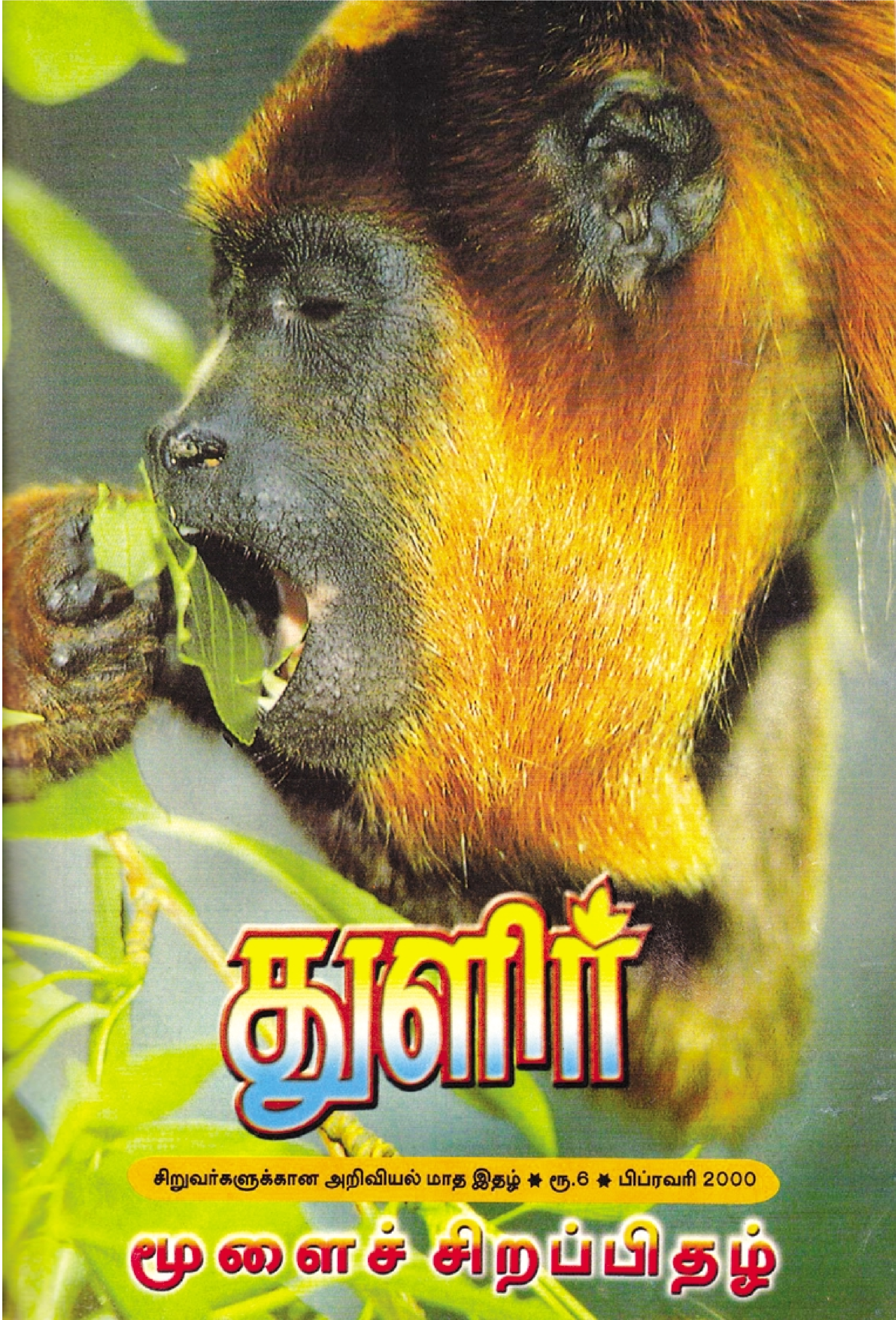
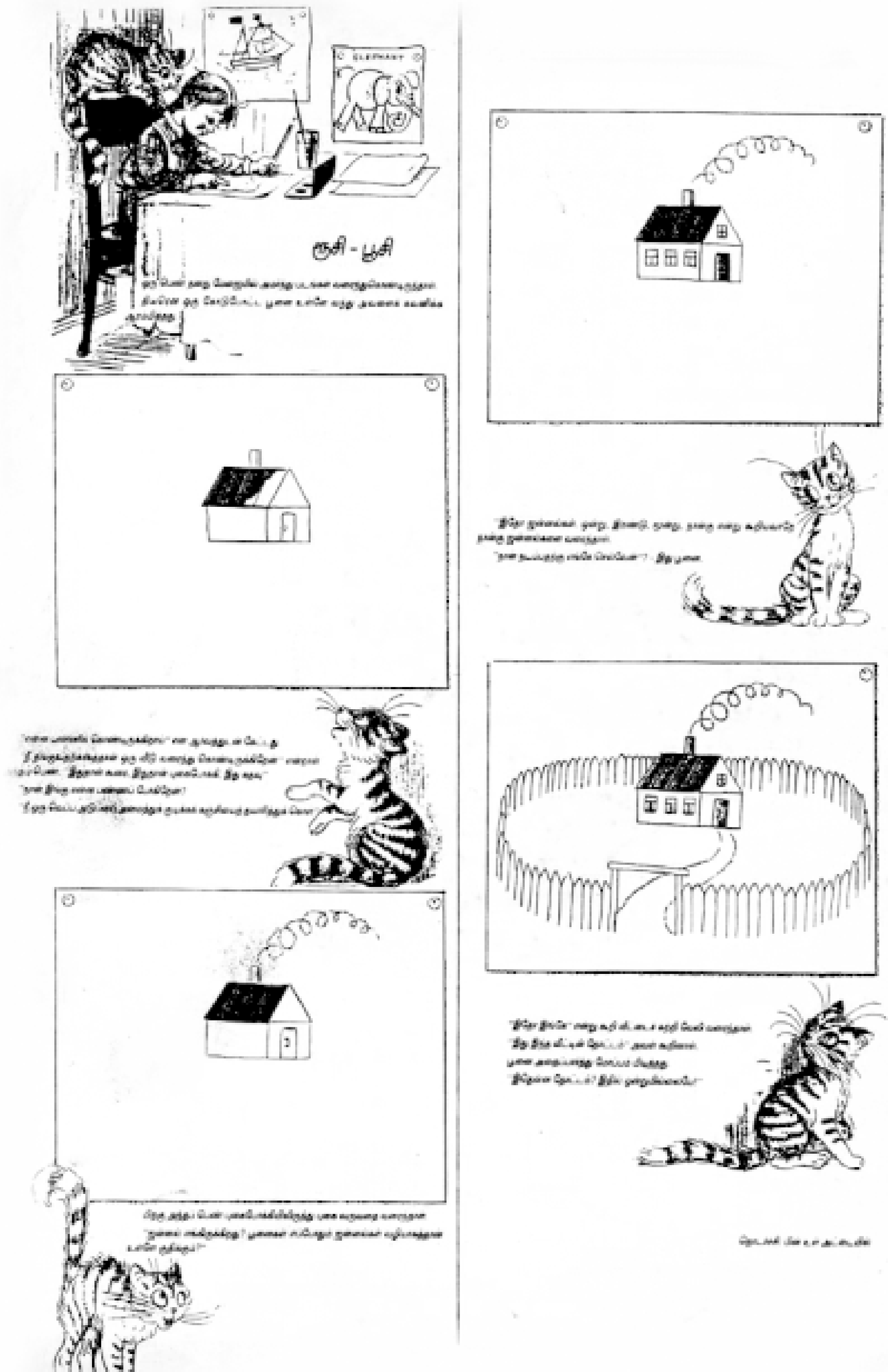


துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ் ★ ரூ.6 ★ பிப்ரவரி 2000

மூளைச் சிறப்பிதழ்


சூசி - பூசி

இருப்பது ஒரு பூமி...

வெண்மணி

காலைக் கதிரவன் வருகையை சில
மேகக் கூட்டம் மறைத்திடலாம்
காதில்விழும் இன்னிசையை சில
காட்டுச்சத்தம் தடுத்திடலாம்.

இரைச்சல் வன்முறை இல்லா பூமி
என்றுமிங்கே நமக்கு வேண்டும்
இதயம் கனக்கும் செயல்கள் இல்லா
இன்பபூமி மலர வேண்டும்.

தூசிகள் இல்லா தேசந்தானே - நம்
ஆயுசைக் கூட்டும் அறிந்திடுவோம்
தூயநீர் தூய காற்று என்றும்
மாசு படிந்திட விடலாமா?

பாடும் பறவைகள் தேனோசை நெஞ்சில்
பாய்ந்து பாய்ந்து வர வேண்டும்
ஆடும் மரங்கள் அதைக்கேட்டு
அவை பூமித்தாயின் சுவாசப்பைகள்.

பறவைகள் வந்து அமர்ந்தால்தான்
பச்சை மரங்களும் அழகாகும்.

பூக்கள் மலர்ந்து சிரித்தால்தான்
பூமியின் முகமும் அழகாகும்.

சலசலக்கும் நீரோடையின் சங்கீதம்
சலங்கை ஒலியாய் வர வேண்டும் - அதில்
பளபளக்கும் மீன்கள் கூட்டம் - நம்
பார்த்துப் பரவசம் பெற வேண்டும்.

ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகள் ஆனாலும்
அலைகளுக் கிங்கே இணையேது?
பாறைகள்கூட பார்ப்பதற்கு அழகு
பசுமைப் போர்வை சூழ்ந்திருந்தால்.

பூத்துக் குலுங்கும் மலர்க் கூட்டம் - நம்
பார்வை பட்ட இடமெல்லாம்
காத்துக் கிடப்போம் அதற்காக
கடமைகள் செய்வோம் கனிவாக.

இருப்பது ஒரு பூமி நமக்காக - அதை
இழந்தால் இருக்குமோ மனிதகுலம்
இயற்கையை நேசிக்கும் பக்குவம் - நம்வசம்
இருந்தால் வளர்ந்தால் தப்புவோம்.

உள்ளே...

ஐன்ஸ்டீன் மூளை - 3

தடுமாறும் மூளை - 9

உயிர் கம்ப்யூட்டர் - 13

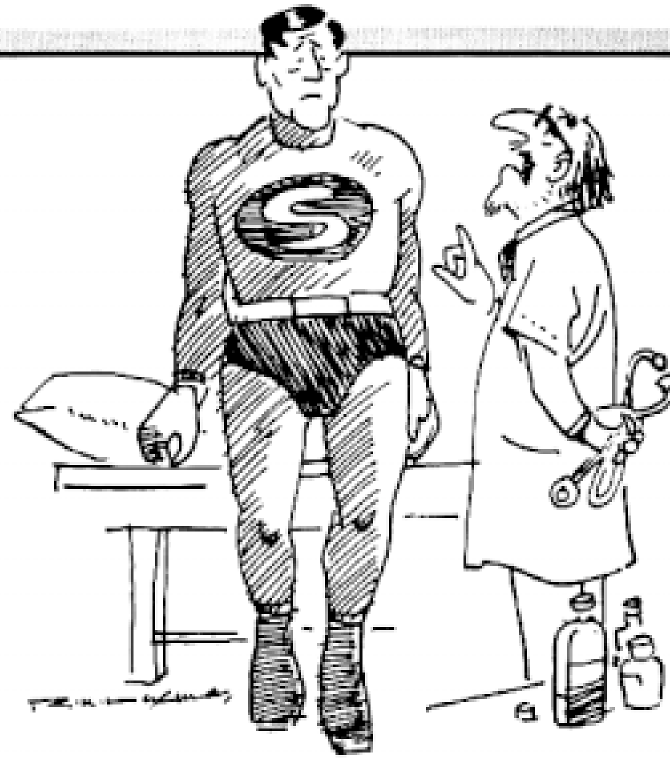
மனித மூளை கம்ப்யூட்டரா? - 16

இருபதாம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற கண்டுபிடிப்புகள் - 19

புதிரான மூளை - 22

யுரேகா - 26

அடுத்த இதழில்: உத்திரமேரூர் ஜெகதீஸ் சந்திரபோஸ் தூளிர் இல்ல மாணவர்களின் நூல் நூற்பு ஆலைப் பயணம்



இந்த மோசமான இருமலுக்கு காற்று மாசுபாடுதான் காரணம். இனிமேல் நகரங்களுக்கு மேல் பறப்பதை நிறுத்திவிடுங்கள்.

துளிர்

ஆசிரியர் :
ச. சீனிவாசன்

பொறுப்பாசிரியர் :
ஈ. அருணந்தி

ஆசிரியர் குழு :
கமல் லோடாயா, சா.மாடசாமி,
என்.மாதவன், எஸ்.மோகனா,
ஆர். ராமானுஜம், பா.ஸ்ரீகுமார்,
அ.வள்ளிநாயகம்,
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

உதவி:
எஸ்.ஜனார்த்தனன், ஆர்.கேசவமூர்த்தி,
க.முத்துராஜா, மோ.சீனிவாசன்

பதிப்பாளர் :
பெ. திருவேங்கடம்

பதிப்பாளர் குழு :
சி.ராமலிங்கம், அ.ரவீந்திரன்,
பொ.ராஜமாணிக்கம்,
கே.ராமகிருஷ்ணன், சசிகலா

ஒளி அச்சுக்கோவை :
ஃபைன்லைன், சென்னை

அச்சு :
ஆர்.ஜே. பிராசஸ்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் – புதுவை அறிவியல் இயக்கம்
இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 13 - இதழ் 4 ● பிப்ரவரி 2000

ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகளுக்கான முகவரி
துளிர் - ஆசிரியர் குழு, E–57A, 7வது மேற்குத்தெரு, காமராஜர் நகர்,
திருவான்மியூர், சென்னை - 600 041.
தொலைபேசி 044 - 4180488 தொலைநகல் : 044 - 4918316

சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்களுக்கான முகவரி
துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம், ஏ-5, பாரதியார்,
பல்கலைக்கழகக் குடியிருப்பு, கோவை - 641 046.

தனி இதழ் ரூ. 6.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 60 வெளிநாடு $ 15
ஆயுள் நன்கொடை ரூ. 500

Supported by the National Council for Science and Technology Communication Department of Science and Technology - Government of India, Tamilnadu State Council for Science and Technology & Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

முன் அட்டை :
தென் அமெரிக்க ஹாவ்லர் குரங்கு

பின் அட்டை :
வண்டு உண்ணும் பறவை

உங்கள் கவனத்திற்கு

சென்னை மற்றும் சில ஊர்களில் அரசு அலுவலகங்கள், தொலைபேசி அலுவலங்களில் துளிர் இதழுக்கு போலி சந்தா சேகரிப்பை சத்தியதாஸ், இளஞ்செழியன் என்ற பெயருடைய நபர் நடத்தி வருகிறார். இவர் வேறு பெயரிலும் வரலாம். எனவே, வாசகர்கள் இவரை குறித்து எச்சரிக்கையாக இருக்கவும். சந்தாவை எங்களது சந்தா அலுவலகத்திற்கு மட்டும் அனுப்புமாறு அன்புடன் வேண்டுகிறோம்.

ஐன்ஸ்டின் மூளை அபூர்வமானதா?

இந்த நூற்றாண்டின் ஈடு இணையற்ற அறிவியலாளர் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டின் பற்றி நாம் நன்கறிவோம். அவர் கண்டறிந்த சார்பியல் தத்துவம், அறிவியல் உலகில் ஒரு புதிய மாற்றத்தை உருவாக்கியிருக்கிறது. இவரது மூளை பற்றிய பல்வேறு நாடுகளில் ஆய்வுகள் நடைபெற்று வருகிறது. சமீபத்தில் கனடா நாட்டு ஆய்வாளர்கள், அவரது அறிவியல் மேன்மைக்கு காரணமாயிருந்த வித்தியாசமான மூளை அமைப்பு குறித்து, புதுத் தகவல்களை வெளியிட்டுள்ளனர். ஒன்டோரியாவிலுள்ள மெக்மாஸ்டர் பல்கலைக் கழக ஆய்வறிஞர்கள், சாதாரண மூளையில் உள்ள சரிப்பள்ளங்களைப் போன்ற அமைப்பு, ஐன்ஸ்டின் மூளையில் இல்லாததோடு அளவும் 15 விழுக்காடு கூடுதலாக உள்ளதென்றும் கண்டறிந்துள்ளனர்.

மூளை தலையெழுத்துப்படி அமைவதில்லை

இடம்சார்ந்து உடனடியாகத் தீர்மானிப்பது, சிந்தனைகளின் முப்பரிமாணம், கணிதவியலின் அடிப்படையில் காரணிகளைத் தேடல் இவை யாவும் இணைந்ததன் அடிப்படைதான் சார்பியல் தத்துவம். எனவே, மூளையின் ஒரு பகுதியின் வித்தியாசமான அமைப்பு, எவ்வாறு பெரும் மேதையை உருவாக்க முடியும் என்பதை அறியும் முயற்சியே இது. ஓரிரு சிறு மாற்றங்கள், சல்கஸ் என்னும் வரிப்பள்ள அமைப்பு அளவு தவிர மற்ற அம்சங்களில் ஐன்ஸ்டின் மூளைக்கும் மற்றவர்களுக்கும் பெரும் வித்தியாசம் கிடையாது.

இந்த சல்கஸ் பள்ள அமைப்பு இல்லாததினால் பிரிப்பதற்கு ஏதுமில்லை. எனவே ஐன்ஸ்டின் மூளைத் திறமையுடன் தொடர்புகளைக் கொண்டிருந்ததாக ஆய்வறிஞர்கள் கருதுகிறார்கள். இதற்கான இத்தகைய உடல் கூறு அமைப்பு தலையெழுத்துப்படி அமைவதாக கொள்ளக்கூடாது என்று எச்சரிப்பதோடு, வாழ்வுச் சூழல் மேதாவித்தனத்தை தீர்மானிப்பதாக உள்ளது என்றும் அவர்கள் கூறுகிறார்கள்.

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டினின் இத்தகைய வித்தியாசமான உடற்கூறு அமைப்பு அவரது அறிவாற்றலுக்குப் பங்களித்திருப்பதாக கொள்ள வேண்டுமேயொழிய, இதுவே தீர்மானிக்கக் கூடிய சக்தியாக இல்லை என்பதை அறிய வேண்டும். 1955ல் ஐன்ஸ்டின் தனது 76ம் வயதில் உயிர் நீத்தார். அவரது மூளை மருத்துவ ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டது. இன்றுவரை உடற்கூறு அமைப்பு பற்றி அறிவியல் ஆய்வுகள் வெளிவரவில்லை. அறிவியலாளர் விடெல்சன் மற்றும் அவரது கூட்டாளிகளும், மெக்மாஸ்டர் பல்கலைக் கழகத்தில் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டின் மூளையுடன், 35 ஆண்கள் மற்றும் 50 பெண்களின் மூளையை ஒப்பிட்டு ஆய்வுகளை நடத்தினர். இதன் முடிவுகள் லான்செட் என்னும் அறிவியல் ஆய்வுக்கான பத்திகையில் வெளியிடப்பட்டது. பல்வேறு ஆய்வாளர்கள் மூலம் நன்கொடையாகப் பெறப்பட்ட மூளைகளைக் கொண்டு, இரண்டு விதமான தனித்தனி ஆய்வுகள் நடைபெற்றன. ஐன்ஸ்டின் மூளையுடன் மற்ற ஆண்கள் மூளையை ஒப்பிட்டும், இன்னொன்றில் அதே வயதில் இறந்த எட்டு பேர் மூளையை ஒப்பிட்டும் ஆய்வுகள் நடைபெற்றன. மொத்தத்தில் அனைவரின் மூளையும் அளவின் அடிப்படையில் ஒன்றாகவே இருந்தது. மூளையின் அளவை அடிப்படையாகக் கொண்டு அறிவுக் கூர்மை இருப்பதில்லை என்று தற்பொழுது அறிவியலாளர்கள் கருதுகின்றனர். இதை உறுதி செய்வதாகவே சமீபத்திய முடிவுகள் உள்ளன.

வரிப்பள்ளங்கள் ஐன்ஸ்டின் மூளையில் இல்லாதது அறிவுக்கூர்மைக்கு ஒரு காரணமாக இருக்கலாம் என்று அவர்கள் கருதுகின்றனர். நியூரான்கள் பெருகி இடைவெளியை நிரப்புவதால், இணைப்பு சீராக அமைந்துள்ளது. வரிப்பள்ளங்கள் இல்லாததோடு, அவரது தொடர்ச்சியான ஆய்வு மற்றும் சிந்தனை யினால் மூளை சுருங்காது இருந்திருக்கிறது. இத்தகைய விளைவுகள் சாதாரணமாக மனித மூளையில் துவக்கக் கட்டத்தில் நிகழக்கூடும்.

மூளையின் அளவிற்கும் அறிவுக் கூர்மைக்கும் தொடர்பு உண்டா?

