

## आपदा प्रबंधन में आधुनिक प्रौद्योगिकी का उपयोग

डॉ. सुधीर कुमार सिंह

सहायक प्राध्यापक एवं विभागाध्यक्ष भूगोल  
डी. सी. एस. के. पी.जी. कॉलेज मऊ, उत्तर प्रदेश

**सारांश :-** आधुनिक प्रौद्योगिकी के आगमन के साथ आपदा प्रबंधन में महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए हैं। प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियों से लेकर उन्नत डेटा विश्लेषण तक, प्रौद्योगिकी प्राकृतिक और मानव निर्मित आपदाओं के प्रभाव को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। यह शोधपत्र आपदा प्रबंधन में उपग्रह इमेजरी, भौगोलिक सूचना प्रणाली, इंटरनेट ऑफ थिंग्स, कृत्रिम बुद्धिमत्ता और ब्लॉकचेन जैसी आधुनिक प्रौद्योगिकियों के एकीकरण की खोज करता है। यह आपदा प्रबंधन के विभिन्न चरणों—तैयारी, प्रतिक्रिया, पुनर्प्राप्ति और शमन—में उनके अनुप्रयोगों का मूल्यांकन करता है और चुनौतियों और भविष्य की संभावनाओं पर चर्चा करता है।

**मुख्य शब्द :-** आपदा प्रबंधन एवं आधुनिक प्रौद्योगिकी ।

**प्रस्तावना :-**

प्राकृतिक और मानव-प्रेरित दोनों प्रकार की आपदाओं का जीवन, बुनियादी ढांचे और अर्थव्यवस्थाओं पर गंभीर प्रभाव पड़ता है। प्रभावी आपदा प्रबंधन का उद्देश्य तैयारी, कुशल प्रतिक्रिया, पुनर्प्राप्ति और शमन रणनीतियों के माध्यम से इन प्रभावों को कम करना है। आपदा प्रबंधन प्रक्रियाओं में आधुनिक प्रौद्योगिकी के एकीकरण ने क्षेत्र में क्रांति ला दी है, जिससे आपदा से संबंधित कार्यों की बेहतर भविष्यवाणी, योजना और निष्पादन संभव हो गया है।

**आपदा प्रबंधन में प्रौद्योगिकियाँ :**

- 1. पूर्व चेतावनी प्रणाली (ईडब्ल्यूएस) :** उपग्रह इमेजरी और रिमोट सेंसिंगरूप उपग्रह मौसम के पैटर्न, प्राकृतिक खतरों और पर्यावरण परिवर्तनों पर वास्तविक समय का डेटा प्रदान करते हैं। यह डेटा प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियों के लिए महत्वपूर्ण है, जिससे समय पर अलर्ट और निकासी योजनाएँ सक्षम होती हैं।
- 2. भूकंपीय निगरानी:** उन्नत सीस्मोग्राफ और सेंसर भूकंप की गतिविधियों का पता लगाते हैं और उनका विश्लेषण करते हैं, जिससे नुकसान और जानमाल की हानि को कम करने के लिए प्रारंभिक चेतावनी मिलती है।

**भौगोलिक सूचना प्रणाली (जीआईएस) :**

- 1. मानचित्रण और विश्लेषण :** जीआईएस तकनीक खतरे वाले क्षेत्रों का मानचित्रण करने, जोखिम का विश्लेषण करने में मदद करती है क्षेत्रों की निगरानी और निकासी मार्गों की योजना बनाना। यह व्यापक स्थितिजन्य जागरूकता प्रदान करने के लिए जनसंख्या घनत्व, बुनियादी ढांचे और स्थलाकृति जैसे विभिन्न डेटा परतों को एकीकृत करता है।
- 2. संसाधन आवंटन :** आपदा प्रतिक्रिया के दौरान, GIS सबसे अधिक प्रभावित क्षेत्रों की पहचान करने और भोजन, पानी और चिकित्सा आपूर्ति जैसे संसाधनों को इष्टतम रूप से आवंटित करने में सहायता करता है।

**इंटरनेट ऑफ थिंग्स:**

- 1. वास्तविक समय की निगरानी:** सेंसर और स्मार्ट बुनियादी ढांचे सहित IoT डिवाइस, नदी के स्तर, वायु गुणवत्ता और इमारतों के संरचनात्मक स्वास्थ्य जैसी पर्यावरणीय स्थितियों की निगरानी करते हैं। यह निरंतर निगरानी तत्काल प्रतिक्रिया कार्यों की अनुमति देती है।
- 2. संचार नेटवर्क:** आपदा परिदृश्यों में संचार नेटवर्क को बढ़ाता है, आपातकालीन सेवाओं और प्रभावित आबादी के लिए कनेक्टिविटी सुनिश्चित करता है।

**कृत्रिम बुद्धिमत्ता :**

- 1. पूर्वानुमान विश्लेषण:** एल्गोरिदम आपदा घटनाओं और संभावित प्रभावों की भविष्यवाणी करने के लिए विशाल मात्रा में डेटा का विश्लेषण करते हैं। मशीन लर्निंग मॉडल तूफान, बाढ़ और जंगल की आग जैसी घटनाओं के पूर्वानुमानों की सटीकता में सुधार करते हैं।
- 2. निर्णय समर्थन प्रणाली:** एआई-संचालित प्रणाली निर्णयकर्ताओं को कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि प्रदान करती है, आपातकालीन प्रतिक्रिया रणनीतियों और संसाधन वितरण को अनुकूलित करती है।

