பொது விஞ்ஞானம்

652

652
4-54

15 DEC 1954
MADRAS

முதல் படிவம்

TB
A (6)
N54
130599.

...ஸ்திரி அண்டு சன்ஸ், சென்னை, 1.

பொது விஞ்ஞானம்

(முதல் பாரத்திற்குரியது)

652
6-54

1949 ஷூ வித்யா இலாகா அதிகாரிகளால் பிரசுரிக்கப்பட்ட
தீர்மான பாடதிட்ட குறிப்புகளைத் தழுவி
எழுதப்பட்டுள்ளது.

ஆசிரியர்கள்
M. T. லக்ஷ்மிபதி B. Sc., L. T.,
K. N. துரைசாமி
கெல்லட் உயர்நிலைப்பள்ளி
திருவல்லிக்கேணி, சென்னை-5

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
15 DEC 1954
MADRAS

டி. வி. செல்லப்ப சாஸ்திரி அண்டு ஸன்ஸ்,
சென்னை

காபிரைட் ரிஜிஸ்தர் செய்தது] [விலை ரூ. 1.

First Edition Oct. 1954

T. V. C. Press, Madras-1.

முகவுரை

சென்னை அரசாங்கக் கல்வி இலாகா அதிகாரிகள் 1949 ஞு வெளியிட்ட விஞ்ஞானப் பாடதிட்டத்தின்படி, I, II, III படிவங்களில் உள்ள மாணவர்களுக்கு விஞ்ஞானத் தத்துவங்கள் தெளிவாக விளங்குமாறு, எங்கள் நீண்டகால அனுபவத்தையொட்டி இப்புத்தகங்கள் தெளிவாக எழுதப்பட்டுள்ளன. விஞ்ஞான வகுப்பில் ஆசிரியர் செய்து காண்பிக்கும் பரிசோதனைகள், போதனைகள், விளக்கங்கள் முதலியவற்றிற்குப் பின் மாணவர்கள் தாங்களே இப்புத்தகங்களை வாசித்து தங்களது விஞ்ஞான அறிவை வளர்ப்பதற்குப் பயன்படுமாறு எளிய முறையில் எழுதியுள்ளோம்.

இப்புத்தகங்களில், சென்னை கல்வி இலாகாவில் வெளியிட்டுள்ள ஆங்கில விஞ்ஞான வார்த்தைகளுக்கு சரியான தமிழ் கலைச்சொற்கள் உபயோகப்படுத்தப் பட்டிருக்கின்றன.

ஆக்கியோர்கள்.

Syllabus in General Science for the Re-organised Scondary School Courses.

FORM I

FOOD

(1) Uses of food to plants and animals for growth and work. Articles commonly used as food. Wholesome and nutritious food. Importance of vegetables.

(2) Food habits of local animals from point of view of structural adaptation—cow, horse, cat, dog, squirrel.

(3) Why should food be cooked? Elementary ideas regarding digestion and absorption.

BREATHING

(1) Difference in the air breathed in and breathed out.

(2) Respiratory organs in man. Expansion and contraction of chest during breathing.

(3) Effects of bad air and need for ventilation.

COMING INTO BEING AND GROWING

(1) The life history of the house fly, the mosquito and the frog.

MOVEMENT

(1) Modes of locomotion of animals. Walking, running, jumping, creeping, swimming, flying.

(2) Rapid modes of travelling on land, air and sea by man.

MAINTAINING PHYSICAL EFFICIENCY AND HEALTHFUL LIVING

(1) Clothing—the need for cotton, silk and woollen articles of clothing—their suitability for season

and climate and relative capacity to absorb and evaporate moisture.

(2) Personal cleanliness—care of eyes, teeth, ears and nose.

(3) Chief aids to health—good food, exercise, sleep air, sunshine.

(4) Safety in walking, safety on the road and while cycling.

BUILDING A HOME

(1) Building materials—wood-types in the locality-stones—varieties in the locality and their preparation.

(2) Lighting, ventilation and cleaning. White-washing, painting, disinfection.

EXPLORING THE ENVIRÓNMENT

(1) (a) Air has weight—(b) air necessary for breathing (plants and animals)—(c) air necessary for burning.

(2) The sun, the moon and the stars. Phases of the moon. Identifying a few prominent star groups. (The Pole Star, The Great Bear, The Orion and Pleiades.)

(3) How fire was produced through the ages. Uses of fire to men.

(4) Animals—vertebrates and invertebrates—typical examples of each group.

(5) Factors affecting the growth of plants—soil, water, climate, sunlight.

(6) Different kinds of soil—gravel, sand, clay and loam.

(7) Tilling—fertilizers and manures. The earthworm, a friend of the farmer.

(8) Uses of plants for clothing and in industry. Economic and other values of trees and forests.

(9) The three states of matter, solid, liquid and gas.

(10) Water, chief sources of water—its physical properties—freezing, boiling—ice lighter than water—dissolving power—factors affecting solution.

(11) Light—its relation to life and seeing—a disinfectant; chief sources of light—the sun, stars, incandescent solids. Burning gases and vapour.

(12) Light rays travel in straight lines. Shadows—the umbra and the penumbra. Eclipses.

(13) Magnet—its properties. Making of magnets by the touch method. The magnetic needle and the mariner's compass.

(14) Friction—its uses. Where and how it should be reduced.

(15) Sensing—the five sense organs and their connection through nerves with the brain.

HARNESSING FORCES OF NATURE

(1) Pressure of air, Its measurement. Barometer and its uses.

(2) Syringe—application of the principle in the ink-filler, medicine dropper and the self-filling fountain pen.

(3) The lift pump.

(4) Lever—forms and examples—uses.

(5) The wind-mill—how it works.

EMPLOYING PRODUCTS OF NATURE FOR HUMAN COMFORT

(1) Petroleum—where found—crude oil.

(2) Making of glass.

(3) Making of paper.

(4) Common metals such as silver, gold, lead, tin, copper, aluminium. Their properties and uses.

PRACTICAL ACTIVITIES SUGGESTED

(1) Gardening should form an essential part of the course. If space for gardening could not be had, pot gardening may be tried. In Form I common vegetables and flowers of the locality should be grown and observed.

(a) Vegetables providing proteins, starch, minerals flavour, vitamins, etc.

(b) Flowers providing colour and gaiety, fragrance etc.

A collection of articles of food used in the locality may be made as a museum activity.

(2) The following field activities are suggested:—

(a) Visit to fields to study the mode of cultivation of the common food articles.

(b) Observation of the mode of feeding of the common animals—cat, dog, cow, etc.

(c) Examination of the skull of these animals.

(d) Examination under field and laboratory conditions of the mosquito, the house fly and the frog.

(e) Observation of the modes of travel in the locality and the use of wheels, animals and chemical energy and locomotion.

(f) Visit brick-kilns.

(g) Identify the prominent star groups (Pole Star, Great Bear, Orion and Pleiades).

(h) Organize a safety squad for the class and give them regular practice in 'safety first' exercises.

(i) Daily health examination of the eyes, ears, nose, teeth, etc.

(j) Test the vital capacity of the pupils.

பொருளடக்கம்

எண்	விஷயம்		பக்கம்
	முதல் அத்தியாயம்—உணவு		
1.	உணவின் அவசியம்	....	1
2.	உணவின் வகைகள்	....	4
3.	சில மிருகங்களின் உணவும், அங்க அமைப்பும், உண்ணும் விதமும்	....	5
4.	உணவைச் சமைத்தல்	....	12
5.	உணவு ஜீரணமாதலும், உட்கிரகித்தலும்	....	14
	இரண்டாம் அத்தியாயம்—சுவாசித்தல்		
6.	நாம் உள்ளிழுக்கும் காற்றும், வெளிவிடும் காற்றும்	...	17
7.	சுவாச உறுப்புக்கள்	....	20
8.	அசுத்தக் காற்றினுல் ஏற்படும் தீமையும், காற்ருேட்ட வசதியின் அவசியமும்	....	24
	மூன்ரும் அத்தியாயம்—பிறப்பும் வளர்ச்சியும்		
9.	வீட்டு ஈ, கொசு இவைகளின் பிறப்பு, வளர்ச்சியும்	....	27
10.	தவளையின் வளர்ச்சி	....	31
	நான்காம் அத்தியாயம்—சலனம்		
11.	பிராணிகளின் இயக்கம்	....	34
12.	துரிதமாகப் பிரயாணம் செய்தல்	....	39
	ஐந்தாம் அத்தியாயம்—தேகத்தை ஆரோக்கியமாக வைத்துக் கொள்ளல்		
13.	ஆடை	....	43
14.	தேக சுத்தம்	....	46

15. சில சுகாதார விதிகள் 49
16. ரஸ்தாக்களில் செல்லும்போது கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் 53

ஆரும் அத்தியாயம்—வீடு கட்டுதல்

17. வீடுகட்ட உபயோகப்படும் மரங்கள் ... 56
18. வீடுகட்ட உதவும் கற்கள் 58
19. வீட்டின் சுத்தம் ... 62

ஏழாம் அத்தியாயம்—சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

20. காற்று 65
21. காற்றின் உபயோகம் 67
22. சூரியன் 69
23. சந்திரன் 71
24. நட்சத்திரங்கள் 74
25. நெருப்பு உண்டாகும் விதங்களும், அதன் உபயோகமும் ... 79
26. பிராணிகளின் வகுப்புகள் 81
27. தாவரங்களின் வளர்ச்சி 86
28. நில வகைகள் 89
29. நிலத்தைப் பண்படுத்தல் 92
30. தாவரங்களின் உபயோகம் 95
31. பொருள்களின் மூன்றுவித நிலைகள் ... 98
32. தண்ணீர் 101
33. தண்ணீரின் கரைக்கும் சக்தி 104
34. ஒளி 107
35. ஒளியின் தன்மைகள் 110
36. காந்தம் ... 114
37. காந்த ஊசியும், மாலுமிக் கம்பசும் 117
38. உராய்வு 120
39. உணருதல் 122

எட்டாம் அத்தியாயம்—இயற்கைச் சக்திகளைக் கையாளுதல்

40.	காற்றின் அழுத்தம்	....	126
41.	பாரமானியின் உபயோகங்கள்	....	129
42.	பிச்சாங்குழல்	....	131
43.	மேலிழுக்கும் பம்ப்பு	....	134
44.	நெம்புகோல்	....	138
45.	காற்றுலை	....	141

ஒன்பதாம் அத்தியாயம்—இயற்கைப் பொருள்களை நமது சுகத்திற்குப் பயன் படுத்திக்கொள்ளுதல்

46.	பெட்ரோலியம்	...	144
47.	கண்ணுடி செய்யும் விதம்	....	148
48.	காகிதம் செய்யும் விதம்	....	151
49.	சில உலோகங்கள்	....	153
	தோட்டவேலை	....	158
	உல்லாசப் பிரயாணங்கள்	....	162
	கலைச் சொற்கள்	....	163

அத்தியாயம் I

உணவு

1. உணவின் அவசியம்

உனக்கு விருப்பமான ஆகாரங்களை ஒரு தட்டில் வைத்து உன்னைச் சாப்பிடச் சொன்னால், நீ எவ்வளவு சந்தோஷமடைகிறாய்! இன்ப உணர்ச்சியோடு உட்கார்ந்து உண்கிறாய். பசியாயிருந்தால் உன் முகம் வாட்ட மடைந்து, உடல் சோர்ந்து, அவயவங்கள் தளர்ந்து நீ களைப்படைகிறாய். வெறும் வயிற்றோடிருக்கும்போது படிக்கவோ, எழுதவோ முடியாமல் ஆயாசப்படுகிறாய். ஆனால், உண்ட பின் உனக்குச் சுறுசுறுப்பும், வேலையில் ஊக்கமும், உற்சாகமும் ஏற்படுகின்றன. இதனால் தான் நீ ஒரு நாளைக்கு மூன்று முறையாகிலும் சாப்பிடுகிறாய். ஆகவே, உணவிலுள்ள பொருள்கள் நமக்கு வேலை செய்யச் சக்தியைத் தருகின்றன. எல்லாப் பிராணிகளுங்கூட உணவிலிருந்து தான் வேலை செய்வதற்கேற்ற சக்தியைப் பெறுகின்றன.

நமது உடலை ஒரு நீராவி எஞ்சினுக்கு ஒப்பிடலாம். எஞ்சின் நீராவியின் சக்தியினால் ஓடுகிறது. நீராவியைப் பெற நீரை நிலக்கரியினால் உஷ்ணப்படுத்துகிறோம். நிலக்கரி காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவுடன் கூடி எரிந்து, வெப்பத்தைக் கொடுத்து நீரை ஆவியாக மாற்றுகிறது. நமது உடலிலும் பிராணிகளின் உடம்

பிலும் உட்கொண்ட உணவு மெல்ல எரிந்து வெப்பத்தையும் வேலை செய்யச் சக்தியையும் தருகிறது. நீராவி எஞ்சின் ஓயாமல் ஓடிக் கொண்டேயிருந்தால் அச்சு, சக்கரம் முதலியன தேய்வடையும் அல்லவா? அதுபோல நமது உடலிலுள்ள அவயவங்களும் எப்போதும் வேலை செய்து கொண்டே யிருப்பதால், தேய்வு அடைகின்றன. ஆனாலும் நாம் உண்ணும் உணவு இந்த அழிவு, தேய்வுகளை ஈடு செய்கிறது. நாம் சிறு குழந்தைகளாக இருந்த பொழுது நம்மை நமது தாய்மார் பாலூட்டி வளர்த்தார்கள். பின்னர் வயதாக வயதாக ஆகாரமுண்டு வளர்ந்தோம். உணவினால்தான் உயிருள்ளவை எல்லாம் வயதுக் கேற்றவாறு வளர்ச்சியடைகின்றன.

தாவரங்களும் பிராணிகளைப்போல் வளர்கின்றன. ஒரு மாங்கொட்டையானது சிறு செடியாகி, பிறகு பல கிளைகளையும் இலைகளையுமுடைய மரமாகி, மாம்பழங்கள் கொடுப்பதை நாம் பார்க்கிறோம். தாவரங்கள் தம் வேர்களின் மூலம் உப்புச் சத்துக்களையுடைய நீரை உறிஞ்சி இலைகளுக்கு கொண்டுவந்து, இலைகளின் மூலம் காற்றிலுள்ள வாயுக்களைக் கிரகித்து அவைகளுக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களைத் தயாரித்துக் கொள்ளுகின்றன.

இதனால் பிராணிகளும், தாவரங்களும் தாம் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியைப் பெறவும், வளர்ச்சியடையவும், அழிவு தேய்வுகளை ஈடு செய்யவும் ஆகாரம் உட்கொள்கின்றன என்பதை அறியலாம்.

கோதுமை, அரிசி, கம்பு, கிழங்குகள், கீரைகள், காய்கறிகள் முதலியன தாவர உணவைச் சேர்ந்தவை. இறைச்சி, மீன், முட்டை முதலியவை மாமிச உண

வைச் சேர்ந்தவை. தாவர உணவை மாத்திரம் சாப்பிடும் பிராணிகளைச் சாக பட்சணிகள் என்றும், மாமிச உணவைச் சாப்பிடும் பிராணிகளை மாமிச பட்சணிகள் என்றும் கூறுவர். யானை, குதிரை, ஆடு, மாடு இவை சாகபட்சணிகள். புலி, சிங்கம், பூனை, கழுகு இவை மாமிச பட்சணிகள். நம்மவர்களில் சிலர் தாவர உணவை மாத்திரம் சாப்பிடுகிறார்கள். சிலர் தாவர உணவையும் மாமிச உணவையும் கலந்து சாப்பிடுகின்றனர். மனிதர்களின் முக்கிய உணவு பெரும்பாலும் அவர்கள் வசிக்கும் இடத்தில் கிடைக்கும் பொருள்களேயாகும். உதாரணமாகத் தென்னிந்தியர்களாகிய நமக்கு அரிசியும், வட இந்தியாவிலுள்ள பஞ்சாபிலுள்ளவர்களுக்குக் கோதுமையும் முக்கிய உணவாகும்.

செய்முறைப் பயிற்சி

1. மிருகக் காட்சிச்சாலையிலுள்ள மிருகங்களின் பெயர்களையும், அவைகள் உண்ணும் ஆகாரங்களையும் அறிந்து கொள்.

2. உன் பள்ளிக்கூடத்தில் சினிமாக் காட்சிகளைக் காணும்போது பல்வேறு தேசங்களிலுள்ள மக்களின் உணவு என்ன என்பதைத் தெரிந்து கொள்.

கேள்விகள்

1. நாம் உணவு உட்கொள்ள வேண்டியதன் அவசியமென்ன ?
2. தினந்தோறும் உணவு சாப்பிடும் நேரத்தில் உணவு இல்லாவிட்டால் நமக்கு என்ன நேரிடுகிறது ?
3. நம் தேகத்தில் வெப்ப மிருக்கக் காரணமென்ன ?
4. தாவரங்களுக்குத் தினம் நீர் ஊற்றுவதின் நோக்கமென்ன ?
5. பிராணிகள் சாப்பிடும் உணவிற்குத் தக்கபடி எத்தனை வகையாகப் பிரிக்கலாம். உதாரணங்களும் கொடு.

2. உணவு வகைகள்

நமக்கு ஆகாரமாக உபயோகப்படும் பொருள்கள் பல. சாதாரணமாகமனிதர் அரிசி, கோதுமை, கேழ்வரகு, கம்பு, போன்ற தானியங்களையும், துவரை, கடலை, உளுந்து போன்ற பருப்பு வகைகளையும், வாழை, அவரை, கத்தரி, முருங்கை போன்ற காய்வகைகளையும், தக்காளி, மா, பலா, வாழை, ஆரஞ்சு போன்ற பழ வகைகளையும், பால், தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய் போன்ற பொருள்களையும் சேர்த்து உட்கொள்ளுகிறார் கள். மாமிச உணவு சாப்பிடுவோர் இவைகளோடு இறைச்சி, மீன், முட்டை இவைகளையும் சேர்த்துக் கொள்வார். இவ்வுணவு வகைகளில் மூன்று வித சத்துப்பொருள்கள் இருக்கின்றன். அரிசி, சோளம், கம்பு, உருளைக்கிழங்கு, சேனைக்கிழங்கு, வாழைக்காய் முதலியவற்றைச் சாப்பிடுவதால் இவைகளிலுள்ள சத்து தேகத்தில் சேரும்போது வெப்பமும் சக்தியும் உண்டாகி, நமக்கு வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தி யைப் பெறமுடிகின்றது.

மாமிசம், முட்டை, பருப்பு வகைகள், கோதுமை, கேழ்வரகு போன்ற பொருள்களிலுள்ள சத்து நமது உடல் வளர்வதற்கு உபயோகப்படுகிறது.

மீன், பால், வெண்ணெய், நெய், நிலக்கடலை தேங்காய் எண்ணெய் முதலியவைகளிலுள்ள சத்து நமது உடலுக்கு வேண்டிய உஷ்ணத்தைக் கொடுக் கிறது.

காய்கறிகளிலும், கீரைகளிலும், பால், மோர் இவைகளிலும் உப்புச்சத்துக்கள் இருக்கின்றன. இவை

களோடு நாம் தினமும் தண்ணீரைக் குடிக்கிறோம். இவைகளால் நமது தேகத்திலுள்ள எலும்பு, பற்கள் இவைகள் சரியான வளர்ச்சி பெறுகின்றன. புதிய காய்கறிகளைச் சாப்பிட்டால் நமக்கு மலச்சிக்கல் ஏற் படாது. மேலும் நமது தேகத்திலுள்ள இரத்தம் சுத்தி யடைந்து தேகத்திற்கு ஒருவித வியாதியும் வராமல் பாதுகாக்கப் படுகிறது.

செய்முறைப் பயிற்சி

உங்கள் ஊரிலுள்ள கடைகளில் விற்கப்படும் காய்கறிகள், பழங்கள் என்னவென்பதையும், அவைகள் எங்கே யிருந்து வருகின்றன வென் பதையும், எக்காலங்களில் விசேஷமாகக் கிடைக்கின்றன என்பதையும் அறிந்துகொள்ளுங்கள்.

கேள்விகள்

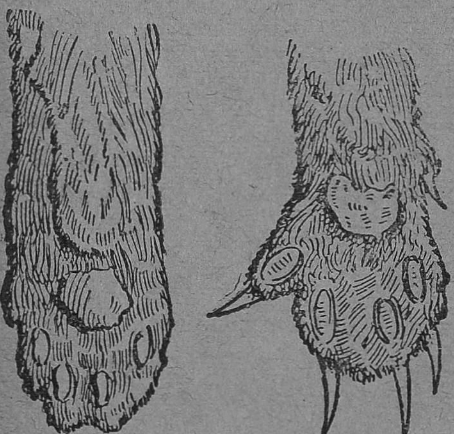
1. பின் வருபவைகளுக்கு நான்கு உதாரணங்கள் கொடு ;
   (i) தேகவளர்ச்சி தரும் சத்துள்ள உணவுப்பொருள்கள்.
   (ii) வேலை செய்யச் சக்திதரும் உணவுப் பொருள்கள்.
2. கீரை வகைகளையும் மோரையும், உபயோகித்தால் நமக்கு ஏற்படும் நன்மை என்ன?

3. சில மிருகங்களின் உணவும், அங்க அமைப்பும், உண்ணும் விதமும்.

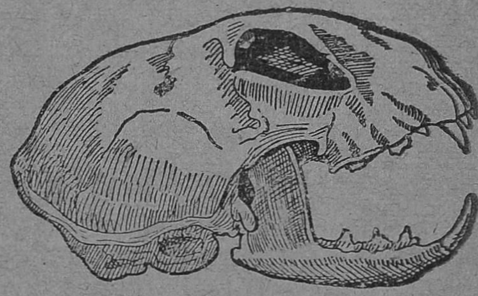
மிருகங்களில் சில, மாமிசங்களையும், வேறு சில தாவரங்களையும் ஆகாரமாகக் கொள்கின்றன என்பது நமக்குத் தெரியும். ஆகாரவகைக்குத் தகுந்தாற்போல் மிருகங்களின் வாய், பற்கள், எவ்வாறு அமைந்திருக் கின்றன என்பதை இப்பொழுது ஆராய்வோம்.

பூனை : இது ஒரு மாமிச பட்சணி. எலிகளையும், சில சமயங்களில் குருவி போன்ற சிறு பறவைகளையும்

பிடித்துக் கொன்று அவைகளைக் கிழித்து விழுங்கும். இதன் கால்களின் அடிப்பாதம் மெத்தென்றிருக்கும். இது தன் நகங்களை வேண்டிய போது நீட்டவும், வேண்டாதபோது உள்ளிழுத்துக்கொள்ளவும் செய்யும். இவ்வித அமைப்பினால் தன் இரையின் மேல் சந்தடி செய்யாமல் பாயக்கூடும். இதன் இரண்டு தாடை



படம் 1. பூனையின் பாதம்



படம் 2. பூனையின் கபாலம்

களிலும் முன்புறம் சிறிய வெட்டுப் பற்களும், இவற்றை அடுத்தாற்போல் கூர்மையான நான்கு கிழிக்கும் பற்களும் இருக்கின்றன. இவைகள் உட்புறமாகச் சற்று வளைந்திருக்கின்றன. இவைகள் கோரைப்பற்கள் எனப் படும். இவைகளால் இரையைக் கௌவிக்கிழிக்கின்றது. பிறகு மாமிசத்தைத் துண்டு துண்டாக வெட்டி விழுங்கு கிறது. இதற்கு உதவியாகப் பூனையின் கடைவாய்ப் பற்கள் கத்தரிக்கோல் போல அமைந்திருக்கின்றன. இப்பற்களுக்கிடையில் மாமிசத்தை வைத்துத் தாடைகளை மேலும் கீழுமாக அசைத்து, சிறு துண்டுகளாகத் துண்டித்து விழுங்கும். இதன் தாடை மேலும் கீழும்

தான் அசையும். நாக்கு சொர சொரப்பாயிருப்பதால் மாமிசத்தைச் சுரண்டி எடுக்க உதவுகிறது.

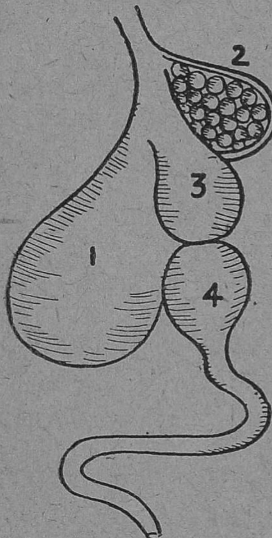
நாய்: நமது வீடுகளில் வளர்க்கப்படும் நாய் பால், சோறு முதலிய உணவுகளை உண்டாலும், அது மாமிச பட்சணியே. இதன் இயற்கை ஆகாரத்திற்குத் தகுந்தபடி பூனைக்கிருப்பது போல் முன்வாயில் மாமிசத்தைக் கிழிப்பதற்குக் கோரைப்பற்களும், துண்டிப்பதற்குக் கடைவாய்ப் பற்களுமிருக்கின்றன. கால் நகங்களை வேண்டும்போது நீட்டவோ, உள்ளிழுக்கவோ முடியாது. மெத்தை போன்ற அமைப்பும் பாதங்களில் இல்லை. ஏனெனில் இது குறைத்துக் கொண்டு தன் நீண்ட கால்களால் வேகமாக ஓடி இரையை வேட்டையாடிப் பிடித்துத் தின்னும். பதுங்கி, ஓசையின்றி இரைதேடும் வழக்கம் இதற்கில்லை.

படம் 3. நாயின் பற்கள்

பசு: பசு இலைத் தழைகளையும், புற் பூண்டுகளையும், வைக்கோலையும் தின்னும். ஆதலால் இது ஒரு சாக பட்சணி. இதன் வாயைத் திறந்து பார்த்தால் கீழ்த் தாடையில் உளியைப்போல் கூர்மையான பற்கள் இருக்கின்றன. மேல் தாடையில் இவ்விதப் பற்களுக்குப் பதிலாகத் தடித்த ஈறு இருக்கிறது. வாயின் உள். பாகத்தில் மேல் தாடையிலும், கீழ்த்தாடையிலும் அகலமான கடைவாய்ப் பற்கள் இருக்கின்றன.

பசு, புல் மேயும்போது, புற்களை வாயில் கௌவி வெடுக்கெனப் பிடுங்கும். இதற்காகவே மேல் தாடை

யில் தடித்த ஈறு இருக்கிறது. மேய்ந்த புல்லை அரைத் துண்ணுமல் அவசரமாக விழுங்கி விடும். வயிறு நிறைந்ததும் ஓரிடத்தில் படுத்து மேய்ந்த புல்லை இரண்டாவதறையில் சிறு உருண்டைகளாக்கி, மறுபடியும் அவைகளை வாய்க்குக் கொண்டுவந்து கடைவாய்ப் பற்களால் அரைத்து மீண்டும் விழுங்கி மூன்றும் அறைக்கும், பிறகு அங்கிருந்து நான்காவது அறைக்கும் அனுப்பும். இதுதான்



படம் 4. பசுவின் இரைப்பை

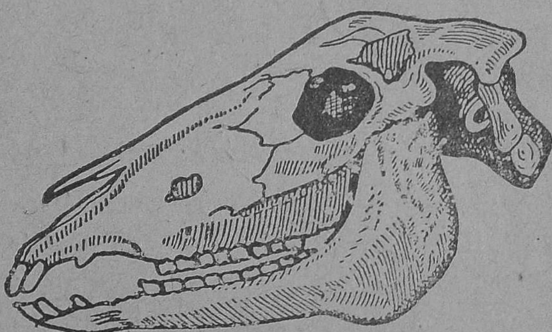
1. மேய்ந்த புல் சேருமிடம்.
2. உணவு உருண்டைகள் இருக்குமிடம்.
3. அரைத்த உணவு வந்து சேருமிடம்.
4. ஜீரணமாகும் பை

படம் 5. பசுவின் கபாலம்

அசைபோடுதல் என்பது. அசைபோடும் போது கீழ்த்

தாடை மேலுங்கீழுமாக அசைவதோடு பக்கவாட்டமாயும், சுற்றியும் அசைகிறது. மேல்தாடை அசைவதில்லை. மாடு, எருமை, ஆடு, மான் முதலிய மிருகங்களும் பசுவைப் போலத்தான் அசை போடுகின்றன.

குதிரை: பசுவைப்போல் குதிரையும் ஒரு சாக பட்சணி. இதன் முக்கிய உணவு புல், கொள் தானியமாகும். இது வேகமாக ஓடி விரோதிகளிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்ளும் ஆற்றல் உடையது. ஆதலால், இதன் இரைப்பை ஒரே அறையாயிருக்கிறது. ஆகாரத்தைச் சாப்பிடும்போதே அரைத்து மென்று விழுங்கும்.



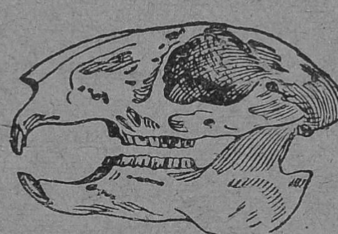
படம் 6. குதிரையின் கபாலம்

குதிரைக்குக் கீழ்த்தாடையிலும், மேல் தாடையிலும் முன்பக்கத்தில் வெட்டுப் பற்கள் இருக்கின்றன. கடைவாய்ப் பற்கள் பசுவின் கடைவாய்ப் பற்களைவிட மிக உறுதியாயும் அகலமாயுமிருக்கின்றன. வெட்டுப் பற்களால் புற்களை வெட்டி கடைவாய்ப் பற்களால் அவ்வப்போது அரைத்து உண்ணும். குதிரையின் கீழ் உதடு சற்று நீளமாக இருப்பதால், துண்டித்த புற்களை வாய்க்குள் தள்ள உதவுகிறது. வெட்டுப் பற்களுக்கும்,

கடைவாய்ப் பற்களுக்கு மிடையே கிழிக்கும் பற்கள் இல்லை. இவ் விடைவெளியில்தான் குதிரைக்குக் கடிவாளத்தை மாட்டுகிறார்கள்.

அணில்: இது ஒரு சாகபட்சணி. இது பழங்களை யும், கொட்டைகளையும் தின்னுகிறது. அவைகளை உடைத்தோ, துருவியோ தின்பதற்கு அனுகூலமாக

படம் 7. அணில்



படம் 8. அணிலின் கபாலம்

இதன் முன்வாயில் ஒவ்வொரு தாடையிலும் இரண்டு நீண்ட வெட்டுப் பற்கள் இருக்கின்றன. மேல் தாடைப் பற்களுக்கிடையே சந்து இருக்கிறது. பின்புறத்தில் கடைவாய்ப் பற்கள் இருக்கின்றன. அணிலானது உறுதியான கொட்டைகளை வெட்டுப் பற்களால் சிறு துண்டுகளாக்கிக் கடைவாய்ப் பற்களால் அரைத்து விழுங்கும். கொட்டைகளை உடைக்கும்போது மேல் உதட்டிற்குக் காயம் படாமலிருக்க அது இரண்டாக பிளவுபட்டிருக்கிறது. இது வெட்டுப் பற்களை எப் போதும் உராய்ந்து கொண்டே யிருப்பதால் அவை மிகக் கூர்மையாக இருக்கின்றன. எலியும், முயலும் அணிலைப்போல் கொறிக்கும் பிராணிகளாகும்.

செய்முறைப் பயிற்சி

வயல்களில் ஆடு, மாடுகள் எவ்விதம் புல் மேய்கின்றன என்பதைக் கவனித்து, வாய், பற்கள் இவைகளின் அமைப்பை அறிந்து கொள்ளுங்கள். உன் வீட்டிலுள்ள பூனை, நாய் இரை தின்னும்போது, தாடைகள் எவ்விதம் அசைகின்றன என்பதையும் கவனி. மியூசியத்திற்குப் போனல் மாடு, குதிரை, பூனை, நாய் முதலிய பிராணிகளின் மண்டையோட்டை உற்று நோக்கிப் பற்களின் அமைப்பைத் தெரிந்துகொள்ளுங்கள்.

கேள்விகள்

1. பூனையின் பற்களின் அமைப்பை விவரி.
2. பூனை, நாய், இவைகளின் பாதங்கள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கின்றன? ஏன்?
3. பூனையின் நாக்கு ஏன் சொரசொரப்பாயிருக்கிறது?
4. பசுவின் இரைப்பையை ஒரு படம் வரைந்து விவரி?
5. அசை போடுதல் என்ருல் என்ன? அசை போடும் பிராணிகளில் ஏதாவது இரண்டை எழுது.
6. குதிரையின் இரைப்பை ஏன் பசுவின் இரைப்பையைப் போல் அமைந்திருக்கவில்லை?
7. குதிரையின் வாயில் கடிவாளம் மாட்டுவதால் ஏன் அதற்கு வலி உண்டாவதில்லை?
8. பசுவிற்கும், குதிரைக்கும் எப்பற்கள் இல்லை?
9. பசுவின் மேல்தாடையின் முன்பக்கத்தில் என்ன இருக்கிறது? ஏன்?
10. அணில் தன் முன்பற்களை எப்படிக் கூர்மையாக வைத்துக் கொள்கிறது?
11. அணிலின் மேலுதடு பிளவுபட்டிருக்கக் காரணம் யாது?
12. அணிலைப்போல் கொறிக்கும் பிராணிகளில் இரண்டை எழுது?

4. உணவைச் சமைத்தல்

நாம் மாங்காய், வெள்ளரிக்காய், தேங்காய், வள்ளிக் கிழங்கு, முந்திரி, பாதம் பருப்பு முதலியவைகளை வேகவைக்காமல் அப்படியே சாப்பிடுகிறோம். இவை பச்சையாகச் சாப்பிடுவதற்கு ருசியாய் இருக்கின்றன. ஆகவே இவைகளைச் சமைக்கத் தேவையில்லை. மேலும், பச்சையாகவே சாப்பிடுவதால் இவைகளிலுள்ள வைட்டமின் சத்துக் கிடைப்பதால் தேகத்திற்கும் நல்லது. ஆனால் இவற்றில் விஷக்கிருமிகள் இருந்தால் அவை நமது தேகத்தில் சென்று வியாதிகளை உண்டு பண்ணலாம்.

ஆகாரத்தைச் சமைப்பதால் அதிலுள்ள அநேக வியாதிக் கிருமிகள் கொல்லப்படுகின்றன. சமைக்கப்படும்போது ஏற்படும் உயர்ந்த உஷ்ணநிலையில் இக்கிருமிகள் அழிக்கப்படுகின்றன. இதனால்தான் எல்லாவித உணவுச் சத்துக்களும், வைட்டமின்களுமுள்ள பாலைக் காய்ச்சிக் குடிக்கிறோம். அதே விதமாக ஆகாரப் பதார்த்தங்களையும் சமைத்துச் சாப்பிடுகிறோம்.

ஆகாரம் சமைக்கப்பட்டதும் அதற்கு மணமும் ஒருவித ருசியும் ஏற்படுகின்றன. இதனால் நமக்கு உணவின்மேல் விருப்பம் ஏற்படுகிறது. வாயில் அதிக உமிழ்நீர் சுரக்கிறது. இதனால் உணவு நன்றாய் ஜீரணமாகிறது.

உணவுப் பொருள்களாகிய அரிசி, காய்கறிகள், பருப்பு, இறைச்சி முதலானவைகளை வேகவைப்பதனால் அவை மிருதுவாகின்றன. நாம் அவைகளை எளிதாக மென்று தின்றுவிடுகிறோம். உணவும் சுலபமாக ஜீரணமாகின்றது.

வீடுகளில் சமைக்கும்போது சிலர் தவறான முறைகளைக் கையாளுகிறார்கள். அரிசியை சமைக்கும்போது கஞ்சியை வடித்து விடுகிறார்கள். வைட்டமின் சத்துக்களும் மற்ற சத்துப்பொருள்களும் கஞ்சியில் கலந்து வீணாகின்றன. சிறிதளவு தண்ணீர் வைத்து அரிசியை வேகவைத்து கஞ்சியை வடிக்காமல் சமைக்க வேண்டும். காய்கறிகள், கீரைத் தினுசுகள் இவைகளையும்கூட கொஞ்சமாக தண்ணீர் வைத்து வேகவைத்தபின் நீரை வடிக்காமல் சமையல் செய்ய வேண்டும்.

இக்காலத்தில் சிலர் 'குக்கர்' என்னும் சமையல் அடுக்கை உணவு தயாரிக்க உபயோகிக்கிறார்கள். இதில் கஞ்சியை வடிக்க வேண்டியதில்லை. காய் கறிகள் முதலியன நீராவியால் சமைக்கப்படுகின்றன. ஆதலால் இதனால் தயாரிக்கப்பட்ட ஆகாரங்கள் சத்துள்ளவையாயிருக்கும். இட்டிலி, கொழுக்கட்டை, புட்டு முதலியவைகள் நீராவியில் வேகவைப்பதால் எளிதில் ஜீரணமாகின்றன.

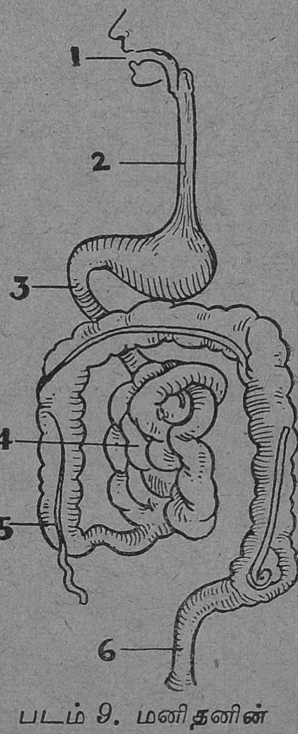
கேள்விகள்

1. ஆகாரத்தைச் சமைப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன ?
2. நாம் சமைக்காமலே சாப்பிடுகிற மூன்று உணவுப் பொருள்களைக் கூறு ?
3. சமைக்கும்போது கவனிக்க வேண்டிய விஷயங்கள் எவை ?
4. பாலை ஏன் காய்ச்சிக் குடிக்க வேண்டும்?
5. 'குக்கர்'களை ஏன் சிலர் உபயோகிக்கிறார்கள் ?
6. நீராவியில் வேகவைப்பதால் என்ன நன்மை ஏற்படும்

5. உணவு ஜீரணமாதலும், உட்கிரகித்தலும்

நாம் உட்கொண்ட உணவு நமது தேகத்துக்குப் பயன் படுவதற்குமுன் எளிதில் கரையக்கூடிய திரவமாகவும் இரத்தத்தோடு சேரும் தன்மையையுமடைய வேண்டும். இரத்தம் இச்சத்தைத் தேகத்திலுள்ள பல பாகங்களுக்குக் கொண்டு போகும். இச் சத்துக்களில் சில தசைகளையும், எலும்புகளையும் வளரச் செய்யும். ஆனால், பெரும் பாகம் தேகத்திற்கு உஷ்ண சக்தியைக் கொடுக்க உதவும். இவ்விதமாக உணவிலுள்ள சத்து இரத்தத்தில் கலப்பதற்குத் தக்கபடி உணவு மாறுதல் அடைவதே ஜீரணம் எனப்படும்.

இவ்விதமாக ஜீரணம் நமது தேகத்திலுள்ள உணவுப் பாதையில் நடைபெறுகிறது. நமது வாயிலிருந்து ஆரம்பமாகும் இவ்வுணவுப் பாதை அநேக சுருள்களும், மடிப்புகளுமுள்ள ஒரு குழாய் போன்று இருக்கிறது. மனித உடலில் இதன் நீளம் சுமார் 30 அடி ஆகும்.



படம் 9. மனிதனின் உணவுப் பாதை

1. வாய் 2. உணவுக்குழல் 3. இரைப்பை 4. சிறுகுடல் 5. பெருங்குடல் 6. மலக்குடல்.

உணவுப் பாதையை (1)வாய் (2) உணவுக்குழல் (3) இரைப்பை (4) சிறுகுடல் (5) பெருங்குடல் (6) மலக்குடல் எனப் பிரிக்கலாம். வாயில் மென்று

தின்னப்பட்ட ஆகாரம் உமிழ் நீருடன் நன்றாகக் கலந்து உணவுக் குழல் வழியாகச் சென்று இரைப்பையை அடைகிறது. அங்கு ஆகாரம் நன்றாகக் கடையப்பட்டு சிறு குடலை அடைகின்றது. சிறு குடலுக்குள் உணவு செல்லும்போது அதோடு, பித்தநீர், கணையநீர், குடல் நீர் ஆகிய மூன்று ஜீரணநீர்கள் கலக்கின்றன. இவை உணவு முழுமையும் ஜீரணிக்கும்படி செய்கின்றன. சிறு குடலின் உட்புறத்தில் மிக நுட்பமான குடல் உறிஞ்சி கள் என்ற உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன. ஜீரணமான உணவிலுள்ள கரைந்த சத்துப் பொருள்களை எல்லாம் குடலுறிஞ்சுகள் உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன. குடலுறிஞ்சி களிலுள்ள மெல்லிய ரத்தக் குழாய்களிலுள்ள இரத் தத்தில் கரைந்த சத்துப் பொருள்கள் கலக்கின்றன. இதற்குத்தான் 'உட்கிரகித்தல்' என்பது பெயர். பிறகு எஞ்சியிருக்கும் உடலுக்கு வேண்டாத பொருள்களும் தண்ணீரும் பெருங்குடலின் வழியாக மலக்குடலை யடைகின்றன. அங்கிருந்து மலமாக வெளியே தள்ளப் படுகின்றன.

செய்முறைப் பயிற்சி

உணவு சம்பந்தமாகப் பின்வருபவைகளை ஞாபகம் வைத்துக் கொள்ளுங்கள்.

1. 'நொறுங்கத் தின்றவனுக்கு நூறு வயது' என்ற பழமொழிப் படி ஆகாரத்தை நன்றாக மென்று தின்ன வேண்டும்.

2. குறிப்பிட்ட வேளைகளில் சாப்பிட வேண்டும்.

(உ-ம்) மாணவர்கள் சாப்பிட வேண்டிய நேரம்.

காலை	9-மணி	காலை போஜனம்
இடை வேளை	1-15 மணி	மத்தியான உணவு
மாலை	4-30 மணி	சிற்றுண்டி
இரவு	8-30 மணி	இராப் போஜனம்

இதற்கிடையில் சாப்பிடக் கூடாது.

3. 'அளவுக்கு மிஞ்சினால் அமிர்தமும் விஷமாகும்' என்ற பழமொழிப்படி அளவுக்கு மிஞ்சி சாப்பிடாதே.

4. சுத்தமான உணவை சுத்தமான பாத்திரத்தில் சுத்தமான இடத்தில் முகமலர்ச்சியோடு சாப்பிடு.

கேள்விகள்

1. உணவுப் பாதையிலுள்ள முக்கிய உறுப்புக்கள் எவை?
2. வாயில் சுரக்கும் நீரின் பெயரென்ன ?
3. ஜீரணமென்றாலென்ன ?
4. 'உட்கிரகித்தல்' எங்கே, எவ்வாறு நடைபெறுகின்றது ?
5. உணவு சம்பந்தமாக நீ அனுசரிக்க வேண்டிய விதிகள் யாவை ?

அத்தியாயம் II

சுவாசித்தல்

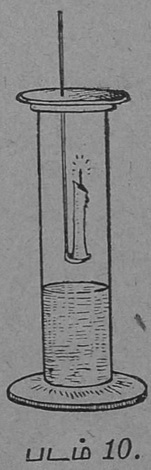
6. நாம் உள்ளிழுக்கும் காற்றும், வெளிவிடும் காற்றும்

பூமியின் மேற்பரப்பில் வாயு மண்டலம் வியாபித்திருக்கிறது என்பது எல்லோருக்கும் தெரியும். இதைக் காற்று என்கிறோம். இதில் பிராணவாயுவும், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அல்லது கரியமிலவாயுவும் கலந்துள்ளன. எல்லா உயிர்ப்பொருள்களுக்கும் மனிதனுக்கும் அவசியமானது பிராணவாயு. நாம் எப்பொழுதும் சுத்தமான வெளிக்காற்றை மூக்கின் வழியாக உள்ளிழுக்கிறோம். அது உடலுக்குள் சென்று, அங்குள்ள பல அசுத்தங்களை எடுத்துக் கொண்டு வெளி வருகிறது. இப்படி நாம் நம் உயிருள்ளவரையில் சுத்தக் காற்றைத் தேகத்திற்குள் இழுத்து, அசுத்தக்காற்றை வெளிவிடுவதைச் சுவாசித்தல் என்கிறோம்.

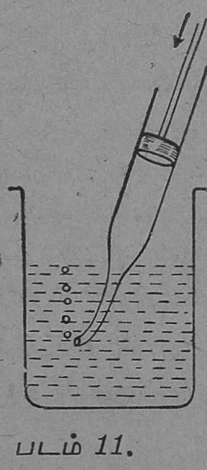
இனி, நாம் உட்கொள்ளும் காற்றுக்கும் வெளிவிடும் காற்றுக்கும் வேறுபாடு இருக்கிறதா என்பதை ஆராய்வோம்.

பரிசோதனை : 1. சிறிதளவு தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீருள்ள ஒரு நீண்ட கண்ணாடி ஜாடிக்குள், 10-ம் படத்தில் காட்டியதுபோல் ஒரு கரண்டியில் சிறு மெழுகு வர்த்தியை எரிய விடு. ஜாடியின் வாயை ஓர் அட்டைத் துண்டால் மூடி விடு. என்ன நேரிடுகிறது என்பதைக் கவனி. மெழுகு வர்த்தி சிறிது நேரம் எரிந்த பின், மங்கி தானாகவே அணைந்துவிடும். ஆக்ஸிஜன்

அல்லது பிராணவாயு உள்ளவரை எரிந்தது. இப்பொழுது ஆக்ஸிஜனுக்குப் பதில் வேறு ஒரு வாயு உண்டாகியிருக்கிறது. ஜாடியைச் சிறிது அசைத்துக் கொடு. தெளிந்த சுண்ணும்பு நீர், பால் போல் மாறிவிடுவதைப்பார். கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அல்லது கரியமில வாயு என்ற வாயுதான் சுண்ணும்புத் தெளிவை வெண்மையாக்கும் குணமுடையது. வேறு எந்த வாயுவுக்கும் இந்த குணம் கிடையாது. ஆகவே, ஜாடிக்குள் மெழுகுவர்த்தி எரிந்த உடன் உண்டாகியிருக்கும் காற்று கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு ஆகும்.