தற்பொழுது வெளியான ஐன்ஸ்டின் மூளை பற்றிய ஆய்வு முடிவுகள், மூளையின் அளவு அத்தோடு அறிவுக்கூர்மைக்கு

உள்ள தொடர்பு பற்றிய விவாதத்தை எழுப்பியுள்ளது. இதில் இனவாதம் மட்டுமின்றி பால் சம்பந்தப்பட்ட அம்சங்களும் மேலோங்கக்கூடும். உலகில் உள்ள மற்ற இனங் களைக் காட்டிலும். காகேசிய இனத்தின் மூளை அளவில் பெரிதுமட்டுமின்றி. மேதாவித்தனம் மிக்கதாகவும் உள்ளது என்ற வாதம் முன்வைக் கப் படுகிறது. அத்தோடு பெண்களின் மூளை ஆண்களைக் காட்டிலும் சராசரி 20 விழுக்காடு எடை குறைவாக உள்ளதால். புத்திசாலித்தனத்திலும் ஆண்களைக் காட்டிலும் குறைவாகவே பெண்கள் உள்ளனர் என்றும் சொல்லப்பட்டு வருகிறது. புத்திசாலித்தனத்திற்கும் மூளையின் அளவிற்கோ அல்லது மூளையில் உள்ள நியூரான் எனப்படும் நரம்பு செல்களின் அமைப்பிற்கோ எவ்வித தொடர்பும் இல்லை என்பதை. உடற்கூறு அறிவியலின் அடிப்படையில் நாம் புரிந்து கொள்ள வேண்டும். புத்திசாலித்தனத்திற்கு மூளையின் அளவை அடிப்படையாகக் கொண்டால். மனிதனைக் காட்டிலும் டால்பின் மீன்கள் அறிவுக்கூர்மை கொண்டவையாகும். ஏனெனில் அந்த மூளை மனித மூளையைக் காட்டிலும் 7 விழுக்காடு கூடுதலான அளவைக் கொண்டது.

மூளை அமைப்பு மட்டுமின்றி. நியூரான்களுக்கிடையிலான வித்தியாசமான இணைப்பும். உடலின் மற்றைய உறுப்புகளுடன் உள்ள தொடர்பும். அதி முக்கியமானது. சாதாரணமாக மனித மூளையில் தோராயமாக பத்தாயிரம் கோடி நியூரான்கள் இருப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு நியூரானும் பத்து மைக்ரான் அலகு என்றால். இவற்றை நேர் வரிசையில் சேர்த்தால் ஆயிரம் கிலோ மீட்டர் தொலைவு பிடிக்கும். மூளை பல்வேறு விதமான செயல்பாடுகளை ஓய்ச்சல் ஒழிவின்றி செய்து வருகிறது. நமது சிந்தனைகள். உணர்வுகள் மட்டுமின்றி ஒவ்வொரு செயலையும் நியூரான்கள் தீர்மானிக்கிறது. நமது மூளை சீராக செயல்படுவதால் உடல் வெப்பம் பராமரிக்கப்படுகிறது. நாம் துகர்வதோடு மூச்சும் விட முடிகிறது. சூழலுக்கு தக்கபடி நாம் செயல்படுவதையும் இதுவே தூண்டுகிறது. உடலின் பல்வேறு உறுப்புகள் பழுதுபட்டால் மாற்று உறுப்புகளை வெற்றிகரமாகப் பொருத்தி வருகிறோம். ஆயின் இன்றுவரை மூளையை மட்டும் மாற்றிப் பொருத்த முடியவில்லை. உடலின் மிக வேகமாக செயல்படக்கூடிய உறுப்பான மூளை. உடல் எடையில் இரண்டு விழுக்காடு மட்டும் உள்ளது. உடலின் மொத்த ஆக்சிஜன் தேவையில் 20 விழுக்காடு மூளைக்கு மட்டுமே தேவைப்படுகிறது. அதே போன்று உடலின் ஒட்டுமொத்த ரத்த ஓட்டத்தில் 20 விழுக்காடு மூளைக்குள் நடைபெறுகிறது.

தனித்தனி தசைநார்களையும் இணைப்புகளையும் ஒன்றிணைப்பதோடு தொட்டு உணர. கேட்க. பார்க்க. ருசி அறிந்திட. முகர்ந்திட காரணியாய் இருப்பதோடு மூச்சு விடுதல். சீரணித்தல். இதயத்தை இயக்குதல் ஆகிய அனிச்சை செயல்களையும் மூளையே செய்கிறது.

அறிவுக்கூர்மை சோதனைகள் மோசடியே

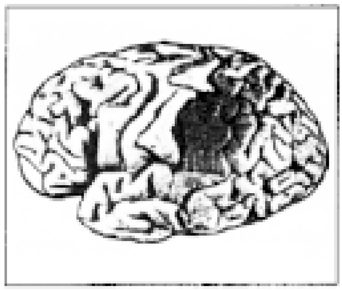
மூளை செய்திடும் பல்வேறு பணிகளில் ஒன்றுதான் அறிவுக்கூர்மையும். இதை சரியாகக் குறிப்பிட்டு விவரித்திட முடியாது. கணிதவியலில் தேர்ச்சி. பல்வேறு தன்மைகளை ஒன்றிணைத்தல். படிவங்கள் வண்ணங்களை ஆய்வு செய்தல் இன்னும் பல்வேறு தன்மைகளைத்தான், நாம் புத்திசாலித்தனம் என்று பொதுவாக அழைக்கிறோம். கணிதவியலாளர்கள் மத்தியில் எண்களின் முறை, தன்மை பற்றி தேர்ச்சி பெற்றவர் மேதாவியாகப் போற்றப்படுவார். ஆயின் ஒரு சாதாரண கலைஞர் கூட்டத்தில் சாதாரணமானவரைக் காட்டிலும் கீழானவராகவே கருதப்படுவர். மனிதர்களின் அறிவுக்கூர்மையில் உள்ள வித்தியாசமான அம்சங்களை நன்கறிந்த நமக்கு. புத்திக் கூர்மைக்காக நடத்தப்படும் ஐ.க்யூ சோதனைகள் பற்றி பல்வேறு ஐயங்கள் எழுகின்றன. இவை சோதிக்கப்படும் ஒருவரின் நிலைகளை. தேர்ச்சிகளை மதிப்பீடு செய்கிறதேயொழிய மற்ற அம்சங்களை கணக்கில் எடுப்பதில்லை. இதில் இன்னொரு அம்சமும் உள்ளது. புத்திசாலித்தனம் என்பது பாரம்பரியமாய் வருவதென்றும். ஆதலால் தீர்மானிக்கப்படுபவை அல்ல என்ற கருத்தும் இதில் அடங்கியுள்ளது. எல்லா ஐ.க்யூ சோதனைகளும் இவற்றைத்தான் உறுதிப்படுத்துகின்றன.

ஐ.க்யூ பற்றிய விவாதங்களில் இனவாதமே உள்ளது. ஆரியர்கள் மட்டுமே உயர்ந்தவர்கள் என்பதை நிரூபித்திடும் பொருட்டு. அன்றைய நாஜி ஜெர்மனியில் ஐ.க்யூ சோதனைகள் தீவிரமாய் விவாதிக்கப்பட்டன. அறிவுக்கூர்மை என்பது மூளையின் செயல்பாடுகளில் ஒன்று என்பதை நாம் ஏற்கனவே கண்டோம். அதே போன்று இதற்காக மூளையின் அனைத்துப் பகுதிகளும் இதைத் தீர்மானிப்பதாக இல்லை. மூளை

எப்படியோ புத்திசாலித்தனத்தின் உறுப்பாகத்தான் நாம் கொண்டுள்ளோம். ஆயின் பல்வேறுவிதமான சூழலே அறிவுக் கூர்மையைத் தீர்மானிக்கிறது. மூளையில் அறிவுக்கூர்மைக்கான அதி முக்கியப் பகுதியாக உள்ளது செரிபரல் கார்டெக்ஸ். இது மூன்று மில்லிமீட்டர் தடிமனமான வெளிர் கருப்பான படலம். மூளைக்குத் தக்கபடி இப்படலமும். அதன் தீர்மானிக்கப்பட்ட எல்லைக்குள் மாறுதல் அடைகிறது. மனித சமுதாயத்தில் மண்டை ஓடு மாறுதலை அடைந்து வந்திருக்கிறது. ஆயின் கார்டெக்ஸ் படலத்தில் ஏற்பட்ட மாறுதல் அதைவிட மகத்தானது. பரிணாம வளர்ச்சி இப்பிரச்சினையை சீராக்கியுள்ளது. மண்டை ஓடு வளர்ச்சி பெறாத நிலையில். மூளையும் கார்டெக்ஸ் படலமும் வளர்ச்சி பெற்று வந்திருக்கிறது. மற்ற எந்த மிருகங்களைக் காட்டிலும் மனித மூளைக்குள்ளே கார்டெக்ஸ் படலம் பல்வேறு மடிப்புகளைக் கொண்டுள்ளது.

மூளையின் பரிணாம வளர்ச்சி

மனித மூளை பற்றிய விஷயமே வெகு சிக்கலானது. அதன் பல்வேறு பகுதிகளின் பயன்பாடு பற்றி இன்னும் சரிவரப் புரிந்து கொள்ளப்பட வில்லை. ஐந்து கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இருந்த விலங்கினங்களின் மூளை அமைப்பினை அறிய முடிகிறது. இதன் பின்னர் மூளையில் மூன்று அடிப்படையான உறுப்புகள் வளர்ச்சி பெற்று வந்துள்ளன. இதில் மிகவும் பழமையான உறுப்பு நடு மூளை மற்றும் மூளையின் பின்பகுதி. ஊர்வன இனத்தில் இவை முழுமையாய் வளர்ச்சி பெற்ற நிலையில் இருந்திருக்கின்றன. மூச்சு விடுதல். இதயம் செயல்படுதல். தழுவாமல்



சீராய் நடத்தல். உணவுதேடல், வெளி ஆபத்துக்கள் குறித்து எச்சரிக்கை விடுத்தல் ஆகிய அறிவுபூர்வமான அம்சங்களை ஊர்வன உள்ளூரக் கொண்டிருக்கின்றன. பல கோடி ஆண்டுகளாக இவ்வுறுப்பில் முன்னேற்றங்கள் நிகழவில்லை என்பது வியக்கத்தக்கது. எனவே ஊர்வனவற்றின் மூளையும் மனித மூளையில் இப்பகுதியும் ஒரே மாதிரியாய் உள்ளது.

பரிணாம வளர்ச்சியில் இரண்டரைக் கோடி ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் மூளையில் புதிய அமைப்பு இணைந்தது. இதுவே லிம்பிக் சிஸ்டம் எனப்படும் கை கால்களைப் பயன்படுத்தும் முறையாகும். இது முதலில் குட்டி போட்டு பால் கொடுக்கும் விலங்கினங்களில் உருவாகியது. இந்தப் புதிய உறுப்பு உடல் வெப்ப நிலையை சீராக்குதல். ரத்த ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துதல். உறக்க இடைவெளி தவிர அன்பு, வேட்கை, அச்சம், மகிழ்வு போன்ற சாதாரண உணர்வு களுக்கும் காரணியாய் இருந்தது. மனித உணர்வுகள் மிருகங்களின் உணர்வுகளிலிருந்து வேறுபட்டவையாக. வித்தியாசமானவையாக இருப்பினும் அடிப்படையில் ஒன்றுதான்.

மூளையின் இன்னொரு பகுதியின் வளர்ச்சி இறுதியாக ஐந்து லட்சம் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் நிகழ்ந்தது. வெளிர் மற்றும் வெள்ளை மடிப்பு படலங்களைக் கொண்டதும். அளவில் பெரியதுமான செரிபரம் உருவாகியது. கார்டெக்ஸ் வெளிர் மடிப்புகளை உள்ளடக்கிய வெளிப்படலம் ஆகும். மண்டை ஓட்டின் கொள்ளளவைக் காட்டிலும் அதிகப் பரப்பில் இது அமைந்துள்ளதானது வித்தியாசமானதாகும். மனிதனையும், விலங்கினங்களையும் வேறுபடுத்தக்கூடிய அனைத்துவகை செயல்பாடுகளும் இப்பகுதியில் தான் உள்ளடங்கியுள்ளது. ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டின் மூளையில் உள்ள இந்தப் பகுதியில்தான் பிரத்யேகத் தன்மைகள் இருப்பதை அறிவியல் ஆய்வாளர்கள் தற்பொழுது கண்டறிந்துள்ளனர். ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டின் மூளையின் அறிவுக் கூர்மையை. ஆய்வு செய்த ஆய்வறிஞர்கள். ஒவ்வொரு அறிவியல் மேதையின் மூளையும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பை கொண்டுள்ளதாக கருத்து வெளியிட்டுள்ளனர். ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டின் கொண்டிருந்த மேதாவித்தன்மை என்பது மிக பிரம்மாண்டமானது. ஒரு பெரும் அறிவாளியின் நியூரான்கள் அமைப்பு பற்றி தெரிவிக்கும் இந்த ஆய்வு முடிவுகள் அறிவுக் கூர்மையாய் உள்ள சாதாரண மாறுபட்ட தன்மைகளுக்கும் பொருந்துமா என்பது இன்னமும் உறுதியாக்கப்படவில்லை. ஆயினும் இந்த முக்கியமான ஆய்வு முடிவுகள் மனிதனின் மிக சிக்கலான உறுப்பின், விசித்திரமான தன்மைகளைக் கண்டறியும் முயற்சியின் முதல்படியாகும்.

அமித் செங்குப்தா

தமிழில்:
ராமச்சந்திரவைத்தியநாத்.

உங்களுக்குத் தேவை

அட்டை, ஆணி, முகம் பார்க்கும் கண்ணாடி, சில புத்தகங்கள்.

என்ன செய்ய வேண்டும்?

1. இவ்வாய்வின் மூலம் மூளையும், கைகளும் இணைந்து செயல்படுவதை காண்போம்.

2. நாம் எடுத்துக் கொண்ட அட்டையில் ஆணியால் நட்சத்திரம் போன்று கீறிக் கொள்ளவும்.

3. அட்டையின் இருபக்கமும் புத்தகங்களை அடுக்கவும்.

4. இரு அடுக்குகளின் மேலேயும் ஒரு பெரிய அட்டையை வைக்கவும். புத்தக அடுக்குகளின் மேலேயும் ஒரு பெரிய அட்டையை வைக்கவும்.

5. புத்தக அடுக்குகளின் இடையில் கீழே நட்சத்திர அட்டையை வைக்கவும்.

6. முகம் பார்க்கும் கண்ணாடியை சற்றுப் பின்னே நட்சத்திரம் தெரிவதுபோல வைக்கவும்.

7. கண்ணாடியில் பார்த்துக் கொண்டே நட்சத்திரத்தை ஆணி முனையால் தடவிப் பார்க்கவும். இவ்வாறு நீங்கள் நட்சத்திரத்தை ஒரே திசையில் தடவ வேண்டும். திரும்பி வரக்கூடாது. இது சிரமம்தானே? விளையாடுங்கள். இதன் விளக்கத்தைக் கீழே காண்போம்.

கண்ணாடியில் தெரியும் உருவம் நட்சத்திரத்தின் தலைகீழ் உருவம். அதனால் உங்கள் கை இடமிருந்து வலமோ, வலமிருந்து இடமோ நகரும்பொழுது, கண்ணாடியில் எதிர்த்திசையில் நகர்கிறது. ஆகவே மூளை சற்றே குழம்பித் தடுமாறுகிறது.

அறிவியல் வெளியீடுகளின்
'நமது உடல்' புத்தகத்திலிருந்து

கண்ணாடியில் தெரியும்

உருவம் நட்சத்திரத்தின்

தலைகீழ் உருவம்.

அதனால் உங்கள் கை

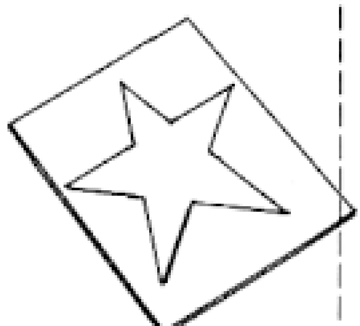
இடமிருந்து வலமோ,

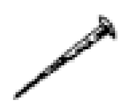
வலமிருந்து இடமோ

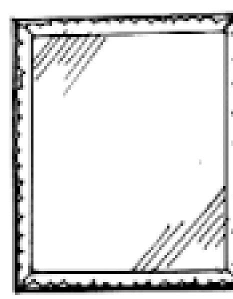
நகரும்பொழுது,

கண்ணாடியில்

எதிர்த்திசையில் நகர்கிறது.







த டு மா று ம் மூ ளை

கற்றுத் தருவதல்ல...

ஆர்த்தியும் அவளது தோழர்களும், சுற்றுப்பயணம் முடித்து, ரயிலில் திரும்பிக் கொண்டு இருந்தனர்.

அந்த ரயில் பெட்டியே கலகலப்புடன் இருந்தது. குழந்தைகள் பாடிக்கொண்டும், புதிர் கணக்குகள், விடுகதைகளைப் பரிமாறிக் கொண்டும் இருந்தனர்.

அதே பெட்டியில் பயணம் செய்த ஒரு வாலிபர், அந்த குழந்தைகளுக்குள் குட்டிப்பாப்பாவான மோனிஷாவைப் பார்த்துக் கேட்டார்.

''பாப்பா. உன் பேர் என்னம்மா?

''மொதல்ல உங்க பேரைச் சொல்லுங்க, அப்புறமா ;நான் என் பேரைச் சொல்லறேன்'' - மோனிஷா சொன்னாள்.

''வெரி ஸ்மார்ட், ஐ யாம் மவுலி. 'அமெரிக்காவுல இருக்கேன். கம்ப்யூட்டர் படிச்சுட்டு, அமெரிக்காவுல இன்டர்நெட் கம்பெனில இருக்கேன்.''

''என்ன மோனி... மாமா என்ன சொல்லறாங்க'' என்றபடி குமரன் சேர்த்து கொண்டான்.

''உன் பேர் மோனியா? என்ன தம்பி நீங்கல்லாம் எந்த ஸ்கூல்'' என்றார் மவுலி.

''நாங்கள்ளாம் வேற வேற ஸ்கூலப் படிக்கிறோம். துளிர் இல்ல நண்பர்கள். எக்ஸ்கர்ஷன் போயிட்டு வரோம்''- குமரன் சொன்னான்.

''சார், இவங்க கிட்ட பேசினீங்கன்னா, இவங்க ஏடா கூடமா எதையாவது கேட்டு உங்கள சிக்கல்ல மாட்டி வைச்சிடுவாங்க'' - என்றார் துளிர் மாமா, அவரிடம்.

''எங்கள கேட்டீங்களே, நீங்க எங்க படிச்சீங்க?'' என்றான் ஆர்த்தி.

''நான் உங்க ஊர் இஞ்சினியரிங் காலேஜ்லதான் படிச்சேன். 4 வருஷம் படிக்கறதுக்குள்ள 3 லட்சம் ரூபாய் செலவாயிடுச்சு. பெரிய படிப்பு''- மவுலி.

''இஞ்சினியர்னா? இஞ்சினியரிங் படிச்சுட்டு என்ன பண்ணுவாங்க?'' காவித் கேட்டான்.

'இது தொழில் சம்பந்தப்பட்ட படிப்பு. நாம பயன்படுத்தற ஒவ்வொண்ணையும், எப்படி வடிவமைக்கிறது, செய்யறதுன்னு நுணுக்கமா படிப்போம்''மவுலி விளக்கினார்.

''படிச்சுட்டு என்ன பண்ணுவாங்க?'' காவித் மறுபடியும் கேட்டான்.

''புதிய, புதிய பொருள்களை உருவாக்குவோம். நாட்டில் தொழில்வளத்தை பெருக்க தொழிற்சாலைகள் தொடங்குவோம்''- மவுலி.

''அப்போ, ஏன் அமெரிக்கா போனீங்க. இங்கயே தொழில் தொடங்கி இருக்கலாம் இல்லையா? உங்கள மாதிரி

கற்றுக் கொள்வது

ஆளுங்க அமெரிக்கா, துபாய்னு போயிட்டா நம்ம நாடு எப்படி முன்னேறும்'' ஆர்த்தி பிடித்துக் கொண்டாள்.

''இன்னிக்கு, இவரு தொலைஞ்சார்'' என்றபடி கவனித்துக் கொண்டிருந்தார் மாமா.

''அமெரிக்காவுல கட்டிடங்களெல்லாம் பாத்தீங்கன்னா அழகழகா இருக்கும். ரயில் எல்லாம் ரொம்ப சுத்தமா பளிச்னு இருக்கும். உடைகள், கடைகள், கார்கள் எல்லாமே அழகா புதுமையா இருக்கும். எல்லாருமே மாடர்ன் டெக்னிக்ஸ் பயன்படுத்தறாங்க, தெரியுமா?'' மவுலி.

''நம்ம அம்மா அழகா இல்லைங்கறதுக்காக, இன்னொருத்தருக்கு புள்ளையா போயிட முடியுமா?'' என்றாள் ஆர்த்தி.

''உங்கம்மா ரவா உப்புமா கிண்டி போடுவாங்க. அல்லது கஞ்சி குடுப்பாங்க, அதவிட பெப்ஸி குடிக்கிற ஜிப்ஸி மம்மி வேணும்னு போயிடுவீங்களா?'' - அபிநயா சேர்ந்து கொண்டாள்.

மவுலி பதில் சொல்ல இயலாது திகைத்தார். ஏய், பெப்ஸின்னதும் ஞாபகம் வந்தது. போஸ்ட்கார்டுலகூட பெப்ஸி விளம்பரம் வரப்போகுதாம். பேப்பர்ல படிச்சேன்'' என்றான் கவித்.

