

அறிவே ஆற்றல்!

விலை : ரூ.100 /-



# அறிவியல் பூங்கா



மலர்: 11

காலாண்டு இதழ்

இதழ்: 44

கார்த்திகை - தை திங்கள்

திருவள்ளூர் ஆண்டு 2050

அக்டோபர் - டிசம்பர் 2019

## நீலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்

(Sustainable Global Energy Transition - SGET)



திருவள்ளூர்  
அறிவுக்களஞ்சியம்  
வளர்ச்சி மையம்

சாய்பாபா நகர், பூந்நண்டலம் ஊரகம், குன்றத்தூர் ஊராட்சி ஒன்றியம்,  
காஞ்சிபுரம் மாவட்டம், சென்னை-69.

இலக்கும் தொலை நோக்கும்

அறிவியலும் மொழியியலும் இரு கண்கள் எனப் போற்றி மனித  
வளத்தை மூலதனமாக்கி நாட்டு நலனுக்கு அர்ப்பணித்தல் !!



எம்.டி.எஸ். அகாடெமி  
மயிலைத் திருவள்ளூர்  
தமிழ்ச் சங்கம்

வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனம்,  
ஸ்ரீ கற்பகவல்லி வித்யாலயா, மாங்கொல்லை,  
எண்: 4, கிழக்கு மாட வீதி, மயிலாப்பூர், சென்னை-600 004.

தொலைபேசி: 044 - 2495 1415 செல்பேசி: 9444 99 1415

மின் அஞ்சல்: mtsacademychennai@gmail.com  
ariviyalpoonga2005@gmail.com

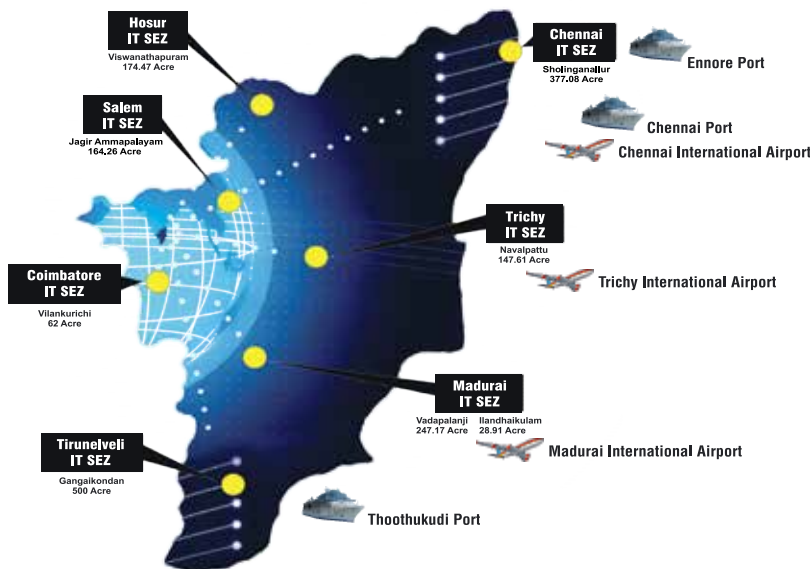
வலைத்தளம்: www.mtsacademy.com

உலகத்து இயற்கை அறிந்து செயல்

ACT AFTER KNOWING WORLD'S OUTLOOKS

## Advantage Tamil Nadu

- Pro-active Govt. supported by pro-active bureaucracy
- Highest Skilled manpower availability
- Rapid Infrastructure Development
- First in Bandwidth availability
- Uninterrupted Power Supply
- Large Foreign Direct Investments
- International Seaport Connectivity
- International Airport Connectivity
- Best Healthcare facilities
- Very low attrition rate
- Best labour relations
- Lowest crime rate
- The destination of choice for all Top ten IT Companies



Eight well established vibrant destinations spread across Tamil Nadu offering distinct advantages to IT Investors Worldwide

### 50,000 Sq.ft ELCOT IT PARKS

in Salem, Hosur, Madurai - Vadapalanji and Tirunelveli within IT/ITES-Special Economic Zones (SEZs) in Tamil Nadu



Salem - Jagir Ammapalayam



Hosur - Viswanathapuram



Tirunelveli - Gangaikondan



Madurai - Vadapalanji

#### Ongoing Projects :

- \* Facilitation of e-Governance initiatives of Government Departments and District Administration
- \* Consultant for e-Governance Project
- \* State Data Centre & Near line DRG
- \* ELCOT Data Centre and Disaster Recovery Centre
- \* Training on operating system for Government Staff
- \* Cloud Computing at TNSDC

#### Salient Features

- 100% Power Back-up.
- Efficient Building Management System for utilities, access control & fire safety.
- Four passenger lifts, one Service lift.
- Communication network provided by leading service providers.
- 24 X 7 general maintenance services by dedicated professionals
- Sufficient 2-wheeler and ample car park space.

Location	Total Built up IT Space	Monthly Rental Charge for Warmshell space
Salem - Jagir Ammapalayam	50,000 sq.ft.	₹ 15.00 per sq.ft. + ₹ 5.00 per sq.ft. for maintenance
Hosur - Viswanathapuram	50,000 sq.ft.	₹ 15.00 per sq.ft. + ₹ 6.00 per sq.ft. for maintenance
Tirunelveli - Gangaikondan	50,000 sq.ft.	₹ 13.00 per sq.ft. + ₹ 5.00 per sq.ft. for maintenance
Madurai - Vadapalanji	70,000 sq.ft.	₹ 13.00 per sq.ft. + ₹ 6.00 per sq.ft. for maintenance

Min. Area of allotment : 2,500 Sq.ft; Minimum lease period : Three years; Rental advance : 6 Months

#### Eligibility Criteria for space allotment

- 1) Applicant company should be in the business of IT/ITES and products/services.
- 2) The Company should have been in the above field for at least one year.
- 3) The Company should be in the business of export of IT/ITES products/services.

#### Chennai - Sholinganallur ELCOSEZ-Third place in Software Exports of Tamil Nadu

Elcosez, Sholinganallur has been ranked third highest in generation of Exports, Investment and Employment among the IT and ITES Special Economic Zones in Tamil Nadu and Puducherry States, for the year 2011 - 2012.

The Export Excellence Award was given by Department of Commerce, Ministry of Commerce and Industry, Government of India, on 22.03.2013 to ELCOT

Tamil Nadu won Web Ratna Award 2014 for Exemplary initiative in establishing comprehensive web presence





அறிவே ஆற்றல்!

# அறிவியல்

## பூங்கா



மலர் : 11

காலாண்டு இதழ்

இதழ் : 44

கார்த்திகை-தை திங்கள்

திருவள்ளூர் ஆண்டு 2050

அக்டோபர் - டிசம்பர் 2019

முதன்மை ஆசிரியர்

**முனைவர் மு. பொன்னவைக்கோ**

மேனாள் துணைவேந்தர்,  
பாரதிதாசன் பல்கலைக்கழகம், திருச்சி.

ஆசிரியர்

**முனைவர் சேயோன்**

நிறுவனச் செயலர்  
மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்

இணை ஆசிரியர்

**முனைவர் ப. அய்யம்பெருமாள்**

மேனாள் செயல் இயக்குநர்,  
தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையம்,  
சென்னை - 600 025.

துணை ஆசிரியர்கள்

**முனைவர் மு. முத்துவேலு**

தமிழ்த்துறை, மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

**முனைவர் கோ. நாகப்பன்**

பேராசிரியர், கணினி அறிவியல் & பெறியியல் துறை  
சவிதா பொறியியல் கல்லூரி, சென்னை.

பதிப்பகம் & வெளியீடு

**மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்**

4, மாங்கொல்லை, கிழக்கு மாடவீதி,  
மயிலாப்பூர், சென்னை - 600 004.

தொலைபேசி: 044 - 2495 1415

செல்பேசி: 9444 99 1415

மின் அஞ்சல் :

mtsacademychennai@gmail.com

ariviyalpoonga2005@gmail.com

வலைத்தளம்: www.mtsacademy.com



Catalyst &  
Supported by:

**TNSCST, TAMILNADU STATE COUNCIL FOR  
SCIENCE AND TECHNOLOGY,  
Government of Tamilnadu, Chennai-25.**

விலை: ரூ. 100/-

**அறிவியல் பூங்கா வாசகர்களுக்குப் பணிவார்ந்த வணக்கம்!**

61வது அறிவியல் பூங்காவின் 11வது மலரின் 43ஆம் இதழின் அட்டைப் படத்தைத் தரை நிலை வானிலை கண்காணிப்புக்கூடம் என்னும் தலைப்பில் சென்னை மண்டல வானிலை ஆய்வு மைய வானிலை விஞ்ஞானி, முனைவர் கு.வை.பாலசுப்பிரமணியன் அவர்கள் எழுதிய கட்டுரையின் விளக்கப் படம் அலங்கரித்தது.

இந்தியாவில் 559 தரை நிலை வானிலை கண்காணிப்புக் கூடங்கள் உள்ளன; இவை ஓரிடத்தின் அன்றாட வானிலையைக் கண்காணித்து, வானிலைத் தகவல்களை வானிலை முன்னெச்சரிக்கை தரும் வானிலை மையங்களுக்கு அனுப்புகிறது. இவையனைத்திலிருந்தும் பெறக்கூடிய தகவல்கள் அன்றாட வானிலை முன்னெச்சரிக்கை வழங்கவும், அவ்வூரின் கால நிலையைக் கணிக்கவும் பயன்படுகின்றது. இவை தொடர்ந்து செயலாற்றும் அரிய பல அறிவியல் தகவல்களை விளக்கிக் கூறும் வகையில் தலையங்கக் கட்டுரை அமைந்தது. அதனைப் படித்துப் பல வாசகர்கள் பாராட்டிக் கடிதம் எழுதி உள்ளனர். அது எங்களுக்கு அளவற்ற மகிழ்ச்சி அளிக்கின்றது. அதுமட்டுமல்ல அந்த இதழில் வெளிவந்த அத்துணைப் படைப்புக்களும் முத்தானதாகவும், சத்தானதாகவும் இருந்ததாகப் பாராட்டுக் கடிதங்கள் அனுப்பிய அறிவியல் பூங்கா வாசகர்களுக்கும் நெஞ்சார்ந்த நன்றி உரித்தாகுக!

வெள்ளி விழாக் கண்டு, 34 ஆண்டுகளை நிறைவு செய்யும் மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் வெளியீடான அறிவியல் பூங்கா இதழ் பன்னாட்டுத் தரச் சான்று எண் (ISSN-International Standard Serial Number) பெற்றுள்ளது என்பதைப் பெருமகிழ்ச்சியுடன் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம். எனவே அறிவியல் பூங்கா இதழில் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைப் பேராசிரியர்கள், ஆய்வாளர்கள், முதலாளிகள் ஆய்வுக் கட்டுரைகளைத் தமிழில் வழங்கினால் தமிழ் மக்கள் அனைவரும் படித்துப் பயன்பெறுவர். அத்துடன் இதில் வெளிவரும் கட்டுரைக்குத் தங்கள் பல்கலைக் கழகமும் உரிய அங்கீகாரம் அளிக்கும் என்பது உறுதி.

இந்த 44வது அறிவியல் பூங்கா இதழின் முன் அட்டையை அலங்கரிப்பது சென்னையில் உள்ள தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனத்தின் முன்னாள் தலைமை இயக்குநர் முனைவர் சோ.கோமதிநாயகம் எழுதிய நிலையான உலக எரி சக்தி மாற்றம் என்னும் கட்டுரை. இதில் பல்வேறு அரிய தகவல்களை மிக எளிய முறையில் பலரும் படித்துப் பயன்பெறும் கருத்துக்களைத் தக்க விளக்கப் படங்களுடன் அள்ளி வழங்கி உள்ளார்.

இந்த மலரில் எண்ணத்தை ஈர்த்து இசைவிக்கும் பல வண்ண இதழ்கள் பூத்துக் குலுங்கி உள்ளன. எனவே அதனை நுகர்ந்து உடனுக்குடன் தங்கள் கருத்துக்களை எங்களுக்கு அனுப்பினால் அதனைப் படித்தேன்; சுவைத்தேன்! என்னும் பகுதியில் வெளியிட்டு மகிழ்வோம்.

உயிர் காக்கும் மருத்துவக் கருவிகள் குறித்து மிக அருமையான ஆய்வுக் கட்டுரையை விளக்கப் படங்களுடன் வழங்கி உள்ளார் சென்னை சவிதா பொறியியல் கல்லூரி உயிரி மருத்துவப் பொறியியல் துறை உதவிப் பேராசிரியர் கே.சங்கர்.

தொழில் நுட்பப் பரிமாற்றத்தில் வேளாண்மை அறிவியல் நிலையங்களின் பங்கு பற்றி அரிய பல தகவல்களைக் கள நிகழ்வுகளுடன் தந்துள்ளார் கோயம்புத்தூர் தமிழ் நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகத்தின் விரிவாக்கக் கல்வி இயக்குநர் பேராசிரியர் முனைவர் மு.ஜவஹர்லால். பால் உற்பத்தியில் உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு என்னும் தலைப்பிலான கட்டுரையை வழங்கி உள்ளார் சிக்கல் வேளாண்மை அறிவியல் நிலையத் தொழில் நுட்ப வல்லுநர், கால்நடை மருத்துவப் ப.முத்துக்குமார்.

மின்னோட்டத்தின் உயிரோட்டம் குறித்து மின்னியல் தொழிலதிபர் சு.அப்பாசாமி பல அரிய கருத்துக்களைத் தக்க சான்றுகளுடன் நிறுவி உள்ளார். அண்டத்தை ஆளும் அறிவியல் அணங்குகள் பற்றிய கருத்துக்களை அள்ளி வழங்கி உள்ளார் முனைவர் வாசுகி கண்ணப்பன். நலமாய் வாழ நாம் என்ன செய்யலாம் என்பதை நல்லதோர் உரையாடல் வழி விளக்கி உள்ளார் பேராசிரியர் முனைவர் விஜயலட்சுமி இராமசாமி.



கணினித் தமிழை எழுதுவதிலும் படைப்பதிலும், பயன்படுத்துவதிலும் செயல்படுத்தும் உத்திகள் என்னென்ன என்பதைக் காரண காரியங்களுடன் 43ஆவது அறிவியல் பூங்காவில் விரிவாக விளக்கிச் சொல்லியுள்ளார் பிரபல அறிவியல் எழுத்தாளர், விண்ணியல் விஞ்ஞானி திரு.நெல்லை சு.முத்து. அதன் தொடர்ச்சி இந்த இதழில் இடம் பெற்றுள்ளது.

பசுமை வேதியியலின் பயன்களை விவரித்துள்ளார் எத்திராஜ் மகளிர் கல்லூரி (தன்னாட்சி) முதல்வர் மற்றும் செயலர் பேராசிரியர் முனைவர் எஸ்.கோதை. கொதிக்க வைக்காமல் எப்படி நீராவினை உருவாக்கலாம் என்னும் வினாவை எழுப்பி அது நானோ மேஜிக் மூலம் முடியும் என்கிறார் புதுடில்லி, அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறையின் விக்யான் பிரசார் விஞ்ஞானி முனைவர் த.வீ.வேங்கடேஸ்வரன்! இந்தக் கட்டுரை பன்முறை படித்துச் சிந்திக்கத்தக்கது.

சிக்மன் பிராய்டு குறித்து அரியதோர் விளக்கக் கட்டுரையை மிகச் சிறப்பாக ஆய்வு நுணுக்கத்துடன் வழங்கியுள்ளார் சென்னை வானொலியின் முன்னாள் உதவி நிலைய இயக்குநர் முனைவர் த.சித்தார்த்தன். விண் தவழ் மேகம் என்னும் தலைப்பில் மழைத் துளிகள், மேகத் துளிகள் இவற்றின் பல்வேறு படி நிலைகளை இலக்கியச் சான்றுடன் நிறுவியுள்ளார் சென்னை மண்டல வானிலை ஆய்வு மைய வானிலை விஞ்ஞானி, முனைவர் கு.வை.பாலசுப்பிரமணியன்.

அடுத்த கலாம் யார் என்னும் வினாவிற்கு விடை அளிப்பது போல் அரிய தோர் நூலினை எழுதி உள்ளார் பெங்களூருவில் உள்ள பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சி மையத்தின் விஞ்ஞானி முனைவர் வி.டி.லிபாபு. அவர் நூல் குறித்த அருமையான அணிந்துரையை அறிவியல் நூல் அறிமுகமாக வழங்கி உள்ளார் தமிழ் நாடு அறிவியல் தொழில் நுட்ப மாநில மன்றத்தின் துணைத் தலைவர் விண்ணியல் விஞ்ஞானி முனைவர் மயில்சாமி அண்ணாதுரை.

மன சஞ்சலம் இல்லாமல் மனதில் உள்ளதை வெளிக்காட்டும் கண்ணாடியாகப் பரிமளிப்பது நம் கோலங்கள்! அறிவியல் தகவல்களைக் கோலத்தின் மூலம் வெளிப்படுத்தலாம் என்னும் உத்தியை உணர்த்திச் சூரிய கிரகணம், சந்திர கிரகணம் நிகழ்வதைக் கோலத்தின் மூலம் விளக்கிக் காட்டி உள்ளார் கர்நாடக இசைக் கலைஞரும் கோலக் கலை வல்லுநருமான முனைவர் காயத்ரி சங்கரநாராயணன்.

முன்னாள் துணைவேந்தர் பேராசிரியர் முனைவர் மு.பொன்னவைக்கோ அவர்களின் கலைச்சொற்களஞ்சியம், ஸ்ரீசங்கர்லால் சுந்தர்பாய் ஷகன் ஹெயின் மகளிர் கல்லூரியின் தமிழ்த் துறைத் தலைவர் திருமதி நா. உமாமகேஸ்வரியின் 43ஆம் இதழ் குறித்த திறனாய்வு, அறிவியல் உலா முதலானவை பன்முறை படித்து மகிழ்த்தக்கன.

பல்வகை வடிவங்களில் அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கருத்துக்களை, அறிவியல் விழிப்புணர்வை வளர்க்கும் நோக்கிலும், அறிவியல் பார்வையை மிகுவிக்கும் போக்கிலும், அறிவியலை நடைமுறை வாழ்க்கையில் பின்பற்றத் தூண்டும் வகையிலும் அள்ளி வழங்கியுள்ளார் அறிவியல் தொழில் நுட்பப் பேராசிரியர்களும், அறிவியல் வல்லுநர்களும்! அனைத்தும் படித்து மகிழ்த்தக்கன!. சிந்திக்கத்தக்கன!! நடைமுறை வாழ்வில் செயல்படுத்தத் தக்கன!

அறிவியலை வளர்ப்போம்!

ஆற்றலைப் பெறுவோம்!

ஆனந்தம் அடைவோம்!

அது நம்மை வளர்ப்பதுடன் நம்

தேசத்தையும் வளப்படுத்தும்!

வலுப்படுத்தும்!! மேம்படுத்தும்!!!

- ஆசிரியர் குழு

## பூங்காவின் உள்ளே...

1. நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம் 4
2. தொழில்நுட்ப பரிமாற்றத்தில் வேளாண்மை அறிவியல் நிலையங்களின் பங்கு 6
3. பால் உற்பத்தியில் உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு 8
4. மின்னோட்டத்தின் உயிரோட்டம் 10
5. அண்டத்தை ஆளும் அறிவியல் அணங்குகள் 12
6. பசுமை வேதியியல் 15
7. கம்பு 18
8. கணி(னி)த் தமிழ் 20
9. அறிவியல் அறிவுரைஞர்கள் குழு 22
10. அறிவியல், அறிவுக் களஞ்சியம் விருதுகள் 24
11. கலைச் சொற்களம் 27
12. உயிர் காக்கும் மருத்துவக் கருவிகள் 28
13. சிக்மன் பிராய்டு 30
14. மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்க வெளியீடுகள் 35
15. அறிவியல் பூங்கா அறிவிப்பு 36
16. விண்தவழ் மேகம் 37
17. நானோ மேஜிக் 40
18. அறிவியல் நூல் அறிமுகம் 42
19. கோலமும் அறிவியலும் இணையும் பொழுது 44
20. அறிவியல் உலா 45





உள்ளுவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளல்  
மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்  
(Rainbow HRD NGO)



(Registered under Societies Act. 1975, Regn.No.50/93)

ஸ்ரீ கற்பகவல்லி வித்யாலயா, கிழக்கு மாடவீதி, மயிலாப்பூர்,சென்னை-4

www.mtsacademy.com, mtsacademychennai@gmail.com

(All Donations are Exempted U/S 80-G of Income-Tax) Phone: 044-24951415

Justice Dr. S. MOHAN  
Patron & Advisor

Thiru.R.Karpoorasundara Pandian, I.A.S. (R)  
Joint-President

Prof. Dr.M.Ponnaivaikko  
Vice-President

Justice Dr. AR. Lakshmanan  
President

Dr. CHEYON, I.B.S. (R)  
Secretary, Ph.: 9444991415

S.Thirugnanasambandam  
Joint-Secretary, Ph.8939605890

பேரன்புடையீர், வணக்கம்.

உள்ளுவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளல் என்னும் உயரிய குறிக்கோளுடன் அறிவியலையும் மொழி இயலையும் இரு கண்கள் எனப் போற்றி, மனித வளத்தை மூலதனமாக்கி நாட்டுக்கு அற்பணிக்க வேண்டும் என்னும் நோக்குடன் 33 ஆண்டுகளாகப் பல அரிய சேவைகளைச் செய்து கொண்டிருக்கும் வானவில் மனித வளமேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனம்தான் மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்.



வானவில்லின் ஐந்து வண்ணத் திட்டங்கள் உருப்பெற்று விட்டன.

எஞ்சியுள்ள ஆறு, ஏழாவது திட்டங்களை நிறைவேற்றும் களமே தாம்பரம் அருகில் உள்ள பூந்தண்டலம் கிராமம். இதில் உள்ள யோகம் திருவள்ளுவர் வளாகம் 35 சென்ட் பரப்பளவு கொண்டுள்ளது. இந்த இடத்தினை ஸ்ரீ சாய்ராம் பொறியியல் கல்லூரி நிறுவனத் தலைவர் அரிமா லியோ முத்து அவர்கள் நம் சங்கத்திற்கு 27-11-2003 அன்று இலவசமாக வழங்கி உள்ளார்கள். இதில் பின்வரும் பணிகளைச் செய்ய உள்ளோம்.

- 1.கிராமப்புற இளைஞர்களுக்கான திறன் மேம்பாட்டுப் பயிற்சிகளை வழங்கி அவர்களைப் பணியில் அமர்த்துவது.
2. மகளிர் சுய உதவிக் குழுக்களுக்கு ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிற்சியும், தொழில் முனைவோர் பயிற்சியும் வழங்கல்.
3. இளைஞர்களுக்கான பல்லாடகத் தெரிவிப்பியல் திறன் பயிலரங்கம் நடத்துதல்.
4. குழந்தைகள், இளைஞர்கள், மகளிர், முதியோர் முதலானோர்க்கு அறிவுக்களஞ்சியம் போட்டிகளை ஆண்டு தோறும் நடத்தி அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுகள் வழங்கல்.
- 5.சமூக வானொலி நிலையம் அமைத்துச் சமுதாய விழிப்புணர்வு, கலை, பண்பாடு, மேலாண்மைத் திறன், சுற்றுச் சூழல் மற்றும் வாழ்வியல் அறிவூட்டல்.
- 6.அறிவியல் தொழில் நுட்பத் தெரிவிப்பியல் எழுத்தாளர், பத்திரிகையாளர்களுக்குப் பயிற்சி அளித்துப் பணியில் அமர்த்துதல்.
7. உலக இளைஞர் வளர்ச்சித் திட்டத்தின் மூலம் அறிவுக்களஞ்சியம் விருது பெற்ற குழந்தைகள், இளைஞர்கள் அனைவரையும் ஒருங்கிணைத்து அதிநவீனப் பயிற்சி அளித்து அவர்களை உலகத் தரம் மிக்க உன்னதத் திறன் மிக்கவர்களாக ஆக்கும் அரியதொரு வாய்ப்பினை வழங்கல்.

தற்போது இந்த வளாகத்தில் 30 மரக்கன்றுகளை வளர்த்து வருகின்றோம். ஒர் அலுவலக அறையும் உள்ளது. அடுத்து, கட்டடம் கட்டும் பணிதான்! அதற்கு மொத்தமாக ரூபாய் ஒரு கோடி செலவாகும். அதற்குத் தாங்கள் நன்கொடை வழங்கினால் திட்டம் இனிதே விரைவில் நிறைவடையும். கிராமப்புற இளைஞர்களின் வளர்ச்சிக்குப் பெரிதும் துணை செய்யும் இந்தத் திட்டத்திற்கு நன்கொடை வழங்கியருளுமாறு பணிவுடன் வேண்டுகிறோம். நன்கொடை வழங்குவோரின் பெயர்ப் பட்டியல் வரலாற்றுச் சிறப்பு மிக்க நினைவுப் பெட்டகத்தில் பொன்னெழுத்துக்களால் பொறிக்கப்படும். ஊர் கூடித்தானே தேர் இழுக்க வேண்டும். இந்தத் திருவள்ளுவர் அறிவுக்களஞ்சியம் வளர்ச்சி மையத் தேரை உருவாக்கத் தங்களின் பங்களிப்பை வாரி வழங்கி, வளமான, வலிமையான, ஒளிமயமான பாரதத்தை உருவாக்கும் அறப்பணிக்கு வித்தாய் விளங்குங்கள்! தாங்கள் வழங்கும் நன்கொடைக்கு வருமான வரி விலக்கும் உண்டு (80-G). அறிவே ஆற்றல்! அறிவை வளர்ப்போம்; அது நம் தேசத்தை வளப்படுத்தும்! வலுப்படுத்தும்! மேம்படுத்தும்! பாரதத் திருநாட்டைப் பாருக்கெல்லாம் திலகமாகத் திகழச் செய்யும்!!!



# நீலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்

## (Sustainable Global Energy Transition - SGET)

வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றில் உயிரிவாயு (ஆக்சிஜன்) முக்கியமாகப் பசுவில் பசுமையான மரம் செடிகளின் மூலம் தான் நமக்குச் சக்தி கிடைக்கிறது. உலக சுகாதார அமைப்பு, குறைந்த பட்சம் 9 ச.மீ (சதுர மீட்டர்) பசுமை மூடிய பரப்பு, ஒவ்வொரு தனிமனிதனுக்கும் தேவையெனக் கணித்திருக்கும் நிலையில், நமது ஸ்மார்ட் சென்னையில் 33 பேருக்கு, 0.46 ச.மீ திறந்தவெளியும், ஒரே ஒரு மரமும் தான் தற்போது உள்ளது. அதாவது 0.014 ச.மீ பரப்பும், 0.03 மரமும் தான் ஒரு மனிதனுக்கு உள்ளது, மிகவும் (643 மடங்கு பின்தங்கி) வருந்தக்கூது. குப்பையிலிருந்து மின்சாரம், மீத்தேன் எரிவாயு எடுக்கும் முறையோடு, குப்பை மேடுகளைப் பசுமையாக, பூங்கா வாக மாற்ற ஏன் எடுக்க இயலாது?

வெளிநாட்டினர் நம் குப்பையிலிருந்து வருமானம் பார்க்கும் நேரத்தில், நாம் நமது வளத்தை, இளைஞர் களுக்கு வேலை வாய்ப்பாக மாற்ற ஒரு திட்டம் வகுக்க வேண்டும்.

சமீப காலமாக சமுதாயத்தில் மாற்றம் தெரிகிறது. (படம்.2.5), நமது சென்னையில் பசுமை எரிசக்தி பயன்பாடு அதிகரித்து வருகிறது, மேலும் துரிதப்படுத்த வேண்டும்.



படம் 2. தினமலர் செய்தி தொகுப்பு (நன்றியுடன்)

இந்தமாதிரி ஒருங்கிணைந்த திட்டங்கள் சுற்றுப்புறத் தூய்மை, சுகாதாரத்தையும் பாதுகாக்கும் வகையில், பட்டதாரி, படித்த மற்றும் படிக்காத இளைய தலைமுறைக்குப் பன்முக வேலை வாய்ப்பை உருவாக்க இயலும்.

மேலும், நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம், சமுதாயத்தை உள்ளடக்கிய (inclusive development)



ஸ்பெயின் நிறுவன நிர்வாகியிடம், குப்பை அகற்றுப் பணிக்கான ஆணை வழங்கிய மாநகராட்சி ஆணையர் பிரகாஷ்.

விபரங்கள்	
<b>மண்டலங்கள்</b>	வளசரவாக்கம், ஆலத்தூர், பெருங்குடி, சோழங்குடி
<b>வார்டுகள்</b>	45
<b>மக்கள் தொகை</b>	11,83,742
<b>சதுர கிலோ மீட்டர்</b>	119.03
<b>குப்பை அளவு</b>	944 டன் (தினசரி)
<b>மண்டலங்கள்</b>	தேனாம்பேட்டை, கோடம்பாக்கம், அடையாறு
<b>வார்டுகள்</b>	47
<b>மக்கள் தொகை</b>	24,32,423
<b>சதுர கிலோ மீட்டர்</b>	88.57
<b>குப்பை அளவு</b>	2,391 டன் (தினசரி)

படம்.1. குப்பையில் குபேரன்?

● முனைவர் ச.கோமதி நாயகம் முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனம், சென்னை







படம்.3. சென்னை மெட்ரோவுக்கு வாங்க, கார்பன் மாசை தவிர்க்க உதவுங்க.



படம்.4. பெருகிவரும் ஸ்மார்ட் சைக்கிள் கடைமடை பகுதிகள் (last mile connectivity)

வளர்ச்சியாக இருக்கவேண்டும் என்பதில் நாம் கவனமாகச் செயல்பட வேண்டும்.

சென்னையில் 33% மின்சாரம் பயன்பாட்டில் உள்ளது. இலவச விவசாய மின்சார இணைப்புக்கள் கிடையாது.

மின்வாரியத்திற்கு வருமானம் குறைந்து விடக்கூடாது என, மேற் கூரை சூரிய ஒளி மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்கும் அனுமதி வழங்குவதில் தயக்கம் உள்ளது. காற்றாலை மற்றும் சூரிய மின்சாரம், பசுமை எரிசக்தி என்பதால், கிடைக்கும் போது பயன்படுத்தினால்,

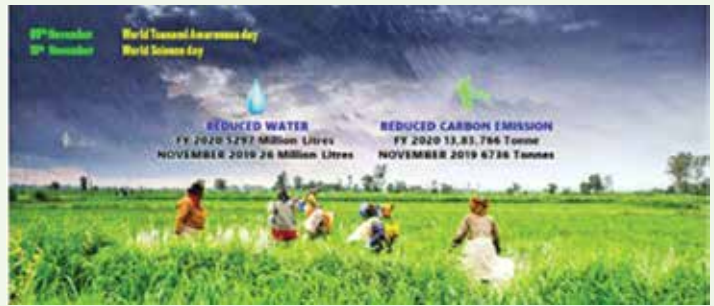


படம்.5. பேட்டரி சக்தியூட்ட வல்ல இயஸ்கள்

எரிபொருள் சேமிக்கலாம், அல்லது அதிக மின்சக்தியை மின்வாகன பாட்டரி சார்ஜ் பண்ண எதிர்கால நோக்கோடு, நிலையங்களை நிறுவலாம். (படம்.6). இதற்காக இடம் புதிதாகத் தேட வேண்டாம். மாடி ரயில் நிலையங்களில் போதுமான உள்கட்டமைப்பும், இடமும் தாராளமாக இருக்கிறது. மனமுண்டானால் வழியுண்டு. பசுமைப் புரட்சிக்கு மாற்று எரிசக்தியில், தமிழ்நாடு எடுத்துக்காட்டாக விளங்குகிறது. (படம் 7).



படம்.6. இரு வகையான பாட்டரி எரியூட்டும் வணிகரீதியான முறைகள்



படம்.7 காற்றாலைகளால் தவிர்க்கப்பட்ட தண்ணீரும், கார்பன் மாசும்.

அதிகம் கிடைக்கும் பசுமை எரிசக்தியை விநியோகத்தில் விடாமல் தவிர்ப்பதை விட்டு, மின்வாகன சார்ஜிங் நிலையம், எரியூட்டிய பாட்டரி மாற்றும் நிலையங்களைத் தமிழகம் முழுவதும் பரவலாக நிறுவலாம்.

வளரும்.



**த**மிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம் கல்வி, ஆராய்ச்சி மற்றும் விரிவாக்கம் எனும் முப்பணிகளை உழவர் பெருமக்களின் உற்பத்தியை இரட்டிப்பாக்கி, வருமானத்தை மும்மடங்காக்கி அவர்களின் வாழ்வாதாரத்தை உயர்த்தும் நோக்கில் சிறப்பாகச் செயல்பட்டு வருகின்றது.

முப்பணிகளில் ஒன்றான விரிவாக்கப் பணியை இந்திய வேளாண் ஆராய்ச்சிக் கழகத்தின் நிதி உதவியுடன் வேளாண் அறிவியல் நிலையங்கள் அமைக்கப்பட்டு அதன் மூலம் தொழில்நுட்பப் பரவலாக்கம் செய்யப்படுகின்றது. இவ்வகையில் தமிழ்நாட்டில் மொத்தம் 3 வேளாண் அறிவியல் நிலையங்களும், புதுச்சேரியில் இரண்டு வேளாண் அறிவியல் நிலையங்களும் உள்ளன. இவற்றில் 14 அறிவியல் நிலையங்கள் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகத்தின் கட்டுப்பாட்டிலும், நான்கு தமிழ்நாடு கால்நடை அறிவியல் பல்கலைக்கழகத்தின் கட்டுப்பாட்டிலும், இரண்டு நிகர்நிலைப் பல்கலைக்கழகங்களின் கீழும், ஒன்று தமிழ்நாடு டாக்டர் ஜெயலலிதா மீன்வள பல்கலைக்கழகத்தின் கட்டுப்பாட்டிலும், ஒன்பது தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்களின் கீழும் செயல்பட்டு வருகின்றன.

தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகத்தின் கீழ் செயல்படும் வேளாண்மை அறிவியல் நிலையங்கள் மதுரை, சிறுகமணி, திண்டிவனம், விருத்தாச்சலம், வம்பன்,

விரிஞ்சிபுரம், திருப்பதிசாரம், சந்தியூர், இராமநாதபுரம், திருப்பூர், திருவாரூர், நீடாமங்கலம், அருப்புக்கோட்டை மற்றும் பாப்பாரப்பட்டி ஆகிய இடங்களில் உள்ளன. இப்பல்கலைக்கழகத்தின் கீழ் இயங்கும் அனைத்து வேளாண்மை அறிவியல் நிலையங்களும் விரிவாக்கக் கல்வி இயக்கத்தின் வழிகாட்டுதலின்படி செயல்படுகின்றன.

### இவ்வேளாண் அறிவியல் நிலையங்கள்

- வயல்வெளி ஆய்வு மூலம் பல்கலைக்கழகத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட புதிய இரகங்கள், பண்ணைக் கருவிகள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களை விவசாயிகளின் வயலில் மதிப்பீடு செய்து, சாகுபடி முழுவதிலும் தொழில்நுட்ப மாற்றங்களைப் பரிந்துரை செய்தல்,
- விவசாயிகளின் வயலில் முன்னிலை செயல் விளக்கத்திடல்கள் அமைத்து, தொழில்நுட்பங்களைப் பாரிந்துரை செய்தல்,
- விரிவாக்க அலுவலர்களுக்கு, வேளாண்மை மற்றும் வேளாண்மை சார்ந்த துறைகளில் புதிய தொழில் நுட்பங்கள் பற்றிய பயிற்சிகள் அளித்தல்,
- வேளாண்மை மற்றும் வேளாண்மை சார்ந்த துறைகளில் சுயதொழில் தொடங்க விவசாயிகள், பண்ணை மகளிர் மற்றும் கிராமப்புற



## தொழில்நுட்ப பரிமாற்றத்தில் வேளாண்மை அறிவியல் நிலையங்களின் பங்கு

● முனைவர். மு. ஜவஹர்லால் விரிவாக்கக் கல்வி இயக்குநர், தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம், கோயம்புத்தூர்







இளைஞர்களுக்குத் தொழில் முனைவோருக்கான பயிற்சிகள் அளித்தல், போன்ற நோக்கங்களுடன் அந்தந்த மாவட்டத்தில் சிறப்பாகப் பணியாற்றி வருகின்றன. இம்முக்கிய நோக்கங் களைச் செயல்படுத்துவதற்கு இவ்வேளாண் அறிவியல் நிலையங்கள் சில திட்டங்களை வகுத்து அதன் மூலம் உழவர்களுக்குத் தொழில்நுட்பப் பரவலாக்கத்தைச் செய்து வருகின்றன.

உதாரணமாக, விஞ்ஞானிகளின் மேற்பார்வையில் விவசாயிகளின் நிலங்களிலேயே வயல்வெளி ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு பயிர் சாகுபடியில் விவசாயிகளுக்கு ஏற்படும் பிரச்சினைகள் மற்றும் விளைச்சல் குறைவுக்கான முக்கியக் காரணங்களைக் கண்டறிந்து அவற்றைத் தீர்ப்பதற்கான தொழில்நுட்பங்கள் தேர்வு செய்யப்பட்டு செயல்படுத்தப்படுகின்றன.

முதல் நிலை செயல்விளக்கத்திடல் மூலம் விஞ்ஞானிகளின் புதிய இரகங்கள், பண்ணைக்கருவிகள் மற்றும் தொழில்நுட்பங்களை விவசாயிகளின் வயல்களில் செயல்விளக்கத் திடல்கள் அமைத்து, புதிய தொழில்நுட்பங்களால் மகசூலில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தை விவசாயிகளுக்கும், விரிவாக்க அலுவலர்களுக்கும் காண்பிக்கப்படுகின்றது. மேலும், தொழில்நுட்பத்தின் வெற்றியை விவசாயிகளும், விரிவாக்க அலுவலர்களும் நேரடியாக கண்டுணரும் பொருட்டு வயல்விழாக்கள் ஏற்பாடு செய்யப்படுகின்றன.

மேலும், வேளாண்மை அறிவியல் நிலையங்கள் மூலமாகத் தரமான விதைகள், நாற்றுக்கள், நுண்ணுயிர் உரங்கள், வளர்ச்சி ஊக்கிகள், உயிர் உரங்கள் ஆகியவை வழங்கப்படுவதோடு, அவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்கான தொழில்நுட்பத் தகவல்களும் அளிக்கப்படுகின்றன.

பல்வேறு பயிற்சிகள் அதாவது கள மற்றும் நிலையப் பயிற்சிகள் மூலம் உழவர்கள், விரிவாக்கப் பணியாளர்கள் மற்றும் தொழில் முனைவோருக்குப்

புதிய தொழில்நுட்பங்களை அறிமுகப்படுத்தும் வகையில் நடத்தப்படுகின்றன.

உழவர்களின் வயலில் மண் மற்றும் நீரினால் ஏற்படும் பிரச்சனைகளுக்கு வேளாண் அறிவியல் நிலையங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள மண் மற்றும் நீர் பரிசோதனை மையங்கள் மூலம் பரிசோதிக்கப்பட்டு அதற்கான தீர்வுகளும் வழங்கப்படுகின்றன.

அதுமட்டுமன்றி புயல், வெள்ளம் ஆகிய இயற்கைச் சிற்றங்களால் விவசாயிகளின் வயல்கள் பாதிக்கப்படும் போது நேரில் சென்று கள ஆய்வு செய்து அதனை சீரமைப்பதற்கான தொழில்நுட்ப ஆலோசனைகளும் வழங்கப்படுகின்றன.

உழவர் தின விழா, வயல் விழா, விவசாயிகள் கருத்தரங்கு, கண்காட்சி, வானொலிச் செய்திகள், பண்ணை அறிவியல் கூட்டம், பயிற்சிகள், வயல்வெளிப் பார்வையிடல் ஆகிய இதர விரிவாக்கப் பணிகள் மூலமும் தொழில்நுட்பப் பரவலாக்கம் செய்யப்படுகின்றன.

எனவே, உழவர் பெருமக்கள் தத்தம் பகுதிகளில் உள்ள வேளாண் அறிவியல் நிலையங்களின் சேவைகளைப் பயன்படுத்தி துறை சார்ந்த வல்லுநர்களின் ஆலோசனைகளைப் பெற்று உற்பத்தியைப் பெருக்கி வருமானத்தை உயர்த்த வேண்டிக்கொள்கிறேன்.

அனைத்து வேளாண் அறிவியல் விரிவாக்க நிலையப் பணிகளையும், புதிய திட்டங்களையும் ஒருங்கிணைத்துத் திறம்படச் செயல்படுத்தி விவசாயிகள் மற்றும் விவசாய தொழில் முனைவோர்களுக்கு சரியான முறையில் கொண்டு சேர்த்து அவர்களின் வாழ்வாதாரத்தை மேம்படுத்தும் பணியைத் தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகத்தின் விரிவாக்கக் கல்வி இயக்குநர் முனைவர் மு. ஜவஹர்லால் தலைமையில் திறம்படச் செயல்படுத்தப்படுகின்றன.

## உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு என்றால் என்ன?

“உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு” என்பது ஒரு பசுவின் இயல்பான நடைக்கான ஒரு தரத்தை மதிப்பிடும் குறியீடாகும். இது 1.0 முதல் 5.0 என்ற அளவில் பார்த்து தர மதிப்பீடு செய்து மதிப்பிடப்படுகிறது. இங்கு மதிப்பெண் 1.0 சாதாரணமாக எந்தப் பிரச்சனையும் இல்லாமல் நடந்து செல்லும் ஒரு பசுவின் நடையையும் உடல்நலத்தையும் பிரதிபலிக்கிறது மற்றும் மதிப்பெண் 5.0 மூன்று காலில் நொண்டி நடக்கும் ஒரு பசுவைப் பிரதிபலிக்கிறது.

ஒரு மாட்டுக்குச் சில நொடிகளில் “உடல் இயக்க தோரணை மதிப்பீடு” செய்து மதிப்பெண்ணைப் பார்த்தவுடன் மதிப்பிட முடியும். பொதுவாக, 2.0 மற்றும் 3.0 இன் “உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு” லேசான கால் தாங்கும் மாட்டையும், மிதமான கால் தாங்கும் மாடுகளைக் குறிப்பிடப்படுகிறது, அதே சமயம் 4.0 மற்றும் 5.0

“உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு” பெற்ற மாடுகள் மருத்துவ ரீதியாக தீவிரமாக கால் தாங்க கூடியது, மேலும், அந்தக் காலில் எடை தாங்கி நடக்க முடியாமல் இருக்கும்.

### உடல் இயக்கத் தோரணை மாற்றத்திற்கான காரணங்கள்:

- காலில் ஏற்பட்ட காயம்
- குதிகால் மருக்கள்
- குதிகால் காயம்
- குதிகால் கொப்புளம்
- குதிகால் புண்
- அமில நோய்
- இடம் மாறிய அபோமேசம்
- குளம்பில் கல் தங்கி ஏற்படும் காயம்
- ஊட்டச்சத்து குறைபாடு தாக்கம்
- தொக்கம்
- நோய்த்தாக்கம்(பூஞ்சை)
- கூரிய பொருட்கள் ஏற்படுத்திய காயம்
- குடலிறக்கம்
- கொக்கிப்புழு / தட்டைப்புழு தாக்கம்
- குறைவான காற்றோட்டம்
- கொட்டகை தூய்மை

(அம்மோனியா/யூரியா/மீத்தேன்)

- புளுரோசிஸ் (Flurosis)
- செலினோசிஸ் (Alkali Disease)

### உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு VS உலர் பொருள் உட்கொள்ளும் அளவு

உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு 1 லிருந்து அதிகரிக்கும் பொழுது உலர் பொருள் உட்கொள்ளும் அளவானது குறையத்தொடங்கும். அட்டவணையில் குறிப்பிட்டுள்ளது போல் உடல் இயக்க தோரணை மதிப்பீடு 2 ஆக இருக்கும் பொழுது உலர் பொருள் உட்கொள்ளும் அளவானது 2% குறைகிறது. அது போல் உடல் இயக்க தோரணை மதிப்பீடு 3, 4 மற்றும் 5 ஆக அதிகரிக்கும் போது உலர் பொருள் உட்கொள்ளும் அளவானது முறையே 5%, 17% மற்றும் 36% என்ற அளவில் குறைந்துவிடுகிறது.

### உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு VS பால் உற்பத்தி

உடல் இயக்க தோரணை



#### ● க. முத்துக்குமார்

சிக்கல் வேளாண்மை அறிவியல் நிலையத் தொழில்நுட்ப வல்லுநர், கால்நடை மருத்துவர்

**பால்  
உற்பத்தியில்  
உடல் இயக்கத்  
தோரணை  
மதிப்பீடு**



மதிப்பீடு 1 லிருந்து அதிகரிக்கும் பொழுது பால் உற்பத்தியானது குறையத் தொடங்குகிறது. அட்டவணையில் குறிப்பிட்டுள்ளது போல் உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு 2 ஆக இருக்கும் பொழுது பால் உற்பத்தியானது 1% குறைகிறது. அது போல் உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு 3, 4 மற்றும் 5 என அதிகரிக்கும் போது பால் உற்பத்தியானது முறையே 3%, 7% மற்றும் 16% என்ற அளவில் குறைந்து விடுகிறது.

### பண்ணையாளர்களின் நோக்கம்

நல்லபண்ணைப்பராமரிப்பானது, உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு 1 இல் 75% அதிகமான மாடுகளை வைத்திருக்க வேண்டும். மதிப்பீடு 2, 3, 4 மற்றும் 5 இல் முறையே 15%, 9%, 0.5% மற்றும் 0.5% ஆகிய அளவுகளுக்கு கீழ் மாடுகளை வைத்திருக்க வேண்டும். இது மிகவும் பண்ணைப் பொருளாதார முக்கியத்துவம் கொண்டது.

### உடல் இயக்கத் தோரணை மதிப்பீடு (Locomotion Scoring)

உலர் பொருள் உட்கொள்ளுதல் மற்றும் பால் உற்பத்தி குறைவு		
மதிப்பீடு	உலர் பொருள் உட்கொள்ளுதல்	பால் உற்பத்தி
LS	% குறைவு vs. LS of 1	
2	- 2 %	- 1 %
3	- 5 %	- 3 %
4	- 17 %	- 7 %
5	- 36 %	- 16 %

### உடல் இயக்க மதிப்பீடு (Locomotion Scoring)

மதிப்பீடு	நிற்கும் போது	நடக்கும் பொழுது	விளக்கம்
1			நேரான நிமிர்ந்த கம்பீரமான நடவடிக்கை. எந்த வித கால் சம்பந்தமான பிரச்சனைகளும் இல்லாத மாடுகள்.
2			நிற்கும் போது முதுகுத்தண்டு நேர்கோட்டில் இருக்கும். ஆனால் நடக்கும் போது வளைத்து நடக்கும். நடையில் சிறிய மாற்றம் காணப்படும்.
3			நிற்கும் போதும் நடக்கும் போதும் முதுகுத்தண்டு வளைத்து நடக்கும். ஆனால் நடக்கும் போது வளைத்து நடக்கும். நடையில் சிறிய மாற்றம் காணப்படும். கால் அடி குறுக்கி வைத்து நடக்கும்.
4			நிற்கும் போதும் நடக்கும் போதும் முதுகுத்தண்டு வளைத்து நடக்கும். ஆனால் நடக்கும் போது வளைத்து நடக்கும். நடையில் சிறிய மாற்றம் காணப்படும். கால் அடி குறுக்கி வைத்து நடக்கும். பாதிக்காத காலின் பலத்தில் எடை தாங்கி நடக்கும்.
5			முதுகு அதிகமாக வளைந்து காணப்படும், ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கால்களில் எடையைத் தாங்க இயலாமை அல்லது தீவிர தயக்கம் காட்டும் மூன்று கால் மாடு.

### எவ்வாறு சரிசெய்வது?

தீவனத்தில் நார்ச்சத்துக்கள் இருப்பதை உறுதிசெய்ய வேண்டும், எளிதில் செரிக்கக்கூடிய மாவுச்சத்துப் பொருட்களைக் கொடுப்பதைத் தவிர்ப்பது, கால் நொண்டும் மாடுகளைப் பிரித்து மருத்துவம் செய்வது. கால் தாங்கும்/ நொண்டும் மாடுகளைப் பிரித்து காரணங்களைக் கண்டறிந்து அதற்கான தீர்வுகளை கொடுப்பதே சிறந்த பராமரிப்பாகும்.



## ரெசிஸ்டர் (RESISTOR) குறைப்பான்



கடத்திகள் (கண்டக்டர்கள் Conductor) தன்னுள் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும் என்றும் மின்கடத்தாப் பொருள் (இன்சுலேட்டர் Insulator) தன்னுள் மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தாது என்றும் பார்த்தோம். இப்போது தன்னுள் தேவைக்கு ஏற்ப மின்னோட்டத்திற்கு எதிர்ப்பைக் கொடுக்கும் ஒரு பொருளைப் பற்றிப் பார்க்கப் போகின்றோம். மின்னோட்டத்திற்குத் தேவைக்கேற்ப எதிர்ப்பைக் கொடுக்கும் பொருளை ரெசிஸ்டர் (Resistor-எதிர்ப்பான்) என்கின்றோம்.

கரி (Carbon) என்பது ஒரு நல்ல மின்கடத்தி (கண்டக்டர்) நாம் உபயோகிக்கும் கண்ணாடி ஒரு நல்ல மின்கடத்தாப் பொருள். இவைகளை இரண்டையும் நன்கு தூளாக்கி, தேவைக்கு ஏற்பச் சேர்த்தால் அவை சேர்த்த அளவுக் கேற்றார்போல மின்தடையைக் கொடுக்கும்.

உதாரணத்திற்கு 4 கிராம் கரித்தூளையும், 4 கிராம் கண்ணாடித் தூளையும் சேர்த்து ஒரு கம்பியாகச் உருட்டிவிட்டு, அந்தக் கம்பியில் மின்சாரத்தைச் செலுத்தினால் கரித்தூள் மின்சாரத்தை அனுமதித்தும், கண்ணாடித்தூள் மின்சாரத்தை எதிர்த்தும் நிற்பதால் மின்சாரத்திற்கு ஒரு எதிர்ப்பு உண்டாகும். இந்த எதிர்ப்பின் அளவு சுமார் 2,000 ஓம் எனக் கொள்வோம். இப்போது அதே தூள்களை 2 கிராம் கரித்தூள், 6 கிராம் கண்ணாடித்தூள் கலந்து கம்பியாகச் செய்து அதில் மின்சாரத்தைச் செலுத்தினால், கரித்தூளின் செலுத்தும் தன்மை குறைந்தும், கண்ணாடித் தூளின் தடுக்கும் தன்மை



● ஜெகதா சு.அய்யாசாமி



அதிகரித்தும் சுமார் 3,000 ஓம்ஸ் அளவாகக் கூடிவிடும். மாறாக 6 கிராம் கரித்தூளையும், 2 கிராம் கண்ணாடித் தூளையும் கலந்து கம்பி செய்தால் அதன் தடுக்கும் தன்மை குறைந்து 1,000 ஓம்ஸ் அளவாகக் குறையும். இப்படியாக வெவ்வேறு அளவுகளில் கரித்தூளையும், கண்ணாடித்தூளையும் கலந்து நமக்குத் தேவையான ஓம்ஸ்களில் ரெசிஸ்டர்களைத் தயாரித்துக் கொள்ளலாம். இப்படி கரி (கார்பன்) மற்றும் கண்ணாடித் தூள்களை கொண்டு தயாரிக்கும் ரெசிஸ்டர்களுக்கு, கார்பன் ரெசிஸ்டர் என்று பெயர். மேலே கூறிய கரி, கண்ணாடிக் கலவை அளவுகளெல்லாம் ஒரு மாதிரி அளவுகளே!. உங்கள் மனதில் எப்படி ரெசிஸ்டர்கள் உருவாக்கப்படுகிறது என்பதை நீங்கள் அறிந்து கொள்ளவே சொல்லப்பட்டவை.

கரித்தூளும் கண்ணாடித்தூளும் கலந்து செய்யப்பட்ட ரெசிஸ்டர்களின் இணைப்புக் கம்பிகளை அவற்றின் இருபுறமும் பக்கவாட்டில்



# மன்னோட்டத்தின் உயிரோட்டம்



இணைத்திருந்தால் அதை “ஏக்ஸியல்”(Axial) ரெசிஸ்டர் என்றும், இணைப்புக் கம்பிகள் இரு ஓரங்களிலும் பிணைத்துக் குறுக்குவசத்தில் எடுக்கப்பட்டிருந்தால் அதை “ரேடியல்”(Radial) ரெசிஸ்டர் என்றும் அழைப்பர். இந்த ரெசிஸ்டர்களின் அளவுகளை இத்தனை ஓம்ஸ் என்று அதன் உடலில் எழுதுவதில்லை. காரணம் அதன் உடல் மிகச் சிறியதாக இருப்பதால், அதிக மதிப்புள்ள எண்களை எல்லாம் எழுதுவதும், அதைப் படிப்பதும் கடினம். ஆகவே அதனதன் மதிப்புக்களை அதனதன் உடல்களில் மூன்று வண்ண வளையங்களாக வரைந்து எண்ணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வண்ணமும் ஒரு எண்ணைக் குறிக்கும். வண்ணங்கள் குறிக்கும் எண்களைப் பார்ப்போம்.

கருப்பு(Black)-0; பழுப்பு(Brown)-1; சிகப்பு(Red)-2; ஆரஞ்சு(Orange)-3; மஞ்சள்(Yellow)-4; பச்சை(Green)-5; நீலம்(Blue)-6; ஊதா (Violet)-7; சாம்பல்(Grey)-8; வெள்ளை(White)-9.

மேலே கொடுத்துள்ள வண்ணங்களில் அதனதன் எண்மதிப்புகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ரெசிஸ்டரின் ஒரு முனையில் மூன்று வண்ண வளையங்கள் மோதிரம் போல வரையப்பட்டிருக்கும். அதில் முதல் வண்ணம்,

அந்த வண்ணத்திற்குரிய எண்ணை முதல் இடத்து எண்ணாகவும், இரண்டாவது வளையம் அந்த வண்ணத்திற்குரிய எண்ணை இரண்டாம் இடத்து எண்ணாகவும் கணக்கிட வேண்டும். மூன்றாம் வளையம் அந்த வண்ணத்திற்குரிய எண்ணின் அத்தனை சுழியங்களாகக் கணக்கிட வேண்டும்.

உதாரணம்1 ஒரு ரெசிஸ்டரின் வண்ணங்கள் முறையே ஆரஞ்சு, சிகப்பு, மஞ்சள் என்று உள்ளன. முதல் வளையம் ஆரஞ்சு3 இரண்டாம் வளையம் சிகப்பு2 மூன்றாம் வளையம் மஞ்சள்நான்கு சுழியங்கள். சேர்த்தால் பார்த்தால் 3,20,000 மூன்று லட்சத்து இருபதாயிரம் ஓம்ஸ் என்று வரும். இதை 320 கிலோ ஓம்ஸ் என்றும் அல்லது 320K என்றும் கணக்கிடலாம்.

உதாரணம்2 மூன்று வளையங்களும் சிகப்பு வண்ணங்கள் என்றால், முதல் சிகப்பு2; இரண்டாம் சிகப்பு2; மூன்றாம் சிகப்பு 00. அதாவது 2,200 ஓம்ஸ் அல்லது 2.2K ஓம்ஸ் என்று கணக்கிடலாம். மேலும் பல வண்ணங்களும், வளையங்களும் அடுத்து வரும் பூங்காக்களில் மலர்ந்து மணம் வீசும். ★

**பெ**ண்கள் இயற்கையில் திறமை மிக்கவர்கள். தற்போதைய ப்ரெயின் ஸ்கேன் மூலம், பெண்களின் மூளையிலுள்ள நரம்பு மண்டலத்தில் உள்ள பகுதிகள், ஆணின் மூளையின் நரம்பு மண்டலத்தைவிட சிந்திக்கும் செயல் திறமையுடன் உணர்ச்சி வசப்படக்கூடியது என்று ஆராய்ச்சி பூர்வமாக, உறுதிப்படுத்தியுள்ளார்கள். அதனால் தான் எந்தச் சூழ்நிலையிலும் படிக்காத பெண்கள் கூட, திறம்படச் செயலாற்றி, குடும்பத்தைச் சிறப்புற நடத்தி வருகிறார்கள். அந்த நிலையில் பெண்களுக்குக் கல்வியும், சுதந்திரமும் கொடுக்கப்படும்பொழுது அவர்கள் வியக்கத்தக்க வகையில் சிறந்து விளங்கும் நிலைக்கு உயர்கிறார்கள். இதைத்தான் கவியோகி மகரிஷி டாக்டர் சுத்தானந்த பாரதியார்,

“படிப்பெமக்கு வேண் டாவோ பாமரராய்ப் பொங்கும்

அடுப்பங்கரைப் புகைக்கே ஆளாய் மடிவோமோ”

என்று பெண்கள் சார்பில் பாடினார். முண்டாகக் கவிஞர் பாரதியார்,

“பட்டங்கள் ஆள்வதும் சட்டங்கள் செய்வதும் பாரினில் பெண்கள் நடத்த வந்தோம் எட்டும் அறிவினில் ஆணுக்கிங்கே பெண் இளைப்பில்லை காண் என்று கும்மியடி”

என்று பாடி முடுக்கிவிட்டார். பல பெரியோர்களின் உழைப்பால் இன்று எல்லாத் துறைகளிலும்,



# அண்டத்தை ஆளும் அறிவியல் அணங்குகள்



● முனைவர் வாசுகி கண்ணப்பன்





உலகையே திரும்பிப் பார்க்கவைத்திருக்கும் சந்திராயன் 2 விண்கலத்தின் திட்ட இயக்குநராகப் பணியாற்றியவர் தமிழ்நாட்டைச் சேர்ந்த விஞ்ஞானி வனிதா முத்தையா. திட்ட செயல்பாடுகள் துணை இயக்குநராகப் பணியாற்றியவர் ரிதுகரிதால். இஸ்ரோ ஆராய்ச்சி மையத்தில் முதன் முறையாக இப்படிப்பட்ட பெரிய திட்டத்தைப் பெண்கள் தலைமை ஏற்று நடத்தியுள்ளார்கள் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. அதுமட்டுமல்ல சந்திராயன் 2 விண்கலம் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டவர்களில் 30% பெண்கள் என்பதும் பெருமைப் படக்கூடிய செய்தியாகும்.

### சிறந்த பெண் விஞ்ஞானி வனிதா முத்தையா

பெருமைமிகு முத்தையா வனிதா என்ற விஞ்ஞானி தன்னிகரில்லாத் தமிழகத்தின் தலைநகரமாம் தருமமிகு சென்னையில் பிறந்தவர். பொறியியல் கல்வியை, சென்னை கிண்டி பொறியியல் கல்லூரியில் படித்துப் பட்டம் பெற்ற கல்வி அரசி. இஸ்ரோவில், திட்ட இயக்குநராகப் பொறுப்பேற்ற முதல் பெண்மணி. மின்னணு அமைப்புப் பொறியியலில் பட்டம் பெற்றவர். 20 அகவையிலேயே பெங்களூருவில் உள்ள யூ.ஆர்.ராவ் செயற்கைக்கோள் மையத்தில் பணியாற்றத் தொடங்கியவர். கடந்த 20 ஆண்டுகளாக, இஸ்ரோ திட்டத்தின்கீழ் பணியாற்றி வருபவர். இஸ்ரோ முன்னாள் இயக்குநர் டாக்டர் மயில்சாமி அண்ணாத்துரைதான் இவரின் முன்மாதிரி என, பல பேட்டிகளில் குறிப்பிட்டுள்ளார். டிஜிட்டல் சிக்னல் மூலம் தகவல்களைப் பரிமாற்றம் செய்வதில் திறமை பெற்றவர். செயற்கைக் கோளிலிருந்து டிஜிட்டல் சிக்னல் மூலம் தகவல்கள் பெறுவது குறித்து எண்ணற்ற கட்டுரைகளை இவர் சமர்ப்பித்துள்ளார்.

“அஸ்ட்ரனாடிகல் சொசைட்டி” என்ற அமைப்பின் சார்பில் 2006இல் வனிதாமுத்தையாவிற்குச் “சிறந்த பெண் விஞ்ஞானி” விருது வழங்கப்பட்டது. 2013இல் செவ்வாய் கிரகத்தை ஆய்வுசெய்ய ஏவப்பட்ட “மங்கள்யான்” விண்கலத்தை உருவாக்கும் முக்கியப் பணியிலும் வனிதா முத்தையா பங்களித்துள்ளார். “கார்டோசாட் 1, ஓசன்சாட் 2 உள்ளிட்ட பெருமைமிகு விண்கலங்களிலும் மிக முக்கிய நிலையில் பங்காற்றியவர். 2018இல் இஸ்ரோ திட்ட இயக்குநராகப் பதவி ஏற்றவர். தற்போது சந்திராயன் 2 இவரின் சீரிய தலைமையின் கீழ்தான் ஆராய்ச்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன.

### ராக்கெட் பெண் ரிதுகரிதால்

இஸ்ரோவில் பெண் விஞ்ஞானிகள் பலர் பணிபுரிந்தாலும், ரிதுகரிதால், “ராக்கெட் பெண்” என்ற தனித்த உயர் அடையாளத்துடன் நாடு முழுவதும் அறியப்பட்டவர். பெங்களூருவில் உள்ள இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் விண்வெளிப் பொறியியலில் பட்டம் பெற்றவர். 2007இல் இஸ்ரோவின் இளம் விஞ்ஞானி என்ற விருதினைப் பெற்றவர். செவ்வாய் கோளுக்கு செலுத்தப்பட்ட “மங்கள்யான்” விண்கல ஆராய்ச்சியில்

ராக்கெட்டில் விண்ணையும் தொட்டு, அண்டம் விட்டு அண்டம் சென்று சிறந்து விளங்குகிறார்கள். அத்தகைய சிகரத்தைத் தொடும் வகையில் இன்று உலகோரால் பேசப்படுபவர்கள், இரு பெண்மணிகள், விஞ்ஞானிகள் வனிதா முத்தையா, திருமதி ரிதுகரிதால் என்னும் நம் நாட்டுக் கண்மணிகள். அறிவால் நிலவைத் தொட்டு விடுபவர்கள் என நிரூபித்துள்ள அறிவியல் நண்மணிகள்.

அண்மையில் 1919 ஜூலை 22 அன்று சந்திராயன் 2 விண்கலம் வெற்றிகரமாக ஏவப்பட்டது. இது மிக முக்கியமான ஒன்றாக, அறிவியல் துறையில் கருதப்படுகிறது. குறிப்பாக மற்ற நாடுகளுடன் ஒப்பிடும்போது இந்த விண்கலம் மிகக் குறைந்த செலவில் உருவாக்கப்பட்டது. நிலவில் முதன் முதலாகத் தரையிறங்கும் விண்கலம் என்ற பெருமையைப் பெற்றது. இது இவ்வளவு பெருமையும், முக்கியத்துவம் பெறுவதற்குக் காரணம், மற்ற நாடுகள் மனிதர்களை அனுப்பினார்கள். ஆனால் இந்தியா கடந்த 2008ஆம் ஆண்டு நிலவுக்கு அனுப்பப்பட்ட சந்திராயன் 1 என்ற விண்கலம், நிலவிலிருந்து 100 கிலோ மீட்டர் தூரத்திலிருந்தே, நிலவில் நீர் உள்ளது என்பதைக் கண்டறிந்து உலகிற்கு முதன் முதலாக அறிவித்தது. மேற்கொண்டு ஆராய்ச்சியினை, தீவிரமாக மேற்கொள்ளவிருக்கிறது சந்திராயன் 2. அதற்காக இவ்விண்கலத்தில் 3 தொழில் நுட்பக் கருவிகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் ஒன்றான தாய்க்கலன், நிலவில் பொறுமையாக, அமைதியாகத் தரையிறங்கும். அப்பொழுது அதனின்றும் இரண்டாம் கலன் “விக்ரம்” தனியாகப் பிரியும். அதனின்றும் மூன்றாம் கலனான “பிரக்யான்” நிலவில் இறங்கி அங்குள்ள கனிம வளங்களை ஆராய்ச்சி செய்யவுள்ளது.

மிகச் சிறப்பாகப் பணியாற்றியதால் இவருக்கு இஸ்ரோவின் சார்பில் “சிறந்த விஞ்ஞானி” விருது வழங்கப்பட்டது. சிறு வயதில் இவர் படித்த அறிவியல் பாடங்கள்தான் அறிவியல் மீதான பேரார்வத்தை ஊட்டியது என்கிறார். ஒரு விஷயத்தின்மீது தனி ஆர்வம் இருக்குமேயானால், கண்டிப்பாக அது ஒருவரை, அடுத்த கட்டத்துக்கு நிச்சயமாகக் கொண்டு செல்லும் என உறுதிபடக் கூறுகின்றார். லட்சியத்துடன் செயல்படும்போது எத்தனை தடைகள் வந்தாலும் ஒருவர் விரும்பும் விஷயத்தில் நிச்சயமாக வெற்றி பெற முடியும் என்கிறார். பெண்களை அறிவியல் படிக்க ஊக்குவிக்கவேண்டும் என்று வேண்டுகோள் விடுக்கின்றார். அவர்கள் அவசியம் நாட்டிற்குப் பெருமை சேர்ப்பார்கள் என்று உறுதிபடக் கூறுகின்றார். நிலவில் தரை இறங்க உள்ள “விக்ரம், பிரக்யான்” கலன் ஆகியவற்றின் பாகங்களைத் தயாரிப்பதில் இவர் மிக முக்கியப் பங்காற்றியவர்.

நிலவின் மேற்பரப்பு, “அனர்தோசைட்” என்ற மண் துகள்களால் நிரம்பியுள்ளது. இந்த மண் நாமக்கல் மாவட்டத்தில் உள்ள சித்தம் பூண்டி, குன்னமலை ஆகிய கிராமங்களில் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதனைத் தொடர்ந்து, 50 டன் அனர்தோசைட் மண் இஸ்ரோவிற்கு அனுப்பப்பட்டது. அங்கு நிலவில் தரையிறங்கும் பிரக்யான் கலனை இந்த மணலில் தரையிறக்கி சோதனை ஓட்டம் மேற்கொள்ளப்பட்டது.

நிலவில் பிரக்யான் ஊர்ந்து செல்வதற்கான



பணிகளையும், அது தொடர்பான செய்திகளை, இஸ்ரோவுக்கு அனுப்பும் பணிகளையும் ரிதுகரிதால் மேற்பார்வையிடுவார். வனிதா முத்தையா, ரிதுகரிதால் ஆகிய இரண்டு பெண்களின் திறமை நிலவில் எதிரொலிக்கவிருக்கிறது. இவ்விரு விஞ்ஞானிகளின் வரலாறு, அவர்களின் சாதனைகள் வருங்காலப் பெண்களுக்கு ஒரு ஊக்கமாக, உத்வேகமாக, வழிகாட்டியாக அமையும் என்பது உள்ளங்கை நெல்லிக் கனியாகும். பெண்களே கல்வி பெறுவோம், தன்னம்பிக்கை பெறுவோம், துணிந்து ஆய்வு செய்வோம், வரலாற்றில் இடம் பிடிப்போம். வாழ்க பெண்ணினம், வளர்க அவர்களின் ஆய்வு மனம், வெல்க அவர்களின் கண்டுபிடிப்புகள், பொறிக்கட்டும் அவர்களின் திருப்பெயர்கள் தமிழரின் வரலாற்றில்.★

## ARIVIYAL POONGA (SCIENCE PARK) - A QUARTERLY SCIENCE JOURNAL

### SUBSCRIPTION FORM

To

THE EDITOR,  
ARIVIYAL POONGA,  
M.T.S. Academy, 4, East Mada Street,  
Mylapore, Chennai - 600004,  
Tamil Nadu, India.

Please enroll me as a subscriber of Ariviyal Poonga. I am enclosing herewith a Demand draft / Cheque No. ....dated..... issued in favour of **M.T.S. ACADEMY**, payable at **Chennai**, Tamil Nadu, India towards subscription fee as indicated below :

Name.....

Mailing Address.....

..... Contact No. ....

Date : ..... Signature : .....

### SUBSCRIPTION FEE\*

Annual Subscription Rs. 500/-

Life Time Subscription Rs. 5,000/-

Patron Subscription Rs. 10,000/-

- Please indicate : **Your Category**.....**Subscription Period**.....
- Overseas subscribers can send subscription through **Bank Transfer (Mylai Thiruvalluvar Tamil Sangam, A/c. No. 10476543633, State Bank of India, Mylapore, Chennai-4)** or through International Money Order to the above address.



# பசுமை வேதியியல்

**வே**திப் பொருள் உருவாக்கத்திலும் பயன் பாட்டிலும் ஆபத்தான கழிவுப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுவதையும் உருவாக்கப்படுவதையும் குறைக்கும் விதமாகப் பசுமை வேதியியல் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது வேதிப் பொருளின் உற்பத்தி, வடிவமைப்பு, தயாரிப்பு, பயன்பாடு, அப்புறப்படுத்துதல் என அனைத்து நிலைகளிலும் இந்தப் பசுமை வேதியியலைக் கையாள முடியும். இப்பசுமை வேதியியல் நிலையான வேதியல் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

பால் அனஸ்தாஸ் இப்பசுமை வேதியியலின் தந்தை என்று அழைக்கப்படுகிறார். 1988 ஆம் ஆண்டு அனஸ்தாஸ் மற்றும் வார்னர் ஆகிய இருவரும் இணைந்து பசுமை வேதியியலுக்கரிய 12 விதிகளை உருவாக்கினர். இந்த விதிகள் பசுமை வேதியலுக்கான வழிகாட்டு முறைகளையும் அடிப்படைச் சட்டகத்தையும்



● பேரா. முனைவர் எஸ்.கோதை  
முதல்வர் - செயலர்,  
எத்திராஜ் மகளிர் கல்லூரி (தன்னாட்சி),  
சென்னை.

வழங்கிப் பசுமை வேதியியலைக் கற்றுக் கொள்ளவும் வேதிப் பொருட்களை உருவாக்கவுமான வழிமுறைகளை வழங்கியுள்ளன.

## பசுமை வேதியியலின் 12 விதிமுறைகள்

### 1. கழிவுகள் உருவாகாமல் தடுத்தல்

கழிவுப் பொருட்களைச் சுத்திகரிப்பதைவிடக் கழிவுகள் உருவாகாமல் தடுத்தலே சிறந்தது.

### 2. அணுப் பொருளாதாரம்

இலக்குப் பொருளைத் தயாரிக்கும் பணியில், செயற்கை முறையிலான உற்பத்தி வழிமுறைகள் அனைத்துப் பொருட்களின் ஒருங்கிணைப்பையும் அதிகரிப்பதாக வடிவமைக்கப்படும்.

### 3. குறைந்த அளவிலான ஆபத்தான கழிவுப் பொருட்கள்

செயற்கை முறையிலான உற்பத்தி, சுற்றுச் சூழலுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தாத மிகக் குறைந்த அளவிலான நச்சுத்தன்மை உள்ள பொருட்களை வெளியேற்றும் வகையில் அல்லது நச்சுத் தன்மை இல்லாத வகையில் வடிவமைக்கப்படும்.

### 4. தீங்கற்ற வேதிப்பொருட்களைக் கையாளுதல்

பொருட்களை உருவாக்கும் செயல்பாட்டில், நச்சுத் தன்மையைக் குறைக்கும் வேதிப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் வகை செய்யப்படும்.

### 5. தீங்கற்ற கரைப்பான்களை, துணைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தல்

தேவையற்ற நிலையில் வேதிக் கரைப்பான்களைப் பயன்படுத்தாமலிருத்தல்.

### 6. செயல்திறமிக்க ஆற்றலை வடிவமைத்தல்

சுற்றுச்சூழலியல் பாதிப்புகளின் தாக்கத்தைக் கருத்தில் கொண்டு வேதியியல் செயல் பாடுகளுக்குத் தேவையான ஆற்றல் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்.

### 7. புதுப்பிக்கத்தக்க மூலவளங்களைப் பயன்படுத்தல்

மூலப் பொருட்களின் செறிவைக் குறைத்தலைவிடப் புதுப்பிக்கத் தக்க வளங்களைப் பயன்படுத்துதல்.

### 8. விரிவாக்கங்களைக் குறைத்தல்

விரிவாக்கச் செயல்பாட்டின் பக்க விளைவாக வேறு சில வேதிப் பொருட்கள் தோன்றக் கூடும் என்பதால், தேவையற்ற விரிவாக்கச் செயல்பாடுகளைக் குறைத்தல்.

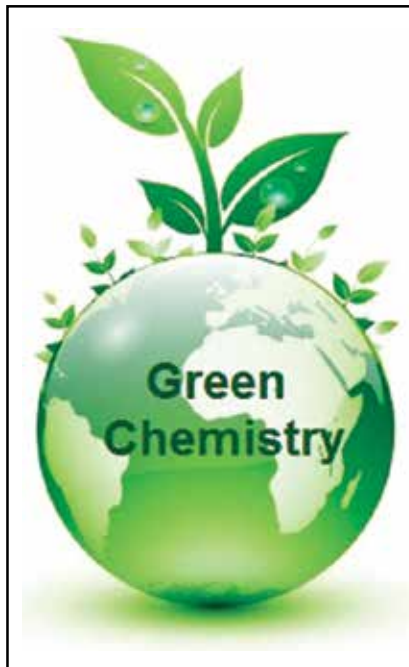


Figure 3. Principles of Green Chemistry.

### 9. வினையூக்கிகள்

வினையூக்கிகளின் எஞ்சிய கூறுகள் வேதிவினைக் கூறுகளின் விகிதத்தைவிடக் கூடுதலானவை.

### 10. செறிவுக் குறைப்பு

வேதிப் பொருட்கள் செறிவுக் குறைப்புச் செய்யப் பட்டுச் சுற்றுச்சூழலில் நிலைத்திடாத வகையில் வடிவமைப்புச் செய்யப்படும்.

### 11. மாசுப்பாட்டைக் குறைப்பது குறித்த கால அடிப்படையிலான ஆய்வு

மாசுக் கட்டுப்பாடு குறித்த கால வகையிலான கண்காணிப்பையும் பகுப்பாய்வு முறையிலான கட்டுப்பாட்டையும் மேற்கொள்ளுதல்.

### 12. விபத்துகளைத் தடுக்கும் உள்ளார்ந்த தீமையற்ற வேதியியல்

வேதிவினை சார்ந்த விபத்துகளைக் குறைக்கும் விதமான பயன்படு பொருட்கள் இந்தப் பசுமை வேதியியல் செயல்பாட்டில் பயன்படுத்தப்படும்.

பசுமை வேதியியல், வேதியியற் செயல்பாட்டில் கழிவுப் பொருட்கள், விலை, பொருள், ஆபத்து, விளைவுகள்,





ஆற்றல் என அனைத்தையும் குறைப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டது.

**பசுமை வேதியியலின் முக்கியப் பயன்பாடுகள் பின்வருமாறு:**

- ஆற்றலைச் சேமித்தல்
- உலகளாவிய மாற்றங்களைக் குறைத்தல்
- மூலவளப் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்
- உணவுப் பகிர்வு
- நச்சற்ற சுற்றுச்சூழலை உருவாக்குதல்

**பசுமை வேதியியலின் நன்மைகள்:**

- குறைந்த அளவிலான மூலப்பொருட்களைக் கொண்டு ஆற்றலையும் செயல்திறனையும் அதிகப்படுத்துதல்.
- கழிவுப் பொருட்களைச் சுத்திகரித்தல், அப்புறப்படுத்தல் போன்ற செயல்களுக்கான செலவீனங்களைக் குறைத்தல்.
- புதிய பசுமைப் பொருட்களை உருவாக்கத் திட்டமிடல்.
- குறைந்த மூலப்பொருட்களைக் கொண்டு திட்டமிடுவதால் சுற்றுச்சூழலுக்கு நன்மை விளைவித்தல்.
- சுற்றுச்சூழல் பாதிக்காத வகையில் குறைந்தபட்ச வேதிப்பொருட்களை வெளியிடுதல்.

- கழிவு மேலாண்மைத் தொழில் நுட்பங்களைக் கையாளுதல்.
- வேதிப் பொருள் தயாரிப்பில் வேதி உமிழ்வுகளையும் தாக்கங்களையும் குறைத்தல்.

**அன்றாட வாழ்வில் பசுமை வேதியியல்:**

**ஆடைகளை உலர்சலவை செய்தல்:**

உலர்சலவையில் டெட்ராசுளோரோதின் எனும் வேதிப் பொருள் பயன்படுத்தப்பட்டது. இந்தப் பொருள் நிலத்தடி நீரைப் பெரிய அளவில் மாசுபடுத்துகிறது. எனவே, தற்போது வழக்கமாக உபயோகிக்கும் சோப்புடன் நீர்ம கார்பன்டை ஆக்ஸைடைச் சேர்த்துப் பயன்படுத்துவதால் நிலத்தடி நீரின் மாசுப்பாட்டு அளவு குறைகின்றது.

**காகிதத்தை வெண்மையாக்கல்**

முன்பு காகிதத்தை வெண்மையாக்க குளோரின் பயன்படுத்தப்பட்டது. தற்போது ஹைட்ரஜன் பெராக்ஸைடு பொருத்தமான வினையூக்கியுடன் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது.

பசுமை வேதியியல் சுற்றுச்சூழலின் அனைத்துப் பிரச்சினைகளுக்கும் தீர்வாகிவிடாது. ஆனால் மாசுப் பாட்டிலிருந்து பாதுகாக்கும் அடிப்படையான அணுகு முறையை அது கொண்டிருக்கிறது.



## (உரையாடல்)

**கதிர்** - நம்ம உடம்பு நலமோடு, ஆரோக்கியமாக இருக்க, இன்னக்கி எதப்பற்றிச் சொல்லப்போறீங்க

**கடர்** - நான் இன்னக்கி சொல்லப்போற உணவு நல்ல உணவு, ஆரோக்கியமான உணவு, சத்துள்ள உணவு, சில நோய்களைத் தீர்க்கும் உணவு.

**கதிர்** - அட்டா... அப்படி என்ன உணவு .. சீக்கிரமாச் சொல்லுங்க..

**கடர்** - நம்ம பாட்டிமார்கள் செய்து கொடுத்த கம்பு உணவுதான்.

**கதிர்** - சரி.. சரி கம்பு எப்படி இருக்கும்.. ஆங்கிலத்தில் என்ன பெயரு...

**கடர்** - கம்பு , சிறுதானிய வகையைச் சார்ந்தது. பார்ப்பதற்கு சீரகம் மாதிரி அதே நிறத்தில் இருக்கும். நாட்டுக்கம்பு சீரகம் மாதிரியே வடிவத்தில் இருக்கும் காட்டுக்கம்பு அதே மாதிரிதான் ஆனால் கொஞ்சம்

# கம்பு



உருண்டையாக இருக்கும் இரண்டிலும் ஒரே சத்துதான். ஆங்கிலத்தில் pearl millet என்று சொல்வார்கள்.

**கதிர்** - கம்பு சாப்பிட்டால் என்னென்ன பயன் கிடைக்கும்.

**கடர்** - 5 வகையான பெரும் பயன்கள் இந்தக் கம்பில் உள்ளன.. 1. உடல் சூட்டைக் குறைக்கும்.2.சோர்வினை நீக்கிப் புத்துணர்ச்சியைக் கொடுக்கும்.3.உடல் வலிமையைக் கொடுக்கும். 4.அஜீரணக் கோளாற்றைக் குணமாக்கும்.5.வயிற்றுப் புண்களை, வாய்ப்புண்களைக் குணமாக்கும். 6.ரத்த அழுத்தத்தைக் குறைக்கும். 7.சர்க்கரை நோய் வராமல் தடுக்கும்.

**கதிர்** - அடேங்கப்பா.. கம்பை உணவாக உண்டால் இவ்வளவு பயன்கள் கிடைக்குதா ? சரீங்க.. கம்பில் என்னென்ன சத்துகள் இருக்குன்னு சொல்லுங்க ?

**கடர்** - தானியங்களிலேயே அதிக அளவு கம்பில்தான் 11.8 சதவிகிதம் புரோட்டின் உள்ளது. வைட்டமின் ஏ வை உருவாக்குவதற்கான பீட்டா கரோட்டின் கம்பில் அதிக அளவில் உள்ளது. 100 கிராம் கம்பில்,

42 கிராம் கால்சியம்

11 முதல் 12 மில்லிகிராம் இரும்புச் சத்து

பி வைட்டமின் சத்து 0.38 மில்லிகிராம்

ரைபோபிளேவின் 0. 21 மில்லிகிராம்

நயாசின் சத்து 2. 8 மில்லி கிராம்

எண்ணெய் சத்து 5 சதவிகிதம்

இந்த எண்ணெய்யில் 70 சதவிகிதம் கொழுப்பு அமிலம் - இவையெல்லாம் கம்பில் உள்ளன.

**கதிர்** - இவ்வளவு சத்து இருக்குன்னு நல்லாத் தெளிவாகச் சொன்னீங்க கம்பில் உள்ள மருத்துவத் தன்மைகளையும் சொல்லுங்களேன்...

**கடர்** - கம்பில் மேற்கூறிய சத்துகள் இருப்பதால் குழந்தைகளுக்குக் கொடுக்கும் போது, குழந்தைகளின் உடல் வளர்ச்சி நன்கு சீராக இருக்கும்.

இரும்புச் சத்து இருப்பதால், ரத்தசோகை, முடி கொட்டுதல் பொன்ற பிரச்சனைகளைத் தடுக்கும்.



● பேராசிரியர். முனைவர் விஜயலக்ஷ்மி இராமசாமி



வாடி....

கம்பில் அதிக அளவு நார்ச்சத்தும் குறைந்த அளவு கிளைசெமிக் இன்டெக்ஸ் சத்தும் உள்ளதால் சர்க்கரை நோயை வராமல் தடுக்கும் .

கதிர் - அட்டா... இவ்வளவு சத்துகளும், இவ்வளவு மருத்துவ குணங்களும் நிறைந்தது கம்பு என்பது நமக்கு நல்ல பயனுடைய செய்தி ஆகும்.. சரீங்க... கம்புல என்னென்ன செய்து சாப்பிடலாம் என்ற செய்தியையும் சொன்னால் மக்களுக்கு எவ்வளவு பயனுடையதாக இருக்கும் .. அதையும் சொல்லுங்க...

கடர் - இதை நான் சொல்லுவதைவிட , நம்ம பாட்டியிடமே போய்க்கேட்கலாம் வாங்க...

( பாட்டியிடம் இருவரும் செல்லல்.. )

இருவரும் - பாட்டி... நல்லா இருக்கேங்களா... இப்ப கம்பு தானியத்தை என்னென்ன முறையில் சாப்பிடலாமனு எங்களுக்குச் சொல்லுங்க பாட்டி...



இன்றைய கால கட்டத்தில் நாற்காலியில் இருந்தே வேலை , கணினியில் வேலை என்று, இளைஞர்கள் உடம்பு அமர்ந்தே அதிக நேரம் வேலை பார்ப்பதால் உடல் சூடு அடைந்து விடும். இந்த உடல்கூட்டை, கம்பு உணவு, நன்கு குறையச் செய்யும். உடம்பிற்கு நல்ல குளிர்ச்சியை உண்டாக்கித் தரும்.

கம்பில் நார்ச்சத்து அதிகமாக இருப்பதால், உடம்பில் உள்ள தேவையற்ற கொழுப்பினை நீக்கி, உடல் எடையைக் குறைக்கும். எனவே, உடல் எடையைக் குறைக்க விரும்புவர்கள் கம்பு உணவை உண்டு வந்தால் உடல் எடை குறையும்.

கம்பில் அதிக அளவு பொட்டாசியம், மெக்கனீசியம் சத்துகள் நிறைந்திருப்பதால், உயர் ரத்த அழுத்தத்தினைக் குறைக்கும்.

இன்றைய காலகட்டத்தில் வெளியே சாப்பிடுவது அதிகமாகிவிட்ட பழக்கத்தால், மலச்சிக்கல் ஒரு பிரச்சனையாக உள்ளது. கம்பில் நார்ச்சத்து இருப்பதால் மலச்சிக்கல் பிரச்சனை வராமல் தடுக்கிறது.

பாட்டி - `கம்பு தெம்பு தரும்` என்பது பழமொழி கம்பு உணவு சாப்பிட்டா நல்ல தெம்பு வரும்.

`கம்பஞ்சோறு கம்பங்கூழு

காலையிலே கிராம மக்கள்

கரைத்து நல்லாக் குடிச்சாங்க அன்னைக்கு...

கம்புல சோறு, கூழு சமைக்கலாம்

இட்லி, தோசை, பணியாரம் செய்யலாம்

அடை, வடை, ரொட்டி, கழி, இனிப்புருண்டை செய்யலாம்.

இப்படி விதவிதமாக, வகைவகையாகச் சமைத்துச் சாப்பிடலாம்.. நோய் நொடி இல்லாமலும் வாழலாம்.

இருவரும் - நன்றீங்க பாட்டி. நகர்ப்புரத்தில் இருக்கிற நாங்களும் இனிமேல் கம்பு சாப்பிடுவோம்.. உங்க மாதிரி நோய்யில்லாமல், வளமா, பலமா வாழுவோங்க பாட்டி...

# கணி(ரை)த் தமிழ்

● நெல்லை சு.முத்து



மாணவர் தளம் (பாட நூல்)  
அறிவியல்

“கணிப்பொறி அமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சுற்றுக்கள் “வாயில்கள்” (Gates) என்றே அழைக்கப்படுகின்றன. இவைகளை வாயில்கள் என்றே அழைப்பதேன்? இவைகள் தேவையானபோது “திறந்தும்” “மூடியும்” சமிக்ஞைகளின் பாதைக்கு வழிவிடும் திறன் கொண்டிருப்பதாலேயே “வாயில்கள்” என்று பெயர் பெறுகின்றன. வாயில் மின்சுற்றுக்களில் பல்வேறு வகைகளில் குறிப்பிடத்தக்கவை- ‘உம்’ (AND) மின்சுற்றுக்கள், ‘அல்லது’ (OR) மின்சுற்றுக்கள், ‘இல்லை’ (NOT) மின்சுற்றுக்கள், ‘உம்மில்லை’ (NAND), மின்சுற்றுக்கள், ‘இதுவுமில்லை’ (NOR) மின்சுற்றுக்கள்.” என்பது பிறிதொரு கணிப்பொறியாளர் மொழி நடை. (இராம்குமார், கணிப்பொறி-ஓர் அறிமுகம், பக்கம், 113-114).

தொழில்நுட்பம்

“பல்லாயிரக்கணக்கான சவிட்சுகள்- ஒவ்வொன்றையும் ஒரு வினாடியில் திறந்து மூடுவது- இதுதான் இன்றைய கணிப்பொறிலு தவறாக எழுதவில்லை. இன்றைக்கு சில சிலலுகளில் இந்தக் கதவுகளைத் திறந்து மூட ஆகும் நேரம் ‘நானோ’ அல்லது ‘பீக்கோ’ வினாடிகளில் இருக்கிறது.

நானோ வினாடி = 1/109 வினாடி

பீக்கோ வினாடி = 1/1012 வினாடி

இந்த சவிட்சுகள் எல்லாமே நகரும் வகையில்லை. மின்னணு வகை...0 என்பது ஒரு சவிட்சு திறந்திருக்கிறது (மின்சாரம் பாயவில்லை) என்பதையும், 1 என்பது சவிட்சு மூடியிருக்கிறது (மின்சாரம் பாயலாம்) என்பதையும் குறிக்கும்.” என்று விளக்குகிறார் சென்னை அண்ணா பல்கலைக் கழகப் பேராசிரியர் முனைவர் வெ.கிருஷ்ணமூர்த்தி. (கணிப்பொறி இயலுக்கு அறிமுகம், பக்கம்.55).

குணம்நாடிக் குற்றமும் நாடி அவற்றுள்  
மிகைநாடி மிக்க கொளல் (குறள் 504)

- என்ற ‘தொழில்நுட்பக் குற’ளில் குணம் என்பதை ‘1’ என்றும் குற்றம் என்பதை ‘0’ என்றும் எடுத்தாண்டால்,

$$0.0 = 0$$

$$0.1 = 0$$

$$1.0 = 0$$

$$1.1 = 1$$

- என்றபடி கணிப்பொறிக்குள் ‘உம்’ கதவினில் மிக்க கொள்ளத்தக்கது குற்றம் (‘0’) ஆகும். ஆயின்,

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 1$$

- என்றவாறு ‘அல்லது’ கதவினில் மிக்கதாக்க கொள்ளத் தக்கது குணம் (‘1’) தானே.