படம் 10.



படம் 11.

பரிசோதனை : 2. ஒரு கண்ணுடி டம்ளரில் தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரை வை. (படம்-11) காற்றடிக்கும் பம்பினுல் அதில் காற்றைச் செலுத்து. சுமார் கால்மணி நேரம் வெளிக்காற்றைச் செலுத்தின பிறகு சுண்ணும்புத் தெளிவு சிறிதுவெண்மையாகிறது. ஆகவே, நாம் உட்கொள்ளும் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு சிறிதளவே இருக்கிறதென்று அறிகிறோம்.

பரிசோதனை: 3. கண்ணாடி டம்ளரில் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை எடுத்துக்கொள். ஒரு கண்ணாடிக்குழலை எடுத்து ஒரு நுனியைப் படத்தில் காட்டியபடி டம்ளரிலுள்ள சுண்ணாம்புத் தெளிவுக்குள் வைத்து ஊது. விரைவில் சுண்ணாம்புத் தெளிவு பால்போல் மாறுகிறது. ஆதலால் நாம் வாயின் மூலம் வெளிவிடும் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு இருக்கிறதெனப் புலப்படுகிறது.

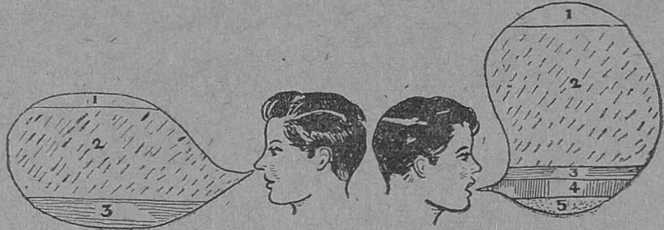
படம் 12. சுண்ணாம்பு நீருக்குள் காற்றுஊதுதல்

பரிசோதனை: 4. ஒரு கைக்குட்டையை உருண்டையாகச் சுருட்டி வாயில் வைத்துக் கொஞ்சநேரம் அதன் மீது வெளிவிடும் காற்றை ஊது. துணியைக் கன்னத்தில் ஒத்திப்பார். அது சிறிது வெப்பமாயிருக்கிறதல்லவா? இதனால் நாம் வெளிவிடும் காற்றில் சிறிது வெப்பமும் இருக்கிறதெனத் தெரிகிறது. இதனால் சினிமாக் கொட்டகைகளில் ஜன நெருக்கம் அதிகமா யிருக்கும் காலத்தில் காற்று சிறிது உஷ்ணமா யிருக்கிறதைக் கவனி.

பரிசோதனை: 5. முகம் பார்க்கும் கண்ணாடியின் மேல் உன் வெளி மூச்சை விட்டுப்பார். கண்ணாடியின் மேல் பரப்பு, சற்று மங்கலாவதையும், அதன்மேல் சிறு நீர்த்துளிகள் படிவதையும் பார். ஆகவே, நாம் வெளிவிடும் காற்றில் நீராவி இருக்கிறதென அறியலாம்.

இப்பரிசோதனைகளிலிருந்து நாம் பின்வரும் விஷயங்களை அறிந்துகொள்கிறோம். (படத்தைப் பார்-13) நாம்

வெளிவிடும் காற்ருனது உள்ளிழுக்கும் காற்றைவிட



உள்ளிழுக்கும் காற்று படம் 13. வெளிவிடும் காற்று

1, 2, மற்றைய வாயுக்கள் 3. ஆக்ஸிஜன்

1, 2. மற்றைய வாயுக்கள் 3. ஆக்ஸிஜன் 4. கார்பன் டை-ஆக்ஸைடு 5. நீராவி

1. அசுத்தமானது.
2. வெப்பமானது.
3. ஆக்ஸிஜன் வாயு குறைவாகவுள்ளது.
4. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அதிகமாயுள்ளது.
5. நீராவியின் அளவு அதிகமாயுள்ளது

கேள்விகள்

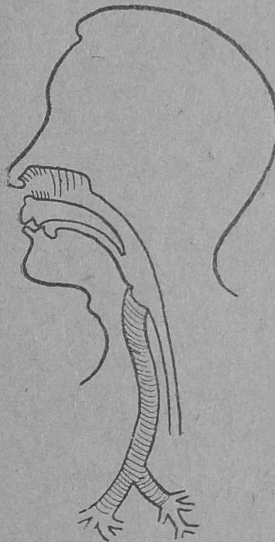
1. 'சுவாசித்தல்' என்ருல் என்ன ?
2. உட்கொள்ளும் காற்றுக்கும், வெளிவிடும் காற்றுக்கு முள்ள வேறுபாடுகளென்ன ?
3. உன் மூக்கையும், வாயையும், கொஞ்ச நேரம் கையினுல் இறுக மூடிக்கொண்டால் என்ன நேரிடும் ?
4. நாம் வெளிவிடும் காற்றில் 'கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உண்டு என்பது எவ்வாறு தெரிகிறது.

7. சுவாச உறுப்புக்கள்

நமது ஜீவியமும், ஆரோக்ய வாழ்வும் நம் உடலுக்குள் செல்லும் சுத்தமான, வெப்ப முள்ள பிராணவாயு அல்லது ஆக்ஸிஜனைப் பொருத்திருக்கின்றன. ஆகவே, நம் தேகத்தில், இடைவிடாமல் நடக்கும் சுவாசித்த

லுக்கு ஏற்பட்டுள்ள உறுப்புக்களைப் பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்வோம்.

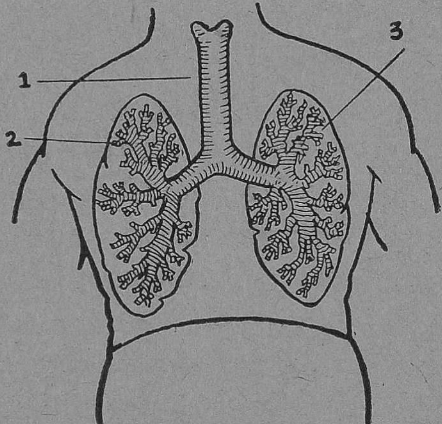
மூக்கு: நாம் சுவாசிக்கும் காற்று, மூக்கு, வாய் ஆகிய இரண்டு வழிகளாலும் தொண்டைக்குப் போகக்கூடும். ஆனால், மூக்குதான் சுவாசிப்பதற்கு ஏற்பட்ட உறுப்பு. மூக்கின் வழியே காற்று செல்லும்போது மூக்கிலுள்ள மெல்லிய ரோமங்களும், பசையுள்ள பொருளும் காற்றிலுள்ள தூசு, பலவித அசுத்தங்கள், கிருமிகள் இவைகளை வடிகட்டிவிடும். அதோடு காற்று மூக்கிலுள்ள பாதைகளில் செல்லும்போது நன்கு உஷ்ணப்படுத்தப்பட்டு உள் அவயவங்களுக்குப் போவதால் சுவாச சம்பந்தமான வியாதிகள் உண்டாகா. வாயினால் சுவாசித்தால் நமக்கு நாளடைவில் சில வியாதிகள் ஏற்படுகின்றன.



படம் 14:
மூக்கின் வழியாக காற்று செல்லுதல்

மூச்சுக் குழலும், நுரையீரல்களும்: இவ்விதம் வடிகட்டின காற்று தொண்டைக்கு அடியிலுள்ள குரல் வளைவழியே மூச்சுக் குழலைச் சேருகிறது. இக்குழலின் கீழ்ப்பாகம் இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிந்து, ஒரு கிளை மார்பிலுள்ள வலதுபக்க நுரையீரலுக்கும், மற்றொன்று இடதுபக்க நுரையீரலுக்கும் செல்லுகிறது. நுரையீரலுக்குள் இக்குழல் சென்றதும் அநேக சிறு கிளைகளாகப் பிரிந்து கடைசியில் காற்றுநுண்ணறை

களில் முடிகின்றது. இந்த நுண்ணறைகள் திராட்சைக் குலைகள்போல் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு



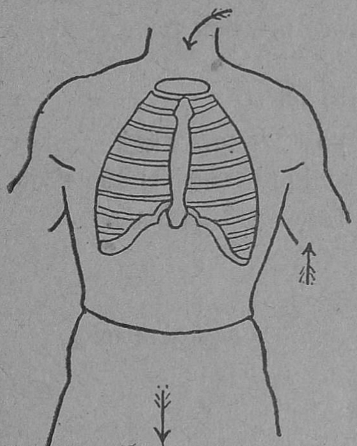
படம் 15. மூச்சுகுழல், நுரையீரல்(1. மூச்சுகுழல் 2.3. நுரையீரல்)

காற்று நுண்ணறையைச் சுற்றிலும் மிகச் சிறு இரத்தக் குழாய்களிருக்கின்றன.

நுரையீரல்களில் ஏற்படும் மாறுதல்கள்: மூச்சுக் குழல் வழியாக வந்த காற்று நுரையீரல்களிலுள்ள நுண்ணறைகளை அடைகிறது. அங்கே உட்கொண்ட காற்றுக்கும் இரத்தத்திற்கும் சம்பந்த மேற்படுகிறது. இக்காற்று ஆக்ஸிஜனைக் கொடுத்துக் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைப் பெற்று வெளியேறுகிறது. இரத்தம் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடைக் கொடுத்து ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக் கொண்டு சுத்தமாகிறது. இதனால்தான் நாம் வெளிவிடும் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு அதிகமாக இருக்கிறது.

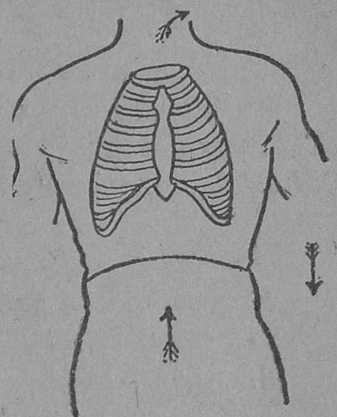
நுரையீரல்கள் விரிதலும், சுருங்குதலும்: காற்றானது நுரையீரல்களுக்குள் இழுக்கப்படுகிறது என்று

தெரிந்து கொண்டோம். மார்பறை பெரிதானல்தான் காற்று உள்ளே போகமுடியும். இது விலா எலும்பு



படம் 16.

உதர விதானம் கீழே வருதல்



படம் 17.

உதர விதானம் மேலே போதல்

களும், மார்புக் கூட்டின் அடியில் தசையாலான **உதர விதானம்** என்ற உறுப்பும் அசைவதால் ஏற்படுகிறது.

உன் கைகளை விலா எலும்புகளின்மேல் வைத்துக் கொண்டு, ஆழ்ந்து மூச்சை இழுத்துப் பிறகு மூச்சை வெளிவிடு. (படம் 16.) ல் காட்டியிருப்பது போல காற்றை உள்ளிழுக்கும் பொழுது விலா எலும்புகள் முன்னேறி மேலே போகின்றன. உதரவிதானம் கீழ் செல்லுகிறது. இதனல் மார்பறை விசாலமடைந்து காற்று உள்ளிழுக்கப்படுகிறது. மூச்சை வெளிவிடும் போது (படம் 17.) விலா எலும்புகள் கீழ் நோக்கிச் செல்கின்றன. உதரவிதானம் மேலே எழும்பும். மார்பறை சிறுத்துப் போவதால் காற்று வெளியேற்றப் படுகிறது. இப்படி, 1 நிமிஷத்திற்கு 16 தடவை நுரையீரல் சுருங்கி விரிகிறது. இவ்வாருக நமது மார்புக்

கூடும் நுரையீரல்களும், நாம் விழித்திருக்கும்போதும், தூங்கும் போதும் நம்மிச்சையின்றியே நாம் பிறந்தது முதல் வேலை செய்து கொண்டே யிருக்கின்றன.

செய்முறைப் பயிற்சி

திறந்த வெளியிலோ, அல்லது உன் அறையின் ஜன்னலைத் திறந்து விட்டு அதனருகே நின்று கொண்டோ ஆழ்ந்து மூச்சுவிடும் பயிற்சிகளைச் செய்க. உன் தேகாப்பியாச ஆசிரியர் உனக்கு உதவி செய்வார்.

கேள்விகள்

1. மூக்கினுல் காற்றைச் சுவாசிக்கும்போது என்ன மாறுதல் ஏற்படுகிறது?
2. சுவாச உறுப்புக்கள் யாவை?
3. சுவாசித்தலின் முக்கிய நோக்க மென்ன ?
4. வாயினுல் ஏன் சுவாசிக்கக் கூடாது ?
5. நுரையீரல்களில் இரத்தம் செல்லும்போது என்ன மாறுதல் ஏற்படுகிறது ?
6. ஆழ்ந்து சுவாசிக்கும் பயிற்சிகளினுல் பயன் என்ன ?

8. அசுத்தக் காற்றினுல் ஏற்படும் தீமையும், காற்ரேட்ட வசதியின் அவசியமும்

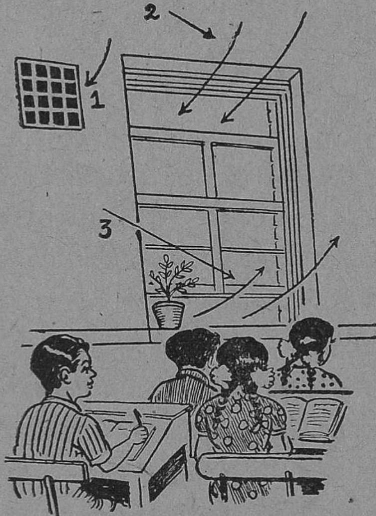
காற்று அசுத்தமாதல்: உலகத்திலுள்ள எல்லா ஜீவ ராசிகளும் எப்பொழுதும் சுவாசித்துக் கொண்டே இருக்கின்றன. இதனுல் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் மற்ற அசுத்தங்களும் காற்றில் சேருகின்றன. அநேக தொழிற்சாலைகளில் வேலை நேரங்களில் அதிகமான அளவு கரிப்புகை வெளிப்பட்டு காற்றில் சேருகிறது. பலவிதமான வாகனங்களும், வண்டிகளும்

சாலைகளில் ஓடும்போது தூசுகளை கிளப்புவதால், காற்றில் தூசு தும்புகள் மிதந்து கொண்டே இருக்கின்றன. இவ்விதமாகப் பலவித காரணங்களால் வெளிக்காற்று அசுத்தமாகிறது.

அசுத்தக் காற்றினால் உண்டாகும் கெடுதிகள்: கூட்டம் அதிகமாகவும், புழுக்கம் மிகுந்தும் உள்ள இடங்களில் நாம் அதிக நேரம் இருந்தால், களைப்பு அடைகிறோம். அவ்விடங்களைவிட்டு வெளியே வந்த பிறகு ஒருவித சுகம் ஏற்படுகிறது. அசுத்தக் காற்றை நாம் அதிக நேரம் சுவாசித்ததினால்தான் நமக்குச் சோர்வு ஏற்பட்டது. சில சமயம், தலைவலி, மயக்கம் ஏற்படலாம். சாதாரணமாகச் சிறு அறைகளில் ஜன்னல்களையும், கதவுகளையும் மூடிவிட்டுத் தினமும் உறங்குபவர்களுக்கு க்ஷயரோகம் முதலிய சுவாச சம்பந்தமான வியாதிகள் ஏற்படக்கூடும்.

காற்றோட்ட வசதிகள்: நாம் வசிக்கும் அறைகளில் சுத்தமான காற்று உள்ளே வரவும், அசுத்தமான காற்று வெளியேறவும், நன்றாக வெளிச்சம் உள்ளே புகவும் வசதிகள் இருக்கவேண்டும். பெரிய ஜன்னல்களை எதிர் எதிராக அமைக்கவேண்டும். அவைகளுக்கு மேல் வென்டிலேடர்கள் அதாவது காற்றுப்போக்கிகள் அமைத்தல் வேண்டும். (படம் 18.) குளிர்ந்த வெளிக்காற்று சற்றுக் கனமானது. ஆதலால் அது கீழ் ஜன்னல்கள் வழியாக உட்புகும். நாம் வெளிவிடும் காற்று உஷ்ணமானது. உட்புகும் சாதாரணக் காற்றைவிட இலேசானது. ஆகவே, அது மேல் நோக்கியே

சென்று காற்றுப் போக்கிகள் வழியாய் வெளிச் செல்லும். இக்காலத்தில் காற்றோட்டத்திற்காகச் சில



படம் 18. ஜன்னல், வென்டிலேடர் இவைகளின் அமைப்பு
1, வென்டிலேடர், 2. அசுத்த காற்று வெளியேறுதல்
3. சுத்தக் காற்று உட்புகுதல்

வீடுகளில் மின்சார விசிறிகளை உபயோகிப்பதைக் காணலாம்.

செய்முறைப் பயிற்சி

உனது பள்ளிக்கூட ஹாலிலும், படுக்கை அறைகளிலும் ஜன்னல்கள், வென்டிலேடர்கள், இவைகளின் அமைப்பைக் கவனி. சினிமாக் கொட்டகைகளிலும், ரயில் வண்டிகளிலும் காற்றோட்டத்திற்கு என்ன வசதிகள் செய்திருக்கிறார்கள் என்பதைப் பார்த்து அறிந்து கொள்.

கேள்விகள்

1. காற்று எவ்விதம் அசுத்தமாகிறது ?
2. அசுத்தக் காற்றினால் ஏற்படும் கெடுதல்கள் என்ன ?
3. ஓர் அறையில் ஜன்னல்களையும், காற்றுப்போக்கிகளையும் எவ்வாறு அமைக்கவேண்டும் ?
4. குளிர்காலத்தில் நாம் ஏன் முகத்தை நன்றாக மூடிக் கொண்டு உறங்கக் கூடாது ?

அத்தியாயம் III

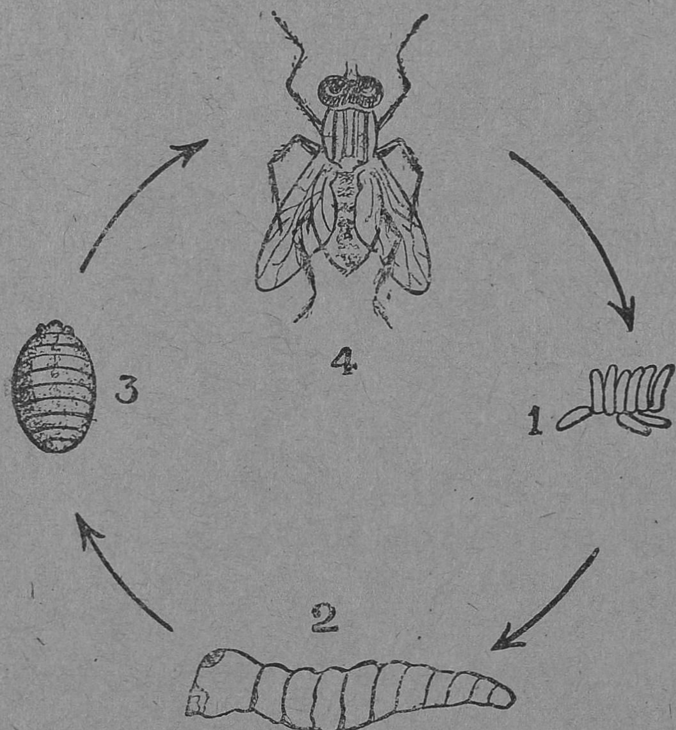
பிறப்பும், வளர்ச்சியும்

9. வீட்டு ஈ, கொசு இவைகளின் பிறப்பும், வளர்ச்சியும்

வீட்டு ஈ: ஈக்களால் நோய்கள் பரவுதல்: கடைகளிலும், வீடுகளில் அசுத்தமான இடங்களிலும் திறந்து வைத்துள்ள தின்பண்டங்களின் மேலும் ஈக்கள் மொய்ப்பதைத் தினமும் சதாரணமாகக் காண்கிறேம். மனிதர்களிடையே வாந்திபேதி, சீதபேதி, டைபாய்டு ஜுரம், முதலிய பயங்கரமான வியாதிகள் ஈக்களால் தான் பரவுகின்றன. ஒரு நோயாளியின் மலத்தில் உட்கார்ந்து, பிறகு உணவுப் பொருள்கள்மீது உட்காருவதால் இதன் நீண்ட கால்களில் வியாதிக் கிருமிகள் ஒட்டிக்கொண்டு உணவில் வந்து சேரும். அவ்வுணவை ஆரோக்கியமுள்ள ஒருவன் உட்கொண்டால் அவ்வியாதி அவனைப்பற்றி அவன் உயிருக்கே ஆபத்து செய்கிறது. இதனுல்தான் நகர சுகாதார ஆட்கள் முக்கியமாக உணவுப் பண்டங்கள் விற்குமிடங்களில் மேற்பார்வை செய்து, ஈ மொய்த்த பண்டங்களை லாரிகளில் கொண்டுபோய் அழிக்கிருர்கள்.

ஈயின் வளர்ச்சிப் பருவம்: ஈ வீட்டுச் சாணம், குப்பை முதலிய அசுத்தங்களில் முட்டை இடும். அந்த முட்டைகள் சில மணி நேரத்தில் சூரிய வெளிச்சத்தில் பொரிந்து புழுக்களாகின்றன. இப்புழுக்கள் அச்சாணத்தையே ஆகாரமாக உட்கொண்டு வளர்ந்து சில தினங்களில் கூட்டுப் புழுக்களாக மாறுகின்றன. அவ்விடத்

திலேயே அசையாது தூங்க ஆரம்பிக்கும். இன்னும் நான்கு அல்லது ஐந்து தினங்களில் கூட்டுப் புழுக்கள் கூட்டை உடைத்துக்கொண்டு, தலை, கண்கள், வாய்,

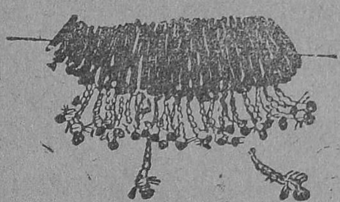


படம் 19. ஈயின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்

இரண்டு ஜதை இறக்கைகள், மூன்று ஜதை கால்கள் இவைகளையுடைய ஈயாகப் பறந்து செல்கின்றன. ஆகவே, ஈக்களுக்கு (1) முட்டைப் பருவம் (2) புழுப் பருவம் (3) கூட்டுப் புழுப்பருவம் (4) ஈப்பருவம் என்ற நான்கு வளர்ச்சிப் பருவங்கள் இருக்கின்றன.

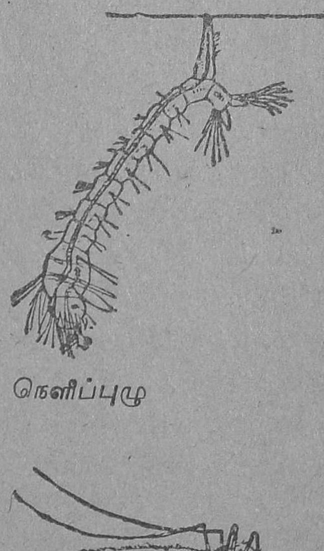
நமக்கு ஈக்கள் மிகக்கொடிய விரோதிகள். இவைகளைக் கண்ட விடத்தில் கொல்லவேண்டும். நமது ஆகாரங்களை ஈ மொய்க்க விடாமல் மூடிவைக்க வேண்டும். வீட்டை ஈக்கள் அணுகாமல் இருக்கவும், முட்டையிட்டு விருத்தி ஆகாமல் இருக்கவும், சாணம், குப்பை, இல்லாமல் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். அடிக்கடி வீட்டிலும், சாக்கடையிலும் பினைல் தெளிப்பது நல்லது.

1



முட்டைகள்

3

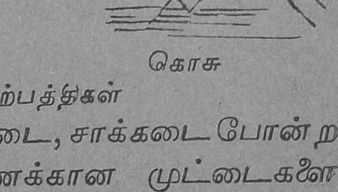


நெளிப்புழு

2

கூட்டுப்புழு

4



கொசு

20. கொசுவின் உற்பத்திகள்

கொசு : கொசு, குளம், குட்டை, சாக்கடை போன்ற நீர்த்தேக்கங்களில் நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகளை

யிடும். சில நாட்களில் இம்முட்டைகள் சூரிய உஷ்ணத்தால் பொரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றினின்று நீண்ட புழுக்கள் வெளிவரும். இப்புழுக்கள் நெளிந்து கொண்டே யிருக்கும். நீர்மட்டத்தில் தலைகீழாய்த் தொங்கி தண்ணீரிலுள்ள சிறு அசுத்தங்களைத் தின்று வளர்கின்றன. நீர்மட்டத்திற்கு மேல்வந்து தங்கள் வால்புறமாக வெளிக்காற்றை உட்கொள்ளும். பிறகு ஒரு வாரத்தில் புழுவின் தலைப்பாகம் பருக்க ஆரம்பிக்கும். இப்புழுக்கள் தம்மைச் சுருட்டிக்கொண்டு, ஒரு குச்சியில் ஒட்டிக்கொண்டு உறங்க ஆரம்பிக்கும். அப்பொழுது அதன் தலையில் கொம்புகள் போன்ற இரு குழாய்கள் தோன்றுகின்றன. இக் குழாய்கள்தாம் அதன் சுவாச உறுப்பு. அவற்றின் நுனி நீர்மட்டத்தின் மேலேயே இருக்கும். இதற்குக் கூட்டுப் புழு என்பது பெயர். இப்பொழுது அது ஆகாரமே உட்கொள்வதில்லை. இன்னும் சில நாட்களில் கூட்டுப்புழு வெடிக்கும். அப்போது அதனின்று இறக்கைகளும், ஆறு கால்களும், உறிஞ்சிகளும் கொண்ட கொசு வெளிவரும். ஆகவே, கொசுவின் வளர்ச்சியில் ஈக்களைப்போல் நான்கு பருவங்களைக் காண்கிறோம்.

கொசுக்களால்தான் மலேரியா என்ற முறை ஜுரம், மஞ்சள் ஜுரம், யானை வீக்கம் முதலிய வியாதிகள் பரவுகின்றன. இவ்வியாதிகளுள்ளவர்களைக் கடித்த கொசுவின் இரத்தத்தில் இந்த வியாதிகளின் விஷக் கிருமிகள் சேர்ந்து பெருகிவிடுகின்றன. வேறு ஒரு மனிதனை அக்கொசு கடிக்கும்போது, அவனது இரத்தத்தில் அவ்வியாதிக் கிருமிகள் நுழைவதால் அவனுக்கும்

அந்த வியாதி ஏற்படுகிறது. நம் நாட்டில் அநேகர் மலேரியாவினுல் துன்பப்படுகிருர்கள். இதற்குக் காரணம் கொசுதான். கொசுக்களை ஒழித்தால்தான் இந்த வியாதி பரவாது.

முக்கியமாக நாம் நமது வீட்டின் பக்கத்தில் சாக்கடை நீர், அசுத்த நீர் முதலியன தேங்கி நிற்காமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். வீட்டினருகில் அசுத்த நீர் உள்ள குளம் குட்டைகள் அல்லது நீர்த்தேக்கங்களிருந்தால், அவைகளில் மண்எண்ணெயை ஊற்றிக் கொசுப் புழுக்களை அழிக்கவேண்டும். வீட்டிற்குள் கொசுக்களைக் கொல்லும் மருந்துகளை அடிக்கடி தெளிக்கவேண்டும். இரவில் நித்திரைக்குப் பங்கமேற்படாதிருக்கக் கொசு உள்ள இடங்களில் கொசுவலைகளை உபயோகித்தல் மிகவும் நல்லது.

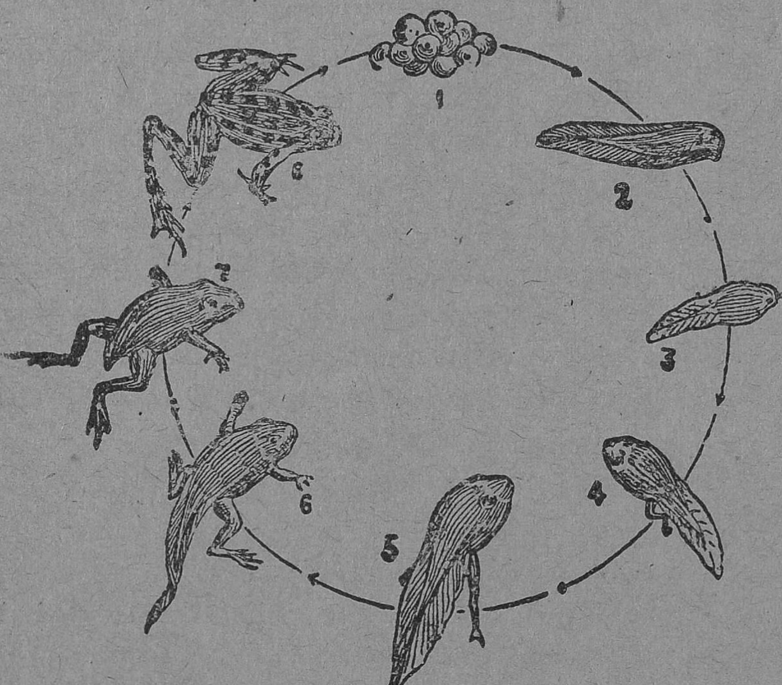
கேள்விகள்

1. ஈக்களால் பரவக்கூடிய வியாதிகள் என்ன ?
2. வீட்டு ஈ எங்கே முட்டையிடுகிறது ?
3. ஓட்டல்களில் எவ்வாறு தின்பண்டங்கள் பாதுகாக்கப் படுகின்றன ?
4. ஈக்களை ஏன் கண்ட இடத்தில் கொல்ல வேண்டும் ?
5. கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் எத்தனை ?
6. உருமாற்றம் ஏற்படும் இரண்டு பிராணிகள் எவை ?
7. கொசுக்கள் எவ்வாறு வியாதிகளைப் பரப்புகின்றன ?
8. கொசுக்களை ஒழிக்கும் முறைகளென்ன ?

10. தவளையின் வளர்ச்சி

மழைக்காலத்தில் குளம், குட்டைகளில் தவளைகள் அதிக சப்தமிடுவதை நீங்கள் கேட்டிருப்பீர்கள். இவைகள் நீரிலும், நிலத்திலு வாழும் பிராணி. இதற்குத்

தகுந்தபடி அவைகளின் உறுப்புக்கள் எவ்வாறு அமைந் திருக்கின்றன. அவைகளின் வளர்ச்சிப் பருவங் களென்ன, என்பனவற்றை ஆராய்வோம்.



படம் 21. தவளையின் உற்பத்தியில் ஏற்படும் ரூபபேதம்]

பெண் தவளைகள் தண்ணீரில் முட்டையிடுகின் றன. இம் முட்டைகள் பசையுடன் ஒட்டிக் கொண்டு சிறு சிறு கூட்டமாகத் தண்ணீர்த் தேக்கங் களின் கரையோரங்களில் இருப்பதைக் காணலாம். முட்டை இட்டதும் பெண் தவளைகள் இவற்றைச் சிறிதும் கவனிப்பதில்லை. இவைகள் சூரிய உஷ்ணத் தால் பொரிக்கப்படுகின்றன. முட்டையினின்று வெளிவரும் குஞ்சு உருவத்தில் தவளையை ஒத்திருப்

பதில்லே. சிறிய மீன் குஞ்சுகளேப்போல் இருக்கும். தலேயும், வாலுமுள்ள குட்டிகளாகக் காணப்படும். இவைகளுக்குத் தலேப்பிரட்டைகளென்பது பெயர். நீர் நிலேகளிலுள்ள தாவரங்களில் ஒட்டிக் கொண்டு தொங்கும். பிறகு கொஞ்சநாட்களில் தலேப்பிரட்டைக்கு வாயும் கண்களும் உண்டாகின்றன. அது சுவாசிக்க தலேயின் இருபக்கங்களிலும் வெளிச் செவுள்கள் தோன்றுகின்றன. தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றை இச்செவுள்களில் செலுத்திச் சுவாசிக்கும். பின்னும் சில நாட்களில் இதற்கு இரு கால்கள் முளேக்க ஆரம்பிக்கின்றன. அப்பொழுது வெளிச் செவுள்கள் மறைந்து, உட்செவுள்கள் உண்டாகின்றன. சில தினங்களில் அதற்கு நான்கு கால்கள் தோன்றுகின்றன. அப்பொழுது உட்செவுள்களும் மறைந்து அவைகளுக்குப் பதிலாக இரு நுரையீரல்கள் உண்டாகின்றன. நுரையீரல்களால் தவளே சாதாரண காற்றைச் சுவாசிக்கும். அதே சமயம் வால் பாகம் குறைந்து கொண்டே வந்து மறைந்துவிடும். அப்போது அதற்கு நாசி முதலியவை உண்டாகின்றன. புழு பூச்சிகளேப் பிடித்துண்ண நாக்கு உண்டாகிறது. இப்படி முழுத் தவளேயானதும் கரைக்குவந்து இரை தேடி உண்டு, நுரையீரல்களால் சுவாசித்து ஜீவிக்கிறது.

செய்முறைப் பயிற்சி

குளம் குட்டைகளில், தலேப்பிரட்டைகளேயும், தவளேகளேயும் கவனித்துப் பார்த்து, அவைகளின் அமைப்பைத் தெரிந்துகொள்ளுங்கள்.

கேள்விகள்

1. தவளே எங்கே முட்டையிடுகிறது ?
2. தவளேயின் முட்டையின் தோற்றம் என்ன ?
3. தலேப்பிரட்டை என்றால் என்ன ?

4. தலைப்பிரட்டை எவ்வாறு சுவாசிக்கிறது ?

5. தவளைக்கும், தலைப்பிரட்டைக்கும்: உண்ணுதல், சுவாசித்தல், அசைதல் இவைகளில் என்ன வித்தியாசங்களைக் காணக் கூடும் ?

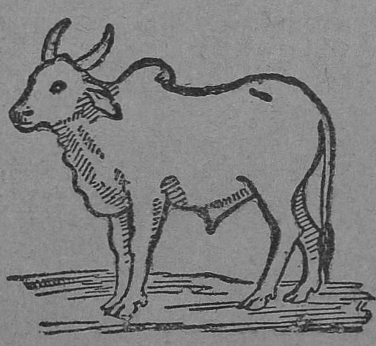
அத்தியாயம் IV

சலனம்

1. பிராணிகளின் இயக்கம்

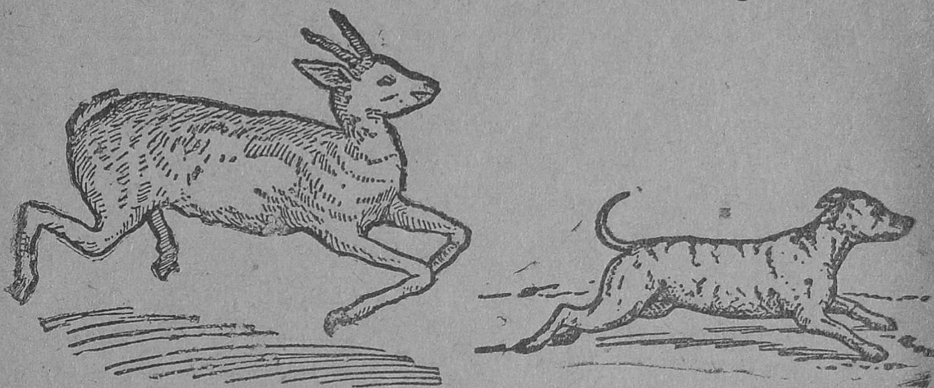
பிராணிகள் ஆகாரத்தைத் தேடும் பொருட்டு தாம் இருக்கும் இடத்தை விட்டு வேறு இடங்களுக்கு அடிக்கடி நகரவேண்டும். தவிர ஒவ்வொரு பிராணிக்கும் இயற்கை விரோதிகள் உண்டு. அப்பகைவர்களிடமிருந்து தப்புவதற்கு ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்குச் செல்ல நேருகிறது. எனவே, பிராணிகளின் பலவித சலனத்தைப்பற்றி நாம் சுருக்கமாய் இப்பாடத்தில் கவனிப்போமாக.

நடக்கும் பிராணிகள் : மாடு, எருமை, பசு, யானை போன்ற மிருகங்களின் தேகம் மிகவும் கனமாயிருப்பதால், அதைத் தாங்கி நிற்க அவைகளின் கால்கள் பெருத்துக் குட்டையாயிருக்கின்றன. இவை பெருத்த தேகத்தைத் தூக்கிக் கொண்டு ஓட முடியாதாகையால் பூமியில் நடந்தே செல்லுகின்றன.



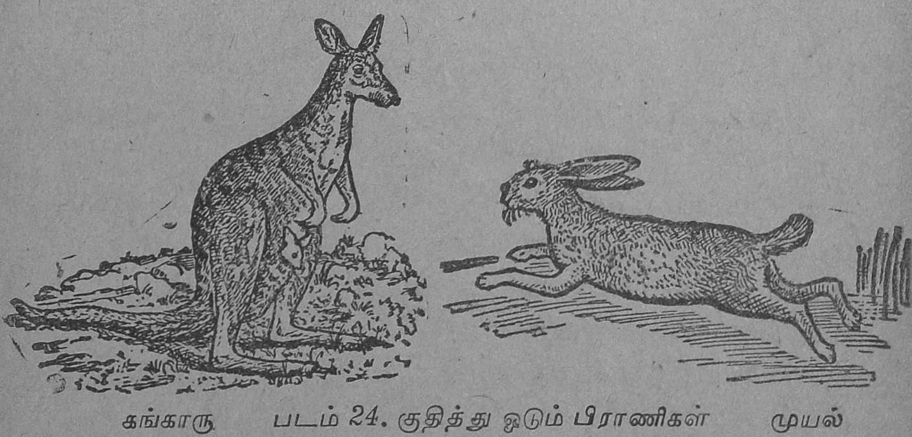
படம் 22. மாடு

வேகமாய் ஓடும் பிராணிகள் : நாய், மான், குதிரை இவைகள் மிக வேகமாய் ஓடக்கூடிய மிருகங்கள்.



மான் படம் 23. ஓடும் பிராணிகள் நாய்

இவைகளின் உடல் சிறுத்திருப்பதோடு மெல்லியதாயுமிருக்கும். கால்களின் அடிப்பாகம் வலுத்தும், உறுதியாயும், நுனிப்பாகம் நீண்டுமிருக்கின்றன. இவ்வமைப்பு அதிக வேகமாக ஓடுவதற்கு அநுகூலமாயிருக்கிறது.

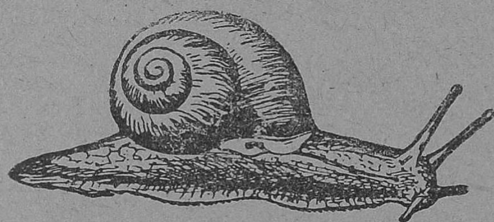


கங்காரு படம் 24. குதித்து ஓடும் பிராணிகள் முயல்

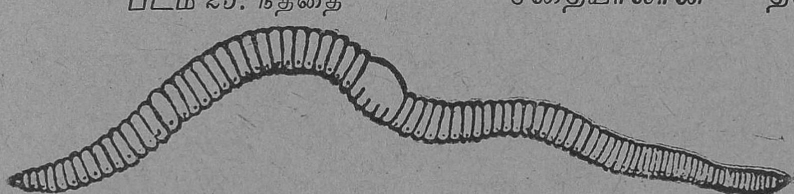
குதித்து ஓடும் பிராணிகள் : வெட்டுக்கிளி, தவளை இவைகள் தத்தித் தத்திச் செல்வதை நீங்கள் பார்த்

திருப்பீர்கள். இதற்குக் காரணம் தவளையின் முன் கால்களைவிடப் பின்கால்கள் நீண்டும் வலிவுற்றுமிருப் பதுதான். முயல், கங்காரு போன்ற பிராணிகளும் குதித் துக் குதித்து ஓடும். இவைகளுக்கு முன்னங்கால்கள் குட்டையாயும் பின்னங்கால்கள் நீண்டுமிருப்பதால் இம் மிருகங்கள் தாவிக் குதிக்கும்போது அவை தேகத்தை தாங்கி அதிர்ச்சியடையாமல் பாதுகாக்கின்றன.

ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகள் : நத்தை, மண்புழு, பாம்பு முதலியன ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகள். இவை களுக்குக் கால்கள் கிடையா. நத்தை சதையாலான தன்

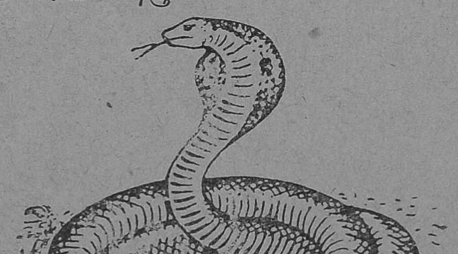


படம் 25. நத்தை



படம் 26. மண்புழு

பாதத்தை நீட்டியும், சுருக்கியும் நகருகின் றது. மண்புழுவும் வேகமாக நகராது. இதன் உடல் பல தசை வளையங்களால் ஆனது. இவ்வளையங்களைச் சுருக் கியும், விரித்தும் இது நகருகிறது. பாம்பு வேக மாக ஓடக்கூடிய

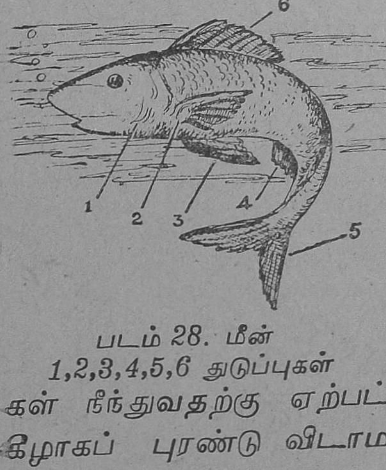


படம் 27. பாம்பு

பிராணி. இதற்கு முதுகெலும்பும் விலா எலும்புளும் உண்டு. இவ்வெலும்புகள் எப்பக்கமும் அசையக் கூடிய விதமாய் வலுத்த தசைகளுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இவைகளின் உதவியால் தசைகளைச் சுலபமாக அசைத்து நீட்டியும் சுருக்கியும் பாம்பு விரைவாக ஊர்ந்து செல்லும்.

நீந்தும் பிராணிகள் : மீன், தவளை, வாத்து முதலியவைகள் நீரில் நீந்துகின்றன. நீங்கள் தண்ணீரில் நீந்தும் போது கைகளையும், கால்களையும் அசைத்து நீரைப் பின்புறம் தள்ளுகிறீர்கள். இதுபோலவே வாத்து, தவளை முதலியவைகளின் கால்களில் விரல்களுக்கிடையே ஒருவித தோல் அமைந்திருப்பதால் நீந்தும் போது பின் கால்களை உதைத்துத் தண்ணீரைத் தள்ளுகின்றன.

மீன்களுக்குக் கால்கள் கிடையா. ஆனால், அவைகளுக்குத் துடுப்புக்கள் இருக்கின்றன. படத்தைப்பார். இது நீந்துவதற்கு அதன் வால் துடுப்பு முக்கியமாக உபயோகப்படுகிறது. மார்புத்துடுப்பு திசை திரும்புவதற்கு உதவும். முதுகுத் துடுப்பு, இடுப்புத் துடுப்பு, குதத்துடுப்பு ஆகிய இவைகள் நீந்துவதற்கு ஏற்பட்டவை அல்ல, மீன், மேல் கீழாகப் புரண்டு விடாமல் அதன் உடல் சமநிலையாயிருக்க உதவுகின்றன. முன்னும், பின்னும் குவிந்து மீனின் உடல் படகுபோல் இருப்பதால் நீரில் நீந்துவதற்கு அநுகூலமா யிருக்கிறது. அதன் உடலின்



படம் 28. மீன்
1,2,3,4,5,6 துடுப்புகள்

மீது எண்ணெய்ப்பசை போன்ற பொருள் இருப்பதால் தண்ணீர் அதன் மீது ஒட்டுவதில்லை.

பறக்கும் பிராணிகள் : நெருப்புக்கோழி நீங்கலாக, அநேகமாய் எல்லாப் பறவைகளுக்கும் பறக்கும் சக்தி உண்டு. பறவை இனத்தைச் சேராத வௌவாலும், வண்ணாத்திப் பூச்சிபோன்ற சில பூச்சிகளும் பறந்து செல்லும் பிராணிகளாகும். பறவையின் உடல் பறப்பதற்கு ஏற்றவாறு படகு ரூபத்தில் அமைந்திருக்கிறது. மேலும், உடல் இலேசாகவும், உள் இருக்கும் எலும்புகள் குழல் போன்றும் உள்ளன. குழல்களில் காற்று நிரம்பி இருக்கும். மழையினால் இறக்கைகள் கனமாகாதபடி சிறகுகளின் மீது ஒருவித எண்ணெய்ப் பசை கசிகிறது. பறவைகள் தம் இறக்கைகளை விரித்து, மேலும், கீழும், பின்னேக்கியும் அசைத்துக் காற்றைத்தள்ளிக் கொண்டு பறக்கின்றன.

படம் 29. பறவை

கேள்விகள்

1. பிராணிகளின் சலனத்திற்குக் காரணமென்ன?
2. குதிரை, நாய் இவைகளின் கால்கள் எவ்வித சலனத்திற்கு ஏற்றவாறு அமைந்திருக்கின்றன?
3. குதித்தோடும் பிராணிகளில் எவையேனும் இரண்டைச் சொல். அவைகளின் கால்கள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கின்றன?
4. பாம்பு, மண்புழு, இவைகள் எவ்வாறு நகருகின்றன?
5. மீனுக்குத் தண்ணீரில் நீந்துவதற்கு எவ்வித அமைப்புகளிருக்கின்றன?

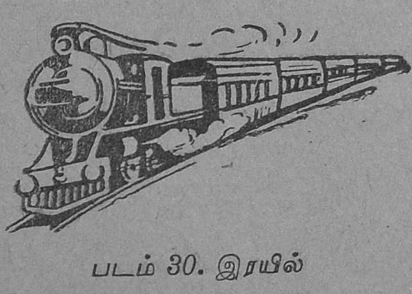
6. பறவைகள் பறப்பதற்கு ஏற்ப அவைகளின் உடலி லுள்ள அனுகூலமான அமைப்புகள் யாவை?

7. தவளை, வாத்து இவைகள் எவ்வாறு (அ) நிலத்தில் (ஆ) நீரில் நகரும்?

