ISSN: 2582-5526 www.thevoiceofcreativeresearch.com

The Voice of Creative Research

Vol. 8 & Issue 4 (October 2026)

Peer Reviewed Article

DOI: https://doi.org/10.53032/tvcr/2026.v8n4.06

नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण: एक भौगोलिक अध्ययन

(Urbanization and Environmental Pollution: A Geographical Study)

डॉ कमलेश कुमार

असिस्टेंट प्रोफेसर,

आचार्य नरेंद्र देव किसान पीजी कॉलेज बभनान गोंडा,

उत्तर प्रदेश

Email: kamleshkumarUpadhyay71@gmail.com

सारांश (Abstract)

नगरीकरण आधुनिक आर्थिक एवं सामाजिक विकास की एक महत्त्वपूर्ण प्रक्रिया है। इसके परिणामस्वरूप जनसंख्या का ग्रामीण क्षेत्रों से नगरों की ओर स्थानांतरण, शहरी जनसंख्या घनत्व में वृद्धि, औद्योगिक गतिविधियों का विस्तार तथा भौतिक अवसंरचना का विकास होता है। यद्यपि नगरीकरण आर्थिक अवसरों, रोजगार, शिक्षा एवं स्वास्थ्य सुविधाओं में वृद्धि करता है, तथापि अनियोजित नगरीय विस्तार पर्यावरणीय असंतुलन और प्रदूषण की गंभीर समस्याएँ उत्पन्न करता है। भारत में तीव्र नगरीकरण के साथ वायु, जल, मृदा एवं ध्वनि प्रदूषण की समस्या अधिक जटिल होती जा रही है। भारत की 2011 की जनगणना के अनुसार देश की कुल जनसंख्या का 31.16 प्रतिशत भाग नगरीय क्षेत्रों में निवास करता था। इसके बाद के वर्षों के लिए उपलब्ध नगरीकरण संबंधी आँकड़े विभिन्न संस्थाओं के अनुमानों एवं प्रक्षेपणों पर आधारित हैं, जिन्हें आधिकारिक जनगणना आँकड़ों से अलग समझना आवश्यक है। प्रस्तुत अध्ययन में नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण के पारस्परिक संबंधों का भौगोलिक दृष्टिकोण से विश्लेषण किया गया है। अध्ययन में जनसंख्या वृद्धि, ग्रामीण-नगरीय प्रवास, औद्योगीकरण, भूमि उपयोग परिवर्तन, परिवहन व्यवस्था तथा प्राकृतिक संसाधनों पर बढ़ते दबाव को प्रमुख कारकों के रूप में शामिल किया गया है। यह अध्ययन द्वितीयक आँकड़ों पर आधारित वर्णनात्मक एवं विश्लेषणात्मक शोध पद्धति का अनुसरण करता है। इसमें भारत के व्यापक संदर्भ के साथ उत्तर प्रदेश तथा विशेष रूप से प्रयागराज नगर का अध्ययन किया गया है। प्रयागराज की भौगोलिक स्थिति, गंगा एवं यमुना नदियों का संगम, तीर्थाटन, धार्मिक आयोजनों, परिवहन, निर्माण गतिविधियों तथा नगरीय अपशिष्ट प्रबंधन की चुनौतियों को विश्लेषण का आधार बनाया गया है। अध्ययन का निष्कर्ष है कि पर्यावरणीय समस्याओं का समाधान केवल प्रदूषण नियंत्रण तक सीमित नहीं होना चाहिए, बल्कि इसके लिए समन्वित भूमि उपयोग नियोजन, हरित अवसंरचना, प्रभावी अपशिष्ट प्रबंधन, सार्वजनिक परिवहन तथा

सामुदायिक सहभागिता आवश्यक है। सतत नगरीकरण के माध्यम से ही आर्थिक विकास और पर्यावरण संरक्षण के बीच संतुलन स्थापित किया जा सकता है।

प्रमुख शब्द: नगरीकरण, पर्यावरण प्रदूषण, भौगोलिक अध्ययन, वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण, शहरी ऊष्मा द्वीप, सतत विकास, प्रयागराज।

प्रस्तावना (Introduction)

नगरीकरण मानव सभ्यता के विकास की एक महत्त्वपूर्ण भौगोलिक, सामाजिक एवं आर्थिक प्रक्रिया है। सामान्यतः नगरीकरण से आशय उस प्रक्रिया से है जिसके अंतर्गत किसी देश अथवा क्षेत्र में नगरीय जनसंख्या का अनुपात बढ़ता है तथा नगरों का क्षेत्रफल, जनसंख्या घनत्व, आर्थिक गतिविधियाँ और सामाजिक संरचना विस्तारित होती हैं। यह प्रक्रिया औद्योगीकरण, परिवहन, व्यापार, प्रशासनिक केंद्रीकरण तथा शिक्षा एवं स्वास्थ्य सुविधाओं के विकास से निकटता से जुड़ी हुई है।

भौगोलिक दृष्टिकोण से नगरीकरण केवल जनसंख्या के स्थानांतरण की प्रक्रिया नहीं है, बल्कि यह भूमि उपयोग, प्राकृतिक संसाधनों, क्षेत्रीय विकास, मानव-पर्यावरण संबंधों तथा पारिस्थितिक तंत्र में होने वाले परिवर्तनों का भी प्रतिनिधित्व करता है। नगरों के विस्तार के कारण कृषि भूमि, वन क्षेत्र, आर्द्रभूमि और प्राकृतिक जल निकायों पर दबाव बढ़ता है। परिणामस्वरूप प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र प्रभावित होता है और पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न होती हैं।

भारत में नगरीकरण का स्वरूप ऐतिहासिक, आर्थिक एवं भौगोलिक परिस्थितियों से प्रभावित रहा है। औपनिवेशिक काल में बंदरगाहों, प्रशासनिक केंद्रों और व्यापारिक नगरों का विकास हुआ। स्वतंत्रता के बाद औद्योगीकरण, सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रमों, परिवहन नेटवर्क तथा सेवा क्षेत्र के विस्तार ने नगरीकरण की गति को तेज किया। वर्तमान समय में महानगरों के साथ-साथ मध्यम एवं छोटे नगर भी तीव्र गति से विकसित हो रहे हैं। भारत की जनगणना 2011 के अनुसार देश की कुल जनसंख्या में नगरीय जनसंख्या का अनुपात 31.16 प्रतिशत था, जबकि 2001 में यह लगभग 27.81 प्रतिशत था (Office of the Registrar General & Census Commissioner, India, 2011)। यह वृद्धि नगरीय विस्तार की प्रवृत्ति को स्पष्ट करती है। वर्ष 2024–25 के लिए विभिन्न अंतरराष्ट्रीय संस्थाओं के जनसांख्यिकीय अनुमानों में नगरीकरण का अनुपात लगभग 35–36 प्रतिशत के आसपास दर्शाया जाता है। हालाँकि, इन अनुमानों को जनगणना के आधिकारिक परिणाम के रूप में प्रस्तुत नहीं किया जाना चाहिए। नगरीकरण के साथ पर्यावरण प्रदूषण की समस्या भी गंभीर हुई है। वाहनों से निकलने वाला धुआँ, औद्योगिक उत्सर्जन, निर्माण कार्यों से उत्पन्न धूल, घरेलू सीवेज, प्लास्टिक कचरा और ठोस अपशिष्ट पर्यावरण की गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं। इसके अतिरिक्त, कंक्रीट एवं डामर से निर्मित सतहों में वृद्धि तथा हरित क्षेत्रों की कमी के कारण शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव उत्पन्न होता है।

