



# துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவிப்பு இதழ்  
ஜூன் 1992 ரூ. 3.00

எல்லாம்  
தரும்  
இயற்கை



# துளிர்

சந்தா செலுத்தவேர்  
அனுப்ப வேண்டிய முகவரி:  
துளிர்,  
7, லஸ் சர்ச் ரோடு, (இரண்டாம் மாடி)  
லஸ் கார்னர், மயிலாப்பூர்,  
சென்னை 600 004.  
தொலைபேசி எண் : 75523

தனி இதழ் ரூ. 3.00  
ஆண்டுச்சந்தா ரூ.35  
பள்ளி, கல்லூரி, நூலகம்  
மற்றும் நிறுவனங்களுக்கான  
ஆண்டு சந்தா ரூ. 45  
ஆயுள் சந்தா ரூ. 500

ஒளி அச்சுக்கோர்வை :  
சென்னை மீடியா & பிரிண்ட்ஸ்  
அச்சு : ஆர் ஜே பிராசஸ்

அறிவியல் தொழில்நுட்பச்  
செய்தி பரிமாற்றக்குழு, அறிவியல்  
தொழில்நுட்பத்துறை, இந்திய  
அரசு அறிவியல் மற்றும் தொழில்  
நுட்ப மாநில கவுன்சில்,  
தமிழ்நாடு அறிவியல் மற்றும்  
தொழில்நுட்பப் பிரிவு, திட்டம்  
மற்றும் ஆராய்ச்சித்துறை -  
புதுவை, அறிவியல்-தொழிலியல்  
ஆராய்ச்சி மையம் ஆகியோரின்  
பகுதி நிதி உதவியோடு இவ்விதழ்  
வெளி வருகிறது. இவ்விதழில்  
இடம்பெறும் கட்டுரைகள் மற்றும்  
கருத்துகள் அறிவியல் தொழில்  
நுட்பச் செய்தி பரிமாற்றக்  
குழுவின் கருத்துகளாகா.

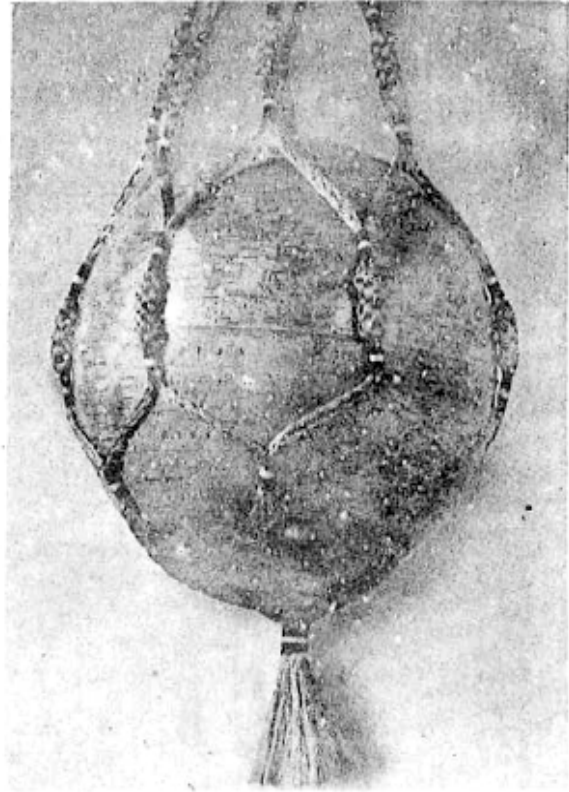
Supported by the National  
Council for Science and Technol-  
ogy Communication, Department  
of Science and Technology-  
Government of India and Centre  
for Science and Industrial Re-  
search. The views expressed in  
this Magazine are not necessarily  
those of NCSTC/DST.

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும்

புதுவை அறிவியல் இயக்கமும்

இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 5 □ இதழ் 9 □ ஜூலை 1992



ஒரே ஒரு பூமி

ஆசிரியர் : க. சீனிவாசன்

ஆசிரியர் குழு :

ஆர். ராமானுஜம் எஸ். வாகனா, வி. முருகன், ப. குப்புசாமி, எஸ். ஜனார்த்தனன்  
பதிப்பாளர் குழு :

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன், வள்ளிதாசன், வெ.பா. ஆத்மேயா, ஜெ. சி. ருக்மணமூர்த்தி  
பதிப்பாளர் : பெ. திருவேங்கடம்  
ஒருங்கிணைப்பு : கமல் லொடாயா

## இந்தியாவின் முதுகெலும்பு

சிராம மக்கள் பெரிதும் வயலில் உழைக்கும் வர்க்கமே - அவர்கள் உழைப்பில் விளையும் நெல்மணிகள் பசியைத் தீர்க்குமே!  
உழைக்கும் மக்கள் உரிமைகளை அறிய வேண்டாமா - தங்கள் உரிமைகளை உணரக் கல்வி அறிவு வேண்டாமா?

காசு, பணம், வீடு, தோட்டம் இருந்தால் போதுமா? - அதை கணக்குப் பார்த்து செலவு செய்யும் திறமை வேணாமா?  
ஆற்றிவு இருக்கும் நமக்கு கல்வி வேணாமா? - எதையும் ஆராயும் அறிவியல் அறிவு வேணாமா?

அரசாங்கம் செய்யும் நன்மைகள் தெரிய வேண்டாமா? நமக்கு அரசு செய்யும் உதவிகளும் புரிய வேண்டாமா? - அதற்கு கல்வி ஞானம் கொஞ்சமாவது இருக்க வேணாமா? - உலகில் நல்லது, கெட்டது நாலும் தெரிய படிப்பு வேணாமா?

படிக்கும் வயது பிள்ளைகளும் படிக்க வேணாமா - அவர்களை மாடு மேய்க்க, வீட்டைப் பார்க்கச் சொல்வது நியாயமா?  
கடிதம் எழுத அடுத்த வீடு போகவேணுமா? - நமக்குப் படித்த பிள்ளை வீட்டில் இருந்தால் பெருமை இல்லையா?  
பெண்ணைப் பெற்ற பெரியோர்கள் உணர வேணுமே - கல்விக் கண்ணைத் திறக்க காலநேரம் பார்க்க வேண்டாமே!



மகிழ். இராமலிங்கம்  
பேரம்பூர், தஞ்சை மாவட்டம்

## நாம் வாழும் உலகம்

நாம் வாழுகின்ற பூமி தோன்றியது 450 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு என்று விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள். ஆனால் இது எப்படித் தோன்றியது என்பது விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சிகளில் திட்டவாட்டமாகக் கூறமுடியாத ஒரு புதிராகவே இருந்து வருகிறது. இருந்தாலும் இது சம்பந்தமான ஆராய்ச்சிகள் தொடர்ந்து வருகின்றன.

பூமியில் மனித வாழ்க்கையைப் பற்றி குறிப்பிடும் வரலாற்று ஆராய்ச்சியாளர்களும், புதைபொருள் ஆராய்ச்சியாளர்களும் 8000 வருடங்களுக்கு முன்னால் போக முடியவில்லை. ஆனால் புவியியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் 60கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் செல்ல முடிந்திருக்கிறது. அவர்களுக்கு ஆதாரமாக பாறைகளுக்கிடையே புதைந்து கிடக்கும் பண்டை தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் படிமங்கள் கிடைத்திருக்கின்றன.

மிக மிக முந்தைய காலத்தில் அதாவது 300கோடி வருடங்களுக்கு முன்னால் பாக்டீரியா முதலிய உயிரிகள் இருந்ததாகப் பாறைப்படிமங்கள் மூலம் நமக்குத் தெரியவருகிறது. இருந்தாலும் மிகவும் நீளமான, தொன்மையான பரிணாம வளர்ச்சியில் கடல் தாவரங்களும், கடல்விலங்குகளும் சுமார் 60 கோடி வருடங்களுக்கு முந்தான்தோன்றின என்று பாறைப்படிமங்கள் மூலம் நமக்குத் தெரிகின்றன. நிலத்தில் தாவரங்கள் 40கோடி வருடங்களுக்கு முன்பும், நீரிலும், நிலத்திலும் வாழும் உயிரினங்கள் 35 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பும் தோன்றின என்று அவர்கள் குறிப்பிடுகிறார்கள். பாலூட்டிகள் 25கோடி வருடங்களுக்கு முன்புதான் தோன்றின. நம்மைப்போல் தோற்றமளிக்கும் மனிதன் தோன்றியது 10 லட்சம் வருடங்களுக்கு முன்புதான்.

இந்தப் பரிணாம வளர்ச்சியானது எப்பொழுதுமே ஒரே சீராக இருந்ததில்லை. பூமியில் ஏற்பட்ட மிகப்பெரிய நிலநடுக்கங்களாலும் பல்வேறு மாற்றங்களாலும் பலகோடி தாவரங்களும், விலங்குகளும் அழிந்து போய் இருக்கின்றன. எஞ்சியுள்ள தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் பரிணாமம்



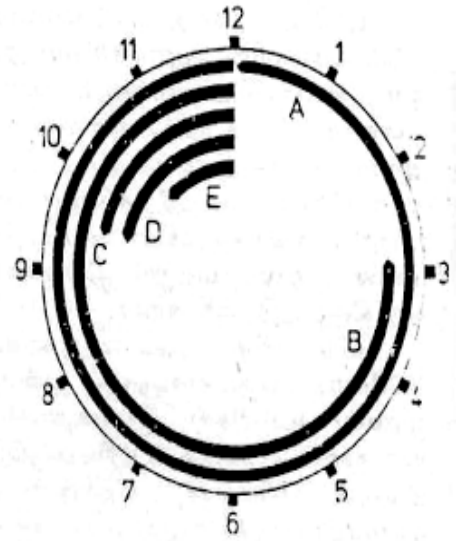
தொடர்ந்து நடைபெற்றது. பரிணாமம் என்பது ஒரு கரடு முரடான பாதையாகத்தான் இருந்து வந்திருக்கிறது. இவ்வளவையும் கடந்து பரிணாமத்தின் உச்சக் கட்டத்தில் இன்றைக்கு நவீன மனிதன் நின்று கொண்டிருக்கிறான்.

இந்த பரிணாம வளர்ச்சியை எளிதில் புரிந்து கொள்ளவும், மனதில் நிறுத்தி வைத்துக் கொள்ளவும், கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்ற படத்தையும் விளக்கத்தையும் கவனிக்க.

பூமி தோன்றிய 450 கோடி வருடத்தை நாம் சுருக்கி 12 மணி நேரமாக கணக்கிட்டுக் கொண்டு அதன் பிறகு எந்தெந்த உயிரினங்கள் எந்தெந்த மணி நேரத்தில் உருவானது என்று சொன்னால் நமக்கு எளிதில் விளங்கும். அவற்றைக் படம் 1இல் காண்போம்.

### பரிணாமத்தை விளக்கும் உயிர்க்கடிகாரம்

கடிகாரத்தின் பரிணாம நிகழ்ச்சி	நேரம்	நேரம் வருடத்தில்
A. பூமி உருவானது	12 மணிக்கு முன்னால்	450 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு.
B. முதல் உயிர் (ஒரு செல்)	9 மணி 8 நிமிடத்திற்கு முன்னால்	350 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
C. முதல் தாவரம்	2 மணி 36 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	100 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
D. முதல் விலங்கு	2 மணி 36 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	100 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
E. அதிகமான உயிரினங்கள் தோன்றியது	1 மணி 34 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	30 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு



படம் 1

ஒரு காலக்கட்டத்தில் பூமியில் பல்வேறு உயிரினங்கள் பல்பிப் பெருகியது. அவ்வாறு தோன்றிய உயிரினங்கள் எந்தெந்த நேரத்தில் தோன்றின என்பவைகள் குறித்து உயிர்க்கடிகாரம் படம் எண் 2 இல் கவனிக்க.

முதலில் தோன்றிய உயிரினங்கள்	உயிர்க்கடி காரத்தின் நேரம்	நேரம் வருடத்தில்
ஈ) கடின ஒடுள்ள நீர்வாழ்ப் பிராணி	1 மணி 42 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	85 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
ப) மீன்	1 மணி 20 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	51 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
ச) நிலத்தாவரம்	1 மணி 3 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	37 கோடி வருடங்களுக்கு முன்னால்
ச) விதைத்தாவரம்	55 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	35 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
ஈ) நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்பவை	55 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	35 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
எ) நீரிலும் நிலத்திலும்	55 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	35 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
ஹ) பாலூட்டிகள்	30 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	19 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
ஐ) பறவைகள்	24 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	15 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
ஐ) பூக்கும் தாவரம்	22 நிமிடங்களுக்கு முன்னால்	14 கோடி வருடங்களுக்கு முன்பு
க) மனிதன்	37 வினாடிகளுக்கு முன்னால்	40 லட்சம் வருடங்களுக்கு முன்பு

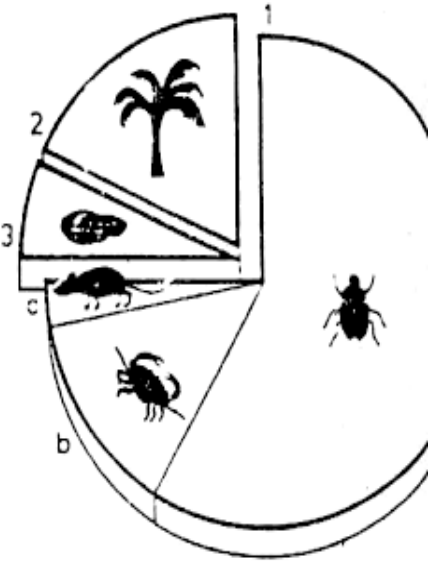


படம் 2

எத்தனை உயிரினங்கள் ?

இவ்வாறு தோன்றிய உயிரினங்களில் தற்போழுது எந்தெந்த வகைகளில் எவ்வளவு இருக்கின்றன என்பதை நாம் தெரிந்து கொள்வது நல்லது.

பூமியில் உள்ள மொத்த உயிரினங்கள் சுமார் (1கோடிக்கு மேல் இருக்கலாம் என்று விஞ்ஞானிகள் கருதுகிறார்கள்.) ஆனால் இதுவரைக்கும் விஞ்ஞானிகள் 20 வட்சங்களுக்குக் குறைவாகவே கண்டறிந்து விவரித்திருக்கிறார்கள். இவைகளில் 75 சதவீதம் விலங்கினங்கள், 18 சதவீதம் தாவரங்கள், 7 சதவீதம் சாதாரண உயிரிகள் (அதாவது அவை விலங்கினங்கள் வகையிலோ, தாவர வகையிலோ சேர்த்துக் கொள்ள முடியாத பண்புகள் பெற்றவை.) இந்த தாவரங்களை படம் 3 இல் காணலாம்.



படம் 3

### கண்டுபிடிக்கப்பட்ட உயிரின வகைகள்

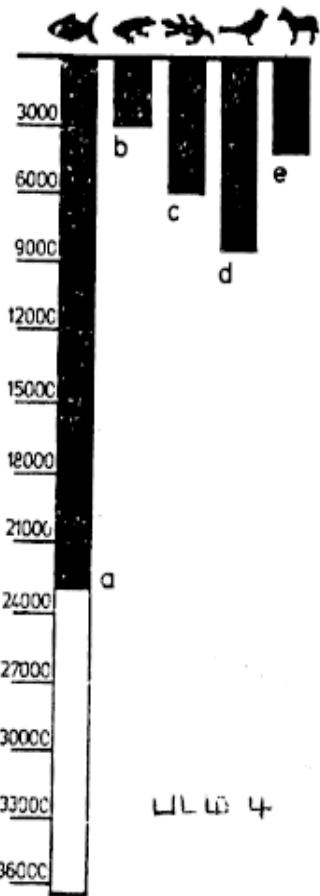
1. விலங்கினங்கள்	-	12,00,000 க்கு மேல்
2. தாவரங்கள்	-	3,00,000
3. மற்றவைகள்	-	1,00,000க்கு மேல்

### தெரிந்த விலங்கின வகைகள்

a. பூச்சி இனம்	-	9,50,000
b. முதுகெலும்பில்லாதவை	-	2,27,000
c. முதுகெலும்புள்ளவை	-	45,000

இவ்விலங்கின வகைகளில் முதுகெலும்புள்ளவைகளை மேலும் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கலாம். இவற்றை படம் 4இல் காணலாம்.

a. மீன் வகைகள்	-	23,000
b. நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்பவை	-	3000
c. பல்லியினம் (ஊர்வன)	-	6000
d. பறவையினம்	-	8600
e. பாலூட்டிகள்	-	4200



படம் 4

இதில் மீன் வகைகள் இன்னும் அதிகமாக இருக்கலாம் என்று கருதப்படுகிறது. அவைகளை கண்டறிந்து கொண்டிருக்கிறார்கள். பெரும்பாலான மீன்கள் மிகவும் அதிகமான ஆழத்தில் வசித்து வருகின்றன. அவை பூமியில் வாழும் உயிரினங்களின் எண்ணிக்கையில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு இருக்குமென்று விஞ்ஞானிகள் நம்புகிறார்கள்.

சிரா



நம்மைச் சுற்றி.....