12. துரிதமாகப் பிரயாணம் செய்தல்

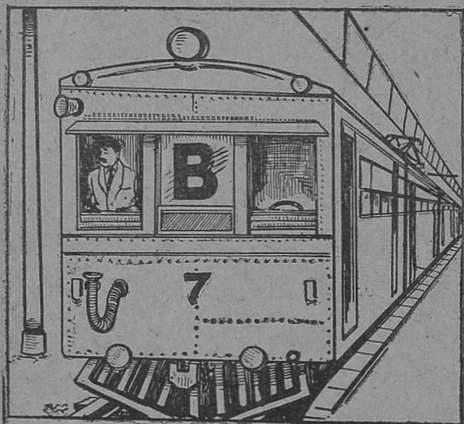
ஆதிகாலத்தில் மக்கள் நடந்தே பிரயாணஞ் செய்தார்கள். பிறகு மாடு, குதிரை, கழுதை போன்ற பிராணிகளைப் பழக்கி அவைகளின் மீது ஏறிப் பிர யாணஞ்செய்தார்கள். பின்னர் மக்கள், வண்டிகள் செய்து, அவைகளில் பிராணிகளைப் பூட்டி பிரயாணம் செய்தார்கள். மக்கள் தங்கள் உயர்ந்த அறிவையும், யூகத்தையும் உபயோகித்து துரிதமாகவும் செளகரிய மாகவும் பிரயாணஞ் செய்யப் பற்பல வசதிகளைச் செய்து கொண்டிருக்கிறார்கள். நாகரீக முதிர்ச்சியினாலும், மக்கள் அறிவாற்றலாலும் ஏற்பட்ட பலவித வாகனங் களைப் பற்றி இப்பாடத்தில் தெரிந்து கொள்வோம்.

இரயில் வண்டி: இக்காலத்தில் மக்களின் பிர யாணத்திற்கு வெகு மலிவாகவும், செளக ரியமாயும் இருக்கும் சாதனம் இரயில் வண்டி. முதன் முதலில் இரயில் எஞ்சினைக் கண்டு பிடித்தவர் இங்கிலாந்தில் நிலக்கரிச் சுரங்கத்தில் வேலை செய்து வந்த ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்ஸன் என்ற சாதாரணத் தொழிலாளி யாவார். இவ்வண்டிகள் தெருக்களில் ஓடினபோது



படம் 30. இரயில்

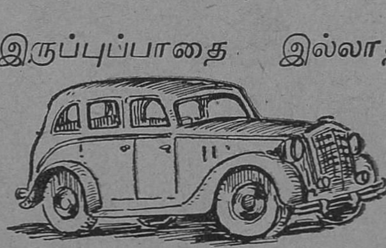
அநேக விபத்துக்கள் நேரிட்டன. இவ்வண்டி மணிக்குப் பத்துமைலுக்கு அதிகமாக ஓடவில்லை. பிறகு



படம் 31. மின்சார இரயில்

அதைப்பற்றி அநேக ஆராய்ச்சிகள் செய்து, இருப்புப் பாதைகள் அமைத்து அவைகளின் மீது நீராவி எஞ்சினை ஓடச்செய்தனர். நீராவி எஞ்சின் இரயில் வண்டித்தொடர்களை இழுத்துச்செல்கிறது. இப்பொழுது இரயில் வண்டிகள் மணிக்கு 30 மைல் முதல் 50 மைல் வரை வேகமாக ஓடுகின்றன. நீராவியினுல் மட்டுமின்றி மின்சாரத்தினுலும் இரயில் வண்டிகள் மிக விரைவாக ஓடுகின்றன. சென்னையில் 'பீச்' ஸ்டேஷனிலிருந்து 'தாம்பரம்' ஸ்டேஷன் வரை மின்சார இரயில் வண்டிகள் ஓடுகின்றன. கல்கத்தா, பம்பாய் போன்ற பெரிய நகரங்களின் தெருக்களில் மின்சாரத்தினுல் ஓடும் டிராம் வண்டிகளிருக்கின்றன.

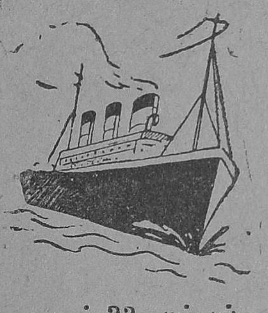
மோட்டார் வண்டி: இருப்புப்பாதை இல்லாத இடங்களுக்கும், கிராமங்களுக்கும் போக பெட்ரோலில் ஓடும் மோட்டார் வண்டிகளை உபயோகிக்கின்றனர். இவை மணிக்குச் சுமார் 40 மைல் வீதம்செல்லக்கூடும். வியாபாரத்திற்காகச் சாமான்களை ஒருஊரிலிருந்து மற்ருெரு



படம் 32. மோட்டார் வண்டி

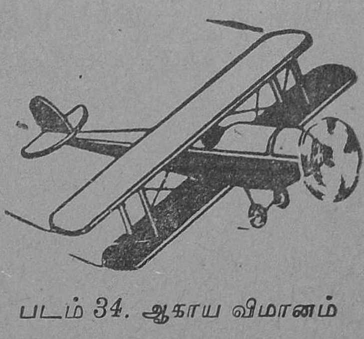
ஊருக்குக் கொண்டுபோகவோ, அல்லது இரயில் மார்க்கமாக அனுப்பினல் கெட்டுப் போகக் கூடிய பழங்கள், காய்கறிகள், வாழை இலைகள், வெற்றிலை மீன் போன்றவைகளை எடுத்துச் செல்லவோ, மோட்டார் லாரிகள் உதவுகின்றன.

நீராவிக் கப்பல்: முன்காலத்தில், கட்டுமரங்களிலும், படகுகளிலும், பாய்மரக்கப்பல்களிலும் சமுத்திரத்தின் மீது பிரயாணஞ் செய்தனர். இக்காலத்திலும் இவைகள் உபயோகமாகின்றன. ஆனல், நீராவி எஞ்சின் கண்டு பிடிக்கப்பட்ட பிறகு பெரிய நீராவிக்கப்பல்கள், ஆயிரக்கணக்கான மக்களையும், சாமான்களையும் ஏற்றிக்கொண்டு ஒரு தேசத்திலிருந்து மற்ளெரு தேசத்துக்குச் செல்கின்றன. நீராவிக் கப்பல்களினல் நம் நாட்டிலிருந்து இங்கிலாந்துக்கு மூன்று வாரங்களுக்குள்ளாகவே பலவித சௌகரியங்களுடன் உல்லாசமாக ஒரு வித பயமுமின்றிப் போகலாம்.



படம் 33. கப்பல்

ஆகாய விமானம்: ஆகாய மார்க்கத்தில் ஆகாய விமானங்கள் அநேக விதங்களில் பயன் பெற்று முக்கியத்துவம் அடைந்துவருகின்றன. 1902ஆம் அமெரிக்க நாட்டைச் சேர்ந்த ரைட் சகோதரர்கள் முதன் முதலில் ஆகாயவிமானத்தைக் கண்டு பிடித்தார்கள். இது காற்றை விடக் கனமாக இருந்தாலும் பெட்ரோல் எஞ்சி



படம் 34. ஆகாய விமானம்

னின் உதவியால் மிக விரைவாகக் காற்றில் செல்கிறது. தபால் கடிதங்கள், வியாபாரச் சாமான்கள் இவைகளைக் கொண்டுபோகவும், பிரயாணிகளைக் கொண்டு செல்லவும் நம் நாட்டில் ஆகாயவிமானங்கள் மிகப் பயன்படுகின்றன. இக்கால ஆராய்ச்சியின் பயனாகப் புதிதாக எல்லாச் சௌகரியங்களுமுள்ள ஆகாய விமானத்தின் மூலம் நம் நாட்டிலுள்ள பம்பாயிலிருந்து சுமார் 6000 மைல்களுக்கப்பாலுள்ள லண்டன் பட்டணத்திற்கு 24 மணி நேரத்திற்குள் செல்ல முடியுமென்றால் பிரயாண வசதிகள் எவ்வளவு முன்னேற்றமடைந்திருக்கின்றன என்பதைச் சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

கேள்விகள்

1. முன்காலத்தில் மக்கள் தரைமார்க்கமாகவும், கடல்மார்க்கமாகவும் எப்படிப் பிரயாணஞ் செய்து வந்தார்கள்?
2. நீராவி எஞ்சினைக் கண்டு பிடித்தவர் யார்?
3. இக்காலத்தில் தரைமார்க்கமாகத் துரிதமாகச் செல்லும் வாகனங்கள் எவை?
4. பின் வருபவைகள் எவ்விசையால் ஓடுகின்றன? (அ) இரயில் வண்டி (ஆ) மோட்டார் லாரி (இ) நீராவிக் கப்பல் (ஈ) மின்சார ரயில் (உ) ஆகாயவிமானம்.

அத்தியாயம் V

தேகத்தை ஆரோக்கியமாக வைத்துக் கொள்ளல்

13. ஆடை

நமது உடலைக் குளிர், காற்று, மழை இவைகளிலிருந்து காப்பாற்றிக் கொள்வதற்காகத்தான் ஆடைகளை அணிகிறோம். நமக்குத் திட்டமான தேக உஷ்ணநிலை (98°4°F) உண்டு. அதற்கு அதிகரித்தாலும் அல்லது அதற்குக் கீழ் குறைந்தாலும் நாம் நோய் வாய் படுவோம். வெய்யிற்காலத்தில் தேக உஷ்ணநிலை அதிகரிக்காமலும், குளிர்காலத்தில் தேக உஷ்ணநிலை குறையாமலும் இருக்க ஆடை அணிகிறோம். மேலும் "ஆடையில்லாதவன் அரைமனிதன்" என்பதற்கேற்ப இக்காலத்தில் மனிதனுக்கு நல்ல தோற்றத்தையும், அழகையும், மதிப்பையும் கொடுப்பது ஆடைகளே. இனி நமது நாட்டில் எந்தெந்தப் பொருள்களைக் கொண்டு ஆடைகள் நெய்யப்படுகின்றன என்பதை ஆராய்வோம்.

பருத்தி ஆடைகள்: நம் நாட்டைப் போன்ற உஷ்ணப் பிரதேசங்களுக்குத் தகுந்த உடை பருத்தி ஆடையேயாகும். பருத்திச் செடியில் உற்பத்தியாகும் மிருதுவான பஞ்சிலிருந்து நூல் தயாரிக்கப்படுகிறது. பருத்தி நூல் ஆடை மிகவும் மலிவாகக் கிடைப்பதால் ஏழை முதல் பணக்காரர்வரை யாவரும் இதை உபயோகிக்கலாம். இவைகளைத் தினந்தோறும் நன்றாகத் துவைத்துச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளலாம். வெய்யிற்காலத்தில் இவை வேர்வை நீரை நன்றாக உறிஞ்சி

ஆவியாக்கித் தேகத்தை குளிர்ச்சியாக வைத்துக்கொள் கின்றன. வெண்ணிற ஆடைகள் வெளி உஷ்ணத்தை கிரகிக்காது. ஆகவே நாம் வெண்ணிற ஆடைகளை அணிவது நல்லது.

பட்டு ஆடைகள்: பட்டுப் புழுவின் கூட்டிலிருந்து மெல்லியதும், அழகானதுமான பட்டு நூலை எடுத்து நெசவு செய்து பட்டாடைகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவைகள் உஷ்ணம், குளிர் இவைகளை வெளியேற்ற, மாட்டா. தேகத்தைப் போர்த்து, தேகத்தின் உஷ்ணநிலையை எக்காலத்திலும் ஒரே அளவில் வைத் திருக்கும். இதற்கு வேர்வை உறிஞ்சும் தன்மை கிடை யாது. பட்டு நூலை மிகவும் அழுத்தமாக நெய்ய முடியு மாகையால் பட்டாடைகள் மிக உறுதியாயிருக்கின் றன. ஆதலால், விலையும் அதிகம்,

கம்பளி ஆடைகள்: குளிர்ப் பிரதேசங்களிலுள்ள, ஆடுகள், இன்னும் மற்றைய பிராணிகள் இவைகளின் ரோமங்களிலிருந்து கம்பளம் செய்யப்படுகிறது. கம்பளி யில் அநேக துவாரங்கள் இருக்கின்றன. இத் துவாரங் களிலுள்ள காற்றுத் தேக உஷ்ணம் வெளியே செல்லா தபடி தடுக்கிறது. குளிர்காலத்திற்கு ஏற்ற உடை கம்பளியேயாகும். பட்டைப்போல் இதுவும் விலை உயர்ந்தது. அழுக்கு இதன்மேல் சீக்கிரம் படியாத போதிலும் கம்பளியை எளிதில் சலவை செய்யமுடி யாது. பலமாய்த் தோய்த்தால் அதன் நூலிழைகள் தளர்ந்து போகும்.

லினன் ஆடைகள்: லினன் ஆடைகள் ஒருவகை சணல் செடியிலிருந்து கிடைக்கும் நாரினால் செய்யப்படு கின்றன. இவை மழமழப்பாயும் உறுதியுள்ளனவாயு

மிருக்கின்றன. வேர்வையை உறிஞ்சி விரைவில் ஆவியாகவிடும் தன்மையுள்ளவை. இவை உஷ்ணநாடுகளுக்கேற்ற உடை. ஆனால் இவற்றின் விலை அதிகம்.

ரப்பர் ஆடைகள் : பருத்தி ஆடைகள்மேல் ரப்பர் பாலைத் தடவி மழையில் நனையாத ஆடைகளாகச் செய்கின்றனர். இவ்வாடைகளில் தண்ணீர் உட்சுவராது. மழைகாலத்திலும், நன்றாக மழை கொட்டும் பொழுதும் ரப்பர் பூசப்பட்ட மேல்சட்டைகளை அணிந்து சென்றால் நமது உடைகள் ஈரமாவதில்லை. போலீஸ்காரர்கள் இவ்வித ஆடைகளை அணிந்து கொண்டுதான் மழை காலத்தில் ரஸ்தாக்களின் நடுவில் நின்று வண்டிகளின் போக்கு வரவை கவனிக்கிறார்கள்.

கேள்விகள்

1. மனிதன் ஏன் ஆடையை அணியவேண்டும்?
2. வெண்ணிற ஆடைகளை அணிவது எதனால் நல்லது?
3. பின்வருபவைகள் எதனால் செய்யப்பட்டவை?
   (அ) மழைகாலத்தில் அணியப்படும் மேற்சட்டை
   (ஆ) லினன் ஆடை
   (இ) கொள்ளேகாலப் பட்டுச் சேலை
   (ஈ) மேட்டூர் மல்
   (உ) காஷ்மீர் சால்வை
   (ஊ) கதர் ஆடை
4. கம்பளி ஆடையின் விசேஷமென்ன?
5. தென்னிந்தியாவில் வசிக்கும் நமக்குத் தகுந்த ஆடை எதனால் செய்யப்பட்டிருக்கவேண்டும்? ஏன்?

14. தேக சுத்தம்

உடல் சுத்தம் : தேகாரோக்கியத்திற்கு மிக அவசிய மானது நமது உடல் சுத்தம். நமது தேகத்தின்மேல் மூடியிருக்கும் தோலிலுள்ள அநேக துவாரங்களின் வழியாக வேர்வை நீர் வெளியாகிறது. வேர்வை நீரில் சில அசுத்தங்கள் கரைந்திருக்கின்றன. நீர் ஆவியான தும் அசுத்தங்கள் தோலின்மீது படிந்துவிடுகின்றன. அதோடு தோலின்மீதுள்ள காற்றில் தூசு படிவதால் அழுக்குச் சேருகின்றது. இந்த அசுத்தங்கள் வேர்வைத் துவாரங்களை அடைத்து விடுவதனால் இரத்தத்தி லிருக் கும் கழிவுப் பொருள்கள் மேன்மேலும் வேர்வையாக வெளிவரமுடியாது. இரத்தம் கெட்டு சொறி, சிரங்கு முதலிய நோய்கள் உண்டாகின்றன. ஆதலால், தினமும் நாம் நன்றாகத் தேய்த்துக் குளிக்க வேண்டும். குளிக் கும்போது அழுக்கு நீங்குவதற்காகச் சீயக்காய்ப் பொடி, சோப்பு இவைகளை உபயோகிக்க வேண்டும்.

நகம், தலைமயிர் முதலியவைகளைச் சுத்தமாய் வைத்துக் கொள்ளுதல் : கைவிரல் நகங்கள் வளர்ந்திருந்தால் அவைகளுக்கிடையே அழுக்கும், வியாதிக் கிருமிகளும் சேரும். இவை நாம் உண்ணும் ஆகாரத்துடன் கலந்து உடலுக்குள் சென்று பல வியாதிகளை உண்டாக்கலாம். ஆதலால், கை, கால் விரல்களிலுள்ள நகங்களை அதிக மாக வளரவிடாமல் அவ்வப்பொழுது வெட்டிவிட வேண்டும். தலையில் அசுத்தங்கள் இருந்தால் பேன் உண்டாகலாம். அதனால் சில விஷ ஜுரங்கள் ஏற்படும். ஆதலால், தினமும் எண்ணெய் தடவித் தலைமயிரை சீவவேண்டும். வாரத்திற்கு ஒரு முறையாகிலும்

எண்ணெய் தேய்த்து ஸ்நானம் செய்து தலைமயிரைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

கண்களைச் சுத்தமாக வைத்திருத்தல்: கண்கள் மிக நுட்பமான அவயவங்கள். கண் இல்லாதவன் ஒரு வேலையும் செய்யமுடியாது. நம் கண்களுக்கு ஏதாவது தீங்கு ஏற்பட்டால் நம் வாழ்க்கை துன்பம் மிகுந்ததாயிருக்கும். கண்களின் ஓரங்களில் தூசு, அசுத்தங்கள் முதலியவை தங்காமல் தினமும் அவைகளைச் சுத்த தண்ணீரால் அலம்பவேண்டும். இரவில் அதிக நேரம் கண் விழித்துச் சினிமா பார்க்கக்கூடாது. சிறிய எழுத்துக்கள் உள்ள புத்தகங்களைப் படித்தால் கண் பார்வை கெட்டு விடும். அதிக வெளிச்சத்திலோ, அல்லது வெளிச்சம் குறைவாக இருக்கும் இடத்திலோ படிக்கக்கூடாது. கண்களைக் கூசும்படி செய்யும். எழுதும் போதும் வாசிக்கும் போதும் நமது பின்புறத்திலிருந்து ஒளி வீசும்படி விளக்கை வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். கண்களுக்கு ஏதாவது கெடுதி ஏற்பட்டாலும், அல்லது கண் நோய் வந்தாலும் உடனே கண் வைத்தியரிடம் காண்பித்துச் சிகிச்சை செய்து கொள்ளவேண்டும்.

காதுகளின் சுத்தம்: காதுகளின் உதவியால் சங்கீதம், இன்பமான பேச்சு, சொற்பொழிவுகள் முதலியவற்றை அனுபவிக்க முடியும். காதின் உள் பக்கத்தில் மெல்லிய ஜவ்வினுலான செவிப் பறைக்கு ஏதாவது கெடுதி ஏற்பட்டால் நமக்குக் காது கேளாது. ஆகவே காதில் குச்சி, பென்சில் முதலிய பொருள்களைப் போட்டுக் குடையக்கூடாது. சில சமயம் காதிலுள்ள மெழுகு செவிக்குழலை அடைத்துக் கொண்டால், அதைக் கண்டபடி தோண்டியெடுக்காமல் வைத்திய

ரிடம் காண்பித்தால், அவர் பீச்சாங் குழலால் சிறிது வெப்பமுள்ள நீரைச் செலுத்தி மெழுகை அகற்றி விடுவார்.

பற்களின் சுத்தம்: நம்முடைய பற்கள் உறுதியா யிருந்தால்தான் நாம் உட்கொள்ளும் உணவை நன்ருக மென்று தின்ன முடியும். பற்கள் உணவை நன்ருக அரைத்து, உமிழ் நீருடன் கலக்கும்படி செய்கின்றன. தினந்தோறும் பற்களைத் தேய்த்துச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். சாம்பல், மணல், செங்கற்பொடி முதலான வைகளை உபயோகித்தால் பற்களின் மீதுள்ள வெண் மையான பற்சிப்பி தேய்ந்து பல் சொத்தையாகிவிடும். பல்துலக்க, ஆலங்குச்சி, வேலங்குச்சி, சுத்தமான உப்பு முதலானவைகளை உபயோகிக்கலாம். உணவு உண்ட பின் வாயை நன்ருகக் கொப்பளிக்க வேண்டும். இல்லாவிடில் உணவுத் துணுக்குகள் பற்களுக்கிடையே ஒட்டிக்கொண்டு, அழுகி, பற்களை சொத்தையாக்கி விடும்.

மூக்கின் சுத்தம்: மூக்கில் சேரும் அசுத்தங்களைத் தினந்தோறும் காலையில் பல் துலக்கும்போது நீக்க வேண்டும். மூக்கில் சளி சேராமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். சிலருக்கு மூக்கின் உட்புறத்தில் சதை வளர்ந்து தேக நிலைமையைப் பாதிக்கிறது. வைத்திய ரிடம் காண்பித்தால், அவர் சிறிய ஆபரேஷன் செய்து சதையை நீக்கி விடுவார்.

ஆடையின் சுத்தம் : உடல் சுகத்தை மட்டும் கவ னித்துவிட்டு, ஆடை சுத்தமில்லாமல் வைத்திருந்தால் நமக்கு வியாதிகள் கட்டாயம் வந்து சேரும். ஆடை களிலுள்ள அழுக்குகள் நம் தோலின்மீது படிந்து வேர்

வைத் துவாரங்களை அடைத்துவிடும். அழுக்காடைகளை அணிவதால் நமக்கே ஒருவித அருவருப்பு ஏற்படும். நம் அண்டையிலிருப்பவரும் நம்மீது அருவருப்பு அடைவார்கள். ஆகையால் நம்மிடத்திலிருப்பது கந்தையானாலும், நாம் அதைக் கசக்கிக் கட்ட வேண்டும். எப்போதும் தூய்மையான உடையை அணிந்திருந்தால் நமக்கே ஒருவித மனச்சந்தோஷமும், கம்பீரத் தோற்றமும் ஏற்படுகின்றன. பிறருடைய நன் மதிப்புக்கும் உரியவராகிறோம்.

செய்முறைப் பயிற்சி

குடிமைப் பயிற்சி வகுப்புக்களில் மாத்திரமின்றி, எல்லா நேரங்களிலும், தலை, பற்கள், நகம், ஆடை இவைகள் சுத்தமாக இருக்கின்றனவா என்று கவனியுங்கள்.

கேள்விகள்

1. நாம் ஏன் காலையிலும், உணவு உண்டபின்பும் வாயைக் கொப்பளிக்க வேண்டும்?
2. தினந்தோறும் நாம் ஏன் குளிக்கவேண்டும்?
3. பல் துலக்க எந்தெந்தப் பொருள்களை உபயோகிக்கலாம்?
4. நாம் அணியும் உடை ஏன் தூய்மையாயிருக்க வேண்டும்?
5. காதுகளில் ஏன் குச்சிகளை விடக்கூடாது?
6. கண்களுக்குக் கெடுதிவராமல் பாதுகாக்க நாம் அனுசரிக்கவேண்டியவைகள் எவை?

15. சில சுகாதார விதிகள்

சத்துள்ள உணவு: தேகத்தை வளரச்செய்து, பல வேலைகள் செய்ய ஆற்றல் அளிப்பது உணவு. நாம் உண்ணும் உணவு சுத்தமாகவும், உடலுக்கு வேண்டிய எல்லாச் சத்துக்கள் அடங்கியதாகவும் இருக்கவேண்டும்.

ஆகாரத்தை நன்ருக மென்று தின்னவேண்டும். சுலபமாக ஜீரணிக்கக் கூடிய உணவை மிதமாகஉட்கொள்ள வேண்டும். ஒருபோதும் அளவுக்கு அதிகமாய்ச் சாப்பிடக்கூடாது. நாம் குறித்தகாலத்தில் சாப்பிடவேண்டுமேயொழிய அடிக்கடி சாப்பிடக்கூடாது. கொதிக்க வைத்து ஆறின சுத்த ஜலத்தையே பருகவேண்டும். இவ்விதிகளை நாம் அனுசரிக்காவிட்டால் ஜீரண சக்தி பாதிக்கப்பட்டுப் பல நோய்களால் வருந்துவோம்.

சுத்தமான காற்று: சுத்தமான உணவிற்கு அடுத்தபடி நாம் சுத்தமான காற்றைச் சுவாசிக்கவேண்டும். வீடுகளில் ஜன்னல் கதவுகளை மூடிவைத்துத் தூங்கக்கூடாது. அறையில் எப்பொழுதும் காற்ருேட்டம் இருக்கும்படி செய்து கொள்ள வேண்டும். வீடுகளின் உட்புறத்திலும், வெளிப்புறத்திலும் தினமும் நன்ருகக் கூட்டித் தூசு பறக்காமல் நீரைத் தெளித்து வைத்துக் கொள்வது நல்லது. ஜனநெருக்கமாய் இருக்கும் இடங்களில் வசிப்பவர்கள், காலை, மாலை நேரங்களில் திறந்த வெளிகளில் உலாவிச் சுத்த காற்றைச் சுவாசிக்கப் பயில வேண்டும். இதனுல்தான் ஜனங்கள் மாலை வேளைகளில் கடற்கரைக்கு உலாவச் செல்லுகின்றனர்.

தேகப்பயிற்சி: தேகத்திலுள்ள உறுப்புக்களெல்லாம் தத்தம் வேலைகளைச் செய்யவேண்டுமென்ருல் தேகாப்பியாசம் மிக அவசியம். ஆயுதங்கள் உபயோகப்படாமல் இருந்தால் துருப்பிடித்துப் போவதுபோல, இரைப்பை, நுரையீரல், இதயம் முதலியவைகளை இயக்கும் தசைகள் அடிக்கடி உபயோகிக்காமலிருந்தால் அவை மெலிந்து போகும். உபயோகத்திலிருந்தால்தான் அவை திறமையுடன் வேலை செய்யும். தேகப்பயிற்சி

தான் இத்தசைகளுக்குத் திறமை யளிக்கும். தேகப் பயிற்சியினுல் நமது கை, கால், நரம்பு, தசை முதலி யவை வலியுறும். இரத்த ஓட்டம் அதிகரிக்க நமக்குச் சுறு சுறுப்பு அதிகமாகும். நன்ருய்ப் பசி எடுக்கும். வேர்வை உண்டாகிப் பல அசுத்தங்கள் நீங்கும். ஆத லால் நாம் தினந்தோறும் குறித்த வேளையில் தேகப் பயிற்சி செய்யவேண்டும். பல விளையாடல்களிலும் பங் கெடுத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

ஓய்வு: பகல் நேரத்தில் நாம் வேலை செய்து களைப்படைகிருேம். மூளையும், எல்லா உறுப்புக்களும் அதிகமாக உழைத்துச் சோர்வடைகின்றன. மூளைக்கும், இவ்வுறுப்புகளுக்கும் ஓய்வு கொடுப்பதற்கே நாம் இரவில் உறங்குகிருேம். தூங்கும்போது, நமது கை, கால் முதலான உறுப்புக்கள் இரத்தத்திலிருந்து உணவுச் சத்தை கிரகித்து வலிவடைகின்றன. நன்ருகத் தூங்கி எழுந்தபின் நமது உறுப்புக்கள் சுறு சுறுப்புடனும் உற்சாகத்துடனும் வேலை செய்வதைப் பார்க்கிருேம். ஓய்வு கொடுக்காவிடில் இவ்வுறுப்புக்கள் பலவீன மடைந்து நமக்குப் பல வியாதிகள் உண்டாகும். சிறு பிள்ளைகள் இரவில் தினம் குறைந்தது 8 மணி நேர மாவது தூங்குவது அவர்கள் தேகத்திற்கு நல்லது.

சூரிய வெளிச்சம்: அறிஞர்கள் சூரியனிடமிருந்து தான் உலகத்திற்குச் சக்தி கிடைக்கிறது என்று கூறு கிருர்கள். சூரிய வெளிச்சத்தில் நாம் நடமாடுவதால் நல்ல சக்தி உண்டாகும். விஞ்ஞான நிபுணர்கள் சூரிய வெளிச்சம் நம்மீது பட்டால் நமது தேகத்தில் வைட்ட மின் 'டி' பெருகுகிறது என்று சொல்லுகிருர்கள். மேலும் நமக்குத் தீங்கிழைக்கும் கிருமிகளைக் கொல்லும்

சக்தி சூரிய கிரணங்கட்கு உண்டு. சூரிய வெளிச்சம் தினமும் நம் தோலில் பட்டால் தோலில் ஏற்படும் சில வியாதிகள் நீங்குகின்றன.

ஆகவே, நமது நோயற்ற வாழ்வுக்கு, சத்துள்ள உணவு, தேகாப்பியாசம், சுத்த காற்று, ஓய்வு, சூரிய வெளிச்சம் இவைகள் இன்றியமையாதவை என அறிகிறோம்.

செய்முறைப் பயிற்சி

பின்வரும் விஷயங்களை ஞாபகத்தில் வைத்துக்கொள்வது நல்லது.

அனுசரிக்கவேண்டிய சுகாதார விதி	அனுசரிக்கத் தவறினால் ஏற்படும் இன்னல்கள்
1. சுத்தமான காற்றைச் சுவாசி	வியாதியுள்ள தோற்றம், வெளுத்த தேகம், ஜலதோஷம் உண்டாகும்
2. அளவுக்கு மிஞ்சி உண்ணாதே	அஜீரணம், வயிற்றுப்போக்கு உண்டாகும்
3. பற்களைத் தினமும் சுத்தி செய்	சொத்தைப் பற்கள், பல்வலி, அஜீரணம் ஏற்படும்
4. தினமும் காலையில் மலத்தைக் கழி	மலச்சிக்கலிலிருந்து பற்பலநோய்கள் உண்டாகும்
5. போதுமான அளவு நேரம் தினமும் நித்திரை செய்	மனச்சோர்வு, பலவீனம் ஏற்படும்
6. தினமும் தவறாமல் தேகாப்பியாசம் செய்	உடல் மெலிந்து வலுவற்றிருக்கும்
7. உள்ளும், புறமும் உன் தேகத்தைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்	சொறி, சிரங்கு முதலிய வியாதிகள் உண்டாகும்.

கேள்விகள்

1. தேகாரோக்கியத்திற்கு எவ்வித உணவை உட்கொள்ள வேண்டும்?
2. தேகாப்பியாசத்தால் ஏற்படும் நன்மைகளென்ன?

3. ஜன நெருக்கமான இடங்களில் வசிப்பவர்கள் எவ்வாறு சுத்தக்காற்று பெறமுடியும்?
4. சிறுபிள்ளைகள் தினந்தோறும் குறைந்தது எவ்வளவு மணி நேரம் தூங்கவேண்டும்?
5. சூரிய ஒளியினால் நமது உடல் அடையும் நன்மை என்ன?

16. ரஸ்தாக்களில் செல்லும்போது கவனிக்க வேண்டிய விதிகள்

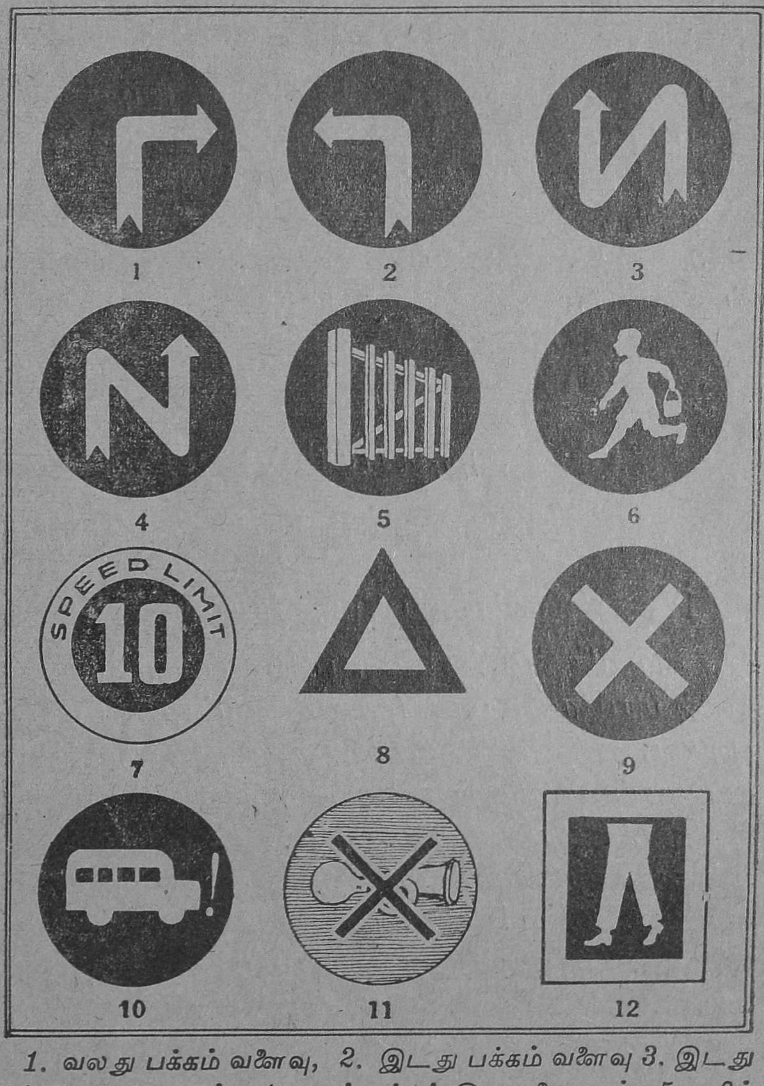
சென்னை, பம்பாய், கல்கத்தா முதலிய பெரிய பட்டணங்களில் மோட்டார்கார், மோட்டார் பஸ், மோட்டார் லாரி, மோட்டார் சைக்கிள், டிராம் கார், சைக்கிள், குதிரை வண்டிகள், ரிக்ஷாக்கள் முதலானவை சாலைகளில் ஓடிக்கொண்டே இருக்கின்றன. இவைகளின் எண்ணிக்கை அதிகரித்ததினால் அநேக விபத்துக்கள் அடிக்கடி ஏற்படுவதும் உண்டு. இவை ரஸ்தாக்களை உபயோகிப்பவர்களுடைய அஜாக்கிரதையினாலேயே உண்டாகின்றன. இவற்றைத் தடுக்க அரசாங்கத்தார் வண்டி ஓட்டிகளும், பாதசாரிகளும் அனுசரிக்க வேண்டிய சில விதிகளை ஏற்படுத்தி இருக்கின்றனர். இவ்விதிகளை அனுசரித்தால் விபத்துக்களையும், பொருள் நஷ்டத்தையும், உயிர்ச் சேதத்தையும் தவிர்க்கலாம்.

பாதசாரிகள் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள்: *(1)* தெருக்களில் நடைபாதைகள் அமைக்கப்பட்டிருந்தால் அப்பாதைகளிலேயே நடக்கவேண்டும். நடைபாதைகள் இல்லாத தெருக்களில் வலப்பக்கத்தின் ஓரமாகவே செல்லவேண்டும். அப்பொழுது எதிரில்வரும் வண்டிகளை கவனித்துச் செல்ல முடியும். விபத்தும் நேரி

டாது. (2) சாலைகளின் நடுவில் நடப்பது, சாலைகளில் விளையாடுவது, சாலைகளில் நண்பர்களுடன் நின்று பேசிக்கொண்டு இருப்பது மிகவும் தவறு. (3) சாலைகளைக் கடந்து குறுக்கே செல்லும்பொழுது சாலையின் பாதிதூரம் வரையில் வலப்பக்கமாக வரும் வண்டிகளைப் பார்த்துக்கொண்டும், மறு பாதியில் நடக்கும் போது சாலையின் இடப்பக்கத்திலிருந்து வரும் வண்டிகளைப் பார்த்துக்கொண்டும் செல்லவேண்டும். (4) சாலைத்திருப்பங்களில் வெகு கவனமாகவும் மெதுவாகவும் செல்லவேண்டும். (5) போக்கு வரவுக்காக ரஸ்தாக்களிலிருக்கும் போலீஸ்காரர்களின் எச்சரிக்கைகளை கவனிக்கவேண்டும்.

சைக்கிளில் ஏறிச் செல்பவர்கள் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள்: (1) சைக்கிளை எப்பொழுதும் இடது புறமாக ஓட்டு. (2) எப்பொழுதும் வேகமாகச் சைக்கிள் விடக்கூடாது. (3) பிரேக் இல்லாமல் வண்டியை விடக்கூடாது. பின் சக்கரப் பிரேக்கைப் போடக் கையை தயாராக வைத்துக்கொள். (4) சாலைகள் சந்திக்கும் இடங்களிலும், திரும்பும் போதும் மணியடி. (5) இரவில் சைக்கிளின் முன்பக்கத்தில் விளக்கையும் பின் பக்கத்தில் சிவப்பு அடையாளத்தையும் வைத்திரு. (6) போலீஸ்காரர்கள் கொடுக்கும் எச்சரிக்கைகளுக்குக் கீழ்ப்படிந்து போக வேண்டும். (7) சைக்கிளில் வேறொருவரை ஏற்றிக்கொண்டு செல்லாதே. (8) வலது பக்கம் சைக்கிளைத் திருப்ப வேண்டுமானால் வலது கையையும், இடது பக்கம் திருப்ப வேண்டுமானால், இடது கையையும் நீட்டு.

நகரங்களில் ரஸ்தாக்களில் உள்ள பின்வரும் எச்சரிக்கைகளைத் தெரிந்து கொள்.



1. வலது பக்கம் வளைவு, 2. இடது பக்கம் வளைவு 3. இடது பக்கம் இரு வளைவுகள், 4. வலப் பக்கம் இரு வளைவுகள், 5. ரயில் பாதை குறுக்கிடுதல், 6. பாடசாலை இடம், 7. வேகத்தின் அளவு மணிக்கு பத்து மைல், 8. எச்சரிக்கை, 9. ரஸ்தா சந்திப்பு, 10. பஸ் ஸ்டாண்டு, 11. ஹார்ன் அடிக்காதே, 12. பாதசாரிகள் சாலை குறுக்கே செல்ல வேண்டிய பாதை.

கேள்விகள்

1 நடந்து செல்பவர்கள் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் யாவை?

2. நகரங்களில் சாலைகள் கூடும் இடங்களில் போலீஸ்காரர் ஏன் நிற்கிறார்கள்?

3. ரஸ்தாக்களைக் கடக்கும்போது கவனிக்க வேண்டிய விஷயங்களென்ன?

அத்தியாயம் VI

வீடு கட்டுதல்

17. வீடுகட்ட உபயோகப்படும் மரங்கள்

வீடுகட்டுவதற்காக உபயோகப்படும் பொருள்களில் மரம் முக்கியமானதாகும். வீட்டிலுள்ள வாசற்படிகள், ஜன்னல்கள், கதவுகள், உத்திரங்கள், தூண்கள், சரங்கள் முதலியவைகள் மரத்தினால் செய்யப்படுகின்றன. மரத்தை விசேஷமாக உபயோகிப்பதற்குப் பல காரணங்கள் உண்டு. மரம் சுலபமாய்க் கிடைக்கக் கூடியது. விலையும் சரசமானது. அதை வேலைசெய்து எந்த விதமாகவும் உருவாக்கலாம். அது உஷ்ணத்தைக் கடத்தாது. உஷ்ணத்தால் ரூபமாறுதல்களை அடைவதில்லை. நம் நாட்டில் வீடுகட்ட உபயோகப்படும் முக்கியமான மரங்களைப்பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

தேக்குமரம் : மரங்கள் எல்லாவற்றிலும் சிறந்தது தேக்கு. எல்லா மரங்களையும்விட உறுதியுள்ளது. இத

னுள் ஒருவித எண்ணெய் இருப்பதால் இதைகரையான் போன்ற பூச்சிகள் அரிக்கா. நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியது. தச்சன் வேலை செய்வதற்கு இம்மரம் ஏற்ற தாகவும், சுலபமாகவு மிருக்கும். பார்வைக்கு அழ காகவும் இருக்கும். ஆனல் இதன் விலை அதிகம். நம் நாட்டில், மலபாரிலும், மைசூரிலும் இவை கிடைக் கின்றன.

வேம்பு மரம்: வீடுகட்ட சில ஊர்களில் வேம்பினல் ஆன சாமான்களை உபயோகிக்கிருர்கள். இம்மரமும் நீண்டநாள் உழைக்கும். இதனுள்ளும் எண்ணெய்ப் பசை இருப்பதால் கரையான் எளிதில் அரிக்காது.

பூவரசு மரம்: இம்மரமும் அதிக வலுவுள்ளது. இம்மரத்தில் நடுவில் பொந்து விழுந்திருப்பதால் வேலைப்பாட்டிற்கு வேண்டிய அளவுகிடைக்காது. பூவரசு மரங்களைப் பெரும்பாலும் பலகைகளாக அறுத்துக் கதவுகள் செய்ய உபயோகிக்கலாம். ஆனல், இம்மரத்தைக் கரையான் அரிக்கும்.

மாமரம்: இது அவ்வளவு உறுதியானதன்று. மிகவும் மென்மையானது. நன்ருய் உலர்ந்த மரக் கட்டைகளிலிருந்து பலகைகளை அறுப்பார்கள். இவை களைக் கரையான் முதலிய பூச்சிகள் அரித்துவிடுகின் றன. நீண்டகாலம் உழைக்காது. ஆனல், விலை குறைவு. ஆகவே மனிதர் வீடுகட்ட இதை அதிகமாக உபயோ கிக்கின்றனர்.

பனை, மூங்கில், முதலியன: கிராமங்களில் பனை மரத்தின் மேல் தோலை நீக்கி, உத்திரங்களாகச் செதுக்கி கூரை போட உபயோகிக்கிருர்கள். மூங்கிலும், மூங்கில் சட்டங்களும், கூரைகள், கொட்டகைகள்

போடவும் மூங்கிற் தட்டிகள் செய்யவும் உதவுகின்றன. இவைகள் அதிக பளுவைத் தாங்கா. பூச்சிகளும் இவைகளை விரைவில் அழித்து விடுகின்றன. ஏழைகள் மூங்கிலைத்தான் அதிகமாக உபயோகிக்கிறார்கள்.

செய் முறைப் பயிற்சி

உங்கள் ஊரிலுள்ள மரத் தொட்டிக்குச் சென்று அங்கு வீடு கட்ட விற்கப்படும் மரங்கள் எவையென்றும் எங்கே யிருந்து வருகின்றன வென்றும், விலைகள் மரத்திற்குத் தகுந்தாற் போல் வித்தியாசப்படுவதன் காரணங்களையும் அறிந்து கொள்ளுங்கள்.

பொருட்காட்சி சாலைக்குச் சென்று, வைரமுள்ள மரங்கள் எவை என்று தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

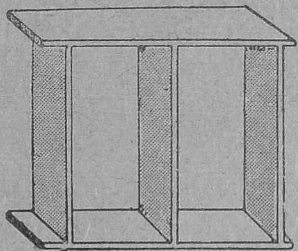
கேள்விகள்

1. வீடுகளுக்கு ஏன் தேக்கு மரத்தை அதிகமாக உபயோகிக்கிறார்கள் ?
2. மாம்பலகைகள் ஏன் ஜன்னல்கள், கதவுகள் முதலியவை செய்ய அவ்வளவு சிறந்தவை அல்ல ?
3. கரையான் அரிக்கக் கூடிய மூன்று மரங்களையும் அவற்றால் அரிக்கப்படாத இரண்டு மரங்களையும் கூறு.
4. மூங்கில், பனை, இவை ஒவ்வொன்றையும் எந்தெந்த வேலைகளுக்கு உபயோகிக்கிறார்கள் ?

18. வீடு கட்ட உதவும் கற்கள்

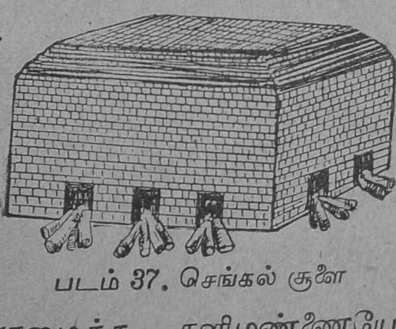
நாம் சாதாரணமாகச் செங்கற்கள், கருங்கற்கள், கடப்பைக் கற்கள் இவைகளைத் தான் வீடு கட்ட உபயோகிக்கிறோம். தனவந்தர்கள் சிலர் மாளிகைகள் கட்ட சலவைக் கற்களை உபயோகிக்கிறார்கள். இவைகளோடு கூடக் களிமண், சுண்ணும்பு, செமண்ட், மணல், தண்ணீர் இவைகளையும் உபயோகிக்கிறார்கள்.

செங்கற்கள் : வீடு கட்டுவதற்குச் செங்கற்களையே நாம் அதிகமாக உபயோகிக்கிறோம். இவைகளின் சிவப்பு நிறத்தையொட்டியே இவைகளுக்கு இப் பெயர் வந்தது. செங்கல் செய்யும் தொழிலாளிகள் களிமண்ணுடன், சிறிதளவு மணல் கலந்து தண்ணீர் ஊற்றி



படம் 36. செங்கற்கள் செய்யும் அச்சு

நன்றாகப் பிசைவார்கள். பிசைந்த மண்ணை அச்சுக்களில் போட்டுச் செங்கல் வடிவத்தில் எடுக்கின்றனர். இவைகளைப் பிறகு நிழலில் உலர வைப்பார்கள். படத்தில் காட்டியபடி உலர்ந்த கற்களை நடுவில் இடைவெளிகள் இருக்கும்படி சூளையில் வரிசையாக அடுக்குவார்கள். அடுக்கின கற்களின் மேல்பகுதியை ஈரமான மண்ணால் பூசுவார்கள். இடை வெளிகளில் விறகை அடுக்கித் தீ மூட்டுவார்கள். இரண்டு மூன்று நாட்கள் சூளை எரிந்து ஆறிய பின் சூளையைக் கலைத்துச் செங்கற்களை எடுப்பார்கள். தீயில் வெந்த செங்கற்கள் சிவப்பு நிறமாக இருக்கும். இக் கற்கள் நீரை உறிஞ்சும் குணமுடையவை.



