பொது விஞ்ஞானம்

ஆறாம் வகுப்பு

183
2-65
619

S. ...லன் & K. சீதாராமன்

TB
A(6)
N65
67579

...ஷாசலம் அண்ட் கம்பெனி

பொது விஞ்ஞானம்

ஆறும் வகுப்பு

[1957ஆம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட புதிய பாடத்
திட்டத்தைத் தழுவி எழுதப்பெற்றது.]

ஆக்கியோர் :
எஸ். இராஜகோபாலன், B.A., L.T.,
ஆசிரியர், இராமகிருஷ்ண மிஷன் உயர்நிலைப்பள்ளி
சென்னை–17.

கே. சீதாராமன்
ஆசிரியர், சிறுவர் தோட்டப் பள்ளிக்கூடம்
(Children's Garden School)
மயிலாப்பூர், சென்னை–4.

M. சேஷாசலம் அண்டு கம்பனி
14, சுங்குராமசெட்டி தெரு : : சென்னை–1

பதிப்புரிமை]

[விலை ரூ. 1–50

முதற் பதிப்பு—நவம்பர், 1960
திருத்திய பதிப்பு—ஏப்பிரல், 1961
ஆறும் பதிப்பு—ஜுலை, 1964
ஏழாம் பதிப்பு—ஏப்ரல், 1965

APPROVED FOR CLASS USE
BY THE MADRAS TEXT-BOOK COMMITTEE
[Supplement to Part II—Section 3 of the
Fort St. George Gazette dated 31-5-61, Page 3]

[Paper used : 10·9 kg. White Printing]

Kabeer Printing Works, Madras (147)

முகவுரை

1957ஆம் ஆண்டில் சென்னை அரசாங்கக் கல்வி இலாகாவினர் வெளியிட்ட புதிய விஞ்ஞான பாட திட்டத்தை முற்றிலும் தழுவி இப்புத்தகம் எழுதப்பட்டுள்ளது.

மாணவ மாணவிகளுக்கு ஊக்கமும், உற்சாக மும் உண்டாகும்படி பாடங்கள் எளிய முறையில் விளக்கி எழுதப்பட்டுள்ளன. அவசியமான இடங் களில் படங்களும், ஒவ்வொரு பாடத்தின் இறுதி யில் கேள்விகளும், கேள்விகளைத் தொடர்ந்து செய் முறைப் பயிற்சிகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தமிழ்ச் சொற்களுக்கு இணையான ஆங்கிலச் சொற்களும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

இப்புத்தகம் சிறுவர்களின் ஆர்வத்தையும் விஞ்ஞான அறிவையும் அதிகரிக்கச் செய்யும் என்று எதிர்பார்க்கிறோம். இப்புத்தகத்தை உப யோகிக்கும் ஆசிரியர்களும், மற்றவர்களும் தெரி விக்கும் யோசனைகளை நாங்கள் மகிழ்ச்சியுடன் வரவேற்கின்றோம்.

ஆக்கியோர்

பொருளடக்கம்

எண் பக்கம்

I. உணவு

1. உணவின் பகுதிப் பொருள்கள் ... 1
2. வைட்டமின் ... 5
3. கலப்பு உணவும், சரிவிகித உணவும்... 9
4. சில உணவுப் பொருள்களிலுள்ள சத்தின் தராதரம் ... 11
5. பானங்கள் ... 16
6. பால் ... 19
7. பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்... 24
8. வேறு சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள் ... 28
9. பறவைகளின் அமைப்பும், அலகுகளின் அமைப்பும் ... 32

II. சுவாசித்தல் (மூச்சு விடுதல்)

10. மனிதனின் சுவாச உறுப்புகள் ... 36
11. மூச்சு விடுதல் ... 39
12. ஒழுங்காக மூச்சு விடும் முறை ... 42
13. மீன் மூச்சு விடும் முறை ... 45

III. பிறப்பும் வளர்ச்சியும்

14. தவளையின் வாழ்க்கை வரலாறு ... 48
15. தாவரங்கள் முளைத்தல் ... 51
16. தாவரங்களின் அசைவுகள் ... 55

எண்			பக்கம்
17.	ஒரு தாவரத்தின் பாகங்கள்	...	59
18.	தாவரங்களின் விரோதிகள்	...	62
19.	செடிகளை உண்டாக்கும் முறைகள்	...	64

IV. அசைவுகள்

20.	எலும்புக்கூடும் அதன் பயன்களும்	...	70
21.	மூட்டுகள்	...	74
22.	தசைகள்	...	77

V. தேக வலிமையை காப்பாற்றுதல்

23.	தோல்	...	81
24.	தோல் வியாதிகள்	...	84

VI. சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

25.	பொருள்களின் மூன்று நிலைகள்	...	87
26.	காற்றிற்கு எடை யுண்டு	...	90
27.	காற்றின் இயைபு	...	93
28.	எரிதலும் துருப்பிடித்தலும்	...	97
29.	தண்ணீர்	...	100
30.	தண்ணீர் ஒரே மட்டத்தில் அமையும்	...	103
31.	சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள்	...	106
32.	சூரிய குடும்பம்	...	111
33.	பூமியின் சுழற்சியும் சுற்றோட்டமும்	...	114
34.	ஒளியின் பயன்கள்	...	118
35.	ஒளியின் மூலகங்கள்	...	120
36.	ஒளியின் நேர்க்கோட்டுச் செலவு	...	123
37.	சமதள ஆடியில் ஒளி பிரதிபலித்தல்	...	127
38.	ஒலியும் ஒலிக் கருவிகளும்	...	130

எண்		பக்கம்
39.	காந்தம்	... 136
40.	உராய்வு	... 140
41.	பிராணிகளின் அனுசரணம்	... 142

VII. இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்தல்

42.	நெம்புகோல்	... 146
43.	காற்றின் அழுத்தத்தை அளத்தல்	... 152
44.	வாயு மண்டல அழுத்தத்தின் பயன்கள்	... 155
45.	மேலிழுக்கும் பம்பு	... 159
46.	வடிகுழாய்	... 162
47.	கப்பிகள்	... 165

VIII. இயற்கையின் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்

48.	எரிபொருள்கள்	... 169
49.	பிராணிகளினின்று கிடைப்பவை	... 172
50.	சாதாரண உலோகங்கள்	... 175
	கலைச் சொற்கள்	... 178

SYLLABUS IN GENERAL SCIENCE

STANDARD VI

Food

The food we take—composition of food stuffs; carbohydrates, proteins, fats, mineral salts, water and vitamins. The importance of vitamins.

Mixed diet, balanced diet—Food values of common food articles—Rice, wheat, ragi, cholam, vegetables, meat, egg, milk, ghee and vegetable oils, Milk—an ideal food.

Common beverages—coffee, tea, cocoa, lime juice, buttermilk, tomato juice, fruit juice, water of cold rice. Food habits of local animals from the point of view of structural adaptation—cow, cat, dog, horse, squirrel, frog, butterfly, grasshopper and house lizard.

Food habits of local birds, parrot, crow, hen, sparrow, duck, wood-pecker, kite and king-fisher with special reference to beaks.

Breathing

Respiratory organs in man—Lungs—air passage to lungs, nose, throat, windpipe, air sacs of the lungs. Expansion and contraction of chest during breathing. How breathing movements are effected. Exchange of gases—Importance of breathing through nose. Evils of breathing through mouth—Breathing exercises—deep breathing. Breathing of the fish.

Coming into Being

The life history of the frog. Growth of plant from seeds, embryo, plant, conditions favourable for germination—Movements in plants with reference to gravity and light. Parts of a typical plant—root, stem and

leaves—their main functions. Enemies of plants—grass-hopper, snail, caterpillar—Propagation of plants from seeds—cutting, layering and grafting.

Movements

The skeleton—use of bones of the skeleton for movement and protection. Joints—movable and immovable, nature of movements they permit (hinge, ball and socket, pivot and gliding).

Muscles—as agents for moving the bones.

Voluntary and involuntary muscles, exercise and fatigue.

Maintaining physical efficiency

The skin—its functions—care of the skin—skin diseases. Itch and ringworm.

Exploring the environment

1. The three states of matter, solid, liquid and gas.
2. Air has weight.
3. Air composition—qualitatively—oxygen, nitrogen, carbon-di-oxide and water vapour—the part each plays.
4. Air necessary for burning; rusting—a kind of slowing combustion.
5. Water—Its physical properties—Freezing and boiling—Uses of water. Ice lighter than water.
6. Water finds its level. The water level and the spirit level.
7. 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 the Pleiades.)
8. Sun, a star—sun-spots, meteors and comets.
9. Earth—Its rotation—Night and day—Revolution —the seasons.
10. Light—its relation to life and seeing—Light, a disinfectant.

11. Chief sources of light—Sun, stars—incandescent solids—Burning gases and vapours.

12. Light travels in straight lines—shadows, the umbra and penumbra—Eclipses.

13. Reflection of light in plane mirrors.

14. Sound—how produced and transmitted—Echoes —Musical instruments (stringed, wind, percussion). The quality of sound they produce—The Vocal chords.

15. Magnet—its properties—Making of magnets by touch method—The magnetic needle—The mariner's compass.

16. Friction—its uses—where and how it should be reduced.

17. Adaptation of animals to environment and climate. Special adaptation for protection like colour, mimicry and poison apparatus.

HARNESSING FORCES OF NATURE

1. Lever—Forms—examples and uses. The wheel and axle.

2. Pressure of air—its measurement.

3. Barometer and its uses. Syringe—application of the principle in the ink-filler, medicine dropper and self-filling fountain pen.

4. The lift pump.

5. The siphon.

6. The fixed pulley—its uses. The block and tackle, its advantage.

EMPLOYING PRODUCTS OF NATURE FOR HUMAN COMFORTS

1. Fuels—Wood—charcoal—oil, coal and coke. Petroleum—where found—crude oil.

2. Animal product—milk and milk products—wool, hides, horns, hoofs, bones, tendons, ligaments and cartilage.

3. Common metals—such as silver, tin, copper, aluminium and zinc.

PRACTICAL WORK

Gardening should form an essential part of this year's course also. Common vegetables and flowers of the locality should be grown and observed.

1. (*a*) Vegetables providing proteins, starch, minerals, vitamins—flavour—shrubs providing colour and gaiety, perfume and variety of foliage—Variety of grass. Observing the germination of a seed and growth of plants and cuttings.

(*b*) Observation of the mode of feeding of the common animals—cat, dog, cow, frog, butterfly and grasshopper.

(*c*) Examination of the skull of these animals.

(*d*) Examination under field and laboratory condition of the frog.

(*e*) Learning to identify the prominent star groups. (Pole star, Great Bear, Orion and the Pleiades.)

MUSEUM ACTIVITY

A collection of sample of food articles and classifying them according as they are rich in starch, fat, proteins, etc. Collection of insects in the locality and preserving them.

பொது விஞ்ஞானம்

ஆரும் வகுப்பு

I. உணவு

1. உணவுப்பகுதிப் பொருள்கள்

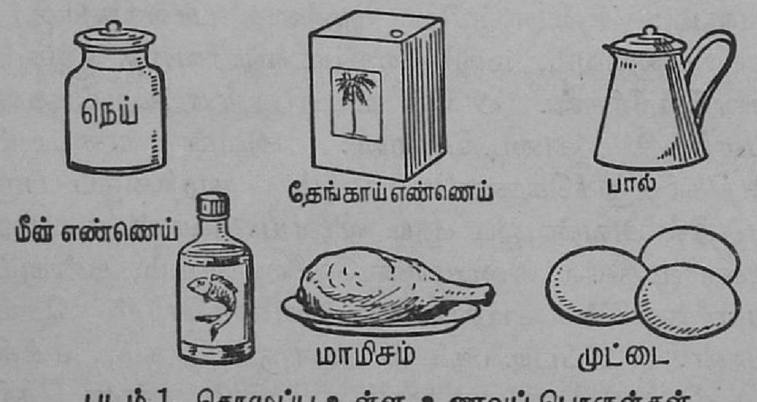
[நாம் உண்ணும் உணவும், அதன் பயன்களும்—உணவுப் பகுதிப்பொருள்கள் : கார்போஹைடிரேட்டு, புரோட்டீன், கொழுப்பு, தாது உப்புக்கள், தண்ணீர்.]

நாம் உண்ணும் உணவும், அதன் பயன் களும் : சின்னஞ்சிறு குழந்தை பாலகனுகவும், வாலிபனுகவும், மனிதனுகவும் வளர்வதை நீங்கள் பார்க்கிறீர்கள். அவன் உடலிலுள்ள உறுப்புகள் வளர்ச்சி அடைகின்றன. அவன் எடையும் அதிகரித்துக்கொண்டே வரும். குழந்தைப் பருவத்தில் அவன் ஓடி ஆடி விளையாடுவான். வளர வளர முதலில் சுலபமான வேலைகளையும், நன்ருய் வளர்ந்தபின் கடினமான வேலைகளையும் செய்வான். இப்படி உடல் வளருவதற்கும், சக்தி உடலில் அதிகரிப்பதற்கும் காரணம் என்ன தெரியுமா? இதற்கெல்லாம் காரணம் நாம் உண்ணும் உணவேயாகும். நாம் உண்ணும் உணவின் வகைகளையும், அவ்வுணவிலுள்ள பகுதிப் பொருள்களைப் பற்றியும் நாம் படிப்போம்.

உடலை வளர்க்கும் உணவு என்றும்; சக்தி தரும் உணவு என்றும் உணவு இருவகைப்படும். உடலை வளர்ப்பதும், தேய்ந்துபோன உடலின் பாகங்களைப் புதுப்பிப்பதும் வளர்ச்சி தரும் உணவின் பயன்களாகும். மற்றும், வேலை செய்வதற்குச் சக்தியையும், உடலுக்கு வெப்பத்தையும் தரும் உணவைச் சக்தி தரும் உணவு என்கிறோம்.

கார்போ ஹைடிரேட்டும், கொழுப்பும் : சக்தி தரும் உணவுப்பகுதிப் பொருள்கள் கார்போ ஹைடிரேட்டுகள் என்றும், கொழுப்புகள் என்றும் இரு பிரிவுகளாகும். இரண்டிலும் கரி, ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் உள்ளன. ஆனால், இவை வெவ்வேறு விகிதத்திலுள்ளன.

தானியங்களிலும், கிழங்குகளிலுமுள்ள தண்ணீரில் கரையாத சத்து ஸ்டார்ச்சு எனப்படும்.



படம் 1. கொழுப்பு உள்ள உணவுப் பொருள்கள்

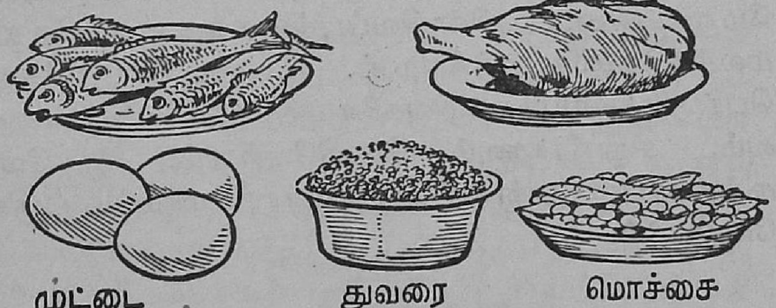
வள்ளிக்கிழங்கு, பீட்ரூட்டு, தேன், சர்க்கரை போன்றவற்றுள் சர்க்கரை என்னும் தண்ணீரில் கரையும் கார்போ ஹைடிரேட்டுச் சத்து இருக்

கிறது. ஸ்டார்ச்சும், சர்க்கரையும் கார்போ ஹைடிரேட்டுகள் என்று சொல்லப்படும்.

கொழுப்பு இருவகைப்படும். அவை தாவரக் கொழுப்பு, மாமிசக் கொழுப்பு என்பனவாகும். தாவரத்தினின்று கிடைக்கும் எண்ணெய்கள் தாவரக்கொழுப்பு எனவும், பால் பண்டங்களினின்றும், மாமிச உணவுகளினின்றும் கிடைக்கும் சத்து மாமிசக் கொழுப்பு எனவும் கூறப்படுகின்றன.

கொழுப்பு கார்போஹைடிரேட்டைவிட மெதுவாக எரியும். ஆனால் அது அதிக வெப்பச் சக்தி தரும். கொழுப்பு எளிதில் செரிக்காததால் அதிகமாக உண்ணப்படுவதில்லை.

புரோட்டீன்களும், தாது உப்புக்களும்: இந்த இருவகை உணவுப் பகுதிப் பொருள்களும் வளர்ச்சியைத் தரும்.



படம் 2. புரோட்டீன் உள்ள உணவுப் பொருள்கள்

அவரை, துவரை போன்ற தானியங்களில் தாவரப் புரோட்டீனும், மீன் இறைச்சி முதலியவைகளில் மாமிசப் புரோட்டீனும் இருக்கின்றன. மாமிசப் புரோட்டீன்களே சீக்கிரமாகச் செரிக்கும்.

புரோட்டீன் சிறந்த உணவு என்று கருத அதி லுள்ள நைட்டிரஜன் காரணமாகும்.

நம் உடலின் உறுப்புக்கள் நலமாயிருக்கப் பல வகை உப்புச் சத்துக்கள் தேவை. இரத்தம் சுத்தமாக இருப்பதற்கு இரும்புச் சத்து அவசியம். எலும்புகளும், பற்களும் வளரவும், நல்ல நிலையில் இருக்கவும் வேறுவகை உப்புச் சத்துக்கள் தேவை. காய்கறி, கீரை வகைகளிலும், பழங்களிலும் பலவித உப்பைச் சேர்ப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இவ்வாறு நம் உடலின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய உப்புக்கள் கிடைக்கின்றன.

தண்ணீர் : தண்ணீரைச் சிலர் உணவாகக் கருதுவதில்லை. ஆயினும், அதை நாம் உணவுடன் சேர்த்துக்கொள்கிறோம். உணவுப் பொருள்கள் பலவற்றுள் தண்ணீர் அதிகம் இருக்கும்.

உணவு ஜீரணிப்பதற்கும், ஜீரணமான உணவு இரத்தத்தோடு கலப்பதற்கும் தண்ணீர் அவசியம். மேலும் அது உடலின் வெப்பத்தைக் குறைக்கிறது; மலச்சிக்கலைத் தடுக்கிறது. உடலிலுள்ள நச்சுப் பொருள்களையும், கழிவுகளையும் அது வேர்வையாகவும், சிறுநீராகவும் வெளியேற்றும். ஆகவே, சுத்தமான தண்ணீரைத் தாராளமாகப் பருக வேண்டும்.

கேள்விகள்

1. உணவின் பயன்கள் யாவை?

2. கார்போ ஹைடிரேட்டுகளின் இருவகைகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் இரு உதாரணங்கள் கொடு.

3. கார்போ ஹைடிரேட்டுகளைவிடக் கொழுப்புகள் எவ்வகைகளில் சிறந்தவை? நாம் ஏன் கொழுப்பை அதிகமாக உண்ணுவதில்லை?

4. புரோட்டீன்களிலுள்ள உணவுப் பொருள்களில் நான்கினைச் சொல்.

5. எலும்பு வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உப்புக்கள் யாவை ?

6. தண்ணீரை அதிகமாகப் பருக வேண்டிய அவசியத்தை விளக்கு.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. முளைக்கும் விதைகளில் புரோட்டீன் அதிகம். தேகப் பயிற்சி செய்வதற்கு முன் முளைவந்த 4 அல்லது 5 கொத்துக் கடலைகளைச் சாப்பிடு.

2. 'தெரப்டின் பிஸ்கெட்' என்பது ஒரு செயற்கைப் புரோட்டீன். இதன் உருசி எப்படி இருக்கிறது பார்.

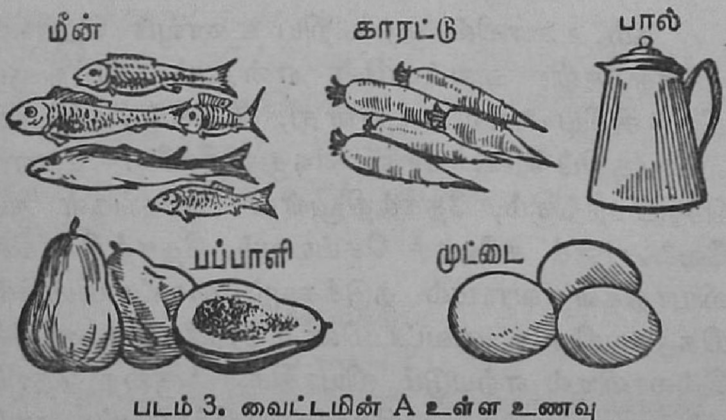
3. நீ உண்ணும் உணவில் எந்த உணவுப் பகுதிப் பொருள்கள் உள்ளனவென்றும், அவை தனித்தனியே எவ்வளவு அளவு உள்ளன என்பதையும் தெரிந்துகொள்.

2. வைட்டமின்கள்

நம் உணவில் முற்கூறிய உணவுப் பொருள்களைத் தவிர வைட்டமின் என்னும் பொருளும் மிகச் சிறிய அளவில் உள்ளது. இதைச் சிலர் உணவுப் பகுதிப் பொருளாகக் கருதுவதில்லை. உணவு செரிப்பதற்கும், தேகத்திலுள்ள அங்கங்கள் தம் வேலைகளைச் சரிவரச் செய்யவும், தேகத்தில் சில வியாதிகள் வராமல் தடுக்கவும் வைட்டமின்கள் மிக அவசியம். வைட்டமின் சத்துக்கள் உணவில் இல்லாவிடில் ஏற்படும் வியாதிகள் 'குறை நோய்கள்' எனப்படும். புதிதாய்ப் பறிக்கப்பட்ட காய்கறிகளிலும், புதிய உணவுப் பொருள்களிலும் இச்சத்து அதிகம். நாளடைவில் அவைகளில் இச்சத்துக் குறையும். இச்சத்தில் சில தண்ணீரிலும்,

வேறு சில எண்ணெய்களிலும் கரைவதால் நாம் அவைகளை இழக்க நேரிடும். சில வைட்டமின்கள் வெப்பத்தால் அழிக்கப்படும். ஆகையால், காய் கறிகளை வறுத்தும் வதக்கியும் உண்பது சிறந்த தல்ல. நாம் உணவுப் பொருள்களை உட்கொள்ளும் போது வைட்டமின்கள் அழியாமலிருக்கின்றனவா என்று கவனித்தல் அவசியம்.

வைட்டமின்களில் பல வகை உண்டு. அவை களில் முக்கியமானவை நான்கேயாகும். அவை வைட்டமின் A, வைட்டமின் B, வைட்டமின் C, வைட்டமின் D எனப்படும். வைட்டமின் Bயும் Cயும் தண்ணீரில் கரையும்; எனவே அவை தாவரப் பண்டங்களிலிருக்கும். வைட்டமின் Cயும் Dயும் எண்ணெயில் கரையும்; ஆகையால் அவை கொழுப்புப் பொருள்களில் அதிகம். வைட்டமின் C உஷ்ணத்தினுல் கெடும்.

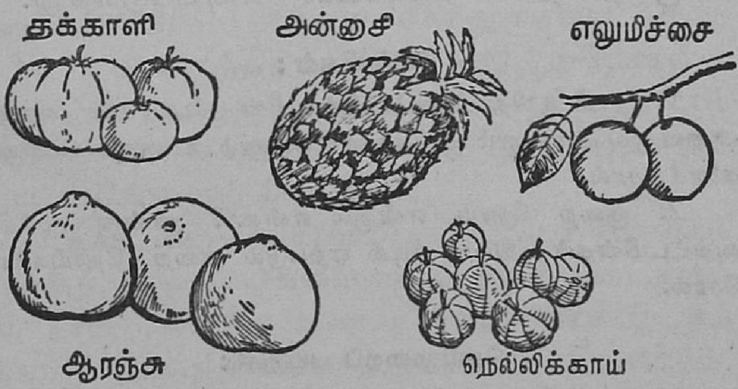


படம் 3. வைட்டமின் A உள்ள உணவு

வைட்டமின் A: பால் பண்டங்கள், மாமிச வகைகள், பச்சைக் கொத்துமல்லி, சிறுகீரை, கரி வேப்பிலை, தக்காளி, பப்பாளி, வாழைப்பழம் முத

லியவற்றுள் வைட்டமின் A இருக்கிறது. காரட்டி லுள்ள 'கரோட்டின்' என்ற நிறச்சத்து வைட்ட மின் A யாக உடலில் மாற்றமடையும். உடலை வியாதி பாதிக்காமல் காப்பது இவ்வைட்டமினின் வேலை. இது குறைந்தால், கண் வலி உண்டாகும்; மாலை வேளைகளில் கண் சரிவரத் தெரியாது.

வைட்டமின் B: அரிசியின் பூந்தவிட்டில் வைட்டமின் B இருக்கிறது. அரிசியைத் தீட்டுவ தாலும், கழுவுவதாலும், கஞ்சியை வடிகட்டுவ தாலும் இச்சத்து வெளிச் சென்று விடுகிறது. கைக்குத்தலரிசியில் வைட்டமின் B அதிகம்; தீட்டிய அரிசியில் அது குறைவாக இருக்கும். புழுங்கலரிசியில் அது அழியாமல் இருக்கிறது. ஈஸ்டு, பீன்ஸ், கீரைவகைகள், பால் முதலியன இந்த வைட்டமின் உள்ள வேறு பொருள்கள். இவ்வைட்டமின் இல்லாவிடில் பெரிபெரி என்னும் வீக்க நோய் உண்டாகும்.



படம் 4. வைட்டமின் C உள்ள உணவு

வைட்டமின் C: பழச் சாறுகளில் இவ் வைட்டமின் அதிகம். தக்காளிப் பழம், எலுமிச்சம்

பழம் இவற்றை அடிக்கடி உணவுடன் அருந்த வேண்டும். ஊறிய விதைகளில் இவ்வைட்டமின் இருக்கும். நெல்லிக் கனியில் இந்த வைட்டமின் அதிகமாயுள்ளது. புளி, வெங்காயம், கத்தரிக்காய், கிழங்குகள் முதலியவற்றில் இவ்வைட்டமின் இருக்கிறது. இது நம் உடலில் குறைந்தால் ஈறு வீக்கம் ஏற்பட்டு, பல் இடுக்குகளில் இரத்தம் வரும். இவ் வியாதி 'ஸ்கர்வி' எனப்படும்.

வைட்டமின் D: பால் பண்டங்களிலும், மாமிச உணவுகளிலும் இந்த வைட்டமின் ஏராளமாயிருக்கும். பப்பாளி, தேங்காய் இவற்றில் இவ் வைட்டமின் இருக்கிறது. மீன் எண்ணெயில் இது அதிகமாயிருக்கிறது. எண்ணெய்ப்பசையும், சூரிய ஒளியும் இருந்தால் நம் தோல் இந்தச் சத்தைத் தயாரித்துக்கொள்ளும். குளிர் மண்டலங்களில் வசிப்பவர்களின் குழந்தைகளுக்கு இந்த வைட்டமின் குறைவால் கால்கள் வளைந்து காணப்படும். இக்குறை நோய் 'ரிக்கெட்ஸ்' எனப்படுகிறது.

கேள்விகள்:

1. நான்குவித வைட்டமின்களின் பெயர்களை எழுதி, அவை ஒவ்வொன்றும் அதிகமாகக் காணும் உணவுப் பொருள்களைச் சொல்.

2. குறை நோய் என்றால் என்ன? நான்கு முக்கிய வைட்டமின்கள் இல்லாவிடில் ஏற்படும் குறை நோய்களைச் சொல்.

செய்முறைப் பயிற்சி:

1. உடம்பில் எண்ணெய்ப் பசை இருந்தால்தான் வைட்டமின் D உண்டாகிறது என்று படித்தீர்கள். சோப்பு எண்ணெய்ப் பசையை நீக்கும். ஆகவே, சோப்புத் தேய்த்துக் குளிப்பதைக் குறைத்துக் கொள்.

2. ஈஸ்ட் மாத்திரைகளிலும், புளித்த பண்டங்களிலும், பழைய சோற்று நீரிலும் வைட்டமின் B சத்து அதிகம் என்பதை அறி.

3. கலப்பு உணவும், சரிவிகித உணவும்

கலப்பு உணவு: மனிதர்களில் சிலர் தாவரப் பொருள்களேயும், வேறு சிலர் மாமிசப் பொருள் களேயும் உண்கிருர்கள். தாவர உணவு உண்பவர் களுக்கு அவர்கள் உண்ணும் உணவிலிருந்து வேண்டிய கார்போஹைடிரேட்டும், வைட்டமின் களும், தாது உப்புக்களும் கிடைக்கும். ஆனல் போதிய அளவு புரோட்டீன் கிடைப்பதில்லே; கொழுப்பு வெகு சிறிதளவே கிடைக்கும். ஆகை யால் அவர்கள் பால், தயிர், வெண்ணெய், நெய் முதலியவற்றைத் தம் உணவுடன் சேர்த்து உண்ணவேண்டும். மாமிசப் பொருள்களே உண் பவர்களுக்கு போதிய கொழுப்பு கிடைக்கும். அவர்கள் அரிசி அல்லது கோதுமையை அவர் களின் ஆகாரத்திட்டத்தில் சேர்த்துக்கொள்ள வேண்டும். காய்கறிகளும், பழங்களும் உண்டால் தான் அவர்களுக்குப் போதிய தாது உப்புக்களும் வைட்டமின்களும் கிடைக்கும்.

எல்லா வகை உணவுப் பகுதிப் பொருள்களும் நமக்குத் தேவை. அவைகளனேத்தும் கிடைக்கும் படி நாம் பலவகை உணவுப் பொருள்களே நம் ஆகாரத் திட்டத்தில் சேர்த்துக்கொள்ளவேண்டும். இப்படிப் பலவகை உணவுப் பொருள்களேச் சேர்த்து உண்ணும் உணவு ‘கலப்பு உணவு’ எனப்படும்.

சரிவிகித உணவு : கலப்பு உணவில் எல்லா உணவுப் பகுதிப் பொருள்களும் தேகத்திற்கு வேண்டிய அளவில் இரா. அரிசி உணவு உண் பவன் உணவில் கார்போஹைடிரேட்டு அதிகம் ; பிறவகைச் சத்துக்கள் குறைவு. இக்குறைவை ஈடுகட்ட அவன் சோற்றை அதிகமாக உண்கிறுன். அப்படி உண்ணும் அதிக உணவு, செரிக்கும் தன் மையைக் குறைக்கும்.

எல்லாச் சத்துக்களும் போதிய அளவு இருக் கும் உணவு சரி விகித உணவு எனப்படும். இவ்வித உணவைக் குறைவாக உண்டு நல முடன் வாழலாம். மேலும் அதில் உடலுக்குத் தேவையான வெப்பமும் கிடைக்கும். ஒரு நபருக்கு ஒரு தினத்திற்குச் சுமார் 450 கிராம் கார்போ ஹைடிரேட்டும், சுமார் 85 கிராம் புரோட்டீனும், 85 கிராம் கொழுப்பும் தேவை. உப்பும், தண்ணீ ரும் வேண்டிய அளவு சேர்த்துக்கொள்ள லாம். ஆராய்ச்சியாளர்கள் சரிவிகித உணவுப் பட்டியல்கள் 'தயாரித்து அவ்வப்பொழுது வெளி யிட்டுள்ளனர். இவைகளைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு நம் உணவிலுள்ள குறைகளை நீக்கிக் கொள்ளவேண்டும்.

சரிவிகித உணவுப் பட்டியல்

எண்	உணவுப் பொருள்கள்	(அளவு கிராமில்)	
1	அரிசி	244	கிராம்
2	கேழ்வரகு, கம்பு	144	,,
3	பருப்புகள்	85	,,
4	கிழங்குகள்	100	,,
5	பச்சைக் காய்கறிகள்	210	,,
6	பால்	104	,,
7	கொழுப்பும், எண்ணெயும்	57	,,
8	சர்க்கரையும், வெல்லமும்	57	,,

கேள்விகள் :

1. கலப்பு உணவு என்றால் என்ன ? கலந்து உண்பதால் நாம் அடையும் பயன்கள் யாவை ?

2. கலப்பு உணவு சரிவிகித உணவாகாது என்பதை விளக்கு.

3. சரிவிகித உணவு என்றால் என்ன ? ஒரு நபருக்குத் தினமும் தேவையான உணவுப் பகுதிப் பொருள்களின் அளவைக் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. சரிவிகித உணவுத் திட்டப் பட்டியல் ஒன்றினைப் பார். நீ உண்ணும் உணவுடன் அதை ஒப்பிட்டுப் பார்.

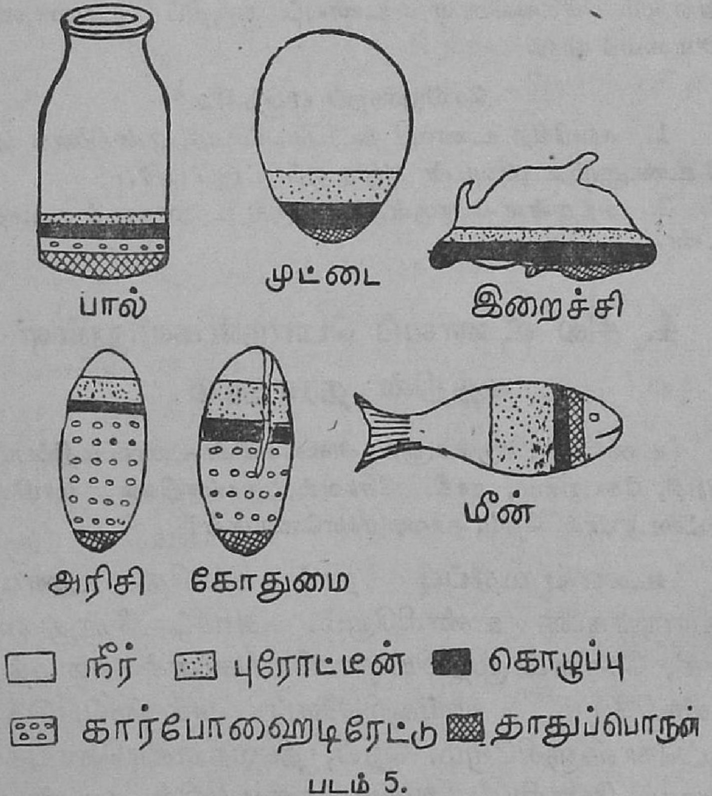
2. சத்துள்ள பொருள்களை உருசி உள்ளதாகச் சமைத்து உண்.

4. சில உணவுப் பொருள்களிலுள்ள சத்தின் தராதரம்

[உணவுப் பொருள்களும், அவைகளின் உணவு மதிப்பும்—அரிசி, கோதுமை, ராகி, சோளம், காய்கறிகள், மாமிசம், முட்டை, பால், நெய், தாவர எண்ணெய்கள்]

உணவு மதிப்பு : நாம் பலவித உணவுப் பொருள்களை உண்கிறோம். அரிசி, கோதுமை, ராகி, சோளம் முதலிய தானியங்களைச் சமைத்து உண்கிறோம். காய்கறிகளைப் பக்குவப்படுத்தி உட்கொள்ளுகிறோம். நெய், தாவர எண்ணெய்கள் இவை போதிய அளவு சமையலில் பயன்படுகின்றன. பால், மாமிசம், முட்டை முதலியவற்றையும் உணவாகக் கொள்கிறோம். இப்படி நாம் உண்பவைகளில் கார்போஹைடிரேட்டு, கொழுப்பு, புரோட்டீன், தாது உப்பு, தண்ணீர், வைட்டமின் முதலிய உணவுப் பகுதிப் பொருள்கள் உள்ளன. ஒவ்வோர் உணவுப் பொருளிலும்

அடங்கியுள்ள உணவுப் பகுதிப் பொருள்களையும், அவைகளின் அளவுகளையும் தெரிந்துகொள்வது அந்த உணவுப் பொருளின் மதிப்பைத் தெரிந்து கொள்வதாகும்.



படம் 5.
சில உணவுப் பொருள்களும், அவற்றின் உணவு மதிப்பும்

அரிசி : தென்னிந்தியாவில் அரிசி அதிகமாக உண்ணப்படுகிறது. அரிசியில் ஸ்டார்ச்சு அதிகம் ; புரோட்டீன் வெகு குறைவு. தீட்டாத பச்சரிசியிலும், புழுங்கலரிசியிலும் வைட்டமின் D சத்து இருக்கும். அரிசியைத் தீட்டுவதாலும்,

கழுவுவதாலும் வைட்டமின் சத்தை இழக்க நேரிடும்.

கோதுமை : கோதுமையில் அரிசியை விட ஸ்டார்ச்சு குறைவு; ஆனல் புரோட்டீன் அதிகம். வைட்டமின் சத்துக்கள் கோதுமையில் சிறிதளவு இருக்கின்றன. நீரிழிவு உள்ளவர்கள் இதை உண்கிருர்கள். வட இந்தியர்கள் கோதுமையை முக்கிய உணவாகக் கொண்டுள்ளனர்.

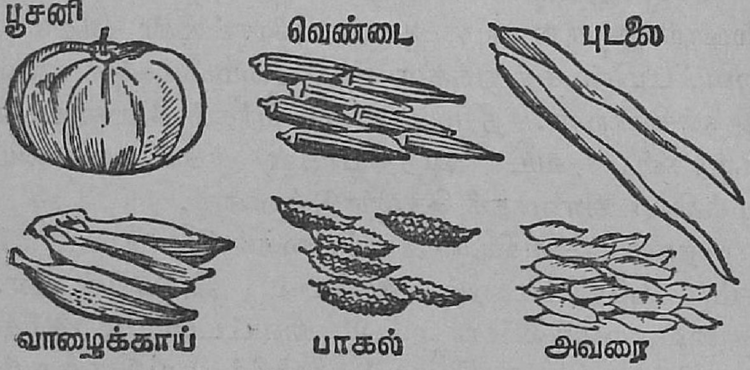
ராகி : அரிசியில் இருப்பதைப் போல் ஸ்டார்ச்சும், புரோட்டீனும் ராகியில் இருக்கின்றன. ஆனல் ராகியில் கொழுப்பும் வைட்டமினும் அரிசியைவிட அதிகம். மேலும் ராகியில் அயச் சத்தும் இருக்கிறது.

சோளம் : சோளம், கோதுமையைப் பல விதங்களில் ஒத்திருக்கும். இதைச் சிலர் உண்கிருர்கள்.

தானியங்கள் : மேற்கூறிய தானியங்களிலும் வேறு தானியங்களிலும் எல்லா விதச் சத்துக்களும் இருந்த போதிலும் அவைகளில் கார்போஹைடிரேட்டு (ஸ்டார்ச்சு) அதிகம். இந்த உணவு பகுதியைப் பெறவே நாம் தானியங்களை உண்கிரோம். தானியங்களின் மேலுள்ள பாகம் எளிதில் செரிக்காது. ஆகையால் அவைகளை வேக வைக்கிரோம். தானியங்களும் கிழங்குகளுமே நமக்குத் தேவையான ஸ்டார்ச்சைத் தருகின்றன.

காய்கறிகள் : வெண்டை, பாகல், கத்திரி, கொத்தவரை, அவரை, முருங்கை, பூசணி போன்ற பல பச்சைக் காய்கறிகளை நாம் சாப்பிட வேண்டும். மாம்பழம், வாழைப்பழம், பலாப்பழம்,

சாத்துக்கொடி, அன்னசி, ஆரஞ்சு முதலிய பழவகைகளையும் அடிக்கடி சாப்பிட வேண்டும்.



படம் 6. காய்கறிகள்

காய்கறிகளிலும் பழங்களிலும் உப்புச் சத்துக்கள் அதிகம். உப்புச்சத்து, தசைகள் வளரச் செய்யும். பச்சைக் காய்கறிகளில் இரும்புச் சத்து அதிகம். இந்த அயச் சத்து இரத்தத்தைச் சுத்தம் செய்யும். காய்கறிகளில் வைட்டமின் Bயும் Cயும் அதிகம். அவைகளில், செரிக்காத நார் போன்ற பொருள் இருக்கிறது. அப்பொருள், மலச்சிக்கல் ஏற்படாமல் தடுக்க உதவுகிறது.

மாமிச உணவு: இறைச்சி, மீன், முட்டை முதலியன மாமிச உணவுப் பொருள்களாகும். இவைகளில் புரோட்டீன், கொழுப்பு, வைட்டமின் A, D இவை அதிகம். மாமிசம் உண்ணுதவர்களுக்குப் பருப்புகளிலிருந்து புரோட்டீன் கிடைக்கிறது. மாமிசத்திலுள்ள புரோட்டீன் தாவரப் புரோட்டீனைவிட எளிதில் செரிக்கும். மாமிச உணவுகளில் ஸ்டார்ச்சு குறைவு. ஆகையால்,

மாமிசம் உண்பவர்கள் தானிய உணவும் உண்ண வேண்டும்.

முட்டையும் பாலும் எல்லா வித உணவுப் பகுதிப் பொருள்களையும் உடலிற்கு வேண்டிய திட்டத்தில் பெற்றிருக்கின்றன. எனவே, அவை களை உண்ணுதல் நலம்.

தாவர உணவு உண்பவர்களுக்குப் பால் பண்டங்களிலிருந்தும் (முக்கியமாக நெய்), தாவர எண்ணெய்களிலிருந்தும் கொழுப்புச் சத்து கிடைக்கிறது.

கேள்விகள் :

1. உணவுப் பொருளின் உணவு மதிப்பு என்ருல் என்ன ?
2. தானியங்களில் அதிகமாகக் காணப்படும் உணவுப் பகுதிப் பொருள் எது? கோதுமை அரிசியைக் காட்டிலும் எவ் வகையிற் சிறந்தது?
3. கொழுப்பு அதிகமாக உள்ள சில உணவுப் பொருள் களைச் சொல்.
4. காய்களின் உணவு மதிப்பை விளக்கு.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. நாம் தினமும் உண்ணும் உணவுப் பட்டியலைத் தயாரித்து, அந்த உணவின் மதிப்பை ஆராய்ந்து பார்.
2. உணவு ஆராய்ச்சித் தலங்களின் வெளியீடுகளைப் பார்த்து, நீ உண்ணும் உணவின் மதிப்பைத் தெரிந்து கொள்.

5. பானங்கள்

[சாதாரணப் பானங்கள்—காப்பி, டீ, கொக்கோ, எலுமிச்சம் பழரசம், மோர், தக்காளிப்பழரசம், பழரசம், நீராகாரம்.]

நமக்குத் தண்ணீர் எவ்வளவு அவசியம் என்று முதல் பாடத்தில் படித்தீர்கள். நாம் உண்ணும் உணவில் பெரும் பகுதி தண்ணீர். மேலும் நாம் அடிக்கடி தண்ணீரைப் பருகுகிறோம். இதைத் தவிர இடைவேளைகளில் தண்ணீர் கலந்த பல வகை பானங்களைக் குடிக்கிறோம். இப்பானங்கள் களைப்பைப் போக்குவதுடன் நம் தாகத்தையும் தணிக்கும். இப்பொழுது நாம் பருகும் சில பானங்களைப் பற்றியும், அவைகளின் தன்மைகளைப் பற்றியும் சிறிது சிந்திப்போம்.

காப்பி : இது உணவல்ல. பான வகைகளில் ஒன்று. இதில் ‘கபெயின்’ என்ற விடப் பொருள் இருக்கிறது. இது களைத்துப்போன நரம்புகளை மேலும் வேலை செய்யும்படி ஊக்கும். இதனால் நாம் மறுபடி வேலைசெய்ய ஆரம்பிக்கிறோம். இப்பானத்தை அடிக்கடி உண்பதால் நரம்பு சம்பந்தமான சில வியாதிகள் உண்டாகும். இதைக் குடித்துப் பழகியவர்களுக்கு இதைக் குடிக்காவிடில் தலைவலி உண்டாகும்.

தேநீர் அல்லது டீ : தேயிலைச் செடியின் இலைகளை உலர்த்திப் பக்குவப்படுத்தி விற்கிறார்கள். இதை வெப்பமான நீரில் போட்டு, வடிகட்டி, பாலும் சர்க்கரையும் சேர்த்துக் குடிக்கிறோம். இதுவே தேநீர்ப் பானமாகும். இப் பானத்தில் ‘டானின்’ என்னும் விடப் பொருள் உள்ளது.

இது களைத்த நரம்புகளை ஊக்கி வேலை செய்யும்படி தூண்டும்.

கொக்கோ : இது ஒரு தாவரத்தின் விதையி லிருந்து கிடைக்கும் தூள். விதையிலுள்ள கொழுப்பை நீக்க அதை வறுப்பார்கள் ; கொழுப்பு வெளிப்படும். அதை நீக்கி, கொக்கோப் பொடி யைப் பெறுவார்கள். இதைக் கொதி நீரில் போட்டுப் பாலும் சர்க்கரையும் சேர்த்து ஒருவிதப் பானம் செய்கிருர்கள். இதுவே கொக்கோ எனப்படும். கொக்கோவில் ' தியோ புரோமின் ' என்ற விடப் பொருள் இருக்கிறது. இப்பானம் சிலருக்கு மலச் சிக்கலை உண்டாக்கும். இருந்தபோதிலும் இதைச் சிலர் உணவாக மதித்து உட்கொள்ளுகிருர்கள்.

எலுமிச்சம்பழ ரசம் : இப்பழ ரசத்தில் தண்ணீரும் சர்க்கரையும் கலந்து சாப்பிடலாம். இப்பழத்தை மோரில் பிழிந்து சாப்பிடுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். பாலையும் எலுமிச்சம் பழ ரசத்தையும் கலந்து காய்ச்சிஞல் கொழுப்புப் பொருள் பிரியும். பிறகு இதை வடிகட்டி ' வேநீர் ' தயாரிப்பார்கள். இது நோயாளிகளுக்குச் சிறந்த உணவு. எலுமிச்சம்பழ ரசத்தில் வைட்டமின் களும், கால்ஸிய உப்பும், பாஸ்வர உப்பும், சிட்டி ரிக அமிலமும் இருக்கின்றன. எலுமிச்சம்பழ ரசம் இரத்தத்தைச் சுத்தம் செய்யும்; பசியின் மையைப் போக்கும் ; சுறுசுறுப்பை உண்டாக்கும்.