इस प्रकार नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण का संबंध बहुआयामी है। प्रस्तुत शोध-पत्र इसी संबंध का भौगोलिक विश्लेषण करते हुए यह समझने का प्रयास करता है कि किस प्रकार नियोजन की कमी, संसाधनों का असंतुलित उपयोग तथा जनसंख्या दबाव पर्यावरणीय समस्याओं को बढ़ाते हैं।

अध्ययन की आवश्यकता एवं महत्त्व

वर्तमान समय में नगरीकरण की प्रक्रिया ने नगरों की आर्थिक एवं सामाजिक संरचना को व्यापक रूप से परिवर्तित किया है। किंतु इसके साथ पर्यावरणीय संसाधनों पर दबाव भी बढ़ा है। अनेक नगरों में वायु गुणवत्ता, पेयजल उपलब्धता, ठोस अपशिष्ट निपटान, सीवेज उपचार और हरित क्षेत्रों का संरक्षण प्रमुख चुनौतियाँ बन चुके हैं।

इस अध्ययन की आवश्यकता निम्नलिखित आधारों पर स्पष्ट होती है:

1. नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण के बीच संबंधों को भौगोलिक दृष्टिकोण से समझना।
2. प्राकृतिक संसाधनों एवं भूमि उपयोग में होने वाले परिवर्तनों का विश्लेषण करना।
3. प्रदूषण के मानव स्वास्थ्य एवं पारिस्थितिक तंत्र पर प्रभावों को स्पष्ट करना।
4. प्रयागराज जैसे ऐतिहासिक एवं धार्मिक महत्त्व वाले नगर की पर्यावरणीय चुनौतियों का अध्ययन करना।
5. सतत नगरीय विकास के लिए व्यावहारिक एवं नीतिगत सुझाव प्रस्तुत करना।

यह अध्ययन नगरीय नियोजन, पर्यावरण भूगोल, क्षेत्रीय विकास तथा पर्यावरण प्रबंधन के क्षेत्र में उपयोगी हो सकता है।

अध्ययन के उद्देश्य (Objectives)

प्रस्तुत अध्ययन के प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

1. भारत में नगरीकरण की प्रवृत्तियों एवं प्रमुख कारणों का भौगोलिक विश्लेषण करना।
2. नगरीकरण से उत्पन्न वायु, जल, मृदा एवं ध्वनि प्रदूषण के स्वरूप और स्रोतों की पहचान करना।
3. पर्यावरण प्रदूषण के मानव स्वास्थ्य, कृषि, जैव विविधता एवं प्राकृतिक पारिस्थितिकी पर प्रभावों का अध्ययन करना।
4. शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव तथा भूमि उपयोग परिवर्तन के बीच संबंधों का विश्लेषण करना।
5. उत्तर प्रदेश एवं प्रयागराज के विशेष संदर्भ में नगरीकरण से संबंधित पर्यावरणीय चुनौतियों को समझना।
6. पर्यावरण संरक्षण एवं सतत नगरीय विकास के लिए भौगोलिक और नीतिगत सुझाव प्रस्तुत करना।

शोध प्रश्न

1. भारत में नगरीकरण के प्रमुख भौगोलिक एवं सामाजिक-आर्थिक कारक कौन-से हैं?
2. अनियोजित नगरीकरण किस प्रकार विभिन्न प्रकार के पर्यावरण प्रदूषण को बढ़ावा देता है?
3. पर्यावरण प्रदूषण का मानव स्वास्थ्य एवं नगरीय पारिस्थितिकी पर क्या प्रभाव पड़ता है?
4. प्रयागराज में नगरीकरण और पर्यावरणीय समस्याओं के बीच क्या संबंध दिखाई देता है?
5. सतत नगरीय विकास के माध्यम से पर्यावरण प्रदूषण को किस प्रकार नियंत्रित किया जा सकता है?

साहित्य की समीक्षा (Review of Literature)

नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण के संबंध में विभिन्न राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय अध्ययनों ने यह स्पष्ट किया है कि नगरीय विस्तार का पर्यावरणीय प्रभाव केवल प्रदूषण तक सीमित नहीं है, बल्कि यह भूमि उपयोग, जैव विविधता, जल संसाधनों और स्थानीय जलवायु को भी प्रभावित करता है।

United Nations (2019) की World Urbanization Prospects रिपोर्ट में वैश्विक स्तर पर नगरीय जनसंख्या में वृद्धि की प्रवृत्ति को रेखांकित किया गया है। रिपोर्ट के अनुसार नगरीकरण भविष्य में भी आर्थिक एवं सामाजिक परिवर्तन का प्रमुख आधार बना रहेगा। इसके साथ ही नगरीय अवसंरचना, आवास, परिवहन और संसाधन प्रबंधन की आवश्यकताएँ बढ़ेंगी।

World Bank (2022) की भारत के नगरीकरण पर आधारित रिपोर्ट Financing India's Urban Infrastructure Needs में नगरीय अवसंरचना की वित्तीय आवश्यकताओं, परिवहन, जल आपूर्ति, स्वच्छता और शहरी सेवाओं की चुनौतियों पर प्रकाश डाला गया है। यह अध्ययन दर्शाता है कि तीव्र नगरीकरण के अनुरूप आधारभूत सुविधाओं का विकास आवश्यक है।

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat, 2022) ने World Cities Report 2022 में शहरी विकास, जलवायु परिवर्तन, सामाजिक असमानता और पर्यावरणीय स्थिरता के पारस्परिक संबंधों का विश्लेषण किया है। रिपोर्ट में प्रकृति-आधारित समाधान तथा समावेशी नगरीय नियोजन की आवश्यकता पर बल दिया गया है।

Oke (1982) ने शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव के अध्ययन में बताया कि शहरी सतहों की प्रकृति, भवनों का घनत्व, ऊर्जा उपयोग तथा वनस्पति आवरण में कमी स्थानीय तापमान को प्रभावित करते हैं। उनका अध्ययन नगरीय जलवायु भूगोल के लिए महत्त्वपूर्ण आधार प्रदान करता है।

United Nations Environment Programme (2021) की Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities में शहरों में बढ़ते तापमान के प्रभावों और हरित अवसंरचना, वृक्षारोपण तथा सतत शीतलन उपायों की उपयोगिता का विश्लेषण किया गया है।

उपलब्ध साहित्य से स्पष्ट होता है कि नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण के बीच गहरा संबंध है। हालाँकि, प्रयागराज जैसे धार्मिक, प्रशासनिक और ऐतिहासिक नगरों में जनसंख्या दबाव, नदी प्रदूषण, भूमि उपयोग परिवर्तन तथा मौसमी जनसंख्या वृद्धि के संयुक्त प्रभावों का स्थानीय स्तर पर और अधिक समन्वित भौगोलिक अध्ययन आवश्यक है।

शोध अंतराल (Research Gap): पूर्ववर्ती साहित्य में नगरीकरण, प्रदूषण और शहरी जलवायु के अलग-अलग पहलुओं पर पर्याप्त चर्चा मिलती है, किंतु प्रयागराज के विशेष भौगोलिक संदर्भ में नगरीय विस्तार, नदी तंत्र, भूमि उपयोग परिवर्तन, प्रदूषण तथा मौसमी जनसंख्या दबाव के संयुक्त संबंधों को द्वितीयक स्रोतों के आधार पर एकीकृत रूप से समझने की आवश्यकता बनी हुई है।

