

भू-स्थानिक डेटा:

आधुनिक
रक्षा प्रणाली
की ओर एक
कदम



परिचय

वर्तमान डिजिटल युग में भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियों का महत्व तेजी से बढ़ता जा रहा है। ये प्रौद्योगिकियां अर्थव्यवस्था के क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव ला रही हैं। भू-स्थानिक डेटा पर आधारित डिजिटल सेवाएं धीरे-धीरे हमारे दैनिक जीवन और व्यापार का भाग बन गई हैं। इन प्रौद्योगिकियों की भागीदारी को सार्वजनिक परिवहन के संचालन, आपूर्ति श्रृंखलाओं की निगरानी तथा प्रभावी वितरण मार्गों के निर्धारण आदि में देखा जा सकता है। वैश्विक स्तर पर, भू-स्थानिक डेटा का उपयोग करने वाले मौजूदा पारितंत्र का विकास मानचित्रण और चित्रों के विश्लेषण से हुआ है। शुरुआत में, इसे सरकारों द्वारा सैन्य और रणनीतिक उद्देश्यों के लिए विकसित किया गया था। इससे यह पता चलता है कि भू-स्थानिक डेटा और इससे जुड़ी प्रौद्योगिकियों का सुरक्षा संबंधी अभियानों में महत्वपूर्ण योगदान रहा है। इसके अलावा, निम्नलिखित कारणों से इसका महत्व और भी बढ़ गया है—

- भू-स्थानिक डेटा को कैप्चर करने वाली प्रौद्योगिकियों की दिशा में उल्लेखनीय प्रगति,
- भू-स्थानिक डेटा की उपलब्धता में वृद्धि, और
- रक्षा और युद्ध के नए युग का उदय।

अतः हम इस डॉक्यूमेंट में आगे निम्नलिखित प्रश्नों पर चर्चा करेंगे तथा उनका उत्तर ढूंढने का प्रयास करेंगे:

- भू-स्थानिक डेटा और उससे जुड़ी प्रौद्योगिकियां क्या हैं?
- भारत द्वारा अपनी भू-स्थानिक क्षमताओं को विकसित करने के लिए क्या उपाय किए गए हैं?
- राष्ट्रीय सुरक्षा के संदर्भ में इनकी प्रासंगिकता क्या है?
- राष्ट्रीय सुरक्षा के मद्देनजर भारत को अपनी क्षमताओं के पूर्ण दोहन में किन चुनौतियों का सामना करना पड़ता है?
- राष्ट्रीय सुरक्षा हेतु भू-स्थानिक डेटा के उपयोग से संबंधित भारत की क्षमताओं को बढ़ाने के लिए और कौन से उपाय किए जा सकते हैं?

भू-स्थानिक डेटा और इसके तकनीकी उपयोग क्या हैं?

- भू-स्थानिक डेटा वस्तुतः पृथ्वी की सतह पर अवस्थित किन्हीं विशिष्ट स्थानों, वस्तुओं, घटनाओं या परिघटनाओं से संबंधित हो सकता है। इसके तहत डेटा निम्नलिखित स्थिर या गतिशील वस्तु अथवा घटना से संबंधित हो सकता है:
 - **स्थिर:** किसी सड़क की अवस्थिति, भूकंप की घटना, आदि।
 - **गतिशील:** गतिशील वाहन या पैदल यात्री, गतिशील वस्तु, संक्रामक रोग का प्रसार, आदि।
- भू-स्थानिक डेटा में प्रायः 3 प्रकार की सूचनाएं शामिल होती हैं:
 - **भौगोलिक अवस्थिति से संबंधित सूचनाएं** (आमतौर पर पृथ्वी पर स्थित किसी जगह/स्थान की अवस्थिति),
 - **विशिष्ट सूचनाएं** (किसी वस्तु, घटना या संबंधित परिघटना से जुड़ी विशेषताएं), और
 - **सामयिक (Temporal) सूचनाएं** (एक निश्चित समय अवधि के दौरान किसी भौगोलिक अवस्थिति एवं विशेषताओं से जुड़ी जानकारी)।
- **भू-स्थानिक डेटा के स्रोत:** वर्तमान समय में, भू-स्थानिक डेटा को कैप्चर करने वाली तकनीकों का उल्लेखनीय रूप से विस्तार हुआ है। इन तकनीकों में निम्नलिखित शामिल हैं:
 - **फोटोग्रामेट्री तकनीक:** मानवयुक्त/मानव रहित हवाई वाहन, स्थलीय वाहनों पर लगे मोबाइल मैपिंग सिस्टम का इस्तेमाल करने वाली तकनीक फोटोग्रामेट्री के रूप में जानी जाती है।
 - ध्यातव्य है कि इस तकनीक में सर्वेक्षण और मैप तैयार करने के लिए तस्वीरों का उपयोग किया जाता है।
 - लाइट डिटेक्शन एंड रेंजिंग (LIDAR) तकनीक,
 - रेडियो डिटेक्शन एंड रेंजिंग (RADAR) इंटरफेरोमेट्री,
 - उपग्रह-आधारित रिमोट सेंसिंग,
 - मोबाइल फोन सेंसर, इत्यादि।

क्या आप जानते हैं?

LIDAR और RADAR तकनीक की विशेषताएं आपस में काफी हद तक मेल खाती हैं। इनके द्वारा किसी वस्तु का पता लगाने और दूरी के आकलन हेतु तरंग परावर्तन सिद्धांत का उपयोग किया जाता है। हालांकि, LIDAR के तहत प्रकाश पुंज अर्थात् प्रकाश तरंगों का तथा RADAR के तहत रेडियो तरंगों का उपयोग किया जाता है।

जनगणना के आंकड़े: सामुदायिक प्रवृत्तियों के अध्ययन के लिए विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्रों से जुड़े जनगणना के आंकड़े

सेल फोन डेटा: GPS लोकेशन कोऑर्डिनेट्स के आधार पर उपग्रह आधारित कॉल

खींचे गए चित्र: इमारतों या अन्य संरचनाओं के CAD चित्र, जिनसे भौगोलिक जानकारी के साथ-साथ वास्तुशिल्प डेटा उपलब्ध होता है

सदिश और विशिष्ट आंकड़े: किसी स्थान के बारे में वर्णनात्मक जानकारी जैसे कि बिंदु, रेखाएं और बहुभुज

पॉइंट क्लाउड: सह-स्थित चार्टेड पॉइंट्स का एक संग्रह जिसे 3D मॉडल के रूप में दर्शाया जा सकता है

