The Research Dialogue

An Online Quarterly Multi-Disciplinary
Peer-Reviewed / Refereed Research Journal
ISSN: 2583-438X
Volume-1, Issue-4, January 2023
www.theresearchdialogue.com

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन एवं चक्रीय अर्थव्यवस्था: भारत में पर्यावरणीय स्थिरता, पुनर्चक्रण और जन-जागरूकता की चुनौतियाँ

डॉ. अनिल कुमार तिवारी
सहायक प्रोफेसर, भूगोल विभाग, अतर्रा पीजी कॉलेज अतर्रा, बांदा।
Email - anilkumartiwari76@gmail.com

सारांश

भारत में प्लास्टिक का बढ़ता उपयोग पैकेजिंग, स्वास्थ्य, परिवहन तथा दैनिक उपभोग की आवश्यकताओं से जुड़ा है, किंतु उपयोग के बाद उसका संग्रह, पृथक्करण, पुनर्चक्रण और सुरक्षित निस्तारण गंभीर चुनौती बन गया है। प्रस्तुत अध्ययन 2021 तक उपलब्ध केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB), पर्यावरण मंत्रालय, सरकारी नियमों तथा अंतरराष्ट्रीय शोध साहित्य के द्वितीयक स्रोतों पर आधारित है। 2018–19 में रिपोर्ट किया गया प्लास्टिक अपशिष्ट 33.60 लाख टन, 2019–20 में 34.70 लाख टन और 2020–21 में लगभग 41.27 लाख टन था। यह श्रृंखला प्रशासनिक रिपोर्टिंग पर निर्भर है, इसलिए इससे पूर्ण राष्ट्रीय उत्पादन या वास्तविक पुनर्चक्रण दर का स्वतंत्र अनुमान नहीं लगाया गया है। अध्ययन में चक्रीय अर्थव्यवस्था के अंतर्गत रोकथाम, पुनः उपयोग, डिजाइन, स्रोत पृथक्करण, सामग्री पुनर्प्राप्ति और विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व का विवेचन किया गया है। निष्कर्ष बताते हैं कि केवल प्लास्टिक प्रतिबंध या जन-जागरूकता अभियान पर्याप्त नहीं हैं; स्थानीय निकायों की क्षमता, अनौपचारिक श्रमिकों का सम्मानजनक एकीकरण, उत्पाद डिजाइन तथा विश्वसनीय डेटा व्यवस्था भी आवश्यक हैं। लेख नीति, संस्थागत समन्वय और व्यवहार परिवर्तन के व्यावहारिक सुझाव प्रस्तुत करता है।

मुख्य शब्द: प्लास्टिक अपशिष्ट; चक्रीय अर्थव्यवस्था; पुनर्चक्रण; पर्यावरणीय स्थिरता; स्रोत पृथक्करण; जन-जागरूकता; विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व।

1. प्रस्तावना

प्लास्टिक आधुनिक अर्थव्यवस्था में हल्का, टिकाऊ, सस्ता और बहुउपयोगी पदार्थ है। खाद्य सुरक्षा, चिकित्सा उपकरण, जल आपूर्ति, विद्युत उपकरण और परिवहन में इसके उपयोग ने अनेक सुविधाएँ उपलब्ध कराई हैं। समस्या पदार्थ के अस्तित्व मात्र से नहीं, बल्कि

अल्पकालिक उपयोग, जटिल पैकेजिंग और उपयोग के बाद अपर्याप्त प्रबंधन से पैदा होती है। एकल-उपयोग वस्तुएँ विशेष चिंता का विषय हैं क्योंकि उनका उपयोगकाल छोटा, जबकि पर्यावरण में बने रहने की अवधि लंबी हो सकती है।

भारत में नगरों का विस्तार, पैकबंद वस्तुओं की खपत, ऑनलाइन वितरण और बदलती उपभोक्ता आदतें अपशिष्ट प्रवाह को जटिल बनाती हैं। महानगरों में संग्रहण की व्यवस्था अपेक्षाकृत विकसित हो सकती है, किंतु छोटे नगरों, कस्बों तथा ग्रामीण क्षेत्रों में संग्रहण-परिवहन, छँटाई और प्रसंस्करण की सुविधाएँ असमान हैं। खुले में फेंका गया प्लास्टिक नालियों को अवरुद्ध कर सकता है, जल निकायों में पहुँच सकता है तथा खुले में जलाने पर हानिकारक उत्सर्जन उत्पन्न कर सकता है।

चक्रीय अर्थव्यवस्था इस चुनौती को केवल कूड़ा निस्तारण का प्रश्न नहीं मानती। इसका लक्ष्य उत्पादों और सामग्रियों का उपयोग अधिक समय तक बनाए रखना, अपशिष्ट बनने से पहले रोकथाम करना तथा उपयोग के बाद मूल्यवान सामग्री को सुरक्षित रूप से वापस उत्पादन-चक्र में लाना है। इसलिए पुनर्चक्रण महत्वपूर्ण होते हुए भी सबसे पहला समाधान नहीं है; टिकाऊ डिजाइन, कम सामग्री का उपयोग और पुनः उपयोग अधिक प्राथमिक उपाय हैं।

इस शोध का प्रमुख तर्क है कि प्लास्टिक प्रबंधन की सफलता तीन परस्पर निर्भर स्तरों पर निर्धारित होती है—उत्पाद एवं बाजार की संरचना, स्थानीय प्रबंधन संस्थान और नागरिक व्यवहार। इन तीनों में से किसी एक पर अत्यधिक निर्भरता नीति को सीमित कर सकती है। लेख इसी संयुक्त दृष्टिकोण से उपलब्ध साहित्य और भारतीय प्रशासनिक आँकड़ों की व्याख्या करता है।

