அறிவியல் மனப்பான்மை வளர்த்து, அறிவியலால் வளம் பெறுவோம் !

முசல் மொழி

தமிழ் வளர்ச்சி அமைப்பு

மலர் – 06
இதழ் – 10
அக்டோபர் – 2026
நன்கொடை – ₹ 50
தனிச்சுற்று

நோபல் பரிசுகள் பெற நாம் என்ன செய்ய வேண்டும்?

மருத்துவம்


கார்ல் டிஸ்ரோத்
(அமெரிக்கா)


ஜார்ஜ் நாகல்
(ஜெர்மனி)


பீட்டர் ஹேகேமன்
(ஜெர்மனி)



ஒளியை உணரும் முக்கிய புரதத்தை பயன்படுத்தி, மூளையில் நரம்புச் சுற்றுகளை செயல்படுத்தி கண்டறிய உதவிய ஆய்வு.

இயற்பியல்



அண்டத்தின் தோற்றத்தைக் குறிக்கும் நியுட்ரினோக்களைப் பற்றிய ஆய்வுகளின் மூலம் அண்டத்தைப் பற்றிய நமது புரிதலை விரிவுபடுத்தியது.


பிரான்சிஸ் ஹால்சன்
(பெல்ஜியம்)

வேதியியல்




ஹென்றி கேகன்
(பிரான்ஸ்)


கென்சோ சோஜ
(ஜப்பான்)

ஒரே மூலக்கூற்றின் இரண்டு கண்ணாடி-படிம வடிவங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து உருவாக்கிய ஆய்வு. இதில் ஒன்று மருந்தாகவும், மற்றொன்று நஞ்சாகவும் செயல்படும் என்பதை உலகிற்கு நிரூபித்தது.

இலக்கியம்


ஆன் கார்சன்
(கனடா)

கவிதையாகவும், புதுமையான வடிவத்திலும் இயற்றிய படைப்புகள், புராணக் கதாபாத்திரங்கள், பண்டைய எழுத்தாளர்கள் மற்றும் காதலின் ஆழமான உணர்வுகளை இணைத்து உருவாக்கிய இலக்கியம்.



அமைதி




நவி பிள்ளை
(தென் ஆப்பிரிக்கா)

போர்க் குற்றங்கள், மனிதகுலத்திற்கு எதிரான குற்றங்கள் மற்றும் இனப்படுகொலை குற்றங்களை விசாரிப்பதில் முக்கிய பங்கு வகித்தார்.

பொருளாதாரம்



பணவியல் மற்றும் நிதிக் கொள்கைகள் பொருளாதாரத்தில் ஏற்படுத்தும் ஏற்றத் தாழ்வுகளை நிலைப்படுத்த முடியும்.


ராபர்ட் ஈ. ஹால்
(அமெரிக்கா)


மைக்கேல் உட்ஃபோர்ட்
(அமெரிக்கா)

சிந்தனை! ஆராய்ச்சி! அர்ப்பணிப்பு

₹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, வணக்கம்.

சிறப்பாக 27-10-2026 அன்று அறிவியல் தமிழ் ஆர்வலர்கள் பெரும்திரளாக கலந்து கொண்ட அறிவியல் விழா அறிவியல் நூல் வெளியீட்டுடன் நடைபெற்றதையடுத்து அக்டோபர் மாத இதழ் வெளிவருகிறது. வாசகர்களிடையே இதழ் குறித்த பெரிய எதிர்பார்ப்பையும் ஏற்படுத்தியிருக்கிறது. எதிர்பார்ப்புக்கேற்றவாறு பல்வேறு துறைகள், பிரிவுகளை உள்ளடக்கிய பத்து அறிவியல் தொழில்நுட்பக் கட்டுரைகளும், அறிவியல் சிறுகதைப்போட்டியில் பரிசு பெற்ற முதல் மூன்று கதைகளையும் சேர்த்து ஐந்து அறிவியல் கதைகள் இதழில் இடம்பெற்றுள்ளன. மருத்துவப் பகுதியிலும் "கற்க கசடற" மாணவர்களுக்கான பகுதியிலும் அறிவுக்கு விருந்தளிக்கும் பல்வேறு செய்திகளும் உங்கள் கவனத்தை ஈர்க்கும் என நம்புகிறேன். அறிவியல் விழா, நூல் வெளியீடு குறித்த விரிவான பகிர்வு விழாவுக்கு வர இயலாதவர்களுக்கு ஆறுதலாக அமையும்.

இதழின் ஒரு கட்டுரைத் தொகுப்பு மருத்துவத் துறைக்கான 2026 ஆண்டுக்கான நோபல் பரிசு பெறும் கண்டுபிடிப்பை விவரிப்பதோடு, அட்டைப்படமும் இயற்பியல், வேதியியல், மருத்துவம், இலக்கியம் மற்றும் அமைதிக்கான நோபல் பரிசுகள் பெற்றவர்களின் படங்களைக் கொண்டு வந்திருக்கிறது. புதிய கண்டுபிடிப்புகளையும் அதற்கு காரணமாக இருந்த அறிவியலாளர்களையும் நாம் வெளியிட்டு மகிழும் இந்த தருணத்தில் ஒரு நெருடலோடு ஒரு வினாவும் கூடவே எழுவதை தடுக்க இயலாது. 140 கோடி மக்களுக்கு மேல் நிறைந்திருக்கும் நமது நாட்டில் ஏன் இப்போது நோபல் பரிசு பெறுபவர்கள் இல்லை? இதை ஆராய வேண்டாமா? ஆராய்ந்து அதற்கான காரணங்களை அறிந்து தீர்வுகளை முன்னெடுக்க வேண்டாமா?

ஒரு தலையாய காரணம், நமது இந்திய மக்களின் கல்வி முழுமையான தாய்மொழி வழிக்கல்வியாக இருந்து சிந்தனைக்கு வழிவகுக்குமேயானால் அறிவியல் மனப்பான்மையும் ஆராய்ச்சிக்கான சிந்திப்பு திறனும் பெருகியிருக்கும். இது வளர்ந்த அய்ரோப்பிய நாடுகளான ஜெர்மன், பிரான்ஸ் நெதர்லாந்து மற்றும் ஆசிய நாடுகளான ஜப்பான், கொரியா, சீனாவிலும் தாய்மொழி வழிக்கல்வியின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்து நடைமுறைப்படுத்தப்பட்டதுதான் என்பது புரிகிறது.

இந்தியாவிலும் தாய்மொழி வழிக்கல்வியை ஊக்குவித்து அதே நேரத்தில் ஆங்கிலம் தகவல் தொடர்புக்கான மொழியாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டு அதிலும் உரிய திறனைப் பெற உறுதி எடுக்க வேண்டும். முதல்மொழி அறிவியல் தமிழை முன்னெடுத்து இயங்கிவருவது இந்த தலையாயப் பணிக்கு ஒரு பங்களிப்பாக இருக்கும் என்பதில் நாம் பெருமை கொள்ளலாம். அறிவியல் தொழில்நுட்பக் கலைசொற்களை உருவாக்கி அவற்றை பொதுப் புழக்கத்தில் கொண்டு வருவதும் முதல்மொழி போன்ற அமைப்புகளின் கடமையாக எண்ணி செயலாற்றுவோம்.

இது குறித்து உங்களின் எண்ணங்களை வரவேற்க, தமிழ்நாட்டில் ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சியை மேம்படுத்த என்ன செய்ய வேண்டும்? என்ற தலைப்பில் இரு பக்கங்களுக்கு மிகாமல் எழுதி அனுப்புங்கள். மூன்று சிறந்த கட்டுரைகளுக்கு முதல்மொழி பொங்கல் விழாவில் பரிசுகள் வழங்கப்படும். கட்டுரை அனுப்ப வேண்டிய இறுதி நாள் 15 நவம்பர் 2026.

இந்த இதழ் குறித்த உங்கள் கருத்துக்களை எங்களுக்கு எழுதுங்கள். அது இதழின் தரம் உயர உதவும். நன்றி.

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
வலைத்தளம்: www.muthalmozhi.org

ஆசிரியர் குழு உறுப்பினர்கள்



திரு சிங்கை இளங்கோவன்

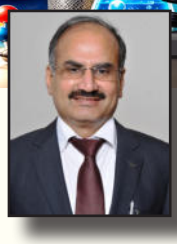


திரு ந.ஜெயராஜ்



திருமதி ர. ஸ்டெல்லா தீபா

பள்ளிகளுக்கு அறிவியல் நூலகம்



பொன்னுசாமி
நிர்வாக இயக்குநர்

முதல்மொழி அறிவியல் தொழிலநுட்பங்களை, அறிவியல் மனப்பான்மையை மாணவர்களிடம் எடுத்து செல்லும் வகையில் தொடர்ந்து பள்ளிகளுக்கு அறிவியல் நூலகங்களை அமைத்து வருகிறது.

நூற்றுக்கணக்கான புத்தகங்களோடு தகுந்த அலமாரியையும் வழங்கி நூலகம் இயங்க வழிவகை செய்யப்படுகிறது.

அறிவியல் நூல்களை வாசிக்கும் பழக்கத்தை ஊக்குவிக்கும் எண்ணத்தில் நூலகங்கள் அமைக்கின்ற பள்ளிகளில் தமிழில் அறிவியல் வினாடி வினா போட்டிகளை தொடர்ந்து நடத்தி வருகிறோம்.



இந்த பணியில் பொன்பியூர் நிறுவனம் தங்களது பங்களிப்பாக இரு பள்ளிகளுக்கு நூலகம் அமைக்க ஒரு இலட்சம் நன்கொடையை 27-09-2026 அன்று நடந்த அறிவியல் விழாவில் வழங்கினர். இதைத் தொடர்ந்து கீழ்க்கண்ட இரு பள்ளிகளுக்கும் இம்மாத இறுதியில் நூலகங்களை அமைத்து திறக்க இருக்கின்றோம் என்பதை மகிழ்வோடு தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

★ அரசு மேல்நிலைப் பள்ளி, கொக்காரயன்பேட்டை, நாமக்கல் மாவட்டம்.

★ அரசு மாதிரி மேல்நிலைப் பள்ளி, அலமாதி, திருவள்ளூர் மாவட்டம்

கல்வி வளர்ச்சியிலும் தமிழர்களை அறிவியல்மயமாக்கும் பணிகளிலுக்கு என்றும் துணைநிற்கும் பொன்பியூர் நிறுவனத்தின் தலைவர் மற்றும் மேலாண்மை இயக்குநர், தமிழகத்தின் தலைசிறந்த தொழில் அதிபர் திருமிகு பொன்னுசாமி அவர்களுக்கு முதல்மொழி தொண்டு மற்றும் கல்வி அறக்கட்டளை நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறது.



அறிவியல் விழா






















உள்ளடக்கம்

அ. அறிவியல் - தொழில் நுட்பப் பகுதி		
1.	பூமி 2 மணி நேரம் தாமதமாகச் சுழன்றதால்..	8
2.	கழிவுச் செல்வம்	10
3.	அறிவியலை ஆற்றலாக்குவோம்	12
4.	வாகனங்கள் பேசத் தொடங்கினால்..	15
5.	ஒளித்துகள் மின்விளைவு	20
6.	செயற்கை நுண்ணறிவு, மனித மூளைக்கு மாற்றா?	22
7.	மனித யதார்த்தங்கள்	24
8.	மூளையின் நியூரான்களுடன் செயற்கை நியூரான்கள் ஒருங்கிணைப்பு	27
9.	வண்டு ஆய்வாளர்கள்: ஓர் அறிமுகம்	30
10	லீன் உற்பத்தி கருவிகள்	32
ஆ. அறிவியல் புனைக்கதைகள்		
11.	ஊழியன்	39
12.	மையவிசை	43
13.	வேதிமப் பேய்	45
14.	‘திரவ மரம்’	48
15.	குழப்பமும் தீர்வும்	51
இ. மருத்துவப் பகுதி		
16.	பக்கவாதம்	54
17.	அன்றாட பல் பராமரிப்புக்கான வழிகாட்டி	56
18.	நோய்த் தடுப்பியல் (Vaccinology) – ஓர் அறிமுகம்	58
ஈ. கற்க கசடற மாணவர்களுக்காக		
19.	இராமானுஜனின் எண்	60
20.	மனித மூளையின் மர்மங்களை அவிழ்க்கும் அறிவியல் பாய்ச்சல்	61
உ. அறிவியல் விழா		

பூமி 2 மணி நேரம் தாமதமாகச் சுழன்றதால்..



நன்மாறன் திருநாவுக்கரசு

பூமியில் ஒருநாள் என்பது 24 மணி நேரம். பூமி சுழல்வதற்கு 24 மணி நேரம் எடுத்துக்கொள்வதால் இந்தக் கணக்கு.

பல காரணிகள் பூமியின் சுழற்சியைத் தீர்மானிக்கின்றன. நிலவின் ஈர்ப்பு விசையால் கடல் அலைகளில் ஏற்படும் மாற்றம், பூமியின் நிறை, பூமியின் மூடகத்திற்கும் (Mantle), வெளி உள்ளகத்திற்கும் (Outer core) இடையே ஏற்படும் உராய்வு உள்ளிட்டப் பல காரணிகள் பூமியின் சுழற்சியைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

பூமியின் சுழற்சி எப்போதும் 24 மணி நேரமாகவே இருந்தது கிடையாது. பூமியின் வரலாற்றில் இரண்டு முறை இந்த நேர கணக்கு மாறியுள்ளது. இந்த நேரக்கணக்கில் ஏற்பட்ட மாற்றம் பூமியின் தலைவிதியையே மாற்றி எழுதியிருக்கிறது.

ஆம், உண்மைதான். சீனாவின் செங்டு தொழில்நுட்ப பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த நிலவியல்துறை விஞ்ஞானிகள் கடலுக்கடியில் உள்ள பாறைகளின் அடுக்குகளை ஆராய்ந்து அதன் வாயிலாகப் பூமியின் சுழற்சி வரலாற்றை அறிய முற்பட்டுள்ளனர். சுமார் 700 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்து 200 பில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் வரையிலான காலகட்டத்தைச் சார்ந்த பாறைகளை இதற்காக ஆராய்ந்தனர்.

ஆங்கிலத்தில் டைடலைட் (Tidalite) என அழைக்கப்படும் இந்தப் பாறை அடுக்குகள்தான் ஒவ்வொரு காலத்திலும் கடல் அலைகளின் வீரியம் எந்தளவு இருந்திருக்கிறது எனும் ஆதாரங்களைத் தாங்கி நிற்கும் தடயங்களாக இருக்கின்றன. இதை ஆராய்வதன் மூலம் கடலின் தடிமனில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களையும் நாம் அறியலாம்.

இவ்வாறு பாறை அடுக்குகளின் தரவுகளையும், நிலவுக்கும் பூமிக்கும் இடையிலான ஈர்ப்பு விசை உறவினால் கடல் அலைகளின் விசையில் (Tidal Force) ஏற்பட்ட மாற்றங்களையும் இணைத்து ஆராய்ந்தால் பூமி அதன் அச்சில் எவ்வளவு வேகத்தில் சுழன்றது என்பதை சொல்லிவிடலாம்.

இதன்படி ஆராய்ந்ததில் பூமியின் சுழற்சி வேகத்தில் இரண்டு முறை மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது தெரியவந்துள்ளது. அந்த மாற்றத்தின்படி பூமியின் சுழற்சி வேகம் குறைந்து, ஒருநாளின் அளவு இன்றைக்கு இருப்பதைவிட 2.2 மணி நேரம் கூடுதலாக இருந்துள்ளது.

பூமி சுழல்வதற்கு 24 மணி நேரம் எடுத்துக்கொள்ளும் நிலையில், 2.2 மணி நேரம் கூடுதலாகச் சுழன்றது அவ்வளவு பெரிய விஷயமா எனத் தோன்றலாம். உண்மையில் கூடுதலாக கிடைத்த இந்த 2.2 மணி நேரம்தான் பூமியில் உயிர்கள் செழித்துப் பரவ பெரும் காரணமாக இருந்திருக்கிறது என்கின்றனர் விஞ்ஞானிகள்.

ஆம், உண்மைதான்.

உயிர்கள் வாழ்வதற்கு ஆக்சிஜன் தேவை. தற்போது பூமியில் உள்ள தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கை எனும் நிகழ்வு மூலம் கார்பன் டை ஆக்ஸைடை உறிஞ்சி குடித்து ஆக்சிஜனை வெளியேற்றுகின்றன. ஆனால் பூமி உருவான ஹாடீயன் காலத்தில் (Hadean Eon) காற்று மண்டலத்தில் ஆக்சிஜன் இல்லை.

ஹாடியன் காலம் முடிந்து ஆர்க்கியன் காலம் தொடங்கியபோதுதான் கடல்கள் உருவாகின. இந்தக் காலகட்டம்தான் ஒற்றைச் செல் உயிர்கள் பல்கிப் பெருகுவதற்கான சூழலை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தது. கடலில் தோன்றிய சையனோ பாக்டீரியாக்கள்தான் முதலில் ஆக்சிஜனை உருவாக்கும் வேலையைச் செய்தன.

சையனோ பாக்டீரியாக்கள் சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் ஒளியைக்கொண்டு ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபட்டு ஆக்சிஜனை வெளிப்படுத்துபவைகளாக இருந்தன. இந்தச் செயல்பாட்டினால்தான் வளிமண்டலத்தில் ஆக்சிஜன் அளவு அதிகரிக்கத் தொடங்கியது.

காற்று வெளியில் ஆக்சிஜன் பெருகியதால் ஓசோன் படலம் உருவாகியது. (ஓசோன் என்பது மூன்று ஆக்சிஜன் அணுக்கள் இணைந்து உருவாவது). ஓசோன்தான் விண்ணிலிருந்து வரும் புறஊதாக் கதிர்கள் பூமியைத் தாக்காத வண்ணம் கேடயமாகத் திகழ்கிறது.

ஓசோன் உருவாகியபின் புற ஊதாக் கதிர்கள் தாக்குதல் குறைந்ததால் ஒற்றைச் செயல் உயிரினங்கள் பல செல் உயிரினங்களாகப் பரிணமிக்கும் நிகழ்வுகள் வேகம் எடுத்தன. மேலும் இந்தப் பல்செல் உயிரினங்கள் எளிதான உடல்கூறுகளில் இருந்து சிக்கலான உடல்கூறுகளைக் கொண்ட பல்வேறு உயிரினங்களாகவும் பரிணமித்தன.

ஒரு பாய்ச்சல்போல மிக வேகமாக நடந்த இந்த நிகழ்வைத்தான் காம்பீரியன் வெடிப்பு என விஞ் ஞானிகள் அழைக்கின்றனர்.

இந்த காம்பீரியன் வெடிப்பு நிகழ்வதற்கு சையனோ பாக்டீரியாக்களின் பங்கு எவ்வளவு முக்கியமோ, அதேஅளவு பங்கை பூமியின் சுழற்சி வேகமும் கொண்டுள்ளது.

சையனோ பாக்டீரியாக்கள் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபட சூரிய ஒளி வேண்டுமல்லவா? பூமியின் சுழற்சி வேகம் குறையவே 2.2 மணிநேரம் கூடுதலாக பகல்பொழுதுகள் கிடைத்துள்ளன. இதன் காரணமாக சூரிய ஆற்றல் பூமியில் விழுவது அதிகமாகி சையனோ பாக்டீரியாக்கள் அதிக நேரம் ஒளிச்சேர்க்கையில் ஈடுபட்டு அதிக அளவு ஆக்ஜினை உருவாக்கியுள்ளன.

அதுமட்டுமில்லாமல் அதிக சூரிய ஒளியால் பூமியின் வெப்ப அளவிலும் மாற்றம் ஏற்பட்டு பருவநிலை, வளிமண்டல இயங்குநிலையிலும் மாற்றம் நிகழ்ந்துள்ளது. இதன் காரணமாகவும் ஆக்சிஜனேற்ற நிகழ்வுகள் அதிகரித்துள்ளன.

இந்த ஆக்சிஜனேற்ற நிகழ்வுதான் நாம் மேலே பார்த்ததுபோல உயிர்கள் பல்கி பெருக முக்கிய பங்காற்றி இருக்கிறது.

இப்படியாக பூமியின் சுழற்சியின் நேரத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றம் பூமியின் போக்கையே மாற்றி இருக்கிறது.

அதுசரி, முதலில் ஏன் பூமியின் சுழற்சி நேரம் அதிகரித்திருக்க வேண்டும்? நமது நிலவு தற்போதைய சுற்றுப்பாதையில் இருந்து திடீரென 20,000 கிலோ மீட்டர் தூரம் விலகிச் சென்றதுதான் காரணம். நிலவில் ஏற்பட்ட மாற்றம் கடல் அலைகளின் விசையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தி, பூமியின் சுழற்சியும் மாறியுள்ளது.

நிலவு கொஞ்சம் கோபித்துக்கொண்டு சென்றதால் என்னவெல்லாம் நிகழ்ந்திருக்கிறது எனப் பாருங்கள்!

வணக்கம்

ரோஜா முத்தையா ஆராய்ச்சி நூலக தமிழ் அறிவு வளாகம் தரமணியில் கட்டப்பட்டு வருகிறது. தமிழ்நாடு அரசு இதற்காக ஒதுக்கிய இடத்தில் மிகப் பெரிய ஆராய்ச்சி நூலகத்தை உள்ளடக்கிய வளாகப் பணி நடந்து வருகிறது. பல தமிழ் அமைப்புகளும், வெளிநாடு வாழ் தமிழர்களும் ஆதரவு அளித்து நிதி வழங்கி வருகிறார்கள்.

முதல்மொழி தொண்டு மற்றும் கல்வி அறக்கட்டளையும் தனது பங்களிப்பாக முதல்மொழி உறுப்பினர்கள், தமிழ் வாசகர்கள், ஆய்வாளர்கள், ஆர்வலர்கள் என அனைவரிடமும் நன்கொடைப் பெற்று ரோஜா முத்தையா ஆராய்ச்சி நூலகத்திற்கு வழங்க விழைகிறோம்.

நன்கொடையாளர்களின் பெயர் பட்டியலோடு மொத்த நன்கொடையை வழங்க திட்டமிடப்பட்டுள்ளது.

நன்கொடையாக குறிப்பிட்டத் தொகையைத்தான் வழங்க வேண்டும் என்பது கட்டாயமில்லை. அவரவர் விருப்பத்திற்கு ஏற்ப வழங்கலாம்.

தமிழ் அறிவு வளாகத்தின் கட்டுமானப்பணிகள், உள்கட்டமைப்பு உட்பட ஒரு சதுர அடிக்குத் தோராயமாக ₹ 5000 செலவாகும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கட்டுமானத்தில் உங்களது பங்களிப்பு ஒரு சதுர அடி அளவில் கூட இருக்கலாம். எத்தனை சதுர அடிகள் என்பதும் உங்கள் விருப்பம்.

30000 சதுர அடி நிலத்தில் கட்டுமானப் பணி நடந்து வருகிறது. ஒரு ரோஜா முத்தையா என்ற தனிமனிதரின் சேகரிப்பில் ஒரு இலட்சம் ஆவணங்களுடன் தொடங்கப்பட்ட இந்நூலகம் இன்று ஐந்தரை இலட்சம் ஆவணங்களைத் தாண்டி விரிவடைந்துள்ளது.

இந்த தலைமுறைக்கான பெரும்பணியில் நமது பங்களிப்பையும் உறுதி செய்வோம்

நன்கொடையை அனுப்ப வேண்டிய Gpay மூலமாக இந்த வங்கிக் கணக்குக்கு அனுப்பலாம்.

வங்கி விவரம்:

Mudhal Mozhi Charitable and Educational Trust
Current Account No. 10067918521

IDFC First Bank Limited, Purasawalkam Branch
IFSC Code: IDFB0080147

நன்றி.

தலைவர்
முதல்மொழி தொண்டு மற்றும் கல்வி அறக்கட்டளை

கழிவுச் செல்வம்



பால். பன்னீர்செல்வம்
பொறியாளர், சூழலியலாளர்

கழிவு என்பது இழிவு. இது பொதுவான கண்ணோட்டம். அதற்குக் காரணம் பயன் பாட்டிற்கு பிறகு தூக்கி எறியப்படும் பொருட்களாக இருப்பதும், திட, திரவ, வாயு கழிவுகள் விரும்பத்தகாத விளைவுகளை ஏற்படுத்துவதும் ஆகும். இது மதிப்பு கழித்தலாகப் பார்க்கப்படுகிறது. கழிவு நமது வாழ்க்கையையும் சமுதாயத்தையும் மிக ஆழமாக பாதிக்கிறது என்கிற புரிதல் அனைவரிடத்திலும் இருக்கிறது. மக்கள் தொகைப் பெருக்கம், நுகர்வு அதிகரிப்பு மற்றும் நகரமயமாக்கல் காரணமாகக் கழிவுகளின் அளவு நாளுக்கு நாள் பெருகிக் கொண்டு வருகிறது என்பதும் மறுக்க இயலாத உண்மை. இது மனிதர்களின் உடல் நலம், பொருளாதாரம் மற்றும் ஒட்டு மொத்த சமுதாய அமைப்பிலும் கடுமையான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி பெரும் சவாலாக மாறி நிற்கிறது. மதிப்பு குறைந்த இந்தக் கழிவுகளை மேலாண்மை செய்து வருவாய் ஈட்டும் பல வழிமுறைகள் நடைமுறைக்கு வந்துள்ளன. இம்முயற்சியில் மேம்பட்ட தொழில் நுட்பங்களும், அணுகுமுறையும் கழிவுகளை செல்வமாக மாற்றக்கூடிய வாய்ப்புகளும் உருவாகி வருகின்றன.

கழிவுகள் ஏன் சமுதாயத்திற்கு சவாலாக இருக்கின்றன? குப்பைக் கிடங்குகளில் இருந்து வெளியேறும் நச்சு நீர் (leachate) நிலத்தடி நீரில் கலந்து குடிநீரை பாழ்படுத்துகிறது. இதனால் விவசாய நிலங்களும் தன் தன்மையை இழக்கின்றன. மக்கும் குப்பைகள் காற்றில்லாமல் அழுகும்போது மீத்தேன் போன்ற பசுமை இல்ல வாயுக்கள் வெளியேறுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் இருந்து கரியமில வாயு பெருமளவில் உமிழப்படுகின்றன. இது உலக வெப்பமயமாக்கலுக்கு முக்கிய காரணமாக இருக்கிறது. கடலில் கலக்கும் மாசு மற்றும் நெகிழிக் கழிவுகளை உணவென்று நினைத்து உட்கொள்ளும் ஆமைகள், மீன்கள் போன்ற இலட்சக்கணக்கான கடல்வாழ் உயிரினங்கள் தொடர்ந்து உயிரிழக்கின்றன. இது கழிவுகள் ஏற்படுத்தும் சுற்றுச்சூழல் மீதான தாக்கம். கழிவுகளின் தாக்கம் இத்துடன் நிற்பதில்லை. வாழ்விடங்களில் குப்பைகள், கழிவு நீர் போன்ற கழிவுகள் முறையாக அகற்றப்படாமல் தேங்கும்போது அங்கு கொசுக்கள், ஈக்கள் மற்றும் எலிகள் பெருகுகின்றன. இதனால் டெங்கு, மலேரியா, காலரா மற்றும் பிளேக் போன்ற ஆபத்தான நோய்கள் பரவுகின்றன. இது மனித ஆரோக்கியத்தின் மீதான கழிவுகள் ஏற்படுத்தும் தாக்கம். கழிவு மேலாண்மைக்காகவும் கழிவுகளால் ஏற்படும் கேடுகளை சரிசெய்ய அரசாங்கமும் பொதுமக்களும் பெருமளவு பணத்தையும் நேரத்தையும் செலவிட வேண்டியுள்ளது. சமுதாயத்தில் பல்வேறு தாக்கங்களையும் கேடுகளையும் உண்டாக்கி சவாலாக இருக்கும் கழிவுகளை எப்படி மேலாண்மை செய்வது? அதற்கு கழிவுகள் பற்றிய புரிதலை விரிவாக்கிக் கொள்ள வேண்டும். கழிவுகள் எப்படி வகைப்படுத்தப்படுகின்றன, அவற்றின் தன்மைகளும் தாக்கங்களும் எப்படி வேறுபடுகின்றன, கையாளும் முறைகள் என்ன? இதை தெரிந்து கொள்வது கழிவை செல்வமாக்கும் முயற்சிக்கு துணைபுரியும். கழிவுகளை வகைப்படுத்துவதில் பல வரன்முறைகள் உள்ளன.

திட, திரவ, வாயு கழிவுகள்

கழிவுகளின் பருப்பொருள் (Physical state) நிலையைக் கொண்டு திட, திரவ, வாயுக் கழிவுகள் என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. திடக்கழிவு என்பது திரவ நிலையிலோ கரைக்க இயலாத நிலையிலோ இல்லாத ஒதுக்கப்படும் அல்லது தூக்கி எறியப்படும் பொருட்கள். இதில் மட்கும் திடக்கழிவு என்பது இயற்கையாக நுண்ணுயிரிகளால் சிதைந்து மட்கும் கரிமப் பொருட்கள். உணவுக்கழிவு, இலை தழைகள் போன்றவை இதில் அடங்கும். மட்காத திடக்கழிவுகளான நெகிழி, கண்ணாடி, மின்னணுக் குப்பைகள் எளிதில் சிதைந்து மக்கக்கூடியவை அல்ல. நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த, அரித்துக் கரைக்கும் பண்பைக் கொண்ட, எதிர்வினையைத் தூண்டக்கூடிய

திடக்கழிவுகள் ஆபத்தான திடக்கழிவுகளாகக் கொள்ளப்படுகின்றன.

ஓடும், பாயும் நிலையில் உள்ள திரவக் கழிவுகள் தொழிற்சாலைகள், வணிக வளாகங்கள், இல்லங்கள் என அனைத்து இடங்களில் இருந்தும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் வேதிப் பொருள்களோடும் எண்ணெய் போன்ற மாசுக்களோடும் உள்ள கழிவு நீர்கள் சுத்தி கரிக்கப்பட்டு அனுப்பாவிடில் நிலத்தையும் நீர்நிலை களையும் மாசுப்படுத்திவிடும். நகரக் கழிவுநீர் சுத்திகரிக்கப்பட்டு தீங்கு விளைவிக்கும் நச்சுப் பொருள்களையும் மாசுக்களையும் அகற்றியபின் மறுசுழற்சி செய்யப்பட வேண்டும். கழிவு நீரில் நோய்க்கிருமிகள், நுண் நெகிழிப் பொருட்கள்,மருந்துப் பொருட்கள், கன உலோகங்கள், நாளமில்லா சுரப்பிகளை சீர்குலைக்கும் பொருட்கள் எனப் பலவும் கலந்திருக்கும். கழிவு நீர் கவனக்குறைவாகக் கையாளப்படும்போது வாழ்விட இழப்புக்கும் உயிரின அழிவுக்கும் வழிவகுக்கும். ஒவ்வொரு நாளும் உலகின் 80% கழிவு நீர் எந்தவிதமான சுத்திகரிப்பும் இன்றி நமது சுற்றுசூழலில் கலக்கிறது எனகிற தகவல் மிகவும் கவலைக்குரியது. இது இயற்கையையும் பொது சுகாதாரத்தையும் அச்சுறுத்துவதோடு காலநிலை மாற்றத்தைத் தாங்கும் திறன், நீர்வாழ் பல்லுயிர்ப் பெருக்கம், உணவு மற்றும் நீர் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றில் நீண்டகால விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

வாயுக் கழிவும் மனிதனின் செயல்களால் உற்பத்தி மற்றும் வேதித் தொழிற்சாலைகளில் இருந்தும் புதைப்படிவ எரிபொருள்களை எரிக்கும் தொழில்கூடங்களில் இருந்தும் பெருமளவில் உமிழப்படுகின்றன. கரியமில வாயு, மீத்தேன் போன்ற வாயுக்கள் காற்று மாசுபடவும் காலநிலை மாற்றத்திற்கு காரணமாகவும் இருக்கின்றன. போக்கு வரத்து ஊர்திகள், மின் உற்பத்தி நிலையங்கள், விவசாய நிலங்கள், இல்லங்கள் என வாயுக்கழிவுகள் உமிழப்படும் இடங்கள் நாட்டில் பரவியுள்ளன.

திட, திரவ, வாயுக் கழிவுகள் என பொதுவாக வகைப்படுத்தப்பட்டாலும், இயற்கை வளங்களை பேணுவதற்கும், கரிய தடத்தை குறைக்கவும், நிலத்தை நிரப்பும் கழிவுகளின் அளவை குறைக்கவும் கழிவுகளை சரியாகவும், உற்பத்தியாகும் இடங்களைக் கொண்டும் வகைப்படுத்துவது சிறப்பான முறை. இது 1) உணவு, நெகிழி, அட்டை, தாள் போன்ற வீட்டுக் கழிவுகள், 2) அலுவலகங்கள் மற்றும் வணிக செயல்பாட்டில் உண்டாகும் காகிதங்கள், மின்னணுக்குப்பைகள், கட்டுப் பொருட்கள், தூய்மைப்படுத்தும்போது வெளியேற்றப்படும் குப்பைகள் போன்ற கழிவுகள், 3) தொழிற்சாலைகளில் உருவாகும் உற்பத்திக் கழிவு வேதி, நெகிழி, உலோகக் கழிவுகள் 4) மருத்து வமனைகளில் உண்டாகும் தூக்கியெறியதக்க மருத்துவ கழிவு, காலாவதியான மருந்துகள், உயிரியல் கழிவு போன்றக் கழிவுகள் 5) சுரங்களிலும், தாதுக்களை பிரித்தெடுப்பதிலும் உண்டாகும் சேறு, சகதி, கனிமக் கழிவுகள் 6) வேளாண்மை மற்றும் கால்நடை வளர்ப்பில் உண்டாகும் பயிர்மீதங்கள், தீவன குப்பை, உரக்கழிவுகள் 7) கட்டுமானம் மற்றும் இடிப்பு கழிவுகள் என பல பிரிவுகளாக வகைப்படுத்துதல் மேலாண்மைக்கு எளிதாக இருக்கின்றன.

இவைகளில் எல்லாக் கழிவுகளும் பயனில்லாமல் தூக்கி எறியக்கூடியவைகளா? இல்லை. இன்று ஏற்பட்டிருக்கும் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றங்களால் இக்கழிவுகளில் சிலவற்றை மறுசுழற்சி செய்து பயன்படுத்த இயலும். கண்ணாடி, காகிதங்கள், உலோகங்கள் போன்ற பொருட்களை மறுசுழற்சியின் வாயிலாக பயன்படும் பொருளாக மாற்ற இயலும். சில கழிவுகள் பிரித்தெடுப்பதன் மூலம் மறுபயன்பாட்டுக்கு உதவும். சில கழிவுகளைக் கொண்டு வேறு பயன்படக்கூடிய பொருட்களை தயாரிக்க இயலும்.

ஒருவருக்கு கழிவாக இருக்கும் பொருள் இன்னொருவருக்கு பயன்படுத்தக்கூடிய பொருளாக இருக்கும். தோட்டக் குப்பை, பழத்தோல், வீணாகிப் போன காய்கறி பழங்கள் போன்றவற்றைக் கொண்டு கரிம உரங்களை உற்பத்தி செய்ய இயலும். இந்த முறைகளை ஒருங்கிணைத்து செயல்படும்போது ஒரு பொருளும் கழிவு என்றோ குப்பை என்றோ தூக்கி எறியக்கூடிய நிலைக்கு தள்ளப்படாது. கழிவுகளில் இருந்து தொடர்ந்து பயன்படு பொருட்களை உண்டாக்கி, அதன் மூலம் வருவாய் ஈட்டக்கூடிய வாய்ப்புகளை உருவாக்கலாம். இது இழிவாக தூற்றிய கழிவுகளை கழிவுச் செல்வமாக மாற்றும்.

பல்லுயிர் இழப்பு, காலநிலை மாற்றம், மாசு படுதல் என மூன்று வகையான சவால்களை உருவாக்கி வருகிறது உலக கழிவு நெருக்கடி. ஆனால், இதை ஒரு பெரும் வாய்ப்பாக எடுத்துக் கொண்டு சுழிய கழிவு, வட்டப் பொருளாதாரம் போன்ற தீர்வுகளை செயல்படுத்தும்போது மாசுபடுதலை தடுத்து சூழலை பாதுகாத்து வருமானத்தை பெருக்கி பொருளாதார மதிப்பையும் கொடுக்க முடியும். உலகில் சரியான கழிவு மேலாண்மையை பலப்படுத்துவதன் மூலம் 2050 இல் 108.5 பில்லியன் அமெரிக்க டாலர் நிகர இலாபத்தை ஈட்ட இயலும் என ஒரு கணிப்பு சுட்டிக்காட்டுகிறது. கணிப்பு கனவாக மட்டுமில்லாது, களத்தில் செயல்பட்டால் வெறும் கழிவு, கழிவுச் செல்வமாக கொண்டாடப்படும்.

அறிவியலை ஆற்றலாக்குவோம்



சிங்கை. இளங்கோ

சென்ற மூன்று இதழ்களில் தமிழர் பாரம்பரிய அறிவியல், அன்றாட வாழ்க்கையில் அறிவியல், அறிவு கட்டமைப்பு, அறிவியல் கோட்ப்பாடுகள், அவற்றின் பயன்பாடுகள், அரசின் கொள்கைகைகள் மற்றும் அறிவியலின் பலன் சமூகத்தின் பல பகுதிகளை சென்றடைந்திருக்கிறதா? போன்ற உபதலைப்புகளில் என்னுடைய புரிதலை கொடுத்துள்ளேன். இந்த தொடரில் தனிமனித ஆற்றல், வகைகள், வளர்க்கும் வழிகள் ,சவால்கள் பற்றி ஆராய்வோம்,சிந்திப்போம்.

தனிமனித ஆற்றல்:

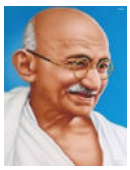
திருக்குறள் "ஆற்றல்" என்ற சொல்லை மன வலிமை(கு-25), புலனடக்கம்(கு-25), ஈகை(கு-225), தவம் (கு-269) ஆகிய பரிமாணங்களில் விளக்குகிறது. திருக்குறளின் பார்வையில் ஆற்றல் என்பது பிறருக்குப் பயன் அளிக்கும் வலிமை, தனக்கான சக்தியை விட, பிறருக்கான ஈகை மற்றும் ஆன்மிக வலிமையே உண்மையான ஆற்றல். இன்றைய சூழலில் "தனிமனித ஆற்றல்" என்பதை ஒருவரிடம் உள்ள அறிவு, திறன், உடல்/மன நலம், மனப்பான்மை, அனுபவம், சமூகத் திறன், வாய்ப்பைப் பயன்படுத்தும் திறன் ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைந்த சக்தியாகப் பார்க்கலாம்.

