भारताच्या आरोग्य क्षेत्रातील शाश्वत कचरा व्यवस्थापनासाठी एक अत्यावश्यक विश्लेषणात्मक अभ्यास

आयआयटी मुंबई येथील नवीन अभ्यासाद्वारे आरोग्य क्षेत्रातील कचरा व्यवस्थापनासाठी चक्राकार अर्थव्यवस्था पद्धतीच्या यशस्वी अंमलबजावणीसाठी आवश्यक घटकांचा शोध.

प्रतिमा: वेपिक ए आय इमेज जनरेटर वापरून निर्मित

२०२० मध्ये भारतात दररोज ७७४ टन जैववैद्यकीय कचरा निर्माण झाल्याची नोंद झाली. याशिवाय, व्यक्तिगत पातळीवर तसेच आरोग्य केंद्रांद्वारे वापरलेली, न वापरलेली तसेच संक्रमित औषधे, साधने, संरक्षणात्मक उपकरणे, पॅकेजिंग साहित्य इत्यादि अपशिष्ट देखील प्रचंड मोठ्या प्रमाणात टाकले जात असते. आरोग्य क्षेत्रातून निर्माण होत असणाऱ्या या कचऱ्याची विल्हेवाट लावण्यासाठीच्या विशेष पद्धती आणि तंत्रज्ञान सहज उपलब्ध नसल्याने या कचऱ्याची सुरक्षित विल्हेवाट लावणे ही एक मोठी समस्या बनली आहे. याबाबत जनजागृती आणि व्यावसायिक प्रशिक्षणाचा अभाव असून योग्य नियोजन आणि अंमलबजावणीसाठी पुरेसा निधी उपलब्ध नाही.

‘टेक-मेक-डिस्पोज’ (संसाधनांचा वापर करून फेकून देणे) या तत्वामुळे जे प्रदूषण आणि पर्यावरणाचे नुकसान होते ते कमी करण्यासाठी ‘रिड्यूस-रीयूज-रीसायकल’ (संसाधनांचा जबाबदारीने नियंत्रित वापर आणि पुनर्वापर-पुनश्चक्रण) या तत्वाचा, म्हणजेच चक्राकार अर्थव्यवस्था पद्धतीचा उपयोग होऊ शकतो.

काही औद्योगिक क्षेत्रांमध्ये कचरा व्यवस्थापन सुधारणे व कचरा निर्मिती नियंत्रित करणे यासाठी चक्राकार अर्थव्यवस्था पद्धतीचा प्रभावी उपयोग केला गेलेला आहे परंतु, आरोग्य क्षेत्रातील याच्या शक्यता अद्याप पूर्णतः पडताळल्या गेलेल्या नाहीत. आरोग्य क्षेत्रामध्ये चक्राकार अर्थव्यवस्था पद्धती राबवण्यामध्ये काही विशिष्ट आव्हाने आहेत.

शैलेश जे. मेहता व्यवस्थापन विद्यालय, भारतीय तंत्रज्ञान संस्था मुंबई (आयआयटी मुंबई) येथील डॉ. अनुज दीक्षित आणि प्रा. पंकज दत्ता यांनी आरोग्य क्षेत्रातील कचरा व्यवस्थापनामध्ये चक्राकार अर्थव्यवस्था पद्धतीच्या प्रभावी अंमलबजावणीच्या दृष्टीने महत्त्वाचे घटक ओळखण्यासाठी एक अभ्यास केला. त्यांचा शोधनिबंध क्लीन टेक्नॉलॉजीज अँड एन्व्हायर्नमेंटल पॉलिसी या नियतकालिकामध्ये प्रकाशित झाला आहे.

आयआयटी मुंबईच्या या संशोधकांनी जगातील विविध ठिकाणी आरोग्यसेवा, वैद्यकीय उपकरणे, स्टेनलेस-स्टीलची शल्यचिकित्सा साधने, प्लास्टिकची आरोग्यसेवा उत्पादने आणि जैववैद्यकीय कचरा यासारख्या औद्योगिक क्षेत्रांमध्ये चक्राकार अर्थव्यवस्था राबवण्याच्या कार्यपद्धती, घटक व अडथळे यासंबंधित यापूर्वी झालेल्या संशोधनांचा अभ्यास केला. यातील बहुतांश संशोधने गुणात्मक प्रकारची होती. *"यापूर्वी झालेल्या गुणात्मक संशोधनांनी आरोग्य क्षेत्रात चक्राकार अर्थव्यवस्था पद्धतीच्या प्रभावी अंमलबजावणीच्या दृष्टीने सूक्ष्मबोध मिळावा यासाठी संख्यात्मक संशोधनाची आवश्यकता दर्शवली आहे असे आमच्या लक्षात आले,"* असे सांगत डॉ. अनुज दीक्षित यांनी विश्लेषणात्मक अभ्यासांचे महत्व स्पष्ट केले.

