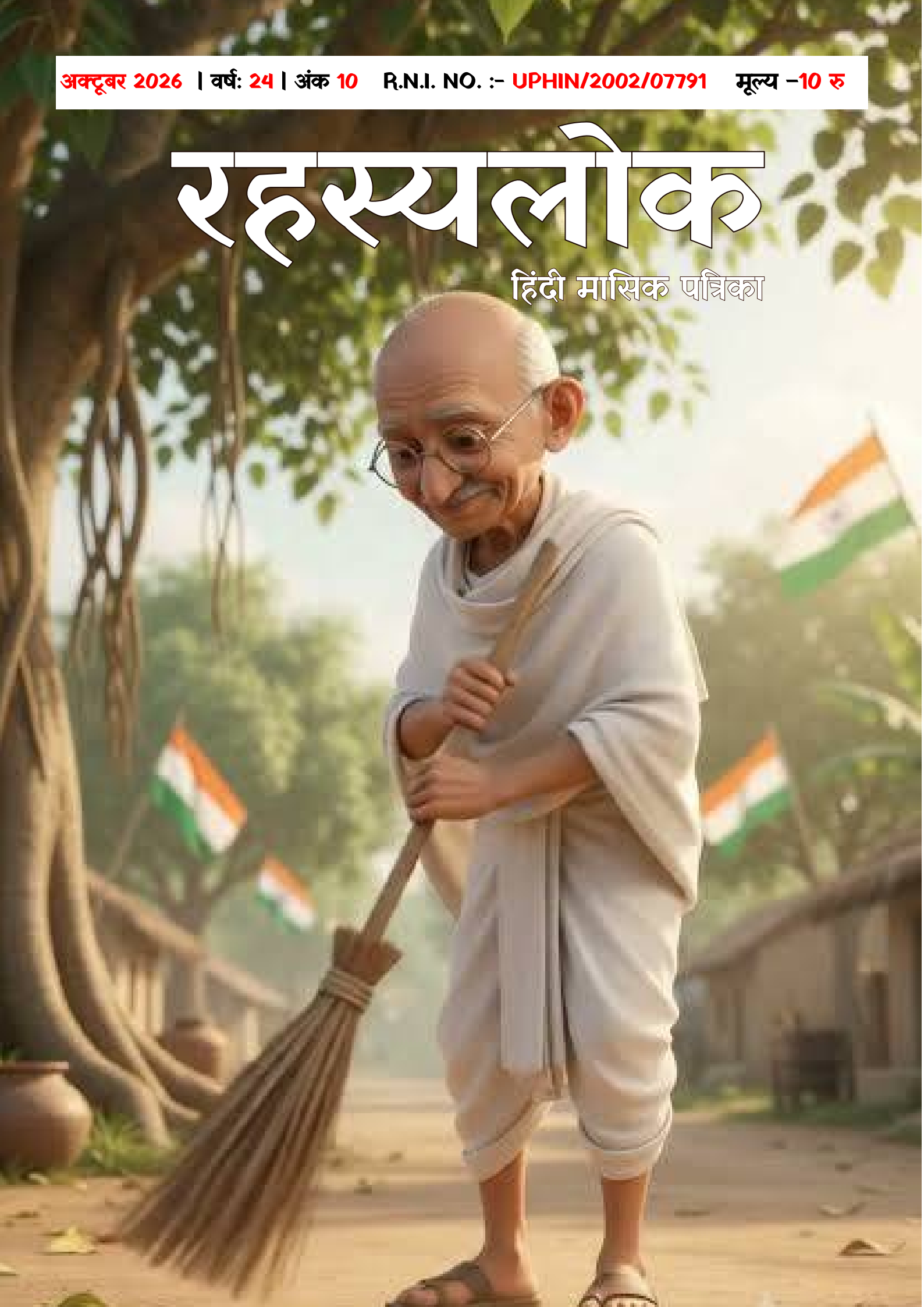
अक्टूबर 2026 | वर्ष: 24 | अंक 10 R.N.I. NO. :- UPHIN/2002/07791 मूल्य –10 रु

रहस्यलोक

हिंदी मासिक पत्रिका



Lucknow Based Virtual Bakery Which Delivers Cakes & Happiness at your Doorstep, with Reliable cost.

ORDER NOW

Two Cakes, double the appreciiation

इस बर्थडे एक केक ओर ले जाएं
आपके लाइफ की सबसे बड़ी सपोर्टर के लिए ।

Use Coupon Code- *LOVEUMAA*

& Get 10% discount.



Franchisees Opportunity

Please Get in Touch

+91 8840260950 / 9455114663

Scan Your Happiness

News portal, E-commerce , website बनाने के लिए संपर्क करें -
+91 98897 77918 / 9455114663

लखनऊ से प्रकाशित हिंदी मासिक पत्रिका

रहस्यलोक

संपादक- मुकेश पाण्डेय

RNI NO :- UPHIN/2002/07791

वर्ष : 24 अंक 10
अक्टूबर 2026
प्रष्ठ : 36 मूल्य : 10 रु मात्र

टीम रहस्यलोक

अतिथि संपादक- सुहेल
जौनपुर– मनोज तिवारी (संवाददाता)
सुल्तानपुर—राजन तिवारी(संवाददाता)
टेक्निकल सपोर्ट- प्रभात मीडिया क्रिएशन
ग्राफ़िक्स डिज़ाइनर- संदीप कुमार

मुद्रक मुकेश पाण्डेय द्वारा अनवर ऑफसेट, एम-58, 59 बेसमेंट विकासदीप बिल्डिंग, स्टेशन रोड, लखनऊ, से मुद्रित एवं स्वामी, प्रकाशक अंजलि तिवारी द्वारा 273/10 जनकपुरी के सामने राजेन्द्र नगर लखनऊ से प्रकाशित.**संपादक- मुकेश पाण्डेय**

E-mail– Rahasyalok01@Gmail.com
Mobile– 9455874663

आवश्यक सूचना

1.पत्रिका के सभी पदाधिकारी अवैतनिक रूप से कार्यरत हैं .

2.पत्रिका में प्रकाशित/छपे समस्त लेख की जिम्मेदारी लेखक की स्वयं की होगी जिससे संपादक का कोई लेना देना नहीं हैं .

3.इस पत्रिका से संबंधित किसी भी प्रकार के विवाद केवल जिला न्यायालय लखनऊ में ही मान्य होंगे.

स्वच्छ भारत मिशन की सामाजिक एवं व्यवहार परिवर्तन की संचार यात्रा



उद्योग की जरूरतों के अनुरूप कौशल विकास और रोजगार की दिशा में नई पहल



भारत का उभरता सुपरकंप्यूटिंग परितंत्र: आत्मनिर्भर तकनीक से वैज्ञानिक शक्ति तक



3डी प्रिंटिंग तकनीक से आत्मनिर्भर भारत और विकसित भारत की नई संभावनाएं



तकनीक, बेहतर स्वास्थ्य सेवाओं और जनभागीदारी के सहारे तपेदिक उन्मूलन की दिशा में आगे बढ़ता भारत



अवधी भाषा और लोकसंस्कृति का भविष्य: अपनी जड़ों को बचाने की चुनौती

संपादकीय



मुकेश पाण्डेय

भाषा केवल बातचीत का माध्यम नहीं होती, वह किसी समाज की स्मृतियों, अनुभवों, संवेदनाओं और जीवन-दृष्टि की वाहक भी होती है। किसी क्षेत्र की लोकसंस्कृति को समझना हो, तो वहां के लोकगीतों, कहावतों, लोककथाओं, रीति-रिवाजों और आम बोलचाल को सुनना चाहिए। उत्तर प्रदेश के अवध क्षेत्र की पहचान भी ऐसी ही समृद्ध सांस्कृतिक परंपरा से बनी है, जिसकी आत्मा अवधी भाषा में बसती है। लेकिन बदलते समय में एक सवाल तेजी से महत्वपूर्ण होता जा रहा है—क्या आने वाली पीढ़ियां अपनी इस भाषाई और सांस्कृतिक विरासत से उसी आत्मीयता के साथ जुड़ी रह पाएंगी?

अवधी का संसार गांवों की चौपालों, खेतों की मेड़ों, विवाह के मंगलगीतों, सावन के झूलों, लोकगाथाओं और पारिवारिक संवादों तक फैला हुआ है। इसकी सहजता और आत्मीयता आम जनजीवन के अनुभवों से आती है। गोस्वामी तुलसीदास की रामचरितमानस ने अवधी को व्यापक साहित्यिक प्रतिष्ठा प्रदान की, वहीं मलिक मुहम्मद जायसी के पद्मावत ने इसकी काव्यात्मक अभिव्यक्ति की समृद्धि को सामने रखा। इन रचनाओं की महत्ता केवल साहित्यिक नहीं है; वे उस सांस्कृतिक संसार की भी पहचान कराती हैं, जिसने सदियों से समाज की कल्पना, आस्था और संवेदना को आकार दिया है।

समय के साथ समाज बदलता है और भाषा भी परिवर्तन से गुजरती है। शिक्षा, रोजगार, तकनीक और व्यापक संवाद के लिए हिंदी तथा अंग्रेजी का महत्व बढ़ा है। यह स्वाभाविक है और इसका विरोध करना उचित भी नहीं होगा। चिंता तब पैदा होती है, जब आधुनिकता अपनाने की प्रक्रिया में अपनी मातृभाषा को पिछड़ेपन से जोड़कर देखा जाने लगता है। घरों में बच्चों से अवधी बोलने में संकोच, सार्वजनिक मंचों पर इसके सीमित प्रयोग और नई पीढ़ी के दैनिक जीवन में स्थानीय शब्दों की घटती उपस्थिति ऐसे प्रश्न हैं, जिन पर गंभीरता से विचार किया जाना चाहिए।

भाषा के सामने चुनौती केवल बोलने वालों की संख्या की नहीं, बल्कि उसके प्रयोग के क्षेत्रों की भी है। यदि अवधी केवल लोकगीतों, पारंपरिक आयोजनों या कभी-कभार होने वाले सांस्कृतिक कार्यक्रमों तक सीमित रह जाएगी, तो उसका स्वाभाविक विकास प्रभावित हो सकता है। किसी भाषा को जीवित रखने के लिए उसका घर, विद्यालय, साहित्य, मीडिया, रंगमंच और डिजिटल दुनिया में निरंतर उपयोग आवश्यक है। भाषा तभी पीढ़ियों के बीच सहजता से आगे बढ़ती है, जब वह जीवन के हर दिन का हिस्सा बनी रहती है।

इस संदर्भ में परिवारों की भूमिका सबसे महत्वपूर्ण है। बच्चों को अवधी बोलने के लिए प्रेरित करना, दादा-दादी और नाना-नानी से लोककथाएं सुनने के अवसर देना तथा पारंपरिक गीतों और कहावतों से परिचित कराना छोटे लेकिन प्रभावी कदम हो सकते हैं। भाषा सीखने का पहला विद्यालय परिवार ही होता है। यदि घर में अपनी भाषा के प्रति सम्मान होगा, तो बच्चे भी उसे संकोच नहीं, बल्कि आत्मविश्वास के साथ अपनाएंगे।

शिक्षा और साहित्य के क्षेत्र में भी ठोस प्रयासों की जरूरत है। अवधी की लोककथाओं, लोकगीतों, कहावतों और मौखिक इतिहास का व्यवस्थित संकलन किया जाना चाहिए। विद्यालयों और महाविद्यालयों में स्थानीय भाषा एवं लोकसाहित्य से परिचित कराने वाले कार्यक्रम आयोजित किए जा सकते हैं। लेखकों, शोधकर्ताओं और सांस्कृतिक संस्थाओं को अवधी की पुरानी रचनाओं के संरक्षण के साथ नए साहित्य के सृजन पर भी ध्यान देना चाहिए। बच्चों के लिए कहानियां, कविताएं, चित्र-पुस्तकें और सरल डिजिटल सामग्री तैयार करना इस दिशा में विशेष उपयोगी होगा।

उत्तर प्रदेश के मीडिया की भी इसमें महत्वपूर्ण भूमिका है। समाचार पत्रों, पत्रिकाओं, रेडियो, डिजिटल समाचार मंचों और सामुदायिक कार्यक्रमों में अवधी को पर्याप्त स्थान मिलना चाहिए। स्थानीय समस्याओं, कृषि, ग्रामीण अर्थव्यवस्था, लोककलाओं और सामाजिक जीवन पर अवधी में सामग्री तैयार की जा सकती है। इससे भाषा केवल सांस्कृतिक स्मृति का हिस्सा नहीं रहेगी, बल्कि समकालीन जीवन और जनसंवाद का माध्यम भी बनेगी। समाचार और साहित्य की भाषा में सहजता के साथ तथ्यपरकता तथा भाषाई शुद्धता का ध्यान रखना भी आवश्यक है।

डिजिटल तकनीक ने इस दिशा में नए अवसर खोले हैं। आज मोबाइल फोन के माध्यम से लोकगीतों की रिकॉर्डिंग, बुजुर्गों की स्मृतियों का दस्तावेजीकरण, स्थानीय शब्दकोशों का निर्माण और अवधी में पॉडकास्ट तथा वीडियो तैयार किए जा सकते हैं। सोशल मीडिया पर अवधी में समाचार, कविता, व्यंग्य और कहानियां प्रकाशित करके युवाओं को इससे जोड़ा जा सकता है। हालाकि, केवल सामग्री की उपलब्धता पर्याप्त नहीं होगी; उसे नियमित, विश्वसनीय, गुणवत्तापूर्ण और नई पीढ़ी की रुचियों के अनुकूल भी बनाना होगा।

लोकसंस्कृति के संरक्षण का अर्थ पुरानी परंपराओं को ज्यों का त्यों दोहराना भी नहीं है। हर परंपरा को समय के साथ संवाद करना पड़ता है। लोकगीतों और लोकनाट्य की मूल संवेदना को सुरक्षित रखते हुए नई प्रस्तुतियां तैयार की जा सकती हैं। पारंपरिक कलाकारों को मंच, प्रशिक्षण और उचित पारिश्रमिक मिले, तो लोककलाएं सम्मानजनक आजीविका का माध्यम भी बन सकती हैं। इससे सांस्कृतिक विरासत का संरक्षण केवल भावनात्मक आग्रह नहीं, बल्कि सामाजिक और आर्थिक भागीदारी का विषय बनेगा।

यह भी ध्यान रखना होगा कि भाषा के संरक्षण की जिम्मेदारी केवल सरकार या किसी एक संस्था की नहीं है। सरकारी विभागों, शिक्षण संस्थानों, साहित्यकारों, पत्रकारों, कलाकारों, स्थानीय समुदायों और परिवारों को मिलकर काम करना होगा। सरकारी योजनाएं और सांस्कृतिक आयोजन तभी स्थायी परिणाम दे सकते हैं, जब उनके साथ स्थानीय लोगों की सक्रिय भागीदारी हो और किए गए प्रयासों का नियमित मूल्यांकन भी किया जाए।

अवधी की चिंता करते समय दूसरी भाषाओं से प्रतिस्पर्धा का भाव पैदा करना भी उचित नहीं है। हिंदी, अंग्रेजी और अन्य भाषाओं का ज्ञान व्यक्ति के अवसर बढ़ा सकता है; अपनी मातृभाषा का ज्ञान उसे अपनी सांस्कृतिक जड़ों से जोड़े रख सकता है। बहुभाषिकता कमजोरी नहीं, बल्कि समाज की संपन्नता है। जरूरत इस संतुलन को बनाए रखने की है, जिसमें आधुनिक शिक्षा और तकनीक का लाभ उठाते हुए स्थानीय भाषा के प्रति सम्मान भी बना रहे।

उत्तर प्रदेश की सांस्कृतिक पहचान केवल ऐतिहासिक इमारतों, धार्मिक स्थलों या बड़े आयोजनों से नहीं बनती। वह उन बोलियों और भाषाओं में भी जीवित रहती है, जिनमें लोग अपने सुख-दुख व्यक्त करते हैं, बच्चों को लोरी सुनाते हैं और जीवन के अनुभव अगली पीढ़ी तक पहुंचाते हैं। अवधी इसी जीवंत परंपरा का महत्वपूर्ण हिस्सा है।

आज आवश्यकता इस बात की है कि अवधी को केवल अतीत की विरासत मानकर उसकी प्रशंसा न की जाए, बल्कि उसे वर्तमान की जरूरतों और भविष्य की संभावनाओं से जोड़ा जाए। जब घरों में अवधी बोली जाएगी, विद्यालयों में उसके साहित्य को जाना जाएगा, मीडिया में उसे स्थान मिलेगा और डिजिटल मंचों पर नई पीढ़ी उसका सृजन करेगी, तभी उसकी सांस्कृतिक धारा निरंतर प्रवाहित रह सकेगी।

अपनी भाषा को बचाने का सबसे प्रभावी तरीका उसके लिए केवल उत्सव आयोजित करना नहीं, बल्कि उसे अपने जीवन में जगह देना है। अवधी का भविष्य किसी दस्तावेज या स्मारक में नहीं, बल्कि उन लोगों की आवाज में सुरक्षित है, जो इसे बोलते हैं, लिखते हैं और अगली पीढ़ी को सौंपते हैं।

स्वच्छता के संदेश का प्रचार, व्यवहार में बदलाव

स्वच्छ भारत मिशन की सामाजिक एवं व्यवहार परिवर्तन की संचार यात्रा



मुकेश पाण्डेय

स्वच्छ भारत मिशन (एसबीएम) ने स्वच्छता को केवल बुनियादी ढांचे के निर्माण तक सीमित न रखते हुए उसे व्यवहार, सामाजिक मानदंडों और सामूहिक जिम्मेदारी से जोड़ने का प्रयास किया है। मिशन ने यह स्पष्ट किया कि शौचालयों का निर्माण, अपशिष्ट प्रबंधन की व्यवस्था और सार्वजनिक स्थलों की सफाई तभी प्रभावी हो सकती है, जब लोग स्वच्छता संबंधी व्यवहारों को अपनी दैनिक जीवनशैली का हिस्सा बनाएं। इसी उद्देश्य से सामाजिक एवं व्यवहार परिवर्तन संचार (एसबीसीसी) को मिशन की कार्यान्वयन रणनीति का महत्वपूर्ण अंग बनाया गया। इसके माध्यम से संचार को केवल सूचना के प्रसार तक सीमित न रखकर संवाद, सहभागिता और सामूहिक कार्रवाई का माध्यम बनाया गया।

महात्मा गांधी के स्वच्छता, सेवा और स्वयंसेवा संबंधी आदर्शों ने इस अभियान को नैतिक आधार प्रदान किया। सामुदायिक संस्थाओं, स्वच्छाग्रहियों, महिला समूहों, विद्यार्थियों और स्थानीय नेतृत्वकर्ताओं ने स्वच्छता के संदेशों को घरों और समुदायों तक पहुंचाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। जनसंचार माध्यमों, डिजिटल प्लेटफॉर्मों, स्थानीय सांस्कृतिक गतिविधियों और सामुदायिक बैठकों के माध्यम से स्वच्छता को सामाजिक व्यवहार का हिस्सा बनाने का प्रयास किया गया। इस प्रकार, स्वच्छ भारत मिशन की यात्रा जागरूकता से आगे बढ़कर व्यवहार परिवर्तन और सामुदायिक स्वामित्व की दिशा में विकसित हुई है।

स्वच्छ भारत के व्यवहारगत आधार

2 अक्टूबर 2014 को आरंभ हुआ स्वच्छ भारत मिशन देश के सबसे व्यापक सरकारी स्वच्छता अभियानों में से एक है। यह मिशन ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों में स्वच्छता की आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए दो प्रमुख हिस्सों—स्वच्छ भारत मिशन-ग्रामीण (एसबीएम-जी) और स्वच्छ भारत मिशन-शहरी (एसबीएम-यू)—के अंतर्गत संचालित किया गया।

एसबीएम-जी का उद्देश्य ग्रामीण क्षेत्रों में शौचालयों तक पहुंच, उनके नियमित उपयोग और ठोस एवं तरल अपशिष्ट प्रबंधन को बढ़ावा देना रहा है। वहीं, एसबीएम-यू ने शहरी स्वच्छता, अपशिष्ट प्रबंधन, सार्वजनिक शौचालयों की उपलब्धता और सार्वजनिक स्थलों की साफ-सफाई पर ध्यान केंद्रित किया। इन दोनों क्षेत्रों में यह समझ विकसित हुई कि केवल सुविधाओं का निर्माण पर्याप्त नहीं है। उनके नियमित उपयोग, रखरखाव और प्रभावी संचालन के लिए नागरिकों की सक्रिय भागीदारी भी आवश्यक है।

इसी दृष्टिकोण के अंतर्गत सूचना, शिक्षा एवं संचार (आईईसी) तथा सामाजिक एवं व्यवहार परिवर्तन संचार की रणनीतियों को महत्व दिया गया। लोगों को स्वच्छता के लाभों से परिचित कराने के साथ-साथ उन्हें सुरक्षित स्वच्छता व्यवहार अपनाने, अपशिष्ट को अलग-अलग रखने और सार्वजनिक स्थानों को साफ रखने के लिए प्रेरित किया गया। इसका उद्देश्य स्वच्छता को किसी विशेष अभियान या अवसर तक सीमित रखने के बजाय दैनिक जीवन की स्थायी आदत बनाना था।