எனினும் “கருவிய அமைப்பு ரீதியில் இந்தக் கணக்கம் பல கதவுகளைக் (Gates) கொண்டுள்ளது. அவைகளாவன: 1.உம்மிணைக் கதவு (AND GATE)/ 2. அல்லதிணைக் கதவு (NOR GATE), 3.எதிர்மறைக்கதவு (NOT GATE)” என்று விளக்கிச் செல்கிறார் தஞ்சாவூர் தமிழ்ப் பல்கலைக் கழகப் பேராசிரியர் கா.செ. செல்லமுத்து. (கணிப்பொறி ஒருங்கும் பேசிக் மொழியும், பக்கம்.99). இங்கு தமிழாக்கம் சற்றுத் தூக்கலாக உள்ளது.

பயன்பாடு

மாணவர்க்குரிய கணிமொழிப் பயன்பாட்டு நடைக்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு: “ஜாவா (Java): ஜாவா என்பது இன்டர்நெட்டின்



ஆர்டிபிஎம்எஸ்-க்கு அடிப்படையாகும். நாம் டிபேஸிலோ பாக்ஸ்புரோவிலோ, நாம் செயல்படுத்தும் டேட்டாவிற்கு வேண்டிய ரோ(Row), காலம் (Column), ஃபில்ட்(Field), ரிக்கார்ட் (Record) எனச் செயலாக்குவது போல இன்டர்நெட்டிலும் ஜாவா புரோக்கிராமிங் மூலமாக டேட்டா பேஸ் செது கொள்ளலாம். ஜாவா புரோக்கிராமிங்கில் அனிமேஷன் வேண்டுமானால் ஜாவா ஆப்ஸெல்டையும், டைப்பிங் தவறுகளைக் குறிப்பிட ஜாவா ஸ்கிரிப்டையும் இச்சாஃப்ட்வேருக்குள் நாம் பொருத்திக் கொள்ளலாம். சி++, விசுவல், பாக்ஸ்புரோ போல எண்ணற்ற டேட்டாபேஸ் சாஃப்ட்வேருக்குள் நாம் இன்டர்நெட் மூலமாக டைப் செய்யும் டேட்டாக்களை நேரிடையாக பொருத்திக் கொள்ளலாம்“ (இணையக் கல்வி-‘கணிப்பொறித் துறையில் இன்டர்நெட் குறித்த படிப்புகள்’, கம்ப்யூட்டர் உலகம், ஜனவரி, 99).

## நிபுணர் தளம் (ஆவுரை) அறிவியல்

“செமுறையில் எளிமைக்காக சிலிக்கன் சில்லுக்குள் அத்தனை சங்கதிகளையும் இந்த ‘உண்டு-இல்லை’ வழிகளாக, கேட்டுகளாகத் தான் அமைக்கிறார்கள். இந்த ஆதார ஊசிமுனை வழிக்கு ஃபீல்டு எஃபக்ட் ட்ரான்சிஸ்டர் என்பார்கள். ஃபெட் என்ற செல்லப் பெயரும் உண்டு. இந்த ஃபெட் ஒரு கேட். அவ்வளவு தான் கதவு போல. கேட்டைத் திறக்க முடியும். மூட முடியும். திறந்ததை திறந்தபடியே வைத்திருக்கலாம். சமயம் வரும்போது மூடலாம். இந்த மைக்ரோ நகரத்துக்குள் ஆதாரமாக நிகழ்வதெல்லாம் இந்தக் கேட் திறப்புகளும் மூடல்களுமே” என்று எளிமையாக விவரிக்கிறார் கணிப்பொறி விஞ்ஞானி கஜாதா. (சிலிக்கன் சில்லுப்புரட்சி, தினமணி தொடர், 1985).

## தொழில்நுட்பம்

இயற்றலும் ஈட்டலும் காத்தலும் காத்த  
வகுத்தலும் வல்லது ...

(குறள் 385)

- கணினி என்ற உண்மை உணர்ந்து கணிப்பொறித்



தொழில்நுட்பத்தினை நாம் அனைவரும் கற்றுத் தெளிதல் அவசியம். கணிப்பொறியின் செயல்நுட்பத்தினை மும்பை இந்தியத் தொழில்நுட்பப் பயிற்றகப் பேராசிரியர் எஸ். வெங்கடாசலம் விவரிப்பதைப் பாருங்கள்.

“கேட்டுகளில் பலவகை உண்டு. வெவ்வுகிராசிங் கேட்டுகளோ அல்லது நமது வீடுகளின் முன் இருக்கும் நுழைவு வாசல்களோ மெக்கானிக்கல் கேட்டுகள் எனப்படும். நாம் படிக்கப் போவது எலக்ட்ரானிக் கேட்டுகள். இவற்றிலும் பல வகை உண்டு. இன்புட் மூலமாக ஒரு எலக்ட்ரானிக் பல்சு செலுத்தப்பட்டால் அடிப்புட் சர்க்யூட்டில் ஒரு பல்சு கிடைக்கிறதா அல்லது இல்லையா என்பதைப் பொறுத்து எலக்ட்ரானிக் கேட்டுகளைப் பல வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை பின்வருமாறு: ஆண்டு கேட் (And Gate), நான்கு கேட் (Nand Gate), ஆர்கேட் (Or Gate), நான்கேட் (Nor Gate), இன்வர்ட்டர் கேட் (Inverter Gate), எக்ஸ்-ஆர் கேட் (Ex-or Gate)” (கம்ப்யூட்டர் ஓர் அறிமுகம்,

பக்கம்.81). ஆங்கிலக் கலைச்சொற்கள் பெரும்பாலும் ஒலிபெயர்ப்பாக அமைந்துள்ளன.

## பயன்பாடு

நிபுணர் தளத்தில் இன்று கணிப்பொறி ஆணைநிரல்கள் பெரும்பாலும் ஆங்கிலத்திலேயே எழுதப்பட்டு வருகின்றன. ‘பேசிக்’ மொழியில் அமைந்த ஒரு வழியமைப்பு எடுத்துக் காட்டாகக் கீழே தரப்பட்டு உள்ளது. (கா.செ.செல்லமுத்து, கணிப்பொறி ஒருங்கும் பேசிக் மொழியும், பக்கம் 83).

```
10 REM TO FIND THE CLASS AVERAGE MARKS
20 LET TOTAL = 0
30 FOR I = 1 TO 25
40 INPUT "TYPE THE INDIVIDUAL'S MARK: "; MARK
50 LET TOTAL = TOTAL + MARK
60 NEXT I
70 PRINT "CLASS AVERAGE MARK: "=": TOTAL/25
80 STOP
90 END
```

அறிவியல் தமிழின் ‘வாசகத் தளம்’ மெல்ல மெல்ல ‘மாணவத் தள’த்திற்குப் படிப்படியாக உயரும் போதும், ‘மாணவத் தளம்’ அறிஞர் தளத்திற்கு உயரும்போதும், செதிகள், பாடங்கள் ‘ஆவு’களாக மலரும். இந்த அறிவியல் தமிழ் நிலைகளைச் சற்றுத் தெளிவாக உற்று நோக்கினால் - பத்திரிகை நடை வேறு, பாட நூல் நடை நடைவேறு, தொழில்நுட்ப நிபுண நடை வேறு என்று உணரலாம்.

அதனாலேயே கணித்தமிழ்ப் படைப்போர் பத்திரிகைகளுக்குச் செ-திக் கட்டுரைகள் எழுதுவதிலும், மாணவர்க்குப் பாடக் கட்டுரைகள் படைப்பதிலும், உயர்தரத் தொழில்நுட்பக் கட்டுரைகள் தீட்டுவதிலும் - வாசகர் அல்லது படிப்போருக்கேற்ற மொழிநடையைக் கையாள வேண்டுவது அவசியமாகிறது.

அறிவே ஆற்றல்!

# அறிவியல்

## பூங்கா



### அறிவியல் படைப்பாளர்களின் கவனத்திற்கு...

அறிவியல் கருத்துக்களை, கண்டுபிடிப்புக்களை மக்கள் மத்தியில் பரவலாக்க வேண்டும் என்னும் உயரிய நோக்கில் மலரும் 'அறிவியல் பூங்கா' என்னும் அறிவியல் காலாண்டிதழில் உங்கள் படைப்புக்கள், ஏதேனும் ஒரு தலைப்பில் கட்டுரை, கவிதை, கதை, நாடகம், உரைச் சித்திரம், நாட்டுப் புறப்பாடல், வில்லுப்பாட்டு, அறிவியல் சித்திரம் (Sciencetoon) உரையாடல், நேர்முகம், கலந்துரையாடல், பல்கலை நிகழ்ச்சி முதலான பல வடிவங்களில் எழுதி அனுப்ப வேண்டுகிறோம். அதில் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் படைப்புக்கள் 'அறிவியல் பூங்கா' இதழில் வெளியிடப்படும்.

படைப்புக்கள் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :

**ஆசிரியர், அறிவியல் பூங்கா**

**மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்**

பெரியார் பல்கலைக்கழகக் கற்றல் மையம்

4, மாங்கொல்லை, கிழக்கு மாடவீதி, மயிலாப்பூர், சென்னை-4. ☎ : 044-2495 1415

E-mail: mtsacademy@yahoo.co.in, Website: www.mtsacademy.com

### சந்தா விபரம்

[அஞ்சல் கட்டணத்துடன்]

ஆண்டு - ரூ. 500/-

ஆயுள் - ரூ. 5,000/-

காப்பாளர் - ரூ.10,000/-

### ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கம்

**ஆளும் வளரணும் அறிவும் வளரணும்**  
**அதுதாண்டா வளர்ச்சி!**

உங்கள் பள்ளி, கல்லூரிகளில் உள்ள மாணவர்களுக்கும், ஆசிரியர்களுக்கும் ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கம் நடத்த வேண்டுமா? ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கில் பங்கேற்றுப் பயனடையலாமே! உடல் உறுதியும் மன வலிமையும் மேம்படும்; அறிவு விரிவடையும்; ஆற்றல் பெருகும்; செயல் செம்மைப்படும். உங்களுக்குள் அடங்கிக் கிடக்கும் அளப்பரிய ஆற்றலை அறிய வேண்டுமா? செயல் திறன் மேம்பட வேண்டுமா? உழைப்பைப் பெருக்கி வருவாயை மிகுவிக்க வேண்டுமா? ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கிற்கு வாருங்கள்!

இந்தப் பயிலரங்கினை உங்கள் பள்ளி, கல்லூரிகளில் நடத்த வேண்டுமா?

அணுக வேண்டிய முகவரி :

**செயலர், மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கக் கல்விக்கூடம்**

'ஸ்ரீகற்பகவல்லி வித்யாலயா', பெரியார் பல்கலைக்கழகக் கற்றல் மையம்,

4, மாங்கொல்லை, கிழக்கு மாடவீதி, மயிலாப்பூர், சென்னை-600 004.

தொலைபேசி: 044-2495 1415, 044-2247 6757, 9444991415

மின் அஞ்சல்: mtsacademy@yahoo.co.in, Website: www.mtsacademy.com

### அறிவியல் அறிவுரைஞர்கள் குழு (Scientific Advisors' Board)

- முனைவர் ச.பா.தியாகராஜன்**  
முன்னாள் துணைவேந்தர், சென்னைப் பல்கலைக்கழகம், சென்னை.
- முனைவர் ச.சிவசுப்பிரமணியன்**  
முன்னாள் துணைவேந்தர், பாரதியார் பல்கலைக்கழகம், கோயம்புத்தூர்.
- முனைவர் க.பாஸ்கர்**  
துணைவேந்தர், மனோன்மணியம் சுந்தரனார் பல்கலைக்கழகம், திருநெல்வேலி.
- முனைவர் ஏ.மாணிக்கம் கவுண்டர்**  
ஏவுகணை விஞ்ஞானி, தலைவர், மனுநீதி அறக்கட்டளை, கோயம்புத்தூர்.
- முனைவர் ஜெ.குமார்**  
பதிவாளர், அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.
- முனைவர் மனோஜ் பட்டேரியா**  
இயக்குநர், முதுநிலை விஞ்ஞானி, நிஷ்கார் நிறுவனம், இந்திய அரசு, புதுதில்லி.
- முனைவர். வி.டில்லிபாபு**  
விஞ்ஞானி, பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு நிறுவனம், பெங்களூரு.
- முனைவர். ச. செளந்தரராஜப் பெருமான்**  
செயல் இயக்குநர் (பொறுப்பு), தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையம், சென்னை.
- முனைவர் எஸ்.கோமதிநாயகம்**  
முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசிய காற்றுச்சக்தி தொழில்நுட்ப நிறுவனம், சென்னை.
- முனைவர் சாம்சன் ரவீந்திரன்**  
முதல்வர், மகேந்திரா பொறியியல் கல்லூரி, மல்லாசமுத்திரம், நாமக்கல்.
- முனைவர் ஆர். சீனிவாசன்**  
உறுப்பினர் செயலர், தமிழ்நாடு மாநில அறிவியல் தொழில்நுட்ப மன்றம், சென்னை.
- முனைவர் எஸ். அருட்செல்வன்**  
இயக்குநர், பொறியியல் தொழில் நுட்ப தமிழ்வளர்ச்சி மையம், அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.





# ஆணைவரையும் உள்ளடக்கிய மகிழ்ச்சியிசு வளர்ச்சி!

நாட்டின் வளமுள்ளவரையும் உள்ளடக்கிய வளர்ச்சி வரவும் எமது நோக்கம். பல்வேறு வதிகளில் நாட்டுமக்களின் வாழ்வில் ஒளிவேற்றி வளர்கின்றது. துரிதமாக, சமது சமூக மேம்பாட்டுப் பணிகள் மூலம், மக்களின் மனங்களில் மகிழ்ச்சியை விதைத்து, அவதும் இதயங்களில் நீங்கலா இடம்பெற்றுள்ளோம். நாங்கள் வளர்வதுடன் எம்மைச் சுற்றியுள்ள சமூகமும் வளரவேண்டும். அதுதான் அணைவரையும் உள்ளடக்கிய நேர்த்த வளர்ச்சி என்ற நோக்கத்தில், கடந்த 60 ஆண்டுகளாக, பல்வேறு ஆக்கபூர்வமான சமூக மேம்பாட்டுப் பணிகளை தொடர்ந்து மேற்கொண்டு வருகிறோம். மேலும் இதுபோன்ற நற்செயல்களை, எமது சமூகப் பொறுப்புணர்வினை நிறைவேற்றக் கிலைக்கும் நல்லாங்குறுநாட்களை கருதுகிறோம்.

- 10 பள்ளிகள் மூலம், அருகில் உள்ள கிராமங்களைச் சேர்ந்த சுமார் 35000 மாணாக்கர்களுக்கு இலவச கல்வி மேல்நிலைக்குப்பு மாணாக்கர்களுக்கு இலவச சீருடை, கலவை, உணவு மற்றும் சமூக உடனததிரீடேற்கவுபயிற்சி.
- ஐவகி அறிவியல் கல்லூரியில் பயிலும் நாபுத்தப்பட்ட, பழங்குடியின மற்றும் திரைபிரபந்தப்பட்ட மாணவ மாணவிகளுக்கு இலவச கல்வி.
- சிறப்பு குழந்தைகளுக்கு கல்வி மற்றும் பயிற்சி வழங்கும் 'சிறேகா பள்ளி'.
- வது மேளந குழந்தைகளுக்கு 'ஹவானி' சிறப்புப்பள்ளி.

- தமிழகம் மற்றும் நாடுகளில் மாநிலத்தில் உள்ள 712 பள்ளிகளுக்கு 1414 ஆர்வலர்கள்.
- தமிழகம் மற்றும் உத்தரபிரதேச மாநிலத்தில் உள்ள 280 ரயில் நிலையங்களுக்கு நவீன ஆர்வலர்கள்.
- கிராம இளைஞர் மற்றும் இளம் பெண்களுக்கு கட்டுதழில் பயிற்சி.
- அருகில் உள்ள கிராமங்களுக்கு சாலை, தழநீர் போன்ற சமூக உதவிகள்.
- நிறுபண மருத்துவமனையில் இலவச மருத்துவ சிகிச்சைகள், கிராமங்களில் சிறப்பு நிபுணர்கள் மூலம் மருத்துவ முகாம்கள், கட்டுரை-பொது மருத்துவமனைகளை கிரந்த சுதநிரிப்புநிலையம்.
- ஆதர்வற்ற முதியோர்களுக்கு அனந்த கீல்வய் மற்றும் ஆதர்வற்ற கைம்பெண்களுக்கு வேலைவாய்ப்பு வழங்க கைவக நிலையம்.
- வங்ககல்கள் மற்றும் ஓர்சளை துள்ளி விவசாயத்தை மேம்படுத்துதல்.
- தடுப்பணைகள் மற்றும் செரிவுட்டுக் கிணறுகள் மூலம் நிலத்தடி நீர்மட்டத்தை உயர்த்துதல்.
- இயற்கைச் சீதறங்கள் ஏற்படும் போது, நிவாரணப் பணிகள் மேற்கொள்வதுடன் பதநிக்கப்பட்டவர்களின் மறுவாழ்விதகாக நீதி வழங்குதல்.



**பதிவு அலுவலகம் :** முதல் தளம், எண். 8, மேயர் சத்தியமூர்த்தி சாலை, இந்திய உணவு கழக ஏழுமபூர் வளாகம், சேத்துப்பட்டு, சென்னை - 600 031, தமிழ்நாடு, இந்தியா.

**என்எல்சி இந்தியா லிமிடெட்**  
'நவரத்னா' - இந்திய அரசு நிறுவனம்

**தலைமை அலுவலகம் :** வட்டம்-1, நெய்வேலி 607 801, தமிழ்நாடு, இந்தியா, இணையதளம்: www.nlcindia.com CIN:L93090TN1956G01003507



உள்ளுவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளது



மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்  
எம்.டி.எஸ். அகாடெமி  
வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தோண்டு நிறுவனம்  
மயிலாப்பூர், சென்னை.



## அறிவியல் களஞ்சியம் விருது

மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் எம்.டி.எஸ். அகாடெமி, இந்திய அரசின் இளைஞர் நலம் மற்றும் விளையாட்டு அமைச்சகத்தின் நேரு யுவகேந்திரா, ஸ்ரீசங்கர்லால் சுந்தர்பாய் ஷசன் ஜெயின் மகளிர் கல்லூரி இணைந்து 13-12-2019 வெள்ளிக் கிழமை அன்று கல்லூரி அரங்கில் நிகழ்த்திய விழாவில் பல்வேறு துறைகளில் முத்திரை பதித்த சாதனையாளர்களுக்குச் சென்னை உயர் நீதிமன்ற முன்னாள் நீதிபதி மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு.ஏ.கே.இராஜன் அவர்கள் 42-ஆவது அறிவியல் பூங்கா காலாண்டிதழை வெளியிட்டு அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகளை வழங்கினார்.

1.



2.



3.



4.



5.



அறிவுக் களஞ்சியம் விருது பெற்ற வித்தகர்கள்:-

1. தமிழ்நாடு அரசு எல்காட் நிறுவனத்தின் மேலாண்மை இயக்குநர் திரு.எம்.விஜயகுமார், இ.ஆ.ப. அவர்கள் 42-ஆவது அறிவியல் பூங்காவைப் பெறுகிறார். உடன் தமிழ்நாடு கால்நடை, மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக் கழகத்தின் முன்னாள் துணைவேந்தர், அறிவியல் களஞ்சியம் விருதாளர் பேராசிரியர் முனைவர் ந.பலராமன்.
2. நினைவுப் பரிசீனை வழங்குகிறார் அறிவியல் பூங்கா ஆசிரியர் கலைமாணி முனைவர் சேயோன்
3. தமிழ்நாடு கால்நடை, மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக் கழகத்தின் முன்னாள் துணைவேந்தர் பேராசிரியர் முனைவர் இரா.பிரபாகரன் அறிவியல் களஞ்சியம் விருது பெறுகிறார்.
4. கோயம்புத்தூர். அவினாசிலிங்கம் மகளிர் மனை அறிவியல் மற்றும் உயர் கல்வி நிறுவனத்தின் துணைவேந்தர் பேராசிரியர் முனைவர் பிரமோவதி விஜயன்
5. நீதியரசர் திரு.ஏ.கே.இராஜன் அவர்களுக்கு நினைவு பரிசு வழங்குகிறார் சங்க காப்பாளர், கவிஞர் சு. ஜயாசாமி.



உள்ளுவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளல்



மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்  
எம்.டி.எஸ். அகாடெமி  
வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனம்  
மயிலாப்பூர், சென்னை.



## அறிவுக் களஞ்சியம் விருது

மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் திருவள்ளுவர் அறிவுக்களஞ்சியம் வளர்ச்சி மையம், இந்திய அரசின் இளைஞர் நலம் மற்றும் விளையாட்டு அமைச்சகத்தின் நேரு யுவகேந்திரா, பாரதிய வித்யா பவன் இணைந்து உலக 18-01-2020 சனிக்கிழமை அன்று நிகழ்த்திய விழாவில் பல்வேறு துறைகளில் முத்திரை பதித்த வித்தகர்களுக்குச் சென்னை உயர் நீதிமன்றத்தின் முன்னாள் நீதிபதி மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு.ச.ஜெகதீசன் அவர்கள் பாரதிய வித்யா பவன் இயக்குநர் திரு.கே.என். இராமசுவாமி தலைமையில் அறிவுக் களஞ்சியம் விருதுகளை வழங்கினார்

1.



3.



2.



4.



அறிவுக் களஞ்சியம் விருது பெற்ற வித்தகர்கள்:

1. பேரா. முனைவர் சி.பாலசந்திரன், துணைவேந்தர், கால்நடை மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக் கழகம், சென்னை.
2. பேரா. முனைவர் பி.மணிசங்கர், துணைவேந்தர், பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம், திருச்சிராப்பள்ளி.
3. திருமிகு. ஆர்.மோகன், முதன்மைப் பொதுமேலாளர், என்.எல்.சி. இந்தியா லிமிடெட், நெய்வேலி.
4. திருமிகு.ஆர்.திருநாவுக்கரசு, இ.கா.ப., துணை ஆணையர், நுண்ணறிவுப் பிரிவு, காவல் துறை, தமிழ்நாடு அரசு,

உள்ளுவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளல்



மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்  
எம்.டி.எஸ். அகாடெமி  
வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனம்  
மயிலாப்பூர், சென்னை.



## அறிவியல் களஞ்சியம் விருது

மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் எம்.டி.எஸ். அகாடெமி, இந்திய அரசின் இளைஞர் நலம் மற்றும் விளையாட்டு அமைச்சகத்தின் நேரு யுவகேந்திரா, அண்ணா பல்கலைக் கழகத்தின் நாட்டு நலப்பணித் திட்டம் இணைந்து 24-01-2020 வெள்ளிக் கிழமை மாலை மயிலை அண்ணா பல்கலைக்கழக விவேகானந்தர் அரங்கில் நிகழ்த்திய விழாவில் பல்வேறு துறைகளில் முத்திரை பதித்த சாதனையாளர்களுக்குச் சென்னை உயர் நீதிமன்றத்தின் மக்கள் நீதிமன்ற நீதிபதி மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு. தி.நெ. வள்ளிநாயகம் அவர்கள் அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகளையும் வாழ்நாள் சாதனையாளர் விருதுகளையும் வழங்கினார்.

1.



2.



3.



4.



5.



6.



அறிவுக் களஞ்சியம் விருது பெற்ற வித்தகர்கள்:

1. பேரா. முனைவர் இ.பாலகுருசாமி, முன்னாள் உறுப்பினர், மத்தியத் தேர்வாணையம் மற்றும் முன்னாள் துணைவேந்தர் அண்ணா பல்கலைக் கழகம், சென்னை
2. பேராசிரியர் முனைவர் எஸ்.சாதிக், முன்னாள் துணைவேந்தர், சென்னைப் பல்கலைக் கழகம்
3. பேராசிரியர் முனைவர் ஜெ.ஜவஹர்லால் இயக்குநர், விரிவாக்க மையம், வேளாண் பல்கலைக்கழகம், கோயம்புத்தூர்
4. திரு.கோ.யுதேரன், இயக்குநர் - முதன்மை அலுவலர், வெர்டெக்ஸ் சிஸ்டெம்ஸ் லிமிடெட், சென்னை
5. முனைவர் ஹரீஷ் எஸ்.மேத்தா, செயலர், எம்என்எம் ஜெயின் பொறியியல் கல்லூரி, சென்னை
6. திருமிகு.கே.என். இராமசுவாமி, இயக்குநர், பாரதிய வித்யா பவன், சென்னை கேந்திரா, சென்னை





## தகவல் தொழில்நுட்ப கலைச்சொல் அகரமுதல்

1. border	கரைகள்	25. Accent	ஓலியமுத்தம்
2. browser	உலாவி	26. Accedence	சொல்லியல்
3. click	சொடுக்கு, சொடுக்குதல்	27. Accuracy	துல்லியம்
4. clipboard	மறைப்பலகை	28. Aceology	நோய்நீக்கியல்
5. command	கட்டளை	29. Acology	நோய்த்தீர்வியல்
6. compress	அடிக்கிஅழுக்கு	30. Acoustics	ஓசையியல்
7. crop	செதுக்கு	31. Acquisition	கைவரப்பெறுதல்
8. cursor	சொடுக்கி	32. Acridology	பெயர்வன இயல்
9. cyberspace	கணினியகம்	33. Actinobiology	கதிர்விளைவியல்
10. decompress	விரிவாக்கு	34. Actinology	ஒளிவிளைவியல்
11. download	இறக்கிவை	35. Adenology	கரப்பியல்
12. copy	நகல்	36. Adolescent	வளரிளம்பருவம்
13. border	கரைகள்	37. Aedoeology	இன உறுப்பியல்
14. browser	உலாவி	38. Aerobiology	வளிநுகரியல்
15. click	சொடுக்கு, சொடுக்குதல்	39. Aerodnetics	வானோடவியல்
16. contact	தொடர்பு	40. Aerodynamamics	காற்றியக்கவியல்
17. create	உருவாக்கு	41. Aerolithology	விண்கற்களியல்
18. crop	செதுக்கு	42. Aerology	மண்புழுவியல்
19. cursor	சொடுக்கி	43. Aerostatics	காற்றழுத்தவியல்
20. decompress	விரிவாக்கு	44. Aesthetic	அழகியல்
21. distribute	விநியோகி,	45. Aetiology	நோய்க்காரணவியல்
22. document	ஆவணம்	46. Agathology	நன்னியல்
23. Abacus	மணிச்சட்டம்	47. Agnoiology	வெளிற்றியல்
24. Acaralogy	பூச்சிப்பொட்டு இயல்		

கணிப்பொறிக்க கலைச்சொல்லாக்கம் பல ஆண்டுகளாக நிகழ்ந்து கொண்டு வருகிறது. எனினும், இன்னும் சொற்கள் தரப்படுத்தப்படவில்லை. தரப்படுத்தும் பொறுப்பு அரசையே சாரும். எனினும் அரசிற்குத் துணை செய்யும் நோக்கத்தால் அறிவியல் பூங்காவில் இம்முயற்சி மேற்கொள்ளப்படுகிறது. பல படைப்புக்களிலிருந்து சரியான சொற்களைத் தேர்வு செய்து இங்கே கொடுத்துள்ளோம். இச்சொற்களுக்கு மாற்றுச்சொல் வழங்க விரும்புவோர் தங்கள் கருத்துக்களை அறிவியல் பூங்காவிற்கு எழுதி அனுப்புமாறு கேட்டுக் கொள்கின்றோம்.

● கே.சங்கர்  
உதவி பேராசிரியர், உயிரி மருத்துவ  
பொறியியல் துறை, சவீதா  
பொறியியல் கல்லூரி, சென்னை.



# உயிர் காக்கும் மருத்துவக் கருவிகள்

## இதய நாரிழை சீர்குலைவு சீரமைப்பான் (Defibrillator)

நமது மனித உடல் பல அற்புதமான மற்றும் சிக்கலான உடற்கூறு அமைப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. உடலின் அனைத்துப் பாகங்களும் செயல்படத் தேவையான ஆற்றலை ஊட்டச்சத்துகள் மூலம் இரத்தநாளங்கள் வழியாக இதயம் அனுப்புகிறது.

இதயம் ஒரு நிமிடத்துக்கு சராசரியாக 72 முறை துடிக்கிறது. அதாவது இதயத்தசைகள் சுருங்கி விரிவடைவதால் பிராண வாயு அற்ற இரத்தம் நுரையீரலுக்கும், நுரையீரலிலிருந்து சுத்த ரத்தம் இதயத்திற்கும், பின்பு உடலின் மற்ற பாகங்களுக்கும் மஹாதமனி மூலம் செலுத்தப்படுகிறது. இரத்த ஓட்டத்திற்குத் தேவையான உந்து விசை மற்றும் அழுத்தம் இதயத்தின் மூலம் கிடைக்கிறது. இவ்வகையில் இதயம் ஓர் அழுத்துவான் (மெக்கானிக்கல் பம்ப்) போலச் செயல்படும்.

இதயத் தசைகள் தன்னிச்சையான இயக்கத்தைக் கொண்டுள்ளன. இத்தசையியக்கம் சைனஸ் முடிச்சால் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. இது தானியக்க நரம்பு மண்டலத்தின் துண்டுதலால் இயங்குகிறது.

சைனஸ் (sinus) முடிச்சு இதயத்தின் வலது ஏட்ரியம் மேற்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. அங்கிருந்து ஏட்ரியோ வென்ட்ரிகுலர் முடிச்சிற்கும் பின்பு ஹிஸ் கற்றை (bundle of HIS) வழியாக புர்கிஞ்சி நார்கள் (burkinji fibres) மூலம்

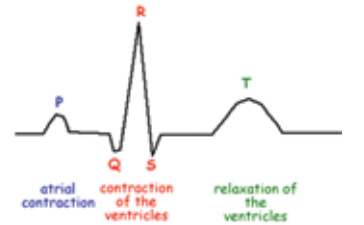
மின் சமிக்கைகள் இதயத்தின் வென்ட்ரிகிள் சுவர்களுக்கு சென்று இதயத்தைச் சுருங்கி விரிவடையச் செய்கின்றன.

சீரற்ற மின் தூண்டல்கள் சைனஸ் ஏட்ரியல் முடிச்சி விரிந்து வரும்போது ஆரிக்கிள்கள் மற்றும் வென்ட்ரிகிள்கள் சீரற்ற முறையில் துடிக்க ஆரம்பிக்கும் நிலையே இதய நாரிழைகுலைவு (fibrillation) எனப்படுகிறது. இதனால் இதயம் தாறுமாறாக, ஒழுங்கற்றுச் செயல்பட்டு முடிவில் இதய செயலிழப்பு காரணமாக மரணம் ஏற்படுகிறது.

இதய நாரிழைகுலைவு (Fibrillation) ஏட்ரியம் நாரிழை சீர்குலைவு (Atrial DeFibrillation) வென்ட்ரிகிள் நாரிழை சீர்குலைவு (Ventricular Defibrillation) என இரண்டு வகைப்படும்.

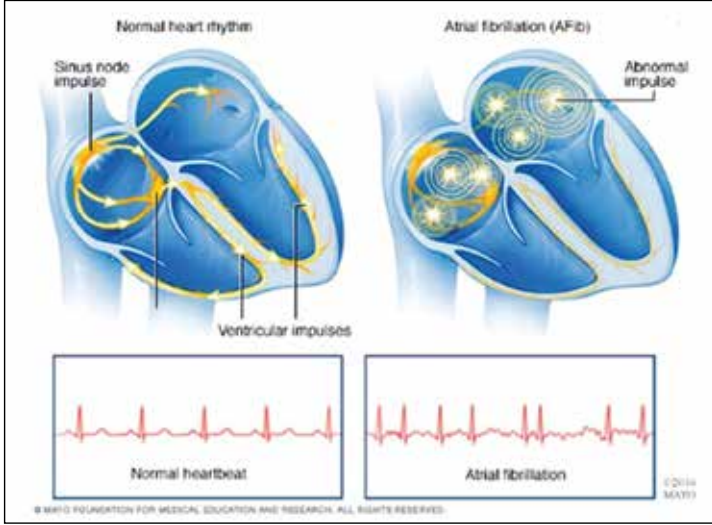
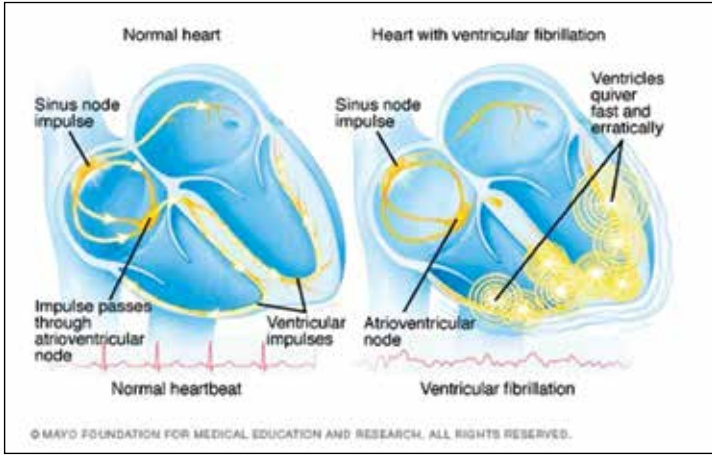
இதய நாரிழை குலைவு (Fibrillation) நிலையைப் போக்கும் முறைக்கு இதய நாரிழை சீரமைப்பு (DeFibrillation) என்று பெயர்.

இதை இதய நாரிழை சீரமைப்பான் (Defibrillator) என்ற கருவி மூலம் மிக அதிக மின்னழுத்தத்தை மிகக் குறைந்த கால இடைவெளியில் இருமுனையம் (electrode) கொண்டு மார்ப்புப் பகுதியில்



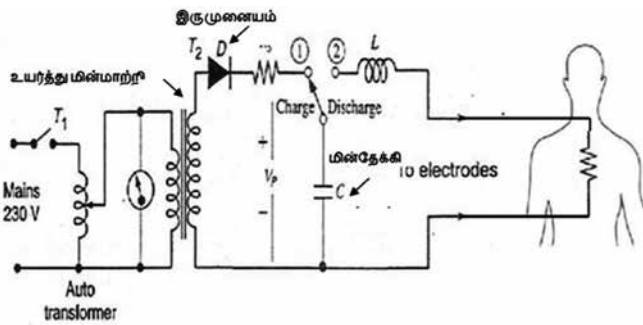
இதய துடிப்பின்  
மின்செயல் வரை படம்  
(ECG)





செலுத்தி இதயத் துடிப்பைச் சரி செய்யலாம் .

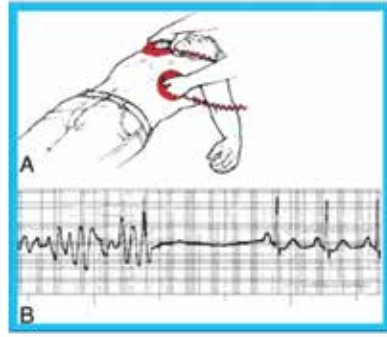
230v மின்னழுத்தம் உயர்த்து மின்மாற்றி (step up transformer) மூலம் 4000v அளவுக்கு உயர்த்தப்பட்டு இருமுனையம் (Diode) கொண்டு திருத்தப்பட்டு மின்தேக்கியில் (Capacitor) சேமிக்கப்படுகிறது. ஒரு



இதய நாரிழை சீரமைப்பான் (Defibrillator) மின்சுற்று வரை படம்

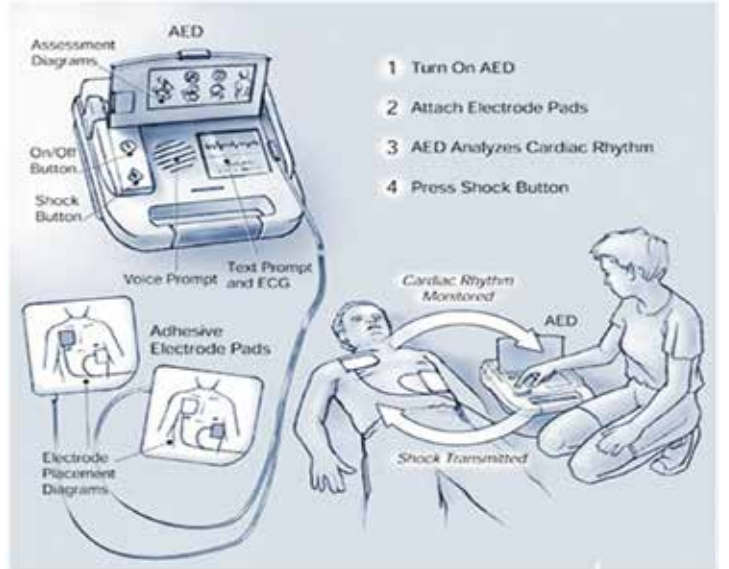
மின்விசை மாற்றுக்குமிழ் (Switch) மூலம் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் மின்தேக்கியில் சேமிக்கப்பட்ட மின்சாரம் தூண்டு மின்னோட்டி (Inductor) வழியாக மின்தகடுகள் மூலம் மார்புப் பகுதியில் 20μs (மைக்ரோ வினாடி) நேரத்தில் செலுத்தப்படுகிறது.

335J (ஜூல்ஸ்) மின் ஆற்றலிலிருந்து 405J ஆற்றல் அளவு வரை நோயாளி யின் தோல் மின்தடை அளவிற்கு ஏற்ப மார்பில் செலுத்தப்படும் .



இதய நாரிழை சீரமைப்பு (DeFibrillation)

நிலை அதிகம் ஏற்படும் இதய நோயாளிகளுக்குக் கையடக்கமான உள்வைப்பு இதய நாரிழைக் குலைவு சீரமைப்பான் (implantable defibrillator) இதயத்தின் உடன்



விலா எலும்புப் பகுதியில் நிரந்தரமாக வைக்கப்படுகிறது. இரண்டு மின்தகடுகள் மூலம் இசிஜி உபகரணம் கொண்டு இதயத் துடிப்பு, சீராகக் கண்காணிக்கப் பட்டு, தேவைப்படும் பட்சத்தில் இக்கருவி மூலம் இதயத் துடிப்பு மின் ஆற்றல் மின்தகடுகள் மூலம் பாய்ச்சி சரி செய்யப்படுகிறது.

இத்தகைய உயிர் காக்கும் கருவி மருத்துவமனையில் அவசர சிகிச்சைப் பிரிவு மற்றும் , இன்டென்சிவ் கேர் யூனிட்டில் எப்பொழுதும் வைக்கப்படும்.

இதனுடன் இசிஜி உபகரணமும் சேர்ந்துயிருக்கும். சில மருத்துவமனை அவசர ஊர்திகளிலும் இதய நோயாளிகளுக்காக இக்கருவி பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

தற்பொழுது பலவகையான தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்களோடு இக்கருவி மேம்படுத்தப்பட்டு மருத்துவமனையில் இடம்பெற்று இருக்கின்றன.



# சிக்மன் பிராய்டு

மனவசிய முறை

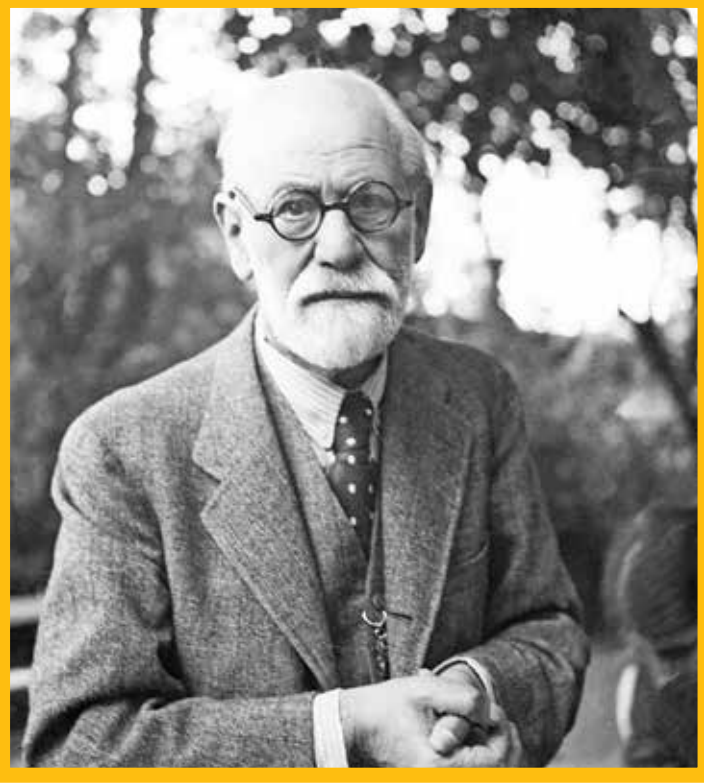
ஆஸ்திரியாவில் உள்ள மெராவியா என்ற பகுதியில் 1856இல் சிக்மன் பிராய்டு பிறந்தார். பிறகு இவர் வியன்னாவில் குடியேறி மருத்துவம் பயின்று பட்டம் பெற்றார். இவர் காலத்தில் மனநல மருத்துவம் என்று எதுவுமே இல்லை. ஜோசப் பிராய்டர் என்பவருடன் சேர்ந்து மனவசிய முறையைக் கையாண்டு, மனநலம் பாதித்தவர்களுக்குச் சிகிச்சை அளிக்கப் பிராய்டு முயன்று வந்தார். தூக்கம் போன்ற ஒரு நிலையில் ஒருவரை ஆழ்த்துவதே மனவசியம் ஆகும். இந்த நிலையில் இருப்பவர் பேசுவார், எழுந்து நடப்பார், எழுதுவார். விழிப்பு நிலையில் இருப்பவரைப் போலவே காரியங்கள் செய்வார். மன நோய் உண்டாவதற்கு மூல காரணமாக இருந்த சம்பவத்தை நினைவுக்குக் கொண்டுவர முயற்சிக்குமாறு அவரிடம் சொல்லப்படும் போது, அந்த சம்பவம் அவருக்கு நினைவுக்கு வந்துவிட்டால், அந்த நோய் நீங்குவதற்கு அதுவே காரணமாக இருந்துவிடுகிறது.



ஜீன் மார்ட்டின் ஷார்க்கோ என்பரிடம் மனவசிய முறையை மேலும் விரிவாகக் கற்றுக்கொள்வதற்காக பிராய்டு பாரிஸ் நகருக்குச் சென்றார். ஆயினும், இந்த அறிதூயில் முறையில் அவருக்கு முழுத் திருப்தி கிடைக்கவில்லை.

ஆழ்மனப்பகுப்பாய்வு  
(Psychoanalysis)

இதன் பிறகு உளப்பகுப்பியல் எனும் ஆய்வில் இவர் ஈடுபட்டார். உளப்பகுப்பியல் என்ற உளவியல் பிரிவு உருவாகக் காரணமாக இது இருந்தது. பிராய்டின் இந்தப்பகுப்பாய்வு உளவியல் ஆய்வில் ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தியது. உளப்பகுப்பியலின் தந்தை என்று இவர் அழைக்கப்பட்டார்.



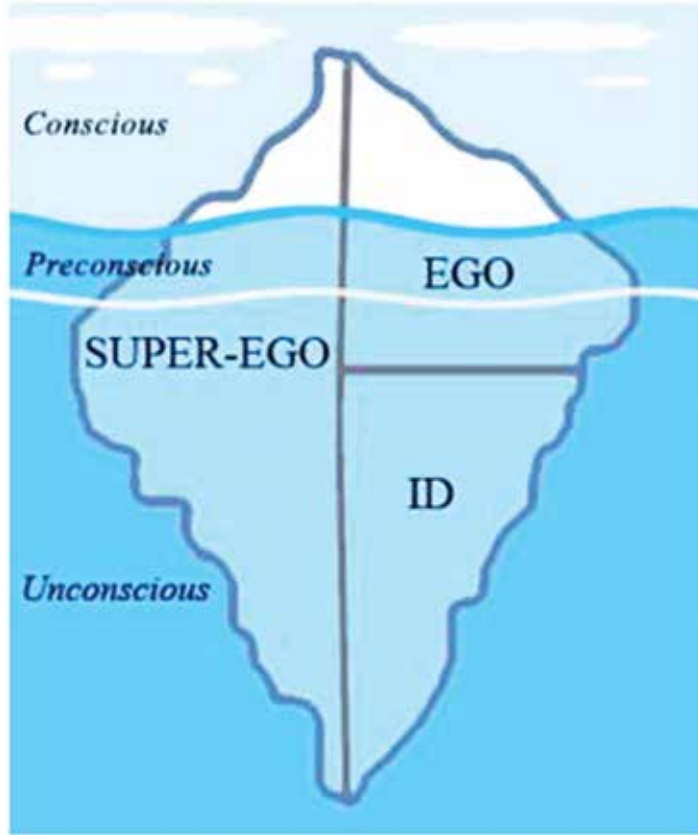
மனம் என்பதைப் பற்றிய சிந்தனை, நீண்ட நெடிய காலமாக உலகில் இருந்து வருகிறது. பெண் களின் உடலுக்குள் இருக்கும் கருப்பை அதற்குரிய இடத்தில் தங்காமல் திசை மாறி அலையும் காரணத்தால் தான் 'ஹிஸ்டீரியா' எனும் மிகை உணர்ச்சிக் கோளாறு, பெண்களிடம் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது என்று பழங்கால கிரேக்கர்கள் நம்பினர். உளக்கோளாறுகள் பற்றிய இப்படிப்பட்ட தவறான பல நம்பிக்கைகள் பழங்காலச் சமூகங்களில் நிலவி வந்தன. 1895ஆம் ஆண்டில் வெளிவந்த சிக்மன் பிராய்டின் முதல் நூலான 'மிகை உணர்ச்சிக் கோளாறு பற்றிய ஆய்வு' (Studies on Hysteria) என்ற நூல் தான் இப்படிப்பட்ட கருத்துக்கள் அபத்தமானவை என்பதை நிரூபணம் செய்தது. தத்துவம் என்ற அறிவுத்துறையிலிருந்து கிளைவிட்டுப் பிரிந்த உளவியல், யூகக் கருத்துகளி் இருந்து விடுபட்டு படிப்படியாக வளர்ச்சி பெற்று ஓர் அறிவியல் பிரிவாகத் தற்போது வளர்ச்சி கண்டுவருகிறது. இதற்கு அடித் தளமிட்டவர் பிராய்டு எனும் அறிஞர்.



● முனைவர் த.சித்தார்த்தன்



உளப்பகுப்பாய்வுக் கொள்கையில் உள அமைப்பை மூன்று முக்கியமான பகுதிகளாகப் பகுத்து அறிந்தார் பிராய்டு. இவரது உளப் பகுப்பியலைப் புரிந்துகொள்வதற்கு இந்த ஒப்பீட்டை நாம் பயன்படுத்தலாம். மனித மனதின் செயல்பாட்டை நீரில் மிதக்கும் ஒரு பனிக்கட்டியுடன் நாம் ஒப்பிடலாம். பனிக்கட்டி நீரில் மிதக்கும் போது, அதன் ஒரு சிறு பகுதி மட்டுமே நீருக்கு வெளியில் தெரியும். எஞ்சிய பெரும் பகுதி நீரில் மூழ்கியிருக்கும். மனதின் இந்த ஒரு சிறு பகுதி மட்டுமே, வெளிப்படையாக நாம் அறிந்து கொள்ளக்கூடியதாக பகுதியை வெளிமனம் எனலாம். நீருக்குள் அமிழ்ந்திருக்கும். பெரும்பகுதியை அடிமனம் அல்லது ஆழ்மனம் என்று குறிப்பிடலாம். வெளிமனம், அடிமனம் ஆகிய இரண்டுக்கும் இடையில் செயல்படுவது துணை நினைவுப்பகுதி. உண்மையில் இப்படியான பிரிவுகள் எதுவும் மனதில் இல்லை. நமது புரிதலுக்காக இந்தப் பகுப்பை ஏற்படுத்தியிருக்கிறோம்.



ஆழ்மனதில் பதிந்திருக்கும் நமக்கு விருப்பமில்லாத பழைய அனுபவங்கள், பயங்கள், உணர்ச்சிகள் போன்றவை வெளிமனதில் வந்து தலைதூக்காதபடி துணை நினைவுப்பகுதி அடக்கி வைக்கிறது. அதனால்தான் நமது உணர்ச்சிகள், மனப்போராட்டங்கள் போன்றவற்றை மறைத்துக்கொண்டு இயல்பான மனிதரைப் போல நம்மால் இருக்க முடிகிறது.

சில சமயங்களில் துணை மனப்பகுதியில் ஏற்படும் தளர்ச்சியின் காரணமாக, ஆழ்மனதில் புதைந்து கிடக்கும் எண்ணங்களும் உணர்ச்சிகளும் மேல் எழும்பி

வெளிமனதில் தலைதூக்குகின்றன. வேட்கை, விருப்பம், உந்துதல் ஆகியவற்றைக் கொண்டதாக இருக்கும் ஆழ் மன எண்ணங்களை அடக்குவதற்கு, துணை மனம் மீண்டும் வலுப்பெற்று மறுபடியும் முயற்சிக்கும். 'நீ இதைச் செய்தால் உனக்கு இடையூறு ஏற்படும், துன்பத்தை அனுபவிக்க நேரிடும்' என்று அது எச்சரிக்கும். இதன் காரணமாக குறிப்பிட்ட ஒரு உளத்தாக்கம் மனதினால் முடிவுக்குக் கொண்டு வரப்படும். ஆனால், ஆழ்மன நினைவலைகள் சக்திமிக்கவையாக இருந்து, நினைவு மண்டலத்தில் நுழைந்து பலம் பெறும் போது நடத்தையில் மாற்றமும், உறவுகளில் சிக்கல்களும் நேரிடுகின்றன. மனநலம் பாதிக்கிறது. மனதில் உள்ள எண்ணங்களைத் தாராளமாக வெளியில் சொல்லி, அதன் மூலம் ஆறுதல் பெற்று, மனபாரம் நீக்கும் முறையை பிராய்டு கைக்கொண்டார். இந்தப் புதிய முறை வெற்றியைத் தந்தது. இந்த முறைக்கு, தூய்மையுறும் முறை (Catharsis) என்று பிராய்டு பெயரிட்டார்.

இந்தப் பகுப்பாய்வுக்காகத் தன்னிடம் வரும் நோயாளிகளிடம் நீண்ட நேரத்தை பிராய்டு செலவிட்டார். அவர்களிடம் மனம் விட்டுப் பேசி அவர்களின் மனதில் படிந்திருக்கும் அத்தனையையும் அறிந்து கொள்ள முற்பட்டார். உங்கள் மனதில் என்னவெல்லாம் தோன்றுகிறதோ, அதில் எதையும் மறைக்காமல் அனைத்தையும் கூறுங்கள் என்று கேட்டறிந்தார். பிறப்பு முதற்கொண்டு நமக்கு ஏற்பட்ட அனுபவங்களும், உணர்ச்சிகளும் நம்முடைய மனதில் மறைவாக இருக்கின்றன. அவை பற்றி நமக்கு இன்று எந்த நினைவும் இருக்காது. ஆனால் இந்தப் படிமங்கள் தான் நம்மை ஆட்டிப்படைக்கின்றன. நிறைவேற்றிக் கொள்ளமுடியாமல் போன எண்ணங்களும், ஆசைகளும் நம்முடைய ஆழ்மனதில் மறைந்திருந்து நாமே அறியாத வகையில் வெவ்வேறு விதமாக வெளிப்படுகின்றன. மனிதன் அவற்றை அடக்க முயற்சிப்பதால் அவனது மனதில் ஒரு போராட்டம் நிகழ்கிறது. அதற்கு ஏற்றபடி அவனது நடத்தையும், தன்மையும் அமைகின்றன என்றார் பிராய்டு.

ஒவ்வொருவரின் மனதிலும் பலவிதமான படிவங்கள் இருக்கின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு விதமாக செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றன. இவை ஒவ்வொன்றையும் ஆழ்ந்து உற்று கவனிக்கும் போது தான் மனதின் செயல்பாடுகள் பற்றி நமக்குப் புரியும். இதனைப் புரிந்துகொள்ளும் போதுதான் பிழையான செயல்பாடுகள் பற்றிய புரிதல் நமக்கு சாத்தியமாகும் என்பது ஆழ்மனப்பகுப்பாய்வின் அடைப்படையாகும். மனதில் இருப்பதை மனம் திறந்து வெளியில் சொல்லும்படி நோயாளிகளை அவர் ஊக்குவித்தார். நோயாளியின் மனதில் இறுக்கம் ஏதுமில்லாமல் தளர்ச்சியை ஏற்படுத்தி, அவர்களை இளகிய நிலைக்குக் கொண்டு வந்தார். இது மிகவும் புகழ் பெற்ற உளவியல் அணுகுமுறையாகத் திகழ்ந்தது. ஒரு மனிதனுக்கு அவனைப் பற்றிய புரிதல் உருவாவதற்கு உதவுவதன் மூலம், தன் நிலையைப் பற்றிப்

புரிந்துகொள்வது அவனுக்குச் சாத்தியப்படுகிறது. அதன் காரணமாக அவனால் முழு நிறைவானவனாகச் செயல்படமுடியும் என்பது பிராய்டின் கருத்து. 'நான் ஏன் அப்படி நடந்துகொண்டேன் என்று எனக்கே தெரியவில்லை. என்னையும் அறியாமல் செய்துவிட்டேன்' என்றெல்லாம் உள்ளபடியே ஒருவர் தெரிவிக்கும் போது, அவருக்குள் அடக்கி வைக்கப்பட்டிருந்த உணர்ச்சி அல்லது விருப்பம் அவரையும் அறியாமல் வெளிப்பட நேர்ந்திருப்பதாக நாம் புரிந்து கொள்ளமுடியும்.

சூசகமாக உணர்த்துவதற்காகத் தேவதைகள் கனவுகளை அனுப்புகின்றன என்று பலர் கருதி வந்தனர். நிமித்திய குறி சாஸ்திரம் என்ற பழங்கால நூலில் கனவுகள் பற்றிய பல பாடல்கள் இருக்கின்றன. புராணங்களிலும், இலக்கியங்களிலும் கனவுகள் பற்றிய பல குறிப்புகள் காணப்படுகின்றன.



குழந்தைப் பருவத்திலிருந்து ஏற்பட்ட அதிர்ச்சிகளும், முக்கியமான அனுபவங்களும், அடக்கிவைக்கப்பட்ட எண்ணங்களும் முற்றிலுமாக மறைந்து போய்விடுவதில்லை. மனதிற்குள் எங்கேயோ அவை அழுந்திக்கிடக்கின்றன. மனதின் அந்தப்பகுதி எளிதில் வெளிப்படையாகத் தெரிவதில்லை என்ற உண்மை பிராய்டுக்குப் புலப்பட்டது. இதற்கு அடிமனம் (நனவிலி மனம்) என்று அவர் பெயர் கொடுத்தார். சமூகம் ஏற்காத இச்சைகளும், காமம், கோபம், அச்சம் முதலானவற்றோடு தொடர்புடைய விருப்பங்களும் மனதிற்குள் அடக்கப்பட்டிருக்கலாம். இவ்வாறு அடக்கப்படுவதால் மனதில் கவலை தோன்றுகிறது. இவற்றின் வேகம் மிகுந்துவிட்டால் மனநோய் ஏற்படுகிறது என்று பிராய்டு கருதினார்.

ஆனால், கனவுகள் பற்றிய அறிவியல் பூர்வமான ஆராய்ச்சி நூல் 1900 ஆண்டில் தான் முதன் முதலில் வெளிவந்தது. கனவு பற்றிய உளவியல் ஆராய்ச்சிக்கு வழிகாட்டியாக அமைந்த இந்த நூலை பிராய்டு வெளியிட்டிருந்தார். மனதில் தோன்றும் விருப்பங்களே, கனவுகள் தோன்றுவதற்கான அடிப்படை என்று பிராய்டு நிறுவினார். இவர் ஆயிரக்கணக்கான கனவுகளைப் பாகுபடுத்தி ஆராய்ந்தார். கனவுகளை ஆராய்வதன் மூலம் ஆழ்மனதின் உள் ஓட்டங்களை அறியமுடியும் என்று கண்டறிந்து, ஒரு மனிதனின் ஆளுமைத் தன்மையைப்பற்றித் தெரிந்துகொள்வதற்கு அவன் காணும் கனவுகள் பெரிதும் துணைபுரிகின்றன என்பதை இவருக்குப் பின் வந்த உளவியலாளர்கள் சிலரும் ஒப்புக்கொள்கின்றனர்.

மனநோய் உடையவர்களை, அவர்களின் நனவிலி மனதில் அழுந்திக்கிடக்கும் இச்சைகள், அனுபவங்களை நனவுக்குக் கொண்டுவரும்படி செய்துவிட்டால், மனம் தூய்மை அடைகிறது என்று கருதி, இதற்குத் தடையில்லாத் தொடர்முறை (Free Association) என்று அவர் பெயரிட்டார். மனவசிய முறைக்குப் பதிலாக இந்தப் புதிய முறையை அவர் பயன்படுத்தினார். தடையில்லாத் தொடர் முறையினால் முந்தைய அனுபவங்கள் வெளிப்படுவதைக் கண்டார்.

நமது விருப்பங்களைக் கனவிலாவது நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்கான முயற்சிகளைத் தான் நமது கனவுகள் யாவும் அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளன. உள்ளார்ந்த செயல்பாட்டை அறிய கனவுகள் உதவும் என்பது பிராய்டின் கருத்து. கனவு காண்பவரின் மனதில் மறைந்திருக்கும் ஆசைகளை அவை பிரதிநிதித்துவப்படுத்துகின்றன. எளிதில் நிறைவேற்றிக்கொள்ள இயலாத விருப்பங்களைப் பூர்த்தி செய்து வைக்கக் கூடியதாகவே கனவு இருக்கும். கனவுகள், உணர்வுகளை மிகைப்படுத்திக் காட்டுகின்றன. கனவுகள் ஒழுங்கற்றவை. மனத்தடை அமுக்குவதால் கனவுகள் மாறு வேடத்தில் வருகின்றன. ஓடும் நீரில் தெளிவற்றுத் தெரியும் காட்சிகளைப்போல, மனதில்

### கனவு:

கனவுக்கும், மனித மனதிற்கும் தொடர்பில்லை. வாழ்க்கையில் ஏற்படப் போகும் சங்கடங்களைச்



தோன்றும் குழம்பிய காட்சிகளே கனவாகும் என்கிறார் பிராய்டு. ஆழ்மன உணர்வுகள் எல்லாக் கனவுகளிலும் நேர்முகமாக வெளிப்படுவதில்லை. இது ஒருவித மொழியாகும். அவை புரியாவிட்டாலும் அவைகளுக்குப் பொருள் உண்டு. ஏதோ ஓர் உண்மையை அவை சுற்றி வளைத்துப் பேச வருகின்றன. ஒரு படைப்பாளி தனது படைப்பை உருவாக்கிக் கொள்வதைப் போல கனவு காண்பவரின் மனமும், அவரே அறியாத வகையில் நனவிலி மனத்தின் வேலைப்பாடுகளால் கனவுகளை உருவாக்கிக்கொள்கின்றன.

கனவுகளுக்கு விளக்கம் தருவதற்குத் தனியாக ஒருவர் அவசியமில்லை. ஒருவர் தனது மனத்தடைகளை நீக்கி, கனவுகளை அலசி ஆராய்கையில் கனவுகளின் பொருள் தெரியவரும். கனவுகளின் மூல வேர்களைத் தனது கடந்த கால சுயவரலாறுக்குள் கண்டு அடையலாம். கனவுகளை முழுமையாக அணுகாமல் தனித்தனி அடுக்குகளாகப் பிரித்துக் கனவு கண்டவரின் அந்தரங்க வாழ்வோடு அதனைத் தொடர்புபடுத்திவிட முடியும் என்கிறார் பிராய்டு. வார்த்தைகள், அர்த்தங்கள் என்று மொழியின் வழியாக மனதை அணுகும் சிந்தனை, பிராய்டின் அறிவியல்பூர்வமான சிந்தனையாகும்.

### மனவளர்ச்சிப் படிநிலைகள்

மன வளர்ச்சி ஐந்து நிலைகளில் ஏற்படுகிறது என்று கருதி, மனிதர்களின் உளவியல் பரிணாமத்தை உடல் உறுப்புகளைச் சார்ந்த ஐந்து படிநிலைகளாகப் பிராய்டு முன்வைத்தார். குழந்தை பிறந்தது முதலே பாலுணர்ச்சியை வெளிப்படுத்துகிறது. குழந்தை வளரும் போது அந்த உணர்ச்சியும் கூடவே வளர்ந்து வருகிறது. இவற்றில் எந்த ஒரு நிலையின் வளர்ச்சியின் போதும் பிரச்சினைகள் ஏற்பட்டால், வளர்ச்சி குன்றிப் போய் அந்த நிலையிலேயே நின்று விடுகிறது. அந்த நபரின் வாழ்க்கையில் நீண்ட காலப் பாதிப்பை அது ஏற்படுத்திவிடுகிறது. மனவளர்ச்சியின் ஒரு படிநிலையிலிருந்து இன்னொரு படிநிலைக்குக் குழந்தைகள் நகருகின்றன. இதனைச் சரியாகக் கடக்க முடியாதவர்கள் ஆங்காங்கே தேங்கி நின்று விடுகின்றனர். இதனால் வயதிற்கேற்ற முதிர்ச்சியான நடத்தைகள் சிலரிடம் தென்படுவதில்லை. ஆளுமைக்கான அடித்தளம் இளம்பிராயத்திலேயே இடப்படுகிறது. இதுவே வாழ்நாள் முழுவதும் நிலையாகத் தொடர்கிறது. மிகுந்த சிரமப்பட்டுத்தான் அவற்றை மாற்ற வேண்டியிருக்கிறது என்றார் பிராய்டு.

குழந்தை பிறந்தது முதலே பாலுணர்ச்சியை வெளிப்படுத்துகிறது. குழந்தை வளரும் போது அந்த உணர்ச்சியும் கூடவே வளர்ந்து வருகிறது. உடலியல் சார்ந்த பாலுணர்ச்சி உந்துதல், உடலின் சில குறிப்பிட்ட மண்டலங்களில் ஆற்றலை முதலீடு செய்கிறது. பாலியல் விருப்பம் என்பது மனிதனின் முதன்மையான உந்துசக்தி என்கிறார் அவர். இந்த உந்துதலுக்கு லிபிடோ என்று

அவர் பெயர் கொடுத்தார். மனநோய்க்குப் பெரும்பாலும் பாலுணர்ச்சியும், பாலுணர்வுக் கோளாறுகளுமே காரணமாக இருப்பதாக பிராய்டு கூறினார். பாலுணர்வு உந்துதலே மனித வாழ்வின் முதன்மையான உந்து சக்தி என வரையறுத்தார். இவரைத்தவிர வேறு யாருமே இப்படிக்கருதவில்லை. இந்தப் பால் உந்துதல் குழந்தைப் பருவத்திலேயே வேலை செய்கிறது. என்று அவர் கூறியதற்கு எதிர்ப்புகள் உண்டாயின.

### மன வளர்ச்சிப் படிநிலைகள் ஐந்து

1. ஆரல் கேரக்டர் (Oral); பிறந்தது முதல் எட்டு மாதம் வரையிலும், சாப்பிடுவதைத் தவிர வேறு உணர்ச்சிகளைத் தெரிந்துகொள்ள முடியாத நிலையில் குழந்தை இருக்கிறது. இந்தப் பிராயத்தில் மன வளர்ச்சி தடைப்பட்டு மன உறுத்தலுக்கு உள்ளானவர்கள் வாயாடிகளாகவும், உண்டிப் பிரியர்களாகவும் இருப்பார்கள். வாயால் செய்யக்கூடிய காரியங்களிலேயே இவர்களுக்கு அதிகமான இச்சை இருக்கும்.

2. ஆனல் கேரக்டர் (Anal): உடலின் கழிவுகளை உணரும் பருவம் இது. குழந்தை தன் கழிவுப்பொருள்களை உணரும் பருவத்தில் (இரண்டு முதல் மூன்று வயது வரை) உணர்ச்சி தடைப்பட்டு உணர்வுறுத்தல் ஏற்பட்டுவிட்டால், பின்னாளில் அதன் இயல்பில், பிடிவாதம், பணிவினமை, தான் நேசிப்பவரைத் துன்புறுத்தும் மனோபாவம் முதலானவை வெளிப்படலாம்.

3. லிங்க் உரு நிலை: நான்கு முதல் ஐந்து வயதில் குழந்தைகள் ஆண் பெண் வேறுபாடுகளை உணர ஆரம்பிக்கின்றனர். பாலின யதார்த்தம் புரிய ஆரம்பிக்கிறது. இந்த நிலையில் ஆண் குழந்தை தாயின் மீதும், பெண் குழந்தை தந்தையின் மீதும் ஈர்ப்பு கொள்கிறது. இந்தப் பருவத்தை வெற்றிகரமாக கடந்துவிட்டால் குழந்தையின் ஆற்றல் நெறிப்படுத்தப்பட்டு சாதனைச் செயல்பாடுகளை நோக்கி செல்கிறது. இல்லையெனில் தவறான பாலியல் நடத்தைகள் வெளிப்படுகின்றன.

4. உள்ளடங்கிய தன்மை: நான்கு வயது முதல் பன்னிரண்டு வயது வரை உள்ள சிறுவர் தன் பாலினத்தைச் சேர்ந்த சிறுவர்களிடத்தில் மாத்திரமும், சிறுமியர் சிறுமியர்களிடம் மாத்திரமும் ஈர்ப்பு உடையவர்களாக இருத்தல்.

5. பிறப்புறுப்பு நிலை: பாலுணர்வு சார்ந்த உளவளர்ச்சியில் மனிதன் தனது ஏழு வயது முதல் வாலிப வயது வரையிலும் சிறப்பான நிலையை எய்துகிறான். எதிர் பாலினத்தாருடன் முதிர்ச்சியுடன் பழகக் கற்றுக் கொள்கிறான். இந்த வளர்ச்சி நிலையில் தேக்கம் ஏற்பட்டுவிட்டால் அவரது நடத்தை அதற்கு முந்தைய நிலையிலேயே தேங்கி நின்றுவிடுகிறது.

இப்படி, ஒரு நிலையில் இருந்து மற்றொரு வளர்ச்சி நிலைக்குச் செல்லும் போது, உலகம் பற்றிய தங்களது பார்வையைக் குழந்தைகள் தகவமைத்துக் கொள்கின்றன.



சமூகத்தால் ஏற்கப்படாத உணர்ச்சிகளும், காம இச்சைகளும் மறை மனதில் அமுந்திக் கிடப்பதாக பிராய்டு கூறுகிறார். அந்த உணர்ச்சிகள் மேலெழுந்து ஆதிக்கம் செலுத்த முயற்சிக்கின்றன. மனதின் அவற்றை அடக்க முயற்சிப்பதால் மனதில் ஒரு போராட்டம் நடக்கிறது. அதற்கு ஏற்றபடி அவனுடைய தன்மையும், நடத்தையும் அமைகின்றன என்று பிராய்டு கூறினார்.

யதார்த்த உலகத்துடன் ஒத்து நடப்பதற்காகவும், தன் மதிப்பைப் பேணுவதற்காகவும் செயல்படுத்தப்படும் உளவியல் உபாயங்களே தற்காப்பு முறைகளாகும். பதற்றம் அளவுக்கு அதிகமாகும் போது, அந்த நபரைக் காப்பாற்றுவதற்காக தற்காப்பு முறைகளைத் தன்முனைப்பு நடைமுறைப்படுத்துகிறது. அறிந்தும், அறியாமலும் வெவ்வேறு விதமான தற்காப்பு முறைகளை நாம் அனைவருமே பயன்படுத்துகிறோம். மனம், சுயம், தன்முனைப்பு ஆகியவற்றைப் பதற்றத்திலிருந்து பாதுகாப்பதே இதன் நோக்கமாகும். தற்காப்பு முறைகளை இடைவிடாமல் தொடர்ச்சியாகப் பயன்படுத்துவது ஒத்துப்போகாத நடத்தைக்கு இட்டுச்செல்கிறது. இதனால் ஒருவரின் மனநலமும், உடல் நலமும் கடும் பாதிப்பிற்கு ஆளாகிறது. மனதின் தற்காப்பு முறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு வெவ்வேறு மனநல சிகிச்சை முறைகள் இப்போது உருவாகி வருகின்றன. செய்யத்தகாத காரியங்கள் பற்றி மனம் நினைக்கும் போது, நம்மையறியாமல் அது அடக்கப்பட்டு விடுகிறது. அதிகமான அளவில் முரண்கள் உருவாகும் போது, அடக்கப்பட்ட உணர்வு மாற்றுருவம் கொண்டு பலவிதமாக வெளிப்படும். நாம் யாரை விரும்புகிறோம், யாரைத் தாக்குகிறோம் என்பதில் இது வெளிப்பட்டுத் தெரிகிறது.

மனம் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை நடத்துவதற்கும், மனதை அளவிட்டு அறிவதற்குமான வழிவகைகள் பிராய்டின் காலத்தில் இல்லாமல் இருந்தன. உளவியல் கோட்பாடுகளை அறிவியல் ரீதியாக சோதித்தறியும் வாய்ப்பும் அவருக்கு இல்லை. ஆயினும் இவரது உளவியல் கொள்கைகளின் அடிப்படையில், ஆளுமை பற்றிய மருத்துவ ரீதியான அணுகுமுறைகள் வேர்விட்டன. டார்வின், ஐன்ஸ்டீன் போன்ற அறிவியல் உலகில் செல்வாக்கு செலுத்திய விஞ்ஞானிகளின் வரிசையில் வைத்து எண்ணத்தக்கவர் பிராய்டு. இவருடைய மகள் அன்னா பிராய்டு தந்தையின் வழியில் அவரது கொள்கைகளால் செல்வாக்கு பெற்றதோடு, தனக்கென தனி வழியையும் கையாண்டு குழந்தைகள் உளவியல் தொடர்பான ஆய்வில் முக்கியமான பங்களிப்பை செய்தார்.

மனதின் செயற்பாடுகளைச் செய்வதற்குரிய சக்தியினை மனம் எவ்வாறு பெற்றுக் கொள்கின்றது? பிராய்ட் இச்சக்தியினை 'மனச் சக்தி' என்கின்றார்.

உதாரணமாக, உடல் உறுப்புகளைச் சார்ந்ததாக ஐந்து படிநிலைகளில் ஒன்றாக, பிராய்டு கூறும் வாய் சார்ந்த படிநிலையிலேயே வளர்ச்சி தேங்கிப்போகும் போது அவர்கள் விரல் சூப்புவது, புகை பிடிப்பது, பென்சிலைக் கடிப்பது போன்ற பழக்கங்களை வயதான பின்பும் கைவிட முடியாமல் தவிக்கிறார்கள். அவன் எந்தப் படிநிலையில் தேங்கிவிட்டிருக்கிறான் என்பதைக் கண்டறிந்துவிட்டால், அதனால் தான் அவனது நடத்தை இப்படி இருக்கிறது என்பதைப் புரிந்து கொள்ளமுடியும். பாதிப்பிற்கு ஆளானவர் இதைப் பற்றிப் புரிந்துகொண்டு விட்டாலே போதும், அதிலிருந்து அவர் மீள்வதற்கு வழிபிறக்கும் என்பதுதான் பிராய்டின் கருத்தாகும்.

### மனிதனின் குண இயல்புகள்

மனிதனின் குண இயல்புகளை உணர்வினால் உந்தப்படும் இயல்பு (Id), முனைப்பினால் உந்தப்படும் இயல்பு (Ego), மிகையான அகத்தால் உந்தப்படும் இயல்பு (Super Ego) என்று மூன்றாக, பிராய்டு வகைப்படுத்தினார். இவை மூன்றுக்கும் இடையில் நடைபெறும் போராட்டமே மனிதனின் குண இயல்புகளை நிர்ணயிக்கிறது என்பது பிராய்டின் கருத்து. 'இத்' என்பது விலங்குணர்ச்சி. காட்டுமிராண்டியாக வாழ்ந்த மனிதனின் 'எப்படியாவது வாழ்ந்தாக வேண்டும்' என்ற கண்மூடித்தனமான ஆரம்பகால உணர்ச்சியே 'இத்' என்பதாகும். 'ஈகோ' என்பது பண்பாட்டுணர்ச்சி. மனிதனின் தனிப்பட்ட ஆற்றல் மேலோங்கும் போது விலங்குணர்ச்சி அமிழ்ந்து போகிறது. 'சூப்பர் ஈகோ' என்பது மனச்சான்று. இது தான் பண்பாட்டுணர்ச்சியிடம் வேலை வாங்குகிறது. 'ஈகோ'வுக்கு 'இத்', 'சூப்பர் ஈகோ' என்ற இரண்டு பக்கத்திலிருந்தும் நெருக்குதல் ஏற்படுகிறது. இந்த மூன்று குணநலன்களுக்கு இடையில் நடக்கும் போராட்டமே மனித ஆளுமையை உருவாக்குகிறது என்று பிராய்டு கூறினார். விலங்குணர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்த முடியாமல் போனாலும், மனசாட்சிக்கு எதிராகச் செயல்பட நேர்ந்தாலும் மனிதன் மனத்துன்பங்களுக்கு ஆளாகிறான்.



மின்சக்தி காந்த சக்தி வெப்பச் சக்தி என்பதைப் போல் இம் மனச் சக்தியும் சக்தியின் ஒரு வடிவமே. உடலினை இயக்கும் உடற் சக்திதான் தேவைப்படும் போதெல்லாம் மனச் சக்தியாகவும் மாறிக்கொள்கின்றதென்று கருதினார் சிக்மண்ட் பிராய்ட். மின்சக்தி பல்வேறு வேலைகளைச் செய்யப் பயன்படுத்தப் படுவதைப் போல், மனச் சக்தியும் உளவியல் வேலைகளான் சிந்தித்தல், உணர்தல், ஞாபகப் படுத்துதல் முதலானவற்றைச் செய்வதற்கு உதவுகின்றது என அவர் நம்பினார். எனவே உளவியலைத் திட்டவட்டமாக வரையறுக்க இயலாது. உளவியல் உயிரோட்டம் கொண்டது. உளவியல் என்பது மனிதனின் குண இயல்புகளில் தொடர்ச்சியாக நடைபெற்றுவரும் மாற்றமாகும் (Dynamic Psychology). ஆகவே, இயக்கவியல் விதிகளை மனிதனின் ஆளுமைக்கும் அதற்கான சிகிச்சைக்கும் பயன்படுத்தமுடியும் என்று பிராய்டு ஆராய்ந்து கண்டார்.

நனவிலி மனம், மனப்பகுப்பு, மனநுணுக்கம், மனநோய் பற்றிய கோட்பாடுகளின் விளக்கங்களால் பிராய்டு புகழ் பெற்றார். மன இயக்கம் பற்றிய ஆய்வினை உயிரோட்ட உளவியலாக (Dynamic Psychology) அவர் முன்வைத்தார். உளவியலை மருத்துவத்தின் பிடிக்குள் கொண்டுவந்தார். பிராய்டு மனவியலில் முதன்மையானவர். இவரால்தான் உளவியல் அறிவியலாக அங்கீகரிக்கப்பட்டது.

பிராய்டின் சீடர்களாக இருந்தவர்கள் பின்னாளில் அவரிடம் இருந்து மாறுபட்டு புதிய உளவியல் கொள்கைகளை உருவாக்கினர். இவரது சீடர் ஆட்லர் என்பவர் 'உயரவேண்டும் என்ற சிந்தனைதான் வாழ்க்கையின் போக்கிற்கு உந்துதல் தருகிறதே தவிர பாலுணர்ச்சியன்று' என்று பிராய்டிடம் இருந்து வேறுபட்டு, கருத்துத் தெரிவித்தார். 'தனி நபர் உளவியல்' என்று இதற்குப் பெயர். 'லிபிடோ' என்பது வாழ்க்கைக்கு வேகம் தரும் ஒரு பொதுவான உந்துதல். அதில் பாலுந்துதலும் அடங்கியுள்ளது என்றாலும், அது மட்டுமே எல்லா முமாக ஆகிவிடாது என்றார் பிராய்டுடன் இருந்த யுங் எனும் உளவியலாளர். 'பகுமுறை உளவியல்' (Analytical Psychology) என்ற உளவியல் பிரிவை யுங் தோற்றுவித்தார்.

இருப்பினும், தத்துவ இயலார், ஆன்மிகவாதிகள், உளவியலாளர்கள் ஆகியோரின் கட்டுப்பாட்டில் அதுவரை இருந்து வந்த உளவியலை அறிவியல் ரீதியான மருத்துவத்தின் எல்லைக்குள் கொண்டு வந்தவர் பிராய்டு. (unconscious mind) பற்றிய இவரது, உளப்பகுப்பாய்வுச் சிகிச்சைச் செயல்முறைகள் ஆகியவற்றைக் கண்டறிந்ததன் மூலம் பிராய்டு பெரும் பெயர் பெற்றார். எனவே தான் நவீன மனநல மருத்துவத்தின் தந்தை என்று அவர் அழைக்கப்படுகிறார். தனது 83 ஆவது வயதில் அவர் மறைந்தார். அரிச்சுவடி தெரிந்தால்தானே காவியத்தைப் படிக்கமுடியும். இதுதான் பிராய்டியத்தின் அடிப்படை.

## மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்க வெளியீடுகள்

1. அம்மா எப்ப நீ பாட்டியாவ ?	35
2. அன்றாட வாழ்வில் அறிவியல்	30
3. அறிவியல் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியில் இந்தியா	55
4. அறிவியல் பூங்கா - காலாண்டு இதழ்	100
5. அறிவியல் இதழியல்	210
6. அறிவியல் மலர் - 11	400
7. ஆளுமை வளர்ச்சிக்குத் திருக்குறள் அமுதமொழி	140
8. ஆற்றல்மிகு அறிவுக்களஞ்சியம்	60
9. இலக்கியங்களில் திருக்குறள்	55
10. இளமையின் குரல்	45
11. இக்கால உலகிற்குத் திருக்குறள் - தொகுதி 1	80
12. இக்கால உலகிற்குத் திருக்குறள் - தொகுதி 2	85
13. இக்கால உலகிற்குத் திருக்குறள் - தொகுதி 3	95
14. உயிரோவியம்	45
15. உலகியல் அறியு...	55
16. ஒலி அலையின் நினைவலைகள் !	170
17. கலைமாமணி டாக்டர் சேயோனின் மாணுட மேம்பாட்டுச் சிந்தனைகள்	100
18. காவியமும் ஒலியமும்	55
19. சிகரத்தை எட்டிய சி.ஆர்.ஆர்.	180
20. சிறப்பு வேண்டுமெனில்...	45
21. டாக்டர் சேயோனின் சமுதாய நோக்கு	60
22. தாலாட்ட மறந்த தமிழ்ச் கவிஞன்	75
23. திருக்குறள் அமுதமொழி	120
24. திருக்குறள் அமுதமொழி - மலிவுப் பதிப்பு	30
25. திருக்குறளில் அறிவியல் தொழில் நுட்பம்	60
26. திருவள்ளுவர் ஆத்திசூடி	50
27. திருவள்ளுவர் ஆத்திசூடி (மலிவுப் பதிப்பு)	12
28. திருக்குறள் சிந்தனைக் களஞ்சியம்	35
29. திருக்குறள் சிந்தனைப் பெட்டகம்	30
30. திருக்குறள் சிந்தனை முத்துக்கள்	30
31. திருக்குறள் நெறியே தமிழர் நெறி	40
32. திருவள்ளுவர் காட்டும் நெறிகள்	35
33. திரைப்படப் பாடல்கள் இலக்கியமாகுமா ?	60
34. நன்னெறி காட்டும் திருவள்ளுவர் ஆத்திசூடி	30
35. பட்டப்பாடல்களில் மனித ஆற்றல்	65
36. பத்துறைகளில் மகளிர்	50
37. பல்கலைக் களஞ்சியம்	55
38. பன்முக நோக்கில் திருக்குறள்	55
39. படைத்தவனைத் தேடுகிறேன்...	35
40. பாவேந்தர் பாரதிதாசனின் மாணுட மேம்பாட்டுச் சிந்தனைகள்	85
41. பகுமைப்பெண் படைத்த புண்ணியன்	55
42. புலமைப் புறா	55
43. பெண் குலத்தின் பொன் விளக்கு	80
44. மகாகவி பாரதியாரின் மாணுட மேம்பாட்டுச் சிந்தனைகள்	100
45. மயிலேறு மாணிக்கம்	55
46. மயிலைத் தல வரலாற்றில் திருவள்ளுவர்	35
47. மனத்தை உழுத மகான்	50
48. மனோவின் வானொலிக் கதைகள் (நீதிக்கதைகள் - பாகம் 1)	40
49. மனோவின் கண்ணன் கதைகள்	25
50. மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம் 20 ஆவது ஆண்டு மலர்	120
51. முப்பதாம் ஆண்டின் முத்தாய்ப்பு மலர்! (ம.தி.த.ச.)	300
52. 34-ஆம் ஆண்டு வானவில் மலர்	300
53. வண்ணக்களஞ்சியமே வாழ்க நீ பல்லாண்டு!	35
54. வாளை ஒரு மான் தாலுமா ?	55
55. வெற்றி உங்களுக்கே !	150
56. A Mathematical genius: Srinivasa Ramanujan	180
57. Amirthavani Thirukkural (Hindi)	180
58. C.R.R. at the Peak	160
59. Personality Development	130
60. Pearls of Wisdom	30
61. Thirukkural Nectar of Life	120
62. Thiruvalluvar Atthichudi (English)	85
63. Thiruvalluvar Atthichudi (Hindi)	40
63. Thirukkural Amuthamozhi - 1330 Couplets (CD)	350
65. Thirukkural Nerimurai Thirumanam (CD)	150
66. Voice of Valluvar	356
<b>TOTAL</b>	<b>5,897</b>

[Rupees Five Thousand Eight Hundred and Ninety Seven only]

# அறிவியல் பூங்கா அறிவிப்பு

**அறிவியல் பூங்கா**  
42 ஆம் இதழ் - திறனாய்வு

காற்றில் வரும் கீதமே. கண்களை மூடி, கானத்தில் மெய்மறந்திருந்த என்னை, வானொலியில் இடையில் வந்த விளம்பரம் எழுப்பிவிட்டது.

“அறிவியல் வனத்தில் ஓர் அழகுப் பூங்கா அறிவியல் பூங்கா. மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்க வெளியீடு. பன்னாட்டுத் தரச் சான்றிதழ் பெற்ற காலாண்டிதழ். தமிழில் அறிவியலை எளிமையாக எடுத்துச் சொல்லும் புத்தகம். இதுவரை 43 இதழ்கள் தரமான அறிவியல் தமிழ் நூலுக்கான சுஜாதா விருதினைப் பெற்ற புத்தகம். விமர்சனம் உங்கள் மனம் கவர்ந்த ஒரு பாடலுக்குப் பின் தொடரும் என்றது வானொலி அறிவிப்பாளரின் குரல். கானத்தில் கை வேலையை மறந்திருந்த நான் இது என்ன புதுசா? என்ற நினைப்புடன் வேலையைத் தொடர்ந்தேன். கண்ணா வருவாயா மீரா கேட்கிறாள் பாடல் என்னைக் கட்டிப் போட்டது. பாட்டு முடிவதற்குள் சட்டைக்குப் பட்டன் கட்டி முடித்துவிட்டு அடுத்த சட்டையை எடுத்தேன். தரைநிலை வானிலை கண்காணிப்புக் கூடம் பற்றி அறிவிப்பாளர் சொல்லிக் கொண்டிருந்தார். தகவல்கள் என் தலைக்குள் இறங்கத் தொடங்கின. தொடந்து வந்த கணினித் தமிழ் முப்பால் கட்டுரை விமர்சனம் அட என்று விழி விரிய வைத்தது.

கருந்துளை பற்றிய கட்டுரைச் செய்தியில் கருத்து சென்று விட்டதால், வேலை நின்று போனது. பாட்டு ஒலிக்கும் போது பட்டன் தைப்பதும் விமர்சனம் வரும் போது ஆழ்ந்து கேட்பதுமாக வழக்கத்தை மாற்றிக் கொண்டேன். புராணப் புனைவுகளும் பண்டைய வானிலை அறிஞர்களும், காகிதப் பூக்கள், நிலையான எரிசக்தி மாற்றம் என்ற மூன்று கட்டுரைகளின் சுவையான செய்திகளில் மனம் நிறைந்தது. திடீரென்று சினிமாப் பாட்டுக்குப் பதிலாக ஒலித்த செம்மைக் கரும்புச் சாகுபடிப் பாடல் ஊரில் விவசாயம் பார்க்க முடியாமல் பட்டணம் ஓடி வந்து விட்ட என் இயலாமையைச் சாட்டையால் அடித்தது. அடுத்த பாடல் காற்றுக்கென்ன வேலி. மனம் பாடலை விரும்பவில்லை. சாருசீதா சக்ரவர்த்தி யாரு தெரியுமா?... விவரங்கள் தொடர்ந்தன. தண்ணிப் பாலுன்னு சொல்லக் கூடாது. பாலுக்கும் தண்ணிக்கும் சம்பந்தம் உண்டுன்னு பால் மாடு வளர்ப்பு பற்றிய கட்டுரைச் செய்தியும், பயனற்ற ஆழ்துளைக் கிணறுகளைப் பராமரிப்பது பற்றியும் கட்டுரைகளின் சாரங்கள் தொடர்ந்தன. பாட்டுக்குப் பதிலா இவங்க புத்தகத்தே மட்டும் வாசிச்சுக் காட்டினா நல்லா இருக்கும் போல என் எண்ணம் வானொலிக்குத் தெரியவில்லை. கண்ணுக்குக் குலமேது பாடல் முடிந்ததும் தெரியவில்லை.

விண்ணை அளவிடும் கருவிகள் முறைகள், மின்னோட்டம் பற்றிய எளிமையாகப் புரிய வைத்த கட்டுரைகள், எந்திரத் தும்பிகள் அறிவியல் புத்தக விமர்சனம், மிஷன் சக்தி என்ன? ஏன்? எதற்கு? கட்டுரைகளில் மனம் ஆழ்ந்து போனது. அடுத்த பாடல் ராதைக் கேற்ற கண்ணனோ?... முடிவதற்குள் அடுத்த கட்டுரை என்னவாக



இருக்கும்? என்று சிந்தனை விரிந்தது. இப்ப போட்டி நேரம் இதுக் கெல்லாம் சரியான தமிழ் வார்த்தைங்களைக் கண்டுபிடிக்க முயற்சி செய்யுங்க கலைச் சொல் அகரமுதலி கண்ணாமூச்சி ஆடியது. வாட்ஸ்அப் அறிவியல் வினாடிவினா கேள்விகள் விடை தேடத் தூண்டின.

அடுத்த பாடல் காத்திருப்பான் கமலக் கண்ணன். என்று காற்றில் கரைந்தது. மனம் பாடலில் தோயவில்லை. அறிவியல் உலா என்று அறிவிப்பாளர் அறிவியல் பூங்கா வெளியீட்டு விழா, அறிவியல் களஞ்சியம் விருது வழங்கும் விழாக்களைப் பற்றி விவரித்தார். எம்புள்ளைங்களும் இதுல கலந்துக்க முடியுமா?... மனம் கேட்டு முடிப்பதற்குள் பள்ளிக்கூடப் பிள்ளைங்க யாரு வேணும்னாலும் கலந்துக்கலாம் என்ற குரலில் மனம் மகிழ்ந்தது. இந்தப் புத்தகத்தை வெளியிடறவங்க யாரு தெரியுமா? மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம். அழகான படங்கள், அற்புதமான விவரங்களோட கட்டுரைகள், தெளிவான தமிழ்ல அறிவியல்.. சந்தா கட்டினால் போதும் வீடு தேடி வரும் இந்த விஞ்ஞான நூல் என்று வானொலி விவரம் சொல்லியது. அவசர அவசரமாகக் குறித்து வைத்தேன். என்னைப் போன்று படிப்பைப் பாதியில் விட்டவர்களின் அறிவுப் பசிக்கு அமுதம் கிடைத்தது போல இருந்தது.

