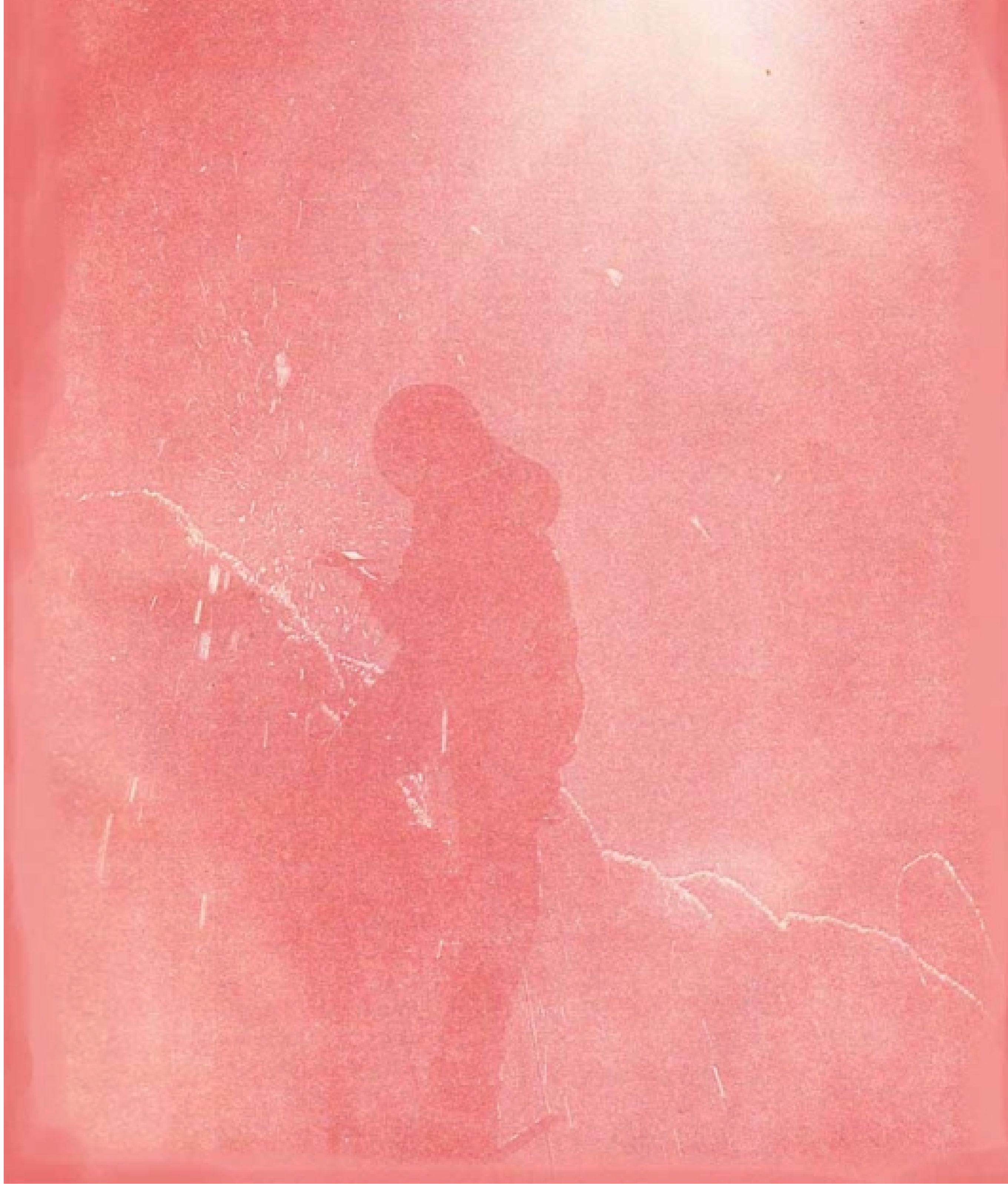
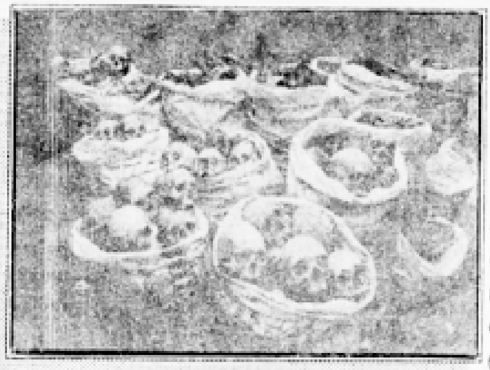
துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

டிசம்பர் 2002
விலை ரூ.6





'மண்டையோடுகள் மட்டுமே மிச்சம்'

மருத்துவப்பரிசோதனைகளுக்குப் பின்னர் ஹமீதியா அரசு மருத்துவமனையில் புறக்கணிக்கப்பட்டு கிடக்கும். விஷவாயு கசிவில் இறந்தோரின் மண்டையோடுகள் கசிவடைந்த மீத்தைல் ஐசோசயனேட் (MIC) விஷவாயுவால் போபால் மக்களின் மூளை பாதிக்கப்பட்டிருக்கலாம் என்று மருத்துவ நிபுணர்கள் தெரிவிக்கின்றனர்.

போபால் 1984

'அடையாளம் தெரியாத
ந்தையின் புதைப்பு'
போபால் 1984 ஆம் ஆண்டில்
மெரிக்க பூச்சிக்கொல்லி
வனமான யூனியன் கார்பைடு
வனத்தில் ஏற்பட்ட விஷவாயு
த்துக் காரணமாக இறந்து போன
குழந்தை புதைக்கப்படுகிறது.
இக்குழந்தையின் பெற்றோர் யார்
த் தெரியவில்லை. இந்தப்
கப்படம் வெளியான பிறகும்
. இறந்த குழந்தை தங்களதுதான்
று யாரும் கூறவில்லை.

'பார்வை பறிபோன பின்
ழுத்தென்ன பயன்?'
போபால் யூனியன் கார்பைடு
வனத்தில் 1984ம் ஆண்டில்
பட்ட விபத்தின் போது 40,000
ான விஷவாயு கசிந்தது.
நிறுவனத்துக்கு மிக
கிலிருந்த ஜெய்பிரகாஷ்
யிருப்பு பகுதியில்
ந்தவர்களில் கண் பறிபோன
அமர்ந்திருக்கின்றனர்.
னணியில் யூனியன் கார்பைடு
வனம்

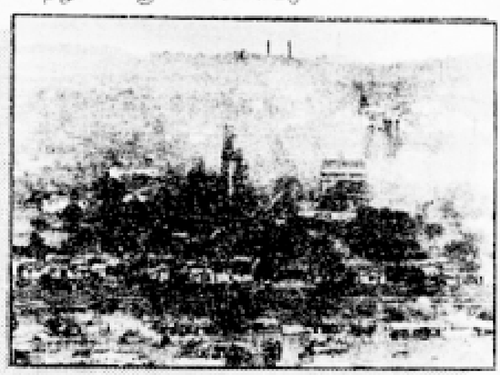
'அடையாளம் தெரியாத
ந்தைகள்'
விஷவாயு கசிவு நடந்த 3
களில் 8,000 பேர் இறந்தனர்.
சமயத்தில் அதிகமானோர்
து போனதால், தனித்தனியாகப்
க்க இடமில்லை. ஒரே குழியில்
புதைக்கப்பட்டனர்.

'பலியானோர் படங்களாக'

போபால் விஷவாயுக் கசிவினால் இறந்த ஒரு பகுதியினரின் படங்கள் ஹமீதியா அரசு மருத்துவமனை மருத்துவர் சத்பதி இப்படங்களைப் பாதுகாத்து வருகிறார்.

'சமாதி?'

விஷவாயுக் கசிவுக்குப் பின்னால் புறக்கணிக்கப்பட்ட அமெரிக்கப் பூச்சிக்கொல்லி நிறுவனம் யூனியன் கார்பைடு.



பின் அட்டைப்பட விளக்கம்

'கலைக்கப்பட்ட கருக்கள் சொல்லும் உண்மைகள்?'

விஷவாயுக் கசிவு நடந்த பிறகு இறந்து போன குறைமாதக் கருக்கள். அரசு மருத்துவமனை மருத்துவரும் தடவியல் நிபுணருமான சத்பதி இவற்றைப் பாதுகாத்து வருகிறார். இறப்புக்கான காரணத்தை உறுதி செய்ய இக்கருக்கள் பயன்பட்டன.

'சந்தக் கவிமாமணி'

கவியரங்கங்கள் காகிதங்களில்
சொல்லடுக்கு முழக்கி
'கற்றாரை' மகிழ்வித்துச்
'சந்தக் கவிமாமணி'யாகிய
கவிஞன்- என் நண்பன்-
வீட்டிற்குச் சென்றேன்

அவன் மகன் ஓர்
குட்டிக் கவிஞன்
சுட்டிப் பயல்
என்னைத் தன் சொற்களால்
கட்டிப் போட்டுக் கவியுரைத்தான்.
அப்பன் கவிதைகளுக்குத் தப்பாத
அந்தக் கவிதைகளைச் - செம்மைசேர்
சந்தக் கவிதைகளைக் கேண்மினோ:

''செங்கல்'னு சொல்லு''
''செங்கல்''
''ஒ(ங்) வாயில பொங்கல்!''

''ரயில்'னு சொல்லு''
''ரயில்''
''அடுத்த வருஷம் பெயில்!''

''அட்டை'னு சொல்லு''
''அட்டை''
''கண்ணு ரெண்டும் முட்டை''

''சுக்குக் காப்பி'ன்னு''
''சுக்குக் காப்பி''
''கொக்கு தலையில காக்காப்பீ''

''ரோஜா'ன்னு சொல்லுங்க''
''ரோஜா''
''நீங்க ஒரு கூஜா''

''சரி இப்போ எங் கூட வர்ரீங்களா?''
''எங்க?''
''தொங்க!''

தேவதேவன்

உள்ளே...

சிந்துவெளி ரகசியம்–3

சிறிதிலும் சிறிது–6

தேன்துளி–7

காட்டு தர்பார்–10

வாருங்கள் வானை நோக்கலாம்–16

வாழைக்கு வந்த வசந்தம்–18

கி.பி.2038–ன் பிரச்சினை–20

சிகரங்களைத் தொடலாமா?–21

என் பக்கம்–23

வலி–25

புதிர் உலகம்– 28

யுரேகா–29

குறுக்கெழுத்துப் புதிர் – 32

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்-புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு
மலர் 16–இதழ் 2 • டிசம்பர் 2002
ஆசிரியர் குழு கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி:
துளிர்–ஆசிரியர் குழு, 130/3, முதல் மாடி, அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம், சென்னை – 600086.
தொலைபேசி–044–8113630
இணைய முகவரி:www.intamm. com/thulir
மின் அஞ்சல்: thulir@intamm.com
சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு கொள்வதற்கான முகவரி
துளிர்–நிர்வாக அலுவலகம், ஏ–5, பாரதியார்
பல்கலைக்கழகக் குடியிருப்பு, கோவை–641046.
தனி இதழ் ரூ.6.00 ஆண்டுச்சந்தா ரூ.70 வெளிநாடு $20 ஆயுள் நன்கொடை ரூ.600
Supported by the National Council for Science and Technology Communitation 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.

துளிர்

ஆசிரியர்:
ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்:
எஸ். ஜனார்த்தனன்

உதவி ஆசிரியர்:
மோ. சீனிவாசன்

ஆசிரியர் குழு:
வ. அம்பிகா, தேவதாசன், என்.மாதவன், எஸ். மோகனா, மூரசு, அ. ரவீந்திரன், த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

புகைப்படக்கலைஞர்:
மாரிமுத்து

வடிவமைப்பு, வரைவு:
பஷீர்

பதிப்பாளர்:
பெ. திருவேங்கடம்

ஆலோசகர் குழு:
ஈ.அருணந்தி, ஹேமாவதி, பொ.ராஜமாணிக்கம், சி.ராமலிங்கம், ராமகிருஷ்ணன், சு.சீனிவாசன், வள்ளிநாயகம்.

ஒளி அச்சுக்கோவை:
ஃபைன்லைன், சென்னை

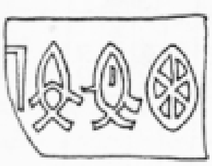
அச்சு:
ஆர்.ஜே. பிரகாஸ்

முன், பின் அட்டை விளக்கங்கள் 26-ஆம் பக்கத்தில்

உங்கள் பணி

சு. சீனிவாசன் ♦ ஆங்கிலமூலம்: ஆர். ராஜகோபாலன்

சலிப்பூட்டும் பாட வகுப்பில் தொடங்கிய ஆனந்தின் பயணம் அவனை தொல்லியல், கல்வெட்டியல், வரலாறு ஆகிய உலகங்களுக்கு அழைத்துச் சென்றது. சிந்துவெளி மக்களின் வாழ்க்கை முறையை அறிய ஆய்வாளர்கள் மேற்கொண்ட துப்புத்துலக்கு முயற்சிகள், சிந்துவெளி மக்கள் வாழ்ந்த காலக்கட்டத்தை அறுதி செய்யப் பயன்படுத்திய அறிவியல் காலக்கணிப்பு முறைகள் மற்றும் புதிராக விளங்கும் சிந்துவெளி நாகரிக்த்தின் வாசகங்கள் ஆகியவை ஆனந்துக்குப் பிரமிப்பை ஊட்டின.

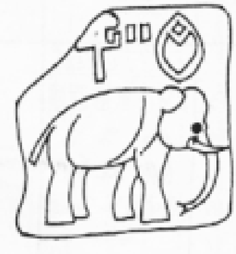


வாசகர்களாகிய நீங்களும் இவற்றைத் தெரிந்துகொண்டு என்ன செய்யப்போகிறீர்கள்? நீங்கள் பள்ளி, கல்லூரிப் படிப்புகளை முடித்த பின்னர் ஒரு துறையை அல்லது தொழிலைத் தேர்ந்தெடுக்க முனையும்போது இதுவரை வரலாற்றைப் பற்றி நீங்கள் அறிந்தவற்றை மீண்டும் நினைவுபடுத்திப் பார்க்கலாம். நீங்கள் தொல்லியலாளராகவோ, கல்வெட்டு ஆய்வாளராகவோ அல்லது இவ்விரண்டு துறையினருக்கும் உதவிடும் வகையில் அறிவியலாளராகவோ ஆவதற்கு ஏன் விரும்பக் கூடாது?

சில நாடுகளில் இளைஞர் பலர் ஒன்றுசேர்ந்து தொல்லியல், கல்வெட்டியல் ஆகிய துறைகளைப் பொழுது போக்காகக் கொண்டு சிறந்த பணிகளை ஆற்றிட சங்கங்கள் அமைந்து வருகின்றனர். இத்தகைய தொல்லியல் குழு உறுப்பினர்கள் ஆர்வமூட்டுவதும் பயனுள்ளதுமான பல தொல்லியல் குழு உறுப்பினர்கள் ஆர்மூட்டுவதும் பயனுள்ளதுமான பல செயல்களை மேற்கொள்கின்றனர். பண்டைப் பெருமைமிக்க பல இந்திய நினைவுச் சின்னங்கள் இன்று கேட்பாரற்று அழியும் நிலையிலோ, வலிந்து சேதப்படுத்தும் நிலையிலோ, விழுமியம் தெரியாமலே கொள்ளைபோகும் நிலையிலோ இருக்கின்ற அவலம் தொடர்கிறது. சில வேளைகளில் புராதனப் பொருள்களைக் கள்வர் திருடிச்சென்று அன்னிய நாட்டில் விற்றுப் பணமாக்கிட முயலுகின்றனர். இத்தகைய தீஞ்செயல்களைப் பற்றி நீங்கள் அறிவீர்களானால் உடனே அருகிலுள்ள காவல் நிலையத்திற்கோ தொல்லியல்துறை அலுவலகத்திற்கோ சென்று புகார் கொடுங்கள்.

நம் நாட்டுப் பழஞ்சின்னங்கள் சூறையாடப்படாமல் காப்பதும் நம் கடமையாகும்!

உங்கள் வாழிடங்களுக்கு அருகிலுள்ள நினைவுச் சின்னங்களைத் தத்து எடுத்துக்கொண்டு பராமரிக்கவோ பேணவோ நீங்கள் முன்வரலாம். இதன் மூலம் நினைவுச் சின்னங்களின்



வரலாற்றை நீங்கள் நன்கு அறிவதோடு மட்டுமல்லாமல் சுற்றுலா வரும் பயணிகளுக்கு உதவும் வகையில் சிறந்த வழிகாட்டியாகவும் திகழலாம். இதனால் நீங்கள் ஓய்வுப் பொழுதைப் பயனுள்ளதாகக் கழிப்பதோடு சிறிது பொருளும் ஈட்டலாம். உங்கள் பகுதியில் புதிய கட்டடங்களை எழுப்பும்போது நிலத்தைத் தோண்டும் பணியில் ஏதாவது பழம் பொருள்கள் அகப்படுமானால் அவற்றைப் பற்றிய செய்திகளை அருகிலுள்ள தொல்லியல் அலுவலகத்திற்குத் தெரியப்படுத்துங்கள்.

உவர்நீர் உட்புகுதல் காரணமாக மொகஞ்சதரோ வரலாற்றுச் சின்னங்கள் அழிந்துபோகும் அவலநிலை தோன்றியுள்ளது. இதனைத் தடுத்துநிறுத்துவது நம் முன் எழுந்துள்ள பெரிய சவால் ஆகும். இதற்கென யுனெஸ்கோ நிறுவனம், ''காத்திடுவோம் மொகஞ்சதரோவை''என்னும் உலகப் பிரச்சாரப் பணியை மேற்கொண்டுள்ளது. இதன் முதல் நடவடிக்கையாக ''மறக்கப்பட்ட சிந்துவெளி நகரங்கள்'' என்ற கருப்பொருளை மையமாகக்கொண்டு கண்காட்சி ஒன்று ஐரோப்பிய நகரங்களில்

மொகஞ்சதரோ, சன்குதரோ, ஹரப்பா, லோதல் ஆகிய இடங்களில் கண்டெடுக்கப்பட்ட முத்திரைகளில் காணப்படும் சில முக்கிய படஉருக்கள் மற்றும் அசைஉருக்களின் பயன்பாட்டு எண்ணிக்கை அருகிலுள்ள பட்டியலில் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. இந்தக் குறியீடுகள் வாசகத்தின் தொடக்கத்தில், இடையில், இறுதியில் எத்தனை முறை நிகழ்கின்றன என்பதையும் பட்டியலில் காணலாம்.

S.No	SIGN ←	ANALYSIS →	MOHENJODARO				CHANHUDARO				HARAPPA				LOTHAL			
			INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL
	PICTURES																	
13			8	40	20	68	–	1	–	1	6	12	6	24	–	12	–	12
14			5	26	1	32	–	–	–	–	–	3	–	3	–	2	–	2
15			3	2	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
16			8	17	2	27	–	–	–	–	–	2	–	2	1	1	2	4
17			1	–	–	1	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–
18			9	27	2	38	–	–	–	–	5	9	1	15	–	3	–	3
19			2	8	2	12	–	–	1	1	2	5	–	7	–	–	–	–
19a			3	15	1	19	1	–	–	1	–	2	1	3	–	1	–	1
20			13	20	–	33	–	4	–	4	4	5	–	9	5	1	1	7
21			2	6	1	9	–	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–
22			–	2	1	3	–	–	2	2	–	–	–	–	–	–	1	1
23			2	–	–	2	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–
24			5	16	–	21	1	–	–	1	2	2	–	4	–	1	–	1

S.No	SIGN ←	ANALYSIS →	MOHENJODARO				CHANHUDARO				HARAPPA				LOTHAL			
			INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL
	DOUBLING																	
25		O+O	7	5	–	12	–	–	–	–	1	3	–	4	–	–	–	–
25a		O+O	13	40	5	58	–	4	1	5	1	12	–	13	1	4	–	5
25b		◇+◇	–	–	–	–	–	1	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–
26			3	4	–	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
27		Λ+Λ	1	7	–	8	–	2	1	3	1	5	–	6	–	2	–	2
28			9	6	3	18	–	–	–	–	5	1	1	7	2	–	–	2
29		□+□	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	1	–	1
30			–	3	–	3	–	1	–	1	1	–	–	1	–	–	–	–
31		D+D+'	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
32			–	2	–	2	–	–	–	–	1	–	–	1	–	1	–	1
	ASPIRATE SOUND																	
33			–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
34			–	1	–	1	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
35			10	25	2	37	1	1	–	2	4	11	–	15	–	–	1	1
36			4	7	–	11	–	–	–	–	1	5	–	6	–	–	–	–
37			–	5	7	12	–	–	–	–	2	7	1	10	–	–	1	1
38			–	1	–	1	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–
39			1	1	–	2	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–
40			1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
41			1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
42			–	–	–	–	–	2	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–
43			–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
44			2	2	5	9	–	–	–	–	1	–	1	2	1	–	–	1

S.No	SIGN ←	ANALYSIS →	MOHENJODARO				CHANHUDARO				HARAPPA				LOTHAL			
			INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL	INITIAL	MEDIAL	TERMINAL	TOTAL
	SYLLABIC																	
54	[illegible]	O+Y	2	6	2	10	–	1	–	1	–	–	1	1	–	–	–	–
55	[illegible]	O+Ѱ+'	16	31	3	50	–	3	1	4	5	9	1	15	1	1	–	2
56	[illegible]	□+'+Ѱ+'	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
57	[illegible]	O+'+E	20	37	1	58	–	2	–	2	2	16	–	18	–	–	–	–
58	[illegible]	Y+U+Y	2	18	–	20	–	–	–	–	1	2	–	3	–	–	–	–
58a	[illegible]	Ѱ+U+Ѱ	3	21	–	24	–	–	–	–	1	7	1	9	–	2	–	2
58b	[illegible]	Ѱ+U+Ѱ+X	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
58c	[illegible]	Ѱ+U+Ѱ+⊛	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
58d	[illegible]	⊟+U+⊟	–	6	–	6	–	–	–	–	–	2	–	2	–	–	–	–
58e	[illegible]	UF+Y (ōu?)	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
58f	[illegible]	Ψ+Ψ+U+Ѱ	–	12	1	13	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–
58g	[illegible]	E+'+U+Ѱ	–	–	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
58h	[illegible]	Ψ+Ψ+U+[illegible]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–
58i	[illegible]	Ψ+Ψ+U+⊟	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–	–
59	[illegible]	U+[illegible]	1	3	1	5	–	–	–	–	–	–	1	1	1	1	1	3
60	[illegible]	O+O+ʎ	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	3	4	–	–	–	–
60a	[illegible]	O+O+ʎ+UF	–	7	12	19	–	–	–	–	3	5	6	14	–	–	3	3
61	[illegible]	O+'+Λ+F (pagh/phag)	21	38	1	60	1	2	–	3	6	16	–	22	–	3	–	3

பவனி வந்துகொண்டிருக்கிறது. அழிவின் விளிம்பிலிருந்து இந்தப் புராதனச் சின்னங்களை மீட்டுப் பாதுகாக்கப் போதிய நன்கொடையைத் திரட்டுவதே இந்தப் பிரச்சாரப் பயணத்தின் நோக்கமாகும். அழிவின் பிடியில் சிக்கியிருக்கும் பிற இந்திய நினைவுச் சின்னங்களைக் காப்பாற்ற இத்தகைய பிரச்சாரப் பணிகளை நாமும் மேற்கொள்ளலாம்.

