तापमानवाढीचे अनर्थकारण

विज्ञान क्षितिजे

शहाजी मोरे
रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक

प्रदूषण व जागतिक तापमानवाढीची गंभीर झळ मानवी जीवनाला व पर्यावरणाला पोचत आहे. जागतिक अर्थव्यवस्थेवर होणाऱ्या त्याच्या दुष्परिणामांचा शास्त्रज्ञ अभ्यास करीत आहेत. या संशोधनामुळे तापमानवाढीचे अर्थव्यवस्थांवरील नेमके परिणाम लक्षात येऊन त्यावर उपाय योजता येतील.

सध्या प्रदूषणामुळे व जागतिक तापमानवाढीमुळे प्राणिमात्रांचे जीवन असह्य होत आहे. वातावरणात कार्बन डायऑक्साईडचे प्रमाण परमोच्च बिंदू गाठत आहे. त्यामुळे समुद्रातील पाणी आम्लधर्मी होत असून, कवचधारी जिवांचे अस्तित्व धोक्यात आले आहे. शिवाय प्रदूषणामुळे अन्य जिवांपुढेही अस्तित्वाचा प्रश्न उभा आहे. प्राण्यांच्या, वनस्पतींच्या अनेक प्रजाती नामशेष झाल्या आहेत, तर अनेक नामशेष होण्याच्या मार्गावर आहेत. प्रदूषण व जागतिक तापमानवाढ म्हटल्यानंतर आपण याच गोष्टींचा प्रामुख्याने विचार करतो. परंतु, या समस्यांमुळे जागतिक अर्थव्यवस्थेवर काय व किती परिणाम होईल याचा फारसा विचार करीत नाही. असा विचार प्रथम डब्ल्यू. डी. नॉरधॉस यांनी केला. त्यांनी 'टू स्लो ऑर नॉट टू स्लो' हा शोधनिबंध 'इकॉनॉमिक जर्नल'मध्ये १९९१ मध्ये लिहिला. त्यात त्यांनी जागतिक अर्थव्यवस्थांनी तापमानवाढीचा गांभीर्याने विचार करून उपाय योजले पाहिजेत, अन्यथा गंभीर परिणामांना सामोरे जावे लागेल, असे प्रतिपादन केले होते. त्यानंतर याविषयी प्रदीर्घ अभ्यास करून निकोलस स्टर्न यांच्या पथकाने ७०० पानांचा अहवाल २००६ मध्ये प्रकाशित केला. या अहवालात तापमानवाढीवर नंतर उपाय योजण्यापेक्षा आताच (म्हणजे २००६ मध्ये) हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन मर्यादित ठेवणे स्वस्त असेल, असे स्पष्ट केले होते.

या पार्श्वभूमीवर मार्शल बर्क, डब्ल्यू. मॅथ्यू डेव्हिस व नोहा डिफेनबॉ या अर्थशास्त्रज्ञांचा 'लार्ज पोटेन्शियल रिडक्शन इन इकॉनॉमिक डॅमेजेस अंडर यूएन मिटिगेशन टार्गेट्स' हा शोधनिबंध 'नेचर'च्या २४ मेच्या अंकात प्रसिद्ध झाला आहे. 'नेचर'ने याच अंकात या शोधनिबंधावर अन्य दोन अर्थशास्त्रज्ञांकडून चर्चा घडवून आणली आहे. पॅरिस करारानुसार १९५ देशांसमोर, औद्योगिक पर्व सुरू होण्यापूर्वीच्या काळातील तापमानापेक्षा जास्तीत जास्त दोन अंश सेल्सिअस अधिक तापमान राखण्याचे उद्दिष्ट ठेवण्यात आले आहे. त्याचबरोबर जगाचे सरासरी तापमान या शतकात १.५ अंश सेल्सिअसच्या मर्यादेपर्यंतच वाढू द्यावयाचे असेही एक उद्दिष्ट आहे. आंतरराष्ट्रीय हवामान बदलांविषयीचे करार, वाटाघाटीमध्ये जागतिक तापमानवाढीबाबतचे निर्णय घेतले जातात, धोरण आखले जाते; परंतु असे तापमान राखण्यामुळे होणारे आर्थिक फायदे लक्षात येत नाहीत किंवा समजत नाहीत. त्यामध्ये अनेक बाबतीत अनिश्चितता असते. पृथ्वीभोवतालच्या भागातील तापमान बदलाचे स्वरुप, प्रादेशिक व जागतिक प्रगती या बदलांना कसा प्रतिसाद देते व समाजाची भविष्यातील जीवनासाठी वर्तमानाचा बळी देण्याची तयारी इत्यादीबाबत अनिश्चितता असते, असे बर्क यांनी शोधनिबंधात म्हटले आहे. या शोधनिबंधात वातावरणातील बदलांचा- प्रचंड वादळे, दुष्काळ, महापूर आदींचा अर्थव्यवस्थांवर गेल्या ५० वर्षांत झालेल्या परिणामांचा अभ्यास करून भविष्यात अशाच दुर्घटना घडल्या, तर जगाच्या व विविध देशांच्या अर्थव्यवस्थांवर कसा परिणाम होईल हे विशद केले आहे.

