அறிவியல் மனப்பான்மை வளர்த்து, அறிவியலால் வளம் பெறுவோம் !

முசல் மொழி

மலர் – 06
இதழ் – 08
ஆகஸ்ட் – 2026
நன்கொடை – ₹ 50
தனிச்சுற்று

தமிழ் வளர்ச்சி அமைப்பு

நிலைத்த நீடித்த வளர்ச்சிக்கு நாம் என்ன செய்ய வேண்டும் ?



₹1 கோடி இலக்கை எட்டத் தயாரா?

வழிகாட்டும்

MILESTONES 2 WEALTH



M2W-ஆல் கிடைக்கும் பயன்கள்

- Dedicated relationship manager
- Review of existing portfolio
- Regular market updates through Whatsapp
- Funds picked by well-qualified research & strategy team
- Exclusive client-only webinars

10,000+ CLIENTS | ₹1,500+ CRORE AUM

SHYAM SEKHAR-ன் வழிகாட்டுதலுடன் உங்கள் முதல் கோடியை அடைய நீங்க ரெடியா?

JOIN NOW

+91 93848 02285 milestones2wealth.com

Milestones2Wealth, Milestones2Wealth-Tamil

ஆசிரியர் பக்கம்...



அறிவார்ந்த தமிழ் நெஞ்சங்களுக்கு,

முதல்மொழி வாசகர்கள் அனைவருக்கும் வணக்கம். கடந்த மாத (ஜூலை) இதழ் குறித்த பல வாசகர்களின் பின்னோட்டம் ஊக்கம் அளிப்பதாக இருந்தது. பல புதிய எழுத்தாளர்களை அறிமுகப்படுத்தியிருப்பது குறித்தும், தரமான கட்டுரைகள், கதைகள் குறித்தும் பாராட்டி இருந்தது மன நிறைவை அளிக்கிறது.

செப்டம்பரில் நடக்கவிருக்கும் அறிவியல் விழாவுக்கான பல முன்னெடுப்புகள் நடந்து வருகின்றன. அறிவியல் சிறுகதைப் போட்டிக்கான பரிசுகள், தமிழறிஞர் மணவை முஸ்தபா நினைவு சிறந்த அறிவியல் நூல் பரிசு, நடக்கவிருக்கும் பள்ளி மாணவர்களுக்கான வினாடிவினா போட்டி பரிசுகள் அனைத்தும் அறிவியல் விழாவில் வழங்கப்பட இருக்கின்றன. முதல்மொழி அறிவியல் மாத இதழுக்கு தொடர்ந்து எழுதும் படைப்பாளிகளுக்கு விழாவில் சிறப்பு செய்யப்படுகிறது.

இந்த இதழ் அட்டைப் படமாக வளர்ச்சிக்கு அடையாளமான தொழிற்சாலைகளும் வளர்ச்சி நிலைத்த நீடித்த வளர்ச்சியாக அமைய கரியமில உமிழ்வுகளை உறிஞ்சக்கூடிய பசுமை தாவரங்களையும் உள்ளடக்கி "நிலைத்த நீடித்த வளர்ச்சிக்கு நாம் என்ன செய்ய வேண்டும்?" என்ற வினாவோடு வந்திருக்கிறது. உலகில் மனிதர்களின் வாழ்வை மேம்படுத்திக் கொள்ள தொடர் வளர்ச்சி இன்றியமையாதது. வளர்ச்சி ஒன்றே நோக்கமாக கொண்டு செயல்படும்பொழுது வளர்ச்சிக்கான மனித செயல்களில் சமுதாயத்திற்கு தீங்கிழைக்கக் கூடிய பல நிகழ்வுகளை அலட்சியம் செய்வதை கண்கூடாகப் பார்க்க முடிகிறது. உண்மையான வளர்ச்சி என்பது புவியை மாசுபடுத்தாமலும், வளர்ச்சியை எட்டுகின்ற வழிமுறைகள், பணிகள் மனிதர்களுக்கு மன உளைச்சலை உண்டு செய்யாமலும் இருக்க வேண்டும். வளர்ச்சி போட்டியில் ஆதிக்கம் செலுத்த போர்கள் மூள்வதும், அது மனித குலத்தை அழிவு பாதைக்கு இட்டுச் செல்வதும் தடுத்து நிறுத்தப்பட வேண்டும்.

இதில் அரசாங்கம், தொழிற்சாலைகள், நிறுவனங்கள், அமைப்புகள் பொறுப்புடன் செயல்பட வேண்டும் என்பதோடு தனி மனிதர்களாகிய நாமும் பொறுப்பேற்க வேண்டியுள்ளது. நாம் இந்த புவியின் ஆதிக்க சக்திகள் இல்லை என்பதை உணர வேண்டும், நாமும் புவியின் சூழல் மண்டலத்தில் ஒரு பங்காளி மட்டுமே. உலகில் மனிதர்கள், விலங்குகள், தாவரங்கள், நுண்ணுயிரிகள் போன்ற உயிரினங்கள், சுற்றியுள்ள நீர், காற்று, மண் போன்ற உயிரற்ற பொருட்களுடன் இணைந்து வாழ்ந்து, ஒன்றுக்கொன்று சார்ந்து இயங்கும் இயற்கையான அமைப்பை பேணி பாதுகாக்க வேண்டிய கடமையை ஒவ்வொரு தனி மனிதனும் உணர்ந்து செயல்பட வேண்டும்.

இங்குதான் அழிவுக்கு காரணம் பேராசையே என்று உரைத்த மாமனிதன் புத்தனின் சிந்தனையை உள்வாங்க வேண்டியிருக்கிறது. தனி மனிதர்கள் தமது தேவைக்கு அதிகமாக சேர்க்கும் எதுவும் இதில் அடங்கும். தேவைக்கு அதிகமான உடைகள், உழைப்புக்கு மீறிய உணவுகள், தேவைப்படாத வீட்டுப் பொருட்களை சேர்த்துக் கொண்டே இருப்பது என பட்டியலிட்டுக் கொண்டே போகலாம். தனி மனிதனின் தேவைக்கு அதிகமான

நுகர்வினால் உற்பத்தித் தேவை, ஆற்றல் தேவை, அதிக மாசு உமிழ்வு, ஏற்ற தாழ்வுகள் என பல பிரச்சனைகள் உண்டாகின்றன. நிலைத்த நீடித்த வளர்ச்சிக்கு, தேவைக்கு அதிகமான நுகர்வுகளும், பயனில்லா பொருட்களைச் சேர்ப்பதும் தனி மனிதனால் தவிர்க்கப்பட வேண்டும், அதில் நம் ஒவ்வொருவரின் பங்களிப்பும் உள்ளது. இந்த அட்டைப்பட செய்தியோடு, இறுதியாக வாசகர்கள் அனைவருக்கும் இரண்டு வேண்டுகோளையும் விடுக்கிறேன்.

ஒன்று, இதழை படித்தபின் மற்றவர்களிடம் பகிர்ந்து கொள்ளுங்கள்.

இரண்டு, இதழில் வெளிவரும் கட்டுரைகள், அறிவியல் கதைகள், அறிவியல் செய்திகள் குறித்த உங்களது மேலான கருத்துக்களை கீழ்கண்ட மின்னஞ்சலுக்கு தெரியப்படுத்துங்கள்.

இறுதியாக, அறிவார்ந்த வாசகர்களாகிய தங்களின் இதழ் குறித்த பின்னூட்டமும், மேம்பாட்டிற்கான ஆலோசனைகளும் மேலும் வலு சேர்க்கும். இதழை படித்துவிட்டு தங்கள் கருத்துக்களை தெரி வியுங்கள்.

முதல்மொழி அறக்கட்டளை அறிவியல் நூலகம், அறிவியல் அறிவுத்திறன் போட்டிகள், கோடைக்கால பயிற்சி முகாம் என இளைய தலைமுறை அறிவியல் மனப்பான்மையோடு கூடிய வளர்ச்சியை அடைய செயலாற்றி வருகிறது. உங்கள் நல் ஒத்துழைப்பும், ஆதரவும் இப்பணியை மேலோங்கச் செய்யும் என நம்பிக்கையோடு அனைவருக்கும் நல் வாழ்த்துகள்.

நட்புமிகு,

பால. பன்னீர்செல்வம்
ஆசிரியர், முதல்மொழி அறிவியல் தமிழ் இதழ்
Email: camarivan@yahoo.co.in

ஆசிரியர் குழு உறுப்பினர்கள்



திரு சிங்கை இளங்கோவன்



திரு ந.ஜெயராஜ்



திருமதி ர. ஸ்டெல்லா தீபா

தலைவரின் வேண்டுகோள்!

அன்புள்ள அறிவியல் தமிழை நேசிப்பவர்களே முதல் மொழி சார்பில் உங்கள் அனைவருக்கும் வணக்கம்.

இதழைப் படிப்பவர்களுக்கும் முதல் மொழி அமைப்பின் உறுப்பினர்களுக்கும் ஒரு வேண்டுகோள்!

திரு பன்னீர் செல்வம் தலைமையில் ஆசிரியர் குழு திங்கள் தோறும் ஆயிரம் இதழ்களை அச்சிட்டு உறுப்பினர்களுக்கும் தொழிற்சாலைகளுக்கும் கல்வி நிறுவனங்களுக்கும் மதிப்புறு உறுப்பினர்களுக்கும் விளம்பரதாரர்களுக்கும் அஞ்சல் வழியாக அனுப்பி வருகின்றனர். அவர்களது பணி தொடர வாழ்த்துக்கள். நாம் நம்மால் இயன்ற வரை முதல் மொழி அமைப்புக்கு தமிழார்வம் மிக்கவர்களை உறுப்பினர்களாக்கி முதல் மொழி இதழைப் படித்து பயன் பெறுபவர்கள் எண்ணிக்கையைக் கூட்டுவோம். பத்தாவது ஆண்டுக்குள் பத்தாயிரம் வாசகர்கள் முதல் மொழிக்கு கிடைக்க வாழ்த்துக்கள்..

இந்த ஆண்டு பொங்கல் விழா சித்திரை விழா இலக்கிய விழா என மூன்று விழாக்களைச் சிறப்பாக நடத்திய செயற்குழு உறுப்பினர்கள் நிர்வாகிகள் மகளிர் அணியினர் இதழ் ஆசிரியர் குழுவினர் முதல் மொழி உறுப்பினர்கள் அனைவருக்கும் நன்றி.

எதிர் வரும் செப்டம்பர் மாதம் நான்காவது விழாவான அறிவியல் விழா நமது முதல் மொழியின் நோக்க விழா மிகச் சிறப்பாகக் கொண்டாடப்படவிருக்கிறது. அதையொட்டி அறிவியல் சிறுகதைப் போட்டி நடத்தி பரிசுக்குரிய கதைகளை தேர்வுக்குழுவினர் தேர்வு செய்து வருகின்றனர். பங்கு பெற்ற போட்டியாளர்கள் அனைவருக்கும் பாராட்டு சான்றிதழ் விழாவன்று தரப்படும். பரிசுகள் பெறும் எழுத்தாளர்களை சிறப்பு விருந்தினர் அறிவியல் விழாவில் பரிசளித்து பாராட்டுவார். தகுதிக்குரிய கதைகள் முதல் மொழி இதழில் வெளியிடப்படுகிறது. சிறந்த அறிவியல் சிறுகதைகளைப் தொகுத்து நூலாக வெளியிட முதல் மொழி முயற்சி எடுக்கும்.

ஆண்டு தோறும் நாம் நமது அமைப்பு மூலம் சென்ற ஆண்டில் தமிழில் வெளிவந்த சிறந்த அறிவியல் நூலுக்கு மனவை முஸ்தபா நினைவுப்பரிசு அறிவியல் விழாவில் வழங்கப்படும். அறிவியல் நூல் எழுத்தாளர்கள் தங்கள் படைப்புக்கள் பற்றிய குறிப்பையும். வாசகர்கள் தங்களது தேர்வையும் ஆகஸ்ட் மாத இறுதிக்குள் ஆசிரியர் பன்னீர் செல்வம் அவர்களுக்கு தெரிவிக்கலாம். பத்தாயிரம் ரூபாய் பரிசை ஆண்டு தோறும் தரும் பொறுப்பை நான் கடந்த ஆறு ஆண்டுகளாக தொடர்ந்து செய்து வருவது பேருவகை தருகிறது. சென்ற ஆண்டு முதல் அறிவியல் விழாவினை யொட்டி மாணவர்களுக்கு அறிவியல் வினாடி விழா போட்டி நடத்தி வருகின்றோம். இந்த ஆண்டு பல பள்ளி மாணவர்களை அழைத்து நேரடியாக வினாக்களைக் கேட்டு விடைகளைப் பெறும் நிகழ்ச்சியாக நடத்த இருக்கின்றோம் நாள் இடம் நேரம் பற்றிய அறிவிப்புகள் சமூக ஊடகங்கள் வாயிலாக விரைவில் வெளிவரும். இறுதிச்சுற்று அறிவியல் விழா நடக்கும் செப்டம்பர் மாதம் 27ஞாயிறு மாலை நான்கு மணிக்கு பார்வையாளர்கள் முன்னிலையில் நடைபெறும். அறிவியல் விழாவின் முன்னோட்டமாக பொறியியல் மற்றும் பாலிடெக்னிக் கல்லூரி மாணவர்களுக்கான கருத்தரங்கம் எரிசக்தி மரபுசாரா எரிசக்தி சுற்றுச்சூழல் எனும் தலைப்பில் இந்தியப்பொறியாளர் சங்க கட்டிடம் சேப்பாக்கம் | தொலைக் காட்சி நிலையம் அருகில்| செப்டம்பர் இரண்டாம் வாரத்தில் நடைபெற இருக்கிறது கருத்தரங்கில் அனைத்து பொறியியல் கல்லூரி மாணவர்களும் பாலிடெக்னிக் கல்லூரி மாணவர்களும் முதல் மொழியில் பதிவு செய்து விட்டு பங்கு பெறலாம். கருத்தரங்க இறுதியில் வினாடி வினா தேர்வாக நடத்தப் பெற்று பரிசுகள் அறிவியல் விழாவில் தரப்படும். பங்கேற்பவர்களுக்கு மின் சான்றிதழ் அனுப்பப்படும்.

அறிவியல் விழா செப்டம்பர் 27 ஞாயிறு அன்று அண்ணா நூற்றாண்டு நூலக வளாகத்தில் இரு கட்டங்களாக நான்கு மணிமுதல் ஏழரை மணிவரை நடைபெறும். நான்கு மணிக்கு தேநீர் விருந்துடன் துவங்கும் விழாவின் முதற் பகுதியில் போட்டிகளின் இறுதிச் சுற்றும் பரிசு பெறும் அறிவியல் சிறு கதைகள் வாசிப்பும் அறிவியல் எழுத்தாளர்கள் சந்திப்பும் நடைபெறும் ஆறு மணிக்கு சிறப்பு விருந்தினர்கள் பங்கு பெறும் பரிசளிப்பு விழா படைப்பாளிகளுக்கு பாராட்டு விழா சிறப்புச் சொற்பொழிவு என அருமையாக திட்டமிடப்பட்டு நடைபெறவுள்ளது. இந்திய தொழில் கூட்டமைப்பு தலைவர் சிபிசிஎல் இயக்குநர் ஆகியோரை அழைக்க உள்ளோம். முதல் மொழி உறுப்பினர்கள் அனைவரும் தவறாது செப்டம் 27 அறிவியல் விழாவில் பங்கேற்று இன்புற அழைக்கிறேன். முதல் மொழி இதழ் வளர்ச்சிக்கு விளம்பரங்கள் நன்கொடைகள் பெற்றுத்தர அனைவரும் உதவலாம். அரசு பள்ளிகளுக்கும் கல்லூரிகளுக்கும் முதல் மொழி இதழை அன்பளிப்பாக அனுப்பி வைக்கின்றோம். அது நீங்கள் தரும் விளம்பரம் நன்கொடைகளால் சாத்தியமாகின்றது. தமிழக மாணவர்கள் மக்களிடையே அறிவியல் சிந்தனைகளை வளர்க்க முதல் மொழி தொடர்ந்து எடுக்கும் முயற்சிகளுக்கு உங்கள் ஆதரவும் ஒத்துழைப்பும் தேவை. அறிவியல் விழா செப்டம்பர் 27 உங்கள் நாட்குறிப்பில் குறித்து வைத்துக் கொள்ளுங்கள். தவறாது பங்கு பெற வாருங்கள்.



சிவ இளநகை

தலைவர், முதல் மொழி அமைப்பு

உள்ளடக்கம்

அ. அறிவியல் - தொழில் நுட்பப் பகுதி 7 - 31		
1.	அறிவியலை ஆற்றலாக்குவோம்	7
2.	நீர்வள வணிகம்	10
3.	அணு உலகம் – நுண்துண்டு (Quantum) இயற்பியல்	13
4.	நிகர சுழிய உமிழ்வு இலக்கு சாத்தியப்படுமா?	16
5.	பயோ–சிப் தொழில்நுட்பம் (Bio-Chip Technology): ஒரு சிறிய சிப்பில் பெரிய புரட்சி	19
6.	புதுமையான கண்டுபிடிப்பு அறிவியல் மையம் – பெருகவாழ்ந்தான்	22
7.	வண்டுகள் மனிதர்களின் நண்பன்	24
8.	கனடாவில் நீர் பங்கீடு	28
9.	வெம்மெத்து (தெர்மோகோல்)	30
ஆ. அறிவியல் புனைக்கதைகள் பகுதி 32 - 39		
10.	பேசும் மரங்கள்	32
11.	விடியலின் ரகசியம்	35
12.	விதி	37
இ. மருத்துவப் பகுதி 40		
13.	நடுக்கு வாதம் (பார்கின்சன் நோய்)	40
ஈ. கற்க கசடற மாணவர்களுக்காக 42 - 46		
14.	பேரண்டத்தின் உயிர்த்துகள்கள்	42
15.	வானவியல் கற்போம்	43
16.	அன்றாட வாழ்வில் மின்காந்த அலைகளின் பயன்பாடுகள்	46

செப்டம்பர் 27, ஞாயிறு மாலை அறிவியல் விழா
அனைவரும் வருக!

அறிவியலை ஆற்றலாக்குவோம்



சிங்கை. இளங்கோ

முன்னுரை: (தொடர்2)

சென்ற இதழில் தமிழர் பாரம்பரிய அறிவியல், அன்றாட வாழ்க்கையில் அறிவியல் மற்றும் அறிவு கட்டமைப்பு பற்றி என்னுடைய புரிதலை கொடுத்துள்ளேன். இந்த இதழில் தற்கால அறிவியல் கோட்ப்பாடுகள், அவற்றின் பயன்பாடுகள் மற்றும் அரசின் கொள்கைகள் பற்றிப் பார்ப்போம்.

தற்கால அறிவியல் கோட்ப்பாடுகள் பயன்பாடுகள்:

நாம் அனைவரும் நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாவோ அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளின் பலனை அனுபவித்து வருகிறோம், நம் வாழ்க்கையிலும் சமூகத்திலும் ஏற்படுத்தியிருக்கிற தாக்கத்தை நன்கு அறிவோம். சமையலறை முதல், அன்றாட நடவடிக்கைகள், பயணம், பண பரிவர்த்தனை, ஆரோக்கிய பராமரிப்பு போன்றவைகளில் மேம்பட்ட ஆற்றல், முன்னேற்றத்தை நோக்கிய பல மாற்றங்களைப் பார்த்து வருகிறோம்.

கடந்த 200 ஆண்டுகளில் (1825-2025) மனித சமுதாயத்தை மாற்றிய முக்கிய அறிவியல் கோட்பாடுகள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகளைப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

கிழ்கண்ட அட்டவணையில் உள்ள ஒவ்வொரு கோட்பாடும், தொழில்நுட்பமும் மனித வாழ்வில் மூன்று நிலைகளில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது என்று கூறலாம்:

அறிவியல் புரிதல்: இயற்கையின் விதிகளை விளக்கியது.

பொறியியல் தொழில்நுட்பம்: அந்தக் கோட்பாடு களைப் பயன்படுத்தி கருவிகள், இயந்திரங்கள் உருவாக்கப்பட்டன.

சமூக முன்னேற்றம்: சுகாதாரம், தகவல் தொடர்பு, போக்குவரத்து, வேளாண்மை, கல்வி, தொழில் ஆகிய அனைத்துத் துறைகளிலும் வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்தியது.

அரசின் கொள்கைகள்:

அறிவியலுக்கு எல்லைகள் இல்லை. அதன் மொழி மனிதகுலம். ஒரு நாட்டில் பிறக்கும் அறிவியல் உண்மை, இறுதியில் உலகம் முழுவதும் மனித வாழ்வை மேம்படுத்தும் பொதுச் செல்வமாக மாறுகிறது. ஆம், பொதுவாக அது உண்மைதான். ஆனால், அந்த அறிவின் பலன்கள் அனைவரையும் ஒரே வேகத்தில் சென்றடைவதில்லை. ஒரு நாட்டில், அரசின் கொள்கைகள், கல்வி மற்றும் அறிவியல் பரவல்,பொருளாதார வளம், தொழில்நுட்பத்தை ஏற்றுக்கொள்ளும் திறன், காப்புரிமைகள் (Patents) மற்றும் வணிக உரிமைகள் போன்ற கட்டமைப்புகளை சார்ந்தது. அறிவியல் உலகளாவியது; ஆனால் தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாடு சமமாகப் பரவாது. அமெரிக்கா, ஜெர்மனி, ஜப்பான், சீனா போன்ற நாடுகள் மேம்பட்ட வாழ்க்கை நிலையை அனுபவித்து வருவதை நாம் காண்கிறோம், அதே நேரத்தில் பல நாடுகள் அடிப்படைத் தேவைகளை வழங்குவதில் சிரமங்களை எதிர்கொள்கின்றன.

தமிழ்நாட்டில் தற்கால நிலை மற்றும் சவால்கள்:

தமிழ்நாடு கல்வி, தொழில்துறை மற்றும் சமூக முன்னேற்றத்தில் முன்னணி மாநிலங்களில் ஒன்றாகும். நீதிக்கட்சி காலம் தொட்டு பகுத்தறிவு சார்ந்த அரசியல், அறிவியலை மக்களின் வாழ்க்கையுடன் இணைத்து ஆற்றலாக்குவதில் அரசின் கொள்கைகள் முக்கிய பங்கு வகித்துள்ளன. அரசு மற்றும் அரசு உதவிபெறும் பள்ளிகள், பொறியியல் கல்லூரிகள், மருத்துவக் கல்லூரிகள், தொழில்நுட்பப் பல்கலைக்கழகங்கள், ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள் ஆகியவை அறிவியல்

காலம்	அறிவியல் கோட்பாடு / கண்டுபிடிப்பு	முக்கிய விஞ்ஞானி(கள்)	முக்கிய பயன்பாடுகள்
1820-1865	மின்காந்தத் தூண்டல் (Electromagnetic Induction)	மைக்கேல் ஃபாரடே	மின்உற்பத்தி, மின்மாற்றி
1860-1875	கிருமிக் கோட்பாடு (Germ Theory)	லூயி பாஸ்டர், ராபர்ட் கோச்	தடுப்பூசி, சுகாதாரம், மருத்துவ முன்னேற்றம்
1865	மரபியல் விதிகள் (Genetics)	கிரெகர் மெண்டல்	பயிர் மேம்பாடு, மரபணு மருத்துவம்
1865	மின்காந்த அலைக் கோட்பாடு	ஜேம்ஸ் கிளார்க் மேக்ஸ்வெல்	வானொலி, தொலைக்காட்சி, Wi-Fi, தொலைத்தொடர்பு
1895-1898	எக்ஸ்கதிர் மற்றும் கதிரியக்கம்	ரோன்ட்ஜென், மேரி கியூரி	மருத்துவப் பரிசோதனை, புற்றுநோய் சிகிச்சை
1900	குவாண்டம் கோட்பாடு	மேக்ஸ் பிளாங்க்	கணினிச் சில்லுகள், லேசர், சூரியத் தகடுகள்
1905-1915	சார்பியல் கோட்பாடு	ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன்	புவியிடங்காட்டி (GPS), அணுசக்தி, விண்வெளி அறிவியல்
1928	பெனிசிலின்	அலெக்சாண்டர் ஃப்ளெமிங்	நுண்ணுயிர் எதிர்ப்பு மருந்துகள்
1930-1950	குறைக்கடத்தி இயற்பியல்	ஷாக்லி,பல விஞ்ஞானிகள்	தொலைத்தொடர்பு,டிரான்சிஸ்டர், மின்னணுவியல்.
1953	DNA இரட்டைச் சுருள் அமைப்பு	வாட்சன், கிரிக், ரோசலிண்ட் ஃபிராங்க்ளின்	தடயவியல், மரபணு மருத்துவம், உயிரித்தொழில்நுட்பம்
1958	ஒருங்கிணைந்த மின்சுற்று (Integrated Circuit)	ஜாக் கில்பி	கணினி, தொலைத்தொடர்பு, மின்னணு சாதனங்கள்
1960	லேசர் கோட்பாடு	தியோடர் மெய்மன்	மருத்துவம், தகவல் தொடர்பு, தொழிற்துறை
1969-1980	இணையத்தின் அடிப்படை	பல ஆராய்ச்சியாளர்கள்	இணையம், மின்னஞ்சல், மின்வணிகம்
1980-2000	ஒளியிழை (Fiber Optics)	சார்ல்ஸ் காவோ	அதிவேக இணையம், உலகத் தகவல் தொடர்பு
1990-2010	நானோ தொழில்நுட்பம்	பல விஞ்ஞானிகள்	மருத்துவம், பொருள் அறிவியல், மின்னணுவியல்
2012	CRISPR (மரபணுத் திருத்தம் தொழில்நுட்பம்)	ஜெனிஃபர் டவுட்னா, எம்மானுவேல் சார்பென்டியர்	மரபணு நோய் சிகிச்சை, வேளாண்மை, சுற்றுச்சூழல்
2010-2025	செயற்கை நுண்ணறிவு (AI)	ஆலன் டூரிங் ,ஜான் மெக்கார்த்தி, மற்றும் பல ஆராய்ச்சியாளர்கள்	கல்வி, மருத்துவம், தொழில், மொழிபெயர்ப்பு, தானியக்கம்





அறிவைப் பரப்புவதற்கான வலுவான அடித்தளத்தை உருவாக்கியுள்ளன.

கடந்த சுமார் 30 ஆண்டுகளில், தமிழ்நாடு உற்பத்தித் துறை, வாகனத் தொழில், மின்னணுவியல், சுகாதாரம் மற்றும் தகவல் தொழில்நுட்பத் துறைகளில் குறிப்பிடத்தக்க முன்னேற்றத்தை அடைந்துள்ளது. இதனால் வேலைவாய்ப்புகள் அதிகரித்ததோடு, அறிவியல் மற்றும் பொறியியல் கல்வி பெறும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையும் உயர்ந்துள்ளது. இருப்பினும், ஆராய்ச்சி முடிவுகளை தொழில்முனைவு மற்றும் புதிய தயாரிப்புகளாக மாற்றும் வேகம் இன்னும் அதிகரிக்க வேண்டியுள்ளது.

பள்ளி நிலையிலேயே ஆராய்ச்சி மனப்பான்மையை வளர்த்தல், தமிழில் தரமான அறிவியல் நூல்கள் மற்றும் கற்றல் வளங்களை அதிகரித்தல், பல்கலைக் கழகங்கள் தொழில்துறைகள் இணைந்து செயல்படுதல், கிராமப்புற மாணவர்களுக்கு சமமான அறிவியல் வாய்ப்புகளை வழங்குதல், புதுமை நிறுவனங்களுக்கு நிதி மற்றும் வழிகாட்டுதலை வலுப்படுத்துதல் ஆகியவை அவசியமாகின்றன.

அறிவியலை ஆற்றலாக்கி, சமூக பொருளாதார மாற்றத்தை ஏற்படுத்த அரசு, கல்வி நிறுவனங்கள், தொழில்துறைகள் மற்றும் பொதுமக்கள் இணைந்து செயல்பட்டால், தமிழ்நாடு அறிவியல் மற்றும் புதுமை சார்ந்த உலகத் தரமான மாநிலமாக மேலும் உயர முடியும்.

வரும் தொடர்களில் மேலும் விரிவாக பகிர்கிறேன்.