रास्टर इमेज और उपग्रह आधारित इमेज: ब्रह्मांड की हाई-रिज़ॉल्यूशन वाले चित्र, जिन्हें अंतरिक्ष से लिया गया हो

भू-स्थानिक डेटा के उदाहरण

● भू-स्थानिक डेटा के प्रमुख तकनीकी उपयोग:

- **भू-स्थानिक सूचना प्रणाली (Geospatial Information Systems: GIS):** यह एक कंप्यूटर आधारित प्रणाली है। इसकी मदद से भौगोलिक डेटा को एकत्रित किया जाता है। इसके अलावा, यह भौगोलिक डेटा के भंडारण, प्रबंधन और विश्लेषण तथा इसे प्रदर्शित करने में मदद करती है। यह डेटा को एक साथ एकत्रित करने में भी सहयोग करती है।
- **नेविगेशन प्रणाली (Navigation Systems):** इस प्रणाली के तहत रेडियो तरंगों के माध्यम से थल, जल और नभ में सटीक अवस्थिति, समय और वेग का निर्धारण किया जाता है। यह प्रणाली सभी प्रकार के मौसम में कार्य करने में सक्षम होती है, उदाहरण के लिए— संयुक्त राज्य अमेरिका का ग्लोबल पोजिशनिंग सिस्टम (GPS)।
- **डिजिटल मानचित्रण (Digital Cartography):** इस प्रक्रिया के तहत एकत्रित डेटा को संकलित करके एक आभासी तस्वीर तैयार की जाती है।
- **भू-स्थानिक विश्लेषण (Geospatial Analytics):** इसके तहत पारंपरिक डेटा के साथ समय और अवस्थिति को जोड़ दिया जाता है, जिससे किसी घटना की संपूर्ण तस्वीर उभर कर सामने आ जाती है। इससे प्राप्त परिणाम मानचित्र, ग्राफ, आंकड़े और कार्टोग्राम के रूप में हो सकते हैं। इससे किसी घटना से संबंधित ऐतिहासिक परिवर्तन और वर्तमान बदलाव को प्रदर्शित करने में मदद मिलती है। साथ ही, इससे किसी घटना की संपूर्ण स्थिति के बारे में अतिरिक्त जानकारी भी प्राप्त होती है।





एक छोटी सी वार्ता!

भू-स्थानिक डेटा, अन्य प्रकार के डेटा से कैसे अलग है?

विनय: अरे विनी! तुम आज क्लास के लिए कैसे आ रही हो?

विनी: मैं कैब से आ रही हूँ। मैं अपनी लोकेशन तुम्हारे साथ शेयर कर रही हूँ।

विनय: ठीक है। यह कितना आश्चर्यजनक है न, तकनीकी विकास इतना आगे बढ़ चुका है कि हम अपनी सटीक लोकेशन को ट्रैक कर सकते हैं। मुझे आश्चर्य होता है कि हमारी लोकेशन का पता कैसे लगाया जाता होगा?

विनी: अरे विनय, इन लोकेशन का पता लगाने में भू-स्थानिक डेटा हमारी मदद करता है।



विनय: ठीक है। यह बताओ कि यह भू-स्थानिक डेटा वास्तव में है क्या? यह सामान्य डेटा से कैसे अलग है?

विनी: भू-स्थानिक डेटा मुख्य रूप से पृथ्वी की सतह पर किसी विशिष्ट लोकेशन से संबंधित होता है, जबकि अन्य प्रकार के डेटा भौगोलिक लोकेशन से संबंधित नहीं होते हैं। उदाहरण के लिए— तुम्हारी लंबाई एक प्रकार का डेटा है, जिसका किसी लोकेशन से कोई संबंध नहीं है।

विनय: ठीक है। इसलिए गैर-स्थानिक डेटा सामान्य तौर पर यह बताता है कि कोई घटक/वस्तु 'क्या' है, जबकि भू-स्थानिक डेटा यह बताता है कि किसी घटक/वस्तु का वास्तविक लोकेशन 'कहाँ' है।

विनी: बिल्कुल। मानचित्र, तस्वीरें, उपग्रह से प्राप्त चित्र, सड़कों और नदियों के स्कैन किए गए चित्र आदि सभी भू-स्थानिक डेटा के उदाहरण हैं।

विनय: समझाने के लिए धन्यवाद विनी!

भारत द्वारा अपनी भू-स्थानिक क्षमताओं को विकसित करने के लिए क्या उपाय किए गए हैं?

भारत को भू-स्थानिक सक्षम राष्ट्र के रूप में स्थापित करने के लिए सरकार द्वारा अनेक प्रयास किए गए हैं:

- **भू-अवलोकन उपग्रह (Earth Observation Satellites):** भारत वर्तमान में सुदूर संवेदी उपग्रहों के बड़े समूह का परिचालन करने वाला देश बन गया है। इन उपग्रहों पर लगे अलग-अलग प्रकार के उपकरण विविध स्थानिक, वर्णक्रमीय और सामयिक रिज़ॉल्यूशन से संबंधित आवश्यक डेटा उपलब्ध कराते हैं।
 - **EOS-04:** इस रडार-इमेजिंग उपग्रह को भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो) द्वारा हाल ही में लॉन्च किया गया है। इसे सभी प्रकार के मौसम में उच्च-गुणवत्ता वाली तस्वीरें लेने हेतु डिज़ाइन किया गया है।
- **समर्पित संस्थानों की स्थापना:** भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान की स्थापना इसरो की एक घटक इकाई के रूप में की गई है। इसके अलावा, नेशनल ई-गवर्नेंस डिवीजन (NeGD) के तहत **राष्ट्रीय भू-सूचना विज्ञान केंद्र (NcoG)** का भी गठन किया गया है। NCoG वस्तुतः भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) पर आधारित एक डिजीजन सपोर्ट सिस्टम प्लेटफॉर्म है।

● राष्ट्रीय स्थानिक डेटा अवसंरचना

(National Spatial Data Infrastructure: NSDI): NSDI को स्थानिक डेटा नोड्स के नेटवर्क के रूप में लागू किया गया है। ये स्थानिक डेटा नोड्स केंद्र और राज्य सरकारों के अंतर्गत अलग-अलग प्रकार के डेटा प्रदान करने वाली एजेंसियों में स्थापित हैं। NSDI का उद्देश्य सभी हितधारकों के लिए भू-स्थानिक डेटा की उपलब्धता सुनिश्चित करना है।