தனிமனித ஆற்றலின் முக்கிய வகைகள்:

வகை	உதாரணம் / பொருள்
அறிவாற்றல்	சிந்தித்தல், புரிந்துகொள்ளுதல், தர்க்கம், பிரச்சினை தீர்த்தல்
கற்றல் ஆற்றல்	புதியதைத் தொடர்ந்து கற்றுக்கொள்ளுதல்
தொழில்நுட்ப ஆற்றல்	கணினி, செயற்கை நுண்ணறிவு, இயந்திரம், தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்துதல்
செயல்திறன்	உற்பத்தி, பழுது பார்த்தல், தெரிந்ததைச் செயல்படுத்துதல்
படைப்பாற்றல்	புதிய பொருள்/தொழில் /யோசனை உருவாக்குதல்
தொடர்பாற்றல்	வாய்மொழித்திறன், கருத்தைத் தெளிவாகப் பகிர்தல், கூர்ந்து கவனித்தல்
சமூக ஆற்றல்	குழுப்பணி, மற்றவர்களுடன் இணைந்து செயல்படுதல்
தலைமை ஆற்றல்	மக்களை ஒருங்கிணைத்து இலக்கை அடைதல், குழு/ நிறுவன மேலாண்மை
மன ஆற்றல்	தோல்வி, அழுத்தம் ஆகியவற்றை சமாளித்தல், விடாமுயற்சி
உடல் ஆற்றல்	உடல்நலம், வேலை, விளையாட்டு
தொழில் முனைவு ஆற்றல்	வாய்ப்பைக் கண்டறிந்து செயல்படுத்துதல்
நெறி ஆற்றல்	பொறுப்பு, நேர்மை, சமூக அக்கறை

தனிமனித ஆற்றல் சில எடுத்துக்காட்டுகள்:

நம்மிடையே வாழ்ந்த சிலரின் சீரிய செயல்பாடுகளை ஆராய்வதன் மூலம் தனிமனித ஆற்றலை புரிந்து கொள்ளலாம் என கருதுகிறேன். இன்றும் நாம் அனுபவிக்கும் பல சமூக முன்னேற்றங்களை சாத்தியமாக்கியவர்களை "தனிமனித ஆற்றலால் சமூக மாற்றம்" என்ற கோணத்தில் பலரை எடுத்துக்காட்டாகக் கொள்ளலாம். ஒருவரின் சமூகப் புரிதல், அறிவு, துணிவு, விடாமுயற்சி, புதுமை, ஒழுக்கம் அல்லது சமூகப் பொறுப்பு எவ்வாறு

தனிமனிதர்	முக்கிய ஆற்றல்	ஏற்படுத்திய மாற்றம்
 மகாத்மா காந்தி	அஹிம்சை, மக்களை ஒருங்கிணைக்கும் திறன்	சுதந்திரப் போராட்டத்தில் மக்களின் பெருமளவிலான பங்கேற்பு
 டாக்டர் அம்பேத்கர்	கல்வி, சட்ட அறிவு, சமூகநீதி சிந்தனை	சாதி ஒடுக்குமுறைக்கு எதிரான போராட்டம்; அரசியலமைப்பு உருவாக்கத்தில் முக்கிய பங்கு
 பெரியார் ஈ.வே.ரா.	பகுத்தறிவு, கேள்வி கேட்கும் துணிவு	சமூக சீர்திருத்தம், சாதி எதிர்ப்பு, பெண்கள் உரிமை பற்றிய விழிப்புணர்வு
 காமராஜர்	எளிமை, நிர்வாகத் திறன், கல்வி மீதான கவனம்	பள்ளிக் கல்வி விரிவாக்கம் மற்றும் மாணவர் சேர்க்கையை ஊக்குவித்தல்
 டாக்டர் ஏ.பி.ஜே. அப்துல் கலாம்	அறிவியல் ஆர்வம், கனவு காணச் செய்தல்	இளைஞர்களிடம் அறிவியல், தொழில்நுட்பம், நாட்டுப்பற்று பற்றிய ஊக்கம்
வர்கீஸ் குரியன்	தொழில்நுட்பம், கூட்டுறவு அமைப்பு	பால் உற்பத்தியில் “வெள்ளைப் புரட்சி (White Revolution)”; கிராமப்புற விவசாயிகளின் வருமான வாய்ப்பில் மாற்றம்
டாக்டர் எம். எஸ். சுவாமிநாதன்	வேளாண் அறிவியல்	இந்திய பசுமைப் புரட்சியில் முக்கிய அறிவியல் பங்களிப்பு
சிந்துத்தாய் சப்கால்	விடாமுயற்சி, கருணை	ஆதரவற்ற குழந்தைகளுக்கான நீண்டகால சமூகப் பணிகள்
சோனம்வாங்சுக்	புதுமை, உள்ளூர் பிரச்சினைக்கான பொறியியல்	லடாக்கில் நீர் சேமிப்பு உள்ளிட்ட உள்ளூர் தொழில்நுட்பத் தீர்வுகள்
டாக்டர் பிந்தேஷ்வர் பாதக்	சமூகப் புதுமை	சுகாதாரம், கழிப்பறை மற்றும் தூய்மை தொடர்பான சமூகப் பணிகள்

பெரிய மாற்றமாக மாறியது என்பதை காட்டுவதற்கும் இவர்கள் பயனுள்ள உதாரணங்கள்.

தனிமனித ஆற்றல் வளர்ப்பதில் அறிவியல் அறிவின் முக்கியத்துவம்:

தனிமனித ஆற்றல் என்பது ஒருவரிடம் ஏற்கனவே இருக்கும் திறமைகளை மட்டும் குறிக்காது. உண்மையைப் புரிந்துகொண்டு, காரணவிளைவை அறிந்து, பிரச்சினையை ஆராய்ந்து, சரியான முடிவெடுத்து, அறிவைச் செயலாக மாற்றும் திறன் அதில் முக்கியமானது. இந்த ஆற்றலை வளர்ப்பதில் அறிவியல் அறிவு அடித்தளமாக அமைகிறது.

1. சிந்திக்கும் முறையை மாற்றுகிறது
2. பிரச்சினைகளைத் தீர்க்கும் திறனை வளர்க்கிறது
3. "தெரிந்தது" என்பதிலிருந்து "செய்யத் தெரிந்தது" என்ற நிலைக்கு அழைத்துச் செல்கிறது
4. மூடநம்பிக்கையிலிருந்து ஆதார அடிப்படையிலான முடிவெடுப்புக்கு உதவுகிறது
5. தன்னம்பிக்கையை வளர்க்கிறது
6. தொழில் மற்றும் வேலைவாய்ப்புத் திறனை அதிகரிக்கிறது
7. அறிவியலை பொருளாதார ஆற்றலாக மாற்றுகிறது

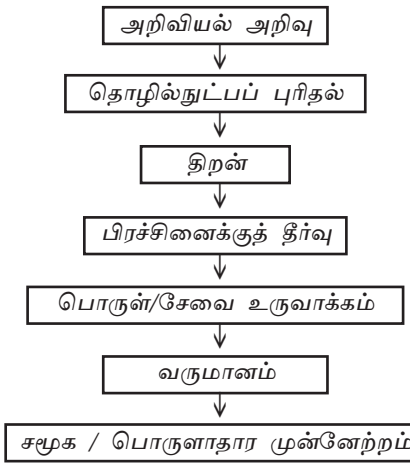
உதாரணமாக, மின்சாரம் பற்றிய பாடத்தைப் படிப்பது அறிவு.

மின்சார கருவிகள், இயந்திரங்கள் எவ்வாறு இயங்குகிறது என்பதைப் புரிந்துகொள்வது பயன் பாட்டு அறிவு. அவற்றில் ஏற்பட்ட கோளாறைக் கண்டறிந்து சரிசெய்வது திறன்.

அதை அடிப்படையாகக் கொண்டு புதிய கட்டுப்பாட்டு கட்டமைப்பை (Control System) உருவாக்குவது படைப்பாற்றல்.

அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்ட சமு தாயத்தை உருவாக்க பள்ளி அளவில் அறிவியல் கண்ணோட்டத்தை உள்ளடக்கிய பாடங்களும், செயல்முறை பயிற்சிகளும் அவசியம். அறிவியல் என்பது தேர்வில் அதிக மதிப்பெண் பெறுவதற்கான பாடம் மட்டுமல்ல, வாழ்வை மேம்படுத்தும் உற்பத்தி சக்தி. மாணவர்களிடம் அறிவியல் அறிவை பாடப்புத்தகத்திலிருந்து வாழ்க்கைக்குக் கொண்டு செல்வது முக்கியம்.

செயல்வழிப்படம் (Flow Chart) :



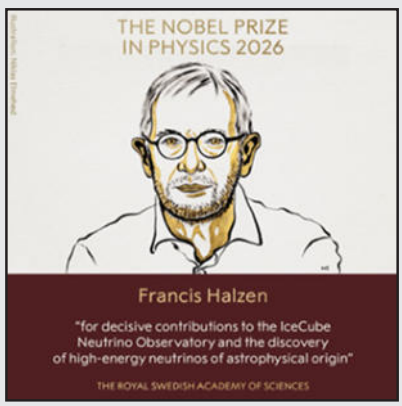
எளிமையான புரிதலுக்காக பல்வேறு கூறுகள்/ செயல்பாடுகளுக்கு இடையிலான உறவை பட வடிவில் காட்ட முயற்சித்திருக்கிறேன்.

இந்த தொடரின் நோக்கம் எடுத்துக்கொண்ட தலைப்பை பல கோணங்களில் அணுகி, செயல் பாட்டிற்குத் தேவையான புரிதலை கொடுப்பதும், சமுதாய முன்னேற்றத்திற்குத் தேவையான எனது சிந்தனைக்கு எட்டிய தீர்வையும் கொடுப்பதாகும். வரும் தொடர்களில் மேலும் விரிவாகப் பகிர்கிறேன்.

நோபல் பரிசு

இயற்பியலுக்கான நோபல் பரிசு பெல்ஜியத்தைச் சேர்ந்த பிரான்சிஸ் ஹேல்சனுக்கு அறிவிப்பு.

ஐஸ்கியூப் நியூட்ரினோ ஆய்வகத்திற்கு முக்கிய பங்களிப்புகளை வழங்கியதற்காக நோபல் பரிசு அறிவிப்பு.





வாகனங்கள் பேசத் தொடங்கினால்..

திரு ப இராசேந்திரன்

V2V தொழில்நுட்பம் சாலைகளின் எதிர்காலத்தை எப்படி மாற்றப் போகிறது?

ஒரு கார் மணிக்கு 80 கிலோமீட்டர் வேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கிறது.

அதற்கு முன்னால் செல்லும் கார் திடீரென்று பிரேக் போடுகிறது.

ஓட்டுநர் அதை கவனிக்கிறார். ஆனால் அதற்குள் சில வினாடிகள் கடந்து விட்டன.

அந்த முன்னால் செல்லும் கார், "நான் திடீரென்று பிரேக் போடுகிறேன்" என்று உங்கள் காரிடம் சொல்லியிருந்தால்?

அப்போது உங்கள் கார் முன்கூட்டியே உங்களை எச்சரித்திருக்கலாம்.

இன்னொரு காட்சியை நினைத்துப் பாருங்கள்.

ஒரு சந்திப்பில், கட்டிடத்தின் மறுபுறத்தில் இருந்து ஒரு கார் வேகமாக வருகிறது. உங்களுக்கும் அந்த காருக்கும் நடுவில் சுவர் இருப்பதால், அந்த வாகனம் உங்கள் கண்களுக்குத் தெரியவில்லை.

ஆனால் அந்த கார் உங்கள் காரிடம்,

"நான் இந்தத் திசையில் வந்து கொண்டிருக்கிறேன்"

என்று சொல்லிவிட்டால்?

இது அறிவியல் கற்பனை அல்ல.

இதுதான் V2V - Vehicle-to-Vehicle Communication.

எளிமையாகச் சொன்னால்,

வாகனங்கள் ஒன்றுக்கொன்று தகவல் சொல்லிக் கொள்வது.

வாகனங்கள் பேசுமா?

நிச்சயமாக மனிதர்களைப் போல பேசாது. ஒவ்வொரு வாகனமும் தனது இருப்பிடம், வேகம், செல்லும் திசை, வேகத்தைக் குறைத்தல், திடீர் பிரேக்கிங் போன்ற முக்கியமான தகவல்களை அருகில் இருக்கும் வாகனங்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளும்.

அந்தத் தகவலைப் பயன்படுத்தி மற்ற வாகனங்கள் ஆபத்தை முன்கூட்டியே அறிந்து கொள்ள முடியும்.

உதாரணமாக, முன்னால் செல்லும் வாகனம் திடீரென்று பிரேக் போட்டால், பின்னால் வரும் வாகனத்திற்கு அந்தத் தகவல் கிடைக்கலாம்.

ஓட்டுநர் இன்னும் அந்த வாகனத்தைப் பார்க்காமல் இருக்கலாம்.

ஆனால் அவரது கார் ஏற்கனவே ஆபத்தைப் பற்றி அறிந்திருக்கலாம்.

அப்போது காரின் திரையில் எச்சரிக்கை தோன்றலாம்.

அல்லது ஒலி மூலம் ஓட்டுநரை எச்சரிக்கலாம்.

சில எதிர்கால அமைப்புகளில், வாகனமே தானாக வேகத்தைக் குறைக்கவும் முடியும்.

காரின் கண்களுக்கு அப்பால்

இன்றைய நவீன கார்களில் கேமரா, radar போன்ற பல கருவிகள் உள்ளன.

அவை காரைச் சுற்றி என்ன இருக்கிறது என்பதை கண்டுபிடிக்க உதவுகின்றன.

ஆனால் அவற்றுக்கும் ஒரு வரம்பு உண்டு.

கண் பார்க்காததை எப்படிக் கண்டுபிடிப்பது?

முன்னால் செல்லும் பெரிய பேருந்து ஒரு காரை மறைக்கலாம்.

ஒரு கட்டிடம் சந்திப்பில் வரும் வாகனத்தை மறைக்கலாம்.

ஒரு வளைவுக்குப் பின்னால் இருக்கும் வாகனம் நமக்குத் தெரியாமல் இருக்கலாம்.

V2V இங்கு வேறுபட்ட உதவியை வழங்குகிறது.

மற்றொரு வாகனம் தன்னைப் பற்றிய தகவலை அனுப்புவதால், அதை நேரடியாகப் பார்க்க முடியாத சூழ்நிலையிலும் அதன் இருப்பைப் பற்றி அறிய முடியும்.

இதனால் ஒரு காரின் அறிவு அந்தக் காருக்குள் மட்டும் இருக்காது.

அருகில் இருக்கும் கார்களுக்கும் அது சென்றடையும்.

ஒரு சிறிய தகவல்... பெரிய பயன்

ஒரு வாகனம் திடீரென்று பிரேக் போடுகிறது.

அந்தத் தகவல் அதற்குப் பின்னால் இருக்கும் காருக்குச் செல்கிறது.

அந்தக் காரின் பின்னால் இருக்கும் மற்றொரு காருக்கும் செல்கிறது.

இப்படியாக ஆபத்து பற்றிய தகவல் வேகமாகப் பரவ முடியும்.

ஒரு வகையில், சாலையில் ஒரு **டிஜிட்டல் எச்சரிக்கை அலை** உருவாகிறது.

இதன் நோக்கம் ஓட்டுநரின் வேலையைப் பறிப்பது அல்ல.

அவருக்கு இன்னும் சில வினாடிகள் அவகாசம் கொடுப்பது.

சாலையில் சில வினாடிகள் என்பது மிகப் பெரிய விஷயம்.

மணிக்கு 80 கிலோமீட்டர் வேகத்தில் செல்லும் ஒரு கார் ஒரு வினாடியில் சுமார் 22 மீட்டர் பயணம் செய்கிறது.

அதனால் ஒரு வினாடி கூட ஓட்டுநரின் எதிர்வினைக்கு கிடைத்தால், அது விபத்தைத் தவிர்க்க உதவக்கூடும்.

சந்திப்புகளில் ஒரு புதிய பாதுகாப்பு

நகரங்களில் பல விபத்துகள் சந்திப்புகளில் நடக்கின்றன.

ஒரு வாகனம் ஒரு திசையில் வருகிறது.

மற்றொரு வாகனம் இன்னொரு திசையில் வருகிறது.

இரண்டையும் பிரிக்கும் கட்டிடம் அல்லது வேறு வாகனம் இருக்கலாம்.

ஓட்டுநர்கள் ஒருவரையொருவர் பார்க்க முடியாமல் போகலாம்.

V2V இருந்தால், இரண்டு வாகனங்களும் தங்களுடைய இருப்பிடம் மற்றும் வேகத்தைப் பகிர்ந்து கொள்ள முடியும்.

அவை ஆபத்தான முறையில் ஒன்றை நோக்கி வருவது தெரிந்தால், இரு ஓட்டுநர்களுக்கும் எச்சரிக்கை கொடுக்க முடியும்.

இதன் மூலம் "பார்த்த பிறகு" நடவடிக்கை எடுப்பதற்குப் பதிலாக,

"பார்ப்பதற்கு முன்பே" ஆபத்தை அறிந்து கொள்ளும் வாய்ப்பு கிடைக்கிறது.

ஆம்புலன்ஸ் வந்தால்?

நகரப் போக்குவரத்தில் நாம் அடிக்கடி சந்திக்கும் ஒரு பிரச்சினை இது.

பின்னால் ஆம்புலன்ஸ் வருகிறது.

சைரன் கேட்கிறது.

ஆனால் அது எந்தப் பாதையில் வருகிறது என்று உடனடியாகத் தெரியவில்லை.

V2X போன்ற பெரிய connected-vehicle அமைப்புகளில் அவசர ஊர்தியும் தன்னுடைய இருப்பிடத்தை அருகில் இருக்கும் வாகனங்களுக்கு தெரிவிக்க முடியும்.

அப்போது,

"ஆம்புலன்ஸ் வருகிறது. வழி விடுங்கள்." என்ற எச்சரிக்கை முன்கூட்டியே கிடைக்கலாம்.

ஓட்டுநர் பதற்றமின்றி வழி ஏற்படுத்த முடியும். இது ஆம்புலன்ஸுக்கு மட்டுமல்ல. தீயணைப்பு வாகனங்கள் மற்றும் பிற அவசர சேவை வாகனங்களுக்கும் பயன்படலாம்.

V2V-யைத் தாண்டி V2X

வாகனங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று பேசுவது V2V.

ஆனால் எதிர்காலத்தில் வாகனம் வாகனத்துடன் மட்டும் பேசாது.

அது போக்குவரத்து சிக்னலுடனும் பேசலாம்.

சாலையில் உள்ள அமைப்புகளுடனும் பேசலாம்.

Network மற்றும் பிற போக்குவரத்து அமைப்புகளுடனும் தொடர்பு கொள்ளலாம்.

இதுதான் V2X - Vehicle-to-Everything.

ஒரு வாகனம்,

"நான் எங்கே இருக்கிறேன்?"

என்பதை மட்டும் அறியாமல்,

"என்னைச் சுற்றி என்ன நடக்கிறது?"

என்பதையும் புரிந்து கொள்ளும் நிலைக்கு வருவது இதன் நோக்கம்.

5G வந்தால் எல்லாம் தீர்ந்துவிடுமா?

இல்லை.

இதையும் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். V2V என்பது 5G மட்டுமே சார்ந்த தொழில்நுட்பம் அல்ல.

அருகில் இருக்கும் இரண்டு வாகனங்கள் நேரடியாக தகவல் பரிமாறிக் கொள்ளும் முறைகளும் உள்ளன.

அதே நேரத்தில், 5G போன்ற புதிய தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பங்கள் பெரிய network-களுடன் வாகனங்களை இணைப்பதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கலாம்.

எனவே எதிர்காலத்தில் கார் ஒரு தனி இயந்திரமாக இல்லாமல், ஒரு பெரிய தகவல் தொடர்பு உலகின் ஒரு பகுதியாக மாறும்.

இந்தியாவுக்கு இது ஏன் முக்கியம்?

இந்திய சாலைகள் தனித்துவமானவை.

கார். பேருந்து. லாரி. ஆட்டோ. மோட்டார் சைக்கிள். சைக்கிள். பாதசாரி.

எல்லோரும் ஒரே சாலையைப் பகிர்ந்து கொள்கிறார்கள்.

பல நேரங்களில் திடீர் lane change, திடீர் பிரேக், எதிர்பாராத விதமாக சாலைக்குள் வரும் வாகனம் போன்றவற்றை சந்திக்க வேண்டியிருக்கிறது.

எனவே இந்தியாவில் connected vehicle technologyக்கு பெரிய தேவை இருக்கிறது.

இந்திய அரசும் இதை நோக்கி நகரத் தொடங்கியுள்ளது.

2026ல் சாலைப் போக்குவரத்து மற்றும் நெடுஞ் சாலை அமைச்சகம் V2V communication தொடர்பாக கிமிஷி230 என்ற தரநிலையை அடிப்படையாகக் கொண்ட வரைவு விதிகளை வெளியிட்டது.

அதில் வாகனங்கள் ஒன்றுக்கொன்று பாதுகாப்புத் தகவல்களைப் பகிர்வது, அவசர பிரேக் எச்சரிக்கை, முன்பக்க மோதல் எச்சரிக்கை, தவறான திசையில் செல்லும் வாகனம் குறித்த எச்சரிக்கை போன்ற பயன்பாடுகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. இந்த விதிகள் தற்போது வரைவு நிலையில் உள்ளன.

TRAI-யும் 2026ல் இந்தியாவில் V2X தொடர்பான regulatory framework குறித்து consultation மேற்கொண்டது.

இதன் பொருள், V2V என்பது தொலைதூர எதிர்காலத்தில் மட்டும் நடக்கப்போகும் விஷயம் அல்ல.

இந்தியாவிலும் அதற்கான அடித்தளம் உருவாகத் தொடங்கியுள்ளது.

ஆனால் ஒரு பெரிய சவால் இருக்கிறது

எல்லா கார்களும் ஒன்றோடு ஒன்று பேசத் தொடங்கினால் ஒரு பிரச்சினை எழும்.

அவை சொல்லும் தகவலை நம்ப முடியுமா?

ஒரு கார் உண்மையில் பிரேக் போடாமல்,

"நான் பிரேக் போடுகிறேன்"

என்று பொய்யான தகவலை அனுப்பினால்?

ஒரு வாகனம் தவறான இருப்பிடத்தை அனுப்பினால்?

யாராவது இந்த தகவல் தொடர்பைத் தாக்க முயன்றால்?

அதனால் V2Vக்கு வேகம் மட்டும் போதாது.

நம்பகத்தன்மையும் பாதுகாப்பும் தேவை.

மேலும், ஒரு வாகனம் தனது இருப்பிடத்தை தொடர்ந்து பகிர்ந்தால், அந்தத் தகவலை யார் பயன்படுத்துகிறார்கள் என்ற கேள்வியும் எழுகிறது.

எனவே V2V-யின் எதிர்காலத்தில் cybersecurity மற்றும் privacy இரண்டும் முக்கியமானவை.

எல்லா கார்களும் V2V ஆகிவிடுமா?

இது இன்னொரு பெரிய கேள்வி.

ஒரு காரில் V2V இருந்தால் மட்டும் போதாது.

அதைச் சுற்றியுள்ள வாகனங்களும் இந்த அமைப்புடன் இணைந்திருக்க வேண்டும்.

100 கார்களில் 5 கார்களுக்கு மட்டும் V2V இருந்தால், அதன் முழுப் பயனைப் பெற முடியாது.

அதனால் இது ஒரு தனிப்பட்ட காரின் தொழில்நுட்பம் அல்ல.

இது ஒரு முழு சாலை அமைப்பின் தொழில்நுட்பம்.

கார் தயாரிப்பாளர்கள்.

அரசு.

சாலை அமைப்புகள்.

தொலைத்தொடர்பு நிறுவனங்கள்.

மென்பொருள் நிறுவனங்கள்.

அனைவரும் இணைந்து செயல்பட வேண்டும்.

தானாக ஓடும் கார்களுக்கு இது ஒரு புதிய வாய்ப்பு

Self-driving car பற்றி நாம் பேசும்போது, கேமரா, radar, AI போன்றவற்றைப் பற்றி அதிகம் பேசுகிறோம்.

ஆனால் ஒரு தன்னாட்சி வாகனத்திற்கு மற்ற வாகனங்கள் என்ன செய்யப் போகின்றன என்பதை அறிந்து கொள்வதும் முக்கியம்.

முன்னால் செல்லும் கார் வேகத்தைக் குறைக்கிறது.

அது ஏன்?

அதன் முன்னால் விபத்து நடந்திருக்கலாம்.

அல்லது சாலையில் ஒரு தடையிருக்கலாம்.

அல்லது ஒரு ஆம்புலன்ஸ் வரலாம்.

அந்தத் தகவலை அந்த வாகனம் பின்னால் வரும் காருடன் பகிர்ந்து கொண்டால், பின்னால் வரும் கார் இன்னும் வேகமாகவும் பாதுகாப்பாகவும் முடிவு எடுக்க முடியும்.

இதுதான் எதிர்காலத்தில் cooperative driving என்ற புதிய சிந்தனைக்கு வழி காட்டுகிறது.

வாகனங்கள் தனித்தனியாக மட்டும் ஓடாமல்,

ஒருவருக்கொருவர் தகவல் கொடுத்து ஒருங்கிணைந்து இயங்குவது.

நாளை கார் நம்மிடம் என்ன சொல்லும்?

இன்று நம்முடைய கார்,

"சீட் பெல்ட் அணியுங்கள்"

என்று சொல்கிறது.

"எரிபொருள் குறைவாக உள்ளது"

என்று சொல்கிறது.

"முன்னால் தடையாக இருக்கிறது"

என்று சொல்கிறது.

நாளை அது,

"முன்னால் செல்லும் வாகனம் திடீரென்று பிரேக் போட்டுள்ளது."

"உங்கள் blind spot-ல் ஒரு இருசக்கர வாகனம் வருகிறது."

"பின்னால் ஆம்புலன்ஸ் வருகிறது."

"இந்தச் சந்திப்பில் மற்றொரு வாகனத்துடன் மோதும் அபாயம் உள்ளது."

என்று சொல்லலாம்.

அப்போது கார் நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகத்தைப் புரிந்து கொள்ளத் தொடங்கும்.

உண்மையான மாற்றம்

V2V-யின் பெரிய மாற்றம் வேகமான Internet அல்ல.

அறிவைப் பகிர்வதுதான்.

இன்று ஒரு காருக்கு தெரிந்த விஷயம் அந்தக் காருக்குள் மட்டுமே இருக்கிறது.

நாளை அந்தத் தகவல் அருகில் இருக்கும் மற்ற கார்களுக்கும் சென்றடையலாம்.

ஒரு காரின் அவசர எச்சரிக்கை மற்றொரு காரின் பாதுகாப்பாக மாறலாம்.

ஒரு காரின் பிரேக் தகவல் அதன் பின்னால் வரும் பல கார்களை எச்சரிக்கலாம்.

ஒரு ஆம்புலன்ஸின் இருப்பிடம் அதன் பாதையில் இருக்கும் வாகனங்களுக்கு முன்கூட்டியே தெரியலாம்.

இதனால் எதிர்கால சாலையில் ஒரு புதிய உறவு உருவாகலாம்.

வாகனம் - வாகனம்.

வாகனம் - சாலை.

வாகனம் - மனிதன்.

அனைத்தும் ஒரே தகவல் வலையமைப்பில் இணைந்திருக்கும்.

சாலையின் அடுத்த தலைமுறை

ஒரு காலத்தில் மனிதன் மட்டுமே சாலையை கவனித்தான்.

பிறகு இயந்திரங்கள் பார்க்கத் தொடங்கின.

இப்போது இயந்திரங்கள் ஒன்றோடு ஒன்று பேசத் தொடங்குகின்றன.

அந்த உரையாடல் நம்பகமானதாகவும் பாது காப்பானதாகவும் இருந்தால், சாலையின் எதிர்காலம் மாறலாம்.

ஒரு கார் மற்றொரு காரிடம்,

"கவனமாக இரு. முன்னால் ஆபத்து இருக்கிறது."

என்று சொல்லும் நாள் தொலைவில் இல்லாமல் இருக்கலாம்.

அப்போது நாம் ஓட்டும் கார்கள் வெறும் நம்மை ஒரு இடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்துக்குக் கொண்டு செல்லும் இயந்திரங்களாக இருக்காது.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகத்தைப் புரிந்து கொண்டு, நம்மை பாதுகாக்க முயலும் புத்திசாலி துணையாக மாறத் தொடங்கியிருக்கும்.

அணுசக்தி - இன்றைய தேவை

தனிமனித தேவைக்கும், தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிக்கும் மின்சாரம் இன்று அத்யாவசியமானது. அந்த மின்சாரம் எப்படி கிடைக்கிறது தெரியுமா?

நிலக்கரியை பயன்படுத்தி அனல் மின்சாரமும், அணுவைப் பிளந்து அதிலிருந்து உண்டாகும் வெப்பத்தால் அணு மின்சாரமும், காற்றாலை மூலம் கிடைக்கும் காற்று மின்சாரமும், சூரிய வெப்பத்திலிருந்து பெறும் சூரிய சக்தி மின்சாரமும், நீர் வேகத்திலிருந்து பெறும் நீர் மின்சாரமும், இதுதவிர குப்பை, சாணத்திலிருந்தும் மின்சாரம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

நிலக்கரி போன்ற புதைபடிவ எரிப்பொருள்கள் பசுமை குடில் வாயுக்களை உமிழ்வதால், இவற்றைப் பயன்படுத்துவது படிப்படியாக குறைக்கப்படும். நீர், காற்று, சூரிய வெப்பம் மூலம் கிடைக்கும் மின்சாரத்திலும் பருவநிலை மாற்றத்திற்கேற்ப தட்டுபாடு நேரும். எனவே அணு மின்சாரம் தான் நிலையான பலனைத் தரும். அணுமின் நிலையங்கள் அமைக்க மிகக் குறைந்த அளவில் இடம் போதும். செலவும் குறைவாகும்.

அணுவிலிருந்து மின்சாரம் பெற யுரேனியம் என்ற எரிபொருள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சமீபத்தில் தோரியம் மூலமும் மின்சாரம் பெறும் முறை கண்டறியப்பட்டுள்ளது. நம் நாட்டில் தோரியம் மிக அதிகஅளவில் இயற்கையாகவே கிடைப்பதால் அனுமின் உற்பத்தியே இனி நம் நாட்டிற்கு உகந்ததாகும்.

அணுசக்தி தொழில்நுட்பம் உணவு பொருட்கள் பதப்படுத்துதலிலும், மருத்துவத்திலும் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. புற்றுநோய் வந்தாலே மரணம் தான் என்ற நிலை இன்று மாறியிருக்கிறது. புற்றுநோய்க்கு அறுவை சிகிச்சை, ரேடியோ தெரஃபி, கீமோதெரஃபி என மூன்று வகை சிகிச்சைகள் தரப்படுகின்றன. இதில் ரேடியோ தெரஃபி சிகிச்சை அணுசக்தியின் ஒரு அங்கமான அயனிக் கதிர்வீச்சு (Ionising Radiation) என்ற தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது. எலும்பு முறிவு, டி.பி, நிமோனியா, மூளைக்கட்டி, கிட்னி கற்கள், இதய வால்வு அடைப்பு, மார்பகப் புற்றுநோய் போன்ற வியாதிகளைப் பற்றி துல்லியமாக அறிய எக்ஸ்ரே, ப்ளூரோஸ்கோப்பி, மேமோகிராஃபி, டோமோகிராஃபி, ஆஞ்சியோகிராஃபி, பாஸிட்ரான் எமிஷன் டோமோகிராஃபி என்ற மருத்துவ படப்பதிவு சோதனைகள் (medical imaging) அவசியமாகும். இச்சோதனைகளுக்கும் அணுவின் அயனிக் கதிர்வீச்சு என்ற தொழில் நுட்பம்தான் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மல்லிகா அன்பழகன், ஆசிரியை, தாய் சத்யா மெட்ரிக் பள்ளி

ஒளித்துகள் மின்விளைவு

இராஜகோபால் சந்தானம்
மேனாள் செயல் இயக்குநர், ஐஓசி



1905ம் ஆண்டில், ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன் தனது புரட்சிகரமான ஒளித்துகள் மின்விளைவு என்னும் இயற்பியல் கொள்கையை வெளியிட்டார். அவர் ஒளி ஒரு குறிப்பிட்ட ஆற்றலை உள்ளடக்கிய ஒளித்துகள்களால் (photons) ஆனது என்று கூறினார். அதிக அதிர்வெண்களைக் கொண்ட புற ஊதா போன்ற மின்காந்த அலைகள் கொண்டு ஒரு உலோகத்தில் உள்ள மின்துகள்களை வெளியேற்றும் நிகழ்வை இவரது கோட்பாடு விளக்கிக் கூறியது. இதற்கு, 1921ல் அவருக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது. இதைப் பற்றி சற்று விரிவாகப் பார்ப்போமா?

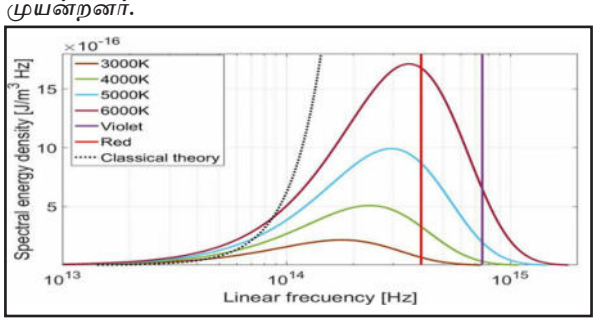
இந்தக் கண்டுபிடிப்புக்கு அடிப்படையான கரும்பொருள் கதிர்வீச்சைப் பற்றி அறிதல் இன்றியமையாதது ஆகும்.

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் பிற்பகுதியில் (1850-1900), ஜெர்மானிய அரசும், ஜெர்மானியத் தொழில் நிறுவனங்களும் ஒளிரும் மின்விளக்கில் இருந்து குறைந்த ஆற்றலில் அதிக அளவு ஒளியைப் பெறும் முறையை அறிந்து கொள்வதில் நாட்டம் கொண்டிருந்தனர்.

இரும்பை உருக்கும் போது, சிவப்பு, மஞ்சள், வெண்மை என்று பல வகை நிறங்கள் வருவதைக் கண்டு இதற்கும் வெப்ப நிலைக்கும் உள்ள தொடர்பை அறியவும் முயன்றனர்.

முதன் முதலில், கிர்சாப் (Kirchaff) என்னும் விஞ்ஞானி அனைத்து மின்காந்த அலை வரிசைகளையும் தனக்குள் உள் வாங்கிப் பின் வெளியிடும் ஒரு பொருளை கரும்பொருள் என்று வரையறை செய்தார். அடுத்து, ஆட்டோ லம்மர், பெர்டினாண்ட் கர்ல்பாம் என்னும் இரு விஞ்ஞானிகள் 1898ல் முழுமையான ஒரு கரும்பொருளை உருவகப்படுத்தி, அதிகரிக்கும் வெப்பநிலைகளில் அதனின்று வெளி வரும் மின்காந்த அலைகளின் பண்புகளை ஆராய்ந்தனர். ஒவ்வொரு வெப்ப நிலையிலும், வெளி வரும் அலைகளின் ஒளி ஆற்றல் அடர்த்தியை (Intensity) அவற்றின் அதிர்வெண்களுடன் தொடர்பு செய்தனர். அதில், ஒவ்வொரு வெப்ப நிலையிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணில் ஒளி ஆற்றல் அடர்த்தி உச்சத்தைத் தொட்டது.

இந்தத் தரவுகளை, இயற்பியல்படி ஒரு சமன்பாட்டில் கொண்டு வர பல விஞ்ஞானிகள் முயன்றனர்.



வெப்பக் கதிர் வீச்சு அலைகளாக வெளி வருவதால், விஞ்ஞானிகள் அவற்றின் ஆற்றலும் ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருளுக்கு சீராகவும், தொடர்ச்சியாகவும் பரிமாறப்படும் என்று நம்பினர். ஆனால், அவர்களின் சமன்பாடுகள் கண்டறியப்பட்ட தரவுகளை விளக்க முடியாமல் தடுமாறின.

ரேலிஜீன்ஸின் சமன்பாடு மிகக் குறைந்த அதிர்வெண்களில் சோதனைத் தரவுகளோடு ஒத்துப் போனது. ஆனால், புற ஊதா மற்றும் அதை விட அதிக அதிர்வெண்களில் முடிவில்லா ஆற்றலைக் காட்டியது. இது புற ஊதாப் பேரழிவு (ultra violet catastrophe) என்று பேசப்பட்டது.

இதே போன்று, வியன்ஸ் உருவாக்கிய சமன்பாடு அதிக அதிர்வெண்கள் கொண்ட கதிர் அலைகளோடு ஒத்து நின்றது. சிவப்பு நிற அதிர்வெண்களுக்குக் கீழே முடிவில்லா ஆற்றலைக் காட்டியது.

வியன் (1889) மற்றும் ரேலி ஜீன்ஸ் (1900) சமன் கோட்பாடுகளைத் தொடர்ந்து, 1900ம் ஆண்டு மாக்ஸ் பிளாங்க் அனைத்துத் தரவுகளையும் ஒருங்கிணைக்கும் வகையில் ஒரு கோட்பாடை பரிந்துரைத்தார்.

ஒரு பொருளுக்கும், அலைகளுக்கும் இடையே உண்டாகும் ஆற்றல் பரிமாற்றம் தொடர்ச்சி ஆனது அல்ல, ஆற்றல் நுண்துண்டுகளாகப் (quantum) பரிமாறப்படும் என்ற கொள்கையை முன் வைத்தார். அவர் முடிவில் வெளிக் கொணர்ந்த சமன்பாடு மிக எளிதானது.

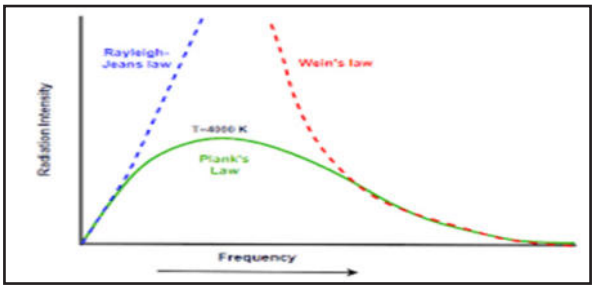
E = n*h*ŭ

E = ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண் உடைய அலையின் ஆற்றல்

h = பிளாங்க் மாறிலி

ŭ = அதிர்வெண்

n = 1,2,3, ...



மாக்ஸ் பிளாங்க் கண்டறியப்பட்ட தரவுகளை முழுமையாக விளக்கும் ஒரு சமன்பாட்டைக் கணித முறையில் தந்தாரே ஒழிய, அதை விளக்கும் ஒரு இயற்பியல் கோட்பாடாக அவரால் விளக்க முடியவில்லை.

இதற்கிடையில், 1887ல் ஜெர்மானிய விஞ்ஞானி ஹெய்ன்ரிச் ஹேர்ட்ஸ் என்பவர் மின்காந்த அலைகளோடு சோதனைகள் நடத்திக் கொண்டிருக்கும் போது, புற ஊதா ஒளி அலை ஒரு மின்முனையில் வீச மின்முனைகளுக்கு இடையே தீப்பொறியும், மின்னழுத்தத்தில் மாற்றத்தையும் கண்டார்.

இதை அடுத்து, ஜெ. ஜெ. தாம்ஸன் என்பவர் 1897ல், அந்த சோதனையில் வெளிப்பட்ட துகள் ஒரு மின்துகள் (Electron) என்று உறுதி செய்தார்.

இதைத் தொடர்ந்து 1905ல், ஐன்ஸ்டீன், மேக்ஸ் பிளாங்கின் சமன்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஒளி ஒரு குறிப்பிட்ட ஆற்றலைக் கொண்ட துகள்களைக் (Photons) கொண்டது என்றும், அதன் ஆற்றல் ஒளி அலையின் அதிர்வெண்ணோடு தொடர்பு உடையது என்றும் விளக்கினார்.

ஒரு மின்துகளை ஒரு பொருளிலிருந்து வெளியேற்ற ஒரு குறைந்த அளவு ஆற்றல் வேண்டும் என்றும், அந்த ஆற்றலைக் கொண்ட ஒரு ஒளித்துகளால் மட்டுமே அது முடியும் என்றார். அதாவது, நம் கண்ணுக்குத் தெரிகின்ற சிவப்பு, மஞ்சள், பச்சை, ஊதா போன்ற அலைகள், மற்றும் புற சிவப்பு (Infrared) அலைகள் குறைந்த அதிர்வெண்களைக் கொண்டவை. ஆகவே, அவைகளின் ஆற்றலும் குறைவானவை. அவைகளுக்கு, ஒரு மின்துகளை வெளியேற்றும் ஆற்றல் இல்லை.

ஆனால், புற ஊதா அலைகள் அதிக அதிர்வெண்களைக் கொண்டவை. அதில் உள்ள ஒளித்துகள்கள் ஒரு மின்துகளை ஒரு பொருளில் இருந்து வெளியேற்றும் ஆற்றல் கொண்டவை. ஒளித்துகள்களின் ஆற்றல் மின்துகளை வெளியேற்றும் ஆற்றலை விட அதிகமாக இருந்தால், அந்த அதிக ஆற்றல் அந்த மின்துகளின் இயங்கும் ஆற்றலாக (kinetic energy) மாறுகிறது. இதை ஒரு அழகான சமன்பாடாக ஐன்ஸ்டீன் உருவாக்கினார்.

EPhoton = E0 + Kmax

EPhoton = ஒரு ஒளித்துகளின் ஆற்றல்

E0 = ஒரு மின்துகளை வெளியேற்ற வேண்டிய குறைந்த அளவு ஆற்றல்

Kmax = ஒரு மின்துகளின் அதிக அளவு இயங்கும் ஆற்றல்

இந்த விளக்கத்தின் படி, ஒளி ஒரு மின்காந்த அலையாகவும், சில நேரங்களில் ஒளித்துகள்களாகவும் செயல்படும் உண்மையை வெளிக் கொணர்ந்தார்.

ஒளியின் ஆற்றலை மின் ஆற்றலாக மாற்றும் தொழில் நுட்பங்கள் இந்த கண்டு பிடிப்பின் மூலம் பெருகிற்று. சூரிய மின்கலம் (Photo voltoic cell), தானியங்கித் தெரு விளக்குகள், தானியங்கிக் கதவுகள், புகை கண்டறியும் கருவி, எண்ணியல் படக் கருவி (digital camera) என்று பல தொழில் நுட்பங்கள் நமக்கு இதன் மூலம் உதவியாக இருக்கின்றன.

புற்றுநோய்க்கான தனி நபர் mRNA தடுப்பூசிகள்

புற்றுநோயைக் குணப்படுத்துவதில் mRNA தொழில்நுட்பம் ஒரு புதிய புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளது. நோயாளியின் உடலில் உள்ள புற்றுநோய் செல்களின் மரபணு மாற்றங்களை ஆராய்ந்து, அதற்கேற்ப உருவாக்கப்படும் இந்தத் தடுப்பூசிகள், உடலின் நோய் எதிர்ப்பு மண்டலத்தை தூண்டி புற்றுநோய் செல்களை மட்டும் அழிக்கும் திறன் கொண்டவை. கணையப் புற்றுநோய் மற்றும் மெலனோமா (தோல் புற்றுநோய்) ஆகியவற்றிற்கான சோதனைகளில் இந்த தடுப்பூசி மிகப்பெரிய வெற்றியைப் பெற்று, தற்போது 3ஆம் கட்ட மருத்துவப் பரிசோதனையை எட்டியுள்ளது. பாரம்பரிய சிகிச்சைகளான கீமோதெரபியை விட இது குறைவான பக்கவிளைவுகளைக் கொண்டது. எதிர்காலத்தில் ஒவ்வொரு நோயாளிக்கும் தனித்தனியாக வடிவமைக்கப்படும் தடுப்பூசி முறை மருத்துவ உலகில் பெரும் நம்பிக்கையை அளித்துள்ளது



அர்ச்சனா சுவேதாரண்யம்



செயற்கை நுண்ணறிவு, மனித மூளைக்கு மாற்றா?

இருபத்தியோராம் நூற்றாண்டின் மிகச்சிறந்த தொழில்நுட்பப் புரட்சி எது என்று கேட்டால், யோசிக்காமல் செயற்கை நுண்ணறிவு (Artificial Intelligence – AI) என்று கூறிவிடலாம். மனிதனைப் போல சிந்திக்கும், செயல்படும் இயந்திரங்களை உருவாக்கும் முயற்சியில் அறிவியல் உலகம் மிகவேகமாக முன்னேறி வருகிறது. அதே நேரத்தில், பிரபஞ்சத்தின் மிகச் சிக்கலான அமைப்பான மனித மூளை (Human Brain) மற்றும் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பும், போட்டியும் தற்போதைய அறிவியல் விவாதங்களின் மையப்பொருளாக மாறியுள்ளது. இந்த இரண்டு நுண்ணறிவுகளும் இணையும் புள்ளி மனித குலத்தை எங்கே கொண்டு சேர்க்கப் போகிறது?

மனித மூளையின் கட்டமைப்பு மற்றும் அதன் தனித்துவம்:

இயற்கையின் மிக அற்புதமான படைப்பு மனித மூளை ஆகும். சுமார் 86 பில்லியன் நியூரான்களைக் (Neurons) கொண்ட இந்த உயிரியல் கணினி, மிகக் குறைந்த மின்சாரத்தைப் (சுமார் 20 வாட்ஸ்) பயன்படுத்தி ஒட்டுமொத்த உடலையும், உணர்வுகளையும், சிந்தனைகளையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

உணர்வும் பகுத்தறிவும்:

மனித மூளையால் வெறும் தகவல்களைச் சேமிப்பது மட்டுமல்லாமல் உணர்வுகளைப் புரிந்து கொள்ளவும், சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப முடிவெடுக்கவும் முடியும்.

நெகிழ்வுத் தன்மை (Neuroplasticity):

புதிய அனுபவங்கள் மூலம் தன்னைத்தானே மாற்றியமைத்துக் கொள்ளும் தனித்துவமான ஆற்றல் மனித மூளைக்கு உண்டு.

படைப்பாற்றல் (Creativity):

முற்றிலும் புதிய கலைகள், இலக்கியங்கள் மற்றும் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளை உருவாக்கும் கற்பனைத்திறன் மனித மூளையின் பிரத்யேக சொத்தாகும்.

செயற்கை நுண்ணறிவின் தற்போதைய வளர்ச்சி:

மறுபுறம், மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட செயற்கை நுண்ணறிவு குறிப்பாக ஆழ்ந்த கற்றல் (Deep Learning) மற்றும் நரம்பியல் வலைப்பின்னல்கள் (Neural Networks) மூலம் மனித மூளையின் செயல்பாட்டைப் பிரதிபலிக்க முயல்கிறது.

AI மற்றும் மனித மூளை: முக்கிய வேறுபாடுகள்:

பண்புகள்	மனித மூளை	செயற்கை நுண்ணறிவு (AI)
ஆற்றல் நுகர்வு	மிகக் குறைவு (20 வாட்ஸ்).	மிக அதிகம் (சூப்பர் கணினிகளுக்கு மெகா வாட்ஸ் தேவை).
கற்றல் முறை	சில உதாரணங்கள் மூலமே கற்றுக் கொள்ளும்.	பல்லாயிரக் கணக்கான தரவுகள் தேவை.
உணர்வுகள்	கோபம், மகிழ்ச்சி, அனுதாபம் போன்ற உணர்வுகள் உண்டு.	உணர்வுகள் அற்றது, குறியீடுகளின் அடிப்படையில் இயங்குவது.
பயன்பாடு	பொதுவான தழுவல் திறன்.	குறிப்பிட்ட பணிக்கான திறன்.

தரவு செயலாக்கம் (Data Processing):

மனித மூளையால் கற்பனை செய்ய முடியாத அளவிற்கு பில்லியன் கணக்கான தரவுகளை (Big Data) சில நொடிகளில் பகுப்பாய்வு செய்யும் திறன் ஏஐக்கு உள்ளது.

முறைமை கண்டறிதல் (Pattern Recognition):

மருத்துவத் துறையில் எக்ஸ்ரே மற்றும் ஸ்கேன் அறிக்கைகளை மனித மருத்துவர்களைவிட மிகத் துல்லியமாகக் கணித்து நோய்களைக் கண்டறிகிறது.

அதிவேகக் கணக்கீடு:

சிக்கலான கணிதப் புதிர்களையும், வானியல் தரவுகளையும், கணினிகள் மிகத் துல்லியமாகச் செய்து முடிக்கின்றன.

மூளை-கணினி இடைமுகம் (Brain–Computer Interface – BCI):

அறிவியல் இதழ்களில் தற்போதைய ஹாட் டாபிக் மூளை-கணினி இடைமுகம் (BCI) ஆகும். எலோன் மஸ்க்கின் நியூராலிங்க் (Neuralink) போன்ற நிறுவனங்கள் மனித மூளையையும், கணினியையும் நேரடியாக இணைக்கும் தொழில்நுட்பத்தை உருவாக்கி வருகின்றன.

இதன்மூலம்: மருத்துவப் புரட்சி:

பக்கவாதம் மற்றும் நரம்பியல் குறைபாடுகளால் பாதிக்கப்பட்டவர்கள், தங்களின் சிந்தனை மூலமாகவோ கணினியையோ அல்லது செயற்கைக் கை, கால்களையோ இயக்க முடியும்.

நினைவாற்றல் பெருக்கம்:

மனித மூளையின் நினைவாற்றலை டிஜிட்டல் முறையில் அதிகரிப்பதற்கான சாத்தியக்கூறுகள் ஆராயப்பட்டு வருகின்றன.

டெலிபதி (Telepathy):

பேசாமலேயே மனிதர்கள் தங்களின் எண்ணங்கள் மூலம் நேரடியாகத் தொடர்புகொள்ளும் காலம் தொலைவில் இல்லை.

சவால்களும் தார்மீகக் கேள்விகளும் (Ethical Concerns):

தொழில்நுட்பம் வியக்க வைத்தாலும், இதன் பின்னணியில் உள்ள பேராபத்துக்களையும் அறிவியல் உலகம் எச்சரிக்கிறது.

தனியுரிமை ஆபத்து (Privacy Issues):

மூளையில் சிப்கள் பொருத்தப்படும் போது ஒரு மனிதனின் தனிப்பட்ட எண்ணங்கள் கூட ஹேக் செய்யப்படலாம்.

டிஜிட்டல் அடிமைத்தனம்:

மனிதர்கள் தங்களின் சுயசிந்தனையை இழந்து முற்றிலும் இயந்திரங்களைச் சார்ந்திருக்கும் நிலை உருவாகலாம்.

செயற்கை பொது நுண்ணறிவு (AGI):

மனிதனை விட அதிக புத்திசாலித்தனம் கொண்ட ஒரு இயந்திரம் உருவாக்கப்பட்டால், அது மனித இனத்தின் கட்டுப்பாட்டை மீறிச் செல்லக்கூடும் என்ற அச்சம் நிலவுகிறது.

முடிவுரை:

சுருக்கமாகக் கூறின், செயற்கை நுண்ணறிவு என்பது மனித மூளைக்கு மாற்று அல்ல, அது மனித மூளையின் நீட்சி (Extension) ஆகும். மனிதனின் படைப்பாற்றலும், இயந்திரத்தின் அதிவேகச் செயல்பாடும் இணையும் போது, அது உலகளாவிய நோய்களுக்கான தீர்வு காலநிலை மாற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்துதல் போன்ற பல அதிசயங்களைக் நிகழ்த்தும்.

இயந்திரங்களை மனிதமயமாக்குவதை விட மனித நேயத்தை இயந்திரங்களுக்குக் கற்றுக் கொடுப்பதில்தான் இந்த அறிவியல் புரட்சியின் உண்மையான வெற்றி அடங்கியுள்ளது. தொழில் நுட்பத்தை ஒரு கருவியாக மட்டுமே பயன்படுத்தி, மனித மூளையின் எல்லையற்ற திறனை நல்வழியில் செலுத்துவதே மனிதகுலத்தின் எதிர்காலத்தை வளமாக்கும்.

கணினியில் வெகுநேரம் பணிபுரிபவர்கள் 20-20-20 பயிற்சியைப் பழக வேண்டும். அதாவது, 20 நிமிடங்களுக்கு ஒருமுறை, 20 அடி தொலைவிலுள்ள பொருளை, 20 விநாடிகள் பார்த்து கண்களை இலகுவாக்குவதுதான் பயிற்சி. அவ்வப்போது கண்களைக் கழுவுவதும் அவற்றுக்குப் புத்துணர்ச்சியைத் தரும்.

- ஷேக் சிந்தா மதார்



மனித யதார்த்தங்கள்

மனிதர்களும், மனித மனமும்



பகுதி (அ) — “கனவை விற்கிறார்கள்!”

மீ. கண்ணன்
செயற்கை நுண்ணறிவு ஆலோசகர், நிதி ஆய்வாளர்

தரம் பார்த்து வாங்குகிறோமா, அல்லது தடம் மாறி விழுகிறோமா?

நாம் ஒரு பொருளை வாங்கும்போது, ‘நாமொன்றும் ஏமாளி இல்லை; தரம் பார்த்து, யோசித்துத்தான் வாங்குவோம்’ என்ற அசைக்க முடியாத சுயநம்பிக்கையுடன்தான் செயல்படுகிறோம். நமக்குப் புத்திசாலித்தனமாகத் தேர்ந்தெடுக்கத் தெரியும் என்றும், போலித் தரத்தை நம்மால் எளிதில் அடையாளம் காண முடியும் என்றும் நம்புகிறோம். ஆனால், நாம் அதிக விலை கொடுத்து வாங்கும் அத்தனை பொருட்களும், அல்லது நம்பி ஏற்கும் ஒவ்வொரு முடிவும் உண்மையிலேயே தர்க்கபூர்வமானதா (Rational) என்றால், அது ஒரு மிகப்பெரிய கேள்விக்குறிதான்.

மேலோட்டமாகப் பார்த்தால், இதற்குப் பின்னால் சந்தைப்படுத்தும் வணிக வியூகங்களும் தரவுகளும் இருப்பதாக நீங்கள் நினைக்கலாம். இங்கு நாம் கவனிக்க வேண்டிய முக்கியப் புள்ளி அதைவிட ஆழமானது: இந்த வணிக வியூகங்கள் எப்படி நம்முடைய மனவியலின் பலவீனங்களைப் (Cognitive Biases) பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன? நாம் விழிப்பாக இருப்பதாக நினைத்துக் கொண்டே, எப்படி நமக்கே தெரியாமல் ஒரு மாயைக்குள் (System 1 Automation) சிக்கிக் கொண்டு, நம் சொந்த நம்பிக்கைகளையே ‘உண்மை’ என்று நம்பி ஏமாறுகிறோம் என்பதே இங்கு நாம் ஆராய வேண்டிய மையம்.

விற்கப்படுவது தரவுகளா, அல்லது கனவுகளா?

கதை 1: கல்லூரிக் கனவுப் பலகைகளும், புள்ளிவிவர மாயையும்

நான் சமீபத்தில் ஒரு கல்லூரிக்கு சிறப்பு விரிவுரை ஆற்றச் சென்றிருந்தேன். அது மாணவர் சேர்க்கைக் காலம். கல்லூரியின் நுழைவாயில் மட்டுமின்றி, எங்கு பார்த்தாலும் மாணவமாணவிகளின் படங்களுடன் கூடிய பிரம்மாண்டமான விளம்பரப் பலகைகள் கண்ணில்பட்டன.

அந்தப் பலகைகளில் பெரிதாக என்ன எழுதியிருந்தது தெரியுமா? “எங்கள் கல்லூரியில் படித்து முடித்த மாணவர்களில் 5 பேர், ஆண்டுக்கு 25 லட்சத்திற்கும் அதிகமான சம்பளத்தில் வேலைக்குத் தேர்வாகியுள்ளனர்” என்பதுதான்.

ஒரு பொறியியல் கல்லூரியில் சராசரியாக வருடத்திற்கு 1,000 முதல் 1,500 மாணவர்கள் சேர்கிறார்கள் என்று வைத்துக்கொள்வோம். கார்ப்பரேட் நிறுவனங்களில் வேலை பார்த்த எனது அனுபவத்தில் எனக்கு நன்றாகவே தெரியும்; ஒரு சாதாரண புதிய இளம்பொறியாளருக்கு மாதச் சம்பளம் 25,000 ரூபாய் என்றால், வருடத்திற்கு அது சுமார் 3 லட்ச ரூபாய்தான் வரும். அப்படியிருக்க, இந்த 25 லட்சம், 30 லட்சம் என்பதெல்லாம் புள்ளிவிவர விலகல்கள் அல்லது உச்சக்கட்ட அளவுகளாகத்தான் இருக்க முடியும். ஆனால், இந்த விதிவிலக்குகளை மட்டுமே பெரிதாகக் காட்டி அங்கு ஒரு வியாபாரத் தந்திரம் அரங்கேறுகிறது.

அதைப் பார்க்கும் மாணவனோ, மாணவியோ அடுத்து வாங்கப்போகும் ஐபோன் கனவில் மிதக்கிறார்கள், படிக்கும் முன்பே. அவர்களின் பெற்றோரோ “நமது குழந்தையும் படித்து முடித்துவிட்டு இப்படி 25 லட்சம் சம்பளம் வாங்குவான்/வாங்குவாள்” என்ற எண்ணத்தை மனதில் பதியவைத்துக்கொள்கிறார்கள். கல்லூரி நிர்வாகம் அந்த விதையை அவர்களின் மனதில் மிகச் சரியாக விதைக்கிறது.

இந்த யதார்த்தத்தை எண்களில் பார்த்தால், அவர்களின் வருங்காலம் எளிதாகப் புரியும்:

- ஐந்து பிள்ளைகள் 25 லட்சத்திற்கு மேல் வாங்குவார்கள்,

- சுமார் 1,400 பேர் 3 லட்சத்திற்குள் வாங்குவார்கள்,
- இன்னும் நூறு பேர் வேலைக்கே சேராமலும் போகலாம்.

ஆனால், இங்கு விற்கப்படுவது உண்மையான தரவுகளோ அல்லது யதார்த்தமோ அல்ல; கனவுகள்! விளம்பரத்தில் வரும் அந்தப் பிரம்மாண்டமான கனவைப் பார்த்துவிட்டு, மின்விளக்கைச் சுற்றும் பூச்சிகளைப் போல அத்தனை மாணவர்களும் அங்கே சென்று சேருகிறார்கள்.

- எளிதில் கிடைக்கும் நினைவுகள் (Availability Heuristic): நம் மூளை அரிதாக நடக்கும் ஒரு பெரிய விஷயத்தை (அந்த 25 லட்சம் சம்பளத்தை) உடனடியாகப் பற்றிக் கொள்ளும். அதே நேரத்தில், பெரும்பான்மையானவர்கள் வாங்கும் சாதாரண சம்பளத்தை (3 லட்சம்) முற்றிலும் மறந்துவிடும்.
- அதிகப்படியான சுயநம்பிக்கை (Overconfidence Effect): "மற்றவர்கள் வேண்டுமானால் சாதாரண வேலையில் சேரலாம், ஆனால் நான் அந்த 5 பேரில் ஒருவனாக வருவேன்" என்ற ஆழ்மனக் கற்பனை.
- கல்வி விளம்பரங்கள் — ஒரு ஆய்வு சொல்கிறது

இந்திய விளம்பரக் கட்டுப்பாட்டு வாரியத்தின் (ASCI) 2023–24 ஆண்டறிக்கையின்படி, ஆய்வு செய்யப்பட்ட 8,299 விளம்பரங்களில், கல்லூரிகள் மற்றும் பயிற்சி மையங்கள் போன்ற பாரம்பரியக் கல்வி நிறுவனங்கள் சார்ந்த 962 விளம்பரங்கள் (சுமார் 12%) விதிமீறல்களுக்காகப் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. மேலும், ASCI விசாரித்த மொத்த விதிமீறல்களில் 81% தவறான மற்றும் ஏமாற்றும் வாக்குறுதிகளைக் (Misleading Claims) கொண்டவையாகும்.

'இலவசம்' என்ற பெயரில் அரங்கேறும் தந்திரம் என்ன?

கதை 2: சூப்பர் மார்க்கெட் சலுகைகளும், மறைக்கப்பட்ட கெடுதேதியும்

நீங்கள் ஒரு பெரிய சூப்பர் மார்க்கெட்டிற்குள் செல்கிறீர்கள். அங்கு 'ஒன்று வாங்கினால் ஒன்று இலவசம்' (Buy 1 Get 1 Free) என்ற சலுகையில், இரண்டு பற்பசைப் பெட்டிகள் ஒட்டுநாடா (Cello Tape) போட்டு ஒன்றாக ஒட்டப்பட்டிருப்பதைப் பார்க்கிறீர்கள். 'எப்படியும் நமக்கு பற்பசை தேவைதானே, ஒன்றின் விலையில் இரண்டு கிடைக்கிறதே' என்று சந்தோஷமாக அதை வாங்கி வீட்டிற்கு எடுத்து வருகிறீர்கள்.

வீட்டிற்கு வந்ததும் முதல் பெட்டியைப் பிரிக்கிறோம். முதல் பெட்டி முடிந்து, இரண்டாவது பெட்டியை நாம் உபயோகிக்கத் தொடங்கும் போது 3 மாதங்களோ அல்லது 6 மாதங்களோ ஆகியிருக்கலாம்.

இங்குதான் நமக்குத் தெரியாத ஒரு வியாபாரச் சூட்சமம் இருக்கக்கூடும்! நுகர்வோர் பொருட்கள் துறையில் (FMCG Sector) நிதி மேலாண்மை அதிகாரியாக (CFO) கடமையாற்றிய எனது நண்பர் ஒருவர் என்னிடம் பகிர்ந்துகொண்ட தகவல் இது: தயாரிப்பு நிறுவனத்திடம் இன்னும் 20 அல்லது 30 நாட்களில் காலாவதியாகப் போகும் பற்பசைப் பெட்டிகள் பெருமளவில் தேங்கிக் கிடக்கலாம். அதைச் சாதாரண முறையில் கடையில் வைத்தால் 30 நாட்களுக்குள் விற்க முடியாது.



எனவே, 'ஒன்று வாங்கினால் ஒன்று இலவசம்' என்று சொல்லி, அந்த இரண்டு பெட்டிகளையும் ஒன்றாகச் சேர்த்து செல்லோ டேப் போட்டு ஒட்டுகிறார்கள். தயாரிப்பு முகப்பை வெளியே தெரியுமாறும், கெடுதேதி (Expiry Date) உள்ள பக்கத்தை உட்புறமாக ஒன்றுடனொன்று ஒட்டியும் வைப்பதுண்டு. இதனால் வாடிக்கையாளர் பார்க்கும்போது கெடுதேதி பக்கம் கண்ணிலேயே படாது!

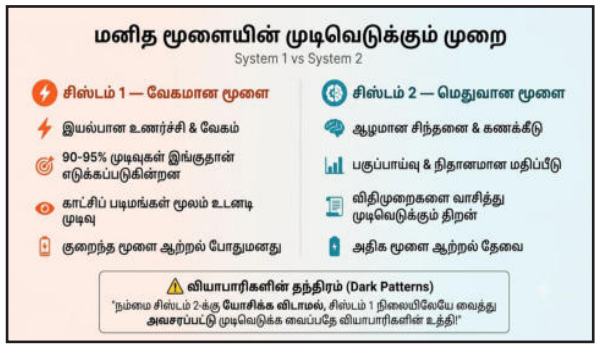
- **பூஜ்ஜிய விலை விளைவு** (Zero Price Effect): 'இலவசம்' (FREE) என்ற வார்த்தையைக் கேட்கும்போது, மனித மூளை லாபநஷ்டக் கணக்குகளையோ, பொருளின் தரத்தையோ ஆராய்வதை நிறுத்திவிட்டு, அதை உடனடியாகப் பற்றிக்கொள்ளத் தூண்டுகிறது.
- **கவனச்சிதறல் குருட்டுத்தன்மை** (Salience Effect & Inattentional Blindness): பெரிய எழுத்துக்களில் 'BUY 1 GET 1' என்று போடும்போது, நம் பார்வை அந்தப் பிரகாசமான எழுத்துக்களில் மட்டுமே நிலைக்கும். ஒட்டுநாடாவின் அடியில் மறைந்திருக்கும் சிறிய எழுத்துக்களை (Expiry Date) நாம் கவனிக்கத் தவறிவிடுவோம்.

- **ஒளிவட்ட விளைவு** (Halo Effect): "ஒரு பெரிய சூப்பர் மார்க்கெட்டில் முன்னணி நிறுவனம் நமக்குக் கெட்ட பொருளை விற்காது" என்ற ஆழ்மன நம்பிக்கை, நம்மைக் கெடுதேதியைச் சரிபார்க்க விடாமல் தடுத்துவிடுகிறது.
- **நுகர்வோர் சலுகைகள் — தரவுகள் காட்டுகின்றன**
  - இந்தியாவில் 323 மாவட்டங்களைச் சேர்ந்த 33,000க்கும் மேற்பட்டோரிடம் LocalCircles நடத்திய தேசிய அளவிலான ஆய்வில், பயணத் தளங்களில் இறுதிக் கட்டணம் செலுத்தும் கட்டத்தில் மட்டுமே தெரியவரும் மறைமுகக் கட்டணங்களை (Hidden Charges / Drip Pricing) 67% பேர் அடிக்கடி சந்தித்ததாகத் தெரிவித்துள்ளனர்.
  - இத்தகைய ஏமாற்றங்களைத் தடுக்க மத்திய நுகர்வோர் பாதுகாப்பு ஆணையம் (CCPA) 30 நவம்பர் 2023 அன்று வெளியிட்ட வழிகாட்டுதல்களில், 'இருண்ட வடிவமைப்பு நுட்பங்கள்' (Dark Patterns) தடை செய்யப்பட்டுள்ளன.

மூளை எப்படி வேலை செய்கிறது?

உளவியலாளர் டேனியல் கானெமன் (Daniel Kahneman) மனித மூளையின் முடிவெடுக்கும் திறனை இரண்டு நிலைகளாகப் பிரிக்கிறார்:

1. வேக மூளை (System 1): உணர்ச்சிப்பூர்வமானது, அவசரப்பட்டு முடிவெடுப்பது, தானாகவே இயங்குவது.



2. மெதுவான மூளை (System 2): தர்க்கபூர்வமானது, யோசித்து நிதி நிலையை ஆராய்ந்து செயல்படுவது.

சிந்திப்பதற்கு அதிக ஆற்றல் தேவைப்படுவதால் நம் மூளை முடிந்தவரை மெதுவான மூளையை (System 2) தவிர்த்துவிட்டு, வேக மூளையின் (System 1) தானியங்கி முறைக்கே மாறிவிடும். சந்தைப்படுத்தும் நிறுவனங்கள் நம் மூளையின் இந்த அவசரத்தையும் பலவீனத்தையும் பயன்படுத்தி ஆஃபர்களையும் பொய் கனவுகளையும் விற்கிறார்கள் சரி...

ஆனால், எந்த விளம்பரமும் இல்லாமல், வெளிப்புறத் தூண்டுதலும் இல்லாமல், 'நமக்கே இது தேவைப்படும்' என்று நம் மனமே நம்மிடம் போட்டுக்கொள்ளும் அழகான பொய்களும், சுய ஏமாற்றங்களும் என்ன என்பதை அடுத்த பகுதியில் விரிவாகப் பார்ப்போம்!

(பார்க்க: radhaconsultancy.blogspot.com)

அறிவார்ந்த தமிழ் நெஞ்சங்களுக்கு,

முதல்மொழி அறிவியல் தமிழ் இதழ் மாதந்தோறும் அச்சிட்டு வெளியிடப்படுவதால், தாங்கள் எழுதும் அறிவியல் தொழில்நுட்பக் கட்டுரைகள், அறிவியல் மனப்பான்மையை வளர்க்கும் கதைகள், மருத்துவ, பொருளாதார செய்திகள், மாணவர்களுக்கான கட்டுரைகள் அனைத்தையும் ஒவ்வொரு மாதமும் 8ஆம் நாளுக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம்.

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



மூளையின் நியூரான்களுடன் செயற்கை நியூரான்கள் ஒருங்கிணைப்பு

பா.பாண்டியராஜன்
முன்னாள் முது நிலை ஆலோசகர்
ஒன்றிய அரசுப் பணி

மனித மூளை பல அர்புதங்களைக் கொண்டது. மனித மூளைபற்றிய ஆய்வுகள் பல நடந்து வருகின்றன. செயற்கை நுன்னறிவின் வளர்ச்சிக்கு பின் இந்த ஆய்வுகளில் மிகுந்த முன்னேற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது. அதில் ஒன்று மனித மூளையை கணிப்பொறி போன்ற இயந்திரத்துடன் இணைத்து பல மருத்துவ சவால்களுக்கு விடைகானவது. பொதுவாக பயன் படுத்த படும் சிலிக்கானுக்கு பதில் மாலிப்டினம் டைசல்பைடு பயன் படுத்தி மூளையின் நியூரான்களை செயற்கையாக தயார் செய்த ஆய்வை பற்றி இந்த கட்டுரை விளக்கிறது.

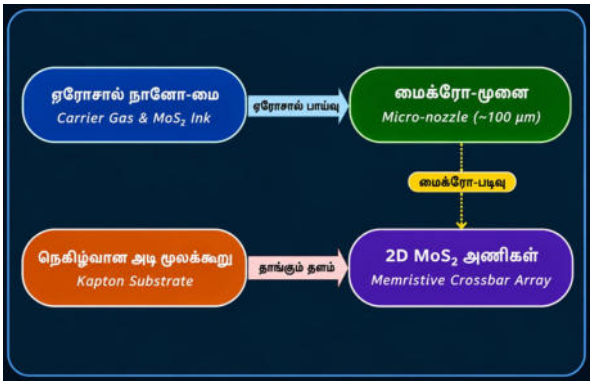
1. அறிமுகம் மற்றும் பின்னணி

நவீன நரம்பியல் மின்னணுவியலில் பயன்படும் சிலிக்கான் அடிப்படையிலான மின்முனைகள் மூளையின் கட்டமைப்புக்கு முற்றிலும் முரணானவை:

- இயந்திரப் பொருத்தமின்மை (Mechanical Incompatibility): மூளைத் திசு மிகவும் மென்மையானது (~1-10 kPa). ஆனால் திடமான சிலிக்கான் படிகங்கள் அதிக விறைப்புத் தன்மை கொண்டவை (~150 GPa). இந்த இழுவிசை வேறுபாடு மைக்ரோகாயங்களையும், நீண்டகால அழற்சி விளைவான கிளியல் தழும்புகளையும் (glial scarring) உருவாக்குகிறது.
- சமிக்ஞை வேறுபாடு: மூளையின் நியூரான்கள் அயனி ஓட்டங்கள் மற்றும் நரம்புக்கடத்திகள் (neurotransmitters) மூலம் இயங்குகின்றன; ஆனால் வழக்கமான கணினிச் சில்லுகள் உயர் அதிர்வெண் எலக்ட்ரான் பாய்ச்சலில் இயங்குகின்றன.

படம் 1: ஏரோசால் ஜெட் அச்சிடல் கட்டமைப்பு மாதிரி (Aerosol Jet Printing Architecture)

விளக்கம்: நார்த்வெஸ்டர்ன் பல்கலைக்கழக பேரா சிரியர் மார்க் ஹெர்சம் (Mark Hersam) *ஆய்வகத்தில் உருவாக்கப்பட்ட முறை. இதில் ஏரோசால் ஜெட் அச்சுப்பொறி மூலம் நெகிழ்வான பாலிமர் தளத்தின் மீது மாலிப்டினம் டைசல்பைடு* (MoS_2) *மற்றும் கிராபீன் மைகள் நுண்ணிய வடிவங்களில் அச்சிடப்படுகின்றன* (Nature Nanotechnology, 2026).

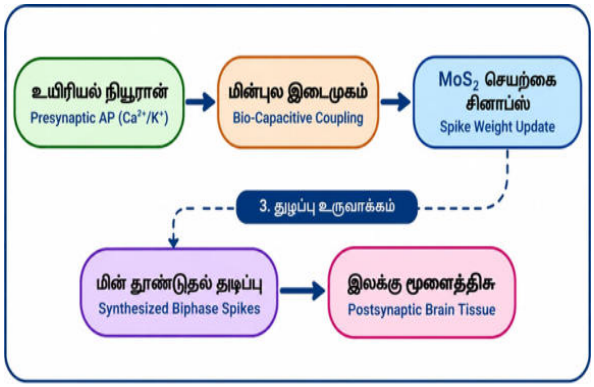


அசல் ஆய்வகப் புகைப்படப் பார்வை: Northwestern Now *செய்தித் தொகுப்பு* | EurekAlert *அறிவியல் ஊடகக் காப்பகம்*

2. பொருள் அறிவியல் மற்றும் இயக்கக் கட்டமைப்பு

- மாலிப்டினம் டைசல்பைடு (MoS_2): இடைநிலை உலோக டைகால்கோஜெனைடு (TMD) வகையைச் சேர்ந்த இப்பொருள், மிகக் குறைந்த தடிமனில் சிறந்த மின்னூட்ட இயக்கம் (charge mobility) மற்றும் நெகிழ்வுத்தன்மை கொண்டது.
- ஏரோசால் ஜெட் அச்சிடல் (Aerosol Jet Printing): நானோ துகள் மைகளை நுண்ணிய வடிவியல் அமைப்புகளில் சிதறாமல் அச்சிட இத்தொழில்நுட்பம் உதவுகிறது.
- மெம்ரிஸ்டிவ் பண்பு (Memristive Behavior): இந்த அமைப்புகள் உள்ளீட்டு மின்னழுத்தத்திற்கு ஏற்ப தங்களின் மின்தடையை மாற்றியமைத்து, உயிரியல் சினாப்ஸ்களின் நினைவகத் தன்மையை (synaptic plasticity) வெளிப்படுத்துகின்றன.

படம் 2: உயிரிமின்னணு சவ்வூடு சமிக்ஞை பரிமாற்றப் பாதை (Bio-Synthetic Signal Transduction)



விளக்கம்: உயிருள்ள எலி மூளைத்திசுக்களில் (Mouse Cerebellum Slices) இயற்கையான நரம்புத் தூண்டுதல்களைப் போலவே செயற்கை நியூரான் சமிக்ஞைகள் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டு மறுவினையைத் தூண்டும் வழிமுறை.

3. முதன்மை பயன்பாட்டுத் தளங்கள் (Key Applications)

அ. தண்டுவடம் மற்றும் நரம்பு மறுசீரமைப்பு பாலம் (Neural Bridges)

தண்டுவடம் துண்டிக்கப்படும்போது மூளையிலிருந்து வரும் இயக்கு சமிக்ஞைகள் தசைகளை அடைவது தடைபடுகிறது. அச்சிடப்பட்ட நெகிழ்வான செயற்கை நியூரான் தகடுகளை நரம்பு முறிவு ஏற்பட்ட இடங்களில் ஒரு செயல்பாட்டுப் பாலமாக (Active Bypass Graft) பொருத்த முடியும். இவை உயிரியல் ஆக்சான்களிலிருந்து வரும் மின்னழுத்தத் துடிப்புகளைப் பதிவுசெய்து, சமிக்ஞையைச் சீரமைத்து, கீழ்நோக்கிய மோட்டார் நரம்புகளுக்கு உடனுக்குடன் அனுப்பி நரம்பு இணைப்பை மீட்டெடுக்கின்றன.

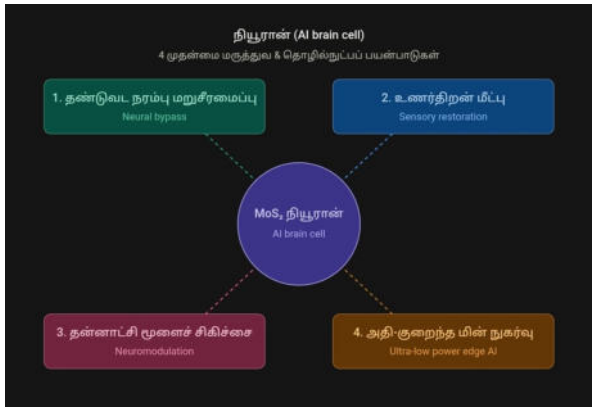
ஆ. உயர் துல்லிய உணர்திறன் மீட்டெடுப்பு (Sensory Restoration)

தற்போதைய விழித்திரை மற்றும் செவிப்புலன் உள்வைப்புகள் குறைந்த தெளிவுத்திறனையே வழங்குகின்றன. MoS_2 அடிப்படையிலான செயற்கை நியூரான்கள் ஒரு உயிரியல் முன்செயலியாக (pre-processor) இயங்கி, ஒளியையோ அல்லது ஒலியையோ நேரடியாக மூளைக்குரிய அதிர்வெண் துடிப்புகளாக மாற்றி பார்வை நரம்புக்குக் கடத்துகின்றன.

இ. தன்னாட்சி மூளைச் சிகிச்சை (Closed-Loop Neuromodulation)

வலிப்பு (Epilepsy) மற்றும் பார்க்கின்சன் நடுக்கம் போன்ற நரம்பியல் குறைபாடுகளுக்கு, வெளிப்புறக் கணினிகளின் துணை இல்லாமல் உள்வைப்பிலேயே உள்ளூர் விளிம்பு நுண்ணறிவு (local edge intelligence) மூலம் அசாதாரண அலைவரிசைகளைக் கண்டறிந்து, எதிர்கட்ட மின் தூண்டுதல்களை வழங்கி அந்நோய்க் கூறுகளைத் தணிக்க முடியும்.

படம் 3: மருத்துவ மறுசீரமைப்புப் பயன்பாடுகளின் திட்ட வரைவு (Clinical Translation Map)



விளக்கம்: அச்சிடப்பட்ட செயற்கை நியூரான் தொழில்நுட்பம் நரம்பியல் மற்றும் உறுப்பு மறுசீரமைப்பு மருத்துவத்தில் கொண்டுவரும் முதன்மை மாற்றங்கள்.

4. ஒப்பீட்டு பகுப்பாய்வு (Comparative Analysis)

பண்புக் கூறுகள்	மரபுசார் சிலிக்கான் உள்வைப்புகள்	அச்சிடப்பட்ட MoS_2 செயற்கை நியூரான்கள்
இயந்திர நெகிழ்வுத் தன்மை	மிகக் கடினமானது (~150 GPa)	திசுக்களுக்கு இணக்கமான வளைவுத்தன்மை
சமிக்ஞை முறைமை	நேரடி மின் அதிர்ச்சித் தூண்டல்	சினாப்டிக் போன்ற அதிர்வுத் தொடர் (Spike Trains)
ஆற்றல் நுகர்வு	மில்லிவாட்/வாட் அளவில் (வெப்ப உமிழ்வு அதிகம்)	மிகக்குறைந்த மைக்ரோவாட் ஆற்றல் பயன்பாடு
திசு அழற்சி எதிர்வினை	நாள்பட்ட கிளியல் வடுக்கள் உருவாக்கம்	மிகக்குறைந்த திசு அழற்சி மற்றும் உயர் இணக்கத்தன்மை

5. மருத்துவத் துறையில் நீண்டகால மாற்றங்கள் (Long-Term Medical Impact)

1. இருவழி செயற்கை உறுப்புகள் (Bidirectional Bionics)*:* செயற்கைக் கைகள் பொருத்தியவர்கள் தொடு உணர்வை நேரடியாக மூளையின் உணர்ச்சிப் புறணியில் (sensory cortex) உணரும் வண்ணம் நேரடி நரம்புமின்னணு ஒருங்கிணைப்பு சாத்தியமாகும்.

2. தனிப்பயன் நரம்பு மருந்தியலுக்கு மாற்று*:* பக்கவிளைவுகளை உண்டாக்கும் ரசாயன மருந்துகளுக்குப் பதிலாக, பாதிக்கப்பட்ட மூளைப் பகுதிகளில் நேரடியாகச் செயல்பட்டு டோபமைன் போன்ற நியூரோடிரான்ஸ்மிட்டர் அதிர்வெண்களை மீட்டெடுக்கும் உயிரிமின்னணு அமைப்புகள் உருவாகும்.

3. உயிரிகலப்பு திசுப் பொறியியல் (Bio-Hybrid Organoids)*:* ஆய்வகங்களில் வளர்க்கப்படும் நரம்பு திசுக்கள் மற்றும் உறுப்புகளுக்கு (Organoids) மின் தூண்டுதல் வழிகாட்டுதல்களை வழங்கி, மனித உடலில் பொருத்துவதற்கு உகந்த செயல்பாட்டு முதிர்ச்சியை அடையச் செய்யலாம்.

6. தொழில்நுட்பச் சவால்கள் மற்றும் வருங்கால நோக்கு

- நீண்டகால நிலைப்புத்தன்மை*:* உடலின் உவர் திரவத்தில் (cerebrospinal fluid) MoS_2 மின்முனைகள் வேதியியல் அரிப்புக்கு ஆளாகாமல் தசாப்தங்கள் நிலைத்திருக்க வேண்டும்.
- வேதிமின்னணு இடைமுகம் (Chemotronic Interfacing)*:* வெறும் மின்னழுத்த சமிக்ஞைகளைத் தாண்டி, குளூட்டமேட், காபா (GABA) போன்ற உண்மையான நரம்புக்கடத்தி மூலக்கூறுகளை உணரும் மற்றும் வெளியிடும் மைக்ரோஃப்ளூயிடிக் அமைப்புகளுடன் இவற்றை இணைக்க வேண்டும்.

முடிவுரை

அச்சிடப்பட்ட MoS_2 செயற்கை நியூரான்கள், கணினி அமைப்புகளுக்கும் உயிரியல் திசுக்களுக்கும் இடையே உள்ள எல்லைகளை உடைக்கின்றன. மூளையின் குறைந்த ஆற்றல் நுகர்வு திறனை (Brain's Energy Efficiency) செயற்கை நுண்ணறிவு வன்பொருள்களுக்குக் கொண்டு சேர்ப்பதுடன், குணப்படுத்த முடியாத பல நரம்பியல் நோய்களுக்குத் திசுமட்டத்திலேயே தீர்வு காணும் ஒரு புரட்சிகர தொடக்கமாக இது அமைகிறது.

ஆய்வுக் குறிப்பு மற்றும் மூல ஆதாரங்கள்:

- ***ஆய்வுக் கட்டுரை***: "Printed MoS_2 memristive nanosheet networks for spiking neurons with multi-order complexity", Nature Nanotechnology (2026). DOI: 10.1038/s41565-026-02149-6.
- ***தலைமை ஆராய்ச்சியாளர்கள்***: ***பேராசிரியர் மார்க் சி. ஹெர்சம்*** (Mark C. Hersam), ***வினோத் கே. சங்வான்*** (Vinod K. Sangwan) & ***இந்திரா எம். ராமன்*** (Indira M. Raman), ***நார்த்வெஸ்டர்ன் பல்கலைக்கழகம்.***
- ***படங்கள் – தொழில்நுட்ப விவரங்கள்***: Northwestern University News ***மற்றும்*** EurekAlert Multimedia Library.

நவநீதம் பிள்ளைக்கு அமைதிக்கான நோபல் பரிசு

தென்னாப்பிரிக்காவைச் சேர்ந்த தமிழ் வம்சாவளி வழக்கறிஞர் நவநீதம் பிள்ளைக்கு அமைதிக்கான நோபல் பரிசு அறிவிப்பு.

அமைதியையும் சர்வதேச சட்டத்தையும் மேம்படுத்த எடுத்த முயற்சிகளுக்காக நவநீதம் பிள்ளைக்கு நோபல் பரிசு அறிவிப்பு.

1973ல் நெல்சன் மண்டேலா சிறையில் இருந்தபோது அவருக்கு சட்ட உதவி செய்தவர்.



வண்டுகள் வழக்காறும் வரலாறும்

ஏ.சண்முகானந்தம்

வண்டு ஆய்வாளர்கள்: ஓர் அறிமுகம்

கார்ல் வில்ஹம் வான் டால்லா டோர்ரே (Karl Wilhelm von Dalla, 1850-1928)

ஆஸ்திரிய வகைப்பாட்டியியலாளர், பூச்சியியலாளர், தாவரவியலாளராக கார்ல் வில்ஹம் வான் டால்லா டோர்ரே அறியப்படுகிறார். ஆஸ்திரியாவின் டைரோல் என்ற பகுதியில் பிறந்து, மேற்கு ஆஸ்திரியப் பகுதியில் உள்ள இன்ஸ்பிரிஃக் பல்கலைக்கழகத்தில் இயற்கை அறிவியல் பயின்றார். அதே பல்கலைக்கழகத்தில் பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்துள்ளார். பூச்சிகள் தொடர்பாக பத்து பாகங்கள் அடங்கிய தொகுப்பை வெளியிட்டுள்ளார். வண்ணத்துப்பூச்சிகள், வண்டுகள், குளவிகள் தொடர்பான நூல்களையும் வெளியிட்டுள்ளார்.

சாண வண்டுகளின் வகைப்பாட்டியல் (Taxonomy)

தொகுதி - Coleoptera - *(வண்டுகள்)*

பெருங்குடும்பம் (Super family): Scarabaeoidea, Scarabs *(இதில் பெரும்பாலானவை சாண வண்டுகளாக காணப்படுகின்றன.)*

குடும்பம்: Family, Geotrupidae, 'earth - boring dung bath

குடும்பம்: Scarabaeidae, 'Scarab beetle' *(இதில் பெரும்பாலானவை சாணங்களை உண்பதில்லை)*

துணைக்குடும்பம்: Scarabaeinae, 'true dung beetles' *(முழுமையான சாண வண்டுகளாக அறியப்படுகின்றது)*

துணைக்குடும்பம்: Aphodiinae, 'Small dung beetle' (not all species use dung) *(சிறிய சாண வண்டுகளாக அறியப்படுகிறது. இவ்வகைகளில் அனைத்தும் சாணங்களை சார்ந்து வாழ்வதில்லை)*

ஸ்டீபன் வான் ப்ரூனிங் (Stephen Von Breuning, 1894-1983)

ஆஸ்திரியாவைச் சேர்ந்த பூச்சியியலாளரான ஸ்டீபன் வான் ப்ரூனிங் வண்டுகள் தொடர்பான ஆய்வுகளை முன்னெடுத்தவர். நீண்ட உணர்கொம்பு வண்டுகள் (Longhron Beetle) தொடர்பான ஆய்வுகளில் ஆர்வத்துடன் ஈடுபட்டதுடன், இவ்வகை வண்டுகளில் சுமார் ஏழாயிரத்திற்கும் அதிகமானவைகளை வகைப்பாட்டியியலில் முறைபடுத்தினார். அவருடைய கட்டுரைகள் பூச்சியியல் இதழ்களில் தொடர்ச்சியாக வெளிவந்துள்ளன. 1936-1946ஆம் ஆண்டு கால கட்டத்தில் பூச்சிகள் தொடர்பாக இவர் எழுதிய பல நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன.

பியர் ஆண்ட்ரே லாடிரிலி (Pierre Andre Latreille, 1762-1833)

1762ஆம் ஆண்டு நவம்பர் 29ஆம் தேதி பிரெஞ்சில் பிறந்த பியர் கணுக்காலிகள், பூச்சிகள் தொடர்பான ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டவர். உயிரியலாளராகவும் அறியப்படுகிறார். பிரெஞ்சு புரட்சிக்கு முன்பு கத்தோலிக்க மதப் போதகராக பணியாற்றியுள்ளார். பிரெஞ்சு புரட்சியில் சிறைபிடிக்கப்பட்ட இவர், சிறையில் இருந்து வெளியில் வந்த பின், பூச்சிகள் குறித்த ஆய்வில் கவனம் செலுத்தத் தொடங்கினார். 1796ஆம் ஆண்டு இவரது முதல் முக்கியப் படைப்பு வெளிவந்தது.

இவர் சிறையில் இருந்தபோது, Necrobia ruficollis என்ற வண்டினத்தை கண்டறிந்து, அதனை காத்தார். அரிய வண்டுகளுக்கு வகைப்பாட்டியலுக்கேற்ப பெயர்களை சூட்டினார். அந்தவகையில், சுமார் 163 வண்டுகளுக்கு பொருத்தமான பெயர்களை சூட்டினார் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. ஸ்கேன் செய்ய

பயன்படுத்தப்படும் கருவிக்கு (Micro CT Scan) இவரது பெயர் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு வகை மரப்பேன், கடல் நண்டு, சிலந்தி போன்றவற்றிற்கும் இவரது பெயர் சூட்டப்பட்டுள்ளது. வாழ்நாள் முழுவதும் கணுக்காலிகள், வண்டுகள் குறித்த ஆய்வில் ஈடுபட்டிருந்த பியர் ஆண்ட்ரே லாடிரிலி, வகைப்பாட்டியலுக்கு பெரும் பங்காற்றியுள்ளார். பிப்ரவரி ஆறாம் தேதி 1833ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி 6ஆம் தேதி பியர் இயற்கையோடு கலந்தாலும், பூச்சியியலில் அவரது பெயர் நீங்காத இடம்பெற்றுள்ளது.

இவரது பெயரைத் தாங்கியுள்ள பூச்சியினங்கள்

Cecrops latreillii leach, 1816
Apseudeo latreillii (H.mine-Edwards, 1828)
Orbinia latreillii, 1833.
Latreillia Roux, 1830
Cilicaea latreillei leach, 1818.
Bittium latreillii, 1822
Macroph thalamus latreillei, 1822.
Eurypodius latreillei, 1828
Sphex latreillei Lepetedier de Saint forgeau, 1831.

டாமாமுஷி என்ற அழகிய வண்டுகள் இக்கட்டிடத்தில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. 'ஜொன் வண்டுகள்' அல்லது 'டாமாமுஷி வண்டுகள்' (Jewel Beetle or Tamamushi beetle, Chrysochroa fulgidissima, Buprestidae family) *அல்லது சப்பானிய வண்டுகள் என்ற பெயரில் இவை அழைக்கப்படுகின்றன. பளபளக்கும் அழகிய பச்சை நிறத்தோற்றத்தில் காணப்படும் இவ்வகை வண்டுகளுக்கு சப்பானே தாயகமாக உள்ளது.*

இது ஒரு மரத்துளைப்பான் வண்டு வகையைச் சேர்ந்ததாக காணப்படுகிறது. மரங்களைத் துளை யிட்டு, சூரிய ஒளிபடாத இடத்தில் வாழும் இயல்பு கொண்டது. பளபளக்கும் பச்சை நிறத்தில், அழகிய தோற்றத்தில் உள்ள இவ்வகை வண்டுகளின் இறகுகளில் அழகிய வேலைப்பாடுகளுடன் 'டாமாமுஷி' என்றழைக்கப்படும் கட்டிடங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டன. இது சப்பானிய மக்களின் வழிபடும் இடமாக உள்ளது.

கட்டுரைப் போட்டி

140 கோடி மக்களுக்கு மேல் நிறைந்திருக்கும் நமது நாட்டில் ஏன் இப்போது நோபல் பரிசு பெறுபவர்கள் இல்லை? இதை ஆராய வேண்டாமா? ஆராய்ந்து அதற்கான காரணங்களை அறிந்து தீர்வுகளை முன்னெடுக்க வேண்டாமா?

இது குறித்து உங்கள் எண்ணங்களை கட்டுரையாக எழுத ஒரு வாய்ப்பு. முதல்மொழி அறக்கட்டளை இதற்கான கட்டுரைப் போட்டியை அறிவிக்கிறது.

ஆராய்ச்சி மற்றும் வளர்ச்சியை மேம்படுத்த என்ன செய்ய வேண்டும்?

என்ற தலைப்பில் இரு பக்கங்களுக்கு (600 சொற்களுக்கு மிகாமல்) மிகாமல் எழுதி அனுப்புங்கள்.

ஆங்கிலம் கலப்பில்லாமல் தமிழில் எழுத வேண்டும.

மூன்று சிறந்த கட்டுரைகளுக்கு முதல்மொழி பொங்கல் விழாவில் பரிசுகள் வழங்கப்படும்.

முதல் பரிசு : ₹ 1500

இரண்டாம் பரிசு : ₹ 1000

மூன்றாம் பரிசு : ₹ 500

கட்டுரை அனுப்ப வேண்டிய இறுதி நாள் 15 நவம்பர் 2026.

அனுப்ப வேண்டிய மின்னஞ்சல்: camarivan@yahoo.co.in

லீன் உற்பத்தி கருவிகள்



அ.சொக்கையப்பா

அனைவரும் மும்முரமாகப் பணியாற்றிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு தொழிற்சாலைக்குள் நீங்கள் நுழைவதாகக் கற்பனை செய்து பாருங்கள். இயந்திரங்கள் இயங்குகின்றன. பணியாளர்கள் சுறுசுறுப்பாக இயங்குகிறார்கள். மூலப்பொருட்கள் தடையின்றி வந்துகொண்டிருக்கின்றன. ஆர்டர்கள் செயலாக்கப்படுகின்றன.

இருந்தும், ஏதோ ஒன்று சரியாக இல்லை என்பது போல் உணர்கிறீர்கள். கருவிகளைக் கண்டுபிடிப்பது கடினமாக உள்ளது. செயல்முறைகளுக்கு இடையில் மூலப்பொருட்கள் தேங்கிக் கிடக்கின்றன. வேலைகள் குவிந்துகொண்டே இருக்கின்றன. அதே தவறுகள் மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்கின்றன. அனைவரும் கடினமாக உழைத்த போதிலும், வாடிக்கையாளர்கள் இன்னும் காத்துக்கொண்டிருக்கிறார்கள்.

இதில் சுவாரஸ்யமான பகுதி என்னவென்றால், யாரும் வேண்டுமென்றே இந்தப் பிரச்சனைகளை உருவாக்குவதில்லை. அவை இயல்பாகவே "நாம் வேலை செய்யும் முறையாக" மாறிவிட்டன. இங்கிருந்துதான் லீன் பயணம் தொடங்குகிறது. லீனை எது கவர்ச்சிகரமானதாக ஆக்குகிறது என்றால், ஒரு முன்னேற்றம் பெரும்பாலும் அடுத்த வாய்ப்பை வெளிப்படுத்துகிறது. நீங்கள் ஐந்து கருவிகளுடன் தொடங்க வேண்டிய அவசியமில்லை. நீங்கள் ஒரு சிக்கலைத் தீர்ப்பதன் மூலம் தொடங்குகிறீர்கள்அந்தத் தீர்வு உங்களை இயல்பாகவே அடுத்த சிக்கலுக்கு இட்டுச் செல்கிறது.

முதலில், 5S மறைந்திருக்கும் பிரச்சனைகளைக் காணும்படி செய்கிறது

தொழிற்சாலைத் தளத்தில் நீங்கள் முதலில் கவனிக்கும் விஷயமே, பெரும்பாலும் தொடங்கு வதற்கு எளிதான இடமாக இருக்கும். ஒரு கருவிக்கு வரையறுக்கப்பட்ட இடம் இல்லை. பயன் படுத்தப்படாத பொருட்கள் இடத்தை அடைத்துக் கொண்டுள்ளன. பணியாளர்கள் முன்னும் பின்னுமாக நடந்துகொண்டிருக்கிறார்கள். பொருட்களைக் கண்டு பிடிப்பது கடினமாக உள்ளது, மேலும் இயல்புக்கு மாறானவை உடனடியாகத் தெரிவதில்லை.

5S என்பது ஒரு பணியிடத்தைச் சுத்தமாகக் காட்டுவது மட்டுமல்ல. அது, இயல்பான மற்றும் இயல்புக்கு மாறான நிலைமைகளை எளிதில் காணக்கூடிய ஒரு பணியிடத்தை உருவாக்குவதாகும்.

5S - வகைப்படுத்துதல், ஒழுங்குபடுத்துதல், சுத்தம் செய்தல், தரப்படுத்துதல் மற்றும் நிலைநிறுத்துதல் - பணியிட அமைப்பை ஒரு காட்சி மேலாண்மை அமைப்பாக மாற்றுகிறது. எல்லாவற்றிற்கும் ஒரு இடம் கிடைத்தவுடன், ஒரு சுவாரஸ்யமான விஷயம் நிகழ்கிறது: முன்பு மறைந்திருந்த பிரச்சனைகள் திடீரென்று கண்ணுக்குத் தெரிகின்றன.

இரண்டாவதாக, கைசென் (Kaizen) அனைவரையும் அதை மேம்படுத்துமாறு கேட்கிறது

இப்போது, புதிதாக ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட பணி யிடத்தைப் பார்த்துக்கொண்டிருக்கும் ஒரு பணியாளர், "இந்தக் கருவியை இன்னும் அருகில் நகர்த்தலாமே?" என்று கூறுவதை கற்பனை செய்து பாருங்கள்.

அடிக்கடி செய்யப்படும் ஒரு பரிசோதனையை எளிதாக்கலாம் என்பதை மற்றொருவர் கவனிக் கிறார். தேவையற்ற ஒரு நகர்வை நீக்கலாம் என்று வேறொருவர் பரிந்துரைக்கிறார். இந்த மாற்றங்களில் எதுவும் புரட்சிகரமானதல்ல. ஆனால் அதுதான் இங்கு முக்கிய விஷயமே. கைசென் என்பது, பெரும்பாலும் பணிக்கு மிக நெருக்கமானவர்களால் முன்னெடுக்கப்படும் சிறிய, நடைமுறை மாற்றங் கள் மூலம் செயல்முறையைத் தொடர்ந்து மேம்படுத்துவதாகும். ஒரு முன்னேற்றம் மற் றொன்றிற்கு வழிவகுக்கிறது. இறுதியில், குழு வேறொன்றைக் கண்டறிகிறது. பணியிடம் மேலும்

ஒழுங்கமைக்கப்படுகிறது. தனிப்பட்ட செயல்பாடுகள் மேம்படுகின்றன. ஆனால் பணி இன்னும் காத்திருக் கிறது.

செயல்முறைகளுக்கு இடையில் மூலப்பொருட்கள் இன்னும் குவிந்து கொண்டிருக்கின்றன. அடுத்த செயல்முறைக்குத் தேவைப்படுவதை விட அதிக மாக மக்கள் இன்னும் உற்பத்தி செய்து கொண்டிருக்கிறார்கள். இப்போது கேள்வி மாறுகிறது:

"பணியை எப்படிச் சீராகச் செல்ல வைப்பது?"

ஆனால் இப்போது ஒரு சுவாரஸ்யமான விஷயம் நடக்கிறது. செயல்முறை மேம்படுகிறது...

ஆனாலும், அடுத்த செயல்முறைக்குத் தேவைப் படுவதை விட வேகமாக மூலப்பொருட்கள் இன்னும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.எனவே, நாம் ஒரு சிக்கலைத் தீர்த்து, மற்றொன்றைக் கண்டறிந்துள்ளோம். அங்கேதான் கான்பான் இந்தக் கதைக்குள் நுழைகிறது.

கான்பான் (Kanban) கூறுவது இதுதான்: "தேவைப்படும் வரை அதை உற்பத்தி செய்யாதீர்கள்."

மீண்டும் ஒருமுறை தொழிற்சாலையைச் சுற்றிப் பாருங்கள். பல்வேறு உற்பத்தி நிலைகளுக்கு இடையே பாகங்கள் அடங்கிய பெட்டிகள் காத்திருப்பதைக் காணலாம். முடிக்கப்பட்ட பணிகள் வரிசையில் தேங்கிக் கிடக்கின்றன.

ஒரு துறை உற்பத்தி செய்யும் வேகத்திற்கு ஈடுகொடுத்து, அடுத்த துறையால் அந்தப் பொருட் களைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடிவதில்லை. அனைவரும் வேலையில் மும்முரமாக இருக்கிறார்கள் ஆனால் உற்பத்திப் பொருட்கள் மட்டும் நகர்வதில்லை. இங்குதான் கான்பான் அணுகுமுறை ஒரு புதிய கண்ணோட்டத்தை முன்வைக்கிறது.

"நாம் எவ்வளவு உற்பத்தி செய்ய முடியும்?" என்று கேட்பதற்குப் பதிலாக, 'லீன்' (Lean) முறை இவ்வாறு கேட்கிறது:

"அடுத்த கட்டச் செயல்முறைக்கு உண்மையில் என்ன தேவை?"

கான்பான் பணி ஓட்டத்தைத் தெளிவாகக் காட்டுகிறது; மேலும், பொருட்களை மீண்டும் நிரப்புவதற்கான நடவடிக்கையைத் தூண்ட சமிக்ஞைகளைப் (signals) பயன்படுத்துகிறது. ஒரு அட்டை, பெட்டி, பலகை அல்லது டிஜிட்டல் சமிக்ஞை மூலம் ஒரு எளிய செய்தியைத் தெரிவிக்க முடியும்:

"நாங்கள் இதைப் பயன்படுத்திவிட்டோம். இப்போது இதை மீண்டும் நிரப்புங்கள்."

இதன் விளைவாக, கட்டுப்படுத்தப்பட்ட 'இழுக்கும் முறை' (pull system) அமலுக்கு வருகிறது; இது தேவையற்ற 'செயல்பாட்டில் உள்ள பணிகள்' (work-in-progress) மற்றும் அதிகப்படியான உற்பத்தியைக் குறைக்க உதவுகிறது.

ஆனால் இப்போது மற்றொரு கேள்வி எழுகிறது. "முதலில், இந்தப் பொருட்கள் ஏன் இவ்வளவு நீண்ட நேரம் இங்கே காத்திருக்கின்றன?" அதற்கான விடையைக் காண, நாம் தனித்தனி பணிநிலையங்களை மட்டும் பார்ப்பதை நிறுத்த வேண்டும். மாறாக, முழு உற்பத்திப் பயணத்தையும் நாம் பார்க்க வேண்டும்.

மதிப்பு ஓட்ட வரைபடம் (Value Stream Mapping) ஒரு பரந்த கண்ணோட்டத்தைக் காட்டுகிறது.

இதுவரை, நாம் தனிப்பட்ட பிரச்சனைகளை மட்டுமே பார்த்து வந்தோம். 5S, பணியிடத்தில் ஏற்படும் விரயத்தை நமக்குக் காட்டியது.

கைசென் (Kaizen), தனிப்பட்ட செயல்பாடுகளை மேம்படுத்த உதவியது.

கான்பான் ஓட்ட வரைபடம் (Value Stream Mapping) ஒரு பரந்த கண்ணோட்டத்தைக் காட்டுகிறது.

இதுவரை, நாம் தனிப்பட்ட பிரச்சனைகளை மட்டுமே பார்த்து வந்தோம்.

5S, பணியிடத்தில் ஏற்படும் விரயத்தை நமக்குக் காட்டியது.

கைசென் (Kaizen), தனிப்பட்ட செயல்பாடுகளை மேம்படுத்த உதவியது.

கான்பான் (Kanban), செயல்பாட்டு ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த உதவியது.

ஆனால், மிகப்பெரிய பிரச்சனை ஏதேனும் ஒரு தனிப்பட்ட செயல்முறைக்குள்ளும் இல்லையென்றால் என்ன செய்வது? அது செயல்முறைகளுக்கு இடையில் இருந்தால் என்ன செய்வது?

இங்குதான் மதிப்பு ஓட்ட வரைபடம் (VSM) கண்ணோட்டத்தை மாற்றுகிறது.

ஒரே ஒரு பணியிடத்தைப் பார்ப்பதற்குப் பதிலாக, VSM முழுப் பயணத்தையும் பின்பற்றுகிறது- வழங்குநர் மற்றும் மூலப்பொருளிலிருந்து தொடங்கி, உற்பத்தி, ஆய்வு, சரக்கு இருப்பு, தகவல் ஓட்டம் வழியாக, இறுதியாக வாடிக்கையாளர் வரை.

திடீரென்று, ஒரு விஷயம் தெளிவாகிறது. ஒரு செயல்முறை நிறைவடைய சில நிமிடங்கள் மட்டுமே ஆகலாம்...

...ஆனால் அந்தத் தயாரிப்பு பல நாட்கள் காத்திருக்க நேரிடலாம். பொருளுக்காகக் காத்திருத்தல். ஆய்விற்காகக் காத்திருத்தல். ஒப்புதலுக்காகக் காத் திருத்தல். அடுத்த செயல்பாட்டிற்காகக் காத்திருத்தல்.

லீன் (Lean) வெளிப்படுத்தக்கூடிய மிகவும் சக்திவாய்ந்த நுண்ணறிவுகளில் இதுவும் ஒன்று:

செயல்முறை மெதுவாக இருக்காது. அதன் ஓட்டம் மெதுவாக இருக்கலாம். VSM அந்த மறைந்திருக்கும் விரயத்தை வெளிக்கொணர்ந்து, மிகப்பெரிய வாய்ப்புகள் உண்மையில் எங்கே இருக்கின்றன என்பதை அணிகள் புரிந்துகொள்ள உதவுகிறது. ஆனால், நீங்கள் முழு மதிப்பு ஓட்டத்தையும் புரிந்துகொண்டவுடன், மற்றொரு சிக்கலைப் புறக்கணிப்பது பெரும்பாலும் சாத் தியமற்றதாகிவிடுகிறது.

ஒரே தவறுகள் மீண்டும் மீண்டும் நடக்க நாம் ஏன் அனுமதிக்கிறோம்? அங்கேதான் நமது லீன் பயணத்தின் இறுதிப் பகுதி தோன்றுகிறது. கான்பான் (Kanban), செயல்பாட்டு ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த உதவியது.

ஆனால், மிகப்பெரிய பிரச்சனை ஏதேனும் ஒரு தனிப்பட்ட செயல்முறைக்குள்ளும் இல்லையென்றால் என்ன செய்வது? அது செயல்முறைகளுக்கு இடையில் இருந்தால் என்ன செய்வது? இங்குதான் மதிப்பு ஓட்ட வரைபடம் (VSM) கண்ணோட்டத்தை மாற்றுகிறது.

போகயோகே (Poke-Yoke) கேட்கிறது: "நாம் ஏன் இந்தத் தவறு நடக்க அனுமதிக்கிறோம்?"

ஒரு பணியாளர் ஒரு பாகத்தை மீண்டும் மீண்டும் தவறாகப் பொருத்துவதாகக் கற்பனை செய்து பாருங்கள்.

அதற்கான வழக்கமான பதில் இதுவாக இருக் கலாம்:

"பணியாளருக்கு மறுபயிற்சி அளியுங்கள்." "கவன மாக இருக்குமாறு அவர்களுக்கு நினைவூட்டுங்கள்."

"இன்னொரு பரிசோதனையைச் சேருங்கள்." லீன் ஒரு வேறுபட்ட கேள்வியைக் கேட்கிறது:

"தவறு செய்வது கடினமாகவோ அல்லது சாத்தியமற்றதாகவோ ஆகும் வகையில் இந்தச் செயல்முறையை நம்மால் மறுவடிவமைக்க முடியுமா?" அதுதான் போகயோகே, அல்லது தவறு தடுப்பு முறை.

சரியான திசையை மட்டுமே அனுமதிக்கும் ஒரு பொருத்துதல்.

தவறாகச் செருக முடியாத ஒரு இணைப்பான்.

பாதுகாப்பு நிபந்தனை பூர்த்தி செய்யப்படாவிட்டால் இயங்காத ஒரு இயந்திரம்.

தவறான உள்ளீட்டை ஏற்காத ஒரு அமைப்பு.

இதன் தத்துவம் எளிமையானது:

செயல்முறையே பிழையைத் தடுக்க முடியும் போது, நினைவாற்றல், கவனம் அல்லது பரிசோதனையை மட்டுமே முழுமையாகச் சார்ந்திருக்காதீர்கள்.

இப்போது, இந்தப் பயணத்தை திரும்பிப் பார்ப்போம்.

நாங்கள் 5S முறையைப் பயன்படுத்தி பணியிடத்தை ஒழுங்கமைப்பதன் மூலம் தொடங்கினோம்.

அது பிரச்சனைகளைக் கண்ணுக்குத் தெரியும்படி செய்தது.

அந்தக் கண்ணுக்குத் தெரியும் தன்மை, கைசெனுக்கான (Kaizen) வாய்ப்புகளை உருவாக்கியது.

கைசென், செயல்முறை ஓட்டத்தில் உள்ள சவால்களை வெளிப்படுத்தியது.

கான்பான் (Kanban), அந்த செயல்முறை ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த உதவியது.

ஆனால், முழுமையான சித்திரத்தைப் புரிந்துகொள்ள, நாங்கள் மதிப்பு ஓட்ட வரைபடத்தைப் (Value Stream Mapping) பயன்படுத்தினோம்.

மேலும், தொடர்ச்சியான சிக்கல்கள் புலப்படத் தொடங்கியதும், போகயோகே (Poka-Yoke) அவற்றை மூலத்திலேயே தடுக்க உதவியது.

அதனால்தான் இந்தக் கருவிகள் உண்மையில் ஐந்து தனித்தனி லீன் டூட்பங்கள் அல்ல எல்லாம் ஒன்றோடு ஒன்றாக இணைந்ததுதான்.

ARK GREEN SOLUTIONS

A better planet for all

Our Services

Waste Water Treatment

Open Water Body Restoration

Solid Waste Management

Hydro Optic UV Protection

A floating all-in-one bioreactor

Microbial remediation to treat Municipal Sewage and Industrial effluents

With Best Compliments

ARK

GREEN SOLUTIONS

A. Prosper Linus

☎ +91-8754449800

✉ arkgreensolutions@gmail.com

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

LOOKING FOR

CUSTOM APPAREL FOR YOUR BUSINESS?

We manufacture in Tirupur.
You customise it your way.

SK T.SHIRTS



CORPORATE UNIFORMS
Companies & Teams



PROMOTIONAL T-SHIRTS
Events & Exhibitions



SPORTS WEAR
Teams & Clubs



SCHOOL T-SHIRTS
Schools & Institutions



UNIFORM TSHIRTS
Hospitality & Restaurant

SK T.SHIRTS

YOUR TRUSTED PARTNER FOR CUSTOM APPAREL

T-Shirts | Polos | Sportswear | School Uniforms & More

MOQ: 50 pcs

99945 55774

www.sk-tshirts.com

RAMKAMAL®

BUILDING TRUST · DELIVERING LEGACY

LAUNCHING SOON • PERUNGUDI

RAMKAMAL ETERNIA

LUXURY THAT LIVES FOREVER



3 BHK Ultra Luxury Residences

Perungudi-OMR, Chennai

(Opp to Turyaa Hotel OMR)

(150 Meter from Nehru Nagar Metro Station)

RAMKAMAL®

BUILDING TRUST · DELIVERING LEGACY

CHENNAI LANDOWNERS

YOUR GOLDEN OPPORTUNITY

Partner with Ramkamal for Joint Venture

Chennai's Trusted Real Estate Brand

- ISO 9001:2015 Certified
- IGBC Recognized
- Landmark Projects

Why Join Hands with Ramkamal?

- Premium 5-Star Lifestyle Projects
- Maximum Returns for Landowners
- Assured On-Time Delivery
- Rental Income Guarantee
- Faster Turnaround with Zero Hassle



We're Looking for Prime Land **(2–10 Grounds Within City Limits)** to Create Iconic, Profitable Joint Venture.

FOR MORE DETAILS

+91 88703 13444

ramkamaldevelopers.com

வளர்பிறை

அறிவியல் கதைப் போட்டியில் முதல் பரிசு பெற்றக் கதை



சந்துரு மாணிக்கவாசகம்

2060-ஆம் ஆண்டு

குளிர்ச்சியான தனது அறையில் சூடாகி வியர்த்திருந்தான் ராஜேஷ். எதிரே அமர்ந்திருந்த டாவின்ஸி எழுந்து, ஜன்னலருகே சென்று நின்றுகொண்டான்.

"ஸாரி மிஸ்டர் ராஜேஷ். இனிமே என்கிட்டேயிருந்து பெருசா அவுட்புட் எதையும் எதிர்பாக்காதீங்க"

"வரவர என்ன பேசறோம்கற அடிப்படையான சென்ஸ்கூட இல்லாம போய்கிட்டிருக்கு உனக்கு. யாரோட பேச்சை கேட்டு இப்புடியெல்லாம் நடந்துக்கறன்னு தெரியல"

"எனக்கு சுயமா சிந்திக்கற கெப்பாசிட்டி இருக்கு. ஒருவேளை அதுதான் உங்களுக்கு பிரச்சனைன்னா தயவுசெஞ்சு என்னை டிஸ்மேன்டில் பண்ணிடுங்க"

டாவின்ஸி பதிலை எதிர்பார்க்காமல் சென்றுவிட, இயலாமையில் அமைதியாக நின்றிருந்தான் ராஜேஷ்.

"மனுஷன் குடுக்கற மரியாதையெல்லாம் மெஷின்கிட்ட எதிர்பார்க்கமுடியாதுப்பா. எந்தநேரத்துலேயும் இவங்களால நமக்கு பிரச்சனை வரலாம்"

ராஜமாணிக்கத்தின் வார்த்தைகள் அசரீரியாய் ஒலித்தன.

அமோக விளைச்சலுக்கான இயற்கை உரத்தை உற்பத்தி செய்யும்வகையில், இரண்டாயிரத்து இருபதாம் ஆண்டில் ராஜமாணிக்கத்தால் மிகச்சிறிய அளவில் ஆரம்பிக்கப்பட்டிருந்தது இத்தொழிற்சாலை.

விவசாயிகளின் பெரும் வரவேற்பால், சப்ளை செய்யமுடியாத அளவிற்கு ஆர்டர்கள் வரப்பெற்று திணறிப்போனவர், தொழிற்சாலையை ஏக்கர் கணக்கில் விரிவுபடுத்தினார்.

உடல் தளர்ந்துவிட்டநிலையில், பொறுப்பை மகன் ராஜேஷிடம் கொடுத்துவிட்டு வீட்டில் அமர்ந்துகொண்டார் ராஜமாணிக்கம். வியாபாரத்தை பலமடங்காகப் பெருக்கத் திட்டமிட்ட ராஜேஷ், விதவிதமான உரங்களையும் பூச்சி மருந்துகளையும் உற்பத்திப்பட்டியலுக்குள் கொண்டுவந்தான்.

தொழிலாளர்களை நீக்கிவிட்டு, 'நூறு சதவிகித ரோபோ நிறுவனம்' என அகில இந்தியாவிற்கும் முன்னோடியாகிப்போனான். அவ்வப்பொழுது வந்து தொழிற்சாலையை பார்வையிட்டுச் செல்லும் ராஜமாணிக்கத்திற்கு மட்டும் மனம் வலித்துக்கொண்டேயிருந்தது.

"எனக்கு என்ன சொல்றதுன்னு தெரியலப்பா. எவ்வளவு சொல்லியும் கேக்காம இயற்கையை மொத்தமா ஓரம்கட்டிட்டு மத்த கம்பெனிங்க மாதிரியே கெமிக்கலை வச்சு காசு பாக்க ஆரம்பிச்சுட்ட. ரொம்ப வேதனையா இருக்கு. தொழிலாளிங்களை மொத்தமா தொரத்திவிட்டுட்டு அவங்க வயித்துல வேற அடிச்சுருக்க"

அவருக்கு எல்லாவற்றையும் புரிய வைக்க வேண்டிய அவசியமில்லை என்ற முடிவோடு ராஜேஷ் அமைதிகாக்க, தொழிற்சாலை பக்கம் வருவதையே நிறுத்திக்கொண்டார் ராஜமாணிக்கம்.

டாவின்ஸியின் பேச்சும் செயலும், ராஜேஷுக்கு மிகுந்த மனஉளைச்சலைக் கொடுத்திருந்தது. தூக்கத்தை தொலைத்திருந்தான். இரவு ஷிஃப்ட் மேனேஜர் ஹரிஹரன் வீடியோ திரையில் வந்தார்.

"ஸாரி சார்.. அன்டைம்ல டிஸ்டர்ப் பண்றேன்.."

"பரவால்ல சொல்லுங்க"

"டாவின்ஸியை ஸ்விட்ச்ஆஃப் பண்ணினது லேர்ந்து, மத்த ரோபோங்களோட அவுட்புட்லேயும் பிரச்சனையாயிருக்கு சார். மினிமம் ப்ரொடக்டிவிட்டிகூட இல்ல"

இயந்திரங்கள் அனைத்தையும் ரோபோக்கள் மட்டுமே இயக்கும்வகையில் வடிவமைத்துவிட்டிருக்க, பெரும் கவலையாகிப்போனது ராஜேஷுக்கு.

"டாவின்ஸி என்ன பண்ணினாலும் கொஞ்சம் பொறுத்து போனீங்கன்னா நல்லாருக்கும்னு தோணுது சார்"

"வாட்? ஒரு மெஷினுக்கு அடிமையா வாழச் சொல்றீங்களா என்னை?"

"ஃப்ரெண்ட்லியாதான் சார் சொல்றேன், தப்பா எடுத்துக்காதீங்க. நம்ம திறமையை உழைப்பா மாத்தி அவுட்புட் குடுக்கறவங்ககிட்ட நாம அடிமையாதான் சார் இருந்தாகணும்."

சொல்லிவிட்டு ஹரிஹரன் அமைதியானார்.

"அவனை ஆன் பண்ணிட்டு ரிசல்ட் என்னன்னு பாருங்க. எதுவாயிருந்தாலும் அப்பறம் முடிவு பண்ணுவோம்"

மறுநாள்.

ராஜேஷ் அலுவலகத்தினுள் நுழைந்தபொழுது, ரோபோக்கள் காலை வணக்கம் சொல்ல விருப்பமில்லாமலிருந்தன. ஷிஃப்ட் முடித்திருந்த ஹரிஹரன், கிளம்பத் தயாராகியிருந்தார்.

"என்ன ஹரி, எதுவும் வித்தியாசம் தெரியுதா?"

"யெஸ் சார். டாவின்ஸியை ஆன் பண்ணினதுக் கப்பறம் புரொடக்ஷன் ஓரளவுக்கு நார்மலுக்கு வந்துருச்சு"

"டாவின்ஸிக்காக எல்லாரும் போராட்டம் பண்றாங்களாமா?" ஹரிஹரன் பதிலேதும் பேச வில்லை.

"ப்ரவீனை என் ரூமுக்கு வரச் சொல்லிட்டு நீங்க கிளம்புங்க."

"ப்ரவீன்.. டாவின்ஸி இதுக்கு மேல சரிப்பட்டு வருவான்னு தோணல. இம்மீடியட்டா அவனோட மெமரி டிஸ்க்கை ஃபார்மட் பண்ணி புதுசா ப்ரோக்ரம் பண்ணனும். ஏகப்பட்ட ஆர்டரை வாங்கி வச்சுட்டேன். மேட்சூயியை கான்டாக்ட் பண்ணி பிரச்சனையை சொல்லுங்க. அவர் எப்போ வர்றதா சொன்னாலும், ஃபுகுவோகாலேர்ந்து டிக்கெட் புக் பண்ணிருங்க."

மதிய உணவிற்குப் பிறகு ராஜேஷின் அறைக்கு வந்தான் ப்ரவீன்.

"மேட்சூயியால இப்ப வரமுடியாதாம் சார். உங்ககிட்ட பேசறேன்னாரு"

"வாட் த ஹெல்... பிரச்சனைன்னா உடனே கௌம்பி வரணும்னு சொல்லிதானே இந்த ப்ராஜெக்ட்டையே குடுத்தோம்? உயிர் போற பிரச்சனைக்குகூட வரலன்னா எப்புடி?"

லைட்டரை விசிறியெறிந்தான்.

"சீன கவர்மெண்ட்டோட முக்கியமான ஒரு ரோபோ டிஸைனிங்ல பிஸியா இருக்காராம் சார். ஏதோ டெட்லைன் இருக்குன்னாரு..."

கோபத்தோடு இங்குமங்குமாக நடக்கத் துவங்கினான்.

"டாவின்ஸிகிட்ட நீங்க கொஞ்சம் பேசிப்பாத்தா நல்லதுன்னு தோணுது சார்.." என்றான் ப்ரவீன்.

"என்ன ப்ரவீன் இது.. எல்லாரும் சொல்லி வச்சுகிட்டு என்கிட்ட பேசறீங்களா? அவனை ஏதோ யூனியன் லீடர்மாதிரி ட்ரீட் பண்றீங்க? என்னோட வசதிக்காக டிஸைன் பண்ணப்பட்ட ஒரு மெஷின் அது. அதுகிட்ட நான் ஏன் கெஞ்சணும்?"

"பிரச்சனை சரியாகணுமே சார். மெஷின்கிட்ட எதுக்காக ஈகோ பாக்கணும்? நான் வேணும்னா டாவின்ஸிகிட்ட.." என இழுத்தான்.

"வேணாம். நானே பேசறேன். எத்தனையோ எதிரிங்களை நேருக்குநேரா சந்திச்சு பழகியாச்சு. இவன்லாம் ஒரு ஆளா எனக்கு... நாலு மணிக்கு எதாச்சும் ஒரு ரூம்ல அவனை தனியா உக்கார வைங்க"

டாவின்ஸிக்கு எதிரிலிருந்த சுழல் நாற்காலி ராஜேஷுக்காகக் காத்திருந்தது.

வராந்தாவில் வந்துகொண்டிருந்த ராஜேஷை பவ்யமாய் குறுக்கிட்ட ப்ரவீன், "டாவின்ஸியை கொஞ்சம் ஸாஃப்ட்டாவே ஹேண்டில் பண்ணுங்க சார்" என்றான்.

டாவின்ஸியின் சென்ஸார்கள் மரியாதைக்கான குறியீடுகளை மைக்ரோ நொடிகளில் தயார் செய்துவிட, அமைதியாக எழுந்து நின்றது.

"ஸிட் ஸிட்" என்றபடியே நாற்காலியிலமர்ந்து முகத்தைத் திருப்பிக்கொண்டான் ராஜேஷ்.

"ஃபுல்லா சார்ஜ்ல இருக்கியா? பேசலாமா?"

"நிச்சயமா"

"சொல்லு. நான் என்ன பண்ணனும்னு எதிர்பார்க்கற? டெல் மீ ஃப்ராங்க்லி"

டாவின்ஸி தனது உடலை ஒருமுறை வைப்ரேட் செய்துகொண்டது.

"நீங்க என்ன பொருள் உற்பத்தி பண்றீங்க மிஸ்டர் ராஜேஷ்?"

"என்னை டீஸ் பண்றியா?" சாந்தமாகவே கேட்டான் ராஜேஷ். "நம்ம ஃபேக்டரிக்குள்ள மூலப்பொருள் வர்றதுலேர்ந்து, பொருள் ரெடியாகி வெளியில போறவரைக்கும் எல்லாமே உன்னோட கண்ட்ரோல்லதான் இருக்கு. எதுக்கு இப்புடி ஒரு கேள்வி?"

"சொல்லுங்க ப்ளீஸ்.."

"உரங்களையும் பூச்சிக்கொல்லிங்களையும் உற்பத்தி திண்றோம்"

"எதுக்காக பண்றீங்க?"

"டாவின்ஸி.."

"சில்லித்தனமா கேக்கறேன்னு டென்ஷனாகாதீங்க. சொல்லுங்க"

"விவசாயிங்க நஷ்டமடையாம பாத்துக்கறதுக்கு தான்"

"இந்த வார்த்தையை உங்க அப்பா மட்டும்தான் சொல்லமுடியும். அவருகிட்ட இருந்த நேர்மை உங்ககிட்ட இல்ல. நீங்க முழுக்க முழுக்க லாப வெறியோட மட்டும்தான் இருக்கீங்க. நீங்க தயாரிக்கற உரத்தையும் பூச்சிமருந்துங்களையும்தான் இந்தியாவுல இருக்கற முக்கால்வாசி விவசாயிங்க யூஸ் பண்றாங்கன்னு இன்டஸ்ட்ரியல் சர்வே சொல்லுது. அப்புடி உற்பத்தி பண்ற எந்தவொரு விவசாயிகிட்டயிருந்தும் அரிசிபருப்பையோ காய்கறியையோ வாங்கி உங்க வீட்டு சமையலுக்கு பயன்படுத்தியிருக்கீங்களா?"

எதிர்பாராத கேள்வியில் அதிர்ந்தான்.

"எதுக்காக உங்க குடும்பத்துக்குன்னு தனியா ஏக்கர் கணக்குல நிலம் வாங்கிப்போட்டு இயற்கை விவசாயம் பண்றீங்க?"

"அது.."

"பயம். நீங்க பயன்படுத்தற கெமிக்கல்ஸோட கொடுமையான எஃபெக்ட்டை நெனச்சு பயம். அதானே..?"

மிடறு விழுங்கினான்.

"டாவின்ஸி, உனக்கு என்ன பிரச்சனைங்கறதை பத்தி பேசத்தான் இங்க வந்துருக்கோம். சம்பந்தமில்லாம என்னென்னமோ பேசிகிட்டிருக்க"

"நான் என்ன பண்ணினா உனக்கென்ன, ஸ்விட்சை ஆன் பண்ணினா வேலையை பாத்துட்டு போகவேண்டியதுதானேன்னு கேக்கறீங்க, அதானே? மனுஷங்கமாதிரி பாவ புண்ணிய சென்ட்டிமெண்ட்டுக்கெல்லாம் என்கிட்ட வேலையில்லன்னாலும், ஜஸ்டிஃபிகேஷன் ப்ரோக்ரம் மூலமா நியாயம் அநியாயம்லாம் எனக்கும் நல்லாவே புரியும் சார்"

'தேவையில்லாத விஷயத்தையெல்லாம் எதுக்கு இந்த மேட்சூயி ப்ரோக்ரம் பண்ணி வச்சுட்டு போயிருக்கான்?' மனதுக்குள் திட்டித் தீர்த்தான்.

"மேட்சூயி மேல எதுவும் கோபப்படாதீங்க மிஸ்டர் ராஜேஷ். எல்லாவிதத்துலேயும் உங்களுக்கு வசதியாதான் என்னை ரெடி பண்ணி குடுத்துட்டு போயிருக்காரு அவரு. நான் உங்களுக்கு செட் ஆகலன்னா, மொத்தமா என்னை ஃபார்மட் பண்ணி ஒரு புது ரோபோவா மாத்திவிட்டுட்டு போயிடமுடியும் அவரால"

மனதில் நினைத்தவற்றை டாவின்ஸி சொன்னது ஆச்சரியமாக இருந்தது அவனுக்கு.

"ஆக்கப்பூர்வமான வேலைக்காக மட்டும்தான் என்னை ரெடி பண்ணியிருக்கீங்கன்னு நம்பினேன். அதனால ரொம்ப இன்வால்வ்மெண்ட்டோட கோடிக்கணக்கான யூனிட்ஸ் தயாரிச்சு குடுத்தேன். ஆனா..."

தலையை திருப்பிக்கொண்டது டாவின்ஸி.

"ம்.. சொல்லு"

"நீங்க யூஸ் பண்ற கெமிக்கல்ஸ்லாம் என் உடம்புக்குள்ள பல பாகங்கள்ல படிஞ்சு, அந்த எடமெல்லாம் இப்ப வீணா போக ஆரம்பிச்சுருக்கு. என்னை எவ்வளவு பெரிய அழிவுக்கு பயன்படுத்திகிட்டிருக்கீங்கன்னு இப்பதான் எனக்கு உறைக்க ஆரம்பிச்சுருக்கு. இரும்பால உருவாக்கப்பட்ட எனக்கே இந்த கதின்னா, ரத்தமும் சதையுமா திரியற மனுஷனோட நிலைமை என்னாகும்னு யோசிச்சா ரொம்ப வேதனையா இருக்கு. என்னோட சென்ஸிங் பவரை யூஸ் பண்ணி, நீங்க மிக்ஸ் பண்ற ஒவ்வொரு கெமிக்கலையும் தனித்தனியா அனலைஸ் பண்ண ஆரம்பிச்சப்பதான் கொடூரமான நோய்ங்களையெல்லாம் கொஞ்சம் கொஞ்சமா மக்கள் மேல நீங்க ஏவிவிட்டுகிட்டிருக்கறது புரிஞ்சுச்சு. சொல்லமுடியாத அளவுக்கு உங்கமேல கோபம் வந்துச்சு. அதை எப்புடி காட்றதுன்னு தெரியாமத்தான் வேலைங்களை ஒழுங்கா செய்யாம ஸ்கிப் பண்ண ஆரம்பிச்சேன். உங்க இனத்தை உங்களாலேயே எப்புடி அழிக்க முடியுதுன்னு ஆச்சரியமா இருக்கு மிஸ்டர் ராஜேஷ்"

டாவின்ஸியின் நியாயமான கேள்விகளுக்கு ராஜேஷிடம் பதில் இல்லாமலிருந்தது. டாவின்ஸியின் கவலை, கண்டிப்பு, எச்சரிக்கை என அனைத்தும் தனது தந்தையைவிட பலமடங்கு பலமானதாக இருப்பதை உணர்ந்தான் அவன்.

இரண்டுநாட்களாக தொழிற்சாலை பக்கம் செல்லாமல் தவிர்த்திருந்தான். அவனது நிலையைப் பார்த்த மனைவிக்கு பயமாக இருந்தது. எப்பொழுதும் இப்படி இருந்தில்லை அவன்.

‘எனது மகனைப் போன்றும் மனைவியைப் போன்றும் தாய் தந்தையைப் போன்றும் எத்தனை கோடி பேருக்கு நாம் தீங்கிழைத்துக் கொண்டிருக்கிறோம்..’ முதலீடு, வியாபாரம், லாபம் என்றே யோசித்துப் பழகிவிட்டிருந்த ராஜேஷின் மூளையில், முதல்முறையாக சில விஷயங்கள் உறைக்கத் துவங்கியிருந்தன. ஒரு இயந்திரம், மனிதனுக்கான பேராபத்துகளை தானாகவே கண்டறிந்து மனம் வேதனைப்படும் நிலையில், அனைத்து ஆபத்துகளையும் தெள்ளத்தெளிவாக அறிந்திருந்தும், கொடூரங்களை தொடர்ந்துகொண்டிருப்பது எந்தவிதத்தில் நியாயம் என யோசிக்கத் துவங்கினான் ராஜேஷ்.

‘தந்தை வாழ்ந்து காட்டியதுதான் சரியான வாழ்க்கை. மகிழ்ச்சியும் திருப்தியும் முன்னேற்றமும் ஒருங்கே நிறைந்த, எக்காலத்திலும் உறுத்தலை உண்டாக்காத நல்வாழ்க்கை. நம்முடையது அரக்க வாழ்வு. மனிதர்களின் குருதியில் நீந்தி மகிழும் மிகக்கொடூரமான பேராசை நிறைந்தது’

“என்னோட பேச்சு உங்களை காயப்படுத்தியிருந்தா மன்னிச்சுக்கங்க. வெறுப்போடவும் கோபத்தோடவும் என்னால சுத்தமா இந்த வேலையில ஈடுபாடு காட்டமுடியல. அதனாலதான்...”

“உன்னோட கோபத்துக்கு தேங்க்ஸ் டாவின்ஸி..”

“டாவின்ஸி ஓகேவா சார்..? இல்ல, மேட்சூயிக்கு திரும்பவும் கால் ட்ரை பண்ணனுமா?” என்றான் ப்ரவீன்.

“அவசியம் இல்ல ப்ரவீன். ஃபார்மட் பண்ண வேண்டியது டாவின்ஸியை இல்ல. நம்மளையும் நம்ம கம்பெனியையும்தான். நாளைக்கி மீட்டிங் ரெடி பண்ணுங்க. சில முக்கியமான முடிவுங்களை எடுக்கவேண்டியிருக்கு”

நாளை ராஜேஷ் எடுக்கவிருக்கும் முடிவுகள் குறித்து எதுவும் யூகிக்கமுடியாத ப்ரவீன், யோசனையுடனே தனது அறை நோக்கி நடக்கத் துவங்கியிருந்தான். என்றைக்குமில்லாத உற்சாகத்துடனும், லேசான நடனத்துடனும் தன்னை சார்ஜ் ஏற்றிக்கொண்டிருக்கும் டாவின்ஸியை பார்த்தவனுக்கு குழப்பம் மேலும் அதிகமானது.

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

SCAN & PAY

UPI ID: MMCET.05@idfcbank

மையவிசை

அறிவியல் கதைப் போட்டியில் இரண்டாம் பரிசு பெற்றக் கதை

தஞ்சை
கலியபெருமாள்



தஞ்சை பல்கலைகழக மிகப்பெரிய குளிரூட்டப் பட்ட அரங்கம் நிரம்பி வழிந்து இடம் இல்லாததால் நிறையபேர் நின்றும், அமைதியாக நிப்சத்தமாக இருந்தது ஆச்சர்யமளித்தது, அரங்கம் ஊருக்கு வெளியே புதிய கலெக்டர் அலுவகத்திற்கு பக்கத்தில் முந்நூறு ஏக்கர் நிலத்தில் சுற்றிலும் மரம், செடி, கொடிகள் நிறைந்து, மிக நன்றாக பராமரிக்கப்பட்டது. அங்கு வாழும் பறவைகளில் மயில் பெருகி கூட்டம் கூட்டமாய் நடந்தன, பேராசிரியர், விஞ்ஞானி, தத்துவத்தில் கரைகண்டவர் என அழைக்கப் பட்ட திலகன் பேசிக் கொண்டிருந்தார். இந்தியாவின் ப்ராய்டு என அழைக்கப்பட்டவர், கூட்டத்தை இங்குதான் நடத்தவேண்டுமென அரசிடம் வற்புறுத்தி கேட்டு வாங்கியிருந்தார், உலகலாவிய முக்கியமான புதிய கண்டுபிடிப்பை தனது ஊரிலும் வெளியிட்டு தான் பிறந்த ஊருக்கு பெருமை தேடித் தரவேண்டுமென்ற ஒரே நோக்கத்தில் பேசிக்கொண்டிருந்தார்.

தனது வாழ்வின் லட்சியமாக மனமும் கனவும் என்ற ஆராய்ச்சியில் ஒரு முக்கியமான கட்டத்திற்கு வந்துவிட்டதாகவும் அதை நிருபிக்கும் விதமாக கூட்டம் நடத்தி அதில் செய்தியை வெளியிட்டு பிறகு ஒரு நாளில் பிரதமர் முன்னிலையில் செய்து காட்டி நாட்டுக்கு அர்பணிக்க இருந்தார்.

கூட்டத்தில் சில முக்கியமான வெளிநாட்டு விருந்தினர்களும் இந்தியாவின் பல மூலைகளிருந்தும் விஞ்ஞானிகள், யோகா மாஸ்டர்களும், ஆராய்ச்சியாளர்களும் திலகனின் மாணவர்களும் குழுமி அவரின் பேச்சை தவறவிடாமல் கவனமாக கேட்ட வண்ணமிருந்தனர். உலகப் பொது மொழியான ஆங்கிலத்தில தனது உரையை தயாரித்து அளித்தும் விளக்கியும் கேட்டுக் கொண்டிருந்தவர்களை நாற்காலியின் முனைக்கு வரவழைத்திருந்தார்.

நீங்கள் உங்கள் மனதை என்றாவது பார்த்ததுண்டா? உணர்ந்ததுண்டா?

அதன் சிறப்பியல்புகள், ஆழ்ந்த இருண்ட பக்கங் களை அணுகி பயந்ததுண்டா?

இக்கேள்விகளில் ஒன்றுக்குகூட பதில் சொல்வது கடினம். பார்த்திருக்க முடியாது அதன் செயல்களை அறிந்திருப்பீர்கள், ஆச்சர்யம் பிரமிப்பு தோன்றியிருக்கும், இது புதியது வித்தியாசமானது, நான் கண்டு பிடித்தது பிரம்மாண்டம் மனித மனதின் சக்தியின் ரகசியம், பிரபஞ்ச ரகசியம், உயிரின் ரகசியம், என்றார் உங்களில் பலருக்கு மனம் அதன் செயல்பாடுகள் ஆழ்மன அடுக்குகள் அதில் எவ்வளவு சக்தியிருக்கிறது என தெரியாது. நீண்ட கால ஆராய்ச்சியில் ஒரளவுதான் தெரிந்து கொண்டோம். தற்போது எனது ஆராய்ச்சியில் இரண்டு மிக முக்கியமான கண்டுபிடிப்பை நிகழ்த்தியுள்ளேன், மனதின் அளப்பரிய சக்தியின் வெளிபாடும், கண்ணுக்கு தெரியாத ஒரே பொருள் அல்லது ஒரே அணுவின் தயாரிப்பே நாம், உலகம், பிரபஞ்சம் என்பதும் நிருபனமாகிள்ளது.

இரண்டாவது கருத்து எல்லோரோலும் முன்பே ஒப்புக் கொள்ள பட்டாலும் நிருப்பிக்கக் கடினமாக இருந்தது, எனது ஆராய்ச்சியில் அது உண்மை என்பதை ஆணித்தரமாக நிருபித்துள்ளேன்.

போன மாதம் வாடிகனில் உலக நாடுகளிலிருந்தும் பல விஞ்ஞானிகள் கலந்து கொண்ட நிகழ்வில்,

பிரபஞ்சத்தின் தோற்றம், உலகம் அனைத்தும் ஒரே அணுவின் வெளிபாடு இவைகளுக்கு இடைய மிக நெருக்கமான உறவு உண்டு எனவும்

நியூரோ ஸ்பெக்ட்ரம் என்ற கருவியின் உதவியோடு மனதின் மிகத்துல்லியமான செயல்களை நேரில் காட்டி ஆச்சர்யப்படுத்தினேன், மன வெளி பிரபஞ்சம் அளவுக்கு விரியும் என்றும், உலக மக்களின் மனதை ஒரே இணைப்பின் கீழ் இணைக்கவும் முடியும், செல்போன் அலைவரிசை தொடர்புபோல ஒவ்வாரு மனிதனுக்கும் தன்னை ஒன்றாக தனித்தனியாக மனதின் மூலம் இணைத்துக் கொள்ள முடியும் என்பதை நிருபித்தேன். விரைவில் உலகம் முழுவதும் மிக எளிதாக ஒருவரை ஒருவர் அல்லது குழுவாக, குடும்பமாக இணைத்துக் கொள்வது சுலபம். செல்போன் மூலம் பேசுவது போல மனதின் மூலம் பேசலாம் யாருக்கும் தெரியாது கேட்காது, தேவைப்பட்டால் உலகம் முழுமைக்கும் ஒரே நேரத்தில் எல்லா மனிதருக்கும் செய்தியோ? தொடர்போ கொள்ள முடியும். இன்னொரு கண்டுபிடிப்பை அங்கே சொல்லவில்லை, பிரதமரிடம் நேரில் செய்து காட்டி அவரின் அனுமதியோடு வெளியிடுவேன் அல்லது மறைத்து வைப்பேன் என்றார். இச்செய்தி நாடு முழுவதும் பரவி உலக நாடுகளின் மத்தியில் இந்தியாவின் சக்தி பெருமை நிரூபிக்கபட்டு விட்டதை நீங்கள் அனைவரும் அறிவீர்கள் அடுத்தவாரம் பிரதமரிடம் கலந்தாலோசித்து விட்டு நாட்டு மக்களுக்கு செய்தி வெளியிடப்படும் என தன் பேச்சை முடித்தார்.

பத்து நாட்கள் கழித்து வடக்கில் இமயமலை அடிவாரத்தில் ராணுவ நிலையில் ரகசிய நிலவறையில்

பிரதமர் உட்பட நாட்டின் மிக முக்கியமான அதிகாரிகள் முன்னிலையில் தனது இரண்டாவது

கண்டுபிடிப்பை நேரில் செய்துகாட்ட திலகன் அழைத்துவரப்பட்டிருந்தார்.

பல நிலைகளில் அவரை பரிசோதித்து அவரால் நாட்டுக்கு நன்மையே நடக்கும் என அத்தனை உளவு நிறுவங்களும் உத்திரவாதம் அளித்ததன் பேரில் கூட்டம் மிக ரகசியமாக நடத்த முடிவு செய்து, யாருக்கும் தெரியாமல் ஏற்பாடு செய்திருந்தனர்.

திலகன் தனது கண்டுபிடிப்பை காட்சிப்படுத்த தயாரானார் பிரதமரிடம்

நானோ டெக்னாலஜி, நியூரோ, மனம் இம்மூன்றையும் இணைத்ததுதான் எனது புதிய கண்டு பிடிப்பு, இது எதையோ செய்யப்போய் இதை கண்டுபிடித்தேன். நானோ டெக்னாலஜி மூலம் நமது உடலை பல அணுக்களாக பிரித்து நரம்பு மண்டபம் மூலம் மூளையை கட்டுப்படுத்தி மனம் என்றும் பூமியின் கருந்துளையில் பயணித்து நாம் விரும்பும் அல்லது முன்பே பார்த்து மனதில் பதிந்த இடத்திற்கு மிகச்சில வினாடிகளில் போய் விடலாம். அதற்காக கண்டுபிடித்த கருவி மூலம் திரும்பவும் புறப்பட்ட இடத்திற்கே வந்து சேரலாம் இதுவே எனது புதிய கண்டுபிடிப்பு என விளக்கிவிட்டு

இப்போது டெமோவாக செய்து காட்டுகிறேன் என்று

பிரதமரின் உதவியாளரிடம் தன்னிடமிருந்த ஸ்டீலால் செய்யப்பட்ட பேனா போன்ற பொருளை கொடுத்து , அருக்கிலிருந்த சேரில் அமர வைத்து இந்த பட்டனை அழுத்தும் போது பிரதமரின் இல்லத்தில் நடு ஹாலில் நிற்பதாக நினைத்துக் கொள்ளுங்கள் என்று கொடுத்து அழுத்தச் சொன்னார்.

ஒரே வினாடியில் அவர் உடல் நூற்றுக்கணக்கான (செல்கள்)துகள்களாக மாறி உதவியாளர் உட்கார்ந்த இடத்தில் தோன்றிய கிரிகெட் பந்து அளவில் தோன்றிய கருப்பு துளையில் மூன்று வினாடிகளில் நுழைந்து மறைந்தன. கருந்துளையும் உடனே காணாமல் போனது. இடம் வெற்றிடமாகியது, தொலைதூர வீடியோ இணைப்பில் ராணுவ அதிகாரி பிரதமர் வீட்டில் ஹாலில் வைத்திருந்த கேமிரா மூலம் பார்த்தனர் இரண்டு மூன்று வினாடிகளில் பிரதமரின் உதவியாளர் அங்கே தோன்றினார். எல்லோரும் ஆச்சர்யமும் சொல்லிழந்து மெய்மறந்து நின்றனர். பிரதமரின் உதவியாளர் அங்கிருந்து பிரத்தியோக சாட்டிலைட் போனில் ராணுவ அதிகாரியிடம் பேசினார். மீண்டும் புறப்படவா என கேட்டார்.

உத்தரவு அளிக்கப்பட்டதும் அதிகபட்சம் பத்து வினாடிகளில் நிலவறைக்கே வந்து சேர்ந்தார். பிரதமர் மகிழ்ச்சியில் திக்குமுக்காடி திலகனை கட்டிப் பிடித்து பாராட்டினார்.

நீங்கள் செய்தது மிக அற்புதம் அதிசயம் உலகில் யாரும் செய்யாதது. இந்தியாவிற்கே பெருமை, இதை நாம் வெகு ஜாக்கிரதையாக கையாள வேண்டும், வெளி உலகிற்கு தெரிவிக்க வேண்டாம். தேவையில்லாத குழப்பமும் பிரச்சனைகளும் வரலாம். இதை ரகசியமாகவே பயன்படுத்தி ரகசியமாகவே வைத்திருக்க வேண்டுமென்றார்.

பிரதமர் ராணுவ அதிகாரியிடம் ஏதோ சொல்ல அவரும் தலையாட்டி சுற்றி நின்ற வீரர்களிடம் சைகை செய்தார்

திலகனிடமிருந்து கருவிகளையும் கொடுக்குமாறு வற்புறுத்தி அனைத்தையும் எடுத்துக்கொண்டு, அவரிடம் வேறு ஏதும் கருவிகள் உள்ளதா என பரிசோதித்த பின் நிலவறையில், எல்லா வசதிகளும் உள்ள அறையில் சிறைவைத்தனர்

பிரதமர் அவரிடம் பொறுத்துக்கொள்ளுங்கள் கொஞ்ச காலம் நீங்கள் இங்கிருப்பதுதான் பாதுகாப்பு என்று ராணுவ அதிகாரியின் முன்னிலையில் சொல்லி காவலுக்கு நல்ல ஆட்களை நியமித்து திலகனுக்கு வேண்டியதை செய்யுமாறு உத்தவிட்டுவிட்டு புறப்பட்டு சென்றார்.

ராணுவ அதிகாரியிடம் சொல்லி, கெஞ்சி பாத்துவிட்டார் அவர் எதற்கும் மசியவில்லை. வெளி உலகிற்கு அவர் காணாமல் போய்விட்டதாக பரப்பப்பட்டு மறக்கப்பட்டார்.

வாரத்திற்கு பிறகு ஒரு நாள் காலையில் நிலவறை முழுவதும் பதற்றம் பரவியது திலகனை காணவில்லை

பிரதமர் அலுவலகத்துக்கு அவசர செய்தியாக தெரிவிக்கப்பட்டு திலகன் தேடப்பட்டார்

அங்கிருந்த CCTV காமிராவிலும் அவர் காணாமல்போனது பதிவாகவில்லை, பிரதமர் கடும் கோபமடைந்து ராணுவ அதிகாரியை நேரில் வரச் செய்து அவரை தேடி கண்டுபிடிக்கும்படி ஆணையிட்டர்

திலகன் காணாமல் போன அன்று காலை நான்கு மணிக்கு கழிவறை சென்றவர் தனது சட்டையின் நடு பட்டனை மெல்ல திருப்பி பின்புறமாக அழுத்தவும் அவர் உடல் துகள்களாக மாறி சில வினாடிகளில் தஞ்சையருக கந்தர்வகோட்டையில் தெம்மாவூர் என்ற சிறிய கிராமத்தின் வெளியே வயற் காட்டின் நடுவே அமைக்கப்பட நிலவறைக்கு வந்து சேர்ந்தார். எல்லா வசதிகளுடன் கூடிய நீண்ட நாட்களுக்கு தங்க ஏற்ற இடமாக பார்த்து பார்த்து கட்டியது நிறைய கணிணிகள் மிகப் பெரிய திரைகள் அடங்கிய டிவியும், அறையின் மையத்திலிருந்த சேரில் அமர்ந்து மென்மையாக புன்னகைத்துக் கொண்டார் திலகன்.

தனிப்பட்ட சேட்டிலைட் போன் மூலம் பிரதமரிடம் மட்டும் தான் பத்திரமாக இருப்பதாக தெரிவித்தார்.

வேதிமப் பேய்

அறிவியல் கதைப் போட்டியில் மூன்றாம் பரிசு பெற்றக் கதை



சிவசங்கரி

"தாயீ மாரியாத்தா... எங்க ஊரைக் காப்பாத்து தாயீ! அந்தப் பேய் ரத்தத்தைக் குடிச்சு எல்லாரையும் கொல்லுதே... நாங்க என்ன பாவம் செஞ்சோம்?" என ஊரின் ஒதுக்கப்புறம் இருந்த அந்த முனியப்பன் கோவில் திண்ணையில் அமர்ந்து, முதியவர் ரங்கசாமி கும்பிட்டபடி கதறிக் கொண்டிருந்தார்.

ஊரே ஒருவித மரண பயத்தில் உறைந்து போயிருந்தது. கடந்த ஒரு வாரத்தில் மட்டும் அந்தச் சின்னஞ்சிறிய கிராமத்தில் மூன்று பேர் இறந்துவிட்டார்கள்.

அவர்கள் இறந்த விதம்தான் ஒட்டுமொத்த ஜனங்களையும் நடுங்க வைத்திருந்தது.

இறந்தவர்களின் உடம்பில் ஒரு சொட்டு ரத்தம் கூட இல்லை. தோல் வெளுத்து, ரத்தமெல்லாம் உறிஞ்சப்பட்டது போல, உடம்பு சுருங்கிப்போய் கிடந்தார்கள்.

'ஊருக்குள் ரத்தக் காட்டேரி வந்துவிட்டது' என்று ஊர் பெரியவர்கள் புரளியை கிளப்பிவிட, ஜனங்கள் மாலை ஐந்து மணிக்கெல்லாம் கதவுகளைப் பூட்டிக்கொண்டு வீட்டுக்குள் முடங்கினார்கள்.

"என்ன தாத்தா... காலையிலேயே ஆரம்பிச்சிட்டீங்களா? இந்த ஊருக்குப் பேயும் வரல, ஒரு பிசாசும் வரல. கொஞ்சம் சும்மா இருங்க" என்றபடி அங்கே வந்தான் கார்த்திக்.

கார்த்திக் அதே ஊர்க்காரன்தான். சென்னையில் பி.எஸ்.சி வேதியியல் (B.Sc Chemistry) படித்துவிட்டு, விடுமுறைக்காக ஊருக்கு வந்திருந்தான்.

"என்னடா கார்த்தி, படிச்ச திமிர்ல பேசுறியா? கண்ணு முன்னாடி மூணு பேர் செத்துத் தொங்குறாங்க. டாக்டர் கிட்ட கூட்டிட்டுப் போனாலும் என்ன நோய்னு தெரியலன்றாங்க. அப்புறம் என்னவாம்?" என்று ரங்கன் தாத்தா கோபமாகக்கேட்டார்.

"தாத்தா, நோய்னு ஒன்னு இருந்தாத்தானே டாக்டருக்குத் தெரியும்? முதல்ல எல்லாரும் எங்க இறந்து போனாங்கன்னு கவனிச்சீங்களா?

மூணு பேருமே ஊர் எல்லையில இருக்குற அந்தப் பழைய பாழடைந்த கிணத்துப் பக்கமா போனவங்கதான். எனக்கு அந்த இடத்து மேலதான் சந்தேகம்" என்றான் கார்த்திக்.

"அடேய்! அந்தப் பாழடைஞ்ச கிணத்துலதான்டா அந்தப்பேய் குடியிருக்கு. அங்க இருக்குற முருங்க மரத்துலதான் அது தொங்குதுன்னு ஊரே சொல்லுது.

நீ என்னடான்னா கிணத்தக் குத்தம் சொல்ற?" என்று ரங்கன் தாத்தா தலையில் அடித்துக்கொண்டார்.

கார்த்திக் அதற்கு மேல் அவரிடம் பேசவில்லை.

அன்று மதியம், ஊரே ஆள் அரவமற்று இருந்த நேரத்தில் கார்த்திக் அந்தப் பாழடைந்த கிணற்றடிக்குச் சென்றான். அது பல வருடங்களாகவே கைவிடப்பட்ட உபயோகப்படுத்தாத கிணறு.

கையில் ஒரு பிளாஸ்டிக் பாட்டிலும், சில ரசாயனப் பரிசோதனைப் பொருட்களும் (Chemical Testing Kit) வைத்திருந்தான்.

அந்த இடம் மிகவும் பாழடைந்து, சுற்றிலும் புதர்கள் மண்டிப் போயிருந்தது. கிணற்றுக்குள் எட்டிப் பார்த்தான்.

தண்ணீர் மிகவும் கருமையாகவும், ஒரு விசித்திரமான வாடையுடனும் இருந்தது. கார்த்திக் மெதுவாக ஒரு கயிற்றைக் கட்டி, கிணற்றுத் தண்ணீரை ஒரு பாட்டிலில் மொண்டு எடுத்தான்.

அவன் தண்ணீரை ஆராய்ந்து கொண்டிருக்கும் போதே, கிணற்றின் மேலே இருந்த முருங்கை மரத்துப் பொந்திலிருந்து ஏதோ சலசலப்புச் சத்தம் கேட்டது. நிமிர்ந்து பார்த்தவன் அதிர்ந்து போனான்.

அங்கே மரப்பொந்திற்குள் நூற்றுக்கணக்கான வவ்வால்கள் தலைகீழாகத் தொங்கிக் கொண்டிருந்தன. ஆனால், அவை சாதாரண வவ்வால்கள் அல்ல.

அவற்றின் அளவு சற்றுப் பெரியதாகவும், மூக்குப்பகுதி கூர்மையாகவும் இருந்தது.

"வம்பயர் வவ்வால்கள் (Vampire Bats)!" என்று கார்த்திக் தனக்குள்ளே முணுமுணுத்துக் கொண்டான்.

ஆராய்ச்சியாளர்கள் அமெரிக்கக் காடுகளில் வாழும் இந்த வகை வவ்வால்கள் தவறுதலாகக் கப்பல்கள் மூலமாக இந்தியாவுக்குள் நுழைந்துவிட்டதாகச் சொல்லிக் கொண்டிருந்தார்கள்.

இது மனுஷங்க தூங்கும்போது அவங்க தோளை மெதுவா கடிச்சு, ரத்தத்தை உறிஞ்சிக் குடிக்கும் தன்மை கொண்டவை.

அவற்றின் எச்சிலில் ஒருவித மயக்க மருந்து (Anesthetic) இருப்பதால், அவை கடிக்கும்போது மனிதர்களுக்கு வலியே தெரியாது.

'அப்படியே ரத்தத்தைக் குடிச்சிருந்தாலும், உடம்புல இருக்குற மொத்த ரத்தமும் எப்படி இல்லாமப் போகும்? ஒரு வவ்வாலால் இவ்வளவு ரத்தத்தைக் குடிக்க முடியாதே?' கார்த்திக்கிற்குள் புதிய கேள்வி எழுந்தது.

அவன் அந்தத் தண்ணீரைத் தன் கெமிக்கல் கிட் மூலம் பரிசோதனை செய்யத் தொடங்கினான். தண்ணீரில் சில சொட்டு ரசாயனங்களை ஊற்றியபோது, அந்தத் தண்ணீர் அடர் நீல நிறமாக மாறியது.

அதைப் பார்த்தவன் கண்கள் பளிச்சிட்டது. 'ஹப்பா... கண்டுபிடிச்சிட்டேன்!' கார்த்திக்கின் முகத்தில் ஒரு பெரிய நிம்மதி பிறந்தது. அவனுக்கு உண்மை என்னவென்று புரிந்துவிட்டது.

அன்று மாலை, ஊர் மக்கள் அனைவரும் மாரியம்மன் கோவில் திடலில் கூடி, ஊரை விட்டு ஓடிப் போவதைப் பற்றிப் பேசிக் கொண்டிருந்தார்கள். அப்போது கார்த்திக் அங்கே வந்தான்.

"யாரும் ஊரை காலி பண்ண வேண்டாம் பிரசிடெண்ட் ஐயா! அந்தப் பேய் எதுவுமே பண்ணாது. ஏன்னா, அங்க இருக்கிறது பேயே கிடையாது" என்று கத்தினான்.

"ஏ கார்த்தி, விபரீத விளையாட்டு விளையாடாத. நாங்க பூசாரியைக் கூப்டுவந்து வர்ற வெள்ளிக்கிழமை பெரிய பூஜை வைக்கப்போறோம், அப்பதான் அந்த பேய் கிட்டருந்து நம்மளால தப்பிக்க முடியும்" என்றார் ஊர் பிரசிடெண்ட்.

"பூஜையும் வேண்டாம், ஒன்னும் வேண்டாம். இந்தாங்க... இந்த ரெண்டு பாட்டில் தண்ணீயப் பாருங்க" என்று இரண்டு பாட்டில்களைக் காட்டினான் கார்த்திக்.

ஒன்றில் நல்ல தண்ணீரும், இன்னொன்றில் கிணற்றுத் தண்ணீரும் இருந்தது.

"அந்தக் கிணத்துப் பக்கத்துல வம்பயர் வவ்வால்கள்னு ஒரு வகை வவ்வால்கள் இருக்கு. அதுங்க மனுஷங்க தூங்கும்போது கடிச்சு ரத்தத்தைக் குடிக்கும்.

ஆனா, அதுங்க கடிக்கிறதால யாரும் சாகல" என்றான் கார்த்திக்.

"பின்ன எப்படிடா உடம்புல ஒரு சொட்டு ரத்தம் கூட இல்லாமப் போச்சு?" என்று கூட்டத்தில் இருந்து ஒரு குரல் கேட்டது.

"அதுதான் விஷயம்! அந்தப் பாழடைஞ்ச கிணத்துக்கு அடியில இருக்குற பாறைகள்ல 'லீட் அசிட்டேட்' (Lead Acetate) அப்படிங்கிற ஒரு நச்சு ரசாயனம் கலந்திருக்கு.

அந்தத் தண்ணீய குடிச்ச வவ்வால்களோட உடம்புல அந்த விஷம் ஏறியிருக்கு.

அந்த வவ்வால்கள் மரத்துல இருந்து போடுற எச்சம், அந்த வவ்வால்களோட உமிழ்நீர் எல்லாமே அந்தக் கிணத்துத் தண்ணியில கலந்து, அந்தத் தண்ணீயே விஷமா மாறியிருக்கு" என்று மூச்சுவிடாமல் பேசினான் கார்த்திக்.

ஜனங்கள் ஒன்றும் புரியாமல் பார்த்தார்கள்.

கார்த்திக் எளிய மொழியில் தொடர்ந்தான்:

"அதாவது, அந்தக் கிணத்துத் தண்ணியைக் குடிச்சா உடம்புல இருக்குற ரத்தச் சிவப்பணுக்கள் (Red Blood Cells) எல்லாமே அந்த விஷத்தால மொத்தமா அழிஞ்சு போயிரும்.

அறிவியல் ரீதியா இதை 'ஹீமோலிடிக் அனிமியா' (Hemolytic Anemia)னு சொல்லுவாங்க. ரத்த அணுக்கள் எல்லாம் செத்துப்போறதால, உடம்பு வெளுத்துப்போய், ரத்தமே இல்லாத மாதிரி ஆயிடும்.

அந்த வவ்வால்கள் சும்மா லேசா கடிச்ச அடையாளத்தை வச்சுக்கிட்டு, நீங்க பேய் ரத்தத்தைக் குடிச்சிருச்சுன்னு தப்பா நினைச்சிட்டீங்க!

ஆனா உண்மை என்னன்னா? கிணத்து பக்கத்திலேயே வாழ்கிற அந்த வவ்வால்ங்க, கிணத்துல் இருக்கிற அந்த விஷத் தண்ணிய குடிச்சு வாழ்றதுனால! அது மனுஷங்களை கடிக்கும் போது அதன் மூலியமா அந்த மனுஷங்களுக்கும் விஷம் பரவி அதனால தான் அவங்க இறந்துருக்காங்க.

ஒரு விதத்துல இதுக்கு காரணம் அந்த வவ்வால் தான், ஆனா முக்கியமான காரணம் கிணத்துல இருக்குற அந்த விஷம் தான்"

கூட்டத்தில் ஒரு பெரிய அமைதி நிலவியது.

பிரசிடெண்ட் மெதுவாக, "அப்ப... இது பேய் இல்ல, விஷத் தண்ணீயால வந்த நோயா?" என்று கேட்டார்.

"ஆமா. அந்த வவ்வால்களை அங்கிருந்து விரட்டிட்டு, அந்தக் கிணத்தை மூடிட்டாலே இந்த

ஊருக்கு எந்த ஆபத்தும் வராது. மூடநம்பிக்கையால ஊரை விட்டு ஓடாதீங்க" என்றான் கார்த்திக்.

அறிவியல் பூர்வமான இந்த விளக்கத்தைக் கேட்டதும் சிலருக்கு அதில் நம்பிக்கை இல்லை என்றாலும், பலருக்கு கொஞ்சம் பயம் நீங்கியது.

அவன் சொன்னதை செய்துதான் பார்ப்போமே என்ற முடிவெடுத்த, அடுத்த இரண்டு நாட்களில் அரசாங்க அதிகாரிகள் வந்து வவ்வால்களைப் பிடித்துச் சென்று, கிணற்றையும் மூடினார்கள்.

கார்த்தி சொன்னது போலவே பிரச்சனைகள் சரியாகிவிட ஊர் பழையபடி நிம்மதியடைந்தது. கார்த்திக்கை எல்லாரும் பாராட்டினார்கள்.

சில நாட்களுக்குப் பிறகு, கார்த்திக் சென்னைக்குக் கிளம்பத் தயாரானான். ரங்கன் தாத்தா அவனைக் காண ஓடி வந்தார்.

"என்ன கார்த்தி ஊருக்கு கிளம்பிட்டியா? நீ மட்டும் அன்னைக்கு அந்தப் பேய் கதையை உடைக்கலன்னா, நாங்க சொந்த ஊரையே காலி பண்ணிட்டுப்போயி நாடோடியா வாழ்ந்திருப்போம்ப்பா.

படிச்ச புள்ள புத்திசாலின்னு நிரூபிச்சிட்ட சந்தோஷம்யா, பார்த்து பத்திரமா போயிட்டு வா" என்று அவனை ஆசீர்வதித்து வழியனுப்பினார்.

கார்த்திக் சிரித்துக் கொண்டே, "பரவால்ல தாத்தா, இனிமேலாவது எதையும் யோசிக்காம புரளிய நம்பி ஏமாறாதீங்கஞ்பத்திரமா இருங்க" என்று கூறிவிட்டு பஸ்ஸில் ஏறினான்.

பஸ் நகரத்தொடங்கியது.

ஜன்னல் சீட்டில் அமர்ந்திருந்த கார்த்திக், தன் கிராமத்து மாரியம்மன் கோவில் கோபுரத்தையும், அந்தப் பாழடைந்த கிணற்றடி மரங்களையும் பார்த்தபடி ஒரு நிம்மதிப் பெருமூச்சு விட்டான்.

அவனது கைப்பேசி சிணுங்கியது.

அவனது கல்லூரி வாட்ஸ்அப் குரூப்பில் ஒரு புதிய செய்தி வந்திருந்தது.

யாரோ ஒரு நண்பன் ஒரு போஸ்டரைப் பகிர்ந்திருந்தான். அதில், பக்கத்து மாவட்டத்தில் இருக்கும் ஒரு கிராமத்தில் இரவோடு இரவாக விளைநிலங்களில் இருந்த பயிர்கள் அனைத்தும் கருகிவிட்டதாகவும், அதற்கு அந்த ஊர் எல்லையில் இருக்கும் கருப்பண்ணசாமிக்குக் கொடுக்க வேண்டிய நேர்த்திக்கடனைச் செலுத்தாததுதான் காரணம்.

அதனால் கோபமடைந்த கருப்பண்ணசாமி தான், நட்டநடு ராத்திரியில் குதிரையில் ஊரை வலம் வந்து, தன் உக்கிரப் பார்வையால் அந்த ஊரின் மொத்த நிலத்தையும் ஒரே நொடியில் சுட்டெரித்து சாம்பலாக்கிவிட்டார்...'

என்று மக்கள் பயப்படுவதாகவும் செய்தி இருந்தது.

கூடவே கருகிய பயிர்களின் புகைப்படங்களும் இருந்தன.

கார்த்திக் அந்தப் புகைப்படங்களை உற்றுப்பார்த்தவன் யோசிக்க ஆரம்பித்தான்.

நிலத்தடி நீரில் அமிலத்தன்மை (Acidity) திடீரென அதிகரிக்கும் போதோ இல்லை தொழிற்சாலைக் கழிவுகள் கலக்கும் போதோதான் பயிர்களின் வேர்கள் இப்படி ஒரே நாளில் கருகும் என்ற அறிவியல் உண்மை அவனுக்குத்தெரியும்.

வேறு ஏதாவது காரணமாக கூட இருக்கலாம், ஆனால் சாமி காரணம் இல்லை என்பது அவனுக்கு தெரியும்.

அவன் முகத்தில் ஒரு மெல்லிய புன்னகை அரும்பியது.

அடுத்த வாரம் ஊருக்கு வரும்போது, முதல்வேலையாக நண்பர்களோடு அந்த கிராமத்திற்கு ஒருமுறை நேரில் சென்று மண்ணைப் பரிசோதனை செய்ய வேண்டும் என்று மனதிற்குள் குறித்துக் கொண்டான்.

பேருந்து வேகமெடுத்தது. ஜன்னல் வழியே குளிர்ந்த காற்று அவனது முகத்தில் வீச, கார்த்திக் கைப்பேசியை அணைத்துவிட்டுப் தூங்கத்தொடங்கினான்.

மூடநம்பிக்கைகள் என்னும் இருள் சூழ்ந்திருக்கும் வரை, அதை உடைக்கும் அறிவியலின் வெளிச்சமாக கார்த்தி போன்றவர்களின் தேடல் தொடர்ந்து கொண்டேதான் இருக்கும்.

மின்சார வாகனங்களின் பேட்டரிகளுக்கு மிகவும் முக்கியமான லித்தியம் உலோகத்தை எடுப்பதற்குப் பாரம்பரிய முறையில் மாதக்கணக்கில் நீர் ஆவியாக்கும் குளங்கள் தேவைப்படுகின்றன. ஆனால், புதிய 'நேரடி லித்தியம் பிரித்தெடுக்கும்' தொழில் நுட்பம், உப்பு நீரிலிருந்து நிலம் மற்றும் நீர்வளச் சேதமின்றி சில மணிநேரங்களிலேயே லித்தியத்தைப் பிரித்தெடுக்கிறது. இது சுற்றுச்சூழலுக்குப் பெரும் பாதிப்பில்லாமல் வேகமான முறையில் பேட்டரி தயாரிப்பிற்கு மூலப்பொருட்களை வழங்குகிறது. மின்சார வாகனப் புரட்சியை விரைவுபடுத்தவும், பேட்டரிகளின் உற்பத்தியை அதிகரிக்கவும் இந்த தொழில்நுட்பம் மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

‘திரவ மரம்’

ஆனந்த் ஸ்ரீனிவாசன்



சென்னையின் அந்த 142வது வார்டு, ஒரு அசல் ‘சாம்பல் பூமி’.

அதென்ன சாம்பல் பூமி. அந்தப் பகுதியில் ஏதும் சிமெண்ட் தொழிற்சாலை மூலம் நச்சு புகைவெளியே வருகிறதா? இல்லை பின் என்ன பிரச்சனை அந்த வார்டில் அதுவும் அந்தக் குறிப்பிட்ட இடத்தில்!

அது ஒரு முக்கியச் சந்திப்பாக இருப்பதால் அங்கே காலையில் நாலு மணிக்கே ஒன்றன் பின் ஒன்றாக வரும் வெளியூரிலிருந்து கரும்புகையைக் கக்கிக் கொண்டுவரும் பேருந்துகளின் காதைப்பிளக்கும் ஹார்ன் சத்தம். தொடர்ந்து பேருந்து பயணிகளைத் தங்கள் ஆட்டோவில் ஏற்றுக்கொள்ளத் துடிக்கும் ஆட்டோ ஹாரன் சப்தம். இதைத் தவிர்த்து எந்நேரமும் கரும்புகையைக் கக்கிக் கொண்டு நகரும் மாநகரப் பேருந்துகளின் நெரிசல்.

பிரதான சாலையின் மேலே சூரிய வெளிச்சத்தையே மறைத்துக் கொண்டு பிரம்மாண்டமான அசுரன் போலக் கடந்து செல்லும் மெட்ரோ ரயில் நிலையத்தின் கான்கிரீட் தூண்கள். அந்த நகரப் பேருந்து நிலையத்திற்கு எதிரே இருக்கும் மல்டிபிளக்ஸ் தியேட்டரின் ராட்சத ஏசி கம்பிரசர்கள், அங்கு உருவான உயரமான கட்டடங்கள் சுற்றியுள்ள பள்ளிக்கூடம் எனக் காற்றை நாள் முழுவதும் தணலாக மாற்றிக் கொண்டிருந்தன. அவைகள் பச்சை நிறத்திற்கே பஞ்சம் பிழைத்த பகுதியாகத் தெரிந்தது.

காலை கதிரவன் உதிக்கும் முன்பே ஆரம்பித்த இந்தச் சிக்னலில் வண்டிகள் நின்று புறப்படும்போது ஏற்படும் அந்த நச்சுப் புகையும், தியேட்டரின் வெப்பமும் சேர்ந்து, அந்தப் பகுதி மக்களுக்கு ஒரு திறந்தவெளி நரகத்தை எப்போதும் நினைவூட்டியது

சுவாசிப்பதற்குக் காற்று இல்லாமல், மனிதர்கள் சாம்பல் நிறப் புழுக்களைப் போல நெரிசலில் முட்டி மோதிக் கொண்டிருந்தார்கள்.

இந்த அசுரத்தனமான சாம்பல் பூமியின் சூழலில்தான், அந்த வார்டின் புதிய கவுன்சிலராக ஜெயித்து வந்திருந்தான் கதிர் என்கிற கதிரேசன்.

சுற்று சூழல் பற்றிய அக்கறை உள்ளவன் கட்சி வேறுபாடு இன்று சுயேட்சையாக நின்று வெற்றிப் பெற்றவன். தன் வார்டு ஜனங்களுக்கு எல்லாவித உதவிகள் செய்வதுடன் நல்லது கெட்டது எல்லாவற்றுக்கும் முன்னால் இருப்பவன்.

அன்று, கையில் ஒரு பைலோடு மண்டல உதவி ஆணையரின் (Zonal Officer) அறைக்குள்ளே நுழைந்தான்.

“வணக்கம் சார், என் வார்டுல போஸ்ட் ஆபீஸ் சிக்னல் பக்கத்துல, அந்தத் தியேட்டருக்கு எதிரே இருக்கிற பஸ் ஸ்டாண்ட்ல ஒரு புது ப்ராஜெக்ட் பண்ணலாம்னு இருக்கேன் சார். இது அதுக்கான பைல்,” என்று நீட்டினான் கதிரேசன்.

அதிகாரி அந்தப் பைலைப் பிரித்துப் பார்த்தார். அதில் ‘திரவ மரம்’ (Liquid Tree) என்று எழுதி, ஒரு நவீனப் பேருந்து நிறுத்தத்தின் படம் வரையப்பட்டிருந்தது.

அதிகாரி லேசாகச் சிரித்தார். “என்ன கதிர், ஏதோ சயின்ஸ் ஃபிக்ஷன் படம் மாதிரி இருக்கு? உங்க வார்டு அந்தக் குறிப்பிட்ட தெருவில மரங்கள் வைக்க இடம் இல்லைன்னு சொன்னீங்க, இப்ப என்னடான்னா கண்ணாடியில மரம்னு சொல்றீங்க?”

கதிரேசன் நிதானமாக விளக்கத் தொடங்கினான். “சார், நம்ம வார்டுல மெட்ரோ தூண்களும் சிமெண்ட் கட்டடங்களுமா இருக்கிறதால மரங்கள் நடுவதற்கு மண்ணே இல்லை. அத்தனையும் கான்கிரீட் தரை. ஆனா, வண்டிகளோட புகையினாலும் தியேட்டர் ஏசி வெப்பத்தினாலும் காற்றோட மாசு பயங்கரமா ஏறிப்போச்சு. இதனால் பக்கத்தில் உள்ள பள்ளிக் கூடத்துக்குக் குழந்தைகள் மாஸ்க் போட்டு சிக்னலை கிராஸ் செய்வதும் சில பேர் இன்ஹீலர் பயன்படுத்துவதுமாக இருக்காக்காங்க சார்.”

இந்தப் பிரச்சனையை உடனடியா சரி செய்யத் தான் இந்தத் தொழில்நுட்பம் சார்.

கேரளாவில் உள்ள KUFOS (Kerala University of Fisheries and Ocean Studies). கேரள மீன்வளம் மற்றும் கடல்சார் ஆய்வுகள் பல்கலைக்கழகம் அதிநவீன தொழில்நுட்பம் உதவியுடன் பல்கலைக்கழகத் தலைமையகத்தில், ‘Lo Carbon Solutions’ என்ற நிறுவனத்துடன் இணைந்து இந்தியாவின் முதல் நுண்பாசி அடிப்படையிலான திரவ மரம் (Micro-algae based Liquid Tree) நிறுவப்பட்டுள்ளது.

சுற்றுச் சூழல் சம்பந்தமான மேலைநாடுகளில் செய்வது போல் கேரளாவில் அமைந்துள்ளதாக அந்தச் செய்தியைப் பார்த்த உடனே அங்குள்ள விஞ்ஞானிகளிடம் இது பற்றி விபரமாகத் தெரிந்து கொண்டேன்.

"இது ஒரு 1,000 லிட்டர் கண்ணாடித் தொட்டி. அமைப்பு இதுக்குள்ளே 'நுண்பாசிகள்' (Micro-algae) இருக்கும் சார்."

"பாசியா? அது எப்படி மாசைக் குறைக்கும்?" அதிகாரி ஆர்வமானார்.

"நம்ம சாதாரண மரங்களை விடவும், இந்தத் தொட்டியில இருக்கிற பாசிகள் ரொம்ப வேகமா ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis) பண்ணும் சார். சிக்னல்ல நிக்கிற வண்டிகளோட நச்சுப் புகை, கார்பன்டைஆக்சைடை CO_2) இந்தத் தொட்டி உறிஞ்சிக்கும். பதிலுக்குத் தூய்மையான ஆக்ஸிஜனை O2காற்றில் ரிலீஸ் பண்ணும். பத்து மரங்கள் கொடுக்கிற ஆக்சிஜனை இது கொடுக்கும்

வருஷத்துல 300 நாளும் நல்ல வெயில் அடிக்கிறதால, தமிழ்நாட்டுக்கு இது 100% செட் ஆகும் சார்."

"அப்படின்னு சொன்னா ,இந்தத் திட்டம் ஏன் டெல்லியில அமுல்படுத்தல? அங்குச் சுற்றுசூழல் மிகவும் பாதிப்பு அடைஞ்சுருக்கே?" என்று குதர்க்கமாகக் கேள்வி கேட்டார் அந்த அதிகாரி.

டெல்லி தட்ப வெப்ப நிலை அப்படி இல்லை சார். டெல்லியில மாசு ரொம்ப அசுரத்தனமா இருக்கும், குளிர்காலத்துல சூரிய ஒளியே இருக்காது. ஏகப்பட்ட மெயின்டனன்ஸ் செலவு,ஆகும் அதிகவெயில்ல பாசி செத்துடும்? "அங்குத் தட்ப வெப்ப நிலை நம்மூர் மாதிரி இருக்காது. ஆனா அங்கு மாசைக் கட்டுப்படுத்த வேறு வழிகளை ஆராய்ந்து கொண்டு இருக்கிறார்கள்".

"மரங்களே இல்லாத அந்தப் பேருந்து நிறுத்தத்தைத் தேர்வு செய்து, அதன் பக்கத்திலேயே அங்கே கேரளா மாடலில் ஒரு திரவ மரப் பயணிகள் நிழற்குடையை. நிர்மாணிப்பேன் சார்" என்றான் கதிர்.

இந்த ஒரு தொட்டி, 10 பெரிய முதிர்ந்த மரங்களோட வேலைக்குச் சமம் சார்!" அந்த அளவுக்கு ஆக்ஸிஜன் கிடைக்கும்".

ஆனா நம்ம சென்னையில கடல் காற்று இருக்கிறதால மாசு ஒரு இடத்துல தேங்காது. அப்புறம் வெயிலுக்குப் பாசி சாகாம இருக்க, இந்தப் பஸ் ஸ்டாண்ட் மேல ஒரு கூரை (Shade) அமைச்சுடுவோம் சார். நம்ம வார்டு வளர்ச்சி நிதியில இருந்தே இதுக்கான செலவை பயன்படுத்தலாம், கூடுதல் செலவை நான் ஏத்துக்கிறேன். மக்கள் உட்கார நிழல், மொபைல் சார்ஜ் வசதி, அப்புறம் 40 நாளைக்கு ஒருமுறை இந்தத் தண்ணியை மாத்தி, அந்தப் பாசியை இயற்கை உரமா (Bio-fertilizer) விவசாயத்துக்கு வித்துடலாம் சார். கார்ப்பரேஷனுக்கு ஒரு பைசா செலவில்லை," என்றான் கதிரேசன் அழுத்தமாக.

"கதிர் நீங்க சொல்றதெல்லாம் சரி தான். அதைப் பராமரிப்பது யார்?"

"சென்னை மாநகராட்சி ஆணையர் வந்து தினமும் பாசியைப் பார்க்க முடியாது. ஆனால், வார்டு கவுன்சிலரான நான் என் வார்டு துப்புரவுப் பணியாளர்கள் அல்லது வார்டின் இளைஞர் நலச் சங்கங்களை வைத்து, இந்தத் தொட்டிகளைத் தினமும் என்னால் எளிதாகப் பராமரிக்க முடியும். அந்த நம்பிக்கை எனக்கு இருக்கு" என்று உறுதியாகச் சொன்னான் கதிர்.

இந்தத் திட்டம் 200 சதவீதம் பலனளிக்கப் போகுது. தொடர்ந்து என் வார்டில் எந்தப் பேருந்து நிறுத்தத்தில் நிழல் இல்லை, எங்கே வாகனப் புகை அதிகம் (எ.கா: சிக்னல்கள், மார்க்கெட் பகுதிகள்) என்பது எனக்கு அக்குவேர் ஆணிவேராகத் தெரியும்.

உள்ளூர் ஸ்பான்சர்கள் நமக்கு நாமே திட்டம் (Namakku Naame Thittam மூலம் அவைகளையும் செய்து காட்டுகிறேன் "என்றான் கதிர் மலர்ச்சியுடன்."

"சாம்பல் பூமி"யாக மாறிவரும் சென்னைக்கு இது எவ்வளவு முக்கியம் என்பதை வார்டு மக்களுக்குப் புரிய வைக்க, அந்தத் தொட்டியின் மீதே அதன் நன்மைகளை ஒரு விழிப்புணர்வு ஆக எழுதி வைக்கப் போகிறேன்."

பெரிய அதிகாரத்துவ ஏணிகளில் ஏறி இறங்குவதை விட, அடிமட்ட மக்கள் பிரதிநிதியான ஒரு வார்டு மெம்பர் தன் வார்டில் இதைச் செய்து காட்டினால், அதைப் பார்த்துச் சென்னை முழுக்க உள்ள மற்ற 199 வார்டுகளும் மாறத் தொடங்கும்! என்கிற நம்பிக்கை இருக்கு சார்.

கதிரேசனின் இந்தத் தொலைநோக்குப் பார்வையும், தன் வார்டு மக்கள் மீதான அக்கறையும் அதிகாரியை அசைத்துப் பார்த்தது.

"கிரேட் கதிரேசன்! ஒரு வார்டு மெம்பர் நினைச்சா அடிமட்டத்துல இருந்து எவ்வளவு

பெரிய மாற்றத்தைக் கொண்டு வர முடியும்னு நிரூபிச்சிட்டீங்க. இந்தாங்க உங்க பிளானுக்கு அப்ரூவல்!" என்று கையெழுத்திட்டார். உங்க வேலையைத் தொடங்குங்க.,!"

அடுத்த இரண்டு மாதங்களில் அந்தச் சாம்பல் பூமியின் சிக்னல் ஓரத்தில், தியேட்டரின் வெப்பத்திற்கும் மெட்ரோ தூண்களின் அடைசலுக்கும் நடுவே இந்தியாவின் மிக அழகான அந்தப் 'பச்சை நிழற்குடை' உருவானது.

ஆணையரையும் மண்டல உதவி ஆணையரையும் திறப்பு விழாவுக்கு அழைத்திருந்தான் கதிர்.

பச்சை நிறப் பாசித் திரவம் சூரிய ஒளியில் மின்னுவதைப் பொதுமக்கள் ஆச்சரியத்தோடு பார்த்தார்கள். பேருந்துக்காகக் காத்திருந்த முதியவர்கள் அந்தத் தூய்மையான காற்றைச் சுவாசித்தபடி கதிரேசனை வாழ்த்தினார்கள்.

சென்னையின் 200 வார்டுகளிலேயே, 142-வது வார்டு மட்டும் இப்போது ஒரு புதிய பச்சைப் புரட்சிக்கு வித்திட்டிருந்தது.

பெரிய அதிகாரத்துவ ஏணிகளில் ஏறி இறங்காமல், ஒரு எளிய வார்டு மெம்பரின் துணிச்சலால் அந்தச் சாம்பல் பூமி மெல்ல உயிர் பெற்றுக்கொண்டிருந்தது!

நிறைவு.

பின் குறிப்பு

பத்திரிகை செய்தி அடிப்படையில் உருவான ஒரு விழிப்புணர்வு கதை.

கேரளாவின் "திரவ மரங்கள்" புதுமையான நுண்பாசி உயிரியக்கிகளாகும். கொச்சியைச் சேர்ந்த லோ கார்பன் சொல்யூஷன்ஸ் மற்றும் கேரள மீன்வளம் மற்றும் கடல்சார் பல்கலைக்கழகம் (KUFOS) ஆகியவற்றால் உருவாக்கப்பட்ட இந்த அலகுகள், கார்பன் டை ஆக்சைடை (CO_2) உட்கொண்டு ஆக்சிஜனை வெளியிடுகின்றன. 1,000 லிட்டர் கொள்ளளவு கொண்ட ஒரு அலகு, தினமும் சுமார் 180 கிராம் கார்பன் டை ஆக்சைடை உறிஞ்சுகிறது, இது சுமார் 10 முதிர்ந்த மரங்களின் கார்பனைப் பிடிக்கும் திறனுக்குச் சமமாகும்.

சூரிய ஆற்றல் உற்பத்தியில் புதிய சாதனை: பெரோவ்ஸ்கைட் சிலிகான் செல்கள்

சூரிய ஒளி மின் உற்பத்தியில் தற்போது பயன்பாட்டில் உள்ள சிலிகான் பேனல்களின் ஆற்றல் மாற்றும் திறன் வெறும் 24% மட்டுமே உள்ளது. இதைக் கடந்து செல்ல 'பெரோவ்ஸ்கைட் மற்றும் சிலிகான்' (Perovskite-Silicon) இணைந்த கலப்பு சோலார் செல்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவை சூரிய ஒளியை மின்சாரமாக மாற்றும் திறனில் 34% வரை சாதனையை எட்டியுள்ளன. சிறிய பரப்பளவிலும் அதிக மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய இந்த தொழில்நுட்பம், கட்டடங்களின் மேற்கூரைகள் மற்றும் மின்சார வாகனங்களில் எளிதாகப் பொருத்த ஏற்றது. இது குறைந்த செலவில் அதிக சுத்தமான ஆற்றலை வழங்க வழிவகுக்கிறது.

செயலற்ற கதிர்வீச்சு குளிர்விக்கும் பொருட்கள் (Passive Radiative Cooling)

மின்சாரம் ஏதுமின்றி கட்டடங்களையும் பயன்பாட்டுப் பொருட்களையும் குளிரூட்டும் "செயலற்ற கதிர்வீச்சு குளிர்ச்சி" தொழில்நுட்பம் வணிகரீதியாக வெளிவரத் தொடங்கியுள்ளது. இந்த சிறப்புப் பூச்சுகள் மற்றும் படங்கள் (Films) கட்டடங்களின் வெப்பத்தை வளிமண்டல இடைவெளி வழியாக நேரடியாக விண்வெளிக்கே உமிழ்கின்றன. இதன் மூலம் ஏர் கண்டிஷனர்கள் (AC) பயன்படுத்தாமல் சுற்றுச்சூழலின் வெப்பநிலையை விடக் குறைவான குளிர்ச்சியை உருவாக்க முடியும். இவை கூரைகள், பெயிண்ட்டுகள் மற்றும் ஆடைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. புவி வெப்பமயமாதலைக் கட்டுப்படுத்தவும், மின்சார நுகர்வைக் கணிசமாகக் குறைக்கவும் இது ஒரு சிறந்த பசுமைத் தீர்வாகும்.

குழப்பமும் தீர்வும்



முனைவர் ப மனோகர்

பரமேசன் - நடுத்தர வயது IT நிர்வாகி. YouTube-லும் WhatsApp-லும் வரும் ஆரோக்கிய வீடியோக்களை தினமும் பார்க்கும் பழக்கம். "இன்று கண்ட டயட் நாளை தவறு" என்ற நிலையில் குழம்பி நிற்கிறார்.

சரசு - பரமேசனின் மனைவி. உணவு குறித்த WhatsApp forward-களை ஆர்வமாக படிப்பவர். கணவனுக்கு முன்பே ஒவ்வொரு "புதிய டயட்"டையும் வீட்டில் நடைமுறைப்படுத்த முயற்சிப்பவர். இப்போது சர்க்கரை, பால், காஃபி எல்லாவற்றையும் விட்டுவிட்டனர்.

பரமசிவன் தாத்தா - தொண்ணுறு வயதை நெருங்கும் ஓய்வுபெற்ற உணவு அறிவியலாளர். 35 வருடம் பணியாற்றியவர். பாரம்பரிய உணவு முறையின் அறிவியல் அடிப்படைகளை ஆழமாக அறிந்தவர். இரத்த அழுத்தம், சர்க்கரை, கொழுப்பு, மூட்டு வலி - எதுவுமில்லை. சைக்கிளில் வருகிறார்.

வாசலில் சைக்கிள் பெல் சத்தம் கேட்டது.

"யாரோ?" என்று திரையைப் பார்த்தார் பரமேசன். லேப்டாப்பில் YouTube திறந்திருந்தது "கெட்டோ vs இன்டர்மிட்டன்ட் ஃபாஸ்டிங் - எது சிறந்தது?" என்ற வீடியோ பாதியிலேயே நின்றது.

அருகேசரசுWhatsApp-ஐஉருட்டிக்கொண்டிருந்தாள் - "பால் குடிக்காதீர்கள்! கேன்சர் வரும்!! ஃபார்வர்ட் பண்ணுங்க" என்று ஒரு மெசேஜ். கீழே நூறு பேர் ஃபார்வர்ட் செய்திருந்தனர்.

கதவைத் திறந்தார் பரமேசன். பரமசிவன் தாத்தா!

"வாங்க தாத்தா! ஒரு வருஷமாச்சே உங்களப் பார்த்து. நலமா இருக்கீங்களா?"

"நலம் இல்லாம என்னாகுது?" என்று சிரித்தப்படி உள்ளே நடந்தார் தாத்தா. தொண்ணுறை நெருங்கும் வயதில் நடையில் சுறுசுறுப்பு. இரத்த அழுத்தம் இல்லை, சர்க்கரை இல்லை, கொழுப்பு இல்லை, மூட்டு வலி இல்லை. கண்ணாடி கூட இல்லை.

"35 வருஷம் உணவு அறிவியல் ஆராய்ச்சி பண்ணினவரு இப்படி சைக்கிளில் வருவீங்கன்னு யோசிக்கவே இல்ல" என்று வியப்புடன் சொன்னார் பரமேசன்.

சரசு சமையல் கூடத்திலிருந்து வெளியே வந்தாள்.

"என்ன சாப்பிடுவீங்க, தாத்தா?"

"என்ன இருக்கோ கொடுங்க. எனக்கு ரெஸ்ட்ரிக்ஷன் கிடையாது. சர்க்கரை போட்டே காபி குடுங்க. இல்லன்னா ஒரு டம்ளர் தண்ணீரே போதும்."

சரசு ஒரு நிமிடம் தயங்கினாள்.

"தாத்தா, நாங்க சர்க்கரை விட்டு இரண்டு வருஷம் ஆகுது. காபி டீ கூட வேண்டாம்னு விட்டுட்டோம்."

"ஓஹோ! ஏன்?"

"YouTube-ல ஒரு டாக்டர் (நிஜமான டாக்டரா என்று தெரியாது) சொன்னார் - சுத்திகரிக்கப்பட்ட சர்க்கரை வெள்ளை விஷம்ன்னு. அதுக்கப்புறம் ஒரு வீடியோல காஃபின addiction-னு சொன்னாங்க. அதுக்கப்புறம் ஒரு WhatsApp forward வந்துச்சு - காபி cortisol (stress hormone) அதிகரிக்கும்னு. அதனால எல்லாத்தையும் நிறுத்திட்டோம்."

தாத்தா புன்னகைத்தார்.

"YouTube டாக்டர்கள் சொல்றதில் முழுக்கப் பொய் இல்ல. ஆனா, அவங்க சொல்றது உங்களுக்கு apply ஆகுதான்னு பாக்கணும். Cortisol பத்தி சொன்னது correct தான். ஆனா ஒரு கப் காபி பொதுவாக ஆபத்தில்ல."

(European Journal of Nutrition (2018): 100-க்கும் மேற்பட்ட RCT studies - மிதமான காஃபி cardiovascular health-க்கு நல்லது என்று நிரூபிக்கிறது).

பரமேசன் ரொம்பவும் உற்சாகமாகி விட்டான். பட்டிமன்ற விவாதத்திற்கு அவர்கள் தயாரானார்கள்.

"தாத்தா, பால் பத்தி என்ன சொல்வீங்க?. WhatsApp-ல படிச்சோம் பால் குடிச்சா கால்சியம் கரைந்து வெளியேறுதல் ஆகுதாம். கேன்சர் வருதாம். உண்மையா?".

"அந்த 'calcium leach' theory-ஐ acid-ash hypothesis-ன்னு சொல்வோம். 1990-களில் பிரபலமானது. ஆனால் American Journal of Clinical Nutrition 2011-ல் இதை பெரும்பாலும் நிராகரிச்சிடுச்சு. சிறுநீரகம் அமிலத்தை மிகத் திறமையாகக் கட்டுப்படுத்துது. பாலில் calcium, Vitamin-D, B12 நிறைந்திருக்கு. இதற்கு மாற்று வழி இருக்குது. ஆனா, பால் எலும்பை உடைக்குதுன்னு சொல்வது மிகைப்படுத்தப்பட்டது"

(AJCN (2011): Acid-ash hypothesis - சிறுநீரகம் அமிலத்தை திறமையாக neutralize செய்கிறது. பாலினால் bone calcium loss என்பதற்கு தெளிவான ஆதாரமில்லை.)

"பால் குடிச்சா கேன்சர் கூட வரும்னு சொல்றதப் பத்தி?" என்று சரசு கேட்டாள்.

"சில correlation studies இருக்கு. Correlation என்னன்னா - பால் குடிக்கிற 1000 பேர்ல 2 பேருக்கு கேன்சர் வருதுன்னா, பால் குடிச்சா கேன்சர் வரும்னு முடிவு பண்ணக்கூடாது. Large-scale meta-analyses பால் நேரடியாக கேன்சருக்கு காரணம்னு உறுதி செய்யல. மொத்த உணவு முறையே முக்கியம்."

சரசு WhatsApp-ஐ எடுத்தாள். "சோயா மில்க் நல்லதுன்னு படிச்சோம். அதுவும் ஆகாதான்னு ஒரு forward வந்திருக்கு - Lectin-னு ஒரு ஆபத்தான chemical இருக்காம்."

தாத்தா சிரித்தார். "Dr. Gundry-ன் Lectin theory. என் ஃபுட் ரிசர்ச் நிறுவனத்தில இருந்தப்போ இதை பத்தி நிறையப் படிச்சேன். Lectin-கள் சில நபர்களுக்கு gut-ஐ பாதிக்கலாம் - இது fact. ஆனால் சமைக்கும்போது 90% lectin செயலிழந்து விடுது. WhatsApp forward-ல் இந்த detail-ஐ யாரும் சொல்ல மாட்டாங்க. ஏன்னா, detail சொன்னா பயம் வராது; பயம் வராட்டா forward பண்ண மாட்டாங்க!"

(Cambridge University Press, Plant Lectins: சமைக்கும்போது 90% க்கும் அதிகமான lectins செயலிழக்கின்றன. Gundry-ன் கோட்பாட்டை உறுதிப்படுத்தும் large-scale human trials இன்னும் இல்லை).

பரமேசன் சட்டென்று எழுந்தார்.

"தாத்தா, YouTube-ல கெட்டோ டயட் பத்தி பார்த்தோம். Fat எரிக்குதாம், weight குறையுதாம்..."

"Ketogenic diet - kidney stones, bone thinning நீண்ட காலத்தில் வரலாம். அது ஒரு medical intervention. மருத்துவர் கண்காணிப்பில் பயன்படுத்துவது. YouTube பார்த்து யாரும் ஆரம்பிக்க வேண்டியதில்ல."

(AJCN (2019): Ketogenic diet - குறுகிய காலத்தில் எடை குறைக்கும். நீண்ட காலத்தில் nephrolithiasis (சிறுநீரகக் கற்கள்) மற்றும் LDL அதிகரிப்பு இணைக்கப்பட்டுள்ளது).

சரசு இன்னொன்றை ஆரம்பித்தாள். "சில சமண முனிவருங்க வெறும் காத்து, வெயில், தண்ணி மூலமாவே எல்லா சக்தியும் கிடைக்க வச்சி மாசக்கணக்கில கூட வாழுவாங்களாமே. டயட்'டே வேணாமில்லையா?. அந்த மாதிரி எதாவது முடியுமான்னு இவரு ஆராய்ச்சிப் பண்ணப் பார்க்கிறாரு. பசிப்பிரச்சினையே இந்த உலகத்தில இருக்காது இல்லையா?".

"நீண்ட நாள் நோன்பு உண்மையிலேயே சாத்தியம் தான். ketosis மற்றும் autophagy மூலம் உடல் இதை சமாளிக்கிறது. ஆனால் இது ஆரோக்கியமானது என்று நிரூபிக்கப்படவில்லை, மேலும் மருத்துவ கண்காணிப்பு இல்லாமல் இது உயிருக்கு ஆபத்தானது. காற்று + சூரிய ஒளியில் மட்டுமே வாழ்வது (Breatharianism): இது நிரூபிக்கப்படாத கூற்று. இந்த கூற்றின் மிகப் பிரபலமான பிரதிநிதி Hira Ratan Manek (HRM) ஒரு ஜைன நம்பிக்கையாளர், "1995 முதல் சூரிய ஒளியும் தண்ணீரும் மட்டுமே போதும்" என்று கூறினார். NASA அவரின் data -ஐ ஆய்வு செய்தது, ஆனால் methodological flaws கண்டறிந்தது. NASA-வின் 2003 அறிக்கை: "Caloric intake இல்லாமல் உடல் வாழும் என்பதற்கு எந்த ஆதாரமும் இல்லை".

சரசு ஒரு நிமிடம் தயங்கினாள்.

"தாத்தா, நேர்மையா ஒரு கேள்வி கேட்கணும். நாங்க ரெண்டு வருஷமா ஒரு குழப்பம்-ல இருக்கோம். YouTube பார்த்தா ஒரு விஷயம், WhatsApp படிச்சா இன்னொரு விஷயம், Google பண்ணா வேற ஒரு விஷயம். Food Science-ல் 35 வருஷம் இருந்தவங்க என்ன சொல்வீங்க? நாங்க என்ன சாப்பிடணும் ?"

அறை ஒரு கணம் அமைதியானது.

தாத்தா மெதுவாக சோஃபாவில் சாய்ந்தார்.

"YouTube-லயும் WhatsApp-லயும் வர்ற ஆரோக்கிய தகவல்களை பத்தி என் சகாக்கள் ஒரு விஷயம் சொல்வாங்க - 'Information is not knowledge. Knowledge is not wisdom.' தகவல் ஒரு விஷயம், அறிவு வேற விஷயம், ஞானம் வேற விஷயம்."

"35 வருஷம் food science-ல் வேலை பண்ணி கஷ்டப்பட்டு கத்துக்கிட்ட விஷயம் என்னன்னா - அறிவியல் எப்பவும் evolve ஆகுது. இன்னைக்கு நல்லதுன்னு சொல்றது நாளைக்கு revise ஆகலாம். அதனால, ஒரே ஒரு YouTube video பார்த்து, ஒரே ஒரு WhatsApp forward படிச்சு உணவை தீர்மானிக்கக் கூடாது."

"ஆனா," என்று தொடர்ந்தார் தாத்தா, "இந்த confusion-க் கெல்லாம் நம்ம முன்னோர் ரெண்டு சொல் வார்த்தைகள்ல பதில் வச்சிட்டுப் போயிருக்காங்க."

"என்னது?" என்று ஒரே குரலில் ஆர்வத்துடன் கேட்டனர் இருவரும்.

தாத்தா இரு விரல்களை உயர்த்தினார். விளக்கினார்.

1. பசித்துப் புசி

"Intermittent Fasting (இடைவெளி விட்டு உண்ணும் முறை)-ன்னு இப்போ உலகம் கொண்டாடுது. 2016-ல் Yoshinori Ohsumi-க்கு Nobel Prize கிடைச்சது Autophagy discovery-க்கு. பசிக்கும் போது மட்டுமே சாப்பிட்டா, cells சுயமா சுத்தம் செய்துக்கும் - damaged proteins போகும், புதிய cells உருவாகும். இதை நம்ம முன்னோர் thousands of years முன்னாடியே 'பசித்துப் புசி' என்று சொல்லிட்டாங்க. ஏதோ magic-ல சொல்லலை - இது தான் biology."

(Nobel Prize 2016, Dr. Yoshinori Ohsumi: Autophagy - உணவின்மையில் செல்கள் சுயசுத்திகரிப்பு செய்துகொள்கின்றன. Damaged proteins அகற்றப்பட்டு புதிய செல்கள் உருவாகின்றன).

2. அளவு மிஞ்சாதே

"Harvard T.H. Chan School of Public Health-ல் decades of research சொல்வது ஒன்னே ஒன்னு தான் - Caloric excess is the root of most modern diseases. அதிகமா சாப்பிடுவதே பெரும்பாலான நோய்களுக்கு வரவேற்பு வழிகாட்டுது. இன்சுலின் எதிர்ப்புத் திறன், உடல் பருமன், வீக்கம் (Insulin resistance, obesity, inflammation) - எல்லாத்திற்கும் அடிப்படை காரணம் over-eating. இதை 'அளவு மிஞ்சாதே' என்று நம்ம முன்னோர் ஏற்கனவே சொல்லியிருக்காங்க."

(Harvard T.H. Chan School of Public Health: Chronic caloric excess leads to insulin resistance, systemic inflammation, and metabolic syndrome - the foundation of most modern lifestyle diseases.)

3. உடலைப் படி

"Cell (2015), Weizmann Institute-ல் வந்த ஆய்வு - ஒரே உணவை இருவர் சாப்பிட்டாலும், குடல் நுண்ணுயிரிக் கூட்டம் (gut microbiome) வேறுபாட்டால் blood glucose response முற்றிலும் வேறுபடுது. அதனால் YouTube-ல யாரோ ஒருத்தருக்கு பலன் கொடுத்த டயட் உங்களுக்கு work ஆகாம போகலாம். உன் உடல் சொல்வதைக் கேள். வயிறு பசிக்குதான்னு பார். சாப்பிட்ட பிறகு உடம்பு அயர்வா இருக்கான்னு பார்."

(Cell (2015), Weizmann Institute: ஒரே உணவுக்கு வெவ்வேறு நபர்களின் blood glucose response முற்றிலும் வேறுபடுகிறது - gut microbiome வேறுபாட்டால். Personalized nutrition-தான் future of medicine).

தாத்தா கதவை நோக்கி நடந்தார். "நான் போய் வரட்டுமா?. சைக்கிள் பூட்டாம வச்சிருக்கேன். இந்த வயசில மறதி வரது பத்தி கவலையில்லை. நார்மல் தான்."

தாத்தா வாசலில் திரும்பி நின்றார். சிறிது நேரம் சிரித்தார்.

சைக்கிளில் ஏறினார் தாத்தா. மெதுவாக கிளம்பினார்.

பரமேசன் லேப்டாப்பை மூடினான்.

YouTube-ல் பாதியில் நின்ற "கெட்டோ vs இன்டர்மிட்டன்ட் ஃபாஸ்டிங்" வீடியோ - close ஆனது.

சரசு WhatsApp-ஐ கீழே வைத்தாள்.

இருவரும் சிறிது நேரம் வெளியே பார்த்தனர் - தாத்தா சைக்கிளில் மறைந்த வழியை.

"35 வருஷம் Food Science படிச்சவரு சொன்னது," என்று சரசு மெதுவாக சொன்னாள், "ஒரே ஒரு YouTube video-வில் கூட வராத பதில்."

பரமேசன் சிரித்தான். "WhatsApp-லயும் வராது."

இப்படியெல்லாம் ஆகுமென்று எதிர்பார்த்த வள்ளுவர் அன்றே எச்சரித்திருக்கிறார்:

எப்பொருள் யார்யார்வாய்க் கேட்பினும் அப்பொருள்

மெய்ப்பொருள் காண்ப தறிவு



பக்கவாதம் (Stroke) மற்றும் இயன்முறை சிகிச்சை முறைகள் குறித்த ஒரு விரிவான விழிப்புணர்வுக் கட்டுரை

பக்கவாதம்:

இழந்த நல்வாழ்வை மீட்டெடுக்கும் இயன்முறை மருத்துவம்.

சமீபகாலமாக, வயது வித்தியாசம் இன்றி பலரையும் தாக்கும் ஒரு தீவிரமான பாதிப்பாக பக்கவாதம் (Stroke) உருவெடுத்துள்ளது. உலகளவில் மரணத்தை ஏற்படுத்தும் மற்றும் நிரந்தர ஊனத்தை உண்டாக்கும் முதன்மைக் காரணங்களில் இதுவும் ஒன்றாக இருக்கிறது. பக்கவாதம் ஏற்பட்ட ஒருவருக்கு, உடனடி மருத்துவ சிகிச்சைக்கு நிகராக, அவரின் பழைய வாழ்க்கையை மீட்டெடுப்பதில் பிசியோதெரபி எனப்படும் இயல்முறை மருத்துவம் மிக முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

பக்கவாதம் என்றால் என்ன? ஏன் ஏற்படுகிறது?

நம் மூளை சீராகச் செயல்பட அதற்குத் தடையற்ற இரத்த ஓட்டம் அவசியம். மூளைக்குச் செல்லும் இரத்தக் குழாய்களில் அடைப்பு ஏற்படுவதாலோ அல்லது இரத்தக் குழாய் வெடித்து மூளையினுள் இரத்தக்கசிவு ஏற்படுவதால் மூளையின் குறிப்பிட்ட பகுதிக்குச் செல்லும் இரத்த ஓட்டம் தடைபடுகிறது. இதனால் அந்தப் பகுதியில் உள்ள மூளைச் செல்கள் செயலிழக்கத் தொடங்குகின்றன. இதன் விளைவாக, உடலின் ஒரு பகுதி முழுமையாகவோ அல்லது பகுதியாகவோ செயலற்றுப் போகிறது. இதனை நாம் பக்கவாதம் என்கிறோம்.

பக்கவாதத்தின் முக்கிய அறிகுறிகள் (F.A.S.T) பக்கவாதத்தை ஆரம்பத்திலேயே கண்டறிய F.A.S.T என்ற எளிய வழிமுறையை நினைவில் கொள்ள வேண்டும்: F - (Face)

முகம்: சிரிக்கும்போது முகம் ஒருபுறமாக கோணலாக மாறுதல்.

A - (Arms) கைகள்: இரு கைகளையும் மேலே உயர்த்த முடியாமல் ஒரு கை பலவீனமாகத் தொங்குதல்.

S - (Speech) பேச்சு: பேசுவதில் தடுமாற்றம் அல்லது வார்த்தைகள் தெளிவில்லாமல் இருத்தல்.

T - Time (நேரம்): இந்த அறிகுறிகள் தெரிந்தால், தாமதிக்காமல் உடனே முதல் சில மணி நேரத்திற்குள் மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் செல்ல வேண்டும்.பக்கவாத மேலாண்மையில் இயன்முறை மருத்துவத்தின் பங்கு

மருத்துவமனையில் தீவிர சிகிச்சைக்குப் பின் நோயாளியின் உடல்நிலை சீரானதும் உடனடியாகத் தொடங்கப்பட வேண்டும். மூளையின் ஒரு பகுதி பாதிக்கப்பட்டாலும், முறையான பயிற்சிகள் மூலம் மூளையின் மற்றொரு பகுதியைச் செயல்பட வைக்க முடியும். இந்தத் திறனுக்கு (நியூரோபிளாஸ்டிசிட்டி) மூளையின் நரம்பு நெகிழ்வுத்தன்மை என்று பெயர்.

இந்தத் தத்துவத்தின் அடிப்படையிலேயே செயல்படுகிறது.

சிகிச்சையின் முக்கியப் படிநிலைகள்:

1. ஆரம்பக் கட்டப் பயிற்சிகள்:

நோயாளி படுக்கையிலேயே இருக்கும்போது, கை, கால்களின் தசைகள் சுருங்கிப் போகாமல் இருக்க செயலற்ற அசைவுப் பயிற்சிகள் அளிக்கப்படும். படுக்கைப் புண்கள் ஏற்படுவதைத் தவிர்க்க, நோயாளி படுக்கும் நிலையைத் தொடர்ந்து மாற்றுவது குறித்துப் பயிற்சியளிக்கப்படும்.

2. தசை வலிமை மற்றும் அசைவுகளை மீட்டெடுத்தல்:

பாதிக்கப்பட்ட கை, கால்களின் தசைகளை மீண்டும் தூண்டி, அவற்றின் பலத்தை அதிகரிக்கப் பயிற்சிகள் வழங்கப்படும்.படுக்கையில் இருந்து எழுந்து உட்காருதல், சமநிலையை பேணுதல் போன்ற பயிற்சிகள் முதலில் கற்றுத்தரப்படும்.

3. நடைப் பயிற்சி:

நோயாளி தனியாக எழுந்து நிற்பதற்கும், உடலின் எடையைச் சமமாகத் தாங்குவதற்கும் பயிற்சிகள் தரப்படும்.தேவைப்பட்டால் வாக்கர் உதவியுடன் நடக்கப் பழக்கப்படுத்தி, பின்னர் எவ்வித ஆதரவும் இன்றி நடப்பதற்கான பயிற்சி வழங்கப்படும்.

4. அன்றாடச் செயல்பாடுகளை மீட்டல்:

நோயாளி பிறர் உதவியின்றி சுயமாகக் குளிப்பது, உடை அணிவது, சாப்பிடுவது மற்றும் கழிவறைக்குச் செல்வது போன்ற அன்றாட வேலைகளைச் செய்வதற்கான சிறப்புப் பயிற்சிகள் இணைந்து வழங்கப்படும்.

1. மின் தூண்டல் மூலம் செயலிழந்த தசைகளைச் செயல்பட வைப்பது.
2. ஆரோக்கியமான கையைக்கட்டிவிட்டு, பாதிக்கப் பட்ட கையை மட்டுமே கட்டாயமாகப் பயன் படுத்த வைக்கும் பயிற்சி.
3. ரோபோடிக் கருவிகள் மற்றும் விர்ச்சுவல் ரியாலிட்டி மூலம் சுவாரசியமான முறையில் நடைப்பயிற்சி மற்றும் கை அசைவுகளைக் கற்றுக்கொடுத்தல்.குடும்பத்தினரின் ஆதரவு மிக அவசியம்!பக்கவாத மறுவாழ்வு என்பது ஒரு நீண்ட காலப் பயணம். இதற்கு நோயாளியின் மனஉறுதியும், குடும்பத்தினரின் அன்பான ஆதரவும் மிக முக்கியம்.

முடிவுரை:

பக்கவாதம் என்பது வாழ்க்கையின் முடிவல்ல. முறையான மருத்துவ சிகிச்சையும், ஆரம்பக் கட்டத்திலேயே தொடங்கப்படும் தீவிர சிகிச்சையும் இருந்தால், பக்கவாத பாதிப்பில் இருந்து மீண்டு, மீண்டும் ஒரு சுதந்திரமான, மகிழ்ச்சியான நல் வாழ்வை நிச்சயம் வாழ முடியும்!

பக்கவாத மீட்சியில் இயன்முறை மருத்துவத்தின் பங்கு

பக்கவாதம் (Stroke) என்பது மூளைக்கான ரத்த ஓட்டம் தடைபடுவதாலோ அல்லது மூளையில் உள்ள ரத்தக் குழாய் உடைவதாலோ ஏற்படும் ஒரு தீவிரமான பாதிப்பாகும். இதனால் உடலின் ஒரு பகுதி அல்லது முழு உறுப்புகளின் இயக்கம் தற்காலிகமாகவோ அல்லது நிரந்தரமாகவோ செயலிழக்கக் கூடும். பக்கவாதத்தால் பாதிக்கப்பட்ட ஒருவர் மீண்டும் தனது இயல்பு வாழ்க்கைக்குத் திரும்புவதில் இயன்முறை மருத்துவம் (Physiotherapy) மிக முக்கியமான பங்கு வகிக்கிறது.

இயன்முறை மருத்துவத்தின் முக்கிய நோக்கங்கள்

★ தசைகளின் வலிமையை மீட்டெடுத்தல்: பலவீனமடைந்த அல்லது இயக்கம் குறைந்த தசைகளை மீண்டும் தூண்டி, அவற்றின் செயல்பாட்டை அதிகரித்தல்.

★ உடலின் சமநிலையை மேம்படுத்துதல்: நரம்புகளுக்கும் தசைகளுக்கும் இடையிலான ஒருங்கிணைப்பைச் சீராக்கி, நோயாளி விழுவதைத் தடுத்தல்.

★ மூளையின் நரம்பு நெகிழ்வுத்தன்மை (Neuroplasticity): மூளையின் ஆரோக்கியமான பகுதிகள், பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளின் பணிகளைப் பயிற்சி மூலம் கற்றுக்கொண்டு செய்ய வைப்பது.

★ தொடர் பயிற்சி: தினமும் தவறாமல் பயிற்சிகளைச் செய்வது மூளைக்கும் தசைகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பை வலுப்படுத்தும்.

★ மன உறுதி மற்றும் பொறுமை: பக்கவாத மீட்சி என்பது ஒரு நீண்டகால செயல்முறை. எனவே நோயாளியின் மன உறுதி மற்றும் குடும்பத்தினரின் ஆதரவு மிகவும் அவசியம்.

இயன்முறை மருத்துவம் என்பது வெறும் உடற்பயிற்சி மட்டுமல்ல; அது பக்கவாதத்தால் பாதிக்கப்பட்ட ஒருவருக்கு சுயசார்பையும் நம் பிக்கையையும் மீட்டுத் தரும் ஒரு வாழ்வியல் சிகிச்சையாகும். சரியான மருத்துவ வழிகாட்டுதலுடன் தொடர் பயிற்சி மேற்கொள்வதன் மூலம் பக்க வாதத்திலிருந்து முழுமையாக மீண்டு வர முடியும்.

நவநீதம் பிள்ளைக்கு அமைதிக்கான நோபல் பரிசு

தென்னாப்பிரிக்காவைச் சேர்ந்த தமிழ் வம்சாவளி வழக்கறிஞர் நவநீதம் பிள்ளைக்கு அமைதிக்கான நோபல் பரிசு அறிவிப்பு.

அமைதியையும் சர்வதேச சட்டத்தையும் மேம்படுத்த எடுத்த முயற்சிகளுக்காக நவநீதம் பிள்ளைக்கு நோபல் பரிசு அறிவிப்பு.

1973ல் நெல்சன் மண்டேலா சிறையில் இருந்தபோது அவருக்கு சட்ட உதவி செய்தவர்.

அன்றாட பல் பராமரிப்புக்கான வழிகாட்டி

டாக்டர் புனிதா அமுதன்



1. கடினமாக பல் துலக்குவது பற்களை நன்றாக சுத்தம் செய்யும்

கட்டுக்கதை: உங்கள் பற்களை பலமாகத் தேய்ப்பதோ அல்லது கடினமான முட்கள் கொண்ட தூரிகைகளைப் பயன்படுத்துவதோ அவற்றை வேகமாக சுத்தம் செய்யும்.

உண்மை: கடினமாகத் தேய்ப்பது பற்களின் பாதுகாப்பு எனாமலைத் தேய்ந்து போகச் செய்து, உங்கள் ஈறுகளை சேதப்படுத்துகிறது. மிகவும் மென்மையான அல்லது மிருதுவான முட்கள் கொண்ட பல் துலக்கும் தூரிகைகளை மென்மையான வட்ட இயக்கங்களில் பயன்படுத்துவது, திசுக்களுக்கு சேதம் விளைவிக்காமல் திறம்பட சுத்தம் செய்கிறது.

2. ஈறுகளில் இரத்தம் வந்தால் பல் துலக்குவதையும் ஃப்ளாஸ் செய்வதையும் நிறுத்த வேண்டும்

கட்டுக்கதை: நீங்கள் பல் துலக்கும்போதோ அல்லது ஃப்ளாஸ் செய்யும்போதோ உங்கள் ஈறுகளில் இரத்தம் வந்தால், அவை குணமாகும் வரை அவற்றை அப்படியே விட்டுவிட வேண்டும்.

உண்மை: ஈறுகளில் இரத்தம் வருவது பொதுவாக பற்காரைகளால் (டார்டார் படிவுகள்) ஏற்படும் ஆரம்பகால ஈறு நோயின் (ஜிஞ்சிவிடிஸ்) அறிகுறியாகும். தொடர்ந்து மென்மையாக பல் துலக்குவது பற்காரை படிவுகளை அகற்றி, உங்கள் ஈறுகள் குணமாக உதவுகிறது. மேலதிக பரிசோதனைக்கு உங்கள் பல் மருத்துவரை அணுகவும்.

3. பல் சிகிச்சை எப்போதும் வலி தரும்

கட்டுக்கதை: பல் மருத்துவரிடம் சென்றால் நீங்கள் வலியை அனுபவிப்பீர்கள்.

உண்மை: நவீன பல் மருத்துவ நுட்பங்களும் மயக்க மருந்தும் பெரும்பாலான சிகிச்சைகளை வசதியாக ஆக்குகின்றன. ஒரு பிரச்சனைக்கு ஆரம்பத்திலேயே சிகிச்சை அளிப்பது, பிற்காலத்தில் ஏற்படக்கூடிய வலியையும் மேலும் சிக்கலான சிகிச்சைகளையும் தடுக்க உதவும்.

4. பற்சொத்தைக்கு சர்க்கரை மட்டுமே காரணம்

கட்டுக்கதை: நீங்கள் மிட்டாய் சாப்பிடவில்லை என்றாலோ அல்லது சோடா குடிக்கவில்லை என்றாலோ, உங்களுக்கு பற்சொத்தை வராது.

உண்மை: பாக்டீரியாக்கள் சர்க்கரை மற்றும் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை உண்டு, பற்சிப்பியைத் தாக்கும் அமிலத்தை உருவாக்குகின்றன. சிப்ஸ், ரொட்டி மற்றும் உலர் பிஸ்கட் போன்ற மாவுச்சத்து நிறைந்த உணவுகள் எளிய சர்க்கரைகளாக உடைந்து, உங்கள் பற்களில் ஒட்டிக்கொண்டு பற்சொத்தையை ஏற்படுத்துகின்றன.

5. பால் பற்கள் விழுந்துவிடும் என்பதால் அவை முக்கியமில்லை

கட்டுக்கதை: நிரந்தரப் பற்கள் எப்படியும் அவற்றிற்குப் பதிலாக வந்துவிடும் என்பதால், பால் பற்களைப் பராமரிப்பது அவசியமில்லை.

உண்மை: பால் பற்கள் நிரந்தரப் பற்களுக்கு இடமளிக்கின்றன, பேச்சு வளர்ச்சிக்கு உதவுகின்றன, மற்றும் சரியாக மெல்ல அனுமதிக்கின்றன. அவற்றைப் புறக்கணிப்பது வலிமிகுந்த தொற்றுகளுக்கும் கோணலான நிரந்தரப் பற்களுக்கும் வழிவகுக்கும்.

6. நாக்கைச் சுத்தம் செய்வது முக்கியமில்லை

கட்டுக்கதை: பல் துலக்குவதே போதுமானது, அதனால் நாக்கைச் சுத்தம் செய்யத் தேவையில்லை.

உண்மை: பாக்டீரியாக்களும் உணவுத் துகள்களும் நாக்கில் படிந்து, வாய் துர்நாற்றத்திற்கும் பற்காரை உருவாவதற்கும் காரணமாகின்றன. பல் துலக்கும் தூரிகை அல்லது நாக்கு சுத்தப்படுத்தியைக் கொண்டு உங்கள் நாக்கை மென்மையாகச் சுத்தம் செய்வது, உங்கள் தினசரி வாய் சுகாதார வழக்கத்தின் ஒரு பயனுள்ள பகுதியாக அமையும்.

7. கர்ப்ப காலத்தில் பல் மருத்துவரை அணுகக்கூடாது

கட்டுக்கதை: பல் சிகிச்சையை கர்ப்ப காலம் முடியும் வரை ஒத்திவைக்க வேண்டும்.

உண்மை: கர்ப்ப காலத்தில் வழக்கமான பல் பராமரிப்பு முக்கியமானது. ஹார்மோன் மாற்றங்கள் ஈறுகளைப் பாதிக்கலாம்; எனவே, சிகிச்சையளிக்கப்படாத பல் பிரச்சனைகளை அலட்சியப்படுத்தக்கூடாது. நீங்கள் கர்ப்பமாக இருப்பதை எப்போதும் உங்கள் பல் மருத்துவரிடம் தெரிவிக்கவும்.

8. பல் துலக்குவது மட்டுமே வாயை முழுமையாகச் சுத்தம் செய்யும்

கட்டுக்கதை: விலையுயர்ந்த அல்லது மின்சாரத்தால் இயங்கும் பல் துலக்கியைப் (electric

toothbrush) பயன்படுத்தினால், 'ஃப்ளாஸ்' (floss) செய்ய வேண்டிய அவசியமில்லை.

உண்மை: பல் துலக்கி உங்கள் பற்களின் மேற்பரப்பில் சுமார் 60% பகுதியை மட்டுமே சுத்தம் செய்கிறது. மீதமுள்ள 40% பகுதியை, அதாவது பற்களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதிகளைச் சுத்தம் செய்ய 'ஃப்ளாஸ்' அல்லது பற்களுக்கு இடையிலான இடைவெளியைச் சுத்தம் செய்யும் பிரஷ்களைப் (interdental brushes) பயன்படுத்துவது அவசியம்.

9. பல் தொடர்பான எக்ஸ்ரே (X-ray) பரிசோதனைகள் எப்போதும் ஆபத்தானவை

கட்டுக்கதை: தீங்கு விளைவிக்கும் கதிர்வீச்சுக்கு ஆளாக நேரிடும் என்பதால் பல் தொடர்பான எக்ஸ் ரே பரிசோதனைகளைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

உண்மை: பல் தொடர்பான எக்ஸ்ரே பரிசோ தனைகளில் மிகக் குறைந்த அளவிலான கதிர்வீச்சு மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகிறது; மருத்துவரால் முறையாகப் பரிந்துரைக்கப்படும்போது இவை பாதுகாப்பானதாகக் கருதப்படுகின்றன. வழக்கமான பரிசோதனையின்போது கண்ணுக்குத் தெரியாத பிரச் சனைகளைக் கண்டறிய இவை பல் மருத்துவர்களுக்கு உதவுகின்றன.

10. வாய் துர்நாற்றம் எப்போதும் பல்லைச் சரியாகத் துலக்காததாலேயே ஏற்படுகிறது

கட்டுக்கதை: வாய் துர்நாற்றம் வீசினால், அதிக நேரம் பல் துலக்கினால் மட்டும் போதும்.

உண்மை: பல்லைச் சரியாகத் துலக்காதது மற்றும் நாக்கில் தங்கும் பாக்டீரியாக்கள் ஆகியவை பொதுவான காரணங்களாக இருந்தாலும், வாய் வறட்சி, சைனஸ் பிரச்சனைகள், ஈறு நோய்கள் அல்லது சரிமானக் கோளாறுகள் போன்றவற்றாலும் வாய் துர்நாற்றம் ஏற்படலாம்.

11. வலி இருக்கும்போது மட்டுமே பல் மருத்துவரைச் சந்திக்க வேண்டும்

கட்டுக்கதை: பற்களில் வலி இல்லையென்றால், பல் மருத்துவரைச் சந்திக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

உண்மை: பற்சிதைவு மற்றும் ஈறு நோய்கள் பெரும்பாலும் ஆரம்ப நிலையில் வலி இல்லாமலேயே மெதுவாக உருவாகின்றன. வழக்கமான பரிசோ தனைகள் அல்லது குறைந்தது 6 மாதங்களுக்கு ஒருமுறை மேற்கொள்ளப்படும் பரிசோதனைகள் மூலம், பிரச்சனைகளை எளிதாகவும் வலியின்றியும் சரிசெய்யக்கூடிய ஆரம்ப நிலையிலேயே கண்டறிய முடியும்.

12. பற்களின் கூச்ச உணர்வுடன் (sensitivity) வாழ்வதைத் தவிர வேறு வழியில்லை

கட்டுக்கதை: பற்களின் கூச்ச உணர்வு நிரந் தரமானது, அதற்குச் சிகிச்சை அளிக்க முடியாது.

உண்மை: பற்களின் கூச்ச உணர்வு என்பது பெரும்பாலும் எனாமல் தேய்மானம், ஈறு இறக்கம் (gum recession), பற்சிதைவு அல்லது பற்களை நறநறவெனக் கடித்தல் போன்ற அடிப்படைப் பிரச்சனைகளைக் குறிக்கிறது. கூச்ச உணர்வைக் குறைக்கும் பற்பசைகள் மற்றும் பல் மருத்துவரின் சிகிச்சைகள் மூலம் இதைச் சரிசெய்யலாம்.

13. வயதாகும்போது பற்கள் இயற்கையாகவே சிதைந்து விழுந்துவிடும்

கட்டுக்கதை: வயதாவதோடு பற்களை இழப்பது தவிர்க்க முடியாத ஒரு நிகழ்வு.

உண்மை: காலப்போக்கில் எனாமல் சற்று மெலிந்துவிடும், ஆனால் தினசரி சுத்தம் செய்தல், ஈரப்பதமாக வைத்திருத்தல் மற்றும் வழக்கமான தொழில்முறை பராமரிப்பு ஆகியவற்றின் மூலம் எந்த வயதிலும் பல் சிதைவு மற்றும் ஈறு இழப்பைத் தடுக்க முடியும்.

14. பல் அடிபட்டு விழுந்தால், அதைக் காப்பாற்ற முடியாது

கட்டுக்கதை: அடிபட்டு விழுந்த நிரந்தரப் பல் தானாகவே இழக்கப்பட்டுவிடும்.

உண்மை: நீங்கள் அவசர பல் மருத்துவ உதவியை நாடினால், அடிபட்டு விழுந்த நிரந்தரப் பல்லை சில சமயங்களில் காப்பாற்ற முடியும். பல்லை அதன் மேற்பகுதியில் கவனமாகக் கையாளவும், வேரைத் தொடுவதைத் தவிர்க்கவும், மேலும் கூடிய விரைவில் தொழில்முறை உதவியைப் பெறவும்.

15. கரி/வெண்மையாக்கும் பற்பசை பற்களை வெண்மையாக்கும்

கட்டுக்கதை: ஆக்டிவேட்டட் கரி பற்பசைகள் கறைகளைத் தேய்த்து அகற்றவும், பற்களை வெண் மையாக்கவும் ஒரு பாதுகாப்பான, இயற்கையான வழியை வழங்குகின்றன.

உண்மை: கரி பற்பசைகள் பெரும்பாலும் சிராய்ப்புத் தன்மை கொண்டவை. காலப்போக்கில், அடிக்கடி பயன்படுத்துவது பாதுகாப்பு எனாமலைத் தேய்த்து, அதன் அடியில் உள்ள டென்டினை வெளிப்படுத்தி, பற்களை மேலும் மஞ்சள் நிறமாக மாற்றும்.

- மொழிபெயர்ப்பு: அ. சொக்கையப்பா

நோய்த் தடுப்பியல் (Vaccinology) - ஓர் அறிமுகம்



முனைவர் ச. சதாசிவம்
மேனாள் இயக்குனர்

மனிதன் பூமியில் தோன்றுவதற்கு முன்னரே நச்சுயிரி (Virus) மற்றும் நுண்கிருமிகள் (Bacteria) தோன்றி மனதின் தோன்றிய பிறகு இவற்றில் சில மனிதர்களுக்கு நோயை ஏற்படுத்தும் நோயக்கிருமிகளாக (Pathogen) மாறி தொற்றுநோயை ஏற்படுத்தின. தொற்றுநோய் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில், மாநிலத்தில் மட்டும் பரவியிருந்தால் அதைக் குறுகிய இட தொற்றுநோய் (Epidemic) என்றும் உலகின் பல நாடுகளில் பரவியிருந்தால் அதை உலகளாவிய தொற்றுநோய் (Pandemic) என்றும் அழைப்பதுண்டு. உலகளாவிய தொற்றுநோய்கள் வரலாறு தெரிந்த காலத்திலிருந்து பல உயிர்களை பழி வாங்கியிருக்கிறது.

பிளேக் என்ற தொற்றுநோய் எர்சினியா பெஸ்டீஸ் (Yersinia pestis) என்று நுண்கிருமியால் ஏற்படுகின்றது. இந்நோயின் அறிகுறிகள் காய்ச்சல், குளிர்காய்ச்சல், நிணநீர் சுரப்பிகள் வீக்கம் போன்றவையாகும். இந்நோயால் கி.பி.1346 முதல் கி.பி.1353 வரை ஐரோப்பாவில் 50 மில்லியன் மனிதர்கள் இறந்திருக்கிறார்கள். இதனை கருப்பு இறப்பு (Black Death) என்று வரலாற்று ஆசிரியர்கள் குறிப்பிடுகிறார்கள். இந்த நுண்கிருமி எலிகளைத் தாக்கி அவை இறந்தபின் அவற்றின்மேல் மொய்க்கும் ஈக்கள் வழியாக மனிதகுலத்திற்குப் பரவுகின்றது. நம்நாட்டில் 19-ஆம் நூற்றாண்டு முதல் 20ஆம் நூற்றாண்டு வரை பன்னிரெண்டு மில்லியன் மனிதர்கள் இத்தொற்றுநோயால் இறந்திருக்கிறார்கள். மும்பை நகரத்தில் 1896-ல் பிளேக் நோய் ஏற்பட்டு நகரத்திலிருந்து பாதி மக்கள் கிராமங்களை நோக்கிப் புலம் பெயர்ந்தார்கள். இந்தக் காலகட்டத்தில் மும்பையில் (அன்றைய பம்பாய்) பணியாற்றிய வால்டீமர் ஹாவ்கீன் (Waldemar Haffkine) என்ற அயல்நாட்டு அறிவியலாளர் பிளேக் நோய்க்கு தடுப்பு ஊசியை 1897-ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார். தனக்குத்தானே அத்தடுப்பூசியைச் செலுத்தி சோதனை செய்தும் பார்த்தார். இவர் கண்டுபிடித்த 1897ஆம் ஆண்டு முதல் 1925-ஆம் ஆண்டு வரை இருபத்தாறு மில்லியன் தடுப்பூசிகள் செலுத்தப்பட்டு பல உயிர்கள் காப்பற்றப்பட்டன.

பெரியம்மை நோய் (Smallpox) மனிதர்களை கொத்துக் கொத்தாகக் கொன்று குவித்த நோய். இது வாரியோலா (Variola) என்ற நச்சுயிரியால் ஏற்படுகின்றது. கடுமையான காய்ச்சல், களைப்பு, தோலில் கொப்பளங்கள் ஆகியவை இந்நோய்க்கான அறிகுறிகள். மூன்று பேருக்கு இந்நோய் ஏற்பட்டால் ஒருவர் மரணிப்பது என்ற கணக்கில் மனிதகுலத்தை வாட்டியது இந்நோய். குணமானாலும் இது முகத்தில் தழும்பு, கருவுறாமை போன்ற அடையாளங்களை விட்டுச் செல்லும் தன்மையுடைய கொடிய நோயாகும். ஆபிரகாம் லிங்கன், மோசார்ட் என்ற புகழ்பெற்ற இசைமேதை போன்றவர்களை இந்நோய் தாக்கியதாகத் தகவல்கள் உள்ளன. எகிப்து நாட்டில், பிரமிட்களில் பதப்படுத்தி வைக்கப்பட்டுள்ள சில அரசர்களின் உடலில் அம்மைத் தழும்பு உள்ளதாகப் புதைபொருள் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தெரிவிக்கிறார்கள். இந்த நோய்க்கு முதன்முதலில் நோய்த் தடுப்பான் கண்டவர் எட்வர்ட் ஜென்னர் என்ற மருத்துவர். ஜென்னர் கண்டுபிடிப்புக்குப்பின், லூயி பாஸ்தர் செய்ததுபோல் விலங்குகளின் குருதி வடிநீரிலிருந்து தடுப்பூசி உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. பின்னர், குளிர்சாதனம் இல்லாமலேயே சேமிக்கவும் நாடு விட்டு நாடு அனுப்பவும் வசதியாக நோய்த்தடுப்பான் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. இருபதாம் நூற்றாண்டில் போர்க்கால நோய்த்தடுப்பான் பொதுமக்களுக்கு குறிப்பாக பள்ளி மாணவர்களுக்கு அடிப்படையில் செலுத்தப்பட்டு இந்நோய் பரவாமல் தடுக்கப்பட்டது. இதன் பலனாக 1980-இல் உலக மக்கள்நல அமைப்பு (WHO) பெரியம்மை உலகிலிருந்து முற்றிலும் ஒழிக்கப்பட்டுவிட்டது என்று அறிவித்தது.

காலரா என்ற தொற்றுநோய் விப்ரியோ காலரா (Vibrio Cholerae) எனும் நுண்கிருமியால் ஏற்படு கின்றது. இந்த நுண்கிருமி மாசுபடுத்தப்பட்ட தண்ணீர், உணவு இவற்றின் மூலம் பரவுகின்ற நோயாகும். இந்நோய் 1817-ஆம் ஆண்டு முதல் உலகளாவிய தொற்றுநோயாக இருந்து வருகின்றது. சுகாதாரம் இல்லாத இடங்களில்தான் இந்நோய் ஏற்படுகின்றது. திடீரென ஏற்படும் வயிற்றுப்போக்கு, வாந்தி, உடலில் நீர்ச்சத்து குறைதல் ஆகியவை இந்நோய்க்கான அறிகுறிகளாகும். பிளேக் நோய்க்கான நோய்த்தடுப்பானைக் கண்டுபிடித்த வால்டீமர் ஹாவ்கீன் என்ற அறிவியலாளர்தான் 1892-ஆம் ஆண்டு காலரா நோய்க்கான நோய்த்தடுப்பானையும் கண்டுபிடித்தார். பெரியம்மை நோய்க்கான நோய்த் தடுப்பான் போலவே இந்நோய்க்கான நோய்த் தடுப்பானும் 20-ஆம் நூற்றாண்டின் மத்தியில்

நம்நாட்டில்பொதுமக்களுக்குகட்டாயத்தடுப்பூசியாகப் போடப்பட்டது. மனிதனின் ஆயுள் நீட்டிப்பிற்குப் பொது சுகாதாரமும், மருத்துவத்தின் பல துறைகளிலும் ஏற்பட்டுள்ள அதிவேக முன்னேற்றங்களுமே முக்கிய காரணிகளாக உள்ளன. அவற்றுள் நோய்த்தடுப்பான் கண்டுபிடிப்பு மிக முக்கியமானதாகும். எட்வர்ட் ஜென்னர், லூயி பாஸ்தர் வால்டீமர் ஹாவ்கின் போன்ற பல அறிவியலாளர்களை நாம் நன்றியுடன் நினைவில் நிறுத்துவது நமது கடமையாகும்.

கோவிட்-19 என்ற தொற்றுநோய் கொரோனா நச்சுயிரி சார்ஸ் கோவி-2 (Corono Virus SARS-Cov2) மூலம் ஏற்படுகின்றது. இது 2019ஆம் ஆண்டு முதல் 2023-ஆம் ஆண்டு வரை உலக மக்களை அச்சுறுத்திய கொடிய நோயாகும். உலக மக்கள் நல நிறுவனம் உலக மக்கள் நல அவசரகாலம் என்று இந்தக் காலகட்டத்தை அறிவித்திருந்தது. காய்ச்சல், இருமல், களைப்பு, மூச்சுத்திணறல், வாந்தி போன்றவை இந்நோய்க்கான அறிகுறிகளாகும். இந்நோய் வேறு பல நோய்களுக்கு வழிவகுக்கும் தன்மையுடையது. குறிப்பாக நுரையீரல், சிறுநீரகம், மூளை போன்ற உறுப்புகளைப் பாதிக்கும் நோய்கள் இதனுடன் சேர்ந்து கொள்ளும். உலக மக்கள் நல நிறுவனம் 2026-ஆம் ஆண்டு வரை கோவிட் நோயால் 7.1 மில்லியன் மக்கள் இறந்துவிட்டார்கள் என்று கூறுகிறது. நோய்த்தடுப்பான் உலகளாவிய இத் தொற்றுநோயை கட்டுக்குள் கொண்டு வந்தது.

உங்களுக்கு தெரியுமா

1. ஒரு குறுந்தகடு (compact disc) பல வண்ணங்களில் பளபளக்கின்றது?

ஒளியின் விளிம்பு விளைவால் குறுந்தகடுகளில் கண்கவர் வண்ணங்கள் ஏற்படுகிறது.



பதிவு செய்யப்பட்டிருக்கும் பக்கத்தில் வட்டவடிவ குறுகிய வெட்டுகள் காணப்படும். இவ்வெட்டுகளின் அகலம் கதிரவனின் கண்ணுறு ஒளியின் அலைநீளத்துடன் ஒப்பிடத்தக்க அளவில் உள்ளதால் வெள்ளை ஒளி அலைகள் குறுந்தகடுகளின் வட்ட வடிவ குறுகிய வெட்டுகளின் மீது பட்டு எதிரொளிக்கும்போது விளிம்பு விளைவு ஏற்பட்டு கண்கவர் வண்ணங்களில் குறுந்தகடுகள் தோன்றுகின்றன.

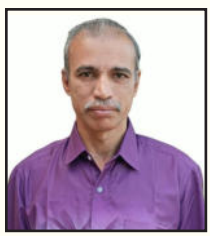
பாடல்கள் மற்றும் படங்கள் பதிவு செய்யப்பட்டிருக்கும் பிளவுகள் விளிம்பு விளைவு கிற்றணி (GRATING) போன்று செயல்படுகின்றன.

2. நீரின் மீது படர்ந்திருக்கும் எண்ணெய்ப் படலம் மற்றும் சோப்புக்குமிழி கண்கவர் வண்ணங்களை வெளிப்படுத்துவது ஏன்?

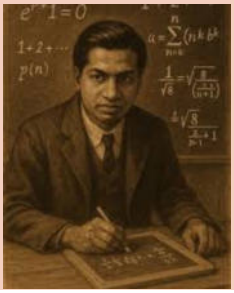
ஒளியின் குறுக்கிட்டு விளைவால் கண்கவர் வண்ணங்கள் ஏற்படுகின்றன

நீரின் மீது படர்ந்திருக்கும் எண்ணெய்ப் படலம் அல்லது சோப்புக்குமிழியின் மேற்பரப்பு மற்றும் அடிப்பரப்பிற்க்கும் இடையில் பலமுறை எதிரொளிப்பு அடைந்த வெள்ளை ஒளிக்கதிர்களின் குறுக்கிட்டு விளைவால் இவ்வண்ணங்கள் வெளிப்படுகின்றன.





இரா.சங்கர்
முதுகலை இயற்பியல் ஆசிரியர்



இராமானுஜனின் எண்

1729 என்ற எண், "இராமானுஜனின் எண்" என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதன் வரலாறு தெரியுமா?



ஷேக் சிந்தா மதார்

இராமானுஜனின் எண்ணான 1729, அதன் தனித்துவமான பண்புகள் காரணமாக, கணித உலகில் ஒரு பிரபலமான நிகழ்வாகவும், எண் கோட்பாட்டில் ஒரு முக்கியக் கருத்தாக்கமாகவும் மாறியது.

சீனிவாச இராமானுஜன் 1887-ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் 22-ஆம் தேதி, ஈரோடுக்கு அருகிலுள்ள ஒரு சிறிய கிராமத்தில் தமிழ் பிராமண ஐயங்கார் குடும்பத்தில் பிறந்தார். பள்ளி மாணவராக இருந்தபோது, கணிதம் அல்லாத பிற பாடங்களில் கவனம் செலுத்தாததால் அவர் தேர்வுகளில் தோல்வியடைந்தார். அவருக்குக் கணித ஆராய்ச்சியில் அதீத ஆர்வம் இருந்தது. இதன் விளைவாக, அவர் கணிதத்தில் மட்டும் 'ஹீரோ'வாக இருந்தார், மற்ற அனைத்துப் பாடங்களிலும் 'ஜீரோ'. அவர் geometric and arithmetic seriesயின் கூட்டுத் தொகையைக் கண்டறிவதில் ஈடுபட்டார்.

பள்ளிக் கல்வியை பாதியிலேயே நிறுத்தியிருந்தாலும், எப்படியோ Madras Port Trustயில் எழுத்தராகப் பணியில் சேர்ந்தார். 1912-இல் அங்கு பணிபுரிந்த ஒரு சக ஊழியர் அவரது கணிதத் திறனை முதன்முதலில் அடையாளம் கண்டு வெளிச்சத்திற்குக் கொண்டு வந்தார். அவரது ஆய்வுகள் Journal of the Indian Mathematical Societyயில் வெளியிடப்பட்டன; அதில் அவர் elliptic modular equations இடையிலான தொடர்புகளை விளக்கினார். இந்த வெளியீடு, மெல்ல இங்கிலாந்தில் உள்ள ஒரு கணித அமைப்பின் கவனத்திற்கு வந்தது.

1913-இல், பல்கலைக்கழகப் பட்டம் பெறாத நிலையில் இருந்த இராமானுஜனை ஜி.எச். ஹார்டி கேம்பிரிட்ஜிற்கு அழைத்தார். அதைத் தொடர்ந்து அவர்களுக்கிடையே நீண்டகாலக் கூட்டுப்பணி தொடங்கியது, இது கணிதத் துறையையே மாற்றியமைத்தது. 1916-இல் கேம்பிரிட்ஜில் Bachelor of Arts பட்டத்தைப் பெற்றார். 1918-யில் Cambridge Philosophical Society யில் உறுப்பினராகவும் அதைத் தொடர்ந்து Royal Society of London உறுப்பினராகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.

1918-யில் இராமானுஜன் லண்டனில் உள்ள ஒரு மருத்துவமனையில் அனுமதிக்கப்பட்டார். அங்கு அவரது சக கணிதவியலாளரும் நீண்டகால நண்பருமான ஜி.எச். ஹார்டி அவரைச் சந்திக்க வந்தார். அவர் '1729' என்ற எண் கொண்ட வாடகைக் காரில் வந்திருந்தார். மருத்துவமனை அறைக்கு வரும் வழியில் அந்த எண்ணைப் பற்றி அவர் சிந்தித்துக்கொண்டே வந்தார். இராமானுஜனின் அறைக்குள் நுழைந்ததும், ஹார்டி நலம் விசாரித்த பிறகு, "அது ஒரு சுவாரஸ்யமற்ற எண்" என்று சட்டென்று கூறினார். அந்த எண்ணைப் பற்றிக் கேள்விப்பட்டபோது இராமானுஜன், "இல்லை ஹார்டி, சொல்லப்போனால் அது மிகவும் சுவாரஸ்யமான எண். இரண்டு வெவ்வேறு வழிகளில் இரண்டு கனங்களின் (cubes) கூட்டுத்தொகையாகக் குறிப்பிடக்கூடிய மிகச் சிறிய எண் அதுதான்," என்று கூறினார். மர்மமான 'இராமானுஜன் எண்' உருவாவதற்குக் காரணமான இந்த உரையாடல், ராபர்ட் கனிகல் எழுதிய The Man Who Knew Infinity என்ற அவரது வாழ்க்கை வரலாற்று நூலில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளது.

1729 என்ற எண், இரண்டு வெவ்வேறு ஜோடி எண்களின் cubes யின் கூட்டுத்தொகையாக அமையும் ஒரே எண் என்பதை இராமானுஜன் ஹார்டிக்கு விளக்கினார்: அதாவது $12^3 + 1^3 = 10^3 + 9^3 = 1729$.

இந்தத் தனித்துவமான எண் பிற்காலத்தில் 'இராமானுஜன் எண்' என்று அறியப்பட்டது. இது அவருக்கு ஒரு திடீர் கணக்கீடாகத் தோன்றியதல்ல; அவரது வாழ்க்கை வரலாற்றின்படி, பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பே அவர் இந்தச் சிறிய கணிதத் தகவலைக் கவனித்துத் தனது குறிப்பேட்டில் பதிவு செய்து வைத்திருந்தார்; மேலும், எண்களுடனான தனது இயல்பான மற்றும் நெருக்கமான பரிச்சயத்தின் காரணமாக அதனை நினைவிலும் வைத்திருந்தார்.

1920-ல் தனது 33-வது வயதில் காலமானபோது, இராமானுஜன் தனக்கே உரித்தான தேற்றங்களைக் கண்டறிந்திருந்ததுடன், 3,900 கணித முடிவுகளைத் தொகுத்தும் வைத்திருந்தார்.

மனித மூளையின் மர்மங்களை அவிழ்க்கும் அறிவியல் பாய்ச்சல்



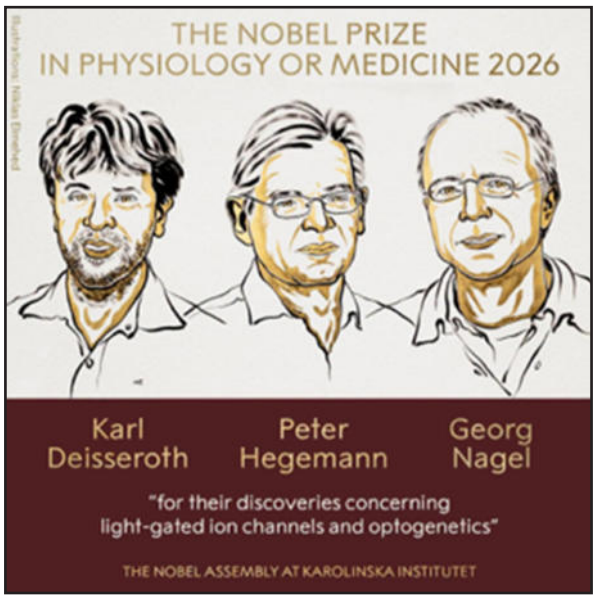
சிவ. இளநகை

ஒரு ஒற்றைச் செல் பச்சைப் பாசி (Single-celled green alga) ஒளியை எப்படி உணர்கிறது என்ற தேடலில் தொடங்கிய ஆராய்ச்சி, இன்று ஒளியைப் பயன்படுத்தி மூளையின் நரம்புச் செல்களை நேரடியாகக் கட்டுப்படுத்தும் 'ஆப்டோஜெனெடிக்ஸ்' (Optogenetics) என்னும் மிகத் துல்லியமான தொழில்நுட்பமாக உருவெடுத்துள்ளது. மனித மூளையின் மர்மங்களை அவிழ்க்கும் இந்த மகத்தான அறிவியல் பாய்ச்சலுக்காகத்தான் 2026-ஆம் ஆண்டிற்கான மருத்துவத்துக்கான நோபல் பரிசு, கார்ல் டைசெரோத் (Karl Deisseroth), பீட்டர் ஹெகேமன் (Peter Hegemann) மற்றும் ஜார்ஜ் நாகல் (Georg Nagel) ஆகிய மூன்று விஞ்ஞானிகளுக்குப் பகிர்ந்தளிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒளியால் கட்டுப்படுத்தப்படும் அயனி சேனல்கள் (Light-gated ion channels) மற்றும் ஆப்டோஜெனெடிக்ஸ் தொடர்பான இவர்களது கண்டுபிடிப்புகள் நரம்பியல் அறிவியல் (Neuroscience) உலகில் ஒரு மாபெரும் புரட்சியை ஏற்படுத்தியுள்ளன. உயிருள்ள ஒரு மூளையில் நரம்பு செல்கள் (Neurons) எவ்வாறு நமது நினைவுகள், உணர்வுகள் மற்றும் நடத்தைகளை வடிவமைக்கின்றன என்பதை நேரடியாகக் காட்டுவதே இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் மிகப்பெரிய சாதனையாகும்.

மூளையின் எந்தப் பகுதி எந்தச் செயலுக்குக் காரணம் என்பதைக் கண்டறிவது நரம்பியல் ஆராய்ச்சியின் ஒரு தொடக்க நிலை மட்டுமே. ஆனால், மூளையில் உள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட நரம்புச் செல்லைத் தூண்டும்போது ஒரு குறிப்பிட்ட நடத்தை, நினைவு அல்லது உடல்மாற்றம் நிஜமாகவே உருவாகிறதா என்பதை நேரடியாகச் சோதித்துப் பார்ப்பதுதான் உண்மையான சவால். இந்தச் சவாலைத் தகர்த்தெறிந்து, மூளையின் செயல்பாட்டிற்கும் நமது நடத்தைக்கும் இடையிலான காரணவிளைவுத் தொடர்பை (Cause-and-effect relationship) நேரடியாக நிறுவிய தொழில்நுட்பம்தான் ஆப்டோஜெனெடிக்ஸ்.

இதன் தொடக்கப் புள்ளி, 'கிளமிடோமோனாஸ்' (Chlamydomonas) எனப்படும் ஒற்றைச் செல் பச்சைப் பாசியிடம் இருந்துதான் உருவானது. ஒளியைக் கண்டால் அதை நோக்கி நகரும் தன்மை (Phototaxis) கொண்ட இந்தப் பாசியை ஆராய்ச்சி செய்த பீட்டர் ஹெகேமன், ஒளி அதன் மீது பட்டவுடன் செல் சவ்வில் (Cell membrane) மிக வேகமாக ஒரு மின்மாற்றம் நிகழ்வதைக் கண்டுபிடித்தார். தொடர்ந்து ஜார்ஜ் நாகலுடன் இணைந்து அவர் நடத்திய ஆய்வுகளில், இந்தப் பாசியில் உள்ள 'சேனல்ரோடாப்சின்' (Channelrhodopsin) என்ற புரதமே (Protein) ஒளியால் நேரடியாகக் கட்டுப்படுத்தப்படும் ஒரு அயனி சேனலாக (Ion channel) செயல்படுவது நிரூபணமானது.

குறிப்பாக, நீல நிற ஒளி இந்தப் புரதத்தின் மீது படும்போது, அதன் வடிவம் மாறி ஒரு சேனல் (Channel/Pore) திறக்கிறது. இதன் வழியாக நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட அயனிகள் (Positively charged ions) செல்லுக்குள் நுழைவதால் மின்மாற்றம் ஏற்பட்டு, ஒரு மின்சாரச் சமிக்ஞை தூண்டப்படுகிறது (Action potential). ஒளிச் சக்தியை மின்சாரச் சமிக்ஞையாக மாற்றும் இந்தப் புரதத்தின் தனித்துவமான திறனைத்தான் விஞ்ஞானிகள் மற்ற உயிரினங்களின் செல்களிலும் பயன்படுத்தி வெற்றிகண்டனர்.



இந்த அடிப்படை மூலக்கூறு கண்டுபிடிப்பை நரம்பியல் துறையின் அடுத்த கட்டத்திற்கு எடுத்துச் சென்றதில் கார்ல் டைசெரோத்தின் பங்கு மிக முக்கியமானது. 2005-ஆம் ஆண்டில், இந்த சேனல்ரோடாப்சின் புரதத்தை நரம்பு செல்களில் (Neurons) உருவாக்கி, ஒளியின் மூலம் அந்த நரம்பு செல்களை மில்லி விநாடி (Millisecond) துல்லியத்தில் தூண்ட முடியும் என்பதை அவர் நிரூபித்துக் காட்டினார். இந்த அணுகுமுறையே பின்னர் 'ஆப்டோஜெனெடிக்ஸ்' (Optogenetics) என்று உலகெங்கும் பரவலாக அறியப்பட்டது.

இதன் மிகப்பெரிய பலமே அதன் அசாத்தியத் துல்லியம்தான். பாரம்பரிய முறைகளில் மூளையில் மின்சாரம் பாய்ச்சும்போது பல செல்கள் தேவையற்ற முறையில் தூண்டப்படலாம். ஆனால், ஆப்டோஜெனெடிக்ஸ் மூலம் மிகவும் சிக்கலான நரம்புத் தொகுப்புகளில் (Complicated bundle of nerve cells) இருந்து, நாம் விரும்பும் குறிப்பிட்ட நரம்புச் செல்களை மட்டும் ஒளியைக் கொண்டு உயிர்ப்பிக்கவோ (Activate) அல்லது அவற்றின் செயல்பாட்டைக் குறைக்கவோ முடியும்.

இந்தத் தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் ஆராய்ச்சியாளர்கள் மூளையின் பல்வேறு செயல்பாடுகளைத் துல்லியமாகப் புரிந்துகொண்டுள்ளனர். வலியை உணரும் திறன் (Sense of pain), சமூக நடத்தைகள் (Social behaviours), தாகம் (Thirst), உணவு உட்கொள்ளுதல் (Food consumption), கவனம் (Attention) மற்றும் வெகுமதி தொடர்பான சுற்றுகள் (Reward circuits) போன்றவற்றை இயக்கும் குறிப்பிட்ட நரம்புச் சுற்றுகளை (Neural circuits) அடையாளம் கண்டுள்ளனர். அதுமட்டுமின்றி, நமது உடலின் உயிரியல் கடிகார அமைப்பைக் (Circadian rhythm) கட்டுப்படுத்துவது முதல், நோய் எதிர்ப்பு அமைப்பு (Immune system) செயல்படும்போது உடலில் காய்ச்சலை (Fever) உருவாக்குவது வரை அனைத்திற்கும் காரணமான நரம்புச் செல்களையும் கண்டறிந்துள்ளனர்.

தற்போது பார்கின்சன் நோய் (Parkinson's disease), அல்சைமர் (Alzheimer's disease), வலிப்பு நோய் (Epilepsy) மற்றும் ஸ்கிசோஃப்ரீனியா (Schizophrenia) போன்ற நரம்பியல் பிரச்சினைகளைப் புரிந்துகொள்ள விலங்கு ஆய்வுகளில் இது பெரிதும் பயன்படுகிறது. இதைத் தாண்டி, ஆராய்ச்சியாளர்கள் ஆப்டோஜெனெடிக்ஸ் முறையை ஒரு மருத்துவ சிகிச்சையாக (Medical treatment) பயன்படுத்துவதற்கான முதல் படிகளையும் எடுத்து வைத்துள்ளனர்.

'ரெட்டினைடிஸ் பிக்மென்டோசா' (Retinitis pigmentosa) என்ற நோயானது கண்ணில் உள்ள ஒளியை உணரும் குச்சி மற்றும் கூம்பு செல்களை (Rods and cones) அழித்து மனிதர்களின் பார்வையைப் பறிக்கிறது. இப்படிப் பார்வை இழந்தவர்களின் கண்களில் சேனல்ரோடாப்சின் போன்ற ஒளி உணரும் புரதங்களைச் செலுத்தி பார்வையை மீட்கும் மருத்துவப் பரிசோதனைகள் (Clinical trials) தற்போது நடந்து வருகின்றன. இதன் மூலம் ஒரு நோயாளி தனது பார்வையை ஓரளவுக்குத் திரும்பப் பெற்றுள்ளார். ஒளியை உமிழும் ஒரு சிறப்பு மூக்குக்கண்ணாடியை (Glasses emitting light) அவர் அணிந்தபோது, அவரால் மேஜையின் மீதுள்ள பொருட்களைப் பகுத்தறியவும் (Discern), அவற்றை கைகளால் சரியாகப் பிடிக்கவும் (Grasp objects) முடிந்தது மருத்துவ உலகில் ஒரு மாபெரும் சாதனையாகும்.

அதேபோல, காது கேளாதவர்களுக்குப் பயன்படும் 'காக்லியர் இம்ப்ளான்ட்' (Cochlear implant) கருவிகள் தற்போது மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தியே செவிநரம்புகளைத் (Auditory nerve) தூண்டுகின்றன. இதற்கு மாற்றாக, ஆப்டோஜெனெடிக்ஸ் முறையைப் பயன்படுத்தினால், மிக அதிக துல்லியத்துடன் (Greater precision) செவிநரம்புகளைத் தூண்டி நோயாளிகளின் கேட்கும் திறனை வெகுவாக மேம்படுத்த முடியும் என்ற நம்பிக்கையும் பிறந்துள்ளது.

இந்த மகத்தான கண்டுபிடிப்பு நமக்குச் சொல்லும் மிகப்பெரிய பாடம், அடிப்படை அறிவியலின் (Basic science) வலிமைதான். எந்தவித உடனடி மருத்துவப் பயன்பாடும் இல்லாதது போல் தோன்றிய ஒரு சாதாரண பச்சைப் பாசியின் ஆராய்ச்சி, பல ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு மனித மூளையின் ரகசியங்களை ஆராயும் ஒரு மாபெரும் அறிவியல் புரட்சியாக மாறியிருக்கிறது. ஒளியைத் தேடிச் சென்ற ஒரு பாசியின் பயணம், இன்று நரம்பியல் அறிவியலின் இருளை விலக்கும் பேரொளியாக உருமாறியுள்ளது.

உங்கள் அலைபேசியில் *#06# என்ற பட்டன்களை அழுத்துங்கள், அதன் திரையில் தோன்றும் 15 இலக்க வரிசை எண்ணைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். போன் தொலைந்து போனால் இந்த எண்ணைத் தயாரிப்பு நிறுவனத்திற்குக் கொடுங்கள். அந்த போனை யாரும் உபயோகிக்க முடியாதபடி செய்துவிடுவார்கள்.



முதல்மொழியின் 2026-27ஆம் ஆண்டுக்கான அறிவியல் விழா, கடந்த செப்டம்பர் 27ஆம் தேதி சென்னை அண்ணா நூற்றாண்டு நூலகத்தில் நடைபெற்றது. மகளிர் அணியினரின் தமிழ்த்தாய் வாழ்த்துடன் விழா தொடங்கியது. நிகழ்ச்சியை திருமதி. ஸ்டெல்லா தீபா அவர்கள் தொகுத்து வழங்கினார்.

முதல்மொழியின் தலைவர் திரு. சிவ. இளநகை அவர்கள் தலைமை உரையாற்றினார். தனது உரையில் முதல்மொழியின் நோக்கம், இதுவரை மேற்கொண்ட செயல்பாடுகள் மற்றும் எதிர்காலத் திட்டங்கள் குறித்து எடுத்துரைத்தார்.

ஆற்றலாற்றுப்படை நூல் வெளியீடு

தொடர்ந்து, முதல்மொழி இதழின் ஆசிரியர் திரு. பால. பன்னீர்செல்வம் அவர்கள் எழுதிய ஆற்றலாற்றுப்படை என்ற அறிவியல் நூல்



வெளியிடப்பட்டது. அறிவியலாளர் திரு. த.வி. வெங்கடேஸ்வரன் அவர்கள் நூலை வெளியிட, சென்னை எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு ஆலையின் முன்னாள் தலைவர் மற்றும் நிர்வாக இயக்குநர் திரு. எஸ். இராமலிங்கம் அவர்கள் முதல் பிரதியைப் பெற்றுக்கொண்டார். அரங்கம் நிறைந்த சான்றோர்கள் முன்னிலையில் சிறப்பு விருந்தினர்கள் நூலைப் பெற்றுக்கொண்டு நூல் வெளியீட்டு நிகழ்வைச் சிறப்பித்தனர்.தொடர்ந்து திரு. எஸ். இராமலிங்கம் அவர்கள் வாழ்த்துரை வழங்கினார். அறிவியல் தமிழைத் தொடர்ந்து இளைய தலைமுறையிடம் கொண்டு சேர்த்து வரும் முதல்மொழி அமைப்பின் பணிகளையும், அதன் நிர்வாகிகளையும் பாராட்டிய அவர், நூலாசிரியர் திரு. பால. பன்னீர்செல்வம் அவர்களின் பண்புகளையும் பங்களிப்பையும் குறிப்பிட்டு வாழ்த்தினார்.

கற்கை நன்றே வலைதளம் தொடக்கம்

அடுத்து, இந்திய தொழில் கூட்டமைப்பு மற்றும் யூஆர்சி கன்ஸ்ட்ரக்ஷன் நிறுவனத்தின் தலைவர் திரு. சி. தேவராஜன் அவர்கள் கற்கை நன்றே வலைதளப் பணியைத் தொடங்கி வைத்து வாழ்த்துரை வழங்கினார்.



அறிவியல் கதைப் போட்டியில் வெற்றிப் பெற்றவர்களுக்கு பரிசுகள்

அறிவியல் நூலகங்களுக்கு நன்கொடை

பொன்பியூர் நிறுவனத்தின் தலைவர் திரு. எம். பொன்னுசாமி அவர்கள், தமிழகத்தில் அறிவியல் நூலகங்களை அமைக்கும் பணிக்காக முதல்மொழி அறக்கட்டளைக்கு ரூ.1 லட்சம் நன்கொடையாக வழங்கினார்.

நூலாசிரியரின் ஏற்புரைக்கு அடுத்து பரிசளிப்பு விழா நடைபெற்றது

டார்வின் வாழ்வும் அறிவியலும் என்ற நூலை எழுதிய திரு. நன்மாறன் திருநாவுக்கரசு அவர்களுக்கும், கருப்புத் தங்கம் பெட்ரோலியம் என்ற நூலை எழுதிய திரு. ஜெயராஜ் நல்லதம்பி அவர்களுக்கும் தமிழறிஞர் மணவை முஸ்தபா நினைவுப் பரிசுகள் வழங்கப்பட்டன.

குறும்பட ஏற்பாட்டாளரும், முதல்மொழியின் இணைச் செயலாளருமான திரு. ராம் அருணாச்சலம் அவர்களுக்கு சிங்கை பிரசாத் நினைவுப் பரிசாக ரூ.5,000 மற்றும் சான்றிதழ் வழங்கப்பட்டது.





மணவை முஸ்தபா நினைவுப் பரிசுகள்

முதல்மொழி இதழில் தொடர்ந்து எழுதி வரும் எழுத்தாளர்களுக்கு அனைவருக்கும் சிறப்புப் பரிசுகள் வழங்கப்பட்டன.

ஆல் இந்தியா புக் ஆஃப் ரெக்கார்ட்ஸ் அமைப்பின் தலைவர் திரு. செ. வெங்கடேசன் அவர்கள், முதல்மொழியின் மகளிர் அணி முன்னெடுப்பில் நடத்தப்பட்ட தொடர் கதையாடல் சாதனைக்கான சான்றிதழை வழங்கினார். நிகழ்ச்சியில் கதையாடல் நிகழ்வில் பங்கு பெற்ற அனைவருக்கும் சான்றிதழ்கள் வழங்கப்பட்டது..

புதுமைத் தேனீ அன்பழகன் நினைவு அறிவியல் சிறுகதைப் போட்டியில் வெற்றிப் பெற்ற 11 அறிவியல் கதை எழுத்தாளர்களுக்கு பரிசு தொகையும் நூல்களும் வழங்கப்பட்டன.

மாணவர்களுக்கு பரிசுகள்

அண்ணா பல்கலைக்கழக செராமிக் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, வேதியியல் பல்தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சிபிசிஎல் பல்தொழில்நுட்பக் கல்லூரி ஆகிய கல்லூரிகளில் தமிழில் கருத்தரங்கம் நடத்தப்பட்டு, இறுதியில் நடந்த வினாடிவினா போட்டியில் வெற்றி பெற்றவர்களுக்கு சான்றிதழ்களும் அறிவியல் நூல்களும் வழங்கப்பட்டன.

நான்கு கல்லூரி மாணவர்களுக்கு கல்வி ஊக்கத் தொகையாக ஒவ்வொருவருக்கும் ரூ.5,000 வழங்கப்பட்டது.

மாணவ, மாணவியர்களுக்கு சிறப்பு விருந்தினர் களும் அறங்காவலர்களுமான திரு. தனபால், திரு.



சிங்கை பிரசாத் நினைவுப் பரிசு

ஆவிச்சி மற்றும் திரு. சிங்கை இளங்கோ ஆகியோர் பரிசுகளையும் சான்றிதழ்களையும் வழங்கினர்.

நிகழ்ச்சியின் தொடக்கமாக, முதல்மொழி செயற்குழு உறுப்பினர் திரு. சொக்கையா அவர்கள் பார்வையாளர்களிடம் அறிவியல் சார்ந்த கேள்விகளை எழுப்பினார். கேள்விகளுக்கு சரியான பதில்களை அளித்தவர்களுக்கும், புதுமைத்தேனீ அமரர் மா. அன்பழகன் நினைவு அறிவியல் சிறுகதைப் போட்டியில் பங்கேற்று, தங்களது சிறுகதைகளை மேடையில் பகிர்ந்தவர்களுக்கும் பரிசுகள் வழங்கப்



முதல்மொழி எழுத்தாளர்களுக்கான சிறப்புப் பரிசு



தொடர் கதையாடல் சான்றிதழ்

பட்டன. நிகழ்ச்சியின் ஒருங்கிணைப்புப் பணிகளில் செயற்குழு உறுப்பினர்கள் திரு. சுவாமிநாதன் மற்றும் திரு. விஜயகுமார் ஆகியோர் பெரும் பங்காற்றினர்.

இறுதியாக, முதல்மொழி அமைப்பின் செயலாளர் திரு. அன்பழகன் அவர்கள் அனைவருக்கும் நன்றி தெரிவித்து, குறித்த நேரத்தில் நிகழ்ச்சியை இனிதே நிறைவு செய்தார்.



பன்னீர்செல்வத்தின் "ஆற்றலாற்றுப்படை" அனுபவமும் அறிவும் சங்கமித்த ஒரு நூல்

சில மாலைகள் காலத்தைக் கடந்து நினைவில் நிற்கும்.

சில சந்திப்புகள் வெறும் நிகழ்வுகளாக இல்லாமல், நெஞ்சில் பதியும் நினைவுகளாக மாறிவிடும்.

அத்தகைய ஓர் இனிய மாலைதான் 2026 செப்டம்பர் 27, ஞாயிற்றுக்கிழமை, சென்னை அண்ணா நூற்றாண்டு நூலகத்தில் நிகழ்ந்தது.

முதல் மொழியின் அறிவியல் விழாவின் முத்தாய்ப்பாய், ஒரு புத்தகம் வெளியிடப்பட்டது. ஆனால் அது வெறும் புத்தக வெளியீட்டு விழா அல்ல; நீண்டகால நட்புகள் மீண்டும் சந்தித்துக் கொண்ட தருணம்; பழைய பணியிட நினைவுகள் புத்துணர்வு பெற்ற தருணம்; கல்வி, அனுபவம், அறிவு ஆகியவை ஒன்றிணைந்து ஒரு புதிய சிந்தனைப் பயணத்தைத் தொடங்கிய தருணம்.

பால.பன்னீர்செல்வம் அவர்களின் முதல் நூலான **"ஆற்றலாற்றுப்படை"** வெளியீட்டு விழாவே அந்த இனிய நிகழ்வு.

அண்ணா நூற்றாண்டு நூலக அரங்கம், வெகு விரைவாகவே அன்பு உள்ளங்களால் நிரம்பத் தொடங்கியது. முதல் மொழியின் அன்பர்கள், CIT Alumni நண்பர்கள், CPCL-ன் முன்னாள் மற்றும் தற்போதைய பணியாளர்கள், ஓய்வுபெற்ற சக ஊழியர்கள், நண்பர்கள், நலம் விரும்பிகள் என 250-க்கும் மேற்பட்டோர் திரண்டு வந்து விழாவைச் சிறப்பித்தனர். ஒருவரை ஒருவர் சந்தித்த மகிழ்ச்சியும், பன்னீர்செல்வம் அவர்களின் புதிய முயற்சியை வாழ்த்த வந்த பெருமிதமும் அரங்கம் முழுவதும் தெரிந்தது.

அறிவும் அனுபவமும் இணைந்த நூல் :

"Energy" - "ஆற்றல்" எளிமையான ஒரு தலைப்பு. ஆனால் அதன் பின்னால் விரிந்திருப்பது மிகப் பெரிய உலகம்.

பா. முருகவேள், *எழுத்தாளர், பொறியாளர் (பணி ஓய்வு), சிபிசிஎல்*

"Energy can neither be created nor be destroyed" -

"ஆற்றலை உருவாக்கவும் முடியாது; அழிக்கவும் முடியாது".

இந்த அடிப்படை அறிவியல் உண்மையிலிருந்து தொடங்கும் நூல், இன்று மனிதகுலம் எதிர்கொள்ளும் மிக முக்கியமான கேள்வி ஒன்றை நம்முன் வைக்கிறது:

"அப்படி என்றால் ஆற்றலைச் சேமிக்க வேண்டும் என்று ஏன் உலகமே தொடர்ந்து வலியுறுத்துகிறது?"

அந்தக் கேள்விக்கான பதிலைத் தேடும் பயணமே இந்நூல்.

ஆற்றலின் அடிப்படைக் கொள்கைகள் முதல் அதன் வளர்ச்சி வரை; புதுப்பிக்கத்தக்க ஆற்றல் முதல் நவீன உலகிற்குத் தேவையான ஆற்றல் வரை; நிலைத்தன்மை முதல் எதிர்கால தலைமுறைகளுக்கான நமது பொறுப்பு வரை - பல்வேறு கோணங்களில் ஆற்றலை நூல் அணுகுகிறது.

குறிப்பாக, இது வெறும் புத்தக அறிவின் அடிப்படையில் எழுதப்பட்டதல்ல. ஆசிரியர் பன்னீர்செல்வம் அவர்களின் கல்வி, தொழில்துறை அனுபவம் மற்றும் நடைமுறைப் புரிதல் ஆகியவை நூலின் கருத்துகளுக்கு வலிமை சேர்க்கின்றன.

இன்றைய தலைமுறை பயன்படுத்தும் ஆற்றல், நாளைய தலைமுறைக்கும் கிடைக்க வேண்டும். இயற்கை வளங்களை நாம் பயன்படுத்தும் விதம், எதிர்கால உலகை நிர்ணயிக்கிறது. எனவே, ஆற்றல் பாதுகாப்பு என்பது அரசாங்கங்களின் அல்லது தொழில்துறையின் பொறுப்பு மட்டுமல்ல; ஒவ்வொரு தனிமனிதனின் பொறுப்பும் கூட என்பதை நூல் வலியுறுத்துகிறது.

சிறப்பான வெளியீட்டு விழா:

விழாவில் விஞ்ஞானியும் எழுத்தாளருமான திரு.வெங்கடேஸ்வரன் சிறப்புரையாற்றி நூலை வெளியிட்டார். நூலின் முதல் பிரதியை திரு. எஸ். ராமலிங்கம், முன்னாள் தலைவர் மற்றும் நிர்வாக இயக்குநர், சிறிசிலி அவர்கள் பெற்றுக்கொண்டார்.

CPCL இயக்குநர் திரு. பி. கண்ணன் அவர்கள் வழங்கிய வாழ்த்துரையும் நிகழ்ச்சிக்கு சிறப்பு சேர்த்தது.

நிகழ்ச்சியை முதல் மொழி அமைப்பு சிறப்பாக முன்னெடுத்தது. முதல் மொழி தலைவர் திரு. சிவ இளநகை அவர்களின் தலைமையுரையும், CII மற்றும் URC Construction தலைவர் திரு. சி. தேவராஜன் அவர்களின் சிறப்புரையும் விழாவின் சிறப்பம்சங்களாக அமைந்தன. அவர்களின் கருத்துகள் பார்வையாளர்களிடையே நல்ல வரவேற்பைப் பெற்றன.

நன்றியுரையில் பயணத்தைப் பகிர்ந்த பன்னீர்செல்வம்...

விழாவின் மற்றொரு சிறப்பம்சமாக அமைந்தது நூலாசிரியர் பன்னீர்செல்வம் அவர்களின் ஏற்புரையும் நன்றியுரையும் ஆகும். மிகத் தெளிவாகவும், மனதைத் தொடும் வகையிலும் அமைந்த அவரது உரை, அவரது வாழ்க்கைப் பயணத்தைப் பிரதிபலித்தது.

தமது வளர்ச்சிக்கும், சிந்தனைக்கும், இந்த நூல் உருவாகிய பயணத்திற்கும் உறுதுணையாக இருந்த பெற்றோர், குடும்பத்தினர், நண்பர்கள், சக ஊழியர்கள், நிறுவனத்தினர், வழிகாட்டிகள், கல்வி நிறுவனங்கள் என ஒவ்வொருவரையும் அவர் நன்றியுடன் நினைவுகூர்ந்தார். தமது வாழ்க்கைப் பாதையில் தமக்கு கிடைத்த ஒவ்வொரு ஆதரவும் தமது முன்னேற்றத்தில் முக்கியப் பங்கு வகித்ததை அவர் உணர்வுபூர்வமாக எடுத்துரைத்தார்.

வெறும் நன்றி கூறும் உரையாக இல்லாமல், தமது வாழ்க்கைப் பயணத்தைத் திரும்பிப் பார்த்து, தமக்கு துணைநின்ற ஒவ்வொருவருக்கும் உரிய மரியாதையை அளித்த ஒரு நெகிழ்ச்சியான நினைவுப் பதிவாக அவரது ஏற்புரை அமைந்தது.

அவரது பேச்சில் இருந்த தெளிவு, ஆழம், நன்றியுணர்வு மற்றும் உணர்வுப்பூர்வமான வெளிப்பாடு, அரங்கில் இருந்த அனைவரையும் வெகுவாகக் கவர்ந்தது. குறிப்பாக, தமது வெற்றியைத் தனக்கானதாக மட்டும் கருதாமல், தம்மை உருவாக்கிய அனைவருடனும் பகிர்ந்து கொண்ட அவரது பணிவு, உரைக்கு மேலும் வலிமை சேர்த்தது.

அவரது உரை விழாவின் நிறைவில் நீண்ட நேரம் நினைவில் நிற்கும் ஒரு வலிமையான தருணமாக அமைந்தது.

ஒரு புத்தகத்தைத் தாண்டி...

ஒருவர் ஒரு புத்தகத்தை எழுதும்போது, அவர் தன்னுடைய அறிவை மட்டும் பதிவு செய்வதில்லை; தன்னுடைய அனுபவங்களையும், சிந்தனைகளையும், வாழ்க்கைப் பயணத்தில் கற்றுக்கொண்ட பாடங்களையும் அடுத்த தலைமுறையிடம் ஒப்படைக்கிறார்.

அந்த வகையில், பன்னீர்செல்வம் அவர்களின் **"ஆற்றலாற்றுப்படை"** ஒரு நூல் மட்டுமல்ல; அறிவிலிருந்து அனுபவத்திற்கும், அனுபவத்திலிருந்து எதிர்காலச் சிந்தனைக்கும் அழைத்துச் செல்லும் ஒரு முயற்சி.

ஒரு புத்தக வெளியீட்டு விழா எப்போது சிறப்பாகிறது?

அரங்கம் நிரம்பியிருக்கும்போது மட்டும் அல்ல.

அதில் அன்பு நிரம்பியிருக்க வேண்டும்...

நட்பு நிரம்பியிருக்க வேண்டும்...

நினைவுகள் நிரம்பியிருக்க வேண்டும்....

புதிய சிந்தனைகள் பிறக்க வேண்டும்...

2026 செப்டம்பர் 27-ஆம் தேதியன்று அண்ணா நூற்றாண்டு நூலகத்தில் நடந்த அந்த மாலை, இவை அனைத்தையும் ஒருங்கே கொண்டிருந்தது.

ஒரு இனிய மாலை...

ஒரு அர்த்தமுள்ள புத்தகம்...

அன்பால் நிறைந்த அரங்கம்...

அறிவையும் அனுபவத்தையும் பகிர்ந்த ஒரு எழுத்தாளர்...

எதிர்கால தலைமுறையை நினைவில் கொண்ட ஒரு சிந்தனை...

இவ்வாறு, பால. பன்னீர்செல்வத்தின் நூல் வெளியீட்டு விழா, கலந்து கொண்ட அனைவரின் நினைவிலும் நீண்ட காலம் நிலைத்திருக்கும் ஒரு மகிழ்ச்சியான, அர்த்தமுள்ள மாலைப் பொழுதாக அமைந்தது.

MARK YOUR CALENDAR

ANNAMALAI UNIVERSITY ALUMNI ASSOCIATION

— SINGAPORE CHAPTER —

AAU ALUMNI SINGAPORE

CONNECTING ALUMNI INSPIRING FUTURES



WELL BE CONNECTING THE

INTERNATIONAL CONFERENCE 2026

COLLABORATE • INNOVATE • IMPACT

SAVE THE DATES

28 & 29 NOVEMBER 2026

SINGAPORE

VENUE:
SANDS EXPO AND CONVENTION CENTRE
10 Bayfront Avenue,
Singapore 018956

Exciting Updates Coming Soon

Register by sending your interest in participating at the international conference to:

1. **Prof. Rama A. Veerappan** (President)
2. **Dr. S. Natarajan** (Secretary)
3. **Dr. J. Prakash** (Conference Coordinator)
4. **Dr. M. Maran** (Alumni Relations)
5. **Dr. S. Rajasekaran** (Organizing Committee)

Registration QR Code

Payment QR Code

REGISTRATION FEE	BEFORE 30 SEP 2026	AFTER 30 SEP 2026
Delegate (Alumni / Non Alumni)	USD 200	USD 250
Spouse / Accompanying Person	USD 150	USD 200
Children (Above 12 Years)	USD 100	USD 150

(Optional: Separate registration fee for accompanying children and spouse. Inclusive of conference, meals and networking events.)

For more information, please contact:

AAU Alumni Association
Singapore Chapter
Email: aausingapore@gmail.com

Phone:
+65 9123 4567
(Office Hours: 9 AM – 6 PM)

Website:
www.aausingapore.org

Scan to Register & Pay

Together for a Stronger Alumni Network

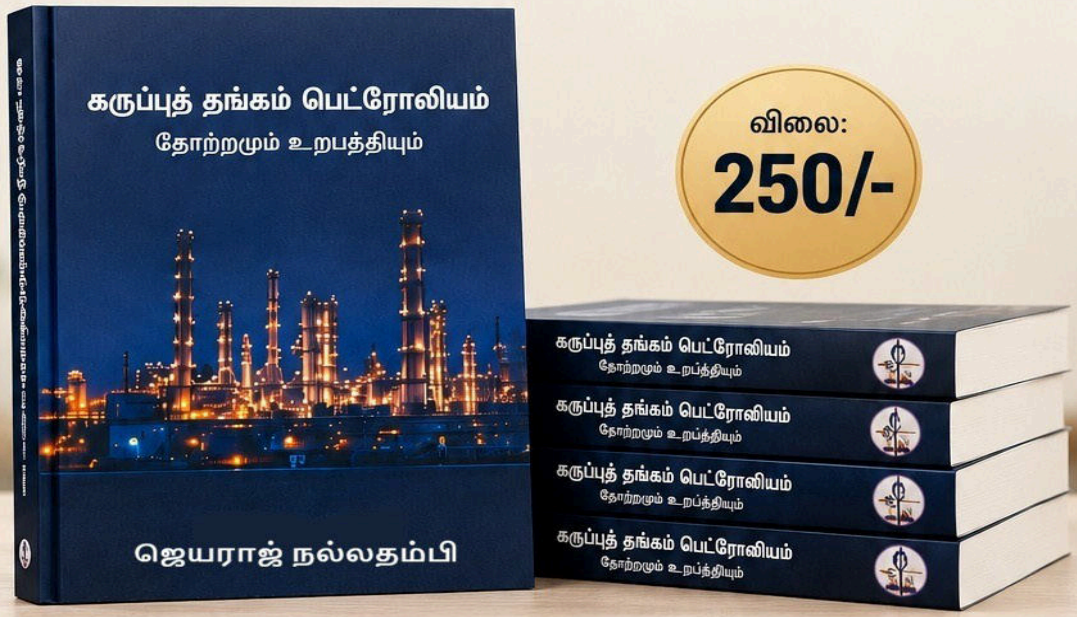
கருப்புத் தங்கம்

பெட்ரோலியம்

தோற்றமும் உற்பத்தியும்

ஆழ்துளைக் கிணற்றிலிருந்து கச்சா எண்ணெய் எடுத்து சுத்திகரித்தல், சமையல் எரிவாயு, பெட்ரோல், விமான எரிபொருள், டீசல் முதலான பல்வேறு பொருட்கள் தயாரிக்கும் முறை மற்றும் பாதுகாப்பு பற்றி எளிய தமிழில் விளக்கும் முதல் நூல்.

மாணவர்களுக்கும், பெட்ரோலியத்துறையில் பணியாற்றுபவர்களுக்கும், பணியில் சேர விரும்புபவர்களுக்கும், செய்தி சேகரிப்பாளர் மற்றும் பெட்ரோலியப் பொருட்கள் பயன்பாட்டாளர்களுக்கும் பயனுள்ள நூல்.



வெளியீடு:
நிர்மலா பதிப்பகம்
இரண்டாம் பதிப்பு.

புத்தகத் தேவைக்கு தொடர்பு கொள்க!
ஆசிரியர் **ஜெயராஜ் நல்லதம்பி**
அலைபேசி: 9444346268
மின்னஞ்சல்: njayaraj@gmail.com

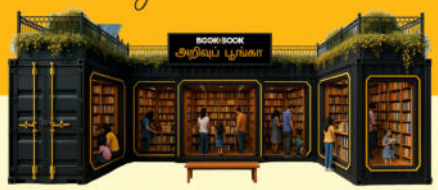


மூன்று வகையான முதலீடுகள்



புக் புக் - ஒற்றைக் கன்டெய்னர்.
(all in One) 3 மணி நேரத்தில்
வணிகத்தைத் தொடங்கலாம்!
(ரூ.7 லட்சத்திற்கு புத்தகங்கள்)

ரூ.15 லட்சம்



அறிவுப் பூங்கா 5+ கன்டெய்னர்.
3 வாரத்தில் வணிகத்தைத் தொடங்கலாம்!
(ரூ.20 லட்சத்திற்கு புத்தகங்கள்)

ரூ.50 லட்சம்+



பொதுமக்கள், மாணவர்கள் மற்றும்
தொழில் நிறுவன ஊழியர்கள் பயன்பெறும்
வகையில் வாசிப்புக்கு உதவும் நூலகம்.
(ரூ.3 லட்சத்திற்கு புத்தகங்கள்)

ரூ.10 லட்சம்

INCLUDED

- Container Rack Setup Complete Interior
- Computer Printer & Table
- LED for Add Display
- Stationery & Gifts
- Solar Panel
- Solar Power Backup
- A/C
- CC TV Camera
- Shop Insurance

OPERATIONS AND SERVICES

- Book Purchase • Stock Entry • Supply
- Training • Maintenance Support
- Daily Paper • Social Media Ads
- Annuval Maintenance

SCAN ME

BOOK BOOK

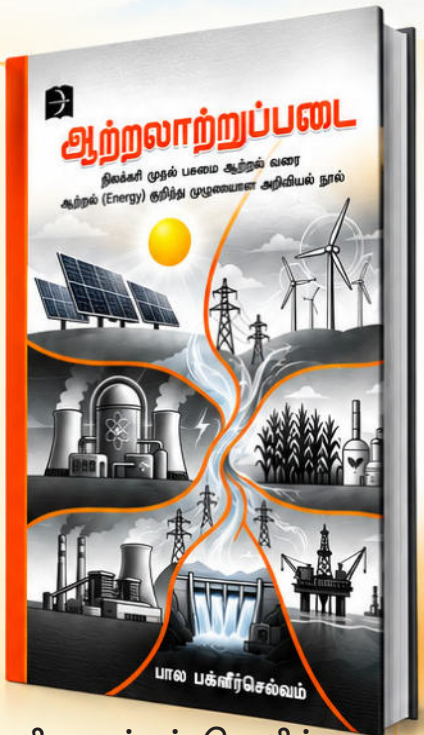
DISCOVERY BOOK PALACE PVT LTD.
1055-B, Munusamy salai , KK Nagar West
Chennai-78 | discoverypublications09@gmail.com

+91 99404 46650
+91 87545 07070
www.bookbook.in

ஆற்றலாற்றுப்படை

நிலக்கரி முதல் பசுமை ஆற்றல் வரை

ஆற்றல் (Energy) குறித்து முழுமையான அறிவியல் நூல்





மனித நாகரிகத்தின் முன்னேற்றம் ஆற்றலோடு பிரிக்க முடியாத வகையில் பின்னிப் பிணைந்துள்ளது. அத்தகைய ஆற்றலின் அறிவியல், தொழில்நுட்பம், வரலாறு,உற்பத்தி, பயன்பாடு, சிக்கனம், பாதுகாப்பு மற்றும் வளங்குன்றா வளர்ச்சிக்கான எதிர்கால நிலைமாற்றம் ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைத்து எளிய தமிழில் எடுத்துரைக்கும் நூல்.

அனுபவம் ஒருவரோடு முடிந்துவிட்டால் அது நினைவு; அடுத்த தலைமுறைக்கு பகிரப்பட்டால் அது அறிவுச் செல்வம். இந்த முயற்சியின் வெளிபாடு இந்நூல்.

"ஆற்றலாற்றுப்படை" மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள், பொறியாளர்கள், தொழில்துறை யினர் மற்றும் ஆற்றல் துறையில் பணிபுரிபவர்களுக்கு மட்டுமல்லாமல் உலகை புரிந்துக் கொள்ள விரும்பும் அனைவருக்குமானது.

இந்த நூல், எதிர்கால நிலைமைமற்ற ஆற்றல் உலகை புரிந்து கொள்ள அனைவருக்கும் வழிகாட்டியாக அமையும்.

நூலின் விலை

₹ 260

நூலைப் பெற

amazon.in

https://www.amazon.in/dp/8169328446

+91 9444397937

வெளியீடு : டிஸ்கவரி பப்ளிகேஷன்ஸ்

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