

AI का पर्यावरणीय प्रभाव और शमन

प्रलिमिंस के लिये:

[UNEP](#), [कृत्रिम बुद्धिमत्ता \(AI\)](#), [लार्ज लैंग्वेज मॉडल \(LLM\)](#), [दुर्लभ मृदा तत्त्व](#), [ई-अपशिष्ट](#), [ग्रीनहाउस गैस \(GHG\)](#), [कृत्रिम बुद्धिमत्ता की नैतिकता पर सफ़ारिश](#), [UNESCO](#), [कार्बन क्रेडिट](#)

मेन्स के लिये:

पर्यावरण पर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) जीवन चक्र का प्रभाव और इसके शमन की वधियीं

[स्रोत: द हट्टि](#)

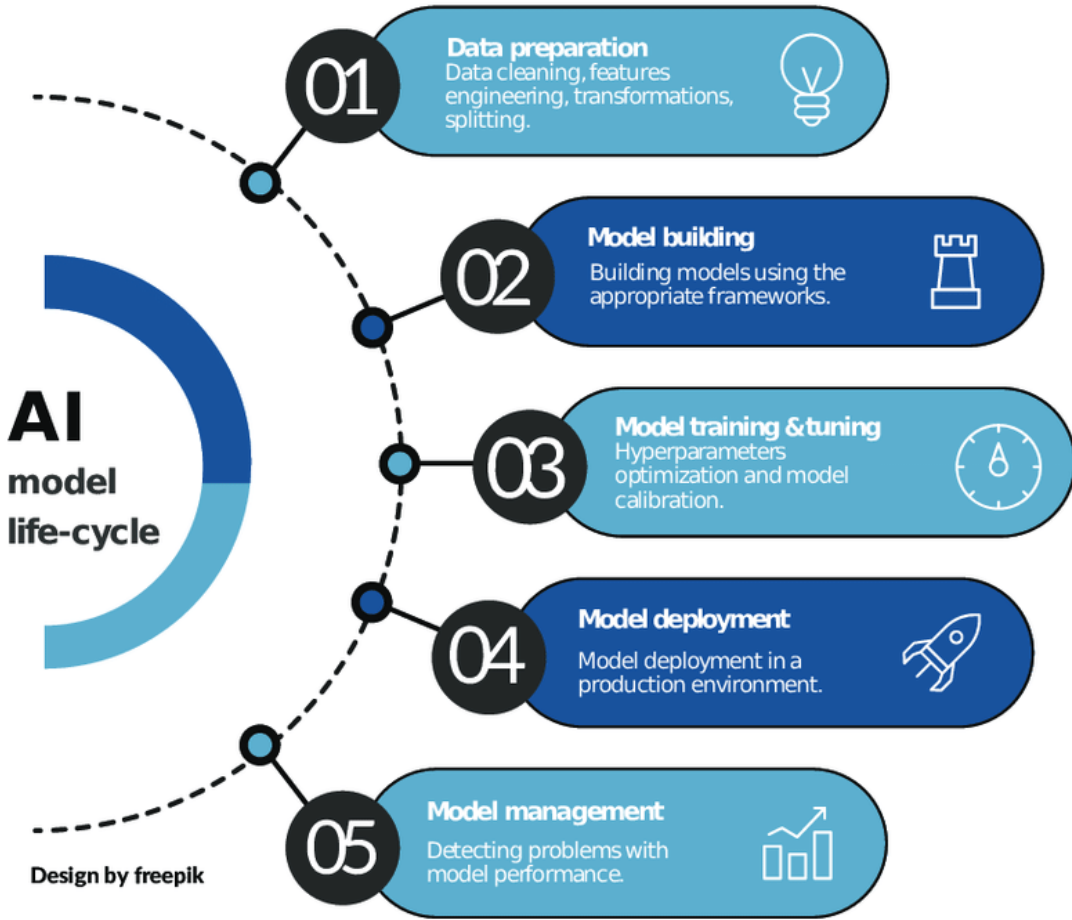
चर्चा में क्यों?

[कृत्रिम बुद्धिमत्ता \(AI\)](#) के बढ़ते वैश्विक उपयोग के बीच, अनेक विशेषज्ञों ने **AI जीवन चक्र के पर्यावरणीय प्रभावों** को लेकर चिंता व्यक्त की और इनका शमन करने के उपायों का सुझाव दिया।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) क्या है?