மோர் : தயிரைக் கடைந்து, வெண்ணெய் எடுத்தபின் அதனுடன் தண்ணீர் சேர்த்து மோர் தயாரிப்பார்கள். கொழுப்பும், புரோட்டீனும் தவி ரப் பாலிலுள்ள மற்றையப் பொருள்கள் மோரில் காணப்படும். இது சுலபமாகச் செரிக்கும்.

மோரைப் பெருக்கி உண்பவர்களுக்கு வயது அதிகம் என்று வழக்கில் சொல்வதைக் கவனியுங்கள். நீர் மோர் வெப்ப நாட்டில் வாழ்பவர்களுக்குச் சிறந்த பானமாகும்.

தக்காளிப்பழ ரசம் : தக்காளிப் பழத்தை வேக வைக்காமல் உண்ணவேண்டும். ஏனெனில், இதிலுள்ள வைட்டமின் C வெப்பத்தால் அழியும். இப்பழத்தை சாம்பாரிலும், ரசத்திலும் போட்டுச் சமைப்பதுண்டு. தக்காளி ரசத்தில் வைட்டமின் சத்தும், இரும்புச் சத்தும் அதிகம்.

பழ ரசங்கள் : அந்த அந்தக் காலங்களில் கிடைக்கும் பழங்களை நாம் சாப்பிடவேண்டும். சில பழங்களில் வைட்டமின் சத்துக்கள் நிறைந்துள்ளன என்று படித்தீர்கள். மேலும் பழரசங்களில் உப்புச்சத்து அதிகம். உணவு செரிக்கவும், மலச்சிக்கலைத் தவிர்க்கவும் பழங்களை உண்கிறோம். எப்பொழுதும் எல்லாப் பழங்களும் கிடைக்காது. கிடைக்கும்போது பழரசங்களை எடுத்து காற்றுப் புகாத டப்பிகளில் அடைத்துவிடுவார்கள். இப்படி டப்பிகளில் அடைப்பதால் பழரசம் கெடாமலும், நல்ல உருசியுடனும் இருக்கும். பழரசங்களிலுள்ள அமிலம் உடலிலுள்ள கிருமிகளை அழிக்கும்.

நீராகாரம் : இரவில், உணவு உண்ட பிறகு, மிகுந்த ஆகாரத்தில் தண்ணீரைக் கொட்டி வைப்பதைப் பார். மறுநாள் அதைப் பழைய சோறு என்கிறோம். இச் சோற்றின் மேலுள்ள நீரைக் கொட்டிவிடக் கூடாது. அதில் வைட்டமின் B சத்து இருக்கிறது. இந்நீராகாரம் களைப்பைப் போக்கும். உடலின் வெப்பத்தைக் குறைத்து, குளிர்ச்சியை உண்டாக்கும்.

கேள்விகள் :

1. பானங்களை ஏன் உண்கிறோம் ?
2. காப்பி, தேயிலை, கொக்கோ என்பவைகளிலுள்ள நச்சுப் பொருள்கள் யாவை ?
3. வேநீர் எப்படி தயாரிக்கலாம் ?
4. தக்காளிப் பழரசத்தை ஏன் உட்கொள்ள வேண்டும் ?
5. பழரசங்கள் எப்படிக் கெடாமல் காப்பாற்றப்படுகின்றன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

காப்பி, டீ, கொக்கோ—இப்பானங்கள் தயாரிக்கப்படும் முறைகள் அறிந்துகொள்.

6. பால்

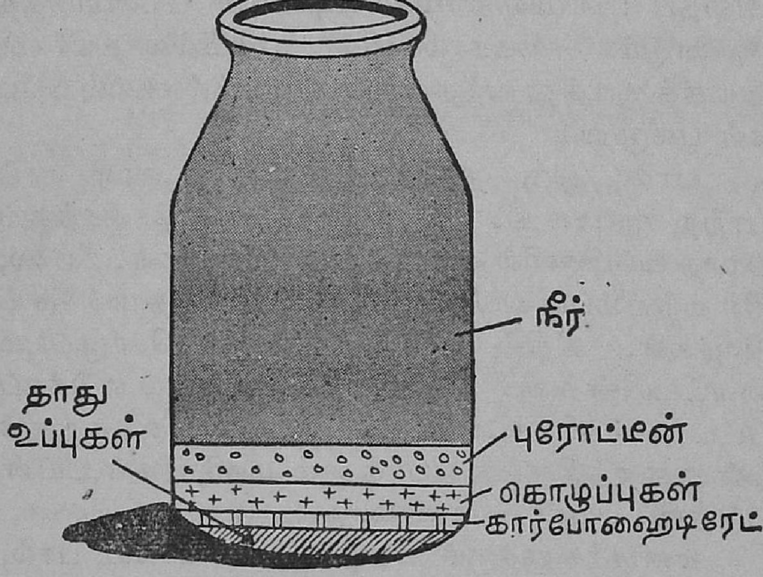
[பால் ஒரு சிறந்த சரிவிகித உணவு.]

எல்லா நாடுகளிலும் பாலும், பால் பண்டங்களும் ஏராளமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நம் நாட்டில் வெள்ளாட்டின் பால், எருமைப் பால், பசுவின் பால் இவை அதிகமாகப் பருகப்படுகின்றன. ஒரு நாட்டிலுள்ள மனிதர்கள் குடிக்கும் பாலின் அளவிற்குத் தகுந்தபடி அவர்களுடைய தேக வலிமை, வீரம், உற்சாகம் இவை பெருகுவதாகக் கூறப்படுகிறது. உதாரணமாக அமெரிக்கா, ஜர்மனி, ஜப்பான், இங்கிலாந்து முதலிய நாடுகளிலுள்ளவர்கள் ஒவ்வொருவரும் தினந்தோறும் அரைப்படி பாலிற்கு மேல் அருந்துகிறார்கள். அங்கே குழந்தைகளுக்குப் பள்ளிக்கூடங்களில் அரசாங்கத்தின் உதவியால் இலவசமாகப் பால் கொடுக்கப்படுகிறது. நம் நாட்டிலோ, ஒரு குடும்

பத்திலுள்ள எல்லா நபர்களும் சேர்ந்து அவ்விடங்களில் ஒருவர் அருந்தும் பால்கூடப் பருகுவதில்லை.

அமெரிக்காவில் வேலைக்கு நாலுபடி பால் கறக்கும் மாடுகள் வளர்க்கப்படுகின்றன. அவைகளுக்கு வியாதி வந்தால் சுட்டுக் கொல்லப்படுகின்றன. காலை இழுத்து இழுத்து நடக்கும் கோமாரி வியாதி கண்ட மாட்டின் பால் க்ஷய ரோகத்தைப் பரப்பும் என்கிறார்கள். இங்கிலாந்தில் அவ்வித நோய்க்கிருமிகள் உள்ளனவா என்று பரிசோதனைச் செய்யப்பட்ட சுத்தமான பால் விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகிறது. சுத்தமான கொட்டகைகளில் மாட்டை வளர்த்து, கைபடாமல் மின்சாரத்தின் உதவியால் பால் கறந்து, சோதிக்கப்பட்டு, ஜனங்களுக்குப் பால் கொடுக்கப்படவேண்டும். சென்னையில் ஐயனாவரத்தில் பால் பண்ணை இருந்து வருகிறது. அரசாங்கத்தார் அதைப் பெரிய அளவில் நிர்மாணிக்கத் திட்டமிட்டிருக்கின்றனர்.

பால் உண்பதால் நாம் அடையும் பயன்கள் என்னவென்று உங்களுக்குத் தெரியவேண்டுமல்லவா ? அடுத்த பக்கத்திலுள்ள படத்தைப் பாருங்கள். பாலில் பெரும்பகுதி தண்ணீர். பிற உணவுப் பகுதிப் பொருள்கள் குறைவு. ஆனால், அப்பகுதிப் பொருள்கள் தேகத்திற்கு வேண்டிய திட்டத்தில் அமைந்திருக்கின்றன. இக்காரணம் பற்றியே பால் ஒரு சிறந்த சரிவிகித உணவு என்று கூறப்படுகிறது. பாலையும், பழச்சாற்றையும் உட்கொண்டு நோயின்றி வாழமுடியும். மேலும் பாலிலுள்ள புரோட்டீன் எளிதில் இரத்தத்துடன் கலக்கும் தன்மை வாய்ந்தது. அதிலுள்ள கால்ஸிய



படம் 7. பாலிலுள்ள உணவுப்பகுதி பொருள்கள்

உப்பும் வைட்டமின்களும் பல்லும், எலும்பும் வளருவதற்குப் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. குழந்தைகளுக்கும் நோயாளிகளுக்கும் பாலைவிடச் சிறந்த உணவு எதுவும் இல்லை.

பசுவின் பால் சிறந்தது. ஆனாலும், எருமைப் பாலும் உபயோகிக்கிருர்கள். இப்பாலில் சில பண்புகள் இருப்பதால் அதையும் பருகுகிருர்கள். எருமைப் பாலில் பசும்பாலைவிடக் கொழுப்பு அதிகம். பால் தடிப்பாக இருக்கும். தண்ணீரைச் சேர்த்து உபயோகிக்க முடியும். கொழுப்பு அதிகமாயிருப்பதால் வெண்ணெய் அதிகம் கிடைக்கும்.

வெள்ளாட்டுப் பால் உடலுக்கு நன்மையைப் பயக்கும். அதன் பாலைக் கறக்கும்போது அதன் உரோமமும், தூசியும் பாலில் விழும். ஆகையால்

அதைப் பன்முறை வடிகட்டியபின் பயன்படுத்த வேண்டும். கைகால்களில் பலமில்லாதவர்கள் இதைக் குடித்து வந்தால் நாளடைவில் அவ்வுறுப்புகள் பலமுறும்.

பாலை, ஒரு நாளைக்குமேல் கெடாமல் காப்பாற்ற முடியாது. ஆகையால் அதைக் காற்றுப் புகாத டப்பிகளில் அடைத்து விற்கிறார்கள். பாலை, நீர் வற்றும்படி காய்ச்சி 'பால் பவுடர்' தயார் செய்கிறார்கள். இதில் போதிய அளவு கொழுப்பும் வைட்டமின்களும் இல்லை. வெண்ணெய் எடுக்கப்பட்ட பால் விற்கப்படுகிறது. இதில் சில சத்துக்கள் குறைந்திருந்த போதிலும் மனிதர்தள் பயன்படுத்திப் பயன் பெறலாம்.

மனிதர்களுக்குச் சிறந்த உணவாகிய பால், கிருமிகளாலும் விரும்பி உண்ணப்படுகிறது. பாலில் கிருமிகள் வெகு சீக்கிரத்தில் விருத்தியாகும். பாலை சுமார் 86°C உஷ்ண நிலையில் அரைமணி நேரம் நன்றாகக் காய்ச்சிக் குளிர வைப்பது 'பாஸ்டுரைசேஷன்' எனப்படும். இப்படிச் செய்வதால் கிருமிகள் அழிக்கப்படுகின்றன.

ஆடு மாடுகளைச் சீரிய முறையில் வளர்த்து, அவைகள் கொடுக்கும் பாலின் அளவைப் பெருக்க வேண்டும். பம்பாயிலுள்ள 'ஆரி பால் பண்ணை' தூய பாலை பம்பாய்ப் பட்டணத்திற்கு வழங்குகிறது. பங்களூர் போன்ற இடங்களில் பசுக்களின் தரத்தை உயர்த்தப் பல சோதனைகள் செய்யப்படுகின்றன. நாளடைவில் போதிய பால் எல்லோருக்கும் கிடைப்பதற்கு நம் அரசாங்கம் பல வழிகளைப் பின்பற்றி வருகிறது.

கேள்விகள் :

1. பால் ஒரு சிறந்த கலப்பு உணவு—காரணத்துடன் விளக்கு.

2. பால் சுத்தமாக இருக்கவேண்டும்—இதன் அவசியத்தை விவரி.

3. பால் எவ்வெவ்விதங்களில் விற்பனேக்கு அனுப்பப் படுகிறது ?

4. 'பாஸ்டுரைசேஷன்' என்ருல் என்ன ? அதை ஏன் செய்ய வேண்டும் ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. 450 கிராம் பால்பொடியிலிருந்து எவ்வளவு பால் கரைக்கலாம் என்று தெரிந்துகொள்.

2. பாலிலிருந்து செய்யப்படும் தின்பண்டங்கள் யாவை ? அவைகளில் நீ உண்டவை எவை ?

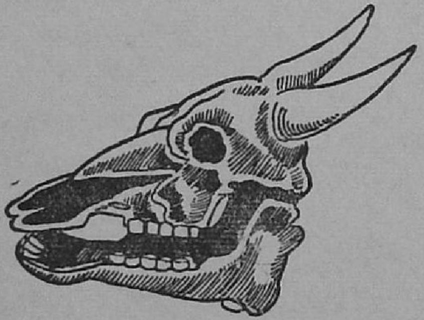
7. பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்

[சுற்றுப்புறப் பிராணிகளின் உணவுக்கேற்ற உடலமைப்புகள்—பூனை, நாய், பசு, குதிரை, அணில்.]

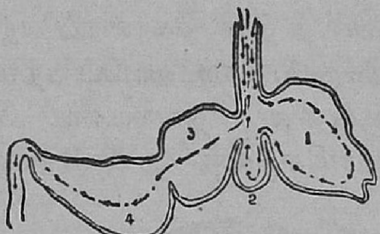
சில பிராணிகள் வேறு பிராணிகளைப் பிடித்து உண்கின்றன. வேறு சில, தாவரப்பொருள்களையே உட்கொள்ளுகின்றன. தான் உண்ணும் உணவைப் பெறவும், அதை உண்ணவும் பிராணிகள் சில உடலமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவ்வித உடலமைப்புகளைப்பற்றிக் கவனிப்போம்.

பசுவும், குதிரையும் : இவை இரண்டும் சாக பட்சிணிகள். இவைகளுக்குக் கிழிக்கும் பற்கள் கிடையா.

பசு புல் தின்பதைப் பார். அதன் கீழ்த்தாடையிலுள்ள உளிப் பற்களுக்கும், மேல் தாடையிலுள்ள ஈறுக்கும் இடையே அகப்படும் புல்லை அது இழுத்து விழுங்குகிறது. விழுங்கப்பட்ட உணவு அதன் நான்கு இரைப்பைகளுள் பெரியதாகிய முதற் பையை அடையும். இங்கிருந்து அது தேன் கூடு போன்ற இரண்டாம் இரைப்பையை அடைந்து, பிறகு சிறு கவளங்களாக வாய்க்கு வரும். இந்த உணவை அகன்ற மேடு பள்ளங்களுள்ள, கடைவாய்ப் பற்களால் பசு அரைத்து விழுங்கும். முதலில் உண்ட உணவை



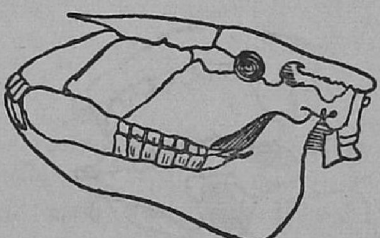
படம் 8. பசுவின் மண்டை ஓடு



படம் 9. பசுவின் இரைப்பைகளில் உணவு செல்லும் பாதை

வாய்க்குக் கொண்டுவந்து அரைத்து விழுங்கு வதை அசைப் போடுதல் என்பார்கள். மறுபடியும் விழுங்கப்பட்ட உணவு பசுவின் மூன்ரும் இரைப் பையை அடைந்து பிறகு நான்காம் இரைப் பைக்குச் செல்லும். அங்கு அது செரிக்கும்.

குதிரை, பசுவைப்போல் அசைபோடுவ தில்லே. இதற்கு ஒரே ஒரு இரைப்பைதான் உண்டு; கீழ்த்தாடை மேல் தாடைகளிலுள்ள வெட்டும் பற்களால் புற்களை வெட்டி, அரைக்கும் பற்களால் அரைத்து விழுங்கும். இதற்கும் பசுவைப் போல் கோரைப் பற்களில்லை; அகன்ற கடைவாய்ப் பற்களிருக்கின்றன. குதிரை கொள்ளும், புல்லும் தின்னும்.

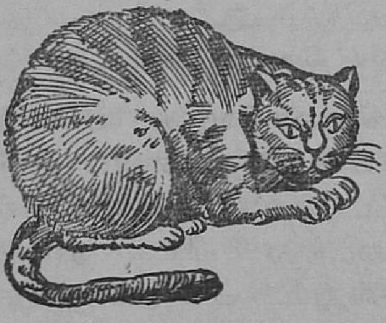


படம் 10.
குதிரையின் மண்டை ஓடு

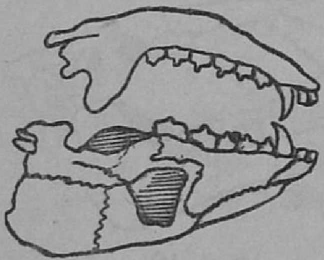
பூனையும், நாயும்: இவை மாமிச பட்சிணி கள். மாமிசத்தைக் கிழிக்க இவைகளுக்குக் கூரிய கோரைப் பற்களுமுண்டு. உணவை நன்ருக அரைக்காமல் இவை உண்கின்றன.

சிறிய வெட்டுப் பற்களிருந்த போதிலும்

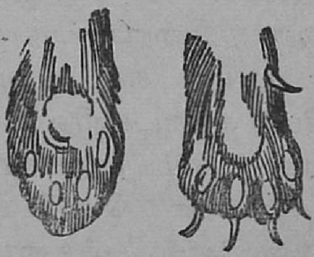
பூனை அதிகமாகத் தன் கோரைப் பற்களால் மாமிசத்தைக் கிழிக்கும். கடைவாய்ப் பற்களிலும் கூரிய அமைப்புகளுள்ளன. தாடையை மேலும் கீழும் அசைத்து, மாமிசத்தை துண்டுகளாக்கி அதைப்



படம் 11. பூனை



படம் 12.
பூனையின் மண்டை ஓடு



படம் 13.
பூனையின் பாதங்கள்

பூனை விழுங்கும். இதன் பாதங்கள் மெத்தென்றிருக்கும். கால்களிலுள்ள நகங்களை இது உள்ளே இழுத்துக்கொண்டு, சத்தமின்றிச் சென்று எலி, பறவை முதலியவற்றைப் பிடித்துண்ணும். பகலை விட இரவில் பூனைக்குக் கண்கள் நன்ருகத்தெரியும்.

நாய்க்கும் கூரிய வெட்டுப் பற்களும், வளர்ந்த கோரைப் பற்களும், கடைவாய்ப் பற்களுமிருக்கின்றன. இது வேகமாக ஓடி இரையைப்

பிடித்துத் கொள்ளும். இதன் கால்களிலுள்ள நகங்கள் சுருக்கவும் நீட்டவும் முடியா.

அணில் : அணில், எலி போன்றவை பழங்களையும், கொட்டைகளையும் தின்னும். கொட்டைகளை உடைத்துத் துருவித் தின்பதற்கு இவைகளின் கூர்மையான வெட்டும் பற்கள் உதவுகின்றன. இவைகளின் வெட்டும் பற்கள் தேய்வதால் கூர்மையாகின்றன. இவைகளின் உதடுகள் இரண்டாகப் பிரிந்திருப்பதால் கொட்டைகளைத் துருவி உண்ணும் போது இவைகளுக்குத் தீங்கு நேராது.

படம் 14. அணிலின் வாயமைப்பு

கேள்விகள் :

1. பசு, ஆகாரத்தை உட்கொள்வதையும், அந்த ஆகாரம் அதன் உடலில் செல்வதையும் விவரி.

2. குதிரைக்கும், பசுவிற்கும் வாய் அமைப்பில் காணப்படும் வித்தியாசங்கள் யாவை?

3. பூனையின் கோரைப் பற்களையும், கடைவாய்ப் பற்களையும் விவரி.

4. பூனையின் பாதங்கள் எவ்வாறு உள்ளன? ஏன் அவ்வாறு இருக்கின்றன?

5. அணிலின் வெட்டும் பற்களும், உதடுகளும் எவ்வாறு இருக்கும்?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. பசு அசைபோடுவதையும், பூனை மாமிசத்தைக் கிழிப்பதையும், அணில் கொட்டைகளைத் துருவுவதையும் கவனி.

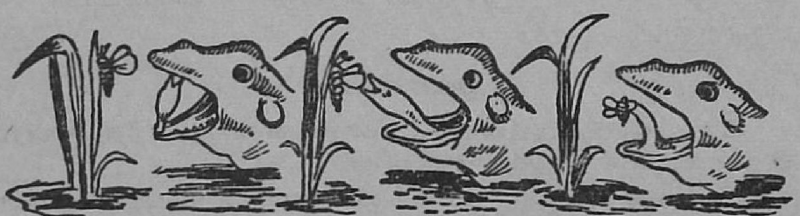
2. உன் வீட்டில் வளரும் பசு, நாய், பூனை முதலியவற்றின் வாயைத் திறந்து அதிலுள்ள பற்களின் எண்ணிக்கை, அவைகளின் அமைப்பு முதலியவற்றைப் பார்த்துக் குறித்துக்கொள்.

8. வேறு சில பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்

[சுற்றுப்புறப் பிராணிகளின் உணவுக்கேற்ற உடலமைப்புகள்—தவளை, வண்ணத்துப் பூச்சி, வெட்டுக்கிளி, பல்லி.]

இந்தப் பாடத்தில் வேறு சில பிராணிகளின் உணவிற்கேற்ற உடலமைப்புகளைக் கவனிப்போம்.

தவளை : சிறு பூச்சிகளையும் புழுக்களையும் தவளை புசிக்கிறது. இதன் மேல்தாடையில் மட்டும் உள் வளைந்த பற்கள் உள்ளன. இப்பற்கள் மென்று உண்ண உதவா; வாயிற்குள் சென்று இரை தப்பாமல் இருக்க இவை பயன்படுகின்றன.

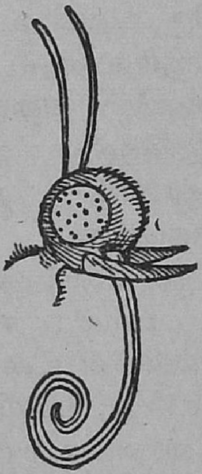


படம் 15. தவளை பூச்சியைப் பிடித்து விழுங்குதல்

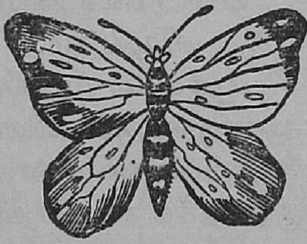
தவளையின் நாக்கு கீழ்த்தாடையின் முன்புறம் இணைக்கப்பட்டு உள் நோக்கி இருக்கும். அந்த நாக்கு வெளிப்புறம் நீளும் தன்மையுடையது; பலம் பொருந்தியது. தவளை தன் நாக்கை வெகு தூரம் நீட்டும். அந்நாக்கிலுள்ள பசையில் பூச்சிகள் ஒட்டிக்கொள்ளும். உடனே அது தன் நாக்கை மடக்கி இரையை விழுங்கும்.

வண்ணத்துப் பூச்சி : வண்ணத்துப் பூச்சியின் உணவு பூக்களிலுள்ள மது அல்லது புட்ப

ரசம். இதை உறிஞ்சுவதற்கு அதற்கு ஒரு குழல் வாய் இருக்கிறது. சாதாரணமாக இக்குழல் கடிகார வில்போல் வாயினடியில் காணப்படும். இதை நீட்டினுல் ஒரு குழல் ஏற்படும். இதன் கூரிய முனையால் புட்பத்தின் மது உள்ள அடிப்பாகத்தைக் குத்தி, அது தேனை உறிஞ்சும்.



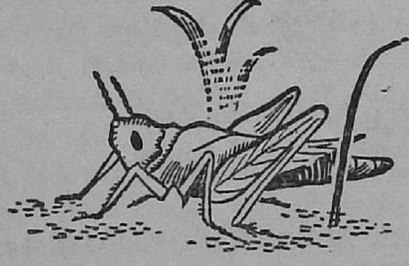
படம் 17. வண்ணத்துப் பூச்சியின் குழல் வாய்



படம் 16.
வண்ணத்துப் பூச்சி

வெட்டுக்கிளி: வெட்டுக்கிளி செடிகளின் இலைகளை உணவாகக் கொள்ளும். கூட்டங் கூட்டமாய் வந்து பயிர் பச்சைகளை இவை அழிக்கும். ஆகையால் இவை குடியானவனின்

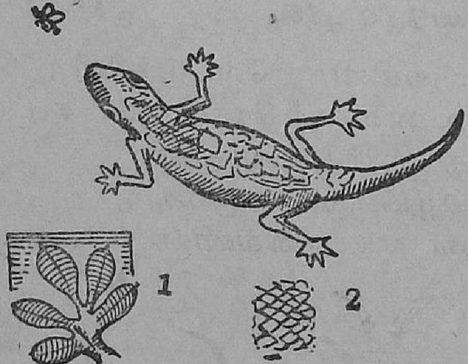
படம் 19.
வெட்டுக் கிளியின் வாயமைப்பு



படம் 18.
வெட்டுக் கிளி

விரோதி. வெட்டுக்கிளியின் வாய் இலைகளைத் துண்டிப்பதற்குத் தக்கவாறு அமைந்துள்ளது. அவ்வாயின் இரு புறங்களிலும் இரு உதடுகளும், இரு உதவி உதடுகளும், பலமான இரு தாடைகளும் உண்டு. தாடைகளின் ஓரங்களில் பற்கள் போன்ற அமைப்புகள் காணப்படும். இது தன் உதடுகளின் உதவியால் இலைகளைப் பிடித்துக் கொண்டு, தாடைகளைப் பக்கவாட்டங்களில் அசைக்கும். இலைகள் துண்டுகளாக்கப்படும். இந்த இலைத் துண்டுகளை இது விழுங்கும்.

பல்லி: ஈ, கொசு, சிறுபூச்சிகள் முதலியவை பல்லியின் உணவாகும். பூச்சியினருகே விரைந்து சென்று, பல்லி தன் கூர்மையான கண்களால் இரையை உற்றுப் பார்க்கும். தக்க சமயம் கிடைத்



படம் 20. பல்லி பூச்சியைப் பிடித்தல்
1. பல்லியின் பாதம் 2. முட்டை

ததும், திறந்த வாயுடன் இரை மீது பாயும். இரை, இதன் நீண்ட நாக்கிலுள்ள பசையில் ஒட்டிக் கொள்ளும். உடனே பல்லி தன் தாடைகளைத்

திறந்து பூச்சியைப் பிடித்துக்கொள்ளும். இதன் வாயில், உள் வளைந்த பற்கள் போன்ற அமைப்பு கள் இருக்கின்றன. இவை இரையை நழுவவிடாமல் பிடிப்பதற்கும், ஓடவிடாமல் தடுப்பதற்கும் உதவும்; மென்று தின்ன உதவா. தாடையில் அகப் பட்ட பூச்சியைத் தன் பலமான வாயிலுள்ள தசை களால் பல்லி நசுக்கும். பிறகு அது சிறிது சிறி தாகப் பூச்சியை வாயினுள் இழுத்து, அதை விழுங்கிவிடும்.

கேள்விகள் :

1. தவளையின் நாக்கு எவ்வாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளது?

2. வண்ணத்துப் பூச்சியின் உணவு என்ன? வண்ணத் துப் பூச்சி அதன் உணவை எவ்வாறு பெறுகிறது?

3. பல்லி சிறு பூச்சிகளைப் பிடித்து உண்பதை விவரி.

4. பல்லியின் பல் அமைப்பை விவரித்து, அதனுல் அதற்கு உண்டாகும் நன்மையும் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. பல்லி சிறு பூச்சிகளை உண்பதையும், கரப்பான், தேன் போன்றவற்றை உண்பதையும் கவனி. தலையை வேக மாக அசைத்து இரத்தத்தை உறிஞ்சுவதைப் பார்க்க வேடிக் கையாயிருக்கும்.

2. வெட்டுக்கிளிக் கூட்டம் ஒரு வயலை சில நொடிப் பொழுதில் அழிக்கும். இப்பூச்சிகளையும், இவைகளின் முட்டை களையும் அழிக்க மத்திய அரசாங்கம் எடுத்துக்கொள்ளும் நட வடிக்கைகளைக் கேட்டுத் தெரிந்துகொள்.

3. கம்பளிப் புழுவே வண்ணத்துப் பூச்சியாகிறது. புழு இலைகளைத் தின்கிறது. வளர்ந்த பூச்சி திரவமாகிய மது வைக் குடிக்கின்றது. கம்பளிப் புழு குடியானவனின் விரோதி. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு உதவுவதால், வண்ணத்துப் பூச்சி குடியானவனின் நண்பன். இவைகளைத் தெரிந்து கொள்.

9. பறவைகளின் உணவும், அலகுகளின் அமைப்பும்

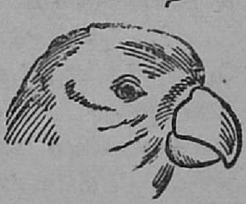
[சாதாரணப் பறவைகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்—கிளி, காகம், பெட்டைக் கோழி, குருவி, வாத்து, மரங்கொத்தி, பருந்து.]

பறவைகளில் சில தானியங்களையும், வேறு சில பழங்களையும், கொட்டைகளையும், மற்றும் சில மாமிசங்களையும் உண்கின்றன. பறவைகளுக்குப் பற்களில்லை. அவைகளில் அலகு, நாக்கு, கால்கள் முதலியன இரையை உண்ண அவைகளுக்கு உதவுகின்றன.

கோழி, குருவி : குருவி, புரு, கோழி முதலியன தானியங்களை உண்கின்றன.

படம் 21.
குருவியின் அலகு

இவைகளின் அலகுகள் குட்டையாகவும், பலமுள்ளதாகவும் இருக்கும். தானியங்களின் தோலை உரிப்பதற்கும், அவைகளை அகற்றுவதற்கும் இப் பறவைகள் தம் அலகுகளை உபயோகிக்கின்றன. கோழி தன் காலால் குப்பையைக் கிளறித் தானியங்களைப் பொறுக்கி உண்பதைப் பார்.



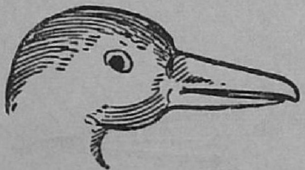
படம் 22.
கிளியின் அலகு

கிளி : பழங்களையும், கொட்டைகளையும் கிளி உண்கிறது. இதன் அலகு குட்டையாகவும், உறுதியாகவும், அகன்றும் வளைந்தும் காணப்படும். கொட்டைகளிலுள்ள பருப்பை நாக்கின் உதவியால் அது பிரித்து விழுங்கும்.

மரங்கொத்தி : மரங்கொத்திக்குக் குட்டையான கழுத்தும், உளி போன்ற அலகும் உண்டு. அதன் நாக்கு நீளமாயிருப்பதுடன் தட்டையாகவும் காணப்படும். அது தன் நாக்கை வேண்டிய சமயங்களில் நீட்டும்; வேண்டாத காலங்களில் சுருக்கிக் கொள்ளும். அதன் நாக்கின் நுனியில் முட்கள் போன்ற உறுப்புகள் உள்ளன. மேலும் அதில் ஒரு பசை போன்ற பொருள் உள்ளது. தன் அலகினால் மரப்பட்டைகளைக் கொத்தி, பூச்சி இருப்பதை அஃது அறிந்துகொள்ளும். பிறகு அது நாக்கின் உதவியால் அப்பூச்சியைப்பிடித்து விழுங்கும்.

படம் 23.
மரங்கொத்தியின் அலகு

வாத்து : சேற்றிலுள்ள சிறு புழு பூச்சிகளை வாத்து இரையாகக் கொள்ளும். இதன் அலகு நீண்டு தட்டையாக இருக்கும். அலகின் ஓரங்களிலுள்ள இடைவெளிகளின் வழியாகச் சேறும் தண்ணீரும் வெளியே வரும். பிறகு அது தன் உணவை விழுங்கும்.



படம் 24.
வாத்தின் அலகு

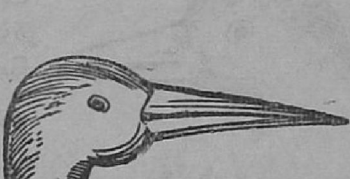
படம் 25.
காகத்தின் அலகு

காகம் : தானியங்களையும், சோற்றையும் உண்பதுடன் காகம் இறந்த பிராணிகளின் மாமிசத்தையும் உண்ணும். அசுத்தமானவற்றையும், இறந்த பிராணிகளையும் உண்பதால் இதை

ஆகாயத் தோட்டி என்று கூறுவர். இது கிடைத்த உணவை விரும்பி உண்ணும். இதன் அலகு கூர்மையாயும், உறுதியாயும், நீண்டும், பருத்தும் இருக்கும். ஆனல் மாமிசம் உண்பவைகளின் அலகுகளைப்போல் இதன் அலகு நுனியில் வளைந்திருக்காது.

பருந்து : பருந்து, கழுகு முதலியவை மாமிசம் உண்ணும் பறவைகள். இவைகளின் அலகுகள் நீண்டும், உறுதியாயும், முனைவளைந்தும் இருக்கும். இவை ஆகாயத்தில் வட்டமிட்டுக் கொண்டு இருக்கும்போது தம் இரையைக் கூரிய கண்களால் பார்க்கும். விரைந்து கீழ் நோக்கி வந்து தம் கூரிய நகங்களையுடைய கால்களில் இரையைப் பற்றிப் பறந்து செல்லும். பிராணிகளின் உடல்களைக் கிழித்து உண்பதற்கேற்றவாறு இவைகளின் அலகுகள் அமைந்துள்ளன. கழுகு இறந்துபோன பிராணிகளின் மாமிசத்தையும் உண்ணும்.

படம் 26. பருந்தின் அலகு



படம் 27. கொக்கின் அலகு

கொக்கு, நாரை : கொக்கு நாரை போன்ற பறவைகளுக்கு நீண்ட அலகுகள் உண்டு. இவை நீரிலுள்ள மீன், தவளை முதலியவற்றை உண்கின்றன. நீர் நிலைகளுக்கு அருகில் இவற்றைக் காணலாம்.

கேள்விகள் :

1. குருவியின் அலகு எப்படி இருக்கிறது ? அதன் உணவு என்ன ?

2. மரங்கொத்தி தன் உணவை எப்படித் தேடி உண்கிறது ?

3. வாத்தின் அலகில் காணும் விசேட அமைப்பு என்ன ?

4. மாமிசம் உண்ணும் பறவைகளின் அலகுகளும், கால்களும் எவ்வாறு காணப்படுகின்றன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. பல பறவைகளின் அலகுகளைச் சேகரித்து, அவைகளை வரிசைப்படுத்தி பள்ளியிலுள்ள பொருட்காட்சிச் சாலையில் வை.

2. கோழி, கிளி, பருந்து இவைகளின் பாதங்களைப் பார். விரல்களின் தன்மைகளை விவரி. படமும் வரைந்து பார்.

II. சுவாசித்தல் (மூச்சு விடுதல்)

10. மனிதனின் சுவாச உறுப்புகள்

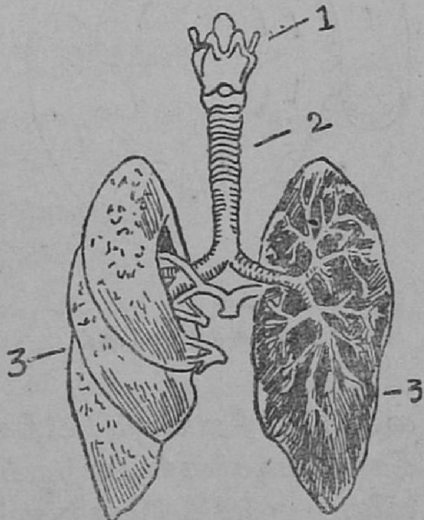
[மனிதனின் சுவாச உறுப்புகள்—நுரை ஈரல்கள்—காற்று நுரை ஈரல்களை அடையும் பாதை; மூக்கு, தொண்டை, காற்றுக் குழல், காற்றுப்பைகள்—வாயு மாற்றம்.]

உன் மூக்கையும் வாயையும் இறுக மூடிக் கொள். இவ்வாறு உன்னால் சில நிமிடங்கள் தான் இருக்க முடியும். பிறகு நீ கையை எடுக்க முயல்வாய். நீ ஏன் கையை எடுக்க வேண்டும்? வெளிக் காறறை உட்கொள்ளவும், உன் உடலிலுள்ள காற்றை வெளிவிடவும் நீ அவ்வாறு செய்கிறாய். வெளியிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் மிகுந்த காற்றை உட் கொண்டு, நம் உடலிலுள்ள கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு மிகுந்த காற்றை வெளிவிடுவது **சுவாசித்தல்** எனப்படும். உயிருள்ளவை அனைத்தும் சுவாசிக்கின்றன. சுவாசிப்பதற்கு அவைகளுக்குச் சில உறுப்புகள் இருக்கின்றன. இப்பாடத்தில் சுவாசிப்பதற்கு மனிதன் பெற்றுள்ள உறுப்புக்களைப் பற்றியும், அவைகளைக் கொண்டு அவன் எவ்வாறு சுவாசிக்கின்றான் என்பதைப் பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோம்.

மனிதனின் சுவாச உறுப்புகள்: வெளி காற்று நம் வாயின் வழியாகவும் மூக்கின் வழியாகவும் உட்செல்லுகிறது. மூக்கிலிருந்தும் வாயிலிருந்தும் உட்செல்லும் காற்று தொண்டையில் கூடும். இங்கு மூச்சுக்குழல் ஆரம்பிக்கிறது. இவ்விடம் குரல்வளை எனப்படும். குரல்வளையின் மீது

ஒரு மூடி இருக்கிறது. நாம் உணவு உட்கொள்ளும் போது அம்மூடி மூடிக்கொள்ளும். உணவு காற்றுக் குழலைத் தாண்டிச் சென்று உணவுக் குழலை அடையும். சாப்பிடும்பொழுது பேசினுல் உணவு மூச்சுக்குழலில் செல்ல நேரும். அப் பொழுது நமக்குப் புரையேறும். சென்ற உணவு வெளியே தள்ளப்படும். சிற்சில சமயங்களில் அது மூக்கின் வழியாக வருவதைப் பாருங்கள்.

காற்றுக்குழல் வளைந்த வடிவமுள்ள முருந்துக ளாலானது. அதன் உட்புறத்தில் சளிச்சவ்வு உண்டு. மேலும் அங்கு ரோமம் போன்ற உறுப்பு கள் அசைந்து கொண்டே இருக் கின்றன. மூச்சுக் குழல் இரண்டு கிளை களாகப் பிரியும். ஒவ் வொரு கிளையும் ஒவ் வொரு நுரையீரலை அடையும்.

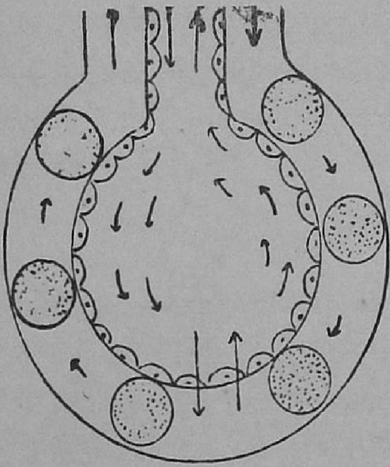


படம் 28. நுரை ஈரல்கள்
1. குரல்வளை 2. மூச்சுக் குழல்
3. நுரை ஈரல்கள்

நுரையீரல்கள் என்பவை யாவை? நம் மார்பின் பெரும் பகுதியை நுரையீரல் கள் என்ற உறுப்பு கள் அடைத்துக் கொண்டிருக்கின் றன. இவைகளின் மேல் 'ப்ளூரா' என்ற இரட்டைச் சுவர்களையுடைய தோற்பை இருக்கிறது. இரண்டாகக் காற்றுக் குழல்கள் பிரிவதைப்பற்றி அறிந்துகொண்டீர்கள்.

அவை நுரையீரல்களில் மேலும் பல கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. இச்சிறு கிளைகள் பல சிறிய காற்று நுண்ணறைகளில் முடிகின்றன. இக்காற்றறைகள் பார்ப்பதற்குத் திராட்சைக் குலைபோல் இருக்கும். இவை நுரை ஈரல்களாகும்.

வாயுமாற்றம் : மூக்கின் வழியாகவும் வாயின் வழியாகவும் உட்செல்லும் காற்று, குரல்வளையைத் தாண்டி மூச்சுக் குழலை அடையும். அங்கிருந்து நுரையீரல்களை நோக்கிச் செல்லும். நுரையீரல்களில் அக்காற்று, காற்றுப் பைகளில் வந்து நிரம்பும். இக்காற்றுப் பைகளைச் சூழ்ந்து பல சிறிய இரத்தக் குழாய்கள் செல்கின்றன. அவைகளில் ஓடும் இரத்தத்தில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும், நீராவியும் அதிகம். இரத்தத்திலுள்ள சிகப்பு வடிகங்கள், காற்றுப் பைகளிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக்கொள்ளும். கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடும் நீராவியும் இரத்தக் குழாய்களிலிருந்து காற்றுப் பைகளை அடையும். வெளி மூச்சின் போது இவை வெளியே அகற்றப்படும்.



படம் 29.
இரத்தம் சுத்தமடைதல்

கேள்விகள் :

1. சுவாச உறுப்புக்களை வரிசையாய்க் குறிப்பிடு.
2. நுரையீரல்களில் இரத்தம் சுத்தமாவதைப் பற்றி எழுது.
3. 'ப்ளூரா' என்பது என்ன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. சாப்பிடும்போது சிரித்தால் புரையேறுகிறது. இதன் காரணம் என்ன என்று தெரிந்துகொள்.
2. வெளிவிடும் காற்றைக் கண்ணுடிக் குழலின் மூலம் சுண்ணும்புத் தெளிவில் சிறிது நேரம் பாய்ச்சு. என்ன மாறுதல் காண்கிறுய் ? ஏன் ?

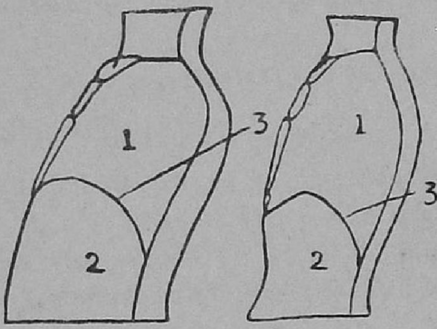
11. மூச்சு விடுதல்

[மூச்சு விடும்போது மார்புக்கூடு விரிந்து சுருங்குதல்—இவ்வசைவுகள் ஏற்படும் விதம்.]

ஒருவன் மூச்சு விடுவதைப் பார். தூங்கும் போதும், விழித்திருக்கும்போதும் நாம் மூச்சு விடுகிறோம். அதை நிறுத்த நம்மால் முடியாது. காற்று உட்செல்லும்போது மார்புக்கூடு முன்புறமாகவும், பக்கவாட்டங்களிலும், மேலும் கீழுமாகவும் விசாலிக்கிறது. இப்படிப் பெரிதாகும் மார்பறை மறுபடியும் சுருங்கும். இவ்வாறு ஒவ்வொரு நிமிடமும் 18 முறை ஏற்படுகிறது. இவ்வசைவுகள் ஏற்படுவதால், காற்று இழுக்கப்பட்டு வெளியே தள்ளப்படுகிறது. இவ்வித அசைவுகள் எப்படி ஏற்படுகின்றன என்பதைப் பற்றிப் படிப்போம்.

மார்புக்கூட்டின் அசைவு : மார்புக்கூடு பல விலா எலும்புகளாலானது. இந்த விலா எலும்புகளினிடையே தசைகள் உள்ளன. இத்தசைகள்

சேர்ந்து சுருங்கிச் சேர்ந்து விரியும். அவை சுருங்கும்போது விலா எலும்புகள் முன் நோக்கியும்,



படம் 30.

மார்பறை விரிதல் — மார்பறை சுருங்குதல்

1. நுரை ஈரல் 2. வயிற்றறை 3. உதரவிதானம்

பக்கவாட்டங்களை நோக்கியும் அசையும். இப்படி அசைவதால் மார்புக்கூட்டின் உள்ளிடம் அகலும்.

உதரவிதானத்தின் அசைவு : மார்புக்கூட்டில் நுரை யீரல்களுக்குக் கீழ்ச் சுவராக ஒரு தடிப்பான தோல் அமைகிறது. இது **உதரவிதானம்** எனப்படும். இது மேல்நோக்கி வளைந்திருக்கும்.

மார்புக்கூடு அகன்றிடும்போது உதரவிதானம் கீழ்நோக்கியும், மார்புக்கூடு சுருங்கும்போது மேல்நோக்கியும் அசையும். மார்புக்கூடும், உதரவிதானமும் தம் அசைவுகளால் உள்ளிடத்தை அதிகப்படுத்தும். உள்ளிடம் அதிகமாகும்போது நுரையீரல்கள் விரிவடையும். அவைகளுள் காற்றின் அழுத்தம் குறையும். வெளிக்காற்றின் அழுத்தம் அதிகமாயிருக்கும். ஆகையால் வெளிக்காற்று உள்ளே இழுக்கப்படுகிறது. இம்மாதிரியே மார்பறை சுருங்கும்போது நுரை ஈரல்களும் சுருங்கும்.

இவ்விதச் சுருக்கம் காற்றறைகளிலுள்ள காற்றை வெளியே அகற்றும். இவ்வாறு காற்று இழுக்கப்பட்டு வெளியே தள்ளப்படுவதே சுவாசித்தலாகும். இது தடையின்றி எப்பொழுதும் நடைபெறுகின்றது. சுவாசித்தல் நின்றுல் மரணம் ஏற்படும்.

கேள்விகள் :

1. மார்புக்கூடு எப்பக்கங்களில் அசைகிறது? எவ்வாறு அசைகிறது?

2. உதர விதானம் என்பது என்ன? அது எங்குள்ளது?

3. காற்றறை இழுக்கும்போதும் வெளியே தள்ளும் போதும் ஏற்படும் அசைவுகளை விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. மூச்சு விடுவதில் சிறிது தடை ஏற்பட்டால், செயற்கைச் சுவாச முறையை அனுசரிப்பார்கள். இவைகளைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்.

2. காற்று உட்செல்லும்போது மார்பு அகன்று விரிய வேண்டும்; வெளியே செல்லும்போது சுருங்க வேண்டும். இதை மனத்தில் இருத்திச் சுவாசப் பயிற்சிகளைச் செய்.

