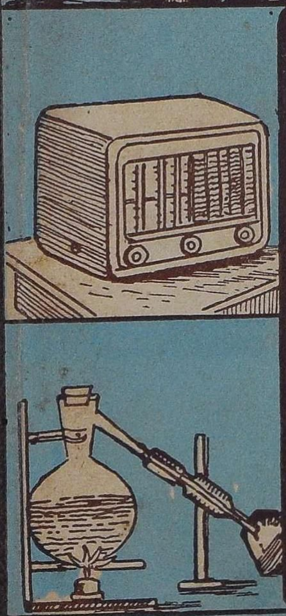
42

பொது விஞ்ஞானம்



முதற் புத்தகம்

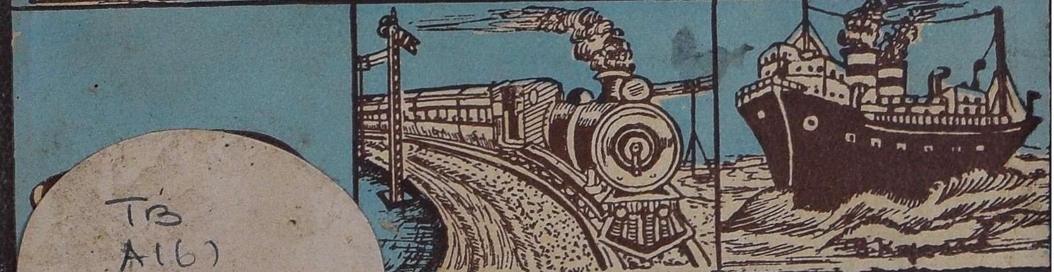
(முதல் படிவத்திற்குரியது)

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
5 - APR 1958
MADRAS

ஆக்கியோன்

R. G. சுப்ரமணிய முதலியார்,
B. A., L. T.

தலைமை ஆசிரியர்,
நஞ்சப்பா உயர் நிலைப்பள்ளி,
திருப்பூர்.



TB
A(6)
N67
895.54

...ங்கம் அண்டு கோ.,
...ாப்பூர், சென்னை – 4.

பொது விஞ்ஞானம்

முதற் புத்தகம்

(முதல் படிவத்திற்குரியது)

ஆக்கியோன்

R. G. சுப்ரமணிய முதலியார், *B. A., L. T.,*

தலைமை ஆசிரியர், நஞ்சப்பா உயர்நிலைப்பள்ளி, திருப்பூர்.

வி. துளசிங்கம் அண்டு கோ.,

மயிலாப்பூர் :: சென்னை-4.

பதிப்புரிமை]

[விலை ரூ. 1—2—0

First Edition: 1955
Second Edition: 1957

Nathan & Company, Tiruchy-8.

முன்னுரை

பள்ளியில் பயிலும் இளஞ்சிருர்கள்பால் மறைந்து கிடக்கும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் நோக்கத்துடனேயே அரசியலாரின் பாடத்திட்டங்களை அனுசரித்து இந்நூலை ஆக்கியிருக்கிறேன்.

இந்நூலில் ஒவ்வொரு பாடத்திற்கும் அவசியமான படங்கள் விளக்கங்களுடன் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பாடத்தின் இறுதியிலும் போதுமான வினுக்களும் செய்முறைப் பயிற்சிகளும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

மாணவச் சிருர்கள் ஒழுங்காகச் செய்முறைப் பயிற்சிகளைச் செய்து வருவார்களாளுல் விஞ்ஞானப் பாடங்களின் குறிக்கோளை எளிதில் எட்டிப் பிடித்தவர்களாகி விடுவார்கள் என்று நிச்சயமாய் நம்புகின்றேன்.

இந்நூலைப் பயிற்றுவிக்கும் ஆசிரியர்களது சிரமங்களைக் குறைத்து இளஞ்சிருர்களின் இயல் பூக்கங்களை தங்கு தடையின்றிச் சரளமாக வெளிப்படுத்தும் முறையில், பாடங்களும், படங்களும், வினுக்களும், செய்முறைப் பயிற்சிகளும் கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. எனவே இந்நூலுக்கு சகோதர ஆசிரியர்கள் நல்ல ஆதரவை அளிப்பார்களென்று நம்புகிறேன்.

ஆக்கியோன்.

Syllabus in General Science for the Re-organised Secondary 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 ENVIRONMENT

(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 earth-worm, 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 throught 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 observered.

(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 suggeted:—

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

(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 laboratary 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 chemicals energy and lo comotion.

(f) Visit brick-kilns.

(g) Identify the prominent star groups (Pole Star Gret 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
	I. உணவு	
1.	உணவின் அவசியம்	1
2.	உணவுப் பொருள்கள்	5
3.	உணவை ஏன் சமைக்க வேண்டும்?	9
4.	ஜீரணமும் உட்கிரகித்தலும்	12
5.	சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்களும், அவற்றின் வாயமைப்பும்	15
	II. சுவாசித்தல்	
6.	சுவாசித்தல்	23
7.	மூச்சு உறுப்புக்கள்	26
8.	அசுத்த காற்றைச் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் கெடுதிகளும், காற்ரோட்டத்தின் அவசியமும்	31
	III. பிறப்பும் வளர்ச்சியும்	
9.	ஈ, கொசு, தவளை இவற்றின் ஜீவிய சரித்திரம்	33
	IV. இயக்கம்	
10.	பிராணிகளின் நடமாட்டம்	40
11.	மனிதனின் துரிதப் பிரயாண வகைகள்	48
	V. தேகத் திறனைப் பாதுகாத்தலும் ஆரோக்கிய வாழ்க்கையும்	
12.	ஆடைகள்	54
13.	உடற் சுத்தம்	57

14. ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்கு உதவுபவை 62
15. சாலை விதிகள் 66

VI. வீடு

16. வீடுகட்ட உதவும் மரங்கள் 69
17. வீடுகட்ட உபயோகிக்கப்படும் கற்கள் 73
18. வீடுகளைச் சுத்தமாக வைத்தல் 76

VII. சுற்றுப்புற ஆராய்ச்சி

19. காற்று 79
20. காற்றின் அவசியம் 81
21. சூரியன் 84
22. சந்திரன் 86
23. நட்சத்திரங்கள் 89
24. நெருப்பு உண்டாக்கப்பட்ட விதமும் நெருப்பின் உபயோகமும் 92
25. பிராணிகளின் இனங்கள் 95
26. தாவர வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சாதகங்கள் 100
27. மண்ணின் வகைகள் 103
28. நிலத்தைப் பண்படுத்தல் 106
29. தாவரங்களால் ஏற்படும் பயன்கள் 109
30. ஜடப் பொருள்களின் மூன்று நிலைகள் 112
31. தண்ணீரின் குணங்கள் 115
32. தண்ணீரின் கரைக்கும் சக்தி 117
33. ஒளி 120
34. ஒளியின் தன்மை 123
35. காந்தம் 128
36. காந்த ஊசியும், மாலுமி திசைகாட்டியும் 132
37. உராய்வு 133
38. உணர்தல் 135

VIII. இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளல்

39.	காற்றின் அழுத்தும் சக்தி	138
40.	காற்றின் அழுத்தத்தை அளத்தல்	141
41.	பீச்சாங் குழல்	146
42.	மேலிழுக்கும் பம்பு	148
43.	காற்ருலை	151
44.	நெம்புகோல்	153
45.	பெட்ரோலியம்	158
46.	கண்ணுடி செய்தல்	161
47.	காகிதம் செய்தல்	164
48.	சாதாரண உலோகங்கள்	166

I. உணவு

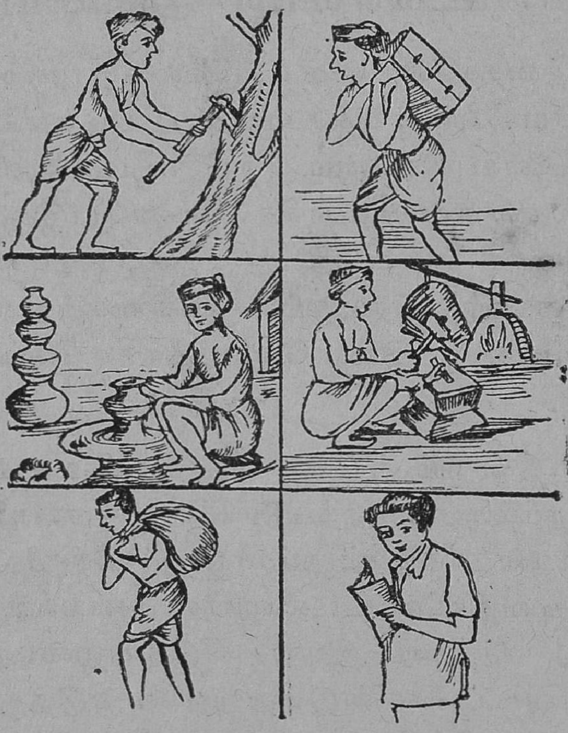
1. உணவின் அவசியம்

குழந்தைகளே! நாம் ஒவ்வொரு நாளும் பல வேலைகளைச் செய்கிறோம்; புத்தகங்களைப் படிக்கிறோம். ஓடி, ஆடி விளையாடுகிறோம். நம் உடலிலுள்ள சில அவயவங்கள் சதா இயங்கிக் கொண்டே இருக்கின்றன. உதாரணமாக நாம் பிறந்தது முதல், இறக்கும்வரை நம் நுரையீரல்களும், இதயமும் சுருங்கி விரிந்து கொண்டே இருக்கின்றன. இவ் வேலைகளைச் செய்யச் சக்தி அவசியம்.

நாம் தினமும் குறித்த நேரங்களில் உணவு உண்கிறோம். நமக்குப் பசி ஏற்படும்பொழுது சாப்பிடாவிடில், களைப்பு உண்டாகிறது; நம்மால் ஒருவித வேலையையும் செய்ய முடிவதில்லை. உடலிலுள்ள அவயவங்கள் சோர்வடைந்து, சக்தியை இழந்துவிடுகின்றன. அப்போது நாம்உணவுஉட்கொண்டு சற்றுஓய்வு எடுத்துக்கொண்டால், களைப்பு நீங்கி அவயவங்கள் மீண்டும் பலம் பெறுகின்றன. மீண்டும் வேலை செய்யச் சக்தி பெற்றுவிட்டதை உணருகிறோம்.

நம் உடலை ஓர் நீராவி எந்திரத்திற்கு ஒப்பிடலாம். நீராவி எந்திரம் வேலை செய்ய நிலக்கரி அவசியம். நிலக்கரி எரியும்போது, அதிலடங்கியுள்ள சக்தி, வெப்ப சக்தியாக மாறி, எந்திரம் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தி கிடைக்கிறது. அதேபோல் நாம் சாப்பிடும் உணவு நம் உடலில் ஜீரணிக்கப்பட்டு இரத்தத்துடன் கலந்து, உடலின் பல பாகங்களுக்கும் செல்லுகிறது. உடலின் பகுதிகள் இரத்தத்திலிருந்து உணவையும், பிராண வாயுவையும் பெறுகின்றன. இவ்வுணவு பிராண வாயு

விஞல் எரிக்கப்படுகிறது. அப்போது உணவிலடங்கி யுள்ள சக்தி, வெப்ப சக்தியாக வெளிப்படுகிறது.



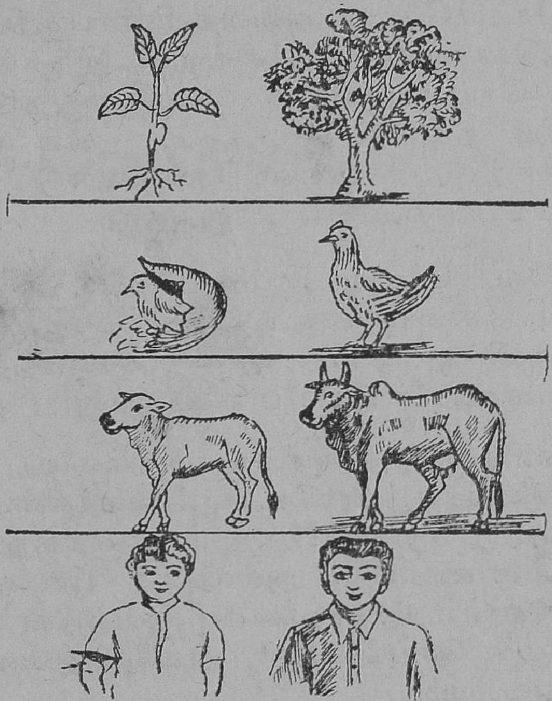
படம் 1. உணவு நமக்குச் சக்தி கொடுக்கிறது.

அதனுல் நாம் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியைப் பெறுகிரும்.

இரண்டாவதாக நம் உடல் எப்போதும் ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்ப நிலையில் (98·4° பா.) இருக்கவேண்டும். இதற்கு உணவு அவசியம்.

தவிர நாம் ஒவ்வொரு நாளும் வளர்ந்துகொண்டே இருக்கிரும். பிறந்தது முதல் சுமார் 25 வயதுவரை படிப்படியாக வளர்ந்து முழு வளர்ச்சியை அடைகிரும். இளஞ்செடிகள் வளர்ந்து பெரிய மரங்களாகின்றன. குஞ்சுகள் வளர்ந்து பெரிய பறவைகள் ஆகின்றன. மிருகங்களின் குட்டிகள் வளர்ந்து பெரிய

தாகின்றன. குழந்தைகள் வளர்ந்து பெரியவர்க



படம் 2. உடல் வளர்ச்சிக்கு உணவு அவசியம்

ளாகிறார்கள். இவ்வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய பொருள்களை உணவிலிருந்துதான் நாம் அடைகிறோம்.

பயிற்சி:—உங்கள் எடை, உயரம், மார்பளவு ஆகியவற்றை ஒவ்வொரு மாதமும் அறிந்து கீழ்க்கண்ட கட்டத்தில் குறிக்கவும். அதிலிருந்து நீங்கள் காண்பது என்ன ?

மாதம், தேதி	எடை (பவுண்டில்)	உயரம் (அடி, அங்குலத்தில்)	மார்பளவு (அங்.)	
			உட்சுவாசத்தின்போது	வெளிச்சுவாசத்தின் போது

நாம் செய்யும் ஒவ்வொரு வேலையிலும் அநேக அவயவங்கள் பங்கெடுத்துக் கொள்கின்றன. அப்படி வேலை செய்யும்போது அவைகளின் பகுதிகள் தேய்வடைந்துகொண்டே இருக்கின்றன. இந்தத் தேய்வை நாம் ஈடு செய்யவேண்டும். அப்போதுதான் உடல் ஆரோக்கிய நிலையில் இருக்கும். நாம் உண்ணும் உணவிலிருந்து, நம் உடல், தேய்வை ஈடுசெய்வதற்கு வேண்டிய பொருள்களைப் பெறுகிறது.

ஆகவே உணவு நாம் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சக்தியையும், உடலுக்கு வேண்டிய வெப்பத்தையும் அளித்து அதை வளரச் செய்கிறது. பழுதடைந்த பாகங்களைப் புதுப்பிக்கின்றது.

பிராணிகளும், தாவரங்களும் நம்மைப் போலவே உயிருள்ளவைகள். பிராணிகளும் வளர்கின்றன. ஒரு பசுவின் கன்று சிறியதாயிருந்து நாளுக்குநாள் வளர்வதை நாம் காண்கிறோம் அல்லவா! பிராணிகள் தம் உணவு, இருப்பிடம், பாதுகாப்பு இவற்றின் பொருட்டு இயங்கி வேலை செய்கின்றன. ஆகவே அவைகளுக்கும் உணவு அவசியம்.

தாவரங்கள் இடம் விட்டு இடம் பெயராவிடினும், அவைகளும் உயிருள்ளவைகளே. விதைகள் முளைத்து, நாற்றாகி, வளர்ந்து பெரிய மரங்களாக வளருவதை நாம் காண்கிறோம் அல்லவா! தாவரங்களும் பல வேலைகளைச் செய்கின்றன. தாவரத்தின் வேர்கள் பூமியில் நீரைத் தேடிக்கொண்டு செல்கின்றன. அடிமரம் கிளைகளையும், இலை, காய் முதலியவற்றையும் தாங்கி நிற்கிறது. இலைகள் உணவு தயாரிக்கின்றன. இவ்வேலைகளுக்குச் சக்தி அவசியம். ஆகவே தாவரங்களுக்கும் உணவு அவசியமாகிறது.

கேள்விகள்

1. உணவினால் நாம் அடையும் பயன்களைக் கூறு.
2. தாவரங்களுக்கும், பிராணிகளுக்கும் உணவு ஏன் அவசியம் ?

3. நிலத்திற்கு உரமிடுவதன் நோக்கம் என்ன ?

4. தாவரங்களின் பாகங்களையும், அவை செய்யும் வேலைகளையும் கூறு.

5. நாம் தினசரி உட்கொள்ளும் சில உணவுப் பொருள்களைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி

1. நம் நாட்டில் தினசரி உணவாக உபயோகிக்கும் தானிய வகைகளையும், பருப்பு வகைகளையும், சீசாக்களில் இட்டு, சீசாவின் மேல் அப் பொருளின் பெயரை எழுதி ஒட்டி, பள்ளிப் பொருட்காட்சிசாலையில் வை.

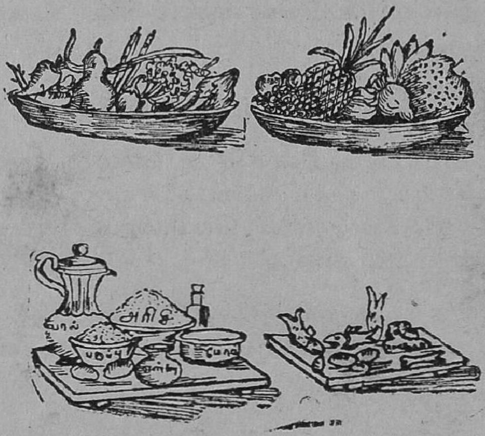
2. பள்ளிக்கு அருகிலுள்ள வயல்களுக்குச் சென்று, தானியங்களைப் பயிரிடும் முறையையும், அவற்றின் வளர்ச்சியையும் கவனி.

2. உணவுப் பொருள்கள்

நாம் தினந்தோறும் அரிசி, சோளம், கம்பு போன்ற தானியங்களையும், துவரை, அவரை, பயறு போன்ற பருப்பு வகைகளையும், நெய், எண்ணெய், மோர், பால், காய்கறிகள், பழங்கள் முதலியவற்றையும், மீன், இறைச்சி, மாமிசம், முதலியவற்றையும் உணவாக உட்கொள்ளுகிறோம். இவை ஒவ்வொன்றினாலும் நாம் ஒருவித நன்மையை அடைகிறோம். இவ்வுணவுப் பொருள்களை இரு பிரிவுகளகப் பிரிக்கலாம். அவை யாவன :— 1. தாவரங்களிலிருந்து கிடைப்பவை. 2. பிராணிகளிடமிருந்து கிடைப்பவை.

தாவரங்களிலிருந்தும் பிராணிகளிடமிருந்தும் கிடைக்கும் உணவுப் பொருள்களை அவற்றின் பயனுக்கேற்றவாறு மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை யாவன:–1. சக்தியையும், உஷ்ணத்தையும் கொடுக்கும் உணவுப்பொருள்கள். 2. தசை வளர்க்கும் உணவுப் பொருள்கள். 3. உடலை ஆரோக்கிய நிலையில் வைத்திருக்கும் உணவுப் பொருள்கள்.

1. சக்தியையும் உஷ்ணத்தையும் கொடுக்கும் உணவுப் பொருள்கள் :—அரிசி, கோதுமை, சோளம் முதலிய தானியங்களும், கிழங்குகள், காய்கறிகள், நெய், எண்



படம் 3. உணவுப்பொருள் வகைகள்

ணெய் முதலியவைகளும், இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. அரிசி, சோளம், கிழங்குகள், வாழைக்காய் முதலிய வற்றில் கார்போஹைடிரேட்டுச் சத்து அதிகமாக உள்ளது. இவ்வுணவுச் சத்தினல் நமக்கு அதிக சக்தி கிடைக்கிறது. எண்ணெய், நெய், மாமிசம் முதலிய வற்றில் கொழுப்புச் சத்து அதிகம். இது உஷ்ணத்தைக் கொடுக்க அவசியம்.

2. தசை வளர்க்கும் உணவுப் பொருள்கள் :—மீன், முட்டை, மாமிசம், அவரை, பட்டாணி, தயிர் முதலியன இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றில் புரோட்டீன் சத்து அதிகமாயிருக்கிறது. இச்சத்து உடல் வளர்ச்சிக்கு அவசியம்.

3. உடலை ஆரோக்கிய நிலையில் வைத்திருக்கும் உணவுப் பொருள்கள் :—கீரைகள், காய்கறிகள், பழங்கள், பால் முதலியன இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. இவற்றில் (தாது) உப்புச் சத்து அதிகமுள்ளது. எலும்பு, பல்

இவற்றின் வளர்ச்சிக்கும், இரத்த விருத்திக்கும் இச் சத்து அவசியமாகும்.

இரத்தத்தைத் திரவ நிலையில் வைப்பதற்கும், ஜீரணத்திற்கும், கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்று வதற்கும் தண்ணீர் அவசியம்.

மேற்கூறியவற்றைத் தவிர, நம் உணவில் வைட் டமின்கள் என்ற சத்துப் பொருள்கள் நமது தேகத்தில் நோய் வராமல் காப்பதற்கு அவசியமாகும். தாது உப்புக்களும், வைட்டமின்களும், பச்சைக் காய்கறிகள், கீரைகள், பழங்கள், பால் முதலியவற்றில் இருக்கின் றன. ஆகையால் நாம் புதிய காய்கறிகளையும் பழங் களையும் உணவுடன் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். போதுமான அளவில் காய்கறிகளையும், பழங்களையும் சாப்பிடுவதால் மலச்சிக்கல் தவிர்க்கப்படுகிறது.

மில்லில் அறைத்த அரிசியைவிடக் கைக்குத்தல் அரிசியே சிறந்தது. மில் அரிசியில் தவிடும், முளையும் முற்றிலும் நீங்கப்பட்டுவிடுவதால் அது சத்து அற்ற தாகிவிடுகிறது. கைக்குத்தல் அரிசியில் சிறிது தவிடும், முளையும் இருப்பதால் வைட்டமின் B சத்து நமக்குக் கிடைக்கின்றது. அரிசியைக் கழுவினால் அதிலுள்ள சத்து நீங்கிவிடும். ஆதலால் அரிசியைக் கழுவாமலும், கஞ்சியை வடிக்காமலும் சாதம் தயாரிக்க வேண்டும். பால் ஓர் சிறந்த உணவாகும். பாலில் உடல் ஆரோக் கியத்திற்கு வேண்டிய எல்லா உணவுச் சத்துக்களும், சரியான அளவில் உள்ளன. மேலும் அது எளிதில் ஜீரணமாகக்கூடிய திரவ நிலையில் உள்ளது.

குறைவற்ற சத்துள்ள உணவு :—'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்ற செல்வம்!' நோயற்ற வாழ்க்கைக்கு நாம் நல்ல சத்துள்ள உணவை உட்கொள்ள வேண்டும். நமது உடலுக்கு ஒருவித நோயும் வராமல் தடுத்துப் பாதுகாக்க எல்லா உணவுச் சத்துக்களும், ஏற்ற அள வில் கலந்துள்ள சத்து உணவே சிறந்த உணவாகும்.

இச்சத்துக்கள் எல்லாம் ஒரே உணவுப்பொருளில் இரா. அதனுல்தான் நாம் பல உணவுப் பொருள்களைக் கலந்து புசிக்கிறோம். ஆரோக்கிய உணவு சம்பந்தமாக நாம் சில விஷயங்களைக் கவனத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். அவையாவன :—1. அழுகிய காய்கறிகள், பழங்கள் முதலியவற்றை உண்ணக்கூடாது. 2. கெட்டுப்போன உணவையும், திறந்துவைக்கப்பட்ட உணவையும் தவிர்க்கவேண்டும். ஏனெனில் இவற்றில் வியாதிக் கிருமிகள் இருக்கக்கூடும்.

கேள்விகள்

1. சக்தியையும், வெப்பத்தையும் தரும் உணவுச் சத்து எது? அது அதிகமுள்ள சில உணவுப் பொருள்களைக் கூறு.
2. புரோட்டீன் சத்து அதிகமுள்ள சில உணவுப் பொருள்களைச் சொல். அச் சத்திஞல் நாம் அடையும் பயன் யாது ?
3. தண்ணீரின் அவசியம் என்ன ?
4. கைக்குத்தல் அரிசி மில் அரிசியைவிட ஏன் சிறந்தது ?
5. நாம் உணவில் காய்கறிகளை ஏன் அதிகமாகச் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும்?
6. ஆரோக்கிய உணவு என்ருல் என்ன ? அதைப் பற்றி நாம் கவனத்தில் வைக்கவேண்டியவைகள் என்ன ?
7. பால் ஓர் சிறந்த உணவாகும். ஏன் ?
8. தினசரி நீ உண்ணும் உணவுப் பொருள்களையும், அவை ஒவ்வொன்றிலும் அடங்கியுள்ள சத்துப் பொருள்களையும் அட்டவணையில் குறி.

செய்முறைப் பயிற்சி

அருகிலுள்ள தோட்டங்களுக்குச் சென்று, அங்கு பயிரிடும் காய்கறிகளையும், அவை பயிரிடப்படும் முறையையும் தெரிந்துகொள்ளுதல்.

குறிப்புப் பயிற்சி

1. உன்னுடைய ஊர்ச் சந்தைக்குச் சென்று அங்கு என்னென்ன காய்கறிகள் விற்கப்படுகின்றன என்பதையும், அவற்றில், உள்ளூரில் எவை பயிரிடப்படுகின்றன, வெளி ஊர்களிலிருந்து எவை கொண்டுவரப்படுகின்றன என்பதையும் குறித்துக்கொள்.

2. உண்ணும் உணவுப் பொருள்களைக் கீழ்க்கண்ட தலைப்புகளில் பகுத்துக் குறிக்கவும் :—

1 சக்தி தருபவை	2 வளர்ச்சிக்கு உகந்தவை	3 தேக ஆரோக்கியத்திற்கு முக்கியமானவை.

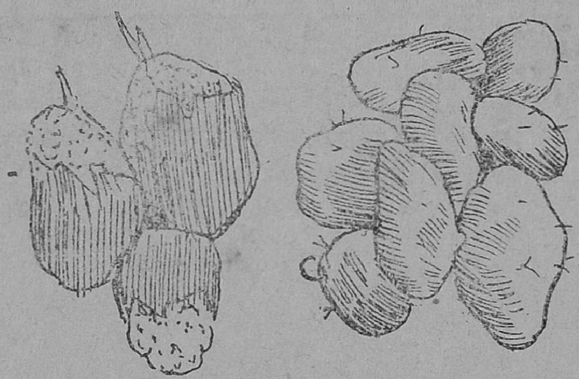
3. உணவை
ஏன் சமைக்கவேண்டும்?

உணவுப் பொருள்களை, சுலபத்தில் ஜீரணமாகும்படி மாற்றும் முறைக்குச் சமைத்தல் என்று பெயர். பெரும்பாலான உணவுப் பொருள்களை நாம் சமைத்த பின்பே உண்கிறோம்.

உணவை ஏன் சமைக்க வேண்டும்? உணவிற்கு சுவையும், நறுமணமும் உண்டாகிறது. சமைக்கும்போது நாம் உணவுடன் உப்பு, புளி, மிளகாய், முதலியவற்றைச் சேர்த்து அதற்குச் சுவையையும், மணத்தையும் ஊட்டுகிறோம். சுவையுள்ள உணவையே நாம் விரும்பிச் சாப்பிடுகிறோம். நாம் விரும்பும் பதார்த்தத்

தைப் பார்த்த மாத்திரத்திலேயே, நாக்கில் நீர் ஊறுகிறது. எனவே சுவையுள்ள உணவு, ஜீரண நீர்களை அதிகம் சுரக்கச் செய்வதால், உணவு எளிதாக ஜீரணமாகிறது.

இரண்டாவதாக, பச்சையான தானிய வகைகளிலும், காய்கறிகளிலும் உள்ள ஸ்டார்ச்சு, செல்லுலோஸ் என்னும் நார் போன்ற பொருளால் ஆகிய உறைக்குள், கெட்டியாக அடைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்



படம் 4. உருளைக்கிழங்கும், வேகவைத்த உருளைக்கிழங்கும்.

வுணவுப் பொருள்களை வேகவைக்கும்போது, அவற்றை மூடியுள்ள உறை கிழிக்கப்பட்டு அதில் அடைக்கப்பட்டுள்ள பொருள் மிருதுவாக ஆகிறது. அதை நாம் சுலபமாகப் பற்களால் அரைத்து உண்ண முடிகிறது; உணவு சுலபமாக ஜீரணமாகிறது. அரிசி எவ்வளவு சிறியதாகவும் கடினமாகவும் இருக்கிறது! வேகவைத்தபின் அது பெரியதாகவும், மிருதுவாகவும் மாறுகிறது.

தவிர, காய்கறிகள் மாமிசம்போன்ற சில உணவுப் பொருள்களில், விஷக் கிருமிகள் இருக்கக் கூடும். உணவைச் சமைக்கும்போது இக் கிருமிகள் கொல்லப் படுகின்றன. ஆகையால் சமைத்த உணவைப் புசிப்பதால் உடலுக்கு நோய் உண்டாவதில்லை.

சமைப்பதால் தீமைகள்:—உணவைச் சமைப்பதால் சில தீமைகளும் ஏற்படுகின்றன. உணவுப்பொருள் களை வேகவைப்பதால் அவற்றிலுள்ள வைட்டமின்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. தேங்காய், வெள்ளரி, காரட்டு, எலுமிச்சை, கொத்துமல்லி முதலியவைகளைச் சமைக் காமலேயே உண்பதால் இக்குறை தவிர்க்கப்படுகிறது.

அரிசி, காய்கறிகள் முதலியவற்றை வேகவைத்த நீரை வடிப்பதால், வைட்டமின்களும் இதர சத்துக் களும் வடித்த நீருடன் சென்றுவிடுகின்றன. ஆகை யால் கஞ்சி வடிக்காமல் சாதம் செய்யவேண்டும். குறைந்த அளவு நீரில் காய்கறிகளை வேகவைப்ப துடன், நீரையும் வடிக்காமலிருக்கவேண்டும்.

சமைக்கும் முறைகள்:—நாம் உணவைச் சமைக்க நீரில் வேகவைத்தல், நீராவியில் உஷ்ணப்படுத்துதல், நெருப்பில் சுடுதல், எண்ணெயில் பொரித்தல், வறுத் தல் முதலிய முறைகளைக் கையாளுகிறோம். இட்டலி, கொழுக்கட்டை முதலியவற்றை நீராவியில் வேகவைக் கிறோம். சர்க்கரை வள்ளிக்கிழங்கு, அப்பளம், மக்காச் சோளம் முதலியவற்றை நெருப்பில் சுடுகிறோம். அப்பளம், வடகம், வறுவல் முதலியவற்றைஎண்ணெய் அல்லது நெய்யில் பொரிக்கிறோம். வேகவைத்த உணவு சுலபத்தில் ஜீரணமாகும். பொரித்த உணவு சுலபமாக ஜீரணமாகாது. ஆதலால் அதைக் கொஞ்ச மாகவே சாப்பிடவேண்டும்.

கேள்விகள்

1. உணவைச் சமைப்பதால் ஏற்படும் பயன்களைக் கூறு.
2. உணவைச் சமைப்பதால் ஏற்படும் தீமைகள் யாவை?
3. உணவுப் பொருள்களை வேகவைக்கும் பொழுது நாம் கவனிக்க வேண்டியது என்ன?
4. சமைக்கும் முறைகளில் சிலவற்றைக் கூறு. அவற்றில் எம்முறை சிறந்தது? ஏன்?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. பள்ளித் தோட்டத்தில் கத்தரி, வெண்டை, அவரை, புடல், பாகல் முதலியவற்றைப் பயிரிட்டு, அவற்றின் வளர்ச்சியைக் கவனித்துத் தெரிந்துகொள்.

2. களிமண்ணில் கத்தரிக்காய், வாழைக்காய், பூசனி, பறங்கி முதலியவற்றின் உருவங்களைச் செய்து தக்க வர்ணம் கொடு.

4. ஜீரணமும், உட்கிரகித்தலும்

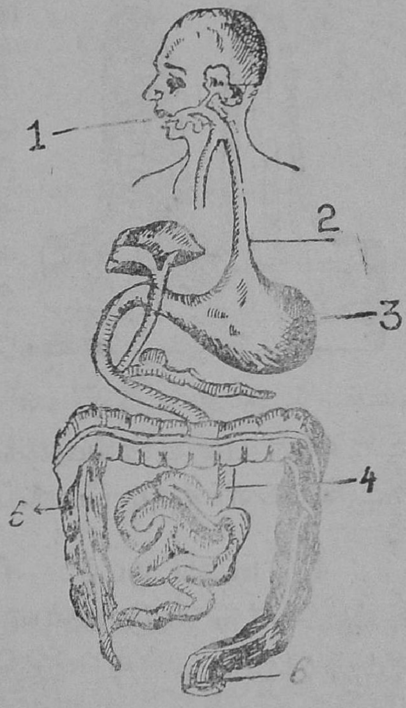
நாம் உண்ணும் உணவு இரத்தத்துடன் கலந்து உடலின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்பட வேண்டும், உணவுப் பொருள்கள் அதே நிலையில் இரத்தத்துடன் கலக்க முடியாது. ஆகவே நம் உடலில் உணவுப் பொருள்கள் இரத்தத்துடன் கலப்பதற்கு ஏற்ற திரவநிலைக்கு மாற்றப்படுகின்றன. இவ்வேலை உணவுப் பாதையில் நடக்கின்றது. இதற்கு உணவுப் பாதையில் ஆங்காங்கு சுரக்கும் ஜீரண நீர்கள் உதவுகின்றன. உணவுப் பொருள்கள், ஜீரண நீர்களால் கரைக்கப்பட்டு, இரத்தத்துடன் கலப்பதற்கு ஏற்ற நிலையை அடைவதற்கு ஜீரணம் என்று பெயர்.

உணவுப் பாதையின் படத்தை அடுத்தபக்கத்தில் பார். அதில் வாய், உணவுக் குழல், இரைப்பை, சிறு குடல், பெருங் குடல் முதலிய பகுதிகள் இருக்கின்றன.

1. வாய்:-நாம் வாயில் உணவைப் போட்டவுடன், அதைப் பற்களால் துண்டித்து அரைக்கிறோம். அப்போது வாயில் உமிழ் நீர் சுரக்கிறது. இது உணவுடன் கலந்து, அதிலுள்ள கரையாத மாவுப் பொருளாகிய ஸ்டார்ச்சை, கரையும் சர்க்கரையாக மாற்றுகிறது. வாயிலேயே ஜீரணம் ஆரம்பமாவதால், நாம் உணவை

அவசரமாக விழுங்கக் கூடாது. பற்களால் நன்கு அரைத்து நிதானமாகச் சாப்பிடவேண்டும். அப்போதுதான் உணவிலுள்ள மாவுப் பொருள் உமிழ் நீருடன் கலந்து, சர்க்கரையாக மாற்றப்படும்.

2. இரைப்பை:- பற்களால் அரைத்து விழுங்கப்பட்ட உணவு, உணவுக் குழாய் மூலம் இரைப்பையை அடைகிறது. இது சுமார் 10 அங்குல நீளம் $4\frac{1}{2}$ அங்குல அகலமுள்ள ஒரு தசைப் பையாகும். இங்கு உணவு தயிர் போல் கடையப்படுகிறது. இப்பையின் சுவரிலிருந்து இரைப்பை நீர் என்னும் ஜீரண நீர் சுரந்து உணவுடன் கலக்கிறது. அது உணவிலுள்ள புரோட்டீன் சத்தைக் கரைக்கிறது. இரைப்பையில் உணவு சுமார் 4 மணி நேரம் தங்கிப் பின் சிறு குடலை அடைகிறது.

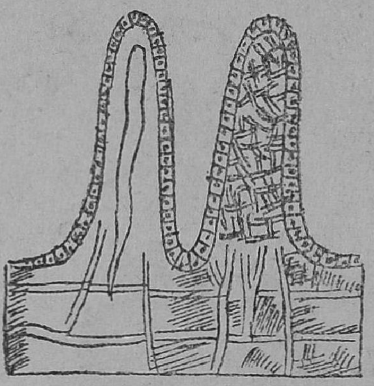


படம் 5. உணவுப்பாதை
1. வாய் 2. உணவுக்குழல்
3. இரைப்பை 4. சிறுகுடல்
5. பெருங்குடல் 6. குதம்

3. சிறு குடல்:—சிறு குடலில் பித்த நீர், கணைய நீர், சிறுகுடல் நீர் என்னும் ஜீரண நீர்கள் உணவுடன் கலந்து அதை முற்றிலும் ஜீரணிக்கின்றன.

உட்கிரகித்தல்:—ஜீரணமான உணவுச் சத்து சிறு குடலில்தான் இரத்தத்துடன் கலக்கிறது. சிறு குடலின் உட்புறச் சுவரில், விரல் போன்ற நுட்பமான கணக்கற்ற பல உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன. இவைகளுக்குக் குடல் உறிஞ்சிகள் என்று பெயர். இக்குடல் உறிஞ்சிகளில் பல மெல்லிய இரத்தக் குழாய்கள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு குடல் உறிஞ்சியிலும் குடற்பால் குழல் என்னும் ஒரு குழலும் இருக்கும். சிறு

குடலின் வழியாக உணவு மெதுவாக நகர்ந்து செல்லும்போது, குடல் உறிஞ்சியிலுள்ள இரத்தக் குழாய்கள், ஜீரணிக்கப்பட்ட புரோட்டீன், கார்போ ஹைடிரேட் சத்துக்களை உறிஞ்சிக் கொள்ளுகின்றன. பால் குழல்கள் கொழுப்புச் சத்தை உறிஞ்சி இரத்தத்துடன் கலக்கச் செய்கின்றன. இவ்வாறு ஜீரணிக்கப்பட்ட உணவு இரத்தத்துடன் கலப்பதற்கு உட்கிரகிந்தல் என்று பெயர்.



படம் 6. குடல் உறிஞ்சிகள்

உட்கிரகிக்கப்பட்ட உணவு உடலின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு உடலை வளர்த்து, போஷிக்க உதவுகிறது.

4. பெருங் குடல்:—சிறு குடலில் ஜீரணிக்கப்பட்டது போக, எஞ்சியுள்ள சக்கைப் பொருள் பெருங் குடலுக்குள் தள்ளப்படுகிறது. அங்கு அது மலமாக மாற்றப்பட்டு, அவ்வப்போது குதத்தின் மூலம் வெளியே தள்ளப்படுகிறது.

சரீர போஷணைக்கு ஜீரணம் முக்கியமாதலால், உணவு உண்ணும் விஷயத்தில் நாம் கீழ்க்கண்ட விதிகளை ஞாபகத்தில் வைத்தல் அவசியமாகும்.

1. உணவை நன்ருக மென்று தின்னவேண்டும்; அவசரப்பட்டு விழுங்கக்கூடாது. 2 அளவுக்கு அதிகம் உண்ணக் கூடாது. 3. அடிக்கடி சாப்பிடக் கூடாது. 4. சாப்பிடும்போது கோபம், கவலை போன்ற உணர்ச்சிகள் இல்லாமல், மனம் சந்தோஷமாயிருக்க வேண்டும். அப்போதுதான் ஜீரண நீர்கள் சரியாகச் சுரக்கும்.

கேள்விகள்

1. ஜீரணம் என்றால் என்ன ? அதன் அவசியம் யாது ?
2. உணவுப்பாதையின் பாகங்கள் யாவை ?
3. உணவுடன் கலக்கும் ஜீரண நீர்களைக் கூறு.
4. உணவு நம் வாயிலும், இரைப்பையிலும் அடையும் மாறுதல்களைக் கூறு.
5. உட்கிரகித்தல் என்றால் என்ன ? அது எங்கு, எவ்வாறு நடைபெறுகிறது ?
6. உணவு உண்ணும் விஷயத்தில் நாம் கவனிக்கவேண்டிய விதிகள் யாவை ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. உணவுப் பாதையின் படம் வரைந்து, பாகங்களைக் குறிக்கவும்.

2. குடல் உறிஞ்சிகளின் படம் வரைக.

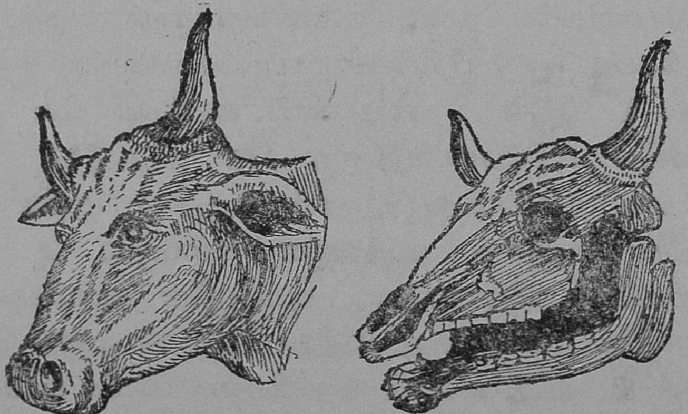
5. சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்களும், அவற்றின் வாயமைப்பும்

பிராணிகளை அவை உட்கொள்ளும் ஆகாரத்திற்குத் தக்கபடி இரு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை யாவன:-1. இலை, தழை, காய், கனிகளாகிய தாவர உணவைப் புசிப்பனவற்றை சாக பட்சணிகள் என்கிறோம். பசு, யானை, ஆடு, மான், குதிரை முதலியவை சாகபட்சணிகளுக்கு உதாரணங்களாகும். 2. இதர பிராணிகளைக் கொன்று, அவற்றின் மாமிசத்தைப் புசிக்கும் பிராணிகளுக்கு, மாமிச பட்சணிகள் எனப் பெயர். பூனை, நாய், புலி, சிங்கம் முதலியன மாமிச பட்சணிகளாகும். பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்களுக்கு ஏற்றவாறு அவற்றின் பற்கள், வாய், இரைப்பை முதலிய உறுப்புக்கள் அமைந்திருக்கும். இப்பாடத்

தில் பசு, குதிரை, பூனே, நாய், அணில் முதலியவற்றின் உணவு என்ன என்பதையும், அதற்கு ஏற்றபடி அவற்றின் உடல் அமைந்துள்ள விதத்தைப் பற்றியும் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

1. பசு:—இதன் ஆகாரம் புல், வைக்கோல், முதலியவையாகும். பசு மிக ஆவலுடன் புல் மேயும். இது பயந்த குணமுள்ள பிராணி. இதன் உடல் பருத்தும், கால்கள் குட்டையாகவும் இருப்பதால் இதனுல் வேகமாக ஓட முடியாது. ஆதலால், விரோதிகள் வந்து விடுவார்களோ என அஞ்சி, அவசர அவசரமாகப் புல்லே மேய்ந்து அப்படியே விழுங்கி இரைப்பையை நிரப்பிக் கொள்ளுகிறது. பின் பத்திரமான, நிழலுள்ள இடத்தில் படுத்து, முதலில் விழுங்கிய உணவை மறுபடியும் வாய்க்குக் கொண்டுவந்து நன்கு அரைத்து விழுங்குகிறது. இவ்வாறு முதலில் விழுங்கிய உணவை மீண்டும் வாய்க்குக் கொண்டுவந்து, அரைத்து விழுங்குவதை **அசை போடுதல்** என்று சொல்லுகிருேம். பசு, எருமை, எருது, மான், ஆடு முதலியன அசைபோடும் பிராணிகளாகும்.

1. பசுவின் வாயைப் பார்! அதன் கீழ்த்தாடை

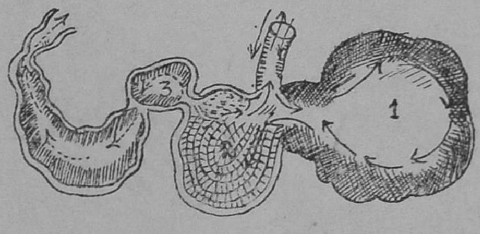


பசுவின் வாய் படம் 7. பசுவின் மண்டையோடு

யில் முன்பக்கம், உளியைப் போன்ற விளிம்பையுடைய

பற்கள் இருக்கின்றன. இவற்றிற்கு உளிப் பற்கள் என்று பெயர். இவை பெரியதாயும். கூர்மையாயும், முன் பக்கம் சாய்ந்தும் இருக்கும். மேல் தாடையின் முன் பக்கம் பற்கள் இல்லை. அதற்குப் பதிலாக கடினமான, உறுதியுள்ள ஈறு இருக்கிறது. முன் பற்களுக்கும், ஈறுக்குமிடையே புற்களை அழுத்தி, தலையை அசைத்துப் புல்லை வேரோடு பிடுங்கி விழுங்கி விடுகிறது. உளிப் பற்கள் முன் நோக்கிச் சாய்ந்து புல் வெட்டும் கருவிபோல் அமைந்திருப்பதால், இவ்வாறு செய்ய முடிகிறது. பசுவின் மேல் தாடையில் வெட்டுப் பற்கள் இருந்தால், புல்லை வேரோடு பிடுங்க முடியாது பசுவின் நாக்கு நீண்டு, தடிப்பமாகவும் சொர சொரப்பாகவும் இருக்கிறது. மேயும்போது புல்லை வளைத்து வாய்க்குள் கொண்டு வர, நீண்ட நாக்கு உதவியாயிருக்கிறது. பசுவின் கடைவாயில் இரு தாடைகளிலும், அகன்ற அரைப்பதற்கேற்ற கடைவாய்ப் பற்கள் உள்ளன.

பசுவின் இரைப்பையைப் பார். அதில் நான்கு பைகள் உள்ளன. முதலில் விழுங்கும் ஆகாரம் 1 என்ற பையை அடைந்து, பிறகு 2 என்னும் பைக்குள்



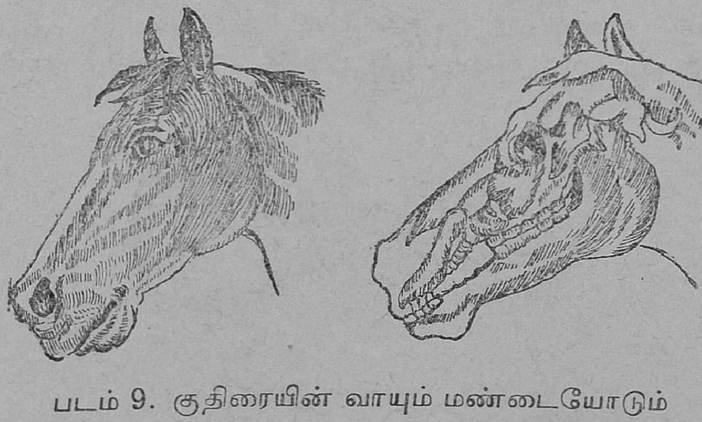
படம் 8. பசுவின் இரைப்பை

வந்து அங்கு சிறு சிறு உருண்டைகளாக மாற்றப்படுகிறது. இரண்டாம் பையிலுள்ள அவ்வுருண்டைகள் ஒவ்வொன்ருக வாய்க்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. அங்கு அது ஜீரண நீருடன் சேர்ந்து, கடைவாய்ப் பற்களால் நன்கு அரைக்கப்படுகிறது. இதற்குத்தான் அசைபோடுதல் என்று பெயர். அசைபோடும்போது

மேல்தாடை அசைவதில்லை. கீழ்த்தாடை மேலும், கீழும் அசைவதல்லாமல் பக்கவாட்டிலும் அசைகிறது. இப்படி அரைத்து விழுங்கிய ஆகாரம், மூன்ரும் பையை அடைந்து, பின் அங்கிருந்து, நான்காம் பைக்குச் சென்று ஜீரணிக்கப்படுகிறது. அசைபோடும் பிராணி களுக்கெல்லாம் இரைப்பையில் நான்கு பாகங்களுண்டு.

2. குதிரை:—குதிரையும் பசுவைப்போல் புல்லைத் தின்கிறது. ஆனல் அது அசைபோடுவதில்லை. ஏன்? அதன் உடல் நீண்டும், மெலிந்தும், கால்கள் நீண்டும் உறுதியாயும் இருப்பதால் வேகமாக ஓடமுடியும். ஆகையால் விரோதிகளைக் கண்டால் அது வேகமாக ஓடித் தப்பித்துக் கொள்ளலாம்.

குதிரையின் வாயைப் பார்! அதன் இரு தாடை களிலும் ஆறு வெட்டுப் பற்களிருக்கின்றன. இவற் றின் உதவியால் குதிரை புல்லைச் சிறு துண்டுகளாக



படம் 9. குதிரையின் வாயும் மண்டையோடும்

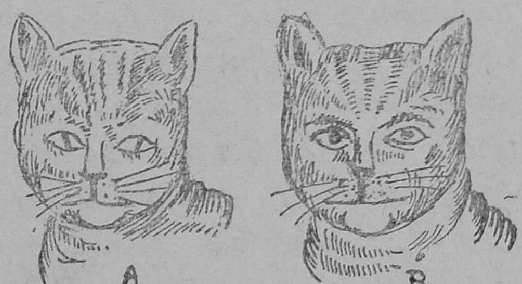
வெட்டுகிறது. குதிரையின் கீழுதடு சற்று நீண்டிருக் கிறது. இது வெட்டிய புல்லை வாயில் சேகரிக்க உதவு கிறது. குதிரையின் கடைவாயில் இரு தாடைகளிலும், பெரிய கடைவாய்ப் பற்கள் இருக்கின்றன. குதிரை துண்டித்த உணவைக் கடைவாய்ப் பற்களால் நன்கு அரைத்து விழுங்கி விடுகிறது. குதிரைக்கு இரைப்பை

ஒன்று தான் உளது. குதிரையின் உளிப்பற்களுக்கும், கடைவாய்ப் பற்களுக்கும் இடையேயுள்ள, இடை வெளியில்தான், கடிவாளம் போடப்படுகிறது.

3. பூனை :—இது ஒரு மாமிச பட்சணி. பூனையின் முக்கியமான உணவு எலிகள். எலிகள் இரவில் தான் சஞ்சரிக்கும். அவைகளைப் பிடித்துத் தின்பதற்கு ஏற்ற படி பூனையின் பாதங்களும், விரல்களும், பற்களும்,

படம் 10. பூனையின் பாதங்கள்

நாக்கும், கண்களும் அமைந்துள்ளன. பூனையின் பாதங் களில் மெத்தை போன்ற சதைகள் இருப்பதால், அது சத்தமின்றி நடக்கிறது. அதன் கால்கள், பதுங்கி



படம் 11. பூனையின் கண்கள் A பகலில் தோன்றும் விதம்
B இரவில் தோன்றும் விதம்

யிருந்து பாய்வதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. கால் விரல்களில் கூரான, வளைந்த நகங்கள் இருக் கின்றன. இந்நகங்களை வேண்டும்போது நீட்டவும்,

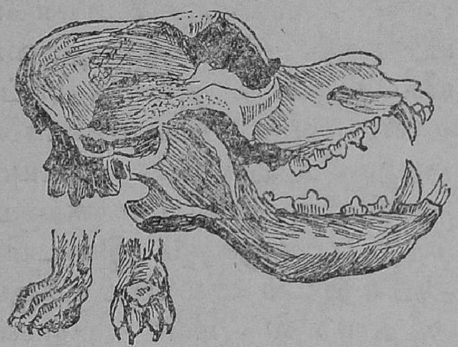
உள்ளே இழுத்துக்கொள்ளவும் முடியும். பூனையின் விழிகள் இருட்டில் நன்கு தெரிவதற்கு ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன. முன் பக்கத்தில் உள்ள படத்தைப் பார். இவ்விழிகள் பகலில் சுருங்கியும் இரவில் பெரியவையாகவும் இருக்கும்.