தொல்லியல் சங்க உறுப்பினர்கள் வல்லுநர்களின் தலைமையில் ஒன்றுகூடி களப் பணிகளை விடுமுறை நாட்களில் மேற்கொள்ளலாம். இதன்மூலம் தொல்லியல் பயன்பாட்டு முறைகளில் சிறந்த பயிற்சி பெறலாம். மேலும் ஓய்வுநேரத்தைப் பயனுள்ள வகையில் கழிக்க அருங்காட்சியகத்திற்கோ பல்கலைக்கழகத் தொல்லியல் துறைக்கோ சென்று நீங்கள் பணியாற்றலாம்.

கல்வெட்டியலை ஆயுட்காலம் பொழுதுபோக்காக சிலர் மேற்கொள்ளலாம். புகழ்பெற்ற மறையீடு துலக்குவோர் (decipherers) பலர் கல்வெட்டியலைத் தம் தொழிலாகக் கொள்ளாதவர்கள் என்பதையும் நாம் நினைவில் கொள்ளவேண்டும். இத்தகையோரில் ஐராவதம் மகாதேவனும் ஒருவர். இவர் இந்திய ஆட்சிப் பணியில் செயலாற்றியவர்; தினமணி நாளேட்டின் பதிப்பாசிரியராகவும் பணியாற்றியவர். சிந்துவெளி வரிவடிவங்களை ஆய்ந்த வல்லுநர்களுள் தலையானவர். முடிச்சு அவிழ்க்கப்படாத இன்னும் புதிராக விளங்கும் வரிவடிவங்கள் பல அச்சில் வெளியிடப்பட்டுள்ளன. இவற்றை வீட்டிலிருந்துகொண்டே மறையீடு நீக்கி வாசிக்க நீங்கள் முயலலாம். சிந்துவெளி வாசகத்தோடு மற்றொரு மொழியில் எழுதப்பட்ட உரை ஆவணங்கள் ஒருவேளை உங்கள் கைக்குக் கிடைக்கலாம். அப்போது மறையீடு துலக்கும் பணி எளிதாவதோடு அதனை வாசிப்பதில் நீங்கள் வெற்றி பெறவும் கூடும். உங்கள் பெயர் இப்பூவுலகில் நிலைக்க இதைவிட அரிய வாய்ப்பு ஏதாகிலும் உண்டோ?

(முற்றும்)

சிறிதிலும் சிறிது

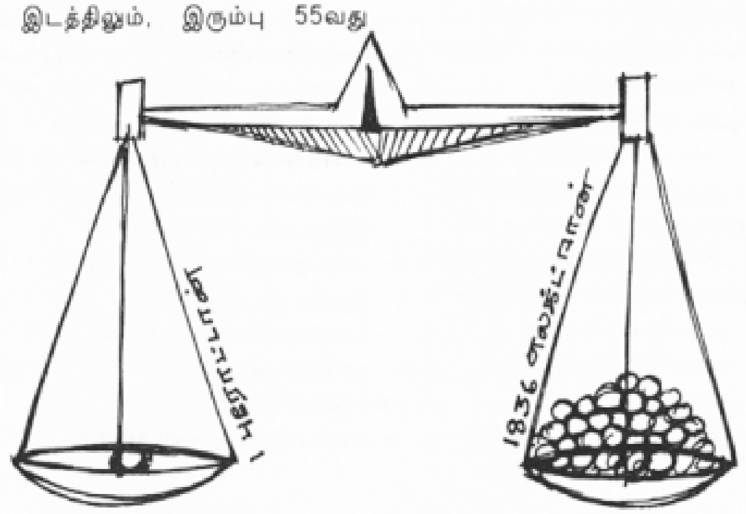
சோ. மோகனா

உலகிலுள்ள பொருட்கள் அனைத்தும் மூலக்கூறுகளாலும், சேர்மங்களாலும் ஆக்கப்பட்டுள் ளன. சில பொருட்களைப் பார்க் கலாம்; சிலவற்றைப் பார்க்க முடியாது. எவற்றைப் பார்க்கலாம்; எவற்றைப் பார்க்கமுடியாது என்று பட்டியலிட்டுப் பாருங்களேன். நீரைப் பார்க்கலாம், நிலத்தைப் பார்க்கலாம், பூவைப் பார்க்கலாம், காற்றைப் பார்க்க முடியாது. பார்க்க முடியாவிட்டாலும் காற்று ஒரு மூலக்கூறுதான். காற்றில் ஹைடி ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் என பல தனிமங்கள் உள்ளன. தனிமங்கள் எதனால் ஆக்கப் பட்டுள்ளன என்று வினா தொடுத் தால், அணுக்களால்தான் என பட்டென்று பதில் சொல்வீர்கள். அணுக்களைப் பார்க்க முடியுமா? நிச்சயமாய் முடியாது. 'அணு' என்பதன் பொருளே 'பிரிக்க முடியாதது' என்பதுதான். அது மட்டுமல்ல, உலகின் மிகச் சிறிய பொருள் 'அணு' என்று கூட கருதப்பட்டு வந்தது. பொருட் களின் அடிப்படை அலகும் அணு தான்!

அணுவைப் பிரிக்கமுடியாது என்று டால்டன் கூறிய செய்தி தகர்க்கப்பட்டு, அணுபிளக்கப் பட்டதுடன், அதன் மையப் பகுதியில், எலெக்ட்ரான், புரோட் டான், நியூட்ரான், பாஸிட்ரான், நியூட்ரினோ, மீசான், ஹைப்பரான் போன்ற 20 வித்தியாசமான பொருட்கள் இருப்பது தற்போது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. நாம்தான் அவற்றைப் பார்த்தது இல்லை. துளியூண்டு எதிர்மின் சக்தியைத் தரும் பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது எலெக்ட்ரான். புரோட்டான் எரெக்ட்ரானை விட 1836 மடங்கு கனமானது; இது நேர்மின்சக்தி கொண்டது. நியூட் ரான் புரோட்டானை விட கனமாக இருந்தாலும், நேர் மின் சக்தியோ, எதிர்மின் சக்தியோ இன்றி நடு நிலை வகிக்கிறது. நியூட்ரினோ என்பது எவ்வளவு சிறிது தெரியுமா? துளியூண்டு எலெக்ட் ரானின் $^1/_{1000}$ அளவு மட்டுமே! இதற்கும் எந்த சக்தியும் கிடை யாது. மீசானுக்கும் நேர் மின் சக்தியோ, எதிர் மின் சக்தியோ கிடையாது. ஹைப்பரான்கள் புரோட்டானை விட அளவில் பெரியவை.

இத்தனூண்டு கண்ணுக்குத் தெரியாத அணுவில் எப்படி இத்தனை பொருட்கள் கட்டுக் கோப்பாய் அடைபட்டுக் கிடக்கின் றன! கொஞ்சம் அபரிமிதமான, ஆச்சரியமான விஷயம்தான்! ஆனால் இந்த சிறிய அணுக்கள் பல்வேறு வகையிலும் இணைந்து பலவகையான தனிமங்களை உண்டாக்கியுள்ளன என்பது அதை விட ஆச்சரியமானது. தனிமங்கள், அவைகளுக்குள் உள்ள அணுக் களின் எடையில் மாறுபடுவதால், அதன் வரிசைப்படி அடுக்கப்பட்டு, எண்ணப்படுகின்றன. ஹைடிரஜன் தனிம அட்டவணையில் முதல் இடத்திலும், இரும்பு 55வது இடத்திலும் உள்ளன. அதன் பொருள் இரும்பு, ஹைடிரஜனை விட 55 மடங்கு கனமானது என்பதாகும். ஹைடிரஜனில் ஓர் அணு, இரும்பின் ஓர் அணுவில் $^1/_{55}$ மடங்கு மட்டுமே கனமானது. ஹைடிரஜனில் உள்ள ஓர் அணு வின் எடை எவ்வளவு இருக்கும் என்று சொல்லுங்களேன்!

$^1/_{1,000,000,000,000,000,000,000,000}$ கிராம். உங்களால் இந்த பின்ன எண்ணைச் சொல்லமுடிகிறதா? கொஞ்சம் கஷ்டம்தான்! ஒரு கிராம் ஹைடிரஜனில் 600,000,000,000,000,000,000,000 அணுக்கள் உள்ளன. ஒரு முற்றுப் புள்ளியில் 1 கோடி ஹைடிரஜன் அணுக்களை வரிசையாய் நிறுத்த முடியும்! ஒரு கிராம் எடையுள்ள ஹைடிரஜன் அணுக்களை, ஒரு வினாடிக்கு ஒன்று என எண்ணத் தொடங்கினால், அதனை எண்ணி முடிக்க 1, 000,000,000,000 (ஒரு இலட்சம் கோடி) ஆண்டுகள் ஆகும். உங்களின் வாழ்நாள் போதாது; உங்கள் பேரப் பிள்ளைகளின் வாழ்நாளும்கூட போதாது. நம்மில் எத்தனையாவது சந்ததி இதனை எண்ணி முடிக்கும்? கற்பனை செய்து பாருங்களேன்! வாழ்த்துக்கள் எண்ணி முடிக்க...



ஆர்க்கிமிடிஸின் ''மணல் கடிகாரம்''

ராமானுஜம்

ஆர்க்கிமிடீஸ் கணிதத்திற்கு தந்த பல பரிசுகளில் 'மணல் கடிகாரம்' மிக முக்கியமானது. மிகப் பெரிய எண்களை எவ்வாறு உருவாக்கலாம் என்று அவர் விளக்குவது மிக அழகானது.

அன்று கிரேக்கர்கள் எண்களை எழுதுவதற்குத் தங்கள் மொழியின் 27 எழுத்துக்களை இட மதிப்பு முறையில் பயன்படுத்தினார்கள் - ஒரே பிரச்சினைதான்: பூஜ்யம் என்பது கிடையாது! இதனால் பெரிய எண்களை எழுதுவது சிக்கலாகும். பத்தாயிரம் என்ற எண்ணுக்கு M என்ற 'பெரிய' எழுத்து உண்டு.

இச்சூழ்நிலையில் ஆர்க்கி மிடீஸ் '800 கோடி கோடி' போன்ற எண்களை எவ்வாறு உருவாக்க லாம் என்று எழுதுவது மிகவும் சுவாரசியமானது. 'உலகை நிரப்ப எத்தனை மணல் துளிகள் தேவைப் படும்' என்று சிந்திக்கும் ஆர்க்கிமிடீஸ், முதலில் ஒரு கசகசா விதை யின் அகலம் எத்தனை மணல் துகள் கொண்டு விவரிக் கலாம் என்று ஆரம்பிக்கிறார். சிறிது சிறிதாக, பூமி, சந்திரன், சூரியன் எல்லாம் வந்து விடுகின்றன.

(ஆர்க்கிமிடீஸ் இப்புத்தகத்தில் அரிஸ்டார்க்கஸ் என்ற அறிஞரைப் பற்றிக் கூறியிருப்பது மிக முக்கியமானது. சூரியனை மையமாகவும் பூமி போன்ற கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருவதாகவும் கொண்டு அரிஸ்டார்க்கஸ் சிந்தித்திருப்பது அறிவியலின் வரலாற்றுக்கு முக்கியமானது. கிட்டத்தட்ட 1800 வருடங்களுக்குப் பின் கோப்பர்னிக்கஸ் மீண்டும் உயிர்ப்பித்த உண்மைகள் இவை.)

இதோ, ஆர்க்கிமிடீஸைப் பேச விடுவோம். அவர் எங்கு கசகசா விதைகளைப் பேசுகிறாரோ அங்கு நாம் பட்டாணி விதைகளை வைத்துக் கொண்டால் ஆர்க்கிமிடீஸ் கோபித்துக் கொள்ள மாட்டார்!

பட்டாணி விதைகளும் பிரபஞ்சமும்

கெலான் அரசனே, சிலர் உலகிலுள்ள மணல் துகள்களின் எண்ணிக்கை முடிவில்லாதது என்கின்றனர். சிராக்யூஸ் நகரில் மட்டுமல்ல, சிசிலி நாட்டில் மட்டுமல்ல, பூமியில் மனிதர் வாழும் பகுதிகளிலும், மனிதரே யில்லாத பகுதிகளிலும் உள்ள மணல் எத்தனை என்று கணக்கிட முடியுமா! ஒரு சிலரோ, இது முடிவில்லாதது என்று கருதவில்லை யென்றாலும், அவ்வாறு பெரிய எண்களை இதுவரை யாரும் எண்ணிப் பார்த்ததில்லை என்கின்றனர்.

உலகிலுள்ள கடல்களில் மணல் போட்டு நிரப்பினாலும், மலைகள் உயரத்தில் மணல் கொட்டினாலும், பூமியின் எடைக்கேற்ப மணல் சேகரித்தாலும் எத்தனை மணல் தேவை என்று கணக்கிட முடியும். நான் செயுக்ளிப்பஸுக்கு எழுதி அனுப்பிய படைப்பில் இதை விடப் பெரிய எண்களை உருவாக்கியுள்ளேன். இதற்கு ஜியோமிதி மூலம் நிருபணங்களும் உண்டு.

பிரபஞ்சம் என்பது என்ன? பூமியை மையத்தில் கொண்ட கோளம் அது. அதன் ஆரம் பூமியிலிருந்து சூரியன் செல்லும் தூரம். இது சில வானியல் நிபுணர்கள் சொல்வது, நீங்களும் கேட்டுள்ளீர்கள். ஆனால் சாமோஸ் நகரைச் சார்ந்த அரிஸ்டார்க்கஸ், பிரபஞ்சம் இதைவிட மிகப் பெரியது என்கிறார். அவர் சொற்படி நட்சத்திரங்களும், சூரியனும் அசையாது நிற்கின்றன. சூரியனை மையத்தில் கொண்டு, பூமி அதைச் சுற்றுவதாகவும், நட்சத்திரங்களின் தூரம் எவ்வளவு என்று கண்டால், பூமியிலிருந்து சூரியனுக்குள்ள தூரம் கணக்கிட முடியாத அளவு சிறியது என்றும் அவர் கருதுகிறார். இது சாத்தியமில்லை என்று உடனடியாக நமக்குப் புலப்படுகிறது.

இருந்தும் அரிஸ்ட்டார்க்கஸ் சொன்னபடி மிகப் பெரிய கோளங்கள் கொண்டாலும் அதை நிரப்ப எவ்வளவு மணல் தேவை என்று என்னால் கணக்கிட முடியும். எனக்கு சில கருதுகோள்கள் தேவை.

1. பூமியின் சுற்றளவு முப்பது லட்சம் அரங்கங்களின் சுற்றளவை விடக் குறைவானது.

(சிலர் மூன்று லட்சம் போதும் என்கின்றனர், ஆனால் அதற்குப் பத்து மடங்கு கொண்டாலும் எனக்குப் பிரச்சினையில்லை.)

2. பூமியின் விட்டம் சந்திரனின் விட்டத்தைக் காட்டிலும் பெரிதாகவும், சூரியனின் விட்டத்தைவிடச் சிறியதாகவும் உள்ளது.

3. பூமியின் விட்டம் சந்திரனின் விட்டத்தைவிட 30 மடங்கு மட்டுமே பெரிது.

4. பூமியிலிருந்து சூரியனுக்குள்ள தூரத்தை ஆரமாகக் கொண்டு பிரபஞ்சத்தின் வட்டம் வரைந்தால் அதில் ஆயிரத்தின் ஒரு பங்கைவிட சூரியனின் விட்டம் பெரிதானது.

(இதை ஜியோமிதி மூலம் நிருபணம் செய்கிறார் ஆர்க்கிமிடீஸ்)

• • •

இனி நாம், ஆர்க்கிமிடீஸ் சொல்வதை நவீன மொழியில் காணலாம். அவர் எண்களை வரிசைப்படுத்தும் முறை அழகானது.

முதல் காலம்

முதல் வரிசை	1 முதல்	10^8 வரை
இரண்டாம் வரிசை	10^8 முதல்	10^{16} வரை
மூன்றாம் வரிசை	10^{16} முதல்	10^{24} வரை
10^8ஆம் வரிசை	$10^{8(10^8-1)}$ முதல்	$10^{8 \cdot 10^8}$ வரை- இதை P எனலாம்.

இரண்டாம் காலம்

முதல் வரிசை	P.1 முதல்	$P.10^8$ வரை
இரண்டாம் வரிசை	$P.10^8$ முதல்	$P.10.^{16}$ வரை
10^8 ஆம் வரிசை	$P.10^{8(10^8-1)}$ முதல்	$P.10^{8.10^8}$ (P^2) வரை

10^8-ஆம் காலம்

முதல் வரிசை	P^{10^8-1} .1 முதல்	P^{10^8-1} $.10^8$ வரை
இரண்டாம் வரிசை	P^{10^8-1} $.10^8$ முதல்	P^{10^8-1} $.10^{16}$ வரை
10^8-ஆம் வரிசை	P^{10^8-1}. $10^8(10^8$-1 முதல்	P^{10^8-1} $.10^{8.10^8}$ வரை

அதாவது, P^{10^8} வரை

இதை எழுத 80 லட்சம் பூஜ்யங்கள் தேவை!

இதைப் பயன்படுத்துகிறார் ஆர்க்கிமிடீஸ். துவக்கத்தில் ஒரு விரல் அகலம் கொண்ட கோளத்தின் கன அளவு என்ன என்று கருதுகிறார்.

பட்டாணி விதையின் விட்டம் > 1/40 (விரல் அகலம்) என்றால்,

விரல் அகலம் கொண்ட கோளம் நிரப்பத் தேவையான விதைகள் 64000க்குக் குறைவு.

விரல் அகலம் கொண்ட கோளம் மணல் துகள் தேவை

= 64000x 10000

= 640,000,000

=இரண்டாம் வரிசையில் 6 எண்களும்,

பின் 40,000,000 முதல் வரிசை எண்களும்

ஆக இரண்டாம் வரிசையில் 10 எண்கள் போதும்.

100 விரல் அகலம் என்றால்,

100^3=10^6x இரண்டாம் வரிசை 10 எண்கள் தேவை

அதாவது இரண்டாம் வரிசையில் 10^7 எண்கள் தேவை.

10,000 விரல் அகலம் என்றால்,

அதை விட 1000,000 மடங்கு வேண்டும்.

அதாவது மூன்றாம் வரிசையில் 10^5 எண்கள் தேவை.

1 அரங்கம்	-	மூன்றாம் வரிசையில் 10^5 எண்கள்
100 அரங்கங்கள்	-	நான்காம் வரிசையில் 10^3 எண்கள்
1000 000 அரங்கங்கள்	-	ஐந்தாம் வரிசையில் 10^7 எண்கள்
10 லட்சம் அரங்கங்கள்	-	ஆறாம் வரிசையில் 10^5 எண்கள்
ஆயிரம் கோடி அரங்கங்கள்	-	ஏழாம் வரிசையில் 10^3 எண்கள்

இப்போது, பூமியின் விட்டம் d_e எனவும், சந்திரனின் விட்டம் d_m எனவும், சூரியனின் விட்டம் d_s என்றும், பிரபஞ்சத்தின் விட்டம் d_u எனவும் கொள்ளலாம்.

நம் அனுமானங்களின்படி, $d_m < d_e$, $d_s < 30d_m$ ஆகவே, $d_s < 30d_e$

நம்முடைய நான்காம் அனுமானத்தின்படி, பிரபஞ்சம் என்ற வட்டத்தில் ஆயிரம் பக்கங்கள் கொண்ட 'சில்லகள்' வரைந்தால் அதன் சுற்றளவு சூரியனின் விட்டத்தை விட ஆயிரம் மடங்கை விடக் குறைவு.

ஆக அதன் சுற்றளவு < 30,000 d_e.

எந்த ஒரு வட்டத்திலும் ஆறைவிட அதிக பக்கங்கள் கொண்ட இயல்பான பல்கோணம் வரைந்தால் அதன் சுற்றளவு, விட்டத்தை விட மூன்று மடங்குக்கு மேல் அதிகம்.