- **भारत-मैप्स:** यह राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र (NIC) द्वारा स्थापित एक GIS प्लेटफॉर्म है। इसके तहत अलग-अलग एजेंसियों के रेफरेंस डेटा का उपयोग करके एक एकीकृत बहु-स्तरीय, मल्टी-रिज़ॉल्यूशन बेस मैप सेवा के रूप में कोर फाउंडेशन डेटा उपलब्ध कराया जाता है।
- **भुवन पोर्टल (Bhuvan portal):** यह इसरो द्वारा विकसित और संचालित किया जाने वाला एक राष्ट्रीय भू-पोर्टल है। यह विश्लेषण के लिए भू-स्थानिक डेटा, संबंधित सेवाओं और टूल्स जैसी सुविधाएं प्रदान करता है। साथ ही, इसमें उपग्रह आधारित चित्र और मानचित्रों के विज़ुअलाइज़ेशन, विश्लेषण, मुफ्त डेटा डाउनलोड आदि से संबंधित कई विशेषताएं भी शामिल हैं।
- **भारत की स्वदेशी नेविगेशन प्रणाली "नाविक/NavIC (नेविगेशन विड इंडियन कॉन्स्टेलेशन)":** इसे अवस्थिति (लोकेशन) से संबंधित सटीक सूचना सेवा प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह भारतीय उपयोगकर्ताओं के साथ-साथ भारत की सीमा से बाहर 1,500 किलोमीटर की दूरी तक अपनी सेवाएं प्रदान करने में सक्षम है।
- **भौगोलिक सूचना को विनियमित करने के लिए नीतिगत ढांचे का विकास:** इसमें अलग-अलग नीतियां शामिल हैं, जैसे—
 - **राष्ट्रीय मानचित्र नीति (National Map Policy):** इसके तहत राष्ट्रीय सुरक्षा को खतरे में डाले बिना उपयोगकर्ता समूहों तक भारत के स्थलाकृतिक मानचित्रों की पहुंच, वितरण और सीमा को निर्धारित किया गया है।
 - **सुदूर संवेदन डेटा नीति (Remote Sensing Data Policy):** यह उपग्रह से प्राप्त चित्र के वितरण की प्रक्रिया को निर्धारित करती है।
 - **राष्ट्रीय डेटा साझाकरण और पहुंच नीति (National Data sharing and Accessibility Policy):** इसके तहत लोक वित्त के द्वारा सृजित डेटा तक खुली पहुंच को सुनिश्चित किया गया है।
 - इसके अलावा, हाल ही में भारत के भू-स्थानिक क्षेत्र को उदार बनाने के लिए कुछ दिशा-निर्देश जारी किए गए हैं। ये दिशा-निर्देश **मानचित्र के साथ-साथ भू-स्थानिक सेवाओं एवं भू-स्थानिक डेटा के अधिग्रहण तथा सृजन के संबंध में जारी किए गए थे।**
- **अलग अलग योजनाओं के तहत भू-स्थानिक डेटा एकत्र करना:** कई योजनाओं और पहलों के तहत भू-स्थानिक मानचित्रण का कार्य किया जा रहा है। इसमें मल्टी-मॉडल कनेक्टिविटी के लिए PM गति शक्ति राष्ट्रीय मास्टर प्लान, स्वामित्व (SVAMITVA) योजना आदि शामिल हैं।

इन प्रयासों के परिणामस्वरूप, वर्ष 2021 में भारत के भू-स्थानिक बाजार का अनुमानित आकार लगभग 14,050 करोड़ रुपये हो गया। साथ ही, यह उम्मीद भी जताई गई है कि भू-स्थानिक बाजार 13.8% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) से बढ़ते हुए वर्ष 2025 में 23,200 करोड़ रुपये तक पहुंच सकता है। रक्षा और खुफिया क्षेत्र इस बाजार के सबसे बड़े हिस्सेदार हैं, जो कहीं न कहीं राष्ट्रीय सुरक्षा के लिए भू-स्थानिक डेटा के महत्व को दर्शाता है।

एक छोटी सी वार्ता!

युद्ध जैसी परिस्थितियों में भू-स्थानिक डेटा की भूमिका



विनय: हेलो विनी! क्या तुम्हें पता है कि 26 जुलाई भारत के लिए एक महत्वपूर्ण दिन क्यों है?

विनी: बिल्कुल! 26 जुलाई, 1999 को हमने कारगिल में पाकिस्तान को पराजित करके उसे भारत की सीमा से बाहर निकाल दिया था। इस जीत के उपलक्ष्य में हम प्रत्येक वर्ष इस तिथि को कारगिल दिवस के रूप में मनाते हैं।

विनय: क्या तुम्हें पता है कि इस युद्ध के दौरान हमने राष्ट्रीय सुरक्षा को उन्नत बनाने के लिए भू-स्थानिक उपग्रहों के समूह को स्थापित करने का भी प्रयास किया था?

विनी: मुझे यह नहीं पता था। कैसे?

विनय: कारगिल युद्ध के दौरान अमेरिका ने भारत को GPS संबंधी डेटा देने से इंकार कर दिया था। इससे भारतीय सेना को सटीक रूप से हमलों की योजना बनाने में मुश्किलों का सामना करना पड़ा था।

विनी: ठीक है, तो ये बताओं कि भविष्य में ऐसी स्थिति से उबरने के लिए भारत क्या कर रहा है?

विनय: भारत ने देश में बने उपग्रहों के समूह के साथ नाविक-नेविगेशन की स्थापना की है। यह भारतीय सुरक्षा एजेंसियों को सटीक उपग्रह चित्र, विश्वसनीय अवस्थिति और नेविगेशन सेवाएं प्रदान करता है।

विनी: बहुत-बहुत धन्यवाद, विनय। यह मेरे लिए ज्ञानवर्धक था।



राष्ट्रीय सुरक्षा के संदर्भ में भू-स्थानिक डेटा और संबद्ध प्रौद्योगिकियों का महत्व क्या है?

