

கழிவு முகாமைத்துவமும் சமகால மானுடம் எதிர்நோக்கும்
சவால்களும் - ஒரு பிரயோக ஒழுக்கவியல் ஆய்வு

**(Waste management and challenges faced by Contemporary
Human Being: An Applied Ethical Perspective)**

S. Jeganathan Senior Lecturer in Philosophy Eastern University, Sri Lanka.

E- Mail : jeganathans@esn.ac.lk

Abstract:

Philosophy seems to be secondary research when we research the genealogy of human thought evolution. This reason provides the ways to establish many branches in Philosophy. Ethical thoughts which have been dealt in Philosophy can be identified, the inquiry of contemporary human activities. This branch is labeled as Applied Ethics. The expansions of the wastes are the threatened to the human being. Particularly, the daily routine activities of human being pollute the air, water and land. In this manner, the biosphere has been established as a reflection of the origin of species, its growth and evolution. Hence, the results of the impacts made by human beings are a barrier to establish biosphere well. On the other hand, we cannot maintain the balance of environment with the pile of wastes and the awareness of it is a little level among the people. Therefore, the contemporary human being is facing many challenges. Applied ethics, which is one of the branches of Ethics pays attention on such challenges. In this way, this article attempts to disclose the challenges which the human being is facing nowadays by wastes and provide some suggestions to manage the wastes properly using the comparative, analytical and critical methods.

Key Words: Applied Ethics, Environment, Human Being, Waste Cleaning Methods, Waste management

1. அறிமுகம்

மெய்யியல் என்பது தனியான ஆய்வு புலத்தினைக் கொண்ட துறையல்ல. அது பல்வேறு அறிகைசார் புலன்களில் காணப்படும் சிக்கல்கள் ஐயப்பாடுகளை களைந்து, மானுட சமுதாயம் எதிர்நோக்குகின்ற பிரச்சினைகளையும் அதற்கான தீர்வு வழிமுறைகளையும் அலசி ஆராய்ந்து, மனித வாழ்க்கையை செம்மைப்படுத்துவதற்கான கருத்துக்களை தர்க்க ரீதியாக முன்வைக்கின்றது. அந்த வகையில் பூகோள மயமாக்களின் தாக்கம் மனிதர்களை மட்டுமல்ல மனிதன் வாழும் சூழலையும் அவன் வாழ்க்கைக்கு உகந்ததல்லாததாக மாற்றியுள்ளது. அந்தவகையில் மெய்யியலின் ஒரு பிரிவாக விளங்கும் ஒழுக்கவியலானது மனித அறிவு பொருளாதாரத்தை விருத்திசெய்து, மானுட வாழ்க்கையை ஒழுங்குப்படுத்த முனைந்தது இந்த பின்னணியில் 60களின் பின்னர் தோற்றம்பெற்ற பிரயோக ஒழுக்கவியலானது சூழலியல் சார்ந்த பிரச்சினைகளில் தனது கரிசனையை செலுத்தியது.

இன்றைய கைத்தொழில்மயமான யுகத்தில் புவியானது பல்வேறுபட்ட சூழல் பிரச்சினைகளுக்கு முகம்கொடுக்க வேண்டிய நிர்ப்பந்தத்திற்கு உள்ளாகி இருக்கின்றது. அந்தவகையில் புவிச்சூழலின் இயல்பு நிலைக்கு பெரிதும் அச்சுறுத்தலாக அமையும் ஒன்றாக கழிவுகள் காணப்படுகின்றன. ஆரம்ப காலகட்டங்களில் கழிவுகள் பெரும்பாலும் சீனா மற்றும் இந்தியா போன்ற ஆசிய நாடுகளிலே அதிகம் காணப்பட்டது. இன்று அதிகளவில் ஆபிரிக்க நாடுகளிலும் நமது நாட்டிலும் காணப்படுவதையும் அறிய முடிகின்றது. கழிவுகளினால் சூழல் சமநிலையும் பாதிப்படைகின்றது. மேலும் இக்கழிவுகள் ஒழுக்கரீதியான பல பிரச்சினைகளையும் உருவாக்கியுள்ளது. அமெரிக்க சூழலியலாளரான Adlo Leopold குறிப்பிடுவதைப் போன்று 'சமகாலத்தில் மனிதனுக்கும் சூழலுக்குமிடையிலான சிறந்த உறவினைக் கட்டியெழுப்புவதற்கு எங்களுக்கு புதிய ஒழுக்கத்துறை ஒன்று தேவைப்படுகின்றது. அது 'நில ஒழுக்கவியலாக' (Land Ethics) காணப்படுகின்றது' (Peter Singer, 1993: 280) என்று குறிப்பிடும் அளவிற்கு இன்று மனிதனால் சூழலுக்கு ஏற்படுகின்ற பாதிப்புக்கள் அதிகமாக காணப்படுகின்றன. இப்பிரச்சினை தொடர்பாக மக்களிடையே விழிப்புணர்வு குறைந்த மட்டத்தில் காணப்படுவதால் கழிவுகளால் ஏற்படப்போகும் பாதிப்புக்களை இழிவளவாக்குவதற்கு நடவடிக்கை எடுக்கவேண்டியது காலத்தின் கட்டாய தேவையாக உள்ளது. இந்த அடிப்படையில் கழிவுகளால் மானுடம் எதிர்நோக்கும்

சவால்களை இழிவளவாக்குவதற்கு எடுக்கவேண்டிய தீர்வாலோசனைகளையும் பெற்றுக்கொள்வது அவசியமாகின்றது.

2. ஆய்வுப்பிரச்சினை

இன்றைய வளர்ந்துவரும் உலகத்தின் செயற்பாடுகள் அளப்பரியதாக காணப்படினும் ஒரு தாக்கத்திற்கு எதிரான மறுதாக்கமாக அதிகரித்து வரும் கழிவுகளால் மானுடம் பல சவால்களை எதிர்நோக்குகின்றது. இக்கழிவுகளை பொருத்தமான முறைமைகளினூடாக அகற்றி புவியின் சுகாதாரத்தினையும் உயிரினப் பல்வகைமையும் பேணும் ஒரு ஆரோக்கியமான மானுட சமூகத்தை எவ்வாறு உருவாக்குவது என்பது இவ்வாய்வின் பிரச்சினையாகக் காணப்படுகின்றது.

3. ஆய்வு முறையியல்

நூல்கள், கட்டுரைகள் மற்றும் முதல்தர தரவுகளையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆய்வினை மேற்கொள்ளும் துறையாக மெய்யியல் விளங்குகிறது. இந்த ஆய்வுக்கான மூலங்கள் என்ற வகையில் மெய்யியல், பிரயோக ஒழுக்கவியல், கழிவு முகாமைத்துவம் தொர்பாக எழுதப்பட்ட நூல்கள், கட்டுரைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆய்வு முறையியல் என்ற வகையில் மெய்யியலுக்குரிய நம்பிக்கை பற்றிய விமர்சன ரீதியான மதிப்பீட்டு முறை, எண்ணக்கருக்களின் தெளிவுபடுத்துகை முறை என்பனவும் பகுப்பாய்வு முறை, தொகுப்பு முறை, ஒப்பீட்டு முறை மற்றும் விமர்சன முறை என்பனவும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக் கொள்ளப்பட்ட பிரச்சினை சார்பாக எழுத்துருவிலுள்ள ஆக்கங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட கருத்துக்களின் அடிப்படையில் பகுப்பாய்வு செய்யும் முறையும் இங்கு பின்பற்றப்படுகிறது.

4. ஆய்வின் நோக்கம்

- கழிவுகளையும் அதன் வகைகளையும் விளக்குதல்.
- கழிவுகளினால் சமகால மானுடம் எதிர்நோக்கும் சவால்களையும் காரணங்களையும் கண்டறிதல்.
- முறையான முகாமைத்துவமூடாக எவ்வாறு கழிவுகளை மானுடத்திற்குப் பயனுள்ளதாக மாற்றலாம் என்பதற்கான தீர்வாலோசனைகளை முன்வைத்தல்.

5. இலக்கிய மீளாய்வு

இலங்கை சுற்றாடல் நிலைமை அறிக்கை, 2001, ஐக்கிய நாட்டு சுற்றாடல் நிகழ்ச்சித் திட்டம் - ஆசிய பசுபிக் பிராந்திய வலயம் என்ற அறிக்கையில் கழிவுப் பிரச்சினை இலங்கையை குறிப்பாக மாநகரங்களை பொறுத்தவரை இரண்டாம் இடத்தை வகிக்கும் சூழல் அச்சுறுத்தல் காரணியாக இனங்காணப்பட்டுள்ளது. மேலும் கழிவுகளின் வகைகளும் குறிப்பாக மாநகர கழிவுகள் மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் கழிவுகள் தொடர்பாகவும் விளக்கப்பட்டுள்ளன. அத்துடன் மாநகரங்களில் கழிவுகளின் உற்பத்தி எவ்வாறு இடம்பெறுகின்றது என்பது தொடர்பாகவும், கழிவுகளால் ஏற்படுத்தப்படும் பாதிப்புக்கள் குறிப்பாக நிலம், நீர், உயிர்ப்பல்வகைமை, காற்று, சுகாதாரம் தொடர்பில் ஏற்படுத்தப்படும் பாதிப்புக்கள் பற்றியும் விளக்கப்பட்டுள்ளதோடு இவற்றிற்கு எதிரான முகாமைத்துவ நடவடிக்கைகளும் இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

மனிதனும் சூழலும், என்ற மத்திய சூழல் அதிகார சபையால் வெளியிடப்பட்ட அறிக்கையில் கழிவு பிரச்சினை தொடர்பாகவும் அதற்கான பிரதான காரணியான தீவிரமடையும் நகரமயமாக்கமும் சிறப்பாக ஆராயப்பட்டுள்ளது. புவனேஸ்வரின் வீட்டுத் தோட்டமும் சுற்றாடல் பாதுகாப்பும் என்ற கட்டுரையில் நாம் உற்பத்தி செய்யும் கழிவுகளை நமக்கே மீண்டும் பயன்படும் வகையில் எவ்வாறு மீள்வளமாக்குவது என்பது இங்கு விளக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வறிக்கையானது தகுதியான கழிவுகற்றல் முறைமையைத் தெரிவு செய்வதற்கு உதவுவதாக அமைகின்றது.