பூனையின் வாயைப்பார்! முன் புறம் இரு தாடைகளிலும், ஒவ்வொன்றிலும் சிறிய வெட்டுப் பற்கள் உள்ளன. இவற்றின் இரு புறத்திலும் நீண்ட கோரைப்பல் ஒவ்வொன்று உள்ளன. இவை கொக்கி போல உள்நோக்கி வளைந்திருக்கின்றன. இக் கோரைப் பற்களால் தான் பூனை மாமிசத்தைக் குத்திக் கிழிக்கிறது. பூனையின் கடைவாய்ப் பற்கள் ரம்பத்தின் பற்களைப்போல் கூர்மையாயிருக்கும். இருதாடைகளும் சேரும்போது, இப்பற்கள் கத்தரிக்கோலின் தகடுகள் போல் சேர்கின்றன. இந்த அமைப்பு, மாமிசத்தை வெகு எளிதில் துண்டிப்பதற்கு அனுகூலமாயுள்ளது. பூனையின் கீழ்த்தாடை மேலும் கீழும் தான் அசையும். ஆகவே அது உணவை அரைப்பதில்லை. சிறு துண்டுகளாக கத்தரித்து, விழுங்கி விடுகிறது. அதற்கு ஏற்ப அதன் கடைவாய்ப் பற்கள் அமைந்துள்ளன. பூனையின் நாக்கு மிகவும் சொர சொரப்பாயிருக்கும். ஆகையால் எலும்பின் மேல் சிறிது மாமிசமும் இல்லாமல் நக்கித் தின்றுவிடும்.

படம் 12. பூனையின் வாய்

4. நாய்:—இதுவும் ஒரு மாமிச பட்சணி. நாய் ஒரு வேட்டையாடும் பிராணி. விரைவாக ஓடிப் பிராணிகளைப் பிடிப்பதற்கு ஏற்றவாறு அதன் கால்கள் மெல்லியவையாயும், நீண்டும், வலுவுள்ளதாயும்

இருக்கின்றன. அதன் உடல் நீண்டு, ஒடுங்கியிருக்கிறது. நாய்க்குக் கால் நகங்கள் கூர்மையுள்ளவை



படம் 13. நாயின் பாதங்களும் வாயும்

அல்ல ; நகங்களை உள்ளே இழுத்துக் கொள்ளும் சக்தியும் இல்லை. நாய் இரவில் சஞ்சரிக்காது.

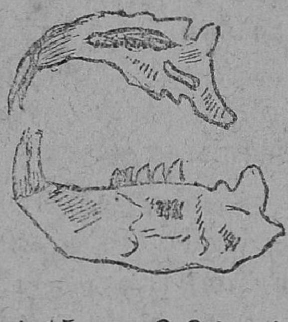
நாய்க்கு மோப்பம் பிடிக்கும் சக்தி உண்டு. நாயின் பற்கள் பூனையின் பற்களைப் போலவே அமைந்திருக்கும். ஆனால் நாய்க்குக் கடைவாய்ப் பற்கள் அதிகம். அன்றியும் அவை அகன்றிருப்பதால் எளிதில் மாமிசத்தைக் கத்தரித்துவிடும். நாயும், பூனையைப் போலவே உணவை அரைக்காமல் விழுங்கிவிடும்.

5. அணில் :— இது கொறிக்கும் பிராணிகளின் இனத்தைச் சேர்ந்தது. எலி, பெருச்சாளி, முயல் முதலிய பிராணிகளும் இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. அணில் மரங்களில் வசிக்கும். இது பழங்கள், கொட்டைகள் முதலியவற்றை உண்டு வாழ்கின்றது.

படம் 14. அணில்

இதன் பற்களின் அமைப்பைப் பார் ! இதன் வாயின் முன்புறம், தாடைக்கு இரண்டாகக் கூர்மையான உளிப் பற்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் உதவியால் தான் அணில் தனது ஆகாரத்தைக் கொறிக்கிறது. இப்பற்கள் வளைந்திருப்பதால், பொருளின் பரப்பிற்குச் சாய்ந்திருக்கும். ஆகையால் கொட்டைகளைச்

சுலபமாகச் செதுக்க முடியும். கொட்டைகளைச் செதுக்குவதால் இப்பற்கள் பின்புறமாகத் தேய்கின்றன. ஆனால் தேய்ந்த பாகம் வளர்ந்துகொண்டேயிருக்கும். இப்பற்கள் தாடையில் ஆழமாக அமைந்திருப்பதால், அது கொட்டைகளை அழுத்திக் கொறிக்க முடியும். அணிலின் முன்பற்களுக்கும், மற்ற பற்களுக்கும் இடையில் அதிக இடம் காலியாயிருக்கும். ஆதலால் முன் பற்கள், கடிக்கும் பொருளின் அடிவரைச் செல்ல முடிகிறது.



படம் 15. அணிலின் பற்கள்

அணிலின் மேலுதடு பிளவுபட்டிருக்கிறது. இது கொட்டைகளைக் கொறிக்கும்போது, கடினமான ஓடு, உதட்டைக்காயப்படுத்தாமல் இருப்பதற்காகவே, மேல் உதடு பிளவுபட்டிருக்கிறது. அணிலின் கீழ்த்தாடை முன்னும், பின்னும் அசையும். கீழ்த்தாடையை முன்னும், பின்னும் அசைத்துக் கடைவாய்ப் பற்களால் துருவித் துண்டாக்கும். அணிலின் முன் கால்கள், நம் கைகளைப்போல, ஆகாரத்தைப் பிடித்துக்கொள்ள அதற்கு உபயோகப்படுகின்றன.

கேள்விகள்

1. பசுவின் உணவு என்ன? உணவிற்கு ஏற்றபடி அதன் வாய் எப்படி அமைந்திருக்கிறது?
2. பூனையின் உணவுக்கு ஏற்ப, அதன் வாய் அமைப்பு எவ்வாறு உள்ளது?
3. அசைபோடுதல் என்றால் என்ன? அசைபோடும் பிராணிகளுக்கு நான்கு உதாரணம் கொடு.
4. குதிரை, பசு இவற்றின் பற்களின் அமைப்பை ஒப்பிடுக.
5. பசுவின் இரைப்பையின் அமைப்பைப் படத்துடன்விவரி.
6. பூனையின் நாக்கு சொரசொரப்பாயிருப்பது ஏன்?
7. பூனையின் கடைவாய்ப் பற்கள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கின்றன?

8. அணிலின் உணவு என்ன ? உணவிற்கேற்ப அதன் வாயமைப்பு எவ்வாறு உள்ளது ?

9. அணிலின் வெட்டுப் பற்களுக்கும், கடைவாய்ப் பற்களுக்கும் இடையே இடைவெளியிருப்பதன் அனுகூலம் யாது ?

10. அணிலின் மேலுதடு ஏன் பிளவுபட்டிருக்கிறது ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. மாமிசம் ஒட்டியுள்ள ஒரு எலும்புத்துண்டை, நாயின் அருகில் போட்டு, அதை எவ்வாறு கடித்து உண்கின்றது என்பதைக் கவனி.

2. பசு மேயும்போது அது புல்லைப் பிடுங்கி விழுங்குவதையும், பின் அது நிழலில் படுத்து அசைபோடுவதையும் கவனி.

3. பாடசாலைப் பொருட்காட்சி சாலையில் மிருகங்களின் மண்டையோடுகள் வைக்கப்பட்டிருந்தால், அவற்றின் பற்களின் அமைப்பைக் கவனிக்கவும்.

II. சுவாசித்தல்

6. சுவாசித்தல்

நாம் உயிருடன் இருப்பதற்கு உணவு, தண்ணீர், காற்று ஆகிய இம்மூன்றும் இன்றியமையாதன. நாம் உணவு உட்கொள்ளாமல் சில தினங்கள் உயிருடன் இருக்கமுடியும். தண்ணீர் இன்றிச் சில மணிகள் உயிருடன் இருக்கலாம். ஆனால் காற்றின்றிச் சில நிமிடங்கள்கூட உயிருடன் இருக்கமுடியாது.

நாம் எப்பொழுதும் நம் மூக்கின் வழியாக, நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றை உள்ளிழுத்தும், பின் வெளியே விட்டுக் கொண்டுமிருக்கிறோம். வெளிக் காற்றை உட்கொண்டு, உள்ளிருக்கும் காற்றை வெளிவிடுவதைச் சுவாசித்தல் என்கிறோம். சுவாசித்தல், நாம்

பிறந்தது முதல் இறக்கும் வரை நம் உடலில் ஏற்படும் ஒரு நிகழ்ச்சியாகும். உயிருள்ளவை எல்லாம் சுவாசிக்கின்றன.

சுவாசித்தலின் அவசியம் :— நாம் சுவாசிக்கும் காற்று நுரையீரல்களை அடைந்தவுடன், அதிலுள்ள பிராண வாயு இரத்தத்தால் கிரகிக்கப்படுகிறது. பின் இரத்த ஓட்டத்தின் மூலம், இப் பிராணவாயு திசுக்களுக்கு அளிக்கப்படுகிறது. திசுக்களில் உணவும், பிராண வாயுவும் எரிவதால் சக்தி வெளிப்படுகிறது. இச் சக்தி நம் வேலைகளைச் செய்ய நமக்கு அவசியமாகும். ஆகவே சக்தியைப் பெறுவதற்கே நாம் சுவாசிக்கிறோம்.

சுவாசித்தலில், நாம் காற்றை உட்கொண்டு, பின் அதை வெளிவிடுகிறோம். நாம் உட்கொள்ளும் காற்றுக்கும், வெளிவிடும் காற்றுக்கும் பல வித்தியாசங்கள் இருக்கின்றன. அவை யாவை என்பதைக் கவனிப்போம்.

உட் சுவாசிக்கும் காற்றுக்கும், வெளிச் சுவாசிக்கும் காற்றுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் :

பரிசோதனை 1 :— உனது புறங்கையின்மேல், நீ வெளிவிடும் காற்றுப் படும்படி வாயினால் ஊது. நீ என்ன உணர்கின்றாய் ? புறங்கையில் சூடு உணர்ச்சி ஏற்படுகிறது. கைக்குட்டையைப் பந்துபோல் சுருட்டி வாயில்வைத்துக் காற்றை ஊதிப் பின் அதைக் கண் இமையில் ஒத்திக்கொள். கைக்குட்டை சூடாயிருப்பதை உணரலாம். ஆகையால் வெளிவிடும் காற்று உஷ்ணமானது என்பதை அறியலாம்.

பரிசோதனை 2 :— ஒரு கற்பலகையின் மேல் வாயினால் காற்றை ஊது. பலகையின் மேல் சிறு நீர்த் துளிகள் படிவதைக் காணலாம். நாம் வெளிவிடும் காற்றில் நீராவி அதிகம் இருக்கிறது. குளிர்ந்த கற்பலகையின் மேல் அது பட்டவுடன் குளிர்ந்து நீராக மாறுகிறது.

பரிசோதனை 3 :—இரண்டு கண்ணாடி முகவைகளில் தெளிந்த சுண்ணாம்பு நீரை எடுத்துக்கொள். ஒன்றில் ஒரு கண்ணாடிக் குழாயின் மூலம் வாயினால் ஊது. இரண்டு அல்லது மூன்று நிமிடங்களில் அது பால்போல் வெண்மையாக மாறுகிறது. மற்றொருமுகவையில் துருத்தியின் மூலம் 10 நிமிடங்கள் காற்றைச் செலுத்து. அது இலேசான வெண்மை நிறத்தை அடைகிறது. சுண்ணாம்புநீரை வெண்மையாக மாற்றும் சக்தி கார்பன்-டை-ஆக்சைடு என்ற வாயுக்குத்தான் உண்டு. இதன் அளவு வெளிக் காற்றில் சிறிதளவே உள்ளது. ஆனால் நாம் வெளிவிடும் காற்றில் அதிகமாயிருக்கிறது. அதனால்தான் வாயினால் காற்றை ஊதிய சுண்ணாம்பு நீர் பால்போல் மாறுகிறது.

படம் 16 தெளிந்தசுண்ணாம்பு நீருக்குள் காற்றைச் செலுத்துதல்

மேற்கூறிய சோதனைகளிலிருந்து, நாம் உட்கொள்ளும் காற்றிற்கும், வெளிவிடும் காற்றிற்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைக் கீழ்க்கண்டபடி கட்டத்தில் குறிக்கலாம்.

எண்	உட் சுவாசக் காற்று	வெளிச் சுவாசக் காற்று
1.	பிராணவாயு அதிகம்	பிராணவாயு குறைவு
2.	கார்பன்-டை-ஆக்சைடு குறைவு	கார்பன்-டை-ஆக்சைடு அதிகம்
3.	நீராவி குறைவு	நீராவி அதிகம்
4.	வெப்பம் குறைவு	வெப்பம் அதிகம்.

கேள்விகள்

1. சுவாசித்தல் என்றால் என்ன? அதன் அவசியம் யாது?
2. உட் சுவாசிக்கும் காற்றுக்கும், வெளிச் சுவாசிக்கும் காற்

றுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் எவை ?

3. நாம் வெளிவிடும் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு, நீராவி, உஷ்ணம் ஆகியவை அதிகம் என்பதை நிரூபிக்கச் சோதனைகள் கூறு.

4. சுவாசித்தலினல் ஏற்படும் நன்மையைக் கூறு.

7. மூச்சு உறுப்புக்கள்

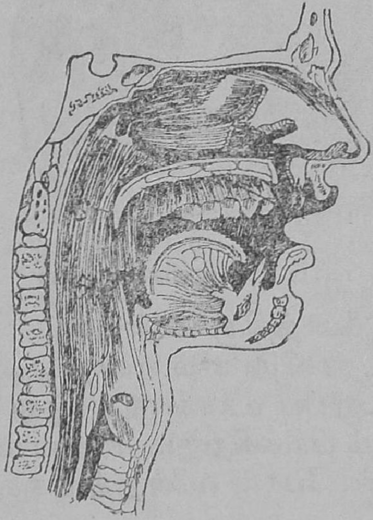
நாம் பிறந்தது முதல் இறக்கும் வரை சுவாசித்துக்கொண்டே இருக்கிறோம் அல்லவா? இவ்வேலைக்கு உதவுமாறு நமது தேகத்தில் சுவாச உறுப்புக்கள் எவ்வாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்று தெரிந்து கொள்வோம்.

நமது சுவாச உறுப்புக்கள், மூக்கு, தொண்டை மூச்சுக் குழாய், மூச்சுக் கிளைக் குழாய்கள், மூச்சுக் கிளைச்சிறு குழாய்கள், காற்று நுண் அறைகள் ஆகிய இவைகளே யாகும் உறங்கிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு குழந்தையைக் கவனியுங்கள். அதன் மார்பு நிமிடத்திற்குப் பலதடவை உயர்ந்து, தாழ்ந்து கொண்டேயிருக்கிறது. மார்பு உயரும்போது வெளிக்காற்று மூக்கின் வழியாக உள்ளே செல்லுகிறது. இதை உட் சுவாசம் என்கிறோம். மார்பு தாழும்போது உள்ளே உள்ள அசுத்தக் காற்று மூக்கின் வழியாக வெளி வருகிறது. இதை வெளிச் சுவாசம் என்கிறோம்.

உட் சுவாசத்தின்போது காற்று மூக்கின் வழியாகத் தொண்டைக்குச் செல்லுகிறது. மூக்கில் அடர்த்தியான ரோமம் நிறைந்திருக்கிறது. இது வெளிக் காற்றிலுள்ள தூசுகளையும், வியாதிக் கிருமிகளையும் உள்ளே விடாமல் வடிகட்டி விடுகிறது. மூக்கின் உட்புறம் ஈரமான சளி சவ்வு இருக்கின்றது. இது உட் செல்லும் காற்றைச்சிறிது ஈரமாக்குகிறது. தவிர காற்றிலுள்ள தூசுகளும் இங்கு ஒட்டிக்கொள்ளும். மூக்கிலுள்ள குறுகிய துவாரத்தின் வழியாகக் காற்று செல்

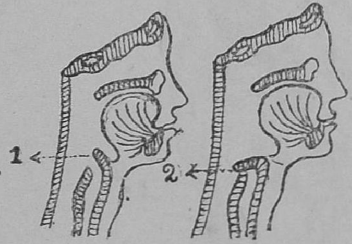
லும்போது அது சிறிது உஷ்ணப் படுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு கிருமிகளும், தூசும் நீக்கப்பட்டதும், சிறிது ஈரப் பசையுள்ளதும், வெப்பமானதுமான காற்றுத் தான் நுரையீரல்களுக்கு ஏற்ற காற்றாகும்.

மூக்கின் வழியாகச் சென்ற காற்று தொண்டையை அடைந்து, மூச்சுக் குழாய்க்குள் செல்லுகின்றது. மூச்சுக் குழாய்க்குப் பின்புறம் உணவுக் குழாய் இருக்கிறது. நாம் உண்ணும் உணவை, மூச்சுக் குழாய்க்குள் செல்லாமல் தடுக்க மூச்சுக் குழாய்க்கு மேல் குருத்தெலும்பால் ஆகிய ஒருமூடி இருக்கிறது. இதற்குக் குரல்வளை மூடி என்று பெயர். நாம் உணவை விழுங்கும் சமயம் மட்டிலும், இது மூச்சுக்குழாயை மூடிக் கொள்ளும். மற்றச் சமயங்களில் மூச்சுக் குழாய் திறந்தே இருக்கும்.



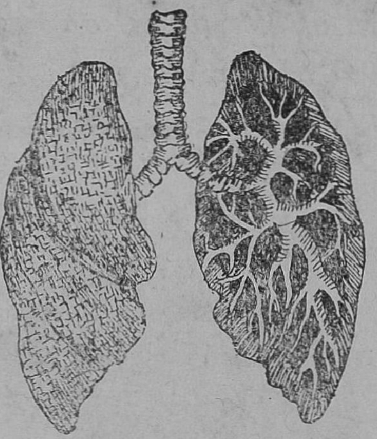
படம் 17. மூக்கும் மூச்சுக் குழாயும்

மூச்சுக் குழாய் சுமார் 5 அங்குல நீளமுள்ளது. அது முதலில் இரு கிளைக் குழாய்களாகப் பிரிகிறது. பின் ஒவ்வொரு கிளையும், இன்னும் சிறிய குழாய்களாகவும், பின் கணக்கில்லாத மிக நுட்பமான குழாய்களாகவும் பிரிகிறது. இவற்றிற்கு மூச்சுக் கிளைச் சிறுகுழாய்கள் எனப்பெயர். ஒவ்வொரு நுண்ணிய குழாயும் ஒரு காற்றுப் பையில் முடிவடைகிறது. கணக்கற்ற இக்காற்றுப் பைகளின்



படம் 18. 1. மூச்சுக்குழாய் திறந்திருப்பது 2. மூச்சுக் குழாய் மூடியிருப்பது

கூட்டம்தான் நுரையீரலாகும். நமது மார்பு அறையில் இரண்டு நுரையீரல்கள் உள்ளன. அவை சுருங்கி விரியும் தன்மையுடையன. நுரையீரல்கள் எப்போதும் சுருங்கி, விரிந்துகொண்டே யிருக்கும்.



படம் 19. நுரையீரல்கள்

மார்பு அறை என்பது முதுகெலும்பு, மார்பெலும்பு, விலா எலும்புகள், இவற்றால் ஆகிய பெட்டியாகும். விலா எலும்புகள் மார்பெலும்புடன், சுருங்கி விரியக்கூடிய தசைகளால் இணைந்திருக்கின்றன. மார்புக் கூட்டின் அடியில் உதரவிதானம் என்ற தசையினால் ஆன தட்டையான உறுப்பு உள்ளது. இது நமது மார்பையும் வயிற்றையும் பிரிக்கிறது. சாதாரண நிலையில் இது மேல்நோக்கி வில்போல் வளைந்திருக்கும்.

உட்சுவாசமும் வெளிச் சுவாசமும்:—உட்சுவாசத்தின் போது மார்பெலும்பையும், விலா எலும்புகளையும்

படம் 20. மார்பு விரிதல் மார்பு சுருங்குதல்

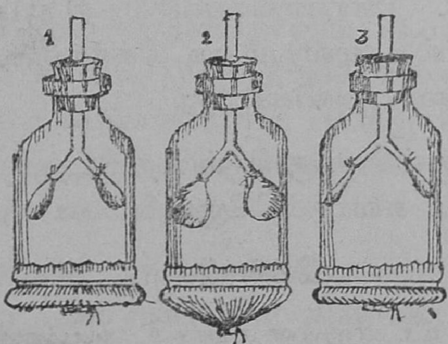
இணைக்கும் தசைகள் சுருங்குகின்றன. இதனால் மார்பு,

எலும்பு முன்னுக்குத் தள்ளப்பட்டு, விலா எலும்புகள் தூக்கப்படுகின்றன. அதே சமயம் உதரவிதானம் சுருங்கிக் கீழே இறங்கி, தட்டையாக ஆகிறது. இதனால் மார்புக் கூடு விசாலமாகிறது. அப்போது நுரையீரல்களும் விரிவடைகின்றன. ஆகையால் வெளிக் காற்று உள்ளே இழுக்கப்பட்டு, நுரையீரல்கள் சுத்தக் காற்றினால் நிரப்பப்படுகின்றன.

வெளிச் சுவாசத்தின்போது, உட் சுவாசத்தில் எற்படும் நிகழ்ச்சிகளுக்கு எதிரிடையான நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. மார்பெலும்பு பின்னுக்கும், விலா எலும்புகள் கீழேயும் செல்லுகின்றன. உதர விதானம் விரிந்து, மேல்நோக்கிச்சென்று பழைய நிலையை அடைகிறது. ஆகவே மார்புக்கூடு சுருங்குகிறது. அதனால் நுரையீரல்கள் அழுத்தப்பட்டு, அசுத்தக் காற்று வெளியே தள்ளப்படுகிறது.

சுவாசித்தலின்போது எற்படும் நிகழ்ச்சிகளைக்கீழ்க் கண்ட சோதனையால் தெளிவு படுத்தலாம்.

பரிசோதனை:—படத்தில் காட்டியபடி ஒரு மணி ஜாடியை எடுத்துக்கொள். அதன் வாய் ஒரு துவார



படம் 21

முள்ள ரப்பர் அடைப்பானால் மூடப்பட்டுள்ளது. அடைப்பானில் படத்தில் காட்டியதுபோல இரண்டு

கிளைகளாகப் பிரிந்துள்ள ஒரு கண்ணாடிக் குழாயைச் செருகி, குழாயின் உட்கிளைகள் இரண்டிலும் இரண்டு பலூன்களைச் செருகி, இறுகக் கட்டிவிடு. மணி ஜாடியின் அடிப் பக்கத்தை ஒரு ரப்பர்த் தாளினால் மூடி இறுக்கமாகக் கட்டிவிடு. இப்போது ரப்பர்த் தாளைக் கீழே இழு. மணி ஜாடியின் உட்புறம் விசாலிப்பதால், வெளிக் காற்று கண்ணாடிக் குழாயின் வழியாகச் சென்று பலூன்களை நிரப்புகிறது. அதனால் பலூன்கள் விரிந்து பெரிதாகின்றன, ரப்பர் தாளை ஜாடியின் உட்புறம் அழுத்தினால், பலூன்கள் சுருங்குகின்றன. இதேபோல் நமது மார்பு அறை விசாலிக்கும்போது உட்சுவாசம் ஏற்படுகின்றது. வெளிக் காற்று நுரையீரல்களை நிரப்புகிறது. மார்பு அறை சுருங்கும்போது, வெளிச் சுவாசம் ஏற்படுகிறது. உள்காற்று வெளிச் செல்லுகிறது.

வாயு மாற்றம் :—நுரையீரல்களிலுள்ள காற்றுப் பைகளைச் சூழ்ந்து,கணக்கற்ற நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்கள் செல்லுகின்றன. இவற்றிலுள்ள இரத்தத்தில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு இருக்கிறது. அவ்வசுத்த வாயு காற்றுப் பைகளுக்குச் சென்று காற்றுப்பைகளிலுள்ள பிராணவாயுவை இரத்தம் ஏற்றுக் கொண்டு சுத்தமடைகிறது. இக் கிரியைக்குத்தான் வாயுமாற்றம் என்று பெயர். பிராணவாயுவால் நிரப்பப்பட்ட இரத்தம் உடல் முழுவதும் ஓடி திசுக்களுக்கு வேண்டிய பிராண வாயுவை அளிக்கிறது.

நாம் ஒவ்வொருவரும் நிமிடத்திற்குச் சுமார் 18 தடவைகள் சுவாசிக்கிறோம்.

கேள்விகள்

1. நமது உடலிலுள்ள சுவாச உறுப்புக்கள் யாவை ?
2. மார்புக்கூடு எவ்வாறு விரிந்து, சுருங்குகின்றது ?
3. மார்புக்கூடு சுருங்கி விரிவதை விளக்க ஒரு பரிசோதனையைக் கூறு.

4. வாயுமாற்றம் என்பது என்ன ? அதன் முக்கியத்துவம் யாது ?

5. மூக்கினுலேயே நாம் சுவாசித்தல் வேண்டும். ஏன்?

8. அசுத்தக் காற்றைச் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் கெடுதிகளும், காற்ரேட்டத்தின் அவசியமும்

நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள காற்று, பல காரணங்களினுல் அசுத்த மடைகிறது. உயிரினங்கள் சுவாசிக்கும் போது, பிராணவாயுவை எடுத்துக்கொண்டு, கார்பன்-டை-ஆக்சைடை வெளிவிடுகின்றன. இதனுல் வெளிக்காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடின் அளவு அதிகமாகிறது. நம் வீடுகளில் அடுப்பு, விளக்கு முதலியன எரியும்போது, பிராணவாயு எடுக்கப்பட்டு, புகையும், கார்பன்-டை-ஆக்சைடும் காற்ருேடு கலக்கின்றன. பெரிய தொழிற்சாலைகள் நிறைந்த நகரங்களில், புகை, கார்பன்-டை-ஆக்சைடு இவற்றுடன் சில விஷவாயுக்களும் காற்றுடன் கலப்பதால் அது அசுத்தமடைகிறது. தவிர குப்பை, பிராணிகளின் மலம், சாணம் முதலியவை அழுகுவதாலும் பல கெட்ட வாயுக்கள் உண்டாகிக் காற்ருேடு கலக்கின்றன. சில நோயாளிகள் வெளிவிடும் சுவாசம், உமிழும் எச்சில், கோழை இவற்றிலிருந்து, வியாதிக் கிருமிகள் காற்றில் பரவி, அது அசுத்தமடைகிறது.

- நாம் அசுத்தமான காற்றைச் சுவாசிப்பதால் பல கெடுதிகள் உண்டாகின்றன. நாம் சுவாசிக்கும் காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்சைடு அதிகமிருந்தால், தலைவலி மயக்கம் முதலிய கோளாறுகள் ஏற்படும். விஷவாயுக்கள் நிறைந்த காற்றைச் சுவாசிப்பதால் மயக்கம் உண்டாகும். மரணமும் உண்டாகக்கூடும். விஷக்

கிருமிகள் நிறைந்த காற்றின் மூலம், க்ஷயரோகம் போன்ற கொடிய வியாதிகள் பரவுகின்றன.

காற்ரேட்டத்தின் அவசியம்:—அசுத்தக் காற்றைச் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் கெடுதல்கள் என்ன என்பதைத் தெரிந்து கொண்டோம். எனவே நாம் ஆரோக்கியமாய் வாழ்வதற்குச் சுத்தமான காற்று அவசியமாகும். சுத்தமான காற்றில் உடல் நலத்திற்குத் தேவையான பிராணவாயு அதிகமிருக்கும். தகுந்த காற்ரேட்ட வசதிகளை ஏற்படுத்திக்கொண்டு இச்சுத்தமான காற்றை நாம் அடையலாம். நாம் வசிக்கும் அறைகளினின்று, அசுத்தக் காற்று வெளியேறிச் சுத்தக்காற்று அறைக்கு வருவதைத்தான் காற்ரேட்டம் என்கிருேம். நாம் கீழ்க்கண்ட விதிகளை அனுசரித்துக் காற்ரேட்ட வசதிகளைச் செய்து கொள்ளலாம்.

1. நாம் வசிக்கும் அறைகளில் போதுமான ஜன்னல்களைச் சுவர்களில் எதிர் எதிராக அமைத்து வைத்தல் வேண்டும்.

2. ஜன்னல்களுக்குமேல் வென்டிலேட்டர்களும் அமைக்கப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். இதனல் அசுத்தமான கார்பன்-டை-ஆக்சைடு வெளிச்சென்று, சுத்தமான காற்று உள்ளே வர வசதி ஏற்படுகின்றது.

3. நாம் காற்ரேட்டமுள்ள இடங்களுக்கு உலாவச் செல்லவேண்டும்.

4. படுக்கை அறைகளில் காற்ரேட்டம் இருக்கும் படியாக, ஜன்னல்களைத் திறந்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

5. நாம் தூங்கும்போது முகத்தை மூடிக் கொள்ளக்கூடாது. அப்படி மூடிக்கொள்வதால், நாம் வெளிவிடும் அசுத்தக் காற்றையே. திரும்பத்திரும்ப சுவாசிக்க நேரிடும்.

கேள்விகள்

1. நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள காற்று எவ்வழிகளில் அசுத்த மடைகிறது ?
2. அசுத்தக் காற்றை உட்கொள்வதால் ஏற்படும் கெடுதிகளைக் கூறு.
3. காற்ருேட்டத்தின் அவசியத்தை விளக்கு.
4. காற்ருேட்ட வசதிகளை நாம் எவ்வாறு ஏற்படுத்திக் கொள்ளலாம் ?
5. தூங்கும்போது நாம் முகத்தை மூடிக்கொள்ளக்கூடாது. ஏன் ?
6. நம் படுக்கை அறையில் உள்ள ஜன்னல்களைக் குளிர் காலத்திலும் திறந்து வைக்கவேண்டும். ஏன் ?
7. ஜன்னல்களுக்கு மேல், வென்டிலேட்டர்கள் ஏன் அமைக்கப்படவேண்டும் ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. நீ ஓர் முகம் பார்க்கும் கண்ணுடியின் முன் நின்று கொண்டு, சுவாசிக்கும்போது மார்பில் ஏற்படும் அசைவுகளைக் கவனி. 2. சினிமாத் தியேட்டர்களிலும், பெரிய ஆபீஸ்களிலும் அதிகமான ஜன்னல்களும், வென்டிலேட்டர்களும், அமைந்திருப்பதைக் கவனி.

III. பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

9. ஈ, கொசு, தவளை இவற்றின் ஜீவிய சரித்திரம்

மனிதர்கள் உட்பட எல்லாப் பிராணிகளும் குட்டி போட்டுப் பால் கொடுக்கின்றன. குட்டி, உருவத்தில் பெற்ருேர்களைஒத்திருக்கிறது. பறவைகள்முட்டைகளை இட்டு இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சு தாய்ப்பறவையை ஒத்திருக்

கிறது. புழு, பூச்சிகள், மீன், தவளை முதலிய ஜந்துக் களும் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன. ஆனால் இவை தாங்கள் இடும் முட்டைகளைக் கவனிப்பதில்லை. அவை சூரிய உஷ்ணத்தினால் பக்குவமடைந்து, அவற் றிலிருந்து குஞ்சுகள் வெளிவருகின்றன. மேலும் ஈ, கொசு, தவளை போன்ற பிராணிகள் இடும் முட்டைகளி லிருந்து வெளிவரும் குஞ்சுகள் தாயைப்போல் இருப்ப தில்லை. அவை வாழ்க்கையில் சில மாறுதல்களை அடைந்தபின்புதான் பெற்றோர்களைப் போன்ற உரு வத்தை அடைகின்றன. இம்மாதிரி, ஒரு பிராணியின் வளர்ச்சியில் உண்டாகும் மாறுபாடுகளுக்கு உருவமாற்றம் (Metamorphosis) என்று பெயர். இம்மாதிரி வாழ்க் கையில் உருவமாற்றத்தை அடையும் வீட்டு ஈ, கொசு, தவளை இவற்றின் சரித்திரத்தைத் தெரிந்துகொள் வோம்.

வீட்டு ஈ:—இது பூச்சி இனத்தைச் சேர்ந்தது. ஈக்கள் பெரும்பாலும் குப்பைமேடுகளிலும், அழுகிய பதார்த்தங்களிலும், சாணக்குவியல்களிலும் வாழ்க்

முட்டைகள் லார்வா பியூப்பா ஈ

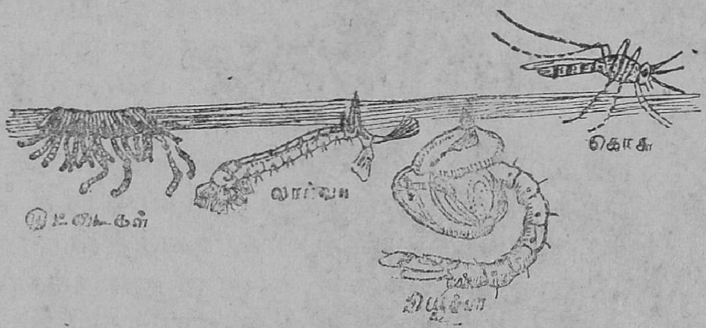
கையை நடத்துகின்றன. சில நாட்கள் வைத்திருந்த சாணக்குவியலைக் கிளரிவிட்டுக் கவனித்தால் அதில் ஈயின் முட்டைகளையும், அம் முட்டைகளிலிருந்து வெளிவந்து நெளிந்துகொண்டிருக்கும் புழுக்களையும் காணலாம்.

பெண் ஈ, குப்பை மேடுகளிலும், சாணக்குவியல் களிலும் முட்டை இடும். அது ஒரு பருவத்தில் நான்கு தடவைகள் முட்டையிடும். ஒரு தடவையில் சுமார் 150 முட்டைகளிடும்; இம்முட்டைகள் சூரிய ஒளியில் பருவமடைந்து, சிலமணி நேரத்தில் புழுக்கள் வெளி வரும். இப்புழுக்களுக்கு லார்வாக்கள் எனப்பெயர். இவை இருக்கும் இடத்திலுள்ள அசுத்தமான கழிவு பதார்த்தத்தையே உணவாக உட்கொண்டு வளரு கின்றன. இவைகளுக்கு, சிறு குழல்போன்றுள்ள வாய் ஒன்றைத்தவிர, கண், கால், இறக்கை முதலிய அவய வங்கள் கிடையா. நன்ருக வளர்ந்ததும் இப்புழுக்கள் ஆகாரம் உண்பதை நிறுத்திவிடும். பின் இவற்றின் மேல்தோல் சுருங்கிக் கடினமான உறையாக மாறு கிறது. அதற்குள் புழுக்கள் அசையாது கிடக்கும். இந்நிலையிலுள்ள புழுக்களுக்குப் பியூப்பாக்கள் என்று பெயர். இப்பருவத்தில் புழுவின் உருவத்தில் மாறுபாடு உண்டாகிறது. இருகண்கள், மூன்று ஜதைக்கால்கள், இரு இறக்கைகள் முதலியவை உண்டாகிப் பூச்சியாக மாறுகிறது. பிறகு 5, 6 தினங்களில் மூடிவெடித்து பூச்சியாக மாறிய ஈ வெளிவந்து பறந்து செல்கிறது.

ஈ யின் வாழ்க்கை :—ஈக்கள் வெகுதுரிதமாக இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. இவை சஞ்சரிக்காத இடம் கிடையாது. அசுத்தங்களில் உட்கார்ந்துவிட்டு, உடனே நமது உணவுப் பொருள்களின் மேலும் உட் காருகின்றன. ஈக்களின் கால்களில் அடர்த்தியான ரோமம் உள்ளது. ஈக்கள் அசுத்தங்களின் மீது உட் காரும்போது, அவற்றின் உடலில், அசுத்தம் ஒட்டிக் கொள்கிறது. பிறகு அவை உணவுப் பொருள்களின் மீது உட்காரும்போது, இவ்வசுத்தம், உணவுப்பொரு ளுடன் சேருகிறது. அசுத்தங்களிலுள்ள வியாதிக் கிருமிகள் உணவில் சேர்க்கப்பட்டுப் பரப்பப்படுகிறது. இதனுல்தான் காலரா, டைபாயிடு, சீதபேதி முதலிய கொடிய வியாதிகள் பரவுகின்றன. ஆகவே ஈக்கள் நமது கொடிய விரோதிகள் ஆகும். அவற்றை நாம்

பரவ விடக்கூடாது. ஈக்கள் விருத்தியாவதைத் தடுக்க, அழுகிய பண்டங்கள், குப்பை, சாணம் இவற்றின்மீது சுண்ணும்பு நீர், பிளீச்சிங்பவுடர் முதலியவற்றைத் தூவ வேண்டும். வீடு, சுற்றுப்புறம் முதலிய இடங்களில் ஏற்படும் அசுத்தங்களை நீக்கிச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். உணவுப் பொருள்களை ஈக்கள் மொய்க்காதபடி மூடி வைக்க வேண்டும். ஈக்கள் மொய்த்த பண்டங்களைச் சாப்பிடக்கூடாது.

கொசு :—கொசுவின் வளர்ச்சியும், ஏறக்குறைய



படம் 23. கொசு

ஈயின் வளர்ச்சியைப் போன்றதே; ஆனல் அதன் முதல் மூன்று பருவங்கள் தண்ணீரிலேயே ஏற்படு கின்றன

சாக்கடை, குட்டை முதலிய இடங்களில் தேங்கி நிற்கும் தண்ணீரில் கொசு முட்டைகளை இடும். இரண்டொரு நாட்களில் இம்முட்டைகள் சூரிய வெப் பத்தால் வெடித்து, ஒவ்வொரு முட்டையிலிருந்தும் ஒரு புழு வெளிவரும். இதற்கு லார்வா எனப்பெயர். இதன் தலை உருண்டு பருத்திருக்கும். இதற்குக் கால் களும், இறக்கைகளும் இல்லை; தண்ணீரில் உள்ள அழுக்குப் பதார்த்தத்தை உணவாகக் கொள்ளும். இந்தப் புழு தண்ணீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து அடிக்கடி தலை கீழாகத் தொங்கும். அப்போது வாலில் இருக்கும் மூச்சுக்குழலின் முனையை ஜலமட்டத்திற்கு மேலிருக் கும்படி செய்து சுவாசிக்கின்றது. கொசுப்புழு ஆகா ரத்தை உட்கொண்டு வளர்ந்து பத்து தினங்களில்

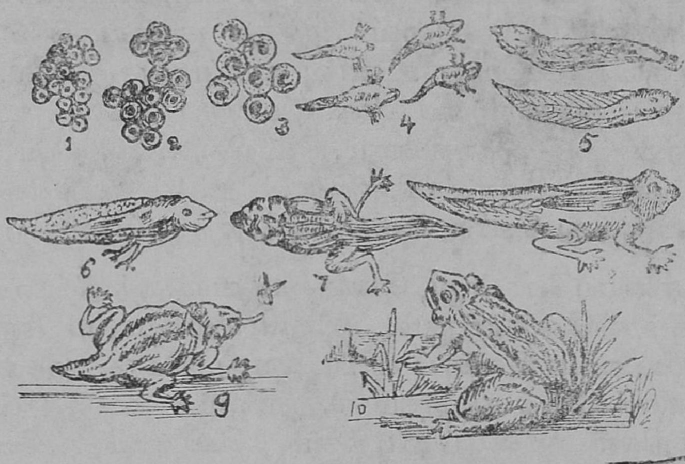
பியூப்பா அல்லது கூட்டுப்புழுப் பருவத்தை அடைகிறது. இப்போது இதன் தலைப்புறம் பருத்தும், இரண்டு கொம்புகள் போன்ற உறுப்புக்களையுடைய தாயு மிருக்கும். இவை மூச்சுக் குழாய்கள் ஆகும். இப்பருவத்தில் அது உணவு புசிப்பது இல்லை. இப் போது இதன் உடலில் மாறுபாடுகள் உண்டா கின்றன. இறக்கைகளும், உறிஞ்சு குழாயும், ஆறு கால்களும் உண்டாகின்றன. பின் கூடுவெடித்து, அதிலிருந்து கொசு வெளியே பறந்து செல்கிறது.

ஈயைப்போன்று, கொசுவும் நமக்குத் தீங்கை விளை விக்கும் விரோதியாகும். இது மலேரியா, யானைக்கால் முதலிய வியாதிகளைப் பரப்புகிறது. கொசு, இவ்வியாதி யுள்ளவர்களைக் கடித்தபின், நம்மைக் கடித்தால் இவ் வியாதிகள் நம்மைப் பீடிக்கும், கொசு, தேங்கிய நீரில் இன விருத்தி செய்வதால், நமது வீட்டைச் சுற்றித் தண்ணீரைத் தேங்கவிடக்கூடாது. தேங்கிய தண்ணீர் இருந்தால், அதில் அடிக்கடி மண்ணெண்ணையை ஊற்றவேண்டும். அப்படி ஊற்றினால் கொசுப்புழுக் கள் சுவாசிக்க முடியாமல் இறந்து விடும். கொசு உள்ள இடத்தில் வசிப்பவர்கள், கொசு வலைக்குள் படுத்துத் தூங்கவேண்டும்.

தவளை :—தவளையின் வாழ்க்கைச் சரித்திரமும் விநோதமானது. தவளை குளம், குட்டை முதலிய நீர் நிலைகளில் முட்டையிடும்; ஒரு சமயத்தில் சுமார் 2000 முட்டைகள் இடும். இம் முட்டைகள் ஜவ்வுபோன்ற வழுவழுப்பான பதார்த்தத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும். இதர பிராணிகள் இம் முட்டைகளைப் பிடிக்க முயன் றால், அவை வழுக்கிக்கொண்டு செல்லும். தவளை முட்டைகள் குவியலாகத் தண்ணீரில் மிதந்து கொண் டிருக்கும். சுமார் 10 நாட்களில், இம் முட்டைகள் சூரிய வெப்பத்தால் பொரிந்து, குஞ்சு வெளிவரும்.

இக்குஞ்சுகளுக்குப் பெரிய தலையும், தட்டையான வாலும் உண்டு. இவற்றுக்குத் தலைப்பிரட்டைகள்

(Tadpoles) என்று பெயர். இவற்றுக்கு வாயும், கண்ணும் இல்லை. ஒரு சிறிய உறிஞ்சி உண்டு. இவை



படம் 24. 1, 2, 3 தவளை முட்டை 4, 5 தலைப்பிரட்டைகள் 6. முன்கால் முளைத்த தவளைக் குஞ்சு 7. பின்கால்கள் முளைத்த தவளைக் குஞ்சு 8. வால் முளைத்த தவளைக் குஞ்சு 9. வால் குறுகிவரும் தவளை 10. தவளை

தண்ணீரிலுள்ள செடிகளில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் 4, 5 தினங்களில் இவற்றிற்குக் கண்களும், வாயும் மூன்று ஜதை வெளிச் செவுள்களும் உண்டாகின்றன, தலைப்பிரட்டை தண்ணீரிலுள்ள அழுகிய பதார்த்தங்களை உணவாகக் கொள்ளும்; மீனைப்போல் நீந்தும்; செவுள்களின் உதவியால் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கும். தலைப்பிரட்டை வளர, வளர வெளிச் செவுள்கள் மறைந்து உட்செவுள்கள் உண்டாகும். இப்பருவத்தில் தவளைக்குஞ்சு, பார்ப்பதற்கு மீனைப் போலிருக்கும்.

சில நாட்களுக்குப் பின் அதற்குப் பின்னங்கால்கள் முளைக்கின்றன. மார்பில் நுரையீரல்கள் தோன்றுகின்றன. இப்போது தவளைக் குஞ்சு செவுள்கள் மூலமாகவும், நுரையீரல்கள் மூலமாகவும் சுவாசிக்கும். மேலும் சில நாட்களில் இதன் உட்செவுள்கள் மறைந்து முன்னங்கால்கள் முளைக்கின்றன. அப்போது அது

வாலுள்ள தவளை போல் இருக்கும். பிறகு அதன் வால் குறைந்து கொண்டே வந்து, கடைசியில் அது தவளையாக மாறுகிறது. இம்மாறுதல்கள் எல்லாம் ஏற்படச் சுமார் 3 மாதங்களாகும். தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்களைப் படத்தில் பார்க்கவும்.

தவளை நிலத்திலும், நீரிலும் வாழும் பிராணி. அதன் பின்னங்கால்கள் நீண்டும், உறுதியாயும், முன்னங்கால் குட்டையாகவும் இருக்கின்றன. அதனால் தவளை தரையில் தத்தித் தத்திச் செல்லுகிறது. பின்னங்கால்களின் விரல்கள் தோலினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆகையால் பின்னங்கால்களைத் துடுப்புகளாக உபயோகித்துத் தண்ணீரைத் தள்ளி நீந்தும்.

தவளை நிலத்தில் உள்ளபோது, வாயினாலும், நுரையீரல்களாலும் சுவாசிக்கும். தண்ணீரில் வசிக்கும்போது தோலினால் சுவாசிக்கும்.

தவளையின் உணவு புழுப் பூச்சிகளாகும். இதன் நாக்கு வாயின் முன்புறம் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், வேண்டும் போது நாக்கை வெளியே நீட்டும். நாக்கின்மேல் ஒருவகைப் பசையுண்டு. பூச்சிகள் அருகில் வந்ததும், தவளை நாக்கைத் திடீரென நீட்டும். பூச்சி நாக்கில் ஒட்டிக்கொள்ளும்; தவளை, நாக்கை உள்ளே இழுத்துக்கொண்டு பூச்சியை விழுங்கி விடும்.

கேள்விகள்

1. உருவ மாற்றம் என்றால் என்ன ? விளக்கு.
2. ஈயின் உருவ மாற்றத்தை விவரி.
3. ஈயினால் பரவும் வியாதிகள் எவை ? அவை எப்படிப் பரவுகின்றன ?
4. கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்களை விவரி.
5. கொசுவினால் பரவும் வியாதிகள் எவை ? அவை எப்படிப் பரவுகின்றன ?
6. கொசு விருத்தியாவதை எப்படித் தடுக்கலாம் ?
7. தலைப் பிரட்டையின் உணவு என்ன ? அது எப்படிச் சுவாசிக்கிறது ?

8. தலைப்பிரட்டை தவளையாக மாறும் விதத்தை விவரி.

9. தவளையின் உணவு என்ன ? அது தன் உணவை எப்படி அடைகிறது ?

10. தவளை நிலத்திலும், நீரிலும் எப்படி இயங்குகிறது ?

செய்முறைப் பயிற்சி:—1. கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில், சாக்கடை நீரை ஊற்றி, அதன் வாயை மெல்லிய துணியால் கட்டிக் கொசுவின் வளர்ச்சியைக் கவனித்து வரவும்.

2. ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியிலுள்ள நீரில், தவளை முட்டைகளையும், தலைப்பிரட்டைகளையும் இட்டு, அவை வளர்வதைக் கவனித்து வரவும்.

3. ஈ, கொசு, தவளை இவற்றின் வளர்ச்சிப் பருவங்களை விளக்கப் படங்கள் வரையவும்.

IV. இயக்கம்

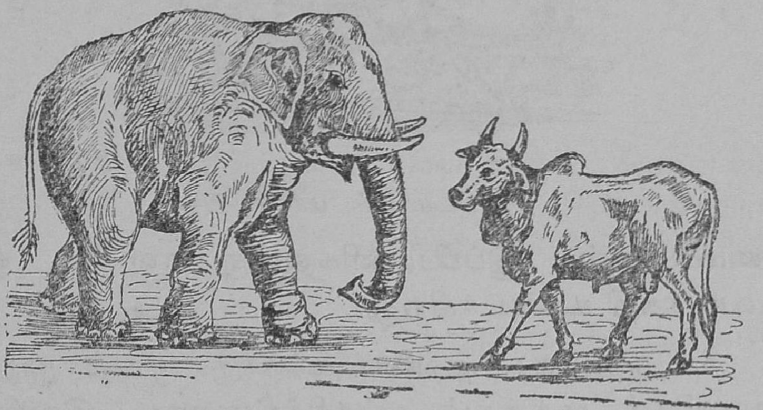
10. பிராணிகளின் நடமாட்டம்

எல்லாப் பிராணிகளும், தங்கள் வாழ்க்கை வசதிகளைத் தேடிக்கொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. அவைகள் தங்களுக்குத் தேவையான உணவையும், வசிப்பதற்குத் தகுதியான இருப்பிடத்தையும் தேடிக் கொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. தவிர அவை விரோதிகளிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்ளவேண்டும். இக் காரணங்களால் பிராணிகளுக்கு நடமாட்டம் அவசியமாகிறது.

இயக்கத்தை ஒட்டிப் பிராணிகளை மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :—1. தரையில் சஞ்சரிப்பவை. 2. நீரில் வாழ்பவை. 3. ஆகாயத்தில் பறப்பவை. இப்பாடத்தில் பிராணிகளின் இயக்கத்துக் கேற்றவாறு அவற்றின் உடலுறுப்புக்கள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பதைக் கவனிப்போம்.

1. தரையில் நடமாடும் பிராணிகள்:—இதில் நான்கு வகைகள் உண்டு. அவை 1. நடப்பன, 2. ஓடுவன, 3. குதிப்பன, 4. ஊர்வன.

1. நடப்பன:—பசு, எருது, எருமை, யானை, முதலிய பிராணிகள் நடந்து சஞ்சரிக்கின்றன. இவை களின் உடல் பருத்திருக்கும். கால்கள் குட்டையாக

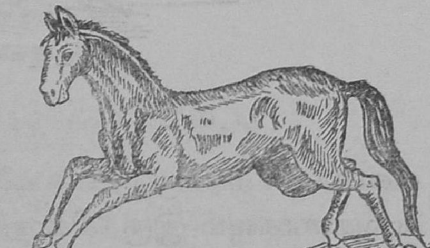


படம் 25. யானை எருது

வும் தடித்தும் இருக்கும். ஆகையால் இப்பிராணிகள் வேகமாக ஓட முடியாது; நடந்தே சஞ்சரிக்கின்றன. மிகவும் அவசிய மேற்பட்டால் கொஞ்ச தூரம் ஓடும். மனிதர்களும் நடந்தே சஞ்சரிக்கிறார்கள்.

2. ஓடுவன:—குதிரை, நாய், மான் முதலியவை ஓடும் இனத்தைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் உடல்

படம் 26. நாய்



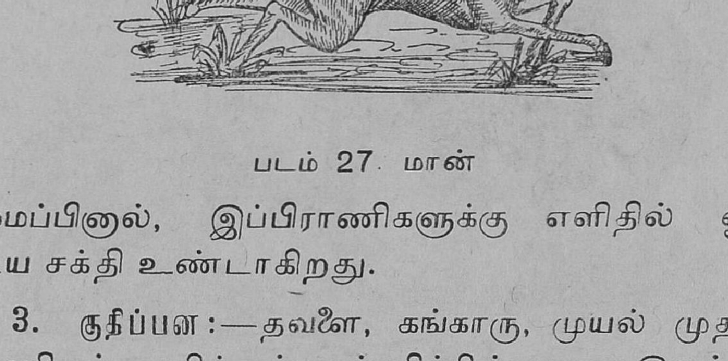
குதிரை

நீண்டும், மெலிந்தும் இருக்கின்றன. கால்கள் நீண்டும், மெலிந்தும், உறுதியாயும் உள்ளன. இவ்வித உடல்

படம் 27 மான்

அமைப்பினுல், இப்பிராணிகளுக்கு எளிதில் ஓடக் கூடிய சக்தி உண்டாகிறது.

3. குதிப்பன:—தவளை, கங்காரு, முயல் முதலிய பிராணிகள் குதித்துச் சஞ்சரிக்கின்றன. இவற்றின்



படம் 28. வெட்டுக்கிளி, தவளை, கங்காரு

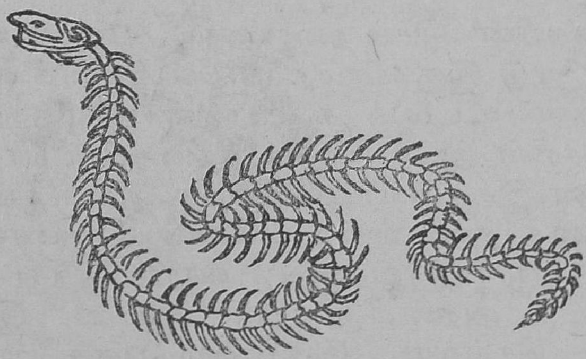
பின்கால்கள், முன்கால்களைவிட நீண்டும், பலமுள்ள வைகளாகவும் இருக்கின்றன. இப்பிராணிகள் தங்கள் பின்கால்களால் தரையை உதைத்து, மேலே எழும்பி,

முன்னேக்கித் தாவும் சக்தியைப் பெறுகின்றன. அவ்விதம் தாவிக் குதிக்கும்போது, முன்கால்களைத் தரை

படம் 29. முயல்

யில் ஊன்றி உடலை அடிபடாமல் தாங்கிக் கொள்ளும். தத்துக்கிளி செடிகளில் குதித்துச் செல்வதையும், தவளை தரையில் தாவிச் செல்வதையும் கவனித்துத் தெரிந்துகொள்ளுங்கள்.