अध्ययन क्षेत्र का भौगोलिक परिचय (Geographical Profile of the Study Area)

प्रस्तुत अध्ययन का व्यापक क्षेत्र भारत है, जबकि उत्तर प्रदेश और विशेष रूप से प्रयागराज नगर को स्थानीय अध्ययन के संदर्भ के रूप में लिया गया है।

भारत का भौगोलिक संदर्भ

भारत में नगरीकरण का स्वरूप क्षेत्रीय विविधताओं से प्रभावित है। महाराष्ट्र, तमिलनाडु, गुजरात, कर्नाटक और दिल्ली जैसे क्षेत्रों में नगरीकरण का स्तर अपेक्षाकृत अधिक है, जबकि अनेक राज्यों में ग्रामीण जनसंख्या

का अनुपात अभी भी अधिक है। महानगरों के अतिरिक्त छोटे एवं मध्यम नगरों का विस्तार भी नगरीकरण की प्रक्रिया में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।

भारत में नगरीकरण के कारण कृषि भूमि का गैर-कृषि उपयोग में परिवर्तन, औद्योगिक क्षेत्रों का विस्तार, परिवहन नेटवर्क का विकास तथा प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव बढ़ रहा है। तटीय नगरों, नदी घाटियों और मैदानी क्षेत्रों में नगरीय विस्तार की भौगोलिक परिस्थितियाँ अलग-अलग प्रकार की पर्यावरणीय चुनौतियाँ उत्पन्न करती हैं।

उत्तर प्रदेश का भौगोलिक संदर्भ

उत्तर प्रदेश भारत का सर्वाधिक जनसंख्या वाला राज्य है। यहाँ लखनऊ, कानपुर, वाराणसी, आगरा, मेरठ, गाजियाबाद और प्रयागराज जैसे प्रमुख नगर प्रशासन, व्यापार, शिक्षा, उद्योग तथा धार्मिक गतिविधियों के केंद्र हैं।

राज्य में नगरीकरण की प्रक्रिया गंगा के मैदान, परिवहन मार्गों, औद्योगिक क्षेत्रों और प्रशासनिक केंद्रों से प्रभावित है। नगरीय जनसंख्या वृद्धि के साथ आवास, पेयजल, सीवेज, यातायात तथा ठोस अपशिष्ट प्रबंधन की आवश्यकताएँ भी बढ़ी हैं।

प्रयागराज का भौगोलिक परिचय

प्रयागराज उत्तर प्रदेश के दक्षिण-पूर्वी भाग में गंगा और यमुना नदियों के संगम पर स्थित एक महत्त्वपूर्ण ऐतिहासिक, धार्मिक, प्रशासनिक एवं शैक्षिक नगर है। इसकी भौगोलिक स्थिति तथा धार्मिक महत्त्व के कारण यहाँ वर्षभर जनसंख्या एवं आर्थिक गतिविधियों का दबाव बना रहता है। माघ मेला और महाकुम्भ जैसे बड़े धार्मिक आयोजन अस्थायी रूप से नगर की जनसंख्या, परिवहन, जल आपूर्ति, स्वच्छता और अपशिष्ट प्रबंधन की आवश्यकताओं को बढ़ा देते हैं।

प्रयागराज में नगरीय विस्तार के कारण निर्मित क्षेत्र में वृद्धि, कृषि भूमि में परिवर्तन, वृक्षावरण में कमी तथा सतही तापमान में परिवर्तन जैसी प्रक्रियाएँ देखी गई हैं। Srivastava et al. (2023) के अध्ययन में 2000 से 2020 के बीच प्रयागराज के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण में परिवर्तन का विश्लेषण किया गया। अध्ययन के अनुसार निर्मित क्षेत्र में लगभग 10 प्रतिशत तथा कृषि क्षेत्र में 6.5 प्रतिशत वृद्धि दर्ज की गई, जबकि वृक्षावरण में लगभग 12 प्रतिशत कमी पाई गई। इसी अवधि में भूमि सतह तापमान में 1.47□C की वृद्धि का अनुमान प्रस्तुत किया गया।

यह अध्ययन प्रयागराज में नगरीय विस्तार और स्थानीय पर्यावरणीय परिवर्तन के बीच संबंध को समझने के लिए विशेष रूप से उपयोगी है।

शोध पद्धति एवं आँकड़ों के स्रोत (Research Methodology)

प्रस्तुत अध्ययन वर्णनात्मक एवं विश्लेषणात्मक शोध पद्धति पर आधारित है। इसमें नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण के विभिन्न पहलुओं का अध्ययन द्वितीयक आँकड़ों तथा उपलब्ध प्रकाशित शोध-साहित्य के माध्यम से किया गया है।

शोध का स्वरूप

यह एक द्वितीयक स्रोत आधारित भौगोलिक अध्ययन है। इसमें प्राथमिक सर्वेक्षण, प्रश्नावली अथवा प्रत्यक्ष साक्षात्कार का उपयोग नहीं किया गया है। इसलिए अध्ययन के निष्कर्ष उपलब्ध स्रोतों एवं प्रकाशित आँकड़ों की सीमा के भीतर समझे जाने चाहिए।

आँकड़ों के प्रमुख स्रोत

- भारत की जनगणना रिपोर्ट, 2001 एवं 2011।
- आवासन एवं शहरी कार्य मंत्रालय, भारत सरकार।
- केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) की प्रकाशित रिपोर्टें एवं ऑनलाइन आँकड़े।
- विश्व बैंक की नगरीकरण एवं शहरी अवसंरचना संबंधी रिपोर्टें।
- विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO) की पर्यावरण एवं स्वास्थ्य संबंधी रिपोर्टें।
- संयुक्त राष्ट्र मानव बस्ती कार्यक्रम (UN-Habitat) के प्रकाशन।
- Landsat तथा MODIS उपग्रह आँकड़ों पर आधारित प्रकाशित शोध।
- प्रयागराज के भूमि उपयोग एवं तापमान परिवर्तन से संबंधित शोध-पत्र।

विश्लेषण की तकनीक

अध्ययन में निम्नलिखित तकनीकों का प्रयोग किया गया है:

1. तुलनात्मक विश्लेषण: विभिन्न वर्षों के नगरीकरण संबंधी आँकड़ों की तुलना।
2. प्रवृत्ति विश्लेषण: नगरीय जनसंख्या एवं भूमि उपयोग परिवर्तन की प्रवृत्तियों का अध्ययन।
3. स्थानिक विश्लेषण: नगरीय विस्तार और पर्यावरणीय समस्याओं के भौगोलिक संबंधों की व्याख्या।
4. साहित्य आधारित विश्लेषण: पूर्व प्रकाशित शोध एवं सरकारी रिपोर्टों के निष्कर्षों का अध्ययन।
5. पर्यावरणीय विश्लेषण: प्रदूषण के विभिन्न प्रकारों तथा उनके सामाजिक एवं पारिस्थितिक प्रभावों का मूल्यांकन।

भारत में नगरीकरण की प्रवृत्तियाँ

भारत में नगरीकरण की प्रक्रिया समय के साथ निरंतर विस्तारित हुई है। स्वतंत्रता के बाद औद्योगीकरण, परिवहन, शिक्षा, प्रशासनिक विस्तार तथा सेवा क्षेत्र के विकास ने नगरों की भूमिका को बढ़ाया है।