ஆனந்தனின் **சமுத்திரவியல்** என்ற நூலில் சமுத்திரச் சூழல் மாசடைதலுக்கான காரணங்களும் அதனால் எழக்கூடிய பிரச்சினைகளும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. உதாரணமாக ஜப்பான் போன்ற நாடுகளின் இடம்பெற்ற சமுத்திர சூழல் மாசாக்கம் எடுத்துக்காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வாய்வு சமுத்திர சூழல் மாசாக்கம் தொடர்பாக மாத்திரம் விளக்குகின்றது.

William Marsh.M., John Gossa.J.R., என்பவர்களின் எழுதப்பட்டுள்ள **Environmental Geography – Science, Land Use & Earth Systems**, என்ற நூலில் அத்தியாயம் பதினொன்றில் நீர் மாசடைதல் எனும் தலைப்பில் கழிவுகள் மூலம் ஏற்படும் தாக்கங்கள் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

Jerome Fellmann என்பவரின் **Human Geography**, என்ற நூலில் கழிவுகள் தொடர்பாகவும் அதிலும் தீங்கு பயக்கக்கூடிய கழிவுகள் பற்றிய விளக்கங்கள் அமைந்துள்ளன. அத்துடன் இந்நூலில் கழிவுகள் ஆரம்ப காலத்திலும் இன்றும்

எவ்வாறு காணப்படுகின்றன என்பதை குறிப்பிட்ட சில நாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்கப்பட்டுள்ளன. அத்துடன் கழிவுகள் முகாமைத்துவம் தொடர்பாகவும் நில நிரப்பு முறை, எரித்து சாம்பலாக்கல், மீள்சுழற்சியினூடாக மீள் வளமாக்கல் மற்றும் சமுத்திரத்தில் இடல் போன்றவைகள் பற்றியும் அதனால் ஏற்படுகின்ற நன்மை, தீமைகள் தொடர்பாகவும் உலகின் பிரதான நாடுகளினை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்கப்பட்டுள்ளன.

Peter Singer என்பவரின் **Practical Ethics** என்ற நூலில் பிரயோக ஒழுக்கவியலுக்கான தெளிவான விளக்கத்துடன் சமகாலத்தில் காணப்படுகின்ற முக்கியமான எண்ணக்கருக்களினால் ஒழுக்கவியல் ரீதியில் எதிர்நோக்குகின்ற பிரச்சினைகள் தொடர்பாகவும் தெளிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நூலில் காணப்படுகின்ற ஒழுக்கவியல் பற்றி, மனிதர்களின் வாழ்க்கை குறித்து மற்றும் சூழல் போன்ற தலைப்புகளின் கீழ் வருகின்ற விடயங்கள் இக்கட்டுரையின் மையக் கருத்தினை மேலும் தெளிவுபடுத்துவதாகவும் சமகால ஒழுக்கவியலில் இவ் எண்ணக்கருக்கள் எவ்வாறு விளங்கிக்கொள்ளப்பட வேண்டும் என்பதோடு அதற்கான சிறந்த முகாமைத்துவ வழிகளையும் பரிந்துரைக்கின்றது.

Perspectives on Applied Ethics: இந்த நூலானது பல பிரயோக ஒழுக்கவியல் சார்ந்த கட்டுரைகளின் தொகுப்பாகும். Goran Collste என்ற பதிப்பாசிரியர் இந்நூலின் மூலம் பல நடைமுறை சார் பிரச்சினைகளை பிரயோக ஒழுக்கவியல் பார்வையில் அணுகியிருக்கின்றமையை காணலாம். குறிப்பாக இன்றைய விஞ்ஞானம் மற்றும் தொழிநுட்பத்தினுடைய விருத்தி எந்தளவிற்கு சூழலில் பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றது என்பதையும் விஞ்ஞானிகள் எந்தளவு சூழல்சார் பொறுப்புடையவர்கள் என்பதையும் ஒழுக்கவியல் ரீதியாக சிறப்பாக ஆய்வு செய்கின்றது. Ethics and Science and Science and Technology in Society ஆகிய இரு கட்டுரைகளும் விஞ்ஞானத்தின் மீதான ஒழுக்கவியல் கண்ணோட்டத்தையும் சூழல் மீதான அதன் வகிபங்கினையும் திறம்பட எடுத்தியம்புகின்றன.

Eugene C. Hargrove என்பவரினால் எழுதப்பட்ட Foundations of Environmental Ethics என்ற நூலில் காணப்படுகின்ற மூன்றாம் பகுதியானது, சூழலியல் சார் மெய்யியல் மற்றும் ஒழுக்கவியல் நோக்குகளை கொண்டதாக காணப்படுகின்றது. மெய்யியலில் காணப்படுகின்ற இன்மைவாதம் (Nihilism) மற்றும் உள்பொருளியல் வாதம் (Ontology) ஆகிய தத்துவார்த்த முறைமைகளின் ஊடாக சூழலியல் சார்

முகாமைத்துவம் தொடர்பான பல்வேறு விவாதங்களை முன்வைக்கின்றமை குறிப்பிடத்தக்கது. இயற்கை அழகு, இயற்கை பாதுகாப்பு, இயற்கை முகாமைத்துவம் போன்ற பல்வேறு எண்ணக்கருக்களை உள்பொருளியல்வாத விவாதங்களுடன் எடுத்தியம்புகின்றமையை காணலாம்.

இவ்வாறு பல ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டிருப்பினும், அவற்றிலிருந்து வேறுபட்ட வகையில் கழிவுகளை முகாமைத்துவம் செய்வது என்பது சமகால மானுடம் எதிர்நோக்கும் சவாலாக உள்ளதை பிரயோக ஒழுக்கவியலின் அடிப்படையில் வெளிக்கொணரக்கூடிய வகையிலான ஆய்வுகள் இதுவரையும் பெரிதாக வெளிவராத நிலையில், அதனை வெளிக்கொணர்வதாக இந்த ஆய்வு அமைகிறது.

6. முடிவுகளும் கலந்துரையாடலும்

6.1 கழிவுகள் பற்றிய ஒரு பொது நோக்கு

கழிவுகள் என்ற ஓர் எண்ணக்கருவை ஓர் எல்லைக்குள்ளோ அல்லது ஒரு கோட்பாட்டுக்குள்ளோ வரையறுக்க முடியாது. ஏனெனில் கழிவுகள் ஒவ்வொரு துறையிலும் வெவ்வேறு வடிவங்களைக் கொண்டு உருவாகின்றன. அந்தவகையில் கழிவு எனும் போது வெளியீட்டின் மூலம் பெறப்படும் பயனற்ற பொருட்கள் அல்லது ஒரு உற்பத்தி செய்முறையின் அல்லது ஒரு நிகழ்ச்சியின் பின் பெறப்படும் பொருட்கள் கழிவு என அழைக்கப்படும். இவை பயனற்ற பொருட்களாகவே இருக்கும். அதாவது மனிதன் அன்றாட தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்காகப் பல்வேறு பொருட்களைப் பயன்படுத்துகின்றான். இவ்வாறு பயன்படுத்தும் போது தேவையற்றவற்றையும் பயன்பாட்டுக்கு உட்படுத்த முடியாத திண்ம, திரவ பொருட்களையும் கழிவாகக் கருதுகின்றான். இவை மனித தலையீட்டின் மூலம் பயனுள்ள வளமாக மாற்றப்படலாம். இலங்கையில் வன மற்றும் சூழல் அமைச்சானது கழிவு என்பதனை பின்வருமாறு வரைவிலக்கணப்படுத்தியுள்ளது. “பொது இடங்கள், வீடு, வர்த்தகம், கைத்தொழில் மற்றும் விவசாய நடவடிக்கைகளில் இருந்து தோன்றும் திரவ மற்றும் திரவமல்லாத பொருட்களே கழிவாகும்.” (சேரலாதன், த., 2005:23) கழிவுகற்றல் முகாமைத்துவம் சரியான முறையில் இடம்பெறாமையானது மனித குலத்திற்கு பல்வேறு வகையிலான உடல்ரீதியான தொற்று நோய்களையும் பரம்பரை ரீதியான பாரிய நோய்களையும் ஏற்படுத்துகின்றது இது உயிர்முறை ஒழுக்கம் (Bioethics) சார்ந்த ஒன்றாக நோக்கப்படுகின்றது. (Peter Singer: 358)

6.2 கழிவுகளின் வகைகள்

கழிவுகள் பொதுவாக மூன்று பிரிவாகப் பிரிக்கப்படும். ஆனால் தற்காலத்தில் விண்வெளிக்கழிவுகளும் நான்காவது வகைக்குள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. அவையாவன

- திண்மக் கழிவுகள்
- திரவக் கழிவுகள்
- வாயுக் கழிவுகள்
- விண்வெளிக் கழிவுகள் எனும் அடிப்படையில் கழிவுகள் பாகுபடுத்தப்படுகின்றன.