4. ஊர்வன:—பாம்பு, மண்புழு, நத்தை முதலியவைகள் ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகளாகும். பல்லி,



படம் 30. பாம்பு

ஓணன் முதலியவைகளுக்குக் குட்டையான கால்கள் இருப்பினும், இவைகளும் ஊர்ந்தே செல்லுகின்றன. புழு, பூச்சி இனங்களைச் சேர்ந்த பெரும்பான்மையான உயிரினங்கள் ஊர்ந்து சென்றே சஞ்சரிக்கின்றன.

பாம்பிற்குத் தலையிலிருந்து வால்வரை நீண்ட முதுகெலும்பு இருக்கிறது. இது பல சிறிய எலும்புகளால் ஆனது. இவ்வெலும்புகள் பந்துக் கிண்ண

மூட்டினுல் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒவ்வொரு சிறு எலும்பிலிருந்தும் ஒரு ஜதை விலா எலும்புகள் சென்று, வயிற்றுப்புறச் செதில்களோடு இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன. எனவே பாம்பு தன் உடலைப் பல திசைகளிலும் வளைத்து, வளைத்து வேகமாக ஊர்ந்து செல்லும். பாம்பு தன் முதுகெலும்புகளை அசைப்ப தால் அவற்றுடன் சேர்ந்துள்ள விலா எலும்புகளும், வயிற்றுப்புறச் செதில்களும் நகர்கின்றன. செதில்கள். உடல் நழுவிவிடாமல் இருக்கத் தரையைப் பற்றிக் கொள்ளுகின்றன. வழுவழுப்பான பரப்பில், பாம்பு வேகமாக நகர முடியாது. ஏனெனில் விலா எலும்பு களுக்கும், செதில்களுக்கும் பிடிப்பு ஏற்படுவது இல்லை.

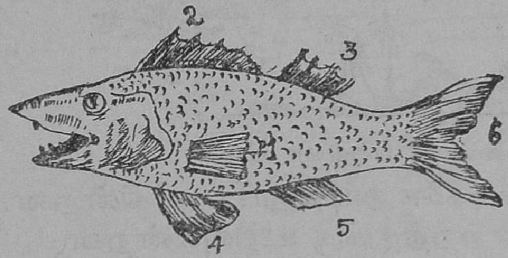
மண் புழுவின் உடலின் கீழ்ப்பக்கம் பல நுண் ணிய மயிர்க்கால்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் உதவி யால் தரையைப் பற்றிக்கொண்டு, உடலின் பின் பகுதியைச் சுருக்கியும், முன்பகுதியை நீட்டியும் ஊர்ந்து செல்லுகிறது.

நத்தையின் தேகம் தசையினுல் ஆனது. உடலின் மேல் ஒரு கூடு இருக்கிறது. விரோதிகளைக் கண்டால் நத்தை தன் உடலைக் கூட்டினுள் இழுத்துக்கொள் ளும். தசையின் அடிப்பாகமே நத்தையின் பாதமாகும். மிருதுவான இத்தசைப் பாகத்திற்கு, தீங்குநேரா வண் ணம், நத்தை தான் ஊர்ந்து செல்லும் தரையில் சளி போன்ற ஒரு திரவத்தை வாயிலிருந்து சுரந்து கொண்டே, அதன்மீது தன் உடலை இழுத்துக் கொண்டு செல்லும். இத்திரவம் பசைபோன்றிருப் பதால், நத்தை செங்குத்தான சுவர்களின் மீதும், கீழே விழாமல் ஏறும்.

பல்லி, ஓணன், தேள், பூரான் முதலியவை கால் களைப் பெற்றிருந்தபோதிலும், மார்பினுல் ஊர்ந்து செல்லுகின்றன.

நீந்துவன:—மீன், தவளை, வாத்து முதலியவை தண்ணீரில் நீந்திச் செல்லுகின்றன.

மீனின் உடல் நடுவில் பருத்தும், ஓரங்களில் குவிந்தும், படகுபோல் அமைந்திருக்கிறது. இது தண்ணீரைப் பிளந்து செல்வதற்கு ஏற்ற அமைப்பாகும். மீனின் உடலில் துடுப்புகள் என்ற உறுப்புக்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் உதவியால் அது தண்ணீரைத் தள்ளி நீந்தும். வால் துடுப்பு திசை மாற்ற உதவுகிறது. வயிற்றுப் புறத்துடுப்புகள், மீன் புரளாமல் இருக்க உதவுகின்றன.



படம் 31. மீன்

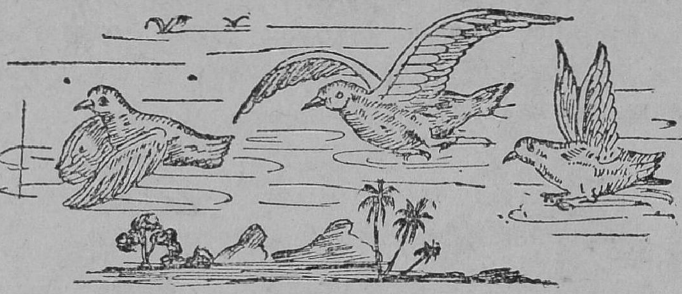
1. தோள் துடுப்பு 2, 3 முதுகுத் துடுப்புகள்
4. இடைத் துடுப்பு 5. அபானத் துடுப்பு
6. வால் துடுப்பு

படம் 32. வாத்து

தவளை, வாத்து முதலிய பிராணிகளுக்கு, நீந்துவதற்குத் தக்கபடி கால்கள் அமைந்துள்ளன. தவளையின் பின் கால்களின் விரல்கள் மெல்லிய தோலினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தவளை இக்கால்களைத் துடுப்புப்போல் உபயோகித்துத் தண்ணீரைத் தள்ளி நீந்துகிறது. வாத்தின் கால் விரல்களும், சவ்வுத் தோலினால் இணைக்கப் பட்டிருக்கின்றன.

3. பறப்பன:—கழுகு, புரு, காகம் போன்ற பறவை இனத்தைச் சேர்ந்தவைகள் ஆகாயத்தில் பறந்து சஞ்சரிக்கின்றன. பறவைகளின் உடல் முன்னும் பின்னும் குவிந்து படகுபோல் அமைந்திருப்பதால், காற்றைப் பிளந்து கொண்டு செல்ல முடிகிறது. பறப்பதற்கு ஏற்றபடி பறவைகளின் உடல் இலேசாக இருக்கும். இவற்றின் எலும்புகள், குழல் போன்று

அமைக்கப்பட்டு காற்று நிரம்பியிருக்கும். தவிர, பறப்பதற்கு அனுகூலமாகப் பறவைகளுக்கு அழுத்த மான வலுவுள்ள இறக்கைகள் இருக்கின்றன. பற



படம் 33. பறவைகள் பறக்கும் விதம்

வைகள் தங்கள் இறக்கைகளை அடித்துப் பறக்கின்றன. வால் சிறகுகள் திசைமாற்றத்துக்கு உதவுகின்றன.

கோழி, வாத்துப் போன்ற பறவைகளுக்கு, உடல் பருத்திருப்பதால், இவை அதிக தூரம் பறக்க முடியாது. இவை பெரும்பாலும், நடந்தும், ஓடியுமே சஞ்சரிக்கின்றன. நெருப்புக்கோழி ஓடும் பறவையாகும். ஓடுவதற்கேற்ப இதன் கால்கள் நீண்டும், மெல்லியவையாகவும், வலுவுள்ளவையாகவும் அமைந்திருக்கின்றன.

வண்ணாத்திப் பூச்சி, ஈ, கொசு முதலிய பூச்சிகளும் பறக்கக் கூடியவை. பறப்பதற்கேற்ப இவை இலேசான மெல்லிய இறக்கைகளைப் பெற்றிருக்கின்றன. தரையில் ஊர்ந்து செல்வதற்கேற்ப இவற்றிற்குக் கால்களும் இருக்கின்றன.

கேள்விகள்

1. பிராணிகள் ஏன் சஞ்சரிக்கின்றன ?
2. சஞ்சாரத்திற்குத் தக்கபடி பிராணிகளை எவ்விதம் பிரிக்கலாம் ? உதாரணம் கொடு.
3. கீழ்க்கண்ட பிராணிகளை அவற்றின் இயக்கத்திற்குத் தக்கபடி பிரித்து எழுதுக: 1. மான், 2. எருது, 3.முயல், 4. மீன், 5. கழுகு, 6. கங்காரு, 7. வாத்து, 8. யானை, 9. பாம்பு, 10. கிளி, 11. நத்தை, 12. குதிரை.

13. வெட்டுக்கிளி, 14. நெருப்புக் கோழி, 15. ஓணன், 16. தவளை.

4. பாம்புக்குக் கால்கள் இல்லாவிடினும் அது வேகமாகச் செல்கிறது. எப்படி ?

5. வழுவழுப்பான தரையில் பாம்பு வேகமாக நகர முடிவது இல்லை. ஏன் ?

6. மீன் எப்படி நீந்திச் செல்லுகிறது ?

7. பறவைகள் பறப்பதற்கு எவ்வித வசதிகளைப் பெற்றிருக்கின்றன ?

8. தவளையின் பின்கால்களின் அமைப்பை விவரி. அவ்வித அமைப்பினால் அதற்கு என்ன சௌகரியம் ?

9. நத்தை, மண்புழு இவை இயங்கும் விதத்தை விளக்கு.

10. மாடு வேகமாக ஓட முடியாது. குதிரை ஓடும். ஏன் ?

செய்முறைப் பயிற்சி :—1. பசு, மான், தவளை, மீன், கழுகு இவற்றின் படங்களை உன் நோட்டுப் புத்தகத்தில் வரைக.

2. உனக்குத் தெரிந்த பிராணிகளை, அவற்றின் இயக்கத்திற்கேற்ப, கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் குறி.

1. நடப்பன	2. ஓடுவன	3. குதிப்பன	4. ஊர்வன	5. நீந்துவன	6. பறப்பன

11. மனிதனின் துரிதப்பிரயாண வகைகள்

மனிதன் பிற பிராணிகளினின்றும் மாறுபட்டிருக்கக் காரணம், அவனது பகுத்தறியும் சக்தியே யாகும். சாதாரணமாக மனிதன் நடந்து சஞ்சரிக்கும் சக்தியைப் பெற்றிருந்த போதிலும், ஓடுதல், நீந்துதல் முதலிய வழிகளிலும் சலனம் செய்யக்கூடும். இதற்கு ஏற்ற அறிவையும், உடலமைப்பையும் மனிதன் பெற்றுள்ளான்.

பண்டைக் காலத்தில் விஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சி அடையவில்லை. இருந்தபோதிலும் மனிதன் தன் அறிவினல், பலவிதப் போக்குவரத்துச் சாதனங்களை ஏற்

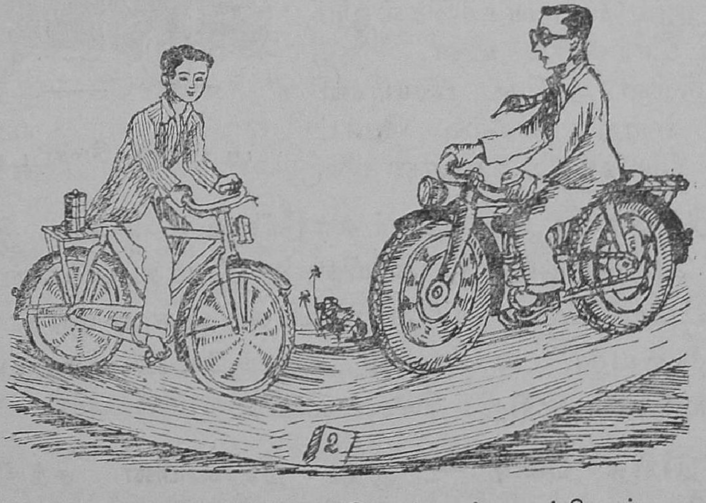
படம் 34. மாட்டு வண்டி, குதிரை வண்டி

படுத்திக் கொண்டிருக்கிருன். பண்டைக்கால மனிதர்கள் மாட்டு வண்டிகளையும், குதிரை வண்டிகளையும் உபயோகித்து ஓரிடத்திலிருந்து, மற்ருேரிடத்திற்குப் பிரயாணம் செய்தனர். வியாபாரிகள் ஒட்டகங்களின் மீதும், கோவேறு கழுதைகளின் மீதும் ஏறிக் கொண்டு பிரயாணம் செய்தனர். செல்வந்தர்கள் பல்லக்குகளில் ஏறிக்கொண்டு பிரயாணம் செய்தனர். கடலில் பிரயாணஞ் செய்வதற்குப் படகுகளையும், பாய் மரக்கப்பல்களையும், கட்டு மரங்களையும் உபயோகித்தனர். ஆகாயத்தில் பிரயாணம் செய்வது கிடையாது.

இவ்வாறு பிரயாணஞ் செய்வதற்கு அதிக காலம் வேண்டியிருந்தது. தவிர இப்பிரயாணங்கள் மிகவும் சிரமமான காரியமாகவும் இருந்தன.

நாகரிகம் முன்னேற்ற மடைந்த இக்காலத்தில். மனிதன் பிறநாடுகளுடன் வியாபாரம், அரசியல் தொடர்பு முதலியவற்றை அமைத்துக்கொண்டுள்ளான். இக்காலத்தில் நம் வாழ்க்கை வசதிக்கு அநேக சாமான்களைப் பிறநாடுகளிலிருந்கு வரவழைத்துக் கொள்ளுகிறோம். நம் நாட்டுச் சாமான்களைப் பிற நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்கிறோம். அரசியல்வாதிகளும், வியாபாரிகளும் அடிக்கடி அன்னிய நாடுகளுக்குச் சென்று வரவேண்டியிருக்கிறது. அதற்கேற்ப விரைவாகப் பிரயாணம் செய்வதற்கு வேண்டிய சாதனங்களை மனிதன் கண்டுபிடித்துள்ளான். இக்காலத்தில் தரை, கடல், ஆகாயம் முதலியவைகளில், வேகமாகச் செல்வதற்கு ஏற்ற வாகனங்கள் உபயோகிக்கப் படுகின்றன. இப்போது நாம் இவ்வாகனங்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

சைக்கிள் வண்டி :— இக்காலத்தில் சாதாரணமாக ஒவ்வொரு வீட்டிலும் சைக்கிள் வண்டி இருக்கிறது



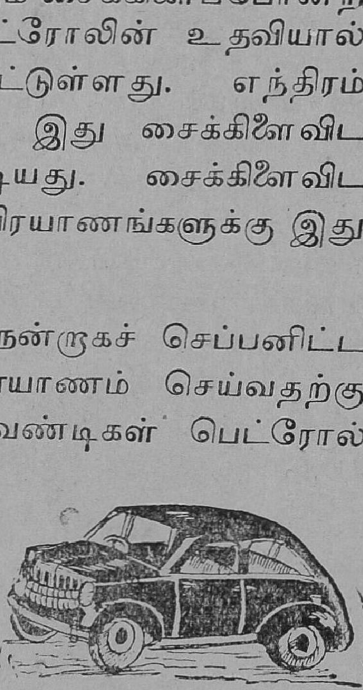
படம் 35. சைக்கிளும், மோட்டார் சைக்கிளும்

இது ஒரே ஒரு நபர் ஏறிச் செல்லக்கூடிய இரட்டைச்

சக்கரவண்டி. காலின் பலத்தைக்கொண்டு இது ஓட்டப்படுகிறது. இதில் மணிக்குப் பத்து மைல் வேகத்தில் பிரயாணம் செய்யலாம். தூரப்பிரயாணத்திற்கு இவ்வண்டி ஏற்றது அல்ல.

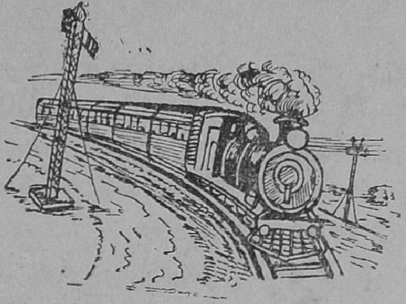
மோட்டார் சைக்கிள் :— இதுவும் சைக்கிளைப்போன்ற ஒரு வாகனமாகும். இதில் பெட்ரோலின் உதவியால் இயங்கும், எந்திரம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. எந்திரம் இயங்குவதால் வண்டி ஓடும். இது சைக்கிளைவிட அதிக வேகமாகச் செல்லக்கூடியது. சைக்கிளைவிட வேகமாகச் செல்லவேண்டிய பிரயாணங்களுக்கு இது உபயோகமாகும்.

மோட்டார் வண்டி :— இது நன்ருகச் செப்பனிட்ட பாதைகளில், வேகமாகப் பிரயாணம் செய்வதற்கு ஏற்ற சாதனம். மோட்டார் வண்டிகள் பெட்ரோல் சக்தியினுல் இயங்குகின்றன. இவை மணிக்குச் சுமார் 60 மைல் வேகத்தில் செல்லும்; இன்னும் வேகமாகச்செல்லும் மோட்டார்களும் உள. தற்காலத்தில் அதிகப் பிரயாணிகளை ஏற்றிச் செல்ல மோட்டார் பஸ்களும், சாமான்களை ஏற்றிச் செல்ல மோட்டார் லாரிகளும் உள்ளன. இவை பெட்ரோல் அல்லது கரியினுல் இயக்கப்படுகின்றன. மோட்டார் பஸ் சுமார் 30 பிரயாணிகளை ஏற்றிச் செல்லக் கூடியது. லாரிகளில் சுமார் 2 டன் எடையுள்ள சாமான்களை ஏற்றிச் செல்லலாம்.



படம் 36. மோட்டார்

இரயில் வண்டி :— இது நீராவியின் சக்தியால் ஓடுகிறது. முதன் முதலில் இரயில் என்ஜினைக் கண்டு பிடித்தவர், ஜார்ஜ் ஸ்டீபன்ஸன் என்ற ஆங்கிலேயர் ஆவர். நம் நாட்டில் ஓடும் இரயில்கள்

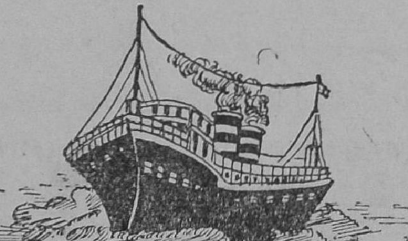


படம் 37. இரயில்

சுமார் மணிக்கு 30 மைல்கள் ஓடுகின்றன. ஆனால் மேல்நாடுகளில் இரயில் வண்டிகள் மணிக்கு 80 மைல் வேகத்தில் ஓடுகின்றன. இரயில் வண்டிகள் அவைகளுக்கென்று அமைக்கப்பட்டுள்ள இருப்புப் பாதைகள் மீதுதான் ஓட முடியும். சாதாரண சாலைகளில் ஓடமுடியாது.

நீராவிக்குப் பதிலாக மின்சாரத்தினால் ஓட்டப்படும் இரயில் வண்டிகளும், டிராம் வண்டிகளும் சில முக்கியமான நகரங்களில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. சென்னையிலிருந்து, தாம்பரத்திற்கு மின்சார ரயில் வண்டித் தொடர்கள் ஓடுகின்றன. கல்கத்தா, பம்பாய் முதலிய நகரங்களில் டிராம் வண்டிகள் ஓடுகின்றன. இவ்வண்டிகள் துரிதமாகச் செல்லக்கூடியவை.

நீராவிக் கப்பல்கள் :— சென்ற ஒரு நூற்றாண்டாக, நீராவிச் சக்தியையும், மின்சார சக்தியையும் பயன்படுத்திச் செலுத்தப்படும் கப்பல்கள் உபயோகத்தில் இருக்கின்றன. இவை நாளுக்கு நாள் அபிவிருத்தி செய்யப்பட்டு, தற்போது பலவித வசதிகளுடன் கூடிய, மிகவேகமாகச் செல்லக்கூடிய நீராவிக் கப்பல்கள் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கின்றன. தற்காலத்திலுள்ள முதல்தரமான கப்பல்களில் பிரயாணிகளுக்கு

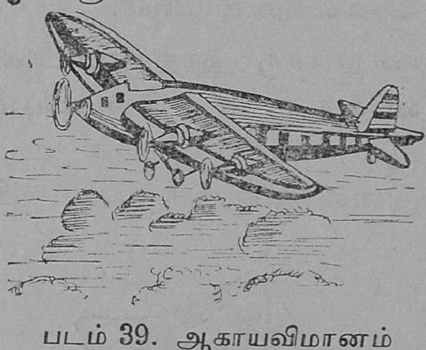


படம் 38. நீராவிக் கப்பல்

வேண்டிய வசதிகள் யாவும் உளது. பெரிய கப்பல் சுமார் 4000 ஜனங்களை ஏற்றிச் செல்லும். இதை ஓர் மிதக்கும் நகரம் என்றே சொல்லலாம். இதில் விளை

யாடு மிடங்களும், நாகரிக வாழ்விற்கு வேண்டிய இதர வசதிகளும் இருக்கின்றன. இக் கப்பல்களில் 6000 மைல்களுக்கு அப்பால் உள்ள இங்கிலாந்துக்குப் பன்னிரண்டு நாட்களில் செல்லலாம். துறைமுகம் உள்ள சென்னை, பம்பாய் முதலிய நகரங்களுக்கு, நீங்கள் செல்ல நேரிட்டால், நீ ரா வி க் கப்பல்களை நேரில் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ளலாம். சாமான்களின் ஏற்றுமதி, இறக்குமதி இவற்றிற்கு உபயோகப்படும் பிரத்தியேகமான பெரிய கப்பல்களும் இக்காலத்தில் உண்டு.

ஆகாய விமானம்:- ஆகாய மார்க்கமாகப் பிரயாணம் செய்ய ஆரம்பித்த காலத்தில், இலேசான வாயுக்கள் நிரப்பப்பட்ட பலூன்களை உபயோகித்து வந்தனர். அதன் பின்னர் ஆகாயக் கப்பல்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டன. ஜெப்லின் என்ற ஜெர்மானியர், முதன் முதல் ஓர் ஆகாயக் கப்பலைக் கட்டினர். அதில் பெட்ரோலினுல் ஓடக்கூடிய ஓர் எந்திரம் அமைக்கப்பட்டு, கப்பலை வேண்டிய திசைகளில் செலுத்தக்கூடிய வசதிகளையும் செய்தார். இவை மணிக்கு 100 மைல்கள் செல்லக்கூடியவை. தற்காலத்தில், அதிக வசதிகளையுடையதும் மிகவேகமாகச் செல்லக்கூடியதுமான ஆகாய விமானம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இது பெட்ரோலின் உதவியால்இயங்குகிறது. மணிக்கு 150 மைல்கள்முதல் 200 மைல்கள்வரை செல்லக்கூடிய சக்திவாய்ந்தது. பிரயாணிகளுக்குவேண்டிய சகலவசதிகளும்அமைந்துள்ளது.பிரயாணிகளையும் தபால்களையும் இவ்விமானங்கள் வெகுதுரிதமாகவெளியூர்களுக்கு ஏற்றிச் செல்லுகின்றன. இந்தியாவிலிருந்து இங்கிலாந்துக்கு 24 மணி நேரத்தில் செல்லலாம். சென்னையிலிருந்து பம்பாய், டில்லி, கல்கத்தா, ரங்கூன்,கொழும்பு முதலிய இடங்களுக்கு ஆகாயவிமானங்கள் செல்லுகின்றன; இந்தியாவிலிருந்து அயல் நாடுகளுக்கும்



படம் 39. ஆகாயவிமானம்

விமானங்கள் செல்லுகின்றன. இன்னும் சில வருடங்களில் ஆகாய விமானங்கள், இரயில், மோட்டார் இவைகளைப்போல் சர்வ சாதாரண போக்குவரத்து சாதனமாகிவிடும் என்பதில் ஐயமில்லை.

இவ்விதம் மனிதன் தன் அறிவினாலும், முயற்சியாலும் நிலம், நீர், ஆகாயம் இவைகளில் வெகு விரைவாகப் பிரயாணம் செய்யக்கூடிய வசதிகளை அமைத்துக் கொண்டிருக்கிறான்.

கேள்விகள்

1. நீராவியின் உதவியால் செல்லும் வண்டிகள் எவை ? பெட்ரோலின் உதவியால் செல்லும் வண்டிகள் எவை ?
2. இரயில் வண்டிக்கும், மின்சார வண்டிக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைக் கூறு.
3. இரயில் வண்டிக்கும், மோட்டார் வண்டிக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைக் கூறு.
4. நீராவிக் கப்பல்களின் உபயோகங்களைக் கூறு.
5. ஆகாய விமானம் நமக்கு எப்படி உபயோகப்படுகிறது ?

செய்முறைப் பயிற்சி

1. உங்கள் ஊரில் உள்ள போக்குவரத்து சாதனங்களையும், அவை இயங்கும் விதத்தையும், அவை ஒவ்வொன்றின் வேகத்தையும் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் குறி.

எண்	வண்டியின் பெயர்	இயங்கும் விதம்	மணிக்கு வேகம்
1.	மாட்டு வண்டி	ஒன்று அல்லது இரண்டு காளை மாடுகள் இழுக்கின்றன.	மணிக்கு சுமார் 5 மைல்.

2. தென்னிந்தியாவில், இருப்புப் பாதைகளினால் இணைக்கப்பட்டுள்ள முக்கிய நகரங்களை, தென் பிராந்திய இரயில்வே கால அட்டவணைப் புத்தகத்தில் பார்த்துக் குறி.

3. தேசப்படப் புத்தகத்தில் பார்த்து இந்தியாவின் முக்கிய துறைமுகங்களையும், விமான நிலையங்களையும் குறி.

V. தேகத்திறனைப் பாதுகாத்தலும், ஆரோக்கிய வாழ்க்கையும்

12. ஆடைகள்

ஆதிகாலம் முதற்கொண்டு, தங்கள் உடலை ஆடைகளால் மூடிக்கொள்ளும் பழக்கம் மனிதர்களிடமிருந்து வருகிறது. பழங்கால மனிதர்கள் தங்கள் உடலை இலைகளினாலும், மரப்பட்டைகளாலும் மூடிக்கொண்டிருந்தனர். நாகரிகம் வளர வளர மனிதர்கள் நேர்த்தியான பலவித ஆடைகளைச் செய்து உபயோகிக்கின்றனர்.

உடலுக்கு அழகைக் கொடுப்பதற்கும், மானத்தை காப்பாற்றிக் கொள்வதற்கும் சரீர சுகம் கெடாமலிருப்பதற்கும் நாம் ஆடைகளை அணிகிறோம்.

முக்கியமாக நமது தேக உஷ்ணத்தை ஒரே நிலையில் வைப்பதற்காகத்தான் நாம் ஆடைகளை அணிகிறோம். நமது உடல் உஷ்ண நிலை எப்போதும் ஒரு குறிப்பிட்ட நிலையில் இருக்கும். நம் உடல், நோய் வாய்ப்படும்போதுதான் இவ்வெப்பநிலை மாறும். சீதோஷ்ண நிலைக்குத் தக்கவாறு தகுதியான ஆடைகளை அணிந்து, நாம் நமது உஷ்ண நிலையைக் காத்துக்கொள்ளலாம். வெயில் காலத்தில் நாம் அணியும் ஆடை வியர்வையை உறிஞ்சக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும். குளிர் காலத்தில், தேக உஷ்ணத்தை வெளிவிடாமல் பாதுகாக்கும் ஆடைகளைத் தரிக்க வேண்டும்.

சாதாரணமாக ஆடைகள் பருத்தி, பட்டு, லினன், கம்பளி, ரப்பர் முதலிய பொருள்களை உபயோகித்துத் தயார் செய்யப்படுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றின் குணங்களைச் சற்று ஆராய்வோம்.

பருத்தி ஆடைகள் :—இவை பருத்திச் செடியின் கனியிலிருந்து கிடைக்கும் மிருதுவான பஞ்சினுல் தயாரிக்கப்படுகின்றன. பஞ்சிலிருந்து நூல்நூற்று அந்நூலைக் கொண்டு ஆடைகள் நெய்யப்படுகின்றன. உஷ்ண நாடாகிய நம் நாட்டில் பெரும்பாலும் பருத்தி ஆடைகளே அணியப்படுகின்றன. பருத்தி ஆடைகளுக்கு வியர்வையை உறிஞ்சும் சக்தியுண்டு. கோடை காலத்தில் நம் உடலிலிருந்து அதிக வியர்வை வெளி வரும். பருத்தி ஆடை அவ்வியர்வையை உறிஞ்சிவிடுகிறது. இவ்வியர்வை சீக்கிரமாக ஆவியாகமாறி, உடலில் ஏற்படும் அதிக உஷ்ணத்தை நீக்கி, உடலைக் குளிர்ச்சியாக வைக்கின்றது. தவிர பருத்தி ஆடைகளை அன்ருடம் துவைத்துச்சுத்தம் செய்து கொள்ளலாம். சுத்தமான ஆடை ஆரோக்கிய வாழ்விற்கு அவசியமானது.

பட்டு ஆடைகள் :—இவை பட்டுப் புழுக்களின் கூட்டிலிருந்து கிடைக்கும் நூலினுல் தயாரிக்கப்படுகின்றன. நம் நாட்டில் கொள்ளேகாலம், மைசூர் முதலிய இடங்களில் பட்டுப் புழுக்களை வளர்த்துப் பட்டுநூல் தயாரிக்கிருர்கள். பட்டுநூல் சன்னமாகவும் பளபளப்பாகவும், உறுதியாகவும் இருக்கும். பட்டாடைகள் பருத்தி ஆடைகளைவிட விலை உயர்ந்தவை, நீண்ட நாள் உழைக்கக்கூடியவை. ஆனுல் இவ்வாடைகளைச் சுலபமாகச் சுத்தம் செய்ய முடியாது.

பட்டாடைகளின் விசேஷங்களாவன :—1. மெல்லியதாகவும், வழுவழுப்பாகவும், பளபளப்பாகவும், அழகாகவும் இருக்கும். 2. வியர்வையை உறிஞ்சும் சக்தி கிடையாது. ஆகையால் உஷ்ணத்தைத் தணிக்காது. 3. பட்டாடைகள் குளிர்காலத்தில் அணிவதற்கேற்றவை. ஏனெனில் இவை உடலின் வெப்பத்தை வெளிவிடாது. 4. பட்டாடைகள் உறுதியானவை; வெகுகாலம் உழைக்கும்; ஆனுல் விலை அதிகம். சுலபமாகச் சுத்தம் செய்ய முடியாது.

இக்காலத்தில் இரசாயன முறையில் செயற்கைப் பட்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இதன் விலை சரசம்.

கம்பள ஆடைகள் :—குளிர்ப்பிரதேசத்தில் வசிப்பவர்கள் கம்பள ஆடைகளை அணிகிறார்கள். நாம் குளிர் காலத்தில் இவ்வாடைகளை அணிகிறோம். நாம் நோய் வாய்ப்பட்டிருக்கும்போது கம்பள ஆடைகளைத் தரித்துக் கொள்கிறோம். இவ்வாடைகள் ஆட்டு ரோமத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. கம்பள ஆடைகள் நமது தேக உஷ்ணத்தை வெளிவிடாமலும் வெளிக் குளிர் காற்று தேகத்தில் படாமலும் தடுக்கும். இவை விலை அதிகமாயிருப்பதுடன், சுத்தம் செய்வதும் கஷ்டம்.

பிளானல் :—மிருதுவானதும், மெல்லியதாகவும் உள்ள கம்பளத்திற்குப் பிளானல் என்று பெயர். இது ஆடைகள் செய்வதற்கு ஏற்றது. இதில் அநேக துவாரங்களிருப்பதால், உடலில் இருந்து வெளிவரும் வியர்வையை உடனுக்குடன் உறிஞ்சிவிடும். ஆனால் இச்சட்டைகளைச் சுத்தம் செய்வது கஷ்டம்

லினன் :—இது சணல் வகையைச் சேர்ந்த, ஒரு வகைச் செடியின் தண்டிலிருந்து எடுக்கப்படும் நார் ஆகும். இந்நாரிலிருந்து லினன் ஆடைகள் செய்யப்படுகின்றன. இதன் விலை அதிகம். விரைவில் அழுக்குப் பிடிக்காது; வியர்வையை எளிதில் உறிஞ்சி வெளிவிடும். ஆகையால் உஷ்ண நாடுகளில் வசிப்பவர்களுக்கு லினன் உடைகள் ஏற்றவை.

இரப்பர் ஆடைகள் :—பருத்தி அல்லது லினன் ஆடைகளின் மீது, இரப்பர் மரத்தின் பாலைப்பூசி, இரப்பர் ஆடைகளைத் தயாரிக்கிறார்கள். இவைகளின் மீது தண்ணீர் விட்டால் வடிந்து விடும். ஆகையால் மழைக்காலங்களில் வெளியே சென்று வேலை செய்பவர்களுக்கு இவ்வாடைகள் அதிகம் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. போலீஸ்காரர்கள் மழைக்காலங்களில், இரப்பர் ஆடைகள் அணிந்து கொள்வதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள்.

கேள்விகள்

1. நாம் ஆடைகள் அணிவதன் நோக்கம் யாது ?
2. நம் நாட்டிற்கு எவ்வித ஆடைகள் ஏற்றவை ?
3. குளிர்காலத்துக்குத் தகுந்த ஆடை எது ?
4. கம்பள ஆடைகள், லினன் ஆடைகள் இவற்றின் குணங்களைக் கூறு.
5. இரப்பர் ஆடைகள் எப்படித் தயாரிக்கப்படுகின்றன ? எப்போது உபயோகிக்கப்படுகின்றன ?

செய்முறைப் பயிற்சி

இப்பாடத்தில் கூறப்பட்டுள்ள துணிகள் ஒவ்வொன்றிலும், இரண்டங்குலச் சதுரங்களை வெட்டியெடுத்து, ஓர் அட்டையில் தைத்து அவற்றின் பெயரைக் குறி.

13. உடற்சுத்தம்

'நோயற்ற வாழ்வே குறைவற்றசெல்வம்' என்பது ஆன்ேறார் மொழி. ஒருவன் செல்வந்தனுக இருந்த போதிலும், தேக சுகம் கெட்டு, நோய்வாய்ப்பட்டிருப் பேனேயாகில், அவனது வாழ்க்கை சந்தோஷமாக இருக்க முடியாது. நோயற்ற வாழ்க்கைதான் ஒருவனுக்குச் சிறந்த செல்வமாகும். நோயற்ற வாழ்வைப் பெற நாம் நமது உடற்சுத்தத்தைக் கவனத்தில் வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். நமது உடலில் உள்ள உறுப்புக்கள் ஒவ்வொன்றையும் ஒழுங்காக வேலை செய்யும் நிலையில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். இப்பாடத்தில் நம் உடல் உறுப்புக்களில் மிக முக்கியமான தோல், கண், காது, மூக்கு, பற்கள் ஆகிய இவற்றை எப்படிச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வது என்பதைத் தெரிந்து கொள்வோம்.

தோல்:—நமது உடலில் உள்ள முக்கியமான உறுப்புக்களில் தோல் ஒன்ருகும். இது ஐம்பொறிகளில் ஒன்று. தோல் நம் உடலை மூடி உள்ளுறுப்புக்களைப் பாதுகாக்கிறது; உடல் உஷ்ண நிலையை ஒரே சீராக வைக்கிறது; நமக்குத்தொடு உணர்ச்சியைக் கொடுக்கிறது; ஒரு கழிவு உறுப்பாகவும் வேலை செய்கிறது. தோலின் மூலம், நமது உடலில் இருந்து வியர்வை என்னும் கழிவு நீர் வெளியேறிக்கொண்டேயிருக்கிறது. இவ் வியர்வை நீர் ஆவியானபின் அதிலுள்ள உப்புக்களும், அசுத்தங்களும் தோலின்மீது படிந்து விடுகின்றன. தவிர காற்றிலுள்ள தூசியும் தோலில் படிகிறது. இவ்வசுத்தங்களை நாம் தினந்தோறும் நீக்கவேண்டும். அப்படிச் செய்யாவிடில் வியர்வைத் துவாரங்கள் அடைபட்டு, வியர்வை வெளிவராமல் உடலில் தங்கி வியாதிகளை உண்டாக்கும். தவிர அசுத்தமான தோலிலிருந்து துர்நாற்றம் உண்டாகும். அன்றியும் இவ்வசுத்தம் வியாதிக்கிருமிகள் தங்கிப் பெருகி சொறி, சிரங்கு முதலிய நோய்கள் உண்டாக இடமளிக்கும். ஆகவே நாம் தினந்தோறும் குளித்துத் தோலைச் சுத்தமாக வைத்தல் வேண்டும். அழுக்கைப் போக்கச் சோப்பு அல்லது சீயக்காய்ப் பொடியை உபயோகிக்க வேண்டும். சாதாரணமாகக் குளிர்ந்த நீரில் குளிப்பது நல்லது. வாரம் ஒரு முறை எண்ணெய் தேய்த்து வெந்நீரில் குளிக்கவேண்டும்.

குளித்தபின் சுத்தமான ஆடைகளை அணிய வேண்டும். நம் தலைமயிர் நகம் ஆகியவற்றையும் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். தலையில் பேன் உண்டாகாமல், அன்ருடம் எண்ணெய் தடவி வாரிக்கொள்ள வேண்டும். நகங்களை அதிகம் வளர விடக்கூடாது. நக இடுக்குகளில் அழுக்குப்படிய விடக்கூடாது.

பற்கள்:—நமது பற்கள் நமது முகத்துக்கு அழகைக் கொடுப்பதுடன், உணவை ஜீரணிப்பதற்கும் உதவுகின்றன. பற்களில் கெடுதி ஏற்படின் ஜீரணம் பாதிக்கப்

பட்டு, பல வியாதிகள் உண்டாகும். ஆகவே நாம் பற்களைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

பற்களைப் பாதுகாக்கும் முறைகள் :—1. பற்களின் இடையே நாம் உண்ணும் உணவுத் துணுக்குகள் ஒட்டிக்கொள்ளும். இவற்றை நாம் அவ்வப்போது, வாயை நன்கு கொப்பளித்து நீக்கிவிட வேண்டும். நீக்காவிடில், அவை அழுகி வாயில் துர் நாற்றம் உண்டாகும். அதனுல் வியாதிக்கிருமிகள் விருத்தியாகி உணவுடன் கலந்து. உடலிற்சென்று பல வியாதிகளை உண்டாக்கும்.

2. அன்ருடம் காலே எழுந்தவுடனும், இரவுபடுக்கைக்குச் செல்லுமுன்னும் பற்களைத் துலக்கவேண்டும். பற்களைத் துலக்க சுரசுரப்பான மணல், செங்கல்பொடி, சாம்பல் ஆகியவற்றை உபயோகிக்கக்கூடாது. இவற்றை உபயோகித்தால், பற்களின் மூடியாகிய இனுமல் என்னும் பொருள் உடைந்து, பற்களில் கூச்சம் ஏற்படும். உணவு உண்ணக் கஷ்டமாக இருக்கும்; உணவை அரைத்து உண்ண முடியாது. ஆகையால் ஜீரணம் கெடும். பற்களை துலக்கி மிருதுவான பற்பொடி, பசை அல்லது பிரஷ்களை உபயோகிக்கலாம். நம் முன்னேர்களின் வழக்கப்படி ஆல், வேல், வேம்பு இவற்றின் குச்சிகளை நறுக்கி அவற்றின் முனையைப் பிரஷ்போல் நசுக்கி உபயோகிக்கலாம். பற்களைத் துலக்கும் போது உள்ளும் புறமும் துலக்கவேண்டும்.

3. அதிகக் குளிர்ச்சியானதும், அதிக வெப்பமானதுமான பதார்த்தங்களைச் சாப்பிடக்கூடாது. அப்படிச்செய்தால் பற்களின் மூடி வெடித்துக் கெடுதி உண்டாகும்.

4. பற்களுக்கு வேலைகொடுக்கும் தின்பண்டங்களைப் புசிக்க வேண்டும். அதனுல் பற்களுக்குப் பயிற்சி ஏற்பட்டு வலுவடையும்.

காது :-காதினால் சப்தங்களைக் கேட்கிறோம். காதிற்குள் செவிப்பறை என்ற மெல்லிய ஜவ்வு இருக்கிறது. அதற்குத்தீங்கு நேரிட்டால் காது கேட்காது. திடீரென ஏற்படும் சப்த அதிர்ச்சிகளினால் செவிப்பறை பாதிக்கப்படும். ஆகையால் இடிசப்தம் போன்ற பலத்த சப்தங்களால், செவிப்பறைக்கு அதிர்ச்சி ஏற்படா வண்ணம் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். காதிற்குள் ஒருவித மெழுகு உண்டாகிறது. இது காதினுள் செல்லும் தூசுகளையும், பூச்சிகளையும் தடுத்து விடுகிறது. காதில் மெழுகு அதிகமாகப் படிந்தால் செவிப்பறை மூடிக்கொண்டு, சப்த உணர்ச்சி குறையும். ஆகையால் அதிகப்படியாகச் சேரும் மெழுகை ஜாக்கிரதையாக நீக்கி விட வேண்டும்.

காதைப் பாதுகாக்கும் முறைகள் :—1. காதில் சேரும் மெழுகை நீக்க, குச்சியையோ, கம்பியையோ உபயோகிக்கக்கூடாது. இவற்றை உபயோகிப்பதால் காதிலுள்ள செவிப்பறை தாக்கப்படலாம். காதினுள், புண் ஏற்படக் கூடும். அதிலிருந்து சீழ்வடிந்து வியாதிகள் உண்டாகும்.

2. பலமான சப்த அதிர்ச்சிகள் ஏற்படும் போது காதுகளைப் பஞ்சினால் மூடிக்கொள்ள வேண்டும்.

3. காதில் ஏதாவது கெடுதி ஏற்படுமாயின் தக்க வைத்தியரிடம் காட்டிச் சிகிச்சை பெறவேண்டும்.

மூக்கு:—மூக்கு வாசனை உணர்ச்சியை நமக்கு அறிவிக்கும் அவயவமாகும். மூக்கினுள் அடர்த்தியான ரோமம் இருக்கிறது. இது நாம் சுவாசிக்கும் காற்றிலுள்ள தூசுகளை வடிகட்டி விடுகிறது. இவ்வசுத்தத்தை நாம் அடிக்கடி நீக்க வேண்டும். இல்லாவிடில் நாம் சுவாசிக்கும் காற்று அசுத்தமடையும்.

மூக்கைப் பாதுகாத்தல்:—1. மூக்குத்துவாரங்களில் உண்டாகும் அசுத்தத்தை அடிக்கடி நீக்க வேண்டும்.

2. மூக்கினுள் சிறு பென்சில் துண்டுகள், காகித உருண்டைகள் முதலியவற்றைப் போட்டுக் கொள்ளக் கூடாது. அப்படித் தெரியாமல் போட்டுக் கொண்டு விட்டால், வைத்தியரின் உதவிகொண்டு அதை எடுத்து விடவேண்டும்.

3. தினமும் குளிக்கும்போதும், முகம் கழுவும் போதும் மூக்கைச் சிந்தி அசுத்தங்களை நீக்கி மூக்குத் துவாரங்களைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

கண் :— ஐம்பொறிகளில் மிகவும் முக்கியமானது கண்களாகும். இவற்றின் மூலம்தான் நாம் நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள காட்சிகளைக் காண முடிகிறது. பார்வை யில்லாது கஷ்டப்படும் குருடர்களின் நிலையைக் கண்டு நாம் பரிதாப மடைகிறோம் அல்லவா ? நமது கண் களுக்கு ஒருவிதத் தீங்கும் நேரிடாமல் பாதுகாக்க வேண்டியது நமது முக்கிய கடமையாகும்.

கண்களைப் பாதுகாப்பது எப்படி? 1. நாம் தினம் காலை, மாலை முகம் கழுவும்போது கண்களையும் ஜாக்கிரதை யாகக் கழுவி, கண்களில் படிந்திருக்கக் கூடிய தூசு களையும், புளிச்சையையும் நீக்கிவிட வேண்டும்.

2. கண்களில் ஏதாவது தூசி விழுந்தால், கண் களைக் கசக்கக் கூடாது. சற்று நேரம் அமைதியாக மூடிக் கொண்டிருந்தால், கண்ணீர் கசிந்து, அத்துடன் தூசியும் வெளிவந்துவிடும்.

3. மிகுந்த பிரகாசமான வெளிச்சத்திலாவது, மங்கலான வெளிச்சத்திலாவது, படிக்கவோ எழு தவோ கூடாது. படிப்பதற்குப் போதுமான வெளிச்சம் நம் இடதுபுறமிருந்தோ, பின்புறமிருந்தோ வரும்படி அமைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

4. புத்தகங்களைக் கண்ணுக்கு மிகச் சமீபத்தில் வைத்துக்கொண்டு படிக்கக் கூடாது. கண்ணுக்குமுன் சுமார் ஒரு அடி தூரத்தில் புத்தகத்தைப் பிடித்துப்

படிக்கவேண்டும். நடந்து சொண்டிருக்கும் போதோ ஆட்டமுள்ள வண்டிகளில் செல்லும்போதோ புத்தகங் களைப் படிக்கக்கூடாது.

5. கண்நோய் ஏற்பட்டால், கண் வைத்தியரிடம் காட்டிச் சிகிச்சை செய்துகொள்ள வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. நாம் நமது தோலை எவ்வாறு பாதுகாக்க வேண்டும்?
2. பற்களை ஏன் பாதுகாக்க வேண்டும்? பற்களை பாது காப்பது எப்படி?
3. காதின் பாதுகாப்பிற்கு நீ அனுசரிக்க வேண்டிய விதி களைக் கூறு.
4. கண்களின் பாதுகாப்புச் சம்பந்தமாக நீ கவனிக்க வேண்டிய விஷயங்கள் எவை?

செய்முறைப் பயிற்சி:—மாதம் ஒரு முறை உங்கள் வகுப்பி லுள்ள, மாணவர்களின் உடல் சுத்தம், ஆடைச் சுத்தம், உயரம், எடை முதலியவற்றைப் பார்த்து, அட்டவணை தயார் செய்து, வகுப்பறையில் தொங்கவிடு.

14. ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்கு உதவுபவை

நாம் ஆரோக்கிய வாழ்வை நடத்த, நமது உடலை யும் ஆடைகளையும் மட்டில் சுத்தமாக வைத்திருந்தால் போதாது. அவற்றோடு நல்ல உணவு, சுத்தமான காற்று, போதிய சூரிய வெளிச்சம், தினந்தோறும் உடல் பயிற்சி, போதுமான ஓய்வு முதலியவைகளும் அவசியம். இவைகள் எல்லாம் நமது சுகவாழ்விற்கு வேண்டிய தேவைகளாகும். இவைகள் சம்பந்தமாக நாம் கவனிக்க வேண்டியவற்றைத் தெரிந்துகொள் வோம்.

நல்ல உணவு:—நாம் சாப்பிடும் உணவு சத்துள்ள தாகவும், சுத்தமானதாகவும் எளிதில் ஜீரணமாகக் கூடியதாகவும் இருக்கவேண்டும். சத்துள்ள உண

விஞல் நாம்தேகவளர்ச்சியையும், வேலைசெய்யப்போது மான சக்தியையும் பெறமுடியும். இவ்வுணவு நன்கு பக்குவம் செய்யப்பட்டிருக்க வேண்டும். அப்போதுதான் அது எளிதில் ஜீரணமாகும். நாம் உணவைக் குறித்த நேரத்தில் புசிக்கவேண்டும். அளவுக்கு மிஞ்சிப் புசிக்கக் கூடாது. நாம் குடிக்கும் தண்ணீரும் சுத்தமாக இருக்க வேண்டும். குடிக்கும் நீர், நன்கு காய்ச்சிக் குளிரவைத்ததாக இருக்க வேண்டும். நாம் சாப்பிடும் போதே தண்ணீர் குடிக்கக் கூடாது. அப்படிச் செய்தால் ஜீரண நீர்கள் தங்கள் சக்தியை இழந்துவிடும். சாப்பிட்ட பின்போ, அல்லது சாப்பிடுவதற்குச் சற்று முன்போ நீர் பருக வேண்டும். தெருக்களின் ஓரங்களில் திறந்து வைக்கப்பட்ட, தூசு நிரம்பியதும், ஈக்கள் மொய்த்ததுமான பண்டங்களைப் புசிக்கக் கூடாது. அவைகளை உட்கொண்டால் நோய்கள் உண்டாகும்.

காற்று:—நமது ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்குச் சுத்தமான காற்றும் ஒரு முக்கிய சாதனமாகும். நாம் சுத்தமான காற்றையே சுவாசிக்க வேண்டும். அசுத்தமான காற்றைச் சுவாசித்தால், ஜலதோஷம், நிமோனியா, க்ஷயம் முதலிய நோய்கள் உண்டாகும். நாம் வசிக்கும் வீடு காற்றுள்ள திறந்த வெளியில் இருக்க வேண்டும். வீட்டிற்குள் காற்றேட்ட வசதிகளை ஏற்படுத்திக்கொள்ள வேண்டும். ஜன்னல்களையும், கதவுகளையும் எதிரெதிராக அமைத்து, அவற்றை எப்பொழுதும் திறந்து வைத்திருக்க வேண்டும். வீட்டையும் அதன் சுற்றுப்புறங்களையும் சுத்தமாக வைத்திருக்க வேண்டும். வீட்டிற்கு அருகில் அசுத்தங்களைக் குவிக்காமலும், சாக்கடை நீர் தேங்காமலும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அசுத்தங்களைச் சேரவிட்டால், அவற்றிலிருந்து விஷவாயுக்கள் உண்டாகிக் காற்றை அசுத்தப்படுத்தும். காலையிலும், மாலையிலும் சிறிது நேரம் வெட்டவெளியில் சென்று உலாவி வருவது நலனைப் பயக்கும். பள்ளி மாணவர்களாகிய நீங்கள் திறந்த வெளிகளில் விளையாட வேண்டும்.

சூரிய வெளிச்சம் :—சூரிய ஒளியும் ஆரோக்கிய வாழ்விற்கு ஓர் இன்றியமையாத சாதனமாகும். சூரிய ஒளிக்கு வியாதிக் கிருமிகளைக் கொல்லும் சக்தியுண்டு. சூரிய ஒளி நமது தோலில் பட்டால் உடலில் D வைட்டமின் உண்டாகிறது. சூரிய ஒளியினிடம் உள்ள இச் சிறந்த குணங்களால் அது ஆரோக்கிய வாழ்விற்கு ஏற்ற சாதனமாகிறது. நம் வீடுகளை, சூரிய ஒளி அதிகம் விழும்படி பெரிய முற்றங்களை அமைத்துக் கட்டவேண்டும். மாலை நேரத்தில், சூரிய ஒளி நம் மீது படும்படி உலாவி வருதல் நல்லது.

தேகப் பயிற்சி :—நமது ஆரோக்கியத்திற்கு நாள் தோறும் உடற்பயிற்சி செய்வதும் அவசியமானது. சிறுவர் முதல் முதியோர் வரை, அவரவர் வயதிற்கு ஏற்ற தேகப்பயிற்சிகளைச் செய்யவேண்டும். வெட்ட வெளியில் இரண்டு, மூன்று மைல்கள் நடந்து உலாவி வருவது எல்லோருக்கும் நன்மை தரக்கூடிய ஓர் சிறந்த உடற் பயிற்சியாகும். உடற் பயிற்சி செய்வதால் நமது தசைகள் வலுவடைகின்றன. உடற்பயிற்சியின் போது அதிக வியர்வை உண்டாகி அதன்மூலம் அதிகக் கழிவுப் பொருள்கள் வெளியேறுகின்றன. அதனால் நம் உடலில் நல்ல இரத்த ஓட்டம் ஏற்படுகிறது. நாம் உண்ணும் உணவு எளிதில் ஜீரணமாகிறது ; நல்ல பசியும் ஏற்படும். உடற் பயிற்சியால் மார்புக்கூடும், நுரையீரல்களும் வலுவடைகின்றன. ஆழ்ந்த சுவாசம் ஏற்பட்டு, இரத்தம் சுத்தமடைகிறது. உடற் பயிற்சியினால் மனதிற்கு உற்சாகம் உண்டாகிறது. ஆகவே நம் எல்லோருக்கும் உடற் பயிற்சி மிகவும் அவசியம். ஆனால் அளவுக்கு மிஞ்சி உடற் பயிற்சி செய்யக்கூடாது.

ஓய்வு :—உடற் பயிற்சி நமக்கு எவ்வளவு அவசியமோ, அதேபோல் ஓய்வும் அவசியம். நாம் ஓர் வேலையைத் தொடர்ந்து செய்தால் களைப்பு ஏற்படுகிறது. அப்போது நாம் ஓய்வெடுத்துக் கொண்டால் களைப்பு நீங்கி, புத்துணர்ச்சி பெறுகிறோம். ஆகையால்

வேலைக்குப் பிறகு நாம் உடலுக்கு ஓய்வு கொடுக்க வேண்டும். தூக்கம் நமக்குச் சிறந்த ஓய்வாகும்.