भौगोलिक संदर्भ वाली स्थानिक सूचनाओं के अधिग्रहण, एकीकरण और विश्लेषण की अपनी अनूठी क्षमता के साथ भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियाँ, भारत की सुरक्षा गतिविधियों में अत्यंत उपयोगी साबित हो सकती हैं:-

- **भारत के इंटेलेजेंस फ्रेमवर्क को मजबूत करना:** उपग्रह से प्राप्त हाई रिज़ॉल्यूशन वाली इमेजेज़ पर आधारित भू-स्थानिक डेटा मुख्यतया इंटेलेजेंस, निगरानी और टोही गतिविधियों की सटीकता तथा विश्वसनीयता को बढ़ाने में मदद करता है।
 - इसके अलावा, तकनीक पर आधारित डेटा संग्रह की यह विधि, दिन-रात और सभी मौसमों में निगरानी संबंधी गतिविधियों के माध्यम से खुफिया जानकारी एकत्र करने के पारंपरिक तरीकों से संबंधित कमियों का समाधान करती है।
- **स्थितिजन्य सूचनाओं को उन्नत बनाना:** भू-स्थानिक डेटा के आधार पर बेहतर रियल टाइम निगरानी संभव है। इसलिए, भू-स्थानिक डेटा संकटपूर्ण स्थितियों को नियंत्रित करने की दिशा में त्वरित और सुरक्षित निर्णय लेने हेतु कार्रवाई करने योग्य सूचना प्रदान कर सकता है। भू-स्थानिक डेटा के आधार पर रियल टाइम विश्लेषण द्वारा सामरिक तैनाती निम्नलिखित घटकों के संदर्भ में प्रभावी साबित हो सकती है:
 - इससे सीमा सुरक्षा और तटीय निगरानी प्रणाली को मजबूत बनाने में सहायता मिल सकती है, उदाहरण के लिए- सीमा के आस-पास के सुभेद्य स्थानों और भू-भाग के मानचित्रण के द्वारा।
 - इससे संभावित आंतरिक और बाह्य सुरक्षा खतरों को रोकने की दिशा में महत्वपूर्ण सहायता मिल सकती है, उदाहरण के लिए- घुसपैठ का पता लगाने तथा आतंकवादियों, वामपंथी चरमपंथियों आदि के शिविरों पर निगरानी द्वारा।
 - इससे मनी लॉन्ड्रिंग और मादक पदार्थों की तस्करी जैसे संगठित अपराधों की निगरानी तथा उनका मुकाबला करने में सहयोग मिल सकता है।
- **सैन्य अभियानों को समर्थन प्रदान करना:** देश भर में लॉजिस्टिक सेवाओं को सुनिश्चित करने के क्रम में भू-स्थानिक डेटा की महत्वपूर्ण भूमिका रही है। इन लॉजिस्टिक सेवाओं में सैन्य संचालन, आपूर्ति, हथियारों और गोला-बारूद की ढुलाई इत्यादि शामिल है।
 - इसके अलावा यह सामरिक योजनाओं को विकसित करने, आभासी रूप में किसी इलाके की छानबीन करने और सैन्य अभियानों के दौरान दूरदराज के क्षेत्रों में संचार की सुविधा प्रदान करने में भी मदद करता है।
- **नए और उभरते खतरों का मुकाबला करने में:** भू-स्थानिक विश्लेषण वस्तुतः देश की महत्वपूर्ण अवसंरचना को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करने में सक्षम साइबर हमले, हाइब्रिड वारफेयर, स्टील्थ हथियारों जैसे नए खतरों का पता लगाने और उनका मुकाबला करने में मदद कर सकते हैं। उदाहरण के लिए- ऑनलाइन सूचनाओं की भौगोलिक अवस्थिति का पता लगाकर साइबर हमलों के अपराधियों का भी पता लगाया जा सकता है।
- **सैन्य अभियानों के आधुनिकीकरण में:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता और बिग डेटा विश्लेषण जैसी अन्य प्रौद्योगिकियों के साथ भू-स्थानिक डेटा को एकीकृत करके निम्नलिखित क्षेत्रों में उल्लेखनीय बढ़त हासिल की जा सकती है:-
 - **अपराधों के पूर्वानुमान की दिशा में:** भौगोलिक सूचना तंत्र (GIS) पूर्व में घटित आपराधिक गतिविधियों का एक दृश्य प्रस्तुतीकरण (Visual Representation) प्रदान कर सकता है, जिससे अपराधों से जुड़े प्रमुख सर्वेदनशील स्थानों (Hotspots) का पूर्वानुमान लगाने में मदद प्राप्त होगी।
 - **सटीक रूप से निर्देशित युद्ध सामग्री के विकास में:** भू-स्थानिक आसूचना और नेविगेशन सिस्टम उच्च तकनीक वाले हथियारों के विकास में महत्वपूर्ण सहयोग प्रदान कर सकते हैं। ऐसे हथियारों की श्रेणी में मुख्यतः स्वचालित रूप से लक्ष्य का पता लगाने तथा बुद्धिमत्तापूर्ण पथ परिवर्तन की क्षमता से युक्त मानव रहित सशस्त्र हवाई/स्थलीय वाहन तथा स्वचालित मिसाइलें आदि शामिल हैं।
- **विशाल हिंद महासागरीय क्षेत्र की सुरक्षा में:** भू-स्थानिक डेटा, क्षेत्रीय कवरेज का विस्तार करके समुद्री कानून प्रवर्तन एजेंसियों को व्यापक तरीके से समुद्री क्षेत्र की निगरानी का अवसर प्रदान कर सकता है। इससे भारत की समुद्री क्षमताओं को बेहतर बनाने में मदद प्राप्त हो सकती है।
 - उदाहरण के लिए- भू-स्थानिक सूचनाओं से अधिकारियों को हिंद महासागर के भौतिक परिवेश को समझने में मदद मिलेगी। साथ ही, इससे इस क्षेत्र की सुरक्षा को प्रभावित करने वाले विद्रोही समूहों, मानव और हथियारों के तस्करी जैसे हानिकारक तत्वों का पता लगाने में सहयोग भी प्राप्त होगा।

आपदाओं के प्रबंधन और जोखिम को कम करने के लिए भू-स्थानिक डेटा का उपयोग करना

जलवायु परिवर्तन से भारत में चरम मौसमी घटनाओं की गंभीरता और आवृत्ति में बढ़ोतरी हो सकती है। ऐसी स्थिति में, राष्ट्रीय परिसंपत्तियों की रक्षा और नागरिकों की सुरक्षा के लिए प्रभावी आपदा जोखिम न्यूनीकरण अत्यंत आवश्यक है। आपदा प्रबंधन के संबंध में, भू-स्थानिक डेटा निम्नलिखित घटकों के संदर्भ में महत्वपूर्ण सहयोग प्रदान कर सकता है:

- **जोखिम न्यूनीकरण में:** ऐतिहासिक भू-स्थानिक डेटा का विश्लेषण खतरों का सटीकता से पता लगाने और संभावित आपदा स्थितियों या आपदाओं से जुड़े जोखिम का मूल्यांकन करने में सहायक हो सकता है।
- **मुस्तैद रहने में:** यह चक्रवात, वनाग्नि जैसी आपदाओं की निगरानी, अग्रिम चेतावनी प्रणालियों की दक्षता बढ़ाने, निकास योजना तैयार करने और सुरक्षित आश्रयों की स्थापना आदि की दिशा में सहयोग कर सकता है।
- **राहत और बचाव में:** यह क्षति की व्यापकता का आकलन, फंसे हुए या घायल व्यक्तियों की अवस्थिति का पता लगाने आदि में मदद कर सकता है।
- **पुनर्बहाली में:** यह क्षति का आकलन, संभावित जलीय/मौसम संबंधी जोखिमों की पहचान करके लचीले बुनियादी ढांचे के निर्माण आदि में महत्वपूर्ण सहयोग प्रदान कर सकता है।



- प्रगतिशील रक्षा और सुरक्षा साझेदारी का निर्माण करने में: वर्तमान डिजिटल युग में, भू-स्थानिक डेटा का साझाकरण सुरक्षा साझेदारी के संदर्भ में एक महत्वपूर्ण घटक साबित हो सकता है। उदाहरण के लिए— भारत ने संयुक्त राज्य अमेरिका के साथ 'भू-स्थानिक सहयोग के लिए बुनियादी विनिमय तथा सहयोग समझौता' (Basic Exchange and Cooperation Agreement for Geo-Spatial cooperation) पर हस्ताक्षर किए हैं। इससे दोनों देशों के मध्य सैन्य सहयोग को मजबूत बनाने में मदद मिलेगी।

राष्ट्रीय विकास के लिए भू-स्थानिक ज्ञान

सैन्य और कानून प्रवर्तन अवसंरचना के अलावा, देश की सुरक्षा के अंतर्गत सामाजिक, पर्यावरण, प्राकृतिक संसाधन, ऊर्जा और राष्ट्रीय अर्थव्यवस्था की सुरक्षा समेत अन्य कई पहलू शामिल होते हैं। इस संदर्भ में, सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय चुनौतियों के लिए साक्ष्य-आधारित समाधानों को खोजने के लिए भू-स्थानिक डेटा-आधारित प्लानिंग का तेजी से प्रयोग किया जा रहा है।

कुछ उदाहरणों को नीचे सूचीबद्ध किया गया है, जो यह दर्शाते हैं कि भारत के विकासात्मक प्रयासों में भू-स्थानिक प्रणालियों की महत्वपूर्ण भूमिका रही है या इसकी महत्वपूर्ण भूमिका निभाने की आशा है:

क्षेत्र	भू-स्थानीय डेटा का उपयोग	भारत में इसके उदाहरण
कृषि	- रियल टाइम आधारित फसल निगरानी के माध्यम से परिशुद्ध कृषि तकनीकों (Precision Farming Techniques) को बढ़ावा दिया जा सकता है। - फसल बीमा के संबंध में निर्णय लेने हेतु सहायक प्रणाली को विकसित किया जा सकता है।	प्रधान मंत्री फसल बीमा योजना कई गतिविधियों, जैसे— फसल की गुणवत्ता संबंधी ह्रास और उसके स्वास्थ्य के आकलन के लिए भू-स्थानिक डेटा के उपयोग को बढ़ावा देती है।
प्राकृतिक संसाधन प्रबंधन	- एकीकृत प्रबंधन के लिए जल संसाधनों के हाइड्रोलॉजिकल (जल विज्ञान संबंधी) मानचित्रण को सुनिश्चित किया जा सकता है। - संभावित तेल और खनिज अन्वेषण स्थलों के मानचित्रण में मदद मिल सकती है।	इंडिया— WRIS वेब GIS [भारत—जल संसाधन सूचना प्रणाली (India-Water Resource Information System) वेब GIS], सभी जल संसाधनों एवं संबंधित डेटा और सूचनाओं को मानकीकृत GIS प्रारूप में प्रदान करता है।
अवसंरचनात्मक नियोजन और विकास	- जोखिमपूर्ण क्रॉसिंग, आपदा प्रत्यास्थता (Resilience) जैसे मुद्दों की पहचान करने में मदद मिल सकती है। - इष्टतम स्थानों की खोज की जा सकती है। - सेवा से संबंधित संभावित व्यवधानों का पूर्वानुमान लगाने और रखरखाव को इष्टतम करने में सहायता मिल सकती है। - नई संपत्तियों के विकास की निगरानी की जा सकती है।	- मल्टी-मॉडल कनेक्टिविटी योजना के लिए गति शक्ति राष्ट्रीय मास्टर प्लान के तहत GIS आधारित स्थानीय नियोजन और विश्लेषणात्मक टूल्स का प्रयोग किया गया है। - युक्तधारा पोर्टल का उद्देश्य GIS आधारित सूचनाओं का उपयोग करके नयी MGNREGA परिसंपत्तियों की प्लानिंग से संबंधित प्रक्रिया को बेहतर बनाना है।
शहरी नियोजन	- शहरों के विकास की सीमा एवं पैटर्न का परीक्षण और पूर्वानुमान किया जा सकता है। - ट्रेफिक लाइट जैसी सुविधाओं के दूरस्थ संचालन (Remote Operation) हेतु स्मार्ट समाधानों को बढ़ावा दिया जा सकता है।	स्मार्ट सिटी मिशन के तहत स्मार्ट बुनियादी ढांचों के निर्माण के लिए GIS डेटा सेट्स का उपयोग किया जा रहा है।
ऊर्जा	- विद्युत प्रदाताओं को विद्युत लाइनों के प्रदर्शन का मूल्यांकन और उसे बेहतर करने में मदद मिल सकती है। - वायु एवं सौर ऊर्जा उत्पादन केंद्र स्थानीय परिसंपत्तियों के सटीक निर्धारण द्वारा पर्यावरणीय स्थितियों का विश्लेषण कर सकते हैं।	इसरो के सहयोग से नीति आयोग ने भारत के लिए एक GIS आधारित एनर्जी मैप विकसित किया है। यह देश में ऊर्जा उत्पादन और वितरण के संबंध में व्यापक अवलोकन प्रदान करता है।
स्वास्थ्य	महामारी के प्रसार की निगरानी, कॉन्टैक्ट ट्रेसिंग को बेहतर बनाने तथा उपायों के प्रभाव के आकलन हेतु एक रोग निगरानी प्रणाली को विकसित किया जा सकता है।	मौजूदा कोविड-19 महामारी के दौरान निर्णय लेने में मदद करने के लिए भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने एक एकीकृत भू-स्थानिक प्लेटफॉर्म की स्थापना की है।



राष्ट्रीय सुरक्षा के मद्देनजर अपनी क्षमताओं के पूर्ण दोहन में भारत को किन चुनौतियों का सामना करना पड़ता है?