திண்மக் கழிவுகள்

திண்மக் கழிவுப் பொருட்கள் எனும் போது வீட்டுக் கழிவு, வைத்தியசாலைக் கழிவு, வர்த்தக வியாபார நடவடிக்கைக் கழிவு, கைத்தொழில் மற்றும் விவசாய நடவடிக்கையினால் மட்டுமன்றி பொதுத்துறைகளினாலும் வெளிவிடப்படுகின்ற திரவம் அல்லாத கழிவுப் பொருட்களை திண்மக் கழிவுகள் என வரையறை செய்ய முடியும்.

எங்களுடைய நாடான இலங்கையில் கடதாசி, தேங்காய் சிரட்டை, பிளாஸ்டிக் என்பவற்றை திண்மக் கழிவுகளாகக் கழிக்கின்றார்கள். உண்மையில் இவை பெறுமதி உள்ள வளங்களாகும். உகந்த முகாமைத்துவத்தின் ஊடாக இப்பொருட்களிலிருந்து பல நன்மைகளைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம். நன்கு திட்டமிடப்பட்ட நாடுகள் நகரங்களின் பூங்கா, தெருக்கள், வீதிகள் போன்றவற்றை அழகுபடுத்துவதற்காக தாவரங்கள் நடப்படும் போது நகரக் கழிவுகளான தாவரப்பகுதிகள் மண்ணின் அமைப்பை பேணுவதற்காக அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால் நன்கு திட்டமிடப்படாத நாடுகளில் அவ்வகையான தாவரப்பகுதிகள் வளங்களாகக் கருதப்படாது கழிவுகளாகக் கருதப்பட்டு கழிவுகளாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

உலகிலுள்ள பல நாடுகளில் உள்ளதைப் போல் இலங்கை நாட்டிலும் நகரத் திண்மக் கழிவானது உள்ளூர் அதிகார சபைகளினால் அகற்றப்படுகின்றன. நச்சுத்தன்மையான கழிவுகள் வேறொரு தனிப்பட்ட வகைக் கழிவாகக்

கருதப்படுகின்றது. இக் கழிவுகள் தொழிற்சாலைகள் மருத்துவச் செயற்பாடுகளின் போது உருவாக்கப்படுகின்ற நச்சுத் தன்மையான கழிவுப்பொருட்களுக்கான முகாமைத்துவம் சிறந்த மேற்பார்வையின் கீழ் செய்யப்படல் வேண்டும்.

திரவக் கழிவு

திரவக் கழிவுகள் எனும் போது சுத்தப்படுத்தல், உணவு தயாரித்தல், உணவு உற்பத்தி போன்ற பாவனையால் வெளியிடப்படும் திரவ வடிவிலான கழிவுப் பொருட்களைக் குறிப்பிடமுடியும். இவ்வாறு வெளியேற்றப்படும் திரவக் கழிவுகள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படலாம்.

- நச்சுத்தன்மை மற்றும் நச்சுத்தன்மையற்ற திரவக்கழிவுகள்
- இரசாயனப் பதார்த்தங்களைக் கொண்ட மற்றும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களற்ற திரவக்கழிவுகள்
- நோய்க் கிருமிகளைக் கொண்ட மற்றும் நோய்க் கிருமிகளற்ற திரவக்கழிவுகள்
- எண்ணெய்த் தன்மை மற்றும் எண்ணெய் தன்மையற்ற திரவக்கழிவுகள்
- மாசுத் தன்மை கூடிய மற்றும் மாசுத் தன்மை குறைந்த திரவக்கழிவுகள்
- தூர்நாற்றமுடைய மற்றும் தூர்நாற்றமற்ற திரவக்கழிவுகள் எனும் அடிப்படையில் திரவக்கழிவுகள் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. (குணராசா. 1997:22)

வாயுக் கழிவுகள்

வாயுக் கழிவுகள் எனும் போது இவை பெரும்பாலும் வளிமண்டலத்துடன் கலப்பனவாகக் காணப்பட்டாலும் அவற்றாலும் பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன என்பதை இவ்விடத்தில் குறிப்பிடுவது பொருத்தமானதாக இருக்கும். இவ்வகைக் கழிவுகள் எரித்தல், வலு உற்பத்தி போன்ற செயற்பாடுகளினால் மனிதனுக்கு உவப்பற்றதாகக் காணப்படும். அதேவேளை வளிமண்டலத்தில் இணைக்கப்படுகின்ற வாயு நிலையிலான கழிவுகள் வாயுக் கழிவுகள் எனக் கருதப்படுகின்றன. இவற்றைப் பின்வருமாறு பிரித்து நோக்கலாம்.

- புகைவடிவான மற்றும் சுவாலை வடிவான வாயுக்கழிவுகள்
- ஆவி வடிவான மற்றும் ஆவி வடிவற்ற வாயுக்கழிவுகள்
- நச்சுத் தன்மையுடைய மற்றும் நச்சுத் தன்மையற்ற வாயுக்கழிவுகள்

➤ தூர்வாடையுடைய மற்றும் தூர்வாடையற்ற வாயுக்கழிவுகள்

விண்வெளிக் கழிவுகள்

புவியில் தான் மனிதன் குப்பைகளை நிரப்புவதைப் போல விண்ணிலும் மனிதன் குப்பைகளைப் பெருக்கி வருகின்றான். இது புவியின் இருப்புக்கு இன்னுமொரு பாரிய சவாலாகும். புவியைச் சூழ விண்ணில் கொட்டப்பட்டிருக்கும் இக்கழிவுகள் விண்வெளிக் கழிவுகள் (Space Debris) என அழைக்கப்படுகின்றன. விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்காக ரொக்கெட்டுக்களையும், செய்மதிகளையும் விண்ணுக்கு ஏவுவதில் இன்று நாடுகளிற்கிடையே பலத்த போட்டி நிகழ்ந்து வருகின்றது.

இச்சாதனங்கள் விண்ணில் சேதமடையும் போது அங்கேயே அவை கைவிடப்பட்டு கழிவாக்கப்படுகின்றன. சுமார் 4000 இற்கும் அதிகமான விண்வெளி வாகனங்கள் இதுவரை விண்ணில் செலுத்தப்பட்டுள்ளன. நாஸா நிறுவனத்தின் புள்ளிவிபரப்படி இதுவரை விண்ணில் புவியைச் சூழ 7-10 சென்ரிமீற்றர் அகலமான 1300 குப்பைகள் விண்வெளிக் கழிவுகளாக (Space Debris) கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவை அனைத்தும் புவியின் இருப்புக்கு பாரிய அச்சுறுத்தலாகும்.

விண்வெளிக்கு அனுப்பப்பட்டு செயலிழந்த செயற்கைக்கோள்கள் அனைத்தும் விண்வெளியில் தான் உள்ளன. இப்படி மனிதரால் தேவையின்றி விண்வெளியில் விடப்பட்ட பொருட்கள் தான் விண்வெளிக் கழிவுகள் அல்லது விண்வெளிக் குப்பைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. ரொக்கட்டை முன்னோக்கி தள்ளுகின்ற எரிபொருள் கலன்கள், செயலிழந்த செயற்கைக் கோள்கள், செயற்கைக் கோள்களிலிருந்து வெடித்து சிதறிய பகுதிகள், துண்டுகள், துகள்கள், ரொக்கட் இயந்திரப் பட்டைகள், சிதறிய திருகாணி, குறடு மற்றும் பிற சிறிய பொருட்கள் அனைத்தும் விண்வெளிக் கழிவுகளாகக் கொள்ளப்படுகின்றன.

6.3 கழிவுகளினால் மானுடம் எதிர்நோக்கும் சவால்கள்

மனித வாழ்வுக்கும் முயற்சிகளுக்கும் பௌதீக வளங்களுக்கும் இடையேயான உறவே சூழல் என அழைக்கப்படுகிறது. பௌதீகச் சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களும் உயிரியல் காரணிகளால் பௌதீகச் சூழலுக்கு ஏற்படுத்தப்படும் மாற்றங்களும் இயற்கையின் கட்டமைப்பை மாற்றியமைப்பதில் கூடியளவு செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. இயற்கையின் கட்டமைப்பில் மாற்றங்கள் ஏற்படும் போது அவை பாரிய அழிவுகளையும், பிரச்சினைகளையும் ஏற்படுத்துகின்றன. அந்தவகையில்

புவிச் சூழலானது கழிவுகளால் பல பிரச்சினைகளையும் சவால்களையும் எதிர்நோக்கிக் கொண்டிருக்கின்றது. அவையாவன:

1. சூழல் மாசடைவு
2. உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவடைதல்
3. இயற்கை அழகு அழிக்கப்படுதல்
4. சமூக, பொருளாதாரப் பிரச்சினைகள்
5. உயிர்களின் சுகாதார நிலை பாதிப்படைதல்