தூங்கும் போது நமது உடலுறுப்புக்கள் எல்லாம் ஓய்வு பெற்றுப் பலமடைகின்றன. இரவில் நமக்குச் சரியானபடி தூக்கமில்லாவிடில், மறுதினம் நாம் சுறு சுறுப்பாக இருக்க முடிவதில்லை. நாம் தூங்குவதற்குச் சிறந்த நேரம் இரவுதான். பகலில் தூங்குவது உடல் ஆரோக்கியத்திற்கு உகந்தது அல்ல. மேலும் இரவில் சீக்கிரம் படுக்கைக்குச் சென்று, அதிகாலையில் எழுந்து விடுதல் சிறந்த பழக்கமாகும். தூங்கும் அறைக்குள் காற்றோட்ட வசதி இருத்தல் வேண்டும். மேலும் நாம் தூங்கும் போது முகத்தை மூடிக்கொள்ளுதல் கூடாது. நாம் தூங்கும் அறையில் புகைவிளக்குகளை எரிய விடுதல் கூடாது. இவ்விளக்குகளை எரியவிட்டால், கார்பன்-டை-ஆக்சைடு உண்டாகி, காற்றுடன் கலந்து. அதை அசுத்தப் படுத்தும்.

மேற்கூறிய முறைப்படி நாம் வாழ்க்கையை நடத்தினால், நாம் நீண்ட காலம், நோயில்லாமல் வாழ முடியும்.

கேள்விகள்

1. நமது ஆரோக்கிய வாழ்விற்கு ஏற்ற சாதனங்கள் எவை?
2. உணவு சம்பந்தமாக நாம் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் யாவை?
3. நல்ல காற்றை அடைய நாம் கையாள வேண்டிய விதிகளைக் கூறு.
4. உடற் பயிற்சியினால் நாம் அடையும் நன்மைகளைக் கூறு.
5. நம் சுகவாழ்விற்கு, சூரிய ஒளி எப்படி இன்றியமையாததாகும்?
6. ஓய்வின் அவசியம் யாது? சிறந்த ஓய்வு எது? தூங்கும் போது நாம் கவனிக்க வேண்டியவைகள் என்ன?

செய்முறைப் பயிற்சி:—நம் ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்கு வேண்டிய சாதனங்களை, ஒன்றன் கீழ் ஒன்றாக, பெரிய எழுத்துக்களில், ஓர் அட்டையில் எழுதி வகுப்பறையில் தொங்கவிடு.

15. சாலைவிதிகள்

நம் நாட்டில் பெரிய நகரங்களின் தெருக்களில் போக்கு வரத்து மிகவும் அதிகமாகிவிட்டது. வண்டி வாகனங்களின் மோதுதலினால் நாள் தோறும் பல விபத்துக்கள் ஏற்படுகின்றன. இவற்றைப் பற்றி நாம் தினசரிப் பத்திரிகைகள் வாயிலாக அறிகிறோம். இவ்விபத்துக்கள் நாளுக்கு நாள் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகின்றன. முன்ஜாக்கிரதையினால் இவ் விபத்துக்களை வெகுவாவாகத் தடுத்துவிடலாம். சில சுலபமான விதிகளை நாம் கடைப்பிடித்து அதன்படி நடந்தால், அதனால் நமக்கும், பிறருக்கும் நன்மை ஏற்படும். இவ்விதிகளை இப்பாடத்தில் நாம் தெரிந்து கொள்வோம்.

சாலைகளில் நடந்து செல்பவர் கவனிக் வேண்டிய விதிகள் :—

1. இரஸ்தாக்களின் இரு ஓரங்களிலும் மேடைகள் அமைக்கப்பட்டிருந்தால், நடந்து செல்பவர்கள் அவற்றின் மீது தான் நடக்கவேண்டும். அப்படி மேடைகள் அமைக்கப்படாவிடில் இரஸ்தாவின் ஓரமாக, நம் வலது கைப்பக்கம் நடந்து செல்லவேண்டும். இதனால் எதிரில் வரும் வண்டிகளைக் கவனித்துச் செல்ல முடியும்.

2. இரஸ்தாவில் செல்லுகையில் ஓடவும், விளையாடவும் கூடாது.

3. பலர் ஒன்று சேர்ந்து கைக்கோர்த்துக் கொண்டு இரஸ்தாவின் மத்தியில் செல்லக் கூடாது. இதனால் பின்னால் வரும் வண்டிகளுக்கு இடைஞ்சல் ஏற்படும்.

4. வண்டி ஓட்டுபவர்கள் செய்யும் எச்சரிக்கைகளைக் கவனித்துச் செல்லவேண்டும். இரஸ்தாவைக் குறுக்கே கடக்கவேண்டிய பொழுது, இருபுறங்களிலும் வரும் வண்டிகளைக் கவனித்து, வண்டிகள் ஓடாத சமயம் கடந்து செல்ல வேண்டும்.

6. ஓடும் வண்டிகளைப் பிடித்துக் கொண்டு செல்லக் கூடாது. மேற்கூறிய விதிகளை அனுசரித்து இரஸ்தாவில் நடந்தால் நமக்கு ஒருவித அபாயமும் நேரிடாது.

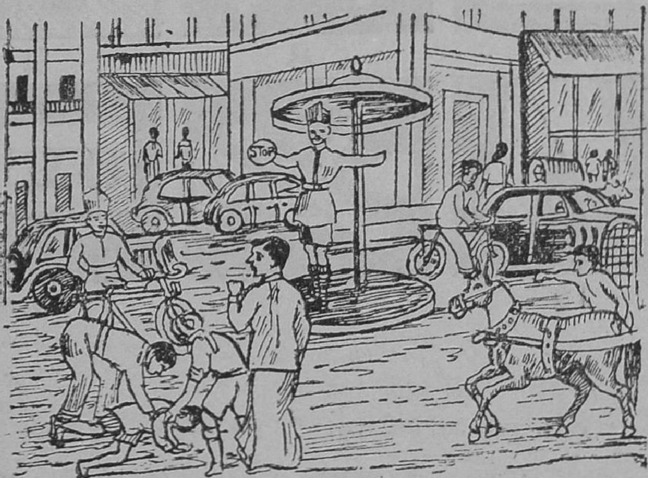
சைக்கிள் ஓட்டுபவர்கள் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் :—

1. சைக்கிள் ஓட்டிகள் இரஸ்தாவின் இடது புற மாகவே செல்ல வேண்டும்.

2. சைக்கிள் ஓட்டிகள் அதிக வேகமாகச் செல்லக் கூடாது. இரஸ்தாக்கள் சந்திக்கு மிடங்களிலும், பள்ளிக்கூடங்களுக்கு அருகிலும் மெதுவாகச் செல்ல வேண்டும்.

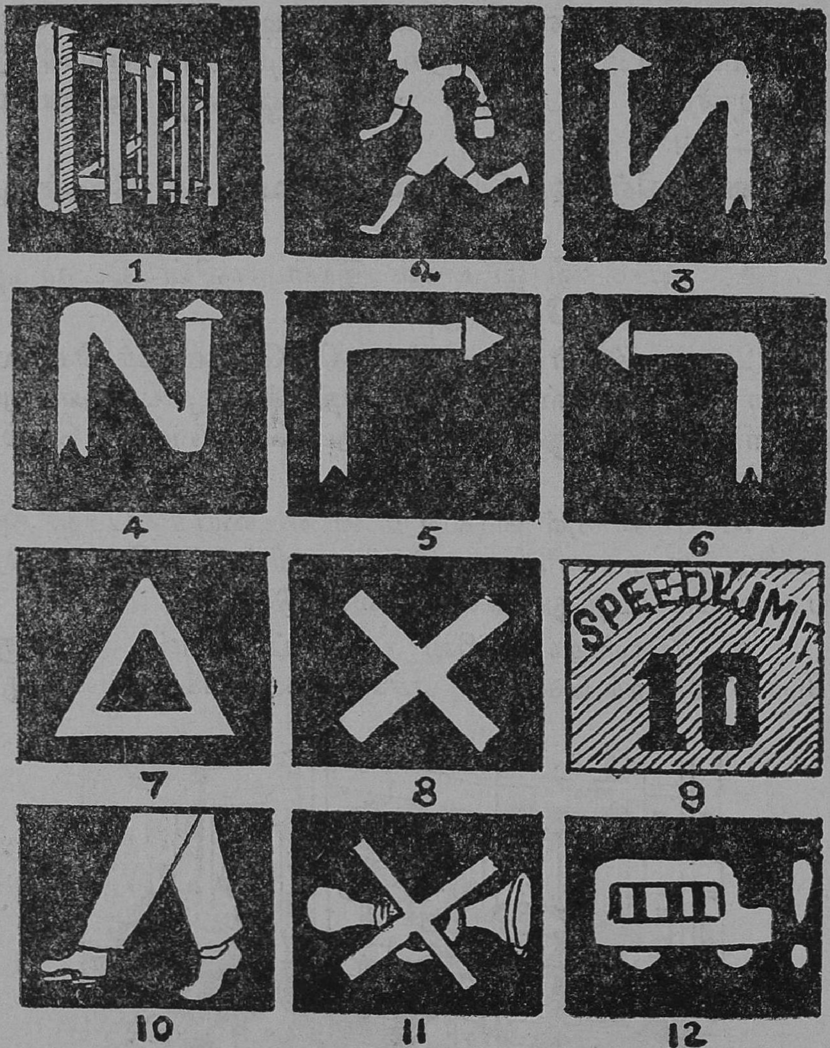
3. முன்னால் செல்லும் வண்டியைக் கடக்க, அவ் வண்டிக்கு எச்சரிக்கை செய்து விட்டுப் பின் வலது பக்கமாகக் கடந்து செல்ல வேண்டும்.

4. இரஸ்தாக்களின் சந்திப்புகளில், நிற்கும் போலீஸ்காரர் செய்யும் எச்சரிக்கையைக் கவனித்துச்



படம் 40. இரஸ்தாக்களின் சந்திப்பு

செல்ல வேண்டும். சந்திப்புகளில் திரும்ப வேண்டு மானால் நாமும் எச்சரிக்கை செய்து, திரும்ப வேண்டிய பக்கம் கையை நீட்டிக்காட்ட வேண்டும். போலீஸ்காரர் அனுமதியின்றி சந்திப்புகளைக் கடக்கவே கூடாது.



படம் 41.

1. ரயில் பாதை குறுக்கிடுகிறது 2. பாடசாலை 3. இடது பக்கம் இரண்டு வளைவுகள் 4. வலது பக்கம் இரண்டு வளைவுகள் 5. வலது பக்கம் வளைவு 6. இடது பக்கம் வளைவு 7. எச்சரிக்கை 8. சாலைகள் சந்திப்பு 9. வேகத்தின் அளவு மணிக்கு 10 மைல் 10. பாதசாரிகள் சாலைகளைக் கடக்குமிடம் 11. ஹார்ன் அடிக்காதே 12. பஸ் நிற்குமிடம்.

5. இரவில் இரஸ்தாக்களில் செல்லும் போது வண்டியின் முன்புறம் விளக்கு இருத்தல் வேண்டும். வண்டிக்குப் பின்னுல் சிகப்பு எச்சரிக்கை விளக்கும் இருக்க வேண்டும்.

6. சைக்கிளில் செல்லும் போது பலர், ஒருவர் பக்கம் ஒருவராகச் செல்லக்கூடாது. இதனுல் இரஸ்தாவில் தடை ஏற்பட்டு, விபத்துக்கள் உண்டாகலாம்.

7. சைக்கிளில் ஒருவருக்கு மேல் செல்லக்கூடாது.

8. இரஸ்தாக்களில் ஆங்காங்கே வண்டிகளுக்கென்று காட்டப் பட்டிருக்கும், எச்சரிக்கை அடையாளங்களேக் கவனித்து வண்டியைச் செலுத்த வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. இரஸ்தாக்களில் நடந்து செல்பவர்கள் கவனிக்க வேண்டிய விதிகளேக் கூறு.
2. சைக்கிளில் செல்பவர் கவனிக்க வேண்டிய விதிகளேச் சொல்.
3. சைக்கிள் ஓட்டி, முன் செல்லும் வண்டியைக் கடக்க வேண்டுமாளுல் செய்யவேண்டிது என்ன ?
4. நடந்து செல்பவர் இரஸ்தாவைக் குறுக்கே கடக்க வேண்டியிருந்தால் கவனிக்கவேண்டிய விஷயம் என்ன?

செய்முறைப் பயிற்சி: நீ சாலேகளில் செல்லும்போது லாடங்கள் காணப்பட்டால், அவற்றைப் பொருக்கி எடுத்துச், சேகரம் செய்யவும்.

VI. வீடு

16. வீடுகட்ட உதவும் மரங்கள்

வீட்டின் அவசியம்:—இவ்வுலகில் உள்ள பிராணிகள் எல்லாவற்றிற்கும் இருப்பிடம் மிகவும் அவசியம். காற்று, குளிர், மழை, வெயில் இவற்றினுல் கஷ்டப்

படாமலிருக்க வீடு அவசியம். மேலும் நமது வாழ்க்கைச் சாதனங்களாகிய உணவு, உடை முதலிய பொருள்களைச் சேகரித்துப் பத்திரமாக வைத்துக் கொள்வதற்கும் வீடு அவசியமாகிறது.

பிராணிகளின் வாழ்க்கையை நாம் கவனித்தால், அவை ஒவ்வொன்றும் தனக்கென ஏற்படுத்திக் கொண்டுள்ள வீட்டில் வசிப்பதைக் கவனிக்கலாம். புழு, பூச்சிகள் மண்ணிற்குள்ளும், மரப் பொந்துகளிலும், வீட்டுக் கூரைகளிலும் தங்கள் இருப்பிடத்தை அமைத்துக் கொள்ளுகின்றன.

நத்தை, மீன் முதலியவை சேற்றில் இருப்பிடத்தைக் கொண்டுள்ளன. பறவைகள் மரங்களிலும், வீட்டுக் கூரைகளிலும் கூடு கட்டிக் கொண்டு வசிக்கின்றன. மிருகங்கள் புதர்களிலும், குகைகளிலும் வசிக்கின்றன.

மனிதர்களின் வீடுகள் :—பண்டைக்கால மனிதர்கள் குகைகளிலும், மரப் பொந்துகளிலும் வசித்து வந்தனர். பின்பு இலைதழைகளைக் கொண்டு குடிசைகளை அமைத்துக் கொண்டார்கள் ; நாளடைவில் நாகரிகம் வளர்ச்சி அடைய, கல், மண், மரம் முதலியவைகளைக் கொண்டு வீடுகள் கட்ட ஆரம்பித்தனர். மனிதனின் அறிவும், விஞ்ஞான வளர்ச்சியும் அதிகரித்துள்ள இக்காலத்தில் அதிக அழகானதும், 'உறுதியானதும் வேண்டிய சௌகரியங்களுடனும் வீடுகளை அமைத்துக் கொள்ளுகின்றனர். இக்காலத்தில் மரம், கல், சுண்ணும்பு, சிமெண்ட், கான்கிரீட், இரும்பு முதலியவற்ருல் மிக அழகாக வீடுகளைக் கட்டுகின்றனர்.

வீடு கட்டும் போது கவனத்தில் இருத்த வேண்டிய விஷயங்கள் :—

நமது வீடுகள் நல்ல மேடான காற்று வரக்கூடிய இடங்களில் கட்டப்படல் வேண்டும். வீடு கட்டும் சாமான்கள் உறுதியுள்ளனவாயும், நீண்ட காலம்

கெடாமல் இருக்கக் கூடியவைகளாகவும், தீயினால் அழிந்து போகக் கூடாதவைகளாகவும் இருக்க வேண்டும். நமது வீடு எப்பருவத்திலும் சௌகரியமாக வசிப்பதற்குத் தகுந்ததாய் இருக்க வேண்டும். அது வெயில் காலத்தில் வெப்பத்தைத் தடுத்தும், குளிர் காலத்தில் குளிரைத் தடுத்தும் உதவ வேண்டும்.

வீடு கட்ட உதவும் மரங்கள்:—வீடு கட்ட உதவும் பொருள்களில் மரம், மிகவும் முக்கியமானது. வீட்டிலுள்ள உத்திரம், கதவு, நிலை, ஜன்னல், தூண் முதலியவை மரத்தினாலேயே செய்யப்படுகின்றன. தவிர வீட்டில் உபயோகிக்கும், மேஜை, நாற்காலி, பெஞ்சு, அலமாரி முதலியவைகளும் மரத்தினாலேயே செய்யப்படுகின்றன. வீடு கட்ட உபயோகப்படும் மரம் உறுதியாகவும், நமக்கு வேண்டிய வகையில் அறுக்கக் கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும். தேக்கு, கருங்காலி, செம்மரம், மா, பலா, வேங்கை, வேம்பு, பனை முதலிய மர வகைகளே வீடு கட்டுவதில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. இம் மரங்களின் தன்மைகளை நாம் தெரிந்து கொள்வோம்.

தேக்கு மரம்:—வீடு கட்ட உபயோகமாகும் மரங்களில் மிகவும் சிறந்தது தேக்கு மரம். இது மிகவும் உறுதியானது. இதில் ஒரு வித எண்ணெய் கசிவதால், இதைக் கரையான் அரிப்பதில்லை. எல்லா வித வேலைகளுக்கும் இது உகந்தது; அதிக பளுவைத் தாங்கக் கூடியது. வெயிலாலும், குளிராலும் பாதிக்கப் படுவதில்லை; நீண்ட காலம் கெடாமலிருக்கும். தூண்கள் உத்திரங்கள், நிலைகள், கதவுகள், ஜன்னல்கள் முதலியவைகள் செய்வதற்குத் தேக்கு மரம் உபயோகப் படுகிறது.

கருங்காலி:—இது தேக்கு மரத்தைவிட விலை அதிகமானது; தேக்கைப் போலவே உறுதியானது; கறுப்பு நிறமாயும், பளபளப்பாகவும் இருக்கும்; கரையான் அரிக்காது; கருங்காலி மரம் கிடைக்கக் கூடிய

இடங்களில், தேக்கிற்குப் பதிலாக இதை உபயோகிக்கிறார்கள். அழகான பெட்டி, அலமாரி, முதலிய வற்றைச் செய்யக் கருங்காலி சிறந்தது.

செம்மரம்:—இது அதிக பளுவைத் தாங்கக்கூடியது. ஆகையால் வீட்டிற்கு வேண்டிய தூண்களைச் செய்ய இது உபயோகப்படுகிறது.

பனை:—நன்றாக முதிர்ந்த பனை மரம் நெடு நாள் உழைக்கும். இதில் தச்சு வேலை செய்ய முடியாது. இதை நீள வாட்டில் அறுத்து, விட்டங்களுக்கு உபயோகிக்கலாம்.

மூங்கில்:—இது வளரும் மலைப்பிரதேசங்களில், அதிகமாக உபயோகப்படுகிறது. கல்மூங்கில் விட்டங்களுக்கும், தூண்களுக்கும் உபயோகப்படுகிறது. மூங்கில் அதிக பளுவைத் தாங்காது; பூச்சிகள் அரித்து விடும். ஏழைகள் வீடு கட்ட இது மிகவும் பயன் படுகிறது.

பூவரசு:—வீடு கட்டுவதற்குப் பூவரசும் அதிகம் உபயோகப்படுகிறது. வைரம் பாய்ந்த மரம் உறுதியாகவும், அதிக நாள் கெடாமலும் இருக்கும். ஜன்னல்கள், கதவு நிலைகள், உத்திரங்கள் முதலியன செய்ய இது பயன் படுகிறது.

வேம்பு:—இதைக் கரையான் அரிக்காது; விலை சரசம். உத்திரங்கள் செய்ய இது உபயோகப்படுகிறது.

மா, பலா:—இம்மரங்களைப் பலகைகளாக அறுக்கலாம். மாமரத்தைக் கரையான் அரிக்கும். மாம் பலகை வளைந்து விடும். பலா மரத்தின் பலகைகள் வழுவழுப்பாக இருக்கும். மா, பலா, இவற்றின் பலகைகள் கதவுகள் செய்யவும், பரணைகளுக்கும் உதவுகின்றன.

இலுப்பை:—இம்மரம் உறுதியானது; கரையான் அரிப்பதில்லை; சித்திரம் செதுக்குவதற்கு ஏற்றது. உத்திரங்களும், தூண்களும் செய்ய இது உபயோகமாகிறது.

மரங்களை உறுதியான மரமென்றும், மிருதுவான மரமென்றும் இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். மிருதுவான மரம் வீடு கட்ட உபயோகப்படாது.

கேள்விகள்

1. வீடு கட்டும்போது நாம் கவனிக்க வேண்டிய விஷயங்களைக் கூறு.
2. தேக்கு மரத்தின் சிறப்புகளைக் கூறு. வீடு கட்டுவதில் அது எவ்வாறு பயன்படுகிறது ?
3. மா, பலா இவை எவ்விதங்களில் உபயோகமாகின்றன?
4. மூங்கில், பனை இவை எவ்வேலைகளுக்குப் பயன்படும்?
5. உங்கள் ஊரில் கிடைக்கும் வீடு கட்ட உபயோகப்படும் மரங்களைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி:—வீடு கட்ட உபயோகப்படும் மரத் துண்டுகளைச் சேகரித்து, ஒவ்வொன்றின் மீதும் அதன் பெயரை எழுதி, பள்ளிப் பொருட்காட்சிச் சாலையில் வை.

2. உங்கள் ஊரிலுள்ள பெரிய மரக்கடை ஒன்றிற்குச் சென்று அங்குள்ள மரங்களின் வகைகள், அவற்றின் தன்மை, அவைகளின் விலை, எவ்விடமிருந்து கொண்டுவரப் படுகின்றன என்பதை விசாரித்துத் தெரிந்து கொள்ளவும்.

17. வீடு கட்ட உபயோகப்படும் கற்கள்

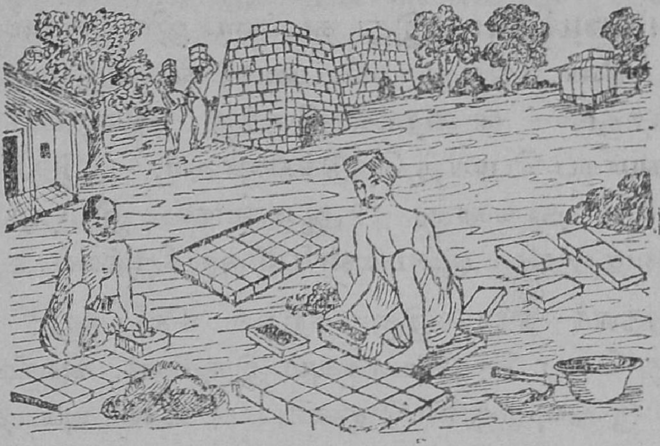
வீடு கட்டுவதில், கற்களும் அதிகமாக உபயோகப் படுகின்றன. நாம் மரத்தினாலேயே வீட்டைக் கட்டிக் கொள்ள முடியும். ஆனால் அது உறுதியற்றதாயும் எளிதில் தீப்பற்றக் கூடியதாயுமிருக்கும். கற்களால் கட்டப்படும் வீடு உறுதியாயும், பலம் பொருந்தியதாயு மிருப்பதால், நீண்ட நாள் பழுதடையாமல் இருக்கிறது. வீடு கட்டுவதில், சுவர்கள், தளம் முதலியவற்றை அமைக்கக் கற்களை உபயோகிக்கிறோம். வீடுகள் கட்ட உபயோகப்படும் கற்களில் முக்கியமானவை கருங்கல்,

செங்கல், சுண்ணும்புக்கல், கடப்பைக்கல், சந்தனக்கல், சலவைக்கல் முதலியனவாகும். ஒரு இடத்தில் எவ் வகைக் கற்கள் எளிதில் கிடைக்கின்றனவோ, அதைக் கொண்டு அங்குள்ள வீடுகள் கட்டப்படுகின்றன. இப்பொழுது நாம் இக்கற்களின் தன்மைகளைப் பற்றிப் படிப்போம்.

கருங்கல் :—மலைகள், குன்றுகள் இவை அதிக முள்ள இடத்தில் கருங்கற்கள் ஏராளமாகக் கிடைக் கின்றன. இக்கற்கள் பெரிய பாறைகளை உடைத்து எடுக்கப்படுகின்றன. கருங்கல் கொஞ்சம் கறுப்பு அல்லது சாம்பல் நிறமாக இருக்கும். கருங்கல் மிகவும் கெட்டியாயும், உறுதியாயு மிருக்கும்; சம்மட்டியால் அடித்தால் துண்டு துண்டாய் உடைந்துவிடும்; அதிக பளுவைத் தாங்கும் சக்தி வாய்ந்தது. ஆகையால் பளுவைத் தாங்க வேண்டிய இடங்களில் இதை உப யோகிக்கலாம். தூண்களுக்கும், உத்திரங்களுக்கும் மேல் தளங்களில் குறுக்கே போடுவதற்கும், கருங்கல் பயன்படுகிறது. சுவர்கள் எழுப்பவும் இது பயன்படும். தளங்கள் போடவும் இதை உபயோகிக்கலாம். கருங் கல் கட்டிடங்கள் மிகவும் உறுதியானவை. தென் னிந்தியாவிலுள்ள பெரிய கோயில்கள், பெரும்பாலும் கருங்கற்களாலேயே கட்டப்பட்டிருக்கின்றன.

செங்கல் :—செங்கல் வீடு கட்டுவதற்கு அதிகமாக உபயோகப்படுகிறது. செங்கல், களிமண்ணிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. நல்ல களிமண்ணைப் பிசைந்து, சிறிது மணலைச் சேர்த்து பக்குவப்படுத்தி, மரச்சட்டங் களில் வைத்துச் செங்கற்களாக அறுத்து உலர வைப் பார்கள். உலர்ந்த கற்களைப் பச்சை செங்கல் எனக் கூறுவர். கற்கள் நன்கு உலர்ந்தபின் அவற்றைச் சூளை யாக அடுக்கி, அடியிலுள்ள பெரிய துவாரங்களில் கட்டைகளைச் செருகி, அவற்றை எரித்துச் சுடுவார்கள். கற்கள் நன்கு சுடப்பட்டபின், அவற்றை ஆரவைத்து எடுப்பார்கள். சுட்ட செங்கல் சிவப்பு நிறமாக இருப்ப

தால் இதற்குச் செங்கல் எனப்பெயர் வந்தது. சுட்ட செங்கல் உறுதியானது ; நீரில் கரையாது. சுவர்கள்



படம் 42. செங்கல் சூளை

கட்ட செங்கல் பயன்படுகிறது. சில பெரிய கட்டிடங்களில் தளங்கள்போடச் செங்கல்லை உபயோகிக்கிறார்கள். செங்கல் கட்டிடங்கள் வெயில் காலத்தில் குளிர்ச்சியாயும், குளிர் காலத்தில் வெது வெதுப்பாயு மிருக்கும்.

சுண்ணும்புக் கல் :—கட்டிடங்களின் சுவர்களை எழுப்ப சுண்ணும்புக் கல்லும் பயன்படுகிறது. இதைத் தேவையான அளவுக்கு உடைத்துச் சமப்படுத்தலாம். சுண்ணும்புக்கல் சுண்ணும்பு தயாரிக்க உபயோகப்படும். சுண்ணும்பு கட்டிடங்களில் எவ்வாறு பயன்படுகிறது என்பதை மேல் வகுப்பில் படிப்பீர்கள்.

சலவைக் கல் :—இது வெளுப்பானது ; மிகவும் உறுதியானது. இதைப் பளபளப்பாகவும் வழுவழுப்பாகவும் செய்யலாம். இதன் விலை மிகவும் அதிகம். பெரிய மாளிகைகளில் தூண்களும் சுவர்களும் கட்ட இதை உபயோகிக்கிறார்கள். அக்கட்டிடங்களின் தளங்களும் சலவைக் கல்லினாலேயே அமைக்கப்படுகின்றன. ஆக்ரா நகரிலுள்ள தாஜ்மஹால் முற்றிலும் சலவைக்

கற்களாலேயே கட்டப்பட்ட மிக அழகான கட்டிடம். இது உலக அதிசயங்களில் ஒன்ருகக் கருதப்படுகிறது.

கடப்பைக் கல்:—இது கடப்பை ஜில்லாவில் அதிகமாகக் கிடைக்கிறது. கடப்பைக் கல் கருமை நிறம் வாய்ந்தது. பாறைகளிலிருந்து இதைப் பலகை பலகையாகப் பெயர்த்தெடுக்கிருர்கள். இது அதிகப் பளுவைத் தாங்காது. ஆகையால் இதைத் தளம் போடுவதற்கு மட்டும் பயன் படுத்துகிருர்கள்.

சந்தனக் கல்:—இது சற்றுச் சிவந்தது; மணல் கலந்து சொர சொரப்பாகவும் இருக்கும். கருங்கல்லைப் போல் இதுவும் துண்டு துண்டாய் உடையும் தன்மையுடையது. அழகுள்ள கட்டிடங்கள் கட்ட இது பயன் படுகிறது.

கேள்விகள்

1. வீடு கட்ட உபயோகப்படும் கற்கள் எவை ?
2. செங்கல் எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது ? அதன் உபயோகம் என்ன ?
3. கருங்கல் எப்படி எடுக்கப்படுகிறது ? அதன் தன்மை என்ன ?
4. கடப்பைக் கல்லின் உபயோகங்களைக் கூறுக.
5. சலவைக்கல்லின் சிறப்புக்கள் யாவை ?

செய்முறைப் பயிற்சி: —1. உங்கள் ஊருக்கு அருகிலுள்ள செங்கல் சூளைக்குச் சென்று செங்கற்களை எவ்வாறு செய்து சூளையில் சுடுகிருர்கள் என்பதைக் கவனி.

18. வீடுகளைச் சுத்தமாக வைத்தல்

நாம் வீடு கட்டும்போது சில விஷயங்களைக் கவனத்தில் வைக்கவேண்டு மென்பதை முன்னொரு பாடத்தில் படித்தோம். வீடுகளில் நல்ல காற்ருேட்டமும் சூரிய வெளிச்சமும் இருப்பதுடன் அவற்றை நாம் சுத்தமாகவும் வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

வீட்டில் காற்ரோட்ட வசதியை உண்டாக்க ஒவ்வொரு அறையிலும் பெரிய கதவுகளேயும் ஜன்னல்களே யும் எதிர் எதிராக அமைக்க வேண்டும். ஜன்னல் களுக்கு மேல் வென்டிலேட்டர்கள் இருத்தல் நலம். சுவாசித்து வெளிவிடும் காற்று உஷ்ணமடைந்து இலேசாகி மேலே செல்வதால் அது வெளிச்செல்ல வென்டிலேட்டர்கள் அவசியம்.

ஜன்னல்கள் எதிரெதிராக இருந்தால் ஒருபுறம் அசுத்தக் காற்று வெளியேற மறுபக்கமாகச் சுத்தக் காற்று அறையில் நுழையும்.

வீட்டில் எல்லாப் பகுதிகளிலும் போதுமான அளவு சூரிய வெளிச்சம் இருப்பதும் ஆரோக்கிய வாழ் விற்கு அவசியமாகும். நோய்க்கிருமிகள் ஈரமும் இருட்டு முள்ள இடங்களில் விருத்தியடைகின்றன. சூரிய வெளிச்சம் இக்கிருமிகளேக் கொல்லுகிறது. ஈரமும் இருட்டும் நீக்கப் படுவதால் கிருமிகள் விருத்தி யடைவது மில்லே. வீட்டில் போதுமான சூரிய வெளிச் சம் இருப்பது நமக்கு ஆரோக்கியத்தைத் தருகிறது. ஆகையால் நாம் வீடு கட்டும்போது அதன் நடுவில் திறந்த முற்றத்தை அமைக்க வேண்டும். அன்றியும் பெரிய ஜன்னல்களே வைத்து வீட்டைக் கட்ட வேண்டும்.

நாம் வசிக்கும் வீடுகளே நன்கு பாதுகாக்க வேண்டும். வீட்டினுள் சேரும் குப்பைகளே அடிக்கடி அப்புறப்படுத்த வேண்டும். வாரம் இரு முறை வீட்டின் தரையைக் கழுவிச் சுத்தம் செய்ய வேண்டும். வீட்டின் தரைகளேத் தண்ணீர் கொண்டு கழுவினுல் கழுவு நீர் தேங்காமல் வெளிச் சென்று விடுமாறு வசதிகளே அமைக்கவேண்டும். வீடு கட்டும் போதே அதன் தரை, சுவர் முதலியவற்றைத் தனித்தனியே கழுவிச் சுத்தம் செய்ய வசதி உள்ளவாறு கட்ட வேண்டும்.

வீட்டின் சுவர்களில் ஒட்டியுள்ள பூச்சிக்கூடுகளைச் சேரவிடாமல் அடிக்கடி சுத்தம் செய்ய வேண்டும். வாரத்திற்கு ஒரு முறை ஒட்டடை அடித்தலும் வருடத்திற்கு இரு முறை சுவர்களுக்குச் சுண்ணும்பு பூசுதலும் அவசியமாகும். சுண்ணும்பு நோய்க் கிருமிகளை அழிக்கும் தன்மை வாய்ந்தது. அன்றியும் சுவர்கள் வெண்மையாகவும் அழகாகவும் இருக்கும்; மூட்டைப் பூச்சி பெருகாமல் இருக்கும். தவிர, சுவரின் மீது விழும் ஒளிக் கதிர்கள் பிரதிபலிக்கப்படுவதால் வீட்டிற்கு அதிக வெளிச்சம் கிடைக்கும்.

வீட்டிலுள்ள மரச் சாமான்கள் கெடாமலிருக்க அவைகளுக்கு வர்ணம் பூசவேண்டும். வர்ணம் பூசுவதால் அவைகளைப் பூச்சிகள் பாதிப்பதில்லை; நீண்ட காலம் உழைப்பதோடு பார்ப்பதற்கு அழகாகவும் இருக்கின்றன.

தீங்கு செய்யும் கிருமிகளும் பூச்சிகளும் வீட்டில் சேராதபடி சுவர்கள், சாமான்கள் முதலியவற்றின் மேல் பூச்சிக் கொல்லிகளை (Insecticides) அடிக்கடி தெளிக்க வேண்டும். சாக்கடை, கக்கூஸ் முதலிய இடங்களில் தினம் பினைல் ஊற்றிக்கழுவ ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். வீட்டிலுள்ள சாமான்களை அடிக்கடி கழுவிச் சுத்தமாக வைக்க வேண்டும். மேற்கூறிய முறைப்படி வீட்டைக் கவனித்தால் ஆரோக்கிய வாழ்க்கை நடத்தலாம்.

கேள்விகள்

1. வீட்டில் காற்றோட்ட வசதிகளைச் செய்வது எப்படி ?
2- வீடுகளைச் சூரிய வெளிச்சம் படும்படி ஏன் கட்ட வேண்டும் ?
3. சுண்ணும்பு பூசுவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?
4. வர்ணம் பூசுவதின் நோக்கம் யாது ?
5. வீட்டைச் சுத்தமாக வைத்திருக்க நாம் செய்ய வேண்டியது என்ன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :— உங்கள் பள்ளி அறைகளிலும் பள்ளிக்கூடத்தின் சுற்றுப் புறங்களிலும் காணப்படும் குப்பை கூளங்களை உடக்குடனே அகற்றிக் குப்பைத் தொட்டிகளில் சேர்க்கவும்.

VII. சுற்றுப்புற ஆராய்ச்சி

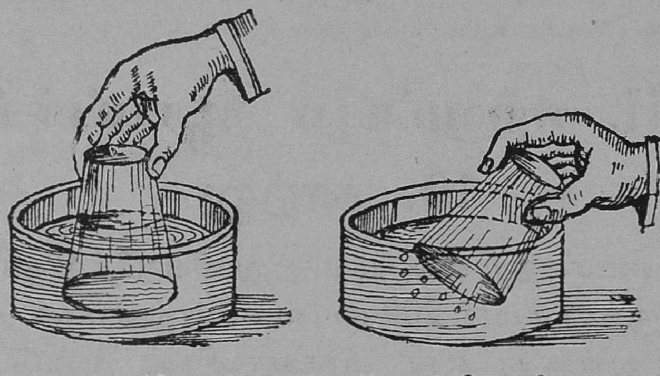
19. காற்று

நம்மைச்சுற்றி எங்கும் காற்று வியாபித்திருக்கிறது. பூமியிலிருந்து சுமார் 200 மைல் உயரத்திற்குக் காற்று வியாபித்துள்ளது என விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்துள்ளனர். மீன் இனங்கள் சமுத்திரத்தில் வசிப்பது போல் நாமும் மற்ற பிராணிகளும் தாவரங்களும் காற்றுச் சமுத்திரத்தில் வசிக்கின்றோம். நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள காற்று நம் கண்ணுக்குத் தெரிவதில்லை. காற்றின் சில செய்கைகளால் அது இருப்பதை நாம் உணருகிறோம். காற்று வீசுவதால் மரங்களில் இலைகள் அசைந்து சப்தம் உண்டாகிறது. காற்று நம் உடலில் படும் போது நமக்கு ஒருவித உணர்ச்சி ஏற்படுகிறது. காற்றடிக்கும் திசைக்கு எதிராக நடப்பது நமக்குக் கஷ்டமாயிருப்பதை உணருகிறோம். காற்று பலமாக அடித்தால் மரங்கள் வீழ்த்தப்படுகின்றன. இச்செய்கைகளிலிருந்து காற்று இருப்பதை நாம் உணருகிறோம். காற்று ஓர் பொருள். பொருள்களுக்குள்ள இரண்டு முக்கியமான குணங்கள் காற்றுக்கும் உண்டு. காற்று இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளுகிறது. காற்றுக்கு எடை உண்டு. எனவே காற்றும் ஓர் பொருளாகும்.

1. காற்று இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளுகிறது என்பதைக் கீழ்க்கண்ட பரிசோதனை விளக்கும்.

ஒரு கண்ணாடி டம்ளரை தலைகீழாகப் பிடித்துக் கொண்டு ஆழமான தொட்டி ஒன்றிலுள்ள தண்ணீரில்

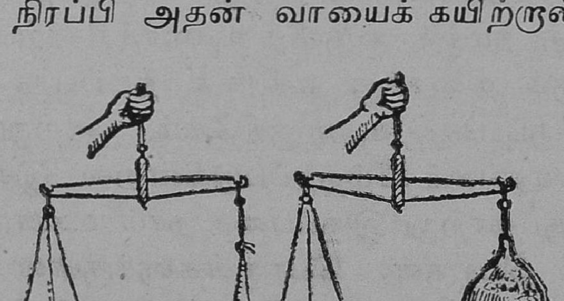
செங்குத்தாக இறக்கு. டம்ளர் முழுவதும் தண்ணீர் ஏறுவதில்லை. ஏன்? டம்ளரைச் சற்று சாய்த்துப்பிடி.



படம் 43. டம்ளருக்குள் காற்றிருக்கிறது

டம்ளரிலுள்ள காற்று தண்ணீரில் குமிழி விட்டுக் கொண்டு வெளியேறுவதைக் காணலாம். இப்போது டம்ளர் முற்றிலும் தண்ணீரால் நிரப்பப் படுகிறது. இச்சோதனையிலிருந்து காற்று இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளுகிறது என்பதை நாம் அறிகிறோம்.

2. காற்றுக்கு எடை உண்டு:— பலூன் ஒன்றை காற்றால் நிரப்பி அதன் வாயைக் கயிற்றால் இறுகக்



படம் 44. ரப்பர் பலூனைக் காற்றடைத்து நிறுத்தல்

கட்டிவிடு. ஒரு தராசின் இடது தட்டின் கொக்கியி லிருந்து அதைத் தொங்கவிடு. மறுதட்டில் எடைகளை இட்டுத் தராசைச் சமப்படுத்து. பின் பலூனை அவிழ்த் துக் காற்றை வெளியேற்றி முன்போலவே தொங்க விடு. இப்போது பலூன் எடை குறைவாயிருப்பதை

அறியலாம். முதலில் பலூன் நிறையக்காற்று அடைக்கப்பட்டிருந்தது. இப்போது அக்காற்று நீக்கப்பட்டு விட்டதால் எடை குறைந்து விட்டது. ஆகையால் காற்றுக்கு எடையுண்டு என்பது தெரிகிறது.

கேள்விகள்

1. நம்மைச் சூழ்ந்து காற்று வியாபித்திருப்பதை எவ்வாறு அறியலாம் ?

2. காற்று இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளுகிறது என்பதை ஒரு பரிசோதனை மூலம் விளக்குக.

3. காற்றுக்கு எடையுண்டு என்பதை எப்படி நிரூபிப்பாய் ?

செய்முறைப் பயிற்சி :— உன் வீட்டில் தொட்டியில் நீர் நிரம்பியுள்ள போது ஒரு டம்ளரை எடுத்து அதைத் தண்ணீருக்குள் தலைகீழாக இறக்கு. டம்ளர் தண்ணீருக்குள் உள்ளபோது அதைச் சற்றுச் சாய்த்துப்பிடி. காற்றுக்குமிழிகள் வெளி வருவதைக் கவனி.

20. காற்றின் அவசியம்

சுவாசித்தலுக்குக் காற்று அவசியம் :— நாம் உயிருடன் இருக்கும் வரையில் எப்பொழுதும் சுவாசித்துக் கொண்டே இருக்கிறோம் என்று தெரிந்து கொண்டீர்கள். உயிருள்ள பொருள்கள் எல்லாம் சுவாசிக்கின்றன. பிராணிகளும் தாவரங்களும் நம்மைப் போல் உயிருள்ளவைகளே ; ஆகவே அவைகளும் சுவாசிக்க வேண்டும். சுவாசித்தலுக்குக் காற்று இன்றியமையாதது.

படம் 45. பிராணிகள் வாழக் காற்று வேண்டும்

பிராணிகள் உயிர்வாழக் காற்று அவசியம்:— இரண்டு சுண்டெலிகளைப் பிடித்து ஒன்றை ஒரு மணி ஜாடியைக் கொண்டு காற்றுப் புக முடியாதபடி மூடிவிடு. மற்றொன்றைக் காற்றுப் புகும்படி அமைந்துள்ள கம்பிக்

கூண்டு ஒன்றில் அடைத்துவை. சிறிது நேரத்தில் மணி ஜாடியினல் மூடப்பட்ட சுண்டெலி இறந்து விடு கிறது. கூண்டில் அடைத்துள்ள எலி உயிருடன் இருக்கும். இதிலிருந்து, காற்றைத் தடுத்துவிட்டால் பிராணிகள் உயிர் வாழமுடியாது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளுகிறோம்.

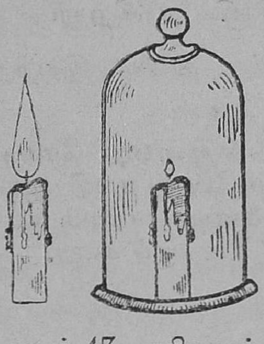
நம் வீட்டுச் சமையல் அறையில் புகை அதிக முள்ள போது நாம் மூச்சுவிட முடியாமல் திணறுகி ரோம். நம் வீட்டில் உள்ள எலிகளைக் கொல்ல அவற் றின் வளைகளுக்குள் புகை அடிக்கிறோம். ஏன் ?

தாவரங்கள் உயிர்வாழக் காற்று அவசியம் :—ஊறவைத்த சில விதைகளை இரண்டு கண்ணாடி ஜாடிகளில் எடுத் துக்கொள். ஒரு ஜாடியில் விதைகள் முழுவதும் மூழ்கி யிருக்கும்படி தண்ணீரை ஊற்றி நிரப்பு. மற்றொரு ஜாடியில் விதைகள் நனைவதற்கு வேண்டிய அளவு மட்டிலும் நீரை ஊற்றிக் காற்றுப் படும்படி இருத்து. சில தினங்களுக்குப்பின் இரண்டு ஜாடிகளையும் கவனி. முதல் ஜாடியில் முற்றிலும் நீரில் மூழ்கியுள்ள விதை கள் முளைப்பது இல்லை. அவை அழுகி விடுகின்றன. ஏனெனில் அவற்றிற்குச் சுவாசிப்பதற்கு வேண்டிய காற்றுக் கிடைப்பதில்லை. இரண்டாம் ஜாடியிலுள்ள விதைகளுக்குச் சுவாசிக்கக் காற்றுக் கிடைப்பதால் அவை நன்கு முளைக்கின்றன. இதிலிருந்து தாவரங்கள் உயிர் வாழக் காற்று அவசியம் என்பது தெரியும்.

தொட்டியில் வளரும் சிறு செடி ஒன்றை ஒரு மணி ஜாடி யால் கவிழ்த்துக் காற்றுப் புகா மல் மூடிவிடு. சிலநாட்களில் அச்செடி வாடி விடுகிறது. ஏன் ?

படம் 46. செடிகள் வாழக் காற்று வேண்டும்

பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம்:— பொருள்கள் எரிவதற்கும் காற்றிலுள்ள பிராணவாயு அவசியம்.



படம் 47. எரிவதற்குக் காற்று அவசியம்

மெழுகுவர்த்தி ஒன்றை மேஜை மேல் நிறுத்தி எரிய விடு. அது எரியும்போது ஒரு கண்ணுடி ஜாடியைக் கவிழ்த்து அதை மூடிவிடு. என்ன காண்கிருய்? மெழுகுவர்த்தியின் சுவாலை சிறிதாகிக் கொண்டே வந்து கடைசியில் அணைந்து விடுகிறது. அதே மெழுகுவர்த்தியை எரிய விட்டு மூடாமலிருந்தால் அது கடைசி வரை பிரகாசமாக எரிகிறது. ஜாடியால் மூடப்பட்டபோது வர்த்தி எரிவதற்கு வேண்டிய காற்றுக் கிடைப்பதில்லை. எனவே பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பது தெரிகிறது.

நம் வீட்டில் அடுப்பை எரியச்செய்ய விசிறியை வீசி அடுப்பினுள் காற்றைச் செலுத்துகிறோம். கொல்லன் பட்டறையில் துருத்தியினுல் காற்றை உலையில் செலுத்தி, உலையைப் பற்றவைப்பதை நாம் பார்க்கிறோம். நம் வீட்டில் நெருப்பை அணைக்க அதன்மீது காற்றுப் புகாமல் ஒரு பாத்திரத்தை மூடிவிடுகிறோம். எரியும் ஒரு பொருளின் மீது மணலைக் கொட்டினுல் அது அவிந்து விடுகிறது. இந்நிகழ்ச்சிகளிலிருந்து பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்றுத் தேவை என்பதை நாம் அறிகிறோம்.

கேள்விகள்

1. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குக் காற்று அவசியம் என்பதை எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?
2. பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதை நிரூபி.

3. காரணங் கூறு :—

(a) எரியும் நெருப்பில் மணலைக் கொட்டினால் அவிந்து விடுகிறது.

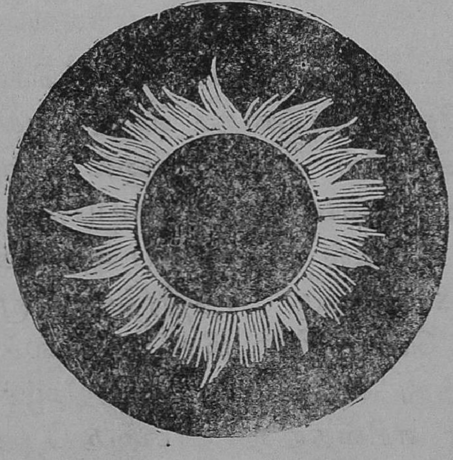
(b) கரியடுப்பிலுள்ள தணல் விசிறினால் எரிகிறது.

(c) சீசாவில் அடைத்து வைக்கப்பட்ட தவளை இறந்து விடுகிறது.

செய்முறைப் பயிற்சி :—மெழுகு வர்த்தி ஒன்றை மேஜை மீது நிறுத்தி எரியவிட்டு அது நன்கு எரியும்போது மணி ஜாடியால் கவிழ்த்து மூடு. சுவாலை சிறிதாகி அணையும் சமயம் மணி ஜாடியை எடுத்துவிடு. என்ன காண்கிறாய் ? காரணங் கூறு.

21. சூரியன்

சூரியன் ஒரு பெரிய நெருப்புக்கோளம். பூமியிலுள்ள நம் கண்களுக்கு அது மிகச் சிறியதாகத் தெரிகிறது. ஏனெனில் அது பூமியிலிருந்து சுமார் ஒன்பது



படம் 48. சூரியன்

கோடியே முப்பது லட்சம் மைல்களுக்கு அப்பால் இருக்கிறது. சூரியன் குறுக்களவில் பூமியைப்போல் பதின்மூன்று லட்சம் மடங்கு பெரியது. பூமியிலிருந்து அவ்வளவு அதிக தூரத்திலிருந்த போதிலும் சூரியனுடைய வெப்பத்தை நம்மால் தாங்க முடிவதில்லை.

ஏனெனில் சூரியன் மிக உயர்ந்த வெப்பநிலையில் இருக்கிறது. பூமியிலுள்ள பொருள்கள் எல்லாம் சூரியனில் வாயு நிலையில் இருந்து பிரகாசித்துக் கொண்டு இருக்கின்றன.

சூரியன் காலையில் கிழக்கில் உதித்து மாலையில் மேற்கில் மறைகிறது. ஆனால் உண்மையில் சூரியன் நகர்வது இல்லை. பூமி தன்னைத்தானே சுற்றிக் கொண்டு சூரியனையும் சுற்றி வருகிறது. பூமி மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சூரியனைச் சுற்றி வருவதால் பூமியில் இருப்பவர்களுக்குச் சூரியன் கிழக்கிலிருந்து மேற்காகச் சுற்றுவதுபோல் காணப்படுகிறது. பூமி சூரியனை ஒரு முறை சுற்றிவர $365\frac{1}{4}$ நாட்கள் ஆகின்றன. இதையே நாம் ஒரு வருடம் என்கிறோம்.

பூமி தன்னைத் தானே சுற்றிக்கொள்ள ஒரு நாள் அல்லது 24 மணி நேரம் ஆகிறது. பூமி தன்னைத் தானே சுற்றிக்கொள்வதால்தான் இரவும் பகலும் உண்டாகின்றன. பூமி கோளவடிவமானது. அதற்குச் சுய ஒளி கிடையாது. சூரியன் ஓர் சுயம் பிரகாசி. பூமி சூரியனைச் சுற்றும்போது சூரிய ஒளி பூமியின் ஒரு பாதியில் தான்விழும். அப்பாகத்தைப் பகல் என்றும், சூரிய ஒளி விழாத மற்ற பாகத்தை இரவு என்றும் சொல்லுகிறோம் பூமி தன்னைத்தானே சுற்றிக் கொண்டிருப்பதால் பகலும் இரவும் மாறிமாறி வருகின்றன.

சூரிய ஒளியும் உஷ்ணமும் :—பூமியில் உள்ள நமக்கு சூரிய உஷ்ணமும் ஒளியும் இன்றியமையாதவை. இவை கிடைக்காவிடில் பிராணிகளும் தாவரங்களும் உயிர்வாழமுடியாது. சூரிய ஒளியின் உதவியால் தான் தாவரங்கள் உணவு தயாரிக்கின்றன. தாவரங்கள் தயாரிக்கும் உணவை உட்கொண்டுதான் பிராணிகள் உயிர் வாழ்கின்றன. சூரிய உஷ்ணத்தினால் கடல், ஆறு, ஏரி இவற்றிலுள்ள தண்ணீர் ஆவியாகி மேகங்களாக மாறி மழை பெய்கிறது. சூரிய வெப்பம் இல்லாவிட்டால் உயிருள்ளவைகள் வாழ முடியாது.

சூரியனின் பாகங்கள்:—டெலிஸ்கோப்பின் உதவியால் விஞ்ஞானிகள் சூரியனின் அமைப்பை ஆராய்ந்து சில விவரங்கள் வெளியிட்டிருக்கிறார்கள். சூரியனிடம் கீழ்க்கண்ட மூன்று பாகங்கள் காணப்படுகின்றன.

1. கொழுந்து விட்டு எரியும் வெளிப்பாகம் அல்லது வெளிச்ச மண்டலம். இப்பாகத்தில் அதிக வெப்பமுள்ள ஆவிகள் மிகப் பிரகாசமாக ஜ்வலித்துக் கொண்டிருக்கின்றன.

2. முற்றிலும் தீக்குழம்பாயுள்ள உட்பாகம்.

3. மேற் பரப்பிலுள்ள கறுப்புப் புள்ளிகள். சூரியனைச் சுற்றி அநேக மைல்கள் தூரம் வரை ஓர் சிவப்பு நிறமான சுவாலை பிரகாசித்துக் கொண்டிருக்கின்றது.