12. ஒழுங்காக மூச்சுவிடும் முறை

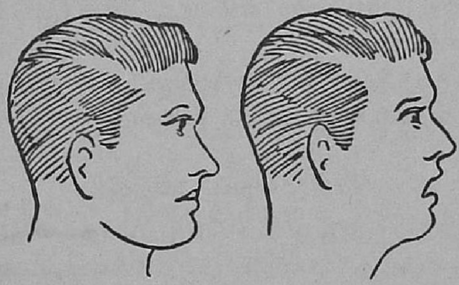
உயிரினங்கள் அனைத்தும் மூச்சுவிடுகின்றன. விழித்திருக்கும்போதும் தூங்கும்போதும் நாம் மூச்சு விடுகிறோம். இருந்தபோதிலும், எம்முறைகளைக் கையாண்டால் மூச்சு விடுதலால் வரும் தீமைகள் ஏற்படாமல் நன்மைகள் ஏற்படும் என்று தெரிந்துகொள்ளுவது அவசியம்.

மூக்கினால் மூச்சுவிடுவதால் ஏற்படும் நன்மைகள் : மூக்கில் இரு துவாரங்கள் உள்ளன. இவை குறுகியும், நீண்டும் இருக்கும். இவைகளின் உட்புறத்தில் சளிச் சவ்வும், ரோமமும் உண்டு. நாம் உள்ளிழுக்கும் காற்று இச்சிறிய துவாரங்களில் செல்லும்போது வெப்பமடையும்; வெளிக் காற்று வெப்பமாயிருந்தால் அது இத்துவாரங்களில் செல்லும்போது ஈரப் பசையைப் பெறும். சளிச் சவ்விலுள்ள இரத்தக் குழாய்கள் உடம்பின் உஷ்ண நிலையிலிருப்பதால் அதே உஷ்ண நிலையைக் காற்று அடையும். இக்காற்று நுரையீரல்களுக்குத் தீமையை விளைவிக்காது. மேலும் காற்றிலுள்ள தூசுகளும், நுண்கிருமிகளும் மூக்கிலுள்ள சளியில் அகப்பட்டு வெளியே அகற்றப்படுகின்றன. ஆகையால்தான், நாம் எப்பொழுதும் மூக்கினாலேயே மூச்சுவிடப் பழகவேண்டும் என்கிறோம்.

வாயினால் மூச்சு விடும்போது ஏற்படும் தீமைகள் : தொண்டையில் உள்நாக்கு இருக்கிறது. இதன் இரு பக்கங்களிலும் தசைகளுள்ளன. அவை **டான்சில்கள்** எனப்படும். வாயினால் சுவாசித்தால், கிருமிகள் டான்சில்களைப் புண்படுத்

தும். அத்தசைகள் வளர்ந்து காய்ச்சல் ஏற்படும்; தொண்டையும் வலிக்கும். வளர்ந்த டான்சில்களை இரண சிகிச்சை செய்து போக்கவேண்டும். இல்லாவிடில், தேகவளர்ச்சி பாதிக்கப்படும்; மூளையின் வன்மையும் குறையும்.

வாயினுல் மூச்சு விடுவதால் மற்ருெரு நோய் ஏற்படும். மூக்குத் துவாரங்கள் தொண்டையுடன் சேருமிடத்தில் சதை வளரும். அதை அடினுயிடு



படம் 31.

அடினுயிடு இல்லாதவன்   அடினுயிடு உள்ளவன்

என்கிருர்கள். இது முகப்பொலிவைக் கெடுக்கும்; தேக வலிமையைக் குன்றச் செய்யும்; மூளை வளர்ச்சியைப் பாதிக்கும். இதையும் இரண சிகிச்சை செய்து குணப்படுத்த வேண்டும்.

மூச்சிழுக்கும் பயிற்சிகள் : தேகப் பயிற்சிகள் அனைத்திலும் மூச்சு இழுப்பது, அதை வெளிவிடுவது எச்சமயங்களில் என்று தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். மார்புக்கூடு அகலும்போது காற்று உட்புக வேண்டும். அது குறுகும்போது காற்று வெளிச்செல்ல வேண்டும்.

காலையிலும், மாலையிலும் திறந்த வெளியில் தேகப் பயிற்சிகள் செய்யவேண்டும். இப்படிச் செய்வதால் இரத்தம் சுத்தமடைந்து உணவு எளிதில் செரிக்கும்; தசை வளரும்; கழிவுகள் விரைவில் நீக்கப்படும்.

கேள்விகள் :

1. மூக்கினால் மூச்சு விடுவதால் உண்டாகும் நன்மைகளைச் சொல்.

2. வாயினால் மூச்சு விடுவதால் ஏற்படும் இரு நோய்கள் யாவை? அவை நம் உடலை எவ்வாறு பாதிக்கும்? அவைகளை எப்படிப் போக்கலாம்?

3. திறந்த வெளியில் காலையிலும், மாலையிலும் தேகப் பயிற்சி செய்வதால் உண்டாகும் நன்மைகளைச் சொல்.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. தூங்கும்பொழுது நீ எப்படி மூச்சு விடுகிறாய் என்பதைப் பிறரிடமிருந்து கேட்டுத் தெரிந்துக்கொள். குறை இருந்தால் நீக்க வழிகளைக் கற்றுக்கொள்.

2. தண்டால், பஸ்கி, ஆசனம், சூரிய நமஸ்காரம் முதலியன நம் நாட்டு உடற் பயிற்சிகள். இவைகளை ஆசிரியர் வழியாக முறைப்படி கற்றுக்கொள்.

13. மீன் மூச்சுவிடும் முறை

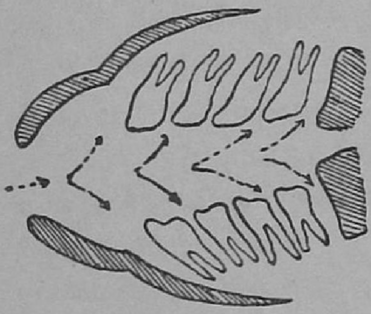
மீனைத் தண்ணீரிலிருந்து வெளியே எடுத்தால் அது இறந்துவிடுகிறது. ஏன் தெரியுமா? அதற்கு நுரையீரல்கள் கிடையாது. ஆகையால், அது வெளிக்காற்றைச் சுவாசிக்க முடியாது. மீனின் மூச்சு உறுப்புகள் செவுள்கள் எனப்படும். இவைகளின் உதவியால் மீன் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜனை உட்கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளிவிடும். மீன் செவுள்களால் சுவாசிப்பதைப் படிப்போம்.

செவுள்கள் : தண்ணீரில் செல்லும் மீனைக் கவனி. அது தன் வாயைத் திறந்து மூடுகிறது. அதே சமயத்தில் அதன் வாய்ப்புறத்தின் இரு பக்கங்களிலுள்ள செவுள் மூடிகளும் திறந்து மூடுகின்றன. இம் மூடிகளுக்குள் செவுள் அறைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு செவுள் அறையிலும் நான்கு வளைந்த எலும்புகள் இருக்கும். இந்த எலும்புகளில் இரட்டை வரிசையாக இரத்தக் குழாய்களையுடைய மெல்லிய நாக்குப் போன்ற உறுப்புகள் உள்ளன.

படம் 32.
மீனின் செவுள்
1. வாய் 2. உள் வளைந்த பற்கள் 3. சீப்புப் போன்ற எலும்புகள் 4. செவுள்கள்

வாயினுள் புகும் தண்ணீர் செவுள்கள் அறைகளில் பாயும். இந்த அறைகளின் உட்புறத்தில் சீப்புப் போன்ற எலும்புகள் உள்ளன. ஆகாரப் பொருள் செவுள் அறையில் புகாதபடி இவை

தடுக்கும்; உடனே மீன் அவைகளை விழுங்கும். செவுள் அறையிலுள்ள இரத்தக் குழாய்கள் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜனை நேரிடையாக எடுத்துக்கொண்டு, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளிவிடும். இவ்வாயு தண்ணீரில் கரையும். கார்பன்-டை - ஆக்ஸைடு கரைந்த தண்ணீர் செவுள் மூடிகள் திறக்கும் போது வெளியே அகற்றப்படும்.



படம் 33. செவுள்களில் தண்ணீர் பாய்தல்

மீனை வளர்ப்பவர்கள் தண்ணீரை அடிக்கடி மாற்றினால்தான் அந்நீரில் போதிய ஆக்ஸிஜன் இருக்கும். நீர்ச் செடிகளைத் தண்ணீரில் போட்டு வைக்கலாம். இப்படிச் செய்தால் அச்செடிகள் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை எடுத்துக்கொண்டு ஆக்ஸிஜனை வெளிவிடும். இந்த வாயுவை மீன் எடுத்துக்கொள்ளும். மீன் காட்சிச் சாலையில் (Aquarium) ஆக்ஸிஜன் வாயுவைத் தயாரித்து, மீன்கள் உள்ள கண்ணாடித் தொட்டியில் உட்செலுத்துவதைப் பார். இப்படிச் செய்து, மீன்கள் இறப்பதை இவர்கள் தடுப்பார்கள். கொதித்து ஆறிய தண்ணீரில் மீன் உயிருடன் வாழுவதில்லை. ஏன்? அதிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் வெளியே அகற்றப்பட்டு விட்டது. மீன் சுவாசிக்க அதில் ஆக்ஸிஜன் இல்லை. ஆகவே அது இறக்கிறது.

கேள்விகள் :

1. மீனின் மூச்சு உறுப்பு எது? அதை விவரி.

2. தண்ணீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனை மீன் எவ்வாறு உட்கொண்டு கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடை வெளிவிடுகிறது?

3. நீர்த்தொட்டியில் வளர்க்கும் மீன் உயிரோடிருக்க நாம் என்ன செய்யலாம்?

செய்முறைப் பயிற்சி :

மீன் காட்சிச் சாலைக்குச் சென்று அங்குள்ள மீன்கள் மூச்சு விடுவதைப் பார்.

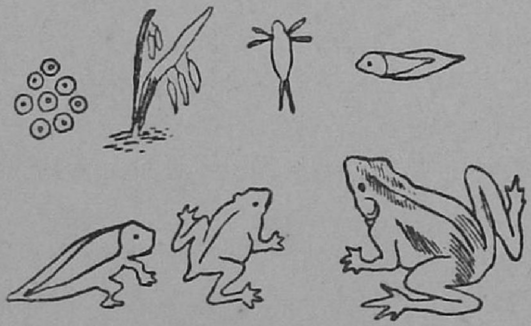
III. பிறப்பும், வளர்ச்சியும்

14. தவளையின் வாழ்க்கை வரலாறு

தவளை நீரிலும் நிலத்திலும் வசிக்கும் ஓர் உயிரினம். தரையில் தத்தித் தத்திச் செல்லும். தவளை நீரில் அதிவேகமாக நீந்தும். தவளையின் வாழ்க்கை வரலாறு விசித்திரமாக இருக்கும். தவளையின் முட்டைகள் பல மாறுதல்களை அடைந்து பெரிய தவளையாக உருமாறுவதைப் பற்றிப் படிப்போம்.

மழைக் காலங்களில் நீர்நிலைகளில் பெண் தவளைகள் ஆயிரக்கணக்கான முட்டைகள் இடும். தவளையின் முட்டைகள் மிகச் சிறியவை. முட்டைகள் ஒருவிதப் பசைப் பொருளால் ஒன்று சேர்க்கப் பட்டு நீர் மட்டத்தில் மிதக்கும். பத்து நாட்களுக் குள் அவை சூரிய வெப்பத்தால் பொரியும்.

முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் புழுக்களைத் தலைப்பிரட்டைகள் என்று கூறுவர். இவை நீர்ச்



படம் 34. தவளையின் வாழ்க்கைப் பருவங்கள்

செடியில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். நான்கு தினங் களுக்குப் பிறகு இவைகளுக்கு வாயும், கண்களும்

உண்டாகும். அப்பொழுது இவை தண்ணீரிலுள்ள தாவரங்களை உண்ணும். இவைகளுக்குக் கழுத்தின் பக்கங்களில் நான்கு வெளிச் செவுள்கள் விரைவில் தோன்றும். சில தினங்களில் இச் செவுள்கள் மறைந்து, உட்செவுள் உண்டாகும். இப்பொழுது தலைப்பிரட்டைகள் மீன்களைப் போல் தோன்றும்.

சில நாட்களுக்குப் பின் தலைப் பிரட்டைகளுக்குப் பின்கால்கள் உண்டாகும். நுரை ஈரல்கள் மார்புப் புறத்தில் ஏற்பட்டு வளரும்போது இவைகளின் செவுள்கள் மறையும். தவளை அடிக்கடி நீர் மட்டத்திற்கு வந்து வெளிக்காற்றை உட்கொள்ளும். நாளடைவில் முன்னங்கால்கள் தோன்றும். இப்பொழுது நாம் காண்பது வாலுள்ள தவளை. அதன் வால் சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து முழு வளர்ச்சியுள்ள வாலில்லாத் தவளையாக மாறும். இந்நிலையில் இது தண்ணீரை விட்டு நிலத்திற்கு வரும். இவ்வாறு தவளைகளாக இவை மாறச் சுமார் மூன்று மாத காலமாகும்.

தண்ணீரில் வாழும் தவளை முதலில் செவுள்களாலும் பிறகு நுரையீரல்களாலும் சுவாசிக்கும் எனப் படித்தீர்கள் அல்லவா? நன்ருய் வளர்ந்த தவளை நிலத்தில் வசிக்கும்; அது நுரை ஈரல்களால் சுவாசிக்கிறது. தொண்டையிலுள்ள சளிச் சவ்வுகளின் வழியாகவும், தோலிலுள்ள சிறுதுளைகளின் வழியாகவும், காற்று, தவளையின் இரத்தக் குழாய்களை அடையும்.

தண்ணீரில் வாழும் வரை அது தாவர உணவையே பெரும்பாலும் உண்ணும். தரையில் வசிக்

கும் தவளை சிறு பூச்சிகளை உண்கிறது. இதைப் பற்றி நீங்கள் முன்பே படித்திருக்கிறீர்கள்.

ஈ, கொசு, வண்ணத்துப் பூச்சி, பட்டுப்புழு போன்றவை தவளையைப் போலவே பல உருவங்களைப் பெற்று முடிவில் தம் சுய உருவத்தை அடைகின்றன. இவை உருமாற்றமடையும் உயிரினங்களாகும்.

கேள்விகள் :

1. தலைப்பிரட்டை என்றால் என்ன? அதன் பல பருவங்களைச் சொல். அது எப்படி மூச்சு விடுகிறது.
2. தவளை, நிலத்தில் வாழும்போது எவ்விதங்களில் காற்றை உட்கொள்ளுகிறது?
3. தவளையின் வாழ்க்கை வரலாற்றை விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி:

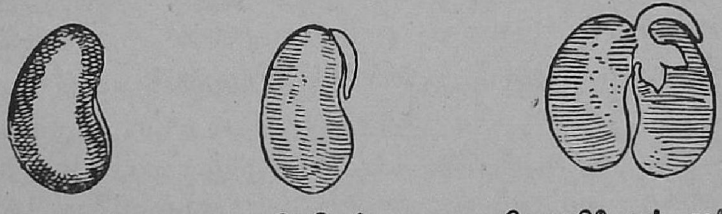
தவளையின் வாழ்க்கைப்பருவங்களை நேரிடையாகப் பார். ஒவ்வொரு பருவத்தில் ஏற்படும் உருவ வளர்ச்சி உடைய தவளையையும் கொண்டு வந்து, பள்ளியிலுள்ள பொருட்காட்சிச்சாலையில் வைக்க உதவி செய்.

15. தாவரங்கள் முளைத்தல்

[விதைகளிலிருந்து தாவரங்கள் முளைத்தல்—முளைக்கரு—நாற்று—முளைத்தலுக்குத் தேவையான வசதிகள்.]

விதை: விதைகளிலிருந்துதான் பெரும்பான்மையான தாவரங்கள் உண்டாகின்றன. இனவிருத்திக்கு உதவும் விதை உயிரற்ற பொருளல்ல. பெட்டியிலுள்ள விதைகள் முளைப்பதில்லை. ஆனால், நல்ல வாய்ப்புக் கிடைத்தவுடன் அவை முளைக்கும். ஆகவே அவை உறக்கத்திலிருக்கின்றன என்று சொல்வது மிகையாகாது.

முதலில் விதையின் பாகங்களைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம். ஓர் அவரை விதையைப் பார். அதன்மேல் ஒரு தழும்பு தெரியும். தழும்பின் ஓர் ஓரத்தில் ஒரு துவாரம் இருக்கும். அவரை விதையைத் தண்ணீரில்போட்டு ஊறவை.



விதையும் தழும்பும் | முளைவேர் வெளிவருதல் | விதையிலைகள், முளைக் குருத்து, முளைத்தண்டு

படம் 35. அவரை விதையின் பாகங்கள்

விதையிலுள்ள துளையின் வழியாகத் தண்ணீர் விதையினுள் செல்லும். விதையிலுள்ள கரு வேலை செய்யத் தொடங்குகிறது. விதை பருக்கும். இப்பொழுது விதையின் மேல்தோலை எளிதில் கிழிக்க

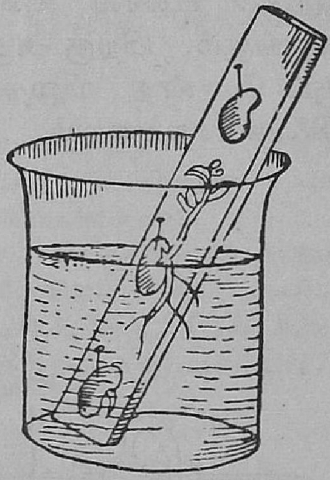
முடியும். தோலைப் பத்திரமாக நீக்கினுல் தடிப் பான விதையிலைகள் காணப்படும். இவைகளின் உட்புறத்தில் முளைவேர், முளைத்தண்டு, முளைக் குருத்து இவை இருக்கின்றன. சிறு செடி வளரு வதற்கு வேண்டிய உணவு விதையில் இருக்கிறது.

விதை முளைப்பதற்கு வேண்டிய வசதிகள் : பெட்டியிலுள்ள உலர்ந்த விதைகள் முளைப்ப தில்லை. அவைகளை ஊறவைத்தால் முளை உண்டா கும்; ஈரமான தரையில் அவைகளைப் போட்டாலும் அவை முளைக்கும். விதைகள் முளைக்கத் தண்ணீர் அவசியம். நாம் நடும் விதைகள் எல்லாம் முளைப்ப தில்லை. வேக வைத்த விதைகள் முளையா. இப்படி நிகழ்வதேன்? விதைகளில் உயிருள்ள கரு இருக் கிறது. கரு உயிருடன் இருந்தால் அது நல்ல விதை; நல்ல விதையே முளைக்கும். வேகவைத் தால் அக்கரு இறக்கும். ஆகையால் அது முளைப்ப தில்லை.

பனிக்கட்டி நிரம்பிய பாத்திரத்தில் சிலவிதை களைப்போடு. அவை முளைப்பதில்லை. துருவங் களில் பனி அதிகம். அங்கும் விதைகள் முளைப்ப தில்லை. கோடையில் சூரியவெப்பம் பட்ட பிறகே அங்கே தாவரங்கள் உண்டாகும். விதைகள் முளைக்க வெப்பம் வேண்டும் என்பதை நினைவில் வையுங்கள். வெப்பம் ஓரளவிற்குமேல் அதிகமாஞ லும் அவை பட்டுப்போகும்.

ஒரு கண்ணுடித் துண்டில் மூன்று விதைகளைக் கட்டு; இருமுனைகளிலும் மத்தியிலும் அவை இருக்கட்டும். கண்ணுடித் துண்டை ஒரு முகவையி லுள்ள (Beaker) தண்ணீரில் வை. முதல் விதை தண்ணீரில் மூழ்கியும், இரண்டாவது விதை தண்

ணீர் மட்டத்தில் காற்றுப்படும்படியும், மூன்ரும் விதை காற்றிலும் இருக்கும்படி செய். முதல் இரண்டு விதைகள் முளைக்கும். அதிக நீர் இருப்பதால் நாளடைவில் முதல் விதை அழுகிவிடும். இரண்டாம் விதை நன்கு வளரும். மூன்ரும் விதை தண்ணீரின்மையால் வளராது. ஆகவே, விதைகள் வளரத் தண்ணீரை தவிர காற்றும் வேண்டும் என்பதை இச் சோதனை அறிவிக்கிறது.

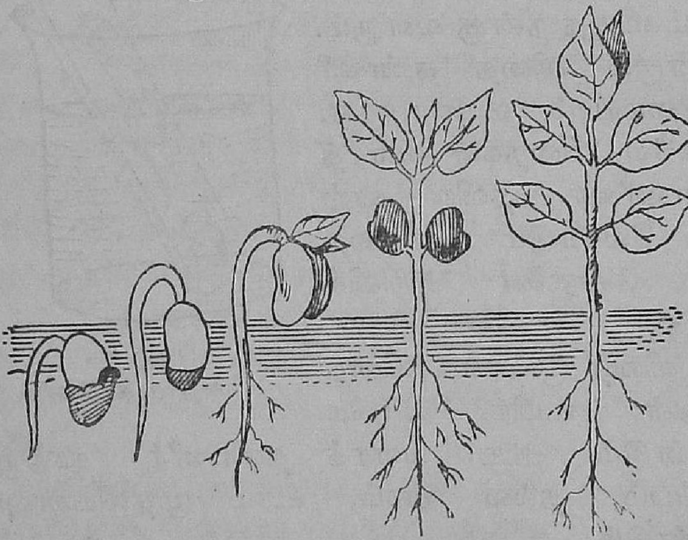


படம் 36.
விதை முளைத்தல்

விதை முளைக்க விதையினுள் உயிர் இருக்க வேண்டும். அது வளரத் தண்ணீர், காற்று, வெப்பம், நல்ல நிலம், உரம் முதலியனவும் வேண்டும்.

விதை முளைத்தல்: நல்ல வசதிகள் பெற்ற விதை முளைக்க ஆரம்பிக்கும். முதலில் முளைவேர் வெளிவந்து பூமியை நோக்கிச் செல்லும். ஆணி வேரும், அதன் பக்கங்களில் கிளைவேர்களும் உண்டாகும். பிறகு தண்டுப் பாகம் அதிவிரைவில் வளர ஆரம்பிக்கும். தண்டு நீளும். அதன் ஒரு முனை பூமியிலும், மறுமுனை விதை உறையிலும் இருப்பதால், அது கொக்கிபோல் வளையும். அதனுள் ஓர் இழுவிசை ஏற்படும். இவ்விசையின் உதவியால் முளைக்குருத்தும், விதை இலைகளும் உறையினின்று வெளியே இழுக்கப்படும். பிறகு

சிறு செடி நிமிர்ந்து வளரும். அச்சிறு செடி, விதையிலைகளிலுள்ள உணவை எடுத்துக்கொள்கிறது. உணவு குறையும்போது விதையிலைகள் சுருங்கும். பிறகு அது விழுந்துவிடும். ஆமணக்குப் போன்ற விதைகளில், அவை முதல் ஜதை இலைகளாக மாறும்.



படம் 37. அவரை விதையின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்

விதையிலைகள் விழுவதற்குள் சிறு செடியின் வேர்கள் பலமடைகின்றன; சத்து நீரை உறிஞ்சிக் கொடுக்கும் சக்தியை அவை பெறுகின்றன. இனி செடி, தனக்குவேண்டிய உணவைத் தானே தேடிக் கொள்ளும். இச்செடி நாற்று எனப்படும். சில செடிகளின் நாற்றுக்களைப் பிடுங்கி நடுவார்கள். அப்படிச் செய்வதால், செடிகள் நெருங்கி வளருவதைத் தடுக்கலாம். முளைக்க ஆரம்பித்ததிலிருந்து நாற்றுகும் வரை விதைகளில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் முளைத்தல் எனப்படும்.

கேள்விகள் :

1. அவரை விதையின் பாகங்களைப் படத்துடன் விவரி.
2. விதை முளைப்பதற்கு வேண்டிய வசதிகள் யாவை ?
3. விதை முளைக்கும்போது ஏற்படும் மாறுதல்களை விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. ஒரு தொட்டியிலுள்ள ஈரமான மரத்தூளில் இரண்டு நாட்களுக்கு ஒரு முறை விதைகளை நடு. விதைகள் பல வளர்ச்சி நிலைகளில் இருக்கும். அவைகளைப் பார்.
2. ஆமணக்கு விதையிலுள்ள விதையிலைகள் விழுவதில்லை. அவை இலைகளாக மாறுகின்றன. இதைக் கவனி.
3. நெல்லில் ஒரு விதையிலைதான் உண்டு. இதன் இலை, வேர் முதலியவைகள் எப்படி இருக்கின்றன என்பதைப் பார்.

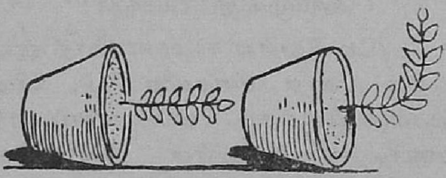
16. தாவரங்களின் அசைவு

[புவிஈர்ப்பு விசைக்கேற்ற அசைவு—ஒளிக்கேற்ற அசைவு.]

தாவரங்களுக்கு உயிர் உண்டு. ஆனால் அவை இடம்விட்டு இடம் பெயருவதில்லை. இக்காரணத்தால் தாவரங்களில் அசைவு இல்லை என்று கொள்ள முடியாது. தாவரங்களில் ஏற்படும் அசைவுகளைப் படிப்போம்.

புவிஈர்ப்பு விசைக்கேற்ற அசைவு : ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியில் பாதியளவு ஈரமான மரத்தூளைப் போடு. கண்ணாடிச் சுவரின் ஓரங்களில் தெரியும்படி பலவிதைகளை நடு. அவ்விதைகள் வெவ்வேறு திசையை நோக்கி வளரும்படி மாற்றிப் புதை. இரண்டு மூன்று நாட்களுக்குப் பிறகு வேர்ப் பாகம் வெளியே வந்து கீழ்நோக்கிச் செல்லுவதைப் பார். விதை எத்திசையிலிருந்தாலும் வேர் கீழ்நோக்கியே செல்லும்.

சில நாட்களுக்குப் பிறகு சிறு செடி நிமிர்ந்து வளரும். தண்டு வளரும்போது அது மேல் நோக்கியே வளருகிறது. இதைக் கீழ்வரும் சோதனை நன்கு விளக்கும். நேராக வளரும் செடி



படம் 38.
தண்டு புவிஈர்ப்பு விசையை எதிர்த்துச் செல்லுதல்

யுள்ள ஒரு தொட்டியைப் படத்தில் காட்டியது போல் படுக்கையாக வை. சில நாட்களுக்குப் பிறகு செடியின் தண்டுப் பாகம் வளைந்து மேல் நோக்கிச் செல்லுகிறது.

பூமியின் மத்தியை நோக்கி ஏற்படும் இழு விசை புவிஈர்ப்பு விசை. இவ்விசையின் திசையில் வேரும், இவ்விசையை எதிர்த்துத் தண்டும் செல் லும். இவ்வித அசைவுகள் **புவிஈர்ப்பு நாட்டம்** எனப்படும்.

ஒளிக்கேற்ற அசைவு : வளரும் செடியுள்ள தொட்டி ஒன்றைச் சன்னலுக்கு அருகே வை. சில நாட்களுக்குப் பிறகு அச்செடி சன்னலின் வெளியே வரும். இப்படி வந்த பிறகே அதன் தண்டு மேல்நோக்கி வளரும். சூரிய ஒளி இன்மையால் செடி, சன்னலின் வெளியே வரு கிறது.

பெரிய செடிகளின் நிழலில் வளரும் செடி களைப் பார். அவை விரைவாக வளருவதுடன்

நிமிர்ந்தும் வளருகின்றன. அருகிலுள்ள செடிகளைப்போல் உயர்ந்தபின் அது பக்கங்களில் படரும். இந்நிகழ்ச்சிகளும் சூரிய ஒளி பெறவே ஏற்படுகின்றன. தோப்பிலுள்ள மரங்களின் வளர்ச்சியைக் கவனி. ஒரு தோப்பின் மத்தியிலுள்ள மரங்கள் செங்குத்தாக வளர்ந்து, போதிய சூரிய ஒளியைப் பெறுகின்றன. தோப்பின் ஓரங்களிலுள்ளவைகளுக்குச் சூரிய ஒளிக்காகப் போட்டியிட வேண்டிய அவசியமில்லை ; ஆகவே, அவை வெளிப்புறம் வளைந்து சூரிய ஒளியைப் போட்டியின்றிப் பெறுகின்றன. நீண்ட வளையாத சவுக்கு மரத்தின் விலை அதிகம். அவ்வித மரங்கள் தோப்பின் மத்தியில் வளருகின்றன.

தண்டு மேல்நோக்கி வளர்ந்து, பக்கவாட்டங்களில் பல கிளைகளை உண்டாக்கும். இக் கிளைகளில் பல இலைகள் சூரிய ஒளிபடும்படி அமையும். அவை பெறும் சூரிய ஒளிக்கேற்ப தாவரங்களால் உணவு தயாரிக்க முடியும்.

தண்டுகளும், கிளைகளும், இலைகளும் அதிக சூரிய ஒளிபடும்படி அமைவதை **ஒளி நாட்டம்** என்பார்கள்.

வேறுவித அசைவுகள் : தாவரங்களின் வேர் தண்ணீரை நாடிச் செல்லும். ஆற்றங்கரையிலிருக்கும் மரங்களின் வேர்களைப் பார். அவை ஆற்றை நோக்கி வளைந்து காணப்படும். இவ்வித அசைவு **நீர் நாட்டம்** எனப்படும்.

தூங்குமூஞ்சி மரத்தின் இலைகளைப் பார். நடுப் பகலிலும் இரவிலும் அவை ஒன்றன் மீது ஒன்று மடங்கி, கீழ்நோக்கிச் சாய்ந்திருக்கும். இவ்வித அசைவு செடிகளின் தூக்கம் எனப்படும்.

தொட்டால் சிணுங்கியின் இலைகளைத் தொடு. அந்த இலைகள் உடனே மூடிக்கொள்ளும். இலைக் காம்புகள் கீழ்நோக்கிச் சாயும். சிறிது நேரம் சென்றதும் மறுபடியும் அவை நிமிர்ந்து காணப் படும்.

கேள்விகள் :

1. தாவரங்களில் ஏற்படும் முக்கியமான மூவித அசைவு கள் யாவை ?

2. வளையாத நீண்ட சவுக்கு மரத்தை எப்படிப் பெற லாம் ?

3. தொட்டால் சிணுங்கியின் இலைகளைத் தொட்டால் என்ன நேரிடும் ?

செய்முறைப் பயிற்சி:

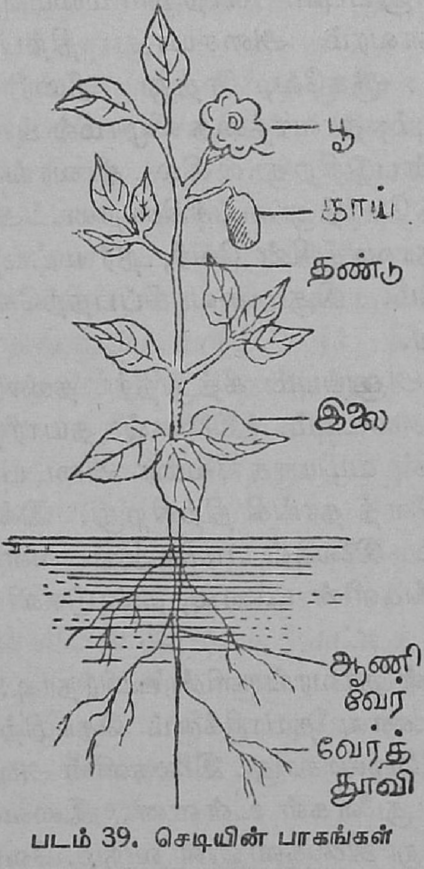
1. உங்கள் தோட்டத்திலுள்ள செடிகள் சிலவற்றை நேராக உயர்ந்து வளரச் செய். வேறு சிலவற்றை வளையும்படி செய்.

2. செடிகளின் இலை அமைப்புகளைப் பார். அவை அதிக சூரிய ஒளி படும்படி அமைவதைப் பார்.

17. ஒரு தாவரத்தின் பாகங்கள்

[ஒரு சாதாரணச் செடியின் பாகங்கள்—வேர், தண்டு, இலைகள்—அவைகளின் வேலைகள்.]

ஒவ்வொரு தாவரத்திற்கும் வேர், தண்டு, இலை என்ற முக்கிய பாகங்கள் உண்டு. இவைகள் ஒவ்



படம் 39. செடியின் பாகங்கள்

வொன்றும் குறிப்பிட்ட வேலைகளைச் செய்கின்றன. அவைகளைப் பற்றிச் சிறிது கவனிப்போம்.

பூமிக்குள் செல்லும் பாகம் வேர். முதலில்

தோன்றி நீண்டு வளருவது ஆணி வேராகும். இதனின்று பல கிளைகளும், ஒவ்வொரு கிளைகளினின்றும் பல சிறு கிளைகளும் உண்டாகும். சிறிய கிளைகளிலுள்ள நுண்ணிய வேர்கள் **வேர்த் தூவிகள்** எனப்படும். இவை பூமியிலுள்ள சத்து நீரை உறிஞ்சி வேர், தண்டு இவற்றின் வழியாக இலைகளுக்கு அனுப்பும். காற்றும் மழையும் அடிக்கும் போது தாவரம் அசையாது நிற்பதற்கு வேர் அவசியம். ஆகவே, சத்து நீரை உறிஞ்சிக் கொடுக்கவும், தாவரத்தை விழாமல் பாதுகாக்கவும் வேர் பயன்படுகிறது. சில தாவரங்கள் வேரில் உணவைச் சேர்த்து வைக்கின்றன. 'அவிநீஷியா' என்னும் தாவரத்தின் வேர், நீர் மட்டத்தின் மேல் காணப்படும். இது சுவாசிப்பதற்கே அவ்வாறு இருக்கிறது.

வேர் அனுப்பும் சத்துநீர் தண்டு வழியாக இலைகளை அடையும். இலைகள் தயாரித்த உணவு தண்டுகளின் வழியாக வேரை அடையும். தண்டு பல கிளைகளைத் தாங்கி நிற்கிறது. இக் கிளைகளில் பல்லாயிரம் இலைகள் முளைத்து வளருகின்றன. சில தாவரங்களின் உணவு, தண்டுகளில் சேர்க்கப் படுகிறது.

இலைகள் தாவரங்களின் உயிர்நாடி. ஒவ்வொரு இலையும் உணவு தயாரிக்கும் தொழிற்சாலை என்றால் அது மிகையாகாது. இலைகளின் அடிப்புறத்தில் சிறு இலைத் துளைகள் உள்ளன. இவைகளின் வழியாகக் காற்று இலைகளினுள் வரும். வேர் உறிஞ்சி அனுப்பும் சத்துநீரும் இலைகளை அடையும். இலைகளில் நீரும், காற்றும் பிரிக்கப்படும். பிறகு பிரிக்கப்பட்ட பகுதிகள் வெவ்வேறு விகிதத்தில் ஒன்று

சேர்க்கப்படும். இப்படிச் சேர்த்துச் செய்யப்பட்ட பொருள்களில் பலவகை உணவுப் பகுதிப் பொருள் கள் உள்ளன. இந்த உணவை நாம் உண்கிறோம். தாவரமும் இதைத்தான் உண்ணும். தயாரிக்கப் பட்ட உணவு தாவரத்தின் பல பாகங்களுக்கும் அனுப்பப்படுகிறது. தேவைக்கு 'மிகுதியான உணவு ஏதேனும் தாவரத்தின் ஒரு பாகத்தில் சேர்க்கப்படுகிறது.

இலைகளின் அடியில் இலைத் துளைகள் உள்ளன என்று தெரிந்துகொண்டீர்கள். இவைகளின் வழி யாகத் தாவரங்கள் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன. காற்றை உட்கொள்ளவும் வெளிவிடவும் இவை பயன்படுகின்றன. மற்றொரு வேலையையும் இலைத் துளைகள் செய்கின்றன. சில சமயங்களில் அதிக நீர் தாவரத்தினுள் வரும். நீர் அதிகமானால் தாவரம் அழுகிவிடும். தேவைக்கு மிகுதியான இந்த வேண்டாத நீர், இலைத் துளைகளின் வழியாக, அவ்வப்போது நீக்கப்படுகிறது. இதுவே நீராவிப் போக்கு எனப்படும்.

சில இலைகளில் உணவு சேர்க்கப்படுகிறது; இந்த இலைகளை நாம் உணவாகக் கொள்கிறோம். இரணக் கிள்ளியின் இலையைக் கட்டித் தொங்கவிட் டால் அதில் வேர் உண்டாகும். இதைக் குழந்தை கள், 'கட்டிப்போட்டால் குட்டிபோடும்' என்கிறார் கள். இந்த இலையைப் பூமியில் நட்டால் புதிய தாவரம் உண்டாகும்.

கேள்விகள் :

1. தாவரத்தின் பாகங்கள் யாவை ?
2. வேரின் வேலைகள் சொல்.
3. இலைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரு தொழிற்சாலை. விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி:

உன் வீட்டுத் தோட்டத்திலுள்ள தாவரங்களின் இலைகள், தண்டுகள் முதலியவற்றை நன்கு பார். அப்பாகங்களைத் தாவரத்தினின்று பிரிந்து உனக்குக் காண்பித்தால் அத்தாவரத்தின் பெயரைச் சொல்ல உன்னால் முடியுமா என்று பார்.

18. தாவரங்களின் விரோதிகள்

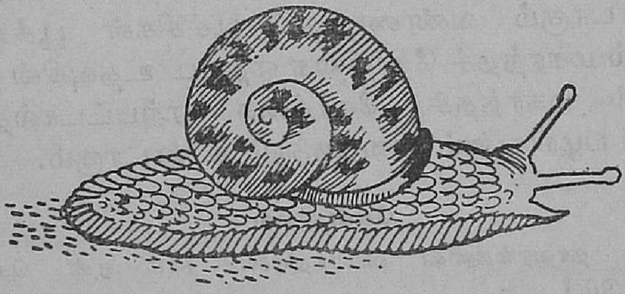
[தாவரங்களின் விரோதிகள்—வெட்டுக்கிளி, நத்தை, கம்பளிப் புழு.]

தாவரங்களினின்று நாம் உணவுப் பொருள்களைப் பெறுகின்றோம். நெல், கம்பு, சோளம் முதலிய தானியங்களின் பயிர்களையும், காய்கறித் தோட்டங்களையும், பழத்தோட்டங்களையும் குடியானவன் பயிரிடுகிறான். தாவரங்கள் நன்றாய் வளர்ந்த பிறகு பலன் கொடுக்கும். அவை வளரும்போது அவற்றுக்குப் போதிய எரு இட்டால் மட்டும் போதாது. அவைகளை அழிக்கும் உயிரினங்களைக் கொல்லவும் வேண்டும். இவ்வித உயிரினங்கள் தாவரங்களின் விரோதிகள் எனப்படுகின்றன.

வெட்டுக்கிளி: வட இந்தியாவில் வெட்டுக்கிளிக் கூட்டங்கள் சில மணி நேரங்களில் பெரிய வயல்களிலுள்ள தாவரங்களனைத்தையும் அழித்துவிடும். அவை வருவதைக் கேட்கும் குடியானவன் நடுங்குவான். இவ் வெட்டுக்கிளிகளை அல்லது தத்துக்கிளிகளை அழிக்க நம் அரசினர் பல வழிகளைக் கையாளுகிறார்கள். அவைகளையும், அவைகளின் முட்டைகளையும் அழிக்கப் பலமுறைகளை அனுசரிக்கிறார்கள்.

வெட்டுக்கிளிக்கு இரு கூரிய தாடைகளும், இரு உதடுகளும், இரு உதவி உதடுகளும் உண்டு என்பதையும், அவை எப்படி இலைகளை உண்கின்றன என்பதைப்பற்றியும் நீங்கள் முன்பே படித்தீர்கள்.

நத்தை: நத்தையை நாம் எப்பொழுதும் பார்ப்பதில்லை. அவைகள் மழைக் காலங்களில் தென்படுகின்றன. நத்தையின் உணவு தாவரங்களின் இளம் இலைகளே. ஆகையால் அது குடியானவனின் விரோதி. நாடா போன்ற அதன் நாக்கில் முட்கள் போன்ற அமைப்புகள் உண்டு.



படம் 40. நத்தை

இவ்வித நாக்கு 'ராடுலா' எனப்படும். நத்தையின் மேல்தாடையில் ஒரு தசைப்பாகம் காணப்படும். இது 'சுமடு' எனப்படுகிறது. அதன் நாக்கிற்கும், சுமட்டிற்கும் இடையே அகப்படும் இலைகள் துருவப்படுகின்றன. தேங்காய்த் துருவியில் தேங்காயைத் தேய்த்தால் தூள்களாவது போல் இலைகள் நத்தையின் நாக்கில் பட்டுத் துண்டுகளாகும். அப்படி இலைகளை அராவி, பிறகு அத்துண்டுகளை நத்தை விழுங்கும்.

கம்பளிப் புழு: அழகான வண்ணத்துப் பூச்சியை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள். அவை கம்பளிப் புழுவினின்று உண்டானவை என்று சொன்னுல் நீங்கள் நம்ப மறுப்பீர்கள். வண்ணத்துப் பூச்சியின் முட்டையினின்று புழு உண்டாகும். பிறகு அதன் உடலில் உரோமம் ஏற்படும். கம்பளிப் புழுவிற்குப் பலமான இரு தாடைகள் உண்டு. இத்தாடைகளின் உதவியால் அது இலைகளைத் துண்டித்து உண்ணும். பயிர் பச்சைகளை அழிப்பதால் கம்பளிப் புழு குடியானவனின் விரோதி. ஆனுலும், இவைகளை நாம் அதிகமாகக் கொல்வதில்லை. ஏனெனில், இவைகளினின்று உண்டாகும் வண்ணத்துப் பூச்சிகள் பூக்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்பட உதவுகின்றன. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்பட்டால்தான் நல்ல பழங்களும் விதைகளும் உண்டாகும்.

கேள்விகள்:

1. தாவரங்களின் விரோதிகளை நாம் ஏன் கொல்ல வேண்டும்?
2. வெட்டுக்கிளிக் கூட்டத்தைக் கண்டு குடியானவன் கலங்குவது ஏன்?
3. நத்தையின் நாக்கை விவரி. அது இலைகளை எப்படி உண்கிறது?

செய்முறைப் பயிற்சி:

1. தாவர விரோதிகளைக் கொல்ல அரசாங்கம் எடுத்துக் கொள்ளும் நடவடிக்கைகளைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்.
2. வெட்டுக்கிளி இலையைக் கத்தரிப்பதைப் பார்.

19. செடிகளை உண்டாக்கும் முறைகள்

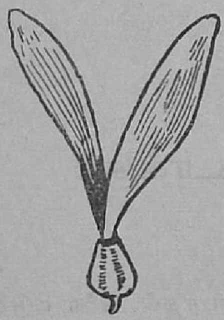
[விதைகளின் மூலம் செடிகள் உண்டாதல், கிளை நடுதல், பதியன் போடுதல், ஒட்டுதல்.]

செடிகளிலுள்ள பூக்கள் பழங்களாகவும், விதைகளாகவும் மாறுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அவ்விதைகளின் மூலம் அதன் இனம் பரவும்.

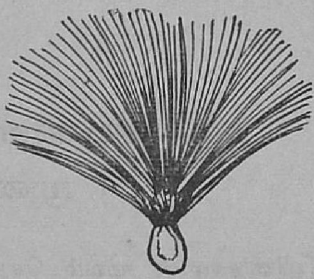
விதை பரவுதல்: தாய்ச் செடியினருகே விதைகள் விழுந்தால் அவை அங்கு முளைத்து, தாய்ச் செடியுடன் உணவிற்கும் சூரிய ஒளிக்கும் போட்டியிடும் அல்லவா? ஆகையால் விதைகளைத் தாவரங்கள் சிதறும்படி செய்கின்றன.

மாம்பழத்தை நாம் உண்டு விதையைப் பற்பல இடங்களில் போடுகிறோம். காக்கை வேப்பம் பழத்தை உண்டு, அதன் விதையைத் தாய்ச் செடியிலிருந்து அப்பாலுள்ள இடத்திற்குக் கொண்டு செல்லுகிறது. நாயுருவியின் விதைகள் நம் துணிகளில் ஒட்டிக்கொண்டு செல்கின்றன. பொதுவாகப் பிராணிகளும், பறவைகளும் தெரிந்தும், தெரியாமலும் விதைகளைப் பரப்ப உதவுகின்றன.

தணுக்குக் காய், எருக்கன், சில புல்பூண்டுகள், சில நாணல்கள் முதலியவைகளின் விதைகள் காற்றில் பறப்பதற்கேற்ற வசதிகளைப் பெற்



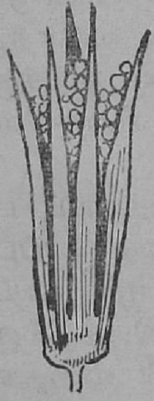
படம் 41. தணுக்குக் காய்



படம் 42. எருக்கன் விதை

றுள்ளன. காற்றடிக்கும்போது இவை வெகு தூரத்தில் பறந்து சென்று அங்கு முளைக்கும்.

வெண்டை, காசி தும்பை, மயில் கொன்றை முதலியவைகளின் விதைகள் முற்றியதும் வெடிககும். அப்பொழுது அவை நாலா பக்கங்களிலும் பரவும்.



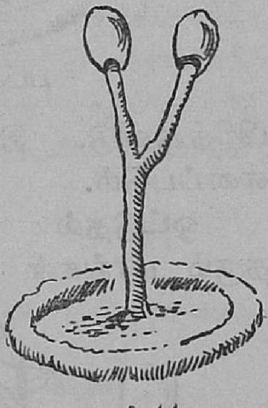
படம் 43. வெண்டை விதை வெடித்தல்

தென்னை, பனை போன்ற மரங்களின் வித்துக்களும், நீர்ச் செடியின் வித்துக்களும் நீரில் மிதந்து வெகுதூரம் சென்று முளைக்கும்.