சூழல் மாசடைவு

அபிவிருத்திக்கு கீழே அல்லது அபிவிருத்தி அடைந்து வருகின்ற நாடுகளில் குப்பைகளை ஒரு குவியலாக எந்தவிதமான பராமரிப்பு தந்திரோபாயங்களும் இன்றி திறந்த வெளிகளில் இடுதல் என்பது ஒரு சாதாரண நடைமுறையாகவும் குறைந்தளவிலான செலவீனத்தினையுடையதாகவும் காணப்படுகின்றது (Das et al., 2019: 662). இவ்வாறான கழிவுகளால் ஏற்படும் சூழல் பிரச்சினைகளாக வளி மாசடைதல், நிலம் மாசடைதல், நீர் மாசடைதல் பின்வருவனவற்றை அடையாளப்படுத்த முடியும். கழிவுகளால் உருவாக்கப்படும் பிரச்சினைகளில் வளி மாசடைதல் ஒரு முக்கியமான பிரச்சினையாகும். பல்வேறுபட்ட நுண்ணுயிர்களினால் கழிவுகள் பிரித்தழிகைக்கு உள்ளாக்கப்படுகின்றன. இச்செயற்பாடுகளின் போது காற்றின்றிய நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாட்டினால் பல்வேறு வகையான இரசாயன வாயுக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவ்வாயுக்கள் வளிமண்டலத்துடன் கலந்து தூர்நாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

கழிவுகள் காற்றின்றிய நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாட்டிற்கு உட்படும் போது உருவாகும் மெதேன் வாயுவானது பூகோள வெப்பமுறலில் அதிக தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவது அறியப்பட்டுள்ளது. இதுவரையில் இலங்கை நாட்டில் கழிவுகற்றப்படும் இடங்களிலிருந்து உருவாகும் மெதேனைக் குறைக்கவோ அல்லது சேகரிக்கும் வசதிகளோ காணப்படவில்லை. இதனால் இலங்கை நாட்டில் கழிவுகற்றப்படும் இடங்கள் வளி மாசடைதலின் முக்கிய பங்களிப்பை வழங்குகின்றன. பல்வேறுபட்ட கழிவு முகாமைத்துவச் செயற்பாடுகளின் போது உருவாகும் தூசுகளாலும் வளி மாசடைதல் ஏற்படுகின்றது.

கழிவுகள் காற்றின்றிய நுண்ணங்கிகளின் செயற்பாட்டிற்கு உட்படும் போது உருவாகும் மெதேன் வாயுவானது பல சந்தர்ப்பங்களில் தீப்பற்றக்கூடியதாக

இருக்கலாம். பிளாஸ்டிக் உள்ளடங்கலாக எல்லாத் திண்மக் கழிவுப் பொருட்களும் பல நிலைகளில் எரித்தலுக்கு உட்படுத்தப்படலாம். இதனால் உயர்ந்த சுற்றாடல் மாசடைதல் நிலைமைகள் உருவாக்கப்படலாம்.

கழிவுகளால் உருவாக்கப்படும் மற்றுமொரு சுற்றாடல் பிரச்சினை நிலம் மாசடைதல் ஆகும். கழிவுகள் வெளியேற்றத்தினால் நிலத்தினது இரசாயன பௌதீகத் தன்மைகள் மாற்றத்திற்குட்படலாம். கழிவுகளில் வேறுபட்ட வகையான பொருட்கள் காணப்படுகின்றமையால் குறிப்பாக மண்ணினது கார் அமிலத் தன்மையானது (pH பெறுமானமானது) பெருமளவில் வேறுபடுகின்றது. அதனால் தாவரங்களின் வளர்ச்சியும் மண்ணில் உள்ள உயிரினங்களின் வளர்ச்சியும் பெருமளவில் பாதிக்கப்படுகின்றன. நச்சுத்தன்மையான திண்மக் கழிவுகள் கொட்டப்படுவதன் மூலம் இப்பிரச்சினையானது மேலும் சிக்கலடைகின்றது. எல்லா இடங்களிலும் பொலித்தீன் பைகள் கொட்டப்படுவதனாலும் அவை மண்ணில் பிரிகையடைவதற்கு நீண்ட காலம் எடுக்கின்றமையாலும் மண்ணின் வளம் குறைவடைந்து செல்கின்றது. திண்மக் கழிவுகள் கொட்டப்படும் இடங்களில் நிலநீர் மட்டம் குறைவடைந்து செல்லும் நிலை ஏற்படலாம்.

கழிவுகளால் உருவாக்கப்படும் மற்றுமொரு சுற்றாடல் பிரச்சினை நீர் மாசடைதல் ஆகும். மனிதரது நடவடிக்கைகள் புவியின் நீரை மாசடைய வைக்கின்றனவாக இன்று மாறிவிட்டன. கைத்தொழிற்சாலைகள் வளியையும் நிலத்தையும் மாசடைய வைப்பதுடன் புவி நீரையும் மாசடைய வைத்து வருகின்றது. (Jerome Fellmann, 1996: 34)

கொழும்பு நகரின் பெயிரா ஏரியும் கைத்தொழிற் கழிவுகளின் சேரிடமாக மாறிவிட்டது. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து அகற்றப்படுகின்ற கழிவுப் பொருட்களுடன் பாதரசம், செப்பு, ஈயம், குளோரின் முதலான தனிமங்களும் கலந்துள்ளன. இவை நீரில் கலக்கும் போது அதில் வாழ்கின்ற விலங்குகளும் தாவரங்களும் அழிய நேரிடுகின்றது. கொழும்பு நகரின் கழிவுகளும் அழுக்குகளும் நேரடியாக கடலுக்குள்ளும் களனி கங்கையிலும் அகற்றப்படுகின்றன. அவை கலக்கும் பகுதிகள் மாசுற்றுள்ளன. வெள்ளவத்தை துல்கிரிய நெசவாலைகளில் இருந்து கழிவுப் பொருட்களும் சாயங்களும் அண்மையிலுள்ள அருவியில் சேர்க்கப்படுகின்றன.

இலங்கையின் கடற்பரப்பில் அந்நியக் கப்பல்கள் சில இரகசியமாகக் கழிவு எண்ணெய்யைக் கொட்டி விடுகின்றன. அதனால் கடலுயிரினம் பாதிப்புற்று

வருகின்றது. தொழிற்சாலையில் இருந்து வெளியாகும் அசுத்தக் கழிவுகள் யாவும் நதிகளில் கலக்கவிடப்படுகின்றன. துப்பரவான நதிகளில் நீர் இந்தக் கழிவுகளினால் மாசடைகின்றது. றைன் நதி இன்று குப்பைக்கூழங்களின் தொகுதியாகப் பாய்கின்றது. இன்று இத்தகைய நதிகளின் நீரை உபயோகிப்பது பல்வேறு ஆபத்துக்களை விளைவிக்கின்றது. மேலும் இரசாயன நச்சுக் கழிவுகள் ஏரிகளிலும் குளங்களிலும் நதிகளிலும் முடிவில் கடலிலும் கலந்து விடுகின்றன. இதனால் நீர்வாழ் தாவரங்கள், மீன்கள் அழிகின்றன. யப்பானில் மினிமற்றாக்டேவில் பாதரசம் கலந்து நீர் மாசடைந்ததால் அதில் வாழ்ந்த மீன்களைச் சாப்பிட்ட மக்களும் பூனைகளும் இறந்தன.

எமது நாடான இலங்கையில் உள்ள வடிகாலமைப்புத் தொகுதியானது பல வழிகளில் தடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதாவது பொலித்தீன் பைகள், தேங்காய் மட்டைகள் ஏனையவை போன்றன வடிகாலமைப்பினுள் சென்று வடிகாலமைப்புத் தொகுதியினைத் தடுக்கின்றன. இவ்வாறு தடுக்கப்பட்டுள்ள வடிநீரானது நுளம்புகள், எலிகள், உடும்புகள் மற்றும் குப்பைகள் கொட்டப்படும் இடங்களுடன் தொடர்புபட்டு வாழுகின்ற ஏனைய விலங்குகளின் இனப்பெருக்க இடங்களாகச் செயற்படுகின்றன. கிணறு, வடிகால் நீர் போன்றவற்றினுள் கழிவுகள் கொட்டப்படுவதன் மூலம் மாசாக்கப்படுகின்றன.

உயிர்ப்பல்வகைமை அழிவடைதல்

கழிவுகளுடன் தொடர்புபட்ட மற்றுமொரு முக்கியமான பிரச்சினை உயிரினப் பல்லினத்துவத்தின் மீதான தாக்கமாகும். கழிவுகள் காரணமாக தாவரங்களும் விலங்குகளும் அழிக்கப்படலாம். திண்மக் கழிவுகளை உண்பதன் மூலம் இறக்கக்கூடிய தாவர உண்ணி விலங்குகளை பார்க்கக்கூடியதாக உள்ளது.

நிலத்தில் கழிவாகக் கொட்டப்படும் பிளாஸ்டிக் துகள்களாகச் சிதற 300 ஆண்டுகள் ஆகும். கடலில் இது விரைவாக நிகழ்ந்து விடுகிறது. கடலில் மிதந்துகொண்டிருக்கும் பிளாஸ்டிக் கழிவுகள் மீது தொடர்ந்து சூரிய ஒளி படும்போது அது சிறுசிறு துகள்களாகச் சிதைகின்றது. இவை மீன் முட்டைகளைப் போல தோற்றமளிப்பதால் பல கடல் உயிரினங்கள் தவறாக இதைச் சாப்பிட்டு விடுகின்றன.