कचरा व्यवस्थापनाबाबत जनजागृती व प्रशिक्षण, बजेट, तंत्रज्ञानाचा वापर, कचरा वर्गीकरण/संकलन, विविध भागधारकांची जबाबदारी अशा विविध घटकांचे महत्व किती आहे याचे सर्वेक्षणातील सहभागी व्यक्ती कसे मूल्यांकन करतात याबाबतचा डेटा संशोधकांनी गोळा केला. हा डेटा भारतातील ५४ आरोग्यसेवा संस्थांमधील वैद्यकीय व्यावसायिक आणि इतर व्यावसायिकांकडून वस्तुनिष्ठ प्रश्नावलीच्या माध्यमातून सर्वेक्षणाद्वारे गोळा करण्यात आला. या ५४ संस्थांमध्ये खाजगी आणि सार्वजनिक क्षेत्रातील रुग्णालये, नर्सिंग होम, आरोग्य क्षेत्रातील कचरा पुनश्चक्रण (रिसायकलिंग) केंद्रे, रोगनिदान प्रयोगशाळा आणि औषधनिर्मिती करणाऱ्या कंपन्या यांचा समावेश आहे. यासाठी किमान दहा वर्षे कार्यरत असणे आणि ₹१० कोटी वार्षिक उत्पन्न असणे असा निवड निकष लावला गेला, ज्यावरून वाढत्या किंवा प्रगतीशील संस्था सूचित होतात. *"आरोग्य क्षेत्रातील संस्थेचा प्रकार आणि त्यातील कचऱ्याचे स्वरूप यानुसार सुयोग्य संस्थांची निवड करणे हे आमच्या समोरील एक मोठे आव्हान होते,"* प्रा. पंकज दत्ता यांनी सांगितले.

संशोधकांनी ANOVA, F-DEMATEL व ISM या सुप्रस्थापित संख्याशास्त्रीय तंत्रांचा वापर केला. यातून त्यांना संख्यात्मक तसेच गुणात्मक आकलन करता आले. या पद्धतींच्या योग्य संयोजनामुळे एखाद्या प्रणालीमधील घटकांचा प्राधान्यक्रम लावणे, कृती करण्यायोग्य घटकांचा बोध होणे, आणि अनिश्चिततेच्या स्थितींमध्ये निर्णय घेण्यासाठी सहाय्य मिळणे अशी विविधांगी मदत झाली. गुंतागुंतीच्या प्रणालींचा अधिक सखोल, अधिक संरचित व विश्लेषणात्मक दृष्ट्या अधिक काटेकोर असा अर्थबोध होण्यास या अभ्यासातील निष्कर्षांची साध्या सर्वेक्षणांच्या तुलनेत जास्त मदत होईल असे संशोधकांना वाटते.

या अभ्यासातून संशोधकांनी, आरोग्य क्षेत्रातील कचरा व्यवस्थापनात चक्राकार अर्थव्यवस्था पद्धती यशस्वी होण्यासाठी महत्वाच्या असलेल्या - संशोधन व विकास, शिक्षण व सामाजिक वर्तन, आर्थिक पैलू, उत्तरदायित्व आणि मार्गनिरीक्षण यंत्रणा (ट्रॅकिंग मेकॅनिझम) - अशा पाच प्रमुख प्रभाव-क्षेत्रांखाली एकूण १७ संबंधित व समुचित घटक शोधले, ज्यांना त्यांनी 'क्रिटीकल सक्सेस फॅक्टर्स' (यशाचे महत्वपूर्ण घटक) असे नाव दिले. ज्याच्यावर प्रत्यक्ष काम करणे गरजेचे आहे अशा कृती हे घटक दर्शवतात. यांमध्ये अंदाज, रचना, प्रशिक्षण, जनजागृती, बजेट, उत्तरदायित्व व पारदर्शकता इत्यादि संबंधित घटकांचा समावेश आहे.

वरील क्रिटीकल सक्सेस फॅक्टर्सची संशोधकांनी त्यांच्या विश्लेषणावर आधारित - कारणात्मक घटक व परिणाम घटक (कॉजल अँड इफेक्ट फॅक्टर्स) - अशी आणखी वर्गवारी केली, जेणेकरून नियोजन व अंमलबजावणीसाठी अधिक चांगल्या प्रकारे दिशा मिळू शकेल. १२ घटक हे कारणात्मक घटक तर उर्वरित पाच हे परिणाम घटक असल्याचे लक्षात आले. तसेच, या घटकांचे त्यांच्या प्रभावाच्या तीव्रतेनुसार मूल्यांकन केले गेले, जेणेकरून धोरण निश्चित करताना कोणत्या घटकासाठी किती प्रयत्न करावे (एफर्ट अलोकेशन) याचा प्राधान्यक्रम ठरवणे शक्य होईल.