சாதாரணமாக விதைகளிலிருந்துதான் செடிகள் முளைக்கும் என்று தெரிந்து கொண்டீர்கள். சில செடிகள் பூப்பதுமில்லை; காய்ப்பதுமில்லை. வேறு சில செடிகள் விதைகளைப் பெற்றிருப்பினும் விதைகள் மூலம் இனத்தைப் பெருக்குவதில்லை. ரோஜாவிற்குப் பூ உண்டு. ஆனால், விதையில்லை. மல்லிகைச்

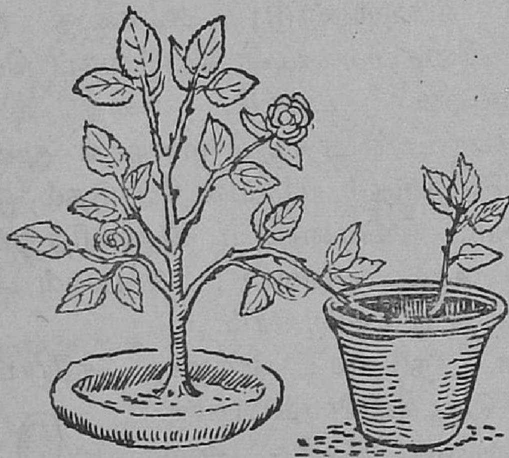
செடியில் விதையுண்டு; அவ்விதை முளைப்பதில்லை. விதையில்லாமல் இனத்தைப் பெருக்கச் சில முறைகள் உண்டு. விதை இல்லாமல் தாவரங்களை உண்டாக்கும் முறைகள் மூன்ருகும். அவை கிளை நடுதல், பதியன் போடுதல், ஒட்டுதல் எனப்படும். இம்முறையை அனுசரித்துப் புதிய செடியை உண்டாக்கலாம்; அவைகள் சீக்கிரம் பலன் தரும்படி செய்யலாம்.

கிளை நடுதல்: ரோஜா, குரோட்டன்ஸ் போன்ற செடிகளின் கிளைகளையும், முருங்கை, பூவரசு, ஆல் போன்ற மரங்களின் போத்துக்களையும் பூமியில் நட்டு, மேல் நுனி காயாமலிருக்கச் சாணத்தை வைத்து மூடுவார்கள். நீர் ஊற்றிவந்தால் சில வாரங்களுக்குள் இளம் இலைகள் தோன்றும். இம்முறை 'கிளை நடுதல்' அல்லது 'போத்து நடுதல்' எனப்படும்.



படம் 44.
கிளை நடுதல்

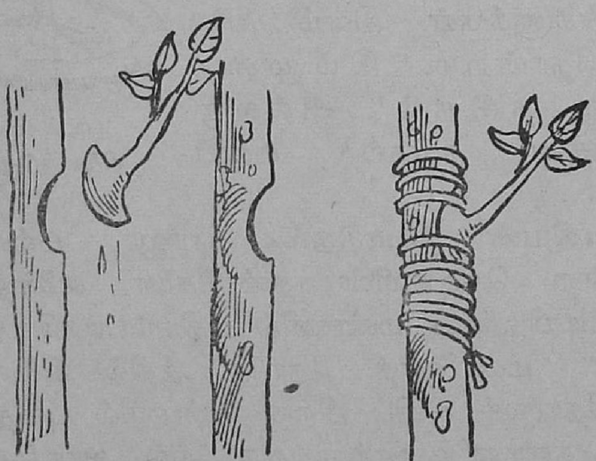
பதியன் போடுதல்: ரோஜா, மல்லிகை போன்ற செடிகளின் தண்டுகளை வளைத்துத் தொட்டியிலுள்ள மண்ணில் பதியும்படி பிடித்துக்கொள். மண்ணைத் தொடுமிடத்தில் கிளையின் மேல்தோலைச் சீவிப் பிறகு மண்ணில் புதைத்துவிடு. தண்ணீர் ஊற்றி வா. சில வாரங்களுக்குள் வளைந்த இடத்தில் வேர் உண்டாகும். பிறகு வளைத்து நட்ட பாகத்தைத் தாய்ச் செடியினின்று



படம் 45. பதியன் போடுதல்

பிரித்துவிடு. இம்முறை 'பதியன் போடுதல்' எனப்படும்.

ஒட்டுதல்: கொய்யா, மா போன்ற பழம் தரும் மரங்கள் ஒட்டு முறையில் பயிராக்கப்படு



படம் 46. ஒட்டுதல்

கின்றன. இம்முறையால் பழத்தின் தரம் உயரும்; குறுகிய காலத்தில் அம்மரங்கள் பழங்களைத் தரும்.

ஒட்டுதலுக்கு ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த இரு செடிகள் தேவை. நன்ருக வளரும் செடியின் அடி மரத்தையும், நல்ல உருசியான பழம் தரும் மரத்தின் கிளையையும் (ஒட்டு) எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அவைகளைச் சாய்வாகச் சீவி ஒன்றின் மேல் ஒன்ருகப் பொருத்திக் கட்டவேண்டும். காற்றுப் புகாதபடி ஒட்டிய இடத்தில் சாணம் கலந்த களிமண்ணுல் மூடிக் கட்டிவிடவேண்டும். அவ்விடம் எப்பொழுதும் ஈரமாக இருக்கும்படி தினமும் தண்ணீர் தெளிக்கவேண்டும். சில வாரங்களில் அவை இரண்டும் கூடிவிடும். ஒட்டு மரங்கள் குறுகிக் கவிழ்ந்து வளர்ந்து, அதிகப் பழங்களைத் தரும். பழங்களும் நல்ல உருசியுள்ளனவாகக் காணப்படும்.

கேள்விகள் :

1. விதையில்லாப் பெருக்க முறைகளை ஏன் கையாளுகிருேம் ?
2. கிளை நடுதலுக்கு சில உதாரணங்கள் தருக.
3. பதியன் போடும் முறையை விவரி.
4. ஒட்டுதல் முறை ஏன் கையாளப்படுகிறது ? அம் முறையை விவரி.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. கரும்புத் துண்டுகளை நட்டுச் செடிகள் வளர்வதைப் பார்.
2. பதியன் போடுதல், ஒட்டுதல் என்ற முறைகளை அனுசரித்துப் பூச்செடிகளை விருத்தி செய். அவற்றின் பூக்களின் தரத்தை உயர்த்து.
3. பிளவு செய்து ஒட்டுதல், கசை ஒட்டுதல் என்ற இரு வகை ஒட்டு முறைகளைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்.

IV. அசைவுகள்

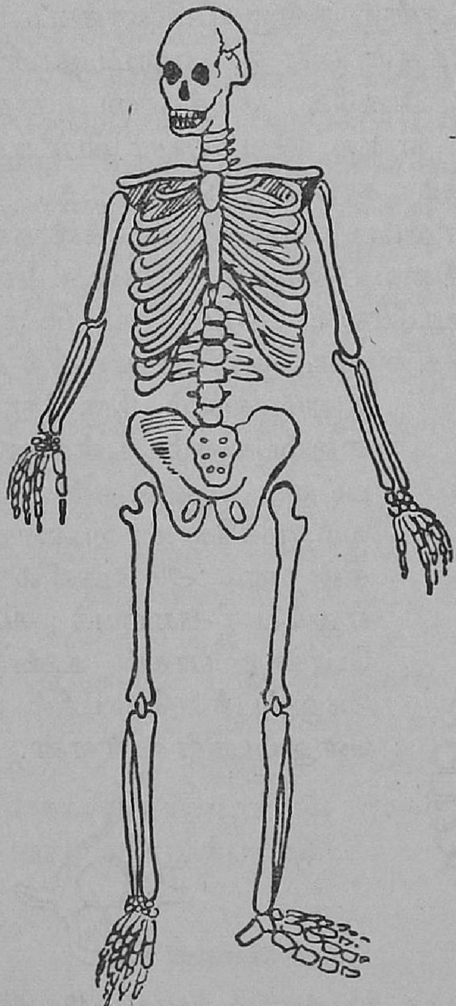
20. எலும்புக்கூடும், அதன் பயன்களும்

ஒவ்வோர் உயிரினத்திற்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட உருவம் உண்டு. இந்த உருவத்தைப் பார்த்து அப்பிராணியின் பெயரைச்சொல்கிறோம். இப்படி அவைகளுக்குக் குறித்த உருவங்களைத் தருவது அவைகளின் எலும்புக்கூடே யாகும். மனிதனுடைய எலும்புக்கூடு எப்படி இருக்கிறது என்று படத்தில் பார். இனி, மனிதனின் எலும்புக்கூட்டைப் பற்றிப் படிப்போம்.

மனித உடலில் சுமார் 208 எலும்புகளுள்ளன. அவைகள் பல உருவங்களைப் பெற்றுள்ளன. சில தட்டையாகவும், சில நீண்டும் இருக்கும். பல மற்றவை, பலமுள்ளவை, தனித்தவை, இணைக்கப் பட்டவை என அவைகளைப் பலவாகக் கூறலாம். இப்படிப் பல எலும்புகள் பலவடிவங்களுடன் இருப்பதால் நாம் பலவித அசைவுகளைச் செய்ய முடிகிறது. நிற்கவும், உட்காரவும், நடக்கவும், ஓடவும் எலும்புகளும், அவைகளுடன் காணப்படும் தசைகளும் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

எலும்புக் கூட்டிற்கு மற்றோர் உபயோகமும் உண்டு. நம் உடலில் பல முக்கிய அவயவங்கள் உள்ளன. அவைகளுக்கு ஆபத்து ஏற்பட்டால் நாம் உயிரை இழக்க நேரிடும். எலும்புக்கூடு அவ்வித பாகங்களை வெகு பத்திரமாகக் காப்பாற்றும்.

இனி, நம் உடலிலுள்ள எலும்புகளைப்பற்றிச் சிறிது படிப்போம். நம் உடலைத் தலை, நடு உடல்,



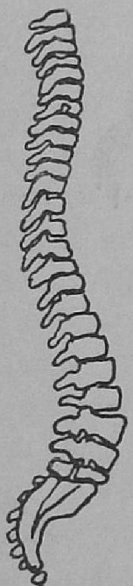
படம் 47. மனிதனின் எலும்புக்கூடு

கை கால்கள் என மூன்ருகப் பிரிக்கலாம். இப் பிரிவுகளிலுள்ள எலும்புகளேயும், அவைகளின் வேலேகளேயும் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

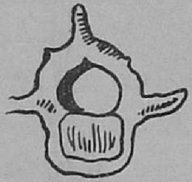
தலேயிலுள்ள எலும்புகள் 'கபாலம்' எனப் படும். இதில் 22 எலும்புகள் உள்ளன. இவைகள்

ஒன்றோடொன்று நன்றாகப்பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவைகளுக்குள் ஒரே ஓர் எலும்புதான் அசையக் கூடியது; இதுவே கீழ்த்தாடை எலும்பாகும். 'கபாலம்' என்ற இறுதியான பெட்டியுள் மூளை பத்திரமாகக் காப்பாற்றப்படுகிறது. இப்பெட்டி போன்ற எலும்புத் தொகுதியில் கண்கள், மூக்கு, காதுகள் இவை அமையக் குழிகள் உள்ளன.

நடு உடலிலும், இடுப்பிலும் 66 எலும்புகள் காணப்படுகின்றன. தோள்பட்டையில் இரு காரை எலும்புகளும், இரு தோள் பட்டை எலும்புகளும் உள்ளன. தோள் பட்டை எலும்புகள் தட்டையாக வும், முக்கோண வடிவாகவும் இருக் கின்றன. அவைகளில் மேற்கை எலும்பு அமையக் கிண்ணம் போன்ற பாகம் உண்டு. முது கெலும்புத் தொடரில் 33 முள் ளெலும்புகள் உள்ளன. இத்தொட



படம் 48.
முதுகெலும்புத் தொடர்



படம் 49.
முள் எலும்பு

ரின் மத்தியில் தண்டுவடம் செல்கிறது. இத்தொட ரின் 8ஆவது எலும்பிலிருந்து, 12 முதுகெலும்பு களில் விலா எலும்புகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

12 ஜதை விலா எலும்புகளில் 7 ஜதை முன் மார் பெலும்போடு நேரிடையாகவும், அடுத்த மூன்று ஜதை ஒன்ருேடொன்று இணைக்கப்பட்டு 7 ஆவது ஜதையுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கடைசி இரண்டு ஜதை முன்புறமும் இணைக்கப்படவில்லை. நடு உடலின் கீழ்ப் பாகத்திலுள்ள இடுப்பில் நான்கு தட்டையானதும், குழிவானதுமான எலும்புகளுள்ளன. நடு உடலில் இதயம், நுரையீரல், இரைப்பை, சிறுநீரகங்கள் முதலிய பல உறுப்புகள் உள்ளன. இவை வெகு பத்திரமாகக் காப்பாற்றப்படுகின்றன.

கை கால்கள் ஒவ்வொன்றிலும் 30 எலும்புகளாக, ஆக மொத்தம் அவைகளில் 120 எலும்புகள் உள்ளன. மேற்கையில் ஒன்றும், கீழ்க்கையில் இரண்டும், மணிக்கட்டில் எட்டும், உள்ளங்கையில் ஐந்தும், விரல்களில் பதினுன்குமாக ஒவ்வொரு கையிலும் முப்பது எலும்புகளுள்ளன. காலிலும் அவ்வாறேயுள்ளன. ஆனுல் கணைக்காலில் ஏழு எலும்புகள்தான் காணப்படும். முழங்காலிலுள்ள சில் முப்பதாவது எலும்பாகும்.

கேள்விகள் :

1. மண்டை ஓட்டிலுள்ள எலும்புகள் எவ்வளவு? அதில் அசையும் எலும்பு எது?

2. மார்புக் கூட்டில் காணப்படும் முக்கிய உறுப்புகள் யாவை?

3. முதுகெலும்புத் தொடரில் எத்தனை எலும்புகள் உள்ளன? அதனுல் காப்பாற்றப்படும் உறுப்பு யாது?

4. கையிலுள்ள 30 எலும்புகள் எங்கெங்குள்ளன என்பதைச் சொல்.

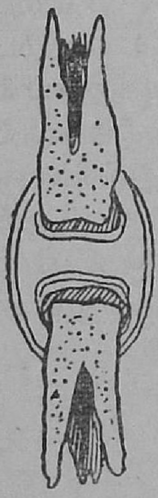
செய்முறைப் பயிற்சி :

பள்ளியிலுள்ள எலும்புக் கூட்டைப் பார். எலும்புகளின் வடிவங்களையும், அவை இணைக்கப்பட்ட முறைகளையும் தெரிந்துகொள்.

21. மூட்டுகள்

[மூட்டுகள்—அசையும் மூட்டு, அசையாத மூட்டு—அவைகளால் ஏற்படும் அசைவின் தன்மை—கீல் மூட்டு; பந்துக் கிண்ண மூட்டு; முளை மூட்டு; வழுக்கு மூட்டு.]

மூட்டு என்பது இரு எலும்புகள் இணைக்கப் பட்ட பகுதியின் பெயர். எலும்புகள் அசையும் போது உராய்தலைக் குறைக்கவும், வலி ஏற்படாமலிருக்கவும் மூட்டில் பல ஏற் பாடுகள் உள்ளன. அவைகளில் முக் கியமானது அங்கு ஏற்படும் எண் ணெய்க் கசிவாகும். எலும்புகளின் முனைகள் குருத்தெலும்பாலானவை. அங்கு ஒரு மூட்டுறையும் குறுக்குக் கட்டுகளும் காணப்படும். மூட்டும் இரு வகைப்படும்—(1) அசையா மூட்டு, (2) அசையும் மூட்டு.



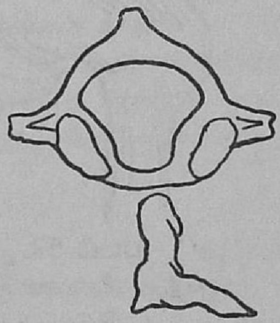
படம் 50. ஒரு மூட்டு

மண்டை ஓட்டிலுள்ள 22 எலும்பு களில் ஒன்றைத் தவிர மற்றவை அசை யாமல் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அதே போல் இடுப்பெலும்பிலுள்ள நான் கெலும்புகளும் அசையாதவை.

அசையும் மூட்டுகள் நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படும். அவை முறையே (1) கீல் மூட்டு (2) முளை மூட்டு (3) வழுக்கு மூட்டு (4) பந்து கிண்ண மூட்டு என்பனவாம்.

உடம்பில் அதிகமாகக் காணப்படுவது கீல் மூட்டு. கை கால்களை மடக்குவதும், விரல்களை மடக்குவதும் இதன் உதவியாலேதான் நடக்கிறது. இது 180° அசைவு கொடுக்கும். கதவுகளை மூடுவதும் திறப்பதும்போல் இம்மூட்டு அமைகிறது.

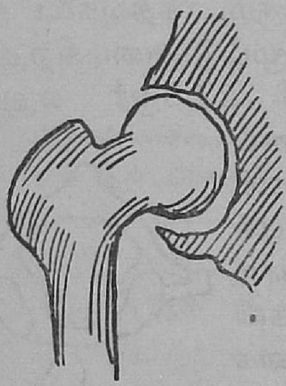
ஓர் எலும்பைச் சுற்றி மற்றோர் எலும்பு சுழல்வது முளை மூட்டெனப்படும். முதுகெலும்புத் தொடரிலுள்ள இரண்டாம் எலும்பைச் சுற்றி முதல் எலும்பும் கபாலமும் சுற்றுகின்றன. முன் கையிலுள்ள ஆர எலும்பு முழங்கை எலும்பைச்சுற்றிச் சுழலுகிறது. இம்மூட்டின் உதவியால் வட்டமான சுழல்வு ஏற்படலாம்; ஆனால் தசைகளும் நரம்புகளும் அச்சுழல்வைக் குறைக்கும். பல எலும்புகள் ஒன்றின்மீது ஒன்று வழுக்கிச் சென்று நுட்பமான அசைவுகளைச் செய்ய உதவுவது வழுக்கு மூட்டாகும். மணிக்கட்டிலும், கணைக்காலிலும், முதுகெலும்புத் தொடரிலும் இவ்வித மூட்டு காணப்படுகிறது.



படம் 51. பிடர் எலும்பும் அச்சும்

பந்து-கிண்ண மூட்டில்தான் அதிகமான அசைவு ஏற்படுகிறது. தோள்பட்டை எலும்பில் கிண்ணமும் மேற்கை எலும்பில் பந்துபோன்ற பாகமும் இருப்பதைப் பார். இதேபோல், இடுப்பெலும்பில் கிண்ணமும், தொடை எலும்பின் மேற்புறத்தில் பந்தும் இருக்கும். மேற்கூறிய இரு இடங்களிலும் பந்து-கிண்ண மூட்டு இருந்தபோதிலும் கைகளைச் சுற்றுவதுபோல் காலைச்

சுற்றமுடியாது. ஏன்? தோள்பட்டையிலுள்ள கிண்ணம் அகன்றிருக்கிறது. அங்குள்ள தசையும் நரம்புகளும் நெகிழும் தன்மையுடையவை.



படம் 52.
பந்து கிண்ண மூட்டு
(இடுப்பு)

படம் 53.
பந்து கிண்ண மூட்டு
(தோள்பட்டை)

சில சமயங்களில் மேல்கை எலும்பு தன் இடத்தினின்று வெளியே வந்துவிடுகிறது. இது எலும்பு முறிவல்ல; டாக்டர் மறுபடியும் அதை அதனிடத்தில் பொருத்தி விடுவார். இடுப்பெலும்பிலுள்ள கிண்ணம் ஆழமாக இருக்கிறது. அதில் பொருந்தும் தொடை எலும்பு வெளியே வராதபடி நரம்புகளும் மூட்டுறைகளும் பார்த்துக்கொள்கின்றன.

கேள்விகள் :

1. மூட்டு என்பது என்ன?
2. அசையாத மூட்டுகள் எங்குள்ளன?
3. அசையும் மூட்டுகளின் நான்கு வகைகளைக் கூறு. ஒவ்வொன்றும் காணப்படும் இடங்களைக் குறி.
4. தோள்பட்டை எலும்பு—மேற்கை எலும்பு, முழங்கை எலும்பு—ஆர எலும்பு, மணிக்கட்டிலுள்ள எலும்புகள்—இவைகளில் எவ்வித மூட்டுகள் காணப்படுகின்றன?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. பாத்திரங்களுக்குப் பில்லைப்போட்டு அடியைச் செப்ப னிடுவதைப் பார். பற்கள் மாதிரி அமைப்புச் செய்து ஒன்றி னுள் ஒன்றைப் பொருத்துகிறுன். இம்மாதிரி அசையா மூட்டு அமைகிறது.

2. ஜன்னலிலுள்ள கீல்களைப் பார். ஒரு கீலில் மற்ருென்று எப்படிச் சுழல்கிறது என்பதைக் கவனி.

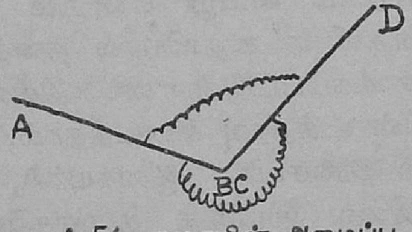
3. அரிசி அரைக்கும் எந்திரத்தின் மேற்தட்டிலுள்ள பள்ளம் கீழ்த்தட்டிலுள்ள முளையில் சுழல்வதை கவனி.

4. நெருப்புப் பெட்டி ஒன்றின் மூட்டின் பாதியை மற்ருென்றில் செருகு. ஓர் இரயில் வண்டித் தொடர் செய். கடைசிப் பெட்டியை முன்னேக்கித் தள்ளு. இரயில் 'வளைந்து செல்வதைப் பார்.

௨௨. தசைகள்

[தசைகள்—எலும்புகளை அசைக்கத் தசைகள் உதவுகின் றன. இயக்கு தசை—இயங்கு தசை—தேகப்பயிற்சி—களைப்பு.]

இரு கட்டைத் துண்டுகளை இணைத்தால் அவை தாமாக மடங்கிக் கொள்ளா. மடக்கிவிட்டால் மடங்கும். அவைகளுக்கு இடையே ஒரு வில்லை (Spring) இணைத்தால் அவை தாமாக மடங்கும்.



படம் 54. தசையின் அமைப்பு

மற்ருெரு வில்லை எதிர்புறமாக இணைத்தால் மடங் கிய பாகங்களை நீளும்படி செய்யலாம். வில்லைகள் செய்யும் வேலையை நம் உடலில் தசைகள் செய்

கின்றன. கைகளை மடக்கவும், நீட்டவும் தசைகள் உள்ளன. தசைகளின் உதவியில்லாமல் ஓர் எலும்பும் அசையாது.

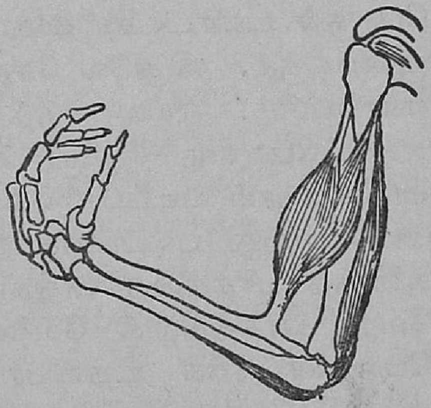
தசைகள் இரு வகைப்படும். **இயங்கு தசை, இயக்கு தசை** என்று அவை அழைக்கப்படுகின்றன.

இதயம், மூளை போன்ற பாகங்களிலுள்ள தசைகள் எப்பொழுதும் அசைந்து கொண்டிருக்கின்றன. இவை வெண்மையான நாரிழைகள் போல் காணப்படும். உடலின் உட்பாகத்தில் முக்கிய உறுப்புக்களில் இவ்விதத் தசைகள் உள்ளன. இத்தசைகள் மூளையின் உத்தரவை எதிர்பார்க்காமல் எப்பொழுதும் இயங்கிக் கொண்டிருப்பதால் இவை **இயங்கு தசைகள்** எனப்படுகின்றன.

உடலின் மேற்புறத்தில் எலும்புகளோடு இணைக்கப்பட்ட தசைகளைப் பற்றிப் படிப்போம். இவைகள் பல கறுப்பும் வெண்மையுமான கட்டுகளைப் பெற்றுள்ளன. அவைகளுக்கு அகன்ற நடுப்பாகமும், நரம்பு போன்ற இரு ஓரங்களும் உண்டு. இந்த மெல்லிய ஓரங்கள் **நாண்கள்** என்றும், நடுப்பாகம் **வயறு** என்றும் கூறப்படும். தசை நாண்களின் உதவியால் தசைகள் எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விதத் தசைகள் மூளையின் உத்தரவு கிடைத்தால், அசையும்; இல்லாவிடில் அசையா. ஆகையால், இச்சைக்கு உட்பட்ட இவை **இயக்கு தசைகள்** எனப்படுகின்றன.

தசை நாண்களில் ஒன்று அசையாத எலும்போடும், மற்றொன்று அசையும் எலும்போடும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். அசையாத எலும்போடு

இணைக்கப்பட்ட நாண் தலை எனப்படும். மேற் கையில் மேற்புறத்தசையின் தலையில் இரு கிளைக ளிருப்பதால் அத்தசை இருதலைத் தசை எனப்படுகிறது. மேற் கையில் கீழ்ப்புறத்தி லுள்ள தசையின் தலை யில் மூன்று பிரிவுக ளுள்ளன. இது முத் தலைத் தசை எனப் படும். இருதலைத்தசை கையை மடக்கவும், முத்தலைத் தசை கையை நீட்டவும் உதவும்.



படம் 55.
கையிலுள்ள தசைகள்

தேகப்பயிற்சி செய்வதால் தசைகள் பல முடையவை யாகின்றன. பலமுள்ள தசைகளை யுடையவன் பலசாலி எனப்படுகிருன். அவன் உடலமைப்பு நன்ருய் இருக்கும். தேகப்பயிற் சியை முற்றும் மறந்தால் வலிமை குறையும். அதிக அளவு தேகப்பயிற்சி செய்வதும் தவறு. தேகப்பயிற்சி செய்யும்போது இரத்த ஓட்டம் அதி கரிக்கும். அதிகமான சுத்தக் காற்று நுரை ஈரல் களை அடையும். இரத்தம் சுத்தமடையும்; உண வைச் செரிக்கும் சக்தி அதிகரிக்கும். உணவு அதிகமாக உட்கொள்ள முடியும். தேகத்திற்குச் சத்தும், சக்தியும் போதிய அளவு கிடைக்கும்.

தேகப்பயிற்சியைத் திறந்த வெளியில் காலை யிலும், மாலையிலும் செய்வது நல்லது. தேகப் பயிற்சி செய்தவுடன் குளிக்கக்கூடாது.

களைப்பு : தசைகளும், நரம்புகளும் வேலை செய்ய உதவுகின்றன. ஆனால், அளவுக்கும் மீறி வேலை செய்யும்போது அவைகளில் ஒருவித நச்சுப் பொருள் உண்டாகி, அது அவைகளின் திறனைக் குறைக்கும். இதுவே **சோர்வு** அல்லது **களைப்பு** எனப்படும். ஓய்வு எடுத்துக்கொண்டால், இந்த நச்சுப்பொருள் சிறிது சிறிதாக நீக்கப்படும். அதிக நேரம் படிப்பதனால் மூளை சோர்வடையும். அப்பொழுது படிப்பதை நிறுத்தி விளையாடலாம். களைத்த பாகத்தை அதிகமாக உபயோகிக்காமல் வேறு பாகத்திற்கு வேலை கொடுப்பது நச்சுப் பொருளை நீக்க உதவியாக இருக்கும். சோர்வு ஏற்படும்போது சிலர் காப்பி, டீ முதலியவற்றைப் பருகுகிறார்கள். இவைகளிலுள்ள நச்சு நரம்புகளைத் தூண்டி வேலை செய்விக்கும். இப்படிச் செய்வது நாளடைவில் நரம்புத் தளர்ச்சியை உண்டாக்கும்.

கேள்விகள் :

1. எலும்புகளை அசைக்கத் தசைகள் உதவுவதெப்படி ?
2. இயங்கு தசைகள் எங்குள்ளன ? அவைகள் ஏன் இயங்கு தசைகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன ?
3. இயங்கு தசைகளைப் பற்றிக் குறிப்பு எழுது.
4. தேகப்பயிற்சி ஏன் செய்யவேண்டும் ? சோர்வு எப்பொழுது உண்டாகும் ? அதை எப்படி போக்குவது நலம் ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

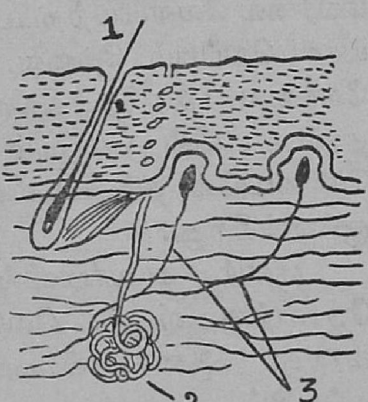
1. காலையிலும் மாலையிலும் உடலின் எல்லாத் தசைகளும் இயங்கும்படி தேகப் பயிற்சிகளைச் செய்.
2. அளவிற்கு மீறித் தேகப்பயிற்சி செய்தால், மறுநாள் தசைகளில் வலி உண்டாவதைக் கவனி. உன் சக்தியைத் தெரிந்துகொள். சிறிது சிறிதாகப் பயிற்சிகளை (வேண்டுமானால்) அதிகப்படுத்திக்கொள்.
3. ஓடுதல், நீந்துதல், இரும்புக்குண்டை எறிதல், தாண்டுதல் முதலியவற்றைப் பழகிக்கொள்.

V. தேக வலிமையைக் காப்பாற்றுதல்

23. தோல்

தோலின் பாகங்கள் : நம் உடலுக்கு அழகைக் கொடுப்பதுடன் மேற்போர்வையாகத் தோல் விளங்குகிறது. தோலில் மேல் தோலென்றும், உள்தோலென்றும் இரு பாகங்கள் உண்டு. மேல் தோல் உரியக் கூடியது. இதில் பல துவாரங்களும், உரோமங்களும் காணப்படுகின்றன.

உள்தோலின் ஆரம்பத்தில் தோலிற்கு நிறம் தரும் பாகம் இருக்கிறது. தோலில் வரும் பல நரம்புகள் பூ மொட்டு போன்ற பாகத்தில் முடியும். இவை **தொடு மொட்டுகள்** எனப்படும். இவைகள்தான் குளிர்ச்சி, வெப்பம், அழுத்தம், தொடு உணர்ச்சி முதலியவற்றைத் தெரிவிக்கின்றன. நாம் உண்ணும் உணவிலுள்ள உடலின் தேவைக்கு மிகுதியான கொழுப்புத் திவலைகள் தோலில் சேர்த்து வைக்கப்படுகின்றன. வேண்டிய சமயங்களில் இவை கரைக்கப்பட்டு உபயோகிக்கப்படும். தோலிலுள்ள எண்ணெய்ச் சுரப்பிகள் தோலிற்கு எண்ணெய்ப் பசையைத் தரும். இப்பசையின்



படம் 56. தோலின் பாகங்கள்
1. ரோமம் 2. வேர்வைச் சேகரி 3. நரம்பு

உதவியால் வைட்டமின் D தோலால் தயாரிக்கப் படுகிறது. எண்ணெய்ச் சுரப்பியிலிருந்து உரோமங்கள் வளருகின்றன.

தோலில் பல இரத்தக் குழாய்கள் உள்ளன. இக்குழாய்களில் பல சிறு கிளைகள் உண்டு. அவை தந்துகிகள் எனப்படும். இரத்தத் தந்துகிகள் வேர்வைச் சுரப்பிகளை சூழ்ந்து செல்லும். அப்படிச் செல்லும்போது இரத்தத்திலுள்ள 'யூரியா' என்னும் நச்சுப் பொருள் நீக்கப்படும். இது வேர்வையுடன் வேர்வைக் குழாய்களின் வழியாக மேல்தோலை அடையும்.

சூழ்நிலையின் வெப்பம் அதிகரித்தால் அதிக இரத்தம் இரத்தக் குழாய்களில் வரும். அதிக வேர்வை வெளியேற்றப்படும். இவ்வேர்வை ஆவியாக வெப்பம் தேவை. வேண்டிய வெப்பத்தை வேர்வை இரத்தத்திலிருந்து எடுத்துக்கொள்வதால் உடலின் வெப்பம் குறையும். ஆகையால், கோடையில் நம் உடலின் வெப்பத்தைத் தோல் குறைக்கிறது.

குளிர் காலங்களில் சிறிதளவு இரத்தமே தோலிற்கு வரும். வேர்வை அதிகமாக வெளி வராது. ஆகையால் உடலின் வெப்பம் காப்பாற்றப்படும்.

தோலின் வேலைகள் : தோல், உடலிற்குப் போர்வையாக இருப்பதுடன் அதற்கு அழகையும் தருகிறது. அது, தொடு உணர்ச்சியைத் தரும் பொறி; வேர்வையை வெளியேற்றும் கழிவு உறுப்பு. உடலின் உஷ்ணநிலையை ஒரே சீராக வைத்துக் கொள்ள உதவும் உறுப்பாகவும் உதவுகிறது.

தோலைப் பாதுகாத்தல் : தோலின்மீது

வேர்வை உண்டாவதால் உப்புப் படிவுகள் காணப் படும். இதை உண்ணக் கிருமிகள் வரும். இக் கிருமிகள் தோல்வியாதிகளை உண்டாக்கும். வியாதிகள் வராமலிருக்க நாம் தினமும் குளிக்க வேண்டும். நன்ருகத் தேய்த்துக் குளித்தல் மிக அவசியம். குளிர்ந்த நீரில் குளிப்பதால் நரம்புகள் வலுவடையும். வெந்நீரில் வாரம் ஒருமுறை குளிக்க லாம்; வெப்பமான நீர் அழுக்கை நன்ருய் நீக்கும். வாரத்தில் ஒரு தினமாவது எண்ணெய் தேய்த்துக் குளித்தல் அவசியம்.

நாம் உண்ணும் உணவில், தோலை வளர்க்கும் உப்புச் சத்துக்களும் புரோட்டீன்களும் இருத்தல் வேண்டும். கொழுப்பு தோலில் அதிகமாகச் சேர்ந் தால் ஊளைச் சதை ஏற்படும். தேகப்பயிற்சி செய் வதால் அதிகமான கொழுப்பைக் கரைக்கலாம்.

கேள்விகள் :

1. தோல் ஐம்பொறிகளில் ஒன்று—விளக்கு.
2. கழிவு உறுப்பாகத் தோல் வேலை செய்வதெப்படி ?
3. உடலின் உஷ்ணநிலையைத் தோல் ஒரே சீராக்குவ தெப்படி ?
4. நாம் தினமும் குளிக்க வேண்டும். ஏன் ? குளிக்கும் போது கவனிக்க வேண்டிய சில விதிகளைக் கூறு.
5. தோலைப் பாதுகாப்பதெப்படி ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. சோப்பு எண்ணெய்ப் பசையை நீக்கும். சோப்பை உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் நன்மை, தீமைகள் யாவை என்று தெரிந்துகொள்.

2. தேகப்பயிற்சி செய்யும்போது தேகம் குளிர்ச்சியாக இருக்கிறது. காரணத்தைத் தெரிந்துகொள்.

3. கண்ணுடி, உலோகத்தகடு, மரக்கட்டை, பஞ்சு, சுணை யுள்ள இலை முதலியவற்றை எடுத்துக்கொள். கண்ணை மூடிக் கொண்டு கைவிரலை இலேசாக அவைகள்மீது நகர்த்து. அப் பொருள்களின் பெயர்களைச் சொல்.

24. தோல் வியாதிகள்

[தோல் வியாதிகள்—சொறி, படர்தாமரை.]

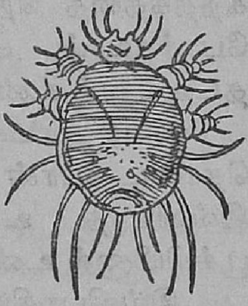
நாம் தினந்தோறும் நன்ருகத் தேய்த்துக் குளிக்க வேண்டும். அழுக்கு ஆடைகளைத் துவைத்து வெயிலில் காயப்போடவேண்டும். தூய்மையான உலர்ந்த ஆடைகளை அணியவேண்டும். இப்படிச் செய்வதால் நம்மை வியாதிகள் பீடிக்கா. இப்படி ஒவ்வொருவனும் தன்னைப் பாது காத்துக் கொண்டால் அவன் வியாதியில்லாமல் வாழ்வதுடன், சமுதாயத்தில் வியாதி பரவுவதைக் தடுக்கவும் உதவுகிருன். இதுவே நாம் சமுதாயத் திற்குச் செய்யும் தொண்டாகும்.

குளிர்ந்த நீரில் குளிப்பதால் நரம்புகள் பல மடைகின்றன. சோப்பு எண்ணெய்ப் பசையை நீக்குவதால், அதை அடிக்கடி உபயோகிக்கக் கூடாது. வாரம் ஒருமுறை எண்ணெய் தேய்த்துக் கொள்ளவேண்டும். குளித்த பின் ஈரமான ஆடையை நன்ருகப் பிழிந்து அதனுதவியால் துடைத்துக்கொள்ளலாம். உலர்ந்த தூய ஆடை யாலும் துடைத்துக்கொள்ளலாம்.

நம் தோலில் வியாதி கண்டால், அது சீக் கிரம் நீங்காது; மறுபடியும் எளிதில் அவ்விடம் பாதிக்கப்படும். இப்பொழுது, சில தோல்வியாதி களைப்பற்றிப் படிம்போம்.

சொறி : அழுக்கு ஆடைகளை அணிவதால் சொறி வரும். இது ஒரு தொத்து வியாதி. ஒருவ ருக்கு வந்தால் மற்ருெருவருக்கும் எளிதில் பரவும். இது ஒருவிதப் பூச்சியினுல் உண்டாகிறது. சொறிப்

பூச்சியின் படத்தைப் பார். இது தோலைக் குடைந்து உட்செல்லும். அதற்கேற்ப அதன்வாயும் கால்களும் அமைந்துள்ளன. தோலுக்கடியில் சென்றவுடன் அங்கு அது முட்டையிட்டுத் தன் இனத்தைப் பெருக்கும். அப்போது உடலில் அரிப்புஏற்படும். நாம் சொறிந்தால், அவை இடம் விட்டு இடம் நகரும். நம் நகக் கண்களில் அதன் முட்டைகள் ஒட்டிக்கொள்ளும். வேறொரு இடத்தைத் தொடும்போது அங்கு அது பரவும். விரல் இடுக்குகளிலும், முழங்கை முழங்கால்களிலும், மணிக்கட்டிலும் சொறி உண்டாகும்.



படம் 57.
சொறிப் பூச்சி

சொறி வந்தவர்களைத் தொடக்கூடாது. அவர்களுடைய ஆடைகளை அணியக்கூடாது. அந்த ஆடைகளை வெந்நீரில் போட்டுத் தொற்று நீக்கிகளின் உதவியால் சொறிப் பூச்சிகளைக் கொல்ல வேண்டும்.

கந்தகம், துத்தநாக ஆக்ஸைடு, தேங்காய் எண்ணெய் இவை கலந்த மருந்தைப் பாதிக்கப் பட்ட இடங்களில் தடவினால், வியாதிப் பூச்சிகள் இறக்கும். கார்பாலிக் அமிலம் சேர்க்கப்பட்ட சோப்புகளைப் பயன்படுத்தி வந்தால் சொறி முழுதும் நீங்கும்.

சிரங்கு: இது நச்சுக் கிருமிகளால் உண்டாகிறது. அக்கிருமிகள் வேர்வைத் துவாரங்கள் வழியாகத் தோலினுள் செல்லும். இரத்தத்திலுள்ள வெள்ளை வடிகங்கள் அக்கிருமிகளைக் கொல்

லும். இறந்த கிருமிகளும், இறந்த வெள்ளை வடிகங்களும், அசுத்த இரத்தமும் சீழாக வெளிவரும். கந்தகத்தை நெய்யில் கலந்து தடவி சிரங்கைப் போக்கலாம். அயோடின் சேர்ந்த மருந்துகளைத் தடவுவதும் உண்டு.

படர் தாமரை : காது, மூக்கு, அக்குள், தொடை போன்ற இடங்களிலுள்ள இடுக்குகளில் இவ்வியாதி உண்டாகும். இதுவும் ஒருவிதப் பூச்சியினுல் உண்டாகிறது.

இவ்வியாதியால் பீடிக்கப்பட்ட இடத்தில் வட்டமான தழும்பு காணப்படும். அதைத் தேய்த்தால் ஒருவித நீர் கசியும். சொறி சிரங்கு போல் படர்தாமரையும் தொத்துவியாதி யாகும். அழுக்கு ஆடைகள் அணிவதாலும், தேய்த்துக் குளிக்காததாலும் இது ஏற்படுகிறது. இவைகளைப் போக்கப் படைமருந்துகளையும், மருந்து சேர்க்கப் பட்ட சோப்புகளையும் உபயோகிக்கலாம்.

கேள்விகள் :

1. சொறியும், சிரங்கும் ஏற்படக் காரணங்கள் யாவை ?
2. சொறியும், சிரங்கும் எம்படிப் பரவுகின்றன ?
3. சொறி சிரங்குகளைப் போக்க நல்ல மருந்துகள் யாவை ?
4. படர்தாமரை என்பது என்ன ? அதை எப்படிக் கண்டுகொள்ளலாம் ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. மண்ணில் விளையாடாதே. விளையாடிய பிறகு கை கால்களை நன்ருகச் சுத்தம் செய். தோல்வியாதிகளைப் பரவ விடாதே.
2. தோல் வியாதிகளைப் போக்கும் சோப்புகள் சில விற்கப்படுகின்றன. அவைகளின் பெயர்களைத் தெரிந்துகொள்.

VI. சுற்றுப்புறத்தை ஆராய்தல்

25. பொருள்களின் மூன்று நிலைகள்

[பொருள்—அதன் மூன்று நிலைகள்: திட, திரவ, வாயுக்கள்.]

ஒவ்வொரு பொருளும் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை அடைக்கும். அதற்கு எடையுண்டு. அது உயிருள்ளது, உயிரற்றது என இருவகைப்படும். உயிரற்ற பொருள்கள் மூன்று நிலைகளில் காணப் படுகின்றன. அவைகள் முறையே திடநிலை, திரவ நிலை, வாயுநிலை எனப்படும்.

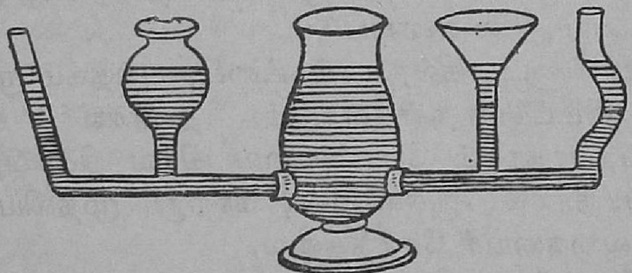
கண்ணாடி, கல், மரக்கட்டை, புத்தகம் முதலி யன திடப்பொருள்களாகும். தண்ணீர், எண் ணெய், பாதரசம் போன்றவை திரவ நிலையிலுள் ளவை. நீராவி, ஆக்ஸிஜன், காற்று, முதலியவை வாயு வகையைச் சேர்ந்தவை.

திடப்பொருள்களின் குணங்கள்: திடப் பொருள்களுக்குக் குறித்த வடிவமும், கனஅளவும் உண்டு. அவைகளின் அணுக்கள் நெருக்கமா யிருக்கும். அந்த அணுக்களை எளிதில் பிரிக்க முடியாது. திடப்பொருளை உடைத்துத் துண்டு களாக்கினால், அத்துண்டுகள் எளிதில் ஒன்று சேரா.

திரவப்பொருள்களின் குணங்கள்: திரவங் களுக்குக் குறித்த கனஅளவு உண்டு. ஆனால், அவைகளுக்குக் குறித்த வடிவம் கிடையாது. அவை, வைக்கப்பட்ட பாத்திரத்தின் உருவத்தைப் பெறுகின்றன. அவைகளை ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து

மற்ருெரு பாத்திரத்தில் ஊற்ற முடியும். பால், தண்ணீர் போன்ற திரவங்களை எளிதில் வேருெரு பாத்திரத்தில் ஊற்றுவதைப் பாருங்கள். ஆனுல், தேன், உருகிய தார் இவை போன்ற திரவங்களை முன்னுல் கூறியவற்றைப்போல் சுலபமாய் மாற்ற முடியாது. ஏனெனில், அவைகளுக்கு நெகிழ்ந்து ஓடும் தன்மை வெகு குறைவு.

பல திரவங்களைப் பல பாத்திரங்களில் ஊற்று. அவைகளின் மேல்மட்டங்களைக் கவனி. மேல் மட்டம் சமமாய்க் காணட்படும். ஒன்ருேடொன்று உட்புறம் இணைக்கப்பட்ட கண்ணுடிப் பாத்திரம்



படம் 58. ஒன்ருேடொன்று இணைக்கப்பட்ட கண்ணுடிப் பாத்திரம்

படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. இப்பாத்திரத்திலுள்ள ஒரு குழலில் ஏதேனும் ஒரு திரவத்தை ஊற்று. அந்தத் திரவம் எல்லாப் பாத்திரங்களிலும் ஒரே மட்டத்தில் அமைவதைக் கவனி. மேடான இடத்திலுள்ள மழைநீர் பள்ளமான இடத்தை நோக்கிச் செல்வதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இதனுல், திரவப் பொருள் மேட்டிலிருந்து பள்ளத்தை நோக்கிச் செல்லும் என்று நீங்கள் அறிந்துகொள்ளலாம்.

வாயுக்களின் குணங்கள் : வாயுக்களுக்கு குறித்த வடிவமும் குறித்த கன அளவும் கிடையாது. ஒரு பெரிய பாத்திரத்திலுள்ள வாயுவை, ஒரு சிறிய பாத்திரத்தில் விட்டால் அது பரவி முழு இடத்தையும் அடைத்துக் கொள்ளும். இப்படித் தனக்குக் கிடைக்கும் முழு இடத்தையும் அடைக்கும் தன்மை வாயுக்களின் முக்கியமான குணமாகும்.

