



## ई कचरा व्यवस्थापन

डॉ. सुनिल दादाराम पवार

रत्नाई महाविद्यालय राजगुरुनगर, पुणे

Corresponding Author: डॉ. सुनिल दादाराम पवार

DOI - 10.5281/zenodo.14885880

### गोषवारा:

इलेक्ट्रॉनिक कचरा, किंवा ई-कचरा वाढ ही जागतिक स्तरावर गंभीर समस्या बनत आहे. संगणक, मोबाईल फोन आणि टेलिव्हिजन यांसारख्या टाकून दिलेल्या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांमध्ये पर्यावरण आणि आरोग्यास धोका निर्माण करू शकणारी घातक सामग्री असते. तांत्रिक नवकल्पना आणि इलेक्ट्रॉनिक्सच्या वाढत्या मागणीमुळे, ई-कचरा हा जागतिक स्तरावर सर्वात वेगाने वाढणाऱ्या कचरा प्रवाहांपैकी एक बनला आहे. माउस, की-बोर्ड, मोबाइलचे खराब झालेले स्पेअर पार्ट किंवा सध्याच्या स्थितीत न चालणारी उपकरणे ही 'ई-कचरा' या प्रकारात येतात. जुन्या डिझाईन्सचे कॉम्प्युटर, मोबाइल फोन, दूरचित्रवाणी, इलेक्ट्रॉनिक खेळणी, क्षमता संपलेले सेल आणि अन्य उपकरणे हासुद्धा ई-कचराच. त्यामुळे मनुष्याच्या आरोग्यासाठी गंभीर धोका निर्माण होऊ शकतो. पर्यावरण सुरक्षिततेसाठी सौर उर्जेचा व पवन उर्जेचा नवा पर्याय जगासमोर आलेला आहे. सूर्य हा सौर ऊर्जेचा मुख्य स्रोत आहे. सौर ऊर्जा घेण्यासाठी घरात कुठल्याही प्रकारचे मीटर बसवावे लागत नाही व कुठलेही बिल भरावे लागत नाही. मोठ्या प्रमाणात सूर्याची ऊर्जा उपलब्ध असून त्याची जाणीव ग्रामीण भागातील लोकांना नाही. उलट स्वयंपाक करण्यासाठी लोक निसर्गातील झाडांची तोड करून घरे भरून ठेवतात. प्रतिवर्षी असे करून एकीकडे पर्यावरणाचा हास तर दुसरीकडे प्रदूषण वाढत आहे. सौर ऊर्जेचा प्रकल्प भांडवली गुंतवणुकीचा विचार करता महाग पडतो. पण जास्त काळ टिकतो आणि तिचा दुरुस्ती खर्च कमी असतो. सौर कुकर व सौर बंब, सौर दिवे यांचा जर लोकांनी वापर करावयास सुरुवात केली तर आपल्या निसर्गात असलेले पर्यावरण धोक्यात येणार नाही व प्रदूषणाला देखील आळा बसेल असे सध्या शासन पातळीवर, समाजात धोरण राबविले जात आहे. परंतु सौर उर्जेचा वापर करत असताना मोठ मोठे इलेक्ट्रिक प्यानेल वापरले जातात हे प्यानेल २० ते २५ वर्षांनंतर निकामी होतात पर्यायाने सोलर ई कचऱ्याचा प्रश्न गंभीर बनत आहे. या सर्व ई कचऱ्याचे व्यवस्थापन करणे काळाची गरज आहे.