तालिका 1: भारत में नगरीकरण की प्रवृत्ति

जनगणना वर्ष	नगरीय जनसंख्या का प्रतिशत
1961	17.96%
1971	19.90%
1981	23.40%
1991	25.71%
2001	27.81%
2011	31.16%

स्रोत: आवासन एवं शहरी कार्य मंत्रालय के नगरीकरण संबंधी ऐतिहासिक आँकड़े तथा भारत की जनगणना।

तालिका से स्पष्ट होता है कि भारत में नगरीकरण का अनुपात 1961 के 17.96 प्रतिशत से बढ़कर 2011 में 31.16 प्रतिशत हो गया। यह वृद्धि ग्रामीण-नगरीय प्रवास, प्राकृतिक जनसंख्या वृद्धि तथा नए जनगणना नगरों के निर्माण से संबंधित है।

World Bank (2022) के अनुसार वर्ष 2036 तक भारत की लगभग 60 करोड़ जनसंख्या नगरीय क्षेत्रों में निवास कर सकती है, जो कुल जनसंख्या का लगभग 40 प्रतिशत होगी। यह एक भविष्य संबंधी अनुमान है, न कि वर्तमान जनगणना का परिणाम। इस अनुमान से स्पष्ट होता है कि भविष्य में नगरीय अवसंरचना, आवास, स्वच्छता, परिवहन तथा पर्यावरण प्रबंधन की आवश्यकताएँ और अधिक बढ़ेंगी।

नगरीकरण के प्रमुख कारण

ग्रामीण-नगरीय प्रवास

ग्रामीण क्षेत्रों में रोजगार की सीमित संभावनाएँ, कृषि पर निर्भरता, भूमि का विखंडन तथा शिक्षा एवं स्वास्थ्य सुविधाओं की कमी लोगों को नगरों की ओर आकर्षित करती है। नगरों में रोजगार, व्यापार, शिक्षा और बेहतर जीवन स्तर की संभावनाएँ अधिक होने के कारण ग्रामीण-नगरीय प्रवास बढ़ता है।

औद्योगीकरण

औद्योगिक इकाइयों की स्थापना से रोजगार और सहायक आर्थिक गतिविधियों का विकास होता है। उद्योगों के आसपास आवासीय बस्तियाँ, बाजार तथा परिवहन सुविधाएँ विकसित होती हैं। इससे नगरों का भौगोलिक विस्तार होता है।

सेवा क्षेत्र का विस्तार

बैंकिंग, सूचना प्रौद्योगिकी, शिक्षा, स्वास्थ्य, पर्यटन, व्यापार तथा प्रशासनिक सेवाओं के विकास ने नगरीय क्षेत्रों को रोजगार का प्रमुख केंद्र बनाया है।

परिवहन एवं संचार का विकास

राष्ट्रीय राजमार्ग, रेलवे, बस सेवाएँ और डिजिटल संचार नगरीय क्षेत्रों की संपर्क क्षमता बढ़ाते हैं। परिवहन सुविधाओं के विकास से नगरों के बाहरी क्षेत्रों में भी आवासीय एवं व्यावसायिक विस्तार होता है।

प्रशासनिक एवं धार्मिक महत्व

प्रयागराज, वाराणसी, अयोध्या और मथुरा जैसे नगरों में धार्मिक एवं सांस्कृतिक गतिविधियाँ जनसंख्या आकर्षित करती हैं। प्रशासनिक संस्थाओं, विश्वविद्यालयों और शैक्षिक केंद्रों का विकास भी नगरीकरण को बढ़ावा देता है।

प्राकृतिक जनसंख्या वृद्धि

नगरों में पहले से निवास कर रही जनसंख्या की वृद्धि भी नगरीकरण का महत्त्वपूर्ण कारण है। इसलिए नगरीकरण को केवल ग्रामीण क्षेत्रों से होने वाले प्रवास का परिणाम मानना उचित नहीं है।

नगरीकरण से उत्पन्न पर्यावरणीय प्रदूषण

नगरीकरण के कारण प्राकृतिक पर्यावरण पर दबाव बढ़ता है। इसका प्रभाव वायु, जल, मृदा और ध्वनि की गुणवत्ता पर पड़ता है।

वायु प्रदूषण

वायु प्रदूषण नगरीय क्षेत्रों की प्रमुख पर्यावरणीय समस्याओं में से एक है। वाहनों से निकलने वाले धुआँ, औद्योगिक उत्सर्जन, निर्माण गतिविधियों, सड़क की धूल, कचरा जलाने तथा घरेलू ईंधन के उपयोग से वायुमंडल में प्रदूषण तत्त्वों की मात्रा बढ़ती है।

प्रमुख वायु प्रदूषकों में PM2.5, PM10, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, कार्बन मोनोऑक्साइड तथा ओजोन शामिल हैं। इनमें सूक्ष्म कण मानव स्वास्थ्य के लिए विशेष रूप से हानिकारक हैं।

भारत में राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP) के अंतर्गत अनेक शहरों में वायु गुणवत्ता सुधारने के प्रयास किए जा रहे हैं। इस कार्यक्रम में औद्योगिक उत्सर्जन नियंत्रण, धूल प्रबंधन, वाहन प्रदूषण में कमी और निगरानी व्यवस्था को सुदृढ़ करने पर बल दिया गया है।

विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO, 2024) के अनुसार बाह्य वायु प्रदूषण श्वसन एवं हृदय संबंधी रोगों तथा समय पूर्व मृत्यु का महत्त्वपूर्ण जोखिम कारक है। अतः वायु प्रदूषण केवल पर्यावरणीय समस्या नहीं, बल्कि सार्वजनिक स्वास्थ्य की चुनौती भी है।

जल प्रदूषण

नगरीकरण के कारण जल प्रदूषण की समस्या मुख्यतः घरेलू सीवेज, औद्योगिक अपशिष्ट, रासायनिक पदार्थों, प्लास्टिक कचरे तथा अनुपचारित जल के नदियों एवं जल निकायों में प्रवाह से उत्पन्न होती है।

शहरी क्षेत्रों में जनसंख्या वृद्धि के साथ पेयजल की माँग और अपशिष्ट जल की मात्रा बढ़ती है। यदि सीवेज उपचार संयंत्रों (STPs) की क्षमता पर्याप्त नहीं होती अथवा उनका संचालन प्रभावी नहीं होता, तो अनुपचारित अपशिष्ट नदियों और अन्य जल स्रोतों को प्रदूषित करता है।

भारत में गंगा और यमुना जैसी नदियाँ नगरीय अपशिष्ट, औद्योगिक प्रदूषण तथा अन्य मानवीय गतिविधियों के दबाव का सामना कर रही हैं। प्रयागराज में गंगा एवं यमुना का संगम होने के कारण नदी जल की गुणवत्ता का संरक्षण विशेष महत्त्व रखता है।

जल प्रदूषण के प्रमुख परिणामों में जलजनित रोग, जलीय जीवों पर प्रतिकूल प्रभाव, घुलित ऑक्सीजन में कमी तथा पेयजल की गुणवत्ता में गिरावट शामिल हैं।

मृदा प्रदूषण

नगरीय क्षेत्रों में ठोस अपशिष्ट, प्लास्टिक, निर्माण मलबा, औद्योगिक रसायन तथा इलेक्ट्रॉनिक कचरे के अनुचित निपटान से मृदा प्रदूषण उत्पन्न होता है।

कचरे में उपस्थित कुछ हानिकारक रसायन मिट्टी में प्रवेश करके उसकी भौतिक एवं रासायनिक गुणवत्ता को प्रभावित करते हैं। खुले में कचरा डालने से वर्षा के दौरान प्रदूषक तत्त्व रिसकर भूजल तक पहुँच सकते हैं।