கட்டுரை, கவிதை, கேள்விகள் எனப் பலவழிகளில் அன்றாட வாழ்வின் அறிவியலைப் புரிய வைத்த அறிவியல் பூங்காப் படைப்பாளிகளை நினைத்து மனம் பூரித்தது. இதற்கெல்லாம் காரணமாக இருக்கும் முனைவர் சேயோனின் திறமையை, முயற்சியை மனம் வியந்து கொண்டிருந்தது. விளையாடிவிட்டுப் பசியோடு வந்த பையன், சட்டையில் பட்டன் தைக்க வேண்டிய இடத்தில் காஜாவையும், காஜா தைக்க வேண்டிய இடத்தில் பட்டனையும் மாற்றிக் கட்டியிருப்பதைப் பார்த்துக் கேலி செய்து சிரித்தான். நம்ம புள்ளையும் இவங்க நடத்தற போட்டில பரிசு வாங்கணும். அடுத்த வீட்டு இளைஞனிடம், அஞ்சறைப் பெட்டியிலிருக்கும் காசை எடுத்துக் கொடுத்து சந்தா கட்டச் சொல்லணும். அறிவியல் பூங்கா வந்ததும் இவனே படிச்சுக் காட்டச் சொல்லணும். அப்பத்தான் நம்ம புள்ளையோட நாடளும் விவரமான ஆளாகலாம்.. இதெப் பத்திச் சொன்ன ரேடியோவைப் பாராட்டி நாளைக்குக் கடிதாசி எழுதிப் போடணும். எண்ணங்கள் குவிந்தன.

அப்போ.. அந்தக் குடும்பம் அறிவியல் குடும்பமாயாச்சு.. மத்தவங்க.. ?



**நா.உமாமகேஸ்வரி**  
தமிழ்த்துறைத் தலைவர்  
ஸ்ரீ சங்கர்லால் சுந்தர்பாய் ஷகன்  
ஜெயின் மகளிர் கல்லூரி



# வீண்தவழ் மேகம்



**முனைவர் கு.வை. பாலசுப்பிரமணியன்**  
M. Sc. (Physics), M.A. (Tamil & History), M. Phil., Ph. D.  
வானிலை விஞ்ஞானி,  
மண்டல வானிலை ஆய்வு மையம்,  
எண் 6, கல்லூரி சாலை, சென்னை 600 006.  
kvbmanian@yahoo.com mobile-9884715004

**மேகம்** என்றதுமே வானில் தெரியும் பஞ்சு போன்ற தோற்றமே அனைவருக்கும் நினவுக்கும் வரும். உறையூர் மருத்துவர் தாமோதரனார் என்ற புலவர்

"குன்றி அன்ன கண்ண, குருஉ மயிர்,  
புன் தாள், வெள்ளெலி மோவாய் ஏற்றை  
செம் பரல் முரம்பில் சிதர்ந்த பூழி,  
நல் நாள் வேங்கை வீ நன்கனம் வரிப்ப,  
கார் தலைமணந்த பைம் புதற் புறவின், 5

வில் எறி பஞ்சியின் வெண் மழை தவமும்  
கொல்லை இதைய குறும் பொறை மருங்கில்,  
(அகநானூறு 133ஆவது பாடல்)

என்று குறிப்பிடுகிறார். இன்று மழை பெய்யுமா? அல்லது வெய்யில் சுட்டெரிக்குமா? என்பது வானில் வரும் மேகங்களை வைத்தே முடிவு செய்யமுடியும். தரைநிலை வானிலைக் கண்காணிப்புக் கூடங்களில் வானிலைத் துறை ஊழியர்கள், வானில் உள்ள மேகங்களைத் தங்களது கண்ணால் கண்டு வகைப்படுத்துவர். செயற்கைக்கோள் படங்களின் மூலமாகவும் ரடார் மூலமாகவும் மேகங்கள் பற்றிய தகவல்களை அறிந்துகொள்ள முடியும். விமான நிலையங்களில் உள்ள வானிலை கண்காணிப்பு நிலையங்களில், தற்போதுகூட வானிலைத் துறை ஊழியர்கள் எடுக்கும் மேகங்கள் பற்றிய தகவல்கள் சர்வதேச அளவில் பரிமாறப்படுகிறது.

ஆயினும் மேகம் என்றால் என்ன என வரையரை செய்யும்போது பிரச்சனை எழுகிறது. மேகத்தைக் காற்றில் மிதக்கும் துகள் எனச் சொல்லலாம். இது ஆங்கிலத்தில் 'ஏரோசால்' என அழைக்கப்படுகிறது. வானிலை அகராதிகள் மேகத்தினை ஓர் கூழ்மநிலைக் கரைசல் எனக் கூறுகின்றன. இந்த கூழ்மநிலைக் கரைசலில் கரைப்பானாகச் செயல்படுவது காற்று. காற்றில் கரைக்கப்பட்டுள்ள நீராவியும் மேலும் சில துகள்களும் மேகம் என நம்மால் அறியப்படுகின்றன.

ஒரு சாதாரண மழைத்துளியின் விட்டம் 2 மி.மீ ஆகும். அதே சமயம் ஒரு மேகத்துளியின் விட்டம் சுமார் 0.02 மி.மீ ஆகும். மேகம் உருவாக கருக்கள் தேவைப்படுகின்றன. இத்தகைய கருக்கள்தாம் ஏரோசால் என ஆங்கிலத்தில் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்தக் கருக்களின் விட்டம் சுமார் 0.0001 மி.மீ ஆகும். இவை வளிமண்டலத்தில், குறிப்பாக வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப் பகுதியில் அதிகமாக உள்ளன. பொடிமணல், தூசு, காட்டுத்தீயால் வெளிவரும் கரித்துகள், எரிமலைப் புகை, அலைகள் சிதறியடிக்கும் கடல் உப்பு ஆகியன இத்தகைய ஏரோசால்கள் ஆகும். இவை காற்றிலுள்ள நீராவியை கவர்ந்திழுத்து மேகத்துளிகளாக மாற்றுகின்றன.

ஏரோசால்கள் அல்லது துகள்களின் ஒரு முக்கிய குணாதிசயம் அவற்றின் பரவும் தன்மையாகும். எனவே இவை திடப்பொருட்களைப் போல ஒரு

குறிப்பிட்ட எல்லைக்குள் அடங்குபவை அல்ல. ஆனால் மேகத்துளிகள் சற்றே வித்தியாசமான ஏரோசால்கள். வளிமண்டலம் நீராவியின் அளவில் செறிவூட்டப்படும்போது அதாவது நீராவியின் அளவு அதிகமாகும்போது மேகத்துளிகள் தோன்றுகின்றன. மேலும் மேகத்துளிகள் ஒன்றாய்ச் சேர்ந்து வளரத் தொடங்குகின்றன. எனவே நமது கண்களுக்கு நன்கு புலப்படுகின்றன. இத்தகைய மேகத்துளிகளின் குறுக்களவு சுமார் 1 மைக்ரோ மீட்டர் ஆகும்.

மேகத்துளிகளை நீர்ம வானிலைக் காரணிகள் என அழைக்கலாம். பல்வேறு விதமான மழைப்பொழிவினில் (தூறல், மழை, பெருந்துளி மழை, பனிப்பொழிவு ஆகியன) நாம் காணும் துளிகள் இம்மேகத்துளிகளின் துணைத் தொகுப்பாகும். செறிவூட்டப்பட்ட வளிமண்டலத்தில், மேகம் உருவானபின்பு நீராவியின் அளவு அதிகரிக்கும்போது அது பல்வேறு சங்கிலித்தொடர் வினைகளை ஏற்படுத்துகிறது. முதலில் மேகத்துளிகள் அளவில் பெரிதாகின்றன. அதனால் அவை ஒளிச்சிதறலுக்கு வழிவகுக்கின்றன. மேலும் அளவு அதிகரிக்கும்போது மழைப் பொழிவினை ஏற்படுகிறது. மேகத்துளிகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன, ஓரிடத்தில் அவற்றின் அளவு எவ்வாறு ஒளிச்சிதறலுக்குத் துணை புரிகின்றது, இத்துளிகள் எவ்வாறு மழைப் பொழிவுக்குக் காரணமாகின்றன ஆகியவற்றைப் பற்றிய ஆய்வுகள் மேக இயற்பியல் ஆகும்.

ஒரு மேகத்துளி என்பது சில நேரோ மீட்டர்கள் அளவுடையதாகும். அதே சமயம் ஓர் இடி மேகத்திலிருந்து விழக்கூடிய ஆலங்கட்டியின் அளவு சில செண்டி மீட்டர்கள் அளவில் இருக்கக்கூடும் (பார்க்க பட்டியல் 1). எனவே மேகத்துளிகள் பத்து மடங்கு பெரிதாகக்கூடியவை. வளிமண்டலத்தில் மிதந்து கொண்டிருக்கும் அல்லது தொங்கிக் கொண்டிருக்கும் மேகத்துளிகள் அவற்றின் அளவிற்கேற்ப கீழே விழும் (ஆங்கிலத்தில் டெர்மினல் வெலாசிட்) எனப்படும் முற்று திசைவேகத்தைப் பெறுகின்றன. சிறிய துளிகளின் முற்று திசைவேகம் குறைவாக இருப்பதால் அவை வானிலேயே மேகமாய் தொடர்ந்து மிதக்கின்றன. துளிகளின் அளவு பெரிதாகும்போது அவை கீழே விழத் தொடங்குகின்றன.

மழையை விரும்பாதவர் இவ்வலகில் யாவரும் இலர். கார் மேகத்தைக் கண்டு விட்டாலே, மயில் தன் அழகிய தோகையை விரித்து நடனம் ஆடும். எனில் கார் மேகம் என்றால் என்ன? கார் மேகம் என்றால் கருத்த மழை மேகம். பொதுவாக, மேகம், வெள்ளை நிறத்தில் அல்லது சாம்பல் நிறத்தில் காணப்படும். மழைக் காலங்களில் மட்டும் கருப்பு வண்ணம் கொண்டதாய் மாறும். இதன் ரகசியத்தை முதலில் அறிந்து கொள்வோம்.

சூரியனின் வெப்பத்தால் நிலத்தில் இருக்கும் நீர், கடல், குளம், ஆறு ஆகியவற்றில் இருக்கும் நீர், மரங்கள்,

செடிகள், கொடிகள் வெளியிடும் நீர் என்று அனைத்தும் ஆவியாகி விடுகின்றன. இவ்வாறு ஆவியாகும் நீர் மேலே செல்லச்செல்ல, குளிர்ந்து, சிறு சிறு தண்ணீர் துளிகள் ஆகி விடுகிறது. மேலும் மேலே செல்லும்போது உறைந்து சிறு சிறு பனிக்கட்டிப் படிகங்கள் ஆகி விடுகிறது.

## பட்டியல் - 1

மேகத்துளிகள், மழைத்துளிகள் உருவாகும்போது, அதனுடன் தொடர்புடைய துளிகளின் அளவும் அவை கீழே விழும் முற்று திசைவேகமும்

துளியின் விட்டம் மைக்ரோ மீட்டரில்	முற்று திசைவேகம் மீ/வினாடி	துளியின் வகை
0.2	0.0000001	மேகம் உருவாக உதவும் ஏரோசால் துளி
20	0.001	சாதாரண மேகத் துளி
100	0.27	பெரிய மேகத்துளி
200	0.7	மழைத் தூறல்
1000	4.0	சிறிய மழைத் துளி
2000	6.5	சாதாரண மழைத்துளி
5000	9.0	பெரிய மழைத்துளி
20000	48.0	ஆலங்கட்டி

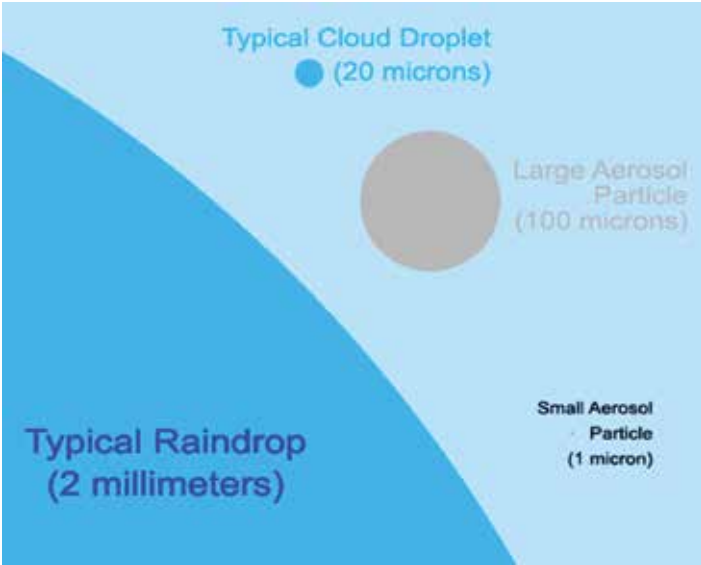
மேகங்களுக்கு உண்மையில் நிறம் எதுவும் கிடையாது. ஆனால், நம் கண்ணுக்கு அவை, வெள்ளை நிறத்திலும் சாம்பல் நிறத்திலும் காட்சி தருகின்றன. மேகங்கள் தன்னுடைய வடிவத்தை மாற்றி கொண்டே இருக்கும். தோற்றம், பரிமாணம், வடிவம் அமைப்பு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் மேகங்கள் வகைப் படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவையாவன

1) ஸ்ட்ராடஸ் மேகங்கள் (Stratus Clouds) தட்டை வகை மேகங்கள்.

2) க்யுமுலஸ் மேகங்கள் (Cumulus Clouds), திரள் வகை முகில்கள்.

3) சிர்ரஸ் மேகங்கள் (Cirrus clouds) மேல்மட்ட கீற்று வகை முகில்கள் திரள்வகை முகில்கள் ஒன்றன் மேல் ஒன்றாக, அழகாகக், குவிக்கப்பட்ட, திகைப்பு ஊட்டக்கூடிய வெள்ளை மேகங்கள். இவ்வகை மேகங்கள் சிறு சிறு தண்ணீர் துளிகளை தன்னுள்ளே கொண்டவை. கீற்று வகை மேகங்கள் சுருள் சுருளாய், அழகான வெள்ளை நிறத்தில் காணப்படும். இவ்வகை





படம் 1: மேகத்துளிகள், மழைத்துளிகள் உருவாகும்போது, அதனுடன் தொடர்புடைய துளிகளின் அளவு

மேகங்கள், சிறு சிறு பனிக்கட்டிப் படிசுக்களைத் தன்னுள்ளே கொண்டவை. மேலே குறிப்பிடப்பட்ட மூன்று வகை மேகங்களிலும் சிறு சிறு தண்ணீர் துளிகள் அல்லது பனிக்கட்டிப் படிசுக்கள் தளர்வாகக் கட்டப்பட்டிருக்கும். அதனால், இவ்வகை மேகங்களின் ஊடே, வெளிச்சம், சுலபமாக ஊடுருவிச் செல்ல முடியும். இவை தவிர

4) அல்டோ ஸ்ட்ராடஸ் மேகங்கள் (Alto Stratus clouds)

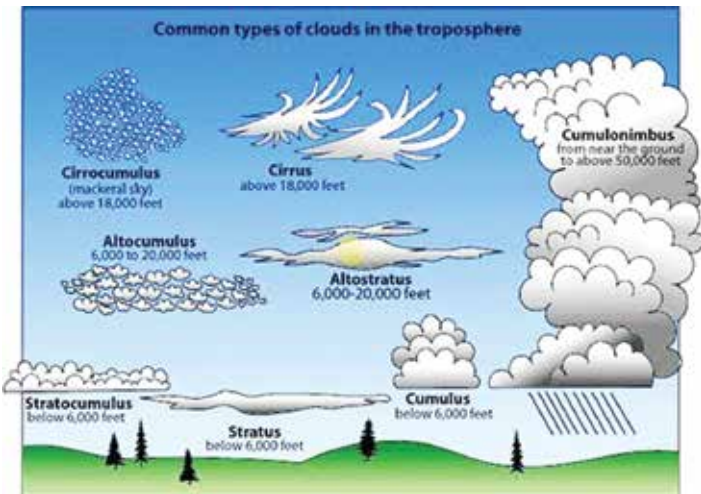
5) நிம்போ ஸ்ட்ராடஸ் மேகங்கள் (Nimbo Stratus clouds),

6) க்யுமுலோ நிம்பஸ் மேகங்கள் (Cumulo Nimbus clouds) எனப்படும் இடிமுகில்கள் ஆகியவையும் உண்டு. இடிமுகில்கள் நல்ல கருப்பு நிறத்தில் காட்சி அளிக்கும். இவ்வகை மேகத்தின் ஊடே, வெளிச்சம் ஊடுருவிச் செல்ல இயலாது. ஏனெனில், சிறு சிறு



தண்ணீர்த் துளிகள் அல்லது சிறு சிறு பனிக்கட்டிப் படிசுக்கள், மேகத்தின் உள்ளே மிக அடர்த்தியாகக் கட்டப்பட்டிருக்கும்.

ஆனால், இந்த கார் மேகம், நம் கண்ணுக்குப் புலப்படுவது போல் நிஜமாகவே கருப்பு வண்ணத்தில் இருக்காது. இந்தக் கார்மேகத்தின் மேல் வானூர்தியில் சென்று பார்த்தால் உண்மை விளங்கும். வானூர்தியில் அமர்ந்து பார்க்கும் பொழுது இவ்வகைக் கார் மேகங்கள் பளிச் என்ற வெண்மை நிறத்தில் காட்சி அளித்துக் காண்போரை திகைப்பூட்டும்! இவ்வகை மேகத்தின் மேலே வெளிச்சம் பட்டுத் தெறிப்பதனால் வானூர்தியில் அமர்ந்து பார்ப்பவருக்கு வெள்ளை நிறத்திலும் பூமியில் நின்று பார்ப்பவருக்கு மழை மேகமாய் கருத்த நிறத்திலும் ஒரே நேரத்தில் இவை காட்சி அளிக்கின்றன.



படம் 2: வளிமண்டலத்தில் நாம் காணும் மேக வகைகள்

சுற்றே வெள்ளை நிறத்தில் இருக்கும் ஒரு கல்லையும் கருப்பு நிறத்தில் இருக்கும் கல்லையும் வெய்யிலில் வைத்துவிட்டு, சற்று நேரம் கழித்துப் பார்க்கவும். வெள்ளைக் கல்லை விட கருப்புக் கல் சூடாக இருக்கும். கருமை என்பது நிறமில்லை எல்லா நிற ஒளியையும் ஒரு பொருள் தன்னுள் உறிஞ்சிக் கொண்டுவிட்டால் அது கருமையான பொருளாகத் தென்படும். அதுபோல வெள்ளை நிறம் என்பதும் எல்லா நிற ஒளியின் கலவை. எல்லா நிற ஒளியையும் உறிஞ்சிக் கொள்ளாமல் அப்படியே பிரதிபலிக்கும் பொருள் வெள்ளையாக இருக்கும். எல்லா நிற ஒளியையும் தான் உறிஞ்சிக் கொள்வதால் தான் கருமை நிறக் கல் சுற்றே சூடாக இருக்கிறது. தார் சாலை அதன் அருகே உள்ள பகுதியை விட சுற்றே கூடுதல்

தொழில்நுட்பம் கொண்டு இந்தச் சாதனையைச் செய்துள்ளார். மிகமிக நுணுக்கமாக நானோ அளவில் தங்கத் துகள்களைச் செய்துவிட்டால் அவை சுற்றேரக்குறைய எல்லா ஒளியையும் தன்னுள் கிரகித்துக் கருமையாகத் தான் தென்படும் என ஆய்வில் கண்ட ஜூ புதுமை அமைப்பில் சூரிய ஒளியில் நீரைக் கொதி நிலைக்குக் கொண்டுவந்து நீராவி உருவாக்கியுள்ளார்.

மேலே உள்ள படம் போல பல லட்சம் நுண் குழலுமையிலாப் புழைகள் (nanopore) கொண்ட ஸ்பான்சு போன்ற அமைப்பு அவரது வடிவு. இந்தப் புழைகளின் உட்புறமாக தங்க நானோ துகளைகளைப் பூசினார். ஸ்பான்சு போல மிகுந்த நுண்புழைகளைக் கொண்ட இந்தப் பொருளின் அளவு பெரிதாக இருந்தாலும் இதன்

# கொதிக்க வைக்காமல் நீராவி நானோ மேஜிக்

வெப்பத்தில் இருப்பதும் இதன் தொடர்ச்சியாகவே.

சூரிய ஒளியை திறம்பட உறிஞ்சிக் கொள்ளும் பொருளை தயாரித்தால் அதனைச் சூடு படுத்தி விடலாம். சூடு படுத்திய அந்தப் பொருள் மீது நீரைச் செலுத்தினால் நீரை ஆவியாக்கி விடலாம்.

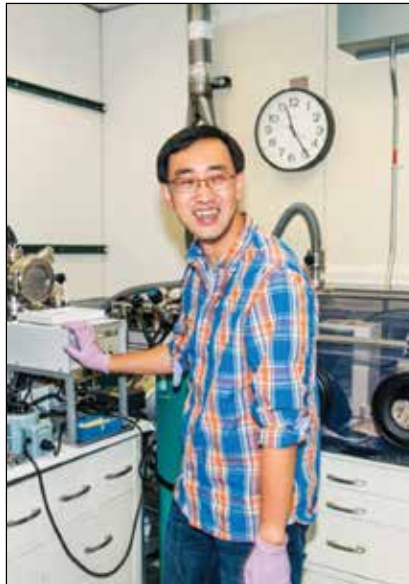
நீரை ஆவியாக்கிவிட்டால் அதிலிருந்து மின்சாரம் தயாரித்து விடலாம். அணுமின் நிலையம், நிலக்கரி பெட்ரோலியம் முதலிய பயன்படுத்தும் அனல் மின் நிலையம் எல்லாவற்றிலும் செய்வதற்கு முன்பு நீரை ஆவியாக்குகின்றனர். அந்த நீராவி கொண்டு மின்னுற்பத்தி நிலையத்தில் நிலக்கரி கொண்டு இயங்கும் ரயில் எஞ்சின் போல டர்பைனை சுழற்றி விடலாம். டர்பைன் சுழன்று மின்சாரம் உருவாகும்.

எளிதாக சூரிய ஒளியைக் கொண்டு, திறம்பட வெப்பம் உண்டாக்குவது தான் இன்றுள்ள முக்கியமான தொழில்நுட்பச் சிக்கல். வெப்பத்தில் நீரை ஆவியாகச் செய்வதும் ஒரு சவால்.

சீனாவைச் சார்ந்த நான்ஜிங் பல்கலைக்கழகத்தைச் சார்ந்த ஜியா ஜூ (Jia Zhu) எனும் ஆய்வாளர் இந்தப் பாதையில் தனது கவனத்தைச் செலுத்திப் பெரும் வெற்றி கண்டுள்ளார். நானோ

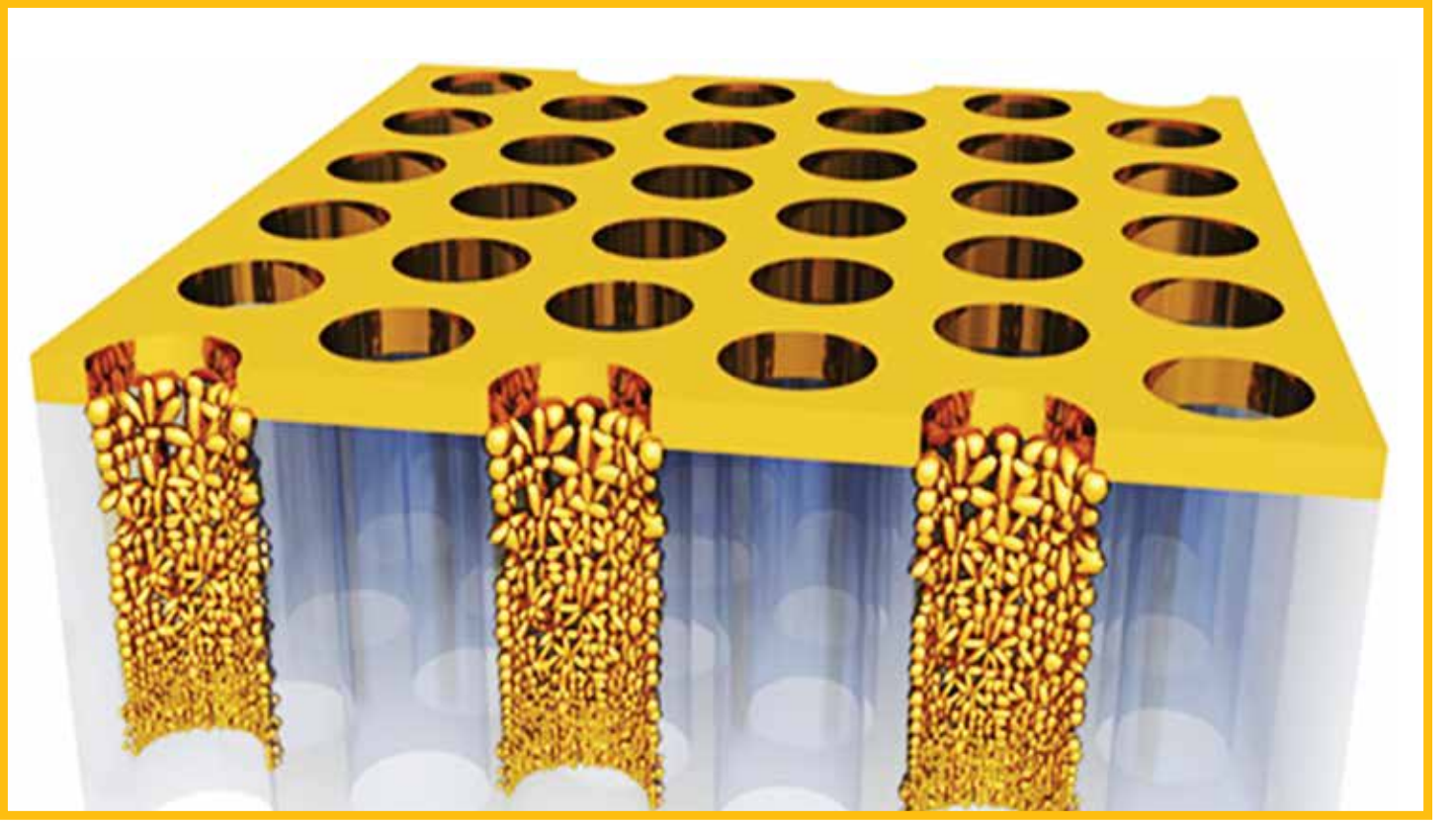
அடர்த்தி மிக மிகக் குறைவாக இருக்கும். எனவே நீர் கொண்ட பாத்திரத்தில் இந்தப் பொருள் மிதக்கும். இதனை நீரில் அமிழ்த்தி வெய்யிலில் வைத்தால் சூரிய ஒளியில் நீர் ஆவியாகும் எனக் கண்டார்.

ஒளி என்பது பல்வேறு அலைநீளங்களைக் கொண்டது. குறிப்பிட்ட பருமனுடைய தங்க நானோ துகள், குறிப்பிட்ட அலைநீள ஒளியோடு மட்டுமே வினை புரியும். எனவே பல்வேறு பருமனில் கலவையாக நானோ துகளைத் தயார் செய்து பூசினால் எல்லா அலைநீள ஒளியையும் அந்தப் பூச்சு உறிஞ்சக்கொள்ளும். சூரிய ஒளியின் காணுறு ஒளிப் பகுதி (visible) தவிர அகசிவப்புக் கதிரையும் இந்த



முனைவர் த.வீ.வெங்கடேஸ்வரன்  
விஞ்ஞானி, விக்யான் பிரசார்,  
அறிவியல் தொழில்நுட்பத்துறை, புதுதில்லி





நானோ தங்கத்துகள் உறிஞ்சிவிடுவதைக் கண்டார் ஜூ.

சரியான விகிதத்தில் பல்வேறு பருமன் உடைய நானோ துகள்களைப் புழைகளில் பூசினால் சுமார் 99 சதவிகித ஒளியை உறிஞ்சிக் கருமையாகக் காட்சி தருவதைக் கண்டனர் ஆய்வாளர்கள். கருமையாகக் காட்சி தருகிறது என்றால் எல்லா ஒளியையும் அந்தப் பொருள் உறிஞ்சி எடுத்துவிட்டது என்பது பொருள்.

உலோகத்தில் எல்லாம் அதன் மேற்பரப்பில் சுதந்திரமாகத் திரியும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் (free electron) இருக்கும். இவ்வாறு சுதந்திரமாக அலையும் எலக்ட்ரான்களைத் தனது மேற்பரப்பில் கொண்டுள்ளதால் தான் உலோகம் மின்சாரத்தை எளிதில் கடத்துகிறது. தங்க நானோ துகளின் மேற்புறத்திலும் இவ்வாறு தனித்துத் திரியும் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் இருக்கும்.

இந்தப் பொருளின் நுண்புழைகளில் சூரிய ஒளி நுழையும். அவ்வாறு நுழையும் ஒளித்துகள் புழையின் உள்ளே செல்லும்போது அங்கும் இங்கும் இடமும் வலமும் புழையின் சுவற்றில் மோதும். அவ்வாறு மோதும் போது தங்க நானோ துகள்களில் உள்ள கட்டுறா எலக்ட்ரான்களைத் தூண்டி விடும். கிளர் கொண்ட கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் அங்கும் இங்கும் தளும்பும். அவ்வாறு முன்னும் பின்னும் தளும்பும் எலக்ட்ரான்கள் ஒருவித அலையை உருவாக்கும். அந்த அலைக்கு பிளாஸ்மோன் (plasmon) என்று பெயர்.

கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் முன்னும்பின்னுமாக

வேகமாக அதிர்வு செய்யும் போது அந்தத் துகள் வெப்பம் அடையும். எனவே பிளாஸ்மோன் நிலையை எட்டிய பகுதி வெகு தீவிரமாக வெப்பமடையும். அருகில் உள்ள நீர் மூலக்கூறுகளை இது வெப்பமடையச் செய்து ஆவியாக்கி விடும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட அலை நீளமுடைய ஒளி குறிப்பிட்ட பருமன் கொண்ட நானோ துகளை மட்டுமே பிளாஸ்மோன் நிலைக்கு எடுத்துச் செல்லும் எனவே ஒவ்வொரு அலைநீளத்துக்கும் தகுந்தாற்போல பல நானோ அளவுகளில் துகள்களைக் கலந்து பூச்சு செய்யவேண்டும். இவ்வாறு செய்தால் சூரிய ஒளியின் பல்வேறு அலைநீளங்களில் வரும் ஆற்றலை ஒருசேர கையகப்படுத்தலாம் என ஆய்வாளர்கள் கண்டுள்ளனர். இந்த ஆய்வலர்களின் முறையில் சூரிய ஆற்றலின் 90 சதவிகிதம் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்ற முடிந்து செயல் திறனை அதிகரித்து காட்டியுள்ளனர் ஜூ மற்றும் அவரது ஆய்வுக் கூட்டாளிகள்.

சூரிய ஒளியிலிருந்து பசுமை ஆற்றலை எடுக்கும் முயற்சிகளில் முக்கிய நவீன புதுமை முயற்சி இது. கார்பன் நானோ புழை தொழில்நுட்பம் தரும் திறனுக்கும் சற்று குறைவானது தான் இந்தப் புதுமுறை என்றாலும் இந்த அமைப்பை உற்பத்தி செய்வது எளிது என்கின்றனர் ஆய்வாளர்கள். கடல் நீரை குடிநீராக்குவது, மருத்துவக் கருவிகளைக் கிருமி நாசம் செய்து சுத்தம் செய்வது உட்பட பலவேறு பயன்களுக்கு இந்தகு ஆய்வுகள் வழிவகுக்கும் எனக் கருதப்படுகிறது. ●

# அறிவியல் நூல் அறிமுகம்!

நூல் : அடுத்த கலாம்  
விஞ்ஞானி ஆகும் வழிகள்  
ஆசிரியர் : விஞ்ஞானி வி.டி.லிபாபு

“அடுத்த கலாம்” என்ற தலைப்பே ஒரு கனவுத் தலைப்புதான். ஆம் “கனவு காணுங்கள்” என்று இந்திய இளைஞர்களுக்கு திரும்பத் திரும்ப சொல்லி வந்தார் மேதகு முன்னாள் குடியரசுத் தலைவரும் ஏவுகணை விஞ்ஞானியாக வழித்தடம் காட்டி ஒரு கனவுப் பாதையில் தமிழ்நாட்டின் இன்றைய பள்ளி மற்றும் கல்லூரி மாணவர்களைக் கரம் பிடித்து கூட்டிச் செல்ல முயன்றிருக்கிறார் விஞ்ஞானி டாக்டர் டி.லிபாபு அவர்கள்.

ஆதியில் மிருகங்களில் தானும் ஒரு மிருகமாய் காடு, மலை, குகைகள் என இரை தேடியும், இனம் பெருக்கியும் வாழ்ந்தார்கள் நமது மூதாதை மனிதர்கள். பின்னொரு நாள் கல்லெடுத்து எறிந்து முயலையும், மாணையும் கொண்டு உண்ட மனிதனும், சிக்கி முக்கிக் கல்லெடுத்து தீமூட்டி இறைச்சியைச் சுட்டுத் தின்னக் கொடுத்த மனுசியும் தன்னறிவு கொண்டு, இயற்கையைப் புரிந்து மற்ற மிருகங்களிலிருந்து விலகி ஒரு மேலோட்ட வாழ்க்கைக்கு வழி கண்டார்கள். அப்படி அன்று ஆரம்பித்து இன்று நிலவில் இடம் தேடி நாளை செவ்வாய் புதன், வெள்ளி என்று வெளிக் கிரகங்கள் நோக்கிப் பயணிக்கத் துடிக்கும் மனித சமுதாயத்தின் இந்த அபரிமிதமான பரிணாம வளர்ச்சிக்குக் காரணம், தானே கண்டெடுத்த அறிவியல்



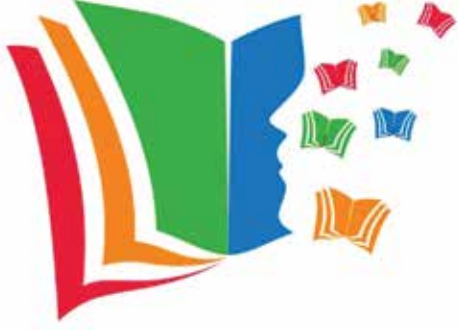
தொழில் நுட்பம் கொண்டு தன் அறிவால் வளர்ந்ததும், தன் அறிவை வளர்த்ததுமாய்த் தொடர்ந்து வந்த தொடர் ஓட்டமே.

உலகளாவிய அந்த அறிவியல் தொழில் நுட்ப தொடர் ஓட்டத்தில்,

● மயில்சாமி அண்ணாதுரை  
உபதலைவர்  
தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில் நுட்ப மன்றம்







உலக அறிவியல் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியில், தமிழர்களின் பங்கு நாளுக்கு நாள் அதிகரித்து வருவதின் அடையாளங்கள் தான், நோபல் விஞ்ஞானிகளான சர்.சி.வி.இராமன், சந்திர சேகர், வெங்கட்டராமன், எஸ்.எல்.வி. கண்ட அப்துல் கலாம், பசுமைப்புரட்சி கண்ட எம்.எஸ். சுவாமிநாதன், மின்னஞ்சல் கண்ட அய்யாதுரை, கூகுளின் சுந்தர் பிச்சை, சந்திரயான்-1, சந்திரயான்-2, மங்களயான் ஜி.எஸ்.எல்.வி., ஆதித்யா என்று இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகத்தின் அனைத்துத் திட்டங்களிலும் சாதித்து வரும் தமிழகர்கள் மற்றும் டி.சி.எஸ்., விப்ரோ, இன்ஃபோசிஸ் என்று பலதளங்களில் தனது திறமையால் உயர்ந்து வரும் பல ஆயிரம் தமிழ் இளைஞர்கள்.

அதனால் தமிழக அறிவியலாளர்களுக்கும் பொறியாளர்களுக்கும் உலகளாவிய வரவேற்பும் தேவையும் அதிகமாகி வருவது எனக்குத் தெரியும்.

அதற்கேற்ப அதிகமான பொறியாளர்களை உருவாக்கும் வண்ணம் ஐநூறுக்கும் மேற்பட்ட பொறியியல் கல்லூரிகள் தமிழகத்தில் உருவாகின. இதுவரை பல இலட்சம் பொறியல் பட்டதாரிகளை தமிழகம் உருவாக்கியுள்ளது. ஒரு புள்ளி விவரச் செய்தியின் படி அமெரிக்கா எவ்வளவு பொறியியல் பட்டதாரிகளை உருவாக்குகிறதோ அதே எண்ணிக்கையில் தமிழகமும் ஒவ்வொரு வருடமும் உருவாக்கி வந்திருக்கிறது. அதன் பயனாய் அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தில் இந்தியாவிலேயே முன்னிலை மாநிலமாக தமிழகம் உருவாகியுள்ளது. இந்தச் சிறப்புக்களைக் கண்டு நாம் மகிழ முடியாதபடி செய்து விட்டன, சமீபத்தில் நாம் பார்த்துவரும் சில செய்திகள்.

இன்றைய கால கட்டத்தில் விவசாயம் முதல் விண்வெளி வரை இந்திய விஞ்ஞானிகள் புரிந்து வரும் சாதனைகளால் ஈர்க்கப்பட்டு தானும் ஒரு விஞ்ஞானியாக வேண்டும் என்ற கனவு பல இந்திய மாணவர்களுக்கு வந்துள்ளது. அதன் பலனாய், அறிவியல் துறையில் சேர ஏற்பட்டுள்ள போட்டியில்

தமிழக மாணவர்கள் முன்பு போல் சிறப்பாகத் தேர்வதில்லை என்கிறது ஒரு புள்ளி விவரம்.

அந்த நிலையைப் பொய்யாக்கும் கனவுடன், கடந்த காலப் பெருமையை மீட்டெடுக்க ஒரு வழிகாட்டும் கையேடாக, “அடுத்த கலாம் - நீங்களும் ஒரு விஞ்ஞானி ஆகலாம்” என்ற இந்தப் புத்தகம் உங்கள் கைகளில் இப்போது.

அறிவியல், தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியே ஒரு நாட்டின் வளர்ச்சியில் முக்கியப் பங்களிக்க முடியும். இதைக் கருத்தில் கொண்டு அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தில் உயர்கட்டக் கல்விக்கு பலப்பல பல்கலைக்கழகங்களையும், கல்லூரிகளையும், தொடர் ஆராய்ச்சிக்காய் பலப்பல ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களையும் இந்திய அரசும், விஞ்ஞானிகளும், வெண்மைப் புரட்சியில் கால்நடைகளுக்கான விஞ்ஞானிகளும், அணுசக்திக்கு அணுவியல் விஞ்ஞானிகளும், நாட்டின் பாதுகாப்பில் பாதுகாப்புத்துறை விஞ்ஞானிகளும், விண்வெளியில் விண்வெளி விஞ்ஞானிகளும் என அறிவியல் தொழில் நுட்பத்தின் அனைத்துத் துறைகளிலும் தடம் பதித்து முன்னேறி இருப்பதை மிகச்சிறப்பாக எடுத்துக் காட்டியிருக்கிறார் நூலாசிரியர்.

மருத்துவர் என்பது பொதுவான ஒரு தொழில். ஆனால் மருத்துவமனைக்குச் சென்றால் கண்ணுக்கு, காது, மூக்கு, தொண்டைக்கு, எலும்புக்கு, இதயத்திற்கு, நரம்பிற்கு, நீரிழிவிற்கு, சிறு நீரகத்திற்கு, குழந்தைகளுக்கு என்று தனித்தனியாக பலப்பல துறைசார்ந்த மருத்துவமனைகளும் மருத்துவர்களும் இருக்கிறார்கள். அது போல், விஞ்ஞானிகளுக்கும் பலப்பல துறைகளும் வாய்ப்புகளும் இருப்பதை விளக்கமாக ஒருகையடக்கப் புத்தகமாக 65 பக்கங்களில் கொடுத்திருக்கிறார் டில்லி பாபு. இந்த முயற்சி மிகவும் பாராட்டுக்குரியது.

அறிவியல் தொழில் நுட்ப ஆராய்ச்சியே தனது பணி என தடம் பதிக்க விரும்பும் மாணவர்கள் படிக்க வேண்டிய நூல்.

தனது மாணவர்களுக்கு அறிவியல் தொழில் நுட்ப ஆராய்ச்சியில் வழித்தடம் காண்பிக்க வேண்டிய ஆசிரியர்கள் கையிலிருக்க வேண்டிய நூல் இது.

தனது பிள்ளைகள் ஒரு ஆராய்ச்சியாளனாக வரவேண்டும் என்று விருப்பமுள்ள பெற்றோர்கள் தங்கள் வீட்டில் புத்தக அலமாரியில் அவர்கள் கண்பட வைத்திருக்க வேண்டிய நூல்.

மொத்தத்தில் தமிழகர்கள் கையில் தவழ வேண்டிய நூல், “அடுத்த கலாம்” என்பதால், தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில் நுட்ப மாநில மன்றத்தின் அவணைப்புடனும் எனது வாழ்த்துக்களுடனும் இப்போது இந்தப் புத்தகம் உங்கள் கைகளில், நீங்கள் படிக்கவும், உங்களுக்குப் பிடித்தவர்களுக்குப் பரிசளிக்கவும். ●

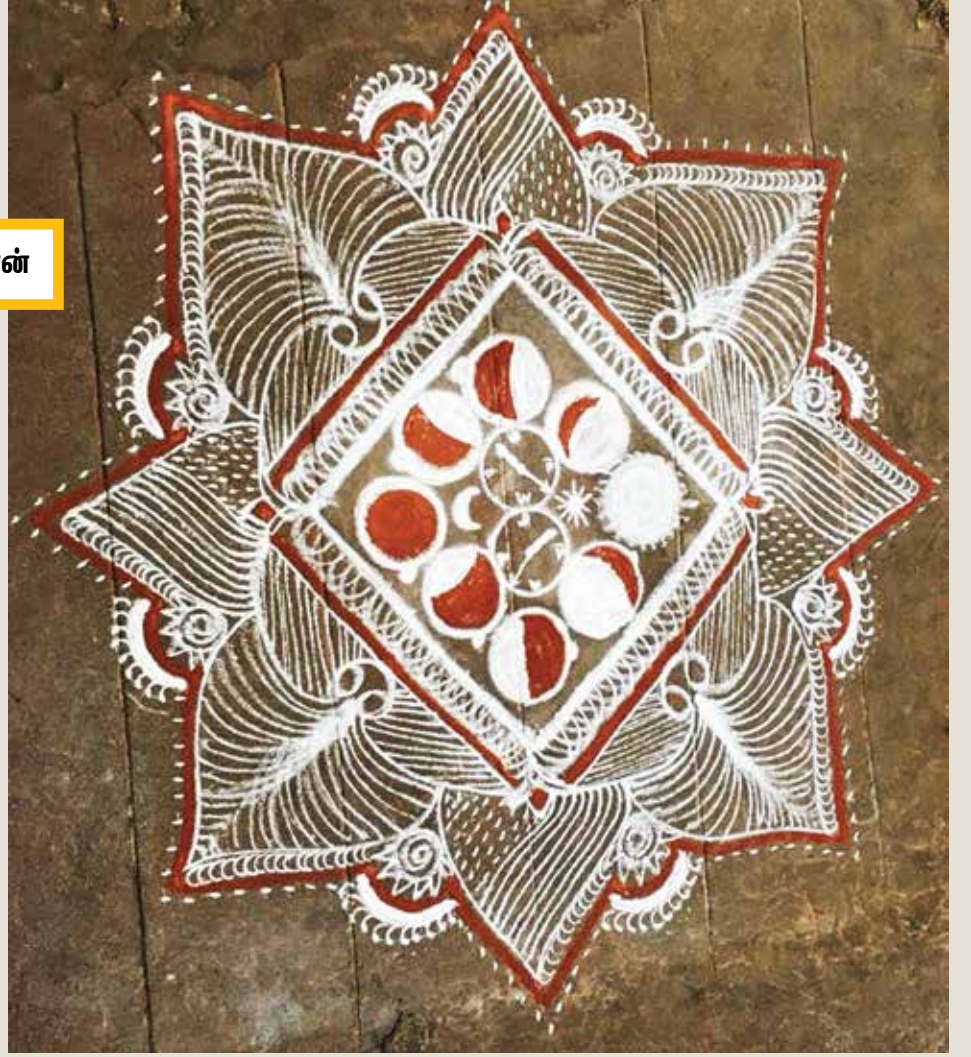


## ● முனைவர் காயத்ரி சங்கரநாராயணன்

“கோலம்” என்பது வீட்டு வாசல், பூஜை அறை, விசேஷம் நடைபெறும் இடத்தை மெழுகி, அரிசி மாவினால் வரையப்படும் வடிவங்களாகும். கோலங்கள் புள்ளி கோலம், கம்பி கோலம் என இரு வகைப்படும். பல வண்ணப் பொடிகளால் வரைந்து அழகு தீட்டப்படும் கோலத்திற்கு “ரங்கோலி” என்று பெயர்.

அறிவை வரையறுக்கும் அறிவியல் சம்மந்தமான நிகழ்வு ‘கிரகணம்’. இது சூரியன், நிலவு (சந்திரன்), பூமி மூன்றும் நேர்கோட்டில் வரும் போது ஏற்படும் நிழல் விளையாட்டு. கோலத்தின் மூலமாக இங்கு கிரகணம் விளக்கப்பட்டுள்ளது .

சூரியனை பூமி சுற்றி வருவதும், பூமியை நிலவு சுற்றி வருவதும் இயற்கை. சில நேரத்தில், சூரியனுக்கும் பூமிக்கும்



# கோலமும் அறிவியலும் இணையும் பொழுது

இடையே நிலவு வந்து, சூரியனின் ஒளியை மறைக்கும் போது ‘சூரிய கிரகணம்’ ஏற்படுகிறது. இந்நிகழ்வு 26.12.2019 அன்று காலை 8.05 மணி முதல் 11.15 வரை நீடித்தது. இதை, நான் என் வீட்டு வாசலில் கோலமாக வரைந்தேன் அன்று. சந்திரன் சூரியனை பிடித்துக் கொண்டு கொஞ்சம் கொஞ்சமாக மறைத்து, விடுவிக்கிறது என்பதை கோலத்தில் வரைபடமாக தெளிவாகக் காட்டியுள்ளேன் . நடுவிலுள்ள கெடிகாரத்தின் ‘முள்’ திசையை (direction) குறிக்கிறது. கிரகண நேரத்தில் நம் கண்களால் இயல்பாக வானத்தை நிமிர்ந்து பார்க்கக் கூடாது. கண்கள் கெட்டுவிடும், ஆனால் கீழே

குனிந்து கோலத்தை பார்த்து, அறிவியல் நுட்பமாக சுலபமாக குழந்தைகளுக்கு கிரகணத்தைப் பற்றி கற்றுக் கொடுக்கலாம் அந்நேரத்தில், தொலைநோக்கி (Telescope) போன்ற கருவிகளைத் தேடிச் செல்லாமல் .

விடியற்காலையில் வாசல் தெளித்துக் கோலமிட்டு, இறைவனை வணங்குவதால், அறிவியல் சார்ந்த பலன் களைப் பெறுகிறோம். தூய காற்றை (ப்ராணவாயு) சுவாசிக்கிறோம். மன சஞ்சலம் இல்லாமல், மனதில் உள்ளதை வெளிக்காட்டும் ‘கண்ணாடியாக நமது பேச்சு, எழுத்து, செய்திகளின் வரைபடமே நம் கோலங்கள்.





44-ஆம் இதழின்

# அறிவியல் உலா!

முப்பெரும் விழா! அண்ணல் காந்தியடிகளின் பிறந்த நாள் விழா, நல்லாசிரியர் விருதுகள் வழங்கும் விழா மற்றும் குழந்தைகளுக்கான 34-வது அறிவுக்களஞ்சியம் போட்டிகளின் தகவல் களஞ்சியம் வெளியீட்டு விழா!

6-10-2019, ஞாயிறு காலை 10 மணி முதல் 12.30மணி வரை பாரதிய வித்யா பவனில் முப்பெரும் விழா மிகச் சிறப்பாக நடைபெற்றது. விழாவிற்குத் தலைமை வகித்தார் வி.ஜி.பி. உலகத் தமிழ்ச் சங்கத் தலைவர் கலைமாமணி வி.ஜி.சந்தோசம். விழாவின் சிறப்பு விருந்தினர் சென்னை உயர் நீதிமன்றத்தின் முன்னாள் நீதிபதி, மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு.ச.ஜெகதீசன் அவர்கள் முப்பெரும் விழாவைத் தொடங்கி வைத்து, 11 ஆசிரியர்களுக்கு நல்லாசிரியர் விருதுகளை வழங்கிக் குழந்தைகளுக்கான 34-ஆவது அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுப் போட்டிகளுக்கான தகவல் களஞ்சியத்தை வெளியிட்டு உரையாற்றினார். அவர்தம் உரையில் ஆசிரியப் பணியே அறப்பணி! அதற்கு உங்களை அறப்பணி என்னும் முதுமொழிக்கு ஏற்ப சிறப்பாகப் பணியாற்றும் ஆசிரியர்களை ஆண்டுக்கொரு முறை

தேர்ந்தெடுத்து விருதுகளை வழங்குவது சிறப்பிற்குரியது. அதேபோல் போட்டிகளுக்கான தகவல் களஞ்சியம் வெளியிட்டு நிறைய குழந்தைகள் பயனூறும் வகையில் ஆண்டுதோறும் போட்டிகளை நடத்திப் பரிசுகளையும் விருதுகளையும் வழங்கும் மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கத்தைப் பெரிதும் பாராட்டுகிறேன் என்றார்.

விழாத் தலைவர் கலைமாமணி வி.ஜி.சந்தோசம் அவர்கள் தம் தலைமை உரையில் ஆசிரியர்கள்தான் வருங்கால சமுதாயத்தை உருவாக்கும் சிற்பிகள். அவர்களின் பணியை அங்கீகரித்து விருதுகளை வழங்குவது அவர்களுக்கு மிகுந்த ஊக்கத்தையும், உற்சாகத்தையும் அளிப்பதும் இன்னும் சிறப்பாகப் பணியாற்ற வேண்டும் என்ற உந்துதலையும் தரும் என்றார். விழாவில் பிராட் லைன் டெக்னாலஜி நிறுவனத்தின் மேலாண்மை இயக்குநர் திரு.எம். ஆறுமுகம், நேரு யுவ கேந்திரா சங்கத்தின் சென்னை மாவட்ட ஒருங்கிணைப்பாளர் திரு.சம்பத்குமார், பாரதிய வித்யா பவன் இயக்குநர் திரு.கே.என். இராமசுவாமி ஆகியோர் வாழ்த்துரை வழங்கினர்.



### நல்லாசிரியர் விருது பெற்ற வித்தகர்கள்:-

1. திருமதி மு.மனோன்மணி, ஸ்ரீ பால வித்யாலயா முதுநிலை மேல் நிலைப்பள்ளி, பெரம்பூர், சென்னை.
2. திரு.ஜி.குமார், சென்னை உயர் நிலைப் பள்ளி, கொடுக்குப் பேட்டை
3. திரு.இ.இராஜகுமார், சென்னை உயர்நிலைப் பள்ளி, வன்னிய தேனாம்பேட்டை.
4. திருமதி எஸ்.பொன்முடி, சென்னை நடு நிலைப்பள்ளி, இராயப்பேட்டை.
5. திருமதி வி.இராஜலட்சுமி, சென்னை நடு நிலைப்பள்ளி, இராயப்பேட்டை
6. திருமதி என். இராதா, சென்னை நடு நிலைப்பள்ளி, இராயப்பேட்டை
7. திருமதி பெல்சியா சுமங்கலா, தலைமை ஆசிரியர், சென்னை நடு நிலைப் பள்ளி, திருவல்லிக்கேணி.
8. திருமதி எஸ்.கலைச்செல்வி, சென்னை நடு நிலைப் பள்ளி, கிருஷ்ணாம்பேட்டை
9. திருமதி எஸ்.உஷாராணி, தலைமை ஆசிரியர், சென்னை உயர் நிலைப்பள்ளி, திருவல்லிக்கேணி.
10. திருமதி. கெ.கலைச்செல்வி, சென்னை உயர்நிலைப் பள்ளி, திருவல்லிக்கேணி
11. திருமதி எஸ்.சௌந்தர்யா, சென்னை தொடக்கப் பள்ளி, மயிலாப்பூர்.

### 42-வது அறிவியல் பூங்கா வெளியீட்டு விழா, 16-வது அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகள் வழங்கும் விழா!

மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் எம்.டி.எஸ். அகாடெமி, இந்திய அரசின் இளைஞர் நலம் மற்றும் விளையாட்டு அமைச்சகத்தின் நேரு யுவ

கேந்திரா சங்கத்தின், ஸ்ரீசங்கர்லால் சுந்தர்பாய் ஷசன் ஜெயின் மகளிர் கல்லூரி

இணைந்து 42-வது அறிவியல் பூங்கா வெளியீட்டு விழா, 16-வது அறிவியல் களஞ்சியம் விருது வழங்கும் விழா மற்றும் அனைத்துக் கல்லூரி மாணவர் களுக்கான 16-வது அறிவியல் தெரிவிப்பியல் திறனாய்வுப் போட்டிகளில் வெற்றி பெற்றவர்களுக்கான அறிவியல்களஞ்சியம் பரிசளிப்பு விழா ஆகிய முப்பெரும் விழா தியாகராய நகர், மேட்லி சாலையில் உள்ள ஸ்ரீசங்கர்லால் சுந்தர்பாய் ஷசன் ஜெயின் மகளிர் கல்லூரியில் 13-12-2019 அன்று பிற்பகல் 1.30 மணி முதல் 5.30 மணி வரை மிகச் சிறப்பாக நடைபெற்றது.

விழாவில் சிறப்பு விருந்தினராகப் பங்கேற்று 42-வது அறிவியல் பூங்காவினை வெளியிட்டு, 16-வது அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகளை வழங்கிச் சிறப்புரை நிகழ்த்தினார் சென்னை உயர் நீதிமன்றத்தின் முன்னாள் நீதிபதி, மாண்புமிகு நீதியரசர் ஏ.கே.ராஜன். அவர்தம் உரையில் அறிவியல் பல்வேறு அறிவியல் தொழில் நுட்பத் தகவல்களைப் பல்வகை வடிவங்களில் பாமரரும் புரிந்து கொள்ளும் வகையில் பல வண்ணப் படங்களுடன் எண்ணத்தைக் கவரும் வண்ணம் மிகச் சிறப்பாக வெளி வந்திருப்பது பெரிதும் பாராட்டிற்குரியது. இந்த விழாவில் அனைத்துக் கல்லூரி மாணவர்களுக்கு அறிவியல் தெரிவிப்பியல் திறனாய்வுப் போட்டியை நடத்தி அதன் மூலமும் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட இளைஞர்களுக்கு விருதுகளும், பரிசுகளும், சான்றிதழ்களும் கொடுப்பதுடன், அறிவியல் அறிஞர்கள் ஐவரைத் தேர்ந்தெடுத்து அவர்களுக்கும் அறிவியல் களஞ்சிய விருதுகளை வழங்குவது பாராட்டிற்குரியது என்றார்.

விழாவில் தலைமை உரை நிகழ்த்தினார் தமிழ் நாடு அரசின் எல்காட் நிறுவனத்தின் மேலாண்மை இயக்குநர்





திரு.எம்.விஜயகுமார், இ.ஆ.ப. சிறப்புரை ஆற்றினார். அவர் தம் உரையில் அறிவியல் தொழில் நுட்பக் கருத்துக்களைப் பாமர மக்களிடையே பரவலாக்கி அறிவியல் விழிப்புணர்வை ஊட்டி, அறிவியல் நோக்கு, அறிவியல் பார்வை, அறிவியலை நடைமுறை வாழ்வில் ஒழுகலாறாகப் பயன்படுத்துதல் முதலான சிந்தனைகளை விதைக்கும் வகையில் அறிவியல் பூங்கா காலாண்டிதழை 15 ஆண்டுகளாகத் தொடர்ந்து வெளியிட்டு வரும் மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கத்தினைப் பெரிதும் பாராட்டுகிறேன் என்றார். இளைஞர்களுக்கும் அறிவியல் வல்லுநர்களுக்கும் ஒரே நேரத்தில் அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகளை வழங்குவது சிறப்பிற்குரியது. அதற்காக மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்க நிர்வாகிகள் அனைவரையும் பாராட்டுகிறேன் என்றார்.

### அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுபெற்ற வித்தகர்கள்:-

பேராசிரியர் முனைவர் வே.ஞானப்பிரகாசம், முன்னாள் துணைவேந்தர், தமிழ்நாடு கால்நடை, மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக் கழகம், சென்னை.

பேராசிரியர் முனைவர் ந.பலராமன், தமிழ்நாடு கால்நடை, மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக் கழகம்,

பேராசிரியர் முனைவர் இரா.பிரபாகரன், தமிழ்நாடு கால்நடை, மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக் கழகம்.

பேராசிரியர் முனைவர் ஆர்.வள்ளி, முன்னாள் துணைவேந்தர், அன்னை தெரலா மகளிர் பல்கலைக் கழகம், கொடைக்கானல்.

பேராசிரியர் முனைவர் பிரேமாவதி விஜயன்

துணைவேந்தர், அவினாசிசிங்கம் மகளிர் மனை அறிவியல் மற்றும் உயர் கல்வி நிறுவனம், கோயம்புத்தூர்.

**குழந்தைகளுக்கான 34-ஆவது அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுப் போட்டிகள், பரிசுகள் மற்றும் பல்துறை வித்தகர்களுக்கான அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுகள் வழங்கும் விழா!**

மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் திருவள்ளூர் அறிவுக்களஞ்சியம் வளர்ச்சி மையம், இந்திய அரசின் இளைஞர் நலம் மற்றும் விளையாட்டு அமைச்சகத்தின் நேரு யுவ கேந்திரா மற்றும் பாரதிய வித்யா பவன் இணைந்து மயிலாப்பூர் பாரதிய வித்யா பவன் அரங்கில் 18.01.2020 சனிக்கிழமை அன்று 34 வது அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுகள் வழங்கும் விழாவினைக் காலை 9.30 மணி முதல் நண்பகல் 12.30 மணி வரை மிகச் சிறப்பாக நடத்தின.

விழாவில் சிறப்பு விருந்தினராகப் பங்கேற்று வாழ்க்கையில் சாதனை படைத்த பல்துறை வித்தகர்களுக்கு அறிவுக் களஞ்சியம் விருதுகளையும் குழந்தைகளுக்கான 34-ஆவது அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுப் போட்டிகள் பத்திலும் பங்கேற்று அதிக மதிப்பெண் பெற்ற மூன்று குழந்தைகளுக்கு அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுகளையும் வழங்கிச் சிறப்புரை ஆற்றினார் சென்னை உயர் நீதிமன்றத்தின் முன்னாள் நீதிபதி மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு.ச.ஜெகதீசன் அவர்கள். அவர்தம் உரையில் மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம் 34 ஆண்டுகளாகத் தொடர்ந்து குழந்தைகளின் அளப்பரிய ஆற்றல்களை வெளிக்கொணரும் வண்ணம் பத்து வகையான போட்டிகளை ஒன்று முதல் ஒன்பதாம் வகுப்பு வரை ஆண்டுதோறும் இருமுறை நடத்தி நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட விருதுகளையும் பரிசுகளையும் தொடர்ந்து வழங்கி வரும் அரிய தொண்டினைப் பாராட்டுகிறேன். போட்டிகள் குழந்தைகளின் கற்றல் திறனையும், எடுத்துரைக்கும் ஆற்றலையும், தன்னம்பிக்கையையும், மொழி



ஆளுமையையும் அதிகரிக்கச் செய்யும். இளமையில் கல்; சிலையில் எழுத்து என்பது முதுமொழி. அதுபோல் குழந்தைப் பருவத்தில் கற்பது மனதில் ஆழப்பதிந்து பின்னர் பல்வேறு பணிகளில் ஈடுபடும்போது நம் நினைவலைகளில் பெரிதும் நிற்பதை அனுபவத்தில் உணர்கிறோம். அத்தகைய அரிய அனுபவத்தைப் பெறுவதற்கு இந்தப் போட்டிகளில் குழந்தைகளை ஆர்வத்துடன் பங்கேற்கச் செய்யும் பெற்றோர்களையும் ஆசிரியர்களையும் பாராட்டுகிறேன் என்றார்.

விழாவில், அறிவுக்களஞ்சியம் விருதினைப் பெற்ற சென்னை கால் நடை மருத்துவ அறிவியல் பல்கலைக் கழகத் துணைவேந்தர் பேராசிரியர் முனைவர் சி.பாலச்சந்திரன் அவர்கள் தம் ஏற்புரையில் இதுபோன்ற விருதுகள் எங்கள் அறிவியல் தொழில் நுட்பப் பரவலாக்கல் தொண்டினைத் தொடர்ந்து செய்வதற்குச் சிறந்ததோர் தூண்டுகோலாக அமைந்துள்ளது என்றார். திருச்சிராப்பள்ளி பாரதிதாசன் பல்கலைக்கழகத் துணைவேந்தர் பேராசிரியர் முனைவர் பி.மணிசங்கர் அவர்கள் தம் ஏற்புரையில் அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுப் போட்டிகள் பலவற்றில் பங்கேற்று வெற்றி பெற்ற குழந்தைகளைப் பாராட்டியதுடன், பல்துறைகளில் முத்திரை பதித்த வித்தகர்களுக்கும் அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுகளை வழங்கி வேர்களையும், விழுதுகளையும் ஒரே மேடையில் சந்திக்க வைத்தது பெரிது பாராட்டிற்குரியது என்றார்.

விழாவில் அறிவுக்களஞ்சியம் விருது பெற்ற நெய்வேலி என்எல்சி இந்தியா நிறுவனத்தின் தலைமைப் பொதுமேலாளர் திரு.ஆர்.மோகன் ஏற்புரை வழங்குகையில் குழந்தைகளின் பன்முகத்திறனை மேடையில் பார்த்து வியந்தேன். இப்படி அளப்பரிய

ஆற்றல் அவர்களிடம் உள்ளது என்பதைக் குன்றிலிட்ட விளக்காக வெளிப்படுத்தும் வண்ணம் 10 அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுப் போட்டிகளை ஆண்டு தோறும் நடத்தும் எம்.டி.எஸ். அகாடெமியின் அரிய தொண்டினைப் பாராட்டி மகிழ்கிறேன் என்றார். தொடர்ந்து அறிவுக்களஞ்சியம் விருது பெற்ற தமிழ் நாடு அரசின் சென்னை மாநகரக் காவல் துறைத் துணை ஆணையர் முனைவர் ஆர்.திருநாவுக்கரசு அவர்கள் ஏற்புரை வழங்கினார்.

முன்னதாக அறிமுக உரை நிகழ்த்தினார் சங்கச் செயலர் கலைமாமணி முனைவர் சேயோன். அவர்தம் உரையில், மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம், எம்.டி.எஸ்.அகாடெமி, திருக்குறள் உயராய்வு மற்றும் ஆராய்ச்சி மையம், அறிவுக்களஞ்சியம் வளர்ச்சி மையம், அறிவியல் பூங்கா-காலாண்டிதழ், யோகம் தொழில் முனைவோர் பயிற்சி நிறுவனம், உலக இளைஞர் வளர்ச்சி மையம் என ஏழு துறைகளாக விரிவடைந்து வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனமாக வளர்ந்து வருகின்றது. அதில் ஐந்து துறைகளில் பல திட்டங்களைச் செயலாற்றுகின்றோம். யோகம் மற்றும் உலக இளைஞர் வளர்ச்சி மையம் ஆகிய இரு துறைகளைச் செயலாற்றும் களமாகப் பூந்தண்டலத்தில் உள்ள திருவள்ளுவர் அறிவுக்களஞ்சியம் வளர்ச்சி மையம் உருவாகி வருகின்றது. அதற்கு நன்கொடை வழங்க கொடையாளர்கள் முன்வருமாறு வேண்டினார்.

முன்னதாக வரவேற்புரை வழங்கினார் சங்க இணைச் செயலர் பேரா.முனைவர் மு.முத்துவேல். நன்றி நவீன்றார் சங்கக் காப்பாளர் கவிஞர் சு.அய்யாசாமி அவர்கள். ★



Perceive lofty thoughts

## Thirukkural Nerimurai Thirumanam

Legend says that, Thiruvalluvar and his wife Vasuki had been considered as a role model couple. So why not use the sayings of Thiruvalluvar, during a wedding ceremony? The wedding ceremonies are usually conducted, according to one's religious faith and family customs. The vows taken are uttered, without realizing the significance of the relationship or the bond, that emanates on tying the nuptial knot. The ancient Tamil literature, has blessed the world with a Universal Veda. Why not use that treasure trove, on an important occasion when a new relationship blossoms? This thought, has led to the innovative 'Thirukkural Nerimurai Thirumanam'. The wedding ceremony is conducted through selective suitable couplets from the chapters 'Ilara Iyal' (Married Life) and Virundhombal (Hospitality) of Thirukkural.

The entire sequence of Thirukkural Nerimurai Thirumanam has been narrated both in Tamil and English for facilitating the youngsters in Tamil Nadu and abroad to follow the culture and appreciate the significance of the marriage. Ten Thirukkural Couplets were set to tune as to befit the relevance of the occasion.

10 marriages have been conducted adopting this novel approach in Tamil Nadu State by the Founder Secretary of Mylai Thiruvalluvar Tamil Sangam, Thiruvalluvar Awardee 2013 of Tamil Nadu State Government, Seva Rathna, Kalaimamani Dr. Cheyon alias N. Murugn. The CD in Tamil and English is brought out to meet the aim of M.T.S. Academy to popularize the innovative approach among the public in India and abroad.

Thirukkural Amudha Mozhi -Isai Cholliviam (DVD) - 1330 couplets set in 133 Ragas is available in MTS Academy.

All Rights Reserved. Unauthorized Copying Public Performance and Broadcasting of this CD is Prohibited.

Price: Rs. 150 /-  
U.S. : \$ 5

MYLAI THIRUVALLUVAR TAMILZH SANGAM  
Thirukkural Higher Studies and Research Centre  
No.4, East Meadi Street, Mylapore, Chennai - 4.  
Ph: 044 - 2495 1415, E-mail: mtsacademy@yahoo.co.in,  
rcheyon@gmail.com, Website: www.mtsacademy.com

தம்பித் திணைக்க  
தழிவில் சிறக்க  
ஆற்றலில் மேம்பட  
பண்பில் பரிமாணிக்க  
பானில் உயர்த்தினைக்க  
திணை ஒரு திருக்குறள்  
இசையுடன் செழுங்கொண்ட!

மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்



All rights of the owner and the producer of the recorded work reserved. Unauthorized use and copying in any form of this recording is strictly prohibited and is a violation of applicable laws.

திருக்குறள் நெறிமுறைத் திருமணம்

Thirukkural Nerimurai Thirumanam

## திருக்குறள் நெறிமுறைத் திருமணம் மங்கலச் சொல்லோவியம்

சேவா ரத்னா, கலைமாமணி  
பாப் பரேயோன் செந்தமிழ் உரை

பாப் இராஜேஸ்வரி மூருகன்  
எழிலுரை (ஆங்கிலம்)

இசைக் கலைஞர்  
பாப் இரா. அரியாசுந்தர்  
தேனியை

தொழில்நுட்பக் கலைஞர்  
பி. கிரேஷ்  
ஒளி அமைப்பு



மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்



Perceive lofty thoughts

## Thirukkural Amudhamozhi

Seva Ratna, Kalaimamani Dr. CHEYON alias N. Murugan is Thiruvalluvar Awardee 2013 of Tamil Nadu Government. Effective Mass Communicator, Veteran Broadcaster, Literary Exponent, Personality Development Course Expert, Prolific Writer, Professional Orator, Editor of a Science Magazine, Secretary, Mylai Thiruvalluvar Tamil Sangam, a non-profit, tax-exempted, service oriented, Rainbow Human Resource Development, Silver Jubilee NGO. Published more than 60 books.

Thirukkural Nerimurai Thirumanam is being organized by Mylai Thiruvalluvar Tamil Sangam. Thirukkural Certificate Courses are conducted through Power Point Presentation. 1330 couplets are taught in 10 hours.

Thirukkural Amudha Mozhi and Thiruvalluvar Atthichoodi are available in Tamil, Hindi & English.

<b>Part-I</b>	Arathuppaal - 38	Athikarams - 380 Couplets
<b>Part-II</b>	Porutpaal - 70	Athikarams - 700 Couplets
<b>Part-III</b>	Kamatthuppaal - 25	Athikarams - 250 Couplets
	<b>Total - 133</b>	<b>Total - 1330 Couplets</b>

All Rights Reserved. Unauthorized Copying Public Performance and Broadcasting of this CD is Prohibited.

Price: Rs. 350 /-  
U.S. : \$ 10

MYLAI THIRUVALLUVAR TAMILZH SANGAM  
Thirukkural Higher Studies and Research Centre  
No.4, East Meadi Street, Mylapore, Chennai - 4.  
Ph: 044 - 2495 1415, E-mail: mtsacademy@yahoo.co.in,  
rcheyon@gmail.com, Website: www.mtsacademy.com

தம்பித் திணைக்க  
தழிவில் சிறக்க  
ஆற்றலில் மேம்பட  
பண்பில் பரிமாணிக்க  
பானில் உயர்த்தினைக்க  
திணை ஒரு திருக்குறள்  
இசையுடன் செழுங்கொண்ட!

மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்



All rights of the owner and the producer of the recorded work reserved. Unauthorized use and copying in any form of this recording is strictly prohibited and is a violation of applicable laws.

திருக்குறள் அமுதமொழி

Thirukkural Amudhamozhi

சேவா ரத்னா  
கலைமாமணி  
பாப் பரேயோன்  
செந்தமிழ்  
விளக்கவுரையுடன்

இசைக் கலைஞர்  
பாப்  
இரா. அரியாசுந்தர்

தேனியையில்

தொழில்நுட்பக் கலைஞர்  
பி. கிரேஷ்  
ஒளி அமைப்பில்



## திருக்குறள் அமுதமொழி

இசைச் சொல்லோவியம்

மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்



# Expertise offered to Wind & Solar Energy Stakeholders

## Wind Resource Assessment

- ◆ Carry out Nationwide Wind Resource Assessment
- ◆ Estimation of Wind Potential in the country through Wind Atlas preparation
- ◆ Design and implement the comprehensive Resource Assessment Programme
- ◆ Analysis of wind data to identify Wind Farmable locations
- ◆ Verification and vetting of wind data generated by private entrepreneurs
- ◆ Consultancy services for Feasibility Studies, Technical Due Diligence, Micro siting and preparing DPR for Wind Farming and Repowering assessment

## Offshore Wind Energy

- ◆ Nodal Agency for facilitation of clearances for Offshore studies and surveys
- ◆ On-site wind measurement campaign
- ◆ Demarcation of potential Offshore wind blocks
- ◆ Call for proposal for development of Offshore wind energy blocks
- ◆ Promoting indigenous research for technology development

## Testing (Large & Small) & Forecasting

As per Internationally accepted procedures and stipulations for

- ◆ Power Performance measurements
- ◆ Power Quality measurements
- ◆ Yaw efficiency test
- ◆ Load measurements
- ◆ Safety and function tests
- ◆ User defined measurements
- ◆ The services are not limited by type or size of the Wind Turbines

The services are certified as per the requirements of ISO 9001 : 2008 and accredited as per the requirements of ISO/IEC 17025 : 2005

- ◆ Wind Power Forecasting Services
- ◆ Duration Test

## Standards & Certification

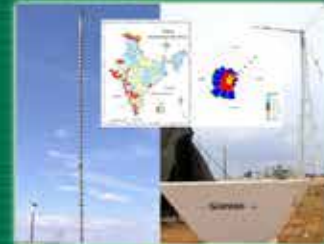
- ◆ Preparation of Indian standards on wind turbines
- ◆ Accord Type Approval / Type Certification to Wind Turbines. Type Certification Services are certified as per ISO 9001 : 2008
- ◆ Issue the recommendation for grid synchronization to facilitate installation of prototype wind turbines
- ◆ Supports Multi institutional research on Wind Energy

## Training

- ◆ National, International and Customized Training for various types of clients on
- ◆ Wind / Solar Resource Measurement & Analysis
- ◆ Wind / Solar Technology

## Solar Radiation Resource Assessment

- ◆ Solar Radiation Resource Assessment
- ◆ Consultancy on solar energy projects
- ◆ Investor & bankable grade solar / meteorological data
- ◆ Consultancy on solar resource assessment
- ◆ GIS enabled Indian Solar Atlas on website
- ◆ Calibration of solar sensors
- ◆ HR training program on solar energy under PPP mode
- ◆ Solar Power Forecasting Services



"Give a missed call on toll free number 18002003004 to get our apps."



निवे NIWE

## NATIONAL INSTITUTE OF WIND ENERGY

An Autonomous Research & Development Institution under the Ministry of New and Renewable Energy, Government of India  
Velachery - Tambaram Main Road, Pallikaranai, Chennai - 600 100

Phone : +91-44-2246 3982 / 83 / 84 Fax : +91-44-2246 3980 E-mail : info.niwe@nic.in Website : http://niwe.res.in

அறிவியல் பூங்கா - காலாண்டு இதழ்

ISSN 2456-3706



9 772456 370600





உள்ளுவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளல்  
**மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்**

(வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனம்)  
ஸ்ரீ கற்பகவல்லி வித்யாலயா, மாங்கொல்லை,  
4, கிழக்கு மாட வீதி, மயிலாப்பூர், சென்னை - 600 04.



(Contact: 9444 99 1415, E-mail: mtsacademychennai@gmail.com, Website: www.mtsacademy.com)

(Regd.under Societies Act.1975, Regn. No.50/93 - All Donations are Exempted U/S 80-G of Income-Tax)

**அறிவியல் பூங்கா உறுப்பினர் விண்ணப்பப் படிவம்**

1. பெயர், முகவரி :
2. செல்/மின்னஞ்சல் :
3. பிறந்த நாள், மண நாள் :
4. பணி முகவரி :
5. கல்வித் தகுதி :
6. வேறு சங்கத்தில் உறுப்பினரா?  
ஆம் எனில் விவரம் :
7. படைப்பாற்றல் திறன் :
8. ஊடகப் பங்கேற்பு :
9. விருப்பமான தொண்டு :
10. பங்களிக்க விரும்பும் பகுதி : இலக்கியம்/அறிவியல்/சமூகம்/பயிற்சி
11. உறுப்பினர் கட்டணம் : நுழைவுக் கட்டணம் : ரூ.500/-  
ஆயுள் உறுப்பினர்: ரூ. 5,000/- காப்பாளர் : ரூ.10,000/-  
கொடையாளர் : ரூ.15,000/- ஆட்சியர் : ரூ.20,000/-
12. பணம் செலுத்தும் முறை: பணம்/காசோலை/இணைய வங்கி

MYLAI THIRUVALLUVAR TAMIL SANGAM Current Account: 10476543633,  
SBI IFSC : SBIN0000965. Mylapore Branch. 46/1, Luz Church Road, Mylapore, Chennai-4.

சங்க விதிகளுக்குக் கட்டுப்பட்டு அனைத்துப் பணிகளிலும் முழுமனதுடன்  
தொண்டாற்ற இசைவளிக்கிறேன்.

விண்ணப்பதாரர் கையொப்பம்

பொருளாளர்/செயலர்



உள்ளுவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளல்  
**மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்**

(வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனம்)

ஸ்ரீ கற்பகவல்லி வித்யாலயா, மாங்கொல்லை,

4, கிழக்கு மாட வீதி, மயிலாப்பூர், சென்னை - 600 04.

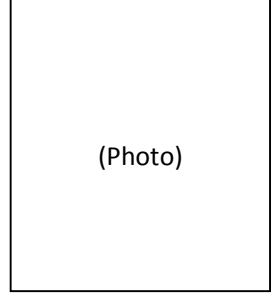


(Contact: 9444 99 1415, E-mail: mtsacademychennai@gmail.com, Website: www.mtsacademy.com)

(Regd.under Societies Act.1975, Regn. No.50/93 - All Donations are Exempted U/S 80-G of Income-Tax)

**உறுப்பினர் விண்ணப்பப் படிவம்**

1. பெயர், முகவரி :
2. செல்/மின்னஞ்சல் :
3. பிறந்த நாள், மண நாள் :
4. பணி முகவரி :
5. கல்வித் தகுதி :
6. வேறு சங்கத்தில் உறுப்பினரா?  
ஆம் எனில் விவரம் :
7. படைப்பாற்றல் திறன் :
8. ஊடகப் பங்கேற்பு :
9. விருப்பமான தொண்டு :
10. பங்களிக்க விரும்பும் பகுதி : இலக்கியம்/அறிவியல்/சமூகம்/பயிற்சி
11. உறுப்பினர் கட்டணம் : நுழைவுக் கட்டணம் : ரூ.500/-  
ஆயுள் உறுப்பினர்: ரூ. 5,000/- காப்பாளர் : ரூ.10,000/-  
கொடையாளர் : ரூ.15,000/- ஆட்சியாளர் : ரூ.20,000/-
12. பணம் செலுத்தும் முறை: பணம்/காசோலை/இணைய வங்கி



MYLAI THIRUVALLUVAR TAMIL SANGAM Current Account: 10476543633,  
SBI IFSC : SBIN0000965. Mylapore Branch. 46/1, Luz Church Road, Mylapore, Chennai-4.

சங்க விதிகளுக்குக் கட்டுப்பட்டு அனைத்துப் பணிகளிலும் முழுமனதுடன்  
தொண்டாற்ற இசைவளிக்கிறேன்.

விண்ணப்பதாரர் கையொப்பம்

பொருளாளர்/செயலர்



அறிவே ஆற்றல்!

விலை : ரூ.100 /-



# அறிவியல் பூங்கா



மலர்: 9

காலாண்டு இதழ்

இதழ்: 32

ஐப்பசி - மார்ச்சு திங்கள்

திருவள்ளூர் ஆண்டு 2047

அக்டோபர் - திசம்பர் 2016

## உலகமே வியக்கும தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனம்



### National Institute of Wind Energy

#### MISSION

NIWE, a knowledge based institution of high quality and dedication, offers services and seeks to find total solutions for the major stakeholders across the entire spectrum of the wind energy sector. It will support the wind turbine industry in achieving and sustaining quality such that products of the highest quality and reliability are installed, harnessing all energy available in the wind. NIWE will strongly support the wind turbine industry in developing the know-how and know-why and promoting export of products and services.

நிவே NIWE

Velachery - Tambaram Main Road, Pallikaranai, Chennai - 600 100.  
Phone / EPABX : +91 - 44 - 2246 3982/ 3983 / 3984, 2900 1162 / 1167 / 1195  
Fax : +91 - 44 - 2246 3980, E-mail: info.niwe@nic.in

அறிவுடையார் ஆவது அறிவார்



The wise foresee what is to come





*Vitalium Dental Lab  
Private Ltd*

A Dental Jewellery



## Our Dental Services

- Extremely Translucent - Very much natural
- Equivalent to Glass ceramics with more than double the Strength
- Full Zirconia- So never Chips off
- Patented Technology - so unique
- The Best ever Zirconia for Anterior Crowns

**Premium -  
Made by  
CAD/CAM**

**The unbeatable  
beauty**  
next to nature

Customer Care No. : **98400 66134**

Visit our website for more details  
[www.vitaliumlab.com](http://www.vitaliumlab.com)

e-Mail :  
[customercare@vitaliumlab.com](mailto:customercare@vitaliumlab.com)



அறிவே ஆற்றல்!

# அறிவியல்

## பூங்கா



மலர் : 9

காலாண்டு இதழ்

இதழ் : 32

ஐப்பசி - மார்ச்சு திங்கள்

திருவள்ளூர் ஆண்டு 2047

அக்டோபர் - திசம்பர் 2016

முதன்மை ஆசிரியர்

**முனைவர் மு. பொன்னவைக்கோ**

துணைவேந்தர்,  
பாரத் பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

ஆசிரியர்

**முனைவர் சேயோன்**

நிறுவனச் செயலர்  
மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்

இணை ஆசிரியர்

**முனைவர் ப. அய்யம்பெருமாள்**

செயல் இயக்குநர்,  
தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையம்,  
சென்னை - 600 025.

துணை ஆசிரியர்கள்

**முனைவர் மு. முத்துவேலு**

தமிழ்த்துறை, மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

**முனைவர் சு. சாம்பசிவம்**

பேராசிரியர், (ஓய்வ)  
மாநிலக் கல்லூரி, சென்னை.

பதிப்பகம் & வெளியீடு

**மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்**

4, மாங்கொல்லை, கிழக்கு மாடவீதி,  
மயிலாப்பூர், சென்னை - 600 004.  
தொலைபேசி : 044 - 2495 1415  
செல்பேசி : 9444 99 1415

மின் அஞ்சல் :

mtsacademy@gmail.com

மின் தளம் : www.mtsacademy.com



Catalyst &  
Supported by :

NCSTC, DEPT. OF SCIENCE & TECHNOLOGY  
Ministry of Science and Technology,  
Government of India, New Delhi.

மலிவு விலை : ரூ. 50/-

**அறிவியல் பூங்கா வாசகர்களுக்குப் பணிவார்ந்த வணக்கம்!**

எமது பூங்காவின் 8வது மலரின் 31ஆம் இதழின் அட்டைப் படத்தை, 'சென்னை எண்ணூர் காமராஜர் துறைமுகம் நிறுவனம்' அலங்கரித்தது. அதன் தலைவர் மேலாண்மை இயக்குநர் திருமிகு. எம்.ஏ. பாஸ்கராச்சார் அவர்களுடன் நிகழ்த்திய நேர்முகம் பற்றி யாம் எழுதிய அட்டைப் படச் சொல்லோவியத்தைப் படித்துப் பல வாசகர்கள் பாராட்டிக் கடிதம் எழுதி உள்ளனர். அது எங்களுக்கு அளவற்ற மகிழ்ச்சி அளிக்கின்றது. அதுமட்டுமல்ல அந்த இதழில் வெளிவந்த அத்துணைப் படைப்புக்களும் முத்தானதாகவும், சத்தானதாகவும் இருந்ததாகப் பாராட்டுக் கடிதங்கள் அனுப்பிய அறிவியல் பூங்கா வாசகர்களுக்கும் நெஞ்சார்ந்த நன்றி!

வெள்ளி விழாக் கண்டு, 31 ஆண்டுகளை நிறைவு செய்து, முப்பத்து இரண்டாம் ஆண்டில் அடியெடுத்து வைத்துள்ள மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் வெளியீடான அறிவியல் பூங்காவின் 8வது மலரின் 32வது இதழ் பன்னாட்டுத் தரச் சான்று எண் (ISSN-International Standard Serial Number) பெற்ற இதழாக வெளிவருகின்றது என்பதைப் பெருமகிழ்ச்சியுடன் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம். எனவே இந்த இதழில் அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைப் பேராசிரியர்கள், ஆய்வாளர்கள், முதலானோர் ஆய்வுக் கட்டுரைகளைத் தமிழில் வழங்கினால், தமிழ் மக்கள் அனைவரும் படித்துப் பயன் பெறுவர். அத்துடன் இதில் வெளிவரும் கட்டுரைக்குத் தங்கள் பல்கலைக்கழகமும் உரிய அங்கீகாரம் அளிக்கும் என்பது உறுதி.

இந்த இதழின் முன் அட்டையைத் 'தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனம்' அலங்கரிப்பது சாலப் பொருத்தமே! இந்த மலரில் 20க்கும் மேற்பட்ட இதழ்கள் பூத்துக் குலுங்கியுள்ளன. எனவே அதனை நுகர்ந்து உடனுக்குடன் தங்கள் கருத்துக்களை எங்களுக்கு அனுப்பினால் அதனைப் படித்தேன் சுவைத்தேன் என்னும் பகுதியில் வெளியிட்டு மகிழ்வோம்.

இந்த இதழில் முதலில் முகிழ்ப்பது, உலகமே வியக்கும் தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனத்தின் வளர்ச்சியும், மலர்ச்சியும், உயர்ச்சியும் குறித்தும், வளர்ந்து வரும் அறிவியல் தொழில் நுட்பத்திற்கேற்பச் செயல்படுவதைத் தக்க சான்றுகளுடன் நிறுவியுள்ளார் அதன் தலைமை இயக்குநர், அறிவியல் அறிஞர் முனைவர் எஸ்.கோமதிநாயகம். அதற்காக அந்த நிறுவனம் பல்வேறு தேசிய மற்றும் பன்னாட்டு விருதுகளைப் பெற்றிருப்பது பாராட்டிற்குரியவை. அனைவரும் படித்துப் பயன்பெறத் தக்க வகையில் நேர்முகம் அமைந்துள்ளது. பல்வேறு பணிகளுக்கிடையில் எங்களுக்காக நேரத்தை ஒதுக்கி, முகம் சுளிக்காமல், சுறுசுறுப்புடன், புன்னகை முகத்தோடு அனைத்துத் தகவல்களையும் அள்ளித் தந்த முனைவர் எஸ்.கோமதிநாயகம் அவர்களுக்கு எங்களின் நெஞ்சார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறோம்.

'ஏவுகணையும் இதயமும்' என்னும் தலைப்பில் விஞ்ஞானி வி. டில்லிபாபு அவர்களும், 'மின்னோட்டத்தின் உயிரோட்டம்' பற்றி ஜெகதா சு. அய்யாசாமி அவர்களும் கட்டுரைகளை வழங்கியுள்ளனர். 'இப்போதாவது விழித்துக் கொள்வோமா?' என்னும் தலைப்பில் அறிவியல் எழுத்தாளர் திரு. பா. ஜெகநாதன் அவர்களும், 'தயிர்: வடுமாங்காய்க்குப் பதில் கொஞ்சம்

# பூங்காவின் உள்ளே...

அறிவியல்' என்னும் தலைப்பில் அறிவியல் அறிஞர் த.வெ. வெங்கடேஸ்வரன் அவர்களும் மிகச் சிறந்த ஆய்வுக் கட்டுரைகளை வழங்கியுள்ளனர்.

'மழலையர் பூங்கா'வில் 'நிலவு ஓர் அறிமுகம்' என்னும் தலைப்பில் மிக அரியதொரு படைப்பினை முனைவர் ப. ஐயம்பெருமாள் அவர்களும், 'அறிவியல் கலைச் சொற்களை' முனைவர் மு.பொன்னவைக்கோ அவர்களும், 'இனி தங்கள் கையும் தொடுத்திரைதான்' என்று பேராசிரியர் முனைவர் சா.சாம்சன் ரவீந்திரன் மற்றும் பேராசிரியர் கி. கார்த்திகேயனும் புதுமை நோக்கில் கூறியுள்ளனர். 'ஃபெரைட்டுகள்' பற்றிய பல புதிய செய்தியை அளித்துள்ளார் பேராசிரியர் முனைவர் ஜா. குமார்.

'ஜாவா நிரலக்கம்' என்ற தொடர் கட்டுரையை முனைவர் கோ. நாகப்பன் அவர்களும், தேசிய மலர் 'தாமரை மலர்' பற்றிய பல நல்ல தகவல்களை முனைவர் பீனா ஜைனப் அவர்களும், 'அறிவியல் வினாடி வினாவினை' திருமதி ரோகினி நாகப்பன் அவர்களும் வழங்கியுள்ளனர்.

'அற்றைத் தமிழர்களின் வானியல் அறிவு' பற்றித் தக்க சான்றுகளுடன் தெரிவித்துள்ளார் பேராசிரியர் முனைவர் இரா. பொன்னி. 'ஆட்டோபேஜி' குறித்து பேராசிரியர் திருமதி ரஞ்சனா சரண் அவர்களும், 'அறிவியல் அன்றும் இன்றும்' பற்றிப் பேராசிரியர் முனைவர் ஹேமா சந்தானராமன் அவர்களும் பல அரிய தகவல்களைத் தந்துள்ளனர். 'ஈர்ப்பு அலைகளின் ஒலி' பற்றிய மொழிபெயர்ப்புக் கட்டுரையை வழங்கியுள்ளார் அறிவியல் எழுத்தாளர் திரு. ஹரி. கிருஷ்ணன்.

