179

புதுமுறை விஞ்ஞானம்

[முதற் புத்தகம் — முதல் பாரத்திற்கு]

[1950-ல் வெளியிடப்பட்டுள்ள பாடத் திட்டத்தை
அனுசரித்து எழுதப்பட்டுள்ளது.]

K. S. Swaminathan, B. A., L. T.,
Correspondent & Headmaster,
Union Christian High School, Madurai.

— திருத்திய பதிப்பு 1954 —

ஜி. வி. கே. ஸ்வாமி அண் கோ.,
:: கும்பகோணம்.

விலை ரூ. 1-0-0

புதுமுறை விஞ்ஞானம்

[முதற் புத்தகம் — முதல் பாரத்திற்கு]

[1950-ல் வெளியிடப்பட்டுள்ள பாடத் திட்டத்தை அனுசரித்து எழுதப்பட்டுள்ளது]

Author :
K. S. Swaminathan, B. A., L. T.,
Correspondent & Headmaster,
Union Christian High School, Madurai.

— திருத்திய பதிப்பு – 1954 —

ஜி. வி. கே. ஸ்வாமி அண் கோ.,
பப்ளிஷர்ஸ், :: கும்பகோணம்.

பதிப்புரிமை. விலை 1—0—0.

Revised Edition, October - 1954.

Copy - Right] 1954 [Price Re. 1—0—0

முகவுரை.

விஞ்ஞானமானாலும், வேறு இலக்கியமானாலும் வாழ்க்கையோடு ஒட்டி இருக்கவேண்டுமென்ற உன்னத நோக்கத்துடன் அரசாங்கத்தார் பாடத் திட்டங்களைச் சீர் திருத்தி வகுத்திருக்கிறார்கள். இப்புத்தகம் கல்வி இலாகா அதிகாரிகளால் வெளியிடப்பட்ட **1950-ம் வருடத்திய புதிய பாடத் திட்டத்தை** முற்றிலும் அனுசரித்து எழுதப்பட்டு உள்ளது.

ஒவ்வொரு பாடத்திலும் விஞ்ஞான விஷயங்கள் எளிய முறையிலும், மாணவர்களுக்கு ஆவலூட்டும் முறையிலும் எழுதப்பட்டுள்ளது. ஆங்காங்கு தேவையான **சோதனைகளும், படங்களும், கேள்விகளும், பயிற்சிகளுடன்** சேர்க்கப் பட்டுள்ளன. விஞ்ஞான நூல்களில் உபயோகிக்கும் ஆங்கில பதங்களுக்குச் சரியான தமிழ் பதங்களும் கொடுக் கப்பட்டிருக்கின்றன.

எவ்வித முயற்சி எடுத்திருப்பினும் பிழைகள் இருக்கக் கூடுமாதலால், அவைகளைக் குறித்து எழுதுவோருக்கும், புத்தகங்கள் மேலும் நன்றாக உபயோகிக்கப்பட யோஜனை கள் கூறுவோருக்கும் என் நன்றியைச் செலுத்த கடமைப் பட்டிருக்கிறேன்.

ஆசிரியர்.

பொருளடக்கம்

பாடம் பக்கம்

அத்தியாயம் 1. உணவு

1. உணவு 1
2. உணவுப் பொருள்கள் 4
3. சாதாரணப் பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள் 8
4. ஜீரணமும், உட்கிரகித்தலும் ... 13

அத்தியாயம் 2. சுவாசித்தல்

5. உட்சுவாச, வெளிச்சுவாச காற்றுகள் ... 15
6. மனிதனுடைய சுவாச உறுப்புகள் 18
7. அசுத்தக் காற்ருல் வரும் தீங்கும் காற்ருேட்டத்தின் அவசியமும் ... 20

அத்தியாயம் 3. பிறப்பும், வளர்ச்சியும்

8. வீட்டு ஈ, கொசு, வளர்ச்சி 22
9. தவளையின் வளர்ச்சி 26

அத்தியாயம் 4. சஞ்சாரம்

10. பிராணிகளின் சஞ்சாரம் 29
11. துரித சஞ்சாரம் 33

அத்தியாயம் 5. தேகப் பாதுகாப்பும், ஆரோக்கியமும்

12. ஆடைகள் 38
13. சரீர சுத்தம் 42
14. சுகாதார முறைகள் 46

15. ரஸ்தாக்களில் செல்லும்பொழுது
கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் ... 49

அத்தியாயம் 6. வீடு கட்டுதல்

16. வீடு கட்டுவதில் உபயோகப்படும் பொருள்கள் 53
17. வீடுகட்ட உதவும் கற்கள் 57
18. வீடுகளைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளுதல் 59

அத்தியாயம் 7. சூழ்நிலையை ஆராய்தல்

19. காற்று 64
20. காற்றின் அவசியம் 66
21. சூரியன் 68
22. சந்திரன் 70
23. நட்சத்திரங்கள் 73
24. நெருப்பு 76
25. பிராணிகளின் பிரிவுகள் 78
26. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு
வேண்டிய சாதனங்கள் 82
27. மண்ணின் வகைகள் 85
28. நிலத்தைப் பண்படுத்தல் 87
29. தாவரங்களின் உபயோகங்கள் ... 90
30. பொருள்களின் மூன்று நிலைகள் ... 93
31. தண்ணீரின் தன்மைகள் 96
32. ஒளி 100
33. ஒளியின் மூலங்கள் 102
34. ஒளியின் தன்மை 104
35. காந்தம் 109
36. உராய்வு 115
37. உணர்தல் 117

அத்தியாயம் 8.

இயற்கைச் சக்தியை உபயோகித்தல்

38.	காற்றின் அழுத்தம்	... .	119
39.	காற்றின் அழுத்தத்தை அளத்தல்	...	122
40.	வானிலையும், வாயு பாரரேகையும்	....	124
41.	பீச்சாங் குழல்	....	126
42.	உறிஞ்சும் பம்பு	... ...	129
43.	நெம்பு கோல்	... .	132
44.	காற்றுலை	... .	136

அத்தியாயம் 9.

இயற்கைப் பொருள்களின் பயன்

45.	பெட்ரோலியம்	... .	138
46.	கண்ணுடி செய்தல்	... ...	140
47.	காகிதம் செய்தல்	... ...	142
48.	உலோகங்கள்	....	144

புதுமை விஞ்ஞானம்

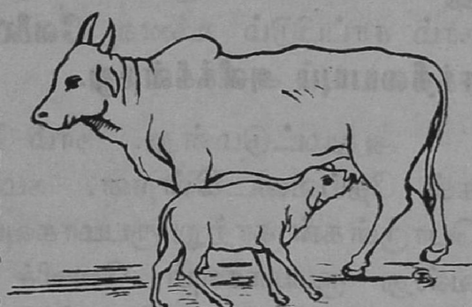
புதுமுறை விஞ்ஞானம்

முதற் புத்தகம்.

அத்தியாயம் 1.

1. உணவு

உணவின் அவசியம் :— பிள்ளைகளே! சிறு கன்றுக் குட்டியை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அது தன் தாயிடம் பாலைக் குடித்து, நாளடைவில் வளர்ந்து பெரியதாகின்றது அல்லவா? கோழிக் குஞ்சு முட்டையிலிருந்து வரும்போது மிகச் சிறியதாய் இருக்கின்றது. தாய்க் கோழி உணவை ஓரிடத்தில் கண்டால், தன் குஞ்சுகளைக் கூவி அழைத்து, தன் அலகினல் உணவைக் கொத்திக் காண்பிக்கின்றது. குஞ்சுகள் உணவை உண்டு நாளடைவில் வளர்ந்து பெரியகோழிகள் ஆகின்றன. இவ்வாறே நம் தோட்டத்தில் உள்ள சிறு செடி, கொடிகள் தண்ணீரையும், உரத்தையும் உணவாகப் பெற்று வளர்வதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். சிறு குழந்தையாகப் பிறந்த ஒவ்வொருவனும் உணவை உட்கொண்டு நாளடைவில் பெரியவனுக வளர்கின்ருன்.



இதை தேகவளர்ச்சி என்கிறோம். எனவே, நாம் சாப்பிடும் **ஆகாரம் தேக வளர்ச்சிக்கு மிகவும் அவசியம்** என்பதை அறிகிறோம்.

தினந்தோறும் நீங்கள் பலவிதமான வேலைகளைச் செய்ய வேண்டியதாய் இருக்கின்றது. பாடம் படிக்கின்றீர்கள்; விளையாடுகின்றீர்கள்; பள்ளிக்கு நடந்து செல்லுகின்றீர்கள்; இன்னும் பலவித வேலைகளைச் செய்கின்றீர்கள். நீங்கள் உணவு உட்கொள்ளாவிட்டால், உங்களுடைய வேலைகளை சரிவரச் செய்யமுடியுமா? வேலை செய்வதற்கு சக்தி இல்லாமல் சோர்ந்துபோய்விடுவீர்கள் அல்லவா? ஆதலால், நாம் சாப்பிடும் உணவு **வேலை செய்வதற்குத் தேவையான சக்தியையும் அளிக்கின்றது.**

அதுமட்டுமன்று. நாம் வேலை செய்வதால் சரீர திசுக்கள் தேய்வடைகின்றன. நமது உடம்பிலிருந்து கழிவுப் பொருள்கள் காற்று ரூபமாகவும், நீர் ரூபமாகவும், கெட்டி வஸ்து ரூபமாகவும் வெளிச் சென்றுகொண்டே இருக்கின்றன. ஆகையால், சரீரம் மெலிந்து எடை குறைந்து வரும். **இத் தேய்வுகளைப் பழுதுபார்க்கவும் நாம் சாப்பிடும் உணவு உதவுகிறது.**

உணவு நமக்கு உஷ்ணத்தைத் தருகிறது. உயிரோடு இருக்கும் வரை நமது உடல் கதகதப்பாகவே இருக்கும். அதன் சரீர உஷ்ண நிலை எப்போதும் 98·4° பாரன் ஹீட் ஆகும். இறந்தவனின் சரீரம் சீக்கிரம் சில்லிட்டுப்போகிறது. உயிர்த் தீயை அணையாமல் பாதுகாப்பதும் நாம் சாப்பிடும் உணவே ஆகும்.

உணவின் உபயோகங்களைச் சுருக்கிக் கூறுவோம்:— (1) அது நம் உடம்பை வளரச்செய்கிறது. (2) அது நாம் வேலை செய்யச் சக்தியைத் தருகிறது. (3) அது தினசரிக்

கழிவை ஈடுபடுத்துகிறது. (4) அது நமது உடம்பைச் சூடாக வைத்திருக்கிறது.

மனிதனைப்போலவே பிராணிகளும், பறவைகளும் உயிருள்ளவை. அவைகளும் பிறந்து வளர்ந்து மடிகின்றன. அவை உயிரோடிருக்கும் வரையில் தங்களுக்கு வேண்டிய உணவை எடுத்துக் கொள்ளுகின்றன. அவ்வுணவானது நமக்கு உதவுவது போலவே அவைகள் வளர்வதற்கும், வேலை செய்வதற்கும் சக்தியைக் கொடுக்கிறது. பூனை, நாய், ஆடு, மாடு, குதிரை முதலியவை அடிக்கடி தீனி தின்பதற்குக் காரணம் இதுவே. இப்படி உணவானது உயிர் உள்ள பொருள்கள் வளர்வதற்கும் வேலை செய்வதற்கும் உபயோகப்படுகிறது.

தாவரங்களும் உயிருள்ளவைகளே. அவைகளுக்கும் உணவு அவசியம். ஒரு செடிக்குத் தண்ணீர் ஊற்றி எருப் போட்டால் அது நன்ருய் வளரும். அவ்வாறு செய்யாவிட்டால் செடி பட்டுப் போவதை நாம் பார்க்கிருேம். ஆகையால் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கும் உணவு அவசியம். தாவரங்களும் வேலை செய்கின்றன. நம்மைப்போல் அங்குமிங்கும் ஓடியாடித் திரியாவிட்டாலும், புதிய கிளைகளையும் இலைகளையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. புஷ்பங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. புஷ்பங்கள் காய்களாக மாறுகின்றன. அவைகளின் வேர்கள் பூமியைத் துளைத்துச்செல்லுகின்றன. எனவே, தாவரங்களுக்குக்கூட வேலை செய்யவும், வளரவும் உணவு அவசியம்.

கேள்விகள் :

1. உணவினுல் நாம் அடையும் பிரயோஜனங்கள் யாவை ?

2. செடிகளுக்கு உரமும் தண்ணீரும் ஏன் அவசியம்?
3. நம் உடலின் உஷ்ண நிலை யாது? இவ் உஷ்ணத்திற்குக் காரணம் யாது?

---

2. உணவுப் பொருள்கள்

முன் பாடத்தில் உணவின் உபயோகத்தைப் பற்றித் தெரிந்து கொண்டோம். இப்பாடத்தில் மனிதர்கள் உண்ணும் பலவித உணவுகளைப் பற்றிக் கவனிப்போம்.

நாம் அரிசி, கம்பு, கேழ்வரகு, சோளம் முதலிய தானிய வகைகளையும்; துவரை, உளுந்து, மொச்சை போன்ற பருப்பு வகைகளையும்; உருளை, கருணை போன்ற கிழங்கு வகைகளையும்; கத்தரி, வெண்டி போன்ற காய்கறி வகைகளையும்; பலவிதமான கீரை வகைகளையும்; மீன், முட்டை, பால், தயிர், நெய், எண்ணெய் போன்ற உணவுப் பொருள்களையும் உணவாகக் கொள்ளுகிறோம்.

உணவின் வகைகள்:—இவ்வுணவுகளைக் கவனித்தால் இவை இருவிடங்களிலிருந்து கிடைப்பது தெரியும். சில உணவுகள் தாவரங்களிலிருந்து கிடைப்பவையாகும்; மற்றவை பிராணிகளிடமிருந்து கிடைக்கின்றன. முன் கூறிய உணவுகளை **மரக்கறி** உணவுகளென்றும், பின் கூறியவைகளை **மாமிச** உணவுகளென்றும் பிரிக்கலாம்.

நாம் எவ்வகை உணவை உட்கொண்டாலும் நாம் உட்கொள்ளும் ஆகாரம் தேகவளர்ச்சியைக் கொடுக்கக் கூடியதாகவும், தேகத்திற்கு உஷ்ணத்தையும் சக்தியையும் கொடுக்கக் கூடியதாகவும் இருத்தல் அவசியம். அரிசி, கோதுமை முதலிய தானியங்கள் நமக்குத் தேவையான உஷ்ணத்தைக் கொடுக்கின்றன. வெண்ணெய், நெய் முதலிய

கொழுப்புப் பொருள்கள் தேகத்திற்கு சக்தியை அளிக்

நல்ல உணவுகள்.

கின்றன. பால், முட்டை, மீன், இறைச்சி, அவரை,

துவரை, உளுந்து, பருப்பு வகைகள் தேக வளர்ச்சிக்கு இன்றியமயாதனவாய் இருப்பதால், அவைகளையும் நாம் உட்கொள்ள வேண்டும். இவைகளைத் தவிர காய்கறிகள், கீரை, பழவகைகளையும் சேர்த்து உட்கொள்ளுவது மிகவும் நல்லது. இவ்வகை ஆகாரங்களில் தேகத்திற்குத் தேவையான விட்டமின் என்னும் சத்துப் பொருள்கள் உண்டு. இவை தேக ஆரோக்கியத்திற்கு இன்றியமையாதவை.

யந்திரத்தில் தீட்டிய அரிசியைக் காட்டிலும் கைக் குத்தல் அரிசியையே பயன்படுத்துவது மிகவும் நலம். ஏனெனில் கைக்குத்தல் அரிசியில் விட்டமின் என்னும் சத்துப்பொருள் நீக்கப்படுவது இல்லை. ஆனால் யந்திரத்தில் தீட்டிய அரிசியில் விட்டமின் சத்துப்பொருள் வெகுவாக நீக்கப்பட்டுவிடுகிறது.

ஆரோக்கிய உணவு :—நாம் உட்கொள்ளும் ஆகாரம் தேகவளர்ச்சி கொடுக்கக் கூடியதாயும், தேகத்திற்குத் தேவையான உஷ்ணத்தையும் சக்தியையும் கொடுக்கக் கூடியதாயும் இருந்தால் மட்டும் போதாது. உணவு சுத்தமாய் இருத்தல் அவசியம். அழுகிய காய்கறிகளையும், பழங்களையும் சாப்பிடக்கூடாது. உணவு எளிதில் ஜீரணம் அடையும்படி, நன்றாக சமைக்கப்பட்டதாகவும் இருக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு உணவிலும் பழங்கள், மோர், கீரை வகைகள் முதலியவைகளைச் சேர்த்து உண்டால் மலச்சிக்கல் ஏற்படாது தடுத்து தேக ஆரோக்கியத்தைத் தரும்.

உணவு சமைத்தல் :— உணவுப் பொருள்களை சமைப்பதால் நல்ல மணமும், ருசியும் ஏற்படுகிறது. தவிர, உணவுப் பொருள்கள் எளிதில் ஜீரணம் அடையக்கூடிய தன்மை அடைகிறது. காய் கறி, கிழங்கு வகைகளை சமைத்துச் சாப்பிட்டால் அவைகள் எளிதில் ஜீரணிக்கப்பட்டுவிடும்.

தவிர, அவைகளில் புழு, பூச்சிகளும், கிருமிகளும் இருத்தல் கூடும். சமைப்பதால் அவைகளும் கொல்லப்பட்டு விடும். ஆகையால், சாதாரணமாக நமது வீடுகளில் சமையல் செய்யும்போது, வேகவைத்தல், சுடுதல், வறுத்தல், பொரித்தல் முதலிய முறைகளைக் கையாளுகிறார்கள்.

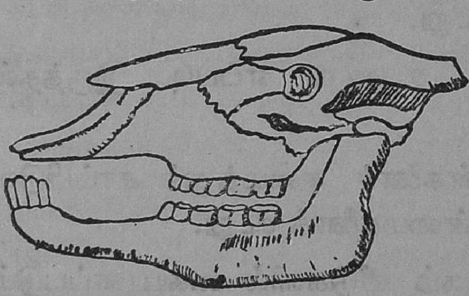
கேள்விகள் :

1. அரிசி, கோதுமை முதலிய தானிய வகைகள் தேகத்திற்கு எப்படி உதவுகின்றன ?
2. வெண்ணெய், நெய்போன்ற கொழுப்புப் பொருள்களால் நமக்கு என்ன பிரயோஜனம் ?
3. நீ சாப்பிடும் உணவுப் பொருள்களில் தேக வளர்ச்சி கொடுக்கக்கூடிய இரண்டு உணவுப் பொருள்களைக் கூறு.
4. ஆரோக்கியமான உணவு எப்படி இருத்தல் வேண்டும் ?
5. உணவுப் பொருள்களைச் சமைத்துச் சாப்பிடுவதால் ஏற்படும் நன்மைகளைக் கூறு.
6. சமையல் செய்ய நம் வீடுகளில் கையாளப்படும் முறைகள் யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் ஓர் உதாரணம் கொடு.

3. சாதாரணப் பிராணிகளின் உணவுப் பழக்கங்கள்.

பிராணிகளின் தேக அமைப்பு, வாய்ப்பாகம், ஜீரண உறுப்புக்கள் இவை எல்லாம் ஆகாரத்தை அடைவதற்கும் உண்பதற்கும் ஏற்றவாறு அமைந்துள்ளன.

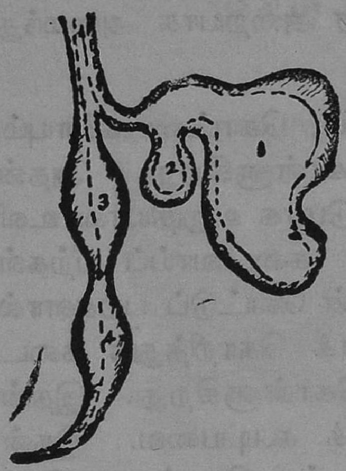
பசு:— பசு நமது வீட்டில் வளரும் பிராணிகளில் முக்கியமானதாகும். அது புல், வைக்கோல் முதலியவைகளைத் தின்கிறது. பூமியின் மேலுள்ள புல்லை மேய்வதற்கு அனுகூலமாக அதன் கழுத்து நீண்டு இருக்கின்றது. பசு புல்லை மேயும்போது கவனமாகப் பார். அதன் நாக்கை வெளியே நீட்டிப் புல்லை வாய்க்குள்ளே இழுக்கும். பசுவுக்குக் கீழ்த்தாடையில் முன்வாய்ப் பற்கள் இருக்கின்றன. மேல்தாடையில் பற்களுக்குப் பதிலாக ஒரு தடித்த சொற சொறப்பான ஈறு இருக்கிறது. கடைவாயில் தாடைகளின் இரு பக்கங்களிலும் பற்கள் காணப்படும். இப் பற்களின் மேற்புறம் தட்டையாகவும் சொறசொறப்பாகவும் இருக்கும். முன் வாய்ப் பற்கள் உணவைத் துண்டிக்கவும், கடைவாய்ப் பற்கள் அதை அரைக்கவும் உபயோகப்படுகின்றன.