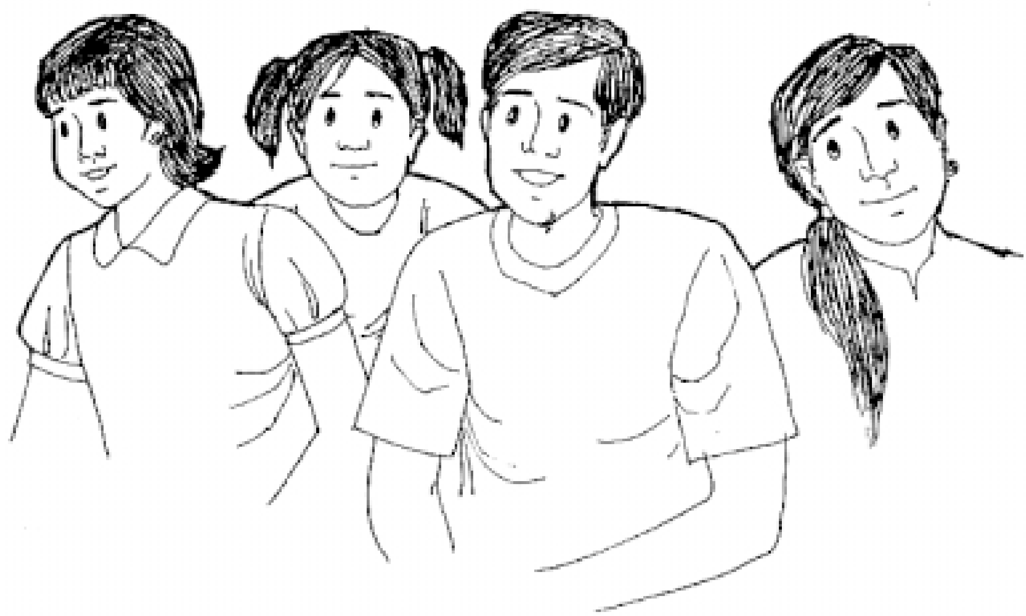
குழந்தைகளின் கேள்விக் கணைத் தாக்குதலால், நிலை குலைந்த மவுலி, தனது கூடையிலிருந்து ஒரு பாக்கெட்டை எடுத்து, திறந்து, அதனை டிஸ்போசபிள் டம்ளரில் போட்டு, மினரல் வாட்டர் ஊற்றி கலக்கிக் குடித்தார்.

''என்ன மாமா, டென்ஷன் ஆயிட்டீங்களா? மருந்து சாப்பிடறீங்க'' - என்றான் குமரன்.

''மாமாவுக்கு, முகமெல்லாம் வேர்த்துப் போச்சுடோய்'' என்றான் அபிநயா.

''இல்லம்மா. இது 'எலக்ட்ரால்' அப்படிங்கற பவுடர். நம்ம உடம்புல, புளுயிட் அதான் நீர் சத்து குறைஞ்சா, ஈடுகட்ட இதக் குடிக்கலாம் இத ஓரல் ரீ ஹைடிரேஷன்னு சொல்லுவாங்க''- மவுலி விளக்கினார்.

''அதான் உப்பும், சர்க்கரையும் கலந்த தண்ணியக் குடிச்சாலே போதுமே, சைடு எபெக்ட் இருக்காதே. அப்ப இது எதுக்கு'' என்றாள் அபிநயா.



''இல்லம்மா, இதுல இன்னும் சில மினரல்ஸ் எல்லாம் இருக்கு'' மவுலி.

''மாமா பி-காம்ப்ளக்ஸ் மாத்திரைகளேகூட தேவையில்லையின்னு தடை செய்யப் போறாங்களாம். அப்போ, தேவையில்லாத மினரல்களையும் என் தேவையில்லாம சாப்பிடணும்?''... ஆர்த்தி.

''அதான், 1ஸ்பூன் சர்க்கரையும், 1ஸ்பூன் உப்பும், 1 டம்ளர் தண்ணிய கலந்து கொடுக்கற அதே சக்தியை பெற கொறஞ்சது 3 பாக்கட் எலக்ட்ரால் பவுடர் இல்ல வேணும்''. - என்றான் காலித்.

''இவன் சொல்லறது சரி, 3 பாக்கட் வாங்கற காசுல 1 கிலோ சர்க்கரை, 1 கிலோ உப்பு வாங்கியும் பத்து ரூபாய்க்குமேல மிச்சமிருக்குமே'' என்றாள் அபிநயா.

''இப்படியெல்லாம் பேச உங்களுக்கு யார் கத்துக் குடுக்கறாங்க'' என்றான் மவுலி.

''நீங்க படிச்சுட்டு, வேலை பாக்கறீங்களே கம்ப்யூட்டர், அதுக்குத்தான் என்ன செய்ய ணும், எப்படி செய்யணும்னு, புரோகிராம் பண்ணி கத்துக் குடுக்கணும்'' குமரன்.

''ஆமாம், மாமா, மனிதர்கள் பேசுவது பரிணாம வளர்ச்சி'' என்றாள் ஆர்த்தி.

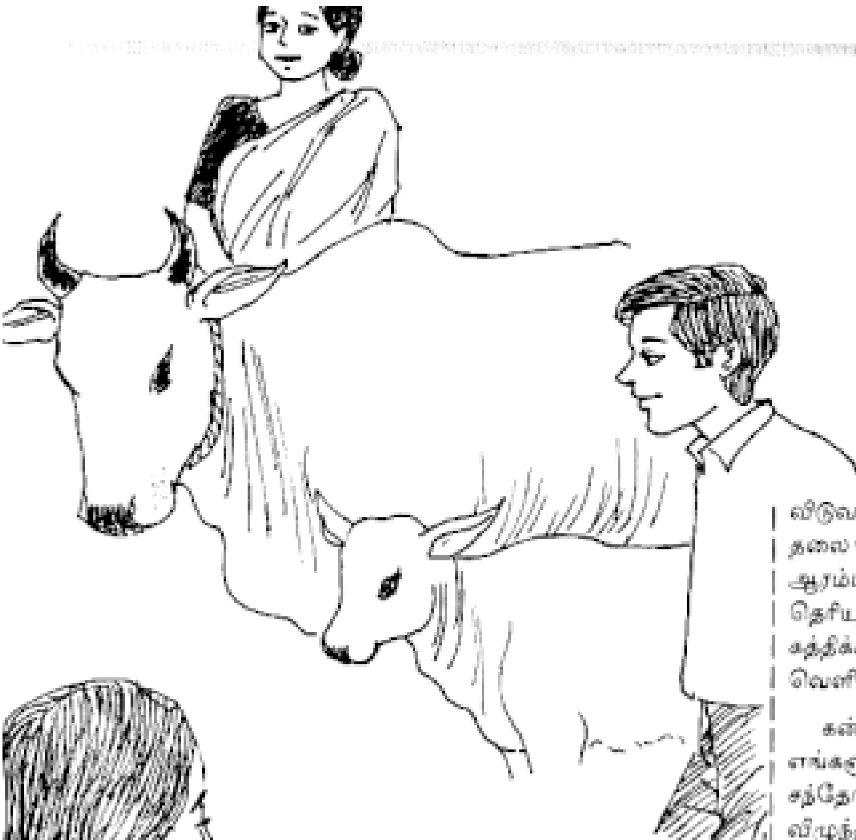
'' 'அறிவுக்கதவை சரியாய்த் திறந்தால், பிறவிக்குருடனும் கண் பெறுவான்' அப்படின்னு அன்னிக்கு எங்க துளிர் மாமா சொன்னார். அதுக்கு மனசுல பட்டதையெல்லாம் கேட்டு சந்தேகத்தை போக்கிக்கணுமினுமட்டும் சொன்னாங்க'' - என்றாள் அபிநயா.

'பேச்சுக்கிடையே ரயிலின் வேகம் குறைந்ததை அனைவரும் கவனித்தனர்.

''ஏய் ஸ்டேஷன் வந்திடுச்சு, எல்லாம் இறங்கலாம் தயாராகுங்க'' என்றார் துளிர் மாமா. ரயில் நின்றதும் இறங்கி நடந்தனர்.

''பை மாமா'' என்று மவுலியைப் பார்த்து கூச்சலிட்டபடியே குழந்தைகளும், துளிர் மாமாவும் பயணிகளோடு நடந்து கலந்தனர்.

''பை... எனக்கு இது ஒரு புது அனுபவம்'' என்றபடியே மீண்டும் தனது இருக்கைக்கு வந்து அமர்ந்தார் மவுலி.



குட்டிகளும் குஞ்சுகளும்

அடை மழ பெஞ்சுக்கிட்டு இருக்கும். மாட்டுக் கொட்டகையிலே செவலப்பசு கன்னு போடுற நேரம். வீட்டுல உள்ள எல்லாரும் சொளகை தலைமேல வச்சுக்கிட்டு, மழயிலே நனயாம, மாட்டுக் கொட்டகைக்குப் போயிடுவோம். சீசாவிளா விளக்கெண்ணை எடுத்துக்கிட்டு அப்பத்தா வருவாங்க. கையில் 'அரிக்கேன்' லைட்டு இருக்கும்.

செவலப்பசு கஷ்டப்பட்டு முக்கி முனகிக்கிட்டு இருக்கும். வாலுப்பக்கம் 'தண்ணிக்குடம்' வெளியே வந்து கீழே விழுந்துக்கிட்டு இருக்கும். கூடையிலே அப்பத்தா அதை எடுத்து வைச்சிருவாங்க. விளக்கெண்ணையைத் தொடையில தடவி விடுவாங்க. கன்னுக்குட்டி தலை கொஞ்சம் தெரிய ஆரம்பிக்கும். அப்புறம் கால் தெரியும். பசுமாடு கத்திக்கிட்டே கன்னுக்குட்டிய வெளியே தள்ளும்.

கன்னுபோட்டுருச்சுன்னு எங்களுக் கெல்லாம் ஒரே சந்தோசமா இருக்கும். கீழ விழுந்த கன்னால எந்திரிக்க முடியாது. பசு கன்னுக்குட்டிய நாக்கால நக்கும். 'கன்னும்' அம்மாவப்போல செவல நிறத்துல இருக்கும். கால்ல குளம்பு பக்கத்திலே வெள்ளக் கலர் இருக்கும். பாத்துக்கிட்டே இருக்கலாம். பொட்டக்கன்னு போட்டுருக்குன்னு எங்க அம்மாவுக்கு சந்தோசம் பொறுக்காது.

அடுத்த நா காலயிலே கன்னுக்குட்டி துள்ளிக்கிட்டுத் திரியும். மாட்டுக் கொட்டகைய சுத்திச் சுத்தி வரும். கழுத்துல கம்பளிக் கயிறுல ஒரு சங்கைக் கோர்த்துக் கட்டிருவோம். கன்னுக்குட்டியக் கட்டுப்படுத்துறது ரொம்ப கஷ்டம். ஊர் பூராம் சுத்தும். விரட்டிக்கிட்டுத் திரிவோம். மாடு கன்னுக்குட்டிக்காகக் கத்தும். ராத்திரி பசும்பாலை காச்சி வெல்லக்கட்டி போட்டு

சாப்பிடுவோம். அதுக்குப் பேரு 'சீம்பாலு'ன்னு சொல்வாங்க.

இது மாதிரி கோழி அட வச்சு குஞ்சு பொரிக்கிறதும் ரொம்ப சந்தோசமா இருக்கும். எங்க வீட்டுக் கறுப்புக்கோழி 'எக்கச்சக்கமா' முட்டை போடும். முட்டையை அம்மா அரிசிப்பானையிலே சேத்து வப்பாங்க. பத்துப் பதினைஞ்சு நா போனவுடன் கோழி முட்டை போடுறதை நிறுத்திடும். 'கெத்... கெத்'ன்னு அடைகாக்குற சத்தம் கொடுக்கும்.

ஒரு கடகப் பொட்டியிலே மண்ணை நிரப்புவாங்க. கொஞ்சம் வைக்கலைப் போடுவாங்க. சாம்பலும் கொஞ்சம் வைப்பாங்க. அப்புறம் கோழி இட்ட முட்டைய அதுல பத்திரமா அடுக்குவாங்க. கோழியத் தூக்கி முட்டை மேலே வச்சு 'சொளக' வைச்சு மூடிருவாங்க. நாலஞ்சு நாளக்கி ஒரு தடவை கோழியத் திறந்து விரட்டி விடுவாங்க. அப்புறம் புடிச்சு மறுபடியும் அடையிலே வைப்பாங்க.

அது மார்கழி மாசமா இருக்கும். கோயில்ல சுண்டல் வாங்குறதுக்காக காலையிலே நாலு மணிக்கெல்லாம் எந்திரிச்சுருவோம். ஒரு நா அப்பிடி எந்திரிக்கும்போது அடையில குஞ்சுச் சத்தம் கேக்கும். பக்கத்திலே போயி சொள்ளைத் தொறந்து பாப்போம். கீச்சுக்கீச்சுன்னு கத்திக்கிட்டு அஞ்சாறு குஞ்சு நிக்கும். மஞ்சக் குஞ்சு, கறுப்புக்குஞ்சு, வெள்ளக் குஞ்சுன்னு பல கலர்ல குஞ்சு பொரிச்சுருக்கும். பொசுபொசுன்னு பாக்குறதுக்கு அழகா இருக்கும்.

விடியுறதுக்குள்ள எல்லா முட்டையும் பொரிச்சுருக்கும். சில முட்டைகள் பொரிக்காம இருக்கும். அம்மா ஆட்டிப் பார்த்து 'கூ முட்டை'ன்னு தள்ளி வச்சிருவாங்க. அடுத்த நா காலையிலே கோழியை அடையிலே இருந்து இறக்கி வெளியே திண்ணையிலே விடுவாங்க. ஒவ்வொரு குஞ்சா பொட்டியில இருந்து எடுத்து கீழ விடுவோம். எல்லாக் குஞ்சும் ஓடிப்போயி தாயோட எறக்கைக்குள்ள ஒளிஞ்சுக்கிரும். தலைய மட்டும் றெக்க வழியா எட்டிப் பார்க்கும். அம்மா பச்சரிசியை அம்மியிலே வச்சு நச்சு குறுணையாகக் கொண்டாந்து போடுவாங்க. கோழி மூக்கால அதைக் கொத்தி குஞ்சுக்குக் கொடுக்கும். ரெண்டு மூணு நாளக்கி திண்ணயிலயே இருக்கும். அப்புறம் வெளியே கிளம்ப ஆரம்பிக்கும்.

பல 'கலர்ல' குஞ்சுகளைக் கூட்டிக்கிட்டு வெளியே கிளம்பும். அந்த அடையிலே ரெண்டு குஞ்சு புதுசா பொரிச்சு இருக்கும். அந்தக் குஞ்சு கழுத்துல மயிரு இருக்காது. அம்மா அதை 'கழுத்தறுத்தான்' குஞ்சுன்னு சொன்னாங்க. அடுத்த தடவை 'போந்தா' முட்டை, வாத்து முட்டையெல்லாம் அடை வைக்கணும்னு சொன்னாங்க.

ரெண்டு நாள்ல தலைவாசல்ல இருந்து சொல்லக் கடவுவரைக்கும் சுதந்திரமாப் போயி வரும்.

கன்னுக்குட்டியக் கட்டுப்படுத்துறது ரொம்ப கஷ்டம். ஊர் பூராம் சுத்தும். விரட்டிக்கிட்டுத் திரிவோம்.

எங்க வீட்டு நாயைக் காணாம். எங்கடான்னு தேடிப் பார்த்தா மாட்டுக் கொட்டகையில பக்கத்தில இருக்கிற குட்டிச் சுவருக்குப் பக்கத்திலே குழியத் தோண்டிப் படுத்துக் கிடக்கும். குட்டி போடப்போகுதுன்னு சொன்னாங்க.

எங்களுக்குக் கொண்டாட்டமா இருந்துச்சு. ஆளுக்கு ஒரு நாய்க்குட்டின்னு பங்கு போட்டுக்கிட்டோம். சில பேரு கலர் கூடச் சொன்னாங்க. நாய் குட்டி போடுற நேரத்தைப் பார்த்துக்கிட்டே இருந்தோம். தூரத்திலே இருந்து பார்ப்போம். ரெண்டு நாள்ல குட்டி போட்டிருச்சு.

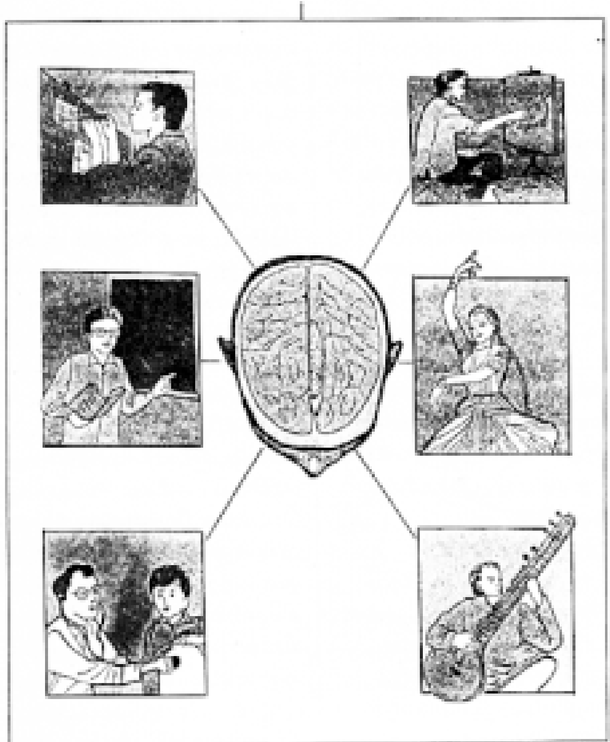
அஞ்சாறு குட்டி இருக்கும். அது பக்கத்திலே போக முடியாது. நாய் வெளியேறுன உடனே குட்டிக்கிட்டப் போயிடுவோம்' குட்டிகளுக்கு கண்ணு மூடியிருக்கும், இன்னும் கண்ணு தொறக்கல. ஒண்ணுக்குள்ள ஒண்ணா வயித்துக்குள்ள தலைய வைச்சப் படுத்திருக்கும், காது, மண்டை எல்லாம் பெரிசா இருக்கும். மரக் கலர்ல, கறுப்புக் கலர்ல, வெள்ளக் கலர்ல கறுப்புத் திட்டு எனப் பல குட்டிகள் படுத்திருக்கும். நாய் வந்தவுடன ஓடிப் போயிடுவோம். எப்படா குட்டி கண்ணு திறக்குமுன்னு காத்திருப்போம். கண்ணு திறந்தவுடனே குட்டிகள் அங்கே இங்கேன்னு கிளம்ப ஆரம்பிக்கும். நாய் பின்னாடி கிளம்பிடும். எல்லாக் குட்டியையும் கூட்டிக்கிட்டு வீட்டுக்குள்ள வந்துடும். ஆளுக்கொரு குட்டியை தூக்கத் தயாராகிடுவோம். பக்கத்துத் தெருப் பையன்க குட்டியைக் களவாட வருவாங்க. எங்க தெருப் பையங்க எல்லாஞ் சேந்து தூக்கவிடாம காவல் காத்துக்கிட்டு இருப்போம்.

ஒரு குட்டியத் தூக்கிக்கிட்டு வந்துருவோம். அதுக்குக் கொட்டாங்கச்சியிலே வடிச்ச தண்ணியை வைப்போம். அது குடிக்காது. அப்புறம் வீட்டுல இருக்கிற பால்ல கொஞ்சம் எடுத்து தண்ணி ஊத்தி வைப்போம். கொஞ்சம் கொஞ்சமா நக்கிக் குடிக்கும். வெல்லக்கட்டிய நச்சுப் போட்டுக் கொடுப்போம். அப்போ நல்லாக் குடிக்கும்.

நாங்க எங்கே போனாலும் குட்டி பின்னாடி வந்துக்கிட்டே இருக்கும். இனிப்புப் போட்ட பால் வச்சதினாலே அப்படி வருதுன்னு எங்க அய்யா சொன்னாரு. சில சமயம் எங்களுக்கு எரிச்சலா இருக்கும். சின்னக் கல்லை எடுத்து மண்டையில 'நச்சு'ன்னு போடுவோம். அது 'வீல்'ன்னு கத்திக்கிட்டு வேற பக்கம் ஓடும்.

பொ. இராஜமாணிக்கம்

''டேய்! அவனுக்கு மேல் மாடி காலிடா'' என ஜாலியாக கேலி செய்யலாம். மேல்மாடியான மூளை இல்லாமல் யாரும் உயிரோடிருக்க முடியாது. 'மேல் மாடி காலி' என்று சொல்ல வைப்பதும் மூளையின் செயல்பாடே! 'மனித மூளை' - குறிப்பிடத்தக்க ஓர் நேர்த்தியான உறுப்பு; அதன் பணித்திறன் இன்னும்கூட புதிராகவே உள்ளது. பலர் மனித மூளையை பல்வித ஆச்சரியங்களும், அச்சங்களும் கலந்த உறுப்பாகவே கருதுகின்றனர். மிக மிகச் சிக்கலான அமைப்புள்ள இவ்வுறுப்பின் வேலை எல்லையற்றது. சுமார் 1 1/2 கிலோ எடையிலான மூளை, எவ்வளவோ பெரிய மனிதனாக - 70 கி - 110 கிலோ வரை இருந்தாலும் ஆட்டிப் படைக்கிறதே! ஒவ்வோர் ஆண்டும் புதுப்புது கண்டுபிடிப்புகள், நோபல் பரிசுகள், புதினங்கள், சாகசங்கள், சாதனைகள் இத்தனையும் செய்வது மனிதர்களென்றாலும் கூட, அவர்களுக்குள்ளிருந்து ஆட்டி வைப்பது மூளைதானே! இத்தனை அபார சக்தியை மூளை எங்கிருந்து பெற்றது? இத்திறன் திடீரென்று வந்து குதித்துவிடவில்லை; அல்லது 10 ஆண்டுகள், 100 ஆண்டுகளில் இதன் செயல்திறன் கூடிவிடவில்லை. மனித மூளையின், வளர்ச்சியின் வயது கிட்டத்தட்ட 50 கோடி (50,00,00,000) ஆண்டுகளுக்கு மேலாகும். நாம் பார்க்க, பேச, நடக்க, ஓட, சாப்பிட,



சண்டையிட, சிந்திக்க என்று அனைத்து செயல்களையும் செயல்படுத்திக் கட்டுப்படுத்தி, மேற்பார்வையிடும் கட்டுப்பாட்டு அதிகாரி - திருவாளர் மூளைதான்! 'மூளைச் சாவே' இறப்பு என மருத்துவத் துறை தீர்மானிக்கிறது.