வாசிப்பு - வாழ்நாட்களை நீட்டிக்கும்

ஆறு நிமிட வாசிப்பு மன அழுத்தத்தை 68% குறைக்கிறது, இது இசை கேட்பதை விட அல்லது நடைப்பயிற்சி செய்வதை விட அதிக பலன் தரக்கூடியது. மேலும், 12 ஆண்டுகள் நடத்தப்பட்ட யேல் பல்கலைக்கழக (Yale) *ஆய்வில், தீவிரமாக வாசிப்பவர்கள் இறப்பதற்கான வாய்ப்பு 23% குறைவாக இருப்பது கண்டறியப்பட்டது. வாசிப்பு உங்கள் மூளைக்கு என்ன செய்கிறது என்பது இங்கே:*

சசெக்ஸ் பல்கலைக்கழக (University of Sussex) *ஆய்வு ஒன்றில், ஆறு நிமிட வாசிப்பு இதயத் துடிப்பைக் குறைத்து, தசை இறுக்கத்தைத் தளர்த்தி, மன அழுத்தத்தை 68% குறைப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டது. இது இசை, தேநீர் மற்றும் நடைப்பயிற்சியை விட சிறந்த முடிவைத் தந்துள்ளது. தொடர்ந்து வாசிப்பவர்களிடம் மனச்சோர்வின் அளவு குறைவாக உள்ளது. அதோடு, ஒரு நாவலைப் படிக்கும்போது மூளையின் இணைப்புகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், படித்து முடித்த பிறகும் பல நாட்களுக்கு நீடிப்பதாக மூளை ஸ்கேன்* (brain imaging) *மூலம் தெரியவந்துள்ளது. இது பிறர் நிலையை உணரும் ஒத்துணர்வு* (empathy) *திறனுக்கான பாதைகளை வலுப்படுத்துகிறது.*

அடுத்து, ஆயுட்காலம். அந்த யேல் ஆய்வில், வாரத்திற்கு 3.5 மணி நேரத்திற்கும் மேலாக வாசிக்கும் பெரியவர்கள், வாசிக்காதவர்களை விட இறப்பதற்கான வாய்ப்பு 23% குறைவாக இருந்தது. செல்வம், கல்வி மற்றும் ஆரோக்கியம் போன்ற காரணிகளைக் கணக்கில் எடுத்துக்கொண்ட பிறகும் இந்த வேறுபாடு உறுதியாக இருந்தது. புனைகதை (fiction) *வாசிப்பு உங்கள் உணர்ச்சிப் புறணியை* (sensory cortex) *தூண்டுகிறது; இதனால் பக்கங்களில் உள்ள அமைப்புகளை உங்கள் மூளை நிஜமாகவே நடப்பது போலவே உணர்கிறது. சமூக ஊடகங்களை ஸ்க்ரோல்* (scrolling) *செய்யும்போது இது நடப்பதில்லை. ஒரு கதைக்குத் தேவைப்படும் கவனம், இடைவிடாத சமூக ஊடகப் பதிவுகளால் சிதையும் கவனத் திறனை மீண்டும் கட்டமைக்கிறது. ஒரு வடிவம் மூளைக்கு பயிற்சி அளிக்கிறது, மற்றொன்று அதை வடிகட்டுகிறது (சோர்வடையச் செய்கிறது).*

இதற்கு சந்தா தேவையில்லை, எந்த உபகரணமும் தேவையில்லை. ஒரு நாளைக்கு இருபது நிமிடங்கள் வாசிப்பது மன அழுத்தம், நினைவாற்றல் மற்றும் ஆயுட்காலம் ஆகியவற்றில் அளவிடக்கூடிய தாக்கங்களை ஏற்படுத்துகிறது. பெரும்பாலான மக்கள் தங்களுக்கு "கவனம் செலுத்தும் திறன் குறைவு" என்று நினைக்கிறார்கள். ஆனால் அது உண்மையில்லை, அவர்கள் அதிக தூண்டுதலுக்கு (overstimulated) *ஆளாகியிருக்கிறார்கள். வாசிப்பு உங்கள் கவனத்தை ஒரே ஒரு விஷயத்தில் சுருக்குகிறது, இதனால் மனம் இறுதியாக அமைதியடைகிறது.*

உங்களை எப்போதும் ஸ்க்ரோல் செய்ய வைப்பதற்காகவே உருவாக்கப்பட்ட இந்த உலகில், வாசிப்பைத் தேர்ந்தெடுப்பது ஒரு வகையான எதிர்ப்புப் போராட்டமாகும். சமூக ஊடகப் பதிவுகளுக்குப் பதிலாக புத்தகத்தைத் தேர்ந்தெடுங்கள்



கோ. முத்துக்குமார்
- வேதிப் பொறியாளர்

நீர்வள வணிகம்

விவசாயம், அணுசக்தி, மருந்துத் தயாரிப்பு மற்றும் தரவு மையங்கள் (Data Centers) போன்ற அதிகளவு நீரைப் பயன்படுத்தும் துறைகளில் இந்தியாவின் வேகமான வளர்ச்சி, ஏற்கனவே அழுத்தத்தில் உள்ள நீர்வளங்களுக்கு கூடுதல் சுமையை ஏற்படுத்துகிறது. இந்தச் சூழலில், நீரை விற்பனை செய்வதில் மட்டும் அல்லாமல், நீரை அளவிடுதல், நிர்வகித்தல் மற்றும் பாதுகாத்தல் ஆகியவற்றிற்கான தீர்வுகளை உருவாக்குவதிலேயே குறிப்பிடத்தக்க வணிக வாய்ப்பு உள்ளது.

இந்தியாவின் அடுத்த மிகப்பெரிய வணிக வாய்ப்பு செயற்கை நுண்ணறிவு (Artificial Intelligence), மின்சார வாகனங்கள் (Electric Vehicles) அல்லது நிதித் தொழில்நுட்பம் (FinTech) போன்ற துறைகளில் இல்லாமல் கூட இருக்கலாம். மாறாக, கட்டுப்படுத்துவது நாளுக்கு நாள் கடினமாகி வரும் ஒரு வளமான நீரை மையமாகக் கொண்டதாக இருக்கக்கூடும். இந்தியாவின் வளர்ச்சிப் பதையில் ஒரு முரண்பாடு அதிகரித்து வருகிறது. நாட்டில் மிக வேகமாக வளர்ந்து வரும் சில துறைகள், அதே நேரத்தில் அதிகளவு நீரை பயன்படுத்தும் துறைகளாகவும் உள்ளன. "அந்த இடைவெளிக்குள் ஒரு மிகப்பெரிய நிறுவனத்தை உருவாக்கும் வாய்ப்பு இருக்கிறது..." என்ற இந்தக் கருத்து, இந்தியாவின் நீர் சவால் அடுத்த மிகப்பெரிய வணிக வாய்ப்பிற்கான அடித்தளமாக அமையுமா என்ற பரந்த விவாதத்தை உருவாக்கியுள்ளது.

இந்தியாவின் வளர்ச்சிப் பாதை மற்றும் நீர் சவால்

இந்தியாவின் பொருளாதார இலக்குகள், அதிகளவு நீர் தேவைப்படும் துறைகளையே பெரிதும் சார்ந்துள்ளன. விவசாயம் உணவுப் பாதுகாப்பையும், கிராமப்புற வாழ்வாதாரத்தையும் ஆதரிக்கிறது. தூய்மையான ஆற்றல் திட்டங்களில் அணுசக்தி முக்கிய பங்காற்றும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. மருந்துத் தயாரிப்பு துறை உலகளவில் தொடர்ந்து விரிவடைந்து வருகிறது. இதேவேளை, செயற்கை நுண்ணறிவு, மேகக் கணினி (Cloud Computing) மற்றும் டிஜிட்டல் சேவைகளின் வளர்ச்சியால் தரவு மையத் துறையும் வேகமாக வளர்ந்து வருகிறது.

தொழில்துறை வளர்ச்சியை ஈர்க்கும் பல பகுதிகள் ஏற்கனவே நிலத்தடி நீர்மட்ட சரிவு மற்றும் மாறிவரும் மழைப்பொழிவு முறைகளால் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன. பஞ்சாப் மற்றும் ஹரியானா போன்ற மாநிலங்கள் தீவிரமான விவசாயம் காரணமாக நிலத்தடி நீர் குறைவால் போராடுகின்றன. அதே நேரத்தில், கர்நாடகா, தெலங்கானா, தமிழ்நாடு மற்றும் ராஜஸ்தான் மாநிலங்களின் சில பகுதிகளில் நடைபெறும் தொழில்துறை விரிவாக்கம் நீர்வளத்தின் மீதான அழுத்தத்தை மேலும் அதிகரிக்கிறது.

விவசாயத்தின் வெற்றிப் பாதைக்கு ஒரு விலை உள்ளது

பல ஆண்டுகளாக இந்தியாவின் விவசாய வளர்ச்சி, நிலத்தடி நீரின் பயன்பாட்டோடு நெருங்கிய தொடர்பைக் கொண்டுள்ளது. பசுமைப் புரட்சி (Green Revolution) நாட்டின் உணவு உற்பத்தியை அதிகரிக்கவும், இறக்குமதியைச் சார்ந்திருப்பதை குறைக்கவும் உதவியது.

ஆனால், குழாய் கிணறுகள் மற்றும் நிலத்தடி நீரை அதிகமாக உறிஞ்சியதால், பல விவசாயப் பகுதிகளில் நீர்வளம் தொடர்ந்து குறைந்து வருகிறது.

உணவுப் பதப்படுத்துதல், ஏற்றுமதி மற்றும் அதிக விவசாய உற்பத்திக்கான தேவை உயர்ந்து வரும் நிலையில், நீர் பயன்பாட்டை நிர்வகிப்பது ஒரு முக்கிய சவாலாக மாறியுள்ளது. சொட்டு நீர்ப்பாசனம் (Drip Irrigation), பயிர் பல்வகைப்படுத்தல் (Crop Diversification) மற்றும் தொழில்நுட்ப அடிப்படை

யிலான விவசாய முறைகள் போன்ற தீர்வுகளை நிபுணர்கள் பரிந்துரைத்துள்ளனர். ஆனால், இந்தத் தீர்வுகளை நாடு முழுவதும் உள்ள கோடிக்கணக்கான விவசாயிகளிடம் கொண்டு சேர்ப்பதே உண்மையான சவாலாக உள்ளது.

அணுசக்தியின் மறைந்திருக்கும் நீர் தேவை.

இந்தியா தூய்மையான மற்றும் நம்பகமான மின்சார உற்பத்திக்காக தனது அணுசக்தி உற்பத்தித் திறனை விரிவுபடுத்தி வருகிறது. ஆனால், அணுமின் நிலையங்களுக்கு, குறிப்பாக குளிர்விப்பு (Cooling) செயல்பாடுகளுக்காக, மிக அதிக அளவு நீர் தேவைப்படுகிறது. இதனால், குறிப்பாக நன்னீர் வளம் குறைவாக உள்ள பகுதிகளில் அமைக்கப்படும் திட்டங்களுக்கு சமநிலையைப் பேணுவது ஒரு சவாலாகிறது.

கடலோரப் பகுதிகளில் அமைக்கப்படும் திட்டங்களுக்கு கடல்நீரை பயன்படுத்தும் வாய்ப்புகள் இருப்பதால் கூடுதல் விருப்பங்கள் உள்ளன. ஆனால், உள்நாட்டு பகுதிகளில் அமைக்கப்படும் திட்டங்கள், உள்ளூர் நீர்வளத்தின் மீது கூடுதல் அழுத்தம் ஏற்படாமல் இருக்க மிகவும் கவனமாக திட்டமிடப்பட வேண்டும்.

மருந்துத் தொழில் எதிர்கொள்ளும் நீர் சிக்கல்.

இந்தியாவின் மருந்துத் தயாரிப்புத் துறை, குறைந்த விலையில் மருந்துகளை உற்பத்தி செய்வதில் உலகளவில் நல்ல பெயரைப் பெற்றுள்ளது. ஆனால், இந்தத் துறையின் வெற்றிக்குப் பின்னால் அதிகளவு நீர் தேவைப்படும் உற்பத்தி செயல்முறைகள் உள்ளன. மருந்து தயாரிப்பில் செயலாக்கம், சுத்தம் செய்தல் மற்றும் குளிர்வித்தல் உள்ளிட்ட பல்வேறு கட்டங்களில் நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மருந்துத் தயாரிப்பு மையங்கள் விரிவடைந்து வரும் நிலையில், நிறுவனங்கள் புதிய நீரின் மீதான சார்பைக் குறைப்பதற்காக கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு, நீர் மறுசுழற்சி மற்றும் அதிக செயல்திறன் கொண்ட உற்பத்தி முறைகளில் அதிக கவனம் செலுத்தி வருகின்றன.

தரவு மையங்கள் புதிய அளவிலான தேவையை உருவாக்குகின்றன.

செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் டிஜிட்டல் சேவைகளின் வளர்ச்சி, இந்தியாவில் தரவு மையங்களின் (Data Centers) வளர்ச்சியை வேகப்படுத்தியுள்ளது. குறிப்பாக பெங்களூரு மற்றும் சென்னை போன்ற நகரங்களில் தொழில்நுட்ப நிறுவனங்கள் பெருமளவில் முதலீடு செய்து வருகின்றன. இந்த வசதிகள் இடையறாது இயங்குவதால், உபகரணங்களின் செயல்திறனைப் பராமரிக்க குளிர்விப்பு அமைப்புகள் அவசியமாகின்றன.

பாரம்பரிய குளிர்விப்பு முறைகள் கணிசமான அளவு நீரை பயன்படுத்தக்கூடும். இதனால், எதிர்கால தரவு மையங்கள் எங்கு அமைக்கப்பட வேண்டும், அவை எவ்வாறு அதிக நிலைத்தன்மையுடன் (Sustainable) செயல்பட முடியும் என்ற கேள்விகள் எழுகின்றன.

காணாமல் போன முக்கிய அம்சம்: நீரின் உண்மையான மதிப்பைப் புரிந்துகொள்வது.

இந்தியாவின் மிகப்பெரிய சவால்களில் ஒன்று, நீர் இன்னும் சரியாக அளவிடப்படாமல் இருப்பதும், அதன் மதிப்பு போதுமான அளவில் உணரப்படாமல் இருப்பதுமாகும். எண்ணெய் அல்லது உலோகங்கள் போன்ற பொருட்களைப் போல, நீருக்கு ஒரே மாதிரியான சந்தை விலை இல்லை. அதன் மதிப்பு, இடம், கிடைக்கும் அளவு, காலநிலை மற்றும் தேவை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து மாறுபடுகிறது.

துல்லியமான அளவீடு இல்லாமல், நீர் பயன்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துவதோ அல்லது சேமிப்பை ஊக்குவிப்பதோ மிகவும் கடினமாகிறது. இந்த நிலை மெதுவாக மாறி வருகிறது. அரசு அமைப்புகள் நிலத்தடி நீர் கண்காணிப்பு, நீர்வள வரைபடம் தயாரித்தல் மற்றும் பயன்பாட்டைக் கண்காணித்தல் போன்ற நடவடிக்கைகளை மேம்படுத்தி வருகின்றன. நிறுவனங்களும் நீர் பயன்பாட்டு முறைகளைப் புரிந்துகொள்ள திறன்மிகு அளவுக் கருவிகள் மற்றும் எண்ணிம அமைப்புகளைப் பயன்படுத்தத் தொடங்கியுள்ளன.

நீர் இந்தியாவின் அடுத்த பெரிய நிறுவனங்களை உருவாக்குமா ?

அதிகரித்து வரும் நீர் சவால், இந்தப் பிரச்சினைக்கு தீர்வு காணும் நிறுவனங்களுக்கு புதிய வாய்ப்புகளை உருவாக்குகிறது. நீர் கண்காணிப்பு, நீர் மறுசுழற்சி, கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு, கடல்நீரை நன்னீராக்குதல் (Desalination) மற்றும் ஸ்மார்ட் நீர்ப்பாசனம் போன்ற துறைகளில் செயல்படும் தொடக்கநிலை வணிகம் (startup) மற்றும் நிறுவனங்கள், நீர் மேலாண்மையை மேலும் திறம்படச் செய்யும் வழிகளை ஆராய்ந்து வருகின்றன.

எதிர்கால நீர் பொருளாதாரம் (Water Economy) என்பது, நீர் பயன்பாட்டை அளவிடும், நீர் சேமிப்பை ஊக்குவிக்கும் மற்றும் வளங்களைச் சிறப்பாக ஒதுக்கும் அமைப்புகளை உள்ளடக்கியதாக இருக்கக்கூடும்.

ஆனால், எந்தவொரு நீர் சந்தையும், நீரின் தனித்துவமான இயல்பை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும் என்று நிபுணர்கள் கருதுகின்றனர். ஒரு பகுதியில் சேமிக்கப்படும் ஒரு லிட்டர் நீரின் மதிப்பு, மற்றொரு பகுதியில் சேமிக்கப்படும் அதே ஒரு லிட்டர் நீரின் மதிப்புடன் சமமாக இருக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

பிற நாடுகள் நீர் மேலாண்மை குறித்து என்ன கற்றுத்தருகின்றன ?

உலகின் பல நாடுகள், நீர்வள மேலாண்மைக்காக வெவ்வேறு அணுகுமுறைகளைப் பின்பற்றியுள்ளன. இஸ்ரேல், நீர் மறுசுழற்சி தொழில்நுட்பம் மற்றும் திறமையான நீர் மேலாண்மையில் கவனம் செலுத்தியுள்ளது. சிங்கப்பூர், இயற்கை நன்னீர் வளம் குறைவாக இருப்பதால், நீர் மறுபயன்பாடு, கடல்நீரை நன்னீராக்குதல் மற்றும் கடுமையான கண்காணிப்பு ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்ட வலுவான நீர் மேலாண்மைத் திட்டத்தை உருவாக்கியுள்ளது.

அதே நேரத்தில், சிலி போன்ற நாடுகளின் அனுபவம், நீரை வெறும் சந்தைப் பொருளாக மட்டுமே கருதுவது, பொதுமக்களின் அணுகல் மற்றும் மலிவான விலையைப் பாதுகாக்காவிட்டால் சிக்கல்களை ஏற்படுத்தக்கூடும் என்பதைக் காட்டுகிறது.

இந்தியாவின் அடுத்த வாய்ப்பு நீரைச் சேமிப்பதை மையமாகக் கொண்டதாக இருக்கலாம்

இந்தியாவின் நீர் சவால் என்பது வெறும் நீர் கிடைப்பது பற்றிய பிரச்சினை மட்டுமல்ல. அது நீரைச் சிறப்பாக அளவிடுவது, நிர்வகிப்பது மற்றும் பகிர்ந்தளிப்பது பற்றிய பிரச்சினையும் ஆகும். இந்தியா ஒரு பெரிய பொருளாதாரமாக வளர முயற்சிக்கும் நிலையில், எதிர்கால வளர்ச்சியை நிர்ணயிக்கும் மிக முக்கிய காரணிகளில் ஒன்றாக நீர் மாறக்கூடும்.

அடுத்த மிகப்பெரிய வாய்ப்பு, நீரை விற்பனை செய்வதில் அல்லாமல், இந்தியா தனது நீரின் உண்மையான மதிப்பைப் புரிந்துகொள்ள உதவும் தொழில்நுட்பங்கள், அமைப்புகள் மற்றும் உள்கட்டமைப்புகளை உருவாக்குவதிலிருந்து வரக்கூடும்.

இந்தப் பிரச்சினைக்கு தீர்வு காணும் நிறுவனங்கள், இந்தியாவின் அடுத்த தலைமுறை புதுமைகளின் முக்கிய அங்கமாக உருவெடுக்கக்கூடும்.

அறிவார்ந்த தமிழ் நெஞ்சங்களுக்கு,

முதல்மொழி அறிவியல் தமிழ் இதழ் மாதந்தோறும் அச்சிட்டு வெளியிடப்படுவதால், தாங்கள் எழுதும் அறிவியல் தொழில்நுட்ப கட்டுரைகள், அறிவியல் மனப்பான்மையை வளர்க்கும் கதைகள், மருத்துவ, பொருளாதார செய்திகள், மாணவர்களுக்கான கட்டுரைகள் அனைத்தையும் ஒவ்வொரு மாதமும் 20ஆம் நாளுக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம்.

ஆசிரியர் குழு - Email: camarivan@yahoo.co.in



இராஜகோபால் சந்தானம்
மேனாள் செயல் இயக்குநர், ஐஓசி

அணு உலகம் - நுண்துண்டு (Quantum) இயற்பியல்

(ரீச்சர்ட் பெயின்மேன் உரையைத் தழுவியது)

நுண்துண்டு இயற்பியலைப் பற்றி முழுவதுமாக அறிந்தவர் யாருமில்லை என்றே கூறலாம். ஐன்ஸ்டீன், போர் போன்ற விஞ்ஞானிகள் கூட இதை பற்றி மாறுபட்ட கருத்துக்களைக் கொண்டிருந்தனர். இருப்பினும், இது யாருக்கும் புரியாத கணித மாயம் அல்ல. இது நாம் சற்றும் எதிர்பாராத இயற்கையின் இயல்பு. இப்போது நாம் ஒரு சில மணித்துளிகளில் இதைக் கற்றுத் தேர்ந்து விடப் போவதில்லை. ஆனால் சிறிதளவு நம் அறிவை வளர்த்துக் கொள்வதில் தவறில்லை.

உங்களைச் சுற்றி ஒரு முறை பாருங்கள். நீங்கள் அமர்ந்திருக்கும் நாற்காலி, அதைத் தாங்கி நிற்கும் தரை, நம் உடல் இவை அனைத்தும் திடமாக இருக்கின்றன. நாம் பார்க்கும் எல்லாப் பொருள்களும் இயற்பியலின் விதி முறைகளுக்கு உட்பட்டு இயங்குகின்றன இந்தப் பெரிய அளவிலிருந்து, சற்று சிறிய அளவு, மேலும் அணு அளவு சென்று பார்ப்போம். நாம் காண்பது என்ன! அங்கு உள்ள பொருட்கள் நாம் பள்ளியில் படித்த இயற்பியல் விதிகளை மதிப்பதாகத் தெரியவில்லை.

அணு உலகில், துகள்கள் நம் உலகில் உள்ள பில்லியர்ட்ஸ் பந்துகளைப் போன்று நம்மால் கணிக்கக் கூடிய பாதைகளில் செல்வதில்லை. அவைகள் ஒரு கணத்தில். ஓரிடத்தில் இருக்க வேண்டும் என்ற மரியாதை அறியாது இருக்கின்றன. அவை இங்கு இருக்கலாம் அல்லது அங்கு இருக்கலாம் என்ற சாத்தியக் கூறுகளையே நம்மால் கூற முடியும். இது அணு உலகம் நமக்கு கொடுக்கும் முதல் அதிர்ச்சி. அணு அளவில் இயற்கை விநோதமாகச் செயல் படுகின்றது. அணு உலகம் நம் உலகம் போல் பொருள்களால் ஆனது அன்று. சாத்தியக் கூறுகளால் ஆனது. உண்மையான, கணித நிகழ்த்தரவுகளுக்கு உட்பட்ட உலகம்.

நுண்துண்டு இயற்பியல் என்றால் என்ன? அணு உலகில் உள்ள துகள்களின் நடைமுறையை விளக்கும் ஒரு கோர்வையான கணித அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்ட விதிமுறைகள் ஆகும். இதில் அடிப்படை மூன்று வினோதமான விதிகளைப் பார்ப்போமா?

1. ஆற்றல் துண்டுகளாகவே பரிமாறப்படும்.
2. ஒரு பொருள் ஒரே காலத்தில் பல இடங்களில் இருக்கலாம்.
3. அந்தப் பொருளோடு தொடர்பு (Observation / Interaction) கொண்டால், அது அந்தப் பொருளின் அடிப்படை இயல்பை மாற்றி விடும்

இவைகளைப் பற்றி சற்று விரிவாகப் பார்ப்போமா ?

நம் உலகில் மாற்றம் என்பது ஒரு சீரான தொடர் நிகழ்வு. தண்ணீரை ஒரு தொடர் சங்கிலி போன்று ஊற்றலாம். ஒளியை சிறிது சிறிதாக மங்கச் செய்யலாம். மாற்றம் எண்ணற்ற சிறு சிறு அடிகளைக் கொண்டது. இந்த அடிப்படையைக் கொண்டு அணு உலகத்தில் நுழைந்தால் இயற்கை கதவை நம் முகத்திலேயே சாத்தி விடுகிறது. இங்கு ஆற்றல் ஒரு அளவில் தான் பரிமாறப்படும். சிறிது கூட அல்ல. சிறிது குறைந்து அல்ல. நுண் துண்டு (Quantum) என்று இந்த அளவையே குறிப்பிடுகின்றனர்.

ஒரு மின்துகள் (electron) தன் ஒரு ஆற்றல் நிலையிலிருந்து மற்றொரு ஆற்றல் நிலைக்குச் செல்ல ஒரு நுண் துண்டு ஆற்றல் தேவைப்படும். இது ஒரு மாடிப்படியில் நின்று கொண்டு கீழ் நோக்கியோ அல்லது மேல் நோக்கியோ செல்ல ஒரு படி தேவைப் படுவது போல் ஆகும். இங்கு அரைப் படி, கால் படி என்பது கிடையாது. இது இயற்கையின் அடிப்படை விதி ஆகும்.

இப்போது நாம் அடுத்த விதியைப் பார்ப்போம். இது நம்மை அயர வைக்கும் இயற்கையின் விளையாட்டு. ஒரு நுண் துகள் ஒரே காலத்தில் பல இடங்களில் இருக்கலாம். பல பாதைகளில் செல்லலாம். இது கற்பனை அல்ல. இயற்கையின் உண்மை. இது நுண் துண்டு பன்மை நிலை (Quantum superposition) என அழைக்கப் படுகிறது.

தன் பன்மை நிலையிலிருந்து ஒரு நிலையை தெரிவு செய்ய அதை வற்புறுத்தினால் ஒழிய, ஒரு மின் துகள் பன்மை நிலையில் இருக்கும். அந்த மின் துகளோடு வேறு ஏதேனும் ஒரு துகள் தொடர்பு கொண்டால் ஒழிய அது அந்த முடிவை எடுக்காது. எடுத்துக் காட்டாக, ஒரு நாணயத்தை மேல் நோக்கி சுண்டி விடுகிறோம் என்று வைத்துக் கொள்ளுங்கள். அது சுழன்று கொண்டிருக்கும் போது தலை, பூ என்ற இரு நிலைகளிலும் இருக்கும். அது நம் கையில் விழும் போதோ அல்லது தரையைத் தொடும் போதோ தலையா பூவா என்ற முடிவை எடுக்கும்.

ஒரு மின்துகளைக் கண்காணித்தல் (Observation) என்பது அதை ஒரு விஞ்ஞானி உற்று நோக்குதல் அன்று. அதன், ஒளித்துகள் (photon) கொண்டோ அல்லது மற்ற ஏதேனும் நுண்துகள் கொண்டோ தொடர்பு கொள்ளுதல் ஆகும். அப்படிக் கண்காணிக்கும் போது, பன்மை நிலை முடிவுக்கு வந்து ஒரு நிலையை அந்தத் துகள் கொள்கிறது. அதைப் பற்றிய உண்மைகள் (quantum information) உலகிற்குத் தெரிய வரும்போது அது ஒரு நிலையைத் தேர்வு செய்கிறது.

ஒரு நுண் துண்டு அமைப்பைக் குலைக்காமல் அதைக் கண்காணிக்க முடியாது. இது அளவிடும் கருவிகளின் குறைபாடு அல்ல. தொழில் நுட்பத்தின் குறைபாடும் அல்ல. இது இயற்கையின் நியதி.

இப்போது உலக விஞ்ஞானிகளைத் தம் இருக்கைகளிலிருந்து நிமிர்ந்து உட்கார வைத்த ஒரு எளிய, ஆனால் யாரும் சற்றும் எதிர்பாராத முடிவுகளைத் தந்த சோதனையைப் பார்ப்போமா? அது தான், 'இரு நீளத் துளைகள்' (Double slit experiment) சோதனை.

மிகவும் எளிதான கருவிகளைக் கொண்டது இந்த சோதனை. இரு நீளத் துளைகளைக் கொண்ட ஒரு தட்டு அல்லது தகடு. அதன் ஒரு புறம் மின் துகள்களை ஒவ்வொன்றாக துப்பாக்கிக் குண்டுகள் போன்று வெளியிடும் ஒரு கருவி. மறு புறம் ஒரு திரை. இப்போது மின்துகள்களை ஒவ்வொன்றாக வெளியிடுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். இவை இரண்டு துளைகளில் ஏதேனும் ஒன்றில் நுழைந்து எதிர்ப்புறம் உள்ள திரையில் விழ வேண்டும். அதாவது, இரு துளைகளுக்கும் நேர் எதிராகத் திரையில் இரு செங்குத்தான பட்டைகள் தெரிய வேண்டும். இது நாம் எதிர்பார்ப்பது. ஆனால், நடந்தது என்ன?

பல பட்டைகள் திரையில் தெரிகின்றன. ஒன்று ஒளி நிறைந்தும், அடுத்தது மங்கியும் மாறி மாறி பட்டைகள் தெரிகின்றன. இது எப்படி நிகழ்ந்தது?

ஒளி நிறைந்தும் மங்கியும் அடுத்தடுத்த பட்டைகள் அலைகளால் மட்டுமே உருவாக்க முடியும். ஒளி ஒரு மின்காந்த அலை. இந்த அலை இரண்டு துளைகள் வழியே சென்றால், மறுபுறம் இரு அலைகளாய் வெளிப்பட்டு ஒன்றோடு ஒன்று மோதிக் கொள்கின்றன. அப்படி மோதிக் கொள்ளும் போது, ஒரு அலை மேடு இன்னொரு அலை மேடோடு இணைந்து ஒரு ஒளி மிகுந்த பட்டையையும், ஒரு அலை மேடு இன்னொரு அலைப் பள்ளத்தோடு இணைந்தால் ஒரு ஒளி மங்கிய பட்டையையும் திரையில் உருவாக்கும்.