பசுவின் கபாலம்

பசுவின் இரைப்பையில் நான்கு அறைகள் உள்ளன. பசு உட்கொள்ளும் ஆகாரம், உணவுக்குழாயின் வழியாகச் சென்று முதல் அறையை அடைகிறது. அது மற்றவைகளைக் காட்டிலும் சற்றுப் பெரியதாயிருக்கும். பிறகு

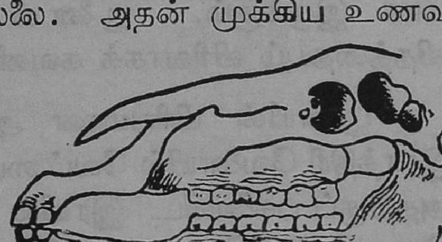
ஆகாரம் இரண்டாவது அறைக்குட் சென்று அனேக சிறு உருண்டைகளாக மாறுபடும். அங்கிருந்து கொஞ்சங் கொஞ்சமாக வாய்க்குத் திரும்பி வரும். அது கடைவாய் பற்களுக் கிடையில் நன்ருக அரைக்கப்பட்டு விழுங்கப்பட்ட பின்பு மூன்ருவது அறைக்குச் செல்லும். அங்கி ருந்து நான்காவது அறைக்குப் போய் அங்கு ஜீரணமாகும்.



பசுவின் இரைப்பை

முதலில் விழுங்கின உணவை மறுபடியும் வாய்க்குக் கொண்டு வந்து அரைப்பதற்கு **அசைபோடு தல்** என்று பெயர். ஆடு, எருமை, மான் முதலியன அசைபோடும் பிராணிகள். இவை தங்கள் விரோதிகளுக்குப் பயந்து கிடைக்கும் உணவை அவசரமாக விழுங்கி, பிறகு பத்திர மாக ஓரிடத்தில் இருந்துகொண்டு அசை போடுகின்றன.

குதிரை :—குதிரையும் பசுவைப் போலவே தாவரப் பொருள்களைத் தின்னும் பிராணி. ஆயினும் பசுவைப் போல் அது அசைபோடுவதில்லை. அதன் முக்கிய உணவு புல்லும், கொள்ளுமே யாகும். அதன் முன் வாயில் கீழ்த்தாடை, மேல்த்தாடை ஒவ்வொன்றிலும் ஆறு வெட்டுப் பற்கள் உண்டு. பின் வாயில் அரைவைப் பற் கள் இருக்கின்றன. இவ்விரு விதப்பற்களுக்கு இடையேதான் கடிவாளம் போடும் இடம்



குதிரையின் கபாலம்

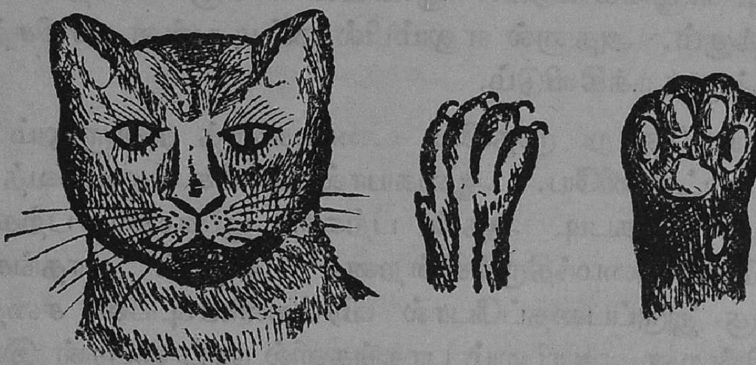
இருக்கிறது. குதிரை உணவை அவ்வப்பொழுதே நன்ருக அரைத்து விழுங்குகிறது. ஆகவே, அதன் இரைப்பை மனித இரைப்பையைப் போல் ஒரே அறையாக அமைந்து உள்ளது.

அணில் :—அணில் பழங்களையும், கொட்டைகளையும், தானியங்களையும் ஆகாரமாக உட்கொள்ளுகிறது. அதன் முன் வாயில் மேலிரண்டும் கீழிரண்டுமாக உறுதியான உளி போன்ற வெட்டுப் பற்கள் உண்டு. கடைவாய்ப் பற்கள் தட்டையாக இருக்கும். அணில் தன் வெட்டுப் பற்களால் பழம், கொட்டை முதலியவைகளைக் கொறித்துக் கடை வாய்ப் பற்களால் அரைத்து உட்கொள்ளுகிறது. இதன் தாடைகள் மேலும் கீழும் அசையக் கூடியவை. இதன் மேல் உதடு பிளவு பட்டிருப்பதால், கொட்டைகளைச் சுரண்டித் துண்டிக்க எளிதாக இருக்கிறது. எலி, முயல், பெருச்சாளி முதலிய பிராணிகளும் கொறிக்கும் இனத்தைச் சேர்ந்தவைகளே.

பூனையும், நாயும் ;—புலாலைத் தின்னும் மாமிச பக்ஷிணி கள். இவைகளின் வாய் அமைப்பும் உடல் அமைப்பும் மரக்கறி பக்ஷிணிகளுடையதைப்போல் இராமல் வேறு வித மாக இருக்கும். பூனையின் உணவையும், உண்ணும் விதத்தையும் விரிவாகக் கவனிப்போம்.

பூனையின் பிரியமான ஆகாரம் எலி. அது எலியை இராத்திரி வேளையில் வேட்டையாடிக் கொன்று தின்னும். அதற்குப் பகலைவிட இரவில் கண்கள் நன்ருகத் தெரியும். இரை தேடும்பொழுது சிறிதேனும் சப்தம்செய்யாமல் நடப் பதற்கு உதவியாக அதன் பாதங்கள் அமைந்து உள்ளன. அதன் கால் விரல்களின் அடிப்பகுதியில் மிருதுவான சதை உள்ளது மேலும், அதன் பாதங்களில் கூர்மையான

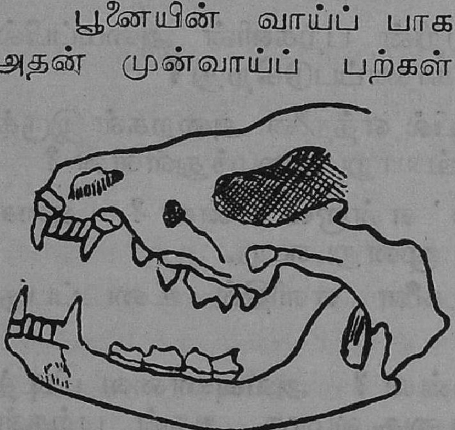
நகங்கள் உள்ளன. அவற்றின் உதவியால் பூனை தன் ஆகாரத்தைப் பிடிக்கவும், கிழிக்கவும் கூடும். அந்த நகங்களை வேண்டும்போது பூனை வெளியே நீட்டிக்கொள்ளும். மற்ற வேளைகளில் கால் விரல்களிலுள்ள பைகளுக்குள்



பூனையின் தலையும், அதன் பாதமும்.

அவற்றை இழுத்துக்கொள்ளுகிறது. இப்படி இருப்பதால் நகங்கள் கூர் மழுங்காமல் இருப்பதுடன் பூனை நடக்கும் போதும் சப்தம் உண்டாகாமல் இருக்கிறது.

பூனையின் வாய்ப் பாகங்கள்தான் விசேஷமானவை. அதன் முன்வாய்ப் பற்கள் சிறியவைகளாக இருக்கும். இந்தப் பற்களுக்கு இருபுறங்களிலும் பக்கத்துக்கு ஒவ்வொன்றாகக் கோரைப் பற்கள் அமைந்திருக்கின்றன. அவை நீண்டு கூர்மையாய் இருக்கும். பூனையின் கடைவாய்ப் பற்களும் ரம்பத்தின் பற்களைப் போல கூர்மையாக இருக்கும். பூனை தன் நகங்களாலும் கோரைப் பற்களாலும் மாமிசத்தைக்கிழித்து,



பூனையின் கபாலம்

கடைவாய்ப் பற்களின் உதவியால் கத்தரித்துத் துண்டு களாக்கி விழுங்குகிறது.

பூனே தன் உணவை அரைக்காமல் சிறு துண்டுகளாக வெட்டி விழுங்கிவிடும். பூனேயின் நாக்கு சொற சொறப் பாயிருக்கும். அதனுல் எலும்பில் ஒட்டியுள்ள மாமிசத்தை அது நன்ருக நக்கிவிடும்.

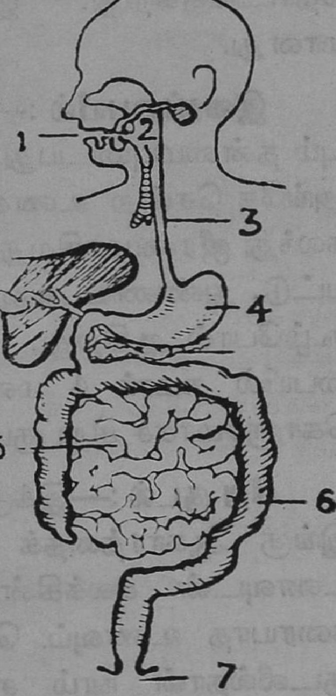
நாய் சோறு முதலிய உணவுகளேத் தின்ருலும் அது மாமிச பட்சிணியே. ஆகையால் மாமிச உணவைத் தின் பதற்குத் தக்கபடி அதன் பற்கள் பூனேயின் பற்களேப் போலவே அமைந்திருக்கின்றன. அதன் பாதங்களில் பூனேக்கு இருப்பதைப்போல் விரல்களினடியில் சதைகள் இருக்கின்றன. ஆயினும் பாதங்களில் நகப் பைகள் இல்லே. ஆகவே அதன் நகங்களே பூமியில் படாதபடி இழுத்துக் கொள்ள முடியாது. நாய் நடக்கும்பொழுது அதன் நகங் கள் பூமியில் பட்டுச் சப்தம் உண்டாகும்.

கேள்விகள் :

1. பசு, குதிரை இவற்றின் பற்களின் அமைப்பில் என்ன வித்தியாசம் காணப்படுகிறது?
2. பசுவின் இரைப்பையில் எத்தனே அறைகள் இருக் கின்றன? ஏன் அவ்வாறு அமைந்துள்ளன?
3. 'அசைபோடுதல்' என்ருல் என்ன? அசை போடும் பிராணிகள் மூன்று கூறு.
4. அணில் கொட்டைகளே எளிதில் உடைப்பது எவ்வாறு?
5. பூனேயின் உணவென்ன? அவ்வுணவை பிடித் துத் தின்பதற்கு அனுகூலமாக அதன் பற்கள் எவ்வாறு அமைந்திருக்கின்றன?
6. பூனே எப்படிச் சந்தடி செய்யாமல் நடக்கிறது?

4. ஜீரணமும், உட்கிரகித்தலும்

நாம் சாப்பிடும் உணவு சரீரத்திற்கு உதவுவதன் முன் பல மாறுதல்களை அடைகிறது. முதல் முதலாக அது திரவ ரூபமாக மாறி இரத்தத்தோடு கலக்கும் நிலைமையை அடைகிறது. இவ்வாறு நாம் சாப்பிடும் ஆகாரம் திரவ ரூபமாக மாறி இரத்தத்துடன் கலப்பதற்கு ஏற்ற நிலையை அடைவதைத்தான் ஜீரணம் என்று சொல்லுகிறோம்.



உணவுப் பாதை

(1) வாய்
(2) தொண்டை
(3) உணவுக்குழல்
(4) இரைப்பை
(5) சிறு குடல்
(6) பெருங்குடல்
(7) குதம்

உணவுப் பாதை :—உட்கொண்ட உணவு செல்லும் பாதைக்கு **உணவுப்பாதை** (Alimentary canal) என்று பெயர். படத்தை உற்று நோக்கி அதில் கீழ்க்கண்ட பாகங்கள் இருப்பதைப் பார் :—

(1) வாய், (2) தொண்டை, (3) உணவுக்குழல், (4) இரப்பை, (5) சிறுகுடல், (6) பெருங்குடல், (7) குதம்.

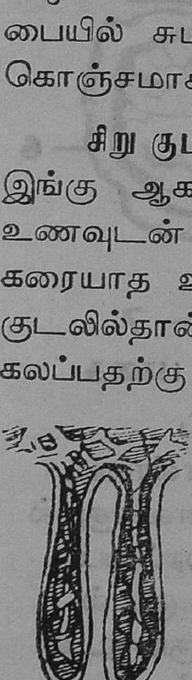
வாயிலிருந்து உணவு தொண்டை வழியாக உணவுக் குழலுக்குள்ளே செல்லுகிறது. அதிலிருந்து அமுக்கப்பட்டு இரைப்பையை அடைகிறது. அங்கிருந்து உணவு சிறு குடலில் சென்று பின்பு பெருங்குடலைச் சேருகிறது.

ஜீரணம்.

வாயில் :— உணவு, இங்கு பற்களால் நன்கு அரைக்கப் பட்டு உமிழ் நீருடன் கலக்கிறது. அப்பொழுது உணவி லுள்ள மாவுப் பொருள்கள் சர்க்கரைப் பொருளாக மாறத் தொடங்குகிறது. இது ஜீரணத்திற்கு மிகவும் அவசிய மானது.

இரைப்பையில் :— இரைப்பை அடிக்கடி சுருங்கி விரி யும் தன்மையுடையது. அவ்வாறு சுருங்கி விரியும்பொழுது அங்கே சென்ற உணவு இரைப்பையில் சுரக்கும் நீருடன் கலந்து ஜீரணமாகிறது. அங்கு உணவு நன்ருகக் கடையப் பட்டு, நுண்ணிய அணுக்களாக மாறி வெண்மை நிறமுள்ள கூழ்போல் ஆகிறது. நாம் சாப்பிட்ட ஆகாரம் இரைப் பையில் சுமார் 4 மணி நேரம் தங்கியிருந்து, கொஞ்சம் கொஞ்சமாகச் சிறு குடலை அடைகிறது.

சிறு குடல் :—இக்குடல் சுமார் 20 அடி நீளம் உள்ளது. இங்கு ஆகாரத்தைக் கரைக்கக்கூடிய பலவகை நீர்கள் உணவுடன் கலக்கின்றன. அவைகள் இதுவரையிலும் கரையாத உணவுப் பொருள்களைக் கரைக்கின்றன. சிறு குடலில்தான் நாம் சாப்பிட்ட ஆகாரம் இரத்தத்துடன் கலப்பதற்கு ஏற்ற நிலையை அடைகின்றது.



உட்கிரகித்தல் :— சிறு குடலில் உட்புறத்தில் நுண்ணிய குடல் உறிஞ்சிகள் (Villi) பல உள் ளன. இவை சிறு குடலிலுள்ள உணவுச் சத்தை கிரகித்து ரத்தத்தில் சேர்க்கின்றன. உணவு சத்து ரத்தத்தில் கலந்து கொள்வதை உட்கிரகித்தல் என்கிறோம்.

பெருங்குடல் :— ஜீரணமடையாத பொருள்கள் சிறு குடலினின்றும் பெருங்குடலை அடைகின்றன. அங்கு தங்கும்பொழுது அவை கெட்டியாவதுடன் நிறம் மாறித் துர்நாற்றமும் அடைகின்றன. அங்கிருந்து குதத்தின் வழியாய் அவை மலமாக வெளியே தள்ளப்படுகின்றன.

கேள்விகள் :

1. வாயில் உணவு அடையும் முக்கிய மாறுதல் யாது?
2. ஜீரணம் என்றால் என்ன ?
3. சிறு குடலில் உணவு அடையும் மாறுதல்கள் யாவை ?
4. உட்கிரகித்தலை விவரி.
5. உணவுப் பாதையின் படத்தை வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

அத்தியாயம் 2.

5. சுவாசித்தல். (Breathing.)

உட் சுவாச (Inspiration), வெளிச்சுவாச (Expiration) காற்றுகள்.

சுவாசித்தல் :—நாம் ஜீவித்திருக்க உணவு உண்ணுதல் எப்படி அவசியமானதோ அப்படியே சுவாசித்தலும் அவசியமானது. நம்மைச் சூழ்ந்து எங்கும் பரவியிருக்கும் காற்றை மூக்கின் வழியாக இழுத்துப் பிறகு வெளிவிடுகிறோம். இவ்வாறு **காற்றை உட்கொண்டு வெளிவிடுவதற்குச் சுவாசித்தல் என்று பெயர்.** நாம் உணவு உட்கொள்ளாமல் சில நாட்கள் உயிர் வாழலாம். ஆனால், காற்றை சுவாசிக்காமல் நாம் சிறிது நேரம்கூட இருக்கமுடியாது. நம்மைப்

போலவே ஒவ்வொரு ஜீவப் பிராணியும் காற்றை உட்கொண்டு வெளிவிடுகிறது. தாவரங்களுக்கும் சுவாசிக்கக் காற்று அவசியம் வேண்டும்.

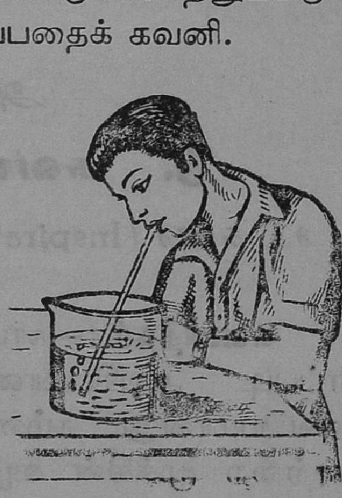
உட்சுவாசக் காற்றும், வெளிச் சுவாசக் காற்றும் :— நாம் உட்கொள்ளும் காற்று தேகத்தினுள்ளே செல்லுகிறது. இதில் பிராண வாயு (Oxygen) அதிகமாகவும், கார்பன்டை-ஆக்ஸைடு (Carbon-di-oxide) மிகக் குறைவாயும் இருக்கின்றன. தேகத்தினின்றும் காற்று வெளியேயும் வருகிறது. நாம் உட்கொள்ளும் காற்றும் வெளிவிடும் காற்றும் ஒன்றல்ல. அவைகளுக்குள் சில வித்தியாசங்கள் உண்டு. அவ்வித்தியாசங்களைக் கீழ்கண்ட சோதனைகளால் அறிந்துகொள்ளலாம்.

பரிசோதனை :—

1. உனது புறங்கையில் நீ வெளிவிடும் காற்றுப்படும்படியாகச் சுவாசி. அது சூடாயிருப்பதைக் கவனி.

2. ஒரு கண்ணுடியின் மீது, வாயால் காற்றை ஊது. கண்ணுடியின் மீது நீர்த்துளிகள் படிவதைப் பார்.

3. ஒரு கண்ணுடி டம்ளரில் தெளிவான சுண்ணும்பு நீரை எடுத்துக் கொள். ஒரு கண்ணுடிக்குழாய் வழியாக வாயினுல் காற்றை ஊது. நம் வாயினின்று வெளிச் சென்ற காற்று தெளிந்த சுண்ணும்புத் தண்ணீரை பால்போல் மாற்றுவதைக் கவனி. கரியமில வாயுவுக்குத்தான் தெளிந்த சுண்ணும்புத் தண்ணீரைப்



தெளிந்த சுண்ணும்புத் தண்ணீர் பால் போல மாறுவது

பால்போல மாற்றும் குணம் உண்டு. ஆதலால், நாம் வெளிவிடும் காற்றில் கரியமிலவாயு இருக்கின்றது எனத் தெரிகிறது. ஆகையால் இச் சோதனைகளிலிருந்து நாம் வெளிவிடும் காற்று உட்கொள்ளும் காற்றிலிருந்து மூன்று அம்சங்களில் வித்தியாசப்படுகிறது என்று தெரிகிறது.