महात्मा गांधी: स्वच्छता के लिए नैतिक प्रेरणा

महात्मा गांधी ने स्वच्छता को व्यक्तिगत अनुशासन, सामाजिक जिम्मेदारी और सार्वजनिक जीवन की गरिमा से जोड़ा था। उनका मानना था कि स्वच्छता केवल किसी स्थान को साफ रखने का कार्य नहीं, बल्कि व्यक्ति के आचरण और समाज के प्रति उसके दायित्व का भी हिस्सा है। स्वच्छ भारत मिशन की शुरुआत गांधी जी की 150वीं जयंती वर्ष 2019 तक स्वच्छ भारत के लक्ष्य को प्राप्त करने के उद्देश्य से की गई थी।

मिशन का लोगो गांधी जी के चश्मे पर आधारित है, जिसने स्वच्छता के संदेश को एक विशिष्ट पहचान प्रदान की। इस प्रतीक के माध्यम से स्वच्छता को गांधी जी के विचारों और राष्ट्रीय संकल्प से जोड़ने का प्रयास किया गया। गांधी जी के स्वावलंबन, श्रमदान और स्वयंसेवा के आदर्शों ने भी अभियान को दिशा दी। उनके आश्रमों में सफाई के कार्य को सामूहिक जिम्मेदारी के रूप में देखा जाता था। यह विचार स्वच्छ भारत मिशन के उस दृष्टिकोण से जुड़ता है, जिसमें प्रत्येक नागरिक को स्वच्छता के प्रयासों में भागीदार बनाने पर जोर दिया गया।

इसी परंपरा से प्रेरित होकर स्वच्छाग्रही शब्द को व्यापक पहचान मिली। स्वच्छाग्रहियों ने गांवों में घर-घर संपर्क, व्यक्तिगत संवाद और सामुदायिक प्रेरणा के माध्यम से स्वच्छता संबंधी व्यवहारों को प्रोत्साहित किया। इस प्रकार, गांधी जी की विरासत को केवल स्मरण करने तक सीमित न रखकर उसे नागरिक सहभागिता और व्यवहार परिवर्तन के व्यावहारिक आधार के रूप में प्रस्तुत किया गया।



सूचना से व्यवहार परिवर्तन तक

सामाजिक एवं व्यवहार परिवर्तन संचार का उद्देश्य लोगों तक संदेश पहुंचाने के साथ-साथ उनके दृष्टिकोण, सामाजिक मानदंडों और दैनिक व्यवहारों को प्रभावित करना है। स्वच्छ भारत मिशन के अंतर्गत इस दृष्टिकोण ने व्यक्तिगत संवाद, सामुदायिक लामबंदी, जनसंचार माध्यमों और डिजिटल तकनीक को एक साथ जोड़ने का कार्य किया।

किसी स्वच्छता संदेश की प्रभावशीलता केवल इस बात से निर्धारित नहीं होती कि कितने लोगों तक वह पहुंचा। उसका महत्व इस बात में भी है कि लोग उसे समझते हैं या नहीं, उसे अपने व्यवहार में अपनाते हैं या नहीं और उस व्यवहार को लंबे समय तक बनाए रख पाते हैं या नहीं। परिवार, पड़ोसी, स्थानीय संस्थाएं, सामुदायिक समूह और विश्वसनीय नेतृत्वकर्ता किसी व्यवहार को प्रोत्साहित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

इसलिए स्वच्छ भारत मिशन के अंतर्गत संवाद को विशेष महत्व दिया गया। लोगों की धारणाओं, स्थानीय परिस्थितियों और व्यवहार अपनाने में आने वाली बाधाओं को समझने के लिए पारस्परिक संचार का उपयोग किया गया। घर-घर जाकर बातचीत, छोटी सामुदायिक बैठकें, ग्राम सभाएं और स्थानीय स्तर पर जागरूकता गतिविधियां इसके प्रमुख माध्यम बने।

घरों की दहलीज तक स्वच्छता का संदेश

स्वच्छता संबंधी व्यवहारों को मजबूत बनाने में जमीनी स्तर पर कार्य करने वाले स्वच्छाग्रहियों और सामुदायिक कार्यकर्ताओं की भूमिका महत्वपूर्ण रही है। उन्होंने परिवारों को शौचालयों के उपयोग, व्यक्तिगत स्वच्छता और सुरक्षित स्वच्छता प्रथाओं के प्रति जागरूक करने में सहयोग दिया। उनका कार्य केवल शौचालय निर्माण को प्रोत्साहित करने तक सीमित नहीं रहा, बल्कि नियमित उपयोग और व्यवहार की निरंतरता बनाए रखने पर भी केंद्रित रहा।

ग्रामीण क्षेत्रों में निगरानी समितियों ने भी सामुदायिक सहभागिता को बढ़ावा दिया। इन समितियों के माध्यम से गांवों में स्वच्छता संबंधी गतिविधियों की निगरानी, लोगों से संवाद और सामूहिक जिम्मेदारी की भावना को मजबूत करने का प्रयास किया गया। ग्राम सभाओं, रात्रि चौपालों और स्थानीय बैठकों ने लोगों को स्वच्छता संबंधी समस्याओं पर चर्चा करने तथा उनके समाधान में भागीदारी करने के अवसर प्रदान किए।

इस प्रक्रिया ने स्वच्छता को व्यक्तिगत निर्णय से आगे बढ़ाकर साझा सामुदायिक मानदंड के रूप में स्थापित करने में सहायता की। जब समुदाय स्वयं स्वच्छता के महत्व को स्वीकार करता है और उसके पालन में भागीदारी करता है, तब व्यवहार परिवर्तन के स्थायी होने की संभावना बढ़ जाती है।

सामुदायिक सहभागिता और जनसंचार के विविध माध्यम

व्यक्तिगत संवाद के साथ-साथ सामुदायिक लामबंदी ने स्वच्छता के संदेश को व्यापक सामाजिक आधार प्रदान किया। ग्राम सभाओं, चौपालों, सामुदायिक बैठकों और स्थानीय आयोजनों के माध्यम से लोगों को स्वच्छता से जुड़े विषयों पर विचार-विमर्श करने का अवसर मिला। पंचायती राज संस्थाओं, स्वयं सहायता समूहों, महिला समूहों, स्वयंसेवकों और स्थानीय नेतृत्वकर्ताओं ने इन गतिविधियों में योगदान दिया।

चलो चंपारण, स्वच्छ शक्ति, स्वच्छ सुंदर शौचालय, स्वच्छता ही सेवा, स्वच्छ भारत दिवस और स्वच्छता पखवाड़ा जैसे अभियानों ने सामूहिक सहभागिता के लिए मंच उपलब्ध कराए। इन पहलों के माध्यम से स्वच्छता को सार्वजनिक चर्चा और सामुदायिक गतिविधियों से जोड़ने का प्रयास किया गया।

स्थानीय सांस्कृतिक माध्यमों ने भी इस दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। कठपुतली शो, मैजिक शो, नाटक और नुक्कड़ नाटक के जरिए स्वच्छता संबंधी संदेशों को सरल और प्रभावी तरीके से प्रस्तुत किया गया। सार्वजनिक दीवारों पर वॉल पेंटिंग और अन्य दृश्य माध्यमों के उपयोग से स्थानीय भाषा तथा सांस्कृतिक पहचान के अनुरूप संदेश प्रसारित किए गए। इन माध्यमों ने स्वच्छता को लोगों के दैनिक सामाजिक परिवेश का हिस्सा बनाने में सहायता की।

जनसंचार माध्यमों में टेलीविजन, रेडियो, समाचार पत्र, ऑनलाइन मीडिया और सोशल मीडिया प्लेटफॉर्मों का उपयोग किया गया। सामुदायिक रेडियो ने स्थानीय अनुभवों और जनहित संदेशों को प्रसारित करने का अवसर दिया। वहीं, डिजिटल प्लेटफॉर्मों ने स्वच्छता संबंधी जानकारी को व्यापक स्तर पर पहुंचाने में सहायता की। स्वच्छता ऐप के माध्यम से नागरिक स्वच्छता संबंधी शिकायतें दर्ज कर सकते हैं, जबकि सार्वजनिक शौचालयों की जानकारी डिजिटल मानचित्रों पर उपलब्ध कराने से सुविधाओं तक पहुंच आसान बनाने का प्रयास किया गया।

इस प्रकार, संचार के विभिन्न माध्यमों ने व्यक्तिगत संवाद और सामूहिक गतिविधियों को एक-दूसरे का पूरक बनाया। स्वच्छता का संदेश केवल सुनने या पढ़ने तक सीमित न रहकर लोगों की सहभागिता और व्यवहार से जुड़ने लगा।

प्रसिद्ध हस्तियों और लोकप्रिय संस्कृति की भूमिका

स्वच्छ भारत मिशन ने अपने संदेशों को व्यापक जनसमुदाय तक पहुंचाने के लिए प्रसिद्ध हस्तियों और लोकप्रिय संस्कृति का भी उपयोग किया। अमिताभ बच्चन और सचिन तेंदुलकर जैसी हस्तियां स्वच्छता संबंधी अभियानों से जुड़ीं। वर्ष 2017 में शुरू हुए 'दरवाजा बंद' अभियान ने उन परिवारों में शौचालयों के नियमित उपयोग को प्रोत्साहित करने पर जोर दिया, जहां शौचालय उपलब्ध होने के बावजूद खुले में शौच की प्रथा जारी थी। इस अभियान से अनुष्का शर्मा भी जुड़ीं और महिलाओं की सहभागिता को प्रोत्साहित किया गया।

सिनेमा ने भी स्वच्छता संबंधी सामाजिक धारणाओं पर चर्चा को आगे बढ़ाया। अक्षय कुमार और भूमि पेडनेकर अभिनीत फिल्म 'टॉयलेट: एक प्रेम कथा' ने शौचालयों की आवश्यकता और उनके उपयोग को लोकप्रिय विमर्श का हिस्सा बनाया। इसी तरह, स्वच्छता संबंधी अभियानों में प्रसिद्ध हस्तियों की

भागीदारी ने संदेशों को व्यापक दर्शक वर्ग तक पहुंचाने में योगदान दिया।

इन प्रयासों का उद्देश्य केवल स्वच्छता का प्रचार करना नहीं था, बल्कि उन सामाजिक धारणाओं और व्यवहारों को प्रभावित करना भी था, जो शौचालयों के उपयोग और स्वच्छता संबंधी



प्रथाओं को प्रभावित करते हैं। जनसंचार माध्यमों और जमीनी स्तर के प्रयासों के बीच तालमेल ने इस दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई।

महिलाएं और बच्चे: व्यवहार परिवर्तन के सक्रिय भागीदार

स्वच्छता का महिलाओं के जीवन, सुरक्षा, सुविधा और सम्मान से सीधा संबंध है। घरों में शौचालयों की उपलब्धता महिलाओं को खुले में शौच से जुड़ी असुविधाओं और जोखिमों से राहत देने में सहायक होती है। इससे समय की बचत, निजता और दैनिक जीवन में सुविधा के अवसर भी बढ़ते हैं। बिहार जैसे राज्यों में शौचालयों को 'इज्जतघर' कहे जाने का चलन स्वच्छता और महिलाओं के सम्मान के बीच सामाजिक संबंध को दर्शाता है।

महिला समूहों और स्वयं सहायता समूहों ने भी स्वच्छता संबंधी संदेशों को समुदायों तक पहुंचाने में योगदान दिया। सामुदायिक नेटवर्कों से जुड़ाव ने महिलाओं को स्वच्छता संबंधी चर्चाओं और गतिविधियों में भागीदारी के अवसर प्रदान किए। इस प्रकार, महिलाएं केवल स्वच्छता सुविधाओं की लाभार्थी नहीं रहीं, बल्कि व्यवहार परिवर्तन की प्रक्रिया में सक्रिय भूमिका निभाने वाली भागीदार भी बनीं।

बच्चों ने भी स्वच्छता संबंधी व्यवहारों को मजबूत बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। विद्यालयों में स्वच्छता शिक्षा, जागरूकता अभियान, श्रमदान और अपशिष्ट प्रबंधन संबंधी गतिविधियों के माध्यम से विद्यार्थियों को स्वच्छता के प्रति जागरूक करने का प्रयास किया गया। शैक्षिक वीडियो, फ्लिपचार्ट, समूह गतिविधियों और सांस्कृतिक कार्यक्रमों ने सीखने की प्रक्रिया को अधिक सहभागितापूर्ण बनाया।

बच्चे विद्यालय में सीखे गए व्यवहारों को अपने घरों तक पहुंचा सकते हैं। हाथ धोना, कचरे को उचित स्थान पर डालना और आसपास के वातावरण को साफ रखना जैसी आदतें परिवारों में

भी सकारात्मक प्रभाव डाल सकती हैं। इस प्रकार, महिलाएं और बच्चे स्वच्छता संबंधी व्यवहारों को अपनाने के साथ-साथ उन्हें परिवारों और समुदायों तक पहुंचाने में योगदान देते हैं।

सम्मान, प्रोत्साहन और निगरानी से व्यवहार को मजबूती

स्वच्छता संबंधी व्यवहारों को लंबे समय तक बनाए रखने के लिए केवल जागरूकता पर्याप्त नहीं है। इसके लिए स्पष्ट मानक, निरंतर निगरानी, सामुदायिक प्रोत्साहन और सकारात्मक योगदान को मान्यता देना भी आवश्यक है। स्वच्छ भारत मिशन के अंतर्गत विभिन्न प्रमाणीकरण और मूल्यांकन व्यवस्थाओं के माध्यम से स्वच्छता संबंधी परिणामों का आकलन किया गया।

शहरी क्षेत्रों में ओडीएफ, ओडीएफ+, ओडीएफ++ और वॉटर+ जैसे प्रोटोकॉल ने स्वच्छता सेवाओं, सार्वजनिक शौचालयों के संचालन और अपशिष्ट जल के प्रबंधन से जुड़े मानकों को निर्धारित करने में भूमिका निभाई। वहीं, अपशिष्ट मुक्त शहरों की स्टार रेटिंग ने ठोस अपशिष्ट प्रबंधन, स्रोत पर कचरे के पृथक्करण और पुराने अपशिष्ट स्थलों के सुधार जैसे विषयों को महत्व दिया।

सम्मान और प्रोत्साहन भी सामुदायिक सहभागिता को मजबूत करने के माध्यम बन सकते हैं। उत्कृष्ट कार्य करने वाले स्वच्छता कार्यकर्ताओं और स्थानीय स्वच्छता चैंपियनों को मान्यता मिलने से अन्य लोगों को भी सकारात्मक व्यवहार अपनाने की प्रेरणा मिलती है।

जम्मू-कश्मीर की पंचायत हलका हिल्लर में 'पॉलिथीन दो सोना पाओ' अभियान इसका एक उदाहरण है। इस पहल में प्लास्टिक अपशिष्ट एकत्र करने के लिए लोगों को प्रोत्साहित किया गया। युवाओं और महिलाओं की सहभागिता से स्थानीय स्तर पर प्लास्टिक अपशिष्ट को कम करने और सामुदायिक जागरूकता बढ़ाने का प्रयास किया गया। यह उदाहरण दर्शाता है कि स्थानीय आवश्यकताओं के अनुरूप तैयार किए गए प्रोत्साहन स्वच्छता संबंधी गतिविधियों में लोगों की भागीदारी बढ़ाने में सहायक हो सकते हैं।

निगरानी भी इस प्रक्रिया का महत्वपूर्ण अंग है। स्वच्छ सर्वेक्षण ने शहरों के स्वच्छता प्रदर्शन के आकलन और नागरिक सहभागिता को प्रोत्साहित करने के लिए एक व्यापक मंच उपलब्ध कराया। शहरों के बीच स्वस्थ प्रतिस्पर्धा ने स्थानीय प्रशासन को स्वच्छता सेवाओं में सुधार के लिए प्रेरित किया। ग्रामीण क्षेत्रों में भी सामुदायिक निगरानी और पंचायतों की भागीदारी ने स्वच्छता संबंधी व्यवहारों को बनाए रखने के प्रयासों को समर्थन दिया।

स्वच्छता की निरंतर यात्रा

स्वच्छ भारत मिशन की यात्रा स्वच्छता संबंधी व्यवहारों और संचार रणनीतियों में आए बदलाव को दर्शाती है। प्रारंभिक चरण में जागरूकता फैलाने और शौचालय निर्माण की मांग उत्पन्न करने पर जोर दिया गया। इसके बाद शौचालयों के नियमित उपयोग, खुले में शौच की प्रथा को समाप्त करने और स्वच्छता संबंधी व्यवहारों को बनाए रखने पर ध्यान केंद्रित किया गया। आगे चलकर ठोस एवं तरल अपशिष्ट प्रबंधन, सार्वजनिक स्वच्छता और नागरिक सहभागिता जैसे विषय भी इस व्यापक दृष्टिकोण का हिस्सा बने।

इस यात्रा में सामाजिक एवं व्यवहार परिवर्तन संचार ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। व्यक्तिगत संवाद ने लोगों की धारणाओं को समझने का अवसर दिया, सामुदायिक लामबंदी ने साझा जिम्मेदारी की भावना को मजबूत किया और जनसंचार तथा डिजिटल माध्यमों ने संदेशों की पहुंच का विस्तार किया। महिलाओं, बच्चों, स्वच्छाग्रहियों और स्थानीय संस्थाओं की सहभागिता ने स्वच्छता को सामाजिक व्यवहार से जोड़ने में योगदान दिया।

महात्मा गांधी के स्वच्छता संबंधी आदर्शों से प्रेरित यह दृष्टिकोण इस बात पर जोर देता है कि स्वच्छता केवल सरकार या किसी एक संस्था की जिम्मेदारी नहीं है। यह नागरिकों, समुदायों और स्थानीय प्रशासन की साझा जिम्मेदारी है। बुनियादी ढांचे का निर्माण आवश्यक है, लेकिन उसके साथ व्यवहार परिवर्तन, नियमित उपयोग और सामुदायिक स्वामित्व भी उतने ही महत्वपूर्ण हैं।

समग्र रूप से, स्वच्छ भारत मिशन की संचार यात्रा सूचना से सहभागिता, सहभागिता से सामूहिक कार्रवाई और सामूहिक कार्रवाई से स्थायी सामुदायिक व्यवहार की ओर बढ़ने का प्रयास है। इसका व्यापक उद्देश्य स्वच्छता के संदेश को केवल लोगों तक पहुंचाना नहीं, बल्कि उसे उनके दैनिक जीवन का हिस्सा बनाना है। यही वह आधार है, जिस पर स्वच्छता की उपलब्धियों को बनाए रखने और स्वच्छ भारत के संकल्प को निरंतर आगे बढ़ाने का प्रयास किया जा सकता है।

उद्योग की जरूरतों के अनुरूप कौशल विकास और रोजगार की दिशा में नई पहल

भारत के औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान (आईटीआई) लंबे समय से युवाओं को व्यावसायिक शिक्षा और रोजगारोन्मुखी कौशल प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते रहे हैं। बदलती औद्योगिक आवश्यकताओं, नई प्रौद्योगिकियों और आधुनिक विनिर्माण प्रणालियों के बीच इन संस्थानों को समय के अनुरूप विकसित करना आवश्यक हो गया है। इसी उद्देश्य से शुरू की गई प्रधानमंत्री स्किलिंग एंड एम्प्लॉयबिलिटी ट्रांसफॉर्मेशन थ्रू अपग्रेडेड आईटीआई (पीएम-सेतु) योजना सरकारी आईटीआई को आधुनिक, उद्योग-अनुरूप और रोजगारोन्मुखी प्रशिक्षण केंद्रों में परिवर्तित करने की दिशा में महत्वपूर्ण पहल है। 4 अक्टूबर 2025 को शुरू हुई यह योजना 4 अक्टूबर 2026 को अपना पहला वर्ष पूरा कर रही है।

पीएम-सेतु का उद्देश्य केवल प्रशिक्षण संस्थानों के बुनियादी ढांचे का उन्नयन करना नहीं है, बल्कि उद्योग और व्यावसायिक शिक्षा के बीच बेहतर तालमेल स्थापित करना भी है। इसके अंतर्गत आधुनिक प्रयोगशालाओं, स्मार्ट कक्षाओं, उन्नत प्रशिक्षण उपकरणों और नए दौर के पाठ्यक्रमों के माध्यम से युवाओं को बदलती कार्यक्षेत्रीय आवश्यकताओं के अनुरूप तैयार करने पर जोर दिया गया है। योजना में उद्योग की प्रत्यक्ष भागीदारी, विशेष प्रयोजन वाहनों (एसपीवी) के माध्यम से संस्थागत संचालन और अंतरराष्ट्रीय साझेदारियों को भी शामिल किया गया है।

₹60,000 करोड़ के कुल परिव्यय वाली इस योजना में केंद्र सरकार की ओर से ₹30,000 करोड़, राज्य सरकारों की ओर से ₹20,000 करोड़ और उद्योग की ओर से ₹10,000 करोड़ का योगदान निर्धारित है। पहले वर्ष में 850 आईटीआई की पहचान और 14 आईटीआई क्लस्टरों के लिए रणनीतिक निवेश योजनाओं की मंजूरी इस पहल के कार्यान्वयन की दिशा में महत्वपूर्ण प्रगति को दर्शाती है।