ஒரு மில்லிமீற்றருக்கும் குறைவான சுற்றளவு கொண்ட பிளாஸ்டிக் நுண்பிளாஸ்டிக் எனப்படுகின்றது. அப்படிப்பட்ட பிளாஸ்டிக் துகள்கள் மணல் துகள்களைப் போலவும், பிளாங்டன் போலவும் தோற்றமளிப்பதால் பல மெல்லுடலிகள் இவற்றை

உண்டு இறக்கின்றன என்கிறார் சிட்னி பல்கலைக்கழக விஞ்ஞானி மார்க் பிரவுனி. கடலில் மிதக்கும் பிளாஸ்டிக் பைகள் இழுதுமீன் போலவும் கணவாய் மீன்கள் போலவும் தோற்றமளிக்கும். கடல் மீன்கள், டொல்பின், கடலாமைகள், கடல் பறவைகள் உள்ளிட்டவை ஏதோ ஒரு வகையில் இந்த பிளாஸ்டிக்கை உட்கொள்கின்றன. அது அவற்றின் தொண்டை, வயிறு, குடல் என முக்கியமான ஜீரண உறுப்புகளில் சிக்கிக் கொள்ள அவை பரிதாபமாக செத்து மடிகின்றன. (அன்ரனி நோர்பேட்., 2003: 56)

கடல் பிளாஸ்டிக் கழிவால் ஓராண்டுக்கு 10 லட்சம் பறவைகள், ஒரு இலட்சம் பாலூட்டிகள், கடல் ஆமைகள் இறந்து போகின்றன என்று ஐ.நா சபை தெரிவிக்கின்றது. இது தவிர பிறந்து சிறிது காலத்தில் “சிக்ஸ் பேக்ஸ் ரிங்க்ஸ்” எனப்படும் பிளாஸ்டிக் ஓட்டைகளில் உயிரினங்கள் சிக்கிக் கொள்வதால் இயல்பாக வளர முடியாமல் வளரும் போதே அவை உடல் கோளாறுகளுடன் வளர ஆரம்பிக்கின்றன. ஏற்கனவே அதிகரித்து வரும் கடல் வெப்பநிலை காரணமாக அவதிப்பட்டு வரும் உயிரினங்கள் மேற்கண்ட காரணங்களால் இனப்பெருக்கம் குறைந்து அவற்றின் எண்ணிக்கை வேகமாக சரிந்து வருகின்றது. வணிக முகாமைத்துவம் வாய்ந்த மீன்களின் அழிவுக்கும் இந்தக் கழிவுகள் காரணமாக அமைகின்றன. இப்படி பிளாஸ்டிக் கழிவை உட்கொண்ட பல கடல் உயிரினங்களை மக்கள் சாப்பிட்டுக் கொண்டிருக்கின்றார்கள். மக்களால் விட்டெறிந்த விஷம் சுற்றிச் சுழன்று மீண்டும் அவர்களையே வந்தடைகின்றது.

எனவே கழிவுகளினால் குறிப்பாக பிளாஸ்டிக் கழிவுகளினால் புவிச்சூழலின் உயிர்ப்பல்வகைமை பல அழிவுகளுக்கு உள்ளாக்கப்பட்டு உள்ளது.

இயற்கை அழகு அழிக்கப்படல்

கழிவுகளினால் உருவாக்கப்படும் மற்றுமொரு முக்கியமான பிரச்சினை இயற்கை அழகு அழிக்கப்படல் ஆகும். இது நாட்டினது சுற்றுலாத்துறைக்கு பாரிய அச்சுறுத்தலாக அமையலாம். மேலும் நச்சுத்தன்மையான திண்மக் கழிவுகள் கொட்டப்படுவதனால் இயற்கை அழகு அழிக்கப்படல் பல இடங்களிலும் அவதானிக்கப்படக் கூடியதாக உள்ளது. திறந்த வெளிகளில் திண்மக் கழிவுகள் கழிக்கப்படுவதன் மூலம் சுற்றாடலின் இயற்கை அழகு அழிக்கப்படுவதுடன் உல்லாசப் பயணத்துறைக்கும் அச்சுறுத்தலாக அமைந்துள்ளது.

சமூக, பொருளாதாரப் பிரச்சினைகள்

கழிவுகளால் உருவாக்கப்படும் மற்றுமொரு மிக முக்கியமான பிரச்சினை சமூக, பொருளாதார பிரச்சினைகளாகும். இந்த வகையில் மக்கள் வாழும் சுற்றாடல் துப்பரவற்றதாகவும், நிம்மதியற்றதாகவும் காணப்படுகின்றது. இதனால் போக்குவரத்து, பொழுதுபோக்கு உட்பட்ட நாளாந்த வாழ்க்கை அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளாக்கப்பட்டதுடன் கழிவுகற்றலுக்கான செலவு, அதன் பொருட்டான சுகாதார, போக்குவரத்து, பொருளாதார செலவீனங்கள் போன்றவைகள் நாளாந்தம் தொடர்ச்சியாக அதிகரித்த வண்ணமேயுள்ளன. இதனால் மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கை நிலையில் பல இடையூறுகள் ஏற்படுகின்றன.

கழிவுகளை ஏற்றுமதி செய்தல், கழிவு முகாமைத்துவ செயற்பாடுகளின் போதான செலவீனங்கள் கழிவுகளின் பொருளாதார பாதிப்புக்களாக அமைகின்றன. உதாரணமாக ஐக்கிய அமெரிக்காவில் கைவிடப்பட்ட 36,000 தீங்கு தரும் கழிவு சேமிப்பு நிலையங்களை சுத்தம் செய்வதற்கு 500,000 மில்லியன் அமெரிக்க டொலர்கள் தேவைப்படுகின்றது என அமெரிக்க பொது கணக்கீட்டுத் திணைக்களம் கூறுகின்றது. பொதுவாக கழிவுகளை முகாமை செய்யும் போது பல்வேறு வகையில் பொருளாதார செலவீனங்கள் அதிகளவில் ஏற்படுகின்றன. கழிவுகளை சேகரித்தல் முதலாக தரம் பிரித்தல், சேகரித்தல் அல்லது களஞ்சியப்படுத்தல், மீள் சுழற்சி செய்தல் போன்ற முகாமை செயன்முறைகளில் அதிகளவில் பொருளாதார செலவீனங்கள் ஏற்படுகின்றன.

மேலும் கழிவுகளை அழிக்கின்ற முகாமைத்துவ செயற்பாட்டின் போதும் அதிகளவான நிதி தேவைப்படுகின்றன. அந்தவகையில் ஒரு அணுமின் உலையின் சாதாரண செயற்றிறன் சுமார் 30 ஆண்டுகளே. இதன் பின்னர் இவை முற்றாக அழிக்கப்படல் வேண்டும். அழிக்க முடியாவிடின் அதனை 1000 ஆண்டுகளுக்கு பாதுகாக்க வேண்டும். உண்மையில் ஒரு அணு மின் உலையை நிர்மாணிப்பதை விட அதனை மூடுவதற்கான செலவினம் 100 மடங்கு அதிகமானதாகும். ஐக்கிய அமெரிக்காவில் இவ்வகை நச்சுக்களை அழிப்பதற்கு பீப்பா (Barrel) ஒன்றுக்கு 2000 அமெரிக்க டொலர்கள் வரை செலவாகின்றது. மேலும் வர்க்க பாகுபாடுகளும் கழிவு பிரச்சினையால் ஏற்படுத்தப்படுகின்றன. குறிப்பாக ஐக்கிய அமெரிக்காவில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கழிவு சேமிப்பு நிலையங்களில் 60 சதவீதமானவை கறுப்பின, ஆசிய, இலத்தீன் மக்கள் செறிந்து வாழும் பகுதிகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனை இன அடிப்படையில் பாரபட்சம் காட்டும் நடைமுறையென சமூகவியலாளர்களும், சூழலியலாளர்களும் குற்றம் காண்கின்றனர். இதனால்

அப்பிரதேச மக்கள் பல உளவியல் பாதிப்புக்களுக்கும் உட்படுத்தப்படுகின்றனர். (ஜெயராம், 2005:193)

சுகாதாரப் பிரச்சினைகள்

திண்மக்கழிவுகளுடன் பல சுகாதாரப் பிரச்சினைகள் தொடர்புபட்டுள்ளன. திண்மக்கழிவுகளுடன் தங்களுடைய வாழ்க்கை வட்டத்தை நெருங்கிய முறையில் பேணுகின்ற ஈக்கள், நுளம்புகள், கர்ப்பான் பூச்சிகள், எலிகள் போன்றவற்றினால் வேறுபட்ட வகைக்குரிய நோய்கள் பரப்பப்படுகின்றன. அதாவது டெங்கு, மலேரியா, மூளைக்காய்ச்சல், பைலேரியா போன்ற நோய்கள் இவ்வங்கிகளால் பரப்பப்படுகின்றன. அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளின் சுகாதார நிலைமையில் சூழல் காரணிகள் பெரும் ஆதிக்கத்தைச் செலுத்துகின்றன. அந்நாடுகளில் குடிமக்கள் மத்தியிலே ஏற்படும் நோய்த்தாக்கங்கள், மரணங்கள், அங்கவீனம் போன்றவற்றிற்கு சுற்றுச் சூழலும் ஒரு முக்கிய காரணமாகிவிடுகின்றது. தாம் வேலை செய்யும் இடத்தினதோ வீட்டினதோ அல்லது வாழும் சூழலினதோ தாக்கத்தால் அவர்கள் அடையும் பாதிப்புக்கள் எண்ணற்றவை.