(1) அது சூடாயிருக்கிறது. (2) அதில் நீராவி மிகுதியாக இருக்கிறது. (3) அதில் சுண்ணும்புத் தெளிவைப் பால்போல் ஆக்கும் கரியமிலவாயு இருக்கிறது. தவிர நாம் வெளிவிடும் காற்றில் பிராணவாயு மிகக் குறைவாகவும், கார்பன்-டை - ஆக்ஸைடும், நீராவியும் அதிகமாகவும் இருக்கின்றன. நாம் உட்கொள்ளும் காற்றிலோ பிராண வாயு அதிகமாகவும், கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடும் நீராவியும் சொற்பமாயும் காணப்படுகின்றன.

கேள்விகள் :

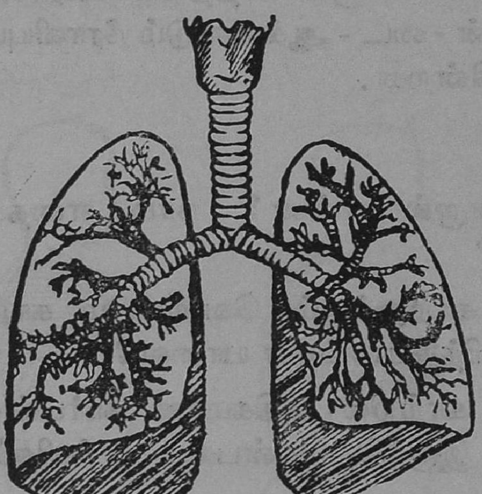
1. சுவாசித்தல் என்ருல் என்ன? நாம் எதைச் சுவாசிக்கிரும்?
2. உட்கொள்ளும் காற்றுக்கும் வெளிவிடும் காற்றுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?
3. நாம் வெளிவிடும் காற்றில் அதிகமான கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு இருக்கிறதென்பதை எவ்விதம் நிரூபிப்பாய்?
4. தெளிந்த சுண்ணும்பு நீரைக் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு எப்படி மாற்றுகிறது?

---

6. மனிதனுடைய சுவாச உறுப்புகள்

நாம் சதா சுவாசித்துக் கொண்டிருப்பதையும், அதனுல் காற்றில் ஏற்படும் மாறுதல்களேயும்பற்றி முன் பாடத்தில் அறிந்துகொண்டோம். இப் பாடத்தில் மூச்சு உறுப்புக் களேப்பற்றிக் கவனிப்போம்.

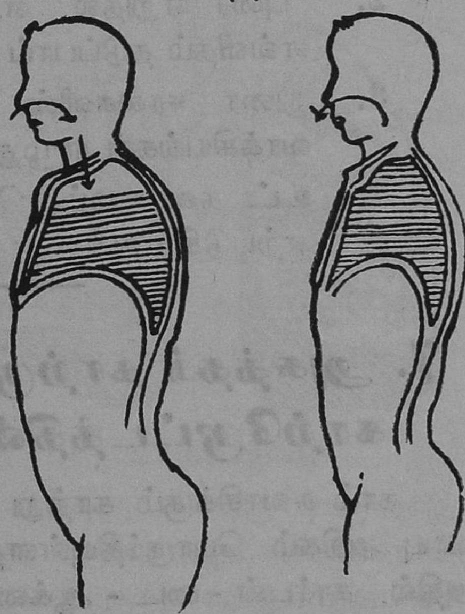
மூக்கு :— நாம் காற்றை மூக்கினுல் சுவாசிக்கிருேம். மூக்கினுல் உள்ளே இழுக்கப்படும் காற்று குரள்வளே வாய்க்கு (Glottis) வருகிறது. இங்கிருந்து காற்று மூச்சுக் குழலே (Trachea) அடைகிறது. இது எப்பொழுதும் திறந்தே இருக்கும். மூச்சுக் குழலின் பின் பக்கத்தில் உணவுக் குழல் இருக்கிறது. அவை இரண்டும் முன் தொண்டையில் ஆரம்பிக்கின்றன. நாம் உட்கொள்ளும் உணவு மூச்சுக்குழலினுள் தவறிச் செல்லலாம். குரல்வளே வாயில் தசையாலான ஒரு வித மூடி இருக்கிறது. அதற்குக் குரல்வளே மூடி (Epiglottis) என்று பெயர். நாம் உணவை உட்கொள்ளும் பொழுது இந்த மூடி மூச்சுக் குழலின் மேல்பாகத்தை அடைத்துக் கொள்ளும். ஆகையால், ஆகாரம் மூச்சுக் குழலினுள் செல்லாமல் உணவுக்குழலே அடைகிறது. மற்றச் சமயங் களில் அந்த மூடி உயர்ந்து நிற்கும். மிகவும் அவசரமாகச் சாப்பிடும்பொழுது மூச்சுக் குழலினுள் உணவு தவறிச்



நுரையீரல்கள்.

சென்றுவிடும். அப்பொழுது 'புரை ஏறுகிறது' என்று நாம் சொல்லுகிறோம். தவறான வழியில் சென்ற உணவு வெளியே தள்ளப்படுகிறது.

நுரையீரல்கள் :— மூச்சுக் குழல் நுரையீரல்களை அடையுமுன் இரண்டு கிளைகளாகப் பிரிந்து, மார்புக் கூட்டின் வலப்புறம் ஒன்றும், இடப்புறம் ஒன்றுமாக இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு கிளைக்கும் 'மூச்சுக் கிளைக் குழல்' (Bronchus) என்று பெயர். ஒவ்வொரு மூச்சுக் கிளைக் குழலும், ஒவ்வொரு நுரையீரலுக்கும் சென்று பல சிறு கிளைகளாக அடுத்தடுத்துப் பிரிகிறது. கடைசியாக ஒவ்வொரு சிறு குழாயின் நுனியும் ஆயிரக்கணக்கான மூச்சறைக் கொத்தாகத் தோன்றுகிறது. மூச்சுச் சிற்றறைகளின் மெல்லிய சுவரினது வெளிப் பக்கத்தில் பல ரத்த தந்துகிகள் உள்ளன. அநேக மூச்சறைக் கொத்துக்கள் அடங்கிய பாகங்களே நுரையீரல்களாகும்.



உள் சுவாசம் வெளிச் சுவாசம்

சுவாசித்தல் நடைபெறும் விதம் :— நாம் சுவாசிக்கும் பொழுது மார்பு அறை விரிந்து சுருங்குவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். மார்பு அறைக்குக் கீழே, மார்பு அறையையும் வயிற்றையும் பிரிக்கும் தசைநாரினால் ஆன ஒரு வளைந்த திரை உண்டு. இதற்கு உதர விதானம் (Diaphragm) என்று பெயர். இது விரிந்து சுருங்கும் தன்மை

யுடையது. உதரவிதானம் சுருங்கிக் கீழே இறங்கும்போது விலா எலும்புகள் மேலே தூக்கப்படுகின்றன. இதனுல், மார்புக்கூடு விசாலிக்கிறது. அப்பொழுது வெளிக் காற்று மூக்கின் வழியாக உட்சென்று நுரையீரலை நிரப்பும். இதுவே உட்சுவாசம் ஆகும்.

உதரவிதானம் மேலே உயரும்போது, விலா எலும்புகள் தாழ்ந்து, மார்புக்கூடு சிறியதாகின்றது. அப்பொழுது நுரை ஈரல்கள் அழுத்தப்படும். இதனுல் நுரை ஈரல்களில் உள்ள காற்று மூக்கின் வழியாக வெளிச் செல்லும். இதுவே வெளிச் சுவாசமாகும்.

கேள்விகள் :

1. மூச்சு உறுப்புக்கள் யாவை?
2. 'புரை ஏறுதல்' எதனுல் ஏற்படுகிறது? அதை எவ்விதம் தடுப்பாய்?
3. நுரை ஈரல்களின் அமைப்பைப் பற்றிச் சில வாக்கியங்கள் எழுது.
4. உட் சுவாசமும், வெளிச் சுவாசமும் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

---

7. அசுத்தக் காற்றுல் வரும் தீங்கும் காற்ரேட்டத்தின் அவசியமும்

நாம் சுவாசிக்கும் காற்று சுத்தமானதாகவும், பிராண வாயு அதிகம் பொருந்தியுள்ளதாகவும் இருக்க வேண்டும். அதில் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடு அதிகமாக இருப்பது கூடாது. கரியமிலவாயு விஷமுள்ள வாயு. ஜன நெருக்கமான அறைகளில் கார்பன்- டை - ஆக்ஸைடு மிகுதியாகிக்

கொண்டே வரும். அந்தக் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடே காற்றை அசுத்தமாக்குகிறது. அந்த அறைகளில் நாம் சிறிது நேரம் தங்கி அங்குள்ள காற்றைச் சுவாசிப்போமானல் ஒரு விதமான வெறுப்பு, தலைவலி, மயக்கம் முதலிய தீங்குகள் உண்டாகும். மேலும் சாக்கடை முதலிய அசுத்தமான இடங்களிலிருந்து வருங்காற்றும் அசுத்தமான காற்றே ஆகும். அந்தக் காற்றில் விஷக்கிருமிகள் இருக்கும். விஷக் கிருமிகளும், தூசிகளும் நுரைஈரல்களை அடைந்தால் க்ஷயரோகம் முதலிய வியாதிகள் உண்டாகும்.

காற்ருேட்ட வசதியின் அவசியம் :—நாம் வசிக்கும் வீடுகள், படுக்கும் அறைகள் முதலியன காற்ருேட்டமுள்ளவைகளாய் இருக்க வேண்டும். அதாவது நாம் சுவாசித்து வெளிவிட்ட உஷ்ணக் காற்று, அவ்வப்பொழுது அறையை விட்டு வெளியே போகவும் நல்ல காற்று அவ்வறைக்குள் வரவும் வசதியுள்ளதாக இருக்க வேண்டும். அறையில் உள்ள உஷ்ணக்காற்று வெளிச் சென்று, குளிர்ந்த நல்ல காற்று அறைக்குள் வருவதை **காற்ருேட்டம்** என்கிருேம். ஆகையால், வீடுகளில் காற்ருேட்டம் இருக்கும்படி பெரிய ஜன்னல்களைச் சுவர்களில் எதிர் எதிராக வைக்கவேண்டும். ஜன்னல்கள் எதிர் எதிராக அமைக்கப்பட்டிருப்பதால்தான் அசுத்தக் காற்று வெளியே சென்று, சுத்தக்காற்று அறைக்குள் வரும். நாம் படுக்கும் அறைகளின் ஜன்னல்களை மூடிக்கொண்டும், முகத்தைத் துணியால் மூடிக்கொண்டும் தூங்கக் கூடாது.

காற்ருேட்டம் அதிகமாக இராத அறைகளில் பலர் கூடி இருப்பது கெடுதியை விளைவிக்கும். ஏனெனில் அவர்கள் வெளியே அகற்றும் கார்பன் - டை - ஆக்ஸைடையே திரும்பவும் சுவாசிக்க நேரிடும். அதனல் தலைவலி, மயக்கம்,

சோர்வு முதலியன உண்டாகும். அதனுல் காற்ருேட்ட முள்ள இடங்களிலேயே நாம் வசிக்கவேண்டும்.

கேள்விகள் :

1. அசுத்தமான காற்றைச் சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் தீமைகள் எவை?
2. முகத்தை மூடிக்கொண்டு உறங்குவது ஏன் கூடாது?
3. காற்ருேட்டம் என்ருல் என்ன? அதன் அவசியம் யாது?

அத்தியாயம் 3.

பிறப்பும் வளர்ச்சியும் (Comming into being & Growing)

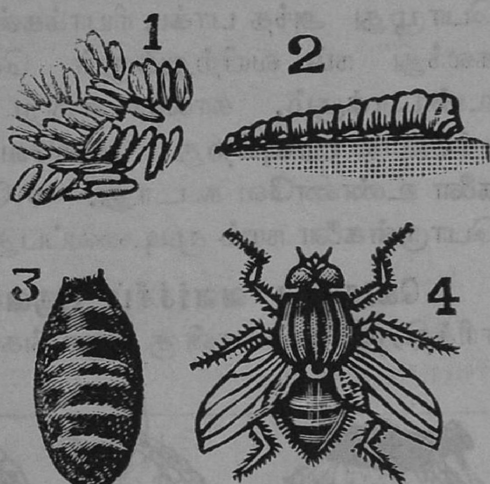
8. வீட்டு ஈ, கொசு, வளர்ச்சி

ஆடு மாடுகள் குட்டிபோட்டு பால் கொடுக்கின்றன. குட்டிகள் பிறந்தவுடன் உருவத்தில் தாயைப் போலவே காணப்படுகின்றன. பறவைகள் முட்டை இட்டுக் குஞ்சு பொரிக்கின்றன. குஞ்சுகள் தாயைப் போல் இருந்தாலும் அவை மிகவும் சிறியவை. ஆனுல் பூச்சிகள், தவளை முதலியவை வளரத் தொடங்கும் பொழுது அவற்றின் தேக அமைப்பிலும் பழக்கத்திலும் முக்கிய வேறுபாடுகள் படிப்படியாகத் தோன்றுகின்றன. அவைகளை இப் பாடத்தில் பார்ப்போம்.

ஈயின் பிறப்பும் வளர்ச்சியும் :— ஈ பூச்சி இனத்தைச் சேர்ந்தது. இதை நமது வீடுகளில் சாதாரணமாகக் காண்கிருேம். இது குப்பைமேடுகளிலும், சாணக்குவியல்

களிலும் முட்டையிட்டு விருத்தி யடைகின்றன. இவ்விடங்கள் ஈக்களுக்கு உணவு அளிப்பதுடன் அவற்றின் புழுக்கள் வளருவதற்கான உணவையும் அளிக்கின்றன.

ஒரு பெண் ஈ ஒரு சமயத்தில் சுமார் 100, 120 முட்டைகளிடும். முட்டைகள் 6 அல்லது 8 மணி நேரத்திற்குள் பொரிந்து புழுக்கள் வெளிப்படும். புழுக்கள் மிகச் சிறியதாயும், வெளுத்த மஞ்சள் நிறம் உள்ளதாயும் இருக்கும். தான் பிறந்த இடத்தில் உள்ள சாணத்தையும், குப்பையையுமே உணவாகக்கொண்டு வளரும். இப்படியாக 4, 5 நாட்கள் வளர்ந்த பிறகு அது சாப்பிடுவதை நிறுத்தி கூட்டில் அடைபட்டது போல் அசைவில்லாமல்

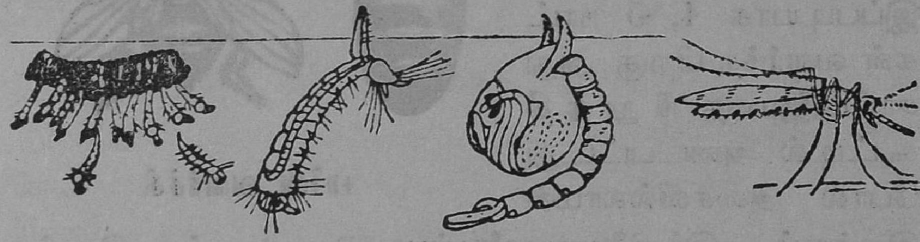


ஈயின் வளர்ச்சி

இருக்கும். இந் நிலையை **பியூப்பா** (Pupa) என்று சொல்லுகிறோம். இக்கூட்டுப் புழுப் பருவத்தில் 4, 5 தினங்கள் இருக்கும்பொழுது புழு உருமாற்றம் அடைகிறது. அப்பொழுது அதற்குத் தலை, மார்பு, வயிறு என்ற மூன்று பாகங்களும், இரண்டு கண்கள் ஆறு கால்கள் இரண்டு இறக்கைகள் முதலியனவும் உண்டாகும். அதன் பிறகு அது பறக்கத் தொடங்கி விடும். இவ்விதமாக ஈ முட்டை ஏறக்குறைய 10 நாட்களுக்குள் ஈயாகி விடுகிறது. ஈக்கள் விரைவில் தம் இனத்தைப் பெருக்கும் இயல்புடையன.

அநேக நோய்கள் பரவுவதற்கு ஈதான் காரணம். அது அசுத்தமான பொருள்களின்மீது உட்காருவதை நாம் பார்க்கிறோம். அப்பொழுது அசுத்தப் பொருள்களில் இருக்கும் பாக்டிரியா (Bacteria) என்ற நுண் கிருமிகள் அதன் உடம்பில் உள்ள மயிர்களில் ஒட்டிக் கொள்ளும். பிறகு அது நம்முடைய உணவுப் பொருள்களின்மேல் உட்காரும்பொழுது அந்த பாக்டிரியாக்கள் உணவுப் பொருள்களில் கலந்து நம் வயிற்றுக்குள் சென்று நமக்கு நோயை உண்டாக்கும். காலரா என்ற கொடிய நோய் இவ்விதமே ஈக்களால் பரவுகிறது. ஆகவே நாம் ஈ மொய்த்த பண்டங்களை உண்ணவே கூடாது. ஈ மொய்க்காத விதம் உணவுப் பொருள்களை நாம் மூடிவைப்பது மிக அவசியம்.

கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்:—கொசுவின் ஜீவிய சரித்திரத்திலும் நான்கு பருவங்கள் இருக்கின்றன. ஆனால்



சாதாரணக் கொசு

முதல் மூன்று பருவங்கள் ஜலத்திலேயே நடைபெறும். தாய்க் கொசு தனது முட்டைகளைச் சிறிய குவியல்களாகத் தேக்கமுள்ள அசுத்த நீரில் இடும். இரண்டு மூன்று தினங்களில் முட்டைகள் பொரிந்து புழுக்கள் வெளிவரும். கொசுப் புழுவிற்கு தலையும், உடலும், வாலுமிருக்கும். அது தண்ணீரில் நெளிந்து நெளிந்து நீந்தும். அது ஜலத்தில் உள்ள அழுக்குகளைச் சாப்பிட்டு வளரும். புழு அடிக்கடி நீர் மட்டத்திற்கு வந்து அதிலிருந்து தலைகீழாகத் தொங்கிச்

சுவாசிக்கும். இவ்விதம் காற்றை உட்கொள்ளாவிடில் புழுக்கள் இறந்து விடும்.

சுமார் பத்து நாட்களுக்குப் பிறகு கொசுவின் புழுக்கள் பியூப்பாக்கள் ஆகும். இப் பருவத்தில் இவை ஆகாரம் உட்கொள்வதில்லே. கடைசியில் கூட்டுப் புழுவின் உறை வெடித்து அதிலிருந்து கொசு வெளிப்படும்.

கொசு அற்பப் பூச்சியாய் இருந்தாலும் அதனுல் பெருந் தீங்கு ஏற்படுகிறது. மலேரியா, யானேக்கால் போன்ற

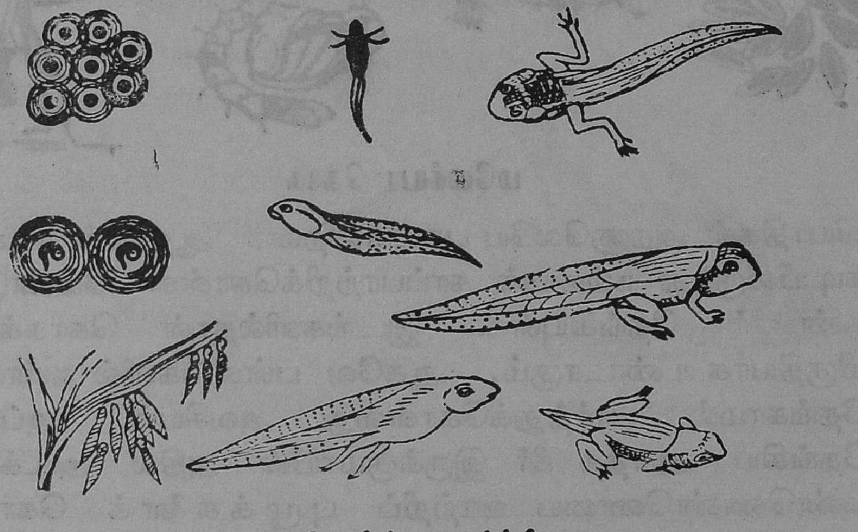
மலேரியா கொசு

வியாதிகள் அதனுலேயே பரவுகின்றன. ஆதலால் கொசுக் கடியிலிருந்து நம்மைக் காப்பாற்றிக்கொள்ள வேண்டும். தண்ணீர் தேங்கியுள்ள இடங்களில்தான் கொசுக்கள் மிகுதியாக உண்டாகும். ஆகவே பள்ளங்களில் தண்ணீர் தேங்காமல் பார்த்துக்கொள்வது அவசியம். அப்படி தேங்கிய அசுத்த நீர் இருக்குமாயின் அதில் அடிக்கடி மண்ணெண்ணெயை ஊற்றிப் புழுக்களேக் கொல்ல வேண்டும். கொசு அதிகமாயுள்ள இடங்களில் நாம் கொசு வலேயை உபயோகித்து அதற்குள்ளேயே படுத்து உறங்க வேண்டும்.