நிலைமாற்றம் : மூவித நிலைகளில் பொருள்கள் இருக்கின்றன என்று படித்தீர்கள். உஷ்ணப் படுத்தினால் திடப்பொருள்கள் திரவமாகும்; திரவங்கள் ஆவியாகும். ஆவியைக் குளிரச் செய்தால் முதலில் திரவமும், பிறகு திடப்பொருளும் கிடைக்கும். இப்படி மாறுவதே நிலைமாற்றமாகும். நிலைமாற்ற மடையும்போது பொருள்களின் எடை மாருது; ஆனால் கன அளவு மாறும்.

கேள்விகள் :

1. திட, திரவ, வாயுக்களுக்கு முறையே மூன்று உதாரணங்கள் கொடு.
2. திட, திரவ, வாயுக்களின் கன அளவைப் பற்றியும் வடிவத்தைப் பற்றியும் எழுது.
3. ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள திரவ மட்டம் எவ்வாறு இருக்கிறது ?
4. வாயுக்களின் முக்கியமான குணம் என்ன ?
5. நிலைமாற்றம் என்ருல் என்ன ? நிலைமாற்றத்தின் போது மாறுவது எது ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. பாதரஸத்தை ஒரு தட்டில் சிதறிவிடு. அது சிறு பந்துபோன்ற பாகங்களாகப் பிரிவதைக் கவனி. பிறகு அவைகளை ஒன்று சேர்.

2. ஒரு மெழுகுவர்த்தியை ஒரு பாத்திரத்தின் விளிம்பின்மீது படிந்து நிற்கும்படி செய். சில நாட்களுக்குப் பிறகு அதன் நடுப்பாகம் உள் வளைந்திருப்பதைக் கவனி. இதன் காரணம் என்ன ?

3. மழைக் காலத்தில், பள்ளங்களில் தண்ணீர் அதிகமாகவும், மேடுகளில் குறைவாகவும் இருப்பதைக் கவனி. இதன் காரணத்தை விளக்கு.

26. காற்றிற்கு எடையுண்டு

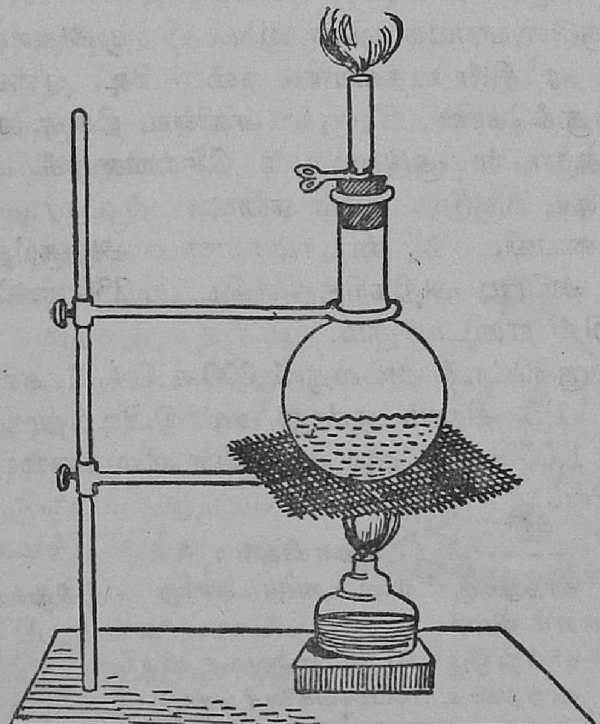
பூகோளத்தைச் சுற்றிக் காற்று மண்டலம் காணப்படுகிறது. இது சுமார் நாற்பது கிலோ மீட்டர் உயரத்திற்குப் பரவியிருப்பதாக விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். உயிரினங்கள் சுவாசிப்பதற்கும், ஆகாய விமானங்கள் பறப்பதற்கும் காற்று உதவுகிறது. காற்று என்பது ஒரு வாயுப் பொருள். பிற பொருள்களைப் போல் அதற்கும் எடையுண்டு.

காற்றிற்கு எடையுண்டு என்பதைப் பின் வரும் பரிசோதனைகள் விளக்குகின்றன.

பரிசோதனை 1: ஒரு தராசின் ஒரு பக்கத்தில் காற்றடிக்கப்பட்ட பந்தைக்கட்டி, மறுபக்கத்திலுள்ள தட்டில் எடைகளைப் போடு. எடை கட்டிய பிறகு பந்திலுள்ள காற்றை நீக்கு. எடையுள்ள பக்கம் தாழ்ந்து நிற்கும். ஏன் ? பந்திலுள்ள காற்று நீக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் எடை குறைந்ததால் எடையுள்ள பக்கம் தாழ்ந்தது. இச்சோதனையில் ஒரு குறை உண்டு. காற்றின் மேல்நோக்கி அழுத்தும் விசை காற்றுள்ள பந்தைத் தாங்கிப் பிடிக்கும். ஆகையால் காற்றின் சரியான எடை நமக்குக் கிடைக்காது. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள

சோதனே, காற்றின் சரியான எடையைக் காணப் பயன்படும்.

பரிசோதனே 2: 250 கன சென்டிமீட்டர் கன அளவுள்ள ஒரு கண்ணுடிக் குடுவையை எடுத்துக்கொள். அதில் சிறிதளவு தண்ணீர் ஊற்றி, அதன் வாயை ஒரு துளே அடைப்பானுல் மூடு.



படம் 59. காற்றிற்கு எடையுண்டு

அடைப்பானிலுள்ள துளேயில் ஒரு கண்ணுடிக் குழலேயும், அக்குழலில் ஓர் இரப்பர்க் குழலேயும் இணே. கண்ணுடிக் குடுவையைத் தாங்கியில் பொருத்து. குடுவைக்கு அடியில் ஒரு கம்பி

வலையை வை. பிறகு அதை உஷ்ணப்படுத்து. தண்ணீர் கொதித்து ஆவியாகும். ஆவி, காற்றை வெளியே அகற்றும். பத்து நிமிடங்களுக்குப் பிறகு காற்று அநேகமாய் நீக்கப்படும். அப்பொழுது இரப்பர்க் குழலின்மீது ஒரு கௌவியைப் பொருத்து. வெளிக்காற்று, குடுவையை அடைவதைத் தடுக்க இவ்வாறு செய்கிறோம்.

குடுவையைக் குளிர வை. பிறகு அதன் எடையைத் தராசின் உதவியால் கண்டுபிடி. எடையைக் குறித்துக்கொள். பிறகு கௌவியை நீக்கு. காற்று, சத்தத்துடன் குடுவையுள் செல்வதைக் கவனி. மறுபடியும் குடுவையின் எடையைப் பார். முதல் எடையைவிட இரண்டாம் எடை அதிகரித்திருக்கும். அப்படி அதிகரித்த எடையே 250 க. செ. மீ. காற்றின் எடையாகும்.

ஒரு லிட்டர் அல்லது 1,000 க.செ.மீ. காற்றின் எடை 1·3 கிராம் என்று கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். 1,000 கன அடி காற்றின் எடை சுமார் 200 கி. கிராம்.

கேள்விகள் :

1. காற்றுக்கு எடையுண்டு என்று எடுத்துக்காட்டும் சோதனையை விவரி.
2. காற்று ஒரு பொருள் என்பதை விளக்கு.
3. காற்றின் உபயோகங்களைச் சொல்.

செய்முறைப் பயிற்சி :

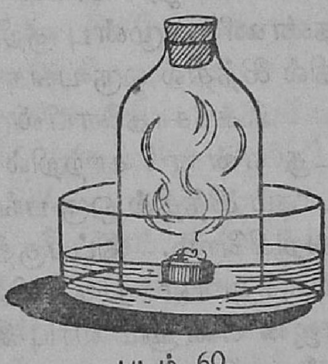
1. காற்றூடியைப் பறக்கவிடு. காற்று எந்தத்திசையில் அடிக்கிறது, எம்மாதங்களில் அதிகமாக அடிக்கிறது என்பதை நீ கண்டவாறு குறிப்புப் புத்தகத்தில் குறித்துக் கொள்.
2. வானேக்கு நிலையத்திற்குச் சென்று அங்கே காற்றின் திசை, வேகம், அழுத்தம் முதலியவற்றை விளக்கும் கருவிகளைப் பார்.

27. காற்றின் இயைபு

[காற்றின் பண்பறி இயைபு—ஆக்ஸிஜன், நைட்டிரஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு-நீராவி—இவைகளின் பயன்கள்.]

காற்றின் பண்பறி இயைபு : காற்றில் பல வாயுக்கள் கலந்துள்ளன. அதில் பெரும் பகுதி நைட்டிரஜனும், ஆக்ஸிஜனுமாகும். கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி முதலிய சில அபூர்வ வாயுக்கள் சிறிதளவு காற்றில் காணப்படுகின்றன.

பரிசோதனை 1. (மணிச்சாடி சோதனை) : ஒரு கண்ணுடித் தொட்டியில் தண்ணீர் எடுத்துக் கொள். ஒரு மணிச்சாடியின் அடைப்பானை நீக்கி அதை அந்தத் தொட்டியில் வை. தொட்டியிலும் சாடியிலும் தண்ணீர் ஒரே அளவு இருக்கும். இந்த அளவைக் குறிக்கச் சாடியைச் சுற்றி ஒரு கயிறு கட்டு. இக்கயிற்றிற்கு மேலுள்ள பாகமே காற்றின் உயரமாகும். இதைக் குறித்துக்கொள்.



படம் 60.
மணிச்சாடி சோதனை

ஒரு பீங்கான் கிண்ணத்தில் மஞ்சள் பாஸ்வரத்தை எடுத்துக்கொண்டு, அக்கிண்ணம் சாடியினுள் இருக்கும்படி செய். உஷ்ணமான கம்பியைச் சாடியுள் நுழைத்துப் பாஸ்வரத்தைத் தொடு. அது தீப்பற்றிக் கொள்ளும். கம்பியை வெளியே எடுத்துச் சாடியின் வாயை அடைப்பானுல் மூடு.

பாஸ்வரம் எரிந்து வெண்புகையைத் தரும். தண்ணீர் மட்டம் சாடியுள் சிறிது குறைந்து உயரும். வெண்புகை உண்டாகும்போது உள் கன அளவு அதிகரிப்பதால் தண்ணீர் மட்டம் சிறிது குறைகிறது. பாஸ்வரம், காற்றிலுள்ள ஒரு பகுதியை எடுத்துக்கொண்டு எரிந்து வெண்புகையைத் தந்தது. இப்புகை நீரில் கரையும். அது கரையும் போது ஒரு வெற்றிடம் ஏற்படும். வெளிக்காற்ருல் அழுத்தப்பட்ட தண்ணீர் இந்த வெற்றிடத்தை அடைக்க உயருகிறது.

வெண்புகை முற்றும் கரைந்த பிறகு சாடியினுள் வெண்ணிறம் நீங்கும். உயர்ந்த தண்ணீரின் அளவை ஓர் அளவு கோலால் அள. உயர்ந்த தண்ணீர், முன்பு குறிக்கப்பட்ட காற்றின் உயரத்தில் ஐந்தில் ஒரு பங்காக இருக்கும்.

இச்சோதனையிலிருந்து நாம் தெரிந்துகொண்டது என்ன ? காற்றில் பொருள்கள் எரிய உதவும் பாகம் ஐந்தில் ஒரு பங்கு உண்டு என்பதை நாம் அறிகிருேம். இப்பகுதி **ஆக்ஸிஜன்** எனப்படும். மிகுந்துள்ள பகுதியில் பெரும்பாலும் **நைட்டிரஜன்** என்னும் வாயு இருக்கிறது. அது பொருள்களை எரியவிடாது.

பரிசோதனை 2: ஓர் அகன்ற தட்டில் சிறிது தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரைக்கொட்டி, காற்றுப் படும்படி வை. சில மணி நேரங்களுக்குப் பிறகு சுண்ணும்பு நீர்மட்டத்தின் மேல் ஒரு வெண்மையான படலம் படிந்திருப்பதைக் கவனி. சுண்ணும்பு நீரை வெண்மையாக்கும் குணம் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடுக்குத்தான் உண்டு. ஆகையால்,

காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு இருக்கிறது என்பதை அறிகிறோம்.

பரிசோதனை 3 : பளபளப்பான வெள்ளிப் பாத்திரத்தை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் சிறிது ஈதரை ஊற்று. ஈதர் என்பது எளிதில் ஆவியாகும் ஒரு திரவம். அதில் ஒரு துருத்தியின் உதவியால், காற்றைச் செலுத்து. ஈதர் விரைவாக ஆவியாகும். ஆவியாக உஷ்ணம் வேண்டுமல்லவா ? ஆகையால், அது சூழ்ந்துள்ள காற்றிலுள்ள உஷ்ணத்தை எடுத்துக்கொள்கிறது. பாத்திரத்தினருகே உஷ்ண நிலை குறைவதால் அதன் பக்கங்களில் வெளிக் காற்றிலுள்ள நீராவி படியும்; வெளிப்புறம் மங்கலாகும். அதைக் கையால் துடைத்தால் நீர்த் துளி இருப்பதைக் காணலாம். இச்சோதனை காற் றில் நீராவி இருப்பதை விளக்குகிறது.

காற்றிலுள்ள வாயுக்களின் உபயோகங்கள் : காற்றில் ஐந்தில் ஒரு பங்கு ஆக்ஸிஜனும், ஐந்தில் நான்கு பங்கு நைட்டிரஜனும் உண்டு என்று படித்தீர்கள். இரத்தம் ஆக்ஸிஜனை எடுத்துச் சென்று செல்களைச் சூழ்ந்துள்ள உண வில் செலுத்தும். சுட்ட சுண்ணும்பில் தண்ணீரை விட்டால் வெப்பம் வருவதுபோல், உணவில் ஆக் ஸிஜன் பட்டவுடன் வெப்பச் சக்தி வெளிப்படும். இச் சக்தியைக் கொண்டு நாம் பலவித வேலைகளைச் செய்கிறோம். நம் உடலில் பல இடங்களில் கழிவு கள் சேருகின்றன. இக்கழிவுகளை ஆக்ஸிஜன் எரிக்கும். இப்படி எரியும்போது கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு உண்டாகிறது. இவ்வாயுவை இரத்தம் நுரையீரல்களுக்கு எடுத்துச் செல்லும். பிறகு, அது நாம் வெளிவிடும் காற்றுடன் நீக்கப்படும்.

ஆக்ஸிஜன் வெகு வீரியமுள்ள வாயு. அது அதிக அளவில் இருந்தால் எல்லாப் பொருள்களும் எரிந்துபோகும். அதன் வீரியத்தைக் குறைக்க நைட்டிரஜன் உதவுகிறது. மேலும், பூமியிலுள்ள நுண்கிருமிகள் நைட்டிரஜனை உப்பாக மாற்றித் தாவரங்களுக்குத் தரும். இவ்வுப்பின் உதவியால் தான் தாவரங்கள் புரோட்டீனைத் தயாரிக்கின்றன.

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு காற்றை அசுத்தப் படுத்தும். ஆனால், தாவரங்கள் அதை உட்கொண்டு கார்போ ஹைடிரேட்டுகளைத் தயாரிக்கின்றன.

காற்றிலுள்ள தண்ணீர் வெளி உஷ்ணத்தைக் குறைக்கிறது. மேகம், பனி, மழை முதலியவை உண்டாகத் தண்ணீர் உதவுகிறது. மழை பெய்தால் தான் பயிர் பச்சைகள் விளையும்; உணவுத் தானியங்கள் போதிய அளவு கிடைக்கும்.

கேள்விகள் :

1. மணிச்சாடி சோதனையைப் படத்துடன் விவரி. அதன் முடிவு என்ன ?

2. காற்றில் கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு இருப்பதை எவ்வாறு அறியலாம் ?

3. காற்றில் நீராவி இருக்கிறது என்பதை எப்படிக் காட்டுவாய் ?

4. காற்றிலுள்ள முக்கியமான இரு வாயுக்கள் எவை ? அவை நமக்கு எவ்வாறு உதவுகின்றன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

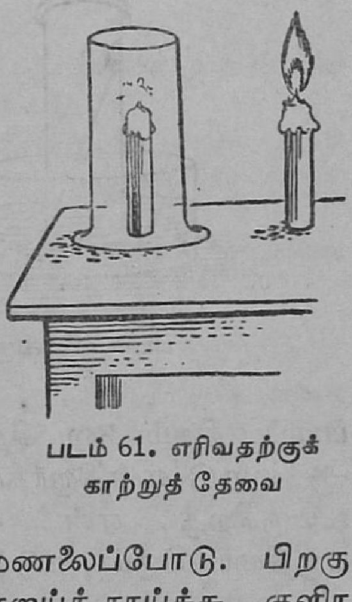
1. கோடையில் துரிதமாகவும், குளிர் காலங்களில் தாமதமாகவும் ஈரமான துணிகள் உலருவதைக் காண்பாயாக.

2. விடிகாலை வேளையில் புற்களின்மீது பனி படர்ந்திருப்பதைப் பார். அது எவ்வாறு உண்டாகிறது என்று தெரிந்து கொள்.

28. எரிதலும் துருப்பிடித்தலும்

[எரிவதற்குக் காற்று அவசியம்—துருப்பிடித்தல்; எரிதல்]

பாஸ்வரம் ஸோடியம் போன்ற திடப்பொருள்களும், பெட்ரோல், சாராயம் போன்ற திரவங்களும், ஹைடிரஜன், நிலக்கரி வாயு போன்ற வாயுக்களும் எரிபொருள்களுக்கு உதாரணங்களாகும். எரியும் மெழுகு வர்த்தியின்மேல் ஒரு பீக்கரை மூடு. வர்த்தி சிறிது நேரத்தில் அணைந்துவிடும். ஏன்? எரிபொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்றுத் தேவை.



படம் 61. எரிவதற்குக் காற்றுத் தேவை

பரிசோதனை : ஒரு சிறிய பீங்கான் கிண்ணத்தில் கரித்தூளைப் போட்டு நன்ருய்க் காய்ச்சு. கரி எரிந்து சாம்பலாகும்.

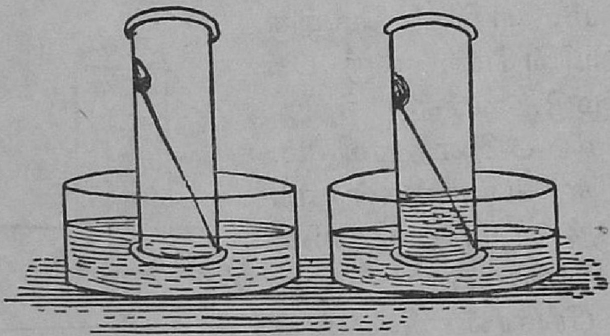
மற்ருெரு பீங்கான் கிண்ணத்தில் கரித்தூளைப் போட்டு, அதன் மேல் மணலைப்போடு. பிறகு பீங்கான் கிண்ணத்தை நன்ருய்க் காய்ச்சு. குளிர வைத்து மணலை நீக்கிப் பார். கரிப்பொடி ஒருவித மாறுதலும் அடைவதில்லை.

இச்சோதனையிலிருந்து அறிவதென்ன? எரியும் பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று வேண்டும் என்று புலனுகிறதல்லவா?

துருப்பிடித்தல் : இரும்பு, அலுமினியம், துத்தநாகம் போன்ற உலோகங்களைக் காற்றுப்

படும்படி வை. அவைகளின் மேற்புறங்களில் நிறம் மாறுவதைப் பார். காற்றும், தண்ணீரும் படும் போது இம் மாறுதல் ஏற்படுகிறது. அதைத் துருப் பிடித்தல் என்கிறோம்.

பரிசோதனை: ஈரமான மஸ்லின் துணியில் இரும்புத்தூளை வைத்துக் கட்டு. அதைப் படத்தில் காட்டியபடி வை. கறுப்பு இரும்புத்தூள்



படம் 62. இரும்பு துருப்பிடித்தல்

பழுப்பு நிறம் அடைகிறது. இத்துருவை இரும்பு ஆக்ஸைடு என்கிறார்கள். தண்ணீர், ஜாடிக்குள் உயருகிறது. ஏன்? அங்குள்ள காற்றில் ஒரு பகுதியை இரும்பு எடுத்துக்கொண்டுவிட்டது.

எரிதலும் துருப்பிடித்தலும்: எரிதலும், துருப்பிடித்தலும் ஒரேவித நிகழ்ச்சிகளாகும். இரண்டிலும் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் பொருள்களுடன் கூடி ஆக்ஸைடுகளை உண்டாக்குகின்றது. உதாரணமாக மகனீசய நாடா சுவாலையுடன் எரிந்து ஒரு சாம்பலைத் தருகிறது. இது மகனீசய ஆக்ஸைடாகும். அதேபோல், இரும்பு துருப்பிடிக்கும்போது இரும்பு ஆக்ஸைடு கிடைக்கிறது.

பொருள்கள் குறிப்பிட்ட உஷ்ண நிலையில் எரியும். அப்படி எரியும்போது வெளிச்சமும் வெப்பமும் உண்டாகும். இவை தென்பட்டால் பொருள்கள் எரிகின்றன என்கிறோம்; இவை தென்படாமல் பொருள்கள் ஆக்ஸைடாக மாறினல் துருப்பிடிக்கின்றன என்கிறோம். துருப்பிடிக்கக் காற்றும் சிறிது நீரும் தேவை. இது எல்லா உஷ்ண நிலைகளிலும் ஏற்படும்.

கேள்விகள் :

1. எரியும் பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்றுத் தேவை என்பதை எப்படி எடுத்து விளக்குவாய்?

2. துருப்பிடிக்கும் சில பொருள்களைச் சொல். துருப்பிடிக்க வேண்டுவன யாவை? துருப்பிடிக்காமலிருக்க என்ன செய்யலாம்?.

3. எரிதலுக்கும், துருப்பிடித்தலுக்குமுள்ள ஒற்றுமை, வேற்றுமைகள் யாவை?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. கரி தயாரிக்குமிடத்திற்குச் சென்று, கட்டைகளைக் காற்று புகாதபடி எரிப்பதைக் கவனி. ஏன் அப்படிச் செய்கிருர்கள் என்பதைத் தெரிந்து கொள்.

2. ஒருவனுடைய உடை தீப்பற்றிக் கொண்டால் அவனைப்படுக்கவைத்து அவன்மீது கோணியைச் சுற்றி உருட்டுவதைப் பார். ஏன் அப்படி செய்கிருர்கள் என்று அறிந்து கொள்.

3. சன்னல் கம்பிகளுக்கு வர்ணப் பூச்சு (பெயின்ட்) இடுவதேன்? ஒவ்வோர் உலோகமும் துருப்பிடிக்காமல் காப்பாற்றப்படும் விதங்களைக் கவனி.

29. தண்ணீர்

[தண்ணீர்—அதன் பௌதிக குணங்கள்—உறைதலும், கொதித்தலும்—தண்ணீரின் உபயோகங்கள்—பனிக் கட்டி தண்ணீரைவிட இலேசானது.]

குளிப்பதற்கும், குடிப்பதற்கும் தண்ணீர் அவசியம். உயிரினங்கள் அனைத்தும் வாழ இன்றியமையாத பொருள் நீர். பூமியின் மேல்பரப்பில் நான்கில் மூன்றுபங்கு தண்ணீரேயாகும். கடல் நீர் குடிக்கவும், குளிக்கவும் உதவாது; அதினின்று உப்பு எடுக்கலாம். ஆற்று நீரும் ஊற்று நீரும் குடிநீரை வழங்குகின்றன. சில குளங்கள் குளிக்கப் பயன்படும்; சில குட்டைகளில் ஆடுமாடுகளைக் குளிப்பாட்டுவார்கள். எதற்கும் பயன்படாத நீர் நிலைகளும் உண்டு. ஏராளமாகக் கிடைப்பதும் நமக்குப் பயன்படுவதுமான தண்ணீரின் குணங்களைப்பற்றி ஈண்டு ஆராய்வோம்.

தண்ணீரின் பௌதிக குணங்கள்: சுத்தமான நீர் நிறமற்றது; வாசனையற்றது; உருசியற்றது; மின்சாரத்தைக் கடத்தாது. ஒளியை ஊடுருவச் செய்யும். லிட்மஸ்தாளைப் பாதிக்காது.

தண்ணீர் ஒரு சிறந்த கரைப்பான். ஆகையால், அது பல பொருள்களைக் கரைத்து, தான் அசுத்தமடைகிறது.

தண்ணீரை உஷ்ணப்படுத்தினால், அது நீராவியாகும். அதைக் குளிரச்செய்தால், அது பனிக் கட்டியாகும்.

ஆக்ஸிஜனும், ஹைடிரஜனும் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருள் தண்ணீராகும். அதை எளிதில் பிரிக்க முடியாது.

A(6) N65 87579

உரைதல்: உப்பும் பனிக்கட்டியும் கலந்த உறை கலவையின் உதவியால் தண்ணீரை உரையும்படி செய்யலாம். தண்ணீர் 0°Cஇல் உறைகிறது. பனிக்கட்டி உருகும் நிலையும் இதுவேயாகும். ஐஸ் கிரீம் தயாரிக்கும்போது பாத்திரத்தில் பாதிக்கு மேல் பால் எடுத்துக்கொள்வார்கள். ஐஸ் கிரீம் ஆனதும் பாத்திரம் நிரம்பியிருக்கும். ஆகவே தண்ணீர் பனிக்கட்டியாக மாறும்போது அதன் கன அளவு அதிகமாகும்.

கொதிதல்: தண்ணீர் எல்லா உஷ்ண நிலைகளிலும் ஆவியாகும். உஷ்ண நிலை அதிகமானுல், ஆவியாதலும் அதிகமாகும். சாதாரணமாகத் தண்ணீரின் உஷ்ணநிலை 100°Cக்கு வந்ததும் அது கொதிக்கிறது. உஷ்ணமான அணுக்கள் மேலே சென்று குளிர்ந்த அணுக்கள் கீழே வருகின்றன. இப்படித் தண்ணீர் சுழலுவதை **கொதித்தல்** என்பார்கள். கொதிக்கும்போது ஆவியாதல் அதிகமாயிருக்கும்.

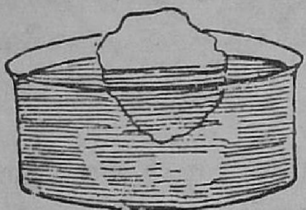
உப்புக் கலந்திருந்தாலும், வெளிக்காற்றின் அழுத்தம் அதிகரித்தாலும் தண்ணீரின் கொதி நிலை 100°Cக்கு மேல் உயரும்.

தண்ணீரின் உபயோகங்கள்: உயிரினங்களின் எடையில் பெரும் பகுதி நீர். உணவைக் கரைக்கவும், கழிவுகளை நீக்கவும், மலச்சிக்கலைத் தடுக்கவும் தண்ணீர் அவசியம்.

தண்ணீர் ஒரு சிறந்த கரைப்பான் ஆகும். பல உப்புக்களைக் கரைத்து வருவதால் அது தாவரங்களுக்கு இன்றியமையாத உணவாகிறது. இக் கரைக்கும் தன்மையே தண்ணீரை அசுத்தப்படுத்துகிறது என்பதை மறக்கலாகாது.

'நீரைத் தேக்கினால் பணத்தைத் தேக்குவார்' என்பது சான்றோர் மொழி. நீரைத் தேக்கினால் நீர்ப்பாசன வசதிகள் பெருகும்; மின்சாரம் எடுக்கலாம்.

பனிக்கட்டியும், தண்ணீரும்: தண்ணீர் உறையும்போது எடை மாறுவதில்லை; கன அளவு மட்டும் அதிகரிக்கும். இப்படி நேருவதால் பனிக்கட்டியின் அடர்த்தி, தண்ணீரின் அடர்த்தியைவிடக் குறைகிறது. அடர்த்தி குறைவதால், அது தண்ணீரின்மீது மிதக்கிறது. படத்தைப் பார். பனிக்கட்டியின் பெரும்பகுதி தண்ணீரிலும் சிறு பகுதி காற்றிலும் உள்ளன.



படம் 63. பனிக்கட்டி தண்ணீரின் மேல் மிதத்தல்

நீர்நிலைகளில் பனிக்கட்டி மேலே மிதக்கும். தண்ணீர் கீழே காணப்படும். இந்த நீரில் நீர் வாழ்வன வசிக்கும்.

கேள்விகள்:

1. சுத்தமான தண்ணீரின் குணங்களைச் சொல்.
2. தண்ணீரின் மூன்று நிலைகள் யாவை?
3. பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை, தண்ணீரின் கொதிநிலை யாவை?
4. தண்ணீர் கொதிக்கும்போது நீ காண்பது யாது? ஆவியாவதல் எப்பொழுது, எவ்வாறு அமைகிறது?
5. தண்ணீரின் உபயோகங்கள் சிலவற்றைச் சொல்.
6. பனிக்கட்டி ஏன் தண்ணீரின்மீது மிதக்கிறது?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. பனிக்கட்டித் துண்டைத் தண்ணீரில் போடு. அதன் எவ்வளவு பாகம் தண்ணீரில் அழுந்துகிறது, எவ்வளவு பாகம் மேலே இருக்கிறது என்பதைக் கவனி.

2. பள்ளிக்கூட மாணவர்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஐஸ்கிரீம் தயார் செய்யுங்கள்.

3. பனிக்கட்டி தயாரிக்கும் இடத்திற்குச் சென்று, அது தயாரிப்பதைக் கவனி.

30. தண்ணீர் ஒரே மட்டத்தில் அமையும்

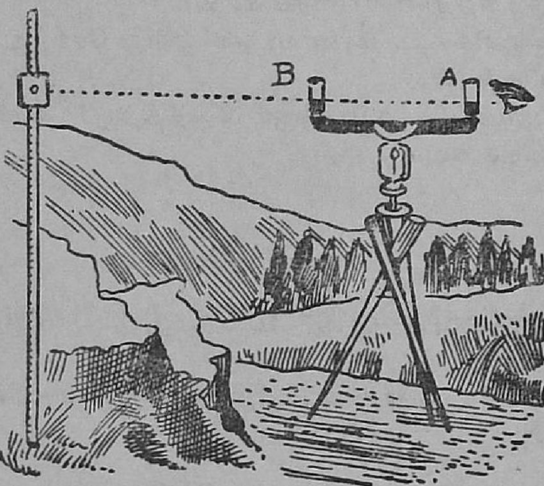
[தண்ணீர் ஒரே மட்டத்தில் அமையும்—நீர்மட்டம்—ரசமட்டம்.]

மழைபெய்ததும் தண்ணீர் மேடான இடங்களிலிருந்து பள்ளமான இடங்களை நோக்கிச் செல்வதைப் பார். இரு இடங்களிலும் நீர் மட்டம் ஒன்ருக அமைந்தவுடன் தண்ணீரின் ஓட்டம் நின்றுவிடும். அப்பொழுது அந்த இடத்தில் எங்கு ஆழம் அதிகம், எங்கு ஆழம் குறைவு என்று சொல்ல முடியாது.

ஒன்ருேடொன்று உட்புறம் இணைக்கப்பட்ட கண்ணுடிப் பாத்திரத்தில் தணணீர் எல்லாக் கிளைப்பாத்திரங்களிலும் சென்று பரவுவதைக் கவனியுங்கள். அந்தப் பாத்திரத்தின் கிளைகளிலுள்ள நீர் மட்டங்கள் ஒரே கோட்டில் அமையும். பாத்திரத்தைச் சாய்த்துப் பிடித்தாலும் நீர் மட்டங்கள் ஒரே கோட்டில்தான் நிற்கும்.

நீர்மட்டம் : இரு சிறிய கண்ணுடிக் குழாய்கள் ஒரு நீண்ட உலோகக் குழாயினுல் இணைக்கப்

பட்டுள்ளன. கண்ணுடிக் குழாய்கள் செங்குத்தாக வும், உலோகக் குழாய் படுக்கையாகவும் இருக்கும்.

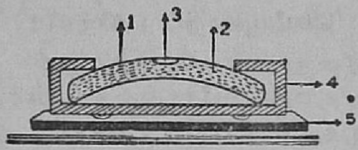


படம் 64. நீர்மட்டம்

இக்குழாய்களில் ஊதா நிறத் திரவம் இருக்கும். இக்கருவி நிலத்தின் உயர்வு, தாழ்வுகளைக் காண உதவுகிறது.

ஒருவன் ஓர் அளவுகோலை நிலத்தின் பல பாகங்களில் செங்குத்தாகப் பிடிப்பான். மற்ருெரு வன் கண்ணுடிக் குழாய்களிலுள்ள திரவ மட்டங் களுக்கு இணையாக ஒரு தொலை நோக்கியைப் பொருத்துவான். பிறகு அதன் வழியாக அளவு கோலில் அளவைக் குறித்துக்கொள்வான். அளவு கோலின் அளவு அதிகமாஞல் அந்த இடம் பள்ளம் என்று தெரிந்துகொள்வான்.

ரசமட்டம்: தச்சன், கொல்லன் முதலி யோர் ரசமட்டத்தை உபயோகிக்கிருர்கள். ஒரு



படம் 65. ரசமட்டம்

1. வளைந்த கண்ணாடிக் குழல் 2. சாராயம் 3. காற்றுக் குமிழி 4. பெட்டி 5. மரப்பலகை.

பரப்பு மட்டமாக இருக்கிறதா என்று காண அது உதவுகிறது.

இருபுறம் மூடப்பட்ட வளைந்த கண்ணாடிக் குழாயில் சாராயமும், ஒரு காற்றுக்குமிழியும் இருக்கிறது. அக்குழாய் ஒரு பெட்டியில் இருக்கும். பெட்டியின் மேற்புறத்திலுள்ள பித்தளைத் தகட்டின் இடையில் இடைவெளி ஒன்று உண்டு. சமதளப் பரப்பில் ரசமட்டம் இருந்தால் காற்றுக் குமிழி இந்த இடைவெளியின் நடுவில் அமையும். உயர வித்தியாசம் இருந்தால், குமிழி உயரமான இடத்தை நோக்கிச் செல்லும்.

ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரு திசைகளில் ரசமட்டத்தை வைக்கும்போது, காற்றுக் குமிழி நடுப்பாகத்தில் இருந்தால் அப்பரப்பு சமமட்டமாயுள்ளது என்று அறியலாம்.

கேள்விகள் :

1. ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்ட பாத்திரத்தில் திரவ மட்டம் எவ்வாறு அமையும் ?

2. நீர்மட்டத்தைக் கொண்டு மேடு பள்ளங்களை அறிவதெப்படி ?

3. ரசமட்டத்தைப் படத்துடன் விவரி.

4. ஒரு பரப்பு மட்டமாயிருக்கிறதா என்று ரசமட்டத்தின் உதவியால் எப்படிக் காண்பாய் ?

5. ஆர்ட்டீஷியன் கிணறுகளின் தத்துவம் என்ன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. ரசமட்டத்தை உபயோகித்துத் தராசுப் பலகை மட்டமாயிருக்கிறதா என்று சோதித்துப் பார்.

2. புதுச்சேரிக்குச் சென்று, ஆர்ட்டீஷியன் கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் பீரிட்டு வருவதைக் காண்.

3. கிணறுகளில் மழைக்காலங்களிலும், கோடைக்காலங்களிலும் நீர்மட்டத்தைக் கவனி. அது ஏன் உயர்ந்து தாழ்கிறது ?

31. சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள்

[சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரங்கள்—சந்திர கலைகள்; சில முக்கிய நட்சத்திரக் கூட்டங்களைச் சுட்டிக் காட்டத் தெரிந்து கொள்ளுதல்—துருவ நட்சத்திரம், சப்தரிஷி மண்டலம், ஓரியன் மண்டலம், கார்த்திகைக் கூட்டம்.]

சூரியன் : சுமார் பதிநான்கு கோடியே எண்பத்து எட்டு லட்சம் கிலோ மீட்டர்களுக்கு அப்பால் சூரியன் இருக்கிறது. இது பூமியைவிட 109 மடங்கு பெரியது. இதன் உஷ்ணநிலை சுமார் 6000°C ஆகும்.

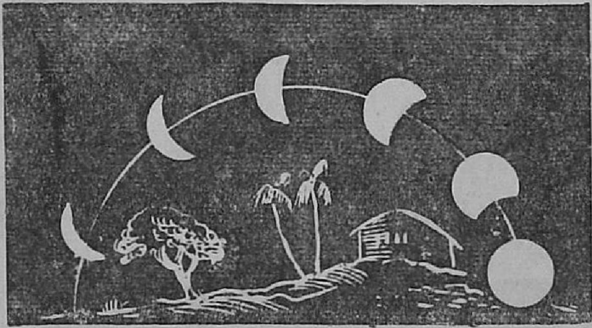
சூரிய வெப்பத்தால் பனி உருகி நதிகள் உண்டாகின்றன ; நீர்நிலைகள் வற்றி மேகமும் மழையும் உண்டாகின்றன. மேலும், சூரிய வெப்பத்தையும், ஒளியையும் உபயோகித்துத் தாவரங்கள் உணவைத் தயாரிக்கின்றன. சூரிய வெப்பத்தால் கிருமிகள் கொல்லப்படுகின்றன.

புதன், வெள்ளி, பூமி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்டியூன், ப்ளூட்டோ முதலிய கிரகங்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. இவை சூரியனின் ஒளியைப் பெற்று விளங்குகின்றன. ஆகையால், இவை சூரிய குடும்பம் எனப்படும்.

சந்திரன் : சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வரும்

ஒரு துணைக்கிரகம். இது சுமார் மூன்றரை இலட்சம் கி. மீ.களுக்கு அப்பாலுள்ளது. இது பூமியைவிடச் சிறியது. சந்திரனுக்கு இயற்கையாகவே ஒளி கொடுக்கும் தன்மையில்லை. இது சூரியனுடைய ஒளியைத் தாங்கி ஒளியூட்டுகிறது.

சந்திரக் கலைகள் : சந்திரனில் ஒரு பாதியில் ஒளிபட்டுச் சுடர்விடும்போது அது ஒரு வட்டமான தட்டுப்போல் தோன்றுகிறது. அந்நாளே முழு மதி நாள் எனப்படும். ஒளிப்படும் பாகம் சிறிது சிறிதாக மறையும். இதுவே தேய்பிறை எனப் படும். ஒளிபடும்பாகம் முழுதும் மறையும் நாள்



படம் 66. **வளர் பிறை**

அமாவாசையாகும். அமாவாசைக்குப் பிறகு ஒளி படும்பாகம் ஒவ்வொரு நாளும் சிறிது சிறிதாக அதிகமாகத் தோன்றுவது வளர்பிறை எனப்படும். சந்திரன் செல்லும் பாதையில் சில நட்சத்திரங் கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு நாளும் சந்திரன் செல் லும் பாதையிலுள்ள ஒரு நட்சத்திரத்தை அன்றைய நட்சத்திரமாகச் சொல்லுகிருர்கள்.

நட்சத்திரம் : ஆகாயத்தில் பல விண் மீன் கள் தோன்றுகின்றன. அவைகளில் சில தொடர்ச்

சியாக ஒளிதரும்; இவை கிரகங்கள். இவைகளுக்குச் சுயமாக ஒளி தரும் தன்மை இல்லை. நட்சத்திரங்கள் மின்னும் தன்மையுடையவை; ஏனெனில், அவை தாமாகவே ஒளி தருவன வாகும்.

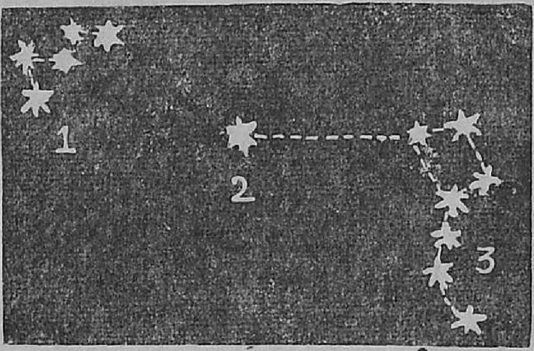
நட்சத்திரங்கள் சூரியனைவிடப் பன் மடங்கு பெரியவை. அவைகள் வெகு தூரத்தில் இருப்பதால் சிறியனவாகத் தெரிகின்றன.

துருவ நட்சத்திரம்: நட்சத்திரங்கள் பொதுவாகக் கிழக்கில் தோன்றி மேற்கில் மறைகின்றன. ஆனால், வடதிசையில் ஒரு நட்சத்திரம் மாத்திரம் அசையாமல் இருக்கிறது. இதுவே துருவ நட்சத்திரம் எனப்படும். இது மிகுந்த ஒளியுடையதாக இருப்பதில்லை. ஆகவே, மாலுமிகள் இதன் இருப்பிடத்தை வேறு நட்சத்திரக் கூட்டங்களின் உதவியால் காண்பார்கள்.

சப்தரிஷி மண்டலம்: இது பெரிய கரடி என்றும், கலப்பை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

படம் 67. சப்தரிஷி மண்டலம்

இதன் உருவத்தைப் படத்தில் கவனி. முதலிரண்டு நட்சத்திரங்கள் சுட்டிக்காட்டிகள் எனப்



படம் 68.
1. காசியோபா 2. துருவன் 3. சப்தரிஷி மண்டலம்

படும். இவைகளைச் சேர்த்து ஒரு கோடு இழுத்தால் துருவன் இருக்குமிடத்தை அறியலாம்.

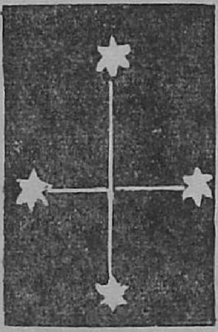
ஓரியன் மண்டலம்: ஓர் வீரன் ஈட்டியுடன் நிற்பதுபோல இது காணப் படுகிறது. வீரனில் தலை மிருகசீரிடம், வலது தோள் திருவாதிரை. இடுப்பி லுள்ள கச்சையின் நடுப் பகுதியையும், தலையையும்

படம் 69. ஓரியன் மண்டலம்
1. கார்த்திகை 2. ரோகிணி
3. மிருகசீரிடம் 4. ஓரியன்
5. திருவாதிரை

சேர்த்துக் கோடு வரை. ஒரு பிரகாசமான நட்சத் திரம் தென்படும். அதே கோட்டில் நாம் முன் சென்ற அதே அளவு தூரத்தில் பார்த்தால் துரு வன் தென்படும்.

காசியோபா: W வடிவமான காசியோபா கூட்டத்தின் ஒரு பக்கம் துருவனைச் சுட்டிக்காட்டு கிறது. 68ஆம் படத்தைப் பார். காசியோபாவின் வடிவமும் துருவனின் இருப்பிடமும் தெரியும்.

பிளியாடிஸ் (கார்த்திகை): ஓரியன் மண்ட லத்திற்கு இடது பக்கத்தில் ஆறு நட்சத்திரங்கள் கொண்ட பிளியாடிஸ் அல்லது கார்த்திகை இருக் கிறது. அதற்குக் கீழ் ரோகிணி நட்சத்திரம் இருக்கிறது.



படம் 70.
திரிசங்கு

தென் சிலுவை: தெற்குத் திசையிலுள்ள நான்கு ஒளி யுள்ள நட்சத்திரங்கள் தென் சிலுவை அல்லது திரிசங்கு எனப்படும். செங்குத்தான புஜத்தைக் கீழே நீட்டினல் தென் துருவமுள்ள இடம் தெரியும்.

நட்சத்திரங்களின் உதவி யால் நம் முன்னேர்களும், அரேபியர்களும் இரவில் திசையையும், நேரத்தையும் தவருமல் சொல்லி வந்தார்கள்.

கேள்விகள்:

1. சூரியனல் நாம் அடையும் நன்மைகள் சிலவற்றைக் கூறு.
2. வளர்பிறையும் தேய்பிறையும் எவ்வாறு உண்டா கின்றன?
3. நட்சத்திரங்களுக்கும், கிரகங்களுக்குமுள்ள வித்தி யாசங்களென்ன?
4. துருவநட்சத்திரத்தைக் குறிப்பிட ஏன் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும்? அது உள்ள இடத்தை அறியும் வழிகளில் ஒன்று சொல்.

செய்முறைப் பயிற்சி:

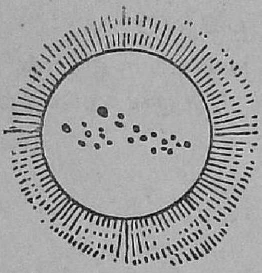
அமாவாசையன்று சப்தரிஷி மண்டலம், ஓரியன் கூட்டம், காசியோபா முதலியவற்றைக் கண்டு துருவ நட்சத்திரத்தைச் சுட்டிக்காட்டத் தெரிந்துகொள்.

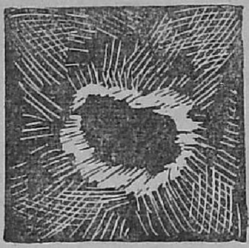
32. சூரிய குடும்பம்

[சூரியன் ஒரு நட்சத்திரம்—சூரியப் புள்ளிகள்—வால் நட்சத்திரங்கள்—எரி நட்சத்திரங்கள்.]

சூரியன் ஒரு நட்சத்திரம்: சூரியன் ஒரே நிலையிலிருந்து வெப்பத்தைக் கக்குகிறது. ஆகையால் அது ஒரு நட்சத்திரமேயாகும். அதனிடத்திலுள்ள ஒளி நமக்கு வர எட்டு நிமிடங்கள் ஆகின்றன. ஆகையால் அது எட்டு நிமிட தூரத்தில் இருக்கிறது என்கிருர்கள். சூரியனுக்கு அடுத்தாற் போலுள்ள நட்சத்திரம் நாலரை ஒளி வருஷ தூரத்தில் இருக்கிறது. சூரியன் அருகிலிருப்பதால் மின்னுவதில்லை. சூரியனைச் சுற்றி வரும் பல கோள்கள் சூரியனின் ஒளியைப் பிரதிபலிக்கின்றன.

சூரியனில் காணும் கரும்புள்ளிகள்: சூரியனின் மேற்பரப்பில் பல கரும்புள்ளிகள் தோன்றுகின்றன. இவைகளின் ஓரங்கள் நல்ல ஒளியுள்ளனவாக இருக்கும். இவை கிழக்கிலிருந்து மேற்கே செல்லும். இவை இருபத்தாறு நாட்களுக்கு ஒருமுறை தோன்றுவதால் சூரியன் தன்னைத் தானே இருபத்தாறு நாட்களுக்கு ஒருமுறை சுற்றிக் கொள்கிறது என்கிருர்கள்.