## காற்று மண்டலத்தைக் காப்பாற்றுங்கள்!

எங்கு நோக்கினும் பச்சைக் கம்பளம் போர்த்தியது போல் கண்ணுக்கினிய காடுகள், காடுகளில் கண் கவரும் மலர்கள், நம் நெஞ்சை கொள்ளை கொள்ளும் வண்ணத்துப்பூச்சிகள், சிலுசிலுக்கும் அருவிகள், நீண்ட பயணம் செய்யும் நதிகள், அற்புத ஓலிகளை எழுப்பும் புல்லினங்கள், நாம் கண்டு மகிழும் வகையில் விதவிதமான விலங்குகள், இன்னும் இந்த மண்ணில் வானுயர வளர்ந்து நிற்கும் மலைகள், ஆர்ப்பரிக்கும் கடல்கள், நம்மைத் தொட்டுச் செல்லும் பூங்காற்று, இவைகள் அனைத்தும் பூமி நமக்கு அளித்தக் கொடை. தோண்டத் தோண்ட தங்கமும், வைரமும் மற்றும் ஏனைய கனிவளங்களையும் நமக்கு அளித்துவரும் இந்த பூமி நமக்கு ஒரு அட்சயப்பாத்திரம். இப்படி மூலத்திற்கும் மூலமாக, தாயிற்கும் தாயாக விளங்கும் இந்த அன்னை பூமியின் வளங்களை அழிவிட்டுந்து காப்பாற்றுவது நமது கடமையல்லவா?

பல ஆயிரக்கணக்கான வருடங்களாக இந்த இயற்கையை புரிந்துகொண்டு வந்த மனிதன் அதனோடு இயைந்த வாழ்க்கையையும் நடத்தி வந்தான். அவன் தனது வாழ்க்கைக்காகவும், வசதிக்காகவும் இயற்கையை எதிர்த்துப் போராடவும், வெற்றி கொள்ளவும், சுரண்டவும் செய்தான். இதன் காரணமாக இயற்கை சூழ்நிலையில் பல்வேறு மாற்றங்கள் தொடர்ந்து ஏற்பட்டு வந்து கொண்டிருக்கின்றன. தொடர்ந்து பெருகிவரும் மக்கள்தொகை, வளர்ந்துவரும் வாழ்க்கைத் தேவைகளும் உலகில் மண்வளத்தையும், தண்ணீரையும், காற்றையும், சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகளையும், அண்ட வெளியையும் ஆபத்துக்குள்ளாக்கி வருகின்றன. மனிதனின் அறியாமையும், குறுகிய நோக்கமும், பேராசையும் மேலும் மேலும் இயற்கையை மாசுபடுத்தவும், காடுகள் அழிக்கப்படவும், மண் அரிமா

னம் ஏற்படவும், நிலத்தின் வளம் குறையவும், வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படவும் காரணமாயிருக்கின்றன. இயற்கையின் அழிவு, குறிப்பாக இந்த உலகத்தில் மிகவும் வறியவர்களாக வாழும் கோடிக்கணக்கான மக்களைப் பெரிதும் பாதிக்கிறது.

மாறிவரும் தட்பவெப்பநிலை இதுவரை நடந்த ஆராய்ச்சிக் குறிப்புகள் உலகளவில் வாயுமண்டலம் பெருமளவில் மாசுபடுத்தப்பட்டிருக்கிறது என்பதை நமக்குச் காட்டுகின்றன. கடலின் மேலும், வடதுருவப் பகுதிகளிலும் கூட ஒரு மாசுபடுத்தப்பட்ட புகைமண்டலம் காணப்படுகிறது.

தட்பவெப்பநிலை மாறுவதற்குக் கரியமிலவாயு (CO<sub>2</sub>) பெருக்கமும் முக்கிய காரணமாக அமைகிறது. வாயு மண்டலத்தின் கரியமிலவாயுவின் பெருக்கத்திற்கு காரணம் தொல்லுயிர் எரிபொருட்கள் வடிவில் உள்ள (Fossil fuels) எரிசக்தியைப் பயன்படுத்துவது. இச்சூழ்நிலை உலகின் ஒட்டுமொத்தமான பொருளாதார சமூக சூழ்நிலையைப் பாதிக்கும்.

பூமியைச் சுற்றியுள்ள காற்று மண்டலம்தான் பூமியில் உள்ள தட்பவெப்பநிலையைப் பாதுகாக்க உதவுகிறது. மண்டலம் பூமியின் நீண்ட அலை கதிரியக் கத்தையும் வெப்பத்தையும் ஏற்றுக் கொண்டு பின் அச்சக்தியை மீண்டும் பூமிக்கே பாய்ச்சுகிறது. காற்று மண்டலம் இல்லாவிட்டால் பூமியின் தட்பவெப்ப அளவுகள் தற்போதுள்ளதைவிட மிகவும் குறைவாகவே இருக்கும். ஆனால் தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளிப்படும் கரியமிலவாயு போன்ற வாயுக்கள் பூமியின் கதிர்வீச்சைப் பெருமளவு உள்வாங்கி மீண்டும் பூமிக்கே திருப்பி விடுகின்றது. சாதாரண நிலைமைகளில் எளிதில் விண்வெளிக்குப் போய்ச் சேரவேண்டிய இச்சக்தி பூமியின் தட்பவெப்ப

நிலைகளை சிறுகசிறுக அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கிறது.

வெப்பநிலை இவ்வாறு தொடர்ந்து அதிகரிப்பதால் பூமியில் கடல்நீர் விரிவடையும். இதனால் கடல்பெருக்கு தவிர்க்க முடியாததாகிவிடும். வெப்பநிலை 1.5°Cயிலிருந்து 4.5°C அதிகரிக்கும் போது கடல் மட்டம் 20 செ.மீ மீட்டரிலிருந்து 140 செ.மீ. வரைக்கும் உயரும். இதனால் பாதுகாப்பற்ற கரையோரப் பகுதிகளிலும், தாழ்வான பகுதிகளிலும் கடல்நீர் உட்புகும். உலகின் மூன்றில் ஒரு பகுதி மக்கள் கடற்கரையோரங்களில் தான் வாழ்கிறார்கள். இவர்களின் வாழ்க்கை முழுமையாக பாதிப்புக்குள்ளாகும். அதோடு கடல்நீர் உட்புகுவதால் அப்பகுதி மண்வளம் முழுமையாக பாதிப்புக்குள்ளாகும்.

கரியமிலவாயு இயற்கையில் காணப்படும் ஒரு உயர்வம். இது காற்று மண்டலத்தில் அதிகம் காணப்பட்டால் தாவரங்கள் அளவுக்கு அதிகமான உயர்வம் வளரும். வயல்களில் விளைச்சல் பெருகும். இது ஒருவகையில் நன்மையாகத் தெரிந்தாலும் கூடவே களைகளும் வளரும். இக்காலக்கட்டத்தில் தாவரங்களில் நைட்ரஜன் சக்தி குறைவாக காணப்படும். இதனால் பயிர்களைப் பூச்சிகள் அதிகம் தாக்க வாய்ப்புண்டு. தாவரங்கள் அளவுக்கு அதிகமான உயர்வங்கள் வளர்வதால் பூமியில் உள்ள மண்வளம் அனைத்தும் விரைவிலேயே குன்றி வருங்கால சந்ததியினரைப் பாதிக்கும்.

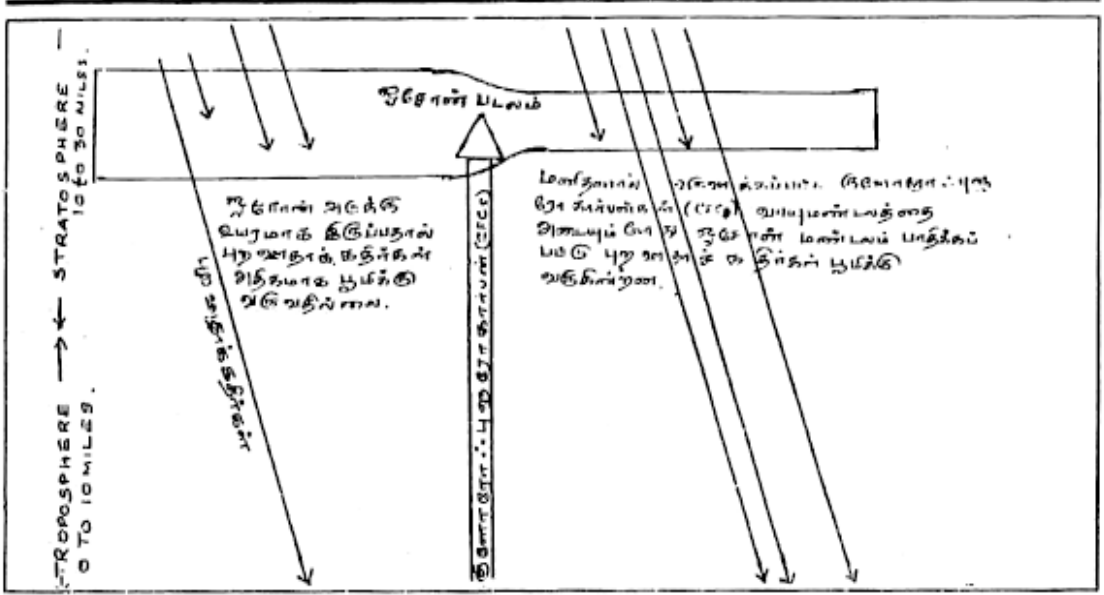
கடந்த 10 ஆயிரம் வருடங்களில் பூமியில் வெப்பம் 1°C-2°C மாறியிருக்கிறது. ஆனால் வரக்கூடிய 50 வருடங்களில் இது எதிர்பாராத அளவு உயரும். இதனால் கனடா போன்ற நாட்டில் வெப்பம் அதிகரிப்பதின் மூலம் மழையின் அளவு கிட்டத்தட்ட 15 சதவீதம் அதிகரிக்கும். இதனால் மண் அரிமானமும், தாவரங்களும், விவசாயமும் பாதிக்கும். பெரும்பாலும் கோதுமை விளைச்சல் பாதிக்கும். மலைப்பிரதேசங்களில் உள்ள மேய்ச்சல் நிலங்கள் குறைந்து கால்நடைகள் பாதிப்புக்குள்ளாகும்.

ஓசோன் படலத்துக்கு பாதிப்பு:

வாயு மண்டலத்தில் ஆக்ஸிஜன் இரண்டு அணுக்களால் ஆன வாயுவாக இருக்கும். ஆனால் இதே ஆக்ஸிஜன் பூமிக்கு மேலே 20 கி.மீ. விரிந்து 80 கி.மீ. வரையிலான உயர்வம் வரை மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்களால் ஆன வாயுவாக இருக்கும். இந்த O<sub>3</sub> இருக்கும் படலத்திற்கு ஓசோன் (Ozone) என்று பெயர். இது பூமியைச் சுற்றி மெல்லிய தூசி போல் படர்ந்திருக்கிறது. இந்த ஓசோன் கவசத்தினால்தான் பூமியில் உள்ள உயிரினங்கள் சூரிய ஒளியின் நேரடி பாதிப்பிலிருந்து குடைபோன்று பாதுகாக்கப்படுகிறது. ஓசோன் படலம் இல்லாவிட்டால் சூரியனின் புற ஊதாக்கதிர்வீச்சு பூமியின் பரப்பைத் தாக்கும் ஆபத்து இருக்கிறது.

ஓசோன் வாயு பூமியிலிருந்து 60 கி.மீ. தூரம் காணப்படாவிட்டாலும் அது 20விரிந்து 25 கி.மீ. உயர்வம் வரை தான் அடர்த்தியாக இருக்கிறது. அந்தப் பகுதிகளில் கூட ஒரு லட்சம் நுண்கூறுகளுக்கு ஒன்று என்ற விகிதத்தில்தான் காணப்படுகின்றன. காற்று மண்டலத்தில் உள்ள மொத்த ஓசோன் அளவை எடுத்துக் கொண்டாலும் அது பூமியின் மீது 3 மி.மீ. கனமுடைய ஒரு மெல்லிய படலமாகத்தான் இருக்கும். இவ்வளவு குறைவாக இருக்கும் இந்த ஓசோன் நமக்கு மிகவும் அவசியம். இந்த ஓசோன் படலத்திற்கு ஏற்படும் சிறு ஆபத்து கூட பூமியில் உள்ள உயிரினங்களைப் பாதிக்கும்.

மனிதன் செயற்கையாக உற்பத்தி செய்யும் இரசாயன வாயுக்கள் ஓசோன் படலத்தைப் பெரிதும் பாதிப்புக்குள்ளாக்குகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் இருந்து வெளியிடப்படும் கரியமிலவாயு, குளிர்சாதனப்பெட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படும் குளோரோ புளூரோ கார்பன் (Chloro Fluoro Carbon), மீத்தேன் வாயு, நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடு போன்ற வாயுக்கள் ஓசோன் படலம் அழிவதற்குக் காரணமாகின்றன. எதிர்காலத்தில் ஓசோன் மண்டலத்தில் எத்தகைய மாற்றங்கள் நிகழும் என்பதைக் கணிக்க நாம் மேற்சொன்ன இரசாயனப் பொருட்களை எவ்வளவு



உற்பத்தி செய்கிறோம் என்பதைப் பொருத்துத்தான் சொல்லமுடியும்.

இப்போது குளிர்சாதனப் பெட்டிகளில் பயன்படும் குளோரோ புளூரோ கார்பன் வாயு மண்டலத்தில் கலந்து விடுகின்றன. இந்த மூலக்கூறு புற ஊதாக்கதிர்கள் தாக்கி பிரித்துவிடுகின்றன. பரந்த இந்த குளோரின் அணு ஒசோன் மூலக்கூறில் உள்ள ஆக்ஸிஜனோடு மோதி குளோரின் மோனாக்ஸைடாகவும் (Chlorine monoxide) சாதாரண ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறாகவும் பிரிகிறது. C<sub>10</sub> மூலக்கூறில் உள்ள குளோரின் அணுமீண்டும் பிரிந்து, தொடர்ந்து ஒசோனுடன் இணைந்து ஒசோன் மண்டலத்தைப் பாதிக்கிறது.

- \* குளோரோ புளூரோ கார்பனில் உள்ள குளோரினை சூரிய ஒளியில் உள்ள புற ஊதாக்கதிர்கள் தனியே பிரித்து விடுகின்றன.
- \* குளோரின் அணு ஒசோன் மூலக்கூறே உடைக்கிறது. இதனால் ஆக்ஸிஜன் அணு வெளியேறுகிறது.
- \* ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறுகளும், குளோரின் மோனாக்ஸைடும் உருவாகின்றன.
- \* இந்த குளோரின் மோனாக்ஸைடு-பிரிந்த ஆக்ஸிஜன் அணுவோடு இணைந்து சாதாரண ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறாக ஆகிறது.

வெளிவரும் ஒவ்வொரு குளோரின் அணுவும் ஒரு லட்சம் ஒசோன் மூலக்கூறுகளை ஒசோன் படலத்திலிருந்து நீக்கிவிடும் அபாயம் இருக்கிறது என்று அமெரிக்க விஞ்ஞானி ரௌலண்ட் கூறுகிறார். ஏறத்தாழ ஒரு சதவீதம் அளவிற்கு ஒசோனுக்குப் பாதிப்பு ஏற்பட்டாலும் அமெரிக்காவில் மட்டும் 10,000 புதிய புற்று நோயாளிகள் உருவாக இது இடம் தந்துவிடும் என்று நேஷனல் அகாடமி ஆப் சயின்ஸ் நிறுவனம் கணக்கிட்டிருக்கிறது. அப்படியானால் உலகம் முழுவதும் எவ்வளவு புற்று நோயாளிகள்? ஒருவேளை ஒசோனில் ஒரு சதவீதத்திற்கு மேல் பாதிப்பு ஏற்பட்டால்..... புள்ளி விபரங்கள் நம்மை தலை சுற்றவைக்கின்றன!

தென் துருவத்தில் 1957க்குப் பிறகு ஒசோன் அளவுகள் 40 சதவீதம் குறைந்துள்ளன. இந்த ஒசோன் குறைவில் கணிசமான அளவு 1957க்குப் பின் நிகழ்ந்தது. இந்த மாற்றங்கள் அன்டார்டிக்கின் வசந்த காலத்தின் போது மட்டும் நிகழ்ந்திருக்கின்றன. இவை தென் துருவப் பகுதியில் மட்டும் தான் நிகழ்கின்றன என்றாலும் இவற்றின் பாதிப்பு மற்ற இடங்களிலும் உணரப்பட்டுள்ளது.