2. अवधारणात्मक पृष्ठभूमि एवं साहित्य समीक्षा

चक्रीय अर्थव्यवस्था की धारणा रैखिक उत्पादन प्रणाली—संसाधन लेना, वस्तु बनाना, उपयोग करना और फेंक देना—से अलग है। इसमें सामग्री के प्रवाह को धीमा, संकीर्ण और बंद करने की रणनीतियाँ अपनाई जाती हैं। Geissdoerfer और सहलेखकों (2017) ने इसे सतत विकास से संबंधित, किंतु उससे पूरी तरह समान नहीं, एक परिवर्तनशील आर्थिक अवधारणा माना। Kirchherr और सहलेखकों (2017) ने परिभाषाओं के विविध रूपों की ओर ध्यान दिलाया।

Ellen MacArthur Foundation (2016) ने प्लास्टिक पैकेजिंग में डिजाइन तथा उपयोग के बाद सामग्री के आर्थिक मूल्य को बनाए रखने पर बल दिया। Geyer, Jambeck और Law (2017) ने वैश्विक स्तर पर प्लास्टिक उत्पादन और अपशिष्ट संचय के दीर्घकालिक स्वरूप को रेखांकित किया। Jambeck और सहलेखकों (2015) ने समुद्री प्लास्टिक प्रदूषण में भूमि आधारित अपशिष्ट प्रबंधन की भूमिका समझाई। इन अध्ययनों से स्पष्ट है कि केवल उपभोक्ता व्यवहार नहीं, उत्पादन और अपशिष्ट व्यवस्था की संयुक्त संरचना भी महत्त्वपूर्ण है।

भारत में अनौपचारिक अपशिष्ट संग्रहकर्ताओं की भूमिका विशिष्ट है। वे मूल्यवान प्लास्टिक को अलग कर पुनर्प्राप्ति श्रृंखला में पहुँचाते हैं, लेकिन आय की अस्थिरता, स्वास्थ्य जोखिम, सामाजिक पहचान और सुरक्षित कार्य परिस्थितियों से संबंधित समस्याओं का सामना कर सकते हैं। पुनर्चक्रण के लिए उनकी सेवाओं को मान्यता दिए बिना औपचारिक व्यवस्था का विस्तार सामाजिक असमानता बढ़ा सकता है।

जन-जागरूकता संबंधी साहित्य इंगित करता है कि केवल जानकारी देना व्यवहार परिवर्तन की गारंटी नहीं है। नागरिकों को अलग-अलग डिब्बे, नियमित संग्रहण, विश्वसनीय सेवा, सुलभ विकल्प और नियमों के अनुपालन का अनुभव भी चाहिए। यदि घर में पृथक्करण करने के बाद परिवहन के दौरान अपशिष्ट फिर मिल जाता है, तो व्यवहार बदलने की प्रेरणा कमजोर पड़ सकती है।

3. शोध समस्या, उद्देश्य एवं प्रश्न

शोध समस्या यह है कि प्लास्टिक अपशिष्ट की मात्रा, पुनर्चक्रण क्षमता और जागरूकता अभियान की संख्या को अक्सर वास्तविक पर्यावरणीय परिणाम का पर्याय मान लिया जाता है। किंतु अपशिष्ट उत्पन्न होने, संग्रहित होने, पुनर्चक्रित होने और अंततः सुरक्षित रूप से प्रबंधित होने की अवस्थाएँ अलग हैं। इनके बीच सामग्री की हानि, अनौपचारिक गतिविधि और डेटा की अपूर्णता हो सकती है।

इस अध्ययन के उद्देश्य हैं: भारत में प्लास्टिक अपशिष्ट की उपलब्ध प्रवृत्तियों का परीक्षण; चक्रीय अर्थव्यवस्था और पुनर्चक्रण के प्रमुख उपायों का विश्लेषण; नियामकीय और संस्थागत चुनौतियों की पहचान; जन-जागरूकता और नागरिक सहभागिता की भूमिका का आकलन; तथा स्थानीय निकायों और उत्पादकों के लिए व्यावहारिक सुझाव प्रस्तुत करना।

मुख्य शोध प्रश्न हैं: उपलब्ध सरकारी आँकड़े क्या दर्शाते हैं और उनकी सीमाएँ क्या हैं? पुनर्चक्रण को प्रभावी बनाने में कौन-सी संरचनात्मक बाधाएँ हैं? विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व तथा स्रोत पृथक्करण को कैसे जोड़ा जा सकता है? जन-जागरूकता को वास्तविक व्यवहार और सत्यापित पर्यावरणीय परिणामों में कैसे बदला जा सकता है?

4. शोध पद्धति एवं सीमाएँ

यह अध्ययन गुणात्मक साहित्य समीक्षा तथा सीमित वर्णनात्मक सांख्यिकीय विश्लेषण पर आधारित है। सामग्री के स्रोतों में CPCB की 2018–19, 2019–20 और 2020–21 की उपलब्ध रिपोर्टिंग; पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय के नियम; 2021 तक प्रकाशित अकादमिक लेख और अंतरराष्ट्रीय संस्थागत रिपोर्ट शामिल हैं। किसी प्राथमिक सर्वेक्षण, क्षेत्रीय साक्षात्कार, प्रयोग अथवा कारणात्मक अर्थमितीय मॉडल का दावा नहीं किया गया है।

मात्रात्मक विश्लेषण में रिपोर्ट किए गए वार्षिक अपशिष्ट को लाख टन में परिवर्तित किया गया है। परिवर्तन प्रतिशत की गणना (वर्तमान वर्ष का मान − पूर्व वर्ष का मान) ÷ पूर्व वर्ष का मान × 100 से की गई है। आंकड़ों के अर्थ की व्याख्या में प्रशासनिक कवरेज, रिपोर्टिंग के अंतर और सामग्री प्रवाह के अपूर्ण अभिलेखन को ध्यान में रखा गया है।

अध्ययन की कट-ऑफ सीमा 31 दिसम्बर 2021 है। 2022 या उसके बाद प्रकाशित किसी दस्तावेज को संदर्भ सूची में नहीं रखा गया है। इसके कारण बाद के वर्षों में प्रकाशित संशोधित राष्ट्रीय आँकड़े या नए EPR दिशा-निर्देश इस लेख के परिणामों का हिस्सा नहीं हैं। यह सीमा ऐतिहासिक विश्लेषण को स्पष्ट रखती है, लेकिन वर्तमान स्थिति के बारे में निष्कर्ष निकालने की अनुमति नहीं देती।