திரவக்கழிவுகளானது ஏனைய இன்னுமொரு திரவத்துடனே பெருமளவு விடுவிக்கப்படுகின்றது. அதுமட்டுமன்றி குறிப்பிட்ட சிறு அளவில் இவை நிலத்தில் விடுவிக்கப்படுகின்றது. நீரில் இத் திரவக்கழிவுகள் விடுவிக்கப்படுவதன் மூலம் நீர் முற்றுமுழுதாக மாசுபடுவதுடன் நீரின் நேரடியாகக் கிடைக்கின்ற சூரிய ஒளியினை தடை செய்கின்றது. இதனால் நீரின் காணப்படுகின்ற தாவரங்கள் ஒளித்தொகுப்பினில் மடிகின்றன. உணவுச் சங்கிலி ஒன்றின் உற்பத்தியாக்கியான தாவரங்கள் மடியும் எனின் முதலாம் படிநுகரி, இரண்டாம் படிநுகரி போன்ற நுகரிகள் அழிவடைவதுடன் நீரியல் உணவு வலை பாதிப்படையும் நிலை ஏற்படுகின்றது. மேலும் இந்த நீரை நேரடியாகப் பயன்படுத்துகின்ற மனிதர்கள், மிருகங்கள், பறவைகள் போன்றவை திரவக்கழிவுகளின் தாக்கத்திற்கு ஆட்படுவதுடன் மரணத்தையும் சந்திக்கின்றன.

மேலும் திரவக்கழிவுகளானது துரதிஷ்ட வசமாக நிலங்களில் விடுவிக்கப்படுவதனால் நிலத்தின் கார, அமிலத் தன்மைகளில் மாற்றம் ஏற்படுகின்றன. இந் நிலங்களின் தன்மை இழக்கப்படுவதனால் நிலத்தின் மூலம் பெரிதும் கிடைக்கின்ற நெற்பயிர்ச்செய்கை, சேனைப்பயிர்ச்செய்கை போன்ற விளைச்சல்கள் முற்றுமுழுதாக பாதிப்படைவதுடன் பொருளாதாரச் சிக்கல்களுடன் பஞ்சங்களும் ஏற்பட வாய்ப்பாக இருக்கின்றது. திண்மத் தன்மையினையும்

திரவத்தன்மையினையும் ஒத்த வைத்தியக் கழிவுகளுள் ஒன்றான பாதரசம் சுகாதார உலகை சீர்குலைப்பதில் பெரும் பங்கு வகிக்கின்றது.

வாயுக்கழிவுகள் தொடர்பாக ஏலவே கூறப்பட்டதனைப் போல இந்த வாயுக் கழிவுகள் மேலதிகமாக வெளியேற்றப்பட்டால் வளிமண்டலம் மாசடைவது தவிர்க்கப்பட முடியாததாகும். உயர் வெப்பநிலையிலே கழிவுகளை எரிக்கும் போதுகூட வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படும். வளிமண்டலம் மட்டுமன்றி நிலமும் நீர்நிலைகளும் கூட மாசடையும். மனிதனாலும் ஏனைய உயிரினங்களாலும் அப்புக்கை நேரடியாகச் சுவாசிக்கப்படலாம். இது உயிருக்கே அச்சுறுத்தலாகக் கூட அமைந்து விடலாம். வளிமண்டலத்திலே பரவும் இப்புக்கை நீர்நிலைகளில் கூட படிவதற்கு வாய்ப்புண்டு. இது நீர் நிலைகளில் இருந்து நீரை நேரடியாகப் பெறும் உயிரினங்களுக்கு அச்சுறுத்தலாக அமையும். அந்நீர் நிலைகளில் வாழும் மீன்களின் உடலினுள்ளும் படியத் தலைப்படும். இதனால் மீன்களை உணவாக உட்கொள்வோரும் பாதிக்கப்படுவர்.

இன்றைய உலகில் வைத்தியக் கழிவுகளுள் ஒன்றான பாதரசம் சுகாதார உலகை சீர்குலைப்பதில் பெரும்பங்கு வகிக்கின்றது. பாதரசம் பார உலோகங்களில் ஒன்றாகும். நச்சுத் தன்மை மிக்கது. உணவுச் சங்கிலியினூடு அது கடத்தப்படுவதனால் பல நோய்கள் உருவாகி உயிருக்கு அச்சுறுத்தல் ஏற்படுவது தவிர்க்க முடியாததாகும். பாதரசம் கலக்கப்படுவதால் நிலமும் நீரும் நச்சுத்தன்மை அடையும். பாதரசம் பல்வேறு நிலைகளில் சுற்றுச் சூழலுடன் கலக்கிறது. அந்நிலைகளில் சில நச்சுத்தன்மை அதிகமானவை பலவிதமான நோய்களுக்கும் நரம்பியல் பாதிப்புக்களுக்கும் பாதரசம் காரணமாகி விடுகின்றது. ஐப்பானிய மினமாட்டா அனர்த்தம் கூட இத்தகைய பாதரசத்தினால் உருவானதே ஆகும்.

பாதரசமானது உணவினூடாகவோ அல்லது சுவாசத்தினூடாகவோ அல்லது தோலினூடாகவோ உறிஞ்சப்பட்டு மனித உடலினுள் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது. பார உலோகங்கள் தவிர சுகாதாரத் துறையிலே பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் மற்றும் கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகங்கள் கூட சுகாதாரப் பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்தவல்லன. வளிமண்டலத்திலே கலந்திருக்கும் சுகாதாரக் கழிவு மாசுகளால் சுவாச நோய்கள் பல ஏற்படுகின்றன. ஆஸ்துமா ஏற்படும் வாய்ப்புக்களும் அதிகமாகும். பார உலோகங்களின் படிவாலும் ஏனைய பல இரசாயனப் பதார்த்தங்களினூடான தொடர்பாலும் பலவிதமான புற்றுநோய்கள் ஏற்படக்கூடிய வாய்ப்பு காணப்படுகின்றது. மேலும் காபன் பதார்த்தங்களை எரிக்கும் போது தேவையானளவு சக்தி கிடைக்காத பட்சத்தில் அவை குறைதகனத்துக்கு

உட்படும். அதன் காரணமாக காபன் மொனொக்சைட் வாயு வெளிவிடப்படும். இது நச்சுத்தன்மையானது. மரணத்தைக்கூட ஏற்படுத்தவல்லது.

சர்வதேச அணுசக்தி அமைப்புக்கள் ஒன்றிணைந்து வெளியிட்டுள்ள அறிக்கையொன்றில் மெய்யியல் சார்ந்த பயனலவாதம் மற்றும் மீள்உள்பொருளியல்வாத கோட்பாட்டுகளின் அடிப்படையில் கழிவு முகாமைத்துவம் சார்ந்த ஒழுக்கவியல் முன்மொழிவுகள் இடம்பெற்றுள்ளன. அதாவது பயனலவாத நோக்கில் தான் செய்கின்ற செயல் அனைவருக்கும் நன்மை பயக்கும் வகையினதாக அமையுமாயின் அச்செயல் ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியதொன்று என்று குறிப்பிடுகின்றது. ஆனால், கழிவு மற்றும் கழிவு முகாமைத்துவ செயற்பாடுகள் பயனலவாத நோக்கில் ஒழுக்க மீறுகைகளாக நோக்கப்படுகின்றன. மீள்உள்பொருளியல்வாத நோக்கில் ஒவ்வொரு மனிதனும் தன்னுடைய மற்றும் மானுட உடல்சார்ந்த கரிசனையை கொண்டிருத்தல் இன்றியமையாதவொன்றாகும். இங்கு உயிரின ஒழுக்கவியல் மற்றும் மருத்துவ ஒழுக்கவியலும் இக்கடப்பாட்டை கொண்டுள்ள துறைகளாகும். இருப்பினும் மானுடம் தங்களது உடற்கூறுகளின் மீது அதீத அக்கறைக்கொள்ள வேண்டும். ஆனால், கழிவு முகாமைத்துவம் என்ற விடயத்தில் நாம் அவ்வாறான அக்கறையற்ற மானுடமாக இருப்பது ஒழுக்க மீறுகையாக சுட்டிக்காட்டப்படுகின்றது. (Ethical considerations in protecting the environment from the effects of ionizing radiation: A report for discussion, Feb 2002, International Atomic Energy Agency, Vienna. p.05)

மைக்கல் தொம்சனின் கருத்தின்படி கழிவு மற்றும் கழிவுகற்றல் முகாமைத்துவமானது சமூகத்தில் மூன்று ஒழுக்கவியல் ரீதியான நோக்குகளை முன்மொழிகின்றது என்கின்றார். அதாவது, சமூகத்தில் உற்பத்தியற்ற செயன்முறை, வளங்களை பயன்படுத்துகின்றமை, வளங்களை தவறாக பயன்படுத்துதல் மற்றும் தவறாக பயன்படுத்த வழிகாட்டல் எனும் ஒழுக்க ரீதியான பிரச்சினைகளை ஏற்படுத்துகின்றது (Michael J. Thompson, 2015, 101 (2): 252-269) கழிவுகளினால் ஏற்படுகின்ற விளைவுகளை கருத்திற்கொண்டு அவற்றிலிருந்து மானிடத்தையும் எமது சூழலையும் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்காக பல நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டியது காலத்தின் கட்டாயமாகும்.