### प्रस्तावना:

इलेक्ट्रॉनिक वस्तू, संगणक, मोबाईल्स, सौर उर्जा, पवन उर्जा, अवकाश संशोधन, रेफ्रिजरेटर, एअर कंडिशनर आणि वॉशिंग मशीन यासारख्या आपल्या सध्याच्या आधुनिक जीवनशैलीची गरज बनलेल्या वस्तूंमुळे पर्यावरणाच्या समस्या वाढत आहेत. यातील सर्वात मोठी समस्या आहे ती ई-कचऱ्याची. बिघडलेले किंवा खराब झालेले मोबाइल फोन्स, लॅपटॉप, दूरचित्रवाणी संच, आणि कॉम्प्युटर्स यांसारख्या वस्तूंमुळे आरोग्य आणि पर्यावरणाच्या समस्या निर्माण होत आहेत. सामान्यपणे ई-कचरा पुढील वस्तुमधून होतो, घरगुती उपकरणे - मायक्रोवेव्ह, घरगुती मनोरंजन साधने, इलेक्ट्रिक कुकर, हीटर, संप्रेषण आणि माहिती तंत्रज्ञान उपकरणे - सेल फोन, स्मार्टफोन्स, डेस्कटॉप संगणक, संगणक मॉनिटर्स, लॅपटॉप, सर्किट बोर्ड, हार्ड ड्राइव्ह्स, घरगुती मनोरंजन साधने - डीव्हीडी, ब्लू रे प्लेयर्स, स्टिरिओज, दूरदर्शन, व्हिडिओ गेम सिस्टम्स, फॅक्स मशीन, कॉपीर्स, प्रिंटर, इलेक्ट्रॉनिक उपयुक्तता उपकरणे - मसाज खुर्या, हीटिंग पॅड, रिमोट कंट्रोलस, दूरदर्शन रिमोट, इलेक्ट्रिकल कॉर्ड, दिवे, स्मार्ट दिवे, रात्रीचे दिवे, ट्रेडमिल्स, फिटबिट्स, स्मार्ट घड्याळे, हार्ट मॉनिटर्स, मधुमेह चाचणी उपकरणे, कार्यालय आणि वैद्यकीय उपकरणे - कॉपीर्स/प्रिंटर्स, आयटी सर्व्हर रॅक, आयटी

सर्व्हर, कॉर्ड आणि केबल्स, वायफाय डोंगल्स, डायलिसिस मशीन्स, इमेजिंग उपकरणे, फोन आणि पीबीएक्स सिस्टम, ऑडिओ आणि व्हिडिओ उपकरणे, नेटवर्क हार्डवेअर (म्हणजे सर्व्हर, स्विचेस, हब इ.), पॉवर स्ट्रिप्स आणि पॉवर सप्लाय, अखंड वीज पुरवठा (यूपीएस सिस्टम), वीज वितरण प्रणाली (PDU's), ऑटोक्लेव्ह, डिफिब्रिलेटर इ.

तांत्रिक नवकल्पना आणि इलेक्ट्रॉनिक्सच्या वाढत्या मागणीमुळे, ई-कचरा हा जागतिक स्तरावर सर्वात वेगाने वाढणाऱ्या कचरा प्रवाहांपैकी एक बनला आहे. गंभीर आजारांचे स्रोत बनलेल्या या ई-कचऱ्याचे भारतासारख्या विकसनशील देशांत बरेच जास्त प्रमाण आहे. जसजसे तंत्रज्ञान प्रगती करत आहे तसतसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे आपल्या जीवनाचा अविभाज्य भाग बनली आहेत. मात्र, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांच्या वाढत्या वापरामुळे इलेक्ट्रॉनिक कचरा किंवा ई-कचऱ्याची समस्या उद्भवते. ई-कचरा म्हणजे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे किंवा उपकरणे जी त्यांच्या आयुष्याच्या शेवटच्या टप्प्यात पोहोचली आहेत, अप्रचलित झाली आहेत किंवा आता उपयोगी नाहीत. या उपकरणांची अनेकदा विल्हेवाट लावली जाते, ज्यामुळे लक्षणीय पर्यावरणीय आणि आरोग्य विषयक धोके निर्माण होतात. ई-कचऱ्याचे, उपकरणांचे व्यवस्थापन आणि पुनर्वापर करून हे धोके कमी करता येतील.