---

9. தவளையின் வளர்ச்சி

தவளையின் ஜீவிய சரித்திரம் :— பெண் தவளை மழை நாட்களில் குளம் குட்டைகளில் சுமார் 2000, 3000 முட்டைகளையிடும். அம்முட்டைகள் ஓர் கோழைபோன்ற வஸ்துவில் சேர்ந்து மிதந்துகொண்டிருக்கும். தவளையின் முட்டை மிகச் சிறியது. இதன் நடுவில் கருமையான புள்ளிபோன்ற கருவுள்ளது. சுமார் 10 நாட்களில் முட்டைகள் வெப்பத்தினால் பெரிதாகிப் பொரியும். ஒவ்வொரு முட்டையிலிருந்தும் ஒரு சிறிய புழுப்போன்ற பிராணி வெளிவரும். அதற்குத் தலைப்பிரட்டை என்று பெயர்.



தவளையின் வளர்ச்சி

அது ஒரு நீர்ச் செடியில் ஒட்டிக்கொண்டு தொங்கும். 4, 5 தினங்களுக்குப்பின்பு அதற்கு வாய், கண்கள் உண்டாகும். ஜலத்திலுள்ள நுண்ணிய தாவரங்களே இதற்கு ஆகாரமாகும். அதன் கழுத்தின் இருபுறத்திலும் குஞ்சங்கள் போன்ற வெளிச் செவுள்கள் (External Gills) காணப்படு

கின்றன. இவைகளாலேயே அது சுவாசித்து வரும். சில தினங்களில் அவை மறைந்து மீனுக்கிருப்பதுபோல் உட் செவுள்கள் உண்டாகும். இந் நிலைமையில் தவளைக் குஞ்சு பல வழிகளில் ஒரு மீனை ஒத்திருக்கும் நீரில் கரைந்துள்ள பிராண வாயுவை சுவாசிக்கத் தக்கவாறு செவுள்கள் உதவு கின்றன. ஆனால் காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவை சுவா சிக்கச் செவுள்களால் முடியாது. காற்றில் உள்ள பிராண வாயுவை சுவாசிக்க உதவும் உறுப்பு நுரை ஈரல்தான் என்பதை நீங்கள் உணரவேண்டும்.

சில நாட்களுக்குப் பின்னரே அதற்குப் பின்னங்கால் களும் நுரையீரல்களும் வளரத் தொடங்குகின்றன. இந் நிலையில் தலைப்பிரட்டை நுரையீரலாலும், உட்செவுள்கள் மூலமாகவும் சுவாசிக்கின்றது. ஆதலால் அது அடிக்கடி தண்ணீருக்கு வெளியே தலையை நீட்டிக் காற்றை சுவாசிப்பதை நாம் பார்க்கிறோம். கடைசியில் இதன் உட் செவுள்கள் மறைகின்றன; நுரை ஈரல்களால் சுவாசிக்க ஆரம்பித்து விடுகின்றது. இப்பொழுது தவ ளைக்கு முன் கால்கள் தோன்றுகின்றன. வால் குறுகிக் கொண்டே வந்து மறைகிறது. இப்பொழுது இது தவளை உருவம்பெற்று ஜலத்தைவிட்டு நிலத்திற்குவரும். இவ்விதம் தவளையின் முட்டைகள் தலைப்பிரட்டைகளாகி சுமார் மூன்றுமாத காலம் வளர்ந்து பிறகு தவளைகளாக மாறு கின்றன. தவளை ஆரம்ப வாழ்வு தண்ணீரிலும், பின் வாழ்வு நிலத்திலும் நடக்கிறபடியால் அதை **இரட்டை வாழ்க்கை யுள்ள பிராணி** (Amphibian) என்று சொல்லுவார்கள்.

தவளை

கேள்விகள் :

1. ஈ எப்படி நோயைப் பரப்புகிறது?
2. ஈக்கள் விருத்தியாகாமல் தடுக்க நீ என்ன செய்வாய்?
3. ஈக்களால் பரப்பப்படும் இரு வியாதிகள் ——— (க்ஷயநோய், மலேரியா, வாந்திபேதி, அம்மை)
4. கொசுவின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் எவை?
5. கொசு எங்கு ஏராளமாக உண்டாகிறது?
6. தலைப்பிரட்டை என்றால் என்ன? அது எப்படி சுவாசிக்கிறது?

பயிற்சிகள் :

1. தவளையின் வளர்ச்சிப் பருவங்களைப் படம் வரைந்து காட்டுக.
2. தேங்கிய தண்ணீரில் கொசுப் புழுக்கள் இருந்தால் அவற்றைக் கவனித்து இயல்புகளைத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.
3. ஈ மொய்க்கும் இடங்களைக் கவனியுங்கள். அசுத்தப் பொருள்களின் மேல் உட்கார்ந்து விட்டுப் பிறகு நம் உணவுப் பொருள்களின் மேல் உட்காருகிறது.
4. ஈ கொசு முதலியவற்றால் பரவும் நோய்களும் அவற்றைத் தடுக்கும் முறைகளும் என்னும் பொருள்பற்றி உங்கள் வகுப்பு மாணவர்களை ஒரு வியாசம் தயார் செய்யச் சொல்லவும்.

அத்தியாயம் 4.

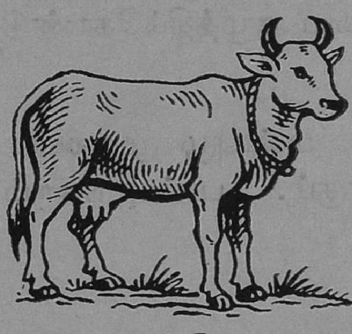
சஞ்சாரம் (Movement)

10. பிராணிகளின் சஞ்சாரம்

(Movements of Animals)

நடத்தல் :— தாவரங்கள் இடம் விட்டு இடம் செல்வதில்லை. ஆனால் பிராணிகள் ஓரிடத்தில் இருந்து மற்றோர் இடம் செல்லுகின்றன. இரை தேடவும், விரோதிகளின் கையினின்று தப்பவும், சீதோஷ்ண நிலைக்குத் தக்கபடி தாங்கள் வசிக்கும் இடத்தை மாற்றவும் பிராணிகள் இடம் விட்டு இடம் செல்லவேண்டி இருக்கிறது.

இப்படி அவைகள் செல்லும்போது சில நடந்தும், சில ஓடியும், சில தாவியும், சில ஊர்ந்தும், சில நீந்தியும், சில பறந்தும் செல்லுகிறன.



பசு

சில மிருகங்கள் அதிக வேகமாக ஓடக் கூடியனவாயும், சில மெதுவாகச் செல்லக் கூடியவையாகவும் இருக்கின்றன. யானை, பசு போன்ற மிருகங்களின் உடல் கனத்தும் பருத்தும், கால்கள் பருமனாகவும் குட்டையாகவும் இருக்கும். ஆகையால் இப்பிராணிகள் அதிக வேகமாக ஓட முடியாது. அவைகள் நடந்தே செல்லும்.

குதிரை

குதிரை, மான் போன்ற மிருகங்களின் உடல் மெலிந்திருப்பதுடன் அவைகளின் கால்களும் ஓடத் தகுந்தபடி நீண்டு மெலிந்து உறுதியாய் இருக்கும். ஆகையால் இப் பிராணிகள் அதிக வேகமாக ஓடக்கூடும்.

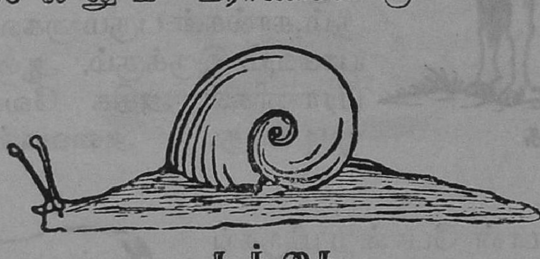
தத்துதல் :—சில பிராணிகள் தத்தித் தத்திச் செல்லும்.

தவளை

இதற்கு உதாரணமாகத் தவளை, முயல், கங்காரு இவற்றைச் சொல்லாம். இவைகளின் முன்னங் கால்கள் குட்டையாக வும், பின்னங் கால்கள் நீண்டு வளைந்து தடித்து இருக்கும். மடித்து வைக்கப்பட்ட பின்னங்கால்களை திடீரென பூமியில் உதைத்து நீட்டும்போது, தவளை முன்னே தாவி விழும்.

வெட்டுக்கிளியும், தத்துக்கிளியும் :— இவைகளுக்கு மூன்று ஜதை கால்களும், இறக்கைகளும் உண்டு. தடித்த தன் கால்களை நன்ருக ஊன்றி பூமியை அழுத்திக்கொண்டு முன்னே தாவிக் குதிக்கும்.

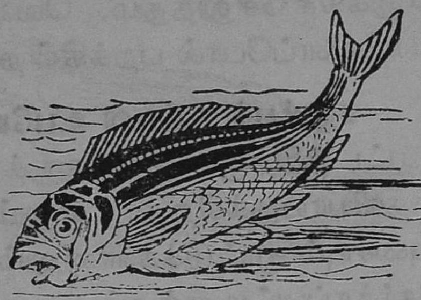
ஊர்தல் :— பாம்பு, நத்தை, மண்புழு முதலியன ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகளாகும். பாம்பு நகரும்



நத்தை

காலத்தில் அதன் பழுக்கள் கால்களைப் போலவும், அடி வயிற்றுச் செதில்கள் பாதங்களைப் போலவும் உபயோகிக்கப் படுகின்றன. நத்தை தனது அடியிலுள்ள சதைப் பற்றுள்ள பாதத்திஞல் மெதுவாக ஊர்ந்து போகிறது.

நீந்துதல் :— சில பிராணிகள் தண்ணீரில் சுலபமாக நீந்திச் செல்லுகின்றன. இதற்குச் சிறந்த உதாரணம் மீனுகும். மீனின் உடம்பில் துடுப்புப் போன்ற உறுப்புக்கள் உள்ளன. அது அவைகளை அசைத்துத் தண்ணீரை அடித்து, நீந்திச் செல்கிறது. வாத்தும் தண்ணீரில் அழகாக நீந்தும். அதன் விரல்கள் தோலினுல் இணைக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. அது அப்பாதங்களினுல் தண்ணீரை அடித்துத் தள்ளிக்கொண்டு நீந்துகிறது.



மீன்

பறத்தல் :— பக்ஷிகள் பறக்கின்றன. பறப்பதற்குத் தகுந்தபடி பறவைகளுக்கு இறக்கைகள் இருக்கின்றன.

பறத்தல்

பறக்கும்போது அது இறக்கைகளைப் பிரித்துக்கொண்டு வேகமாக அடித்துக் கொள்ளும். அப்படி அடித்துக்

கொள்ளுவதால் காற்றானது அதை மேலே தாங்கி முன்னேக்கிச் செலுத்தும். வௌவாலும், பலவிதப் பூச்சிகளும் பக்ஷிகளைப்போல் பறக்கின்றன.

எலும்புக் கூட்டின் உபயோகம் :— பிராணிகளின் நடமாட்டத்திற்கு அவைகளுக்குள்ளிருக்கும் எலும்புக் கூடு உதவியாயிருக்கிறது. எலும்புக் கூட்டில் பல எலும்புகள் அசையும் மூட்டுக்களினாலும், அசையா மூட்டுக்களினாலும் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். நமது எலும்புக் கூட்டில் சுமார் 200 எலும்புகள் இருக்கின்றன. நமது கால் கைகளில் அவை அசையும் மூட்டுக்களால் சேர்க்கப்பட்டு இருக்கிறபடியால் நமக்கு நமதிஷ்டப்படிக் கால் கைகளை நீட்டவும், மடக்கவும், அசைக்கவும் முடிகிறது. எலும்புக்கூடு இல்லாத பிராணிகள் அவ்வளவு சுலபமாகச் சஞ்சரிக்க முடியாது. தவிர பறவைகளின் குழல்போன்ற எலும்புகளில் காற்று நிரம்பி இருப்பதால் மிகவும் லேசாக இருக்கிறது. இதனால் காற்றில் பறப்பதற்கு சௌகரியமாக இருக்கின்றது.

ஆகவே பிராணிகளின் நடமாட்டம் நடத்தல், ஓடுதல், தத்துதல், ஊர்தல், நீந்துதல், பறத்தல் ஆகிய ஆறு வகைகளாக நடைபெறுகின்றன.

கேள்விகள் :—

1. பிராணிகள் ஏன் சஞ்சரிக்கின்றன ?
2. நடக்கும் பிராணிகளில் சிலவற்றைக்கூறு. அவைகளின் கால்கள் எப்படி அமைந்திருக்கின்றன ?
3. குதிரை ஓடுவதற்குத் தகுந்தபடி அதன் உடல் எப்படி அமைந்திருக்கிறது ?

4. தத்திச் செல்லும் பிராணிகளுள் மூன்றைக் கூறு. அவைகளின் பின்னங்கால்கள் எப்படி இருக்கின்றன?

5. மீன் தண்ணீரில் எப்படி நீந்துகின்றது?

6. பக்ஷிகள் எப்படிப் பறக்கின்றன?

7. பக்ஷிகளைத் தவிர இரண்டு பறக்கும் பிராணிகளைக் கூறு.

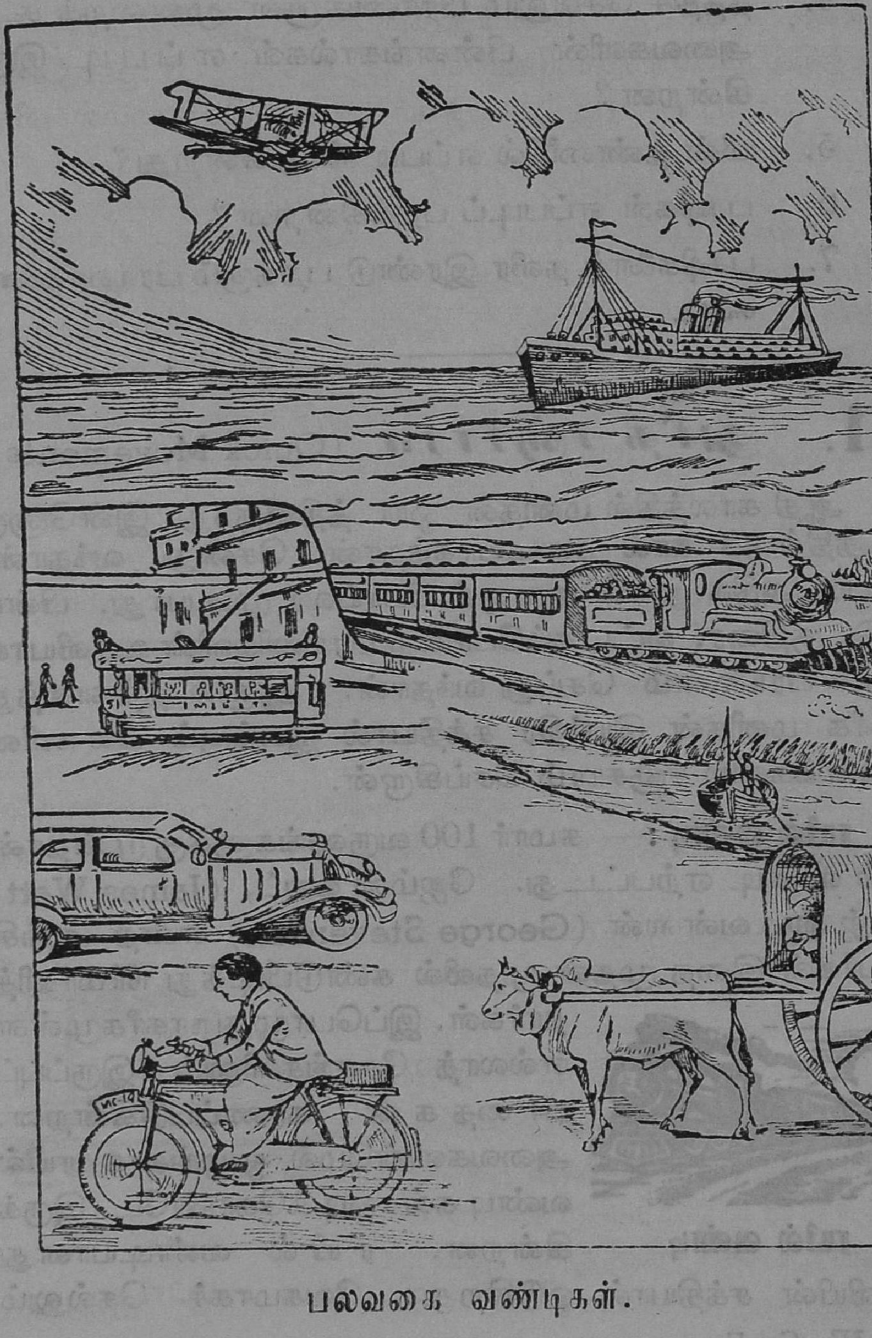
---

11. *துரித சஞ்சாரம்* (Quick Movements)

ஆதி காலத்தில் மனிதன் ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு இடத்திற்குக் கால் நடையாகத்தான் சென்று வந்தான். இப்படி அதிக தூரம் அவனால் போய்வர முடியாது. பின்பு மாடு, குதிரை, ஒட்டகம்போன்ற பிராணிகளின் உதவியால் அவன் பிரயாணம் செய்து வந்தான். ஆனால் தற்காலத்து நாகரீக மனிதன் இயந்திர சக்தியால் இயங்கும் பல நவீன வாகனங்களில் சஞ்சாரம் செய்கிறான்.

ரயில் வண்டி :— சுமார் 100 வருஷங்களுக்கு முன்தான் ரயில் வண்டி ஏற்பட்டது. ஜேம்ஸ் வாட், (James Watt) ஜார்ஜ் ஸ்டீவன்ஸன் (George Stevenson) என்ற ஆங்கிலேயர்கள் இதை முதன் முதலில் கண்டுபிடித்து நிர்மானித்தார்கள். இப்பொழுது நாகரீகமுள்ள எல்லாத் தேசங்களிலும் இருப்புப் பாதைகள் காணப்படுகின்றன. அவைகளின்மேல் ஒழுங்காக ரயில் வண்டிகள் ஓடிக்கொண்டே இருக்கின்றன. ரயில் வண்டியானது நீராவியின் சக்தியால் ஓடுகிறது; வேகமாகச் செல்லும்

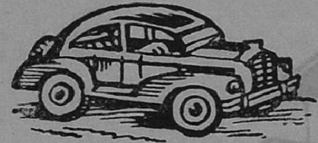
ரயில் வண்டி



பலவகை வண்டிகள்.

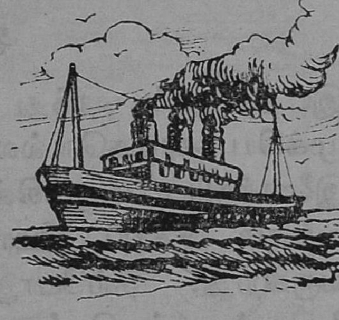
ரயில்கள் மணிக்கு 70 மைலுக்குமேல் ஓடுகின்றன. தற்காலத்தில் அமெரிக்காவிலுள்ள "சூபர் சீவ்" (Super Chief) என்ற வண்டியானது மணிக்குச் சுமார் $83\frac{1}{2}$ மைல் வீதம் ஓடுகின்றதாம்.