लोकसंख्येला आर्थिकदृष्ट्या लाभ होईल. तो लाभ पूर्वीच्या अनुभवांवरून, काही गणिते करून या शास्त्रज्ञांनी एक ट्रिलियन (दशलक्ष अब्ज) डॉलर एवढा निश्चित केला आहे. त्याचबरोबर या शतकाच्या अखेरीस जागतिक तापमानवाढ १.५ अंश सेल्सियसपर्यंत मर्यादित ठेवली, तर होणारे आर्थिक नुकसान हे जागतिक तापमान १.५ ऐवजी दोन अंश सेल्सियसपर्यंत झाल्यामुळे होणाऱ्या नुकसानीपेक्षा ७५ टक्क्यांनी कमी असेल व जगाला २० ट्रिलियन डॉलरचा लाभ होण्याची शक्यता आहे.

तापमानवाढीमुळे होणाऱ्या आर्थिक नुकसानीची किंमत ही पराकोटीच्या समस्या (महापूर, दुष्काळ, वादळे) यांच्यामुळे होणाऱ्या हानीचे आर्थिक मूल्य, जागतिक तापमानवाढीमुळे कमी होणारे शेतीमालाचे उत्पादन व जागतिक आरोग्य या घटकांचा अभ्यास करून या शास्त्रज्ञांनी निश्चित केले आहे. विविध देशांनी पॅरिस करारानुसार मान्य केलेल्या उद्दिष्टांचा व पूर्वीच्या काळातील तापमानवाढीची वाटचाल लक्षात घेऊन भविष्यात तापमानवाढ कशी राहील, याचा अभ्यास करून हे नुकसान निश्चित केले आहे. या शोधनिबंधावर चर्चा करण्यासाठी वोल्फ्रॅम श्लेंकर या कोलंबिया विद्यापीठातील संशोधकाचा लेख 'नेचर'ने प्रसिद्ध केला आहे. जागतिक तापमानवाढीस मर्यादा घातल्यास होणाऱ्या आर्थिक फायद्याचे मोजमाप म्हणजे एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न (जीडीपी). वस्तू व सेवांचे मूल्य पूर्णपणे त्यांचे उत्पादन व उपयोग दर्शविते, या गृहीतकानुसार एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न हे गृहीतक नेहमीच लागू पडते असे नाही. उदा. इंधनाच्या दरामध्ये तापमानवाढीचा व पर्यावरणातील बदलांचा समाजजीवनावर होणाऱ्या परिणामांचा संबंध नसतो. तरीसुद्धा बर्क यांच्या शोधनिबंधात तापमानवाढीचा एकूण राष्ट्रीय उत्पन्नावर होणाऱ्या परिणामांवरुन भविष्यातील आर्थिक फायद्या-तोट्यांचे चित्र रंगविण्यात आले आहे, असे श्लेंकर नमूद करतात.

पूर्वीच्या काळातील तापमानाचा अभ्यासात समावेश केला जातो व त्यानुसार भविष्यातील आर्थिक नुकसानीचा वेध घेतला संबंधावरून भविष्यातील आर्थिक परिस्थितीचा वेध घेताना भविष्यातील तंत्रज्ञानातील प्रगतीमुळे त्यात फरक पडू शकणार नाही काय, असा प्रश्न श्लेंकर विचारतात.

चर्चेसाठी मॅक्सिमिलियन औफहॅमर या कोलंबिया युनिव्हर्सिटीतील संशोधकाचा दुसरा लेख आहे. त्यांच्या मते बर्क यांचे संशोधन परिपूर्ण नाही. त्यांनी आपल्या लेखात तीन मुद्दे उपस्थित केले आहेत. तापमानवाढीस सजीव सामोरे जात असतात, तेव्हा काही बदल घडून येतात, त्यास अनुकूलन म्हणतात. औफहॅमर म्हणतात की तापमानवाढीस सामाजिक अनुकूलन सांख्यिकी दृष्टिकोनातून मांडले आहे. भविष्यात तंत्रज्ञानातील होणाऱ्या प्रगतीमुळे काही वस्तूंच्या किमती आतापेक्षा कमी होतील. उदा. वातानुकूलन यंत्रे भविष्यात अधिक कार्यक्षम व प्रदूषणविरहित मार्गांनी मिळविलेल्या विजेवर चालतील. अशा अनेक बाबींमुळे भविष्यातील आर्थिक नुकसान कमी होऊ शकेल. वातावरणातील बदलांमुळे व्यवहारांची भौगोलिक क्षेत्रे बदलतील. त्यामुळे आंतरराष्ट्रीय व्यापाराचे स्वरूपही बदलेल. भविष्यातील जागतिक आर्थिक स्थितीवर होणाऱ्या परिणामांचा हिशेब करणे शक्य नाही; परंतु त्याचा भविष्यातील अर्थव्यवस्थेवर मोठा परिणाम होऊ शकतो. एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न, वस्तू व सेवा यांचे मूल्य बाजारभावावरून निश्चित केले जाते. त्याच्यामागे वातावरण बदलांचा जैवविविधतेवर व परिसंस्थेवर होणारा परिणाम विचारात घेतला जात नाही. अशा चर्चांमुळे शास्त्रज्ञ अनेक घटकांचा समावेश करून अधिक अचूक आकडेवारी मिळवू शकतील. परिणामी तापमानवाढीमुळे अर्थव्यवस्थांवर होणारे परिणाम अधिक चांगल्या प्रकारे लक्षात येतील व अजून काही उपाय योजता येतील. त्या दृष्टीने बर्क यांच्या शोधनिबंधाचे व त्यावरील दोन लेखांचे महत्त्व अनन्यसाधारण असेल; कारण पृथ्वी हा ग्रह जीवनास प्रतिकूल होत चालला आहे. त्याला आपणच कारणीभूत आहोत व आपल्याला तो अनेक प्रयासांनी जीवनास अनुकूल करावयाचा

MAHATMA PHULE MAHAVIDYALAYA PIMPRI, PUNE-17