படம் 37. செங்கல் சூளை

குழைத்த களிமண்ணையோ அல்லது சுண்ணாம்புக்

காரையையோ அல்லது செமண்டையோ உபயோகித்துக் கட்டடங்களைக் கட்டுவார்கள்.

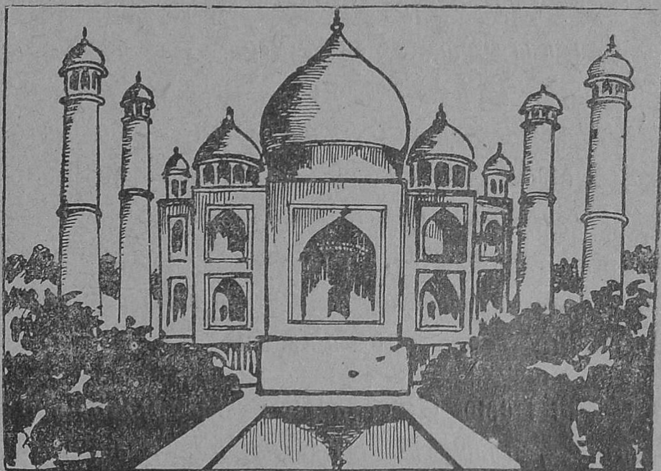
கருங்கற்கள்: கருங்கற்களைச் சிறு குன்றுகளிலிருந்து எடுப்பர். இவைகளை உடைத்து எடுப்பது மிகக் கடினம். பாறைகளில் துவாரஞ் செய்து, அதில் வெடி மருந்தைப் போட்டுக் கெட்டித்து, தீ மூட்டுவார்கள். அப்போது பாறை வெடித்துப் பல துண்டுகளாகும். கல் தச்சர்கள் உளியால் வேண்டிய அளவுகளுக்குச் செதுக்கி உருவாக்குவர்.

கருங்கற் சுவர் மிகவும் உறுதியானது. நீண்ட காலம் உழைக்கக் கூடியது. மழை, வெய்யில் இவைகளால் எவ்விதத்திலும் பாதிக்கப்பட மாட்டாது. தென்னிந்தியாவில் பல நூற்றாண்டுகளுக்குமுன் கருங்கல்லால் கட்டிய ஆலயங்கள், கோட்டைகள், இன்றும் பழுதில்லாமல் இருப்பது இக் கற்களின் உறுதியைக் காட்டுகிறது. இக் காலத்திலும், வீடுகள் கட்டும்போது தூண்கள், உத்திரங்கள் ஆகிய இவைகளைச் செய்ய இக் கற்கள் மிகப் பயன்படுகின்றன.

கடப்பைக் கற்கள்: இக் கற்கள் கற்பலகையைப் போல் தகடுகளாகவும் கறுப்பு நிறமுடனும் காணப்படும். இவைகளைக் கடப்பை, பல்லாரி ஜில்லாக்களில் பூமியிலிருந்து பெயர்த்தெடுக்கிறார்கள். கருங்கற்களைப் போல உறுதியானவை அல்ல. ஆனால் தரைக்குத் தளம் போட இவை மிகவும் உதவுகின்றன.

சலவைக் கற்கள்; இவை பளபளப்பாயும் வெண்மையாயு மிருக்கும். இவை மிக உறுதியானவை. ஆனால், மிக விலை யுயர்ந்தவை. தளத்திற்கு இது மிகவும் சிறந்தது. இவைகளைப் பளபளப்பாகச் செய்து

அழகாகத் தோன்றும்படி செய்யலாம். தனவந்தர்கள் தான் இக் கற்களைப் பயன்படுத்த முடியும். வட இந்தி



படம் 38. தாஜ்மஹால்

யாவில் ஆக்ரா நகரிலுள்ள உலகப் பிரசித்தி பெற்ற தாஜ்மஹால் என்ற கட்டடம் சலவைக் கற்களால் தான் கட்டப்பட்டிருக்கிறது,

கேள்விகள்

1. வீடு கட்ட உபயோகப்படும் கற்கள் யாவை?
2. செங்கற்களைத் தயாரிப்பதெப்படி?
3. நம் நாட்டிலுள்ள புராதனக் கோயில்கள் இன்றும் அழியாதிருப்பதேன்?
4. கடப்பைக் கற்களுக்கு அப் பெயர் வரக் காரணமென்ன?
5. கட்டடங்களில், கருங்கற்கள், கடப்பைக் கற்கள் இவைகளை எங்கே உபயோகிக்கிறார்கள்?
6. சலவைக் கல்லால் கட்டின கட்டடத்திற்கு ஓர் உதாரணந்தருக.

19. வீட்டின் சுத்தம்

ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்கு நாம் வசிக்கும் வீடு மிகச் சுத்தமாய் இருக்கவேண்டும். தூசுகளும், இருட்டும், ஈரமும், அசுத்தங்களும் வியாதிக் கிருமிகளுக்கு நண்பர்களெனக் கூறலாம். காற்ரேட்ட வசதியில்லாத வீடுகளும், சூரிய ஒளி படாத அறைகளும் நாம் வசிக்கத் தகுந்த இடமல்ல. இக் கிருமிகளுடைய உறைவிடம் எனலாம். ஆகவே, வீட்டைப் பற்றியவரையில் எவ்வாறு அசுத்தங்களை நீக்கிச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளலாம் என்று கவனிப்போம்.

காற்ரேட்டமும் வெளிச்சமும்: ஜனங்கள் வசிக்கும் ஒவ்வோர் அறையிலும் காற்ரேட்ட வசதிக்கு அனுகூலமாகக் கதவுகளும், ஜன்னல்களும், காற்றுப் போக்கிகளும் இருக்க வேண்டும். படுக்கை அறைகளில் சுத்தக் காற்று உள்ளே வருவதற்கும் அசுத்தக் காற்று வெளிச் செல்வதற்கும் ஏற்றவாறு தரையிலிருந்து சிறிது உயரத்தில் ஜன்னல்களும், கூரையின் அருகில் காற்றுப் போக்கிகளும் இருக்க வேண்டும். இவைகளை எப்போதும் திறந்தபடி வைத்திருக்க வேண்டும். தும்பு, தூசு வீட்டினுள் வராமல் இருக்க மெல்லிய துணிகளைத் திரைகளாக ஜன்னல் அருகே தொங்க விடலாம்.

அறைகளில் வெளிச்சமும் போதுமான அளவு இருக்க வேண்டும். ஜன்னல் வழியாகச் சூரிய வெளிச்சம் வரவில்லை என்ருல் கூரையில் கண்ணுடிகளைப் பொருத்தி வெளிச்சம் வரும்படி செய்யலாம். சுண்ணும்பு பூசப்பட்ட சுவர்கள் சூரிய வெளிச்சத்தை நன்ருகச் சிதறி அறையினுள்ளே வெளிச்சம் அதிகரி

கும்படி செய்கின்றன. அதோடுகூடச் சூரிய வெளிச் சத்தில் விஷக் கிருமிகள் நசித்துவிடும்.

வீட்டின் தரை: தரையைத் தூசு படியாமலும், குப்பை, அசுத்தங்கள் முதலியன இல்லாமல் சுத்தமாயும் வைத்திருக்க வேண்டும். மண் தரையானால் அதைச் சாணநீர் போட்டு மெழுகி வரவேண்டும். சிமெண்டால் ஆகிய தரையாய் இருந்தால் தினமும் தண்ணீரால் கழுவி விடவேண்டும். வாரத்திற் கிருமுறை பினையில் கலந்த நீரால் தரையைக் கழுவ வேண்டும். தரையில் சாணம், தின்பண்டங்கள் முதலியவைகளைப் போட்டு வைக்கக் கூடாது.

வெள்ளை யடித்தல்: சுவர்களுக்கு வருஷத்திற்கு இரு முறைகளேனும் வெள்ளையடிக்க வேண்டும். சுவர் களில் அடிக்கடி ஆணிகள் அடித்துத் துவாரங்களை உண்டுபண்ணக் கூடாது. இவைகளில் மூட்டைப் பூச்சி வந்தடைய ஏதுவாகும். சுவர்கள், சுவர் மூலைகள் இவைகளை நன்ருய்ப் பெருக்கி ஒட்டடை அடித்துத் துவாரங்களைக் காரையால் மூடி வெள்ளை யடிக்க வேண்டும். இதனால் மூட்டைப் பூச்சி, கொசு முதலிய வைகள் அழிந்து போகும்.

வர்ணம் பூசுதல்: சுவர்களுக்கு வெள்ளை யடிப்பது போல் கதவுகள், ஜன்னல்கள் உத்திரங்கள் இவை களுக்கு வர்ணம் பூசவேண்டும். மரச் சாமான்களுக்கு வார்னீஷ் அடிக்க வேண்டும். வர்ணம் மரத்தைக் கெட்டிப் படுத்துவதோடு அல்லாமல், வெய்யில், மழை, பூச்சி இவைகளால் சேதமடையாமல் பாதுகாக் கிறது. அதனால் வீடும் அழகாகத் தோன்றுகிறது.

இவைகளின் மேல் படியும் தூசுகளை ஈரத் துணியால் துடைத்துச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

கிருமி நாசினிகளை உபயோகித்தல்: தொத்து நோய்க் கிருமிகளை ஒழிக்க நாம் உபயோகப்படுத்தும் இரசாயனப் பொருள்களுக்குக் 'கிருமி நாசினிகள்' அல்லது 'தொற்று நீக்கிகள்' என்பது பெயர். இவைகளில் முக்கியமானவை பினாயிலும், பிளீச்சிங் பவுடரும். வீட்டின் கக்கூஸ், சிறுநீர் கழிக்கும் இடம், குளிக்கும் இடம், முதலியவைகளை அடிக்கடி பினாயில் கலந்த நீரால் சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. கதவுகளுக்கும் ஜன்னல்களுக்கும் ஏன் வர்ணம் பூச வேண்டும்?
2. நாம் உபயோகிக்கும் மரச் சாமான்களுக்கு என்ன பூச வேண்டும்?
3. வீட்டின் சுவர்களுக்கு ஏன் அடிக்கடி வெள்ளை யடிக்க வேண்டும்?
4. வீடு முழுவதும் ஏன் சூரிய வெளிச்சம் படவேண்டும்?
5. கிருமி நாசினி என்றால் என்ன? இரண்டு உதாரணங்கள் கொடு?

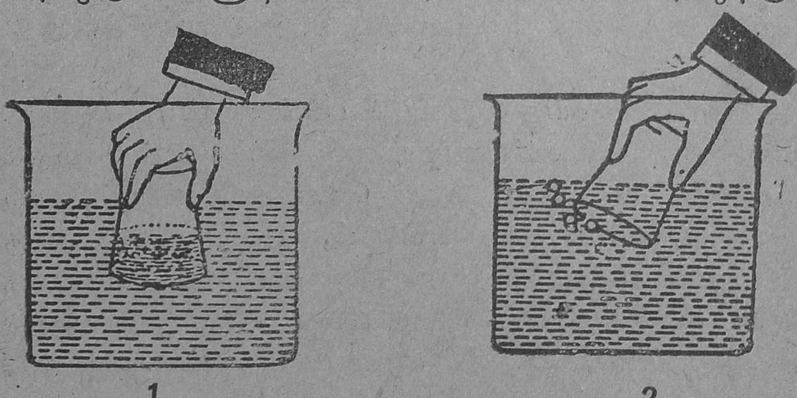
அத்தியாயம் VII

சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

20. காற்று

வாயு, நம் பூமியைச் சுற்றி வியாபித்திருக்கிறது. காற்றை நாம் பார்க்கமுடியாது. காற்று வீசும்போது தான் நாம் அதை உணருகிறோம். பலமான புயல் காற்று அடிக்கும்போது, பெரிய மரங்கள், கூரைகள் எல்லாம் கீழே பிய்த்தெறியப்படுவதைக் காணலாம். இப்பாடத்தில் காற்றின் தன்மையைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

பரிசோதனை 1. ஓர் அகன்ற பாத்திரத்தை எடுத்துக்கொண்டு அதில் நீரை ஊற்று. படத்தில் காட்டிய படி ஒரு கண்ணாடி டம்ளரை நீரில் நேராக அமிழ்த்து.



1 2

படம் 39. காற்று இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளுகிறது

டம்ளர் முழுவதிலும் நீர் ஏறவில்லை. கொஞ்சம் நீர் தான் டம்ளருக்குள் போகிறது. மீதி காலியிடம். இந்தக்

காலியிடத்தில் இருக்கும் ஒரு பொருள் நீரை மேலே போக வொட்டாமல் தடுக்கிறது. டம்ளரைக் கொஞ்சம் நீருக்குள் சாய்த்தால் ஒருவித சப்தத்துடன் சில குமிழி கள் வெளிக் கிளம்புகின்றன. டம்ளர் முழுவதும் நீர் ஏறி விடுகிறது. ஆதலால், காலியாயிருக்கிற தென்று நினைத்த டம்ளருக்குள் காற்று இருக்கிறதென்பது தெரி கிறது. காற்றும், தண்ணீரைப்போல் இடத்தை அடைத் துக்கொள்ளுகிறது. ஆகவே காற்று ஒரு வஸ்து வெனக் கூறலாம்.

பரிசோதனை 2. ஒரு புட்பால் பிளாடரையும், ஒரு சிறு நூல் கயிற்றையும் தராசின் ஒரு தட்டில் வை. மற் றொரு தட்டில் மணலைப் போட்டு எடை கட்டு. பிறகு ஒரு பம்ப்பின் உதவியால் பிளாடருக்குள் காற்றடித்து அதன் வாயைக் கயிற்றால் இறுகக் கட்டித் தராசில் தொங்க விட்டுப் பார். மணலுள்ள தட்டு மேலே போய், பிளாடருள்ள தட்டுச் சிறிது கீழே போகும். இதிலிருந்து காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பதை அறி கிறோம்.

மேலே செய்த இரண்டு பரிசோதனைகளிலிருந்து, காற்றானது கல், கண்ணாடி இவைகளைப் போல் தாமிருக் கும் இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளுமென்றும், காற் றுக்கு எடை உண்டு என்றும், ஆகவே அது ஒரு பொருள் என்றும் தெரிந்து கொண்டோம். காற்றுக்கு எடை இருப்பதால்தான் ஆகாய விமானங்கள், பறவை கள் முதலியவை காற்றில் பறக்கமுடிகின்றன. காற்றாலை கள் வேலை செய்வதும் இதனாலேதான்.

கேள்விகள்

1. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்பதை ஒரு பரிசோதனை யால் விளக்கு.

2. காற்றுக்கு இடத்தை வியாபித்துக் கொள்ளும் தன்மை உண்டு என்பது எப்படித்தெரியும்?
3. காற்றுக்கு எடை இருப்பதால் உண்டாகும் பலன் களென்ன?
4. பூமியைச் சுற்றி வியாபித்திருக்கும் மண்டலத்தின் பெயரென்ன?
5. புயல்காற்று அடித்தால் என்ன நேரிடலாம்?

21. காற்றின் உபயோகம்

'சுவாசித்தல்' என்ற பாடத்தில் நாம் எதற்காகக் காற்றைச் சுவாசிக்கிறோம் என்பதைப் படித்தோம். காற்றில் பிராணவாயு கலந்திருக்கிறது. நாம் உண்ணும் உணவு எரிக்கப்பட்டு அதிலிருந்து சக்தி வெளிப்படுவதற்குப் பிராணவாயு அவசியம். இதற்காகவே மனிதர்களும், மற்றப்பிராணிகளும் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. காற்றில்லாவிட்டால் இவ்வுலகில் உயிருள்ளவைகளெல்லாம் ஜீவித்திரா.

பிராணிகளைப் போலவே, தாவரங்களும் உயிருள்ளவை. தாவரங்களும் நம்மைப்போல் உணவை உட்கொள்ளுகின்றன. அவை வளருவதற்கும் சக்தி வேண்டும். இச்சக்தியைப் பெற அவைகளும் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. இதை ஒரு சிறு பரிசோதனையால் அறிந்து கொள்ளலாம்.

பரிசோதனை : தண்ணீரில் ஊறவைத்த சில அவரை விதைகளை ஈரமான வாள் தூளில் நட்டு வை. மற்றவைகளை ஒரு கண்ணாடி டம்ளரில் போட்டு அதில் நிறைய நீரை நிரப்பு. டம்ளரின் வாயை ஓர் அட்டையால் மூடி வை. ஒரு நாள் கழித்துப் பார்த்தால் ஈரமான வாள்

தூளில் நட்ட விதைகள் முளைத்து வருவதைக் காண லாம். டம்ளரில் வைத்த விதைகள் முளைக்காமல் அழுகிப் போயிருப்பதைப் பார்க்கலாம். இதற்குக் காரணம் ஈர மான வாள் தூளில் காற்று இருப்பதால் விதைகள் சுவாசித்துக்கொண்டு முளைக்க ஆரம்பிக்கின்றன. டம் ளரில் தண்ணீர் நிரம்பியிருப்பதால் விதைகளுக்கு வேண்டிய காற்று இல்லை. அதனால் அவை அழுகி விட்டன. இச்சோதனையிலிருந்து தாவரங்கள் சுவா சிப்பதற்கும் காற்று அவசியம் என்பது தெரிகிறது.

ஒரு மூடிய கண்ணாடி ஜாடிக்குள் ஒரு மெழுகுவர்த் தியை எரித்தபோது, அவ்வர்த்தி மங்கலாய் எரிந்து சில விநாடிகளில் அணைந்து விட்டதை 'சுவாசித்தல்' என்ற பாடத்தில் படித்தோம். கண்ணாடி ஜாடியில் பிராண வாயு இருந்தவரையில் எரிந்தது. பிராணவாயுவெல்லாம் எரிவதற்கு எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டபின் அது அணைந்து விட்டது. ஆகவே, எரியும் தன்மையுள்ள எல்லாப் பொருள்களுக்கும் எரிவதற்குப் பிராணவாயு அவசியம் வேண்டும். இப்பிராணவாயு காற்றிலிருப்பதால், வஸ் துக்கள் எரிவதற்குக் காற்றுவேண்டும் என்பது புலப் படுகிறது.

நமது வீடுகளில் அடுப்பில் விறகு சரியாக எரியா விட்டால் ஊது குழல் கொண்டு ஊதுகிறோம். அல்லது விசிறியால் விசிறுகிறோம். பாத்திரங்களுக்கு ஈயம் பூசு கிறவன் கரி எரியக் காற்றுத் துருத்தியால் காற்றை அடுப் புக்குள் செலுத்துகிறான். சிம்னி விளக்கின் பர்னரி லுள்ள துவாரங்களைக் கையினால் மூடினால் விளக்கு அணைந்து விடுகிறது. நீராவி எஞ்சினில் போடப்படும் கரி எரிவதும் காற்றினால்தான். சாராய விளக்கின் மேல்

கண்ணுடி மூடியால் மூடியதும் விளக்கு அணைந்து விடுகிறது. இம்மாதிரி நாம் தினசரி சம்பவங்களிலிருந்தும் பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பது அறிகிறோம்.

ஆகவே, காற்றில்லாவிட்டால் பிராணிகள் உயிர் வாழமுடியாது. பூமியில் தாவரங்களே இராது. எப்பொருளும் எரியாது என்பது நன்கு புலனாகின்றன.

கேள்விகள்

1. பிராணிகளுக்கு ஏன் காற்று அவசியம் வேண்டும்?
2. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குக் காற்று வேண்டும் என்பதை ஒரு பரிசோதனையால் விளக்கிக் காட்டு.
3. காற்றில்லா விட்டால் பொருள் எரியாது என்பதற்கு இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.
4. சிம்னி விளக்கின் பர்னரில் ஏன் துவாரங்களிருக்கின்றன?
5. விதை விதைத்ததும் வயலில் ஏன் தண்ணீரைப் பாய்ச்சுவதில்லை?

22. சூரியன்

இவ்வுலகில் எல்லா ஜீவராசிகளும், தாவர வர்க்கங்களும் உயிரோடிருப்பதற்கு இன்றியமையாத ஒளியும், உஷ்ணமும் சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கின்றன. நாம் பல வேலைகளைச் செய்யச் சக்தி கொடுப்பது உணவு. இந்த உணவை நமக்குத் தாவரங்கள் தருகின்றன. இத் தாவரங்கள் உயிரோடிருக்கச் சூரிய ஒளி அவசியம். பூமியில், காற்றடிப்பதற்கும் மழை பெய்வதற்கும் சூரியனே காரணம். நிலக்கரியிலுள்ள சக்தியினால்தான் நீராவி எஞ்சினிலுள்ள தண்ணீர் நீராவியாக மாறு

கிறது. நிலக்கரியிலுள்ள சக்தி சூரியனிடமிருந்து வந்ததே யாகும். ஆதலால், சூரியனில்லாவிட்டால் உலகிலுள்ள எல்லா உயிர்களும் ஜீவித்திருக்க முடியாது. இதனுல்தான் இந்தியர்கள் சூரியனே ஒரு தெய்வமாக வணங்குகிருர்கள்.

சூரியன் மிகவும் சிறியதாகக் காணப்பட்டாலும், பூமியைவிட 13 லக்ஷம் மடங்கு பெரியது என்றும், அது பூமியிலிருந்து சுமார் 10 கோடி மைல் தூரத்திலிருப்பதாகவும், வான சாஸ்திர நிபுணர்கள் கணக்கிட்டிருக்கின்றனர். இவற்றினின்றும் சூரியன் எவ்வளவு பிரம்மாண்டமானதென்றும், அது எவ்வளவு தூரத்திலிருக்கிறதென்றும் நாம் யூகித்துக் கொள்ளலாம். அவ்வளவு தூரத்திலிருந்து வரும் சூரியனுடைய உஷ்ணமும், ஒளியும் நம்மால் சிலசமயம் தாங்கமுடியவில்லை என்ருல், சூரியன் ஒரு பெரிய அக்னி கோளமாய்த்தான் இருக்க வேண்டுமென்று யூகிக்கலாம். சூரியனில் இரும்பு, தாமிரம், துத்தநாகம், ஈயம், வெள்ளி முதலிய உலோகங்கள் ஆவி நிலையில் இருக்கின்றனவாம். ஆக்ஸிஜன், ஹைடிரஜன் முதலான வாயுவும் இருக்கின்றனவாம். இந்த உலோகங்களின் ஆவியே சூரியனுடைய பிரகாசத்திற்குக் காரணமென்று வான சாஸ்திர ஆராய்ச்சியாளர் கூறுகின்றனர்.

சூரிய கிரகணத்தின்பொழுது ஒரு கண்ணுடியில் புகையைப் பிடித்துச் சூரியனைப் பார்த்தால் பிரகாசமான வட்டத்தைச் சுற்றிச் செந்நிறமான ஒருவட்டமிருக்கிறதைக் காணலாம். இம் மண்டலத்தில் ஹைடிரஜன் இருக்கிறது.

சூரியன் காலையில் கிழக்கில் உதித்து வானத்தில் நகர்ந்து செல்வதுபோல் தோன்றுகிறது. ஆனல்

சூரியன் நகருவதில்லை. பூமி வடதுருவம், தென் துருவம் இவைகளைச் சேர்க்கும் கோட்டை அச்சாகக்கொண்டு மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுழல்வதால் சூரியன் கிழக்கில் உதித்து மேற்கில் மறைவது போலக் காணப்படுகிறது.

கேள்விகள்

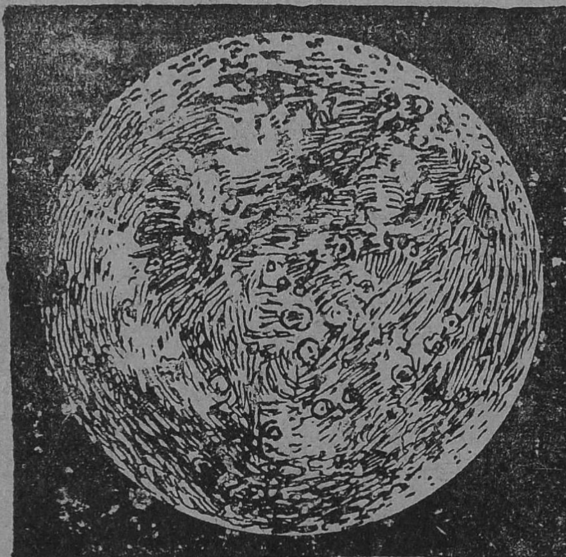
1. சூரியனில் உள்ள பொருள்கள் எந்த நிலையிலிருக்கின்றன?
2. சூரியன் பிரகாசிப்பதற்குக் காரணம் என்ன ?
3. சூரியனால் பூமியிலுள்ளோர்க்கு ஏற்படும் நன்மைகளைக் கூறு.
4. சூரிய கிரணத்தின் போது சூரியனைச் சுற்றி செங்நிற வட்டமிருக்கக் காரணமென்ன ?

23. சந்திரன்

சந்திரன் உருவத்தில் பூமியைவிடச் சிறியது. பூமியைப்போல் இது உருண்டையான கோளம். இது பூமியிலிருந்து சுமார் $2\frac{1}{2}$ லக்ஷம் மைல் தூரத்திலுள்ளது. இது பூமியை மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுற்றிவரும் ஓர் உபகிரகம். இதற்குச் சுய ஒளி கிடையாது. சூரியனிடமிருந்து ஒளியைப் பெற்றுப் பூமியின்மேல் பிரதிபலிக்கிறது. இவ்விதம் சந்திரன் பிரதிபலிக்கும் ஒளியைத்தான் நாம் நிலவு என்கிறோம்.

சந்திரனுடைய தோற்றம் : விஞ்ஞான சாஸ்திரிகள் தூரதிருஷ்டிக் கண்ணாடியைக் கொண்டு சந்திரனைப் பார்த்து அதன் மேற்பரப்பு முழுவதிலும் அநேக எரிமலைகளின் வாய்ப் புறங்கள் இருக்கின்றதாகக் கூறுகிறார்கள். மேலும் சந்திரனில் பிரகாசமாய்த் தோன்றும் பாகங்கள்தான் மலைகள் என்றும், இருண்டு

தோன்றும் பாகங்கள்தான் பள்ளங்கள் என்றும் சொல்லுகிறுர்கள். சந்திரனில் காற்றும், தண்ணீரும்

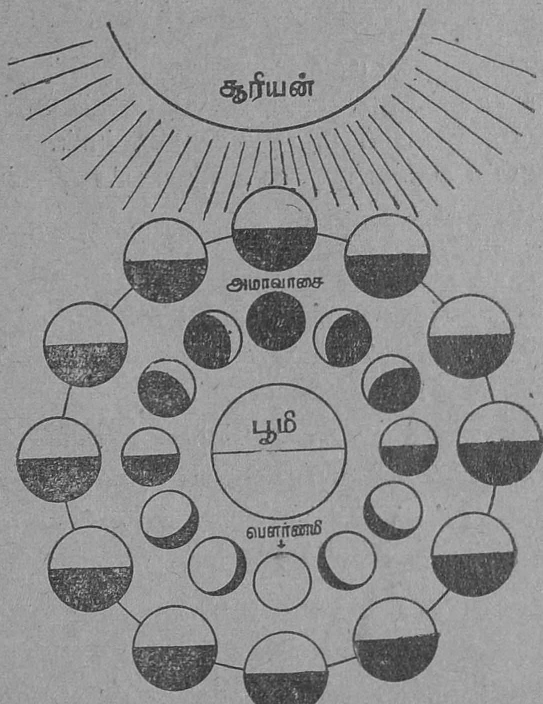


படம் 40. சந்திரனுடைய தோற்றம்

இல்லே. அதனுல் உயிரினங்கள் அங்கு வாழமுடியாது. சந்திரனுடைய ஒரு பாதியே பூமியின் பக்கம் எப்போதும் திரும்பி இருக்கிறதனுல் நாம் அப்பாதியைத்தான் பார்க்கிறேம். மற்றப் பாதியை யாரும் பார்த்ததில்லே.

சந்திரனுடைய பிறைகள் : சந்திரன் சற்றுச் சாய்ந்த நிலேயில் பூமியைச் சுமார் ஒரு மாதத்தில் சுற்றிவந்து கொண்டிருக்கிறது. இதனுல் சூரியனுடைய ஒளி அதன்மேல் எல்லா நாட்களிலும் ஒரே அளவாக விழுவதில்லே. அமாவாசைக் கடுத்த 14 நாட்களில் தினமும் அதன் அளவு கொஞ்சம் கொஞ்சமாக அதிகரித்துக் கொண்டேபோய் 15-ம் நாள் சந்திரன் பூரணமாய்த்

தோன்றுகிறது. இத் தினத்தை நாம் 'பௌர்ணமி' என்கிறோம். பிறகு சந்திரன் பூமியின் எதிர்ப் பக்கத்திற்கு நகருவதால் நாளுக்கு நாள் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் குறைந்துகொண்டே போய் அமாவாசை தினம்



படம் 41. சந்திரனது பிறைகள்

முற்றிலும் மறைந்துவிடுகிறது. அன்று சந்திரன்மீது சூரிய ஒளி விழாததினால் அதை நம்மால் பார்க்க முடிவதில்லை. ஆதலால் சந்திரன் நமக்கு வளருவதுபோலும், தேய்வது போலும் காணப்படுவது ஒரு தோற்றமே ஒழிய, உண்மையில் அது தேய்வதுமில்லை, வளருவதுமில்லை. சந்திரன் வளர்வதாகத் தோன்றும்

பதினைந்து நாட்கள் சுக்கிலபட்சம் அல்லது வளர் பிறை என்றும் தேய்வதாகத் தோன்றும் பதினைந்து நாட்கள் கிருஷ்ண பட்சம் அல்லது தேய்பிறை என்றும் கூறப் படுகின்றன.

செய்முறைப் பயிற்சி

அமாவாசை முதல் மறு அமாவாசை வரையில் தினந்தோறும், சந்திரனுடைய வடிவம், அது வானத்தில் தோன்றும் நேரம், மறையும் நேரம், ஆகிய இவைகளைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். இவைகளில் எவை சுக்கிலபட்ச தினங்கள், எவை கிருஷ்ண பட்ச தினங்கள் என்று தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

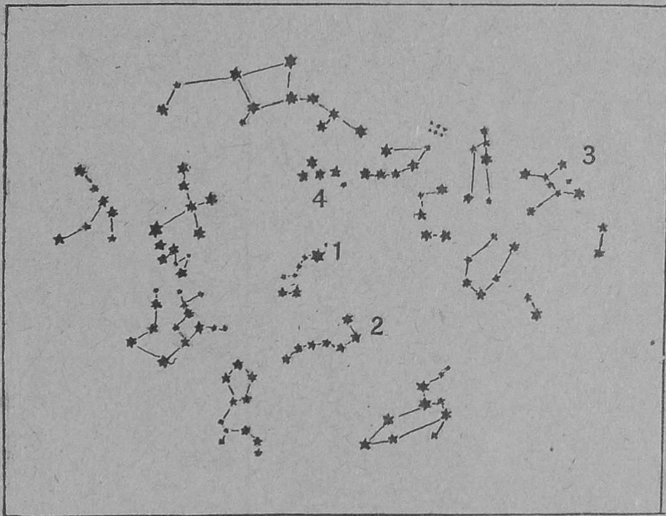
கேள்விகள்

1. சந்திரனுக்கு ஒளி எவ்வாறு உண்டாகிறது ?
2. அமாவாசையன்று ஏன் நாம் சந்திரனைப் பார்க்க முடியாது ?
3. சந்திரனின் மேற்பரப்பு எவ்வாறு இருக்கிறது ?
4. சந்திரனில் ஏன் உயிரினங்களைக் காண முடியாது ?
5. சுச்கிலபட்சம், கிருஷ்ணபட்சம் என்றால் என்ன ?
6. நிலவு என்பது என்ன ?

24. நட்சத்திரங்கள்

இரவில் நாம் வானத்தில் அநேக நட்சத்திரங்களைப் பார்க்கிறோம். இவைகளுக்குச் சுயமான ஒளி உண்டு. அவை மினுக் மினுக்கென்று விட்டுவிட்டுப் பிரகாசிக் கும். வானசாஸ்திரிகள், நட்சத்திரங்கள் சூரியனைப் போலவே எரியும் கோளங்களென்றும், அவை சூரியனை விட வெகுதூரத்திலிருப்பதால் உருவத்தில் மிகச் சிறி யவைகளாகக் காணப்படுகின்றன என்றும் கூறுகிறார்

கள். இப்பாடத்தில் நாம் வானத்தில் காணப்படும் சில



படம் 42. நட்சத்திரங்கள்

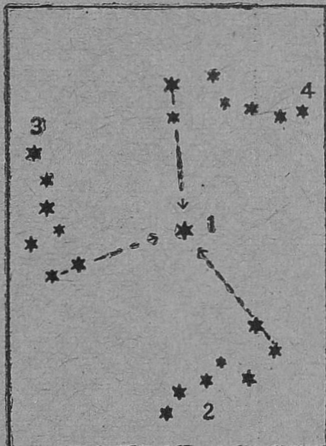
1. துருவ நட்சத்திரம், 2. சப்தரிஷி மண்டலம், 3. ஓரியன் நட்சத்திரக் கூட்டம், 4. காசியோபிய நட்சத்திரக் கூட்டம்.

நட்சத்திரக் கூட்டங்களைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம்.

துருவ நட்சத்திரம் : இது வடக்கில் அடிவானத்திற்கருகில் தோன்றும். இது அசையாமல் இருந்த இடத்திலேயே இருக்கும். பண்டைய காலத்தில் இந்த நட்சத்திரத்தைப் பார்த்துத் தான் மாலுமிகள் தங்கள் கப்பல்களைத் திசை தெரிந்து ஓட்டுவதற்கு அறிந்து கொண்டனர்.

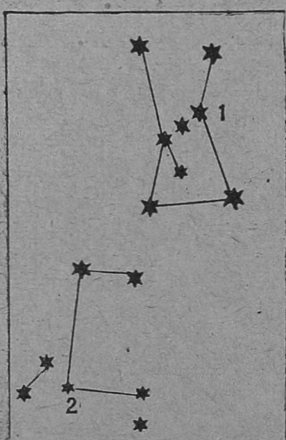
சப்தரிஷி மண்டலம் : இவை வடக்குத் திசையில் ஒரு கூட்டமாய்த் துருவ நட்சத்திரத்தினருகில் காணப்படும். இக் கூட்டத்தில் ஏழு நட்சத்திரங்கள் படத்தில் காட்டியபடி காணப்படும். இவைகளின் இரண்டு

நட்சத்திரங்கள் துருவ நட்சத்திரத்தையே எப்போதும் காட்டிக் கொண்டிருக்கும். படத்தில் காட்டியபடி இவ்விரண்டு நட்சத்திரங்களைச் சேர்த்து ஒரு கோடு இழுத்து அதனை நீட்டினால் அது துருவ நட்சத்திரத்தில் சென்று முடியும். ஆங்கிலத்தில் இந்த நட்சத்திரக் கூட்டத்தைப் பெரிய கரடி என்றும், கலப்பையைப் போல் இருப்பதால் கலப்பை நட்சத்திரம் என்றும் சொல்லுவர்.



படம் 43. துருவ நட்சத்திரமும், சப்தரிஷி மண்டலத்தின் மூன்று நிலைகளும். 1. துருவ நட்சத்திரம் 2, 3, 4, சப்தரிஷி மண்டலம்

காசியோபியா நட்சத்திரக் கூட்டம்: சப்தரிஷி மண்டலத்திற்கு எதிரில் W வடிவமுடைய ஒரு நட்சத்திரக் கூட்டம் தெரியும். இதற்குக் காசியோபியா என்பது பெயர். இந்த நட்சத்திரங்களும், சப்தரிஷி மண்டலத்திலுள்ள நட்சத்திரங்களும் துருவநட்சத்திரத்தைச் சுற்றும்.

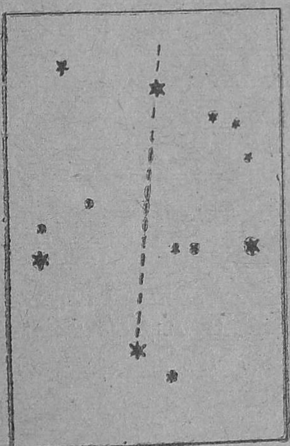


படம் 44. ஓரியன் நட்சத்திரக் கூட்டம் 2. ஸிரியஸ் நட்சத்திரம்.

ஓரியன் நட்சத்திரக் கூட்டம்: இதுவும் ஒரு விசித்திரமான நட்சத்திரக் கூட்டம். இது ஒரு யுத்த வீரன் யுத்தத்திற்குத் தயாராயிருப்பது போல் தோன்றும். இதற்கு ஆங்கிலத்தில் ஓரியன் என்பது பெயர்.

பிளியாடிஸ் நட்சத்திரக் கூட்டம்: ஓரியனுக்குப் பக்கத்தில் ஆறு நட்சத்திரங்கள் கும்பலாய்க் காணப்படும். இவைகளுக்கு ஆங்கிலத்தில் பிளியாடிஸ் என்றும் தமிழில் கார்த்திகைக் கூட்டம் என்றும் பெயர் பெறும். இக் கூட்டத்திலுள்ள ஏழு நட்சத்திரங்கள் சற்று மங்கலாயிருந்தாலும் இவற்றின் மினுமினுப்பு அழகாயிருக்கும்.

திரிசங்கு சுவர்க்கம்: தென்திசையில் சிலுவை வடிவமான நாலு பிரகாசமான நட்சத்திரங்கள் காணப்படும். இவைகள் தென் சிலுவை அல்லது திரிசங்கு சுவர்க்கம் என்று கூறப்படும். சிலுவையின் நீண்டபுஜத்தை நீட்டிக் கோடு இழுத்தால் அது தென் துருவத்திற்குச் செல்லும்.



படம் 45
திரிசங்கு சுவர்க்கம்

நமது முன்னோர்கள் இந்த நட்சத்திரங்கள் நகர்வதிலிருந்து திசைகளையும், இரவில் நேரங்களையும் கண்டு பிடித்து வந்தனர். பூமி மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுற்றுவதால் நட்சத்திரங்கள் கிழக்கிலிருந்து மேற்கே நகர்வதாகக் காணப்படும்.

வானத்தில் சந்திரன் செல்லும் பாதையில் 27 நட்சத்திரக் கூட்டங்களிருக்கின்றன. இந்தக் கூட்டங்களைச் சந்திரன் ஒருமுறை கடக்க 27 நாட்கள் ஆகும். தினமும் சந்திரன் வானில் தன் பாதையில் செல்லும்போது, ஏதாவது ஒரு நட்சத்திரக் கூட்டங்களின் மத்தியில் காணப்படும். அந்தக் கூட்டத்தைத் தான் அன்றைய தினத்தின் நட்சத்திரம் என்று நம் முன்னோர்கள் கூறி

யுள்ளார்கள். இந்த 27 நட்சத்திரங்களையும் கடக்க வேண்டி இருப்பதால், இந்த 27 நட்சத்திரங்களுக்கு மட்டும் பெயரிட்டனர்.

27 நட்சத்திரங்களின் பெயர்கள்

1. அஸ்வனி	10. மகம்	19. மூலம்
2. பரணீ	11. பூரம்	20. பூராடம்
3. கார்த்திகை	12. உத்திரம்	21. உத்திராடம்
4. ரோஹிணீ	13. ஹஸ்தம்	22. திருவோணம்
5. மிருகசீரிஷம்	14. சித்திரை	23. அவிட்டம்
6. திருவாதிரை	15. சுவாதி	24. சதயம்
7. புனர்பூசம்	16. விசாகம்	25. பூரட்டாதி
8. பூசம்	17. அனுஷம்	26. உத்திரட்டாதி
9. ஆயில்யம்	18. கேட்டை	27. ரேவதி

செய்முறைப் பயிற்சி

இரவில் வானத்தைப் பார்த்து, துருவநட்சத்திரம், சப்தரிஷி மண்டலம், ஓரியன் முதலியவைகளைப் பெரியோர்களைக் கேட்டு அவைகள் தோன்றுமிடங்களைத் தெரிந்துகொள்ளுங்கள்.

கேள்விகள்

1. நட்சத்திரங்கள் ஏன் மிகச் சிறியனவாகத் தோன்றுகின்றன ?
2. நம் முன்னோர்கள் எத்தனை நட்சத்திரக் கூட்டங்களை அறிந்திருந்தார்கள் ?
3. நமது பஞ்சாங்கத்தில் இருக்கும் நட்சத்திரங்களின் பெயர்களென்ன ?
4. சிறு குறிப்பு எழுதுக :—
   (அ) சப்தரிஷி மண்டலம். (ஆ) திரிசங்கு சுவர்க்கம். (இ) ஓரியன். (ஈ) துருவ நட்சத்திரம். (உ) கார்த்திகை.

25. நெருப்பு உண்டாகும் விதங்களும் அதன் உபயோகமும்

மனிதனுடைய நாகரிக அபிவிருத்திக்கு நெருப்பே முக்கிய காரணம். ஆதிகால மனிதர்கள் நெருப்பை உண்டாக்கத் தெரிந்து கொள்ளாமல் தங்களது ஆகாரப் பொருள்களைப் பச்சையாகவே உண்டுவந்தனர். நாளடைவில் காடுகளில் மரங்கள் ஒன்றோடொன்று உராய்ந்து தீப்பற்றி எரிவதைக் கண்ட பின்பே அவர்கள் நெருப்பின் சக்தியை உணர்ந்திருக்கலாம், என்று நாம் யூகிக்க வேண்டியிருக்கிறது. அதன்பின் சிக்கிமுக்கிக் கற்களை உராய்த்து தீப்பொறிகளை உண்டாக்கி பஞ்சுபோன்ற மிருதுவான பொருள்களை எரியச் செய்தனர். உலர்ந்த மரத்துண்டில் ஒரு சிறு பள்ளம் செய்து, வேறொரு மரத்துண்டால் கடைந்து நெருப்பை உண்டாக்கினர். ஆனால் இக்காலத்தில் நாம் இரசாயன சாஸ்திர உதவியால் செய்யப்பட்ட தீப்பெட்டிகளைக் கொண்டு நமக்கு வேண்டும்போது நெருப்பு உண்டாக்கிக் கொள்கிறோம். மின்சார சக்தியின் உதவியாலும் நெருப்பு உண்டாக்கப் படுகிறது.

நெருப்பின் பயன்: நெருப்பினால் நாம் அடையும் நன்மைகள் பல. நெருப்பு நமக்குப்பல விதங்களில் பயன் படுகிறது. நாம் உணவை நெருப்பினால் தான் சமைத்துப் பக்குவப்படுத்திச் சாப்பிடுகிறோம். வீட்டிலுள்ள செங்கற்களும், ஓடுகளும் நெருப்பினால் சூளையில் சுடப்பட்டவை. நாம் உபயோகிக்கும் மட்பாத்திரங்களும், பித்தளைப் பாத்திரங்களும், வெண்கலப்பாத்திரங்களும், நாம் அணியும், தங்கம், வெள்ளி ஆகிய உலோகங்களாலான அணிகலன்களும் நெருப்பினால்தான் உருக்கப்

பட்டுச் செய்யப்படுகின்றன. நாம் உடுக்கும் ஆடையும், உபயோகிக்கும் பேனு, பென்சில் முதலிய பல சாமான் களும் எந்திரங்களினுல் செய்யப்பட்டவை. இந்த எந் திரங்களெல்லாம் நெருப்பின் சக்தியாலேயே ஓட்டப்படு கின்றன. இரயில் வண்டிகள், நீராவிக் கப்பல்கள், ஆகாய விமானங்கள் ஆகிய இவைகளிலுள்ள எந்திரங் கள் ஓடுவதற்கும், தண்ணீரை நீராவியாக்கவும், எண் ணெய்களை எரிக்கவும் நெருப்பு அவசியம் வேண்டும்.

இரவில் நமக்கு ஒளி கொடுப்பது நெருப்பேயாகும். குளிர் நாடுகளில் வீடுகளில் காற்றை உஷ்ணப்படுத்த நிலக்கரியை அறைகளில் எரிக்கின்றனர். யுத்தத்தில் உபயோகிக்கும் துப்பாக்கி, பீரங்கி முதலான ஆயுதங் கள் நெருப்பின் சக்தியாலேயே வேலை செய்கின்றன. ஆகவே மனிதனுடைய நாகரிகமுள்ள சுகவாழ்வுக்கு நெருப்பு இன்றியமையாதது.

கேள்விகள்

1. ஆதிகால மனிதர்கள் உணவை எப்படி உண்டார்கள்?
2. பண்டைய காலத்தில் நெருப்பை எப்படி உண்டாக் கினுர்கள்?
3. இக்காலத்தில் நெருப்பு எவ்வாறு உண்டாக்கப்படு கிறது?
4. நமக்கு நெருப்பு எவ்வாறு உதவுகிறது?
5. நாகரிக வாழ்க்கைக்கு நெருப்பு இன்றியமையாதது என்பதை விளக்கு.