மோட்டார்கார் :—ரயில் வண்டிக்கு இருப்புப்பாதை அவசியம். ரயிலுக்குப் போட்டியாக இக்காலத்தில் மோட்டார் வண்டி ஏற்பட்டுள்ளது. இது சாதாரண ரஸ்தாக்களிலேயே வேகமாகச் செல்லக்கூடியது. இது 'பெட்ரோல்' (Petrol) எண்ணெயின் உதவியால் ஓடுகிறது. சாதாரணக் கார்கள் மணிக்கு 40, 50 மைல் வீதம் செல்லும். 1937-ம் வருஷத்தில் 'தண்டர் போல்டு' (Thunder Bolt) என்ற மோட்டார் காரை 'காப்டன்' ஜி. இ. டி. ஐஸ்டன் (Captain G. E. T. Eyston) என்பவர் மணிக்கு 312·2 மைல் வீதம் ஓட்டினாராம்.



மோட்டார் கார்

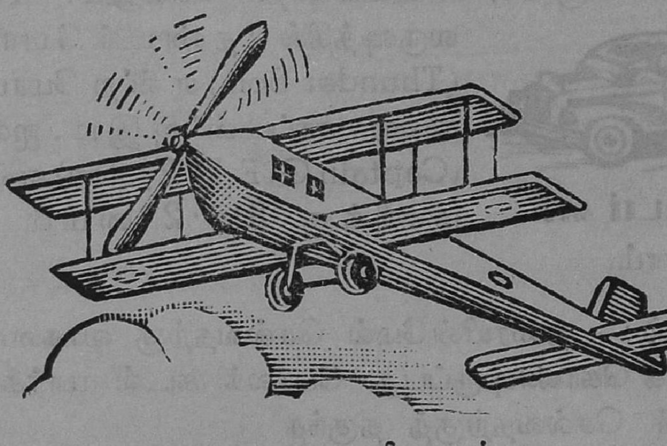
கப்பல் :— தரையின்மேல் செல்வதற்கு வாகனங்களை அமைத்துக் கொண்டிருப்பது போலக் கடல் மார்க்கமாக வேகமாகச் செல்வதற்குத் தகுந்த கப்பல்களை நாகரீக மனிதன் அமைத்துக் கொண்டிருக்கிறான். ஆதிகாலத்துக் கப்பல்கள் பாய்மரக் கப்பல்களாக இருந்தன. காற்றின் உதவியால் அவைகள் நகர்ந்து சென்றன. தற்காலத்துக் கப்பல்கள் நீராவி யந்திரத்தினாலும், எண்ணெய் யந்திரத்தினாலும் ஓட்டப்படுகின்றன. அவைகளைப் பிரமாண்டமான மிதக்கும்



கப்பல்

அரண்மனைகள் என்று கூறலாம். அவைகளில் நூற்றுக் கணக்கான மனிதர்கள் எல்லா வசதிகளையும் பெற்றுப் பத் திரமாகப் பிரயாணம் செய்கிறார்கள்.

ஆகாய விமானம் :— இந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் மனிதன் ஆகாயத்தில் பறக்க முயன்றான். ஆகாயத்தில் முதன் முதலாக விமானத்தின் மூலம் பறந்து காட்டியவர் 'ரைட் சகோதரர்கள்' என்னும் இரு அமெரிக்க வீரர்கள். இப்பொழுது அதிசயமான ஆகாய விமானங்களை அமைத் துக் கொண்டு அதி சீக்கிரமாய் ஓரிடத்திலிருந்து இன்னொரு



ஆகாய விமானம்

இடத்திற்குப் பறந்து செல்ல முடிகிறது. உலகிலுள்ள முக்கிய நகரங்களெல்லாம் ஆகாய விமானப் பாதைகளினால் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இங்கிலாந்துக்கும் இந்தியா வுக்கும் ஆகாய விமானப் போக்கு வரவு நடைபெற்று வருகிறது. தற்போது கராச்சியிலிருந்து லண்டனுக்கு 2 தினங்களில் செல்லலாம். இவ் விமானங்கள் மணிக்கு 250 மைல் தூரம் செல்லக் கூடியவை. இவைகளில் பிரயாணிகளுக்கு வேண்டிய சௌகரியங்களெல்லாம்

செய்யப்பட்டுள்ளன. தவிர மின்சாரம் அதிகமாகப் பயன் படும் இக்காலத்தில் பெரிய பட்டணங்களில் மின்சார டிராம், மின்சார மோட்டார், மின்சார ரயில் முதலிய வாகனங்கள் மக்களை துரிதமாக ஓரிடத்திலிருந்து மற்ருே ரிடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லுகின்றன.

இப்படி நாகரீக மனிதன் தரை மார்க்கமாகவும் கடல் மார்க்கமாகவும், ஆகாய மார்க்கமாகவும் செல்லுவதற்குப் புதிய புதிய இயந்திர சாதனங்களை அமைத்துக்கொண்டிருக் கிருன். அவற்றைக்கொண்டு நெடுந்தூரம் வேகமாகப் பிரயாணம் செய்து வருகிருன்.

கேள்விகள் :

1. ஆதிகாலத்தில் மனிதன் எப்படிச் சஞ்சரித்தான் ?
2. ரயில் வண்டியை எவர் கண்டுபிடித்தார் ? அது எதன் சக்தியால் ஓடுகிறது ?
3. மோட்டார் கார் எதன் உதவியால் இயங்குகிறது?
4. பாய்மரக் கப்பல்கள் எதன் உதவியால் சமுத் திரத்தில் செல்லுகின்றன ? தற்காலத்துப் புகைக் கப்பல்கள் எச் சக்தியால் இயங்குகின்றன ?
5. ஆகாய விமானம் எப்பொழுது கண்டுபிடிக்கப் பட்டது ? அது எதற்கு உபயோகப்பட்டு வரு கிறது ?

அத்தியாயம் 5.

தேகப் பாதுகாப்பும்—தேக ஆரோக்கியமும்

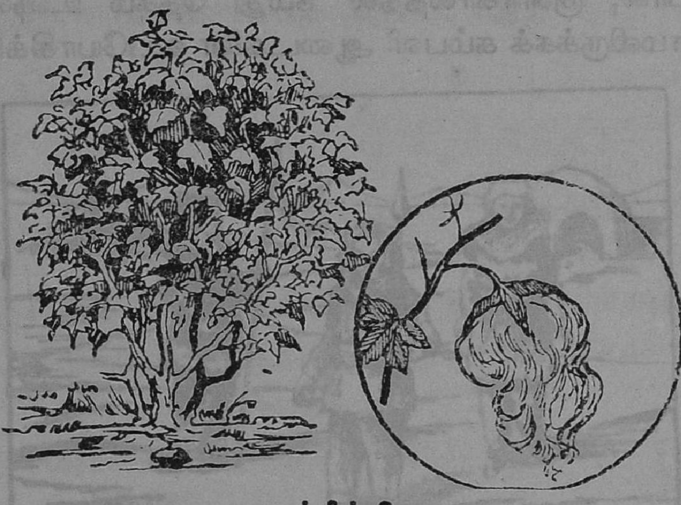
12. ஆடைகள்

நாம் உடுக்கும் ஆடை நாம் வாழும் தேசத்தின் பழக்க வழக்கங்களுக்கும் சீதோஷ்ண நிலைமைக்கும் ஏற்றபடி அமைந்திருக்கின்றன. ஆடைகள் பலவிதப் பொருள்களால் செய்யப்படுகின்றன. பருத்தி, பட்டு, கம்பளி, ரோமத்தோடு கூடிய தோல், ரப்பர் முதலியன ஆடை செய்ய உதவும் பொருள்களாகும். இப் பொருள்களின் குணங்களும், உப யோகமும், விலையும் வேறுபடும். அவைகளை இப்பாடத்தில் பார்ப்போம்.

ஆடைகளின் அவசியம் :—ஆடைகள் உடலுக்கு நல்ல தோற்றத்தை உண்டுபண்ணுகின்றன. அது மட்டுமல்லாமல் தேகத்தின் ஆரோக்கியத்தைக் காத்துக் கொள்வதற்கும் ஆடைகள் அவசியமாகும். எப்படியெனில் நமது தேகத்தின் உஷ்ணம் எப்பொழுதும் ஒரே நிலையில் இருக்கவேண்டும். நமது தோல் நமது தேக உஷ்ணத்தை ஒரே அளவில் இருக்குமாறு செய்கிறது. கோடை காலத்தில் உஷ்ணம் அதிகமாயும், குளிர் காலத்தில் குளிர் அதிகமாகவும், இருப்பதால் நமது தேக உஷ்ணத்தை ஒரே நிலையிலிருக்கச் செய்யும் படியான ஆடைகள் நமக்கு அவசியம். ஆகவே குளிர் காலத்தில் நமது தேக உஷ்ணத்தை வெளிவிடாத கம்பளிச் சட்டைகள் தகுந்த ஆடைகளாகும். பருத்தி ஆடைகள் கோடை காலத்திற்குத் தகுந்தவை ஆகும்.

பருத்தி ஆடைகள் :— பருத்திச் செடியிலிருந்து உண்டாகும் பஞ்சை நூற்று நெய்யப்பட்ட ஆடை பருத்தி ஆடையாகும். கோடை காலத்தில் பருத்திநூல் ஆடை

களை உடுப்பது நன்மையைத் தரும். ஏனெனில் அவை வெளியில் உள்ள அதிக உஷ்ணத்தை சுலபமாக தேகத்தில் பரவ விடாது. தவிர பருத்தி ஆடைகள் வியர்வையை



பருத்திச் செடி

உறிஞ்சும். வியர்வையினால் நனைந்த பருத்தி ஆடைகள் சுலபமாக உலர்ந்தும் போகும். வியர்வை ஆவியாவதற்கு தேகத்திலிருந்து உஷ்ணத்தை எடுத்துக் கொள்வதால் தேகம் குளிர்ச்சி அடைகிறது.

பட்டு ஆடைகள் :— பட்டுப் பூச்சியின் புழுக் கூட்டிலிருந்து எடுத்த நூலால் செய்யப்பட்டது பட்டு ஆடையாகும். இவை மிகவும் உறுதியானவை. இவை பார்வைக்கு அழகாகவும், மிருதுவாகவும், வழவழப்பாகவும் இருக்கும். இவை பருத்தி ஆடைகளைப்போல் வியர்வையை நன்ருக உறிஞ்சமாட்டா; உடல் உஷ்ணத்தை ஓரளவு பாதுகாக்கும். இது மிக்க உறுதியானது; எளிதில் கிழியாது. ஆனல் இவற்றின் விலை அதிகம். ஆகவே எல்லோரும் பட்டாடைகளை அணிய முடியாது.

கம்பளி ஆடைகள் :— ஆட்டு ரோமத்தினுல் தயாரிக்கப் பட்டது கம்பளி ஆடைகள். இவற்றிற்கு உடலின் வெப் பத்தை வெளியே செல்லாமல் தடுக்கும் குணம் உண்டு. ஆகையால், குளிர்காலத்தில் நமது தேகம் உஷ்ணத்தை இழக்காமலிருக்கக் கம்பளி ஆடைகளை உபயோகிக்கிறோம்.

எஸ்க்கிமோக்களின் ஆடை

குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வாழும் மனிதர்கள் இம்மாதிரி ஆடைகளையே அதிகமாக உபயோகிக்கிறார்கள். கம்பளி ஆடை உடலிலுண்டாகும் வியர்வையை உறிஞ்சும். ஆனால் அதை நிதானமாகவே ஆவியாக மாற்றும் இயல் புடையது. ஆகவே, பருத்தி ஆடைகளை உள்ளே உடுத்தி, அவற்றின்மேல் கம்பளி ஆடைகளை அணிந்துகொண்டால், குளிர் காலத்திற்கு மிகவும் சௌகரியமாக இருக்கும்.

ரப்பர் ஆடை :— மழை நாட்களில் போலீஸ்காரர் களும் மற்றவர்களும் ஒருவகை ஆடையை அணிந்து கொண்டு மழையில் நிற்பதை நீ பார்த்திருக்கலாம். அந்த ஆடையின் மேல் புறத்தில் ரப்பர் பூசப்பட்டிருப்பதால்

அதன்மேல் விழும் தண்ணீர் தெறித்துப் போகுமே ஒழிய அதில் ஊறி மனிதனை நனைக்காது. ஆகையால், இதை மழையில் நடமாடும்போது அணிந்து கொள்ளலாமே தவிர, மற்ற காலங்களில் அணியக்கூடாது.

கேள்விகள் :

1. ஆடை நமக்கு எப்படி உதவுகிறது?
2. ஆடைகள் செய்ய உபயோகப்படும் பொருள்களைக் கூறு?
3. எந்த ஆடை வெயிற்காலத்திற்கு ஏற்றது? ஏன்?
4. குளிர்ப் பிரதேசங்களில் உள்ளவர்கள் எவ்வித ஆடைகளை அணிகிருர்கள்? ஏன்?
5. பிராணிகளிடமிருந்து கிடைக்கும் ஆடைகள் யாவை?
6. மழையில் போட்டுக்கொண்டு செல்லக் கூடிய ஆடை எது?

13. சரீர சுத்தம்

சரீர சுத்தத்தின் அவசியம் :— நமது ஆடைகளைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வதுபோல் நமது உடலையும் சுத்தமாய் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். உடலில் வியர்வை ஆவியாவதாலும், வெளி அழுக்குகள் படிவதாலும் அழுக்கு சேருகின்றது. அவ்வழுக்கை அவ்வப்போது போக்காவிடில் சரீரத்தில் ஒருவித துர்நாற்றம் உண்டாகும். அதோடு இவ்வழுக்கு வியர்வைத் துவாரங்களை மூடி வியர்வை வெளிவருவதைத் தடுக்கும். அதனால் ரத்தத்திலுள்ள கழிவுப் பொருள்கள் அதிலேயே தங்கி ஆரோக்கியத்தைக் கெடுத்து விடும். இவையன்றி அழுக்குகளில் கிருமிகள் தோன்றி விருத்தியாகித் தோல் வியாதிகளை உண்டுபண்ணும். ஆதலால் சரீர சுத்தம் அவசியமானது.

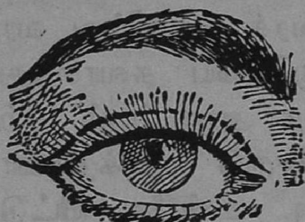
நாம் தினசரி குளித்துச் சரீரத்தைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டும். நமது நாடு உஷ்ணமானதாகையால் குளிர்ந்த நீரில் குளிப்பதே தேக ஆரோக்கியத்திற்கு ஏற்றது. குளிர்ந்த நீரில் குளிப்பதால் அழுக்குகள் சுலபமாகப் போக்கப்படுவதுடன் தோலும் வலுவடைகிறது.

நமது தேசத்தில் வாரத்திற்கு ஒரு முறை எண்ணெய் தேய்த்து ஸ்நானம் செய்வது வழக்கத்தில் இருந்துவருகிறது. அது ஒரு நல்ல முறையாகும். அதனால் தோல் நன்றாகச் சுத்தமாவதுடன் மிருதுவாகவும் ஆகிறது. சரீரத்தின்மேல் உள்ள கிருமிகளும் கொல்லப்படுகின்றன.

நாம் நமது தலை மயிரையும், நகங்களையும் அழுக்கு இல்லாமல் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். தினந்தோறும் தலை மயிரில் போதுமான எண்ணெயைத் தடவி வாரிக்

கொள்ள வேண்டும். விரல் நகங்கள் வளர்ந்துகொண்டே இருப்பதால் அவைகளை அடிக்கடி சரியாகச் சீவி, உட்புறத்தில் அழுக்குச் சேராமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.

கண்கள் :— நம் அவயவங்களில் கண் மிகவும் முக்கியமானது; மிகவும் நுட்பமானது. ஆகையால் அதனை மிக்க ஜாக்கிரதையாகப் பாதுகாக்க வேண்டும். சிறிய வஸ்துக்களையும், எழுத்துக்களையும் அதிக நேரம் உற்றுப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கக் கூடாது. வாசிக்கும் போது நேராக நிமிர்ந்து இருந்து புத்தகத்தை ஓரடி தூரத்தில் மார்புக்கு நேராகப் பிடிக்க வேண்டும். ஓடும் வண்டிகளிலும், படுத்துக்கொண்டும் படிக்கலாகாது. படிக்கும்போது வெளிச்சம் போதுமானதாக இருக்கவேண்டும். கண்ணில் தூசி விழுந்தால் அதைக் கசக்கக் கூடாது. சுத்தமான தண்ணீரை ஒரு அகன்ற பாத்திரத்தில் எடுத்து, தண்ணீரில் முகத்தை அமிழ்த்தி கண்களைத் திறந்தால், தூசி தானாகவே வெளிப்படும். கண்களில் ஏதாவது கோளாறு இருந்தால் கண் வைத்தியரிடம் காட்டி உடனே சிகிச்சை செய்து கொள்ளவேண்டும். காலையிலும் மாலையிலும் முகத்தை குளிர்ந்த நீரினால் கழுவும்போது கண்களை சுத்தமாகக் கழுவ வேண்டும்.



கண்

காதுகள் :— நமது காதுகளில் அழுக்குச் சேராமல் பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும். கூரான குச்சியைக் காதுக்குள் விட்டுக் குடையக் கூடாது. அப்படிச் செய்தால் காதினுள்ளிருக்கும் ஜவ்வு கிழிந்து போய்விடும்; நாம் செவிடாகி விடுவோம். சில சமயங்களில் காதிற்குள் எறும்பு போன்ற பூச்சிகள் நுழைந்து விடுவதுண்டு.

அப்பொழுது கொஞ்சம் எண்ணெயைக் காய்ச்சிக் காதில் விட்டால் எறும்பு செத்து எண்ணெயில் மிதந்து வெளிவந்து விடும். காது மிகவும் நுட்பமான உறுப்பு. ஆகையால், இது சம்பந்தமான தொந்தரவு வந்தால் உடனே தகுந்த வைத்தியரை அணுக வேண்டும்.

மூக்கு :— நமது மூக்கையும் சரிவரக் கவனித்து வர வேண்டும். எப்பொழுதும் மூக்கினுலேயே சுவாசித்து வந்தால் மூக்கில் எவ்வித அடைப்பும் ஏற்படாது. மூக்கிற்குள் சேரும் அழுக்குகளை ஈரத் துணியைச் சுருட்டி உள்ளே விட்டு எடுத்துவிட வேண்டும். சில சமயங்களில் மூக்கில் ரத்த ஒழுக்கு ஏற்படுவதுண்டு. அப்பொழுது தலையை அண்ணாந்து கொண்டு மூக்கின்மேல் ஒரு ஈரத் துணியால் ஒற்றினுல் ரத்த ஒழுக்கு நின்று விடும். சில சமயங்களில் குழந்தைகள் பட்டாணிப் பருப்புப் போன்ற பொருள்களை மூக்கிற்குள் திணித்துக் கொண்டு விடலாம். அவைகளை வைத்தியர் உதவியைக் கொண்டு எடுக்க வேண்டும்.

மூக்கு

பற்கள் :— நமது பற்களை நாம் மிக ஜாக்கிரதையுடன் கவனித்து வரவேண்டும். ஒழுங்காக அமைக்கப்பட்ட முத்துப் போன்ற பல் வரிசை முகத்திற்கு அழகு தரும். பற்கள் விழுந்து போனுல்தான் அவைகளின் அருமை தெரியும். நன்ருகப் பேசுவதற்கும், உணவுகளைக் கடித்துச் சாப்பிடுவதற்கும் பற்கள் இன்றியமையாதவை. நல்ல பற்கள் இருந்தால்தான் ஆகாரத்தைக் கடித்து அரைத்துச் சாப்பிட முடியும். அப்படிச் சாப்பிட்டால்தான் உணவு சுலபமாக ஜீர்ணமாகும். பற்களைச் சுலபமாகப் பாது

காக்கலாம். அவைகளைச் சுத்தமாய் வைத்திருந்தால் அவை எப்பொழுதும் நல்ல நிலமையில் இருக்கும். சாதாரணமாக உணவுத் துணுக்குகள் பற்களின் இடுக்குகளில் தங்கி அழுகி, துர் நீரை உண்டுபண்ணும். இந் நீர் பல்லின் மேலுள்ள கெட்டியான வஸ்துவை அரித்துச் சொத்தை யாக்கிவிடும். பற்களை ஒவ்வொரு காலையிலும் மிருதுவான பொடி அல்லது பசை அல்லது பற்குச்சியைக்கொண்டு துலக்க வேண்டும். மணல், சாம்பல், செங்கற்பொடி இவை களால் பற்களைத் துலக்கவே கூடாது. பற்களைச் சுத்த மாக வைத்திருப்பதுடன் அவைகளால் மிகக் கெட்டியான வஸ்துக்களைக் கடிக்காமலும், அதிகம் குளிர்ந்த அல்லது சூடான பொருள்களை வாயில் போட்டு மெல்லாமலும் இருத்தல் நல்லது. தினந்தோறும் படுக்கைக்குப் போகுமுன் உப்பு நீரினால் பற்களை கொப்பளிப்பது பற்கள் கெட்டுப் போகாமல் பாதுகாக்க ஒரு சிறந்த முறையாகும்.