आईटीआई: कुशल कार्यबल की नींव

औद्योगिक प्रशिक्षण संस्थान देश की व्यावसायिक शिक्षा व्यवस्था का महत्वपूर्ण आधार हैं। ये संस्थान युवाओं को इंजीनियरिंग और गैर-इंजीनियरिंग ट्रेडों में व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करते हैं। शिल्पकार प्रशिक्षण योजना (सीटीएस) के अंतर्गत विभिन्न ट्रेडों के पाठ्यक्रमों की अवधि छह महीने से दो वर्ष तक होती है। इन पाठ्यक्रमों का उद्देश्य युवाओं को तकनीकी दक्षता प्रदान करना और उन्हें रोजगार तथा स्वरोजगार के अवसरों के लिए तैयार करना है।

कौशल विकास और उद्यमिता मंत्रालय के अंतर्गत प्रशिक्षण महानिदेशालय (डीजीटी) राष्ट्रीय स्तर पर व्यावसायिक प्रशिक्षण के विकास और समन्वय की जिम्मेदारी निभाता है। इसमें पाठ्यक्रमों का विकास, प्रशिक्षण मानकों का निर्धारण, संस्थानों की संबद्धता, अनुदेशक प्रशिक्षण और ट्रेड परीक्षण जैसी गतिविधियां शामिल हैं। वहीं, आईटीआई का प्रशासनिक और वित्तीय नियंत्रण संबंधित राज्य सरकारों तथा केंद्र शासित प्रदेशों के प्रशासनों के अधीन होता है।

देश में आईटीआई के नेटवर्क का विस्तार भी व्यावसायिक प्रशिक्षण की बढ़ती आवश्यकता को दर्शाता है। उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार, सरकारी और निजी आईटीआई की कुल संख्या वर्ष 2014 में 9,776 से बढ़कर वर्ष 2026 में 13,888 हो गई है। इसी अवधि में शैक्षणिक सत्र 2014-15 के 9.51 लाख नामांकन की तुलना में 2025-26 में नामांकन बढ़कर 14.70 लाख हो गया। यह विस्तार देश में व्यावसायिक शिक्षा की पहुंच बढ़ने और कुशल कार्यबल तैयार करने की आवश्यकता को रेखांकित करता है।

हालांकि, संस्थानों की संख्या और नामांकन में वृद्धि के साथ प्रशिक्षण की गुणवत्ता तथा उद्योग की वास्तविक जरूरतों के बीच तालमेल बनाए रखना भी जरूरी है। पीएम-सेतु इसी

चुनौती को ध्यान में रखते हुए आईटीआई के आधुनिकीकरण और प्रशिक्षण व्यवस्था में सुधार पर केंद्रित है।

केंद्र, उत्पादन इकाइयां, प्रशिक्षक प्रशिक्षण सुविधाएं और प्लेसमेंट सेवाएं विकसित करने की परिकल्पना की गई है।



हब-एंड-स्पोक मॉडल से आधुनिक प्रशिक्षण व्यवस्था

पीएम-सेतु के अंतर्गत सरकारी आईटीआई के उन्नयन के लिए हब-एंड-स्पोक मॉडल अपनाया गया है। योजना के पहले घटक में 1,000 सरकारी आईटीआई को शामिल करने का प्रावधान है। इनमें 200 हब आईटीआई और 800 स्पोक आईटीआई शामिल हैं। इस व्यवस्था के अंतर्गत हब संस्थान उन्नत प्रशिक्षण सुविधाओं के केंद्र के रूप में कार्य करेंगे, जबकि स्पोक संस्थान अपने क्लस्टर के भीतर इन संसाधनों का लाभ उठा सकेंगे।

प्रत्येक हब औसतन चार स्पोक आईटीआई से जुड़ा होगा। इससे आधुनिक प्रयोगशालाओं, डिजिटल शिक्षण प्रणालियों, उन्नत ट्रेडों और प्रशिक्षकों के प्रशिक्षण जैसी सुविधाओं तक साझा पहुंच विकसित करने में मदद मिलेगी। हब संस्थानों में नवाचार

इस मॉडल का महत्वपूर्ण पक्ष यह है कि प्रत्येक संस्थान को सभी उन्नत सुविधाएं अलग-अलग विकसित करने की आवश्यकता नहीं होगी। साझा संसाधनों के उपयोग से प्रशिक्षण की गुणवत्ता सुधारने और उपलब्ध सुविधाओं का बेहतर इस्तेमाल करने के अवसर मिलेंगे। स्पोक संस्थानों के माध्यम से आधुनिक प्रशिक्षण तक पहुंच का विस्तार होगा, जिससे विभिन्न क्षेत्रों के विद्यार्थियों को अपने स्थानीय स्तर पर व्यावसायिक शिक्षा प्राप्त करने के अवसर मिल सकेंगे।

स्मार्ट कक्षाओं, आधुनिक उपकरणों, डिजिटल सामग्री और उद्योग-अनुरूप पाठ्यक्रमों के माध्यम से प्रशिक्षण को अधिक व्यावहारिक बनाने पर जोर दिया गया है। इससे विद्यार्थियों को केवल सैद्धांतिक जानकारी देने के बजाय मशीनों, उपकरणों और

आधुनिक उत्पादन प्रक्रियाओं के साथ काम करने का अनुभव प्रदान करने में सहायता मिलेगी।

उद्योग की भागीदारी से प्रशिक्षण को नई दिशा

पीएम-सेतु की प्रमुख विशेषता उद्योग की भागीदारी को संस्थागत व्यवस्था का हिस्सा बनाना है। उद्योगों की जरूरतों के अनुरूप प्रशिक्षण विकसित करने से पाठ्यक्रमों और रोजगार के बीच की दूरी कम करने में मदद मिल सकती है। योजना के अंतर्गत संबंधित राज्य और केंद्र शासित प्रदेश उद्योगों के परामर्श से आईटीआई का चयन करते हैं तथा उन्नयन के लिए प्रस्ताव प्रस्तुत करते हैं।

इस प्रक्रिया में संभावित उद्योग साझेदारों को रणनीतिक निवेश योजना (एसआईपी) प्रस्तुत करनी होती है। इन योजनाओं में प्रशिक्षण की आवश्यकताओं, संस्थागत सुविधाओं और स्थानीय औद्योगिक परिस्थितियों को ध्यान में रखा जाता है। इसका उद्देश्य प्रशिक्षण व्यवस्था को उन कौशलों के अनुरूप विकसित करना है, जिनकी उद्योगों को वास्तविक कार्यस्थलों पर आवश्यकता होती है।

योजना के अंतर्गत उन्नत आईटीआई क्लस्टरों के संचालन और विकास के लिए विशेष प्रयोजन वाहन (एसपीवी) की व्यवस्था की गई है। प्रस्तावित संरचना में एंकर इंडस्ट्री पार्टनर की हिस्सेदारी 51 प्रतिशत तथा केंद्र और राज्य सरकारों की हिस्सेदारी 24.5-24.5 प्रतिशत निर्धारित है। इस व्यवस्था के माध्यम से उद्योग को संस्थागत विकास, प्रशिक्षण की दिशा और संचालन से संबंधित निर्णयों में प्रमुख भूमिका प्रदान की गई है।

एसपीवी स्थानीय उद्योगों की आवश्यकताओं के अनुरूप पाठ्यक्रम, प्रशिक्षण व्यवस्था, बुनियादी ढांचे और उद्योग से परिचय जैसी गतिविधियों के प्रस्ताव तैयार कर सकते हैं। इससे आईटीआई और उद्योग के बीच सहयोग को अधिक व्यवस्थित स्वरूप देने में सहायता मिलने की अपेक्षा है।

पहले वर्ष में कार्यान्वयन की प्रगति

पीएम-सेतु के पहले वर्ष में संस्थागत तैयारियों से आगे बढ़कर आईटीआई क्लस्टरों की पहचान और निवेश योजनाओं की मंजूरी तक प्रगति हुई है। उपलब्ध विवरण के अनुसार, 850 आईटीआई की पहचान की गई है, जिनमें 172 हब आईटीआई और 678 स्पोक आईटीआई शामिल हैं।

योजना के कार्यान्वयन के लिए राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों में प्रशासनिक व्यवस्थाओं को भी मजबूत किया गया है। 36 राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों ने क्लस्टरों की पहचान की है तथा इसके लिए समर्पित राज्य बजट निर्धारित किए हैं। वहीं, 35 राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों ने योजना के मार्गदर्शन और निगरानी के लिए राज्य संचालन समितियों का गठन किया है। इसके अतिरिक्त, 26 राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों ने उद्योग की भागीदारी आमंत्रित करने की प्रक्रिया शुरू की है।

राष्ट्रीय संचालन समिति (एनएससी) ने योजना को पायलट चरण से आगे बढ़ाकर पहचाने गए सभी 200 आईटीआई क्लस्टरों में लागू करने की मंजूरी भी दी है। इस विस्तार के अंतर्गत राज्य और केंद्र शासित प्रदेश अपनी औद्योगिक परिस्थितियों, उद्योग साझेदारों की उपलब्धता और कार्यान्वयन क्षमता के आधार पर आगे बढ़ सकते हैं।

योजना के तहत आठ राज्यों और एक केंद्र शासित प्रदेश में 14 आईटीआई क्लस्टरों की रणनीतिक निवेश योजनाओं को मंजूरी दी गई है। इन योजनाओं के लिए कुल ₹3,446 करोड़ के निवेश का प्रावधान किया गया है। स्वीकृत क्लस्टरों में इस्पात एवं धातु, स्वास्थ्य सेवा, औषधि एवं रसायन, बुनियादी ढांचा, निर्माण, ऑटोमोटिव उद्योग, रक्षा एवं इलेक्ट्रॉनिक्स और विविधीकृत विनिर्माण जैसे क्षेत्र शामिल हैं।

उत्तर प्रदेश के मेरठ क्लस्टर को भी इस पहल में शामिल किया गया है। उपलब्ध विवरण के अनुसार, मेरठ क्लस्टर के लिए राष्ट्रीय कौशल विकास निगम (एनएसडीसी) को एंकर इंडस्ट्री पार्टनर के रूप में दर्शाया गया है और इसके लिए ₹240 करोड़ की निवेश योजना को मंजूरी दी गई है। इससे प्रदेश में व्यावसायिक प्रशिक्षण को उद्योग की जरूरतों के अनुरूप विकसित करने की दिशा में अवसर मिल सकते हैं।

नए दौर के पाठ्यक्रम और उभरती प्रौद्योगिकियां

औद्योगिक क्षेत्र में तेजी से हो रहे तकनीकी बदलावों ने कौशल विकास की आवश्यकताओं को भी बदल दिया है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता, रोबोटिक्स, इलेक्ट्रिक वाहन, साइबर सुरक्षा, सेमीकंडक्टर, ड्रोन और नवीकरणीय ऊर्जा जैसे क्षेत्रों में प्रशिक्षित कार्यबल की आवश्यकता बढ़ रही है। इसे ध्यान में रखते हुए प्रशिक्षण महानिदेशालय ने शिल्पकार प्रशिक्षण योजना के अंतर्गत 32 नए दौर के पाठ्यक्रम शुरू किए हैं।

इन पाठ्यक्रमों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता, साइबर सुरक्षा, एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग, इलेक्ट्रिक वाहन, सेमीकंडक्टर प्रौद्योगिकी, रोबोटिक्स, हरित हाइड्रोजन, ड्रोन, इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी), सौर ऊर्जा, 5जी और सॉफ्टवेयर परीक्षण जैसे क्षेत्र शामिल हैं।

राज्य अपने प्रशासनिक और वित्तीय नियंत्रण के अंतर्गत आने वाले आईटीआई में इन पाठ्यक्रमों को अपना सकते हैं। इससे स्थानीय औद्योगिक आवश्यकताओं और उपलब्ध संसाधनों के अनुरूप प्रशिक्षण के नए अवसर विकसित किए जा सकते हैं।

नए दौर के पाठ्यक्रमों की सफलता इस बात पर निर्भर करेगी कि संस्थानों में संबंधित उपकरण, प्रशिक्षित अनुदेशक और व्यावहारिक प्रशिक्षण की सुविधाएं किस सीमा तक उपलब्ध कराई जाती हैं। पाठ्यक्रमों को नियमित रूप से अद्यतन करना और उद्योगों से उनका संपर्क बनाए रखना भी महत्वपूर्ण होगा। इससे विद्यार्थियों को बदलती प्रौद्योगिकियों के अनुरूप कौशल प्राप्त करने में सहायता मिल सकती है।

अंतरराष्ट्रीय साझेदारियों से उन्नत प्रशिक्षण

पीएम-सेतु के दूसरे घटक में पांच राष्ट्रीय कौशल प्रशिक्षण संस्थानों (एनएसटीआई) की क्षमता बढ़ाने पर ध्यान केंद्रित किया गया है। ये संस्थान भुवनेश्वर, चेन्नई, हैदराबाद, कानपुर और लुधियाना में स्थित हैं। इनके माध्यम से क्षेत्र-विशिष्ट राष्ट्रीय उत्कृष्टता केंद्र विकसित करने और प्रशिक्षकों के उन्नत प्रशिक्षण को प्रोत्साहित करने का प्रावधान है।

योजना में अंतरराष्ट्रीय सहयोग को भी महत्व दिया गया है। उपलब्ध विवरण के अनुसार, एनएसटीआई चेन्नई के लिए सिंगापुर, एनएसटीआई कानपुर के लिए फ्रांस और एनएसटीआई भुवनेश्वर के लिए ऑस्ट्रेलिया के साथ समझौता ज्ञापनों पर हस्ताक्षर किए गए हैं। एनएसटीआई हैदराबाद के लिए जर्मनी के साथ संयुक्त आशय घोषणा का आदान-प्रदान किया गया है।

अंतरराष्ट्रीय साझेदारियों के माध्यम से प्रशिक्षण पद्धतियों, तकनीकी विशेषज्ञता और प्रशिक्षक विकास से जुड़े अनुभवों का लाभ उठाने के अवसर मिल सकते हैं। प्रशिक्षकों की क्षमता मजबूत होने से आईटीआई में विद्यार्थियों को बेहतर व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान करने में सहायता मिलेगी। हालांकि, इन साझेदारियों का वास्तविक प्रभाव प्रशिक्षण सुविधाओं के विकास, ज्ञान के हस्तांतरण और संस्थानों में प्राप्त अनुभवों के प्रभावी उपयोग पर निर्भर करेगा।

कौशल से रोजगार तक की राह

पीएम-सेतु का व्यापक उद्देश्य व्यावसायिक प्रशिक्षण को उद्योग की आवश्यकताओं के अनुरूप विकसित करना और युवाओं के लिए रोजगारोन्मुखी कौशल के अवसरों का विस्तार करना है। आधुनिक बुनियादी ढांचे, उद्योग की भागीदारी, उन्नत पाठ्यक्रमों और प्रशिक्षकों के विकास को एक साथ जोड़कर यह योजना आईटीआई की भूमिका को अधिक प्रभावी बनाने का प्रयास करती है।

योजना के पहले वर्ष में आईटीआई की पहचान, क्लस्टरों के विकास, राज्य स्तरीय संस्थागत व्यवस्थाओं और रणनीतिक निवेश योजनाओं की मंजूरी जैसी प्रगति हुई है। अब इसकी सफलता इस बात से भी आंकी जाएगी कि आधुनिक प्रशिक्षण सुविधाएं कितनी प्रभावी ढंग से विकसित होती हैं, विद्यार्थियों को कितना व्यावहारिक अनुभव मिलता है और प्रशिक्षण के बाद रोजगार के अवसरों तक उनकी पहुंच किस सीमा तक बेहतर होती है।

व्यावसायिक शिक्षा की गुणवत्ता केवल आधुनिक उपकरणों की उपलब्धता से सुनिश्चित नहीं होती। इसके लिए प्रशिक्षित अनुदेशक, उद्योग से निरंतर संपर्क, अद्यतन पाठ्यक्रम, प्रशिक्षण की गुणवत्ता का आकलन और रोजगार संबंधी परिणामों की निगरानी भी आवश्यक है। उद्योग और शैक्षणिक संस्थानों के बीच मजबूत तालमेल से प्रशिक्षण को वास्तविक कार्यस्थलों की जरूरतों के करीब लाया जा सकता है।

समग्र रूप से, पीएम-सेतु सरकारी आईटीआई को आधुनिक और उद्योग-अनुरूप प्रशिक्षण संस्थानों में विकसित करने की दिशा में एक महत्वपूर्ण पहल है। इसका उद्देश्य युवाओं को बदलती प्रौद्योगिकियों के अनुरूप तैयार करना, उद्योगों को कुशल कार्यबल उपलब्ध कराने में सहायता देना और व्यावसायिक शिक्षा की प्रासंगिकता को मजबूत करना है।

आने वाले समय में योजना का प्रभाव उसके प्रभावी कार्यान्वयन, उद्योग की निरंतर भागीदारी और प्रशिक्षण से रोजगार तक के मार्ग को मजबूत बनाने की क्षमता से निर्धारित होगा।

भारत का उभरता सुपरकंप्यूटिंग परितंत्र: आत्मनिर्भर तकनीक से वैज्ञानिक शक्ति तक

इंदु गुप्ता

आज के दौर में किसी देश की वैज्ञानिक और तकनीकी क्षमता का आकलन केवल उसके उद्योगों, अनुसंधान संस्थानों या डिजिटल सेवाओं से नहीं किया जाता, बल्कि इस बात से भी किया जाता है कि वह जटिल समस्याओं का समाधान कितनी तेजी और सटीकता से कर सकता है। मौसम का पूर्वानुमान लगाने, प्राकृतिक आपदाओं के प्रभाव का आकलन करने, नई दवाओं की खोज करने और अंतरिक्ष से जुड़े अनुसंधान को आगे बढ़ाने में अत्यधिक गणना क्षमता की आवश्यकता होती है। ऐसी जरूरतों को पूरा करने में सुपरकंप्यूटर महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

भारत ने सुपरकंप्यूटिंग के क्षेत्र में अपनी यात्रा सीमित संसाधनों और तकनीकी चुनौतियों के बीच शुरू की थी। वर्ष 1991 में परम 8000 के अनावरण के साथ देश ने स्वदेशी सुपरकंप्यूटिंग की दिशा में महत्वपूर्ण कदम बढ़ाया। इसके बाद वर्ष 2015 में राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन (एनएसएम) की शुरुआत ने इस प्रयास को एक व्यापक राष्ट्रीय कार्यक्रम का स्वरूप दिया। इस मिशन के माध्यम से सुपरकंप्यूटिंग प्रणालियों के विकास, उनके उपयोग और स्वदेशी तकनीकी क्षमताओं के निर्माण को एक साथ आगे बढ़ाया जा रहा है।

सितंबर 2026 तक उपलब्ध कराए गए आंकड़ों के अनुसार, राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के अंतर्गत देश में 40 सुपरकंप्यूटर स्थापित किए जा चुके थे, जिनकी संयुक्त गणना क्षमता 68 पेटाफ्लॉप्स थी। ये प्रणालियां देश के विभिन्न शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों में वैज्ञानिक कार्यों को गति दे रही हैं। इसके साथ ही सर्वर, नेटवर्किंग, सिस्टम सॉफ्टवेयर और शीतलन तकनीक के विकास में भी स्वदेशी क्षमता का विस्तार हुआ है।

भारत के लिए सुपरकंप्यूटिंग केवल अत्याधुनिक मशीनों का निर्माण करने तक सीमित नहीं है। यह वैज्ञानिक अनुसंधान को मजबूत करने, तकनीकी निर्भरता कम करने और राष्ट्रीय विकास से जुड़ी समस्याओं का समाधान खोजने का माध्यम भी है।

सुपरकंप्यूटर: जटिल गणनाओं का शक्तिशाली आधार

सामान्य कंप्यूटर रोजमर्रा के कार्यों, कार्यालयी जरूरतों, इंटरनेट के उपयोग और सामान्य डेटा प्रसंस्करण के लिए पर्याप्त होते हैं। लेकिन जब किसी समस्या में अरबों आंकड़ों का विश्लेषण करना हो, हजारों संभावित परिस्थितियों का सिमुलेशन चलाना हो या अत्यंत जटिल वैज्ञानिक गणनाएं करनी हों, तब सामान्य कंप्यूटरों की क्षमता सीमित पड़ सकती है। ऐसे में सुपरकंप्यूटर की जरूरत होती है।

सुपरकंप्यूटर उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग यानी हाई-परफॉर्मेंस कंप्यूटिंग (एचपीसी) पर आधारित प्रणालियां हैं। इनमें बड़ी संख्या में प्रोसेसर और कंप्यूटिंग नोड्स को एक साथ जोड़कर काम कराया जाता है। ये नोड्स किसी जटिल समस्या के अलग -अलग हिस्सों पर एक साथ गणना कर सकते हैं और फिर अपने परिणामों का आदान-प्रदान करके समग्र समाधान तैयार करते हैं।

इस प्रक्रिया को समानांतर प्रसंस्करण कहा जाता है। उदाहरण के लिए, मौसम का पूर्वानुमान लगाने के लिए तापमान, वायु दबाव, नमी, हवा की गति और अन्य वायुमंडलीय परिस्थितियों से जुड़े विशाल आंकड़ों का विश्लेषण करना पड़ता है। इन आंकड़ों के आधार पर मौसम के संभावित बदलावों का अनुमान लगाया जाता है। सुपरकंप्यूटर इस तरह की गणनाओं को तेज करने में मदद करते हैं।