मृदा प्रदूषण के कारण भूमि की उत्पादकता प्रभावित होती है तथा शहरी कृषि और आसपास के प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र को नुकसान पहुँच सकता है।

ध्वनि प्रदूषण

ध्वनि प्रदूषण नगरीय क्षेत्रों की एक गंभीर लेकिन कई बार उपेक्षित समस्या है। यातायात, वाहनों के हॉर्न, निर्माण कार्य, औद्योगिक गतिविधियाँ, जनरेटर, लाउडस्पीकर तथा व्यावसायिक गतिविधियाँ इसके प्रमुख स्रोत हैं।

लगातार अधिक ध्वनि के संपर्क में रहने से श्रवण क्षमता प्रभावित हो सकती है। इसके अतिरिक्त तनाव, नींद में बाधा, चिड़चिड़ापन तथा एकाग्रता में कमी जैसी समस्याएँ भी उत्पन्न हो सकती हैं।

भारत में ध्वनि प्रदूषण के नियंत्रण के लिए पर्यावरण (संरक्षण) नियमों के अंतर्गत Noise Pollution (Regulation and Control) Rules, 2000 लागू हैं। इनके अनुसार विभिन्न क्षेत्रों के लिए अलग-अलग ध्वनि सीमा निर्धारित की गई है।

पर्यावरण प्रदूषण के प्रभाव

मानव स्वास्थ्य पर प्रभाव

वायु प्रदूषण के कारण अस्थमा, ब्रोंकाइटिस, फेफड़ों की कार्य क्षमता में कमी तथा हृदय संबंधी बीमारियों का जोखिम बढ़ता है। जल प्रदूषण से हैजा, डायरिया, टाइफाइड और अन्य जलजनित रोग फैल सकते हैं।

मृदा एवं जल में उपस्थित कुछ विषैले रासायनिक तत्त्व दीर्घकालिक स्वास्थ्य समस्याएँ उत्पन्न कर सकते हैं। ध्वनि प्रदूषण मानसिक तनाव, अनिद्रा और श्रवण संबंधी समस्याओं को बढ़ा सकता है।

बच्चे, वृद्धजन तथा पहले से स्वास्थ्य संबंधी समस्याओं से प्रभावित व्यक्ति प्रदूषण के प्रति अधिक संवेदनशील हो सकते हैं।

कृषि पर प्रभाव

नगरीय विस्तार के कारण कृषि भूमि का गैर-कृषि उपयोग में परिवर्तन होता है। इसके अतिरिक्त प्रदूषित जल से सिंचाई करने पर मिट्टी और फसल की गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है।

औद्योगिक एवं नगरीय अपशिष्ट में उपस्थित हानिकारक पदार्थ खाद्य श्रृंखला में प्रवेश कर सकते हैं। इससे कृषि उत्पादन एवं खाद्य सुरक्षा पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ने की आशंका रहती है।

जैव विविधता पर प्रभाव

नगरों के विस्तार से प्राकृतिक आवास, वृक्षावरण, तालाब और आर्द्रभूमियाँ प्रभावित होती हैं। परिणामस्वरूप अनेक स्थानीय वनस्पतियों एवं जीव-जंतुओं के प्राकृतिक आवास सीमित हो जाते हैं।

प्राकृतिक जल निकायों के अतिक्रमण और प्रदूषण से जलीय जैव विविधता पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

प्राकृतिक संसाधनों पर दबाव

बढ़ती नगरीय जनसंख्या के कारण जल, ऊर्जा, भूमि और निर्माण सामग्री की माँग बढ़ती है। यदि इन संसाधनों का उपयोग वैज्ञानिक ढंग से नहीं किया जाता, तो पर्यावरणीय असंतुलन उत्पन्न होता है।

शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव

शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव नगरीकरण से उत्पन्न होने वाली एक महत्त्वपूर्ण स्थानीय जलवायवीय समस्या है। इस प्रभाव के अंतर्गत नगरीय क्षेत्रों का तापमान आसपास के ग्रामीण क्षेत्रों की तुलना में अधिक हो जाता है। इसका प्रमुख कारण प्राकृतिक भूमि आवरण में कमी तथा कंक्रीट, डामर और अन्य निर्मित सतहों में वृद्धि है।

शहरी क्षेत्रों में भवनों, सड़कों और अन्य संरचनाओं द्वारा दिन के समय अधिक ऊष्मा अवशोषित की जाती है तथा रात में इसका उत्सर्जन धीरे-धीरे होता है। इसके अतिरिक्त वाहनों, उद्योगों, वातानुकूलन उपकरणों और अन्य मानवीय गतिविधियों से उत्पन्न अपशिष्ट ऊष्मा भी तापमान वृद्धि में योगदान करती है।

Oke (1982) के अनुसार नगरीय संरचना, भवनों की बनावट, सतहों की भौतिक विशेषताएँ तथा वनस्पति आवरण स्थानीय तापमान को प्रभावित करते हैं। इस प्रभाव के प्रमुख कारण निम्नलिखित हैं:

1. वृक्षों एवं वनस्पति आवरण में कमी।
2. कंक्रीट एवं डामर की सतहों में वृद्धि।
3. भवनों का अधिक घनत्व।
4. वाहनों एवं औद्योगिक गतिविधियों से उत्पन्न ऊष्मा।
5. प्राकृतिक जल निकायों और खुले स्थानों में कमी।

प्रयागराज में शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव

प्रयागराज के संदर्भ में शहरी ऊष्मा द्वीप प्रभाव का अध्ययन विशेष महत्त्व रखता है। Srivastava et al. (2023) ने Landsat उपग्रह आँकड़ों के माध्यम से वर्ष 2000 से 2020 के बीच प्रयागराज के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण परिवर्तन का विश्लेषण किया। अध्ययन में भूमि सतह तापमान (Land Surface Temperature—LST) में लगभग 1.47°C की वृद्धि दर्ज की गई।

इस अध्ययन में निर्मित क्षेत्र के विस्तार और तापमान के बीच सकारात्मक संबंध तथा वनस्पति एवं जल निकायों के संकेतकों के साथ नकारात्मक संबंध पाया गया। इससे स्पष्ट होता है कि प्राकृतिक हरित आवरण का संरक्षण और शहरी भूमि उपयोग का वैज्ञानिक नियोजन स्थानीय तापमान नियंत्रण के लिए महत्वपूर्ण है।

यहाँ एक आवश्यक वैज्ञानिक अंतर समझना चाहिए कि उपग्रह से प्राप्त भूमि सतह तापमान और मौसम केंद्रों द्वारा मापा गया वायु तापमान एक समान माप नहीं हैं। इसलिए प्रयागराज में 1.47°C की वृद्धि को सामान्य वायु तापमान की वृद्धि के रूप में प्रस्तुत करना उचित नहीं होगा।

शहरी ऊष्मा द्वीप के प्रभाव

- गर्मी से संबंधित बीमारियों एवं स्वास्थ्य जोखिमों में वृद्धि।
- वातानुकूलन के उपयोग से ऊर्जा की माँग बढ़ना।
- जल की खपत में वृद्धि।
- शहरी निवासियों के आराम एवं जीवन गुणवत्ता में कमी।
- स्थानीय पारिस्थितिकी एवं वनस्पतियों पर प्रतिकूल प्रभाव।