- **परिचय:** AI मशीनों में मानव बुद्धि के अनुकरण को संदर्भित करता है, जो उन्हें ऐसे कार्य करने में सक्षम बनाता है जिनके लिये सामान्यतः मानव संज्ञान की आवश्यकता होती है, जैसे अधिगम, तर्कणा, समस्या-समाधान, अवबोधन और नरिणयन।
- **AI बाज़ार:** वैश्विक AI बाज़ार का मूल्य 200 बिलियन अमरीकी डॉलर है और वर्ष 2030 तक अर्थव्यवस्था में इसका 15.7 ट्रिलियन अमरीकी डॉलर का योगदान हो सकता है।
- **भारत की पहल:** भारत [डीपसीक](#) और [ChatGPT](#) के साथ प्रतस्पर्द्धा करने के लिये अपना स्वयं का [लार्ज लैंग्वेज मॉडल \(LLM\)](#) विकसित करने की योजना बना रहा है।
 - भारत ने "[AI फॉर इंडिया 2030 पहल](#)" की शुरुआत की, जिसके अंतर्गत भारत को AI नवाचार में अग्रणी देश के रूप में स्थापित करने हेतु नीतिपरक, समावेशी और नैतिक रूप से उत्तरदायी AI के अंगीकरण पर बल दिया जाता है।
- **AI जीवन चक्र:** इसका तात्पर्य सार्थक परिणाम प्राप्त करने के उद्देश्य से AI मॉडल का विकास करने, इसका नयोजन करने और अनुरक्षण करने की संरचित प्रक्रिया से है।

//



AI डेटा सेंटर

- परचिय: AI डेटा सेंटर एक वशिष्ट सुवाधा है जो AI मॉडल प्रसंस्करण और प्रशक्षण के लिये आवश्यक कंप्यूटिंग शक्ति, भंडारण और नेटवर्कगि प्रदान करता है।
- प्रमुख वशिषताएँ:
 - हाई-परफॉर्मंस कंप्यूटिंग (HPC): GPU और एक्सेलरेटर का उपयोग हाई-परफॉर्मंस कंप्यूटिंग (HPC) में जटिल गणनाओं और मॉडल प्रशक्षण को शीघ्रता से करने के लिये कया जाता है।
 - वशिाल भंडारण: बड़े प्रशक्षण डेटा और AI आउटपुट जैसे क्लाउड स्टोरेज को संग्रहीत करता है।
 - कुशल नेटवर्कगि: उच्च गतिका अंतरसंबंध वास्तविक समय डेटा स्थानांतरण सुनश्चिति करता है।
 - ऊर्जा दक्षता: उच्च वदियुत खपत को प्रबंधति करने के लिये तरल/वायु शीतलन और नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग करता है।

AI के पर्यावरणीय प्रभाव क्या हैं?

- GHG उत्सर्जन:** AI- संचालति डेटा केंद्रों को भारी मात्रा में वदियुत की आवश्यकता होती है, जो अधिकांशतः जीवाश्म ईंधन से प्राप्त होती है।
 - AI हार्डवेयर और डेटा सेंटर वर्तमान में वैश्विक ग्रीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन में 1% का योगदान करते हैं, तथा वर्ष 2026 तक इसके दोगुना होने की उम्मीद है।
 - उदाहरण के लिये एक LLM प्रशक्षण से 3,00,000 किलोग्राम CO₂ उत्सर्जति होता है, (जो पाँच कारों के जीवनकाल उत्सर्जन के बराबर है)।
- कंप्यूटिंग क्षमता में वृद्धि:** ChatGPT जैसे जनरेटिव AI मॉडल पहले के संस्करणों की तुलना में 10-100 गुना अधिक शक्तिका उपयोग करते हैं, जसिसे ग्राफिक प्रोसेसगि यूनिट (GPU) की मांग बढ़ जाती है जसिसे पर्यावरणीय प्रभाव प्रभावति होता है।
 - उदाहरण के लिये एक एकल LLM क्वेरी के लिये 2.9 वाट-घंटे बजिली की आवश्यकता होती है, जबकनियमति इंटरनेट सर्च के लिये 0.3 वाट-घंटे की आवश्यकता होती है।
- ई-अपशष्टि उत्पादन:** वशिष भर में ई-अपशष्टि संकट डेटा केंद्रों द्वारा उत्पन्न ई-अपशष्टि के कारण और भी गंभीर हो गया है, जसिमें सीसा और