सुपरकंप्यूटर की गणना क्षमता को फ्लॉप्स यानी फ्लोटिंग पॉइंट ऑपरेशंस प्रति सेकंड में मापा जाता है। एक टेराफ्लॉप्स का अर्थ प्रति सेकंड एक लाख करोड़ गणनाएं और एक पेटाफ्लॉप्स का अर्थ प्रति सेकंड एक करोड़ करोड़ गणनाएं है। एक्साफ्लॉप्स इससे भी बड़ा स्तर है, जिसमें प्रति सेकंड लगभग एक क्विंटिलियन यानी एक अरब अरब गणनाओं की क्षमता का पैमाना इस्तेमाल होता है।

हालांकि, किसी सुपरकंप्यूटर की वास्तविक उपयोगिता केवल उसकी अधिकतम गणना क्षमता से निर्धारित नहीं होती। उसके सॉफ्टवेयर, नेटवर्क, ऊर्जा दक्षता, मेमोरी, शीतलन व्यवस्था और उपलब्ध कंप्यूटिंग संसाधनों के प्रभावी उपयोग का भी महत्वपूर्ण योगदान होता है।

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन की शुरुआत और उद्देश्य

भारत सरकार ने अप्रैल 2015 में राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन



की शुरुआत की। लगभग 4,500 करोड़ रुपये के परिव्यय वाला यह मिशन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी) और इलेक्ट्रॉनिकी एवं सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई) द्वारा संयुक्त रूप से संचालित किया जाता है। सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ एडवांस्ड कंप्यूटिंग (सी-डैक), पुणे और भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बेंगलुरु इसके क्रियान्वयन में प्रमुख भूमिका निभाते हैं।

मिशन का मुख्य उद्देश्य देश में सुपरकंप्यूटिंग की क्षमता का विस्तार करना और इस क्षेत्र में आत्मनिर्भरता बढ़ाना है। इसके अंतर्गत सुपरकंप्यूटरों की स्थापना के साथ-साथ उनके डिजाइन, विकास, विनिर्माण, संचालन और उपयोग से संबंधित तकनीकी क्षमताओं का निर्माण किया जा रहा है।

इस कार्यक्रम का महत्व इसलिए भी बढ़ जाता है क्योंकि भारत का डिजिटल परितंत्र तेजी से विस्तार कर रहा है। देश में डिजिटल सेवाओं, ऑनलाइन लेनदेन, मोबाइल इंटरनेट, सरकारी प्लेटफॉर्म और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस आधारित प्रणालियों का उपयोग बढ़ने से डेटा का उत्पादन और प्रसंस्करण भी बढ़ रहा है। इस डेटा का उपयोग तभी प्रभावी ढंग से किया जा सकता है, जब उसके विश्लेषण के लिए पर्याप्त कंप्यूटिंग क्षमता उपलब्ध हो।

मिशन वैज्ञानिक संस्थानों, विश्वविद्यालयों और शोधकर्ताओं को उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग संसाधन उपलब्ध कराने पर जोर देता है। इससे उन संस्थानों को भी जटिल गणनाओं और वैज्ञानिक सिमुलेशन की सुविधा मिल सकती है, जिनके पास स्वयं अत्याधुनिक सुपरकंप्यूटर स्थापित करने के लिए पर्याप्त संसाधन नहीं हैं।

परम 8000 से स्वदेशी सुपरकंप्यूटिंग तक

भारत की सुपरकंप्यूटिंग यात्रा में परम श्रृंखला का विशेष महत्व है। वर्ष 1991 में सी-डैक द्वारा विकसित परम 8000 ने स्वदेशी सुपरकंप्यूटिंग के क्षेत्र में देश की क्षमता का परिचय दिया। इसकी गणना क्षमता लगभग एक गीगाफ्लॉप थी। उस समय उन्नत कंप्यूटिंग तकनीक तक पहुंच सीमित होने के कारण इस उपलब्धि ने भारत के वैज्ञानिक और तकनीकी प्रयासों को नई दिशा दी।

परम 8000 के बाद परम श्रृंखला में लगातार विकास हुआ। समय के साथ अधिक शक्तिशाली प्रणालियां तैयार की गईं, जिनका उपयोग मौसम विज्ञान, इंजीनियरिंग, वैज्ञानिक सिमुलेशन और अन्य जटिल अनुप्रयोगों में किया गया। परम युवा जैसी प्रणालियों ने उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग के क्षेत्र में देश की क्षमता को आगे बढ़ाया।

इस विकास ने यह स्पष्ट किया कि सुपरकंप्यूटिंग में आत्मनिर्भरता केवल मशीन तैयार करने तक सीमित नहीं है। इसके लिए हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, नेटवर्किंग, ऊर्जा प्रबंधन और तकनीकी विशेषज्ञता का एक समन्वित ढांचा भी आवश्यक है।

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन ने इसी दिशा में काम करते हुए स्वदेशी तकनीक के विकास को प्राथमिकता दी। इसका उद्देश्य ऐसी प्रणालियां तैयार करना है, जिनका निर्माण और संचालन देश में उपलब्ध तकनीकी क्षमताओं के आधार पर किया जा सके। इससे विदेशी तकनीक पर निर्भरता कम करने और घरेलू अनुसंधान एवं विनिर्माण क्षेत्र को मजबूत करने में मदद मिलती है।

कंप्यूटिंग क्षमता का विस्तार

सितंबर 2026 तक उपलब्ध कराए गए आंकड़ों के अनुसार, राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के अंतर्गत देश में 40 सुपरकंप्यूटर तैनात किए गए थे। इनकी संयुक्त गणना क्षमता 68 पेटाफ्लॉप्स थी। इनमें 13 उच्च-स्तरीय प्रणालियां एक पेटाफ्लॉप्स से अधिक क्षमता वाली थीं। इसके अतिरिक्त 12 मध्यम श्रेणी की प्रणालियों की क्षमता 500 टेराफ्लॉप्स से एक पेटाफ्लॉप्स के बीच थी, जबकि 15 प्रणालियां 500 टेराफ्लॉप्स से कम क्षमता वाली थीं।

विभिन्न क्षमता वाली प्रणालियों का विकास इसलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि सभी वैज्ञानिक समस्याओं के लिए समान स्तर की गणना क्षमता की आवश्यकता नहीं होती। कुछ अनुसंधान परियोजनाओं को अत्यधिक शक्तिशाली प्रणालियों की जरूरत होती है, जबकि कई कार्य मध्यम या छोटी प्रणालियों पर भी प्रभावी ढंग से किए जा सकते हैं।

मिशन के अंतर्गत देश के विभिन्न शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों में कुल 50 सुपरकंप्यूटर स्थापित करने और 123 पेटाफ्लॉप्स से अधिक की संचयी क्षमता विकसित करने की योजना का उल्लेख किया गया है। यह लक्ष्य कंप्यूटिंग संसाधनों की उपलब्धता बढ़ाने के साथ-साथ उनके उपयोग का दायरा विस्तृत करने की दिशा में महत्वपूर्ण है।

यहां यह समझना जरूरी है कि स्थापित प्रणालियों की क्षमता, संचयी क्षमता और भविष्य के लिए निर्धारित लक्ष्य अलग-अलग मापदंड हैं। इसलिए किसी भी समय देश की वास्तविक सुपरकंप्यूटिंग क्षमता का आकलन करते समय स्थापित प्रणालियों और प्रस्तावित लक्ष्यों के बीच अंतर को ध्यान में रखना आवश्यक है।

स्वदेशी तकनीक और परम रुद्र की भूमिका

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन की प्रमुख उपलब्धियों में स्वदेशी सर्वर और सिस्टम सॉफ्टवेयर का विकास शामिल है। रुद्र सर्वर श्रृंखला इस प्रयास का महत्वपूर्ण हिस्सा है। सी-डैक द्वारा डिजाइन और विकसित इन सर्वरों का उपयोग उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग, वैज्ञानिक सिमुलेशन और आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस से जुड़े कार्यों में किया जा सकता है। इनके विनिर्माण के लिए तकनीक भारतीय इलेक्ट्रॉनिक्स विनिर्माण सेवा से जुड़े भागीदारों को हस्तांतरित की गई है।

रुद्र सर्वर पर आधारित परम रुद्र सुपरकंप्यूटर स्वदेशी कंप्यूटिंग क्षमता के विस्तार की दिशा में महत्वपूर्ण कदम हैं। इन प्रणालियों का उपयोग खगोल विज्ञान, सामग्री विज्ञान, परमाणु भौतिकी और पृथ्वी विज्ञान जैसे क्षेत्रों में अनुसंधान के लिए किया जा सकता है।

सितंबर 2026 तक उपलब्ध जानकारी के अनुसार, परम रुद्र प्रणालियों में लगभग 6,000 रुद्र सर्वर तैनात किए जा चुके थे और अन्य 1,500 सर्वर निर्माणाधीन थे। यह आंकड़ा स्वदेशी हार्डवेयर के उत्पादन और उपयोग के विस्तार को दर्शाता है।

उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग में सर्वर के अतिरिक्त नेटवर्किंग भी महत्वपूर्ण होती है। किसी सुपरकंप्यूटर के हजारों कंप्यूटिंग नोड्स को आपस में तेजी से डेटा का आदान-प्रदान करना पड़ता है। यदि नेटवर्क की गति कम हो, तो शक्तिशाली प्रोसेसर होने के बावजूद पूरी प्रणाली की कार्यक्षमता प्रभावित हो सकती है। इसी आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए 100 और 200 गीगाबिट प्रति सेकंड की गति पर परीक्षण किए गए हाई-स्पीड इंटरकनेक्ट नेटवर्क का विकास किया गया।

सुपरकंप्यूटरों में बड़ी मात्रा में बिजली की खपत होती है और उनके संचालन के दौरान पर्याप्त गर्मी उत्पन्न होती है। इसलिए प्रभावी शीतलन व्यवस्था आवश्यक होती है। मिशन के अंतर्गत स्वदेशी शीतलन तकनीक का विकास और प्रदर्शन भी किया गया है। इससे प्रणाली का तापमान नियंत्रित रखने और बेहतर ऊर्जा दक्षता हासिल करने में सहायता मिल सकती है।

इसके साथ ही उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग के संचालन, संसाधन आवंटन और प्रबंधन के लिए सिस्टम सॉफ्टवेयर विकसित किया गया है। यह सॉफ्टवेयर विभिन्न कंप्यूटिंग कार्यों को व्यवस्थित ढंग से चलाने और उपलब्ध संसाधनों का प्रभावी उपयोग करने में मदद करता है।

परम शावक भी इस परितंत्र का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। इसे इंजीनियरिंग कॉलेजों और विश्वविद्यालयों में छात्रों तथा शोधकर्ताओं की एचपीसी और एआई संबंधी जरूरतों को ध्यान में रखकर डिजाइन और विकसित किया गया है। ऐसे छोटे और सुलभ कंप्यूटिंग समाधान उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग की शिक्षा को व्यापक बनाने में मदद कर सकते हैं।

मौसम पूर्वानुमान से दवा की खोज तक

सुपरकंप्यूटिंग का महत्व तब अधिक स्पष्ट होता है, जब इसके वास्तविक उपयोगों को देखा जाए। राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के अंतर्गत विकसित और तैनात प्रणालियां स्वास्थ्य, कृषि, पर्यावरण, ऊर्जा और वैज्ञानिक अनुसंधान जैसे क्षेत्रों में विभिन्न अनुप्रयोगों को सहायता प्रदान करती हैं।

मौसम और जलवायु मॉडलिंग: मौसम का पूर्वानुमान अनेक भौतिक प्रक्रियाओं और बड़े पैमाने पर एकत्र किए गए आंकड़ों के विश्लेषण पर निर्भर करता है। सुपरकंप्यूटर वायुमंडलीय स्थितियों के जटिल मॉडल तैयार करने में सहायता करते हैं। इससे भारी बारिश, संभावित मौसम बदलाव और कुछ प्राकृतिक आपदाओं के प्रभाव का आकलन करने की क्षमता मजबूत हो सकती है। दीर्घकालिक जलवायु मॉडलिंग के माध्यम से तापमान, वर्षा और अन्य पर्यावरणीय परिवर्तनों के संभावित प्रभावों का अध्ययन भी किया जा सकता है।

बाढ़ की पूर्व चेतावनी: नदी घाटियों में बाढ़ का अनुमान लगाने के लिए वर्षा, नदी के जलस्तर, जल प्रवाह, भूमि की स्थिति और अन्य आंकड़ों का विश्लेषण करना पड़ता है। मिशन के अंतर्गत विकसित प्रारंभिक चेतावनी प्रणालियां पूर्वानुमान मॉडल के माध्यम से संभावित बाढ़ की स्थिति का आकलन करने में मदद करती हैं। महानदी नदी बेसिन के लिए उपयोग में लाई जा रही प्रणाली का उद्देश्य संभावित बाढ़ के बारे में दो दिन पहले तक जानकारी उपलब्ध कराना है। ऐसे पूर्वानुमान स्थानीय प्रशासन और संबंधित एजेंसियों को तैयारी करने तथा जोखिम कम करने में सहायता दे सकते हैं।

जीनोमिक्स और दवा की खोज: नई दवाओं के विकास में अणुओं की संरचना, उनके संभावित प्रभाव और जैविक प्रक्रियाओं के बीच संबंधों का अध्ययन महत्वपूर्ण होता है। सुपरकंप्यूटिंग के माध्यम से बड़ी संख्या में अणुओं और संभावित दवा यौगिकों का विश्लेषण किया जा सकता है। इससे दवा अनुसंधान के कुछ चरणों को तेज करने और संभावित दुष्प्रभावों का आकलन करने में मदद मिलती है। हालांकि, कंप्यूटिंग आधारित विश्लेषण प्रयोगशाला परीक्षण और चिकित्सकीय मूल्यांकन का विकल्प नहीं है, बल्कि अनुसंधान प्रक्रिया को समर्थन देने वाला माध्यम है।

शहरी पर्यावरण और वायु प्रदूषण: शहरों में प्रदूषण और मौसम के बीच जटिल संबंध होता है। हवा की दिशा, तापमान, आर्द्रता, उत्सर्जन और स्थानीय भौगोलिक परिस्थितियां प्रदूषकों के फैलाव को प्रभावित करती हैं। उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग की मदद से इन कारकों के आधार पर विस्तृत मॉडल तैयार किए जा सकते हैं। इससे प्रदूषण की संभावित स्थिति का अनुमान लगाने और शहरी नियोजन से जुड़े निर्णयों को बेहतर बनाने में सहायता मिल सकती है।

तेल और गैस की खोज: भूकंपीय इमेजिंग के माध्यम से धरती के नीचे मौजूद संरचनाओं का अध्ययन किया जाता है। इस प्रक्रिया में बड़ी मात्रा में आंकड़ों का विश्लेषण करना पड़ता है। उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग जटिल एल्गोरिदम चलाने और भूगर्भीय संरचनाओं की बेहतर तस्वीर तैयार करने में मदद करती है। इससे ऊर्जा संसाधनों की खोज से जुड़े अनुसंधान को गति मिल सकती है।

वनाग्नि का आकलन: जंगलों में आग किस दिशा में और कितनी तेजी से फैल सकती है, इसका अनुमान लगाने के लिए मौसम, वनस्पति, भू-भाग और उपग्रह से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग किया जाता है। सुपरकंप्यूटिंग आधारित मॉडल संभावित आग के प्रसार का अध्ययन करने में मदद कर सकते हैं। सिक्किम हिमालय जैसे क्षेत्रों में ऐसे मॉडलों का परीक्षण वनाग्नि प्रबंधन की क्षमता बढ़ाने की दिशा में उपयोगी है।

सामग्री विज्ञान और कम्प्यूटेशनल रसायन विज्ञान: परमाणुओं, अणुओं और मिश्र धातुओं के व्यवहार का अध्ययन करने के लिए जटिल गणनाएं आवश्यक होती हैं। सुपरकंप्यूटर ऐसे सिमुलेशन को संभव बनाते हैं, जिनसे नई सामग्री के गुणों और



विभिन्न परिस्थितियों में उनके व्यवहार को समझने में सहायता मिलती है। इनका उपयोग इंजीनियरिंग, ऊर्जा और उन्नत विनिर्माण से संबंधित अनुसंधान में किया जा सकता है।

इन उदाहरणों से स्पष्ट होता है कि सुपरकंप्यूटिंग केवल वैज्ञानिक प्रयोगशालाओं तक सीमित तकनीक नहीं है। इसके परिणाम कृषि, स्वास्थ्य, आपदा प्रबंधन और शहरी जीवन जैसे क्षेत्रों में भी उपयोगी हो सकते हैं।

सतत विकास और राष्ट्रीय प्राथमिकताएं

राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन का योगदान संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास लक्ष्यों से जुड़े कई क्षेत्रों में देखा जा सकता है। शिक्षा और कौशल विकास से लेकर जलवायु कार्रवाई, नवाचार और आर्थिक विकास तक, उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग अनेक गतिविधियों को समर्थन प्रदान कर सकती है।

बाढ़ की भविष्यवाणी, वनाग्नि के प्रसार का अनुमान और जलवायु मॉडलिंग जैसे अनुप्रयोग जलवायु संबंधी जोखिमों को समझने में मदद करते हैं। जीनोमिक्स और दवा अनुसंधान स्वास्थ्य क्षेत्र में वैज्ञानिक क्षमता को मजबूत करते हैं। वहीं, विश्वविद्यालयों और अनुसंधान संस्थानों को कंप्यूटिंग संसाधनों की उपलब्धता शिक्षा और कौशल विकास के नए अवसर पैदा करती है।

स्वदेशी सर्वर, सॉफ्टवेयर, नेटवर्किंग और शीतलन तकनीक का विकास घरेलू विनिर्माण तथा तकनीकी नवाचार को प्रोत्साहित करता है। इससे उच्च-प्रौद्योगिकी क्षेत्र में भारतीय संस्थानों और उद्योगों की भागीदारी बढ़ सकती है। इस तरह सुपरकंप्यूटिंग का विकास वैज्ञानिक उपलब्धियों के साथ-साथ आर्थिक और तकनीकी आत्मनिर्भरता से भी जुड़ा है।

अनुसंधान और कुशल कार्यबल का निर्माण

अत्याधुनिक कंप्यूटिंग प्रणाली स्थापित कर देना पर्याप्त नहीं है। उसका प्रभावी उपयोग करने के लिए प्रशिक्षित वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, शिक्षकों और तकनीकी विशेषज्ञों की आवश्यकता होती है। इसी कारण राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के अंतर्गत कंप्यूटिंग बुनियादी ढांचे के विस्तार के साथ मानव संसाधन विकास पर भी ध्यान दिया जा रहा है।

उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार, मिशन के संसाधनों से 400 से अधिक संस्थानों के 16,000 से अधिक शोधकर्ताओं को सहायता मिली है। इनमें 2,900 से अधिक पीएचडी छात्र शामिल हैं। सितंबर 2026 तक इन प्रणालियों पर डेढ़ करोड़ से अधिक कंप्यूटिंग जॉब्स निष्पादित किए जाने और 1,990 से अधिक शोध प्रकाशनों में योगदान का उल्लेख किया गया है।

कंप्यूटिंग जॉब से आशय उस कार्य, गणना या सिमुलेशन से है जिसे सुपरकंप्यूटर पर चलाया जाता है। किसी जटिल शोध परियोजना में कई अलग-अलग जॉब्स चलाए जा सकते हैं। इसलिए इनकी संख्या वैज्ञानिक गतिविधियों और उपलब्ध कंप्यूटिंग संसाधनों के उपयोग का एक संकेतक है।

मिशन के अंतर्गत एचपीसी और डीप लर्निंग जागरूकता कार्यक्रम, हैकथॉन, बूटकैंप, संकाय विकास कार्यक्रम और प्रशिक्षण कार्यशालाएं आयोजित की जाती हैं। इन पहलों के माध्यम से छात्रों और शोधकर्ताओं को वास्तविक समस्याओं पर काम करने का अवसर मिलता है।

अखिल भारतीय तकनीकी शिक्षा परिषद के सहयोग से शिक्षकों को एचपीसी, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, मशीन लर्निंग और डीप लर्निंग में प्रशिक्षण देने के प्रयास भी किए जा रहे हैं। इससे कंप्यूटर विज्ञान से बाहर के विषयों से जुड़े शिक्षक और शोधकर्ता भी उन्नत कंप्यूटिंग के उपयोग से परिचित हो सकते हैं।

नेशनल प्रोग्राम ऑन टेक्नोलॉजी एन्हांस्ड लर्निंग (एनपीटीईएल) के अंतर्गत उपलब्ध पाठ्यक्रम और एचपीसी शिक्षा पोर्टल सीखने की प्रक्रिया को अधिक सुलभ बनाते हैं। वहीं, एनएसएम उपयोगकर्ता फोरम के माध्यम से विभिन्न संस्थानों के उपयोगकर्ता तकनीकी समस्याओं पर चर्चा कर सकते हैं, समाधान साझा कर सकते हैं और बेहतर कार्यप्रणालियों से परिचित हो सकते हैं।

इन पहलों का उद्देश्य सुपरकंप्यूटिंग को कुछ विशेष संस्थानों तक सीमित रखने के बजाय एक व्यापक वैज्ञानिक और तकनीकी कार्यबल तैयार करना है।

राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क की भूमिका

देश के विभिन्न हिस्सों में स्थित सुपरकंप्यूटिंग सुविधाओं को प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए उच्च गति वाले नेटवर्क की आवश्यकता होती है। राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (एनकेएन) शैक्षणिक और अनुसंधान संस्थानों को जोड़ने वाला महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचा है।

यह नेटवर्क संस्थानों के बीच डेटा और वैज्ञानिक जानकारी के आदान-प्रदान तथा अनुसंधान सहयोग को बढ़ावा देता है। इससे शोधकर्ता भौगोलिक दूरी के बावजूद साझा संसाधनों तक पहुंचने और संयुक्त परियोजनाओं पर काम करने में सक्षम होते हैं।

सुपरकंप्यूटिंग में कई बार बड़ी मात्रा में डेटा को एक संस्थान से दूसरे संस्थान तक पहुंचाना पड़ता है। ऐसे में उच्च गति और विश्वसनीय नेटवर्क की उपलब्धता अनुसंधान की कार्यक्षमता को प्रभावित करती है। राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क इस जुड़े हुए कंप्यूटिंग परितंत्र को मजबूत करने में योगदान देता है।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी सहयोग के नए अवसर

भारत में विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विभिन्न क्षेत्रों के बीच सहयोग बढ़ाने के प्रयास भी किए जा रहे हैं। इसी संदर्भ में भारत के उभरते विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार सम्मेलन एस्टिक (ईएसटीआईसी)-2026 का दूसरा संस्करण 27 से 29 अक्टूबर 2026 तक नई दिल्ली के भारत मंडपम में आयोजित किए जाने की घोषणा की गई है। इसका विषय है—"रचनात्मक दिमाग, विज्ञान को उत्प्रेरित करना और प्रौद्योगिकी को सशक्त बनाना।"

वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) द्वारा आयोजित इस सम्मेलन में उभरते विज्ञान और प्रौद्योगिकी से जुड़े विषयों पर चर्चा, तकनीकी सत्र और प्रदर्शनियां प्रस्तावित हैं। सुपरकंप्यूटिंग सहित उन्नत प्रौद्योगिकियां ऐसे मंचों पर शोधकर्ताओं, उद्योगों और संस्थानों के बीच सहयोग की संभावनाएं खोल सकती हैं।

वैज्ञानिक अनुसंधान को सामाजिक और आर्थिक जरूरतों से जोड़ने के लिए सरकार, उद्योग, स्टार्टअप, विश्वविद्यालय और अनुसंधान संस्थानों के बीच संवाद आवश्यक है। ऐसे सहयोग से विकसित तकनीक को प्रयोगशाला से वास्तविक उपयोग तक पहुंचाने की प्रक्रिया को गति मिल सकती है। यह दृष्टिकोण विकसित भारत 2047 के व्यापक लक्ष्य के अनुरूप भी है।

आगे की राह: क्षमता से उपयोगिता तक

भारत का सुपरकंप्यूटिंग परितंत्र तेजी से विस्तार कर रहा है, लेकिन इसके सामने कुछ महत्वपूर्ण चुनौतियां भी हैं। अधिक शक्तिशाली प्रणालियों का निर्माण, ऊर्जा की खपत को नियंत्रित करना, शीतलन व्यवस्था को बेहतर बनाना, सॉफ्टवेयर का विकास और प्रशिक्षित विशेषज्ञों की उपलब्धता ऐसे विषय हैं जिन पर निरंतर काम करने की आवश्यकता होगी।

सुपरकंप्यूटिंग प्रणालियों की उपयोगिता इस बात पर भी निर्भर करती है कि शोधकर्ताओं को संसाधन कितनी आसानी से उपलब्ध होते हैं और वे उनका कितना प्रभावी उपयोग कर पाते हैं। इसके लिए कंप्यूटिंग संसाधनों के आवंटन, तकनीकी सहायता और प्रशिक्षण व्यवस्था को मजबूत करना आवश्यक है। छोटे संस्थानों, विश्वविद्यालयों और नए शोधकर्ताओं तक पहुंच बढ़ने से इस तकनीक का व्यापक लाभ मिल सकता है।

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस और उच्च-प्रदर्शन कंप्यूटिंग का एकीकरण भविष्य में विशेष महत्व रखेगा। एआई मॉडल के प्रशिक्षण, वैज्ञानिक डेटा के विश्लेषण और जटिल सिमुलेशन में दोनों तकनीकों का संयुक्त उपयोग किया जा सकता है। मौसम विज्ञान, कृषि, स्वास्थ्य, ऊर्जा, दवा अनुसंधान और इंजीनियरिंग जैसे क्षेत्रों में इससे नए अवसर पैदा हो सकते हैं।

स्वदेशी हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के विकास के साथ-साथ तकनीकी मानकों, विश्वसनीयता, साइबर सुरक्षा और ऊर्जा दक्षता पर ध्यान देना भी जरूरी होगा। किसी भी महत्वपूर्ण कंप्यूटिंग परितंत्र को दीर्घकाल तक प्रभावी बनाए रखने के लिए केवल प्रारंभिक निवेश नहीं, बल्कि नियमित रखरखाव, तकनीकी उन्नयन और निरंतर अनुसंधान की भी आवश्यकता होती है। भारत के लिए एक और महत्वपूर्ण प्राथमिकता यह होगी कि सुपरकंप्यूटिंग से प्राप्त वैज्ञानिक निष्कर्षों को व्यावहारिक समाधान में बदला जाए। यदि बाढ़ का पूर्वानुमान समय पर प्रशासन तक पहुंचे, दवा अनुसंधान में प्राप्त परिणाम प्रयोगशालाओं और चिकित्सा अनुसंधान को उपयोगी दिशा दें, या प्रदूषण मॉडल शहरी नियोजन में मदद करें, तभी इस तकनीक का सामाजिक महत्व व्यापक रूप से सामने आएगा।

भारत की सुपरकंप्यूटिंग यात्रा परम 8000 से शुरू होकर राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के माध्यम से एक व्यापक तकनीकी परितंत्र तक पहुंची है। इस यात्रा में कंप्यूटिंग क्षमता का विस्तार, स्वदेशी सर्वर और सॉफ्टवेयर का विकास, उच्च गति वाले नेटवर्क का निर्माण तथा शोधकर्ताओं के लिए संसाधनों की उपलब्धता जैसे कई महत्वपूर्ण पहलू शामिल हैं। सुपरकंप्यूटर आज केवल वैज्ञानिक प्रतिष्ठा का प्रतीक नहीं हैं। वे मौसम और जलवायु के अध्ययन, प्राकृतिक आपदाओं की तैयारी, दवा अनुसंधान, ऊर्जा संसाधनों की खोज और उन्नत सामग्री के विकास जैसे क्षेत्रों में उपयोगी साधन बन रहे हैं। इनका प्रभाव इस बात पर निर्भर करेगा कि देश इन संसाधनों को अपनी वैज्ञानिक, सामाजिक और आर्थिक जरूरतों के समाधान से कितनी प्रभावी तरह जोड़ पाता है। राष्ट्रीय सुपरकंप्यूटिंग मिशन के सामने अब क्षमता विस्तार के साथ-साथ तकनीकी आत्मनिर्भरता, ऊर्जा दक्षता, व्यापक पहुंच और वास्तविक उपयोगिता को मजबूत करने की चुनौती है। यदि स्वदेशी तकनीक, प्रशिक्षित मानव संसाधन और संस्थागत सहयोग को निरंतर आगे बढ़ाया गया, तो भारत का उभरता सुपरकंप्यूटिंग परितंत्र वैज्ञानिक अनुसंधान और तकनीकी नवाचार को नई गति देने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

3डी प्रिंटिंग तकनीक से आत्मनिर्भर भारत और विकसित भारत की नई संभावनाएं

भारत की विनिर्माण यात्रा अब एक ऐसे दौर में प्रवेश कर रही है, जहां डिजिटल डिजाइन सीधे भौतिक वस्तुओं का रूप ले रहे हैं। अंतरिक्ष अनुसंधान, रक्षा, चिकित्सा, इलेक्ट्रॉनिक्स और निर्माण जैसे क्षेत्रों में नई तकनीकों के उपयोग से उत्पादन की पारंपरिक प्रक्रियाएं बदल रही हैं। इसी बदलाव का महत्वपूर्ण हिस्सा है एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग (एएम), जिसे सामान्य रूप से 3डी प्रिंटिंग के नाम से जाना जाता है। यह तकनीक किसी वस्तु को सामग्री काटकर या हटाकर बनाने के बजाय उसे परत-दर-परत तैयार करती है। इससे जटिल आकार की वस्तुओं का निर्माण, डिजाइन में बदलाव और विशेष जरूरतों के अनुरूप उत्पाद तैयार करना आसान हो सकता है।

भारत इस तकनीक को केवल आधुनिक विनिर्माण के एक साधन के रूप में नहीं, बल्कि औद्योगिक आत्मनिर्भरता, नवाचार और रोजगार के नए अवसरों के आधार के रूप में विकसित करने की दिशा में आगे बढ़ रहा है। राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग रणनीति (एनएसएएम) के अंतर्गत कौशल विकास, स्टार्ट-अप को सहायता, स्वदेशी तकनीक के निर्माण और विभिन्न औद्योगिक क्षेत्रों में इसके उपयोग को बढ़ावा दिया जा रहा है।

वर्ष 2022 में शुरू की गई इस रणनीति के अंतर्गत अब तक 1,54,000 से अधिक लोगों को प्रशिक्षण दिया गया है और 56 एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग स्टार्ट-अप को सहायता प्रदान की गई है। राष्ट्रीय स्तर पर विकसित किए जा रहे इस पारिस्थितिकी तंत्र का उद्देश्य भारत को एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग के क्षेत्र में प्रतिस्पर्धी बनाना और घरेलू विनिर्माण क्षमता को मजबूत करना है। इसी क्रम में रणनीति के अगले चरण एनएसएएम 2.0 के माध्यम से बाजार विस्तार, तकनीकी विकास और व्यावसायीकरण पर अधिक ध्यान देने की तैयारी है।

डिजिटल डिजाइन से वास्तविक वस्तु तक

पिछले एक दशक में भारत ने डिजिटल तकनीकों के उपयोग और विकास में उल्लेखनीय विस्तार किया है। डिजिटल सार्वजनिक बुनियादी ढांचे ने बड़े स्तर पर सेवाओं को लोगों तक पहुंचाने की क्षमता दिखाई है। अब यही तकनीकी बदलाव भौतिक उत्पादन और विनिर्माण के क्षेत्र में भी दिखाई देने लगा है। एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग इस परिवर्तन का एक प्रमुख उदाहरण है, जिसमें कंप्यूटर पर तैयार किया गया डिजाइन मशीनों की सहायता से वास्तविक वस्तु में बदल जाता है।

पारंपरिक विनिर्माण में किसी वस्तु को तैयार करने के लिए धातु, लकड़ी या प्लास्टिक के बड़े टुकड़े से अतिरिक्त सामग्री हटाई जा सकती है। कुछ उत्पादों को ढालने, काटने, जोड़ने या अलग-अलग हिस्सों को असेंबल करने की आवश्यकता होती है। इसके विपरीत, एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग में सामग्री को निर्धारित स्थानों पर क्रमशः जमा करके वस्तु बनाई जाती है। इस प्रक्रिया से सामग्री की बर्बादी कम करने, जटिल संरचनाएं तैयार करने और सीमित संख्या में विशेष उत्पाद बनाने में लाभ मिल सकता है।

एएम का आधार कंप्यूटर-एडेड डिजाइन (सीएडी), सॉफ्टवेयर, इलेक्ट्रॉनिक्स, मशीन नियंत्रण और सामग्री विज्ञान का संयोजन है। किसी वस्तु का डिजिटल मॉडल तैयार होने के बाद सॉफ्टवेयर उसे मशीन के लिए उपयुक्त निर्देशों में बदलता है। मशीन इन निर्देशों के अनुसार सामग्री की परतें बनाती है और उन्हें जोड़कर अंतिम वस्तु तैयार करती है।

इस तकनीक की एक विशेषता यह है कि डिजाइन में बदलाव करने के लिए हर बार नए पारंपरिक सांचे या औजार तैयार करना जरूरी नहीं होता। कई मामलों में डिजिटल फाइल में संशोधन करके नए डिजाइन का उत्पादन किया जा सकता है। इससे प्रोटोटाइप तैयार करने और उत्पादों का परीक्षण करने की प्रक्रिया तेज हो सकती है।

हालांकि, एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग सभी प्रकार के उत्पादन के लिए पारंपरिक तकनीकों का विकल्प नहीं है। बड़े पैमाने पर मानकीकृत उत्पाद बनाने में पारंपरिक प्रक्रियाएं कई बार अधिक

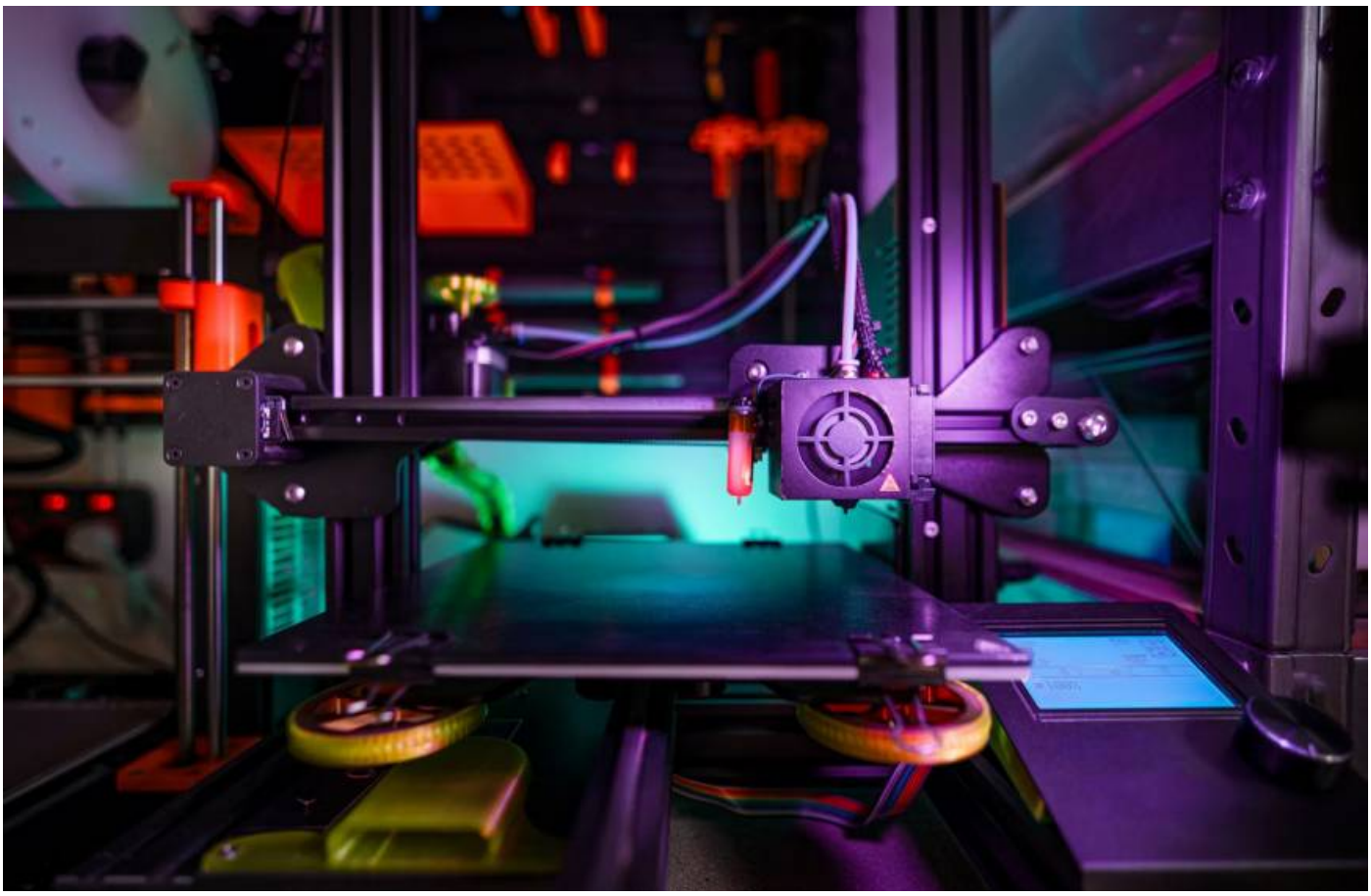
किफायती रहती हैं। एएम का लाभ विशेष रूप से उन परिस्थितियों में सामने आता है, जहां जटिल डिजाइन, कम संख्या में उत्पादन, व्यक्तिगत जरूरतों या तेज प्रोटोटाइप निर्माण की आवश्यकता होती है।

3डी प्रिंटिंग की कार्यप्रणाली

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग की प्रक्रिया कई चरणों में पूरी होती है। प्रत्येक चरण का सही संचालन अंतिम उत्पाद की गुणवत्ता, मजबूती और सटीकता को प्रभावित करता है।

प्रारूप है। इसके अतिरिक्त अन्य आधुनिक प्रारूप भी उपयोग किए जाते हैं। डिजिटल मॉडल वस्तु की आकृति और ज्यामिति को दर्शाता है।

स्लाइसिंग: स्लाइसिंग सॉफ्टवेयर डिजिटल मॉडल को अनेक पतली परतों में विभाजित करता है। इसके बाद मशीन को निर्देश दिए जाते हैं कि प्रत्येक परत को किस स्थान पर और किस प्रकार बनाया जाना है। सामग्री, मशीन और डिजाइन के आधार पर इन निर्देशों में बदलाव हो सकता है।



वर्चुअल डिजाइन: सबसे पहले कंप्यूटर-एडेड डिजाइन सॉफ्टवेयर के माध्यम से वस्तु का डिजिटल मॉडल तैयार किया जाता है। यह मॉडल शुरुआत से बनाया जा सकता है या 3डी स्कैनिंग के माध्यम से किसी वास्तविक वस्तु की आकृति को डिजिटल रूप दिया जा सकता है। कुछ परिस्थितियों में तस्वीरों और एआई आधारित तकनीकों की सहायता से भी 3डी मॉडल तैयार किए जा सकते हैं।

डिजिटल फाइल तैयार करना: तैयार मॉडल को ऐसे फाइल प्रारूप में बदला जाता है, जिसे संबंधित प्रिंटिंग सॉफ्टवेयर समझ सके। एसटीएल यानी स्टैंडर्ड टेसेलेशन लैंग्वेज इसका एक प्रचलित

प्रिंटिंग: डिजिटल निर्देशों के अनुसार मशीन सामग्री को परत-दर-परत जमा करती है। अलग-अलग तकनीकों में सामग्री को पिघलाने, जमाने, जोड़ने या किसी अन्य प्रक्रिया से ठोस रूप देने के तरीके अलग हो सकते हैं।

अंतिम प्रसंस्करण: प्रिंटिंग पूरी होने के बाद वस्तु को उपयोग के लिए तैयार करने हेतु अतिरिक्त प्रक्रिया की आवश्यकता हो सकती है। इसमें सहायक संरचनाओं को हटाना, सतह को चिकना करना, ताप उपचार, सफाई या अन्य गुणवत्ता परीक्षण शामिल हो सकते हैं। औद्योगिक उपयोग में उत्पाद की मजबूती और सटीकता सुनिश्चित करने के लिए यह चरण विशेष महत्व

रखता है।

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग की प्रक्रिया सरल दिखाई दे सकती है, लेकिन इसके पीछे उन्नत डिजाइन सॉफ्टवेयर, मशीन नियंत्रण, सामग्री विज्ञान और गुणवत्ता प्रबंधन की भूमिका होती है। वर्तमान में इस क्षेत्र में अनेक प्रकार की प्रक्रियाएं विकसित हो चुकी हैं, जिनका उपयोग विभिन्न सामग्रियों और औद्योगिक जरूरतों के अनुसार किया जाता है।

विभिन्न सामग्रियों से निर्माण की नई संभावनाएं

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग की उपयोगिता इस बात पर निर्भर करती है कि किस सामग्री का इस्तेमाल किया जा रहा है और अंतिम उत्पाद का उद्देश्य क्या है। पॉलिमर, धातु, सिरेमिक और जैव-सामग्री जैसी अनेक श्रेणियों में इस तकनीक का विकास हो रहा है।

थर्मोप्लास्टिक पॉलिमर: प्लास्टिक आधारित सामग्री 3डी प्रिंटिंग में व्यापक रूप से इस्तेमाल होती है। एक्रिलोनाइट्राइल ब्यूटाडाइन स्टाइरीन (एबीएस), पॉलीकार्बोनेट (पीसी) और पॉलीलैक्टिक एसिड (पीएलए) अलग-अलग गुणों के कारण विभिन्न उत्पादों में उपयोगी हैं। कुछ प्रक्रियाओं में पॉलीविनाइल अल्कोहल (पीवीए) जैसी पानी में घुलनशील सामग्री से सहायक संरचनाएं बनाई जाती हैं, जिन्हें बाद में हटाया जा सकता है।