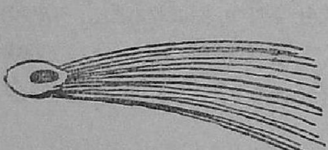


படம் 71. படம் 72.

சூரியப் புள்ளிகள்

சூரியப் புள்ளிகள் ஒவ்வொன்றும் எரிமலையின் வாயைப்போல் தோன்றும். சூரியனின் மத்தியிலுள்ள வெப்பமான வாயுக்கள் விசையுடன் (நிமிடத்திற்கு சுமார் 1000 கி.மீ. வேகத்தில்) வெளிவருவதால் இவை ஏற்படுகின்றன என்கிறார்கள்.

வால் நட்சத்திரங்கள் : ஒரே இடத்தில் இராமல் ஓடும் ஒருவகை நட்சத்திரம் வால்நட்சத்திரமாகும். இவைகளுக்கு ஒளி பொருந்திய தலைப்புறமும் நீண்டவால்புறமும் உண்டு. இவை பார்ப்பதற்குத் துடைப்பம்போல் காணப்படும். இவைகளுக்குப் பல உருவங்களும், அளவுகளும் உண்டு. இவை நீள வட்டமான பாதையில் செல்லும். இவைகளின் தலைப்புறம் எப்பொழுதும் சூரியனை நோக்கி இருப்பதைப் படத்தில் பார். இவை பூமிக்கு அருகே வரும்போது நம் கண்ணுக்குப் புலப்படும். 'ஹாலி' என்பவர் கண்ட வால்நட்சத்திரம் சுமார் எழுபத்தைந்து



படம் 73.

வால் நட்சததிரம்

வருடங்களுக்கு ஒருமுறை தோன்றுகிறது. சுமார் எண்ணூறு வால்நட்சத்திரங்கள் உள்ளன என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகிருர்கள். இவை சில குறிப்பிட்ட காலங்களில் நமக்குத் தென்படும். அவை தென்படும்போது உலகில் தீமை ஏற்படும் என்பார்கள்.

எரிநட்சத்திரங்கள் : வால் நட்சத்திரத்தின் தலைப்புறம் சிதறும்போது எரிநட்சத்திரங்கள் உண்டாகின்றன என்று சிலர் கூறுகிருர்கள். ஒரு நாளில் சுமார் நானூறு லட்சம் எரிநட்சத்திரங்கள் விழுகின்றன. இவை பூமியினருகே, காற்று மண்டலத்தில் வரும்போது எரிகின்றன. சில சமயங்களில் இவை முற்றும் எரியாது; பூமியை அடைந்து மண்ணில் புதையும். இவைகளில் பெரும்பாலும் கரியும், இரும்பும் உள்ளன.

கேள்விகள் :

1. சூரியன் ஒரு நட்சத்திரம். விளக்கு.
2. சூரியன் கரும்புள்ளிகளைப் பற்றிக் குறிப்பு வரை. அவைகளின் அசைவினின்று நாம் அறிவதென்ன ?
3. வால் நட்சத்திரத்தின் தோற்றத்தையும், அது செல்லும் பாதையையும் கூறு.
4. எரி நட்சத்திரங்கள் எப்படி உண்டாகின்றன ? அவை எப்போது எரிகின்றன ? அவற்றிலுள்ள பொருள்கள் யாவை ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. டெலிஸ்கோப்பின் வழியாக சூரியப்புள்ளிகளைப் பார்.
2. வால் நட்சத்திரங்களைப் பற்றிப் பெரியோர்கள் சொல்வதைக் கேட்டு குறித்துக்கொள்.

33. பூமியின் சுழற்சியும், சுற்ருேட்டமும்

[பூமி—அதன் சுழற்சி—இரவும், பகலும்—சுற்ருேட்டம்—பருவங்கள்.]

பூமி : பூமி தட்டையாக இருக்கிறதென்றும், அது அசைவற்றிருக்கிறதென்றும், அதைச்சுற்றிச் சூரியன் வருவதாகவும் நம் முன்னேர் பலர் நினைத்து வந்தனர். கோப்பர்நிகஸ், கலிலியோ, கெப்லர் முதலிய விஞ்ஞானிகள் சோதித்துச் சரி பார்க்கும் முறையில் பல உண்மைகளை வெளியிட்டனர். இப்பொழுது நாம் பூமியைப்பற்றி அறிவன பின்வருவனவாகும்.

1. பூமி உருண்டை வடிவமுடையது. ஆனல், அதன் விட்டம் பூமத்தியரேகையில் அதிகமாகவும், துருவங்களிடையே குறைவாகவும் இருக்கிறது.

2. செங்குத்துக் கோட்டிற்கு $23\frac{1}{2}°$ சாய்ந்துள்ள அச்சில் பூமி, மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுழலுகிறது. இப்படிச் சுழல அது 24 மணி நேரத்தை எடுத்துக்கொள்கிறது.

3. சூரியனை இடப் பக்கமாக நீண்ட வட்டப் பாதையில் $365\frac{1}{4}°$ நாட்களில் பூமி சுற்றி வருகிறது.

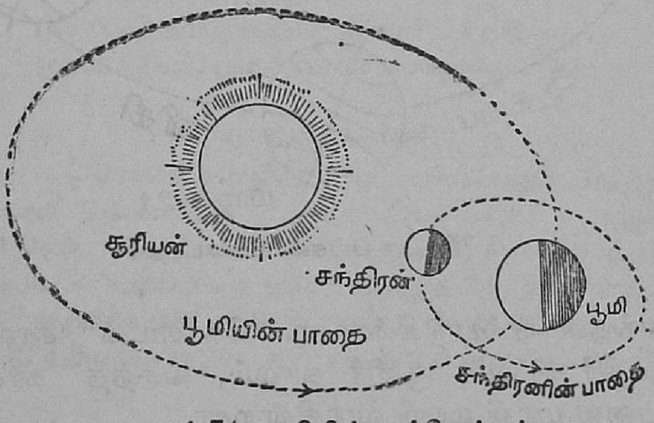
பூமியின் சுழற்சி : பூமி கோள வடிவமாக இருப்பதால் சூரியவொளி ஒரு பாதியில்தான் படும். இப்பகுதியில் **பகல்** ஏற்படுகிறது. பூமி மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுற்றுவதால் கிழக்கிலுள்ள நாடுகளுக்கு முதலில் சூரிய உதயம் தெரிகிறது. பிறகு சிறிதுசிறிதாக மேல்நாடுகளில் சூரிய உதயமாகும். கிழக்குக்கோடியில் சூரியன் மறையும் போது அதற்கு 180° மேற்கிலுள்ள இடத்தில் சூரி

யன் உதிக்கிறது. சூரியன் ஒளி படும் இடங்களில் பகலும், அந்த ஒளி படாத இடங்களில் இரவும் ஏற்படுகிறது.

பூமி, மேற்கிலிருந்து கிழக்கில் சுழல்வதால் சூரியன், சந்திரன், நட்சத்திரம் இவை கிழக்கில் தோன்றி மேற்கில் மறைவதுபோல் தென்படுகின்றன.

பூமி, தன் அச்சைச் சுற்றிச் சுழல 24 மணி நேரம் எடுத்துக்கொள்வதால், பகலும் இரவும் சேர்ந்து 24 மணியாகிறது.

பூமியின் சுற்ருேட்டம்: பூமி சூரியனை ஒரு நீள்வட்டப் பாதையில் இடமாகச் சுற்றிவர $365\frac{1}{4}$ நாட்களாகும். இதுவே பூமியின் சுற்ருேட்டம்

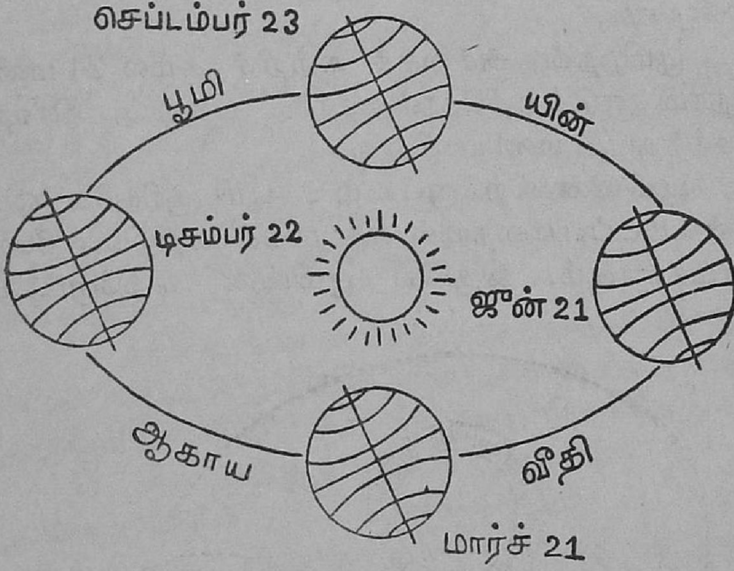


படம் 74. பூமியின் சுற்ருேட்டம்

எனப்படும். இப்படிச் சுற்றும்போது சில சமயங்களில் சூரியனுக்கு அருகிலும் வேறு சமயங்களில் சூரியனிடத்தினின்று விலகியும் இருக்கும். அது சூரியனின் அருகேயுள்ளபோது வெப்பம் அதிக

மாகவும், விலகிச் செல்லும்போது வெப்பம் குறை வாகவும் இருக்கும்.

பருவகாலங்கள் : பூமியின் அச்சு $23\frac{1}{2}°$ சாய்ந்திருப்பதால், பூமி தன்னைத்தானே சுற்று வதாலும், அது சூரியனைச் சுற்றி வருவதாலும்



படம் 75. பருவங்கள் உண்டாதல்

பருவங்கள் ஏற்படுகின்றன. கோடைக் காலம், இலையுதிர் காலம், குளிர் காலம், வசந்த காலம் என்பவை மாறி மாறி வருகின்றன.

பூமியின் அச்சு, சாய்ந்திருப்பதால் துருவங் களில் ஆறுமாத காலம் பகலும், ஆறுமாத காலம் இரவும் ஏற்படும். மேலும், சூரியன் வடக்கு நோக் கிச் செல்வதாகவும், தெற்கு நோக்கிச் செல்வதாக வும் நாம் காண்கிறோம். கோடையில் பகல் நேரம் அதிகமாகவும், மாரி காலத்தில் இரவு நேரம் அதிக

மாகவும் தோன்றும். பூமத்தியரேகையில் எப்பொழுதும் இரவு—பகல் நேரங்கள் சமமாயிருக்கும்.

கேள்விகள் :

1. நாம் பூமியைப் பற்றித் தற்போது அறியும் உண்மைகள் யாவை ?

2. பூமியின் சுழற்சியை விவரி. அதனுல் ஏற்படும் விளைவு யாது ?

3. பூமி சூரியனைச் சுற்றிவருவதை விளக்கு.

4. பருவ காலங்கள் உண்டாகக் காரணங்கள் யாவை ?

5. நமக்குக் கோடைக்காலம் எம்மாதங்களில் ஏற்படுகிறது ?

6. கோடிட்ட இடங்களைப் பூர்த்தி செய் :

(a) பூமியின் அச்சு, செங்குத்துக் கோட்டிற்கு—— சாய்ந்திருக்கிறது.

(b) பூமத்தியரேகையிம் இரவும் பகலும்——.

(c) இந்தியா, பூமத்திய ரேகைக்கு——.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. ஒரு விளக்கின் எதிரே ஒரு கால்பந்தைக் கயிற்றின் உதவியால் தொங்கவிடு. பந்தை மேற்கிலிருந்து கிழக்கே சுழலச் செய். இரவு பகல் ஏற்படுவதையும், கிழக்கில் முதலில் சூரிய உதயம் உண்டாவதையும் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்.

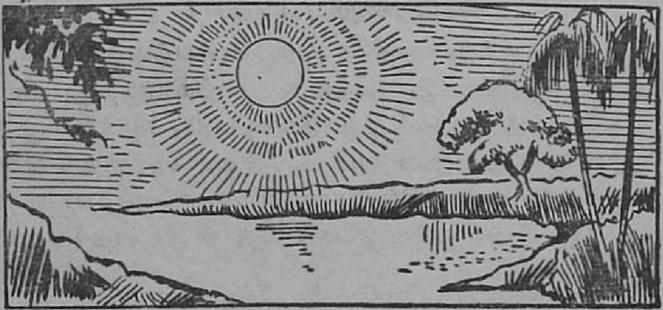
2. இரயில் வண்டியில் பிரயாணம் செய்யும்போது மரங்கள் எதிர்த்திசையில் ஓடுவதுபோல் தோன்றுவதைக் கவனி.

34. ஒளியின் பயன்கள்

[ஒளி—ஒளியும், வாழ்க்கையும்—ஒளியும், பார்த்தலும்—ஒளி ஓர் கிருமி நாசினி.]

ஒளி : பகல் நேரங்களில் சூரியனிடத்திலிருந்து போதிய ஒளி நமக்குக் கிடைக்கிறது. இரவில் சந்திரனும் நட்சத்திரங்களும் ஒளி தருகின்றன. இவை தரும் ஒளி வெகு குறைவு. ஆகையால் நாம் விளக்குகளின் உதவியால் ஒளியைப் பெறுகிறோம். நம் வேலைகளைச் சரிவரச் செய்ய நமக்கு ஒளி மிக அவசியமாகிறது.

சூரிய ஒளியும், வாழ்க்கையும் : சூரிய ஒளியின் உதவியால் தாவரங்கள் உணவைத் தயாரிக்கின்றன. அந்த உணவை நாம் உட்கொள்ளுகிறோம். உணவு நாம் வேலை செய்வ



படம் 76. சூரிய ஒளியும் வாழ்க்கையும்

தற்கு வேண்டிய சக்தியையும், நம் உடல் வளர்வதற்குத் தேவையான சத்துக்களையும் தரும். உணவை உண்டு உயிரினங்கள் வாழ்கின்றன. இக்காரணங்கள் பற்றித்தான் சூரியனைத் தெய்வ

மாகக் கொண்டாடுகிருர்கள். பொங்கல் பண்டிகையின்போது சூரியனை வணங்குகிருேம்.

ஒளியும், பார்த்தலும் : இருட்டிலுள்ள பொருள்களை நாம் பார்க்க முடியாது. ஒளி பொருள்கள் மீது பட்டுப் பிறகு மீண்டும் நம் கண்களையே அடையும். அப்பொழுதுதான் நாம் அவற்றைப் பார்க்க முடியும். பல கோடி கிலோ மீட்டர்களுக்கு அப்பாலுள்ள அண்டங்களையும் நாம் கண்டறியச் செய்வது ஒளியேயாகும்.

ஒளி ஓர் கிருமி நாசினி : நம் வீடுகளில் போதிய சூரியவொளி படும்படி சன்னல்களும், வாசல்களும் அமைக்கிருேம். ஈரமும் இருட்டும் நிறைந்த இடத்தில் வியாதிக் கிருமிகள் வளரும். வெளிச்சமும் வெப்பமும் அவைகளைக் கொல்லும். வியாதியஸ்தர்களின் உடை, நாள்பட்ட ஊறுகாய் முதலியவற்றை வெயிலில் உலர்த்துகிருர்கள். ஏன் தெரியுமா ? சூரியவொளிக்குக் கிருமிகளைக் கொல்லும் சக்தி உண்டு. அதனுல் அதை ஒரு சிறந்த கிருமி நாசினி என்கிருேம்.

ஒளியின் வேறு பயன் : சூரியவொளி எண்ணெய்ப் பசையுள்ள தோலின்மீது பட்டால் வைட்டமின் D சத்து உடலில் உண்டாகிறதென்று விஞ்ஞானிகள் சொல்லுகிருர்கள். சூரியவொளி அதிகமில்லாத தேசங்களில் வாழ்பவர்களுக்கு 'ரிக்கெட்ஸ்' என்னும் எலும்பை இளக்கும் வியாதி உண்டாகிறது.

கேள்விகள் :

1. நமக்கு உணவு எவ்வாறு கிடைக்கிறது? உணவின் உபயோகங்களைச் சொல்.

2. நாம் ஒரு பொருளை எப்பொழுது பார்க்கிறோம்?

3. ஒளி ஒரு கிருமி நாசினி—விளக்கு.

4. 'ரிக்கெட்ஸ்' என்பது என்ன? அது ஏன் உண்டாகிறது?

செய்முறைப் பயிற்சி:

1. மூடிய அறையில் கெட்ட வாடை ஏற்படுவதைக் கவனி.

2. சூரிய வெப்பத்தால் சூடடைந்த நீரைக்கொண்டு குழந்தைகளை குளிப்பாட்டுவதைப் பார்.

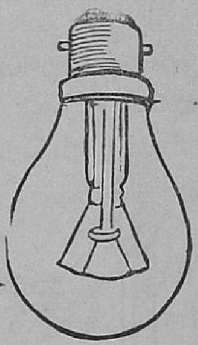
3. சூரிய வெப்பத்தைக் கொண்டு சமையல் செய்ய ஓர் கருவி இருக்கிறது. அதைப்பற்றிக் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்.

35. ஒளியின் மூலகங்கள்

[முக்கியமான ஒளியின் மூலகங்கள்—சூரியனும், நட்சத்திரங்களும்—ஒளியும் திடப்பொருள்கள்—எரியும் வாயுக்களும், ஆவிகளும்.]

ஒளி தரும் மூலகங்களில் முக்கியமானது சூரியன். சூரிய ஒளியினால் ஏற்படும் பயன்களைப் பற்றிப் படித்தீர்கள். இரவில் தோன்றும் சந்திரனும், கிரகங்களும் சூரிய ஒளியைச் சிறிதளவு பிரதிபலிக்கின்றன. நட்சத்திரங்கள் ஒளியைக் கொடுத்தாலும் வெகு தூரத்தில் இருப்பதால் நமக்கு அதிகமாகப் பயன்படவில்லை. ஆகையால் நாம் செயற்கை ஒளியை உண்டாக்கிக்கொள்கிறோம்.

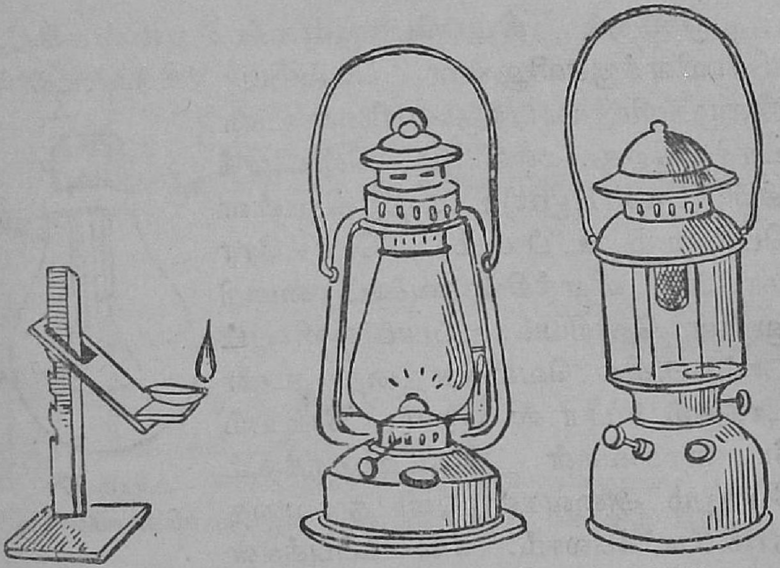
ஒளிரும் திடப்பொருள்கள் : மின்சக்தி, மின்விளக்குகளிலுள்ள மெல்லிய 'டங்ஸ்டன்' இழைகளில் பாய்ந்து ஒளியை உண்டாக்குகிறது. ஒளிரும் மின்விளக்கின் (Tube light) உட்புறத்திலுள்ள பெரிலியம் உப்பும், 'பொட்ரோமாக்ஸ்' விளக்கின் வலைப் பையிலுள்ள தோரியம் உப்பும் ஒளி பட்டால் அதிக வெளிச்சத்தை உண்டாக்கும். பாஸ்வரம், ரேடியம் போன்றவைகள் இருட்டிலிருக்கும் போதும் அவைகள் ஒளி தருவதை நாம் பார்க்கலாம். சில உப்புக்கள் வாணங்களில் நிற ஒளியை உண்டாக்குகின்றன.



படம் 77.
மின் விளக்கு

எரியும் வாயுக்கள் : அசிட்டிலீன் வாயுவை எரியச்செய்து, விளக்காகப் பயன்படுத்தலாம். நிலக்கரி வாயுவை எரிபொருளாக இரசாயனச் சாலைகளில் உபயோகிக்கிருர்கள். கார்பன் மானுக்ஸைடு என்ற வாயு எரிவதால் தொழிற்சாலைகளிலுள்ள உலையின் சூடு அதிகரிக்கிறது. ஹைடிரஜன், ஆக்ஸிஜன் வாயுக்களைக் கலந்தெரித்து, இரும்பை உருக்கி உலோகத்துண்டுகளைப் பற்ற வைக்கிருர்கள் (Welding).

எரியும் ஆவிகள் : வீடுகளில் எண்ணெய் விளக்குகள் எரிவதைப் பாருங்கள். விளக்குகளுக்கு நாம் விளக்கெண்ணெய், இலுப்பெண்ணெய், நல்லெண்ணெய் முதலியவற்றை உபயோகிக்கிருேம். எரியும் திரி எண்ணெயை உறிஞ்சுகிறது. எண்ணெயின் ஆவி எரிகிறது. 'பெட்ரோமாக்ஸ்' விளக்கிலும், ஸ்டௌவிலும்



(i) (ii) (iii)

படம் 78. விளக்குகள்

மண்ணெண்ணெயின் ஆவி எரிகிறது. பெட்ரோமாக்ஸை விளக்காகவும், ஸ்டௌவ்வை அடுப்பாகவும் நாம் உபயோகிக்கிரும்.

கேள்விகள் :

1. ஒளிரும் உப்புக்கள் இரண்டைச் சொல்.
2. மின்விளக்கில் ஒளி எவ்வாறு உண்டாகிறது ?
3. எரியும் வாயுக்கள் சில கூறு. அவை எவ்வாறு உதவுகின்றன ?
4. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கும், ஸ்டௌவும் நமக்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. வீடுகளில் உபயோகிக்கும் பலவித விளக்குகளின் படங்களை வரை. அவைகளிலுள்ள எரிபொருள் என்ன என்பதைக் குறிப்பிடு.
2. மின்விளக்குகள் செய்யும் இடத்திற்குச் சென்று, அது செய்யப்படும் விதத்தைக் கவனி.

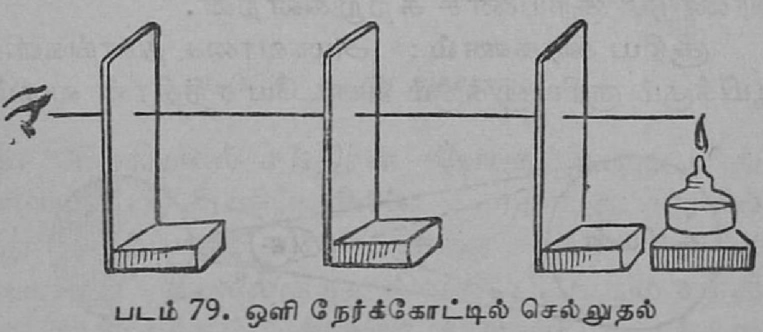
36. ஒளியின் நேர்க்கோட்டுச் செலவு

[ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்கிறது—நிழல்; கருநிழலும், புற நிழலும்—கிரணங்கள்.]

ஒளி ஒருவித சக்தி. அது சில பொருள்களில் புகுந்து செல்லும். அப்பொருள்கள் ஒளிச் சாதனங்கள் அல்லது ஊடகங்கள் எனப்படும். தண்ணீர், கண்ணுடி, காற்று முதலியன ஒளிச்சாதனங்கள்.

ஒளி நேர்கோட்டில் செல்கிறது: ஒளி ஒரு சாதனத்தில் ஒரே நேர்க்கோட்டில்தான் செல்லும். வீட்டுக் கூரையிலிருந்து வரும் ஒளியைக் கவனி. காற்றிலுள்ள தூசிகளில் ஒளி படுவதால் அதன் பாதை நன்ருகத் தெரியும். அப்பாதை ஒரு நேர்க்கோட்டில் அமைவதை நன்கு காணலாம்.

பரிசோதனை : ஒரே அளவுள்ள மூன்று அட்டைகளை எடுத்துக்கொள். அவைகளில், சம



படம் 79. ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்லுதல்

உயரங்களில் துவாரங்களைச் செய். அவைகளை எரியும் மெழுகுவர்த்தியின் முன் வை. துவாரங்கள் ஒரு கோட்டில் அமையும்படி செய்தால் ஒளியை

மறுபுறத்தில் பார்க்கலாம். ஏதேனும் ஓர் அட்டையை நகர்த்தினுல் ஒளிவருவது நின்றுவிடும். இச்சோதனை ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்வதை விளக்குகிறதல்லவா ?

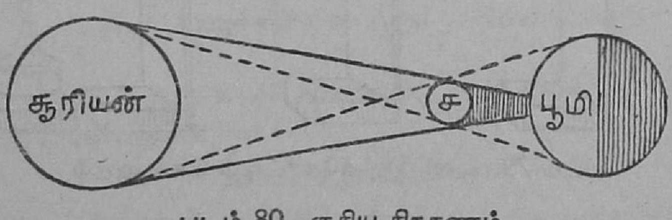
நிழல் : ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்வதால் தான் நிழல் உண்டாகிறது. ஒளி செல்லும் பாதையில் ஒரு ஒளி புகாத பொருளை வை. மறு பக்கத்திலுள்ள திரையில் நிழல் ஏற்படுவதைக் கவனி.

ஒரு பெரிய ஒளி தரும் பொருளுக்கெதிரே ஒரு சிறிய பந்தைப் பிடி. பந்து தரும் நிழலை நன்ருய்க் கவனி. மையிருட்டான நடுப்பகுதி தென்படும். அதுவே கருநிழல் எனப்படும். கருநிழலைச் சுற்றி இலேசாய் இருண்ட நிழல் தோன்றும். அது புற நிழலாகும்.

கிரகணங்கள் : சூரியன் ஒரு பெரிய நெருப்புக் கோளம். அதனெதிரே வரும் பூமியும், சந்திரனும் கருநிழல், புறநிழல்களை உண்டாக்குகின்றன.

சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வருகிறது. இவை இரண்டும் சூரியனைச் சுற்றுகின்றன.

சூரிய கிரகணம் : அமாவாசை தினங்களில் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே சந்திரன் வரும்.

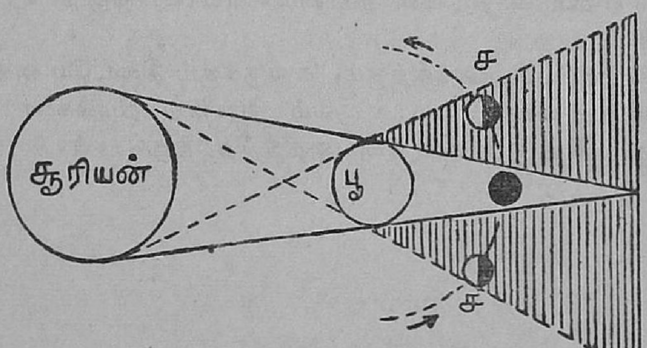


படம் 80. சூரிய கிரகணம்

ஆனுல், சில அமாவாசைகளில்தான் இவை மூன்றும் ஒரே சமதளத்தில் இருக்கும். அச்சமயங்களில்

சந்திரனின் கருநிழல் பூமியில் படும். அப்படி நிழல் படுமிடங்களில் பகலில் சூரியன் தென் படாது. இதுவே சூரிய கிரகணமாகும். சந்திரனின் கருநிழல் பூமியின் பரப்பில் படுமிடங்களில் முழுக் கிரகணமும், புறநிழல் படுமிடங்களில் குறைக் கிரகணமும் உண்டாகும்.

சந்திர கிரகணம் : பௌர்ணமி தினங்களில் சந்திரனுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே பூமி காணப்படும். படத்தில் காட்டியதுபோல் பூமி ஒரு பரந்த புற நிழலையும் கருநிழலையும் உண்டாக்



படம் 81. சந்திர கிரகணம்

கும். இந்நிழலில் சந்திரன் போகும்போது அது ஒளியைப் பிரதிபலிப்பதில்லை. அதாவது நிழலில் அது இருக்கும் வரை அதை நாம் பார்க்க முடியாது. நிழலிலிருந்து வெளிப்பட்டதும் சந்தி ரன் பிரகாசிக்கும்; கிரகண காலமும் முடிந்தது என்கிறோம்.

கேள்விகள் :

1. ஒளிச்சாதனம் என்றால் என்ன? உதாரணம் தருக.

2. ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்கிறது என்பதை எப்படி மெய்ப்பிக்கலாம்?

3. கருநிழல், புறநிழல்—விளக்கு.

4. சூரிய கிரகணம், சந்திர கிரகணம்—எப்பொழுது, எவ்வாறு உண்டாகிறது? படங்கள் வரை.

5. கிரகண காலம் என்பது என்ன?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. ஒளி கொடுக்கும் பொருள் ஒளி புகாப் பொருளைவிட (a) சிறியதாக (b) சமமாக (c) பெரியதாக இருக்கும் சமயங்களில் ஏற்படும் நிழலின் தன்மைகளைப் பார்த்துத் தெரிந்து கொள்.

2. எரியும் விளக்கிற்கும், சுவருக்கும் இடையே கைவிரல்களின் உதவியால் பல உருவம் போன்ற நிழல்களை உண்டாக்கு. இது ஒரு கலை என்பதைத் தெரிந்துகொள்.

37. சமதள ஆடியில் ஒளி பிரதிபலித்தல்

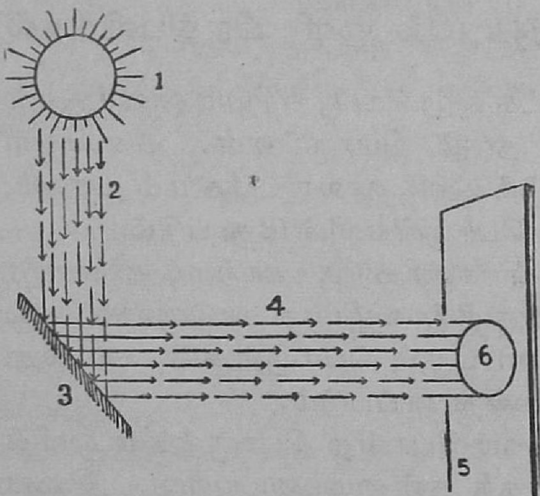
சூரியன், நட்சத்திரங்கள், எரியும் விளக்குகள் முதலியன ஒலி தரும் பொருள்கள். அவைகளி னின்று புறப்படும் ஒளி நாலா பக்கமும் பரவும். இந்த ஒளி வேறு பொருள்களின்மீது படும்.

ஒளிக்கதிர்கள் கண்ணுடி, காற்று, தண்ணீர் போன்ற பொருள்களின் வழியாக ஊடுருவிச் செல் லும். இவை **ஒளி புகும் பொருள்கள்** அல்லது **ஒளிச் சாதனங்கள்** எனப்படும்.

கல், மரம், சுவர் போன்ற பொருள்கள் ஒளிக் கதிர்களைத் தடுக்குந் தன்மையுடையவை. இவை களின் வழியாக ஒளிக் கதிர்கள் செல்லா. இவை **ஒளிபுகாப் பொருள்கள்** எனப்படும். இவைகள் மீது படும் ஒளிக்கதிர்கள் திரும்பி, வந்த சாதனத் திலேயே செல்லும்.

மேற்கூறிய ஒளி புகாப் பொருள் மேடும் பள்ளமாக இருந்தால், அவைகள்மீது படும் ஒளிக் கதிர்கள் திரும்பி நாலா பக்கமும் சிதறிச் செல் லும். இதை **ஒளிச் சிதறல்** என்பார்கள்.

பரிசோதனை : முகம் பார்க்கும் கண்ணுடி ஒன்றை எடுத்துக்கொள். அதைச் சூரிய வெளிச் சத்தில் சாய்வாகப் பிடி. சூரிய ஒளிக் கதிர்கள் கண்ணுடியில் பட்டு பிரதிபலிக்கின்றன. இப்படிப் பிரதிபலிக்கும் கதிர்களைச் சுவரின்மீது படும் படி செய். ஒளி சுவரில் படுமிடத்தில் வெளிச்சம் உண்டாகிறது. கண்ணுடியை அசைத்தால் அந்த வெளிச்சமான பாகமும் அசையும். கண்ணுடி ஒளிக் கதிர்களை ஒழுங்கான முறையில் பிரதிபலிக் கச் செய்யும்.



1. சூரியன்
2. கண்ணுடியில் படும் ஒளிக் கதிர்கள்
3. கண்ணுடி
4. பிரதிபலித்த ஒளிக்கதிர்கள்
5. சுவர்
6. சுவரில் படும் வெளிச்சம்

படம் 82. ஒளி பிரதிபலித்தல்

ஒளிக் கதிர்களை ஒழுங்காகப் பிரதிபலிக்கும் பரப்பு ஆடி எனப்படும். ஆடியின் மேற்பரப்புச் சமமாக இருந்தால் அந்த ஆடி **சமதள ஆடி** எனப்படும். முகம் பார்க்கும் கண்ணுடி சமதள ஆடிக்கு உதாரணமாகும்.

சமதள ஆடியில் காணப்படும் பிம்பத்தின் தன்மைகள் :

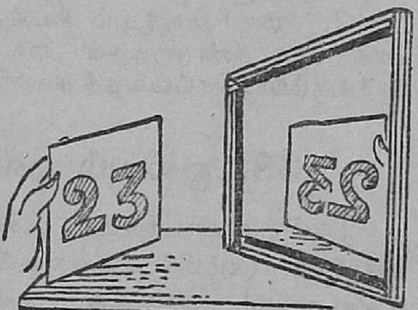
முகம் பார்க்கும் கண்ணுடியின் முன்னுல் நில். அதில் உன் உருவம் தெரியும். ஒளிக் கதிர்கள் ஒழுங்காகப் பிரதிபலிப்பதனுல்தான் உருவம் தெரியும். இந்த உருவம் **பிம்பம்** எனப்படும். சமதள ஆடியில் காணும் பிம்பத்தின் குணங்களைப் பற்றி ஆராய்வோம்.

பரிசோதனை 1 : கண்ணுடிக்கு முன் பென்சில், பேனு முதலிய பொருள்களைப் பிடி. பொருள்களின் பிம்பங்கள், உருவம், உயரம், பருமன் முதலியவற்றில் பொருள்களை ஒத்திருப்பதைப்

பார். பொருளும் பிம்பமும் உருவத்திலும், அள விலும் ஒத்திருக்கின்றன.

பரிசோதனை 2 : வெகு தூரத்திலிருந்து கண்ணாடிக்கருகே ஒரு கழியை எடுத்துக்கொண்டு வா. அதன் பிம்பமும் வெகு தூரத்திலிருந்து அருகே வருவதைப் பார். பொருளும் பிம்பமும் சம தூரத்தில் இருப்பதைக் கவனி.

பரிசோதனை 3 : கண்ணாடியின் முன் நின்று உனது வலக்கையைத் தூக்கு. உன்னுடைய பிம்பம் அவனுடைய இடது கையைத் தூக்கு வதைப் பார். இவ்வாறு இடப்பக்கம் வலப்பக்க மாகவும், வலப்பக்கம் இடப்பக்கமாகவும் மாறித் தோன்றுவதை **இடவலமாற்றம்** என் பார்கள்.



படம் 83. இடவலமாற்றம்

பரிசோதனை 4 : திரையில் படம் விழுவதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். திரைக்கு முன் கையை நீட்டு. ஒளிக் கதிர்கள் உன் கைமேல் விழும். திரையில் நிழல் உண்டாகும். இங்கு ஒளிக் கதிர் கள் திரையில் விழுந்து பிம்பத்தை உண்டாக்கு கிறது. இது **நிஜபிம்பம்** எனப்படும். கண்ணாடி யில் தோன்றும் பிம்பத்தைத் திரையில் பிடிக்க முடியாது. அதைத் திரையின்றிப் பார்க்கலாம். இவ்வித பிம்பத்தை **மாய பிம்பம்** என்பார்கள்.

கேள்விகள் :

1. ஒளிச்சாதனம் என்ருல் என்ன ? உதாரணம் தருக.

2. ஒளிச் சிதறல் என்ருல் என்ன ? அது எப்போது சிதறும் ?

3. கண்ணுடியில் ஒளி பிரதிபலித்தலை விவரி.

4. ஆடி என்ருல் என்ன ?

5. சமதள ஆடியில் காணும் பிம்பத்தின் குணங்கள் யாவை ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. 'காரம் போர்டில்' விளையாடும் போதும், 'கிரிக்கெட்' விளையாடும்போதும் பிரதிபலித்தல் விதிகளை உபயோகி.

2. முடி திருத்தும் இடங்களில் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இரு கண்ணுடிகள் வைத்து நம் பின் தலையை நாம் பார்க்கும்படி செய்வவதக் கவனி.

38. ஒலியும் ஒலிக் கருவிகளும்

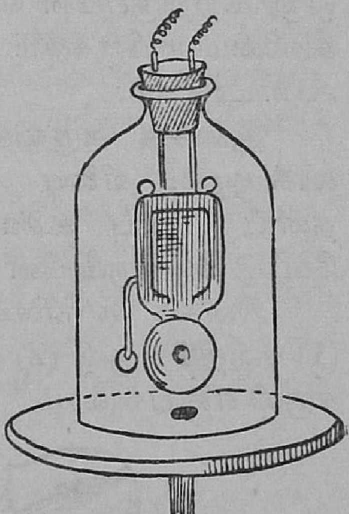
[ஒலி : உண்டாதலும், செல்லுகையும்—எதிரொலி—ஒலிக் கருவிகள் (கம்பிக் கருவிகளும், தோற்கருவிகளும்)—அவை உண்டாக்கும் ஒலியின் தன்மைகள்—மனிதனின் குரல் நாண்கள்.]

ஒலி : பொருள்கள் விரைவாக அசையும் போது சத்தம் அல்லது ஒலி உண்டாகிறது. ஒரு கோலை நிமிடத்திற்கு 32 அசைவுகளுக்கு மேல் அசையும்படி வீசினுல் அது சத்தத்தை உண்டாக்குகிறது. புல்லாங்குழலை ஊதும்போது அங்குள்ள காற்று அதிர்கிறது. ஓர் இசைக் கவையைச் சுத்தியால் தட்டு ; அது ஒலிக்கிறது. அதன் புயங்களை நீர்மேல் பிடி. நீர் சிதறுகிறது. பொதுவாக, பொருள்கள் விரைவாக அசையும்போது ஒலி உண்டாகிறது என்று அறிகிருேம்.

குளத்தில் கல்லைப் போட்டால் வட்டமான அலைகள் புறப்பட்டு நாலாபக்கமும் செல்கின்றன. இம்மாதிரியே ஒலி, அலை உருவமாகப் பரவுகிறது.

இந்த அலைகள் நம் காதிலுள்ள செவிப்பறையைத் தாக்கும்போது நாம் ஒலியைக் கேட்கிறோம்.

ஒலி : அலைகள் பரவ ஒரு சாதனம் வேண்டும். வெற்றிடத்தில் அது செல்வதில்லை. ஒலித்துக் கொண்டிருக்கும் மின்சார மணி, மணிச்சாடியில் இருக்கிறது. சாடியிலுள்ள காற்றை அகற்றிய பின்னும் மணியின் சுத்தி அசைவது தெரியும். ஆனால் சத்தம் கேட்காது. காற்றில் நொடிக்கு 335 மீ. வீதமும், தண்ணீரில் நொடிக்கு 1430 மீ. வீதமும், மரத்தில் நொடிக்கு 3050 மீ. வீதமும் ஒலி செல்கிறது.



படம் 84. ஒலி வெற்றிடத்தில் பரவாது

எதிரொலி : அதிரும் பொருள்களிலிருந்து கிளம்பும் ஒலி மலை—சுவர்—தோப்புக்களில் பட்டு மீண்டும், எதிரொலியை உண்டாக்கும். மேகக் கூட்டங்களின்மீதும், பூமியின் மீதும் பலமுறை பட்டு மீண்டு நம்மை அடைவதால் இடியின் முழக்கம் நெடுநேரம் கேட்கிறது.

ஒலி கடலின் அடிமட்டத்திற்குச் சென்று மீண்டுவர எடுத்துக்கொள்ளும் நேரத்தைக் கொண்டு அக்கடலின் ஆழத்தைக் கணக்கிடுகிறார்கள். இவ்வாறே ஆகாயவிமானம் பறக்கும் உயரத்தைக் கணக்கிடுவார்கள்.

பிரசங்கம் செய்யும் கூடங்களும், நாடக அரங்குகளும் 16 மீட்டருக்குமேல் நீளமிருந்தால்

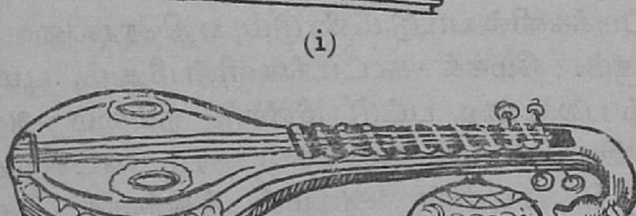
எதிரொலியை உண்டாக்கும். அது உண்டானால், சொல்லும் சொற்கள் தெளிவாகக் கேளா.

இசையும் ஓசையும் : ஒழுங்கான முறையில் அதிர்ச்சி ஏற்பட்டால் இனிய இசையுண்டாகும். ஒழுங்கற்றிருப்பின் வெறும் ஓசையே எழும். இசை இனிமையாயிருக்கும். வெற்றோசை வெறுப்பை உண்டாக்கும்.

இசைக் கருவிகள் : ஆர்மோனியம், புல் லாங்குழல், வீணை முதலிய ஒவ்வொன்றிற்கும் தனிப் பண்பு உண்டு. ஆகையால், ஒலிகளைக் கேட்டு அக்கருவியின் பெயரைச் சொல்ல முடியும்.

இசைக் கருவிகள் மூவகைப்படும். அவை (1) தந்திக் கருவி (2) தோற் கருவி (3) காற்றுக் கருவி என்பனவாம்.

(i)



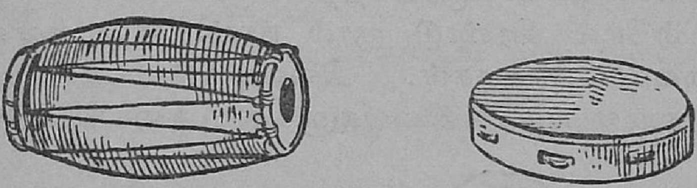
(ii)

படம் 85. பிடிலும் வீணையும்

பிடில், வீணை, பியானோ முதலியன கம்பிக் கருவிகள். பிடிலிலுள்ள கம்பிகளைப் பார். அவை

கள் வெவ்வேறு உலோகத்தால் செய்யப்பட்டுள்ளன. அவைகளின் பருமன் வித்தியாசமாக இருக்கும். வாத்தியத்தை வாசிப்பவர், கைவிரல்களால் கம்பி அதிரும் நீளத்தை அதிகப்படுத்துவதையும் குறைப்பதையும் கவனி. சில சமயங்களில் மேலுள்ள கட்டைத் தண்டுகளைச் சுற்றி கம்பியின் விரைப்புத் தன்மையை அதிகப்படுத்துவதையும் பார். மேற்கூறிய வழிகளால் பலவித நாதங்களை எழுப்புகிறார்கள்.

மிருதங்கம், கஞ்சிரா, தபேலா முதலியன தோற் கருவிகள். மிருதங்கத்தை நன்கு பார். தோலின் விரைப்பைக் குறுக்குக் கட்டுகளாலும் கட்டைத் துண்டுகளாலும் அதிகப் படுத்துகிறார்கள். இரவையை ஈரமாக்கி ஒரு பக்கத்தில்



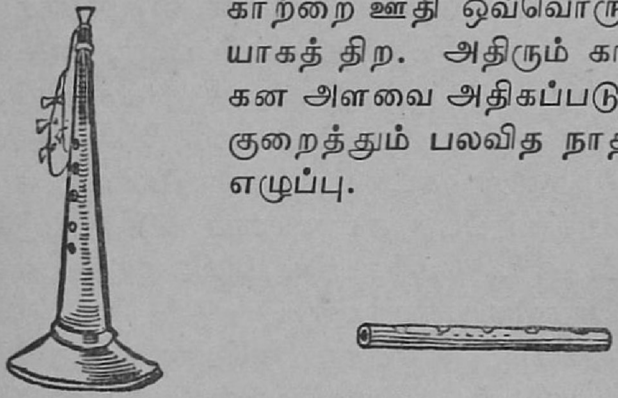
(i) (ii)

படம் 86. மிருதங்கமும் கஞ்சிராவும்

பொருத்தி வைப்பதைப் பார். மேளத்தைக் கோலால் அடி. அதன் தோல்புறத்தை வெப்பத்தினருகே காட்டிப் பிறகு அதைத் தட்டு. ஒலியில் வித்தியாசம் இருப்பதைப் பார். தோற்கருவிகளிலுள்ள மரம், காற்று, தோல் முதலியன அதிர்ந்து ஒலி உண்டாகும்.

சங்கு, புல்லாங்குழல், நாதசுவரம் முதலியன காற்றுக் கருவிகள். புல்லாங்குழலில் பல துளைகள்

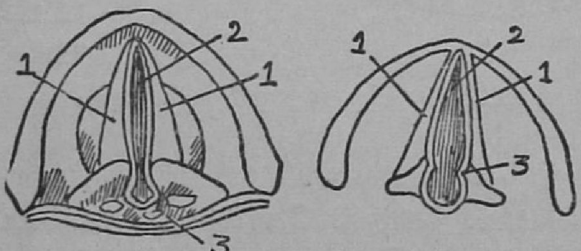
உள்ளன. அவைகளை விரல்களால் மூடிக்கொள். காற்றை ஊதி ஒவ்வொரு துளையாகத் திற. அதிரும் காற்றின் கன அளவை அதிகப்படுத்தியும் குறைத்தும் பலவித நாதங்களை எழுப்பு.