6.4 கழிவு முகாமைத்துவ உபாயங்கள்

கழிவுகளை அதன் தன்மைக்கு ஏற்ப சிறந்த முறையில் முகாமைத்துவம் செய்வதே கழிவுகளால் மானுடத்திற்கு ஏற்படும் பாதிப்பை தடுப்பதற்கான தீர்வாகும். உலகலாவிய ரீதியில் கழிவுகளை முகாமைத்துவம் செய்தல் தொடர்பான பகுப்பாய்வானது இரு வேறுபட்ட கால பின்னணிகளை அடிப்படையாக கொண்டு அமைந்துள்ளது. அதாவது, 1970களுக்கு முற்பட்ட காலப்பகுதி மற்றும் 1970களுக்கு பிற்பட்ட காலப்பகுதி என அவற்றின் பரிணாம விருத்தியினை காணலாம் (Change et al., 2011: 1453-1464). அந்தவகையில் நிலத்தினை நிரப்புதல் சாம்பலாக்குதல், உரமாக்குதல், R தொகுதி உபாயத்தைக் கையாழுதல், இது தொடர்பான சட்டங்கள் பற்றிய விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தல் (Singh et al., 2014: 805) போன்றவையூடாகக் கழிவுகளை மானுடத்திற்குப் பயனுள்ளதாக மாற்றலாம். மக்கள், அரசாங்கம் மற்றும் ஏனைய அமைப்புகள் கழிவுகளை முகாமைத்துவம் செய்யும் போது கழிவுகளினால் ஏற்படும் ஒழுக்கவியல் தாக்கங்கள் குறைவடையும்

நிலத்தினை நிரப்புதல் (Land Filling)

கழிவுப்பொருட்களை ஒரு குப்பை நிரப்பு நிலத்தில் நிரப்புவது என்பது கழிவுப்பொருட்களை (குப்பையை) குழி செய்து புதைப்பதாகும். இந்த நடைமுறை பல்வேறு நாடுகளில் பொதுவாக காணப்படுகிறது. குப்பை நிரப்பு நிலங்களுக்காக கைவிட்ட அல்லது பயன்பாட்டில் இல்லாத கற்சுரங்கங்கள், சுரங்கவியல் குழிகள் அல்லது அயலிடக் குழிகள் போன்றவை ஆக்கப்படுகின்றன. சரியான முறையில் வடிவமைக்கப் பெற்ற மற்றும் நன்கு நிர்வகிக்கப்பெற்ற குப்பை நிரப்பு நிலமானது கழிவுப்பொருட்களை அகற்ற அல்லது நீக்க சுகாதாரமானதாகவும் ஒப்பீட்டளவில் குறைந்த செலவுடையதாகவும் இருக்கும்.

சாம்பலாக்குதல் (Incineration)

இது கழிவுப்பொருட்களை எரித்து சாம்பல் மற்றும் வாயு மீதிகளாக அகற்றும் முறையாகும். எரிச்சுவாளைகள் கழிவுப்பொருட்களை வெப்பம், வளி, நீராவி மற்றும் சாம்பலாக மாற்றுகிறது. இதனால் திண்மக் கழிவுப்பொருள் நிறையளவில் 20-30 சதவீதம் வரைக்கும் குறைவடைகின்றது.

உரமாக்குதல் (Composting)

செடிகளின் இலை தழை போன்ற பொருள்கள் (Plant Material), உணவுப்பொருள், காகிதப்பொருட்கள் போன்றவை இயற்கையாகவே கரிமப்பொருளாக (Organic) இருக்கும் கழிவுப்பொருள்கள், உயிரியல் கழிவை மக்குதல் (Biological Composting) மற்றும் செரித்தல் (Digestion) போன்ற முறைகளை பயன்படுத்தி கரிமப்பொருளை மக்கி உருச்சிதைத்து (Decompose) விடலாம். அதன் பயனாக கிடைக்கும் கரிமப்பொருளை மீள் சுழற்சிசெய்து, பத்திரக்கலவை (Mulch) அல்லது கூட்டுரமாக (compost) வேளாண்மை மற்றும் நிலவடிவமைத்தல் (இயற்கை நிலக்காட்சி) போன்ற தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தலாம். மேலும் கூடுதலாக இந்த செய்முறை (Process) மூலம் கழிவுப்பொருள் வாயுக்களை மீட்கலாம். (அதாவது மீதேன் போன்ற வாயு) மற்றும் அதை மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கு பயன்படுத்தலாம்.

கழிவுகற்றல் உபாயத்தில் 'R' தொகுதி

குறைத்தல் (Reduce)

பொதி செய்யும் உறைகள் கழிவை அதிகரிக்கின்றது. ஆகவே சுற்றாடலுக்கு நட்பான கழிவுகற்றலுக்கு உதவும் பொருட்டு தேவையற்ற பொதி செய்யும் உறைகளை குறைப்பதற்கு உற்பத்தியாளர் ஊக்குவிக்கப்படல் வேண்டும். இது உற்பத்தி செலவைக் குறைக்கும். மேலும் பொதி செய்யும் அமைப்பை பொருத்தமான தொழில்நுட்பத்தின் கீழ் மேற்கொள்ளல் சிறந்ததாகும். பிளாஸ்டிக், பொலித்தீன் கழிவுகளைக் குறைப்பதற்காக பதில் பொருட்களாக கண்ணாடி, கடதாசி, துணி, போன்ற சேதனமயமாக்கத்திற்கு உட்படக் கூடிய பொருட்களை உபயோகிக்கும் போது கழிவுகளைக் குறைக்கலாம்.

மீள்பயன்பாடு (Reuse)

ஒரு பொருள் மேலும் பாவிக்க முடியாது என்ற நிலையில் கழிவாகின்றது. பொருட்களை மீள்பயன்படுத்த மக்களை ஊக்குவிக்க வேண்டும். மீண்டும் மீண்டும் பயன்படுத்தப்படும் போது கழிவு குறைக்கப்படும். மீள்சுழற்சி, உரமாக்கல் ஆகிய முறைகளை விடக் கழிவுப் பொருட்களை உரிய முறையில் சுத்தம் செய்து

பயன்படுத்துவது மீள்பாவனையாகும். இது செலவினையும், சக்தியினையும் மீதப்படுத்தும். (புவனேஸ்வரி லோ., 2007:5-6)

மீள் சுழற்சி (Recycle)

ஒரு பொருளின் பயன்பாடு முடிவுற்றவுடன் அதன் மூலப்பொருட்களை புதிய பொருட்களாகச் செய்யும் செயற்பாடு மீளுருவாக்கம் (மீள் சுழற்சி, மறுசுழற்சி) எனப்படுகிறது. மீளுருவாக்கம் புதிய மூலப்பொருள் தேவையையும் அவற்றைப் பதனிடத் தேவையான ஆற்றலையும் குறைப்பதோடு கழிவுப்பொருள் வெளியேற்றத்தையும் குறைக்கிறது. மீளுருவாக்கம் பசுங்குடில் விளைவை ஏற்படுத்தும் வளிமங்களின் வெளியேற்றத்தையும் குறைக்கிறது.

சில மீள்சுழற்சி செயற்பாட்டின் ஊடாக ஆரம்பத்தில் உள்ள கழிவுப் பொருட்கள் அதே பொருளாக மீண்டும் உருவாக்கப்பட்டு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உதாரணம்:- பழைய அலுமினியக் கலன்கள் மீண்டும் அதே வடிவத்தில் மாற்றிப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (<http://www.epa.gov>) இன்னும் சில மீள்சுழற்சிப் பாவனைச் செயற்பாட்டில் பழைய பொருட்களைக் கொண்டு புதிய உற்பத்திகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. உதாரணம்:- பழைய இறப்பர் சிறுசிறு துண்டுகளாக்கப்பட்டு வீதியின் மேற்பரப்பிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

கண்ணாடி, காகிதம், நெய்பொருட்கள், இலத்திரனியல் கருவிகள் போன்றவை மீளுருவாக்கம் செய்யப்படக்கூடியனவாகும். மீளுருவாக்கம் செய்யப்படவேண்டிய பொருட்கள் பாதையோரக் கழிவுப் பெட்டிகளில் இருந்தோ அல்லது சேகரிப்பு நிலையத்திற்கு நேரடியாகவோ கொண்டுவரப்படுகின்றன. பின்னர் வகைப் பிரிக்கப்பட்டு, சுத்தப்படுத்தப்பட்டு மூலப்பொருட்களாகச் செய்யப்படுகின்றன. நாளாந்தம் வீடுகளிலும் தொழிலகங்களிலும் உற்பத்தி செய்யப்படும் கழிவுகளை வகைப்படுத்தி பிரித்தல் வேண்டும். இப்படிப் பிரிப்பதன் மூலம் கழிவுப் பொருட்களை கூடிய மீளுருவாக்கம் செய்யலாம். இதனால் கழிவு குறைக்கப்பட்டு சூழல் பிரச்சினைகள் தவிர்க்கப்படுகின்றன. மீள்பயன்பாட்டால் வருமானமும் கிடைக்கிறது.