இப்படி நமது உடலையும் முக்கிய உறுப்புக்களையும் பாதுகாத்து வரவேண்டும்.

கேள்விகள் :

1. நாம் ஏன் சுத்தமாக இருக்கவேண்டும்?
2. குளிர்ந்த நீரில் குளிப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?
3. எண்ணெய் தேய்த்துக் குளிப்பதால் ஏற்படும் நன்மை என்ன?
4. நீ உனது கண்களை எப்படிக் கெடாமல் பாது காத்துக் கொள்வாய்?
5. காதுக்குள் கூரான பொருள்களைவிட்டு ஏன் குடையக் கூடாது?

6. உனது காதில் எறும்பு புகுந்து விட்டால் அதை எப்படி வெளிப்படுத்துவாய்?
7. மூக்கில் ரத்த ஒழுக்கு ஏற்பட்டால் என்ன செய்யவேண்டும்?
8. பற்களினால் நமக்கு என்ன பிரயோஜனம்?
9. நாம் நமது பற்களை ஏன் சுத்தமாக வைத்திருக்க வேண்டும்? எப்படிச் சுத்தமாக வைத்திருக்கலாம்?

---

14. சுகாதார முறைகள்

சுத்தமாயிருப்பதைத் தவிர வேறு நல்ல பழக்கங்களும் இருந்தால் தான் நாம் ஆரோக்கியத்துடன் வாழ முடியும். ஆரோக்கியமான உணவு, சுத்தமான காற்று, சூரிய வெளிச்சம், தேகப் பயிற்சி, நித்திரை இவையெல்லாம் ஆரோக்கியத்திற்கு அவசியமாகும்.

ஆரோக்கியமான உணவு:—நாம் புசிக்கும் உணவானது சுத்தமானதாயும் சரீர வளர்ச்சிக்கு ஏற்றதாயும் இருக்க வேண்டும். உணவுகளைச் சமைத்து உண்பது மேலானது. குறித்த நேரங்களில் புசிக்க வேண்டும்; அளவுக்கு மிஞ்சி உண்ணுதல் கூடாது. சாப்பிடும் காலத்தில் சந்தோஷமாக உட்கொள்ள வேண்டும். சாப்பிட்ட உடனே கடினமான காரியம் எதையும் செய்யக்கூடாது. சுத்தமான நீரைப் பருக வேண்டும். அழுகிய பழங்களையும், ஈ மொய்த்த பழங்களையும், பண்டங்களையும் வாங்கித் தின்னக் கூடாது. இப்படியாக நாம் ஆகாரங்களில் கவனமாயிருக்க வேண்டும்.

சுத்தமான காற்று:—நல்ல உணவு எவ்வளவு அவசியமோ அப்படியே சுத்தமான காற்றும் அவசியமாகும். நாம் சுவாசிக்கும் காற்று சுத்தமானதாக இருக்கவேண்டும். தூசி,

கிருமிகள், விஷ வாயுக்கள், புகை நிறைந்த காற்று அசுத்த மானதாகும். அசுத்தக் காற்றினுல் ஜலதோஷம், நெஞ்சுக் கட்டு, நியூமோனியா ஜுரம், க்ஷயரோகம் போன்ற வியாதி கள் உண்டாகும். எப்பொழுதும் நமது வீட்டு அறைகளி லுள்ள காற்றைவிடத் திறந்த இடங்களிலுள்ள காற்று சுத்த மானதாயிருக்கும். ஆதலால் நாம் திறந்த வெளிகளில் அதிக மாகச் சஞ்சரிக்கப் பழக்கிக்கொள்ள வேண்டும். நமது வீட்டு அறைகளின் ஜன்னல்களும், கதவுகளும் எப்பொழு தும் திறந்திருக்க வேண்டும்.

சூரிய வெளிச்சம் :— சூரிய வெளிச்சமும் ஆரோக்கியத் திற்கு அவசியமானது. அதற்குக் கிருமிகளைக் கொல்லும் சக்தியுண்டு, வீட்டினுள் சூரிய வெளிச்சம் தாராளமாக விழும்படியாக அவைகளில் பெரிய முற்றங்களை வைத்துக் கட்ட வேண்டும். சூரிய வெளிச்சத்துக்கு ஒருவித வைட மினை நேராகச் சரீரத்தில் உண்டு பண்ணும் சக்தி இருக்கிற தாம். மாலை வெய்யில் உடம்பிற்கு நல்லது. சூரிய வெளிச் சத்தின் அவசியத்தை ஒரு ஆங்கிலப் பழமொழி நன்ருக விளக்குகிறது. "சூரிய வெளிச்சம் நுழையாத வீட்டில் வைத்தியர் நுழையத்தான் வேண்டும்".

தேகப் பயிற்சி :— ஆரோக்கியமான உணவையும், சுத்த மான காற்றையும் போலத் தேகப் பயிற்சியும் ஆரோக்கியத் திற்கு அவசியமானதாகும். நாம் ஓடி ஆடி விளையாடுவதி ஞலும் உடம்பிலுள்ள தசைகள் பெருத்துக் கெட்டியாகி வலுவடைகின்றன. ஆழ்ந்த சுவாசம் ஏற்பட்டு ரத்தம் சுத்தி அடைகிறது. வியர்வை ஏராளமாக உண்டாகிச் சரீரத்திலுள்ள கழிவுப் பொருள்கள் அகலுகின்றன. நமக்கு நல்ல பசி உண்டாகிறது. மூளைக்குப் போதுமான ஓய்வு ஏற்பட்டுக் கிடைக்கும் சுத்த ரத்தத்தினுல் அது புதிய

வலுவை அடைகிறது. பள்ளிக்கூடக் குழந்தைகள் தினந்

தேகப் பயிற்சி.

தோறும் சாயங்கால வேளைகளில் தங்களுக்குப் பிடித்த விளையாட்டுக்களை விளையாட வேண்டும்.

தூக்கம் :— நாம் சதா வேலைசெய்து கொண்டிருந்தோமானால் களைப்பு ஏற்படுகிறது. களைப்பை நீக்க நாம் ஒய்வு எடுத்துக்கொள்ளுகிறோம். இரவில் தூங்கும்போதுதான் சரீரத்தின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் போதுமான ஒய்வு உண்டாகும். தூங்கி எழுந்த பிறகு நாம் களைப்பின்றி, உற்சாகமாக நமது வேலையைச் செய்ய முடிகின்றது. எனவே தூக்கம் தேக ஆரோக்கியத்திற்கு மிகவும் அவசியம்.

தூங்கும்போது நாம் நல்ல காற்றோட்டமுள்ள இடத்தில், முகத்தை மூடிக்கொள்ளாமல் தூங்க வேண்டும். ஒவ்வொருவருக்கும் குறைந்த பக்ஷம் எட்டு மணி நேரத் தூக்கம்

அவசியம். இரவில் அதிக நேரம் கண் விழிக்கக் கூடாது. சரியான நேரத்தில் படுத்துறங்கி அதிகாலையில் துயிலெழ வேண்டும்.

கேள்விகள் :

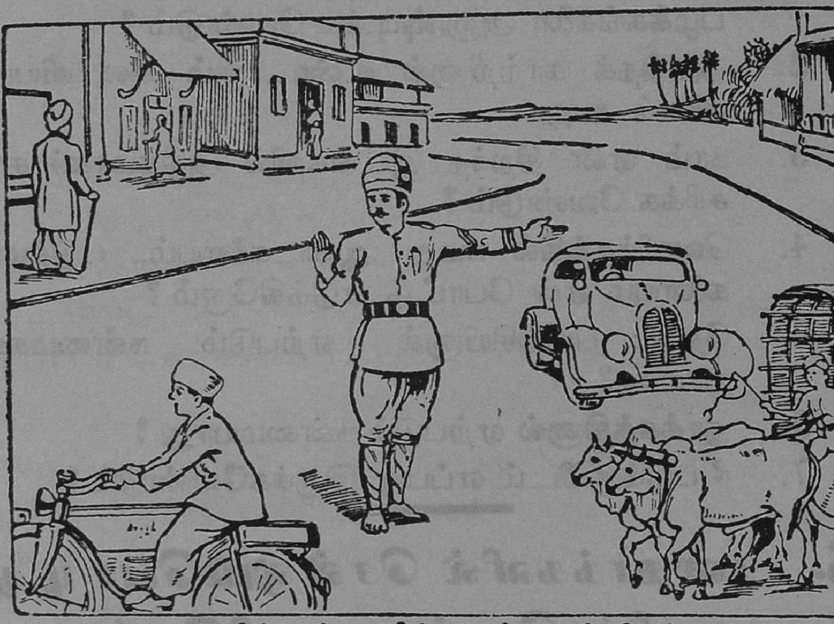
1. உனது உணவு சம்பந்தமாக நீ என்னென்ன பழக்கங்களை அனுஷ்டிக்க வேண்டும் ?
2. அசுத்தக் காற்றினால் உண்டாகும் சில வியாதிகளைக் கூறு.
3. நாம் ஏன் திறந்த இடங்களில் அதிகமாகச் சஞ்சரிக்க வேண்டும் ?
4. வெளிச்சத்தில் நமது ஆடைகளையும், படுக்கைகளையும் ஏன் போட்டு எடுக்கிறோம் ?
5. தேகப் பயிற்சியினால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை ?
6. தூக்கத்தினால் ஏற்படும் நன்மையாது ?
7. நீ படுக்குமிடம் எப்படி இருக்கவேண்டும் ?

---

15. ரஸ்தாக்களில் செல்லும்பொழுது கவனிக்கவேண்டிய விதிகள்

இந்தக் காலத்தில் பெரிய பட்டணங்களில் மாட்டு வண்டி, குதிரைவண்டி, சைக்கிள், மோட்டார், லாரி, டிராம்வண்டி முதலிய பலவகை வண்டிகள் தெருக்களிலும், ரஸ்தாக்களிலும் ஓயாமல் விரைவாக ஓடிக்கொண்டிருக்கின்றன. ஆதலால் சாலைகளில் நடப்பதிலும், குறுக்கே போவதிலும், பஸ் வண்டி இவைகளில் ஏறி இறங்குவதிலும் சிறிது அஜாக்கிரதையாக இருந்தால் நமது உயிருக்கே ஆபத்து வரும். அல்லது கைகால் முறிந்து நமது வாழ்நாள் முழுவதும் நாம் கஷ்டப்பட நேரிடும்.

வருஷந்தோறும் பலர் மோட்டார், சைக்கிள் முதலிய வாகனங்களினுல் விபத்து ஏற்பட்டு உயிரை இழப்பதை தினசரிப் பத்திரிகைகளில் நாம் வாசிக்கிருேம், விபத்துக் களைத் தடுப்பதற்காக அதிகாரிகள் சில முக்கிய நிபந்தனை களை விதித்திருக்கிருர்கள், நடந்து செல்பவர்களும்,



கான்ஸ்டபிள் ரஸ்தாவில் வண்டிகள் செல்வதை ஒழுங்கு படுத்துதல்.

வண்டியை ஒட்டுபவர்களும் இவ் விதிகளின் உட்கருத்தை அறிந்து அவற்றை அனுசரித்தால் விபத்துக்களை ஓரளவு தடுக்கலாம்.

ரஸ்தாக்களில் கால் நடையாகச் செல்லுகிறவர்கள் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் :—

1. ரஸ்தாக்களின் வலது பக்கமாக நடந்து செல்ல வேண்டும். ரஸ்தாக்களின் ஓரங்களில் நடைபாதைகள் இருந்தால் அவற்றின் வழியாகவே போகவேண்டும்.

2. ரஸ்தாக்களின் மத்தியில் விளையாடுவதும் கூடிப் பேசிக்கொண்டு நிற்பதும் தவறு.

3. பலர் சேர்ந்து செல்லும் பொழுது ஒருவர் பக்கத்தில் ஒருவராக ரஸ்தாவின் குறுக்கே வழியை அடைத்துக் கொண்டு செல்லாமல், ஒருவர் பின் ஒருவராகச் செல்ல வேண்டும்.

4. ரஸ்தாக்களில் ஓடும் வண்டிகளின் எச்சரிக்கை சப்தங்களைக் கவனித்துச் செல்ல வேண்டும்.

5. ரஸ்தாக்களின் ஒரு புறத்திலிருந்து எதிர்ப்புறம் செல்ல நேரும் பொழுது முதலில் பாதிதூரம் வலப்புறத்திலும், மற்றப் பாதிதூரம் இடப்புறத்திலும் வரும் வண்டிகளைக் கவனித்து கடந்து செல்ல வேண்டும். மோட்டார் முதலியவை வந்துகொண்டிருப்பின் அவை சென்ற பிறகே ரஸ்தாவைத் தாண்டிப்போக வேண்டும்.

6. முக்கியமான ரோடு சந்திப்புக்களிலும் ஜனக் கூட்டமுள்ள வழிகளிலும் போலீஸ்காரர்கள் நின்று போக்கு வரவை ஒழுங்கு செய்யும்போது, அவர்கள் காட்டும் அடையாளங்களைக் கவனித்துச் செல்லவேண்டும்.

சைக்கிள் முதலிய வண்டி ஓட்டுகிறவர்கள் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் :—

1. வண்டிகளை ரஸ்தாவின் இடப்புறமாக ஓட்டிச் செல்ல வேண்டும்.

2. வண்டிகளை அதிக வேகமாகவும், போட்டி போட்டுக் கொண்டும் ஓட்டக் கூடாது. ரஸ்தாக்கள் வளையுமிடங்களிலும், பாலங்களின் மீதும், பள்ளிக்கூடங்களுள்ள இடங்களிலும் வாகனங்களை மெதுவாகவே ஓட்ட வேண்டும்.

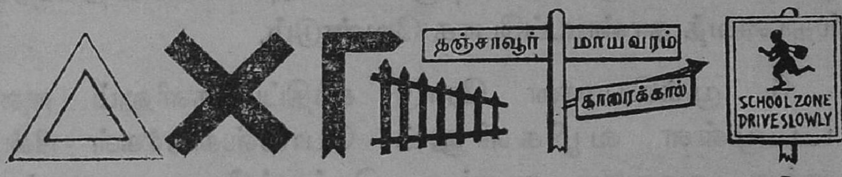
3. மோட்டார் ஓட்டிகள் பாதை திரும்பும் இடங்களிலும், ஜன நெருக்கமான இடங்களிலும் 'சப்தம்' செய்து செல்ல வேண்டும். சைக்கிள் மேல் செல்லுகிறவர்கள் மணியடித்துக்கொண்டு போக வேண்டும்.

4. போலீஸ்காரர் நிற்குமிடங்களில் அவர்கள் கொடுக்கும் எச்சரிக்கைகளைக் கவனித்துச் செல்ல வேண்டும்.

5. இரவு நேரங்களில் விளக்குகள் இல்லாமல் வண்டிகளை ஓட்டக்கூடாது.

6. முன் போகும் வண்டியைத் தாண்டிச் செல்ல வேண்டுமானால், அதன் வலதுபுறமாகவே கடந்து செல்ல வேண்டும்.

அடையாளத் தூண்கள் :— இவைகளைத் தவிர அடையாளத் தூண்களையும் கவனித்துச் செல்ல வேண்டும்.



1 2 3 4 5 6

1. பெரிய இறக்கம் 2. வேகத்தை தறை 3. ரோடு வளைவு
4. இருப்புப் பாதை 5 வழிகாட்டி
6. பள்ளிக்கூடம் - மெதுவாகப்போக

பெரிய இறக்கம்; வேகத்தைக் குறை; தெரு வளைந்து செல்லுகிறது; கவனித்துச் செல்; குறுகிய பாலம் வருகிறது; இருப்புப் பாதை குருக்கிடுகிறது என்ற அடையாளங்களால் குறித்திருப்பதையும் சாலை ஓரங்களில் நாம் பார்க்கலாம்.

கேள்விகள் :

1. ரஸ்தாக்களில் உண்டாகும் விபத்தை எவ்விதம் தடுக்கலாம்?

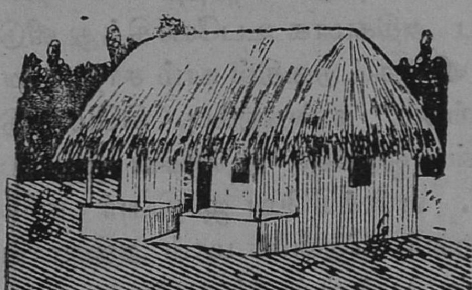
2. வாகனங்களைச் செலுத்துபவர்கள் கவனிக்க வேண்டிய விதிகள் யாவை?

அத்தியாயம் 6.

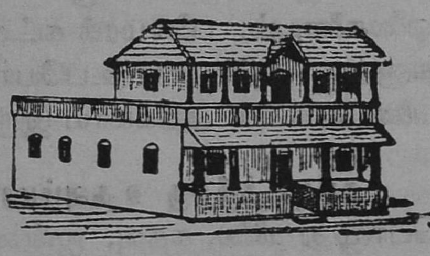
வீடு கட்டுதல்

16. வீடு கட்டுவதில் உபயோகப்படும் பொருள்கள்

வீடு கட்டுதல்:—ஆதிகாலத்து மனிதர்கள் முதலில் குகைகளிலும், மரப் பொந்துகளிலும் வசித்து வந்தனர். பின்பு இலை தழைகளால் குடிசைகள் செய்து கொண்டார்கள். நாகரீகம் மிகுந்த இக்காலத்தில் மரம், இரும்பு, செங்கல், கருங்கல், சுண்ணம்பு, சிமெண்டு முதலிய பொருள்களைக் கொண்டு அழகிய கட்டிடங்களைக் கட்டுகிறார்கள். நமது கிராமங்களிலும் நகரங்களிலும் குடிசைகளையும், அபூர்வமான கட்டிடங்களையும் பார்க்கிறோம். வீடுகள், நாம் கஷ்டப்பட்டுத் தேடும் பொருள்களைப் பத்திரமாக வைக்க உதவுகின்றன. தவிர குளிர், மழை, வெயில் முதலியவைகளால் நாம் துன்பப்படாமல் இருக்க வீடுகள் உதவுகின்றன.



கூரை வீடு



மச்சு வீடு

நாம் மேட்டுப்பாங்கான இடங்களில் வீடுகளை அமைத்தல் நல்லது. வீடுகளில் போதுமான வெளிச்சமும், காற்ருேட்டமும் அவசியம் இருக்கவேண்டும். வீடுகட்ட உபயோகிக்கும் சாமான்கள் வெகுகாலம் உழைக்கக் கூடியனவாயும், பலமும், உறுதியும் உள்ளவனவாயும் இருக்க வேண்டும். மலிவாகவும், எளிதில் கிடைக்கக் கூடியனவாயும் இருக்க வேண்டும். தவிர, நாம் கட்டும் வீடுகள் கோடை காலம், குளிர் காலம் முதலிய எல்லாப் பருவங்களிலும் வசிப்பதற்கு ஏற்றவையாயும் இருக்க வேண்டும்.