'விண்வெளி வீராங்கணைகள்' பற்றித் தமிழாசிரியர் திருமதி மனோன்மணி அவர்களும், 'நவீன தரவு' குறித்து மும்பை பிரியா கணேஷ் அவர்களும் எழுதியுள்ளனர். இது தவிர படித்தேன் சுவைத்தேன், அறிவியல் உலா, அறிவியல் நிகழ்வுகள், அறிவியல் களஞ்சியம், அறிவுக்களஞ்சியம் விருது விவரங்கள், அறிவியல் விழிப்புணர்வை வளர்க்கும் நோக்கிலும் அறிவியல் பார்வையை மிகுவிக்கும் போக்கிலும், அறிவியலை நடைமுறை வாழ்க்கையில் பின்பற்றத் தூண்டும் வகையிலும் அள்ளி வழங்கியுள்ளனர், அறிவியல் தொழில் நுட்பப் பேராசிரியர்களும், அறிவியல் வல்லுநர்களும்! அனைத்தும் படித்து மகிழ்த்தக்கன! சிந்திக்கத்தக்கன!!

அறிவியலை வளர்ப்போம்!  
ஆற்றலைப் பெறுவோம்!  
ஆனந்தம் அடைவோம்! அது  
நெசத்தை வளர்பதுடன் - நம்  
தேசத்தையும் வளப்படுத்தும்!  
வலுப்படுத்தும்!! மேம்படுத்தும்!!

- ஆசிரியர் குழு.

1. உலகமே வியக்கும் தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனம்! 3
2. மின்னோட்டத்தின் உயிரோட்டம் 8
3. புனித மலர் - தாமரை! 10
4. நவீன தரவு 12
5. ஈர்ப்பு அலைகளின் ஒலி 13
6. அற்றைத் தமிழர்களின் வானியல் அறிவு! 15
7. தயிர் :  
வடுமாங்காய்க்குக் பதில் கோஞ்சம் அறிவியல்! 16
8. கடல்வாழ் உயிரினங்கள் 21
9. அறிவியல் நூல் அறிமுகம் (உயிர்ச் சொல்) 27
10. ஃபெரைட்டுகள் 28
11. ஜாவா நிரலாக்கம் (பகுதி 2) 29
12. ஆட்டோபேஜி - What is Autophagy? 31
13. இப்போதாவது விழித்துக் கொள்வோமா?  
அச்சுறுத்தும் புவி வெப்பமாதல்! 32
14. இளைஞர் பூங்கா (அறிவியல் வினாடிவினா) 35
15. அறிவியல் அன்றும் இன்றும்...  
அதிவேகப் பயணம்! 36
16. விண்வெளி வீராங்கணைகள்! 37
17. கலைச் சொற்களம் 38
18. அறிவியல் உலா 39
19. இனி தங்கள் கையும் தொடுத்திரை தான்... 41
20. படித்தேன் சுவைத்தேன் 42
21. எவுகணையும் இதயமும் 43
22. மழலையர் பூங்கா (நிலவு - ஓர் அறிமுகம்) 45
23. அறிவியல் கவிதை (வாராயோ மாதமோர்முறை) 48



# தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனம்



தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனத்தின் தலைமை இயக்குநர், அறிவியல் அறிஞர் எஸ். கோமதிநாயகம் அவர்களுடன் நேர்முக உரையாடல்...  
உரையாடியவர் - இதழாசிரியர் கலைமாமணி முனைவர் சேயோன்

வானம், நீர், நிலம், நெருப்பு, காற்று என்னும் பஞ்ச பூதங்களுள் ஒன்று காற்று. சக்தி இல்லாத பூதங்கள் உண்டா? அளப்பரிய ஆற்றல்களை உடையவைதானே பஞ்ச பூதங்கள் எனப்படும் ஐம்பெரும் சக்திகள்! பண்டைக் காலங்களில் காற்றினைத் தூது அனுப்பினர் காதலர்கள் தத்தம் காதலை வெளிப்படுத்துவதற்காக! இதனைத் திரைப்பட உலகம் மிகுதியாகப் பின்பற்றித் திரை இசைக் கவிஞர்கள் பல பாடல்களை இயற்றினர். இது கவிஞர்கள் காற்றினைக் கண்ட பார்வை! ஆனால் அறிவியல் தொழில்நுட்ப வல்லுநர்கள் காற்றிலிருக்கும் அளப்பரிய ஆற்றலை, சக்தியைக் கண்டறிந்தனர். அதனை மின் சக்தியாக மாற்றி மக்களின் அன்றாடத் தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்குப் பயன்படுத்தினர். அதன் விளைவுதான் காற்று சக்தி!

ஒரு நாட்டின் பொருளாதாரம் மேம்படுவதற்கான இன்றியமையாத காரணிகளுள் ஒன்று ஆற்றல்! மனித வளமேம்பாடு, மனித வளர்ச்சியின் குறியீடு ஆகியவற்றின் இன்றியமையாத பங்கினை வகிப்பது ஆற்றல்! அந்தச் சக்தியைப் புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கத் தக்க எரிசக்தி வளங்கலான சூரிய, நீர், காற்று, உயிர்மக் கழிவு, புவி வெப்ப மற்றும் கடலலை ஆற்றல் மூலம் பெறலாம். இதில் காற்றின் வழி பெறப்படும் மின் சக்தி மற்ற சக்திகளைக் காட்டிலும் மிகுதியாகக் கிடைக்க வாய்ப்புள்ளது. உலக அளவில் காற்று சக்தியை மிகுதியாகத் தயாரிக்கும் வளர்ந்த நாடுகளில் ஒன்றாகத் திகழ்கின்றது நம் இந்தியத் திருநாடு என்பதில் பெருமை மிக்க கொள்ளலாம். அதிலும் இந்தியாவில் தமிழ்நாடு முதலிடம் வகிப்பது நம் அனைவருக்கும் மிகுந்த மகிழ்ச்சி அளிக்கிறது. அது பழம் நழுவிப் பாலில் விழுந்து, அதுவும் நழுவி வாயில் விழுந்தால் எத்தகைய மகிழ்ச்சி அடைவோமா அதனைப் போன்றது.

இத்தகு பெருமை மிக்க காற்று சக்தியை மின் சக்தியாக மாற்றும் அரியதொரு அறிவியல் தொழில் நுட்பப் பணியைச் செய்யும் தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனம், சென்னையில் வேளச்சேரி-தாம்பரம் நெடுஞ்சாலையில் அமைந்துள்ளது. அதன் தலைமை இயக்குநர் அவர்களைச் சந்தித்தோம். அவர் அன்பின் திருவுருவம்! ஆற்றலின் மறுவடிவம்! இன்சொல்லின் விளை நிலம்! ஈகையின் உறைவிடம்! உழைப்பின் உன்னதம்! ஊக்கத்தின் அடையாளம்! எளிமையின் சின்னம்! ஏற்றத்தின் எடுத்துக்காட்டு! புன்னகை பொலியும் முகம்! அறிவியல் களஞ்சியம்! அனைத்தின் மொத்த வடிவம்தான் தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனத்தின் தலைமை இயக்குநர் முனைவர் சோ.கோமதிநாயகம்!

சேயோன்:

உலகமே வியக்கும் உன்னதப் பணிகளை நாளும் செய்து கொண்டிருக்கும் தங்களின் தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனத்தின் முக்கிய நோக்கம் என்ன?.

கோமதிநாயகம்:

உயரிய தரமும், அர்ப்பணிப்புத் திறமும் கொண்டு காற்று சக்தி தயாரிப்பதற்கான காற்றாலைகளை உருவாக்குதற்கு ஏற்ற தொழில் நுட்பத்தைத் தொடர்ந்து







வழங்க வேண்டும் என்னும் உயரிய நோக்குடன் தொடங்கப்பட்டதுதான் தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனம். மேலும் காற்று சக்தி உற்பத்தி செய்ய விழைவோருக்கு உரிய தொழில் நுட்பத்தை நல்கி, நெறிப்படுத்திக் காற்று சக்தியை மேம்படுத்துவதற்கான அனைத்து வகையான முயற்சிகளையும் மேற்கொண்டு இந்தியத் திருநாட்டில் மட்டுமன்றி உலகம் முழுவதும் இந்தத் தொழில் நுட்பத்திறனைக் கொண்டு சென்று உலகமே வியக்கும் வகையில் காற்று சக்தியில் இந்தியா வளர்ந்தோங்க வேண்டும் என்பதே எங்களின் தலையாய நோக்கமாகும்.

#### சேயோன்:

அருமையான தொலை நோக்குத் திறன்மிக்க இலக்கு! இதன் தோற்ற வரலாற்றைச் சொல்லுங்களேன்.

#### கோமதிநாயகம்:

தனியார் நிறுவனங்களும் மத்திய அரசாங்கமும் முதலில் பங்குதாரர்களாக இணைந்து 1986 ஆம் ஆண்டு முதல் காற்றாலைப் பண்ணைகளை நிறுவி அதன் மூலம் சிறிய அளவில் காற்று சக்தியை உற்பத்தி செய்ததில் பல்வகை வெற்றிகளைச் சந்தித்தோம். இந்திய அரசாங்கம் இடையறாத முயற்சியினால் புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தி அமைச்சகம் ஒன்றினை நிறுவி அதன் மூலம் காற்று சக்தி தயாரிப்பதற்கான காற்றாலைகள், தேவையான கருவிகள், பண்ணைகளுக்கான நிலம் முதலான அனைத்து வசதிகளையும் பெறுவதற்கான கொள்கைகளையும் திட்டங்களையும் பல்வேறு நிலைகளில் உருவாக்கி நிறைவாகக் காற்று சக்தித் தொழில் நுட்ப மையம் ஒன்றினைத் தேசிய அளவில் முதன் முதலில் 1998இல் சென்னையில் நிறுவியது. இந்தியாவில் காற்று சக்தி மிகுதியாகப் பெறுவதற்கு வாய்ப்பில்லை என்ற கருத்துப் பரவலாக இருந்த பொழுது அதனைப் பொய்யாக்கும் வகையில் மிகுதியான காற்று சக்தியை உற்பத்தி செய்ய வழிவகுத்தது இந்த மையம்.

இந்தியாவிலேயே தமிழ்நாட்டில்தான் இந்த மையம் முதலில் தொடங்கப்பட்டது. தொடக்கத்தில் காற்று சக்தித்

தொழில் நுட்ப மையம் (Centre for Wind Energy Technology) என்னும் பெயரில் இயங்கியது 2016 ஆம் ஆண்டு, பிப்ரவரி 18 முதல் தேசிய காற்று சக்தி நிறுவனம் என்னும் திருப்பெயரைத் தாங்கிச் செயல்படுகின்றது. தேசிய காற்று சக்தி நிறுவன ஆட்சிக் குழுத் தலைவரும், இந்தியாவின் புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தி அமைச்சகத்தின் செயலருமான திரு.உபேந்திரா திரிபாதி இந்தப் புதிய பெயருடைய தேசிய மையத்தை நாட்டிற்கு அர்ப்பணித்து வைத்தார். இந்தியாவில் 20,000 மெகாவாட் மின்சக்தியை உற்பத்தி செய்யும் என எண்ணினார். ஆனால் அது பின்னாளில் 28,130 மெகாவாட் மின்சக்தியை உறுதி செய்தது குறிப்பிடத்தக்கது. இன்னும் விளக்கமாகக் கூறினால் 50 மீட்டர் உயரத்தில் 49,130 மெகாவாட் மின்திறனும், 80 மீட்டர் உயரத்தில் 1,02,788 மெகாவாட் மின்சக்தியும் கிடைத்தது. அது மேலும் அதிகரித்து அண்மையில் 100 மீட்டர் உயரத்தில் 302 கிகாவாட் மின்சக்தியாக உள்ளது எனக் கணிக்கப்பட்டது.

#### சேயோன்:

நல்ல தகவல். கேட்பதற்கே மகிழ்ச்சியாக உள்ளது. இந்த மையத்தின் முக்கியக் குறிக்கோள்கள் என்னென்ன?

#### கோமதிநாயகம்:

1. இந்தியாவில் காற்று சக்தியை மேம்படுத்தி அதனை முழுமையாகப் பயன்படுத்துவதற்கு ஊக்கப்படுத்தி, காற்று சக்தியை உற்பத்தி செய்யும் காற்றாலைகள் பல்கிப் பெறுவதற்கான அனைத்து உதவிகளையும் வழிகாட்டுதலையும் செய்வது
2. காற்று சக்தியை உற்பத்தி செய்வதற்கான தொழில் நுட்பம், ஆராய்ச்சி, பயன்படுத்தும் உத்திகள் முதலான வற்றை வழங்கி நம்பகத்தன்மை மிக்க, உற்பத்தி செலவைக் குறைத்து, சக்தித் திறனை மேம்படுத்துவதற்கான வழிவகைகளைச் சொல்லுதல்.
3. அனைத்துக் காற்றாலைகளின் மூலம் கிடைக்கும் ஆற்றலை முறைப்படுத்தி, வகைப்படுத்தி, பகுப்பாய்வு







செய்து, கிடைக்கப் பெற்ற தரவுகளை அதாவது வினை வினைக் கொண்டு காற்று சக்தித் திறன் வரைபடம், காற்றின் வரைபடம், தரவுகளின் பட்டியல் முதலானவற்றைத் தயாரித்து வெளியிடல்.

4. இந்தியக் காற்றாலைகளின் தரத்தையும் திறத்தையும் நிர்ணயித்து அதன்படிச் சான்றுகளை வழங்கி காற்றாலைகளின் எண்ணிக்கையை மேம்படுத்திக் காற்று சக்தியைப் பன்மடங்கு வளர ஊக்குவித்தல்

5. உலகத் தரம் மிக்க கட்டமைப்புகளை உருவாக்கிக் காற்றாலைகளின் தரம், திறன், கருவிகளின் தரம், ஒலி அளவு, இயக்கவியல், செயல் திறன் மற்றும் பாதுகாப்பு உறுதி முதலானவற்றை ஆய்வு செய்து உலகத் தரம் மிக்க காற்றாலைகள் உருவாக உதவிடல்

6. காற்றாலைகளின் வடிவம், செயல்பாடு முதலானவற்றின் அடிப்படையில் பல வகைகள் உள்ளன. அதனை வகைப்படுத்தி ஒப்புதல் வழங்கும் திட்டம் 2000 (TAPS-2000) விதிகளின் படி சர்வதேச அடையாளத் தரச் சான்றுகள் வழங்கல்.

7. காற்று சக்தித் துறைகளில் பணியாற்று பவர்களுக்கு அது குறித்த விழிப்புப் பொறுப்பும், ஏற்படும் வகையிலும், காற்றாலைகளின் திறன், செயல்பாடு, பணியாளர்களுக்கிடையே ஒருங்கிணைந்த மனித நேயம், மனித வள

மேம்பாடு, பணித் திறன் முதலானவற்றிற்கான பயிலரங்கம் நடத்துதல்.

8. காற்றாலைத் தயாரிப்பாளர்களுக்கும், பல்வேறு வாடிக்கையாளர்களுக்கும் காற்று சக்தித் தொழில் நுட்பம் குறித்த வழிகாட்டுதலை வழங்குதலுடன் அவற்றினைச் சந்தைப்படுத்தி, விலையாக்கும் உத்திகளையும் கற்றுத்தரல்.

9. நிறுவனத்தில் இருக்கும் காற்று சக்தி முறைகள் மட்டுமன்றி, காற்று சக்தித் தொடர்பான எந்தவகை ஆற்றல் மேம்பாட்டிற்கும் வழிகாட்டி, அவற்றின் விலையாக்குதலுக்கும் உரிய பயிற்சி வழங்குதல்.

10. இவை அனைத்திற்கும் மேலாக புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கக்கூடிய எரிசக்தி அமைச்சகம் அளிக்கும் அனைத்துப் பணிகளையும் உடனுக்குடன் மேற்கொள்வதுடன் அவ்வப்போது அளிக்கும் ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சிக்கான பணிகளையும் தொடர்ந்து சிறப்புடன் செய்தல்.

**சேயோன்:**

அற்புதமான குறிக்கோள்களை அடுக்கடுக்காகச் சொன்ன தலைமை இயக்குநருக்கு நெஞ்சார்ந்த பாராட்டுக்கள்! இந்தியாவில் எத்தனை மாநிலங்களில் காற்று சக்தி உற்பத்தி செய்யும் காற்றாலைகள் உள்ளன? அதன் மூலம் எவ்வளவு மின் சக்தி பெறப்படுகின்றது?

**கோமதிநாயகம்:**

த மி ழ் ந ா டு , மஹாராஷ்டிரா, குஜராத், ராஜஸ்தான், கர்நாடகம், ஆந்திரா, தெலிங்கானா, மத் தியப் பிரதேசம் , கேரளா ஆகிய 9 மாநிலங்களில் 28,700 மெகாவாட் திறன் மின்சாரத்தை உற்பத்தி



Biogas Plant at NIWE



Solar PV at NIWE campus



செய்யும் காற்றாலைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. அதில் தமிழ்நாட்டில் மட்டும் 7,500 மெகாவாட் திறனுக்கும் அதிகமான மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் காற்றாலைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. இந்தியா முழுவதும் 20 காற்றாலை உற்பத்தியாளர்கள் உள்ளனர். ஆண்டுதோறும் இந்தியாவில் உள்ள அனைத்துக் காற்றாலை எந்திரங்கள் மூலம் 9,000 மெகாவாட் மின் சக்தியை உருவாக்க முடியும்.

இது தவிர, தேசிய அளவிலான காற்று வள ஆய்வு (WRA-Wind Resource Assessment) ஒன்றினை அந்தந்த மாநிலங்களின் எரிசக்தி முகவர்களுடன் இணைந்து காற்றாலைகள் நிறுவுதல், காற்று சக்தித் திறன் மேம்பாடு, தொழில் நுட்பம், கருவிகள், செயல்முறை முதலான அனைத்து நிலைகளிலும் உதவிகளைச் செய்து வழிகாட்டுகின்றோம். இதற்கு இந்திய அரசின் புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தி அமைச்சகம் உரிய நிதியை வழங்கிக் கடந்த 20 ஆண்டுகளாகக் காற்றாலைகளின், தரம், திறன், பகுப்பாய்வு, ஆய்வின் தீர்வுகளை வெளியிடல் முதலானவற்றைத் தொடர்ந்து செயலாற்ற வழிவகை செய்துள்ளது என்பதைப் பெருமகிழ்ச்சியுடன் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன். அதன்படி, கடந்த 5 ஆண்டுகளில் 808 இடங்களில் காற்று சக்தி ஆய்வு செய்யப்பட்டு 15 மாநிலங்களிலும் ஒரு யூனியன் பிரதேசத்திலும் காற்றாலைக் கணக்கீட்டுக் கோபுரங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. ஆந்திரப் பிரதேசம், சத்திஷ்கர், குஜராத், கர்நாடகா, மத்தியப்பிரதேசம், மஹாராஷ்டிரா, மேகாலயா, ஒடிஸா, புதுச்சேரி, ராஜஸ்தான், தமிழ்நாடு, தெலிங்கானா, திரிபுரா, உத்திரப்பிரதேசம், உத்திரகாண்ட் முதலானவற்றில் மொத்தம் 65 காற்றாலைக் கண்காணிப்பு நிலையங்கள் உள்ளன.

**சேயோன்:**

நல்லது. உலக அளவில் காற்று சக்திப் பயன்பாட்டில் இந்தியா எந்த இடத்தில் உள்ளது? பன்னாடுகளுடன் ஒப்பிடும்போது இந்தியத் திருநாட்டின் தரமு திறமும் எத்தகையது?

**கோமதிநாயகம்:**

உலக காற்று சக்திக் குழு (Global Wind Energy Council) கணிப்பின்படி, காற்று சக்தி உற்பத்தியில் சீனா முதலிடம் பெறுகின்றது. அதனைத் தொடர்ந்து அமெரிக்கா, ஜெர்மனி இடம் பெறுகின்றன. தற்போதைய நிலையில் இந்தியா காற்று சக்தி அளவில் வளர்ந்த நாடுகளில் நான்காவது இடத்தில் உள்ளது. தற்போதைய நிலையை இரட்டிப்பு



ஆக்கி, 2022 இல் 60,000 மெகாவாட் இலக்கு நிர்ணயிக்கப்பட்டு உள்ளது.

**சேயோன்:**

வானிலை ஆய்வு மையம் நாள்தோறும் வானிலை எச்சரிக்கையை ஊடகங்களின் வாயிலாக வெளிப்படுத்துவதால், மீனவர்களும் பொதுமக்களும், பணிக்குச் செல்வோரும் பெரிதும் பயன் பெறுகின்றனர். அதேபோல் காற்றின் வேகத்தைக் கணித்து முன்கூட்டியே எச்சரிக்கை அளிக்கப்படுகிறதா?

**கோமதிநாயகம்:**

கண்டிப்பாக! பருவ நிலை மாற்றங்களையும், மழை, புயல் முதலானவை குறித்த முன்னெச்சரிக்கைகளை மக்களுக்கு நாள்தோறும் அளிக்கும் வானிலை ஆய்வு மையத்தைப் போல காற்று வீசும் திசை, வேகம், அதனைக் காற்றாலைகளின் மூலம் எந்த வகையில் பயன்படுத்தலாம் முதலான தகவல்களை அவ்வப்போது தெரிவிப்பதற்காக காற்று சக்தி எச்சரிக்கை சேவை ஒன்று இந்நிறுவனத்தில் 2015 ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 13ஆம் தேதி தொடங்கப்பட்டுச் சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றது. அந்த முன்னறிவிப்பு காற்றாலை வைத்திருப்போரிடையே விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தி காற்று சக்தி உற்பத்திக்குப் பெரிதும் துணை செய்கின்றது. அதுமட்டுமன்றி தமிழ்நாடு மின் பகிர்வு மையம் காற்றின் சக்திக்கு ஏற்ப அனல்மின் நிலையம் பராமரிப்பை மேற்கொள்கிறது. இந்தச் சேவை காற்று சக்தித் தயாரிப்பாளர்கள் சங்கத்தின் வேண்டுகோளுக்கு இணங்கத்

தொடங்கப்பட்டது. சீனா, அமெரிக்கா, ஜெர்மனி, ஸ்பெயின் போன்ற காற்று சக்தி தயாரிக்கும் முன்னணி நாடுகள் இது போன்ற காற்று சக்தி, மின் உற்பத்தி தடையின்றி நடைபெற முன்கணிப்பு அறிக்கைகளை வழங்கித் துணைசெய்கின்றன. இதே உத்தியை நம் நாட்டிலும் நாம் கையாளுகின்றோம். அதனால் காற்றாலை, வைத்திருப்போரும் மின் பகிர்வு நிறுவனங்களும் மிகுந்த பயனைப் பெறுகின்றன.





Renewable Energy Installed capacity - India

**சேயோன்:**

காற்று சக்தியை அளவிடுவதைப் போல சூரிய சக்தியை அளவிடுவதற்கான ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ளனவா?

**கோமதிநாயகம்:**

உறுதியாக! மத்திய அரசின் புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கத்தக்க அமைச்சகம் சூரிய வெப்ப ஆற்றல் ஆய்வு (SRRA-Solar Radiation Research Assessment) ஒன்றினை நிறுவுவதற்கான திட்டத்தை நல்கி, அதனையும் எங்கள் நிறுவனத்தைச் செயல்படுத்தப் பணித்துள்ளது. அத்திட்டம் எதிர்பார்த்ததைவிட மிகச் சிறப்பாகச் செயல்படுகின்றது. அதன்மூலம் பெறும் பல்வேறு தகவல்களும், தரவுகளும் பெறப்பட்டு அவை அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டு, வரைபடங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இது இந்தியாவில் உள்ள சூரிய சக்தித் திட்ட வளர்ச்சிக்குத் தேவையான தொழில் நுட்பத்தையும், ஆலோசனைகளையும் வழங்குகின்றது.

**சேயோன்:**

தங்கள் நிறுவனத்தில் எத்தனை பேர் பணி செய்கின்றனர்? எத்தனைத் துறைகள் உள்ளன? உங்களின் ஆண்டு வருமானத்தினை அறியலாமா?

**கோமதிநாயகம்:**

நிவே (NIWE) என்கிற எங்களது நிறுவனத்தில் மொத்தமாக 40க்கும் மேற்பட்டோர் 10 பிரிவுகளில் பணி புரிகின்றனர். அதில் 14 பேர் பொறியில் சார்ந்த விஞ்ஞானிகள் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. நூற்றுக்கும் மேல் தற்காலிக உதவியாளர்களையும் பயன்படுத்துகின்றோம்.

10 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாக அனைத்துச் செலவுகளையும் எங்கள் நிறுவனமே சம்பாதித்து வருகின்றது என்பதைப் பெருமகிழ்ச்சியுடன் தெரிவித்துக் கொள்கின்றேன். 8 ஆண்டுகளுக்கு முன் 2 கோடியாக இருந்த ஆண்டு வருமானத்தை அயரா உழைப்பினால் அதே பணியாளர்கள் 14 கோடிக்கு உயர்த்தி இருப்பது மட்டுமன்றிச் செலவு போக ரொக்கமாகவும் 8 கோடியை 40 கோடிக்கும் மேல் உயர்த்தியுள்ளோம் என்று சொல்வதில் மிகுந்த பெருமை அடைகின்றேன். இந்தப் பெருமைக்குச் சொந்தக்காரர்கள் இந்த நிவே டீம் (TEAM- NIWE) தான். எங்கள் நிறுவனத்தில் பணிபுரியும் 40 பேரில் 25 பணியாளர்கள் உயர்கல்விப் பட்டம், முனைவர் பட்டம் பெற்றுள்ளனர்; 35 வெளிநாட்டுப் பயணங்கள் மேற்கொண்டுள்ளனர்.

**சேயோன்:**

மிக்க மகிழ்ச்சி! தங்கள் நிறுவனத்தின் அளப்பரிய பணிகளுக்காகத் தேசிய அளவிலும், பன்னாட்டு நிறுவனங்களாலும் பல விருதுகளைப் பெற்றிருக்கலாம். அது குறித்தும் சொல்லுங்களேன்!

**கோமதிநாயகம்:**

தேசிய மற்றும் சர்வதேச அளவில் கல்விக்கான மேலாண்மை விருதுகளையும் பெற்றுள்ளோம். குறிப்பாக மிக உயரிய ஸ்காட்ச் (SKOCH) விருதினை 2014இல் பெற்றுள்ளோம். அதனை எங்கள் நிறுவனம்தான் முதன்முதலில் பெற்றுள்ளது என்பதைச் சொல்வதில் பெருமை மிக்க கொள்கின்றேன். 50 உயரிய மிடுக்கான ஸ்மார்ட் தொழில் நுட்பங்கள் விருது (TOP 50 SMART TECHNOLOGIES), தங்கத் தர வரிசை (Golden Quality Era) விருதினை 2014இல் ஜெர்மனியில் பெற்றுள்ளோம்.

**சேயோன்:**

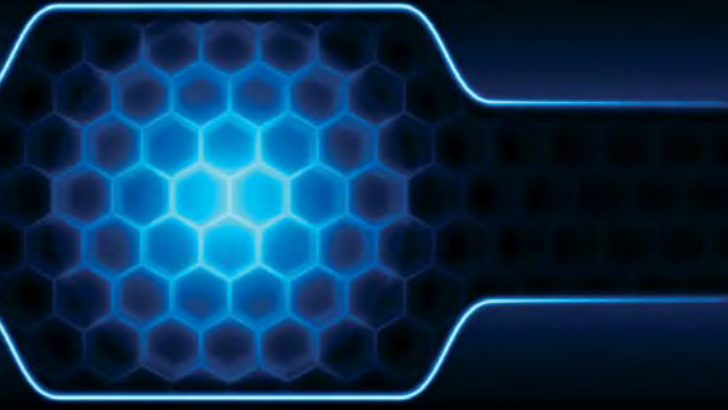
அருமை! உலகமே வியந்து பாராட்டும் அளவிற்கு அளப்பரிய பணிகளை ஆற்றும் தங்களையும், தங்கள் நிறுவனத்தில் பணிபுரியும் பல்வேறு அறிவியல் தொழில் நுட்ப வல்லுநர்களையும், அனைத்து அலுவலர்களையும் பாராட்டி மகிழ்கிறோம்.

அனைவரின் சீரிய, நேரிய உழைப்பினாலும், ஒத்துழைப்பினாலும், தங்களின் மேலாண்மைத் திறன் மற்றும் தொலை நோக்குத் திறனினாலும் இந்த நிறுவனம் மேன்மேலும் வளர்ந்தோங்க வாழ்த்துகின்றோம். நன்றி! வணக்கம்!!



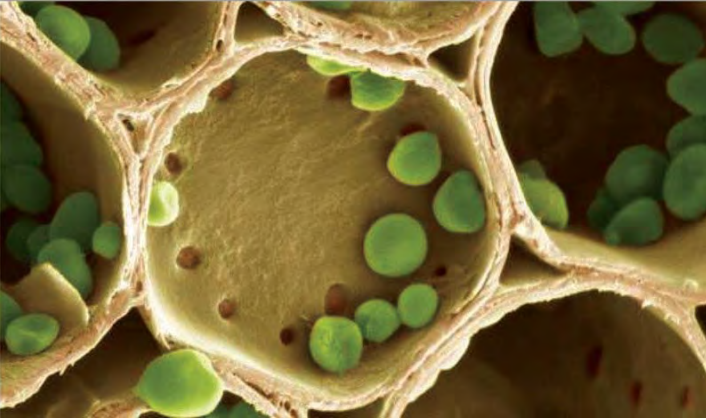
Source: MNRE \* As on Sept 2016  
Indian Renewable Energy Installed Capacity

# மின்னோட்டத்தின் உயிரோட்டம்



சென்ற பூங்காவில் நாம் தெரிந்துகொண்ட செல்கள் செல்களாகவே அழைக்கப்பட்டன. ஒரு மகனைப் பெற்றவர்கள், அவனை 'மகன்' என்றே அழைப்பார்கள். அடுத்த மகன் பிறந்துவிட்டால் 'மகன்' என்பதை 'முத்தமகன்' என்றும் அடுத்துப் பிறந்த மகனை 'இளைய மகன்' என்றும் பெயர் மாற்றப்படுவது வழக்கம். அதுபோல இரசாயன மாற்றத்தால் செயல்பட்டு நாளைடைவில் மாற்றம் முற்றிலும் செயல் இழந்து போனபிறகு உபயோகிக்க முடியாத முதலில் கண்டறியப்பட்ட செல்களை செல்கள் என்றே அழைத்தனர். அதன் பின் ஒருமுறை செயல் இழந்த செல்களை மறுபடியும் வெளியிலிருந்தே சில மாற்றங்களைச் செய்து தொடர்ந்து உபயோகிக்கும் செல்கள் கண்டறியப்பட்டன. அதன் பின் முன்னமே கண்டுபிடித்த நேரடியாக மின் உற்பத்தி செய்யும் செல்களை 'முதன்மை' (Primary) செல்கள் என்றும், மறைமுக மாற்றங்களால் மின் உற்பத்தி செய்யும் செல்களை 'சார்நிலைச்' (Secondary) செல்கள் என்றும் பெயர் மாற்றம் பெற்றது.

செக்கெண்டரி செல்களை "ஸ்டோரேஜ் செல்" (Storage Cell) என்றும் "அக்குமிலேட்டர்கள்" (Accumulator) என்று பல பெயர்களால் அழைக்கப்படுகிறது. ஆனால் இவைகள்



மின்சாரத்தை சேமிப்பவை அல்ல. இது நாள் வரை மின்சாரத்தை சேமித்து வைக்கும் ஒரு சாதனத்தைக் கண்டுபிடிக்கவில்லை இந்த அறிவியல் உலகம். பின் எப்படி "ஸ்டோரேஜ்" செல் என்ற சொல் வந்தது என்பதையும், அது வேலை செய்யும் முறையையும் இங்கு விளக்கமாகப் பார்ப்போம்.

**செக்கெண்டரி செல் :** இந்தவகை செக்கெண்டரி செல்களில் இரண்டு எலக்ட்ரோடுகளும், ஒரு எலக்ட்ரோலைட்டும் முக்கியமாக இருக்க வேண்டும். சாதாரண கார்களுக்கு அல்லது இன்வார்ட்டர்களுக்கு உபயோகிக்கும் செல்களைப்பற்றி முதலில் பார்ப்போம்.

இந்த வகை செல்களில் எலக்ட்ரோலைட்டான கந்தக அமிலத்தில் (Sulphuric Acid), ஒரு எலக்ட்ரோடாக லெட்டும்

(Lead), மற்றொரு எலக்ட்ரோடாக லெட்பெர்ஆக்சைடும் (Lead-Per-Oxide) மூழ்கச் செய்வதால், இந்த இரு எலக்ட்ரோடுகளுக்கு இடையில் ஒரு மின்சாரம் உற்பத்தியாகிறது. இங்கே லெட் உபயோகிப்பதால் இதை லெட் அக்குமிலேட்டர் என்றழைக்கின்றோம். இதுபோல பல எலக்ட்ரோடுகளை உபயோகிக்கும் அக்குமிலேட்டர்கள் உள்ளன. ஆனாலும் லெட் அக்குமிலேட்டரை நன்றாகப் பார்த்துவிட்டால் மற்றவையெல்லாம் ஒருசில மாற்றங்களே அன்றி, ஒரே மாதிரியானவையே. இவ்வகை செல்களில் மின்சேமிப்பு இல்லாமல் எப்படி சார்ஜ் (Charge) செய்யமுடிகிறது என்பதைத் தெரிந்துகொள்ள இரசாயன மாற்றங்களைக் கொஞ்சம் தெரிந்து வைத்திருப்பது நல்லது. அந்த வகையில் கொஞ்சமாக விளக்கிக் கூற எண்ணுகிறேன். கணிதம், இரசாயனம் என்றவுடன் பயம் வேண்டாம். மிக மேலோட்டமாகவே விளக்க முயல்கின்றேன்.

சுத்தமான கந்தக அமிலத்தின் ஸ்பெஸிபிக் கிராவிடி (Specific Gravity) (SP.Cr) என்பது 1.8 ஆகும். அதாவது தண்ணீரை விட 1.8 பங்கு அதிக அடர்த்தி உள்ளது என்பது பொருள். இந்த அமிலத்தில் தண்ணீரைக் கலந்துவிட்டால் அது நீர்த்த அமிலமாக (Diluted Acid) மாறிவிடும். நீரின் அளவு அதிகமாக அதிகமாக 1.8 என்றிருந்த அடர்த்தி (SP.Cr) 1.1 என்றாகிவிடும்.

ஆகவே சுத்தமான கந்தக அமிலத்தில் தேவையான அளவு நீரைச் சேர்த்து அதன் அடர்த்தியை குறைத்துக் கொள்ளலாம்.

## Specific Gravity

Simply the ratio of the density of a substance to the density of water. It is one of the few unitless quantities in chemistry.

$$sp\ gr = \frac{d_{sample}}{d_{water}}$$



நமது அக்குமிலேட்டருக்கு வேண்டிய அளவு அடர்த்தி என்பது 1.25 (SP.Cr) ஆகும். இந்த அமிலத்தின் அடர்த்தியை அளக்க ஹைட்ரோ மீட்டர் என்னும் சாதனத்தால் அளந்துகொள்ளலாம். பால் கலப்படத்தைக் கண்டறியும் பால்மாணியைப் போன்றதே.

நாம் காணவுள்ள செல்லில் 1.25 அடர்த்தியுள்ள அமிலம் உள்ள வன்மையான ரப்பர் பாத்திரத்தில் இரண்டு லெட் தகடுகளை ஒன்றோடொன்று தொடாமல் பொருத்தி இருக்கும். இந்த ஒரேமாதிரியான எலெக்ட்ரோடுகளால் எந்த இரசாயன மாற்றமும் ஏற்படாது. இப்போது இந்த இரண்டு எலக்ட்ரோடுகளிலும் மற்றுமோர் மின்கலத்திலிருந்து பாசிடீவ் (+) நெகடீவ் (-) முனைகளை இணைத்து விட்டால், பாசிடீவில் இணைக்கப்பட்ட லெட் பழுப்பு நிறமாக மாறுகிறது. அப்படி மாறும்போது, கந்தக அமிலத்திலுள்ள சில கந்தகங்கள் லெட்டுடன் சேர்ந்து லெட்பெர்ஆக்சைடாக மாறுகிறது. நெகடீவ் முனையுடன் இணைத்திருக்கும் மற்றொரு லெட் எந்த மாற்றமும் இல்லாமல் லெட்டாகவே இருக்கிறது. இப்படி ஒரு மின்கலத்திலிருந்து மின்சாரத்தைப் பாய்ச்சி ஒரு லெட்டை லெட்பெர்ஆக்சைடாக மாற்றி, மற்றதை லெட்டாகவே வைக்கும் முறைக்கு “பார்மிங்” என்று பெயர்.

இப்படி பார்மிங் செய்யப்பட்டது, அக்குமிலேட்டராக மாறிவிட்டது. அதாவது ஒரு லெட்பெர்ஆக்சைடு பாசிடீவாகவும், மற்றொரு லெட் நெகடீவாகவும் அமைந்து கந்தக அமிலத்தில் இரசாயன மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி ஒரு நல்ல செல்லாக வேலை செய்கிறது. இங்கே நாம் பார்த்த மின்கலத்திலிருந்து, அக்குமிலேட்டர் பெற்ற மின்சாரம் சேமிக்கப்படவில்லை. அது ஒரு இரசாயன மாற்றத்தைத்தான் ஏற்படுத்தியது.

இந்த அக்குமிலேட்டரில் ஏதோ ஒரு மின் சாதனத்துடன் இணைத்தால் அது வேலை செய்கிறது. அப்படி தொடர்ந்து வேலை செய்யும் போது கொஞ்சம் கொஞ்சமாக பாசிடீவ் முனையாகிய லெட்பெர் ஆக்சைடு தன்னிடமுள்ள ஆக்ஸிஜனில் ஒரு பகுதியை அமிலத்திலுள்ள ஹைட்ரஜனோடு சேர்த்து அமிலத்தை அதிக அளவில் நீர்க்கச் செய்கிறது. தன்னிடமுள்ள ஆக்ஸிஜனை இழந்ததற்கு நிகராக அமிலத்திலுள்ள கந்தகப் பகுதியில் சிலவற்றைத் தன்னுல் வாங்கிக்கொண்டு “லெட் சல்பேட்டாக” மாறிவிடுகிறது.

அதே நேரத்தில் தனி லெட்டாக இருந்த நெகடீவ் ஈயத் தகடு அமிலத்திலுள்ள கந்தகப் பகுதியில் சிலவற்றை தன்னுள் சேர்த்துக்கொண்டு அதுவும் “லெட் சல்பேட்டாக” மாறிவிடுகிறது. பல மணி நேரம் வேலை செய்தபின் தனி லெட்டாக இருந்த நெகடீவ் தகடும், லெட்பெர்ஆக்சைடாக இருந்த பாசிடீவ் தகடும், லெட் சல்பேட்டுகளாக மாறியதாலும், கந்தக அமிலத்தில் அதிக அளவு தண்ணீர்

சேர்ச் சேர அதுவும் நீர்த்து தன்னுடைய 1.25 அடர்த்தியை இழந்து 1.15 அடர்த்திக்கு குறைந்துவிடுகிறது. இப்போது செல் முற்றிலும் செயலற்று விடுகிறது. இதை “டிஸ்சார்ஜ்” நிலைக்கு வந்துவிட்டது என்பர்.

இப்போது அந்த டிஸ்சார்ஜ் ஆன செல்லை மீண்டும் ஒரு மின்கலத்துடன் இணைத்து சார்ஜ் செய்வோமானல் அது முன்னமே இருந்ததுபோல பாசிடீவ் தகடான லெட் சல்பேடு, அமிலத்திலுள்ள ஆக்ஸிஜனில் ஒரு பகுதியை எடுத்துக்கொண்டு லெட்பெர்ஆக்சைடாக மாறுகிறது. மேலும் தன்னிடமுள்ள கந்தகப் பகுதியையும் அமிலத்தில் செலுத்திவிடுகிறது. அதேபோல நெகடீவ் தகடாகிய லெட் தன்னிடமுள்ள கந்தகத்தைப் அமிலத்தில் செலுத்திவிட்டு தனி லெட்டாக மாறிவிடுகிறது. இரண்டு எலக்ட்ரோடுகளும் திருப்பித் தந்த கந்தகத்தைப் பெற்ற அமிலம் மீண்டும் தன்னுடைய அடர்த்தியை 1.25 (SP.Cr) உயர்த்திக் கொள்கிறது. இப்போது டிஸ்சார்ஜ் ஆன செல் மீண்டும் சார்ஜ் ஆகிவிட்டது. இப்போதும் செல் தன்னுள் எந்த மிசாரத்தையும் சேமிக்கவில்லை, இரசாயன மாற்றம் ஒன்றே நடந்துள்ளது.

இப்படி சார்ஜ் செய்யும் போது ஒன்றுபட்ட உலோகங்களான லெட் சல்பேட்டுக்கள், வெவ்வேறு உலோகங்களாக, அதாவது லெட்பெர் ஆக்சைடாகவும், லெட்டாகவும் மாற்றப்பட்டும், இவைகள் இரண்டு உலோகங்களும் வெளியிட்ட கந்தகத்தைப் பெற்றதால் அமிலம் அடர்த்தி அதிகமாகி 1.25 SP.Cr க்கு உயர்ந்ததும் ஒரு சரியான செல்லாக உயர்த்தப்படுகிறது தவிர மின்சாரத்தை சேமிப்பது இல்லை. இது முழுவது சார்ஜ் ஆகிவிட்டதா என்பதைக் கண்டறிய அமிலத்தின் அடர்த்தியை ஹைட்ரோ மீட்டர்மூலம் அளந்து அது 1.25 SP.Cr அடர்த்திக்கு வந்துவிட்டது என்றறிய முடியும்.

இந்த செல்கள் சாதாரணமாக இரண்டு வோல்ட் மின்னழுத்தம் உள்ளதாக இருக்கும். ஆனால் நாம் கார்களுக்கு உபயோகிப்பது இந்த செல்கள் அல்ல. இதுபோல பல செல்களை சேர்த்து செய்யப்பட்டவை. அதாவது ஒன்றாக இருந்தால் செல். பலவற்றை இணைத்து ஏற்படுத்திய ஒன்றுதான் பாட்டரி. இந்த கார் பாட்டரியில் 6 செல்கள் கொண்ட (2X6 =12 volt) பேட்டரியை தான் உபயோகிக்கின்றோம். இதுபோல பேட்டரிகளில் பல வகை உண்டு. பேட்டரிகளின் வோல்டு, ஆம்பியர். என்பது செல்களில் உபயோகிக்கும் எலெக்ட்ரோடு தகடுகளின் அளவையும், எண்ணிக்கையையும் பொருத்து மாறும்.

பேட்டரிகளின் அளவை இத்தனை ஆம்பியர் ஹவர் (Ampere Hour) (கிபி) என்று கணக்கிடப்படுகிறது. அதாவது அந்த பேட்டரி 100 கிபி என்றால் 100 ஆம்பியர் கரண்டை



ஒரு மணி நேரத்திற்கு கொடுக்கும் என்றோ, அல்லது ஒரு ஆம்பியர் கரண்டை 100 மணி நேரம் கொடுக்கும் என்றோ பொருள். 10 ஆம்பியர் 10 மணி நேரத்திற்கு அல்லது 40 ஆம்பியர் 2:30 மணி நேரத்திற்கு என்றும் கூறலாம்.

எந்த பாட்டரிகளையும் சார்ஜ் நன்றாக உள்ளதா என்று ஒரு கண்டக்டரால் ஷார்ட் செய்து பார்க்கக்கூடாது. இது எல்லா வகை பேட்டரிகளுக்கும் பொருந்தும். இப்படிக்கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ரீசார்ஜ் பாட்டரிகள், தற்போது தேவைக்கு ஏற்ற வகையில் மின்கலத்தில் உபயோகிக்கும் எல்லாப் பொருட்களும் பல மற்றங்களுக்கு உட்பட்டு விதவிதமாக மேம்படுத்தப்பட்டு வெளிவந்த வண்ணம் உள்ளன. அவைகள் தான், நாம் உபயோகிக்கும் செல்போன்களில் வேறு வேறு உருவத்தில், வேறு வேறு வடிவத்தில், வேறு வேறு இரசாயனப் பொருட்களோடு, வேறுபட்ட திறன் கொண்டவைகளாகக் குறைந்த எடையில் நம் கைகளில் தவழுகின்றன. மொத்தத்தில் அக்குமிலேட்டர்கள் என்னும் ரீசார்ஜ் செல்கள் இன்னும் மேன்மையடைந்து இவ்வுலகில் அங்கிங்கெனாது எங்கும் பிரகாசமாக ஆனந்தம் ஜோதியாகி வலம் வரும் காலம் அதிக தூரத்திலில்லை. இந்த பேட்டரிகள் மற்றும் லோடுகள் இணைப்பு முறைகளைப் பற்றிய தகவல்கள் அடுத்த பூங்காவில் மலர்ந்து மணம் வீசும்!

- ஜெகதா சு. அய்யாசாமி



பூக்கும் தாவரங்கள் ஒரு அலங்கார பொருள் அல்ல; அவை தன்னுள்ளே பல பொக்கிஷங்களைத் தாங்கி உள்ளது. தாமரைப்பூ நம் நாட்டின் தேசிய மலர் மட்டும் அல்ல; எகிப்து நாட்டின் தேசிய மலராகவும் உள்ளது!

தாமரை மலர் புனித மலராகப் பல மதங்களில் போற்றப்படுகிறது. இந்து மதத்தில் சரஸ்வதி அமரும் அதன் எட்டு இதழ்கள் ஒவ்வொரு குறிக்கோளைக் குறிக்கின்றன. சேற்றில் வாழும் தாமரையில் ஒரு துளிக்கூட சேரைக்காண இயலாது. இது அழகிய மலர் மட்டும் அல்ல, நறுமணம் கமழும் புனித மலராகக் காட்சி அளிக்கிறது.

**தாமரைப் பூவின் உயிரியல் வகைப்பாடு**

திணை	தாவரம்
பிரிவு	பூக்கும் தாவரம்
வகுப்பு	இருவித்தலை
துணை வகுப்பு	பாலிப்பெட்டலே
வரிசை	தலாமி புளோரே
துறை	ரானேல்ஸ்
குடும்பம்	நிம்பேசி.

தாமரை ஒரு நீர்வாழ் பல்லாண்டுத் தாவரம் இதன் அறிவியல் பெயர் நெலும்போ நூசிபேரா என்பதாகும். இதன் ஆங்கிலப் பெயர் 'இந்தியன் லோடஸ்'.

தாமரைப் பூவானது பண்டைய இந்தியா மற்றும் எகிப்து நாடுகளில் புனித மானதாகப் போற்றப்பட்டதுடன், வழிபாட்டுக்கும் பயன்படுத்தப்பட்டது.

தாமரையின் பூங்கள், இதழ்கள் என்பனை அக்காலச் சமயத்துறை மற்றும் கட்டிடக்கலை அலங்காரங்களிலும் காணப்படுகின்றது.

பண்டைய இந்தியப் புராணங்களிலும் பழங்கால இந்தியப் புராணங்களிலும் பழங்கால இந்திய மருந்து வகைகளிலும்



தாமரை மிகவும் போற்றப்படும் இடத்தைப் பிடித்து உள்ளது. தாமரை ஒரு சிறு குடும்பத்தைச் சார்ந்தது. தாமரையில் எட்டுப் பேரினங்களும் 90 சிற்றினங்களும் உள்ளன. உலகம் முழுவதும் காணப்படுகிறது, குறிப்பாகக் குளம் குட்டைகளில் காணப்படுகின்றது.

தாமரை தண்ணீரில் வாழும்; சிறு செடிவேர் முடிச்சுகள் தூர்கள் உள்ளன; நெடிய இலைக்காம்புடன் கூடிய இலைகள் பெல்டேட் வடிவம் கொண்டவை; கவர்ச்சியான மலர்; அவலி இதழ்கள் மகரந்தத் தாள்கள் சூவிலைகள் ஆகியவற்றின் எண்ணிக்கை மிகுந்துள்ளன; சூவிலைகள் பூத்தளத்தினுள் புதைந்து காணப்படும்; இவ்வினத்தின் வேர்த்தூர்களும் கனிகளும் உண்ணக்கூடியவை.

தாமரைப்பூக்கள் பல வண்ணங்களில் தடாகங்களில் பூக்கும் மலர்கள் ஆகும். தாமரைப் பூவின் முக்கியமான நிறங்கள் 'வெண்மை மற்றும் சிவப்பு'.

வெள்ளைத் தாமரை - வெள்ளை நிறத்தில் உள்ள வெள்ளைத் தாமரை மலர்.

செந்தாமரை - சிவப்பு நிறத்தில் உள்ள சிவப்புத் தாமரை மலர்.

இதில் வெண் தாமரை ஆயுர் வேதத்தில் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தாமரைத் தண்டானது வேர்த்தூர் (root - shck) அல்லது தரைகீழ்த்தண்டு என அழைக்கப்படுகிறது. இலைக் காம்பினுள் எண்ணற்ற காற்றுக் குழாய்கள் காணப்படுகின்றன.



இதன் பசுமையான இலைகள் தண்ணீரில் மிதந்து காணப்படும்; தண்ணீரில் ஆழத்திற்கு ஏற்ப நீண்டு வளரும்; இலை, காம்பு வழவழப்பாக இருக்கும்; இலையின் மேற்புறப் பரப்பில் இலைத் துளைகள் இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது; மேலும் மேற்புறத் தோலின் மீது மெழுகுப் பொருளைக் கொண்ட படலம் காணப்படுகிறது; இதன் இலைகள் உணவு உண்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இந்தியத் தாமரையை விதைகளில் இருந்து வளர்ப்பதற்கு முதலில் வெளிப்புற உறையை மெதுவாக உப்புத் தாளால் தேய்த்து விடவேண்டும். இது நீர் உள்ளே புகுவதற்கு வழிவகுக்கும்; அதனால் முளைக்க முடியும்; வெளிப்புற உறை கடினமாக இருந்தால், விதைகள் பல நூறு ஆண்டுகள் முளைப்புத் திறனோடு இருக்கும்; விதை உரையை நீக்கும் செயல் முடிந்தவுடன் நீரால் நிரப்பப்பட்ட தொட்டியில் ஊரவைக்கவும். விதை முளைப்பதற்கு உகந்த

வெப்பநிலை பொதுவாக 27°C முதல் 29°C ஆகும். இந்த வெப்பநிலையில் விதை ஒரு வாரத்திற்குள் விரைவாக முளைக்க ஆரம்பிக்கும். முதல் இலை வெளி வந்தவுடன் முளைத்த விதையை ஒரு சதுப்பான அடித்தளத்தில் அல்லது தொட்டியின் சரளையில் ஊன்றி வைக்கவும். நீர்மட்டம் குறைந்து 30 செ.மீ நிலமட்டத்திற்கு மேல் இருக்க வேண்டும் நீர்த் தொட்டியின் அடிப்புறம் சரளையாக இருந்து மீன்கள் நிறைந்து இருந்தால் தாமரை நன்றாக வளரும்.

தாமரைப் பூ, பல மருந்துவகக் குணங்களைக் கொண்டது. வெப்பத்தால் ஏற்படும் கண்நோய்களுக்கு தாமரைப் பூவின் இதழ்கள் மருந்தாகப் பயன்படுகின்றன.

தாமரைப் பூ, இலை, தண்டு மற்றும் கிழங்கைத் தனியே அரைத்து, அதில் இருந்து சாற்றைப் பிழிந்து நல்லெண்ணையும் கலந்து அடுப்பில் காய்ச்சிய எண்ணையைத் தலையில் தேய்த்து வர கண் பார்வை சீராகும்.

வெண்தாமரைப் பூவால் ஈரலின் வெப்பமும், வெப்பமுள்ள மருந்துகளின் உட்கூடும் நீங்கும். வெண்தாமரைப் பூ ஒன்றின் இதழ்களை மண் பாண்டத்தில்

போட்டு, அதில் நீர் ஊற்றி, அந்த நீர் பாதி ஆகும் வரை கொதிக்க வைத்தபிறகு வடிகட்டிப் பருகினால், மூளை பலம் பெறும்; இருதய நோய் அகலும் மற்றும் காய்ச்சலும் விலகும்.

செந்தாமரைப் பூ லேகியம் கண்ணுக்கும் மூளைக்கும் சிறந்த ஊட்டச்சத்து; தாமரைப் பூவின் மகரந்தப் பொடியுடன் தேன் சேர்த்து சாப்பிட்டால் காது கேளாமை நீங்கும்; தாமரைப் பூ கதிரவனின் அன்பில் விரிந்தாலும், கை தொடா வாசத்தில் இறைவனின் திருவடியை அடைந்து, தன் புனிதத்தைக் காப்பதினால் கடவுளுக்கு விருந்தாகிறது. இதனால் தான் இதைத் தேசிய மலராகப் பெயர் சூடி, நம் இந்தியப் பெருமையை நிலை நாட்டும், தமிழ்ப் பெண்களின் கலாச்சாரத்தைப் பேணிக்காக்கும் தெய்வ மலராகத் திகழ்கிறது.

மலர்கள் மலரும் . . .

- முனைவர் பீமா ஜைனப்  
ஜெ.பி.ஏ.எஸ். மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

# நவீன தரவு

பிரியா கணேஷ்  
மும்பை.

பழங்காலங்களில், தரவுச் செயலாக்கம் மற்றும் தரவுப் பராமரிப்பு மெயின் பிரேம்கள் அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. தரவுத் தொகுதி அதிகரித்துள்ளதுபோல், மேலும் பாதுகாப்புக் கொண்ட பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்குத் தரவுத் துணை அமைப்புகள் பராமரிக்க, ஒரு தேவை இருந்தது. எஸ்.ஏ.பி. என்ற முக்கியமான ஒரு அமைப்பு பயன்படுத்தும், 'ஈடுபட்டு செயல்முறைகள் தானியக்கம்' (ERP) என்ற எண்டர்பிரைசகம் ஒன்றாகும்.

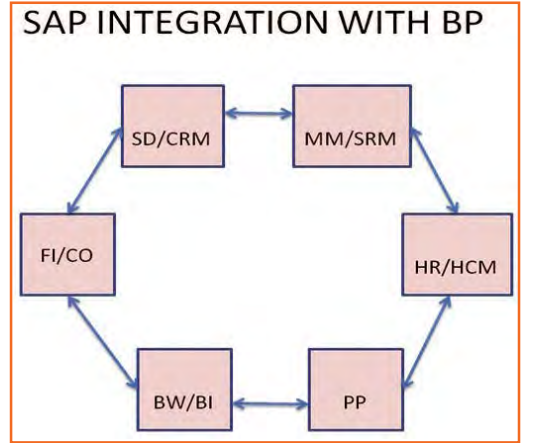
அதாவது,

அலுவலக, மனித வள (HR) மேலாண்மை, பொருள் மேலாண்மை (MM), விற்பனை மற்றும் விநியோகம் மேலாண்மை (SD), நிதி மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் மேலாண்மை (FICO), உற்பத்தி திட்டமிடல் மேலாண்மை (PP) மற்றும் வணிக நுண்ணறிவு போன்றவை.

எஸ்.ஏ.பி. மோட்டோ : முதலீடு திரும்பப்பெறுதல்.

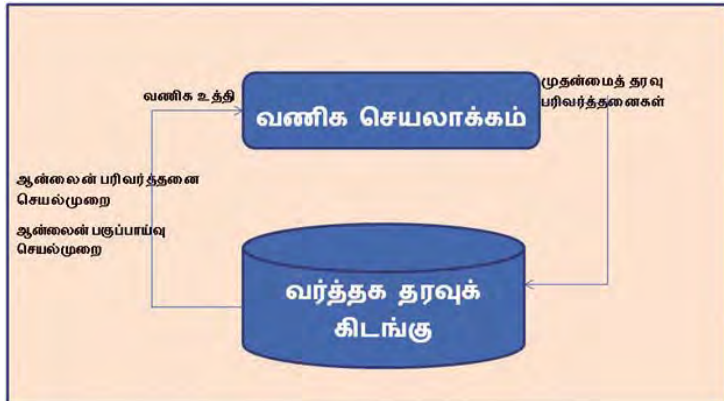
பக்கத்திலுள்ள படம், வணிகப் பங்காளியாக SAP நிறுவன ஒருங்கிணைப்பைக் காட்டுகிறது.

கீழே உள்ள அட்டவணையில், முதன்மைத் தரவு மற்றும் பரிவர்த்தனைத் தரவு இடையே உள்ள வேறுபாட்டைக் காட்டுகிறது:



முதன்மைத் தரவு	பரிவர்த்தனைத் தரவு
மாஸ்டர் தரவு ஒப்பு மற்றும் பகிர்ந்து கொள்ளப்படுகின்ற, நிறுவனம் முழுவதுமான வணிகப் பொருட்களைப் பிரதிபலிக்கிறது.	பரிவர்த்தனைத் தரவு கட்டமைப்பு, அதை தான் குறிப்புகள் அதன் மதிப்பு அடிக்கடி மாறும்படி பிரதிபலிக்கிறது.
மாஸ்டர் தரவு, பல அமைப்புகள், பயன்பாடுகள், மற்றும் / அல்லது செயல்முறைகள் முழுவதும் பயன்படுத்தப்படும் அடிப்படை வணிகத் தரவு ஒரு ஆதாரமாக உள்ளது.	வழக்கமான பரிமாற்றங்கள் இருக்கின்றன: நிதி : உத்தரவுகள், பொருள், பணம்

கீழே உள்ள படத்தில், SAP தொடர்பு செயல்முறை காட்டுகிறது.



தீர்மானம்:

பல நிறுவனங்கள் பல்வேறு ஈ.ஆர்.பி. பயன்பாடுகள் பயன்படுத்தியும் கூட, எஸ்.ஏ.பி. உலகம் முழுவதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இது 70% க்கும் மேலாக ஒரு (SAP உலகின் சிறந்த நடைமுறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது) எளிதானதா, தரவு பாதுகாப்புக்காக, தானியக்கத்துக்காக பயன்படுத்தும் கருவியாக ஏற்கப்பட்டுள்ளது.



# ஈர்ப்பு அலைகளின் ஒலி (Gravitational Waves)

“LASER INTERFEROMETER GRAVITATIONAL WAVES OBSERVATORY (LIGO)

குறித்து ‘THE HINDU’ நாளிதழில் வந்த கட்டுரையின் தமிழாக்கம்.

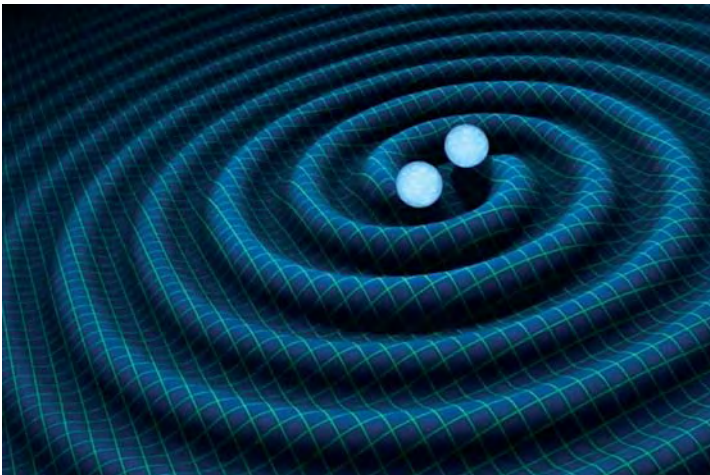
ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டைன் “ஈர்ப்பு அலைகளின் இருப்பை” வரையறுத்து ஒரு நூற்றாண்டு ஆன பிறகே தங்களது கடின உழைப்பின் காரணமாக 4 மாத காலத் தீவிர பரிசோதனைகளுக்குப் பிறகு, இந்தியர்கள் உள்ளடக்கிய விஞ்ஞானிகளின் குழு, ஈர்ப்பு அலைகள் தனது கால வெளியே நீட்டிப்பதும், சுருங்குவதுமாக உள்ளது என்ற கண்டறிந்துள்ளனர்.

செப்டம்பர் 4, 2015 அன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஈர்ப்பு அலைகளானது 13 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் ஏற்பட்ட இரண்டு கருத் துளைகளின் மோதலினால் உண்டானதாகும்.

அதாவது ஒரு கருத்துளை சூரியனைப்போல் 36 மடங்கு நிறை கொண்டதாகும். மற்றொரு கருத்துளை சூரியனைப்போல் 29 முறை நிறையுடையதாகும். இவை இரண்டும் மோதி ஒரு பிரம்மாண்ட கருத்துளையாக உருவெடுத்து, சூரியனைப்போல் 62 மடங்கு நிறை கொண்டதாக உருவானது. இது 13 பில்லியன் ஒளி ஆண்டுகளுக்கு முன் நிகழ்ந்தது என்று கண்டறிந்துள்ளனர்.

## ஈர்ப்பு அலைகள்

Albert Einsteinன் சார்பு நிலைக் கோட்பாடு, கால வெளியின் பொருண்மையை உட்படுத்தியது. அதாவது கால வெளி என்பது நிலையானதோ நீடித்ததோ கிடையாது. பிரம்மாண்ட நிறை ஊடுருவும் பொழுது கால வெளியிலும் பொருண்மையில் அதற்குத் தருந்தாற்போல் மாற்றங்கள் ஏற்படும் என்று விளக்கியுள்ளனர்.



உதாரணத்திற்கு ஓர் அதிக எடையுள்ள எறி பந்தினைத் தடத்தில் வைத்தால், அந்த இடத்தில் பள்ளம் ஏற்படும். அதன் எடைக்கேற்ப அழுத்தத்தின் காரணமாகப் பள்ளமும் ஏற்படும். ஒரு பொருள் நகரும் வேகத்தைப் பொறுத்து புவிஈர்ப்பு அலைகளும் உருவாகும். அதே போல் இரண்டு எறி பந்துகளை ஒன்றை ஒன்று எதிர்நோக்கி உருளச் செய்தால், ஆடி அசைந்து மேலும் உருண்டு சக்தி கீழாக வீணாகும். இதன் விளைவாக இரண்டும் நெருக்கி வந்து முடிவாக மோதிக்கொள்ளும். சரியாகச் சொல்ல வேண்டுமானால் இரண்டு கருத்துளைகளும் கற்றுவட்டப் பாதையில் பயணித்து நேர் எதிராக மோதி இணைந்து ஒரே நிறையாக மாறி ஒரே கருத்துளையாக உருவானது.

எப்படி எறிபந்து அதன் பயணத்தின் பொழுது, அதன் பாதையில் அழுத்தத்தை ஏற்படுத்தியதோ, அதே போல் கருத்துளைகள் பயணிக்கும் பொழுது ஈர்ப்பு அலைகள் உருவாகின.

சார்பு நிலைக் கோட்பாட்டின்படி இரண்டு கருத்துளைகள் சுற்று வட்டப் பாதையில் பயணிக்கும் பொழுது, அதன் சக்தியை இழப்பதினால் ஈர்ப்பின்படி இரண்டில் ஒன்றை நோக்கி ஒன்று ஈர்க்கப்படுகின்றது. ஒன்றை நோக்கி ஒன்று நெருங்கி வரும் பொழுது சுழல் வேகமும் அதிகரித்துக் கொண்டே போகும்.

இந்த ஈர்ப்பின் விளைவு பிரபஞ்சத்தில் உள்ள அனைத்து உடுத்திரங்களும் ஒன்றிணைந்தால் வெளிப்படும் சக்தியைப் போல், 50 மடங்கு ஈர்ப்பு இவ்விரு கருத்துளைகளும் மோதிக் கொள்ளும்பொழுது ஏற்படுகின்றது என்று LIGOவின் நிறுவனர்களில் ஒருவரான Kid Thorne விஞ்ஞானிகளுக்கு விளக்கியுள்ளார்.

## கண்காணிப்பின் பொழுது...

செப்டம்பர் 14, 2015 அன்று Central European Time படி காலை சுமார் 11.50 மணிக்கு (Advanced laser interferometer gravitational wave) மூலம் ஈர்ப்பு அலைகள் கண்டறிந்தனர்.

Stanfordலிருந்து 3000 கி.மீ. அப்பால் லூசியானா மாகாணத்தில் உள்ள வாஷிங்டன் மற்றும் லிவிங்ஸ்டன்ல் LIGO வின் இரட்டைக் கருவி நிறுவப்பட்டுள்ளது.

LIGO பரிசோதனைச் சாலையில் மிகவும் ஆற்றல் வாய்ந்த Interferometer பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சாதாரண



பரிசோதனைச் சாலையிலும் அது போன்ற ப்ளிப் ஒலி அறியப்பட்டது ஈர்ப்பு அலைகள் இன்ஸ்டைன் நூறு வருடங்களுக்கு முன் சொன்னது, மெய்ப்பிக்கப்பட்டு விட்டது. இந்தப் பரிசோதனையின் வெற்றியில் இந்திய விஞ்ஞானிகளின் பங்கும் இருக்கிறது என்பது நமக்கு பெருமிதம் அளிக்கிறது.

### ஈர்ப்பு அலையின் சத்தம் கேட்டல்

மனிதர்களின் கேட்கும் திறனுக்கு உட்பட்ட அலை வரிசையில் கண்டறியும் படிதான் LIGO வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளது. புவிஈர்ப்பு ஒளி அலைகளை ஒலி அலைகளாக மாற்றினால் அதன் ஒலியை நம்மால் கேட்க முடியும்.

ஒளிக் கற்றைக்குப் பதிலாக லேசர் ஒளிக் கற்றை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

Beam splitter எனும் கருவி அதை இரண்டு அலைகளாகப் பிரிக்கிறது. ஒரு அலை நேராக 4.கி.மீ. நீளமுள்ள சுரங்கம் ஒன்றில் பயணித்து அதன் முடிவில் இருக்கும் பிரதிபலிக்கும் கண்ணாடியில் மோதித் திரும்ப ஒளி தொடங்கிய இடத்திற்கே வந்து விழும். மற்றோரு அலை முதல் சுரங்கத்திற்கு செங்குத்தாக 90 டிகிரியில் இருக்கும் சுரங்கத்திற்கு பயணம் செய்து முதல் அலை போன்றே பிரதிபலிக்கப்பட்டுத் திரும்ப ஒளி தொடங்கிய இடத்திற்கே வந்தடைகிறது.

அனைத்தும் சரியாக இருக்கும் பட்சத்தில் இவை மீண்டும் இணைந்து ஒரே ஒளிக் கற்றையாக மாறும்பொழுது துல்லியமான முடிவு கிடைக்கும். மிகவும் பிரகாசமாகச் தெரியும் அல்லது இரண்டும் மோதியதில் மறந்து ஒன்றுமே தெரியாத வகையில்தான் LIGO Interferometer அமைக்கப் பட்டிருக்கும்.

ஈர்ப்பு அலைகள் ஏதுமில்லை என்றால் லேசர்கள் மோதிக் கொண்டும் மடிந்து கொண்டும் இருக்கும்; ஆனால் ஈர்ப்பலை ஒன்று பூமியைக் கடக்கும் பொழுது அதன் விளைவினால் பூமி மிகச்சிறிய அளவில் அணுவின் விட்டத்தின் மாற்றமடைந்து மீண்டும் பழைய நிலைக்கு வரும்; இதனால் ஒரு சுரங்கம் சிறிது நீட்சியும், மற்றது சுருங்கவும் செய்யும்; இவற்றில் பயணம் செய்யும் மற்றது சிறிது குறைய நேரும்; காலம் ஒரு பகுதியில் விரியும் மறுபகுதியில் சுருங்கும்; எனவே சமானமாகப் பயணம் செய்யாது திரும்ப வந்து ஒன்றையொன்று மோதிக் கொள்ளும் பொழுது முற்றிலும் அழிந்து போகாமல் எஞ்சிய ஒளி மீதமிருக்கும் மீதம் உள்ள எஞ்சிய ஒளியைத்தான் LIGO அளக்கிறது.

ஒளி வரும் தருணத்தை ஒலியால் அளக்கிறது அந்த ஒலியும் சிறிய ஒரு CHIRP அளவுதான். செப்டம்பர் 14, 2015ல் லூசியானா மாநிலத்தில் இருக்கும் பரிசோதனைச் சாலையில் ஒரு Chirp ஒலித்து அதற்குப் பின்னால் மிகச்சில மைக்ரோ விநாடிகளில் வாஷிங்டன் மாநிலத்தில் இருக்கும்

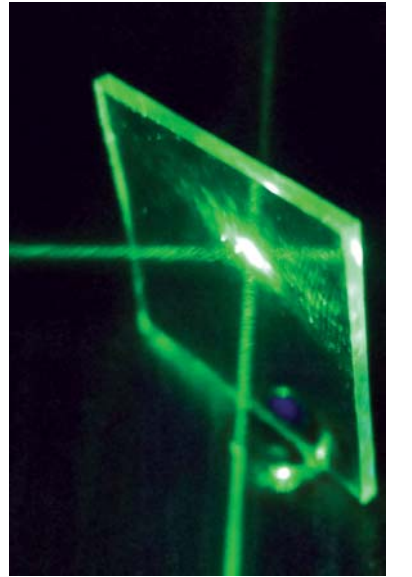
இயற்பியலாளர்கள், ஒரு குறியீட்டு அளவு ஒலியை 'Chirp' என்கிறார்கள் ஒரு பறவையின் ஒலியை இரண்டு ஒலி அறியும் கருவிக்கொண்டு அதன் அலையைப் பிரித்துக் கருவியில் காட்டுகிறது. அதன் ஊசலாட்டம் 35 சுற்று ஒரு வினாடிக்கு என்பதிலிருந்து 250க்கு உயரும் இது புரியமுடியாத் தன்மைக்குச் சென்ற பிறகு தானே முடிந்து விடும் இவையனைத்தும் ஒரு விநாடியின் கால் பங்கு நேரத்திலேயே முடிந்துவிடும் என்று அறிவியல் இதழ் ஒன்றில் குறிப்பிட்டுள்ளது.

கருத்துளையிலிந்து பெறப்பட்ட சமிக்ஞைகளை LIGO ஒலி அலையாய் மாற்றி விஞ்ஞானிகள் கவனத்திற்கு கொடுக்கிறது. அதன் பதிவு செய்யப்பட்ட சத்தத்தை வைத்து எப்பொழுது 'கோளம்' இணைந்து என்பதையும் கண்டுபிடிக்கலாம்.

இந்தக் கருவிகளை உலகின் பல இடங்களில் வைத்து சோதனை மேற்கொண்டால் நமது நம்பிக்கை விரைவில் சாத்தியப்படும்.

Italyயில் உள்ள ஒலி அலை கண்டறியும் கருவி LIGO சமிக்ஞைகளை கண்டறியும் பொழுது செயல்படவில்லை.

இதனால் Japanல் inter ferometer தயாரிக்கப்படுகிறது மேற்சொன்ன பரிந்துரைகளை இந்தியா மேற்கொள்ள மேயானால் அந்த கருவியை இந்தியாவிலும் நிறுவும் பணியை நாமும் மேற்கொள்ளலாம்.



- திரு. ஹரி கிருஷ்ணன்



# அற்றைத் தமிழர்களின் வானியல் அறிவு...

முனைவர் இரா. பொன்னி

உதவிப் பேராசிரியர், பாத்திமா கல்லூரி, மதுரை.



உலகில் உயிர்கள் நிலைகொண்டிருக்கக் காரணம் ஐம்பூதங்களின் மகிமையே. ஐம்பூதங்களின் உள்ளடக்கமே இயற்கை; இயற்கையின் அடிப்படையாக இருப்பவை இவ்வைந்துமே என்ற உண்மையை முதன்முதலில் அறிந்தவர்கள் தமிழர்களே இதனை,

“மண் திணிந்த நிலனும்  
நிலனேந்திய விசும்பும்  
விசும்புவதை வருவரியும்  
தீ முரணிய நீரும் என்றாங்கு  
ஐம்பெரும் பூதத்து இயற்கை”

என்ற புறநானூற்று வரிகள் பறைசாற்றும். அன்றைய தமிழர்கள் இயற்கையோடு இயைந்த வாழ்வை வாழ்ந்துள்ளனர் என்பதற்கு சங்க இலக்கியப் பாடல்களே சான்றுகள். அவர்கள் எதார்த்தமான வாழ்வுக்குச் சான்று காட்டவும், உவமை கூறவும் இயற்கையை நுட்பமாக ஆராய்ந்து கூறியுள்ளனர்.

‘நீர் மிகுமாயின், அதனைத் தாங்கும் அரணுமில்லை; நெருப்பு மிகுமாயின், உயிர்களை நிழல்செய்யும் நிழலுமில்லை; காற்று மிகுமாயின், அதனைப் பொறுக்கும் வலிமையுமில்லை’ என்று ஐம்பூதங்களின் மகிமையும் வலிமையும் உணர்ந்த வர்களாய் இருந்துள்ளனர். அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள், சாதனங்கள் இல்லாத காலத்திலே தமிழரின் அறிவியல் பார்வை விரிவடைந்து உள்ளது என்பதற்கு அவர்களின் வானியல் அறிதிறனே சான்று. அறிவு என்பதற்கு, “எப்பொருள் எத் தன்மைத்தாயினும் அப் பொருள் மெய்ப்பொருள் காண்பதறிவு” எனும் குறட்கருத்து சாலப் பொருந்தும்.

வானத்தை இரவும் பகலும் உற்று நோக்கிக் கோள்கள், நட்சத்திரங்கள், முகில், காற்று, மின்னல், பனி இவற்றின் செயல்பாடுகளைக் கணக்கிட்டுப் பெரும்பொழுதுகள், சிறு பொழுதுகள் எனப் பாகுபாடு செய்துள்ளனர். மழை, பனி, வெயில் என்ற மூவகைக் கால நிகழ்வுகளை வானியல் நோக்கோடு ஆராய்வரை அறிவன் என்பார். இதனை,

மறுவில் செய்தி மூவகைக் காலமும்  
நெறியின் ஆற்றிய அறிவன் தேயமும்

என்னும் தொல்காப்பிய வரிகள் விளக்குகின்றன. இவ்வரிகள் மூவகைக் காலத்தையும் உணர்ந்த அறிவனின் வானியல் அறிவை உற்று நோக்க வைக்கிறது. வானில் இயங்கும் கோள் பற்றிய அறிவுத் திறன் நிரம்பப் பெற்றிருந்தனர் நம் முன்னோர்கள். அதற்குத்தக்க சான்று: நவகோள்களில் ஒன்றான வெள்ளி தென்திசை சென்றால் மழை வாராது பஞ்சமே ஏற்படும். அதே நேரத்தில் வடதிசை சென்றால் மழை வரும் என்ற வானியல் கணிப்பதனைப் புறநானூறு முன்வைக்கிறது.

“இலங்கு கதிர் வெள்ளி  
தென்புலம் படரினும்...”

அதே போன்று மைம்மீன் என்று சொல்லப்படும் சனிக்கோள், தூமம் எனப்படும் வால்மீன் இரண்டும் வானில் தோன்றினால் தீச்செயல் நடக்கும் என்பதனை ‘மைம்மீன் புகையினும் தூமம் தோன்றினும்...’ எனும் புறநானூற்று வரிகள் விளக்குகின்றன. மழையும், காற்றும் வலம் சூழ்ந்தால் அதன் வீச்சு அதிகரிக்கும். இதனை நெடுநல்வாடை ‘வையகம் பனிப்ப வலனோர்பு வளைஇ’ என்று கூறுகிறது.

வானவில் தோன்றினாலும் மழை வரும் என்ற நம்பிக்கையும்



அவர்களிடையே இருந்து வந்தது. வானவில்லை ‘இந்திரவில்’ என்று சங்க இலக்கியம் குறிப்பிடுகிறது. மழையின் கடவுளாக இந்திரன் விளங்கியுள்ளமையும் இங்கு ஒப்பு நோக்கத்தக்கது. மழையின் கடவுளான இந்திரனுக்கு நம் முன்னோர்கள் விழா எடுத்தும் கொண்டாடி வழிபட்டுள்ளனர்.

மழை உருவாவதில் இருந்து நிலத்தில் வந்து வீழ்வது வரை நடைபெறும் நிகழ்வுகளையும் தமிழர்கள் அறிந்திருந்துள்ளனர். இதனைப் பெருஞ்சித்திரனார் என்ற புலவர், ‘கடல் குறைபட நீரை முகந்து கொண்ட முகில்கள் பெரியமலை போன்று திரண்டு, சூல் முதிர்ந்து, இடி மின்னல் முதலியவற்றோடு பெய்யும் வளமழை’(புறநானூறு 161) என்று விளக்குகிறார்.

வானவெளியில் காணப்படும் சூரியனும், அதனைச் சுற்றி மற்ற கோள்களும் இருந்துள்ளமையை அழகாகப் படம் பிடித்துள்ளது சங்க இலக்கியப் பாடல் வரிகள்.

“செஞ்ஞாயிற்றுச் செலவும்  
அஞ்ஞாயிற்று பரிப்பும  
பரிப்புச் சூழ்ந்த மண்டிலமும்...”

சந்திர கிரகணம் குறித்த அறிவியல் சிந்தனையும் தமிழர் களிடையே இருந்துள்ளது. திங்கள் நிழல் மறைவு என்று கூறப்படும் சந்திர கிரகணத்தைத் தம் வாழ்வியல் நிகழ்வுக்குச் சான்று காட்டிய பெருமையை,

“உரவுக்கதிர் மழுங்கிய கல்சேர் ஞாயிறு  
அரவுநுங்கு மதியின் ஐயென மறையும்”

என்று அகநானூற்று வரிகள் தெள்ளிதின் விளக்கும்.

குறும்புத்தனம் நிறைந்த ஒளிர்விடும் கண்கள்; தடிமனான வட்ட மூக்குக் கண்ணாடி; காடுபோல வளர்ந்த தாடி; தளதளவென மயிர் நிறைந்த கலைந்த தலைமுடி கேசம்; ஆளை வசிகரிக்கும் உருவம் பளிச் என்ற தயக்கமும் கலக்கமும் அற்ற நிதானப் பேச்சு; வந்தவர் அனைவரின் உள்ளமும் கவர்ந்தது. பரிசின் புகழ்மிக்க பாஸ்ச்சர் ஆய்வு நிறுவனத்தில் பணிபுரிந்துவந்த ரஷ்ய நாட்டு நுண்ணுயிரியல் விஞ்ஞானி, நோய் எதிர்ப்பு சக்தி குறித்த ஆராய்ச்சிகளின் முன்னோடி இல்யா இல்யிச் மெச்னிகோவ் (Ilya Ilyich Mechnikov) தான் அவர்.

அன்று ஜூன் 8, 1904 ஆம் ஆண்டு பரிசின் பிரெஞ்சு விவசாயிகள் சங்க அறையில் உரை நிகழ்த்திய விஷயம் “முதுமை எனும் மூப்படைதல்” முதுமை குறித்து உரையாற்றினார் அவர். அடுத்தநாள்

பரபரப்பாக பல பத்திரிகைகளில் தலைப்புப் செய்தியாக வெளிவந்த அந்த அறிவியல் உரை அடுத்த பல ஆண்டுகள் உலகை உலுக்கியது என்றால் மிகையிலலை!

மூப்பியல் (gerontology) என்ற சொல்லை 1903ல் முதன்முதலாகப் பயன்படுத்தி முதுமை குறித்து முன்னோடி ஆய்வுகளை மேற்கொண்ட அவர் மனித வாழ்நாளை அதிகரிக்கச் செய்வது குறித்து ஆராய்ச்சி செய்துவந்தார் மெச்னிகோவ். தயிர் சாப்பிட்டால் சளி பிடிக்கும்; இரவில் தயிர் உண்ணக்கூடாது; மீன் அல்லது பாகற்காய் சாப்பிட்டால் தயிர் சாப்பிடக்கூடாது என்றெல்லாம் பல கருத்து நம்மிடையே நிலவுகிறது. ஆனால் போன இளமையைத் திரும்பப் பெறவும் மூப்பு அடைவதை மந்தகம் செய்யவும் தினமும் தயிர் உண்பது கைகொடுக்கலாம் என்று தடாலடியாக அவர் கூறிய கருத்து பலரிடம் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது.

அவ்வளவு தான் தீ போல ஐரோப்பாவில் பரவியது இந்தக்கருத்து. வெறும் யுகமாக தான் மெச்னிகோவ் தயிரின் மருத்துவ மகத்துவத்தை குறித்து தனது கருத்தை வெளியிட்டு இருந்தார் என்றாலும் அடுத்த நாள் செய்திதாள்களில் இது முதல் பக்க செய்தியாகியது. “இளமை மங்காமல் இருக்கவேண்டுமா சாகாவரம் வேண்டுமா? இளைஞர்களே யுவதிகளே உங்களுக்கான பரிந்துரை இதோ: உண்ணுங்கள் தினமும் தயிரை” என்று பிரெஞ்சு தினஇதழ்லே டேம்ப்ஸ் அறை கூவியது.

தயிர் உண்டு விட்டால் மட்டுமே மரணத்தை வென்றுவிடலாம் எனவோ மூப்பை தடுத்து விடலாம் என்றோதான் கூற வில்லை எனவும், தயிர் கெடாமல் இருக்கும் உயிரிவேதி நிகழ்வுக்கும் மூப்பு அடைவதற்கும் உள்ள தொடர்பை அறியவேண்டும் என மட்டுமே தான் கூறியதாகவும் அவர் திரும்ப திரும்ப விடுத்த அறிக்கைகள் விளக்கங்கள் எல்லாம் செவிடன் காதில் ஊதிய சங்காக ஆகியது. தயிரே அருமருந்து;



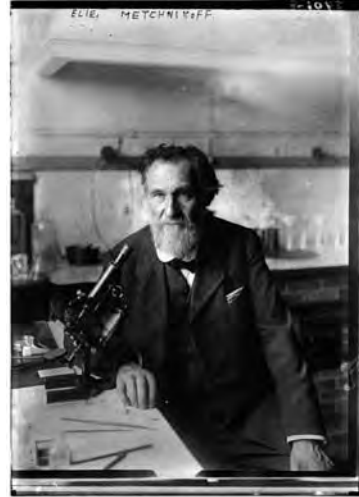
மரணத்தை வெல்ல; இளமை திரும்ப தயிரே சிறந்த உணவு என்ற கருத்து பரவி பாரிஸ் நகரம் முழுவதும் தயிர் பைத்தியம் பிடித்து அலைந்தது.

## தயிர்: வடுமாங்காய்க்கு பதில் கொஞ்சம் அறிவியல்!

- த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

மத்திய அறிவியல் தொழில் நுட்பத்துறை, புது தில்லி.

அவர் விடுத்த மறுப்பு களையும் மீறி அவர் பெயரில் இந்த கருத்தை ஊடகங்கள் பெருமளவில் பரப்பின. பாரிஸ் லண்டன் அமெரிக்கா என எங்கும் செய்தித் தாள்கள் பத்திரிகைகள் தினமும் தயிர் உண்டால் நீண்ட ஆயுளுடன் வாழலாம் என மறுபடி மறுபடி கூறின. வயிற்றுப் போக்கு முதல் எல்லா நோய்களுக்கும் தயிர் மருந்து என பரிந்துரை செய்ய கூட்டமே தயாரானது. தினமும் மூப்பு அடைந்தவர்கள் தம்மை மரணத்தில் இருந்து காக்கும் படி எழுதிய உருக்கமான கடிதங்கள் அவரை வந்தடைந்தன. சில வணிக நிறுவனங்கள் தூய லேக்டோபா சில்லஸ்

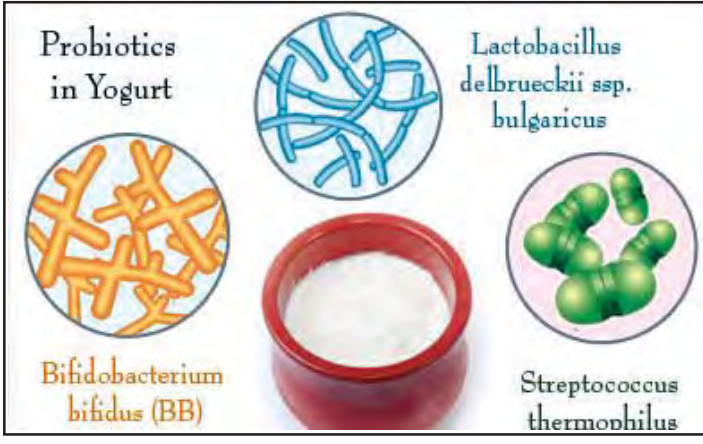


நுண்ணுயிரிகளைப் பிரித்து எடுத்து குப்பியில் போட்டு சர்வரோக நிவாரணி போல விற்பனையும் செய்யத் துவங்கின. அன்று உயிருடன் இருக்கும் காத்து தலையாய மனிதர்களில் ஒருவர் என 1911இல் ஒரு பிரிட்டிஷ் பத்திரிகை சர்வதேச அளவில் கருத்துக் கணிப்பு நிகழ்த்தி அறிவித்தது.

உயிரினங்களின் உள்ளே காணப்படும் நோய் எதிர்ப்பு அமைப்பைக் கண்டறிந்ததற்காக பால் எர்லிச் என்பவருடன் இணைந்து 1908 இல் மருத்துவத்துக்கான நோபல் பரிசைப் பெற்றதும் இந்தக் கருத்துக்கு மேலும் மவுசு சேர்ந்தது. நோபல் பரிசு பெற்ற விஞ்ஞானியே கூறிவிட்டார் என இந்தக் கருத்தை பலரும் பரப்பினர்.

தனது எட்டாவது வயதிலேயே அனைவரையும் மூக்கில் விரலை வைக்க வைத்தவர் மெச்னிகோவ்.. சிறுவயதில் தனது ஊரில் உள்ள செடி கொடி தாவரங்களை ஆராய்ந்து தொகுத்தார்; தந்தை விளையாடும் சீட்டுக்கட்டு விளையாட்டை பார்த்தே பிரிந்து விளையாடினார். வீட்டில் உள்ள பெண்கள்





செய்யும் எம்ப்ராய்டரி முதல் தையல் வரை அனைத்தையும் கற்றார் அவர். கற்றதோடு நிற்கவில்லை அவர்; தனது அண்ணன்மார்களுக்கும் ஊரில் உள்ள பிள்ளைகளுக்கும் எளிய அறிவியல் உரைகள் நிகழ்த்தினார். தான் கற்ற அறிவியல் விழயங்களை எளியமுறையில் அனைவருக்கும் கூறுவது அவருக்குப் பிடித்தமான போக்காக இருந்தது.

பிற்காலத்தில் அவரது வாழ்கை சரிதத்தை எழுதிய அவரது மனைவி “அவரை அமைதியையசெய்ய அவருக்கு எப்போதும் எதாவது புதிதுபுதிதாகத் துருதுருவென்று வேலை தந்துகொண்டே கொண்டே இருக்கவேண்டும்” என்று கூறினார்.

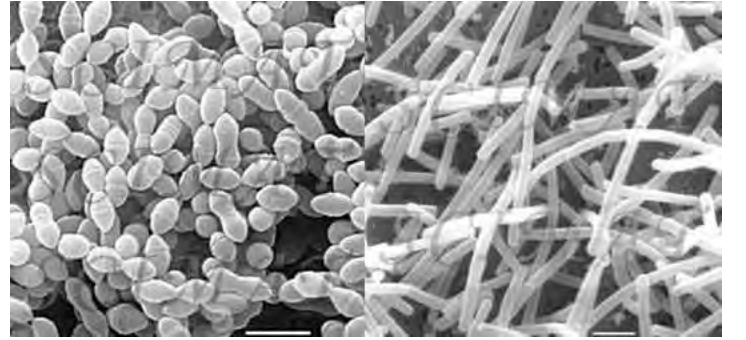
துடிப்போடு இருந்த மெச்சினிகோவ் தனது 16வது வயதில் பல்கலைக்கழகப் பேராசிரியரிடமிருந்து நுண்ணோக்கியை கடன் வாங்கிப் பெற்றுத் தனக்குக் கிடைத்தவற்றை எல்லாம் ஆராயத் துவங்கினார். சிறுசிறு புழு மீன்கள் என பல உயிரிகளின் நடத்தையை நுண்ணோக்கி கொண்டு ஆராய்ந்தார் அவர். டார்வின் பரிணாம வளர்ச்சி குறித்த தத்துவம் அவரை வெகுவாகப் பாதித்தது.