इलेक्ट्रॉनिक कचरा म्हणजे ई-कचरा ही एक संज्ञा आहे जी इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचे वर्णन करण्यासाठी वापरली जाते, जी उपकरणे आता वापरात नाहीत, अप्रचलित झाली आहेत किंवा त्यांच्या उपयुक्त आयुष्याच्या शेवटी आहेत. त्यांचा समावेश ई-कचऱ्यामध्ये होतो जसे - संगणक, लॅपटॉप, स्मार्टफोन, टॅब्लेट, टेलिव्हिजन, प्रिंटर, सौर उर्जा, पवन उर्जा, अवकाश संशोधन, रेफ्रिजरेटर, एअर कंडिशनर आणि वॉशिंग मशीन आणि इतर घरगुती उपकरणांसह इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांच्या समावेश होतो. आपण दररोज वापरत असलेल्या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचा आपल्या जीवनावर आणि समाजावर लक्षणीय परिणाम झाला आहे. दुदैवाने, तांत्रिक प्रगतीच्या वेगवान गतीमुळे ई-कचऱ्यातही सातत्याने वाढ होत आहे. जलद तांत्रिक प्रगती, उपकरणांचे मर्यादित आयुष्यमान, उपकरणांची अयोग्य विल्हेवाट आणि कमी पुनर्वापर ही ई-कचरा वाढण्याची सर्वसाधारण कारणे आहेत. इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांमध्ये शिसे, पारा आणि कॅडमियम यासारखे विषारी पदार्थ असतात, ज्याची योग्य प्रकारे विल्हेवाट न लावल्यास पर्यावरणाचे गंभीर नुकसान होऊ शकते. ही सामग्री माती आणि भूजलामध्ये शिरून पर्यावरण प्रदूषित करू शकते आणि वनस्पती, प्राणी आणि मानवांना हानी पोहोचवू शकते. ई-कचऱ्याची अयोग्य विल्हेवाट लावल्याने मानवांच्या आरोग्यालाही गंभीर धोका निर्माण होऊ शकतो. शिसे, पारा आणि कॅडमियम सारख्या विषारी पदार्थांच्या संपर्कात आल्याने गंभीर आरोग्य समस्या उद्भवू शकतात. इलेक्ट्रॉनिक कचऱ्यामध्ये आढळणारे विषारी पदार्थ मानवी आरोग्याला गंभीर धोका निर्माण करतात. या विषांमुळे कर्करोग, श्वसन समस्या त्वचेची जळजळ आणि मज्जासंस्थेचे आणि अवयवांचे नुकसान यासारख्या गंभीर आरोग्य समस्या निर्माण होतात. ई-कचऱ्याची अयोग्य विल्हेवाट लावल्याने त्याच्याशी थेट संपर्कात येणाऱ्या लोकांचे नुकसान होऊ शकते. उदाहरणार्थ, ई-कचरा हाताळणाऱ्या पुनर्वापर करणाऱ्या कामगारांना विषारी रसायनांच्या संपर्कात येण्याचा धोका असतो. ई-कचऱ्यामुळे वन्यजीव आणि त्यांच्या अधिवासांना गंभीर धोका निर्माण झाला आहे. वन्यजीव इलेक्ट्रॉनिक कचरा अन्नासाठी विषारी पदार्थांचे सेवन करू शकतात, परिणामी आरोग्य समस्या आणि मृत्यू देखील होऊ शकतो.

युनायटेड नेशन्सच्या मते, जगात दरवर्षी सुमारे 50 दशलक्ष टन ई-कचरा निर्माण होतो आणि 2050 पर्यंत हा आकडा दुप्पट होण्याची अपेक्षा आहे. निर्माण होणाऱ्या ई-कचऱ्याचे प्रमाण प्रदेशानुसार बदलते, विकसित देशांमध्ये सर्वाधिक ई-कचरा निर्माण होतो. चीन आणि यूएसए नंतर भारत हा जगातील तिसरा सर्वात मोठा इलेक्ट्रॉनिक कचरा निर्माण करणारा देश आहे, आणि या तिन्ही देशांनी मिळून २०१९ मध्ये जगभरात निर्माण झालेल्या एकूण ५३.६