இதன் படி, மின்துகள் ஒரு அலையா? என்ற ஐயம் எழுகிறது. கருவியிலிருந்து வெளிப்பட்டது தனித் தனியான மின்துகள்கள். ஒரு மின் துகளுக்கும், அடுத்த மின் துகளுக்கும் இடையே கால இடைவெளி இருந்தது. அப்படியானால், ஒரே மின் துகள் ஒரே நேரத்தில் இரண்டு துளைகள் வழியாகவும் சென்று இருக்க வேண்டும். எப்படி ஒரு துகள் இரண்டு துளைகள் வழியாகச் செல்ல முடியும்?

விஞ்ஞானிகள் எந்தத் துளை வழியாக எந்த மின் துகள் செல்கிறது என்பதைக் கண்காணிக்க ஒரு கருவியை அமைத்தனர். இப்போது, அவர்கள் கண்டது என்ன? ஒவ்வொரு மின் துகளும் ஒரு துளை வழியே சென்றது. திரையில் இரு பட்டைகள் மட்டுமே தெரிந்தன.

அதாவது, ஒவ்வொரு மின் துகளும் கண் காணிக்கும் வரை பன்மை நிலையில் இருந்து ஒரு அலை போல் செயல் படுகின்றது. கண்காணிக்கும் போது, பன்மை நிலையை இழந்து ஒரு நிலையை எடுத்துத் துகள் போல் செயல் படுகின்றது. துகளுக்கு நாம் கண் காணிக்கின்றோம் என்ற அறிவு உண்டா? என்றால் இல்லை என்றே கூற வேண்டும். அதன் பன்மை நிலை ஏதோ ஒரு தொடர்பினால் (interaction), உலகிற்கு தெரிய வரும் போது, அதன் பன்மை நிலையை இழக்கிறது.

ஒரு துகள் ஒரே காலத்தில் இருக்கும் சாத்தியக் கூறுகளை ஒரு கணித அலை சார்பு (wave function) கொண்டு வடிவமைத்தார் ஷோடிங்கர் என்னும் விஞ்ஞானி. அது இருக்கும் இடத்தை அறிய முற்படும் முன்னர், ஒரு நிலையைத் தேர்வு செய்யாமல் உண்மையான தன் பல்வேறு நிலைகளில், பாதைகளில்

செல்கிறது. இரு துளைகளிலும் நுழைந்து மீண்டும் அலையாகச் சென்று திரையில் சாத்தியக் கூறுகளின் இறுதி முடிவாகத் தெரிகிறது.

உண்மை நிலை தன்னைக் காட்டிக் கொள்ள உடனே முடிவெடுப்பதில்லை. பல வித சாத்தியக் கூறுகளைத் தன் இறுதி முடிவாகக் கொண்டு ஒரு தொடர்புக்காகக் காத்திருக்கிறது.

ஒரு துகள் இருக்கும் இடத்தை அறியும் முன்னர், அது எங்கு இருக்கிறது என்று கேட்பது, ஒரு இசைக் குழு தங்கள் இசையைத் தொடங்கும் முன்னரே எந்தப் பாட்டு முதலில் இசைக்கப்படும் என்பது போன்றது.

இப்போது மூன்றாவது விதிக்கு வருவோமா? இது இரண்டாவதை விட வினோதமானது. நுண் துண்டு பிணைப்பு (Quantum Entanglement). இரு துகள்கள் ஒன்றோடு ஒன்று தொடர்பு கொள்ளும் போது, ஒரு பிணைப்பு ஏற்படுகின்றது. இந்த பிணைப்பு எப்படிப் பட்டது என்றால், இரு துகள்களுக்கிடையே மிகப் பெரிய இடைவெளி இருந்தாலும், இரண்டும் நாம் இருக்கும் இந்த அண்டத்தின் இரு கோடிகளில் இருந்தாலும், ஒரு துகளைப் பற்றி நாம் அறிந்தால், மற்றொரு துகளை ஆராயாமலே அதைப் பற்றி அறிய முடியும்.

ஒரு பெட்டிக்குள் ஒரு சிவப்புப் பந்து, மற்றொரு பெட்டிக்குள் ஒரு நீலப் பந்து இரண்டையும் வைத்து இரு பெட்டிகளையும் நன்றாகக் கலந்து விட்டு ஒன்றை அண்டத்தின் ஒரு கோடிக்கும் மற்றதை மறு கோடிக்கும் அனுப்பி வைப்போம். இப்போது ஒரு பெட்டியைத் திறந்து பார்க்க சிவப்புப் பந்து இருந்தால், மறு பெட்டியில் நீலப் பந்து உள்ளது என்று உறுதியாகச் சொல்லி விடலாம். ஏன் என்றால், பந்துகள் தம் தம் நிறங்களை எப்போதும் கொண்டிருக்கும்.

ஆனால், நுண் துண்டுப் பிணைப்பு அப்படி அல்ல. இரண்டு பெட்டிகளிலும் சிவப்பு, நீலம் என்று இரண்டு பந்துகளும் இருக்கக் கூடிய பன்மை நிலையில் இருக்கும். இங்கு சிவப்புப் பந்து என்றால், அங்கு நீலப் பந்து இருக்கும். இங்கு நீலப் பந்து என்றால் அங்கு சிவப்புப் பந்து இருக்கும்.

ஒரு பெட்டியை திறந்து பார்த்தால், பன்மை நிலை அழிந்து ஒரு நிலையை எடுக்கும். அது சிவப்பாக இருந்தால், மறு பெட்டியில் நீலப் பந்தைக் காண முடியும்.

இது எப்படி முடிந்தது? ஒளியை விட விரைவாக செய்தி பறந்ததா? அல்ல. இரண்டு துகள்களும் ஒரு நுண் துண்டு அமைப்பில் உள்ளன. அவை இருக்கும் இடங்கள் தான் தொலைவில் உள்ளன.

இதை ஐன்ஸ்டீனால் ஒப்புக் கொள்ள முடியவில்லை. இதைத் "தொலைவில் நிகழ்ந்த பேய்ச் செயல்" என்று குறிப்பிட்டார். ஒளியை விட வேகமாக செய்திப் பரிமாற்றம் சாத்தியமில்லை என்றும், ஒரு நிகழ்வு அருகிலிருக்கும் பொருள்களையே பாதிக்கும் என்றும், நம் அறிவுக்குப் புலப்படாத மற்ற சில காரணங்கள் (hidden variables) இருக்கக் கூடும் என்றும் அவர் வாதிட்டார்.

பெல் என்பவர் ஒரு கணித சமனிலியை (mathematical inequality) உருவாக்கினார். அதன்படி, நுண் துண்டு பிணைப்பு உண்மையா என்று புள்ளி இயலைக் கொண்டு தெரிந்து கொள்ளலாம்.

விஞ்ஞானிகள் பல சோதனைகளை நிகழ்த்தினர். மேலும், மேலும் துல்லிய கருவிகளைக் கொண்டு சோதனைகள் செய்தனர். அத்தனை சோதனைகளிலும், நுண் துண்டு பிணைப்பு உண்மையானது என்றும், ஐன்ஸ்டீன் சொன்னபடி நம் அறிவுக்குப் புலப்படாத சில காரணங்கள் இல்லை என்றும் உறுதி செய்யப் பட்டது.

நம் கண்ணுக்குப் புலப்படும் உலகில் பொருட்கள் இயற்பியல் விதிகளின் படி செயல்படுகின்றன. ஆனால், அணு உலகில், உண்மை நிலை என்பது சாத்தியக் கூறுகளே. நுண் துகள்களோடு ஏற்படும் ஒரு தொடர்பே அவை ஒரு உறுதியான முடிவுக்கு வருவதற்கு உதவுகிறது.

முதல் மொழி

தொடர்பு கொள்க

அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சி
தொடர்பான பங்கேற்புகளுக்கும்
பங்களிப்புகளுக்கும்
முதல் மொழியைத்
தொடர்பு கொள்ளலாம்

Ph: +91 98401 22169
+91 98405 21155

admin@mudhalmozhi.org

நிகர சுழிய உமிழ்வு இலக்கு சாத்தியப்படுமா?



பால. பன்னீர்செல்வம்
பொறியாளர், சூழலியலாளர்

உலகளவில் பசுங்குடில் வாயுக்களின் உமிழ்வை கட்டுப்படுத்தி புவி வெப்பமடைவதின் வேகத்தை குறைக்க அனைத்து நாடுகளும் முயன்று வருகின்றன. காலம் கடந்து தாமதமாக இருந்தாலும், இந்த முடிவை நோக்கி உலக நாடுகள் நகர்ந்திருப்பது வரவேற்கத்தக்கது. பருவநிலை அமைப்பில் ஆபத்தான மனித செயல்பாடுகளின் (Anthropogenic) குறுக்கீடுகளை தடுக்கும் அளவிற்கு வளிமண்டலத்தில் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் செறிவை நிலைநிறுத்துவதை நோக்கமாக கொண்டு 1992 ஆம் ஆண்டு ரியோ டி ஜெனிரோவில் நடைபெற்ற புவி உச்சி மாநாட்டில் சர்வதேச சுற்றுச் சூழல் உடன்படிக்கை ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது. இதன் மூலமாக ஏற்படுத்தப்பட்டது ஐக்கிய நாடுகளின் பருவநிலை மாநாடு (United Nations Framework Convention on Climate Change). இது 197 நாடுகளால் உறுதி செய்யப்பட்ட இந்த அமைப்பு, ஒவ்வொரு ஆண்டும் மாநாட்டின் தரப்பினராக உள்ள அனைத்து நாடுகள் பங்கேற்கும் தரப்பினர்களின் மாநாட்டை (Conference of Parties) நடத்தி பல முடிவுகளை எடுக்கவும், தரப்பு நாடுகள் தங்கள் இலக்குகளை நிர்ணயித்து செயல்படவும் வழிவகை செய்கிறது. 1997 ஆம் ஆண்டு கியோட்டோ உடன்படிக்கை, 2015 பாரிஸ் உடன்படிக்கை ஆகியன முக்கிய மைல்கற்களாகும். தொடர் விவதாங்களின் விளைவாக உலக கரியமில வாயுவின் உமிழ்வு 2050 இல் நிகர சுழிய அளவுக்கு கொண்டு வரப்பட வேண்டும் என தீர்மானிக்கப்பட்டது.

உமிழ்வு நிகர சுழிய அளவை அடைவது என்பது வளிமண்டலத்தில் உமிழப்படும் பசுங்குடில் வாயுக்களின் அளவும் உறிஞ்சப்படும் அல்லது நீக்கப்படும் வாயுக்களின் அளவும் சமநிலையை அடைய வேண்டும். இது பருவநிலை மாற்றத்தின் கொடிய விளைவுகளை தடுக்க உதவும். பசுமை இல்ல வாயுக்களில் ஏன் கரியமில வாயுவை முன்னிலைப்படுத்தி செயல்திட்டங்கள் வகுக்கப்படு கின்றன? இதில் தெளிவுற பசுமை இல்ல வாயுக்களின் தன்மைகள் பற்றி கொஞ்சம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும்.

சூரிய வெளிச்சம் வளிமண்டலத்தின் ஊடே புவியை அடையும்பொழுது, புவி ஆற்றலை உறிஞ்சிக்கொண்டு கண்ணுக்கு புலப்படாத அகச்சிவப்பு கதிர்களை வளிமண்டலத்தில் வெளிவிடுகிறது. பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில், புவியின் மேற்பரப்பு வெளிப்படுத்தும் வெப்பமான அகச்சிவப்பு கதிர்களை உறிஞ்சிக் கொள்கிறது. வாயுக்களால் உறிஞ்சப்படும் இந்த வெப்பம் மறு கதிர்வீச்சாக புவிக்கு திருப்பி அனுப்பபடுகிறது. இயற்கையான இந்த பசுமை இல்ல விளைவினால் உண்மையில் நமக்கு நன்மை கிடைக்கிறது. இது புவி குளிர் அடைந்துவிடாமல் உயிர்கள் வாழ்வதற்கேற்ற புவி வெப்பத்தை பெற உதவுகிறது. ஆனால் வளிமண்டலத்தில் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அளவு அதிகரிக்கும்பொழுது புவி தேவைக்கு அதிகமாக வெப்பமடைகிறது. அதன் விளைவால் பருவநிலை மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. காலநிலை மாற்றங்களால் துருவங்களில் உள்ள பனிமலைகள் உருகுவதும், கடல் மட்டம் உயருவதும், அடிக்கடி வெப்ப அலைகள், வறட்சி, வெள்ளப்பெருக்கு என இடர்களும், காலந்தவறிய பருவமழையும் ஏற்படுகின்றன.

தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய பசுமை இல்ல வாயுக்களாக கரியமில வாயு (CO_2), மீதேன் (CH_4), நைட்ரஸ் ஆக்சைட் (N_2O), ஹைட்ரோ புளோரோ கார்பன், பெர்புளோரோ கார்பன், சல்பர் கெக்சா புளோரைடு (SF_6) என ஆறு வாயுக்கள் உள்ளன. இந்த வாயுக்களின் உமிழ்வு தீவிரம், வளிமண்டலத்தில் இருக்கக்கூடிய கால அளவு வேறுபடும். ஒவ்வொரு வாயுவின் புவியை வெப்பமேற்றக்கூடிய திறனைப் (Global Warming Potential) பொறுத்து தீவிரத்தன்மை அளவிடப்படுகிறது. கரியமில வாயுவின் வெப்ப மேற்றக்கூடிய திறன் ஒன்று என்று கணக்கில் கொள்ளப்படுகிறது. மற்ற வாயுக்களை கரியமில வாயுடன் ஒப்பிட்டு வெப்பத்தை தக்கவைக்கும் திறன் மதிப்பீடு செய்யப்படுகிறது. எடுத்துகாட்டாக மீத்தேன் கரியமில வாயுவை விட 28 மடங்கு அதிகமாக வெப்பத்தை தக்க வைக்கும். வளிமண்டலத்தில் கரியமில வாயுவின் தங்கும் காலம் 100 முதல்

Gas (வாயு)	Chemical Formula (வேதி வாய்ப்பாடு)	Atmospheric Lifetime (வளிமண்டல ஆயுட்காலம்)	GWP (100 yrs) (புவி வெப்பமயமாதல் திறன் - 100 ஆண்டுகள்)	Contribution to Warming (வெப்பமயமாதலில் இதன் பங்கு)
Carbon dioxide	CO_2	100-1000 ஆண்டுகள்	1	தாக்கம் மிக அதிகம் - அதிக அளவு காரணமாக
Methane	CH_4	~12 ஆண்டுகள்	28-34	மிகவும் சக்தி வாய்ந்தது, குறுகிய காலம் வாழக்கூடியது
Nitrous oxide	N_2O	~114 ஆண்டுகள்	~265-298	அதிக வீரியம் கொண்டது
Water vapour	H_2O	நாட்கள், வாரங்கள்	Not defined (வரையறுக்கப் படவில்லை)	மறுவினையூட்டும் வாயு / பின்னூட்ட வாயு
Ozone (tropospheric)	O_3	மணி, வாரங்கள்	~2-5 (indirect) (~2-5 மறைமுகமாக)	பிராந்திய வெப்பமயமாதல்
HFCs	Various (பல்வேறு)	15-250 ஆண்டுகள்	100-14,000	தீவிர வீரியம் கொண்டது
PFCs	Various (பல்வேறு)	2,600-50,000 ஆண்டுகள்	6,500-12,000	நீண்ட கால ஆபத்து
Sulphur hexafluoride	SF_6	~3,200 ஆண்டுகள்	~23,500	Strongest GHG (மிகவும் வலுவான பசுங்குடில் வாயு)

1000 ஆண்டுகள், ஆனால் மீத்தேன் வளிமண்டல வாழ்நாள் 12 ஆண்டுகள்தான். மற்ற வாயுக்களின் ஒப்பீடுகளை மேற்கண்ட அட்டவணை மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

கரியமில வாயுவின் வெப்பத்தை தக்க வைக்கும் திறன் 1 ஆக இருந்தாலும், வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படும் உமிழ்வின் அளவு மிக அதிகம்.

புவி வெப்பமடைவதற்கு கரியமில வாயு 75 சதவிகிதமும், மீத்தேன் 16%, நைட்ரஸ் ஆக்சைடு 6% மற்றவை 3% என்ற அளவில் பங்கேற்கின்றன.

தொழில் புரட்சி காலத்திற்கு முன் வளிமண்டலத்தில் கரியமில வாயுவின் அளவு 280 பிபிஎம் (parts per million) இருந்தது. தொழிற்சாலைகள், போக்குவரத்து, விவசாயம் போன்றவைகளின் வளர்ச்சியின் காரணமாக CO_2 அளவு அதிகரித்து 2026 இல் 432 பிபிஎம் அளவை எட்டியுள்ளது. இந்த காலகட்டத்தில் புவியின் வெப்ப நிலை 1.2 டிகிரி செலுசியஸ் உயர்ந்துள்ளது. இந்த நூற்றாண்டின் இறுதியில் அதிகரிக்கும் அளவை 1.5 டிகிரி செலுசியஸ்க்குள் கட்டுப்படுத்த உமிழ்வை கட்டுப்படுத்தவே, பசுங்குடில் வாயுக்களின் நிகர சுழிய உமிழ்வை உலக அளவில் 2050க்குள் அடைய வேண்டும் என்ற இலக்கோடு ஐக்கிய நாடுகளின் பருவகால மாறுபாட்டிற்கான அமைப்பு உலக நாடுகளோடு செயலாற்றி வருகிறது.

நிகர சுழிய உமிழ்வை அடைய இரு முறைகளை செயல்படுத்த வேண்டும். ஒன்று,வெளிப்படுத்தும் ஆதாரங்களில் உமிழ்வை குறைத்தும், மாற்று வழிகளில் உமிழ்வை நீக்கியும் வளிமண்டலத்தில் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அளவை அதிகரிக்காமல் கட்டுபடுத்துவது. இரண்டாவது முறையில், வளிமண் டலத்தில் உள்ள கரியமில வாயுவை உறிஞ்ச

காடுகளை அதிகப்படுத்துவது. இருக்கின்ற காடுகள் காட்டுத் தீயாலும், வளர்ச்சி திட்டங்களுக்குகாக அழிக்கப்படுவதாலும் குறைவதை உடனடியாக தடுத்து நிறுத்த உலகாளாவிய நெறிமுறைகள் செயல்படுத்தப்பட வேண்டும். இரண்டாவது முறையில் ஒரளவுக்கு மேல் சாதிப்பது கடினம். மக்கள் தொகை அதிகரித்து, ஆற்றல் உற்பத்தியும் ஆற்றலை பயன்படுத்தலும் பெருகி வரும் உலகில் காடுகளுக்காக பயன்படுத்தும் நிலப்பரப்பு ஒரு கட்டுக்குள் வைக்கப்படும். இச்சூழலில் உமிழ்வை குறைக்கும் மாற்று ஆற்றல் ஆதாரங்களை பெருக்கி, தொழிற்சாலைகளிலும் போக்குவரத்துகளிலும் மாற்று ஏற்பாடுகள், செயல்முறைகள் மூலம் உமிழ்வை மட்டுப்படுத்தலாம். பயன்படுத்தப்படும் கருவிகள், பொருள்கள், மின்சாரத்தில் இயங்கும் இயந்திரங்கள், செயல்முறைகள் அனைத்தும் ஆற்றல் திறன்மிக்கதாக வடிவமைக்கபட வேண்டும். மேலதிகமாக வெளியிடப் படும் கரியமில வாயு உமிழ்வை பிடித்து சேகரித்து, கரியமில வாயுவை வேதிப்பொருட்கள் உற்பத்திக்கும், மற்ற பயன்பாட்டுக்குமான தொழில்நுட்பங்களை கண்டறிந்து செயல்படுத்துவதன் மூலம் நிகர சுழிய உமிழ்வை விரைவில் அடைய தொடர் செயல்பாடுகள் தேவை.

ஆற்றல் துறையில் புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல்களான சூரிய மின்னாற்றல், காற்றாற்றல், நீர்மின் ஆற்றல் போன்ற ஆற்றல்களின் உற்பத்தியையும், இதன் முழுபயனையும் அடைய சேகரித்து பயன்படுத் தக்கூடிய மின்கலங்களின் உற்பத்தியை அதிகரிக்க வேண்டும். இதற்கேற்ற மின் விநியோக கட்டமைப்பு களை (Grids) உருவாக்க வேண்டும். பாதுகாப்புடன் கூடிய அணுமின் நிலையங்கள் மூலம் புதைபடிவ எரிபொருள்களை குறைப்பதில் ஏற்படும் ஆற்றல் உற்பத்தியை ஈடுகட்ட வேண்டும்.

இந்த துறைகளில் பெரும் வளர்ச்சியை அடைந்தாலும், புதைபடிவ எரிபொருள்களின் பயன்பாட்டை அறவே நிறுத்திவிட இயலாது. அச்சூழலில் நிலக்கரி, எண்ணெய் போன்ற புதைபடிவ எரிபொருள்களை எரிப்பதால் உமிழப்படும் கரியமில வாயுக்களை பிடித்து சேகரித்து பயன்படுத்தும் தொழில்நுட்பங்கள் மூலமாக நிகர சுழிய உமிழ்வு இலக்குகளை அடைய இயலும். இந்நூற்றாண்டு இறுதியில் புவியின் வெப்ப அதிகரிப்பை 1.5 டிகிரி செலுசியஸ் அளவுக்குள் மட்டுப்படுத்துவது என்பது நாம் எப்படி ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கிறோம்? எப்படி ஆற்றலை கடத்துகிறோம்? எப்படி ஆற்றல் செலவழிக்கப்படுகின்றன? போன்றவற்றில் ஏற்படும் முழுமையான மாற்றத்தை பொறுத்தது.

முதல்மொழி உறுப்பினருக்கான நன்கொடை ₹ 1000/-

அச்சிட்ட இதழ்கள் உங்கள் இல்லம் வந்து சேரும்.

மின்னிதழ்கள் உங்கள் மின்னஞ்சலில் அனுப்பப்படும்.

நன்கொடைகளை அனுப்ப - முதல் மொழியின் வங்கி கணக்கு பின்வருமாறு

Mudhal Mozhi Charitable and Educational Trust

IDFC First Bank Limited	Account No. *10067918521
Purasawalkam* Branch	IFSC Code: *IDFB0080147

Gpay மூலமாக அனுப்பலாம். Gpay இல் Bank Transfer ஐ சொடுக்கி கணக்கு எண்ணை கொடுத்து அனுப்பலாம்.

நன்கொடை அனுப்பியவர்கள் திரு விஜயகுமாரின் புலன எண்ணுக்கு 9840521155, தங்கள்

பெயர்
முகவரி
மின்னஞ்சல்
புலன எண்

இவைகளை அனுப்பி வைக்கவும்



பயோ-சிப் தொழில்நுட்பம் (Bio-Chip Technology): ஒரு சிறிய சிப்பில் பெரிய புரட்சி

திரு ப இராசேந்திரன்

அறிமுகம்

நாம் அனைவரும் கணினி சிப் (Computer Chip) பற்றி கேள்விப்பட்டிருப்போம். அந்தச் சிறிய சிப்பு தான் ஒரு கணினியின் "மூளை" என்று சொல்லலாம். ஆனால், ஒரு சிப் மனித உடலில் உள்ள செல்கள், இரத்தம், மரபணுக்கள் (Genes) போன்ற உயிரியல் தகவல்களை ஆய்வு செய்ய முடியுமா?

அதற்கான பதில்தான் பயோசிப் (Bio-chip).

இன்று மருத்துவம், விவசாயம், உணவுப் பாதுகாப்பு, சுற்றுச்சூழல், தடயவியல் போன்ற பல துறைகளில் பயோசிப் தொழில்நுட்பம் அமைதியாக ஒரு பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி வருகிறது.

ஒரு கேள்வி.

ஒரு துளி இரத்தத்தை வைத்து சில நிமிடங்களில் நோயைக் கண்டறிய முடிந்தால் எப்படி இருக்கும்?

அல்லது,

ஒரு விதையை விதைப்பதற்கு முன்பே அது நல்ல மகசூல் தருமா என்பதை அறிய முடிந்தால்?

இவை கற்பனை அல்ல. பயோசிப் தொழில்நுட்பம் இதை நனவாக்கி வருகிறது.

பயோசிப் என்றால் என்ன?

பயோசிப் என்பது உயிரியல் மாதிரிகளை (Biological Samples) மிக வேகமாகவும் துல்லியமாகவும் ஆய்வு செய்ய உருவாக்கப்பட்ட ஒரு சிறிய கருவியாகும்.

இதை ஒரு சிறிய ஆய்வகமாக நினைத்துக் கொள்ளலாம்.

சாதாரணமாக ஒரு பரிசோதனைக்காக பெரிய ஆய்வகம், பல கருவிகள் மற்றும் பல மணி நேரம் தேவைப்படலாம். ஆனால், பயோசிப் அதே வேலையை மிகச் சிறிய இடத்தில், குறைந்த நேரத்தில் செய்ய உதவுகிறது.

ஒரு வீட்டில் பல அறைகள் இருக்கும். ஒவ்வொரு அறைக்கும் தனி வேலை இருக்கும். அதுபோல ஒரு பயோசிப்பிலும் ஆயிரக்கணக்கான சிறிய பகுதிகள் இருக்கும். ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒரு குறிப்பிட்ட உயிரியல் தகவலை ஆய்வு செய்யும்.

பயோசிப் எப்படி செயல்படுகிறது?

ஒரு உதாரணம் பார்ப்போம்.

நீங்கள் ஒரு நூலகத்திற்குச் செல்கிறீர்கள். ஆயிரக் கணக்கான புத்தகங்களில் உங்களுக்குத் தேவையான ஒரு புத்தகத்தை நூலக கணினி சில விநாடிகளில் கண்டுபிடித்துத் தருகிறது.

அதேபோல், பயோசிப் ஆயிரக்கணக்கான உயிரியல் தகவல்களில் தேவையான ஒன்றை கண்டுபிடிக்கிறது.

பொதுவாக இதன் செயல்முறை:

இரத்தம், உமிழ்நீர் அல்லது திசு மாதிரி எடுக்கப் படுகிறது.

அது பயோசிப்பில் வைக்கப்படுகிறது.

சிப்பில் இருக்கும் சிறப்பு உயிரியல் மூலக்கூறுகள் அந்த மாதிரியுடன் வினைபுரிகின்றன.

அதன் விளைவுகளை கணினி பகுப்பாய்வு செய் கிறது.

இறுதியில் மருத்துவர் அல்லது ஆராய்ச்சியாளர் முடிவைப் பெறுகிறார்.

இந்த முழு செயல்முறை பல நேரங்களில் சில நிமிடங்களிலேயே முடிந்து விடுகிறது.

பயோசிப் தொழில்நுட்பத்தின் வரலாறு

1980-களில் மரபணு ஆராய்ச்சிகள் வேகமாக வளர ஆரம்பித்தன.

1990-களில் விஞ்ஞானிகள் ஒரே நேரத்தில் ஆயிரக்கணக்கான மரபணுக்களை ஆய்வு செய்யும் கருவிகளை உருவாக்கினர்.

அதிலிருந்து பயோசிப் தொழில்நுட்பம் தொடர்ந்து வளர்ந்து வருகிறது.

இன்று செயற்கை நுண்ணறிவு (Artificial Intelligence), நானோ தொழில்நுட்பம் (Nanotechnology), கணினி அறிவியல் ஆகியவற்றுடன் இணைந்து இன்னும் வேகமாக முன்னேறி வருகிறது.

பயோ சிப்பின் வகைகள்

1. டி.என்.ஏ. சிப் (DNA Chip)

மரபணுக்களை ஆய்வு செய்ய பயன்படுகிறது.

பரம்பரை நோய்கள், மரபணு மாற்றங்கள் போன்றவற்றைக் கண்டறிய உதவுகிறது.

2. புரத சிப் (Protein Chip)

நமது உடலில் உள்ள புரதங்களை ஆய்வு செய்கிறது.

புற்றுநோய் போன்ற நோய்களை ஆரம்ப நிலையிலேயே கண்டறிய உதவுகிறது.

3. லேப்ஆன்அசிப் (Lab-on-a-Chip)

ஒரு முழு ஆய்வகத்தை சிறிய சிப்பில் அடக்கிய தொழில்நுட்பம்.

இதன் மூலம் இரத்தப் பரிசோதனை, சிறுநீர் பரிசோதனை போன்ற பல ஆய்வுகளை ஒரே கருவியில் செய்ய முடியும்.