சுமார் இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே அறிஞர்களுக்கும் மருத்துவர்களுக்கும் மனித உறுப்புகளின் பணிகள் தெரிந்திருந்தாலும், மூளையின் பணி பற்றித் துல்லியமாக அறிந்திருக்கவில்லை. கி.மு.4ம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த கிரேக்கப் பேரறிஞர் 'அரிஸ்டாட்டில்' கூட, 'மூளை' என்பது ரத்தத்தைக் குளிர வைக்கும் 'குளிர்சாதனப் பெட்டி' என்று கருதினார்; அதிகமான ரத்தப்போக்கு ஏற்பட்டால், மனிதன் மயக்கமடைவதால், மூளை என்பது இதயத்தில்தான் இருக்கிறது எனவும் அரிஸ்டாடில் நம்பினார். இதற்கும் ஒரு நூற்றாண்டுக்கு முன்பே, நவீன மருத்துவத்தின் தந்தை எனப்படும் 'ஹிப்போகிரேட்ஸ்' நமது 'சந்தோஷம், மகிழ்ச்சி, சிரிப்பு, வருத்தம், வலி, துக்கம், கண்ணீர் அனைத்திற்கும் மூளையே காரணம்' என்றார்.

மனிதனின் மூளை தேங்காய் ஓடு போன்ற கனமான மண்டையோட்டுக்குள் பாதுகாப்பாக இருப்பது நமக்கெல்லாம் தெரியும்.

பேரா. மோகனா

உ யி ர் க ம் ப் யூ ட் ட ர்

நம்மைவிட சிறிய உயிரிகட்கெல்லாம் மூளை உண்டா? உனக்கு மூளை இருக்கா? என்று கோபத்தில் அவைகளிடம் நாம் கேட்க முடியுமா? கொஞ்சம் சிக்கலான கேள்விதான். நமக்கு உணவும், உயிர் வாழ பிராணவாயுவும் தரும் தாவரங்களுக்கு மூளை உண்டா? அதன் செயல்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துபவர் யார்? சின்னச்சின்ன புழு, பூச்சிகளுக்கெல்லாம் மூளை இருக்கிறதா? கண்ணுக்குத் தெரியாத வைரஸ், பாக்டீரியா மற்றும் அமீபா போன்றவைகளும் கூட நகருகின்றன; இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. இவைகட்கு மூளை உண்டா? இவைகட்கு மூளை என்ற ஓர் உறுப்பு கிடையாது, இருந்தாலும்கூட, இவைகளின் அனைத்து செயல்பாட்டையும் கவனிப்பது அவைகளுக்குள்ளிருக்கும் திரவம். உடல் செயல்பாட்டை ஒருங்கிணைத்து செயல்பட வைப்பதுதான் மூளை எனில், உடல் வேலைகளைக் கண்காணிக்கும் பொருட்களை அல்லது உறுப்பை, மூளை என்றே கருதலாம். அமீபாவைவிடப் பெரிய ஹைடிரா, ஜெல்லி மீன் போன்றவை மூளைக்கு அடிப்படையான நரம்பு செல்கள் உள்ளன. மூளை என்ற அமைப்பு மண்புழுவில் காணப்பட்டாலும்கூட, அதன் பணி மனித மூளைபோல் சாதனை நிறைந்ததல்ல.

மூளையின் மிகச் சிறப்பான அம்சம் என்பது அதன் நினைவுப் பதிப்பகம்தான்; உடலின் எந்த செல்லும், ஒரு செல் உயிரினமும் கூட, முந்தைய அனுபவத்திற்கேற்ப அதன் பிரதி வினைகளை மாற்றியமைக்கிறது. இந்த இயல்பும்கூட, உயிரிகளின் உயிர் வாழ்தலுக்காகவே ஏற்பட்டதாகும். அபாயத்திலிருந்து தங்களைக் காப்பாற்றிக் கொள்ள, உணவு தேடுமிடத்தை மீண்டும் அறிய என்ற இரு முக்கிய காரணங்களுக்காகவே மூளை நினைக்கத் தொடங்கியது. இச்செயல்பாடு, மிகச் சிறிய விலங்கினங்களான புழு, பூச்சிகளிடம்கூட காணப்படுகின்றன. தற்காப்பு, பாலினப் பணி மற்றும் அனிச்சை செயல்கள் போன்றவைக்கான விரிவான செயல்திட்டத்தை, அனைத்து விலங்கினங்களும் தங்களின் மூளைக்குள்ளே கொண்டுள்ளன. இல்லையேல் அவை உயிர்வாழ இயலாது. பாலூட்டியின் குட்டிகட்கு தங்களின் தாயிடமிருந்து பால் உறிஞ்சத் தெரியும்; பறவைக் குஞ்சுகளுக்கு, பெற்றோரிடமிருந்து உணவைப் பெற வாயைத் திறக்கத் தெரியும்; தூண்டலுக்கேற்ப செயல்படுகின்றன. பெற்றோர்கள் அபயக் குரல் கொடுத்தால் பறவைக் குஞ்சுகள் தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்கின்றன; புதிதாகப் பிறந்த வாத்துக்குஞ்சு, தன் கண்முன் தெரியும், எதையும் தாயெனக் கருதி அதன் பின் செல்லும்; அது வாத்தாகத்தான் இருக்க வேண்டுமென்பதில்லை. ஒரு கால் பந்து, நாய்க்குட்டி, பூனை, விளையாட்டுப் பொருள் எதுவாக இருந்தாலும், நகரும் பொருளை, முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த 5 - 6 மணி நேரத்திற்குள், பறவைக் குஞ்சுகள் பின் தொடர்ந்தால், அப்பொருளின் மேல் ஒரு பற்று ஏற்படும். இப்படிப்பட்ட நிகழ்வுக்கு மூளையின் பதிய வைத்தல் / அச்சுப் பதிவு என்று பெயர். இச்செயல் பறவையின் மூளைகளுக்குள் பதிய வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த 13 - 17 மணி நேரம் வரை சிறந்த அச்சுப் பதிவு மூளைக்குள் நிகழ்கிறது. முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த 30 மணி நேரத்திற்குப் பின், குஞ்சுகள்

சப்தங்களை பெண்ணின் மூளை உடனே புரிந்துகொள்ளும். ஆண் மூளை தடுமாறும்.

பெற்றோர்களைப் பார்த்தால், அவைகளை அந்நியர்களாகவே கருதும்; தனியாகவே வாழும். நாயுடனான, மனித உறவும்கூட அச்சுப் பதிவு நிகழ்வினாலேயே ஏற்படுகிறது. நாய் மனிதனின் குணம், ஒலி மற்றும் உருவங்களுடன் பழக்கப்படாவிட்டால், ஓநாய் குணத்துடனே இருக்கும். இசைக்கக் கற்றுக் கொண்ட பறவைகளின் இசைத் திறன், அவைகளின் உள்ளார்ந்த பிரதிவினையே! ஒரு பறவை, நல்ல பாடகனாக, அது ஒருமுறையேனும், தன் இனப் பறவைகளின் குரலைக் கேட்டிருக்க வேண்டும். குழந்தைகளின் வாழ்க்கையில் கூட, முக்கியமான பழக்கங்களையும் திறமை களையும் பெற சில குறிப்பிட்ட காலங்களே பொருத்தமாக உள்ளன. வினையைத் தூண்ட, மூளையின் இயல்பில் அச்சுப் பதிப்பு செயல் பங்கு பெற்றுள்ளது. பிறந்த ஆறு வருடங்களுக்குள்தான் குழந்தையால் பேச கற்றுக் கொள்ள முடியும்; ஆறு வயது வரை பேசுவதையே கேட்டறியாத குழந்தையால் பேச இயலாது. குழந்தைப் பருவத்தில், ஒரு மொழியைத் திறம்படக் கற்றால், பின்னால் அக்குழந்தையால் பல மொழிகளை எளிதில் கற்க முடியும். ஏனெனில் ஒரு குழந்தையின் ஆறு வயது வரைதான், மூளை வளர்ச்சி அசுர வேகத்தில் இருக்கிறது. கிட்டத்தட்ட 90% வளர்ச்சி 6 வயதுக்குள் நடந்து விடுகிறது.

நம் மூளையின் கொள்ளளவு 1400 சிசி. இதில் பெரும்பகுதி பெருமூளை எனப்படும் செரிபரம்தான். இதுதான் நம் புத்திசாலித் தனத்திற்கான பரிசைத் தட்டிக் கொண்டு செல்கிறது. இது சரியாக வலம், இடம் என சரி பாதியாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதுடன், சுமார் $4^1/_2$ மி.மீ. கனமுள்ள ஓர் உறையையும் மாட்டிக் கொண்டிருக்கிறது. இதன் கீழே டெலிபோன் ஒயர்கள்போல், எக்கச்சக்கமான நரம்புத் தொகுதிகள். மூளைக்குள்ளே இருக்கும் 100 பில்லியன் செல்களும், குழந்தை பிறக்கும் போதே இருந்தாலும்கூட, அவைகளுக்கிடையே ஏற்படும் நரம்புப் பின்னல்கள் நம் அனுபவம், பார்வை, செயல் திறனுக்குத் தகுந்தாற்போல்தான் பின்னப்பட்டு அறியும் செயல்பாட்டுடன் மூளை வளருகிறது. மூளையின் ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் தனித் தனியான வேலைகள் உண்டு. உங்களுக்குப் பாட, ஆட, இசைக் கருவிகள் மீட்ட, சிற்பம் செதுக்க, கவிதை எழுத, ரசிக்கத் தெரியுமா? அப்படியானால் நீங்கள் வலப்பக்க மூளைக்காரர்தான்! ஆம், நித்தியஸ்ரீயின் பாடலுக்கும், பிரபு தேவாவின் நடனத்திற்கும், குன்னக்குடியின் வயலின் வாசிப்புக்கும் காரணம், அவர்களின் வலப்பக்கப் பெருமூளையே! பில்கேட்ஸின் கம்ப்யூட்டர் அமைப்பு, காஸ்பரோவின் செஸ் விளையாட்டு, இவைகளின் காரணி, அவர்களின் இடப்பக்க மூளையே! மனதின் மென்மையான மற்றும் கலை உணர்வுக்கு வலப்பக்க மூளையும், கற்றல், படிப்பு, ஆராய்ந்தறிதல், காரண காரியம் தேடுதல் போன்றவைகள் மூளையின் இடப்பக்க செயல்பாட்டாலும் அமைகின்றன. இவையிரண்டு பகுதிகளையும் கார்ப்பஸ் கலாசம்தான் பாலமாக இணைத்து, இவைகள் கலந்து உரையாடவும், உறவாடவும் உதவுகிறது. இல்லையேல் 'இடக்கை கொடுப்பது வலக்கைக்கு தெரியாமல் தானம் செய்ய வேண்டும்' என்ற தர்மத்தைப் பற்றிய பழமொழி உண்மையாகிவிடும். உடலின் வலப்பக்க பகுதிகளை இடப்பக்க மூளையும், இடப்பக்க செயல்பாட்டினை வலப்பக்க மூளையும்தான் கட்டுப்படுத்துகின்றன.

இவ்வாறு உடலை நடத்தும் பகுதிகள் பெரும்பாலோருக்கு மூளையின் இடப் பாகத்திலேயே உள்ளன. அதனால் பெரும்பான்மையோர் வலக்கையையே பயன்படுத்துகின்றனர். 100 பேரில் 6 பேர் மட்டுமே இடக்கை பழக்கம் உள்ளவராக இருக்கின்றனர். இதன் காரணம் இவர்களை நடத்தும் பகுதி மூளையின் வலப்பக்கத்தில் உள்ளதால், இடக்கை பழக்கம் உள்ள குழந்தையை, திருத்தி வலக்கை பழக்கமுடையதாக மாற்ற முயன்றால், குழந்தை திக்கித் திக்கி பேசும்.

நம் மூளையின் முன் பகுதிதான் (Frontal Lobe) ஆர்வம், வேட்கை, சமூக விதிகள், நடத்தை, பிரதிவினை மற்றும் கைவினைத் தொழில்களுக் கான 'ரிங் மாஸ்டர்.'

மூளையின் நியோ கார்டெக்ஸ் (Neo Cortex) எனப்படும் மேலுறைதான் அபரிமிதமான பரிணாம வளர்ச்சியைப் பெற்றுள்ளது. பெருமூளை மிகப் பெரிதாக வளர்ந்து, நிறைய மடிப்புகளுடன் அதிகமான பரப்பை உள்ளடக்கியுள்ளது.

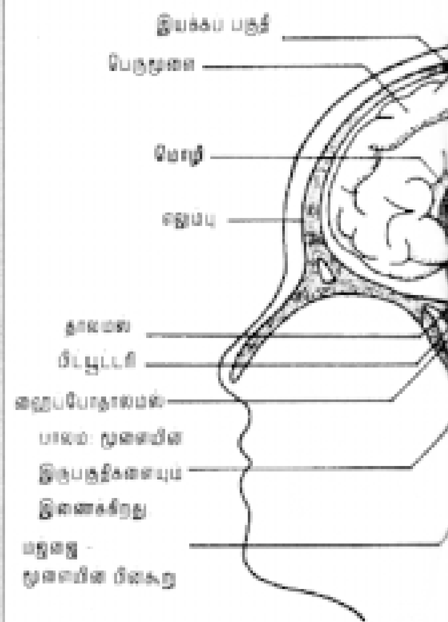
அடுத்த இதழில் முடியும்

நான் பல இடங்களில் கம்ப்யூட்டர்களைப் பற்றிப் பேசுகிறேன். இக்கணனிகளை இயந்திரங்கள் என்று குறிப்பிடும்போது யாராவது ஒருவர் வழக்கமாக, ''ஆமாம், கம்ப்யூட்டர் சொன்னதை அப்படியே செய்யும் முட்டாள்தனமான வெறும் இயந்திரம்தான்'' என்று பேசுவது உண்டு. நண்பர்கள் அவ்வாறு பேசும்போது, 'இதிலொன்றும் மாயம் மந்திரம் இல்லை, கணனிக்கு சுயபுத்தி கிடையாது, நாம் சொல்வதை செய்யும்' என்ற பொருளில்தான் சொல்கின்றனர். இருந்தாலும் கணனி நாம் சொன்னதை 'அப்படியே' செய்யுமா? அது 'வெறும்' இயந்திரமா? என்ற கேள்விகள் மிக முக்கியமானவை.

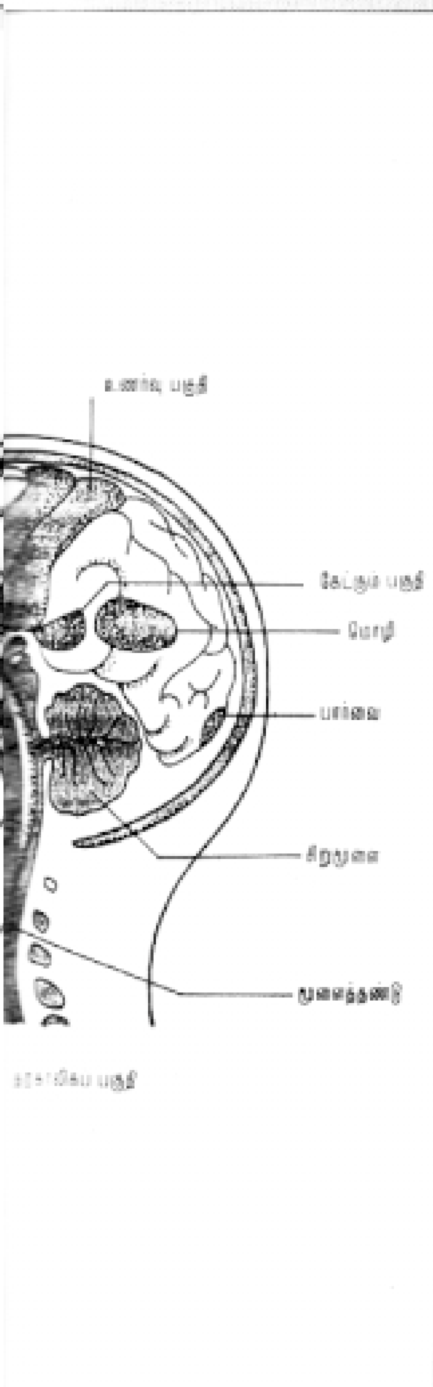
என்னைப் பொறுத்தவரை, கணனியியலில் ஆராய்ச்சியாளனாக என்னை ஈர்த்ததே ''கணனி இயந்திரம்தான், ஆனால் 'வெறும்' இயந்திரமல்ல'' என்று புரிதல்தான். உலகத்திலுள்ள மற்ற இயந்திரங்களிடம் இல்லாத ஏதோ விதமான 'மனிதத் தன்மை' கணனியிடம் உள்ளது. அதோடு நம்மால் 'பேச' முடிகிறது. அது நம்மிடம் பேச முடிகிறது. கணனியின் நினைவகம் நம்முடைய நினைவாற்றலை நமக்கு நினைவூட்டுகிறது. ஆக, எப்படியோ, கணனி என்ற இயந்திரம் ஒருவிதமான 'மூளை' கொண்டிருப்பது தெரிகிறது.

கணனியில் மூளையைத் தேடும் முன்பே, மூளையில் கணனியைத் தேடத் துவங்கிவிட்டனர் அறிஞர்கள். மனித மூளையைப் பற்றிப் பெரும்பாலும் கடந்த நூற்றாண்டில்தான் நரம்பியல் ரீதியான புரிதல் ஏற்பட்டிருந்தாலும், அதுவே நம்முடைய நினைவாற்றலின் இருப்பிடம், நம் உடலின் பல பகுதிகளின் இயக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் ஆணையகம் என்று பல நூற்றாண்டுகளாக நமக்குத் தெரியும். புலன்களில் காணல், கேட்டல், நுகர்தல், உண்ணுதல், நான்கும் தலையில் மூளைக்கு அருகாமையில் இருப்பதால், மூளையே அவற்றை இயக்குகிறது என்றும் தெரிந்திருந்தது. ஆனால் இது எவ்வாறு சாத்தியமாகிறது என்பது கேள்வியாகவே இருந்தது, இன்றும் நமக்கு முழுத் தெளிவில்லை.

எந்த ஒரு விலங்கும் உலகைப் பற்றிய தகவலைச் சேகரிக்கவும், அதைத் தன்னுள் வகைப்படுத்திக் கொள்ளவும், தேவையான போது அத்தகவலைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளவும் அதன் மூளை முக்கியப் பங்கேற்றுச் செயல்படுகிறது. தாவரமற்ற மூளை பெறாத உயிரினங்களுக்கு தகவல்களை இருத்திக் கொள்ளும் நினைவகம் உண்டா என்று தெரியவில்லை. மூளையே



ம னி த மூ ளை



தகவல்களின் நினைவகம் என்று கருதுவது பெரும்பாலும் சோதனைகளில் தெளிவாகத் தெரிகிறது.

ஆக மூளைக்கு, தகவல் உட்செலுத்தும் சாதனங்கள், தகவல் வெளித்தரும் சாதனங்கள், நினைவகம் மற்றும் குறிப்பிட்டதொரு அல்லது குறிப்பிட்ட சில மொழிகளில் தகவலைப் 'புரிந்து' கொள்ளும் திறன் என்று பல பகுதிகள் உண்டு. ஆனால், கணனியின் கட்டமைப்பும் இத்தகையதுதான். அப்படியானால் மூளையை ஒரு கணனி என்று கருதலாமா? மூளையைக் கணனியாக மாதிரிப்படுத்தி அதனை ஆராயும் போது, அக்கணனியை ஆய்வு செய்வதன் மூலம் மூளையை இன்னும் ஆழமாக நாம் புரிந்து கொள்ளலாம் அல்லவா? அதுபோலவே, மூளை குறித்த நரம்பியல் ஆராய்ச்சியின் விளைவுகள் புதுவிதமான கணனிகளைக் கட்டுவிக்க நமக்குக் கருத்துக்கள் தர வாய்ப்புண்டு.

இத்தகைய கருத்துக்களுடன்தான் பல அறிஞர்கள் மூளையைக் கணனியியல் வழியில் ஆராயத் தொடங்கினர். கடந்த 50 ஆண்டுகளில் இது பற்றிப் பலவிதமான ஆராய்ச்சிகள் நடந்துள்ளன, சோதனைகள் நடந்துள்ளன, புத்தகங்கள் எழுதப்பட்டுள்ளன.

இவற்றிலிருந்து நம்முடைய 'மூளை ஒரு கம்ப்யூட்டரா?' என்ற கேள்விக்கு என்ன விடை கிடைத்துள்ளது?

"ஆம், அது கம்ப்யூட்டர்தான்" என்றா? இல்லை.

அப்படியானால், "இல்லவே இல்லை, மூளைக்கும் நம்மோடு உறவாடும் கணனிக்கும் தொடர்பே இல்லை?" இல்லை, அப்படியும் இல்லை.

பின்? அறிவியலில் வழக்கமான நிலைதான். நிச்சயமாக, நமக்குத் தெரிந்து கணனிகள் இயங்கும் வகையில் மூளை செயல்படுவ தில்லை. ஆனால் கணனிகளால் செய்ய இயலாதது என்று கணிதரீதியாக நமக்குத் தெரிந்த எதையும் மூளை செய்வதாகவும் சோதனையில் நிரூபணமாகவில்லை. ஆகவே, நாளை என்றோ நாம் தயாரிக்கவிருக்கும் கணினி போன்று மூளை இருப்பது சாத்தியமே.