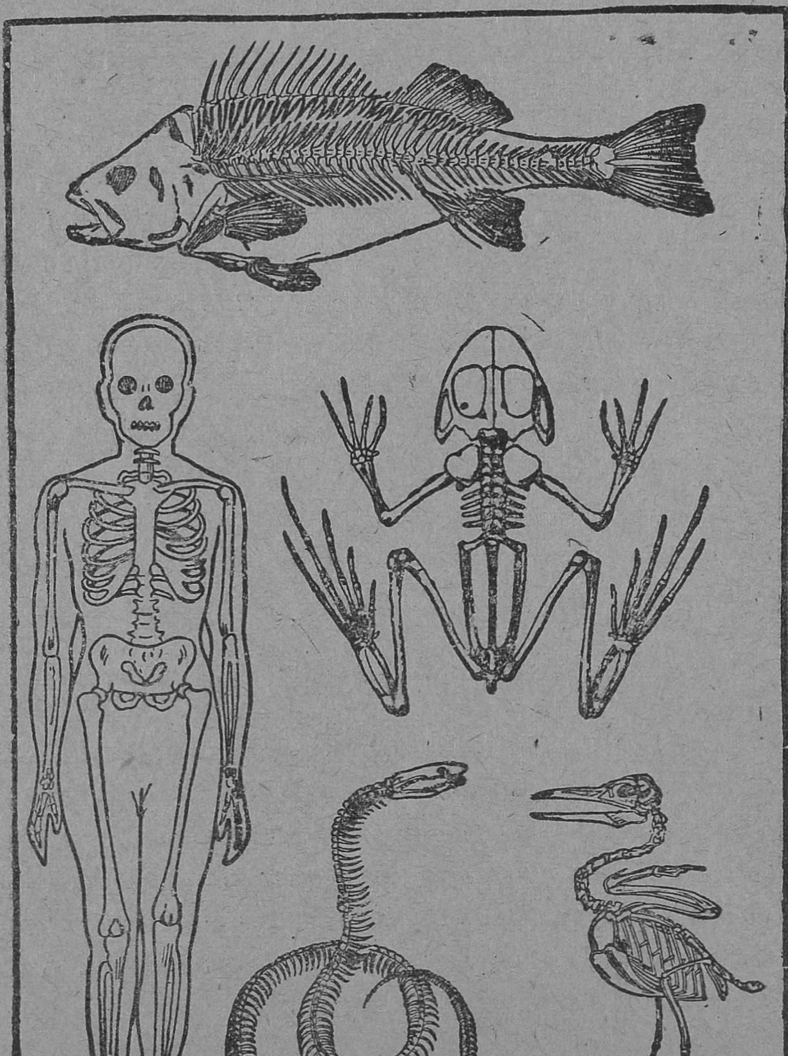
26. பிராணிகளின் வகுப்புக்கள்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பிராணிகள் எல்லாவற்றை யும் (1) முதுகெலும்புள்ள பிராணிகள் (2) முது கெலும்பில்லாப் பிராணிகள் என இரு பெரும் பிரிவு களாகப் பிரித்திருக்கின்றனர். ஆடு, மாடு, நாய், மீன், தவளை, பறவைகள் முதலிய பல பிராணிகளுக்கும், எலும்புக் கூடுகள் அமைந்திருக்கின்றன. எலும்புக் கூட்டில் முக்கியமான எலும்பு முதுகெலும்பு. மேற் கூறிய பிராணிகளுக்கெல்லாம் முதுகெலும்பு உண்டு. ஈ, எறும்பு, வண்டு, நத்தை, தேள், நிலப்புழு முதலிய பிராணிகளுக்கு முதுகெலும்பு இல்லை. ஆகவே, பிராணி களை முதுகெலும்பு உள்ளவை என்றும், முதுகெலும்பு இல்லாதவை என்றும் இருவகையாகப் பிரிக்கலாம்.

முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் வகுப்புக்கள்

1. **பாலூட்டிகள்**: குரங்கு, ஆடு, மாடு, புலி, சிங் கம் முதலிய பிராணிகள் இவ்வகுப்பைச் சேர்ந்தவை. இவை உஷ்ண இரத்தமுள்ள பிராணிகள். குட்டி போட்டுப் பால் கொடுத்துக் குட்டிகளைக் காப்பாற்று கின்றன. இவை எல்லாம் சுவாச கோசங்களால் தான் சுவாசிக்கின்றன. எலும்புக் கூடு அமைப்பில் அநேக மாய் ஒரே விதமாய் இருக்கின்றன.

2. **பறவைகள்**: இவைகள் உஷ்ண இரத்த பிராணிகள். இவைகளின் உஷ்ண நிலையானது எப் பொழுதும் ஒரே அளவாய் மாறுமலிருக்கவும், இவை களின் தேக உஷ்ணத்தை வெளியில் செல்ல விடாதிருக் கவும் சிறகுகள் உதவுகின்றன. இவை முட்டையிட்டு



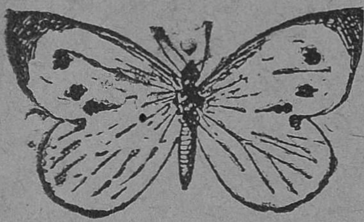
படம் 46. முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் எலும்புக்கூடுகள்

அடைகாத்துக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன. இவைகளும் நுரையீரல்களால் தான் சுவாசிக்கின்றன.

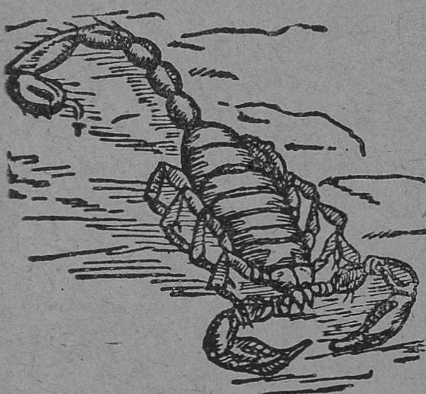
3. **ஊர்வன :** பாம்பு, பல்லி, ஓணான், முதலை முதலிய பிராணிகள் இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இவைகள் குளிர்ந்த இரத்தப்பிராணிகள். இவைகளுக்குப் பற்கள் உண்டு. சுவாசிப்பதற்கு நுரையீரல்கள் உண்டு. இவைகள் முட்டையிட்டு இனத்தை விருத்தி செய்கின்றன. இவைகளின் முட்டைகள் சூரிய உஷ்ணத்தால் பொரிக்கப்படுகின்றன. இவைகளின் தேகத்தின் மேல் செதில்கள் மூடியிருக்கும்.

4. **நீர் நில வாழ்வன :** தவளையும் தேரையும் இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இவை தண்ணீரில் பிறந்து, பிறகு தரையில் தாவிக் குதித்துச் சஞ்சரிக்கின்றன. இவைகள் குளிர் இரத்தப் பிராணிகள். இவைகளின் தேகத்தின் மேல் மெல்லிய தோல் மூடியிருக்கிறது. இவைகளுக்குநுரையீரல்கள் உண்டு. அவற்றின் உதவியால் வெளிக்காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. இவைகள் நீருக்கருகில் முட்டையிடும். இவைகளின் முட்டைகள் சூரிய உஷ்ணத்தால் பொரிக்கப்பட்டு குஞ்சுகள் வெளிவரும்.

5. **மீன்கள் :** இவைகள் நீரில் வாழ்வன. குளிர்ந்த இரத்தமுள்ள பிராணிகள். இவைகளின் தேகத்தின் மேல் செதில்கள் மூடியிருக்கின்றன. நீரில் கரைந்துள்ள பிராணவாயுவைத் தம் செவுள்களால் இவைகள் சுவாசிக்கின்றன. இவைகள் முட்டையிட்டு இன விருத்தி செய்கின்றன. இம் முட்டைகளெல்லாம் சூரிய வெப்பத்தினுல் குஞ்சுகளாகும்.

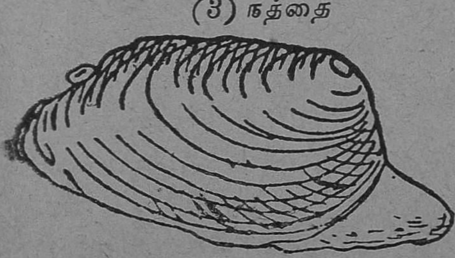


(1) வண்ணாத்திப்பூச்சி

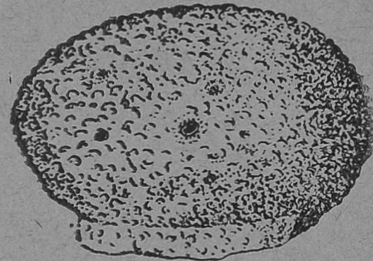


(2) தேள்

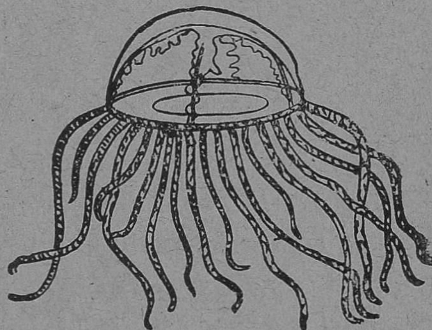
(3) நத்தை



(4) சுத்த நீர்மட்டி



(5) கடற் பஞ்சு



(6) ஜெல்லி மீன்

(7) பவழ ஜந்து

படம் 47. முதுகெலும்பில்லாப் பிராணிகள்

முதுகெலும்பில்லாப் பிராணிகள்.

1. **கீலுள்ள பிராணிகள்:** நண்டு, பூரான், எறும்பு, வெட்டுக்கிளி, குளவி, தேனீ, தேள் முதலியவை இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இப் பூச்சிகள் குளிர்ந்த இரத்தமுள்ள பிராணிகள். இவைகளும் முட்டையிட்டு இனவிருத்தி செய்கின்றன. இம் முட்டைகள் சூரிய உஷ்ணத்தால் பொரிக்கப்படுகின்றன. இவைகளில் சிலவற்றிற்கு ஆறு கால்களும், மரவெட்டை, பூரான் போன்றவைகளுக்குப் பல கால்களும் உண்டு.

2. **மிருதுவான தேகமுடைய பிராணிகள்:** முத்துச் சிப்பி, கிளிஞ்சல், சங்கு, நத்தை முதலியவை இவ் வகுப்பைச் சேர்ந்தவை. இவைகளின் உடல் மிக மிருதுவாயிருப்பதால் விரோதிகளிடமிருந்து தம் உடலைப் பாதுகாக்க ஓர் உறுதியான கூடு அல்லது ஓடு இவற்றிற்கு அமைந்துள்ளது.

3. **புழுக்கள்:** மண் புழு, அட்டை முதலான பிராணிகள் இவ் வகுப்பைச் சேர்ந்தவை. இவைகளின் உடல் அநேக வளையங்களால் இணைக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. இவைகளுக்குக் கால்கள் கிடையா. புழுக்கள் தம் தேகத்திலுள்ள தசைகளை விசாலித்தும், சுருக்கியும் நகருகின்றன. இவைகளைத் தவிர, முதுகெலும்பில்லாத பிராணிகளில் இன்னும் பலவகை உயிர் இனங்கள் கடலில் காணப்படுகின்றன. அவைகளில் முக்கியமானவை கடற் பஞ்சு, பவழங்கள், ஜெல்லி மீன் முதலியவை.

கேள்விகள்

1. பிராணிகளின் உடலமைப்பைக் கொண்டு பிரிக்கக்கூடிய இரு பெரும் பிரிவுகளைக் கூறு. ஒவ்வொன்றுக்கும் உதாரணங்களும் கொடு.

2. உஷ்ண இரத்தப் பிராணிகளில் சிலவற்றையும், குளிர் இரத்தப் பிராணிகளில் சிலவற்றையும் கூறுக.
3. பாலூட்டிகளென்றால் என்ன?
4. முதலையும், ஓணானும் எந்தப் பிரிவைச் சேர்ந்தவை?
5. கடலில் வாழும் சில பிராணிகளைக் கூறு.
6. பறவைகள் எப்படித் தம் தேக உஷ்ணத்தைக் காத்துக் கொள்கின்றன?

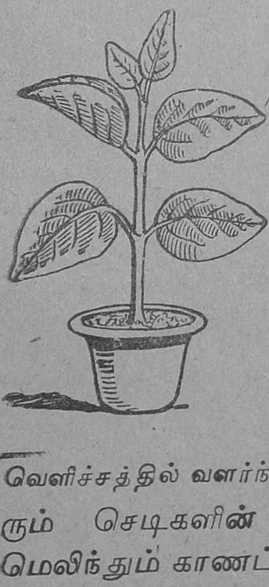
27. தாவரங்களின் வளர்ச்சி

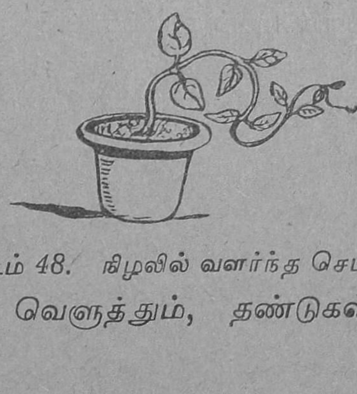
பூமியில் சில பிரதேசங்களில் பயிர்கள், செடிகள், மரங்கள் முதலியவை செழிப்பாய் வளர்வதையும், வேறு சில பிரதேசங்களில் அவை செழிப்பின்றி இருப்பதையும் பார்க்கிறோம். தாவரங்கள் செழித்து வளரச் சில சாதகமான பொருள்கள் தேவை. அவைகள் :— (1) நிலவளம் (2) நீர்வளம் (3) சூரிய வெளிச்சம் (4) சீதோஷ்ண நிலை.

நிலவளம் : மணற் பாங்கான நிலத்தில் தாவரத்திற்கு வேண்டிய சத்துப் பொருள்கள் இல்லை. ஆகவே அங்குத் தாவரங்கள் வளரா. சரளைக் கற்கள் நிறைந்த நிலத்தில் தண்ணீர் தேங்கி நிற்காது. ஆகையால், தாவர இனங்கள் அங்கு வாழ முடியாது. களி நிலத்தில் காற்று உட்புக வழியில்லை. நீரும் சுவராது தேங்கி நிற்கும். அதனால் தாவரங்களின் வேர்கள் அழுகிவிடும். ஆதலால், முழு களிமண்ணாய் இருக்கும் நிலத்தில் தாவரங்கள் செழித்து வளரா. மணலும், களிமண்ணும், வண்டலும் கலந்த நிலம் தான் தாவரங்கள் வளருவதற்குச் சிறந்தது.

நீர்வளம்: தாவரங்கள் வளருவதற்கு நல்ல நிலமும் எருவும் இருந்தால் மட்டும் போதாது. தண்ணீரும் அவசியம் வேண்டும். ஏனெனில் தாவரங்களின் வேர்கள் பூமியிலுள்ள உப்புச் சத்துக்களை நீரில் கரைத்துத் திரவ ரூபமாகத்தான் கிரகிக்க முடியும். ஆதலால் நீர் இல்லாவிடில், வாடி மடிந்துபோகும். நெற்பயிர் போன்ற தாவரங்களுக்குத் தண்ணீர் ஏராளமாகத் தேவை. ஆதலால் நெற்பயிருக்குத் தினமும் தவருமல் தண்ணீர் பாய்ச்ச வேண்டும்.

சூரிய வெளிச்சம்: சூரிய வெளிச்சத்தைக் கொண்டே தாவரங்கள் உணவைத் தயாரித்துக் கொள்கின்றன. தவிர சூரிய வெளிச்சத்தில் வளரும் செடிகளின் தண்டுகள் பருத்துக் காணப்படும். இலைகள் அகலமாயும் இருண்ட பசுமையாயும் காணப்படும். இருட்டில் வளரும் செடிகளின் இலைகள் வெளுத்தும், தண்டுகள் மெலிந்தும் காணப்படும்.





வெளிச்சத்தில் வளர்ந்த செடி படம் 48. நிழலில் வளர்ந்த செடி

சீதோஷ்ண நிலை: தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவை இருக்கும் பிரதேசத்தின் சீதோஷ்ண நிலையும் காரணமாகும். குளிர்ப் பிரதேசங்களிலும், உயரமான

மலை உச்சிகளிலும் மரங்கள் ஊசி இலைகளை உடையன வாய் இருக்கின்றன. துருவப் பிரதேசங்களில் புல் பூண்டுகள் கூட வளருவதில்லை.

அதிக உஷ்ணமும், மழையும் இருக்குமிடங்களில் தான் பிரம்மாண்டமான மரங்களுள்ள காடுகள் காணப் படுகின்றன. உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் வளரும் நெல், கரும்பு, பருத்தி போன்ற தாவரங்கள் குளிர்ப்பிரதேசத் தில் வளர முடியாது. பார்லி, கோதுமை போன்ற குளிர் பிரதேசத்தில் வளரும் தாவரங்கள் உஷ்ணப் பிரதேசத்தில் நன்கு வளரா. பிரதேசங்களின் சீதோஷ்ண நிலைமைக்குத் தகுந்தபடி தாவரங்களும் வேறு படுகின்றன.

செய்முறைப் பயிற்சி

இரண்டு தொட்டிகளை எடுத்துக்கொண்டு, ஒவ்வொன்றிலும் ஓர் அவரை விதையை நடு. அவ்விதை முளைத்ததும், ஒரு தொட்டியை இருட்டிலும். மற்றொன்றைச் சூரிய ஒளியிலும், வைத்து அவைகளின் வளர்ச்சியைக் கவனிக்கவும்.

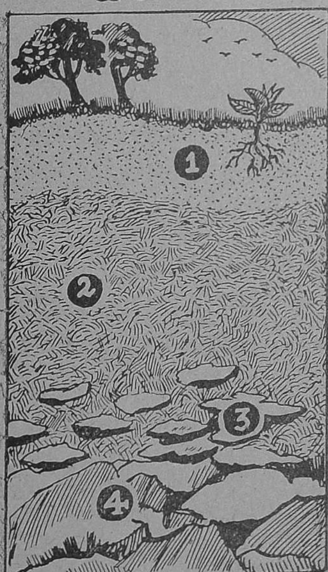
வயல்களுக்குச் செல்லும்போது நிழலில் வளரும் பயிர்களையும், சூரிய ஒளியில் வளரும் பயிர்களையும் கவனித்துப் பார்.

கேள்விகள்

1. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவசியமான வசதிகள் யாவை ?
2. மணற்பாங்கான இடங்களிலும், களிமண் பூமியிலும் ஏன் தாவரங்கள் நன்கு வளரா ?
3. எவ்வகை நிலத்தில் தாவரங்கள் நன்கு வளரும் ?
4. தாவரங்களுக்கு ஏன் தண்ணீர் ஊற்ற வேண்டும் ?
5. செடிகளுக்கு ஏன் சூரிய வெளிச்சம் வேண்டும் ?
6. காடுகள் எங்கு அதிகமாய் இருக்கின்றன ?

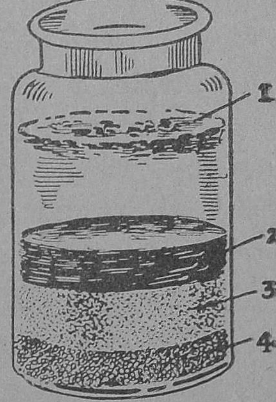
28. நில வகைகள்

பூமியின் மேல்பரப்பில் மண் காணப்படுகிறது. இம் மண் எல்லா இடங்களிலும் ஒரேவிதமாக இருப்ப தில்லை. இது இடத்திற்கு இடம் வித்தியாசப்படுகிறது. சில இடங்களில் நிலத்தில் கரடுமுரடான கற்கள் நிறைந் திருக்கின்றன. சில இடங்களில் மணல் நிறைந்திருக் கிறது. சில வகை நிலங்கள் களிப்பாய், கட்டி கட்டி யாய் இருக்கின்றன. இன்னும் சில நிலங்கள் வளமுள்



படம் 49. பாறைமீது காணப்படும் மேல்மண்

1. மேல்மண் 2. அடிமண்
3. உடைந்த பாறைகள்
4. பாறைகள்



படம் 50. மண்ணின் அமைப்பு

1. நீரில் மிதக்கும் இலைமக்கு
2. களிமண் 3. மணல்
4. கிரேவல்

ளனவாகவும் இருக்கின்றன. இப்பாடத்தில் இம் மண்ணின் அமைப்பையும், அதன் வகைகளையும் தெரிந்துகொள்வோம்.

பரிசோதனை: ஒரு கண்ணாடி ஜாடியில் தோட்ட மண்ணில் கொஞ்சம் எடுத்துக் கொள். அதன்மீது தண்ணீரை ஊற்றி நன்றாகக் கலக்கு. பிறகு ஜாடியை ஓர் இடத்தில் அசையாமல் வை. சற்று நேரம் கழித்துத் தண்ணீர் தெளிந்த பிறகு அந்த ஜாடியினடியில் கிரேவல் தங்கும். அதன்மீது மணல் தங்கும். மணலின்மீது மிருதுவான களிமண் காணப்படும். இதன் மீதுள்ள தண்ணீரில் சில தாவரபிராணி சம்பந்தமான இலைமக்கு என்ற பொருள் மிதக்கும். ஆகவே தோட்ட மண்ணில் (1) இலைமக்கு (2) களிமண் (3) மணல் (4)கிரேவல் இவைகள் கலந்திருக்கின்றன என்பது தெளிவாகும்.

கிரேவல் நிலம்: இதன் மேற்பரப்பு கரடுமுரடாய் கற்கள் நிறைந்திருப்பதால், மழை பெய்தவுடன் தண்ணீர் சீக்கிரமாக வடிந்துவிடும். இவ்வகை நிலங்களில் சப்பாத்தி, கள்ளி முதலிய தாவரங்களே வளரும்.

மணற் பாங்கான நிலம்: இதன் மேற்பரப்பு பொடியான மணலால் நிரம்பி இருக்கிறது. மணல் அதிகமாயிருப்பதால் தண்ணீர் தேங்கி நிற்காது. தாவரங்களுக்கு வேண்டிய சத்துப் பொருள்கள் இங்கு இல்லை. ஆதலால், பயிர்கள், காய்கறிச் செடிகள் இங்கு வளரா. புல், பனை, தென்னை, சவுக்கு போன்றவைகள் இங்கு வளரக்கூடும்.

களிமண் நிலம்: இதில் களிமண் அதிகமாயிருப்பதால் தண்ணீர்த் தேங்கி நிற்கும். மழை பெய்தவுடன் தண்ணீர் வடியாமல் தேங்கி நிற்பதால், விரைவில் பயிரிட முடியாது. இதனுள் மணல் குறைவு. ஆதலால், மண் துளிகளுக்கிடையில் இடைவெளி யில்லை. காற்றோட்டமும் ஏற்படாது. ஆகவே, இது தாவரங்கள் வளர்வதற் கேற்ற நிலம் அன்று.

குறுமண் : இதில் தாவரங்கள் நன்கு வளர்வதற்கு வேண்டிய அளவில் மணலும், களிமண்ணும், இலைமக்கும் கலந்திருக்கின்றன. இம்மாதிரி மண் ஆறுகளின் முகத் துவாரங்களிலும், ஆறுகளுக்கு இரு பக்கங்களில் இருக்கும் படுகையிலும் காணப்படுகிறது. ஆறுகள் கொண்டு வரும் வண்டல் இந்த நிலங்களுக்கு வளம் தருகிறது. இதில் நெல், கரும்பு, வாழை முதலான பயிர்கள் நன்கு வளருகின்றன.

செம்மணலும், தாவர சத்துக்களும் உடைய சில வகை நிலம் செவ்வல் எனப்படும். இதுவும் சத்துள்ள நிலம்தான். கம்பு, சோளம், துவரை, உளுந்து போன்ற புன்செய் பயிர்கள் நன்கு வளரும். இரும்புச் சத்துச் சேர்ந்த சிலவகை நிலங்களில் மண் கறுப்பா யிருக்கும். அவைகளுக்குக் கரிசல் நிலம் என்பது பெயர். கரிசல் நிலத்தில் பருத்தி, கடலை முதலியவை நன்கு பயிராகும்.

செய்முறைப் பயிற்சி

உங்களூரில் கிணறுகள் தோண்டும்போது மேல் மண்ணின் கீழ் பாகம் எவ்வாறு இருக்கின்றதென்பதைத் தெரிந்துகொள்ளுங்கள். பலவித மண்ணைச் சேகரித்து புட்டிகளில் போட்டு உங்கள் வகுப்பு மியூசியத்தில் வையுங்கள்.

கேள்விகள்

1. தோட்ட மண்ணில் கலந்துள்ள பொருள் எவை ?
2. மணற்பாங்கான நிலத்தில் எவ்வகைத் தாவரங்கள் வளரும் ?
3. குறுமண் நிலம் என்றால் என்ன ? இதில் ஏன் பயிர்கள் செழித்து வளருகின்றன ?
4. நதி முகத்துவாரங்களில் பயிரிடக் கூடிய தாவரங்கள் யாவை ?
5. பின்வரும் தாவரங்கள் எந்த நிலத்தில் வளரும் ?
   (அ) சப்பாத்தி (ஆ) துவரை (இ) பருத்தி (ஈ) நெல்.

29. நிலத்தைப் பண்படுத்தல்

நிலத்தை உழுதல் : வயல்களில் குடியானவர்கள் நிலத்தை உழுவதையும், தோட்டங்களில் தோட்டக்காரர்கள் செடிகளைச் சுற்றி நிலத்தைக் கொத்திவிடுவதையும் நாம் பார்க்கிறோம். இப்படி நிலத்தை உழுவதாலும், கொத்துவதாலும் நிலம் நன்கு கிளறப்பட்டு மேலுள்ள சத்துக்கள் கீழே தாவரங்களின் வேர்ப் பாகங்கள் இருக்கும் இடத்திற்குக்கொண்டு போகப்படுகின்றன. இதனால்தான் 'அகல உழுவதைவிட ஆழ உழு' என்ற பழமொழி ஏற்பட்டிருக்கிறது. நிலத்திலுள்ள கட்டிகள் உடைந்து விடுவதால், காற்று தாராளமாக வேர்களுக்குச் செல்கின்றது. நிலத்திலுள்ள தாவரங்களின் விரோதிகளான புழு, பூச்சிகள் இறந்து விடுகின்றன. வேண்டாத களைப்பூண்டுகளின் வேர்கள் மண்ணோடு மண்ணாய் மக்கி விடுகின்றன. மழை பெய்தவுடன் நிலத்தை உழுதுவிட்டால் அதிக தண்ணீர் ஆவியாகாது. நிலத்தில் ஈரம் தங்கியிருக்கும். அதோடு மேடு பள்ளங்கள் நிரவப்பட்டு தண்ணீர் ஒரே இடத்தில் தங்காமல், எல்லா இடங்களிலும் சமமாகப் போய்ச் சேருகிறது.

எருவிடுதல்: நல்ல சத்துள்ள நிலத்திற்கு உழுவது மட்டும் போதுமானது. அடிக்கடி ஒரு நிலத்தில் ஒரு பயிரைச் சாகுபடி செய்துகொண்டு வந்தால் அந்த நிலத்திலுள்ள சத்துப் பொருள்கள் யாவும் நீக்கப்பட்டுவிடும். இக் குறைவை ஈடுசெய்யச் சத்துள்ள எருவை நிலத்திற்குப் போடவேண்டும்.

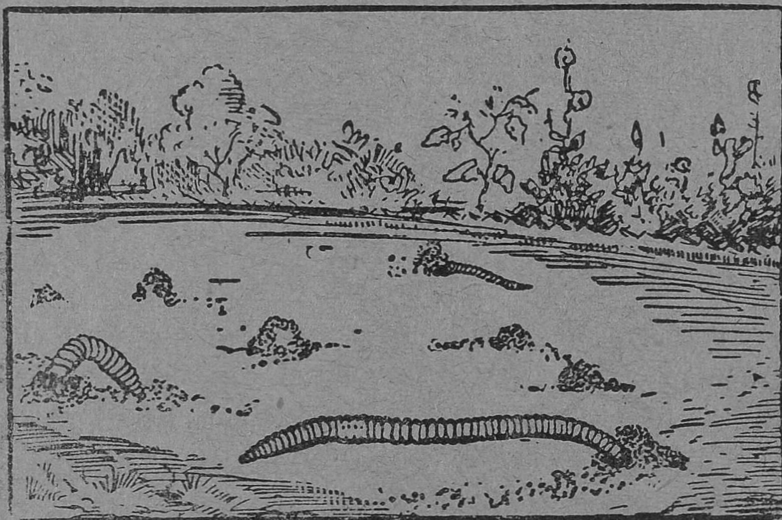
ஆடு, மாடு, பன்றி இவைகளின் சாணம் நல்ல இயற்கை எருவாகும். வீட்டுக்குப்பை, கூளம், மீனின்

கழிவுப்பொருள், எலும்புத்தூள், பசுந்தழைகள் இவைகளையும் எருவாகப் போடலாம். இவற்றைத் தவிர அம்மோனியம் சல்பேட்டு, சோடியம் நைட்டிரேட்டு முதலான உப்புக்களையும் எருவாகப் போடலாம். நம் நாட்டில் 'ஸின்ட்ரி'யிலுள்ள பிரம்மாண்டமான பெர்டிலைசர் பாக்டரியில் 'பெர்டிலைசர்ஸ்' என்ற செயற்கை உரங்களை ஏராளமாக உற்பத்தி செய்கிறார்கள். நாடு முழுவதும் விவசாயிகளுக்கு குறைந்த விலைக்குக் கொடுக்கிறார்கள்.

நன்செய் நிலங்களில் அறுவடையானதும், அவுரி, கொளுஞ்சி முதலான செடிகளைப் பயிரிட்டு அவை நன்றாய் வளர்ந்ததும், அவைகளை நிலத்தோடு உழுது மக்கிப் போகும்படி செய்வதுண்டு. இந்த எருவுக்குப் பசுந்தாள் எரு என்பது பெயர்.

நிலப்புழு: தோட்டத்தில் மண்புழுக்கள் அநேகமிருப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அதிகாலையில் தோட்டத்திற்குச் சென்று பார்த்தால் தரையில் அநேக சிறு மண் குவியல்கள் காணப்படும். இக் குவியல்களுக்குக் கீழ் சிறு வளைகள் இருக்கும். நிலத்தை வெட்டிப் பார்த்தால் ஒவ்வொரு வளையிலும் ஒரு மண் புழு காணப்படும். இதற்கு மண்ணே ஆகாரம். இது நிலத்திற்குக் கீழ் சுமார் 5 அடி ஆழம் குடைந்து கொண்டு போகும்போது, மண்ணை விழுங்கிக்கொண்டே போகிறது. மண்ணிலுள்ள அழுகிப்போன தாவரப் பொருள்களெல்லாம் இதன் இரத்தத்தில் உறிஞ்சப்படுகிறது. மீந்த மண்ணெல்லாம் இதன் குதத்தின் வழியாக வெளியே தள்ளப்படுகிறது. இதனால் இந்தப் புழுக்கள் இருக்கும் நிலத்தில் மண் உழுததுபோல் நன்றாய்ப்

புரட்டப்பட்டு, காற்று உட்செல்லவும், சத்துள்ள மேல் மண் கீழே வரவும் ஏதுவாகிறது. நிலம் மிகவும்



படம் 51, நிலப்புழு

வளமுடையதாகிறது. மண் புழுக்கள் நிலத்தில் வளை கள் தோண்டி அதை வளமுடையதாகச் செய்வதால் அவைகளைக் 'குடியானவனுடைய நண்பர்கள்' என்றும் கூறுகிறார்கள்.

செய்முறைப் பயிற்சி

உங்கள் ஊரில் நிலத்திற்கு எருவாக என்னென்ன போடுகிறார்கள் என்பதைக் கவனியுங்கள். உப்புக்கள் சேர்த்தால் அவைகள் எங்கிருந்து கிடைக்கின்றன என்பதைக் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

கேள்விகள்

1. தோட்டங்களில் உள்ள பாத்திகளையும், செடிகளைச் சுற்றியும் ஏன் கொத்திவிட வேண்டும்?
2. நில்த்தை ஏன் உழவேண்டும்?
3. நிலத்திற்கு ஏன் உரம் சேர்க்க வேண்டும்?

4. பசுந்தாள் எரு என்றால் என்ன ?
5. எருவாகப் போடப்படும் சில பொருள்களைக் கூறுக.
6. கிராமங்களில் குடியானவர்கள் வீட்டுப் புழக்கடைகளில் ஏன் பள்ளம் தோண்டிச் சாணம், குப்பை முதலியவைகளைக் கொட்டி வைக்கிறார்கள் ?
7. 'குடியானவனின் நண்பன்' என்று எதற்குப் பெயர் ? அப் பெயர் வரக் காரணமென்ன ?

30. தாவரங்களின் உபயோகம்

நாம் சாப்பிடும் ஆகாரப் பொருள்களும், உடுக்கும் ஆடைகள் நெய்ய நூலும், மருந்துகளுக்காக உபயோகிக்கும் பலவித மூலிகைகளும் நமக்குத் தாவரங்களினின்று கிடைக்கின்றன. அவற்றோடு அநேக தொழிற்சாலைகளில் தாவரங்களை உபயோகித்து அநேக பொருள்களைச் செய்கிறார்கள். இங்கு நமக்கு ஆடைகளாக உதவும் தாவரங்களைப் பற்றியும், தொழிற்சாலைகளில் உபயோகிக்கும் தாவரங்களைப் பற்றியும் அறிந்துகொள்வோம்.

பருத்தி: பருத்திச் செடியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட பருத்தியினால் பருத்தி நூல் ஆடைகள் செய்யப்படுகின்றன. இந்தியா, எகிப்து, அமெரிக்கா முதலான நாடுகளில் பருத்தியையே அநேகமாகப் பயிரிடுகிறார்கள். ஆடைகளுக்கு பருத்தி மிக அவசியமானதால் பருத்தியை எவ்வளவு அதிகமாக உற்பத்தி செய்தாலும் அது அவ்வப்போது பொன் போல விற்கப்படுகிறது. பருத்தியைப் பயன்படுத்த அநேகவித பஞ்சாலைகள் உற்பத்தியாகியிருக்கின்றன. இங்கிலாந்து, அமெரிக்கா முதலிய நாடுகளில் இவ்வித ஆலைகள் அநேகம். நமது நாட்டிலும் அநேக பருத்தி ஆலைகளும், நூல் நூற்கும் ஆலை

களும், நெசவாலைகளும், கோயம்புத்தூர், மதுரை, திருநெல்வேலி, சென்னை, பம்பாய், ஆமதாபாத் முதலிய நகரங்களிலிருக்கின்றன.

சணல்: சணல் வங்காளத்தில் பயிராகும் ஒரு வகைச் செடி. இதனின்று சணல் நார் எடுக்கப்படுகிறது. இந்த நாரைக் கொண்டு கோணிப்பைகள், சணல் கயிறு, பாய்கள், கித்தான்கள் முதலியவை செய்யப்படுகின்றன.

ரப்பர்: திருவிதாங்கூர், இலங்கை, பர்மா முதலிய இடங்களில் ஒருவகை மரத்திலிருந்து ரப்பர் எடுக்கிறார்கள். அந்த மரத்தின் தண்டு பாகத்தைச் சுற்றிலும் கீறினால் ரப்பர் பால் வடியும். அதைப் பக்கெட்டுகளில் சேகரித்து சில ரஸாயன வஸ்துக்களைச் சேர்த்துக் காய்ச்சி, ரப்பர் செய்கிறார்கள். ரப்பரிலிருந்து வல்கனைட் போன்ற பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. வல்கனைட்டிலிருந்துதான் பவுண்டன் பேனாக்கள் செய்யப்படுகின்றன. மேலும்

படம் 52. இரப்பர் பால் எடுத்தல்

ரப்பர், மோட்டார் வண்டிகளிலுள்ள சக்கரங்களுக்குப் போடும் டயர்களுக்கும், மேலங்கிகளுக்கும், தலையணைகள் முதலியவைகளுக்கும் உபயோகமாகிறது.

மருந்துகள்: நாம் தலைவலிக்கு உபயோகிக்கும் யூக லிப்டஸ் தைலம் நீலகிரியில் வளரும் யூகலிப்டஸ் மரத் திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. மலேரியா காய்ச்சலுக்குச் சிறந்த மருந்தாகிய கொய்னு, மலேயா நாடுகள், இலங்கை, பர்மா முதலிய நாடுகளில் வளரும் சின் கோனு என்ற மரத்தின் பட்டையிலிருந்து தயாரிக்கப் படுகிறது.

தொழில்கள்: கோந்து ஒருவித மரத்தின் பாலா கும். கற்பூரத் தைலம் சில மரங்களினின்று எடுக்கப் படுகிறது. மை செய்யக் கடுக்காய் உபயோகப்படு கிறது. நீலச் சாயம் அவுரி இலைகளினின்றும் எடுக்கப் படுகிறது. தேங்காய் எண்ணெய், வேர்க்கடலை எண் ணெய் முதலியவைகளிலிருந்து சோப்பு செய்யப்படு கிறது. பீட்ரூட், கரும்பு இவைகளிலிருந்து சர்க்கரை செய்யப்படுகிறது. சில மரப்பட்டைகள் தோல் பதனிட உபயோகப்படுகின்றன. சில மரங்களைச் சிறு துண்டு களாக்கி அரைத்து மரக்கூழாக்கி அதனின்றும் காகிதம் செய்கிறுர்கள். இவ்விதமாக நம்மைச் சுற்றியுள்ள ஒவ்வொரு தாவரமும் நமக்குப் பயன்படுகிறது.

காடுகளின் உபயோகம்: காடுகளால் நாம் பல நன்மைகளைப் பெறுகிறேம். காடுகளில் மரங்கள் வானுற ஓங்கி வளர்வதால் இவைகளிலிருந்து வீடுகட்ட நீளமும், உறுதியுமுள்ள மரங்கள் நமக்குக் கிடைக்கின் றன. நமது ஓய்வு நேரங்களில் உலாவித் திரியவும், வேட்டையாடவும், இயற்கை யழகைக் கண்டு களிக்க வும் காடுகள் உதவுகின்றன. நாட்டில் மழை பெய்விக்க வும், நிலம் அரிக்கப்படாது இருக்கவும் காடுகள் உதவி புரிகின்றன. ஆதலால்தான், நாம் தாவரங்கள் வளர

வும், காடுகள் அழிந்து போகாமல் தடுக்கவும் முயல வேண்டும். ஆண்டுதோறும் நம் நாட்டில் வனமஹோற்சவம் கொண்டாடுவதின் நோக்கமும் இதுவே.

கேள்விகள்

1. சென்னை இராஜ்பத்தில் நடைபெறும் இரண்டு கைத்தொழில்களைக் கூறி அவற்றிற்கு உதவும் தாவரங்களையும் குறிப்பிடு.
2. ரப்பரின் உபயோகமென்ன ?
3. மருந்தாக உபயோகப்படும் சில தாவரங்களைக் கூறுக.
4. சணலிலிருந்து என்னென்ன பொருள்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன ?
5. காடுகளை ஏன் பாதுகாக்க வேண்டும் ?
6. பின் வருபவைகள் எந்தத் தாவரத்தினின்றும் தயாரிக்கப்படுகின்றன :—

(அ) பவுண்டன் பேனு	(ஆ) கோணிப்பை
(இ) கிராமபோன் பிளேட்	(ஈ) கொய்னு
(உ) நீலச் சாயம்	(ஊ) மை
(எ) சோப்பு	(ஏ) தலைவலித் தைலம்

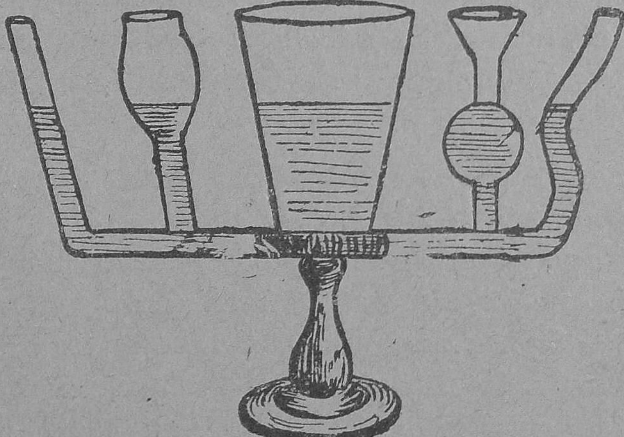
31. பொருள்களின் மூன்றுவித நிலைகள்

நம்மைச் சுற்றிலும் பலவித பொருள்களை நாம் தினமும் பார்க்கிறோம். கல், இரும்பு, தண்ணீர், எண்ணெய், காற்று முதலிய பொருள்களை மூன்றுவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். கல், இரும்பு முதலிய பொருள்களைத் திடபதார்த்தங்கள் என்று சொல்லுகிறோம். தண்ணீர், எண்ணெய் முதலிய பொருள்களைத் திரவ பதார்த்தங்கள் என்று சொல்லுகிறோம். கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, காற்று முதலான பொருள்களை வாயுபதார்த்

தங்கள் என்று சொல்லுகிறோம். இவைகளின் தன்மைகளை இப் பாடத்தில் தெரிந்துகொள்வோம்.

திடபதார்த்தங்கள் : கண்ணாடி, கல், இரும்பு, மரம் முதலிய திடப் பொருள்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும், வரையறுக்கப்பட்ட கன அளவு உண்டு. இவைகளுக்கு உருவமும் உண்டு. இவைகளின் உருவத்தைச் சுலபமாக மாற்ற முடியாது. இவைகளை எளிதில் பொடியாக்க முடியாது. பொடியாக்கின பிறகு இவைகளை ஒன்றாகச் சேர்க்கப்பட்டால் முன்னிருந்தது போல் திடப்பொருளாக ஆகா.

திரவ பதார்த்தங்கள் : தண்ணீர், பால், எண்ணெய் முதலிய திரவ பதார்த்தங்களை ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து மற்றொரு பாத்திரத்தில் ஊற்றலாம். இவைகளுக்கும்



படம் 53. தண்ணீரின் மேல் பரப்பு ஒரே மட்டமாயிருத்தல்

கனஅளவு உண்டு. ஆனால், இவைகளுக்குத் தனி உருவம் கிடையாது. இவைகளை எப் பாத்திரங்களில் ஊற்றுகிறோமோ, அப் பாத்திரங்களின் உருவங்களையே

பெறுகின்றன. அவைகளின் மேல்பரப்பு ஒரே மட்டமாய் இருக்கும்படி அவை பரவும் தன்மையுடையவை. இவைகளைத் துளித் துளியாகப் பிரித்துவிடலாம். ஆனால், துளிகள் ஒன்றுசேர, மீண்டும் ஒன்ருகிவிடும். இவை மேல் மட்டத்திலிருந்து கீழ் மட்டத்திற்கு ஓடும் தன்மையைப் பெற்றவை.

வாயு பதார்த்தங்கள்: வாயுப் பதார்த்தங்களுக்குத் திட்டமான உருவம் கிடையாது. திரவங்களைப் போல் அவைகளும் தாம் வைக்கப்பட்டிருக்கும் பாத்திரங்களின் வடிவங்களைத் தான் அடையும். அவைகள் எவ்வளவு இடமிருந்தாலும் அந்த இடம் முழுமையும் ஆக்கிரமித்துக்கொள்கின்றன. விளையாடும் கால் பந்துகளுக்கும், மோட்டார் வண்டிகளின் சக்கரங்களிலுள்ள இரப்பர் குழாய்களுக்கும் காற்றை அடிக்கும்போது பரந்த வெளிக் காற்றைச் சிறிய இடத்தில் அடைக்கிருேம். ஆகவே இவைகளை நெருக்கவும், அழுத்தவும் கூடும்.

பதார்த்தங்கள் ஒரு நிலையிலிருந்து மற்ெருரு நிலைக்கு மாறும் சுபாவம் உடையன. ஒரே பொருள் திட, திரவ, வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகளையும் பெற முடியும். உதாரணமாக பனிக்கட்டியை நீராகவும், நீரைக் கொதிக்கவைத்து நீராவியாகவும் மாற்றலாம். நீராவியைக் குளிரவைத்து மீண்டும் தண்ணீராகவும், தண்ணீரை இன்னும் குளிரச் செய்து பனிக்கட்டியாகவும் மாற்றலாம். நம் வீடுகளில் குளிர்காலத்தில் திரவ நிலையில் உள்ள தேங்காய் எண்ணெய் மெழுகு போல் உறைந்திருப்பதையும், கோடைக் காலங்களில் உறைந்த நெய் தானுக உறுகி இருப்பதையும் நாம் பார்க்கிருேம்.

130599

கேள்விகள்

1. உலகத்தில் உள்ள பொருள்களை எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? ஒவ்வொன்றுக்கும் மூன்று உதாரணங்கள் தருக.
2. ஒரே பொருள் மூன்றுவித நிலைகளிலும் இருப்பதற்கு ஓர் உதாரணம் கொடு.
3. திட பதார்த்தங்களுக்கும் திரவ பதார்த்தங்களுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் என்ன?
4. திரவப் பொருள்களின் மேல்பரப்பு எப்படி இருக்கும்?

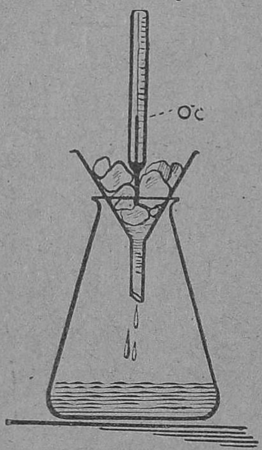
32. தண்ணீர்

நீர்நிலைகள்: ஆறுகள், கால்வாய்கள், ஏரிகள் குளங்கள், கிணறுகள் ஆகியவற்றிலிருந்து நமது வாழ்க்கைக்கு இன்றியமையாத தண்ணீரை நாம் பெறுகிறோம். கடலில் உள்ள நீர் சூரிய உஷ்ணத்தால் ஆவியாகி, மேலே சென்று மேகமாகி, பிறகு அது குளிர்ந்து பூமியில் மழையாகப் பொழிகிறது. இந்த மழை நீர் அநேக சிறு ஓடைகளாக ஓடி அவை எல்லாம் சேர்ந்து ஓர் ஆறு ஆகின்றது. ஆற்றிலிருந்து நாம் குடிப்பதற்கு நீரை பெருகிறோம். ஏரிகள், குளங்கள் இவைகளில் மழைநீர் தேங்கி இருந்தால் அந்த நீரையும் உபயோகிக்கிறோம். கோடை காலங்களில் பூமிக்கு அடியில் இருக்கும் ஊற்றுக்களைத் தோண்டினால் சுத்தமான தண்ணீர் கிடைக்கும். கிணறுகளில் ஊற்று நீர் எக்காலத்திலும் கிடைக்கும்.

தண்ணீரின் தன்மைகள்: சுத்தமான தண்ணீருக்கு சுவையும், நிறமும், வாசனையும் கிடையா. மழை நீரும், கிணற்று நீரும் ருசியாய் இருப்பதற்குக் காரணம் அதில்

கலந்துள்ள சில வஸ்துக்களே யாகும். சுத்த ஜலத்தின் மூலம் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக் கூடும். தண்ணீர் தானு கவே மெதுவாய் ஆவியாக மாறும் தன்மையுடையது. இதனுல்தான் நம் வீடுகளில் நீர் தெளித்தால் ஈரம் சீக்கிரம் காய்ந்து விடுகிறது. தண்ணீர் வாயு நிலையில் இருக்கும் பொழுது இதற்கு நீராவி என்பது பெயர். தண்ணீரைக் குளிர்ச்சி செய்தால் அது பனிக்கட்டியாக மாறுகிறது.