ஆக மேலே கண்ட சுற்றளவு > 3 d_u. ஆக d_u < 10,000 d_e

முதல் அனுமானத்தின் படி, d_e < 3000 000 அரங்கங்கள்

பூமியின் சுற்றளவு > 3 d_e

ஆக d_s < 1000 000 அரங்கங்கள்

எனவே d_s < 10,000,000,000 அரங்கங்கள்.

ஆக, பிரபஞ்சத்தை நிரப்ப ஏழாவது வரிசையில் 1000 எண்கள் என்ற எண்ணிக்கையில் மணல் போதும்!

இதற்குப் பிறகு ஆர்க்கிமிடீஸ் இரண்டாம் காலத்திலுள்ள எண்களைக் கொண்டு அரிஸ்டார்க்கஸின் பிரபஞ்சத்தை அளவிடுகிறார்.

இறுதியில் அவர் கூறுகிறார்.

''கெலான் அரசனே, கணிதத்தைப் பயிலாதவர்களுக்கு இதெல்லாம் நம்ப முடியாததாகத் தோன்றும். ஆனால் கொஞ்சம் கணிதமும் தெரிந்து, இதுபோன்ற சூரியன்-பூமி-சந்திரன் என்ற தூரங்கள் பற்றி சிந்தித்தவர்களுக்கு இந்த நிரூபணம் உறுதியாக விளங்கும். ஆகவேதான் உங்களுடைய பார்வைக்கு இது உகந்ததாக இருக்கலாம் என்று கருதி இதை இங்கு கொண்டு வந்துள்ளேன்.

அஸ்மியின் டைரிக் குறிப்பு

தண்ணீர் ஜில்லென்று இருந்தது
கண்ணாடி டம்ளரில் ஊற்றி வைத்தேன்
கண்ணாடி வழியே தண்ணீர் தெளிவாக தெரிந்தது.
சிறிது நேரத்தில் டம்ளர் மங்கலானது
இன்னும் சிறிது நேரத்தில் டம்ளரில் நீர்த்திவலைகள்
வெளியில் சப்தம்
கவனம் திரும்பியது.
மீண்டும் பார்த்தபோது நீர்த்துளிகள் வழிந்து கொண்டிருந்தன.

அது ஒரு தோட்டத்தில் வேலி
வரிசையாய் கள்ளிச் செடிகள்
அருகில் பாதை
மனிதர்கள் போய்க்கொண்டும் வந்து கொண்டும்
இருந்தார்கள்
ஒரு நாள் காலையில்
கள்ளிச் செடிகள் பூத்துக் குலுங்கின
பாதையில் போவோர் வருவோரின்
கண்களும் மனசும் அவர்களிடம் இல்லை.

அக்டோபர் 2002 துளிர் குறுக்கெழுத்துப் புதிருக்கு சரியான பதில் எழுதியவர்கள்

ஆ. ஆனந்தி, வாழப்பாடி; த.மினோ, அருப்புக்கோட்டை; எம்.கிருத்திகா, செம்பியன் மகாதேவி; ஜி. திவ்யா, சத்துவாச்சாரி; இரா.கலாதேவி, வெள்ளக்கோட்டை; என்.மோகனப் பிரியா, வேலூர்; எச். ஹாஜா அப்சர்தீன், அடியக்கமங்கலம்; கே.ஆர். சங்கீதா, சாக்க வயல்; து. ராஜேந்திரன், முதுகரை; எஸ்.என்.ஸ்ரீநிதி, தேலூர்; கே.ஆர். ஜி.துர்கேஷ், திருத்துறைப்பூண்டி; ஏ. திலீபன், கோயில் வெண்ணி; ஜா.ஜூலியட்மேரி, வாழப்பாடி; பவித்ராகருந்தன், மாக்கினாம்பட்டி; வி.சரண்யா, அமராவதிபுதூர்; இ.சரவணன் அமராவதிபுதூர்; சமயக்கருப்பன், அமராவதிபுதூர்; கே.திலகவதி, அமராவதிபுதூர், சதீஸ்குமார், அமராவதிபுதூர், எஸ்.உமாலட்சுமி, தேலூர்; ஜி.நாகராஜன், தேலூர்; சந்தோஷ்குமார், சாத்தூர்; ப.வினோத்குமார், சாத்தூர்; பி.ஆறுமுகம், சாத்தூர்; கே.ராஜ்பாரத், சாத்தூர்; எம்.திவ்யா, அருப்புக்கோட்டை; எஸ்.தமிழ்ச்செல்வி, திருநெல்வேலி; ஐ. இஸ்மாயில் நியாஸ், உடன்குடி; து.பிருந்தா, தேலூர்; து.ஜெயந்தி, தேலூர்; த.சுரேந்தர், முதலியார்பேட்டை; எம்.சங்கர்குரு, தேலூர்; யா.சிக்கந்தர், கோவை-44; கே.டெல்பின் எஸ்தர், இராம்நகர்; ஆர்.மோகன் குமார், விருதுநகர்; ஆர்.சரோஜினி, தேலூர்; எம்.அருள், கீவளூர்; எஸ்.சுரேந்தர், தேலூர்; அ.இலக்கியா, ராதாமங்கலம்; அ.ஓவியா, தெற்காலத்தூர் கே.சர்மிளா, உப்பிலிப்பாளையம்; கோ.க.ஜோதிபாசு, கோ.க.சரோஜினி, செங்கம்; மு.சாந்தகுமாரி, சாலியமங்கலம்; ம.விவேக் சுகதேவ், திருக்கழுக்குன்றம்; கே.பார்வதி, முடிகொண்டான்; ஜெ.காயத்ரி, முடிகொண்டான்; வீர.நாகராஜன், அமராவதிபுதூர்; த.எழில்வார்னர், நாகமலை மேற்கு; எஸ்.சௌமியா, அம்மாபேட்டை; ஆர்.ஆர்.இரவி, அம்மையார்குப்பம்; கே.செவ்வந்தி, விழுப்புரம்; தெ.சபரிராஜ், முத்துசாமிநகர்; கோ.யோகேஷ், முண்டியம்பாக்கம்; ச.ராமநாதன், பெண்ணாடம்; ஆர்.ஸ்ரீவித்யா, எண்ணக்குடி; இ.ஜோதிசாமி, உத்திரமேரூர்; இ.இராஜலட்சுமி, உத்திரமேரூர்; டி.செல்வி, மஞ்சக்கொல்லை; ஆர்.திவ்யா, புதூர்; சிவ.மணவழகி, திருச்சிற்றம்பலம்; உ.மேரி எலிசபெத், கடாரங்கொண்டான்; ஏ.வி.பிரீதா, சென்னை, மணலி; என்.பிரியா, முடிகொண்டான்; ஏ.ஸ்ரீதேவி, மகிழஞ்சேரி; சி.பிரபாகரன், இரிஞ்சியூர்; ஆர்.சரவணன், அமராவதிபுதூர்; என்.கலைச்செல்வி, கே.எஸ்.பாளையம்; எப்.அருள்ஜேம்ஸ், வல்லம்; ஏ.அந்தோணி ஜெயராஜ், தேவகோட்டை; வி.சுந்தரபாண்டி, அமராவதிபுதூர்; என்.சரவணன், அமராவதிபுதூர்; என்.முத்துக்குமார், அமராவதிபுதூர்; க.அன்புராஜ், கூட்டாத்துப்பட்டி; எ.செல்லா, தேவகோட்டை; எம்.முத்துமணி, முதுகுளத்தூர்; ஆ.ஜான்ஸி ஸ்மித், இராம்நகர்.

துள்ளித் துள்ளி ஓடும் மானே!

சரவணக்குமார் (வனவிலங்கு புகைப்படக் கலைஞர்)

உங்களில் எத்தனை பேர் புலி, சிறுத்தையை நேரில் பார்த்திருக்கிறீர்கள்? குறைவாகத் தான் இருக்கும் இல்லையா? ஆனால் உங்களில் பெரும்பாலோர் புள்ளி மானையோ அல்லது வேறு மானையோ நேரில் பார்த்திருப்பீர்கள்.

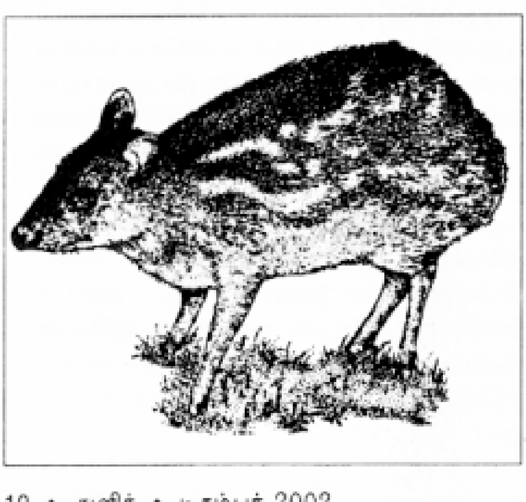
கடந்த முறை பெரிய பூனைக் குடும்பத்தைப் பற்றி பார்த்தோம். பெரிய பூனைக் குடும்ப விலங்குகள் வாழ வேண்டுமானால் மான்கள் தேவை. எப்படி என்கிறீர்களா? நாம் உயிர் வாழ வேண்டுமானால் எப்படி உணவு தேவையோ, அது போல ஊன் உண்ணி விலங்குகளான பெரிய பூனைக் குடும்ப விலங்குகள் வாழ மான் போன்ற இரைகள் தேவை.

இலைதழைகளை உண்டு வாழும் மான்கள் நல்ல எண்ணிக்கையில் வாழ்ந்தால் தான், புலி போன்ற விலங்குகளுக்கு உணவு நன்றாகக் கிடைக்கும். எனவே மான்கள் இல்லையென்றால் கம்பீரமான புலிகள் இரையின்றி இறக்க நேரிடும். அதேநேரம் மான்கள் வாழ இலைதழைகளைத் தரும் மரங்கள், செடிகொடிகள் தேவை. இந்த சுழற்சியை நாம் மறந்துவிடக் கூடாது.

மான்கள் இரட்டைக் குளம்புடைய அசை போடும் விலங்கினத்தைச் சேர்ந்தவை.அசைபோடும் விலங்கினங்களில் மான்கள் தான் நீண்ட காலமாக வாழ்ந்து வருபவை. ஆண் மான்கள் கொம்புகளைப் பெற்றிருக்கும். சில வகைகள் கிளைகளை உடைய கொம்புகளை கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு ஆண்டும் கொம்பு உதிர்ந்து மீண்டும் வளரும்.

வேகமாக ஓடும் திறனுக்குப் பெயர் பெற்ற மான்களை வேட்டையாடுவது, வரலாற்றின் மத்திய காலத்தில் அரசர்களுக்கு பொழுதுபோக்காக இருந்தது. சிவப்பாகக் காணப்படும் சாம்பார் மான்கள் தான் அரசர்களால் பெரும்பாலும் வேட்டையாடப்பட்டன.

எலி மான்



மான்கள் பொதுவாக போவைன் (எருது, மாட்டுக் குடும்பம்) விலங்குகளைப் போன்ற உடலமைப்பையே பெற்றுள்ளன. மான்களின் கொம்புகள் மற்ற விலங்குகளில் இருந்து வேறுபட்டது. வழக்கமாக காட்டெருது, ஆடு, செம்மறியாடு, மறிமான் போன்றவற்றின் கொம்புகள் இரு பகுதிகளால் ஆனவை. எலும்பு, அதன் மேல் உறை அல்லது உள்ளீடற்ற ஒரு போலி கொம்பு காணப்படும். ஆனால் மான்களின் கொம்புகள் முழுக்க முழுக்க எலும்பால் ஆனவை. அவைகளுக்கு கொம்பு வளரும் போது மட்டும் ஒரு தோல் மூடி இருக்கும்.

அதேபோல மற்ற விலங்குகளுக்கு கொம்பு என்பது நிரந்தரமான ஒன்று. ஆனால் மான்களுக்கோ அவை குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் உதிர்ந்து மீண்டும் வளரும் தன்மை கொண்டவை. இந்த அம்சங்கள் மற்ற போவைன் விலங்குகளில் இருந்து மான்களை வேறுபடுத்திக் காட்டுகிறது.

ஆண் புள்ளிமான்களுக்கு கொம்பு இருப்பதற்கான காரணங்களில் ஒன்று தற்காத்துக் கொள்வது என்றாலும், மற்றொரு முக்கிய காரணம் இருக்கிறது. இனச்சேர்க்கையில் ஈடுபட பெண் மானைக் கவரும் அம்சமாக புள்ளிமான்களுக்கு கொம்புகள் விளங்குகின்றன.

அவை காடுகளிலும், புல்வெளிகளிலும் அதிகம் வாழ்கின்றன. பாலைவனங்களில் மான்கள் காணப்படுவது இல்லை. பண்டை கால உலகில் ஐரோப்பா, ஆசியாவின் பெரும்பான்மையான பகுதிகளில் மான்கள் வாழ்ந்துள்ளன. ஆனால் ஆப்பிரிக்காவில் சகாரா

பாலைவனத்துக்குத் தெற்கே மான்கள் இல்லை.

ஆங்கிலத்தில் முன்ட்ஜாக் எனப்படும் குரைக்கும் மான் வித்தியாசமான தன்மையைக் கொண்டது. அதன் இயற்கை எதிரி அதை வேட்டையாட பதுங்கி வரும்போது, எதிரியை இந்த மான் பார்த்துவிட்டாலோ, இருக்கிறது என உணர்ந்துவிட்டாலோ உடனடியாக எச்சரிக்கை குரல் கொடுக்கத் துவங்கும். நாய் குரைப்பது போல அந்தக் குரல் இருக்கும். அதனால் அதற்கு அப்பெயர் வந்தது. அப்படிக் குரல் கொடுப்பது, அது எச்சரிக்கை அடைந்துவிட்டதற்கான அடையாளம். அதன்பின்னர் எதிரியிடம் இருந்து அது தப்பிக்கவே பார்க்கும்.

மணிப்பூரில் நடனமாடும் மான் என்றழைக்கப்படும் மான் ஒன்று உண்டு. அதன் உண்மையான பெயர் தாமின் மான். ஏரிகளில் உள்ள நீர்நிலைச் செடிகளை உண்டு இது வாழ்கிறது. ஏரியில் அடர்த்தியாக வளர்ந்துள்ள அந்தச் செடிகள் மீதே அது நடந்து செல்லும். அப்போது நடனமாடுவது போல இருக்கும். இதனால் தான் அப்பெயர் பெற்றது.

இந்தியாவில் உள்ள மான்களிலேயே சிறியது எலி மான் எனப்படும் மான் தான். அடர்ந்த காடுகளில் வாழும் இது சிறியதாக இருப்பதால் அதை கண்டு கொள்வது கடினம். மான்களிலேயே பெரிய கோரைப் பல் இதற்குத் தான் உள்ளது. அதன் பாதுகாப்புக்காக இது பயன்படுகிறது.

கஸ்தூரி மான்

கஸ்தூரி மானைப் பற்றி அறியாதவர்கள் கூட, 'மஸ்க்' என்று பரவலாக அறியப்படும் நறுமணப் பொருளைப் பற்றி

சாம்பர் மான்

இந்தி, மராத்தியில்: சாம்பர் , தமிழில்: கடமான்

அளவு: இந்தியாவில் காணப்படும் மான்களில் சாம்பர் தான் பெரியது. பெரிய அளவு கொம்புகளைப் பெற்றிருப்பதும் இந்த மான் தான். உயரம் - சராசரியாக 5 அடி, எடை - 225 கிலோ முதல் 320 கிலோ வரை. கொம்பின் நீளம் சராசரியாக 65 முதல் 75 செ.மீ.

தனிப்பட்ட குணங்கள்: தென்கிழக்கு ஆசியக் காடுகளில் மட்டுமே காணப்படும் மான் இனங்களில் ஒன்று. மயிர் நிறைந்த சொரசொரப்பான தோலைப் பெற்றுள்ளது. கடும் கோடை காலத்தில் பெரும்பாலும் மயிர் கொட்டிவிடும். வழக்கமாக பழுப்பு நிறத்தில் மஞ்சள் அல்லது லேசான கறுப்பு நிறம் கலந்து காணப்படும். பெண் மான்கள் கொஞ்சம் நிறம் குறைந்தே காணப்படும். வயதான மான்கள் பெரும்பாலும் கறுப்பாக இருக்கும். கொம்புகள் பருத்து, மேல்உறையுடன் இருக்கும். நான்காவது ஆண்டில் கொம்பு முழுமையாக வளர்ந்துவிடும். கழுத்துக்கும் தொண்டைக் குழிக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் ஒரு மடிப்பு காணப்படும்.

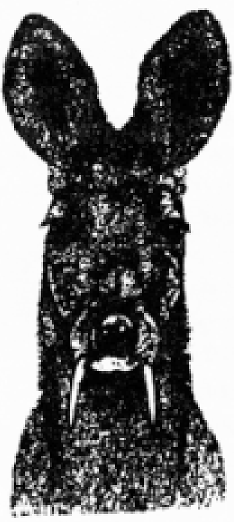
பரவல் முறை: இந்தியாவில் காட்டு மரங்கள் காணப்படக் கூடிய பகுதிகள், மியான்மார், இலங்கை, மலேசியா, பிலிப்பைன்ஸ் போன்ற கிழக்கு நாடுகள் வரை இவை பரவி உள்ளன.

கேள்விப் பட்டிருப்பார்கள். 'மஸ்க்' என்றால் என்ன என்று உங்களுக்குத் தெரியும் தானே? அதை நுகர்ந்து பார்த்திருக்கிறீர்களா?

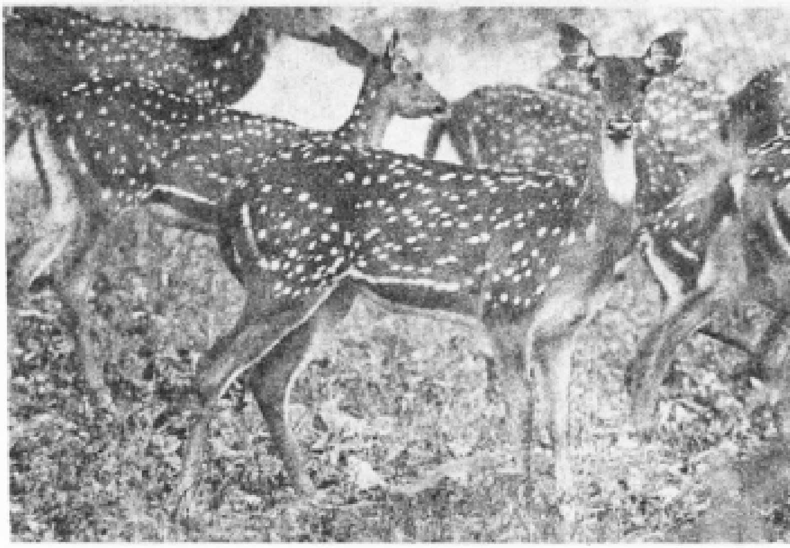
இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபட ஆண் மான்கள் பெண் மான்களைக் கவர இயற்கை அளித்த கவர்ச்சிகரமான பொருட்களில் ஒன்று தான் இந்த 'மஸ்க்'. ஆண் கஸ்தூரி மானின் வயிற்றுப் பகுதியில் தொப்புளுக்(அருகே தோலுக்கு அடியில் இந்த 'மஸ்க்' சுரப்பி காணப்படுகிறது. இனச்சேர்க்கை காலத்தில் ஆண் மானின் இந்தச் சுரப்பி வேலை செய்யத் தொடங்கும். அதனால் எழும் மணத்தால் பெண் மான் கவரப்படும். இனப்பெருக்க காலத்தைத் தவிர ஆண் கஸ்தூரி மான்கள் பெரும்பாலும் தனியாகவே வாழ்கின்றன.

ஆண் கஸ்தூரி மான்களுக்கு கொம்புகள் கிடையாது. ஆனால் தந்தம் உண்டு. வழக்கமாக யானைக்குத் தான் தந்தம் இருக்கும். யானை அளவுக்குப் பெரிதாக இல்லாவிட்டாலும் கஸ்தூரி மானுக்கு சிறிய கூர்மையான தந்தங்கள் உண்டு. கஸ்தூரி மான்களுக்கு உள்ள

கஸ்தூரி மான்



புள்ளி மான்



மற்றொரு சிறப்பம்சம் இந்தத் தந்தங்கள்.

மான் வகைகளிலேயே வரலாற்றில் முந்தையது கஸ்தூரி மான். இந்தியாவில் காஷ்மீர் முதல் அருணாசலப் பிரதேசம் வரை உள்ள உயர்ந்த மலைப் பகுதிகளில் இந்த மான் பரவி உள்ளது.

ஆனால் கொடுமை என்னவென்றால் வழக்கம் போலவே மனிதனின் பேராசைக்கு கஸ்தூரி மானும் தொடர்ந்து பலியாகி வருகிறது. இயற்கை கொடுத்த கொடையாக புதுவித நறுமணப் பொருளைப் பெற்ற கஸ்தூரி மான்கள் எண்ணிக்கையில் குறைவதற்கு, அந்த சிறப்பம்சமே காரணமாக அமைந்துவிட்டது. மனிதனின் பேராசைக்கு பலியாகி கஸ்தூரி மான் அழிவு நிலையை எட்டி வருகிறது. இயற்கையின் அதிசயத்தை பார்த்து வியப்பதை விட்டுவிட்டு அதை அழிக்கத் துணிந்தால் சுவடின்றி மறைந்துவிடும். மனிதர்கள் நறுமணப் பொருட்களை பயன்படுத்துவதற்காக மான்களை அழிக்கலாமா?