- ❖ **व्यापक और सटीक डेटा की उपलब्धता:** उपयुक्त फॉर्मेट में हाई-रेजोल्यूशन डेटा की उपलब्धता का अभाव, भारत को स्थानीय से व्यापक अनुप्रयोग की दिशा में बढ़ने से रोकता है। उदाहरण के लिए— स्थानीय कानून प्रवर्तन जैसे क्षेत्रों में।
- ❖ **अनुसंधान परिणामों की स्टैंडअलोन प्रवृत्ति और इनको लेकर सर्वसम्मति का अभाव:** ऐसे में इन अनुसंधानों के परिणाम राष्ट्रीय सुरक्षा से संबंधित मुद्दों को प्रभावी रूप से संबोधित नहीं कर पा रहे हैं। साथ ही ऐसे परिणाम सैन्य बलों, पुलिस विभाग जैसे विभागों की विशिष्ट आवश्यकताओं को पूरा करने में भी विफल रहे हैं।
- ❖ **सरकारी एजेंसियों में प्रशिक्षित मानव संसाधनों का अभाव:** गैर परिष्कृत भू-स्थानिक डेटा के साथ कार्य करने के लिए विशिष्ट ज्ञान तथा कुछ जरूरी कार्यों के लिए उच्च स्तर की गणित की जानकारी की आवश्यकता होती है, जैसे— डेटा की लेयर्स को भू-स्थानिक रूप से व्यवस्थित करना।
 - ❖ इसलिए भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी को मुख्यधारा में शामिल करने के लिए वरिष्ठ प्रशासनिक और कार्यकारी अधिकारियों को प्रौद्योगिकी से संबंधित जानकारी प्रदान करना अत्यंत आवश्यक है।
- ❖ **वित्तीय बाधाएं:** रक्षा बजट का एक बड़ा हिस्सा वेतन और पेंशन में व्यय होता है। इसके परिणामस्वरूप, भू-स्थानिक एनालिटिक्स जैसे उभरते और प्रयोगात्मक (Experimental) क्षेत्रों से संबंधित तकनीकों को अपनाने और उसके उन्नयन में वित्तीय बाधाओं का सामना करना पड़ता है।
- ❖ **भू-स्थानिक डेटा के सुरक्षित भंडारण को सुनिश्चित करना:** भारत की सुभेद्य डिजिटल अर्थव्यवस्था के मद्देनजर भू-स्थानिक डेटा का सुरक्षित भंडारण एक चिंताजनक मुद्दा बन गया है। यह स्थिति भू-स्थानिक डेटा के बढ़ते उदारीकरण एवं वाणिज्यीकरण तथा विरोधियों की साइबर अटैक की बढ़ती क्षमताओं के कारण उत्पन्न हुई है।
 - ❖ विशेष रूप से रणनीतिक संसाधन, महत्वपूर्ण अवसंरचना और रक्षा अभियानों से संबंधित भू-स्थानिक डेटा तक असामाजिक तत्वों और विदेशी एजेंसियों की पहुंच के विनाशकारी परिणाम हो सकते हैं।
- ❖ **समन्वय से संबंधित मुद्दे:** डेटा साझाकरण के संबंध में स्पष्टता और विशेष रूप से शासन के निचले स्तरों पर आपसी सहयोग का अभाव है। इससे स्थानीय खतरों से निपटने के लिए मौजूदा भू-स्थानिक जानकारी का बेहतर उपयोग बाधित होता है।
- ❖ **निजता संबंधी मुद्दे:** प्रायः अवस्थिति संबंधी निजता और गोपनीयता के कारण सुरक्षा की दृष्टि से भू-स्थानिक डेटा के उपयोग से संबंधित अवसरों एवं लाभों का दोहन कर पाना कठिन हो जाता है।
 - ❖ भू-स्थानिक डेटा को फेस रिकॉग्निशन एल्गोरिदम जैसी प्रौद्योगिकियों के साथ संयोजित किया जा सकता है। इससे लोगों की सहमति के बिना, उनकी पहचान और अवलोकन के लिए इसके प्रयोग की संभावना बढ़ जाती है। अतः इससे निजता के मौलिक अधिकार का उल्लंघन हो सकता है।
- ❖ **स्वदेशी सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर प्रौद्योगिकी का अभाव:** भारत को मुख्य रूप से भू-स्थानिक उपकरणों और सॉफ्टवेयर के लिए आयात का सहारा लेना पड़ता है। इससे, भारत को न केवल उच्च लागत का बल्कि डेटा संप्रभुता संबंधी मुद्दों का भी सामना करना पड़ता है।
- ❖ **भू-स्थानिक डेटा की विशाल मात्रा:** हाल ही के कुछ वर्षों में इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) के बढ़ते उपयोग के कारण व्यापक डेटा का विश्लेषण, खासकर संभावित सुरक्षा जोखिमों की निगरानी करना एक चुनौतीपूर्ण कार्य बन गया है।

भू-स्थानिक डेटा का उदारीकरण: क्या यह राष्ट्रीय सुरक्षा के लिए जोखिमपूर्ण हो सकता है?