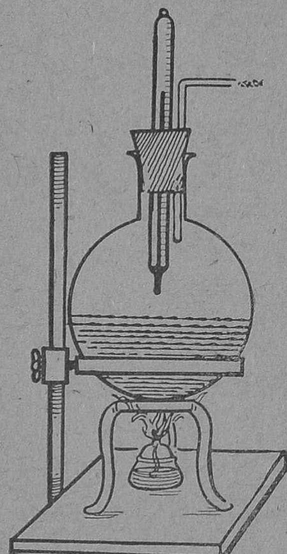
பரிசோதனை: ஒரு கூஜாவின் வாயில் ஒரு புனலை வை. ஒரு சென்டிகிரேட் உஷ்ணமானியை எடுத்து அதன் பல்பு போன்ற பாகம் பனிக்கட்டித் துண்டுகளுக்குள் மூழ்கி இருக்கும்படி வை. பனிக்கட்டி உருகி, உருகின நீர் புனலின் கீழ்க்காம்பின் வழியாக கூஜாவினுள் சொட்டும். இரண்டு நிமிஷங்கள் கழித்து உஷ்ணமானியில் பாதரஸ மட்டத்தைப் பார். அது $0^{\circ}C$ என்ற குறியில் இருக்கும். அதனுல் பனிக்கட்டியின் உறை நிலை $0^{\circ}C$ என்று அறிகிறோம்.



படம் 54.

தவிர தண்ணீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும் பொழுது அதன் கனஅளவு அதிகமாகிறது. இதனுல் தான் பனிக்கட்டி தண்ணீரில் மிதக்கிறது. பூமியின் வட துருவத்திலும்,தென் துருவத்திலும் தண்ணீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாக மிதந்து கொண்டிருக்கிறது. சில சமயங்களில் இப்பனிக்கட்டிகள் உடைந்து மலைகள் போல் சமுத்திரங்களில் மிதந்து கொண்டு வரும். இம்மாதிரி பனிக்கட்டி மலைகளின்மீது கப்பல்கள் மோதி உடைந்து போவதுண்டு.

பரிசோதனை: ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையில் பாதிக்கு மேல் நீர் எடு. குடுவையை இரு துவாரமுள்ள ரப்பரடைப்பானல் மூடி, ஒரு துவாரத்தின் வழியே ஓர் உஷ்ணமானியை இருகச் சொருகு. அதன் பல்பு போன்ற பாகம் நீர் மட்டத்திற்குமேல் இருக்கட்டும். மற்றொரு துவாரத்தில் ஒரு சிறு குழாயைச் சொருகு. குடுவையை ஒரு முக்காலியில் கம்பி வலைக்கு மேல் வைத்துத் தாங்கியில் பொருத்து; ஒரு சாராய விளக்கு வைத்து நீரைக் காய்ச்சு. நீர் கொதிக்க ஆரம்பிக்கும் பொழுது உஷ்ணமானியில் பாதரஸ மட்டம் 100^0 Cயில் இருக்கும். இதனல் தண்ணீரின் கொதிநிலை 100^0C என்பது தெரிகிறது.



படம் 55.
தண்ணீரின் கொதி நிலை

கேள்விகள்

1. சுத்தத் தண்ணீரின் குணங்கள் யாவை?
2. இயற்கையில் நமக்குத் தண்ணீர் எப்படிக் கிடைக்கிறது?
3. தண்ணீர், நீராவி இவற்றைக் குளிரவைத்தால் என்ன மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன?
4. கிணற்று நீர் ஏன் சுவையாக இருக்கிறது?
5. பனிக்கட்டி தண்ணீரில் மிதப்பதேன்?
6. தண்ணீர் எந்த உஷ்ண நிலையில்
   (அ) பனிக்கட்டியாக மாறும்?
   (ஆ) நீராவியாக மாறும்?

33. தண்ணீரின் கரைக்கும் சக்தி

கரைதல்

பரிசோதனை 1: ஒரு மூக்குக் குவளையில் தண்ணீர் எடுத்துக்கொள். அதில் கொஞ்சம் சர்க்கரையைப் போடு. சிறிது நேரத்தில் சர்க்கரையானது நமது கண்களுக்குத் தெரியாமல் மறைந்து விடுகிறது. அந்தத் தண்ணீரில் ஒரு துளி எடுத்து சுவைத்துப் பாத்தால் இனிப்பாய் இருக்கும். தண்ணீரில் போட்ட சர்க்கரை சிறு சிறு மூலக் கூறுகளாகப் பிரிந்து தண்ணீர் முழுவதும் பரவுகிறது. தண்ணீர் அநேக மூலக்கூறுகளால் ஆகியது. அம்மூலக் கூறுகளுக்கு இடையே துவாரங்கள் இருக்கின்றன. இத்துவாரங்களில் சர்க்கரையின் மூலக் கூறுகள் பரவி நிற்கின்றன. இவ்வாறு ஒரு பொருள் ஒரு திரவப் பொருளில் மூலக்கூறுகளாகப் பிரிந்து பரவி நிற்பதற்கு கரைதல் என்பது பெயர். சர்க்கரை தண்ணீரில் கரைவதால் ஏற்படும் திரவத்திற்குக் கரைசல் என்பது பெயர்,

பரிசோதனை 2: இரு மூக்குக் குவளைகளில் ஒரே அளவு தண்ணீர் எடுத்துக் கொண்டு, ஒன்றில் கற்கண்டு கட்டியையும் மற்றொன்றில் கற்கண்டுப் பொடியையும் போடு. எது சீக்கிரம் கரைகிறது என்பதைப் பார். கற்கண்டுப் பொடி சீக்கிரம் கரைகிறது.

பரிசோதனை 3: இரு மூக்குக் குவளைகளில் ஒரே அளவு தண்ணீர் எடுத்துக்கொள். அவைகளில் சம அளவு கற்கண்டுப் பொடியைப் போடு. ஒரு பாத்திரத்தை மாத்திரம் குச்சி கொண்டு கலக்கு. அதில் உள்ள கற்கண்டுப் பொடி சீக்கிரம் கரைந்து விடும்.

பரிசோதனை 4: ஒரு பாத்திரத்தில் ஓரளவு குளிர்ந்த நீரும் மற்றொரு பாத்திரத்தில் அதே அளவு

சுடு நீரும் எடுத்து இரண்டிலும் ஒரே அளவு கற கண்டைப் போட்டால் சுடு நீரில் கற்கண்டு சீக்கிரம் கரைந்து விடும்.

மேலே விவரிக்கப்பட்ட மூன்று பரிசோதனைகளி லிருந்து ஒரு பொருளைத் தண்ணீரில் சீக்கிரமாகக் கரைக்கவேண்டுமானல் (1) அதைப்பொடி செய்து போடவேண்டும். (2) அதை நீரினுள் குச்சிகொண்டு கலக்கவேண்டும். (3) தண்ணீரின் உஷ்ண நிலையை அதிகரிக்கவேண்டும் என்பவற்றை அறிகிறோம்.

பொருள்கள் கரைதலின் எல்லை

பரிசோதனை 5 : ஒரு மூக்குக் குவளையில் பாதியளவு நீர் எடுத்து அதனுள் பொடி செய்த உப்பைப் போட்டு கலக்கிக் கொண்டே இரு. கொஞ்ச நேரத்தில் உப்பு கரைவது நின்று, கொஞ்சம் உப்பு அடியில் கரையாமல் நின்று விடும். எவ்வளவு குலுக்கினுலும் எஞ்சிய உப்பு கரைவது இல்லை. இப்பரிசோதனையால் ஓர் அளவு தண்ணீர் ஓர் அளவு வரையில் தான் உப்பைக் கரைக் கும் என்பது தெரிகிறது. இம்மாதிரி நிலையையடைந்த கரைசலுக்குப் **பூரிதகரைசல்** என்பது பெயர்.

பரிசோதனை 6 : மேலே தயாரிக்கப்பட்ட பூரித கரைசலை உஷ்ணப் படுத்திப்பார். அடியில் கரையாது நிற்கும் உப்பானது நீரின் உஷ்ணநிலை அதிகரிக்கவே முழுவதும் கரைந்து விடும். பிறகு உஷ்ணமான பூரித கரைசலைக் குளிர்ச்சி செய்தால் அதில் அதிகம் கரைந் துள்ள உப்பானது சிறு படிகங்களாக வெளி வந்து விடுகிறது. இப்பரிசோதனையால் தண்ணீரின் கரைக்கும் சக்தி உஷ்ணநிலைக்கு ஏற்ப வித்தியாசப் படுகிறதெனத் தெரிகிறது.

வாயுக்கள் கரைதல்

தண்ணீரில் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு கரையும். அதை அதிக அளவில் கரைத்துக்கொண்ட நீர்தான் சோடா நீர். சோடா புட்டியைத் திறந்தால் சோடாத் தண்ணீரினின்றும் குமிழிகள் வெளி வருகின்றன இவை கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு குமிழிகள். புட்டி மூடி இருந்த பொழுது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடின் அழுத்தம் அதிகமாக இருப்பதால் அதிக வாயு கரைந்திருக்கிறது. சோடா புட்டியைத் திறந்த உடன் வாயுவின் அழுத்தம் குறைவதால் தண்ணீரில் கரைந்த வாயு வெளியே வருகிறது. தண்ணீரில் காற்று கரைந்திருப்பதனுல்தான் மீன்கள் சுவாசிக்க முடிகின்றன. ஆற்று நீருக்கு ஒரு வித சுவை ஏற்படுவதும். இதனுலேயே நீரை உஷ்ணப் படுத்தினுல் கரைந்த காற்று வெளிவந்து விடும். அதனுல் தான் வெந்நீர் சுவையற்று சப்பென்று இருக்கிறது.

தண்ணீரின் கரைக்கும் சக்தியினுல் ஏற்படும் பயன்கள்

தண்ணீருக்குள்ள இச்சக்தி நமக்குப் பல விதங்களில் நன்மையாய் இருக்கிறது. தண்ணீருக்கு இந்தக் கரைக்கும் சக்தியிருப்பதனுல் தான் நம் வீடுகளில் பல வித பானங்கள் செய்யமுடிகிறது. குழம்பு, ரஸம் போன்ற உணவுப் பொருள்களும் செய்ய முடிகின்றன. தரையில் இருக்கும் அசுத்தங்களைத் தண்ணீரால் கழுவி விட முடிகிறது. ஆகாரத்தை ஜீரணம் செய்து ரத்தத்துடன் கலக்கச் செய்ய முடிகிறது. சமுத்திரத்தில் வசிக்கும் மீன்களெல்லாம் சுவாசிக்க முடிகின்றன. தாவரங்களும் பூமியிலிருந்து உப்புக்கள் கரைந்த நீரைக் கிரகித்து அதை மேல் பாகங்களுக்கு அனுப்ப முடிகிறது. ஆகவே தண்ணீருக்குக் கரைக்கும் சக்தி இருப்பதால்

தான் பிராணிகளும் தாவரங்களும் உயிரோடு இருக்க முடிகிறது.

கேள்விகள்

1. வஸ்துக்கள் தண்ணீரில் எளிதில் கரைய என்ன உபாயங்களைக் கையாள வேண்டும்?
2. சோடா புட்டியைத் திறந்தால் வாயுக்குமிழிகள் வருவதேன்?
3. தண்ணீரில் காற்று கரைந்திருப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன?
4. தண்ணீருக்குக் கரைக்கும் சக்தி யிருப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகளைக் கூறுக.

34. ஒளி

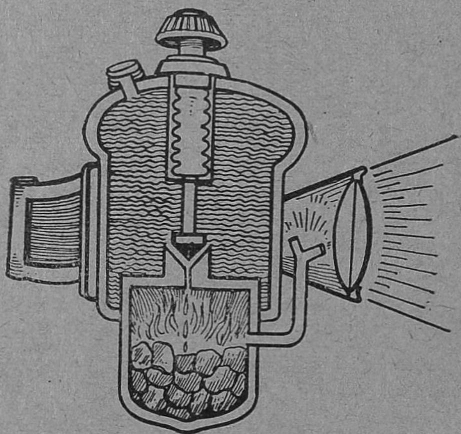
நமக்கும், பிராணிகளுக்கும், தாவரங்களுக்கும் சூரிய ஒளி மிக அவசிய மென்றும், அது இல்லாவிடில் உயிர் வகைகளெல்லாம் மடிந்து போகும் என்றும் படித்தோம். நமது உணவிற்கும், தேக ஆரோக்யத்திற்கும், தாவரங்கள் செழித்து வளருவதற்கும், வியாதிக்கிருமிகளை அழிப்பதற்கும் சூரிய ஒளி வேண்டும் என்றும் தெரிந்து கொண்டோம். இப்பாடத்தில் ஒளி நமக்கு எங்கெந்த வகைகளில் கிடைக்கக்கூடும் என்பதை அறிந்து கொள்வோம்.

பகலில் சூரியன் பிரகாசிக்கும்போது எல்லாப் பொருள்களையும் நாம் பார்க்கிறோம். இரவில் சந்திரன், நட்சத்திரங்கள் முதலியவைகளின் கிரணங்கள் மூலமாக நாம் பொருள்களைக் காண்கிறோம்.

இவைகளைத் தவிர நாம் செயற்கையாக அநேக வழிகளில் ஒளியை அடையலாம். மரம், கரி, எண்ணெய்,

துணிகள் போன்ற பொருள்கள் எரியும்போது ஒளி உண்டாகிறது. மண்ணெண்ணெய் போன்ற திரவங்கள் எரியும்போதும் வெளிச்சம் ஏற்படுவதால், அவைகளைச்

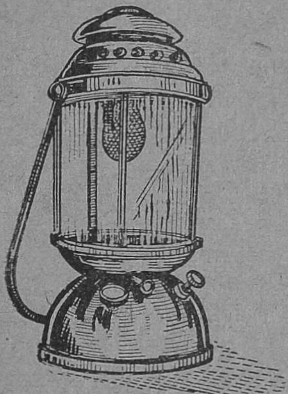
படம் 56. சிம்னி விளக்கு



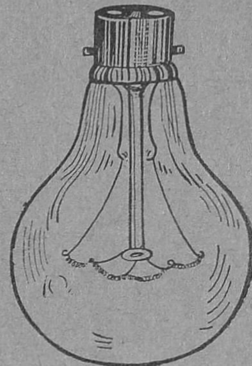
படம் 57. கார்பைட் விளக்கு

சிம்னி விளக்குகளில் ஊற்றித் திரிகள் மூலம் தீப்பற்றச் செய்கிறோம். அப்பொழுது விளக்கிலுள்ள மண்ணெண்ணெய் ஆவியாக மாறி எரிந்து நமக்கு வெளிச்சத்தைத் தருகின்றது. கால்சியம் கார்பைடு என்ற ஒரு ரசாயனப் பொருளுடன் தண்ணீரைச் சேர்த்தால் அசிட்டிலீன் என்ற ஒரு வாயு உண்டாகிறது. இந்த வாயு பிரகாசத்துடன் எரியும். இந்த விளக்குகளுக்குக் கார்பைடு விளக்குகள் என்பது பெயர். சில ஆண்டுகளுக்கு முன், மோட்டார் வண்டியிலும், சைக்கிள் வண்டியிலும் இந்த விளக்குகளே உபயோகிக்கப்பட்டன. இன்னும் சில திடப்பொருள்கள் சுவாலையில் வைக்கப்பட்டதும் அவை வெளிச்சத்தைக் கக்குகின்றன. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கில், அதன் சுவாலை எரியும் இடத்தில் வைக்கப் பட்டிருக்கும் மாண்டில் என்ற வலையினால்தான் வெளிச்சம் அதிகமாகத் தருகிறது.

இக்காலத்தில் மின்சார சக்தியினால் எரியும் மின்சார விளக்குகளை மக்கள் அதிகமாக உபயோகிக்



படம் 58. பெட்ரோமாக்ஸ்



படம் 59. மின்சார விளக்கு

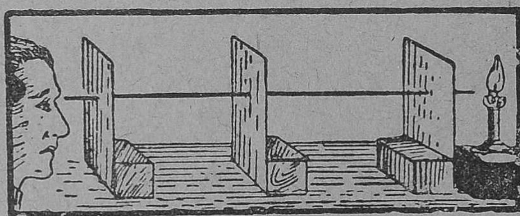
கிறார்கள். மின்சார விளக்கில் டங்ஸ்டன் என்ற உறுதியான உலோகத்தினால் செய்யப்பட்ட ஓர் மெல்லிய கம்பி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக் கம்பித் திரியானது மின்சார சக்தியால் மிக மிக அதிகமான உஷ்ண நிலைக்குக் காய்ந்து ஒளியை வீசுகிறது.

கேள்விகள்

1. சூரிய ஒளியினால் நாம் அடையும் பயன்கள் யாவை ?
2. இயற்கையில் நாம் ஒளியை எப்படி அடைகிறோம் ?
3. செயற்கையாக நாம் வெளிச்சத்தை எந்த விதங்களில் அடைகிறோம் ?
4. கார்பைடு விளக்குகளில் எரிவது எது ?
5. மின்சார விளக்கில் எவ்விதம் வெளிச்சம் உண்டாகிறது ?
6. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கின் நல்ல பிரகாசத்திற்குக் காரணம் எது ?

35. ஒளியின் தன்மைகள்

ஒளி வியாபனம்: பரிசோதனை: ஒரே உயரமான மூன்று அட்டைகளில் ஒவ்வொன்றிலும் ஒவ்வொரு துவாரம் ஒரே உயரத்தில் இருக்கும்படி செய். படத்தில் காட்டியபடி மூன்று அட்டைகளையும் நிற்க வை. முதல் அட்டையின் எதிரில் ஒரு மெழுகுவர்த்தி விளக்கை வை. மூன்ருவது அட்டைக்குப் பின்னல்



படம் 60. ஒளியின் நேர்க்கோட்டு வியர்பனம்

துவாரத்தின் வழியாக விளக்கைப் பார்த்தால் மெழுகு வர்த்தியின் சுடர் கண்ணுக்குத் தெரியும். ஆனல் ஏதாவது ஓர் அட்டையை இடம் விட்டு நகரச்செய்தால் மெழுகுவர்த்தியின் சுடர் உன் கண்ணுக்குத் தெரியாது. இப் பரிசோதனையால் ஒளிக் கிரணங்கள் ஒரு நேர்க் கோட்டு மார்க்கத்திலேதான் செல்லும் என்று தெரி கிறது. இதற்கு ஒளியின் நேர்க்கோட்டு வியாபனம் என்பது பெயர்.

நாம் சினிமா பார்க்கும்போது திரையில் வெளிச்சம் ஒரே நேர்க் கோட்டு மார்க்கத்தில் விழுவதைப் பார்க் கிருேம். இரவில் கலங்கரை விளக்கங்களிலிருந்து ஒளிக் கதிர்கள் நேராகப் போவதைப் பார்க்கலாம். நமது வீட்டுக் கூரையிலுள்ள சிறு துவாரத்தின் வழியாய் வரும் மெல்லிய ஒளிக் கதிர்களும் நேர்க்கோட்டு மார்க்க

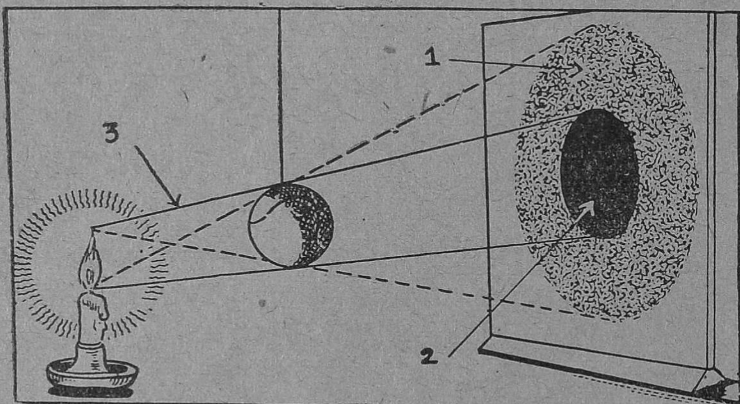
மாக வருவதைப் பார்க்கிறோம். இத்தகைய தினசரி சம்பவங்கள் ஒளியின் நேர்க்கோட்டு வியாபனத்தை நன்கு தெரிவிக்கின்றன.

இப்படி ஒளி நேர்க் கோட்டு மார்க்கத்தில் பரவுவதால் நமக்குச் சில அனுகூலங்கள் உண்டு. இதனால் தான் வேண்டிய இடத்திற்கு வெளிச்சத்தைக் கொடுக்கவும், வேண்டாத இடத்திற்கு வெளிச்சம் செல்லாமல் தடுக்கவும் முடிகிறது. மேலும் ஒளியின் இத்தன்மையால்தான் போட்டோ காமிராக்கள், டெலிஸ்கோப்புக்கள், சினிமாப் படம் காட்டும் எந்திரங்கள் முதலியவை பயன்படுகின்றன.

நிழல்: ஒரு சுவருக்குச் சற்று தூரத்தில் ஒரு விளக்கு எரியவை. விளக்கிற்கும் சுவருக்கும் இடையே ஒரு மரக்கட்டையைப் பிடி. சுவரில் வெளிச்சம் படாத ஓர் இருண்ட பாகம் காணப்படுகிறது. மரக்கட்டை ஓர் ஒளிபுகாப்பொருள். விளக்கிலிருந்து எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒளிக்கிரணங்கள் செல்லும்போது மரக்கட்டையின் மேல் விழும் கிரணங்களை அக்கட்டை தடுத்து விடுகிறது. அக்கட்டையின் மேல்முனையில் செல்லும் கிரணம் நேராகச் செல்லுகிறது. இதனால், அக்கட்டையின் பின்னால் ஒளிப்படாத இடம் இருட்டாக இருக்கிறது. இதற்கு நிழல் என்பது பெயர்.

கருநிழலும், புறநிழலும்: படத்தில் காட்டியது போல் ஒரு மெழுகுவர்த்தியை எரியவைத்து மேஜையின்மேல் வை. அதன் முன் ஒரு பந்தைத் தொங்கவிடு. பந்தின் நிழல் அட்டைத்திரையின்மீது எவ்வாறு காணப்படுகிறது என்பதைக் கவனி. பந்து ஒளிக்கிரணங்களை

ஊடுருவிச் செல்லவிடாமல் தடைசெய்வதால், பந்திற்குப் பின்னால் திரையில் பந்தின் நிழல் உண்டாகிறது. அந்த

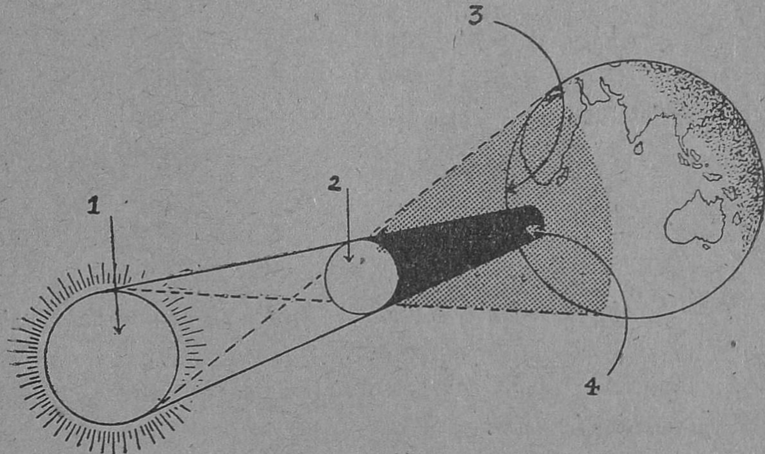


படம் 61. கருநிழலும், புற நிழலும்.
1. புறநிழல், 2. கருநிழல், 3. ஒளிக் கிரணங்கள்

நிழலைக் கூர்ந்து நோக்கினால் நிழலின் நடுவில் முழுதும் கறுத்தவட்டமான பாகம் ஒன்று தெரியும். அந்த இடத்தில் மெழுகு வர்த்தியிலிருந்து வரும் ஒளிக்கிரணங்கள் விழவில்லை. இப்படி ஒளியே படாத, முற்றிலும் இருண்ட நிழல் பாகமே கருநிழலாகும். மறுபடியும் அதே நிழலைக் கவனித்தால் இருண்ட இடத்தைச் சுற்றிலும், சிறிது இருண்ட பாகம் பெரிய வட்டமாய் இருக்கிறது. மெழுகுவர்த்தியின் ஒரு பாகத்திலிருந்து செல்லும் ஒளிக்கிரணங்கள் பட்டு, மற்றப்பாகத்திலிருந்து செல்லும் ஒளிக்கிரணங்கள் படாத பாகமே புறநிழலாகும்.

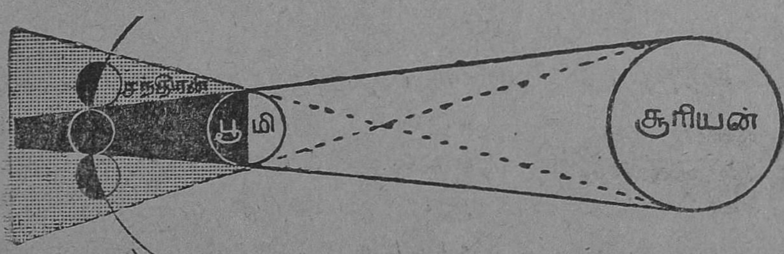
கிரகணங்கள் : பூமி, சூரியனைச் சுற்றி வருகிறதென்பதும், அதேபோல் சந்திரனும் பூமி, சூரியன் ஆகிய இரண்டையும் சுற்றிக் கொண்டு வருகிறது என்பதும் உங்களுக்குத் தெரியும். இப்படி அவை சூரியனைச்

சுற்றி வரும்போது சந்திரனுடைய நிழல் பூமியின்மீது விழும்போது அதைச் சூரிய கிரகணம் என்றும், பூமியின் நிழல் சந்திரன்மீது விழும்போது அதைச் சந்திர கிரகணம் என்றும் கூறுகிறோம்.



படம் 62. சூரிய கிரகணம்
1. சூரியன், 2. சந்திரன், 3. (ஊன) கிரகணம், 4. (பூர்ண) கிரகணம்

62-படத்தில் காட்டியபடி சில சமயங்களில் பூமி, சந்திரன், சூரியன் அமாவாசையன்று ஒரு நேர்க்கோட்டில் அமையலாம். சூரிய ஒளியானது சந்திரனால் தடுக்கப்படுவதால் சந்திரனுடைய நிழல் பூமியின் மேல் விழு



படம் 63. சந்திர கிரகணம்

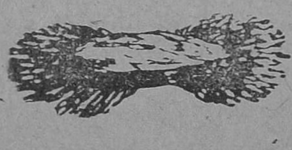
கிறது. பூமியில் சந்திரனின் கருநிழல் விழும் பகுதியி லுள்ளவர்களுக்குச் சூரியன் முழுதும் மறைக்கப்படும். அதைச் சூரிய கிரகணம் என்கிறோம்.

63-படத்தில் காட்டியபடி சில சமயங்களில் பௌர் ணமியன்று, பூமியானது சூரியனுக்கும், சந்திரனுக்கும் நடுவே வருவதால் அது சூரிய ஒளியைத்தடுத்துச் சந் திரன் மேல் விழாதபடி செய்கிறது. அதனால் பூமியி லிருப்பவர்களுக்குச் சந்திரன் தெரியாது. அதைச் சந்திர கிரகணம் என்கிறோம்.

கேள்விகள்

1. ஒளிக்கிரணங்கள் நேர்க்கோடுகளில் செல்கின்றன என் பதை எப்படி நிரூபிப்பாய் ?
2. ஒளியின் நேர்க்கோட்டு வியாபனத்திற்கு இரண்டு உதா ரணங்கள் தருக.
3. ஒளியின் நேர்க்கோட்டு வியாபனத்தால் பயன்கள் யாவை ?
4. கருநிழல், புறநிழல் என்றால் என்ன ?
5. சூரிய கிரகணம் எப்படி உண்டாகிறது? படத்துடன் விளக்கு.
6. சந்திர கிரகணம் எத்தினத்தில் உண்டாகிறது ?

36. காந்தம்

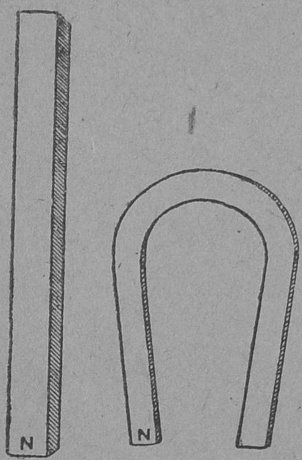


படம் 64. காந்தக்கல்

காந்தக் கல் : முதன் முதலில் காந்த குணமுள்ள ஒருவகை இரும்புத்தாது, ஆசியா மைனரிலுள்ள மக்னீசியா என் னும் இடத்தில் கண்டு பிடிக் கப்பட்டது. அதனால் அந்த கல் லுக்கு மாக்னட் காந்தக்கல்

என்ற பெயர் வந்தது. இது இரும்பை இழுக்கக் கூடிய சக்தியைப் பெற்றிருந்தது. இக்கல்லில் காணப்பட்ட சக்திக்குக் காந்தம் என்று பெயரிட்டனர்.

காந்தக் கல்லின் தன்மைகள் : காந்தக்கல் இயற்கையில் கிடைக்கும் ஒரு வகை இரும்புத் தாது. இதை இயற்கைக் காந்தம் என்று சொல்லலாம். பள்ளிக்கூடத்தில் உபயோகிக்கும் காந்த சட்டம் அல்லது கடைகளில் விற்கப்படும் லாடவடிவமான காந்தங்கள் செயற்கைக் காந்தங்களாகும்.



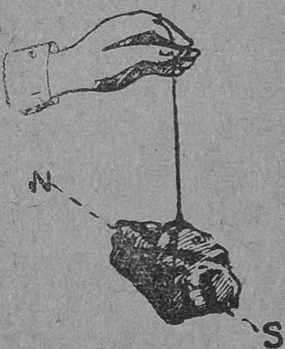
படம்65. செயற்கைகாந்தம்

பரிசோதனை 1. ஒரு காந்தக் கல்லை எடுத்துக்கொண்டு அதை இரும்புத் தூளில் வைத்து எடு. அதன் இரு முனைகளிலும் இரும்புத் தூள் குவியலாக ஒட்டிக்கொள்ளும். அதன் மத்தியில் இரும்புத் தூள் ஒட்டிக்கொள்ளாது. இதனால் காந்தக் கல்லின் முனைகளிலேயே இரும்பை இழுக்கும் சக்தி இருக்கிறதென்பதும், நடுமத்தியில் இச்சக்தி இல்லை என்பதும் தெரியவருகின்றன.

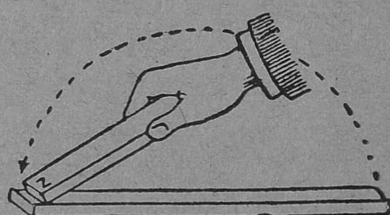
பரிசோதனை 2. ஒரு நீண்ட காந்தக்கல்லை எடுத்துக்கொண்டு அதன் மய்யத்தில் ஒரு சிறு நூலைக் கட்டி அதை தூக்கிப்பிடி. அக்கல் இருபுறமும் அசைந்து கடைசியில் வடக்குத் தெற்குத் திசையில் நிற்கும். அதைக் குறித்துக்கொண்டு, கல்லைச் சிறிது திருப்பிவிடு. அது நாம் விட்ட இடத்திலேயே நிற்காமல் திரும்பி வடக்குத்தெற்குத் திசையையே காண்பிக்கும். வடக்கே

திரும்பி யிருக்கும் முனைக்கு வட துருவமென்றும், தெற்கே திரும்பி யிருக்கும் முனைக்குத் தென் துருவ மென்றும் பெயர்.

இப்பரிசோதனையால், காந்தக்கல்லைக் கட்டித் தொங்கவிட்டால், அது வடக்குத் தெற்குத் திசையைக் காண்பிக்கும் என்பது தெரிகிறது. இது காந்தத்தின் மற்றொரு தன்மையாகும்.



படம் 66. காந்தக்கல் காட்டும் திசை



படம் 67. காந்தம் செய்தல்

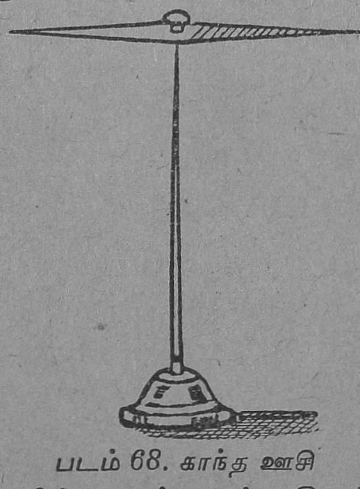
பரிசோதனை 3: ஓர் எஃகுத்துண்டை எடுத்துக் கொள். அதன் மேல் காந்தக் கல்லை வைத்து ஒரு முனையிலிருந்து மற்றொரு முனைக்கு அழுத்தித் தேய். பிறகு காந்தக்கல்லை மேலே எடுத்து முதல் முனையில் வைத்து ஒரே திசையில் பல முறை தேய். பிறகு அந்த எஃகுத் துண்டை எடுத்து இரும்புத் தூள்களின் அருகே கொண்டுவர இரும்புத் தூள் துண்டின் இரு முனைகளி லும் ஒட்டிக் கொள்ளும். இப்பரிசோதனையால் காந்தக் கல்லைக் கொண்டு எஃகுத் துண்டுகளைக் காந்தமாக்கலாம் என்பது தெரிகிறது.

கேள்விகள்

1. காந்தத்தின் இருதன்மைகள் யாவை?
2. காந்தக்கல் முதலில் எங்கு அகப்பட்டது?
3. காந்தக்கல்லை இரும்புத்தூளில் வைத்தால் எங்கு அதிகமாக இரும்புத்தூள் ஒட்டிக் கொள்ளும்?
4. ஓர் எஃகுத் துண்டைக் காந்தக் கல்லினால் எவ்வாறு காந்தமாக்குவாய்?

37. காந்த ஊசியும், மாலுமி கம்பசும்

காந்த ஊசி: படத்தில் காட்டியிருப்பது ஒரு காந்த ஊசி. இது இரு முனைகளும் குவிந்த ஓர் எஃகுத் தகடாகும். இதில் காந்தம் ஏற்றப் பட்டிருக்கிறது. ஒரு முனை வடதுருவமாகவும், மற்றொரு முனை தென் துருவமாகவும் இருக்கிறது. இது ஒரு செங்குத்தான ஊசியின் மேல் சுழலும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

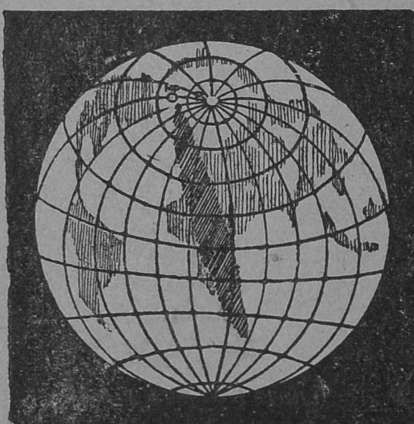


படம் 68. காந்த ஊசி

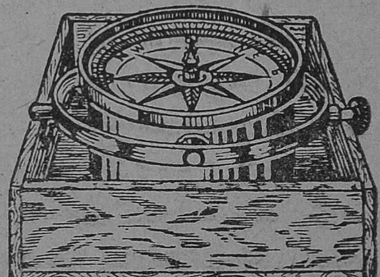
ஒரு காந்த ஊசியை எடுத்துமேஜைமீது வை. அவ்வூசி இருபுறமும் அசைந்து கடைசியில் ஒரு திசையில் நிற்பதைப் பார். இதன் ஒரு முனை எப்பொழுதும் வடதிசையையே காண்பிக்கும். இதற்குக் காரணமென்ன என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

ஆதிகாலத்தில் சிலர் வடக்கே காந்த மலைகள் இருப்பதாகவும், அவை காந்தக் கல்லை ஆகர்ஷிப்பதாகவும்

கூறிவந்தனர். ஆனல் பதினாருவது நூற்றாண்டில் டாக்டர் கில்பர்ட் என்பவர் அதற்குச் சரியான காரணத்தைக் கண்டுபிடித்தார். நாம் வசிக்கும் இப் பூமியே ஒரு பெரிய காந்தமா யிருக்கிறதென்றும், அக்காரணத்தால் காந்த ஊசியின் ஒரு முனை எப்பொழுதும் வட திசையைக் காண்பிக்கிறதென்றும் கூறினார். அவ்வாறே அவர் பூமியின் காந்த வடக்கு தென் துருவத்திலும், பூமியின் காந்த தெற்கு வடதுருவத்திலும் இருக்கின்றனவென்றும் நிரூபித்தார். (படம் 69) பாருங்கள். காந்த அச்சானது பூமியினது அச்சிலிருந்து சிறிது சாய்ந்திருக்கிறது. பூமிக் காந்தத்தின் தெற்குமுனை வடதுருவத்தில் இருப்பதால், மற்ற காந்தங்களின் வடக்கு முனை அதை நோக்கிக் கொண்டு வடக்காக நிற்கிறது.



படம் 69. பூமியின் காந்தம்



படம் 70. மாலுமி கம்பசு

மாலுமி கம்பசு : நடுக்கடலில் பிரயாணம் செய்யும் மாலுமிகள் திசையை, அறிந்து கப்பலோட்டுவது மிகவும் கஷ்டம். பழைய காலங்களில் துருவ நட்சத்திரத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு இரவிலும், சூரியனை

ஆதாரமாகக் கொண்டு பகலிலும் மாலுமிகள் கடலில் செல்லும்போது திசைகளை அறிந்து வந்தனர். இக்காலத்தில் மாலுமிகள் கம்பசின் உதவியால் திசை அறிகிறார்கள்.

மாலுமிக் கம்பசில் திசைகள் குறிக்கப்பட்ட வட்டமான ஒரு அட்டை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் அடிப்பாகத்தில் ஒரு சட்டக் காந்தம் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. காந்தத்தின் தெற்கு நுனியையும், வடக்கு நுனியையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு, அட்டையில் திசைகள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. காந்தமும், அட்டையும் கருவியின் நடுவிலுள்ள ஊசி முனையின் மேல், கிடையாகச் சுழலும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. காந்தச் சட்டம் அமைத்துள்ள கிண்ணம், மற்றொரு பெரிய கிண்ணத்துடன், பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. பெரிய கிண்ணம் பெட்டியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வாறு மாலுமி கம்பசு அமைக்கப்பட்டிருப்பதால் கப்பல் எவ்வளவு ஆடியபோதிலும், கிண்ணம் ஆடாது. இக்கருவியின் உதவியால் மாலுமிகள் கப்பல் செல்லும் திசையை அறிந்து கொள்வதால் மாலுமி கம்பசு என்ற பெயர் இதற்கு வந்தது.

கேள்விகள்

1. காந்த ஊசி என்றால் என்ன ?
2. பூமியே ஒரு காந்தம் என்று நிரூபித்தவர் யார் ?
3. பூமியின் காந்தத்தின் வட தென் துருவங்கள் எங்கிருக்கின்றன ?
4. மாலுமி கம்பசின் உபயோகமென்ன ?

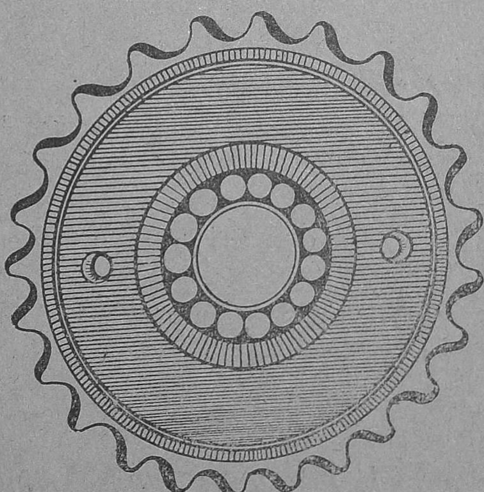
38. உராய்வு

கரடுமுரடான தரையில் ஒரு உருளையை உருட்டி விட்டால் அது கொஞ்சதூரம் சென்று நின்றுவிடுகிறது. அதே உருளையை ஒரு சமதளப் பரப்பில் உருட்டிவிட்டால் அது அதிக தூரம் உருளுகிறது. பம்பரத்தைத் தெருவில் சுழலச் செய். சுழலும் பம்பரத்தின் ஆணிக்குத் தடை ஏற்படுவதால் சீக்கிரத்தில் ஆட்டம் முடிந்து அது விழுந்து விடுகிறது. பிறகு அதே பம்பரத்தைச் சிமெண்டுத் தரையில் சுழலச் செய். சிமெண்டுத்தரை வழவழப்பாய் இருக்கிறபடியால் சுழலும் பம்பரத்தின் ஆணிக்கு அதிகத் தடை ஏற்படாததால் அதிக நேரம் சுழலுகிறது. இவ்வாறு ஒரு பொருள் மற்றொரு பரப்பின்மீது நகரும் போது ஏற்படும் தடைதான் உராய்வு எனப்படும். இந்த உராய்வு என்னும் தடையினால் நமக்கு அநேக நன்மைகளும், சில சமயங்களில் சில தீமைகளும் ஏற்படுகின்றன.

உராய்வினால் ஏற்படும் நன்மைகள் : நாம் சில சமயங்களில் ஈரமான சிமெண்டு தரையில் நடக்கும்போது கால் வழுக்கி விடுகிறது. ஆனால் அந்தத் தரையில் குறுக்கிலும் நெடுக்கிலும் கோடுகள் போடப்பட்டிருந்தால் நமது பாதங்களினடியில் உராய்வு ஏற்படுகிறது. நாம் கீழே விழுவதில்லை. உராய்வு இருப்பதினால்தான் ஓடும் வண்டிகளையும், சுழலும் சக்கரங்களையும் பிரேக் போட்டு நிற்கவைக்க முடியும். பிரேக் என்பது உராய்வை அதிகரிக்கும் ஓர் உபாயம். அதனால்தான் ஓடும் வண்டி நின்று விடுகிறது. உராய்வினால்தான் நெருப்புக் குச்சிகளைக் கிழித்து நெருப்பு உண்டாக்க முடிகிறது.

உராய்வினுல் ஏற்படும் தீமைகள்: வண்டிச் சக்கரத்தில் உராய்வு அதிகமாயிருந்தால் வண்டியை இழுப்பது கஷ்டமாயிருக்கும். வண்டியின் அச்சு சீக்கிரம் தேய்ந்து விடும். அப்போது அதிக உஷ்ணமும் உண்டாகும். இதைப்போலவே எந்திரங்கள் வேலே செய்யும்போது சுழலும் உருளேகளின் அச்சில் உராய்வு மிகுதியானுல் அவை எளிதில் சுழலா. உராய்வு உண்டாகும் பகுதிகள் சீக்கிரத்தில் தேய்ந்து போகும். எந்திரங்களிலும் உஷ்ணமுண்டாகும்.

உராய்வைக் குறைக்கும் விதம்: உராய்வு நமக்கு உபயோகமுள்ளதா யிருந்தாலும், அது அதிகமாயிருந்தால் நாம் கஷ்டப்பட்டு அதிக வேலே செய்ய வேண்டியிருக்கிறது. எண்ணெய், கொழுப்பு முதலான வஸ்துக்



படம் 71. சைக்கிள் சக்கரத்தின் உருளேயும், பந்துகளும்

களே உபயோகித்து உராய்வைக் குறைக்கலாம். இதனுல் தான் வண்டிகளின் சக்கரங்களின் அச்சில் எண்ணெய்

போடுகிறோம். தண்ணீர் இறைக்கும் ராட்டினத்தின் அச்சில் எண்ணெய் விட்டால் சுலபமாகத் தண்ணீர் இறைக்க முடிகிறது. சைக்கிள் சக்கரங்களில் உராய்வைக் குறைக்கத் தேங்காய் எண்ணெய் உபயோகிக்கிறோம்.

உராய்வு உண்டாகுமிடத்தில் உருளைகள் வைத்து அதைக் குறைக்க முடியும். பெரிய கற்களை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகர்த்திக் கொண்டுபோக மர உருளைகளை உபயோகிக்கிறோம். மோட்டார்கார், சைக்கிள் இவைகள் சக்கரங்களின் அச்சில் உருளும் பரப்புகளுக்கிடையில் எஃகுக் குண்டுகளையும், உருளைகளையும் உபயோகிக்கிறார்கள். இம்மாதிரி ஏற்பாடுகளால் உராய்வு மிகவும் குறைகிறது. சக்கரங்களும் சுலபமாகச் சுழலமுடிகிறது.

கேள்விகள்

1. உராய்வு என்றால் என்ன ?
2. உராய்வினால் ஏற்படும் நன்மைகள் என்ன ?
3. ஓர் எந்திரத்தில் ஏற்படும் உராய்வை எப்படிக் குறைக்கலாம் ?
4. மோட்டார், சைக்கிள் சக்கரங்களில், எஃகுப் பந்துக்கள், உருளைகளிருப்பதேன் ?
5. வண்டிச் சக்கரங்களின் அச்சில் எண்ணெயை ஏன் போடுகிறார்கள் ?