(i) (ii)

படம் 87. நாதசுவரமும், புல்லாங்குழலும்

மனிதனின் குரல்: கழுத்துப் பாகத்தில் மூச்சுக்குழலின் ஆரம்பத்தில் குரல்வளையுள்ளது. இதன்மேல் இரண்டு குரல் நாண்கள் உள்ளன. இவைகள் தசைகள். இவைகளின் விரைப்புத் தன்மையையும், இவைகளுக்கு இடையேயுள்ள



படம் 88. மனிதனின் தொண்டையிலுள்ள உறுப்புகள்
1. குரல் நாண் 2. துளை 3. காற்றுச் செல்லும் வழி

இடைவெளியையும் மாற்றமுடியும். நுரையீரலிலிருந்து வரும் காற்று, குரல் நாண்களை அதிரச் செய்து ஒலியை உண்டாக்கும். நாக்கை அண்ணத்

திலும், பற்களிலும், உதடுகளிலும் படும்படி செய்து, ஒலியை நாம் மாற்றி அமைக்கிறோம். வாய், மூக்கு, தொண்டை இவற்றிலுள்ள காற்று நம் ஒலியின் பண்பை மாற்றுகிறது.

ஆண்களுக்குக் குரல் நாண்கள் பெரியவை; குழந்தைகளுக்கும், பெண்களுக்கும் சிறியவை. ஆகையால் ஆண்களின் குரலில் ஓசை முழக்கம் அதிகமாகவும், பெண்களின் குரலில் ஸ்தாயி அதிகமாகவும் இருக்கின்றன.

கேள்விகள் :

1. ஒலி எப்படி உண்டாகிறது? அது எப்படிப் பரவுகிறது?

2. இடி முழக்கம் நீண்ட நேரம் கேட்பதேன்?

3. மூவித இசைக் கருவிகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் மூன்று உதாரணங்கள் தருக.

4. பேசுவதற்குக் குரல் நாண்களும், நாக்கும் எவ்வாறு உதவுகின்றன?

5. ஆண்களுக்கும், பெண்களுக்கும் குரலில் எவ்வித வித்தியாசங்களைக் காண்கிறாய்?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. உன் நண்பர்களை மறைவாக இருக்கும்படிச் சொல். அவர்களை பேசும்படி செய். யார் பேசுகிறார்கள் என்று கண்டு பிடி.

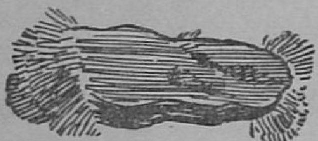
2. கலியாண வீட்டிற்குச் சென்று மெதுவாகப் பேசு. உன் எதிரொலியை உற்றுக் கேள்.

3. குளத்தில் ஒரு சிறிய கல்லைப் போடு. வட்டமான அலைகள் தோன்றி வரவரப் பெரிதாவதைப் பார்.

39. காந்தம்

[காந்தம்—அதன் குணங்கள்—தொடு முறையால் காந்தத்தை உண்டாக்குதல்—காந்த ஊசி மாலுமி காம்பஸ்.]

காந்தம் : சீனர்கள் முதன் முதலில் தம் கப்பல்களில் காந்தத்தை உபயோகித்தனர். இயற்கைக் காந்தம் முதலில் 'மகினீசிய' என்ற இடத்தில் கிடைத்ததால் 'மாக்னெட்' என்று சொல்லப்படுகிறது. சேலத்திலும், மைசூரிலும் இயற்கைக் காந்தம் கிடைக்கிறது. செயற்கைக் காந்தங்கள் பல ரூபங்களில் விற்கப்படுகின்றன. காந்த ஊசி, கட்டைக் காந்தம், லாட காந்தம் முதலியன செயற்கைக் காந்தங்களின் சில வகைகளாகும்.



படம் 89.
இயற்கைக் காந்தம்

காந்தத்தின் குணங்கள் : இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல் போன்ற உலோகங்களைக் காந்தம் கவரும். இரும்புத்தூள்களை கண்ணடியில் பரவலாக வைத்து அதன்மீது ஒரு காந்தத்தை வை. காந்தத்தின் இரு முனைகளிலும் அதிகமாகவும், மத்தியில் குறைவாகவும் இரும்புத் தூள்கள் ஒட்டிக்கொள்வதைக் கவனி.

அசையும்படி அமையும் காந்தம் எப்பொழுதும் வடக்குத் தெற்காக நிற்கிறது. வடதிசையைத் காட்டும் பக்கம் வடதுருவம் எனப்படும்; காந்தத்தின் தென் துருவம் தென்திசையைக் காட்டும்.

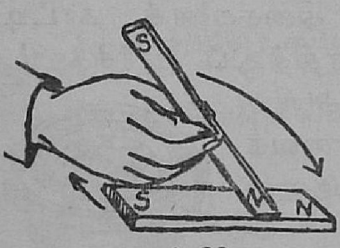
அசையும் காந்தத்தின் அருகே மற்றொரு காந்தத்தைக் கொண்டுவா. ஒரே துருவங்கள்

ஒன்றை ஒன்று விரட்டுவதையும், வேற்றுத் துருவங்கள் கவருவதையும் பார்.

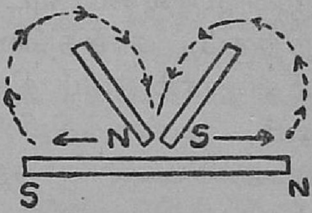
தன் அருகேயுள்ள இரும்புத் துண்டினுள் காந்தசக்தியைத் தூண்டும் தன்மையும் காந்தத்திற்கு உண்டு.

காந்தங்களைச் செய்தல் : தற்காலத்தில் செயற்கைக் காந்தங்கள் மின்சாரத்தின் உதவியால் செய்யப்படுகின்றன. நிலைத்த காந்தம் செய்ய எஃகும், மின் காந்தம் செய்யத் தேனிரும்பும் பயன்படுகின்றன.

ஒற்றைத் தொடுமுறை : ஓர் எஃகுத் துண்டை மேஜைமீது வைத்து இடது கையால் பிடித்துக்கொள். வலது கையிலுள்ள காந்தத்தின் வடதுருவத்தை எஃகுத் துண்டின் ஒரு முனையில் வைத்து, மறு முனைவரை இழுத்துச் செல். இவ்வாறே பலமுறை செய். ஆரம்பித்த முனையில் வடதுருவமும், முடியும் முனையில் தென் துருவமும் இருப்பதைச் சோதித்துப் பார்.



படம் 90.
ஒற்றைத் தொடுமுறை

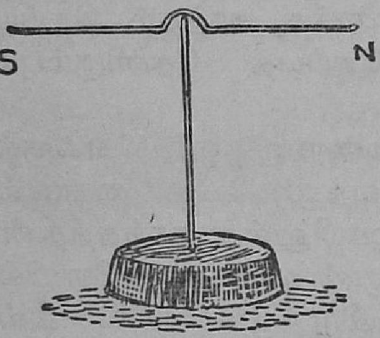


படம் 91.
இரட்டைத் தொடுமுறை

இரட்டைத் தொடுமுறை : இரண்டு கைகளிலும் இரு காந்தங்களை எடுத்துக்கொள். ஒன்றின் வடதுருவமும், மற்றொன்றின் தென் துருவமும் எஃகுத் துண்டில் படும்படி மத்தியில் வைத்து

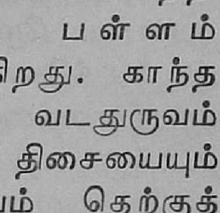
அத்துண்டின் முனைகளை நோக்கி அக்காந்தங்களை இழு. ஒவ்வொரு தடவையும் இவ்வாறே செய்தால் எஃகுத் துண்டு காந்தமாகும்.

காந்த ஊசி: காந்த ஊசி, செயற்கைக் காந்தங்களின் ஒரு வகையாகும். காந்த ஊசியின் படத்தைப் பார். ஒரு மரப்பீடத்தின்மீது ஒரு கம்பி பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. கம்பியின் மேல்முனை கூர்மையாயிருக்கும். இம்முனையில் காந்த ஊசியின் மத்தியிலுள்ள பள்ளம் பொருந்துகிறது. காந்த ஊசியின் வடதுருவம் வடக்குத் திசையையும் தென்துருவம் தெற்குத் திசையையும் காட்டும்.



படம் 92. காந்த ஊசி

காந்த ஊசியை அடைத்துவிடு. அது சுழன்று முன்போலவே வட தென் திசைகளைக் காட்டி நிற்கும். காந்தத்தைச் சோதித்துப் பார்க்கவும், மின்சாரம் ஓடும் திசையை அறியவும், மின்சக்தியின் அளவைக் கணக்கிடவும் காந்த ஊசி உதவுகிறது.



படம் 93. மாலுமி காம்பசு

மாலுமி காம்பசு: ஈயமுள்ள ஒரு கிண்ணத்தின் மத்தியில் ஒரு ஊசி பொருத்தப் பட்டிருக்கிறது. ஊசியின்மேல் 32 திசைகள் குறிக்கப்பட்ட அட்டை இருக்கிறது. அட்டையின் கீழே பல காந்த ஊசிகள் உள்ளன. கிண்ணம் ஒரு வளையத்தோடு

பொருத்தப்பட்டு ஓர் அச்சில் சுழலுகிறது. அவ்வளையம் மற்றொரு வளையத்தோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த வளையம், முதல் வளையம் சுற்றும் அச்சிற்கு நேர்க்குத்தான அச்சில் அசையும். மேற்கூறிய அமைப்பு 'கிம்பல் அமைப்பு' எனப்படும். அவ்வமைப்பின் உதவியால் திசைகாட்டும் அட்டை எப்பொழுதும் மேல் நோக்கியே காணப்படும்.

கேள்விகள் :

1. காந்தத்திற்கு 'மாக்னெட்' என்று பெயர் வரக் காரணமென்ன? நம் நாட்டில் இயற்கைக் காந்தம் எங்கே கிடைக்கிறது?
2. காந்தத்தின் குணங்களைச் சுருக்கமாக எழுது.
3. ஒற்றைத் தொடுமுறை அல்லது இரட்டைத் தொடுமுறையால் எஃகுத் துண்டைக் காந்தமாக்கும் முறையை விவரி.
4. காந்த ஊசியின் உபயோகங்கள் யாவை?
5. மாலுமி கம்பாசிலுள்ள 'கிம்பல் அமைப்பின்' உபயோகமென்ன?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. காந்தத்தை ரூபாய் நாணயங்களின் அருகே கொண்டு செல்.
2. ஓர் இரும்புக் கம்பித் துண்டில் காந்த சக்தியை உண்டாக்கு.
3. கிம்பல் அமைப்பில் இரு வளையங்களைப் பொருத்து. உள்வளையத்தில் ஒரு பொம்மையை இணை. எப்படி அசைத்தாலும் அப்பொம்மை ஒரே நிலையில் இருப்பதைக் கவனி.

40. உராய்வு

[உராய்வு—அதன் பயன்—அதை எப்படிக் குறைக் கலாம்]

உராய்வு: சுழலுகின்ற உன் பம்பரத்தின் வேகத்தைக் குறைத்து முடிவில் அதை நிற்கச்செய் வது உராய்வு என்னும் எதிர்ப்புச் சக்தியாகும். பம்பரத்தின் ஆணியும், அது தரையைத் தொடு மிடமும் உராயும் பரப்பாகும். உராயும் பரப்புகள் அதிகமானலும், அப் பரப்புகள் சொர சொரப்பாக இருந்தாலும் உராய்வுச்சக்தி அதிகரிக்கும். இச் சக்தியால் நமக்குச் சில நன்மைகளும் உண்டு; சில தீமைகளும் உண்டு.

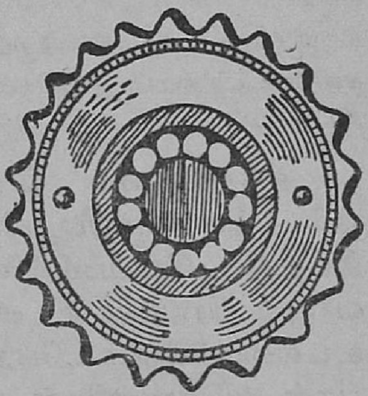
உராய்வினுல் ஏற்படும் பயன்கள்: நாம் நடப்பதற்கும் ஓடுவதற்கும் உராய்வு வெகு அவ சியம். இச்சக்தியில்லாவிடில் நாம் வழுக்கித்தான் செல்லமுடியும். ஓடுபவன் நிற்க வேண்டுமானுல் உராய்வுச் சக்தியைப் பயன் படுத்தவேண்டும்.

ஓடும் வண்டிகளை நிறுத்த 'பிரேக்' போடு கிருர்கள். இது ஒரு நிறுத்தும் சாதனம். சுழலும் சக்கரத்தில் ஓர் இரப்பரின் உதவியால் உராய்வுச் சக்தியை உண்டாக்கி, அதன் வேகத்தை குறைக் கிருர்கள்.

கத்தி, அரிவாள்மனை முதலியவைகளைக் கூர்மையாகவும், பாத்திரங்களுக்கு மெருகு போட வும், ஓர் பரப்பின் கனத்தைக் குறைக்கவும், தீக் குச்சியை எரியச் செய்யவும் உராய்வுச் சக்தியைப் பயன்படுத்துகிருேம்.

உராய்வினுல் ஏற்படும் தீமைகள்: உராய்வு

ஏற்படுவதால் கருவிகளின் வேலைத்திறன் குறையும். அக்கருவிகள் தேய்ந்து போகும். உஷ்ணம் உண்டாகி விபத்துக்களும் ஏற்படும்.



படம் 94.
சைக்கிள் கக்கரத்தின் உலோகக் குண்டுகள்

கருவிகளில் சுழலும் பாகங்களில் சிறிய உலோக உருளைகள் அல்லது உலோகக்குண்டுகள் வைத்து உராயும் பரப்பைக் குறைக்கிருர்கள். படத்தைப் பார். உராயுமிடங்களில் எண்ணெய், கொழுப்புப் போன்றவைகளை இட்டு உஷ்ணத்தைத் தணிக்கிருர்கள். இப்படிச் செய்தால் அக்கருவிகள் அதிக நாள் இருப்பதுடன் வேலையைச் சிரமமின்றிச் செய்து முடிக்கவும் உதவும்.

கேள்விகள் :

1. உராய்வு என்பது என்ன? உராய்தலைக் குறைக்க உராயும் பரப்புகளின் தன்மையும், அளவும் எவ்வாறு இருக்க வேண்டும்?

2. உராய்தலால் ஏற்படும் சில நன்மைகளைச் சொல்.

3. கருவிகளில் ஏன் உராய்வுச் சக்தியைக் குறைக்க வேண்டும்? எவ்விதங்களில் அதைக் குறைக்க முடியும்?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. வழவழப்பான தரையில் எண்ணெயை ஊற்றி, ஜாக்கிரதையாக நடந்து பார். குளிக்குமிடங்களில் தரை எப்படி இருக்க வேண்டும்?

2. மோட்டார், கடிகாரம், மர உருளைகள்—இவற்றில் உராய்தலைக் குறைக்க உபயோகப்படும் பொருள்களைத் தெரிந்துகொள்.

41. பிராணிகளின் அனுசரணம்

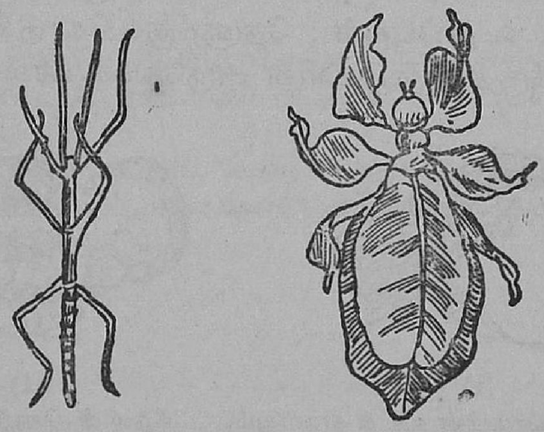
[சீதோஷ்ண நிலைக்கும் சூழ்நிலைக்கும் ஏற்பப் பிராணிகளின் உடலமைப்பு—விசேடத் தற்காப்பு ; நிறம் அனுசரணம், விட உறுப்பு.]

சீதோஷ்ண நிலைக்கேற்ப அனுசரணை : ஓரிடத்தில் இருப்பதுபோல் உஷ்ணநிலை மற்ருேர் இடத்தில் இருப்பதில்லை. ஒவ்வோர் இடத்திலும் வாழும் பிராணிகள் அந்த இடத்திற்கேற்ற சில உடலமைப்புகளைப் பெறுகின்றன. இவ்வித அமைப்புகள் அப்பிராணிகள் வாழ இன்றியமையாதவை.

பாலூட்டிகளும், பறவைகளும் வெப்ப தேகிகள் எனப்படும். அவைகளின் உடல், குறிப்பிட்ட உஷ்ணநிலையில் இருக்கும். அந்த உஷ்ண நிலை குறையாமல் காப்பாற்றப்பட வேண்டும். பறவைகளின் இறக்கைகளும், ஆடுகளின் ரோமங்களும், மனிதர்களின் தோலும் உஷ்ண நிலையைப் பாதுகாக்க உதவும்.

வாழும் இடத்திற்கேற்ப அனுசரணை : தரையில் நடப்பவைகளுக்குக் குட்டையான கால்களும், ஓடுபவைகளுக்கு நீண்ட கால்களும், தத்திச் செல்பவைகளுக்கு நீண்ட பின்கால்களும் உள்ளன. சத்தமில்லாமல் செல்ல மெத்தைபோன்ற பாதங்களும், மணலில் புதையாமலிருக்கப் பிளவுபட்ட குளம்புகளும், நீரில் நீந்திச் செல்ல துடுப்புப் போன்ற அமைப்புகளும் பெற்றிருப்பதை நாம் காண்கிருேம். பறவைகளின் உடலும், எலும்புகளும் இலேசாயுள்ளன. காற்றில் மிதந்து செல்ல இறக்கைகளைப் பறவைகள் பெற்றுள்ளன.

சூழ்நிலைக்கேற்ற நிறம் : குச்சிப் பூச்சியும், இலைப் பூச்சியும் தாம் வாழும் இடத்திற்கேற்ற உருவத்தையும், நிறத்தையும் பெற்றுள்ளன. மணலில் உட்கார்ந்திருக்கும் சிங்கத்தையும், இலைகளின் மத்தியிலுள்ள கிளியையும் எளிதில் பார்க்க முடியாது. ஏன்? அவை சூழ்நிலைக்கேற்ற நிறத்தைப் பெற்றுள்ளன.



(i) (ii)

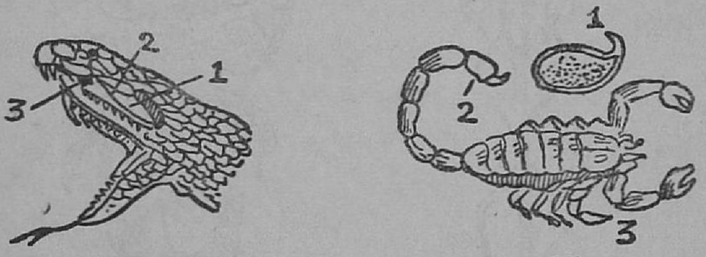
படம் 95. குச்சிப் பூச்சியும், இலைப் பூச்சியும்

சூழ்நிலைக் கேற்ற நிறத்தைப்பெற்றுத் தன் விரோதியிடமிருந்து தப்பிச் செல்பவை காப்பு நிறத்திற்கு உதாரணங்களாகும். சூழ்நிலைக் கேற்ற நிறத்தைப் பெற்றுத் தம் இரையாகிய வேறு பிராணிகளைத் தாக்கினுல், அப்பிராணிகள் தாக்கு நிறத்தைப் பெற்றுள்ளன என்று சொல்ல வேண்டும்.

விடமுள்ள சில பிராணிகளின் நிறமும், தோற்றமும் நமக்கு எச்சரிக்கை செய்கின்றன. நல்ல பாம்பின் படமும், குளவியின் நிறமும், நமக்குப் பயத்தை ஊட்டி நம்மை விரட்டும்.

அனுகரணம் : விடமில்லாத வழலைப்பாம்பு, கட்டு விரியனைப் போலத் தோற்றமளித்துத் தப்பிச் செல்லும். பறவைகள் விரும்பி உண்ணும் வண்ணத்துப்பூச்சி அவைகளுக்கு உருசியில்லாதவை போல உருவம் பெற்று உயிர் தப்புகின்றது. தன்னைக் காப்பாற்றிக்கொள்ள இவ்வாறு நடித்துச் செல்வதை அனுகரணம் என்கிறார்கள்.

விட உறுப்புகள் : தேளுக்குக் கொடுக்கிலும், பூரானுக்குத் தாடைகளின் அருகேயும், பாம்பிற்குப்



படம் 96. பாம்பின் விடக் கருவியும், தேளின் கொடுக்கும்
(i) 1. விடப்பை 2. விடக்குழல் 3. விடப்பல்
(ii) 1. கொடுக்கு 2. வால் 3. கவ்விகள்

பற்களிலும் விடம் இருக்கும். இந்த விடத்தை அவை, தம் விரோதிகளின் உடலில் செலுத்தித் தப்பிச் செல்லும். அவை சில சமயங்களில் அந்த விடத்தைப் பயன்படுத்தித் தம் இரையையும் பிடிக்கின்றன.

கேள்விகள் :

1. வெப்ப தேகிகளின் உஷ்ணம் எவ்விதங்களில் காப்பாற்றப்படுகிறது?
2. மாடு, குதிரை, கங்காரு—இவைகளின் சலன முறைகளையும், கால்களையும் பற்றி விவரி.
3. மீனிற்கு நீரில் வசிக்க ஏற்ற அனுசரணைகள் யாவை?

4. காப்பு நிறம், தாக்கு நிறம்—உதாரணங்களுடன் விளக்கு.

5. அனுகரணம் என்ருல் என்ன? உதாரணம் தருக.

6. விடமுள்ள பிராணிகள் தம் விடத்தை எவ்வாறு உபயோகிக்கின்றன?

செய்முறைப் பயிற்சி:

1. பிராணிகளின் காலமைப்புகளைக் கவனித்துக் குறிப்பு எழுது.

2. பாம்பின் விடப்பையிலுள்ள விடம், நம் உடலை எவ்வாறு அடையும் என்பதைப் படத்தைப் பார்த்துத் தெரிந்து கொள்.

3. கோடையிலும், மழைக் காலங்களிலும் காணும் பிராணிகளையும், பறவைகளையும் பார்த்துக் குறிப்புப் புத்தகத்தில் குறித்துக் கொள்.

VII. இயற்கைச் சக்திகளைப் பயன்படுத்தல்

42. நெம்புகோல்

[நெம்புகோல்—அதன் வகைகள்—உதாரணங்களும், உபயோகங்களும்—இருசு சக்கரம்.]

நெம்புகோல் : குறைந்த சக்தியைப் பயன்படுத்தி அதிக வேலை செய்ய உதவுவது எந்திரம் எனப்படுகிறது. அவ்வித எந்திரங்களில் நெம்புகோல் என்பது ஒன்று. வளையாத விறைப்பான தண்டு நெம்புகோல் எனப்படும்.

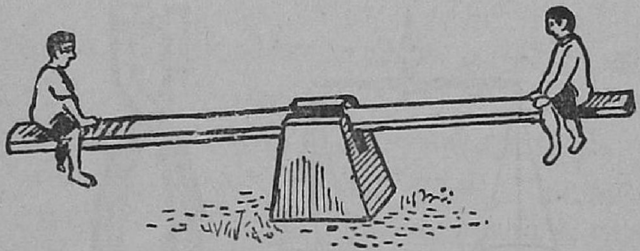
ஒரு கடப்பாரையைக் கொண்டு ஒரு பெரிய கல்லைப் புரட்டுவதைப் பார். அந்தக் கல்லே பளு அல்லது பாரம்; நாம் உபயோகிக்கும் சக்தியே திறன் அல்லது விசை; கல்லைப் புரட்ட உதவும் கடப்பாரை நெம்புகோல். நெம்புகோல் எந்தப் புள்ளியைச் சுற்றிச் சுழல்கிறதோ அந்தப் புள்ளி ஆதாரம் எனப்படும்.

மூவகை நெம்புகோல்கள் : பளு, திறன், ஆதாரம் என்பவை எல்லா நெம்புகோல்களிலும் உண்டு. இவை மூன்றில் எது மத்தியிலிருக்கிறதோ அதைக்கொண்டு நெம்புகோலின் பிரிவைச் சொல்லமுடியும்.

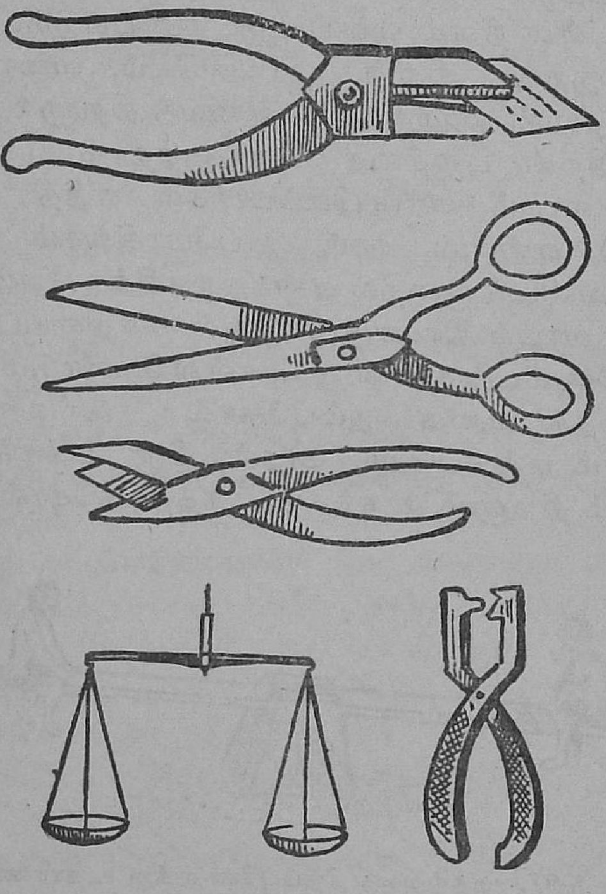
ஆதாரம் மத்தியில் இருந்தால் முதல்வகை நெம்புகோல் எனப்படும். பளு இடைப்படின் இரண்டாம் வகை நெம்புகோல் என்கிறோம். திறன் நடுவே வர மூன்றாம் வகை நெம்புகோலைப் பெறுகிறோம்.

எந்திர லாபம் : ஆதாரத்திலிருந்து பளு வரை உள்ள நீளம் பளுப்புஜம் எனப்படும். ஆதாரத்திலிருந்து திறன் தாக்குமிடம் வரையுள்ள தூரம் திறன்புஜமாகும். பளுவைத் திறனால் வகுத்தும், திறன் புஜத்தை பளுபுஜத்தால் வகுத்தும் எந்திர லாபம் கண்டு பிடிப்பார்கள். எந்திர லாபம் உண்டு என்ருல் நாம் உபயோகிக்கும் சக்தி பளுவைவிடக் குறைவு என்று ஊகிக்க வேண்டும். எந்திர லாபம் இரண்டு என்ருல் சக்தியைப்போல் பளு இரு மடங்கு என்று கொள்ளவேண்டும்.

முதல் வகை நெம்புகோல் : இவ்வகையில் ஆதாரம் மத்தியிலும் அதன் இரு பக்கங்களில் பளுவும் திறனும் இருக்கும். கத்தரிக்கோல், காகிதத்தில் துளேகுத்தும் கருவி, ஏற்ற மரம், தராசு, தண்ணீர்ப் பம்ப்பின் கைப்பிடி இவை இவ்வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணங்களாகும். இவ்வகையில் எந்திர லாபம் ஆதாரத்தின் இடத்தைப் பொருத்திருக்கும். இவ்வகையில் லாபம் இருக்கும் ; லாபம் இல்லாமலும் இருக்கும் ; லாபம் நஷ்டம் ஏற்படாமலும் இருக்கும்.

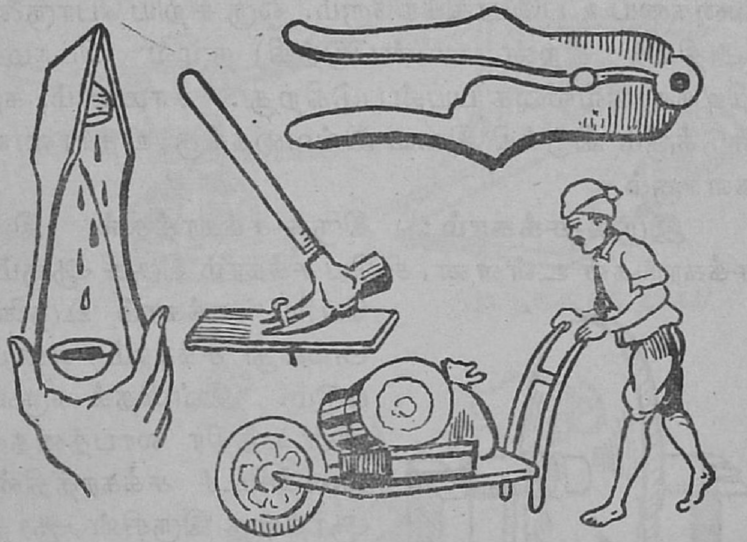


படம் 97. முதல்வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணம்



படம் 98. முதல் வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணங்கள்

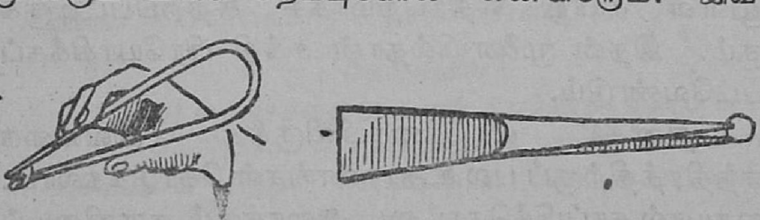
இரண்டாம் வகை நெம்புகோல் : இவ்வகையில் ஆதாரத்திற்கும் திறனுக்கும் இடையில் பளு இருக்கும். திறன்புஜம் எப்பொழுதும் பளுப் புஜத்தைவிட அதிகமாயிருப்பதால் இவ்வகையில் எப்பொழுதும் எந்திரலாபம் உண்டு. பாக்கு வெட்டி, எலுமிச்சம்பழச் சாறு பிழியும் கருவி,



படம் 99. இரண்டாம் வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணங்கள்

வீட்டுக் கதவு, படகோட்டியின் துடுப்பு, தள்ளு வண்டி, ஆணிபிடுங்கி முதலியன இரண்டாம் வகை நெம்புகோலுக்கு உதராணங்களாகும்.

மூன்றும் வகை நெம்புகோல் : சக்தியின் இரு பக்கங்களிலும் ஆதாரமும் பளுவும் இருப்பின் மூன்றும் வகை நெம்புகோல் என்கிறோம். இவ்

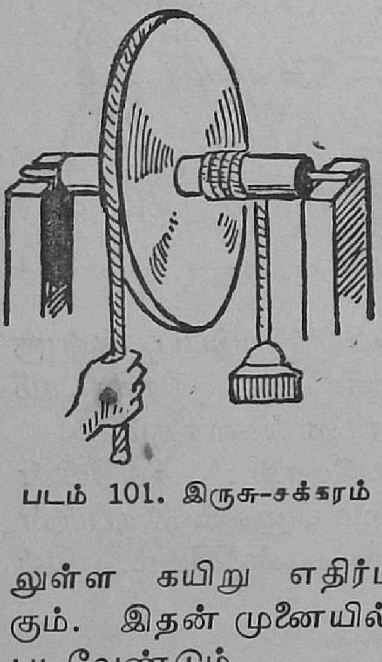


படம் 100. மூன்றும் வகை நெம்புகோலுக்கு உதாரணங்கள்

வகையில் திறன்புஜம் சிறியதாகவும் பளுப்புஜம் நீண்டும் இருக்கும். ஆகையால் இவ்வகையில் எந்திரலாபம் கிடையாது. இருந்தபோதிலும் இவ்

வகையை உபயோகிக்கிறோம். ஒரு சிறிய பொருளை (அதிகத் திறன் பயன்படுத்தி) நழுவ விடாமல் பிடிக்க இவ்வகை பயன்படுகிறது. சாமணம், கரி எடுக்கும் இடுக்கி இவை இவ்வகைக்கு உதாரணங்களாகும்.

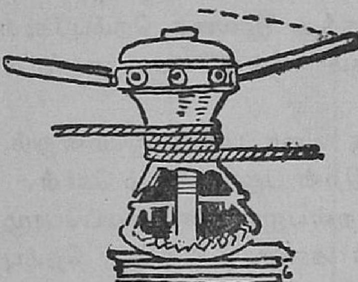
இருசு-சக்கரம்: இருசு-சக்கரத்தில் இரு சக்கரங்கள் உள்ளன. சிறிய சக்கரம் இருசு ஆகும். பெரிய சக்கரம் உருளை அல்லது சக்கரம் எனப்படும். இவ்விதக் கருவியின் எந்திர லாபத்தைக் கணக்கிடச் சக்கரத்தின் ஆரத்தை இருசின் ஆரத்தால் வகுக்க வேண்டும்.



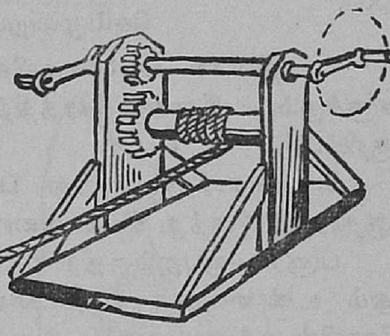
படம் 101. இருசு-சக்கரம்

இருசு-சக்கரத்தின் படத்தைக் கவனி. இருசின் மேல் ஒரு கயிறு சுற்றப்பட்டுள்ளது. இதன் மறுமுனையில் பளு இருக்கும். சக்கரத்தி லுள்ள கயிறு எதிர்புறமாகச் சுற்றப்பட்டிருக்கும். இதன் முனையில்தான் சக்தி பிரயோகிக்கப் படவேண்டும்.

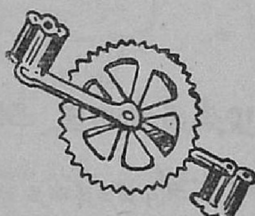
தினசரி வாழ்க்கையிலிருந்து இவ்வகை எந்திரத்திற்குப் பல உதாரணங்கள் கொடுக்கலாம். கையால் காப்பிக்கொட்டை அரைக்கும் கருவியைப் பார். கருவிக்குள்ளிருக்கும் பல்சக்கரம் இருசு. கைப்பிடி சுற்றும்போது ஏற்படும் வட்டம் சக்கரமாகக் கொள்ள வேண்டும். மாவு அரைக்கும் எந்திரத்தில் பெரிய சக்கரமும் சிறிய சக்கரமும் பட்



(i) விண்ட்லாஸ்



(ii) நங்கூரம் தூக்கி



(iii) சைக்கிள் பெடல்

(iv) கடிகாரச் சாவி

படம் 102. இருசு–சக்கரத்தின் தத்துவமுள்ள கருவிகள்

டையாலும், சைக்கிளில் அவை 'செயின்' என்ற துளேச் சங்கிலியாலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. நங்கூரம் பாய்ச்சும் கருவி, விண்டுலாசு, கடிகாரத்தின் சாவி, குழாய்களுக்கு மரை போடும் கருவி இவை இவ்வகைக்கு உதாரணங்களாம்.

கேள்விகள் :

1. ஓர் எந்திரத்தை நாம் ஏன் உபயோகிக்கிரும் ?

2. நெம்புகோல் என்ருல் என்ன ? அதன் வகைகளேயும், அவைகளின் எந்திர லாபங்களேயும் கூறு. உதாரணங்கள் கொடு.

3. லாபமில்லாவிட்டாலும் மூன்று வகை நெம்புகோலேயும் ஏன் பயன்படுத்துகிரும் ?

4. இருசு-சக்கரம் என்பதை விவரி. அதன் எந்திர லாபம் என்ன ? அதற்கு உதாரணங்கள் தருக.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. தினசரி வாழ்க்கையிலிருந்து மூவகை நெம்புகோல்களுக்கும், இருசு—சக்கரத்திற்கும் வேறு உதாரணங்கள் குறிப்பிடு.

2. ஆதாரத்திலிருந்து பளு வரை பளுப்புஜமென்றும், ஆதாரத்திலிருந்து திறன் வரை திறன் புஜமென்றும் கொள்.

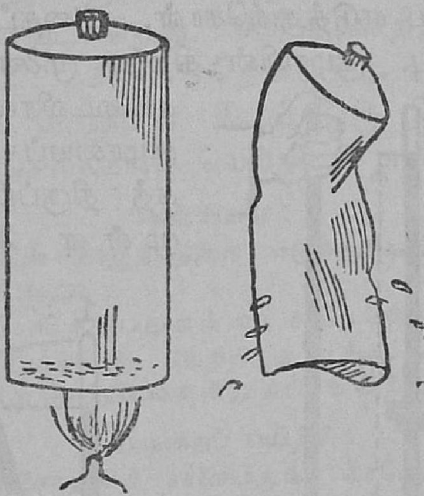
பளு × பளுபுஜம் = திறன் × திறன்புஜம் என்பது எப்பொழுதும் உண்மையாக இருப்பதைக் காண். இதுவே நெம்புகோலின் தத்துவமாகும். இதை சோதித்துப் பார்.

43. காற்றின் அழுத்தத்தை அளத்தல்

[காற்றின் அழுத்தம்—அந்த அழுத்தத்தை அளத்தல்.]

காற்றின் அழுத்தம் : காற்று ஒரு பொருள் என்றும், அதற்கு எடையுண்டு என்றும் படித்தீர்கள். காற்றிற்கு எடையிருப்பதால் வாயுமண்டலம் ஓர் அழுத்தும் சக்தியைப் பெற்றிருக்கிறது. இதை முதன் முதலில் கலிலியோ என்ற விஞ்ஞானி வெளியிட்டார்.

பரிசோதனை : திருகு அடைப்பானுள்ள ஒரு மெல்லிய தகர டப்பியை எடுத்துக்கொள். அந்த டப்பியில் சிறிது தண்ணீரை ஊற்றிக் காய்ச்சு. நீராவி வெளிவரும். அது காற்றை அகற்றும். பத்து நிமிடங்களுக்குப் பிறகு டப்பியின் வாயை மூடு. குளிர்ந்த தண்ணீரை டப்பியின் பக்கங்களில் தெளி. உடனே அப்பக்கங்கள் நசுங்குவதைப் பார். டப்பியிலுள்ள நீராவி குளிர்ந்ததும் அங்கு அழுத்தம் குறையும். இவ்வழுத்தம் வெளிமண்டல அழுத்தத்தைவிடக் குறைவாயிருப்பதால் வெளிக்



படம் 103. தகர டப்பி நொறுங்குதல்

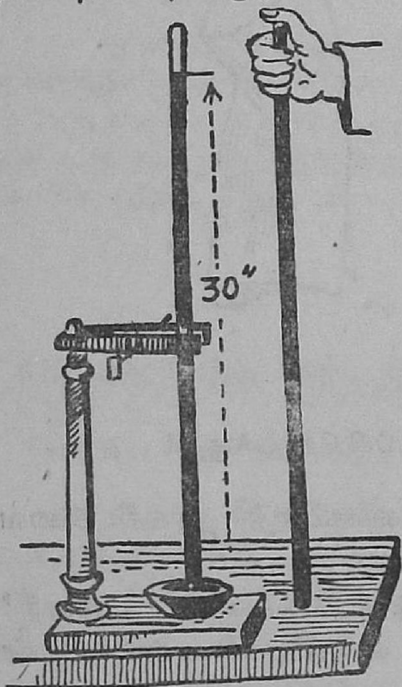
காற்று டப்பிகளின் பக்கங்களைத் தாக்கி அவைகளை நசுங்கச் செய்கிறது.

பரிசோதனை 2 : ஒரு கண்ணுடி 'டம்ளர்' நிரம்பும் அளவு தண்ணீர் எடுத்துக்கொள். அதன் வாயை ஓர் அட்டையால் மூடு. டம்ளரை வலது கையாலும் அட்டையை இடது கையாலும் பிடித்து அதைக் கவிழ். பிறகு இடது கையை நீக்கு. அட்டை விழுகிறதா? இல்லை. ஏன் தெரியுமா! வெளிக்காற்றழுத்தம் அட்டையைத் தாங்கிப் பிடிக்கிறது.

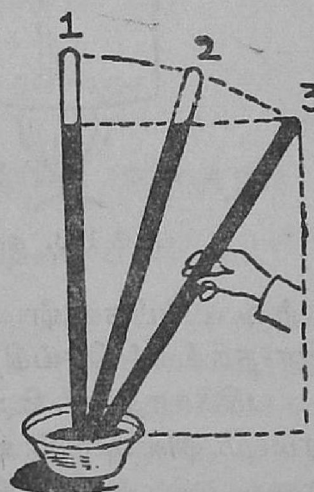
வாயுமண்டல அழுத்தத்தை அளத்தல் : கலிலியோவிற்குப் பிறகு வாயுமண்டல அழுத்தத்தைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்தவர் டாரிசெல்லி என்பவர். இவரே காற்றின் அழுத்தத்தை அளக்கும் பாரமானி என்ற கருவியைக் கண்டுபிடித்தார்.

பாரமானி : குறுகிய துவாரமும், 90 செ. மீ. நீளமும், ஒரு பக்கம் மூடப்பட்டதுமான கண்ணு

டிக்குழாயை எடுத்துக்கொள். அதைப் பாதரசத்தால் நிரப்பு. குழாயின் திறந்த முனையை வலது கட்டைவிரலால் மூடு. குழாயைப் பத்திரமாகத் திருப்பி, பாதரசமுள்ள கிண்ணத்



படம் 104. பாரமானி



படம் 105. டாரிசெல்லியின் வெற்றிடம்

தில் வை. விரலை எடு. குழாயைத் தாங்கியில் பொருத்து.

பாதரசம் கீழிறங்கி நிற்கும். கிண்ணத்திலுள்ள பாதரச மட்டத்திற்கு மேல் 76 செ. மீ. உயரத்திற்குக் குழாயில் பாதரசம் நிற்கிறது. வெளிக் காற்றழுத்தமே இதைத் தாங்கிப் பிடிக்கிறது. ஆகவே, வெளிக் காற்றழுத்தத்தைப் பாதரசக் கம்பத்தின் உயரத்தைக் கொண்டு சொல்லுகிறோம்.

கண்ணாடிக் குழாயைச் சிறிது சிறிதாகச் சாய்.

பாதரசம் குழாயிலுள்ள முழு இடத்தையும் சத்தத்துடன் அடைக்கிறது. சிறிது காற்றுக் குமிழியிருந்தாலும் அது தென்படும். எனவே, 76 செ. மீ. மேலுள்ள இடம் ஒரு வெற்றிடம். இதை டாரிசெல்லியின் வெற்றிடம் என்கிருர்கள்.

கேள்விகள் :

1. காற்றின் அழுத்தத்தை எடுத்துக்காட்ட ஒரு பரிசோதனையைக் கூறு.

2. பாரமானி என்பது என்ன ? அதை அமைப்பதெப்படி?

3. டாரிசெல்லியின் வெற்றிடம் என்று எதைக் கூறுகிருர்கள் ? அது வெற்றிடம் என்று எப்படி அறிவாய் ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

உன் பரிசோதனைச் சாலையிலும், வானுேக்கு நிலையங்களிலுமுள்ள பாரமானியின் வகைகளைப் பார்.

44. வாயுமண்டல அழுத்தத்தின் பயன்கள்

[பாரமானியும் அதன் உபயோகங்களும்—பீச்சாங்குழல், மை நிரப்பும் குழல், மருந்து சொட்டும் சீசா, தானுகவே மை நிரப்பிக்கொள்ளும் பேனு.]

பாரமானியின் உபயோகங்கள் : வாயுமண்டல அழுத்தத்தை அளக்கப் பாரமானி பயன்படுகிறதென்று படித்தீர்கள். அவ்வழுத்தம் அடிக்கடி மாறிக்கொண்டிருக்கிறது.

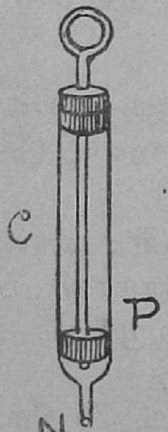
பாரமானியின் பாதரசக் கம்பம் 76 செ. மீ. இருக்குமிடங்களைக் கடல் மட்டத்திலுள்ள இடங்கள் என்கிருர்கள். மலைகளில் சென்ருல், 275 மீ.க்கு 2·5 செ. மீ. அளவிற்குப் பாதரசமட்டம் இறங்கும். சுரங்கங்களில் சென்ருல், 275 மீ. ஆழத்திற்கு 2·5 செ. மீ. வீதம் பாதரசமட்டம்

உயரும். இம்மாறுதல்களைக் கொண்டு மலைகளின் உயரங்களையும் சுரங்கங்களின் ஆழங்களையும் கணக்கிடலாம்.

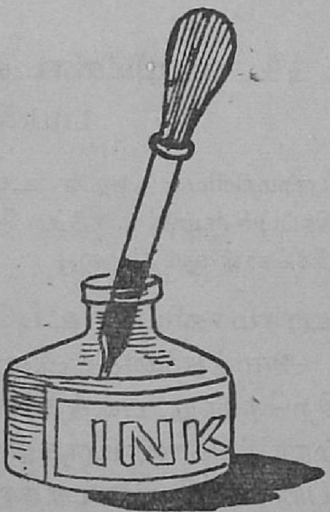
வறண்ட காற்றில் காற்றின் அழுத்தம் அதிகமாகவும், ஈரமான காற்றில் குறைவாகவும் இருக்கும். காற்றில் ஓதம் அதிகமானால் பனியும் மழையும் உண்டாகுமென முன்னதாகவே சொல்லலாம்.

அழுத்தம் குறைந்த இடத்தை நோக்கிச் சுற்றுப்புறக் காற்று ஓடிவரும். ஆகையால், அழுத்தம் திடீரெனக் குறைந்தால் புயல்காற்று வரலாம் என்று சொல்வார்கள்.