மழுப்பல் போல் தோன்றினாலும், இது நமக்கு நம்பிக்கையூட்டும் நிலை. ஆராய்ச்சிக்கு ஆழமான சவால்கள் முன்னிருப்பது அறிவியலுக்கு அல்வா போன்றதுதான்.

நம் கேள்விக்கு முழுமையான பதில் கிடைக்கவில்லை என்றாலும் மூளையில் நிகழ்வது

ஒ ரு க ம் ப் யூ ட் ட ரா ?

என்ன என்பது பற்றி நமக்கு ஏராளமான விளக்கங்கள் கிடைத்துள்ளன. புதிய பல கவலைகள் தோன்றியுள்ளன. அவற்றிலிருந்து சிலவற்றை ருசியூட்டும் வகையில் உங்கள் முன்வைக்கிறேன்.

- நரம்புகளில் தகவல் தொடர்பு 'ரிலே பந்தயம்' போல் நடைபெறுகிறது. ஒரு சந்திப்பில் இருந்து அடுத்த சந்திப்பிற்கு சின்ன மின்சார ஓட்டம், அங்கே இம்மாதிரி வந்து சேரும் சமிக்ஞை (Signal) களைக் கூட்டிக் கொண்டு, மீண்டும் அங்கிருந்து அடுத்த சந்திப்பிற்கு என்று செல்கிறது.
- மூளையில்தான் நம் நினைவகம் உள்ளது என்பதோடு பலதரப்பட்ட தகவல்களும் அங்கு அவற்றிற்கென்று ஒதுக்கப்பட்ட 'அறைகளில்' உள்ளன. உதாரணமாக 'பெயர்கள்' என்று ஒரு மூலை இருக்கும். ஏதாவது விபத்தில் தலையில் அடிபட்டால் இப்பகுதி பாதிக்கப்பட்டு, மற்ற எல்லாம் தெரிந்தாலும் பெயர்களை நினைவு கொள்ளும் திறமை இழக்கலாம்.
- 'கிளி மாதிரி மூக்கு' என்பார்கள். இவ்வாறு வர்ணனைகள் கொண்டு நாம் பலரை அடையாளம் காண்கிறோம். நினைவு வைத்துக் கொள்கிறோம். அப்படியானால் இவ்வர்ணனைகள் மூளையில் எழுதப் பெற்று, பின் அதனைப் பயன்படுத்தி காண்பவர் யார் என்று கண்டுபிடிக்கிறோமா? இல்லை, துவக்கத்தில் இப்படி என்றாலும், ஒவ்வொருத்தருக்காகவும் நம் மூளையில் ஒரு சிறிய இடம் ஒதுக்கப்படுகிறது. அவரைக் கண்டவுடன் அவ்வறை 'ஒளி பெறும்.'
- இத்தகைய அறைகளைப் பயன்படுத்தாமலே வைத்திருந்தால், சில காலத்திற்குப் பிறகு மூளை அவ்வறையை வேறு தகவலுக்குத் தந்துவிடும். இதுவும் நமக்கு வழக்கமான அனுபவமே.

இவையெல்லாம் கணினியைப் போன்று மூளையில் தென்படும் பல தன்மைகள். இன்றைய கணினிகளில் இல்லாத மிக முக்கியமான திறன் ஒன்று மூளைக்கு உண்டு - பல இயக்கங்களை ஒரே நேரத்தில் ஒழுங்காக ஒருங்கிணைத்து நடத்தும் திறன். இன்றைய மிக நவீன கணினிகளில்கூட சில நூறு இயக்கங்களையே ஒரே நேரத்தில் நடத்த இயலும், ஆனால் மூளை அவ்வாறு இயக்குவது பல கோடி இயக்கங்களை!

அதைவிட முக்கியமாக, கணினியைவிட மூளை சாமர்த்தியமாக செய்யும் ஒன்று - மறதி! ஆமாம், கண் காமிரா போன்றதானாலும், காட்சியில் தெரியும் எல்லாத் தகவலையும் மூளை பதிவு செய்வதில்லை, தேவையானவற்றை மட்டும் எடுத்துக் கொள்கிறது. கணினியால் அவ்வாறு பிரிக்க இயலாது. அதோடு, தகவல்கள் பெருகும் கால கட்டத்தில், சிலதை மறப்பதன் மூலம் மூளை சுய பாதுகாப்புச் செய்கிறது. கணினியால் இதுவும் இயலாது. ஆகவே சில தவறு செய்தாலும் மூளை தேவைக்கேற்ப சமாளிக்கிறது, கணினி தவறே செய்யாமல் தடுமாறுகிறது.

இறுதியில் இரண்டு கேள்விகள்.

மனித மூளை கம்ப்யூட்டர்தான் என்றால், என்னுடைய மூளையை என் உடலிலிருந்து விலக்கி ஒரு குடுவையில் வைத்து, அதோடு 'புலன்' இயந்திரங்களை இணைத்துவிடுவதாகக் கொள்வோம். அப்போது அது 'நான்' ஆகிவிடுமா?

மனித மூளை கணினியில்லை என்றால், ஆனால் இயற்பியல் விதிகளின்படியே இயங்குகிறது என்றால், ஏதாவது ஒரு இயந்திரமாகத்தானே செயல்பட வேண்டும்? எத்தகைய இயந்திரம் அது?

சிந்தியுங்கள், உங்கள் கருத்துக்களை துளிருக்கு எழுதி அனுப்புங்கள்!

ராமானுஜம்

சு.சீனிவாசன்

இருபதாம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற கண்டுபிடிப்புகள்

இருபதாம் நூற்றாண்டில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்திய சில புனைவுகளைப் பற்றி இந்த இதழில் காண்போம். இந்தப் பட்டியலில் வெற்றிடக் குழல் (Valve), ஒளிமின்கலம் (Photoelectric Cell), தொலைக்காட்சி, டிரான்சிஸ்டர், ஒருங்கிணைப்புச் சுற்றமைப்புக்கள் (Integrated Circuits), கணிப்பொறி (Computer), ரோபோ (Robot), காது கேட்கும் கருவி, துணிச்சலவை செய்யும் எந்திரம், பட நகலி (Xerograph), உழுதூர்தி (Tractor), மிதவையூர்தி (Hovercraft), ஆகாய விமானம் (Aircraft), துருவேறா எஃகு (Stainless Steel), பிளாஸ்டிக், பந்துமுனைப் பேனா, இதயத் துடிப்பு வரைவி (Electro Cardiogram), கைகர் எண்ணி (Geiger Counter) என்று மனிதர்களின் கவனத்தைக் கவர்ந்த கண்டுபிடிப்புகளைக் கூறலாம்.

வெற்றிடக் குழல்

இருமுனையம் (Diode) என்று அழைக்கப்படும் டயோடு வால்வை தாமஸ் ஆல்வா எடிசன் கண்டுபிடித்தார். இதனை 1904 ஆம் ஆண்டு வானொலிப் பெட்டியில் காணியாகப் (detector) ஜான் பிளெமிங் பயன்படுத்தினார்.

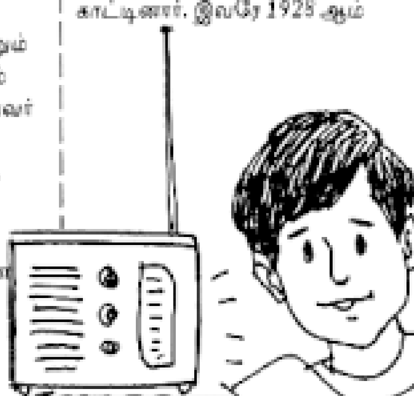
மும்முனையம் (triode) எனும் வெற்றிடக் குழலை 1910 ஆம் ஆண்டு லீ டீபாரஸ்ட் என்பவர் உருவாக்கினார். இந்தக் கண்டுபிடிப்புகளின் பயனாக வானொலி, தொலைக்காட்சி, தொலைதூரம் மற்றும் கண்டங்களுக்கு இடையிலான தொலைபேசி அழைப்பு, கணிப்பொறி முதலியன உருவாயிற்று.

ஒளிமின்கலம்

ஒளியைக் கொண்டு இயக்கிடும் கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகளில் ஒளிமின்கலன்கள் பயன்படுகின்றன. இதனை 1904 ஆம் ஆண்டு ஆர்த்தர் கோர்ன் எனும் ஜெர்மானியர் உருவாக்கினார். காமிராவில் பயன்படும் ஒளி அளவிடும் கருவி, தானே திறந்து கொள்ளும் கதவுகள், தீ எச்சரிக்கை மணி, களவு எச்சரிக்கை மணி, சூரிய மின்கலங்கள் ஆகியவற்றில் ஒளிமின்கலம் பயன்படுகிறது.

தொலைக்காட்சி

மின்சாரம், மின்காந்தவியல், மின்வேதியியல் ஆகிய துறைகளில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றத்தால் தொலைக்காட்சி (Television) உருவாக்கப்பட்டது. தொலை இடங்களுக்கு வெற்றிகரமான படத்தைச் செலுத்திய பெருமை ஜான் லோகி பெயர்டைச் சாரும். இவர் ஸ்காட்லாந்து நாட்டவர். தொலைக்காட்சிக்கு வித்திட்டவர். 1926 ஆம் ஆண்டு ஜனவரி 27 ஆம் நாள் பிரிட்டனில் தொலைக்காட்சி மூலம் படங்களை அனுப்பும் செயல்முறையை விளக்கிக் காட்டினார். இவரே 1928 ஆம் ஆண்டு லண்டன் மாநகரில் வண்ணப் படங்களையும் தொலை இடங்களுக்கு அனுப்பிக் காட்டினார். இந்தியாவில் தொலைக்காட்சி 1959 ஆம் ஆண்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது.



டிரான்சிஸ்டர்

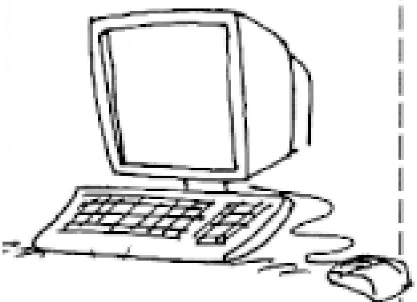
இருபதாம் நூற்றாண்டின் மிக முக்கிய கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாக டிரான்சிஸ்டர் விளங்குகிறது. இரண்டாம் உலகப் போருக்குப் பின் மின்னணுவியல் துறையில் (Electronics) புரட்சிகர இக்கண்டுபிடிப்பு வித்திட்டது எனலாம். குறைகடத்திப் பொருளால் ஆன டிரான்சிஸ்டரை 1948 ஆம் ஆண்டு மூவர் இணைந்து கண்டுபிடித்தனர். அச்சாதனையாளர்கள் - வில்லியம் ஷாக்லி, ஜான் பார்டீன், வால்டர் பிராட்டைன் ஆவர். இவர்கள் உலகின் மிகப் பெரியதும் புகழ் பெற்றதுமான பெல் ஆய்வுக் கூடத்தில் பணியாற்றியபோது இக்கண்டுபிடிப்பை நிகழ்த்தினர்.

ஒருங்கிணைப்புச் சுற்றமைப்புக்கள்

ஒரே சிலிக்கன் சில்லுக்குள் ஏராளமான டிரான்சிஸ்டர்கள்,

மற்றும் மின் உறுப்புக்களை ஒருங்கிணைத்து சுற்றமைப்பை (circuit) ஏற்படுத்திய பெருமை டெக்ஸாஸ் நிறுவனத்திற்குச் சேரும். அந்நிறுவனம் இச்சாதனையை 1958-இல் நிகழ்த்தியது. இது முதற்கொண்டு இத்தகைய சுற்றமைப்புகள் ஐஸி (IC) என அழைக்கப்படலாயின.

கணிப்பொறி

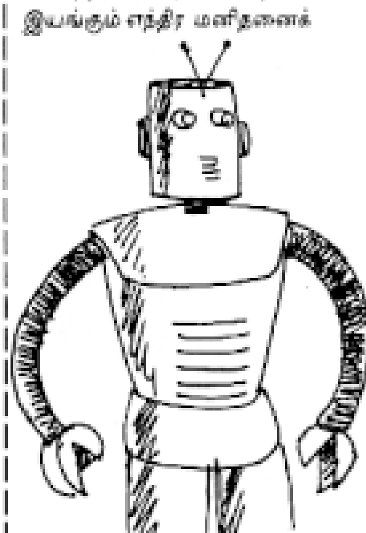


கணிப்பொறியின் உருவாக்கத்திற்கு வித்திட்டவர் சார்லஸ் பாப்பேஜ் (1792 - 1871) ஆவார். இவர் வகைக்கெழு எந்திரம், பகுப்புப் பொறி ஆகிய சாதனங்களை உருவாக்கும் முயற்சியில் ஈடுபட்டார். அந்நாளைய தொழில்நுட்பம் அவர் கனவை நனவாக்கிட உதவவில்லை. இரண்டாம் உலகப் போருக்குப்பின் நிகழ்ந்த மாற்றங்கள் கணிப்பொறி கண்டுபிடிப்புக்கு சாதகமாக அமைந்தன. இருபதாம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற தொழில்நுட்பமாக கணிப்பொறி விளங்குகிறது. மனித சமூகத்தின் எல்லாக் கூறுகளிலும் கணிப்பொறியின் தாக்கத்தைக் காண முடிகிறது.

கணிப்பொறியின் வளர்ச்சியினை ஐந்து தலைமுறைகளாக வகைப்படுத்தலாம். முதல் தலைமுறைக் கணிப்பொறிகளில் வெற்றிடக் குழலே பயன்பட்டது. காந்த உருளைகளே தகவல்களை சேமிக்க உதவின. இரண்டாம் தலைமுறைக் கணிப்பொறிகளில் வெற்றிடக் குழலுக்குப் பதிலாக டிரான்சிஸ்டர் பயன்படுத்தப்பட்டது. இதனால் கணிப்பொறி சிறியதாகவும் வேகம் மிக்கதாகவும் ஆற்றல் திறம் பெற்றதாகவும் நிலைகுலையாததாகவும் உருவாகிற்று. மூன்றாம் தலைமுறைக் கணிப்பொறிகளில், ஐஸி எனப்படும் ஒருங்கிணைப்புச் சுற்றமைப்புக்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. கணிப்பொறியின் உருவளவு மேலும் சிறியதாகியது. நான்காம் தலைமுறைக் கணிப்பொறிகளில் (1971 முதல் இன்றுவரை) நுண்செயலகம் (Microprocessor) என்ற மிக நுண்ணிய சில்லுக்குள் மையச் செயலகம் நினைவகம், உள்ளீடு / வெளியீடு கட்டமைப்பு ஆகியவற்றைப் புகுத்தினர். இதனால் கணிப்பொறியின் செயல்வேகம் கணிசமாக உயர்ந்தது. ஐந்தாம் தலைமுறைக் கணிப்பொறிகளில் செயற்கை நுண்ணறிவு (Artificial Intelligence) எனும் நுட்பத்தைப் புகுத்த முயன்று வருகின்றனர்.

ரோபோ

எந்திரக் கட்டுப்பாட்டில் இயங்கும் எந்திர மனிதனைக்



கொண்டு இன்று பல்வகைப் பணிகளை நிறைவேற்றிட முடிகிறது. வலவன் (Pilot) இல்லாமல் தானே இயங்கிடும் வானூர்தியை 1913 ஆம் ஆண்டு ஸ்பெர்ரி ஜைரோஸ்கோப்பிக் நிறுவனம் உருவாக்கிற்று. எந்திர மனிதன் எனப் பொருள்படும் ரோபோ (Robot) என்னும் வார்த்தையை காரல் காபெக் எனும் நாவலாசிரியர் 1923 ஆம் ஆண்டு முதன்முறையாக அறிமுகப்படுத்தினார்.

காது கேட்கும் கருவி

ஓரளவு செவிட்டுத் தன்மை உடையவர்கள் ஒலியை

நன்றாகக் கேட்பதற்கு உருவாக்கப்பட்ட கருவி - காது கேட்கும் கருவியாகும் (Hearing Aid). ஒலியை மின்சாரம் மூலம் பெருக்கி, காது கேட்பதற்குப் பயன்படுத்திய பெருமை அலெக்ஸாண்டிரியாவின் ராணிக்குச் சேரும். ஓரளவு செவிட்டுத் தன்மை கொண்டிருந்த அவர், 1902 ஆம் ஆண்டு எட்வர்டு - ஏழாவது மன்னரின் முடிசூட்டு விழாவின்போது இக்கருவியைப் பயன்படுத்தியதாக அறிகிறோம்.

துணி சலவை செய்யும் எந்திரம்

சிகாகோவில் 1906 ஆம் ஆண்டு ஆல்வா ஃபிஷ்ஷர் என்பவர் மின் ஆற்றல் கொண்டு இயங்கும் சலவை எந்திரத்தை

டிவமைத்தார். அமெரிக்காவின் சாக்கர் புயங்கள் நிறுவனம் (Savage Arms Corporation) 1924 ஆம் ஆண்டு மின்னாற்றலில் இயங்கும் சலவை மற்றும் உலர்த்தி எந்திரத்தை (Washer and Spin drier) உருவாக்கிற்று.

பட நகலி

பட நகலி (Xerography) எனப்படும் 'உலர் எழுதி'யை (Dry Writing) 1938 ஆம் ஆண்டு செஸ்டர் கார்ல்சன் எனும் அமெரிக்க இயற்பியல் வல்லுநர் கண்டுபிடித்தார். விசேஷத் தாளோ அல்லது எதிர்மெய்ப் படலமோ (Negative) பயன்படுத்தாமல் நிலை மின்சார முறையில் பிம்பங்களை உருவாக்கலாம் என்பதை அவர் நிகழ்த்திக் காட்டினார்.

உழுதூர்தி

வேளாண்மைக்குப் பயன்படும் உழுதூர்தியை (Tractor) 1902 ஆம் ஆண்டு இங்கிலாந்தைச் சார்ந்த அல்போன் எனும் பொறியாளர் வடிவமைத்துக் காட்டினார். தன்னியக்கத்துடன் கூடிய குறைந்த வேகத்திலும் அதிக ஆற்றலை வேளாண் தேவைகளுக்கு வழங்கவல்ல வாகனத்தை அவர் ஓட்டிக் காட்டினார்.

மிதவை ஊர்தி

நிலத்திலும் நீரின்மீதும் சவாரி செய்ய உதவும் மிதவை வாகனமான மிதவை ஊர்தியை (Hovercraft) பிரிட்டன் பொறியாளர் கிறிஸ்டபர் காக்கிரெல் கண்டுபிடித்தார். அதற்கான காப்புரிமையை (Patent) இங்கிலாந்தில் 1955 ஆம் ஆண்டு பெற்றார்.

ஆகாய விமானம்

போக்குவரத்துத் துறையில் விமானத்தின் பங்கு மிக

முக்கியமானது. முதல் ஆகாய விமானம் ரைட் சகோதரர்களால் 1903 ஆம் ஆண்டு வடிவமைக்கப்பட்டு வான் பயணம் மேற்கொள்ள உதவிற்று.

துருவேறா எஃகு

இன்று எல்லா வீடுகளிலும் சமையல் அறையில் பயன்படுத்தப்படும் எவர்சில்வர் (Stainless Steel) உலோகக் கலவை 1913 ஆண்டு பிரியர்லி, ஷெஃபீல்டு, யார்க்ஷயர் ஆகிய மூவரால் உருவாக்கப்பட்டது. எஃகுடன் குரோமியம் சேர்ப்பதால் துருவேறாமல் காக்கலாம் என்பதை அவர்கள் கண்டுபிடித்தனர். நவீன துருவேறா எஃகில் நிக்கல் உலோகமும் சேர்க்கப்படுகிறது.

பிளாஸ்டிக்

உலோகம் அல்லாத மனிதர் உருவாக்கிய வேதிப் பொருள் கொண்டு 'பேக்லைட்' எனும் பிளாஸ்டிக் பொருளை லியோ ஹெண்டிரிக் பேக்லாண்டு என்பவர் 1909-இல் உருவாக்கிக் காட்டினார். 'நைலான்' எனப்படும் பிளாஸ்டிக் வகை செயற்கை இழையை அமெரிக்க வேதி வல்லுநர் வாலஸ் குரோதர்ஸ் என்பவர் 1935 ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தார்.

பந்துமுனைப் பேனா

முதல் பந்துமுனைப் பேனாவை 1938 ஆம் ஆண்டு ஹங்கேரி நாட்டைச் சேர்ந்த இதழாசிரியரும் ஓவியருமான லாடிஸ்லாவோ பைரோ என்பவர் கண்டுபிடித்தார். மையூற்றும் பேனாவை நியூயார்க்கைச் சேர்ந்த லூயி எடிசன் வாட்டர்மன் என்பார் 1884 ஆம் ஆண்டே கண்டுபிடித்திருந்தார்.

இதயத் துடிப்பு வரைவி

இதயத்தின் மின்துடிப்புச் செயல்பாட்டை டச்சு உடற்கூறியல் அறிஞர் வில்லியம் அய்ன்தோவன் 1903 ஆம் ஆண்டு லைடன் பல்கலைக்கழகத்தில் பதிவு செய்து காட்டினார். இக்கருவிக்கு இதயத் துடிப்பு வரைவி (Electro Cardiogram) எனப் பெயர்.

கைகர் எண்ணி

அணுக்கருவின் கதிர்வீச்சை அளவிட 1908 ஆம் ஆண்டு கைகர் என்னும் ஜெர்மானியர் உருவாக்கிய கருவிக்கு 'கைகர் எண்ணி' (Geiger Counter) எனப் பெயர். இதில் அயனியாக்கத்தின் அடிப்படையில் வெளிப்படும் துகள்களை எண்ணி, கதிர்வீச்சு அளவிடப்படுகிறது.