ஆசியாவில் அதிகமாகக் காணப்படும் சீத்தல் எனப்படும் கவர்ச்சிகரமான புள்ளிமான் மற்ற நாடுகளிலும் தற்போது வளர்க்கப்பட்டு வருகிறது. மான்களிலேயே அழகானது என்று புள்ளிமானைச் சொல்லலாம். பிரகாசமான மஞ்சள் பழுப்பு வண்ணம் கலந்த அதன் தோலில் வெண்மையான புள்ளிகள் காணப்படும். புள்ளிமானின் தோல் எல்லா காலத்திலும், எல்லா பருவங்களிலும் மாறாமல் இருப்பதால் அது கவர்ச்சிகரமாக உள்ளது. வயதான மான்களுக்கு தோலின் நிறம் பழுப்பேறிக் காணப்படும். இம்மான்கள் மூன்று கிளைகளைக் கொண்ட கொம்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இந்தியாவில் இமய மலைப்பகுதிகளிலும், தீபகற்ப பகுதியிலும், இலங்கையிலும் இந்த மான்கள் பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. அடர்ந்த செடி கொடிகளுடன் நல்ல தண்ணீர் வசதியும் உள்ள காட்டுப் பகுதிகளில் பொதுவாக இந்த மான்கள் வாழ்கின்றன.

அடுத்தமுறை நமது மூதாதையர் குடும்பத்தைப் பற்றி பார்ப்போம்.

தொகுப்பு: சுரேஷ், திருச்சி

வினாடி-வினா

துளிர் வினாடி-வினா பரிசு பெற்றோர் பட்டியல்

6,7,8 வகுப்புகள்

முதலிடம்

புனித மரியன்னை மேல்நிலைப் பள்ளி, திண்டுக்கல்

1. எஸ். சிவக்குமார் VIII
2. டி. பிரபாகரன் VII
3. ஜி. லெட்சுமண பிரபு VI

இரண்டாமிடம்

மோசஸ் நடுநிலைப்பள்ளி, திருவாரூர்.

1. வி. தியாகராஜன் VIII
2. டி. மணிகண்டன் VII
3. ஜே. பானுவேல் VI

மூன்றாமிடம்

ஊராட்சி ஒன்றிய முன்மாதிரி நடுநிலைப்பள்ளி உத்திரமேரூர், காஞ்சிபுரம்.

1. ஜே. இராஜ்குமார் VIII
2. கே. வினோத் VII

9,10 வகுப்புகள்

முதலிடம்

ஆண்டர்சன் மேல்நிலைப்பள்ளி, காஞ்சிபுரம்.

1. ஜி. தினேஷ்குமார் IX
2. எஸ்.கே. கார்த்திக் X
3. டி. சோமசுந்தரம் X

இரண்டாமிடம்

அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, உத்திரமேரூர், காஞ்சிபுரம்.

எஸ். முத்துக்குமரன் IX
எஸ். கௌரிசங்கர் X
எஸ். நவீன்குமார் X

மூன்றாமிடம்

நிர்மலா மேல்நிலைப்பள்ளி, கொளத்தூர், மேட்டூர்.

சி. தினேஷ் X
வி. விஜய் மோகன் ராஜ் X
எம். பாலசந்தர் IX

11,12 வகுப்புகள்

முதலிடம்

எஸ்.கே.வி. மேல்நிலைப்பள்ளி பாப்பநாயக்கன்பட்டி, மதுரை.

பா. ரேவதி XII
இரா. சீனிவாசகன் XII
ந. கமலக்கண்ணன் XI

இரண்டாமிடம்

செங்குந்தர் மேல்நிலைப்பள்ளி, ஈரோடு.

பி. கார்த்திக் XI
எஸ்.பி. அருள் XI
எஸ். தேவநாதன் XII

மூன்றாமிடம்

செயின்ட் மேரீஸ் மகளிர் மேல்நிலைப்பள்ளி, சிவகங்கை

எ. சாரதா XII
எஸ். சங்கீதா XII
எ. ஜாஸ்மின் அமலா XI

ஜந்தர் மந்தர் வினாடி-வினா பரிசு பெற்றோர் பட்டியல்

6,7,8 Classes

First Prize

National Public School, Chennai

1. Varun Kumar Agarval VII
2. M. Goutham VIII
3. M.C. Shree Vatchan VI

Second Prize

1. Pandiaraj Memorial Hr.Sec. School, Kothagiri, Nilgiris.

1. R. Shilpa VIII
2. D. Darryl VII
3. K. Sadhana VI

Third Prize

R.S.K. Hr. Sec. School, Trichy

1. T. Annithkumar VIII
2. G. Prithiviraj VII
3. R. Srinivasan VI

9, 10 Classes

First Prize

National Public School, Chennai

1. Jibu Thomas George IX
2. S. Kannan Aravind X
3. K. Srikumar IX

Second Prize

PSBBSS School K.K.Nagar, Chennai.

1. L. Ram Kumar X
2. R. Hareesh IX
3. Shwanand Mohan IX

Third Prize

Velammal Mat. Hr.Sec.School, Thripuvanam, Sivagangai

1. Potri Raja X
2. P. Prasad X
3. N. David IX

11,12 Classes

First Prize

Pandiaraj Memorial Mat.Hr.Sec. School, Kotagiri, Nilgiris

1. Abhijith Manohar XII
2. Janjith.A. Coapullai XII
3. J. Sunil XI

Second Prize

PSBBSS School, K.K. Nagar, Chennai.

1. S. Kameesh XII
2. Harish Chandran XII
3. Gautham Siddharth XI

Third Prize

Mount Zion Mat.Hr.Sec. School, Pudukkottai.

1. J. Prasanna XII
2. K.R. Aravind XI
3. A. Arun Britto Joseph XI

மீண்டும் ஒரு புதையல் வாய்ப்பு

அன்புள்ள வாசகர்களே,

துளிர் சந்தா சேகரிப்பு திட்டத்திற்கு தாங்கள் அனைவரும் அளித்து வரும் பேராதரவு எங்களை பிரமிக்க வைக்கிறது. அதனால் இம்மாதமும் அத்திட்டத்தை தொடர்கிறோம். தொடர்ந்து ஆதரவு தாருங்கள். தமிழ்-ஆங்கில அகராதியைப் பெற்று பயனடையுங்கள்.

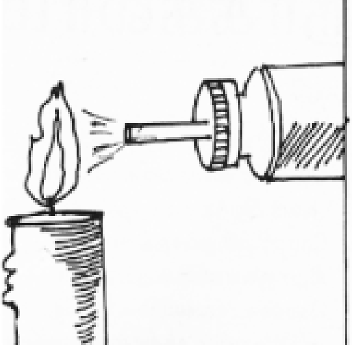
20 சந்தா சேகரித்து அதற்கான முழுத்தொகை ரூ.1400/ D.D அல்லது மணியார்டர் மூலமாக தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம், மாநில மைய முகவரிக்கு அனுப்பினால் போதும். பணம் கிடைத்த 10 நாட்களில் பரிசுப் பொருள் உங்களை வந்து சேரும். அதே போல் 15 சந்தாக்களுக்கு ஒரு டிக்ஷனரியும், 10 சந்தாக்களுக்கு ஒரு சிறிய டிக்ஷனரியும் உண்டு.

- சந்தாக்கள் மொத்தமாக வந்து சேர வேண்டும். சந்தாக்களை தவணைகளாக அனுப்பக் கூடாது.
- சந்தாக்கள் நவம்பர், டிசம்பர் மாதங்களில் சேர்த்தவையாக இருக்க வேண்டும்.
- சந்தாக்களின் முழு முகவரிகளையும் தெளிவாக எழுதி அனுப்ப வேண்டும்.
- பள்ளிகளில் இருந்து பெறப்படும் சந்தாக்களுக்கும் இந்த சலுகை விரிவுபடுத்தப்படும்.
- சந்தாக்களுக்கு காசோலை ஏற்றுக் கொள்ளப்பட மாட்டாது.
- பரிசை யார் பெயருக்கு எழுதி அனுப்ப வேண்டும் என்பதைத் தெளிவாகக் குறிப்பிட வேண்டும்.
- நீங்கள் சந்தாக்களை அனுப்ப வேண்டிய கடைசி தேதி 31-12-2002
- காலம் தாழ்த்தி வரும் சந்தாக்களுக்குப் பரிசை அனுப்ப இயலாது.

இன்றே சந்தாக்களைச் சேகரிப்பீர்! 1500 பக்கங்கள் கொண்ட LIFCO DICTIONARY யைப் பரிசாக வெல்வீர்.

சந்தாக்களை அனுப்ப வேண்டிய முகவரி

துளிர்,
245, அவ்வை சண்முகம் சாலை,
கோபாலபுரம்,
சென்னை - 600 086



தீயணைப்பான் தயாரிப்போம்

விஞ்ஞானதாஸன்

தேவையான பொருட்கள்:

சமையல் சோடா (2 டீஸ்பூன்)
எலுமிச்சைப் பழம் - 1
இன்ஜெக்ஷன் பாட்டில் - 1
இன்ஜெக்ஷன் பாட்டில் மூடி -1
காலியான மைக்குச்சியின் தண்டு - 1துண்டு.

செய்முறை:

இன்ஜெக்ஷன் பாட்டிலின் ரப்பராலான கார்க்கை (மூடியை) சிறிதளவு துளையிட்டு அதில் மைக்குச்சியின் தண்டின் ஒரு துண்டை நுழைத்துவிடவேண்டும். இன்ஜெக்ஷன் பாட்டிலின் உள்ளே கால் தேக்கரண்டி சமையல் சோடாவை போட்டு வைக்கவும். பின் அதில் எலுமிச்சை பழச்சாற்றைப் பிடித்து மூடியில் மூடவும். மேல்புறத்தை மூடிக் கொள்ளவும். கார்பன்-டை- ஆக்ஸைடு தயாராகும். உடனே எரியும் மெழுகுவர்த்தியிடம் மைக்குச்சியின் குழாயினை கொண்டு சென்றால் அணையும்.

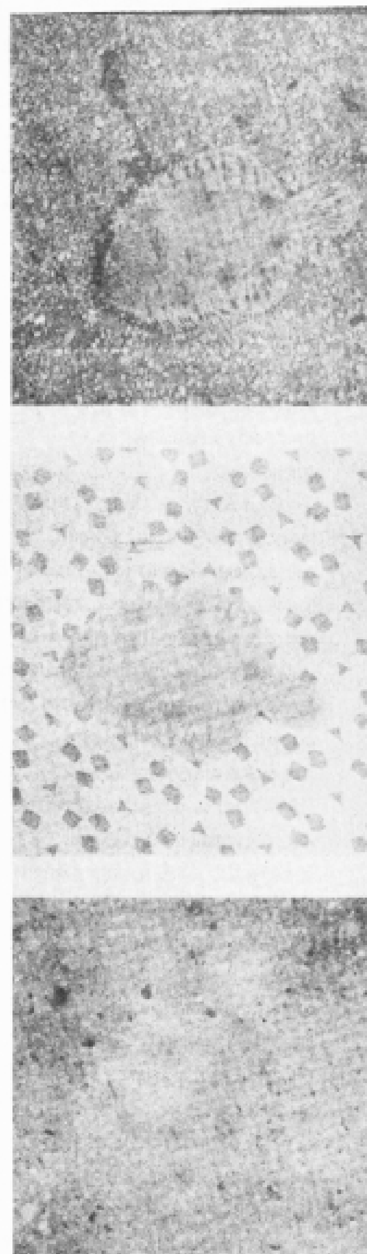
விளக்கம்:

சமையல் சோடாவும், எலுமிச்சை பழத்திலுள்ள சிட்ரிக் அமிலமும் வினை புரிந்து கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு Co_2 உருவாக்குகிறது. Co_2 எரிதலை அணைக்கும் வாயு. அதனால் எரியும் மெழுகுவர்த்தி அணைகிறது.

நிறம் மாறும் மீன்

சீதா

இதுவரை ஊர்வன வகைகளில் நிறம் மாற்றிக் கொள்ளும் பச்சோந்திகள் பற்றி கேள்விப் பட்டிருக்கிறோம் அல்லவா? பச்சோந்திகள் பச்சை இலைகளில் இருக்கும் போது பச்சையாகவும், பாறைகளில் இருக்கும் போது அதன் நிறமாகவும் மாறி தன்னைக் காப்பாற்றிக் கொள்கிறது என்று நம் எல்லோருக்கும் தெரியும்.



பச்சோந்திகளைத் தவிர 'சோல்' (Sole) என்கிற ஒரு வகை மீன்களும் பச்சை, நீலம், மஞ்சள், பழுப்பு, இளஞ்சிவப்பு வண்ணங்கள் என சூழ்நிலைக்கேற்ப தங்கள் உடலின் நிறங்களை மாற்றிக் கொள்கின்றன. மஞ்சளும், பச்சையும் கலந்த இடத்தில் 'சோல்' மீனைப் போட்டால் அது தன் உடலை இடத்தின் நிறத்திற்கேற்ப இரண்டு வண்ணங்களில் மாற்றிக் கொள்ளும். இவ்வாறு ஒரே சமயத்தில் தன் உடலைப் பல நிறங்களில் மாற்றிக் கொள்ளும் அபூர்வ சக்தி இவ்வகை மீன்களுக்கு உண்டு.

இவ்வாறு நிறம் மாற்றிக் கொள்ளும் சக்தி இந்த சோல் மீனுக்கு எப்படி கிடைக்கிறது தெரியுமா?

இதன் உடலுக்கடியில் எண்ணற்ற மிகச் சிறிய பைகள் உள்ளன. இப்பைகள் பல நிறங்களால் நிரப்பப் பட்டிருக்கிறது. இந்த வண்ணங்கள் மீனின் உடலில் உள்ள ஒளிக்கதிர்களால் பைகளில் நிரப்பப்படுகிறது. இந்த பைகளிலிருந்து சிறு சிறு நரம்பு போன்ற குழாய்கள் மீனின் தோலோடு இணைகிறது. பைகளிலுள்ள நிறங்கள் இந்த குழாய் மூலம்தான் மீனின் உடலுக்கு சென்று நிறம் மாற்ற உதவுகிறது. இந்த சக்தியினால் இவ்வகை மீன்கள் தங்களை எதிரிகளிடமிருந்து காப்பாற்றிக் கொள்கின்றன.

வாருங்கள் வானை நோக்கலாம்

கமல்லொடாயா ♦ தமிழில் சி.எஸ்.வி.

தீபாவளி பண்டிகை முடிந்து சுமார் ஒரு மாதம் ஓடிவிட்டது. தொடர்ந்து கார்த்திகை தீபம் பண்டிகையும் நடந்து முடிந்து விட்டது. என்ன குழந்தைகளே பண்டிகைகளை நன்கு கொண்டாடினீர்களா? சரி, பண்டிகைகள் கொண்டாடப்படுவதன் பொருள் என்னவென்று தெரியுமா? ஆம், ''சத்யமேவ ஜயதே'' அல்லது ''வாய்மையே வெல்லும்'' என்பதனை வலியுறுத்தி நமக்கு விழிப்புணர்வு ஊட்டவே நமது கலாச்சாரத்தில் பண்டிகைகள் உள்ளன. இப்போது இம்மாத வானைப் பார்க்கலாம். வாருங்கள்.

இப்போது நடப்பது டிசம்பர் மாதம். வரைபடம், நீங்கள் வடக்குத்திசையை இரவு சுமார் 8 மணிக்குப் பார்க்கும்போது உள்ள வானத்தைக் காட்டுகிறது. கீழே அடிவானம்; மேலே உச்சிவானம்.

சென்ற இதழில் நாம் எம் (M) எனும் ஆங்கில எழுத்து வடிவத்தில் இருந்த ''கசியோபியா'' நட்சத்திரக் கூட்டத்தைப் பார்த்தோம். வானத்தில் பாதி உயரத்தில் ''கசியோபியா''வைக் காணுங்கள். நீங்கள் இக்கூட்டத்தின் மூன்றாவது மற்றும் இரண்டாவது நட்சத்திரங்கள் (இவை காமா மற்றும் பீட்டா என அழைக்கப்படுகின்றன) ஏற்படுத்தும் கோட்டினைத் தொடர்ந்து மேற்புறமாக நோக்கினால் ஆண்ட்ரோமீடா நட்சத்திரக்கூட்டத்தின் ஆல்ஃபா ஆண்ட்ரோமீடாவைக் காணலாம். வரைபடத்தைப் பார்க்கவும்.

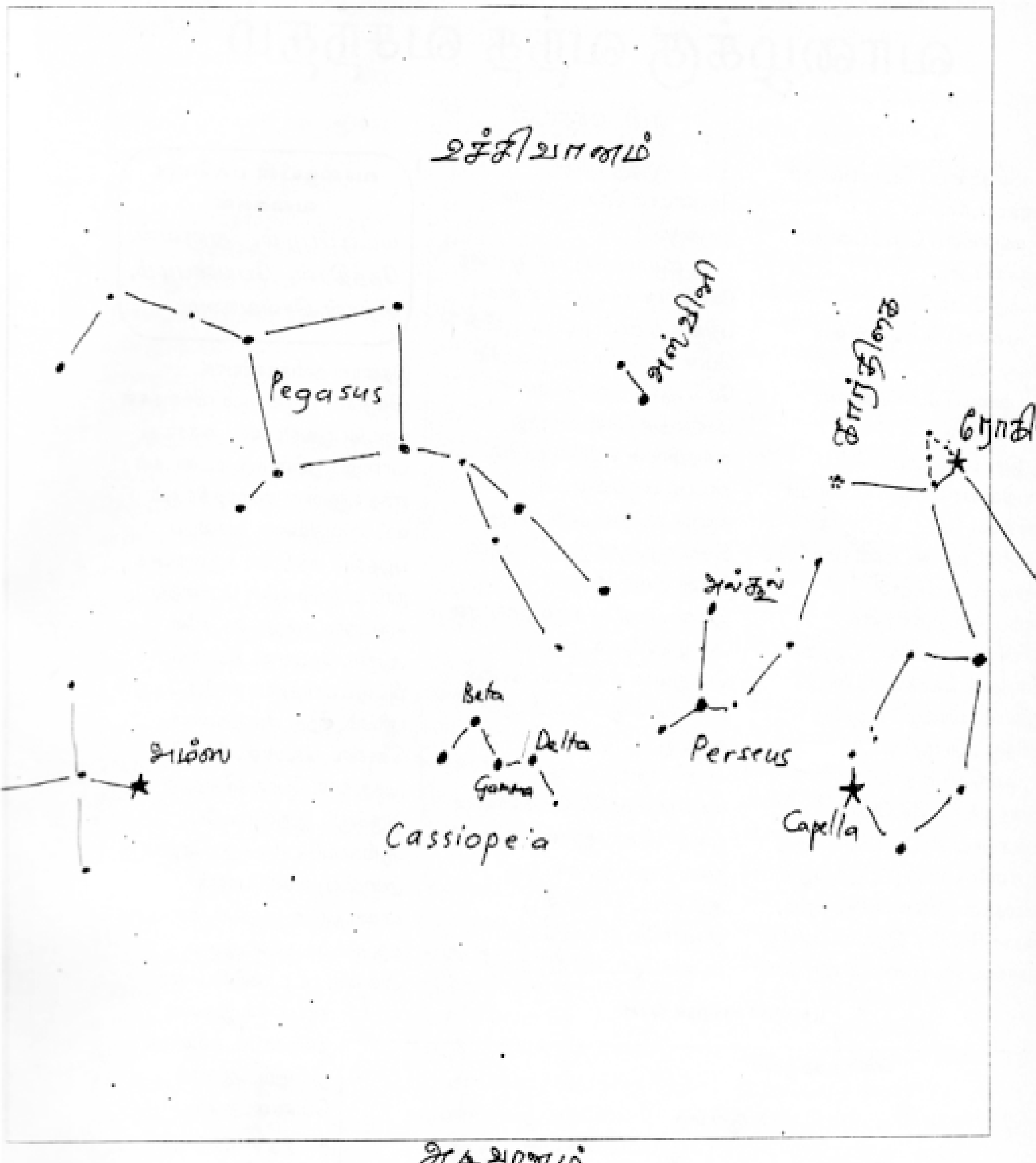
ஆல்ஃபா ஆண்ட்ரோமீடாவின் இடதுபுறம் தெரிவது ''பெகாசஸ்'' நட்சத்திரக் கூட்டம், இதன் வெளிப்புறக் கோட்டுருவை வரைபடத்தின் துணையுடன் காணமுயலுங்கள். பெகாசிஸும் ஆண்ட்ரோமீடாவும் சேர்ந்து ஒரு குதிரை போன்ற உருவத்துடன் இருப்பதைக் காணலாம். இது வானில் மிக உயரத்தில் இருப்பதால் முழுமையான குதிரை வடிவைக் காண்பதற்குள் ஒருவேளை கழுத்துவலி ஏற்படக்கூடும்.

''கசியோபியா''வின் மறுபக்கத்தில், காமா மற்றும் டெல்டா எனும் மூன்றாவது மற்றும் நான்காவது நட்சத்திரங்கள் ஏற்படுத்தும் கோட்டினைத் தொடர்வது ''பெர்சியஸ்'' எனும் நட்சத்திரக்கூட்டம். இக்கூட்டத்தின் பளீரிடும் இரு நட்சத்திரங்கள் ''மிர்ஃபாக்'' மற்றும் ''அல்கூல்'' என்பவை. அல்கூலுக்கு அப்பால் ஒரு நட்சத்திரக்கூட்டம் உள்ளது. இதுதான் கார்த்திகை நட்சத்திரம் எனப்படுவது.

