ISSN : 2455 - 0531

Mail Id: inameditor@gmail.com
editor@inamtamil.com

# இனம்

இனம் இனத்தைச் சேரும்

# பன்னாட்டு இணையத் தமிழாய்விதழ்

# International E-Journal of Tamil Studies

இலக்கணம், இலக்கியம், கலை, பண்பாடு, அறிவியல், கணினிசார் ஆய்வை இனங்காண!

மலர்:4 இதழ்:13 மே 2018

Vol. 4 Issue : 13 May 2018



IIJIF
INTERNATIONAL INNOVATIVE JOURNAL IMPACT FACTOR

DOI: 03-MAR-2018
REF.NO.: IIJIF180301

office@iijif.com
https://iijif.com/

This certicate is valid for 1 year from the date of issue

## CERTIFICATE

OF INDEXING AND JOURNAL IMPACT FACTOR [2017-18]

THIS CERTIFICATE IS PRESENTED TO

Inam: International E-Journal of Tamil Studies

e-ISSN: 2455-0531

The above journal has been positively evaluated by our team in IIJIF Journal Impact Factor Evaluation Process.

Journal Impact Factor [JIF-2016-17] JIF : 2.321

MANAGER



ஆ.மணி
அ.மோகனா
இரா.இராஜா
கி.சங்கரநாராயணன்
ப.திருஞான சம்பந்தம்
மு.நாகராஜன்
விஸ்வேஸ்வரன்
மௌ.அஸ்கர் அலி
மா. உமாமகேஸ்வரி
சு.பேச்சியம்மாள்
கு.தனலெட்சுமி
அ.பிரீதா
மு.தமிழ்முல்லை

ரெ.அருணாதேவி
கு.சரஸ்வதி
இரா.வைதேகி
சி.யுவராஜ்
ந.மாலதி
இரா.பிரசன்னா
ப.மணிகண்டன்
ரா.ராஜராஜன்
நா.மலர்விழி
சே.செந்தமிழ்ப்பாவை
பெ.குபேந்திரன்
பெ.ராஜா
மா.ஆசியாதாரா
வி.மல்லிகா

இல.இராஜதுரை
க.தேவி
மீ.கோமதி
க.ரேவதி
வீ.மீனாட்சி
ம.பெட்ரிக் ஜெபராஜ்
ப.புவனேஸ்வரி
இரா.நித்யலெட்சுமி
சே.முனியசாமி
அ.அனேஜா
வி.வசந்தா
அ.புவியரசு
தி.நிரஞ்சனி
மா.யோகராஜ்
யே.டிலானி
மொ.சபீதாபானு
கா.தினேஷ்
ஆ.ஷைலா ஹெலின்
ம.சந்துரு
வசந்தமணி
பி.விஜி
த.சத்தியராஜ்
மா.பரமசிவன்

*Inam* ISSN : 2455 - 0531

# இனம்

பன்னாட்டு இணையத் தமிழாய்விதழ்
*An Internationally Refereed e_ Journal of Tamil Studies*

## பதிப்பாசிரியர்

முனைவர் மு.முனீஸ்மூர்த்தி
முனைவர் த.சத்தியராஜ்

## ஆலோசனைக் குழு

முனைவர் செ.வை.சண்முகம் (சிதம்பரம்)
முனைவர் சு.இராசாராம் (நாகர்கோயில்)
முனைவர் சிலம்பு நா.செல்வராசு (புதுச்சேரி)
முனைவர் ந.வேலுச்சாமி (சேலம்)

## ஆசிரியர் குழு

முனைவர் ஆ.மணி (புதுச்சேரி)
முனைவர் க.பாலாஜி (கோவை)
முனைவர் இரா.குணசீலன் (திருச்செங்கோடு)
முனைவர் ந.இராஜேந்திரன் (கோவை)
முனைவர் சி.இரவிசங்கர் (மதுரை)
முனைவர் ப.சிவமாருதி (தாய்லாந்து)
முனைவர் ச.முத்துச்செல்வம் (மதுரை)
முனைவர் சா.விஜய ராஜேஸ்வரி (கேரளா)
திரு சு.ஶ்ரீகந்தராசா (ஆஸ்திரேலியா)

## இதழாக்கமும் வெளியீடும்

முனைவர் த.சத்தியராஜ்
கோயமுத்தூர்
09600370671
inameditor@gmail.com
www.inamtamil.com

மே 2018 மலர் : 4 இதழ் : 13
May 2018 Volume IV Issue 13

# உள்ளே ...

தொகுதி - ஒன்று

**தமிழ்ச் செவ்வியல்**

**ஆறுமுக நாவலரின் திருமுருகாற்றுப்படைப் பதிப்பு : பத்துப்பாட்டுப் பதிப்பா?**
முனைவர் ஆ.மணி | 4

**பதினோராம் திருமுறை யாப்பு - பதிப்பு : சில குறிப்புகள்**
முனைவர் அ.மோகனா | 12

**யாப்பியலும் கணக்கியலும்**
முனைவர் இரா. இராஜா | 19

**வேற்றுமைகள் : மாற்றங்களும் வளர்ச்சிநிலையும்**
முனைவர் கி.சங்கர நாராயணன் | 26

**கீழ்க்கணக்கில் நேரிசை இன்னிசையாதல்**
முனைவர் ப.திருஞானசம்பந்தம் | 34

**முற்கால நீதிநூல்கள் சுட்டும் அரச முறைமையும் மக்களின் கடமைகளும்**
முனைவர் மு.நாகராஜன் | 40

**திருக்குறளில் 'ஆன்மா' என்ற கருத்துக் கூறப்படவில்லை**
விஸ்வேஸ்வரன் | 45

**தமிழர் சிந்தனை மரபில் அழகியலும் கலைகளும் : சங்க காலத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட ஆய்வு**
திரவியராசா நிரஞ்சினி | 53

**சூழலியல் நோக்கில் சங்க இலக்கியம்**
முனைவர் மௌ.அஸ்கர் அலி | 59

**பழந்தமிழரின் இயற்கைப் பாதுகாப்பு முறைமைகள்**
முனைவர் மா. உமா மகேஸ்வரி | 64

**இனவரைவியல் நோக்கில் குறுந்தொகை**
முனைவர் சு.பேச்சியம்மாள் | 69

**பத்துப்பாட்டில் உழவும் நெல் விளைச்சலும்**
கு. தனலட்சுமி | 75

**பழந்தமிழரின் போர் முறைகள்**
அ.பிரீதா | 79

**முல்லைத்திணை - அகப்பொருள் வெளிப்பாடு**
மு.தமிழ்முல்லை | 83

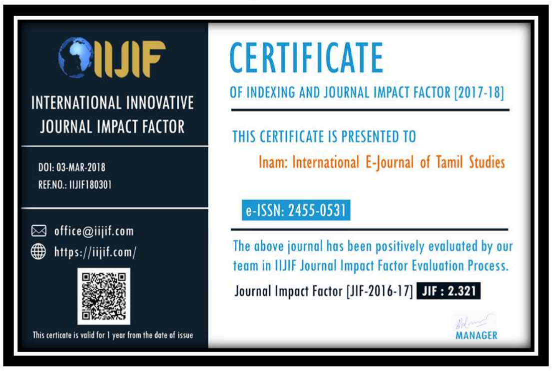
**பொருநராற்றுப்படையில் கரிகாற்சோழனின் சிறப்புகள்**
ரெ. அருணா தேவி | 87

**சங்க இலக்கியம் சுட்டும் பழந்தமிழர் தொழில்வளம்**
முனைவர் கு.சரஸ்வதி | 92

**எட்டுத்தொகையில் குளவி (காட்டு மல்லிகை)**
இரா. வைதேகி | 96

...

**UGC APPROVED JOURNAL NO: 64244**





**அகநானூற்றுப் பாடல்கள் காட்டும் தமிழரின் அகவாழ்க்கைச் சிறப்புகள்**

சி. யுவராஜ் | 99

**அகநானூற்றின் கட்டமைப்பு**

ந. மாலதி | 104

**குறுந்தொகை முல்லைத்திணையில் மரங்களும் மலர்களும்**

இரா. பிரசன்னா | 107

**நற்றிணையில் தூதும் மடலும் உணர்த்தும் செய்திகள்**

ப.மணிகண்டன் | 111

**குறுந்தொகை உணர்த்தும் அறம்**

முனைவர் ரா. ராஜராஜன் | 115

**நாலடியாரில் 'முதியோர்' பதிவுகள் உணர்த்தும் சிந்தனைகள்**

முனைவர் நா. மலர்விழி | 119

**சிலப்பதிகாரமும் அரும்பதவுரைகாரரும்**

முனைவர் சே.செந்தமிழ்ப்பாவை & பெ.குபேந்திரன் | 123

**சங்க இலக்கிய நெய்தல் திணைப் பாடல்களில் வரலாற்றுக் குறிப்புகள்**

பெ.ராஜா | 126

**வரலாற்று நோக்கில் இடையியல் அமைவுநிலை**

முனைவர் மா.ஆசியாதாரா | 130


## தொகுதி - இரண்டு

## காப்பிய இலக்கியம்


**ஒப்பியல் நோக்கில் நளன் கதையும் கதைவடிவங்களும்**

முனைவர் வி.மல்லிகா | 136

**நளன்கதை கூறும் இலக்கியங்கள்**

Rajadurai.L | 140


## பக்தி இலக்கியம்


**ஆழ்வார் பாசுரங்களில் அரையர் சேவை**

க. தேவி | 144

**அட்டப் பிரபந்தத்தில் அணிநயம்**

முனைவர் மீ. கோமதி | 148

**ஆழ்வார் பாசுரங்களில் அணிநலன்கள்**

க.ரேவதி | 152


## தற்கால இலக்கியம்


**'தவுட்டுக் குருவி' எழுப்பும் கலகக்குரல்**

முனைவர் வீ.மீனாட்சி | 155

**சுஜாதாவின் விஞ்ஞானச் சிறுகதைகளில் தொடக்கம் - வளர்ச்சி - முடிவு**

ம.பெட்ரிக் ஜெபராஜ் | 159

**ரமணிசந்திரன் புதினத்தில் பெண் நிலைப்பாடு**

ப. புவனேஸ்வரி | 163

**தினமணி இதழும் தலையங்கமும்**

முனைவர் இரா. நித்யலட்சுமி | 167


## வரலாறு - சமூகவியல் - புவியியல் - கல்வியியல்


**முதுகுளத்தூர் சுப்பையாபிள்ளையின் புவனேந்திர காவியமும் அந்நூலுக்குச் சாற்றுக்கவி பாடியோரும்**

சே.முனியசாமி | 171

**பூகோளத்தின் புதிய சவாலாகும் மின்னணுக் கழிவுகள்**

அரியரெத்தினம் - அனேஜா | 182

**சீனாவின் முத்துமாலைத் திட்டத்தினால் (One Belt One Road) இலங்கையில் ஏற்படும் விளைவுகள் - பொருளியல் நோக்கு**

வினாயகமூர்த்தி - வசந்தா | 192

**சேரன்மாதேவி குருகுலத்தின் தொடக்கக்காலம்**

முனைவர் அ.புவியரசு | 203

**செயற்கைமுறை கருக்கட்டலினால் ஏற்படும் தாக்கங்கள் : ஓர் உளவியல் நோக்கு**

திரவியராசா நிரஞ்சினி & மா.யோகராஜ் | 213

**விசேட தேவையுடைய பிள்ளைகளும், விசேட வழிகாட்டல் ஆலோசனையும்**

யேசுஐயா டிலானி & மொகமட் கனீபா சபீதா பானு | 219

**வள்ளலார் வகுத்த இனம்**

கா. தினேஷ் | 230

**சர்வ சமய சமரசக் கீர்த்தனைகளின் அரசியல் பின்புலம்**

ஆ. ஷைலா ஹெலின் | 233

**வரைவிலக்கணங்கள்வழிக் கல்வி எனும் எண்ணக்கருவை ஆராய்தல்**

யேசுஐயா டிலானி | 238

**ஆரம்பப்பிரிவு மாணவர்களது கல்வி வளர்ச்சியில் ஆசிரியர்களின் வகுப்பறை முகாமைத்துவம் ஏற்படுத்தும் தாக்கம்**

Shandru Mariyadas | 254

**பண்டைய சிற்பக் கலையும் அலங்கார வளைவு முறைகளும்**

முனைவர் வசந்தமணி இராமலிங்கம் | 265

**கேரளப் பல்கலைக்கழகச் சுவடியியல் துறை - ஓர் அறிமுகம்**

பி.விஜி | 269


## நூல் மதிப்பீடு


**சொல் நிலம்: வெளிப்பாட்டுத் திறனுரை**

த.சத்தியராஜ் | 277

**வாழ்வியலறம் + பாலியலறிவு = பண்டைத்தமிழர்**

முனைவர் மா.பரமசிவன் | 286


•••

மதிப்பிடப்பெற்றது

# பூகோளத்தின் புதிய சவாலாகும் மின்னணுக் கழிவுகள்

செல்வி. அரியரெத்தினம் - அனேஜா
கலைமாணி மாணவர்
மெய்யியல் மற்றும் விழுமியக் கற்கைகள் துறை
கலைகலாசார பீடம், கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்
வந்தாறுமூலை, இலங்கை.
anejaariyarethnam@gmail.com

**அறிமுகம்**

மாறிவரும் இவ்விஞ்ஞான உலகிலே மனித முயற்சியினை மட்டுப்படுத்திவிட முடியாது. நாளுக்கு நாள் பல்வேறுபட்ட புதிய விஞ்ஞான கண்டுபிடிப்புக்கள் நம்மை வியப்பில் ஆழ்த்தவே செய்கின்றன. நாகரிகத்தினதும் விஞ்ஞான தொழில்நுட்பத்தினதுமான தேவை நம்மை அடிமைகளாக்கி வைத்திருக்கின்றது. உலக நடப்புக்களில் புதிதுபுதிதாக ஏற்பட்டுவரும் மாற்றங்கள் பலவற்றையும் நாம் முழுமையாக புரிந்து கொள்ள எடுக்கும் காலத்திற்குள் அதனையும் முந்திக்கொண்டு புதிய புதிய மாற்றங்கள் அரங்கேறுகின்றன. வேறு எந்தத் துறைகளையும்விட தகவல் தொடர்பாடல் தொழில்நுட்பத்துறையிலே இந்த மாற்றங்கள் அதிகளவில் உணரப்படுகின்றன. இத்தகைய வளர்ச்சியினால் உருவாக்கப்படுகின்ற பல சாதனங்கள் ஒன்றுக்கொன்று போட்டியாக வெளிவந்தவண்ணமே இருக்கின்றன.

இன்றைய இயந்திரத் தொழில்மயமான யுகத்தில் புவியானது பல்வேறுபட்ட சூழல் பிரச்சினைகளுக்கு முகம்கொடுக்க வேண்டிய நிர்ப்பந்தத்திற்கு உள்ளாகி இருக்கின்றது. இன்று உலகில் உள்ள பெரும்பாலானவர்களால் ஒரு மாபெரும் பிரச்சினை என்று ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டதும், காலதாமதம் இன்றித் தீர்க்கப்பட வேண்டும் என உணரப்பட்டதுமான பிரச்சினையாக உலக சூழல் மாசுபடுதல் காணப்படுகின்றது. அந்தவகையில் இன்றைய காலகட்டத்தில் புவிச்சூழலின் இயல்புநிலைக்குப் பெரிதும் அச்சுறுத்தலாக அமையும் மாசாக்கிகளின் வரிசையில் புதியவரவாக மின்னணுக் கழிவுகள் அமைகின்றன.

**மின்னணுக் கழிவுகள்**

மின்னணுக் கழிவுகள் என்பன மனிதர்களால் பாவனைக்கு உட்படுத்திக் கைவிடப்பட்ட இலத்திரனியல் சாதனங்கள் ஆகும். சுருங்கக் கூறின் கைவிடப்பட்ட இலத்திரனியல் சாதனங்களே மின்னணுக் கழிவுகள் எனப்படும். இன்று அதிகம் பாவனையில் இருக்கின்ற இலத்திரனியல் சாதனங்களாக கணினிகள், தொலைக்காட்சிப்பெட்டி, தொலைபேசி, குளிர்சாதனப்பெட்டி, குளிரூட்டிகள், சலவை இயந்திரங்கள், மின்னடுப்பு என பலவற்றைக் குறிப்பிட முடியும். இவற்றுள் சந்தையில் நிலவும் போட்டித்தன்மை காரணமாக நாளுக்கொரு புதிய வகை என உருவாகிக் கொண்டிருக்கும் கையடக்கத் தொலைபேசிகள், கணினிகள் என்பன புவியை மாசாக்குவதில் அதிக பங்களிப்பினை வழங்கி வருகின்றமை அறியப்பட்டுள்ளது.

நவீன தொழில்நுட்ப விருத்தியின் விளைவாகவும், மனிதனது தேவையைப் பூர்த்தி செய்வதற்கும், வேலைகளை இலகுவாக்கிக் கொள்வதற்கும், சேவைகளைப் பெற்றுக்கொள்ளவும், மின்னணுப் பொருட்களும், கருவிகளும் அதிகளவில் புதிதுபுதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்படுவதுடன் இன்றைய சனத்தொகைப் பெருக்கத்தின் விளைவாக இப்பொருட்களிற்கான கேள்வியும் அதிகரித்து வருவதனால் மின்னணுப்பொருட்கள் அதிகளவில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுப் பயன்பாட்டுக்கு வந்து சேருகின்றன. இவ்வாறு பயன்பாட்டிற்குள் ஊடுருவும் மின்னணுப்பொருட்கள் சிறிது காலத்திலேயே மின்னணுக் கழிவுகளாக வெளியேறுகின்றன. அதாவது இத்தகைய கருவிகள் பொதுவாக பழையதாகி செயலிழந்து விடுவதன் காரணமாகவோ அல்லது அவற்றினை விடவும் வினைத்திறன் மிக்க கருவிகளை பயனாளர்கள் கொள்வனவு செய்து விடுவதன் காரணமாகவோ அவை கழிவுகளாக

வெளியேற்றப்படுகின்றன. சாதாரணமாக நோக்கின் இன்று பாவனைக்கு உட்படுத்தப்படும் இவ் இலத்திரனியல் உபகரணங்களின் பாவனை ஆயுட்காலம் மிகக் குறுகியதாக இருப்பதுடன் அவை பழுதடைந்து விட்டால் திருத்தம் செய்து பாவனைக்கு உட்படுத்துவதைவிட புதிதாக ஒன்றை கொள்வனவு செய்தல் இலகுவாகவும், திருப்திமிக்கதாகவும் அமைகின்றது. அதுமட்டுமன்றி பொருளாதார ரீதியில் குறைவான வசதி கொண்ட மக்களும் பெற்றுக்கொள்ளத்தக்க வகையில் சந்தையில் இவற்றின் மலிவான கிடைப்பனவும் மின்னணுக்கழிவுகளின் துரித உருவாக்கத்தைத் தூண்டுகின்றன. சுருங்கக்கூறின் தகவல் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றத்திற்கேற்ப மின்னணுக் கழிவுகளின் வெளியீடும் தற்காலத்தில் அதிகரித்துக் காணப்படுகின்றது.

உலகமயமாதல் நன்மை, தீமை என்னும் இரண்டு வடிவத்தில் பூமியை இன்று தன்வசமாக்கியுள்ளது. இதில் நன்மைகள் நன்மைகளாக இருப்பதையிட்டே மக்கள் அதிக கவனம் செலுத்துகின்றார்கள். அதில் நன்மைகளை தொடரவே விளைகின்றார்கள். ஆனால் ஒரு நன்மையை காண மக்கள் ஏற்படுத்தும் முயற்சிகள் தெரிந்தோ, தெரியாமலோ பல்வேறுபட்ட தீமைகளை ஏற்படுத்துகின்றன என்பதை யாரும் கண்டுகொள்வதில்லை. கண்டாலும் கவனிப்பதும் இல்லை. தொழில்நுட்பங்கள் மக்களிற்கு நேரடியாக அள்ளித்தரும் நன்மைக்கு அப்பால் மறைமுகமாக செய்யும் தீமைகள் பற்றி அவர்கள் இன்னும் விழிப்படையவில்லை என்றே கூறலாம்.

தொழில்நுட்பங்கள் இலத்திரனியல் என்னும் வடிவில் மக்களின் பணிகளை இலகுவாக்கியுள்ளது. ஆனால் பூமியின் இருப்பை அது எந்த அளவில் கேள்விக்குறியாகியுள்ளது என்பதனை அண்மைக்காலங்களில் உலகம் புரிய ஆரம்பித்துள்ளது. இன்று சாதாரண பாமர மக்கள் முதல் கற்றறிந்த அறிஞர்கள்வரை தொழில்நுட்பங்களிற்கு அதாவது இலத்திரனியலிற்கு அடிமைகள். அதுவும் புதுப்பிக்கப்படும் நவீன தொழில்நுட்பங்களின் மீதான தீராத அடிமைகள் என்றே கூறவேண்டும். வீட்டின் அங்கத்தவர்கள் ஆகிவிட்ட தொழில்நுட்பப் பொருட்களுடன் மக்களின் வாழ்க்கை நகர்கின்றன. புதிய வருகைகள், பழுதுகள் காரணமாக மக்கள் மின்னணுச்சாதனங்களை கைவிடும் போது மின்னணுக்கழிவுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. அதாவது உலகளாவிய ரீதியில் நாளுக்கு நாள் 112,000 கணினிகள் மற்றும் பல இலட்சக்கணக்கான மின்கலங்கள், 140 மில்லியன் கையடக்கத்தொலைபேசிகளின் உதிரிப்பாகங்கள், வீட்டுப்பாவனை இலத்திரனியல் சாதனங்கள், இறுவெட்டுக்கள் என சமயலறை முதல் தொழிற்சாலை வரை மின்னணுக்கழிவுகள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இதனால் வருடத்திற்கு 40 மில்லியன் முதல் 50 மில்லியன் தொன் வரையிலான மின்னணுக்கழிவுகளை பூமி சேர்த்துக் கொள்கின்றது.

அதிகளவான கழிவுகளை ஐரோப்பா, அமெரிக்கா, அவுஸ்ரேலியா போன்ற கண்டங்கள் வெளியேற்றுகின்றன. இந்தியா இலத்திரனியல் கழிவு வெளியேற்றத்தில் ஐந்தாம் இடத்தில் உள்ளது. ஆசிய நாடுகளில் சீனா, யப்பான் போன்ற நாடுகள் அதிகளவான கழிவுகளை வெளியேற்றுகின்றன. ஆபிரிக்க நாடுகள் மிகவும் குறைந்த அளவான கழிவுகளையே வெளியேற்றுகின்றன. பல அபிவிருத்தி அடைந்த நாடுகள் அன்பளிப்பு என்ற போர்வையில் அபிவிருத்தி அடைந்து வரும் நாடுகளிற்கு தமது இலத்திரனியல் குப்பைகளை ஏற்றுமதி செய்கின்றன. இதனால் குறைவிருத்தி நாடுகள் கழிவுத்தொட்டியாகும் நிலைக்கு தள்ளப்பட்டுள்ளது. இப்பிடியில் இலங்கையும் சிக்கிக் கொண்டது. இவ்வாறு நாட்டுக்கு நாடு மின்னணுக் கழிவுகளின் பெருக்கம் அதிகரித்த வண்ணமே செல்கின்றது. இவை இன்று மக்களை பாதிக்க காலம் எடுத்தாலும், காத்திருந்து அவர்களின் அடுத்த சந்ததிக்கு பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் தன்மை கொண்டவையே.

**மின்னணுக்கழிவுகளால் ஏற்படும் விளைவுகள்**

மின்னணுக்கழிவுகளின் விளைவுகள் எனும்போது இரண்டு வகையான விளைவுகள் பற்றி ஆராயவேண்டியது அவசியமாகின்றது. ஒரு நாட்டின் மின்னணுக்கழிவு இன்னுமொரு நாட்டினால் இறக்குமதி செய்யப்படுவதன் காரணம் மின்னணுக்கழிவுகளின் உள்ளே இருக்கின்ற நன்மையினை கருத்திற்கொண்டேயாகும். மின்னணுக்களிவுகளில் பாரியளவிலான பாதிப்புக்கள் இருந்தாலும்கூட சில குறிப்பிடத்தக்க சாதகமான விளைவுகளும் காணப்படவே செய்கின்றன.

**மின்னணுக்கழிவுகளினால் ஏற்படும் சாதகமான விளைவுகள்**

மின்னணுச்சாதனங்கள் அபாயகரமான பொருட்களை மட்டும் கொண்டிருக்கவில்லை. அவற்றுள் பெறுமதிமிக்க பொருட்களும் இருக்கின்றன. மடிமேல் கணினியை எடுத்துக்கொண்டால் அதில் கிட்டத்தட்ட 60 விதமான பொருட்கள் இருக்கின்றன. அவற்றுள் பலவற்றை மக்களால் மீண்டும் பயன்படுத்த முடியும். மின்னணுச்சாதனங்களில் தாமிரம், வெள்ளி முதலான உலோகங்கள் மட்டுமன்றி தங்கமும் கூட பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உலக அளவில் அகழ்ந்து எடுக்கப்படும் தங்கம் மற்றும் வெள்ளியில் மூன்று சதவீதமானவை மின்னணுச்சாதனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உலக அளவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பல்லாடியம் என்ற உலோகத்தில் 13 சதவீதமும், கோபால்ட் என்ற உலோகத்தில் 15 சதவீதமும் மின்னணுச்சாதனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மிகவும் அபூர்வமான உலோகம் என அழைக்கப்படுகின்ற ஹஃப்னியம் போன்ற உலோகங்களும்கூட மின்னணுச்சாதனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இம்மின்னணுச்சாதனங்கள் கழிவுகளாக மாறும்போது இதில் உள்ள உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்கின்றனர். இது இலாபமான ஒரு தொழிலாகக் காணப்படுகின்றது. மின்னணுக்கழிவுகளில் உள்ள உலோகங்களைப் பிரித்தெடுக்கும் தொழிலானது உலகில் பல்வேறு இடங்களில் இப்பொழுதும் நடந்து வருகின்றது. இதன்மூலம் பல்வேறுபட்ட வேலைவாய்ப்புக்கள் வழங்கப்படுகின்றன.

நாடுகளிற்கிடையே தொடர்புகளை ஏற்படுத்திக்கொள்ளவும் இவை உதவுகின்றன. இதனால் வெளிநாடுகளிலிருந்து வேலைவாய்ப்பினை பெற்றுக் கொள்ளவும் அன்னியச்செலாவணி வருமானத்தினைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாகவும் உள்ளது. இதனால் நாடுகளிடையே ஒற்றுமையும், சிறந்த இடைத்தொடர்பினையும் ஏற்படுத்திக் கொள்ளவும் முடிகின்றது.

கழிவாக்கப்பட்ட மின்னணுச்சாதனங்களின் சில பாகங்களை மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய தன்மையும் காணப்படுகின்றது. அது மட்டுமல்லாது சில மின்னணுச் சாதனங்களை திருத்தம் செய்தும் உபயோகிக்கலாம். மற்றும் அவற்றை வேறு ஒரு பொருளாக மாற்றியும் உபயோகிக்க முடியும். உதாரணமாக குளிர்சாதனப்பெட்டி பழுதடைந்து விட்டால் அதனை அலுமாரியாகப் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும். ஒரு கையடக்கத் தொலைபேசி உடைந்துவிட்டால் அதன் மின்கலத்தை (Battery) இன்னுமொரு கையடக்கத் தொலைபேசிக்கு பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். இவ்வாறு குறிப்பிடத்தக்க சில நன்மைகளையே மின்னணுக்கழிவுகள் கொண்டுள்ளது.

**மின்னணுக்கழிவுகளினால் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகள்**

மின்னணுக்கழிவுகளின் மிகையான அதிகரிப்பினால் பூகோளம் பாரிய பிரச்சினைகளையும், சவால்களையும் எதிர்நோக்கிக்கொண்டிருக்கின்றது. அவையாவன,

1.சூழல் பிரச்சினை

2.மானிடப் பிரச்சினை

3.பொருளாதாரப் பிரச்சினை

**சூழல்பிரச்சினை**

மின்னணுக்கழிவுகளினால் ஏற்படும் சூழல்பிரச்சினைகளாக பின்வரும் பிரச்சினைகளை இனம்காணக்கூடியதாக உள்ளது.

1.வளிமாசடைதல்

2.நிலம் மாசடைதல்

3.நீர் மாசடைதல்

**வளி மாசடைதல்**

மின்னணுப்பொருட்கள் உலோகங்களையும், சில தீவர நச்சு இரசாயணப் பொருட்களையும் கொண்டுள்ளன. இத்தகைய மின்னணுப்பொருட்களை முறையாக மீள்சுழற்சிக்கு உட்படுத்தாமல்

வெறுமனே எரிக்கப்படுவதனால் அவற்றில் இருந்து நச்சு வாயுக்கள் கலந்து வளியை மாசடையச் செய்கின்றது. இந்த வளி மாசடைவதால் அமிலமழை, பச்சைவீட்டுவிளைவு, ஓசோன்படைத்தாக்கம் போன்றன ஏற்பட்டு பூகோளச்சூழல் பாதிப்படைகின்றது.

புறஊதாக்கதிர்களில் இருந்து புவியை பாதுகாக்கின்ற ஒரு படையாக ஓசோன்படை காணப்படுகின்றது. இத்தகைய ஓசோனின் சிதைவிற்கான பல்வேறு காரணிகளில் ஒன்றாகவே மின்னணுக்கழிவுகள் காணப்படுகின்றது. மின்னணுக்கழிவுகளை எரிக்கும் போது பல நச்சு வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தை அடைந்து ஓசோன்படையை பாதிக்கச் செய்கின்றது. ஓசோன்படையை பாதிப்படையச் செய்வதில் குளோரோ புளோரோ காபன் (CFC) வாயுக்கள் முக்கியபங்கு வகிக்கின்றது. 1950 களிலும் 1960 களிலும் குளோரோ புளோரோ காபன் வாயுக்களின் அளவானது 10 - 15 சதவீதமாக அதிகரித்தது. இதனால் வளிமண்டலத்தில் குளோரின் மட்டம் உயர்வடைந்தது. 1980 களின் பின்னர் பூகோள கவனம் இவ்வாயுக்கள் மீது திருப்பப்பட்டது. கைத்தொழில் செயற்பாடுகள் காரணமாக குறிப்பாக குளிர்சாதனப்பெட்டிகள், குளிரூட்டிகள் மூலம் உருவாக்கப்படும் குளோரோ புளோரோ காபன் வாயுக்கள் ஓசோனை அழிக்கின்றது. வளிமண்டலத்தை நோக்கிச் செல்லும் இம்மூலக்கூறுகளின் வெளியேற்றத்திற்கு முற்றுமுழுதாக மனித நடவடிக்கைகளே காரணமாகும்.

குளிர்சாதனப்பெட்டிகள், குளிரூட்டிகளில் இன்றைய காலத்தில் குளோரோ புளோரோ காபன் குறைக்கப்பட்டிருந்தாலும் மின்னணுச்சாதனங்கள் மின்னணுக் கழிவுகளாக மாறும்போது அவை எரிக்கப்படுகின்றன. இதனால் சல்பர்ஒட்சைட்டு, கந்தகவீர் ஒட்சைட்டு, ஓசோன் போன்ற வாயுக்கள் வளிமண்டலத்துடன் கலந்து ஓசோன்படையை பாதிப்படையச் செய்கின்றன. வளிமண்டலத்தில் ஓசோன்படை அழிக்கப்படுவதனால் ஞாயிற்றின் அகச்சிவப்புக் கதிர்கள் (Ultraviolet Rays) பெருமளவில் புவியை வந்தடையும். இதனால் தாவரங்கள் மற்றும் உணவுப்பயிர்கள் குறைவடையும். மனித சுகாதாரம் பாதிக்கப்படும், வனவிலங்குகளில் இழப்பு ஏற்படும். இத்தகைய பாரிய விளைவிற்கு ஓசோன்படைத் தேய்வு காரணமாக அமைகின்றது.

மின்னணுக்கழிவுகளை எரிப்பதனால் தோன்றுகின்ற மற்றுமொரு பிரச்சினையாக அமிலமழை காணப்படுகின்றது. அமிலமழையானது இன்றைய காலகட்டத்தில் சூழலை மாசடையச் செய்து மக்களை அச்சுறுத்தும் ஓர் விடயமாகக் காணப்படுகின்றது. அதாவது தொழிற்சாலை மயமாக்கலும், சுவட்டு எரிபொருட்களின் பாவனையின் அதிகரிப்பின் காரணமாகவும், கழிவுகளை கையாழ்வதன் காரணமாகவும் தோன்றிய ஒன்றாகவே அமில மழை காணப்படுகின்றது. அமிலமழை என்பது எரிபொருட் படிமங்களை, மின்னணுக்கழிவுகளை எரிக்கும் போது தோன்றுகின்ற சல்பர் ஒட்சைட்டு, நைதரசன் போன்ற வாயுக்கள் இரசாயனமாற்றத்திற்கு உள்ளாக்கப்பட்டு வளிமண்டலத்திற்கு எடுத்துச்செல்லப்பட்டு மீண்டும் மழையாக பொழிதலைக் குறிக்கும். மின்னணுக்கழிவுகளைக் கையாளுவதற்கான ஆலைகளில் இருந்து பல நச்சு வாயுக்கள் வெளியேற்றப்பட்டு அமிலமழையாக பொழிகின்றது. இதனால் நீர்வாழ் உயிரினங்கள் பாதிப்படைகின்றது, பயிர்கள் மற்றும் காட்டுச்சூழல் பகுதிகள் பாதிப்படைகின்றது, வன விலங்குகளும், மனிதனும் பாதிப்படையும் நிலை தோன்றுகின்றது, மண்வாழ் அங்கிகளும், மண்வளமும் பாதிப்படைகின்றது, வரலாற்றுச்சிறப்புமிக்க இடங்கள் பாதிப்படைகின்றது, ரயில் தண்டவாளங்கள் போன்றனவும் பாதிப்படைகின்றது.

வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் மற்றுமொரு பிரச்சினையாகிய பச்சைவீட்டு விளைவிற்கும்கூட மின்னணுக்கழிவுகள் காரணமாக அமைந்துவிடுகின்றன. பசுமைக் குடில் வாயுக்களான நீராவி ($H_2O$), காபனீரொட்சைட்டு வாயு ($CO_2$), மீதேன் வாயு அல்லது சாண வாயு ($CH_4$), நைதரசன் ஒட்சைட்டு ($NO_2$), ஓசோன் ($O_3$), குளோரோ புளோரோ காபன் (CFC) போன்ற வாயுக்கள் சூரிய ஒளிக் கதிர்களை வெளியே விட்டு விடாமல் தன்னகத்தே அடக்கி வைத்துக் கொள்கின்றன. இப்படி தேக்கிவைத்த கதிர்கள்தான் பூமியை சூடாக்கி வைத்திருக்கின்றன. இதுவே பச்சை வீட்டு விளைவு அல்லது பசுமை இல்ல விளைவு என அழைக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய பசுமை இல்ல விளைவே

புவி வெப்பமாதலுக்கு அடிப்படைக் காரணமாகும். பசுமைக்குடில் வாயுக்களானது பூமியின் மேற்பரப்பில் அதாவது பூமியில் இருந்து 15 - 60 கிலோமீற்றர் உயரத்தில் கண்ணாடிக் கூண்டுபோல் காணப்படும் ஓசோன் படலத்தை தாக்குகின்றன. ஓசோன் படையானது எம்மை புறஊதாக் கதிர்களில் இருந்து பாதுகாக்கின்றது. ஆனால் பசுங்குடில் வாயுக்கள் அதனைப் பாதிக்கின்றது.

இதற்கு முக்கிய காரணம் மனிதனின் செயற்பாடுகளே ஆகும். இத்தகைய செயற்பாடுகளின் விளைவாக வரலாறு காணாத முறையில் அதிகரித்து வரும் வெப்பநிலை, உயர்ந்து வரும் கடல் மட்டம், வடதுருவத்தில் குறைந்துவரும் பனியின் அளவு, காலநிலை மாற்றம், ஓசோன்படைத் தேய்வு, பாலைவனமாதல், அமிலமழை, காட்டுத்தீ, சுற்றாடல் பிரச்சினைகள் போன்றவற்றைக் குறிப்பிட முடியும். இத்தகைய மின்னணுக்கழிவுகளின் முறையற்ற விதத்திலான செயற்பாடுகளினால் வளிக்கோளம் பெரிதும் மாசுபடுகின்றமையைக் காணலாம்.

**நிலம் மாசடைதல்**

நிலம் மாசடைதலில் முக்கிய காரணியாக மின்னணுக்கழிவுகள் செல்வாக்கு செலுத்துகின்றன. நிலம் இயற்கை வளங்களில் முதன்மையானதாகக் காணப்படுகின்றது. ஆண்டிற்காண்டு அதிகரித்த மக்கள் தொகைக்கு உணவூட்டுவது நிலமாகும். இந்த நிலம் மாசடைவதற்கு பல்வேறுபட்ட காரணங்கள் இருந்தாலும் மின்னணுக்கழிவுகளும் ஒரு முக்கிய காரணியாகக் காணப்படுகின்றது. மின்னணுக்கழிவுகளை புதைப்பதனால் மண்ணின் இயல்பு நிலை, மண்ணீர், மண்வளம் என்பன பாதிக்கப்படுகின்றது. மண்வளம் பாதிப்படைவதால் தாவரங்கள் வளர்வது தடை செய்யப்படுகின்றன. அதனால் தாவரங்களில் வளர்கின்ற பூச்சிகள், பறவைகள், விலங்குகள் என்பன அழிகின்றன, மண்ணரிப்புக்களும் ஏற்படுகின்றது.

மின்னணுக்கழிவுகள் பூமிக்குள் இட்டுப் புதைக்கப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக மண்ணீர், மண்வளம், நிலத்தடிநீர் என்பன மாசடைகின்றன. நிலத்திற்குள் மின்னியல் சாதனங்கள் புதைக்கப்படுவதனால் மண்தரமிழப்பு ஏற்படுகின்றது. இலத்தீன், அமெரிக்க நாடுகளில் மண்வள இழப்பும், உவர்தன்மையின் அதிகரிப்பும் பிரதான பிரச்சினையாக உள்ளது. வட ஆபிரிக்க பகுதிகளில் மண் தரமிளப்பினால் சூழல் அகதிகள் உருவாகிவருகின்றனர். மண்ணின் போசாக்கு குறைவடைந்து பயிர்ச்செய்கையும் பாதிப்படைகின்றது. மேலும் இந்தியாவின் மேற்கு டெல்லிப் பகுதியில் மின்னணுக்கழிவிலுள்ள தாமிரத்தை எடுத்துக்கொண்ட பின்னர் எஞ்சியுள்ள பாதரசக் கலவை மற்றும் ஈயம் போன்றவற்றினை விளைநிலங்களில் வீசிவிடுகின்றனர். இதனால் அந்த விளைநிலங்களில் வளரும் உணவு தானியங்கள் மூலம் ஆபத்தான நோய்கள் வரும் என்பதை அறியாமல் இப்படிப்பட்ட செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுகின்றனர். இவ்வாறாக மின்னணுக்கழிவுகளினால் நிலமானது தரமிழந்து மாசுபடுகின்றது.

**நீர் மாசடைதல்**

மின்னணுக்கழிவுகளின் வெளியேற்றத்தினால் புவிக்கோளத்திலுள்ள தரைக்கீழ் நீரும், மேற்பரப்பு நீரும் பல்வேறுபட்ட வகைகளில் மாசடைதலுக்கு உட்படுகின்றன. மின்னணுக்கழிவுகளால் எவ்வாறு தரைக்கீழ் நீர் மாசடைதலுக்கு உட்படுகின்றது என நோக்கும்போது, அசுத்தமாக்கிகள் (Pollutants) தரையில் ஊடுருவி நீர்ப்பீடத்தை சென்றடைகின்றன. இதற்கு மின்னணுக்கழிவுகளும் காரணமாக உள்ளன. பொதுமக்களினால் வெளியேற்றப்படும் மின்னணுக்கழிவுகள் பிரதான சூழல் பிரச்சினைக்கு காரணமாக அமைகின்றன.

மின்னணுக்கழிவுகள் சில இடங்களில் புதைக்கப்படும் போது அவற்றிலிருந்து வெளியேறும் நச்சுவாயுக்கள் தரைக்கீழ் நீருடன் கலந்து விடுகின்றன. மின்னணுக்கழிவுகளில் இருந்து பல்வேறு வகையான இரசாயணக்கூட்டுக்களை இவை சேர்த்துக்கொண்டு நீர்நிலைகளுடன் கலந்து விடுகின்றன. இவ் நிலக்கீழ் நீரானது கிணறுகளையும் அடையும் நிலை ஏற்படுகின்றது. இந்நீர் மனித நுகர்விற்கு பொருத்தமற்றதாகக் காணப்படும். சில வளர்ந்த நாடுகளில் மின்னணுக்கழிவுகளை மண்ணுக்குள் இட்டுப்புதைக்கின்றனர். இதன் காரணமாக தரைக்கீழ் நீர் பெரிதும் மாசடைந்து காணப்படுகின்றது.

மின்னணுக்கழிவுகளினால் எவ்வாறு மேற்பரப்பு நீர் மாசடைதலுக்கு உட்படுகின்றன என நோக்கும்போது இரசாயனத்தன்மை கொண்ட அசுத்தமாக்கிகளான சல்பேற்று, குளோரைட்டு, சோடியம் நைத்திரேற்று, பொசுபேற்று, கல்சியம் மற்றும் அயன்கள் ஆகியவற்றால் மேற்பரப்பு நீரானது மாசுபடுத்தப்படுகின்றது. மின்னணுணக்கழிவுகளை ஆறுகள், ஏரிகள், கடல், நீர்நிலைகள் போன்றவற்றில் தூக்கி வீசுவதனால் அந்த நீர்ச்சூழலானது பல்வேறுபட்ட வகையிலும் மாசடைவிற்கு உள்ளாகின்றது. இதனால் நீர்வாழ் உயிரினங்களும் தாவரங்களும் பாதிப்படைகின்றன. நீர்நிலைகளுக்கடியில் இரசாயனப் படிவுகள் தங்கி நீரை போசாக்கற்றதாக மாற்றிவிடுகின்றன. நீர்வாழ் உயிரினங்களின் பெருக்கம் குறைந்தும், மடிந்தும் விடும் நிலை ஏற்படுகின்றது. இரசாயணம்மிக்க கழிவுகளை உண்ணும் நீர்வாழ் உயிரினங்களை மனிதன் உண்ணும் போது மனித சுகாதாரமும் பாதிப்படைகின்றது. இவ்வாறு மின்னணுக்கழிவுகளின் வெளியேற்றத்தால் நீரானது பல்வேறுபட்ட முறையில் மாசடைந்து மனிதனுக்கும், சூழலுக்கும் அச்சுறுத்தலாக அமைகின்றது.

**மானிடப்பிரச்சினை**

மின்னணுக்களிவுகளினால் ஏற்படும் முக்கியமான பிரச்சினைகளில் ஒன்றாக மானிடப்பிரச்சினை காணப்படுகின்றது. அந்தவகையில் மானிடப்பிரச்சினையானது இரண்டு வகைக்குள் பிரித்து நோக்கப்படுகின்றது.

1. உடலியல் பிரச்சினைகள்
2. உளவியல் பிரச்சினைகள்

**உடலியல் பிரச்சினைகள்**

மின்னணுக்கழிவுகளினால் மனிதன் பல்வேறுபட்ட உடலியல் பிரச்சினைகளை எதிர்நோக்குகின்றான். அந்தவகையில் மின்னணுக்கழிவுகள் 100 ற்கும் மேற்பட்ட இரசாயனப்பொருட்களைக் கொண்டு காணப்படுகின்றது. இவற்றில் பெரும்பாலானவற்றை நாம் முறையாகக் கையாளாத சந்தர்ப்பத்தில் அவை அபாயகரமான பின்விளைவுகளை எமக்கு ஏற்படுத்தவல்லவை. மின்னணுக்கழிவுகளின் பட்டியலில் கையடக்கத் தொலைபேசிகள், கணினிகள், தொலைக்காட்சிப்பெட்டிகள் பிரதானமானவையாகக் காணப்படுகின்றது. இவற்றினால் ஏற்படுகின்ற உடலியல் ரீதியிலான பிரச்சினைகளைப்பற்றி ஆராய்வது முக்கியமானதாகும்.

மின்னணுக்கழிவுகளில் உள்ளடக்கப்படும் இரசாயனப்பதார்த்தமான ஈயத்தினை எடுத்துக்கொண்டால் அது மனிதனின் மத்திய நரம்பு மண்டலத்தையும், புறநரம்பு மண்டலத்தையும் பாதிக்கக் கூடியதாகும். இரத்தமண்டலம், சிறுநீரகங்கள் மற்றும் இனப்பெருக்க மண்டலத்திற்கு காரணமான சுரப்பிகளையும், குழந்தைகளின் மூளை வளர்ச்சியையும் பாதிக்கக்கூடியதாகும். அதுமட்டுமல்லாமல் இதனை சுற்றுப்புறச்சூழலில் எரிப்பதனாலும், புதைப்பதனாலும் தாவர, விலங்கு, மற்றும் நுண்ணுயிர்கள் பாதிப்படைகின்றது. அதேபோல் கட்மியம் எனும் உலோகம் குறிப்பாக மனித உடலின் சிறுநீரகத்தைப் பாதிக்கக் கூடிதாக காணப்படுகின்றது.

மின்னணுக்கழிவுகளில் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பாதரசத்தினை எடுத்துக்கொண்டால் அது பெரும் பாதிப்பினை மனிதனிற்கும் ஏனைய உயிரினங்களிற்கும் ஏற்படுத்தக்கூடியது. மூளை மற்றும் சிறுநீரகங்களிற்கு சேதம் விளைவிக்கின்றது. வளர்ச்சியடையும் கருவைக்கூட பாதிக்கக் கூடியது. மின்னணுக்கழிவுகளில் பெரிதும் பாவனையில் உள்ள பிளாஸ்டிக் வகைகளில் ஒன்றான P.V.C எரிக்கப்படும் போது அது மனித சுவாசத்திற்கு மட்டுமன்றி அனைத்து உயிரினங்களிற்கும், தாவரங்களிற்கும் தீங்காகிவிடுகின்றது. குறைந்தகால அளவிற்கு பேரியம் பாதிப்புக்கு உட்பட்டாலே மூளைவீக்கம், தசைத்தளர்வு, இதயம், கல்லீரல், மண்ணீரல் போன்றவை சேதத்திற்கு ஆளாகும் என நவீன ஆய்வுகள் கூறுகின்றன. பெரிலியம், டோனர்ஸ் போன்ற பல நச்சு இரசாயனங்கள் மின்னணுக்கழிவுகளில் காணப்படுவதினால் அவற்றினை எரிக்கும் போதோ இல்லது மீள்சுழற்சி செயன்முறைகளில் ஈடுபடும் போதோ மனிதன் உள்ளிட்ட பல உயிரினங்கள் உடலியல் ரீதியான பாதிப்புக்குள்ளாகின்றது.

இவற்றினால் வயது வந்தோருக்கு உயர் இரத்த அழுத்தம், மாரடைப்பு, அதிர்ச்சி என்பனவும் ஏற்படுகின்றது. குழந்தைகள் வயதுவந்த தோற்றத்தினை அடையும் நிலையும் ஏற்படுகின்றது. அதுமட்டுமல்லாமல் இத்தகைய மின்னணுக்கழிவுகள் மீழ்சுழற்சி தொழிற்சாலைகளில் வேலை செய்யும் பெரும்பாலானோர் புற்றுநோய், குழந்தைப்பேறின்மை போன்ற பிரச்சினைகளையும் எதிர்நோக்குகின்றனர். இவ்வாறான தொழில்களில் ஈடுபடும் சில தொழிலாளர்கள் கைக்கவசம் இன்றியும், முகக்கவசம் இன்றியும் தொழில்களில் ஈடுபடும் போது தோல் நோய்களும் ஏற்படுகின்றது. மேற்குறிப்பிட்டவாறு மின்னணுக்கழிவுகளினால் பல உடலியல் பிரச்சினைகளும், உயிர் ஆபத்துக்களும் ஏற்படுகின்றமையை அறியக்கூடியதாக உள்ளது.

**உளவியல் பிரச்சினை**

மின்னணுக்கழிவுகளினால் பல்வேறு வகையான உளவியல் தாக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன. அந்தவகையில் மின்னணுக்கழிவுகளினால் பல்வேறு வகையான நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. உதாரணமாக புற்றுநோய், குழந்தைப்பேறு இன்மை, சிறுநீரக நோய், மூளைநோய் போன்ற பலவகையான நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. இவ்வாறான நோய்கள் சமூகத்தின் மத்தியில் மன அழுத்தம், மனச்சோர்வு போன்ற உளவியல் பிரச்சினைகளை ஏற்படுத்துகின்றன. மின்னணுக்கழிவுகள் கரையோரங்களில் கொட்டப்படுவதனால் கடல் நீர் மாசடைகின்றது. இதனால் கடல்வாழ் உயிர்ப்பல்வகைமை பாதிப்படைகின்றது. இதனால் கடலை நம்பி வாழ்கின்ற மக்களின் பொருளாதாரம் பின்னடைவான நிலையினை அடைவதனால் அச்சமூகச்சூழல் உளவியல் ரீதியிலான பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றது.

மின்னணுக் கழிவுகளின் மீழ்சுழற்சிப்பணிக்காக சிறுவர்கள், இளைஞர்கள், பெண்கள் போன்றோரை அமர்த்துவதனால் அதிகமான வேலைப்பழு காரணமாகவும், குறைந்த ஊதியம் கிடைப்பதனாலும், மின்னணுக்கழிவுகளை முறையற்ற விதத்தில் கையாழ்வதன் காரணமாக ஏற்படும் நோய்கள் மூலமாகவும் அவர்கள் இயல்பாகவே உளவியல் ரீதியிலான பாதிப்பிற்கு உள்ளாகின்றனர்.

**பொருளாதாரப் பிரச்சினை**

மின்னணுக் கழிவுகளினால் பல பிரச்சினைகள் உருவெடுத்துள்ள நிலையில் இக்கழிவுகளினால் பொருளாதாரத்திலும் தாக்கங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. அந்த வகையில் மின்னணுக்கழிவுகளினால் ஏற்படும் பொருளாதாரப்பிரச்சினைகளை நோக்கும் போது இப் பொருளாதாரப் பிரச்சினையானது மக்களுடைய வாழ்க்கையிலும் பெரிய தாக்கங்களை ஏற்படுத்தியுள்ளது. மின்னணுக்கழிவுகளை எரிக்கும்போதோ அல்லது மீள்சுழற்சிக்கு உட்படுத்தும் போதோ அதனால் ஏற்படுகின்ற கழிவுகளை நிலத்திலே புதைக்கின்ற போதோ பல பாதிப்புக்கள் இடம்பெறுகின்றன. இந்த மின்னணுக்கழிவில் உள்ள நச்சுக்கள் மண்ணினால் உறிஞ்சப்படும்போது வளமான மண் பாதிக்கப்படும். இதனால் விவசாய நடவடிக்கைகளிற்குத் தேவையான மண்வளம் அற்றுப் போகின்றது. இதனால் விவசாய நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளும் மக்கள் மண்வளத்தை சீர்செய்ய கூடுதலான பணத்தைச் செலவிடுகின்றனர். இதனால் மக்கள் பெரிதும் பொருளாதாரச் சிக்கலை எதிர்கொள்கின்றனர்.

மேலும் இத்தகைய மின்னணுக் கழிவுகளினால் மக்களிற்கு ஏற்படுகின்ற நோய்களுக்காகவும் மக்கள் அதிகளவான பணத்தினை செலவிடவேண்டிய துர்ப்பாக்கிய நிலைக்கு தள்ளப்படுகின்றனர். இது அவர்களின் பொருளாதாரத்தைப் பாதிக்கின்றது. மக்கள் இவற்றினால் கடன்சுமைகளில் சிக்கிக் கொள்ளவும், வறுமைக் கோட்டினை அடையவும் காரணமாகின்றது. மின்னணுக்கழிவுகள் கரையோரங்களில் கொட்டப்படுவதனால் கடல் நீர் மாசடைகின்றது இதனால் கடல்வாழ் உயிர்ப்பல்வகைமை பாதிப்படைகின்றது. இதனால் கடலை நம்பி வாழ்கின்ற மக்களின் பொருளாதாரம் பின்னடைவான நிலையினை அடைவதனால் அவர்கள் வறுமைக் கோட்டின் கீழ் தள்ளப்படுகின்றனர். மின்னணுக்கழிவுகளினால் நிலக்கீழ் நீர் மாசடைகின்றது. இதனால் மக்களின் அன்றாட தேவைக்கான குடிநீரைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கு அதிக பணத்தை செலவிட வேண்டிய

நிலையும் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறான தாக்கங்கள் பொருளாதார ரீதியில் பல பாதிப்புக்களை ஏற்படுத்தி மக்கள் வாழ்க்கையில் பெரும் பிரச்சினைகளையும் ஏற்படுத்திவிடுகின்றது.

**பரிந்துரைகள்**

புவிச்சூழலின் அதிகரித்துவரும் மாசாக்கிகளின் வரிசையில் புதிய வரவாக மின்னணுக்கழிவுகள் விளங்குகின்றது. இம் மின்னணுக்கழிவுகளானது ஆபத்தான கழிவுகளாகும். இது தற்கால சமூகத்தை மட்டுமல்லாது எதிர்கால சந்ததியினரின் இருப்பிற்கும் ஆபத்தினை விளைவிக்கக்கூடிய ஒன்றாகும். காலத்தின் தேவையில் இலத்திரனியல் சாதனங்கள் என்பது இன்றியமையாத ஒன்றாக மாறிவிட்டது. மனிதனின் பிரதான தேவையாக இடம்பிடித்துவிட்ட இவ் மின்னணுப்பொருட்களை மனித வாழ்வில் இருந்து அகற்றிவிடவோ, முற்றாக நிறுத்திவிடவோ முடியாது. எனவே இது சிக்கலான ஒரு பிரச்சினையே ஆகும்.

இச்சிக்கலான பிரச்சினைக்காக சர்வதேச ரீதியில் பல உடன்படிக்கைகள் இயற்றப்பட்டு உள்ளன. அபாயகரமான கழிவுகளின் எல்லை இடமாற்ற நகர்விற்கான பேசல் உடன்பாடு, ரொடெர்டம் உடன்பாடு, ஸ்டொக்ஹோம் உடன்பாடு போன்ற பல உடன்படிக்கைகள் இயற்றப்பட்டிருந்தாலும் அவை எந்த அளவிற்கு சிறப்பாக இயங்கிவருகின்றது என்பது கேள்விக்குறியான ஒன்றாகவே காணப்படுகின்றது. பல்வேறுபட்ட உடன்படிக்கைகளும், சட்டங்களும் இயற்றப்படுவது முக்கியமானதல்ல அவை சிறந்த முறையில் கடைப்பிடிக்கப்படவும், செயற்படவும் வேண்டும்.

கணினி, தொலைக்காட்சிப் பெட்டி, கையடக்கத் தொலைபேசி மற்றும் தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்களாகிய மின்னணுச்சாதனங்களின் தயாரிப்பாளர்கள் மின்னணுக்கழிவுகளினால் சுற்றுச்சூழலிற்கும், பொது நலன்களிற்கும் விளையும் தீங்கைப்பற்றிய விளிப்புணர்வினை நுகர்வோருக்கும், பொதுமக்களிற்கும் வழங்கும் பொறுப்பினை ஏற்றுக்கொள்ள வேண்டும். மேலும் முறையான மின்னணுக்கழிவு முகாமை பற்றியும் மக்களிற்கு தெரியப்படுத்துதல் வேண்டும்.

இன்றைய முதலாளித்துவப் பொருளாதாரச் சூழலில் பொருட்களின் உற்பத்திச் செயற்பாடுகள் போட்டித்தன்மையினை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளது. எனவே உற்பத்தி நிறுவனங்கள் ஒவ்வொன்றும் நுகர்வோரது பயன்பாட்டினைக் கருத்திற்கொள்ள மறந்துவிடுகின்றன. கூடியளவான இலாபத்தை பெற்றுக் கொள்ளவும், போட்டிச் சூழலில் தம்மை தக்கவைத்துக் கொள்ளவுமே அவை முயற்சிக்கின்றன. நிறுவனங்களை பொறுத்தவரையில் இலாபம் என்பதை அதிகரித்துக் கொள்வதற்கு தமது பொருட்களின் அளவினை அதிகரிக்க வேண்டும் என்ற எண்ணத்துடன் தொடர்ந்து செயற்ப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வாறே தொழில்நுட்ப சந்தையில் மின்னணுச்சாதங்களின் உற்பத்தியும் அதிகரித்து வருகின்றமையினையும் காணலாம். இதன் காரணமாக மின்னணுக் கழிவுகளின் பெருக்கம் மக்கள் மத்தியில் பரவலாக அதிகரிக்கின்றது. எனவே இது தொடர்பில் நிறுவனங்கள் ஒவ்வொன்றும் அக்கறையுடன் செயற்பட வேண்டியது அவசியமாகும். எனவே தமது உற்பத்தியின் தொகையினை அதிகரிப்பதை விட மாற்றுவழிகளில் எவ்விதம் இலாபத்தை உழைக்க முடியும் என்பதனை சிந்திக்க வேண்டும். அந்தவகையில் பொருட்களின் பாவனையை நீண்டகாலம் என்கின்ற ரீதியில் மாற்றியமைக்க முனைய வேண்டும்.

மின்னணுச் சாதனங்கள் மீள்நிர்மாணத்திற்கும், மீள்சுழற்சிக்கும் ஏற்ற விதத்தில் தயாரிக்கப்பட வேண்டும். அவ்வாறு மீள்சுழற்சிக்கு உட்படுத்தப்படும் பாகங்களை இலகுவாக அடையாளம் காணும் வகையில் மின்னணுச்சாதனங்களின் பாகங்கள் கட்டாயமாக அடையாளப்படுத்தப்பட்டு எந்தவகையான பிளாஸ்டிக் அல்லது உலோகம் என குறிக்கப்படல் வேண்டும். அவ்வாறு மீள்சுழற்சி செயற்பாட்டின் போதோ, பிரித்தெடுப்பின் போதோ ஏதெனும் தீங்கு விளைவிற்கும் பொருட்களை மின்னணுச்சாதனங்கள் கொண்டிருப்பின் அது பற்றிய எச்சரிக்கைக் குறிப்பு வழங்கப்படல் வேண்டும்.

அனைத்து விதமான தீங்கு விளைவிக்கும் மின்னணுப்பொருட்களின் ஏற்றுமதியையும், மின்னணுக்கழிவுகளின் ஏற்றுமதியையும் உலக நாடுகள் தடை செய்ய வேண்டும். வளர்ச்சியடைந்த

நாடுகள், கொடை அல்லது மீள்பயன்பாடு என்னும் வகையில் வளர்முக நாடுகளுக்கு மின்னணுக்கழிவுகளை வழங்கி வருகின்றன. இத்தகைய விடயம் தொடர்பில் அந்நாட்டு அரசாங்கம் சிறந்த பகுப்பாய்வுகளை மேற்கொள்வது அவசியமாகும். மின்னணுக்கழிவு மீள்சுழற்சி இடம்பெறும் இடங்கள் அரசாங்கத்தின் அனுமதியுடன் இயங்க வேண்டும். அவ்வாறு அரசாங்க அனுமதியுடன் இயங்கும் இடங்களை அரசாங்கம் கண்காணிக்க வேண்டும். இத்தகைய இடங்களில் இருந்து வெளியேற்றப்படும் கழிவுகள் கொட்டப்படுவது தொடர்பிலும் அரசு கவனம் செலுத்துதல் அவசியமானதாகும்.

மின்னணுக் கழிவுகள் நீர் நிலைகளில் கொட்டப்படுவதை முற்றாகத் தடை செய்ய நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும். மின்னணுக்கழிவுகளை கொட்டுவதற்கு தனியான இடத்தை தெரிவு செய்ய வேண்டும். அதற்கான இடத்தினை தெரிவு செய்யும் போது மக்களிற்கும், சுற்றுப்புற சூழலிற்கும் பாதிப்பு ஏற்படாதவாறு அமைய வேண்டும். மக்களின் வாழ்விடங்களை அண்டிய பிரதேசங்களில் கொட்டப்படுவதை தவிர்த்து மக்கள் நடமாட்டமற்ற இடங்களை தெரிவுசெய்தல் வேண்டும்.

மின்னணுக்கழிவைக் கையாளும் தொழிலில் ஈடுபடுபவர்கள் தம் பாதுகாப்பினை உறுதிப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும் அவர்களிற்கான பாதுகாப்பினை உரிய நிறுனவம் பெற்றுக்கொடுக்க வேண்டும். இவ்வாறான தொழில்களில் ஈடுபடும் போது பாதுகாப்பான முகக்கவசம், கையுறை என்பவற்றை பயன்படுத்துதல் வேண்டும். ஆபத்துவிளைவிக்கக் கூடிய பொருட்களின் கையாளுகையானது முற்றாகத் தடை செய்யப்படவும், தவிர்க்கப்படவும் வேண்டும். மீள்சுழற்சி தொழிலில் ஈடுபடுகின்ற தொழிலாளர்களிற்கு நீதியான சம்பளம் வழங்கப்பட வேண்டியதும் அவசியமானதாகும்.

**முடிவுரை**

தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிகண்ட இவ் உலகிலே மின்னணுச்சாதனங்களின் உற்பத்தியையோ, உபயோகத்தினையோ தடை செய்ய முடியாது. இதனால் மின்னணுக்கழிவுகளின் உருவாக்கமும் தடை செய்ய முடியாததாகும். ஆனால் இத்தகைய மின்னணுக்கழிவுகளினால் பூகோளத்தில் ஏற்படுத்தப்படும் தாக்கங்கள் நாளுக்கு நாள், நிமிடத்திற்கு நிமிடம் அதிகரித்துக்கொண்டு செல்கின்ற போக்கினையே அவதானிக்க முடிகின்றது. மின்னணுக்கழிவுகளினால் ஏற்படுத்தப்படுகின்ற பாதிப்புக்கள் பல்வேறு வடிவங்களாக உருவெடுத்துள்ளது. சூழல், மானிடம், பொருளாதாரம் போன்ற பல்வேறு அம்சங்களில் இதன் தாக்கத்தினை உணரக்கூடியதாக உள்ளது. இத்தாக்கம் மக்கள் மத்தியில் உள்ள தெளிவின்மை காரணமாகவும், மின்னணுப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்ற நிறுவனங்களினது சுய இலாப நோக்கத்தின் காரணமாகவும் வெளியுலகிற்கு கொண்டுவரப்படாமல் உள்ளது.

எனவே இத்தகைய விடயம் குறித்து ஆராய வேண்டிய கட்டாயநிலை ஏற்பட்டுள்ளது. இதன் காரணமாக மின்னணுக் கழிவுகள் குறித்துக் கவலை கொள்ள வேண்டிய கட்டத்தில் இன்றைய மனித சமுதாயம் தள்ளப்பட்டிருக்கின்றது. எனவே இதற்கான சரியான தீர்வானது அனைத்து நாடுகளின் அரசகொள்கைகளிலும் மக்கள் அனைவரினதும் மனநிலைகளிலுமே தங்கியிருக்கின்றது என்பதே உண்மையாகும். மின்னணுச் சாதனங்கள் இன்றைய சந்ததியினருக்குப் பாரிய அளவிலான தேவைகளைத் திருப்திபடுத்துவனவாக இருந்தாலும் கூட நாளைய தலைமுறையினரின் பாதுகாப்பு என்பது சவால் நிறைந்ததொன்றாகவே காணப்படுகின்றது.

எனவே மின்னணுக் கழிவுகள் ஏற்படுத்தும் பாதக நிலை என்பது இன்றைய தலைலமுறையினை மட்டும் பாதிக்கும் விடயமல்ல என்பதை உணர்தல் வேண்டும். எம் எதிர்கால சந்ததியின் வாழ்க்கையும் இதில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே பகுத்தறிவான மனிதனின் ஆக்க பூர்வமான மின்னணுக் கழிவுகள் மனித குலத்தையே அழிக்கும் பேராபத்தான நிலையினை உருவாக்கியுள்ளது. எனவே இது சாதாரண விடயம் அல்ல என்பதை அனைவரும் உணர வேண்டும்.

இத்தகைய பாரிய பிரச்சினைகளில் இருந்து விடுபடுவதற்கான வழிவகைகளினை ஆராய்ந்து அதற்கேற்பச் செயற்பட வேண்டியது நம் அனைவரது கடமையாகும்.

**துணைநின்றவை**


- அன்ரனி நோர்பேட். எஸ், 2003, *சூழல் புவியியல் வளங்களும் முகாமைத்துவமும்*, யுனி ஆர்ட்ஸ் பிரைவேட் லிமிடெட், கொழும்பு.
- குணராசா. க, 2002, *சூழலியல்*, கமலம் பதிப்பகம், யாழ்ப்பாணம்.
- http://www.who.int/ceh/risks/e-waste
- http://www.electronicstakeback.com
- http://www.treehugger.com/clean-technology
- http://www.greenpease.org/the-e-waste-problems
- http://feeco.com/electronic-waste-recycling
- http://www.weforum.org/how-can-we-solve-the-electronic-waste
- https://thebalance.com/e-waste-and-the-importance-of-electronics-recycling