பிறதுறைகளில் கண்டுபிடிப்புகள்

உயிரியல், மருத்துவம், வேதியியல் ஆகிய துறைகளிலும் அளவற்ற கண்டுபிடிப்புகள் நிகழ்ந்துள்ளன. அவற்றைப் பற்றி விரிவாக எடுத்துரைக்க பின்னர் முயலுவோம்.

தொடரும்

மத்தூ செல்லப்பிள்ளை துறுதுறுப்பாக இருக்கும் சிறுவன். பெற்றோர்களும் பக்கத்து வீட்டுக்காரர்களும் விரும்பும் சிறுவன். இன்னும் சில நாட்களில் அவனது நான்காவது பிறந்த நாள். அம்மாவும் அப்பாவும் பிறந்தநாள் விழாவிற்கான தயாரிப்பில் இருந்த போதுதான் அது நடந்தது.

அன்று மாலை பள்ளியிலிருந்து திரும்பி வந்த மத்தூவிடம் எந்த மாற்றமும் தென்படவில்லை. சட்டென்று மண்டையை பிடித்துக்கொண்டு சாய்ந்தான் மத்தூ. ''அ...ம்...மா'' என்று உயிரேபோகும் உயர்ந்த குரலில் அலறல்.

பெற்றோர் துடிதுடித்து வந்தனர். மத்தூவை கண்டனர். மருத்துவரிடம் எடுத்து சென்றனர். பரிசோதித்த மருத்துவருக்கு காரணம் எதுவும் உடனடியாகப் புலப்படவில்லை. ஏதாவது தலை வலியாக இருக்கும் என்று கருதினர். ஆனால் திடீர் திடீர் என உயிர்போகும் வலியில் மத்தூ துடிப்பான். காலப்போக்கில் மருத்துவ பரிசோதனை அதிர்ச்சியான செய்தியை தெரிவித்தது.

மத்தூவின் மூளை சரிவர இயங்கவில்லை. மூளை செல்கள் குளறுபடியாக மின்தூண்டலில் ஈடுபடுகிறது என்பதே அது.

அரிஸ்டாட்டில் இதயம்தான் உணர்வுகள் தூண்டும் இடம். சிந்தனையின் பிறப்பிடம். நினைவுகள் உறங்கும் இடம் என்று கருதினார். மூளை இரத்த ஓட்டத்தைக் குளிர்வித்து அதிக வெப்பமடையாமல் வைக்கும் ஓர் உறுப்பு என்றுதான் கருதினார். இது இன்றைக்கு நகைப்புக்குரியதாக தோன்றலாம். ஆனால் 19 ஆம் நூற்றாண்டுவரை சிந்தனையின் பிறப்பிடமாக உணர்ச்சிகளின் ஊற்றாக இதயத்தைதான் கருதி வந்தார்கள்.

நமது உடலுறுப்புக்களிலேயே மிகவும் புதிராக விளங்குவது நமது மூளையே ஆகும். சுமார் $1\frac{1}{2}$ கிலோ எடையும், $1\frac{1}{2}$ லிட்டர் அளவுமுடைய சிறிய உறுப்பான மூளையை குறித்து கடந்த 10 ஆண்டுகளில் நாம் அறிந்துள்ளது கடந்தகால மனித வரலாற்றில் அறிந்துள்ளதைவிட மிக மிக அதிகம். நவீன கருவிகள் இதற்கு உதவுகின்றன.

மனிதமூளை என்பது பலபல கோடிக் கணக்கான செல்களை உடைய உறுப்பு. நியூரான் எனப்படும் இச்செல்களே மூளையின் இயக்கத்திற்கு ஆதாரம். நியூரான் எனப்படும் இந்த நரம்பு செல்களில் மூன்று பாகங்கள் உள்ளன - செல்உடல் - ஆக்ஸான் டென்ட்ரைட் ஆக்ஸான் என்பது நியூரான்களிடம் இருந்து வெளியே வரும் வால். இதன்மூலம், அடுத்த நியூரான்களுடன் இணைப்பு ஏற்படுகிறது. இந்த ஆக்ஸானின் முனையில் திரிபோல டென்ட்ரைட் உள்ளன. இவற்றின் ஊடே நியூரான்களுக்கு உள்ளே வெளியே செய்திகள் பாய்கின்றன. செய்திகள் என்பது அடிப்படையில் நியூரான்களுக் கிடையே பாயும் மின்வேதித் துடிப்புகள் ஆகும். மத்தூவின் மூளையினுள் இத்தகைய மின்வேதித் துடிப்புக்கள் ஒழுங்குமுறையோடு நடக்காமல் குளறுபடியாக நிகழ்ந்தது. இதன் தொடர்ச்சியாகவே மத்தூவின் அலறல்.

மூன்று வயது வரை மத்தூவின் செயல்பாடுகளில் குறையும் இருக்கவில்லை. உடல் வளர்ச்சியோ மனவளர்ச்சியோ பாதிக்கப் படவில்லை. நான்காவது வயதுக்குப் பிறகே மத்தூவின் பரிதாபம். மூளை நரம்பு செல்கள் குளறுபடியாகக் செயல்படத் துவங்கின. தேவையற்று அங்கும் இங்கும் நியூரான்கள் மின்வேதித் துடிப்புகளை செலுத்தின. ஒழுங்கற்ற இப்போக்கினால் மூளையில் வலிப்பு ஏற்பட்டது மத்தூவிற்கு. தாங்க முடியாத வேதனை ஏற்பட்டது. மூளை வலிப்பு வந்தால் மத்தூவின் துயரம் கண்டு பெற்றோர்கள் துடித்தனர். கையை பிசைந்தனர். கண்ணீர் விடுவதைவிட வேறு போக்கு எது? வழி தெரியாது திகைத்தனர்.

ப்ரோக்கா எனும் பிரஞ்சு தேசத்து அறிவியலாளரே மூளை குறித்து முதல்முதலில் அறிவியல்பூர்வமாக ஆராயத் தலைப்பட்டவர் எனக் கருதப்படுகிறது. 1846ல் பாரிஸ் நகரத்தில் பயிற்சிக்குப் பின் அறுவை மருத்துவ உதவியாளராகப் பணியில் சேர்ந்த ப்ரோக்கா மனித மூளை குறித்து சிந்திக்கத் தொடங்கினார். 1870 ல் ஐரோப்பாவில் நடந்த போர்களில் காயம்பட்டவர்களுக்கு சிகிச்சை அளிக்கும்போது மனித உடற்கூறியல் குறித்தும், குறிப்பாக மூளையின் வடிவம் குறித்தும் பல தகவல்கள் அவருக்குக் கிடைத்தது.

தொடக்கத்திலிருந்தே வித்தியாசமாக சிந்திக்கும் போக்கு மிக்கவராக திகழ்ந்தார் ப்ரோக்கா. 1848ல் சுயசிந்தனையாளர் மன்றம் அமைத்தார். சார்லஸ் டார்வினது

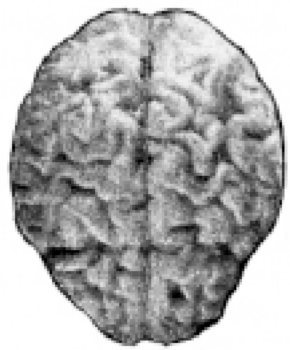
பு தி ரா ன மூ ளை

பரிணாமக் கொள்கைகளை, கடும் எதிர்ப்பு நிலவியபோதும், ஆதரித்தார். இதன் காரணமாக ''பொருள் முதவாதி'' எனப் பலரால் நிந்திக்கப்பட்டார். ஆயினும் எதிர்ப்புக்களை எதிர்கொண்டு தனது ஆய்வினில் முனைப்பாக இருந்தார்.

மனித இனத்தினை அறிவியல்பூர்வமாக ஆராய மானுடவியல் எனும் துறையினை தோற்றுவிப்பதில் ஆர்வமுடையவராக இருந்தார் ப்ரோக்கா. ஆனால் பிரான்சு தேசத்துக் கல்வி இயக்கமும் காவல் துறையும் முட்டுக்கட்டை யாக விளங்கின. கத்தோலிக்க மதநிறுவனம் கடும் எதிர்ப்பினை வெளியிட்டது. பல ஆண்டுகள் வாதிட்டப் பிறகு நிபந்தனைக்குட் பட்டு மானுடவியல் கழகத்தை நிறுவவும் கூட்டம் நடத்தவும் அனுமதி அளிக்கப்பட்டது.

சமூக அமைப்பு, மதம், அரசு முதலியவைகளை விமர்சிக்கும் கருத்துக்கள் எதுவும் விவாதிக்கக்கூடாது என்பது முதல் நிபந்தனை. காவல் துறையின் ஒற்றன் ஒருவன் இக்கூட்டங்களில் பங்கேற்பான் எனவும் அவனது மனம் நோகும்படியாக விவாதம் போகின்றது என்ன கருதினால் ப்ரோக்காவிற்கு தண்டனைக் கிடைக்கும் என எச்சரிக்கப்பட்டார். கூட்டங்களில் நிபந்தனையை மீறி யார் பேசினாலும் ப்ரோக்காவே பொறுப்பு எனவும் எச்சரிக்கப்பட்டார். இந்த அச்சுறுத்தல்கள், தடைகள் எல்லாம் மீறி 1859, மே மாதத்தில் பாரிஸ் மானுடவியல் கழகத்தின் முதல் கூட்டம் நடந்தது.

நமது மூளை என்பது ஒரே ஒரு உறுப்பாக இயங்குகின்றதா அல்லது மூளையின் குறிப்பான பகுதிகளுக்கு குறிப்பான செயல் என



வேலைப்பிரிவினை இருக்கிறதா என்பது அன்று இருந்த கேள்வி.

ப்ரோக்கா மூளையின் பகுதிகளையும் அவற்றின் செயல்பாடுகள் குறித்தும் ஆராய்ந்தார். தீவிரமான ஆய்வுக்குப் பிறகு மூளையின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியே பேச்சு மொழியின் உறைவிடமாக உள்ளது என்பதை நிரூபித்துக் காட்டினார்.

எட்டு நோயாளிகளின் மூளைப்பகுதியினைத் திறந்து இடது முன்பக்க மூளையில் நமது பேச்சுத்திறன் உள்ளது என்று ப்ரோக்கா கண்டு பிடித்ததன் காரணமாக அப்பகுதிக்கு ''ப்ரோக்கா ஏரியா'' (ப்ரோக்கா பகுதி) என பெயரிட்டு அழைக்கிறார்கள். 1874 ல் கார்ல் வெர்னிக் எனும் ஜெர்மானிய அறிவியலாளர் இடது பக்கத்து மூளையில் ப்ரோக்கா பகுதிக்கு சமீபத்தில் உள்ள ஒரு பகுதியே மொழியை விளக்கிக்கொள்ளும் பகுதி எனக் கண்டுபிடித்தார்.

அதாவது ப்ரோக்கா பகுதி பாதிக்கப்பட்டால் 'பேச்சு' இருக்காது. வெர்னிக் பகுதி பாதிக்கப்பட்டால் பேச்சு இருந்தாலும் இந்த பேச்சில் அர்த்தமிருக்காது.

வெர்னிக் பகுதியில் பொருள்களின் பெயர்களை சரியாகச் சுட்டும் திறன் உள்ளது. ஆக வெர்னிக் பகுதிக்கும் ப்ரோக்கா பகுதிக்கும் இடையே உள்ள இணைப்பு அகன்றால், சுயமாக கருத்து வெளியிட்டு பேசமுடியாது போகும். சொன்னதை சொல்லும் கிளிப்பிள்ளை போலத்தான் நாம் உலா வருவோம்.

அதே போல மூளையின் ஒரு பகுதி விஷுவல் கார்டெக்ஸ் எனப்படுகிறது. இப்பகுதியே நிறங்களை உணர்ந்து இனம் காணும் திறமை உள்ளது.

மூளையை ப்ராட்மன் என்பார் 45 பகுதிகளாக பிரித்துள்ளார். சில பகுதிகள் இடது வலது மூளையில் உள்ளன. சில இடது பகுதியிலோ அல்லது வலது பகுதியிலோ மட்டும் உள்ளது.

இப்படத்தில் 17ஆம் எண் உள்ள பகுதி விஷுவல் கார்டெக்ஸ். இது கண் பார்வையை கட்டுப்படுத்தும். இடது மூளையில் 22 என்ற பகுதியே மொழிக்கு அர்த்தம் கற்பிக்கும் பகுதி.

மத்தூவிந்து ஏற்பட்டுள்ள நோய் 'ராஸ்முஸ்ஸேன்' எனும் அரிய நோய் என்பது மருத்துவ பரிசோதனைகளில் தெளிவாகியது. இது ஒரு வகையான வலிப்பு நோய் உள்ளவர்களின் மூளையின்கார்டெக்ஸ் பகுதி பாதிக்கப்படும். ஆனால் மூளையின் இடது பகுதியோ அல்லது வலது பகுதியோதான் பாதிக்கப்படும். இடது வலதை இணைக்கும் பாலம் (groove) வழியாக நோய் அடுத்த பகுதிக்குப் பரவுவதில்லை. பாதிக்கப்பட்ட மூளைப்பகுதியில் மின்புயல் வீசுகிறது - வலிப்பு நோய் உள்ளவர்களுக்கு ஏற்படுவது போல. சாதாரண வலிப்பு நோய் உள்ளவர்களது எப்போதாவது மின்புயல் சிலநொடிகள் வீசும். மின் தூண்டுதலில் ஈடுபட்ட நியூரான்கள் களைத்துஆசுவாசப்படும்போது வலிப்பு தானாக அடங்கும். ஆனால் ரஸ்முஸ்ஸேன் நோய் உள்ளவர்களின் ஒரு பகுதி மூளையே பாதிக்கப்பட்டு சீரழியும்.

மின்தூண்டல் இயல்பாக எழுவது எப்படி. நமது உணர்வு உறுப்புக்கள் - கண், காது, மூக்கு, தோல் முதலியன- புறஉலகின் தூண்டுதலால் தூண்டப்படுகின்றன. இவை தசைநார்களைச் சுருக்குவதன் மூலம் நரம்புகளைத் தூண்டு கின்றன. உடலின் பல பகுதிகளிலிருந்து வரும் நரம்புகள் மூளையைச் சென்றடைகின்றன. அங்கு இச்செய்திகள் சரியான மூளைப்பகுதிக்கு அனுப்பப்படுகிறது. நியூரான்கள் இதனால் தூண்டப்பட்டு மின் வேதி வினையை உமிழ்கின்றன. இதனால் சில நியூரான்களை இணைக்கும் டென்டிரிஸ் இழைகள் வளர்கின்றன. இவ்வாறு புறத்தாக்கம் மூளையில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.

நிற்க. புதிய தூண்டுதல்கள் மூளையின் இணைப்பான்களான டென்டிரிஸ் வளர்ச்சியை தூண்டுகிறது என்பதை எப்படி அறிகிறோம். சில பரிசோதனைகள் மூலம் அறிவியலறிஞர்கள் இம்முடிவுக்கு எட்டியுள்ளனர். உதாரணமாக, கூண்டில் பல பொருட்களுக்கு மத்தியில் வளரும் எலிகளின் மூளையில் உள்ள டென்டிரிஸ்களின் அடர்த்திக்கும், முற்றிலும் காலியான கூண்டில் வளரும் எலிகளின் மூளையில் உள்ள அடர்த்திக்கும் வித்தியாசம் உள்ளது என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. ஆகவே அதிக அனுபவம், புற தூண்டுதல்களுக்கு உள்ளாகும் மூளையில் அந்த அடர்த்தியில் டென்டிரிஸ் வளர்கிறது என கருத துணியலாம். சில சமயம் சுயசிந்தனைகளும் நரம்பு தூண்டலை ஏற்படுத்தி மூளையில் புதிய இணைப்புக்கள் உருவாக்கும் என்பதையும் கருத்தில் கொள்க.

பிறக்கும் குழந்தை நிலையிலிருந்து பத்து வயதுவரை டென்டிரிஸ் வளர்ச்சி விகிதம் அதிகமாக இருக்கும் என்று கண்டறிந்துள்ளனர். வயது கூடக் கூட இணைப்புக்கள் குறைகின்றன என்று கூறப்படுகிறது. நியூரான்களின் இணைப்புகளே நினைவுகள் எனக் கருதப்படு கிறது. சிந்தனை, உணர்வு முதலியன நியூரான் களிடையே ஏற்படும் நிரந்தர - தற்காலிக இணைப்புக்கள் என்று கூறப்படுகிறது. மூளையின் செயல்பாடு சற்று விசித்திரமானது.

எக்காரணம் கொண்டோ மூக்கு உணர்வுப் பகுதி மூளையில் கைகளின் உணர்வுப்பகுதிக்கு அருகில் அமைந்துள்ளது. இதனால் சில விசித்திரமான நிகழ்வுகள் நடந்துள்ளன.

விபத்தில் இடது கையினை இழந்த ஒருவனின் மூக்கருகே வெந்நீர்த் துளிகள் உருண்டோடியபோது தனது இல்லாத கையை யாரோ 'கிச்சு கிச்சு' மூட்டுவதாக உணர்ந்தான். அதாவது கைகளின் உணர்வு கார்டெக்ஸ் பகுதி மூக்குப் பகுதியுடன் இணைந்துவிட்டதை இது உணர்த்துகிறது. இதுபோலவே கை, கால் இழந்தவர்களுக்கு பலகாலம் கையும் காலும் உள்ளது போன்ற உணர்வுகள் தூண்டுதல்கள் இருக்கும் என்கிறார்கள். கால்களில் அரிப்பு உணர்வு தோன்றலாம். கைகளில் ஆயாசம் தோன்றலாம்.

ஒன்றில் குறை இருந்தால் மற்றதில் நிவர்த்தி இருக்கும் என்பது போல கண்பார்வை இழந்தவர்களுக்கு, விரல் நுனி கார்டெக்ஸில் தூண்டும் பகுதி அளவில் பெரியதாகிறது என்கிறார்கள். ப்ரெய்லி முறையில் விரலை தடவித் தடவி படிக்க முயற்சிக்கும்போது, கண்பார்வை இழந்தவர்களின் மூளை தனது பகுதியில் இயல்புக்கு அதிகமான அளவினை விரல் நுனிக்கு ஒதுக்கி வைக்கிறது என்கிறார்கள்.

ஏற்கனவே கோடிட்டதுபோல இடது பகுதி மூளையும் வலது பக்க மூளையும் ஒரு பாலத்தின் மூலம் இணைந்துள்ளன. விசித்திரமாக நமது உடலின் இடது பகுதியிலிருந்து வரும் செய்திகள் வலதுமூளைக்கும், வலது பகுதியிலிருந்து வரும் செய்திகள் இடது மூளைக்கும் அனுப்பப்படுகின்றன. அதாவது இடது மூளை பாதித்தால், வலது கண் பார்வையில் குறை இருக்கும். ஏன்? இந்த வல இடமாற்றம் அறிவியல் தேடலில் இறங்கியுள்ளது.

மேலும் வியப்பான செய்தி இட வல மூளை தனக்குள் வேலைகளை பங்கீடு செய்துள்ளது. பேச்சு, எழுத்து, கணக்கு, தர்க்கம்.

பிரச்சினைகளை அலசுவது, சிந்தனை முதலியவை இடது பாதியின் பணி. வலதுபாதி வடிவங்களை உணர்தல், கவிதை, சித்திரம், நடனம், பாட்டு போன்ற கலை சார் திறன்கள் கொண்டுள்ளது.

மத்தூலின் பெற்றோர்கள் தவித்துப் போனார்கள். இருதலைக் கொள்ளி எறும்பாக தவித்தார்கள். மத்தூலின் நோய் உச்ச கட்டத்தை அடைந்து விட்டது. நோய் முற்றிவிட்டது. ஒரு சில நிமிடத்திற்கு ஒருமுறை வலிப்பினால் மத்தூ தவித்தான். மருத்துவர்கள் இந்நிலையிலிருந்து விடுபட ஒரே ஒரு வழிதான் என்றனர். பாதிக்கப்பட்ட மத்தூலின் இடது பகுதி மூளையை வெட்டி எடுத்துவிட வேண்டியதுதான்!

மூளையை வெட்டி எடுத்துவிடுவதா. பேச்சுமூச்சு இருக்குமா என்று பெற்றோர்களுக்கு கவலை. சுவாசம், இதயம் துடித்தல் முதலிய அனிச்சை செயல்கள் மூளையினால் நேரடியாக கட்டுப்படுத்தப் படுவதில்லை. ஸ்பைனல்கார்டு எனும் முதுகுத்தண்டின் முனை இப்பணிகளை செய்துவிடும்.

ஆனால் பகுதி மூளையை இழந்த மத்தூலிற்கு கடந்த கால நினைவுகள் இருக்குமா? மத்தூ எனும் மனிதனின் குணநலன்கள் இருக்குமா? இடது பகுதி அகற்றப்படுவதால் மொழி அறிவு எண் அறிவு, தர்க்க அறிவு முதலியவை சாத்தியம் ஆகுமா என்றெல்லாம் கேள்விக்குறிதான்.

மூளையை அகற்றுவதினால் மத்தூ கோமாநிலைக்குப் போகலாம். சிறு நினை விழப்புடன் இருக்கலாம். சிலவேளை மீண்டும் பழையநிலைக்கு திரும்பலாம். எவ்வாறாயினும் அறுவை சிகிச்சை என்பது ஆபத்தான ஒன்றே ஆகும். ஆயினும் பெற்றோர்களுக்கும், மத்தூலிற்கும் வேறு வழி என்ன?