இவ்வாறு நுண்ணோக்கி வைத்து ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தபோது தான் அவருக்கு ஒரு பொறி தட்டியது. நமக்கு ஆடு மாடு போன்ற விலங்குகளுக்கு வயிறு, குடல் சிறுகுடல் என பல அவயங்கள் உள்ளன. உணவு செரித்தல் இந்த உடல்உறுப்புகளில் தான் நடைபெறுகிறது. ஆனால் அம்பா போன்ற உயிரினங்களில் குடல் வயிறு போன்ற உறுப்புகள் இல்லை. அவை எப்படி உணவை உண்கின்றன; தமக்கு வேண்டிய சத்துகளை உட்கிரகிக்கின்றன?

நுண்ணோக்கி மூலம் ஸ்டார்பிஷ் (நட்சத்திர மீன்) புழுவை ஆராய்ந்து கொண்டிருந்தார். அந்த மீனின் புழு நிலை தெளிந்த கண்ணாடி போல உள்ளே உள்ள உறுப்புகளை காட்டும் தன்மையுடையது. எனவே புழுவின் உள்ளே நடைபெறும் நிகழ்வுகள் வெளியே தெரியும். அந்த புழு உணவை நெருங்கியதும் அதன் உடலில் உள்ள சிலவகை நகரும் தன்மையுடைய மிசோடெர்மல் செல்கள் (mesodermal cells) அந்த உணவை சூழ்ந்து கபளீகரம் செய்வதை அவரால் காணமுடிந்தது. நமது தோல் செல்கள், தசை செல்கள் அங்கும் இங்கும் நகர முடியாது. அதன்

இடத்தில் நிலைகொண்டிருக்கும். ஆனால் ரத்த செல்கள் அங்கும் இங்கும் ரத்த நாளங்களின் வழியே நகரும் தன்மை உடையன. அதுபோல மிசோடெர்மல் செல்கள் சிலவகை எளிமை உயிரினங்களில் அங்கும் இங்கும் நகர்ந்து சலனம் செய்யும் தன்மையுடையன. இந்த செல்கள் உதவியோடு தான் இந்தவகை உயிரினங்கள் வயிறு குடல் ஏதும் இல்லை என்றாலும் உணவை உண்டு செரித்து வளர முடிகிறது எனக் கண்டார். இதே போன்ற நிகழ்வு கடற்பஞ்சைப் போன்ற உயிர்களிலும் நடைபெறுவதைக் கண்டார் அவர். தமது வால் போன்ற அமைப்பின் உதவியோடு உணவை பிடித்து இழுத்து தம்முள் வளைத்து போட்டுக் கொண்டது. வாய், வயிறு ஏதும் இல்லாத நிலையிலும் உணவை அந்த செல் சூழ்ந்து கபளீகரம் செய்தது.

அப்போது 37 வயது இளைஞர் அவர். வியப்பான இந்த நடத்தைகளை நுண்ணோக்கி மூலம் கண்டு கொண்டிருந்த அவருக்கு திடீர் என ஒரு யோசனை தோன்றியது. ஒருவேளை நமது உடலிலும் இதுபோன்ற சிறப்பு வகை செல்கள் உள்ளனவா? நம்மை தாக்க உட்புகும் வெளி பாக்டீரியாகளை இந்தவகை செல்கள் இனம் கண்டு கபளீகரம் செய்வதால் தான் நாம் பல தொற்றுநோய்களிடமிருந்து தப்புகிறோமா? வியந்தார் மெச்சினிகோவ்.



வெளியே தோட்டத்தில் மலர்ந்த ரோஜா செடியின் முள்ளை எடுத்துவந்து அந்தப் புழுவின் மீது குத்தினார். அவரது கருத்து சரியெனில் மிசோடெர்மல் செல்கள் அந்த முள்ளை வெளிப் பொருள் என இனம் கண்டு சூழ்ந்து கபளீகரம் செய்ய முயலவேண்டும். மெச்சினிகோவ் கருதியது போலவே அந்த முள்ளை சுற்றி ஸ்டார்பிஷ் புழுவின் மிசோடெர்மல் செல்கள் சுற்றி சூழ்ந்துகொண்டன. இப்படி வெளிப்புற பொருள்கள் உட்புகுந்தால் அவற்றை சுற்றிவளைத்து கபளீகரம் செய்யும் செல்களை “பாகோசைட் (phagocytes)” என்று அழைத்தார் அவர். பாகோயின் என்றால் கிரேக்க மொழியில் கபளீகரம் செய்தல் என்று பொருள். குடோஸ் என்றால் குழாய் போன்ற வடிவ முடைய என்று பொருள். அதாவது குழாய் போன்ற வடிவத்தையும், வெளிப்பொருள்களை கபளீகரம் செய்யும் தன்மையையும் கொண்ட செல்கள் எனபது தான் பாகோசைட் என்பதன் பொருள். நமது உடலின் சுய நோய் எதிர்ப்பு ஆற்றல் குறித்த முதல் புரிதல் இது.

நாம் வாழும் சூழலில் நம்மை சுற்றி எப்போதும் எல்லா

இடத்திலும் பாக்கீரியாக்கள் உள்ளன. அவை தோலில் உள்ள நுண் துளைகள், மூக்கு துவாரம் என பலவகைகளில் உடலின் உள்ளே செல்ல முடியும். அவ்வாறு உடலின் உள்ளே அத்துமீறி நுழையும் பாக்கீரியாக்களை இனம் கண்டு தேடி அழித்து ஒழிப்பது பாகோசைட் செல்கள் தாம். நோயால் தாக்கப்பட்டு செயலிழந்த செல்களையும் இவை தாக்கி அழிக்கும். இதன் தொடர்ச்சியாக நோய் பரவாமல் தடுக்கும். உடலை நோய் தாக்கும்போது, தாக்கப்பட்ட செல்களைக் காப்பாற்றுவதும் தான் இவைகளின் பணிகள். இப்படிக் காப்பாற்றும்போது தாங்கள் அழிய நேரிட்டாலும் இவை கவலைப்படுவதில்லை. ஒவ்வொரு பாகோசைட் செல்லும் தனது வாழ்நாளில் சுமார் நூறு வெளி செல்களை அழித்து ஒழிக்கிறது என மதிப்பீடு செய்கிறார்கள்.

நோய் தாக்கி கிட்னி பாதிக்கப்படுகிறது எனக் கொள்வோம். வேறுஒருவருக்கு மூப்பின் காரணமாக கிட்னி திசு பாதிப்பு அடையலாம். இரண்டு கிட்னி திசுக்களையும் நுண்ணோக்கி கொண்டு ஆராய்ந்து பார்த்தல் இரண்டிலும் எந்த வித்தியாசத்தையும் மென்கொவிச்சால் காண இயலவில்லை. மூப்பு, போதை பொருள் உட்கொள்வதால் ஏற்படும் பதிப்பு, கிருமி தாக்கி கிட்னி பதிப்பு எல்லாம் நுண்ணோக்கியில் ஒரேபோல தான் தென்பட்டது. எல்லா பழுது திசுவினும் ஆறிய புண்ணின் தழும்பு போன்ற வடு காணப்பட்டது.

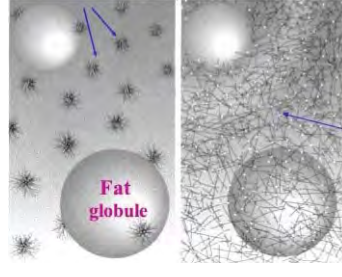
மூப்படைந்த வயோதிகர்களின் எலும்பில் வயதான கட்டிடம் உதிர்ந்ததை போன்ற நலமான பகுதிகளின் இடையே கப்ளீகரம் செய்யப்பட்ட பகுதி எலும்புத்துளை பழுது (osteoporosis) என தென்பட்டது. குஷ்டம் அல்லது எலும்புருக்கி நோய் எனப்படும் காசநோய் நோயாளிகளிடமும் எலும்புத்துளை பழுது (osteoporosis) தென்பட்டது.



மெச்னிகோவ் யோசனை செய்தார்; ஒருவேளை மூப்பு என்பதும் கிருமி தாக்குதல் போல ஏற்படும் நிகழ்வு தானா? கிருமி தாக்கி ஏற்படும் நோயை குணப்படுத்த முடியும்; கிருமி

தாக்குதலிலிருந்து தப்பிக்க தடுப்பூசி போன்றவை தயாரிக்க முடியும். அதுபோல கிருமி தாக்குதல் போன்ற நோய் தான் மூப்பும் என்றால் அதற்கும் மருந்து தடுப்பூசி போன்றவற்றை செய்துவிடலாமே என அவருக்கு தோன்றியது.

மரணத்தை வெல்லவேண்டும் என்ற அவரது அவாவிற்கு தான் நீண்ட நாள் வாழவேண்டும் என்ற வெறும் தன்னலம் மட்டும் காரணம் அல்ல. 1869 இல் அவர் லுட்மிலா பிதேரோவ்ன (Ludmilla Federovna)வை சந்தித்தார். முதல்



பார்வையிலேயே காதல் வயப்பட்டார். தனது காதலிக்கு காசநோய் இருக்கிறது என தெரிந்தும் அவரை 1869இல் திருமணம் புரிந்தார். நோய் முற்றிய நிலையில் இருந்ததால் மணப்பெண்ணை திருமணத்துக்கு நான்கு பேர் நாற்காலியில் வைத்து தூக்கி தான் வர வேண்டியிருந்தது, ஆசை ஆசையாய் திருமணம் செய்த அவரது காதலி 1873இல் மடிந்துபோனார். இடிந்துபோன மெச்னிகோவ் கஞ்சா அருந்தி தானும் மடிய முயற்சி செய்தார்.

பின்னர் ஒல்கா என்பவரை 1875இல் மறுமணம் செய்துகொண்டார். ஆனால் பட்டகாலிலேயே படும் என்பதுபோல 1880இல் ஒல்காவிற்கு டைபாய்டு நோய் ஏற்பட்டது. தனது இரண்டாம் மனைவியையும் இழந்து விடுவோமோ என அஞ்சிய மெச்னிகோவ் மறுமுறை தற்கொலை முயற்சியை மேற்கொண்டார். அதிலும் அவர் தலை தப்பியது. சாவு துரத்தி துரத்தி வந்த அவரது வாழ்கை சாவை எதிர்த்து போராட அவரை தூண்டியிருக்கலாம்.

வயிற்றில் உணவு தங்கி மக்கிபோய் அழுகிவிடும் நிலையில் நச்சு ஏற்படுகிறது என்றும், இந்த நச்சு கூடும்போது மூப்பு ஏற்படுகிறது என்றும் ஒரு கருத்து அன்று நிலவி வந்தது. அழுகுதல் என்பது என்ன? குறிப்பிட்டவகை நுண்ணுயிரிகள் உணவினை சிதைப்பது தான் அழுகுதல். அதாவது வயிற்றுக்குள் நச்சு ஏற்படுத்தும் நுண்ணுயிரிகளை வெளியேற்றிவிட்டால் அல்லது அவற்றுக்கு மாறாக நன்மைதரும் நுண்ணுயிரிகளை வயிறுக்குள் கொண்டு சேர்த்தால் நீண்டநாள் வாழலாம் என மெச்னிகோவ் கருதினார்.

இந்த பின்னணியில் தான் ஹென்றி டிச்சியர் (Henry Tissier) எனும் மருத்துவர் அவரது ஆய்வுக்கூடத்தில் ஆய்வாளராக பணிக்கு சேர்ந்தார். பிறக்கும்போதே நோயுடன் பிறக்கும் குழந்தைகள், பிறக்கும்போது நலமுடன் பிறக்கும் குழந்தைகள் ஆகியோரிடையே குடல் நுண்ணுயிரிகளில் என்னென்ன வேறுபாடுகள் உள்ளன என ஆராய்ந்துவந்தார் டிச்சியர். இதற்கிடையில் மெச்னிகோவ்வின் ஆய்வில் இணைத்துக்கொண்ட டிச்சியர் பாலின் வியப்பான தன்மை குறித்து ஆராய முற்பட்டார்.

எந்த உணவுப்போருளிலும் நுண்ணுயிர் அணுகினால் அந்த உணவு கெட்டுப்போகும்; அழுகிவிடும். நுண்ணுயிர் வளரவிடதபடி குளிர்நீட்டியில் வைக்கப்படும் உணவு சீக்கிரம் கெடுவதில்லை. அதேபோல உயர் வெப்பநிலையில் கொதிக்கவைத்து சமைக்கப்படும் உணவில் நுண்ணுயிரிகள் மடிந்துவிடுவதால் எளிதில் கெடுவதில்லை. ஆனால் நுண்ணுயிர் தாக்கி நுண்ணுயிரியின் இயக்கத்தால் நொதித்தல் ஏற்படும் பால் மட்டும் தயிராக மாறி பலநாட்கள் கெடாமல் இருக்கிறது.



ஏன் ஏனைய உணவுகளை போல தயிர் கெட்டுப்போவதில்லை என டிச்சியர் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டார். லாக்டோபசில்லுஸ் (Lactobacillus) எனும் நுண்ணுயிரி பாலில் உள்ள சர்கரை பொருளான லேக்டோசினை (lactose) நொதிக்க செய்து லாக்டிக் அமிலத்தை தயாரிக்கிறது எனக் கண்டறிந்தனர்.

மேலும் ஆய்வுக்கூடத்தில் சோதனை பெட்ரி தட்டில் உணவை ஊசிப் போகவைக்கும் தீயபாக்டீரியாவையும் லாக்டிக் அமிலத்தையும் வைத்து சோதனை செய்தபோது, தீய பாக்டீரியா அழிந்துபோவதை கண்டனர். வேறு ஒரு சோதனையில் அமிலத்தை சமன் செய்யும் சோடாவை அந்த பெட்ரி தட்டில் சேர்த்தபோது, லாக்டிக் அமிலம் சமன் அடைந்து அதன் தாக்கம் நீங்கி விட்டது. இந்த சூழலில் உணவை கெடவைக்கும் தீயபாக்டீரியா சடுசடுவென பல்கிப் பெருக்கியது. அதாவது பாலை தயிராக்கும் நொதித்தல் வினையில் விளையும் லாக்டிக் அமிலம் உணவை கெடுக்கும் தீய பாக்டீரியாவை வளரவிடாமல் செய்கிறது என்பது தெளிவாகியது. உணவை பாழாக்கும் தீயபாக்டீரியா தயிரில் மடிந்துவிடுவதால் தயிர் கெடுவதில்லை என அவர்களது ஆய்வு கூறியது. நமது வயிறிலும் அதேபோல அமிலத்தன்மையை ஏற்படுத்தி உடல் பொருள்களை மக்கிபோக செய்யும் பாக்டீரியாகளை ஒடுக்கிவிட்டால் மூப்பை வென்றுவிடலாம் என மெச்சினிகோவ் யூகம் செய்தார்.

தீயிர் என சிலசெய்திகள் கூடி வந்தது. பெருங்குடலில் தீங்கு விளைவிக்கும் பாக்டீரியா வந்து குவிகிறது. பாலை தயிராக்கும் நுண்ணுயிரிகள் தீய பாக்டீரியா பல்கிபெருகுவதை தடை செய்தன. நீண்டநாள் வாழும் பல்கேரிய குடிகள் தயிராய் தமது உணவில் எடுத்துக் கொண்டனர். இவை அனைத்தையும் தொகுத்து மெச்சினிகோவ் தயிர் நீண்ட ஆயுளை தரும் என்ற யுகத்துக்கு எட்டினார்.

மூப்பு என்பது உள்ளபடியே தீங்கு விளைவிக்கும் பாக்டீரியாவால் ஏற்படுகிறது என கருதிய மெச்சினிகோவ் தனது உரையை கேட்க குழுமியிருந்தோரிடம் தீங்கான பாக்டீரியா உடலுக்குள் செல்லாமல் இருக்க வேகவைத்த பழம் மற்றும் காய்கறிகளை உண்ணும் படி அறிவுறுத்தினார். மேலும் உதவியெய்யும் பாக்டீரியாவை உடலில், குறிப்பாக சிறுகுடலில், அதிகரிக்க செய்ய யோகார்ட் உண்ணாவும அறிவுரை செய்தார் அவர். தயிரை சுட்டும் யோகார்ட் (yogurt) எனும் ஆங்கில சொல்லானது யோகார்ட் எனும் துருக்கிய சொல்லில் இருந்து வந்ததாகும்.

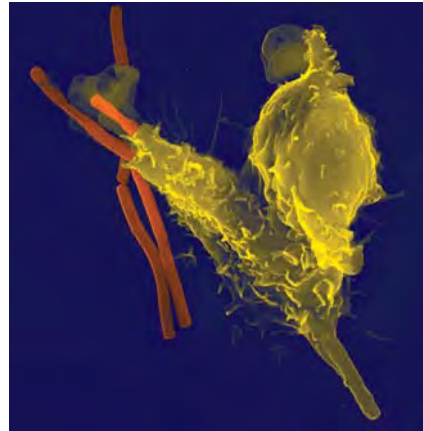
எந்தெந்த உடலியக்கங்கள் முதுமையை தோற்றுவிக்கின்றன என ஆய்வுகளை மேற்கொண்டு வந்த அவருக்கு ஐரோப்பாவின் பல்கேரிய நாட்டு விவசாயிகள் பலரும் நூறு ஆண்டுகள் வாழ்ந்து சாதனை படைப்பது குறித்த கேள்வி செய்தி வியப்பை அளித்தது.

துருக்கிய பண்பாட்டு தாக்கம் கொண்ட பல்கேரிய பகுதிகளில் தயிர் உணவில் முக்கிய இடம் பெற்றிருந்தது.

எனவே இதற்கும் அதற்கும் தொடர்பு இருக்குமோ என சந்தேகம் கொண்ட அவர் “ஒருவேளை தினமும் தயிர் சாப்பிடுவதால்தானோ, அதுவும் குறிப்பாக பல்கேரியாவில் தயிர் நொதிக்க பயன்படுத்தப்படும் பல்கேரிய வகை லாக்டோபசில் லுஸ் எனும் நுண்ணுயிரி சிறுகுடலுக்குள் சென்று படிந்து அதன் கை ஓங்கி விடுவதால் மூப்பு தடைபட்டு பல்கேரிய விவசாயிகள் நீண்ட ஆயுளுடன் வாழுகின்றனரோ” என யூகமாக பேசிவிட்டார்.

வெப்பமண்டல நாடுகளில் எளிதில் பால் கெட்டுப்போகும். எனவே பாலை எளிதில் கெடாமல் நீடித்து நிற்கும் தயிராக்கி பயன்படுத்தும் போக்கு பல ஆயிரம் ஆண்டுகளாக நீடித்து வருகிறது. போலந்து மற்றும் லிபியா போன்ற பகுதிகளில் கிடைத்துள்ள சுமார் ஏழாயிரம் ஆண்டுகள் பழமையான கற்கால மண்பாண்டங்களில் பாலாடைக்கட்டியின் தடயம் கிடைத்துள்ளது. பாலை தயிர் பாலாடைக்கட்டி என நீண்டநாட்கள் தாங்கும் படியாக செய்து பயன்படுத்தும் போக்கு கற்காலத்திலிருந்து உள்ளது என இந்த ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன.

சங்ககால பாடல்களில் “முளிதயிர் பிசைந்து தயிர்க் குழம்பு வைப்பது “மோரில் ஈயலை ஊறப்போட்டு புளிக்கறி சமைப்பது” போன்ற பழந்தமிழர் சமையல் வழிமுறைகளை குறித்து குறிப்பு உள்ளது. மேலும் கூத்தராற்றுப்படையில் மூங்கிற் குழாய்களைப் எருமைத் தயிர் முதலியவற்றைச் சேமித்துவைக்கும் கலமாக பயன்படுத்தினர் எனவும் நற்றிணையின் 84ஆவது பாடலில் ஆய்ச்சியர்கள் தயிர்கொண்டு செல்லும் மிகப்பெரிய பாளை என்ற பொருளில் “மிடாப்பாளை” என்ற சொல் இடம்பெற்றுள்ளதும் தமிழகத்தில் தயிர் காலம்காலமாக பயன்பாட்டில் உள்ளது குறித்து அறியலாம்.



உள்ளபடியே பாலை தயிர் ராக்கும் லாக்டோபசில்லுஸ் நுண்ணுயிர் முதலில் தாவரங்களில் வாழ்ந்தது எனவும் தாவரத்திலிருந்து மனிதன் மூலம் பாலில் வளர துவங்கி இன்றைய லாக்டோபசில்லுஸ் நுண்ணுயிற்றாக பரிணமித்து உள்ளது எனவும் சமீபத்திய

ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. மார்டேன் பான் தெ குசெட் (Maarten van de Guchte) எனும் ஆய்வாளர் தலைமையில் பிரான்ஸ் நாட்டின் தேசிய விவசாய ஆய்வு நிறுவனத்தை சார்ந்த விஞ்ஞானிகள் லாக்டோபசில்லுஸ் நுண்ணுயிரியின் மரபணுவை வரிசை படுத்தி ஆராய்ந்துள்ளனர். தாய் நுண்ணுயிரியிடமிருந்து இன்றைய தயிர் நுண்ணுயிரி சுமார் 5000 ஆண்டுகள் முன்பு பிரிந்து தனிக் கிளையாக பரிணமித்துள்ளது என இந்த ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன.

தற்செயலாக ஆடு மாடு மேய்பவர்கள் தயிர் செய்யும் நுணுக்கத்தை கண்டுபிடித்து இருப்பார்கள் என, உள்ள தரவுகளை வைத்து, விஞ்ஞானிகள் யூகம் செய்கின்றனர். இவ்வாறு மனிதனால் செயற்கையாக பாலில் வளர்க்கப்பட்ட மூத்த நுண்ணுயிரி காலபோக்கில் பாலில் வளரும் தன்மையை பரிணாம படிநிலை வளர்ச்சியில் பெற்றுக்கொண்டது என விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இதே ஆய்வில் தாவரங்களின் சார்கரை சத்தத்தை பிரித்து எடுக்க உதவும் நொதிகளை தயார் செய்யும் பல மரபணுக்கள் லாக்டோபசில்லுஸ் நுண்ணுயிரியில் உள்ளது என தெரிய வருகிறது. இதுபோன்ற மரபணுக்கள் பலவும் முழுமையாக இல்லாமல் முறிந்து பழுதாக காணப்படுகிறது. மனிதனின் கைகளில் வந்து பாலில் வளரத்துவங்கிய இந்த லாக்டோபசில்லுஸ் நுண்ணுயிர் இயற்கையில் அதுவரை இல்லாத மனிதன் படைத்த நுண்ணுயிர். எனவே புதிய சூழலில் பரிணமிக்க துவங்கிய இந்த நுண்ணுயிர் தனக்கு வேண்டிய அமினோ அமிலங்களை தயார் செய்யும் திறனை இழந்து, பாலில் உள்ள புரதங்களை பிளந்து தனக்கு வேண்டிய அமினோ அமிலங்களை பெற்றுக் கொண்டு பல்கிப் பெருகிறது. காலபோக்கில் தாவரங்களின் சர்க்கரை சத்தை நொதித்து பிளந்து ஆற்றல் பெரும் தன்மையை இழந்தது. எனினும் பாலிலிருந்து தனக்கு வேண்டிய ஆற்றலை பாலில் உள்ள சர்க்கரை பொருளை பிளந்து பெற்றுக் கொள்கிறது. மேலும் ஆலமரத்தின் கிழே புல் கூட முளைக்காது என்பது போல இந்த நுண்ணுயிர் பெருகிய பாலில் ஏனைய கிருமிகளை அண்டவிடாது கொன்றுவிடும். தானும் தனது இனையாகிய ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்ஸ் தெர்மோபிலஸ் (*Streptococcus thermophilus*) எனும் நுண்ணுயிரியை மட்டும் வளரவிடும். இவற்றின் செயலால் பால் தயிராகி பலநாட்கள் கெடாமல் இருக்கும்.

தயிரில் உள்ள லாக்டோபசில்லுஸ் நுண்ணுயிர் கொண்டு மருத்துவ பயன் பெறலாம் எனும் மெச்சனிகோவ்வின் கருத்து பிழைகொண்டது என பிற்காலத்தில் விளங்கியது. உயிரோடு உள்ள லாக்டோபசில்லுஸ் நுண்ணுயிரியை உண்டாலும், குடலுக்குள் செல்லும் முன்னர் வயிற்றுஅமிலத்தில் அந்த நுண்ணுயிர்கள் மடிந்து போய்விடுகின்றன. வெகு குறைவான அளவே குடலை அடைகிறது. எனவே எளிதில் தயிரை உண்டு நன்மை பயக்கும் நுண்ணுயிரியை குடலுக்குள் செலுத்துவது என்பது எளிதான செயல் அல்ல.

இளமை திரும்பவும் சாகவரம் தரவும் தயிரால் முடியாது என்றாலும் புரதங்கள், கால்சியம், ரிபோப்லாவின், வைட்டமின் B6 மற்றும் வைட்டமின் B12 போன்ற ஊட்டச்சத்துகள் கொண்ட செறிவான உணவு தயிர். குறிப்பாக சைவ உணவு உட்கொள்ளுவோர்களுக்கு வைட்டமின் B12 தருவது தயிர் அல்லது மோர் தான். லாக்டோஸ்சகிப்புத்தன்மை இல்லாதவர்கள் பால் பருக முடியாது; ஒவ்வாமை வந்துவிடும். எடுத்துகாட்டாக கொரியார்களில் பால் ஒவ்வாமை அதிகம்; எனினும் அவர்களில் பலர் தயிரை சிக்கல் இல்லாமல் அருந்தமுடியும்.

இடைப்பட்ட காலத்தில், நவீன மருத்துவத்தில், கிருமி தாக்குதல்களிடமிருந்து நம்மை பாதுகாத்து, தீய கிருமிகளை நீக்கி, வயிற்றில் அமிலநாட்ட (*acidophilus*) நுண்ணுயிரிகளை ஊக்குவிக்க உதவியது தயிர் அல்ல, பென்சிலின் போன்ற அண்டி பயோடிக் மருந்துகள் தாம். கடுமையான கிருமி தாக்குதல்களை மீறி உயிர்களை காப்பாற்ற நுண்ணுயிர்க் கொல்லி மருந்துகள் (அண்டி பயோடிக்) பயன் தந்துள்ளது என்றாலும் இன்றைய அதன் மிகைப் பயன்பாடு சிக்கலையும் ஏற்படுத்தியுள்ளது; மருத்துவ உலகில் கவலையையும் ஏற்படுத்தியுள்ளது. அபிரிமிதமாக கட்டுகடங்காமல் அண்டி பயோடிக் பயன்பாட்டின் விளைவாக தீய பாக்டீரியா உடன் நன்மை தரும் நுண்ணுயிரியும் மடிந்து விடுக்கிறது; அண்டி பயோடிக் எதிர்ப்பு தன்மை கிருமிகளிடம் வளர்ந்து மருந்தின் வீரியம் குறைந்து போகும் நிலை ஏற்பட்டுள்ளது.

மெச்சனிகோவ்வின் எளிமையான கருத்து பிழையானது என்றாலும், மைக்ரோபயோம் எனப்படும் குடல் நுண்ணுயிர் பரவல் குறித்த நவீன ஆய்வுகள் சமீப காலத்தில் குடலின் நுண்ணுயிர் பரவல் எப்படி நமது உடல்நலத்தை தாக்கம் செலுத்துகிறது என்பதை வெளிச்சமிட்டுள்ளது. நமது உடலில் உள்ள நமது செல்களை விட பத்து மடங்கு அதிகம் நமது உடலை அண்டி வாழும் வேறு நுண்ணுயிரி செல்கள் தாம் என்ற ஆய்வு செய்தி நம்மை வியக்க வைத்துள்ளது. நமது உடலை அண்டி வாழும் இந்த நுண்ணுயிரிகளில் பெரும்பான்மை நுண்ணுயிரிகள் நமக்கு பல்வேறு வகையில் உதவி செய்கின்றன. சில நமக்கு தேவையான ஊட்டசத்து, வைட்டமின் மற்றும் வளர்ச்சி பொருள்களை தயாரித்து உதவுகிறது என நமக்கு இப்போது தெரியவந்துள்ளது. அடுத்த மருத்துவ புரட்சி நுண்ணுயிரிகளை எப்படி சமநிலை படுத்தி நமது உடலில் வளர்ப்பது என்பது குறித்ததாக இருக்கும் என்பது நவீன மருத்துவ அறிவியலின் நம்பிக்கை.

பட விளக்கம்:

1. இல்யா இல்யிச் மெச்சனிகோவ்
2. தயிரின் ஒரு சில சொட்டை இளம் சூட்டில் உள்ள பாலில் விட்டால், அந்த பாலும் தயிராகும். இது ஒரு நொதித்தல் வினை.
3. பால் என்பது புரதம் மற்றும் நீர் நிரம்பிய திரவத்தில் கொழுப்பு துகள்கள் கலந்து உள்ள கூழ்மம். அது தயிராகும் போது புரதம் சார்கரை பொருள்கள் பிரிந்து, இடைப்பட்ட பகுதியில் லாக்டோபசில்லுஸ் போன்ற நுண்ணுயிர்கள் பல்கிப்பெருகி ஏற்படும் சற்றே திடமான கூழ்மம் ஆகும்.
4. உள்ளபடியே தயிரில் லாக்டோபசில்லுஸ் எனும் நுண்ணுயிரி இருப்பது பரவலாக தெரியும் என்றாலும் அதில் ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்ஸ் தெர்மோபிலஸ் (*Streptococcus thermophilus*) என்ற நுண்ணுயிரியும் உள்ளது.
5. தயிரில் காணப்படும் நன்மை பயக்கும் ஸ்ட்ரெப்டோக்காக்ஸ் தெர்மோபிலஸ் (*Streptococcus thermophilus*) மற்றும் லாக்டோபசில்லுஸ் (*Lactobacillus*) நுண்ணுயிரிகள்.
6. தயிர் சாதம்:  
வடுமாங்காய்க்கு பதில் கொஞ்சம் அறிவியல்.



# கடல் வாழ் உயிரினங்கள்!

நட்சத்திர மீன்கள்  
அங்குச் சுற்றி திரிந்தன  
பவளம் பாரைகள்  
கண்ணாடி மீன்களையும்  
கவர்ந்தன

கடல் குதிரைகள்  
மேலும் கீழும்  
அசைந்தாடின  
சுறா மீன்கள்  
கோரம் பற்களால்  
தூக்க வந்தன

விஷம்பாம்புகள்  
அங்கு வளைந்து  
நெளிந்தன  
கடல் ஆமைகள்  
வேகமாய்ச் சென்றன

பெரிய மீன்களின்  
வாயில் சிறிய மீன்கள்  
சிக்கித் தவித்தன  
அதில் படிந்த பாசிகள்  
மீன் கூட்டத்திற்கு  
உணவு ஆயின

திறந்து முடிய சிப்பியில்  
இருந்து முத்துகள்  
முளைத்தன  
அது என் கண்களை  
கவர்ந்தன

வெண்சங்குகள்  
உள்ளிருந்து ஒளிவீசின  
கடல் மடியில்  
புதையுண்டுக் கிடந்தன  
பொக்கிஷங்கள்!

- முனைவர் பீமா ஜைனப்

J.B.A.S. மகளிர் கல்லூரி, சென்னை.

## ARIVIYAL POONGA (SCIENCE PARK) - A QUARTERLY SCIENCE JOURNAL

### SUBSCRIPTION FORM

To

THE EDITOR,  
ARIVIYAL POONGA,  
M.T.S. Academy, 4, East Mada Street,  
Mylapore, Chennai - 600 004,  
Tamil Nadu, India.

Please enroll me as a subscriber of Ariviyal Poonga. I am enclosing herewith a Demand draft / Cheque No. ....dated..... issued in favour of **M.T.S. ACADEMY**, payable at **Chennai**, Tamil Nadu, India towards subscription fee as indicated below :

Name.....

Mailing Address.....

..... Contact No. ....

Date : ..... Signature : .....

SUBSCRIPTION FEE\*

Annual Subscription Rs. 500 /-

Life Time Subscription Rs. 5,000 /-

Patron Subscription Rs. 10,000 /-

- Please indicate : Your Category..... Subscription Period.....
- Overseas subscribers can send subscription through **Bank Transfer (Mylai Thiruvalluvar Tamil Sangam, A/c. No. 10476543633, State Bank of India, Mylapore, Chennai - 4)** or through International Money Order to the above address.

அறிவே ஆற்றல்!

# அறிவியல்

## பூங்கா



### அறிவியல் படைப்பாளர்களின் கவனத்திற்கு...

அறிவியல் கருத்துக்களை, கண்டுபிடிப்புக்களை மக்கள் மத்தியில் பரவலாக்க வேண்டும் என்னும் உயரிய நோக்கில் மலரும் 'அறிவியல் பூங்கா' என்னும் அறிவியல் காலாண்டிதழில் உங்கள் படைப்புகள், ஏதேனும் ஒரு தலைப்பில் கட்டுரை, கவிதை, கதை, நாடகம், உரைச் சித்திரம், நாட்டுப்புறப்படம், வில்லுப்பாட்டு, அறிவியல் சித்திரம் (Sciencetoon) உரையாடல், நேர்முகம், கலந்துரையாடல், பல்கலை நிகழ்ச்சி முதலான பல வடிவங்களில் எழுதி அனுப்ப வேண்டுகிறோம். அதில் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் படைப்புகள் 'அறிவியல் பூங்கா' இதழில் வெளியிடப்படும்.

படைப்புகள் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :

**ஆசிரியர், அறிவியல் பூங்கா  
மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம்**

பெரியார் பல்கலைக்கழகக் கற்றல் மையம்

4, மாங்கொல்லை, கிழக்கு மாடவீதி, மயிலாப்பூர், சென்னை-4. ☎ : 044 - 2495 1415  
E-mail : mtsacademy@yahoo.co.in, Website : www.mtsacademy.com

### சந்தா விபரம்

[அஞ்சல் கட்டணத்துடன்]

ஆண்டு	-	ரூ. 500 /-
ஆயுள்	-	ரூ. 5,000 /-
காப்பாளர்	-	ரூ.10,000 /-

### ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கம்

**ஆளும் வளரணும் அறிவும் வளரணும்  
அதுதாண்டா வளர்ச்சி!**

உங்கள் பள்ளி, கல்லூரிகளில் உள்ள மாணவர்களுக்கும், ஆசிரியர்களுக்கும் ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கம் நடத்த வேண்டுமா? ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கில் பங்கேற்றுப் பயனடையலாமே! உடல் உறுதியும் மன வலிமையும் மேம்படும்; அறிவு விரிவடையும்; ஆற்றல் பெருகும்; செயல் செம்மைப்படும். உங்களுக்குள் அடங்கிக் கிடக்கும் அளப்பரிய ஆற்றலை அறிய வேண்டுமா? செயல் திறன் மேம்பட வேண்டுமா? உழைப்பைப் பெருக்கி வருவாயை மிகுவிக்க வேண்டுமா? ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கிற்கு வாருங்கள்!

இந்தப் பயிலரங்கினை உங்கள் பள்ளி, கல்லூரிகளில் நடத்த வேண்டுமா?

அணுக வேண்டிய முகவரி :

**செயலர், மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கக் கல்விக்கூடம்**

'ஸ்ரீ கற்பகவல்லி வித்யாலயா', பெரியார் பல்கலைக்கழகக் கற்றல் மையம்,

4, மாங்கொல்லை, கிழக்கு மாடவீதி, மயிலாப்பூர், சென்னை - 600 004.

தொலைபேசி : 044 - 2495 1415, 044 - 2247 6757, 9444991415

மின் அஞ்சல் : mtsacademy@yahoo.co.in, Website : www.mtsacademy.com

### அறிவியல் அறிவுரைஞர்கள் குழு (Scientific Advisors' Board)

- முனைவர் ச.பா. தியாகராஜன்**  
முன்னாள் துணைவேந்தர், சென்னைப் பல்கலைக்கழகம், சென்னை.
- முனைவர் ச. சிவசுப்பிரமணியன்**  
முன்னாள் துணைவேந்தர், பாரதியார் பல்கலைக்கழகம், கோயம்புத்தூர்.
- முனைவர் க. பாஸ்கர்**  
துணைவேந்தர்,  
மனோன்மணியம் சுந்தரனார் பல்கலைக்கழகம், திருநெல்வேலி.
- முனைவர் ஜெ. குமார்**  
இயக்குநர், திட்டம் மற்றும் வளர்ச்சி,  
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.
- முனைவர் மனோஜ் பட்டேரியா**  
இயக்குநர், அறிவியல் அறிஞர்,  
தேசிய அறிவியல் தொழில்நுட்பத் தெரிவிப்பியல் மையம்,  
இந்திய அரசு, புதுதில்லி.
- திருமிகு. வி. டில்லிபாபு**  
விஞ்ஞானி,  
பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு நிறுவனம், பெங்களூரு.
- முனைவர் நெல்லை சு. முத்து**  
அறிவியல் அறிஞர், விக்ரம் சாராபாய் விண்வெளி மையம்,  
ஸ்ரீஹிகோட்டா, ஆந்திரப்பிரதேசம்.
- முனைவர் எஸ். கோமதிநாயகம்**  
தலைமை இயக்குநர்,  
தேசிய காற்றுச்சக்தி தொழில்நுட்ப நிறுவனம், சென்னை.
- அரிமா கு. புகழேந்தி**  
இயற்கை விவசாயி,  
மகாராஜா சமத்துவ இயற்கை வேளாண் கூட்டுப்பண்ணை, மைசூர்.
- முனைவர் சாம்சன் ரவீந்திரன்**  
முதல்வர், மகேந்திரா பொறியியல் கல்லூரி, மல்லாசமுத்திரம், நாயக்கல்.
- முனைவர் முத்தமிழ்ச்செல்வன்**  
இயக்குநர், தேசிய வேளாண் பொறியியல் நிறுவனம்,  
கோயம்புத்தூர்.
- முனைவர் என். பரசுராமன்**  
முதன்மை விஞ்ஞானி,  
எம்.எஸ். சுவாமிநாதன் ஆராய்ச்சி அறக்கட்டளை, சென்னை.



# Expertise offered to Wind & Solar Energy Stakeholders

## Offshore Wind & Industrial Business

- ◆ Identification of future constraints data, with regards to ground condition and met ocean data.
- ◆ Carry out and also coordinate resource assessment and surveys in the EEZ on the country.
- ◆ Demarcation of offshore wind energy blocks
- ◆ Technology Support to Wind Power Industry
- ◆ Identification of industrial needs
- ◆ Providing solution with multi-institutional support

## Wind Resource Assessment

- ◆ Site conditions assessments for wind monitoring & wind farm development and field visits.
- ◆ Procurement, Installation and commissioning of met mast of 50m to 120m height
- ◆ Providing measurement campaign management, assisting clients in the Installation and monitoring of meteorological masts, LiDAR and SODAR stations
- ◆ Data collection, management, quality control and wind energy resource reporting
- ◆ Analysis of Data with sophisticated software tools and techniques
- ◆ Long-Term Trend Data Analysis (NCEP/NCAR/MERRA/CFSR)
- ◆ Turbine array layout design, optimization, field Micro siting and Produce bankable P50, P75, and P92 yield predictions.
- ◆ Analysis of existing wind farm operations
- ◆ Investment Grade wind energy resource assessment reports (gross/net Predictions, Uncertainty analyses, etc.)
- ◆ Technical due diligence in complying with international standards.
- ◆ Preparation of Tender document for development of wind farm
- ◆ Provides Technical expertise in Tender Evaluation
- ◆ DPRs (Detailed Project Reports) preparation through State of art software tool for wind farm developers
- ◆ Power curve demonstration guarantee test
- ◆ Wind Power Forecasting Services

## Wind Turbine Testing

As per Internationally accepted procedures and stipulations for

- ◆ Power Performance measurements
- ◆ Power Quality measurements
- ◆ Yaw efficiency test
- ◆ The services are not limited by type or size of the Wind Turbines
- ◆ Load measurements
- ◆ Safety and function tests
- ◆ User defined measurements

The services are certified as per the requirements of ISO 9001: 2008 and accredited as per the requirements of ISO/IEC 17025 : 2005

## Standards & Certification

- ◆ Preparation of Indian standards on wind turbines
- ◆ Accord type approval / type certification to wind turbines. Type Certification Services are certified as per ISO 9001 : 2008
- ◆ Issue the Revised List of Models and Manufacturers of Wind Turbines (RLMM) periodically
- ◆ Issue the recommendation for grid synchronization to facilitate installation of prototype wind turbines

## Training

National, International and Customized Training for various types of clients on

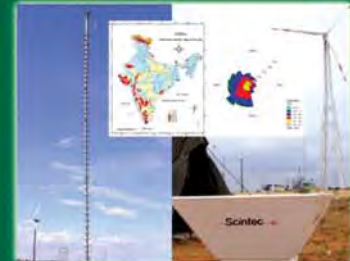
- ◆ Wind / Solar Resource Measurement & Analysis
- ◆ Design and Safety requirements as per standards
- ◆ Wind Turbine / Solar Technology
- ◆ Wind Turbines Testing and Certification

## Knowledge Sharing and Management & Small Wind Hybrid Energy System

- ◆ Supports multi institutional research on wind energy
- ◆ Internship & Apprenticeship coordination in NIWE
- ◆ Empanelment of Small Wind Turbine Models
- ◆ Soft Skill development
- ◆ Small Wind Turbine Testing

## Solar Radiation Resource Assessment

- ◆ Solar Radiation Resource Assessment
- ◆ Investor & bankable grade solar/meteorological data
- ◆ GIS enabled Indian Solar Atlas on website
- ◆ HR training program on solar energy under PPP mode
- ◆ Consultancy on solar energy projects
- ◆ Consultancy on solar resource assessment
- ◆ Calibration of solar sensors
- ◆ Solar Forecasting Services



निवे NIWE

## NATIONAL INSTITUTE OF WIND ENERGY

An Autonomous Research & Development Institution under the Ministry of New and Renewable Energy, Government of India  
Velachery - Tambaram Main Road, Pallikaranai, Chennai - 600 100

Phone : +91-44-2246 3982 / 83 / 84 Fax : +91-44-2246 3980 E-mail : info.niwe@nic.in Website : http://niwe.res.in



உள்ளவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளல்

மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்

எம்.டி.எஸ். அகாதெமி

வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனம்

மயிலாப்பூர், சென்னை.



## வேது அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகள்

அறிவியல் தொழில்நுட்பத் துறைகளில் சாதனை புரிந்தவர்களுக்கு 'அறிவியல் களஞ்சியம் விருது'களை வழங்கிச் சிறப்பித்தவர்கள், சென்னை உயர்நீதி மன்றத்தின் நீதிபதி மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு. ஏ.கே. இராஜன் மற்றும் கோயம்புத்தூர் பாரதியார் பல்கலைக்கழகத்தின் மேனாள் துணைவேந்தர் பேராசிரியர் முனைவர் எஸ். சிவசுப்பிரமணியன் அவர்கள்.



- (1) முனைவர் வி. டில்லிபாபு  
விஞ்ஞானி-ஜி. பாதுகாப்பு ஆய்வு மற்றும் வளர்ச்சித் துறை, பெங்களூரு.
- (2) முனைவர் ஜெ. குமார்  
இயக்குநர், திட்டம் மற்றும் வளர்ச்சி, அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.
- (3) முனைவர் பி. கனகவேல்  
கூடுதல் இயக்குநர், தேசிய காற்று சக்தி தொழில் நுட்ப நிறுவனம், சென்னை.
- (4) முனைவர் ந. பரசுராமன்  
முதன்மை விஞ்ஞானி, மா.சா. சாமிநாதன் ஆராய்ச்சி அறக்கட்டளை, சென்னை.
- (5) திருமிகு பூபதி இராமசாமி  
மேலாண்மை இயக்குநர், பிம் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், திருநின்றவூர்.



உள்ளவது எல்லாம் உயர்வு உள்ளல்

மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம்

எம்.டி.எஸ். அகாதெமி

வானவில் மனிதவள மேம்பாட்டுத் தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனம்

மயிலாப்பூர், சென்னை.



## 7வது அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகள்

அறிவியல் தொழில்நுட்பத் துறைகளில் சாதனை புரிந்தவர்களுக்கு 'அறிவியல் களஞ்சியம் விருது'களை வழங்கிச் சிறப்பித்தவர்கள், சென்னை உயர் நீதி மன்றத்தின் நீதிபதி, மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு. இரா. மகாதேவன் மற்றும் சென்னை எண்ணூர் காமராஜர் துறைமுகத்தின் தலைவர் மற்றும் மேலாண்மை இயக்குநர் திரு. எம்.ஏ. பாஸ்கராச்சார் அவர்கள்.



- (1) முனைவர் ஏ.ஆர். அருணாச்சலம் லட்சுமணன்  
முதன்மையர், ஆய்வு மற்றும் வளர்ச்சி,  
சவிதா பொறியியல் கல்லூரி, சென்னை.
- (2) திருமிகு என். இராமதுரை  
பிரபல அறிவியல் எழுத்தாளர் - பத்திரிகையாளர், சென்னை.
- (3) கவிஞர் சு. அய்யாசாமி  
தலைவர்,  
ஜெகதா மின்னணுத் தொழில் நுட்பக் குழுமம், சென்னை.
- (4) திருமிகு. பெ. முருகன்  
மேலாண்மை இயக்குநர், ஃபார்டே மைக்ரோ  
டெக்னாலாஜி பிரைவேட் நிறுவனம், சென்னை.
- (5) முனைவர் மு. முத்தமிழ்ச் செல்வன்  
முதுநிலை அறிவியலாளர், மத்திய வேளாண்  
பொறியியல் நிறுவனம், கோயம்புத்தூர்.



அன்பார்ந்த அறிவியல் பூங்கா வாசகர்களுக்கு, ஓர் இனிய நற்செய்தி!



**பத்திரிகைகள்**  
 சிறந்த ஸ்பெஷல் இதழ்: ஆனந்த விகடன் 304 பக்க தீபாவளி இதழ்.  
 சிறந்த புது வரவு: தினகரன் தீபாவளி மலர்.  
 சிறந்த மாத இதழ்: அமுதசுரபி.  
 சிறந்த புதிய இதழ்: அம்ருதா.  
 சிறந்த சிறு பத்திரிகை: இலக்கிய ரசனை.  
சிறந்த அறிவியல் காலாண்டிதழ்: அறிவியல் பூங்கா. வெளியீடு: மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச்சங்கம், சென்னை-4.  
 சிறந்த பக்ஷி இதழ்: சமரசம்.  
 சிறந்த சிறுவர் இதழ்: சுட்டி விகடன்.  
 சிறந்த பெண்கள் பத்திரிகை: மங்கையர் மலர் - நவராத்திரி ஸ்பெஷல்.

2006 ஆம் ஆண்டிற்கான சிறந்த காலாண்டு அறிவியல் இதழுக்கான ஆனந்த விகடனின் 'கஜாதா அவார்ட்ஸ் 2006'

என்னும் விருதினை

நமது அறிவியல் பூங்கா

பெற்றுள்ளது என்பதைப் பெருமகிழ்ச்சியுடன் தெரிவித்துக்கொள்கின்றோம்.

இந்த விருதினை வழங்கிய பிரபல அறிவியல் எழுத்தாளர், திரைப்பட வசனகர்த்தா,

அறிவியல் அறிஞர் கஜாதா அவர்களுக்கும், அதனைச் சிறப்புற வெளியிட்ட

நம்பர் 1 வார இதழ் ஆனந்த விகடனுக்கும் மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச்சங்கத்தின் நன்றி என்றும் உரித்தாகும்.

## ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கம்

**ஆளும் வளரணும்! அறிவும் வளரணும்!  
 அது தாண்டா வளர்ச்சி!!**

உங்கள் பள்ளி, கல்லூரிகளில் உள்ள மாணவர்களுக்கும், ஆசிரியர்களுக்கும் ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கம் நடத்த வேண்டுமா? ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கில் பங்கேற்றுப் பயனடையலாமே! உடல் உறுதியும் மன வலிமையும் மேம்படும்; அறிவு விரிவடையும்; ஆற்றல் பெருகும்; செயல் செம்மைப்படும். உங்களுக்குள் அடங்கிக் கிடக்கும் அளப்பரிய ஆற்றலை அறிய வேண்டுமா? செயல் திறன் மேம்பட வேண்டுமா? உறைப்பைப் பெருக்கி வருவாயை மிகுவிக்க வேண்டுமா? ஆளுமை வளர்ச்சிப் பயிலரங்கிற்கு வாருங்கள்! இந்தப் பயிலரங்கினை உங்கள் பள்ளி, கல்லூரிகளில் நடத்த வேண்டுமா?

அணுக வேண்டிய முகவரி :

**மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச்சங்கம்**

'ஸ்ரீ கற்பகவல்லி வித்யாலயா', பெரியார் பல்கலைக்கழகக் கற்றல் மையம், 4, மாங்கொல்லை, கிழக்கு மாடவீதி, மயிலாப்பூர், சென்னை - 600 004. தொலைபேசி: 044 - 2495 1415, 044 - 2247 6757, 9444991415 மின் அஞ்சல்: mtsacademy@yahoo.co.in Website : www.mtsacademy.com





## அறிவியல் நூல் - அறிமுகம்

நூல்:

**உயிர்ச் சொல்**

நூலாசிரியர்:

**ஊடகவியலாளர் திரு. த. சித்தார்த்தன்**

மக்களில் பலரும் தங்கள் முன்னோர்கள் தேடிவைத்துப் விட்டுப் போன செல்வத்தை அனுபவித்துக் கொண்டு தங்களது பிள்ளைகளுக்கும் சொத்துக்களைச் சேர்த்து வைக்க வேண்டும் என்று உழைக்கின்றனர் ஆனால் ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகளாக நமது முன்னோர்கள் பாதுகாத்துத் தந்துள்ள காடு, நீர், நிலம், மலை, காற்று, ஆகிய இயற்கை வளத்தை நமக்குப் பின்னர் நமது அடுத்தடுத்து வரும் தலைமுறையினரும் அனுபவிக்க வேண்டும் என்று எண்ணிப் பார்க்காமல் அழித்து வருவதைக் கண்டு அறிஞர் பெருமக்கள் ஆதங்கப்படுகின்றனர். அத்தகைய அக்கறை உள்ளம் கொண்டோரில் ஒருவராக விளங்கும் ஊடகவியலாளர் திரு. த. சித்தார்த்தன் அவர்கள் இந்நூலை எழுதியுள்ளார்.

நூலாசிரியர் நீர் மாசு படுவதைத் தடுக்க வேண்டும் நீர் வளத்தைப் பாதுகாக்க வேண்டும் என்பதை வலியுறுத்த நன்னீர் இருப்பு நீர்வளம் நீர்மாசு நெய்தல் நதி குடிநீர் தண்ணீர் நீரின்றி அமையாது உலகு நீரின் தரம் நிலத்தடிநீர் பருவமழை குளம் குட்டை ஏரி ஆகிய தலைப்புகளில் கட்டுரைகளை எழுதியுள்ளார்.

சிற்றூர்கள் அழிந்து நகரமயமாதலாய் இயற்கை அழிக்கப்படுவது குறித்தும், நீரும் காற்றும் மாசடைவதால் விலங்கினங்களும் பறவையினங்களும் அழிந்துவருவது குறித்தும் ஆழ்ந்த கவலையுடன் எழுதியுள்ளார்.

மேற்குத்தொடர்ச்சிமலை தொடங்கி தமிழகத்தில் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்புக் குறித்து ஆசிரியர் எழுதியுள்ள கட்டுரைகள் அவரின் கடின உழைப்பிற்கும் எடுத்துக்காட்டுகள் எனலாம்.

மூன்று பூமி வேண்டும் என்பது முதல் உலகச் சுற்றுச் சூழல் தினம் வரையிலான நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட தலைப்புகளில் ஓசோன் தன்மை பிளாஸ்டிக்கின் தீமைகள் சூரியசக்தி மின்னணுக் கழிவு அமிலமழை பல்பயிர்ப் பாதுகாப்பு எனப் பல்வேறு செய்திகளையும் சித்தார்த்தன் அவர்கள் எளிய தமிழில் தெளிவாக எடுத்துரைத்துள்ளார்.

இயற்கையைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளவும், அதற்கு நாம் செய்து கொண்டிருக்கும் இடர்ப்பாடுகளைப் புரிந்து கொள்ளவும், அவற்றைக் காப்பாற்றி மீட்டெடுக்கும் வழிகளைத் தெரிந்து கொள்ளவும் இந்தப் புத்தகம் ஒரு கண் திறப்பாக இருக்கும் என்பதில் ஐயமில்லை என்று, இந்த நூலுக்கு அணிந்துரை வழங்கியுள்ள நடிகர் விவேக் அவர்களின் கூற்று உண்மை என்பதற்கு நூல் சான்றாக விளங்குகின்றது.

வழிகளைக் கூறும் இந்நூல் இயற்கையைக் காப்பதற்கான தமிழுக்கு ஆக்கம் சேர்க்கும் என்பது திண்ணம். அறிவியல் பூங்கா எழுத்தாளர் சித்தார்த்தன் அவர்களுக்கு வாழ்த்துக்களையும் பாராட்டுதல்களையும் தெரிவித்துக் கொள்கிறது.



**128 பக்கங்கள் கொண்ட இந்நூலின் விலை : ரூ. 100/-**

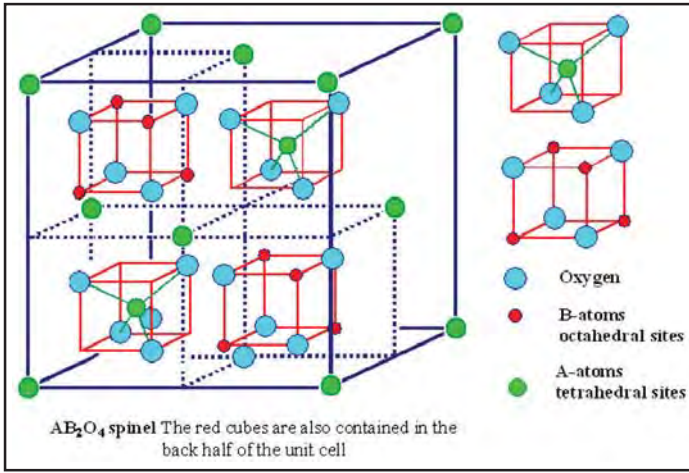
நூல் கிடைக்குமிடம் : மேன்மை வெளியீடு, எண். 5/2, பெர்தோ தெரு, இராயப்பேட்டை, சென்னை-14.  
மேன்மை வெளியீடு, வி.எம். தெரு, மயிலாப்பூர், சென்னை-4.

**மதிப்புரை : முனைவர் மு. முத்துவேலு**

'அறிவியல் - நூல் அறிமுகம்' பகுதிக்கு நூல் அனுப்ப விரும்புவோர், ஆசிரியருக்கு இரண்டு படிக்க அனுப்பவும்.

# ஃபெரைட்டுகள்

ஃபெரைட்டுகள் எனப்படும் காந்தப் பொருட்கள், ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட உலோக அமைப்பால் ஆன இரும்பு ஆக்சைடு (துரு) பொருட்கள் ஆகும். ஃபெரைட்டுகளின் முதல் கண்டுபிடிப்பு Load Stones கனிமம் ( $Fe_3O_4$ ) எனப்படும் இயற்கை உலோகம் ஆகும். ஆரம்பக் காலங்களில் மாலுமிகள் இந்த இயற்கை



உலோகத்தைப் பயன்படுத்திப் புவிகாந்த வடதுருவத்தைக் கண்டறிந்தனர். ஃபெரைட்டுகளின் படி அமைப்பை நான்கு வகையாகப் பிரிக்கலாம். அவை,

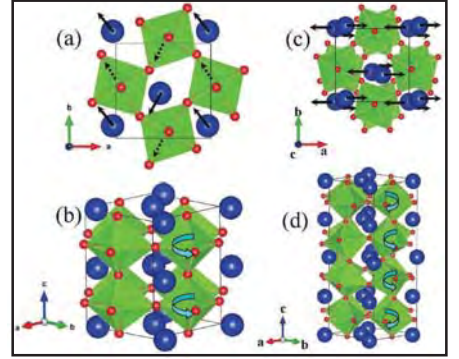
1. ஸ்பைனல் ஃபெரைட் (Spinel Ferrite)
2. கார்னட் (Garnet)
3. ஆர்த்தோ ஃபெரைட் (Ortho Ferrite)
4. அறுங்கோண ஃபெரைட்டுகள் (Hexagonal Ferrite)

## I. ஃபெரைட்டுகளின் உற்பத்தி:

ஃபெரைட் மூலப் பொருட்கள் வெப்பப்படுத்துதல் மூலமாகத் தேவையான வடிவம் பெறுகின்றன. அவற்றின் காந்தப் பண்புகள் உலோக அயனிகள் மற்றும் ஆக்சிஜன் அயனிகளிடம் இருந்து

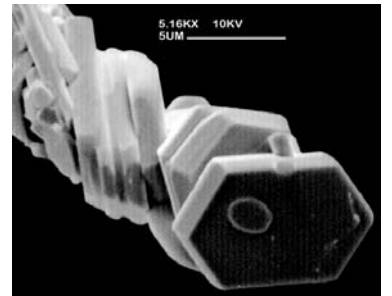


உற்பத்தி ஆகின்றன. ஃபெரைட்டுகளை, எதிர்வினை முறை, வெப்பநிலை திடநிலைமுறை, சோல் ஜெல் முறை, லேசர் படிவு, வெப்ப நீர்ம தொழில் நுட்பம் ஆகிய ஏதேனும் ஒன்றின் மூலம் தயாராக்க இயலும்.



## II. ஃபெரைட்டுகளின் பயன்பாடுகள்:

1. மென்ஃபெரைட்டுகள் : டிரான்ஸ்ஃபார்மர்கள், தொலைதொடர்பு கணினி, மருத்துவ மற்றும் பிற தொழில் துறை மின்னணு அமைப்பு
2. கடின ஃபெரைட்டுகள் : ஒலி பெருக்கிகள் மற்றும் மைக்ரோ மோட்டார்கள்.
3. மாசு கட்டுப்பாடு : ஜப்பான் நாட்டு நிறுவனங்கள், ஃபெரைட்டு பொருட்களைப் பயன்படுத்தி பாதரசம் போன்ற மாசுப்படுத்தும் பொருட்களை கழிவுகளில் இருந்து சுத்தப்படுத்தும் முறையைப் கையாளுகின்றன.
4. ஒளி சிதறல் : புகை / மூடுபனி திரைகள்
5. ஃபெரைட்டுகள் உயர் அதிர்வலைகளை (GHz) (gigahertz) வடிகட்டி பயன்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
6. ஒளியியல் பண்புகள் : ஹைபர் தெர்மிக் புற்றுநோய் சிகிச்சை பயன்பாடுகளில் உதவுகின்றன.
7. டிரான்ஸ்டியூசர்கள் (Transducer) மற்றும் மீயொலி கிளினர்கள்.

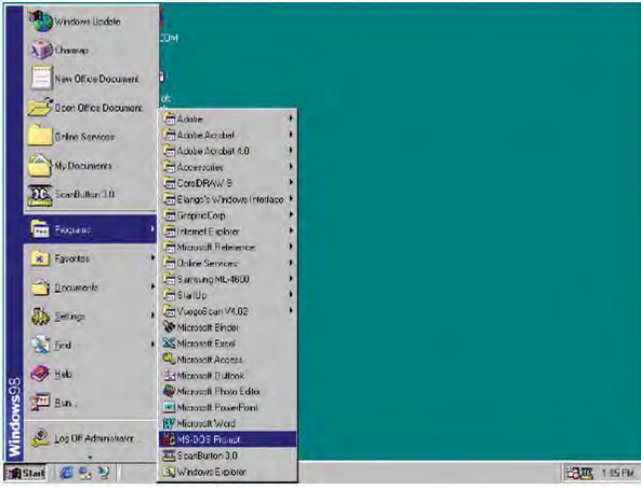


- பேராசிரியர் முனைவர் ஜா. குமார் அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.



## Class welcome {public static void main (String arg) (System.out.println) (Welcome to AriviyalPoonga)

welcome.java என்று பெயரிட்டு சென்ற பகுதியில் நாம் எழுதிய நிரலைடைப் செய்து, சேமித்து இயக்க MS-DOS Prompt க்கு வந்து விடுங்கள். அதற்கு Start—>Program—>MsDosPrompt எனும் கட்டளையை பயன்படுத்துங்கள்.



இவ்வாறு இல்லையெனில் windows -ன் start menu வில் உள்ள Run கட்டளையை கிளிக் செய்யுங்கள். அங்கு



மேலே உள்ளவாறு command என்று டைப் செய்யுங்கள். இப்பொழுது MS- PROMPT ற்கு வந்து இருப்பீர்கள். அங்கு

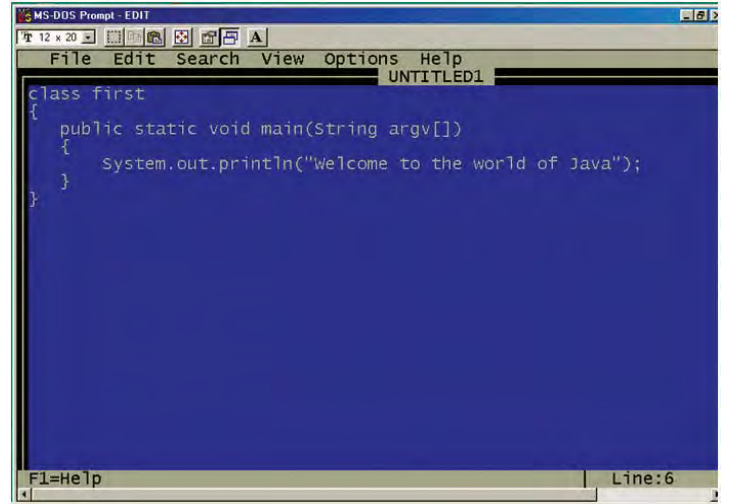
என்று டைப் செய்யுங்கள். jdk1.2 எனும் Folder-க்குள் சென்று விடுங்கள்.இந்த Folder ல் தான் நீங்கள் உங்கள் source file களை உருவாக்கியிருக்கின்றீர்கள் என்று வைத்துக் கொண்டால் இங்கிருந்து

C:\jdk1.2>edit first.java

என்று டைப் செய்யுங்கள். Edit என்பது ms-dos ல் இருக்கும்

ஒரு text editor ஆகும். அதனைப் பயன்படுத்தி நாம் நம்முடைய Java Source Code-களை எழுதிக்கொள்ளஇயலும்.

இங்கு புரோகிராமினை டைப் செய்து first.java என்று save செய்து விட்டு வெளியில் வந்து விடுங்கள். இப்பொழுது நாம் டைப் செய்த source file ஐ compile செய்ய



வேண்டும்.அதற்கு javac என்னும் Tool பயன்படுகிறது. கீழே கண்டவாறு கட்டளையைக் கொடுங்கள்.

c:\jdk1.2 >javacfirst.java

இந்த javac என்னும் compiler tool ஆனது நம்முடைய புரோகிராம் முழுவதையும் compile செய்து அதனை Byte Code Class File ஆக உருவாக்கித்தருகின்றது. இப்பொழுது first.class என்னும் புதிய file ஒன்று உருவாகியிருக்கும்.அந்த file -ஐ தான் நாம் இயக்கவேண்டும். அதற்கு பின்வருமாறு கட்டளையைக்கொடுங்கள்.

c:\ jdk1.2>java first

இங்கு java என்னும் Tool, First என்னும் Byte Code Class Fileஐ இயக்குகின்றது. தற்பொழுது நீங்கள் கீழே காண்பது போன்ற ஒரு Result- ஐ காண்பீர்கள்.

## குறிப்பு:

java புரோகிராம்களை எந்த text editor ல் வேண்டுமானாலும் உருவாக்கலாம். ஆனால் அதற்கு extension ஆனது கட்டாயமாக .java என்று இருக்க வேண்டும். இவ்வாறு உருவாக்கப்பட்ட source file -ஐ javac என்னும் compile மூலம் compile செய்ய வேண்டும். புரோகிராமில் ஏதாவது தவறுகள் இருந்தால் compiler அந்தத் தவறுகளைக் காட்டும். அவற்றைச் சரிசெய்து மீண்டும் compile செய்ய வேண்டும்.

தவறுகள் வராத பட்சத்தில் java என்னும் Tool ஐ கொண்டு classfile-களை இயக்கிக் கொள்ளலாம்.

## Java Language இல் சில அடிப்படை புரோகிராமிங் முறைகள்:

பொதுவாக எந்தக் கணிப்பொறி மொழியில் புரோகிராம்களை எழுதினாலும், புரோகிராம்களில் நான்கு முக்கிய உடற்கூறுகள் இருக்கின்றன. நீங்கள் C, C++, ORACLE, VISUAL BASIC என்று எந்த மொழியில் புரோகிராம்களை இயற்றினாலும், அவற்றில் எத்தனை வரிகள் இருந்தாலும், அவையனைத்தும் கீழ்க்காணும் நான்குப் பிரிவுகளில் வந்து விடும்.

- 1) Statements
- 2) Conditions
- 3) Branchings
- 4) Loopings

## STATEMENTS

புரோகிராமில் நாம் பயன்படுத்தும் ஒவ்வொரு கட்டளையும், ஒரு Statement ஆகும். நீங்கள் ஒரு variable லினை உருவாக்கலாம். அல்லது அந்த variableகளில் சில மதிப்புகளை நிரப்பலாம் மற்றும் calculationகளைச் செய்யலாம். இது போன்று நீங்கள் கொடுக்கும் பல கட்டளைகள் Statementகளாக இருக்கின்றன.

## CONDITIONS

ஒரு புரோகிராமில் Decision Making Statements என்றழைக்கப்படும் கன்டிஷன்கள் கட்டாயம் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக ஒரு பள்ளியில் மாணவர்களின் தேர்வு மதிப்பெண்களைக் கையாள்வதற்கு ஒரு புரோகிராம் எழுதுகின்றோம் என்று வைத்துக்கொண்டால், அந்த மாணவன் தமிழ், ஆங்கிலம், கணிதம், அறிவியல், சமூக அறிவியல் என்று அனைத்துப் பாடங்களிலும் 40 அல்லதுஅதற்கு மேற்பட்ட மதிப்பெண்களை எடுத்தால் தான் தேர்ச்சி பெற வேண்டும். இல்லையெனில் தேர்ச்சியுறக்கூடாது என்னும் நிலையில் நாம் எழுதக்கூடிய If condition களையே conditionsஎன்று அழைக்கின்றோம். கன்டிஷன்கள் இல்லாமல் புரோகிராம்கள் எழுதுவதை கற்பனை கூட செய்து பார்க்க முடியாது.

## BRANCHING

ஒரு புரோகிராமில் பல துணைப் புரோகிராம்கள் (Sub-Programs i.e., Procedures and Functions) எழுதப்பட்டிருக்கும். அதாவது ஒரு குறிப்பிட்ட புரோகிராம் எழுதும்பொழுது முழு புரோகிராமினையும் தொடர்ச்சியாக எழுத இயலாது. குறிப்பிட்ட பணிகளுக்காகத் தனித்தனியாக புரோகிராம்களை வெவ்வேறு இடங்களில் எழுதிக் கொள்ளலாம். இவ்வாறு வேறு இடங்களில் எழுதப்பட்டிருக்கும் புரோகிராம்களை மற்ற எந்த புரோகிராமிலிருந்தும் இயக்கிக் கொள்ளலாம். அவ்வாறு இயக்கும்பொழுது புரோகிராம் ஆனது ஒரு இடத்தில் இருந்து தாவி மற்றொரு இடத்திற்குச் சென்று இயங்கிய பின் மீண்டும் பழைய நிலைக்கு திரும்பி இயங்கும் முறையினைத் தான் Branching என்று கூறுகின்றோம். பொதுவாக அனைத்து புரோகிராமிங் மொழிகளிலும் பல்வேறு Procedures and Functions ஆகியவை இருக்கின்றன. அவற்றை நாம் Branching முறையில் தான்பயன்படுத்திக் கொள்கிறோம்.

## LOOPING

புரோகிராமிங்கில் Loop களின் பங்கு மகத்தானது. ஒரு குறிப்பிட்ட Condition திருப்திபடும் வரை ஒரு குறிப்பிட்ட புரோகிராமின் வரிகளைத் திரும்ப திரும்ப இயக்கும் முறையினையே Looping என்று அழைக்கின்றோம். எடுத்துக்காட்டாக 1ல் இருந்து 1000 வரை எண்கள் திரையில் தெரிய வைக்க வேண்டுமெனில். நாம்1000 வரிகளில் புரோகிராம் எழுத இயலாது. அதற்குப் பதிலாக ஒரு loop-பினை அமைத்து அந்த loop ஆனது 1000 தடவை இயங்குமாறு அமைத்து, அதனுள் நமது புரோகிராம்களை எழுதிக்கொள்ள வேண்டும்.

## Data Types மற்றும் Variables

நமது JAVA புரோகிராமில் பல்வேறு மதிப்புகளைக் கையாள்வதற்கு Variable களை உருவாக்குவோம். அவ்வாறு Variable களை உருவாக்கும்பொழுது, அவற்றில் எந்த வகையான மதிப்புகளைப் பதியப் போகின்றோம் என்று கூற வேண்டும். C மொழியில் இருப்பது போன்றே JAVA விலும் int, char, Float முதலான Data Types கள் இருக்கின்றன. இவற்றில் வெறும் எண்களைக் கையாள்வதற்கு int, Data Type ஐ பயன்படுத்துகின்றோம். எண்களிலும் 123456 முதலான மதிப்புகளைப் பதிப்பதற்கு float Data type பயன்படுகின்றது. எழுத்துக்களைக் கையாள்வதற்கு char Data type பயன்படுகின்றது.

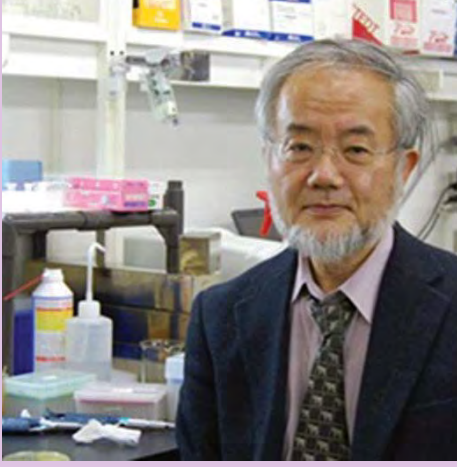
இந்த Data type களை தவிர்த்து பல்வேறு class-கள் இருக்கின்றன. அவற்றைக் கொண்டு நாம் variable களை உருவாக்கிக் கொள்ளலாம். அடுத்த இதழில் சில புரோகிராமில் சில variable களை உருவாக்கி அவற்றில் எவ்வாறு மதிப்புகளைப் பதிந்து வைப்பது என்பதனைக் காணலாம்.



# ஆட்டோபேஜி - What is Autophagy?

உடல் செல்கள் தம்மை தாமே அழித்து கொள்வது பற்றிய ஆட்டோபேஜி என்ற ஆய்வு மேற்கொண்டதற்காக யோஷினேரி ஓஷிமி என்ற ஜப்பான் பேராசிரியருக்கு 2016ம் ஆண்டுக்கான மருத்துவத்துறைக்கான நோபல் பரிசு வழங்கி கவுரவிக்கப்பட்டுள்ளது. ஜப்பானில் இருந்து மருத்துவத்துக்கான நோபல் பரிசு பெறும் 23ஆவது நபர் ஆவார்.

## ஆட்டோபேஜி



ஆட்டோ என்ற கிரேக்கச் சொல்லிற்கு செல்பு என்று பொருள். பேஜி என்றால் சாப்பிடுதல். எனவே ஆட்டோபேஜி என்றால் தன்னைத்தானே சாப்பிடுதல் என்று பொருள். அதாவது செல் தனது உள்ளடக்கங்களை

சவ்வுகளுக்குள் அடக்கித் தன்னையே சேதப்படுத்திக் கொண்டு பை போன்ற ஒரு அமைப்பை உருவாக்கி இதனை லைசோசோம் என்ற ஒரு அறைபோன்ற அமைப்புக்கு மறுசுழற்சிக்கு அனுப்புகிறது. லைசோசோம் என்றால் புரோட்டீன்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள், மற்றும் கொழுப்புகள் ஆகியவற்றைச் சீரணிக்கும் ஒரு சிறப்பு வாய்ந்த அறையாகும்.

செல்லின் முக்கிய அலகுகளை இது கீழ்நிலைப்படுத்தும் பணி நிலையமாகச் செயல்படுகிறது. இதனைக் கண்டுபிடித்ததற்காக, 1974ம் ஆண்டிற்கான மருத்துவ நோபல் பரிசு, பெல்ஜிய விஞ்ஞானி 'கிறிஸ்டியன் டி துவே' என்பவருக்கு வழங்கப்பட்டது. இவர்தான் ஆட்டோபேஜி என்ற ஒரு சொல்லையும் அறிமுகப்படுத்தினார்.

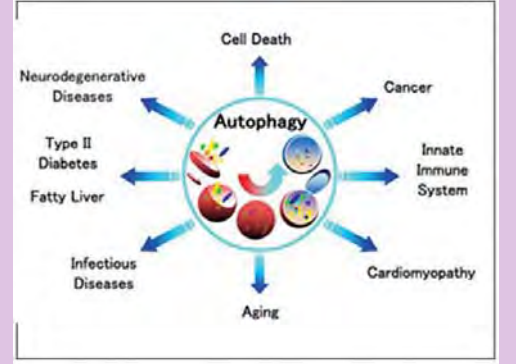
## யோஷினேரி ஓஷிமி

1990ம் ஆண்டுகளில் யோஷினேரி ஓஷிமி ஈஸ்ட் மூலம் ஆட்டோபேஜியை அடையாளம் காட்டும் முக்கிய மரபணுக்களை அடையாளம் கண்டார். இதே போன்ற ஒரு உயர் நுட்பச் செயல்பாடு நமது செல்களிலும் உள்ளது என்பதையும் யோஷினேரி ஓஷிமி நிறுவினார். அதாவது நம் செல்கள் அதன் உள்ளடக்கங்களை எப்படி மறுசுழற்சிக்கு உட்படுத்துகிறது என்பது பற்றிய தெளிவாக விளக்கியுள்ளார் ஓஷிமி. இதன் மூலம்தான் நம் உடலின் பல்வேறு செயல்பாடுகளுக்குப் புதிய வெளிச்சம் கிட்டியுள்ளது,

## தன்னைத்தான் சாப்பிடும் செல்கள்

நாம் பட்டினி கிடப்பதற்கு நம் உடல் எப்படித் தன்னைத் தகவமைத்துக் கொள்கிறது. அதே போல் கிருமித் தொற்றிற்கு வினையாற்றுவதை எப்படிச் செய்கிறது என்பது பற்றிய மிக முக்கியக் கண்டுபிடிப்பு இது என்று மருத்துவ அறிஞர்கள் வட்டம் கூறுகிறது. இந்த ஆட்டோபேஜி மரபணுக்களில் ஏற்படும் உருமாற்றம், திடீர் மாற்றம் எப்படி நோய்க்கு அடிப்படையாக விளங்குகிறது என்பது கண்டுபிடிக்கக் கூடியதே என்று தெரியவருகிறது.

இந்த ஆட்டோபேஜி தொடர்பான செல் செயல்பாடுகள் தான் பல்வேறு நரம்பியல் மற்றும் புற்றுநோய்களுக்குக் காரணமாகிறது. மனித செல்களுக்கு இணையான ஈஸ்ட்டின் செல்களை யோஷினேரி ஓஷிமி தனது ஆய்வுக்கு எடுத்துக் கொண்டார். ஆனால் ஈஸ்ட்டின் செல்கள் மிகச்சிறியது என்பதால் நுண்ணோக்கியில் அவரால் அதன் உள்ளமைப்புகளை வேறுபடுத்திப் பார்ப்பதில் சிரமம் ஏற்பட்டது. இதனால் ஆட்டோபேஜி என்ற செயல்பாடு ஈஸ்ட்டில் இருக்கிறதா என்பதே அவருக்கு ஐயமாக இருந்தது. ஆனால் அவர் தொடர்ந்து விடாமுயற்சியுடன் அதில் ஆட்டோபேஜி இருப்பதற்கான சோதனைகளை மேற்கொண்டு கண்டுபிடிப்பில் வெற்றி பெற்றார்.



## நோய்களுக்குக் காரணம்

ஆட்டோபேஜி என்ற செல்கள் தன் உள்ளடக்கங்களைக் கீழ்நிலைப்படுத்தி மறுசுழற்சி செய்யும் நடைமுறைக்கு ஏற்படும் இடையூறுதான் பார்ப்கின்ஸன் நோய், டைப் 2 நீரிழிவு நோய் உள்ளிட்ட வயது முதிர்ந்தோருக்கான அனைத்து நோய்களுக்கும் காரணம் என்பது தெரியவரவும் யோஷினேரி ஓஷிமியின் கண்டுபிடிப்புதான் காரணம்.

இந்த ஆட்டோபேஜியில் ஏற்படும் தொந்தரவுகள்தான் புற்றுநோய்க்கும் காரணம். இந்தக் கண்டுபிடிப்பை அடுத்தது ஆட்டோபேஜி செயல்பாட்டை நோக்கிய மருந்துகளைக் கண்டுபிடிக்கும் ஆய்வுகள் தீவிரமடைந்துள்ளன.

- திருமதி. ரஞ்சனா சரண்,

உதவிப் பேராசிரியர், கணினித்துறை, அண்ணா ஆதர்ஷ் மகரிர் கல்லூரி, சென்னை. ●

# இப்போதாவது வீழ்த்துக் கொள்வோமா? அச்சுறுத்தும் புவி வெப்பமாதல்!

கடுமையான பருவ நிலையினால் ஏற்படும் பாதிப்புகள் அண்மைக் காலமாகப் பெருகிக் கொண்டே வருகின்றன.



உலகளாவிய காப்பீட்டு நிறுவனமான மியூனிச் ரெ (Munich Re) 2012ல் பதிப்பித்த ஆராய்ச்சி அறிக்கை, அதீத (extreme) பருவநிலை மாற்றத்தின் விளைவால் ஏற்படும் இயற்கைப் பேரிடர்களின் எண்ணிக்கை 1980களிலிருந்தே இருமடங்காகிக் கொண்டிருப்பதைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது. கலிபோர்னியாவில் உள்ள டெத் பள்ளத்தாக்கில் (Death Valley) 2013ம் ஆண்டு ஜூனில் 54.0 சி வெப்பநிலை பதிவானது. இதுவே இப்பூமியில் பந்தில் பதிவு செய்யப்பட்ட அதிகபட்ச வெப்பநிலை. அதே ஆண்டு, ஆஸ்திரேலியாவிலும் கடும் வெப்பமும், வட இந்தியாவிலும் (குறிப்பாக உத்தரகண்ட் மாநிலத்தில்), அமேரிக்காவிலும், மத்திய ஐரோப்பா, அர்ஜன்டினா, கனடா முதலிய பகுதிகளில் கடும் மழையும் வெள்ளமும் ஏற்பட்டது. அமெரிக்காவின் சில மத்திய மாநிலங்களில் மே

கடைசியில் பனிப்பொழிவும், ஏனைய பகுதிகளில் குறிப்பாக டெக்சாஸ் மாநிலத்தில் கடும் வறட்சியும் ஏற்பட்டது. இந்தியாவிலும் பல பகுதிகளில் (குறிப்பாக வட மாநிலங்களில்) ஜனவரி மாதத்தில் கடும் குளிரும் மே மாதங்களில் கடும் வெப்பமும் ஏற்படுகிறது. இந்த நிலை வரும் காலங்களில் இன்னும் அதிகமாகும் என்றே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

இதற்கெல்லாம் காரணம் புவி வெப்பமாதலா? (Global Warming?). ஒரு குறிப்பிட்ட இயற்கைப் பேரிடர் (புயல், வெள்ளம், கடும் வெப்பம்) நிகழ்விற்காக மட்டுமே பூமிச் சூடாதலை காரணம் காட்ட முடியாது. தினசரி வெப்ப நிலையையும் நீண்ட காலத் தட்பவெப்ப நிலையையும் (climate) நிர்ணயிக்கும் காரணிகள் பல. ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியின் காலநிலையில் (weather) ஏற்படும் இயற்கையான மாறுதல், காற்றுமண்டலத்திலும், கடலிலும் ஏற்படும் ஏற்றத்தாழ்வுகள் (oscillation), சூரிய சுழற்சி (solar cycle), எரிமலை வெடிப்பு, சுற்றுப்புற மாசு போன்றவைகளைக் காரணிகளாகச் சொல்லலாம். எனினும் கடும் வெப்பம், கடுங்குளிர், வறட்சி மற்றும் கடும் மழை, பனிப்பொழிவு, வெள்ளம் முதலியவற்றை புவி வெப்பமாதலுடன் சம்பந்தப்படுத்த முடியுமா? நிச்சயமாக முடியும்.

## உயரும் வெப்பநிலை

கடந்த பல ஆண்டுகளாக உலக அளவில் சராசரி வெப்பநிலையில் ஏற்பட்டுள்ள உயர்வையே புவி வெப்பமடைதல் என்கிறோம். இதனால் வெப்பமும் குளிரும் அதிகரிப்பது இயல்பே. எனினும் உலகின் தட்பவெப்பம்

உயரும் போது குளிரைவிட தற்போது வெப்பமே அதிகரிக்கின்றது. அமெரிக்காவின் வாஷிங்டனில் மட்டும் 2000ம் ஆண்டிலிருந்து கடும் வெப்பம் மற்றும் கடுங்குளிர்ருக்கான பதிவு 7க்கு 1 என்ற விகிதத்தில் இருப்பதாக அறியப்பட்டுள்ளது. இது அமெரிக்காவில் மட்டுமல்ல கடந்த இருபது ஆண்டுகளாக உலக அளவிலும் கிட்டத்தட்ட இதே விகிதத்தில் இருப்பதாக உலக வானிலை ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (World Meteorological Organization) வெளியிட்ட அறிக்கை (The Global Climate 2001-2010: A Decade of Climate Extremes) தெரிவிக்கின்றது.

உலகில் சராசரி வெப்பநிலை உயர்வும், ஓட்டுமொத்த வெப்பநிலை பரவியிருத்தலில் உயர்வும், கடும் வெப்பமும் 30 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்திருப்பதற்கான



2015 : சென்னை பெருவெள்ளம்





2016 : வர்தா புயல் பாதிப்பு (கடலூர் மாவட்டம், தமிழ்நாடு)

சாத்தியங்கள் மிகவும் குறைவு எனவும், ஆனால் தற்காலத்தில் அவை மிகவும்

அதிகம் என நாசா (NASA) விஞ்ஞானியான ஜேம்ஸ் ஹான்சென் குழுவினரின் ஆராய்ச்சி முடிவுகள் வாயிலாக அறியமுடிகிறது.

ஒவ்வோர் ஆண்டும் வெப்பநிலை கூடிக்கொண்டே இருக்கிறது. தற்போதைய நிலவரப்படி இதுவரை கணக்கெடுத்ததில் இதுதான் வெப்பமயமான ஆண்டு. ஜூன் 2016 வரை பதிவான நிலம் மற்றும் கடல் பகுதியின் சராசரி வெப்பநிலை 19ம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் (தொழில்புரட்சிக் காலம்) இருந்ததை விட 1.3 செல்சியஸ் அதிகம் என்பதை நாசா தெரிவித்துள்ளது.

### கடுங்குளிர்

உலகின் வடதுருவப்பகுதியில் வழக்கத்திற்கு மாறாக கடுங்குளிர் ஏற்படுவதும் தற்காலத்தில் நிகழ்கிறது. இதற்கு முக்கியக் காரணம் ஆர்க்டிக் பகுதி ஏனைய வடதுருவப்பகுதிகளைவிட இருமடங்கு சூடாவதே எனக் கருதப்படுகிறது. விஞ்ஞானிகள் ஜெனிபர் பிரான்சிஸ் மற்றும் ஸ்டீபன் வேவ்ரஸ் ஆகியோரின் ஆராய்ச்சி முடிவுகளின்படி, 1980களிலிருந்து (கிட்டத்தட்ட இந்தியாவின் பரப்பளவில் உள்ள) ஆர்க்டிக் பகுதியின் கோடைகாலத்தில் வேகமாக உருகும் பனிக்கட்டிகள் மற்றும் ஆர்க்டிக் கடலுக்கு பூமியிலிருந்து தொடர்ச்சியாக செலுத்தப்பட்டுவரும்

வெப்பத்தினாலும் காற்றுமண்டலத்தின் போக்கில் (குறிப்பாக வடதுருவத்தில் வீசும் அதிவேகக் காற்றோட்டத்தில் (jet stream air current) மோசமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தும் என்பதை அறியமுடிகிறது. இக்காற்றோட்டம் வீசும் பாதை வட அமெரிக்கா மற்றும் யூரேசியாவின் மேல் இருப்பதால், இதில் ஏற்படும் மாறுதல்களினால் இப்பகுதிகளில் கடும் வெப்பம் அல்லது கடுங்குளிர் ஏற்படுகிறது.

ஆகவே, வெப்பநிலையில் ஏற்படும் இந்தத் தீவிரமான ஏற்றத்தாழ்வுகள் ஏதோ இயல்பான ஒன்று அல்ல என்பதும், அதற்குப் புவி வெப்பமாதலும் ஒரு காரணமே என்பதும் மேற்சொன்ன ஆராய்ச்சிகளின் முடிவுகளிலிருந்து புலப்படும்.

### வெள்ளமும் வறட்சியும்

சரி வெள்ளத்திற்கும் வறட்சிக்கும் காரணம்? புவி வெப்பமாதலின் விளைவாக பூமியின் வட அரைகோளத்தில் (northern hemisphere) நீண்ட கோடைக் காலமும், அதிக மழைப் பொழிவும் இருக்கும் என பெரும்பாலான பருவநிலை மாதிரிகள் (climate models) கணிப்பதாக ஐ.நா வின் பருவநிலை மாற்றத்திற்கான சர்வதேசக் குழுவின் (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) அறிக்கை கூறுகிறது. தேவையான ஈரப்பதமின்றி குறிப்பிட்ட காலத்திற்கு மேல் தரையில் நிலவும் அதிகமான வெப்பநிலை மற்றும் அதிக அளவு நீராவியைத் தக்கவைத்துக் கொள்ளும் காற்றுமண்டலத்தின் திறனாலும் மண் வறண்டு போய் வறட்சி ஏற்படுகிறது. இவ்வுலகில் 1970லிருந்து பல பகுதிகள் வறண்டு போனதற்கும் அதனால் ஏற்பட்ட காட்டுத்தீ நிகழ்வுகளுக்கும் புவி வெப்பமடைதலும் ஒரு முக்கிய காரணம் ஆகும்.

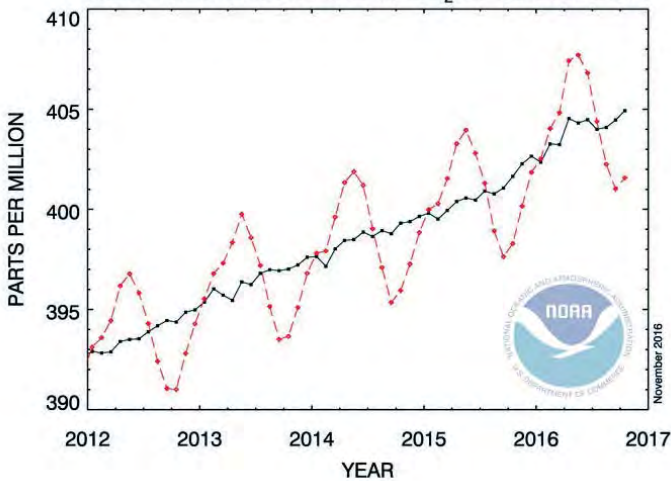
அதே வேளையில் கடந்த சில ஆண்டுகளாக இவ்வுலகின் கடல் பகுதிகளும் சூடாகி வருகின்றன. உலக அளவில் மிகப்பெரிய பவளப் பாறைத் திட்டுக்கள் வெளுத்துப் போய் இறந்து கொண்டிருக்கின்றன. கடலில் இருந்து அதிக அளவில் ஆவியாகும் நீரானது சூடான காற்றுமண்டலத்தில் சேர்ந்து அதிகரித்துக் கொண்டே போகிறது. இதனால் நீரின் அளவு தற்போது காற்றுமண்டலத்தில் 1970 களில் இருந்ததை விட 4 சதவிகிதம் அதிகரித்திருக்கிறது. இந்த நீரானது ஒரு கட்டத்தில் ஏதோ ஒரு நிலப்பகுதியில் பெரும் மழையாகவோ, கடும் பனிப் பொழிவாகவோ வீசி, அங்கே பெரும் வெள்ளத்தை உலகில் பல்வேறு இடங்களில் (இந்தியா உட்பட) ஏற்படுத்துகிறது. விஞ்ஞானி கெவின் ட்ரென்பர்த் குறிப்பிட்டது போல் "...தற்போது நிகழும் எல்லா வானிலை தொடர்பான பேரிடர்களும் பருவநிலை மாற்றத்தினால் தான், ஏனெனில் புறச்சூழல் முன்பை விட வெப்பமாகவும் ஈரப்பதம் மிக்கதாக இருக்கிறது."