5. भारत में प्लास्टिक अपशिष्ट की स्थिति

उपलब्ध सरकारी वार्षिक रिपोर्टों के अनुसार 2018–19 से 2020–21 के बीच रिपोर्ट किए गए प्लास्टिक अपशिष्ट में वृद्धि दिखाई देती है। वर्ष 2018–19 के लगभग 33.60 लाख टन से 2019–20 में 34.70 लाख टन तक परिवर्तन अपेक्षाकृत सीमित था; इसके बाद 2020–21 में यह लगभग 41.27 लाख टन दर्ज हुआ। हालांकि इन संख्याओं को राष्ट्रीय स्तर पर पूर्ण कवरेज का निर्विवाद प्रमाण नहीं मानना चाहिए।

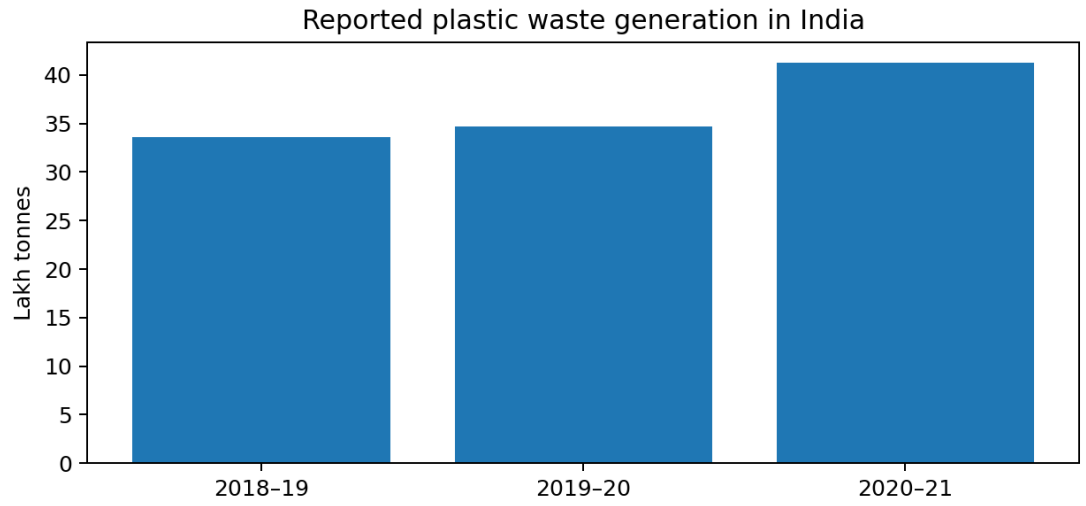
आँकड़ों की तुलनीयता पर विशेष सावधानी आवश्यक है। 2016–17 और 2017–18 के प्रशासनिक आँकड़ों में राज्यों और स्थानीय निकायों की रिपोर्टिंग की असमानता अधिक थी; इसलिए उन्हें एक सीधी दीर्घकालिक प्रवृत्ति बनाने के लिए प्रयोग करना भ्रामक हो सकता है। प्रस्तुत विश्लेषण मुख्यतः 2018–19 से 2020–21 की श्रृंखला तक सीमित है।

मात्रा में वृद्धि का अर्थ स्वतः यह नहीं कि प्रत्येक नागरिक का प्लास्टिक उपभोग उसी अनुपात में बढ़ा। प्रशासनिक पहचान, संग्रहण व्यवस्था, राज्यों की रिपोर्टिंग और शहरी आबादी के कवरेज में बदलाव भी दर्ज मात्रा को प्रभावित कर सकते हैं। नीति की दृष्टि से महत्वपूर्ण प्रश्न है कि कितनी सामग्री अलग की गई, कितनी वास्तविक रूप से पुनर्चक्रित हुई और कितनी पर्यावरण में रिस गई।

तालिका 1. भारत में रिपोर्ट किया गया प्लास्टिक अपशिष्ट (2018–19 से 2020–21)

वित्त वर्ष	अपशिष्ट (टन)	लाख टन	पिछले वर्ष से परिवर्तन
2018–19	33,60,043	33.60	—
2019–20	34,69,780	34.70	3.27%
2020–21	41,26,997	41.27	18.94%

स्रोत: CPCB, संबंधित वार्षिक रिपोर्टें (2018–19 से 2020–21)। संख्याएँ रिपोर्ट की गई हैं; पूर्ण कवरेज या वास्तविक पुनर्चक्रण दर नहीं दर्शातीं।



चित्र 1. रिपोर्ट किए गए प्लास्टिक अपशिष्ट की तुलनात्मक स्थिति; स्रोत: CPCB वार्षिक रिपोर्टें।

6. पुनर्चक्रण की तकनीकी और आर्थिक चुनौतियाँ

प्लास्टिक पुनर्चक्रण एकसमान प्रक्रिया नहीं है। PET, HDPE और कुछ अन्य अपेक्षाकृत शुद्ध पॉलिमर धाराओं का यांत्रिक पुनर्चक्रण व्यवहार्य हो सकता है; जबकि बहुस्तरीय, दूषित और मिश्रित पैकेजिंग का प्रसंस्करण कठिन होता है। खाद्य अवशेष, रंग, चिपकने वाले पदार्थ और विभिन्न पॉलिमर का मिश्रण उत्पाद की गुणवत्ता घटा सकते हैं। यांत्रिक पुनर्चक्रण में संग्रहित सामग्री की छँटाई, सफाई, काटना, पिघलाना और नए उत्पाद में ढालना शामिल हो सकता है। इसके प्रत्येक चरण में ऊर्जा, पानी, श्रम और सामग्री हानि की लागत

जुड़ती है। इसलिए किसी वस्तु को तकनीकी रूप से पुनर्चक्रण योग्य कहना और उसके बड़े पैमाने पर आर्थिक रूप से पुनर्चक्रित होने में अंतर है।