கேள்விகள்

1. நாம் சூரியனால் அடையும் நன்மைகளைக் கூறு.
2. பகலும் இரவும் எப்படி உண்டாகின்றன?
3. சூரியன் சிறிதாகத் தோன்றுவதன் காரணம் என்ன ?
4. சூரியனின் அமைப்பைப் பற்றி நாம் அறிவது என்ன ?

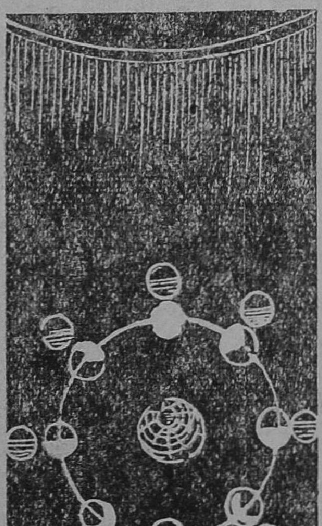
22. சந்திரன்

சந்திரன் பூமியைப் போன்ற ஒரு கோளமாகும். அது தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொண்டு பூமியையும் சுற்றிவரும் ஒரு உபக்கிரகம். சந்திரனை நாம் இரவில் காண்கிறோம். சந்திரன் பூமியைவிடச் சிறியது. அது பூமியிலிருந்து சுமார் $2\frac{1}{2}$ லட்சம் மைல்களுக்கு அப்பால் இருக்கிறது. டெலிஸ்கோப்பின் உதவியால் சந்திரனைப் பார்த்தால் அதில் மலைகளும் பள்ளத்தாக்குகளும் இருப்பது போல் தோன்றுகிறது. சந்திரனில் காற்றும் தண்

ணீரும் இல்லை. அது மிகக் குளிர்ச்சியாய் உள்ளது. ஆகையால் அங்கு உயிர்ப் பிராணிகள் கிடையா.

சந்திரன் சுயம்பிரகாசி அல்ல. சூரியனிடமிருந்து பெறும் ஒளியை அது பிரதிபலிக்கச் செய்கிறது. இந்த ஒளியைத்தான் நிலவொளி என்கிறோம். அவ்வொளி, பிரதிபலித்த ஒளி ஆதலால் குளிர்ச்சியாக இருக்கிறது. சந்திரன் தரும் ஒளி, சூரிய ஒளியின் பிரகாசத்தில் ஐம்பது லட்சத்தில் ஒரு பங்குதான் ஆகும்.

சந்திரனின் பிறைகள்:— இரவில் தோன்றும் சந்திரன் தினந்தோறும் ஒரே அளவில் தெரிகிறதா? ஒவ்வொரு மாதமும் அமாவாசையன்று இரவில் நாம் சந்திரனைக் காண்பதில்லை. அமாவாசைக்கு அடுத்தநாள் சூரியன் அஸ்தமிக்கும் சமயம் மேற்கு திக்கில் முதன் முதலில் சந்திரனை ஒரு கோடுபோல் காண்கிறோம். இதற்குப் பிறை என்று பெயர். இதன் பின் ஒவ்வொரு இரவும் இப்பிறை வளர்ந்து காணப்படுவதுடன் மேற்கி லிருந்து கிழக்கே உயர்ந்துகொண்டே செல்லுகிறது.



படம் 49.
சந்திரனின் பிறைகள்

அமாவாசைக்குப் பதினைந் தாம் நாள் சூரியன் மேற்கில் மறையும்போது சந்திரன் கிழக்கில் அடிவானத்தில் முழு வட்டமாகத் தென்படுகிறது. இத்தினத்தைப் பௌர்ணமி என்கிறோம்.

சந்திரன் பூமியைச் சுற்றிக் கொண்டு சூரியனையும் சுற்று கிறது. அது பூமியை ஒருதரம் சுற்றிவர $29\frac{1}{2}$ நாட்களாகின் றன. இதையே மாதம் என்கி றோம். சந்திரன் பூமியைச் சுற்றிவருகையில் ஒவ்வொரு மாதமும் ஒருநாள் அது பூமிக் கும் சூரியனுக்கும் நேர் இடை

யில் வரும். அன்று சூரியனை நோக்கியுள்ள சந்திர னின் பகுதிக்கு மட்டிலும் வெளிச்சம் கிடைக்கிறது. பின்புறமுள்ள மற்றொரு பகுதி இருண்டிருக்கும். இந்த இருண்ட பகுதி பூமியைநோக்கி இருப்பதால் பூமியில் உள்ளவர்களுக்கு அன்று சந்திரன் தெரிவது இல்லை. இதையே நாம் அமாவாசை என்கிறோம்.

அடுத்த நாள் முதற்கொண்டு சந்திரன், சூரிய னுக்கும் பூமிக்கும் நேர் இடையில் இருக்காது ; சற்று ஒதுங்கியிருக்கும். அப்போது சந்திர கோளத்தின் ஒரு பாகத்தின்மீது விழும் சூரிய வெளிச்சம் பிரதிபலிக்கும் போது சந்திரனின் ஒரு சிறிய பாகம் பூமியில் உள்ள வர்களுக்குத் தெரியும். இதைத்தான் பிறை என்கிறோம். சந்திரன் ஒதுங்கிச் செல்லச் செல்ல இந்த ஒளியுள்ள பாகம் அதிகரித்துக்கொண்டே வரும். இப்படிப் பிறை வளர்ந்து கொண்டே போவதால் இதை வளர் பிறை அல்லது சுக்கிலபட்சம் என்கிறோம். இப்படிப் பதினைந்து நாட்கள் சந்திரன் நகர்ந்தால் அது சூரியனுக்கு நேர் எதிரில் பூமிக்குப் பின் பக்கம் வந்துவிடும். அன்று சந்திரனின் முழுஉருவமும் நமக்குத் தெரியும். இதைத் தான் பௌர்ணமி என்கிறோம். அதன் பிறகு சந்திர னின் உருவம் குறைய ஆரம்பித்து அது பிறையாக மாறும். இது நாளுக்கு நாள் குறைந்துகொண்டே வரும். இதைத் தேய்பிறை அல்லது கிருஷ்ணபட்சம் என்கி றோம். பதினைந்தாம் நாள் மறுபடியும் சந்திரன் சூரிய னுக்கும் பூமிக்கும் நேர் இடையே வரும்போது அமா வாசை உண்டாகிறது.

கேள்விகள்

1. சூரியனைவிடச் சந்திரன் சிறியதாயினும், இரண்டும் பார்ப்பதற்கு ஒரே அளவாகத் தோன்றக் கரரணம் என்ன ?
2. சந்திரனை ஏன் பூமியின் உபக்கிரகம் என்கிறோம் ?
3. சந்திரனின் பிறைகள் உண்டாகக் காரணம் என்ன ?
4. பிறைகள் உண்டாகும் விதத்தை விளக்கு.

5. பௌர்ணமியன்று சந்திரன் எத்திசையில் உதயமாகிறது? அப்போது சூரியன் எத்திசையில் இருக்கிறது?

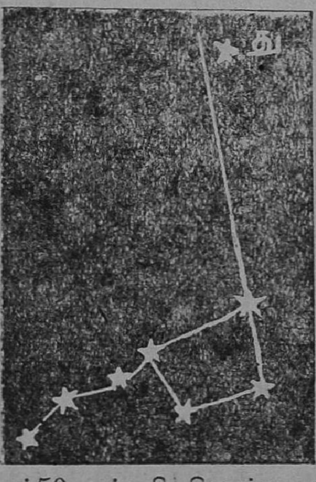
செய்முறைப் பயிற்சி : அமாவாசைக்கு அடுத்த மூன்றும் நாள் வானத்தில் தென்படும் மூன்றும் பிறையை நன்கு கவனி. பிரகாசமான பிறையுடன் சந்திரனின் முழு வட்டமும் மங்கலாகத் தெரியும். இதிலிருந்து சந்திரனுக்கு சுய ஒளி இல்லை என்பதை நீ நிச்சயிக்கலாம்.

23. நட்சத்திரங்கள்

இரவில் வானத்தில் கணக்கற்ற நட்சத்திரங்கள் மின்னிக்கொண்டிருப்பதை நாம் பார்க்கிறோமல்லவா ? உண்மையில் நட்சத்திரங்கள் ஆயிரக் கணக்கில் இருந்த போதிலும் அவற்றில் சிலவற்றையே நாம் காண்கிறோம். பகலில் இந்த நட்சத்திரங்களை நாம் காண முடிகின்றதா? இல்லை. ஏனெனில் பகலில் சூரியனுடைய மிகப் பிரகாசமான ஒளியில் அவை நமக்குத் தெரிவதில்லை. வான சாஸ்திரிகள் இந் நட்சத்திரங்களை பெரிய தீக்கோளங்கள் எனக் கருதுகிறார்கள். சூரியனைப் போல் நட்சத்திரங்களும் சுயம் பிரகாசிகள். அவை சூரியனைவிட மிகப் பெரியவை. அதிகப் பிரகாசமுள்ளவை. ஆனால் அவை பூமியிலிருந்து சூரியனை விட கோடிக்கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பால் இருப்பதால் மிகச் சிறியவைகளாயும் மங்கலாயும் தெரிகின்றன. நட்சத்திரங்களிலிருந்து ஒளிக் கதிர் பூமியை அடையச் சில வருஷங்களாகும். அப்படியானால் பூமியிலிருந்து அவை எவ்வளவு தொலைவில் இருக்க வேண்டும் என்பதை நீங்களே ஊகித்துப் பாருங்கள்.

வானத்தில் கணக்கற்ற நட்சத்திரங்கள் தோன்றிய போதிலும் சில நட்சத்திரக் கூட்டங்களும் சில தனி நட்சத்திரங்களும் நன்கு தெரிவதால் அவை பெயரிட்டு அழைக்கப்படுகின்றன. நம் முன்னோர்கள் நட்சத்திரங்களை 27 கூட்டங்களாகப் பிரித்து ஒவ்வொரு

கூட்டத்திற்கும் தனிப் பெயர் அளித்திருக்கிறார்கள். இவை அசுவினி முதல் ரேவதி வரையிலுள்ள 27 நட்சத்திரக் கூட்டங்களாகும். இந்த 27 கூட்டங்களின் பெயர்களையும் நீங்கள் தெரிந்து கொள்ளுங்கள். சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வரும்போது ஒவ்வொரு தினமும் ஒரு நட்சத்திரக் கூட்டத்திற்கு அருகில் வரும். அன்று அந்த நட்சத்திரம் என்று பஞ்சாங்கத்தில் குறித்திருக்கும். ஒவ்வொரு நட்சத்திரக் கூட்டமும் கிழக்கில் உதித்து மேற்கில் மறைவதைக் காணலாம். நட்சத்திரங்கள் உண்மையில் அசைவது இல்லை. ஆனால் பூமி தன்னைத் தானே சுற்றுவதால் இவை அசைவது போல் நமக்குத் தோன்றுகின்றன. இரவில் இந்த நட்சத்திரக் கூட்டங்களை உற்றுக் கவனித்தால் ஒவ்வொன்றும் ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளின் உருவத்துடன் காணப்படும். இவற்றில் சில நட்சத்திரக் கூட்டங்களைப் பற்றி நீங்கள் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.



படம்50. சப்தரிஷி மண்டலம்

சப்தரிஷி மண்டலம் அல்லது கிரேட் பேர் :— சித்திரை, வைகாசி மாதங்களில் இரவில் வடக்குத் திசையில் பார்த்தால் ஏர் போன்ற உருவத்தில் ஒரு நட்சத்திரக் கூட்டம் தெரியும். இக்கூட்டத்தில் ஏழு நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன. அவற்றைப் படத்தில் பாருங்கள்.

இக்கூட்டத்தை நம் நாட்டில் சப்தரிஷி மண்டலம் என்றும் மேனாடுகளில் கிரேட்பேர் (Great Bear) என்றும் அழைக்கிறார்கள். இக் கூட்டத்தின் கடைசி இரண்டு நட்சத்திரங்களின் வழியாகப் பார்த்தால் துருவ நட்சத்திரம் தெரியும். துருவ நட்சத்திரத்தை இவை இரண்டும் சுட்டிக் காட்டுவதால் இவற்றிற்குத் துருவம் காட்டி எனப் பெயர்.

துருவ நட்சத்திரம் :— இது ஒரு தனி நட்சத்திரம். இது வானத்தில் அசையாமல் எப்போதும் நிலையாக இருக்கும். இது வடக்கு திசையில் 13° உயரத்தில் தெரியும். இதைச் சுற்றித்தான் எல்லா நட்சத்திரங் களும் சுற்றுகின்றன. துருவ நட்சத்திரம் எப்போதும் வடக்கிலேயே தோன்றும். துருவ நட்சத்திரத்தை நோக்கி நாம் வடக்கு திசையைத் தெரிந்துகொள் ளலாம். இதன் உதவியால் இரவில் திசைகளைச் சுலபமாக அறியலாம்.

ஓரியன் கூட்டம் :— மிருகசீரிஷம், திருவாதிரை நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் தை, மாசி, பங்குனி மாதங் களில் முன்னிரவில் வானத்தில் தென்படும். மேல் நாட்டினர் இதைத்தான் ஓரியன் என்று கூறுகிறார்கள். இக் கூட்டத்திலுள்ள நட்சத்திரங்கள் இடுப்பில் கச்சை கட்டிக் கொண்டு அதில் கத்தி தொங்கவிட்டுக் கொண்டிருக்கும் ஓர் அரக்கனைப் போன்று காணப்படும். மிருக சீரிஷம் இவ்வரக்கனின் தலையாகும். இதில் மூன்று நட்சத் திரங்கள் உள்ளன. திருவாதிரை இவ்வரக்கனின் தோளில் இருக்கும்.

படம் 51. ஓரியன்

பிளியாடிஸ் :— ஓரியன் கூட்டத்திற்குச் சற்றுமேல் இடது புறமாய்க் காணப்படும் நட்சத்திரக் கூட்டத் திற்கு பிளியாடிஸ் என்று பெயர். இதை நாம் கார்த் திகை என்று அழைக்கிறோம். இக் கூட்டத்தில் ஆறு நட்சத்திரங்கள் பிரகாசமாக ஒளிர்வதைக் காணலாம்.

பண்டைக் காலத்தில் நம் முன்னோர்கள் இந் நட்சத்திரங்கள் வானத்தில் தோன்றும் இடத்தைக் கொண்டு நேரத்தைக் கணக்கிடும் முறையை அறிந்திருந்தார்கள். இக் காலத்திலும் அம் முறைகளை அறிந்த பலர் இருக்கிறார்கள். பண்டைக் காலத்தில் கப்பலோட்டும் மாலுமிகள் இரவில் துருவ நட்சத்திரத்தின் உதவியால் திசையறிந்து கப்பலைச் செலுத்தி வந்தார்கள்.

கேள்விகள்

1. நட்சத்திரங்கள் ஏன் மிகச் சிறியதாகத் தோற்றம் அளிக்கின்றன ?
2. நட்சத்திரங்களை ஏன் நாம் பகலில் காண்பது இல்லை ?
3. சப்தரிஷி மண்டல நட்சத்திரக் கூட்டத்தைப் பற்றிக் குறிப்பு எழுதுக.
4. துருவ நட்சத்திரம் எங்குள்ளது ? அதன் உபயோகமென்ன ?
5. குறிப்பு எழுது :- ஓரியன், பிளியாடிஸ்.

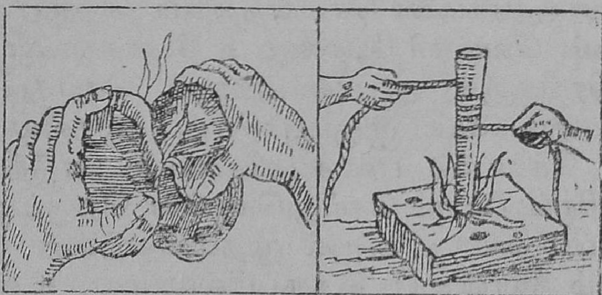
செய்முறைப் பயிற்சி :— பெரியோரின் உதவிகொண்டு வானத்தில் சப்தரிஷி மண்டலம், துருவ நட்சத்திரம், மிருகசீரிஷம், கார்த்திகை இந்நட்சத்திரக் கூட்டங்களைப் பார்த்து தெரிந்துகொள்.

24. நெருப்பு உண்டாக்கப்பட்ட விதமும் நெருப்பின் உபயோகமும்

ஆதிகாலத்தில் மனிதர்களும் மிருகங்களைப் போலவே காடுகளிலும் மலைக் குகைகளிலும் வசித்து வந்தார்கள். அவர்கள் தங்கள் உணவிற்கு மிருகங்களை வேட்டையாடி அவற்றின் மாமிசத்தைப் பச்சையாகவே உண்டு வந்தனர். அவர்களுக்கு நெருப்பு என்பதே தெரியாது. பல நூற்றாண்டுகளுக்குப் பின் தற்செயலாக அடர்ந்த காடுகளில் மரங்கள் உராய்வத

ஞல் எரிந்து தீ உண்டானதிலிருந்து நெருப்பு உண்டாக்கும் வழியைத் தெரிந்து கொண்டார்கள். பின்பு நெருப்பை உண்டாக்கி உணவு சமைக்கவும் இரவில் ஒளி பெறவும் குளிர்காயவும் அதை உபயோகிக்கலாஞர்கள்.

ஆதி மனிதர்கள் நெருப்பு உண்டாக்க மிகவும் சிரமப் பட்டார்கள். சிக்கிமுக்கிக் கற்களைத் தட்டி அதிலிருந்து வரும் தீப் பொறிகளைக்கொண்டு எளிதில் தீப் பற்றக்கூடிய உலர்ந்த பஞ்சு, சருகு முதலியவற்



படம் 52. நெருப்பு உண்டாக்குதல்
1. சிக்கிமுக்கி கற்களை அடிப்பது 2. மரங்களைக் கடைவது.

றைத் தீப்பிடிக்கச் செய்து நெருப்பை உண்டு பண்ணிஞர்கள். பின்பு உலர்ந்த மரக் கட்டைகளைக் கடைந்து நெருப்பை உண்டாக்கிஞர்கள். இம் முறைகள் மிகக் கஷ்டமானவை. ஆகையால் ஒருமுறை உண்டாக்கிய நெருப்பை அணையாமல் பல நாட்கள் காப்பாற்றி வந்தனர். நம் நாட்டினர் நெருப்பை எருமுட்டையாலும் உமியாலும் மூடிப் பலநாட்கள் காப்பாற்றி வந்தனர். விளக்குகளை அணையாமல் எரியவிட்டு அதிலிருந்தும் நெருப்பைப் பெற்ருர்கள். பின்பு தீக்குச்சிகள் செய்யும் முறையைக் கண்டுபிடித்ததும் நெருப்பை உண்டாக்குதல் மிகச் சுலபமாகிவிட்டது. இப்போது நாம் வேண்டும்போது தீக்குச்சியைக் கிழித்துத் தீயை உண்டாக்கிக் கொள்ளுகிருேம்.

மனிதன் சுகவாழ்விற்கு நெருப்பு மிகவும் அவசியம். நெருப்புக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது முதல், மனிதனின் நாகரிகம் முன்னேறிக்கொண்டு வந்திருக்கிறது. மனிதன் நெருப்பின் உதவியால் பல சௌகரியங்களைப் பெறுகிறான். நெருப்பின் உதவியால் உணவுப்பொருள்களைப் பக்குவப்படுத்தி அதற்கு ருசியும் மணமும் ஊட்டப்படுகிறது. குளிர்காய்வதற்கும், இரவில் ஒளி பெறுவதற்கும் நெருப்பு பயன்படுகிறது. வீடு கட்டுவதற்கு வேண்டிய செங்கல், சுண்ணும்பு, சிமெண்டு, ஓடுகள் முதலியவற்றைச் செய்யவும், வீடுகளில் உபயோகிக்கும் மட்பாத்திரங்களை செய்வதற்கும் நெருப்பு அவசியம். தங்கம், வெள்ளி போன்ற உலோகங்களை உருக்கிப்பாத்திரங்களும் ஆபரணங்களும் செய்துகொள்ள நெருப்பு அவசியம். இரும்பு, செம்பு முதலிய உலோகங்களைக் கொண்டு பல கருவிகளையும் எந்திரங்களையும் பாத்திரங்களையும் செய்துகொள்ள நெருப்பு வேண்டும். இரயில் வண்டி, கப்பல் முதலியவற்றை இயக்கப் பயன்படும் நீராவியை நெருப்பில்லாமல் உண்டாக்க முடியாது. ஆகவே மனிதனின் சுகவாழ்விற்கும் நாகரிக முன்னேற்றத்திற்கும் நெருப்பு இன்றியமையாதது என்பதை நாம் தெரிந்து கொள்ளுகிறோம்.

கேள்விகள்

1. ஆதியில் மக்கள் நெருப்பை எவ்வாறு உண்டாக்கிக் கொண்டனர் ?

2. இப்போது நாம் நெருப்பை எவ்விதம் உண்டாக்குகிறோம் ?

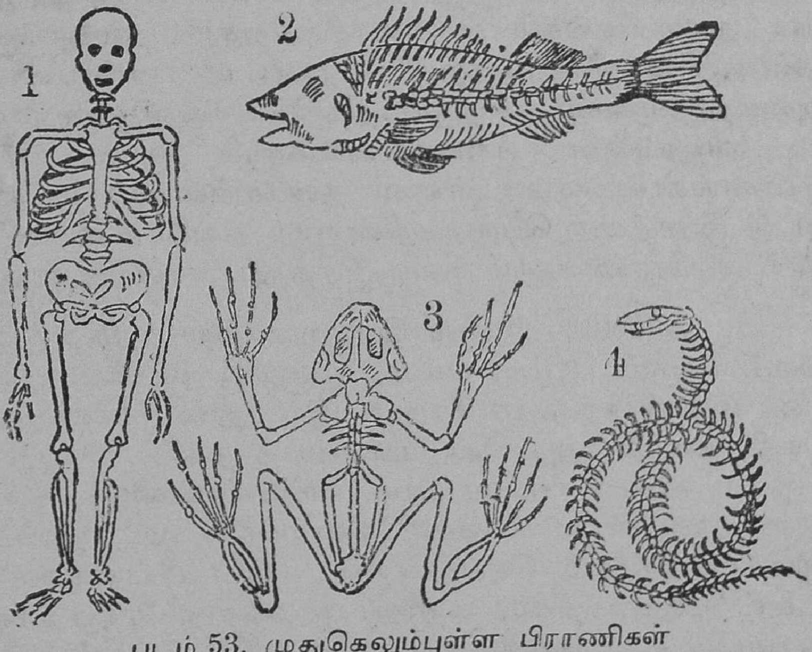
3. மனிதனின் சுகவாழ்க்கைக்கு நெருப்பு எவ்வாறு பயன்படுகிறது ?

4. நாகரிக முன்னேற்றத்திற்கு நெருப்பு எவ்வாறு உதவியுள்ளது ?

செய்முறைப் பயிற்சி :— வெங்கச் செங்கல்லை இரும்பினால் தட்டித் தீப்பொறிகள் உண்டாவதைக் கவனி. சாணைக் கல்லில் கத்தியைத் தீட்டும்போது தீ உண்டாவதைக் கவனி.

25. பிராணிகளின் இனங்கள்

நாம் இவ்வுலகில் காணும் பிராணிகளை இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன:— (1) முதுகெலும்புள்ளவை. (2) முதுகெலும்பு இல்லாதவை. பூனை, நாய், ஆடு, மாடுகள் முதலிய பிராணிகளும், பறவைகள், பாம்பு, தவளை, மீன் முதலியனவும் முதுகெலும்பு உள்ளவையாகும். வண்ணாத்திப் பூச்சி, தேனீ, வண்டு, சிலந்திப் பூச்சி முதலியவை முதுகெலும்பு இல்லாதவை.



படம் 53. முதுகெலும்புள்ள பிராணிகள்
1. மனிதன், 2. மீன், 3. தவளை, 4. பாம்பு

முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளுக்கு எலும்புக்கூடும் முதுகெலும்பும் உண்டு. அவைகளைக் கீழ்க்கண்ட இனங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

1. மீன் இனம் :— இவை தண்ணீரில் வாழ்வன. தண்ணீரில் நீந்துவதற்கு ஏற்ப, படகு போன்ற உடலமைப்பையும் துடுப்புக்களையும் பெற்றுள்ளன. நீரில்

கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசிப்பதற்கு வசதியாகச் செவுள்கள் என்ற உறுப்புக்கள் உண்டு. இவை முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன. இவை வசிக்கும் தண்ணீரின் உஷ்ண நிலைக்குத் தக்கபடி இவற்றின் உடல் உஷ்ண நிலை மாறும். ஆகையால் இவைகளைக் குளிர் இரத்தப் பிராணிகள் என்கிறோம்.

2. நீர்நில வாழ்வன:- இவை மீன் வகையைக் காட்டிலும் உயர்ந்த இனம். தவளை இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தது. தவளை நீரிலும் நிலத்திலும் வசிக்கும். தவளை முதலில் செவுள்களால் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசிக்கிறது. முழு வளர்ச்சி அடைந்த பின் நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கிறது. தவளைக்குத் தண்ணீரில் நீந்துவதற்கு ஏற்பப் பின்னங்கால்கள் அமைந்துள்ளன. நிலத்தில் தத்திச் செல்வதற்கு ஏற்றபடி வலுவுள்ள பின்னங்கால்களும் குட்டையான முன்னங்கால்களும் உள்ளன. தவளையினமும் முட்டையிட்டு இனத்தை பெருக்குகின்றது. தவளையினத்தைச் சேர்ந்த பிராணிகளும் குளிர் இரத்தப் பிராணிகளாகும்.

3. ஊர்வன:- இவை இன்னும்சற்று உயர்ந்த பிரிவைச் சேரும். பாம்பு, பல்லி, ஓணன், முதலை முதலியன இவ்வினத்தைச் சேரும். இவற்றின் மேல்தோல் செதில்களால் ஆனது. பாம்பைத் தவிர மற்றவைகளுக்கு நான்கு குட்டையான கால்கள் உண்டு. இவை நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கின்றன. முட்டையிட்டு இனப் பெருக்கம் செய்கின்றன. இப் பிராணிகளின் உடல் உஷ்ண நிலை, சுற்றுப் புறத்திற்கு ஏற்ப மாறக் கூடியது. எனவே இவைகளும் குளிர் இரத்தப் பிராணிகளாகும்.

4. பறவைகள் :- இவை ஊர்வனவற்றைக் காட்டிலும் உயர்ந்த பிரிவாகும். இவை உஷ்ண இரத்தப் பிராணிகள். உடல் உஷ்ண நிலை எப்போதும் மாறாமல் இருக்கும். பறவைகளின் உடல் இறகுகளால் போர்வைபோல் மூடப்பட்டு அவற்றின் உடல் உஷ்ணம் காக்கப்படுகிறது. பறவைகளுக்கு, உணவை

உண்பதற்கேற்ற அலகுகளும், பறப்பதற்கேற்ற உடலமைப்பும், இலேசான எலும்புக்கூடும், இறக்கைகளும் உள்ளன. பறவையினம் முட்டையிட்டுக் குஞ்சு பொரித்து இனவிருத்தி செய்கின்றது. முதலில் கூறிய பிராணியினங்கள் தங்கள் முட்டைகளைப் பாதுகாப்பதில்லை. ஆனால் பறவை இனம் அதன் முட்டைகளைப் பத்திரமாகக் காக்கின்றது. குஞ்சுகள் வெளி வந்ததும் அவற்றைப் போஷித்து வளர்க்கின்றது.

5. பாலூட்டிகள் :— இவை பிராணிகளுள் மிக உயர்ந்தனவாகும். இவை உஷ்ண இரத்தப் பிராணிகள். குட்டி போட்டு அவற்றிற்கு பாலூட்டி வளர்க்கின்றன. நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கின்றன. உடலில் தோலும், அடர்ந்த ரோமமும் உண்டு. இவற்றிற்குத் தாடைகளும் பற்களும் இருக்கின்றன. பாலூட்டிகளில் வெளவால் பறக்கக் கூடியது; திமிங்கிலம் தண்ணீரில் வாழ்வது.

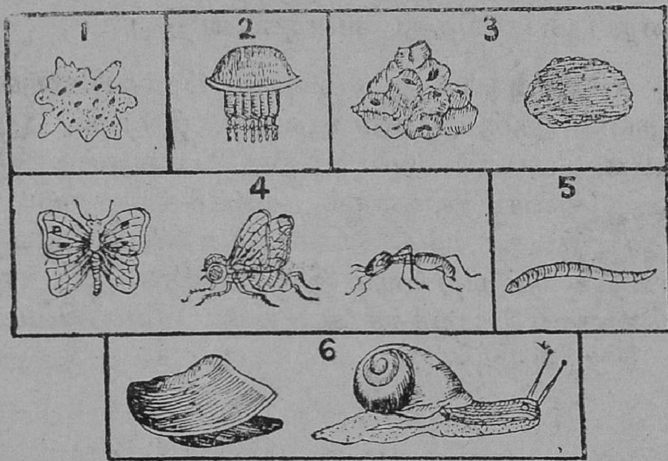
பாலூட்டும் பிராணிகளில் மிகவும் உயர்ந்தது மனித இனம். மனிதனுக்கு, மற்றப் பிராணிகளுக்கு இல்லாத பகுத்தறிவு இருக்கிறது. எனவே அவன் பல கலைகளையும் கற்று இயற்கைச் சக்திகளை அடக்கியாளும் திறமையைப் பெற்று வாழ்க்கையில் தனக்கு வேண்டிய பல வசதிகளையும் செய்து கொண்டு சுக வாழ்வை நடத்துகிறான்.

முதுகெலும்பு இல்லாத பிராணிகள் :- இவ்வினத்தைச் சேர்ந்த பிராணிகளுக்கு எலும்புக்கூடும், நுரையீரல்களும் இல்லை. இவற்றைக் கீழ்க்கண்ட பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. ஒருசெல் பிராணிகள் :- இவை நமது கண்களுக்குத் தெரியாதவை. இவற்றின் உடல் ஒரே செல்லினால் ஆக்கப்பட்டது. அமீபா என்னும் நுண்ணுயிர் இவ்வகைக்கு உதாரணமாம். இவற்றின் செல்கள் அடிக்கடி இரண்டாகப் பிரிந்து, இனப் பெருக்கம் உண்டாகிறது. ஒரு பிராணி சில மணி நேரத்தில்

அநேக ஆயிரம் பிராணிகளாகப் பெருகிவிடும். இப் பிராணிகளில் பெரும்பாலானவை நமக்குத் தீங்கு செய் பவை யாகும். வயிற்றுக் கடுப்பு, சீதபேதி முதலிய நோய்கள் உண்டாக, இக் கிருமிகளே காரணமாகும்.

2. கடல் பிராணிகள் :— பவளப் பூச்சி, கடற் பஞ்சு, ஜெல்லிமீன் முதலியன இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை.



படம் 54. முதுகெலும்பில்லாத பிராணிகள்
1. ஒரு செல் பிராணி 2. பவளப்பூச்சி 3. கடற் பஞ்சு
4. பூச்சி இனம் 5. புழு நத்தை இனம்

இவை கடல் நீரில் வசிக்கின்றன. இவை நீர்க்குள் சுவாசிக்க முடியும். இவற்றின் உடல் ஒரு தாவரத்தின் பகுதிகளை ஒத்திருக்கும். பவளப் பூச்சியிலிருந்துதான் நமக்குப் பவளங்கள் கிடைக்கின்றன.

3. புழு இனம் :– அட்டை, மண்புழு, முதலிய புழுக் கள் இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தவை. இவற்றின் உடல் தசையால் ஆக்கப் பட்ட பல வளையங்களால் ஆனது இவற்றிற்குக் கால்கள் இல்லை; ஈரமான தோலினால் சுவாசிக்கின்றன; இவை முட்டையிட்டு இனவிருத்தி செய்கின்றன.

4. பூச்சி இனம் :– பாச்சை, கரப்பு, தேனீ, வண் ணாத்திப் பூச்சி, எறும்பு முதலியவை இவ்வினத்திற்கு

உதாரணங்களாகும். இவற்றின் உடலில் தலை, மார்பு, வயிறு என்ற மூன்று பிரிவுகளைத் தனித் தனியாகக் காணலாம். சுவாசிப்பதற்கு இவற்றின் உடலில் துவாரங்களும் காற்றுக் குழாய்களும் உள்ளன. இவற்றின் தலையில் கண்களும், தாடைகளை உடைய வாயும் உணர்ச்சி உறுப்புக்களும் இருக்கின்றன. பொதுவாகப் பூச்சிகளுக்கு ஆறு கால்களும் இருஜதை இரக்கைகளும் இருக்கும். பூச்சிகள் முட்டையிட்டு இனத்தைப் பெருக்கும். இவற்றின் வாழ்க்கையில் பொதுவாக நான்கு பருவங்கள் உள்ளன. ஈ, கொசு, முதலிய பூச்சிகளின் வாழ்க்கைச் சரித்திரத்தை நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்கள், அல்லவா ?

5. **நத்தை இனம் :—** முத்துச் சிப்பி, கிளிஞ்சல் பூச்சி, நத்தை முதலியவை இவ்வினத்திற்கு உதாரணங்களாகும். இவைகளின் உடல் மிருதுவானது. தற்காப்பிற்காக சுண்ணும்புப் பொருளால் ஆன கடினமான சிப்பியோ கூடோ உடலை மூடியிருக்கும். இவை மெல்லிய தோலினுல் சுவாசிக்கின்றன. ஆற்றங்கரை ஓரத்தில் காணப்படும் நத்தை ஓடுகளும், கடல் ஓரத்தில் தென்படும் பல நிறமுள்ள கிளிஞ்சல்களும், விளையாட நாம் உபயோகிக்கும் சோழிகளும் இப் பிராணிகளின் கூடுகள் தான்.

பிராணிகள்

- **முதுகெலும்புள்ளவை**
  - மீன் இனம்
  - நீர் நில வாழ்வன
  - ஊர்வன
  - பறவைகள்
  - பாலூட்டிகள்
- **முதுகெலும்பு இல்லாதவை**
  - ஒருசெல் பிராணிகள்
  - கடல் பிராணிகள்
  - புழு இனம்
  - பூச்சி இனம்
  - நத்தை இனம்

கேள்விகள்

1. பிராணிகளை எவ்வளவு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்? உதாரணங்கள் கொடு.
2. குளிர் இரத்தப் பிராணிகளுக்கு உதாரணங்கள் கொடு.. அவற்றிற்கு அப் பெயர் வரக் காணம் என்ன?
3. முட்டையிட்டு குஞ்சு பொரிக்கும் பிராணிகளுள் பறவையினம் மேலானவை. காரணங்கள் கொடு.
4. பூச்சியினத்தின் பொதுக் குணங்களைக் கூறு.
5. பின்வரும் பிராணி இனங்களில் வகைக்கு மூன்று உதாரணங்கள் கொடு.

   1. பாலூட்டிகள் 2. முட்டையிட்டுக் குஞ்சுபொரிப்பவை 3. உஷ்ண இரத்தப் பிராணிகள் 4. குளிர் இரத்தப் பிராணிகள்.
6. பின்வரும் பிராணிகளை முதுகெலும்புள்ளவை, முதுகெலும்பில்லாதவை என்ற தலைப்புகளில்பிரித்தெழுது. ஆடு, நத்தை, முயல், கம்பளிப்பூச்சி, பாம்பு, மீன், வெட்டுக்கிளி, பூரான், புரு, வண்ணத்திப் பூச்சி,

செய்முறைப் பயிற்சி:– உன் பள்ளிப் பொருட்காட்சிசாலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் மனிதனின் எலும்புக்கூட்டைப் பார்த்து, அதில் எலும்புகள் எவ்வாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைத் தெரிந்துகொள். பொருட்காட்சி சாலையில் வேறு ஏதாவது பிராணிகளின் எலும்புக் கூடுகளிருந்தால் அவற்றையும் கவனிக்கவும்.

26. தாவர வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சாதகங்கள்

பிராணிகளைப் போலவே தாவரங்களும் உயிருள்ளவை. அவைகளும் உணவு உண்டு வளர்கின்றன; சுவாசிக்கின்றன; இனத்தைப் பெருக்குகின்றன. எனவே தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குச் சில சாதனங்கள் வேண்டும். தாவரங்களின் வளர்ச்சி அவை வளரும் இடத்தின் நிலவளம், நீர்வளம், சூரிய வெளிச்சம்

89554
சென்னை-600 008.

முதலிய வசதிகளைப் பொறுத்திருக்கும். அவைகளைப் பற்றி நாம் சற்று கவனிப்போம்.

நிலவளம் :— தாவரங்களின் இருப்பிடம் மண், ஆகையால் அவற்றின் செழிப்பு, நிலவளத்தைப் பொறுத்திருக்கும். சுத்தக் களிமண் நிலத்திலும், முழு மணற்பாங்கான நிலத்திலும் செடிகள் வளரா. மணல் கலந்த களிமண் அல்லது செம்மண் நிலம் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற செழுமையான நிலங்களாகும். தாவரங்கள் தங்கள் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சில தாது உப்புக்களை மண்ணிலிருந்தே எடுத்துக்கொள்ளுகின்றன. எனவே நல்ல பூசாரமுள்ள நிலத்தில்தான் செடிகள் செழித்து வளர்ந்து நல்ல பலனைத் தரும். நிலத்தின் வளத்தை அதிகப்படுத்துவதற்காகவே குடியானவர்கள் வயல்களுக்கு உரமிடுகின்றார்கள்.

நீர்வளம் :—தாவர வளர்ச்சிக்குத் தண்ணீர் மிக அவசியமானது. செடிகளுக்குத் தண்ணீர் ஊற்றாவிடில் அவை வடிவிடுகின்றதை நாம் பார்க்கிறோம். காய்ந்த விதைகளை மண்ணில் ஊன்றித் தண்ணீர் விட்டால் அவை முளைத்து வளர ஆரம்பிக்கின்றன. ஆகையால் தாவர வளர்ச்சிக்குத் தண்ணீர் அவசியம். தாவரங்கள் தங்கள் உணவைத் தயாரித்துக் கொள்ளத் தண்ணீர் அவசியம். தவிர மண்ணிலுள்ள உப்பைத் தாவரங்கள் அப்படியே உட்கொள்ளமுடியாது. உப்புக்கள் தண்ணீரில் கரைந்திருக்க வேண்டும். அத் தண்ணீரைத் தான் உட்கொள்ள முடியும். செடியின் உட்பாகங்களில் உணவுச் சத்தை எடுத்துச் செல்லத் தண்ணீர் அவசியம். செடிகள் வதங்கிவிடாமல் தளிர்த்து நிற்பதற்கும் தண்ணீர் அவசியம். ஆகவே தாவரங்கள் செழித்து வளரத் தண்ணீர் வேண்டும்.

சூரிய ஒளி :—தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு சூரிய ஒளியும் மிகவும் அவசியமானது. சூரிய ஒளியின் உதவியால்தான் தாவரங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான

உணவைத் தயாரித்துக்கொள்ளுகின்றன. சூரிய ஒளியின் உதவியால் உணவு தயாரிக்க உதவியாயிருப்பது இலைகளிலுள்ள குளோரோபில் என்னும் பச்சைப் பொருளாகும். சூரிய வெளிச்சம் கிடைக்காத செடிகளில் இலைகள் வெண்மையா யிருக்கும். அவை உணவைத் தயாரிக்க முடியாது. ஆகவே, அவை செழுமை குன்றி வாடிவிடுகின்றன. நிழலில் வளரும் செடிகளின் தண்டு நீண்டும், மெலிந்தும் உள்ளன. இவை வளைந்து வளைந்து வளர்ந்து சூரிய ஒளி படும்படி இலைகளை அமைத்துக்கொள்ள முயற்சிக்கும். சூரிய ஒளி ஏராளமாகக் கிடைக்கும் இடங்களில் செடிகள் செழித்து வளருகின்றன. இவற்றின் இலைகள் பச்சையாயும், தண்டு தடித்தும் குட்டையாயும் இருக்கின்றன. சன்னல் ஓரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள தொட்டியிலிருக்கும் செடி எப்படி வளருகிறது ?

சீதோஷ்ண நிலை.—தாவரங்களின் வளர்ச்சி அவை வளரும் இடத்தின் சீதோஷ்ண நிலையையும் பொறுத்ததாகும். அதிக உஷ்ணமும் மழையும் உள்ள இடங்களில் பெரிய மரங்கள் அடர்ந்த காடுகளாக வளரும். மித சீதோஷ்ணமுள்ள இடங்களில் பயிர்கள் செழித்து வளருகின்றன. அதிகக் குளிருள்ள இடங்களில் தாவரங்கள் வளருவதில்லை. திடீரெனச் சீதோஷ்ண நிலை மாறினாலும் தாவர வளர்ச்சி பாதிக்கப்படும். எனவே தாவரங்களின் வளர்சிக்குத் தகுந்த சீதோஷ்ண நிலையும் இன்றியமையாத சாதனம் என்பது தெரிகிறது.

ஆகவே தாவரங்களின் வளர்ச்சி அவைகள் வளருமிடத்தின் நிலவளம், நீர்வளம், சீதோஷ்ணம் முதலியவைகளைப் பொறுத்திருக்கிறது.

கேள்விகள்

1. தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற சாதனங்கள் எவை ?
2. தாவர வளர்ச்சிக்கு உரமுள்ள மண் எப்படி அவசியமாகிறது ?
3. செடிகளின் வளர்ச்சிக்குத் தண்ணீர் எப்படி உதவுகிறது?

4. செடிகளின் வளர்ச்சிக்குச் சூரிய ஒளி அவசியம் எப்படி ?

5. தாவர வளர்ச்சிக்கும், சீதோஷ்ண நிலைக்கும் உள்ள சம்பந்தத்தை விளக்குக.

6. இருளில் வளரும் செடிக்கும் வெளிச்சத்தில் வளரும் செடிக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.

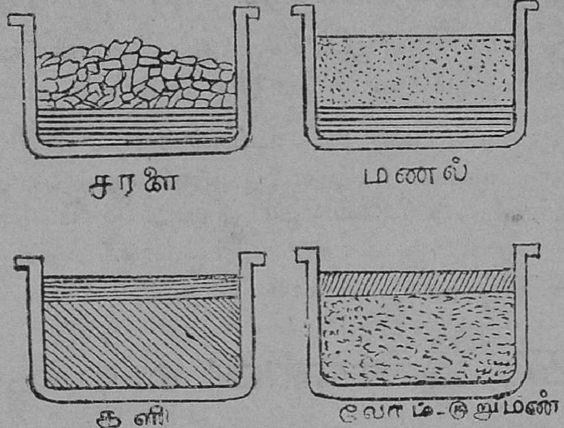
செய்முறைப் பயிற்சி:—உங்கள் ஊரில் பயிரிடப்படும் நன் செய்த் தானியங்கள் எவை? அவை எப்போது எவ்விதம் பயிரிடப்படுகின்றன ? எவ்விதம் நீர்ப்பாய்ச்சப்படுகிறது ? ஒவ் வொன்றும் எவ்வளவு மாதப் பயிர் ? என்பதைக் குடியானவர் களிடம் கேட்டுத் தெரிந்துகொள்.

27. மண்ணின் வகைகள்

நிலம் தாவரங்களின் இருப்பிடமாகும். நிலத்தில் தான் தாவரங்கள் வளருகின்றன. எனவே நிலத்தில் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான சத்துப் பொருள்கள் இருக்கவேண்டும். தவிர, நிலத்தில் நல்ல காற்றோட்டமும் இருக்கவேண்டும். அப்போதுதான் வேர்கள் சுவாசிப்பதற்கு வேண்டிய காற்றுக்கிடைக் கும். இன்னும் நிலத்தில் தண்ணீர் இறங்குவதற்கு வேண்டிய வசதி வேண்டும். தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற நிலத்தில் மேற்கூறிய வசதிகள் எல்லாம் இருக்க வேண்டும். எல்லா நிலங்களும் ஒரே மாதிரி இருப்ப தில்லை. நிலத்தின் தன்மைக்கு ஏற்ப அவற்றை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன:— 1. சரளை நிலம் 2. மணற்பாங்கான நிலம் 3. களி மண் நிலம் 4. குறுமண் நிலம். அவை ஒவ்வொன் றின் தன்மையைப் பற்றியும் நாம் சிறிது தெரிந்து கொள்வோம்.

மண்ணின் அமைப்பு:—ஒரு கண்ணாடி முகவையில் கொஞ்சம் தோட்டத்து மண்ணையெடுத்து அதன்மீது தண்ணீர் ஊற்றி நன்றாகக் கலக்கு. பின் முகவையை ஓரிடத்தில் அசையாமல் வைத்துச் சற்றுநேரம் கழித் துக் கவனி. முகவையின் அடியில் பெருமணலும்,

அதற்கு மேல் பொடி மணலும், அதற்கு மேல் சன்ன மான களி மண் பொடியும் படிந்திருக்கும். தண்ணீ



படம் 55.

ரின் மேல், மண்ணுடன் மக்கிய இலை, தழைகளின் தூள் மிதந்து கொண்டிருக்கும். ஆகவே தோட்டத்து மண்ணில் மணல், களிமண், இலைமக்கு ஆகிய பொருள்கள் கலந்திருக்கின்றன என்று தெரிகிறது.

1. **சரளை நிலம்**:—மண்ணுடன் கப்பிக் கற்கள் அதிகம் கலந்துள்ள நிலம் சரளை நிலம் எனப்படும். சரளை நிலத்தில் கப்பிக் கற்கள் நெருங்கியிருக்க முடியாது. ஆகையால் மழை பெய்தால் தண்ணீர் தங்க முடியாது; சீக்கிரம் பூமியினுள் இறங்கிவிடும். அன்றியும் இந்நிலத்தில் வளரும் தாவரங்களின் வேர்களுக்குப் பிடிப்பு இரா. ஆகவே சரளை நிலம் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதல்ல. வறண்ட பிரதேசத் தாவரங்களான கள்ளி, கற்றாழை முதலியனதான் இங்கு வளரும்.

2. **மணற்பாங்கான நிலம்**:—பொடியாக்கப்பட்ட கற்பாறைகளே மணலாகும். மலைகளின் மீது மழை பெய்யும்போது அம்மழை நீர் வேகமாக வழிந்து ஓடி அங்குள்ள பாறைகளையுருட்டிச் செல்கிறது. இப்பாறை

கள் ஒன்ருேடு ஒன்று மோதிக்கொண்டு உடைந்து மணலாகின்றன. மணல் அதிகம் கலந்துள்ள நிலத்தை மணற்பாங்கான நிலம் என்கிருேம். மணற்பாங்கான நிலத்தில் தண்ணீர் தங்காது; உணவுச் சத்துக்களும் இரா; வேர்களுக்குப் பிடிப்பும் இராது. எனவே தாவர வளர்ச்சிக்கு மணற்பாங்கான நிலம் தகுதியற்றதாகும். மணற்பாங்கான நிலத்தில் தென்னை, சவுக்கு முதலிய மரங்கள் நன்கு பயிரா கின்றன.

3. **களிமண் நிலம்:**—மணல் குறைவாயும், களிமண் அதிகமாயும் கலந்துள்ள நிலம் களிமண் நிலம் எனப் படும். களிமண் இறுகிய தன்மையுடையது. ஆதலால் இதில் தண்ணீர் இறங்காது. தாவரங்களின் வேர்கள் இந்நிலத்தில் உட்புக முடியாது; நிலத்தில் காற் ருேட்டமும் இருக்காது; உணவுப் பொருள்களும் குறைவு. ஆகையால் களிமண் நிலமும் தாவர வளர்ச் சிக்கு ஏற்றதல்ல. சிறிய வேர்களையுடைய செடிகள் மட்டும் இவ்வகை நிலத்தில் பயிராகும்.

4. **குறுமண் நிலம்:**—தாவரங்கள் நன்ருக வளர் வதற்கு ஏற்ற அளவில் மணல், களிமண், இலை மக்கு முதலியவைகள் கலந்துள்ள மண், குறுமண் எனப் படும். இந்த மண்தான் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்றது. இவ்வகை நிலத்தில் செடிகளின் வேர்கள் சுவாசிப் பதற்கு வேண்டிற காற்று இருக்கும்; ஈரமும் இருக் கும்; வேர்கள் நிலத்தில் இறங்கிப் பிடிப்பு ஏற்படுத் திக் கொள்ள முடியும். இத்தகைய மண்தான் தாவர வளர்ச்சிக்கு மிகவும் ஏற்றது.

கேள்விகள்

1. மண்ணிலுள்ள பொருள்கள் எவை ?
2. மண்களின் வகைகள் யாவை ?
3. மணலுக்கும் மண்ணுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் எவை ?
4. எந்த மண் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்றது ? ஏன் ?

செய்முறைப் பயிற்சி:—உங்கள் ஊரில் பருத்தி, துவரை கடலை முதலியவை, எவ்வகை நிலத்தில் பயிரிடப்படுகின்றன என்பதைப் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ளவும்.

28. நிலத்தைப் பண்படுத்தல்

முன் பாடத்தில் குறுமண் நிலம்தான் தாவர வளர்ச்சிக்கு ஏற்ற செழிப்பான நிலம் என்று படித்தோம். இப்பாடத்தில் குடியானவர்கள் எவ்விதம் நிலத்தைப் பண்படுத்திச் செழிப்பாக்குகிறார்கள் என்பதைத் தெரிந்துகொள்ளுவோம். தாவர வளர்ச்சிக்குத் தக்கபடி நிலத்தை வளமுள்ளதாகச் செய்வதே நிலத்தைப் பண்படுத்தலாகும். உழுவதும், உரமிடுவதும் நிலத்தைப் பண்படுத்துவதில் அடங்கிய இருபடிகளாகும். நிலத்தை உழுது உரமிட வேண்டிய அவசியத்தை இப்போது தெரிந்து கொள்வோம்.

உழுதலின் அவசியம்:-சாகுபடி செய்வதற்கு முன் குடியானவர்கள் நிலத்தை நன்கு உழுவதை நாம் பார்க்கிறோம் அல்லவா? பூமிக்குள் வேர்கள் எளிதில் சென்று

படம் 56. நிலத்தை உழுதல்

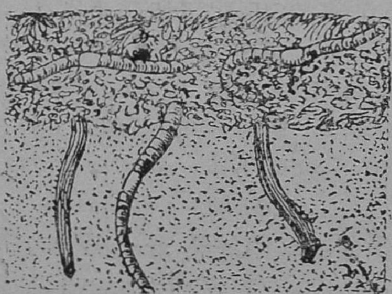
பரவவும், பூமிக்குள் காற்றோட்டத்தை உண்டாக்கவும், பூமியை ஈரமாக வைத்திருக்கவும் நிலத்தை உழ

வேண்டும். நிலத்தை உழுவதால் கட்டியாயிருக்கும் மண் மிருதுவாக்கப்படுகிறது. அடியிலுள்ள உரம் மிகுந்த மண் மேலே கொண்டுவரப்படுகிறது. மண் மிருதுவாக்கப் படுவதால் வேர்கள் பூமியில் எளிதில் இறங்கி நாலாபக்கமும் பரவி வளரமுடிகிறது; நிலத்தில் காற்ரேட்டமும் ஏற்படுகிறது. தண்ணீர் பூமிக்குள் வெகு ஆழம்வரை செல்வதால் அது சுலபமாக ஆவியாகி வெளியேருமல் இருக்கும். தவிர, உழும் போது நிலத்தின் மீது வளர்ந்துள்ள புல் பூண்டுகள் அகற்றப்பட்டு, மடிந்து மக்கிவிடுவதால் நிலத்திற்கு உரம் ஏற்படுகிறது. "அகல உழுவதை விட ஆழ உழு" என்பது பழமொழி. நிலத்தை ஆழமாக உழுதால் தான் மேற்கூறிய பயன்களை அடையலாம்.