மூளை உண்மையிலேயே விசித்திரமான, வியப்பான உடல் உறுப்புதான். இடது பகுதி மூளையை இழந்த மத்தூ பிழைத்தது மட்டுமல்ல இயல்பான வாழ்க்கையும் வாழ்ந்து வருகிறான். இடது மூளையின் செயல்களான மொழி முதலியவை என்னவாயிற்று என்று கேட்கலாம்.

மூளையின் புதிர், அற்புதம் இதில்தான் உள்ளது. அறுவை சிகிச்சைக்குமுன் இடது பகுதி மூளையில் இருந்த செய்திகள் மட்டுமின்றி செயல்கள் அனைத்தையும் மத்தூலின் வலது பகுதி உள்வாங்கிக் கொண்டுவிட்டது. மெல்லமெல்ல பேச்சு, கணக்கு, தர்க்கம் என அனைத்துத் திறனும் மறுபடி மத்தூவிடம் புத்துயிர்த்து விட்டது. பத்து வயதுக்கு பட்டவர்களிடம் இதுபோன்ற சாத்தியக்கூறு அதிகம் என மருத்துவ உலகம் கூறுகிறது. மூளை ஒரு இயந்திரமல்ல. நெகிழ்வுத் தன்மையுடன் பல பணிகளை மேற்கொள்ளவல்லது என்பது தெளிவாகிறது. இடவலப் பிரிவுகள், மூளைப் பகுதிகள் இருந்தாலும் பாதிப்பு ஏற்பட்டால், ஏனைய பகுதிகள் உதவிக்கு வந்து செயல்களை மேற்கொள்ளத் தக்கதாக தான் மூளை உள்ளது என்று இது தெளிவாக்குகிறது. அதாவது, இயல்பில் மூளையின் செயல்பாடுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி சார்ந்தது என்றாலும், மூளை முழுவதும் படர்ந்து உள்ளது என்பது புலனாகிறது அல்லவா.

மத்தூலின் மூளை புதியநிலைக்கு தகவமைத்துக் கொண்டது குறித்து விவாதித்தோம். மூளை இருந்த பகுதி என்னவாயிற்று?

மூளை நமது உடலிலே மிகவும் சொகுசாக உள்ள பகுதி. மூளை எவ்வித அதிர்ச்சிக்கும் உள்ளாகாமல் பாதுகாக்க மண்டையோட்டினுள் செரிப்ரோஸ்பைனல் திரவம் எனப்படும் திரவத்தில் மூளை மிதக்கிறது என்று கூறலாம்.ம திரவத்தில் மிதப்பதால் மூளையின் எடை இருபதில் ஒன்றாகக் குறைகிறது. திரவம் அதிர்வலைகள் பரவாமல் பாதுகாக்கிறது. மேலும் இத்திரவ சுரப்பிகள் உடலிலேயே மிகவும் சுறுசுறுப்பாக இயங்கும் பகுதியாகும்.

இரத்தத்திலிருந்து இத்திரவத்தை, கோராய்டு ப்ளெக்ஸஸ் எனும் பகுதி உற்பத்தி செய்கிறது. ஐந்து நிமிடத்தில் ஒரு தேக்கரண்டி அளவு இத்திரவம் தேவை ஏற்பட்டால் சுரக்க முடியும். ஆகவே புற பகுதி மூளை இழந்தால் ஒரு சில மணி நேரங்களிலேயே இத்திரவம் நிரப்பும்.

22 எலும்புகளின் இணைப்பே தேங்காய்மூடிபோல உள்ள மண்டைஓடு. நிமிடத்திற்கு 800 மில்லி இரத்தம் மூளைக்கு தேவைப்படுகிறது. உடல் நிறையில் ஐம்பதில் ஒரு பங்கே உள்ள மூளை மொத்த ஆக்ஸிஜனில் ஐந்தில் ஒரு பாகத்தை விழுங்கிவிடுகிறது. உறக்கத்திலும், விழிப்பிலும் மூளைக்கு சீராக ஆற்றலும், ஆக்ஸிஜனும் சென்று கொண்டிருக்க வேண்டும். 10 செகண்ட் ரத்தம் மூளையில் பாயவில்லை என்றால் போச்சு. உடல் செல்போல, மூளை செல்கள் ஆற்றலை சேமித்து வைப்பதில்லை. ஆகவே ஆற்றல் பாய்தலில் கட்டுப்பாடு ஏற்பட்டால் மூளை தற்காலிகமாகவோ நிரந்தரமாகவே செயலிழந்து விடும். ஒரு சில நிமிடம் ஆக்ஸிஜன் இல்லை என்றால் மூளை எதற்கும் உதவா சதைபிண்டமாக மாறிவிடும்.

த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

யுரேகா

இந்த மாதக் கேள்விகள்

அன்பிற்கினிய நண்பர்களே!

நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் துளிர் இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பகுதியிருக்கும். நீங்களே வினா தொடுப்பீர்கள். அதற்கு நீங்களே விடை காண வேண்டும்.

இது உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும். நிறைய சிந்தியுங்கள். புத்தகங்களைப் படியுங்கள். தேவை ஏற்பட்டால் அம்மா, அப்பா, உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடிஸ் கூவியதுபோல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கு இல்லை.

விடைகளைக் கண்டுபிடித்து இதழ் கிடைத்த பத்து நாட்களுக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடை அளிப்பவர்களுக்கு துளிரின் பாராட்டும் பரிசும் உண்டு. உங்கள் கேள்விகளையும் அனுப்பலாம்.

அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :
துளிர்மாமா,
யுரேகா
132 சி, நகராட்சிக் குடியிருப்பு,
6-வது தெரு.
தஞ்சாவூர் - 613 007.

1. சூரிய ஒளியில் எவ்வாறு கார்கள் இயங்குகின்றன?

துரை. கார்த்திக், மன்னார்குடி

2. மின்மினிசிறியின் வேகம் மெல்ல உயர்வதேன்?

3. மின்விசிறி வேகமாகச் சுற்றும்போது, அதன் தலைப்பகுதிக்கும் இறக்கைகளுக்கும் இடையே தொடர்பு இல்லாததுபோல் தோன்றுவது, ஏன்?

4. அடிப்படை வண்ணங்கள் மூன்று என்று சொல்கிறோம். இவற்றின் கலவையால் எல்லா வண்ணங்களையும் உருவாக்க முடியும் என்கிறார்கள், உண்மையில்,-நிறங்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை?

5. ஓசோன் துளை பிரச்சினைக்குத் தீர்வு காணப்பட்டுவிட்டதா?

ச.சாருப்ரியா, சென்னை

6. ஒரே பிரசவத்தில் ஆறு, ஏழு குழந்தைகள் பிறக்கிறதே! இது எவ்வாறு ஏற்படுகிறது? இக் குழந்தைகளின் வளர்ச்சி இயல்பான குழந்தைகளின் வளர்ச்சிபோல் இருக்குமா?

7. கோழி, அடைகாக்காமல் குஞ்சு பொரிக்காதா?

ஜி.சிவராம், காரமடை

8. நாம் ஓடிவந்தவுடன் மூச்சு இரைப்பதேன்?

என்.என். நீதுபா

9. தூங்கும்போது கருவிழி நகருமா?

10. வேதி உரங்களும் பூச்சிக் கொல்லிகளும் வேளாண் உற்பத்தியைப் பெருக்குகின்றனவா?

ச.சாருப்ரியா, சென்னை

1. தேங்காய் எண்ணெய் குளிர்காலத்தில் உறைந்து விடுவதேன்? கோடைக்காலத்தில் நீர்த்துக் காணப்படுவதேன்?

அனுப்புநர்: பாக்கம் க. அபிராம சுந்தரிக்கு.

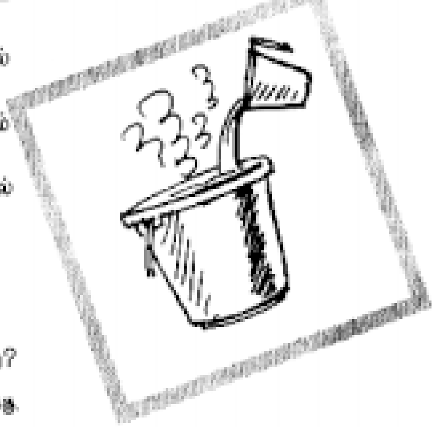
தேங்காய் எண்ணெயின் உறைநிலை 15 டிகிரி செல்சியஸ் ஆகும். இந்த வெப்பநிலைக்குக் கீழே தேங்காய் எண்ணெய் திண்மமாகவும், அதற்கு மேலே நீர்மமாகவும் காணப்படும். திண்ம நிலையில் மூலக்கூறுகளின் இடைவினை ஆற்றல் அதிகமாகவும், நீர்ம நிலையில் நலைவு ஆற்றல் அதிகமாகவும் இருக்கும். நம் நாட்டின் பல பகுதிகளில் கோடைக்காலத்தில் வெப்பநிலை 15 டிகிரி செல்சியஸ்ஸுக்கு மேலாகவும் குளிர்காலத்தில் இதற்குக் கீழாகவும் இருக்கிறது. இதனால் தேங்காய் எண்ணெய் குளிர்காலத்தில் உறைந்தும் கோடையில் நீர்மமாகவும் காணப்படுகிறது.

2. பூமி எவ்வாறு உண்டாகியது?

அனுப்புநர்: விழுப்புரம் என். குருபிரசாத்துக்கு.

ஏறக்குறைய 500 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பு அண்டவெளியில் பெருவெடிப்பு ஏற்பட்டு, பொருள்கள் சிதறி ஓடின. காற்றூதிய பலூனில் காணும் வண்ணப் புள்ளிகள் ஊத ஊத எவ்வாறு ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று விலகிச் செல்லுமோ அவ்வாறு இவ்வெடிப்பிலிருந்து சிதறிய பொருள்களும் விலகிச் சென்று கொண்டிருக்கின்றன.

தீப்பிழம்பாக இருந்த இந்தப் பொருள்களில் ஒன்றுதான் சூரியன். இதிலிருந்து புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி முதலிய கோள்கள் பிரிந்து வந்தன. அவை யாவும் சூரியனைச் சுற்றி வரவும் செய்தன. அணுப்பிணைவால் கிடைக்கும் ஆற்றலால் சூரியன் ஒளிவிட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. கோள்கள் சுய ஆற்றல் பெற்று இருக்கவில்லை. எனவே அவை குளிரத் தொடங்கின. பூமியும் குளிர்ந்து அதன் ஈர்ப்புவிசை ஆற்றலில் வளிமண்டலமும் நிலைபெற்றது.
வளிமண்டலத்தில், நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நீராவி மூலக்கூறுகள் உருவாகின. நீராவி குளிர்ந்து, மழையாகப் பொழிந்தது. இதனால் பூமியின் மேற்பரப்பு



குளிர்ந்து திண்மமானது. உயிரினங்கள் முதலில் நீர்நிலைகளில் தோன்றின. சுமார் 30 இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன் மனிதன் தோன்றினான். இவ்வாறு நாம் காணும் பூமி உருவாகி இருக்கிறது.

3. சுண்ணாம்பில் நீர் ஊற்றியவுடன் புகை வருவதேன்?

அனுப்புநர்: கன்னியாகுமரி புதூர் என். கற்பகத்துக்கு.

சுட்ட சுண்ணாம்பு என்பது கால்சியம் ஆக்ஸைடு ஆகும். இதன்மீது நீர் ஊற்றினால் வேதிவினை நிகழ்ந்து பெருமளவில் வெப்பம் உண்டாகிறது. கால்சியம் ஆக்ஸைடும் நீரும் சேரும்போது கால்சியம் ஹைடிராக்ஸைடு உண்டாகிறது. இந்த வேதிவினையில் வெப்பம் வெளிப்படுகிறது. அப்போது நீரின் ஒரு பகுதி நீராவியாக மாறுகிறது. கூடவே சுட்ட சுண்ணாம்புத் துகள்களும் நீராவியோடு கலந்து வருவதால் புகை மண்டலம்போல் காட்சி தருகிறது. கால்சியம் ஹைடிராக்ஸைடு நீர்மத்தை சுவரில் பூசியபின் அது காற்றிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுடன் வினைபுரிந்து கால்சியம் கார்பனேட்டாக மாறுகிறது. இது சுவருக்கு வெண்மையைக் கொடுக்கிறது.

4. பூமி உருண்டையாக இல்லாமல் மோட்டார் சக்கர வளையம்போல் உருவாகி சூரியனைச் சுற்றிவருவதாகக் கொண்டால், கடல்நீர் வழிந்தோடுமா?

அனுப்புநர்: விழுப்புரம் என். குருபிரசாத்துக்கு.

வழிந்தோடாது. மோட்டார் சக்கர வளையம்போல தட்டையான வளையமாக பூமி உருவாகி, கடல்நீர் வளையத்தின் பள்ளத்தை நிரப்புவதாகக் கொள்வோம்.

மோட்டார் சக்கர வளையத்தில் பள்ளம் இருப்பதும், அதில் டயர் உட்காருவதும் உங்களுக்குத் தெரியும். அதே போல, டயருக்குப் பதிலாக கடல்நீர், அந்தப் பள்ளத்தை நிரப்புவதாகக் கொள்வோம். ஈர்ப்பு விசையானது, பூமியின் மையத்தை நோக்கி இருக்கும். இதனால் கடல்நீர் மையத்தை நோக்கி இழுக்கப்படும். சக்கரவளையம் போல அமைந்த பூமியின் திண்ம மேற்பரப்பு

நீரைத் தாங்குகிறது. இதனால் கடல்நீர் வழிந்தோடாமல், டயர் உறைபோல் அதே இடத்தில் இருக்கும்.

5. **இமயமலை எவ்வாறு தோன்றியது?**

அன்புக்குரிய விருப்பம் எஸ்.குருபிரசாந்துக்கு.

பூமியின் உட்பகுதி வெப்பக் குழம்பாகவும் மேற்பகுதி குளிர்ந்த திண்மப் பொருளாகவும் இருக்கிறது. சுமார் 100 கி.மீ.ஆழத்திற்கு பூமியின் மேற்பகுதி இறுகிப் பாறையாக உள்ளது. பற்பல இடங்களில் பூமியின் மேலோடு வலுவின்றி மெலிந்தும் காணப்படுகிறது. உருகிய பாறைக் குழம்பின் மீது தன்னிச்சையாக இடம்பெயரும் தட்டுகள் போல பூமிப்பரப்பு அமைந்துள்ளது. இந்த இடப்பெயர்ச்சியின்போது தட்டுக்கள் உராய்ந்து நிலநடுக்கம் ஏற்படுகிறது.

பூமியின் மேலோடு மெலிந்து காணப்படும் பகுதிகளில், உட்புறமிருந்து சீறிக் கிளம்பும் வெப்பக் குழம்பால் எரிமலைகள் உருவாகின்றன. தட்டுகளின் இடப்பெயர்வால், பள்ளம் மேடாவதும் மேடு பள்ளமாவதும் உண்டு. அதாவது, கடல் மலையாவதும் மலை கடலாவதும் உண்டு. சுமார் 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இருந்த பூமி மேற்பரப்புக்கும் இப்போதுள்ள மேற்பரப்புக்கும் வேறுபாடுகள் இருப்பதாக அறிவியலாளர்கள் கூறுகிறார்கள்.

ஒரு காலத்தில், ஆப்பிரிக்கா, ஆஸ்திரேலியா, இந்தியா ஆகியவை ஒரே நிலப்பரப்பாக இருந்தன. அப்போது இமயமலைப் பகுதி கடலாக இருந்தது. பூமியின் தட்டுக்களின் இடப்பெயர்ச்சியால் இந்தியப்பகுதி வட திசையில் நகர்ந்து மோதல் ஏற்பட்டு, இமயமலைப் பகுதி உருவானது. இமயத்தில் நீர்வாழ் உயிரினங்களின் எலும்புக் கூடுகள் கண்டெடுக்கப் பட்டுள்ளன. இமயமலையின் வயது, பிற மலைகளின் வயதைக் காட்டிலும் மிகக் குறைவு ஆகும்.

6. **தாயின் அளவற்ற அன்புக்குக் காரணம் என்ன?**

அன்புக்குரிய மாம்பாக்கம் யோகேந்திரனுக்கு.

பொதுவாக முதுகெலும்பு

உயிரிகளில் வகை பாலூட்டி உயிரிகளுக்கு அதிகமான பெற்றோர் கரிசனப் பண்பு காணப்படுகிறது. மற்ற வகைகளில் - மீன்கள், தவளைகள், ஊர்வன, பறவைகள் ஆகியன முட்டையிட சரியான இடத்தைத் தேர்வுசெய்து, முட்டையிட்டுப் பாதுகாப்பது, அடைகாப்பது, குஞ்சுகளைப் பராமரிப்பது, உணவு ஊட்டுவது முதலிய பெற்றோர் கரிசனப் பண்புகள் காணப்பட்டாலும் வகைபாலூட்டிகளில் அதிகபட்சமாக மனித இனத்தில் காணப்படுகிறது. குறிப்பாக தாயன்புக்கு உளவியல் மற்றும் சமூகவியல் அம்சங்களும் ஹார்மோன் செயல்பாடும் காரணமாக உள்ளன.

கிராமங்களில் ஒரு சொலவடை உண்டு. தாய்க்கு முதல் குழந்தையின்மீதும் தந்தைக்கு கடைசிக் குழந்தையின் மீதும் அதிக அன்பு இருக்கும் என்றும் சொல்வதுண்டு. சமூகத்திற்குத் தான் மலடி இல்லை என்று நிரூபித்த சாட்சியாக ஒரு தாய் முதல் குழந்தையைப் பார்க்கிறாள். அதேவேளையில் தான் இன்னும் ஆண்மையுடன் இருக்கிறேன் என்று ஊருக்கு உரக்கச் சொல்லும் ஒரு சான்றாதாரமாக கடைசிக் குழந்தையைத் தந்தை பார்க்கிறார். இந்த சமூகவியல் அம்சங்கள் பெற்றோர் - பிள்ளைகள் இடையே அன்பு நிலவக் காரணமாகிறது.

மனித பரிணாமத்தில், கூட்டு வாழ்க்கை முறை ஓர் உன்னதமான சமூக வடிவமாகும். இதனால் ஒரு குறிப்பிட்ட மொழியும், கலாச்சாரமும் தோன்றின. இந்தச் சமூக வாழ்க்கைமுறையில், குடும்ப உறவுகள் எனும் தொடர்சங்கிலியில் மனிதன் தன்னை இணைத்துக் கொண்டான். அப்போது அன்பு, பாசம், அரவணைப்பு, அனுபவப் பகிர்வு, பெற்றோர் கரிசனம், அங்கீகாரம் ஆகிய அவசர அவசியத் தேவைகளாயின.

மேற்சொன்ன காரணங்களைத் தவிர, தாயின் உடலில் சுரக்கப்படுகின்ற ஒரு குறிப்பிட்ட வகை ஹார்மோனின் செயல் என்று ஓர் ஆய்வு முடிவு கூறுகின்றது. பாலூட்டி வகையைச் சார்ந்த உயிரிகள் குட்டிபோட்டுப் பால்கொடுக்கும்

முதன்மைப் பண்பைப் பெற்றவை. அப்போது, மூளையின் அடியிலுள்ள பிட்யூட்டரி சுரப்பியின் கதுப்பில் ஆக்ஸிடோஸின் என்ற ஹார்மோன் சுரக்கிறது.

பாலூட்டி ஒன்றின் கருப்பையிலிருந்து குட்டி வெளிப்படும்போது, அதன் தலை கருப்பையின் முகப்புப் பகுதியிலும் புணர்புழையிலும் தூண்டுதலை ஏற்படுத்துவதால் ஆக்ஸிடோஸின் சுரக்கிறது. ரத்தத்தில் கலக்கிறது. இது கருப்பையின் மென்தசைகளில் சீரான சுருக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. இதன் விளைவாக கருப்பையின் முகப்பு சுருங்கி விரிவது தீவிரமாகிறது. இதனால் எளிதான மகப்பேறு நடைபெறுகிறது. மேலும் இந்த ஹார்மோன் செயலில்தான் பால்சுரப்பியில் பால் சுரக்கிறது; குட்டி தன் வாய்ப்பகுதியை பால்சுரப்பியில் வைத்தவுடன் பால் சுரக்க இந்த ஹார்மோன் உதவுகிறது. இது தாய்க்கும் சேய்க்கும் பிணைப்பு ஏற்படுத்தும் பாலமாக அமைகிறது.

ஒரு பெண் சிசேரியன் ஆபரேசன் மூலம் குழந்தை பெற்றாலோ அல்லது பிரசவத்தின்போது மயக்க மருந்து அளிக்கப் பட்டாலோ மூளையில் ஆக்ஸிடோஸின் சுரப்பது இல்லை. இதன் சுரப்பு தூண்டப்படுவதில்லை. மனித இனத்தில் தாயன்புக்கு ஆக்ஸிடோஸின் ஓரளவு காரணமாக இருக்கலாம் என்றாலும் உளவியல் மற்றும் சமூக வழியிலான கூறுகளே தாயன்புக்கு முக்கிய காரணங்களாக இருக்கின்றன.

7. பருந்து சிறகடிக்காமல் மிக உயரம் பறக்க முடிவதேன்?

அன்புக்குரிய செல்வமேரி ஜெஸ்ஸாவுக்கு.

பறவைகளின் முதன்மைப் பண்பு பறப்பதாகும். இதற்கேற்ப பறவைகளின் புறத் தோற்றத்திலும் உள்ளுறுப்புகளிலும் உடல் செயலியலிலும் பல்வேறு தகவமைப்புக் களைப் பெற்றுள்ளன. பறக்க உதவும் தசைகள், இறக்கை, வால் பகுதியிலுள்ள இறகு அமைப்புகள் ஆகியவற்றைப்

பொருத்தே பறக்கும்விதம் அமைகிறது. பொதுவாக பறக்கும் முறைகளை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

1. இயல்பாக சிறகடித்துப் பறத்தல் (Flapping flight).

எ.கா. காகம், குருவி

2. உயரத்திலிருந்து கீழே சிறகடிக்காமல் நழுவிக்கொண்டு பறத்தல் (Gliding).

எ.கா. கடற்பறவை (sea gull)

3. உயரே எழும்பிப் பறத்தல் (Soaring).

எ.கா. பருந்து, கழுகு.

உயரே எழும்பி சிறகடிக்காமல் பறக்கின்ற பறவைகளின் (பருந்து, கழுகு) இறக்கைகள் பெரிய அளவில் இருப்பதோடு அவற்றின் விளிம்பில் விரல் போன்ற முதன்மை இறகுகள் சிறிது இடைவெளியுடன் சிறப்பாக அமைந்திருக்கும். இந்த இடைவெளியைக் குறைத்தும் அதிகரித்தும் காற்றின் எதிர்விசையைக் கட்டுப்படுத்தி எளிதாகப் பறக்கின்றது.

வளிமண்டலத்தில் உயரே உள்ள காற்றோட்டம் பருந்து, கழுகு ஆகியவை சிறகடிக்காமல் பறக்க உதவுகிறது. விரிக்கப்பட்ட இறக்கைகள், வாலின் நுட்பமான அசைவுகளால் காற்றின் ஓட்டத்தைப் பயன்படுத்தி பருந்து உயரே எழும்புகிறது. சிலவேளைகளில், சற்றே தாழ்வாக நழுவிச் சென்று தன் வேகத்தை அதிகரிக்கும். அந்த வேகத்தோடு உடலின் அச்சை சற்றுத் திருப்பி காற்று ஓட்டத்தோடு எளிதாக உயரே எழும்பிப் பறக்கிறது. மேலெழும்பும் காற்றோட்டத்தைப் பொறுத்தே கழுகுகள், பருந்துகள் சிறகடிக்காமல் உயரே எழும்பிப் பறக்க முடிகிறது.

8. நாய் கடித்தால் கடித்த நாய் இறந்துவிடக் கூடாது என்று மருத்துவர்கள் கூறுவது ஏன்?

அன்புக்குரிய காயல்பட்டினம் ப. அருணாவுக்கு.

ரேப்டோ விரிடே எனும் குடும்பத்தைச் சார்ந்த நியூரோ-ட்ரோபிக் வைரஸ்களே (ரேபிஸ்) ஹைட்ரோஃபோபியா நோயை உண்டாக்குகின்றன. இந்த வைரஸ் உமிழ்நீர் சுரப்பிகளில் பெருகி, மைய நரம்பு மண்டலத்தைத் (மூளை, தண்டுவடம்) தாக்கி,

செயல்மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும். இந்த நோய்கண்ட நாய்களின் இயல்பில் முதல் மாற்றம் ஏற்படும். அதைத் தொடர்ந்து எரிச்சல், வெறி ஏற்பட்டு, உமிழ்நீர் வடிய, நாக்கைத் தொங்கவிட்டுக்கொண்டு ஓடத் தொடங்கும். தன் பாதையில் எதிர்ப்படும் எதையும் தூண்டுதல் இல்லாமலே கடிக்கும். மைய நரம்பு மண்டலம் பெரிதும் தாக்கப்படுகிற நிலையில், நரம்புச் சிதைவு ஏற்பட்டு விழுங்கும் செயல் கடினமாகும். இதனால் குரைப்பது குறைந்து, தாடை தாழ்ந்து, இறுதியில் செயலிழப்பு நேர்ந்து அந்த நாய் இறந்துவிடும்.

வெறிபிடித்த பின்னர் எந்த நாயும் ஆறு நாட்களுக்கு மேல் உயிரோடு இருந்ததில்லை. வெறிபிடிக்கும் முன்னர் எந்த நாயின் உமிழ்நீரிலும் அதிக பட்சம் நான்கு நாட்களுக்கு இந்தக் கிருமிகள் இருப்பதில்லை. அரிதாக சிலபோது நாட்கள் கூடலாம். கடித்த நாய் பத்து நாட்களுக்குள் இறந்துவிட்டால் அது நிச்சயமாக வெறிநாய்க்கடி தான் என்று கருதி தடுப்பூசி போட தொடங்க வேண்டும். கடிபட்ட மனிதன், கடிக்கப்பட்ட இடத்தைப் பொருத்து தடுப்பூசியின் செறிவும் எண்ணிக்கையும் அதிகரிக்க வேண்டும். இல்லையேல் 20-60 நாட்களுக்குள் இறப்பு நிச்சயம். அதனால்தான் வெறிபிடித்த நாய் கடித்தால் அதைக் கொன்று விடக் கூடாது; அது தானாக பத்து நாட்களுக்குள் இறந்துவிட்டால் 'வெறிநாய்' என உறுதியாகக் கூறமுடியும். நாம் நாயை அடித்துக் கொன்றுவிட்டால் நோய் நிர்ணயம் செய்வது கடினமாக இருக்கும்.

9. நம் ரத்தம் திரவ நிலையில் இருப்பதேன்?

அன்புக்குரிய சென்னை க.ராஜவுக்கு

உடலில் முக்கிய கடத்தி மண்டலமாக செயல்படும் ரத்தம் ஒரு திரவத் திசுவாகும். ரத்தம் திரவநிலையில் இருப்பதற்கு முக்கிய காரணம் அதிலுள்ள ரத்த பிளாஸ்மா ஆகும். மொத்த ரத்தத்தின் அளவில் 55 விழுக்காடு இரத்த செல்களும் (திண்ம ஆக்கக் கூறுகள்) அடங்கி இருக்கின்றன. பிளாஸ்மாவில் மட்டும் 90 முதல் 93 விழுக்காடு நீர் உள்ளது. இதனால் ரத்தம் திரவ நிலையில் இருக்கிறது. ரத்தம் திரவநிலையில் இருப்பதால்தான் உடலில் பல்வேறு முக்கியப் பணிகள் நடைபெறுகின்றன.

சிறுகுடலில் செரிக்கப்பட்ட எளிய உணவுப் பொருள்கள் உடலின் பல பகுதிகளுக்குக் கடத்தல், செல்களின் சிதைவு மாற்றத்தால் உருவாகும் கழிவுப்பொருள்களைக் கழிவுநீக்க உறுப்புகளுக்கு கடத்தல், நுரையீரலிலிருந்து ஆக்ஸிஜனைத் திசுக்களுக்கும், திசுக்களிலிருந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை நுரையீரலுக்கும் கடத்தி செல் சுவாசத்திற்கு உதவுதல், ஹார்மோன்களை சுரக்கும் இடத்திலிருந்து செயல்படும் இடத்திற்குக் கடத்துதல், இயல்பான சுற்றோட்டத்தினால் உடல் வெப்ப நிலையைச் சீராக வைத்திருத்தல், சிதைந்த இறந்த திசுக்கள் போன்ற தேவையற்ற பொருள்களை வெளியேற்றல், பாதுகாப்புப் பொருள்களான எதிர்பொருள்களை (antibodies) தேவையான இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லுதல், உடலில் அமில - கார சமநிலையையும் திசுக்களைச் சுற்றியுள்ள திரவத்தின் சவ்வூடு பரவல் அழுத்தத்தையும் சீராக்கவும் ரத்தத்தின் திரவத்தன்மை அவசியமாகிறது.

மேலும், ரத்தத்தின் திரவத்தன்மைப் பண்பினால்தான் ரத்தத்திற்கும் திசுக்களுக்கும் இடையே நீர் பரிமாற்றம் நடைபெற்று உடலின் நீர்சமநிலை சரிசெய்யப்படுகிறது.

10. அதிக நேரம் ஒரே நிலையில் உட்கார்ந்திருக்கும்போது கால் மரத்துப் போவதேன்?

அன்புக்குரிய என்.என். நீதியாவுக்கு.

அதிக நேரம் ஒரே நிலையில் உட்கார்ந்திருக்கும்போது கால் மரத்துப் போவதற்கு இரண்டு காரணங்கள் உள்ளன.

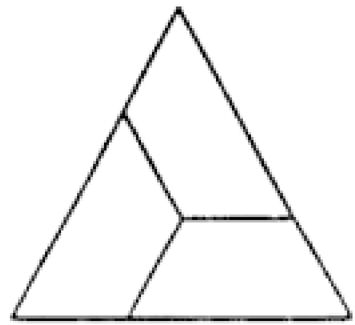
முதல் முக்கிய காரணம், இரத்த ஓட்டத்தில் சிறிதளவு பாதிப்பு ஏற்பட்டு திசுக்களிலும் செல்களிலும் ஆக்ஸிஜன் குறைவு ஏற்படுவதாகும். இதனால் சுறுசுறுவென குத்துவதுபோல உணர்வு உண்டாகும்.

இரண்டாவது காரணம், நரம்புகள் ஒரே நிலையில் மடிந்து உள்ளதால் நரம்பு - தசை இயக்கு செயல் ஒருங்கிணைப்பு சிறிதளவு பாதிக்கப்படும். நிலைமாறி உட்கார்ந்தவுடன் இரத்த ஓட்டம் செல்வதை நாம் இயல்பாக உணர முடியும்.

இந்த இரண்டு காரணங்களால் கால் மரத்துப்போவது போல் இருக்கும்.

ஆர்.கேசவமூர்த்தி, கல்பாக்கம்
எஸ்.ஜனார்த்தனன், திருக்கழுக்குன்றம்

புதிர் உலகம்



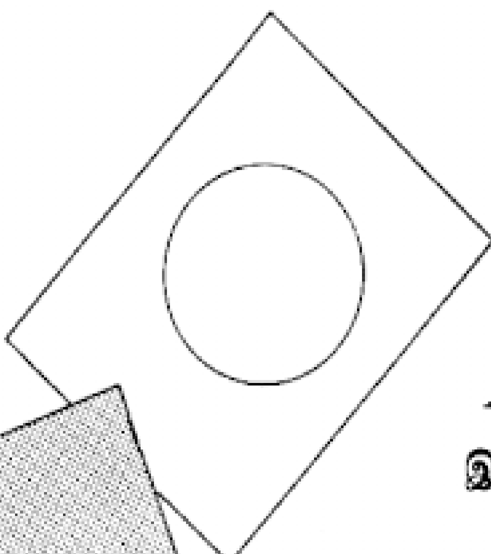
சென்ற மாதப் புதிர் - விடை

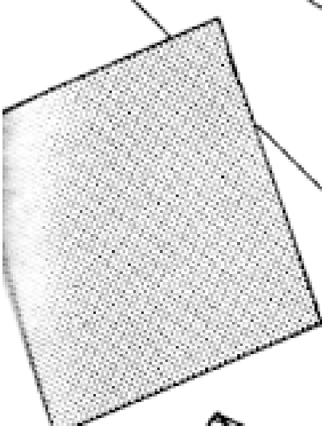
பிரமிட் புதிர்

அருகில் மூன்று சரிவகங்கள் (டிரபீசியம்) கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எங்கே இவற்றைக் கொண்டு ஒரு முக்கோணம் உருவாக்குங்கள் பார்ப்போம்.

விடை

அருகில் காட்டியுள்ளபடி மூன்று சரிவகங் களையும் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தும்படி வைத்தால் முக்கோணம் ஒன்று உருவாவதைக் காணலாம்.





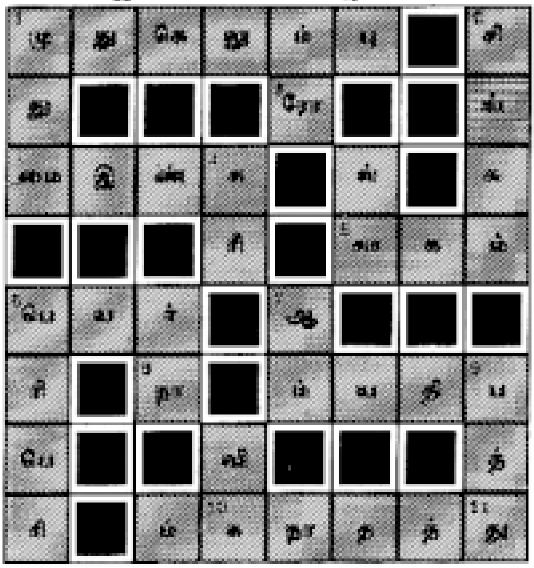
இந்த மாதப் புதிர்

வட்டப் புதிர்

ஒரு வெள்ளைத்தாளில் வட்டம் ஒன்று வரையப்பட்டுள்ளது. அதன் வட்ட மையத்தைக் காண எளிய வழி ஒன்று சொல்லுங்கள். உங்களுக்கு உதவிட வட்டத்தைக் காட்டிலும் சற்றுப் பெரிய அளவில் காகித அட்டை ஒன்றும் பென்சிலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றைப் பயன்படுத்தி ஐந்து நிமிடத்திற்குள் வட்ட மையத்தைக் காணுங்கள் பார்ப்போம்!

குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

ஜனவரி - 2000 புதிர்



இடமிருந்து வலம்

1. நாம் இதன் பயனால் நிமிர்ந்து நிற்கிறோம் (6)
5. இது கரையும் கரும்பறவை (3)
6. நமக்கு இது நம் பெற்றோர் வைத்தது. இது நம்மை அடையாளம் காட்டும். (3)

வலமிருந்து இடம்

4. கண்ணோடு சேர்ந்து இருக்கும் இது கண்ணைப் பாதுகாக்கும் (4)
9. ரோசக் கன்றை இனப்பெருக்கத்திற்காக - இடுவார்கள் (4)
11. பாம்பைத் தன் பெயரில் பின்பாதியாய்க் கொண்டிருக்கும் இந்த உலோகத்தின் குறியீடு Zn (6)

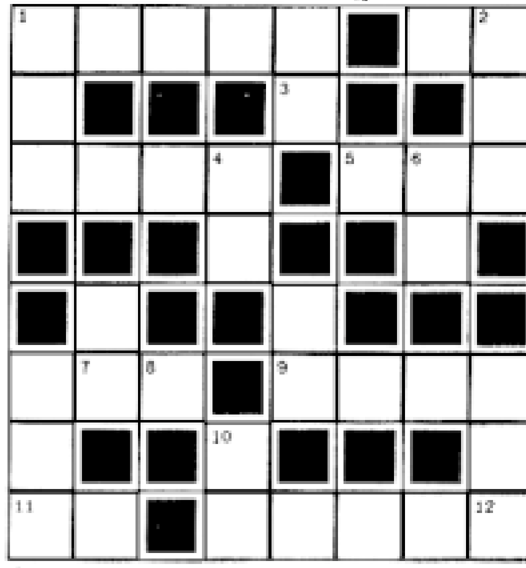
மேலிருந்து கீழ்

1. இளமையைத் தொடர்ந்து இறுதியில் வரும் பருவம் இது. (3)
2. இது வனராஜா (4)
4. கட்டை எரிந்து, மீதி இருக்கும் கார்பன் இது (2)
6. வைட்டமின் "பி", குறைவினால் ஏற்படும் நோய் இது (4)
7. இது ஆமோதிப்பதன் சொல் வடிவம் (2)
9. ஐந்தை ஐந்துடன் பத்துமுறை கூட்டினாலும் இதுதான் வரும் (3)

கீழிருந்து மேல்

3. இத்தாலிய தீபகற்பத்தில் உள்ள இது ஏழு குன்றுகளின் நகரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது (2)
5. இது முழுமையின் நான்கில் ஒரு பாகம் (2)
8. உரிக்க உரிக்க வரும் வாழையின் இந்தப் பகுதி பூக்களைத் தொடுக்கப் பயன்படும் (2)
10. இவர் கவிதை எழுதுபவர் (2)

பிப்ரவரி - 2000 புதிர்



இடமிருந்து வலம்

1. நம் செரித்தல் உறுப்புகளில் மிக முக்கியமான பகுதி இது. இதன் நீளம் சுமார் 6.5 மீட்டர் (5)
5. நம் விரல்களுக்கு கிரீடம் போன்ற இது இறந்த செல்களின் திரட்சி (3)
9. ஜீரண சுரப்பிகளுள் ஒன்று, கணைய நீரைச் சுரக்கும் (4)
11. மனிதனின் நினைவகம் இது (2)

வலமிருந்து இடம்

2. தாய் சேய்க்கு அளிக்கும் இயற்கை உணவு இது (2)
4. பெரிகார்டியம் என்ற உறையினால் சூழப்பட்ட துடிக்கும் உறுப்பு இது (4)
8. அண்ணனுக்கு எட்டாத இது தம்பிக்கு எட்டும் (3)
12. மஞ்சள் நிற பித்த நீரை சுரக்கும் சுரப்பி இது (5)

மேலிருந்து கீழ்

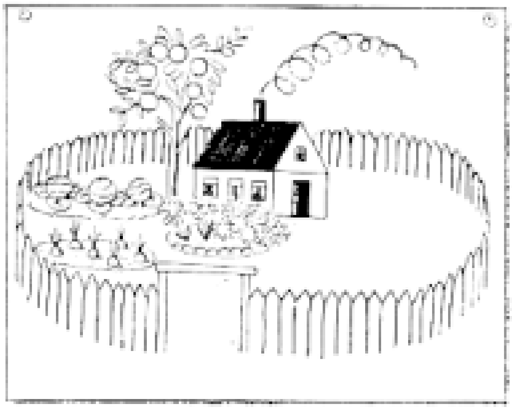
1. பெரியோர்களுக்கு இதைத் தாழ்த்தி வணக்கம் செலுத்துவது பண்பு (3)
2. நமது உடலில் தட்டையான அடிப்பாகம் இது (3)
4. கண்களின் பாதுகாவலன் இது (2)
6. உயிர் உருவாக இது தேவை. இது வலுவாக இருந்தால்தான் கதைகூட உயிர்த் துடிப்போடு இருக்கும் (2)
10. நமது உடல் உறுப்பான இது நான்கில் ஒரு பாகம் (2)

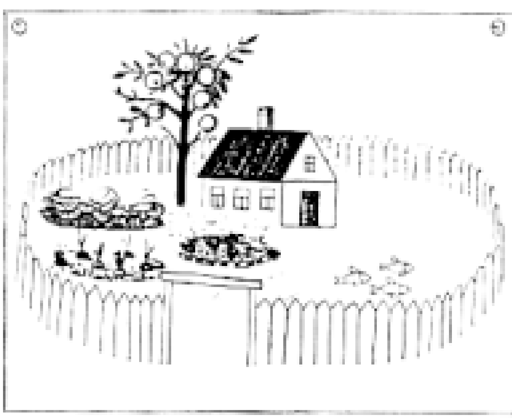
கீழிருந்து மேல்

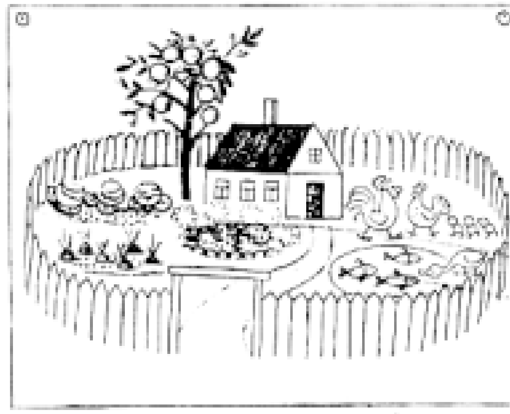
3. உணவுப் பொருள்களை அரைக்கும் கெட்டியான உடல் உறுப்பு இது (2)
7. இது இல்லாத உடல், முண்டம் (2)
9. புகைப்படக் கருவிக்கு ஒப்பான நம் உடல் உறுப்பு (2)
11. ஒரு எலும்பு மற்றொரு எலும்புடன் இணையும் பகுதி இது (3)
12. எடுக்கவும், தொடுக்கவும் உதவும் மனித உறுப்பு இது (3)

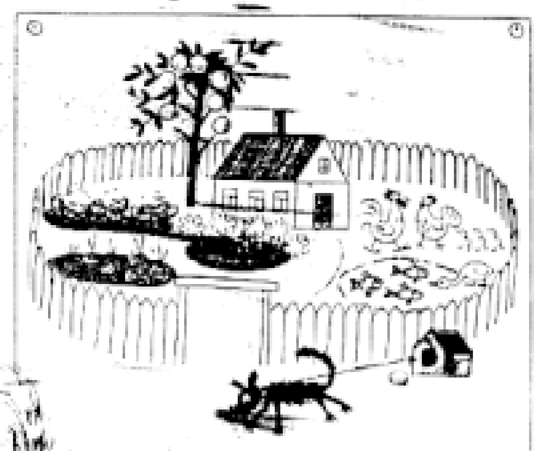
போட்டி வடிவமைப்பு : வ. அம்பிகா

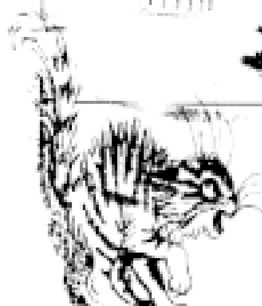
உள்நாட்டு உறையில் விடைகளை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:
துளிர் மாமா, 132-சி, முனிசிபல் காலனி, 6-வது வீதி, தஞ்சாவூர் - 613 007











THULIR 140 / FEBRUARY 2000, Regd. No. TNMS (C) 1056 WPP 122/99
Registered as a newspaper in India No. 40896/87