कुछ कठिन अपशिष्ट धाराओं के लिए रासायनिक पुनर्चक्रण या ऊर्जा पुनर्प्राप्ति की चर्चा की जाती है, लेकिन इनके पर्यावरणीय परिणाम तकनीक, उत्सर्जन नियंत्रण, ऊर्जा स्रोत और उत्पाद के वास्तविक उपयोग पर निर्भर करते हैं। ऊर्जा पुनर्प्राप्ति को सामग्री पुनर्चक्रण के समान नहीं गिनना चाहिए। बिना स्वतंत्र जीवन-चक्र मूल्यांकन के किसी विकल्प को स्वतः हरित घोषित करना उचित नहीं होगा।

बाजार में पुनर्चक्रित सामग्री की मांग स्थिर न हो तो संग्रहण श्रृंखला कमजोर पड़ती है। नए प्लास्टिक के मूल्य में उतार-चढ़ाव, गुणवत्ता मानक और उत्पादकों की खरीद नीति पुनर्चक्रण की व्यवहार्यता तय करते हैं। इसीलिए सार्वजनिक खरीद, सामग्री की गुणवत्ता जाँच, डिजाइन मानकीकरण और दीर्घकालिक खरीद समझौते सहायक हो सकते हैं।

तालिका 2. प्रमुख प्रबंधन विकल्पों का तुलनात्मक विवेचन

विकल्प	मुख्य उपयोगिता	प्रमुख सीमा
रोकथाम और कम उपयोग	स्रोत पर अपशिष्ट घटाना	उत्पाद डिजाइन एवं व्यवहार परिवर्तन
पुनः उपयोग	उत्पाद की उपयोग अवधि बढ़ाना	संग्रह और स्वच्छता व्यवस्था
यांत्रिक पुनर्चक्रण	छँटी सामग्री की पुनर्प्राप्ति	मिश्रण, संदूषण और गुणवत्ता
रासायनिक प्रसंस्करण	कुछ कठिन धाराओं के संभावित विकल्प	ऊर्जा, उत्सर्जन और आर्थिक व्यवहार्यता
ऊर्जा पुनर्प्राप्ति	चयनित अवशिष्ट सामग्री का उपयोग	सामग्री चक्रीयता का विकल्प नहीं

स्रोत: लेखक द्वारा 2021 तक के साहित्य के आधार पर तैयार तुलनात्मक सार।

7. चक्रीय अर्थव्यवस्था का भारतीय परिप्रेक्ष्य

चक्रीय अर्थव्यवस्था का पहला स्तर अपशिष्ट रोकथाम है। अनावश्यक पैकेजिंग कम करना, टिकाऊ उत्पाद विकसित करना, रीफिल प्रणाली और पुनः उपयोग योग्य कंटेनरों को प्रोत्साहन देना पुनर्चक्रण पर दबाव घटा सकता है। दूसरा स्तर वस्तुओं की मरम्मत और बार-बार उपयोग है; तीसरा स्तर उपयोग के बाद सामग्री की पुनर्प्राप्ति है।

उत्पाद डिजाइन का निर्णय अक्सर उस समय लिया जाता है जब भविष्य की अपशिष्ट प्रबंधन लागत स्पष्ट नहीं होती। बहुस्तरीय पैकेजिंग किसी उत्पाद को सुरक्षित रख सकती है, लेकिन उसके घटकों को अलग करना कठिन हो सकता है। इसलिए निर्माता के निर्णय में उपयोग के बाद संग्रहण और प्रसंस्करण की लागत को शामिल करना चक्रीय अर्थव्यवस्था का मूल तत्व है।

स्थानीय स्तर पर चक्रीय मॉडल तभी काम करता है जब घर, दुकान, संस्थान, संग्रहकर्ता, सामग्री पुनर्प्राप्ति केंद्र और पुनर्चक्रक के बीच विश्वसनीय सामग्री प्रवाह बने। नगर निकायों के लिए पृथक्करण की गुणवत्ता, संग्रहण की नियमितता और सामग्री के अंतिम गंतव्य का अभिलेखन अत्यंत आवश्यक है। चक्रीयता का सामाजिक पक्ष भी महत्त्वपूर्ण है। यदि उच्च मूल्य वाली सामग्री औपचारिक कंपनियों को और निम्न मूल्य वाली दूषित सामग्री स्थानीय समुदायों को छोड़ दी जाए, तो पर्यावरणीय बोझ असमान रूप से वितरित होगा। इसलिए श्रमिक सुरक्षा, न्यायसंगत भुगतान और कमजोर समुदायों की भागीदारी नीति का अंग होना चाहिए।



चित्र 2. लेखक द्वारा विकसित अवधारणात्मक प्रवाह; यह सत्यापित कारणात्मक मॉडल नहीं है।

8. विधिक और संस्थागत व्यवस्था

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 ने अपशिष्ट उत्पादकों, स्थानीय निकायों, उत्पादकों और अन्य संबंधित पक्षों के दायित्वों का नियामकीय आधार प्रदान किया। 2018 के संशोधनों तथा 2021 के संशोधन ने व्यवस्था के विभिन्न पहलुओं में परिवर्तन किए। अगस्त 2021 की अधिसूचना ने चिह्नित कम उपयोगिता और अधिक कूड़ा फैलाने वाली एकल-उपयोग प्लास्टिक वस्तुओं पर 1 जुलाई 2022 से प्रतिबंध लागू करने की भविष्य की तिथि निर्धारित की थी। अतः 2021 तक इसे लागू हो चुके प्रतिबंध के रूप में प्रस्तुत नहीं किया जा सकता।

नियमों की सफलता का प्रश्न केवल अधिसूचना जारी करने से पूरा नहीं होता। राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड, नगर निकाय, ग्राम पंचायत, उत्पादक, वितरक और पुनर्चक्रक की क्षमताएँ अलग-अलग हैं। पंजीकरण, निरीक्षण, अनुपालन रिपोर्ट, दंड और स्थानीय सेवा व्यवस्था में समन्वय आवश्यक है।