इस समस्या के नियंत्रण के लिए वृक्षारोपण, हरित छतें, शहरी वन, जल निकायों का संरक्षण तथा परावर्तक निर्माण सामग्री का उपयोग उपयोगी उपाय हैं।

प्रयागराज के विशेष संदर्भ में नगरीकरण एवं पर्यावरण प्रदूषण

प्रयागराज का अध्ययन नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण के संबंध को समझने के लिए महत्वपूर्ण है। यह नगर गंगा एवं यमुना नदियों के संगम पर स्थित होने के कारण जल संसाधन, धार्मिक पर्यटन, परिवहन तथा नगरीय विकास की दृष्टि से विशेष स्थान रखता है।

1. नगरीय विस्तार एवं भूमि उपयोग परिवर्तन

प्रयागराज में आवासीय क्षेत्रों, सड़कों, व्यावसायिक परिसरों और संस्थागत भवनों का विस्तार हुआ है। इसके परिणामस्वरूप प्राकृतिक भूमि आवरण में परिवर्तन तथा कृषि भूमि के नगरीय उपयोग में रूपांतरण की प्रक्रिया बढ़ी है।

Srivastava et al. (2023) के शोध के अनुसार 2000–2020 की अवधि में निर्मित क्षेत्र में लगभग 10 प्रतिशत वृद्धि और वृक्षावरण में लगभग 12 प्रतिशत कमी दर्ज की गई। यह परिवर्तन शहरी पर्यावरण तथा स्थानीय तापीय दशाओं के लिए महत्त्वपूर्ण है।

2. नदी प्रदूषण एवं सीवेज प्रबंधन

प्रयागराज की पर्यावरणीय स्थिति में गंगा और यमुना नदियों की जल गुणवत्ता का विशेष महत्त्व है। घरेलू सीवेज, नालों से आने वाला अपशिष्ट, धार्मिक गतिविधियाँ तथा नदी तटों पर मानवीय दबाव जल संसाधनों के संरक्षण के लिए चुनौतियाँ प्रस्तुत करते हैं।

केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड की 2021 की राष्ट्रीय सीवेज सूची के अनुसार भारत में नगरीय क्षेत्रों से प्रतिदिन लगभग 72,368 मिलियन लीटर सीवेज उत्पन्न होने का अनुमान था। इसके मुकाबले स्थापित उपचार क्षमता 31,841 मिलियन लीटर प्रतिदिन थी तथा वास्तविक उपचारित मात्रा लगभग 20,236 मिलियन लीटर प्रतिदिन थी (Central Pollution Control Board [CPCB], 2021)। ये राष्ट्रीय स्तर के आँकड़े हैं, इन्हें प्रयागराज के स्थानीय सीवेज उत्पादन का आँकड़ा नहीं माना जाना चाहिए।

प्रयागराज के लिए नालों की पहचान, सीवेज संग्रहण नेटवर्क, उपचार संयंत्रों की वास्तविक कार्यक्षमता तथा नदी जल गुणवत्ता की नियमित निगरानी आवश्यक है। नमामि गंगे कार्यक्रम के अंतर्गत सीवेज अवसंरचना एवं नदी संरक्षण के प्रयास इस दिशा में महत्त्वपूर्ण हैं।

3. वायु प्रदूषण एवं यातायात

प्रयागराज में वाहनों की संख्या, सड़क निर्माण, भवन निर्माण, सड़क की धूल और यातायात का दबाव वायु गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारक हैं। विशेष रूप से व्यस्त चौराहों, बाजारों और निर्माण क्षेत्रों में प्रदूषण की समस्या अधिक गंभीर हो सकती है।

धूल नियंत्रण के लिए नियमित सड़क सफाई, निर्माण स्थलों पर धूल अवरोधक व्यवस्था, निर्माण सामग्री का ढका हुआ परिवहन तथा सार्वजनिक परिवहन का विस्तार आवश्यक है।

हालाँकि, किसी विशेष वर्ष में प्रयागराज की वायु गुणवत्ता में सुधार या गिरावट का निष्कर्ष निकालने के लिए CPCB के स्टेशन-वार माप तथा तुलनीय वार्षिक आँकड़ों का उपयोग आवश्यक है। केवल समाचार रिपोर्टों या एक दिन के AQI के आधार पर दीर्घकालिक सुधार का दावा नहीं किया जाना चाहिए।

4.धार्मिक आयोजनों का पर्यावरणीय प्रभाव

प्रयागराज में माघ मेला एवं महाकुम्भ जैसे धार्मिक आयोजन अस्थायी रूप से जनसंख्या, यातायात, पेयजल की माँग और ठोस अपशिष्ट की मात्रा बढ़ा देते हैं।

इन आयोजनों के दौरान निम्नलिखित चुनौतियाँ उत्पन्न हो सकती हैं:

- अस्थायी आवासीय संरचनाओं से निकलने वाला अपशिष्ट।
- शौचालय एवं स्वच्छता सुविधाओं पर अतिरिक्त दबाव।

- नदी तटों पर मानवीय गतिविधियों में वृद्धि।
- यातायात एवं धूल प्रदूषण।
- प्लास्टिक एवं अन्य ठोस कचरे का प्रबंधन।

इन समस्याओं के समाधान के लिए आयोजन से पूर्व पर्यावरणीय प्रबंधन योजना, पर्याप्त अस्थायी शौचालय, अपशिष्ट पृथक्करण, सीवेज प्रबंधन तथा नदी जल की नियमित निगरानी आवश्यक है।

5. प्रयागराज के लिए प्रमुख पर्यावरणीय प्राथमिकताएँ

1. गंगा एवं यमुना में गिरने वाले नालों का वैज्ञानिक उपचार।
2. शहर के वृक्षावरण और जल निकायों का संरक्षण।
3. यातायात आधारित प्रदूषण को कम करना।
4. निर्माण एवं सड़क धूल पर प्रभावी नियंत्रण।
5. धार्मिक आयोजनों के लिए पर्यावरणीय वहन क्षमता के अनुरूप प्रबंधन।
6. उपग्रह आधारित भूमि उपयोग एवं तापमान निगरानी।

पर्यावरण प्रदूषण नियंत्रण एवं सतत नगरीय विकास के उपाय

नगरीकरण को पूर्णतः रोकना न तो व्यावहारिक है और न ही विकास की दृष्टि से उचित। आवश्यकता इस बात की है कि नगरीय विकास को पर्यावरणीय सीमाओं एवं संसाधनों की वहन क्षमता के अनुरूप नियोजित किया जाए।

1 वैज्ञानिक भूमि उपयोग नियोजन

नगरों के मास्टर प्लान में आवासीय, औद्योगिक, व्यावसायिक तथा हरित क्षेत्रों का संतुलित निर्धारण होना चाहिए। बाढ़ क्षेत्र, नदी तट, आर्द्रभूमि और पारिस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों में अनियंत्रित निर्माण को रोकना आवश्यक है।

2 हरित अवसंरचना का विकास

शहरों में पार्क, शहरी वन, सड़क किनारे वृक्ष, हरित गलियारे तथा छतों पर बागवानी को बढ़ावा देना चाहिए। वृक्षावरण के संरक्षण के साथ स्थानीय जलवायु के अनुकूल प्रजातियों का चयन भी महत्त्वपूर्ण है।