பீச்சாங்குழல் : பீச்சாங்குழலில் ஓர் அகன்ற குழாய் இருக்கிறது. அதனுள் காற்றுப் புகாமல்



படம் 106.
பீச்சாங் குழல்

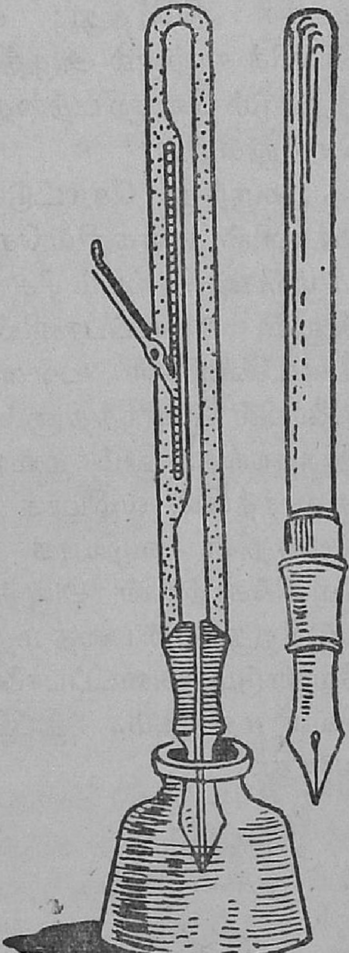


படம் 107.
மை நிரப்பும் குழல்

அசையக்கூடிய பிஸ்டன் இருக்கிறது. அகன்ற குழாயின் கீழ்ப்பக்கம் சிறுத்துக் காணப்படும்.

கீழ் முனையைத் தண்ணீரில் வைத்துப் பிஸ்டனை மெதுவாக மேல்நோக்கி இழு. பிஸ்டனைத் தொடர்ந்தாற்போல் தண்ணீர் உட்செல்லுகிறது. ஏன் இவ்வாறு நிகழ்கிறது? பிஸ்டனைத் தூக்கும் போது அதற்குக் கீழ் ஒரு வெற்றிடம் உண்டாகிறது. வெளிக்காற்றழுத்தத்தால் அழுத்தப்பட்ட தண்ணீர் இந்த இடத்தை அடைக்க உட்செல்லுகிறது.

மை நிரப்பும் குழல்: பீச்சாங்குழலின் தத்துவத்தை மை நிரப்பும் குழலிலும் காணலாம். இங்கே பிஸ்டனுக்குப் பதிலாக ஓர் இரப்பர்க் குல்லாய் போன்ற குழல் இருக்கிறது. இரப்பரை அழுத்தி, மையுள் குழலின் முனையை வைத்து அழுத்தத்தை நீக்கினுல் குழலினுள் மை நிரம்பும்.



படம் 108. தானுகவே மை நிரப்பிக்கொள்ளும் பேனு

தானுகவே மை நிரப்பிக் கொள்ளும் பேனு: சாதாரணப் பேனுவினுள் ஓர் இரப்பர்க் குழல் இருக்கிறது. பேனுவின் ஒரு பக்கத்தில் ஒரு நெம்புகோல் உண்டு. இதை மேலே தூக்கி

ஞல், பேஞவினுள் ஒரு படுக்கையான தகடு இரப்பர்க் குழலை அழுத்தி அங்குள்ள காற்றை நீக்கும். பேஞவை மைக்கூட்டில் வைத்து நெம்புகோலை மடக்கி நிமிர்த்து; மை உள்ளே வருகிறது. வெளிக் காற்ருல் அழுத்தப்பட்டுள்ள மை, உள்ளே ஏற்படும் வெற்றிடத்தை அடைக்க உள் நோக்கிச் செல்லுகிறது.

மருந்து சொட்டும் சீசா : கண்வலியுள்ளவர்களின் கண்களில் சொட்டுச் சொட்டாக மருந்து விழும்படி செய்யும் சீசாவைப் பார். அதன் கழுத்திலும், அடைப்பானின் பக்கங்களிலும் நீண்ட இடைவெளிகள் உள்ளன. அடைப்பானை ஒரு நிலையில் பொருத்திஞல் சீசாவில் மேல் பாகத்தில் இருபுறங்களிலும் துவாரங்கள் தென்படும்; ஒரு துவாரத்தின் வழியாக மருந்து வெளிவரும்; மற்ருென்றின் வழியாக வெளிக்காற்று உட்புகும். வெளிக்காற்றின் அழுத்தத்தால் மருந்து தள்ளப்படுகிறது என்பதை மனத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். அடைப்பானைச் சிறிது சுழற்று; இடைவெளி மறையும். இப்பொழுது மருந்து வெளியே வராது.

கேள்விகள் :

1. பாரமானியின் உபயோகங்கள் யாவை ?

2. சமுத்திரமட்டம் என்ருல் என்ன ? மலைகளின் உயரத்தை எப்படிக் கணக்கிடலாம் ?

3. மழையும் புயலும் உண்டாவதைப் பாரமானி எவ்வாறு தெரிவிக்கும் ?

4. பீச்சாங்குழலின் படம் வரை. அது எவ்வாறு வேலை செய்கிறது ?

5. வெளிக் காற்றழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தித் தொழில் படும் சில கருவிகளைச் சொல்.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. ஆகாய விமானங்கள் புறப்படுவதற்குமுன் வானேக்கு நிலையங்கள் கொடுக்கும் குறிப்புகளை விமானம் ஓட்டுபவர்கள் கவனிக்கிறார்கள். ஏன் ?

2. பனி பெய்தால் பழத்தோட்டத்திலுள்ள மொட்டுக்கள் கருகிவிடும். காற்றின் அழுத்தத்தைப் பழத்தோட்டக்காரர்கள் பயன்படுத்திக்கொள்வதெப்படி என்று தெரிந்துகொள்.

3. சிற்றுண்டிச் சாலையில் குளிர்ந்த பானத்தை ஒரு குழலின் உதவியால் அருந்துகிறோம். காற்றின் அழுத்தம் எவ்வாறு இங்கே பயன்பட்டுள்ளது என்று சொல்.

4. பெரிய தகர டப்பிகளிலுள்ள எண்ணெய்க் கொட்டுவதைப் பார். டப்பியின் ஒரு பக்கம் பெரிய துவாரமும், மறுபக்கம் சிறிய துவாரமும் செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

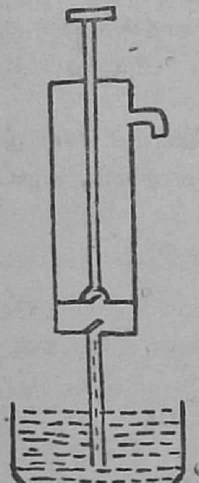
45. மேலிழுக்கும் பம்ப்பு

கிணற்றிலுள்ள தண்ணீரை வெளியே எடுக்கப் பயன்படும் பம்ப்பை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். இதுவே மேலிழுக்கும் பம்ப்பு. கைப்பிடியை அசைத்தால் தண்ணீர் மேல்நோக்கி வந்து, மூக்குப் போன்ற ஓர் அமைப்பின் வழியாகக் கொட்டும். இந்த பம்ப்பு காற்றின் அழுத்தும் சக்தியால் வேலை செய்யும் கருவியாகும்.

மேலிழுக்கும் (உறிஞ்சும்) பம்ப்பின் பாகங்கள் : ஓர் அகன்ற குழாயும் ஒரு குறுகிய குழா

யும் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அகன்ற குழாயில் பிஸ்டன் இருக்கிறது. பிஸ்டனில் ஒரு வால்வும், இரு குழாய்கள் சேருமிடத்தில் மற்றொரு வால்வும் உள்ளன. வால்வு என்பது ஒரு வழிக் கதவு. இரு வால்வுகளும் மேல்நோக்கியவை. அதாவது, அவை தண்ணீரை மேல் நோக்கிச் செல்லவிடும்; கீழ்நோக்கிச் செல்வதைத் தடுக்கும்.

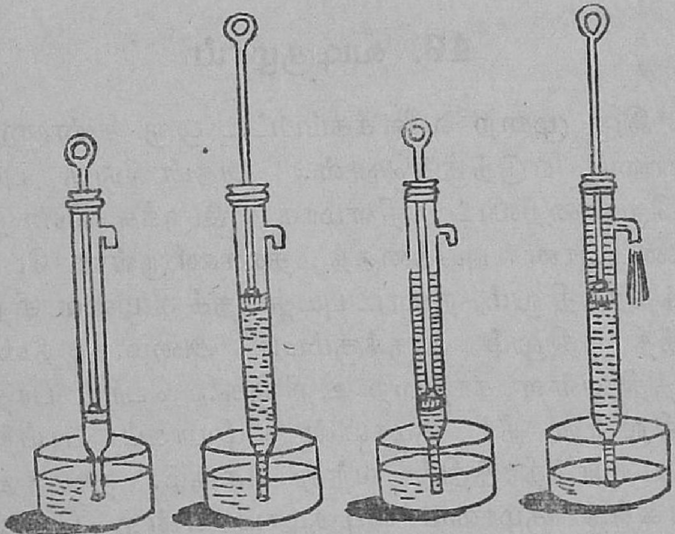
வேலை **செய்யும் விதம்:** பிஸ்டனை மேலே தூக்குவோம். இப்பொழுது பிஸ்டனிலுள்ள வால்வு மூடிக்கொள்ளும். பிஸ்டனுக்கு அடிப்பாகத்தில் வெற்றிடம் ஏற்படும். இந்த வெற்றிடத்தை அடைக்க, வெளிக் காற்றால் அழுத்தப்பட்ட கிணற்று நீர் வரும். அது கீழுள்ள வால்வைத் திறந்துகொண்டு அகன்ற குழாயை அடையும்.



படம் 109. திரவங்களை மேலிழுக்கும் பம்ப்பு

பிஸ்டனைக் கீழே தள்ளுவோம். இப்படிச் செய்தால், பிஸ்டன் வால்வு திறந்து, அகன்ற குழாயிலுள்ள தண்ணீர் பிஸ்டனுக்கு மேற்புறத்தில் வரும். கீழுள்ள வால்வு மூடிக்கொள்வதால் தண்ணீர் மேல் நோக்கித்தான் செல்ல முடியும்.

மறுமுறை மேலே தூக்கும்போது பிஸ்டனுக்கு மேல் சென்ற தண்ணீர் மூக்குப் போன்ற அமைப்பின் வழியாக வெளிவரும். பிஸ்டனுக்கு அடியில் புதிய தண்ணீர் கிணற்றிலிருந்து வந்து சேரும்.



படம் 110. மேலிழுக்கும் பம்ப்பு வேலே செய்தல்

ஒவ்வொரு தடவையும் பிஸ்டன் மேல் நோக்கிச் செல்லும்போதுதான் தண்ணீர் கொட்டுகிறது என்பதைக் கவனத்தில் வைத்துக்கொள்.

கேள்விகள் :

1. மேலிழுக்கும் பம்ப்பின் படம் வரை. அதன் பாகங்களேக் குறி.

2. மேலிழுச்கும் பம்ப்பு வேலே செய்வதை விவரி.

3. மேலிழுக்கும் பம்ப்பையும் பீச்சாங்குழலேயும் ஒப்பிடு.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. 'கிரசின்' பம்ப்பிலுள்ள இரு மேல் நோக்கிய வால்வுகளேக் கவனி.

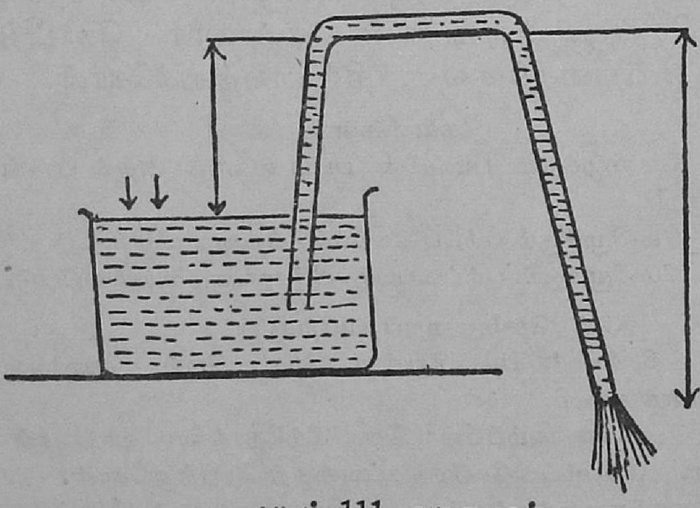
2. சைக்கிள் பம்ப்பில் இரு கீழ்நோக்கிய வால்வுகள் உள்ளன. இப்பம்ப்பு வேலே செய்வதைத் தெரிந்துகொள்.

3. காற்றை அகற்றும் பம்ப்பில் இரு மேல் நோக்கிய வால்வுகள் உள்ளன. இது வேலே செய்வதைப் பார்.

4. மேலிழுக்கும் பம்ப்பின் உதவியால் 10 மீ.க்கு மேல் உயரமுள்ள இடத்திற்குத் தண்ணீர் எடுத்துச் செல்ல முடியாது. இதன் காரணத்தைக் கேட்டுத் தெரிந்துகொள்.

46. வடிகுழாய்

இரு முறை வளைக்கப்பட்ட ஒரு கண்ணுடிக் குழாயை எடுத்துக்கொள். அதன் ஒரு புயம் மற்றென்றைவிட நீளமாக இருக்கவேண்டும். குட்டையான புயத்தைத் தண்ணீருள்ள பெரிய பாத்திரத்திலும், நீண்ட புயத்தைக் கீழுள்ள சிறிய பாத்திரத்திலும் இருக்கும்படி அமை. நீண்ட புயத்திலுள்ள காற்றை உறிஞ்சு. பெரிய பாத்தி ரத்திலுள்ள நீர் குழாயின் வழியாகப் பாய்ந்து சிறிய பாத்திரத்தில் வந்து சேரும். நாம் உப யோகித்த குழாயை வடிகுழாய் என்று சொல்ல வேண்டும்.



படம் 111. வடிகுழாய்

வடிகுழாயின் தத்துவம் : காற்றின் அழுத் தத்தைக் கொண்டே வடிகுழாய் வேலை செய்கிறது.

வாயு மண்டல அழுத்தம் சுமார் 76 செ. மீ. பாதரசம் அல்லது 1020 செ. மீ. தண்ணீரைத் தாங்கும் சக்தியுடையது. பெரிய தொட்டியிலுள்ள தண்ணீரின் மேல் மட்டத்தில் 1020 செ. மீ. அழுத்த முண்டாகிறது. குழாயிலுள்ள காற்றை உறிஞ்சிய வுடன் இவ்வழுத்தம் தண்ணீரைக் குழாயினுள் செலுத்துகிறது.

சிறிய குழாயின் குறுக்கு 'உயரம் 90 செ. மீ. என்றும், பெரிய குழாயின் குறுக்குத் தூரம் 180 செ. மீ. என்றும் கொள்வோம். மேலே சென்ருல் வாயுவின் அழுத்தம் குறையும். ஆகையால் சிறிய குழாய் முடியுமிடத்தில் (1020—90=) 930 செ. மீ. அழுத்தம் ஏற்படும். பெரிய குழாயின் ஆரம்பத் தில் (1020—150=) 870 செ. மீ. அழுத்தம் உண்டா கும். அழுத்தம் குறைந்த இடத்தை நோக்கித் தண்ணீர் செல்லும். ஆகையால் தண்ணீர் பெரிய குழாயை நோக்கிச் செல்லும்.

பெரிய குழாயில் வந்த தண்ணீர் பூமியின் **புவி ஈர்ப்பு** விசையில் கீழ் நோக்கி வருகிறது.

வடிகுழாய் வேலை செய்ய வசதிகள் :

1. வடிகுழாயில் காற்றுக் குமிழிகள் இருக்க லாகாது.

2. வடிகுழாயின் சிறிய புயம் (கை) நீருள்ள தொட்டியிலிருக்க வேண்டும். நீளமான புயம் (கை) தாழ்வான இடத்தை அடையவேண்டும்.

3. சிறிய புயத்தின் நீளம் 900 செ. மீ.க்கு மேலிருக்கக் கூடாது.

4. வெளிக்காற்றழுத்தம் இருத்தல் அவசியம்.

ஏனெனில் வடி குழாய் வெற்றிடத்தில் வேலை செய்யாது.

வடிகுழாயின் உபயோகங்கள் :

1. உயர்ந்த இடத்திலுள்ள திரவத்தைக் கீழுள்ள இடத்திற்குக் கொண்டுவர இது உதவும்.

2. பளுவான பாத்திரத்தை அசைக்காமல் அதிலுள்ள திரவத்தை எடுக்க இது பயன்படும்.

3. ஒன்றோடொன்று கலக்காத திரவங்களைப் பிரிக்கவும், வண்டலோடு கூடிய திரவத்தைப் பிரிக்கவும் வடிகுழாய் உபயோகமாகிறது.

4. கையினால் தொடமுடியாத திரவங்களை ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து மற்றொன்றிற்கு மாற்ற இது சிறந்த சாதனமாகும்.

கேள்விகள் :

1. வடிகுழாயின் படம் வரை. அது எவ்வாறு வேலை செய்கிறது ?

2. வடிகுழாய் வேலை செய்ய அவசியமான வசதிகள் யாவை ?

3. வடிகுழாயின் உபயோகங்கள் சிலவற்றைச் சொல்.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. மேட்டிலிருந்து பள்ளத்தை நோக்கித் தண்ணீர் வருவது வடிகுழாயின் தத்துவமேயாகும். குடிநீர்த் தேக்கங்களையும், அதிலிருந்து வரும் குழாய்களையும் பார்.

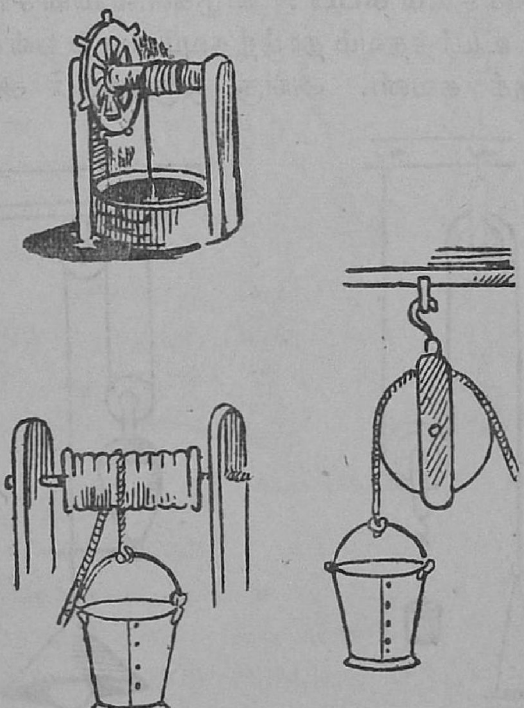
2. காகிதக் கூழுள்ள தொட்டியைச் சாய்த்து வைத்து, அதனுள் ஓர் ஈரத் துணியைப் போடு. நீர் மாத்திரம் வெளிச் செல்வதைப் பார்.

3. இரப்பர்க் குழாயின் உதவியால், உயரத்தில் வைக்கப் பட்ட பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரை அகற்று.

47. கப்பிகள்

[நிலைக் கப்பியும், அதன் உபயோகமும் ; கப்பித் தொகுதியும், அதன் அனுகூலங்களும்.]

நிலைக்கப்பி : கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைப்பதைப்பார். ஒரு குறுக்குக் கட்டையிலுள்ள கொக்கியில் ஓர் உருளை தொங்கவிடப் பட்டுள்ளது. இதுவே கப்பியாகும். இதன் வழியாகச்



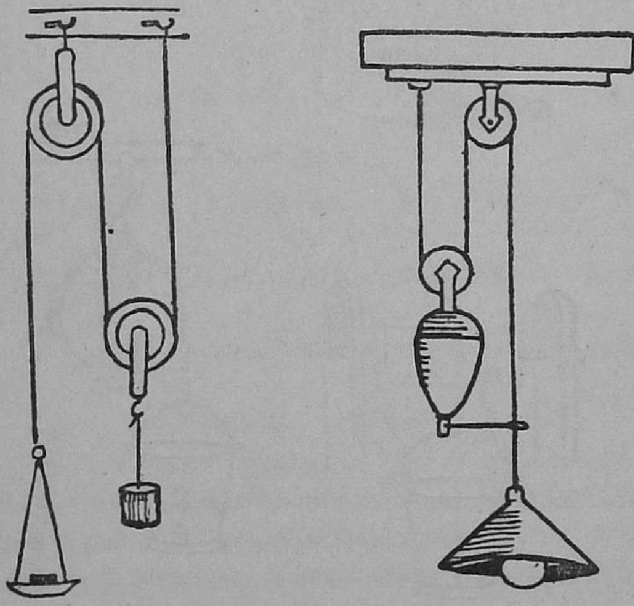
படம் 112. நிலைக்கப்பி

செல்லும் தாம்புக்கயிறு வாளியுடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. வாளியில் தண்ணீர் நிரம்பியதும் கயிற்றை இழுக்கிறோம். வாளி மேலே வந்ததும்

அதைப் பிடித்து அதிலுள்ள தண்ணீரை எடுத்துக் கொள்ளுகிறோம்.

மேற்கூறிய கப்பி நிலைக்கப்பி எனப்படும். இதை உபயோகிப்பதால் நமக்கு லாபமில்லை. உராய்வு ஏற்படுவதால் சிறிது நஷ்டமும் ஏற்படும். இது, திறன் பயன்படுத்தும் திசையை நமக்கேற்ற வாறு மாற்றித் தருகிறது. ஆகையால் இதை நாம் பயன் படுத்துகிறோம்.

அசையும் கப்பி : வீடுகளில் மின்சார விளக்குகளை உயர்த்தவும் தாழ்த்தவும் செய்துள்ள உபாயத்தைக் கவனி. அங்கு ஒரு கப்பி அசைந்து



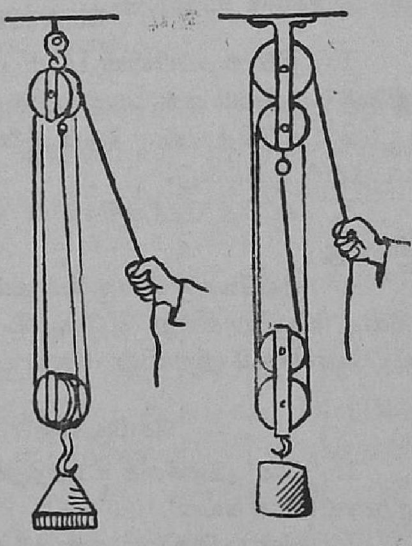
(i) (ii)

படம் 113. அசையும் கப்பி

செல்லுகிறது ; ஒரு நிலையான கப்பியும் மேலே பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. அசையும் கப்பியின்

எந்திரலாபம் இரண்டு. அதில் பளுவில், பாதியளவு திறன் பயன்படுத்தினுல் போதும். குறைந்த திறனைப் பயன்படுத்தி அதிகப்பளுவைத் தூக்க அசையும் கப்பி பயன்படுகிறது.

கப்பித் தொகுதி : பெரிய பளுவை தூக்கக் கப்பித் தொகுதிகள் பயன்படுகின்றன. இவ்வகையில் ஓர் அசையாத் தொகுதியும், ஓர் அசையும் தொகுதியும் இருக்கும். ஒரு நீண்ட கயிறு இவைகளினூடே செல்லும். தூக்க வேண்டிய பளு அசையும் தொகுதியில் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. அசையாத் தொகுதியில் முடியும் கயிற்றின் முனையில் திறன் பிரயோகிக்கப் படும்.



படம் 114. கப்பித் தொகுதி

அசையும் தொகுதியிலுள்ள கப்பிகளின் எண்ணிக்கையைப் போல் இருமடங்கு இணைக் கயிறுகள் உள்ளன. இவ்விணைக் கயிறுகளின் எண்ணிக்கையே நாம் அடையும் எந்திர லாபத்தைக் குறிக்கும்.

உதாரணமாக, அசையும் தொகுதியில் மூன்று கப்பிகள் இருந்தால், இலாபம் ஆறு மடங்காகும். அதாவது, நாம் உபயோகிக்கும் சக்தி, பளுவில் ஆறில் ஒரு பங்காகும்.

கப்பித் தொகுதியில் இருவகையுண்டு. தொகுதியிலுள்ள கப்பிகளை ஒன்றின் பக்கத்தில் ஒன்ருக இணைப்பது ஒருவகை; அக் கப்பிகளை ஒன்றின் கீழ் ஒன்ருக அமைப்பது மற்ரெருவகை. படத்தைப் பார். கயிறு எவ்வாறு செல்கிறது என்பதைக் கவனி.

கேள்விகள் :

1. நிலக் கப்பியின் படம் வரை. இலாபமில்லாவிடினும் நிலக் கப்பியை ஏன் பயன்படுத்துகிருேம் ?

2. கப்பித் தொகுதிகள் இணைக்கப்படும் இருமுறைகளைப் படத்தில் குறிப்பிடு.

3. கப்பித் தொகுதிகளின் இலாபத்தை எப்படிக் கணக்கிடுவது ?

4. ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் இரண்டு கப்பிகள் உள்ளன. இதை உபயோகித்து 200 கி. கி. பளுவைத் தூக்கினல், நாம் உபயோகிக்கும் திறனின் அளவு யாது ?

செய்முறைப் பயிற்சி:

1. மின் விளக்கை உயர்த்தவும், தாழ்த்தவும் செய்துள்ள ஏற்பாட்டைக் கவனி.

2. கிணற்றிலுள்ள தண்ணீரைக் கப்பியின் உதவியில்லாமல் இழுத்துப் பார்.

3. துறைமுகத்திற்குச் சென்று அங்கு 'கிரேன்' என்ற பாரம் தூக்கியைப் பார்.

VIII. இயற்கைப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தல்

48. எரி பொருள்கள்

[எரி பொருள்கள்—மரம்—கரி—எண்ணெய், நிலக்கரி, கல் கரி, பெட்ரோலியம்—உயவு எண்ணெய்.]

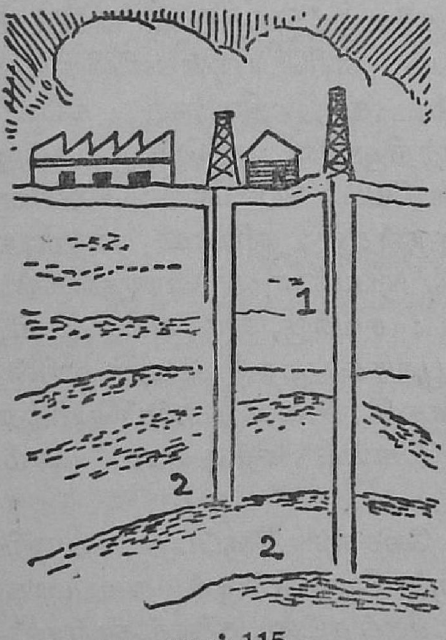
எரி பொருள்கள் : உணவைச் சமைப்பதற்கும், பலபொருள்களை உருக்குவதற்கும், நீராவியை உண்டாக்கி எந்திரங்களை ஓட்டுவதற்கும் வெப்பம் வேண்டும். வெப்பம் எரிபொருள்களிலிருந்து கிடைக்கிறது. மரம், கரி, நிலக்கரி, கல்கரி முதலியவை திடரூபத்திலுள்ள எரிபொருள்கள்; எண்ணெய், பெட்ரோலியம், பெட்ரோல், கிரசின் இவை திரவ எரி பொருள்கள்; கரியாவி, ஹைடிரஜன் முதலியவை வாயு ரூபமான எரி பொருள்கள்.

மரக்கட்டைகள் : சவுக்கு, கருவேலம், புளி, மா, நாவல், அத்தி, பூவரசு முதலிய மரங்களின் அடிமரம், வேர், கிளைகள் இவை அடுப்பெரிக்க உதவுகின்றன. எண்ணெய்ச் சத்துள்ள மரம் சிறந்த எரி பொருள்.

மரக்கரி : கரி, லேசாக இருப்பதால், ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் சுலபமாக எடுத்துச் செல்லலாம். மரக் கட்டைகளைக் காற்றுப் புகாமல் எரித்துக் கரி தயாரிக்கிறார்கள். கரியை உபயோகித்துக் கும்மட்டி அடுப்பு எரிய விடுவதைப் பார். தட்டான், கருமான் முதலியோர் இதைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

நிலக்கரி : நிலக்கரி, பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படுகிறது. பல வருடங்கட்கு முன்பு பூமிக்குள் அடைபட்ட தாவர வர்க்கங்கள் வெப்பத்தாலும், அழுத்தத்தாலும் தாக்கப்பட்டு நிலக்கரியாய் மாறியுள்ளன. கனமான, அனல்மிகு நிலக்கரி நீராவி எந்திரங்களிலும், பளு குறைந்த, புகை மிகு நிலக்கரி, கரியாவி மோட்டார்களிலும் உபயோகப்படுகின்றன.

கல்கரி : நிலக்கரியைக் காற்றுப் புகாமல் காய்ச்சும்போது, பாத்திரத்தில் தங்கி நிற்பது கல்கரியாகும். இதை மரக்கரிக்குப் பதிலாக வீடுகளில் பயன்படுத்தலாம்.



படம் 115.
பெட்ரோலியம் எடுத்தல்

பெட்ரோலியம் : அமெரிக்கா, எகிப்து, ருஷ்யா, பர்மா போன்ற தேசங்களில் பூமிக்கடியில் 150—200 மீ. ஆழத்திற்குக் குழாய்களைச் செலுத்திப் பெட்ரோலியம் என்ற கருப்பான கெட்டியான திரவத்தை எடுக்கிறார்கள். இது பல பொருள்கள் அடங்கிய கலவை. இதனின்று பெட்ரோல், கிரசின் (மண் எண்ணெய்) குரூடாயில் முதலியன கிடைக்கின்றன. கார்களை

யும், விமானங்களையும் ஓட்டப் பெட்ரோல் உதவும். கிரசின் விளக்கெரிக்கப் பயன்படும்.

குரூடாயில் (உயவு எண்ணெய்): பெட்ரோலியத்தில் மூன்றில் ஒரு பங்கு குரூடாயிலாகும். இதைக் கொண்டு சில எந்திரங்களை ஓட்டுகிருர்கள். இது பெரும்பாலும் உராய்வைக் குறைக்கும் உயவு எண்ணெயாகப் பயன்படுகிறது.

கேள்விகள் :

1. விறகாகப் பயன்படும் பல மரங்களின் பெயர்களைச் சொல்.

2. மரக்கரி எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது ?

3. நிலக்கரியின் இருவகைகள் யாவை ? அவைகளின் உபயோகங்களைச் சொல்.

4. பெட்ரோலியம் கிடைக்கும் தேசங்கள் யாவை ? பெட்ரோலியத்தினின்று கிடைக்கும் சில பொருள்களையும், அவைகளின் உபயோகங்களையும் கூறு.

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. எல்லா மரங்களையும் விறகாக உபயோகிக்க முடியாது. இதன் காரணத்தைக் கண்டறி.

2. பெட்ரோலியத்திலுள்ள பல பொருள்களை எப்படிப் பிரித்தெடுக்கிருர்கள் என்பதைத் தெரிந்துகொள்.

3. நெய்வேலியிலுள்ள நிலக்கரிச் சுரங்கத்திற்குச் செல். அங்கே கிடைக்கும் பழுப்பு நிலக்கரியை பார்.

49. பிராணிகளினின்று கிடைப்பவை

[பாலும், பால் பண்டங்களும்—ரோமம், தோல், கொம்பு, குளம்பு, எலும்பு, தசை, நாண், நரம்பு, முருந்து.]

பால் : எக்காலத்திலும் எல்லோரும் உபயோகிக்கக் கூடிய ஆகாரம் பால். குழந்தைகளுக்கும், ஆரோக்கியமற்றவர்களுக்கும் இதுவே சிறந்த உணவு. மேல்நாட்டிலுள்ளவர்கள் நம்மைவிட அதிகமாகப் பாலை பருகுவதால் தேக வலிமையுடையவர்களாயும், வீரமுடையவர்களாயும் இருப்பதாகக் கூறுகிருர்கள்.

சிறு குழந்தைகளுக்குத் தாய்ப்பால் சிறந்தது. அதில் தண்ணீரும் சர்க்கரையும் அதிகம். ஆட்டின் பாலும், பசுவின் பாலும் உடம்பிற்கு நல்லது. கொழுப்பு அதிகமாக இருப்பதால் எருமைப் பாலைத் தயிர், நெய் முதலியன தயாரிக்கப் பயன் படுத்தலாம்.

பாலில் எல்லாவித உணவுச்சத்துக்களும், வைட்டமின்களும் ஏற்ற அளவில் இருக்கின்றன. அதிலுள்ள கால்ஸிய உப்பு எளிதில் செரிப்பதுடன் எலும்புகளை எளிதில் வளரச் செய்யும். பால், மலச்சிக்கலைத் தடுக்கும். அது ஒரு சிறந்த சரிவிகித உணவாகக் கருதப்படுகிறது.

பாலில் பல நோய்க் கிருமிகள் இருக்கின்றன. ஆகவே, மேல்நாடுகளில் நன்ருகச் சோதித்த பிறகுதான் பால் விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகிறது.

பால் பண்டங்கள் : பாலிலிருந்து தயிர், மோர், வெண்ணெய், நெய், பாலடைக் கட்டி, கோவா முதலியன கிடைக்கின்றன. உணவி

லுள்ள பல குறைகளை நீக்கப் பாலையும், பால் பண்டங்களையும் முடிந்தவரை உண்ணவேண்டும்.

ரோமமும், தோலும்: ஆட்டு ரோமத்தினின்று கம்பளி ஆடைகள் செய்யப்படுகின்றன. இந்த ஆடைகளின் மேல் அழுக்குப் படிவதில்லை. இவை வெப்பத்தைக் கடத்தாதவை. ஆகையால், குளிர் நாட்டிலுள்ளவர்கள் கம்பளி ஆடைகளை அணிகிருர்கள். அணில், எர்மின் போன்ற சிறு பிராணிகளின் மெல்லிய அழகான ரோமங்கள் அலங்காரப் பொருள்களாக அணியப்படுகின்றன.

மாடு, ஆடு போன்றவைகளின் தடிப்பான தோல், பெட்டிகள், தோற்கருவிகள், தோல் பட்டைகள் (வார்கள்) முதலியவை செய்யவும் பயன்படுகின்றன. செருப்புகள் தோலால் ஆனவை. நாய்த்தோல் மெருகு போடவும், மூக்குக் கண்ணுடிகளைத் துடைக்கவும் உதவும். பாம்பின் தோலைப் ' பெல்ட் 'களில் பொருத்துகிருர்கள்.

கொம்புகளும், குளம்புகளும்: மிருகங்களின் கொம்புகள் வீட்டு வாசல்களில் அலங்காரமாகப் பொருத்தப்படுகின்றன. கொம்புகளைக் கொண்டு சிறு பெட்டிகள், சீப்புகள், கத்திப் பிடிகள் முதலியன செய்யப்படுகின்றன. யானையின் தந்தம் விலையுயர்ந்த பொருள். இதில் பல நுண்ணிய உருவங்கள் செதுக்க முடியும்.

எலும்புகள்: எலும்புச் சாம்பலைச் சர்க்கரையின் நிறத்தைப் போக்கப் பயன்படுத்தி வந்தனர். எலும்புகள் எருவாகப் பயன்படுகின்றன. அவைகளினின்று ' பாஸ்வரம் ' தயாரிக்கப்படுகிறது.

நாண்களும், நரம்புகளும்: வீணை, பிடில் போன்ற வாத்தியங்களிலும், சில விளையாட்டுக்

கருவிகளிலும் நரம்புகளை உபயோகிக்கிறார்கள். இரண சிகிச்சையில் தையல் போட சில நரம்புகள் பயன்படுகின்றன.

முருந்துகள்: காதுகளிலும் மூக்கின் முனையிலும் முருந்துகளுள்ளன. இவைகளில் தசைகளில் இருப்பதைவிட உப்புச்சத்து அதிகம்; எலும்புகளில் இருப்பதைவிட மாமிசச் சத்து அதிகம்.

கேள்விகள்:

1. தயிர், நெய் தயாரிக்க எருமைப் பால் சிறந்தது. ஏன்?
2. பால் ஒரு சிறந்த சரிவிகித உணவு. காரணங்களுடன் விளக்கு.
3. பாலிலிருந்து கிடைக்கும் பண்டங்கள் சிலவற்றைச் சொல்.
4. கம்பளி ஆடை எப்படிக் கிடைக்கிறது? அதைக் குளிர்த் தேசத்திலுள்ளவர்கள் அணிவதேன்?
5. தோலால் செய்யப்பட்ட சில பொருள்களின் பெயர்களை எழுது.
6. பிராணிகளின் எலும்புகள், நரம்புகள் இவை நமக்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?

செய்முறைப் பயிற்சி:

1. கோமாரி மாடு நடப்பதைக் கவனி. சுகாதார முறையில் நடத்தப்படும் பண்ணைகளைச் சென்று காண்.
2. உங்கள் வீட்டிலுள்ள பொருள்களில் பிராணிகளிடமிருந்து கிடைப்பவைகளைக் குறிப்புப் புத்தகத்தில் எழுது.
3. தயிர் தோய்ப்பது, வெண்ணெய் எடுப்பது, நெய் காய்ச்சுவது, பாலடை செய்வது முதலியவற்றைப் பார்த்துக் குறிப்பெழுது.

50. சாதாரண உலோகங்கள்

[சாதாரண உலோகங்கள்—வெள்ளி, தகரம், தாமிரம், அலுமினியம், துத்தநாகம்.]

தங்கம், வேள்ளி, தாமிரம் போன்றவை உலோகங்களெனப்படும். அவைகள் பளபளப்பானவை. அவைகளைக் கம்பிகளாக இழுக்கலாம்; தகடுகளாக அடிக்கலாம். அவை வெப்பச் சக்தியையும், மின் சக்தியையும் எளிதில் கடத்தும்.

தங்கம்: தங்கம் துருப் பிடிக்காத உலோகம். இது அசுத்தங்களுடன் சேருவதில்லை. வெகு குறைவாகக் கிடைப்பதால் இதன் விலை அதிகம். நகைகள் செய்ய இது மிகவும் பயன்படுகிறது.

வெள்ளி: தங்கத்திற்கு அடுத்தபடியாக விலையில் உயர்ந்தது வெள்ளியாகும். சில இடங்களில் சுத்தமாகவும், பல இடங்களில் கந்தகத்துடன் கலந்தும் இவ்வுலோகம் கிடைக்கிறது. இது துருப்பிடிப்பதில்லை. மிருதுவாக இருப்பதால் இதைத் தாமிரத்தோடு சேர்த்து உபயோகிப்பார்கள். நகைகள், பாத்திரங்கள், நாணயங்கள் வெள்ளியால் செய்யப்படுகின்றன. உயர்ந்தரக முகம் பார்க்கும் கண்ணுடி செய்ய வெள்ளியைப் பயன்படுத்துகிருர்கள்.

தகரம்: வெண்மையாக இருப்பதால் இதை வெள்ளீயம் என்றழைக்கிருர்கள். பித்தளைப் பாத்திரங்கள்மீது வெள்ளீயம் பூசினுல் அவை கைக்கா.. இரும்புத் தகடுகளின்மீது வெள்ளீயம் பூசித் தகர டப்பிகள் செய்கிருர்கள்.

தாமிரம்: தாமிரத்தை செம்பு என்றும்

சொல்வதுண்டு. இது சுத்தமாக இயற்கையில் கிடைப்பதில்லை. சோட்டாநாகபுரியில் தாமிரத் தாதுக்கள் கிடைக்கின்றன. செந்நிறமுள்ள இவ்வுலோகம் காற்றுப் பட்டால் கறுத்துவிடும். இது கைப்பதால் தாமிர உண்கலங்களில் ஈயம் பூசுகிறார்கள். சுத்தமான தாமிரத்தால் மின்சாரக் கம்பிகள் செய்யப்படுகின்றன. 'பாயிலர்கள்', நாணயங்கள் இவை தாமிரத்தால் செய்யப்படுகின்றன.

தாமிரத்தையும், துத்தநாகத்தையும் கலந்து பித்தளை செய்கிறார்கள். துத்தநாகமும், வெள்ளீயமும், தாமிரமும் கலந்த கலவை வெண்கலம் எனப்படும். பித்தளை, வெண்கலப் பாத்திரங்களும் உங்கள் வீட்டிலிருப்பதைக் கவனியுங்கள்.

அலுமினியம்: வெண்ணிறமான இலேசான உலோகம் அலுமினியம். இதன் விலை வெகு குறைவு. 'டூராலுமின்' என்னும் அலுமினியக் கலவை ஆகாயவிமானங்கள் செய்யப் பயன்படுகிறது. இதைச் செம்புடன் கலந்து அலுமினிய வெண்கலம் தயாரிக்கிறார்கள். அலுமினியப் பொடியை எண்ணெயுடன் கலந்து பூச்சாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள்.

துத்தநாகம்: இது நீலம் கலந்த வெண்மை நிறமுடையது. இது காற்றுப்பட்டால் கறுத்துவிடும். துத்தநாக வாளிகளை நாம் தினசரி உபயோகிக்கிறோம். இரும்புத் தகடுகளை உருகிய துத்தநாகத்தில் தோய்த்து, துத்தநாகத் தகடுகள் செய்கிறார்கள். பல கலப்பு உலோகங்களில் இது சேர்க்கப்படுகிறது.

கேள்விகள் :

1. வெள்ளியுடன் தாமிரம் சேர்ப்பதன் முக்கிய நோக்க மென்ன ?

2. பித்தளை, வெண்கலம் இவைகளிலுள்ள உலோகங்கள் யாவை ?

3. தகர டப்பிகள், துத்தநாகத் தகடுகள் இவை எப்படி செய்யப்படுகின்றன ?

4. அலுமினியத்தின் உபயோகங்கள் சில கூறு.

5. மின்சாரக் கம்பிகள் எந்த உலோகத்தால் செய்யப் படுகின்றன ?

செய்முறைப் பயிற்சி :

1. உங்கள் வீட்டிலுள்ள உலோகத்தாலான பொருள் களைப் பார். அவை எந்த உலோகத்தாலானவை என்று தெரிந்து கொள்.

2. தினசரி வாழ்க்கையில் காணப்படும் கலப்பு உலோகங் களையும், அவைகளில் கலக்கப்பட்ட உலோகங்களையும் தெரிந்து கொள்.

3. உலோகத் தாதுக்கள் சிலவற்றை உங்கள் பொருட் காட்சிச் சாலையில் வைத்திருக்கிருர்கள். அவைகளின் தோற்றங் களைக் கவனி.

கலைச்சொற்கள்

Adaptation - அனுகரணம்
Air - காற்று
Atmosphere - வாயு மண்டலம்
Axle - இருசு
Balance - தராசு
Balanced diet - சரிவிகித உணவு
Barometer - பாரமானி
Bell-jar - மணி சாடி
Blood - இரத்தம்
Blood vessels - இரத்தக் குழாய்கள்
Boiling - கொதித்தல்
Bone - எலும்பு
Butterfly - வண்ணத்துப் பூச்சி
Candle - மெழுகுவர்த்தி
Carnivores - மாமிசம் உண்பவை
Caterpillar - கம்பளிப் புழு
Chest - மார்பு
Coal - நிலக்கரி
Contraction - சுருங்குதல்
Cotyledon - விதையிலைகள்
Diaphragm - உதரவிதானம்
Digestion - செரித்தல்
Element - மூலகம், தனிப் பொருள்
Embryo - முளைக்கரு
Energy - சக்தி
Epiglottis - குரல்வளை மூடி
Expansion - விரிதல்
Expiration - வெளி மூச்சு
Fat - கொழுப்பு
Fatigue - களைப்பு, சோர்வு
Flask - குடுவை
Food - உணவு
Food-stuffs - உணவுப் பொருள்கள்
Force - விசை, திறன்
Friction - உராய்வு
Fuel - எரிபொருள்
Gas - வாயு
Germination - விதை முளைத்தல்
Gills - செவுள்கள்
Glass - கண்ணாடி
Glottis - குரல்வளை மூடி
Grass-hopper - வெட்டுக்கிளி
Herbivores - தாவரப் பொருள்களை உண்பவை
Image - பிம்பம்
Incident angle - படு கோணம்
Inspiration - உள் மூச்சு
Invertebrate - முதுகெலும் பில்லாதவை
Joint - மூட்டு
Level - மட்டம்
Light - ஒளி
Liquid - திரவம்
Lunar Eclipse - சந்திர கிரகணம்

Magnet - காந்தம்
Mariner's compass - மாலுமி காம்பசு
Mechanical advantage - எந்திர லாபம்
Micropyle - விதைத்துளை
Mixed diet - கலப்புணவு
Nectar - மது, புட்பரசம்
Nerve - நரம்பு
Oxygen - ஆக்ஸிஜன்
Penumbra - புறநிழல்
Perspiration - வேர்வை
Pitch - ஸ்தாயி
Planets - கிரகங்கள்
Plumule - முளைக்குருத்து
Power - திறன், விசை
Pressure - அழுத்தம்
Pulley - கப்பி
Radicle - முளைவேர்
Reflection - மீளுதல், பிரதி பலித்தல்
Revolution - சுற்றோட்டம்
Rotation - சுழற்சி
Seasons - பருவங்கள்
Seed - விதை
Seed scar - விதைத் தழும்பு
Skin - தோல்
Skull - மண்டை ஓடு
Snail - நத்தை
Solar Eclipse - சூரிய கிரகணம்
Solid - திடப்பொருள்
Stomach - இரைப்பை
Stomata - இலைத்துளை
Stopper - அடைப்பான்
Sucking tube - உறிஞ்சு குழல்
Tadpole - தலைப்பிரட்டை
Tap root - ஆணிவேர்
Temperature - வெப்பநிலை
Umbra - கருநிழல்
Vapour - ஆவி
Vertebral column - முதுகெலும்புத் தொடர்
Vitamins - வைட்டமின்கள்
Water level - நீர் மட்டம்
Weight - எடை, பளு
Wheel - சக்கரம்

PODU VIGNANAM

VI STANDARD

BY

S. RAJAGOPALAN, B.A., L.T.

AND

K. SEETHARAMAN

M. SESHACHALAM & CO.,

SUNKURAMA CHETTY ST., MADRAS-1

[*Price Rs.* 1-50]