संशोधकांच्या लक्षात आले की 'सरकारचे उत्तरदायित्व' व 'भागधारकांचा सहभाग' यांसारखे घटक सर्वाधिक चालना देणारे असून 'वर्गीकरण/संकलन' यांसारखे घटक, निर्णायक असूनही, इतर कारणात्मक घटकांवर अवलंबून आहेत. तसेच 'माहितीची दृश्यमानता आणि पारदर्शकता', 'निर्माता/कॉर्पोरेट उत्तरदायित्व', 'प्रशिक्षण व सक्षमीकरण' आणि 'निधी वाटप' या घटकांचा आरोग्य क्षेत्रातील कचरा व्यवस्थापनावर सर्वाधिक प्रभाव पडतो असे दिसून आले.

आरोग्य क्षेत्रातील कचरा व्यवस्थापन अधिक शाश्वत बनवण्यासाठी सध्या जे प्रयत्न सुरू आहेत ते आणखी प्रभावी करण्यासाठी वास्तवनिष्ठ आणि व्यवहार्य नियोजन आखण्याच्या दृष्टीने सरकारी यंत्रणा व धोरणकर्त्यांना या शोधांचा मोठा उपयोग होऊ शकतो. अंमलबजावणीची कार्यक्षमता वाढवण्यासाठी विशिष्ट धोरणाची उद्दिष्टे विचारात घेऊन त्यानुसार विशिष्ट उदाहरणाधिष्ठित प्रभाव-क्षेत्रांचा विचार करून त्यातील घटक ठरवून त्यावर प्रयत्न केंद्रित करणे शक्य आहे.

या अभ्यासातील निष्कर्ष विशिष्टपणे भारतातील असले तरीही त्यांचा इतर विकसनशील अर्थव्यवस्थांसाठी देखील उपयोग होऊ शकतो असे संशोधकांना वाटते. तसेच, अधिकाधिक तज्ञ व धोरणकर्ते या सर्वेक्षणात सहभागी झाल्यास निष्कर्षांची व्याप्ती व बळकटी वाढू शकेल.

"जेव्हा चक्राकार अर्थव्यवस्था पद्धतीचे मॉडेल यशाची समाधानकारक पातळी गाठेल तेव्हा या क्रिटीकल सक्सेस फॅक्टर्सचे पुन्हा मूल्यमापन व्हायला हवे," असे प्रा. पंकज दत्ता यांनी शेवटी सांगितले.

VETTED / UNVETTED	Vetted
Title of Research Paper	Critical success factors for the adoption of circular economy in sustainable healthcare waste management
DOI of the Research Paper as a link	https://doi.org/10.1007/s10098-023-02712-y
List of all researchers with affiliations	Anuj Dixit S. J. Mehta School of Management, Indian Institute of Technology Bombay, Mumbai, India Mittal School of Business, Lovely Professional University, Phagwara, India Pankaj Dutta S. J. Mehta School of Management, Indian Institute of Technology Bombay, Mumbai, India अनुज दीक्षित एस. जे. मेहता व्यवस्थापन विद्यालय, भारतीय तंत्रज्ञान संस्था मुंबई, मुंबई, भारत मित्तल व्यवसाय विद्यालय, लव्हली व्यावसायिक विद्यापीठ, फगवाडा, भारत

VETTED / UNVETTED	Vetted
	पंकज दत्ता एस. जे. मेहता व्यवस्थापन विद्यालय, भारतीय तंत्रज्ञान संस्था मुंबई, मुंबई, भारत
Email of researcher/s	Anuj Dixit anujdixit1093@gmail.com Pankaj Dutta pdutta@iitb.ac.in
Writer name	Gubbi Labs गुब्बी लॅब्ज
Transcreator name	Shweta Bhide श्वेता भिडे
Credits to Graphic:	Lead image: Generated using Wepik AI image generator
Subject [FOR EDITOR] - Please Highlight in RED (Multiple allowed)	Science/Technology/Engineering/Ecology/Health/Society
Article to be Sectioned Under [FOR EDITOR] - Please Highlight in RED	Deep Dive/Friday Features/Fiction Friday/Joy of Science/News+Views/News/Scitoons/Catching up/OpEd/Featured/Sci-Qs/Infographics/Events
Social Media TAGS separated by Comma	#HealthcareWaste #CircularEconomy #WasteManagement #AnalyticalStudies
Social Media Handles to be added	@iitbombay
Social Media handles of writer	@gubbilabs
Social Media handles of researchers	https://in.linkedin.com/in/pankaj-dutta-49379721 https://www.facebook.com/pankaj.dutta.18041 https://www.linkedin.com/in/anuj-d-187b1131/ https://www.facebook.com/anuj.dixit.1485/
Location:	Mumbai