மேற்குறிப்பிட்டவற்றைத் தவிர்த்து ராச சார்பற்ற நிறுவனங்களினாலும் கழிவுகற்றலை சிறந்த முறையில் நிகழ்த்துவதற்கு நடவடிக்கைகளை எடுக்கமுடியும். அந்தவகையில் அனுமதிக்கப்படாத இடங்களில் கழிவுகளைக் கொட்டும் நிர்வாகத்தின் மீது உடனடி நடவடிக்கையை கழிவு கட்டுப்பாட்டு வாரியம் எடுக்கவேண்டும். கழிவு கட்டுப்பாட்டு வாரியம் உள்ளூர் மக்களிடையே நெருங்கிய

தொடர்பு வைத்துக் கொண்டு குப்பைகளை அப்புறப்படுத்தி எடுத்துச் செல்லும் நவீன தொழில்நுட்பம் குறித்தும் ஆய்வு செய்திட வேண்டும். மத்திய கழிவு கட்டுப்பாட்டு வாரியமும் ஏனைய கழிவு கட்டுப்பாட்டு வாரியங்களும் இணைந்து தேசிய மற்றும் நகர அளவிலான சுற்றுச் சூழல் சம்மந்தமான பிரச்சினைகளை பகிர்ந்து கொண்டு நிர்வாகத்திடமும் பொது மக்களிடையேயும் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தலாம்.

சூழல் பாதுகாப்பு சட்டங்கள்

National Environmental Act இன் பிரிவு **IVA** ஆனது **Environmental Protection Licenses(EPL)** என்பதன் மூலமாக சூழலை மாசுபடுத்தும் கழிவுகளை வெளியகற்றும் போது அதற்கான முன் அனுமதியை உரிய இடத்திலிருந்து பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும். அதாவது கழிவுகளை கட்டப்படுத்தப்பட்ட வகையில் வெளியகற்றுவதையே இது குறிக்கின்றது.

National Environmental Act இன் பகுதி **IVB** ஆனது சூழலின் தன்மை/தரம் என்பதுடன் தொடர்புபட்டதாக அமைகிறது. அதாவது இப்பிரிவு இலங்கை தீவின் நீர் மாசடைதல், வளிமண்டலம் மாசடைதல், மண் மாசடைதல், ஒலி மாசடைதல் என்பவற்றுடன் தொடர்புடையதாக அமைகின்றது.

பிரிவு **23J** மற்றும் **K** என்பன வளிமண்டல மாசடைதலுடன் தொடர்புபட்ட மேற்கூறிய விடயங்களையே உள்ளடக்கியதாகவே காணப்படுகிறது. பிரிவு **23N** மண் மாசடைதலுடனும் **23PQ** மற்றும் **R** என்பன ஒலி மாசடைதலுடனும் தொடர்புபட்ட விடயங்களைக் கொண்டு உள்ளன.

கழிவு முகாமைத்துவம் தொடர்பான மெய்யியல் பார்வையானது தோற்றப்பாட்டியலின் அடிப்படையில் முகாமைத்துவம் செய்யவேண்டியதொன்றாகும். அதாவது தோற்றப்பாட்டியலானது உலகத்தின் இருப்பை அடைப்புக்குறிக்குள் உள்ளடக்கி காட்டுகின்றது. அதாவது அது உலகத்தினை ஒரு அடைப்புக்குறிக்குள் உள்ளடக்கி, அதனை சுருக்குகின்ற செயற்பாட்டையும் மற்ற பக்கத்தில் மெய்யியல் ரீதியான உலக இருப்பை விவரிக்கின்ற செயன்முறையையும் முன்னெடுகின்றது. அந்தவகையில் தோற்றப்பாட்டியலின் அடிப்படையில் ஒரு பக்கம் கழிவு சார்ந்த உலகத்தினை அடைப்புக்குறிக்குள் உள்ளடக்கினால், மறு புறத்தில் கழிவு முகாமைத்துவம் சார்ந்த மெய்யியல் சார் அணுகுமுறை மற்றும் அதில் உள்ளடங்கியுள்ள ஒழுக்கப்

பிரச்சினைகள் மீதான பார்வையுடன் கூடிய விவரிப்பானது சிறந்த முகாமைத்துவத்தினை ஏற்படுத்தக்கூடியதாக அமையும். (Lars Lofquist, 2008: 174)

7. முடிவுரை

கழிவு எனும் போது வெளியீட்டின் மூலம் பெறப்படும் பயனற்ற பொருட்கள் அல்லது ஒரு உற்பத்தி செய்முறையின் அல்லது ஒரு நிகழ்ச்சியின் பின் பெறப்படும் பொருட்கள் கழிவு என அழைக்கப்படும். இத்தகைய கழிவுகளினால் சுற்றுச் சூழலும் இயற்கை ஆதாரங்களும் இன்று மிகக் கடுமையான அச்சுறுத்தல்களை எதிர்கொண்டு வருவதனைக் காணமுடிகின்றது. காற்று, நிலம், நீர் போன்ற அடிப்படைத் தேவைகள் பெருமளவு மாசாக்கலுக்கு உட்பட்டு வருவதனால் மானுட ஆரோக்கியம் என்பது கேள்விக்குறியாக அமைகின்றது. இதற்கு மக்கள் மத்தியிலுள்ள இது தொடர்பான தெளிவின்மைகள் அடிப்படையாக அமைவதால் இது தொடர்பான விழிப்புணர்வு மக்கள் மத்தியில் ஏற்படல் காலத்தின் கட்டாயமாகும். கழிவுகளின் அதிகரிப்பை கட்டுப்படுத்துவதற்காகவும் அவற்றினை மீள்சுழற்சி செய்வதற்காகவும் உலக நாடுகளில் பல்வேறு அமைப்புகள் பல முகாமைத்துவ நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு வருகின்றன. ஆகவே கழிவுகளை பொருத்தமான கழிவுகற்றல் முறைகளைப் பயன்படுத்தி முகாமைத்துவம் செய்வதன் மூலம் ஒழுக்கவியல் ரீதியிலும் உளவியல் ரீதியிலும் ஒரு ஆரோக்கியமான ஒரு சமுதாயத்தை எதிர்காலத்தில் உருவாக்கமுடியும்.

8. உசாத்துணை நூல்கள்

- அன்ரனி நோர்பேட், எஸ்., (2003), **சூழல் புவியியல் - வளங்களும், முகாமைத்துவமும்**, கொழும்பு : யுனி ஆர்ட்ஸ் பிரைவட் லிமிடட்.
- அன்ரனி நோர்பேட், .எஸ்., (2007), **சூழல் புவியியல் - ஓர் அறிமுகம்**, - கொழும்பு –சென்னை : குமரன் புத்தக இல்லம்.
- ஆனந்தன்.ஏ.எஸ்., (2001), **சமுத்திரவியல்**, யாழ்ப்பாணம் : உயர் கல்வி சேவை நிலையம்.
- உசாந்தினி.வி., (2004), **'கழிவு முகாமைத்துவம்' வெளி**, எண் : 04, மாணவரவை கலை பண்பாட்டுப் பீடம், கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்.

- (1995), **மனிதனும் சூழலும்**, இலங்கை : மத்திய சூழல் அதிகார சபை
- சிவானந்தமூர்த்தி, க., (2012), **ஒழுக்க நியமங்களும் அதன் நடைமுறைகளும்**, கொழும்பு : லங்கா புத்தகசாலை.
- மூக்கையா. மா.செ., (1996), **சூழலும் அபிவிருத்தியும்**, திருச்சிராப்பள்ளி: பார்த்தீபன் வெளியீடு
- கணேசலிங்கம்.வி., (2007), **உயிரியல் விஞ்ஞானமும் தொழில்நுட்பமும்**, இலங்கை தேசிய நூலகம்.
- குணராசா, க., (1997), **சூழலியல்**, யாழ்ப்பாணம் : கமலம் பதிப்பகம்.
- புவனேஸ்வரி, லோ., (2007), **வீட்டுத்தோட்டமும் சுற்றாடல் பாதுகாப்பும்**, இலங்கை: பிரயோக விஞ்ஞானபீடம் வவுனியா வளாகம், யாழ்ப்பாண பல்கலைக்கழகம்.
- ஐமாஹிர், பி. எம், (2012), **ஒழுக்கவியல் - ஓர் அறிமுகம்**, கண்டி : ஈஸ்வரன் புத்தகாலயம்.
- ஐமாஹிர், பி. எம்., (2012), **மெய்யியற் பிரச்சினைகளும் பிரயோகங்களும்**, கண்டி: நதா வெளியீடு.
- ஜெயராம், சா., (2005), **மானிடச் செயற்பாடுகளும் சூழற் மாசாக்கமும்**, மட்டக்களப்பு : வனசிங்கர் பிரிண்டர்ஸ்.
- Change. N. B at al., (2011), **Empowering System Analysis for Solid Waste Management: Challenges, Trends, and Perspectives. Critical Reviews in Environmental Science and Technology**, 41(16), 1449-1530. DOI. 10.1080/10643381003608326. Retrived From:

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10643381003608326>

- Das. S at al., (2019), **Solid Waste Management: Scope and the Challenges of Sustainability**. *Journal of Cleaner Production*, 228, 658-678. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.04.323. Retrived From: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619314209>.
- Jerome Fellmann, (1996), **Human Geography**, USA: brown and Berchmark Publishers.
- Lars Lofquist, (2008), **Ethics Beyond Finitude**, Sweden: Uppasala University
- Michael J. Thompson, (2015), **On the Ethical Diamensions of Waste**, Archiv fur Rechts- and Social Philosophy
- Peter Singer, (1993), **Practical Ethics**, New York: Cambridge University Press.
- Singh, J at al., (2014), **Progress and Challenges to the global waste management system**. *Waste Management & Research*, 32(9), 800-812. DOI: 10.1177/0734242X14537868. Retrieved From: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0734242X14537868?journalCode=wmra>.
- William Marsh.M, at al., (2014), **Environmental Geography – Science, Land Use & Earth Systems**, Newyork: John Wiley & sons, INC,