पारा जैसे खतरनाक पदार्थ शामिल हैं।

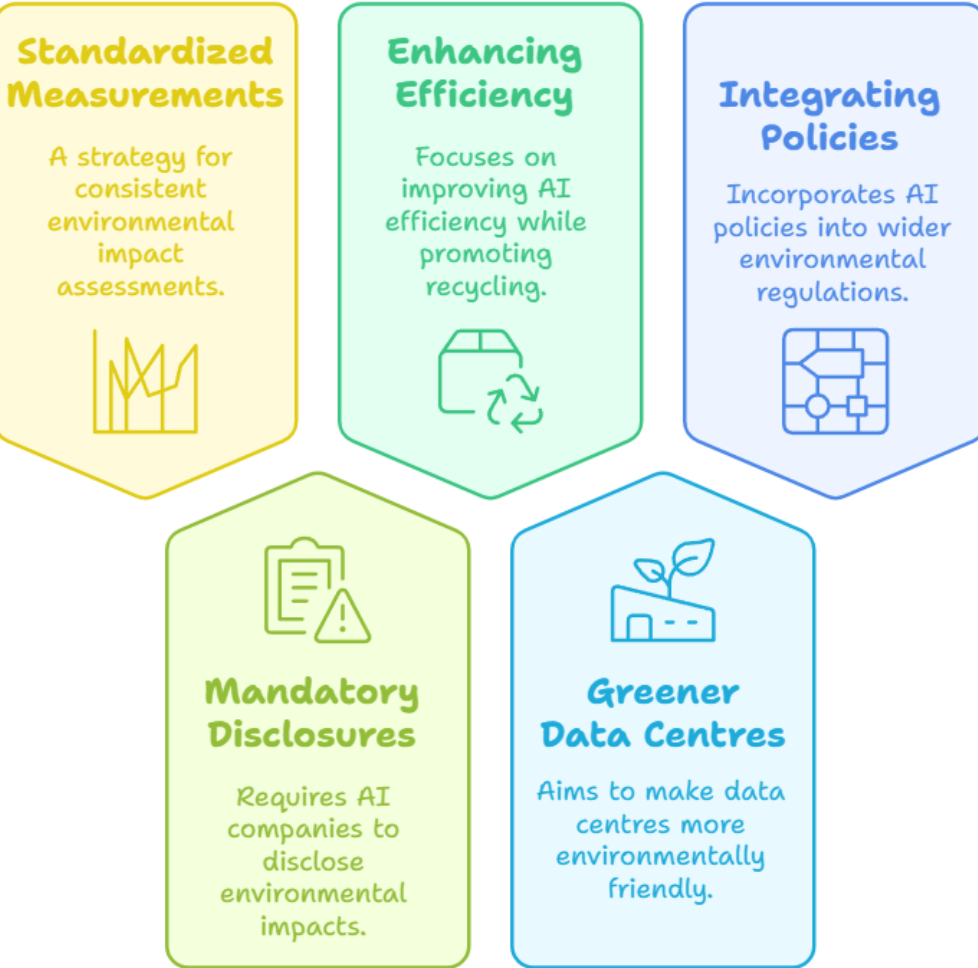
◦ वर्ष 2030 तक जनरेटिव एआई 5 मलियन मीटरकि टन ई-अपशॉट के लिये ज़म्मेदार है।

- **AI उद्योग से संबंधित अन्य इनपुट का प्रभाव:** AI डेटा केंद्रों को वशाल मात्रा में कच्चे माल की आवश्यकता होती है, AI चिप्स हानिकारक खनन से प्राप्त REE पर निर्भर होते हैं।
 - इसके अतिरिक्त, डेटा सेंटरों में शीतलन के रूप में बहुत अधिक जल का उपयोग किया जाता है।

AI के पर्यावरणीय प्रभावों को रोकने के लिये क्या पहल की गई हैं?