### என்ன செய்ய வேண்டும்?

இதற்கெல்லாம் நாம் என்ன செய்யமுடியும்?

முதலாவதாக இதற்கெல்லாம் காரணம் புவி வெப்பமயமாதல் தான் என்பதை உணர வேண்டும்.

RECENT MONTHLY MEAN CO<sub>2</sub> AT MAUNA LOA



சுற்றுப்புறச் சூழலில் உள்ள CO<sub>2</sub>ன் மாதாந்திர செறிவு நிலை (Trends in monthly CO<sub>2</sub> concentration – Courtesy:

<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/> Accessed on 19-11-2016

பருவநிலை மாற்றத்தைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டுள்ள விஞ்ஞானிகளில் 97 சதவிகதம் பேர் இந்த புவி வெப்ப மயமாதல் மனிதனால் ஏற்படுத்தப்பட்டதே என்பதைத் தெளிவாக ஒப்புக்கொண்டிருக்கிறார்கள். அதாவது நாம் படிம எரிபொருட்களான (fossil fuel) பெட்ரோல், டீசல், நிலக்கரி முதலியவற்றை எரிப்பதனால் வெளியாகும் கரியமில வாயு (கார்பன்-டை-ஆக்சைடு CO2) புறச்சூழல் அதிகரிப்பதனாலேயே. புறச்சூழலில் CO2 வின் அடர்த்தி மே 2013ல் 400 பி.பி.எம். (parts per million-PPM) எனும் அளவினைக் கடந்து விட்டது. இது 1700ன் இறுதியில் 280 PPMஆக இருந்தது. கடைசியாக CO2 400 PPM ஆக இருந்தது 35 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன். அப்போது இவ்வுலகில் கடல் மட்டம் உயர்ந்தும், நிலவிய பருவநிலையும் வேறு. ஆனால் தற்போதைய நிலை ஒருபோதும் இதற்கு முன் இருந்ததில்லை. இது மனித நாகரிகத்தின் வளர்ச்சியால் ஏற்பட்ட விளைவே.

இரண்டாவதாக, உலகில் உள்ள அனைவரும் சேர்ந்து கார்பன்-டை-ஆக்சைடு மீத்தேன் போன்ற, பசுமைக்குடில் வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தை வெகுவாகக் குறைக்க வேண்டும். இது பொருளாதாரத்தில் உயர்ந்த நாடு; இது வளர்ந்து வரும் நாடு என்ற பாகுபாடெல்லாம் புயலுக்கும் வெள்ளத்திற்கும் தெரியாது. புவியெப்பமயமாதல் உலகின் எல்லாப் பகுதியையும் குறிப்பாக ஆசியப் பகுதியை வெகுவாக பாதிக்கும் என உலகக் காலநிலைப் பேரிடர் குறியீடு (global climate risk index) சுட்டிக்காட்டுகிறது. காலநிலை மாற்றத்தினால் பொருளாதார வளர்ச்சியின் பாதிப்பும் நாளுக்கு நாள் உயர்ந்து கொண்டே போகிறது. ஆகவே உலகில் உள்ள நாம் அனைவரும் சேர்ந்து படிம எரிபொருட்களின் உபயோகம், கார்பனை அதிகமாக உபயோகிக்கும் செயல்கள் போன்றவற்றை வெகுவாகக் குறைத்தும், புதுப்பிக்கப்படத்தக்க சக்தி (renewable energy), சக்திப் பயன்பாட்டில் சிக்கனம், கார்பன் சேமிப்பு (Carbon sequestration) முதலியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒரு புதிய பொருளாதாரக் கொள்கையை உருவாக்கி அதன் படி செயல்பட வேண்டும்.

கடைசியாக, நமது நிலம், வனம், நீர் நிலைகள் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தும் விதமும், பராமரிக்கும் விதமும் பசுமைக்குடில் வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தின் அளவில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி காலநிலை மாற்றத்திற்கு வித்திடும். ஆயினும், இதன் விளைவால் உருவாகும் இயற்கைப் பேரிடர்களும் அவை ஏற்படுத்தும் கடுமையான பின்விளைவுகளிலிருந்தே இதை நாம் அறிய முடியும். அண்மையில் உத்தரகண்ட் மாநிலத்திலும் சென்னையிலும் ஏற்பட்ட வெள்ளத்தினாலும் அதனால் ஏற்பட்ட சேதங்களுமே இதற்கு உதாரணம். சகட்டு மேனிக்குக் காடுகளையும் பரந்த



2012 : உத்தரகாண்ட் பெருவெள்ளம்

புல்வெளிகளையும் அழித்தல், நீர்நிலைகளையும், சரிவான மலைப்பகுதிகளையும் ஆக்கிரமித்துக் கட்டுப்பாடின்றிக் கட்டிடங்களைக் கட்டி வைப்பது, இயற்கையான வாழிடங்களைச் சீரழித்து மாற்றியமைத்தல் முதலான காரணங்களாலும், சரியான கட்டமைப்பு வசதிகள், பேரிடர் மேலாண்மை இல்லாததாலுமே வானிலை தொடர்பான பேரிடர்களுக்குப் பிறகு ஏற்படும் சேதங்கள் நம்மை நிலை குலையச் செய்கின்றன.

இப்போதும் ஒன்றும் குடிமுழுகிப் போகவில்லை. இந்தக் கணத்திலிருந்து நாம் ஒவ்வொருவரும் பொறுப்பான முறையில் செயல் பட்டால் நிச்சயமாக பசுமைக் குடில் வாயுக்களின் வெளியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்தவும், இயற்கைப் பேரிடர்களின் பாதிப்புகளிலிருந்து நம்மை பாதுகாத்துக் கொள்ளவும் முடியும். வனப்பகுதி, நீர்நிலைகள், இயற்கையான புல்வெளிகள், சமவெளிகளை மதித்துப் போற்றிப் பாதுகாக்க வேண்டும். பொருளாதார வளர்ச்சியை மட்டுமே குறிக்கோளாகக் கொள்ளாமல் இயற்கையோடு இயைந்த வளங்குன்றா வளர்ச்சி முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். இதை அண்மையில் இங்கு ஏற்பட்ட வெள்ளம், வறட்சி முதலிய இயற்கைப் பேரிடர்களைப் பார்த்தே நாம் புரிந்து கொண்டிருக்க வேண்டும். கால நிலை மாற்றத்தின் பாதிப்புகளைக் கட்டுபடுத்த, எதிர்கொள்ள இந்த பூமிப்பந்தில் வாழும் ஒவ்வொரு மனிதனும் விரைந்து செயலாற்ற வேண்டும்.

(13 ஜூலை 2013ல் 'தி ஹிந்து' ஆங்கிலத்தில் வெளியான "Living in an extreme world <<http://www.thehindu.com/opinion/lead/living-in-an-extreme-world/article4909364.ece>>"ஐ தழுவி எழுதப்பட்ட இந்த கட்டுரை 'தி ஹிந்து தமிழ்' இல் 'உயிர்முச்சு பகுதியில் 19 நவம்பர் 2016 அன்று வெளியானது. அதற்கான உரவி ?????? <<http://tamil.thehindu.com/general/environment/article9364955.ece>>. அதன் PDF <[https://uyiri.wordpress.com/?attachment\\_id=1312](https://uyiri.wordpress.com/?attachment_id=1312)> இங்கே.)

நன்றி: 'தி ஹிந்து' நாளிதழ்

- பா. ஜெகநாதன்



# இளைஞர் பூங்கா

1. கொடிகளைப் பற்றி (FLAG) பற்றி அறிந்து கொள்ள உதவுவது?  
A) பாலியஸ்ட்ரோல்ஜி  
B) ஓரோலாஜி  
C) வெக்சிலோலஜி  
D) லிம்னோலாஜி
2. இந்தியாவின் பழமையான பொது அஞ்சல் அலுவலகம் எங்கு அமைந்துள்ளது?  
A) கோயம்புத்தூர்  
B) சென்னை  
C) கொல்கத்தா  
D) புது டெல்லி
3. “நாணய உலோகம்” எனப்படுவது?  
A) நிக்கல்  
B) குரோமியம்  
C) தாமிரம்  
D) அலுமினியம்
4. “NUMISMATICS” என்பது எதனைப் பற்றியது?  
A) காலநிலை  
B) நாணயம்  
C) செய்திகள்  
D) கணிதம்
5. “அறிவியல் சோசியலிசத்தின் தந்தை” எனப்படுபவர்?  
A) லெனின்  
B) கார்ல் மார்க்ஸ்  
C) ஸ்டாலின்  
D) டிராட்ஸ்கி
6. ஒரு காரட் என்பது எதற்கு சமமானது?  
A) 3 கிராம்  
B) 200 மில்லி கிராம்  
C) 500 மில்லி கிராம்  
D) 5 கிராம்
7. முதல் சோதனைக் குழாய் குழந்தை உருவாக்கப் பட்ட ஆண்டு?  
A) 1984  
B) 1978  
C) 1975  
D) 1980

## கட்செவி அஞ்சல் செயலி வினாடி வினா

திருமதி. ரோகினி நாகப்பன்

8. ஆசியாவிலேயே மிகப்பெரிய தொலைநோக்கி தமிழ்நாட்டில் எங்கு உள்ளது?  
A) காவனூர் (வேலூர்)  
B) திருச்சி  
C) கோவை  
D) வால்பாறை
9. e-PPS இன் விரிவாக்கம்?  
A) மின்னணு திட்டத் முன்மொழிதல் அமைப்பு  
B) மின்னணு பாலிமர் கொள்வினை அமைப்பு  
C) மின்னணுப் மக்கள்தொகை வருவதுரைத்தல் அமைப்பு  
D) மின்னணுப் பெட்ரோல் கொள்வினை அமைப்பு
10. “மோனோலிசா”வை வரைந்த ஓவியர்?  
A) லாமார்க்  
B) மாசினி  
C) பிகாசோ  
D) லியோனார்டோ டாவிஞ்சி

-----

10. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (D) : 10
1. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (A) : 9
2. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (A) : 8
3. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (B) : 7
4. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (B) : 6
5. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (B) : 5
6. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (B) : 4
7. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (C) : 3
8. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (B) : 2
9. பூங்கா மூலக்கூறுகள் (C) : 1

மாண்புமிகு

அறிவியல்  
அன்றும்... இன்றும்...

பேராசிரியர் டாக்டர் ஹேமா சந்தானராமன்

# அதிவேகப் பயணம்

இராமாயணத்தில் வரும் கதாபாத்திரமான வாலியைப் பற்றிப் பல்வேறு சுவையான செய்திகள் உள்ளன.

கிஷ்கிந்தையில் இருந்து அரசாண்ட வாலி, அன்றாட வழிபாடுகளைச் செய்தவன்; அவன் காலையில் கிழக்குக் கடற்கரைக்குச் சென்று வழிபாடு செய்வான்; மாலையில் மேற்குக் கடற்கரையில் வழிபாடு செய்வான் என்றெல்லாம் கூறுவர்.

ஒருநாள் வாலி, தெற்குக்கடற்கரையில் வழக்கம் போல் வழிபாடுகள் செய்து கொண்டிருந்தான் இலங்கை வேந்தன். இராவணன் வாலியைக் கண்டான், இராவணன் சிலமுறை வாலியுடன் போராடித் தொல்வி கண்டவன் வாலி வழிபாடுகள் செய்யும் நேரத்தில் அவன் அறியாமல் பின்புறமாகச் சென்று அவனைக் கட்டிவிட எண்ணினான் இராவணன்.

இராவணன் தனக்குப் பின்னால் வந்ததை அறிந்த வாலி அவனைத் தன் வாலினால் சுற்றி வளைத்துக் கட்டினான் அந்தக் கட்டிலிருந்து இராவணனால் விடுபட இயலவில்லை முறைப்படித் தன்னுடைய வழிபாடுகளை நிறைவு செய்து கொண்ட வாலி கிஷ்கிந்தைக்குத் தாவினான் வாலியின் வாலில் தொங்கிய இராவணன் வழியில் இருந்த மலைமுகடுகளில் மோத நேர்ந்தது காயங்கள் ஏற்பட்டன வாலி இராவணனை குழந்தை அங்கதன் படுத்திருந்த தொட்டிலின் மேல் கட்டித் தொங்க விட்டான். 'பாருடா கண்ணா அங்கதா! உனக்குப் பத்துத் தலைப் பூச்சியை கொண்டு வந்திருக்கிறேன்' என்றான் வாலி. இந்தக் கதையைக் குழந்தைகள் விரும்பிக் கேட்டு மகிழ்வார்கள்.

சபரிமலை மேற்கு தொடர்ச்சி மலையில் உள்ளது அங்கிருந்து கிட்கிந்தைக்கு செல்லும் வழியை சபரி இராமனுக்குக் கூறினாள் கிஷ்கிந்தையிலிருந்து புறப்பட்ட வானர வீரர்கள் பன்னிரண்டு நாட்கள் பயணித்து தெற்குக் கடற்கரையை அடைந்தனர் என்று இராமாயணம் கூறுகிறது. அவ்வளவு தொலைவே வாலியால் இரண்டு அல்லது மூன்று மணி நேரத்தில் எப்படிக்க கடக்க இயன்றது? என்று நாம் எண்ணுவோம் அல்லவா?

அத்தகைய விரைவுப் பயணம் இன்று சாத்தியமாகும் என்று ஒரு அறிவியல் கட்டுரை விளக்குகிறது.

அமெரிக்காவில் ஹைப்பர் லூப் ஒன் என்ற நிறுவனம் ஒருபுதிய வழித்தடத்தை அமைத்து வருகிறது ராட்சதக் குழாய்களின் வழியே கேப்சூயல் போன்ற பயணிகள் மற்றும் சரக்குப் பெட்டிகளை இயக்குகின்றனர் முதல் கட்டமாக கலிபோர்னியாவிலிருந்து லாஸ்ஏஞ்சல்ஸ் வரை வழித்தடம் அமைத்து வருகின்றனர் இந்த வழித்தடம் பாதுகாப்பான அதிவிரைவுப் பயணத்தை குறைந்த நேரத்தில் சாத்தியமாக்கும் என்பது உறுதியாகி விட்டது.

அண்மையில் இந்தக் குழாய்வழி ஊர்தி சோதனை முறையில் இயக்கப்பட்டது ஊர்தி ஒரு மணியில் 700 கீ.மீ தொலைவைக் கடந்தது 2018 ஆம் ஆண்டு இறுதிக்குள் இந்த ஊர்தி மக்களின் பயன்பாட்டுக்கு வரும் அப்போது அதன் வேகம் மணிக்கு 1200 கீ.மீ இருக்கும்.

தினமணி இளைஞர்மணியில் இது குறித்த கட்டுரையை எழுதிய திரு. எ.ஸ். நாராயணன் அவர்கள் ஒரு இனிப்பான முத்தாய்ப்பு வைத்துள்ளார்! இந்தத் திட்டம் நம் ஊரில் செயற்படுத்தப்பட்டால் சென்னையில் புறப்பட்டு திருநெல்வேலிக்கு வந்து அல்வா வாங்கிவிட்டு மீண்டும் சென்னைக்குச் செல்வதற்கு ஆகும் நேரம் சுமார் 55 நிமிடங்களே! என்பதே அது.

அந்த வார்த்தைகள்தான் நம்மை வாலி கதையை நினைவு கொள்ளச் செய்கிறது.

அதிவிரைவுப் பயணம் இன்னும் சில ஆண்டுகளில் நடைமுறைக்கு வந்துவிடும் என்பது திண்ணம்!





# விண்வெளி வீரர்களைக் கவனி!

இன்று பெண்கள் பல துறைகளில் காலான்றிக் கோலோச்சி வருகிறார்கள். குடும்பத் தலைவியாக மட்டுமே இருந்து வந்த பெண்கள் அரசியல், அறிவியல், இலக்கியம், கல்வி, விண்வெளி, மருத்துவம், சட்டம், காவல், மற்றும் பல துறைகளிலும் அல்லும் பகலும் அயராது பாடுபட்டு வெற்றிக் கனிகளைப் பறித்து மகத்தான சாதனைகளை புரிந்து வருகிறார்கள் என்பது அன்றாட வாழ்வில் நாம் அறிந்து கொண்ட உண்மை' அந்த வகையில் இளம் பெண் இவிஞ்ஞானியான விண்வெளித்துறை சாதனை நாயகி கல்பனா சாவ்லாவைப் பற்றி இந்த இதழில் உங்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ள இருக்கிறேன்.

“மங்கையராய் பிறப்பதற்கு நல் மாதவம் செய்திட வேண்டும் அம்மா” என்கிறார் கவிமணி தேசிய விநாயகம் பிள்ளை.

கல்பனா சாவ்லா இந்தியாவிலுள்ள ஹரியானா மாநிலத்தில் கர்னல் என்ற ஊர்ல ஜூலை மாதம் 1ம் தேதி 1961ம் ஆண்டு பனாரஸ் லால் சாவ்லாவுக்கும் சன்யோகிதா தேவிக்கும் மகளாக ஒரு பஞ்சாபி குடும்பத்தில் பிறந்தார். இவருக்கு சுனிதா மற்றும் தீபா அப்படிங்கற சகோதரிகளும் சஞ்சய்ங்ற சகோதரனும் இருந்தாங்க.

**ஆரம்ப வாழ்க்கை மற்றும் கல்வி:**

கல்பனா சாவ்லா தனது ஆரம்பக் கல்வியை கர்னலில் உள்ள அரசுப் பள்ளியில் தொடங்கினார். 1982 ம் ஆண்டு சாண்டிகரில் உள்ள 'பஞ்சாப் பொறியியல் கல்லூரியில்' 'விமான ஊர்தியியல் துறையில் கல்வி பயின்று இளங்கலை பட்டம் பெற்றார். பின்னர், 1984 ம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் உள்ள டெக்சாஸ் பல்கலைக்கழகத்தில் விண்வெளிப் பொறியியல் துறையில் முதுகலைப் பட்டம் பெற்றார். 1986 ல் பெளல்தேரில் உள்ள “கோலோரடோ பல்கலைக்கழகத்தில் இரண்டாவது முதுகலைப்பட்டமும், பிறகு 1988 ல் விண்வெளி பொறியியல் துறையில் முனைவர் பட்டமும் பெற்றார்.

**விண்வெளிப் பயணம்:**

1988 ஆம் ஆண்டு நாசா அமெஸ் ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் “ஒசெர்செட் மேதொட்ஸ் இங்க்யின்” துணைத் தலைவராகப் பணியாற்றிய அவர் வி/எஸ்.டி.ஓ.எல். இல் சி.எஃப்.டி ஆராய்ச்சி செய்தார். விமானம் மற்றும் க்ளைடர்களை ஓட்டக் கற்றுக்கொடுக்கத் தகுதிச் சான்றிதழ் பெற்றதோடு மட்டுமல்லாமல் ஓட்டவும் அனுமதி பெற்றிருந்தார். ‘ஃப்க் க்ட்5ஏசி’ என்ற அடையாளத்துடன் தரும் டெக்னீசியன் க்ளாஸ் ரேடியோ அனுமதியும் பெற்றிருந்தார்.

1995 ல் நாசா விண்வெளி வீரர் பயிற்சிக் குழுவில் சேர்ந்த அவர் அடுத்த இரண்டு ஆண்டுகளில் “கொலம்பியா விண்வெளி ஊர்தியான எஸ்.டி.எஸ்.87 இல்” பயணம் செய்வதற்காகத் தேர்வு செய்யப்பட்டார். 1977 ஆம் ஆண்டு மேற்கொண்ட இந்தப் பயணத்தில் சுமார் 372 மணி நேரம் விண்வெளியில் இருந்து சாதனை புரிந்து வெற்றிகரமாகப் பூமி திரும்பினார். இதன் மூலம் விண்வெளிக்குச் சென்ற முதல் இந்தியப் பெண் என்ற பெருமையையும் பெற்றார்.

**கொலம்பியா விண்கல நிகழ்வு:**

முதல் விண்வெளிப் பயணத்தை வெற்றிகரமாக முடித்த கல்பனா சாவ்லா அடுத்த 5 ஆண்டுகளில் தன்னுடைய



இரண்டாவது பயணத்திற்கு தயாரானார். பின்னர், 2003 ம் ஆண்டு ஜனவரி 16 ம் தேதி விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்காக கென்னடி நிலையத்தில் இருந்து கொலம்பியா விண்கலம் எஸ்.டி.எஸ்.107 அனுப்பி வைக்கப்பட்டது. இந்திய வம்சாவளி பெண்ணாகிய கல்பனா சாவ்லா உள்ளிட்ட 7 பேர் அதில் பயணித்தனர். 16 நாள் ஆய்வை முடித்து வெற்றிகரமாக பூமிக்கு திரும்பிய அவர்கள் சென்ற அந்த விண்கலம் அமெரிக்காவின் டெக்ஸாஸ் வான்பரப்பில் வெடித்துச் சிதறியது.

கல்பனா சாவ்லா உள்பட 7 விலைமதிப்பற்ற விண்வெளி வீரர்களும் பலியாகினர்.

ஒரு சாதாரணப் பள்ளியில் படித்து பலர் வியக்கும்படி தன் கனவுகளை நனவாக்கி வாழ்ந்து காட்டியவர் கல்பனா சாவ்லா. பெண்ணினத்தின் பெருமைக்கு எடுத்துக்காட்டாய் விளங்கியவர்; இந்தியாவிற்கு உலகப்புகழ் சேர்த்தவர் என்றால் அது மிகையாகாது. கனவுகளைக் கண்டு அந்தக் கனவுகளை நனவாக்குவதற்கு விடாமுயற்சியோடும் முழுமனதோடும் செயல் பட்டால் வெற்றி நிச்சயம் என்ற உண்மையை உலகுக்கு உணர்த்திச் சென்ற வீரப் பெண்ணை நாமும் போற்றுவோம்.

- திருமதி. மனோன்மணி

த  
க  
வ  
ல்

தொ  
ழ்  
ல்  
து  
ட  
ப

க  
லை  
ச்  
சொ  
ல்

அ  
க  
ர  
மு  
த  
ல்

1. Resident Program	உள் உறை செய் நிரல்
2. Residual value	எச்ச மதிப்பு
3. Resistor	தடையி
4. Resizing	மறு அளவாக்கம்
5. Resolution	தீர்மானம்
6. Resource	வளம்
7. Resource allocation	வள ஒதுக்கீடு
8. Resource file	வளக் கோப்பு
9. Resource sharing	வளப் பகிர்வு
10. Response	பதில் விளைவு
11. Restart	மறு தொடக்கம்
12. Restore (v)	மீட்க
13. Results	முடிவுகள்
14. Retention period	வைத்திருப்பு நேரம்
15. Retrieval	மீட்பு
16. Reusable	மறு பயனுறு
17. Review	மீள் பார்வை
18. Rewind	மீள் சுற்று
19. RO (Read Only) terminal	படிக்க மட்டும் முனையம்
20. Robot	எந்திரன்
21. Robotics	எந்திரனியல்
22. Robustness	உறுதியுடமை
23. ROM (Read Only Memory என்பதன் சுருக்கம்)	படிக்க மட்டும் நினைவகம்
24. Rotating Memory	சுழல் நினைவகம்
25. Round off error	தோராயப் பிழை
26. Router	வழிப்படுத்தி
27. Routine	வழமை (நடைமுறை)
28. Run time	இயக்க நேரம்
29. Sample data	மாதிரித் தரவு
30. Sampling	மாதிரி எடுத்தல்
31. Sampling rate	மாதிரி எடுப்பு விகிதம்
32. Satellite	துணைக்கோள்
33. Satellite computer	துணைக் கணினி
34. Saturate	தெவிட்டு
35. Save	சேமி
36. Scalar	அளவுரு
37. Scale factor	அளவிடைக் காரணி
38. Scaling	அளவு மாற்றம்
39. Scan	வருடு
40. Scanner	வருடி
41. Scanning	வருடல்
42. Schedule	பணிப்பட்டியல்
43. Scheduling	பணிப்பட்டியலிடல்

கணிப்பொறிக்க கலைச்சொல்வாக்கம் பல ஆண்டுகளாக நிகழ்ந்து கொண்டுவருகிறது. எனினும், இன்னும் சொற்கள் தரப்படுத்தப்படவில்லை. தரப்படுத்தும் பொறுப்பு அரசையே சாரும். எனினும் அரசிற்குத் துணை செய்யும் நோக்கத்தால் அறிவியல் பூங்காவில் இப்புயற்சி மேற்கொள்ளப்படுகிறது. பல படைப்புகளிலிருந்து சரியான சொற்களைத் தேர்வு செய்து இங்கே கொடுத்துள்ளோம். இச்சொற்களுக்கு மாற்றுச்சொல் வழங்க விரும்புவோர் தங்கள் கருத்துக்களை அறிவியல் பூங்காவிற்கு எழுதி அனுப்பாறு கேட்டுக் கொள்கின்றோம்.



## வெது அறிவுக்களஞ்சியம் விருதுகள் வழங்கும் விழா!

மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் அறிவியல் பூங்கா, இந்திய அரசின் இளைஞர் நலம் மற்றும் விளையாட்டு அமைச்சகத்தின் சென்னை மாவட்ட நேரு யுவ கேந்திரா மற்றும் மயிலாப்பூர் பாரதிய வித்யா பவன் ஆகியவை ஆகியவை இணைந்து நடத்திய வெது அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகள் மற்றும் அனைத்துக் கல்லூரி மாணவர்களுக்கான அறிவியல் தொழில் நுட்பத் தெரிவிப்பியல் திறனாய்வுப் போட்டிகளில் வெற்றி பெற்றோருக்கான அறிவுக்களஞ்சியம் பரிசுகள் 11.09.2016, ஞாயிறு மாலையில் மயிலாப்பூர் பாரதிய வித்யா பவன் கலையரங்கில் மிகச் சிறப்பாக நடைபெற்றது.



விழாவில் சென்னை உயர்நீதி மன்றத்தின் நீதிபதி, மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு. ஏ.கே. ராஜன் அவர்கள் சிறப்பு விருந்தினராகக் கலந்து கொண்டு வெது அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகளை வழங்கிச் சிறப்புரையாற்றினார். விழாவில் கோயம்புத்தூர் பாரதியார் பல்கலைக்கழகத்தின் மேனாள் துணைவேந்தர் பேராசிரியர் முனைவர் எஸ். சிவசுப்பிரமணியன் தலைமையுரை ஆற்றினார். பி.எஸ்.என்.எல். தமிழ்நாடு தொலைத் தொடர்பு வட்டத்தின் தலைமைப் பொது மேலாளர் திருமதி என்.புங்குழலி அவர்கள், அறிவியல் தொழில் நுட்பத் தெரிவிப்பியல் திறனாய்வுப் போட்டியில் வெற்றி பெற்ற மாணவர்களுக்கு அறிவியல் களஞ்சியம் பரிசுகளை வழங்கினார். பாரதிய வித்யா பவன் இயக்குநர் கே.என்.இராமசுவாமி வாழ்த்துரை வழங்கினார்.

## வெது அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகளைப் பெற்ற வித்தகர்கள்!

- (1) முனைவர் வி. டில்லிபாபு  
விஞ்ஞானி-ஜி,  
பாதுகாப்பு ஆய்வு மற்றும் வளர்ச்சித் துறை, பெங்களூரு.
- (2) முனைவர் ஜெ. குமார்  
இயக்குநர், திட்டம் மற்றும் வளர்ச்சி,  
அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை.

- (3) முனைவர் பி. கனகவேல்  
கூடுதல் இயக்குநர்,  
தேசிய காற்று சக்தி தொழில் நுட்ப நிறுவனம், சென்னை.
- (4) முனைவர் ந. பரசுராமன்  
முதன்மை விஞ்ஞானி,  
மா.சா. சாமிநாதன் ஆராய்ச்சி அறக்கட்டளை, சென்னை.
- (5) திருமிகு பூபதி இராமசாமி  
மேலாண்மை இயக்குநர்,  
பிம் தொழில் நுட்ப நிறுவனம், திருநின்றவூர்.

முன்னதாக விழாவின் இன்றியமையா நோக்கும் போக்கும் குறித்துப் பேசினார் பி.எஸ்.என்.எல். தொலைபேசி நிறுவனத்தின் மேனாள் பொதுமேலாளர் முனைவர் இராஜேஸ்வரி முருகன்.

இளைஞர்களுக்கான உறுதிமொழிகளையும், திருவள்ளூர் மந்திரத்தையும் எடுத்துரைத்து, மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கம் 32 ஆண்டுகளாகத் தொடர்ந்து செயலாற்றி வரும் பல்வேறு பணிகளை விரித்துக் கூறினார் சங்கச் செயலர், கலைமாமணி முனைவர் சேயோன். விழாவிற்கு வருகை தந்த அனைவரையும் வரவேற்றார் ஜெ.எஸ்.பி.எஸ். மகளிர் கல்லூரியின் தாவரவியல் துறைத் தலைவர் முனைவர் பீமா ஜைனத். நன்றி நவீன்றார் சங்க இணைச் செயலர் முனைவர் நா.குலசேகரன். நிறைவாக நாட்டுப் பண்ணுடன் விழா இனிதே நிறைவேறியது.

## 31வது அறிவியல் பூங்கா வெளியீட்டு விழா

மயிலைத் திருவள்ளூர் தமிழ்ச் சங்கத்தின் அறிவியல் பூங்கா, இந்திய அரசின் இளைஞர் நலம் மற்றும் விளையாட்டு அமைச்சகத்தின் சென்னை மாவட்ட நேரு யுவ கேந்திரா மற்றும் மயிலாப்பூர் பாரதிய வித்யா பவன் ஆகியவை ஆகியவை இணைந்து நடத்திய 31வது அறிவியல் பூங்கா வெளியீட்டு விழா, 23.10.2016 ஞாயிற்றுக்கிழமை அன்று காலையில் மயிலாப்பூர் பாரதிய வித்யா பவன் கலையரங்கில் மிகச் சிறப்பாக நடைபெற்றது.

விழாவில் சென்னை உயர் நீதி மன்றத்தின் நீதிபதி, மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு. இரா. மகாதேவன் அவர்கள் சிறப்பு விருந்தினராகக் கலந்து கொண்டு 31வது அறிவியல்





பூங்காவினை வெளியிட்டார். அதன் முதல் மலரை சென்னை எண்ணூர் காமராஜர் துறைமுகத்தின் தலைவர் மற்றும் மேலாண்மை இயக்குநர் திரு. எம்.ஏ. பாஸ்கராச்சார் பெற்றுக் கொண்டார். பாரதிய வித்யா பவன் தலைவர் இல. சபாரத்தினம் அவர்கள் பெற்றுக் கொண்டார்.

வாட்ஸ் ஆப் வினாடி வினா போட்டிகளில் வெற்றி பெற்றவர்களுக்கான அறிவுக்களஞ்சியம் பரிசுகளை வழங்கிச் சிறப்புரை ஆற்றி, குழந்தைகளுக்கான 28வது அறிவுக் களஞ்சியம் விருதுப் போட்டிகளுக்கான தகவல் களஞ்சியத்தை வெளியிட்டார் சென்னை எண்ணூர் காமராஜர் துறைமுகத்தின் தலைவர் மற்றும் மேலாண்மை இயக்குநர் திரு. எம்.ஏ. பாஸ்கராச்சார் அவர்கள்.

அனைத்துக் கல்லூரி மாணவர்களுக்கான அறிவியல் தெரிவிப்பியல் திறனாய்வுப் போட்டிகளில் வெற்றி பெற்றவர்களுக்கு அறிவியல் களஞ்சியம் பரிசுகளையும், அறிவியல் தொழில் நுட்பத் துறைகளில் சாதனை புரிந்தவர்களுக்கு அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகளையும் வழங்கிச் சிறப்புரை ஆற்றினார் சென்னை உயர்நீதி மன்றத்தின் நீதிபதி மாண்புமிகு நீதியரசர் திரு. இரா. மகாதேவன் அவர்கள்!

### 7வது அறிவியல் களஞ்சியம் விருதுகளைப் பெற்ற வித்தகர்கள்!

- (1) முனைவர் ஏ.ஆர். அருணாச்சலம் லட்சுமணன்  
முதன்மையர், ஆய்வு மற்றும் வளர்ச்சி, சவிதா பொறியியல் கல்லூரி, சென்னை.
- (2) திருமிகு என். இராமதுரை  
பிரபல அறிவியல் எழுத்தாளர் - பத்திரிகையாளர், சென்னை.
- (3) கவிஞர் சு. அய்யாசாமி  
தலைவர், ஜெகதா மின்னணுத் தொழில் நுட்பக் குழுமம், சென்னை.
- (4) திருமிகு. பெ. முருகன்  
மேலாண்மை இயக்குநர், ஃபார்டே மைக்ரோ டெக்னாலாஜி பிரைவேட் நிறுவனம், சென்னை.
- (5) முனைவர் மு. முத்தமிழ்ச் செல்வன்  
முதுநிலை அறிவியலாளர், மத்திய வேளாண் பொறியியல் நிறுவனம், கோயம்புத்தூர்.

### அறிவியல் களஞ்சியம் பரிசுகளைப் பெற்ற வாட்ஸாப் வினாடிவினா வெற்றியாளர்கள்!

- (1) முனைவர் பீமா ஜைனத்  
தலைவர், தாவரவியல் துறை, ஜெ.எஸ்.பி.எஸ். மகளிர் கல்லூரி, சென்னை-18.
- (2) திருமதி. ரஞ்சனா சரண்  
கணினித் துறை, அண்ணா ஆதர்ஸ் மகளிர் கல்லூரி, சென்னை-104.
- (3) பேராசிரியர் டேவிட்  
ஆல்ஃபா கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி, போரூர், சென்னை.



- (4) முனைவர் மு. முத்துக்குமரன்  
தாவரவியல் துறை, விவேகானந்தா கல்லூரி, மயிலாப்பூர், சென்னை.
- (5) திருமதி. பிரியா கணேஷ்  
மும்பை.

பாரதிய வித்யா பவன் இயக்குநர் கே.என். இராமசுவாமி வாழ்த்துரை வழங்கினார். முன்னதாக அனைவரையும் வரவேற்றார் தமிழ் நாடு மாநில எக்ஸ்னோரா தலைவர் திரு. செந்தூர் பாரி. அறிமுக உரை நிகழ்த்தினார் பி.எஸ்.என்.எல். நிறுவனத்தின் மேனாள் பொதுமேலாளர் முனைவர் இராஜேஸ்வரி முருகன். நான்கு விழாக்களின் நோக்கும் போக்கும் பற்றி விரித்துரைத்தார் அறிவியல் பூங்கா ஆசிரியர், கலைமாமணி முனைவர் சேயோன். நிறைவாக நன்றி நவீனறார், சவிதா பொறியியல் கல்லூரி கணிப்



பொறியியல் துறைப் பேராசிரியர் முனைவர் கோ. நாகப்பன். நாட்டுப் பண்ணுடன் விழா இனிதே நிறைவேறியது.



# இன் தங்கள் கையுமீ



## தொடு தீர தரன்...

(Touch Screen)

சிக்ரெட் (Cicret) என்னும் பாரீஸ் நிறுவனம் சமீபத்தில் தன்னுடைய பிரேஸ்லெட்டை அறிமுகப் படுத்தியது. பிரேஸ்லெட் என்றதும் தங்கமா அல்லது பிளாட்டினமா என்று தான் சந்தேகம் வரும். இரண்டும் அல்ல. இது மின்னணுவியல் (Electronics) பிரேஸ்லெட்!

ஆம்! இந்தப் பிரேஸ்லெட் அணிந்து கொள்வதன் மூலம் தங்கள் கையையும் தொடுத்திரையாக (டீஸ்க்ரீனாக) மாற்றலாம். இந்தயை பிரேஸ்லெட்டை தங்கள் கைபேசியில் (Mobile) அல்லது மடிக்கணினியுடன் (Laptop) இணைப்பதன் மூலம் தங்கள் கையிலுள்ள இந்தப் பிரேஸ்லெட் மொபைல் மற்றும் டேப்லெட்டின் திரையை படம் காட்டும் கருவி (Projector) மூலம் தங்கள் கையில் ப்ரொஜெக்ட் செய்து காண்பிக்கிறது. இதன் மூலமாக மின்னஞ்சலில் (Mail) ஆராய்ந்து பண்ணலாம், கேம்ஸ் விளையாடலாம், அழைப்பை ஏற்கலாம், புத்தகம் படிக்கலாம். இதை எங்கு வேண்டுமானாலும் எடுத்து செல்லலாம் எவ்விடத்திலும் இதைச் சுலபமாகக் கையாளும் விதத்தில் வடிவமைத்துள்ளனர்.



மேலும் தகவல் ஏதாவது (Notification) வந்தால் அதிர்வு (Vibrate) ஆகும். LED லைட் மூலமும் தெரியப்படுத்தும். கம்பி யில்லாத தொடர்வசதி (Wifi), திறக்கற்றை (Bluetooth), மினி யூஎஸ்பி தொழில் நுட்பங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மேலும் இதில் ஸ்னாப் பட்டன் (SNAP BUTTON), பேட்டரி (BATTERY), மைக்ரோ USB போர்ட் (MICRO USB PORT), செயலி (PROCESSOR), மெமரி கார்டு



(MEMORY CARD), பைகோ ப்ரொஜெக்டர் (PICO PROJECTOR), சென்சார் (SENSOR) என பல மின்னணுவியல் சாதனங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இந்த பிரேஸிசில்ட் மூலம் பல பயன்களை பெற்றாலும், சில குறைபாடுகளும் உள்ளன. அதாவது உடல் சம்பந்தமான அல்லது தோல் சம்பந்தமான சில குறைபாடுகள் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளதாகத் தெரிவிக்கின்றனர் சில ஆய்வாளர்கள்.

இந்த பிரேஸ்லெட் வரும் ஆண்டின் வெளியாக இருக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. இது 16GB, 32GB நினைவகத்துடனும் (MEMORY CARD) வெளிவருகிறது. இதன் விலை சுமார் \$400 அமெரிக்க டாலர்களாம். இந்திய மதிப்பில் சராசரியாக 25 ஆயிரம் ரூபாய்! இந்தப் பிரேஸ்லெட்டின் மாதிரி வடிவம் மற்றும் செயல்பாடு எப்படி இருக்கும் என அனைவருக்கும் ஆர்வமாகப் பார்த்துக்கொண்டிருப்பார்கள் என்பது நிதர்சனமான உண்மையாகும்.

- முனைவர். இரா. சாம்சன் ரவீந்தரன்  
செயல் இயக்குனர்  
மஹேந்திரா கல்வி நிறுவனம், நாமக்கல்.

பேராசிரியர் கி. கார்த்திகேயன்  
மின்னியல் மற்றும் மின்னணுவியல் துறை  
மஹேந்திரா பொறியியற் கல்லூரி, நாமக்கல்.



# படித்தேன்! சுவைத்தேன்!!



**ஹாய் குட்டீஸ்,**

நான் உங்க ஷாஜிதா அக்கா பேசறேன். நாம எப்பவுமே கதைகளைப் பற்றித் தானே பேசுவோம்! ஆனா இந்த முறை ஒரு சின்ன மாற்றம் நாம இன்னைக்குக் கதைகளைப் பற்றிப் பேசப் போறதில்லை. என்ன குட்டீஸ்! எல்லாரும் அதிர்ச்சி ஆயிட்டீங்களா! நாம இன்றைக்குக் கதைக்குப் பதிலா ஒரு புத்தகத்தைப் பற்றி பார்க்கப் பேறோம். அதுவும் கண்டிப்பா பிடிக்கும் வாங்க உங்க எல்லாருக்கும் கண்டிப்பா பிடிக்கும் வாங்க! நாம அந்தப் புத்தகத்தைப் பற்றிப் பேசலாம்.

புத்தகம் சொன்னதும் பாடம்னு நினைத்து விட வேண்டாம் அது ஒரு அறிவியல் புத்தகம் அறிவியல்! முனைவர் ப. ஐயம்பெருமாள் ஆக்ஸிஜனின் அவசியம் பற்றி மழலையர் பூங்காவலு எழுதியிருக்காங்க; முனைவர் ஜெகதா ச. அய்யாசாமி அவர்கள் மின்னோட்டத்தின் உயிரோட்டம் என்கிற தலைப்பில் இயற்பியல் சார்ந்த செய்திகளைத் தொகுத்து வழங்கியிருக்காங்க அடுத்து நம்ம மனிதர்களுக்கு உதவுற மாதிரி முனைவர் கோ. நாகப்பன் அவர்கள் பேஸ்மேக்கர்!

முனைவர் கு.வை. பாலசுப்பிரமணியன் அவர்கள், 'எல்நினோ' சில தகவல்கள் அதுல விரிவா சொல்லி இருக்காங்க; பூமி சூரியன் இன்னும் சில கிரகங்களைப் பற்றி என். ராமதுரை மூத்த அறிவியல் எழுத்தாளர் சூரியனை நகர்த்தும் பூமில் சொல்றாங்க! நெல்லை.சு.முத்து அவர்கள் திருக்குறளில் அறிவியல் கூறுகள் பற்றி சொல்றாங்க! நாம எல்லோரும் கண் மூலமாதன இந்த உலகத்தைப் பார்க்கிறோம் ஆனா, கண் பார்வை இல்லாதவங்க? அவங்களுக்காக செயற்கைக் கண் சாத்தியமாகுமா? அப்படின்னு ஐயா த.வி வெங்கடேஸ்வரன் பேசறாங்க நாம இப்ப பயன்படுத்தும் தகவல் தொழில்நுட்பத்தைப் பற்றி ஐயா திரு. ஜெ சந்தான கிருஷ்ணன் அவர்கள் சொல்லியிருக்காங்க!

என்ன குட்டீஸ் எல்லாம் அமைதியா இருக்கீங்க நான் இப்போ ஒரு ஆச்சரியமான செய்தியை செல்லப்போறேன் என்ன தெரியுமா? நாம எல்லாத்தையும் உடனே மறந்துடுறோம் இல்லையா? ஆனா அமெரிக்காவில் ஒரு பெண்மணி சின்ன வயதில் இருந்து இப்ப நடக்குற விஷயம் வரைக்கும் எல்லாத்தையும் நினைவில் வைத்திருக்காங்க இது எப்படி எனக்கு தெரியும்னு பார்க்கிறீங்களா நான் இந்த செய்தியை அறிவியல் பூங்கா மலரில் முனைவர் G. நளினி பிரியா அவர்கள் எழுதுன மனித வந்தட்டு என்று அழைக்கப்படும் பெண் 'ஜில் பிறைஸ்' இல் படித்தேன்!

**- ப.வே. ஷாஜிதா பர்வீன்**

**B.Sc., மணையியல், J.B.A.S. கல்லூரி, சென்னை.**

**என் அன்புள்ள தோழிக்கு,**

அன்பான வணக்கங்கள் தோழி. நான் சில விஷயங்களை உன்னுடன் பகிர்ந்துகொள்ள இக்கடித்தை எழுத முற்பட்டு உள்ளேன். நான் நேற்று அறிவியல் பூங்கா என்னும் ஒரு

புத்தகத்தைப் படித்தேன். அதைப் பற்றி உன்னுடன் பகிர்ந்து கொள்ள விரும்புகிறேன்.

அறிவியல் பூங்கா இதழில் எனக்கு படித்த சில கட்டுரைகள் உலகத் தொலைத் தொடர்பு மற்றும் சமூகத் தகவல் நாள் பற்றி சொல்கிறேன் மனிதனும் மனிதனும் நேரிடையாக தனது எண்ணங் களை பரிமாறிக் கொள்வதில் இருந்து முதலில் மாறி இயந்திரங் களை பயன்படுத்தி பிறகு அறிவியல் முன்னேற்றத்தால் இயந்திரமே இயந்திரத்துடன் தொடர்பு கொள்ளும் அளவிற்கு வளர்ந்து விட்டது வருங்காலத்தில் நமக்கு சிறிய உடல் உபாதை ஏற்பட்டால். மருந்துவரிடம் கூட செல்லாம™ Body Aree Network (Ban) என்ற சென்லாரின் மூலம் மருந்துவருக்கு தெரிவித்து பின்பு மருந்து கடையில் மருந்து வாங்கி நமது நேரத்தை காத்துக் கொள்ளலாம்.

அடுத்து என்னை மிகவும் கவர்ந்த கட்டுரை சூரியனை நகர்த்தும் பூமி! தோழி சூரியனைப் போலவே கிரகங்களுக்கும் ஈர்ப்புச் சக்தி உண்டு. ஆனால் சூரியனுடன் ஒப்பிடுகையில் கிரகங்களின் ஈர்ப்புச் சக்தி மிகமிகக் குறைவு வியாழன் கிரகத்தின் ஈர்ப்புச் சக்தியால் அதனைச் சுற்றி மொத்தம் 64 சந்திரன்கள் சுற்றி வருகின்றன பூமியைச் சுற்றி ஒரே ஒரு சந்திரன் மட்டுமே சுற்றுகின்றது. இதையே பூமியின் துணைக்கோள் என்பர் தோழி உனக்கு இன்னொரு விஷயம் தெரியுமா கடல் அலையில் கொந்தளிப்புக்கு சந்திரனின் ஈர்ப்புச் சக்தியே காரணமாம்.

அடுத்து நான் உன்னிடம் பகிரிந்து கொள்ள விரும்புவது பேஸ்மேக்கர் நீயூஸ் மேக்கர் தெரியும் அது என்ன பேஸ் மேக்கர் என்று கேட்கிறாயா தோழி சொல்கிறேன்! சரியாக அதாவது சீரான இதயத்துடிப்பு இல்லாதவர்களுக்கு இதயத்தின் அருகில் பொருத்தப் படும் கருவியே ஆகும் இது ஆரம்பத்தில் மிகப் பெரிய கருவியாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது பின்பு வளர்ந்து வரும் அறிவியலால் அது மிகச்சிறிய கருவியாக மாற்றியமைக்கப்பட்டது ஆரம்பத்தில் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பேஸ்மேக்கரில் அதன் பேட்டரியை மாற்றிக் கொண்டிருக்க வேண்டும். ஆனால் அறிவியலின் வளர்ச்சியால் அதன் ஆயுட்காலம் அதிகமாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது இதைப் பொருத்திக்கொண்டு மனித உயிரைக் காப்பாற்றுவதற்குக் கண்டு பிடித்த மாபெரும் படைப்பு! அதுமட்டுமல்லாமல் இந்நூலில் அறிவியல் துறையில் விருது பெற்ற வித்தகர்களைப் பற்றியும் குறிப்பிட்டுள்ளன.

இப்படிப் பல கேள்விகளும் அந்தக் கேள்விகளுக்கு விடைகளும் அந்த புத்தகத்தில் உள்ளன. நான் இந்தப் புத்தகத்தைப் பற்றி உனக்கு எழுதக்காரணம் அறிவியல் பூங்கா என்னும் தலைப்பில் ஒரு போட்டி வைக்க உள்ளேன், எதிர்கால இந்தியாவின் அறிவியலைப் போற்றி அதனால் உன்னுடைய பள்ளி மாணவர் களை அதில் கலந்துகொண்டு பரிசுகளை வெல்லச் சொல். நம் அனைவரும் டாக்டர் **A.P.J** அப்துல்கலாம் அவர்களின் வழியில் சென்று அறிவியலை போற்றுவோம்! எதில்கால இந்தியாவை காப்பாற்றுவோம்! என்று சொல்லி விடைபெறுகிறேன்!! என் அன்பு தோழி.

**- M. கலைவாணி, J.B.A.S. கல்லூரி, சென்னை.**



# ஏவுகணையும் இதயமும்

விஞ்ஞானி வி. டில்லிபாபு

பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு நிறுவனம், பெங்களூர்.

விமானத்துறை விஞ்ஞானிகளும் ஒரு வகையில் கல்லூரி இளம் தலைமுறையினர் தான், இருவருக்கும் எடையைக் குறித்த சிந்தனை எப்போதும் இருக்கும்.

வானில் பறக்கும் விமானங்களும் ஏவுகணைகளும் எடை குறைவாக இருக்க வேண்டும். எடை குறைந்த ஏவுகணையை இயக்கக் குறைந்த எரிபொருள் போதும். எரிபொருள் தொட்டியின் அளவும் சிறிதாகும். ஏவுகணையின் மொத்த எடை குறையும், அளவும் சிறிதாகும். அளவு சிறிதானால், ரேடார்களின் கண்களிலிருந்து தப்பவும் எளிதாகும். எனவே குறைந்த எடையுடைய அதே சமயம் போதுமான வலிமையுள்ள அலுமினியம் விமானத்துறையில் அதிகம்

## பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சியும் பொதுமக்களும்

2



அக்னி ஏவுகணை

பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தொடர்ச்சியான ஆய்வுகளின் அடிப்படையில், வலுவேற்றப்பட்ட பிளாஸ்டிக் விமான பாகங்களை தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கண்ணாடி இழைகளால் வலுவேற்றப்பட்ட பிளாஸ்டிக் தொழில்நுட்பத்தைக்

கொண்டு, ஏவுகணை மற்றும் விமானத்தின் மூக்கு, இறக்கைகளின் முகப்பு உள்ளிட்ட உதிரி பாகங்களை இந்திய பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சி மற்றும் மேம்பாட்டு நிறுவனத்தின் (டி.ஆர்.டி.ஓ) விஞ்ஞானிகள் உருவாக்கினர்.

இந்தியாவின் 'தேஜஸ்' இலகு ரகப் போர் விமானத்தின் 45 சதவீத பாகங்கள், இழை வலுவேற்றப்பட்ட நெகிழ்மிகளால் உருவாக்கப்பட்டவை. சொல்லப்போனால் இது ஒரு பிளாஸ்டிக் பறவை.

டி.ஆர்.டி.ஓ. விஞ்ஞானிகளால் அக்னி உள்ளிட்ட ஏவுகணைகளிலும், தேஜஸ் விமானத்திலும் பயன்படுத்தப்பட்ட வலுவேற்றப்பட்ட பிளாஸ்டிக் தொழில்நுட்பம், சமுதாயத்திற்கு மிகப்பெரிய பலனைப் பின்னாட்களில் தந்தது.

கால்கள் செயலிழந்த மாற்றுத்திறனாளிகள், செயற்கைக் கால்களைப் பயன்படுத்துவதை நாமறிவோம். அலுமினியத்தால் ஆன இச்செயற்கைக் கால்கள் ஏறக்குறைய மூன்று கிலோ எடையுடையவை. ஏற்கனவே, நடக்க சிரமப்படும் மாற்றுத்திறனாளி இவ்வளவு எடையைச் சுமந்து நடக்க வேண்டியது சகிக்க வேண்டிய கொடுமை. இச்சூழ்நிலையில், இந்திய விஞ்ஞானிகளின் பிளாஸ்டிக்



வலுவேற்றப்பட்ட பிளாஸ்டிக் உதிரி பாகங்கள்



பிளாஸ்டிக் செயற்கைக் கால்கள்

தொழில்நுட்பம், மாற்றுத்திறனாளிகளின் சூமையை இலகுவாக்கியது.

கண்ணாடி இழை வலுவேற்றிய பிளாஸ்டிக் தொழில்நுட்பத்தைக் கொண்டு டி.ஆர்.டி.ஓ விஞ்ஞானிகள் செயற்கைக் கால்களைத் தயாரித்தனர். இதன் எடை வெறும் 300 கிராம் மட்டுமே. விலையும் மிகமிகக் குறைவு. (தொன்னூறுகளில் இதன் விலை ரூ. 500/- அலுமினிய செயற்கைக் காலின் அப்போதைய விலை ரூ.4000/-)

இத்திட்டத்தின் மூளையாகச் செயல்பட்டவர் டி.ஆர்.டி.ஓ நிறுவனத்தின் தலைவராக இருந்த டாக்டர். ஏ.பி.ஜே.அப்துல் கலாம். பல்வேறு தன்னார்வத் தொண்டு நிறுவனங்களின் மூலம், பல்லாயிரக்கணக்கான செயற்கைக் கால்கள் பயனாளிகளுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளன. மேலும் இத்தொழில்நுட்பம், ஹைதராபாதிலுள்ள நிஜாம் மருத்துவ அறிவியல் நிறுவனத்திற்குக் (Nizam's Institute of Medical Sciences - நிம்ஸ்) கொடுக்கப்பட்டு இன்றளவும் செயற்கைக்கால்கள் தயாரிக்கப்பட்டு வருகின்றன.

இதய நோயாளிகளுக்கு அடைப்பைச் சரி செய்ய, இரத்த நாளத்தில் வலை குழாய் (Stent) பொருத்தப்படுவது வழக்கம். விரியக்கூடிய தன்மையுள்ள உலோக வலையாலான இக்குழாய், அடைப்புள்ள இரத்த நாளத்தை விரித்துப் பிடிப்பதால் இரத்த ஓட்டம் சீரடைகிறது. அதிக செலவாகும் என்பதால் ஏழை நோயாளிகளுக்கு இச்சிகிச்சை எட்டாக் கனியாகக் கிட்டாமல் இருந்தது.



செயற்கைக் கால்களை சிறுமிக்கு வழங்கும் டாக்டர் ஏ.பி.ஜே. அப்துல் கலாம்

பேரர்க்கப் பல்களின் உதிரி பாகங்களுக்காக, டி.ஆர்.டி.ஓ விஞ்ஞானிகள் உப்புக் காற்றில் அரிக்கப்படாத துருவுறா எஃகு வகையை உருவாக்கினர். இத்தகைய

உலோக வகை தான் இதய வலை குழாய் தயாரிக்கவும் உலக அளவில் பயன் படுத்தப்பட்டது. அப்துல் கலாம் அவர்களின் முயற்சியில், விஞ்ஞானிகளும் மருத்துவர்களும் ஒன்றிணைந்து புதிய வலை குழாயை உருவாக்கினர். மருத்துவர்களுக்கு வழிகாட்டியாக இருந்தவர், ஹைதராபாத் நிம்ஸ் மருத்துவமனைத் தலைவர் டாக்டர் சோம ராஜூ. இந்தியாவில் முதல்முறையாக உருவாக்கப்பட்ட இந்த வலை குழாய்க்கு, கலாம் ராஜூ வலை குழாய் என்று பெயரிடப்பட்டது.

தொன்னூறுகளில், இறக்குமதி செய்யப்பட்ட இவ்வகைக் குழாய்கள் ஒரு லட்சத்திருந்து 1.75 லட்சம் வரை விற்கப்பட்ட நிலையில், கலாம் ராஜூ வலை குழாய் வெறும் பத்தாயிரம் ரூபாயில் தயாரிக்கப்பட்டது. ஏறக்குறைய இரண்டாயிரம் பேர் இக்குழாய் பொருத்தப்பட்டு பலனடைந்துள்ளனர். இம் முயற்சியைத் தொடர உயிரி மருத்துவத் தொழில்நுட்பச் சமூகம் (Society for Bio Medical Technology) என்ற அமைப்பும் துவங்கப்பட்டது.



வலை குழாய் மாதிரி



டாக்டர் சோம ராஜூ

பேர் விமானங்களும், ஏவுகணைகளும் அழிவின் தூதர்களாக அறியப்பட்டாலும், அவற்றை வடிவமைத்த விஞ்ஞானிகள் மனிதாபிமானத்தோடு செயல்பட்டு, எண்ணற்ற இதய நோயாளிகள் மற்றும் மாற்றுத் திறனாளிகளுக்கு புதிய வாழ்வைப் பரிசளித்துள்ளனர். ஏவுகணைகளுக்கும் இதயமுண்டு!

(இக்கட்டுரையில் இடம் பெற்றவை ஆசிரியரின் தனிப்பட்ட கருத்துக்களையன்றி இந்திய அரசினுடையது அல்ல). ●

## மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்க வெளியீடுகள்

1.	அம்மா எப்ப நீ பாட்டியாவ?	35
2.	அன்றாட வாழ்வில் அறிவியல்	30
3.	அறிவியல் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சியில் இந்தியா	55
4.	அறிவியல் பூங்கா - காலாண்டு இதழ்கள் (மலிவுப் பதிப்பு)	50
5.	அறிவியல் இதழியல்	210
6.	ஆளுமை வளர்ச்சிக்குத் திருக்குறள் அமுதமொழி	140
7.	ஆற்றல்மிகு அறிவுக்களஞ்சியம்	60
8.	இலக்கியங்களில் திருக்குறள்	55
9.	இளமையின் குரல்	45
10.	இக்கால உலகிற்குத் திருக்குறள் - தொகுதி 1	80
11.	இக்கால உலகிற்குத் திருக்குறள் - தொகுதி 2	85
12.	இக்கால உலகிற்குத் திருக்குறள் - தொகுதி 3	95
13.	உயிரோவியம்	45
14.	உலகியல் அறிய...	55
15.	ஓலி அலையின் நினைவலைகள்!	170
16.	கலைமாமணி டாக்டர் சேயோனின் மாணுட மேம்பாட்டுச் சிந்தனைகள்	100
17.	காவியமும் ஓவியமும்	55
18.	சிகரத்தை எட்டிய சி.ஆர்.ஆர்.	180
19.	சிறப்பு வேண்டுகோளில்...	45
20.	டாக்டர் சேயோனின் சமுதாய நோக்கு	60
21.	தாலாட்ட மறந்த தமிழ்ச் கவிஞன்	75
22.	திருக்குறள் அமுதமொழி	120
23.	திருக்குறள் அமுதமொழி - மலிவுப் பதிப்பு	30
24.	திருக்குறளில் அறிவியல் தொழில் நுட்பம்	60
25.	திருவள்ளுவர் ஆத்திசூடி	50
26.	திருவள்ளுவர் ஆத்திசூடி (மலிவுப் பதிப்பு)	12
27.	திருக்குறள் சிந்தனைக் களஞ்சியம்	35
28.	திருக்குறள் சிந்தனைப் பெட்டகம்	30
29.	திருக்குறள் சிந்தனை முத்துக்கள்	30
30.	திருக்குறள் நெறியே தமிழர் நெறி	40
31.	திருவள்ளுவர் காட்டும் நெறிகள்	35
32.	திரைப்படப் பாடல்கள் இலக்கியமாகுமா?	60
33.	நன்னெறி காட்டும் திருவள்ளுவர் ஆத்திசூடி	30
34.	பட்பாடல்களில் மனித ஆற்றல்	65
35.	பல்துறைகளில் மகளிர்	50
36.	பல்கலைக் களஞ்சியம்	55
37.	பன்முக நோக்கில் திருக்குறள்	55
38.	படைத்தவனைத் தேடுகிறேன்...	35
39.	பாவேந்தர் பாரதிதாசனின் மாணுட மேம்பாட்டுச் சிந்தனைகள்	85
40.	புதுமைப்பெண் படைத்த புண்ணியன்	55
41.	புலமைப்புறா	55
42.	பெண் குலத்தின் பொன் விளக்கு	80
43.	மகாகவி பாரதியாரின் மாணுட மேம்பாட்டுச் சிந்தனைகள்	100
44.	மயிலேறு மாணிக்கம்	55
45.	மயிலைத் தல வரலாற்றில் திருவள்ளுவர்	35
46.	மனத்தை உழுத மகான்	50
47.	மனோவின் வானொலிக் கதைகள் (நீதிக்கதைகள் - பாகம் 1)	40
48.	மனோவின் கண்ணன் கதைகள்	25
49.	மயிலைத் திருவள்ளுவர் தமிழ்ச் சங்கம் 20 ஆவது ஆண்டு மலர்	120
50.	வண்ணக்களஞ்சியமே வாழ்க நீ பல்லாண்டு!	35
51.	வானை ஒரு மான் தாவுமா?	55
52.	வெற்றி உங்களுக்கே!	150
53.	A Mathematical genius: Srinivasa Ramanujan	180
54.	Amirthavani Thirukkural (Hindi)	180
55.	C.R.R. at the Peak	160
56.	Personality Development	130
57.	Pearls of Wisdom	30
58.	Thirukkural Nectar of Life	120
59.	Thiruvalluvar Atthichudi (English)	85
60.	Thiruvalluvar Atthichudi (Hindi)	40
61.	Thirukkural Amuthamozhi - Aram (CD)	150
62.	Thirukkural Amuthamozhi - 1330 Couplets (CD)	350
63.	Thirukkural Amuthamozhi - Aram (Cassette - 4 Nos.)	120
64.	Thirukkural Nerimurai Thirumanam (CD)	150
65.	Voice of Valluvar	35
<b>TOTAL</b>		<b>5,117</b>

[Rupees Five Thousand One Hundred and Seventy Seven only]



# மழலையர் பூங்கா

# நிலவு ஓர் அறிமுகம்

முனைவர் ப. ஐயம்பெருமாள்

செயல் இயக்குநர், தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையம், சென்னை.

அனைவராலும் விரும்பப்படுவதும் உலக இலக்கியங்களில் அதிகம் இடம்பெறுவதுமான ஓர் அழகிய வான் பொருள் நிலா. ரோமானியர்கள் இதனை லூனா என அழைக்கின்றனர். கிரேக்கர்கள் செலீன் அல்லது ஆர்டிமிஸ் என்கின்றனர். இந்தியப் புராணங்களில் இது சந்திரன் குமுதபதி, மிரிகங்கா, பவமனா, சீத்தாமாரசி, சோமாசி எனப் பல பெயர்களில் அழைக்கப்படுகிறது.

நிலவு புவியை ஒரு நீள் வட்டப்பாதையில் சுற்றிவருகிறது. சில நேரங்களில் பூமிக்கு அருகிலும் சில நேரங்களில் சற்று விலகியும் செல்கிறது. பூமிக்கு அருகே வரும்போது அது சுமார் 3,56,000 கி.மீ. தொலைவிலும் அதிகம் விலகியிருக்கும்போது அது சுமார் 4,06,000 கி.மீ. தொலைவிலும் நகர்ந்து செல்லும். சராசரி தொலைவு 3,84,400 கி.மீ. சந்திரனிலிருந்து புவிக்கு ஒளி வந்தடைய சுமார் 1.3 வினாடிகளாகிறது.

புவியை விட்டு அதிகத் தொலைவில் இருக்கும்போது நிலவின் தோற்ற அளவு சற்றுச் சிறியதாகத் தோன்றும் அப்போது சூரிய கிரகணம் நடந்தால் சந்திரனால் சூரியனை முழுமையாக மறைக்க இயலாது. சூரியனின் வெளி விளிம்பு ஒரு கங்கணம் போலக் காட்சியளிக்கும். பூமியை நிலவு நெருங்கிவரும் காலத்தில் ஒரு சூரிய கிரகணம் நடந்தால், அது நீண்டநேரம் நிகழும் முழு சூரியக் கிரகணமாக இருக்கும். கடந்த 22 ஜூலை 2009 ல் நடந்த, இந்தியாவில் தெரிந்த சூரியகிரகணம் இது போன்றதொரு சூரிய கிரகணம். அதுவே இந்த நூற்றாண்டின் மிக நீண்ட சூரிய கிரகணமாகும்.

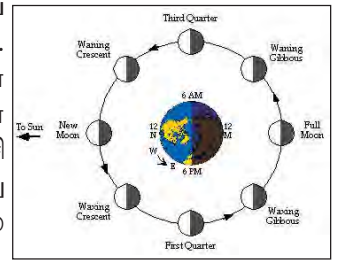
பூமியை முழுமையாகச் சுற்றிவர சந்திரன் எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் 27.32 நாட்கள். இதே அளவு நேரத்தில் நிலவு தன் அச்சில் தன்னைத்தானே ஒரு சுற்று சுற்றுகிறது. இதனால் தான் சந்திரனின் ஒரு பாதியை மட்டுமே எல்லா நேரங்களிலும் காண்கிறோம். இந்த இரண்டு கால அளவுகளில் ஏதேனும் ஒன்று மாறுபட்டிருந்திருக்கையானால் சந்திரனின் மறு பாதியையும் நம்மால் பார்க்க இயன்றிருக்கும். ரஷ்யாவின் லுலீனிக் 3 என்ற விண்கலம் 1959 ஆம் ஆண்டு சந்திரனின் மறு பக்கத்தைப் புகைப்படம் எடுக்கும் வரை அது மர்மமாகவே இருந்தது. சந்திரனின் மறு பக்கத்தில் மிக அதிக விண்கற்குழிகள் இருப்பதை இந்தப் புகைப்படங்கள் காண்பித்தன.

சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வருகிறது என்று பொதுவாக நாம் கூறினாலும் அது முற்றிலும் சரியானது அல்ல. பூமி சந்திரன் இரண்டுமே அவற்றின் பொதுவான எடை மையத்தைச் சுற்றி

வருகின்றன. இந்த எடைமையம் பூமியின் பரப்பிலிருந்து சுமார் 1700 கி.மீ. ஆழத்தில் உள்ளது. அதாவது பூமியின் மையத்திலிருந்து சந்திரன் இருக்கும் திசையில் 4700 கி.மீ. தொலைவில் உள்ளது.

ஒரு பொருளின் ஈர்ப்பு விசை அதன் எடையைப் பொறுத்தது. பூமியுடன் ஒப்பிடும்போது சந்திரன் மிகவும் சிறியது. பூமியின் எடை சந்திரனின் எடையைப் போல 81 மடங்கு அதிகமாகும். எனவே சந்திரனின் ஈர்ப்புவிசை பூமியின் ஈர்ப்புவிசையைப் போல ஆறில் ஒரு பங்கு அளவே இருக்கும். எனவே பூமியில் 60 கிலோ கிராம் எடையுள்ள மனிதர் சந்திரனில் 10 கிலோ கிராம் எடை மட்டுமே கொண்டிருப்பார்.

சந்திரனில் வளிமண்டலம் இல்லை. எனவே அங்கு வானிலை மாற்றங்கள் இல்லை. ஓசையும் இல்லை. சந்திரனில் பகல் பொழுது அல்லது இரவுப்பொழுது நேரிடும் காலம் புவியின் இரண்டு வார காலத்திற்கு இணையாகும். ஏனெனில் நிலவு தனது அச்சில் சுழன்று கொள்ள சுமார் 4 வார காலம் எடுத்துக் கொள்கிறது. சந்திரன் அமாவாசை நிலையிலிருந்து கலைகள் ஒவ்வொன்றாக வளர்ந்து முழுநிலவாக மாறுவதும், பின் மறுபடி கலைகள் ஒவ்வொன்றாகத் தேய்ந்து அமாவாசை வருவதும் முடிவில்லாமல் நிகழ்கிறது. சந்திரனுக்குச் சுயமாக ஒளிரும் திறன் இல்லாததாலும் முழுமையாகச் சூரியனாலேயே ஒளியூட்டப்படுவதாலும் அது அமைந்திருக்கும் இடத்தை நோக்கிய நம் பார்வை கோணத்தைப் பொறுத்துக் கலைகளில் மாறுபாடு நிகழ்கிறது. சந்திரனின் ஒரு பகுதியில் மட்டுமே எப்போதும் சூரிய ஒளிபடுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நாம் காணும் சந்திரனின் கலை சூரியனைப் பொறுத்தும் நம் பார்வைக் கோணத்தை அதாவது சந்திரனின் இருப் பிடத்தைப் பொறுத்து அமைகிறது. பெளர்ணமியன்று விடிவெள்ளியின் ஒளிபோல் 2000 மடங்கு ஒளியுடன் விண்ணில் நிலவு முழு ஆட்சி செய்யும். அப்போது அது சூரியனுக்கு 180 டிகிரி கோணத்தில் நேர் எதிரே அமைந்திருக்கும்.



வீங்கு நீர் அருவி வேங்கடம் என்னும்  
ஓங்கு உயர் மலையத்து உச்சி மீமிசை  
விரிகதிர் ஞாயிறும் திங்களும் விளங்கி  
இருமருங்கு ஓங்கிய . . . (41)

எனும் சிலப்பதிகாரத்தின் காடுகாண் காதையின் வரிகள் வாயிலாக திருவேங்கடத்தில் இருமருங்கிலும் எதிரெதிரே நிலவும் ஞாயிறும் இருப்பது, அதாவது பெளர்ணமியின் காட்சி, இளங்கோவடிகளால் காட்டப்படுகிறது.

### சந்திரனின் கலைகள்

‘குணதிசை மருங்கில் நாண்முதிர் மதியம்  
குடதிசை மருங்கில் சென்று வீழ் கதிரும்’

(மணிமேகலை 5: 119)

என்ற மணிமேகலை வரிகளும் இத்தகு காட்சியைச் சுட்டுகிறது.

சூரிய ஒளியின் சுமார் 7 சதவீதத்தை மட்டுமே பிரிதிபலிப்பதாலும் பூமியிலிருந்து சராசரியாக 3,84,400 கி.மீ. தொலைவிலிருப்பதாலும் இவ்வளவு குளர்ச்சி. ஆனால் சந்திரனின் மேற்பரப்பிலோ பகல்பொழுது வெப்பநிலை கடுமையாக 100 டிகிரி செல்சியசுக்கு மேல் இருக்கும். இரவுப் பகுதியில் வெப்பநிலை மைனஸ் 150 டிகிரி செல்சியஸாகக் குறைகிறது. பூமியை முழுமையாகச் சுற்றிவரச் சந்திரன் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் 27.33 நாட்கள். அதே அளவு நேரத்தில் சந்திரன் தன் அச்சில் தன்னைத்தானே ஒரு சுற்றுச் சுற்றுகிறது. இதனால்தான் சந்திரனின் ஒரு பாதியை மட்டுமே எல்லா நேரங்களிலும் காண்கிறோம். இந்த இரண்டு கால அளவுகளில் ஏதேனும் ஒன்று மாறுபட்டிருக்குமேயானால் சந்திரனின் மறுபாதியையும் நம்மால் பார்க்க இயன்றிருக்கும்.

சந்திரனில் குழிகள் காணப்படுகின்றன. இவை 300 கி.மீ. விட்டத்திலிருந்து ஒரு மீட்டருக்கும் குறைவான விட்டம் வரை பல்வேறு அளவுகளில் காணப்படுகின்றன. புவியிலிருந்து நாம் காணும் சந்திரனின் அரைக்கோளத்தில் மட்டும் 10,000 குழிகளை தொலைநோக்கி மூலம் காண இயலும். அவற்றில் 61 குழிகள் 100 கிலோ மீட்டருக்கும் அதிகமான விட்டம் கொண்டவை. குழிகளுக்குப் புகழ் வாய்ந்த அறிவியலாளர்களின் பெயர்கள் இடப்பட்டுள்ளன. C.V. இராமன், ஹோமிபாபா மற்றும் J.C. போஸ் என இந்திய அறிவியலாளர்களைப் பெருமைப்படுத்தும் விதமாகப் பெயர்களிடப்பட்டுள்ளது.

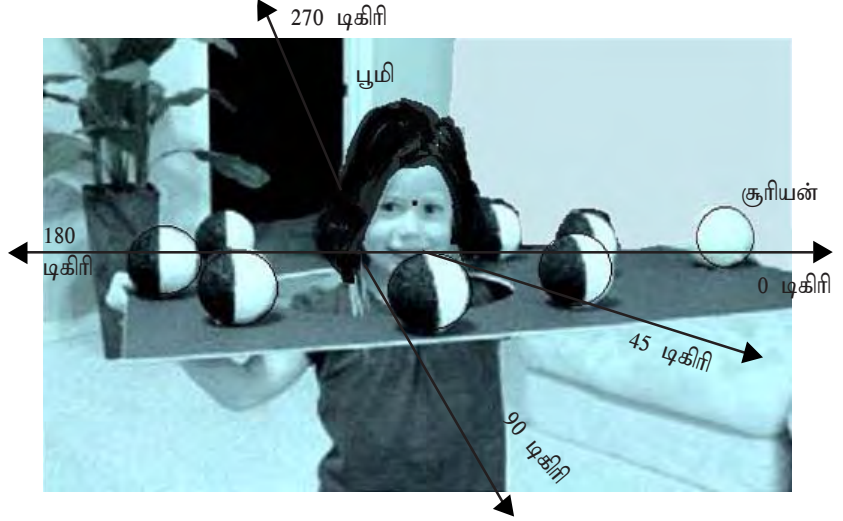
### செயல்முறை:

**தேவையான பொருட்கள்:** 9 வெள்ளை நிற பிளாஸ்டிக் பந்துகள், கருநிற வண்ணம் 3 அடி பக்க அளவுள்ள சதுர அட்டை, உடனடியாக ஒட்டும் பசை.

படத்தில் காணப்படுவதுபோல, 8 பந்துகளில் ஒரு பக்கம் மட்டும் கருமை நிறம் தீட்டவும். மீதமுள்ள வெள்ளைப்பந்து சூரியனைக் குறிப்பதாகும். சதுர அட்டையில் தலை நுழையுமளவு வட்ட வடிவத் துளையிடவும். அந்தத் துளையில் நுழையும் தலைதான் புவியைக் குறிப்பதாகும்.

அட்டையின் ஒரு ஓரத்தில் வெள்ளைப் பந்தை உடனடியாக ஒட்டும் பசை கொண்டு ஒட்டவும். இது சூரியனைக் குறிக்கிறது. சூரிய ஒளியால்தான் நிலவு ஒளியூட்டப்படுகிறது. எனவே வண்ணம் தீட்டப்பட்ட பந்துகளை (இவற்றின் வெண்பகுதி ‘சூரியன்’ எனும் வெள்ளைப் பந்து உள்ள திசையில் இருக்கும்படி வைத்து) துளையைச் சுற்றி சம இடைவெளியில் ஒட்டவும். அவ்வளவுதான் செயல்முறைக் கருவி தயார்.

இப்பொழுது மாணவர்களைத் துளையினுள் தலைவைத்துப் பார்க்கச் சொல்லவும். சூரியனுள்ள திசையில் முழுமையும் கருமையாகக் காண்பார்கள். இது அமாவாசை! சூரியனுள்ள திசைக்கு 90 டிகிரி பாகையில் பாதி நிலாவைக் காண்பர். இதனை ஆங்கிலத்தில் First Quarter / Third Quarter என்பர். 180 டிகிரி பாகையில் முழுநிலா இடைப்பட்ட கோணங்களில் பிறைநிலா எனக் காணலாம். ஆம் சூரியனின் திசையைப் பொருத்து, சந்திரன் அமையும் இடமே நிலவின் கலைகளை (வளர், தேய் பிறைகளை) நிர்ணயிக்கிறது.



### விண்கல ஆய்வுகள்

பல நூற்றாண்டுகளாகச் சந்திரன் எவ்வகையான உலகம் என்று மக்கள் வியந்து வந்துள்ளனர். 1865 ஆம் ஆண்டு பிரெஞ்சு நாவலாசிரியர் ஜீல்ஸ் வெர்னே மனிதன் சந்திரனில் காலடி வைப்பதாகக் கற்பனை செய்து ஒரு கதை எழுதினார். இந்தக் கற்பனை சுமார் ஒரு நூற்றாண்டிற்குப் பிறகு உண்மையாக மாறியது. ராக்கெட் ஆய்வுக் கலங்களை அனுப்புவதற்கு முன்னர் நிலவின் நுண்ணிய விவரங்களை மிகப்பெரும் தொலை நோக்கிகள் கொண்டு கூட புகைப்படம் எடுக்க இயலவில்லை. விண்வெளியுக்கத்தின் ஆரம்ப வருடங்களில் ரஷ்ய நாடு தான் முன்னோடியாகத் திகழ்ந்தது. 1959 இல் லூனிக்குக் எனப்பட்ட மூன்று சந்திர ஆய்வுக் கலங்களை வெற்றிகரமாகச் செலுத்தியது. லூனிக்-III சந்திரனின் மறுபக்கத்தின் முதல் புகைப்படங்களை எடுத்து அனுப்பியது. பின்னர் அமெரிக்கா அனுப்பிய ஆய்வுக் கலங்களும் பல துல்லியமான படங்களை அஞ்சல் செய்தன. 1966 இல் சோவியத் நாட்டின் கலமான லூனா 9 சந்திரனில் முதன்முதலாக மெல்லத் தரையிறங்க சந்திரனின் பரப்பை தொலைக்காட்சிப் படங்களாக பூமிக்கு அனுப்பியது.

அமெரிக்கா அப்பல்லோ-II எனும் ஆய்வுக்கலத்தை முதன்முதலாக மனித ஆராய்ச்சியாளர்களுடன் அனுப்பியது. இது அமைதிக் கடல் பகுதியின் தென் மேற்கு மூலையில் தரையிறங்கியது. சந்திரனில் காலடியெடுத்து வைத்த முதல் மனிதன் என்ற பெருமையை 1969 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 20 ஆம் நாள் நீல் ஆர்ம்ஸ்ட்ராங் பெற்றார்.

அவர் தனது சக விண்பயணி எட்வின் ஆல்ட்ரினுடன்



சந்திரனின் மேற்பரப்பை ஆய்வு செய்தார். இவ்விருவரும் அமைதிக்கடல் பகுதியில் கழுகு எனப்படும் சந்திர ஆய்வுக் கலத்தின் உதவிகொண்டு தரை இறங்கினர். நீல் ஆர்ம்ஸ்ட்ராங்கும், எட்வின் ஆல்பிரினும் இரண்டரை மனிதநேரத்திற்கும் மேலாகச் சந்திரனின் பரப்பில் தங்கியிருந்து சுமார் 21 கிலோ கிராம் எடையுள்ள கற்களையும் துகள்களையும் எடுத்து வந்தனர். அவர்கள் சந்திரனில் ஒரு செய்தியையும் ஆராய்ச்சிக் கருவிகளையும் ஆய்வுக்கலனையும் விட்டுவிட்டு வந்தனர். மிகப்பெரும் தொலைநோக்கி கொண்டு முயன்றால் கூட இந்தப் பொருட்களையோ ஆய்வுக் கலனையோ காண இயலாது. ஏனெனில் சந்திரனின் தூரத்துடன் ஒப்பிடுகையில் இவை மிகவும் சிறியவை.

இதுவரை மனித ஆய்வாளர்களைக் கொண்ட ஆறு விண்கலன்கள் சந்திரனுக்குச் சென்று வந்துள்ளன. இவற்றில் சென்ற 12 அமெரிக்க விண்பயணிகள் சந்திரனில் தரையிறங்கி உள்ளனர். 1969 நவம்பர் 19 இல் அப்பல்லோ-12 சந்திரனைச் சென்றடைந்து, 34.5 கிலோகிராம் எடையுள்ள மாதிரிப் படிவங்களை இதில் சென்ற விண்பயணிகள் கொண்டு வந்தனர். சந்திரனுக்கு அருகே செல்கையில் அப்பல்லோ-13 விண்கலத்தில் கோளாறு ஏற்பட்டதால் சந்திரனில் தரையிறங்காமல் திரும்பிவிட்டது. அப்பல்லோ-14 விண்கலத்தின் விண்பயணிகள் சந்திரனை 1971 பிப்ரவரி 5 ஆம் நாள் சென்றடைந்தனர். அப்பல்லோ-15 விண்கலம் 1971 ஜூலை 26ல் ஏவப்பட்டு நான்கு நாட்களுக்குப்பின் சந்திரனைச் சென்றடைந்தது. இதன் விண்பயணிகள் 28 கிலோ மீட்டர் வரை சந்திரனில் பயணம் செய்து 77 கிலோ கிராம் மாதிரிப் படிவங்களைச் சேகரித்தனர். அப்பல்லோ-16 விண்கலம் 1972 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 20 ஆம் நாள் சந்திரனை அடைந்தது.

சமீபத்தில் மனிதன் சந்திரனுக்குச் சென்று வந்தது, அப்பல்லோ-17 விண்கலத்தில், இது 1972 ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 11 ஆம் நாள் சந்திரனைச் சென்று அடைந்தது. இந்த அப்பல்லோ ஆய்வுப் பயணங்களில் சென்ற விண்பயணிகள் மண் இயக்கம், எரிகற்கள், நிலநடுக்க ஆய்வு, சூரியக் காற்று மற்றும் காந்தப் புலங்கள் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டனர். மேலும் 400 கிலோ கிராம் எடையுள்ள மாதிரிப் படிவங்களையும் கொண்டு வந்தனர்.

## நீர்வளமும் நிலவளமும்

வளிமண்டலமற்ற, வறண்ட, உயிர் வாழ்வுக்குத் தகுதியற்ற, கடும் வெப்பமும், கடும் குளிரும் கொண்ட நிலவை ஆய்வு செய்ய வேண்டியதன் தேவை என்ன? எதனால் பல நாடுகள் போட்டி போட்டுக்கொண்டு நிலவிற்குக் கலங்களை அனுப்புகின்றன?

இந்திய நாடும் 2008 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் திங்களில் சந்திராயன்-1 என்ற விண்கலத்தை அனுப்பியுள்ளது. சந்திராயன்-2 என்ற இறங்கு கலத்தை சில ஆண்டுகளில் சந்திரனில் இறக்கத் திட்டமிட்டுள்ளது. LCROSS (Lunar Crater Observation and Sensing Satellite) என்ற கலத்தை அமெரிக்க நாடு அனுப்பி, அதனை 2009 அக்டோபர் மாதத்தில் நிலவில் கடுமையாக மோதச் செய்தது. ஆதனால் ஏற்பட்ட வெப்ப எழுச்சியை உலக நாடுகள் ஆய்வு செய்து வருகின்றன. பல்வேறு புதிய விண்கலங்களையும் பல நாடுகள் உருவாக்கி வருகின்றன.

இவற்றிற்கெல்லாம் அடிப்படையான காரணம் நிலவில் காணப்படும் வளங்கள் தான். இவை குறித்த செய்திகளைக் கண்டுபிடிக்கும் நாடுகள் பொதுவாக அவை குறித்த தகவல்களைப் பிற நாடுகளுடன் பகிர்ந்து கொள்வதில்லை. வான் பொருட்களும் விண்வெளியும் உலக நாடுகள் அனைத்திற்கும் சொந்தம். எனினும் வல்லமை கொண்ட நாடுகள் நிலவின் வளங்களைத் தம் பயன்பாட்டிற்கு எடுத்துக் கொள்ளவே முனைவது இயல்பு. எனவேதான் நம் நாடும் நம் நாட்டின் தொழில்நுட்பத்துடன் விண் பயணங்களைத் தயாரித்து வருகிறது.

குறிப்பிடத்தக்க தனிமம், ஹீலியம் வாயுவின் ஐசோடோப்பாகும். இரண்டு புரோட்டான்களையும் ஒரு நியூட்ரானையும் கொண்ட இதன் அணுக்கரு புவியில் அரிதாகக் கிடைக்கிறது. ஆனால் நிலவில் இது அதிகம் இருக்கும் எனக் கருதப்படுகிறது. ஏனெனில், சூரியனிலிருந்து பல கோடி ஆண்டுகளாகச் சூரியப் புயல்களால் வெளித் தள்ளப்படும் ஹீலியம்-3 அணுக்கருக்கள் நிலவை அடைந்து நிலவின் பரப்பின் அடியில் படிந்து புதையுண்டு காணப்படலாம் என நம்புகின்றனர். 1934 ஆம் ஆண்டு இந்த ஐசோடோப் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

இதனைப் பிணைத்து அணுக்கருப் பிணைவின் மூலம் ஆற்றலை உண்டாக்க முடியும். இந்தத் தொழில் நுட்பம் மேலும் வளர வேண்டியுள்ளது என்றபோதும் இந்த அணுக்கருக்களைப் பிரித்தெடுத்து புவிக்குக் கொணர பல நாடுகளும் முனைந்துள்ளன. அணுக்கருப் பிணைவில் தோன்றும் ஆற்றலை அமைதிப் பணிக்கே பயன்படுத்த இந்த நாடுகள் திட்டமிட்டுள்ளன என நேர்மறையாக நாம் நம்புவோம்.

இவ்வகை அணுக்கருப்பிணைவு வினையால் சூழல் சீர்கேடடையாது. கரியையும், பெட்ரோலியத்தையும் கொண்டு ஆற்றல் தோற்றுவிப்பது புவி வெப்ப உயர்வைத் தூண்டுகிறது. எனவே நிலவின் கொடையான இந்த எரி பொருள் புவியைக் காக்கவும் உதவும்.

பல இலட்சக்கணக்கான டன் ஹீலியம்-3 நிலவில் இருக்கும் எனக் கணித்துள்ளனர். ஐரோப்பிய நாடுகள் மற்றும் அமெரிக்காவின் ஓராண்டு மின்தேவையைத் தீர்த்து வைக்க சுமார் 25 டன் ஹீலியம்-3 போதுமானது என நாசா அறிவியலாளர்கள் கூறுகின்றனர். நிலவில் தளம் அமைத்து பின்னாட்களில் செவ்வாய்க்கோள் செல்லவுள்ள விண்வெளி வீரர்களுக்குத் தங்கும் தளமாகவும், பயிற்சிக்கூடமாகவும் நிலவைப் பயன்படுத்தலாம். விண்கற்களால் எடுத்து வரப்பட்ட விலைமதிப்பற்ற கனிமங்களும் நிலவில் இருக்கலாம்.

## நீர்ப்படிவங்கள்

நிலவில் தளம் அமைப்பதனால் நீர் வேண்டும். நிலவின் பரப்பில் நீரோ பனிக்கட்டிகளோ இருக்க முடியாது. ஏனெனில் நிலவில் வளிமண்டலம் இல்லையென்றே சொல்லிவிடலாம். அந்த அளவிற்குக் குறைவான வாயுப் படிவங்கள் உள்ளன. எனவே அத்தகு வெற்றிடத்தில் உறைநிலைக்கும் கீழேயே கொதித்து ஆவியாகிவிடும். பனிக்கட்டியும் பதங்கமாதல் வினையில் நேரடியாக நீராவியாகி மறைந்து விடும். வளிமண்டல அழுத்தம் குறைந்தால் நீரின் கொதிநிலையும் குறையும் என்பது நாமறிந்ததே. எவரெஸ்ட் சிகரத்தில் வளிமண்டல அழுத்தம் குறைவு என்பதால் 650 செல்சியசில் நீர் கொதித்து விடுவதால்

அதன் வெப்பத்தை மேலும் உயர்த்த முடியவில்லை எனவும், அங்கு தேநீர் தயாரிப்பதே கடினமாக இருந்தது எனவும் அங்குச் சென்றவர்கள் குறிப்பிட்டார்கள். எனவே நிலவில் நீர் எனும் போது திட, திரவ நீரை நாம் கற்பனை செய்து கொள்ளக்கூடாது. நிலவின் பரப்பினடியில் காணப்படும் நீர் மூலக் கூறுகளையும், ஹைட்ராக்ஸில் (ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன்) படிவங்களையும் கணக்கிட்டே நீரின் அளவை அறிவியலாளர்கள் கூறுகின்றனர்.

சந்திராயான்-1 இல் அமெரிக்க நாசா நிறுவனம் அனுப்பிய முன் மினராலஜிமேம்பர் (M<sup>3</sup>) என்ற கருவி இத்தகு மூலக் கூறுகளைக் கண்டுபிடித்துள்ளது.

நாசா நிறுவனத்தின் கணிப்புப்படி அது அனுப்பிய க்ளெமென்டைன் போன்ற கலங்களின் கண்டுபிடிப்புகளையும்

கொண்டு பார்க்கும்போது நிலவின் துருவப்பகுதிகளில், சில இடங்களில் படிந்துள்ள இத்தகு மூலக்கூறுகள் 4.6 விழுக்காடு இருக்கலாம் எனத் தெரிய வந்துள்ளது. 2 விழுக்காடு அளவு சராசரியாகப் படிந்துள்ளதாகக் கொண்டால் 1 டன் நிலவின் மண்ணில் சுமார் 20 லிட்டர் அளவு நீர்ப்படிவுகள் இருக்கக்கூடும். இதனை எப்படிப் பிரித்தெடுப்பது. அறிவியலாளர்கள் இந்த முயற்சியிலும் முனைந்துள்ளனர்.

‘சந்திர மண்டலத்தியல் கண்டு தெளிவோம்’ என்ற மகாகவியின் கருத்துக்கிணங்க நமது நாடும் சந்திர ஆய்வில் வெற்றிப்பாதையில் நடைபோட்டு வருகிறது. நிலவின் வளங்களையும் புவிக்குக் கொணர்வோம். மனித சமுதாய உயர்விற்கு வழிவகுப்போம்.