நாம் வசிக்கும் இடத்தின் சுற்றுப் புறத்தில் எளிதில் கிடைக்கும் சாமான்களையே அதிகமாக உபயோகித்து வீடுகளை அமைப்பது நல்லது. வீடு கட்டுவதில் நாம் சாதாரணமாக மண், செங்கல், கருங்கல், சுண்ணும்பு, சிமெண்டு மரங்கள், இரும்புக் கம்பிகள், ஓடுகள், ஆணிகள் முதலியவற்றை உபயோகிக்கிருேம். எஸ்க்கிமோ ஜாதியார் பனிக் கட்டிகளால் வீடுகட்டுகின்றனர். தென்னை மரம் அதிகமாய் உள்ள திருவாங்கூரில் மக்கள் தென்னங் கீற்றுகளைக் கூரைகள் வேய்வதற்கு அதிகம் உபயோகிக்கிருர்கள். திருநெல்வேலி ஜில்லாவில் வ்ாழும் மக்களில் பெரும்பாலோர் பனை ஓலைகளையும், பனைமரக் கட்டைகளையும் வீடுகளின் கூரைகளுக்கு அதிகமாக உபயோகிக்கிருர்கள். ஏன்? அங்கு பனை மரங்கள் அதிகமாய் இருப்பதால்தான்.

கட்டிடத்திற்கு உதவும்மரங்கள் :— நாம் வீடு கட்டும் பொழுது நிலை, கதவு, ஜன்னல், உத்திரங்கள் முதலியவைகளுக்கு மரக்கட்டைகளை உபயோகிக்கிருேம். வீடு கட்ட தேக்கு, பூவரசு, வேம்பு, மா, பலா, கருங்காலி, மூங்கில், பனை முதலிய மரங்களின் கட்டைகள் உபயோகப்படு

கின்றன, அவற்றின் முக்கிய குணங்களையும் உபயோகத்தையும் பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம்.

பலவித மரங்கள் :— தற்காலத்தில் தேக்கு மரந்தான் கட்டிடங்களுக்கு அதிகமாக உபயோகப்படுகிறது. இது பர்மாவிலும், மலையாளம், திருவாங்கூர் முதலிய இடங்களிலும் நன்ருகப் பயிராகிறது. இது உறுதியானது; பளுவைத் தாங்கக் கூடியது. இதில் ஒருவிதக் கசப்பு எண்ணெய் இருப்பதால் கரையான் இதை அணுகுவதில்லை. இது வெகு நாட்களுக்குக் கெடாமல் இருக்கும். உத்தரங்கள், விட்டங்கள், தூண்கள் முதலியவை இம்மரத்தினுல் செய்யப்படுகின்றன.

வேம்பு, பூவரசு, மூங்கில், பனை முதலிய மரங்களும் நமது நாட்டில் அதிகமாக உபயோகப்படுகின்றன. இவை பாரத்தைத் தாங்கக்கூடியவை. பூவரசை 'நாட்டுத்தேக்கு' என்று சொல்வதும் உண்டு. 'வைரம்' பாய்ந்த பூவரசு கெட்டியாயும், உறுதியுள்ளதாயும் இருக்கும். இதில் வேலை செய்வது கொஞ்சம் கடினமாகவே இருக்கும். இதை உத்தரங்களாகவும், சரங்களாகவும், வளைகளாகவும் உபயோகிக்கிருேம். வாயில் நிலை, ஜன்னல், அலமாரிச் சட்டம் முதலியவை செய்யவும் இது உதவுகின்றது. வேப்ப மரத்தைக் கரையான் அரிக்காது. ஆனுல் அது பூவரசைப்போல் அவ்வளவு கெட்டியானதல்ல. அதனுலும் உத்தரங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

மா மரமும், பலா மரமும் பலகை அறுக்க உதவுகின்றன. மா மரத்தின் பலகை மிருதுவாயிருக்கும்; வேலை செய்யச் சுலபமாயிருக்கும். மாம்பலகை கதவு செய்வதற்கும், பெஞ்சு செய்வதற்கும், மச்சுப் போடுவதற்கும் உபயோகப்படுகிறது. இதைக் கரையான் சீக்கிரமாக

அரித்து விடும். பலாப் பலகை அழகிய மஞ்சள் நிறத்தோடு கூடியது. இதனால் ஊஞ்சல் பலகை, கதவு, பெஞ்சு மேஜை முதலியன செய்யலாம்.

கருங்காலி மரம் மிகவும் உறுதியானது. கருஞ்சிவப்பு நிறமாக இருக்கும். எல்லாவித வீட்டுச் சாமான்களும் செய்யலாம். இதன் விலை அதிகம். ஆகையால் அதைக் கட்டிடங்களுக்கு அவ்வளவாக உபயோகிப்பதில்லை. சித்திர வேலைகள் செய்ய இந்த மரம் பயன்படும்.

கிராமங்களில் கூரைபோட்ட வீடுகளை அதிகமாகக் காணலாம். தென்னை, பனை, மூங்கில்போன்ற மரங்கள் கூரை வீடுகளுக்கும், மேல்பாரம் இல்லாத கல் வீடுகளுக்கும் உத்திரங்களாகவும், தூண்களாகவும் பயன்படுகின்றன. இவ்வகை மரங்கள் கரையான் முதலிய பூச்சிகளால் அரிக்கப்பட்டுவிடும்.

கேள்விகள் :

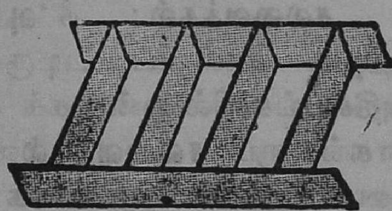
1. கட்டிடத்திற்கு உபயோகப்படும் சாமான்கள் யாவை ?
2. வீடு நமக்கு எவ்விதங்களில் பயன்படுகின்றது ?
3. வீடுகட்ட உபயோகப்படும் மரங்கள் யாவை ?
4. பூவரசுக்கு வேறு பெயர் என்ன ? அதன் தன்மை யாது ?
5. கரையான் அணுகாத மரங்கள் யாவை ? காரணம் கூறு ?
6. தென்னை, பனைமரங்கள் வீடு கட்டுவதில் எங்ஙனம் பயன்படுகின்றன ?

17. வீடுகட்ட உதவும் கற்கள்

நாம் சுவர் எழுப்பவும், தளம் போடவும் கற்களை உபயோகிக்கிறோம். இப்பாடத்தில் பலவகைக் கற்களைப் பற்றியும் அவைகளின் உபயோகத்தைப் பற்றியும் கவனிப்போம்.

கருங்கல் :— கோயில்கள் கருங்கற்களாலேயே கட்டப் பட்டிருக்கின்றன. இக்கல் மிகவும் உறுதியானது, கெட்டி யானது, அதிக பாரத்தைத் தாங்கக்கூடியது. மலை, குன்று மிகுந்த இடங்களில் இது எளிதில் கிடைக்கும். பாறைகளில் குழி செய்து, வெடிமருந்திட்டுக் கொளுத்திப் பாறையைப் பிளப்பார்கள். பிறகு உளியைக்கொண்டு கற்களை உருவாக்கு வார்கள். நமது கோயில்களை கவனித்துப் பார்த்தால் அவைகளிலுள்ள சுவர்கள், தளங்கள், தூண்கள், எல்லாம் கருங்கற்களாலேயே கட்டப்பட்டிருக்கும். கருங்கற்கள் வீடுகளுக்கு அஸ்திபாரமாகவும், பெரிய கட்டிடங்களில் தூண்களாகவும், உத்திரமாகவும் பயன்படுகின்றன. சிற்ப வேலை செய்ய கருங்கல் பெரிதும் பயன்படும்.

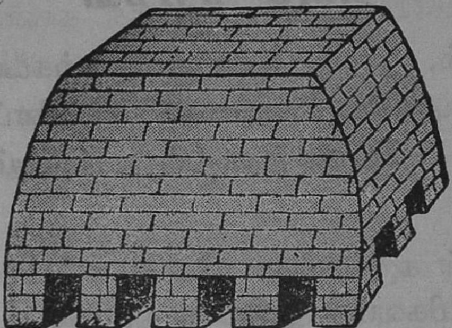
செங்கல் :— ஆனால் மலையில்லாத தஞ்சாவூர் போன்ற ஜில்லாக்களில் இயற்கைக் கற்களை அதிகமாக உபயோகிப்ப தில்லை. செயற்கைக் கல்லாகிய செங்கல்லையே சுவருக்கும் தளத் துக்கும் உபயோகப்படுத்துகின் றனர். ஒரு காளவாயினருகில் சென்று பார்த்தால் செங்கற்கள் தயாரிக்கப்படும் விதம் தெரியும்.



மரச் சட்டம்

அங்கு உள்ள வேலையாட்கள் மண்ணைக் குழைத்துச் சட்டங் களில் போட்டு மேற்பரப்பை மட்டமாக்கிச் சட்டத்தைத்

தூக்கிவிடுவார்கள். பின்பு அந்தப் பச்சைக் கற்களை



காளவாய்

நிழலில் உலர வைத்து, காளவாயாக அடுக்கி, விறகு போட்டு எரிப்பார்கள். கற்கள் வெந்தபின்பு அவற்றைப் பிரித்து எடுப்பார்கள். செங்கல் சிவப்பாகவும் நுண்ணிய துவாரமுள்ளதாகவும், உறுதியாகவும் இருக்கும். அது ஜலத்தில் நனையுமே ஒழியக் கரையாது.

கடப்பைக்கல்:— ரயில்வே ஸ்டேஷன், பாங்கி, தபாலாபீசு முதலிய பெருங்கட்டிடங்களில் ஒருவித கருமையான கல்லினால் தளம் போடப்பட்டிருக்கும். அதற்குக் கடப்பைக்கல் என்று பெயர். அது கடப்பை ஜில்லாவில் மிகுதியாகக் கிடைக்கிறபடியால் அதற்கு அப்பெயர் வந்தது. அவைகளைப் பாளம் பாளமாகப் பெயர்த்து எடுத்துப் பலகைகளாக அறுத்துத் தளங்கள் போடப் பயன்படுத்துகிறார்கள். அதை உறுதியான கல் என்று சொல்ல முடியாது.

சலவைக்கல்: நீ '**ஷாஜஹான்**' கட்டிய '**தாஜ்மஹாலை**'ப் பற்றிக் கேள்விப்பட்டிருக்கலாம். அதை உலகத்தின் அதிசயங்களில் ஒன்றாகக் கூறுகிறார்கள். அதன் எல்லாப் பாகங்களும் **சலவைக்கல்**லினாலேயே கட்டப்பட்டிருக்கின்றன. இக்கல் அதிகமாக அகப்படாது. ஆனால் மிகவும் உறுதியாயும், நேர்த்தியாயும், மழமழப்பாயும் இருக்கும் சில சிறந்த கட்டிடங்களில் இதைத் தளம் போடவும் சுவர் எழுப்பவும் உபயோகிப்பார்கள். சலவைக்கல் மிக எளிதில்

சுத்தமாக்கப்படுவதால் தற்சமயம் ஹோட்டல்களில் எங்கும் மேஜைப் பலகையாக உபயோகிக்கப்படுவதைக் காண்கிறோம்.

சந்தனக் கல் :— சந்தனக்கல்லை நீ பார்த்திருக்கலாம். அது பல வீடுகளில் சந்தனம் அரைக்க உதவுகிறது. அது மங்கின சிவப்பு நிறமுடையது. அதில் துவாரங்கள் இருந்த போதிலும் அது உறுதியாயிருக்கும். சென்னையிலுள்ள ' விக்டோரியா இன்ஸ்டிடியூட் " (Victoria Institute) என்னும் கட்டிடம் அதனாலேயே கட்டப்பட்டுள்ளது.

கேள்விகள் :

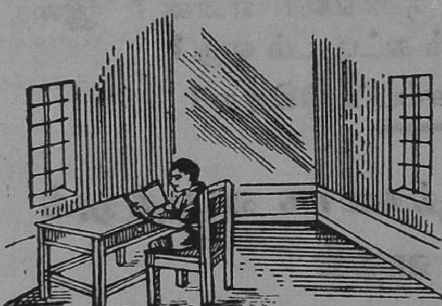
1. கோயில்கள் கட்ட உபயோகப்படும் கல் எது? எவ்விடம் கிடைக்கிறது?
2. கடப்பைக் கல்லின் உபயோகம் என்ன? அதற்கு ஏன் அப்பெயர் வந்தது?
3. சலவைக் கல்லின் குணங்கள் என்ன? இதை உபயோகித்திருக்கும் கட்டிடம் எது?
4. செங்கல் எப்படி செய்யப்படுகிறது?

18. வீடுகளைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளுதல்

நாம் வசிக்கும் வீடுகளைச் சுகாதார முறையில் அமைத்துக்கொண்டால்தான் சுக வாழ்வு வாழ முடியும். நம் வீடுகள் சுத்தமாகவும், கழிவுநீர் சாக்கடை வெகுதூரம் உள்ளதாகவும், போதிய வெளிச்சமுள்ளதாகவும், தாராளமான காற்றோட்டம் உள்ளதாகவும் இருக்க வேண்டும். வீட்டைச் சுற்றிலும் தோட்டம் அமைப்பதும் மிகவும் நல்லது.

சூரிய வெளிச்சம் :— ஆரோக்கிய வாழ்க்கைக்குச் சூரிய வெளிச்சம் மிகவும் அவசியமாகும். நம் உடலில் சூரிய ஒளி படுவது நல்லது. சூரிய வெளிச்சம் நமக்குச் சக்தியை அளிக்கிறது. சூரிய வெளிச்சத்தில் விஷக் கிருமிகள் நசித்துவிடும்; துர்நாற்றம் நீங்கும். ஆகவே, நாம் வசிக்கும் வீடுகளுக்குள் சூரிய வெளிச்சம் புகும்படி சுவர்களில் பெரிய ஜன்னல்களையும், கூரைக் கண்ணாடிகளையும், நடுவில் அகல நீளம் உள்ள முற்றத்துடனும் அமைத்துக்கொள்வது நல்லது. **“சூரிய வெளிச்சம் புகாத வீட்டில், வைத்தியர் புகுவார்”** என்பது நம் நாட்டுப் பழமொழி.

காற்றோட்டம் :— வெளிச்சம் எப்படி முக்கியமோ அதைப் போலவே காற்றோட்டமும் தேக ஆரோக்கியத்திற்கு முக்கியமானது. ஜனங்கள் வசிக்கும் ஒவ்வொரு அறையிலும் பெரிய ஜன்னல்களை எதிர் எதிராக அமைக்க வேண்டும். ஜன்னல்கள் இவ்வாறு அமைக்கப்பட்டிருந்தால்தான் வெளியிலிருந்து புதிய காற்று உள்ளே வரவும், உள்ளே இருக்கும் பழைய காற்று வெளியே செல்லவும் அனுகூலமாக இருக்கும்.



காற்றோட்டமான அறை

அறையின் சுவர்கள் அதிக உயரமிருந்தால், ஜன்னல்களைதவிர கூரையினருகில் வென்டிலேட்டர்களும் அமைக்கப்பட வேண்டும். நாம் சுவாசிப்பதால் அறையிலுள்ள காற்று உஷ்ணமடைகிறது. உஷ்ணக் காற்று மேலே செல்லும். அவ்விதம் மேலே செல்லும் காற்று வென்டிலேட்டர்களின் வழியாக வெளியே

போகும். அப்பொழுது ஜன்னல்களின் வழியாகப் புதிய காற்று உள்ளே வரும். இவ்விதமாக அறையில் காற்றோட்டம் இருந்துகொண்டே இருக்கும்.

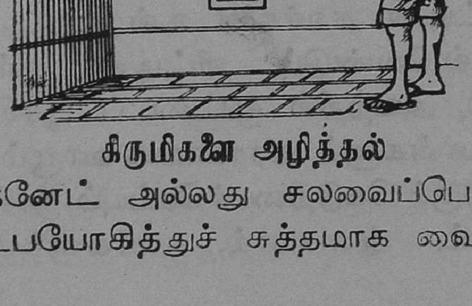
வீட்டைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளுதல் :—நாம் நமது வீட்டின் சுற்றுப்புறங்களையும், வீட்டையும் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும். வீட்டை அடுத்துத் தோட்டம் அமைத்துக்கொள்வது நல்லது. தோட்டம் இருப்பது வீட்டுக்கு அழகு தருவதுடன் மனதிற்கு மகிழ்ச்சியையும் சுத்தமான காற்றையும் கொடுக்கும். வீட்டின் தரையைக் காலையிலும் மாலையிலும் பெருக்கிக் குப்பைகளை ஓரிடத்தில் சேர்த்துப் பிறகு அப்புறப்படுத்தல் வேண்டும். சுற்றுப்புறத்தில் சாக்கடை நீர் தங்காமல் இருக்கவேண்டும். சாமான்களைக் கண்ட இடத்தில் போட்டு அறைகளை அழகற்றதாகச் செய்யாமல், எப்படி வைத்தால் அழகாக இருக்குமோ அப்படி அவற்றை ஒழுங்காக வைப்பதே நல்லது. பத்து நாட்களுக்கு ஒரு முறை 'பினைல்' என்னும் கிருமிகளைக்கொல்லும் திரவத்தைத் தண்ணீரில் கரைத்து வீட்டில் தெளிக்க வேண்டும். தினந்தோறும் வீட்டிற்கு அருகே உள்ள சாக்கடையை பினைல் ஊற்றி சுத்தம் செய்யவேண்டும். வீட்டின் கூரைகளிலும், சுவற்றின் மூலைகளிலும் உள்ள தூசி, சிலந்திப்பூச்சிக்கூடு முதலிய அசுத்தங்களை மாதம் ஒரு முறையாவது நீக்கி சுத்தம் செய்யவேண்டும்.

வீட்டின் சுவர்கள் :—வீட்டின் சுவர்களை உள்ளும் புறமும் சுத்தமாக வைத்திருத்தல் வேண்டும். வீட்டின் சுவர்களில் இடுக்குகள் இருந்தால், அவற்றில் மூட்டைப் பூச்சிகளும், பாச்சைகளும், கரப்பான்களும் ஏராளமாக வாழும். தவிர தேக ஆரோக்கியத்திற்குக் கெடுதியைச்செய்யும் தூசிகளும் அங்குச் சேர்ந்துவிடும். ஆகையால், சுவர்களுக்கு

வருடத்திற்கு ஒரு முறையாவது வெள்ளையடிப்பது அவசியம். வெள்ளையடிப்பதால் முக்கியமாக நோய்க் கிருமிகள் நாசமடைவதுடன் சுவர்களும் அழகாகக் காணப்படும்.

வார்னிஷ் பூசுதல்:—மரத்தினால் செய்யப்பட்ட நிலைகள், கதவுகள், சன்னல்கள் முதலியன கெட்டுப்போகாமலிருக்க அவைகளின் மீது வார்னிஷ் பூசலாம். சிலர் வர்ணம் பூசுவார்கள். அப்படிச் செய்வதால் அவை பார்ப்பதற்கு அழகாகவும், பளபளப்பாகவும் இருக்கும். தவிர அவை மக்கிக் கெட்டுப்போகாமலும், கரையான் முதலிய பூச்சிகள் அரிக்காமலும் பாதுகாக்கப் படுகின்றன. இரும்புச் சாமான்களுக்கு வார்னிஷ் அல்லது வர்ண எண்ணெய் பூசுவதால் அவை துருப்பிடிக்காமலும், வெய்யில் மழையினால் கெட்டுப் போகாமலும் பாதுகாக்கப்படும்.

தொத்துநோய்க் கிருமிகளை அழித்தல் :— ஈ, கொசு, கிருமிகள் முதலியன நோய்களை பரப்பும் தன்மையுடையன. பினைல், பிளிட், சலவைப்பொடி, பொட்டாசியம்-பர்மாங்கனேட் முதலிய பொருள்கள் கிருமிகளைக் கொல்லக் கூடியவை. இவைகளுக்கு கிருமிநாசினிகள் என்று பெயர். பினைல், பிளிட் முதலிய திரவங்களை தண்ணீரில் கலந்து வீட்டில் தெளித்தால் ஈ, கொசு ஓடிவிடும். கிருமிகளும் நீங்கும். கிணற்று நீரை, பொட்டாசியம்—பர்மாங்கனேட் அல்லது சலவைப்பொடி முதலிய மருந்துகளை உபயோகித்துச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.



கிருமிகளை அழித்தல்

மருந்து, கலந்த இரண்டு மணிநேரம் வரையில் கிணற்று நீரை உபயோகிக்கக் கூடாது. வீட்டில் சாம்பிராணிப் புகையைப் போட்டுக் கிருமிகளை அகற்றலாம்.