- ❖ भारत में, हाल ही में जारी किए गए दिशा-निर्देशों का उद्देश्य निजी क्षेत्रों द्वारा भू-स्थानिक डेटा के उपयोग के लिए उदारीकृत व्यवस्था का निर्माण करना है।
- ❖ भारतीय भू-स्थानिक उद्योग द्वारा इन परिवर्तनों का स्वागत किया गया है, क्योंकि यह कदम भारतीय कंपनियों को वैश्विक बाजार में अधिक प्रतिस्पर्धात्मक बनने का अवसर प्रदान करेगा। इससे इस क्षेत्र में निवेश को आकर्षित करने में मदद मिलेगी। साथ ही, इससे स्टार्ट-अप्स और व्यवसायों को भी बढ़ावा मिलेगा।
- ❖ हालांकि, भू-स्थानिक डेटा के उदारीकरण से सुरक्षा संबंधी चिंताएं भी उत्पन्न हुई हैं। उदाहरण के लिए, रणनीतिक परिसंपत्तियों और संवेदनशील सुरक्षा केंद्रों की पहचान को उजागर करने वाले निकायों द्वारा भू-स्थानिक डेटा के पुनः उपयोग या पुनः बिक्री जैसी गतिविधियों को बढ़ावा दिया जा सकता है। अतः ऐसी स्थिति में विदेशी एजेंसियों और आतंकवादियों द्वारा इसका दुरुपयोग किया जा सकता है।
- ❖ यह भी ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि अधिक प्रतिबंधात्मक नीतियों से देश में GI प्रौद्योगिकियों का नवाचार और विकास बाधित हो सकता है। इससे राष्ट्रीय सुरक्षा पारितंत्र से जुड़ा तकनीकी विकास भी प्रभावित हो सकता है।
- ❖ अतः ऐसे में, वैश्विक स्तर पर मौजूदा रक्षा प्रौद्योगिकी विकास के साथ समान गति से वृद्धि करने के लिए, भारत को भू-स्थानिक डेटा के लोकतांत्रिकरण को बढ़ावा देना आवश्यक है। इससे देश के सुरक्षा हितों को सुरक्षित करते हुए स्वदेशी GI उद्योग का विकास (सॉफ्टवेयर, डेटा, GIS अनुप्रयोग आदि के रूप में) किया जा सकेगा।
- ❖ वर्तमान दिशा-निर्देश के अंतर्गत सुरक्षा की दृष्टि से 'संवेदनशील चरित्र वाली नकारात्मक सूची' (Negative List of Sensitive Attributes) का प्रावधान किया गया है। इस सूची के तहत आने वाले डेटा के अधिग्रहण और उपयोग हेतु पूर्व स्वीकृति को अनिवार्य किया गया है।

राष्ट्रीय सुरक्षा हेतु भू-स्थानिक डेटा का उपयोग करने के लिए भारत अपनी क्षमताओं को कैसे मजबूत कर सकता है?

- भू-स्थानिक क्षेत्रक में सामंजस्य स्थापित करके: इसके तहत सरकार द्वारा शिक्षा जगत और रक्षा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में संचालित उद्योगों के बीच परस्पर सहभागिता को बढ़ाया जा सकता है। इससे राष्ट्रीय सुरक्षा को मजबूत करने के क्रम में भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियों को अपनाने के लिए एक रोडमैप तैयार करने में सहायता प्राप्त हो सकती है।
- जागरूकता और क्षमता-निर्माण करके: भू-स्थानिक प्रौद्योगिकी के उपयोग एवं अनुप्रयोग को बेहतर ढंग से समझने हेतु निर्णय-निर्माताओं और उपयोगकर्ताओं को शिक्षित करने एवं उनमें क्षमता निर्माण करने की आवश्यकता है।
- डिजिटल बुनियादी ढांचे की सुरक्षा को मजबूत करके: राष्ट्रीय साइबर स्पेस को साइबर हमलों का सामना करने हेतु पर्याप्त रूप से दक्ष बनाया जाना चाहिए ताकि भू-स्थानिक डेटा के सुरक्षित भंडारण को सुनिश्चित किया जा सके।
- स्वदेशी सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर के विकास को प्रोत्साहन प्रदान करके: रक्षा उत्कृष्टता के लिए नवाचार (Innovations for Defence Excellence: iDEX) जैसी रक्षा क्षेत्रक के स्वदेशीकरण के उद्देश्य वाली योजनाओं और नीतियों का उपयोग, विशेष रूप से भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में नवाचार को बढ़ावा देने के लिए किया जा सकता है।
- उच्चतर शिक्षा का रूपांतरण करके: मानव संसाधन के विकास हेतु भू-सूचना विज्ञान (Geo-informatics), बिग डेटा एनालिटिक्स जैसे क्षेत्रों में अनुसंधान और शिक्षण गतिविधियों को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
 - कई भू-स्थानिक प्रौद्योगिकियों और उनके अनुप्रयोग हेतु सर्टिफिकेट कोर्स प्रदान करने के लिए भू-स्थानिक उद्योग संघ (Association of Geospatial Industries: AGI) के तहत एक क्षेत्रक कौशल परिषद (Sector Skills Council) को विकसित किया जा सकता है।
- एजेंसियों के मध्य समन्वय को बढ़ाकर: सुरक्षित डेटा साझाकरण प्लेटफॉर्म उपलब्ध डेटा तक बेहतर पहुंच सुनिश्चित करते हैं। यह स्थानीय स्तर पर अपराधों का पूर्वानुमान लगाने जैसे नवीन अनुप्रयोगों हेतु भू-स्थानिक डेटा के उपयोग को प्रोत्साहित कर सकता है।
- समर्पित विभाग का गठन और पर्याप्त वित्तीय आवंटन करके: इससे रक्षा के क्षेत्र में उच्च तकनीकी सेवाओं और इसके अनुप्रयोग को विकसित करने हेतु भू-स्थानिक डेटा का बेहतर उपयोग किया जा सकेगा।
- नागरिकों की निजता को सुनिश्चित करके: सरकार द्वारा वैयक्तिक डेटा संरक्षण विधेयक में इससे संबंधित प्रावधानों को शामिल किया जाना चाहिए, ताकि इससे संबंधित नागरिकों की चिंताओं का समाधान किया जा सके।

निष्कर्ष

पिछले दो दशकों में बदलते वैश्विक सुरक्षा परिदृश्य और तीव्र तकनीकी विकास ने संघर्ष की प्रकृति को बदल दिया है। इस प्रकार भू-स्थानिक सूचना सुरक्षा प्रबंधन की समझ और उचित आकलन के लिए महत्वपूर्ण साबित हो सकती है। इसके द्वारा भविष्य की आर्थिक स्थिरता हेतु आम जन-जीवन, संपत्तियों और सामुदायिक प्रतिष्ठानों का संरक्षण सुनिश्चित किया जा सकता है। इसके अलावा, देश के सुरक्षा हितों की रक्षा करते हुए, देश की विकास संबंधी जरूरतों को पूरा करने के लिए नागरिकों और उद्यमों को भू-स्थानिक डेटा एवं सूचना के सृजन, उपयोग तथा उस तक पहुंच हेतु सशक्त बनाना चाहिए।





टॉपिक— एक नज़र में —

भू-स्थानिक डेटा

- भू-स्थानिक डेटा वस्तुतः पृथ्वी की सतह पर अवस्थित किन्हीं विशिष्ट स्थानों, वस्तुओं, घटनाओं या परिघटनाओं से संबंधित हो सकता है।
- भू-स्थानिक डेटा को फोटोग्रामेट्री, LIDAR और RADAR, उपग्रह आधारित रिमोट सेंसिंग आदि का उपयोग करके कैचर किया जाता है।
- भू-स्थानिक डेटा के प्रमुख तकनीकी उपयोग: इसका उपयोग भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS), नेविगेशन सिस्टम, डिजिटल मानचित्रण और भू-स्थानिक विश्लेषण इत्यादि में किया जाता है।