धातुएं और मिश्रधातुएं: स्टेनलेस स्टील, टाइटेनियम और अन्य धातुओं का उपयोग ऐसे घटक बनाने में किया जा सकता है, जिनमें मजबूती, कम वजन या जटिल आंतरिक संरचना की आवश्यकता होती है। एयरोस्पेस, चिकित्सा उपकरण और औद्योगिक मशीनरी जैसे क्षेत्रों में धातु आधारित एएम विशेष रूप से उपयोगी हो सकती है। कुछ प्रक्रियाओं में सोने और चांदी जैसी बहुमूल्य धातुओं का भी इस्तेमाल किया जाता है।

सिरेमिक: एल्युमिना, जिरकोनिया और कैल्शियम फॉस्फेट आधारित सामग्रियां विशेष औद्योगिक और चिकित्सा अनुप्रयोगों में उपयोगी हैं। सिरेमिक की ताप सहने की क्षमता, कठोरता और रासायनिक गुण इसे कुछ विशेष उत्पादों के लिए उपयुक्त बनाते हैं। कांच आधारित एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग पर भी अनुसंधान किया जा रहा है।

जैव-सामग्री: चिकित्सा क्षेत्र में जैव-संगत सामग्रियों से ऐसे प्रत्यारोपण और संरचनाएं तैयार करने की संभावनाएं विकसित हो रही हैं, जो शरीर की विशेष जरूरतों के अनुरूप हों। कुछ सामग्रियों का उपयोग हड्डियों से संबंधित प्रत्यारोपणों में किया जा सकता है। जीवित कोशिकाओं और जैव-स्याही की सहायता से ऊतक निर्माण तथा जैव-प्रिंटिंग पर भी अनुसंधान जारी है। हालांकि, जटिल मानव अंगों को सुरक्षित और नियमित रूप से प्रत्यारोपण योग्य रूप में तैयार करना अभी व्यापक वैज्ञानिक और चिकित्सकीय चुनौतियों से जुड़ा है।

इन सामग्रियों की विविधता एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग को केवल प्लास्टिक के छोटे मॉडल बनाने वाली तकनीक तक सीमित नहीं रहने देती। इसका उपयोग अब अधिक जटिल और विशिष्ट औद्योगिक जरूरतों को पूरा करने के लिए किया जा रहा है।

अंतरिक्ष और एयरोस्पेस में नई संभावनाएं

अंतरिक्ष अनुसंधान में किसी भी उपकरण का वजन, मजबूती और विश्वसनीयता महत्वपूर्ण होते हैं। रॉकेट और अंतरिक्ष यान में इस्तेमाल होने वाले घटकों को कठिन तापमान, दबाव और कंपन जैसी परिस्थितियों का सामना करना पड़ता है। ऐसे में एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग जटिल आकार वाले घटकों को तैयार करने और कुछ मामलों में अलग-अलग हिस्सों को एकीकृत डिजाइन में बदलने में मदद कर सकती है।

मई 2024 में भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान मद्रास से जुड़े स्टार्ट-अप अग्निकुल कॉसमॉस ने अग्निबाण एसओआरटीईडी मिशन का प्रक्षेपण किया। इस मिशन में एकल-खंड में तैयार एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग आधारित सेमी-क्रायोजेनिक रॉकेट इंजन का उपयोग किया गया। यह उपलब्धि दर्शाती है कि 3डी प्रिंटिंग जटिल रॉकेट इंजन डिजाइन को साकार करने और स्वदेशी अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के विकास में उपयोगी हो सकती है।

इस तकनीक के माध्यम से कुछ घटकों को कम हिस्सों में तैयार करना संभव होता है, जिससे असेंबली की जटिलता घट सकती है। डिजाइन में बदलाव और प्रोटोटाइप परीक्षण भी अपेक्षाकृत तेजी से किए जा सकते हैं। हालांकि, अंतरिक्ष उपयोग के लिए प्रत्येक घटक को कठोर परीक्षण और गुणवत्ता मानकों से गुजरना पड़ता है।

राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग रणनीति के अंतर्गत स्टार्ट-अप और अनुसंधान संस्थानों को एएम आधारित महत्वपूर्ण घटकों के

विकास में सहायता देना इस क्षेत्र में घरेलू तकनीकी क्षमता को मजबूत कर सकता है।

रक्षा क्षेत्र में उपयोगिता

रक्षा क्षेत्र में उपकरणों की उपलब्धता, मरम्मत और प्रतिस्थापन के लिए आवश्यक कलपुर्जों का समय पर मिलना महत्वपूर्ण होता है। कई बार किसी विशेष उपकरण का छोटा हिस्सा खराब होने पर पूरी प्रणाली का संचालन प्रभावित हो सकता है। यदि संबंधित पुर्जे का डिजिटल डिजाइन उपलब्ध हो और उसके निर्माण की तकनीकी अनुमति हो, तो कुछ परिस्थितियों में एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग के माध्यम से उसे स्थानीय स्तर पर तैयार किया जा सकता है।

भारतीय सेना ने अहमदाबाद में 3डी प्रिंटिंग तकनीक से निर्मित अपनी पहली दो मंजिला आवासीय इकाई का उद्घाटन किया था। उपलब्ध विवरण के अनुसार, इस इकाई का निर्माण लगभग 12 सप्ताह में पूरा किया गया। इसके बाद इस तकनीक के संभावित उपयोग को लद्दाख जैसे क्षेत्रों में प्रीकास्ट सुरक्षा संरचनाओं तक विस्तारित करने के प्रयास किए गए।

निर्माण क्षेत्र में एएम का उपयोग विशेष परिस्थितियों में समय और श्रम की जरूरत कम करने में मदद कर सकता है। रक्षा उपकरणों के रखरखाव और मरम्मत यानी एमआरओ गतिविधियों में भी यह तकनीक उपयोगी हो सकती है। राष्ट्रीय रणनीति के अंतर्गत रक्षा क्षेत्र की तीनों सेनाओं के लिए कार्यशाला स्तर की सुविधाएं स्थापित करने और एएम आधारित अनुप्रयोगों को बढ़ावा देने पर ध्यान दिया जा रहा है।

हालांकि, रक्षा क्षेत्र में उपयोग किए जाने वाले प्रत्येक पुर्जे या संरचना की गुणवत्ता, मजबूती और सुरक्षा सुनिश्चित करना आवश्यक है। इसलिए स्थानीय उत्पादन के साथ मानकीकरण, परीक्षण और प्रमाणन की भूमिका भी महत्वपूर्ण बनी रहती है।

स्वास्थ्य सेवाओं में व्यक्तिगत उपचार की दिशा

चिकित्सा क्षेत्र में एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग ऐसी संभावनाएं प्रस्तुत कर रही है, जिनके माध्यम से मरीज की शारीरिक संरचना और उपचार संबंधी जरूरतों के अनुरूप उपकरण या प्रत्यारोपण तैयार किए जा सकते हैं। पारंपरिक उत्पादन में मानक आकार के उत्पाद बनाए जाते हैं, जबकि 3डी प्रिंटिंग से कुछ मामलों में मरीज की विशिष्ट संरचना के अनुसार डिजाइन तैयार करना संभव होता है।

हड्डियों से संबंधित प्रत्यारोपण, शल्य चिकित्सा की योजना बनाने के लिए शारीरिक मॉडल और कुछ विशेष चिकित्सा उपकरण इस तकनीक के संभावित अनुप्रयोग हैं। भारत में स्वदेशी चिकित्सा प्रौद्योगिकी विकसित करने के प्रयासों के अंतर्गत एएम आधारित उपकरणों और जैव-सामग्री पर भी काम किया जा रहा है।

राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग रणनीति के अंतर्गत ओस्टियोफोर्ज जैसे स्टार्ट-अप को सहायता प्रदान किए जाने का उल्लेख है। इसके अतिरिक्त, स्वदेशी जैव-सिरेमिक सामग्रियों से 3डी प्रिंटेड अस्थि प्रत्यारोपण विकसित करने के प्रयासों को भी समर्थन मिला है।

इस तकनीक से कुछ परिस्थितियों में आयातित उत्पादों पर निर्भरता कम करने और घरेलू चिकित्सा विनिर्माण को मजबूत करने की संभावना है। लेकिन चिकित्सा उपयोग के लिए तैयार उत्पादों को जैव-संगतता, मजबूती, संक्रमण नियंत्रण और नियामकीय मानकों से संबंधित परीक्षणों से गुजरना होता है। इसलिए तकनीकी विकास के साथ सुरक्षा और चिकित्सकीय प्रमाणन पर समान रूप से ध्यान देना आवश्यक है।

इलेक्ट्रॉनिक्स विनिर्माण में स्वदेशी क्षमता

इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योग में छोटे आकार, सटीक संरचना और विशेष विद्युत गुणों वाले घटकों की आवश्यकता होती है। एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग के माध्यम से कुछ इलेक्ट्रॉनिक घटकों और जटिल संरचनाओं को तैयार करने की संभावनाएं विकसित हो रही हैं।

राष्ट्रीय रणनीति के अंतर्गत बैटरी, एंटीना, वैरिस्टर और कैपेसिटर जैसे एएम आधारित इलेक्ट्रॉनिक घटकों के प्रदर्शन का उल्लेख किया गया है। ये प्रयास इलेक्ट्रॉनिक्स विनिर्माण के लिए आवश्यक सामग्री और तकनीकी प्रक्रियाओं के विकास में योगदान दे सकते हैं।

भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी) द्वारा एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग का उपयोग करके फोटोनिक इंटीग्रेटेड सर्किट के ब्लॉकों का प्रदर्शन भी इस क्षेत्र की तकनीकी संभावनाओं को दर्शाता है। फोटोनिक तकनीक में प्रकाश का उपयोग सूचना के

संचार और प्रसंस्करण के लिए किया जाता है। इस क्षेत्र में नई निर्माण प्रक्रियाएं विकसित होने से विशेष प्रकार के उपकरणों के डिजाइन और उत्पादन में लाभ मिल सकता है।

इलेक्ट्रॉनिक्स में एएम के व्यापक उपयोग के लिए सामग्री की गुणवत्ता, विद्युत प्रदर्शन, उत्पादन की पुनरावृत्ति और लागत जैसे पहलुओं पर काम करना आवश्यक है। यदि इन चुनौतियों का समाधान किया जाता है, तो यह तकनीक भारत की घरेलू इलेक्ट्रॉनिक्स आपूर्ति श्रृंखला को मजबूत करने में मदद कर सकती है।

निर्माण क्षेत्र में 3डी प्रिंटिंग

निर्माण क्षेत्र में 3डी प्रिंटिंग का उपयोग आवासीय इकाइयों और कुछ विशेष संरचनाओं के निर्माण के लिए किया जा रहा है। इस प्रक्रिया में मशीन निर्धारित डिजाइन के अनुसार निर्माण सामग्री को परत-दर-परत रखती है। इससे कुछ निर्माण कार्यों में तेजी लाने और डिजाइन को अधिक सटीक ढंग से लागू करने की संभावना होती है।

केल्विन 6के प्रो जैसे स्थल पर उपयोग किए जाने वाले निर्माण प्रिंटर ने कम-कार्बन जियोपॉलिमर सामग्री का उपयोग करके 30 दिनों से कम समय में लगभग 2,500 वर्ग फुट के घर के निर्माण की क्षमता प्रदर्शित की है। इस प्रकार की तकनीक निर्माण सामग्री के उपयोग, श्रम व्यवस्था और लॉजिस्टिक्स में बदलाव ला सकती है।

उपलब्ध विवरण में शुरुआती अनुप्रयोगों के आधार पर सामग्री और लॉजिस्टिक्स लागत में 30 प्रतिशत तक तथा उत्सर्जन में 90 प्रतिशत तक कमी की संभावना का उल्लेख किया गया है। हालांकि, ऐसी बचत हर परियोजना में समान रूप से प्राप्त हो, यह जरूरी नहीं है। वास्तविक परिणाम निर्माण डिजाइन, सामग्री, स्थानीय परिस्थितियों, मशीन की लागत और भवन मानकों पर निर्भर करते हैं।

निर्माण क्षेत्र में एएम का लाभ विशेष रूप से तब हो सकता है, जब जटिल आकार, सीमित समय या विशेष डिजाइन की जरूरत हो। इसके साथ ही भवन की मजबूती, सुरक्षा, मौसम प्रतिरोध और स्थानीय निर्माण नियमों का पालन करना आवश्यक है।

राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग रणनीति

भारत सरकार ने एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग को अगली पीढ़ी की विनिर्माण तकनीक के रूप में पहचानते हुए इसके विकास के लिए राष्ट्रीय स्तर पर रणनीतिक ढांचा तैयार किया है। इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने फरवरी 2022 में राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग रणनीति जारी की। इसका उद्देश्य भारत में 3डी प्रिंटिंग और एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग के लिए तकनीकी, औद्योगिक और संस्थागत आधार विकसित करना है।

यह रणनीति मेक इन इंडिया और आत्मनिर्भर भारत जैसे राष्ट्रीय उद्देश्यों के अनुरूप घरेलू प्रौद्योगिकी, विनिर्माण और उद्यमिता को बढ़ावा देने पर केंद्रित है। इसके अंतर्गत केंद्र सरकार, राज्य सरकारों, उद्योग, शैक्षणिक संस्थानों और अनुसंधान संगठनों के बीच सहयोग को प्रोत्साहित किया जा रहा है।

रणनीति के प्रमुख लक्ष्यों में वैश्विक एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग बाजार में 5 प्रतिशत हिस्सेदारी हासिल करना और भारत के सकल घरेलू उत्पाद में लगभग एक अरब अमेरिकी डॉलर का योगदान जोड़ना शामिल है। इसके अतिरिक्त, सामग्री, मशीनों, प्रक्रियाओं और सॉफ्टवेयर से जुड़ी 50 भारत-विशिष्ट एएम प्रौद्योगिकियों के विकास का लक्ष्य रखा गया है।

रणनीति में 100 नए एएम स्टार्ट-अप को प्रोत्साहित करने, 500 नए उत्पाद विकसित करने और एक लाख कुशल श्रमिकों को प्रशिक्षित करने का लक्ष्य भी शामिल है। इसके साथ ही दस मौजूदा और उभरते विनिर्माण क्षेत्रों में एएम क्षमताओं के निर्माण पर जोर दिया गया है।

इन लक्ष्यों को पूरा करने के लिए अनुसंधान एवं विकास, प्रशिक्षण और तकनीक तक व्यावहारिक पहुंच को बढ़ावा देने वाले विशेष केंद्रों की स्थापना की गई है। ऐसे केंद्र नई तकनीकों के परीक्षण, प्रोटोटाइप निर्माण और उद्योग की जरूरतों के अनुरूप समाधान विकसित करने में सहायता कर सकते हैं।

स्कूलों से शुरू हो रही तकनीकी शिक्षा

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग का विकास केवल बड़े उद्योगों और अनुसंधान संस्थानों तक सीमित नहीं रह सकता। इसके लिए विद्यार्थियों को शुरुआती स्तर से ही डिजाइन, रोबोटिक्स और डिजिटल निर्माण से परिचित कराना आवश्यक है।



अटल टिंकरिंग लैब के माध्यम से स्कूलों में नवाचार और प्रयोग आधारित शिक्षा को प्रोत्साहित किया जा रहा है। इन प्रयोगशालाओं में 3डी प्रिंटर, रोबोटिक्स और इंटरनेट ऑफ थिंग्स से जुड़ी किट जैसी सुविधाएं विद्यार्थियों को व्यावहारिक अनुभव देती हैं। कक्षा छह से बारह तक के विद्यार्थी इन उपकरणों की मदद से डिजाइन तैयार करने, मॉडल बनाने और समस्याओं के समाधान खोजने की प्रक्रिया सीख सकते हैं।

इस प्रकार की शिक्षा विद्यार्थियों को केवल तकनीक का उपयोग करना नहीं सिखाती, बल्कि उन्हें तकनीकी समाधान विकसित करने की दिशा में भी प्रेरित करती है। भविष्य में यही विद्यार्थी इंजीनियरिंग, डिजाइन, सामग्री विज्ञान और उन्नत विनिर्माण जैसे क्षेत्रों में योगदान दे सकते हैं।

एनएसएएम के अंतर्गत प्रगति

राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग रणनीति के अंतर्गत कौशल विकास, उद्यमिता और तकनीकी अनुसंधान में प्रगति दर्ज की गई है। उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार, एएम से जुड़े कौशल में 1,54,000 से अधिक व्यक्तियों को प्रशिक्षित किया गया है और 56 स्टार्ट-अप को सहायता प्रदान की गई है।

राष्ट्रीय केंद्रों के नेटवर्क के माध्यम से 65 भारत-विशिष्ट प्रौद्योगिकियों के विकास को भी सक्षम बनाया गया है। इनमें सामग्री, मशीन, एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग के लिए डिजाइन और प्रिंटेड उत्पादों से संबंधित तकनीकें शामिल हैं। इन क्षमताओं का उपयोग एयरोस्पेस, चिकित्सा उपकरण, इलेक्ट्रॉनिक्स, ऊर्जा, खाद्य प्रसंस्करण और फोटोनिक्स जैसे क्षेत्रों में उत्पादों और प्रोटोटाइप के विकास के लिए किया जा रहा है।

यह प्रगति बताती है कि भारत में एएम का विकास केवल मशीनों की संख्या बढ़ाने तक सीमित नहीं है। इसके साथ तकनीकी ज्ञान, प्रशिक्षित कार्यबल, उद्यमिता और उद्योगों की जरूरतों के अनुरूप उत्पाद तैयार करने की क्षमता भी विकसित हो रही है।

फिर भी, किसी तकनीक के व्यापक औद्योगिक उपयोग का आकलन केवल प्रशिक्षण और विकसित प्रौद्योगिकियों की संख्या से नहीं किया जा सकता। इसके लिए यह देखना भी जरूरी है कि कितनी तकनीकें व्यावसायिक उत्पादन तक पहुंचती हैं, उनकी लागत कितनी प्रतिस्पर्धी है और वे बाजार में कितनी विश्वसनीयता के साथ उपयोग की जा रही हैं।

एनएसएएम 2.0: अगला चरण

राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग रणनीति का अगला चरण

एनएसएएम 2.0 भारत में इस तकनीक के बाजार और औद्योगिक उपयोग का विस्तार करने की आकांक्षा से जुड़ा है। इसके अंतर्गत बौद्धिक संपदा अधिकारों के सृजन, डिजिटल एकीकरण, वैश्विक स्तर पर प्रतिस्पर्धी तकनीकों के विकास और उत्पादों के व्यावसायीकरण पर जोर देने का प्रस्ताव है।

मशीनों और सामग्रियों को अधिक किफायती बनाने के लिए क्लस्टर आधारित व्यवस्था विकसित करने की दिशा में भी विचार किया जा रहा है। इससे उद्योगों और स्टार्ट-अप को साझा सुविधाओं का उपयोग करने तथा तकनीकी विकास की लागत कम करने में सहायता मिल सकती है।

एनएसएएम 2.0 में एएम इलेक्ट्रॉनिक्स की मूल्य श्रृंखला को मजबूत करने, रक्षा क्षेत्र में उपयोग बढ़ाने और सतत विकास लक्ष्यों से जुड़े पायलट कार्यक्रमों को बढ़ावा देने पर भी ध्यान दिया जा रहा है। अंतरराष्ट्रीय सहयोग, संयुक्त अनुसंधान, मानकों और तकनीकी साझेदारियों के माध्यम से भारत अपनी क्षमताओं को व्यापक बाजार से जोड़ सकता है।

इस अगले चरण की सफलता इस बात पर निर्भर करेगी कि विकसित तकनीकें कितनी तेजी से उद्योगों की वास्तविक जरूरतों को पूरा करती हैं। इसके लिए अनुसंधान संस्थानों, विनिर्माण कंपनियों, निवेशकों और स्टार्ट-अप के बीच प्रभावी सहयोग आवश्यक होगा।

राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग संगोष्ठी

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग से जुड़े विभिन्न हितधारकों के बीच सहयोग बढ़ाने के लिए राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग संगोष्ठी (एनएएमएस) एक महत्वपूर्ण मंच है। यह नीति-निर्माताओं, वैज्ञानिकों, उद्योगों, स्टार्ट-अप, शिक्षाविदों और अनुसंधान संस्थानों को एक साथ लाती है।

इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय ने 13 मार्च 2026 को नई दिल्ली में एनएएमएस के दूसरे संस्करण का आयोजन किया। इस आयोजन में एएम पारिस्थितिकी तंत्र से जुड़े सहयोग को मजबूत करने, समझौता ज्ञापनों का आदान-प्रदान करने और नए उत्पादों को प्रस्तुत करने पर ध्यान दिया गया।

संगोष्ठी में एनएसएएम 2.0, रक्षा क्षेत्र में एएम के उपयोग, उद्योग की जरूरतों और मंत्रालय द्वारा समर्थित अनुसंधान एवं विकास केंद्रों जैसे विषयों पर चर्चा की गई। ऐसे मंचों का उद्देश्य तकनीकी विकास को अलग-अलग संस्थानों तक सीमित रखने के बजाय उसे साझा प्रयासों के माध्यम से आगे बढ़ाना है।

राज्य सरकारों, उद्योग और अनुसंधान संस्थानों की भागीदारी से स्थानीय जरूरतों के अनुरूप तकनीकी समाधान विकसित करने के अवसर भी बढ़ते हैं। इससे अनुसंधान और बाजार के बीच की दूरी कम करने में मदद मिल सकती है।