ஒரு சிறு நட்சத்திரக் கூட்டத்திற்கு ஏன் ஒரு பண்டிகையின் பெயர் சூட்டப்பட்டுள்ளது எனக் கேள்வி எழுகிறதல்லவா? உண்மை என்னவென்றால் பண்டிகைதான் நட்சத்திரத்தின் பெயரைப் பெற்றுள்ளது. இதேபோன்று நீங்கள் அறிந்துள்ள நட்சத்திரங்களின் பெயர் கொண்டவற்றை உங்களது அன்றாட வாழ்வில் காணலாம். உங்கள் குடும்பத்தில் ஒருவருக்கு ரோஹிணி நட்சத்திரத்தின் பெயரை வைத்திருக்கக்கூடும். அவர் பிறந்த சமயத்தில் ரோஹிணி நட்சத்திரம் கிழக்குவானில் உதயமாகிக் கொண்டிருக்கலாம். அல்லது அந்த நாளில் சந்திரன், ரோஹிணி நட்சத்திரத்தில் இருந்திருக்கும்.

சந்திரன், ரோஹிணி நட்சத்திரத்தில் இருப்பது என்றால் என்ன பொருள்? நீங்கள் தினசரி சந்திரனைப் பார்த்தால், அது நட்சத்திரங்களினூடே செல்வது தெரியும். ஒரு நாள் அது அஸ்வினி நட்சத்திரத்தின் அருகில் இருக்கும்; பிறகு மற்றொரு நாள் அது கார்த்திகையின் அருகில் இருக்கும்; அதன் பின் ரோஹிணியின் அருகில். இதனைக் கவனியுங்கள்; தினசரி கவனித்து சந்திரனின் நிலையை வரைபடத்தில் குறியுங்கள்.

இன்று நீங்கள் காலண்டரைப் பார்த்து இந்நாள் உங்கள் பிறந்தநாள் எனக் கொண்டாடலாம். ஆயின் ஆயிரக்கணக்கான வருடங்களுக்கு முன்பு மக்கள் நாட்களின் ஓட்டத்தை சந்திரனின் நிலையைக் கொண்டு அறிந்தனர். அவர்கள் கூறுவார்கள், ''கார்த்திகை பௌர்ணமிக்குப்பின் இருபது நாட்களாகின்றன அல்லது அமாவாசைக்குப்பின் 5 நாட்களாகின்றன'' என்று. சரி, கார்த்திகை பௌர்ணமி என்றால் என்ன? சந்திரனில் கார்த்திகை நட்சத்திரம் இருந்த பௌர்ணமி நாள் அது. அப்படியானால் மற்ற பௌர்ணமி நாட்கள்? அந்த பௌர்ணமி நாட்களில் சந்திரன் வேறு நட்சத்திரத்தில் இருக்கும் என்பது குறிப்பிடப்படுகிறது.



இது எதனால் அப்படி நடக்கிறது எனப் பார்ப்போம். ஒரு பௌர்ணமி தினத்தன்று சந்திரன், சூரிய அஸ்தமனத்திற்குப் பின், உடனடியாக கிழக்கே உதிக்கிறது. எனவே சந்திரன் கார்த்திகை நட்சத்திரத்தில் இருந்துதானே ஆக வேண்டும்?

சில மாதங்களுக்குப் பின் கார்த்திகை அல்லாத வேறு ஒரு நட்சத்திரம் சூரிய அஸ்தமனத்தின்போது எழும். அப்போது கார்த்திகை நட்சத்திரத்தை வானிலேயே பார்க்கவும் முடியாமலிருக்கலாம். அது சித்திரை நட்சத்திரமாக இருப்பின் அன்று சித்திரை பௌர்ணமி தினமாக இருக்கும்.

நீங்கள் சிந்திக்க இதோ ஒரு கேள்வி. நவம்பர் மாதக் கடைசியில் கார்த்திகைக்கு வலப்புறமாக ''கேபெல்லா'' நட்சத்திரமும் சூரிய அஸ்தமனத்தின் போது எழுகிறது. சந்திரன் ஏன் அங்கு உதிப்பதில்லை. நமக்கு அந்நாள் ஏன் ''கேபெல்லா பௌர்ணமி''யாக இருப்பதில்லை?

வாழைக்கு வந்த வசந்தம்

என். மாதவன்

மிளகாயைப் பொடிபண்ணா
மிளகாய்ப்பொடி
மஞ்சளைப் பொடிபண்ணா
மஞ்சள்பொடி
அதுபோலவே
மூக்கைப் பொடிபண்ணா
மூக்குப்பொடி
பல்லைப் பொடிபண்ணா
பல்பொடி

இது என்னுடைய சிறிய வயதில் யாரோ ஒரு பெரியவர் சொல்லிக் கேட்ட கடிஜோக். செந்தில், கவுண்டமணி பாணியில் சொல்லிப் பார்த்தால் மாம்பழத்தை அரிந்தால் மாங்கொட்டை பலாப்பழத்தைப் பிளந்தால் பலாக்கொட்டை. ஆனால், வாழைப் பழத்தை உரித்துப் பார்த்தால்...?

ஒவ்வொரு தாவர இனத்துக்கும் ஒவ்வொரு வகையான சிறப்பு உண்டு. அது போலவே வாழைப்பழத்தினுள் விதைகள் இல்லாமலிருப்பதும் அதன் சிறப்பே. இதனைப் புரிந்து கொள்ள சாதாரணமாக ஒரு மரம் பூப்பதிலிருந்து புரிந்து கொண்டால் சௌகரியமாக இருக்கும்.

பூ எப்படிக் காயாகிறது என்ற கேள்விக்கு நம்மால் எளிதாகப் பதில் கூறி விட முடியும். பூவின் பெண் பாகமான சூல் முடியின் மேல் ஆண் இனசெல்லான மகரந்தத்தூள்கள் விழுந்து சூல்தண்டின் வழியே பூவின் காம்புப் பகுதியிலுள்ள கருமுட்டையை அடைகிறது. இவ்வாறு ஆண் இன செல்லும் பெண் இனச்செல்லும் இணைவதையே கருவுறுதல் என அழைக்கிறோம். இதுவே பொதுவாக எல்லா வகையான தாவரங்களிலும் நடைபெறக் கூடியது.

நாம் இன்று பார்க்கும் வாழைப்பழத்தில் மேற்சொன்ன முறையில் கருவுறுதல் நடைபெறுவதில்லை. ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் பூ தானாகவே காயாக மாறும் படலம் தொடங்கி விடுகிறது.

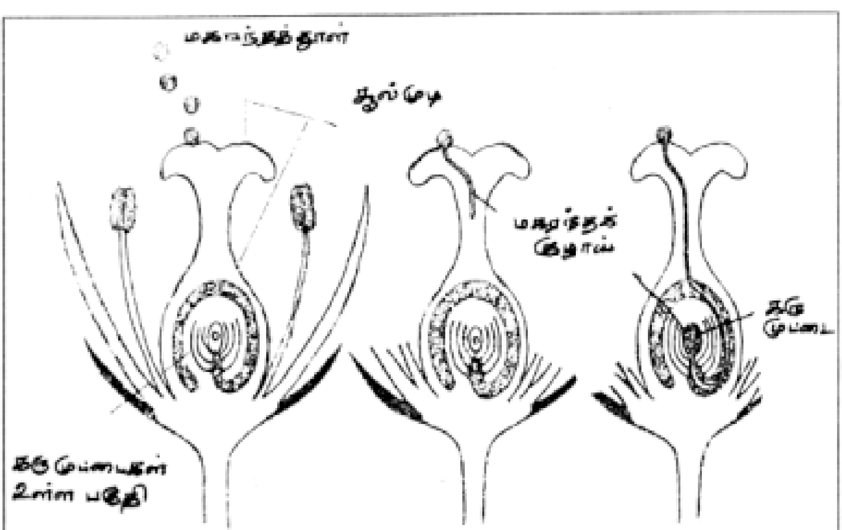
வாழையின் பல்வேறு வகைகள்

மட்டிப்பழம், துளுவன், நேந்திரன், பேயன்பழம், சிங்கன், செவ்வாழை.

இதனால் தனித்தனியாக விதைகள் உருவாகும் விந்தைகள் நடைபெறுவதில்லை. அதாவது வாழைப்பூவின் கருமுட்டைகள் எந்த விதமான மாற்றத்திற்கும் உட்படுவதில்லை. வாழைப் பழத்தின் மத்தியில் கருமையாக நாம் காணும் கடுகு போன்றது கருவுறாத கருமுட்டைகளே ஆகும். வெண்டைக்காயைப் பிட்டுப் பார்த்தால் நமக்கு மேலும் புரியும். ஐந்து அறைகளைக் கொண்ட வெண்டைக்காயில் முத்துக்கள் போல விதைகள் இருக்கும். இதனிடையே ஆங்காங்கே சிறு சிறு (கேழ்வரகு அளவில்) மணிபோலக் காணப்படும். இதுவும், கருவுறாத கரு முட்டைகளே ஆகும். அவரை, பட்டாணி போன்ற காய்களில் இதனை நன்றாகவே கவனிக்க இயலும். ஆனால் வெண்டைக்கும், வாழைப்பழத்துக்கும் என்ன வித்தியாசம் என்றால் வாழைப்பழத்தில் ஒரு கருமுட்டை கூட கருவுறவில்லை. அப்படியிருந்தும் பழமாகியுள்ளது.

வாழையில் மட்டும் எப்படி இது சாத்தியமாகிறது என்று பார்ப்போமானால்

பூ காயாகும் கருவுறுதல் நிகழ்ச்சி



வாழையின் வரலாற்றை சிறிது திரும்பிப் பார்ப்போம். இயற்கையாகவே காட்டில் வளரும் வாழையின் காயில் விதைகள் இருக்கின்றன. ஆனால் அவை சாப்பிடுவதற்கு ஏற்றதாக இல்லை. சுவையற்றதாகவும், மென்மையற்றதாகவும் இருந்தது. பரிணாம வளர்ச்சியில் ஏற்பட்ட பல்வேறு கோளாறுகள் (நன்மைகள்) நமக்கு இன்று நாம் உண்ணும் சுவையான வாழைப்பழத்தினைக் கொடுத்துள்ளன.

எல்லாவிதமான உயிர்களிலும் அடிப்படையாக விளங்குவது செல் என்பது நாம் அறிந்ததே. அதிலும் உயிரணு செல்களில் காணப்படும் குரோமோசோம்களே. பாலினத்தினையும் ஏனைய விதமான குண நலன்களையும் தீர்மானிப்பதையும் நாம் நன்கறிவோம். உதாரணமாக மனிதர்களில் 46 (23 இணை குரோமோசோம்கள்) தவளையில் 26 (குரோமோசோம்கள்) நாயில் 78 (குரோமோசோம்கள்) உள்ளன. வாழை தாவர செல்லில் 22 குரோமோசோம்கள் உள்ளன.

அனைத்து விதமான உயிர்களிலும் பாலினத்தை உயிரணுவிலுள்ள பாலின குரோமோசோம்கள் தீர்மானிக்கின்றன. கருவுறுதல் நிகழ்ச்சியின் போது ஆண், பெண் உயிரணுக்களின் எண்ணிக்கை பாதியாக மாறிவிடுகிறது.

அதாவது மனித உயிரின் கருவுறுதல் நிகழ்ச்சியின் போது ஆண் இன செல்லின் 23 குரோமோசோம்களும், பெண் இன செல்லின் 23 குரோமோசோம்கள் கொண்ட உயிராக வளரத் தொடங்குகிறது. ஆனால் சில நேரங்களில் செல்பிரிதல் நிகழ்ச்சியின்போது ஏற்படும் சில குளறுபடிகளால் உயிரணுக்கள் பாதியாக குறைவது தடைப்பட்டு விடுகிறது. வாழையின் வாழ்க்கையிலும் இவ்வாறு விதி விளையாடிவிட்டது. அதாவது மகரந்தத்தூளின் குரோமோசோம்கள் 11 ஆகக் குறைந்துவிட்டது. ஆனால் கருமுட்டையின் (பெண் உயிரணு) குரோமோசோம்கள் 11 ஆவதற்குப் பதிலாக 22 ஆகவே இருந்துவிட்டது. இதனால் இவ்வகையில் உற்பத்தியான வாழையின் வகையில் 33 குரோமோசோம்கள் உடையதாக உள்ளது.

இவ்வாறு உருவாகும் புதிய படைப்புகள் பெரும்பாலும் வலிமையாக இருக்காது. (உதாரணமாக அதிசயங்களுடன் பிறக்கும் குழந்தைகள்) மேலும் இவ்வகை வாழையில் மகரந்தத்தூள்கள் மூலம் கருவுறுதல் நடைபெறவும் வாய்ப்புகள் இல்லை. ஆனால் பூவிலுள்ள கருமுட்டைகளின் செல்கள் தானாகவே, பன்மடங்காகப் பெருகும் தன்மையையும் பெற்றிருந்தன. மனிதர்களுக்கும் சுவையான பழமாக அமையவே விதைகள் அல்லாத நிலையிலும் வேர்களின் மூலமாகவே வாழையடி வாழையாக வாழை வளர்க்கிறது.

இவையெல்லாம் எப்போது நடைபெற்றது என்கிறீர்களா? சுமார் 3000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு மலேஷியாவிலும், இந்தியாவின் சில பகுதிகளிலும் நடைபெற்றது. காட்டில் காணப்பட்ட விதையுடைய வாழையும் சில இடங்களில் காணப்படுகிறது.

வாழைப் பழத்தின் வாழ்க்கையில் மேலே சொன்னது போல வசந்த காலம் வந்திருக்காவிட்டால் நாம் விரும்பி உண்ணும் பழமாக வாழைப்பழம் உருவாகியிருக்காது. ஆனால் ஒன்று வாழைப்பழத்தால் வழுக்கி விழும் கஷ்டங்களும் நடந்திருக்காது. ஏனென்றால் காட்டு வாழையின் பழப்பகுதியும், தோலும் கடினமானதாகவே உள்ளது. வாழைக்கு வந்த வசந்தத்தாலேயே நாம் வழுக்கி விழுகிறோம்.

வாழைப்பழத்திலுள்ள சத்து பொருட்கள்

ஈரம்-61. 4%
சர்க்கரைப் பொருள்36.4%
புரதம் - 1.3%
கொழுப்பு - 0.2%
தாதுப்பொருள் - 0.7%
சுண்ணாம்பு - 0.01%
இரும்பு - 0.04%

பாலிப்ளாய்டி

குரோமோசோம்களின் எண்ணிக்கை இரட்டிப்பாகுதல் மூன்று மடங்காகுதல் (அ) நான்கு மடங்காகுதல் அல்லது பல மடங்காகுதல் பாலிப்ளாய்டி (polploidy) என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த 'பாலிப்ளாய்டே' வாழையின் வசந்தத்துக்குக் காரணம். வாழையில் மட்டுமல்ல கோதுமையில் கூட இது போன்ற மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது. கோதுமையில் 14, 28, 42 குரோமோசோம்கள் கொண்ட வகைகள் உள்ளன. ஆக 42 குரோமோசோம்கள் கொண்டது மிருதுவாகவும், 28 குரோமோசோம்கள் கொண்டது கொஞ்சம் கடினமானதாகவும் உள்ளது.

கி.பி.2038-ன் பிரச்சினை

எல்.எழிலன், தூத்துக்குடி

1999 ஆம் ஆண்டு இறுதியில் அனைவராலும் மிக ஆவலோடு எதிர்பார்க்கப்பட்டது கணினியின் வருடம் 2000 (y2k problem) பிரச்சினை. நாம் அதை மிக சுலபமாய் கடந்துவிட்டோம். ஆனால் 2038-ஆம் ஆண்டு நாம் எதிர்நோக்க உள்ள மற்றொரு பிரச்சினையை கடந்து விடுவோமா? வருடம் 2038 பிரச்சினை தான் என்ன?

தனிப்பட்ட கணினியில் (personal computers) தேதி மற்றும் நேரம், விநாடிகளின் மதிப்பிலேயே கணக்கிடப்பட்டு சேமித்து வைக்கப் படுகிது. ஜனவரி, 1 1970 ம் வருடம் 12.00.00 மணி என்பதே கணினியின் தொடக்க நாள் மற்றும் நேராக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது. இதற்கு பூஜ்யம் என்ற மதிப்பும் கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. இத்தேதியை ஆதாரமாகக் கொண்டு பின் வரும் அனைத்து தேதி மற்றும் நேரங்களும், விநாடிகளின் மதிப்புகளாக கணக்கிடப் படுகிறது. அம்மதிப்பை நிமிடங்களாக மணி (Minutes) நேரங்களாக (hours), நாட்களாக (days), மாதங்களாக (Months) மற்றும் வருடங்களாகவும் (years) பிரித்தெடுத்து காலமாகவும், தேதியாகவும் கணினி நமக்கு அளிக்கிறது. உதாரணமாக 919642718 விநாடிகள் என்பது கணினியின் அடிப்படை தேதியிலிருந்து (12.00.00 AM. on January 1, 1976) 916, 642, 718 விநாடிகள் கடந்து ஞாயிறு, பிப்ரவரி 21, 1999ம் வருடம் 16:18:38 என்ற நேரத்தைக் குறிப்பதேயாகும்.

இந்த விநாடிகள் வடிவிலான அளவுமுறை மிகவும் எளிமையான முறையாக ஏற்றுக் கொள்ளப் பட்டுள்ளது. ஏனெனில் இரு காலத்தைக் குறிக்கும் எண்களை கழிப்பதன் மூலம் கிடைக்கும் எண்ணை விநாடிகளாகக் கொண்டு அதிலிருந்து காலத்தையும் நேரத்தையும் தீர்மானித்துக் கொள்ள லாம்.

2038-ம் வருடப் பிரச்சினையே விநாடிகளின் மதிப்பான இப்பெரிய எண்ணை கணினியினுள் சேமித்து வைக்கும் முறையிலேயே ஆரம்பமாகிறது. இந்த மதிப்பை கணினியினுள் சேமித்து வைக்க நான்கு பைட் அளவு (4 byte format) கொண்ட ஒரு முழு எண் (integer) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த நான்கு பைட் முழு எண்ணில் அதிக பட்சமாக நாம் 2, 147, 483,647 என்ற மதிப்பையே சேமித்து வைக்கலாம். அதாவது 18 ஜனவரி 2038 19:14:07 என்ற நேரம் வரை.

மேலும் ஒரு விநாடியைக் கூட இந்த நான்கு பைட் முழு எண்ணால் சேமித்து வைக்க முடியாது. இதனால் கணினியினால் தேதியையும் நேரத்தையும் பிரித்து கொடுக்க முடியாத நிலை ஏற்படும். மேலும் இந்த நான்கு பைட் முழு எண்ணின் மதிப்பு பூஜ்யம் என்ற நிலைக்கு தள்ளப்படும். அதாவது ஜனவரி 1 1970 ம் வருடம் 12.00.00 மணிக்கு பின்தள்ளப்படும். இதனால் காலம் சார்ந்த கணினி வேலைகள் அனைத்தும் ஸ்தம்பித்து போகும். உதாரணமாக அணு மற்றும் அனல் மின் நிலையங்கள், வங்கி கணக்குகள் ஏன் நாம் அன்றாடம் பயன்படுத்தும் விப்டுகள் அனைத்தும் வேலை நிறுத்தத்தில் இறங்கிவிடும்.

சரி செய்யும் வழிமுறை தான் என்ன?

இந்த முழு எண்ணின் அளவை நான்கு பைட்டிலிருந்து, எட்டு பைட்டுகள் அளவாக மாற்றுவதன் மூலம் இப்பிரச்சினையை சுலபமாய் சரிசெய்யலாம். ஆனால் இப்பிரச்சினையானது கணினி மென்பொருளை (Software) மட்டும் சார்ந்தது இல்லை. பல வன்பொருள் கருவிகளும் (Hardware devices) இப்பிரச்சினையால் பாதிப்புக்குள்ளாகிறது.

முதலில் இப்பிரச்சினையால் பாதிக்கப்படாத மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள் தயாரிக்கப் பட வேண்டும். பிறகு, நம்மிடமுள்ள ஒவ்வொரு மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருளும் மாற்றப்பட வேண்டும்.

ஆக இன்றே அம்மாற்றத்தை துவங்கிவிடலாமா?

இதற்குப் பதில் இயலாது என்றே கூறவேண்டும்.

ஏனென்றால் மென்பொருள் மற்றும் வன்பொருள் நிறுவனங்கள் இன்றுவரை இக்குறைகளுக்கு உட்பட்ட பொருள்களையே தயாரிக்கின்றன. இதற்கு இரண்டு காரணங்களை கூறலாம். ஒன்று இக்குறைக்கு அப்பாற்பட்ட பொருள்களை தயாரிப்பது சற்றே கடினமான நேரம் பிடிக்கக் கூடிய வேலை. இரண்டாவதாக, மிக சரியான காரணமாக கூறப்படுவது என்னவென்றால் இந்நிறுவனங் களின் அதிக லாபம் ஈட்டும் உக்தி. முதலில் நாம் அனைவரும் இந் நிறுவனங்களின் புதுப்பொருட்களை வாங்கியே தீரவேண்டும் என்ற நிலைக்குத் தள்ளப்படுகிறோம் மற்றும் இத் தயாரிப்புகளை கடைசி நிமிடம் வரை தள்ளிப் போடப்படுவதால் கட்டாயத்தின் அடிப்படையில் இவர்கள் வைப்பதே விலை இதன் மூலம் பல மடங்கு லாபம் பார்ப்பதே இந்த வெளிநாட்டு நிறுவனங்களின் நோக்கம். இதனைத் திட்டமிட்ட கொள்ளை என்று கூறுவதைத் தவிர வேறென்ன சொல்ல!