भू-स्थानिक डेटा में 3 प्रकार की सूचनाएं शामिल होती हैं:

भौगोलिक अवस्थिति से संबंधित सूचनाएं (आमतौर पर पृथ्वी पर स्थित किसी जगह/स्थान की अवस्थिति)

विशिष्ट सूचनाएं (किसी वस्तु, घटना या संबंधित परिघटना से जुड़ी विशेषताएं), और

सामयिक (Temporal) सूचनाएं (एक निश्चित समय अवधि के दौरान किसी भौगोलिक अवस्थिति एवं विशेषताओं से जुड़ी जानकारी)।

भू-स्थानिक क्षमताओं को विकसित करने के लिए भारत द्वारा किए गए प्रयास

- भू-अवलोकन उपग्रहों के समूह को अंतरिक्ष में स्थापित किया गया है।
- कुछ समर्पित संस्थानों का भी गठन किया गया है, जैसे— भारतीय सुदूर संवेदन संस्थान, राष्ट्रीय भू-सूचना विज्ञान केंद्र आदि।
- राष्ट्रीय स्थानिक डेटा अवसंरचना, भारत-मैप्स प्लेटफॉर्म और भुवन पोर्टल जैसी पहलों की शुरुआत की गई है।
- “नाविक” को भारतीय उपयोगकर्ताओं के साथ-साथ भारत की सीमा से 1,500 किलोमीटर तक सटीक लोकेशन से संबंधित सूचना सेवा प्रदान करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- भौगोलिक सूचना को विनियमित करने के लिए नीतिगत ढांचा: इसके तहत राष्ट्रीय मानचित्र नीति; रिमोट सेंसिंग डेटा नीति; राष्ट्रीय डेटा साझाकरण और पहुंच नीति का निर्माण किया गया है। हाल ही में, मानचित्र सहित भू-स्थानिक सेवाओं एवं भू-स्थानिक डेटा के अधिग्रहण तथा सृजन के संबंध में दिशा-निर्देश भी जारी किए गए हैं।
- PM गति शक्ति और स्वामित्व (SVAMITVA) जैसी पहलों के तहत भू-स्थानिक डेटा को एकत्र किया जाता है।

राष्ट्रीय सुरक्षा के संदर्भ में भू-स्थानिक डेटा का महत्व

- इंटेलिजेंस, निगरानी और टोही गतिविधियों की सटीकता तथा विश्वसनीयता को बढ़ाने में।
- संकटपूर्ण स्थितियों से निपटने के क्रम में त्वरित और सुरक्षित निर्णय लेने के लिए स्थितिजन्य सूचनाओं को बेहतर बनाने में।
- लॉजिस्टिक प्रबंधन, सामरिक योजनाओं को विकसित करने, आभासी तौर पर किसी इलाके की छानबीन करने आदि के रूप में सैन्य अभियानों को समर्थन प्रदान करने में।
- साइबर हमले, हाइब्रिड युद्ध जैसे नए और उभरते हुए खतरों से निपटने में।
- सैन्य अभियानों के आधुनिकीकरण में: जैसे— अपराधों का पूर्वानुमान लगाना और सटीक रूप से निर्देशित युद्ध सामग्री का विकास करना आदि।
- भारत की समुद्री क्षमताओं को बेहतर करके विशाल हिंद महासागर क्षेत्र की सुरक्षा को सुनिश्चित करना।
- प्रगतिशील रक्षा और सुरक्षा साझेदारी बनाना: उदाहरण के लिए— USA के साथ BECA साझेदारी।

राष्ट्रीय सुरक्षा के संदर्भ में भू-स्थानिक डेटा के उपयोग में आने वाली चुनौतियां

- व्यापक और सटीक डेटा की उपलब्धता का न होना।
- अनुसंधान परिणामों की स्टैंडअलोन प्रवृत्ति और इनको लेकर सर्वसम्मति का अभाव होना।
- सरकारी एजेंसियों में प्रशिक्षित मानव संसाधनों की कमी का होना।
- भू-स्थानिक एनालिटिक्स जैसी तकनीकों को अपनाने एवं उभरते और प्रयोगात्मक क्षेत्रों से संबंधित तकनीकों को अपनाने तथा उसके उन्नयन के समक्ष वित्तीय बाधाएं।
- भारत के सुभेद्य डिजिटल पारिस्थितिकी तंत्र के मद्देनजर भू-स्थानिक डेटा के सुरक्षित भंडारण को सुनिश्चित करने में मौजूद बाधाओं का होना।
- डेटा साझाकरण पर स्पष्टता के अभाव और शासन के निचले स्तरों पर आपसी सहयोग के अभाव की स्थिति।
- स्वदेशी सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर तकनीक का अभाव होना।
- निजता संबंधी चिंताएं: भारत में अवस्थिति संबंधी निजता और गोपनीयता का अभाव है।
- भू-स्थानिक डेटा की विशाल मात्रा को प्रॉसेस करने में आने वाली कठिनाइयां।

आगे की राह

- सरकार द्वारा शिक्षा जगत और उद्योगों के बीच सहयोग को बढ़ाकर भू-स्थानिक क्षेत्र में सामंजस्य को बढ़ावा देने हेतु प्रयास किए जाने चाहिए।
- निर्णय लेने वालों और उपयोगकर्ताओं को जागरूक बनाने तथा उनकी क्षमता-निर्माण का प्रयास किया जाना चाहिए।
- डिजिटल बुनियादी ढांचे की सुरक्षा को मजबूत किया जाना चाहिए।
- स्वदेशी सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर के विकास को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
- भू-सूचना विज्ञान, बिग डेटा एनालिटिक्स जैसे विशिष्ट क्षेत्रों में अनुसंधान और शिक्षण गतिविधियों को बढ़ावा दिया जाना चाहिए।
- राज्य पुलिस, सुरक्षा और खुफिया ब्यूरो जैसी एजेंसियों के बीच समन्वय को बढ़ाया जाना चाहिए।
- भू-स्थानिक डेटा के बेहतर तरीके से उपयोग के लिए एक समर्पित विभाग का गठन और पर्याप्त वित्तीय आवंटन प्रदान किया जाना चाहिए।
- नागरिकों की निजता को सुनिश्चित किया जाना चाहिए।