दशलक्ष टन (एमटी) ई-कचऱ्यापैकी ३८% योगदान दिले आहे. ही आकडेवारी जाहीर करताना, UN च्या ग्लोबल ई-वेस्ट मॉनिटर २०२० ने एक चिंताजनक परिस्थिती सादर केली की एकूण ई-कचऱ्यापैकी फक्त १७.४% (९.३ एमटी) जागतिक स्तरावर संकलित आणि पुनर्वापर करण्यात आला. वर्ल्ड हेल्थ ऑर्गनायझेशन (WHO) च्या मते, ई-कचऱ्यातून बाहेर पडणाऱ्या विषारी पदार्थांच्या थेट संपर्कामुळे आरोग्य धोक्यात येऊ शकतात. यामध्ये शिसे, कॅडमियम, क्रोमियम, ब्रोमिनेटेड फ्लेम रिटार्डंट्स किंवा पॉलीक्लोरीनेटेड बायफेनिल्स (पीसीबी) सारख्या खनिजांचा समावेश होतो. विषारी धुके श्वास घेण्यापासून तसेच माती, पाणी आणि अन्नामध्ये रसायने साचल्याने धोका निर्माण होऊ शकतो. यामुळे केवळ लोकांनाच नाही तर जमिनीवर आणि समुद्रातील प्राण्यांनाही धोका आहे. विकसनशील देशांमध्ये विकसित देश ई-कचऱ्या तेथे पाठवतात त्यामुळे या देशातही ई-कचऱ्याचा गंभीर प्रश्न बनत आहे. सरकारी आकडेवारीनुसार भारतात २००४ मध्ये १,४६,८०० टन इतका ई-कचऱ्या होता. २०१२ मध्ये तो वाढून ८,००,००० टन झाला. २०१९ सालच्या प्रदूषण नियंत्रण मंडळाच्या आकडेवारीनुसार भारताने एका वर्षात ३२ लाख टन इतका ई-कचऱ्या तयार झाला होता. या कचऱ्यात दरवर्षी वाढ होत आहे. यातील सुमारे १०% ई-कचऱ्या सरकारी नियमानुसार प्रक्रिया केला जातो. मात्र, ९०% ई-कचऱ्या असंगठीत क्षेत्रातील व्यवसायांकडून जमा केला जातो. या कचऱ्याची नीट विल्हेवाट लावली जात नाही. ई-कचऱ्या निर्माण करणाऱ्या देशातील प्रमुख शहरांमध्ये दिल्ली, मुंबई, बंगलोर, कलकत्ता, चेन्नई आणि हैदराबाद या महानगरांचा आणि पुण्यासारख्या आयटी क्षेत्राशी संबंधित शहरांचा समावेश आहे. २०२५ पर्यंत भारतातील इ-वेस्ट ११.५ मिलियन मेट्रिक टनपर्यंत झालेला आहे. भारतात कॉम्प्युटर इ-कचऱ्या ७०%, टेलिकॉम उपकरणे आणि मोबाइल १२%, इलेक्ट्रिकल वस्तू ८%, मेडिकल उपकरणे ७% या प्रमाणात ई-कचऱ्या तयार होत आहे.