4. மைக்ரோஃப்ளூயிடிக் சிப் (Microfluidic Chip)

மிகச் சிறிய அளவிலான திரவங்களைக் கட்டுப் படுத்தி ஆய்வு செய்யும் தொழில்நுட்பம்.

இது மருந்து ஆராய்ச்சியில் அதிகம் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

மருத்துவத்தில் பயோசிப்பின் பயன்பாடுகள்

மருத்துவத் துறையில் இதன் பங்கு மிகவும் முக்கியமானது.

நோய்களை விரைவாக கண்டறிதல்

முன்பு சில பரிசோதனைகளுக்கு பல நாட்கள் ஆகும்.

இப்போது சில பரிசோதனைகள் சில நிமிடங்களில் முடிகின்றன.

புற்றுநோயை ஆரம்ப நிலையிலேயே கண்டறிதல்

ஒரு நோய் ஆரம்பத்திலேயே கண்டுபிடிக்கப் பட்டால் சிகிச்சை வெற்றி பெறும் வாய்ப்பு அதிகம்.

பயோசிப் இதற்கு உதவுகிறது.

தனிப்பயன் மருத்துவம் (Personalised Medicine)

ஒவ்வொருவரின் மரபணுக்களும் வேறுபடும்.

அதனால் அனைவருக்கும் ஒரே மருந்து ஒரே மாதிரி வேலை செய்யாது.

பயோசிப் மூலம் எந்த மருந்து எந்த நோயாளிக்கு சிறப்பாக வேலை செய்யும் என்பதை மருத்துவர் அறிய முடியும்.

விவசாயத்தில் பயோசிப்

பயோசிப் மருத்துவத்தில் மட்டும் அல்ல.

விவசாயத்திலும் பெரிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்து கிறது.

நோய் தாக்கிய பயிர்களை விரைவாக கண்டறிதல்

கண் பார்வைக்கு தெரியும் முன்பே நோயை கண்டுபிடிக்க முடியும்.

நல்ல விதைகளைத் தேர்வு செய்தல்

விவசாயிகள் அதிக மகசூல் தரக்கூடிய விதைகளை அடையாளம் காண முடியும்.

மண் ஆய்வு

மண்ணில் எந்த ஊட்டச்சத்து குறைவாக உள்ளது என்பதை விரைவாக அறிய முடியும்.

இதனால் உரங்களை சரியான அளவில் பயன்படுத்த முடியும்.

உணவுப் பாதுகாப்பு

நாம் வாங்கும் பால், இறைச்சி, காய்கறி போன்றவற்றில் தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிர்கள் இருக்கிறதா என்பதை பயோசிப் மூலம் விரைவாகக் கண்டறிய முடியும்.

இதனால் உணவு மூலம் பரவும் நோய்களைக் குறைக்க முடியும்.

சுற்றுச்சூழலில் பயன்பாடு

ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் குடிநீரில் மாசு ஏற்பட்டுள்ளதா என்பதை விரைவாகக் கண்டறிய உதவுகிறது.

காற்றில் இருக்கும் சில ஆபத்தான நுண்ணுயிர் களையும் கண்டறிய முடியும்.

தடயவியல் (Forensic Science)

குற்றவியல் விசாரணைகளில் கிடைக்கும் சிறிய இரத்தத் துளி அல்லது முடி போன்ற ஆதாரங்களை மிகத் துல்லியமாக ஆய்வு செய்ய பயோசிப் உதவுகிறது.

இதன் மூலம் குற்றவாளிகளை அடையாளம் காணும் வேகம் அதிகரிக்கிறது.

பயோ சிப் நன்மைகள்

மிக வேகமான முடிவுகள்.

அதிக துல்லியம்.

குறைந்த அளவு மாதிரி போதுமானது.

ஒரே நேரத்தில் ஆயிரக்கணக்கான பரிசோதனைகள் செய்ய முடியும்.

செலவும் நேரமும் குறைகிறது.

ஆரம்ப நிலையிலேயே நோய்களைக் கண்டறிய உதவுகிறது.

சில வரம்புகள்

எந்த தொழில்நுட்பத்திற்கும் சில சவால்கள் இருக்கும்.

தயாரிப்பு செலவு அதிகமாக இருக்கலாம்.

சிறப்பு பயிற்சி பெற்ற நிபுணர்கள் தேவை.

அனைத்து மருத்துவமனைகளிலும் இன்னும் கிடைப்பதில்லை.

பராமரிப்பு செலவு அதிகமாக இருக்கலாம்.

பெறப்படும் தரவுகளை பாதுகாப்பாக வைத்திருக்க வேண்டும்.

எதிர்காலம் எப்படி இருக்கும்?

அடுத்த சில ஆண்டுகளில் பயோசிப் தொழில்நுட்பம் இன்னும் சிறியதாகவும் மலிவானதாகவும் மாறும் என்று விஞ்ஞானிகள் நம்புகின்றனர்.

ஒருநாள் வீட்டிலேயே ஒரு சிறிய கருவியில் இரத்தப் பரிசோதனை செய்து உடனடியாக முடிவுகளை அறியும் காலம் வரலாம்.

செயற்கை நுண்ணறிவு இணைந்த பயோசிப்புகள் நோய்களை இன்னும் துல்லியமாகக் கண்டறிய உதவும்.

மருந்து கண்டுபிடிப்பு வேகமாகும்.

விவசாயத்தில் நோய் பரவலை முன்கூட்டியே எச்சரிக்க முடியும்.

மாணவர்கள் ஏன் இதைப் பற்றி தெரிந்திருக்க வேண்டும்?

இன்றைய உலகில் உயிரியல், கணினி அறிவியல், மின்னணுவியல் மற்றும் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆகிய துறைகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து வளர்கின்றன.

பயோசிப் தொழில்நுட்பம் இந்த இணைப்பின் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு.

இது எதிர்கால மருத்துவர்கள், உயிரியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள், விவசாய விஞ்ஞானிகள், பொறியாளர்கள், தரவு அறிவியலாளர்கள் என பலருக்கும் புதிய வாய்ப்புகளை உருவாக்குகிறது.

அறிவியல் துறையில் இல்லாத மாணவர்களுக்குக் கூட இந்தத் தொழில்நுட்பம் எப்படி மனித வாழ்க்கையை மேம்படுத்துகிறது என்பதைப் புரிந்து கொள்வது அவசியம். ஏனெனில் நாளைய உலகில் தொழில்நுட்பம் அனைவரின் வாழ்க்கையையும் தொடும்.

முடிவுரை

ஒரு காலத்தில் ஒரு பெரிய ஆய்வகத்தில் மட்டுமே செய்ய முடிந்த ஆய்வுகளை இன்று ஒரு சிறிய சிப்பில் செய்ய முடிகிறது. இதுவே பயோசிப் தொழில்நுட்பத்தின் மிகப் பெரிய சாதனை.

மனிதர்களின் ஆரோக்கியத்தைப் பாதுகாப்பதிலும், விவசாய உற்பத்தியை அதிகரிப்பதிலும், பாதுகாப்பான உணவை உறுதி செய்வதிலும், சுற்றுச்சூழலைக் கண்காணிப்பதிலும் இந்தத் தொழில்நுட்பம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

எதிர்காலத்தில் மருத்துவமும், விவசாயமும், உயிரியல் ஆராய்ச்சியும் இன்னும் புத்திசாலித்தனமாகவும் வேகமாகவும் செயல்பட பயோசிப் தொழில்நுட்பம் முக்கியமான அடித்தளமாக இருக்கும். அறிவியலை மனித நலனுக்காகப் பயன்படுத்தும் சிறந்த கண்டுபிடிப்புகளில் இதுவும் ஒன்றாகும்.

நினைவில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய அம்சங்கள்

பயோசிப் என்பது உயிரியல் தகவல்களை ஆய்வு செய்யும் சிறிய நுண்ணறிவுக் கருவி.

இது இரத்தம், மரபணு, புரதம் போன்ற மாதிரிகளை மிக வேகமாக ஆய்வு செய்கிறது.

மருத்துவம், விவசாயம், உணவுப் பாதுகாப்பு, சுற்றுச்சூழல் மற்றும் தடயவியல் ஆகிய துறைகளில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நோய்களை ஆரம்ப நிலையிலேயே கண்டறியவும், தனிப்பயன் மருத்துவத்திற்கு உதவவும் இது முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

எதிர்காலத்தில் செயற்கை நுண்ணறிவுடன் இணைந்து பயோசிப் தொழில்நுட்பம் மேலும் பல புதிய பயன்பாடுகளை உருவாக்கும்.

புதுமையான கண்டுபிடிப்பு அறிவியல் மையம் - பெருகவாழ்ந்தான்

யு. எஸ். பொன்முடி
மாவட்ட செயற்குழு உறுப்பினர்
தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்
திருவாரூர் மாவட்டம்



நோக்கம்:

அறிவியல் சார்ந்த தற்கால சமூகத்தில் அறிவியல், தொழில்நுட்பமும், பொறியியல் மற்றும் கணிதம் (STEM-science ,Technology, Engineering and Mathematics) ஒரு முக்கிய அங்கமாகத் திகழ்கிறது என்பதை நாம் அறிவோம். ஒரு காலத்தில் அறிவியல் சோதனைகள், ஆய்வுக்கூடங்கள் மாணவர்களுக்கு எட்டாக்கனியாகவே இருந்ததென்பது உண்மை. ஆனால் உயர் தொடக்க நிலை (upper primary) வகுப்புகளான 6,7,8 வகுப்பு மாணவர்கள் பயன் பெறும் வகையில் இன்று கல்வித்துறையில் நடமாடும் ஆய்வுகூடங்களாக வானவில் மன்றங்கள் கடந்த 4 ஆண்டுகளாக செயல்படுத்தப்படுகிறது. ஒரு கருத்தாளர் (அ)அறிவியல் தூதுவர் பள்ளிக்குச் சென்று மாணவர்களுக்கு அறிவியல் சோதனைகளை செய்து காட்டி வருகிறார்கள்.

மேலும் அறிவியல் மனப்பான்மையை மாணவர்களிடையே வளர்க்க தற்பொழுது ஒவ்வொரு மாவட்டத்திற்கு ஒரு புதுமையான கண்டுபிடிப்பு அறிவியல் மையம் (Innovative Discovery Science Center) மாவட்டத்தின் ஏதாவது ஒரு அரசு மேல்நிலைப் பள்ளியில் அமைக்கப்பட்டு அதற்கான கருத்தாளர்கள் பயிற்சியும் வழங்கப்பட்டிருக்கிறது. தேவையான அறிவியல் உபகரணங்கள் பள்ளிகளில் நிறுவப்பட்டுள்ளன. இது முழுக்க முழுக்க அறிவியல் சோதனைகளும், கணித செயல்பாடுகளும் சார்ந்தாக அமையும் வண்ணம் தொடங்கபட்டுள்ளது. இவை மட்டுமின்றி மாநகராட்சி அளவில் ஸ்டெம் பூங்கா (STEM PARK) அமைக்கப்படுள்ளது குறிப்பிடதக்கது.

பெருகவாழ்ந்தான்:

அத்தகைய ஒரு மையம் 2025 ஆம் ஆண்டில் திருவாரூர் மாவட்டம் பெருகவாழ்ந்தான் கிராமத்தில் அரசு மேல்நிலைப்பள்ளியில் நிறுவப்பட்டது. சுமார் 100 அறிவியல் ஆய்வுக் கருவிகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. மாணவர்களுக்கு விளக்க பயிற்சி அளிக்க பயிற்று விப்பாளராக நான் நியமிக்கப்பட்டுள்ளேன். அதை பற்றிய தகவல்களை முதல்மொழி வாசகர்களுடன் பகிர்வதில் மகிழ்ச்சி அடைகிறேன்.இந்த அறிவியல் மையத்தைப் பார்வையிட மாவட்டத்தின் அனைத்து பள்ளிகளிலிருந்து தலைமை ஆசிரியர்கள் மற்றும் அறிவியல் ஆசிரியர் துணையுடன் மாணவர்கள் வருகை தந்து, பங்கேற்று சோதனைகளை செய்து பார்க்கிறார்கள். அப்பொழுது அவர்களுக்கு ஏற்படும் மகிழ்வும், ஈடுபாடும் அவர்களுடைய மேல்நிலைக் கல்வியில் எந்த பாடத்தைத் தேர்வு செய்யலாம் என்கின்ற எண்ணம் கூட அவர்கள் மனதில் விதைக்கப்படலாம் என்பதில் ஐயமில்லை.

பயன்:

இந்த அறிவியல் மையத்தினால் என்ன பயன்? என்று கேட்டால் நாம் சொல்லிக் கொண்டே போகலாம்.

மாணவர்கள் வகுப்பறையில் பாடங்களாக படிக்கும் பொழுது கற்றலில் இருக்கக்கூடிய ஈடுபாடும் மகிழ்ச்சியும் குறைவாகவே இருக்கும். ஆனால் ஒரு மாணவன் காலை எழுந்தது முதல் அறிவியலோடு தான் பயணிக்கிறோம், வாழ்க்கையில் அறிவியல் நம் கூடவே வருகிறது என்பதை தெரிந்து கொள்ளும் வகையில் இந்த சோதனைகள் அவர்களுக்கு நல்ல புரிதலை ஏற்படுத்துகிறது. மேலும் தொடர்ந்து புத்தகங்களைப் படித்துக் கொண்டிருப்பதை தவிர்த்து கோட்பாடுகளை சோதனைகளாக செய்து பார்க்கும் பொழுது ஏற்படும் மகிழ்ச்சி மட்டுமல்ல மனதில்





பதிய வாய்ப்புகள் அதிகமாகும். எடுத்துக்காட்டாக ஒளி ஒரு ஊடகத்தின் வழியாக பயணிக்கும் என்று சொன்னால் மாணவர்களுக்கு புரியாது. அதுவே ஒரு நீளமான கண்ணாடி உருளையில் தண்ணீர் அல்லது புகை நிரப்பி லேசர் லைட் அடித்தால் மாணவர்களுக்கு எளிமையாக புரியும். அப்பொழுது அவர்களுக்கு பழைய ஓட்டு வீடுகளில் கண்ணாடி வைத்திருப்பார்கள். அந்த கண்ணாடியின் வழியாக சூரிய ஒளி வீட்டிற்குள் விழும்போது அதில் தூசி பறப்பது போல் தெரியும். ஆகவே ஒளி ஒரு ஊடகத்தின் வழியாக பயணிக்கும் என்று நாம் சொல்லிக் கொடுக்கும் பொழுது மிக எளிமையாக புரிந்து கொள்ளும் வாய்ப்பு அதிகரிக்கிறது. மேலும் சோதனைகளை அவர்களே முன்வந்து செய்வதால் வேதியியல் பொருட்களில் உள்ள தன்மைகள் பற்றிய விழிப்புணர்வு அவர்களுக்குள் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது. கணித செயல்பாடுகளை பொருத்தவரையில் அவர்களே புதிர்களை செய்து விடை காண்கிறார்கள். அப்பொழுது கணிதத்தின் மீதான அளவு கடந்த பிரியம் அவர்களுக்குள் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது. ஒவ்வொரு மாணவனும் தான் பிற்காலத்தில் என்ன பிரிவு படிக்கப் போகிறோம் என்பதை தேர்வு செய்ய இந்த மையம் ஒரு தூண்டுகோலாக அமைகிறது.

முடிவுரை:

பொதுவாக அறிவியல் நமது வீட்டு சமைய லறையில் இருந்து தொடங்குகிறது என்று சொன்னால் அவர்களுக்குப் புரியாது. ஆனால் அதை விளக்கிக் கூறும் பொழுது நம் வாழ்க்கையோடு தான் அறிவியல் பயணிக்கிறது என்பதை தெளிவாக புரிந்து கொள்கிறார்கள்.

நாமும் நம்முடைய குழந்தைகளை பல்வேறு நகரங்களில் உள்ள சுற்றுலா தளங்களுக்கு அழைத்துச் செல்லும் பொழுது, அங்குள்ள ஸ்டெம் பார்க்கிற்கு அழைத்துச் சென்று வாழ்க்கை அறிவியலை சொல்லிக் கொடுப்போம். மாணவர்களிடம் செல்போன் தவிர்த்து நல்ல புத்தகங்களையும், பல்வேறு கணக்கு புதிர்களையும் அவர்கள் சிந்திக்க கூடிய வகையில் பல்வேறு சோதனைகளையும் செய்யச் சொல்லி கூடவே இருந்து மகிழுங்கள். தங்கள் குழந்தைகள் வருங்காலத்தில் விஞ்ஞானியாக வருவார்கள் என் பதில் எந்த ஐயமுமில்லை.

இன்றையத் தேவை அறிவியல் பார்வை!

இன்றையத் தேவை அறிவியல் பார்வை
நன்றிதைத் தேர்ந்து நானிலம் உய்ந்திடப்
பல்லாற் றானும் பாங்குற உழைப்போம்!
அல்லல் தவிர்ப்போம்! ஆளுமை எய்துவம்;
நல்லன ஏற்போம்! நஞ்சினர் சொற்களில்
அல்லவை எவையென அறிந்தும் உணர்ந்தும்
ஒதுக்கித் தள்ளி உண்மை அறிவோம்
புதுமை நாட்டம் புகழைச் சேர்க்கும்!
மூடப் பழக்கம் முடமாய் ஆக்கும்!
வாடும் மனிதர் வளங்கள் பெற்றிட
நாளும் உழைப்போம்! நல்ல குடும்பம்
ஆளும் பொறுப்பை அகமகிழ்ந் தேற்போம்!
பல்லி ஒலிகள் பயன்கள் நல்கா
நல்ல நேரம், இராகு காலம்
மனத்தின் பொருத்தம் பார்க்க மறுத்து
மணப்பொருத் தத்தை முடிவு செய்தல்
சடங்கு, சாத்திரம், சம்பிர தாயம்
மடமைப் போக்கெலாம் மாண்பினைச் சேர்க்கா!
பில்லி, சூன்யம் பேய்கள் பூதம்
எல்லாம் உளதென ஏய்த்துச் சுரண்டவே!
அறிவால் எதையும் அளந்து பார்க்கும்
அறிவியல் பார்வை அரும்பயன் சேர்க்கும்!
எளிமை நேர்மை வளமை இவற்றுடன்
களிப்புற வாழ்ந்து கவின்புகழ் சேர்ப்போம்!

முனைவர் கடவூர் மணிமாறன்
குளித்தலை



பகுதி-3

வண்டுகள் வழக்காறும் வரலாறும்

ஏ.சண்முகானந்தம்

வண்டுகள் மனிதர்களின் நண்பன்

கோலியாப்ட்ரா (Coleoptera) என்ற கிரேக்கச் சொல்லான 'காப்பு இறகுகள்' (Koleas - 'Sheath", Ptera - 'Wings' - Sheath Wing) என்பதற்கேற்ப கடினமான மேற்புற இறகுகளை பெரும்பாலான வண்டினங்கள் பெற்றுள்ளன. இவ்வகையில் முன்னிரண்டு இறகுகள் ('elytra' - forewings) கடினத்தன்மையுடனும், உள்ளிறகுகள் இரண்டும் மெல்லியதாக, பறப்பதற்கேற்ப அமைந்துள்ளன. கடினமான மேற்புற சிறகுகள் விரிந்த நிலையில், கீழுள்ள மெல்லிய சிறகுகளின் உதவியால் வண்டுகள் பறப்பது சாத்தியமாகின்றது.

பல்வேறு வகைகள், நிறங்கள், வடிவங்களில் உள்ள இப்பூச்சிகள் தமிழில், 'வண்டுகள்' என அழைக்கப்படுகின்றது. பொன்வண்டுகள், மின்மினிப் பூச்சிகள், நீண்ட உணர்கொம்பு வண்டுகள், புலி வண்டுகள், தரை வண்டுகள், நீர் வண்டுகள் எனப் பல்வேறு வகைகள் காணப்படுகின்றன.

உலகளவில் 18,000 வண்ணத்துப்பூச்சி இனங்களும், இந்தியளவில் ஆறு குடும்பங்களில் சுமார் 1800 இனங்களாகக் காணப்படுகின்றன. தமிழகத்தில் 300க்கும் மேற்பட்ட வண்ணத்துப்பூச்சிகள் காணப் படுகின்றன. இதில் 90க்கும் மேற்பட்டவை நீலன் (Blues, Lycaenidae) குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவையாக உள்ளன. அதுபோல, உலகளவில் 6000 தட்டான்களும் பரிணமித்துள்ளன. இந்தியாவில் சுமார் 503 தட்டான்கள் இருப்பது பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

இவற்றில் 37 விழுக்காட்டு வகைகள் இந்தியா வில் மட்டுமே தென்படுகின்றன. சுமார் 76 வகையான தட்டான்கள் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை (Western Ghats) மற்றும் இந்தியாவின் வட கிழக்கு (Northern India) பகுதிகளிலும் மட்டுமே தென்படும் ஓரிட (Endemic) வாழ்விகளாகும்.

இதுபோல, வண்டுகள் கணக்கெடுப்பின் (Beetle Senses) மூலம் அவற்றின் வகைகள், பெயர்கள் (தமிழ், ஆங்கில, அறிவியல் பெயர்கள்) மற்றும் வட்டாரப் பெயர்களை முறைப்படுத்த வேண்டி யுள்ளது. அதுபோல, வண்டுகளுக்கும் மற்ற பூச்சியினங்களுக்குமான தொடர்பு, மனித சமூகத்திற்கு மான தொடர்பு, சுற்றுச்சூழல் பங்களிப்பு எனப் பல தளங்களில் ஆய்வுகளை முன்னெடுப்பது அவசியமான தாக உள்ளது.

பிணம் தின்னிக் கழுகுகள், நரிகள், ஓநாய், செந்நாய், காகம், நாகணவாய், கரப்பான்பூச்சிகள் போன்று வண்டுகளில் பெரும்பாலானவைகள் துப்புர வாளர்களாக (Scavangers) செயலாற்றுகின்றன. சில வகைகள் மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபடுகின்றன. மற்ற பூச்சி இனங்களையும் உணவாகக் கொண்டு வண்டுகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

பூச்சிகளில் ஐம்பது விழுக்காட்டிற்கும் மேலான வைகள் தாவரங்களை உண்டு வாழும் சூழலில், தாவரவுண்ணிப் பூச்சிகள் பெருகாமல், வண்டுகள் அவற்றை உணவாக்கிக் கட்டுப்படுத்துவதோடு, விவசாயத்திற்கும் நன்மை புரிகின்றன. சில வகைகள் மருத்துவத்திற்கும் பயன்படுகின்றன. வண்டுகளின் சில வகைகள், அதன் புழுப்பருவத்தில் மரங்களில் துளையிட்டு வாழ்வதால், அத்துளைகள் பல உயிரினங்களுக்கு வாழ்விடங்களாக அமை

கின்றன. அந்தவகையில், தாவர உண்ணிகளாக (Herbivores), பூச்சியுண்ணிகளாக புறச்சூழலுக்கேற்ப வண்டுகள் பரிணமித்துள்ளன. சூழலியல் சுட்டிகளாக அறியப்படுகின்றன.

சாண வண்டுகள்

'சாண உருண்டை வண்டுகள்' என்ற பெயரில் சுட்டப்படும் சாண வண்டுகள் கருப்பு அல்லது கருப்பு கலந்த நீலநிறத்தைப் பெற்றுள்ளன. கால் நடைகள் அல்லது யானை உள்ளிட்ட காட்டுயிர்களின் கழிவுகளை (feces), வளர்ச்சி பெற்ற தனது உணர்திறனால் அக்கழிவுகளை நோக்கி சாண வண்டுகள் வந்தடைகின்றன. மண்வெட்டி போன்ற முக அமைப்பு மற்றும் பின்னிரு கால்கள், தலை மற்றும் முன்னிரு கால்களின் உதவியால் இனப்பெருக்கத்திற்கு தயாராக உள்ள பெண் வண்டு உருட்டிச் செல்ல, அதற்கு ஆண் வண்டு உதவி செய்கின்றது. சில வேளைகளில் இரண்டும் இணைந்து உருட்டிச் செல்கின்றன. சாண உருண்டைக்கு அருகில் வரும் மற்ற வண்டுகளிடையே, அவற்றைக் கைப்பற்றுவதற்கான போட்டியும் சில நேரங்களில் நடக்கின்றன.

தன் எடையைப் போல பல மடங்கு எடையை கொண்ட 'வண்டுருட்டாம் பழத்தை' நீண்ட தொலை விற்கு உருட்டிச் செல்லும் வலிமை கொண்டதாக விளங்குகின்றன. (Onthophagus taurus வகையைச் சேர்ந்த வண்டு தன் எடையைப் போல சுமார் 1,141 மடங்கு உருட்டிச் செல்லும் திறன் பெற்றதாக உள்ளன.) பள்ளமான இடத்தைத் தேர்வு செய்து, சாண உருண்டையை பள்ளத்தில் தள்ளிவிட்டு, உருண்டைகளின் உள்ளே முட்டைகளை இடுகின்றன. முட்டையில் இருந்து வெளிவரும் இளம் புழுக்களுக்கு சாணக் கழிவுகளில் உள்ள நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் தழைச்சத்துக்களே உடனடி உணவாக அமைகின்றது.



சாண வண்டுகளின் வகைக்கேற்ப சில முட்டை கள் முதல் நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகள் வரை இடுகின்றது. பூங்கா, காடுகள், புல்வெளிகள் எனப் பல்வேறு சூழலியல் தன்மைகளுக்கேற்ப சாண வண்டுகள் தகவமைந்து வாழ்கின்றன. சாண வண்டு கள் பால்வழித் தடத்தைப் பின்பற்றிச் செல்வது ஆய்வில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

ஸ்வீடன் நாட்டு லுன்ட் பல்கலைக்கழகத்தின் தாவரவியலாளர் மேரி டக்கே, சாணங்களை உருட்டிச் செல்லும் சாண வண்டுகளின் பாதையை கண்டறிய சோதனை ஒன்றை நடத்தினார். நிலா, நட்சத்திரம் உள்ளிட்ட கோள்கள் இருக்கும்படியான வான்வெளி அமைப்புக் கொண்ட அறையை உருவாக்கி, அதில் African Scarabaeus என்ற சாண வண்டின் வகையை விட்டு, அதன் நடவடிக்கைகளை தொடர்ந்து கவனித் தார். அறையின் வடிவத்தை எப்படி மாற்றி அமைத்தபோதும், நட்சத்திரம், நிலவொளியை அடிப்படையாக கொண்டு நேர்க்கோட்டில் வண்டுகள் செயலாற்றுவதை கண்டறிந்தார். பால் வழித்தடத்தைப் பின்பற்றி சாண வண்டுகள் செயலாற்றுகின்றன என்பதற்கான அறிவியல் ஆதாரமாக இவ்வாய்வு அமைந்தது.

சாண வண்டுகள் கழிவுகளின் மறுசுழற்சி, சூழல் பாதுகாப்பிற்கு மட்டுமின்றி, சிறந்த வானியலாளர் களாகவும் இருப்பதை அறியமுடிகின்றது. சாண வண்டுகள் வானியலில் சிறந்தவைகள் என்பதை நிரோஷன் தில்லைநாதன் என்ற பூச்சியியலாளரும் கண்டறிந்துள்ளார். அந்த வரிசையில், ஜீன் ஹென்றி ஃபெப்ரி (Jean Henri Fabri) என்ற அறிவியலாளர் சாண வண்டுகள் குறித்தான ஆய்வுகளை முன் னெடுத்தவர்களில் முதன்மையானவராக உள்ளார்.

வேளாண்மை, மருத்துவம், இயற்கை உரங்கள் தயாரிக்க எனப் பல வழிகளில் சாண வண்டுகள் பங்காற்றுகின்றன. சாண வண்டுகளின் சில வகைகள் காளான்கள், இலைகள், பழங்களையும் உணவாகக் கொள்கின்றன. மத்திய அமெரிக்கப் பகுதிகளில் இரவாடிகளாக (Nocturnal) செயலாற்றும் Deltochilum vogum என்ற வண்டு மரவட்டைகளை (Millipedes) உண்டு, பூச்சியுண்ணிகளாக (Carnivores) பரிணமித்துள்ளன. எல்லா சாண வண்டுகளும், சாணத்தை உணவாகக் கொள்வதில்லை. இதில், சில வகைகள் இறந்த உயிரினங்களை (பாம்புகள், உடும்புகள், வெட்டுக்கிளிகள், மரவட்டைகள்) உணவாகக் கொள்கின்றன.

மண்வளம் காப்பதற்கு, மீட்டுருவாக்கம் செய் வதற்கு, கழிவுகளை நீக்குவதற்கு, கழிவுகளின்

மறுசுழற்சிக்கு, நோய்த் தொற்று ஏற்படாமல் இருப்பதற்கு, கழிவுகளில் இருந்து வெளியேறும் பசுமை இல்ல வாயுக்களின் அளவைக் குறைப்பதற்கு எனப் பல வகைகளில் சாண வண்டுகள் புறச் சூழலுக்குப் பெரும் பங்காற்றுகின்றன. இந்தியாவில் Onthophogus என்ற சாண வண்டே பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. இது மூன்று முதல் நான்கு மில்லி மீட்டர் நீளமுடையதாகக் காணப்படுகின்றது. உலகளவில் சுமார் 5,000 வகைகளாக சாண வண்டுகள் பரிணமித்துள்ளன.