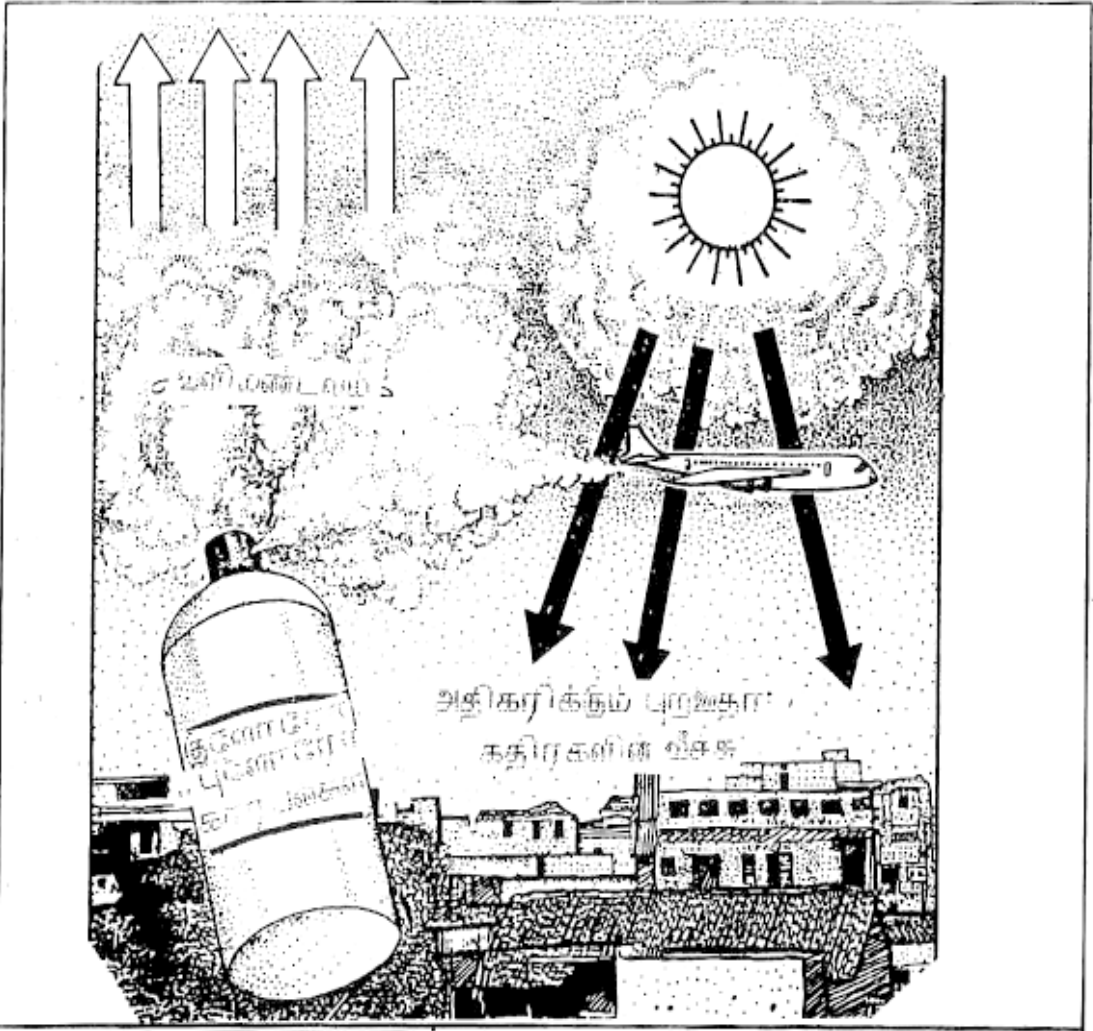
சி. ரா

# ஓசோன் அடுக்கு

நன்மையும் தீயவிளைவுகளும்.

ஓசோன் என்பது என்ன? மூன்று ஆக்ஸிஜன் அணுக்களாலான ஒரு மூலக் கூறு (O<sub>3</sub>). வளி மண்டலத்தில் இந்த ஓசோன் காணப்படுகிறது. காற்றில் ஏற்படும் தூய்மைக் கேட்டினால் ஓசோன் அடுக்கில் துளை ஏற்படுகிறது. ஓசோன் அடுக்கு குறைவால் பூமியின் பரப்பில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இதனால் நாம் வாழும் இப்புவிமானது பேராபத்தை எதிர் நோக்கியுள்ளது - இல்லையா!

சூரியனிடமிருந்து பேராற்றல் வெளிப்படுகிறது. இந்த ஆற்றல் வெளிப்பாட்டில் சில கண்ணுக்கு தெரிகின்ற ஒளியாக வெளியேறுகின்றது. வேறு சில கண்ணுக்குத் தெரியாதவை. அவற்றில் ஒன்றுதான் புறஊதாக்கதிர்வீச்சு என்பர். இக்கதிர்வீச்சு புவியில் வாழும் உயிர்களுக்கு பெரும் கேடு ஏற்படுத்தக் கூடியவை. புவியின் வெப்பநிலையைப் பெரிதும் உயர்த்தக் கூடியவை. அவ்விதம் ஏற்படின் நாம் வாழும் புவி என்ற கோளா



னது உயிர் வாழ்வதற்கே அருகதையற்றதாக மாறிவிடும். ஆயினும் அப்பேராபத்து தவிர்க்கப்படக் காரணம் என்ன? ஒசோன் அடுக்குதான். வளிமண்டலத்திலுள்ள ஒசோன் அடுக்கு சூரியனின் புற ஊதாக்கதிர்களை உறிஞ்சி புவிக்கு ஒரு பாதுகாப்பு அரணாக அமைகிறது. இதுவே நம்மில் பலர் பரவலாக அறிந்த உண்மை. ஆனால் இதன் மறுபக்கம் உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒசோன் அளவு வளிமண்டலத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேல் இருந்தால் அது பல தீய விளைவுகளையும் ஏற்படுத்த வாய்ப்புண்டு. ஒசோன் மனித ஆரோக்கியத்திலும் விவசாய உற்பத்தியிலும், சுற்றுப்புறச் சூழலிலும் ஏற்படுத்தும் தீய விளைவுகளைப்பற்றிய ஆராய்ச்சியும் அது தொடர்பான அரசு சட்டவிதிமுறைகளும் மேற்கத்திய நாடுகளில் குறிப்பாக அமெரிக்காவில் கொண்டுவரப்பட்டுள்ளன.

பெரும் நகரங்களில் கோடைகாலங்களில் அதிகமாக ஒசோன் உருவாவதால் மனிதர்களுக்கு நுரையீரல் தொடர்பான நோய்கள் வருவதாக கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. சில பயிர்களின் வருடாந்திர மசகூல் பெருமளவு குறைவதாகவும், சில மரங்களின் இலைகள் பெரிதும் பாதிக்கப்படுவதாகவும் ஆராய்ச்சிகள் கூறுகின்றன.

கோடைகாலங்களில் அதிக சூரிய ஒளியில் ஒருவர் அதிக நேரம் தேகப்பயிற்சி செய்யும்போது அவர் சுவாசிக்கும் காற்றில் ஒசோன் அளவு அதிகமாகிறது. இது தொடர்பாக அவரது நுரையீரல் செயல்பாடு பாதிக்கப்படுகிறது. குறிப்பாக குழந்தைகள் அதிகநேரம் கோடை வெப்பத்தில் வெட்டவெளியில் விளையாடுவது அவர்களது நுரையீரல் வளர்ச்சியைப் பெரிதும் பாதிப்பதாக ஆராய்ச்சிகள் கூறுகின்றன.

வளிமண்டலத்தில் ஒசோன் எவ்வளவு உருவாகிறது என்பதைக் காண்போம். தொழிற்பயமான நகரங்களில் வெளியேற்றப்படும் அசுத்தம் நிறைந்த வாயுக்களால் ஒசோன் உருவாக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டாக எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய கரிமச்சேர்மங்கள், மற்றும் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள் ஆகியவற்றைக் கூறலாம். இவ்விரு கழிவுகளும் சூரிய வெளிச்சம், அதிக வெப்பநிலை ஆகிய இருமுக்கிய சூழலில் வேதிவினையில் ஈடுபட்டு ஒசோனை உருவாக்குகிறது. ஆகவே குளிர்காலத்தைவிட கோடைகாலங்களில் நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் ஒசோன் அளவு அதிகமிருக்கும்.

ஒசோன் அளவை எப்படி கட்டுப்படுத்தவது? பூமியில் உற்பத்தியாகும் எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய சேர்மங்கள் நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடுகள் ஆகியவற்றின் உற்பத்தி குறைக்கப்பட்டால் அளவுக்குமீறிய ஒசோன் உற்பத்தியைக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

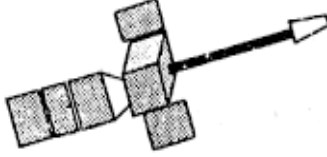
இவ்விரு நச்சுப்பொருட்களும் எங்கிருந்து உருவாகின்றன? எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய கரிமச் சேர்மங்கள் நகரங்களில் நெடுஞ்சாலை போக்குவரத்து ஊர்திகளிலிருந்து வெளியேறுகின்றன. அவற்றில் பயன்படுத்தப்படும் எரிபொருள்களே இவற்றின் தோற்றுவாய். அதே போல் பல்வேறு இரசாயன தொழிற்சாலைகள், பெட்ரோலியம் கத்திகரிப்பு ஆலைகள் ஆகியவற்றிலிருந்து நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு முதலான கழிவுப் பொருட்கள் அதிகமாக வெளியேறுகின்றன. நச்சுத்தன்மையற்ற இக்கழிவுகளை முறையாக வெளியேற்றி அவற்றை வேறு பொருள்களாக மாற்றுவதன் மூலம் வளிமண்டல ஒசோன் அளவை தேவையான அளவிற்கு மிகாமல் செய்வது சாத்தியமாகும்.

இப்புவிமை புறஊதாக்கதிர் வீச்சிலிருந்து காக்க ஒசோன் அளவு குறைக்கப்படாமல் பாதுகாக்கப்படவேண்டும். அதே சமயத்தில் அதிக அளவு ஒசோன் வளிமண்டலத்தில் உருவாகி தீயவிளைவுகளை ஏற்படுத்தாமலும் இருக்கவேண்டும். இதுவே அறிவியலுக்கும் அறிவியல் ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கும் விடப்பட்டுள்ள பெரும் சவால். இதை சமாளிக்க தேவையான திறனும் தன்னம்பிக்கையும் அறிவியல் உலகிற்கு உண்டு.

அ. வெங்கடேசன்.

## அறிவியல்செய்தி

# சுற்றுச்சூழல் ஆய்வு நடத்தும் செயற்கைக்கோள்



உலகின் சுற்றுச்சூழல் பற்றி ஆய்வு நடத்துவதற்கான மிகப்பெரிய செயற்கைக்கோள் ஒன்றை அமெரிக்க விண்வெளி ஓடம் டிஸ்கவரி அண்மையில் விண்வெளியில் ஏவியது. அந்தச் செயற்கைக்கோள் மிகவும் நல்ல முறையில் செயல்பட்டு வருகிறது.

பூமியிலிருந்து 566 கிலோமீட்டர் உயரத்தில் இந்தச் செயற்கைக்கோளை டிஸ்கவரி விண்ணில் செலுத்தியது. அதன் பிறகு இந்த செயற்கைக்கோளை இன்னும் உயரமான சுற்றுப்பாதையில் செலுத்துவதற்கு உந்துவிசை ராக்கெட்டுகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. இதன் மூலம் இந்த செயற்கைக்கோள் பூமிக்கு மேலே 595 கிலோ மீட்டர்கள் உயரத்தில் தனது சுற்றுப்பாதையை அடைந்து பூமியை வலம் வரத் தொடங்கும்.

இந்தச் செயற்கைக் கோளானது மிகவும் குறைந்த அளவிலான எரிபொருளைப் பயன்படுத்தி இவ்வளவு அதிக உயரத்தை எட்டுவதற்கு உதவுவதற்காகவே டிஸ்கவரி ஓடம் இவ்வாறு அதிக உயரத்திற்குப் பறந்து இந்தச் செயற்கைக்கோளை ஏவியது. அன்றியும் இவ்வளவு அதிக உயரத்தை எட்டியதின் மூலம் இந்தச் செயற்கைக்கோளின் ஆயுட்காலமானது 8 மாதம் அதிகமாகவதற்கு உதவியாக இருக்கும்.

'மேல் வளிமண்டல ஆய்வுக்கோள்' என்று இந்தச் செயற்கைக்கோளுக்குப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. பூமியைச் சுற்றியுள்ள ஒசோன் பாதுகாப்புப் படலம் எந்த அளவுக்குப் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதை ஆராயும் நோக்கத்துடனேயே இந்

தச் செயற்கைக்கோள் ஏவப்பட்டுள்ளது. யு.ஏ.ஆர் என்று சுருக்கமாக அழைக்கப்படும் இந்த செயற்கைக்கோள் குறைந்தபட்சம் ஒன்றரை ஆண்டுகாலம் பூமியை வலம் வரும் என்று மதிப்பிடப்படுகிறது.

இந்தச் செயற்கைக்கோளில் நுட்பமான தொலையுணர்வுச் சாதனங்கள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. விண்ணில் இந்தச் செயற்கைக்கோள் சுற்றி வரும்போது இந்த சாதனங்கள் சரியாக இயங்குகின்றனவா என்று சோதித்துப் பார்ப்பதற்குக் குறைந்தபட்சம் ஒரு மாத காலம் பிடிக்கும் என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றார்கள். பின்புதான் இந்த செயற்கைக்கோள் பூமிக்குத் தகவல்கள் அனுப்பத் தொடங்குமாம். இந்த தகவல்களை விஞ்ஞானிகள் பகுத்து ஆராய்வதற்கு இன்னும் பல மாதங்களாகலாம்.

### ஒசோன் பிரச்சனை

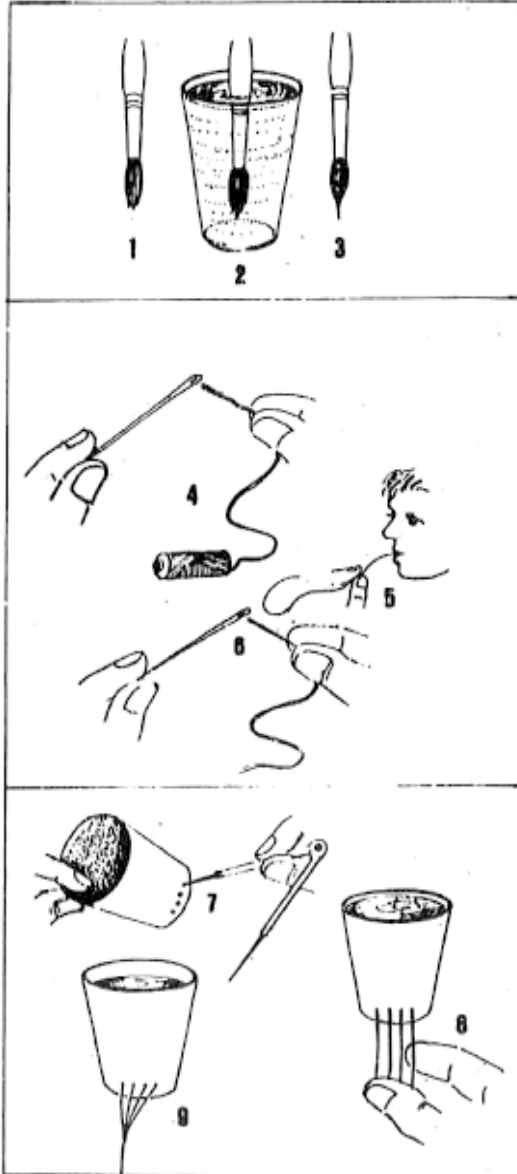
ஒசோன் என்பது மனிதன் உயிர் வாழ்வதற்குத் தேவையான உயிர்வளியின் ஒருவகையே ஆகும். ஒசோன் வாயுப்படலம் பூமியைச் சுற்றிலும் ஒரு பாதுகாப்புக் கவசம் போலச் சூழ்ந்துள்ளது. சூரியனிடமிருந்து வரும் புற ஊதாக் கதிர்கள் பூமியின் வளிமண்டலத்திற்குள் ஊடுருவாத வண்ணம் இந்தப் பாதுகாப்புப் படலம். தடுக்கிறது. இந்த புற ஊதாக் கதிர்கள் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்ததாகும். மனிதனையும் இதர உயிரினங்களையும் இவை மோசமாகப் பாதிக்கும்.

இவ்வளவு முக்கிய ஒசோன் படலத்தில் ஓட்டை விழுந்திருப்பதாக விஞ்ஞானிகள் 1985 ஆம் ஆண்டு வாக்கில் கண்டுபிடித்தார்கள். குறிப்பாக அன்டார்டிகா பகுதியில் ஒசோன் வாயுப்படலம் மோசமாக பாதிக்கப்பட்டிருந்ததை விமானங்கள் மூலமும், பலூன்கள் மூலமும் சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களிலிருந்து விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்தனர். மனிதனால் தயாரிக்கப்படும் குளோரோபுளோரோ கார்பன்கள் என்னும் இரசாயனப் பொருட்கள்தான் ஒசோன் வாயுப்படலத்தைப் பாதிக்கின்றன என்று அவர்கள் குறிப்பிட்டனர். ரெப்ரிஜிரேட்டர்கள், ஏர்கண்டிஷனர்கள் போன்ற குளிர் சாதனங்களில் இந்த இரசாயனப் பொருள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பூமியின் சுற்றுச்சூழலை ஆராய்வதற்குப் பல்வேறு செயற்கைக்கோள்களை அனுப்புவதற்குப் பத்து ஆண்டுகாலத் திட்டமொன்றை நாஸா தீட்டியிருந்தது. அதன் ஒரு பகுதியாகவே இந்தச் செயற்கைக்கோள் ஏவப்பட்டிருக்கிறது.

ஜே.ஜோ. பிரகாஷ், கிருஷ்ணகிரி

## பரப்பு இழுவிசை



ஒரு உலர்ந்த வண்ணம் தீட்டும் தூரிகையை (பிரஷ்) கவனியுங்கள். அதிலுள்ள முடிகள் ஒன்றொன்று ஒட்டியிராமல் தனித்தனியாகப் பிரிந்து இருக்கும். ஒரு புள்ளியில் குவிந்து சேராது படம் (1); தூரிகையின் முனையை தண்ணீரில் முழுகிய நிலையில் அதனைப்பாருங்கள். படம் (2); முடியனைத்தும் ஒன்றுடன் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு புள்ளியில் குவியாது. தண்ணீரில் இருந்து வெளியே எடுத்தவுடனே முடியனைத்தும் ஒரு முனையில் குவியும் படம் (3); இது ஏன்? நனைந்த தூரிகையில் ஒட்டியுள்ள நீரின் மூலக்கூறுகள் ஒரு நீர்த்திரையாகித் தன் பரப்பைக் குறைந்த அளவுக்குக் கொண்டுவர முயலும் போது முடியனைத்தும் ஒரு புள்ளியில் குவிந்து கூடிக்கொள்ள வைக்கிறது.