● ● ●

சிகரங்களைத் தொடலாமா?

ரமணன், விருந்தாரமணன்-திருச்சி

மலையேறிகள் எதற்காக மலை ஏறுகிறார்கள் என்று தெரியுமா?

யாராவது ஒருவர் கபடியோ, கிரிக்கெட்டோ விளையாடினால் யாரும் இப்படிக் கேட்பதில்லை. ஒரு ஓவியரையோ அல்லது ஒரு நடனக் கலைஞரையோ பார்த்தால் இப்படிக் கேட்பதில்லை. ஆனால் மலையேற்றம் என்று வந்து விட்டால் மட்டும் ஏன் என்ற கேள்வியும் கூடவே ஒட்டிப் பிறந்துவிடுகிறது.

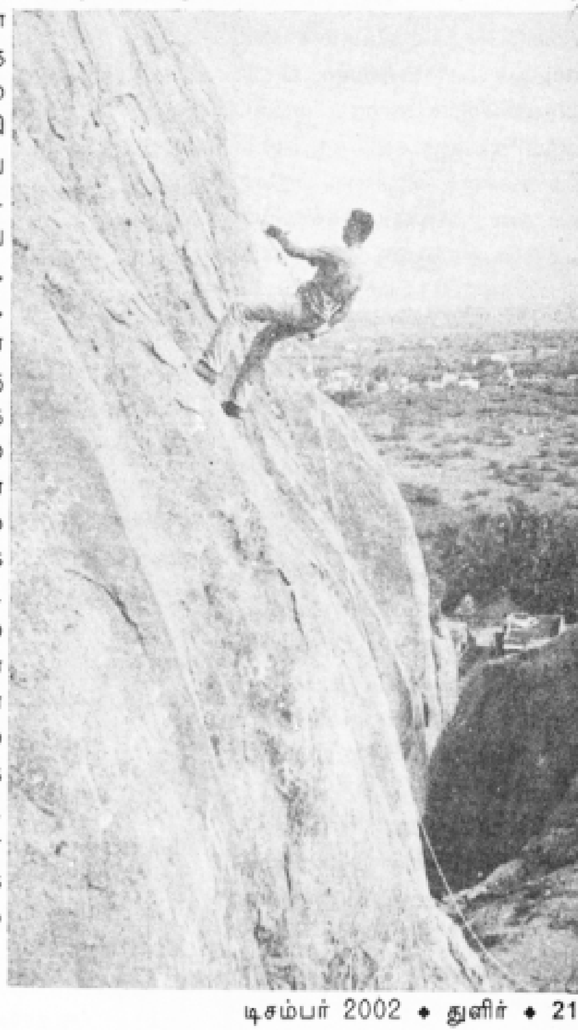
மலைகள் தான் மண்ணியலாளருக்கும் அல்லது புவியியல் மாணவனுக்கும் கல்விசாலை போல அமைந்திருக்கின்றன. ஒரு நதியின் தோற்றுவாய், ஒரு பனி ஆற்றின் அழகு, பெரும் பனிப் பொழிவு, மலைப்படிமங்கள் அமைந்துள்ள விதம் போன்றவற்றை அவர்கள் மலைகள் மூலம் அறிந்து கொள்கிறார்கள். ஓவியக் கலைஞர்களுக்கும் புகைப்படக் கலைஞர்களுக்கும் மலைகள் பேரழகு மிக்க கருப்பொருளாகத் திகழ்கின்றன. புனித யாத்திரை செல்பவர்களுக்கோ, துறவிகளுக்கோ அவை மனதுக்கு இதம் அளித்து ஆன்மிகப் பாதைக்கு இட்டுச் செல்கின்றன.

மலையேறுதல், பாறைகளில் ஏறுதல், பனிச்சறுக்கு ஆகியவை வெளிநாடுகளிலும், நம் நாட்டின் சில மாநிலங்களில் பிரபலமான வெளிப்புற விளையாட்டுகளாக உள்ளன.

மலையில் ஏறுவது உடலுக்கும், மனதுக்கும் சவால் விடுக்கக் கூடியது. மலையில் ஏறுவது என்பதற்கு பிரச்சினைகளை எதிர் கொள்வது என்று அர்த்தம் கொள்ளலாம். பிரச்சினை பெரிதாக ஆக அது நம் நினைவுகளில் பதிந்துவிடும். உயர்மலைகளில் நடப்பது, ஏறும் வழியைத் திட்டமிடுதல், பனிச்சரிவுகளைக் கடந்து செல்லுதல், பனிப் பரப்புகளில் முன்னேறுதல், அவசர நிலைகளைச் சமாளித்தல் என இவை எல்லாம் மலையேறுதலில் அடக்கம். நெருக்கடியான ஒரு நிலையில் ஒரு மலையேறி எப்படி முடிவு எடுக்கிறார், ஒவ்வொரு பிரச்சினையையும் எந்த வகையில் அவர் தீர்க்கிறார் என்பது முக்கியமானது.

மற்றவர்களது நம்பிக்கை, பார்வைகள், விருப்பங்கள் போன்றவற்றுக்கு மதிப்பு அளித்தலை மலையேறுதலின் போது நாம் கற்றுக் கொள்ளலாம். மலையேற்றத்தின் போது திடீரென வெப்பநிலை கடுமையாகக் குறையலாம், கடுங்குளிர் காற்று, வேகமாக நகரும் மஞ்சு, தொட்டு விடும் தூரத்தில் மேகங்கள் போன்றவை நமது பார்வைக்குத் தடை ஏற்படுத்தும். இயற்கை திடீர் மாற்றங்களுக்கு உட்படும் போது நமது இயலாமை இப்படி எல்லாம் வெளிப்படுகிறது.

அபாயங்களை எதிர்கொள்ள மலையேற்றம் கற்றுக் கொடுக்கிறது. வழுக்கும் பாறைகள், எளிதாகப் பெயர்ந்து விழும் கற்கள் போன்றவை மலைகளில் காணப்படும். குதிகால் சுளுக்கிக் கொள்வது போன்ற பிரச்னைகள் மிகச் சாதாரணமாக தோன்றலாம். மலையேற்றத்தில் ஒருவர் வழித் தவறிப் போய்விட்டால் அதன் பிறகு



இந்த ஆண்டு (2002) சர்வதேச மலைகள் ஆண்டாக ஐ.நா.சபையால் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது

கேதார் தால் சிகரத்தில் ஒரு மலையேற்றக் குழு

மலையேற்றத்தில் கூடுதல் கவனம் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டி வரும். அதனால் முன்னேற்றம் மட்டுப் படும், உடலும் களைத்துவிடும். மோசமான வானிலை நமது சவாலை கடினமாக்கக்கூடும். மலையேறிகளுக்கு நிதானம், போன்றவை தேவை.

மலையேற்றத்தின் போது உடல் மற்றும் உள பலம் முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளது. மலையேறு வதன் மூலம் கூட்டுணர்வு, நல்ல முடிவெடுக்கும் திறன், தலைமை பண்பு போன்றவை வளரும். ஒவ்வொரு மலையேற்றத்தின் முடிவிலும் யாரும் அழிந்து போவதோ அல்லது வெற்றி பெறுவதோ இல்லை. மலையேறும் போது உங்களுக்குக் கிடைக்கும் பயம் கலந்த உணர்வும், மயிர் கூச்செறியும் உணர்வும் தான் உடனடிப் பலன்கள்.

மலையேறுவதற்கு பல்வேறுபட்ட காரணங்கள் இருந்தாலும், எதிர்பாராத பிரச்சினைகளை ஒவ்வொரு முறையும் நீங்கள் எதிர்கொள்ள வேண்டி வரும். அதன் மூலம் ஒருவர் தன்னம்பிக்கையையும், தன்னுணர்வையும் வளர்த்துக் கொள்ளலாம்.

பிரச்சினைகளைத் தீர்த்தபின் இரவுப் பொழுதை கணப்பின் உதவியுடன் வட்டமாக அமர்ந்து நீங்கள் கழிக்கலாம், உற்சாகத்தில் மிதக்கலாம், சூடான ஒரு கோப்பை தேநீர் அருந்தலாம், அன்றைய அனுபவங்களை சக நண்பர்களுடன் அசைபோடலாம். இதெல்லாம் அனுபவிக்கப்பட வேண்டியவை என்று வழக்கமான மலையேறிகள் கூறுவார்கள்.

மலையேற்றம் படிக்கிறீர்களா?

பாறைகளில் ஏறுவது, மலையேறுவதை வார இறுதிக்கான பொழுது போக்காகவும் மேற்கொள்ளலாம். மற்ற மாநிலங்களைப் போல அதிக அளவில் இல்லாவிட்டாலும் தமிழகத்தில் ஆங்காங்கே சில மலையேற்றக் குழுக்கள் இருக்கின்றன. மலையேற்றத்தில் உங்களுக்கு ஆர்வம் இருக்கிறதென்றால் கீழ்கண்ட நிறுவனங்களில் முறைப்படி பயிற்சி பெறலாம்.

கற்றுத் தரப்படும் பயிற்சிகள்:

1) சாதாரண பயிற்சி (அட்வென்சர் கோர்ஸ்): 14 முதல் 18 வயது உள்ளோருக்கான 20 நாள் பயிற்சி. கட்டணம் 600 ரூபாய் (உணவு, தங்குமிடம், கருவிகள் அனைத்துக்கும் சேர்த்து)

2) ஆதார மலையேற்றப் பயிற்சி (பேசிக் கோர்ஸ்): 18 முதல் 40 வயதுக்கு உட்பட்டோருக்கான 30 நாள் பயிற்சி. கட்டணம் ஆயிரம் ரூபாய். (உணவு, தங்குமிடம், கருவிகள் அனைத்துக்கும் சேர்த்து)

3) மேம்பட்ட மலையேற்றப் பயிற்சி (அட்வான்ஸ்ட் கோர்ஸ்): ஆதார மலையேற்றப் பயிற்சியில் 'ஏ' தகுதி நிலையை எட்டிய 18 முதல் 40 வயதுக்கு உட்பட்டோர் சேரலாம். 30 நாள் பயிற்சி.

எல்லா பயிற்சி களுக்கும் மத்திய அரசு நிதியுதவி அளிப்பதால் பயிற்சிக் கட்டணங்கள் குறை வாகவே வசூலிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு பயிற்சிக்கும் இடையில் ஓராண்டு இடைவேளி தேவை.

கூடுதல் விவரங்களுக்கு:

* The Principal, Nehru Institute of Mountaineering (N.I.M), Uttar Kasi, Uttar Pradesh.
* The Principal, Himalayan Mountaineering Institute (H.M.I.), Darjeeling, West Bengal.
* The Principal, Western Himalayan Mountaineering Institute (W.H.M.I.), Naggar (Manali), Kulu-Manali, Himachal Pradesh.

இந்த நிறுவனங்களுக்கு நீங்கள் கடிதத் தொடர்பு கொள்ளலாம். அல்லது கட்டுரை ஆசிரியர் ரமணன் அவர்களை மின்னஞ்சலில் தொடர்பு கொள்ளலாம். மின்னஞ்சல் முகவரி: vrindaram@hotmail.com

தொகுப்பு: சுரேஷ், திருச்சி.

என்பக்கம்

அன்புடையீர்

9 வயதுத் தளிரொன்று, 4ஆம் வகுப்புத் துளிரொன்று (எஸ். சந்திரசேகரன்) பல்கலைக் கழகக் கணினிச் சிலையைச் செதுக்கும் உளியொன்று அற்புதமாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டிருந்தது அருமை.

பல்பிலிருந்து பத்து கிண்ண மூட்டு வரை செய்முறைப் பயிற்சியின் மூலம் செய்யும் செய்நேர்த்திகளைத் துளிர் பளிச்சென வெளியிட்டது.

''நோபல் பரிசு 2002 என்ற படைப்பின் மூலம் படங்களுடன் வெளியான தகவல் மூலம் இன்றைய இளம் சிறுவர்கள் நாளைய விஞ்ஞானிகளாகும் ஞாபகத்தை ஊட்டி விட்டீர்கள்! புதிர் உலகம் மாணவர்க்குப் புது உலகம் காட்டும் புதுமை உலகம்!

-கவிஞர், பூபாளம். ப.முருகேசபாண்டியன்,
பொள்ளாச்சி,

அன்பு ஆசிரியருக்கு வணக்கம்,

16ம் ஆண்டில் அடியெடுத்து வைக்கும், இனிக்கும் 16 அறிவியல் துளிருக்கு இதயங்கனிந்த வாழ்த்துக்கள்! இந்த ஆண்டில் துளிரின் இடைத்தாள்கள் வண்ணத்தாளாக வலம்வர வாழ்த்துவோம்! முயற்சிப்போம்.

விதியா? மதியா? கட்டுரை குழந்தைகளுக்கு உழைப்பு ஏன் அவசியம் என்பதை உணர்த்தியது.

'சுவிட்சைத் தொட விளக்கு எரிந்தது.
கன்னத்தில் போட்டுக் கொண்டாள் அம்மா
எடிசனின் உழைப்பு அம்மாவுக்கு எப்படித் தெரியும்'

என்ற உழைப்பை உணர்த்தும் அற்புதக் கவிதையை ஒரு இதழில் படித்தது நினைவுக்கு வந்தது. இடைவிடா முயற்சியில் வெற்றி கண்ட மாமேதைகளின் பட்டியல் நல்ல பாடம்.

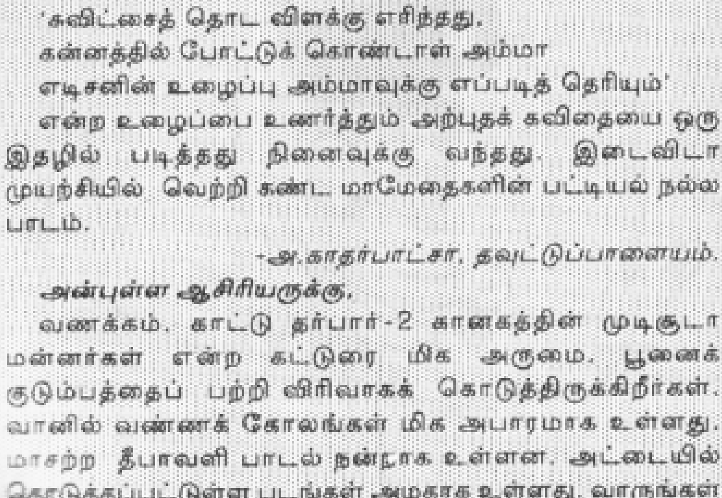
-அ.காதர்பாட்சா, தவுட்டுப்பாளையம்.

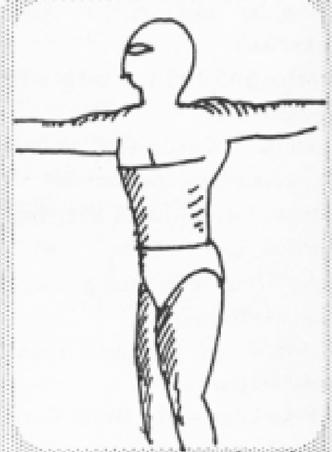
அன்புள்ள ஆசிரியருக்கு,

வணக்கம். காட்டு தர்பார்-2 கானகத்தின் முடிசூடா மன்னர்கள் என்ற கட்டுரை மிக அருமை. பூனைக் குடும்பத்தைப் பற்றி விரிவாகக் கொடுத்திருக்கிறீர்கள். வானில் வண்ணக் கோலங்கள் மிக அபாரமாக உள்ளது. மாசற்ற தீபாவளி பாடல் நன்றாக உள்ளன. அட்டையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படங்கள் அழகாக உள்ளது. வாருங்கள் வானை நோக்கலாம் சரியாகப் புரியவில்லை.

நன்றி! வணக்கம்!

ஜெ.கணபதி, உத்திரமேரூர்.





உடலாளுமன்றம்

மூளை - பிரதம மந்திரி
தலை - கல்வி
காது - தபால், தந்தி
வயிறு - உணவு, விவசாயம்
இதயம் - நிதித்துறை
கை - தொழிலாளர் துறை
கால் - போக்குவரத்து
தோல் - போக்குவரத்து
நாக்கு - செய்தி ஒலிபரப்பு
நுரையீரல் - உள்துறை
பல் - தொழில் துறை
கண் - நீதி, சட்டம்
மூக்கு - சுகாதாரம்

ஏ.கௌசல்யா
மயிலாப்பூர், சென்னை

யாரு சொன்னாங்க?

ஓட்டுக்குள்ளே வீட்டைக்கட்டும்
நத்தை அண்ணாவே!
ஓசியிலே வீட்டைக்கட்ட யாரு
சொன்னாங்க?
பாறைக்குள்ளே வீட்டைக் கட்டும்
ஆமை அண்ணாவே!
பாறை வீடு கட்ட உனக்கு யாரு
சொன்னாங்க?
நாரினிலே வீடு கட்டும் குருவி
அக்காவே!
தொங்கும் வீடு கட்ட உனக்கு யாரு
சொன்னாங்க?
சொட்டு சொட்டாய்த் தேன்
கொடுக்கும் தேனீ அண்ணாவே!
தேனடையாய் வீட்டைக் கட்ட யாரு
சொன்னாங்க?
இரை தேட வீடு கட்டும் சிலந்தி
அண்ணாவே!
கட்டும் வீட்டில் இரையைப் பிடிக்க
யாரு சொன்னாங்க?
கொக்கரக்கோ கூவித் திரியும் கோழி
அக்காவே!
முட்டையிட்டு அடைகாக்க யாரு
சொன்னாங்க?
யாரு சொன்னாங்க... யாரு
சொன்னாங்க?

கலைச்செல்வி வெங்கடேசன்,
காஞ்சிபுரம்.

அன்புள்ள ஆசிரியர் அவர்களுக்கு, வணக்கம். செப்டம்பர் மாத துளிரில் முதல் பக்கத்தில் கொடுத்திருந்த மாசற்ற தீபாவளி, ஈயும் கொசுவும் ஆகிய பாடல்கள் அருமை. முன் அட்டை பின் அட்டையில் கொடுத்திருந்த படங்கள் சிறப்பாக இருந்தது. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடில் கார் ஓட்டலாமா? என்ற கட்டுரை பரவாயில்லை.

சிறுவனின் கணினித் திறமை மிகவும் வியக்கவைத்தது. மேலும் வளர நான் மனதார வாழ்த்துகிறேன். நன்றி வணக்கம்.

-கே.பி.அப்துல்வஹாப், உத்திரமேரூர்.

அன்புள்ள ஆசிரியர் அவர்களுக்கு, மாசற்ற தீபாவளி பற்றிய பாடல் திருமதி கலைச்செல்வி வெங்கடேசன் அவர்கள் மிகவும் அருமையாக தொகுத்து உள்ளார். இந்தப் பாட்டை என்னுடைய நண்பர்களிடம் காட்டினேன். மிகவும் நன்று என்று சொன்னார்கள். இப்பாட்டில் வெடிகளின் தீமையும், பணத்தின் அருமையும், சிவகாசிப் பட்டாசுத் தொழிற்சாலைகளில் வேலை செய்யும் குழந்தைகளின் கடுமையான உழைப்பையும், நோயைப் பற்றியும் மிக அருமையாக பாடலின் மூலம் விளக்கியிருக்கிறார்கள்.

-சோ. வினோத்குமார், உத்திரமேரூர்.

எஸ். ஜெயகீர்த்தி,
புதுக்கோட்டை.

வலி

வர்ஜினியா ♦ தமிழில் சி.எஸ்.வி.

நீங்கள் ஒரு மருத்துவமனையில் இருப்பதாகவும் இப்போது உங்களுக்கு ஒரு ஊசி போடப்படப் போவதாகவும் கற்பனை செய்து கொள்ளுங்கள். இப்போது ஊசி உங்கள் கைகளில் குத்தப்படுகிறது. எப்படி இருக்கிறது? ஓ, வலிக்கிறதல்லவா? ஒவ்வொருவருக்கும் வலி எப்படி இருக்கும் என்பது நன்றாகவே தெரியும். வலிக்குக் காரணம் ஒரு டாக்டர் ஊசி போடுவதாலோ, ஆசிரியர் காதைப் பிடித்து திருகுவதாலோ அல்லது வயிற்று வலியாகவோ மற்ற எதுவாக வேண்டுமானாலும் இருக்கலாம். இப்போது கூறுங்கள், நீங்கள் எப்போதாவது வலி எப்படி ஏற்படுகிறது அல்லது நாம் ஏன் வலியை உணர்கிறோம் என்று யோசித்ததுண்டா?