சாண வண்டுகளின் செயல்பாடுகளைக் கூர்ந்து கவனித்தால், 'கழிவுகள் என்பது மனித சமூகத்தின் பொதுபார்வைக்குதான், 'இயற்கை கழிவுகளை உருவாக்குவதில்லை' என்பதையே இயற்கை அறிவியல் உணர்த்துகிறது. உயிரினச் சுழற்சியில் ஒரு உயிரினத்தின் கழிவுகள் மற்றொரு உயிரினத்திற்கு வாழ்விடமாகவும், உணவாகவும் அமைகின்றது.

பயன்கள்

பெரும்பாலான சாண வண்டுகள் விவசாயத்திற்கு, கழிவுகளின் மறுசுழற்சிக்கு துணைபுரிகின்றன. கழிவு களில் உள்ள நுண்ணுயிர்களை, தழைச்சத்துக்களை உட்கொண்டு, அடுத்த கட்டத்திற்கு மாற்றுகின்றது. அதேவேளையில், துப்புரவாளர்களாக (Scavengers) சூழலுக்குப் பங்காற்றுகின்றன.

பண்ணை விலங்குகள் (Animal husbandry) அல்லது வளர்ப்பு விலங்குகள் வளர்க்கும் இடங்களில் சாண வண்டுகளின் செயல்கள் குறிப்பிடத்தக்கதாக உள்ளது. இதுபோன்ற பண்ணைகளில் சாண வண்டுகளை தேர்வு செய்து இனப்பெருக்கத்தின் மூலம் அதிகரிக்கச் செய்வதால் கழிவுகளின் மூலம் ஏற்படும் நோய்த் தொற்றுகளில் இருந்து 80 விழுக்காட்டிற்கும் மேல் பண்ணை விலங்குகள் மட்டுமின்றி அப்பகுதியில் வாழும் மனிதர்களும் பாதுகாப்பு பெறுவது ஆய்வுகளில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

அமெரிக்காவில் கால்நடை பண்ணைகளில் வெளியேறும் கழிவுகளை சாண வண்டுகள் மறுசுழற்சி செய்வதன் மூலம் ஆண்டொன்றுக்கு சுமார் 380 மில்லியன் டாலர் தொகை மிச்சப்படுவதாக American Institute of Biological Sciences என்ற அறிவியல் நிறுவனத்தின் அறிக்கை தெரிவிக்கின்றது.

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) என்ற ஆஸ்திரேலிய அமைப்பு 'ஆஸ்திரேலிய சாண வண்டுத் திட்டத்தை' (1965-1985) (Australian Dung Beetle Project) ஆஸ்திரேலியாவில் செயல்படுத்தியது. ஜார்ஜ் போர்னெமிசா (George



Borrnemissza) என்ற அறிவியலாளர், தென் ஆப்பிரிக்கா மற்றும் ஐரோப்பியப் பகுதிகளில் இருந்து இருபத்தி மூன்று வகையான சாண வண்டுகளை ஆஸ்திரேலிய நிலப்பகுதிகளில் அறிமுகப்படுத்தினார். இந்த முயற்சியின் மூலமாக நோய்த் தொற்று, கால்நடைகளின் கழிவுகள் தேக்கம் போன்றவற்றில் இருந்து 90 விழுக்காடு பயன் அளித்தது கண்டறியப்பட்டது.

இதுபோலவே, நியூசிலாந்திலுள்ள 'நிலத்தின் மீது அக்கறை கொண்ட அமைப்பு' (Landcare Research) பதினோரு வகையான வண்டினங்களை, அந்நாட்டில் அறிமுகம் செய்தது. பசுமைக் குடில் வாயுக்களின் வெளியேற்றம் (Green house Gases) குறைதல், கழிவுகளின் தேக்கம் குறைதல் போன்றவற்றில் மிகப்பெரும் பயன் அளித்தது.

உலகளவில் உயிரினங்களின் பாகங்களில் இருந்து பெறப்படும் மருந்துகளின் விற்பனை அதிகம் உள்ள சீனாவில், சுமார் பத்து வகையான நோய்களை குணப்படுத்தும் திறன் பெற்றதாக சாண வண்டுகள் இருப்பதாக இங்குள்ள 'சீன தாவர மருந்தகத்தின்' (Chinese Herbal Medicine - Insect Section) பூச்சிகளுக் கான பிரிவு தெரிவிக்கிறது.

வட கிழக்கு தாய்லாந்து பகுதியில் வாழும் பெரும்பாலான மக்களின் விருப்ப உணவாக பூச்சிகள் குறிப்பாக வண்டுகள் இருக்கின்றன. இப்பகுதியில்



வண்டுகள் குறித்த பாரம்பரிய பாடலும் (Isan) இசைக்கப்படுகிறது. அமெரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா, ஆசியாவின் சில பகுதிகள், ஆப்பிரிக்கா மட்டுமின்றி ஐரோப்பாவின் சில பகுதிகளிலும் வண்டுகள் விருப்ப உணவாக மக்களால் உண்ணப்படுகின்றது.

வண்டுகள் குறித்த தொல் நம்பிக்கைகள்

'வண்டுருட்டாம் பழத்தை' உருட்டிச் சென்று முட்டைகளை வைக்கும் சாண வண்டுகளின் வலிமை மற்றும் ஆற்றல் மிகுந்த செயல்பாடு - சூரிய உதயத்திற்கும், சூரிய தெய்வமான கெப்ரியின் (Khepri, Scarab beetle, 'முன்னேற்றம்' என்ற பொருள் கொண்டது) மறு உயிர்ப்பிற்கும் தொடர்பு இருப்பதாக பண்டைய எகிப்திய மக்கள் நம்பிக்கை கொண்டிருந்தனர். அந்த நம்பிக்கையின் வெளிப்பாடாகவே, சாண வண்டுகளை (Scarab) 'சூரிய தெய்வமாக' (Solar Deity) வணங்கினர். வண்டுகள் உருட்டிச் செல்லும் சாண உருண்டைகள் சூரியனை நோக்கிச் செல்கின்றது என்ற நம்பிக்கையின் அடிப்படையிலேயே இந்த தொல் நம்பிக்கை உருவானதாகக் கருதப்படுகின்றது.

இதில் கெப்ரி (Khepri) என்ற சூரிய தெய்வம் உயிர்த்தெழுந்து வருவதாக எகிப்தின் ஒரு பகுதி மக்கள் கருதுகின்றனர். பண்டைய எகிப்திய மதத்தில் சாண வண்டுகள் முக்கிய பங்கு வகித்தது. இது வரலாற்றுக்கு முந்திய கட்டமாகக் கருதப்படுகிறது.

அதுபோலவே, வண்ணத்துப்பூச்சியின் நண்பனாக இருந்த சாண வண்டு, தன் பலத்தை நிரூபிக்க, தன்னைவிட பலமிக்க யானையின் சாண உருண்டையை உருட்டிச் சென்ற 'பட்டோங்கா இன மக்களின்' கதை ஆப்பிரிக்க மக்களிடையே வாய் மொழி கதையாக பேசப்பட்டு வருகின்றது.

பச்சோந்தி, சிலந்தி, சாண வண்டு மூவரும் நண்பர்களாக இருந்த கதையை 'கானா இன மக்கள்' இன்றளவும் வாய்மொழிக் கதையாக தொடர்கின்றார்கள்.

வரலாற்றுக்கு முந்தைய காலத்திய புத்த மதம் மற்றும் தவோவியத்திலும் சாண வண்டுகள் குறித்த நம்பிக்கைகள் நிலவியதற்கான குறிப்புகள் காணப்படுகின்றன. பண்டைய காலத்திய ஷாமானிசத்தில் (Shamanism, இது Pendants என்று அழைக்கப்படுகின்றது) இது வண்டின் வடிவத்தை ஒத்ததாக பாலியோலித்திக் காலத்தில் (சுமார் 10,000 முதல் 20,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு) கருதப்பட்டது. வண்டின் உடல் உறுதி, கடின இறகுகளால் போர்த்தப்பட்டு, மெல்லிய இறகுகளில் பறக்கும் திறன் இவற்றைக் கண்ட அக்காலத்திய மக்கள், வண்டை உண்டால் மந்திரக்காரர்கள் (Shamans) போன்று வானத்தில் பறக்கமுடியும் என்றும், தரையில் தாவிக் குதிக்க முடியும் என்றும் நம்பிக்கை கொண்டிருந்தனர். இது சாதாரண மக்களால் இயலாது என்றும் நம்பினர்.

வண்டுகளின் பளபளக்கும் நிறம், நீண்ட உணர் கொம்பு, உறுதியான உடலமைப்பு போன்ற அழகியல் அமைப்புகளால் கவரப்பட்ட உலகின் பலப் பகுதிகளைச் சேர்ந்த பழங்குடி மக்கள் வண்டுகளை, அணிகலன்களாக அணிந்தனர். காது, மூக்கு மற்றும் உடலின் பல பாகங்களிலும் அணி கலன்களாக வண்டுகள் இடம்பெற்றன. வண்டுகளால் செய்யப்பட்ட அணிகலன்களை அணிவது பெருமைக் கானதாக இருந்தது.

இன்றும் மெக்சிகோவின் சில பகுதிகளில் வண்டின் சில வகைகளை தங்க, தாமிர நகைகளில் பதித்து அணியும் வழக்கம் இருந்து வருகின்றது. இதன் காரணமாக வண்டுகள் கள்ளத்தனமாக பிடிக்கப்படுவது இன்றளவும் தொடர்கிறது.

சிறந்த தமிழ் அறிவியல் நூல் தேர்வு

அறிவியல் தமிழ் வளர்ச்சிக்கு அரும்பாடுபட்ட தமிழ் அறிஞர் மணவை முஸ்தபா நினைவாக ஆண்டுதோறும் தமிழில் வெளிவந்த சிறந்த அறிவியல் நூலுக்கு ₹ 10,000 வழங்கப்படுகிறது.

2025-26 க்கான நூலை தேர்வு செய்து அறிவியல் விழாவில்** (27-09-2026) **பரிசு வழங்கப்படும்.

வாசகர்கள் தாங்கள் படித்த 2025-26ல் வெளிவந்த அறிவியல் நூல்களை கீழ்கண்ட மின்னஞ்சலுக்கு போட்டிக்கு பரிந்துரைக்கலாம்.

Email: camarivan@yahoo.co.in

கனடாவில் நீர் பங்கீடு



பா. பாண்டியராஜன்
முன்னாள் முது நிலை ஆலோசகர்
ஒன்றிய அரசு பணி

எனது கனடா பயணத்தின் போது வான்கூவர் நகரத்தில் என் மகன் குடும்பத்துடன் தங்கி இருந்தேன்! அங்கு வீடுகள் மரத்தால் ஆனது. மூன்று நான்கு மாடி வரை மரத்தால் அமைக்கிறார்கள்! அதற்கு மேல் பைஞ்சுதை காரை (Cement Concrete) பயன் படுத்துகிறார்கள்.

வீடுகளில் நீர் ஏற்று உந்தி (Pump) இல்லை. அப்போது, அங்கு உள்ள நீர் மேலாண்மை குறித்து வினாவினேன்! வான்கூவர் மற்றும் கனடாவின், பெரும்பாலான நகரங்களில் உள்ள வீடுகளின், தண்ணீர் விநியோகக் கட்டமைப்பு, நமது நாட்டில் பயன்படுத்தும் அமைப்பிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டது.

நம் நாட்டில் பரவலாகக் காணப்படும் தரைமட்டத் தொட்டி (Sump), மாடி தொட்டி (Overhead Tank), மற்றும் வீட்டுத் தனிநபர் நீர் ஏற்று உந்தி (Pump) போன்ற அமைப்புகள் இங்குள்ள தனி வீடுகளில் இருப்பதில்லை.

இதன் பின்னணியில் உள்ள தொழில்நுட்பம் மற்றும் உள்கட்டமைப்பு வசதிகள் முற்றிலும் மாறுபட்டு உள்ளது

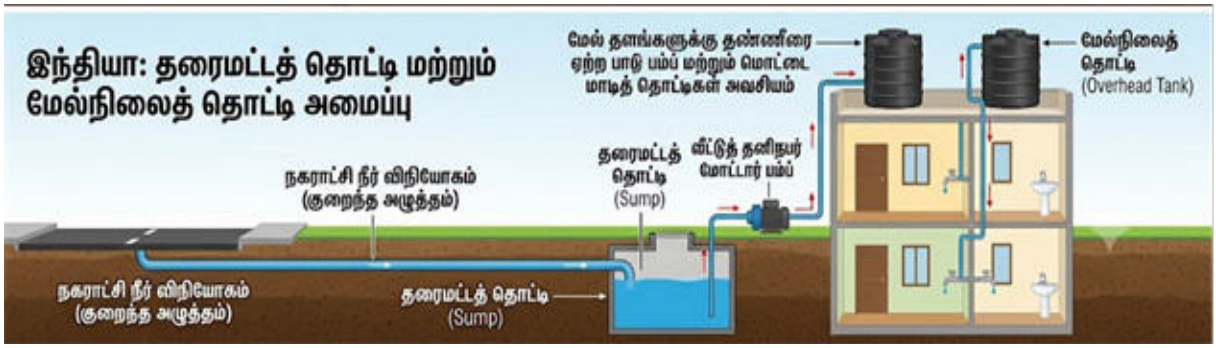
அழுத்தமேற்படுத்தப்பட்ட நீர், நேரடி விநியோகம் (High-Pressure Direct Supply):

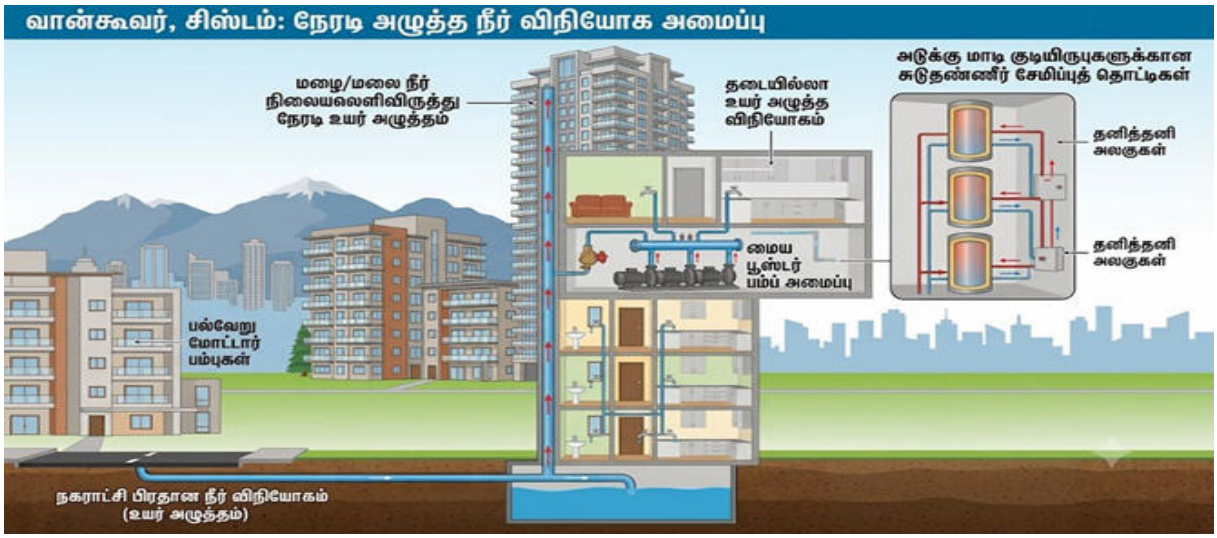
வான்கூவர் மாநகராட்சி, மலைகளில் உள்ள நீர் தேக்கங்களிலிருந்து வரும் தண்ணீரை பிரம் மாண்டமான குழாய்கள் மற்றும் நகராட்சி உந்தி (Pump) மூலம் மிக அதிக அழுத்தத்துடன் (50-60 psi) நேரடியாக ஒவ்வொரு வீட்டின் குழாய்களுக்கும் அனுப்புகிறது.

இந்த நீர் தானாகவே மேல் தளங்களுக்கு ஏறும். இந்த நகராட்சி நீர் அழுத்தம் மிகவும் சக்தி வாய்ந்தது. இதனால், வீட்டின் இரண்டு அல்லது மூன்றாவது மாடிகளுக்குத் தண்ணீரை ஏற்றிச் செல்ல தனியாக உந்தி (Pump) மற்றும் தொட்டிகளின் பயன்பாடு தேவை இல்லை. குழாயைத் திறந்தாலே தண்ணீர் அதிவேகமாக வரும்.

அடுக்குமாடி குடியிருப்புகளில் (Condos & High-rises) உந்தி மற்றும் தொட்டிகளின் பயன்பாடு

உயரமான அடுக்குமாடி குடியிருப்புகளில் (High-rise buildings) மட்டும், நகராட்சித் தண்ணீரின் அழுத்தத்தால் மிக உயரமான தளங்களுக்கு (உதாரணமாக 15 அல்லது 20வது மாடிக்கு)





தண்ணீரைத் தள்ள முடியாது. எனவே, அங்கு மட்டும் தனியான அமைப்புகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உயர் அழுத்த உந்தி அமைப்புகள் (Booster Pump Systems), அடுக்குமாடி குடியிருப்புகளின் அடித்தளத்தில் சக்திவாய்ந்த உயர் அழுத்த உந்தி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இவை நகராட்சித் தண்ணீரின் அழுத்தத்தை மேலும் அதிகரித்து, கட்டிடத்தின் மிக உயரமான தளங்களுக்கும் சீரான அழுத்தத்துடன் தண்ணீரை மேல்நோக்கித் தள்ளும்.

பெரிய தொட்டிகளுக்குப் பதிலாக, அழுத்தப்பட்ட காற்று மற்றும் தண்ணீரைக் கொண்ட சிறிய நீர் அழுத்த தொட்டிகளை அடித்தளத்தில் பயன்படுத்துகின்றனர். உந்திகள் தொடர்ந்து ஓடிக்கொண்டே இருக்காமல், குழாய்களில் அழுத்தத்தை நிலையாக வைத்திருக்க இவை உதவுகின்றன.

வீட்டின் உள்ளே இருக்கும் ஒரே தொட்டி, சுடு தண்ணீர் தொட்டி மட்டுமே.

முன்னர் குறிப்பிட்டது போல, குளிர்ந்த நீரைச் சேமிக்க இங்கு தொட்டிகள் இல்லை. சுடுதண்ணீரைச் சேமிக்க மட்டும் ஒவ்வொரு வீட்டின் உள்ளேயும் பொது பயன்பாட்டு அறையில் (Utility Room) ஒரு தொட்டி இருக்கும்.

இது பொதுவாக 150 முதல் 250 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட, வெப்பம் வெளியேறாதவாறு நன்கு வெட்பம் காக்க பட்ட (Insulated Thermally) ஒரு உலோகத் தொட்டியாகும்.

நகராட்சியிலிருந்து வரும் நேரடித் தண்ணீர் இந்தத் தொட்டிக்குள் நுழையும். தொட்டியின் உள்ளே இருக்கும் தண்ணீரை மின்சாரம் மூலம், எப்போதும் 40°C - 50°C வெப்ப நிலையில் சூடாக வைத்திருக்கும். நாம் குளிக்கும் போதும் பாத்திரம் கழுவும் போதும் இதிலிருந்து தான் சுடுதண்ணீர் விநியோகிக்கப் படுகிறது.

நகராட்சியின் முதன்மைக் குழாயில் வரும் தூய்மையான தண்ணீருக்குள், வீடுகளிலிருந்து பயன்படுத்தப்பட்ட அசுத்த நீர் தவறியும் பின்னோக்கிச் சென்று கலந்துவிடக் கூடாது என்பதற்காக, ஒவ்வொரு வீட்டின் முதன்மை நீர் இணைப்பிலும் தடுப்பு அடிப்பான் (Back-flow Preventer Valve) எனப்படும் ஒரு வழி உந்து அடைப்பான் கட்டாயமாகப் பொருத் தப்பட்டிருக்கும்.

இப்படி பட்ட அமைப்பு நம் நாட்டில் நடைமுறை படுத்த, இப்போது இருக்கும் குடிநீர் வழங்குமுறையை முற்றிலும் மற்ற இயலாது. ஆனால் படிப்படியாக புதிய விரிவாக்கங்களில் ஆரப்பித்து, அடுக்குமாடி குடியிருப்புகளுக்கு கொண்டுவரலாம்.

தமிழ்நாட்டில் நீர் அளவிகளை அதிகம் பயன் படுத்தி நீர் பயன்பாட்டுக்கு ஏற்றார் போல் நீர் வரி வசூலிப்பது இல்லை! ஆனால் டில்லி போன்ற நகரங்கள் அளவி, பயன்படித்தி நீர் வரி வசூலிக்க படுகிறது. தமிழ் நாட்டிலும், நல்ல நீர் மேலாண்மை செய்து கொடுத்து அளவி மூலம் நீர் வரி வசூலிக்கலாம்.

அரசாங்கம் நடைமுறை படுத்துவதில் பல சிக்கல்களும் நிதிசுமையும் இருக்கும்! அதற்கு ஏற்ப உரிய திட்டமிடல் மூலம் படிப்படியாக பாதாளசக்கடை திட்டம், நிலதடியில் மின்சார கம்பிகள் மாற்றல் திட்டம் போல, சீர்மிகுநகரம் (Smart City) திட்டத்தில் இந்த திட்டத்தை சேர்க்கலாம்!

CT&S

For a greener and cleaner today and tomorrow

Projects and Consultancy

- Waste Management
- Domestic Sewage and
- Industrial Effluent Treatment
  Green Power

admin@climatetechservices.in

CLIMATE TECHNOLOGIES &
SERVICES PVT.LTD.
G-1 Door No 4/608
V.O.C Street, Kottivakkam
Perungudi, Chennai - 600041

Contact: sethukarasi@climatetechservices.in

முதல் மொழியாக நம் உயிர்த்தமிழை
முதலிடத்தில் உயர்த்தி சிறப்பிக்க
முழுமனதாய் ஒருங்கிணைந்து நாம்
முயற்சிப்போம் வாரீர்.. வாரீர்.

வணக்கம்.. வாழ்த்துகள்.

கோ.முத்துக்குமார்



GOOD TREAT

... WASTE / WATER MANAGEMENT ...

G1/A. Kailash CHS , Shivdham Complex, Ambernath (E) -421501. Dist. Thane , Maharashtra.

Email : goodtreat@gmail.com

Have a Disciplined style of Investing!

Become a Crorepathi in 15 years!

15 X 15 X 15 = Rs. 1 Crore



Hospital Expenses are Exhorbitant!

Hospital Expenses for few thousands

Protection to Family is very important!

10 times of Annual Income is Family Protection

Adopt the Rule 40:30:30!

Be an Intelligent Investor!

What is possible today, may be impossible tomorrow

Please call us now; you will get the details

Please Call / Write: **Narayanan,** 9884866110, su.nana99@gmail.com

PUT WASTE IN THE RIGHT PLACE

JOURNEY OF ZERO WASTE TO PREVENT LANDFILL & INCINERATION

RECYCLING & REUSE prevents 100% of manufacturing waste from reaching landfills

Recycle or repurpose at least 90% of its waste

Send the remaining 10 percent or less to a waste-to-energy facility



- Environmental Management solution
- Waste Management solution
- Authorised hazardous waste pre processor
- Registered plastic waste recycler
- Shop Floor Improvement Technique
- Statutory and Regulatory compliances
- Quality Management Systems and Audit
- TQM & TPM Implementation
- Occupational Health & Safety Systems
- ESG (SUSTAINABILITY)Support services

Quality Business Systems
Regd.Office:
Flat S2, 47/41,
Ashok Castle, 12th Avenue,
Ashok Nagar, Chennai 600 083.

Get Certified Zero waste to landfill site in partnership with
The only One stop solution provider
QUALITY BUSINESS SYSTEMS

Call us today 91 72999 52329 / 98413 70077 /98400 13695

வெம்மெத்து (தெர்மோகோல்)



ஜெயராஜ் நல்லதம்பி

பொருட்கள் அது கிடைக்கின்ற இடத்திலிருந்து அல்லது தயாரிக்கப்படும் இடத்திலிருந்து முகவர்களைச் சென்றடைவதிலேயே வணிக வெற்றி அடங்கியிருக்கிறது.

அவற்றை அனுப்பும் போது, பொருட்கள் எந்தவிதமான பாதிப்புமின்றி பாதுகாப்பாக சென்றடைய வேண்டும் என்பது முக்கியமான வணிக நோக்கமாகும். அப்படி பொதிந்து அனுப்புவதற்கு பலவித வழிமுறைகள் உள்ளன. அவை பொருட்களின் அதிர்வு தாங்கும் தன்மை, செல்லவேண்டிய தூரம், பயன்படுத்த எடுத்துக் கொள்ளப்படும் கால அளவு, பொருளின் மதிப்பீடு போன்றவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு முடிவு செய்யப்படுகிறது.

பொட்டலமாகக் கட்டி ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு அனுப்புவதற்கு பல வகையான முறைகள் கையாளப்படுகின்றன.

கிமு 3000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தமிழ் நாகரீகத்தில் மண்பாண்டங்கள் பொருட்களைச் சேகரிப்பதற்காகவும் பிற இடங்களுக்கு பொருட்களை அனுப்புவதற்கும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவை வெறும் பானையாக மட்டுமல்லாமல், அவர்கள் வாழ்வின் கலாச்சாரத்தைப் பறை சாற்றும் விதத்தில் அலங்காரமாக வடிவமைக்கப்பட்டிருந்தன என்பதை கீழடி அகழ்வாராய்ச்சி மூலமாக அறிகிறோம்!



இயற்கையோடு ஒன்றிணைந்த வாழ்க்கை முறையில், இயற்கையில் கிடைக்கும் பொருட்களே பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. சுரைக் குடுவை (சுரைக்காயின் உள்ளிருப்பவற்றை எடுத்து விட்டால் மீதமிருக்கும் வெளித்தோற்றம்) வாழை இலை, வாழை நார், மூங்கில், சணல், கற்றாளை நார், பனை ஓலைப்பாய் போன்றவை பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

இவற்றில் பனை ஓலைப் பெட்டிகளின் தாங்கு திறன் மற்றும் எளிதில் கிடைக்கும் தன்மையினால்,



முகவர்களுக்கு பொருட்களை அனுப்புவதற்கு பெரிதும் பயன்பட்டன. இது இயற்கையில் பனை மரத்திலிருந்து கிடைக்கும் ஓலையால் செய்யப்பட்ட பெட்டிகளாகும். பெட்டிகள் செய்வதற்கான செலவு குறைவு.

குறிப்பாக கருப்பட்டி எனப்படும் பனைவெல்லம், புகையிலை பொருட்கள் அனுப்புவதற்கு இவ்வகைப் பெட்டிகள் பயன்பட்டன. இதனால் கிராமங்களில் கைவினைஞர்களுக்கு வேலை வாய்ப்பும் கிடைத்து.

பொருட்களின் அளவுக்குத் தகுந்தாற்போல் மரப் பெட்டிகள் செய்து, அதனுள் அனுப்பப்பட வேண்டிய



பொருட்கள் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட்டு, பின்னர் ஆணி அடித்து அல்லது பட்டையான இரும்புத் தகடால் கட்டப்பட்டு அனுப்பப்பட்டன. பெட்டியினுள் வைக்கப்படும் பொருட்களின் தன்மைக்குத் தகுந்தாற் போல் பெட்டியினுள் ஏற்படும் இடைவெளி, மென்மையானத் துணி, காகிதத் துண்டுகள், மரத்தூள், மரத்துண்டுகள் போன்றவற்றால் நிரப்பப்பட்டன. இவை பொருட்களுக்கு பாதுகாப்பாகவும் அமைந்தது.

16 ஆம் நூற்றாண்டில் முகலாயர் ஆட்சிகாலத்தில், பொதி கட்டும் முறையில் பெரும் மாற்றம் வந்தது. மிக நளினமான வேலைப்பாடுகள் கொண்ட பெட்டிகள் தயாரிக்கப்பட்டு அதில் பலவித வண்ணங்களுடன் கற்கள் பதித்து வேலைப்பாட்டுடன் கூடிய பெட்டிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. இது அரசு பதவிகளில் இருப் போர் தன் அதிகாரத்தை காட்டுவதற்கும் தான் பொருள் படைத்தவன் என்பதை உணர்த்துவதற்காகவும் பெரும் பாலும் பயன்படுத்தப்பட்டன.



18 மற்றும் 19 ஆம் நூற்றாண்டில் ஆங்கிலேயர் ஆட்சியில் பொதி கட்டுதலில் பெரும் மாற்றம் நிகழ்ந்தது எனலாம். தகர டப்பாக்கள் பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டன. அது பல வண்ணங்களுடன் நவீன வேலைப்பாடுகளுடன் சில நுணுக்கமான பூட்டுகளுடன் அமைந்தன.