ஒரு ஊசியின் காதிநூலைக் கோர்க்க முயலும் போது பிரிசலாக இருக்கும் அதன் முனையைக் கோர்ப்பது சற்றுச் சிரமமாக இருக்கும். படம் (4); எனவே பிரிசலாக உள்ள முனையை வாயினால் ஈரமாக்குகிறோம். படம் (5); இப்போது பிரிசலாக இருக்கும் முனையின் இழைகள், பரப்பு இழுவிசை (முன் கூறியது போலவே) காரணமாக, ஒன்றாகக் கூடிக்கொள்வதால் ஊசியின் காதி நூலைக் கோர்ப்பது வசதியாகிறது.

ஒரு ப்ளாஸ்டிக் அல்லது தெர்மோகோல் குவளையில் படம் (7)இல் காட்டியிருப்பது போல ஊசியால் நான்கு துளை செய்யுங்கள், ஒன்றிற் கொண்டு இடைவெளி சுமார்  $1/2$  செ.மீ இருக்கட்டும். குவளையை நீரால் நிரப்பியவுடனே நான்கு நீர்த்தாரைகள் தனித்தனியாக பீச்சிக்கொண்டுவந்து விடும். கட்டை விரல், சுட்டு விரல் ஆகிய வற்றைப் பயன்படுத்தி (கிள்ளுவது போல) நீர்த்தாரைகளை ஒன்று சேர்த்து விடுங்கள். படம் (8); நான்கும் இணைந்து சற்று பெரிய தாரையாக மாறி வந்து விடும். படம்(9); என்ன நிகழ்ந்தது? ஒவ்வொரு நீர்த்தாரையும் அதனைச் சுற்றி ஒரு நீர்த்திரையைப் பெற்று இருக்கிறது. இத்திரை நீர் மூலக் கூறுகளால் ஆனது. இத்திரை நீர்த்தாரையைச் சூழ்ந்து உள்ளது. ஆனால் நீரின் இயக்கத்தைத் தடுக்காது. நீர்த்தாரைகளை ஒன்றாக்கும் போது இப்புதிய நீர்த்தாரையைச் சுற்றி ஒரு புதிய நீர்த்திரை உருவாகிறது. இதன் பரப்பு இழுவிசை நான்கு நீர்த்தாரைகளையும் ஒன்றாகச் சேர்த்து இருக்க வைக்கும் அளவுக்குப் பலமானது.

அரவிந்த் குப்தா

நன்றி : தஞ்சை ராமச்சந்திரன்

## இமயத்தில் ஏறிய சாதனை

நீங்கள் பனிச்சிகரங்களைப் படங்களில் கண்டு மகிழ்ச்சியடைந்திருக்கக் கூடும். அதில் ஆண்களும் பெண்களும் குளிர் ஆடைகளை அணிந்து கொண்டு ஏறிச் செல்வதை பார்த்து சிலிர்த்து இருக்கக் கூடும். இதை ஏதோ ஒரு சிலர்தான் செய்யக்கூடும் என்று நீங்கள் நினைத்திருக்கலாம். ஆனால் அப்படியல்ல. சிறிது முயற்சியும் சரியான வழிகாட்டுதலும் இருந்தால் யார் வேண்டுமானாலும் மலை நடைப் பயணம் (Trekking) மேற்கொள்ளலாம். இதற்கு எங்களுடைய சமீபத்திய நேபாளப் பயணமே சிறந்த உதாரணம். குறிப்பாக இது இளைஞர்களுக்குப் பல வழிகளில் உதவும்.

34 பேர் அடங்கிய எங்கள் குழு சமீபத்தில் நேபாளத்தில் உள்ள அன்னபூர்ணா சிகரத்தின் அடிவார முகாமை அடைந்து சாதனைப் படைத்து திரும்பியுள்ளது. இதில் 25 பேர் பெண்கள் - 11 முதல் 18 வயது உடையோர். தமிழகத்தில் இருந்து சென்ற முதல் பெண்கள்



குழு எங்களுடையது என்று எங்களுடைய Madras Institute of Mountaineering and Allied Sports (MIMAS) இன் இயக்குநர் திரு. வி. கோவிந்தராஜ் அவர்கள் தெரிவித்தபோது எங்கள் மகிழ்ச்சி எல்லையைக் கடந்தது. எங்கள் குழுவிற்கு சி.என்.கமலா தலைமை தாங்கினார்.

ஏற்கனவே இமய மலையில் நாங்கள் மும்முறை மலைநடைப்பயணம் செய்திருந்தபோதிலும் இந்த அனுபவம் மிகவும் வித்தியாசமாக இருந்தது. நாங்கள் கடல்மட்டத்திலிருந்து 3050 அடியிலுள்ள பொக்காரா (நேப்பாள்) என்ற இடத்தில் இருந்து, 13800 அடி உயரத்தில் உள்ள அன்னபூர்ணா சிகரத்தின் அடிவார முகாமை நடைப்பயணம் மூலமாக சென்று திரும்பிவர 8 நாட்களை எடுத்துக் கொண்டோம். பயணம் முழுவதும் 11 வயது நிரம்பிய சந்தியாவே முன்னணியில் இருந்தது பெருமைப்பட்டுக் கொள்ளக் கூடிய விஷயம்.

இந்தியாவை விட நேபாளில் மலை நடைப்பயணம் பிரபலமாக இருந்த போதிலும், வழியெங்கும் நாங்கள் சிறுகாகிதத்தைக் கூட பார்க்கவில்லை. அவ்வளவு சுத்தம். மேலும் நேபாளில் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பிற்கு அதிக முக்கியத்துவம் தருகிறார்கள். அன்னபூர்ணா மலைப்பகுதி சுற்றுச்சூழல் ரீதியாக பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதியாகும். வழியெங்கும் உள்ள விடுதிகளில் விறகு அடுப்பு தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. அவ்வளவு ஏன், நாங்கள் ஒவ்வொரு நாளும் இரவு குளிர் தெரியாமல் இருக்கவும் (0 டிகிரிக்கு கீழே), வந்தகளைப்பு தீரவும் பாட்டுபாடி ஆடி மகிழ்வது வழக்கம். பொதுவாக இத்தகைய Camp Fire களில் சுள்ளி பொறுக்கி, தீ மூட்டி குளிர் காய்வது என்பதனாலேயே அதற்கு அப்பெயர் வந்தது. ஆனால் நேபாளில் இதற்குத் தடை இருந்தது வருத்தமாக இருந்தாலும், சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு குறித்த அவர்களின் அக்



கறை எங்களை வியக்க வைத்தது.

மூன்றாம் நாள் பயணத்தின் போது 7000 அடிக்கு மேல் உள்ள 'பாம்பூ' என்ற இடத்தை அடைந்தபோது அது பகலா இரவா என்ற சந்தேகமே வந்துவிட்டது. அந்த அளவு மூங்கில் மரங்கள் அடர்ந்து வளர்ந்து கும்மிருட்டாக இருந்தது.

சுவாரசியமான இன்னொரு அனுபவம் எங்களுக்கு ஏற்பட்டது. திரும்ப வரும் போது சினாவா (7337 அடி) என்ற இடத்தில் திடீரென்று சுருமேகங்கள் குழந்து கொண்டன; இடிச்சத்தம் காதைப் பிளந்தது. உடனே மேலேயிருந்து கல்லை எறிந்தாற்போல பனிமழை பெய்யத்துவங்கியது. ஐந்து நிமிடங்களுக்குள் அந்த இடமே வெள்ளை பூமியாக மாறிவிட்டது, அற்புதமான காட்சியாக இருந்தது.

காட்மாண்டு வந்தபோது மற்றொரு அரிய சந்தர்ப்பம் எங்களுக்குக் கிடைத்தது. மகன்பிஸ்ஸா என்ற எவரெஸ்ட் வீரரை சந்தித்து அவருடன் உரையாடும் அற்புத வாய்ப்பு கிடைத்தது. அவர் எவரெஸ்டை அடைந்த முதல் இந்தியப் பெண்மணியான பச்சேந்திரிபாலுடன் எவரெஸ்ட் ஏறியவர். அவர் தமிழகத்திலிருந்து இவ்வளவு தொலைவு வந்து மலைகளுடன் உறவாடும் செயலை மிகவும் பாராட்டினார்.

பிற மாநிலங்களைவிட தமிழகத்தில் இருந்து இம்மாதிரி சாகசப் பயணங்கள் மேற்கொள்ளும் இளைஞர்கள் மிகவும் குறைவு என்ற செய்தி எங்களுக்கு மிகவும் வருத்தமளித்தது.

எங்களது MIMASன் செயலாளர் திரு. ரமேஷ்பாபு இந்த வீரவிளையாட்டு தமிழக இளைஞர்கள் மத்தியில் பரவ வேண்டும், தமிழகத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு பள்ளியிலும் மலையேறும் குழு அமைக்கப்பட வேண்டும் என்ற கனவுகளுடன் இளைஞர்களுக்கு மலையேற்றம், பார்வை ஏற்றம் போன்ற வீர விளையாட்டுகளை அறிமுகப்படுத்தி வருகிறார்.

அடுத்த முறை மலையைப் பார்க்கும் போது உங்களுக்கு அதை நடந்து ஏறத் தோன்றுமல்லவா?

சித்கலா

பெற்றோருக்கு ஒரு அறிவுரை!

## மாணவர்களை எவ்வாறு படிக்க ஆர்வமுட்டுவது?

ஒவ்வொரு பெற்றோரும் தம் குழந்தை-பள்ளியிலும், வீட்டிலும் ஒரு வட்சிய மாணவனாக திகழவேண்டும் எனக் கனவு காண்பது இயற்கை. அதை அடைவது எவ்வாறு?

பள்ளிகளில் படிக்கும் மாணவர்களில் 10 சதவீதத்திலிருந்து 15 சதவீதம் வரை மந்தப்பண்பு கொண்ட மாணவர்களும் உண்டு. மிகச்சீக்கிரமாக கிரகித்துக் கொள்ளும் தன்மை கொண்ட மாணவர்களும் உண்டு. படிப்பில் திறமையில்லாத மாணவர்கள் மற்ற செயல்களில் ஆர்வம் கொண்டவர்களாக இருப்பார்கள். இதன் அடிப்படையிலே காரணம் என்ன என்று ஆராயும் போது மிக இரண்டு முக்கியமான கருத்துக்களைக் கூற முடியும். 1. வீட்டுக்குமுற்றிலை 2. மாணவர்களின் மனோபாவம்.

எந்த வயது மாணவர்களானாலும் சரி, படிக்க ஆர்வமுட்டாவிடில், சோம்பேறியாகவும், கவனக்குறைவுடனும் இருக்கக்கூடாது.

இன்று மக்களிடையே கைதட்டல்களைப் பெறும் திறப்புடைய நபர்களும் நபுகளாகும் என்ற படிப்பில் செட்டிக்காரர்களா? அப்படியிருந்தால் எவ்வளவு பெரிய மேதைகளாகவும், விஞ்ஞானிகளாகவும் அல்லவா ஆகியிருப்பார்கள்! சிறிது ஆராய்ந்து பார்த்தால் குறைந்த படிப்பறிவு உள்ளவர்கள்தான் திறமையில்லாதவர்கள். நீண்ட வசனங்களைப் பேச எப்படி மனப்பாடம் செய்திருப்பார்கள் என யோசித்தீர்களா? காரணம் புது, பெயர் எல்லாவற்றுக்கும் மேலாக பணம், திரையுலக கவர்ச்சியும் தான் நீண்ட வசனங்களை எளிதாக மனப்பாடம் செய்ய வைத்தது. புகழும், பணமும் தந்த ஆர்வம்.

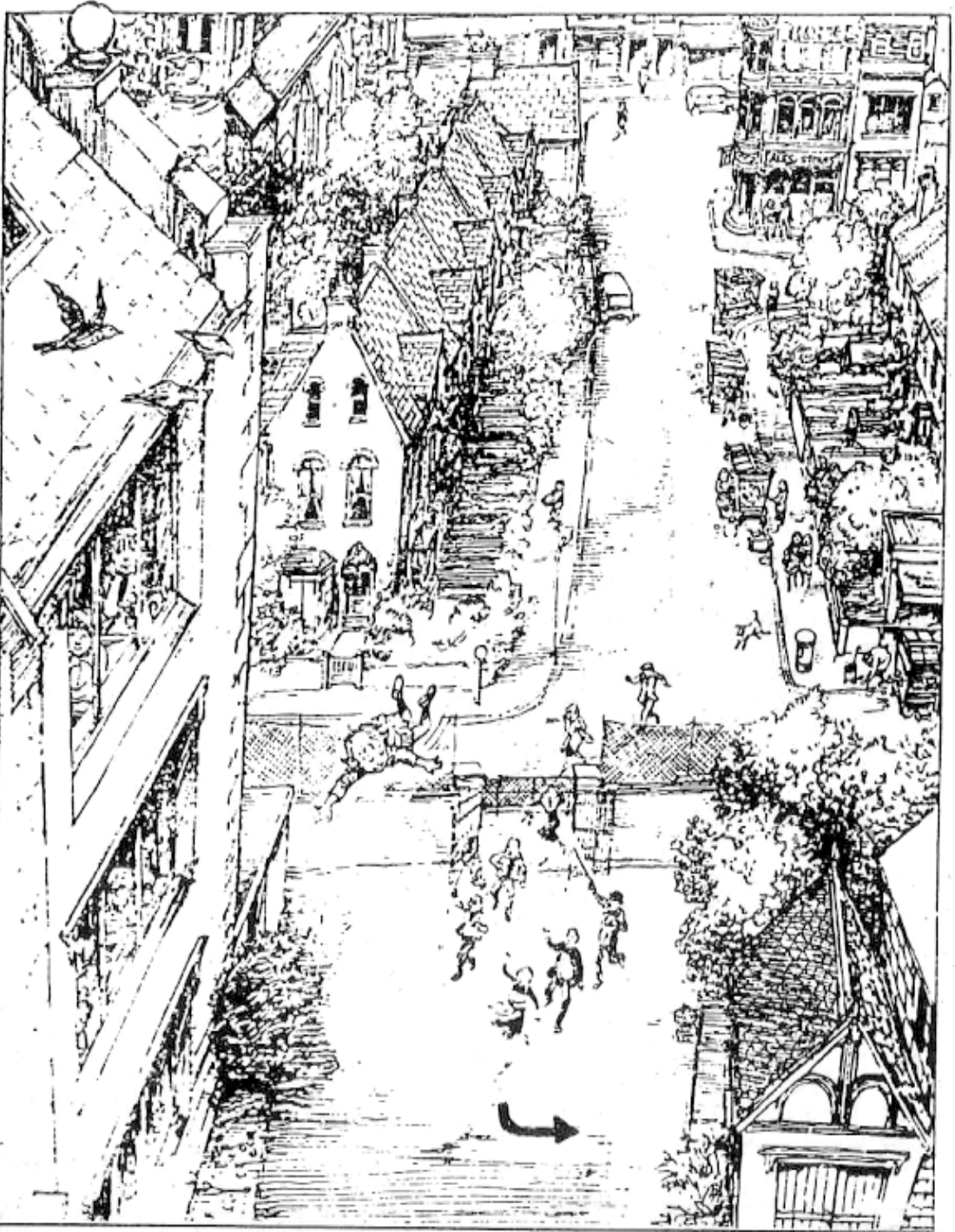
எந்த வயது மாணவர்களுக்கும் ஆர்வமுட்டல் அவசியம். முதலில் அமைதியான வீட்டுக்குறையில் மிகவும் தேவை. பெற்றோர்கள் தங்கள் குழந்தைகளை எந்தத் துறையில் சிறந்தவர்களாக ஆக்க எண்ணுகிறார்களோ அனைத்தும் பற்றிய எண்ணங்கள், கற்பனைகளை இளம் பருவத்திலேயே ஊட்ட வேண்டும். சிறு சிறு பரிசுகள் வாங்கிக் கொடுத்து படிப்பில் ஊக்குவிக்கலாம். குழந்தை விரி படிப்பில் தாயின் பங்குதான் மிக அதிகம். அதிகப்படியான நேரத்தை தாய் தன் குழந்தையின் படிப்பிற்காக ஒதுக்குதல் அவசியம். அப்போது தான் அமைதியான மன உன்னதம், பாதுகாப்பு உணர்வும் குழந்தைக்கு ஏற்படும். தாய் தந்தையர் எப்போதும் சன்னதிட்டுவது குழந்தைகளின் மனோநிலையை அதிகம் பாதிக்கும். இதை எல்லாம் புரிந்து கொள்ளாத பெற்றோர் தம் குழந்தைகள் எதிர்கால வாழ்க்கையைப் பாழாக்குகிறார்கள் என்றே சொல்லலாம்.