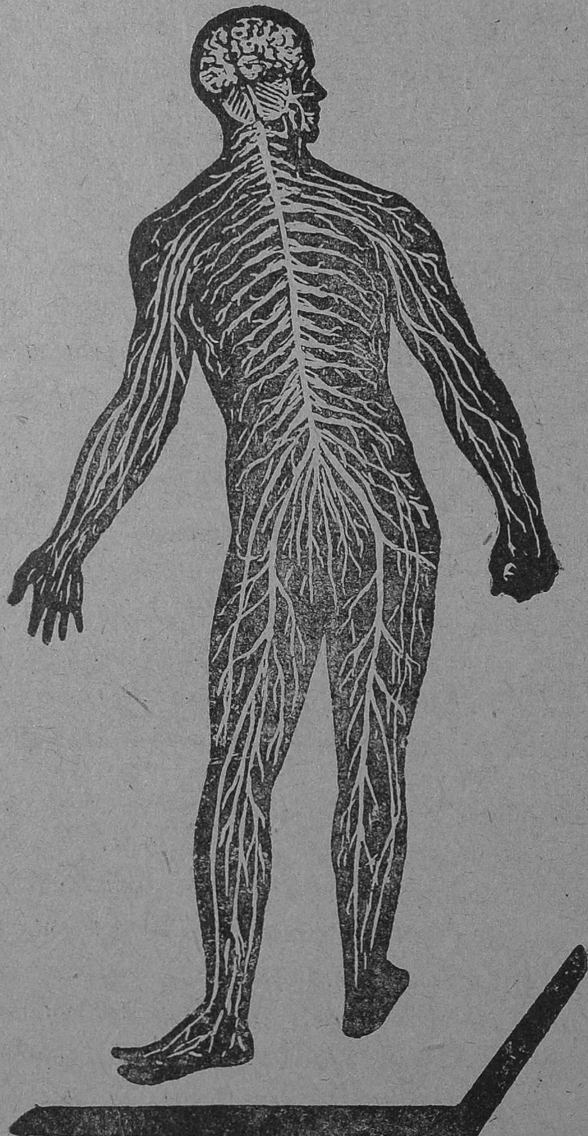
39. உணருதல்

ஐம்பொறிகள் : நாம் கண்களால் பொருள்களைக் காண்கிறோம். காதுகளால் கேட்கிறோம். மூக்கினால் வாசனை அறிகிறோம். நாவினால் சுவையை அறிந்து கொள்கிறோம். உடலின், மேலுள்ள தோலினால் உஷ்ணம்

குளிர், சுரம், வலி போன்றவைகளை அறிகிறோம். இப்படி நமக்குப் பலவித விஷயங்களை உணர்வதற்கு உதவும் கண், காது, மூக்கு, வாய், தோல் ஆகிய உறுப்புக்களுக்கு ஐம்பொறிகள் அல்லது ஐம்புலன்கள் என்பது பெயர். இவைகளால்தான் நம்மைச் சுற்றி ஏற்படும் நிகழ்ச்சிகள் நமக்குத் தெரிய வருகின்றன.

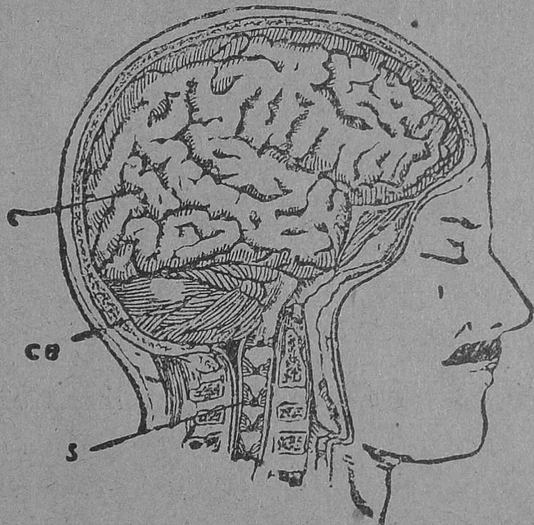
மூளையும் நரம்புகளும்: இந்த ஐம்புலன்களெல்லாம் சில மெல்லிய கயிறுபோன்ற உறுப்புகளான நரம்புகளால் நமது உடம்பின் முக்கிய அவயவமாகிய மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மூளை நமது உடலில் ஒரு சிறந்த உறுப்பாகும். இதுதான் ஐம்புலன்களையும் அடக்கியாளுகிறது. இது மிக நுட்பமான உறுப்பாகையால் நமது தலையிலுள்ள மண்டை ஓடு என்ற எலும்புப் பெட்டிக்குள் பத்திரமாக வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மூளையிலிருந்து நரம்புகள், உச்சிமுதல் உள்ளங்கால் வரையில் உடலின் ஒவ்வொரு மூலை முடுக்கிற்கும் செல்கின்றன. ஐம்புலன்கள் பெறும் உணர்ச்சிகள் மூளைக்கு நரம்புகளின் மூலமாகச் செல்லுகின்றன.

இந்த நரம்புகளில் சில, வெளியில் நடக்கும் சமாசாரங்களை மூளைக்குத் தெரிவிக்கின்றன. வேறு சில நரம்புகள், மூளையிலிருந்து உடலின் ஒவ்வொரு அங்கத்திற்கும் தகுந்த உத்திரவுகளைக் கொண்டுவருகின்றன இவ்வாறு மூளைக்கும், ஐம்புலன்களுக்கும். தசைகளுக்கும் தொடர்பு இருக்கிறது. இந்த உத்திரவுப்படிதான் நமது கை, கால் முதலிய உறுப்புகள் வேலை செய்கின்றன. உதாரணமாக, ஒரு பாம்பு நம் எதிரில் வருவதாகவைத்துக்கொள்வோம். கண்களானது இதை உடனே மூளைக்கு சில நரம்புகள் மூலம் அறிவிக்



படம் 72. நரம்பு மண்டலம்

கின்றது. மூளை உடனே சில நரம்புகள் மூலம் மேலே போகாமல் நின்று விடும்படி கால்களுக்கு உத்திரவு



படம் 73. மூளை

அனுப்புகிறது. உடனே நாம் மேலே நடக்காமல் நின்று விடுகிறோம். இவ்விதமாக வெளி உலகில் நடக்கும் விஷயங்களை மூளைக்கறிவித்து, தேகத்தை ஆபத்துக்களினின்றும் காப்பாற்ற ஐம்புலன்கள் உதவியாயிருக்கின்றன.

கேள்விகள்

1. ஐம்புலன்கள் யாவை? அவை ஒவ்வொன்றும் செய்யும் வேலை என்ன?
2. மூளை எங்கிருக்கிறது? அது செய்யும் வேலை என்ன?
3. மூளை எவ்வாறு பழுது வராமல் அமைக்கப்பட்டுள்ளது?

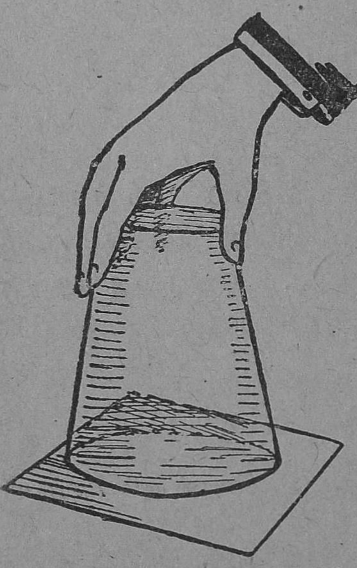
VIII. அத்தியாயம்

இயற்கைச் சக்திகளைக் கையாளுதல்

40. காற்றின் அழுத்தம்

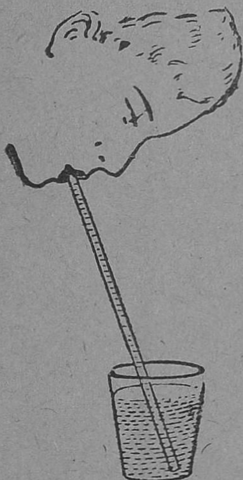
முன்னொரு பாடத்தில் காற்று ஒரு பொருள் என்றும், அதற்கு இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் தன்மையும், எடையும் உண்டு என்றும் அறிந்துகொண்டோம். இப்பொழுது காற்றின் அழுத்தும் சக்தியைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம்.

பரிசோதனை : ஒரு கண்ணாடி டம்ளர் நிறையத் தண்ணீர் ஊற்றி டம்ளரின் மேல் ஒரு தடித்த அட்டையை வை. அட்டைக்கும் தண்ணீருக்கு மிடையே காற்றில்லாமல் பார்த்துக்கொள். பிறகு அட்டையை உள்ளங்கையால் அழுத்திக் கொண்டு டம்ளரைப் படத்தில் காட்டியபடி தலைகீழாகத் திருப்பிப் பிடி. பிறகு உள்ளங்கையை எடுத்து விடு. அட்டை கீழே விழாமலிருப்பதைப் பார். இதற்குக் காரணம் அட்டையும் தண்ணீரும் கீழே விழாமல் ஏதோ ஒன்று அதைத் தாங்கிக் கொண்டிருக்க வேண்டும் அல்லவா ? அதுதான் காற்று. அட்டைக்குக் கீழே காற்றும், மேலே தண்ணீரும் இருக்



படம் 74. காற்றின், மேல் நோக்கி அழுத்தும் சக்தி

கின்றன. அட்டைக்கு மேலிருக்கும் தண்ணீரின் எடையை அட்டையின் அடியிலிருக்கும் காற்று தாங்குகிறது. இதனால் காற்றுக்கு மேல் நோக்கி அழுத்தும் சக்தி இருக்கிறதென்பது தெரிகிறது.



படம் 75.
குழாயில் தண்ணீர் உயருதல்

சிற்றுண்டிச் சாலைகளில் குளிர்ந்த பானத்தில் ஒரு நாணல் குழலைவிட்டு மற்றொரு நுனியில் உறிஞ்சினால் குளிர்ந்த பானம் குழலில் ஏறுகிறது. வாயுமண்டலக்காற்று பானத்தை கீழ் நோக்கி அழுத்தி அதைக் குழலில் ஏறச் செய்கிறது. இதனால் காற்றுக்குக் கீழ் நோக்கி அழுத்தும் சக்தியும் உண்டு என்பதை அறிகிறோம்.

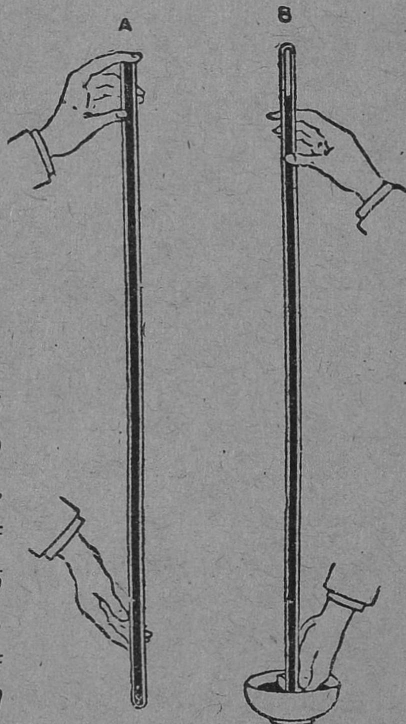
இவ்விதமாகக் காற்றுக்கு நாற்புறமும் அழுத்தும் சக்தி இருக்கிறது. இதனால் நாம் காற்றின் அழுத்தத்தை உணருவதில்லை. காற்றின் கீழ்நோக்கி அழுத்தும் சக்தியைக் காற்றின் அழுத்தம் என்கிறோம்.

பதினேழாம் நூற்றாண்டில் **கலிலியோ** என்ற இத்தாலிய விஞ்ஞானி 34 அடி உயரமுள்ள ஒரு குழாயின் தண்ணீர் ஸ்தம்பத்தைகாற்றின் அழுத்தம் தாங்கும் என்று கண்டுபிடித்தார். ஆனால், அவருடைய சீடர்களில் ஒருவரான **டாரிசெல்லி** என்ற மற்றொரு இத்தாலிய விஞ்ஞானி தண்ணீரைவிட $13\frac{1}{2}$ மடங்கு கனமுள்ள பாதரசத்தைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் பரிசோதனையைச் செய்தார்.

பாரமானி :—பரிசோதனை : சுமார் 40 அங்குல நீளமுள்ள ஒரு தடித்த கண்ணாடியாலாகியதும், ஒரு பக்கம்

மூடப்பட்டதுமாகிய ஒரு கண்ணுடிக் குழாயைச் செங்குத்தாய்ப் பிடித்துக்கொண்டு, ஒரு சிறு புனலின் உதவியால் குழாயில் சுத்தமான பாதரசத்தைக் காற்றுக் குமிழிகள் இல்லாமல் நிரப்பு.

குழாயின் வாயை விரலால் அழுத்திக் கொண்டு குழாயைத் தலைகீழாகத் திருப்பி, ஒரு கிண்ணத்திலுள்ள பாதரசத்திற்குள் வை. குழாயைச் செங்குத்தாக ஒரு தாங்கியில் நிறுத்தி, விரலை எடு. உடனே குழாயில் பாதரச மட்டம் இறங்கி, ஒரு குறித்த உயரத்தில்நிற்கும். கிண்ணத்திலுள்ள பாதரச மட்டத்திலிருந்து குழாயிலுள்ள பாதரச மட்டத்தை அளந்தால் அதன் உயரம் சுமார் 30 அங்குலம் இருக்கும். இந்தப் பாதரச ஸ்தம்பத்தைக் காற்று தன் அழுத்தத்தால் தாங்குகிறது. இதை டாரிசெல்லிதான் முதலில் கண்டுபிடித்தார். பிறகு அவர் குழாயில் பாதரச மட்டத்திற்கு மேலுள்ள இடத்தில் காற்ருே, வேறு பொருளோ இல்லை என்றும், அது ஒரு வெற்றிடம் என்றும் நிரூபித்தார். இவர் பெயரை மறவாமலிருக்க இதை டாரிசெல்லி வெற்றிடம் என்று சொல்கிறோம்.



படம் 76.
பாரமானி அமைத்தல்

இந்தப் பரிசோதனையில் தலைகீழாகக் கவிழ்க்கப்பட்ட கண்ணாடிக் குழாயில் ஏறி நிற்கும் பாதரச ஸ்தம்பத்தின் உயரத்திலிருந்து நாம் காற்றின் அழுத்தத்தைத் தெரிந்து கொள்ள முடியும். மேற்கூறிய பாதரசமுள்ள குழாயும் கிண்ணமுந்தான் பாரமானி என்ற கருவி. ஆனால், இவைகளை ஓரிடமிருந்து மற்றோரிடம் கொண்டு போவது அசௌகரியமாயிருக்கும். ஆகையால், இக் கருவி பத்திரத்தினிமித்தம், ஒரு மரப் பலகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

கேள்விகள்

1. காற்றுக்கு அழுத்தம் உண்டு என்று எவ்வாறு ரூபிப்பாய் ?
2. பாரமானி செய்யும் விதம் எப்படி ?
3. பாதரச பாரமானியைக் கண்டுபிடித்தவர் யார் ?
4. பாரமானியில் பாதரசத்திற்கு மேலுள்ள இடத்திற்கு என்ன பெயர் ? ஏன் ?

41. பாரமானியின் உபயோகங்கள்

பூமியின் பரப்பானது ஒரே மட்டமாய் இல்லாமல் சில இடங்களில் உயர்ந்தும், சில இடங்களில் தாழ்ந்தும் இருக்கிறது. ஆதலால், காற்றின் அழுத்தம் இடத்திற்கு இடம் சிறிது மாறுபடும். பாரமானியைக் கொண்டு நாம், நமக்கு வேண்டிய இடத்தில் காற்றின் அழுத்தம் எவ்வளவு இருக்கிறதென்பதை அறிந்து கொள்ளலாம்.

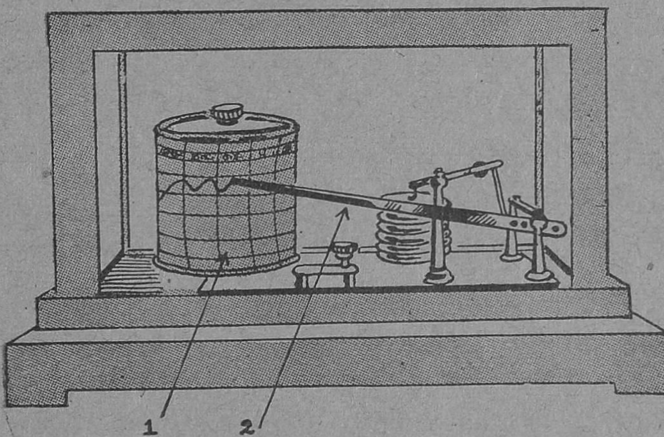
மலையின்மேல் ஒரு பாரமானியை எடுத்துப்போனால் பாரமானியின் பாதரச மட்டம் குறைந்து கொண்டே

வரும். விஞ்ஞானிகள் ஒவ்வொரு 900 அடி உயரத்திற்கு 1 அங்குல வீதம் பாதரச உயரம் குறையும் என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். ஆகவே இப் பாதரச உயரம் கொண்டு ஒரு மலையின் உயரத்தை எளிதில் கணக்கிடலாம். சுரங்கத்தின் கீழே பாரமானியைக் கொண்டு போனால், அதிலுள்ள பாதரச மட்டம் உயர்வதிலிருந்து சுரங்கத்தின் ஆழத்தையும் கணக்கிடலாம்.

பூமியிலுள்ள நீர்நிலைகளின் தண்ணீர் சூரிய உஷ்ணத்தால் ஆவியாக மாறும். நீராவி காற்றை விட லேசானது. நீராவி மேலே கிளம்பிக் காற்றில் கலந்திருக்கும். இப்படி நீராவி கலந்த காற்றின் அழுத்தம், சுத்தக் காற்றின் அழுத்தத்தை விடக் குறைவாக இருக்கும். திடீரெனப் பாதரச மட்டத்தில் இறக்கம் காட்டினால், புயலும், மழையும் ஏற்படக்கூடும். ஆகவே, பாரமானி காட்டும் காற்றின் அழுத்தத்தின் அளவிலிருந்து வானிலை விவரங்கள் அறியப்படுகின்றன. இவ் விவரங்கள், ஆகாயவிமானிகளுக்கும், கப்பல் மாலுமிகளுக்கும் மிகவும் பயன்படுகின்றன.

(வாயு) பார ரேகை: வெற்றிடமுள்ள ஒரு மெல்லிய எஃகுத் தகடுகளால் செய்யப்பட்ட ஒரு பெட்டி இருக்கிறது. காற்றின் அழுத்தத்தின் மாறுபாட்டுக்குத் தக்கபடி இப் பெட்டியின் மேல்பக்கம் உட்புறமோ, வெளிப்புறமோ அசையும். இதன் மேல் பக்கத்தில் ஒரு கோல் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தக் கோலுடன் இணைத்திருக்கும் ஒரு பேனா முனை வாரத்திற்கு ஒருமுறை சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். ஓர் சிறு பீப்பாயின் மீதுள்ள காகிதத்தில் ஒரு கோடு வரையும். இம்மாதிரி காகிதத்தின்மீது வரையப்பட்டிருக்கும் கோடுகளைக்

கொண்டு காற்றின் அழுத்தத்தில் ஏற்படும் மாறுதல்



படம் 77. பாரரேகை
1. சிறுபீப்பாய் 2. காட்டி

களை நாம் தெரிந்துகொள்ளலாம். இக்கருவிக்கு (வாயு) பாரரேகை என்பது பெயர்.

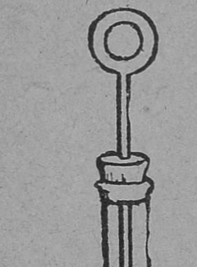
கேள்விகள்

1. பாரமானியை மலையின் உச்சிக்கு எடுத்துச் சென்ருல் இதன் உயரம் என்ன ஆகும்? ஏன்?
2. (வாயு) பாரரேகை எவ்வாறு உதவுகிறது?
3. மழை வருவதற்கு முன் பாதரச மட்டம் ஏன் இறங்குகிறது?
4. காற்றின் அழுத்தத்தின் அளவை எப்படித் தெரிவிக்கிருர்கள்?

42. பீச்சாங்குழல்

பீச்சாங்குழலின் அமைப்பு : காதிலுள்ள அசுத்தங்களை நீக்குவதற்கு டாக்டர்கள் உபயோகிக்கும் கருவியைப் பார்த்திருப்பீர்கள். இதற்குப் பீச்சாங்குழல் என்பது பெயர். பீச்சாங்குழலில் ஓர் அகன்ற குழாயும் அதனுள் காற்றுப் புகாமல் மேலும் கீழும் நகரக்கூடிய

ஒரு பிஸ்டனும் இருக்கின்றன. அகன்ற குழாயின் அடி நுனி மிகக் குறுகியிருக்கும். இதன் தலைப்புறம் ஓர் அடைப்பானல் மூடப்பட்டுள்ளது. பிஸ்டனின் பிடி அடைப்பானுக்கு வெளியே இருக்கிறது.



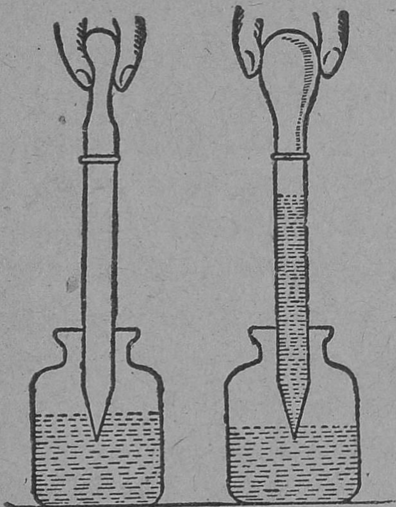
படம் 78.
பீச்சாங்குழல்

பீச்சாங்குழல் வேலைசெய்யும் விதம்: ஒரு முகவையில் தண்ணீர் எடுத்துக் கொண்டு பீச்சாங்குழலின் குறுகிய நுனியை நீருக்குள் வை. பிஸ்டனை மேலுக்கிழு. அப்போது அகன்ற குழாயில் பிஸ்டனுக்குக் கீழ்வெற்றிடம் உண்டாகிறது. அந்த இடத்தை அடைக்க முகவையிலுள்ள நீரை வெளிக்காற்று அழுத்துகிறது. இவ்வழுத்தத்திஞல் அகன்ற குழாயினுள் நீர் ஏறுகிறது. பின்பு பீச்சாங்குழலை நீரைவிட்டு வெளியே எடுத்துவிட்டு, பிஸ்டனை கீழ் நோக்கி அழுத்திஞல், உள்ளேசென்ற நீர் அதிவேகமாக வெளியே பீச்சப்படுகிறது.

உபயோகங்கள்: டாக்டர்கள் மருந்து ஊசி போடுவதற்குப் பயன்படும் கருவி பீச்சாங்குழலைப் போன்றது. பீச்சாங்குழல் காதைக் கழுவிச் சுத்தம்செய்ய உபயோகப் படுகிறது. செடிகளின்மீது பூச்சி கொல்லும் மருந்துக் கரைசல்களைத் தெளிக்க பீச்சாங்குழலையே உபயோகிக்கிருர்கள்.

மை நிரப்பும் குழல்: நீங்கள் ஊற்றுப் பேனவில் மை நிரப்ப உபயோகப்படுத்தும் கருவியும் இதுதான்.

இக்கண்ணுடிக் குழலின் அடி நுனி மிகக் குறுகியிருக்கும். தலைப்புறத்தில் ஒரு ரப்பர் மூடி அமைந்துள்ளது. இதன் குறுகிய நுனியை மை கூட்டிக்லுள்ள மையில் வைத்து, ரப்பர் மூடியை அழுத்திஞல் மையில் காற்றுக்குமிழிகள் கிளம்பும். பிறகு விரல்களைத் தளர்த்திஞல் மை குழலில் ஏறுகிறது. பேஞவிற்குள் இதன் குறுகிய நுனியை வைத்து ரப்பர் மூடியை அழுத்திஞல் மை பேஞவிற்குள் விழுகிறது. பீச்சாங்குழலில் பிஸ்டன் செய்த வேலையை இதில் ரப்பர் மூடி செய்கிறது.



படம் 79. மருந்தைத் துளியாகப் போடும் கருவி

இந்தக் கருவியை உபயோகித்து மருந்தைத் துளித் துளியாக விழச் செய்யலாம். டாக்டர்கள் மருந்தைக் கண்களுக்கோ, காதுகளுக்கோ துளித்துளியாகப் போட வேண்டுமாஞல் இக்கருவியை உபயோகிக்கிருர்கள்.

தானே மை உறிஞ்சும் பேஞ: இது பீச்சாங்குழலின் அடிப்படைத் தத்துவத்தைத் தழுவி அமைக்கப்பட்

படம் 80. தானே மை உறிஞ்சும் ஊற்றுப்பேஞ

டிருக்கிறது. இப்பேஞவிற்குள் ஒரு ரப்பர் குழாய் முள்ளின் நாக்கோடு சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. அதை

அழுத்த ஓர் உலோகத் தகடு உள்ளது. பேனாவின் வெளிப்பகுதியிலுள்ள ஒரு சிறு நெம்பு கோலைச் செங்குத்தாக நிறுத்தினால், உலோகத் தகடு ரப்பர் குழாயை அழுத்தும். அப்போது ரப்பர் குழாயிலுள்ள காற்று சிறிதுவெளியே போய்விடுகிறது. பேனாவை மையில் வைத்து நெம்புகோலைப் படுக்கையாகத் தள்ளினால் உள் காற்றின் அழுத்தம் வெளிக்காற்றின் அழுத்தத்தை விடக் குறைவதால் மை குழாயினுள் சென்று அதை நிரப்புகிறது.

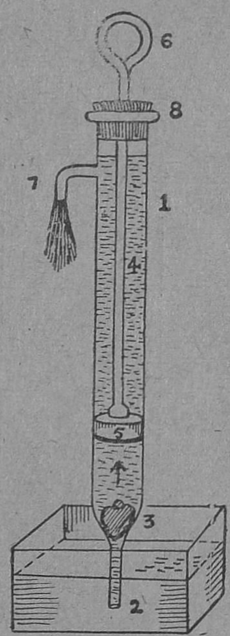
கேள்விகள்

1. பீச்சாங்குழல் எப்படி வேலை செய்கிறது ?
2. பீச்சாங்குழலின் உபயோகங்கள் என்ன ?
3. பீச்சாங்குழலின் படம் வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறி.
4. பேனாவிற்கு மை ஊற்றும் கருவி எவ்வாறு வேலை செய்கிறது.
5. தானே மை நிரப்பும் பேனாவில் மையேற்ற என்ன செய்ய வேண்டும் ?
6. மை நிரப்பும் குழலில் உள்ள ரப்பர் மூடியில் ஓர் சிறு துவாரம் செய்தால், அது நமக்குப் பயன்படுமா ?

43. மேலிழுக்கும் பம்ப்பு.

சில தோட்டங்களிலும், சில வீடுகளிலும் கிணற்றிலிருந்து நீரை மேலே தூக்கி இறைக்கும் பம்ப்புகளை நாம் பார்க்கலாம். அவைகளில் உள்ள கைப்பிடியை மேலும் கீழுமாக அசைத்தால் பம்ப்பின் மூக்கிலிருந்து நீர் தாரையாய் கொட்டுவதைப் பார்க்கலாம். இந்த பம்ப்பு கீழ் மட்டத்தில் இருக்கும் நீரை மேல் மட்டத்திற்குக் கொண்டு வருகிறது. இதைத்தான் மேலிழுக்கும் பம்ப்பு அல்லது உறிஞ்சும் பம்ப்பு என்கிறோம்.

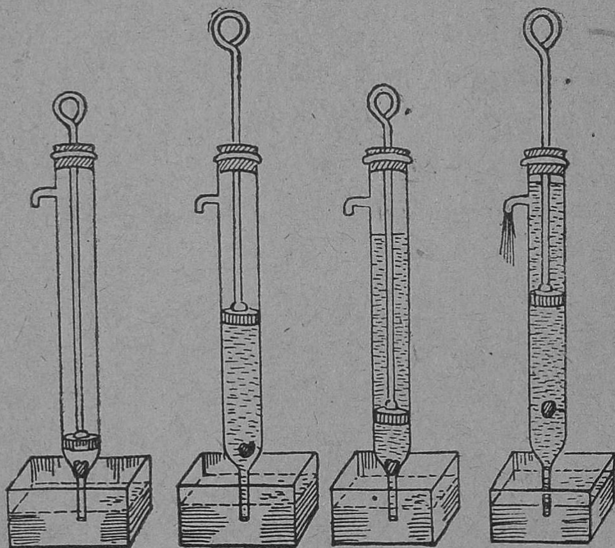
பம்ப்பின் பாகங்கள் : படத்தைப் பார். இக் கருவி யில் (1) என்பது ஓர் அகன்ற குழாய் (2) என்பது அகன்ற குழாயின் கீழ் நுனி யிலுள்ள ஒரு குறுகிய குழாய். இக்குழாய்களின் இடையில் (3) என்ற ஓர் வால்வு இருக் கிறது. (4) என்பது ஒரு பிஸ் டன் தண்டு. (5) அதற்கு அடி யில் ஒரு பிஸ்டனும் ஒரு வால்வும் இருக்கின்றன. (6) என்பது இப்பிஸ்டனின் கைப்பிடி (7) என்பது பக்கக் குழாய். இக்கருவியின் தலைப் பக்கம் (8) அடைப்பானல் மூடப்பட்டுள்ளது. இக் கரு வியிலுள்ள வால்வுகள் மேல் நோக்கியே திறப்பதால் இவற் றின்மூலமாக தண்ணீர் கீழ்ப் புறத்திலிருந்து மேற்புறம் செல்லுமே ஒழிய மேற்புறத்தி லிருந்து கீழ்புறம் வராது.



படம் 81. தண்ணீர் பம்ப்பு
1. அகன்ற குழாய் 2. சிறு குழாய் 3. வால்வு 4. பிஸ்டன் தண்டு 5. பிஸ்டனும் வால்வும் 6. பிஸ்டன் கைபிடி 7. பக்க குழல் 8. அகன்ற குழாயின் அடைப்பான்.

வேலைசெய்யும் விதம் : குறு கிய குழாயின் நுனியை ஒரு பாத்திரத்தில் உள்ள தண்ணீரில் அமிழ்ந்திருக்கும் படி வை. பிஸ்டனின் கைப்பிடியை முதலில் மேல் நோக்கி இழுப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். அப் பொழுது பிஸ்டனுக்குக்கீழ் அகன்ற குழாயிலுள்ள காற்று வெளியேறுகிறது. அகன்ற குழாயில் பிஸ்ட னின் கீழே காற்று இல்லை. இதனல் வெளிக்காற்று

இவ் வெற்றிடத்தைச் சேருவதற்குப் பாத்திரத்தில் உள்ள தண்ணீரை அழுத்துகிறது. தண்ணீர் வெளிக்



படம் 82. தண்ணீர் பம்ப்பு

காற்றின் அழுத்தத்தால் குழாயில் ஏறி (3) என்ற வால்வின் மூலமாக அகன்ற குழாயினுள் வருகிறது.

இப்பொழுது பிஸ்டனை கீழ்நோக்கி அழுத்துவதாக வைத்துக் கொள்வோம். பிஸ்டன் கீழ்நோக்கி அழுத்துவதால் அகன்ற குழாயின் அடியிலுள்ள வால்வு (3) மூடிக் கொள்கிறது. பிஸ்டனால் அழுத்தப்பட்ட தண்ணீர் விசையுடன் பிஸ்டனிலுள்ள (5) வால்வைத் திறந்துகொண்டு மேலே ஏறுகிறது.

பிறகு பிஸ்டனை மறுமுறை மேல் இழுக்கும்போது பிஸ்டனின் அடித்தலத்திற்குமேல் உள்ள நீர் கீழே போக முடியாமல் அகன்ற குழாயினுள்ளே உயர்கிறது.

மேல் ஏறிய தண்ணீர் பக்கக் குழாயின் மூலமாக வெளியே விழுகிறது. இவ்வாறு பிஸ்டன் மேலே செல்லும்பொழுது அதன் அடிப்புறத்தில் பெரியகுழலில் தண்ணீர் நிரம்பும். பிறகு பிஸ்டனைக் கீழே அழுத்தும் பொழுது இத்தண்ணீர் பிஸ்டனுக்கு மேற்புறமாகச் சென்று தங்கும். பிறகு பிஸ்டனைத் தூக்கும்போது இத்தண்ணீர் பக்கக் குழாய் வழியாக வெளியே விழும். அதே சமயத்தில் பாத்திரத்திலிருந்து குழாய்க்குள் தண்ணீர் ஏறும்.

இந்தப் பம்ப்பில் தண்ணீர் ஏறுவதற்குக் காற்றின் அழுத்தமே காரணம். காற்று தண்ணீர் ஸ்தம்பத்தின் உயரத்தை 34 அடிக்குமேல் தாங்கமுடியாது. ஆதலால், பம்பின் பக்கக் குழாய் கீழுள்ள நீர் மட்டத்திலிருந்து 34 அடி உயரத்திற்கு மேற்பட்டால், இந்தப் பம்ப்பு வேலை செய்யாது. அநுபவத்தில் பம்ப்பு முழுவதும் காற்றில்லாமல் செய்ய முடியாது. ஆகவே, இது சுமார் 25 அடி உயரம் வரையில்தான் தண்ணீர் இறைக்கும்.

கேள்விகள்

1. மேலிழுக்கும் பம்ப்பின் படம் வரைந்து, அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடு.
2. மேலிழுக்கும் பம்ப்பிற்குரிய பெயர்க்காரணத்தைக் கூறு.
3. இப் பம்ப்பிலுள்ள வால்வுகள் எத்தனை ? அவைகளின் உபயோகம் என்ன ?
4. மேலிழுக்கும் பம்ப்பிற்கு வேறு பெயரென்ன ?

44. நெம்புகோல்

நாம் ஒரு வேலையைச் செய்ய சக்தி உபயோகிக்க வேண்டியது அவசியம். உதாரணமாக ஒரு பளுவான கல்லைத் தூக்க மனிதனுக்குத் தசைகளில் போதுமான

83. கடப்பாரையை உபயோகித்துக் கல்லைத் தூக்குதல்

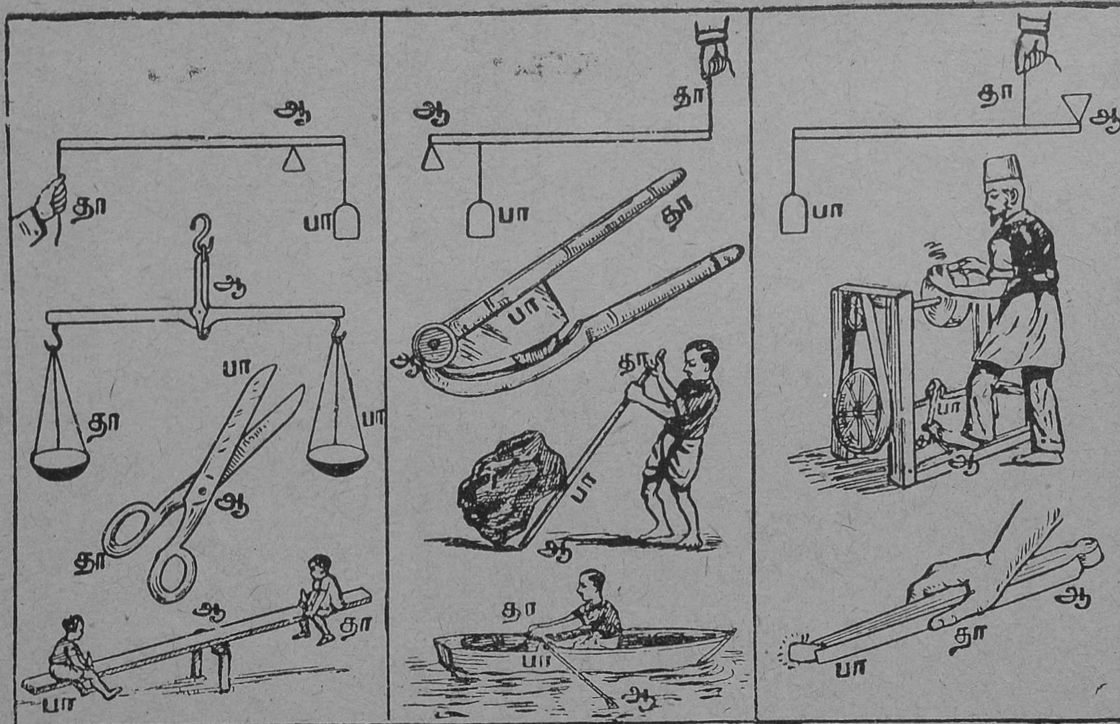
சக்தி வேண்டும். கல் அதிக பாரமானதாய் இருந்தால் மனித தசையின் சக்தியால் அதை புரட்டவோ, தூக்கவோ முடியாது. அப்பொழுது மனிதன் ஒரு கடப்பாரையை உபயோகித்து அதைப் புரட்டுகிறான். இதே போல் கத்தரிக்கோல், பாக்கு வெட்டி முதலிய சாதனங்களைக் கொண்டு வேறு வேலைகளைச் சுலபமாகச் செய்து கொள்கிறான். இச்சாதனங்களுக்கு நெம்புகோல் என்பது பெயர்.

நெம்புகோல் என்பது ஓர் அச்சின்மீது சுழலும் உறுதியான கோலாகும். அந்த அச்சிற்கு ஆதாரத்தானம் என்பது பெயர். நெம்புகோலின் ஒரு முனையில் தூக்கவேண்டிய பாரமும், மறு முனையில் உபயோகிக்கும்சக்தியும் 83-படத்தில் காட்டியபடி இருக்கும். தூக்க வேண்டிய பாரத்திற்குப் பாரம் என்றும், உபயோகிக்

கும் சக்திக்குத் தாக்கு விசை என்றும் பெயர். ஆதாரத் தானத்திலிருந்து பாரம் தாங்கும் முனைவரை பாரபுயம் என்றும், ஆதாரத்தானத்திலிருந்து தாக்குவிசை தாக்கும் தூரம் வரை தாக்குவிசை தூரம் என்றும் பெயர்.

மூவகை நெம்புகோல் 1: ஆதாரம், பாரம், தாக்கு விசை இவைகள் தாக்கும் இடத்தைப் பொருத்து நெம்புகோல் மூவகைப்படும். சாதாரணமாக நாம் உபயோகிக்கும் கத்தரிக்கோலைக் கவனியுங்கள். அது அதன் மத்தியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள அச்சின் மேல் சுழல்கிறது. அதுதான் அதற்கு ஆதாரத்தானமாகும். கைப்பிடி இருக்கும் முனையில் நாம் உபயோகிக்கும் சக்தியே தாக்கு விசையாகும். மறுமுனையில் வெட்டுவதற்காக வைக்கப்படும் துணியை வெட்ட வேண்டிய சக்தி பாரமாகும். இதுபோல் ஆதாரம் இடையிலும், பாரம், தாக்குவிசை இருமுனைகளிலும் அமைந்திருக்கும் நெம்புகோல் முதல்வகை நெம்புகோலாகும். ஏற்றம், தராசு, விளையாடும் துலாப்பலகை முதலியன இவ்வகை நெம்பு கோலுக்கு உதாரணங்களாகும்.

2. பாக்கு வெட்டியில் அதன் இரண்டு அலகுகளும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும் இடம் ஆதாரத்தானமாகும். கைப்பிடியில் உபயோகிக்கும் சக்தி தாக்கு விசையாகும். வெட்டவேண்டிய பாக்கு பாரமாகும். இதுபோல் பாரம் இடையிலும் இருமுனைகளில் ஆதாரத் தானமும் தாக்குவிசையும் அமைந்திருப்பது இரண்டாவது வகை நெம்புகோலாகும். கடப்பாரையைக் கொண்டு கல்லைப் புரட்டுதலும், படகின் துடுப்பு முதலியன இதற்கு உதாரணங்களாகும்.



படம் 84. மூவகை நெம்புகோல்

ஆ - ஆதாரத்தானம், பா - பாரம், தா - தாக்குவிசை

3. வீடுகளில் உபயோகிக்கும் கரி இடுக்கியைக் கவனித்தால் ஆதாரத்தானம் ஒரு முனையிலும், பாரம் மற்றொரு முனையிலும் இருப்பது தெரியும். தாக்குவிசை இவ்விரண்டிற்கும் இடையே இருக்கும். இதுபோல் தாக்குவிசை இடையிலும் இரு முனைகளில் பாரமும், ஆதாரத்தானமும் அமைந்திருப்பது மூன்றுவது வகை நெம்புகோல் ஆகும். சாமணம், முன்கையால் பளுவைத் தூக்குதல் முதலியன இவ்வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணங்களாகும்.

கேள்விகள்

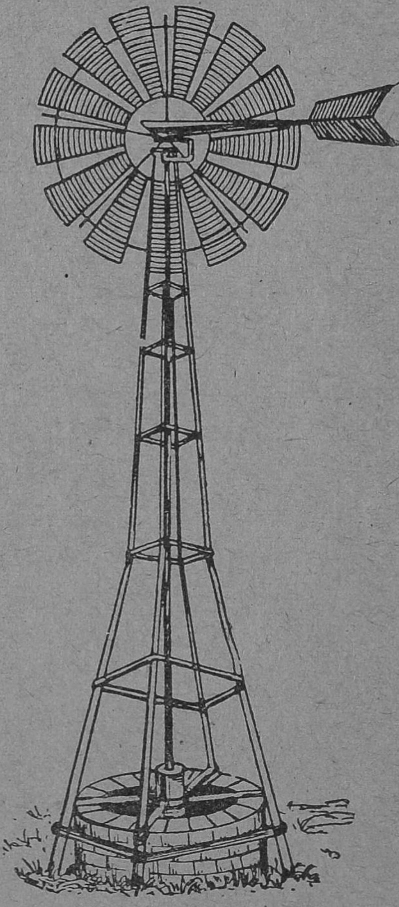
1. நெம்புகோல் என்றால் என்ன?
2. ஆதாரத்தானம், பாரம், தாக்குவிசை, பாரபுயம், தாக்கு விசை, புயம் இவைகளை விளக்கு.
3. நெம்புகோல் எத்தனை வகைப்படும்? படம் வரைந்து ஆதாரத்தானம், பாரம், தாக்குவிசை இவைகளின் இடங்களைக் குறி.
4. பின்வரும் சாதனங்கள் எவ்வகை நெம்புகோல் எனக் கூறு?
   ஏற்றம், பாக்குவெட்டி, கத்தரிக்கோல், படகின் துடுப்பு, சாமணம், தராசு. முன்கையால் பளுவைத் தூக்குதல், விளையாடும் துலாப்பலகை.

45. காற்றாலை

காற்றுக்கு அபாரசக்தி உண்டு. புயல்காற்று மரங்களை வேறுடன் பிடுங்கி எறிவதையும், தந்திக்கம்பங்களை வீழ்த்துவதையும், வீட்டுக்கு மேலுள்ள கூரை முதலியவைகளைத் தூக்கிப்போய் விடுவதையும் பார்த்திருக்கிறோம். இயற்கையிலுள்ள காற்றின் சக்தி கொண்டு

நமக்குச் சாதகமாக் சில வேலைகளைச் செய்து கொள்ள லாம்.

நாம் காற்று அடிக்கும் நாட்களில் ஓலை அல்லது காகிதம் இவைகளினால் சிறிய காற்ருடிகள் செய்து காற்றடிக்கும் திசைக்கு எதிராகப் பிடித்தால் காற்றின் வேகத்தால் காற்ருடி மிக வேகமாய்ச் சுழலுகிறது. அது சுழலும்போது நமது கையில் 'விர்' என்ற உணர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இது போல் ஒரு பெரிய காற்ருடி சுழலும்போது அதிக சக்தி வெளியாகும். இதைப்பயன் படுத்தித்தான் காற்ருலை களைச் செய்கிருர்கள். இங்கிலாந்து, ஆஸ்திரேலியா முதலிய நாடுகளில் இவைகளை மாவு அரைக்கவும், கிணறுகளிலிருந்து வயல்களுக்கு நீர் பாய்ச்சவும், உபயோகிக்கின்றனர். நமது நாட்டில் இவை மிகவும் குறைவு.



படம் 85. காற்ருலை

காற்ருலையின் அமைப்பு: ஓர் உயரமான இரும்புக் காலின் மேல் ஒரு விசிறி வேகமாகச் சுழலும்படி ஓர் உருளையுடன் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ்விசிறியில் பல இரும்புத் தகடுகள் சிறிது சாய்வாக இணைக்கப்

பட்டிருக்கின்றன. இந்த உருளையோடு ஒரு நீண்ட இரும்புத் தண்டு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. விசிறியின் அச்சுச்சுழலும்போது இத்தண்டு மேலும் கீழும் அசையும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கீழுள்ள கிணற்றில் ஒரு தண்ணீர் பம்ப்பு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இப் பம்பின் பிஸ்டனோடு மேலிருந்து வரும் நீண்ட இரும்புத் தண்டு சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது.

இது வேலைச் செய்யும் விதம்: விசிறியின் தகடுகளின் மேல் காற்று வேகமாக வீசும்போது விசிறி வேகமாகச் சுழலும். அப்போது விசிறியின் உருளையும் சுழலும். உருளை சுழல, பிஸ்டன் தண்டும் மேலும் கீழும் அசைகிறது. பிஸ்டன் இப்படி வேலை செய்ய கிணற்றிலுள்ள நீர் மேலே வந்து வயல்களுக்குப் பாயும். இம்மாதிரியான காற்றாலைகளைக் காற்று வேகமாக வீசும் பிரதேசங்களில்தான் காணலாம்.

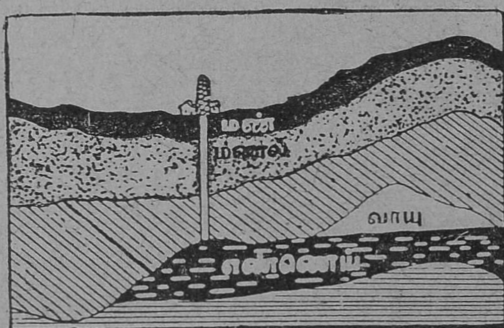
கேள்விகள்

1. காற்றாலையின் அமைப்பை விவரி?
2. காற்றாலையின் உபயோகம் என்ன?
3. காற்றாலை வேலை செய்வதைச் சுருக்கி எழுது?
4. காற்றாலையை எப்பிரதேசத்தில் அமைக்கமுடியும்?

IX இயற்கைப் பொருள்களை நமது சுகத்திற்குப் பயன் படுத்திக் கொள்ளுதல்

46. பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலியம் என்பது பல பொருள்கள் கலந்த எண்ணெய். இது பூமிக்கு அடியிலிருந்து எடுக்கப் படுவதால் இதை நில எண்ணெய் என்கிறார்கள். வெகு ஆழத்தில் புதையுண்ட தாவரப்பொருள்களும், மாமிசப் பொருள்களும் மண்ணின் பாரத்தால் அழுத்தப்பட்டு அங்கு மக்கி, மடிந்து பெட்ரோலியமாக மாறுகின்றன என்று சில ஆராய்ச்சியாளர் கூறுகின்றனர். உலகத்தில் பல இடங்களில் இந்த எண்ணெய் ஊற்றுக்கள் காணப்



படம் 86. பெட்ரோலியக்கிணறு

படுகின்றன. அங்கே நிலத்தைக் குடைந்தால் அத் துவாரத்தின் வழியாக எண்ணெய் வெளிவரும். முக்கியமாக அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள், மெக்ஸிகோ, ரஷ்யா, பாரசீகம், பர்மா முதலிய நாடுகளில் இந்த எண்ணெய்க் கிணறுகள் அதிகம்.