உரமிடுதல்:—நிலத்தை ஒரு முறை உழுது பயிரிட்டால் அதில் வளரும் பயிர்கள் நிலத்திலுள்ள சாரத்தை எடுத்துக்கொண்டு வளர்கின்றன. அதனல் அந் நிலத்திலுள்ள சத்துக் குறைகிறது. இக்குறையை ஈடு செய்தால் தான் மீண்டும் நிலம் செழிப்புள்ளதாகும். இதற்காகத் தான் நாம் பலவகை உரங்களை நிலத்திற்கு இடுகிரோம். உ ர ங் க ள் (1) இயற்கை உரம், (2) செயற்கை உரம் என்று இருவகைப்படும். ஆடுமாடுகளின் சாணம், மூத்திரம், குப்பைகூளம், இலை தழைகள் முதலியன இயற்கை உரமாகும். இவ்வுரங்களில் தாவர வளர்ச்சிக்கு மிக அவசியமான நைட்ரேட்டு உப்புக்கள் இருக்கின்றன. நம் நாட்டில் குப்பை கூளங்களையும், சாம்பல், சாணம் முதலியவற்றையும் எருக்குழிகளில் கொட்டிவைத்து மக்கச்செய்து பின் அதை நிலங்களுக்கு உரமாக இடுகிருர்கள். அறுவடைக்குப் பின் வயல்களில் ஆட்டுக் கிடைபோடுவதைப் பார்க்கிரோம் அல்லவா ? ஆட்டுப்பிழுக்கை சத்துள்ள உரமாகும். வயல்களில் கொளிஞ்சி, எருக்கு முதலிய செடிகளைப் போட்டு மண்ணுடன் சேர்த்து உழுவதும் உண்டு. இது பசுந்தாள் உரமெனப்படும். இச்செடிகள் மண்ணுடன் மக்கிப்போய், பயிர்களுக்குச் சிறந்த உரமாகிறது.

செயற்கை எரு:—இக்காலத்தில் ஆராய்ச்சியின் மூலம் தாவர வளர்ச்சிக்கு எந்தெந்த உப்புச் சத்துக்கள் முக்கியம் எனக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. மேலும், ஒரு நிலத்திலுள்ள மண்ணைப் பரிசோதித்து எந்த உப்பு அந்நிலத்திற்குத் தேவை என்றும் கண்டுபிடிக்கலாம். நிலத்திற்கு உரமாக உபயோகப்படும் உப்புக்களில் முக்கியமானவை **கால்சியம் பாஸ்பேட்டு, சோடியம் நைட்ரேட், அம்மோனியம் சல்பேட்டு** முதலியவையாகும். இவ்வுப்புக்களைப் பயிருக்கு வேண்டிய அளவில் நிலத்தில் சேர்த்து நிலத்தை வளமாக்கிக் கொள்ளலாம். இவ்வுப்புக்கள் அடங்கிய உரம் **செயற்கை எரு** எனப்படும். இக்காலத்தில் செயற்கை எரு அதிகமாக உபயோகப்படுகிறது. நமது நாட்டில் **சிந்திரி** என்னுமிடத்தில் மத்திய சர்க்கார் செயற்கை எருத் தயாரிக்கும் பெரிய தொழிற்சாலை ஒன்றை ஏற்படுத்தியுள்ளார்கள். நமது ராஜ்யத்தில் **நெல்லிக்குப்பம்** என்னுமிடத்தில் பாரி (Parry) கம்பெனியார் செயற்கை எருத் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை ஒன்றை நிறுவி நடத்திவருகிறார்கள்.

மண்புழு:—இது குடியானவனின் தோழன். மண்புழு மண்ணைக்குடைந்து வளைதோண்டி வசிக்கும் பிராணி. மண்ணில் உள்ள மக்கின தாவர, பிராணிப் பொருள்களே இதன் உணவாகும். இது, தான் குடையும் மண்ணை விழுங்கிவிடுகிறது. அம்மண்ணிலுள்ள சத்து இதன் உடலில் உறிஞ்சப்பட்டு மீதியுள்ள மண் குவியல்களாக வெளித் தள்ளப்படுகிறது. இப்படி வெளித் தள்ளப்பட்ட மண், தாவர வளர்ச்சிக்கு மிகவும் ஏற்றது. தவிர, மண்புழு மண்ணைக் குடைவதால் அடியிலுள்ள மண் மேலே புரட்டப்படுகிறது. அதனால் மண் மிருதுவாகின்றது. எனவே, நிலத்தை உழுவதால் கிடைக்கும் பயன் முழு



படம் 57. மண் புழு

மண் புழுவின் மூலம் கிடைக்கிறது. ஆகவே மண்புழுவைக் குடியானவனின் நண்பன் என்று கூறலாம்.

கேள்விகள்

1. பயிர் செய்யும் நிலங்களை எவ்விதத்தில் பயன்படுத்த வேண்டும் ?
2. நிலத்தை உழுவதால் ஏற்படும் நன்மைகளைக் கூறு.
3. நிலங்களுக்கு உரம் இடுவதின் நோக்கம் யாது ?
4. நம் நாட்டில் குடியானவர்கள் உபயோகிக்கும் இயற்கை எருக்கள் எவை ?
5. செயற்கை எருக்களில் எவை முக்கியமானவை ?
6. மண்புழுவைக் குடியானவனின் நண்பன் எனக் கூறக் காரணம் என்ன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :— உன் ஊருக்கு அருகிலுள்ள நிலங்களை எப்படி உழுது பண்படுத்துகிறார்கள் என்பதைக் கவனி. அந்நிலங்களில் எப்பயிர்க்கு என்ன உரமிடுகிறார்கள், எப்பொழுது இடுகிறார்கள் என்பதையும் குடியானவர்களைக் கேட்டுத் தெரிந்துகொள்.

29. தாவரங்களால் ஏற்படும் பயன்கள்

தாவரங்கள் நமக்கும் மற்றப் பிராணிகளுக்கும் வேண்டிய உணவுப் பொருள்களைக் கொடுத்து உதவுகின்றன என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். வேறு பல வழிகளிலும் தாவரங்கள் நமக்குப் பயன்படுகின்றன. நாம் உடுப்பதற்கு வேண்டிய ஆடை, வீடுகள் கட்டுவதற்கு வேண்டிய மரம் முதலியவற்றையும் தாவரங்கள் நமக்கு அளிக்கின்றன. மேலும், நாம் தினசரி உபயோகிக்கும் பல பொருள்களைத் தாவரங்களில் இருந்து தான் தயாரித்துக் கொள்ளுகிறோம். எனவே, ஒரு நாட்டின் கைத்தொழில் அபிவிருத்தியடைய தாவரங்கள் உதவுகின்றன.

உணவுப் பொருள்கள்:—நாம் தினசரி உபயோகிக்கும் உணவுப் பொருள்களாகிய நெல், கோதுமை, சோளம், கம்பு முதலிய தானியங்களும், காய் கறிகளும் பழ வகைகளும் தாவரங்களிடமிருந்துதான் நமக்குக் கிடைக்கின்றன.

ஆடை :—நமக்குவேண்டிய பலவித ஆடைகளையும் நாம் தாவரங்களிலிருந்தே பெறுகிறோம். நமது நாட்டில் பருத்தி மிகுதியாக விளைகிறது. பருத்திச் செடியிலிருந்து நமக்குப் பஞ்சு கிடைக்கிறது. பஞ்சைச் சுத்தப் படுத்தி நூலாக நூற்று ஆடைகள் நெய்கிறோம். நம் ராஜ்யத்தில் கோயம்புத்தூர், மதுரை, திருநெல்வேலி முதலிய ஜில்லாக்களில் பருத்தி அதிகமாக விளைகிறது. இவ்விடங்களில் பருத்தி எந்திர சாலைகள் மிகுதியாக ஏற்பட்டுள்ளன. பிளாக்ஸ் என்னும் ஒருவிதச் செடியின் நாரிலிருந்து லினன் துணி நெய்யப்படுகிறது. சணல் நாரைக்கொண்டு கித்தான்கள் நெய்கிறார்கள்.

கைத்தொழில்களில் தாவரங்களின் உபயோகம்:— தாவரங்கள் பலவிதக் கைத்தொழில்கள் நடப்பதற்கு உதவியாயுள்ளன. எள், வேர்க்கடலை, ஆமணக்கு, தேங்காய் முதலியவற்றிலிருந்து எண்ணெய்கள் எடுக்கிறோம். எண்ணெய்கள் சோப்புச் செய்ய உத்வுகின்றன. எண்ணெய் எடுத்தபின், கிடைக்கும் பிண்ணாக்கு பிராணிகளுக்கு உணவாகவும், பயிர்களுக்கு உரமாகவும் பயன் படுகிறது. நமது நாட்டில் பலவிடங்களில் சோப்புத் தொழிற்சாலைகள் உள்ளன. மூங்கில், எஸ்பார்ட்டோ என்னும் புல், மிருதுவான மரங்கள் இவற்றை எந்திரங்களில் அறைத்துக் கூழாக்கிக் காகிதம் செய்கிறார்கள். காகிதம் நமக்கு எவ்வளவு முக்கியமானது என்பது உங்களுக்குத் தெரியும்.

தாவரங்களின் வேர், தண்டு, இலை முதலியவை சிறந்த மூலிகைகளாகவும் உபயோகமாகின்றன. சுக்கு, மிளகு, திப்பிலி, ஓமம் முதலியன சிறந்த மருந்துப் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. தலைவலிக்கு மருந்தாகப் பயன்படும் யூகலிப்டஸ் தைலம் அம்மரத்

தின் இலைகளிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. மலேரியா சுரத்துக்குச் சிறந்த ஔடதமாகிய கொயினு, சின்கோனு என்ற மரத்தின் பட்டையிலிருந்து தான் தயாரிக்கப்படுகிறது.

பீடி, சுருட்டு, பொடி முதலியவை புகையிலையிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. கரும்புச் சாற்றிலிருந்து வெல்லமும் சர்க்கரையும் செய்யப்படுகின்றன. பெருங்காயம், கோந்து முதலியனவும் தாவரப் பொருள்களேயாகும். நாம் தினசரி உபயோகிக்கும் காப்பி, டீ முதலியவை தாவரப் பொருள்களே. ரப்பர் மரத்திலிருந்து பால் எடுத்து மோட்டார் வண்டிச் சக்கரங்களின் டயர், டியூப் முதலிய சாமான்களைச் செய்கிருர்கள். மேற்கூறியவற்றிலிருந்து தாவரங்களுள் பல, கைத்தொழில்களுக்கு வேண்டிய மூலப் பொருள்களை யளிக்கின்றன என்பது தெளிவாகும். ஆகையால் தாவரங்கள் நாட்டின் கைத்தொழில் அபிவிருத்திக்கும், அதன் மூலம் நாட்டின் செல்வ அபிவிருத்திக்கும் காரணமாக இருக்கின்றன.

காடுகளும் அவற்றின் பயன்களும்:—மரங்கள் அடர்த்தியாக வளர்ந்திருக்கும் இடங்களைக் காடுகள் என்கிருேம். காடுகளால் நமக்குப் பல நன்மைகள் உண்டு. காடுகள் அடர்ந்த பிரதேசம் குளிர்ச்சியாயிருக்கும். அங்கு மழை அதிகமாகப் பெய்யும். காடுகளை யழித்தால் மழை குறைந்துவிடும். வீடுகள் கட்டுவதற்கும், வீடுகளில் உபயோகிக்கும் நாற்காலி, மேஜை, பெட்டி முதலிய சாமான்களைச் செய்வதற்கும் வேண்டிய மரங்கள் காடுகளிலிருந்தே கிடைக்கின்றன. காட்டு மரங்கள் அடுப்பெரிக்க விறகாகவும் அடுப்புக்கரி தயாரிக்கவும் பயன்படுகின்றன. மேலும், விலங்கினங்களும் பட்சிகளும் தங்குவதற்குக் காடுகள் இருப்பிடத்தை யளிக்கின்றன. தவிர, பூமி வெள்ளத்தினுல் அரிக்கப் படாமல் காடுகள் தடுக்கின்றன. ஆகையால் காடுகள் ஒரு நாட்டின் இயற்கைச் செல்வமாகும். ஆகவே காடுகளைப் போற்றிக் காப்பது நமது கடமையாகும். காடுகளைப்

பாதுகாக்க நம் அரசாங்கத்தார் தனி இலாகா ஒன்றை ஏற்படுத்தி யிருக்கிருர்கள்.

கேள்விகள்

1. தாவரங்கள் எவ்விதங்களில் நமக்குப் பயன்படுகின்றன ?
2. உடைகளுக்கு உதவும் இரண்டு தாவரங்களின் பெயர்களைக் கூறுக.
3. தாவரங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் சில கைத்தொழிற் சாமான்களை எழுது.
4. தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் 6 மருந்துப் பொருள்களைக் கூறு.
5. காடுகளால் ஏற்படும் நன்மைகள் எவை ?

செய்முறைப் பயிற்சி:—கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் உனக்குத் தெரிந்த கைத்தொழில்களையும், அத்தொழில்களுக்கு உபயோகப்படும் தாவரங்களின் பெயர்களையும் எழுதிப் பூர்த்தி செய்.

எண்	தொழிலின் பெயர்	தாவரங்களின் பெயர்

30. ஜடப்பொருள்களின் மூன்று நிலைகள்

இவ்வுலகிலுள்ள உயிரற்ற பொருள்கள் மூன்று வகை நிலைகளிலிருக்கக் கூடும். அவையாவன :–1. திட நிலை. 2. திரவ நிலை. 3. வாயு நிலை. பொருள்கள் இம் மூன்று நிலைகளிலிருப்பதன் காரணத்தையும் அவற்றின் தன்மைகளையும் ஆராய்வோம்.

திடப் பொருள்கள் :—தங்கம், இரும்பு, கல், பனிக்கட்டி முதலியவை திடநிலையில் உள்ளன. ஒரு கல்லை யெடுத்து அதை எவ்விடத்தில் வைத்துப் பார்த்தாலும்

அதன் உருவமும் அளவும் மாறுபடுவதில்லை. அதை அழுத்தினால் அமுங்குவதில்லை. அதை உடைப்பதும் கடினம். ஏனெனில் அதிலுள்ள அணுக்கள் உறுதியாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆகையால் திடப் பொருள்களுக்குக் கீழ்க்கண்ட முக்கிய குணங்கள் உண்டு எனத் தெரிகிறது. 1. திட்டமான உருவமும் கன அளவும் உண்டு. 2. கடினத் தன்மையுண்டு. 3. அணுப்பிணைவு மிக அதிகம்.

திரவப் பொருள்கள் :—தண்ணீர், சாராயம், மண் எண்ணெய் போன்றவை திரவப்பொருள்கள். திரவப் பொருள்களுக்குத் திட்டமான உருவம் கிடையாது. எந்தப் பாத்திரத்தில் அதை வைக்கிறோமோ அந்த உருவத்தை அது அடைகிறது. தண்ணீரை ஒரு குடுவையில் ஊற்றினால் அது குடுவையின் உருவத்தை அடைகிறது. சீசாவில் ஊற்றினால் சீசாவின் உருவத்தை அடைகிறது. திரவப்பொருள்களுக்குத் திட்டமான கன அளவு உண்டு. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு தண்ணீரை எந்தப் பாத்திரத்தில் ஊற்றியளந்தாலும் அதன் கன அளவு மாறாது. எவ்வளவு முறை அளந்தாலும் ஒரே அளவைத்தான் காட்டும். தவிர, திரவங்களின் மேற்பரப்பு எப்போதும் கிடை மட்டமாக இருக்கும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ள பல உருவங்களுள்ள பாத்திரங்களில் தண்ணீரை ஊற்றினால் அது ஒவ்வொரு பாத்திரத்திலும் பரவி எல்லாவற்றிலும் ஒரே கிடை மட்டத்திலிருக்கும். திரவங்கள் மேட்டிலிருந்து பள்ளத்தை நோக்கியோடும். திரவங்களை எளிதில் பல துளிகளாகப் பிரிக்கலாம்; மறுபடி ஒன்றுசேர்க்கலாம். காரணம், திரவங்களில் அணுப்பிணைவு குறைவு. எனவே திரவங்களுக்குக் கீழ்க்கண்ட முக்கிய குணங்களுண்டு எனத்

படம் 58. தண்ணீரின்மேற்பரப்பு ஒரே மட்டமாய் இருத்தல்

தெரிகிறது. 1. திரவங்களுக்குத் திட்டமான உருவம் இல்லை. 2. திட்டமான கன அளவு உண்டு. 3. திரவங்களின் மேற்பரப்பு எப்போதும் கிடை மட்டமாக இருக்கும். 4. திரவங்கள் மேட்டிலிருந்து பள்ளத்தை நோக்கியோடும். 5. அணுப்பிணைவு குறைவு.

வாயுப் பொருள்கள் :—காற்று, நீராவி, கார்பன்-டை-ஆக்சைடு முதலியன வாயுப்பொருள்களாகும். வாயுப் பொருள்களுக்குத் திட்டமான உருவமாவது கன அளவாவது இல்லை. எந்தப் பாத்திரத்தில் விடுகிறோமோ அதன் உருவத்தை அடைந்து, அது முழுவதும் பரவுகிறது. படுக்கையறையில் ஊதுவர்த்தியைப் பற்றவைத்தால் அதன் நறுமணம் அறை முழுவதும் வியாபிக்கின்றதல்லவா ? அழுத்தத்தை அதிகமாக்கி வாயுப்பொருள்களின் கன அளவைக் குறைக்கலாம் ; அழுத்தத்தைக் குறைத்துக் கன அளவை அதிகமாக்கலாம் ; ஏனெனில் அணுப்பிணைவு மிகவும் குறைவு. வாயுப்பொருள்களின் முக்கிய குணங்களாவன. 1. திட்டமான உருவமாவது; கன அளவாவது இல்லை. 2. அணுப்பிணைவு மிகவும் குறைவு. 3. சுருங்கி விரியும் தன்மையுண்டு.

ஒரே பொருள் திட, திரவ, வாயு என்ற 3 நிலைகளிலும் இருக்கலாம். பனிக்கட்டி திடப்பொருள். அதை உஷ்ணப்படுத்தினால் தண்ணீராகித் திரவ நிலையை அடைகிறது. தண்ணீரை மேலும் காய்ச்சினால் அது நீராவியாகி வாயுநிலையை யடைகிறது. இதிலிருந்து, பொருள்கள் ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறக்கூடியவை என்பது தெரிகிறது.

கேள்விகள்

1. பொருள்களின் 3 நிலைகள் யாவை ?
2. திடப்பொருள்களின் பொது குணங்களைக் கூறுக.
3. திரவங்களின் பொதுக் குணங்கள் யாவை ?
4. வாயுப் பொருள்களின் பொதுக் குணங்களைக் கூறுக.

5. திட, திரவ, வாயுப் பொருள்களின் தன்மைகளில் காணப்படும் வித்தியாசங்களைக் கூறுக.

6. ஒரேபொருள் மூன்று நிலைகளிலும் இருக்கக்கூடும் என்பதை உதாரணங்களால் விளக்குக.

செய்முறைப் பயிற்சி :— தண்ணீர் கொதிக்கும்போது வெளிவரும் நீராவியின்மேல் ஒரு கண்ணாடித் தட்டைப்பிடி. நீராவி அத்தட்டில் படிந்து, குளிர்ச்சியடைந்து சிறு நீர்த்துளி களாகக் காணப் படுவதைக் கவனி. இதிலிருந்து நீ அறிவது என்ன ?

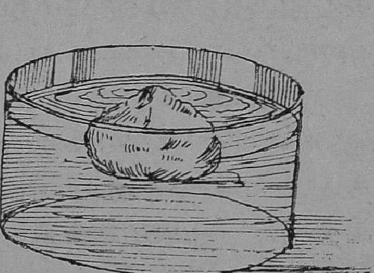
31. தண்ணீரின் குணங்கள்

இவ்வுலகிலுள்ள உயிரினங்களின் சுக வாழ் விற்குத் தண்ணீர் இன்றியமையாதது. தண்ணீர் இல்லாவிட்டால் உயிரினங்கள் வாழ முடியாது. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கும், உணவு தயாரிப்பதற்கும் விதை முளைத்தலுக்கும் தண்ணீர் அவசியம். தாவர வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உப்பு சத்துக்களை அவை உட் கொள்ள அது நீரில் கரைந்திருக்க வேண்டும். நாம் குளிக்கவும் குடிக்கவும் உணவு தயாரிக்கவும் தண்ணீர் அவசியம்.

தண்ணீர் கிடைக்கும் விதம் :— ஆறுகள், ஏரிகள், குளம், கிணறு இவற்றிலிருந்து தண்ணீர் கிடைக் கிறது. பூமியின் மேற்பரப்பில் முக்கால் பாகம் கடல் களாகும். ஆனால் கடல் நீர் உப்பாக இருப்பதால் அது நமக்குக் குடிக்க உபயோகப்படுவதில்லை. கடலி லுள்ள நீர் சூரிய வெப்பத்தினால் ஆவியாகி, ஆகாயத் தில் உயரச்சென்று குளிர்ச்சியடைந்து மேகமாக மாறு கிறது. இம்மேகங்கள் மேலும் குளிர்ந்து மழையாகப் பெய்கிறது. இம் மழை நீரில் ஒரு பகுதி பூமியால் உறிஞ்சப்படுகிறது. அங்கு அந்நீர் ஊற்றாக மாறிக் கிணறுகளை யடைந்து அவற்றின் மூலம் நமக்குக் கிடைக்கிறது. இது உபயோகத்திற்குத் தகுந்த தண்ணீராகும்.

தண்ணீரின் குணங்கள் :— தண்ணீர் ஒரு திரவப் பொருள். சுத்த நீருக்கு நிறம், சுவை, மணம் ஒன்று மில்லை. நீருக்குப் பல பொருள்களைக் கரைக்கும் சக்தியுண்டு. ஆகையால் சுத்த நீர் கிடைப்பது அரி தாயிருக்கிறது. சாதாரணமாகக் கிடைக்கும் நீரில் பல பொருள்கள் கரைந்திருப்பதால்தான் அதற்குச் சுவை யும், நிறமும் ஏற்படுகிறது. நீர், எந்த நிலத்தின் வழியாக ஓடுகிறதோ அந் நிலத்திலுள்ள உப்புக்கள் அதில் கரைந்து விடுகின்றன. சாதாரணமாகக் கிடைக் கும் நீரில், மழை நீர் சுத்தமானது. அதற்குச் சுவை, மணம், நிறம் இல்லை. உப்புக்கள் ஏதும் அதில் கரைந்திருப்பதில்லை. ஆகவே அது சுத்தமானது.

தண்ணீர் உறைதல் :— அதிகக் குளிர்ச்சியினால் தண் ணீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாகும். பனிக்கட்டி திட நிலையில் உள்ளது. இமயமலை போன்ற குளிர்ந்த மலைப் பிரதேசங்களில் தண்ணீர் உறைந்து பனிக் கட்டியாகவே இருக்கும். நமது ராஜ்யத்தில் உதக மண்டலம் போன்ற இடத்தில் குளிர் காலத்தில் தண்ணீர் உறைவதுண்டு. பனிக்கட்டி உஷ்ண மடைந்தால், அது உருகி மீண்டும் தண்ணீராகிறது. தண்ணீர் 0° செண்டிகிரேடில் பனிக்கட்டியாக உறை கிறது. அப்படி உறையும்போது அதன் கன அளவு அதிகமாகிறது. சுமார் 11 பங்கு தண்ணீர் 12 பங்கு பனிக்கட்டியாக மாறும். அதனால் பனிக்கட்டி தண்ணீரை விட இலேசாகிறது. ஆகையால் பனிக்கட்டியைத் தண் ணீரில் போட்டால் அது மிதக் கும். சோடா பானத்தில் ஐஸ் சேர்த்தால் அது மிதப்பது உங்களுக்குத் தெரிந்ததே. நீர் சிற்சில சமயங்களில் பெரிய பனிப்பாறைகள் கடல்களில் மிதந்துகொண்டு, வருவதுண்டு. கப்பல்கள் இப் பாறைகளில் மோதி உடைவதும் உண்டு.



படம் 59. பனிக்கட்டி தண்ணீரில் மிதத்தல்

தண்ணீர் கொதித்தல் :— தண்ணீரைக் காய்ச்சினுல் அதன் உஷ்ணநிலை அதிகரித்துக்கொண்டே வரும். ஓர் குறிப்பிட்ட உஷ்ண நிலையை யடைந்தவுடன் தண்ணீர் கொதித்து நீராவியாக மாறுகிறது. 100° சென்டிகிரேட் அளவில் நீர் கொதித்து ஆவியாக மாறும். நீராவி தண்ணீரைவிட இலேசானது. ஒரு பங்கு நீர் 1712 பங்கு நீராவியாக மாறும். ஆதலால், நீராவி மேலே செல்லுகிறது. குளிர் காற்றுப்பட்டால் மீண்டும் அது நீர்த்துளியாகிறது.

கேள்விகள்

1. மழையுண்டாகும் விதத்தைக் கூறுக.
2. சுத்தத் தண்ணீரின் குணங்கள் எவை ?
3. பனிக்கட்டி, நீரில் மிதக்கிறது. ஏன் ?
4. தண்ணீருக்குச் சுவையும், நிறமும் உண்டாகக் காரணம் என்ன ?
5. மழை நீர் ஏன் சுத்த நீராகக் கருதப்படுகிறது ?

செய்முறைப் பயிற்சி:— ஒரு முகவையில் பாதி அளவிற்கு நீர் எடுத்துக்கொள். அதில் ஒரு சுத்தமான ஐஸ் கட்டியைப் போடு. அது நீரில் மிதப்பதைக் கவனி.

32. தண்ணீரின் கரைக்கும் சக்தி

தண்ணீரில் உப்பைப் போட்டால் அது கரைந்து, மறைந்து விடுகிறது. அத் தண்ணீருக்கு உப்பு ருசி ஏற்படுகிறது. இதேபோல் சர்க்கரை, நீரில் கரைந்து இனிப்புச் சுவையைக் கொடுக்கிறது. இம்மாதிரி பல பொருள்களைக் கரைக்கும் சக்தி தண்ணீருக்கு உண்டு. இதனுல் தான் சுத்த நீர் எளிதில் கிடைப்பதில்லை. மணல், கரி, மரத்துண்டுகள் முதலியன நீரில் கரைவதில்லை. இருந்த போதிலும் மற்றத் திரவங்களைக் காட்டிலும் நீருக்குத்தான் கரைக்கும் சக்தியதிகம். திரவ,

வாயுப் பொருள்களும் கூட நீரில் கரையும். சாராயம் நீரில் கரையும். சோடாபானம் என்பது கார்பன்-டை ஆக்சைடு வாயுக் கரைந்த தண்ணீராகும்.

கரைதலுக்குச் சாதகமான நிபந்தனைகள்:- சோதனை 1:— இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் ஒரே அளவு நீரை எடுத்துக்கொண்டு ஒன்றில் சர்க்கரைக் கட்டியையும், மற்றதில் தூளாகச் செய்த சர்க்கரையையும் போடு. தூளாகப்போட்ட சர்க்கரை, கட்டிச் சர்க்கரையைவிடச் சீக்கிரமாகக் கரைவதைப் பார். இதிலிருந்து நீ அறிவது என்ன ?

சோதனை 2 :— மேலும் இரு சோதனைக் குழாய் களில் ஒரே அளவு நீரை எடுத்துக்கொண்டு ஒவ் வொன்றிலும் சம அளவு தூளாக்கிய சர்க்கரையைப் போடு. ஒரு குழாயின் வாயைக் கட்டை விரலால் மூடிக்கொண்டு நன்ருகக் குலுக்கு. அதிலுள்ள சர்க் கரை, எளிதில் சீக்கிரம் கரைவதைக் கவனி. இதி லிருந்து நீ அறிவது என்ன ? (குலுக்குவதற்குப் பதிலாக ஒரு கண்ணாடிக் குச்சியால் கிளறி விட்டாலும் சீக்கிரம் கறைந்துவிடும்.)

சோதனை 3 :- மீண்டும் இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் ஒரே யளவு நீரை எடுத்துக்கொண்டு இரண்டிலும் ஒரேயளவு சர்க்கரையைப் போடு. ஒரு குழாயைச் சாராய விளக்கில் உஷ்ணப்படுத்து. அதி லுள்ள சர்க்கரை சீக்கிரம் கரைவதைக் கவனி. நீ அறிவது என்ன ? மேற்கூறிய சோதனைகளிலிருந்து பொருள்களைச் சீக்கிரம் கரைக்கச் சாதகமான நிபந் தனைகளைத் தெரிந்து கொள்ளுகிறோம். அவை யாவன : 1. பொடி செய்தல். 2. குலுக்குதல் அல்லது கிளறுதல். 3. உஷ்ணப்படுத்துதல்.

சோதனை 4 : ஒரு சோதனைக் குழாயில் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு பொடி செய்த உப்பைக் கொஞ்சம் போட்டுக் குலுக்கு. உப்பு நீரில் கரைகிறது. மேலும் சிறிது சிறிதாக உப்பைச் சேர்த்துக் கொண்டேயிரு.

உப்பு ஓரளவு கரைந்தபின் மேலும் சேர்க்கப்படும் உப்புக் கரையாமல் குழாயின் அடியில் தங்கிவிடுகிறது. இப்போது குழாயைச் சாராய விளக்கில் காய்ச்சினுல், அடியில் தங்கிய உப்பு கரைகிறது. குழாயைக் குளிர விட்டால், கரைந்த உப்பு மீண்டும் தோன்றுகிறது.

மேற்கூறிய சோதனையிலிருந்து நாம் கீழ்க்கண்ட விஷயங்களை அறியலாம். 1. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு நீரில், குறிப்பிட்ட அளவே பொருள் , கரையும். 2. உஷ்ண நிலை அதிகரித்தால் பொருள் அதிகம் கரை கிறது. 3. உஷ்ண நிலை குறைந்தால் பொருள் கரையும் திறன் குறைகிறது.

பொருள்கள் கரைவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் :—நாம் உட்கொள்ளும் உணவு திரவ நிலையில் வைக்கப்பட்டால் தான் சுலபத்தில் ஜீரணமாகி இரத்தத்துடன் கலக்கும். உணவைக் கரைத்துத் திரவ நிலையில் வைக்கத் தண்ணீர் அவசியம். தாவரங்கள் தங்கள் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய தாது உப்புக்களைத் தண்ணீரில் கரைந்த நிலையில் தான் உறிஞ்ச முடியும். நீரில் வாழும் பிராணிகளும், தாவரங்களும் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றைச் சுவாசித்தலுக்கு எடுத்துக் கொள்ளுகின்றன. அழுக்குகள் தண்ணீரில் கரைவதால் தான் நமது உடல், ஆடை, வீடு முதலியவற்றைக் கழுவிச் சுத்தம் செய்ய முடிகிறது. சாயங்கள் தண்ணீரில் கரைவதால் தான் துணிகளுக்குச் சாயம் ஏற்ற முடிகிறது.

கேள்விகள்

1. ஒரு பொருள் தண்ணீரில் கரையச் சாதகமாக என்னென்ன செய்யலாம் ?
2. நீரின் உஷ்ண நிலை அதிகரித்தால் கரைபொருள் அதிகம் கரையும் என்பதை எப்படி நிரூபிப்பாய் ?
3. நீரின் கரைக்கும் சக்தியினுல் ஏற்படும் நன்மைகளைக் கூறுக.

செய்முறைப் பயிற்சி : உனக்குத் தெரித்த பொருள்களில் சிலவற்றைத் தண்ணீரில் கரையும் பொருள்கள், கரையாத பொருள்கள் என்ற தலைப்பில் பிரித்தெழுது.

33. ஒளி

ஒளியும் வாழ்க்கையும் :—நமது ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்கு சூரிய ஒளி எவ்வளவு அவசியமானது என்பதைப் பற்றி முன்னொரு பாடத்தில் படித்தோம். தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு சூரிய ஒளி அவசியம். சூரிய ஒளி இல்லையேல் தாவரங்கள் அவற்றிற்குத் தேவையான உணவுப் பொருள்களைத் தயாரிக்க முடியாது. தாவரங்களிலிருந்து உணவைப் பெறும் பிராணிகளுக்கும் உணவு கிட்டாது. எனவே பிராணி, தாவரங்கள் இவற்றின் வாழ்க்கைக்கு ஒளி அவசியம்.

ஒளியினுல் பார்வை ஏற்படுகிறது:—ஓர் அறையின் கதவு, ஜன்னல்களை அடைத்து, ஒளி உட்புகாதபடி செய்துவிட்டால் அறை இருட்டாக இருக்கிறது அதிலுள்ள பொருள்கள் நம் கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. ஏன்? பொருள்களின் மீது ஒளி விழுந்தால் தான் நாம் அவற்றைப் பார்க்க முடியும். சூரியக் கிரணங்கள் பொருள்களின் மீது விழுந்து சிதறி நம் கண்ணுக்குள் செல்வதால் நாம் பொருள்களைப் பார்க்க முடிகிறது. ஆகையால் ஒளி புகாதபடி அறையை யடைத்துவிட்டால் நாம் அதிலுள்ள பொருள்களைப் பார்க்க முடிவதில்லை. எனவே நாம் பொருள்களைப் பார்ப்பதற்கு ஒளி அவசியம்.

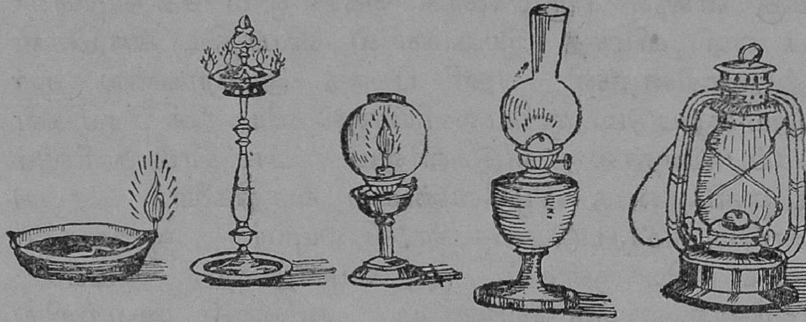
ஒளியினுல் ஆரோக்கியம் உண்டாகிறது :—சூரிய ஒளி நம் உடலில் படுவதால், எலும்பு வளர்ச்சிக்குத் தேவையான வைட்டமின் D தயாரிக்கப்படுகிறது என்று உங்களுக்குத் தெரியும். இருட்டான இடங்களில் வசிப்பவர்கள் உடல் வெளுத்தும் வளர்ச்சி குன்றியும் காணப்படுவார்கள். ஆகையால் நாம் வீடுகளிலும் பாடசாலைகளிலும் தாராளமாக வெளிச்சம் வருவதற்கு வேண்டிய ஏற்பாடுகளைச் செய்ய வேண்டும். குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வசிப்பவர்கள், சூரிய ஒளி தங்கள் உடலில் படும்படியாக வெயிலில் சிறிது நேரம் படுத்திருப்பார்கள். இதற்கு "சன்பாத்" (Sun bath) என்று பெயர்.

சூரிய ஒளி வியாதிக் கிருமிகளைக் கொல்லும்:—சூரிய ஒளிக்கு விஷக் கிருமிகளைக் கொல்லும் சக்தியுண்டு. சூரிய ஒளி விழாத இடங்களில் வியாதிக் கிருமிகள் விருத்தியாகின்றன. ஒளி புகாத அறைகளில் துர் நாற்றம் ஏற்படும். சூரிய ஒளியினால் வியாதிக் கிருமிகள் நசிக்கப்படுவதால் வீடுகளிலும் பாடசாலைகளிலும் சூரிய ஒளி நன்கு விழவேண்டிய வசதிகளைச் செய்ய வேண்டும். நமது படுக்கைகள், விலையுயர்ந்த ஆடைகள், உணவுப் பொருள்கள் முதலியவற்றை அடிக்கடி வெயிலில் உலர்த்த வேண்டும். அதனால் அவற்றில் இருக்கக்கூடிய விஷக்கிருமிகள் கொல்லப்படுகின்றன. சூரிய ஒளி ஓர் சிறந்த தொற்று நீக்கி.

ஒளியின் மூலங்கள்:—சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள் முதலியவை நமக்கு இயற்கையாக ஒளியைக் கொடுக்கின்றன. சூரியனும், நட்சத்திரங்களும் சுயம் பிரகாசிகள். சூரியன் ஒரு பெரிய நெருப்புக்கோளம் என்று நீங்கள் படித்தீர்கள் அல்லவா? அதில் அநேக வாயுக்கள் பிரகாசமான சுவாலையுடன் எரிந்து கொண்டிருக்கின்றன. அதனால் நமக்கு ஒளி கிடைக்கிறது. பகலில் சூரியன் பிரகாசிக்கும்போது எங்கும் ஒளி நிறைந்துள்ளது. நட்சத்திரங்கள் பூமிக்கு வெகு தூரத்தில் இருப்பதால் அவைகளிலிருந்து நமக்குக் கிடைக்கும் வெளிச்சம் மிகக் குறைவு. இரவில் சந்திரனிடமிருந்தும் நமக்கு ஒளி கிடைக்கிறது. ஆனால் சந்திரன் சுயம்பிரகாசியல்ல. சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் ஒளியைப் பிரதிபலிக்கச் செய்து நமக்கு ஒளியைத் தருகிறது.

நமது வீடுகளில் இரவில் ஒளியைப் பெறுவதற்கு நாம் பலவித விளக்குகளை உபயோகிக்கிறோம். அவற்றுள் எண்ணெய் விளக்குகள் சாதாரணமாக உபயோகத்தில் இருப்பவை. குத்துவிளக்கு, அகல் விளக்கு, கிரோஸின் விளக்கு முதலியவற்றில் எண்ணெய் ஆவியாகி எரிந்து வெளிச்சம் கொடுக்கிறது. திரியின் மூலம் எண்ணெய் மேலே இழுக்கப்பட்டு உஷ்ணத்தி

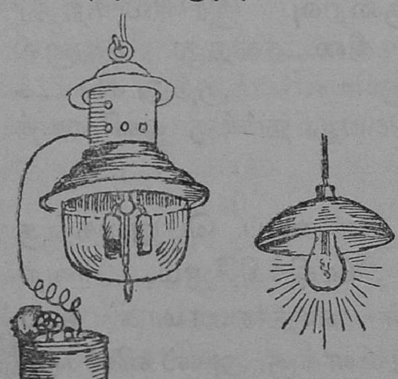
ஞல் ஆவியாகிக் காற்றுடன் கலந்து எரிவதால் ஒளி



படம் 60. பலவித விளக்குகள்.

யுண்டாகிறது. ஆனல் இவ்விளக்குகளி லிருந்து கிடைக்கும் ஒளி அவ்வளவு பிரகாசமாயிருக்காது.

முன்காலத்தில், மேல் நாடுகளில் கரியாவி விளக் கெரிப்பதற்கு உபயோகப்படுத்தப்பட்டது. நிலக்கரி யைக் காற்றுப்படாமல் உஷ்ணப்படுத்தினல் அதி லிருந்து ஒரு வாயு வெளிவரும். இது தான் **கரியாவி**. இது எரியும்போது உஷ்ணமும் ஒளியும் உண்டாகும். மின்சார விளக்குகள் உபயோகத்திற்கு வருவதற்கு முன்ஞல் கரியாவி விளக்குகளே அதிகமாக உப யோகத்திலிருந்தன.



படம் 61. காஸ்லைட், மின்சார விளக்கு

பெட்ரோமாக்ஸ், காஸ் லைட் முதலிய விளக்குகளி லிருந்து நாம் பிரகாசமான ஒளியைப் பெறுகிருேம். இவ்விளக்குகளில்கிரோசின் எண்ணெய்தான் உபயோ கப்படுகிறது. அதிகப் பிர காசத்தைக் கொடுக்க இவ் விளக்குகளில் **மாண்டிலை** உப யோகப்படுத்துகிருர்கள். கிரோசின் ஆவி எரியும் போது மாண்டில் அதிக சூடு அடைந்து பிரகாச

மான ஒளி கிடைக்கிறது. தற்காலத்தில், நாம் மின்சார விளக்குகளை உபயோகித்து அதிக ஒளியைப் பெறு கிறோம். மின்சார பல்பில் மிகவும் மெல்லிய நீண்ட டங்ஸ்டன் உலோக இழை பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. அதன் வழியாக மின்சாரம் பாயும்போது அது சூடேற் றப்பட்ட வெண்சுடர் நிலையை யடைந்து பிரகாச மான ஒளியைக் கொடுக்கிறது.

கேள்விகள்

1. சூரியன் ஒளியினால் நாம் அடையும் நன்மைகளைச் சொல்லுக.
2. எண்ணெய் விளக்குகள் நமக்கு எப்படி ஒளி தரு கின்றன
3. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கு மிகப் பிரகாசமாய் இருப்பது ஏன் ?
4. இயற்கை ஒளி மூலங்கள் எவை ?

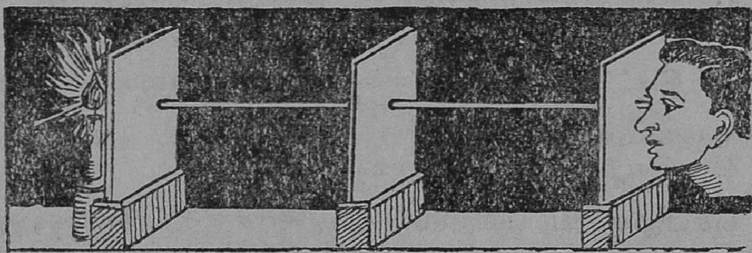
செய்முறைப் பயிற்சி :— மின்சார விளக்குகளுக்கும் எண்ணெய் விளக்குகளுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்களைத் தெரிந்து கொள்.

34. ஒளியின் தன்மை

நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள பொருள்களை நாம் எப்படிப் பார்க்கிறோம் ? நாம், வசிக்கும் அறையின் கதவு, ஜன்னல்களை மூடி, ஒளி புகாதபடி செய்துவிட்டால், அறையிலுள்ள பொருள்கள் நம் கண்களுக்குத் தெரி வதில்லை. ஜன்னல்களைத் திறந்தவுடன் அறையில் ஒளி புகுகின்றது. நாமும் பொருள்களைப் பார்க்க முடிகிறது. எப்படி ? அறையில் புகும் ஒளிக்கதிர் கள் அங்குள்ள பொருள்களின்மீது விழுந்து சிதறடிக் கப்படுகிறது. அப்படிச் சிதறிய கதிர்களில் சில நமது கண்களில் சென்று பொருளின் பிம்பத்தை உண்டாக் குகின்றன. அதனால் நாம் பொருள்களைப் பார்க் கிறோம்.

ஒளியுள்ள பொருள்களிலிருந்து ஒளி எவ்வாறு பரவுகிறது? அதன் பயன் யாது? என்னும் விஷயங்களைச் சற்று ஆராய்வோம்.

ஒளியின் நேர்க்கோட்டு வியாபனம் :— நிலைக்குத்தாக நிற்கக்கூடியதும், ஒரே அளவும் உள்ள மூன்று செவ்வக அட்டைகளை எடுத்துக்கொண்டு அவை ஒவ்வொன்றிலும் மத்தியில் ஒரே உயரத்தில் ஒரு ஊசியினால் சிறிய துவாரம் செய். ஓர் அட்டையை, அதன் துவாரம் ஓர் எரியும் மெழுகுவர்த்தியின் சுவாலைக்கு எதிராக இருக்கும்படி வர்த்தியிலிருந்து ஒரு அடி தூரத்தில் நிறுத்து. மற்ற இரு அட்டைகளையும்,



படம் 62. ஒளியின் நேர்க்கோட்டு வியாபனம்

முதல் அட்டையிலிருந்து ஒன்றுக்கொன்று மூன்றடி தூரத்திலும் துவாரங்கள் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையுமாறும் வை. மூன்ரும் அட்டையின் பின் நின்று கொண்டு துளை வழியாகப் பார்த்தால் மெழுகுவர்த்தியின் சுவாலை தெரியும். மத்தியிலுள்ள அட்டையை ஒரு பக்கமாகச் சிறிது நகர்த்தினுல், சுவாலை மறைந்து விடுகிறது. ஏன்? மூன்று துவாரங்களும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் இல்லாததால் சுவாலை மறைந்து விடுகிறது. துவாரங்கள் ஒரே நேர்க்கோட்டிலிருந்த போது, சுவாலையிலிருந்து புறப்படும் ஒளிக் கிரணங்கள் அவற்றின் வழியே வந்தன. ஒரு அட்டையை நகர்த்தியபோது துவாரங்கள் நேர்க்கோட்டில் அமையவில்லை. ஒளிக்கிரணங்கள் அவற்றின் வழியாய் வளைந்து வரவில்லை. ஆகையால், ஒளிக்கிரணங்கள் நேர்க்கோட்டிலேயே பரவுகின்றன என்பதைத் தெரிந்துகொள்கிரேம்.

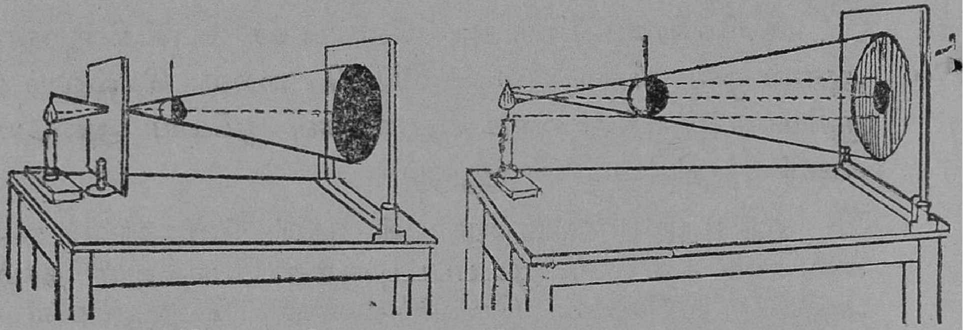
நமது வீட்டுக் கூரையிலுள்ள சிறு பிளவுகளின் வழியாய் வீட்டினுள் வரும் சூரிய ஒளிக் கிரணங்கள் நேர்கோடுகளில் வருவதை நாம் பார்க்கிறோம் அல்லவா ?

ஒளிக்கிரணங்கள் அதிவேகமாகச் செல்கின்றன. அவை ஒரு விநாடியில் 1,86,000 மைல் செல்லும் ; சூரியனிடமிருந்து ஒளிக் கிரணங்கள் பூமியை அடைய சுமார் $8\frac{1}{2}$ நிமிஷங்கள் ஆகும்.

ஒளி புகும் பொருள்களும் ஒளி புகாப் பொருள்களும் :— கண்ணாடி சன்னல் மூடப்பட்டிருந்த போதிலும் நாம் அதன் வழியாக வெளியிலுள்ள பொருள்களைப் பார்க்கமுடிகிறது. ஆனால், சன்னல் மரத்தினால் செய்யப்பட்டிருந்தால் அது மூடியுள்ளபோது நாம் வெளியிலுள்ள பொருள்களைப் பார்க்கமுடியாது. ஏன்? கண்ணாடியின் வழியாக ஒளி ஊடுருவிச் செல்கிறது. மரத்தின் வழியாக ஒளி செல்லாது. கண்ணாடி, தண்ணீர்போன்ற ஒளி ஊடுருவிச் செல்லக்கூடிய பொருள்களை **ஒளி புகும் பொருள்கள்** என்கிறோம். ஒளி ஊடுருவாத கல், மரம் முதலிய பொருள்களை **ஒளி புகாப் பொருள்கள்** என்கிறோம்.

நிழல் :— ஒளிக் கிரணங்கள் நேர்க் கோடுகளில் செல்கின்றன என்று படித்தோம். இவ்வாறு ஒளிக் கிரணங்கள் செல்லுகையில், அவற்றின் பாதையில், ஒளி புகாத பொருள் ஒன்றைப் பிடித்தால், அப்பொருளின் மீது படும் ஒளிக்கிரணங்கள் மேலே செல்ல முடியாமல் தடுக்கப்படுகின்றன. மீதிக் கிரணங்கள் மேலே செல்கின்றன. ஓர் திரையை அப்பொருளுக்கு அப்பால் பிடித்தால் அதில் ஒளிக் கிரணங்கள் படும் பாகம் பிரகாசமாகவும், ஒளிபுகாப் பொருளினால் ஒளிக் கிரணங்கள் தடுக்கப்பட்டுப் பரவாத பாகம் இருட்டாகவும் தெரியும் இந்த இருண்ட பாகத்தை **நிழல்** என்கிறோம். ஆகவே, ஒளிக் கிரணங்கள் செல்லும் வழியில் ஒளி புகாப் பொருள் இருந்தால் நிழல் உண்டாகும் என நாம் அறிகிறோம்.

கருநிழலும், புறநிழலும் : பரிசோதனை :— ஓர் நீண்ட சதுர அட்டையின் நடுவே ஒரு சிறு துளை செய்து அதைச் செங்குத்தாக நிறுத்திவை. அட்டைக்குப் பின், அதன் துளைக்கு நேராகச் சுவாலை இருக்குமாறு



படம் 63. கருநிழல்   63a. கருநிழலும் புறநிழலும்

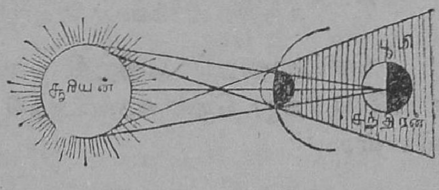
ஒரு மெழுகுவர்த்தியை எரியவிடு. அட்டையின் மறு பக்கம் ஒரே உருண்டையான மரப்பந்தைப் பிடி. அப் பொருளுக்குச் சற்று அப்பால் ஓர் அகலமான திரை யைப் பிடி. திரையில் விழும் நிழலைப் பார். நிழல் வட்டமாகவும் முழுவதும் ஒரே அளவு இருட்டா கவும் காணப்படும். சுவாலையின் அருகிலுள்ள அட் டையை எடுத்துவிடு. இப்போது திரையில் உண்டா கும் நிழலைக் கவனி. நிழலின் நடுவில் வட்டமான இருண்ட பகுதியும் அதைச் சுற்றிலும் அவ்வளவு இருட்டில்லாத ஒரு வளையமும் காணப்படும். இவ்வளையம் இருட்டும் வெளிச்சமும் கலந்து உண்டா கிறது. நடுவில் முற்றிலும் இருண்டுள்ள பாகம் **கருநிழல்** எனப்படும். அதைச் சூழ்ந்துள்ள வெளிச்சம் கலந்த பகுதி **புறநிழல்** எனப்படும்.

மேற்கூறிய சோதனையிலிருந்து நாம் அறிவது என்ன ? ஓர் புள்ளியிலிருந்து வெளிவரும் ஒளிக் கிரணங்களின் பாதையில் ஓர் ஒளிப்புகாப் பொருளைப் பிடித்தால் ஏற்படும் நிழல் முழுவதும் இருட்டா யிருக்கும். அதிக பரப்புள்ள சுவாலையிலிருந்து வரும் ஒளியின் வழியில் ஒளி புகாப் பொருளைப் பிடித்தால், நிழலின் நடுப் பகுதி முற்றிலும் இருண்டும் அதைச்

சுற்றியுள்ள பாகம் வெளிச்சம் கலந்த நிழலாகவும் இருக்கும் என அறிகிறோம்.

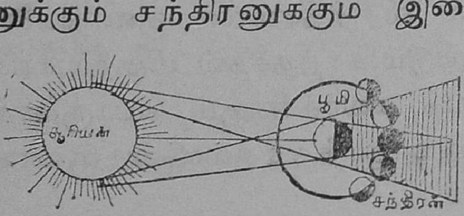
நிழல்கள் ஏற்படுவதனலேயே கிரகணங்கள் ஏற்படுகின்றன:—

சூரிய கிரகணம்:— சந்திரன் பூமியைச் சுற்றுகிறது அல்லவா? அப்படிச் சுற்றுகையில் சில அமாவாசை நாட்களில், சந்திரன் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே ஒரே நேர்க்கோட்டில் வர நேரிடும். அப்போது சந்திரனின் நிழல் பூமியின்மேல் விழும். பூமியில் சந்திரனின் கருநிழல் விழும் பிரதேசத்திலுள்ளவர்களுக்குச் சூரியன் முற்றிலும் தெரியாது. இந்நிகழ்ச்சியைப் பூரண சூரியகிரகணம் என்கிறோம். பூமியில் சந்திரனின் புறநிழல் விழும் பிரதேசத்திலுள்ளவர்களுக்குச் சூரிய வட்டத்தில் ஒரு பாகம் தெரியும். அதை ஊனச் சூரிய கிரகணம் என்கிறோம்.



படம் 64. சூரிய கிரகணம்

சந்திர கிரகணம்:—பௌர்ணமியன்று பூமி, சூரியனுக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையே இருக்கும். சில பௌர்ணமிகளில், சந்திரன், பூமி, சூரியன் இவை மூன்றும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் வரும். அப்போது பூமியின் நிழல் சந்திரன்மீது விழும். இந்நிகழ்ச்சி சந்திரகிரகணம் எனப்படும். சந்திரன் முற்றிலும் பூமியின் நிழலால் இருட்டாக்கப்பட்டால், பூரண சந்திரகிரகணம் ஏற்படும். அப்படி இல்லாமல் ஒரு பகுதி மட்டிலும் இருட்டாக்கப்பட்டால் ஊனச் சந்திர கிரகணம் எனப்படும்.