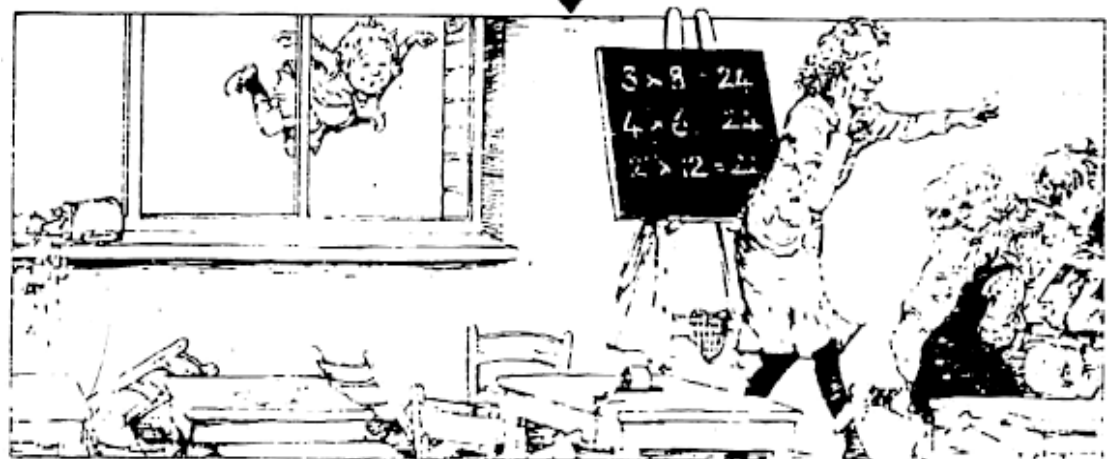
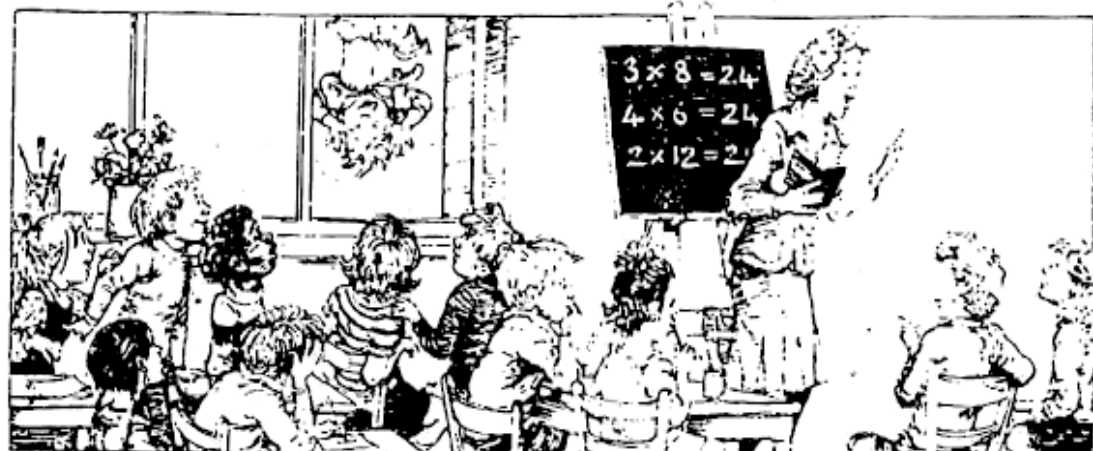
அடுத்து பள்ளிச் குழுவும் வீட்டுச் குழுவும் போல் மிக முக்கியம் வாய்ந்தது. பள்ளியில் ஆசிரியர்களின் பங்கு இதில் அடங்கியுள்ளது. எல்லா மாணவர்களையும் படிக்க ஊக்குவிக்க வேண்டும். பள்ளி நிகழ்ச்சிகள் எல்லாவற்றிலும் பங்கேற்கச் செய்தல் வேண்டும். இளம் வயது பருவத்தினர் பல தீய பழக்கங்கள்களுக்கு ஆளாகிப் படிப்பில் கவனக்குறைவு ஏற்படுவது இயல்பு. இதை ஆசிரியர்களும், பெற்றோர்களும் முன்னறிவேயே கண்டுபிடித்து பரிசுடன் ஆராய்ந்து குறைகளைப் போக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு குழந்தையும் தன் திறனை வெளிப்படுத்த சந்தர்ப்பம் கொடுக்கவேண்டும். குழந்தைகளின் உள்மனத்தை பன்னிருத்த கலைப்பலிதிகள் கொடுத்தல் மிகவும் நல்லது. எக்குழந்தை தன் உணர்ச்சிகளை கற்பனைத்திறன் மூலம் வெளிப்படுத்துகிறதோ அக்குழந்தையை தனக்கு படிக்க எளிதாக ஆர்வமுட்டலாம். ஆனால் உள்நினைக்கும் திறனையும் ஆர்வமுட்டாமல் வெளிக்கொணர முடியாது. இளமையில் கல் என்ற வகைக்கு ஏற்ப இளமையிலேயே குழந்தைகளுக்கு படிப்பில் ஆர்வத்தை ஆசையை ஏற்படுத்த வேண்டியது பெற்றோர், ஆசிரியர் இருவரின் கடமையாகும்.

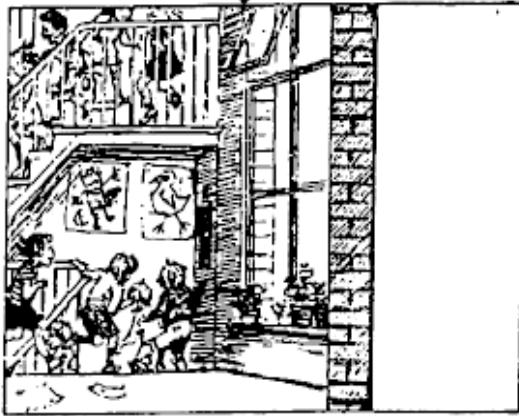
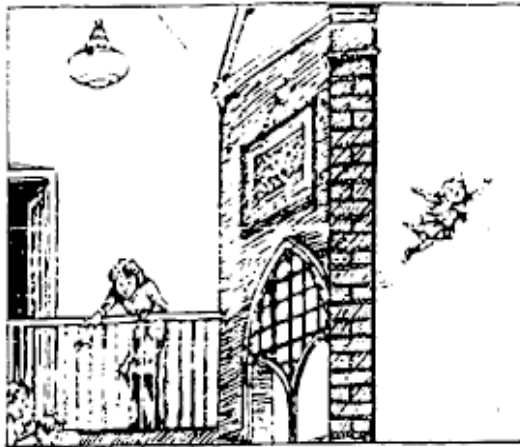
புனிதா, பதுரை

மேலே . . . மேலே . . .

ஷர்லி ஹ்யூஸ்







அடுத்த இதழில் ...

# கானுயிரிகள்

(Wild Life)

உலகின் கானுயிரிகளில் 5 சதவீதம் இந்தியாவில் உள்ளன. இந்தியாவின் சூழலமைப்பு மிகவும் விரிந்து பரந்துள்ளது. இவை பெரிய பாலைவனங்களிலிருந்து பரந்த சதுப்பு நிலங்கள், ஏரிகள் மற்றும் எப்போதும் பனியால் மூடப்பட்டிருக்கும் சிகரங்கள், வறண்ட காட்டுத்தாவரங்களைக் கொண்ட காடுகள் மற்றும் மழை தரும் காடுகள்வரை பரவியுள்ளன. எனவே இந்திய துணைக்கண்டத்தில் அதிகமான கானுயிரிகள் இருப்பது குறித்து வியப்பில்லை. 15,000 வகையான தாவரங்கள், 75,000 வகையான விலங்கினங்கள் இந்தியாவில் உள்ளன. ஆப்பிரிக்கா, ஐரோப்பா, மற்றும் தென்கிழக்கு ஆசியா ஆகிய மூன்று உயிரியல் பகுதிகள் சந்திக்கும் இடத்தில் இந்தியா உள்ளது. இந்தியாவிற்கே உரிய கானுயிரிகள் மட்டுமில்லாமல், இம்மூன்று பிரதேசங்களில் உள்ள தாவரங்களும் விலங்குகளும் இங்கு உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக, உலகில் வேறெங்குமே காணமுடியாத, சிங்கவால் குரங்கு, Black buck ஆகியவற்றைச் சொல்லலாம். ஆப்பிரிக்க உயிரியல் பிரதேசத்தை சேர்ந்த கழுதைப்புலி, கஸல் மான் (Gazelle), ஐரோப்பிய உயிரியல் பிரதேசத்தை சேர்ந்த அங்குல் (Kashmir stag) ஓநாய், தென்கிழக்கு ஆசிய உயிரியல் பிரதேசத்தின் Hoolock gibbon என்ற குரங்கினம் ஆகியவை உள்ளன. உலகின் 8000 வகை பறவையினங்களில் சுமார் 1800 வகை இங்கே இருக்கின்றன.

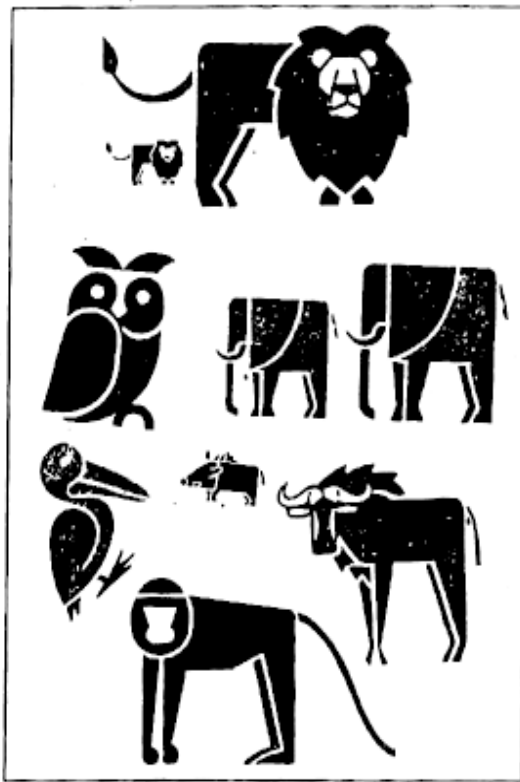
அழிவு:

ஆனால், கடந்த பல வருடங்களாக இந்தியாவில் காணப்படும் கானுயிரிகளின் எண்ணிக்கை குறைந்துவருகிறது. இந்த நூற்றாண்டில் சிறுத்தை, பழுப்பு தலையுடைய வாத்து, மலைகளில் காணப்படும் கவுதாரி ஆகியவை, வேட்டையாடுவதாலும், வாழ்விடங்கள் அழிக்கப்பட்டதாலும் அறவே அழிந்துவிட்டன. அழிந்துவிடும் நிலைமையில்

இருந்த காண்டா மிருகம், கறுப்பு கழுத்துடைய நாரை, Hangul, Great Indian Bustard போன்றவை பாதுகாப்பு முயற்சிகளால் காப்பாற்றப்பட்டு வருகின்றன. இன்றும் கூட 70 பாலூட்டி இனங்கள், 82 வகையான ஊர்வன, நீரில் வாழ்வன, 41 பறவையினங்கள், 134 தாவர இனங்கள் மற்றும் நூற்றுக்கணக்கான பூச்சியினங்கள் அழியும் நிலையில் உள்ளன. வடகிழக்கு மற்றும் தென்இந்தியாவிலுள்ள மழை தரும் காடுகள் அழிக்கப்படுவதன் மூலம் மேலும் பலவகையான உயிரினங்களை நாம் இழந்து விடக்கூடும்.

இந்த அழிவிற்கெல்லாம் காரணம் என்ன? பல காரணங்கள் இருந்தபோதும் அனைத்திற்கும் பொதுவான அம்சம் ஒன்று உள்ளது. அது இயற்கைச் சூழலமைப்பில் மனிதனின் குறுக்கீடுதான்.





#### பாதுகாத்தல்:

பல காணுயிரிகள் வேகமாக அழிந்துவரும் நிலையில் அவற்றைப் பாதுகாக்க வேண்டிய முயற்சிகளும் அதிகரித்து வருகின்றன. பாதுகாத்தல் நோக்கு இந்தியாவிற்கு புதிய கருத்து அல்ல. நமது நாட்டில் பல நூற்றாண்டுகளாக கடைப்பிடித்துவரும் வழக்கங்களும், நவீன பாதுகாத்தல் முயற்சிகளும் இதற்கு துணை செய்கின்றன. இப்போது, உலகிலேயே அதிக அளவில் பேணிப் பாதுகாக்கப்பட்ட பகுதிகளை நாம் பெற்றுள்ளோம். 1985 ஆம் ஆண்டு கணக்கின்படி 247 சரணாலயங்கள் மற்றும் 53 தேசிய பூங்காக்கள் இந்தியாவில் உள்ளன. (தேசிய பூங்கா என்பது சரணாலயத்தைக் காட்டிலும் அதிக பாதுகாப்பானது. வர்த்தக அடிப்படையில் மரம் வளர்த்தல், மேய்ச்சல் போன்றவற்றிற்கு மொத்த தடை விதிக்கப்பட்டுள்ளது.) இவை தவிர சில Game Reserves உள்ளன. இங்கு வேட்டையாடுதல் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. இந்திய தேசிய பூங்காக்களும் சரணாலயங்களும்

ளும் 90,000 சதுர கி.மீ பரப்பளவு கொண்டன. இது, நிலப்பரப்பில் 3 சதவீதம், மொத்த வனப்பரப்பில் 18 சதவீதம் ஆகும்.

ஆனால், இப்புள்ளி விவரங்கள் படிப்பதற்கு சுவாரசியமாக இருந்தாலும் உண்மைநிலை சிறப்பாக இல்லை. நிறைய பகுதிகளில் பாதுகாப்பு என்பது ஏட்டளவிலேயே உள்ளது. சரணாலயங்களிலும், தேசிய பூங்காக்களிலும் வர்த்தக அடிப்படையில் மரம் வளர்த்தல், மேய்ச்சல், விவசாயம் மற்றும் மனித குறுக்கீடுகள் தொடர்ந்து நடைபெற்று வருகின்றன. இந்த இடங்களில் பாதுகாவலர்களின் எண்ணிக்கை மிகவும் குறைவு. அவர்களுக்கு போதிய பயிற்சியும் பாதுகாப்பு ஆயுதங்களும் கொடுக்கப்படவில்லை. இந்த நிலைமையில் திருட்டுத்தனமாக விலங்குகளைக் கொல்வது தொடர்கிறது. இமாச்சலப்பிரதேசத்தில் உள்ள 29 சரணாலயங்களில் பாதிக்குமேல் நிரந்தர ஊழியர்கள் இல்லை. மேலும், புதிய சரணாலயங்களை ஏற்படுத்துவது வனப்பகுதிகளையே 'நம்பி வாழும் ஊர் ஊர் மக்களுக்கு அதிக சிரமத்தைக் கொடுக்கிறது. இப்பிரச்சனைகளுக்கு அரசாங்கம் போதிய முக்கியத்துவம் அளிப்பதில்லை. சரணாலயங்களை அமைப்பதால் பாதிக்கப்படும் மக்களுக்கு மறுவாழ்வு கொடுக்கப்படவேண்டும். எனவே சரணாலயங்கள் உள்ளூர் மக்களின் தாக்குதலுக்கு உள்ளாகின்றன.

இயற்கை சூழலமைப்பு பாதுகாக்கப்படவேண்டுமெனில், காணுயிரிகள் காக்கப்படவேண்டும். இதற்கு எல்லோருடைய முயற்சியும், ஆர்வமும் அவசியம். இதற்கு நீங்கள் உதவுவீர்களா?

பூவுலகின் நண்பர்கள்

#### சரணாலயங்கள்

முதுமலை (ஊட்டி அருகே), தெப்பக்காடு (கேரளா), முண்டந்துறை, தேக்கடி சாலைகள், பந்திப்பூர் (கர்நாடகா), களக்காடு (திருநெல்வேலி).

பறவை சரணாலயம்: வேதாரண்யம், வேடந்தாங்கல்.

## பனிச்சிறுத்தை

பனிச்சிறுத்தை இன்று உலகில் அழிந்துவரும் அபூர்வ விலங்கினங்களில் ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது. விலங்கு காட்சிசாலைகளில் கூட மிக அரிதாகவே காணக் கிடைக்கும் இவை உலகின் சில பகுதிகளில்தான் காணப்படுகின்றன.

மத்திய ஆசியாவின் மலைப்பகுதிகளிலும், சைபீரியாவின் தென்பகுதிகளிலும், இந்தியாவின் இமயமலைப்பகுதியிலும் இவை காணப்படுகின்றன.

இவை 5000 மீட்டர் உயரத்திற்கு மேற்பட்ட பாறை இடுக்குகளிலும், பனி மூடிய சரிவுகளிலும் வசிக்கின்றன. இவற்றை உடலைச் சுற்றியுள்ள அடர்த்தியான வெண்மயிர் மிகுந்த குளிரிலிருந்தும் சுற்றுப்புற எதிரிகளிடமிருந்தும் காக்கின்றது. இவை சாதாரணமாக 23 முதல் 43 கிலோ எடையுடன் சுமார் ஒன்றரை மீட்டர் நீளமுடையது. இதன் மயிரடர்ந்த வால் 90 செ.மீ. நீளமுடையது.

பொதுவாக இவை ஆண், பெண் என இணைந்து வாழும் இயல்புடையன. இவற்றின் வேட்டைப் பாப்பு 20 முதல் 30 சதுரகிலோமீட்டர்களாகும். இவை பொதுவாக முயல், சுண்டெலி, மலைக் கோழி போன்றவற்றையே வேட்டையாடுகின்றன. சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும் போது மலை ஆடுகளையும், சடை எருமைகளையும் கொன்றுவிடுகின்றன. இவை ஒரு முறை கொன்ற உணவின் மீதியை உண்ண சில வேளைகளில்தான் திரும்பி வருகின்றன. மனிதனைக் கண்டால் பயந்து விலகிச் செல்லவே விரும்புகின்றன.