வலி என்பது ஒரு பயன்தரக்கூடிய உணர்வு என்றால் நம்ப முடியவில்லை அல்லவா? நம்மை துன்புறுத்தக்கூடிய அல்லது மரணத்தையே கூட ஏற்படுத்தக்கூடிய பலவிதமான பாதிப்புகளிலிருந்தும் நம்மை பாதுகாப்பதற்கான ஒரு முக்கியமான உணர்வு ஏற்பாடாக வலியை நமது உடல் ஏற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. வலியை உணர்வதால், அதற்குக் காரணமானவற்றிலிருந்து உடனடியாக விடுபடும் செயலை நம்மால் செய்யமுடிகிறது. உதாரணமாக சூடான இஸ்திரிப் பெட்டியிலிருந்து கைகளை விலக்கிக் கொள்வது, உங்கள் அண்ணனின் கையைக் கிள்ளுவதிலிருந்து தடுப்பது, முள் மீது வைத்த காலைச் சட்டென்று தூக்கிக்கொள்வது போன்றவை. வலி மட்டும் தோன்றவில்லையென்றால் நமது உடல் பல பாதிப்புகளுக்கு உள்ளாகும் நிலை ஏற்படுமல்லவா? இஸ்திரிப் பெட்டியின் வெப்பத்தை கை உணரவில்லையெனில் உங்கள் கைகள் வெந்து தீக்காயங்களால் பெரும் பாதிப்படைந்து விடுமே! அதையும் நீங்கள் கவனிக்காமலே இருந்துவிடும் சாத்தியமும் உள்ளது. நினைத்துப் பார்க்கவே அச்சமாக உள்ளதல்லவா? எனவே வலி என்பது, உடலுக்கு ஏதோ பிரச்சினை ஏற்பட்டுள்ளது என்றும், அதிலிருந்து காத்துக்கொள்ள உடனடியாக ஏதாவது செய்ய வேண்டும்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

- சில மனிதர்கள் வலியை உணரும் ஆற்றலின்றிப் பிறக்கின்றனர். வலியே இல்லாத வாழ்வு மிகச் சிறந்ததாக உங்களுக்குத் தோன்றினாலும் அது உண்மையில் பல தீவிரப் பிரச்சினைகளுக்குக் காரணமாகிறது. இந்த நிலையில் உள்ள மனிதர்கள்-வலி உணராமை உள்ளவர்கள்-பெரும் காயங்களுக்கும், மூட்டுக்களில் காயங்களுக்கும், விரல்களை இழப்பதற்கும் ஆளாகின்றனர்.
- மூளை தனது வலியை உணரமுடியாது. அதற்கு நோசிசெப்டர்கள் கிடையாது. உண்மையில் மூளையில் அறுவைச் சிகிச்சை செய்ய, மற்ற அறுவைச்சிகிச்சைகளுக்குத் தேவைப்படும் மயக்கமடையச் செய்வது தேவைப்படாது. அப்படியானால் தலைவலி ஏன் என்று கேட்கத் தோன்றுகிறதா? தலைவலி என்பது மூளையில் ஏற்படுவதல்ல-அது தசை இறுக்கம் மற்றும் இரத்தக் குழாய் சுருக்கத்தால் ஏற்படுவதாகும்.

என்றும் அறிவிக்கும் ஒரு எச்சரிக்கையாக்கும். அடுத்த முறை உங்களுக்கு ஏதாவது வலி உண்டானால் அதை உணர முடிந்ததற்காக சந்தோஷப் படுங்கள். உங்கள் உடல் இயல்பான ஆரோக்கியத்துடன் இருக்க வலியுணர்வு தேவை என்பது இப்போது புரிகிறதல்லவா?

வலி உணர்வு எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

வலி என்பது நமது உடலில் உள்ள புலனுணர்வு ஏற்பாட்டின் (பார்ப்பது, கேட்பது, நுகர்வது, ருசிப்பது மற்றும் தொடு உணர்வு) ஒரு பகுதியாகும். புலனுணர்வுகள் நமது வெளிப்புறச் சூழலைப் பற்றிய தகவல்களை நாமறிந்து அதற்கேற்ப நடந்துகொள்ள உதவுகின்றன. உதாரணமாக நாம் குளிராக உணர்ந்தால் கூடுதலாக உடையணிவோம்; சாப்பிடும் உணவு கெட்டுப் போயிருந்தால் அதைத் துப்பிவிடுவோம். புலனுணர்வு பல கோடிக் கணக்கான நரம்புகளால் ஆனது. தொடு உணர்வு நரம்புகள் நமது தோலின் பரப்பு முழுவதும் பரவலாக உள்ளன. அவை தண்டுவடத்தின் வழியாக மூளைக்குச் செல்கின்றன. தோல் பரப்பில் உள்ள நரம்புகளின் முனைகள் - இவை உள்வாங்கிகள் என அழைக்கப்படுகின்றன - நம்மைச் சுற்றியுள்ள பல்வேறு சூழல்களை உணரக்கூடியவை. இந்த உள்வாங்கிகள், வழக்கத்திற்கு மாறான ஒன்றால் (முள் குத்துதல் போன்றவை) இயக்கத்திற்குள்ளாகும் போது, அவை அதுபற்றிய "இயக்க ஆற்றல்" தண்டுவடத்தின் மூலம் மூளைக்குள் செலுத்துகின்றன. மூளை இச்செய்தியை அலசி, அதை ஒரு உணர்வாக - முள் குத்துகிறது என்பதாக - அறிவிக்கிறது.

ஒவ்வொரு உள்வாங்கியும் குறிப்பிட்ட தூண்டுதல் உணர்வை அளிக்கின்றது. தொடுதல் மற்றும் அழுத்தத்தை உணர்பவை, புறச்சூழலில் ஏற்படும் வேதியல் மாற்றங்களை உணர்பவை, ஒளி மாற்றங்களை உணர்பவை, தட்பவெப்ப மாற்றங்களை உணர்பவை என இவை பல்வேறு வகையானவை. ஷார்க் போன்ற திமிங்கில வகை மீன்கள் சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் மின்காந்த மண்டல மாற்றங்களையும் அறியும் உள்வாங்கிகளைக் கொண்டவை. இவையனைத்தும் தூண்டப்பெறும்போது ஒரே விதமாக இயங்குகின்றன. இவை "இயக்க ஆற்றல்களை" மூளைக்கு அனுப்புகின்றன. உள்வாங்கிகளைப் பொறுத்து, பெறப்பட்ட இயக்க ஆற்றல்களை வலி, வாசனை அல்லது ருசி என மூளை பிரித்தறிகிறது. உதாரணமாக தட்ப வெப்ப "இயக்க ஆற்றலை" பெறும்போது மூளை அதனை குளிர் அல்லது வெப்பமாக அறிகிறது.

இவ்வாறே வலி உணர்வை "உயிர்ம மூலக்கூறுகளின்" (Tissues) பாதிப்பு மற்றும் அழிவை அறியும் குறிப்பிட்ட நரம்பு உள்வாங்கிகள் கண்டு பிடிக்கின்றன. இவை ஆங்கிலத்தில் நோசி செப்டர்கள் (Nociceptors) என அழைக்கப்படுகின்றன. நமது உடலின் உயிர்ம மூலக்கூறுகளில் பாதிப்பு ஏற்படும்போது, அப்பகுதியில் உள்ள நோசி செப்டர்கள் கண்டுபிடித்து உடன் மூளைக்கு இயக்க ஆற்றலை, அனுப்புகின்றன. மூளையும் அதனை நாம் வலி என்று அழைக்கும் ஒரு விரும்பத்தகாத உணர்வாக அறிகிறது.

"இயக்க ஆற்றல்" எவ்வாறு வேலை செய்கிறது?

ஒரு குறிப்பிட்ட உணர்வுத் தூண்டுதலை உள்வாங்கி அறியும்போது, அது ஒரு "இயக்க ஆற்றலை" மூளைக்கு

முன் அட்டை மற்றும் உள் புகைப்படங்கள்:

மலையேற்ற நிபுணரும் புகைப்பட கலைஞருமான ரமணன்.

பின்அட்டை மற்றும் பின் உள்அட்டை புகைப்படங்கள்:

பிரபல புகைப்படக் கலைஞர் ரகுராஜ்,

புகைப்பட உதவி: கிரீன்பீஸ், சென்னை.

நரம்பு மூலம் அனுப்புகிறது என்பதை நாமறிவோம். ஒரு ''இயக்க ஆற்றல்'' என்பது என்ன என்றும் அது தோலிலிருந்து மூளைக்கு எவ்வாறு செல்கிறது என்றும் பார்ப்போம்.

ஒரு ''இயக்க ஆற்றல்'' என்பது ஒரு உள்வாங்கி தூண்டப்படும்போது நரம்பில் (நியூரான்) ஏற்படும் மின்வேதியல் மாற்றத்தால் ஏற்படும் விளைவாகும். நியூரான், எந்தவிதத் தூண்டுதலும் இன்றி அமைதியாக இருக்கும்போது அதனைச் சுற்றியுள்ள உயிர்ம மூலக்கூறுகளைப் போலன்றி எதிர்மறை மின் செறிவுடன் இருக்கிறது. இதற்குக் காரணம், சில குறிப்பிட்ட அணுத்திரண்மங்களை மட்டுமே ஊடுருவ அனுமதிக்கும் சவ்வு (membrane), நியூரான்களைச் சுற்றி போர்வையாக உள்ளதே. சாதாரணமாக இந்த சவ்வு எதிர்மறை மின் செறிவுடன் இருக்கிறது. அது சவ்வினுள் இரண்டு நேர்மறை மின் செறிவுள்ள பொட்டாசியம் அயனிகளை (ions) அனுமதிக்கும் ஒவ்வொரு சமயமும், மூன்று நேர்மறை மின் செறிவுள்ள சோடியம் அயனிகளை வெளியேற்றுகிறது. இந்த பம்ப் இயக்கம் (pumping mechanism) இரு முக்கிய விளைவுகளை ஏற்படுத்துகிறது. முதலாவதாக நியூரானின் மின்செறிவு, சுற்றியுள்ள உயிர்ம மூலக்கூறுகளை ஒப்பிடும்போது எதிர்மறையானதாகிறது (-70mv); காரணம், உட்செலுத்தப்படும் நேர்மறை மின்செறிவு அயனிகளைவிட வெளியேற்றப்படும் நேர்மறைமின் செறிவு அயனிகள் கூடுதலாக இருப்பதாகும். இரண்டாவதாக நியூரானினுள் உள்ள நேர்மறை மின்செறிவு சோடியம் அயனிகள் (Na+ions) மிகக் குறைந்து, நேர்மறை மின்செறிவு பொட்டாசியம் அயனிகள் (K+ions) மிக அதிகமாகிறது. இவ்விரண்டு அம்சங்களும் ''இயக்க ஆற்றல்'' செயல்புரிய தேவையானவை.

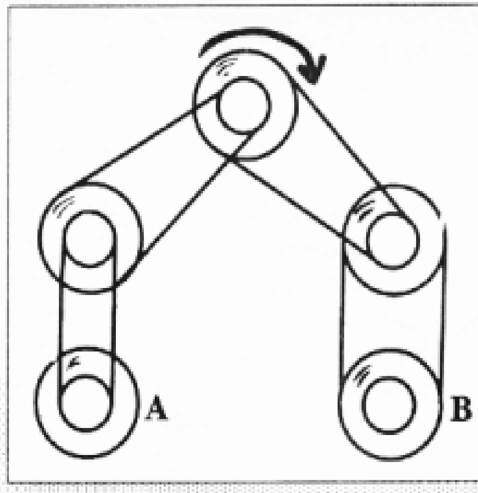
ஒரு உள்வாங்கி தூண்டப்படும்போது (முள் குத்துவது போன்றவற்றால்), அத்தூண்டுதல் நியூரானைச் சுற்றி மூடியுள்ள சவ்வினைத் திறந்து Na^+ அயனிகள் தடையின்றிச் செல்ல அனுமதிக்கிறது. நியூரானின் வெளிப்புறத்தை ஒப்பிடுகையில், நியூரானின் உள்ளே Na^+ அயனிகள் பெருமளவில் உட்புகுகின்றன. விளைவாக நேர்மறை மின்செறிவு திடீரென அதிகரிக்கிறது. (சுமார் +30mV). இந்த திடீர் அதிகரிப்பே ''இயக்க ஆற்றல்'' என்பது. இதுதான் மூளைக்கு ஒரு உள்வாங்கி தூண்டப்படுகிறது என்பதை அறிவிக்கிறது. இந்த ஆற்றல் +30mV ஆகிவிட்ட உடன் சவ்வு, Na^+ அயனிகளின் அனுமதிப்பை மூடிவிட்டு, K^+ அயனிகளின் அனுமதிப்பைத் திறக்கிறது. நியூரானின் உள்ளே K^+ அயனிகள் வெளிப்புறத்தைவிட ஏற்கனவே அதிகமாக இருப்பதால் அவை வேகமாக வெளியேறி உட்புறம் மின்செறிவைக் குறைக்கின்றன. சிறிது நேரத்திற்குப்பின்னர் பம்ப் இயக்கம் செயல்படத் துவங்கி நியூரான் மீண்டும் அமைதி நிலைக்குத் திரும்புகிறது.

நாம் எப்பொழுது வலியை உணர்கிறோம்?

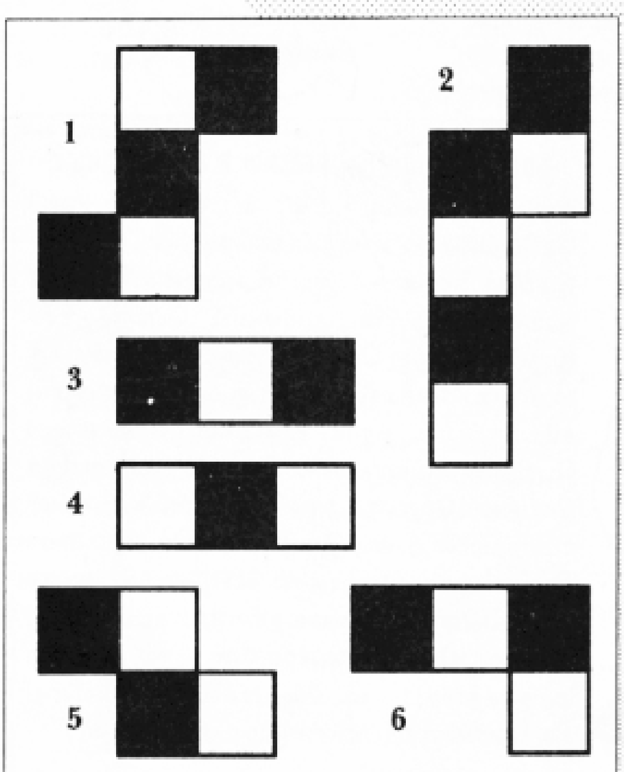
சில நேரங்களில் ஏன் உடனடியாக வலி தெரிவதில்லை என வியப்படைந்ததுண்டா? இதற்குக் காரணம், ''இயக்க ஆற்றலின்'' வேகம் நரம்பு இழையின் அளவைப் பொறுத்ததாக இருப்பதே. இது பெரிதாக இருப்பின் மூளைக்கு அறிவிப்பு வேகமாக நடைபெறும். தொடு உணர்வு சம்பந்தப்பட்ட நரம்பு இழைகள் (A-beta Fibers) பெரிதானவையாதலால், அவை மூளைக்குச் செய்தியை வேகமாக அனுப்புகின்றன. ஆயின் வலி சம்பந்தமான நரம்பு இழைகள் (A-delta and C-fibers) சிறியவையாய் இருப்பதால் செய்தியை மெதுவாக அனுப்புகின்றன. இதனால் தான் கால் கட்டை விரல் சுத்தியைப் போட்டுக் கொண்டு விட்டால், சுத்தியின் அழுத்தத்தை உடனடியாகவும் வலியைச் சில்கணங்களுக்குப் பின்னரும் உணர்கிறீர்கள்.

சென்ற மாதப் புதிருக்கான விடை

இரட்டைச் சக்கரப் புதிர்



மேல்புறச் சக்கரத்தின் உட்சுழலும் பட்டை (belt) சக்கரம் A - உடன் தொடர்புடைய மற்றொரு சக்கரத்தின் வெளிப்பகுதியோடு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதனால் A - உடன் தொடர்புடைய சக்கரத்தின் வேகம் பாதியாகின்றது. இதே வேகம் உட்சுழலும் பட்டை மூலம் சக்கரம் A - க்குக் கடத்தப்படுகிறது. எனவே சக்கரம் A வினாடிக்கு 5 முறை சுழலும். இதேபோல், மேல்புறச் சக்கரத்தின் வெளிச் சுழலும் பட்டை சக்கரம் B - உடன் தொடர்புடைய மற்றொரு சக்கரத்தின் உட்பகுதியோடு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதனால் B- உடன் தொடர்புடைய சக்கரத்தின் வேகம் இரட்டிப்பாகிறது. இதேவேகம் வெளிச்சுழலும் பட்டை மூலம் சக்கரம் B - க்குக் கடத்தப்படுகிறது. எனவே சக்கரம் B வினாடிக்கு 20 முறை சுழலும்.



இந்த மாதப் புதிர்

ஐந்து கட்ட சதுரப் பலகைப் புதிர்

என்னிடம் 5 x 5 கட்டங்களைக் கொண்ட சதுரப் பலகை ஒன்று கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதில் சதுரங்கப் பலகை போன்று அடுத்துள்ள கட்டங்கள் கருப்பு-வெள்ளை நிறங்களில் அமைந்துள்ளன. இப்பலகை 6 கூறுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. (காண்க அருகிலுள்ள படம்) இவற்றை மீண்டும் ஒன்றுசேர்த்து 5 x 5 கட்டங்களைக் கொண்ட சதுரப் பலகையாக உருவாக்குங்கள் பார்ப்போம்!

விடை அடுத்த இதழில்

யுரேகா

எஸ்.ஜனார்த்தனன்

டிசம்பர் 2002 யுரேகா கேள்விகள்

1. LDL, HDL என்று சொல்கிறார்களே அவை என்ன?

எம்.பாலு, மாம்பாக்கம்.

2. மின்சார பல்புகள் பல்வேறு நிற ஒளிகளைத் தருவது எப்படி?

-வாசு, உத்திரமேரூர்.

3. மூட்டைப் பூச்சிகளின் வயிற்றில் ரத்தம் எவ்வாறு செரிக்கப்படுகிறது?

-கே.ரிஷிகுமார், புதுக்கோட்டை

4. ஜுரம் வருவது நல்லது என்று மருத்துவர் கூறுகிறார்களே?

-ச.வரதராஜன், ஒரகடம்.

5. 'கோமா' நிலை என்றால் என்ன?

-எஸ். கோமதி, விழுப்புரம்.

நவம்பர் 2002 யுரேகா பதில்கள்

1. மூச்சுத்திணறல் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

அன்புக்குரிய திருப்புலிவனம் தி.செ. அறிவழகனுக்கு,

மனிதனுக்கு நுரையீரல்கள் தான் முதன்மை சுவாச உறுப் பாகும். நுரையீரல்கள், காற்றை உள்ளே எடுத்துக் கொள்வதற்கு விரிவதும், அதை வெளியேற்று வதற்குக் சுருங்குவதும்

'மூச்சுவிடுதல்' எனப்படுகிறது. மூச்சுவிடுதல் மூன்று நிலைகளில் நடைபெறுகின்றன. 1. காற்றை உள்ளிழுத்தல் 2. காற்றை வெளியேற்றுதல் 3. இடைவெளி இந்த சுவாச சுழற்சி நிமிடத்திற்கு 15-16 முறை இயல்பான மனிதனுக்கு நிகழ்கின்றன. இதன் மூலம் இதயத்தில் இருந்து கரியமிலவாயு அதிகம் உள்ள இரத்தம் நுரையீரலுக்கு வந்து உள்ளிழுக்கப்பட்ட காற்றில் உள்ள ஆக்ஸிஜன் வாயுப் பரிமாற்றத்தின் மூலம் பெறப்பட்டு மீண்டும் இதயத்திற்கு எடுத்துச் சென்று உடலின் பல்வேறு பாகங்களுக்கு விநியோகம் செய்யப் படும். நுரையீரலுக்குள் வந்த கரியமிலவாயு வெளிமூச்சு மூலம் உடலைவிட்டு வெளியேறுகிறது. இந்த செயலியல் நிகழ்வுகளை, மூளையின் பின்பகுதியில் உள்ள முகுளம் பகுதியில் உள்ள சுவாச மையம், இரத்தத்தில் உள்ள ஆக்ஸிஜன், கரியமிலவாயு, அதன் அமிலகார செறிவு இரத்த அழுத்தம் ஆகிய காரணிகள் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இந்த அடிப்படைகளைப் புரிந்து கொண்டு மூச்சுத்திணறலுக்கான காரணங்களாக கீழ்க்கண்டவற்றை குறிப்பிடலாம்.

சுவாச உறுப்பு, சுவாசப் பாதை பாதிப்படைதல், (கிருமித் தொற்று, பழுதடைதல், ப்ளூரா பாதிப் படைதல்) இதயச் செயல் பாதிப் படைந்து, நுரையீரலிலிருந்து (ஆக்ஸிஜன் அதிகம் உள்ள) இரத்தத்தை இதயம் முழுமையாக பெற்று விநியோகம் செய்ய முடியாமல் போகும்போது நுரையீரல்களில் இரத்தம் அதிக அளவில் தேங்கி, நீர் சேர்ந்து கொள்ளும். இதனால் நுரையீரல் செயல் பாதிக்கப்படும். மூச்சுத் திணறல் ஏற்படும். மேலும் மூளைக்குச் செல்லும் இரத்த ஓட்டம் பாதிக்கப்பட்டாலும், ஆக்ஸிஜன் அளவு குறைந்தாலும் சுவாசக் கட்டுப்பாடு மையம் பாதித்து, மூச்சுத் திணறல் ஏற்பட வாய்ப்பு அதிகம், சர்க்கரை நோயின் தீவிரத்தாலும், சிறுநீரகம் செயல் பாதிக்கப்பட்டாலும் இரத்தத்தின் P^H அமிலத்தன்மை அதிகமாகும் நிலையிலும் மூச்சுத் திணறல் ஏற்படும். காய்ச்சலின் போது மூச்சுத் திணறல் ஏற்படவும் இதுவே காரணம். ஆஸ்துமா, தொண்டை அடைப்பான், நிமோனியா, மூளை-நரம்பு நோய், சுவாசத் தசைகள் செயலிழப்பு,

இரத்தச் சோகை, ஈரல்நோய், பெரிய பனிக்குடம் கொண்ட கருத்தரிப்பு ஆகிய தன்மை களினால் நுரையீரல் செயல் பாதிப்பு ஏற்பட்டு சுவாசச் சுழற்சி தடைப்பட்டு மூச்சுத்திணறல் ஏற்படும்.