विकसित भारत की दिशा में डिजिटल विनिर्माण

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग भारत के विनिर्माण क्षेत्र में नए अवसर पैदा कर रही है। अंतरिक्ष अनुसंधान में जटिल घटकों के निर्माण से लेकर चिकित्सा क्षेत्र में व्यक्तिगत जरूरतों के अनुरूप प्रत्यारोपण और निर्माण क्षेत्र में नई तकनीकों के उपयोग तक, इसके अनुप्रयोग लगातार विस्तार कर रहे हैं।

इस तकनीक की सफलता के लिए स्वदेशी मशीनों और सामग्रियों का विकास, प्रशिक्षित कार्यबल, उद्योगों की भागीदारी और उत्पादों की गुणवत्ता सुनिश्चित करना आवश्यक होगा। साथ ही, उत्पादन लागत, ऊर्जा खपत, सामग्री की उपलब्धता और व्यावसायिक उपयोग की व्यवहार्यता पर भी ध्यान देना होगा।

भारत के लिए यह अवसर इसलिए महत्वपूर्ण है क्योंकि एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग डिजिटल डिजाइन और वास्तविक उत्पादन के बीच सीधा संबंध स्थापित करती है। इससे कुछ प्रकार के उत्पादों का विकास तेजी से किया जा सकता है और विशिष्ट जरूरतों के अनुरूप निर्माण संभव हो सकता है। यदि इस तकनीक को घरेलू अनुसंधान, उद्योग और कौशल विकास के साथ प्रभावी रूप से जोड़ा जाता है, तो यह विनिर्माण क्षेत्र की प्रतिस्पर्धात्मकता को मजबूत कर सकती है।

राष्ट्रीय एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग रणनीति और उसके अगले चरण का उद्देश्य इसी दिशा में आगे बढ़ना है। तकनीकी आत्मनिर्भरता, नवाचार और औद्योगिक सहयोग के माध्यम से भारत इस क्षेत्र में अपनी भूमिका का विस्तार कर सकता है। इस प्रकार एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग केवल उत्पादन की नई विधि नहीं, बल्कि भारत के डिजिटल और औद्योगिक भविष्य को आकार देने वाली एक महत्वपूर्ण तकनीक के रूप में उभर रही है।

टीबी-मुक्त भारत की ओर: प्रगति, नवाचार और सामुदायिक भागीदारी की नई पहल

तकनीक, बेहतर स्वास्थ्य सेवाओं और जनभागीदारी के सहारे तपेदिक उन्मूलन की दिशा में आगे बढ़ता भारत

भारत में तपेदिक यानी टीबी के विरुद्ध जारी संघर्ष अब केवल मरीजों की पहचान और उपचार तक सीमित नहीं है। यह बीमारी की रोकथाम, आधुनिक जाँच तकनीकों के विस्तार, पोषण संबंधी सहायता और समुदायों की सक्रिय भागीदारी से जुड़ा व्यापक जनस्वास्थ्य अभियान बन चुका है। पिछले कुछ वर्षों में टीबी की जाँच और उपचार की सुविधाओं का विस्तार करने के साथ-साथ सरकार ने ऐसे उपायों पर भी जोर दिया है, जिनसे बीमारी की समय पर पहचान हो सके और मरीज उपचार बीच में छोड़ने के बजाय उसे नियमित रूप से पूरा कर सकें।

विश्व स्वास्थ्य संगठन की वैश्विक क्षय रोग रिपोर्ट 2025 के अनुसार, वर्ष 2015 से 2024 के बीच भारत में हर वर्ष सामने आने वाले टीबी के नए मामलों में 21 प्रतिशत की कमी दर्ज की गई, जबकि वैश्विक स्तर पर यह गिरावट 12 प्रतिशत रही। इसी अवधि में भारत में टीबी से होने वाली मौतों में 28 प्रतिशत की कमी आई। देश में टीबी उपचार का दायरा बढ़कर 92 प्रतिशत तक पहुँच गया, जबकि वैश्विक औसत 78 प्रतिशत है। ये आँकड़े भारत में टीबी नियंत्रण के लिए किए जा रहे प्रयासों की प्रगति को दर्शाते हैं।

इस दिशा में प्रधानमंत्री टीबी मुक्त भारत अभियान, राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम, निक्षय पोषण योजना और निक्षय मित्र पहल की महत्वपूर्ण भूमिका रही है। इसके साथ ही कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई), हैंडहेल्ड एक्स-रे उपकरणों, डिजिटल प्लेटफॉर्म और कम अवधि वाले उपचार विकल्पों ने टीबी की पहचान और प्रबंधन के तरीकों को अधिक प्रभावी बनाने की संभावनाएँ बढ़ाई हैं।

इसी क्रम में 13 अक्टूबर, 2026 को शुरू किए गए देशव्यापी सोशल मीडिया अभियान और जेओएसएच (JOSH—Joint Squad for Health) पहल के माध्यम से युवाओं तथा स्थानीय समुदायों को टीबी के प्रति जागरूकता फैलाने, समय पर जाँच कराने और बीमारी से जुड़े सामाजिक कलंक को दूर करने के लिए संगठित करने का प्रयास किया गया। इन पहलों का मूल संदेश स्पष्ट है—टीबी उन्मूलन केवल स्वास्थ्य विभाग की जिम्मेदारी नहीं, बल्कि पूरे समाज की साझा प्रतिबद्धता है।

जेओएसएच अभियान: युवाओं के नेतृत्व में जनभागीदारी

टीबी उन्मूलन की दिशा में हासिल की गई प्रगति को स्थायी बनाने के लिए लोगों की सक्रिय भागीदारी आवश्यक है। इसी उद्देश्य से जेओएसएच अभियान को समुदायों तक जागरूकता पहुँचाने की एक महत्वपूर्ण पहल के रूप में आगे बढ़ाया जा रहा है। इस अभियान के तहत युवाओं को टीबी के लक्षणों, समय पर जाँच, उपचार की नियमितता और संक्रमण से बचाव के बारे में जानकारी देने के साथ-साथ अपने आसपास के लोगों को जागरूक करने के लिए प्रेरित किया जाता है।

13 अक्टूबर, 2026 को आयोजित देशव्यापी सोशल मीडिया अभियान के अंतर्गत जेओएसएच टीमों को प्रायोगिक आधार पर 11 राज्यों और 55 जिलों में सक्रिय किया गया। प्रत्येक टीम में माई भारत के स्वयंसेवक, राष्ट्रीय कैडेट कोर (एनसीसी) के कैडेट और एक नामित प्रथम श्रेणी के अधिकारी शामिल हैं। इन टीमों का उद्देश्य स्थानीय स्तर पर लोगों से संपर्क स्थापित करना और टीबी की समय पर पहचान तथा उपचार के महत्व को समझाना है।

अभियान के माध्यम से विभिन्न मंत्रालयों, विभागों, स्वास्थ्य संस्थानों, युवा संगठनों, विद्यार्थियों और आम नागरिकों से सोशल मीडिया पर पोस्ट, तस्वीरों, वीडियो तथा प्रेरक कहानियों को साझा करने की अपील की गई। इसका उद्देश्य टीबी के प्रति समाज में व्याप्त गलत धारणाओं को दूर करना और ऐसे वातावरण का निर्माण करना है, जिसमें लोग बिना भय या संकोच के जाँच तथा उपचार के लिए आगे आ सकें।

स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने टीबी मुक्त भारत अभियान को गति देने के लिए संसद सदस्यों और

विधानसभाओं के सदस्यों के साथ कार्यशालाएँ भी आयोजित की थीं। अब सामुदायिक भागीदारी को और व्यापक बनाने के लिए युवाओं को संगठित करने पर विशेष जोर दिया जा रहा है। जेओएसएच अभियान इसी दिशा में एक कदम है।

टीबी के कुछ मरीजों में शुरुआत में स्पष्ट लक्षण नहीं दिखाई देते। ऐसे मामलों की पहचान के लिए जोखिम वाले समूहों तक पहुँच बनाना और आवश्यकतानुसार सक्रिय जाँच कराना महत्वपूर्ण है। विशेष रूप से कमजोर तथा वंचित आबादी में जागरूकता बढ़ाने से बीमारी का पता समय पर लगाने और उपचार शुरू करने में मदद मिल सकती है।



तपेदिक क्या है और इसके लक्षणों को पहचानना क्यों जरूरी है?

तपेदिक एक संक्रामक बीमारी है, जो *माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस* नामक जीवाणु के कारण होती है। यह सामान्यतः फेफड़ों को प्रभावित करती है, लेकिन शरीर के दूसरे अंगों, जैसे मस्तिष्क, गुर्दे और रीढ़ की हड्डी में भी हो सकती है।

टीबी का संक्रमण होने के बाद हर व्यक्ति में तुरंत बीमारी के लक्षण विकसित हों, यह जरूरी नहीं है। कुछ लोगों में जीवाणु निष्क्रिय अवस्था में रह सकते हैं, जबकि अन्य में सक्रिय टीबी विकसित हो सकती है।

निष्क्रिय या सुप्त टीबी संक्रमण वाले व्यक्ति में सामान्यतः बीमारी के लक्षण नहीं होते और वह आम तौर पर दूसरों में संक्रमण नहीं फैलाता। हालांकि, भविष्य में सक्रिय टीबी विकसित होने की आशंका बनी रह सकती है। शिशुओं, छोटे बच्चों और कमजोर प्रतिरक्षा प्रणाली वाले लोगों में संक्रमण के बाद बीमारी विकसित होने का जोखिम अधिक हो सकता है।

सक्रिय टीबी के लक्षण इस बात पर निर्भर करते हैं कि शरीर का कौन-सा अंग प्रभावित हुआ है। फेफड़ों की टीबी में लंबे समय तक खाँसी, बलगम में खून आना, सीने में दर्द, बुखार, रात में पसीना आना, भूख कम लगना, वजन घटना और लगातार कमजोरी जैसे लक्षण दिखाई दे सकते हैं। हालांकि, इन लक्षणों का होना अपने आप में टीबी की पुष्टि नहीं करता। सही निदान

के लिए स्वास्थ्यकर्मी की सलाह और आवश्यक जाँच जरूरी है।

फेफड़ों की सक्रिय टीबी से पीड़ित व्यक्ति के खाँसने, छींकने या बोलने पर हवा में संक्रमणकारी कण फैल सकते हैं। आसपास मौजूद लोग इन्हें साँस के माध्यम से ग्रहण कर सकते हैं। बंद और कम हवादार स्थानों में संक्रमण का जोखिम बढ़ सकता है। इसलिए समय पर जाँच, उपचार और हवा के उचित आवागमन की व्यवस्था महत्वपूर्ण है।

टीबी सामान्य सामाजिक संपर्क से नहीं फैलती। हाथ मिलाने, भोजन या बर्तन साझा करने, सार्वजनिक शौचालय के इस्तेमाल अथवा सामान्य मेलजोल से संक्रमण नहीं होता। बीमारी को लेकर गलत धारणाएँ मरीजों को सामाजिक अलगाव और भेदभाव की ओर धकेल सकती हैं। इसलिए जागरूकता अभियान में वैज्ञानिक जानकारी के साथ संवेदनशील व्यवहार को भी प्राथमिकता देना जरूरी है।

यदि किसी व्यक्ति में टीबी से मिलते-जुलते लक्षण दिखाई दें, तो उसे जाँच कराने में देरी नहीं करनी चाहिए। राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम के अंतर्गत सार्वजनिक स्वास्थ्य केंद्रों पर टीबी की जाँच और उपचार निःशुल्क उपलब्ध कराए जाते हैं। मरीज निकटतम सरकारी स्वास्थ्य केंद्र से संपर्क कर सकता है या संबंधित आधिकारिक हेल्पलाइन और डिजिटल माध्यमों से जानकारी प्राप्त कर सकता है। उपचार शुरू करने और उसे नियमित रूप से पूरा करने के संबंध में चिकित्सकीय सलाह का पालन करना आवश्यक है।

राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम: रणनीति और प्राथमिकताएँ

भारत सरकार ने टीबी उन्मूलन को सार्वजनिक स्वास्थ्य की प्रमुख प्राथमिकताओं में शामिल किया है। यह प्रयास सतत विकास लक्ष्य-3 के अनुरूप है, जिसका उद्देश्य सभी लोगों के लिए स्वस्थ जीवन सुनिश्चित करना और उनके कल्याण को बढ़ावा देना है।

जून 2020 में घोषित राष्ट्रीय रणनीतिक योजना 2020–25 के अंतर्गत टीबी उन्मूलन के लिए चार प्रमुख स्तंभ निर्धारित किए गए थे—पहचान, उपचार, रोकथाम और निर्माण। इनका उद्देश्य बीमारी की शीघ्र पहचान करना, संक्रमण का प्रसार कम करना, मरीजों को उपयुक्त दवाएँ उपलब्ध कराना और उनके उपचार के दौरान आवश्यक सहायता सुनिश्चित करना है।

वर्ष 2020 में संशोधित राष्ट्रीय क्षय रोग नियंत्रण कार्यक्रम का नाम बदलकर राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम (एनटीईपी) किया गया। यह नाम परिवर्तन वर्ष 2030 के वैश्विक लक्ष्य से पहले भारत में टीबी उन्मूलन की दिशा में तेजी लाने की राष्ट्रीय प्रतिबद्धता को दर्शाता है।

कार्यक्रम के अंतर्गत उच्च गुणवत्ता वाली जाँच सुविधाओं का विस्तार, सक्रिय सामुदायिक पहुँच और कमजोर आबादी में छूट गए मरीजों की पहचान पर ध्यान दिया जाता है। दवा-प्रतिरोधी टीबी सहित विभिन्न प्रकार की टीबी के लिए गुणवत्ता-आश्वस्त दवाओं और उपचार पद्धतियों की उपलब्धता बढ़ाना भी इसकी प्रमुख प्राथमिकताओं में शामिल है।

इसके अतिरिक्त, निजी स्वास्थ्य क्षेत्र के साथ समन्वय, मरीजों को प्रत्यक्ष लाभ अंतरण के माध्यम से आर्थिक सहायता, पोषण संबंधी सहयोग और उपचार के दौरान नियमित संपर्क बनाए रखने के प्रयास किए जाते हैं। मरीजों के घरेलू संपर्कों, बच्चों, एचआईवी के साथ जीवन जी रहे लोगों तथा अन्य उच्च जोखिम वाले समूहों में टीबी निवारक उपचार उपलब्ध कराने पर भी जोर दिया जाता है।

टीबी नियंत्रण के लिए केवल दवाएँ उपलब्ध कराना पर्याप्त नहीं है। मरीज की आर्थिक स्थिति, पोषण, रहने की परिस्थितियाँ, स्वास्थ्य सेवाओं तक पहुँच और सामाजिक सहयोग जैसे कारक भी उपचार के परिणामों को प्रभावित करते हैं। इसलिए कार्यक्रम में स्वास्थ्य सेवाओं के साथ अन्य क्षेत्रों के समन्वित प्रयासों को भी महत्वपूर्ण माना गया है।

प्रधानमंत्री टीबी मुक्त भारत अभियान: समाज को जोड़ने की पहल

प्रधानमंत्री टीबी मुक्त भारत अभियान की शुरुआत 9 सितंबर, 2022 को राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम के एक महत्वपूर्ण घटक के रूप में की गई थी। इसका उद्देश्य समाज के विभिन्न वर्गों को एकजुट करके टीबी उन्मूलन को जन आंदोलन का रूप देना है।

इस अभियान के तहत मरीजों को उपचार के दौरान अतिरिक्त सहायता उपलब्ध कराने, सामुदायिक भागीदारी बढ़ाने और कॉरपोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर) के माध्यम से संसाधन जुटाने पर जोर दिया गया है। इसके पीछे यह सोच है

कि टीबी से प्रभावित व्यक्ति को केवल चिकित्सकीय उपचार ही नहीं, बल्कि पोषण, मानसिक संबल और सामाजिक सहयोग भी मिलना चाहिए।

टीबी का उपचार कई मामलों में छह महीने या उससे अधिक समय तक चल सकता है। इस दौरान मरीज को नियमित दवाएँ लेनी होती हैं और स्वास्थ्यकर्मियों की सलाह का पालन करना होता है। आर्थिक कठिनाइयों, पोषण की कमी और सामाजिक दबाव के कारण उपचार में बाधा आ सकती है। ऐसे में समुदाय की भागीदारी मरीज के लिए सहायक साबित हो सकती है।

निक्षय पोषण योजना: उपचार के साथ पोषण संबंधी सहयोग
टीबी के उपचार के दौरान पर्याप्त और संतुलित पोषण का विशेष महत्व है। बीमारी से शरीर कमजोर हो सकता है और मरीज को उपचार के दौरान अतिरिक्त पोषण की जरूरत पड़ सकती है। इस आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए वर्ष 2018 में निक्षय पोषण योजना शुरू की गई थी।

योजना के अंतर्गत अधिसूचित टीबी मरीजों को प्रत्यक्ष लाभ अंतरण के माध्यम से वित्तीय सहायता दी जाती है, ताकि वे भोजन और पोषण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने में मदद प्राप्त कर सकें। उपलब्ध विवरण के अनुसार, अप्रैल 2018 में योजना शुरू होने के बाद 1.38 करोड़ लाभार्थियों के बैंक खातों में सीधे 4,454.68 करोड़ रुपये वितरित किए जा चुके थे। योजना की वर्तमान सहायता राशि और पात्रता संबंधी जानकारी के लिए नवीनतम सरकारी दिशा-निर्देश देखना आवश्यक है।

निक्षय मित्र: समाज की भागीदारी से मरीजों को संबल
निक्षय मित्र पहल प्रधानमंत्री टीबी मुक्त भारत अभियान का महत्वपूर्ण हिस्सा है। इसके अंतर्गत व्यक्ति, गैर-सरकारी संगठन, कंपनियाँ, धार्मिक एवं सामुदायिक समूह, सरकारी अधिकारी और सार्वजनिक जीवन से जुड़े लोग स्वेच्छा से टीबी मरीजों की सहायता कर सकते हैं।

निक्षय मित्र मरीजों को खाद्य सामग्री की टोकरी उपलब्ध कराने, नियमित संपर्क बनाए रखने और मनोसामाजिक सहयोग देने में योगदान कर सकते हैं। जरूरत के अनुसार उपचार पूरा होने के बाद मरीजों को अपने जीवन और आजीविका को फिर से व्यवस्थित करने में भी सहयोग दिया जा सकता है।

12 नवंबर, 2025 तक उपलब्ध आँकड़ों के अनुसार, 6,77,541 व्यक्तियों और संगठनों ने निक्षय मित्र के रूप में टीबी मरीजों को 45 लाख से अधिक खाद्य सामग्री की टोकरियाँ वितरित की थीं। माई भारत के दो लाख से अधिक स्वयंसेवक भी इस पहल से जुड़ने के लिए आगे आए थे।

माई भारत युवा कार्यक्रम एवं खेल मंत्रालय की पहल है, जो 15 से 29 वर्ष की आयु के युवाओं को सरकारी विभागों, निजी संगठनों और नागरिक समाज से जुड़ी साझेदारियों के माध्यम से सामुदायिक गतिविधियों में भाग लेने का अवसर देती है। युवाओं की भागीदारी से टीबी उन्मूलन का संदेश गाँवों, कस्बों, शैक्षणिक संस्थानों और स्थानीय समुदायों तक पहुँचाने में मदद मिलती है।

100-दिवसीय अभियान: उच्च जोखिम वाले समूहों पर विशेष ध्यान

स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय ने 7 दिसंबर, 2024 को 100-दिवसीय टीबी मुक्त भारत अभियान शुरू किया था। इसे 33 राज्यों और केंद्रशासित प्रदेशों के 347 उच्च प्राथमिकता वाले जिलों में लागू किया गया। इसका प्रमुख उद्देश्य उन लोगों तक जाँच की सुविधा पहुँचाना था, जिनमें टीबी का जोखिम अधिक है या जो सामान्य स्वास्थ्य सेवाओं के माध्यम से जाँच से छूट सकते हैं।

अभियान के अंतर्गत संवेदनशील आबादी की पहचान, जोखिम का मानचित्रण और उच्च जोखिम वाले समूहों की व्यवस्थित जाँच की गई। इस प्रयास में निर्वाचित जनप्रतिनिधियों, संबंधित मंत्रालयों, स्वास्थ्यकर्मियों और निक्षय मित्रों की भागीदारी सुनिश्चित की गई। यह दृष्टिकोण दर्शाता है कि टीबी उन्मूलन के लिए सरकार और समाज दोनों की सक्रिय भूमिका जरूरी है।

जून 2026 तक उपलब्ध विवरण के अनुसार, इस व्यापक अभियान के अंतर्गत 28.1 करोड़ से अधिक लोगों की जाँच की जा चुकी थी और 20 लाख से अधिक लोगों को टीबी निवारक उपचार दिया गया था। इस अवधि में 5.7 लाख नए निक्षय मित्र जोड़े गए। मार्च 2026 से शुरू हुए अभियान के दूसरे चरण में 1.2 लाख उच्च जोखिम वाले गाँवों और वार्डों में 1.7 लाख से अधिक आयुष्मान आरोग्य शिविर आयोजित किए गए। अभियान में 32 लाख विद्यार्थियों और माई भारत के 1.9 लाख स्वयंसेवकों ने भागीदारी की।