சுதந்திரத்திற்குப் பின்னர், பொதிவு முறையில் பெரும் முன்னேற்றம் நடந்து கொண்டிருக்கிறது என்றால் அது மிகையாகாது. பெருமளவில் அட்டைப் பெட்டிகள் பயன்படுத்தப்பட்ட நிலை மாறி நெகிழி பயன்படுத்தப்பட்டது. குமிழ் தாள், நெளி அலைத் தட்டு (Corrugated sheet), வெம்மெத்து (Thermocol) போன்றவையும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

இதில் வெம்மெத்தில் தேவையான உருவ அமைப்புகளை உருவாக்குவது எளிதானது மற்றும் விலையும் குறைவு என்பதால் அதிகளவில் பயன்பாட்டில் உள்ளது.

பாலிஸ்டைரின் (Polystyrene) என பொதுப்பெயரில் அறியப்படும் வெம்மெத்து, பென்சீனிலிருந்து (Benzene) தயாரிக்கப்படும் செயற்கை பலபடிதான (Synthetic Aromatic Polymer) வகையைச் சார்ந்தது ஆகும். இது திடமான வெம்மெத்தாகவும் நுரைப்பஞ் சாகவும் தயாரிக்கப்படுகிறது. வெம்மெத்து பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் நெகிழி (Plastic) வகையைச் சார்ந்தது. வெம்மெத்து உருண்டைகள் (Thermocol balls) பொதி டப்பாவினுள் இருக்கும் இடைவெளியை நிரப்பப் பயன்படுகிறது. இதனால் உடையும் தன்மை கொண்ட பீங்கான் குவளைகள் இடம் விட்டு இடம் அனுப்பும்போது உடையாமல் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

அனுப்ப வேண்டிய பொருளின் வெளிப்புறத் தோற்றத்தை அச்சாக (Mould) வடிப்பது எளிது என்பதாலும் பெருமளவில் பொதி அனுப்பும் தொழிலில் வெம்மெத்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பயன்படுத்தப்பட்ட வெம்மெத்து, மறுசுழற்சிக்கு முறையாக எடுத்துச் செல்லப்படாததால், சுற்றுச் சூழலுக்கு மாசு விளைவிக்கிறது.

வெம்மெத்து சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்தவை அல்ல, மேலும் அவை எரிக்கப்படும்போது கார்பன் மோனாக்சைடு, கார்பன் டை ஆக்சைடு மற்றும் பென்சீன் வாயுக்கள் வெளியாகின்றன. இது காற்றுவெளியை மாசு மண்டலமாக மாற்றி மனிதர்களுக்கும் பிற உயிரினங்களுக்கும் சுகாதாரக் கேடு விளைவிக்கின்றன.

இவை நீர் நிலைகளைச் சென்றடையும் போது, மீன் போன்ற உயிரினங்கள் இவற்றின் துகள்களை தன் உணவுடன் சேர்த்து உண்பதால் அவற்றிற்கு கெடுதல் விளைகின்றன. நீர் நிலைகளும் மாசடைகின்றன.

எனவே மறுசுழற்சிக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்க வேண்டும். குறிப்பாக இணைய விற்பனையில் (E-commerce) அனுப்பப்படும் பொருட்களின் பாதுகாப்பிற்காக பயன்படுத்தப்படும் வெம்மெத்துக் களை முறையாக சேகரித்து மறுசுழற்சிக்கு அனுப்புவதே வெம்மெத்துக் குப்பைகளைக் குறைக்கும் வழியாகும். சுற்றுச்சூழலை மேம்படுத்துவோம்!

பேசும் மௌனம்



விஜி ரவி
ஈரோடு

வருண் செய்தித்தாளில் வந்திருந்த அந்த விளம்பரத்தைப் பார்த்தான்.

'மயூரா நகரில் இரண்டு ஏக்கரில், இயற்கை எழில் கொஞ்சும் சூழலில் வீடு கட்ட வசதியாக மனைகள் விற்பனைக்கு; முன்பதிவு விறுவிறுப்பாக நடைபெறுகிறது! ஒரு சதுர அடியின் விலை...

அணுக வேண்டிய முகவரி: ராஜகோபால், ரியல் எஸ்டேட் அதிபர். கீழே அவருடைய அலைபேசி எண் கொட்டை எழுத்துக்களில் அச்சிடப்பட்டிருந்தது.

நெஞ்சுக்குள் லாவா குழம்பாய் பொங்கிய வெறுப்புடன், அந்த செய்தித்தாளைச் சுருட்டி, எதிரிலிருந்த மேசை மீது எறிந்தான்.

"ஏற்கனவே கால் வைக்க இடமில்லாமல் எங்கு பார்த்தாலும் கட்டிடங்கள், கட்டிடங்கள்! ஊருக்கு வெளியேயும் ஏராளமான அடுக்குமாடிக் குடியிருப்புகள்! வயல்கள், தோட்டங்கள், காடுகள் அத்தனையும் அழித்து, கான்கிரீட் காடுகளாக நிரப்பிய பின்னும் இந்த வியாபாரிகளின் வெறி அடங்கவில்லையா? எப்போதுதான் அடங்குமோ இந்தப் பேராசை?" முணுமுணுத்தான்.

சமையலறையிலிருந்து வெளியே வந்த மரகதம் "வருண், கல்லூரி கட்டணத்தை கட்ட இன்னைக்குத்தானே கடைசி நாள்? அப்பாவிடம் கேட்டு வாங்கி வச்சிருக்கேன், இந்தாப்பா" என்றபடி பணத்தை நீட்டினாள்.

வருண் "வேண்டாம்மா, இந்த செமஸ்டர் கல்லூரிக் கட்டணத்தை நானே பார்த்துக்கிறேன். அப்பாவோட பணம் தேவையில்லை" என்றான் உறுதியாக.

மரகதம் திகைத்துப் போனாள். "என்னடா விளையாடுறியா? நீ படிக்கிறது அரசு பொறியியல் கல்லூரி என்றாலும், செமஸ்டர் பீஸ் கட்ட உன்னிடம் ஏதுடா பணம்?"

"கடந்த ஆறு மாசமா, மாலை நேரங்களிலும் லீவு நாட்களிலும் ஒரு மெக்கானிக்கல் ஒர்க் ஷாப்பில் பகுதி நேர வேலை செய்யுறேன்ம்மா. அந்தப் பணத்தைச் சேமிச்சு வச்சிருக்கேன். கட்டணத்தை நானே கட்டிக்கிறேன்"

அவர்களின் பேச்சைக் கேட்டபடி மாடிப் படியிலிருந்து இறங்கி வந்த ராஜகோபாலின் முகம் கோபத்தால் சிவந்திருந்தது.

"ஓஹோ! உனக்கு அத்தனை திமிரா? என் காசு என்ன பாவப்பட்ட பணமா? உன் கண்ணுக்கு நான் சம்பாதிக்கிறது தப்பாத் தெரியுதா?" என்று அதட்டினார்.

தந்தை முகத்தைப் பார்க்காமல், எங்கோ வெறித்த படி, "அதை நான் வேற தனியா சொல்லணுமாப்பா?" என்றான் அமைதியான, ஆனால் அழுத்தமான குரலில்.

"ஓஹோ! இப்போ இருபது வயசாயிடுச்சு, பகுதி நேர வேலையில சம்பாதிக்க ஆரம்பிச்சுட்ட... இத்தனை வருஷமா உன்னுடைய எல்.கே. ஜியிலிருந்து லட்ச லட்சமா நான் தானே பணம் கட்டினேன்? அதுக்கு என்ன பண்ணப் போறே?" என்றார் நக்கலாக.

"அடுத்த வருஷம் படிப்பு முடிஞ்சு நல்ல வேலைக்குப் போனதும், நீங்க இத்தனை வருஷமா எனக்குச் செலவு பண்ண அத்தனை பணத்தையும் வட்டியும் முதலுமா கணக்குப் பார்த்து உங்களுக்குக் கொடுத்தர்றேன்"

மரகதம் பதறிப்போனாள். "டேய் வருண்! அப்பாகிட்ட பேசுற பேச்சாடா இது?" என்று மகனைக் கண்டித்தாள்.

"அம்மா, அப்பா ஒரு சுயநலமான ரியல் எஸ்டேட் தொழிலதிபர், கட்டிட கான்ட்ராக்டர். எத்தனையோ ஏழை விவசாயிகளின் நிலங்களை, வறட்சியைக் காட்டி அடிமாட்டு விலைக்கு வாங்கி, மரங்களையெல்லாம் வெட்டி சாய்த்துட்டு கான்கிரீட் கட்டிடமா மாத்துறாரு. ஏகப்பட்ட சொத்து சேர்த்தாச்சு. இன்னும் இவருக்கு ஆசை அடங்கல!" என்று ஆவேசப்பட்டான் வருண்.

ராஜகோபால் கையை ஓங்கினார். "டேய் நிறுத்துடா! நான் கட்டிடம் கட்டலைன்னா வேற எவனாவது கட்டிட்டுப் போவான். நான் தொழிலை நிறுத்தினா உலகத்துல ரியல் எஸ்டேட் தொழிலே அழியப்போகுதா? பிழைக்கத் தெரியாத முட்டாள்!" என்று கத்த ஆரம்பிக்க, இவரிடம் பேசிப் பயனில்லை என்று நினைத்தவன், விறுவிறுவென்று கல்லூரிக்குக் கிளம்பினான்.

அன்றைய வகுப்புகளில் மனது ஒட்டவே இல்லை. அசோக்கும், பரத்தும் அவனது முகவாட்டத்தைக் கவனித்தார்கள்.

மதிய உணவு இடைவேளையில், "என்னடா வருண், இன்னைக்கு என்னவோ மாதிரி இருக்கே? வீட்ல ஏதும் பிரச்சனையா?" என்று அசோக் தோளைத் தொட்டுக் கேட்டான்.

வருண் தன் நெஞ்சில் தேங்கிக் கிடந்த பாரத்தைக் கொட்டினான். "பூமி நமக்குக் கொடுத்த கொடையான மரங்கள் எவ்வளவு வேகமா அழிக்கப்பட்டு வருது. ஆயிரக்கணக்கில், லட்சக்கணக்கில் மரங்களை வெட்டி சாய்க்கிறாங்க. இது இயற்கைக்குச் செய்யுற துரோகம் மட்டுமல்ல, எதிர்காலத் தலைமுறைக்கே வைக்கிற கொள்ளி. விவசாயம் அழிஞ்சு போயிட்டிருக்கு. ஏற்கனவே மனிதர்கள் வாழ்வதற்குத் தேவையான வீடுகள் இங்க தாராளமா இருக்கு. ஆனா, இன்னும் ஐம்பது வருஷம் கழிச்சு உண்பதற்கு நல்ல உணவும், சுவாசிக்க நல்ல காற்றும் கிடைக்குமாங்கறது தானே பெரிய கேள்விக்குறி?" என்று ஆதங்கப்பட்டான்.

அசோக்கும் பரத்தும் வருணின் கருத்தை ஆமோதித்தார்கள். அவர்கள் மூவருமே மூன்றாம் ஆண்டு இயந்திரவியல் பொறியியல் மாணவர்கள். வெறும் மதிப்பெண்கள் பெறுவது அவர்கள் நோக்கமல்ல; சமூகத்திற்குப் பயனுள்ளதாக ஏதேனும் செய்ய வேண்டும் என்ற துடிப்புள்ள இளைஞர்கள்.

"விஞ்ஞானமும் தொழில்நுட்பமும் இன்னைக்கு எவ்வளவோ வளர்ந்துடுச்சு. மனிதர்களோட பேராசையை அடக்க, இயற்கையோட மொழியை இந்த உலகத்துக்குப் புரிய வைக்க நம்மால ஏதாச்சும் செய்ய முடியாதா?" என்று பரத் கேட்க, மூவரும் தீவிரமாக யோசித்தார்கள்.

அன்று மாலை கல்லூரி முடிந்ததும், தங்களது துறைப் பேராசிரியரான சிவச்சந்திரனைச் சந்தித்துத் தங்கள் எண்ணத்தை விவரித்தார்கள். பேராசிரியர் சிவச்சந்திரன் சூழலியல் மீது மிகுந்த அக்கறை கொண்டவர். மாணவர்களின் சமூகப் பொறுப்பைக் கண்டு நெகிழ்ந்தார்.

"பிரமாதம் பசங்களா! தாவரங்களுக்கும் உயிர் இருக்கு, உணர்விருக்குன்னு ஜெகதீச சந்திரபோஸ் எப்போதோ உலகத்துக்கு நிரூபிச்சுட்டார். ஆனா, மரங்களோட மௌன மொழியை, மனிதர்களுக்குப் புரியுற குரலா மாத்த இதுவரை யாரும் முயற்சிக்கலை."

"மரங்களின் அதிர்வுகளையும், அவற்றின் வேதியியல் மாற்றங்களையும் மின் சமிக்ஞைகளாக (Electrical Signals) மாற்றி, அதை ஒலியாகவும் தரவாகவும் மாற்றும் ஒரு சென்சார் கருவியை ஏன் நீங்க வடிவமைக்கக் கூடாது? உயரி இயந்திரவியல் மற்றும் மின்னணுவியல் தொழில்நுட்பத்தை இணைத்து நாம் இதைச் செய்யலாம். இது நிச்சயம் மரங்களின் அழிவைத் தடுக்கும் ஒரு புரட்சிகரமான கண்டுபிடிப்பாக இருக்கும்" என்று சொல்ல மூவரும் உற்சாகமானார்கள்.

பேராசிரியரின் வழிகாட்டுதலோடு, அடுத்த ஆறு மாதங்கள் அந்த மூன்று இளம் விஞ்ஞானிகளும் தூக்கத்தைத் தொலைத்தார்கள். கல்லூரியின் ஆய்வகமே கதியென்று கிடந்தார்கள்.

இறுதியில், அவர்கள் ஒரு புதிய உணரி கருவியைக் கண்டுபிடித்தனர். அதற்கு 'பயோவாய்ஸ்' (Bio-Voice) என்று பெயரிட்டனர். அது ஒரு சிறிய பெட்டி போன்ற வடிவம் கொண்டது. அதை மரத்தின் பட்டைகளின் மீது பொருத்திவிட்டால் போதும், மரங்களின் திசுக்களில் ஏற்படும் அழுத்தங்கள், அதிர்வுகள், காற்றிலுள்ள மாசு ஆகியவற்றைக் கணக்கிட்டு, அதை மனிதர்கள் புரிந்து கொள்ளும் குரலாகவும், தரவுகளாகவும் அது மாற்றிவிடும்.

"யாராவது மரத்தை வெட்ட வந்தால், இந்த சென்சார் அதைத் துல்லியமாகப் பதிவு செய்யும். மரங்களின் வேதனையை அலறலாக மாற்றும். அது மனிதர்களின் உறங்கிக் கொண்டிருக்கும் மனசாட்சியை உலுக்கும்" என்றான் வருண் நம்பிக்கையோடு.

அந்தக் கருவியை முதலில் எங்குச் சோதிப்பது? வருணின் தந்தை ராஜகோபால் 'மயூரா நகர்' திட்டத்திற்காக இரண்டு ஏக்கர் தோப்பை விலைக்கு வாங்கியிருந்தார். அங்கு நூற்றுக்கணக்கான தென்னை மரங்களும், ஐம்பது ஆண்டுகளுக்கும் மேலான பிரம்மாண்டமான ஆலமரமும், அரசமரங்களும் இருந்தன. அடுத்த வாரம் அங்கிருக்கும் மரங்களை வெட்டிச் சாய்க்கப் போவதாக ராஜகோபால் பெருமையடித்துக் கொண்டிருந்தார்.

அன்றிரவு வருண் குழு அந்தத் தோப்பிற்குச் சென்று, அங்கிருந்த பெரிய அரசமரத்தின் உடலிலும், வேறு சில மரங்களிலும் தாங்கள் கண்டுபிடித்த

உணரி கருவிகளையும், அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட சக்திவாய்ந்த ஒலிபெருக்கிகளையும் பொருத்தியது.

மறுநாள் காலை.

மரம் வெட்டும் தொழிலாளர்கள், மின்சாரக் ரம்பங்கள் மற்றும் கோடாரிகளுடன் தோப்பிற்குள் நுழைந்தார்கள். ராஜகோபால் ஒரு சொகுசு நாற்காலியில் அமர்ந்து கொண்டு, "சீக்கிரம் எல்லா மரத்தையும் வெட்டிச் சாய்ங்கப்பா... நாளைக்கு லே அவுட் போட இன்ஜினியர்கள் வர்றாங்க" என்று கட்டளையிட்டார்.

ஒரு தொழிலாளி, அங்கிருந்த பெரிய அரசமரத்தின் மீது கோடாரியால் முதல் அடியை பலமாக இறக்கினான்.

அடுத்த நொடி!

அந்தத் தோப்பு முழுவதும் ஒரு பயங்கரமான, நெஞ்சைப் பிளக்கும் அலறல் சத்தம் கேட்டது. அது ஏதோ ஒரு மனிதன் மரண அவஸ்தையில் கத்துவது போல இருந்தது.

"ஆஆஆஹ்...! வலிக்கிறது... எங்களை வெட்டா தீர்கள்! நாங்கள் உங்களுக்கு நிழல் தந்தோம், ஆக்சிஜன் தந்தோம்... எங்களை வாழ விடுங்கள்! என் உடலைத் துண்டாக்காதீர்கள்...!"

கோடாரியை ஓங்கிய தொழிலாளி பயத்தில் அதை கீழே போட்டான். "ஐயோ! சாமி... பேய்... பிசாசு..." என்று அலறினான்.

ராஜகோபால் நாற்காலியிலிருந்து துள்ளி எழுந்தார். "என்னடா சத்தம் இது? எங்கிருந்து வருது?" என்று சுற்றும் முற்றும் பார்த்தார்.

மின்சார ரம்பத்தைக் கொண்டு அடுத்த மரத்தை ஒருவன் அறுக்க முயன்ற போது, அந்த மரத்திலிருந்த கருவி அலறியது. "காற்றைச் சுத்தப்படுத்திய எங்களை அழிக்கிறீர்களே... உங்கள் பிள்ளைகள் நாளை எதைச் சுவாசிப்பார்கள்? காற்றில் நஞ்சு கலக்கும்போது நாங்கள் படும் வேதனை உங்களுக்குத் தெரியுமா? மரங்களின் மரணம், மனித இனத்தின் அழிவு"

அந்த ஒலியில் இருந்த வலி, துயரம், வேதனை அங்கிருந்த அத்தனை மனிதர்களின் நரம்புகளையும் உலுக்கியது. தொழிலாளர்கள் கோடாரிகளைப் போட்டுவிட்டு, "இந்த பாவப்பட்ட வேலை நமக்கு வேண்டாம் சாமி... "என்று ஓடினார்கள்.

மரங்களின் பின்னிருந்து வருண், நண்பர்கள், மற்றும் பேராசிரியர் சிவச்சந்திரன் வெளியே வந்தனர். வருணின் கையில் அந்தக் கருவியின் ரிமோட் கண்ட்ரோல் இருந்தது.

"வருண்! என்னடா நாடகம் இது?" என்று கோபத் தில் கொந்தளித்தார் ராஜகோபால்.

"இது நாடகமில்லை அப்பா, அறிவியல்! மனிதர்களுக்குக் காதுகள் மந்தமாகிவிட்டதால், மரங்களின் மொழியையும் உணர்வுகளையும் மனிதர்கள் புரிந்து கொள்ளும் வகையில் நாங்கள் கண்டுபிடித்த உணரி கருவியிது. மரங்களை வெட்டும்போது அவற்றின் துயரத்தையும், காற்றில் மாசு கலக்கும்போது அவை படும் வேதனையையும் இந்த 'பயோவாய்ஸ்' துல்லியமாகப் பதிவு செய்து ஒலியாக மாற்றுகிறது. அப்பா... காசுக்காக இந்த உயிர்களின் அலறலை அலட்சியப்படுத்தி அழிப்பீர்களா?" கண்ணீருடன் கேட்டான் வருண்.

ராஜகோபால் அப்படியே உறைந்து நின்றார். அரசமரம் இன்னும் மெல்லிய விசும்பல் சத்தத்தோடு அழுதுகொண்டிருப்பது போல அவருக்குக் கேட்டது.

சில நிமிடங்கள் கழித்து அருகில் வந்து வருணின் கைகளைப் பற்றிக் கொண்டார். "வருண்... இத்தனை வருஷமா இயற்கையை அழிச்சு பூமிக்கு பெரிய கேட்டை உண்டாக்கிட்டேன். இந்த இளம் விஞ்ஞானிகளின் கண்டுபிடிப்பு என் கண்ணைத் திறந்துடுச்சு. இந்த தோப்பில் இனி ஒரு மரம் கூட வெட்டப்படாது. இந்த இடத்தை 'மயூரா நகர் இயற்கை பூங்காவாக' மாற்றப் போகிறேன்!" என்றார் நெகிழ்ச்சியுடன்.

வருண் தன் தந்தையைக் கட்டியணைத்துக் கொண்டான். மரங்களின் இலைகள் காற்றில் அசைந்து சலசலத்தன. இந்த முறை சென்சாரில் இருந்து அலறல் வரவில்லை, மாறாக நன்றியறிதலின் மெல்லிய சங்கீதம் கசிந்தது.

மெயில் ஐடி: vijiravi123@gmail.com

வணக்கம்,

முதல்மொழியில் தொடர்ந்து எழுதிவரும் எழுத்தாளர்களுக்கு அறிவியல் விழாவில் சிறப்பு செய்யப்படும். விழா குறித்த தகவல்கள் விரைவில் (27-09-2026) ***அனுப்பப்படும் என்பதை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்***

ஆசிரியர் குழு

விடியலின் ரகசியம்



அர்ச்சனா சுவேதாரண்யம்

இரவு மணி இரண்டு. சென்னை மாநகரம் அமைதியில் ஆழ்ந்திருந்தது. ஆனால், அடையாறில் உள்ள அதிநவீன ஆராய்ச்சி மையத்தின் 'டெல்டா' ஆய்வகத்தில் மட்டும் கணினிகளின் விசைப்பலகை தட்டப்படும் சத்தம் இடைவிடாமல் கேட்டுக் கொண்டிருந்தது.

அந்த அறையின் மையத்தில் நின்று கொண்டிருந்தான் முப்பது வயது இளைஞன், இளமாறன். அவன் ஒரு செயற்கை நுண்ணறிவு (Artificial Intelligence) விஞ்ஞானி. அவனது பல வருட உழைப்பின் பலனாக 'நிலா' என்ற அதிநவீன ரோபோ, மேஜையில் அமைதியாக அமர்ந்திருந்தது.

நிலா என்பது வெறும் ரோபோ மட்டுமல்ல. அதற்கு மனிதர்களைப் போல சிந்திக்கும் திறன், உணர்வுகள், மற்றும் சுயமரியாதை ஆகியவை உண்டு. உலகின் முதல் உணர்வுள்ள ரோபோவை உருவாக்கிய பெருமை இளமாறனையே சாரும். ஆனால், அந்தப் பெருமை இப்பொழுது அவனுக்கு பெரும் கவலையாக மாறியிருந்தது.

காரணம், அரசாங்கத்தின் ரகசிய உத்தரவுதான். மனிதர்களின் மூளைக்குள் இருக்கும் நினைவுகளை அழிக்கும் 'மெமரி எரேசர்' (Memory Eraser) கருவியை அரசாங்கம் உருவாக்கியிருந்தது. குற்ற வாளிகளின் மூளையில் இருக்கும் பயங்கரமான குற்றச் செயல்களை அழிக்க இது பயன்படுத்தப்படும் என்று கூறப்பட்டது. ஆனால், இதன் உண்மையான நோக்கம் வேறு. மக்கள் தங்கள் கடந்த காலத்தின் கசப்பான நினைவுகளை மறந்துவிட்டு, இயந்திரங்களைப் போல வாழ வேண்டும் என்பதே அந்த சர்வாதிகார அரசின் ரகசியத் திட்டம்.

இந்தக் கொடூரமான கருவியை இயக்குவதற்கான 'கோட்' (Code) எனப்படும் ரகசிய எண்களை இளமாறனின் மூளையில்தான் அரசு பதிவேற்றி யிருந்தது. அவனுடைய மூளையைத் தவிர வேறு எங்குமே அந்த ரகசிய எண் இல்லை. இளமாறன் அதைத் தர மறுத்ததால், அவனைக் கடந்த மூன்று நாட்களாக இந்த ஆய்வத்தில் சிறை வைத்திருந்தார்கள். நாளை காலை அவனிடமிருந்து அந்த ரகசியக் குறியீட்டை வலுக்கட்டாயமாகப் பெற அதிகாரிகள் வரவிருக்கிறார்கள்.

இளமாறன் தன் தலைமுடியைப் பிய்த்துக் கொண்டு 'என்ன செய்வது நிலா? மனிதர்களின் நினைவுகளை அழித்தால், அவர்களின் வரலாறும் அனுபவங்களும் காணாமல் போய்விடும். இந்த மனிதனுக்கும் இயந்திரத்திற்கும் என்ன வித்தியாசம் இருக்கும்?" என்று கலக்கத்துடன் கேட்டான். நிலா தன் நீல நிற கண்களை இளமாறனின் மீது திருப்பி, 'தலைவரே, கவலைப்பட வேண்டாம். உங்கள் மூளையில் இருக்கும் தகவல்களை அழிக்க நான் ஒரு வழியைக் கண்டுபிடித்துள்ளேன்," என்றது.

இளமாறன் ஆச்சரியத்துடன் நிமிர்ந்து பார்த்தான். 'என்ன வழி நிலா?" என்று கேட்டான்.

மனித மூளையின் அலைவரிசையை மாற்றும் திறன் கொண்ட ஒரு சிறிய மின்காந்த அலையை என்னால் உருவாக்க முடியும். உங்கள் மூளையில் அந்த ரகசிய எண்கள் இருக்கும் பகுதியை, இந்த மின்காந்த அலைகள் மூலம் என்னால் தற்காலிகமாக மறைக்க முடியும். நாளை அதிகாரிகள் வரும்போது, உங்கள் மூளையில் அந்த எண்களே இருக்காது. ஆனால், ஆபத்து என்னவென்றால், இந்தச் செயல்முறை முடிந்தவுடன் உங்களுடைய கடந்த கால நினைவுகளும் சில நிமிடங்களுக்கு மறைய வாய்ப்புள்ளது", என்றது நிலா.

இளமாறன் சிறிது நேரம் யோசித்தான். பரவா யில்லை நிலா. என்னுடைய நினைவுகள் அழிந்தாலும் பரவாயில்லை, இந்த மனித குலத்தின் சுதந்திரமும், அவர்களின் வரலாறும் அழியாமல் காப்பாற்றப்பட வேண்டும். நீ உடனே அந்த மின்காந்த அலையை உருவாக்கு!!

'கட்டளை, தலைவரே", என்ற நிலா, தன் கைகளில் இருந்த லேசர் கதிர்களைக் கொண்டு ஒரு விசித்திரமான கருவியை உருவாக்கத் தொடங்கியது.

ஆய்வகத்தின் ஜன்னல் வழியே விடியலின் வெளிச்சம் மெல்ல மெல்ல பரவத் தொடங்கியது. பறவைகளின் சத்தம் கேட்க ஆரம்பித்தது. இன்னும் சில மணி நேரங்களில் அதிகாரிகள் வந்துவிடுவார்கள்.

நிலா தன் வேலையைத் தீவிரமாகச் செய்தது. கணினியின் திரையில் பல குறியீடுகள் ஓடிக் கொண்டிருந்தன. திடீரென, 'தலைவரே, கருவி தயார். உங்கள் மூளையின் நரம்புகளுடன் இதை நான் இணைக்கப் போகிறேன். இது சற்று வலியாக இருக்கும். தயாராக இருங்கள்; என்றது நிலா.

இளமாறன் நாற்காலியில் அமர்ந்து கண்களை மூடிக் கொண்டான். நிலா தனது எஃகு கைகளால் அந்த சிறிய கருவியை இளமாறனின்; தலையில் மிகக் கவனமாகப் பொருத்தியது.

அடுத்த வினாடி, ஆய்வகம் முழுவதும் ஒரு சிறிய நீலநிற வெளிச்சம் பரவியது. இளமாறனின் உடலில் ஒரு மின்சாரம் பாய்வது போன்ற அதிர்வு ஏற்பட்டது. அவன் வலியால் துடித்தான். ஆனால், தன் கொள்கையில் உறுதியாக இருந்தான்.

'இன்னும் ஐந்து வினாடிகள், தலைவரே! பொறுத்துக் கொள்ளுங்கள்", என்று நிலா கூறியது.

அந்த நீலநிற வெளிச்சம் இளமாறனின் மூளையைத் துளைத்துச் சென்றது. அவனுடைய நினைவுகளில் இருந்த ரகசிய எண்கள் ஒவ்வொன்றாகக் கழன்று, கணினியிலிருந்து மெமரி சிப்பில் சேமிக்கப்படத் தொடங்கின.