- **UNFCCC के COP 29: अंतरराष्ट्रीय दूरसंचार संघ** द्वारा बाकू, अज़रबैजान में आयोजित **UNFCCC 2024 COP 29** में पर्यावरण के अनुकूल AI प्रथाओं की अधिक आवश्यकता पर बल दिया गया।
- **वधायी कार्यवाहियाँ: AI के कार्बन फुटप्रिंट को कम करने** और सतत प्रथाओं को बढ़ावा देने के लिये यूरोपीय संघ (यूरोपीय संघ AI अधिनियम, 2024) और अमेरिका (कृत्रिम बुद्धिमत्ता पर्यावरण प्रभाव अधिनियम, 2024) दोनों ने कानून पारित किये।
- **वैश्विक नैतिक दशान्देश: 190** से अधिक देशों ने **UNESCO की 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता की नैतिकता पर अनुशंसा' (Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence)** में गैर-बाध्यकारी नैतिक AI दशान्देशों को अपनाया, जो कार्बन फुटप्रिंट और ऊर्जा खपत को कम कर स्थिरता को बढ़ावा देते हैं।
- **AI एक्शन समिति 2025:** संयुक्त राष्ट्र महासचिव ने देशों से आग्रह किया कि वे ऐसे AI एल्गोरिदम और अवसंरचना डिजाइन करें जो कम ऊर्जा की खपत करें तथा ऊर्जा उपयोग को अनुकूलित करने के लिये AI को स्मार्ट ग्रिड में एकीकृत करें।
- **UNEP की सफ़िरशि:** UNEP ने AI के पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिये पाँच प्रमुख रणनीतियाँ प्रस्तावित की हैं:

UNEP's 5 Key Strategies



आगे की राह

- **नवीकरणीय ऊर्जा:** कंपनियों को डेटा केंद्रों के लिये नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग करना चाहिये और जीवाश्म ईंधन उत्सर्जन को कम करने के लिये उन्हें नवीकरणीय ऊर्जा समृद्ध क्षेत्रों में स्थापित करना चाहिये।
 - **कार्बन करेडिटि खरीदने** से उत्सर्जन को कम करने में मदद मिल सकती है।
 - AI स्वयं ही स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण को सुगम बनाने के लिये **नवीकरणीय ऊर्जा ग्रिड** की दक्षता को बढ़ाने में मदद कर सकता है। उदाहरण के लिये, **पवन ऊर्जा पूर्वानुमान** को बेहतर बनाने के लिये **गूगल के डीपमाइंड** का उपयोग।
- **ऊर्जा-कुशल मॉडल:** छोटे, डोमेन-वशिष्ट AI मॉडल, अनुकूलित एल्गोरिदम, विशेष हार्डवेयर और **ऊर्जा-कुशल क्लाउड डेटा केंद्र कार्बन फुटप्रिंट को 100 से 1,000 गुना तक कम कर सकते हैं।**
 - व्यवसायों को ऊर्जा और गणना को बचाने के लिये शुरुआत से प्रशिक्षण देने के बजाय **पूर्व-प्रशिक्षित AI मॉडल** का उपयोग करना चाहिये।
- **पारदर्शिता और जवाबदेही:** जवाबदेही सुनिश्चित करने और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने के लिये संगठनों को AI उत्सर्जन पर नज़र रखने और स्पष्ट **स्थिरता रिपोर्टिंग** के लिये **मानकीकृत ढाँचे** की आवश्यकता है।

दृष्टि भेन्स प्रश्न:

प्रश्न: कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) जीवन चक्र से जुड़ी पर्यावरणीय लागतों पर चर्चा कीजिये। संधारणीय AI प्रथाएँ इन प्रभावों को कैसे कम कर सकती हैं?

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

प्रश्न 1. विकास की वर्तमान स्थिति में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence), नमिनलखिति में से कसि कार्य को प्रभावी रूप से कर सकती है? (2020)

औद्योगिकि इकाइयों में वदियुत की खपत कम करना

सारथक लघु कहानियों और गीतों की रचना

रोगों का नदिान

टेक्स्ट-से-स्पीच (Text-to-Speech) में परिवर्तन

वदियुत ऊर्जा का बेतार संचरण

नीचे दयि गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनयि:

- (a) केवल 1, 2, 3 और 5
- (b) केवल 1, 3 और 4
- (c) केवल 2, 4 और 5
- (d) 1, 2, 3, 4 और 5

उत्तर: (b)

??????

प्रश्न. भारत के प्रमुख शहरों में आई.टी. उद्योगों के विकास से उत्पन्न होने वाले मुख्य सामाजिक-आर्थिक प्रभाव क्या हैं? (2021)

प्रश्न. “चौथी औद्योगिकि क्रांति (डजिटल क्रांति) के प्रादुरभाव ने ई-गवर्नेंस को सरकार का अवभाज्य अंग बनाने में पहल की है”। वविचन कीजयि। (2020)