पर्यावरणाचे, मानवाच्या आरोग्याचे संरक्षण करण्यासाठी ई-कचऱ्याचे योग्य व्यवस्थापन करणे गरजेचे आहे. कमीत कमी ई-कचऱ्या कसा तयार होईल याचे धोरण आखणे गरजेचे आहे. भारतात इलेक्ट्रॉनिक वेस्ट (मॅनेजमेंट अँड हॅंडलिंग) कायदा-२००० लागू झाला आहे. या कायद्यांतर्गत ई-कचऱ्या आपण कुठेही टाकू शकत नाही. आपल्याला ई-कचऱ्या सरकारने अधिकृत केलेल्या एजन्सीजना द्यावा लागेल. पर्यावरण मंत्रालयाच्या म्हणण्यानुसार कोणताही नागरिक त्याचेच जुने इलेक्ट्रॉनिक साहित्य तीन पद्धतीने नष्ट करू शकतो. यामध्ये अधिकृत संग्रह केंद्रावर, रिसायकलिंग करणाऱ्या अधिकृत संस्थेकडे किंवा त्या साहित्याची निर्मिती करणाऱ्या उत्पादकाकडे जमा करून त्या साहित्याची विल्हेवाट लावता येईल. या कायद्यांतर्गत ई-कचऱ्या एकत्र करणे ही इलेक्ट्रॉनिक कंपन्यांची जबाबदारी असेल.

पर्यावरण आणि आरोग्य धोके टाळण्यासाठी ई-कचऱ्याची सुरक्षितपणे विल्हेवाट लावणे महत्त्वाचे आहे. ई-कचऱ्या प्रमाणित करून ई-कचऱ्या पुनर्वापर करणाऱ्याकडे नेणे, हे पुनर्वापर करणारे कठोर नियमांचे पालन करतात आणि ई-कचऱ्याची सुरक्षितपणे आणि जबाबदारीने विल्हेवाट लावली जाते याची खात्री करतात, कार्यरत इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे संस्था किंवा शाळेला दान करा, शाळा किंवा धर्मादाय संस्थांसारख्या संस्थांना कार्यरत इलेक्ट्रॉनिक दान केल्याने इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचे आयुष्य वाढण्यास आणि ई-कचऱ्या कमी करण्यात मदत होऊ शकते. ई-कचऱ्या नेहमीच्या कचऱ्यात टाकू नका. कामाच्या ठिकाणी ई-कचऱ्या व्यवस्थापित करणे आवश्यक आहे कारण कंपन्या त्यांचे तंत्रज्ञान नियमितपणे अपग्रेड करतात, ज्यामुळे ई-कचऱ्या तयार होतो. कंपन्यांनी शाश्वत ई-कचऱ्या व्यवस्थापन धोरण विकसित केले पाहिजे, कंपनीद्वारे निर्माण होणारा ई-कचऱ्या ओळखणे आणि त्याची सुरक्षित विल्हेवाट लावण्यासाठी योजना तयार करणे. कर्मचाऱ्यांना ई-कचऱ्या व्यवस्थापनाचे महत्त्व आणि ई-कचऱ्याची सुरक्षितपणे विल्हेवाट कशी लावायची याबाबत शिक्षित करणे. कंपनीने निर्माण केलेल्या ई-कचऱ्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी प्रमाणित ई-कचऱ्या पुनर्वापर करणाऱ्यासोबत भागीदारी करणे.

इलेक्ट्रॉनिक कचरा कमी करण्यासाठी ग्राहक तुटलेली उपकरणे दुरुस्त करणे आणि वापरलेले इलेक्ट्रॉनिक्स दान करणे यासारखी पावले उचलू शकतात. जुन्या इलेक्ट्रॉनिक्सचे नूतनीकरण करणे हा त्यांचा पुन्हा वापर करण्याचा एक उत्कृष्ट मार्ग आहे. जुनी इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे अपग्रेड करून, त्यांचे उपयुक्त आयुष्य वाढवून त्यांचे नूतनीकरण केले जाऊ शकते. नवीन इलेक्ट्रॉनिक्स खरेदी करताना, ग्राहकांनी शाश्वत पुनर्वापर आणि विल्हेवाट प्रक्रिया असलेल्या कंपन्यांनी उत्पादित केलेल्या उत्पादनांची निवड करावी. जगभरातील कंपन्या ई-कचरा कमी करण्यासाठी नाविन्यपूर्ण मार्ग विकसित करत आहेत, जसे की इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे तयार करण्यासाठी सेंट्रिय किंवा बायोडिग्रेडेबल सामग्री वापरणे. जनजागृती मोहिमेद्वारे लोकांना इलेक्ट्रॉनिक कचऱ्याच्या पुनर्वापराचे महत्त्व आणि इलेक्ट्रॉनिक कचऱ्याचा पर्यावरणावर होणारा नकारात्मक प्रभाव कमी करण्यासाठी शिक्षित केले जाते.