பனிச்சிறுத்தைகள் வசந்தகால தொடக்கத்தில் இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றன. சினைக்காலம் 90 முதல் 100 நாட்கள் ஆகின்றது. ஒரு முறை 4 முதல் 5 குட்டிகள்வரை ஈனுகின்றன. குட்டிகளை பாதுகாத்து வளர்க்கும் பொறுப்பை இருபால் பெற்றோரும் பகிர்ந்துகொள்கின்றன.

பூனைக் குடும்பத்திலேயே இவைகளின் தனிச்சிறப்பென்னவென்றால்

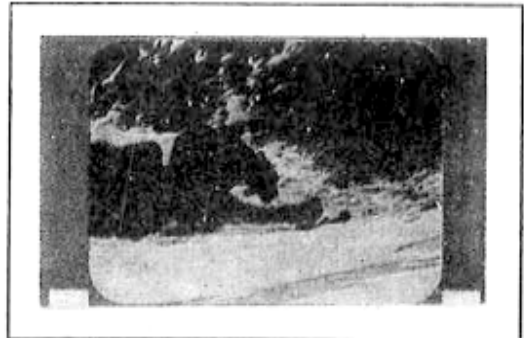
இவை தங்களது குட்டிகளுக்காக வயிற்று மயிர்களை உதிர்த்து மெத்தென்ற படுக்கை தயாரிக்கின்றன. இவ்வகையான பழக்கம் நாணல் பூனை எனப்படும் மற்றொரு வகையை தவிர வேறெதிலும் காணப்படுவதில்லை.

இவை ஒய்வு நேரங்களில் தங்களது வசிப்பிடங்களில் ஓய்வெடுக்கின்றன. மகிழ்ச்சியான வேளைகளில் நமது வீட்டுப் பூனைகள் போன்று ஒன்றையொன்று அடித்து பிறாண்டி விளையாடும். மெத்தென்ற பனித்தாவலில் புரள்வது இதற்கு மிகவும் பிடித்தமான செயல்.

இவற்றை பிடித்து விலங்குகாட்சிசாலை குழுவிற்கு பழக்கப்படுத்துவது மிகவும் கடினம். அங்கு இவை உணவையும் உறக்கத்தையும் மறுத்துவிடுகின்றன. ஆனால் அங்கும் இவை மனிதனை தாக்குவதற்கு முயற்சிப்பதில்லை.

இத்தகைய அபூர்வமான அழகிய விலங்கினம் உலகில் மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையில்தான் காணப்படுகிறது. இதன் அழகிய மென்மயிருக்காக சில ஆண்டுகளுக்கு முன்புவரை உலகெங்கிலும் கணக்கின்றி வேட்டையாடப்பட்டதே இதற்குக் காரணம். தற்போது இதனை வேட்டையாடுவது உலகெங்கும் தடைசெய்யப்பட்டுள்ளதோடு உலகின் அரிய பாதுகாக்கப்பட வேண்டிய விலங்குகள் பட்டியலில் பனிச்சிறுத்தையும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.

சி.கிறீஸ்டோப்  
பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம், திருச்சி



## தீக்கோழி

தீக்கோழியைச் சந்திக்க புறா, சஹாரா பாலைவனத்திற்குத் தெற்கே உள்ள ஆப்பிரிக்கா பகுதிக்குச் சென்றது. தீக்கோழிகள் ஆப்பிரிக்கா பாலைவனம், ஜாம்பியா, மற்றும் கிழக்கு ஆசியாவில் வாழ்கின்றன.

**இடம்:** ஜாம்பியா-சாவன்னா புல் வெளிகள்.

**புறா:** பறவைகளிலேயே பெரிய பறவை நீதானே!

ஆம். என் உயரம் 8 அடி, உடல் எடை 170 கிலோகிராம். என் இறக்கைகளிலும், வாலிலும் இறகுகள் இல்லை. இறகுத் துய்கள் (Barb) மட்டுமே உள்ளன. ஆண்பறவைகள் அளவில் பெரியன. வாழ்நாள் 4 ஆண்டுகள்.

**புறா:** பறக்க இயலாத நிலையிலும் வேகமாக ஓடும் பறவை நீதானாமே?

**தீக்கோழி:** என் கால்கள் வலிமையானவை. இரண்டு வலிமையான விரல்கள் உள்ளன. இவை, கால் நடைகளுக்கு உள்ள இரட்டை குளம்புக் கால்களுக்கு ஈடானவை. என்னால் அயராது நடக்க முடியும்.

**புறா:** உன் உணவு என்ன?

**தீக்கோழி:** புற்கள், தானியங்கள், இலைகள் மற்றும் பூக்கள், நிலத்தின் கீழ்

உள்ள தாவரங்களை உட்கொள்ளும் பழக்கத்தால் எங்களை மனிதர் பலர் வேட்டையாடி விடுகின்றனர். சிங்கம், புலி, சிறுத்தை முதலியவற்றுக்கும் எளிதாக நாங்கள் இரையாகிவிடுவதுண்டு.

**புறா:** ஓகோ! இதை வைத்துதான் நீங்கள் மணலில் தலையை புதைத்துக் கொள்வதாகக் கூறுகிறார்கள் போலும்!

உங்கள் இனப்பெருக்கப் பழக்கங்கள் புதுமையானது எனக் கேள்விப்பட்டிருக்கிறேன்."

**தீக்கோழி:** ஆம் பலதாரத்தன்மை உண்டு. பால்விதம் ஒரு ஆணுக்கு 4 பெண்கள். ஆண் 3முதல் 5பெண் பறவைகளுடன் வாழ்கிறது. அனைத்துப் பெண் பறவைகளும் ஒரே கூட்டில் முட்டையிடுகின்றன.

**புறா:** கூடு எப்படிப்பட்டது?

**தீக்கோழி:** மழை அற்ற வரண்ட நாட்களில் ஆண்பறவை நிலத்தில் பள்ளங்கள் ஏற்படுத்தி, கூடு அமைக்கிறது. மூத்தப் பெண் பறவை முதலில் முட்டையிடும். தொடர்ந்து மற்ற இளம்பெண்பறவைகள் முட்டையிடுகின்றன. முட்டை 15 முதல் 50வரை இடப்படுகின்றன.

**புறா:** பறவை முட்டைகளில் உங்கள் முட்டை அளவில் பெரியதாயிற்றே.





**தீக்கோழி:** முட்டை 1 முதல் 8 கிலோகிராம் எடை உடையது. 6 அங்குல குறுக்களவு உடையது. இது 20 கோழி முட்டைகளுக்குச் சமம். இருப்பினும் எடையோடு ஒப்பிடும்போது, இந்த அளவு சிறியதுதான்.

முட்டை ஓடு கடினமானது. மக்கள் இதை நீர் சேமிப்புகலங்களாகவும், அணிகலன்களாகவும், சிலர் மந்திரப் பொருட்களாகவும் கூட பயன்படுத்துகிறார்கள்.

**புறா:** திறந்த வெளிகளில் உள்ள முட்டைகளுக்கு ஆபத்து ஏதும் இல்லையா?

**தீக்கோழி :** உண்டு. பல முட்டைகள் கழுதைப்புலிகளுக்கு இரையாகி விடுகின்றன. கழுதைகள் பெரிய கற்களால் முட்டைகளை உடைத்துவிடுகின்றன. நரிகளும் முட்டைகளை வேட்டையாடுகின்றன.

**புறா:** அடைக்காத்தல் பற்றி சொல்லேன்.

**தீக்கோழி:** அடைகாக்கும் காலம் 48 நாட்கள். முத்த பெண் பறவை பகலிலும், ஆண் பறவை இரவிலும் அடைகாக்கின்றன.

**புறா:** பரவாயில்லையே! நல்ல பாதுகாப்பான ஏற்பாடு!

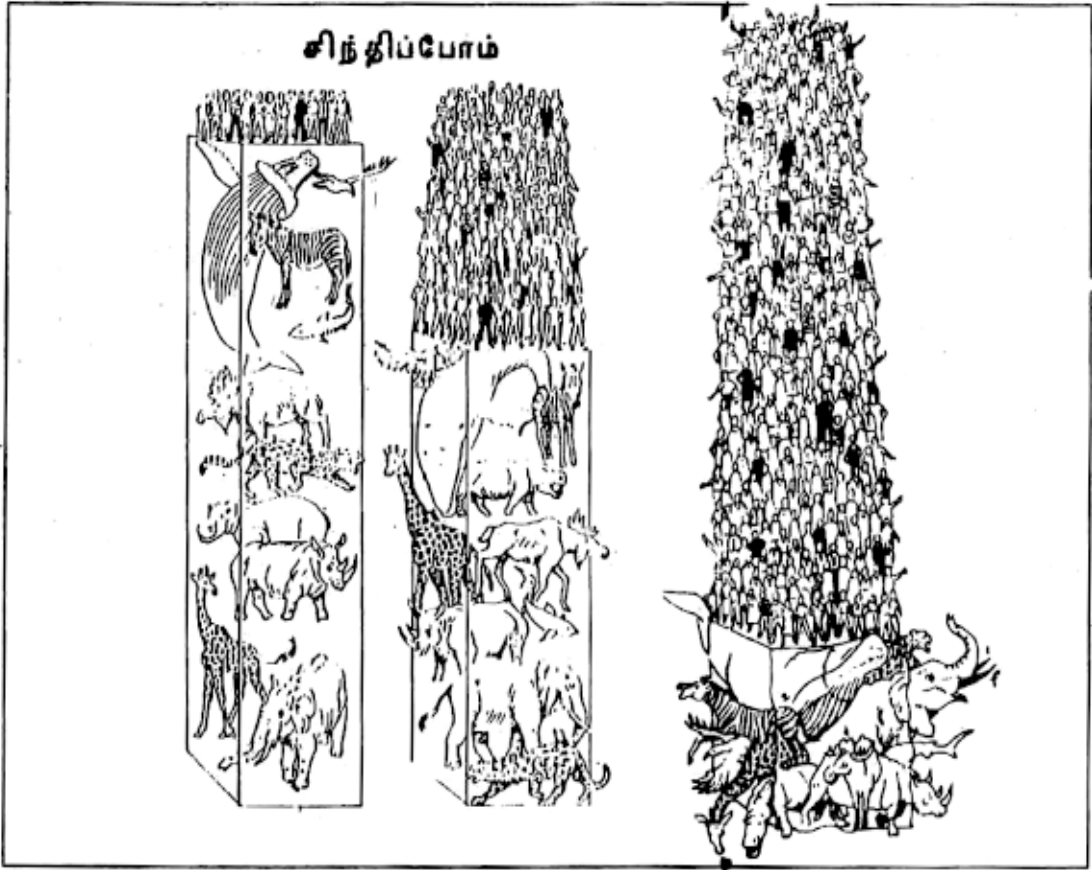
**தீக்கோழி:** குஞ்சு நன்கு வளர்ச்சி அடைந்த நிலையில் முட்டையில் இருந்து வெளிவந்த உடன் ஓடிவிடும்.

**புறா:** ஓடிவிடுமா! ஆபத்தாயிற்றே!

**தீக்கோழி :** ஆபத்துதான் இருந்தாலும் அதன் மறைகாப்பு வண்ணமும் (Cryptic colouration) முதிர் பறவையின், வேட்டையாடும் விலங்குகளை திசை திருப்பும் செயல்பாடுகளும் அவற்றிற்குப் பாதுகாப்பளிக்கின்றன.

**புறா:** பல விவரங்களைத் தெரிந்து கொண்டேன். நன்றி வருகிறேன்.

சந்தியாசிநாதன், சேலம்



## எப்படி?

மண்புழு எப்படி மண்ணில் துளை போட்டுக்கொண்டு வாழ்கிறது என்பது அறிவதற்கு வியப்பூட்டுவதாகும். மண்ணில் ஈரப்பதை இல்லை என்றால் மண்புழுவால் உயிர் வாழமுடியாது. அதன் உடற்பகுதி முழுவதும் எப்போதும் ஈர மண்ணில் அமிழ்ந்திருக்க வேண்டும். சில நிமிடங்கள் கூட சூரிய ஒளியில் காய நேர்ந்தால் அதன் உடல்திரவம் வற்றிப் போய் மண்புழு இறந்துவிடும். மண்புழுக்கள் தம் வாழ்க்கையின் பெரும் பகுதியை மண்ணைத் தோண்டியும் கிளறியும் கழிக்கின்றன. ஏறும்பைப் போல் சுறுசுறுப்பு மிக்கது மண்புழு. கடினமான மண்ணிலும் மண்புழுக்கள் எவ்வாறு துளையிடுகின்றன என்பது விந்தையிலும் விந்தையாகும். மண்புழுக்களுக்கு என்று விசேஷமான துளையிடும் கருவிகள் ஒன்றும் அவற்றிடம் கிடையா. அவற்றுக்கு உறுதுணையாக அமைவது அவற்றின் வலிமையான தசைகளே.

மண்புழுக்கள் தம் உடலை சுருக்கியும் விரித்தும் நிலத்தில் துவாரம் போடுகின்றன. பின்னர் அவற்றில் தம் தலையை உந்தி முன்னேறுகின்றன. இவ்வாறு மண்ணைக் குடைந்து செல்லும் போது மண்புழுக்கள் கொஞ்சம் மண்ணையும் விழுங்குகின்றன. இந்த மண்ணிலுள்ள தாவரக் கழிவுகளிலிருந்து மண்புழுவுக்குத் தேவையான ஆகாரம் கிடைத்து விடுகிறது. இந்த மண் ஆகாரம் ஜீரணமானவுடன் மலக்கழிவாக வெளியேறுகிறது. இது நிலத்திற்கு நல்ல உரமாகிறது. ஒரு ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் மண்புழு உழவு செய்து அடிமண்ணை மேல் உரமாக்குகிறது. இதன் அளவு ஆண்டொன்றுக்கு 10,000 கிலோகிராம் இருக்கும் எனக் கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது.

நன்கு வளர்ந்த மண்புழுக்கள் 15 செ.மீ நீளம் கொண்டவை. பூமத்திய ரேகைப் பகுதியில் வாழும் சில மண்புழுக்களின் நீளம் இரண்டு மீட்டர் கூட இருப்பது அறியப்பட்டுள்ளது! இது ஆச்சரியம்தானே!!

ச.கீ

## தெரியுமா?

1. உலகத்திலேயே இருக்கக்கூடிய மிகவும் பழமையான மிருகக்காட்சி சாலை எங்குள்ளது?

2. உலகிலுள்ள மிருகக்காட்சி சாலைகளில் மிகவும் பெரியது எது?

3. யானையை முதன் முதலாக இங்கிலாந்து நாட்டு மக்கள் எந்த மன்னருடைய ஆட்சிக்காலத்தில் கண்டு ரசித்தனர்? அதன் பெயர் என்ன?

4. குரங்குகளும் விண்வெளிப் பயணம் செய்திருக்கின்றன! முதன் முதலில் எந்த ஆண்டு குரங்குகள் ராக்கெட் பயணம் செய்தன?

ஜி. கோபாலகிருஷ்ணன், திண்டுக்கல்



‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்

‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்

‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்

‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்  
‘மகாபாரதம்’ என்னும் பெரிய நூலில்

1999

## சூரிய சக்தி

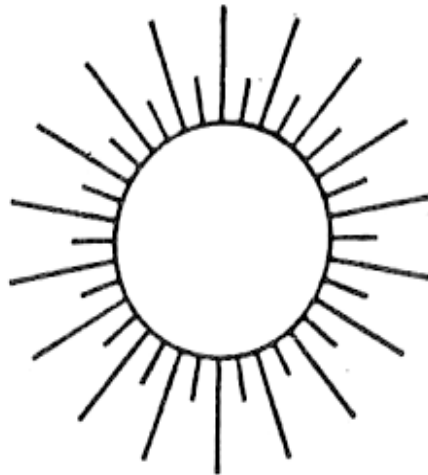
“சூரியறு போற்றுதும் சூரியறு போற்றுதும்” என்று இளங்கோவடிகள் பாடினார். நம் இந்தியாவில் பல ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பே சூரிய சக்தியின் மகிமையை நம் முன்னோர்கள் உணர்ந்திருந்தனர். சூரிய சக்தி இயற்கையானது. இவ்வுலகில் உயிரினங்கள் ஏற்பட அதுதான் காரணம். இன்றும் அதுதான் அவற்றை பராமரித்து வருகிறது. நிலக்கரி, விக்னைட், பெட்ரோலியம், போன்ற எரிபொருள்கள் இவ்வுலகில் ஏற்பட்டதும் சூரிய சக்தியால்தான். இந்த எரிபொருள்களின் உதவியில் தான், தொழில் வளர்ச்சி ஏற்பட்டு நாடுகள் முன்னேறியிருக்கின்றன.

சுமார் முன்னூறாயிரம் கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பு, சூரிய சக்தியால் உலகின் மேல் வானத்தில், வேதியல் வினைகள், ஏற்பட்டு, உயிர் உண்டாவதற்கு அவசியமான சாதாரண மூலக்கூறு அமையலாயிற்று. அதற்கு 50,000 கோடி ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு, பச்சையம் முதலானவை அமைந்து, முதலாவது பசுமைப்புரட்சி உண்டாயிற்று எனலாம். இந்த பச்சையம்தான், இன்றும் சூரிய சக்தியை சேகரிக்கும் முக்கிய பொருளாக இருக்கிறது. நாம் பயன்படுத்தும் பல்

வேறு சக்திகள், பெரும்பாலும், சூரிய சக்தியிலிருந்து வெவ்வேறு வழிகளில் கிடைத்தவைதான்.