विस्तारित उत्पादक उत्तरदायित्व (EPR) का सिद्धांत यह है कि उत्पादक और ब्रांड मालिक उपयोग के बाद पैकेजिंग प्रबंधन के लिए भी जिम्मेदारी लें। 2021 तक की नीति चर्चा में EPR महत्वपूर्ण था, पर फरवरी 2022 के विस्तृत दिशानिर्देशों को इस ऐतिहासिक अध्ययन में शामिल नहीं किया गया है।

किसी नियामकीय व्यवस्था का निष्पक्ष मूल्यांकन करने के लिए अनुपालन की जाँच, वास्तविक सामग्री पुनर्प्राप्ति, पारदर्शी रिकॉर्ड और पर्यावरणीय परिणाम आवश्यक हैं। केवल पंजीकरण संख्या या घोषित क्षमता से वास्तविक पुनर्चक्रण सिद्ध नहीं होता।

9. जन-जागरूकता, व्यवहार और सामाजिक सहभागिता

जन-जागरूकता का सामान्य उद्देश्य नागरिकों को प्लास्टिक के दुष्प्रभाव बताना है, किंतु व्यवहार परिवर्तन इससे अधिक जटिल है। व्यक्ति तभी नियमित पृथक्करण करेगा जब उसके पास स्पष्ट निर्देश, स्थान, समय और भरोसेमंद संग्रहण सेवा हो। अभियान में केवल नारे नहीं, बल्कि कौन-सी वस्तु किस श्रेणी में जाएगी और संग्रहण कब होगा, इसकी स्थानीय जानकारी देनी चाहिए।

विद्यालय, महाविद्यालय, आवासीय समितियाँ, बाजार संघ, स्वयं सहायता समूह और स्वयंसेवी संगठन व्यवहार परिवर्तन में मध्यस्थ की भूमिका निभा सकते हैं। विद्यार्थियों द्वारा घरों का अपशिष्ट लेखा, दुकानों में पैकेजिंग विकल्पों का परीक्षण तथा सामुदायिक संग्रहण निरीक्षण जागरूकता को वास्तविक अभ्यास में बदल सकते हैं।

नागरिकों को दोषी ठहराने की नीति से बचना चाहिए। जब सस्ते और सुविधाजनक विकल्प अनुपस्थित हों, तो केवल नैतिक अपील प्रभावी नहीं रहती। पुनः उपयोग योग्य विकल्प की कीमत, स्वच्छता, उपलब्धता और वापसी की सुविधा भी नीति डिजाइन का हिस्सा होनी चाहिए।

अभियानों की सफलता पोस्टर, रैली या प्रतिभागियों की संख्या से आगे मापी जानी चाहिए। स्रोत पृथक्करण अनुपात, दूषित सामग्री का प्रतिशत, बार-बार उपयोग की दर, खुले में फेंके गए कचरे में कमी और नागरिक शिकायतों का समाधान बेहतर संकेतक हैं।

तालिका 3. जन-जागरूकता कार्यक्रमों के मापन संकेतक

हस्तक्षेप	**सामान्य गतिविधि**	**बेहतर परिणाम संकेतक**
घरेलू जागरूकता	सूचना एवं प्रशिक्षण	स्रोत पृथक्करण करने वाले घरों का प्रतिशत
बाजार अभियान	पुनः उपयोग योग्य विकल्प	एकल-उपयोग वस्तुओं में सत्यापित कमी
विद्यालय कार्यक्रम	अपशिष्ट लेखा एवं परियोजना	दूषित संग्रहण सामग्री में कमी
नगर सेवा	अलग संग्रहण एवं निगरानी	पृथक संग्रहण की नियमितता

स्रोत: लेखक द्वारा प्रस्तावित मूल्यांकन रूपरेखा।

10. पर्यावरणीय स्थिरता और स्वास्थ्य संबंधी आयाम

प्लास्टिक अपशिष्ट भूमि, जल और समुद्री पारिस्थितिक तंत्रों को प्रभावित कर सकता है। नालियों और जलमार्गों में जमा अपशिष्ट जल प्रवाह बाधित करता है, जबकि खुले में जलाने से वायु प्रदूषण की समस्या बढ़ सकती है। सूक्ष्मप्लास्टिक के पर्यावरणीय प्रसार पर वैज्ञानिक साहित्य विकसित हो रहा था, किंतु हर प्रकार के संपर्क के स्वास्थ्य प्रभाव के बारे में निश्चित निष्कर्ष निकालने के लिए सावधानी आवश्यक है।

प्लास्टिक के विकल्पों की तुलना भी जीवन-चक्र के आधार पर करनी चाहिए। किसी विकल्प का केवल जैव-आधारित होना, या कागज से निर्मित होना, स्वतः कम पर्यावरणीय प्रभाव की गारंटी नहीं है। उत्पादन में जल, ऊर्जा, भूमि, परिवहन और बार-बार उपयोग की संभावना को सम्मिलित करके निर्णय करना अधिक वैज्ञानिक होगा।

पर्यावरणीय स्थिरता के लिए सामग्री की मात्रा के साथ रिसाव, कार्बन उत्सर्जन, जल प्रदूषण, श्रमिक सुरक्षा और संसाधन दक्षता जैसे संकेतकों का संयुक्त उपयोग उचित है। इससे एक समस्या को हल करते हुए दूसरी समस्या पैदा करने का जोखिम घटता है।

11. नीतिगत सुझाव

पहला, स्थानीय निकायों में नियमित स्रोत पृथक्करण और पृथक परिवहन को अनिवार्य सेवा मानक बनाया जाए। संग्रहण के बाद सामग्री मिलाने की समस्या दूर किए बिना नागरिक अभियान का प्रभाव सीमित रहेगा। सेवा गुणवत्ता का स्वतंत्र सामाजिक लेखा परीक्षण किया जा सकता है।

दूसरा, उत्पादकों के लिए पैकेजिंग की पुनर्चक्रण क्षमता और पुनः उपयोग की व्यवहार्यता को डिजाइन चरण में शामिल किया जाए। मिश्रित तथा बहुस्तरीय सामग्री के लिए वास्तविक संग्रहण लागत का पारदर्शी आकलन हो। आवश्यक पैकेजिंग और अनावश्यक पैकेजिंग के बीच वैज्ञानिक भेद किया जाए।