3 प्रभावी सीवेज एवं जल प्रबंधन

प्रत्येक नगर में उत्पन्न सीवेज की मात्रा के अनुरूप उपचार क्षमता विकसित की जानी चाहिए। सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट का संचालन, रखरखाव और उपचारित जल की गुणवत्ता की नियमित जाँच आवश्यक है। उपचारित जल का उपयोग बागवानी, औद्योगिक कार्यों तथा अन्य गैर-पेयजल आवश्यकताओं में किया जा सकता है।

4 ठोस अपशिष्ट प्रबंधन

वर्ष 2026 में लागू नवीन ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियमों के अनुसार कचरे के स्रोत पर पृथक्करण, वैज्ञानिक प्रसंस्करण और पर्यावरणीय रूप से सुरक्षित निपटान पर विशेष बल दिया गया है। (Ministry of Environment, Forest and Climate Change, 2026)।

नगरों में निम्नलिखित उपाय अपनाए जाने चाहिए:

- घरों एवं व्यावसायिक प्रतिष्ठानों में कचरे का पृथक्करण।

- जैविक कचरे से कम्पोस्ट एवं बायोगैस का उत्पादन।
- पुनर्चक्रण योग्य सामग्री का वैज्ञानिक पुनर्चक्रण।
- निर्माण एवं विध्वंस अपशिष्ट का पृथक प्रबंधन।
- खुले में कचरा जलाने पर प्रभावी रोक।

5 सार्वजनिक परिवहन का विकास

बस परिवहन, इलेक्ट्रिक वाहनों, साइकिल मार्गों और पैदल यात्रियों के लिए सुरक्षित मार्गों का विकास किया जाना चाहिए। इससे निजी वाहनों पर निर्भरता तथा परिवहन से उत्पन्न प्रदूषण कम किया जा सकता है।

6 नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग

सौर ऊर्जा, ऊर्जा दक्ष भवनों और स्वच्छ ईंधन को प्रोत्साहित करना चाहिए। इससे जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता तथा कार्बन उत्सर्जन में कमी लाने में सहायता मिलेगी।

7 पर्यावरणीय कानूनों का प्रभावी क्रियान्वयन

पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, 1986; जल (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1974; वायु (प्रदूषण निवारण एवं नियंत्रण) अधिनियम, 1981 तथा संबंधित नियमों का प्रभावी अनुपालन सुनिश्चित करना आवश्यक है।

8 जनभागीदारी एवं पर्यावरण शिक्षा

नगरीय पर्यावरण संरक्षण केवल सरकारी संस्थाओं की जिम्मेदारी नहीं है। नागरिकों, शैक्षणिक संस्थाओं, स्वयंसेवी संगठनों और स्थानीय समुदायों की सहभागिता भी आवश्यक है।

स्कूलों, महाविद्यालयों और विश्वविद्यालयों में पर्यावरण शिक्षा, स्वच्छता अभियान तथा स्थानीय स्तर पर जल एवं हरित क्षेत्र संरक्षण की गतिविधियाँ विकसित की जानी चाहिए।

अध्ययन के प्रमुख निष्कर्ष

प्रस्तुत अध्ययन के आधार पर निम्नलिखित निष्कर्ष प्राप्त होते हैं:

1. भारत में नगरीकरण की प्रक्रिया निरंतर बढ़ रही है। जनगणना 2011 के अनुसार नगरीय जनसंख्या का अनुपात 31.16 प्रतिशत था। भविष्य के अनुमान नगरीय अवसंरचना की बढ़ती आवश्यकता की ओर संकेत करते हैं।

2. नगरीकरण और पर्यावरण प्रदूषण के बीच गहरा संबंध है। औद्योगीकरण, परिवहन, निर्माण गतिविधियाँ और जनसंख्या दबाव प्रदूषण के प्रमुख कारक हैं।

3. वायु प्रदूषण नगरीय स्वास्थ्य के लिए गंभीर चुनौती है। सूक्ष्म कण, वाहनों का उत्सर्जन तथा निर्माण धूल इसकी प्रमुख समस्याएँ हैं।

4. घरेलू सीवेज एवं औद्योगिक अपशिष्ट जल प्रदूषण के महत्त्वपूर्ण स्रोत हैं। राष्ट्रीय स्तर पर सीवेज उत्पादन और वास्तविक उपचार क्षमता के बीच उल्लेखनीय अंतर पाया गया है।

5. नगरीय विस्तार से प्राकृतिक भूमि आवरण, वृक्षावरण और जल निकाय प्रभावित होते हैं। इससे स्थानीय तापमान तथा पारिस्थितिक संतुलन में परिवर्तन होता है।

6. प्रयागराज के उपलब्ध उपग्रह आधारित शोध में निर्मित क्षेत्र की वृद्धि, वृक्षावरण में कमी और भूमि सतह तापमान में वृद्धि के बीच संबंध पाया गया है।

7. धार्मिक आयोजनों एवं मौसमी जनसंख्या वृद्धि के कारण प्रयागराज में पर्यावरणीय प्रबंधन की अतिरिक्त आवश्यकताएँ उत्पन्न होती हैं।

8. पर्यावरणीय समस्याओं के समाधान के लिए केवल तकनीकी उपाय पर्याप्त नहीं हैं। वैज्ञानिक नगरीय नियोजन, प्रभावी प्रशासन और जनभागीदारी आवश्यक हैं।

17. निष्कर्ष एवं सुझाव (Conclusion and Suggestions)

नगरीकरण आधुनिक विकास की एक अनिवार्य प्रक्रिया है। यह रोजगार, शिक्षा, स्वास्थ्य, परिवहन और आर्थिक गतिविधियों के विस्तार में महत्वपूर्ण योगदान देता है। किंतु जब नगरीकरण अनियोजित एवं असंतुलित रूप से होता है, तब यह पर्यावरणीय प्रदूषण और पारिस्थितिक अस्थिरता का कारण बन सकता है। प्रस्तुत अध्ययन से स्पष्ट होता है कि भारत में नगरीकरण के साथ वायु, जल, मृदा एवं ध्वनि प्रदूषण की समस्याएँ गंभीर होती जा रही हैं। प्राकृतिक भूमि आवरण में कमी, जल संसाधनों पर दबाव, ठोस अपशिष्ट का अनुचित निपटान तथा परिवहन संबंधी उत्सर्जन नगरीय पर्यावरण को प्रभावित करते हैं। प्रयागराज के संदर्भ में गंगा-यमुना नदी तंत्र, भूमि उपयोग परिवर्तन, वृक्षावरण में कमी तथा मौसमी जनसंख्या दबाव विशेष महत्त्व रखते हैं। उपलब्ध शोध से यह स्पष्ट होता है कि भूमि उपयोग परिवर्तन का स्थानीय तापीय परिस्थितियों पर प्रभाव पड़ता है। इसलिए प्रयागराज के विकास की योजनाओं में पर्यावरणीय दृष्टिकोण को केंद्रीय स्थान दिया जाना चाहिए।

प्रमुख सुझाव निम्नलिखित हैं:

1. प्रत्येक नगर के मास्टर प्लान में पर्यावरणीय वहन क्षमता तथा भूमि उपयोग नियोजन को प्राथमिकता दी जाए।
2. शहरी वृक्षावरण, पार्कों, आर्द्रभूमियों और प्राकृतिक जल निकायों का संरक्षण किया जाए।
3. सीवेज उपचार संयंत्रों की क्षमता के साथ उनकी वास्तविक कार्यक्षमता और जल गुणवत्ता की नियमित निगरानी सुनिश्चित की जाए।
4. सार्वजनिक परिवहन तथा गैर-मोटर चालित परिवहन को बढ़ावा दिया जाए।
5. निर्माण एवं सड़क धूल नियंत्रण के लिए प्रभावी व्यवस्था लागू की जाए।
6. ठोस अपशिष्ट का पृथक्करण, पुनर्चक्रण और वैज्ञानिक निपटान सुनिश्चित किया जाए।
7. प्रयागराज में गंगा एवं यमुना के तटों पर पर्यावरणीय दृष्टि से संवेदनशील विकास को प्राथमिकता दी जाए।
8. माघ मेला एवं महा कुम्भ जैसे आयोजनों के लिए दीर्घकालिक पर्यावरण प्रबंधन योजना विकसित की जाए।
9. Landsat एवं अन्य उपग्रह आँकड़ों के माध्यम से भूमि उपयोग और तापमान परिवर्तन का नियमित अध्ययन किया जाए।
10. पर्यावरण संरक्षण में स्थानीय निकायों, विश्वविद्यालयों, शोध संस्थानों और नागरिक समुदायों की सहभागिता सुनिश्चित की जाए।

अंततः कहा जा सकता है कि नगरीकरण और पर्यावरण संरक्षण को एक-दूसरे के विरोधी के रूप में देखने के बजाय इनके बीच संतुलन स्थापित करना आवश्यक है। सतत नगरीय विकास का उद्देश्य केवल आर्थिक विस्तार नहीं, बल्कि स्वच्छ पर्यावरण, संसाधनों का न्यायसंगत उपयोग, सामाजिक समानता तथा भावी पीढ़ियों के लिए सुरक्षित पारिस्थितिक व्यवस्था सुनिश्चित करना होना चाहिए।

संदर्भ सूची

1. नीति आयोग। (2021)। भारत में नगरीय नियोजन क्षमता में सुधार [Reforms in Urban Planning Capacity in India]। भारत सरकार।
2. राष्ट्रीय जनसंख्या आयोग। (2019)। भारत एवं राज्यों के लिए जनसंख्या प्रक्षेपण 2011–2036: जनसंख्या प्रक्षेपण पर तकनीकी समूह की रिपोर्ट [Population Projections for India and States 2011–2036]। स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार।
3. बसु, टी., एवं दास, ए. (2021)। भारतीय नगरों के सतत विकास में नगरीकरण के कारण होने वाले पारिस्थितिक-पर्यावरणीय परिवर्तन के अध्ययन की व्यवस्थित समीक्षा [Systematic Review of How Eco-Environmental Transformation Due to Urbanization Can Be Investigated in the Sustainable Development of Indian Cities]। Environmental Challenges, 4, लेख संख्या 100099। https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100099
4. कटेजा, ए., एवं जैन, आर. (संपा.)। (2021)। भारत में नगरीय विकास एवं पर्यावरणीय समस्याएँ [Urban Growth and Environmental Issues in India]। स्प्रिंगर। https://doi.org/10.1007/978-981-16-4273-9
5. सरिफ, एम. ओ., एवं गुप्ता, आर. डी. (2022)। प्रयागराज नगर, भारत में सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली के माध्यम से भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण की स्थानिक-कालिक गतिशीलता का मानचित्रण (1988–2018) [Spatiotemporal Mapping of Land Use/Land Cover Dynamics Using Remote Sensing and GIS Approach: A Case Study of Prayagraj City, India (1988–2018)]। Environment, Development and Sustainability, 24(1), 888–920। https://doi.org/10.1007/s10668-021-01475-0
6. सरिफ, एम. ओ., एवं गुप्ता, आर. डी. (2022)। प्रयागराज नगर, भारत में लैंडसैट एवं मॉडिस आँकड़ों के माध्यम से भूमि उपयोग-भूमि आवरण तथा तापीय दशाओं की मौसमी पारिस्थितिक संवेदनशीलता का मूल्यांकन (1987–2018) [Evaluation of Seasonal Ecological Vulnerability Using LULC and Thermal State Dynamics Using Landsat and MODIS Data: A Case Study of Prayagraj City, India (1987–2018)]। Environmental Science and Pollution Research, 29(51), 77502–77535। https://doi.org/10.1007/s11356-022-21225-7
7. विश्व बैंक। (2024)। सरिफ, एम. ओ., गुप्ता, आर. डी., एवं शरीफी, ए. (2024)। सेलुलर ऑटोमेटा एवं कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क मॉडलिंग के माध्यम से प्रयागराज के नगरीकरण की भावी दिशा का पूर्वानुमान: जनसंख्या दबाव एवं भूमि उपयोग की गतिशीलता [Predicting Prayagraj's Urbanization Trajectory Using CA-ANN Modelling: Population Pressures and Land Use Dynamics]। Journal of Environmental Management। https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122469

टिप्पणी: सातवें संदर्भ में प्रकाशन वर्ष 2024 के ऑनलाइन प्रकाशन/लेख रिकॉर्ड के आधार पर दिया गया है। अंतिम जमा करने से पहले जर्नल के अंतिम खंड, अंक एवं पृष्ठ विवरण की पुष्टि करें।

8. केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड। (2022)। जल गुणवत्ता की पुनर्स्थापना हेतु प्रदूषित नदी खंडों की पहचान: 2022 [Polluted River Stretches for Restoration of Water Quality—2022]। पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार।
9. केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड। (2023)। वार्षिक प्रतिवेदन 2022–23 [Annual Report 2022–23]। पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार।
10. केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड। (2021)। सीवेज उपचार संयंत्रों की राष्ट्रीय सूची [National Inventory of Sewage Treatment Plants]। भारत सरकार।
11. पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय। (2026)। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2026 [Solid Waste Management Rules, 2026]। भारत सरकार, भारत का राजपत्र, अधिसूचना संख्या एस.ओ. 360(अ), 27 जनवरी 2026।
12. भारतीय वन सर्वेक्षण। (2024)। भारत वन स्थिति रिपोर्ट 2023 [India State of Forest Report 2023] (खंड 1 एवं 2)। पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार।
13. राष्ट्रीय हरित अधिकरण एवं पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय। (1986)। पर्यावरण संरक्षण अधिनियम, 1986 [Environment (Protection) Act, 1986]। भारत सरकार।
14. भारत सरकार। (2015)। नगरीय एवं क्षेत्रीय विकास योजनाओं के निर्माण एवं क्रियान्वयन संबंधी दिशानिर्देश [Urban and Regional Development Plans Formulation and Implementation (URDPFI) Guidelines] (खंड 1 एवं 2)। आवासन एवं शहरी कार्य मंत्रालय।
15. विश्व बैंक। (2025)। भारत के लचीले एवं समृद्ध नगरों की ओर [Towards Resilient and Prosperous Cities in India]। विश्व बैंक।
16. संयुक्त राष्ट्र। (2018)। विश्व नगरीकरण संभावनाएँ: 2018 का संशोधन [World Urbanization Prospects: The 2018 Revision]। आर्थिक एवं सामाजिक मामलों का विभाग, जनसंख्या प्रभाग। https://population.un.org/wup/
17. विश्व स्वास्थ्य संगठन। (2021)। वैश्विक वायु गुणवत्ता दिशानिर्देश: कण पदार्थ, ओजोन, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड एवं कार्बन मोनोऑक्साइड [WHO Global Air Quality Guidelines]। विश्व स्वास्थ्य संगठन।
18. संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम। (2021)। शहरों के लिए सतत शीतलन संबंधी मार्गदर्शिका [Beating the Heat: A Sustainable Cooling Handbook for Cities]। संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम।