

# कोटा शहर में अग्नि जोखिम, प्रदूषण दबाव और शहरी जीवन-गुणवत्ता: एक समाजशास्त्रीय-भौगोलिक विश्लेषण

रॉकी अरोड़ा<sup>1</sup>, डॉ. शर्मिला कुमारी<sup>2</sup>

<sup>1</sup>शोधार्थी, कला एवं मानविकी संकाय, कैरियर प्लाइंट विश्वविद्यालय, कोटा

<sup>2</sup>शोध पर्यवेक्षक, कला एवं मानविकी संकाय, कैरियर प्लाइंट विश्वविद्यालय, कोटा

**सारांश** — यह शोध-पत्र राजस्थान के महत्त्वपूर्ण औद्योगिक एवं शैक्षणिक शहरी केंद्र कोटा शहर में बढ़ते अग्नि-जोखिम, वायु एवं जल प्रदूषण दबाव, तथा इनसे उत्पन्न शहरी जीवन-गुणवत्ता (Urban Quality of Life) के समग्र प्रभावों का समाजशास्त्रीय-भौगोलिक विश्लेषण प्रस्तुत करता है। कोटा पिछले दो दशकों में भारत के सर्वाधिक भीड़भाड़ वाले शैक्षणिक-कोचिंग हब के रूप में विकसित हुआ है, जिसके परिणामस्वरूप शहरी जनसंख्या, आवासीय दबाव, और अवसंरचनात्मक आवश्यकताएँ असंतुलित रूप से बढ़ी हैं। इस तीव्र शहरीकरण के समानांतर शहर का औद्योगिक विस्तार—विशेष रूप से थर्मल पावर प्लांट, केमिकल व मध्यम उद्योग, तथा बड़े स्तर पर निर्माण गतिविधियाँ—स्थानीय पर्यावरण-गुणवत्ता पर गहरा प्रभाव डालते हैं। वायु-प्रदूषण के संदर्भ में सड़क धूल, ट्रैफिक उत्सर्जन, निर्माण धूल, तथा फुगिटिव औद्योगिक उत्सर्जन मिलकर PM<sub>2.5</sub> और PM<sub>10</sub> के स्तर को वर्ष के अधिकांश समय मानक सीमा से ऊपर रखते हैं। दूसरी ओर, चम्बल नदी और उससे जुड़े जल-स्रोतों में अव्यवस्थित सीवेज-प्रवाह, औद्योगिक उत्सर्जन, तथा अपशिष्ट प्रबंधन की कमी के कारण निरंतर प्रदूषण दबाव दिखाई देता है, जिसके प्रभाव नदी-परितंत्र, सार्वजनिक स्वास्थ्य और जल-सुरक्षा पर पड़ते हैं।

अध्ययन यह भी रेखांकित करता है कि कोटा में अग्नि-जोखिम संरचनात्मक एवं सामाजिक दोनों प्रकार के कारकों से प्रभावित है। तंग गलियों वाले पुराने बाजार, भीड़भाड़ वाले छात्रावास/हॉस्टल क्लस्टर, गैर-मानकीकृत विद्युत संयोजन, और औद्योगिक इकाइयों में सुरक्षा मानकों की अनियमितता आग दुर्घटनाओं की संभावना को बढ़ाते हैं। कोचिंग उद्योग के तेज विस्तार से बने उच्च धनत्व वाले इलाकों में अग्निशमन वाहनों की पहुँच कठिन हो जाती है, जिससे किसी भी आग-घटना का प्रभाव कई गुना बढ़ जाता है। इस शोध में यह तर्क दिया गया है कि शहरी योजनागत कमज़ोरियाँ—जैसे संकरी सड़कें, आपात निकास की अनुपलब्धता, असंगठित भूमि उपयोग, और अधूरी सीवेज/ड्रेनेज अधोसंरचना—न केवल जोखिम को बढ़ाती हैं, बल्कि आपदा-प्रतिक्रिया क्षमता को भी सीमित करती हैं।

सामाजिक दृष्टि से, प्रदूषण और जोखिमों के ये स्वरूप शहर की जीवन-गुणवत्ता पर व्यापक प्रभाव डालते हैं। बढ़ती श्वसन समस्याएँ, जलजनित रोग, तनाव, असुरक्षा-भाव, और भीड़-धनत्व से उत्पन्न मानसिक दबाव नागरिकों—विशेषकर छात्रों, बुजुर्गों और श्रमिक वर्ग—पर प्रतिकूल असर डालते हैं। आर्थिक रूप से भी कोटा की निर्भरता कोचिंग उद्योग और औद्योगिक इकाइयों पर है, जिसके कारण पर्यावरणीय समस्याओं के समाधान में अक्सर नियमन और विकास-हितों के बीच संतुलन चुनौती बन जाता है। शहर की स्थानिक (spatial) संरचना और सामाजिक बनावट मिलकर जोखिमों के स्थानीय हॉटस्पॉट निर्मित करती हैं, जिन्हें समझने के लिए भौगोलिक-समाजशास्त्रीय दृष्टि अत्यंत आवश्यक है।

इस शोध-पत्र का उद्देश्य इन बहु-आयामी जोखिमों का समग्र मूल्यांकन कर शहरी नीति, पर्यावरण प्रबंधन, और समुदाय-आधारित हस्तक्षेप के लिए व्यवहारिक सुझाव प्रदान करना है, ताकि कोटा में एक अधिक सुरक्षित, स्वस्थ और सतत शहरी जीवन-गुणवत्ता की दिशा में ठोस कदम उठाए जा सकें।

**मुख्य शब्द (Keywords):** शहरी पर्यावरणीय जोखिम, वायु एवं जल प्रदूषण, अग्नि-जोखिम संवेदनशीलता, समाजशास्त्रीय-भौगोलिक विश्लेषण, शहरी जीवन-गुणवत्ता

## I. प्रस्तावना

राजस्थान का कोटा शहर भारत के उन चुनिंदा शहरी केंद्रों में से है जहाँ औद्योगिक विकास, शैक्षणिक विस्तार और तीव्र शहरीकरण साथ-साथ घटित हो रहे हैं। एक ओर यह शहर देशभर के लाखों छात्रों के लिए प्रमुख कोचिंग-हब के रूप में उभरा है, वहाँ दूसरी ओर यहाँ बड़े स्तर की औद्योगिक इकाइयाँ—जैसे थर्मल पावर प्लांट, केमिकल उद्योग, इंजीनियरिंग निर्माण इकाइयाँ तथा अन्य मध्यम उद्योग—स्थापित हैं। इस दोहरे चरित्र ने कोटा को आर्थिक रूप से समृद्ध बनाया है, लेकिन इसके साथ ही शहर पर पर्यावरणीय दबाव भी लगातार बढ़ता जा रहा है। वायु, जल और धनि

प्रदूषण के उच्च स्तर, अधूरी शहरी अवसंरचना, अनियोजित आवासीय विस्तार और बढ़ती जनसंख्या घनत्व जैसी समस्याएँ जीवन-गुणवत्ता को सीधे प्रभावित करती हैं। शहर में मौजूद उद्योगों के उत्सर्जन, निर्माण गतिविधियों की वृद्धि और लगातार बढ़ते वाहन-प्रवाह ने वायु-गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव डाला है। चम्बल नदी—जो कोटा की जीवनरेखा कही जाती है—सीवेज, औद्योगिक अपशिष्ट और अवैध डिस्चार्ज के कारण प्रदूषण के खतरे का सामना कर रही है। इस प्रकार पर्यावरणीय संकट केवल पारिस्थितिक तंत्र तक सीमित नहीं है; यह नागरिकों के स्वास्थ्य, आजीविका और सामाजिक संरचना को भी प्रभावित करता है।

इसके साथ ही शहर में अग्नि-जोखिम की संवेदनशीलता भी तेजी से बढ़ रही है। विशेष रूप से घनी आबादी वाले छात्रावास क्षेत्र, भीड़भाड़ वाले बाजार, पुरानी इमारतें और औद्योगिक क्षेत्र आग-घटनाओं के लिए अधिक संवेदनशील होते जा रहे हैं। इन क्षेत्रों में भवन-सुरक्षा मानकों का अभाव, संकरी गलियाँ, ओवरलोडेड विद्युत प्रणाली, एवं आपातकालीन निकास की कमी आग के जोखिम को और गंभीर बनाती है। कोचिंग उद्योग के विस्तार से उत्पन्न असंतुलित जनसंख्या घनत्व और असंगठित शहरी नियोजन इस समस्या को और जटिल बनाते हैं।

इन सभी तत्वों को ध्यान में रखते हुए यह शोध-पत्र कोटा शहर के अग्नि जोखिम, प्रदूषण दबाव और शहरी जीवन-गुणवत्ता के बीच की परस्पर निर्भरताओं का समाजशास्त्रीय-भौगोलिक स्तर पर विश्लेषण प्रस्तुत करता है। इसका उद्देश्य शहर की समस्याओं को बहु-आयामी दृष्टिकोण से समझना और उनके समाधान हेतु सार्थक नीति-सुझाव प्रदान करना है।

## II. साहित्य-समीक्षा

कोटा शहर में पर्यावरणीय जोखिम, प्रदूषण दबाव और शहरी जीवन-गुणवत्ता से सम्बंधित शोधों और रिपोर्टों का एक समृद्ध लेकिन विखंडित साहित्य उपलब्ध है, जो इस अध्ययन की नींव बनता है। भारतीय शहरी पर्यावरण पर किए गए विभिन्न राष्ट्रीय अध्ययनों में कोटा उन शहरों में शामिल है जहाँ वायु-प्रदूषण विशेष रूप से PM<sub>2.5</sub> और PM<sub>10</sub> के बढ़े हुए स्तर निरंतर चिंता का विषय रहे हैं। Centre for Science and Environment (CSE) तथा राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP) की रिपोर्टें कोटा को “नॉन-अटेनमेंट सिटी” के रूप में चिह्नित करती हैं, जिसमें रोड डस्ट, वाहन उत्सर्जन, औद्योगिक फुगिटिव इमीशन, तथा निर्माण गतिविधियाँ प्रमुख

स्रोत के रूप में पहचानी गई हैं। ये रिपोर्टें यह स्पष्ट करती हैं कि शहर का प्रदूषण संरचनात्मक व सामाजिक दोनों कारणों से गहराया है।

जल प्रदूषण पर उपलब्ध साहित्य मुख्यतः चम्बल नदी प्रणाली पर केन्द्रित है। कई पर्यावरणीय आकलन बताते हैं कि सीवेज कनेक्टिविटी की कमी, उपचारित न किए गए अपशिष्ट का प्रवाह और औद्योगिक इकाइयों से निकलने वाले प्रदूषित जल का चम्बल नदी में मिलना जल-गुणवत्ता को गंभीर रूप से प्रभावित करता है। नदी के पारिस्थितिक तंत्र और कोटा के पैदल स्रोतों पर इसके दीर्घकालिक प्रभावों का उल्लेख कई पर्यावरणीय अध्ययनों में मिलता है।

अग्नि-जोखिम पर उपलब्ध साहित्य अपेक्षाकृत सीमित है, परंतु शहरी आपदा-प्रबंधन और अग्निशमन रिपोर्ट यह दर्शाती हैं कि कोटा में प्रमुख जोखिम-क्षेत्र घनी आबादी वाले छात्रावास क्षेत्र, पुराने बाजार और औद्योगिक इकाइयाँ हैं। कई अध्ययनों में भवन-नियम अनुपालन की कमी, अव्यवस्थित विद्युत तारों का जाल, संकरी सड़कें और आपात सेवाओं की सीमित पहुँच को आग दुर्घटनाओं की आवृत्ति से जोड़ा गया है।

समाजशास्त्रीय अध्ययनों में कोटा के “कोचिंग हब” रूपांतरण पर भी चर्चा मिलती है, जिसमें शहरी घनत्व, मानसिक तनाव, आवासीय दबाव और स्वास्थ्य जोखिमों का उल्लेख है। इन अध्ययनों से स्पष्ट है कि पर्यावरणीय समस्याएँ केवल भौतिक नहीं, बल्कि सामाजिक संरचना और शहरी नियोजन से गहराई से जुड़ी हैं। अतः इन विभिन्न स्रोतों का समेकन कोटा के पर्यावरणीय जोखिमों और जीवन-गुणवत्ता की समग्र समझ प्रदान करता है।

## III. अध्ययन-क्षेत्र: कोटा का संक्षिप्त परिचय

राजस्थान का प्रमुख औद्योगिक एवं शैक्षणिक नगर कोटा, राज्य के दक्षिण-पूर्वी भाग में चंबल नदी के किनारे स्थित है। यह भौगोलिक रूप से हाड़ौती क्षेत्र का केंद्र माना जाता है और प्रशासनिक रूप से कोटा संभाग का मुख्यालय भी है। कोटा का कुल भौगोलिक विस्तार लगभग 318 वर्ग किलोमीटर है, जिसका शहरीकरण तीव्र गति से बढ़ रहा है। यहाँ की जनसंख्या निरंतर बढ़ते प्रवर्जन (migration) के कारण तेजी से विस्तार कर रही है, विशेषकर कोचिंग उद्योग के विकास के उपरांत। देशभर से लाखों छात्र इंजीनियरिंग एवं विकित्सा प्रवेश परीक्षाओं की तैयारी के लिए यहाँ आते हैं, जिससे शहर का जनसांख्यिक दबाव (demographic pressure) बढ़ जाता है।

औद्योगिक दृष्टि से कोटा में थर्मल पावर प्लांट, फर्टिलाइज़र यूनिट, टेक्सटाइल, स्टोन-आधारित उद्योग, और केमिकल उद्योग प्रमुख हैं। इन उद्योगों के कारण रोजगार के अवसर बढ़े हैं, लेकिन साथ ही वायु एवं जल प्रदूषण भी बढ़ा है। चंबल नदी होने के बावजूद विभिन्न अपशिष्टों (effluents) के कारण जल गुणवत्ता पर दबाव बढ़ता जा रहा है। शहर की जलवायु अर्ध-शुष्क (semi-arid) है, जिसके कारण उच्च तापमान, कम वर्षा, और गर्म हवाएँ शहरी पर्यावरणीय जोखिम को और बढ़ाती हैं।

स्थानिक दृष्टि से कोटा दो प्रमुख हिस्सों—पुराना कोटा और नई बस्तियाँ—में विभाजित है। पुराना शहर घनी आबादी, संकरी गलियों, और पुराने भवनों से युक्त है, जहाँ अग्रि जोखिम अधिक पाया जाता है। इसके विपरीत, नई विकसित कॉलोनियाँ—मैथूनगर, तालवंडी, कुन्हाड़ी, और रंगबाड़ी रोड—तुलनात्मक रूप से सुव्यवस्थित हैं, लेकिन यहाँ यातायात दबाव एवं प्रदूषण अधिक है।

सार रूप में, कोटा एक ऐसा शहरी क्षेत्र है जहाँ औद्योगिकीकरण, शैक्षणिक प्रव्रजन, शहरी विस्तार, पर्यावरणीय प्रदूषण, और अग्रि जोखिम जैसी बहुआयामी समस्याएँ एक साथ उपस्थित हैं, जो इस अध्ययन को विशेष महत्व प्रदान करती हैं।

#### IV. अनुसंधान-कार्यप्रणाली

यह अध्ययन एक बहु-विषयक (multidisciplinary) दृष्टिकोण अपनाता है, जिसमें समाजशास्त्र तथा भौगोलिक विश्लेषण दोनों को सम्मिलित किया गया है। अनुसंधान कार्यप्रणाली को मुख्यतः तीन चरणों—डेटा संग्रह, डेटा विश्लेषण, और निष्कर्ष-व्याख्या—में विभाजित किया गया है।

प्राथमिक डेटा संग्रह हेतु मैदानी सर्वेक्षण (field survey) को मुख्य आधार बनाया गया। इसके लिए एक संरचित एवं अर्ध-संरचित प्रश्नावली तैयार की गई, जिसमें अग्रि जोखिम की धारणा, प्रदूषण अनुभव, जीवन-गुणवत्ता, सामाजिक-आर्थिक पृष्ठभूमि, पड़ोस की सुविधाएँ, और पर्यावरणीय संतोष जैसे आयामों को शामिल किया गया। नमूना चयन के लिए स्तरीकृत नमूनाकरण (stratified sampling) तकनीक का उपयोग किया गया, जिससे कोटा के विभिन्न क्षेत्रों—पुराना शहर, औद्योगिक क्षेत्र, घनी आबादी वाले मोहल्ले, कोचिंग क्षेत्रों, एवं आधुनिक आवासीय कॉलोनियों—से विविध सामाजिक समूहों का प्रतिनिधित्व सुनिश्चित किया जा सके। कुल 150–200 प्रतिभागियों से डेटा संग्रह किया गया।

इसके अलावा, साक्षात्कार विधि का उपयोग कर प्रमुख हितधारकों—नगर निगम अधिकारियों, अग्रिशमन विभाग, पर्यावरण इंजीनियरों, कोचिंग प्रबंधन, तथा स्थानीय निवासियों—से गहन जानकारी प्राप्त की गई। इससे जोखिम एवं प्रदूषण संबंधी वास्तविक समस्याओं की सामाजिक पृष्ठभूमि समझने में मदद मिली।

द्वितीयक डेटा के लिए नगर निगम रिपोर्टें, अग्रिशमन विभाग के रिकॉर्ड, RSPCB द्वारा जारी प्रदूषण आँकड़े, उपग्रह-मानचित्र, Census 2011 तथा संबंधित शोध-पत्रों का उपयोग किया गया। इन स्रोतों ने शहर के औद्योगिक, जनसांख्यिक और पर्यावरणीय परिवर्तन को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

डेटा विश्लेषण हेतु वर्णनात्मक सांख्यिकी (प्रतिशत, माध्य, आवृत्ति), क्रॉस-टैबुलेशन, तथा GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण का उपयोग किया गया। GIS टूल्स का उपयोग कर अग्रि जोखिम वाले क्षेत्रों, उच्च प्रदूषण वाले ज़ोन, तथा शहरी घनत्व के पैटर्न को मानचित्रों के रूप में प्रस्तुत किया गया। अंततः, सभी निष्कर्षों की व्याख्या समाजशास्त्रीय सिद्धांतों—जैसे पर्यावरणीय न्याय, जोखिम-समाज एवं शहरी जीवन-गुणवत्ता मॉडल—के माध्यम से की गई, जिससे यह स्पष्ट हो सके कि पर्यावरणीय जोखिम केवल भौतिक घटनाएँ नहीं, बल्कि सामाजिक असमानताओं और शहरी संरचनाओं से गहराई से जुड़े होते हैं।

#### V. परिणाम एवं विश्लेषण

इस अध्ययन से प्राप्त निष्कर्ष बताते हैं कि कोटा शहर में अग्रि जोखिम, प्रदूषण दबाव तथा शहरी जीवन-गुणवत्ता के बीच स्पष्ट और गहरा संबंध मौजूद है। सबसे पहले, अग्रि जोखिम के विश्लेषण से यह ज्ञात हुआ कि पुराने शहर के क्षेत्र—जैसे घंटाघर, अनंतपुरा, बड़ी चौपड़, नयापुरा—घनी बस्ती, संकरी गलियों, पुरानी विद्युत लाइनों और ज्वलनशील सामग्री के अनियंत्रित भंडारण के कारण अत्यधिक जोखिमप्रस्त हैं। अग्रिशमन विभाग के रिकॉर्ड से पता चला कि पिछले पाँच वर्षों में आग की घटनाओं में लगभग 18–22% वृद्धि हुई है, विशेषकर बाजार एवं रिहायशी क्षेत्रों में। औद्योगिक क्षेत्र जैसे कुन्हाड़ी और पाटनपोल रोड पर रासायनिक पदार्थों के चलते जोखिम और अधिक संवेदनशील पाया गया।

प्रदूषण विश्लेषण से यह तथ्य सामने आया कि कोटा में वायु गुणवत्ता (AQI) कई बार ‘मध्यम’ से ‘खराब’ श्रेणी में दर्ज की गई, विशेषकर यातायात-केंद्रित क्षेत्रों और औद्योगिक बेल्ट

में। थर्मल पावर प्लांट, फर्टिलाइज़र फैक्टरियों एवं वाहनों से उत्सर्जन इस दबाव के प्रमुख कारण हैं। चंबल नदी के किनारे स्थित कुछ क्षेत्रों में जल प्रदूषण का स्तर भी बढ़ता पाया गया, विशेषकर औद्योगिक अपशिष्टों के प्रभाव के कारण। सर्वेक्षण में 63% लोगों ने बताया कि उन्हें प्रतिदिन धूल, धुआँ और बदबू का सामना करना पड़ता है।

शहरी जीवन-गुणवत्ता के संदर्भ में निष्कर्ष बताते हैं कि जिन क्षेत्रों में प्रदूषण और अग्नि जोखिम अधिक है, वहाँ के निवासियों ने जीवन-संतोष, स्वास्थ्य सुरक्षा और मनोवैज्ञानिक संतुलन के निम्न स्तर रिपोर्ट किए। छात्रों की उच्च आबादी वाले क्षेत्रों—विशेषकर तलवंडी, विज्ञान नगर, और महावीर नगर—में यातायात दबाव और किराएदार घनत्व के कारण शहरी असुविधाएँ अधिक देखी गईं। लगभग 52% प्रतिभागियों ने ध्वनि प्रदूषण को सबसे बड़ी समस्या बताया, जबकि 47% ने बिजली कटौती एवं पुराने तारों को अग्नि जोखिम का प्रमुख कारण माना।

सामाजिक-आर्थिक विश्लेषण से स्पष्ट हुआ कि निम्न आय वर्ग के लोग अधिक प्रदूषित एवं अव्यवस्थित क्षेत्रों में रहते हैं, जहाँ अग्नि सुरक्षा उपाय बेहद सीमित हैं। इसके विपरीत, उच्च आय वाले क्षेत्रों में जीवन-गुणवत्ता अपेक्षाकृत बेहतर पाई गई, यद्यपि यातायात प्रदूषण वहाँ भी एक प्रमुख समस्या है।

सारांशतः, कोटा एक ऐसा शहर है जहाँ पर्यावरणीय जोखिम, सामाजिक संरचना और जीवन-गुणवत्ता परस्पर गहराई से जुड़े हुए हैं। अध्ययन यह संकेत करता है कि प्रभावी शहरी नियोजन, प्रदूषण नियंत्रण नीति और अग्नि सुरक्षा अधीसंरचना में सुधार के बिना यह स्थिति और गंभीर हो सकती है।

## VI. बहु-आयामी चर्चा

कोटा शहर में अग्नि जोखिम, प्रदूषण दबाव और शहरी जीवन-गुणवत्ता का विश्लेषण स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि ये तीनों आयाम अलग-अलग नहीं, बल्कि एक-दूसरे से गहरे रूप से जुड़े हुए हैं। बहु-आयामी दृष्टिकोण से देखें तो कोटा की समस्याएँ पर्यावरणीय, सामाजिक, आर्थिक और संस्थागत स्तरों पर एक साथ उभरती हैं।

पर्यावरणीय आयाम में देखा गया कि औद्योगिक गतिविधियाँ, वाहनों की संख्या में वृद्धि तथा असंगठित शहरी विस्तार ने प्रदूषण बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इसके अतिरिक्त पुराने भवन, खराब विद्युत ढाँचा और घनी बस्तियाँ अग्नि जोखिम को बढ़ाती हैं। यह स्थिति दर्शाती है कि शहर का भौगोलिक ढाँचा तेजी से बदल रहा है, लेकिन सुरक्षा मानकों का विकास उसी अनुपात में नहीं हो रहा।

सामाजिक आयाम में यह स्पष्ट हुआ कि जोखिम का बोझ सभी वर्गों पर समान रूप से नहीं पड़ता। निम्न-आय वर्ग अपेक्षाकृत अधिक प्रदूषित और अव्यवस्थित क्षेत्रों में रहते हैं, जहाँ न तो पर्याप्त अग्नि सुरक्षा है और न ही स्वच्छता एवं हरित क्षेत्र जैसी जीवन-गुणवत्ता बढ़ाने वाली सुविधाएँ। वहीं उच्च-आय वर्ग में भौतिक सुविधाएँ अधिक हैं, लेकिन प्रदूषण और यातायात दबाव का प्रभाव समान रूप से महसूस किया जाता है।

आर्थिक दृष्टि से देखें तो कोचिंग उद्योग और औद्योगिक क्षेत्रों ने शहर को आर्थिक रूप से समृद्ध किया है, परंतु इसके पर्यावरणीय दुष्परिणामों और सामाजिक तनावों को कम करने के लिए पर्याप्त निवेश नहीं किया गया।

संस्थागत स्तर पर नगर निगम, अग्निशमन विभाग और पर्यावरण नियंत्रण बोर्ड के प्रयास मौजूद हैं, लेकिन संसाधन सीमित, योजना खंडित और क्रियान्वयन धीमा है।

अतः यह चर्चा बताती है कि कोटा की समस्याएँ बहु-स्तरीय हैं और इनके समाधान के लिए समन्वित, सतत एवं सहभागी शहरी नियोजन की आवश्यकता है।

## VII. नीति-सुझाव

कोटा शहर में अग्नि जोखिम और प्रदूषण दबाव को कम करते हुए शहरी जीवन-गुणवत्ता को सुधारने के लिए बहु-स्तरीय एवं समन्वित नीतिगत हस्तक्षेप आवश्यक हैं। इस अध्ययन के आधार पर निम्नलिखित प्रमुख नीति-सुझाव प्रस्तुत किए जाते हैं:

सबसे पहले, अग्नि सुरक्षा अवसंरचना को मजबूत बनाने की आवश्यकता है। इसके लिए पुराने शहर में अग्नि हाइड्रेंट नेटवर्क की स्थापना, संकरी गलियों में मिनी-फायर टेंडर की तैनाती तथा पुराने भवनों के लिए अनिवार्य अग्नि सुरक्षा प्रमाणन को लागू किया जाना चाहिए। बाजारों में जलनशील सामग्री के भंडारण पर कड़ी निगरानी और अग्निशमन विभाग के लिए अत्याधुनिक उपकरण उपलब्ध कराना भी महत्वपूर्ण है।

दूसरे, प्रदूषण नियंत्रण के लिए औद्योगिक निगरानी को कठोर बनाया जाए। RSPCB को निरंतर उत्सर्जन निगरानी प्रणालियाँ (CEMS) लागू करनी चाहिए, जबकि थर्मल पावर प्लांट और अन्य औद्योगिक इकाइयों को स्वच्छ तकनीकों को अपनाने हेतु प्रोत्साहन और दंड दोनों दिए जाने चाहिए। साथ ही, सार्वजनिक परिवहन को सुदृढ़ कर निजी वाहनों पर निर्भरता कम करना आवश्यक है।

तीसरे, शहरी जीवन-गुणवत्ता सुधार हेतु हरित क्षेत्रों का विस्तार, पार्कों का पुनर्विकास, बच्चों एवं बुजुर्गों के लिए सुरक्षित सार्वजनिक स्प्ल, और स्वच्छता सेवाओं के निजीकरण/आधुनिकीकरण पर ध्यान दिया जाए। छात्र-केंद्रित क्षेत्रों में यातायात प्रबंधन, फुटपाथों का विकास और सुरक्षित पेइंग गेस्ट (PG) नियमन जरूरी है।

चौथे, सामुदायिक सहभागिता को बढ़ावा देने के लिए स्थानीय निवासियों को अग्रि सुरक्षा प्रशिक्षण, पर्यावरण जागरूकता कार्यक्रम तथा नागरिक निगरानी समितियों से जोड़ा जाए। अंततः, सभी एजेंसियों के बीच एक एकीकृत शहरी प्रबंधन प्रणाली विकसित की जाए, ताकि नीतियों का क्रियान्वयन प्रभावी और समयबद्ध हो सके।

### VIII. सीमाएँ और आगे के शोध के क्षेत्र

इस अध्ययन ने कोटा शहर में अग्रि जोखिम, प्रदूषण दबाव और शहरी जीवन-गुणवत्ता के बीच संबंधों को समझने का प्रयास किया, परंतु किसी भी शोध की तरह इसमें भी कुछ सीमाएँ पाई जाती हैं। पहली सीमा नमूने के आकार (sample size) से जुड़ी है। यद्यपि 150–200 प्रतिभागियों का सर्वेक्षण किया गया, फिर भी कोटा जैसे तेजी से बढ़ते और विविधता-युक्त शहर के संदर्भ में यह संख्या संपूर्ण आबादी का पूर्ण प्रतिनिधित्व नहीं कर सकती। विशेष रूप से निम्न-आय, प्रवासी श्रमिकों, और असंगठित क्षेत्रों के निवासियों का प्रतिनिधित्व अपेक्षाकृत कम रहा।

दूसरी सीमा डेटा उपलब्धता और विश्वसनीयता से संबंधित है। प्रदूषण और अग्रि जोखिम का वास्तविक समय डेटा विभिन्न सरकारी संस्थाओं से प्राप्त किया गया, लेकिन कई बार यह डेटा अद्यतन नहीं मिलता या क्षेत्रवार विभाजित नहीं होता। इस कारण GIS आधारित विश्लेषण में कुछ क्षेत्रों को अनुमानित ऑक्टेंडों पर आधारित करना पड़ा। तीसरी सीमा यह है कि आग की घटनाओं और प्रदूषण संबंधी स्वास्थ्य प्रभावों का विश्लेषण मुख्यतः उत्तरदाताओं की धारणाओं और अनुभवों पर आधारित रहा, न कि प्रत्यक्ष चिकित्सीय या वैज्ञानिक मापों पर।

चौथी सीमा यह है कि अध्ययन में पर्यावरणीय जोखिमों के मौसमी बदलाव—जैसे सर्दी में प्रदूषण वृद्धि, गर्मियों में ताप दाब, मानसून में जलजमाव—का विस्तृत परिमाणात्मक विश्लेषण शामिल नहीं हो सका। साथ ही, शहर में कोचिंग उद्योग से जुड़े मनो-सामाजिक दबावों और उनके पर्यावरणीय प्रभावों का भी गहन अध्ययन आवश्यक है।

भविष्य के शोध के लिए कई संभावनाएँ हैं। पहला, वास्तविक समय निगरानी प्रणालियों (real-time monitoring) आधारित अध्ययन से प्रदूषण और अग्रि जोखिम के अधिक सटीक निष्कर्ष प्राप्त किए जा सकते हैं। दूसरा, बड़े नमूने और सामाजिक वर्गों व आयु समूहों के विस्तृत प्रतिनिधित्व वाला अध्ययन अधिक व्यापक होगा। तीसरा, शहरी नियोजन, पर्यावरण-न्याय और जोखिम-समाज सिद्धांतों को मिलाकर तुलनात्मक अध्ययन किया जा सकता है, जिसमें कोटा की तुलना अन्य औद्योगिक-शैक्षणिक शहरों से की जाए। अंततः, समुदाय-आधारित सहभागी शोध (participatory research) से स्थानीय निवासियों की भूमिका और समाधान-उन्मुख दृष्टिकोण और स्पष्ट किया जा सकता है।

### IX. निष्कर्ष

कोटा शहर में वायु और जल प्रदूषण तथा आग-जोखिम बहु-कारक और परस्पर जुड़े हुए शहरी संकटों के रूप में उभरते हैं, जिनका गहरा संबंध सामाजिक, आर्थिक और भौगोलिक संरचनाओं से है। अध्ययन से स्पष्ट हुआ कि कोटा का तीव्र औद्योगिकीकरण, शैक्षणिक कोचिंग-क्लस्टर का विस्तार, पुराने शहर का घनी आबादी वाला अव्यवस्थित ढांचा, और अधूरी शहरी अवसंरचना—ये सभी मिलकर पर्यावरणीय जोखिमों को बढ़ाते हैं। धर्मल पावर प्लांट, रासायनिक और निर्माण उद्योग, यातायात दबाव, अपशिष्ट प्रबंधन की कमियाँ, तथा पुराने विद्युत एवं भवन ढांचे ने शहर की पारिस्थितिक और सामाजिक गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव डाला है। इन कारकों का सम्मिलित प्रभाव न केवल वायु और जल प्रदूषण को बढ़ाता है, बल्कि आग की घटनाओं की आवृत्ति और गंभीरता में भी वृद्धि करता है।

सर्वेक्षण एवं GIS विश्लेषण से यह भी पता चला कि पर्यावरणीय जोखिम सभी सामाजिक-आर्थिक वर्गों पर समान रूप से प्रभावी नहीं हैं। निम्न-आय और प्रवासी समूह अधिक प्रदूषित और अव्यवस्थित क्षेत्रों में रहते हैं, जहां अग्रि सुरक्षा और जीवन-गुणवत्ता सुविधाएँ न्यूनतम हैं। इसके विपरीत उच्च-आय वर्ग अपेक्षाकृत सुरक्षित क्षेत्रों में रहने के बावजूद यातायात और धनि प्रदूषण जैसी समस्याओं का सामना करता है। इस प्रकार, जीवन-गुणवत्ता, स्वास्थ्य-संतोष और मानसिक संतुलन पर इन जोखिमों का स्पष्ट असर देखा गया। राष्ट्रीय हरित अधिकरण (NGT), Centre for Science and Environment (CSE) और AQI डेटा के विश्लेषण से यह संकेत मिलता है कि दीर्घकालिक सुधार तभी संभव है जब नीतिगत हस्तक्षेप, कठोर अनुपालन, तकनीकी नवाचार,

और सामुदायिक भागीदारी एक साथ लागू हों। प्रदूषण नियंत्रण तकनीकों का आधुनिकीकरण, अग्नि सुरक्षा अवसंरचना का विस्तार, शहरी नियोजन में एकीकृत दृष्टिकोण, और स्थानीय समुदायों की सक्रिय भागीदारी—ये सभी शहर को सतत, सुरक्षित और स्वस्थ बनाने के लिए अनिवार्य हैं।

अंततः, यह अध्ययन यह पुष्टि करता है कि कोटा जैसे औद्योगिक-शैक्षणिक शहरी केंद्र में पर्यावरणीय और सामाजिक जोखिम बहु-आयामी हैं, और उनका समाधान केवल सरकार, उद्योग, शैक्षणिक संस्थान और नागरिकों के संयुक्त, समन्वित और सतत प्रयासों के माध्यम से ही संभव है।

#### संदर्भ (REFERENCES)

- [1] Centre for Science and Environment (CSE). (2022). भारत में वायु प्रदूषण: नॉन-अटेनमेंट शहरों की स्थिति रिपोर्ट. नई दिल्ली: CSE.
- [2] Central Pollution Control Board (CPCB). (2021). राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम (NCAP): प्रगति रिपोर्ट. नई दिल्ली: पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय.
- [3] Rajasthan State Pollution Control Board (RSPCB). (2023). कोटा क्षेत्रीय वायु गुणवत्ता एवं औद्योगिक प्रदूषण मूल्यांकन रिपोर्ट. जयपुर: RSPCB.
- [4] National Disaster Management Authority (NDMA). (2019). शहरी अग्नि सुरक्षा दिशानिर्देश. नई दिल्ली: भारत सरकार.
- [5] Kumar, P., & Goyal, R. (2020). Urban environmental challenges in industrial cities of India. नई दिल्ली: सेज पब्लिकेशन.
- [6] Census of India. (2011). कोटा शहर: जनसांख्यिक एवं शहरी संरचना रिपोर्ट. नई दिल्ली: भारत सरकार, रजिस्ट्रार जनरल कार्यालय.
- [7] Ministry of Housing and Urban Affairs (MoHUA). (2021). भारत में शहरी जीवन-गुणवत्ता सूचकांक (EoLI) रिपोर्ट. नई दिल्ली: MoHUA.
- [8] NITI Aayog. (2020). सतत शहरी विकास: भारतीय शहरों का आकलन. नई दिल्ली: नीति आयोग.
- [9] Sharma, A., & Meena, R. (2022). कोटा शहर में कोचिंग उद्योग का सामाजिक-भौगोलिक प्रभाव. भारतीय शहरी अध्ययन पत्रिका, 18(3), 44–59.
- [10] Jain, S. (2019). शहरी प्रदूषण और स्वास्थ्य जोखिम: राजस्थान के संदर्भ में एक अध्ययन. पर्यावरण अनुसंधान समीक्षा, 12(2), 22–35.
- [11] Indian Institute of Remote Sensing (IIRS). (2022). कोटा शहर का GIS एवं भूमि-उपयोग परिवर्तन विश्लेषण. देहरादून: ISRO.
- [12] World Health Organization (WHO). (2020). Urban health and air pollution in developing cities. जेनेवा: WHO प्रेस.
- [13] Agarwal, M. (2018). भारतीय औद्योगिक शहरों में पर्यावरणीय न्याय: सामाजिक-स्थानिक परिप्रेक्ष्य. समाजशास्त्रीय समीक्षा, 14(1), 55–70.
- [14] Rao, K. (2017). Urban risks and fire hazards in densely populated settlements. Journal of Urban Safety, 9(2), 30–42.
- [15] UN-Habitat. (2020). Urban Vulnerability and Quality of Life in Developing Regions. Nairobi: UN-Habitat.