படம் 65. சந்திர கிரகணம்

கேள்விகள்

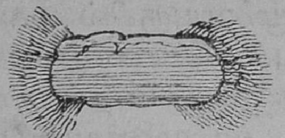
1. பொருள்களை நாம் பார்ப்பது எப்படி ?
2. ஒளி நேர்க்கோடுகளிலேயே பரவுகிறது என்பதை நிரூபிக்கச் சோதனை கூறுக.
3. ஒளிபுகும் பொருள்கள், ஒளிபுகாப் பொருள்கள், இவற்றிற்கு உதாரணம் கொடு.
4. நிழல் உண்டாவதன் காரணம் என்ன ?
5. கருநிழல், புறநிழல் இவற்றை விளக்கு.
6. சூரிய கிரகணம் ஏற்படும் விதத்தைச் சொல்.
7. சந்திர கிரகணம் ஏற்படும் விதத்தைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி:—உன் வீட்டில் உள்ள விளக்கை உபயோகித்து நிழல் உண்டாக்கி அதன் தன்மைகளைத் தெரிந்து கொள்.

35. காந்தம்

ஆசியா மைனர் என்னும் நாட்டிலுள்ள மாக்னீஷியா என்னுமிடத்தில் விசித்திரமான குணங்களையுடைய மாக்னெட் எனப்படும் காந்தக்கல் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறது. இரும்பைக் கவர்ச்சிக்கும் பொருளைக் காந்தம் என்கிறோம். ஒரு காந்தக் கல்லின் குணங்களை இங்கு ஆராய்வோம்.

பரிசோதனை 1:—ஒரு காகிதத்தின் மேல் பரப்பப்பட்டிருக்கும் இரும்புத் தூளின் அருகே ஒரு காந்தக் கல்லை நகர்த்து. இரும்புத்தூள் காந்தக்கல்லினால்இழுக்கப்பட்டு அதன்மேல் ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. காந்தக் கல்லை இரும்புத்தூளில் புறட்டி எடு. காந்தக் கல்லின் இரு நுனிகளிலும் அவை அதிமாக ஒட்டிக்கொள்கின்



றன. ஆகவே காந்தத்துக்கு இரும்பை இழுக்கும் விசை உண்டு. அதன் இரு நுனிகளிலும் காந்த விசை அதிகம் என்பதும் தெரிகிறது. காந்தத்தின் நுனிகள் காந்த முனைகள் எனப்படும்.

படம் 66. காந்தக்கல்

நிக்கல் நாணயம் ஒன்றின் சமீபமாகக் காந்தக் கல்லைக்கொண்டு செல். அதுவும் காந்தத்தால் இழுக்கப்படுகிறது. ஆகவே, காந்தம் நிக்கலையும் இழுக்கும் என்று தெரிகிறது.

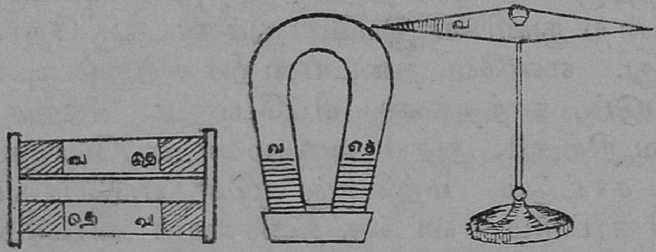
பரிசோதனை 2 :—ஒரு காந்தக் கல்லை முறுக்கில்லாத ஒரு நூலில் கட்டி, சம மட்டத்தில் தடையில்லாமல் சுற்றும் படித்தொங்கவிடு. அதுசிறிது அசைந்துவிட்டு, கடைசியில் அதன் முனைகள் தெற்கு வடக்காய் நிற்பதைக் கவனி. வடக்கே நோக்கியுள்ள முனையில் ஒரு குறியிடு. பின் அந்த முனையை வேறு திசையை நோக்கித் திருப்பிவிடு. சிறிது நேரம் அசைந்தபின் காந்தக் கல் தெற்கு வடக்காக நிற்கிறது. முன் வடக்கு திசையில் நின்ற நுனியே இப்போதும் வடக்கு நோக்கி நிற்கின்றது. எனவே, தடையின்றிச் சுற்றும்படி தொங்கவிடப்படும் காந்தக்கல் எப்போதும் தெற்கு வடக்காகவே நிற்கும். அதன் ஒரு முனை எப்போதும் வடக்கையே காட்டும். மற்றொரு முனை எப்போதும் தெற்கையே காட்டும். வடக்கு திசையைக் காட்டும் முனையைக் காந்தத்தின் வடதுருவம் என்றும் தெற்கைக் காட்டும் முனையைத் தென்துருவம் என்றும் சொல்கிறோம்.

பரிசோதனை 3 :—ஒரு காந்தத்தை நூலில் கட்டி சம மட்டத்தில் சுற்றும்படித்தொங்கவிடு. மற்றொரு காந்தத்தின் வட முனையைத் தொங்கிக்கொண்டிருக்கும்காந்தத்தின் வடமுனையின் பக்கம் கொண்டுவா. என்ன காண்கிறாய்? அதன் வடமுனை சட்டென்று விலகுவதைக் காண்பாய். இதேபோல் தென்முனைகள் ஒன்றுக்கொன்று சமீபமாக வந்தால் அவை விலகுகின்றன.

பின், தொங்கும் காந்தத்தின் தென்முனையருகில் கையி லுள்ள காந்தத்தின் வடமுனையைக் கொண்டுபோ. இப்போது அது கையின் பக்கம் நெருங்குவதைப் பார். இதேபோல் தொங்கும் காந்தத்தின் வடமுனையருகில் மற்றதின் தென்முனையைக் கொண்டுபோனால், அது விலகாமல் நெருங்குகிறது. ஆகவே, ஓரின முனைகள் ஒன்றை ஒன்று விலக்குகின்றன; எதிர்முனைகள் ஒன்றை ஒன்று இழுக்கின்றன என்றும் தெரிந்து கொள்கிறோம்.

காந்தத்தின் குணங்கள் :— (1) காந்தம் இரும்பைக் கவர்ச்சிக்கும். (2) சமமட்டத்தில் சுற்றும்படி தொங்க விட்டால், தெற்கு வடக்காய் நிற்கும். ஒரு முனை எப் போதும் வடக்கு நோக்கியும் மற்றொருமுனை எப்போ தும் தெற்கு நோக்கியும் நிற்கும். (3) ஒரே வகையான முனைகள் ஒன்றை ஒன்று விலக்கும்; எதிர்வகை முனை கள் ஒன்றை ஒன்று கவர்ச்சிக்கும்.

காந்தம் செய்தல் :—எஃகுத் துண்டுகளைக் கீழ்க்கண்ட முறைகளில் நிலைத்த காந்தங்களாகச் செய்யலாம்.

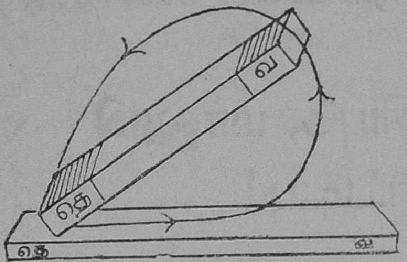


படம் 67. சட்ட காந்தம், லாடகாந்தம், காந்த ஊசி.

அதன் உருவத்திற்கு ஏற்றவாறு அதற்குப் பெயரிடப் படுகிறது. சட்டக்காந்தம், காந்த ஊசி, லாடக்காந்தம், என்னும் செயற்கைக் காந்தங்களை நாம் உபயோகப் படுத்துகிறோம்.

ஒற்றைத் தொடுமுறை :— ஒரு எஃகுத்துண்டை மேஜைமீது வைத்து, அது நகராமல் பிடித்துக்கொள். ஒரு சட்டகாந்தத்தின் வடக்குமுனை, எஃகுத் துண்டின் ஒரு முனையுடன் படுமாறு பிடித்து மற்றோர் முனைவரை

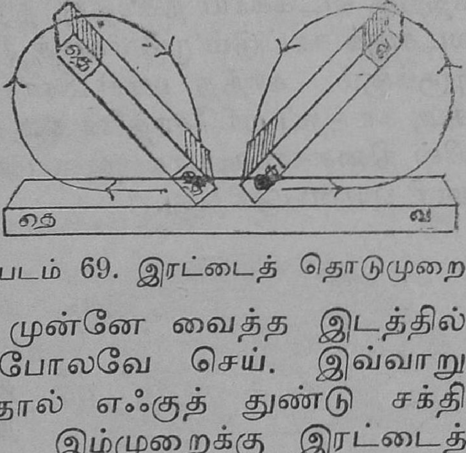
தேய்த்து ஒரே திசையாக இழு. காந்தம் எஃகின் மறு முனையை அடைந்ததும், அதை அப்படியே மேலே தூக்கி முதல் நுனிக்குக் கொண்டு போய் மறுபடி முன் போலவே இழு. இவ் விதம் 25,30 முறை செய் தால் எஃகுத் துண்டு காந்த



படம் 68. ஒற்றைத்தொடுமுறை

மாகிவிடும். இப்போது அது இரும்புத் தூளைக் கவர்ச்சிக்கும். இம்முறைக்கு ஒற் றைத் தொடுமுறை என்று பெயர்.

இரட்டைத் தொடுமுறை:— காந்தமாக்க வேண்டிய எஃகுத் துண்டை மேஜைமீது வை. இரண்டு சட்டக் காந்தங்களை எடுத்துக்கொண்டு, ஒன்றன் வடமுனையும் மற்றதின் தென்முனையும், எஃகுத்துண்டை மத்தியில் தொட்டுக் கொண்டிருக் கும்படி பிடி; பின் அவற் றை எஃகுத் துண்டின் மேல் எதிர் திசையில் தேய்த்து இழு. நுனி களை அடைந்ததும், காந்தங்களை மேலே தூக்கிக்கொண்டுபோய்



படம் 69. இரட்டைத் தொடுமுறை

எஃகுத் துண்டின்மேல் முன்னே வைத்த இடத்தில் வை. மறுபடியும் முன்போலவே செய். இவ்வாறு பல தடவைகள் செய்தால் எஃகுத் துண்டு சக்தி வாய்ந்த காந்தமாகும். இம்முறைக்கு இரட்டைத் தொடுமுறை என்று பெயர்.

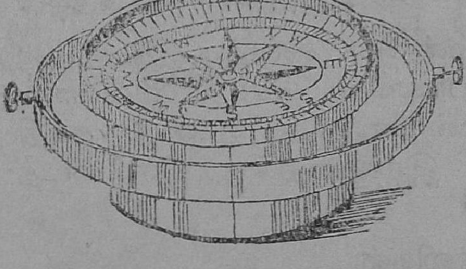
கேள்விகள்

1. காந்தத்திற்கு 'மாக்னெட்' எனப்பெயர் வரக் காரண மென்ன ?
2. காந்தத்தின் குணங்களைக் கூறு.
3. செயற்கைக் காந்தம் செய்யும் முறைகளில் ஒன்றை விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி :—எஃகுக் கம்பி ஒன்றுக்குக் காந்த சக்தியை ஏற்று, பின் அதன் குணங்களைப் பரிசோதித்துத் தெரிந்துகொள்.

36. காந்த ஊசியும், மாலுமி திசை காட்டியும்

காந்த ஊசியின் படத்தைப் பார்! இது எஃகுத் தகட்டினால் செய்யப்படுகிறது. இதன் இரு முனை களும் கூர்மையாக இருக்கும். இதன் நடுவில் ஒரு துவாரமும், அதற்குமேல் ஒரு சிறு பிடியும் இருக்கும். அகன்ற பீடத்துடன் கூடிய ஒரு தாங்கியின் கூரிய முனையில் காந்த ஊசியின் துவாரம் பதியுமாறு வைக் கப்பட்டுள்ளது. காந்த ஊசி கிடை நிலையில் சுலப மாய்ச் சுற்றும். அசைவு நின்றதும் அதன் முனைகள் தெற்கு வடக்காய் நிலைத்து நிற்கும். காந்த ஊசியின் வடக்குக் காட்டும் முனைக்குச் சிவப்பு வர்ணம் பூசப்பட் டிருக்கும். காந்த ஊசி மின்சாரப் பரிசோதனைகளுக் கும், காந்தப் பரிசோதனைகளுக்கும், உதவுகிறது. கப்ப லில் திசைகாட்டியாகவுள்ள மாலுமி காம்பசிலும் காந்த ஊசி பயன்படுகிறது.



படம் 70. மாலுமி திசையறி கருவி

திசைகாட்டி :—(மாலுமி காம்பஸ்) தடையில்லா மல் அசையக்கூடிய காந் தம் தெற்கு வடக்காக நிற்கும். இந்தக் குணம் மாலுமி காம்பஸ் என் னும் கருவியில் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளது. இக் கருவியின் உதவியால் திசைகளைத் தெரிந்துகொள்ளலாம். கப்பலோட்டும் மாலுமிகள், நடுக்கடலில் திசைகளைத் தெரிந்து கொள் வதற்காக இக் கருவி எல்லாக் கப்பல்களிலும் வைக்கப் பட்டுள்ளது.

இக்கருவியில் அலுமினியம் அல்லது மைக்காவால் செய்யப்பட்ட வட்டமான மெல்லிய தகடு ஒன்று உள்ளது. அதன் மீது திசைகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தகட்டின் அடியில் ஒரு சிறு காந்தம் அல்லது பல சிறு காந்தங்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தகடு ஒரு கிண்ணத்தின் மத்தியில் ஒரு முனையின் மீது தடையில்லாமல் சுழலும்படியாகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். ஆதலால் தகட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள காந்தம் எப்பொழுதும் தெற்கு வடக்காக நிற்கும். இக்கிண்ணம் இரண்டு வளையங்களோடு ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான அச்சுக்களில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வமைப்பினால், கப்பலின் அசைவுக்கேற்ப இக்கருவியும் திரும்பி, தகடு கிடை நிலையிலேயே இருக்கும். இக்கருவியின் உதவியினால் மாலுமிகள் திசைகளை அறிந்து கொள்கிறார்கள்.

கேள்விகள்

1. காந்த ஊசியின் அமைப்பை விவரி.
2. காந்த ஊசியின் உபயோகங்களைக் கூறு.
3. மாலுமி காம்பஸின் அமைப்பை விவரி.
4. மாலுமி காம்பஸின் உதவியால் எப்படி திசைகளை அறியலாம் ?

37. உராய்வு

உராய்வு :—மேஜைமீது வைத்துள்ள ஒரு புத்தகத்தைத் தள்ளி விடு. புத்தகம் கொஞ்ச தூரம் நகர்கிறது; பின் நின்று விடுகிறது. புத்தகம் நகர்ந்து கொண்டே இராமல் நின்றுவிடக் காரணம் என்ன? புத்தகம் நகரும்போது அதன் பரப்பிற்கும், மேஜையின் பரப்பிற்கும் இடையில் உண்டாகும் உராய்வு விசை தான் காரணம். ஒரு பரப்பு மற்றோர் பரப்பின் மீது நகரும்

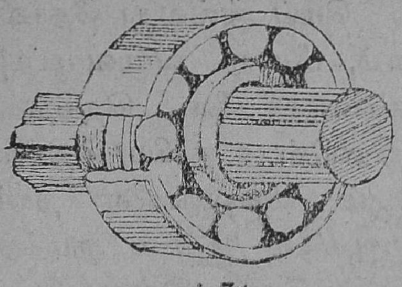
போது உராய்வு விசை ஏற்படுகிறது. நகரும் பரப்புகளின் அளவு குறைந்தாலும், அவைகள் வழுவழுப்பாக இருந்தாலும் உராய்வு விசை குறைகிறது. உராய்வின் உபயோகங்கள் :—உராய்வு நமக்குப் பல காரியங்களுக்குச் சாதகமாக இருக்கின்றது. உராய்வு இல்லாவிடில், அசையும் பொருள், நிற்காமல் அசைந்து கொண்டே இருக்கும். நாம் நடப்பதற்கும், நிற்பதற்கும், ஓடுவதற்கும், உராய்வு தான் காரணம். உராய்வு இல்லாவிடில் நாம் எதையும் பிடிக்க முடியாது; தெருக்களில் வண்டிகள் போக முடியாது. வண்டிச் சக்கரங்கள் இருந்த இடத்திலேயே சுற்றிக் கொண்டிருக்கும். உராய்வு இல்லாவிடில் நாம் பொருள்களைக் கயிற்றால் கட்ட முடியாது ; தீக்குச்சிகளைத் தீப்பற்றச் செய்யவும் முடியாது ; பேனாக்களை நாம் பிடித்து எழுத முடியாது. பொதுவாக இவ்வுலகில் ஒரு வேலையும் நடக்காது.

உராய்வினால் ஏற்படும் தீமைகள் :— இயந்திரங்கள் இயங்கும்போது, அதன் பாகங்கள் ஒன்றின் மீது ஒன்று நகருவதால் உராய்வு ஏற்பட்டு, இயந்திரத்தின் வேகம் குறைகிறது ; மேலும், இவ்வாறு உராயும் பாகங்கள் சீக்கிரம் தேய்ந்து விடுகின்றன. ஆகவே இயந்திரங்களில் உராய்வு ஏற்படும் இடங்களில் நாம் அதைக் குறைக்க வேண்டும்.

உராய்வைக் குறைப்பது எப்படி ? இயந்திரங்களில் ஏற்படும் உராய்வைக் குறைக்க, உராய்வு ஏற்படும் பாகங்கள் மீது கொழுப்பையோ, தடித்த எண்ணைகளையோ பூசுவார்கள். இவைகள் உயவுகள் எனப்படும்.

வண்டிச் சக்கரங்களுக்கு மை போடுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இது சக்கரங்களுக்கும், இருசுக்குமிடையே ஏற்படும் உராய்வைக் குறைத்துச் சக்கரங்கள் சுலபமாய் உருளும்படி செய்கிறது. உராய்வைக் குறைப்பதற்காகவே கிணற்றுக் கப்பிகளுக்கு எண்ணெய் போடுகிறோம். ஒன்றினுள் ஒன்று சுற்றும்

இயந்திர பாகங்களில் உயவுகளுக்குப் பதிலாகச் சிறு



படம் 71
உருளையும் குண்டுகளும்

உலோகக் குண்டுகளை உபயோகிக்கிறார்கள். இதனால் உராயும் பரப்புக் குறைக்கப்படுவதால், உராய்வு விசையும் குறைகிறது. இப்பாகங்கள் சீக்கிரம் தேய்ந்து போகாது; வேகமாகவும் சுற்ற முடியும். மோட்டார், சைக்கிள் முதலிய வண்டிகளில் சக்கரங்களில் இம்மாதிரி குண்டுகளை உபயோகிக்கின்றனர்.

கேள்விகள்

1. உராய்வு என்பது என்ன?
2. உராய்வினால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?
3. உராய்வினால் ஏற்படும் தீமைகள் யாவை?
4. இயந்திர பாகங்களில் ஏற்படும் உராய்வு எவ்விதம் குறைக்கப்படுகிறது?
5. சைக்கிள் சக்கரங்களில் சிறு குண்டுகள் போடுவதன் நோக்கம் என்ன?

செய்முறைப் பயிற்சி: கிணற்றில் நீர் இறைக்க உபயோகிக்கும் கப்பிக்கு எண்ணெய் போட்டு உராய்வு குறைவதைக் கவனி.

38. உணர்தல்

நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள பொருள்களைப் பற்றிய உணர்ச்சிகளை நமக்கு உண்டாக்க நமதுதேகத்தில் சில உறுப்புக்கள் உள்ளன. அவைதான் கண், மெய், வாய் மூக்கு, செவி என்ற ஐம்பொறிகளாகும். இவை ஒவ்வொன்றும் ஓர் உணர்ச்சியை நமக்கு உண்டாக்குகின்றன. கண்களால் பார்க்கிறோம். காதுகளால்

கேட்கிறோம். மூக்கினால் வாசனை அறிகிறோம். வாயினால் சுவை அறிகிறோம். மெய் அல்லது தோலினால் உஷ்ணம், குளிர், கடினம், மிருது, வழுவழுப்பு, சொரசொரப்பு முதலிய உணர்ச்சிகளை தெரிந்து கொள்ளுகிறோம். இப்பொறிகளின் உதவியால்தான் நம்மைச் சுற்றிலும் நடக்கும் விஷயங்களை நாம் தெரிந்துகொள்ளுகிறோம். ஆகவே இவை நமக்கு மிகவும் முக்கியமானவை ஆகும். இவை இல்லாவிடில் வாழ்க்கை மிகத் துன்பமாயிருக்கும்.

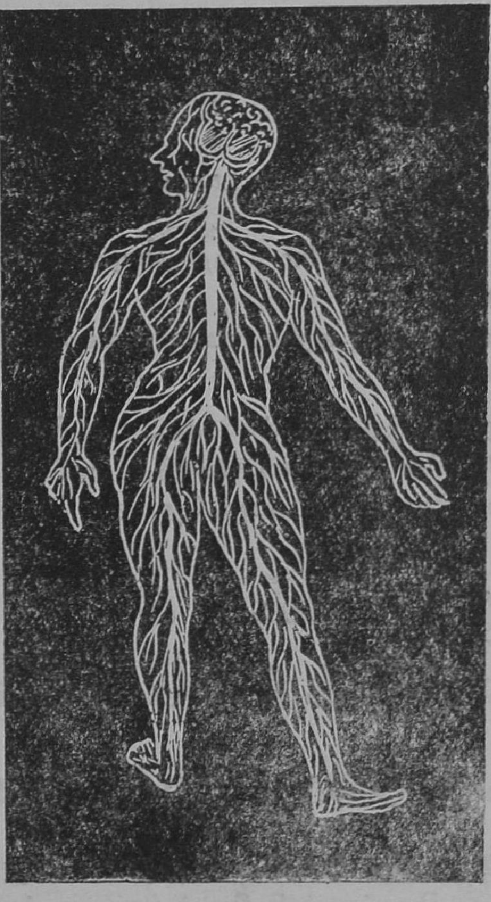
மூளையும் நரம்புகளும் :— ஐம்பொறிகள் எவ்வாறு தம் வேலையைச் செய்கின்றன? நமது உடலில் மூளை என்ற மிக நுட்பமான உறுப்பு ஒன்றுள்ளது. இது தான் தேகத்திலுள்ள பல உறுப்புக்களையும் அடக்கி ஆளுகிறது. மூளை நமது மண்டை ஓட்டுக்குள் வைத்துப் பத்திரமாகப் பாதுகாக்கப்படுகிறது.

படம் 72 மூளை

மூளையிலிருந்து ஒரு நீண்ட தடித்த நரம்பு முதுகெலும்பின் குழாயில் செல்லுகிறது. இந்த நரம்பிலிருந்து உடலின் பல்வேறு பாகங்களுக்கும் நரம்புகள் பிரிந்து செல்லுகின்றன. உடலின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் நரம்புகள் செல்லுகின்றன. நரம்புகளில் இருவகை உண்டு. ஒரு வகை, பொறிகளிலிருந்து உணர்ச்சிகளை மூளைக்கு எடுத்துச் செல்லும் நரம்புகளாகும். மற்றொரு வகை மூளையிலிருந்து உறுப்புக்களுக்கு உத்தரவுகளைக், கொண்டு செல்லும் நரம்புகளாகும்.

நரம்புகள் மூலம், ஐம்பொறிகள் வெளியில் நடக்கும் விஷயங்களை முளைக்கு அறிவிக்கின்றன. மூளை அவ்வுணர்ச்சிகளுக்குத்தக்க உத்திரவுகளை அவையவங்களுக்குக் கொடுத்து வேலை செய்யும்படி தூண்டுகிறது. உதாரணமாக ஒருவன் நம் கண்ணைநோக்கி ஒரு கல்லை

எறிந்தால் கண் இதனை உடனே மூளைக்கு அறிவிக்கின்றது. மூளை கண் இமைகளுக்குக் கண்ணை மூடிக் கொள்ளும்படி உத்திரவிடுகிறது. உள்ளங்கைகளால் கண்களை மறைத்துக் கொள்ள கைத் தசைகளுக்கு உத்திரவிடுகிறது; தலையைத் திருப்பிக் கொள்ள



படம் 73. நரம்பு மண்டலம்

கழுத்துத் தசைகளுக்கு உத்திரவிடுகிறது. முள்ளின் மீது நாம் தெரியாமல் காலை வைத்துவிட்டால், அவ்வுணர்ச்சி தோலிலுள்ள நரம்புகளால் மூளைக்கு அறிவிக்கப்படுகிறது. மூளை, கால் தசைகளுக்குக் காலை எடுக்க உத்திரவிட்டு கால் எடுக்கப்படுகிறது.

பார்வை, கேட்டல், முகர்தல், ருசித்தல் முதலிய ஒவ்வொரு உணர்ச்சிகளையும் அறிய மூளையில் தனித் தனிப் பகுதிகள் உண்டு. இப்பகுதிகளில் ஏதேனும் ஒன்று கெட்டுவிடில் அவ்வுணர்ச்சியை நாம் அறிய முடியாது.

கேள்விகள்

1. ஐம்பொறிகள் யாவை? அவை நமக்கு எவ்விதம் உதவுகின்றன?
2. நமது உடலிலுள்ள உறுப்புக்களில் சிறந்தது மூளை. எப்படி?
3. மூளை ஐம்பொறிகளை ஒத்துழைக்கும்படி செய்வது எப்படி?
4. மூளைக்குப் பழுது ஏற்படாமல் எவ்வாறு அது காக்கப் பட்டுள்ளது?

செய்முறைப் பயிற்சி: பள்ளிக்கூட மியூசியத்தில் வைக்கப் பட்டுள்ள மனிதனின் மண்டையோடு, மூளை இவைகளைக் கவனித்து, அவற்றின் அமைப்பைத் தெரிந்து கொள்.

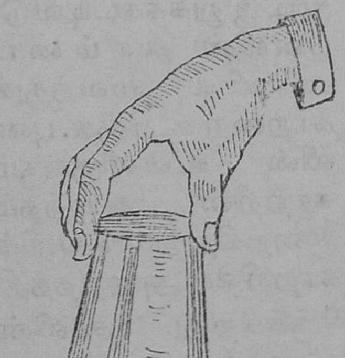
VIII. இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளல்

39. காற்றின் அழுத்தும் சக்தி

குழந்தைகளே! நாம் காற்றுச் சமுத்திரத்தில் வசிக்கிறோம். பூமி மட்டத்திலிருந்து சுமார் 200 மைல் உயரத்திற்குக் காற்று வியாபித்துள்ளது. காற்றுக்கு எடை உண்டு என்று உங்களுக்குத் தெரியும். ஆகையால் எடையுள்ள பொருள்களுக்கெல்லாம் இருக்கும் அழுத்தும் சக்தி காற்றுக்கும் உண்டு. திடப்பொருள் களுக்குக் கீழ் நோக்கி அழுத்தும் சக்தி மட்டும் உண்டு. ஆனால் திரவங்களுக்கும் வாயுக்களுக்கும் நாலாபக்கங்

களிலும் அழுத்தும் சக்தியுண்டு. காற்று வாயுவாதலால் அதுவும் நாலாபக்கங்களிலும் அழுத்துகிறது. பூமியின் மேல் வசிக்கும் நாம் சுமார் 200 மைல் உயரமுள்ள காற்றினுல் அழுத்தப்படுகிறோம். ஆனுல் நாம் இந்த அழுத்தத்தை உணருவதில்லை. ஏன்? நம் உடலுக்கு வெளியில்உள்ள காற்று உடலை உள்நோக்கி அழுத்துவது போல் உடலினுள் இருக்கும் காற்று, உடலை வெளி நோக்கி அழுத்துகிறது. இவ்விரு திசைகளிலும் ஏற்படும் அழுத்தம் சமமாதலால் நாம் அதை உணருவது இல்லை. தவிர, நாம் பிறந்தது முதல் இந்தக் காற்றின் அழுத்தத்தைத் தாங்கிப் பழகி விட்டதால் அது நமக்குத் தெரிவது இல்லை.

பரிசோதனை 1: ஆறு அங்குல நீளமும் சுமார் 1 அங்குல குறுக்களவும் உள்ள ஒரு கண்ணுடிக் குழாயின் ஓர் முனையை ஒட்டினுற்போல், நாலுஅங்குல சதுரமான ஓர் காகிதத்தைப் பிடி. குழாயின் மறு முனையை வாயில் வைத்து, உள்ளிருக்கும் காற்றை உறிஞ்சு. இப்போது காகிதம் குழாயோடு ஒட்டிக் கொண்டு நிற்கும். குழாயில் இருக்கும் காற்றின் அழுத்தம் குறைந்து விடுவதால், வெளிக்காற்று காகிதத்தை அழுத்திக் குழாயின் மீது தாங்கி நிற்கிறது. இதனுல் காற்றுக்குப் பக்கவாட்டில் அழுத்தும் சக்தி உண்டு எனத் தெரிகிறது.

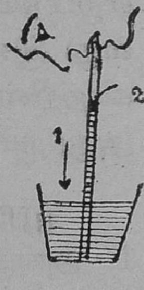


படம் 74. காற்றின்மேல் நோக்கி அழுத்தம்

பரிசோதனை 2: ஒரு கண்ணுடி டம்ளரில் விளிம்பு வரை தண்ணீரை ஊற்றி நிரப்பு. மெல்லிய கெட்டியான அட்டைத் துண்டினுல் டம்ளரின் வாயை மூடு, அட்டையை விரலால் அழுத்திக் கொண்டு டம்ளரைத் தலைகீழாகக் கவிழ்த்து, பின் மெதுவாகவிரலை எடு. அட்டை கீழேவிழுவதில்லை;

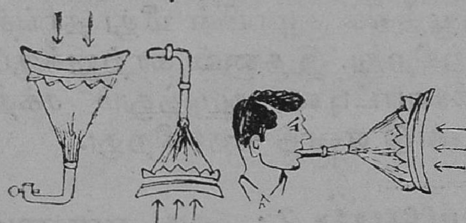
தண்ணீரும் சிந்துவதில்லை. ஏன்? அட்டைக்குக் கீழுள்ள காற்று அட்டையை மேல் நோக்கி அழுத்துகிறது. அட்டைக்கு மேலுள்ள தண்ணீர் அட்டையைக் கீழ்நோக்கி அழுத்துகிறது. அட்டைமீது ஏற்படும் காற்றின் மேல் நோக்கிய அழுத்தம், தண்ணீரின் அழுத்தத்தைவிட அதிகமாயிருப்பதால் அட்டை கீழே விழாமல் நிற்கிறது. இதிலிருந்து காற்றுக்கு மேல் நோக்கி அழுத்தும் சக்தி உண்டு என்பது தெரிகிறது.

பரிசோதனை 3 : ஒரு பீக்கரில் நீரை எடுத்துக்கொள். ஒரு கண்ணாடிக் குழாயின் ஒரு முனையை அதிலுள்ள நீரில்வைத்துமற்றொரு முனையை வாயில் வைத்துக் கொண்டு காற்றை உறிஞ்சு. தண்ணீர் குழாயில் ஏறுகிறது. ஏன்? குழாயில் காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது. பீக்கரிலுள்ள நீரைக் காற்று கீழ்நோக்கி அழுத்துவதால் குழாயில் தண்ணீர் ஏறுகிறது. இதனால் காற்றுக்குக் கீழ் நோக்கி அழுத்தும் சக்தி உண்டு எனத் தெரிகிறது.



படம் 75 குழாயில் தண்ணீர் ஏறுகிறது.

பரிசோதனை 4 : ஒரு வாயகன்ற புனலை எடுத்துக் கொள். புனலின் வாயை மெல்லிய ரப்பர்த்தாளினால் மூடி இறுகக்கட்டிவிடு. புனலின் காம்பை வாயில் வைத்துக் காற்றை உறிஞ்சு. புனலின் உள்ளிருக்கும் காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது. வெளிக் காற்றின் அழுத்தத்தினால் ரப்பர் உள்நோக்கிக் குழிந்திருக்கிறது. புனலின் வாயை எப்பக்கம் திருப்பினாலும் ரப்பர் ஒரே அளவு உள்நோக்கிக் குழிந்திருக்கிறது. ஆகையால், காற்று எல்லாப்பக்கங்களிலும் சமமாக அழுத்துகிறது என்பது நமக்குத் தெரிகிறது.


படம் 76. காற்றின் அழுத்தும் சக்தி எல்லாப் பக்கங்களிலும் சமம்

பூமியில் எல்லா இடங்களிலும் காற்றின் அழுத்தம் ஒரே அளவு இல்லை. சமுத்திர மட்டத்திலிருந்து உயரச் செல்லச் செல்லக் காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது. உயரமான மலை உச்சிகளில் காற்றின் அழுத்தம் மிகக் குறைவாக இருக்கும். கடல்மட்டத்திற்குக் கீழ்செல்லச் செல்ல காற்றின் அழுத்தம் அதிகமாகிறது. ஆழமான சுரங்கங்களில் காற்றின் அழுத்தம் அதிகமாயிருக்கும் காற்றின் அழுத்தம் எவ்வாறு அளக்கப்படுகிறது என்பதை அடுத்த பாடத்தில் படிப்போம்.

கேள்விகள்

1. காற்றிற்கு அழுத்தம் இருப்பதன் காரணமென்ன ?
2. காற்றின் அழுத்தத்தை நாம் ஏன் உணருவதில்லை ?
3. காற்றிற்கு நாலாபக்கங்களிலும் அழுத்தும்சக்தி உண்டு என்பதை நிரூபிக்க ஓர் சோதனை கூறு.
4. காற்றின் மேல் நோக்கிய அழுத்தத்தை எவ்வாறு நிரூபிப்பாய் ?
5. காற்றின் அழுத்தம் இடத்திற்கு இடம் எவ்வாறு வித்தியாசப்படுகிறது ?

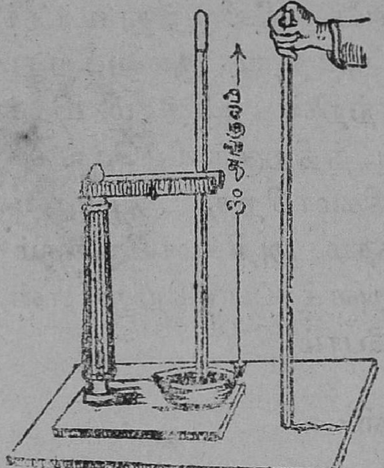
செய்முறைப் பயிற்சி : இரண்டாம் பரிசோதனையை உன் வீட்டில் செய்து பார்த்து அதன் உண்மையைத் தெரிந்துகொள்.

40. காற்றின் அழுத்தத்தை அளத்தல்

காற்றின் அழுத்தத்தை அளக்க உபயோகப்படும் கருவிக்குப் பாரமானி என்று பெயர். டாரிசெல்லி என்னும் இத்தாலி தேசத்து விஞ்ஞானி முதல்முதலில் பாரமானியை அமைத்தார். அவர் உபயோகித்த கருவியை டாரிசெல்லி பாரமானி என்பர். இதைத் தொட்டி பாரமானி என்றும் கூறுவர்.

தொட்டி பாரமானியை அமைத்தல் :— சுமார் மூன்றடி நீளமுள்ள ஒருபக்கம் மூடிய தடித்த கண்ணாடிக்குழாய்

ஒன்றை எடுத்துக்கொள். அக்குழாய் சுத்தமாகவும் உலர்ந்ததாகவும் இருத்தல் வேண்டும். அதனுள் சுத்தமான, பாதரசத்தை காற்றுக் குமிழிகள் இல்லாதபடி நிறப்பு. குழாயின் வாயைக் கட்டை விரலால் அழுத்தமாக மூடிக் கொண்டு, குழாயைத் தலை கீழாகத்திருப்பி ஒருகண்ணாடித் தொட்டியிலுள்ள பாதரசத்திற்குள் அதன் வாயிருக்கும்படி இறக்கி ஒரு தாங்கியில் செங்குத்தாக நிறுத்து. இப்போது குழாயிலுள்ள பாதரசத்தில் ஓர் சிறிய பாகம் கீழே இறங்கி விடும். மீதிப்பெரும் பகுதி காற்றின் அழுத்தத்தால் தாங்கப்பட்டு குழாயில் நிற்கிறது. தொட்டியிலிருக்கும் ரசமட்டத்திற்கு உள்ள செங்குத்து உயரத்தை அள. அது சுமார் 30 அங்குலம் இருக்கும். இதுவே காற்றின் அழுத்தத்தைக் குறிக்கும்.



படம் 77. தொட்டி பாரமானி

குழாயில் ஏன் பாதரசம் ஏறி நிற்கிறது? தொட்டியிலுள்ள பாதரச மட்டத்தைக் காற்று அழுத்திக் கொண்டிருக்கிறது. குழாயின் உட்புறம் காற்று இல்லை. வெளிக்காற்றின் அழுத்தத்தால் பாதரசம் குழாயில்ஏறி நிற்கிறது.

சாதாரணமாக சமுத்திர மட்டத்தில் காற்றின் அழுத்தம் 30அங்குல உயரமுள்ள பாதரசத்தின் அழுத்தத்திற்குச் சமம்.

குழாயில் பாதரச மட்டத்திற்குமேல் உள்ள பாகம் வெற்றிடமாகும். இதற்கு டாரிசெல்லி வெற்றிடம் என்பது பெயர். திறந்த நுனிதொட்டியின் உள்ளாகவேஇருக்குமாறு குழாயை மெதுவாகச் சாய்த்தால் ரசமட்டம் உயர்ந்து குழாய் முழுவதையும் நிரப்பும். ஆகையால்

குழாயில் ரசமட்டத்துக்கு மேலுள்ள இடம் வெற்றிட மாகும்.

கடல் மட்டத்தில் காற்றின் அழுத்தம் 30 அங்குல உயரமுள்ள பாதரசத்தின் அழுத்தத்திற்குச் சமம். காற்றின் அழுத்தம் அதிகமானால் குழாயில் ரசமட்டம் உயரும். காற்றின் அழுத்தம் குறைந்தால் குழாயில் ரசமட்டம் தாழும்.

கடிகாரம் போன்ற அமைப்புடைய அனிராயிட் பாரமானி என்னும் கருவியும் காற்றின் அழுத்தத்தை அளக்கப் பயன்படுகிறது. இதில் திரவம் ஒன்றும் உப யோகிக்கப்படவில்லை. இதை ஓரிடத்திலிருந்து மற்ற இடங்களுக்குச் சுலபமாக எடுத்துச் செல்லலாம். அனி ராய்டு பாரமானி ஆகாய விமானங்களிலும் கப்பல்களி லும் உபயோகப்படுகிறது.

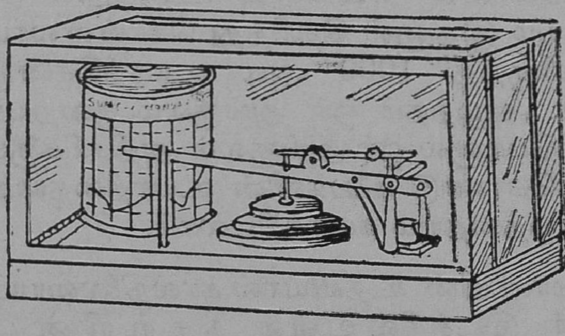
பாரமானி மலைகளின் உயரத்தையும், சுரங்கங் களின் ஆழத்தையும் அளக்க உபயோகப்படுகிறது. ஆகாய விமானம் எவ்வளவு உயரத்தில் பறக்கிறது என்பதையும் இதனால் தெரிந்து கொள்ளலாம். கடல் மட்டத்திலிருந்து 1000 அடி உயரச்சென்றால் பார மானியின் அழுத்தம் ஓர் அங்குலம் குறையும். 1000 அடி கீழேபோனால் ஓர் அங்குலம் அதிகரிக்கும். இந்த அளவைக்கொண்டு மலைகளின் உயரத்தையும் சுரங்கங் களின் ஆழத்தையும் கணக்கிடலாம்.

பாரமானியின் உதவியால் காலநிலையையும் அறிய லாம். ஓர் இடத்தில் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் அதில்கலந்துள்ள நீராவியின் அளவைப்பொருத்திருக் கின்றது. காற்றில் நீராவி அதிகம் கலந்திருந்தால் அழுத்தம் அதிகமாகும். ஆகையினால் பாரமானியைக் கொண்டு காற்று வறட்சியாயுள்ளதா அல்லது ஈரமா யுள்ளதா என அறியலாம். பாரமானியின் உயரம் மாறா மலிருந்தால் வானிலையில் மாறுதல் இல்லை என்று கூறலாம். பாரமானியின் உயரம் சிறிது குறையுமா னால் மழை பெய்யும் என்று சொல்லலாம். பாரமானியில்

ரசம் திடீரெனக் குறைந்தால் புயல் வருமெனக் கூற லாம். ஆகவே பாரமானியைக் கொண்டு வானிலையை அறிந்து கொள்ளலாம்.

சென்னை, பம்பாய் போன்ற பெரிய நகரங்களில் வானிலையைக் குறிக்க வானோக்கு நிலையங்கள் உள் ளன. இந்நிலையங்களில் பாரமானி, உஷ்ணமானி, மழைமானி, ஈரமானி, பாரரேகைக்கருவி, அனிமா மீட் டர் முதலிய கருவிகள் இருக்கும். வானோக்கு நிலையத் திலுள்ளவர்கள் இக்கருவிகளின் உதவியால் வானிலை அட்டவணையைத் தயாரிக்கிறார்கள். இது நம் நாட்டுப் பத்திரிகைகளில் பிரசுரிக்கப்படுகிறது. இவ்வானிலை அறிக்கை குடியானவர்களுக்கும், கப்பலோட்டிகளுக் கும், ஆகாய விமானிகளுக்கும் மிகவும் பயன்படுகிறது.

பாரரேகை:—காற்றின் அமுக்கத்தில் ஏற்படும் மாறு தல்களை உடக்குடன் குறிப்பதற்கு, பாரரேகை என்னும் கருவி பயன்படுகிறது. இக்கருவியிலுள்ள அனிராய்டு பாரமானியில், நெம்புகோல் போன்ற ஒரு முள்



படம் 78. பாரரேகைக் கருவி

வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்கும். முள்ளின் முனை ஒரு கட்டத்தாள் ஒட்டப்பட்ட உருளையைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும். உருளை ஒரே வேகத்தில் மெதுவா கச் சுழன்றுகொண்டிருக்கும். முள்ளின் முனையில் மசி தோய்த்திருக்கும். உருளை சுழலும்போது முள்ளின் முனை, காகிதத்தில், காற்றின் அழுத்தத்திற் கேற்ற வாறு கோடு கிழிக்கும். கட்டத்தாளை வெளியே எடுத்

துப் பார்த்து, காற்றின் அழுத்தம் எவ்வாறு மாறியுள்ளது என அறியலாம். இக்கருவி, ஒரு வாரத்தில் காற்றில் ஏற்படும் அழுத்த மாறுதல்களைக் கட்டத்தாளில் குறிக்கும். ஒவ்வொரு வாரமும் இத்தாளை மாற்றிப் புதிய தாளை ஒட்ட வேண்டும். காகிதம் ஒட்டிய உருளைக்கு, வாரத்திற்கொருமுறை சாவி கொடித்து வைக்கப்படும்.

கேள்விகள்

1. பாரமானி என்பது என்ன ? அதை முதலில் கண்டு பிடித்தவர் யார் ?
2. தொட்டி பாரமானியை எப்படித் தயாரிப்பாய் ?
3. கடல் மட்டத்தில் காற்றின் அழுத்தம் எவ்வளவு ?
4. பாரமானிக் குழாயில் ரசமட்டத்துக்கு மேலுள்ள இடம் வெற்றிடமென எவ்வாறு நிரூபிப்பாய் ?
5. பாரமானியின் உபயோகங்களைக்கூறு.
6. பாரமானி வானிலையை அறிய எவ்வாறுபயன்படுகிறது?
7. வானிலை அறிக்கையின் பயன்களைக்கூறு.
8. பாரரேகை என்பது என்ன ? அது எவ்வாறு காற்றின் அழுத்தத்தைக் காட்டுகிறது ?

செய்முறைப் பயிற்சி :— கீழேயுள்ள அட்டவணைப்படி வானிலையை அறியும் கருவிகள் இல்லாமலேயே, நீங்கள் வானிலை அட்டவணை ஒன்று தயார் செய்யவும்.

வானிலை அட்டவணை (வருடம் 1955-56)

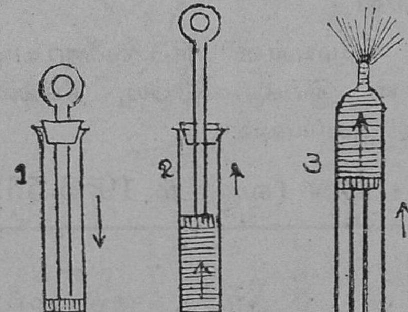
தேதி	நேரம்	மேக சஞ்சாரம்	காற்றின் திசை	காற்றின் வேகம்	உஷ்ணம்	மழைக் குறிப்பு	இதரக் குறிப்புகள்
ஜுன் 1	காலை மணி. 8-30	தெளி வான வானம்	மேற்கு	வேகமான காற்று	மிதம்	இல்லை	
,, 2	மாலை 4-30 மணி.	மந் தாரம்	தென் மேற்கு	மெது வான காற்று	அதிக உஷ்ணம்	தூரல்	

41. பீச்சாங்குழல்

காற்றின் அழுத்தத்தை அடிப்படையாகக்கொண்டு வேலை செய்யும் கருவிகள் அநேகம் இருக்கின்றன. அவற்றுள் பீச்சாங்குழலும் ஒன்றாகும். இது திரவத்தை வெளியே வேகமாகச் செலுத்துவதற்குப் பயன்படுகிறது. வைத்தியர்கள் காதைச் சுத்தம் செய்ய உபயோகிக்கும் கருவியையும், மருந்தை இஞ்செக்ஷன் செய்ய உபயோகிக்கும் கருவியையும், நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இக்கருவிகள் பீச்சாங்குழல்களே.

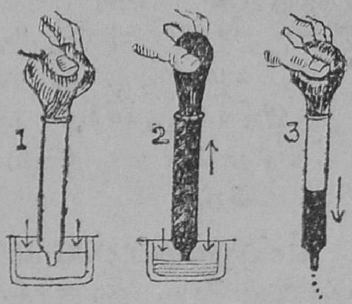
பீச்சாங்குழலில் இரு பக்கமும் திறந்த ஓர் அகலமான குழாய் இருக்கிறது. குழாயின் ஒரு நுனி மிகவும் குறுகலாக முடிவடைந்திருக்கின்றது. குழாயின் அகன்ற முனை கார்க்கினால் மூடப்பட்டுள்ளது. குழாய்க்குள் மேலும் கீழும் நகரக் கூடிய பிஸ்டன் ஒன்று கைப்பிடியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பிஸ்டன் குழாயின் பக்கங்களைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும்.

பீச்சாங்குழல் வேலை செய்யும் விதம்:— பீச்சாங்குழலின் குறுகிய முனையை நீருக்குள் வைத்து, பிஸ்டனை கீழ் நோக்கித் தள்ளினால், குழாயிலுள்ள காற்றெல்லாம் நீருக்குள் குமிழிட்டுச் சென்றுவிடும். பின் பிஸ்டனை மேலே உயர்த்தினால் பிஸ்டனுக்குக் கீழ், குழாயில் வெற்றிடம் ஏற்படுகிறது. குழாயில் காற்றின் அழுத்தம் குறைவதால், வெளிக் காற்று நீர் மட்டத்தை அழுத்திக் குழாயில் நீரை நிரப்புகிறது. பிறகு பீச்சாங் குழலை வெளியே எடுத்துப் பிஸ்டனைக் கீழே தள்ளினால், குறுகிய முனையின் வழியாக நீர் வேகமாகப் பீச்சப்படும்.



படம் 79. பீச்சாங் குழல்

ஆஸ்பத்திரிகளில் வைத்தியர்கள் காதுகளைச் சுத்தம் செய்யும்போது வேகமாகத் தண்ணீரை அடிக்கப் பீச்சாங்குழலை உபயோகிக்கிறார்கள். இஞ்செக்ஷன் முறையில் தேகத்திற்குள் மருந்து செலுத்தவும் பீச்சாங்குழல் உபயோகப்படுகிறது.



படம் 80. மை ஊற்றும் கருவி

மை ஊற்றும் கருவி:—பௌண்டன் பேனாக்களில் மையை நிரப்ப இக்கருவியை உபயோகிக்கிறோம்.

இக்கருவியில் கூர்மையான முனையுடன் கூடிய ஒரு கண்ணாடிக் குழாய் இருக்கிறது. குழாயின் அகலமான முனையுடன் ஒரு ரப்பர்க்குழாய் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது கூரிய முனையை மையில் வைத்து, ரப்பர்க் குழாயை அழுத்தி விட்டால் குழாயில் மை ஏறும். ரப்பரை அழுத்தும்போது குழாயிலுள்ள காற்று வெளியேறி விடும். ரப்பர்க் குழாயை விட்டுவிட்டால் உள்ளே அழுத்தம் குறைகிறது. வெளிக்காற்றின் அழுத்தத்தினால், மை குழாய்க்குள் ஏறுகிறது. குழாயை வெளியெடுத்து, கூரிய முனையைப் பௌண்டன் பேனாவிற்குள் வைத்து, ரப்பரை அழுத்தினால் பேனாவிற்குள் மை செல்லுகிறது. ஆஸ்பத்திரிகளில் கண்களுக்குச் சொட்டுச் சொட்டாக மருந்து விடுவதற்கு உபயோகிக்கும் சீசா இந்தத் தத்துவத்தை ஒட்டியே அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

தானாகவே மை உறிஞ்சும் பேனா:— இதுவும் பீச்சாங் குழலின் தத்துவத்தைத் தழுவி அமைக்கப்பட்டிருக்கும் கருவி. இப் பேனாவிற்குள் ஓர் ரப்பர்க் குழாய் இருக்கிறது. இக்குழாய் பேனாவின் கழுத்துடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கும். குழாயின் வெளியே, அதை அழுத்தி விடும்படி ஒரு வில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். வில்லை அழுத்தும்போது ரப்பர்க் குழாயிலுள்ள காற்று வெளியேறி விடுகிறது. பேனாவை மையில் வைத்து வில்லை

விட்டுவிட்டால் உள்ளே காற்றின் அழுத்தம் குறைவதால் மை ரப்பர்க் குழாய்க்குள் ஏறுகிறது.

கேள்விகள்

1. பீச்சாங்குழல் எப்படி வேலே செய்கிறது ?
2. பீச்சாங்குழலின் உபயோகங்களைக் கூறு.
3. மை ஊற்றும் கருவியின் அமைப்பையும், அது வேலே செய்யும் விதத்தையும் கூறு.
4. தானே மை நிரப்பும் பேனு எவ்விதம் மையை உறிஞ்சுகிறது ?

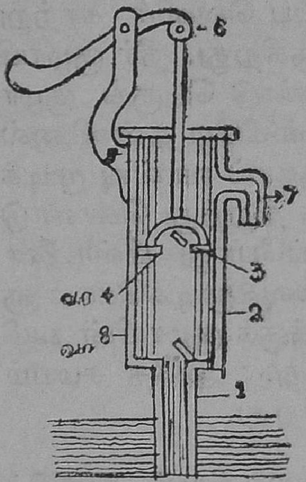
செய்முறைப் பயிற்சி:—தகரக் குழாயில் நீயாகவே ஓர் பீச்சாங்குழல் செய். ஒரு குச்சியில் துணியைச் சுற்றிக் கட்டி பிஸ்டனுகை அமைத்துக் கொள். கருவி எப்படி எப்படி வேலே செய்கிறது என்பதைப் பரீட்சித்துப்பார்.

42. மேலிழுக்கும் பம்பு

கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் இறைக்க, நாம் சாதாரணமாக, கப்பிகளை உபயோகிக்கிறோம். சில இடங்களில் பம்பின் உதவியால், நீர் இறைப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். பம்பின் உதவியால், சுலபமாகவும், விரைவாகவும் வேண்டிய அளவு தண்ணீரை எடுக்கமுடியும். தண்ணீரை மேலே இழுக்கும் பம்பு எப்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது ? அது எவ்வாறு வேலே செய்கிறது? இவ்விஷயங்களைச் சற்று ஆராய்வோம்.