நம் உலகில் விழும் சூரிய சக்தி நம் எல்லோருடைய தேவைகளுக்கு வேண்டிய பல்வேறு விதமான சக்திகளை விட மிக அதிகம். உலகின் மேற்பரப்பில் 80 நாட்களில் விழும் சூரிய சக்தி, உலகினுள் புதைந்து கிடக்கும், எல்லாவித தாவர எரி பொருள்களைக் காட்டிலும் அதிகம். நம் இந்தியா போன்ற நாட்டில், 180 சதுரமீட்டர் சதுரத்தில், விழும் சூரிய சக்தியை, 10சதவிகித திறமையுடன், நமக்கு வேண்டிய சக்தியாக மாற்றினால் ஒரு தனி மனிதனுக்கு தேவைப்படும் சக்தியை பெறமுடியும்.

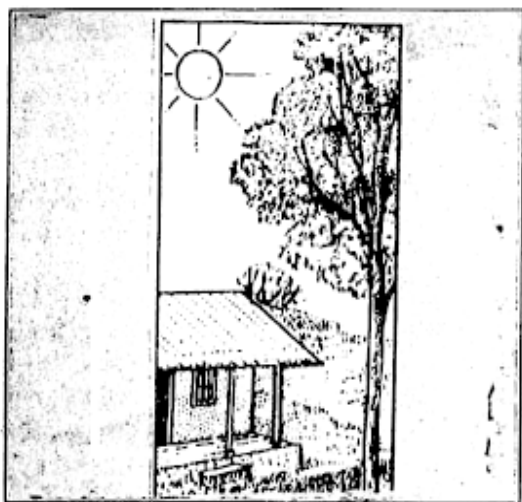
சூரியசக்தியின் முக்கிய அம்சம் அது எல்லோருக்கும் கிடைக்கும். குறிப்பாக, எந்த மக்களுக்கு மிக அவசியமாக தேவைபடுகிறதோ, அவர்களுக்கு-உதாரணமாக நம் இந்தியா போன்ற ஒரு வளரும் நாட்டு மக்களுக்கு அது, அதிக அளவில் கிடைக்கிறது. மேலும், சூரிய சக்தியை யாரும் தடுக்க முடியாது. ஆனால், சூரிய சக்தியை சேகரித்து, உபயோகத்துக்கு கொண்டு வர, பணச்செலவு அதிகமாகிறது. இதற்குக் காரணம், அது,



குறைந்த திண்மையில், பெரிய பரப்பில் விழுகிறது. மேலும், அது எப்பொழுதும் ஒரே சீராக கிடைப்பதில்லை. இரவுகளில் கிடைப்பதே இல்லை. இன்று, உலகில் பயன்படுத்தப்படும் சக்தியில், சுமார் 25 சதவிகிதம், நிலக்கரியிலிருந்தும், 60 சதவிகிதம் பெட்ரோலியத்திலிருந்தும், மற்றும் இயற்கை வாயுவிலிருந்தும், மீதி 15 சதவிகிதம் நீர் மின்சாரம், அணு மின்சாரம், மரம், சாணம், பயிர் கழிவுப்பொருள்கள் இவற்றின் மூலமும் கிடைக்கிறது.

நம் இந்தியாவின் மொத்த எரிபொருள் தேவையில் 56 சதவிகிதம், அதாவது பாதிக்கு மேல், மர வறிகிலிருந்தும், சாணத்திலிருந்தும் தான் கிடைக்கிறது. அதுவும் கிராமப்புறங்களில், எரிபொருள்களின் 93 சதவிகிதம் வறிகு, சாணம் இவற்றிலிருந்துதான் கிடைக்கிறது. இந்த புள்ளி விவரங்களிலிருந்து, ஒன்று நிச்சயமாகத் தெரிகிறது. வளரும் நாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் சக்திக்கான எரிபொருள் வரவு, பெரும்பாலும் சூரிய சக்தி வழியாகத்தான் என்று. ஆனால், வளரும் நாடுகளில், ஒரு மனிதன், ஆண்டுமுழுவதும் பயன்படுத்தும் சக்தியின் அளவு தற்போது மிகக்குறைவு - இது 500 கிலோ நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் சக்திக்குச் சமம். முன்னேற்றமடைந்த நாடுகளில் ஒரு மனிதன், இதைப்போல 14 மடங்கு சக்தியை பயன்படுத்துகிறான்.

இந்தியா போன்ற வளரும் நாட்



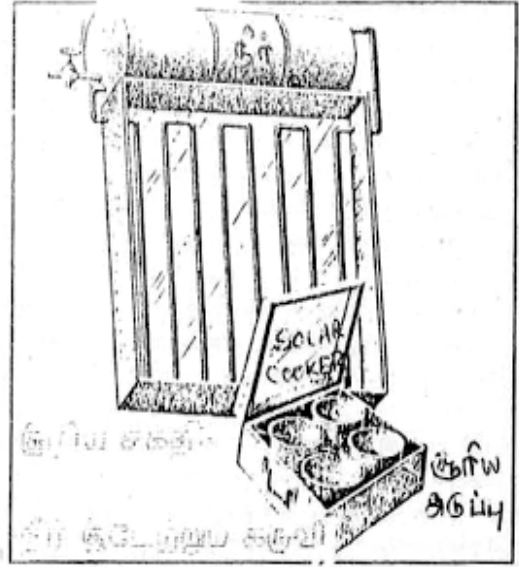
டில், ஒரு மனிதனுக்கு திருப்திகரமான வாழ்க்கை நடத்த, 1450 கிலோ நிலக்கரியிலிருந்து கிடைக்கும் சக்தியாவது வேண்டும் என்று மதிப்பிடப்பட்டிருக்கிறது. இந்த சக்தித் தேவையை எப்படிப் பெறுவது என்பதுதான் நம்முன் உள்ள பெரிய பிரச்சனை. இதை சமாளிப்பதில் சூரிய சக்தி மிகவும் உதவியாக இருக்கும் என்று தோன்றுகிறது. ஆனால், சூரிய சக்தியை சேகரித்து, நம் தேவைக்கு ஏற்ப மற்றவித சக்தியாக மாற்றுவதில் சில சிக்கல்கள் இருக்கின்றன. சூரியனிடமிருந்து வரும் சக்தி, நம் பூமியின் மேல் வானமண்டலத்தில், ஒவ்வொரு சதுரமீட்டரிலும் வினாடிக்கு 1,353 வோட்டுகள் என்ற கணக்கில் விழுகிறது. இந்த 1,353 வோட்டுகள் சூரிய சக்தி, காற்று மண்டலத்தின் ஊடே வரும் போது, குறைந்து, பூமியின் மேல் பரப்பில், சதுர மீட்டருக்கு 800 வோட்டுகள்தான் விழுகிறது. இதை ஆண்டுமுழுவதும் - இரவு பகல், கோடை காலம், குளிர் காலம் என்றும், சராசரிக் கணக்குப் பார்த்தால், பூமியின் ஒவ்வொரு சதுர மீட்டர் பரப்பிலும், வினாடிக்கு 200 வோட்டுகள் சூரிய சக்தி விழுகிறது என்று கொள்ளலாம். இந்த 200 வோட்டு சக்தியை சேகரித்து, அதை பயனுக்கு கொண்டுவருவதில் திறமை 10 சதவிகிதம். ஆகவே, ஒவ்வொரு சதுர மீட்டர் பூமி பரப்பிலிருந்தும் இருபது வோட்டு சக்தி கிடைக்கும்.

தற்போது ஒரு சாதாரண அனல் மின்சார நிலையம் அமைக்க, செலவு 1 வோட்டு உற்பத்திக்கு சுமார் ரூபாய் 15/- என்ற விகிதத்தில் இருக்கிறது. இந்த கண்ணோட்டத்தோடு உபயோகமுள்ள மின்சக்தியாக மாற்ற எந்த உபகரணமும் இறையொத்த விலையில்தான் இருக்க வேண்டும். ஆனால், தற்போது சூரிய சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றும் சூரிய மின் கலன் விலை 1 வோட்டுக்கு சுமார் ரூபாய் 100/- என்று 7 மடங்கு அதிகமாக இருக்கிறது. இதோடு மின்சக்தியைச் சேமித்து, நமக்கு தேவை ஏற்படும்போது பயன்படுத்த உதவும் உபகரணங்களின் விலையையும் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

சூரிய சக்தியில், வெப்பசக்தி ஒரு முக்கிய அம்சமாக இருப்பதால், நம் நாட்டில் உணவு தயாரிப்பதற்கு விறகுக்குப் பதிலாக சூரிய சக்தியை உபயோகப்படுத்தினால் லாபகரமாக இருக்கும். இதைக் கருத்தில் கொண்டு சூரிய அடுப்புகளை பொதுமக்கள் பெருமளவில் பயன்படுத்தி எரிபொருள் நுகர்வில் புதிய மாற்றத்தை ஏற்படுத்த முயற்சி செய்து வருகிறோம். சூரிய அடுப்பில், பெரிய பரப்பில் விழும் சூரிய சக்தி மத்தியிலுள்ள சிறிய பரப்பில் ஒருங்கிணைந்து விழுமாறு செய்வதால் அதிக அளவில் சூரியவெப்பம் பாத்திரத்தின் மேல் விழுகிறது. சூரிய அடுப்பின் விலையில் பழங்குடி மற்றும் மலைஜாதியினருக்கு 75 சதவிகிதமும், மற்றவர்களுக்கு வீட்டு உபயோகத்திற்கு வாங்கும்போது 50 சதவிகிதமும், தொழிற்சாலைகளுக்கு 33.33 சதவிகிதமும் மானியம் கிடைக்கும். தமிழ்நாடு அரசின் சத்துணவு மையங்களில் சூரிய அடுப்பை பயன்படுத்த ஆலோசனை கூறப்பட்டுள்ளது.

அடுத்தபடியாக, விவசாயிகள் தண்ணீர் இறைக்க உபயோகிக்கும் பம்புகளை சூரிய சக்தியால் இயங்கச் செய்தால், தற்போது அதற்காக பயன்படுத்தும் மின்சக்தியை, வேறு அவசிய தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தலாம். சூரிய சக்தியால் இயங்கும் பம்புகளை இரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம். முதல்வகை, சூரிய வெப்பத்தை சேகரித்து அதைக் கொண்டு தண்ணீரை நீராவிയാக்கி, நீராவினால் பம்பை இயக்கச் செய்வது. இது சம்பந்தமான ஆராய்ச்சி, தமிழ்நாட்டில் அண்ணாமலை பல்கலைக்கழகத்தில் நடந்து வருகிறது.

இரண்டாவது வகை, சூரிய ஒளியை, சிலக்கான் என்ற பொருளைக் கொண்டு தயாரித்த சூரிய மின் கலனின் உதவியால் மின்சக்தியாக மாற்றி, பம்பு செட்டிலுள்ள மின்சார மோட்டாரை இயங்கச் செய்வது, தற்போதைய சூரிய மின்கலனின் திறமை 10 சதவிகிதம் தான்; விலையோ 1 வோட்டுக்கு சுமார் ரூபாய் 100/- என்று மிக அதிகமாக இருக்கிறது. மேலும் சூரிய மின்கலன்கள்



தயாரிக்கும் மின்சக்தி நேர்மின்சாரமாகும். ஆகவே பம்பு செட்டுகளில் தற்போதைய மாறும் மின்சார மோட்டார்களுக்குப் பதிலாக நேர்மின்சார மோட்டார்களைப் பொருத்த வேண்டும். தற்போது பலநாடுகளில் மின்கலன்கள் தயாரிப்பில் மும்முரமாக ஆராய்ச்சி நடந்து கொண்டிருக்கிறது. திறமையை 10 சதவிகிதத்திலிருந்து உயர்த்தி, விலையையும் 1 வோட்டுக்கு ரூபாய் 15/- என்று குறைத்தால்தான், சூரிய சக்தியை மின்சக்தியாக மாற்றிப் பயன்படுத்துவது நடைமுறையில் சாத்தியமாகும்.

சூரிய சக்தியை லாபகரமான முறையில் மின்சக்தியாக மாற்றினாலும், அதை சேகரித்து வைத்து நமக்கு தேவைபடும்போதும், வேண்டிய இடங்களில் உபயோகப்படுத்துவதில், சிரமமும், அதிகச் செலவும் ஏற்படும். ஆனால், அதிக செலவில்லாமல் நீண்ட காலத்திற்கு சூரிய சக்தியை சேமித்து, நமக்கு வேண்டும் போது பயன்படுத்தும் வழி, இரசாயன சம்பந்தமானது ஒன்றே. பலகோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பிலிருந்தே இயற்கை, சூரிய சக்தியை சேகரித்து சேமித்து வைத்து வருவது இந்த வழியில்தான் என்று கூறப்பட்டது இல்லையா!

சூரிய ஒளியை, தாவரங்கள் ஈர்த்துக்கொண்டு தயாரித்து அதில் சக்தியை சேகரித்து வைக்கின்றன. சக்தி சேகரிக்க

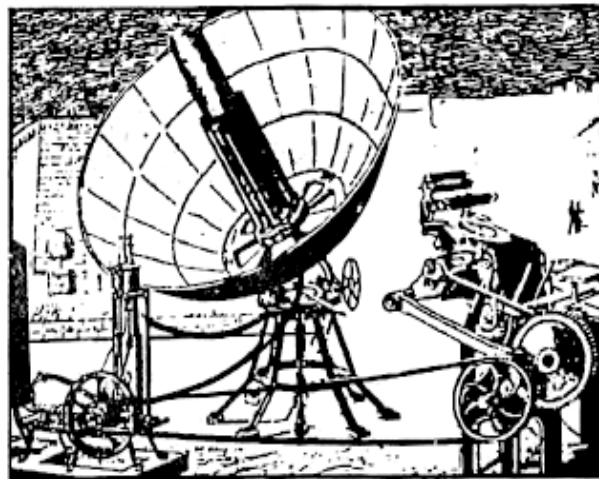
கும் திறமை, கொள்கை அடிப்படையிலேயே, 5 அல்லது 6 சதவிகிதம் தான். நடைமுறையில், திறமை இதை விட குறைவு. அதனாலும், உலகில் ஆண்டுதோறும் சேகரிக்கப்படும் உயிர் பொருள் சக்தி (Bio-mass energy). உலகில் பயன்படுத்தப்படும் மொத்த சக்தி தேவைகளைப் போல 10 மடங்கு என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

உயிர் பொருளிலிருந்து வெவ்வேறு திரவ, வாயு எரிபொருள்கள் தயாரித்து, நமக்கு தேவைப்படும்போது பயன்படுத்தலாம். நம் நாட்டில், சுதர் மற்றும் கிராம தொழில்களுடன் மாட்டுச்சாணத்தை பயன்படுத்தி எரிவாயு கொடுக்கும் தயாரிப்பில் ஆர்வம் காட்டி வருகிறது. இதில் கணிசமான வெற்றியும் கண்டிருக்கிறது என்று சொல்லலாம். 45 முதல் 140 கனமீட்டர்கள் அளவுள்ள உயர் எரிவாயு சக்தி ஒரு சிறு கிராமத்தின் வீட்டு எரிபொருள் தேவையையும், தெரு விளக்குகளுக்கு மின்சாரமும், விவசாய பம்புகளை இயக்க சக்தியையும் கொடுக்கவல்லது. உயர்எரிவாயு சாதனம் தயாரிக்க செலவு 1 கனமீட்டருக்கு 2000/- ரூபாய் என்று மதிப்பிடப்படுகிறது. இந்தச் செலவில் 75 சதவிகிதம் மத்திய, மாநில அரசு நிறுவனங்களுக்கும், கூட்டுறவு நிறுவனங்களுக்கும், மத்திய அரசு-மானியமாக வழங்குகிறது. தனியார் நிறுவனங்களுக்கு, 33.33

சதவிகித சலுகை அளிக்கப்படுகிறது தமிழ்நாட்டில், மாணிக்கம் பட்டியிலும், காந்திகிராமத்திலும் இம்மாதிரி உயர்எரிவாயு சாதனங்கள் ஏற்கனவே இயங்கி வருகின்றன. அண்ணாமலை பல்கலைக்கழக விவசாய கல்லூரியில் 45 கனமீட்டர் உயர் எரிவாயு சாதனம் தயாராகி வருகிறது.

சூரிய ஒளி மூலமாக தண்ணீரிலிருந்து, ஹைட்ரஜன் வாயுவை பிரித்தெடுத்தலில் ஆராய்ச்சி தற்போது ஆய்வுக்கூட முறைகளில் நடந்து வருகிறது. இதில் வெற்றி கிடைத்தால், நடைமுறையில் பெரிய அளவில் சூரிய சக்தியை வேறு சக்திகளாக மாற்றி மனித சமுதாயத்தின் முன்னேற்றத்திற்கு பயன்படுத்த முடியும் என்று தோன்றுகிறது. இருமுறை நோபல் பரிசு பெற்றிருக்கும் விஞ்ஞானி லின்ஸ்பாலிங் சொல்வியுள்ளது போல, வளர்ந்த நாடுகளில் மேலும் விஞ்ஞான முன்னேற்றம் அங்குள்ள மக்களின் மகிழ்ச்சியை இன்னமும் அதிகப்படுத்த முடியாது. அதற்கு பதிலாக அது உலகிலுள்ள மக்களின் உயர்வாயு சாதனம் தயாரத்தைக் குறைப்பதை குறிக்கோளாக கொள்ளவேண்டும். இது, சூரிய சக்தியை மக்களின், தேவைக்கு பயன்படுமாறு செய்வதால் சாத்தியமாகும்.