उपलब्ध आँकड़ों में टीबी उपचार की सफलता दर 90 प्रतिशत बताई गई है, जो उल्लिखित 88 प्रतिशत के वैश्विक औसत से अधिक है। इन उपलब्धियों के साथ यह भी जरूरी है कि जाँच के बाद मरीजों को शीघ्र उपचार मिले और उपचार पूरा होने तक उन्हें आवश्यक सहायता उपलब्ध कराई जाए।

दवा-प्रतिरोधी टीबी के उपचार में नई संभावनाएँ

टीबी के विरुद्ध संघर्ष में दवा-प्रतिरोधी टीबी एक गंभीर चुनौती है। कुछ मामलों में टीबी के जीवाणु सामान्य रूप से इस्तेमाल की जाने वाली दवाओं के प्रति प्रतिरोध विकसित कर लेते हैं। ऐसे मरीजों के उपचार के लिए विशेष दवाओं और अधिक व्यवस्थित चिकित्सकीय निगरानी की जरूरत होती है।

इस चुनौती से निपटने के लिए दवा-प्रतिरोधी टीबी के पात्र मरीजों के लिए बीपीएएलएम (BPaLM) जैसी कम अवधि वाली उपचार पद्धति को अपनाया गया है। इसमें बेडाक्विलीन, प्रीटोमैनिड, लाइनज़ोलिड और मोक्सीफ्लॉक्सासिन दवाएँ शामिल हैं। उपयुक्त मरीजों में यह उपचार अवधि को कम करने और उपचार को अधिक सुविधाजनक बनाने में मदद कर सकता है।

उपलब्ध विवरण के अनुसार, इस उपचार पद्धति के अंतर्गत 15,000 से अधिक मल्टीड्रग-रेसिस्टेंट या रिफैम्पिसिन-रेसिस्टेंट टीबी मरीजों का उपचार शुरू किया जा चुका था। हालांकि, इस उपचार का चयन मरीज की बीमारी की स्थिति, जाँच के परिणाम और चिकित्सकीय मानकों के आधार पर किया जाता है। दवाओं के संयोजन और उपचार की अवधि का निर्धारण विशेषज्ञ चिकित्सक करते हैं।

टीबी निवारक उपचार भी बीमारी की रोकथाम का महत्वपूर्ण हिस्सा है। इसका उद्देश्य ऐसे पात्र लोगों में सक्रिय टीबी विकसित होने का जोखिम कम करना है, जो संक्रमण के संपर्क में आए हों या जिनमें बीमारी विकसित होने की आशंका अधिक हो। घरेलू संपर्कों, एचआईवी के साथ जीवन जी रहे लोगों और अन्य उच्च जोखिम वाले समूहों तक निवारक उपचार पहुँचाने से भविष्य में टीबी के मामलों को कम करने में मदद मिल सकती है।

आयुष्मान आरोग्य मंदिर: स्थानीय स्तर पर स्वास्थ्य सेवाओं का विस्तार

टीबी की समय पर पहचान के लिए स्वास्थ्य सेवाओं का लोगों के नजदीक उपलब्ध होना आवश्यक है। आयुष्मान भारत योजना के अंतर्गत स्थापित आयुष्मान आरोग्य मंदिरों का उद्देश्य प्राथमिक स्वास्थ्य सेवाओं को अधिक सुलभ बनाना है। इन केंद्रों के माध्यम से लोगों को विभिन्न स्वास्थ्य समस्याओं की पहचान, प्राथमिक उपचार और जरूरत पड़ने पर उच्च स्वास्थ्य केंद्रों तक पहुँचने में सहायता मिलती है।

13 अक्टूबर, 2026 तक उपलब्ध विवरण के अनुसार, देश में 1,87,250 आयुष्मान आरोग्य मंदिर स्थापित किए जा चुके थे। इनमें उप-स्वास्थ्य केंद्र, प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र, शहरी प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्र और आयुष सेवाओं से संबंधित केंद्र शामिल हैं।

टीबी के लक्षण दिखाई देने पर लोग स्थानीय स्वास्थ्य केंद्र से संपर्क कर सकते हैं। स्वास्थ्यकर्मी लक्षणों और जोखिम के आधार पर आवश्यक जाँच की सलाह दे सकते हैं तथा जरूरत पड़ने पर मरीज को उपयुक्त निदान केंद्र तक भेज सकते हैं। प्राथमिक स्वास्थ्य सेवाओं का विस्तार विशेष रूप से ग्रामीण, दूरस्थ और वंचित क्षेत्रों में महत्वपूर्ण है, जहाँ समय पर जाँच कराने में दूरी और संसाधनों की कमी बाधा बन सकती है।

आधुनिक तकनीक से टीबी की पहचान में तेजी

टीबी उन्मूलन के लिए जाँच सुविधाओं का विस्तार और निदान में लगने वाले समय को कम करना आवश्यक है। भारत में रैपिड मॉलिक्यूलर टेस्टिंग केंद्रों, कल्चर प्रयोगशालाओं और औषधि संवेदनशीलता परीक्षण की सुविधाओं का नेटवर्क विकसित किया गया है। उपलब्ध विवरण के अनुसार, देश में 9,800 से अधिक रैपिड मॉलिक्यूलर टेस्टिंग केंद्र और कल्चर एवं औषधि संवेदनशीलता परीक्षण की 107 प्रयोगशालाएँ मौजूद थीं।

इन सुविधाओं के माध्यम से टीबी की पहचान करने और कुछ मामलों में दवा-प्रतिरोध का पता लगाने में मदद मिलती है। इससे मरीजों को उपयुक्त उपचार देने के लिए आवश्यक जानकारी उपलब्ध हो सकती है।

हैंडहेल्ड एक्स-रे और कृत्रिम बुद्धिमत्ता

टीबी की सक्रिय जाँच को व्यापक बनाने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता से युक्त पोर्टेबल छाती एक्स-रे उपकरणों का इस्तेमाल किया जा रहा है। इन उपकरणों को सामुदायिक स्तर पर

उपयोग में लाने से उन लोगों तक जाँच की सुविधा पहुँचाई जा सकती है, जिनके लिए अस्पताल या बड़े निदान केंद्र तक जाना कठिन है।

उपलब्ध विवरण के अनुसार, सामुदायिक जाँच के लिए 500 से अधिक एआई-सक्षम पोर्टेबल छाती एक्स-रे उपकरण उपलब्ध कराए गए थे और राज्यों तथा केंद्रशासित प्रदेशों को 1,500 अतिरिक्त उपकरण उपलब्ध कराने की प्रक्रिया का उल्लेख किया गया था। हैंडहेल्ड एक्स-रे उपकरणों की तैनाती से एक्स-रे जाँच में 34 गुना वृद्धि दर्ज किए जाने की जानकारी भी दी गई है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित प्रणाली एक्स-रे छवियों का विश्लेषण कर टीबी से जुड़े संभावित संकेतों की पहचान करने में सहायता करती है। हालांकि, एआई आधारित जाँच अंतिम निदान का विकल्प नहीं है। संदिग्ध परिणाम आने पर मरीज की आगे की चिकित्सकीय जाँच आवश्यक होती है।

निक्षय डिजिटल प्लेटफॉर्म और टीबी मुक्त भारत ऐप
डिजिटल तकनीक ने टीबी मरीजों के प्रबंधन और सहायता प्रणालियों को मजबूत करने में भी भूमिका निभाई है। निक्षय डिजिटल प्लेटफॉर्म के माध्यम से मरीजों के पंजीकरण, उपचार से संबंधित जानकारी और पोषण सहायता के लिए प्रत्यक्ष लाभ अंतरण जैसी प्रक्रियाओं को व्यवस्थित करने में मदद मिलती है।

टीबी मुक्त भारत ऐप में 'खुशी' नामक एआई चैटबॉट को शामिल किए जाने की जानकारी दी गई है। यह डिजिटल माध्यम नागरिकों को टीबी के लक्षणों के बारे में मार्गदर्शन देने, निकटतम जाँच केंद्रों की जानकारी प्राप्त करने और अभियान की प्रगति पर नजर रखने में मदद कर सकता है।

इसके साथ ही ट्रूनेट और सीबीएनएएटी जैसी नैदानिक मशीनों की उपलब्धता बढ़ाने तथा स्वास्थ्यकर्मियों की क्षमता निर्माण पर भी जोर दिया गया है। तकनीक का लाभ तभी व्यापक होगा, जब उपकरणों का उचित रखरखाव हो, प्रशिक्षित कर्मचारी उपलब्ध हों और जाँच के बाद मरीज को समय पर उपचार मिल सके।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित पहल: जाँच से उपचार प्रबंधन तक

टीबी नियंत्रण में एआई का उपयोग केवल एक्स-रे विश्लेषण तक सीमित नहीं है। ध्वनि विश्लेषण, डिजिटल छवियों की जाँच और पूर्वानुमानात्मक विश्लेषण के माध्यम से भी संभावित मरीजों की पहचान तथा उपचार प्रबंधन को बेहतर बनाने के प्रयास किए जा रहे हैं।

'कफ अगेंस्ट टीबी' नामक पहल में स्मार्टफोन के माध्यम से रिकॉर्ड की गई खाँसी की आवाज का विश्लेषण करने वाली तकनीक का उपयोग किया जाता है। उपलब्ध विवरण के अनुसार, इस तकनीक से 1.62 लाख से अधिक लोगों की जाँच की गई और पारंपरिक तरीकों की तुलना में 12 से 16 प्रतिशत अतिरिक्त मामलों की पहचान होने की सूचना दी गई।

इसी प्रकार, पूर्वानुमानात्मक विश्लेषण के जरिए ऐसे मरीजों की पहचान करने का प्रयास किया जाता है, जिनमें उपचार के प्रतिकूल परिणामों का जोखिम अधिक हो सकता है। उपलब्ध विवरण में इस प्रणाली के देशव्यापी उपयोग के बाद प्रतिकूल परिणामों में 27 प्रतिशत की कमी दर्ज होने की सूचना दी गई है। ऐसे आँकड़ों की व्याख्या करते समय संबंधित अध्ययन, मूल्यांकन अवधि और लागू किए गए क्षेत्र की जानकारी को ध्यान में रखना आवश्यक है।

डीप सीएक्सआर जैसी एआई आधारित प्रणालियाँ डिजिटल छाती एक्स-रे का विश्लेषण कर टीबी से जुड़े संभावित संकेतों की पहचान में सहायता करती हैं। उपलब्ध विवरण में इसे आठ राज्यों और केंद्रशासित प्रदेशों में लागू किए जाने का उल्लेख है। विशेषज्ञों की कमी वाले क्षेत्रों में ऐसी प्रणालियाँ प्रारंभिक छँटाई को तेज करने में सहायक हो सकती हैं।

इन तकनीकों का उद्देश्य स्वास्थ्यकर्मियों की क्षमता को बढ़ाना और संभावित मरीजों की पहचान में मदद करना है। एआई के परिणामों को प्रशिक्षित स्वास्थ्यकर्मियों की समीक्षा और आवश्यक प्रयोगशाला जाँच के साथ जोड़ना जरूरी है, ताकि मरीजों को सही निदान और उपयुक्त उपचार मिल सके।

गुरेज घाटी में जाँच अभियान: दुर्गम क्षेत्रों तक पहुँच

टीबी उन्मूलन के प्रयासों की वास्तविक सफलता इस बात से भी तय होती है कि स्वास्थ्य सेवाएँ दूरस्थ और दुर्गम क्षेत्रों तक कितनी प्रभावी ढंग से पहुँचती हैं। जम्मू-कश्मीर के बांदीपोरा जिले की गुरेज घाटी इसका एक उदाहरण है। हिमालय में लगभग 2,400 मीटर की ऊँचाई पर स्थित यह क्षेत्र सर्दियों में कई बार अन्य इलाकों से संपर्क के लिहाज से कठिन हो जाता

है।

उपलब्ध विवरण के अनुसार, राष्ट्रीय टीबी उन्मूलन कार्यक्रम की कश्मीर टीम ने यहाँ व्यापक जाँच अभियान चलाया। उन्नत नैदानिक मशीनों और पोर्टेबल एक्स-रे उपकरणों से लैस मोबाइल जाँच वैन की मदद से तीन दिनों में 1,250 लोगों की जाँच की गई। इनमें 250 से अधिक संभावित टीबी मरीजों की पहचान की गई, जिन्हें आगे की जाँच के लिए चिह्नित किया गया।

अभियान के दौरान भारतीय सेना, स्थानीय स्वास्थ्यकर्मियों, ग्राम प्रतिनिधियों और धार्मिक नेताओं के साथ जागरूकता सत्र भी आयोजित किए गए। इससे स्थानीय स्तर पर बीमारी के प्रति जागरूकता बढ़ाने और स्वास्थ्य सेवाओं तक पहुँच आसान बनाने का प्रयास किया गया।

यह उदाहरण दर्शाता है कि मोबाइल जाँच सुविधाएँ, स्थानीय संस्थाओं के साथ सहयोग और समुदाय का भरोसा दूरस्थ क्षेत्रों में स्वास्थ्य सेवाओं की पहुँच बढ़ाने में उपयोगी हो सकते हैं। ऐसे प्रयासों को प्रभावी बनाने के लिए संभावित मरीजों की आगे की जाँच, पुष्टि होने पर उपचार की शुरुआत और उपचार पूरा होने तक निरंतर संपर्क सुनिश्चित करना भी उतना ही जरूरी है।

टीबी उन्मूलन में सामाजिक कलंक को दूर करना जरूरी

टीबी के खिलाफ लड़ाई में वैज्ञानिक प्रगति और स्वास्थ्य सेवाओं के विस्तार के साथ सामाजिक दृष्टिकोण में बदलाव भी आवश्यक है। कई बार मरीज बीमारी के बारे में बताने से डरते हैं। उन्हें परिवार, कार्यस्थल या समुदाय में भेदभाव का भय रहता है। इससे जाँच कराने और उपचार शुरू करने में देरी हो सकती है।

टीबी एक उपचार योग्य बीमारी है। मरीजों के प्रति सहयोगपूर्ण व्यवहार, गोपनीयता का सम्मान और सही जानकारी का प्रसार बीमारी से जुड़े भय को कम करने में मदद कर सकता है। किसी व्यक्ति को बीमारी के कारण दोषी ठहराना या उससे अनावश्यक दूरी बनाना उचित नहीं है। जेओएसएच जैसे अभियान युवाओं को इस संदेश का वाहक बनाने का प्रयास करते हैं। युवा स्वयंसेवक स्थानीय समुदायों में बातचीत, सोशल मीडिया सामग्री, जागरूकता कार्यक्रम और स्वास्थ्य संस्थानों के साथ समन्वय के माध्यम से लोगों को जाँच और उपचार के लिए प्रेरित कर सकते हैं।

समुदाय की भागीदारी का एक महत्वपूर्ण पक्ष यह भी है कि मरीज को उपचार के दौरान अकेला न छोड़ा जाए। समय पर दवाएँ लेने, चिकित्सकीय सलाह का पालन करने, पोषण संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने और जरूरत पड़ने पर स्वास्थ्यकर्मियों से संपर्क करने में परिवार तथा समुदाय सहयोग दे सकते हैं।

टीबी-मुक्त भारत: सामूहिक संकल्प से लक्ष्य की ओर

भारत में टीबी के नए मामलों और इससे होने वाली मौतों में दर्ज गिरावट उत्साहजनक है। जाँच सुविधाओं का विस्तार, उपचार का बढ़ता दायरा, पोषण सहायता, निक्षय मित्र पहल, दवा-प्रतिरोधी टीबी के लिए नए उपचार विकल्प और आधुनिक तकनीकों का इस्तेमाल इस दिशा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं। फिर भी टीबी उन्मूलन का लक्ष्य हासिल करने के लिए निरंतर प्रयास आवश्यक हैं। केवल अधिक लोगों की जाँच करना पर्याप्त नहीं होगा; यह भी सुनिश्चित करना होगा कि संभावित मरीजों की समय पर पुष्टि हो, उपचार बिना अनावश्यक देरी के शुरू किया जाए और मरीज निर्धारित उपचार पूरा कर सकें। इसके साथ ही कमजोर आबादी तक स्वास्थ्य सेवाएँ पहुँचाने, दवा-प्रतिरोधी टीबी की चुनौती से निपटने और बीमारी से जुड़े सामाजिक कलंक को समाप्त करने पर ध्यान देना होगा।

जेओएसएच अभियान इसी व्यापक दृष्टिकोण को आगे बढ़ाता है। यह युवाओं, स्वास्थ्य संस्थानों, स्थानीय प्रशासन और समुदायों को एक साझा उद्देश्य से जोड़ने का प्रयास है। जब लोग बीमारी के लक्षण पहचानने, जाँच कराने और मरीजों को सहयोग देने की जिम्मेदारी साझा करेंगे, तभी टीबी उन्मूलन का प्रयास अधिक प्रभावी बन सकेगा। टीबी-मुक्त भारत का लक्ष्य केवल सरकारी योजनाओं और स्वास्थ्य सुविधाओं के विस्तार से पूरा नहीं होगा। इसके लिए समाज के प्रत्येक वर्ग की भागीदारी, वैज्ञानिक दृष्टिकोण, निरंतर जागरूकता और मरीजों के प्रति संवेदनशील व्यवहार आवश्यक है। आधुनिक तकनीक और सामुदायिक सहयोग का यह मेल भारत को उस भविष्य की ओर ले जा सकता है, जहाँ टीबी से होने वाली बीमारी और मृत्यु को प्रभावी ढंग से कम किया जा सके। यह प्रयास स्वस्थ समाज के निर्माण के साथ-साथ विकसित भारत 2047 के संकल्प को साकार करने की दिशा में भी महत्वपूर्ण योगदान देगा।


जरूरी नहीं, आने वाला हर गाना आप की पसंद का हो
क्योंकि...
ज़िंदगी
रेडियो
है
Radio Prabhat
जिंदगी के सुरों की मदमस्त धड़कन
www.radioprabhat.com
RADIO PRABHAT
उत्तर भारत का अपना रेडियो


RADIO PRABHAT
उज्ज्वल प्रभात
www.ujjawalprabhat.com
LIVE HALCHAL
VIDEO NEWS INDIA.com
PRABHAT MEDIA CREATIONS
&
DIGITAL TECHNOLOGY PVT. LTD.
DELIVERING DIGITAL DREAMS
ADDRESS: 258-A, OM ENCLAVE, LANE-2, RAJESHWAR NAGAR - 4,
DEHRADUN, UTTARAKHAND, PIN- 248001, PHONE: 9889777918
WWW.PRABHATMEDIACREATIONS.COM



स्वच्छता ही सेवा 2026

स्वच्छता में सहभाग
स्वच्छ भारत, विकसित भारत

(17 सितंबर-17 अक्टूबर, 2026)

बदल रहा परिवेश-स्वच्छ बन रहा प्रदेश

प्रमुख घटक

- स्वच्छता लक्षित इकाइयों (CTUS) एवं सार्वजनिक स्थलों का रूपांतरण
- स्वच्छता से समृद्धि
- सफाईमित्र सुरक्षा एवं सम्मान शिविर
- स्वच्छता के लिए जनभागीदारी
- स्वच्छ पाठशाला- स्वच्छता के लिए युवा

'स्वच्छता ही सेवा 2026' के अंतर्गत प्रमुख गतिविधियां

17-09-2026	'स्वच्छता ही सेवा 2026' कार्यक्रम का शुभारंभ
17-09-2026 से 02-10-2026	स्वच्छता लक्षित इकाई के विलोपीकरण हेतु सफाई अभियान
17-09-2026 से 02-10-2026	सफाईमित्रों हेतु सुरक्षा शिविर
23-09-2026 से 26-09-2026	जनभागीदारी कार्यक्रम
25-09-2026 एवं 26-09-2026	पंडित दीनदयाल उपाध्याय की जयंती के उपलक्ष्य में स्वच्छता कार्यक्रम
27-09-2026 से 17-10-2026	प्लास्टिक उन्मूलन से संबंधित विशेष जागरूकता कार्यक्रम
01-10-2026	'एक दिन, एक घंटा, एक साथ स्वच्छता' के लिए विशेष श्रमदान अभियान
07-10-2026	विशेष स्वच्छता कार्यक्रम
11-10-2026 से 17-10-2026	'स्वच्छ पर्व-हरित पर्व' एवं पौधरोपण कार्यक्रम

157 घंटे महासफाई अभियान
25 सितम्बर - 02 अक्टूबर
उत्तर प्रदेश

विशेष श्रमदान अभियान

एक दिन, एक घंटा, एक साथ स्वच्छता

01 अक्टूबर, 2026

स्वच्छता के सबसे बड़े जन आंदोलन में भाग लेने के लिए
QR कोड स्कैन करें या
www.swachhatahiseva.gov.in
पर जाकर पार्टनर साइनअप पर क्लिक करें
एवं सफाई में भागीदार बनें

स्वच्छता में भागीदार बनें-नैतिक जिम्मेदारी पूरी करें

टोल फ्री
1533/1800 1800 101

विकास की गति अपार
डबल इंजन सरकार

स्वच्छ भारत मिशन-नगरीय
@sbm_up

सूचना एवं जनसम्पर्क विभाग, उत्तर प्रदेश
UPGovtOfficial | GMOUttarpradesh | CMOfficeUP