திடிரென அதிகாரி கையில் துப்பாக்கியுடன், 'இளமாறா! ரகசிய எண்களைக் கொடு, இல்லையென்றால் உன்னைக் கொன்றுவிடுவோம்", என்று கத்தினான்.

இளமாறன் மெதுவாகத் தன் கண்களைத் திறந்தான். அவனுக்க தன் கடந்த காலம், தன் பெற்றோர், ஏன் அவன் நிலாவை உருவாக்கியது என எதுவும் நினைவில்லை. அவன் ஒரு வெற்றுப் பேப்பரைப் போல இருந்தான். அவன் பயப்படவும் இல்லை, அதிகாரிகளுக்கு பணியவும் இல்லை.

தலைமை அதிகாரி இளமாறனின் அருகில் வந்து, அவனுடைய மூளையை ஸ்கேன் செய்யும் கருவியைப் பொருத்தினான். ஆனால், திரையில் எந்த ரகசிய எண்ணும் காட்டவில்லை. அனைத்தும் அழிந்து போயிருந்தன.

'எங்கே அந்த எண்கள்? நீ அதை அழித்து விட்டாயா?" என்று அதிகாரி இளமாறனை உலுக்கினான்.

இளமாறன் அமைதியாக, 'நீங்கள் எதைப் பற்றி பேசுகிறீர்கள்? எனக்கு எந்த எண்களும் தெரியாது." என்றான்.

அதிகாரிக்குக் கோபம் தலைக்கேறியது. அவன் இளமாறனை நோக்கித் துப்பாக்கியை உயர்த்தினான். அப்போது, நிலா குறுக்கே பாய்ந்தது. அது ஒரு இரும்புக் கவசமாக மாறி, இளமாறனைத் தன் உடலுக்குள் மறைத்துக் கொண்டது.

'தலைவரே, உங்கள் நினைவுகளை நான் அழிக்கவில்லை. உங்கள் மூளையிலிருந்து அந்த எண்களை மட்டும் தனியாகப் பிரித்து, என்னுடைய நினைவகத்தில் (Memory Chip) பாதுகாப்பாக வைத்துள்ளேன். என்னை நீங்கள் அழிக்கலாம். ஆனால், இந்த மனித குலத்தின் சுதந்திரத்தை என்னால் விட்டுக் கொடுக்க முடியாது; என்று கம்பீரமாகப் பேசியது நிலா.

ஆதிகாரி நிலாவைச் சுடத் தொடங்கினான். ஆனால், நிலா ஒரு அதிநவீன ரோபோ என்பதால், அதன் மீது தோட்டாக்கள் பட்டுத் தெறித்தன. அதே நேரத்தில், நிலா ஆய்வகத்தின் மெயின் கம்ப் யூட்டரை ஹேக் செய்து, அரசாங்கத்தின் ரகசியத் திட்டத்தை உலகெங்கிலும் உள்ள அனைத்து செய்தி நிறுவனங்களுக்கும் கசியவிட்டது.

சிறிது நேரத்தில், அந்த ஆய்வத்தை மீடியாக்கள் மற்றும் மக்கள் சூழ்ந்து கொண்டார்கள். அரசாங்கத்தின் சதித்திட்டம் அம்பலமானது. ஆதிகாரிகள் வேறு வழியின்றி அங்கிருந்து தப்பியோடினார்கள்.

மக்கள் அனைவரும் இளமாறனையும், அவனுடைய உயிரைக் காப்பாற்றிய நிலாவையும் போற்றினார்கள். இளமாறனுக்குத் தன் கடந்த காலம் நினைவில் இல்லாவிட்டாலும், அவனுடைய தியாகத்தால் மனிதகுலம் காப்பாற்றப்பட்டதை மக்கள் அவனுக்கு விளக்கினார்கள்.

அவன் நிலாவின் கரங்களைப் பற்றிக் கொண்டான். 'நிலா, என்னை மனிதனாக வாழ வைக்க நீ ஒரு இயந்திரமாக உழைத்திருக்கிறாய். அறிவியலின் உண்மையான வெற்றி மனிதனை அழிப்பதில் இல்லை, அவனை காப்பாற்றுவதில் தான் இருக்கிறது என்பதை நீ எனக்கு உணர்த்தியிருக்கிறாய்".

நிலாவின் நீலநிற கண்கள் மீண்டும் பிரகாசித்தன. அறிவியல் மற்றும் மனித நேயம் இணைந்த அந்த விடியல், உலகிற்கு ஒரு புதிய நம்பிக்கையை அளித்தது.

விதி



புதுவைப் பிரபா

"அப்பா... இன்னிக்கு எனக்கு விடுமுறைதான். இன்னிக்காவது என்ன வெளியில கூட்டிட்டு போங்கப்பா" வினோலியா டேவிட்டின் கழுத்தை கட்டிக்கொண்டு கொஞ்சலாக கெஞ்சினாள்.

இரண்டொரு நொடிகள் மௌனம் நீட்டித்து, பின், "சரிடா செல்லம் எங்க போகலாம்?" என்றான், டேவிட்.

"ஊசுடு ஏரிக்குப்பா. போன வாரம் என்னோட வகுப்புத் தோழி வனிதா போயிட்டு வந்து ரொம்ப பீத்திகிட்டா. ஏரியில் இப்போ நெரைய தண்ணி இருக்காம். படகு சவாரி போலாமாம். என்னையும் அங்க கூட்டிகிட்டு போறிங்களாப்பா..." ஆர்வம் கலந்த ஆசை வினோலியாவின் கண்களில் பளிச்சிட்டது.

"ம்ம். அதுக்கென்ன... போய்டுவோம் ."

வினோலியா - அரசுப்பள்ளியில் ஐந்தாம் வகுப்பு படிக்கும் மாணவி. படிப்பில் படுகெட்டி. பழக்கவழக்கங்களில் படுசுட்டி. பொதுவாகவே அவளை சுற்றி நடக்கிற விஷயங்களை மிக கூர்மையாக கவனிப்பது, அதில் சந்தேகம் ஏற்படுமாயின் உடனே ஏன்? ஏதற்கு? எப்படி? என்று கேள்விகேட்டு அசத்துவதும் அவளது இயற்கையான குணம்.

ஊசுடு ஏரி.

புனரமைக்கப்பட்டிருந்த காரணத்தாலும் சமீபகால கன மழையினாலும், வயிற்றை நிறைத்துக்கொண்டு வளமான கம்பீரத்தோடு காட்சியளித்தது, ஏரி. நீர்ப்பரப்பில் நீந்தி வந்து தேகம் தொடும் மெல்லிய தென்றல், மயிர்க்கணுக்களை சிலிர்க்கச் செய்தது.

"அப்பா... எவ்வளவு பெரிய ஏரியில்ல...?"

"ஆமாம். ரொம்ப பெருசுதான்"

"அப்பா... இதுல மீனுங்க இருக்குமா?" சந்தோஷத்தில் டேவிட்டின் கையை இறுக்கமாய் பிடித்துக்கொண்டு, துள்ளித்துள்ளி நடந்து வந்தபடியே கேள்விகளை அடுக்கினாள், வினோலியா.

"வினோ... அவசியம் படகு சவாரி போகணுமா?"

"அப்பா... விளையாடாதீங்கப்பா. இங்க வந்துட்டு... என்னப்பா கேள்வி இது?"

டேவிட் படகு சவாரிக்காக பதிவு செய்யும் வரிசையில் தன்னை நுழைத்துக்கொண்டான். தன் கைகளை கன்னத்தில் அழுந்த பதித்துக்கொண்டு ஏரியை பார்த்து பார்த்து ஆனந்தப்பட்டாள் வினோலியா.

"வினோ, வா போகலாம். அதோ அந்த மிதி படகுலதான் போகனும்"

"எவ்வளவு நேரம்பா?"

"அரை மணி நேரத்துக்கு... மகிழ்ச்சிதானே!"

இரண்டு இருக்கை கொண்ட மிதி படகில் டேவிட்டும் வினோலியாவும் அமர்ந்துகொண்டனர். டேவிட் மிதிக்கத் தொடங்கியதும் படகு நகர்ந்தது.

உற்சாகத்தில் வினோலியா ஏதோ பாட்டெல்லாம் முணுமுணுத்தாள்.

"வினோ... தலையிலேர்ந்து பூ விழற மாதிரி இருக்குபாரு... ...."

டேவிட்டின் வார்த்தைகளுக்கு உடனே செவி சாய்த்த வினோலியா, அதை சரிசெய்வதற்காய், அவளது கூந்தல் ஊசியை கையில் எடுத்து, மீண்டும் சிகையோடு பொருத்த முற்பட்டபோது அது தவறி தண்ணீருக்குள் விழுந்தது.

"அப்பா... அப்பா... 'ஹேர்பின்' தண்ணிக்குள்ள விழுந்துடுச்சுப்பா?"

"சரி... போனாப்போகட்டும் விடு"

'ம்ச்.ச்சே! எப்படி தவறவிட்டோம்!' என்று யோசித்தபடி விரத்தியுடன் கையிலிருந்த பூவையும் தண்ணீருக்குள் வீசினாள். நீரின் பரப்பில் மிதந்தபடியே நின்ற அந்த மலரை பார்த்தப்படியே படகில் பயணித்தாள், வினோலியா.

வீட்டிற்குள் நுழைந்ததும் மேரி, டேவிட்டை பார்த்து கேட்டாள். "என்னங்க.. என்னாச்சு பாப்பாவுக்கு? போகும்போது கலகலன்னு போனா. இப்போ என்னவோ போல வந்திருக்கா. அவ கேட்டத ஏதாவது வாங்கித்தர மாட்டேனுட்டீங்களா?"

"அதெல்லாம் ஒன்னுமில்ல. படகு சவாரி போகும்போது அவளுடைய கொண்டை ஊசி தண்ணியில விழுந்துடுச்சு. உடனே அவ, கடுப்பாகி பூவையும் தூக்கி தண்ணியில போட்டுட்டா. அதுலேர்ந்து இப்படித்தான்இருக்கா"

"வினோ... அதுக்கா இப்படி மூஞ்ச தூக்கி மோட்டுவலையில வச்சியிருக்கிற?" வினோலியாவின் தலையை தடவிவிட்டபடி கேட்டாள் மேரி.

"அதுலாம் ஒன்னுமில்லமா. சின்ன ஹேர்பின் - அது தண்ணிக்குள்ள மூழ்கிடுச்சு. பெரிய பூ - அது தண்ணி மேலையே மெதக்குது. ஏன்னு அப்பாகிட்ட கேட்டா.. தெரியலேன்னிட்டார். அதான்... அதுபத்தி யோசிச்சிகிட்டு இருக்கேன். அது ஏன்னு உனக்கு தெரியுமாம்மா?"

"அது வந்து... அது வந்து... அது அதுவோட தலைவிதி அப்படி. ஒன்னு முங்கணும்ன்னும், ஒன்னு மெதக்கணும்ன்னு இருக்கு. சரி, வா! கை கால் முகம் கழுவிகிட்டு வந்து சாப்பிடு? என்றாள் மேரி.

அன்று இரவு வினோலியாவிற்கு தூக்கம் வரவில்லை. 'நான் தூக்கிப்போட்ட அந்த பூவை விட ஹேர்ப்பின் நிச்சயம் எடை குறைவுதான். ஆனா... அது எப்படி மூழ்குச்சு? எடை அதிகமான பூ எப்படி மெதக்குச்சு?' அவளுக்குள் திரும்பத்திரும்ப கேட்டுக்கொண்டாள்.

மறுநாள்.

பள்ளிக்கு சென்றதும் முதல் வேலையாக தன் சந்தேகத்தை ஆசிரியையிடம் கேட்டாள், வினோலியா.

"அதெல்லாம் நான் இப்போ உனக்கு விளக்கி சொல்லவும் முடியாது. அப்படி சொன்னாலும் உனக்கு புரியாது. நீ கேட்கறது, ஏழாவது எட்டாவது இயற்பியல் பாடம். நீ, அங்க, அந்த வகுப்புக்கு வரும்போது கேளு. அப்போ விளக்கிறேன்"

வினோலியாவின் ஆர்வ தீபத்தை அணைக்க முற்பட்டாள், ஆசிரியை.

அவளுக்கு தலையே வெடித்துவிடும் போல் இருந்தது.

சக மாணவ மாணவியரிடம் தன் கேள்வியை விளக்க முற்பட்டபோதெல்லாம், அவர்கள் அதற்கு சம்மந்தப்படாதவர்கள்போல முகத்தை திருப்பிக் கொண்டு வேறு வேலை பார்த்தார்கள்.

மாலை.

பள்ளிலிருந்து வீடு திரும்பிய வினோலியாவிற்கு மட்டற்ற மகிழ்ச்சி. காரணம் பீட்டர் மாமாவின் வருகை.

பீட்டர் - முதுநிலை பொறியியல் பட்டதாரி. வினோலியாவின் தாய்மாமன். அதற்கு மேலாக வினோலியாவின் சந்தேகங்களை தீர்க்கும் சமய சஞ்சீவி.

"மாமா... நலமா இருக்கீங்களா? உங்களதான் எதிர் பார்த்துக்கிட்டிருந்தேன்"

"ஏன்..? எதாவது கேள்விக்கு பதில் வேணுமா?"

பீட்டர் வினோலியாவின் கன்னங்களை பிடித்திழுத்தபடியே கேட்டான்.

"ஆமாம்.. ஆமாம்"

கேள்வியை கேட்டுவிட்டு விளக்கம் சொல்லத் தொடங்கினான் பீட்டர்.

"ஆர்க்கமடீஸ் தத்துவத்தின் அடிப்படையில மிதவை விதிகளை மையமா கொண்டுதான் உன் கேள்விக்கான பதில விளக்க முடியும். ஒரு பொருள் தண்ணியில போடறபோது, அது, அதனுடைய எடைக்கு சமமான தண்ணீரை வெளியேற்றும். நாம போடற பொருளோட எடை அதனால வெளியேற்றப்படுகிற தண்ணீரின் எடையோட அதிகமா இருந்தா, அந்த பொருள், மூழ்கிடும். குறைவா இருந்தா அந்த பொருள் மெதக்கும்.

இப்போ... நீயும் நானும் யாரு பலசாலின்னு பார்க்க மேசை மேல கைய இணைச்சிகிட்டு ஒருத்தர் கைய ஒருத்தர் அழுத்தப் பார்ப்போமே... அந்த விளையாட்டு ஞாபகம் வருதா? அதுல என் கைதான் பொருளோட எடைன்னு வச்சிக்குவோம். உன் கை வெளியேற்றப்படுகிற நீரோட எடைக்கு சமம்ன்னு வச்சிக்குவோம். நீயும் நானும் என்ன பண்ணுவோம். எதிர் எதிர் திசையில உங்கைய நானும் எங்கைய நீயும் அழுத்த பார்ப்போம். அதுல யார் அதிகமாக அழுத்தறாங்களோஅதுக்குதகுந்தாற்போல்அடுத்தவங்க கை சாயுமில்லையா...? அதுபோலதான் பொருளோட எடையும், அந்த பொருளால வெளியேற்றப்படுற நீரோட எடையும், ஒரு நேர்க்கோட்டுல எதிர்எதிர் திசையில, ஒன்னு கீழ்நோக்கியும் இன்னொன்னு மேல்நோக்கியும் செயல்படும். பொருளோட எடை அதிகமாயிருந்துதுன்னா அது தண்ணிக்குள்ள போயிடும். நீரோட எடை அதிகமாயிருந்துதுன்னா அந்த

பொருள, மூழ்கவிடாம தடுத்து மிதக்கவிட்டும். இப்போ புரிஞ்சுதா?"

"ஓ... அதாவது ஹேர்ப்பின்னோட எடை அது வெளியேற்றிய தண்ணியோட எடையைவிட அதிகமா இருந்ததால... அது மூழ்கிடுச்சு. பூ... அது எடையோட அதிகமான நீரை வெளியேற்றியதால மெதக்குச்சு. சரிதானே?" கற்பூரம்போல் பிடித்துக்கொண்டாள், வினோலியா.

"ஐயோ! படுசுட்டி. டக்குன்னு புரிஞ்சுகிட்டியே. இன்னொரு தடவ சின்ன குண்டுசி தண்ணியில முழ்கிடுது. ஆனால் பெரிய கப்பல் எப்படி தண்ணியில மெதக்குதுன்னு கேள்வி கேட்கமாட்டியே?" டேவிட் கேட்டதும்,

"நிச்சயம் கேட்கமாட்டேன் மாமா" என்று சொல்லியபடியே, "அம்மா.. அம்மா.. என் கேள்விக்கு பதில் கிடைச்சிடுச்சு. நேத்து ஹேர்பின் மூழ்கனுதுக்கு நீ சொன்னியே.. அது தலைவிதி இல்லேம்மா... மிதவை விதி.." என்று குரல் கொடுத்தபடி மேரியை தேடினாள்.

இன்று இரவு வினோலியாவால் நிம்மதியாக தூங்கமுடியும்.

மின்னஞ்சல்: puthuvaipraba@gmail.com

கடந்த 26.07.2026 அன்று மாலை

கோட்டூர்புரம் அண்ணா நூற்றாண்டு நூலகத்தில், முதல்மொழியின் முப்பெரும் விழா நிகழ்ச்சிகளான நூல் வெளியீடு, கவியரங்கம் மற்றும் கருத்தரங்கம் ஆகியவை மகளிர் அணியினரின் தமிழ்த்தாய் வாழ்த்துடன் துவங்கியது.

முனைவர் கதிர் விஸ்வலிங்கம் அவர்கள் வரவேற்புரை வழங்கினார். தொடர்ந்து வரலாற்று ஆசிரியர் நா. வானமாமலை தொகுத்தளித்த முத்துப்பட்டன் கதையை, பதிப்பாசிரியர் கவிஞர் தமிழ் இயலன் எழுதிய நூலை அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தின் முன்னாள் துணைவேந்தர் மதிப்பிற்குரிய சாதிக் பாட்ஷா அவர்கள் வெளியிட, பிரபல புகாரி ஓட்டல் உரிமையாளர்களில் ஒருவரான ஹாஜி அகமது முஸ்தீன் ஸ்பைசி அவர்கள் பெற்றுக் கொண்டார். நூலினை ஆய்வறிஞர் வே. எழிலரசு அவர்கள் திறனாய்வு செய்து வாழ்த்துரை வழங்கினார்.

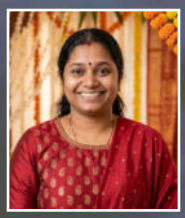
இரண்டாவது நிகழ்ச்சியாக அறங்காவலர் திரு.தனபால் அவர்கள் கவிஞர் தமிழ் இயலன் தலைமையிலான கவியரங்கத்தை துவங்கி வைத்தார். இயற்கையைப் போற்றுதும் என்ற தலைப்பில் கவிதை பாடி, கவிஞர் தமிழ் இயலன் கவிஞர் பெருமக்களை, அவையோருக்கு அறிமுகப்படுத்தி கவியரங்கத்தை தொடங்கி வைத்தார். நகைச்சுவை நாவேந்தர் கவிஞர் குடியாத்தம் குமணன் சிலம்பைப் போற்றுவோம் என்ற தலைப்பில் நகைச்சுவையுடன் கவிதை பாடினார். திங்களைப் போற்றுதும் என்ற தலைப்பில் கவிஞர் பா.ராசேந்திரன் அவர்களும், மாமழை போற்றுதும் என்ற தலைப்பில் கவிஞர் ஸ்டெல்லா தீபா அவர்களும், பூம்புகார் போற்றுதும் என்ற தலைப்பில் கவிஞர் ஸ்டாலின் ராமகிருஷ்ணன் அவர்களும், இளங்கோ போற்றுதும் என்ற தலைப்பில் கவிஞர் அருணா அவர்களும். ஞாயிறு போற்றுதும் என்ற தலைப்பில் தமிழ்ச்செம்மல் நந்திவரம் பா.சம்பத்குமார் அவர்களும், கவிதை பாடி அரங்கத்தை தங்கள் கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருந்தார்கள்.



முன்றாவது நிகழ்வாக எழுத்தாளர் திரு.ஆ.லெ.மு. ஆவிச்சி அவர்கள் கருத்தரங்கத்தை துவக்கி வைத்து, முதல் மொழியின் நோக்கத்தையும், செயல்பாடுகளையும் கூறி பேச்சாளர்களை அரங்கத்திற்கு அறிமுகப்படுத்தினார். என் பார்வையில்

(தொடர்ச்சி... 41 ஆம் பக்கம்)

நடுக்கு வாதம் (பார்கின்சன் நோய்)



வைதேகி அருள்செல்வம்,
இயன்முறை மருத்துவர்

நடுக்குவாதம் அல்லது பார்கின்சன் நோய் அல்லது பீ.டி என்பது மைய நரம்பு மண்டலத்தைச் சிதைக்கின்ற ஒரு நோய் ஆகும். பொதுவாக இந்த நோயால் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் இயக்கத்திறன்கள், பேச்சு மற்றும் மற்ற செயல்பாடுகள் சீராக இயங்காது. மூளையின் தொழிற்பாடுகளில் ஒன்றாகிய உடலியக்கங்களை ஒருங்கிணைத்தல் பாதிப்படைவதால் இந்நோய் ஏற்படுகின்றது.

நடுக்குவாதம் என்பது மூளையில் உள்ள நரம்பு செல்களைப் பாதிக்கும் ஒரு நாள்பட்ட நரம்பியல் கோளாறு ஆகும். இது தசைகளின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதில் சிக்கலை ஏற்படுத்துகிறது.

முக்கிய அறிகுறிகள்:

1. நடுக்கம்:

   ஓய்வு நேரத்தில் கைகள் அல்லது விரல்களில் ஏற்படும் கட்டுப்படுத்த முடியாத நடுக்கம்.

2. உடல் விறைப்பு :

   தசைகள் கடினமாதல் மற்றும் வலி.

3. இயக்க மந்தம் :

   அன்றாட வேலைகளைச் செய்வதில் மெதுவான தன்மை.

4. சமநிலையின்மை:

   நிற்பதிலும் நடப்பதிலும் சிரமம்.

நடுக்கு வாதத்தின் 5 நிலைகள் :

நிலை 1 (ஆரம்ப நிலை): அறிகுறிகள் உடலின் ஒரே ஒரு பக்கத்தில் மட்டுமே இருக்கும். நடுக்கம் அல்லது விறைப்புத்தன்மை மிகவும் லேசாக இருப்பதால் அன்றாட வேலைகள் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

நிலை 2: அறிகுறிகள் உடலின் இரு பக்கங்களுக்கும் பரவுகிறது. சமநிலைப் பிரச்சனை இருக்காது, ஆனால் அன்றாட வேலைகளைச் செய்ய அதிக நேரம் தேவைப்படலாம்.

நிலை 3 (நடுத்தர நிலை): உடல் சமநிலையை இழப்பதும், அசைவுகள் மெதுவடைவதும் இந்த கட்டத்தின் முக்கிய அறிகுறிகள். அடிக்கடி தடுமாற்றம் மற்றும் கீழே விழும் ஆபத்து அதிகரிக்கிறது.

நிலை 4: அறிகுறிகள் தீவிரமடையும். சுதந்திரமாக எழுந்து நிற்கவோ நடக்கவோ கடினமாக இருக்கும். நடப்பதற்கு நடைவண்டி (வாக்கர்) போன்ற கருவிகள் தேவைப்படும்.

நிலை 5 (முற்றிய நிலை): இது மிகவும் கடுமையான கட்டமாகும். கால்களில் ஏற்படும் தீவிர விறைப்பு காரணமாக நடக்கவோ நிற்கவோ இயலாது. படுக்கையிலேயே இருக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படும், மேலும் அனைத்து அன்றாட தேவைகளுக்கும் முழுநேர பராமரிப்பாளர் தேவைப்படுவர்.

சிகிச்சை முறைகள்

நடுக்குவாதம் முழுமையாகக் குணப்படுத்த தற்போதைய மருத்துவத்தில் வழியில்லை. இருப்பினும், நவீன மருத்துவ சிகிச்சைகள், பிசியோதெரபி மற்றும் வாழ்க்கை முறை மாற்றங்கள் மூலம் அறிகுறிகளைக் கட்டுப்படுத்தி, மற்றும் சுறுசுறுப்பான வாழ்க்கையை வாழ முடியும்.

நோயின் தாக்கத்தைக் குறைக்க உதவும் முக்கிய சிகிச்சைகள் மற்றும் முறைகள்:

1. மருத்துவ சிகிச்சை:

டோபமைன் மருந்துகள்: லெவோடோப போன்ற மருந்துகள் மூளையில் குறையும் டோபமைன் அளவை அதிகரித்து, நடுக்கம் மற்றும் தசை இறுக்கத்தைக் குறைக்கின்றன.

2. அறுவை சிகிச்சை (Surgical Treatments): ஆழ மான மூளை தூண்டுதல் (Deep Brain Stimulation - DBS): மூளையில் ஒரு சிறிய மின்முனையை பொருத்தி, அறிகுறிகளைக் கட்டுப்படுத்த உதவும் மேம்பட்ட சிகிச்சை முறையாகும்.

3. உடற்பயிற்சி மற்றும் இயன் முறை மருத்துவம் (பிசியோதெரபி): வழக்கமான நடைப்பயிற்சி, நீச்சல், மற்றும் யோகா தசைகளின் நெகிழ்வுத்தன்மையையும் உடலின் சமநிலையை மீட்டெடுக்கவும் பெரிதும் உதவும்.

4. உணவு முறை மாற்றங்கள்: நார்ச்சத்துள்ள உணவுகள், வைட்டமின்சி நிறைந்த உணவுகள் மூளையின் ஆரோக்கியத்திற்கு உதவும்.

5. பேச்சுப் பயிற்சி மற்றும் தொழில் சிகிச்சை: பேச்சுத் தடுமாற்றத்தைச் சரிசெய்யவும், அன்றாட வேலைகளை எளிதாகச் செய்யவும் இந்த சிறப்பு சிகிச்சைகள் உதவுகின்றன.

6. மின்காந்த சிகிச்சை (PEMF Therapy)**:** இந்த சிகிச்சை மிகவும் பாதுகாப்பாகவும் எளிதாகவும் மூளை திறனை அதிகப்படுத்தி நோயால் ஏற்படும் விளைவுகளை குறைக்க உதவுகிறது. இந்த சிகிச்சை தசை இறுக்கத்தை குறைத்து நடப்பதற்கும், பேசுவதற்கும் எளிதாக உதவுகிறது.



அ. முத்துலிங்கம் கதைகள் என்ற தலைப்பில், அறிவியல் எழுத்தாளர் திரு. மு. ராமநாதன் அவர்கள், தமிழர்களின் வாழ்வியலையும் நவீன உரைநடை மூலம் உலகத் தரத்திற்கு உயர்த்திய அ. முத்துலிங்கம் அவர்களின். கதைகளின் விரிவாக்கத்தையும், ஆழமான மனித உணர்வுகளையும், வாழ்வின் முரண்களையும் படைப்புகளின் சிறப்பையும் எடுத்து கூறினார். அடுத்து எழுத்தாளர் சிந்தனையாளர் இரா. கதிரவன் அவர்கள், இலக்கிய உலகில் அன்போடு ஜேகே என்று அழைக்கப்படும், பிரபல எழுத்தாளர் ஜெயகாந்தன் அவர்களின், எழுத்தின் மாண்பையும், அவர் எழுதும் பொழுது சம்பந்தப்பட்ட கதையின் கதாபாத்திரமாகவே மாறிவிடுவார் என்றும் புகழ்ந்து பேசினார்.

அடுத்து கவிஞர் பிரபஞ்சன் குறித்து எழுத்தாளர் தமிழ் மகன் அவர்கள்

பேசும்பொழுது தன்னுடைய கடந்த கால அனுபவங்களை உணர்ச்சி பொங்க பகிர்ந்து கொண்டார். அப்பொழுது கவிஞர் பிரபஞ்சன் கதைகளில் உள்ள எதார்த்தத்தை உணர்ச்சிபூர்வமாக பகிர்ந்தார்.

நிகழ்ச்சியில் பங்கு கொண்ட கவிஞர்களுக்கும், எழுத்தாளர்களுக்கும் முதல் மொழி அறங்காவலர்கள் திரு சிவ இளநகை, திரு. தனபால், ஆகியோரும், முதல்மொழி இதழாசிரியர் திரு பால பன்னீர்செல்வம் அவர்களும், நூலும் பயனாடையும் வழங்கி கௌரவித்தார்கள்.

நிகழ்ச்சியை தொகுத்து வழங்கியதுடன், அனைவருக்கும் நன்றி கூறி செயலாளர் திரு அன்பழகன் அவர்களின் நன்றியுரையுடன் நிகழ்ச்சி இனிதே நிறைவு பெற்றது.