**ब्लॉकचेन प्रौद्योगिकी:**

- 1. सुरक्षित सूचना साझाकरण:** ब्लॉकचेन आपदा प्रतिक्रिया के दौरान हितधारकों के बीच सूचना का सुरक्षित और पारदर्शी साझाकरण सुनिश्चित करता है, धोखाधड़ी को कम करता है और विश्वास बढ़ाता है।

**Impact Factor- 5.991**

2. **आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन:** यह राहत आपूर्ति के वितरण को ट्रैक करता है, जिससे प्रभावित क्षेत्रों में कुशल और पारदर्शी वितरण सुनिश्चित होता है।

**आपदा प्रबंधन चरणों में अनुप्रयोग तैयारी:**

**प्रशिक्षण सिमुलेशन:** आभासी वास्तविकता (वीआर) और एआई-संचालित सिमुलेशन आपदा परिदृश्यों के लिए प्रतिक्रियाकर्ताओं और समुदायों को तैयार करते हैं, जिससे तत्परता और प्रतिक्रिया क्षमताओं में सुधार होता है। समुदाय की सहभागिता: मोबाइल एप्लीकेशन और सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म समुदायों को तैयारी गतिविधियों में शामिल करते हैं, महत्वपूर्ण जानकारी का प्रसार करते हैं और फीडबैक एकत्र करते हैं।

**प्रतिक्रिया:**

**खोज और बचाव अभियान:** कैमरों और सेंसर से लैस ड्रोन दुर्गम क्षेत्रों में जीवित बचे लोगों का पता लगाते हैं, जिससे खोज और बचाव मिशन में तेजी आती है।

**आपातकालीन संचार:** सैटेलाइट फोन और पोर्टेबल नेटवर्क जैसे उन्नत संचार उपकरण आपदा प्रभावित क्षेत्रों में संपर्क बनाए रखते हैं, जिससे प्रतिक्रिया टीमों के बीच समन्वय की सुविधा मिलती है।

**पुनर्प्राप्ति:**

**क्षति का आकलन:** यूएवी (मानव रहित हवाई वाहन) और जीआईएस तेजी से नुकसान का आकलन करते हैं, जिससे तेजी से रिकवरी योजना और संसाधन आवंटन में सहायता मिलती है।

**पुनर्निर्माण योजना:** एआई और जीआईएस भविष्य की आपदा जोखिमों को कम करने, लचीले बुनियादी ढांचे को डिजाइन करने में सहायता करते हैं।

**जोखिम मूल्यांकन:** पूर्वानुमान मॉडल और जीआईएस संभावित खतरों का विश्लेषण करते हैं, आपदा जोखिमों को कम करने के लिए भूमि-उपयोग नियोजन और भवन कोड का मार्गदर्शन करते हैं।

**स्थायी अभ्यास:** प्रौद्योगिकी हरित अवसंरचना जैसे सतत विकास प्रथाओं को बढ़ावा देती है, जिससे आपदाओं के प्रति संवेदनशीलता कम होती है।

**चुनौतियाँ और भविष्य की संभावनाएँ :**

प्रगति के बावजूद, कई चुनौतियाँ आपदा प्रबंधन में प्रौद्योगिकी की पूरी क्षमता को बाधित करती हैं। इनमें डेटा गोपनीयता संबंधी चिंताएँ, तकनीकी पहुँच, अंतर-संचालन संबंधी मुद्दे और कर्मियों के निरंतर प्रशिक्षण की आवश्यकता शामिल हैं। भविष्य की संभावनाएँ अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ाने, अनुसंधान और विकास में निवेश करने और आपदा प्रबंधन में नवाचार और लचीलापन बढ़ाने के लिए सार्वजनिक-निजी भागीदारी को बढ़ावा देने में निहित हैं।

**निष्कर्ष:-**

आपदा प्रबंधन में आधुनिक प्रौद्योगिकी के उपयोग ने आपदाओं की भविष्यवाणी करने, उनके लिए तैयारी करने, उनका जवाब देने और उनसे उबरने की क्षमता को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाया है। उपग्रह इमेजरी, जीआईएस, IOT, AI और ब्लॉकचेन जैसी प्रौद्योगिकियाँ आपदा जोखिमों और प्रभावों के प्रबंधन में अपरिहार्य साबित हुई हैं। जैसे-जैसे प्रौद्योगिकी विकसित होती जा रही है, यह आपदा लचीलापन और प्रतिक्रिया क्षमताओं में और भी अधिक सुधार का वादा करती है। हालाँकि, इन तकनीकी प्रगति का पूरा लाभ उठाने के लिए इससे जुड़ी चुनौतियों का समाधान करना महत्वपूर्ण है।

**संदर्भ ग्रंथ :-**

1. Cutter, S. L., et al. (2015). "The landscape of disaster resilience indicators in the USA." *Natural Hazards*, 80(2), 741-758.
2. Montoya, L. (2003). "GIS applications for emergency management in urban areas." *Disaster Prevention and Management*, 12(3), 230-236.
3. Wright, P. K., et al. (2017). "IoT-enabled smart appliances: Enabling pervasive intelligence in disaster response." *Journal of Management Information Systems*, 34(2), 415-445.
4. Yu, K., et al. (2018). "Blockchain applications in disaster management: A case study of an earthquake." *International Journal of Information Management*, 45, 130-140.