तीसरा, अनौपचारिक अपशिष्ट श्रमिकों को पहचान पत्र, सुरक्षित कार्य उपकरण, प्रशिक्षण, स्वास्थ्य सुविधा और न्यायसंगत भुगतान के साथ प्रणाली में जोड़ा जाए। इनके ज्ञान और मौजूदा संग्रहण नेटवर्क को नष्ट करने के बजाय उन्नत करना अधिक समावेशी नीति होगी।

चौथा, नगर-स्तरीय सामग्री प्रवाह लेखा विकसित किया जाए जिसमें उत्पन्न, संग्रहित, छँटी, पुनर्चक्रित और अंतिम निस्तारित मात्रा अलग-अलग दर्ज हों। दोहरी गणना रोकने और अनुपालन सत्यापन के लिए डिजिटल अभिलेख तथा समय-समय पर भौतिक निरीक्षण आवश्यक हैं।

पाँचवाँ, जन-जागरूकता कार्यक्रमों को स्थानीय भाषा, वास्तविक व्यवहार और मापनीय संकेतकों से जोड़ा जाए। स्कूलों और उच्च शिक्षा संस्थानों में प्लास्टिक लेखा तथा पुनः उपयोग के प्रयोगों को पाठ्यक्रम और सामुदायिक सेवा से जोड़ा जा सकता है।

छठा, नगरों के बीच संसाधन और क्षमता की असमानता कम करने के लिए क्षेत्रीय सामग्री पुनर्प्राप्ति केंद्र, साझा परीक्षण सुविधाएँ और छोटे निकायों के लिए तकनीकी सहायता विकसित की जाए। ग्रामीण क्षेत्रों में ग्राम पंचायत, स्थानीय बाजार और स्वयं सहायता समूहों की भागीदारी विशेष महत्त्व रखती है।

12. चर्चा

अध्ययन के निष्कर्ष बताते हैं कि भारत में प्लास्टिक अपशिष्ट का प्रश्न मात्रा से अधिक प्रणालीगत समन्वय का है। प्लास्टिक उपयोग से होने वाले सामाजिक लाभों को नकारे बिना उसके पर्यावरणीय दुष्प्रभाव कम करना संभव है, लेकिन इसके लिए उत्पादक, सरकार और नागरिक सभी के दायित्व स्पष्ट होने चाहिए।

चक्रीय अर्थव्यवस्था की भाषा आकर्षक हो सकती है, पर उसे परिणामों से जोड़ना आवश्यक है। यदि पुनर्चक्रण का दावा केवल संयंत्र की स्थापित क्षमता पर आधारित हो, तो वास्तविक पुनर्प्राप्ति का चित्र अस्पष्ट रह सकता है। इसी प्रकार यदि प्रतिबंध के साथ सुलभ विकल्प और प्रवर्तन न हो, तो उपयोग अन्य अवांछित रूपों में स्थानांतरित हो सकता है।

सरकारी आँकड़ों की उपलब्धता अपने आप में महत्त्वपूर्ण प्रगति है, किंतु समय और स्थान के अनुसार कवरेज की असमानता विश्लेषण को सीमित करती है। भविष्य में नगर स्तर पर सत्यापित सामग्री प्रवाह, घरेलू पृथक्करण व्यवहार और पुनर्चक्रण उद्योग की आर्थिक स्थिति का संयुक्त अध्ययन उपयोगी होगा।

14. विश्लेषण की व्यावहारिक उपयोगिता और भविष्य के शोध की दिशा

नगर स्तर पर प्लास्टिक सामग्री प्रवाह का अध्ययन करते समय सर्वप्रथम अपशिष्ट की परिभाषा स्पष्ट करना आवश्यक है। घरेलू प्लास्टिक, व्यावसायिक पैकेजिंग, औद्योगिक कटिंग, चिकित्सा संबंधी विशेष अपशिष्ट और निर्माण गतिविधियों से उत्पन्न पॉलिमर को एक ही श्रेणी में रखने से प्रबंधन की वास्तविक आवश्यकताएँ अस्पष्ट हो सकती हैं। प्रत्येक श्रेणी के लिए संग्रहण मार्ग, संभावित संदूषण और अंतिम प्रसंस्करण का स्वरूप अलग हो सकता है। इसीलिए नगर निकायों को मासिक रिकॉर्ड में स्रोत, सामग्री प्रकार और गंतव्य अलग दर्ज करना चाहिए।

एक उपयोगी क्षेत्रीय शोध में तीन अलग समूहों—घरेलू उपभोक्ता, संग्रहण श्रमिक और पुनर्चक्रण उद्यम—से जानकारी ली जा सकती है। उपभोक्ता के लिए व्यवहार और सुविधा, श्रमिक के लिए आय तथा सुरक्षा, और उद्यम के लिए गुणवत्ता तथा बाजार मुख्य आयाम होंगे। यदि इन तीनों समूहों की सूचनाएँ जोड़ी जाएँ तो कागज पर दर्ज संग्रहण और वास्तविक सामग्री पुनर्प्राप्ति के बीच अंतर स्पष्ट किया जा सकता है। ऐसे अध्ययन में नमूना चयन, सहमति, गोपनीयता और डेटा सत्यापन की स्पष्ट प्रक्रिया आवश्यक होगी।

सामग्री की पुनर्प्राप्ति के मूल्यांकन में केवल कुल वजन उपयोगी नहीं है। यदि बहुत अधिक गीला या मिश्रित कचरा पुनर्चक्रण संयंत्र तक पहुँचता है, तो उसमें से उपयोगी पॉलिमर की वास्तविक प्राप्ति कम हो सकती है। इसलिए प्रवेश मात्रा, छँटाई के बाद शुद्ध मात्रा, प्रक्रिया में हानि और बिक्री योग्य अंतिम उत्पाद अलग-अलग मापने चाहिए। इसी आधार पर नगर और उद्यम के बीच प्रदर्शन अनुबंध तैयार किए जा सकते हैं।

ग्रामीण क्षेत्रों में समस्या का स्वरूप अलग हो सकता है। कई स्थानों पर दैनिक संग्रहण सेवा सीमित होती है, जबकि पैकबंद उपभोक्ता वस्तुएँ आसानी से पहुँच जाती हैं। वहाँ छोटे संग्रहण केंद्र, निश्चित दिवस पर सामग्री वापसी, दुकानदारों की भागीदारी और पंचायत स्तर पर सुरक्षित भंडारण जैसी व्यवस्थाएँ उपयोगी हो सकती हैं। लेकिन दूरस्थ क्षेत्रों में परिवहन लागत अधिक होने से साझा क्षेत्रीय व्यवस्था और उपयुक्त वित्तीय सहायता का महत्व बढ़ जाता है।

पर्यावरणीय प्रभाव के अध्ययन में किसी भी नई तकनीक को अपनाने से पहले उसका संपूर्ण जीवन-चक्र समझना चाहिए। प्लास्टिक के विकल्प की निर्माण प्रक्रिया में प्रयुक्त ऊर्जा, पानी, परिवहन और बार-बार उपयोग की संभावना को मापना आवश्यक है। किसी वस्तु का बाजार में प्राकृतिक या पर्यावरण-मित्र नाम से बेचा जाना पर्याप्त प्रमाण नहीं है। नीति को स्वतंत्र परीक्षण, स्पष्ट मानक और उपभोक्ता के लिए सत्यापन योग्य सूचना पर आधारित होना चाहिए।

पुनर्चक्रण बाजार के विकास में गुणवत्ता की निरंतरता एक बुनियादी आवश्यकता है। यदि हर खेप में पॉलिमर मिश्रण और संदूषण अलग हो, तो पुनर्चक्रित सामग्री से बने उत्पाद की गुणवत्ता भी बदल सकती है। छोटे उद्यमों के लिए साझा परीक्षण प्रयोगशालाएँ, सामग्री ग्रेडिंग और खरीदारों के साथ स्पष्ट तकनीकी विनिर्देश जोखिम कम कर सकते हैं। साथ ही उत्पादक कंपनियों को पुनर्चक्रित सामग्री की मांग बढ़ाने के लिए वास्तविक खरीद प्रतिबद्धताओं पर विचार करना चाहिए।

जन-जागरूकता के परिणामों की निगरानी में पहले और बाद की तुलना उपयोगी हो सकती है, पर बाहरी परिस्थितियों का प्रभाव भी देखना चाहिए। किसी क्षेत्र में पृथक्करण बढ़ने का कारण केवल अभियान नहीं, बल्कि नई संग्रहण सेवा या स्थानीय नियम भी हो सकते हैं। इसलिए तुलनात्मक क्षेत्र, समयबद्ध मापन और सेवा परिवर्तन का रिकॉर्ड बेहतर शोध निष्कर्ष देंगे। इस प्रकार व्यवहार परिवर्तन के दावों को अधिक सावधानी से समझा जा सकेगा।

आर्थिक न्याय के प्रश्न पर भी स्वतंत्र अध्ययन की आवश्यकता है। यदि सामग्री का मूल्य बढ़ता है लेकिन संग्रहण श्रमिकों की आय और सुरक्षा में सुधार नहीं होता, तो चक्रीय अर्थव्यवस्था का सामाजिक पक्ष कमजोर रहेगा। स्थानीय नीति में पारिश्रमिक, कार्यस्थल सुरक्षा, बाल श्रम की रोकथाम, महिला श्रमिकों की भागीदारी और शिकायत निवारण की व्यवस्था शामिल करना जरूरी है। पर्यावरणीय उपलब्धि को श्रमिकों की गरिमा से अलग नहीं किया जा सकता।

विश्वसनीय डेटा प्रणाली बनाने के लिए प्रशासनिक रिकॉर्ड की समय-समय पर भौतिक जाँच आवश्यक होगी। विभिन्न संस्थाओं द्वारा एक ही सामग्री को संग्रहण, व्यापार और प्रसंस्करण के अलग चरणों पर दोबारा दर्ज करने से कुल मात्रा बढ़ी हुई दिखाई दे सकती है। डिजिटल अभिलेख उपयोगी हैं, लेकिन उनकी विश्वसनीयता स्थल निरीक्षण, वजन पर्चियों, खरीदार रिकॉर्ड और स्वतंत्र लेखा परीक्षण पर निर्भर करेगी।

अंततः प्लास्टिक प्रबंधन के लिए कोई एक तकनीक या एक नियम पर्याप्त समाधान नहीं है। विभिन्न नगरों की आर्थिक स्थिति, जलवायु, बाजार, जनसंख्या घनत्व और संस्थागत क्षमता अलग है। नीति में समान पर्यावरणीय लक्ष्य रखते हुए कार्यान्वयन के साधनों में स्थानीय लचीलापन होना चाहिए। प्रयोगों के परिणाम सार्वजनिक किए जाएँ, असफलताओं से सीख ली जाए और उन मॉडलों का विस्तार किया जाए जिनमें पर्यावरणीय लाभ, आर्थिक व्यवहार्यता तथा सामाजिक समावेशन तीनों का प्रमाण मिले।

13. निष्कर्ष

भारत में प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन को पर्यावरण संरक्षण, आर्थिक दक्षता और सामाजिक न्याय के संयुक्त ढाँचे में समझने की आवश्यकता है। 2018–19 से 2020–21 के प्रशासनिक आँकड़े रिपोर्ट किए गए अपशिष्ट की बढ़ती मात्रा की ओर संकेत करते हैं, पर वे पूर्ण पुनर्चक्रण प्रदर्शन या कारणात्मक परिवर्तन को स्थापित नहीं करते।

चक्रीय अर्थव्यवस्था की सफलता का आधार अपशिष्ट बनने से पहले रोकथाम, उपयोग की अवधि बढ़ाना, सुरक्षित सामग्री पुनर्प्राप्ति, उत्पादक उत्तरदायित्व और नागरिकों के लिए भरोसेमंद स्थानीय सेवाएँ हैं। जन-जागरूकता तभी प्रभावी होगी जब उसके अनुरूप संस्थागत सुविधा उपलब्ध हो।

अंततः नीति का लक्ष्य केवल एकल-उपयोग वस्तुओं का विकल्प खोज लेना नहीं, बल्कि कम संसाधन-गहन, अधिक उत्तरदायी और न्यायसंगत उत्पादन-उपभोग व्यवस्था बनाना होना चाहिए। इसके लिए प्रामाणिक आँकड़ों, स्थानीय प्रयोगों और स्वतंत्र मूल्यांकन पर आधारित क्रमिक सुधार आवश्यक हैं।

संदर्भ सूची :

- केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड। (2019)। प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 (2018–19) के कार्यान्वयन पर वार्षिक रिपोर्ट। भारत सरकार।
- केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड। (2020)। प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 (2019–20) के कार्यान्वयन पर वार्षिक रिपोर्ट। भारत सरकार।
- केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड। (2021)। प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016 (संशोधित) के कार्यान्वयन पर वार्षिक रिपोर्ट 2020–21। भारत सरकार। https://cpcb.nic.in/uploads/plasticwaste/Annual_Report_2020-21_PWM.pdf
- पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय। (2016)। प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016। भारत का राजपत्र (गजट)।
- पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय। (2018)। प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन (संशोधन) नियम, 2018। भारत का राजपत्र (गजट)।
- पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय। (2021)। प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन (संशोधन) नियम, 2021। भारत का राजपत्र (गजट)।

- पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय। (2021)। वार्षिक रिपोर्ट 2020–21। भारत सरकार। https://moef.gov.in/uploads/2017/06/Environment-AR-English-2020-21.pdf
- पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय। (2016)। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016। भारत का राजपत्र (गजट)।
- एलेन मैकार्थर फाउंडेशन। (2016)। नई प्लास्टिक अर्थव्यवस्था: प्लास्टिक के भविष्य पर पुनर्विचार।
- एलेन मैकार्थर फाउंडेशन। (2017)। नई प्लास्टिक अर्थव्यवस्था: कार्रवाई को बढ़ावा देना।
- गेयर, आर., जैम्बेक, जे. आर., और लॉ, के. एल. (2017)। अब तक बनाए गए सभी प्लास्टिक का उत्पादन, उपयोग और उनका अंत। साइंस एडवांसेज, 3(7), e1700782. https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782
- जैम्बैक, जे. आर., गेयर, आर., विलकॉक्स, सी., सीगलर, टी. आर., पेरीमैन, एम., एंड्राडी, ए., नारायण, आर., और लॉ, के. एल. (2015)। ज़मीन से समुद्र में जाने वाला प्लास्टिक कचरा। साइंस, 347(6223), 768–771. https://doi.org/10.1126/science.1260352
- गीसडॉर्फर, एम., सैवेजेट, पी., बोकेन, एन. एम. पी., और हुल्टिंक, ई. जे. (2017)। सर्कुलर इकॉनमी (चक्रीय अर्थव्यवस्था) – क्या यह स्थिरता का एक नया मॉडल है? जर्नल ऑफ क्लीनर प्रोडक्शन, 143, 757–768. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048
- किर्चहेर, जे., रीके, डी., और हेकर्ट, एम. (2017)। सर्कुलर इकॉनमी की अवधारणा: 114 परिभाषाओं का विश्लेषण। रिसोर्सेज, कंजर्वेशन एंड रीसाइक्लिंग, 127, 221–232. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005
- होपवेल, जे., ड्वोरक, आर., और कोसियोर, ई. (2009)। प्लास्टिक रीसाइक्लिंग: चुनौतियाँ और अवसर। फिलॉसॉफिकल ट्रांजेक्शन ऑफ द रॉयल सोसाइटी बी, 364(1526), 2115–2126. https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311
- संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम। (2018)। सिंगल-यूज़ प्लास्टिक: स्थिरता (सस्टेनेबिलिटी) के लिए एक रोडमैप।
- संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम। (2021)। प्रदूषण से समाधान तक: समुद्री कचरे और प्लास्टिक प्रदूषण का वैश्विक आकलन।
- वर्ल्ड इकोनॉमिक फोरम, एलेन मैकार्थर फाउंडेशन, और मैकिन्से एंड कंपनी। (2016)। नई प्लास्टिक अर्थव्यवस्था: प्लास्टिक के भविष्य पर पुनर्विचार।
- ब्रूक्स, ए. एल., वांग, एस., और जैम्बैक, जे. आर. (2018)। चीन का आयात प्रतिबंध और वैश्विक प्लास्टिक कचरा व्यापार पर इसका प्रभाव। साइंस एडवांसेज, 4(6), eaat0131। https://doi.org/10.1126/sciadv.aat0131
- रोचमैन, सी. एम., ब्राउन, एम. ए., हैल्पर्न, बी. एस., हेंटशेल, बी. टी., होह, ई., कारापानागियोटी, एच. के., रियोस-मेंडोज़ा, एल. एम., ताकादा, एच., तेह, एस., और थॉम्पसन, आर. सी. (2013)। प्लास्टिक कचरे को खतरनाक (hazardous) के रूप में वर्गीकृत करना। नेचर, 494, 169–171। https://doi.org/10.1038/494169a

THE RESEARCH DIALOGUE

An Online Quarterly Multi-Disciplinary
Peer-Reviewed / Refereed Research Journal
ISSN: 2583-438X
Volume-1, Issue-4, January 2023
www.theresearchdialogue.com
Certificate Number-January-2023/42

Certificate Of Publication

This Certificate is proudly presented to

डॉ. अनिल कुमार तिवारी

for publication of research paper title

प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन एवं चक्रीय अर्थव्यवस्था: भारत में पर्यावरणीय स्थिरता, पुनर्चक्रण और जन-जागरूकता की चुनौतियाँ

Published in 'The Research Dialogue' Peer-Reviewed / Refereed Research Journal and
E-ISSN: 2583-438X, Volume-01, Issue-04, Month January, Year-2023.

Dr.Neeraj Yadav
Executive Chief Editor

Dr.Lohans Kumar Kalyani
Editor-in-chief

Note: This E-Certificate is valid with published paper and the paper must be available online at www.theresearchdialogue.com