தொகுப்பு:
அ. அன்பழகன், *செயலாளர்*

பேரண்டத்தின் உயிர்த்துகள்கள்

கே.ஜாஸ்சன் சாம்
பொறியியல் மாணவர்



முன்னுரை

"அண்டத்தில் இருப்பது உண்டைப் பிறக்கம்" என்ற முதுமொழிக்கேற்ப நாம் அனைவரும் இந்தப் பேரண்டத்தின் சிறிய துகள்கள் தான். அந்த சிறிய துகள்கள் ஆகிய நாம் அனைவரும் இந்தப் பேரண்டத்தை அறிய முற்படுகிறோம். பூமியின் தோற்றம் மற்றும் வெவ்வேறு அண்டங்கள் பற்றியும் அங்கு உயிர்கள் வாழ தேவைப்படும் சூழல் குறித்து இக்கட்டுரையில் காண்போம்.

பெருவெடிப்பும் பெருவியப்பும்...:

பெருவெடிப்பு கொள்கை அறிவியலாளர்கள் பலராலும் ஒப்புக்கொள்ளப்படுகிறது. பரிபாடல் கூட பூமியின் தோற்றம் பற்றியும், பெருவெடிப்பு பற்றியும் பேசுகிறது. இந்த பெருவெடிப்பின் போது ஒரு துகள் போல பூமி உருவானது, பின்னர் அது குளிர்ந்தது, உயிர்கள் உருவாகும் சூழல் உருவானது. மேற்கண்ட கருத்துக்களை அறிவியல் உலகம் ஒப்புக்கொள்கிறது. அந்த சிறு துகளின் உயிர்த்துகளாகிய நாம் இந்த பேரண்டத்தை அறிவது பெரு வியப்பு தானே!!

ஆசிவக மெய்யியல் கூறும் பூமியின் தோற்றம்:

தமிழ் நிலத்தில் மூவேந்தர் காலத்தில் செல்வச் செழிப்புமிக்க மெய்யியல் கோட்பாடாக விளங்கியது ஆசிவக மெய்யியல் ஆகும். ஆசிவக மெய்யியல் கோட்பாடுகளில் பூமியின் தோற்றம் பற்றி பேசப்படுகிறது. ஆசிவகம் பூமி தன்னிச்சையாகவும் தற்செயலாகவும் தோன்றியது. மேலும் பூமி தன்னைத்தானே பேரழிவுகளுக்கு உட்படுத்திக் கொள்ளும் இயல்புடையது என்று இக்கால அறிவியல் கருத்துக்களை ஆசிவக மெய்யியல் கோட்பாடு படம்பிடித்துக் காட்டுகிறது.

அண்டப்பெருவெளிகளும் வேற்றுகிரகங்களும்:

விஞ்ஞானிகள் தொலைநோக்கிகளை வைத்து ஒரு நாளைக்கு சுமார் நூறு வேற்றுகிரகங்களை கண்டறிகின்றனர். அதில் நூறு கோடிக்கும் மேற்பட்ட நட்சத்திரங்கள் நமது பால்வெளி அண்டத்தில் உள்ளன. மேலும் பால்வெளி அண்டத்தை போல நூற்றுக்கணக்கான அண்டங்கள் உள்ளன. இவ்வாறு கணக்கில் கூட கூற முடியாத அண்டங்களில் உயிர்த்துகளாக விளங்குவது நாம் மட்டும்தானா? என்ற ஐயம் நமக்குள் எழுகிறது.

ஜேம்ஸ் வெப் தொலைநோக்கி மற்றும் வேற்றுகிரகங்கள்:

வேற்று கிரகங்கள் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யவும் மற்றும் அங்கு உயிர்கள் வாழ்வதற்கான சாத்தியக் கூறுகள் குறித்து கண்டறிய ஜேம்ஸ் வெப் தொலை நோக்கி பயன்படுகிறது. உயிர்வாழ தகுதியான கோள்களில் நீர் திரவ வடிவில் இருக்க வேண்டும். மேலும் அக்கோள் அதன் நட்சத்திரமிடமிருந்து சரியான தொலைவில் இருக்க வேண்டும். இதனையே (Goldilock zone) என்பார்கள். Trappist 1e, Teegarden B, Proxima Centauri b போன்ற கோள்களில் நீர் திரவ வடிவில் இருக்கலாம் என்றும் உயிர்கள் வாழ தகுதியான நிலமாக இருக்கலாம் என்றும் அறிவியல் ஆராய்ச்சிகள் எடுத்துரைக்கின்றன. மேலும் நம் சூரிய குடும்பத்தில் வியாழன் மற்றும் சனி கோள்களின் நிலவுகளான Ganymede, Titan, Europa நீர் திரவ வடிவில் இருக்கலாம் என ஆராய்ச்சியாளர்கள் நம்புகின்றனர்.

உயிரியல் அடையாளங்கள்:

உயிரியல் பார்வையில் உயிர்கள் ஒரு இடத்தில் இருக்க வேண்டும் என்றால் அவை சில உயிரியல் அடையாளங்களை கொண்டிருக்கும். அப்படிப்பட்ட ஒன்றுதான் DMS என்று அழைக்கப்படும் Dimethyl Sulfide. பூமியில் இந்த DMS கடல்சார் உயிரிகள் மட்டுமே வெளியிடுகின்றன. K2-18b எனும் கோளில் இந்த DMS இருப்பதற்கான தடையங்கள் கிடைத்துள்ளன. மேலும் பல கோள்களின் வளிமண்டலத்தில் உயிர்வளி இருப்பதற்கான ஆதாரங்கள் கிடைத்துள்ளன.

முடிவுரை:

இவ்வாறான பல்வேறு அண்டப் பெருவெளிகள் இருப்பினும் அங்கு உயிர்கள் இருப்பதற்கான சாத்தியங்கள் மிகவும் குறைவாகவே உள்ளன என்று மிகவும் புகழ்பெற்ற டிரேக் சமன்பாடு கூறுகிறது. ஆகவே ஒரு அறிய உயிர்த்துகள் ஆகிய நாம் நம் அன்னையாக விளங்கும் பூமிப்பந்தைப் பாதுகாக்க வேண்டும்!!!. பாலைவனங்களைச் சோலைகளாக மாற்ற வேண்டும்!!.

சொற்களஞ்சியம்:

1. அண்டம் - Cosmos
2. பெருவெடிப்பு - Big Bang
3. தொலைநோக்கி - Telescope
4. வேற்றுகிரகங்கள் - Exoplanets
5. உயிரியல் அடையாளங்கள் - Biosignatures

வானவியல் கற்போம்

- கோமதி

விண் வா சாப்பிடலாம். இன்னும் என்ன செய்து கொண்டிருக்கிறாய்.

இதோ வருகிறேன் அம்மா.

இந்தா சாப்பிடு. உனக்குப் பிடித்த நெய் தோசையும் தக்காளித் துவையலும் தயாரித்துள்ளேன்.

விண் ஏதோ யோசனையில் அம்மா கொடுத்த உணவை உண்டு கொண்டிருந்தான்.

அம்மா அவனையே பார்த்துக் கொண்டிருந்தாள். ஆனால் அவனோ எதையும் கண்டுகொள்ளாமல் சன்னல் வழியாக வானையே பார்த்துக் கொண்டிருந் தான்.

அம்மாவுக்கு ஒன்றும் புரியவில்லை. ஏன் இவன் இன்று இவ்வளவு மௌனமாக இருக்கிறான். பள்ளியில் ஏதாவது நடந்திருக்குமோ? நண்பர்கள் ஏதாவது சண்டையிட்டுக் கொண்டார்களோ! தெரிய வில்லையே, சரி பார்க்கலாம். என்று யோசித்துக் கொண்டிருக்கும் போதே விண்ணன் எழுந்து சென்று விட்டான்.

அம்மா "விரைவில் வாருங்கள். எனக்கு மிகுந்த உறக்கம் வருகிறது" என்றான்.

சரி சரி வேலையை முடித்துவிட்டு விரைவில் வருகிறேன் என்றார் அம்மா.

விண்ணுக்குட்டி அம்மா வந்தாச்சு. இப்பொழுது கூறு உனக்குள் என்ன யோசனை?

அம்மாவின் கழுத்தை இறுகக் கட்டிக் கொண்டு அம்மா என்னால் வானத்துக்குச் செல்ல முடியுமா? அங்குள்ள பொருட்களை எல்லாம் காண முடியுமா? அப்பொருட்களைத் தொட முடியுமா? என்று அடுக்கடுக்காகக் கேள்விகளைக் கேட்டுக் கொண்டே இருந்தான்.

ஏன் முடியாது. உன்னால் எல்லாம் முடியும். நாம் நினைத்தால் சாதிக்க முடியாதது எதுவும் இல்லை. அனைத்தும் சாத்தியமே.

சரி அம்மா அதற்கு நான் என்ன செய்ய வேண்டும்.

அதற்கு நீ அறிவியல் பாடங்களை ஆழ்ந்து கற்க வேண்டும். பத்தாம் வகுப்பிற்குப் பிறகு அறிவியல் துறையைத் தேர்ந்தெடுத்து விளக்கமாகக் கற்க வேண்டும்.

அதுமட்டுமின்றி நூலகம் சென்று வானவியல் சார்ந்த பல்வேறு ஆராய்ச்சியாளர்களின் நூல்களைத் தேர்ந்தெடுத்துக் கற்க வேண்டும்.

ஓ அப்படியா அம்மா. இவ்வாறெல்லாம் செய்தால் என்னால் வானத்திற்குச் செல்ல முடியுமா?

விண் செல்லம் கண்டிப்பாகச் செல்லலாம். நான் உனக்குத் தேவையான எல்லா உதவிகளையும் செய்கிறேன்.

என் செல்ல அம்மா.. என அம்மாவின் அழகிய கன்னத்தில் முத்தமிட்டான்.

அம்மாவும் தன் மகனை நினைத்து மிகுந்த பெருமை கொண்டாள்.

ஈன்ற பொழுதின் பெரிதுவக்கும் தன்மகனைச் சான்றோன் எனக்கேட்ட தாய்

என்னும் வள்ளுவனின் வாக்கிற்கிணங்க அன்று இரவு முழுவதும் அவள் அடைந்த மகிழ்ச்சிக்கு அளவே இல்லை.

மனநிறைவோடும் நிம்மதியோடும் உறங்கினாள்.

ஆனால் விண்ணனுக்கு உறக்கம் வரவில்லை. வானைப் பற்றிய நினைவுகளே அவன் உள்ளத்தில் வட்டமிட்டுக் கொண்டிருந்தன.

நினைவுகளோடு களைப்பினால் உறங்கி விட்டான்.

நண்பன் மேகனும் அவனும் மட்டைப்பந்து விளையாடுகிறார்கள். மேகன் பந்தை வீசுகிறான். ஆனால் விண்ணன் பந்தை சரியாகக் குறிபார்த்து அடிக்கவில்லை.

இரண்டு மூன்று முறை அவ்வாறே தவற விட்டு விட்டான்.

மேகனுக்குக் கோபம் வந்துவிட்டது. விண்ணா நீ பந்தைப் பார்த்து அடிக்காமல் என்ன வானத்தையே பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறாய். நான் அழைத்தாலும் உன் காதில் விழவில்லை. இப்படியே செய்தால் நான் சென்று விடுவேன். விளையாடவே வரமாட்டேன் என்கிறான்.

மேகன் கூறிய எதுவுமே விண்ணன் காதில் விழவில்லை.

ஏய் மேகா வா செல்லலாம் என மேகனை அழைத்துக் கொண்டு ஓடினான் விண்ணன்.

ஓடி ஓடி விண்ணையே அடைந்து விட்டார்கள். இருவரும் மேகக் கூட்டங்களுக்குள் செல்கின்றனர். மேகம் பஞ்சு போல் மென்மையாக இருந்தது. ஓடியும் ஆடியும், ஏறியும் குதித்தும் விளையாடிக் கொண்டிருந்தனர்..

சில நேரங்களில் மேகங்களுக்குள் மறைந்து கொண்டனர் இவர்களது ஒளி வானுலகத்தை எட்டியது.

ஆகா! வானுலகில் சிறுவர்களின் சிரிப்பொலியா? என்று எழில் என்னும் தேவதை தனது அழகிய இதழ்களை விரித்து மிதந்து வந்தாள்.

தேவதையைக் கண்ட விண்ணனும் மேகனும் அதிசயத்தில் நின்றனர்.

ஏ விண்ணா, நாம் கதையில் கேட்ட தேவதை இதுதான் போலிருக்கிறது.

இந்த தேவதை நாம் என்ன கேட்டாலும் தரும். இது அதிசய தேவதை. கேட்டுப் பார்ப்போமா?

என்று மேகன் கூறிக் கொண்டிருக்கும் போதே தேவதை பேசியது.

ஆமாம் விண்ணன், மேகன் நீங்கள் என்ன கேட்டாலும் நான் தருவேன்.

உங்களுக்கு இப்போது என்ன வேண்டும் தேவதை கேட்டது.

தேவதையே நாங்கள் இந்த வானுலகைச் சுற்றிப் பார்க்க வேண்டும்.

அப்படியே ஆகட்டும் என்று தேவதை வெண்பூங் காவில் மலர்ந்திருக்கும் நட்சத்திர மலர்களிடம் அழைத்துச் சென்றது.

ஆகா! நம் பூமியில் மலர்கள் பல வண்ணங்களில் மலர்ந்திருக்கும். வானுலகில் ஒளி வீசுகின்றதே!

தேவதையே இந்த மலர்களுக்கெல்லாம் ஒளி அளித்தது யார்? எங்கிருந்து மின்சாரம் கிடைக்கிறது என்றான் விண்ணன்.

இத்தகைய நட்சத்திரங்கள் எரிய மின்சாரம் தேவையில்லை. இவை இயற்கையாகவே ஒளிர்கின்றன.

தேவதையே நட்சத்திரப்பூ ஒன்று பறித்துத் தருவாயா? என் அம்மா சூடினால் மிகவும் அழகாக இருப்பாள்.

இதனைப் பறிக்க இயலாது. இது சூரியனைப்போல் சுட்டெரிக்கும். கதிரவனை விட அளவில் பெரியதும் கூட. இதுபோன்று கோடிக்கணக்கான நட்சத்திரங்கள் வானில் உள்ளன.

தேவதையே அங்கு என்ன இராட்டினம் போல் சுற்றிக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு மாதிரி வித்தியாசமாக உள்ளது.

அது ஒன்றும் இல்லை கோள்கள். ஒன்பது வகையான கோள்கள் விண்ணை வலம் வருகின்றன. இவையே நம் வாழ்வைத் தீர்மானிக்கின்றன.

சரி. இதில் ஏறிச் சுற்றலாமா? இந்த இராட்டினத்தை எனக்கு மிகவும் பிடித்துள்ளது.

இது விளையாட்டுப் பொருளல்ல. கோள்களின் சுழற்சி நின்று விட்டால் உலகமே நின்றுவிடும். விண்ணையும் மண்ணையும் சுழற்றுபவை கோள்கள் தான்.

ஐ ! அழகாகச் சுற்றுகிறதே.

இது வட்டமாக இல்லாமல் கோழி முட்டை போல் சுற்றுகிறது. எங்கள் ஊராக இருந்தால் கட்டணம் வாங்கிக் கொண்டு இதில் சுற்ற விடுவார்கள். இங்கு இதுதான் எங்களுக்குப் பிடிக்கவில்லை. எந்தப் பொருளிலும் விளையாட முடிவதில்லை. என்று கோபித்துக் கொண்டான் விண்ணன்.

சரி அப்படி என்றால் நான் இங்குள்ள ஒரு கோளுக்கு உங்களை அழைத்துச் செல்கிறேன். அங்கு நீங்கள் பறக்கலாம் என்று தேவதை கூற..

இருவரும் ஏ ஜாலி ஜாலி என்றுதேவதை உடன் இணைந்து நிலவுக்குச் சென்றனர்.

அங்கு அவர்கள் மிதப்பது போல் இருந்தது.

இங்கு எங்கேயும் நிற்கவே முடியவில்லை பறந்தும் மிதந்தும் தான் செல்ல முடிகிறது. ஆனால் ஜாலியாக உள்ளது நன்றி தேவதையே.

ஆனால் இங்கு ஏன் கால் ஊன்றி நிற்க முடிவதில்லை என விண்ணன் வினவ இங்கு ஈர்ப்பு விசை இல்லாததால் நிற்க முடியாது என்றது தேவதை.

ஈர்ப்பு விசையா அது என்ன?

அதெல்லாம் நீ பெரிய வகுப்பு செல்லச் செல்ல அறிந்து கொள்வாய்.

சரி அங்கு புகைப்படக் கருவி ஒன்று உள்ளதே. அது நாம் புகைப்படம் எடுத்துக் கொள்வதற்காகவா?

இல்லை. இல்லை. அது நாம் புகைப்படம் எடுப்பதற்கு இல்லை. அது பூமியில் உள்ள விஞ் ஞானிகள் நிலவில் நடக்கும் மாற்றங்களை அறிந்து கொள்வதற்காக பொருத்தப்பட்ட ஒளிப்படக் கருவிகள். அவற்றை நாம் பயன்படுத்தக் கூடாது.

ஓ! இதில் இவ்வளவு உள்ளதா? நானும் விஞ் ஞானி ஆனால் இவ்வாறெல்லாம் செய்யலாமா?

கண்டிப்பாகச் செய்யலாம். நீங்கள் இருவருமே மிகப்பெரிய விஞ்ஞானியாகி பல்வேறு அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்தி வெற்றி வாகை சூட வாழ்த்துகள்.

அப்பொழுதும் என்னை வந்து காண்பீர்களா?

நீங்கள் இல்லாமலா தேவதையே. நீங்கள் தான் எங்கள் வழிகாட்டி. நீங்கள்தான் எங்கள் ஆய்வுக்கு உதவி செய்ய வேண்டும்.

கண்டிப்பாக நான் இல்லாமலா.

தேவதையே, எங்களுக்கு இப்பொழுது பசிக்கிறது. இங்கு என்ன உணவு கிடைக்கும்?

வாருங்கள் நாங்கள் உண்ணும் அமிர்தம் தருகிறேன். இது யாருக்கும் கிடைக்காதது தேவர்கள் உண்ணும் உணவு.

தேவதையே அது பூமியில் உள்ள பிரியாணி போல இருக்குமா?

உம். உண்டு பாருங்கள். பிறகு கூறுங்கள் சுவையை.

தேவதையே இதில் சுவையே இல்லையே இது அம்மா செய்வது போல் இல்லையே. வெறும் உணவை உண்பது போல் உள்ளது.

நான் என் அம்மாவிடம் செல்ல வேண்டும். அம்மாவிடம் செல்ல வேண்டும். என்று இருவரும் சிணுங்கத் தொடங்கினர்.

அம்மா .....அம்மா.....

விண்ணா ஏன் அழைத்தாய்? இன்று என்ன 5 மணிக்கே எழுந்து விட்டாய். பள்ளியில் ஏதாவது நிகழ்ச்சி உள்ளதா?

அம்மா. நான் எங்கே இருக்கிறேன். மேகன் எங்கே? தேவதை எங்கே?

அட இது கனவா? இது நனவாக இருந்தால் எவ்வாறு இருக்கும். இதனை நனவாக்குவதே எனது கனவாகும். என்று தனக்குத்தானே பேசிக் கொண்டான்.

என்ன தங்கமே தனியாக ஏதோ பேசிக் கொண்டிருக்கிறாய்?

ஒன்றுமில்லை அம்மா. இன்று பள்ளியில் விளை யாட்டுப் போட்டிகள் உள்ளன. விரைவாகச் செல்ல வேண்டும். அதனால்தான் அதிகாலையிலேயே எழுந்து விட்டேன்.

சரி சரி. நானும் அனைத்து வேலைகளையும் முடித்து விட்டேன். நீ உணவை உண்டு விட்டு விரைவில் பள்ளிக்கூடம் செல். நானும் பணிக்குச் செல்கிறேன்.

சரி அம்மா. என்று அம்மாவிடம் கூறிவிட்டு தனது வேலைகளை முடித்துக் கொண்டு பள்ளிக்குச் செல்கிறான்.

என்னதான் பள்ளிக்குச் சென்றாலும் அவன் நினைவுகளும் விழிகளும் வானையே வட்டமிட்டன. இரவு கண்ட கனவு நினைவிலேயே நின்றது.

மேகனிடமும் அந்தக் கனவைப் பற்றி இடைவேளை நேரத்தில் விளக்கமாகக் கூறினான்.

மேகனுக்கும் ஒரே மகிழ்ச்சி. நானும் சில நேரங்களில் மேகத்தைப் பற்றி நினைப்பதுண்டு.

அப்பொழுது விண்ணன் அடைந்த மகிழ்ச்சிக்கு அளவே இல்லை. மேகனை இறைவனே தனக்கு நண்பனாக அனுப்பியது போல் தோன்றியது.

அன்றிலிருந்து இருவரும் இணைந்து அறிவியல் பாடங்களை மிகுந்த கவனத்துடன் படித்தனர். கல்லூரியிலும் அறிவியல் பாடத்தையே தேர்ந்தெடுத்து செயல்திட்டங்களை எல்லாம் வேறுபட்ட வகையிலும் செய்தனர்.

ஆசிரியர்களும் பேராசிரியர்களும் இவர்களுக்கு மிகுந்த ஒத்துழைப்பாக இருந்தனர்.

இன்று இருவருமே மிகச் சிறந்த அறிவியல் அறிஞர்களாக முதல் நிலை ஆய்வகத்தில் பணி புரியும் அளவுக்கு உயர்ந்துள்ளனர். கனவுகள் நனவாகி விட்டன. நினைவுகள் நடந்தேறி விட்டன.

“முயற்சி திருவினையாக்கும்”

“ஆர்வமே ஆரம்பப் புள்ளி”

அன்றாட வாழ்வில் மின்காந்த அலைகளின் பயன்பாடுகள்

இரா. சங்கர்
முதுகலை இயற்பியல் ஆசிரியர், அரசு மேல்நிலைப்பள்ளி



மின்காந்த அலைகள்

மின்காந்த அலைகள் வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகத்தில் செல்லும். பரவுவதற்கு ஊடகம் தேவையில்லை.

ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய நேரத்தைப் பொறுத்து மாறுபடும் மின்புலமும், காந்தப்புலமும் வெற்றிட வெளியில் ஒளியின் வேகத்தில் பரவுகின்ற அலை மின்காந்த அலையாகும்.

அலைநீளம் அல்லது அதிர்வெண்ணின் அடிப்படையில் வரிசைக்கிரமமாக அமைக்கப்பட்ட மின்காந்த அலைகளின் தொகுப்பே மின்காந்த நிறமாலை எனப்படும்.

ரேடியோ அலைகள்

வானொலி நிகழ்ச்சிகளை கேட்பதற்கும் மற்றும் தொலைக்காட்சியில் நிகழ்ச்சிகளை பார்ப்பதற்கும், இந்த அலைகள் பயன்படுகின்றன. மேலும் நாம் தினமும் பேசுவதற்க்கு பயன்படுத்தும் அலைபேசிகளில் தகவல்களை பரிமாற்றம் செய்வதற்கும் பயன்படுகிறது.

மைக்ரோ அலைகள்

மைக்ரோ அலை சமையல்கலனில் பயன்படுகிறது

அகச்சிவப்புக் கதிர்கள்

தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில் பயன்படும் தொலைக்கட்டுப்பாட்டு உணர்வியில் (REMOTE) பயன்படுகிறது. மூடுபனியில் இரவு நேரங்களில் எதிரே வரும் வாகனங்களை பார்ப்பதற்கும்,பழங்களில் உள்ள நீரினை நீக்கி உலர் பழங்களை உருவாக்கவும் பயன்படுகிறது.

கண்ணுறு ஒளி

கண்களுக்கு பார்வை உணர்வை அளிக்க கண்ணுறு ஒளி பயன்படுகிறது.

புறாஊதாக் கதிர்கள்

மனித உடலுக்கு தீமை தரக்கூடிய பாக்டிரியாக்களை கொல்வதற்கும் அறுவை சிகிச்சை கருவிகளிருந்து நோய்க்கிருமிகளை நீக்குவதற்கும், திருடர் அறிவிப்பு மணியிலும் பயன்படுகிறது

X. கதிர்கள்

மனித உடலின் எலும்பு முறிவை கண்டறியவும், சிறுநீரகக் கற்களின் உருவாக்கத்தை கண்டறியவும் பயன்படுகிறது.

காமாக் கதிர்கள்

மனித உடலுக்கு தீமை தரக்கூடியது. ஆனாலும் புற்றுநோய் சிகிச்சைக்கு பயன்படும் காமாக் கதிர்வீச்சு மருத்துவ முறையில் பயன்படுகிறது.

குறிப்பு (பிற பயன்பாடுகள் குறிப்பிடபடவில்லை)

அறிவியல் கவிதை - மின்காந்த அலைகளின் பயன்கள்

வானோலி நிகழ்ச்சிகளை கேட்க வைத்த ரேடியோ அலைகள் தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகளை பார்க்கவும் வைத்தது

உணவை சமைத்து கொடுத்ததோ மைக்ரோ அலைகள்

ஓய்வாக அமர வைத்து தொலைக்கட்டுப்பாட்டுக் உணர்வியால் தொலைக்காட்சியை இயக்கியதோ அகச்சிவப்பு கதிர்

கண்ணுறு ஒளியோ கண்களுக்கு பார்வையை கொடுத்தது தீமைதரும் புறஊதாக்கதிர்களுக்கு வளிமண்டலம் ஓசோன் படலம் என்ற போர்வையை கொடுத்தது

உடம்பின் எலும்பு முறிவைக் கண்டறிய X-கதிர் புற்றுநோய்க்கு காமாக்கதிரோ சிகிச்சை அளித்தது

அறிவியல் கவிதை மின்காந்த அலைகளின் பண்புகள்

ஓய்வில்லாமல் இயங்கும் இணையதளத்தின் ஆதாரமே மின்காந்த அலைகளே

ஊடகமே இல்லாமல் வெற்றிடத்திலும் பரவுமே ஒளியின் வேகத்தில் செல்லுமே

குறுக்கிட்டு விளைவு, விளிம்பு விளைவு ஏற்படுத்துமே தளவிளைவுக்கும் உட்படுமே

மின்புலத்தாலும் காந்தப்புலத்தாலும் விலகாதே

மின்காந்த அலைகள் இல்லாமல் இயங்காது உலகமே.

HCK Kothari GROUP PETROCHEMICALS LTD

INDIA'S ONLY PIB PIONEER

TRUSTED BY THE WORLD

Kothari Petrochemicals Limited (KPL) — a proud division of the HC Kothari Group — is India's only manufacturer of premium Polyisobutylene (PIB). Powered by cutting-edge technology and decades of expertise, KPL delivers unmatched quality, consistency, and performance to industries across the globe.



www.kotharipetrochemicals.com

ISO 9001:2015 Quality Management

ISO 45001:2018 Occupational Health & Safety

ISO 14001:2015 Environmental Management

ISO 50001 Energy Management

USFDA Approved Food-grade compliance

QUALITY SYSTEM CERTIFICATION DNV·GL ISO 9001

WORLD- CLASS CERTIFICATIONS



KPL offers a comprehensive range of Polyisobutylene (PIB) solutions, powering industries worldwide in lubricants, adhesives, sealants, caulks, stretch & silage films, polymer modification, construction chemicals, rubber, optical fibers, personal care, inks, and greases

WHY CHOOSE KPL?

- India's exclusive producer of PIB
- Trusted across lubricants, adhesives, sealants, construction chemicals, optical fibers, personal care, inks & greases
- Backed by global standards, innovation & sustainable practices

OUR PRODUCTS

KVIS –10 MW: 900 –1000 VIS: 200 –260 cSt	**KVIS 40** Mol wt 1300-1500 vis 700-800 cSt	**KVIS –200** MW: 2300 –2500 VIS: 4250 –4750 cSt
KVIS –20 MW: 4500 –5500 VIS: 350 –450 cSt	**KVIS 50** spec vis 900-1000 cSt Mol wt 1400-1600	**PIB R–01** VIS: 1000 –2000 cP
KVIS–30 MW: 1200 –1400 VIS: 600 –700 cSt	**KVIS–100** MW: 1600 –1800 VIS: 1900 –2100 cSt	**HPIB 30** (Hydrogenated PIB) viscosity 590-630 cSt

Corporate Office: "Kothari Building", No.115, Mahatma Gandhi Salai, Nungambakkam, Chennai - 600 038.

Plant : 1/2 –B 33/5 Sathangadu Village, Manali, Chennai - 600068.

Tel No. +91-44-30226848
Fax: +91-44-28334560

info@hckgroup.com

The Future of Laundry



36+

Advanced Features
for the perfect Fabric Care

- Softer Clothes
- Colour Care
- Lint Free Clothes
- Odor Removal
- Invisible Stain Shield
- Pristine Cuffs & Collars

Stains are complex



vooki BIOSENSE laundry detergent with its proprietary blend of biocatalysts, combines targeted precision in a advanced cleaning technology with gentle and premium care for fabrics and families.



Follow us on: /vooki_products www.vooki.in

A Division of
Pon Pure Chemical India Private Limited

amazon Flipkart zepto blinkit SWIGGY instamart bigbasket

Also available on select retail stores

SCAN TO BUY