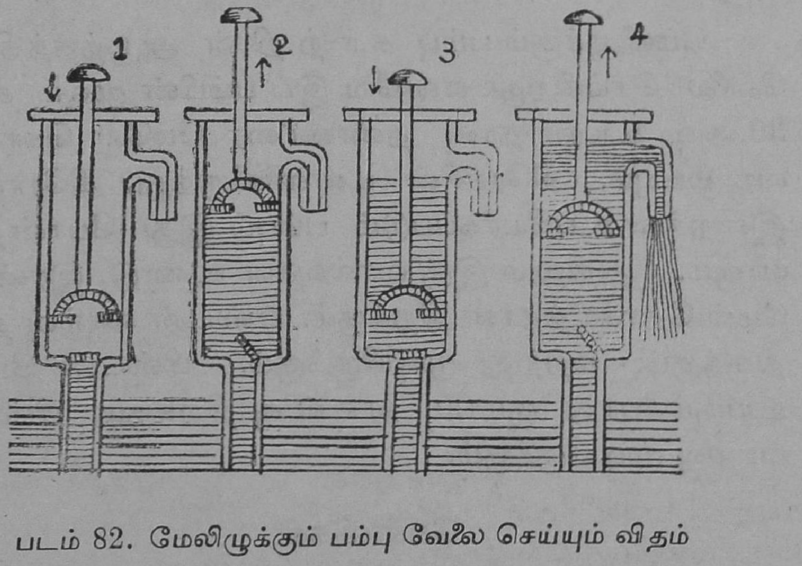
அமைப்பு :—படத்தைப் பார். அதில் உருளை வடிவமான பருத்த குழாய் ஒன்று இருக்கிறது. இதன் கீழ் பாகத்தில் குறுகிய நீண்ட குழாய், ஒன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. பெரிய குழாய், குறுகிய குழாயுடன் சேருமிடத்தில் மேல் நோக்கித் திறக்கும் வால்வு ஒன்று இருக்கிறது. பெருங் குழாய்க்குள் மேலும் கீழும்

அசையக் கூடிய பிஸ்டன் ஒன்று இருக்கிறது. பிஸ்டன் பெருங் குழாயின் பக்கங்களுடன் ஒட்டினாற்போல் அமைந்துள்ளது. பிஸ்டனுக்கு அடியில் ஓர் துவாரம் உள்ளது. இத்துவாரத்தை அடைத்துக் கொண்டு மற்றொரு மேல் நோக்கித் திறக்கும் வால்வு இருக்கிறது. பிஸ்டன் ஓர் கைப் பிடியுடன் கூடி இருக்கிறது. பெரிய குழாயின் மேல் பாகத்தில் ஒரு மூக் குக்குழல் இருக்கிறது. இதன் வழி யாகத் தண்ணீர் வெளிவரும்.



படம் 81. மேலிழுக்கும் பம்பு

வேலை செய்யும் விதம் :— நீண்ட குழாயைத் தண்ணீருக்குள் வைத்து, பிஸ்டனைக் கீழே தள்ளு. பெருங்குழாயின் கீழ் உள்ள வால்வு மூடிக்கொள்வ



படம் 82. மேலிழுக்கும் பம்பு வேலை செய்யும் விதம்

தால், பிஸ்டனுக்குக் கீழ் உள்ள காற்று பிஸ்டன் வால் வைத் திறந்து கொண்டு வெளியேறிவிடும். இப்போது பிஸ்டனை மேலே தூக்கு. இப்போது பிஸ்டன் வால்வு

மூடிக்கொள்ளும். ஆகையால் பிஸ்டனுக்குக் கீழ் வெற்றிடம் உண்டாகிறது. அதை நிரப்ப வெளிக் காற்று நீரை அழுத்திக் குழாய்க்குள் தள்ளுகிறது. நீர் குழாயிலிருக்கும் வால்வைத் திறந்துகொண்டு பெருங் குழாயில் ஏறுகிறது. மறுபடி பிஸ்டனைக் கீழே தள்ளினுல் பிஸ்டனுக்குக் கீழே உள்ள நீர், குழாய் வால்வு மூடிக் கொள்வதால் பிஸ்டன் வால்வைத் திறந்து கொண்டு பிஸ்டனுக்கு மேல் வருகிறது. இப்போது பிஸ்டனை மேலே தூக்கினுல் பிஸ்டன் வால்வு மூடிக்கொள்ளுகிறது. நீர் மேலே தூக்கப்பட்டு மூக்குக் குழாயின் வழியாக வெளியே இறைக்கப்படுகிறது. அதே சமயம் பெருங் குழாய் நீரால் நிரப்பப்படுகிறது.

இவ்விதமாகப் பிஸ்டனை மேலும் கீழும் தள்ளிக் கொண்டே யிருந்தால், பிஸ்டனை மேலே தூக்கும் போதெல்லாம் தண்ணீர் மூக்குக் குழாயின் வழியாக விழுந்துகொண்டேயிருக்கும்.

மேலிழுக்கும் பம்பு காற்றின் அழுத்தத்தினுல் வேலை செய்கிறது. எனவே இப் பம்பின் மூலம் சுமார் 30 அடி உயரம் தான் தண்ணீரை மேலே கொண்டு வர முடியும். கிரோசின் டின்னிலிருந்து, கிரோசினை இறைக்க உபயோகப்படும் பம்பும் இது போன்றதேயாகும். அதிலும் இரு வால்வுகள் உண்டு. இரண்டும் மேல் நோக்கித்தான் திறக்கும். பிஸ்டன் வால்வு திறந்திருக்கும்; மற்றது மூடியிருக்கும். பிஸ்டன் மேலே உயரும்போது குழாய் வால்வு திறக்கும்; பிஸ்டன் வால்வு மூடியிருக்கும்.

கேள்விகள்

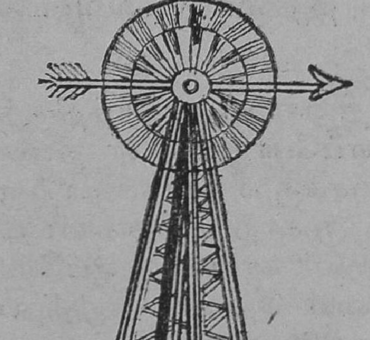
1. மேலிழுக்கும் பம்பின் படம் வரைந்து பாகங்களைக்குறி.
2. மேலிழுக்கும் பம்பு வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி.
3. மேலிழுக்கும் பம்பில் வால்வுகள் எங்கிருக்கின்றன ? எத்திசையில் திறக்கும் ?

4. மேலிழுக்கும் பம்பில் நீர் விட்டு விட்டு விழக் காரணம் கூறு.

5. மேலிழுக்கும் பம்பு எவ்வளவு உயரம் தண்ணீரை இழுக்கும் ? ஏன் ?

43. காற்ருலே

மனிதன், ஓடும் தண்ணீர், வேகமாய் வீசும் காற்று முதலியவற்றின் சக்தியைப் பயன்படுத்தி எந்திரங்களை ஓடச் செய்கிருன். இதனுல் குறைந்த செலவில் அதிக பயனைப்பெற முடிகிறது. வேகமாக வீசும் காற்று, காற்ருலேகளை இயக்கப் பயன்படுகிறது. காற்ருலேகள் இயங்கும்போது, அவற்றுடன் இணைக்கப்படும் எந்திரங்களும் இயங்குகின்றன. காற்ருலேயின் உதவியால் மேலிழுக்கும் பம்புகளை வேலே செய்யச் செய்து, தண்ணீர் இறைக்கலாம். காற்ருலே காற்றின் அழுத்தத்திஞல் இயங்கும் எந்திரமாகும். காற்ருலேகளை பெரிய தோட்டங்களில் அமைப்பார்கள். அதனுல் தோட்டத்திற்குச் சுலபமாகத் தண்ணீர் பாய்ச்சலாம்.



படம் 83. காற்ருலே

காற்ருலேயின் அமைப்பு:—ஒரு கிணற்றின்மேல் 40 அல்லது 50 அடி உயரமுள்ள இரும்புத் தூண்களை நிறுத்தி, அதன் மீது காற்ருடி வைக்கப்படுகிறது. பல மெல்லிய எஃகுத் தகடுகளை வட்டவடிவமான ஒரு உருளையில் சற்றுச் சாய்வாகப் பொருத்தி, காற்ருலே அமைக்கப்பட்டுள்ளது. உருளையுடன் ஒரு மேலிழுக்கும் பம்பின் பிஸ்டன் வலிவான இரும்புத் தண்டிஞல்

இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உருளையில் ஒரு காற்று திசை காட்டியும் இருக்கும்.

காற்ருலை வேலை செய்யும் விதம்

காற்று வீசினுல் அது காற்ருடியின் மீது தாக்கி அதைச் சுற்றச் செய்கிறது. காற்ருடி சுற்றும்போது ஏற்படும் விசை உருளையிலுள்ள பல் சக்கரங்களைச் சுழலச் செய்கிறது. இதனுல் பல் சக்கரங்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள தண்டு மேலும் கீழும் அசைகிறது; அதனுல் தண்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள பிஸ்டனும் மேலும் கீழும் அசைகிறது. பிஸ்டன் இயங்குவதால் கிணற்றிலுள்ள தண்ணீர் இறைக்கப்படுகிறது. பெரிய தோட்டங்களுக்கு நீர் பாய்ச்சவும் தொழிற்சாலைகளுக்கு நீர் கொடுக்கவும் காற்ருலைகள் பயன்படுகின்றன. இதில் வீணுகப்போகும் காற்றின் சக்தியைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இதனுல் செலவு மிகவும் குறைவு.

காற்ருடி, காற்று வீசும் திசையை எதிர்த்திருந்தால் தான் சுற்றும். காற்று எப்போதும் ஒரே திசையில் வீசாது. காற்று வீசும் திசைக்கு எதிராகக் காற்ருடியை அமைக்க காற்ருலையில் ஒரு காற்று திசைகாட்டி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதனுல் காற்ருடி எப்போதும் காற்று அடிக்கும் திசையை நோக்கி நிறுத்தப்படும். வேண்டாதபோது காற்ருடியைச் சுற்ருமல் செய்ய ஒரு உபாயமும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

கேள்விகள்

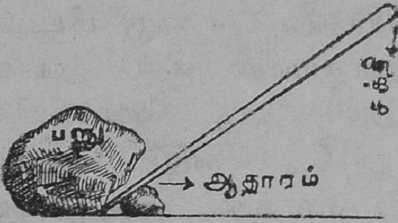
1. காற்ருலை என்பது என்ன ?
2. காற்ருலையின் அமைப்பைக் கூறு.
3. காற்ருலை வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி.
4. காற்ருலையின் உபயோகங்களைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி:—காற்ருலை அமைக்கப்பட்டுள்ள தோட்டத்திற்குச் சென்று அதன் அமைப்பையும் வேலை செய்யும் விதத்தையும் கவனி.

44. நெம்புகோல்

ஓர் பெரிய, பளுவான கல்லைப் புறட்ட வேண்டுமானல் ஒரு நீண்ட கடப்பாரையை உபயோகிப்பதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள்.

கல்லின் அடியில் கடப்பாரையின் நுனியைவைத்துச் சிறிது தூரத்தில் ஓர் சிறிய கல் அல்லது கட்டையை முட்டுக் கொடுத்து, கடப்பாரையின் மறு நுனியை அழுத்துவதால் கல்லானது தூக்கப்படுகிறது. கடப்பாரையை இம்



படம் 84. நெம்புகோல்

மாதிரி உபயோகித்தால் அதற்கு நெம்புகோல் எனப் பெயர்.

மரக்கட்டையிலிருந்து ஆணியைப் பிடுங்க சுத்தியை உபயோகிக்கிறேம். கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைக்க ஏற்றத்தை உபயோகிக்கிறேம். அடுப்பிலிருந்து தணலை எடுக்க இடுக்கி பயன்படுகிறது. சுத்தி, ஏற்றம் நெருப்பு, இடுக்கி ஆகிய இவைகளும் நெம்பு கோல்களேயாகும். நெம்புகோல் என்பது ஓர் ஆதாரத்தின்மேல், தாராளமாக அசையக்கூடிய, உறுதியான ஒரு கோலாகும். நம் தினசரி வேலைகளைச் சுலபமாகச் செய்துகொள்ள நெம்புகோல்கள் பயன் படுகின்றன. நெம்புகோலின் உதவியினல் சிறிய திறனைக்கொண்டு, பெரிய பளுவையும் அசைக்க முடியும்.

படம் 84-ஐப்பார். அதில் கடப்பாரையின் அடியில் முட்டாகவைத்திருக்கும் சிறிய கல்லுக்கு ஆதாரத்தானம் என்று பெயர். பெரிய கல், பளு அல்லது எடையாகும். நாம் கடப்பாரையின் மறு நுனியில்

உபயோகிக்கும் சக்தி திறன் எனப்படும். ஆதாரத்தி லிருந்து எடையிருக்குமிடம் வரையிலுள்ள நீளம் எடைப்புயமாகும். ஆதாரத்திலிருந்து திறன் இருக் கும் இடம் வரை திறன்புயமாகும்.

எந்திரலாபம்:—நெம்புகோலின் பளுவுக்கும் திறனுக் கும் உள்ள விகிதம் எந்திரலாபமாகும்.

நெம்புகோலின் விதி:—பரிசோதனை:— ஒரு மீட்டர் நீளமுள்ளதும், துளைகளுள்ளதுமான ஓர் அளவு கோலை எடுத்துக்கொள். அதை ஒரு கொக்கியில் கிடை நிலையில் அசையுமாறு தொங்கவிடு. அதன் மையத்திலிருந்து 10 செ. மீ. தூரத்தில் இருபுறமும் இரண்டு 100 கிராம் எடைகளைக் கட்டித் தொங்கவிடு. அளவுகோல் கிடைநிலையில் இருக்கும்.

ஒரு பக்கமுள்ள 100 கிராம் எடையை எடுத்து விட்டு, அதற்குப்பதிலாக 50 கிராம் எடையைத் தொங்கவிடு. இப்போது அளவுகோல் கிடைநிலையில் இருக்காது. ஏன்? 50 கிராம் எடையை அளவு கோலின் முனையை நோக்கி நகர்த்திக்கொண்டே செல். எவ்விடத்தில் அளவுகோல் கிடைநிலைக்கு வரு கிறதோ, அந்த இடத்தில் அதை நிறுத்து. மையத்தி லிருந்து 20 செ. மீட்டர் தூரத்தில் அதை வைத்தால் அளவு கோல் கிடைநிலையில் இருக்கும். இப்போது 50 கிராம் எடையை எடுத்து விட்டு அதற்குப் பதிலாக 200 கிராம் எடையைத் தொங்கவிடு. அதை அளவு கோலின் மையத்தை நோக்கி நகர்த்தி, அளவுகோலைக் கிடைநிலையில் இருத்து. எடைக்கல் மையத்திலிருந்து 5 செ. மீட்டர் தூரத்தில் உள்ளபோது அளவுகோல் கிடைநிலையிலிருக்கும். நீ எடுக்கும் அளவீடுகளைக் கீழே கண்ட அட்டவணையில் குறி. (கோல் தொங்க விடப்பட்ட மையத்தை ஆதாரமாகவும், மாருத 100 கிராம் எடையைப் பளுவாகவும், மற்ருேர் எடையைத் திறனுகவும் கொள்.)

சோதனை நம்பர்	பளு கிராமில்	பளு புயம் செ. மில்	பளு × பளு புயம்	திறன் கிராமில்	திறன் புயம் செ. மில்	திறன் × திறன் புயம்
1.	100	10	1000	100	10	1000
2.	100	10	1000	50	20	1000
3.	100	10	1000	200	5	1000

அட்டவணையிலிருந்து, ஒவ்வொரு சோதனையிலும் பளுவைப் பளுபுயத்தால் பெருக்கிக் கிடைக்கும் தொகை, திறனைத்திறன் புயத்தால் பெருக்கிக் கிடைக்கும் தொகைக்குச் சமமாக இருக்கிறது. அதிகமான பளுவைக் குறைந்த திறனல் நகர்த்த, திறன்புயம், பளு புயத்தைவிட அதிகமிருக்க வேண்டும் என்பதை நாம் காண்கிறோம்.

நெம்புகோலின் விதி:—பளு × பளுபுயம் = திறன் × திறன்புறம்.

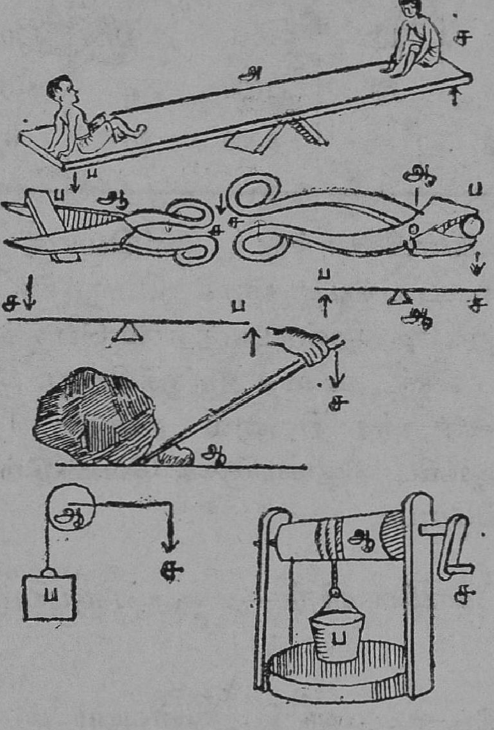
எந்திரலாபம்:— $\frac{\text{பளு}}{\text{திறன்}} = \frac{\text{திறன்புயம்}}{\text{பளுபுயம்}}$

நெம்புகோலின் எந்திரலாபத்தைக் காண திறன் புயத்தைப் பளுபுயத்தால் வகுக்கலாம்.

திறன் புயம் எவ்வளவுக்கெவ்வளவு அதிகமாயிருக்கிறதோ, அதற்கேற்ப எந்திரலாபமும் அதிகமாயிருக்கும்.

நெம்பு கோலின் வகைகள்:— நெம்பு கோல்களை மூன்று வகைகளாக உபயோகிக்கலாம். முதல் வகையில் ஆதாரம் நடுவிலும், பளுவும், திறனும் இரு நுனிகளிலும் இருக்கும். துணியை வெட்டும் கத்தரிக்

கோல், ஆணி பிடுங்கும் சுத்தி, குறடு, ஏற்றம், தராசு



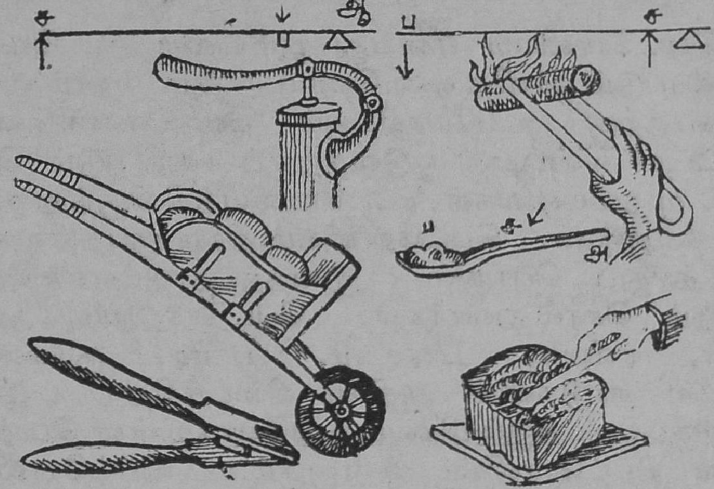
படம் 85. முதல் வகை நெம்புகோல்

முதலியவை முதல்வகை நெம்புகோல்களாகும்.

இரண்டாம் வகை நெம்புகோலில், பளு மத்தியிலும், ஆதாரமும், திறனும் இரு ஓரங்களிலுமிருக்கும். இவ்வகையில் எப்போதும் திறன் புயம், பளு புயத்தை விட அதிக நீளமாயிருக்கும். எனவே சிறு சக்தி கொண்டு பெரிய பாரத்தைத் தூக்கலாம். பாக்கு வெட்டி, ஒற்றைச் சக்கர வண்டி, கதவு, படகுத் துடுப்பு முதலியவை இரண்டாம் வகை நெம்புகோல்களாகும்.

மூன்றும் வகை நெம்பு கோல்களுள், திறன் மத்தியிலும், பளுவும் ஆதாரமும் ஓரங்களிலுமிருக்கும். நெருப்பெடுக்கும் இடுக்கி, சாமனம்

முதலியவை இவ்வகைகளைச் சாரும். மூன்றாம் வகை



படம் 86. இரண்டாம் வகை நெம்புகோல் ; மூன்றாம் வகை நெம்புகோல்

நெம்பு கோலில், எந்திர லாபம் குறைவாக இருந்த போதிலும், வேலை செய்யச் சௌகரியம் உண்டு.

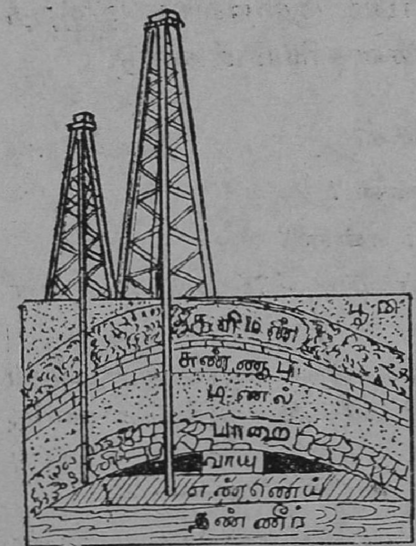
கேள்விகள்

1. நெம்புகோல் என்றால் என்ன ?
2. நெம்புகோலின் தத்துவம் என்ன ?
3. நெம்பு கோலின் வகைகள் யாவை ? அவற்றுக்குள்ள வித்தியாசம் என்ன ?
4. கீழ்க்கண்டவை எவ்வகை நெம்புகோல் என்பதைப் பகுத்துக் கூறுக :–கத்தரிக்கோல், கைவண்டி, சாமனம், ஆணி பிடுங்கும் சுத்தி, படகுத்துடுப்பு, தராசு, நெருப்பு இடுக்கி, குறடு, பாக்குவெட்டி.
5. கடப்பாரையை முதல்வகை நெம்பு கோலாகவும் இரண்டாம் வகை நெம்பு கோலாகவும் உபயோகிக்கம் விதத்தைக் காட்டப் படம் வரை.

செய்முறைப் பயிற்சி :— ஒரு மீட்டர் அளவுகோலையும் எடைப் படிகளையும்கொண்டு, நெம்பு கோலின் தத்துவத்தைப் பரிசோதித்துப்பார்.

45. பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலியம் என்பது பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படும் ஓர்வித எண்ணெய் ஆகும். நாம் விளக்கெரிப்பதற்கு உபயோகிக்கும் மண்ணெண்ணெய், மோட்டார் வண்டிகள் ஓடுவதற்குப் பயன்படும் பெட்ரோல் முதலியவைகள், பெட்ரோலியத்திலிருந்து தான் கிடைக்கின்றன. பெட்ரோலியம் திரவ ரூபத்திலுள்ள ஒரு தாதுப் பொருள். இதைத் தாது எண்ணெய் என்றும் சொல்லுவார்கள். பெட்ரோலியம், அமெரிக்கா, ரஷ்யா, பாரசீகம், பர்மா, ருமேனியா முதலிய நாடுகளில் அதிகம் கிடைக்கிறது. பூமியிலிருந்து கிடைக்கும் மிகவும் உபயோகமுள்ள பொருள்களில் பெட்ரோலியம் ஒன்ருகும். பெட்ரோலியம் இல்லாவிடில் ஆகாய விமானத்தையும், மோட்டார் வண்டியையும் ஓட்ட முடியாது.



படம் 87. பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலியம் எடுக்கும் விதம்:—பெட்ரோலியம் கிடைக்கும் இடங்களில், ஆழமான கிணறுகளைத் தோண்டி, உறிஞ்சு பம்புகளின் உதவியினல் பெட்ரோலியம்மேலேற்றப்படும். பின்பு பெரிய குழாய்களின் மூலம் அதைச் சுத்தம் செய்யும் தொழிற்சாலைகளுக்குப் பெட்ரோலியம் எடுத்துச் செல்லப்படும்.

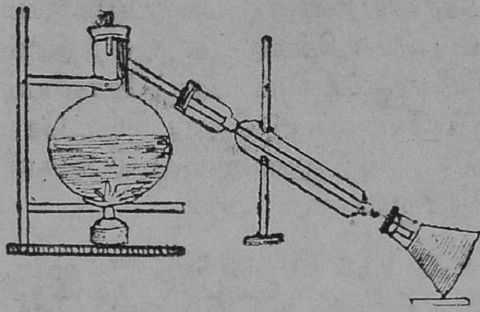
பெட்ரோலியத்தின் தன்மை :—பூமியிலிருந்துஎடுக்கப்படும் பெட்ரோலியம் பச்சை கலந்த கறுப்பு நிறமாக இருக்கும். இது ஓர் தடித்த எண்ணெய் போன்றுள்ளது. ஒருவித கெட்ட வாசனையுடனும் இருக்கும். இதற்குப் பண்படா எண்ணெய்

அல்லது க்ரூட் ஆயில் எனப் பெயர். இது ஒரு தனித் திரவமல்ல; பல எரி பொருள்கள் கலந்துள்ள எண்ணெய் ஆகும். பெட்ரோலியத்தைப் பண்படுத்தாமலேயே எரிபொருளாக உபயோகிக்கலாம். எந்திரங்களை இயக்கவும், கப்பல்களை ஓட்டவும் பெட்ரோலியம் நிலக்கரிக்குப் பதிலாக உபயோகப்படுகிறது. பெட்ரோலியத்தைக் காய்ச்சி வடித்து, அதிலுள்ள பல பொருள்களைத் தனித்தனியே பிரிக்கிறார்கள்.

பெட்ரோலியத்திலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள் :— பெட்ரோலியத்தைக் காய்ச்சி வடித்தால் அதிலிருந்து பெட்ரோல், கிரோசின், பாரபின் மெழுகு, பாரபின் எண்ணெய், வாசிலின், மோபில் ஆயில் முதலிய பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. பெட்ரோலியத்திலிருந்து பெட்ரோலும், கிரோசினும் எவ்விதம் கிடைக்கின்றன என்று பார்ப்போம். பெட்ரோலியம், பல எண்ணெய்கள் கலந்த ஓர் கலப்புப் பொருள் அல்லவா? அதிலுள்ள ஒவ்வொரு எண்ணெயும் ஒரு திட்டமான உஷ்ண நிலையில் கொதித்து ஆவியாக மாறக்கூடியது. அந்தக் கொதி நிலையில் வெளிவரும் ஆவியைத் தனியாகப் பிடித்துக் குளிர வைத்தால் அத்திரவம் தனியாகக் கிடைக்கும். இம் முறையில் கொதி நிலை வித்தியாசமுள்ள பல திரவங்கள் கலந்துள்ள ஒரு கலப்புத் திரவத்திலிருந்து அத்திரவங்களைத் தனித்தனியே பிரித்துச் சேகரிக்கும் முறைக்கு **வடித்துப் பகுத்தல்** என்று பெயர்.

பரிசோதனை :— தண்ணீரும், சாராயமும் கலந்த கலவையைப் படத்தில் காட்டியபடி ஒரு கண்ணாடிக் கூஜாவில் ஊற்று. கூஜா ஓர் வளைய ஸ்டாண்டில் தாங்கப்பட்டுள்ளது. அதன் மூக்குக் குழாயுடன் ஓர் கண்டென்சரை இணை. கண்டென்சரின் முனையில் ஓர் சுத்தமான கண்ணாடிக் குடுவையைப் புகுத்து. கண்டென்சரில் குளிர்ந்த நீர் சுழலும்படியான ஏற்பாட்டைச் செய். கலப்புத் திரவமுள்ள கூஜா

வில், குமிழ் திரவமட்டத்துக்கு மேலேயிருக்கும்படி ஓர் உஷ்ணமானியைப் பொருத்து. கூஜாவிலுள்ள திரவத்தைச் சாராய விளக்கால் காய்ச்சு. திரவம் உஷ்ணமடைந்து, ஆவி வெளிவரும். 78° செ. உஷ்ண நிலையை அடைந்தவுடன், உஷ்ணமானியில் உஷ்ணநிலை ஸ்திரமாக இருக்கும். சாராயத்தின்



படம் 88. வடித்துப் பகுத்தல்

கொதிநிலை 78° செ. ஆகையால் கலவையிலுள்ள சாராயம் முழுவதும் ஆவியாகும்வரை, உஷ்ணமானி 78° செ. அளவையே காட்டும். இந்த ஆவி கண்டென்சர் மூலம் செல்லும்போது குளிர்ந்து, திரவமாக மாறி, குடுவையில் சேருகிறது. இது சுத்தமான சாராயமாகும். சாராயம் முழுவதும் ஆவியானபின் உஷ்ணமானியில் உஷ்ண நிலை உயர ஆரம்பிக்கும். இப்போது சாராயம் சேகரிக்கப்பட்ட குடுவையை நீக்கிவிட்டு, வேறொரு குடுவையை இணை. உஷ்ணமானியில் உஷ்ணநிலை உயர்ந்துகொண்டே சென்று 100° செ-ல் ஸ்திரமாக நின்றுவிடுகிறது. தண்ணீரின் கொதிநிலை 100° செ. இப்பொழுது குடுவையில் சேரும் திரவம் சுத்த நீராகும். இவ்விதமாக வடித்துப் பகுத்தல் முறையில் தண்ணீரும், சாராயமும் தனித்தனியாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

மேலே விவரிக்கப்பட்ட முறையில்தான் பெட்ரோலியத்திலிருந்து, பெட்ரோலும், கிரோசினும் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன. பெட்ரோலியத்தைப் பெரிய வாலைகளில் காய்ச்சுவார்கள். 40° செ. முதல் 90° செ. வரையில் வெளிவரும் ஆவியைத் தனியே பிடித்துக் குளிரச் செய்கிறார்கள். இது பெட்ரோல் ஆகும். பின் 90° செ. முதல் 120° செ. வரையில் நாப்தா என்னும் பொருள் கிடைக்கிறது. 120° செ. முதல் 150° செ.

வரை பென்சின் கிடைக்கின்றது. 150° செ. கிரேடுக்கு மேல் வரும் ஆவியைக் குளிரச்செய்து கிரோசின் எண்ணெயை அடைகிறார்கள்.

கடைசியாக வாலையில் ஓர் தடித்த திரவம் தங்கி யிருக்கும். இதிலிருந்து, கொழுப்பு எண்ணெய்கள், பாரபின் மெழுகு, வாசிலின் முதலிய பொருள்களைத் தயார் செய்கிறார்கள்.

கேள்விகள்

1. பெட்ரோலியம் கிடைக்கும் முக்கியமான தேசங்கள் எவை ?
2. பெட்ரோலியத்தின் உபயோகங்களைக் கூறு.
3. பெட்ரோலியம் பூமியிலிருந்து எவ்வாறு எடுக்கப் படுகிறது ?
4. வடித்துப் பகுத்தல் என்றால் என்ன ?
5. பெட்ரோலியத்தை வடித்துப் பகுத்தலால் கிடைக்கும் பொருள்களைக் கூறு.
6. பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெய் இவற்றின் உபயோகங் களைக் கூறுக.

46. கண்ணாடி செய்தல்

நம் தினசரி வாழ்க்கையில் மிகவும் உபயோகமா யிருக்கும் பொருள்களில் கண்ணாடி ஒன்றாகும். வீட்டிற்கு உபயோகமாகும் சாமான்களில் பல கண் ணாடியால் செய்யப்பட்டவைகளே. கண்ணாடியினால் டம்ளர்கள், கோப்பைகள், தட்டுகள், குடுவைகள், சிம்னிகள், வளையல்கள், முகம் பார்க்கும் கண்ணாடி முதலிய பொருள்கள் செய்யப்படுகின்றன. விஞ்ஞான பரிசோதனைச் சாலைகளில் உபயோகிக்கப்படும் பெரும் பாலான கருவிகள் கண்ணாடியால் செய்யப்பட்டவை களே. கண்ணாடி அதிகமாக உபயோகப்படுவதால், கண்ணாடி செய்தல் ஓர் முக்கியமான கைத்தொழில் ஆகும். கண்ணாடியை முதன் முதல் எகிப்து நாட்டினர்

உபயோகித்ததாகச் சரித்திர வாயிலாக நாம் அறிகிறோம்.

கண்ணாடி செய்யும் விதம்:—சாதாரண பழுப்பு நிறமான மணலிலிருந்து கண்ணாடி தயார் செய்யப்படுகின்றது. சுத்தமான மணலுடன், தக்க அளவில் சலவைச் சோடாவும், சுண்ணாம்புக் கல்லும் சேர்த்துக் காய்ச்சினால் கண்ணாடி கிடைக்கிறது.

சுத்தமான வெண்மணல் ஆறு பங்கும், இரண்டு பங்கு சலவைச் சோடாவும், ஒரு பங்கு சுண்ணாம்புக் கல்லும் சேர்த்துக் கலந்து, தீமண் வாலேகளில் போட்டு நன்கு காய்ச்சப்படும். கலவையிலுள்ள பொருள்கள் ஒன்று சேர்ந்து உருகக் கண்ணாடியாக மாறுகின்றன. கலவையைக் காய்ச்சுகையில் கலவையிலுள்ள அசுத்தங்கள் மேலே மிதக்கும். இதை நீக்கிவிட்டுக் கண்ணாடித் திரவத்தைக் குளிர வைத்தால் அது கண்ணாடியாக மாறுகிறது.

கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் செய்ய, உருகிய கண்ணாடித் திரவத்தைத் தகுந்த அச்சுகளில் வார்த்துக் குளிரவிட வேண்டும். கண்ணாடி டம்ளர்களும், சீசாக்களும் இம்மாதிரியாகத்தான் செய்யப்படுகின்றன. கண்ணாடிக் கூஜாக்களும், பல்புகளும் கீழ்க்கண்ட முறையில் செய்யப்படுகின்றன. ஒரு நீண்ட குழாயின் நுனியைக் கண்ணாடித் திரவத்தில் நனைத்து வெளியெடுத்தால் அதன் முனையில் கொஞ்சம் திரவம் ஒட்டியிருக்கும். குழாயின் மறு முனையை வாயில் வைத்துப் பலமாகக் காற்றை ஊதினால், கண்ணாடித் திரவம் பெரிய கொப்பளம் போல் உப்பும். இக் கொப்பளம் தக்க உருவத்திற்கு மாற்றிக் குளிர விடப்படுகிறது. கண்ணாடி குளிர்ந்தவுடன் கெட்டியாகி அந்த உருவம் நமக்குக் கிடைக்கிறது. கண்ணாடித் திரவத்தை, அகலமான இரும்பு மேஜைகளில் பரப்பி அதைக் குளிர வைத்துக் கண்ணாடித் தகடுகள் செய்யப்படுகின்றன.

கண்ணாடியின் வகைகள்:—கண்ணாடியில் பல வகைகள் உண்டு. சலவைச் சோடாவைச் சேர்த்துச் செய்யப் படும் கண்ணாடி, சோடாக் கண்ணாடி எனப்படும். இதன் உருகு நிலை குறைவு. இக்கண்ணாடி அதிக உஷ்ணத்தைத் தாங்காது. சலவைச் சோடாவுக்குப் பதிலாக பொட்டாசியம் கார்பனேட்டை உபயோகப் படுத்தி பொஹீமியன் கண்ணாடி செய்யப்படுகிறது. இது அதிகக் கடினமானது. இது அதிக உஷ்ணத் தைத் தாங்கும். உஷ்ணம் தாங்க வேண்டிய சாமான் கள் இக்கண்ணாடியால் செய்யப்படுகின்றன.

சுண்ணாம்புக் கற்களுக்குப் பதிலாக செவ்வீயத் தைச் சேர்த்து பிளிண்ட் கண்ணாடி தயாரிக்கப்படு கிறது. இது மிகவும் விலை உயர்ந்தது; கடினமானது. லென்சுகள், மூக்குக் கண்ணாடிகள் முதலியன செய் வதற்கு இது பயன்படுகிறது.

சாதாரண கண்ணாடி தயார் செய்யும்போது வேண்டிய நிறத்தைக் கொடுக்கக்கூடிய இரசாயனப் பொருள்களைச் சேர்த்துக் காய்ச்சி, வர்ணக் கண்ணாடி கள் தயார் செய்யப்படுகின்றன. நீல நிறத்திற்கு கோபால்ட் ஆக்சைடையும், பச்சை நிறத்திற்கு தாமிர ஆக்சைடையும் உபயோகிக்க வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. கண்ணாடி செய்ய, வேண்டிய பொருள்கள் எவை ?
2. சோடாக் கண்ணாடி எவ்விதம் செய்யப்படுகிறது ?
3. கண்ணாடியின் வகைகளையும் ஒவ்வொன்றின் தன்மை யையும் கூறு.
4. வர்ணக் கண்ணாடி எவ்விதம் தயார் செய்யப்படுகிறது ? பச்சை, நீல நிறக் கண்ணாடிகளுக்கு உபயோகிக்க வேண்டிய இரசாயன உப்புக்கள் எவை ?
5. கண்ணாடி திரவத்தைக் கொண்டு கண்ணாடிப் பாத்தி ரங்கள் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றன ?

47. காகிதம் செய்தல்

தற்கால நாகரீக முன்னேற்றத்திற்கு உதவியுள்ள பல பொருள்களில் காகிதம் மிக முக்கியமானது. எழுதுவதற்கும், பத்திரிகைகள், புத்தகங்கள் முதலியவற்றை அச்சிடவும் காகிதம் மிகவும் அவசியம். நம் அறிவு உயர்வதற்குக் காகிதம் காரணமாயுள்ளது. காகிதம் இல்லாவிடில் உலக மக்கள் இவ்வளவு உன்னத அறிவு நிலையை அடைந்திருக்க முடியாது.

பண்டைக் காலத்து மக்கள் பனை ஓலைகளில் கடிதங்களையும் புத்தகங்களையும் எழுதி வந்தார்கள். இன்றைக்கும் கிராமங்களில் பெரியோர்கள் எழுத்தாணியினால் பனை ஓலைகளில் எழுதுவதைப் பார்க்கலாம். பனை ஓலைகளில் எழுதிய புத்தகங்களைச் சுவடிகள் என்கிறோம். முதன் முதலாக எகிப்தியர்களே காகிதம் செய்து உபயோகிக்கலானார்கள். பேப்பிரஸ் என்னும் மரப்பட்டையிலிருந்து அவர்கள் காகிதத்தைச் செய்தார்கள். அதனால்தான் பேப்பர் என்னும் ஆங்கிலப் பெயர் காகிதத்திற்கு ஏற்பட்டது. எகிப்திலிருந்து மற்ற நாடுகளுக்குக் காகிதம் செய்யும் தொழில் பரவியது. இன்று காகிதம் செய்வது ஓர் முக்கிய கைத்தொழிலாகும்.

நம் நாட்டில் மைசூர், பூனா, கல்கத்தா, புனலூர் முதலிய இடங்களில் காகிதத் தொழிற்சாலைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஸ்காண்டினேவியா, கானடா முதலிய இடங்களில் காடுகள் அதிகமிருப்பதால் காகிதம் அபரிமிதமாகச் செய்யப்படுகிறது.

மரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் செல்லுலோஸ் என்னும் நார் போன்ற பொருளே காகிதம் செய்யப் பயன்படுகிறது, மரங்கள், புற்கள், சணல், பருத்தி, மூங்கில் முதலியவைகளும் கந்தைத் துணிகளும் காகிதம் செய்யப் பயன்படுகின்றன.

காகிதம் தயாரிப்பதில் இரண்டு படிகள் உண்டு, (1) மரக் கூழ் தயாரித்தல். (2) மரக் கூழிலிருந்து காகிதம் செய்தல்.

மரக் கூழ் கீழ்க்கண்ட முறைப்படி தயார் செய்யப் படுகிறது. காகிதம் செய்ய உதவும் மரங்கள் இயந்திரங் களின் உதவியால் சிறு துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டுத் தண்ணீரில் ஊற வைக்கப்படும். ஊறிய இம் மரத் துண்டுகள் இயந்திரங்களால் நன்கு அரைக்கப்படும். அரைத்த பொருளை பெரிய மூடிய பாத்திரங்களில் சோடியம் ஹைடிராக்சைடு என்னும் பொருளோடு சேர்த்துக் காய்ச்சப்படும். இத்திரவம் கொதிக்கும் போது இதிலிருந்து மிருதுவான பழுப்பு நிறமுள்ள மரக் கூழ் பிரியும். இதிலிருந்துதான் பழுப்பு நிறமா யுள்ள காகிதம் செய்யப்படுகிறது.

மரக் கூழிலிருந்து காகிதம் தயாரித்தல்:—பழுப்பு நிற மான மரக் கூழுடன் சலவைமண்ணைச் சேர்த்து அதை வெண்மையாகச் செய்வார்கள். இக் கூழிலிருந்து தயா ரிக்கும் காகிதத்தில் நுட்பமான துவாரங்கள் ஏற்படும். தவிர, அதில் மை ஊறும். இக் குறைகளை நீக்க வெண் மையான மரக் கூழுடன் ஜிப்சம், படிகாரம் முதலிய பொருள்களைச் சேர்க்கிறார்கள். ஜிப்சம், காகிதத்தி லுள்ள துவாரங்களை அடைக்கவும், படிகாரம் அதை மை ஊறாமல் இருக்கச் செய்யவும் உதவுகின்றன. குறைகள் நீக்கப்பட்ட மரக் கூழ், சல்லடைக் கண் போன்ற துவாரங்களுள்ள பரப்புகளில் பரப்பப்படுகின் றது. இங்கு கூழிலுள்ள நீர் வடிக்கப்படுகிறது. கூழ் சுரசுரப்பும், ஈரமுமான காகிதமாகிறது. பின் இப் பரப்புகளின்மீது நீராவியால் சூடாக்கப்பட்ட உருளை களை உருட்டி காகிதத் தாள் உலர்த்தப்படுகிறது. பின், உலர்ந்த காகிதம் பெரிய சுருள்களாகச் சுற்றப்படும் இச்சுருளை வேண்டிய அளவில் காகிதமாக வெட்டி விற் பனைக்கு அனுப்புகின்றனர்.

கேள்விகள்

1. காகிதம் செய்யப் பயன்படும் பொருள்கள் எவை ?
2. மரக் கூழ் எவ்வாறு தயார் செய்யப்படுகிறது ?
3. மரக் கூழிலிருந்து காகிதம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படு கிறது ?
4. காகிதம் மை ஊருமலிருக்க என்ன செய்கிருர்கள் ?
5. காகிதம் எப்படி வெண்மையாக்கப் படுகிறது ? அதி லுள்ள நுட்பமான துவாரங்கள் எப்படி அடைக்கப்படு கின்றன ?

48. சாதாரண உலோகங்கள்

நமது தினசரி வாழ்க்கையில் உபயோகப்படும் பல பொருள்களில் உலோகங்களும் ஒன்ருகும். உலோ கங்கள் பூமியில் ஆங்காங்கே மற்றப் பொருள்களுடன் சேர்ந்து கிடைக்கின்றன. பூமியிலிருந்து வெட்டி யெடுக்கப்படும் உலோகங்களின் கூட்டுப் பொருள் களுக்குத் தாதுக்கள் என்று பெயர். தாதுப்பொருள் களிலிருந்தே உலோகங்கள் பிரித்தெடுக்கப்படு கின்றன.

உலோகங்களுக்குச் சில பொதுவான குணங்கள் உண்டு. அவை திட ரூபத்திலிருக்கின்றன. பாதரசம் மட்டும் திரவ ரூபத்திலிருக்கும். உலோகங்கள் அதிக அடர்த்தி உள்ளவை. அவை பளபளப்பாக இருக்கும். அவைகளைத் தகடுகளாக அடிக்கலாம்; கம்பிகளாக இழுக்கலாம். அவைவெப்பத்தையும் எளிதில் கடத்தும்.

சில முக்கிய உலோகங்களின் குணங்களும் உபயோகங்களும்

வெள்ளி :— இது வெண்மை நிறமான பளபளப் புள்ள உலோகம். இதை மெல்லிய தகடுகளாக அடிக் கலாம் ; மெல்லிய கம்பியாகவும் இழுக்கலாம். வெள்ளி துருப்பிடிக்காது. இது நாணயங்கள், பாத்திரங்கள், ஆபரணங்கள் செய்வதற்குப் பயன்படுகிறது. வெள்ளி

உப்புக்கள் போட்டோத் தொழிலுக்குப் பயன்படுகின்றன.

தங்கம்:— இதுமஞ்சள் நிறமுள்ள கனமானஉலோகம். வெள்ளியை விட விலை உயர்ந்தது வெள்ளியைப்போல் இதையும் தகடுகளாக அடிக்கலாம்; கம்பியாக இழுக்கலாம். இது கருக்காது. ஆபரணங்களும், நாணயங்களும் செய்ய இது பயன்படுகிது.

வெள்ளீயம்:—இது வெண்மையான பளபளப்புள்ள உலோகம்; தாழ்ந்த உருகு நிலை உள்ளது; காற்றில் திறந்துவைத்தால் சுலபத்தில் கருக்காது. இது பாத்திரங்களில் பூசுவதற்கு உபயோகப்படுகிறது. தாமிர. பித்தளைப் பாத்திரங்களுக்கு வெள்ளீயம் பூசுவதால் அவைகளில் களிம்புஏருது. இரும்புத் தகடுகளை உருகிய வெள்ளீயத்தில் நனைத்தெடுத்து இரும்பைத்துருப்பிடிக்காமலிருக்கச் செய்கிருர்கள். தகர டப்பாக்களும், கிரோசின் டின்களும் இவ்விதம் தான் செய்யப்படுகின்றன. உலோகங்களைப் பற்றவைக்கும் பொடி செய்ய வெள்ளீயம் உபயோகப்படுகிறது. வெள்ளீயத்தை மெல்லிய தகடுகளாக அடிக்கலாம். உணவுப் பொருள்களைக்காற்றுப்படாமல் டப்பாக்களில் அடைக்க வெள்ளீயத் தகடுகள் உபயோகப்படுகின்றன.

காரீயம்:- இது மிகவும் மிருதுவான, சற்றுச் சாம்பல் நிறமுள்ள உலோகம். இது எளிதில் கருக்கக் கூடியது. இதைத் தகடாக அடிக்கலாம். இதன் உருகுநிலை மிகத் தாழ்ந்தது. காரீயத்துடன் ஆண்டிமொனி என்னும் உலோகத்தைக் கலந்து அக் கலப்பினுல் அச்செழுத்துக்களைச் செய்கிருர்கள். காரீயத்தினுல் துப்பாக்கிக் குண்டுகளும் செய்கிருர்கள்.

தாமிரம்:- இது சிவப்பு நிறமுள்ள உறுதியான உலோகம். இது களிம்பு ஏறக்கூடியது. இதைத் தகடாகவும் அடிக்கலாம்; கம்பியாகவும் இழுக்கலாம். பாத்திரங்கள் செய்யவும் நாணயங்கள் செய்யவும் தாமிரம்

உபயோகப் படுகிறது. கொதி நீர்க் கொப்பரைகளும் நீராவி எஞ்சின் பாய்லர்களும் தாமிரத்தினலேயே செய்யப்படுகின்றன. தாமிரம் சிறந்த மின்கடத்தி. ஆகையால் மின்சாரத்தைக் கடத்திச் செல்ல தாமிரக் கம்பிகளை உபயோகிக்கிறார்கள். பித்தளை, வெண்கலம், முதலிய கலப்பு உலோகங்களைச் செய்வதற்கும் வெள்ளி, தங்க நாணயங்கள் செய்ய அவற்றை உறுதிப்படுத்தவும் இது உபயோகப்படுகிறது.

அலுமினியம் :— இது மிக இலேசான உலோகம்; வெண்மையும் பளபளப்புமுடைய உலோகம். இது காற்றில் சுலபமாகக் கருக்காது; களிம்பும் ஏறாது. இதைப் பாத்திரங்கள் செய்ய உபயோகிக்கிறார்கள். இது இலேசான உலோகமாதலால் ஆகாய விமானத்தின் பாகங்களைச் செய்யப் பயன்படுகிறது. அலுமினியப்பொடி, பூச்சுவர்ணம் தயாரிக்க உபயோகப்படுகிறது.

கேள்விகள்

1. உலோகங்களின் பொதுக் குணங்கள் யாவை ?
2. சாதாரண உஷ்ண நிலையில் திரவ ரூபத்திலுள்ள ஒரு உலோகம் யாது ?
3. நாணயங்கள் செய்ய உபயோகப்படும் உலோகங்கள் யாவை ?
4. மின்சாரம் எடுத்துச் செல்லும் கம்பி எந்த உலோகத்தால் செய்யப்படுகிறது ? ஏன் ?
5. தாமிரத்தின் உபயோகங்களைக் கூறு.
6. ஈயம் பூசுதல் என்றால் என்ன ? அதன் உபயோகம் யாது ?
7. அலுமினியத்தின் உபயோகங்களைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி :— இரண்டு அங்குல சதுரமுள்ள தாமிரம், காரீயம், வெள்ளீயம், அலுமினியத் தகடுகளைக் கத்தரித்துப் பெயரை எழுதி ஒட்டி, பள்ளிப் பொருட்காட்சிச் சாலையில் வை.

கலைச் சொற்கள்

அசைபோடுதல் - Chewing the Cud
அடிமரம் - Trunk
அடைப்பான் - Stopper
அணுப்பிணைவு - Cohesion
அழுத்தம் - Pressure
அஜீரணம் - Indigestion
ஆகாரம், உணவு - Food
ஆக்சிஜன். பிராணவாயு - Oxygen
ஆதாரத்தானம் - Fulcrum
ஆவி - Vapour
ஆவியாதல் - Evaporation
இயக்கம், சலனம் - Movement
இரத்தம் - Blood
இரத்தக் குழாய்கள் - Blood Vessels
இலை மக்கு - Humus
இரைப்பை - Stomach
இரைப்பை நீர் - Gastric Juice
இறக்கைகள் - Wings
இன விருத்தி - Reproduction
ஈறு - Gum
உட்கிரகித்தல் - Absorption
உட்சுவாசம் - Inspiration
உணவுக்குழல் - Gullet
உணவுப்பாதை - Alimentary Canal
உதரவித்தானம் - Diaphragm
உபகரணம் - Apparatus
உமிழ்நீர் - Saliva
உராய்வு - Friction
உருகுதல் - Melting
உருவம் - Shape
உலோகம் - Metal
உறுப்பு - Organ
உறைதல் - Freezing
உஷ்ணம், வெப்பம் - Heat
உஷ்ணமானி - Thermometer
உஷ்ண நிலை - 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, மண்டை ஓடு - Skull
கருநிழல் - Umbra
கரைசல் - Solution
கன அளவு - Volume
காந்தம் - Magnet
காந்த-ஊசி- Magnetic needle
காந்தக்கல் - Loadstone
கரி, கார்பன் - Carbon
கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு - Carbon-di--oxide
காற்று - Air
காற்றாலை - Wind-Mill
காற்று நுண்ணறை . Air-cells
காற்றோட்டம் - Ventilation
கிரகணம் - Eclipse
கிரணம் - Ray
குடல் நீர் - Intestinal Juice
குடுவை - Flask
குளிர் இரத்தப் பிராணிகள் - Cold blooded animals
குமிழிகள் - Bubbles
குருமண் - Loam
கூட்டுப்புழு - Pupa

Ft/R 213

கொதித்தல் - Boiling
கொதி நிலை - Boiling point
கோளம் - Sphere
சக்தி - Energy
சாகபட்சணி - Herbivorous Animal
சிறுகுடல் - Small Intestine
சிறுநீர் - Urine
சுண்ணும்பு நீர் - Lime Water
சுவாசித்தல் - Breathing
செதில்கள் - Scales
செவுள்கள் - Gills
தசை - Muscle
தண்டு - Stem
தராசு - Balance
தாடை - Jaw
திறன் - Effort
தாமிரம் - Copper
திடப்பொருள் - Solid
மலக்குடல் – Rectum
மலச்சிக்கல் - Constipation
மாமிச பட்சணி - Carnivorous Animal
மார்பறை - Thorax
மாலுமி காம்பாஸ் - Mariner's Compass
மின்சாரம் - Electricity
முதுகெலும்புள்ள பிராணிகள்– Vertebrates
முதுகெலும்பில்லாப் பிராணிகள் - Invertebrates
மூச்சுக்குழல் - Wind-pipe
மூட்டு - Joint
மூளை - Brain
மூலக்கூறு - Molecule
வர்ணம் - Paint
வாய் - Mouth
வாயு - Gas
வாயு மண்டலம் - Atmosphers
வால்வு - Valve
வானிலை - Weather
விசை - Force
விதை - Seed
விபத்து - Accident
வியாதி - Disease
வெட்டுப்பற்கள் - Incisors
வெண்கலம் - Bronze
வெற்றிடம் - Vaccum
வெளிச்சுவாசம்-Expiration
வெப்ப ரத்தப் பிராணி - Warm Blooded Animal
வேலை - Work
வியர்வை - Sweat
வைடமின் - Vitamin
ஹைடிரஜன் - Hydrogen

439
28/1/64/L

Printed at
Nathan & Co.,
Tiruchy-8.