इलेक्ट्रॉनिक कचरा कमी करण्याचा सर्वात प्रभावी मार्ग म्हणजे ई-कचरा पुनर्वापर. पुनर्वापर म्हणजे टाकाऊ पदार्थांचे नवीन उत्पादनांमध्ये रूपांतर करण्याची प्रक्रिया. ई-कचऱ्याच्या पुनर्वापराचे अनेक फायदे आहेत, पुनर्वापरामुळे मौल्यवान सामग्री पुनर्प्राप्त करून आणि जमिनीमध्ये पाठवल्या जाणाऱ्या घातक कचऱ्याचे प्रमाण कमी करून ई-कचऱ्याचा नकारात्मक प्रभाव कमी होतो. ज्यात नैसर्गिक संसाधनांचे संरक्षण करणे, हरितगृह वायू उत्सर्जन कमी करणे आणि पर्यावरण आणि आरोग्य धोके रोखणे. इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांमध्ये सोने, चांदी, तांबे आणि प्लास्टिक यासारख्या मौल्यवान धातू आणि साहित्य असतात ज्यांचा पुनर्वापर करून नवीन उत्पादने बनवता येतात. तथापि, ई-कचऱ्याचा पुनर्वापर करणे सोपे काम नाही कारण त्यासाठी मौल्यवान साहित्य काढण्यासाठी विशेष उपकरणे आणि प्रक्रियांची आवश्यकता असते. योग्य देखभाल आणि दुरुस्तीद्वारे व्यक्ती त्यांच्या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांचे आयुष्य वाढवून ई-कचरा कमी करू शकतात. याव्यतिरिक्त, नूतनीकरण केलेले इलेक्ट्रॉनिक्स खरेदी करणे आणि जुनी उपकरणे दान करणे किंवा विकणे यामुळे ई-कचऱ्याचे प्रमाण कमी करण्यात मदत होऊ शकते. ई-कचरा कमी करण्यात ग्राहकांची वर्तणूक महत्त्वाची भूमिका बजावते. ई-कचऱ्याचे भविष्य तांत्रिक प्रगती आणि ग्राहकांच्या वर्तनात आहे. इलेक्ट्रॉनिक कचऱ्याची विल्हेवाट लावण्यासाठी ग्राहक अधिक जबाबदार असणे आवश्यक आहे आणि कंपन्यांनी उत्पादनाच्या अधिक टिकाऊ पद्धतींचा अवलंब करणे आवश्यक आहे.

### निष्कर्ष:

तांत्रिक नवकल्पना आणि इलेक्ट्रॉनिक्सच्या वाढत्या मागणीमुळे ई-कचरा सातत्याने वाढत आहे. ई-कचऱ्याचे पर्यावरण व मानवाच्या आरोग्यावर विघातक परिणाम होत आहेत. परंतु ई-कचरा थांबवणे सध्या शक्य नाही परंतु ई-कचऱ्याच्या योग्य व्यवस्थापनाने याची तीव्रता कमी करता येईल. समाजात याबाबत जागरूकता निर्माण करणे गरजेचे आहे, सरकारी पातळीवर योग्य सकारात्मक, परिणामकारक धोरणे आखून त्याची योग्य अंमलबजावणी करणे आवश्यक आहे. ई-कचरा निर्माण करणाऱ्या उत्पादकांनी फक्त आर्थिक फायद्याकडे न पाहता नैतिक व सामाजिक हिताचा विचार करून धोरणे तयार करावीत. एकूणच ई-कचरा व्यवस्थापन करणे काळाची गरज आहे अन्यथा सर्व जीवसृष्टी धोक्यात येईल.!