பேராசிரியர் டி.ஆர். ராஜகோபால்ஸ் முதல்வர், ஷண்முகா பொறியியல் கல்லூரி, தஞ்சை



சூரிய சக்தி என்ஜின் சர்ச்சை 1988 தில் உபயோகிக்கப்பட்டது

## இந்த மாதக் கேள்விகள்



### யுரேகா

அன்பிற்கினிய நண்பர்களே !  
நமக்குள் ஒரு விளையாட்டு. ஒவ்வொரு மாதமும் உங்கள் 'துளிர்' இதழில் சுவாரசியமான ஒரு பக்கமிருக்கும். நீங்கள் வினா தொடுப்பீர்கள். அதற்கு நீங்களே விடை காண வேண்டும்.

இது உங்கள் சிந்தனையைத் தூண்டும்! நிறைய சிந்தியுங்கள். புத்தகங்களைப் படியுங்கள். தேவை ஏற்பட்டால் அம்மா, அப்பா அல்லது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியை நாடுங்கள். விடை கண்டவுடன் ஆர்க்கிமிடீஸ் கூவியது போல் நீங்களும் 'யுரேகா' என்று கூவினாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கில்லை.

விடைகளைக் கண்டுபிடித்து இதழ் கிடைத்த பத்து நாட்களுக்குள் அனுப்ப வேண்டுகிறோம். சரியாக விடையளிப்பவர்களுக்கு துளிர் பாராட்டும் பரிசும் உண்டு.

விடைகள் அனுப்ப வேண்டிய முகவரி :

யுரேகா - ஜூலை பதில்கள்  
துளிர்,  
7 லஸ் சர்ச் சாலை, மயிலாப்பூர்,  
சென்னை - 600 004.

1. ஒலிப்பேறை (கேசட்) இரண்டு பக்கமும் பாடுவது எவ்வாறு?
2. வெளிநாட்டிலிருந்து கொண்டுவரும் போட்டோ சுருளை எக்ஸ் - கதிர்கள் பாதிப்பதேன்?

எஸ். சனோஜ், திண்டுக்கல்

3. கல் வளர்கிறது என்பது உண்மையா? ஏன்?

என். ஜோதிலட்சுமி, பாப்புநாயக்கன்பட்டி

4. டிரான்சில்டர் ரேடியோ மின் இணைப்பு ஏதும் இல்லாமல் ஒலி அலைகளைப் பெறுவது எவ்வாறு?

எஸ். இராமகிருஷ்ணன், ஆலங்குடி

5. மழை பெய்யும்போது டிவி ஆன்ட் டென்னா இடிதாங்கி போல வேலை செய்து தொலைகாட்சி பெட்டியைப் பாதிக்குமா?

வி. சரவணன், சிவகங்கை

6. டியூராலுமின் (Duralumin) என்றால் என்ன?

பா. கல்பனா, தேனிமலை

7. மஞ்சள் காமாலை எதனால் உருவாகிறது?

க. சங்கர், மயிலாப்பூர்

8. ஆஸ்துமா ஒரு தொற்று நோயா?

கே. வேணுகோபால், வேப்பன்பள்ளி.

9. வாய்ப்பேச இயலாதவர்கள் பெரும்பாலும் காது கேட்காதவர்களாகவும் இருப்பதேன்?

எஸ். லதா, ஆம்பலாட்டி.

10. கால்கள் மரத்துப்போகும் போது சுறுசுறுவெனக் குத்துவதேன்?

### கணக்குப் புதிர்

கீழே ஒரு கூட்டல் கணக்கு கொடுக்கப் பட்டிருக்கிறது. இதில் இடம்பெறும் ஒவ்வொரு எழுத்தும் ஒரு குறியிட்ட எண்ணைச் சுட்டுகிறது. C இன் மதிப்பு 8 எனில் A, D ஆகியன எந்த எண்ணைக் குறிக்கின்றன?

$$\begin{array}{r} C \ D \ C \\ + A \ E \ B \\ \hline \end{array}$$

$$\hline A \cdot D \ B \ E$$

குறிப்பு : B இன் மதிப்பு 1 ஐத்தவிர வேறு எண்ணாக இருக்க வாய்ப்புண்டா?

சுசீ

விடை : பக்கம் 31 காண்க.

## யுரேகா பதில்கள்

1. வளைவுப் பாதையில், வளைவு பக்கம் குழியாகவும் எதிர்பக்கம் மேடாகவும் இருப்பதென்?

மேட்டர் பாலனுக்கு,  
வளைவுப் பாதையில் செல்லும் போது வாகனத்தை மைய விலக்குவிசை தாக்குகிறது. இதனால் வாகனம் வெளிப்புறமாகக் கவிழக் கூடும். இதைத் தடுக்கும்பொருட்டு வளைவுப் பாதையை உட்புறம் குழியாகவும் வெளிப்புறம் மேடாகவும் வைத்து வாகனத்தை உட்புறம் சாய்க்கிறோம். இவ்வாறு உட்புறம் சாய்ப்பதால் வாகன எடையில் ஒரு பகுதியானது மையவிலக்கு விசையை ஈடுகட்டுகிறது.

வளைவுப்பாதையில் எச்சரிக்கையாக குறிப்பிட்டுள்ள வேகத்தை மீறும் போது மைய விலக்குவிசை மிகவும் அதிகரித்து வாகனம் கவிழ வாய்ப்புண்டு.

2. இயந்திரங்களின் சுழற்சியில் கோளப்பந்து அமைப்புகள் (Ball bearings) எவ்வாறு உதவுகின்றன?

மேட்டர் பாலனுக்கு,  
உன்னுடைய மற்றொரு கேள்வியும் என்னைச் சிந்திக்க வைக்கிறது!

இயந்திரங்களின் சுழற்சியில் கோளப்பந்து அமைப்புகள் உராய்வைக் குறைக்கின்றன. ஒருபுறப்பரப்பின் மீது இன்னொரு புறப்பரப்பு சுழலும்போது உராய்வு ஏற்படுகிறது. இதனால் தேய்மானமும், வெப்பமும், ஆற்றல் விரயமும், சத்தமும் உண்டாகின்றன. இவற்றைக் குறைப்பதற்காக, நிலையாக இருக்கும் பரப்புக்கும் சுழலும் பரப்புக்கும் இடையில் கோளப்பந்துகளை வைக்கிறோம். கோளப்பந்துகள் இந்தப் பரப்புகளை ஒருசில இடங்களில் மட்டும் தொடுவதால் உராய்வு வெகுவாகக் குறைகிறது.

சென்ற இதழில் சைக்கிள் எப்படி வேலை செய்கிறது என்று சொல்லி இருந்தோமல்லவா? அங்கும் உருளைப்பந்து

அமைப்பு ஆற்றலைச் சேமித்து சக்கரம் சுழல உதவுகிறது.

3. பொருட்கள் உள்ள வீட்டைக் காட்டிலும் பொருட்கள் இல்லாத வீட்டில் எதிரொலிப்பு அதிகமாக இருப்பதென்?

திண்டுக்கல் சனோலூக்கு,  
வீட்டுச் சுவர்கள் ஒலியைப் பிரதிபலிக்கின்றன. ஒலியின் பிரதிபலிப்பால் எதிரொலி ஏற்படுகிறது. பொருட்கள் ஒலியைச் சிதறடிக்கின்றன. ஒலி சிதறடிக்கப்படுவதால் எதிரொலி குறைகிறது. இவ்வாறு பொருட்கள் உள்ள வீட்டில் எதிரொலி குறைவாக இருக்கும்.

எதிரொலியைக் குறைப்பதற்காக திரையரங்குகளின் உட்கவர்களில் பல்வடிவ வேலைப்பாடுகள் (designs) செய்திருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

4. மணலில் மிதிவண்டி ஓட்ட முடிவதில்லையே ஏன்?

பாப்புநாயக்கன்பட்டி ஜெயப்பிரகாசத்துக்கு,  
மணலில் மிதிவண்டிச் சக்கரம் புதைவதால் ஓட்ட முடிவதில்லை. மிதிவண்டியின் எடையால் மணல் பக்கவாட்டில் விலகிக்கொள்ள சக்கரம் புதைகிறது. சக்கரத்தைச் சுற்றுவதற்குக் கொடுக்கும் ஆற்றலானது மணலை விலக்குவதற்குச் செலவாகி விடுகிறது. கெட்டித்தரையில் மிதிவண்டியின் கனத்திற்கு எதிர்வினை கிடைக்கிறது. இதனால் மிதிவண்டியை எளிதாக ஓட்ட முடிகிறது.

மணலில் எறியும் பந்து எழும்பாமையும் இதே காரணத்தால்தான்.

5. மழைக் காலங்களில் ரேடியோ பெட்டி கொர கொரவேன சத்தம் எழப்புவது ஏன்?

பாப்புநாயக்கன்பட்டி ரஞ்சிதத்துக்கு,  
வானொலி நிலையத்திலிருந்து ஒலி பரப்பப்படும் மின்காந்த அலையை வானிலிருந்து எடுத்து ஒலிபரப்பிய செய்



தியாகக் கொடுக்க ரேடியோ உதவுகிறது. இந்த மின்காந்த அலையில் மாசு கலப்ப தினால் ரேடியோவில் கொர கொரவென இரைச்சல் எழும்புகிறது.

மழைக்காலங்களில் மேகங்கள் அதிகம் இருக்கும்; அவற்றிற்கு இடையே மின்னல் அடிக்கும். மின்னலின்போது மின்காந்த அலைகள் உருவாகின்றன. இவை வானொலி நிலையத்திலிருந்து வரும் மின்காந்த அலையை மாசுபடுத்துவதால் ரேடியோ கொர கொரக்கிறது.

6. நீரில் எண்ணெய் ஊற்றியவுடன் நிறங்கள் பல தோன்றுவது, ஏன்?

பாப்புநாயக்கன்பட்டி ராஜ்மோகனுக்கு, தண்ணீரின் மேற்பரப்பில் எண்ணெய் ஊற்றியவுடன் அது மெல்லிய படலமாக பரவுகிறது. எண்ணெய் படலத்தின் மேற்பரப்பும் (அதாவது காற்றும் எண்ணெயும் சேரும் பரப்பு) கீழ்பரப்பும் (அதாவது எண்ணெயும் தண்ணீரும் சேரும் பரப்பு) அவற்றின் மீது விழும் ஒளியைப் பிரதிபலிக்கின்றன.

மெல்லிய படலமாகையால், இவ்வாறு பிரதிபலித்த இரு ஒளிக்கற்றைகளும் ஒருங்கிணைகின்றன. இதனை interference என்பார்கள். இவ்வாறு ஒருங்கிணைந்த ஒளி, படலத்தின் தடிமத்துக்கு ஏற்ப பல நிறங்களாகத் தெரியும். இதனால் எண்ணெய் படலம் பல வண்ணத்தில் காட்சி அளிக்கிறது.

7. சுண்ணாம்புக்கல்லில் நீரை ஊற்றியவுடன் கொதிப்பது ஏன்?

பாப்புநாயக்கன்பட்டி மலைச்சாமிக்கு, சுண்ணாம்புக்கல் என்பது கால்சியம் கார்பனேட் ஆகும். இதில் நீரை வார்த்தால் கால்சியம் ஹைடிராக்சைடு என்ற நீர்மமும், கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு என்ற வளிமமும் கிடைக்கின்றன. மேலும், இந்த வேதிவினையின்போது வெப்பம் வெளியாகிறது. இந்த வெப்பத்தால் கலவை சூடாகிறது. கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு குமிழிகள் கலவையினுள்ளிலிருந்து வெளிவருகின்றன. இதனால் சுண்ணாம்புக் கல்லில் நீரை ஊற்றினால்

கொதிப்பது போலத் தோன்றுகிறது.

8. குளத்தில் கல்லை எறிந்தால் எழும் அலைகள் வட்ட வடிவமாக இருப்பதேன்?

செய்யாறு கனிதாவுக்கு, தண்ணீரில் கல்விழும் இடத்தில், மேற்பரப்பு அதிர்வுக்கு உள்ளாகிறது. இந்த அதிர்வு மற்ற இடங்களுக்குப் பரவுவதால் அவை உருவாகிறது. தண்ணீரின் மேற்பரப்பில் இந்த அலையின் வேகம் எல்லாத் திசைகளிலும் சமஅளவில் இருக்கும். இதனால், கல்விழ்ந்த இடத்திலிருந்து சமவேகத்தில் எல்லாத் திசைகளிலும் பரவுகின்ற இந்த அலையானது எந்த நேரத்திலும் சமதூரத்தில் இருக்கிறது. ஒரு புள்ளியிலிருந்து சமதூரத்தில் இருக்கும்படி ஒரு பரப்பின்மீது கோடு வரைந்தால் அது வட்டமாகத்தான் இருக்கும். எனவேதான், தண்ணீரில் கல்லை எறிந்தால் எழும் அலைகள் வட்டமாக இருக்கின்றன.

9. நிலா நம் கூடவே வருவது போலத் தெரிகின்றதே ஏன்?

க.பி.பட்டி புளியரசனுக்கு, நம்மிடமிருந்து நிலா வெகுதொலைவில் உள்ளது. வெகுதொலைவில் உள்ள பொருளை நாம் பார்க்கும் கோணமானது நாம் நகருவதால் கணிசமாக மாறுவதில்லை. அதாவது, நாம் நகர்ந்துகொண்டே நிலாவைப் பார்த்தால் பார்க்கும் கோணம் மாறாமல் இருக்கும். அதனால் நிலா நம் கூடவே வருவது போலத் தெரிகிறது.

ஆர். கேசவ மூர்த்தி, கல்பாக்கம்  
நன்றி : பேரா. ஜி. சீனிவாசன், பழநி

29 ஆம் பக்க  
கணக்குப்புதிர் விடை

A இன் மதிப்பு 3

D இன் மதிப்பு 2

# அணுவிலிருந்து ஆகாயம் வரை

எளிய தமிழில் அறிவியல் கட்டுரைகள்



அறிவியலை அனைவரும் புரிந்து கொள்ளும் வகையில் எளிய முறையில் படைக்கப்பட்ட 16 அறிவியல் எழுத்தாளர்களின் 24 கட்டுரைகள் இப்புத்தகத்தில் இடம் பெற்றுள்ளன. சுற்றுச் சூழ்நிலையியல், வரலாறு, உடலியல், விலங்கியல், உயிரினச் சூழ்நிலையியல், வேதியியல், கணிதவியல், இயற்பியல் மற்றும் மருத்துவம் ஆகிய துறைகளிலிருந்து சில முக்கிய ஆர்வமுடும் அம்சங்களை இத்தொகுதியில் வழங்கி உள்ளோம்.

பல வண்ண அட்டை \* 150 பக்கங்களில் நிறைய உள்ளோவியங்கள்  
விலை ரூபாய் 20.00

பதிவு அஞ்சலில் பெற ரூபாய் 6.00 சேர்த்து அனுப்புக.

கிடைக்குமிடம்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்

7, லஸ் சர்ச் ரோடு, மயிலாப்பூர், சென்னை-600 004

## என்பக்கம்

### அவர் நாண நன்னயம் செய்துவிடல்

கலாவும், லதாவும் ஒரேபள்ளியில் படிக்கும் சிறுமிகள். ஒரே வகுப்பில் படிப்பவர்கள். சிறந்த நண்பர்களாக இருந்தனர்.

இந்த நேரத்தில் கலாவின் தந்தை அவளுக்கு ஒரு சைக்கிள் வாங்கித் தந்தார். அதுமுதல் கலா சைக்கிளில் பள்ளிக்குச் சென்று வந்தாள். லதா தனியாக பள்ளிக்கு நடந்து சென்றாள். ஒருநாள் பள்ளிக்கு சற்று தாமதமாகப் புறப்பட்டதால் கலாவிடம் தானும் பள்ளிக்கு சைக்கிளில் வருவதாக கூறினாள். ஆனால் கலா அவளை ஏற்றிச் செல்ல மறுத்துவிட்டாள். இதை நினைத்து லதா மிகவும் வேதனைப்பட்டாள். சிறிது நாள் கழித்து லதாவின் தந்தை அவளுக்கு ஒரு சைக்கிள் வாங்கித் தந்தார். லதா மகிழ்வுடன் சைக்கிளில் பள்ளிக்கு சென்று வந்தாள்.

ஒருநாள் அவள் பள்ளிக்கு செல்லும் வழியில் கூட்டம் கூடி இருப்பதைப் பார்த்தாள். கூட்டத்தை விலக்கி விட்டு பார்த்தபோது அங்கு தன் தோழி கீழே விழுந்து கிடப்பதைக் கண்டாள். கையில் அடிப்பட்டு இருப்பதால் அவளால் சைக்கிள் ஓட்டமுடியவில்லை. லதா அவளை தன் சைக்கிளின் பின்புறம் உட்காரவைத்து வீடு கொண்டுச் சேர்த்தாள். லதாவின் பெருந்தன்மையைக் கண்டு கலா வெட்கிக் குளிந்தாள். மன்னிப்புக் கேட்டாள்.

.....

### விடியற்காலை

பூக்கள் விரியும் அதிகாலை  
பறவைகள் பறக்கும் பூஞ்சோலை  
காலை ஓவியம் நிலைத்திடவே  
உலகம் அழகாய் அமைந்திடவே  
என்றும் இதுபோல் நிறைந்திடவே  
இயற்கை தாயே அருளிடுவாய்

ஈ. காயத்ரி  
எஸ்.பி.ஓ.ஏ. பள்ளி  
அண்ணாநகர், சென்னை





தமிழகப் பெண்களின்  
இமயச் சாதனை