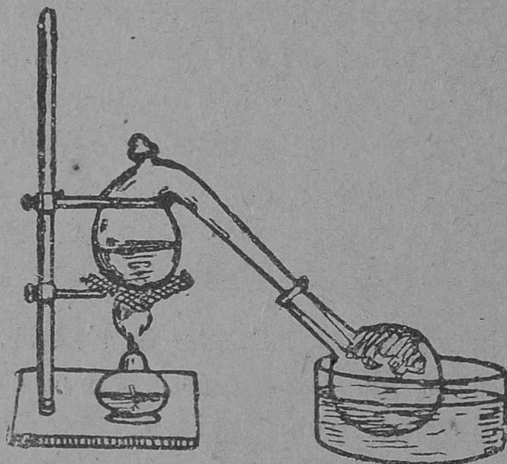
சிறு கற்கள் அதிகமாக இருக்கும் இடங்களுக்கு அடியிலோ, அல்லது மணற்பாங்கான இடங்களுக்கு

அடியிலோ, பாறைகளின் கீழோ இந்த எண்ணெய் தங்கி இருக்கும். இவ்விடங்களை அனுபவமுள்ள எண்ணெய் நிபுணர்கள் கண்டறிவர். பிறகு அங்கு மரச் சட்டங்களால் உயரமான கோபுரம் போன்ற கூடுகட்டி அக் கூட்டிலிருந்து துளைபோடும் கருவிகளைப் பூமிக்குள் செலுத்திக் குழாய்களை இறக்குவர். இவ்விதம் பூமியைத் துளைத்துக்கொண்டே போய் கடைசியில் எண்ணெயை மூடியிருக்கும் பாறையைத் துளைத்ததும் குழாய் வழியாய் பெட்ரோலியம் வேகமாக வெளிவரும்.

பூமியிலிருந்து எடுக்கப்படும் பெட்ரோலியம் குழம்பாயும், கருப்பாயும், அசுத்தங்கள் நிறைந்ததாயும், ஒருவித துர்நாற்றத்துடனும் இருக்கும். இவ்வெண்ணெய் தீப்பற்றக்கூடியது. இதிலிருந்து பெட்ரோல், கெரோஸின், பாரபின் முதலானவற்றை எடுக்கிறார்கள். இவற்றை எவ்வாறு எடுக்கிறார்கள் என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

பரிசோதனை : ஒரு மூக்குக் குவளையில் பாதி தண்ணீரையும் பாதி ஆல்க்கஹாலையும் விட்டு நன்கு கலக்கு. அவை வெண்மையாக மாறும். அதை ஒரு வாலையில் ஊற்றி வாலையைப் படத்தில் காட்டியபடி ஓர் இரும்புக் காலில் அமை. வாலையின் குழலை ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையில் நுழைத்து வாலையை உஷ்ணப்படுத்து. குடுவையின் மேல் குளிர்ந்த தண்ணீரை ஊற்றி அதைக் குளிரச் செய். வாலையிலுள்ள திரவம் ஆவியாக மாறிக் குடுவைக்குள் வந்து குளிர்ச்சியடைந்து திரவமாக மாறும். குடுவையில் முதலில் சேர்வது ஆல்க்கஹால் ஆகும். ஆல்க்கஹால் எல்லாம் வெளிவந்தவுடனே தண்ணீர் வெளிவரும். இவ்வாறாக

திரவங்களைக் காய்ச்சிப் பிரிக்கும் முறையினை வடித்துப் பகுத்தல் என்று கூறுவர்.



படம் 87. வடித்துப் பகுத்தல்

இதைப்போலவே பெட்ரோலியத்தை ஒரு வாலையில் ஊற்றி உஷ்ணப்படுத்தினால் அதிலிருந்து முதலில் பெட்ரோல் ஆவி வெளிவரும். இந்த ஆவியைக் குளிர்ச்சி செய்து பெட்ரோலைச் சேகரிக்கிறார்கள். பெட்ரோல் எல்லாம் வெளிவந்தவுடன், கெரோஸின், ஆவியாகமாறி வெளிவருகிறது. இதைக் குளிர்ச்சி செய்து கெரோஸினைப் பிரிக்கிறார்கள். அதற்குப் பிறகு அதிலிருந்து பாரபின் மெழுகு, வாஸிலையின் முதலிய பொருள்கள் முறையே கிடைக்கின்றன. கடைசியில் அடியில் ஒரு குழம்பு போன்ற திரவம் காணப்படும். இதற்குக் குரூடாயில் என்பது பெயர்.

பெட்ரோல்: இது மிக லேசான திரவம். இது எளிதில் தீப்பற்றக்கூடியது. இக்காலத்தில் மோட்டார் கார்களையும், ஆகாயவிமானங்களையும் இயக்குவதற்குப்

பெட்ரோலை உபயோகிக்கிருர்கள். கம்பளம், பிளானல் முதலியவைகளை அழுக்கு இல்லாமல் சுத்தம் செய்யவும் இது உபயோகப்படுகிறது. சுத்தம் செய்யப்பட்ட பெட்ரோல் மருந்தாகவும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

கெரோஸின் : இது நமது வீடுகளில் சிம்னி விளக்கு கள், ஹரிக்கேன் விளக்குகள், பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கு கள் முதலியவை எரிய உதவுகிறது. இதைக் கொண்டு ஸ்டவ் அடுப்புக்களை பற்றவைத்துப் பொருள்களைச் சீக்கிரம் உஷ்ணப்படுத்த முடிகிறது.

இதர பொருள்கள் : சிரங்கு மருந்துகள், கூந்தல் தைலங்கள் செய்ய வாஸிலைன் என்ற பொருளும், மெழுகுவர்த்தி செய்யப் பாரபின் என்ற பொருளும் உதவுகின்றன.

குரூடாயில் : இது சில இயந்திரங்களை ஓட்டுவதற் கும், இயந்திரத்தின் சக்கரங்கள் உராய்வின்றிச் சுழல் வதற்கும் உபயோகமாகிறது.

கேள்விகள்

1. பெட்ரோலியம் என்பது என்ன ?
2. பெட்ரோலியத்திலிருந்து எந்தெந்தப் பொருள்களை எடுக் கிருர்கள் ?
3. வடித்துப் பகுத்தல் என்ருல் என்ன ? படம் வரைந்து விவரி ?
4. எண்ணெய்க் கிணறுகள் உள்ள நான்கு நாடுகளைக் குறிப்பிடு.
5. பெட்ரோல், குரூடாயில், வாஸிலைன் இவைகளின் உப யோகங்களைச் சொல் ?

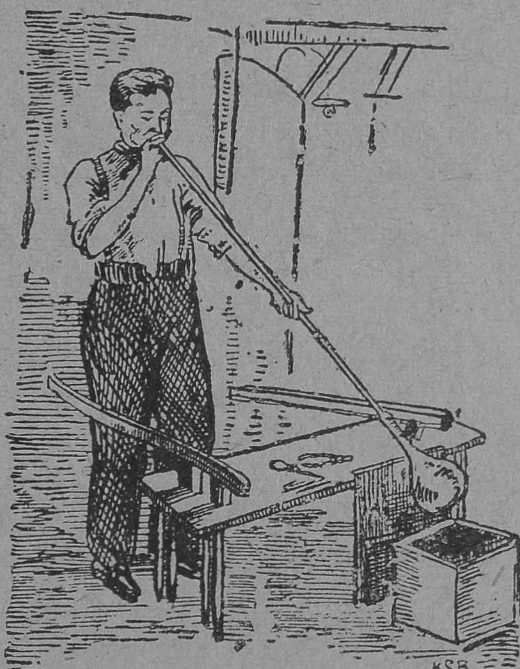
47. கண்ணுடி செய்யும் விதம்

மனிதனின் நாகரிக வளர்ச்சியை நன்கு விளக்குவன கண்ணுடியின் உபயோகங்களே. இக்காலத்தில் மக்கள் கண்ணுடிப் பாத்திரங்களையும், சாமான்களையும் பெரு அளவில் பயன்படுத்துகின்றனர். இவைகளை வீடுகளிலும், பெரிய கட்டடங்களிலும், ரசாயனச் சாலைகளிலும் காணலாம். இவைகள் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றன என்பதை இப்பாடத்தில் தெரிந்துகொள்வோம்.

அநேக ஆண்டுகளுக்கு முன் எகிப்து நாட்டினர் கண்ணுடியால் செய்த சாமான்களை உபயோகித்ததாக சரித்திரமூலம் தெரியவருகிறது. முதலில் கண்ணுடி எவ்வாறு கண்டு பிடிக்கப்பட்டது என்பதற்கு ஒரு கதையுண்டு. ஆதிகாலத்தில் சில கிரேக்க வியாபாரிகள் வியாபாரத்தின்பொருட்டு வெளிநாடுகளுக்குப் போயிருந்தார்கள். அங்கே ஓர் ஆற்றங்கரையில் தங்கும்படி நேர்ந்தது. அங்குள்ள மணலில் சில சுண்ணும்புக் கற்களை அடுப்புப்போல் அடுக்கிச் சமையல் செய்தார்கள். அப்போது அடுப்பினடியிலுள்ள மணல் உருகிக் கண்ணுடியாக மாறியதைக் கண்டு ஆச்சரியப்பட்டார்கள். இவர்கள் இவ்விஷயத்தைத் தம் நாட்டினருக்கு அறிவிக்க அவர்கள் மணலிலிருந்து கண்ணுடி செய்ய ஆரம்பித்தனர்.

கண்ணுடி செய்யும் விதம்: கண்ணுடி இயற்கைப் பொருளன்று. இது ஒரு செயற்கைப் பொருள். இது மணலிலிருந்து செய்யப்படுகிறது. ஆறு பாகம் மணலையும், இரண்டு பாகம் சோடாவையும், ஒரு பாகம் சுண்ணும்புக்கல்லையும் சேர்த்து ஓர் உலையிலிட்டு உஷ்ணப் படுத்துகிருர்கள். இவைகளில் முக்கியமானது மணல்.

மணல் வெண்மையாகவும் சுத்தமாகவும் இருக்க வேண்டும். இம்மூன்று பொருள்களும் உருகிக் கண்ணுடியாக மாறுகிறது. உருகிய கண்ணுடித் திரவத்தில்



படம் 88. கண்ணுடிக் குடுவை செய்யும் விதம்

ஓர் இரும்புக் குழாயின் முனையை வைத்தால் அதில் சிறிது கண்ணுடி ஒட்டிக்கொள்ளும். பிறகு அக் குழாய்க்குள் காற்றை ஊதினுல் அது ஒரு பந்துபோல் மாறும். இதை மறுபடியும் உஷ்ணப்படுத்தி, மர அச்சுக்களில் வைத்துக் காற்றை ஊதினுல் அச்சுக்களின் உருவத்தைக் கண்ணுடி பெறுகிறது. இவ்வாறு பல வித கண்ணுடிப் பாத்திரங்களைச் செய்கிறுர்கள். கண்ணுடிப் பலகைகளைச் செய்ய உருகிய கண்ணுடித்

திரவத்தை ஓர் இரும்புப் பலகையின் மேல் ஊற்றி உருளையினால் அழுத்திப் பலகைகளாகச் செய்கிறார்கள். கண்ணாடிக்குப் பலவித நிறங்கள் ஏற்பட்டு உருகிய கண்ணாடியுடன் சில ரசாயனப் பொருள்களைச் சேர்த்து ஆறவைக்கிறார்கள்.

உபயோகம்: கண்ணாடிகளில் பல விதமுண்டு. பொகிமியன் கண்ணாடிக்கு அதிக உஷ்ணத்தைத் தாங்கும் தன்மையுண்டு. ஆகையினால், இத்தகைய கண்ணாடியால் செய்தவைகளை ரசாயனச்சாலையில் பயன்படுத்துகின்றனர். கூரைகளிலும், ஜன்னல்களிலும் அமைக்கப்படும் கண்ணாடித் தகடுகளை கிரவுன் கண்ணாடி என்று சொல்லப்படும்.

கண்ணாடி எளிதில் உடையும் தன்மையுள்ளது. எனினும் நாம் பலவிதமான கண்ணாடிப் பாத்திரங்களையும், மற்றைய சாமான்களையும் செய்து உபயோகிக்கிறோம். கண்ணாடியில் வைக்கப்படும் அமிலம், காரம், உப்பு முதலிய பொருள்களைக் கண்ணாடி பாதிப்பதில்லை. ஆகையால்தான் ரசாயனச்சாலையிலுள்ள அமிலங்கள், காரங்கள், உப்புக்கள் எல்லாம் கண்ணாடிப் புட்டிகளில் வைக்கப்படுகின்றன. மருந்துச் சாமான்கள் வைக்கவும் இவை உபயோகப்படுகின்றன. கண்ணாடியில் ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும். ஆகையால் மூக்குக் கண்ணாடி, லென்சுகள், உஷ்ணமானி, பாரமானி, சிம்னிகள், வளையல்கள் முதலான பல சாமான்கள் கண்ணாடியால் செய்யப்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. கண்ணாடி எப்படிச் செய்யப்படுகிறது?
2. கண்ணாடி செய்வதற்கு வேண்டிய பொருள்கள் யாவை?
3. கண்ணாடிக்கு எப்படி நிறம் கொடுக்கிறார்கள்?
4. கண்ணாடியின் உபயோகமென்ன?

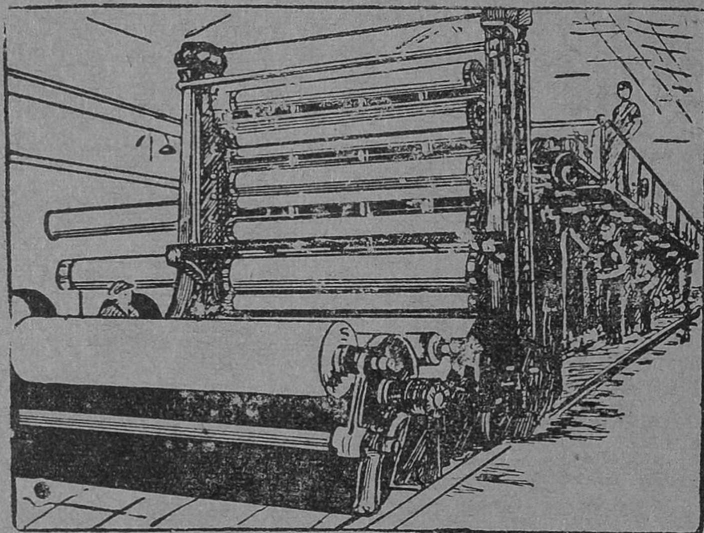
48. காகிதம் செய்யும் விதம்

தற்காலத்தில் மனிதனுடைய நாகரிக வாழ்க்கைக்குக் காகிதம் மிக அவசியமானது. ஒரு தேசத்திலுள்ள ஜனங்கள் கல்வியில் எவ்வளவு தூரம் விருத்தியடைந்திருக்கிறார்களென்று, அத்தேசத்து மக்கள் உபயோகிக்கும் காகிதத்திலிருந்து சொல்லிவிடலாம். காகிதம் இல்லாவிடில் நீங்கள் சுலபமாகக் கல்வி கற்கமுடியாது. அரசாங்கம் இலகுவாக நடைபெறாது. உலகில் பல பாகங்களில் நடக்கும் விஷயங்களை எளிதில் தெரிந்து கொள்ளமுடியாது.

முதன் முதலில் காகிதம் செய்தவர்கள் சீனா தேசத்தவர்களே யென்று சரித்திரவாயிலாகத் தெரிகிறது. ஏழாவது நூற்றாண்டில் முகமதியர் சீனா மீது படையெடுத்து சில சீனர்களை சிறைபடுத்தி தம் நாட்டிற்கு அழைத்துச் சென்றனர். அவர்கள் முகமதியர்களுக்குக் காகிதம் செய்யும் விதத்தைக் கற்றுக்கொடுத்தார்கள். பதினோராவது நூற்றாண்டில் முகமதியரிடம் இருந்து காகிதம் செய்யும் விதத்தை ஐரோப்பியர் கற்றுக் கொண்டனர்.

காகிதம் செய்யும் விதம்: காகிதம் சில வகை மரங்களிலிருந்தும், புற்களிலிருந்தும், கிழிந்த கந்தைத் துணிகள், கம்பளம், வைக்கோல் இவைகளிலிருந்தும் செய்யப்படுகிறது. இக்காலத்தில் காகிதம் செய்ய மரக்கூழ் விசேஷமாக உபயோகப்படுகிறது. மரக்கூழ் செய்வதற்கு ஊசியிலை மரங்கள் ஏற்றவைகளாய் இருக்கின்றன. ஆகவே, ஊசியிலை மரங்கள் அதிகமாயுள்ள கனடா, ரஷியா, ஸ்வீடன் முதலான நாட்டிலுள்ள

மக்கள் மரக் கூழ் செய்யும் வேலையில் ஈடுபட்டிருக்கிறார்கள்.



படம் 89. காகிதம்செய்யும் எந்திரம்

மரங்களை இயந்திரங்களினால் நீர்சேர்த்து அரைத்து கூழ்போலாக்கி சில மருந்துப் பொருள்களைப் போட்டு கலக்குவார்கள். பின்பு அந்தக் கூழுடன் ஒருவித மண்ணைச் சேர்த்து கெட்டியாக்கி கம்பிவலைகளில் வார்ப்பார்கள். வலைகளில் கூழ்படியும். அதிகப்படியான நீர் வெளிச்சென்று விடும். பிறகு இதனை வெப்பமுள்ள பெரிய உருளைகளுக்கு இடையில் கொடுத்து உருட்டுவார்கள். இப்பொழுது கூழில் உள்ள ஈரம் முற்றிலும் காய்ந்துவிட, காகிதம் உண்டாகிறது. மரக்கூழ் உண்டாக்கும் போதே அத்துடன் சலவைத்தூளைச் சேர்த்துக் கழுவினால் காகிதம் வெளுப்பாக இருக்கும். காகிதம் வழவழப்பாக இருக்க அதன்மேல் சில பொருள்களைத் தூவுவார்கள்.

காகிதம் நமக்குப் பல விதங்களில் உபயோக மாகிறது. பத்திரிகைகள், புத்தகங்கள் இவைகளை அச்சிடவும், அட்டைகள் செய்யவும், கணக்குப் புத்த கங்கள், குறிப்புப் புத்தகங்கள் இவைகள் செய்யவும் காகிதம் மிகவும் பயன்படுகின்றது. பண்டைய காலங் களில் குறிப்புகளை எல்லாம் பனை ஓலைகளில் எழுதி வைத்தார்கள். இப்பொழுது அவ்வோலைகளுக்குப் பதிலாக காகிதம் உதவுகிறது.

கேள்விகள்

1. காகிதம் முதன் முதலில் எந்த நாட்டினரால் செய்யப் பட்டது?
2. காகிதம் செய்யும் விதத்தை ஐரோப்பியர் யாரிடம் இருந்து கற்றனர்?
3. காகிதம் எப்பொருட்களிலிருந்து செய்யப்படுகிறது?
4. காகிதம் செய்யும் முறையைச் சுருக்கமாய்க் கூறு.

49. சில உலோகங்கள்

நாம் தற்காலத்தில் உபயோகிக்கும் தங்கம், வெள்ளி, செம்பு, ஈயம் முதலியவைகளை உலோகங் கள் என்று சொல்லுகிறோம். இவ்வுலோகங்களுக்குப் பொதுவான சில குணங்கள் உண்டு. இவை, பார்வைக் குப் பளப்பளப்பாய் இருக்கும். இவை வெப்பத்தை சீக்கிரம் கிரகிக்கும். இவைகளைக் கம்பிகளாக இழுக்க லாம். இவைகளை அடித்து தகடுகளாகவும் மாற்றலாம். இவைகளுக்கு உறுதி அதிகம். இப்பாடத்தில் சில உலோ கங்கள் நமக்கு எவ்விதங்களில் பயன்படுகின்றன என் பதைத்தெரிந்து கொள்வோம்.

பொன்: பொன் விலையுயர்ந்த உலோகங்களுள் ஒன்று. இந்தியாவில் மைசூரில் கோலார் என்னும் இடத்தில் பொன் அகப்படுகிறது. இது பாறைகளிலும், மணலிலும் மூலகப்பொருளாகக் கலந்து கிடைக்கிறது. பாறைகளை உடைத்துப் பொடியாக்கி சுத்தம் செய்து பொன் எடுக்கிறார்கள். பொன் உலோகங்களில் சிறந்தது. இது காற்றில் துருப்பிடிக்காது. எப்பொழுதும் பளபளப்பாயும் மஞ்சள் நிறமாயும் இருக்கும். இது மற்றெல்லா உலோகங்களையும்விட கனமானது. இதை மிகவும் மெல்லிய தகடுகளாகவும் அடிக்கலாம். மயிர் போன்ற கம்பிகளாகவும் இழுக்கலாம். சுத்தமான பொன் மிகவும் மிருதுவாய் இருக்கும். இதற்குத் தங்கம் என்று பெயர். நகைகள் செய்வதற்கும், நாணயங்கள் செய்வதற்கும் உபயோகிக்கும் பொன் தங்கத்தோடு தாமிரம் கலந்ததாகும். இந்த உலோகக் கலவை உறுதியாயும் சீக்கிரம் தேயக்கூடாததாயும் இருக்கிறது.

வெள்ளி: வெள்ளி ஒரு வெண்ணிறமுள்ள பிரகாசமான உலோகம். இதன் பிரகாசம் காற்றில் மங்காது. இது துருப்பிடிப்பதில்லை. இதையும் மெல்லிய கம்பிகளாகவும், தகடுகளாகவும் செய்ய முடியும். சுத்தமான வெள்ளி வளையும் தன்மையுடையதாய் இருக்கும். அதைக் கெட்டிப்படுத்த அத்துடன் சிறிதளவு தாமிரத்தை சேர்த்து உருக்குவார்கள். அப்பொழுதுதான் அதைக் கொண்டு நாணயங்கள், நகைகள், பாத்திரங்கள் முதலியன செய்யமுடியும்.

இது தங்கத்திற்கு அடுத்தபடி மதிப்புள்ள உலோகம். இது பூமியில் சில இடங்களில் சுத்தமாகவும் இன்னும் சில இடங்களில் காரீயம், கந்தகம் இவைகளுடன்

கலந்து அசுத்தமாகவும் கிடைக்கிறது. சில ரசாயன முறைகளின்படி அசுத்தங்களைப் பிரித்து வெள்ளியை எடுக்கிறார்கள்.

தாமிரம்: இது ஒரு சிவப்பு நிறமுள்ள உலோகம். இது சுரங்கங்களிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. இது சில இடங்களில் கூட்டுப் பொருளாகவும் கிடைக்கிறது. சுத்தமான தாமிரத்தைத் தேய்க்கத் தேய்க்க அதிக பளபளப்பு உண்டாகும். இதைத் த்கடுகளாக அடிக்கலாம். கம்பிகளாகவும் இழுக்கலாம். இது உடையாமல்அதிக உறுதியாய் இருக்கிறது. ஆனால் இது சுலபமாக வளையும். இதைத் தட்டினால் நாதம் உண்டாகும். இதைக் காய்ச்சினாலும் அல்லது காற்றில் வைத்திருந்தாலும் இது துருப் பிடிக்கிறது. இத் துரு பச்சை நிறமாய் இருக்கும். இது கொடிய விஷமுள்ளது. தாமிரம் சீக்கிரமாய் உஷ்ணத்தைக் கிரகிக்கிறது. இதனுள் மின்சாரம் ஊடுருவிச் செல்லும்.

தாமிரத் தகடுகள் சீக்கிரத்தில் உஷ்ணத்தை கிரகிப்பதால் இயந்திரங்களிலும், வீடுகளிலும் தண்ணீரைக் கொதிக்க வைக்க தாமிரத்தினால் செய்த பாத்திரங்களை உபயோகிக்கிறார்கள். இப் பாத்திரங்களில் களிம்பு ஏறுவதைத் தடுக்க வெள்ளீயம் பூசவேண்டும். மின்சாரத்தை ஓரிடத்திலிருந்து வேறிடத்திற்கு எடுத்துச் செல்ல தாமிரக் கம்பிகளையே உபயோகிக்கிறார்கள். தாமிரத்தை மற்ற உலோகங்களுடன் சேர்த்து பல உலோகக் கலவைகள் செய்கிறார்கள். பித்தளை, வெண்கலம் முதலானவை தாமிரம் சேர்த்த கலப்பு உலோகங்களே.

ஈயம் : ஈயம் சாம்பல் நிறமுள்ள உலோகம். இதுவும் பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படும் ஒரு உலோகம். இது வெகு மிருதுவாய் இருக்கும். இதற்கு அதிக பளபளப்பும் பிரகாசமும் கிடையா. சுலபமாய் உருக்கவும், வெட்டவும், வளைக்கவும், சம்மட்டியால் அடிக்கவும் கூடும். இதை மெல்லிய கம்பிகளாக இழுக்க முடியாது. தண்ணீரினாலும் சில அமிலங்களினாலும் ஈயத்தில் ஒருவித மாறுதல்களும் ஏற்படுவதில்லை. ஈயத்தில் பலவித பாத்திரங்கள் செய்கிறார்கள். குழாய்கள் செய்யவும், துப்பாக்கிகளில் உபயோகிக்கும் குண்டுகள் செய்யவும், அச்சு எழுத்துக்கள் செய்யவும் ஈயத்தை உபயோகிக்கின்றனர்.

வெள்ளீயம்: இது பளபளப்புள்ள ஒரு வெண்மையான உலோகம். இதைச் சுலபமாக உருக்கலாம். தகடுகளாகவும் அடிக்கலாம். எளிதில் துருப்பிடிக்காது. மற்ற உலோகங்களுடன் சுலபமாய்க் கலக்கும் தாமிரம் அல்லது பித்தளைப் பாத்திரங்களில் களிம்பு ஏறாமல் இருப்பதற்காக வெள்ளீயத்தை அப்பாத்திரங்களுக்குள் பூசுகிறார்கள். இரும்பு துருப்பிடிப்பதைத் தடுக்க அதன் மேல் வெள்ளீயம் பூசுகிறார்கள். தகரத் தகடுகள் என்று சொல்லப்படுபவை வெள்ளீயம் பூசிய இரும்புத் தகடுகளேயாகும். தகரத்தில் கெரோசின் டின்கள், தகர டப்பாக்கள் முதலான பல உபயோகமான சாமான்கள் செய்கிறார்கள்.

அலுமினியம் : இதுவும் காற்றில் கருக்காத வெண்ணிறமான உலோகம். ஆனால் இது மிகவும் லேசானது. மின்சார சக்தியின் உதவியால் தற்காலத்தில் இந்த உலோகம் அபரிமிதமாகத் தயாரிக்கப்படுகிறது. இது

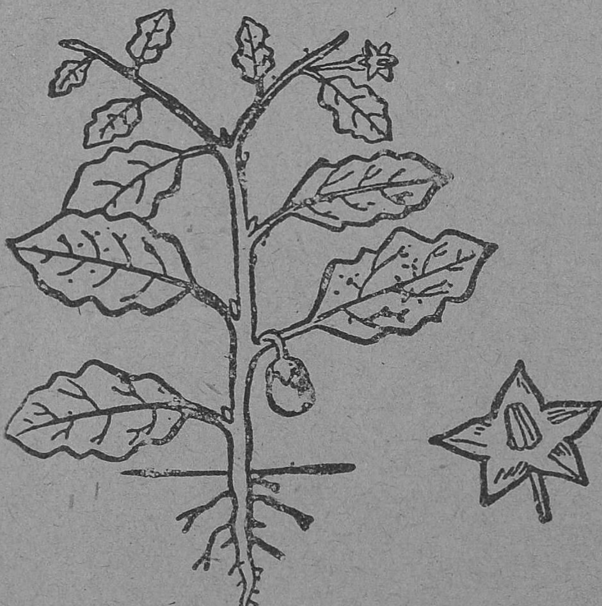
மிகவும் மலிவானது. அதனுல் இதை "ஏழைகள் உலோகம்" என்றும் சொல்லலாம். இது லேசாக இருப்பதால் இதை ஆகாயவிமானங்கள் செய்ய உபயோகிக்கின்றனர். இதைக் கொண்டு சமையல் பாத்திரங்கள் செய்தால் இவை கீழே விழுந்தாலும் உடையாமல் இருக்கும். காற்றில் இது துருப்பிடிக்காது. இதில் களிம்பு ஏருது. ஆகையால் உணவுப் பதார்த்தங்களே வைக்க இது மிகவும் உபயோகமானது. அலுமினியம் சேர்ந்த ஓர் உலோகக் கலவை மஞ்சள் நிறமாய் பொன் போல் இருக்கிறது. இதனுல் பல செயற்கைத் தங்க நகைகள் செய்கிருர்கள். இது எளிதில் மின்சாரத்தைக் கடத்தும் பொருளாக இருப்பதால் இதை மின்சாரத் தொழிலில் மிகுதியாக உபயோகிக்கின்றனர். இந்த உலோகப் பொடியை வண்டிகள், விளக்குக் கம்பங்கள் முதலியவைகளுக்கு தற்காலத்தில் வர்ணம் பூச உபயோகிக்கின்றனர்.

கேள்விகள்

1. உலோகங்களின் சில பொதுவான குணங்களென்ன?
2. துருப்பிடிக்காத சில உலோகங்களேக் கூறு.
3. சுத்த வெள்ளி, சுத்த தங்கம் இவைகளே ஏன் நகைகள் செய்ய உபயோகிக்க முடியாது?
4. தாமிரப் பாத்திரங்களுக்கு ஏன் ஈயம் பூசவேண்டும்?
5. ஈயத்தை எவ்விதமாக உபயோகிக்கிருர்கள்?
6. அலுமினியத்தின் உபயோகத்தைக் கூறு.

தோட்ட வேலை

தாவரங்களைப் பற்றிப் படித்தறியும் விஷயங்களைப் பிள்ளைகள் செய்முறையில் செய்து பார்த்தால்தான் பலன் உண்டு. அதற்குத் தோட்ட வேலைப் பயிற்சி மிக அவசியம். ஒவ்வொரு பள்ளிக்கூடத்திலும் ஒரு தோட்



படம் 90. கத்தரிச் செடி

படம் 91. வெண்டைச் செடி

டம் இருக்கவேண்டும். எல்லாப் பிள்ளைகளும் தோட்ட வேலையில் பங்கெடுத்துக்கொள்ள முயற்சிக்க வேண்டும். தோட்டத்தில் சாதாரண காய்கறிச் செடிகளையும், புஷ்பச் செடிகளையும் பயிரிட்டு, விதை முளைக்கும் விதம், செடிகள் வளரும் விதம் முதலான பல விஷயங்களைக் கவனித்து வரவேண்டும்.

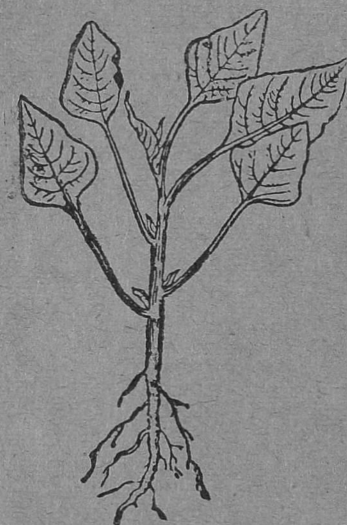
தோட்டத்தில் பயிரிட வேண்டிய தாவரங்களை மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம்

(1) காய்கறிச் செடிகள்
(2) கீரைத் தினுசுகள்
(3) புஷ்பச் செடிகள்

காய்கறிச் செடிகள்: பள்ளிக்கூடத் தோட்டத்தில் கத்தரி, வெண்டை, முள்ளங்கி, இஞ்சி, மிளகாய் முதலானவைகளைப் பயிரிடலாம். கத்தரி, மிளகாய் முதலிய செடிகளை நாற்றுவிட்டு நடுவது வழக்கம். சில பாத்திகளைப் பண்படுத்தி அதில் கத்தரி விதைகளை லேசாக தெளித்து, அதன்மேல் மண்ணுல் மூடவேண்டும். இப் பாத்தியில் தினம் தண்ணீர் தெளித்து வந்தால் விதைகள் முளைத்து வளர ஆரம்பிக்கும். செடிகள் சுமார் ஒரு சாண் உயரம் வளர்ந்ததும் அவைகளை பிடுங்கி ஒரு செடிக்கும் மற்றொரு செடிக்கும் இடையே சுமார் இரண்டு அடி தூரம் இருக்கும்படி வேறிடத்தில் நட வேண்டும்.

வெண்டை, கொத்தவரை முதலிய செடிகளை நாற்று விட்டு நடுவதில்லை. இவைகளின் விதைகளைத் தனித்தனியாக இரண்டுபடிக்கு ஒன்றாக குழிகளில் நட வேண்டும். இக் குழிகளில் தண்ணீர்ப் பாய்ச்சி வந்தால் விதைகள் முளைத்துச் செடிகள் வளர ஆரம்பிக்கும். இச் செடிகளைப் பயிரிடும்போது, விதை முளைக்கும் விதம், செடிகளின் இலை வளரும் விதம், இலையின் உருவம், செடி புஷ்பிக்கும் காலம், புஷ்பத்தின் நிறம், உருவம், காய்களின் உருவம், காய் பறித்த நாள் முதலானவைகளை உங்கள் நோட்டுப் புத்தகத்தில் குறிப்பெழுதி வரவேண்டும்.

கீரைத் தினுசுகள்: தோட்டத்தில் உள்ள பாத்திகளில் முளைக்கீரை, வெந்தயக் கீரை, பருப்புக்கீரை, முதலானவைகளை பயிரிடலாம். கீரை விதைகள் மிகச் சிறியவைகளாய் இருக்கும். இவ்விதைகளை பண்படுத்தின பாத்திகளில் தெளிக்க வேண்டும். பின்பு மெல்லிய மண்ணால் இவ்விதைகளை மூடி தண்ணீர் தெளித்து வரவேண்டும். விதை முளைத்துச் செடிகள் வளர ஆரம்பிக்கும். அவை ஒரு சாண் உயரம் வளர்ந்ததும் பிடுங்கிச் சமையல் செய்வது வழக்கம். சிலமுளைக்கீரைச் செடிகளை விட்டு வைத்தால் அவை பெரிதாக வளர்ந்து கீரைத் தண்டாகும்.

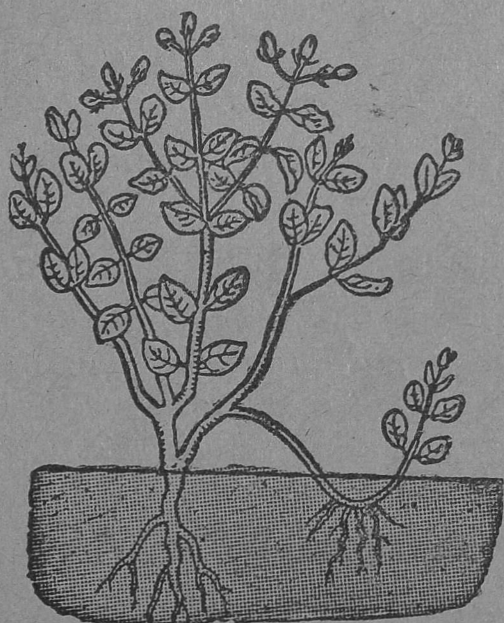


படம் 92. முளைக்கீரை

புஷ்பச்செடிகள் : சூரியகாந்தி, பத்தராட்சை, காசித்தும்பை முதலான செடிகளை விதைநட்டுப் பயிர்செய்யலாம். சூர்யகாந்தி விதையை இரண்டடிக்கு ஒன்றாக பாத்திகளில் நடவேண்டும். இச்செடி சுமார் ஐந்தடி உயரம் வளரும். இலைகள் பெரிதாக இருக்கும். இச்செடியின் முனையில் ஒரு பெரிய பூ உண்டாகும். சிறு கிளைகளின் நுனியில் சிறு புஷ்பங்கள் உண்டாகும். இப்பூக்கள் எப்போதும் சூரியனை நோக்கி யிருக்கும்.

ரோஜா, மல்லி முதலான புஷ்பச் செடிகளை விதை நட்டுப் பயிர் செய்வதில்லை. இச் செடிகளை பதியன் போட்டு விருத்தி செய்கிறார்கள். ரோஜாச் செடியின் கிளை ஒன்றை வெட்டி அதை வளைத்து இரு முனைகளை

யும் பூமியில் நட்டு தண்ணீர் ஊற்றி வரவேண்டும். அம்முனைகளில் வேர்கள்விட்டு கிளைகளில் இலைகள் துளிர்க்க ஆரம்பிக்கும். அப்போது கிளையின் நடுவே வெட்டி விட்டால் இரு செடிகள் கிடைக்கும். இதை வேறுவிதமாகவும் பதியன்போடுதல் உண்டு. ஒரு செடியின் தண்டை வளைத்து பூமியில் வைத்து அதன்மேல்



படம் 93. பதியன் போடுதல்

மண்ணைப்போட்டு தண்ணீர் ஊற்றி வரவேண்டும். மண்ணால் மூடப்பட்ட இடத்தில் வேர்கள் உண்டாகும். பிறகு கிளையை வெட்டித் தாய்ச் செடியிலிருந்து பிரித்து வேறிடத்தில் நடலாம். இதைப் போலவே அரளி, மல்லி, முல்லை முதலான புஷ்பச் செடிகளையும் பதியன் போட்டு விருத்தி செய்யலாம்.

தோட்டத்தின் மூலைகளில் பள்ளங்கள் ஏற்படுத்தி தோட்டத்தினுள் சேரும் கூளம் குப்பைகளைச் சேர்த்து இப்பள்ளங்களில் கொட்டி மக்கவைக்க வேண்டும். பிறகு இவைகளை தோட்டத்திற்கு எருவாக உபயோகிக்கலாம்.

பட்டணங்களில் உள்ள பாடசாலைகளில் தோட்டங்கள் அமைக்க இடவசதி கிடைப்பது அரிதாய் இருந்தால் பூந்தொட்டிகள் வைத்து புஷ்பச் செடிகளைப் பயிர் செய்யலாம்.

உல்லாசப் பிரயாணங்கள்

உங்கள் ஊருக்கருகில் பருத்தி ஆலைகள், கண்ணாடி, காகிதம், சர்க்கரை, தீப்பெட்டிகள் முதலியவைகளைச் செய்யும் தொழிற்சாலைகள் இருந்தால் அவ்விடங்களுக்கு உபாத்தியாயருடன் சென்று விஷயங்களை அறிந்து கொள்.

உலோகங்களை உருக்கி, தகடுகளாக அடித்து பாத்திரங்கள், சாமான்கள் முதலியன செய்யும் தொழிற்சாலைகளுக்குச்சென்று பாருங்கள்.

ஒரு ஆண்டுக்கு நான்கு தட்வையாகிலும் வெளி ஊர்களுக்கும், வயல்களுக்கும் சென்று இயற்கை விஷயங்களைத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

கலைச் சொற்கள்

அசை போடுதல் - Chewing the cud
அச்சு - Axis
அடிமரம் - Trunk
அடைப்பான் - Stopper
அழுத்தம் - Pressure
அஜீரணம் - Indigestion
ஆகாரம், உணவு - Food
ஆக்ஸிஜன், பிராணவாயு - Oxygen
ஆதாரத்தானம் - Fulcrum
ஆவி - Vapour
ஆவியாதல் - Evaporation
இயக்கம் - Movement
இரத்தம் - Blood
இரத்தக் குழாய்கள் - Blood - vessels
இருசு - Axle
இரும்புக்கால் - Iron stand
இலைமக்கு - Humus
இரைப்பை - Stomach
இரைப்பை நீர் - Gastric Juice
இறக்கைகள் - Wings
ஈயம் - Lead
ஈறு - Gum
உடற் பயிற்சி - Exercise
உட்கிரகித்தல் - Absorption
உட்சுவாசம் - Inspiration
உணவுக் குழல் - Gullet
உணவுப் பாதை - Alimentary Canal
உதரவிதானம் - Diaphragm
உமிழ்நீர் - Saliva
உயிரில்லா - Inanimate
உயிருள்ள - Animate
உராய்வு - Friction
உருகுதல் - Melting
உருவம் - Shape
உருளை - Wheel
உலோகம் - Metal
உறுப்பு - Organ
உறைதல் - Freezing
உறைநிலை - Freezing point
உஷ்ணம் - Heat
உஷ்ணமானி - Thermometer
உஷ்ணநிலை - Temperature
ஊர்வன - Reptiles
ஊற்று - Spring
எஞ்சின் - Engine
எடை - Weight
எந்திரம் - Machine
எரிதல் - Burning
எரு, உரம் - Manure
எலும்பு - Bone
எலும்புக்கூடு - Skeleton
ஐம்பொறிகள் - Sense Organs
ஒலி – Sound
ஒளி - Light
கடைவாய்ப் பற்கள் - Molars
கணையநீர் - Pancreatic Juice
கண் - Eye
கபாலம், மண்டையோடு – Skull
கருநிழல் - Umbra
கரைசல் - Solution
கன அளவு - Volume
காட்டி - Indicator
காந்தம் - Magnet
காந்த ஊசி - Magnetic Needle
காந்தக்கல் - Loadstone
கார்பன் - Carbon
கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு - Carbon-di-Oxide
காற்று - Air

காற்றாலை - Wind Mill
காற்று நுண்ணறை - Air cells
காற்றோட்டம் - Ventilation
கிடையாய் - Horizontal
கிரகணம் - Eclipse
கிரணம் - Ray
குடல் நீர் - Intestinal Juice
குடுவை - Flask
குளிர் இரத்தப் பிராணிகள் - Cold blooded animals
குணம் - Property
குதம் - Anus
குமிழிகள் - Bubbles
குழாய் - Barrel
குருமண் - Loam
கூட்டுப்புழு - Pupa
கூர்நுனிக்குழாய் - Jet-tube
கொதித்தல் – Boiling
கொதிநிலை - Boiling point
கோளம் - Sphere
சக்தி - Energy
சாகபட்சிணி - Herbivorous animal
சிறுகுடல் - Small intestine
சிறுநீர் - Urine
சீதோஷ்ணநிலை - Climate
சுண்ணாம்பு நீர் - Lime water
சுவாசித்தல், மூச்சுவிடுதல் – Breathing
செதில்கள் - Scales
செயற்கை - Artificial
செய்முறை - Practical
செவுள்கள் - Gills
சோதனைக்குழாய் - Test-tube
சோப்பு - Soap
டெலிஸ்கோப்பு - Telescope
தசை - Muscle
தண்டு – Stem
தராசு - Balance
தாங்கி- Stand
தாடை - Jaw
தாக்கு விசை - Effort
தாது உப்புக்கள் - Mineral salt
தாமிரம் - Copper
திசை - Direction
திடபதார்த்தம் - Solid
திரவ பதார்த்தம் - Liquid
திரை - Screen
துடுப்புகள் - Fins
துருத்தி - Bellows
தொண்டை - Pharynx
தொற்றுநீக்கி - Disinfectant
நரம்புகள் - Nerves
நாய்பற்கள் - Canines
நிழல் - Shadow
நிலக்கரி - Coal
நிலக்கரி ஆவி - Coal-gas
நீராவி - Steam
நீராவி என்ஜின் - Steam Engine
நீர் நில வாழ்வன - Amphibia
நுரையீரல்கள் - Lungs
நெம்பு கோல் - Lever
பம்ப்பு - Pump
பரப்பு - Area
பரிசோதனை - Experiment
பற்சிப்பி - Enamel
பற்கள் - Teeth
பாதரஸம் - Mercury
பாரம் - Weight
பாரமானி Barometer
பாலூட்டிகள் - Mammals
பித்தளை - Brass
பித்தநீர் - Bile
பிரதிபலித்தல் - Reflection
பிஸ்டன் - Piston
பீச்சாங்குழல் - Syringe
பீப்பாய் - Barrel
புயம் - Arm

புறநிழல் - Penumbra
பூச்சிகள் - Insects
பூரித கரைசல் - Saturated solution
பெட்ரோல் - Petrol
பெருங்குடல் - Large Intestine
பௌதிக - Physical
மட்டம் - Level
மண் - Soil
மலம் - Faeces
மலக்குடல் - Rectum
மலச்சிக்கல் - Constipation
மாமிச பட்சினி - Carnivorous animal
மார்பறை - Thorax
மாலுமிகம்பசு - Mariner's compass
மின்சாரம் - Electricity
முதுகெலும்புள்ள பிராணிகள் - Vertebrates
முதுகெலும்பில்லா பிராணிகள் -Invertebrates
மூக்குக்குவளை, முகவை - Beaker
மூச்சுக்குழல் - Wind pipe
மூச்சுக்கிளைக்குழல் - Bronchus
மூட்டு - Joint
மூளை - Brain
மூலக்கூறு - Molecule
ராசாயன - Chemical
வர்ணம் - Paint
வாந்திபேதி - Cholera
வாய் - Mouth
வாயு - Gas
(வாயு) பாரரேகை - Barograph
வாயுமண்டலம - Atmosphere
வால்வு - Valve
வானிலை - Weather
விசை - Force
விதை - Seed
விபத்து - Accident
வியாதி - Disease
வியாபனம் - Propagation
வெட்டுப் பற்கள் - Incisors
வெண்கலம் - Bronze
வெற்றிடம் - Vacuum
வெளிச்சுவாசம் - Expiration
வெப்ப இரத்தப் பிராணி - Warm blooded animal
வேர் - Root
வேலை - Work
வேர்வை - Sweat
வைட்டமின் - Vitamin
ஹைடிரஜன் - Hydrogen
ஜீரணம் - Digestion
ஜுவாலை - Flame
செல் - Cell
ஸ்டார்ச்சு - Starch
ஸ்தம்பம் - Column

பொது விஞ்ஞானம்

முதல் புத்தகம்—முதல் படிவம்

இயற்றியவர்கள்

M. T. லக்ஷ்மிபதி B.SC., L.T.,

அண்டு

K. N. துரைசாமி

டி. வி. செல்லப்ப சாஸ்திரி அண்டு ஸன்ஸ்

2, பிலிப்ஸ் தெரு, சென்னை—1.

காப்பிரைட் ரிஜிஸ்தர் செய்தது] [விலை ரூ. 1—0—0