2. பப்பாளி மரத்திற்கு மட்டும், மரம் வளர வளர இலைகள் காய்ந்து ஒடிந்து விழுவதேன்?

அன்புக்குரிய தொம்பகுளம் இரா.இரமேஷுக்கு,

வளர்ச்சி என்பது ஒவ்வொரு உயிரியின் சிறப்புப் பண்பு ஆகும். உயிரியின் வாழ்நாளில் திரும்பப் பெற முடியாத நிகழ்வுக் குறிப்பாக, தாவர இனங்களுக்கு, நிர்ணயிக் கப்படாத (அ) வரையறுக்கப்படாத வளர்ச்சிப் பண்பாகும். ஆனால் விலங்கு இனங்களுக்கு, தன் வாழ்நாளில் குறிப்பிட்ட வயதிற்கு மேலே வளர்ச்சி இல்லை - வரை யறுக்கப்பட்ட வளர்ச்சி ஆகும். உயிரினத்தில் உள்ள எல்லா செல்களுக்கும் பிறப்பு, வளர்ச்சி, இறப்பு உண்டு. புதுப்பித்தல், வளர்தல், சிதைத்தல் நிகழ்வு தாவர விலங்குகளின் உயிர்ச்செயல்கள் ஆகும். பப்பாளி மரம், செடிகளைப் போல அல்ல. தென்னை, பனை போல் கிளைகளற்ற தன்மை கொண்டது. மேலும் பப்பாளி இலைகள் நீண்ட காம்பு கொண்டு உள்ளீடற்றுக் காணப்படும். காம்பின் இரண்டு விளிம்புகளை வெட்டினால் ஊதுகுழல்போல் காணப்படும். இதனால் வலிமை யற்றுக் காணப்படும். இலைகள் முழுவளர்ச்சி பெற்றவுடன், முதிர்ச்சியடைந்து தானாகவே ஒடிந்து விழும். அந்த இலைகள் இருந்த அடையாளமாக 'தழும்பு' மட்டுமே காணப்படும். தென்னை, பனையின் ஓலைகள் (இலைகள்) வலிமையாக உள்ளதால், அதை வெட்டி விடுகிறோம். அங்கும் 'தழும்புகள்' உள்ளதைப் பார்த்திருப்பீர்கள்.

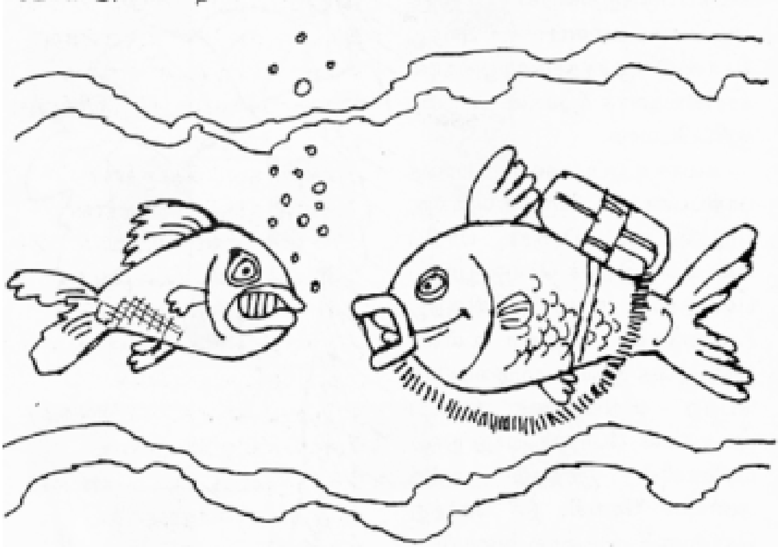
3. பொதுவாக வயிற்றுவலி ஏற்பட்டால் சோடா குடிப்பது ஏன்? அதனால் குணமேற் படுமா?

அன்புக்குரிய கே.புதூர், எஸ்.ஸ்ரீதருக்கு,

'சோடா' என்பது கரியமில வாயு ஏற்றம் செய்யப்பட்ட நீர், கார்பானிக் அமிலமாக இருக்கும்.

$H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$

இந்த அமிலம் செறிவு குறைந்தது. HCo_3 மற்றும் H^+ அயனிகளாக பிரிகை அடையும்.



மனித உடலில் இரைப்பையில் தான் நீர்த்த ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம் சுரக்கிறது. இந்த அமிலம் உடலுக்கு ஒரு பாதுகாப்பாகவும், உணவுப் பொருள்களில் உள்ள கிருமிகளை அழிப்பதற்காகவும் இரைப்பை நீரில் உள்ள நொதிகளை செயல்படுத்தவும் உணவுப் பொருள்கள் செரிப்பதற்கும் உதவுகிறது. இந்த அமிலச் சுரப்பு வீதம் அதிகமானால் வயிற்றுவலி ஏற்படலாம். HCo_3 அயனிகள் கொண்ட சோடா வினால் அமில ஊடகத்தை நடு நிலையாக்கவும், 'சோடா' உதவும். ஆக அமில வீரியத்தைக் குறைக்க உதவலாம். மற்றபடி குணம் ஏற்பட வாய்ப்பில்லை. கோலி சோடா வின் விற்பனையை முழுவதுமாக விழுங்கி ஏப்பம் விட்ட 'லெஹர் பெப்சி சோடா'வின் கவர்ச்சிகர மான விளம்பரங்களில் மட்டும் வேண்டுமானால் குணமேற் படலாம்.

4. மீன்கள், காற்றை மற்ற விலங்குகள் போல சுவாசிக் குமா?

அன்புக்குரிய கண்டிகை, கே.செல்விக்கு,

மீன்களின் முதன்மை சுவாச உறுப்பு செவுள்களே ஆகும். செவுள் அறையில், செவுள் பல மடிப்புகளாகக் காணப்படும் சிறப் படைந்த பகுதியாகும். பெரும் பாலான மீன்களில் செவுள்கள் செவுள்மூடியினால் மூடப்பட்டி ருக்கும். மீன்கள் நீரில் கரைந் திருக்கும். ஆக்ஸிஜனை இந்த செவுள்கள் உதவியுடன் உள்கவர்ந்து பயன்படுத்துகின்றன. தண்ணீரில் வாயுப் பரிமாற்றத்தை செய்வதில் செவுள்கள் பெரும் செயல்திறன் கொண்டவை. ஆனால் மீன்களைத் தரையி லெடுத்துப் போடும்போது புவி ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாகவும், மாறுபட்ட செயலியல் நிகழ் வினாலும் செவுள்களிலுள்ள மெல்லிய அடுக்குகளும் அவற்றி

குழந்தைகளுக்குத் தேவையான சராசரி கலோரி அளவு

குழந்தைகளின் வயது	கிலோகலோரி/நாள்
1 – 3	1300
4 – 6	1700
7 – 9	2100
10 – 12	2500
13 – 15 ஆண் குழந்தைகள்	3100
பெண்	2600
16 – 19 ஆண்	3600
பெண்	2400

லுள்ள ரத்த தந்துகிகளும் நசுங்கி விடும். இந்த விபத்தில் இருந்து தப்பிக்க, பரிணாமத்தின் மூலம் சிறப்பான தகவமைப்புகள் பெற்று சில மீன்கள், காற்றையும் நேரடியாக சுவாசித்து ஆக்ஸிஜனைப் பெறுகின்றன. அவற்றைக் 'காற்று சுவாச' மீன்கள் (அ) நுரையீரல் மீன்கள் எனக் குறிப்பிடலாம். துணை சுவாச உறுப்புகளைப் பெற்று இருப்பது, நீரில் தொங்குவது, சேற்றினுள் புதைந்து காணப்படுதல், வலசை போவது, இரை தேடுவது ஆகிய பண்புகளில் அவை மற்ற மீன்களில் இருந்து வேறுபட்டு இருக்கின்றன.

காற்று சுவாச மீன்களின் வெவ்வேறு இனங்களில் துணை சுவாச உறுப்புகளில் வெவ்வேறு வகையான கட்டமைப்புகள் உள்ளன. செவுள் அறை, தொண்டைப் பகுதிகளில், வாயில் பல காற்றுப் பைகள் காணப்படுவது, நுரையீரல் போன்றே ஒரு பை உருவாகி இருப்பது வயிற்றில் அல்லது குடல் பகுதிகளில் காற்று சுவாசத்திற்கு உதவும் அமைப்புகள் காணப்படுவது ஆகியவற்றைக் கூறலாம். இயல்பான செவுள்களையும், துணை சுவாச உறுப்புகளையும் பெற்றுள்ள காற்று சுவாச மீன்கள், மற்ற விலங்குகளைப் போல காற்றை நேரிடையாக சுவாசிக்க முடியும்.

5. குழந்தைகளின் சரிவிகித உணவு எப்படி இருக்க வேண்டும்?

அன்புக்குரிய மேல்கோட்டையூர் அ.பரிமளாவுக்கு,

மனிதன் நன்றாக வளர்ச்சியடைந்து வாழ்வதற்கு தேவையான எல்லா முக்கிய ஊட்டப் பொருட்களையும் (தாது உப்புகள், வைட்டமின்கள்) சக்தியளிக்கத் தேவைப்படும் எரிபொருள்களையும் (கார்போஹைட்ரேட், புரதம், கொழுப்பு) நீரையும் கொண்ட உணவு சரிவிகித உணவு எனப்படுகிறது. இந்திய மருத்துவ ஆராய்ச்சிக் கழகத்தினால் (ICMR) பரிந்துரைக்கப்பட்ட குழந்தைகளுக்கான சரிவிகித உணவு அட்டவணை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

எஸ்.ஜனார்த்தனன்.

குழந்தைகளின் சீர்நிலை உணவு (கிராம் அளவு)

உணவுப் பொருட்கள்	பள்ளி செல்லுமுன் 1 – 3 வயது		பள்ளி செல்லும் குழந்தைகள் 4 – 6 வயது		7 – 9 வயது		10 – 12 வயது	
	சைவம்	அசைவம்	சைவம்	அசைவம்	சைவம்	அசைவம்	சைவம்	அசைவம்
தானியங்கள்	150	150	200	200	250	250	320	320
பருப்புகள்	50	40	60	50	70	60	70	60
பச்சை இலைக் காய்கள்	50	50	75	75	75	75	100	100
பிற காய்கள் மற்றும் கிழங்குகள்	30	30	50	50	50	50	70	75
பழங்கள்	50	50	50	50	60	60	60	60
பால்	500	200	400	200	500	200	400	200
கொழுப்புகள்	20	20	25	25	30	30	35	35
இறைச்சி மற்றும் மீன், முட்டை	...	30	...	30	...	40	..	50
சர்க்கரை மற்றும் வெல்லம்	30	30	30	40	50	50	50	50

'அப்பா கேட்ட கணக்கு'

''என்னம்மா பண்ற?'' என்று கேட்டார் என் அப்பா. ''இந்தியா வரைபடத்தில் ஆறுகளைக் குறிக்கிறேன்'' என்றேன். ''சரிம்மா, எல்லா ஆறுகளையும் குறிச்ச பிறகு நாளேட்டை எடுத்து எந்த மாநிலத்தில எந்த ஆறு வெள்ளம் பெருகி ஓடுது, தமிழ்நாட்டில எந்த ஆற்றிலே தண்ணீர் ஓடுது, எது காய்ந்து இருக்குதுன்னு எனக்குச் சொல்லு'' என்றார். 'சரிப்பா' எனத் தலையை ஆட்டிவிட்டுச் சென்ற என்னை என் அப்பா மறுபடியும் அழைத்தார். ''நீ போடுற வரைபடத்தைக் காட்டு'' என்றார். நான் இந்திய மேப்பைக் காட்ட அப்பா என்னிடம் ''இந்த வரைபடத்தில் நான்கு பக்கமும் எண்கள் எழுதப்பட்டிருக்கே ஏன்'' என்று கேட்டார். அப்பொழுதுதான் நான் அதைக் கவனித்தேன். ''என்னப்பா இது இடது, வலது பக்கத்திலே 5^{0} முதல் 35^{0} வரை எழுதியிருக்கு. மேப்புக்கு வடக்கு, தெற்குப் பக்கத்திலே 70^{0} முதல் 95^{0} வரை இருக்குது'' என்றேன். ''அதுதான் ஏன்'' என்றார். ''தெரியலப்பா'' என்றேன். ''நம்ம நாடு 8^{0} வட அட்சரேகையிலிருந்து 37^{0} வட அட்சரேகை வரை பரவியுள்ளது. 68^{0} கிழக்கு தீர்க்க ரேகையிலிருந்து 97^{0} கிழக்கு தீர்க்க ரேகை வரை பரவியுள்ளது. நம்ம பூமியில ஏழு கண்டத்திலே ஒன்றான ஆசியாக் கண்டத்திலே நம்ம நாடு இருக்கிற இடத்தைக் குறிக்கிற எண்தான் அது. இதேபோல ஒவ்வொரு நாட்டிற்கும் அமைவிட எண் இருக்கும். மொத்தம் 360^{0} ஐ பிரித்து கணக்கு போட்டிருக்காங்க. உலக வரைபடத்தை எடுத்துப்பார்'' என்று முதுகிலே தட்டிவிட்டுப் போனார். நான் வரைபடத்தை ஆராய ஆரம்பித்தேன்.

வ.மோகன்

குறுக்கெழுத்துப் புதிர்

நவம்பர்-2002 விடை

1 வே	ளா	ண்	மை	■	2 எ	ட்	டு
ம்	■	■	3 ஆ	■	று	■	ட்
பு	ம்	4 பா	■	■	ம்	■	5 பூ
■	■	■	■	சை	6 பு	ள்	■
■	7 அ	ம்	பு	■	■	■	■
டி	■	ப	■	■	சை	ச்	8 ப
ட்	■	ன்	■	9 வே	■	■	ல்
10 வ	ய	11 து	■	ர்	ட	ட்	12 லி

இடமிருந்து வலம்:

1. மனிதகுல வரலாற்றில் திருப்புமுனையாக இருந்த பழமையான, அடிப்படையான, அத்தியாவசியமான தொழில் இது (4)
2. நான்கை இருமுறை கூட்டினாலோ, இரண்டால் பெருக்கினாலோ இது வரும் (3)
6. பறவையைக் குறிக்கும் ஈரெழுத்துச் சொல் (2)
7. வில்லோடு இணைந்த ஆயுதம் (3)
10. நாம் பிறந்தநாளிலிருந்து ஒவ்வொரு வருடமும் இது நமக்கு ஒன்று கூடும் (3)

வலமிருந்து இடம்:

4. படையையும் நடுங்கவைக்கும் செவி இல்லாத ஊர்வன விலங்கு இது (3)
6. காற்றை மாசுபடுத்துவதில் முக்கிய பங்கு வகிப்பது (2)
8. நீலமும், மஞ்சளும் இணைவதால் கிடைக்கும் வண்ணம் (3)
12. நீர்மங்களை அளக்கப் பயன்படும் அடிப்படை அலகு இது (4)

மேலிருந்து கீழ்:

1. நமது ஊரில் பரவலாக இருக்கும் கசப்புச் சுவையுடைய நிழல் தரும் மருத்துவ மரம் (3)
2. சுறுசுறுப்புக்கும், ஒழுங்குக்கும் பெயர்போன சிறு உயிரி (4)
8. சாதாரணமாக வீட்டுச் சுவரில் பார்க்கக்கூடிய, முட்டையிட்டு, குஞ்சு பொரிக்கும் சிறு விலங்கு (3)
9. தாவரப் பகுதியில் மிக முக்கியமானது பொதுவாக மண்ணுக்குள் மறைந்தே இருப்பது (2)

கீழிருந்து மேல்:

3. வீட்டை சுமந்து, மெதுவாக நடந்து நீண்டநாள் உயிர் வாழக்கூடியது (2)
5. மூடிய கதவுக்கு காவல், திண்டுக்கல் மாவட்டம் இதற்கு பெயர்போனது (3)
10. வாங்கிய கடனோடு சேர்ந்து வளர்வது (3)
11. இன்பம் எதிர்ப்பதம் (4)

-போட்டி வடிவமைப்பு
வ. அம்பிகா, தஞ்சை

டிசம்பர்-2002 புதிர்

1						■	2
	■	■	■	■		■	
			3	■	4	■	
■	■	■	■	5			
		6	7	■	■	■	■
	■		■				8
	■		■	■	■	■	
9	■						10

இடமிருந்து வலம்:

1. தாவர இனங்களைக் குறித்து ஆராயும் அறிவியல் துறை (6)

5. எரியும் பொருளில் இது இருக்கும் (4)

வலமிருந்து இடம்:

3. பொருட்கள் உராயும்போது இது ஏற்படும் (4)

7. தொழில்நுட்ப வளர்ச்சிப் பெருக்கத்தால் கிராமங்கள் எல்லாம் இந்நிலைக்கு மாறிவருகின்றன (4)

8. மனிதனின் ஆரம்பக்கால பருவத்தின் பெயர் (4)

10. ஏழு சீர் கொண்ட பாடல்களின் தொகுப்பு உலகப்பொது மறை என்றழைக்கப்படும் (6)

மேலிருந்து கீழ்:

1. நீரால் தணியும் உணர்வு (3)

2. மின்விளக்கைக் கண்டறிந்த அறிவியலாளர் (4)

4. உலகைக் குறிக்கும் வேறு சொல் (2)

6. பார்க்க உதவும் உறுப்புகள் (4)

8. நம் உடலில் உள்ள திரவத் திசுத் தொகுதி (3)

கீழிருந்து மேல்:

4. இசையுடன் கூடிய கவிதை (3)

9. இராமானுஜம் இந்தத் துறையில் சிறந்த அறிவியலாளர்(4)

விடைகள் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:

துளிர் மாமா,

132 சி, நகராட்சிக் குடியிருப்பு, 6-வது தெரு,

தஞ்சாவூர் - 613 007.

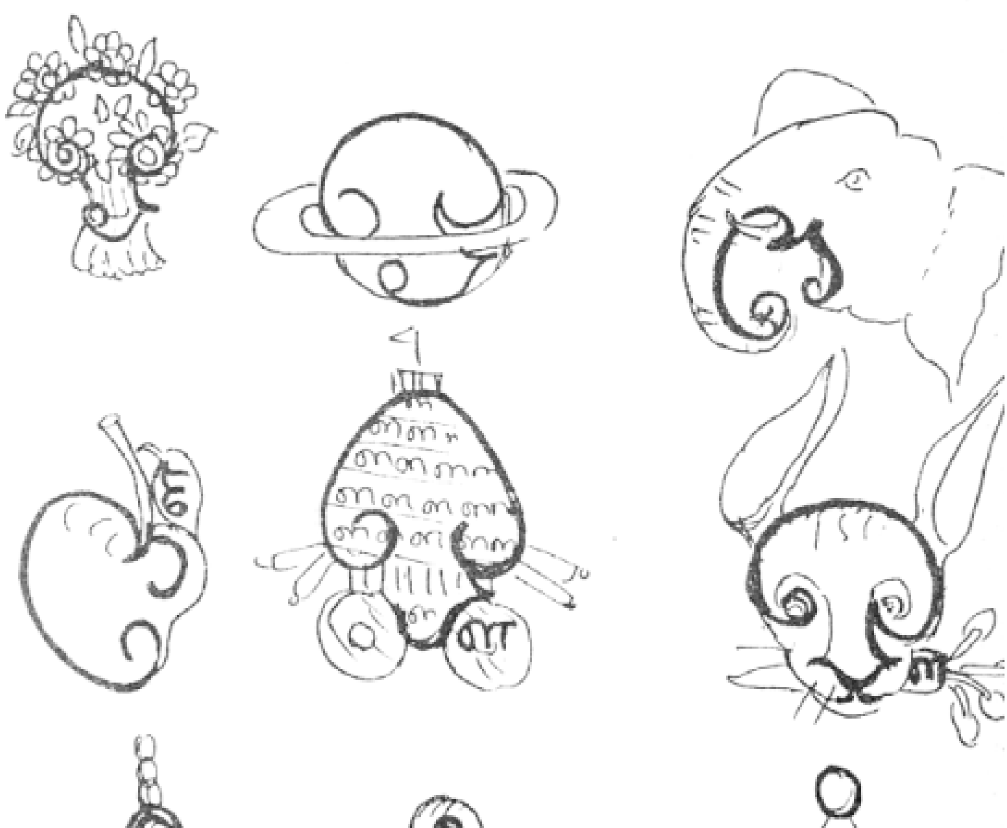
படம் வரையப் பழகுவோம்

ஐ

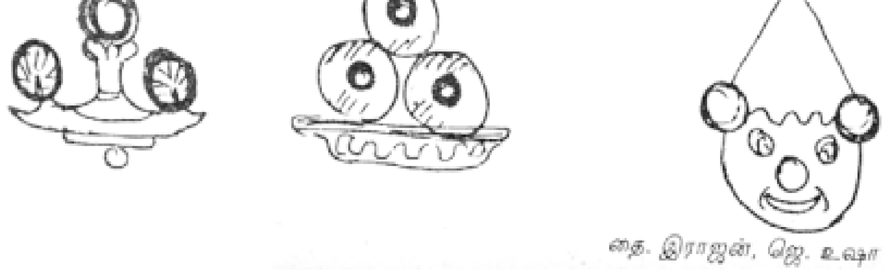
ஒ

ஓ

ஔ



ஃ



தை. இராஜன், ஜெ. உஷா இராஜ

gistered with the Registrar of Newspaper for India Under No.40896/87