## வாராயோ மாதமோர்முறை...!



அறிவியலின் அறிவை அள்ளிவழங்கும்  
அறிவியல் பூங்காவிற்கு வாழ்த்துக்கள்!  
புதிய பொலிவுடன் மிளிர்கின்றாய்  
பொக்கிஷக் கருத்துகளைக் கொண்டு என்னை  
வியக்க வைக்கின்றாய்!

கல்வியும், தகவல் தொடர்புத் தொழில் நுட்பமும்  
ஒரு நாணயத்தின் இருபக்கங்களாம்;  
அதனையே தனது முகப்பு உறையாக கொண்டு  
என் மனதில் முத்திரை பதிக்கின்றாய்!

கல்லாமையில் இல்லாமை இல்லாமல் ஆக்கத்  
திருநெல்வேலியின் கருவறையான மனோன்மனியம்  
சுந்தரனார் பல்கலைக்கழகத்தின் சிறப்புகளைச்  
செதுக்கி வைத்திருக்கிறாயே!  
தகவல் தொலைத்தொடர்புத் தொழில்நுட்பம் பற்றிய  
தலைமுறையினை தன்னுள்கொண்டு  
தலைசிறக்கின்றாயே...!

எண்ணில் அடங்கா எண்ண அலைகளை  
ஏந்தியபெண்  
ஜில்பிரைஸ் பற்றிய செய்தியினால் என்  
எண்ணங்களை எழுப்புகிறாயே!  
பயோனிக் கண் என்ற செயற்கைக் கண்பொருத்தும்  
முறையினை அறிமுகப்படுத்தி உன் பார்வையினை  
என் மீது செலுத்துகிறாயே!

பருவம் மாறிய உயர்வெப்பநிலை எல்நினோவின்  
தகவலினை என்சிந்தையில் விதைக்கின்றாயே!  
கிரகங்களின் புவிஈர்ப்பு விசையினால் சூரியனை  
நகர்த்துமாம்!

இதுபோன்ற விண்வெளிக் குறிப்புகளுடன்  
என்னையும் நகர்த்துகிறாயே!

இதயத் துடிப்பைச் சீராக்கும் பேஸ்மேக்கர் உடன்  
என்னில் ஒவ்வொரு நொடியும் துடிக்கின்றாயே!  
புதிய நூலின் அறிமுகத்தினால் புதிய செய்திகளை  
அறியச்சொல்லி என்னையே எனக்கு  
அறிமுகப்படுத்துகிறாயே!

அறிவியல் சிந்தனைகளுக்குத் தமிழே முத்தகுடியாம்;  
திருக்குறளில் கூறப்படாத அறிவியல்  
சிந்தனைகளா என்ன?  
என்று வினவி விளக்கமும் தருகின்றாயே!

மின்னோட்டமே நம் வாழ்க்கையின் உயிரோட்டமாம்!  
உராய்தல், அழுத்தம், வெப்பம், ஒளி ஆகியவற்றின்  
மூலமாக என் குருதியில் பாய்கின்றாயே!

விண்ணகத்து எழில்மலரின் தகவல்களினால்  
என்னை விண்ணிற்கே அழைத்துச் செல்கின்றாயே!  
ஆக்ஸிஜனின் அவசியத்தைக் கூறி உன்னைச்  
சுவாசிக்க வைக்கின்றாயே!

ஆனால்,  
முன்று மாதம் காத்திருக்க வைக்கின்றாயே!  
அறிவியல் வளர, நாடு செழிக்க  
மாதம் ஒருமுறை வலம் வருவாயாக!

- க. புவனேஸ்வரி

முதுகலை 2ஆம் ஆண்டு இயற்பியல்,  
அரசு ஆடவர் கலைக்கல்லூரி, நந்தனம், சென்னை.







# அறிவியல் பூங்கா

(RAINBOW HRD NGO)

(Registered under Societies Act.1975, Regn.No.50/93)

**PERIYAR UNIVERSITY STUDY CENTRE**

4, Sri Karpagavalli Vidyalaya, Mangollai, Mylapore, Chennai - 4.  
Ph : 044 - 2495 1415, E-mail : mtsacademychennai@gmail.com

(All Donations are Exempted U/S 80-G of Income-Tax)



## உறுப்பினர் விண்ணப்பம்

(உறுப்பினர்கள் அனைவருக்கும் அடையாள அட்டையும், சான்றிதழும் வழங்கப்படும்)

1. பெயர், முகவரி :
2. செல்பேசி/மின்னஞ்சல் :
3. பிறந்த தேதி :
4. பணி விவரம், முகவரி :
5. கல்வித் தகுதி :
6. படைப்பாற்றல் திறன் :
7. வேறு சங்கத்தில் உறுப்பினரா? :
8. விருதுகளும் பாராட்டுக்களும் :
9. ஊடகங்களில் பங்கேற்பு விவரம் :

(photo)

10. தங்களின் விருப்பமான தொண்டு : திருக்குறள்/அறிவியல்/ சமூகம் / தொழில் / உலகம்
11. உறுப்பினர் கட்டணம் : காப்பாளர் / ஆயுள்  
i) காப்பாளர் : ரூ. 10,000/- (ரூபாய் பத்தாயிரம் மட்டும்)  
ii) ஆயுள் : ரூ. 5,000/- (ரூபாய் ஐயாயிரம் மட்டும்)
12. பணம் செலுத்தும் முறை : பணம்/காசோலை/இணைய வங்கி-

SBI Current A/c 10476543633, IFSC Code:SBIN0000965, Mylapore Branch, Chennai-4.

சங்க விதிகளுக்குக் கட்டுப்பட்டு அனைத்துப் பணிகளிலும் முழுமனதுடன் தொண்டாற்ற இசைவளிக்கிறேன்.

விண்ணப்பதாரர் கையொப்பம்

பொருளாளர் / செயலர்

PERCEIVE LOFTY THOUGHTS

# M.T.S. ACADEMY

(RAINBOW HRD NGO)

(Registered under Societies Act.1975, Regn.No.50/93)

PERIYAR UNIVERSITY STUDY CENTRE

4, Sri Karpagavalli Vidyalaya, Mangollai, Mylapore, Chennai - 4.  
Ph : 044 - 2495 1415, E-mail : mtsacademychennai@gmail.com

(All Donations are Exempted U/S 80-G of Income-Tax)



## உறுப்பினர் விண்ணப்பம்

(உறுப்பினர்கள் அனைவருக்கும் அடையாள அட்டையும், சான்றிதழும் வழங்கப்படும்)

1. பெயர், முகவரி :
2. செல்பேசி/மின்னஞ்சல் :
3. பிறந்த தேதி :
4. பணி விவரம், முகவரி :
5. கல்வித் தகுதி :
6. படைப்பாற்றல் திறன் :
7. வேறு சங்கத்தில் உறுப்பினரா? :
8. விருதுகளும் பாராட்டுக்களும் :
9. ஊடகங்களில் பங்கேற்பு விவரம் :

(photo)

10. தங்களின் விருப்பமான தொண்டு : திருக்குறள்/அறிவியல்/ சமூகம் / தொழில் / உலகம்
11. உறுப்பினர் கட்டணம் : காப்பாளர் / ஆயுள்  
i) காப்பாளர் : ரூ. 10,000/- (ரூபாய் பத்தாயிரம் மட்டும்)  
ii) ஆயுள் : ரூ. 5,000/- (ரூபாய் ஐயாயிரம் மட்டும்)

12. பணம் செலுத்தும் முறை : பணம்/காசோலை/இணைய வங்கி-  
SBI Current A/c 10476543633, IFSC Code:SBIN0000965, Mylapore Branch, Chennai-4.

சங்க விதிகளுக்குக் கட்டுப்பட்டு அனைத்துப் பணிகளிலும் முழுமனதுடன் தொண்டாற்ற இசைவளிக்கிறேன்.

விண்ணப்பதாரர் கையொப்பம்

பொருளாளர் / செயலர்



*With best Compliments from*

# Vi Microsystems Pvt. Ltd.,

**Leader in Manufacturing of Lab Equipments for Engineering Colleges, Polytechnics, IIT's & Research Institutes all over India & Abroad**

Vi Microsystems Pvt Ltd , started in the year 1986 with main motto of Design and Development of lab equipments required for institutions imparting technical education across the country, Singapore, Malaysia, and African countries. It has employed more than 350 qualified Engineers and operating 16 Branch offices throughout India.

Vi Microsystems Pvt. Ltd., known for its association with the academic community for past 30 Yrs. It is involved in imparting true technical education among the student community by way of associating in Projects, Seminars, Workshops and as advisor for various syllabus framing boards.



## **OUR PRODUCTS TO CATER THE LABS**

1. a. Power Electronics Trainer
- b. Industrial power Electronics Trainers
- c. Switched Mode Power Supply Trainers
2. Electrical Machines Laboratory Equipments
3. Measurement Lab Trainers
4. Power System Lab Trainer
5. Control Laboratory Trainer
6. AC/DC Drive Trainer
7. FPGA Based Solutions for Modern Drives and Power Electronics Applications
8. Image Processing Systems
9. Fiber Optical Trainer
10. Analog & Digital Communication Trainers
11. Radio Frequency Training Systems
12. Microwave Integrated Circuit (MIC) Trainer
13. a. 8/16/32 Bit Microprocessor Trainer Kit
- b. 8/16/ Bit Micro controller Trainer Kits
- c. More then 50 Experiments Boards for the Microprocessor/ Micro controller Trainer Kits
14. Digital Signal Processing Trainer Kits.
15. Medical Electronics Lab Trainers.
16. a. Personal Computer Trainer Systems
- b. LAN Trainers
- c. USB Host, USB Device, USB-Link, Ethernet Trainers & CAN Development Kits.
17. a. VLSI Trainers
- b. Advanced FPGA Trainers (VVSM – 09)
- c. Software Defined Radio.
18. Embedded Controller, Development Tools & PIC Universal Development Kits.
19. Real Time Systems.  
(Embedded PC, CAN, USB, Wireless Sensors Networking, RTOS & ARM)
20. USB, PCI & PXI Based Data Acquisition Modules.
21. Instrumentation Tutor Boards.
22. Computer Based process Control Trainer.
23. Computer Based Data Acquisition Application Trainers.
24. Test & Measurement Equipment.
25. Basic Lab Trainers & Equipments.
26. Thermal Lab.
27. a. Mechatronics.   b. Robotics Lab.
28. Programmable Logic Controller Trainers.

## **For Enquiries**

Plot No : 75, Electronics Estate, Perungudi, Chennai - 96

Ph : 91-44-2496 1842 / 1852, Fax : 91-44-2496 1536

Mail : sales@vimicrosystems.com, Web : www.vimicrosystems.com







**BSNL**  
Connecting India  
Faster

## Broadband Combo Plans

₹ 1199 @ 2 Mbps flat

₹ 499 @ 2 Mbps upto 2 GB

₹ 249 @ 2 Mbps upto 1 GB\*  
1 Mbps thereafter



- "Nalandhaana" special scheme BSNL at your door step to Meet and Greet.
- MNP-Net positive ever since inception - Thank you customers for coming back to BSNL.
- Connecting Rural & Urban seamlessly across India.
- Night Free, Sunday Free Talk and Talk to your loved ones.
- Broadband @ 2 Mbps FUP. Thereafter 1 Mbps throughout. BSNL's unique offer none other gives!

\* Terms & Conditions Apply

**TAMILNADU TELECOM CIRCLE**

TOLL FREE : Landline : 1500 - Broadband : 1504 - Mobile : 1503 [www.tamilnadu.bsnl.co.in](http://www.tamilnadu.bsnl.co.in)

ARIVIYAL POONGA, OCTOBER - DECEMBER 2016

TC RNI No. TNTAM / 2005 / 16211

ISSN 2456-3706



9 772456 370600



# உலக எரிசக்தி மாற்ற உரிமை



முனைவர் கோமதிநாயகம்

மேனாள் தலைமை இயக்குநர், தேசிய காற்றுசக்தி நிறுவனம், சென்னை.

உலகளவில் இன்று அனைவருக்கும் நன்கு தெரிந்த விஷயம், காற்றில் கரியமில வாவு அல்லது கார்பன்டை ஆக்ஸைடு அதிகரிப்பதும், அதனால் உண்டாகும் விளைவுகளால் உலக வெப்பநிலை உயர்வதும், கடல் நீர்மட்டம் உயர்வதும், பனிமலை உருகுவதும் என்பதே. அதற்கு முதற் காரணம் மனிதனே! உலகின் சுற்றுச்சூழல் மனிதனாலேயே மாசுபடுத்தப்படுகிறது என்பதும் உலகளாவிய உண்மையே!

அதிக வளர்ச்சியடைந்த தொழில் வளமிக்க நாடுகளில் எரிசக்தி தேவையாக அதிகமாகிறது. உலகளவில் நிலக்கரி மற்றும் அது சார்ந்த பெட்ரோலியப் பொருட்களின் பயன்பாடு மிகஅதிகம். இத்தகைய பயன்பாடு வெகு விரைவில் மாற்றப்பட வேண்டிய ஒன்று. இல்லையெல் உலகம் வெப்பமடைவதும், அதனால் வரும் விளைவுகளும் நம் பிற்காலச் சந்ததியரை எரிசக்தியின்றி, குடிக்கும் தண்ணீரின்றி, வளிமண்டலத்தில் சுவாசிக்கத் தராத ஆக்ஸிஜன் இன்றி நிற்கதியாய்ச் செய்துவிடும்.

ஜெர்மனியில் 2030ல் 100% எரிசக்தியை சூரிய ஒளியிலிருந்தும், காற்றிலிருந்தும் தயாரிக்கத் தேவையான செயல்பாடுகள் முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளன. இதை மக்கள் மனதில் பதிக்க மக்களிடம் ஒருமாறும் மனதை உருவாக்க (Energy Wender) என்ற இயக்கம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. ஆங்கிலத்தில் இதை (Energy Transition) என்றும் தமிழில் இதை எரிசக்தி மாற்றம் என்றும் புரிந்து கொள்ளலாம். 2015ல் ஜெர்மனியில் இந்த இயக்கத்தை உலக அளவில் விரிவாக்கும் பொருட்டு (Global Energy Wender) விவாதிக்கப்பட்டது.

இவை முற்றிலும் புதியது போன்று இளைஞர்களுக்குத் தோன்றினாலும், நமது முன்னோர்கள் இதனை நன்கு உணர்ந்தவர்களே என்றால் நாம் ஆச்சரியப்படுவோம்.

கிராமப் புறப் பழக்க வழக்கங்களில் மறுசுழற்சி, எரிசக்தி விரயம் தவிர்த்தல், எரிசக்தியைச் சேமிக்கும் முறைகள், வேளாண்மைக் கழிவுகளை விறகாக்குதல், எருவாக்குதல் மற்றும் திடக் கழிவுகளை உரமாக்குதல் முதலியன தொன்று தொட்டு அவர்தம் நடைமுறை வாழ்க்கை முறையில் ஒன்றிப் போயிருந்தன. ஆனால், தற்போது உள்ள அபரிமிதமான தொழில் வளர்ச்சிகள், ஆடம்பர வசதிகள் மற்றும் விஞ்ஞானச் சாதனங்கள் நம்மையும் நாம் வாழும் இந்த உலகத்தையும் முற்றிலும் மெதுவாக மாற்றி நம்மையும், நமது வாழ்க்கை முறையையும் மாற்ற வேண்டிய கட்டாயத்திற்குத் தள்ளிவிட்டன.

தொலைநோக்கு உலகத்தின் எரிசக்தி மாற்றம் பற்றிய சில சிந்தனைகளை இத்தொடரில் வெளிக் கொண்டுவர முயற்சிப்போம். தற்போது மின்சாரம் என்பதே மிகவும் தேவையான ஒன்று. அதனைத் தயாரிப்பதில் பயன்படும் நிலக்கரி, நிலத்தடி எரிவாயு என்பவை உலகில் குறைந்து கொண்டே வருகின்றன.

காற்று சக்தியும், சூரிய சக்தியும் எப்போதும் உண்டு. ஆனால் விட்டுவிட்டுக் கிடைப்பவை. அதிலிருந்து மின்சாரம் எடுப்பது தற்போது உலக அளவில் பரவி வருகிறது. இந்தியாவில் தயாரிக்கப்படும் புதிப்பிக்கத்தக்க எரிசக்தி வழிமுறைகள் செயல்பாட்டில் உள்ளன என்பது நாம் பெருமைப்பட வேண்டிய ஒன்று. இருப்பினும், இன்றும் பெட்ரோலியப் பொருட்களும், வளிமண்டலத்தை மாசுபடுத்தும் வாயுக்களும் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உலக எரிசக்தி மாற்ற உரிமை (G-Few) என்று நாம் கூறுவது எரிசக்திப் பயன்பாட்டினால் நாம் நம்மையும், நமது எதிர்காலச் சந்ததியர்களையும் எப்படியெல்லாம் காப்பாற்ற இயலும் என்று அறிவதே (Awareness) ஆகும். எரிசக்திப்





பயன்பாட்டில் நான்கு வழிகளில் இந்த மாற்றம் கொண்டு வரப்படவேண்டும்.

1. மின்சாரம் தயாரிக்க எரிபொருள் அதன் முறைகள் (Electricity Generation)
2. அன்றாட எரிசக்தித் தேவையும் சேமிப்பும் (Energy Needs and Conservation)
3. போக்குவரத்துத் துறையில் எரிசக்திப் பயன்பாடு (Mobility Transportation or Energy Utility in Transportation)
4. சூடாக்குதல் மற்றும் குளிர்வித்தல் (Heating and cooling)

**மின்சாரம்:**

இதனைத் தற்போது ஓரிடத்தில் தயாரித்துப் பல வீடுகளுக்கு, தொழிற் சாலைகளுக்குக் கொண்டு செல்லும் முறையிலும், இதனைத் தயாரிக்க நிலக்கரியையும், டீசல் எண்ணெயையும் தவிர்த்து, காற்றையும் சூரிய சக்தியையும் மற்றும் பல புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்திகளைப் பயன்படுத்தவும் மாற்றம் வேண்டும்.

**எரிசக்தி தேவை / சேமிப்பு:**

ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியை அதன் எரிசக்திப் பயன்பாட்டிலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம். இந்தியாவில் இன்று 35% மக்களுக்கு மின்சாரம் இல்லை. மின்சாரம் பயன்படுத்துபவர்களுக்கு 24 x 7 தொடர்ச்சியாகக் கிடைப்பதில்லை. தேவைகள் அதிகரிக்க அதற்கு ஏற்ப எரிசக்திச்

சேமிப்பிலும் கவனம் செலுத்தும் மாற்றம் வரவேண்டும்

**போக்குவரத்து:**

நாளொன்றும், பொழுதொன்றுமாகச் சாலைகளில் வாகனங்கள் பெருகிக்கண்டே வருகின்றன. இந்தியாவில் பெரிய டீசல் எண்ணெய் பயன்பாட்டில் ரயில் போக்குவரத்தும் சேரும். ஏன்? இன்று விமானத்தில் பறப்பதும் அதிகரித்து வருகிறது. 80% எரிபொருள் இறக்குமதி செய்வது மட்டுமின்றி, வளி மண்டலத்தை முற்றிலுமாக மாசுபடுத்துகிறது. இந்தச் சமநிலையற்ற வளர்ச்சியில் முக்கிய மாற்றம் தேவை. குறிப்பாக மனமாற்றமும் தேவை.

**குளிர்வித்தலும்... சூடாக்குதலும்...**

பல தொழிற்சாலைகளில் பொருட்களைச் சூடேற்ற வேண்டியுள்ளது. இமயமலைப் பகுதியில் வீடுகளையும் குளிர் காலத்தில் சூடேற்ற வேண்டி உள்ளது. இந்தியாவில் குளிர்சாதனப் பெட்டி இன்று இன்றியமையாததாக ஆகிவிட்டது. தற்போது எரிசக்தியை முற்றிலும் உறிஞ்சும் (Heating, Cooling and Ventilation) இத்தகைய சாதனங்களின் பயன்பாட்டில் முற்றிலும் மாற்றம் வர வேண்டும்.

சிறுசூளி பெருவெள்ளம்! நம்மால் இந்த உலக எரிசக்தி மாற்றத்திலிருந்து சின்னச் சின்னதாய் என்னென்ன செய்ய முடியும் என இத்தொடரில் பார்ப்போம்.

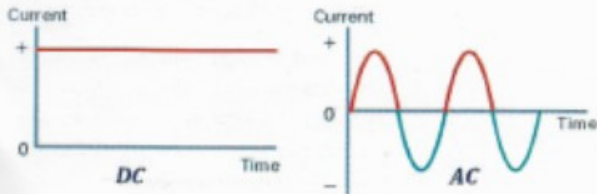
வ ள ர ம் . . .



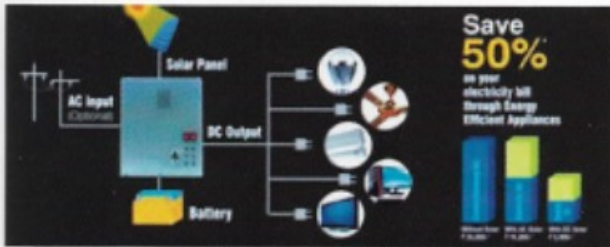




சென்ற இதழில், ஜெர்மனியில் 2015ல் தொடங்கப்பட்டது ஒரு உலகளாவிய இயக்கமாக இன்று மாறி உலக எரிசக்தி மாற்ற உரிமை (Global Energy Wend) மக்களின் வாழ்க்கைப் பழக்கமாடி, மக்கள் மனதில் விரைவாகப் பரவி வருவது பற்றி அறிந்தோம். அதாவது மின்சாரம், எரிசக்தித் தேவை, சேமிப்பு, போக்குவரத்து மற்றும் குளிர்வித்தலும் குடாக்குவதும் என்ற நான்கு வழிகளில் செயல்படுத்தப்பட வேண்டிய கட்டாயம் பற்றியும் அறிந்தோம். ஒரு நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம் ஏற்பட ஏதுவாகும் என்றும் தெரிந்து கொண்டோம். இந்த இதழில் அதன் தொடர்ச்சியாக முதலாவதாக மின்சாரம் தயாரிக்கும் முறைகளையும், எரிபொருள் பயன்பாட்டு மாற்றங்களின் அவசியத்தையும் பற்றிச் சிந்திப்போம்.



மின்சாரம் எல்லளவு அவசியம் என்றும், தயாரிப்பதில் உள்ள பல்வகை இடையூறுகளும் அனைவரும் அறிந்ததே. மின்சாரம் இரு வகைகளில் பயன்படும். ஒன்று ஒரு வழியில் பாய்வது (நேர்) (DC-Direct Current-). உதாரணம் நாம் சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தும் பேட்டரி (மின்கலம்)யில்



உள்ளது போல். இன்னொன்று இருவழி (மாறி மாறி) அலை போன்று பாய்வது (AC-Alternating Current). இதுதான் நாம் தினம் அனுபவிக்கும் மின்வாரியக் கம்பிகளில் (Grid) மீட்டர் வழியாக வரும் மின்சாரம்.

ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு ஓர் அளவு கோல் மின்சாரம் தயாரிக்கும் திறனே! எரிசக்தி மின்சாரம் ஒரு யூனிட் ரிஷ் என்பது ஒரு கிலோ வாட் அவர்! அதன் விவரம் என்னவென்றால் 1,000 வாட் சக்தி விளக்கு ஒரு மணிநேரம் எரிய ஆகும் மின்சக்தி. மின் பயன்பாட்டை ஒரு நாட்டின் மக்கள் தொகையுடன் ஒப்பிட்டுத் தலைக்கு ஓர் ஆண்டிற்கு எல்லளவு மின்பயன்படுத்தப்படுகிறதோ அது அந்நாட்டு முன்னேற்றத்தைக் குறிக்கும்.

நமது நாடு மக்கள் தொகை மிகுந்த நாடு. 130 கோடி மக்களைக் கொண்டது. உலக சராசரியான தலைக்கு 3000 யூனிட்டைவிடக் குறைவாக நமது மின் பயன்பாடு 1100 வாட்ஸ் தான்! மேலும் 35 விழுக்காடு (35%) மக்களுக்கு அரசு தரப்பிலோ அல்லது தனிப்பட்ட முறையிலோ மின் இணைப்பு இல்லை. வளர்ந்து வரும் நாடு என்பதால் இந்தியவில் மின்சாரம் தயாரிக்க நிலக்கரி, நிலத்தடி வாயு, பயோ வாயு, (மீத்தேன்), அணுசக்தி, நீர்மின் சக்தி மற்றும் காற்றாலை, சூரிய ஒளி பள்ளைகள் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்து கொள்கிறோம். இருப்பினும் 24x7 நாள் முழுதும் ஏழு நாட்களிலும் அனைவருக்கும் கம்பி வழியே மின்சாரம் கொண்டு செல்ல இயலவில்லை; முயற்சித்துக் கொண்டேயிருக்கிறோம்.



அனல்மின் நிலையங்கள் நமது உலகத்தின் வாயுமண்டலத்தை மாக படுத்துவது நாம் நன்கு அறிந்ததே! இக்கட்டான நிலையிலும் இந்தியா, தட்பவெட்ப மாற்றத்தைக் (Climate Change) குறைக்க 175 கிகாவாட் அளவில் புதிய மற்றும் புதுப்பிக்கத் தக்க எரிபொருள் பயன்படுத்தத்



திட்டமிட்டுச் செயலாக்க வடிவமைப்பையும் வர்த்தக ரீதியில் பெரிய அளவில் செய்து வருகிறது. இம் முறையில் சிறிய அளவில் ஒவ்வொருவரும் அவரவர்க்குத் தேவையான மின்சாரத்தை வளி மண்டலத்தை மாக படுத்தாமல் தயாரிக்க முடியும்.

எவ்வாறெல்லாம் நமக்கு நாமே தேவையான மின்சாரத்தைத் தயாரிக்க இயலும் என்பதையும், அதனால் என்ன நன்மைகள் எனவும் இனி பார்க்கலாம்.

(A) ஒரு சின்ன காற்றாலை, (B) எளிதாக வடிவமைக்கக் கூடிய சூரிய ஒளித் தகடுகள், (C) கூரையின்மேல் காற்றாலையும் மற்றும் சூரிய ஒளித்தகடுகள் ஹைப்ரிட் (Hybrid) முறையில் நம்மால் செய்ய இயலும். இயற்கையான இலவச எரிபொருள் (காற்று, சூரிய ஒளி) ஏதேனும் ஒன்று உங்கள் வீடு இருக்குமிடத்தில் அதிக அளவு உள்ளதோ அதற்கு ஏற்றாற்போல் மின்சாரம் தயாரிக்கச் சிறிய கட்டமைப்பை உருவாக்க இயலும்.

இதையும் நாம் இரு வடிவமைப்பில் செய்யலாம். பொதுமீள் பகிர்வுடன் சேர்த்து (ongrid Electric distribution, Grid connected) அல்லது தனிப்பட்ட முறையில் (Offgrid) மின்சாரம் பயன்படச் செய்யலாம். ஆன்கரிட் முறையில் செய்தால் நமது மின் பயன்பாட்டில் நாம் தயாரிக்கும் மின் அளவைக் குறைத்து மின்சாரச் செலவையும் குறைக்கலாம். மின் பகிர்வு கம்பி இணைப்பு இல்லாத இடத்தில் வீடு இருந்தால் தனிப்பட்ட ஜெனரேட்டராக டீசல் ஜெனரேட்டருக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தலாம்.

இந்த ஆப்கிரிட் அல்லது தனிப்பட்ட முறையில் நம் வீட்டில் ஒருவழி (Direct Current-DC) அல்லது இருவழி (Alternative Current-AC) அலையாகத் தயாரிக்கப்படும்



ஒழுக்கத்தின் எய்துவர் மேன்மை - திருவள்ளூர் ஆத்திசூடி 62



மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். இதில் நாம் முக்கியமாகக் கவனிக்கவேண்டியது இரண்டு விஷயங்கள். மின் பகிர்வு முறையில் நாம் இந்தியாவில் பயன்படுத்தும் போது இருவழி மின்சாரம் ஒரே வோல்டேஜ் (220 volts) மற்றும் ஒரே அதிர்வலையில் (50Hz, AC, Cycles per second) இருக்க வேண்டும்



காற்றாலை மூலம் வரும் மின்சாரம் மாறக்கூடிய (Variable Voltage 2 Frequency) தன்மையுடையது. காற்றின் வேகமும் திசையும் இயற்கையாகவே மாறிக் கொண்டிருக்கும் என்பதால் வீட்டு மின்சாதனங்கள் சதாரணமாக (AC 220 volts/50Hz) மின்சாரத்தில் நான் இயங்கும்.

எனவே வீட்டில் மேலே கூறப்பட்ட (கி) அல்லது (சி) முறையில் தயாரித்தால் எலெக்ட்ரானிக் முறையில் சரிசெய்து பயன்படுத்த வேண்டும். உதாரணமாகப் பல வீடுகளில் இப்போது இன்வெர்ட்டர் (Inverter) என்ற சாதனம் மின் தடைக் காலத்தில் பயன்படுத்துவது அனைவரும் அறிந்ததே! இதில் 12 வோல்ட் பாட்டரிமில் சேமிக்கப்படும் ஒருவழி மின்சாரம், மின் தடை ஏற்படும்போது இருவழி அலையாக மாற்றப்பட்டு வீட்டின் உள்ளே பயன்படுத்துகிறோம்.

சூரிய ஒளியை மட்டும் பயன்படுத்தினால் மின்சாரம்





ஒரு வழி முறையில்தான் தயாராகும். நாம் இதை நேராகப் பயன்படுத்த முடியும் என்பதால் இன்வெர்டரைப் பாட்டரி மூலம் பயன்படுத்தலாம். தற்போது இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழக ஆராய்ச்சிப் பூங்காவில் ஒரு வழி மின்சாரமாகவே சூரிய ஒளித் தகட்டு மின்சாரத்தை நேராக ஒரு வழி மின் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தினால் இந்த முறையில் மின்

பகிர்மானம் இல்லாத இடங்களில் மிகக் குறைந்த செலவில் விளக்குகள் (LED, DC-TV, DC-Fan) மின் விசிறி ஆகியவற்றைச் சூரிய ஒளியால் பயன்படுத்த முடியும். ஏனென்றால் சூரிய ஒளி ஓராண்டில் 300 நாட்கள் கிடைக்கின்றது.

எனவே மின் வாரிய மின் பகிர்மானத்துடன் இணைந்த முறையிலோ (ongrid AC), தனியாகவோ (offgrid DC), A. சிறிய காற்றாலை, B. சூரிய ஒளித் தகடுகள் மற்றும் C. சிறிய காற்றாலையும், சூரிய ஒளித் தகடுகளும் சேர்ந்த (Hybrid) என்ற மூன்று வழிகளில் நமக்கு நாமே வீட்டில் மின்சாரம் தயாரித்துப் பயன்படுத்த இயலும். ●

# நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றும் ஒருவழி மின்சாரம் (Direct Current, Sustainable Global Energy Transition – SGET)

முனைவர் ச. கோமதிநாயகம்

முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனம், சென்னை.

சென்ற இதழ்களின் தொடர்ச்சியாக நாம் தற்போதுள்ள ஒருவழி மின்சாரம் (பேட்டரி மின் கலத்திலிருந்து வருவது), அதன் பயன்பாடுகள், நாளுக்கு நாள் ஒருவழி மின்சாரம் சாதனங்களின் அதிகரிப்பு பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.



அன்றாட வாழ்க்கையில் நமக்கு அத்யாவசியமாகி, அதிகமாகப் பழக்கத்திற்கு வந்துள்ள கைபேசிகள், டார்ச்சு லைட்டுகள், இன்வெர்ட்டர், கணினி, மடிக்கணினி, புகைப்படக் கருவி, நகல் எடுக்கும் கருவி (Scanner), அச்ச இயந்திரம், ஐ பாட் (I Pad), மற்றும் பல மின்னணுச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தும் நாம் நேரடி மின்சாரத்தை பேட்டரி மூலம் கிடைக்கப் பெறுகிறோம். இன்றைய நாளில் ஒரு வீட்டில்தான் எத்தனை வகையான மின் ஏற்றிகள் (Adapters/Connectors) பார்க்கிறோம்.

அனைத்தும் சுருக்கமாகச் சொன்னால் சிறிய அளவிலான மின் மாற்றிகள் (Miniature Electronic Convertors). ஒவ்வொரு கணினியின் உள்ளேயும், ஒரு மின் மாற்றிப் பெட்டி (Switched Mode Power Supply SMPS). இதன் வேலையே ஓரிரு மாற்று மின் சக்தி (Alternate Current) இணைப்புகளிலிருந்து கணினியின் உள்ளே பல பாகங்களுக்குத் தேவையான திறன் அளவில் ஒருவழி மின்சக்தியைப் பிரித்துக் கொடுப்பதே ஆகும்.

இவ்வாறு நம் வீட்டில் வரும் 220v/50Hz என்ற கம்பிகள் வழியாகப் பகிர்ந்து அளிக்கப்படும் இருவழி மின்சக்தியைப் பல்வேறு திறன்களாக, அடாப்டர், இன்வெர்ட்டர், பாட்டரி சார்ஜர் கணினியின் உள்ளே பவர்



நரும் பாகம் (SMPS) வழியாக நேரடி மின்சக்தியாக மாற்றும் போது 10% முதல் 20% அளவிற்கு மின்சக்தி இழப்பு நேர்கிறது. மேலும் நகர்ப்புறத்தில் மட்டுமன்றிக் கிராமப் புறத்திலும் பிரபலமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு

வரும் இன்வெர்ட்டர்களில் மின் தடையின் போது நேரடி மின்சக்தி மீண்டும் மாற்று மின்சக்தியாக மாற்றப்படுவதால் மின் இழப்பு இரு மடங்காகிறது. இவை அனைத்தும் நம் வீட்டு மின் வாரிய பில்லில் செலவை அதிகரிக்கிறது.

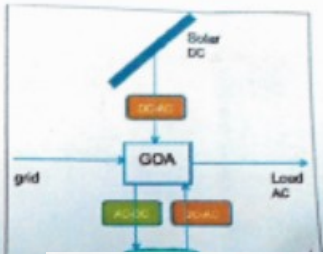


எனவேதான் இன்றைய காலகட்டத்தில் ஒரு நிலையான எரிசக்தி மாற்றத்திற்கு நாம் எங்கெல்லாம் நேரடி மின்சக்தியைப் பயன்படுத்த முடியுமோ அவற்றைப் பகிராமான இழப்பு இல்லாமல் சூரிய ஒளி மூலம் பயன்படும் இடத்திலேயே தயாரிக்க முயல் வேண்டும். வீட்டுப் பயன்பாட்டிற்கு நேரடி மின்சக்தியில் இயங்கும் எல்டிடி (Light Emitting Diode) பல்புகள், தொலைக் காட்சிப் பெட்டி, ப்ரஷ் இல்லாத மின்விசிறி ஆகியவற்றைத் தேர்வு செய்தால் வீட்டிலேயே தேவையான மின்சக்தியைச் சூரிய வெப்பம் மூலம் தயாரிக்க முடியும். இந்த முறையை ஊக்குவிக்க மற்றும் பல்வகை நேரடி மின்சக்திச் சாதனங்கள் குளிர் சாதனம், பதப்படுத்தும் சாதனம், ஏர்கண்டிஷனிங்க் மற்றும் ரெப்ரிஜிரேட்டர் ஆகியவை ஆராய்ச்சியில் கண்டுபிடிக்கப் பட்டு வருகின்றன.

சென்னை இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகத்தின் (Indian Institute of Technology-I.I.T.) ஆராய்ச்சிப் பூங்காவில் (I.I.T.M. - Research Park) இது பற்றிய அறிவியல் கண்டு பிடிப்புகளை ஏற்கனவே பல குடும்பங்களில் முன்மாதிரியாகக் குறைந்த செலவில் வழங்கி வருவது குறிப்பிடத் தக்கது. இதனைச் செயல்படுத்த பிரத்தியேகமாக ஒரு நிறுவனம் (Cygni Energy Private Limited) உருவாக்கப்



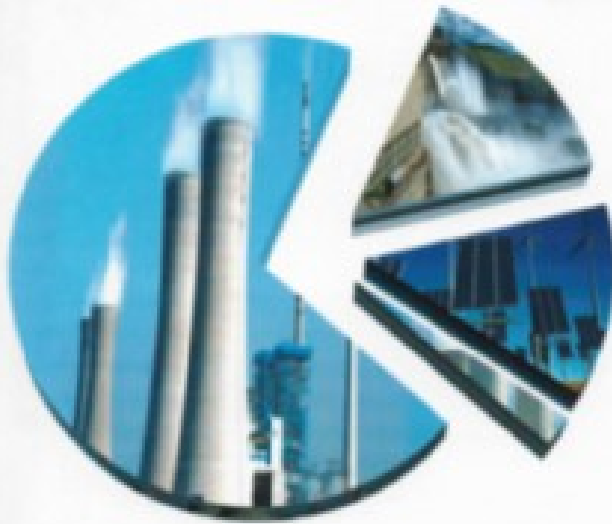




பட்டுள்ளது. இந்தச் சூரிய வீடு (நேரடி மின்சக்திப் பயன்பாடு) முறை பல வீடுகளில் மின் சக்தி தயாரிக்கவும், பயன்படுக்கவும். மின்சக்தி

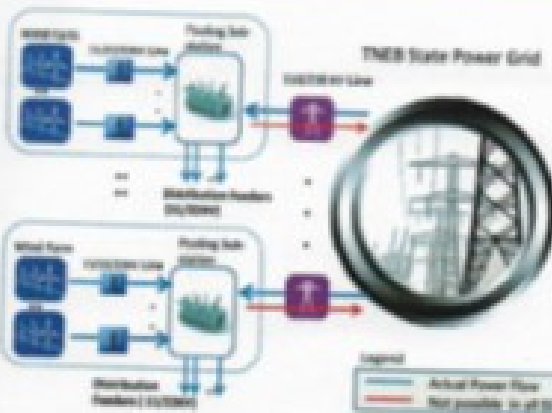
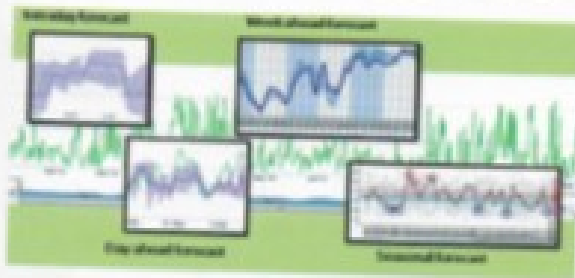
ஒரு மின்விசிறி (13 Hours), ஒரு மொபைல் சார்ஜர் (910 hours), மாற்று மின் சக்தியில் பயன்படுத்தினால் 38 யூனிட்களும், நேரடி மின்சக்தியில் பயன்படுத்தினால் 19 யூனிட்களும் ஒரு மாத்திற்குச் செலவாகும். 50% மின் சக்திச் செலவு கவிர்ப்பது மட்டு

**Special Features:**  
No AC to DC Loss  
No Inverter

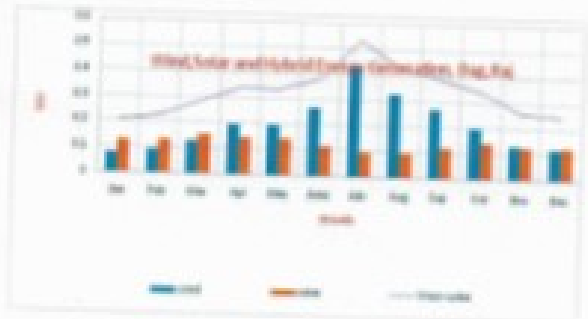


மின்சக்தி தயாரிக்கப்படுகிறது. இது மின்சக்தி (23% உடனடிமீட்டும், 31% இத்தியாவிலும்) தான் மற்றொரு நி மற்றுள் புதிய / யூனிட்கள் தக்க சக்தியில் இருந்து கிடைக்கிறது. நிமிசக்தி மொ, புதிய / யூனிட்கள் தக்க சக்தியில் இத்தியா உடனடி மீட்டும், இதுவரை 14% ஆக முன்னவியில் இருக்கிறது. இதில் 32 கிளா ஸ். கற்றாமைகளும், 16 கிளா ஸ். சூரிய ஒளிப் பன்னமைகளும் முக்கியப் பங்கு வகிக்கின்றன.

நற்பொருள் கற்றாமைகளை, ஒரு வயதில் கூ.



நிறுவ குடியும், சூரிய ஒளிப் பன்னமை அமைக்க நிறுவ இயலாத பரந்த இடம் வேண்டும். கற்றாமிருந்து யுருவ கற்றாமிருந்து, சூரிய ஒளிமிருந்து ஆண்டு முழுமையும், பவதில் மட்டும் மின்சக்தி கிடைக்கும். இவண்டும் கற்றா பன்னமைகளும் இன்று உடனடி.



களிலும், கற்று நித்தாளும், மொகல் கற்றாளும், மின்சக்தி தயார்ப்பும், முன்னவியே களிப்பதும் மூலம், கற்றுப்பற்றாத மாச பற்றாத இயலமை மின்சக்தியினால் தாம் பயன்படுத்தலாம்.



யூனிட்களைக் குறைவில் மின்சாரம் தயாரிக்கும் மொகல், விடுபாடுகள் மொகல் இத்தி, கற்றுப்பற்றாத மாசபற்றாத, தானைய கற்றாமிருந்து ஒரு நிமையான விசக்தி மாற்றம் ஏற்பட ஏதுவாகும். இதனைப் மொகல்பற்றாக்கும் மொறு யாகற்றாமிருந்து பயன்படுத்தும் முறைகளைப் புத்தி கற்றா இத்திள் மொகல்மொகல். ●

# நீலயான உலக எரிசக்தி மாற்றம்

(Sustainable Global Energy Transition - SGET)

(முன்னம் உலக)



நீலயான உலக மாற்றம் என்பது மூலக்கூறு, பயன் மாடு மூலம் (ACI) துறையில் உள்ள மாற்றம் எரிசக்தி மாற்றம், செலவு மாற்றம் ஆகிய வகைகளில் மாற்றத்தை இயலும்.

மாற்றம் அல்லது மாற்றம்

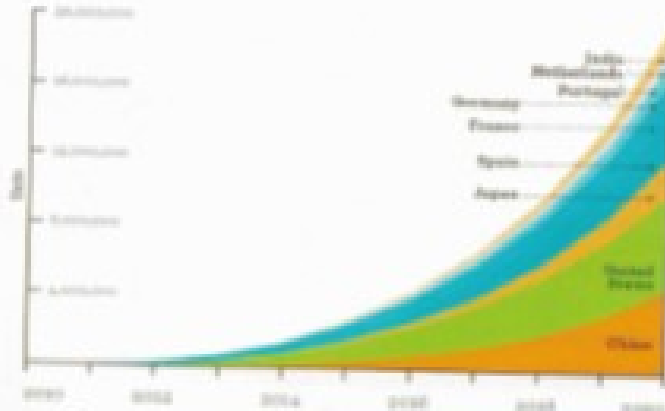
மாற்றம் அல்லது மாற்றம்

## The Hydrogen Economy – The Future of Energy



Indian Institute of Technology (Banarus Hindu University), Varanasi, India  
November 4, 2012

Prepared by:  
Surbhan Gargani, M.S., Ph.D.  
Project Manager  
U.S. Department of Energy  
Surbhan.gargani@eere.doe.gov  
Pittsburgh, Pennsylvania, USA



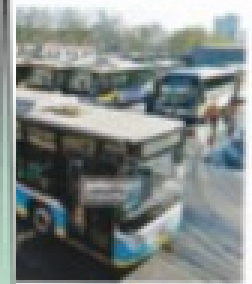
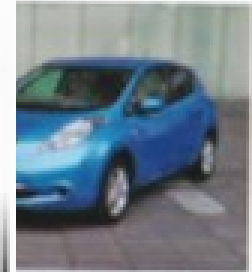
Source: International Energy Agency, Global EV Outlook, April 2012

தற்போதைய வலு எரிசக்தி செலவுகள் ரூ.26500 கோடி ரூ.16000 கோடியாகக் குறையும். மாசும் கட்டுப்பாடும். மேலும் மின்சார எஞ்சின்களை இரு வகைகளாக வேண்டும் ( 4400 கிலோவாட் 9400 - ஈந்து வலு-தரில்).

சாலைகளில் ஓடக்கூடிய (Zero Emission Vehicles-ZEV) வாகன புத்திராத வாகனங்களின் தொழில் துடும் மூன்று வகைப்படும். மின்சாரம் மட்டும், மின்சாரம் அல்லது ஈந்து-செல் (Hybrid) , எரிமொருள் செல் மின்சாரம் (hydrogen based fuel cell electric vehicle) ஆகிய மூன்றுகளில் இயங்கும் வாகனங்கள். இதில் மின் பயன் மாடு மூட்டரி மூலம் தான் து-கவிரது. அதியேவகமாக மூட்டரி சாஜ் செய்து மிக அதிக தூரம் செல்வத தொழில் துடும் மூட்டடி மூட்டடி (TESLA vs ABB) மூன்றெறி வருகிறது. இன்று 3 நிமிடம் சாஜ் செய்து 200 கி.மீ. செல்ல இயலும்.

மாற்றம் இந்திய நாட்டில் இதற்கான அமைத்து முயற்சி களும் மெற்கொள்ளும் மட்டு வருகின்றன என்றால் அது மிகையாகாது. மேலும், செய்திகளை அடுத்த மலரில் மாற்றும்.

(முன்னம், செய்திகளை)



Electric Charging Station



மேலும் மூட்டரி மூலம் வலி மூட்டடி அறிமுகம்.

மின்சார வாகனங்களை மூட்டடி உலகத்தின் மிக அதிக இயல் இயல்-மேயில் மின் சாலைகளில் மூட்டடி மூட்டடி 100% மின் சாலை இயல்-மேயில்

1. மார்ச் 10, இரவு-11

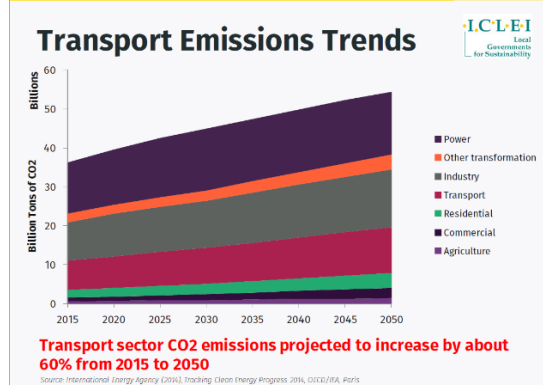




## நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம் (Sustainable Global Energy Transition – SGET)

(முனைவர் ச.கோமதிநாயகம், முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனம், சென்னை)

போக்குவரத்து துறையில் கவலையின்றி ரயில், கார் , பஸ் ஆகிய வாகனங்களில் பெட்ரோல் , டீசல் பயன் படுத்தி வருகிறோம். 2017 வது நிதியாண்டில் 81% ஆயில் இறக்குமதி செய்துள்ளோம். இது 22.6% அந்நிய செலவாணி ஆகும். காற்றும் , சுற்றுப்புறமும் மாசு படுவது நாம் நன்கு அறிவோம்.



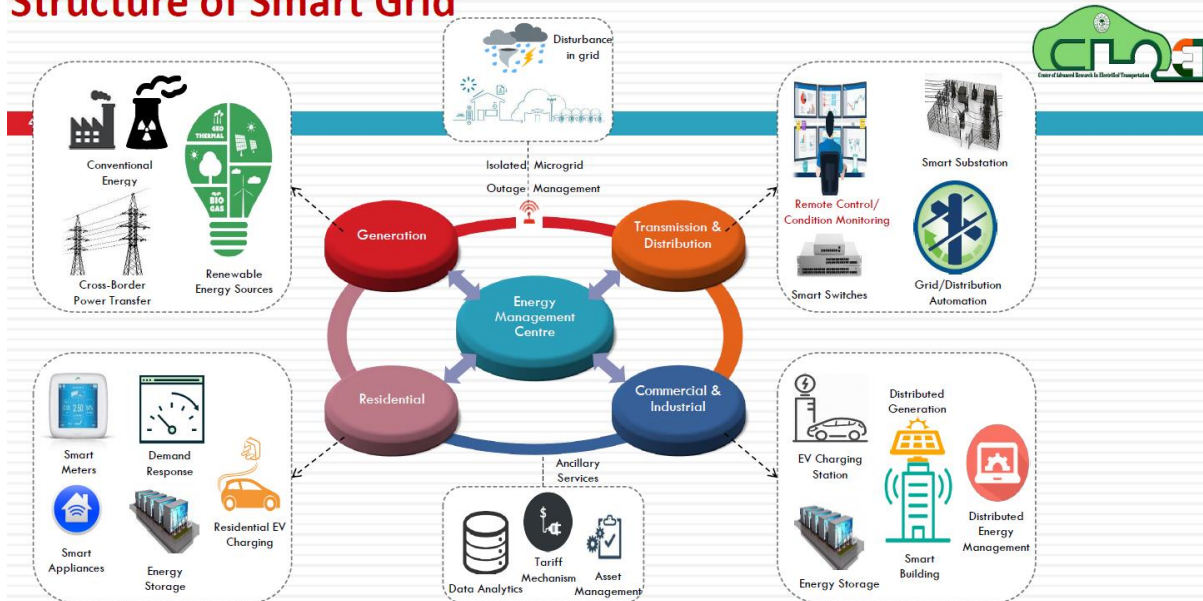
Courtesy & Ack: Santhosh Kodikula, Berlin, 2016

இதை நன்கு உணர்ந்த இந்திய அரசு இரு திட்டங்களை தீட்டியது. முதலாவது National Electric Mobility Mission Plan – NEMMP-2020 அதன் பின் Faster Adaptation and Manufacturing of Electric Vehicles FAME -2030 . இதன் மூலம், 2030 வருடத்தில் சாலைகளில் ஓடும் அனைத்து வாகனங்களும் மின்மயமாக்கப்படும். நான்கு கட்டமாக செயல் படுத்தப்படும்: தொழில்நுட்ப வளர்ச்சி, மின்வாகன டிமாண்ட் (கிராக்கி) , மாதிரி திட்டங்கள், மற்றும் பேட்டரி சார்ஜிங்.

இவற்றுள், நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம் ஏற்பட, பேட்டரி சார்ஜிங் செய்வதற்கு, சூரிய ஒளி , காற்று சக்தி பயன் படுத்துதலே சாலச்சிறந்தது. அமெரிக்காவின் TESLA விற்கு (பாட்டரி மூலம் இயங்கும் கார் ) இணையாக TOYOTA கார் கம்பெனியில் எரிபொருள் உயிரி (Fuel Cell) நுட்பத்தில் சிறந்து விளங்குகிறது. ஏனென்றால் அதில் பயன்படும் ஹைட்ரஜன் வாயுவை பல வழிகளில் தயாரிக்க இயலும். அதுமட்டுமின்றி வாகனத்திலிருந்து வீட்டிற்கும், மற்றும் கணிப்பொறிக்கும் சக்தியை பயன் படுத்தலாம்.

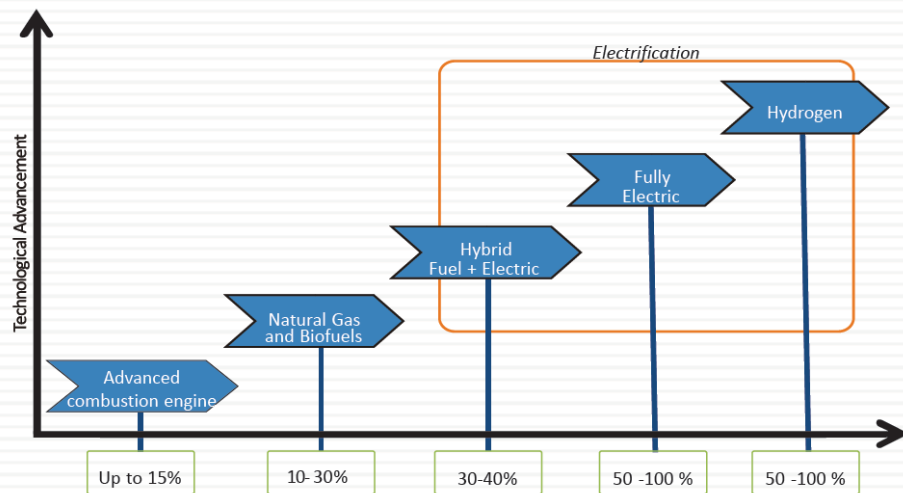


# Structure of Smart Grid

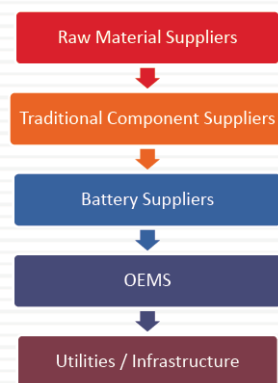


Courtesy and Ack: Saad Alam, IEX workshop IIT, Kanpur 2018

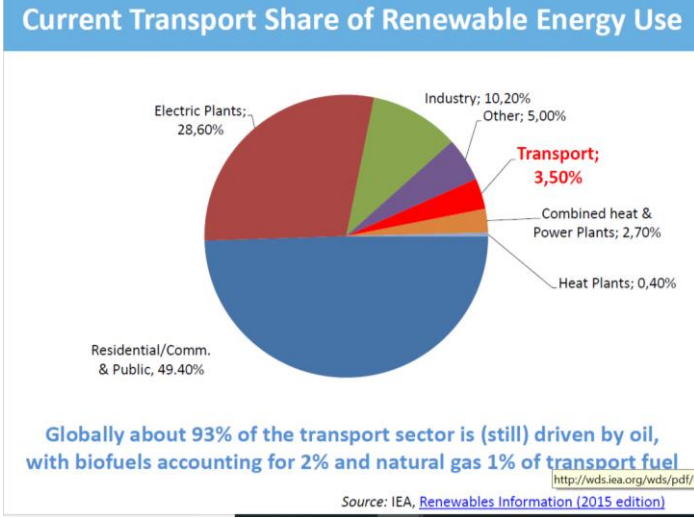
# Path to Transportation Electrification



## The EV value chain



Courtesy and Ack: Saad Alam, IEX workshop IIT, Kanpur 2018



Ack: Heather Allen , Berlin 2016

BEV, BHEV (hybrid) மின் வாகனங்களில் மின் பயன் பாடு பேட்டரி மூலம் தான் நடக்கிறது. அதிவேகமாக பேட்டரி சார்ஜ் செய்து மிக அதிக தூரம் செல்ல தொழில் நுட்பம் இருந்தாலும் , பெட்ரோல் பங்குகள் போல எல்லா இடத்திலும் பொது மக்கள் சார்ஜ் செய்து கொள்ள இயலாததால் EV30, குறிக்கோளை எட்ட முடியாமல் திணறிக்கொண்டு உள்ளோம். பயணிகள் கார்களில் இந்தியா உலகளவில் 5 வது இடத்தில் உள்ளது. என்ன தொழில் நுட்ப சாத்தியகூறுகள் என்பதை சற்று அலசுவோம்.

### Fuel Cell: the trigger for low carbon society

**Energy diversity**  
Hydrogen can be produced from multiple sources

**Zero emission**  
No carbon emission from tailpipe

**Driving pleasure**  
Smoothness & quietness  
Rich low-end torque

**Convenience**  
No range anxiety  
Short charging time  
Cold startability

**Electricity supply**  
Supply capability of electricity in emergency

**TOYOTA**

Courtesy & Ack. Dr.M.Desaeger, Berlin 2015



## Eco-car as easy as conventional car



Introduce in Europe in **UK, Dk** and **Germany** follow-up by other countries.  
Select regions where we can ensure quick & efficient service with customer follow-up

Fuel cell  
Advanced technology fulfilling customer expectations

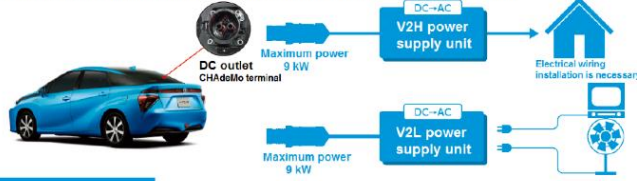
TOYOTA

Courtesy & Ack. Dr.M.Desaegeer, Berlin 2015

## High-capacity external power supply system

### DC power

Household lighting, televisions, air-conditioning, and other electrical products can be used, maintaining nearly normal living conditions even during a power outage.



### AC power

PCs and other electrical products can be used after connecting directly to the accessory outlet (AC 100V, 1500W).



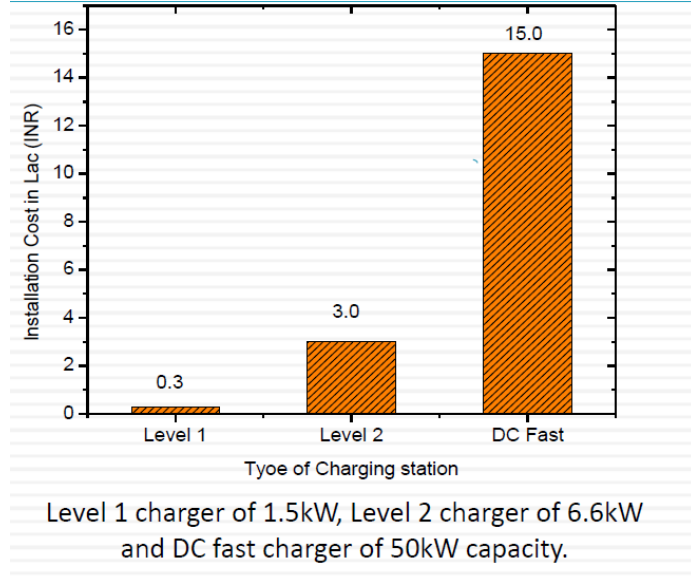
Options depending on countries

TOYOTA

Courtesy&Ack: Magnus Höglund, Berlin 2016

ஒரு பெட்ரோல் பங்கிற்கு ஆகும் செலவை விட குறைவாகவே மின்சலம் எரிசக்தி ஏற்று நிலையத்திற்கு (Charging stations) தேவைப்படும். பிற்காலத்தில் பெட்ரோல் பங்க் போல நாடு முழுவதும் பேட்டரி பங்க் ( Battery swapping stations : BSS) பரவலாக வர வாய்ப்புகள் அதிகம் உள்ளது. பயணத்தை பகிர்ந்து கொள்வது (காரில்) பல காலமாக ஐரோப்பாவிலும் அமேரிக்காவிலும் நடந்து வருகிறது. இந்தியாவில் ஓலா , மற்றும் ஊபர் மூலம் ஓரளவு நடந்தாலும் தேவையான அளவு பொது போக்குவரத்து பயன் பாடு இருந்தால் மிக்க நன்றாக இருக்கும். கார் உரிமையாளர்களும் தனிமை (self owned) யிலிருந்து, பலர் சேர்ந்து (multi-owned இண்டெர்னெட் வழியாக) பயன் படுத்த ஆரம்பித்தால்

( Mobile APP ), BEV வாகனங்கள் விரைவில் அதிகரிக்கும். இவ்வகையில் ஒருவர் இருக்கும் இடத்தில் ஒரு காரை கைபேசி மூலம் தேர்ந்தெடுத்து, ஓட்டி சென்று எங்கு வேண்டுமாலும் நிறுத்தி விட்டு செல்லலாம். மீண்டும் ஒருவர் விட்ட இடத்திலிருந்து கைபேசி மூலம் எடுத்து கொள்ளலாம். அரசு நினைத்தால் , மக்கள் மனம் மாறினால் , EV பயன்பாடு இலக்கை நிச்சயம் எட்ட முடியும் என்பது திண்ணம்.



Courtesy and Ack: Saad Alam, IEX workshop IIT, Kanpur 2018



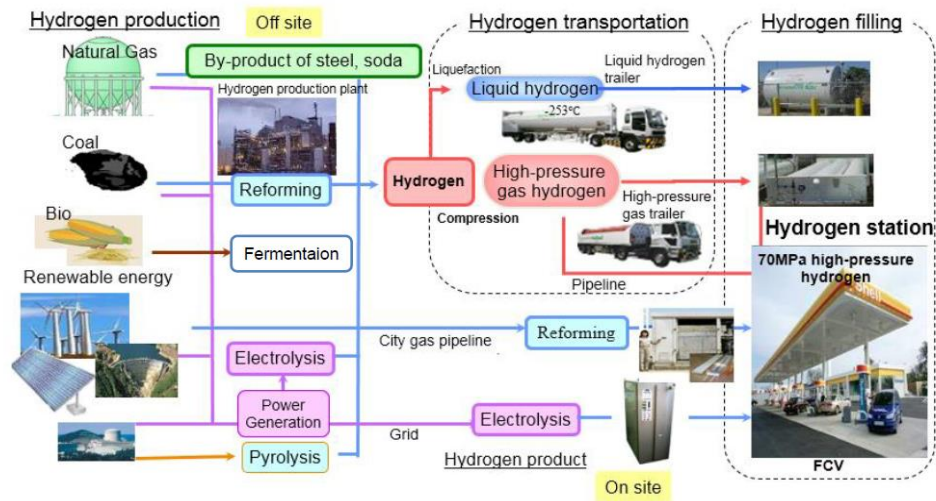
## Wind Powered Railway System in The Netherlands

ஒரே டிக்கட்டில் அல்லது பயண அட்டையில் பல வழிகளில் (metro, MRTS, Electric train, MTC Bus) பயணம் செய்யும் காலம் விரைவில் வரும் என நம்புவோம். போக்குவரத்தால் ஏற்படும் நிதி மற்றும் சுற்றுப்புற சூழல் இழப்பை தவிர்த்து நிலையான எரிசக்தி நோக்கி செல்வோம்.

..... வளரும்



# Hydrogen production and infrastructure



Hydrogen has been already mass-produced for an industrial use. Hydrogen is able to produce from various primary energy sources.

TOYOTA

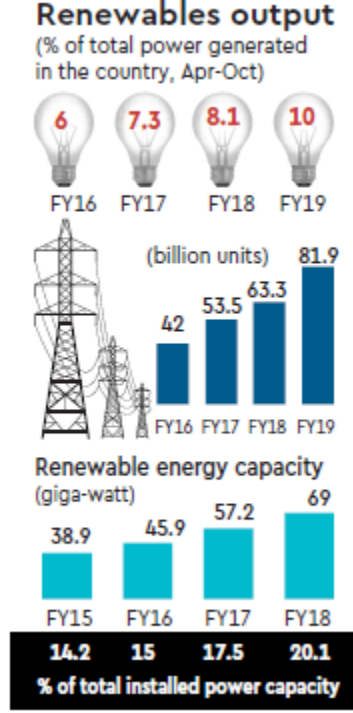


Multi-shared mobile App selectable electric car in Berlin

நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்  
(Sustainable Global Energy Transition – SGET)

(முனைவர் ச.கோமதிநாயகம், முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனம், சென்னை)

இந்தியா புதிய மற்றும் புதுப்பிக்க தக்க எரிசக்தி மூலம் 10% மின்சக்தி தயாரிக்க ஆரம்பித்து விட்டது மிகவும் வரவேற்கத்தக்கது. எனினும் உலக அளவிலேயே 3.5% தான் போக்குவரத்து துறையில் நேரடியாக பயன் படுத்தி வருகிறோம்.

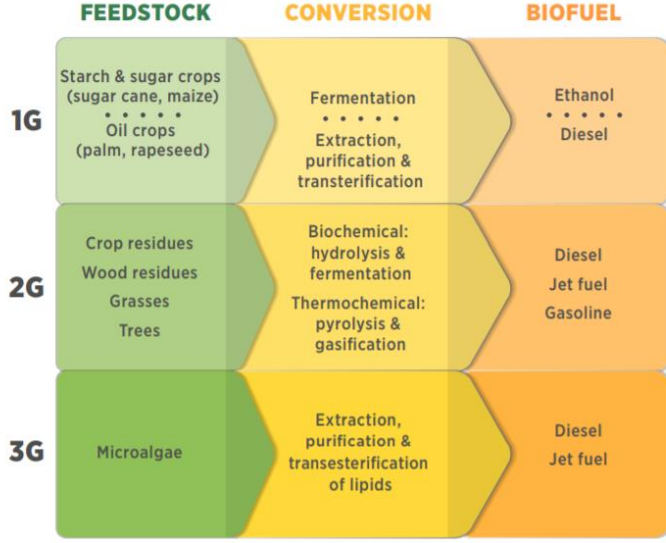


படம்.1 10% புதுப்பிக்க தக்க எரிசக்தி

எனவே இந்திய அரசு முயற்சிகள் பல இருந்தாலும் மிகக்குறைந்த அளவே போக்கு வரத்துக்கு பயனளிக்கிறது. பேட்டரி மற்றும் எரிபொருள் உயிரி (ஃபுஎல் செல் மற்றும் ஹைட்ரஜன்) மூலம் இயங்கும் வாகனங்கள் தவிர, வேளாண்மை மூலாதாரமான நம் நாட்டில், தாவர உயிர் சத்து பயன்பாட்டில் தயாரிக்கப்படும் பெட்ரோலுக்கு சமமான வாகன எரிபொருள் மிக முக்கியமானது.

அடிப்படை உயிரி எரிபொருள் (முதல் தலைமுறை-1G) மிச்சமான உணவு கழிவுகள், எண்ணெய்களில் இருந்து தயாரிக்க படுவது, பயோ காஸ், பயோ டீசல் எனப்படும். உணவாகாத எண்ணெய் வித்துக்கள், மாவுசத்து, காட்டு தாவர கழிவுகள், எரிசக்திக்காக வளர்க்கப்படும் தாவரங்கள், கொண்டு தயாரிக்க படுவது 2G-இரண்டாம் தலைமுறை உயிரி எரிபொருள், (ethanol) சற்றே விலை அதிகம். இதனை பெட்ரோலுடன் கலந்து பயன் படுதலாம். 3G- உயிரி எரிபொருள் பாசியிலிருந்தும், தனித்துவமான தொழில்முறையில் நகராட்சி திட கழிவுகளிலிருந்தும் தயாரிக்கலாம், (படம்-2).





படம்-2 உயிரி எரிபொருள் ( IRENA report 2016)

தற்போது நம் நாட்டில் எத்தனால் (Ethanol) பெட்ரோலுடன் கலந்து வாகனங்களில் எரிபொருளாக பயன் படுத்த அரசு அனுமதி அளித்துள்ளது. இதனால் காற்றில் கரியமில வாயு ( CO-2) மாசு குறையும்.



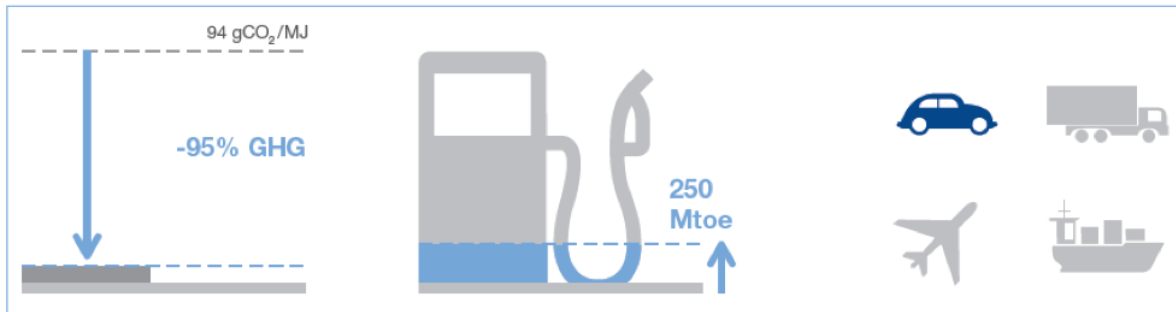
கழிவுகளிலிருந்து உயிரி வாயுவையும் (biogas, methane) , புளிக்க வைக்கும் (fermentation and biomethanisation ) முறையில் தயாரிக்க இயலும். திரவ உயிரி எரிபொருள்களான மெத்தனால் (methanol), டையி மெதைல் இதெர் ( dimethyl ether – DME) என்ற நிலையில் சேமித்து (storage) வைக்க முடியும்.

உயிரி எரிபொருள் பல வழிகளில் போக்குவரத்து துறையில் பயனாகிறது. பெட்ரோலுக்கு மாற்று என்பதால் அந்நிய செலாவணி குறையும். பாட்டரியில் மின்சக்தி ஏற்ற குறைந்த அளவிலும், ஹைட்ரஜன் தயாரிக்க முழு அளவிலும் உதவும். இது போன்ற சிறு அல்லது நடுத்தர தொழில்களை அனைத்து கிராமப்புரங்களிலும் பரவலாக ஆரம்பிக்கலாம். ( distributed energy modules , cross sector coupled renewable energy in rural areas.). இதன் மூலம் எலக்ட்ரிக் கார் பயன்பாட்டை அதிகமாக்க தேவையான வசதிகளை இந்தியா முழுதும் பெருக்கலாம்.

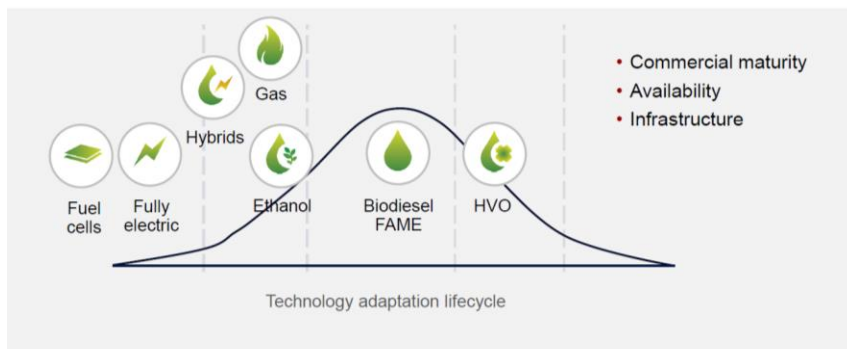
## How does it work?



## GHG MITIGATION POTENTIAL

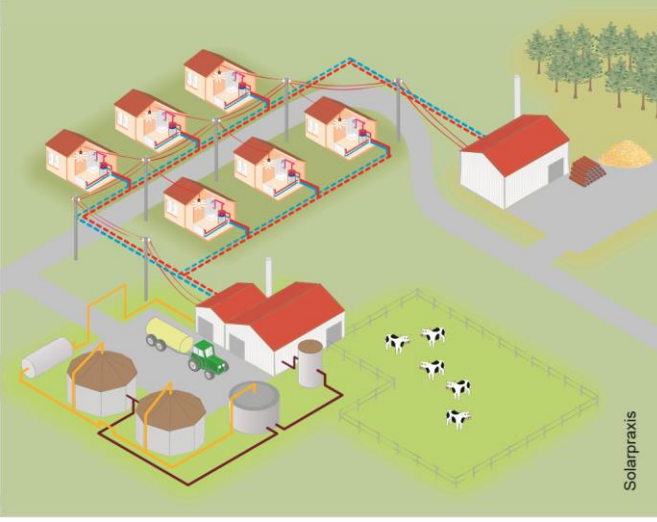


( SourceAck: Bernardo-Gradin, Berlin 2016)



(Source Ack: Magnus-Hoglund, Berlin 2016)





Unlike natural gas, biogas can be generated close to the end-consumers. Farmers can also sell biogas to open up a further source of income for

(Ref Source Ack: Renewables made in Germany, 2016 )

நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம் , எவ்வளவு இன்றிமையான ஒன்று , அதில் , புதிய மற்றும் புதிப்பிக்க தக்க எரிசக்தியின் பங்கும் ஆற்றலும் என மேலும் அடுத்ததில் தொடருவோம். ....

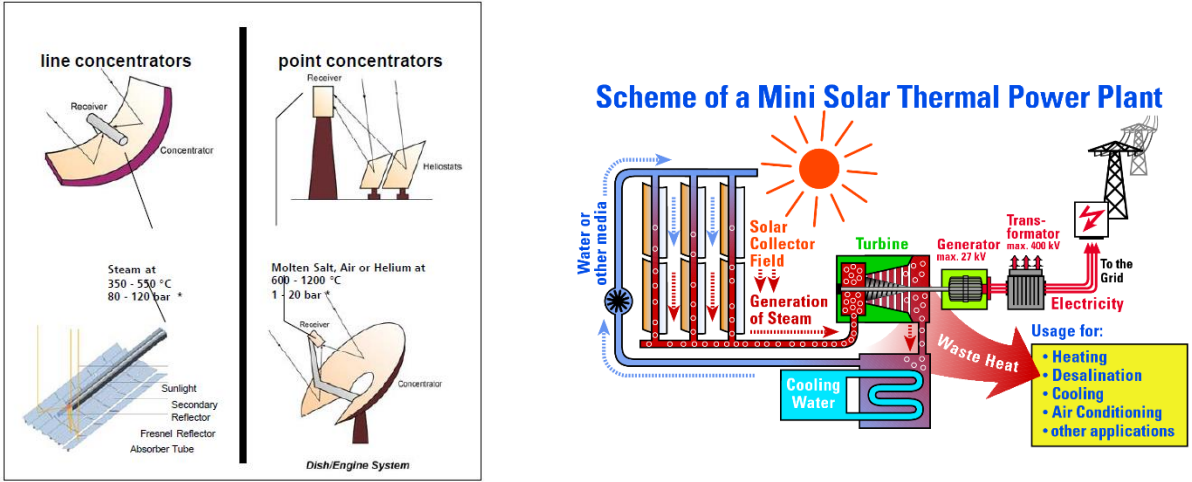


The production of biomethane from residual materials and waste avoids competition with food production in the use of materials.

நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்  
(Sustainable Global Energy Transition – SGET)

(முனைவர் ச.கோமதிநாயகம், முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனம், சென்னை)

இந்தியா உலகம் வியக்கும் விதத்தில் பொருளாதாரத்தில் முன்னேறி வருகிறது. எனினும் மக்கள் தொகை பெரிய சவாலாக உள்ளது. மின்சாரம் அனைவருக்கும் தடையின்றி வழங்குவது மிக்க முயற்சியில் தான் முடியும். இயற்கை எரிபொருள்களில் முக்கிய பங்கு இந்தியாவில் சூரிய சக்தி ஆகும். சூரிய ஒளியை (லைட் எனர்ஜி) பயன்படுத்துவது நாளுக்கு நாள் அதிகரித்தாலும் , அதற்கு தேவையான செல்கள் வெளிநாட்டில் இருந்து தான் வரவழைக்கப்படுகின்றன. நிலையான எரிசக்தி மாற்றம் இந்தியா போன்ற வெட்ப மண்டலத்தில் ஏற்பட சூரிய சக்தியில் மறைந்துள்ள வெப்பத்தையும்( ஹீட் எனர்ஜி) பயன்படுத்துவது மிகவும் சிறந்ததாகும். ஏனெனில் இந்த தொழில்நுட்பத்தில் நம் நாடு உலக அளவில் முன்னோடியாக வாய்ப்பு உள்ளது. நேரடியாக துணி , தானியம் , நிலக்கரி, மற்றும் பல வழிகளில் தொழிற்சாலைகளில் வெப்பத்தை பயன் படுத்தி உலர வைக்கலாம். மேலும் அதிகம் சூடாக்க வெப்ப அடர்த்தியை குவிக்கும் முறையில் ( concentrated solar thermal, CST-collectors) இயலும். உலோக குழாய்கள் மூலம் தண்ணீரை படிப்படியாக சூடாக்கி நீராவியை தயாரிக்கவும் முடியும்.



1. CSP\* காள்செண்ட்ரடெட் சோலார் வெப்பம் மற்றும் பயன்பாடுகள்

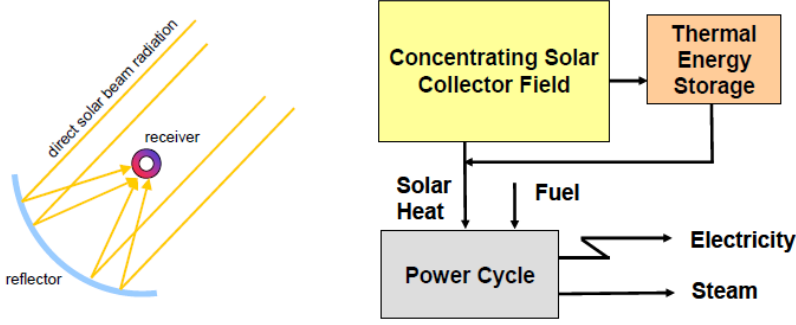
பல வடிவமைப்புக்கள் மூலம் ஒரு புள்ளியில் (point concentrators) அல்லது ஒரு கோட்டில் (line concentrators) சேகரிக்கலாம். இவ்வாறு அதி வெப்ப நீராவியை (சூப்பர் ஹீட்டட்) பல வழிகளில் மாற்று எரிசக்தி யாக உபயோகிக்கலாம். இந்த கோடையில் தண்ணீர் தட்டுப்பாட்டை தவிர்க்க கடல் நீரை குடி நீராக மாற்றலாம். அதே சமயம் மின்சாரமும் தயாரிக்கலாம்.

வெப்ப மாற்றம் (heat transfer) முறையில் , பகலில் உள்ள வெப்பத்தை சேகரித்தும் (storage thermal) மின்சாரம் இல்லாமல் அறையை குளிர்விக்க (Airconditioning with solar thermal) இயலும்.

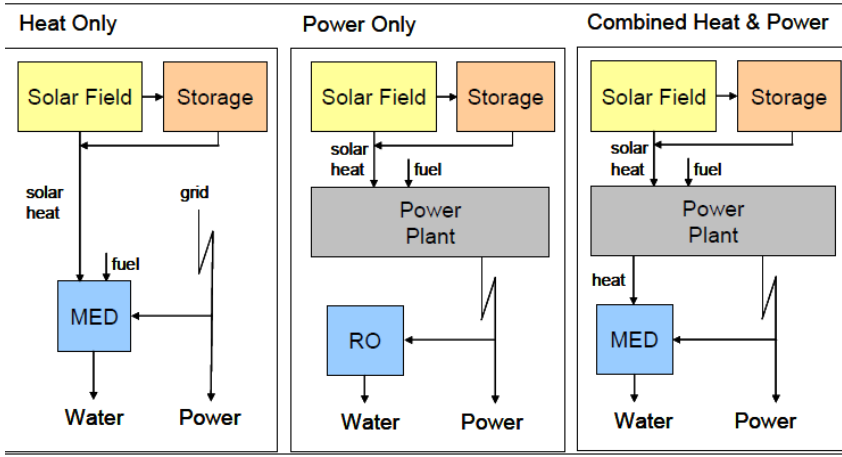
அதிக அழுத்தத்தில் நீராவியை சேர்த்து வைத்தால் , அதனை தேவையான பொழுது மின்சாரம் தயாரிக்கவும் , அதன் மூலம், பல வகை யான இஞ்ஜினியரிங் தொழில்களுக்கு எரிசக்தியாக பயன் படுத்த வசதியாக இருக்கிறது. சோலார் போட்டோ வொல்டாயிக் ( Solar Photo Voltaic- SPV ), சோலார் தெர்மல் பவர் ( Solar Thermal Power- STP , Concentrated Solar Power CSP-Thermal) இரண்டுமே , நிலம் கொள்முதல் சற்று



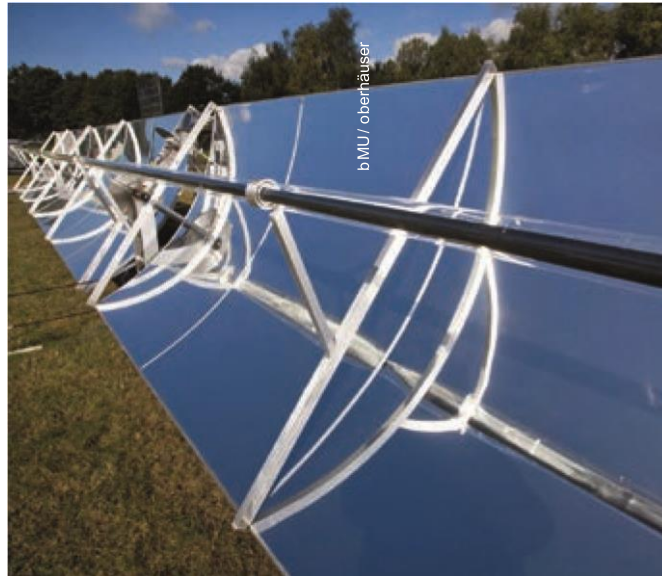
சிரமம் என்றாலும் , முதலீடு சூரிய வெப்ப சக்திக்கு (STP, CSP ) தற்போதுள்ள சூழ்நிலையில் சூரிய ஒளி சக்தியை விட மிக்க அதிகம்.



2. சூரிய வெப்பத்தை நீராவிയാக்கி அடைத்து வைத்து பயன் படுத்துதல்\*



3. சூரிய வெப்பத்தை நீராவிയാக்கி அடைத்து வைத்து பயன் படுத்துதல்\*



4. நேர் கோட்டில் வெப்பத்தை குவிக்கும் கண்ணாடிகள் (parabolic mirrors)\*



5. மின்சாரமும் குடிநீரும் தட்டை கண்ணாடி குவிப்பு (flat mirrors –CSP KGSL-Coimbatore – single Axis tracking sun's movement)



6. டிஷ் மூலம் புள்ளியில் குவிக்கப்படும் வெப்பம் ( மின்சாரம் எடுக்க)  
( ABD-TNAU coimbatore : Dual axis tracking of sun's movement)





Figure 3-32: PS 10 central receiver solar tower facility near Sevilla, Spain (Abengoa Solar). In the background the PS20 facility can be seen under construction

7. சூரிய வெப்பசக்தி கோபுரம், திரவ வடிவில் உப்பு வெப்ப கடத்தி.\*

(\* Sources Ack. Renewables made in Germany, 2016 and Web-resources )

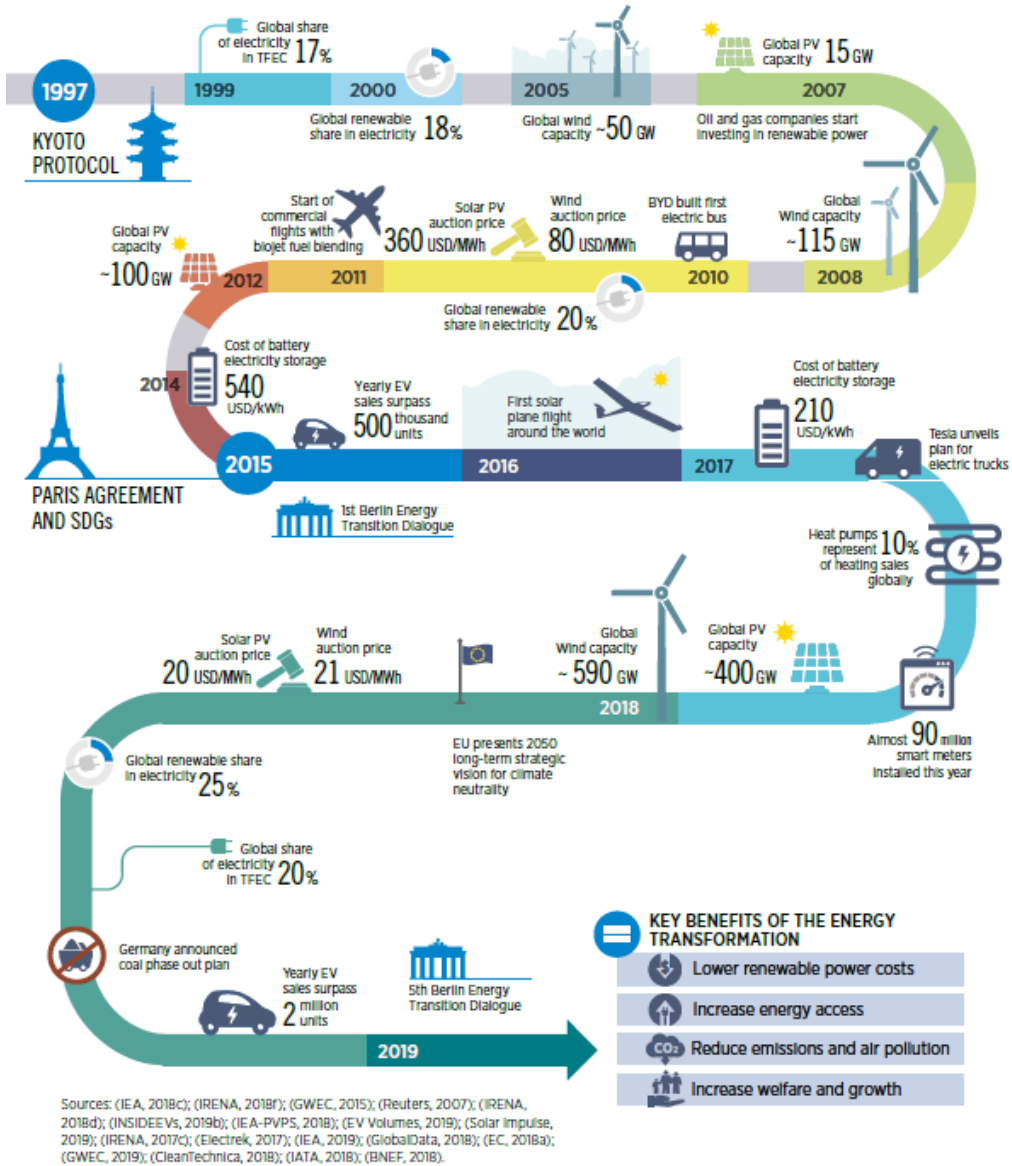
இன்று, துணி, தானியம், மற்றும் மீன் போன்ற பல பொருட்களை நேரடியாக சூரிய வெப்பத்தில் உலர வைப்பது அனைத்து பொது மக்களும் அறிந்ததே. மேலும் சில மாநிலங்களில் கூரை மேல் சூரிய வெப்ப முறையில் தண்ணீரை சூடாக்குவது புதிய வீட்டு கட்டுமான அனுமதிக்கு கட்டாயமாக்கப்பட்டுள்ளது.

பல திட்டங்கள் பெரிய அளவில் தீட்டப்படும் போது, ஆராய்ச்சி செய்து, மின்சாரம் தயாரிக்கவும், எரிசக்தி சேமிக்கவும், கடல் நீரை குடிதண்ணீராக்கவும், எலக்ட்ரிக் காரின் பேட்டரி சார்ஜ் செய்யவும், தொழில் முறையில் முன் வெப்பமூட்டவும் (pre heating), மின்சாரமின்றி குளிர் சாதனமாகவும் நம் நாட்டில் , நமது திறமைகளை வைத்தே குறைந்த செலவிலேயே செயலாக்க முடியும். இதன் மூலம் இந்தியா ஒரு முன்னோடியாக விளங்க சாத்யகூறுகள் உள்ளது என்றால் அது மிகையாகாது. .......நிலையான எரிசக்தி மாற்றம் வளரும்.

நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்  
(Sustainable Global Energy Transition – SGET)

(முனைவர் ச.கோமதிநாயகம், முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனம், சென்னை)

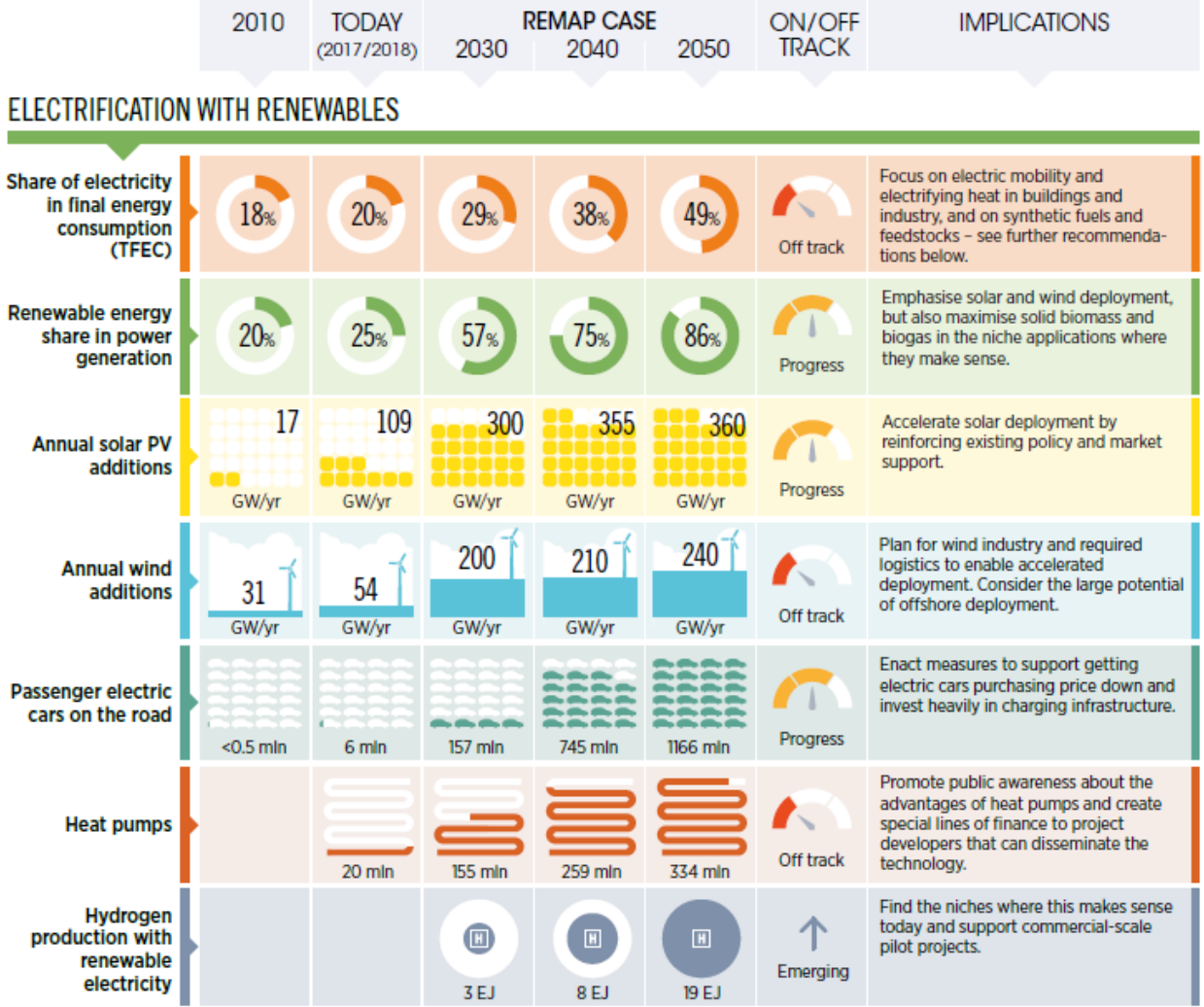
இதுவரை உலக எரிசக்தி மாற்றம் கண்ட வியத்தகு வரலாற்றை இன்றைய தினம் ஜெர்மனியில் சில தினங்களுக்கு முன் நடந்த பெர்லின் எரிசக்தி மாற்ற உரையாடல், (Berlin Energy Transition Dialogue, April 9-11, 2019, BETD-2019) அடிப்படையில் சற்று சிந்திப்போம். (படம் 1). கடந்த 20 வருடங்களில், உலக அளவில் மாற்று எரிசக்தி 18% லிருந்து 25% ஆக உயர்துள்ளது. வாகன உபயோகத்தில் மின்சாரம் 17% லிருந்து 20% ஆகியுள்ளது. காற்று மின்விசை 10 மடங்கும், சூரிய ஒளியிலிருந்து மின்சாரம் 25 மடங்கும் அதிகரித்துள்ளது.



படம் 1. உலக எரிசக்தி மாற்ற வளர்ச்சி வரலாறு. (IRENA – Global report 2019)



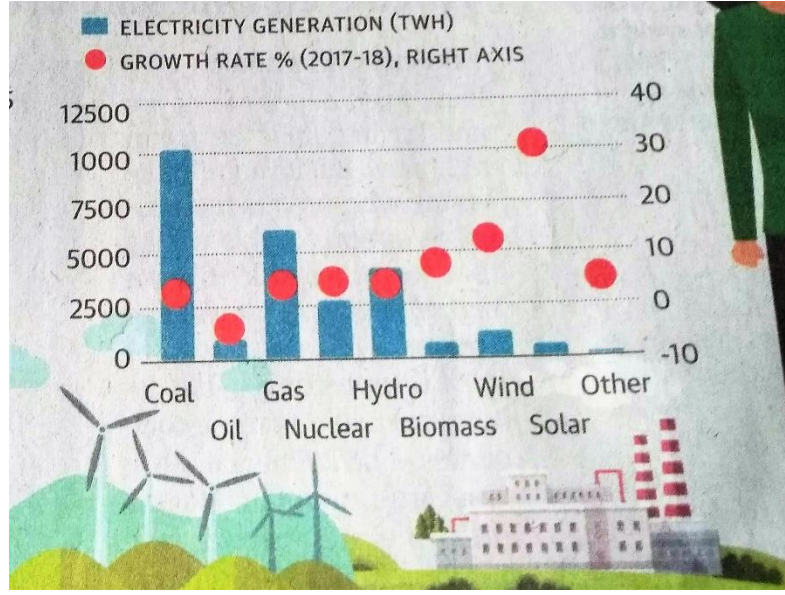
எனினும், காற்று மாசு படுவதையும் , கரியமல வாயு (CO<sub>2</sub> ) அதிகரிப்பதையும் ஆராயிந்து பார்க்கையில் , எரிசக்தி மாற்ற வளர்ச்சியின் தற்போதைய நிலைமையை அறிய முடிகிறது.( படம் 2). காற்றில் 60% (CO<sub>2</sub> ) குறைக்கப்பட, , 86% மின்சாரம் தயாரித்தல் புதுப்பிக்கதக்க எரிபொருள் பயன்படுத்தியும் , 66% மின்பயன்பாடு அதன் மூலமும் இருக்க வேண்டும். அப்படியென்றால் 50% எரிசக்தி உலக அளவில் மின்சாரமாகவும், மின்சார தயாரிப்பு காற்று மாசு படாத முறையிலும் செயல் படுத்த வேண்டும்.



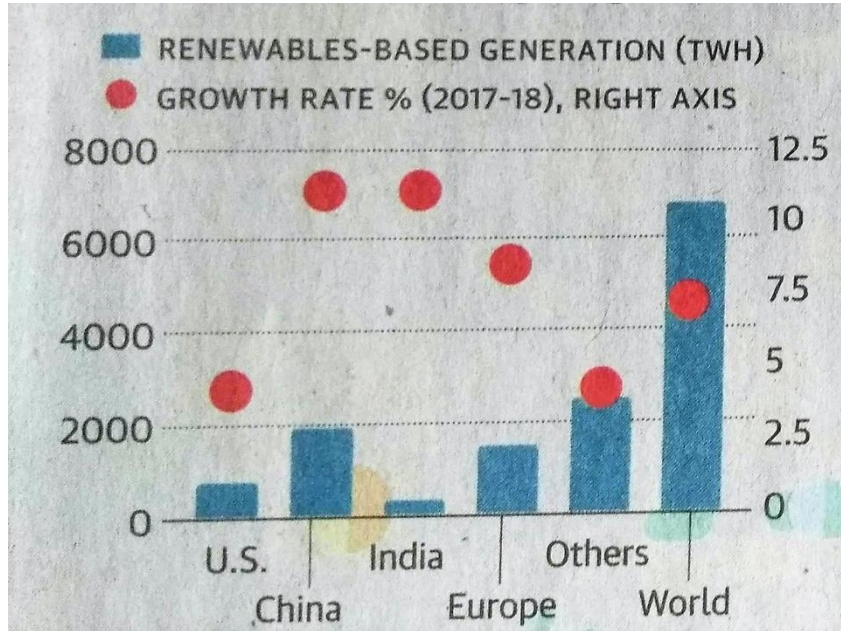
படம் 2. எரிசக்தியில் மின்சக்தியும் புதுப்பிக்க சக்தியின் ஏற்ற தாழ்வும்.  
(IRENA , Global Report on Energy Transformation, 2019)

மின்சக்தி இன்னும் 20%எரிசக்தி தான் இன்றைய நிலை, ( படம்.2, படம்.3) இதில் புதுப்பிக்க எரிசக்தியின் பங்கு (25%) நன்றாக உள்ளது. சூரிய ஒளியிலிருந்து தயாரிப்பது வேகமாக நடக்கிறது என்றாலும், காற்றிலிருந்து தயாரிப்பது விரைவில் அதிகரிக்க வேண்டும். உலக அளவில் 60 லட்சம் (6 million or 6 mln)மின்சார வாகனங்கள் இயங்கினாலும் , இன்னும் நிறைய (இந்தியாவிலும்) வர வேண்டும். சூடாக்கவும் குளிர்விக்கவும் மாற்று எரிசக்தியின்/மின்சக்தி பயன் பாடு அதிகரிக்க வேண்டும். நாம் முந்தைய தொடர்களில் படித்த படி ஹைட்ரஜன் பயன்பாடும் , புதுப்பித்த மின்சக்தி மூலம் ஹைட்ரஜன் தயாரிப்பதும் நடைமுறையில் வர வேண்டும்.

இந்தியா மின்சார தயாரிப்பிலும் , புதுப்பிக்க எரிசக்தி பயன் பாட்டிலும் முதல் 5 இடத்தில் இருப்பதே சிறப்பு. இன்றைய தினம் உலகத்திலேயே புதுப்பிக்க எரிசக்தி வளர்ச்சியில் சீன நாட்டுடன் போட்டியாக முதன்மையாக திகழ்கிறது. (படம்.4).



படம் 3. நிலத்தடி எரிபொருள் பயன் மின்சாரம் வளர்ச்சி குறைப்பு  
(Ref The Hindu, International Energy Agency, IEA, 2018)



படம் 4. நிகரற்ற இந்திய புதுப்பிக்க எரிசக்தி வளர்ச்சி விகிதம்  
(Ref The Hindu, International Energy Agency, IEA, 2018)

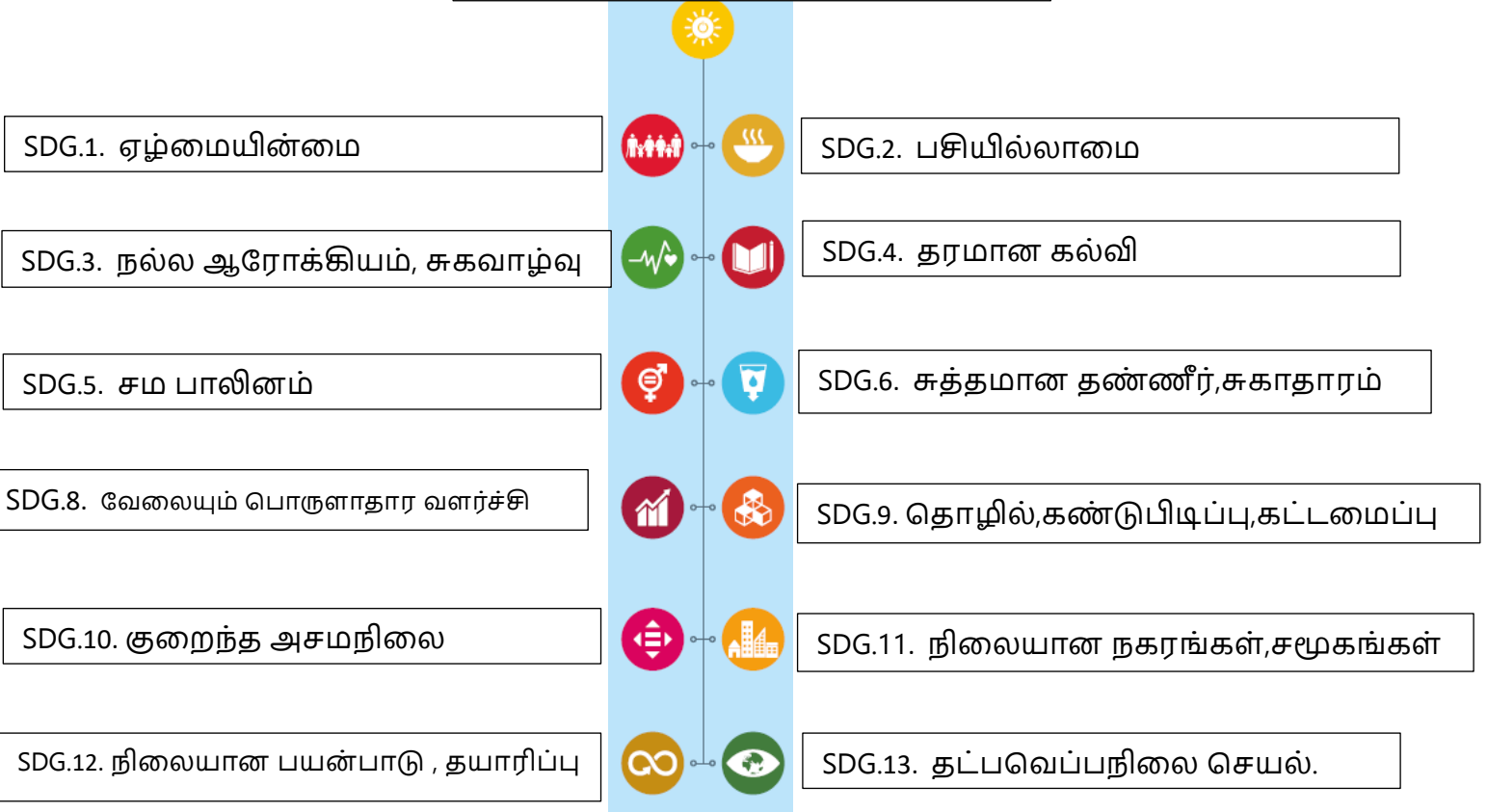
படம் .3. ல் உலகம் முழுவதும் மொத்த அளவில் மின்சாரம் தயாரிப்பதில் நிலக்கரி முன்னிலை வகித்தாலும், அதன் வளர்ச்சி விகிதம் ( ஆயில், காஸ் உட்பட) குறைந்து வருவதும், புதுப்பிக்க தக்க எரிசக்தி வளர்ச்சி அதிகமாகி வருவதும் தெளிவாக



உள்ளது. மேலும் இந்தியாவும் , சீனாவும், 11% அளவில் புதுப்பிக்க தக்க எரிசக்தி வளர்ச்சியில் உலகிலேயே மிக அதிகமாக ( படம். 4) உள்ளது என்றால் அது மிகையாகாது.

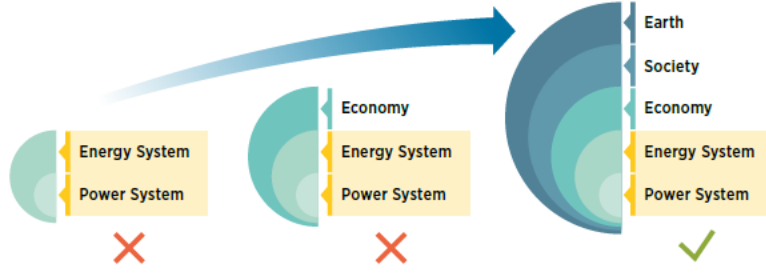
பதினாறு (16) . நிலையான வளர்ச்சி இலக்குகளில் ( Sustainable Development Goals- SDG), ஏழாவது இலக்கு மலிவான சுத்தமான எரிசக்தி (SDG.7. Affordable and Clean energy ), மற்ற பனிரெண்டு சம்பந்தப்பட்ட இலக்குகளையும் பாதிக்கும் சக்தி கொண்டது. ( படம் .5.)

SDG.7. மலிவான சுத்தமான எரிசக்தி



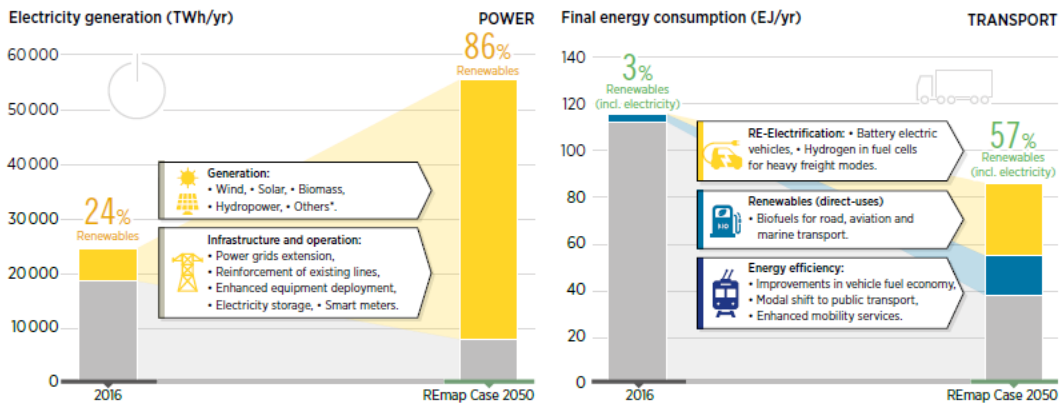
படம். 5. நிலையான வளர்ச்சி இலக்குகள் ( Sustainable Development Goals- SDG)  
( Ref. SDX India Index 2018 NITI Ayuog )

எனவேதான் நாம் இந்த நிலையான எரிசக்தி மாற்றம் ஏற்பட ஏதுவாக அனைத்து முயற்சிகளையும் மேற்கொள்கிறோம். இனிவரும் காலகட்டத்தில் நாம் எதைஎதை முதன்மையாக எடுத்து செய்ய வேண்டும் என சற்று சிந்திப்போம். எரிசக்தி தற்போது சமூக, பொருளாதார மற்றும் இந்த பூமியையும் உள்ளடக்கியது.( படம். 6). நாம் இன்று வாழும் பூமியில் நாளுக்கு நாள், பிராணவாயுவும், நல்ல குடிநீரும் குறைந்து கொண்டே வருவது , நாம் நம் பிற்கால சந்ததியருக்கு இழைக்கும் மன்னிக்க முடியாத, மாற்ற இயலாத குற்றம் என்பதை உணர்ந்து செயல் படவேண்டிய தருணம் இது.



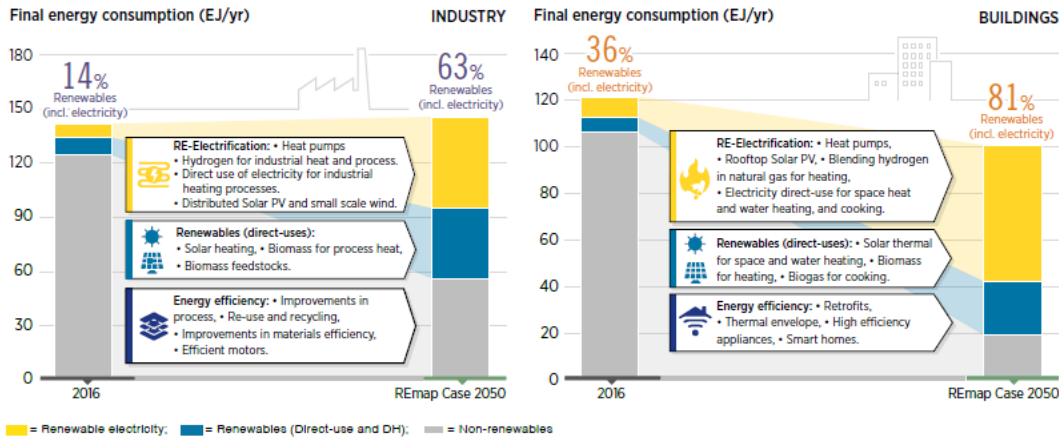
Source: IRENA, 2019

படம். 6. எரிசக்தி மாற்றமும் புவியின் தட்பவெப்பநிலை மாற்றமும்



Sources: 1) (IRENA, n.d.); 2) (IRENA, n.d.); 3) IRENA (2018a); 4) IRENA, IEA and REN21 (2018); 5) IRENA (2019b); 6) (IRENA, forthcoming); 7) IRENA (2018g); 8) IRENA (2018b); 9) IRENA (2016b); 10) IRENA (2016a); 11) (IRENA, 2017b, 2015); 12) IRENA (2018e); 13) (IRENA, 2018); 14) IEA (2018e).

படம்.7. மின்சாரம் தயாரிப்பும் போக்குவரத்து எரிபொருள் பயன்பாடும்.



படம்.8. எரிசக்தி பயன்பாடு : தொழிற்சாலைகளும் , கட்டிடங்களும்

(IRENA Global Energy Transformation Road Map 2019, report ) பன்னாட்டு புதுப்பிக்க தக்க எரிசக்தி நிறுவனம், கணிப்பின் படி மின்சாரம் தயாரிப்பில் சூரிய ஒளி, காற்று, உயிர் நிறை, நீர்மின்சக்தி, மற்றும் இதர மாற்று சக்தி வழிகள் முதலிடம் பெற வேண்டும். மின்சாரத்தை கொண்டு செல்லவும், சேமிக்கவும்,



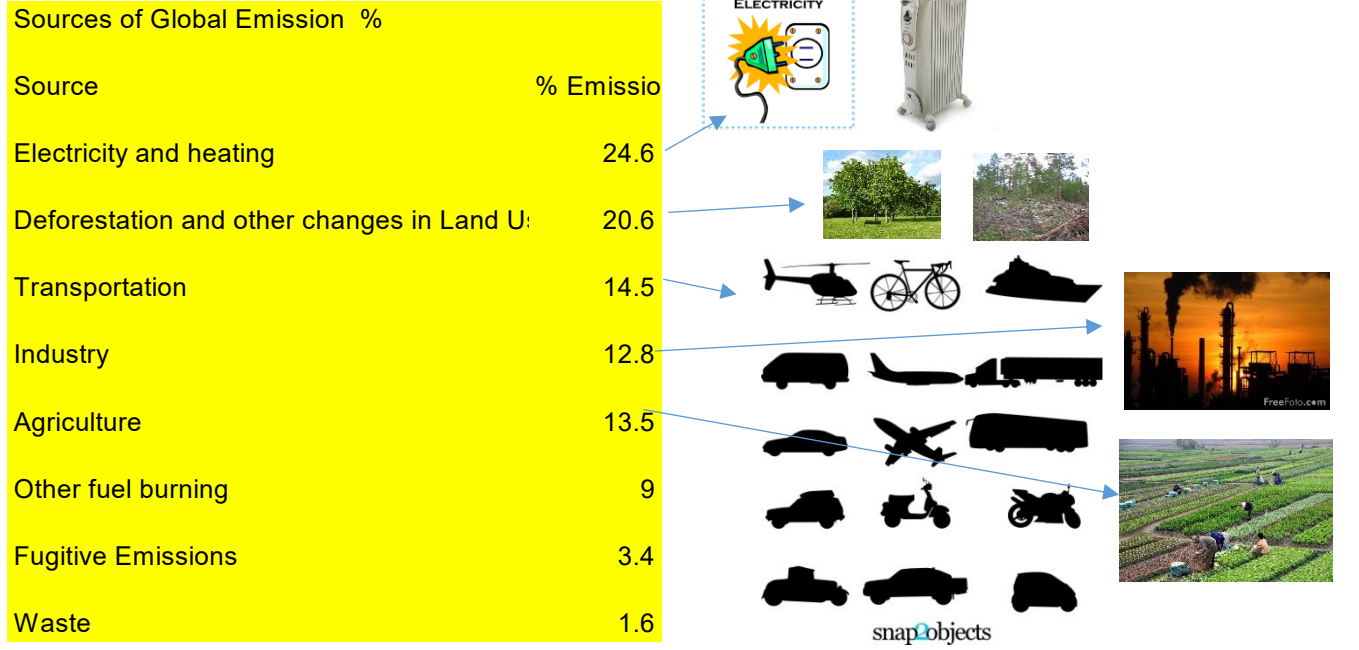
ஸ்மார்ட் மீட்டர்கள் பொருத்தவும், தேவையான கட்டமைப்பை பலப்படுத்துவது அவசியம். போக்குவரத்து வாகனங்களிலும், தொழிற்சாலைகளிலும், கட்டிடங்களிலும் புதுப்பிக்க தக்க எரிசக்தியை நேரடியாகவும், மின்சக்தியாகவும், பயன் படுத்த வேண்டும். அனைத்து எரிசக்தி பயன் பாட்டு துறைகளிலும் அதன் ஆற்றல் திறன் ( energy efficiency) நன்கு மேம்படுத்த பட வேண்டும். நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றத்தை மேலும் வேகப்படுத்த ஒவ்வொரு சிறிய முயற்சிகளை பற்றி அடுத்த இதழில் தொடருவோம். ....வளரும்.

நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்  
(Sustainable Global Energy Transition – SGET)

(முனைவர் சோ.கோமதிநாயகம், முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி நிறுவனம், சென்னை)

நாம் எதைஎதை முதன்மையாக எடுத்து செய்ய வேண்டும் என சற்று சிந்திப்போம். எரிசக்தி தற்போது சமூக( societal) பொருளாதார (economic) மற்றும் இந்த பூமியையும் (the earth) உள்ளடக்கியது (inclusive).

வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றில் எங்கிருந்து மாசு படுகிறது என்பதை கீழ் உள்ள அட்டவணையில் காணலாம்.



ஒவ்வொரு வகையிலும் நாம் மாசு படுத்தும் அளவை கணக்கிட தெரிந்தால் தான், நம்மால் அதை குறைக்க இயலும். பழுப்பு நிலக்கரி மின்சாரம் தயாரிக்க 1.3 டன் கரியமல வாயு ஒவ்வொரு 1000 யூனிட் சக்தியினால் வெளியேறும். நிலக்கரி 1.05 டன் , டீசல் 0.65 டன், நாஃப்தா 0.65 டன், இயற்கை எரிவாயு 0.42 டன் அசுத்தப்படுத்தும். ஒரு டன் மரத்தை எரித்தால் 0.17 டன் CO2 மாசு வரும். எனவே நாம் 1000 யூனிட் மின்சாரம் பயன் படுத்தினாலே 0.37 – 0.48 டன், ஏற்படும். மும்பையில் குடிசை பகுதியில் ஒவ்வொருவரும் வருகூத்திற்கு 0.05 டன்னும், உயர்வருவாய் பகுதியில் 1.4 டன்னும் CO2 வெளியேறுகிறோம்.

போக்குவரத்தை எடுத்தால் நாம் பயணிக்கும் ஒவ்வொரு கிலோ மீட்டருக்கும் மாசு கூடிக்கொண்டே போகும். இதில் முக்கியமான ஒன்று நாம் பலருடன் பஸ், ரயில், மற்றும் மெட்ரோ களில் பயணம் செய்தால் மட்டுமே மாசை (Co2) பல் மடங்கு குறைக்க முடியும். எமிசன் ஃபக்டர் ( emission factor gram per kilometer travel) ஒரு கிலோ மீட்டருக்கு இத்தனை கிராம் என வரையறுக்க பட்டுள்ளது. ஆகாயத்தில் பறப்பவர்களும், காரில் பயணிப்பவர்களும் தான் மிக அதிக மாசு படுத்துகிறார்கள். பல வித தொழிற்சாலைகளும் 0.5 முதல் 1.75 டன் வரை CO2 , அவர்வர்களுடைய ஒவ்வொரு டன் தயாரிப்புக்கும் ( iron, aluminum, ethylene, steel , cement) வெளியேறுகின்றன. பசுமை தொழில் என விவசாயமும் இதற்கு விலகல்ல. இந்தியா உலகில் 30% நெல் விளையும் பூமி என்பதால் அதில் வரும் மீதேன் வாயு மூலம் ஒரு ஹெக்டேர் பரப்பளவுக்கு ஒரு வருகூத்தில் 176 டன் CO2 மாசு வெளியேறுகிறது. நம்

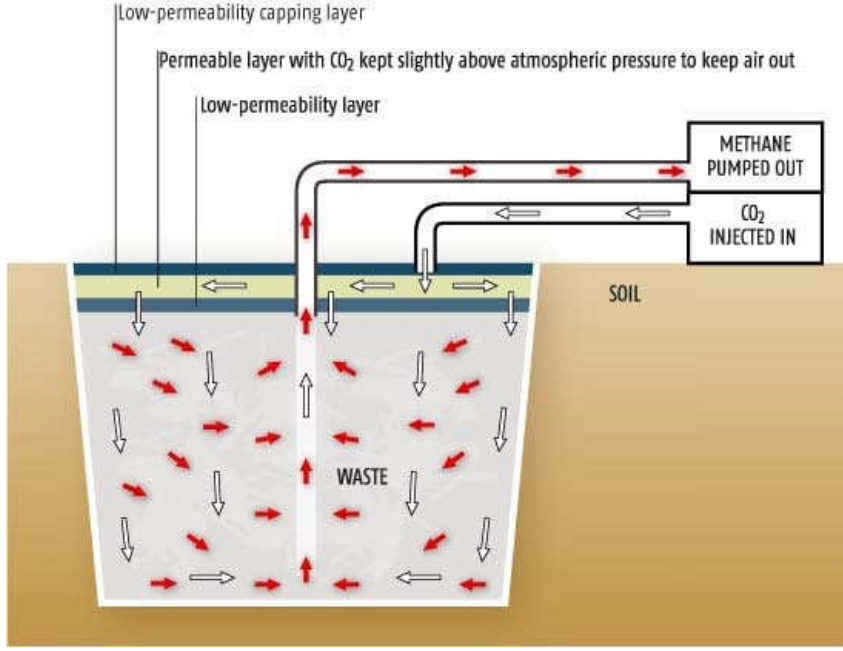


நாட்டில் 4.4 கோடி ஹெக்டேர் விளைநிலம் உள்ளது. மேலும் உலக அளவில் 1600 கோடி டன் கரியமல வாயு நில பயன்பாடு மாற்றங்கள் மூலம் ஏற்படுகிறது. (20% மொத்த மாசுபடுதலின் காரணம்). ஒரு பசு மாடு அசை போடுவதால் 15000 லிட்டர் CO2 தினம் வெளியேறுகின்றது.

ROAD		EF gm/km of CO2	
2-Wheeler(petrol )		45.6	
3-Wheeler(CNG)		57.71	
Motor Car(Petrol)		126.5	
Truck(Diesel)		166.15	
Mass transport Distance traveled * EF			
Mode	EF		
Train	0.11		
Bus	0.09		
Tube UG	0.09		
Ferry	0.47		
Source Ack: Green Technologies for a Better Future by SOLI J. ARCEIVALA			
AEROPLANE		CO2 gm/passenger km	
Air Travel		170-175	
car medium		130-170	
Bus local		85-95	
Bus intercity		65-75	
Train		50-70	

## ENERGY FROM WASTE DUMPS

As methane is sucked out of the landfill, it is replaced by CO<sub>2</sub> drawn from the pressurised membrane

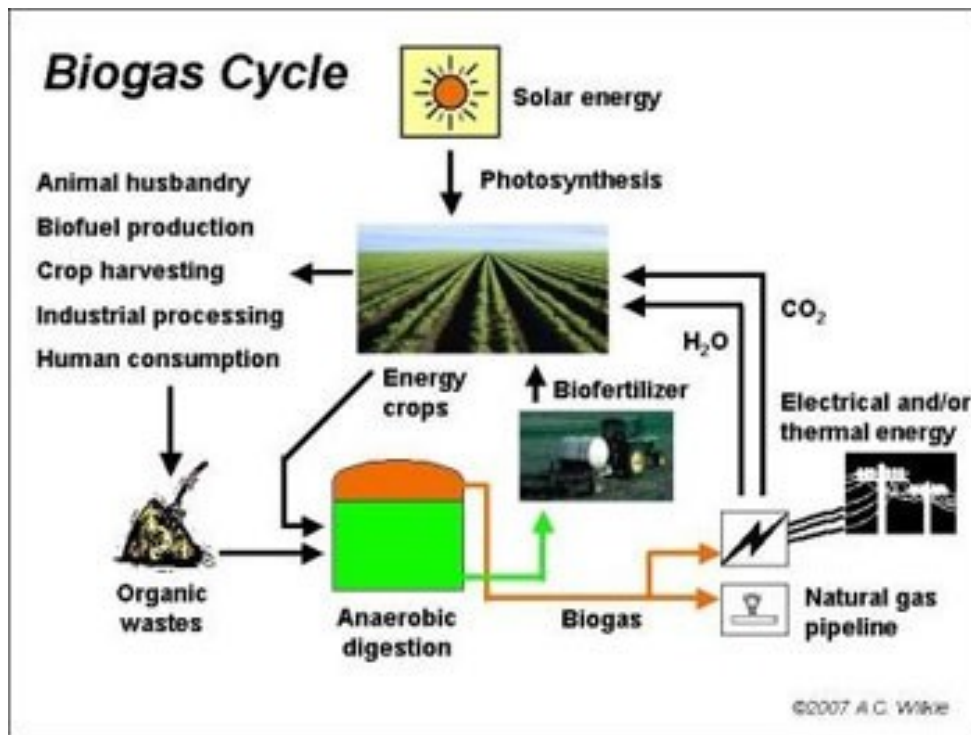
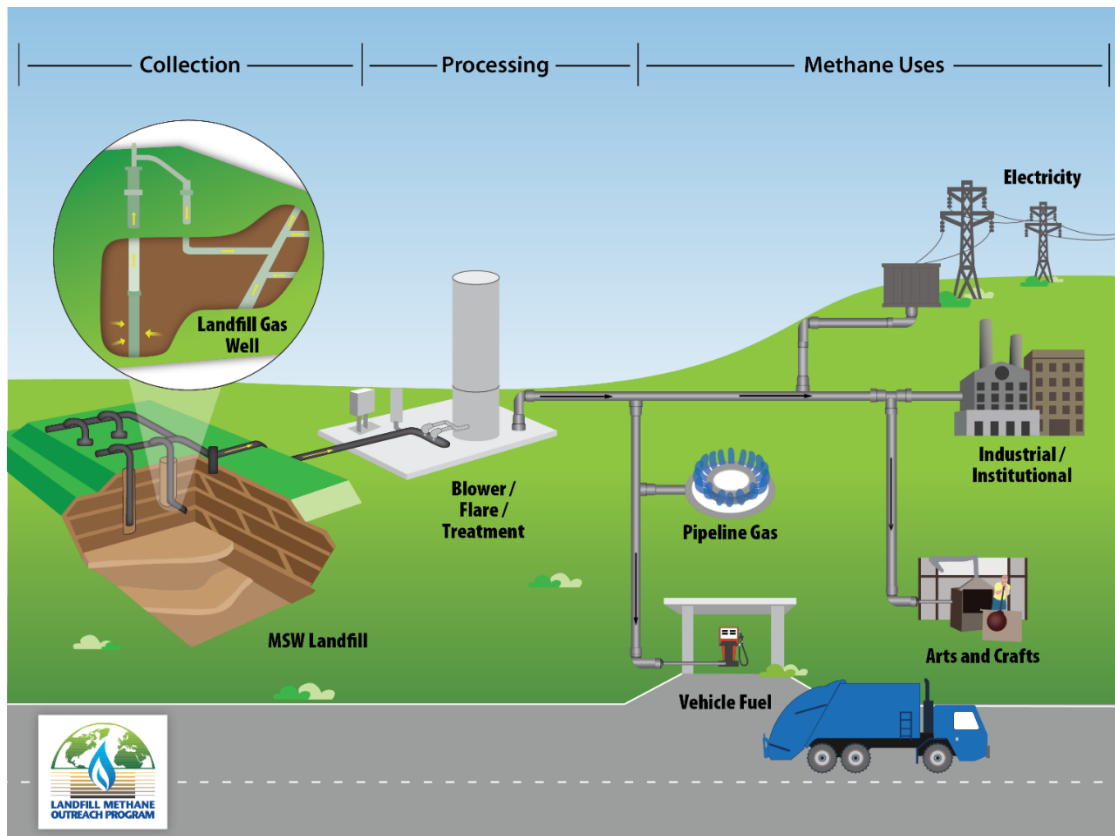


படம் 1. குப்பையில் இருந்து மீத்தேன் தயாரிக்கும் முறை

Waste /person	0.42 g	420 kg/day		
1M people			153.3 tonnes per year	
Methane is 50% of biogas			210 kg/day	
			5250 kg/day	of CO <sub>2</sub> -eq 25
Methane at SWD site				
			1993 tonnes per year per SITE	
Biogas per tonne of Municipal Solid waste		263 cu.m/tonne		
	Methane fraction F	0.35 to 0.65	design	0.5

ஒரு பத்து லட்சம் மக்கள் மேலே உள்ள கணக்கின் படி வருடத்தில் 1993 டன் CO<sub>2</sub> மாசு படுத்துகிறார்கள் குப்பை கிடங்குகளில் எரியப்படும் திடக்கழிவு மூலம்.. விஞ்ஞான முறையில் இதனை கிடங்குகளில் பராமரித்தால் எரிபொருள் தயாரிக்கலாம். குப்பை கிடங்குகளில் தானாக வெளியேறும் உயிரிவாயுவில் 50% மீத்தேன் எனும் எரிவாயு, இதனை பல வகைகளில் பயன் படுத்தலாம்.





படம் 2 உயிரிளரிவாயு சுழற்சியும் அதன் பயன்பாடும்.

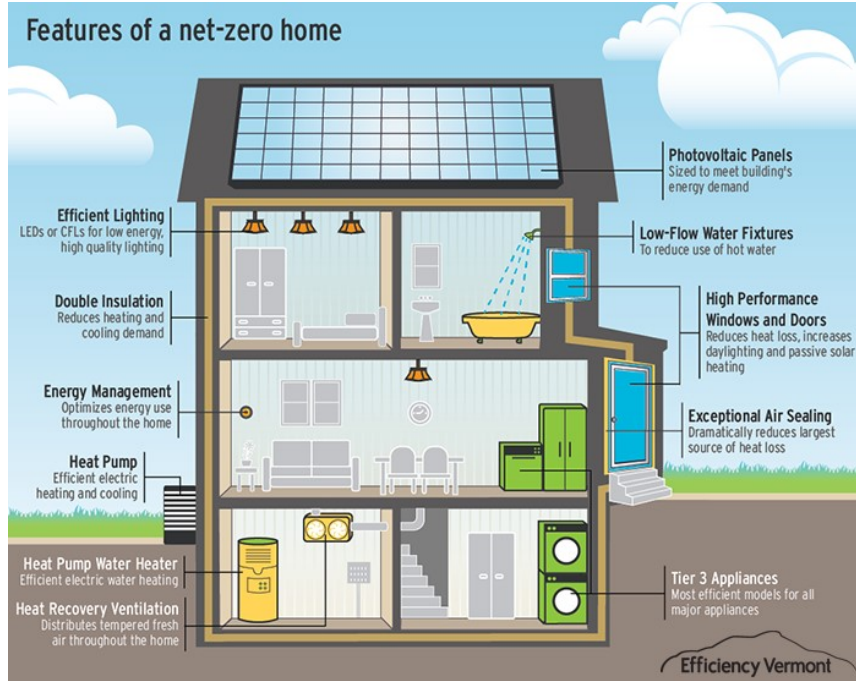
## Municipal solid waste in Asia

Country	Waste generated per kg/person/day		Increase/decrease
	Current	2025 (projected)	
Japan	1.71	1.7	▼ 0.5%
South Korea	1.24	1.4	▲ 12.9%
<b>Singapore</b>	<b>1.49</b>	<b>1.8</b>	<b>▲ 20.8%</b>
Indonesia	0.52	0.85	▲ 63.5%
China	1.02	1.7	▲ 66.7%
Philippines	0.50	0.9	▲ 80%
India	0.34	0.7	▲ 105.9%

Source: WORLD BANK STRAITS TIMES GRAPHICS

படம் 3. ஒருவர் ஒரு நாளில் எறியும் திடக்கழிவு.

130 கோடி மக்கள் வாழும் நமது சமுதாயத்தில் வேஸ்ட் (waste is wealth) வெல்த் ஆக முற்றிலும் பயனாகும். சூடாக்கவும் குளிர்விக்கவும் பூமியின் வெப்ப எரிசக்தியின் பயன் பாடு அதிகரிக்க வேண்டும். .

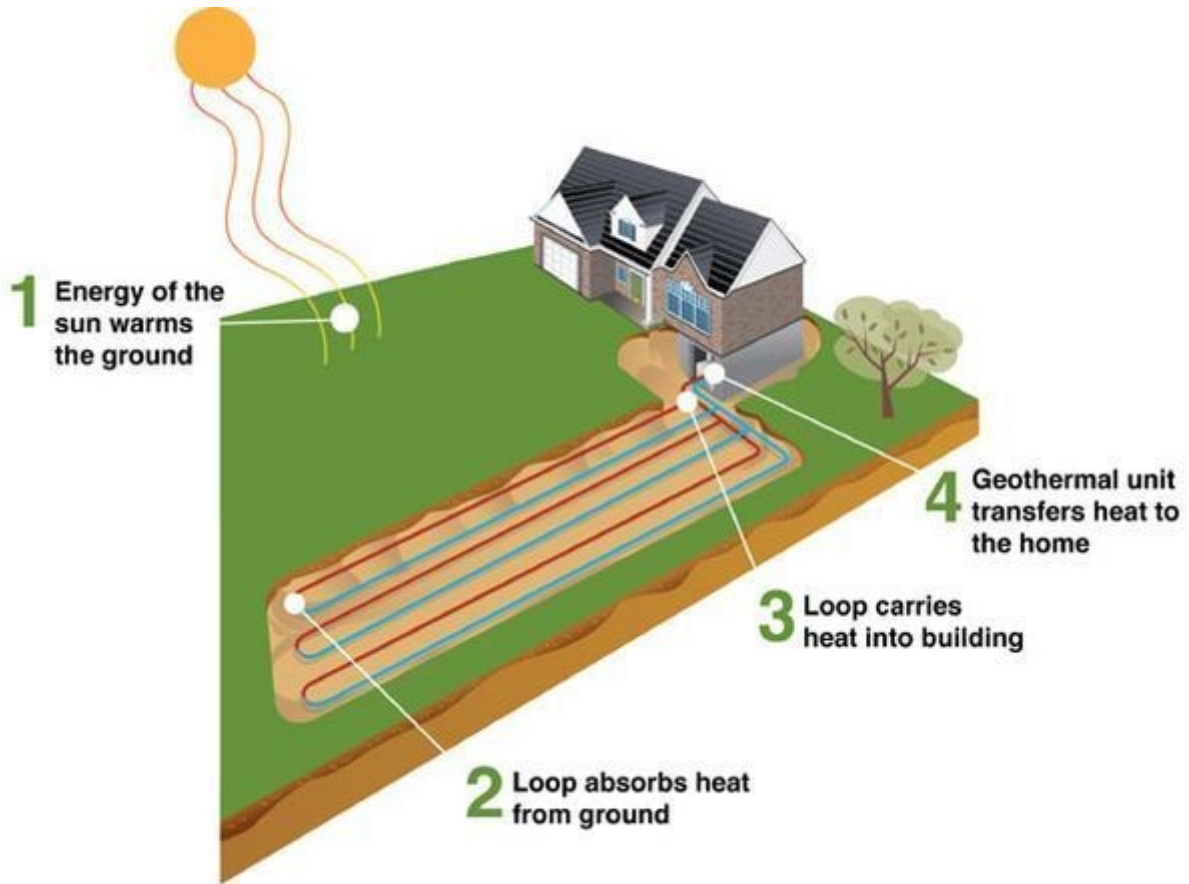


படம் 4. எரிசக்தி சமன்பாடுடைய கட்டிடங்கள் (வருங்கால சந்ததிக்கு பாதுகாப்பு).



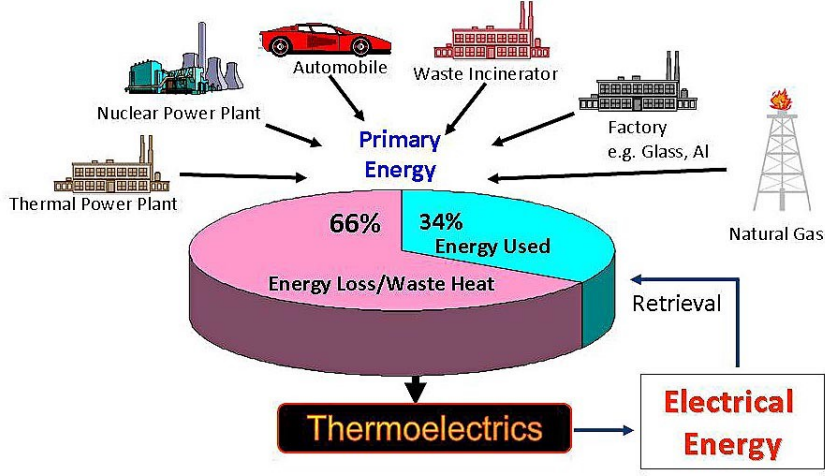


படம் 5 எரிசக்தி சமன்பாடுடைய கட்டிடங்கள் ( வருங்கால சந்ததிக்கு பாதுகாப்பு).



படம் 6. பூமியின் வெப்ப எரிசக்தியின் பயன் பாடு.

# Waste Heat to Electricity



படம் 7. பல தொழிற்சாலை வெளியேறும் வெப்பத்தில் மின்சாரம் எடுத்தல்.

நிலையான வளர்ச்சி இலக்குகள் ( Sustainable Development Goals- SDG ), சார்ந்த எரிசக்தி மாற்றமும் புவியின் தட்பவெப்பநிலை மாற்றமும் உள்ளடக்கிய நம் அனைவரின் அர்ப்பணிப்பும் அவசியம் ஆகிறது. உலகெல்லாம் சுற்றுவதை விடுத்து,





உள்நாட்டிலேயே சோலார் சுரேஷின் வீட்டை நோக்குவோம். கீழ்பாக்கத்தில் (சென்னை), 1.8 லட்சத்தில் 3 கிலோ வாட் சூரிய ஒளி சக்தி, உணவு கழிவில் இருந்து எரிவாயு சமைப்பதிற்கும், உரம் மாடிதோட்டத்து காய் கீரை செடிகளுக்கும், சுரேஷ் பயன் படுத்துகிறார். மேலும் காற்றில் உள்ள ஈர்த்தன்மையில் இருந்து 25 லிட்டர் குடி தண்ணீரும் எடுக்கிறார். நாம் ஒவ்வொருவரும் நினைத்தால் நம் பொருளாதாரத்தையும், சமூகத்தையும், வருங்கால சந்ததிக்கு தூய்மையான உலகத்தையும், விட்டுச்செல்ல இயலும்.

.....வளரும்,

நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்  
(Sustainable Global Energy Transition – SGET)  
(முனைவர் சோ.கோமதிநாயகம், முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி  
நிறுவனம், சென்னை)

வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றில் உயிரிவாயு (ஆக்சிஜன்) முக்கியமாக பகலில் பசுமையான மரம் செடிகளின் மூலம் தான் நமக்கு சக்தி கிடைக்கிறது. உலக சுகாதார அமைப்பு குறைந்த பட்சம் 9 ச.மீ ( சதுர மீட்டர்) பசுமை மூடிய பரப்பு, ஒவ்வொரு தனிமனிதனுக்கும் தேவையான கணித்திருக்கும் நிலையில் , நமது ஸ்மார்ட் சென்னையில் 33 பேருக்கு, 0.46 ச.மீ திறந்தவெளியும், ஒரே ஒரு மரமும் தான் தற்போது உள்ளது. அதாவது 0.014 ச.மீ பரப்பும், 0.03 மரமும் தான் ஒரு மனிதனுக்கு உள்ளது, மிகவும் ( 643 மடங்கு பின்தங்கி )வருந்ததக்கது. குப்பையிலிருந்து மின்சாரம், மீத்தேன் எரிவாயு எடுக்கும் முறையோடு, குப்பை மேடுகளை பசுமையாக, பூங்காவாக மாற்ற ஏன் எடுக்க இயலாது ?



■ ஸ்பெயின் நிறுவன நிர்வாகியிடம், குப்பை அகற்றும் பணிக்கான ஆணை வழங்கிய மாநகராட்சி ஆணையர் பிரகாஷ்.

விபரங்கள்	
மண்டலங்கள்	வளசரவாக்கம், ஆலந்தூர், பெருங்குடி, சோழிங்கநல்லூர்
வார்டுகள்	45
மக்கள் தொகை	11,83,742
சதுர கிலோ மீட்டர்	119.03
குப்பை அளவு	944 டன் (தினசரி)
மண்டலங்கள்	தேனாம்பேட்டை, கோடம்பாக்கம், அடையாறு
வார்டுகள்	47
மக்கள் தொகை	24,32,423
சதுர கிலோ மீட்டர்	88.57
குப்பை அளவு	2,391 டன் (தினசரி)

படம்.1. குப்பையில் குபேரன் ?

வெளிநாட்டினர் நம் குப்பையிலிருந்து வருமானம் பார்க்கும் நேரத்தில் , நாம் நமது வளத்தை, இளைஞர்களுக்கு வேலை வாய்ப்பாக மாற்ற ஒரு திட்டம் வகுக்க வேண்டும்.

சமீப காலமாக சமுதாயத்தில் மாற்றம் தெரிகிறது. ( படம்.2.-5), நமது சென்னையில் பசுமை எரிசக்தி பயன்பாடு அதிகரித்து வருகிறது, மேலும் துரிதப்படுத்த வேண்டும்.



# ‘மின் தேவையை பூர்த்தி செய்வதில் பீமா மூங்கிலின் பங்கு முக்கியமானது’

சென்னை, டி.ச. 30-  
“இந்தியாவின் மின்சார தேவையை பூர்த்தி செய்ய, மூங்கிலின் பங்கு முக்கிய இடத்தை வகிக்கும்,” என, ஓசூர், ‘க்ரோமோர் பயோ டெக்’ நிறுவன இயக்குனர் டாக்டர் என்.பாரதி கூறினார்.

சென்னை, உலக பொருளாதார உச்சி மாநாடு மற்றும் ஆறாவது உலகத் தமிழர் பொருளாதார மாநாடு, 28ம் தேதி, சென்னையில் துவங்கியது.

இரண்டாம் நாளான நேற்று, ‘வணிக வாய்ப்புகள் துவக்க முயற்சி மற்றும் புதிய வகைத்திட்டங்கள்’ என்ற தலைப்பில், கருத்தரங்கம் நடந்தது.

## ரூ.1.20 லட்சம்

இதில், ஓசூர், கிரோமோர் பயோடெக் நிறுவன இயக்குனர் டாக்டர் என்.பாரதி பேசியதாவது:

விவசாய ஆராய்ச்சியில், 15 ஆண்டுகளாக ஈடுபட்டு வருகிறேன். பீமா என்ற முள்ளில்லாத மூங்கில் உருவாக்கி உள்ளேன். இது, ஒரு நாள், ஒன்றரை அடி வளரும் தன்மை கொண்டது.

ஓர் ஆண்டுக்கு, 450 கிலோ கார்பன் - டை - ஆக்சைடை சுவாசித்து, 320 கிலோ ஆக்சிஜனை



ஆறாவது உலகத் தமிழர் பொருளாதார மாநாடு மற்றும் சென்னை உலக பொருளாதார உச்சி மாநாடு - 2019, லீ ராயல் மெரிடியன் ஓட்டலில், நேற்று நடந்தது. இதில், க்ரோமோர் பயோ டெக் லிமிடெட் இயக்குனர் டாக்டர் என்.பாரதி பேசினார். உடன், மாநாட்டில் பங்கேற்ற கருத்துரையாளர்கள். இடம்: கிண்டி.

வெளியேற்றும். ஒரு முறை பயிரிட்டால் போதும்; பல நூறு ஆண்டுகளுக்கு வளர்ந்து கொண்டே போகும்.

சுற்றுச்சூழலுக்கு பாதுகாப்பாக இருப்பதுடன், மின்சாரம், பெட்ரோல், டீசல் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது. 1 கிலோ மூங்கிலை எரியூட்டி, 1 யூனிட் மின்சாரம் தயாரிக்க முடியும்.

மின் பற்றாக்குறையை போக்க, கிராமங்களில் மூங்கில் பயிரிடலாம். இந்தியாவின் மின்சார தேவையை பூர்த்தி செய்ய, மூங்கிலின் பங்கு முக்கிய

இடத்தை வகிக்கும்.

தட்பவெப்ப நிலையை சீராக்க மிகவும் உதவுகிறது. எத்தனால் தயாரிக்கவும் முடியும். 1 ஏக்கர் பரப்பளவு கரும்பில், 450 லிட்டர் எத்தனால் கிடைக்கும். மூங்கில் 10 ஆயிரம் லிட்டர் கிடைக்கிறது.

விவசாயிகளுக்கு பயனுள்ள பயிர். 1 ஏக்கரில் மூங்கில் பயிரிட்டால், ஆண்டுக்கு, 1.20 லட்சம் ரூபாய், லாபம் மட்டும் ஈட்ட முடியும்.

விவசாயிகளின் வாழ்க்கை தரத்தை உயர்த்தி, கிராம பொருளாதாரத்தை மேம்படுத்த

உதவும். கருவேல மரங்களை போல், பீமா மூங்கிலால் நிலத்தடி நீர் பாதிக்காது. பக்கவாட்டில் வளரும் வேர், நீரை உறிஞ்சி வைத்து, நிலத்தடி நீரை சேமிக்க உதவுகிறது.

வீட்டை சுற்றி, பீமா மூங்கில் வளர்த்தால், சுகாதாரமாக சுவாசிக்க முடியும். வேர் பகுதி, உறுதி தன்மையுடன் இருப்பதால், புயல் வீசினாலும் சேதம் ஏற்படாது. மூங்கில் வளர்க்க, அரசு மானியம் வழங்குகிறது.

இவ்வாறு அவர் பேசினார்.

## திட்டமிடல் அவசியம்

சென்னை பல்கலைக் கழக முன்னாள் இயக்குனர் டாக்டர் ஏ.சுவாமிநாதன் பேசியதாவது:

எந்த ஒரு தொழில் துவங்கினாலும், திட்டமிடல் மிகவும் முக்கியம். திட்டத்தை விரைந்து முடிப்பதற்கான கால அளவு நிர்ணயிப்பதும் அவசியம். திட்டத்தை வகைப்படுத்தி, அதற்கு ஏற்ப செயலாற்ற வேண்டும். இதற்கு, இந்த மாநாடு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

இவ்வாறு அவர் பேசினார்.

இம்மாநாடு, இன்று நிறைவு பெறுகிறது.

## படம் 2. தினமலர் செய்தி தொகுப்பு (நன்றியுடன்)

இந்தமாதிரி ஒருங்கிணைந்த திட்டங்கள் சுற்றுப்புற தூய்மை, சுகாதாரத்தையும் பாதுகாக்கும் வகையில், பட்டதாரி, படித்த மற்றும் படிக்காத இளைய தலைமுறைக்கு பன்முக வேலை வாய்ப்பை உருவாக்க இயலும்.

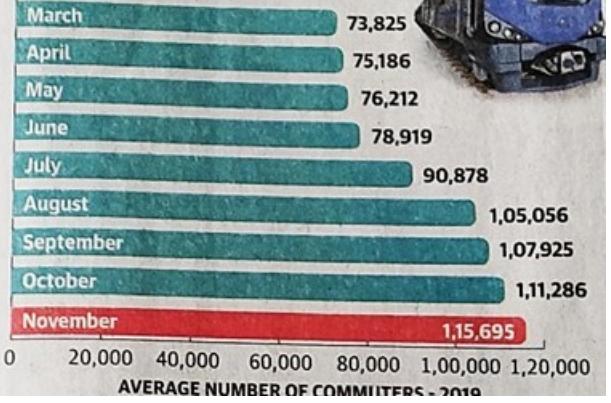
மேலும், நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம், சமுதாயத்தை உள்ளடக்கிய (inclusive development) வளர்ச்சியாக இருக்கவேண்டும் என்பதில் நாம் கவனமாக செயல்பட வேண்டும்.





**Bridging the gap:** Connectivity to all four of Chennai's major

## Growing patronage



படம்.3. சென்னை மெட்ரோவுக்கு வாங்க, கார்பன் மாசை தவிர்க்க உதவுங்க.

## Powering change

SmartBike Mobility has a plan to steadily expand its operations

- By end of January 2020, city will have 500 battery-operated electric bikes
- Chennai has over 500 smart bikes in over 50 locations. The bikes have a 3 speed nexus gear with pedal power
- Over 500 people use the bikes every day
- The firm intends to have 500 stations across Chennai with over 5,000 smart bikes and electric bikes by the end of 2020
- Currently users are riding 3 to 5 km

படம்.4. பெருகிவரும் ஸ்மார்ட் சைக்கிள் கடைமடை பகுதிகள் (last mile connectivity)





The new electric bus which is operated on a circular route in the city.

• SPECIAL ARRANGEMENT



The new e-bus has a chargeable battery while the previous one functioned on a battery swap technology

MTC OFFICIAL

படம்.5. பேட்டரி சக்தியூட்ட வல்ல இ-பஸ்கள்

சென்னையில் 33% மின்சாரம் பயன்பாட்டில் உள்ளது. இலவச விவசாய மின்சார இணைப்புகள் கிடையாது.

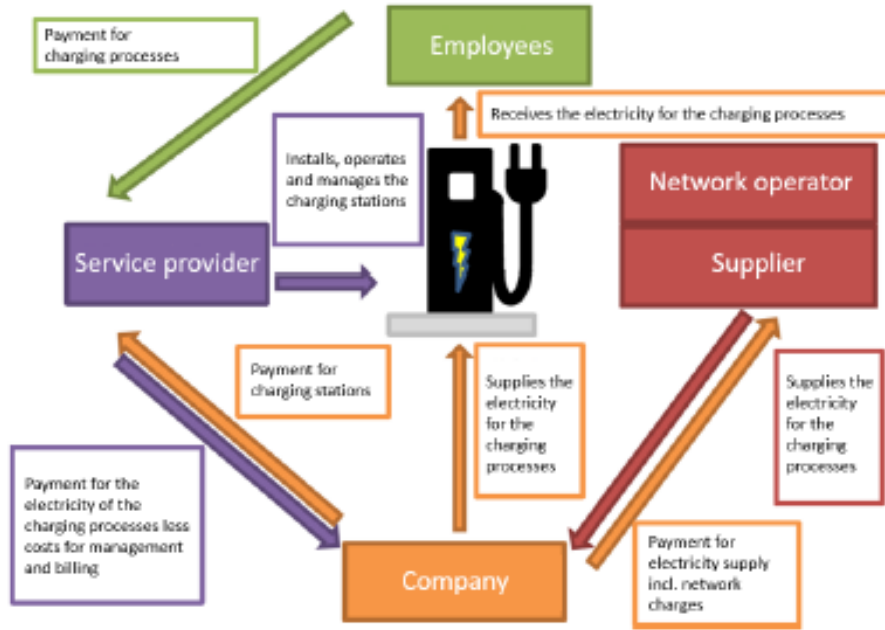


Figure 2. Business model 1: purchase of stations and receipt of service [8]

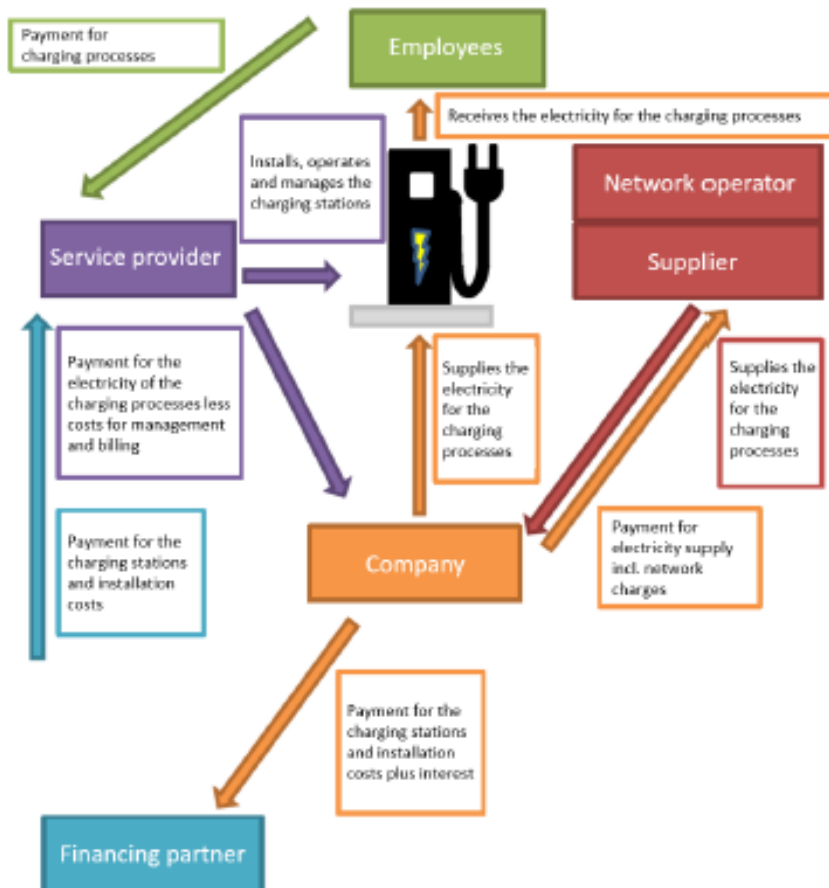
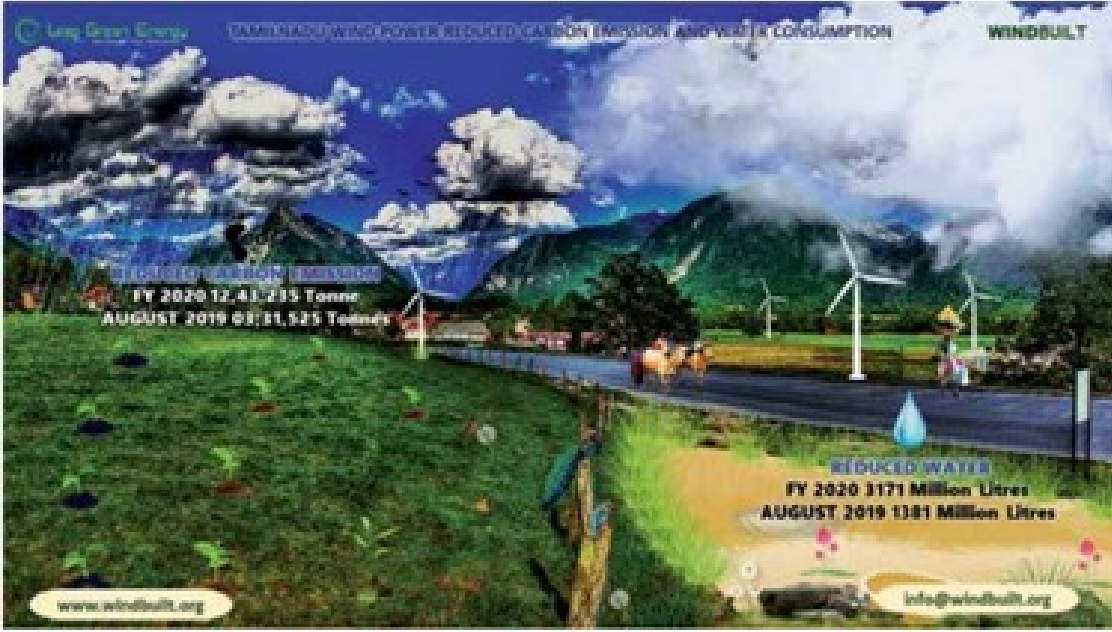


Figure 3. Business model 2: financing of stations and receipt of service [8]

படம்.6. இரு வகையான பாட்டரி எரியூட்டும் வணிகரீதியான முறைகள்



மின்வாரியதிற்கு வருமானம் குறைந்து விடக்கூடாது என, மேற் கூறை சூரிய ஒளி மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்கும் அனுமதி வழங்குவதில் தயக்கம் உள்ளது. காற்றாலை மற்றும் சூரிய மின்சாரம், பசுமை எரிசக்தி என்பதால், கிடைக்கும் போது பயன்படுத்தினால், எரிபொருள் சேமிக்கலாம், அல்லது அதிக மின்சக்தியை மின்வாகன பாட்டரி சார்ஜ் பண்ண எதிர்கால நோக்கோடு, நிலையங்களை நிறுவலாம். (படம்.6). இதற்காக இடம் புதிதாக தேட வேண்டாம். மாடி ரயில் நிலையங்களில் போதுமான உள்கட்டமைப்பும், இடமும் தாராளமாக இருக்கிறது. மனமுண்டானால் வழியுண்டு. பசுமை புரட்சிக்கு மாற்று எரிசக்தியில், தமிழ்நாடு எடுத்துகாட்டாக விளங்குகிறது. (படம் 7-9).



படம்.7. காற்றாலைகளால் தவிர்க்க பட்ட தண்ணீரும் , கார்பன் மாசும்.



படம்.8. காற்றாலைகளால் தவிர்க்க பட்ட தண்ணீரும் , கார்பன் மாசும்.



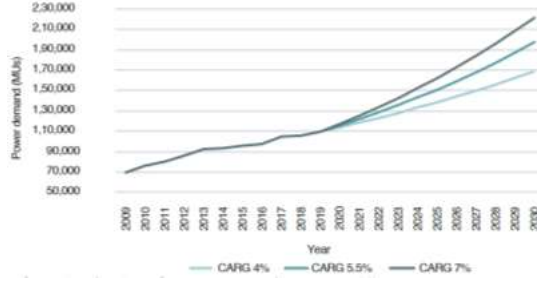
படம்.9. காற்றாலைகளால் தவிர்க்க பட்ட தண்ணீரும் , கார்பன் மாசும்.

அதிகம் கிடைக்கும் பசுமை எரிசக்தியை விநியோகத்தில் விடாமல் தவிர்ப்பதை விட்டு, மின்வாகன சார்ஜிங் நிலையம் , எரியூட்டிய பாட்டரி மாற்றும் நிலையங்களை தமிழகம் முழுவதும் பரவலாக நிறுவலாம். ....வளரும்.



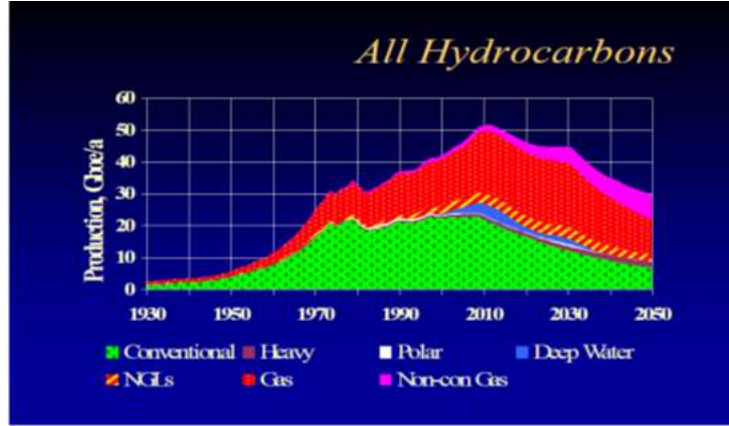
**நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்**  
(Sustainable Global Energy Transition – SGET)  
(முனைவர் சோ.கோமதிநாயகம், முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் காற்று சக்தி  
நிறுவனம், சென்னை)

இத்தொடரில் இதுவரை ஜெர்மனியில் தோன்றி, இந்திய நாட்டில் நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம் (SGET), எந்த அளவிற்கு முன்னெறி வருகிறது என அறிந்தோம். தமிழ்நாடு நம் நாட்டிலேயே எரிசக்தி மாற்றத்தில் முதன்மையான மாநிலமாக திகழ்கிறது என்றால் அது மிகையாகாது. மின்சக்தி தயாரிப்பதில் 18.7 GW (கிகா வாட்) அளவு அனல்,நீர், மற்றும் மத்திய தொகுப்பிலிருந்தும் , 10.8GW , காற்று, சூரிய ஓளி, உயிரிவாயு, கரும்பு ஆலை (co-generation) மூலமும் தமிழகம் தன்னிறைவாக செயலாற்றுகிறது.



படம்.1. மின் தேவை தமிழகத்தில் முன்பும் , இப்போதும். (DREG report, 2019)

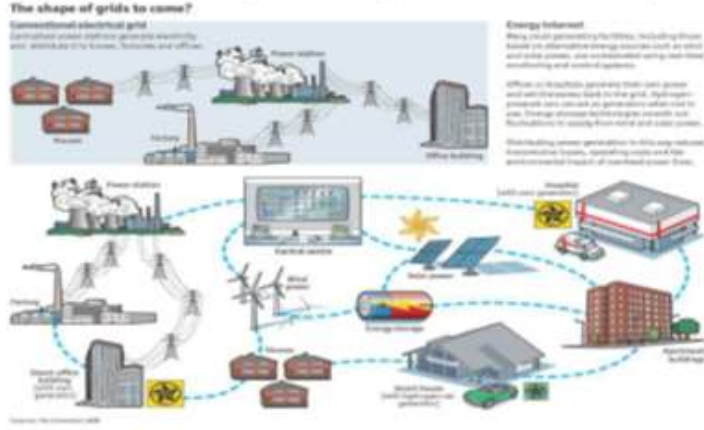
நாளுக்கு நாள் நமது மின் தேவை அதிகரித்து வருகிறது. தற்போது 12000 கோடி யூனிட் (kWh) தேவையென்பது , நாளை (பத்து வருடத்தில், 2030ல்) 17000-23000 கோடியாக அதிகரிக்க வாய்ப்பு உள்ளது. எனவே இன்றைய இயற்கையின் சீற்றமாய் கொரொனா கிருமி பரவி வரும் வேளையில் நமது பொறுப்பினை சற்று சிந்திப்போம்.



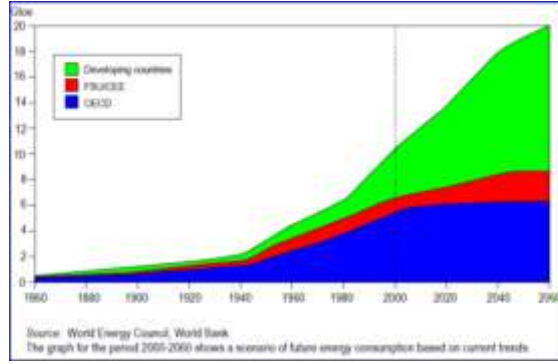
படம் 2. நிலக்கரி மற்றும் நிலவாயு நாளை நிலைமை (Gustav.R.Grob)

குஷ்டாவ் என்ற சுவிஸ் நாட்டு மூத்த விஞ்ஞானி சில ஆண்டுகளுக்கு முன் தந்த இணையதள பதிப்பில் ( Gustav R. Grob (Ed.) internet edition 2016-2017 continuous, on " Blue print For Clean and Sustainable energy Age: Protection of Health, Biosphere & Climate by Clean energy : ISBN 3-909087-0808 ) நிலம் சார்ந்த எரிபொருள் குறைவும் ( படம் 2) , தனியாக எரிசக்தி இணையதள தேவையும் நன்கு கணிக்கப்பட்டுள்ளது ( படம் 3, படம் 4) . இதில் எரிசக்தி சமமான நிலக்கரி அளவுடன் ஒப்பிடப்பட்டுள்ளது (கிகா டன், Gtoe, 1Giga=10<sup>9</sup>).

Figure 2: Energy internet



படம்.3. நாளை ய எரிசக்தி இணையதளம் .



படம்.4. நாளை ய எரிசக்தி தேவை (வளரும் நாடுகளில்) (Gustav.R.Grob)

மேலும், நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம் , நம்மிடம் உள்ள ஒரே ஒரு பூமி என்ற உலகத்தில் (படம் 5) சமுதாயத்தை உள்ளடக்கிய ( inclusive development) வளர்ச்சியாக இருக்கவேண்டும் என்பது தெளிவான நிதர்சனம்.

..... and remember that we have got only one .....



படம் 5. ஒரே ஒரு பூமி , ஒரே மானிடம் (Gustav.R.Grob)



இருபது வருடங்களுக்கு முன்பே உலகில் சூரிய ஒளியின் பயன்பாட்டை நாம் நன்கு உணர்ந்துள்ளோம் ( படம் 6) . சிறிய அளவு மின்னணு, வீட்டிற்கு வெளியில் செயல்பாடுகள், படகுகள், ஒரு வகை பயன்பாடுகள். தூரத்து கிராமங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகள் மேலும் இரு வகைகள். மின் பகிர்மானத்துடன் இணைந்த சிறிய மற்றும் பெரிய அளவு மின்சாரம் தயாரிக்கும் முறைகள் முக்கியமானவை.

### P.V Application Spectrum

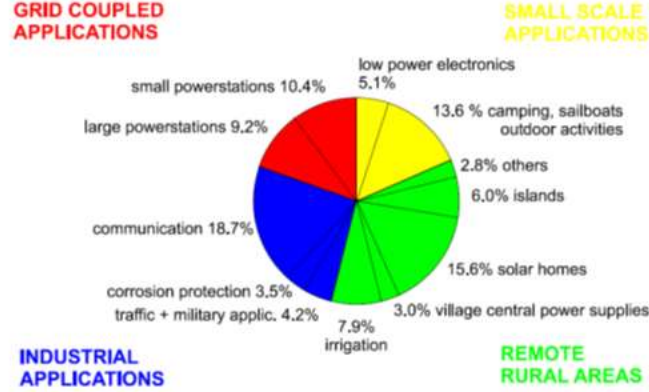
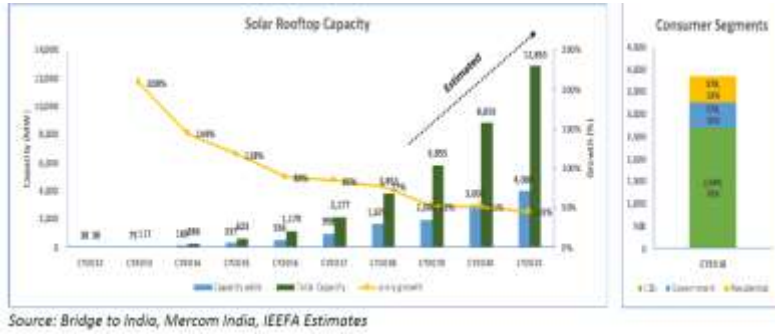


Fig 6: Application spectrum of P.V. energy 1997/98

படம்.6. இருபது வருடத்திற்கு முன் இருந்தே பெருகிவரும் சூரியஒளி பயன்கள்

இத்தனை பன்முறைகளில் சூரிய ஒளியை , நம் நாட்டில் இன்னும் முழுமையாக பயன்படுத்த ஆரம்பிக்கவில்லை. இந்தியாவில் அனைத்து இடங்களிலும் கூரைமேல் சூரிய ஒளித்தகடுகள் மிகக்குறைந்த அளவில் தான் உள்ளது (படம் 7). வருடாவருடம் இத்துறை வளர்ச்சி குறைந்து வருவது , தமிழ்நாட்டிலும் விதிவிலக்கல்ல.



படம் 7. கூரைமேல் சூரிய ஒளித்தகடுகள் வளர்ச்சி ( 365MW only in TN).

இந்த வளர்ச்சியின் காரணிகளை கண்டறிந்து முன்னேற தமிழ்நாட்டில், பரவலாக நிறுவக்கூடிய புதுப்பிக்கத் தக்க எரிசக்தி தயாரிப்பு ஆராய்ச்சி முடிவுகள் (படம்.8 & படம்9 ) இணையதளத்தில் வந்துள்ளன ( Distributed Renewable Energy Generation- DREG 2019). தேவையான நிலம் புதுப்பிக்கத் தக்க எரிசக்தி தொழில் நுட்பத்திற்கு தக்கவாறு (காற்று, சூரியஒளி, உயிரி மற்றும் நீர்மின்சக்தி) மாறுபடும் . இதில் முக்கியமாக வீட்டு கூரை மேல் மின் சக்தி தயாரிக்க புதிய நிலம் தேவை இல்லை. காற்று, மற்றும் சூரியஒளி சக்திக்கு தண்ணீர் செலவும் குறைவு. காற்றாலைகளில் வேலை வாய்ப்பு கொஞ்சம் குறைவுதான், மற்ற மூன்று நுட்பங்களை விட. எனினும், (Energy Return out of Energy Input- EROEI) காற்றும், நீர்மின்சக்தியும் எரிசக்தி செலவை விட பல மடங்கு ( வரவு ,16-49 ) அதிகமாக எரிசக்தி தயாரிக்க இயலும். சூரிய ஒளி பண்ணைகளை காட்டிலும் கூரை மேல் மின் சக்தி தயாரிக்கும் போது சமுதாயத்திற்கு அதிக வேலை வாய்ப்பு அளிக்கிறது. ( inclusive development).

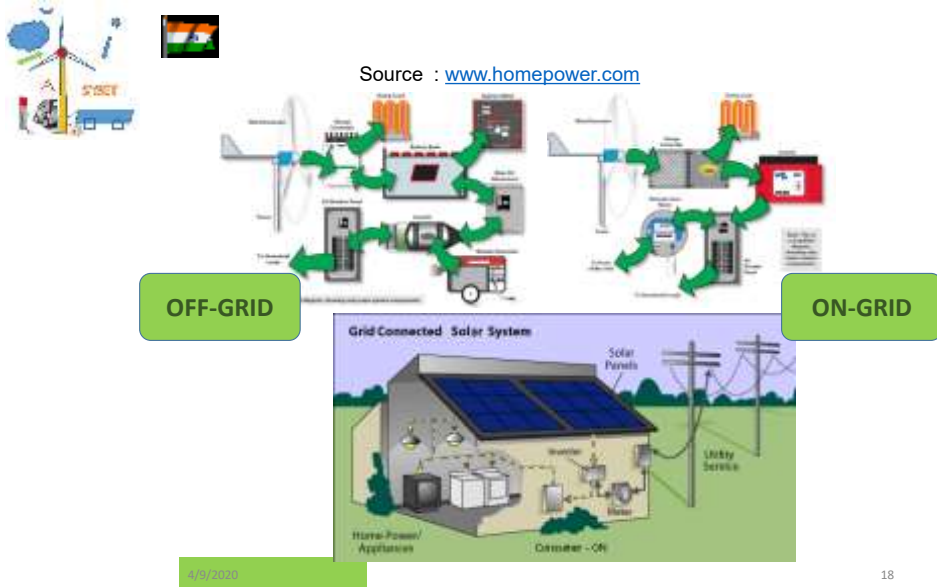
Sources	Firmness	Land footprint (acres / MW)	Carbon footprint (Kg CO <sub>2</sub> e / MWh) <sup>23</sup>	Water footprint (m <sup>3</sup> / MWh) <sup>23</sup>	Job Creation (FTE / MW) <sup>24</sup>	EROEI <sup>25</sup>
Solar PV	Low	0 - 9 <sup>26</sup>	18 - 180	0.023 - 1.09	3.4 - 23.19	4
Wind	Medium	0 - 1	7 - 56	0.001 - 0.043	1.21	16
Biomass	High	0.83 - 1.3 <sup>27</sup>	130 - 420	0.13 - 3.32 <sup>28</sup>	16.24 <sup>29</sup>	4
Hydro	High	0.25 <sup>30</sup>	1 - 2200	1.08 - 3060	13.84 <sup>31</sup>	49

படம் 8. நிலம்,நீர்,எரிசக்தி தேவையும் வேலைவாய்ப்பும் காற்று மாசும்

Figure 1.1: Cost of solar vs electricity tariffs for selected consumer categories.



படம் 9. மின்சக்தி பயன்பாடு விலையும் சூரிய ஒளி மின்சக்தி விலையும்.

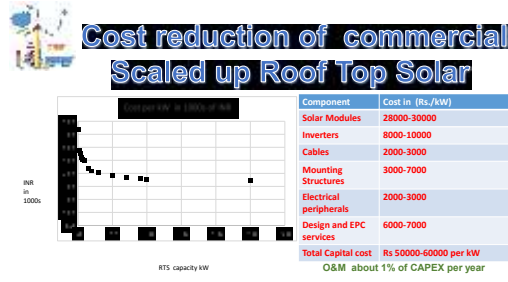


படம் 10. சூரிய ஒளி மின்சக்தி ( தனியாக பேட்டரி மூலம்/பகிர்மானம் மூலம்)

படங்கள் 7,9,&10,11ஐ ஆராய்ந்தால் மேற்கூரை சூரிய மின் சக்தி தான் பரவலாக , எளிதில் நிருவகக்கூடிய புதிப்பிக்கதக்க எரிசக்தி ( DREG ) என்பது தெளிவாக புலப்படும். வருடத்தில் 300 நாட்கள், 5-6 மணி நேரம் சூரிய ஒளி கிடைக்கிறது. அந்த நேரத்தில் உடனே மின்சக்தியை பயன் படுத்தினால் மின்சக்தி பயன்பாட்டு கட்டணம் யூனிட்க்கு



5-7 ரூபாய் குறையும். நீங்கள் பயன் படுத்தாத போது மின்வாரியத்திற்கு 2-3 ரூபாய்க்கு விற்று விடலாம். காற்று மாசு படுதலையும் (படம் 8, CO<sub>2</sub>) தவிர்க்கலாம்.



#### படம் 11. கூரைமேல் சோலார் ப்ளாண்ட் ( Roof Top Solar)

மின் பகிர்மானத்தில் பரவலாக பசுமை மின்சக்தி வருவதால், பல புதிய தொழிற்சாலைகளை தமிழ்நாட்டில் ஈர்க்கவும் இயக்கவும் முடியும். மின் வாகன பயன்பாட்டையும் மாநிலம் முழுவதும் அதிகரிக்கலாம். நாளுக்கு நாள் அதிகரிக்கும் மின் தேவையை (படம் 1) , பூர்த்தி செய்யவும், காற்றில் மாசு குறைக்கவும் இந்த முறையில் ( DREG 2019) ஆங்காங்கே புதுப்பிக்கதக்க எரிசக்தி கொரோனாவிற்குப்பின் பொருளாதார முன்னேற்றத்திற்கு ஒரு முத்தான வாழும் வழி.

..... வளரும்.

# நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம்

(Sustainable Global Energy Transition - SGET)

வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றில் உயிரிவாயு (ஆக்சிஜன்) முக்கியமாகப் பகலில் பசுமையான மரம் செடிகளின் மூலம் தான் நமக்குச் சக்தி கிடைக்கிறது. உலக சுகாதார அமைப்பு, குறைந்த பட்சம் 9 ச.மீ (சதுர மீட்டர்) பசுமை மூடிய பரப்பு, ஒவ்வொரு தனிமனிதனுக்கும் தேவையெனக் கணித்திருக்கும் நிலையில், நமது ஸ்மார்ட் சென்னையில் 33 பேருக்கு, 0.46 ச.மீ திறந்தவெளியும், ஒரே ஒரு மரமும் தான் தற்போது உள்ளது. அதாவது 0.014 ச.மீ பரப்பும், 0.03 மரமும் தான் ஒரு மனிதனுக்கு உள்ளது, மிகவும் (643 மடங்கு பின்தங்கி) வருந்தக்கூது. குப்பையிலிருந்து மின்சாரம், மீத்தேன் எரிவாயு எடுக்கும் முறையோடு, குப்பை மேடுகளைப் பசுமையாக, பூங்கா வாக மாற்ற ஏன் எடுக்க இயலாது?



ஸ்பெலின் திறவுகை நிர்வாகியிடம், குப்பை அகற்றும் பணிக்கான ஆணை வழங்கிய மாநகராட்சி ஆணையர் பிரகாஷ்.

விபரங்கள்	
<b>மண்டலங்கள்</b>	வளசைவாக்கம், ஆலத்தூர், பெருங்குடி, சோழிங்கநல்லூர்
<b>வார்டுகள்</b>	45
<b>மக்கள் தொகை</b>	11,03,742
<b>சதுர கிலோ மீட்டர்</b>	119.03
<b>குப்பை அளவு</b>	944 டன் (தினசரி)
<b>மண்டலங்கள்</b>	தேனாம்பேட்டை, கோடம்பாக்கம், அடையாறு
<b>வார்டுகள்</b>	47
<b>மக்கள் தொகை</b>	24,32,423
<b>சதுர கிலோ மீட்டர்</b>	88.57
<b>குப்பை அளவு</b>	2,391 டன் (தினசரி)

படம்.1. குப்பையில் குபீரன்?

வெளிநாட்டினர் நம் குப்பையிலிருந்து வருமானம் பார்க்கும் நேரத்தில், நாம் நமது வளத்தை, இளைஞர் களுக்கு வேலை வாய்ப்பாக மாற்ற ஒரு திட்டம் வகுக்க வேண்டும்.

சமீப காலமாக சமுதாயத்தில் மாற்றம் தெரிகிறது. (படம்.2.5), நமது சென்னையில் பசுமை எரிசக்தி பயன் பாடு அதிகரித்து வருகிறது, மேலும் துரிதப்படுத்த வேண்டும்.



படம் 2. தினமலர் செய்தி தொகுப்பு (நன்றியுடன்)

இந்தமாதிரி ஒருங்கிணைந்த திட்டங்கள் சுற்றுப்புறத் தூய்மை, சுகாதாரத்தையும் பாதுகாக்கும் வகையில், பட்டதாரி, படித்த மற்றும் படிக்காத இளைசு தலைமுறைக்குப் பன்முக வேலை வாய்ப்பை உருவாக்க இயலும்.

மேலும், நிலையான உலக எரிசக்தி மாற்றம், சமுதாயத்தை உள்ளடக்கிய (inclusive development)

● முனைவர் ச.கோமதி நாயகம் முன்னாள் தலைமை இயக்குநர், தேசியக் கார்ப்பு சக்தி நிறுவனம், சென்னை







படம்.3. சென்னை மெட்ரோவுக்கு வாங்க, காட்பன் மாசை தவிர்க்க உதவுங்க.



படம்.4. பெருகிவரும் ஸ்மார்ட் சைக்கிள் கடைமடை பகுதிகள் (last mile connectivity)

வளர்ச்சியாக இருக்கவேண்டும் என்பதில் நாம் கவனமாகச் செயல்பட வேண்டும்.

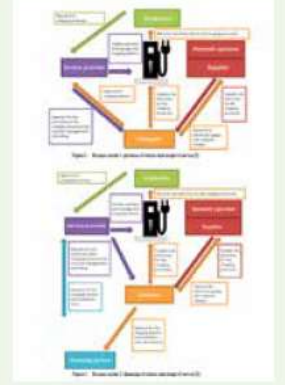
சென்னையில் 33% மின்சாரம் பயன்பாட்டில் உள்ளது. இலவச விவசாய மின்சார இணைப்புக்கள் கிடையாது.

மின்வாரியத்திற்கு வருமானம் குறைந்து விடக்கூடாது என, மேற் கூரை சூரிய ஒளி மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்கும் அனுமதி வழங்குவதில் தயக்கம் உள்ளது. காற்றாலை மற்றும் சூரிய மின்சாரம், பசுமை எரிசக்தி என்பதால், கிடைக்கும் போது பயன்படுத்தினால்,



துணைநலம் ஆக்கம் தரும்- திருவள்ளூர் ஆக்டிவ் 90

எரிபொருள் சேமிக்கலாம், அல்லது அதிக மின்சக்தியை மின்வாகன பாட்டரி சார்ஜ் பண்ண எதிர்கால நோக்கோடு, நிலையங்களை நிறுவலாம். (படம்.6). இதற்காக இடம் புதிதாகத் தேட வேண்டாம். மாடி ரயில் நிலையங்களில் போதுமான உள்கட்டமைப்பும், இடமும் தாராளமாக இருக்கிறது. மனமுண்டானால் வழியுண்டு. பசுமைப் புரட்சிக்கு மாற்று எரிசக்தியில், தமிழ்நாடு எடுத்துக்காட்டாக விளங்குகிறது. (படம் 7).



படம்.6. இரு வகையான பாட்டரி எரியூட்டும் வணிகரீதியான முறைகள்



படம்.7 காற்றாலைகளால் தவிர்க்கப்பட்ட தண்ணீரும், காட்பன் மாசும்.

அதிகம் கிடைக்கும் பசுமை எரிசக்தியை விநியோகத்தில் விடாமல் தவிர்ப்பதை விட்டு, மின்வாகன சார்ஜிங் நிலையம், எரியூட்டிய பாட்டரி மாற்றும் நிலையங்களைத் தமிழகம் முழுவதும் பரவலாக நிறுவலாம்.

வளரும்.



Mayilai Thiruvalluvar Tamil Sangam

Not secure | mtsacademy.com/ariviyal-poonga.html

### Ariviyal Poonga Publications

1st issue 2nd issue 3rd issue 4th issue 5th issue 6th issue 7th issue 8th issue 9th issue 10th issue

11th issue 12th issue 13th issue 14th issue 15th issue 16th issue 17th issue 18th issue 19th issue 20th issue

21st issue 22nd issue 23rd issue 24th issue 25th issue 26th issue 27th issue 28th issue 28th issue 30th issue

16:54  
15-05-2020

Mayilai Thiruvalluvar Tamil Sangam

Not secure | mtsacademy.com/ariviyal-poonga.html

21st issue 22nd issue 23rd issue 24th issue 25th issue 26th issue 27th issue 28th issue 28th issue 30th issue

31st issue 32nd issue 33rd issue 34th issue 35th issue 36th issue 37th issue 38th issue 39th issue 40th issue

41st issue 42 issue 43 issue