செய்முறைப் பயிற்சி :—

1. உங்கள் வீடு, பள்ளிக்கூடம் ஆகியவற்றில் கதவுகளும், ஜன்னல்களும் காற்றோட்ட வசதிக்குத் தக்கபடி அமைந்திருக்கின்றனவா என்று பாருங்கள்.
2. வீட்டு ஜன்னல்கள், இரும்புக் கம்பிகள் முதலியவற்றிற்குப் பூச உதவும் வர்ணங்கள், வார்னிஷ்கள், தொத்துநீக்கி மருந்து இவைகளில் சில சேகரித்துக் காட்சிச் சாலையில் வைக்கவும்.

கேள்விகள் :

1. நாம் வசிக்கும் அறைகளில் சூரிய வெளிச்சமும், காற்றோட்டமும் தாராளமாக இருக்கவேண்டியதின் அவசியம் யாது?
2. சுவர்களுக்கு வெள்ளையடிப்பதால் ஏற்படும் நன்மைகள் இரண்டு கூறு
3. மரச்சாமான்களுக்கு ஏன் வர்ணம் பூசவேண்டும்?
4. வீடுகளில் தொற்றுநோய்க் கிருமிகள் சேராமல் தடுக்க நீ என்ன செய்வாய்?

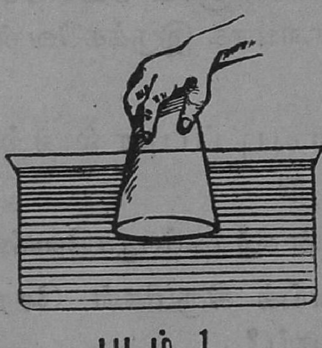
அத்தியாயம் 7.

சூழ்நிலையை ஆராய்தல்.

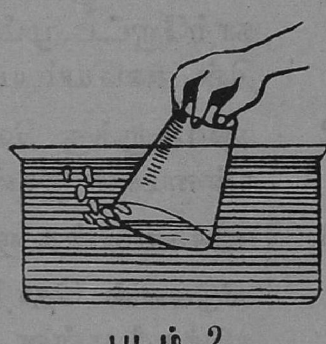
19. காற்று.

காற்று :— நமது தலைக்குமேல் சுமார் 200 மைல் தூரத்திற்கு காற்று பரவியுள்ளது என்று விஞ்ஞானிகள் கூறுகின்றனர். நம்மைச் சூழ்ந்து இருக்கும் காற்று மண்டலத்தில்தான் நாம் வாழ்கின்றோம்.

காற்று இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் :— காற்றுக்கு இடத்தை அடைத்துக்கொள்ளும் தன்மை உண்டு என்று ஒரு சிறு பரிசோதனையினால் நிரூபிக்கலாம். ஒரு கண்ணாடி டம்ளரை தலைகீழாகத் தண்ணீருள்ள ஒரு கண்ணாடித் தொட்டியில் கவிழ்த்து, அழுத்திக்கொண்டு போனால், தண்ணீர் முழுவதுமாக டம்ளரை நிரப்புவது இல்லை.



படம் 1.

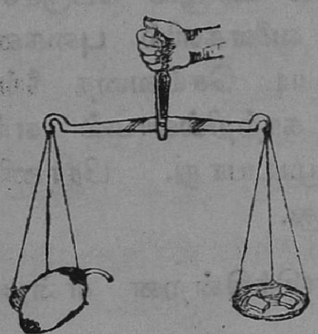


படம் 2.

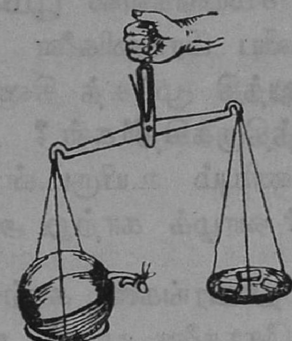
காரணம் யாது? ஏதோ ஒரு பொருள் டம்ளருக்குள் இடத்தை அடைத்துக்கொண்டிருப்பதால் அல்லவா? டம்ளரை சிறிது சாய்த்தால் உடனே டம்ளரின் உள்ளிருக்கும் காற்று, கொப்பளங்களாக வெளிவருகின்றது. அப்போது தண்ணீர் டம்ளரை பூரணமாக நிரப்புகின்றது.

இதனல் காற்றுக்கு இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளும் தன்மை உண்டு என்று தெரிகிறது.

காற்றுக்கு எடையுண்டு :— ஒரு தராசுத் தட்டு ஒன்றில் காலியான ஒரு ரப்பர் பிளாடரையும் சிறு துண்டு நூலையும் போட்டு, மறுதட்டில் கொஞ்சங் கொஞ்சமாக எடைகளைப் போட்டு தராசுக்கோல் சமமட்டமாக நிற்கும்படி செய். (**படம் 1**) பிறகு பிளாடரை எடுத்துக் காற்று அடிக்கும் பம்பினல் அதைக் காற்றினல் நிரப்பி, அதன் வாயை நூலால்



படம் 1.



படம் 2.

இறுகக் கட்டி, மறுபடியும் முன் இருந்த அதே தட்டில் வை. இப்பொழுது தராசுத் தட்டு அதிகமாகக் கீழே தாழ்வதைப் பார். (**படம் 2**) இதிலிருந்து என்ன தெரிகிறது ? பிளாடர் காற்றினல் நிரப்பப்பட்டதும் அதன் எடை அதிகரிகின்றது எனத் தெரிகின்றது அல்லவா ?

கேள்விகள்.

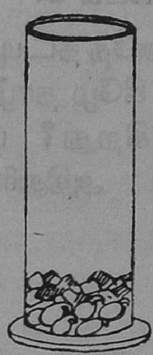
1. காற்றுக்குக் கனமுண்டா ? அதை எப்படிக் காட்டலாம் ?
2. காற்று இடத்தை அடைக்கும் ஒரு பொருள் என்று நாம் எப்படிக் கூறமுடியும் ?

---

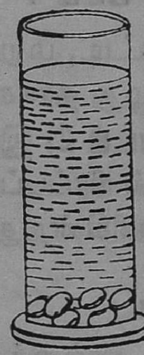
20. காற்றின் அவசியம்

நாம் சுவாசிப்பதற்கு எப்படிக் காற்று அவசியமோ அது போலவே மற்றப் பிராணிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் சுவாசிக்கக் காற்று அவசியமானது. சுவாசிக்கக் காற்றுக் கிடைக்காவிடில் அவை மூச்சுத் திணறி இறந்து போகும். மீனைப்போல் தண்ணீரில் வசிக்கும் பிராணிகளும் அத்தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றைத்தான் சுவாசிக்கின்றன. சில சமயங்களில் பூமிக்கு அடியில் வாழும் பெருச்சாளி முதலிய பிராணிகளை அவற்றின் வளைகளில் புகையைச் செலுத்தி மூச்சுத் திணறி சாகும்படி செய்வதை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள்? எனவே காற்றில்லாமல் எந்தப் பிராணியும் உயிருடன் இருக்க முடியாது. பிராணிகள் உயிர் வாழக் காற்று அவசியமானது.

தாவரங்கள் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றன என்பதை ஒரு சோதனை மூலம் அறியலாம்.



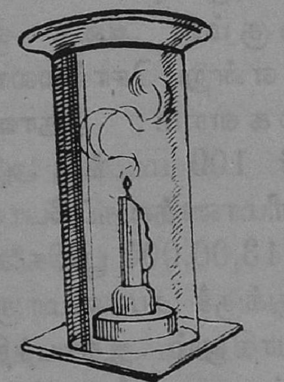
ஈரமான மை ஒற்றித்துண்டுகள் மேல் உள்ள அவரைவிதை காற்றை சுவாசித்து முளைக்கும்.



அவரை விதை பூரணமாகத் தண்ணீரால் நிரப்பப் பட்டதால் சுவாசிக்க முடியாமல் இறந்துவிடும்.

சோதனை :—இரண்டு ஜாடிகளை எடுத்துக்கொள்வோம். ஒரு ஜாடியில் கொஞ்சம் ஜலத்தை ஊற்றி அதில் சில பிளாட்டிங் (மை ஒற்றி) துண்டுகளைப் போட்டு அவற்றின் மேல் கொஞ்சம் தண்ணீரில் ஊறிய அவரை விதைகளை வைப்போம். மற்றொரு ஜாடியில் கொஞ்சம் ஊறிய அவரை விதைகளைப் போட்டு ஜலத்தால் நிரப்பிவிடுவோம். இரண்டொரு நாளுக்குப்பின் இரண்டு ஜாடிகளையும் பார்த்தால், முதல் ஜாடியிலுள்ள விதைகள் நன்றாக முளைத்திருக்கும். அதற்குப் போதுமான காற்று கிடைத்திருக்கிறது. இரண்டாவது ஜாடியிலுள்ள விதைகள் முளைக்காமல் அழுகிப் போயிருக்கும். இவ் விதைகளுக்கு ஜலம் கிடைத்ததே ஒழியக் காற்றுக் கிடைக்கவில்லை. ஆகையால், இவை முளைக்காமல் இறந்து விட்டன.

பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம்:-மெழுகுவர்த்தி ஒன்றை மேஜையின் மீது நிறுத்தி எரியவிடு. அது நன்றாக எரியும் பொழுது, கண்ணாடி ஜாடி ஒன்றை அதன் மீது கவிழ்த்து மூடு. மெழுகுவர்த்தியின் சுவாலை கொஞ்சம் கொஞ்சமாகக் குறைந்து கொண்டே வந்து கடைசியில் அணைந்துவிடுகிறது. இதன் காரணம் என்ன? வெளிக்காற்று ஜாடிக்குள் போவதற்கில்லை. ஜாடியில் உள்ள காற்றுக் குறைந்துகொண்டே வந்து முற்றிலும் ஆனவுடன் வர்த்தி அணைந்து விட்டது. ஆகையால் பொருள்கள் எரிவதற்குக் காற்று வேண்டும் என்பது விளங்குகிறதல்லவா?



கண்ணாடி ஜாடியினால் கவிழ்க்கப்பட்டு எரியும் மெழுகுவர்த்தியின் சுவாலை.

பொருள்கள் எரிவதற்கு வேண்டிய காற்றைக் கொடுப்பதற்காகத்தான் கொல்லன் துருத்திவழியாய் உலைகளுக்குள் காற்றைச் செலுத்துகிறான். நாம் வாயால் அல்லது விசிறியால் நெருப்பை விசிறுவதும் காற்றைக் கொடுக்கும் பொருட்டேயன்றோ!

கேள்விகள்:

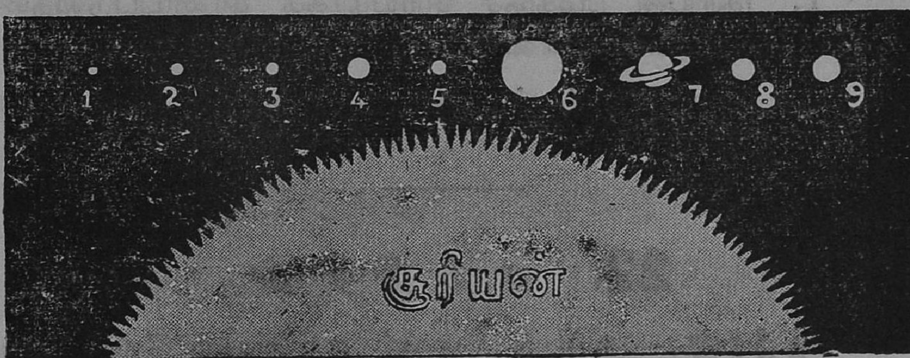
1. தாவரங்கள் சுவாசிக்கக் காற்று அவசியம் என்பதை ஒரு பரிசோதனையால் விளக்குக.
2. மெழுகுவர்த்தி எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதைச் சோதனை மூலம் விளக்கவும்.

---

21. சூரியன்

சூரியனின் பரிமாணமும், தூரமும்:—ஆகாயத்தில் தோன்றும் ஜோதிகளில் பிரகாசமானதும், நமக்கு அதிக உபயோகமுள்ளதுமாக இருப்பது சூரியனாகும். அதை ஒரு பிரமாண்டமான நெருப்புக் கோளம் என்று சொல்லலாம். அதன் குறுக்களவு 867000 மைல்களாம்; அதாவது பூமியின் குறுக்களவைப்போல் சுமார் 109 மடங்கு அதிகமானது. அதன் பரிமாணம் பூமியின் பரிமாணத்தைப்போலச் சுமார் 13 லக்ஷம் மடங்கு; அதாவது 13,00,000 பூமிகளைச் சேர்த்தால்தான் சூரியனது வடிவத்துக்குச் சமானமாகும். அது இவ்வளவு பெரிதாக இருந்தபோதிலும் ஆகாயத்தில் சிறிய வட்டமாகத் தோன்றுவதற்குக் காரணம் என்ன? பூமிக்கும் அதற்கும் இடையில் உள்ள தூரமே அதற்குக் காரணமாகும். அத்தூரமானது 93,000,000 மைல்கள் என்று கணக்கிட்டு இருக்கிறார்கள். அதாவது சுமார் 150 மைல் வேகத்துடன் செல்லக்கூடிய ஆகாய விமானம்

ஒன்றில் ஏறிப் பூமியிலிருந்து சூரியனை நோக்கிச் சென்ருே மானல், நாம் சூரியனை அடையச் சுமார் 72 வருடங் களாகும். அதிக தூரத்தில் உள்ள வஸ்துக்கள் சிறியதாகக் காணப்படும் என்பதை நாம் அனுபவத்தில் அறிவோம். வெகு உயரத்தில் பறக்கும் ஆகாய விமானம் ஒரு சிறிய



பறவைபோலத் தோன்றவில்லையா? வெகு தூரத்தில் நேர்ப் பாதையில் வரும் ரயில் நமக்குச் சிறியதாகக் காணப்படு கின்றது அல்லவா? இவைபோல லட்சக் கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பால் இருக்கும் சூரியனுனது ஒரு சிறிய வட்டமாகக் காணப்படுவது ஆச்சரியமில்லை.

சூரியனின் அவசியம்:—சூரியன் நமக்கு உஷ்ணத்தை யும் வெளிச்சத்தையும் தருகின்றது. சூரிய உஷ்ணமும் வெளிச்சமும் பூமிக்குக் கிடைக்காவிடில் அது குளிர்ந்து இருண்டு பாழாகிவிடும். சூரிய வெளிச்சத்தின் உதவியைக் கொண்டே தாவரங்கள் தங்களது உணவுகளைச் செய்து கொண்டு வளருகின்றன. தாவரப் பொருள்களை உண்டு பிராணிகள் உயிர் வாழ்கின்றன. சூரியனுல்தான் நீர் நிலைகளி லுள்ள ஜலம் ஆவியாக மாறி, மேற்சென்று மழையாகப் பொழிகின்றது. மழையினுல்தான் நமது ஆறு, குளங்களில் ஜலம் வருகிறது; தாவரங்கள் செழித்து வளருகின்றன.

ஆகையால் சூரியனில்லையேல் உலகம் இல்லை. ஆதலால் தான் நம் முன்னோர்கள் சூரியனைத் தெய்வமாகக் கருதி வணங்கினார்கள்.

கேள்விகள் :

1. சூரியன் நமக்குச் சிறியதாகக் காணப்படுவதன் காரணம் என்ன ?
2. மழை பெய்யச் சூரியன் எவ்விதம் காரணமாகிறது ?

---

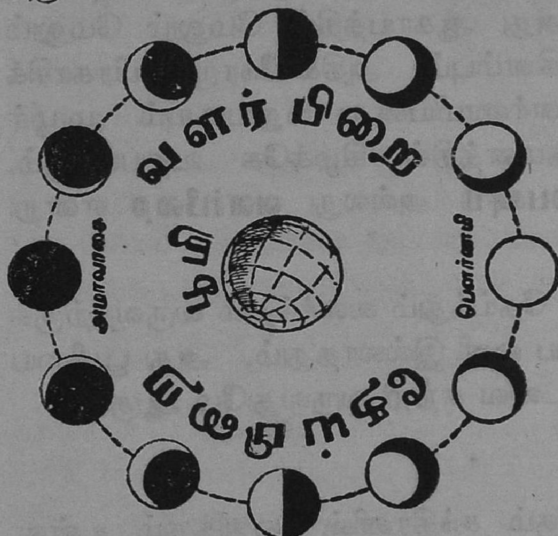
22. சந்திரன்

சந்திரன் :—சூரியன் பகலில் ஒளியைக் கொடுப்பது போலவே சந்திரன் இரவில் வெளிச்சத்தைத் தருகிறது. சந்திரனின் வெளிச்சம் குளிர்ச்சியாயும், மனோரம்மியமாயும் இருக்கும். அதை 'நிலா' என்கிறோம்.

சந்திரன் பூமியிலிருந்து சுமார் 2,40,000 மைல்கள் தூரத்திலிருக்கிறது. சந்திரனது குறுக்களவு சுமார் 2000 மைல்களாகும். அதாவது பூமியின் குறுக்களவில் நாலில் ஒரு பங்குதான். பூமியின் எடையில், அதன் எடை 80-ல் ஒரு மடங்காகும். சந்திரனில் மனிதர்கள் வசிக்கமுடியாது. அதில் காற்றோ, ஜலமோ, மண்ணோ, தாவரங்களோ, பிராணிகளோ இல்லை. மேற்புறம் கற்பாறையாக இருக்கிறது. அதில் பிரமாண்டமான மலைகளும், ஆழமான பள்ளத்தாக்குகளும் இருக்கின்றனவாம்.

சந்திரனின் பிறைகள் :—சந்திரனைப்பற்றிய முக்கிய விஷயம் அதனுடைய உருவம் தான். தொடர்ந்தாற்போல் பல இரவுகள் நாம் சந்திரனைக் கவனித்தோமானால் அதன்

உருவம் தேய்ந்தும் வளர்ந்தும் வருவது தெரியும். சில நாட்களில் அது இரவு முழுவதும் பிரகாசிப்பதில்லை. இவற்றிற்குக் காரணம் என்னவென்று அறிந்துகொள்வோம். சந்திரனும் சூரியனைப்போல் ஒரு கோளம்தான். இருந்தாலும் அதற்குச் சுய ஒளியே கிடையாது. சுய ஒளி இருந்தால் அது என்றைக்கும் முழு வடிவத்துடன் இருக்கும்; இரவு முழுவதும் பிரகாசிக்கும். சூரியனது ஒளி அதன்மேல் விழுவதால் அது பிரகாசிக்கிறது; நமக்கு ஒளியைத் தருகிறது. சூரியனுக்கு எதிரேயுள்ள பாதி சந்திரனில் ஒளி விழுந்து கொண்டே இருக்கும். ஆனால் சந்திரனின் முழுப் பாகமும் மாதத்தில் ஒரு தினம்தான் நமக்குத் தென்படுகிறது. அன்றைய தினம் **பௌர்ணமி** எனப்படும். பௌர்ணமியன்று சூரியன் மேற்கே அஸ்தமிக்கும்போது, சந்திரன் முழுவட்டமாகக் கிழக்கில் தோன்றும். அன்று அது இரவு முழுவதும் இருக்கும். மறுதினம் சூரியன் அஸ்தமித்ததும் சந்திரனைக் கிழக்கே பார்க்க முடியாது. ஐம்பது நிமிஷம் அல்லது இரண்டு நாழிகைகள் கழித்துத்தான் அது உதயமாகும். அது அப்பொழுது முழு வட்டமாயிராமல் கொஞ்சம் மூளியாக இருக்கும்.



சந்திரன்

சந்திரன் இப்படி ஒவ்வொரு தினமும் இரண்டு நாழிகைகள் கழித்து உதயமாகிக்கொண்டும் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக

வடிவத்தில் குறைந்து கொண்டும் தோன்றிவரும். இந் நாட்களுக்குக் **கிருஷ்ண பக்ஷம்** அல்லது **தேய் பிறை** என்று பெயர். **அமாவாசை** தினம் அதாவது பௌர்ணமியிலிருந்து பதினைந்தாம் நாள் சந்திரனே ஆகாயத்தில் தெரியாது. பின்பு இரண்டொரு தினங்கள் கழித்து அது மேற்கு அடிவானத் தின் சமீபத்தில் ஒரு சிறிய பிறையாகத் தோன்றும். அது கொஞ்ச நேரம் பிரகாசித்து அடிவானத்தில் மறைந்துவிடும். நாட்கள் செல்லச் செல்ல அதன் உருவம் பெரிதாகிக் கொண்டே வரும். அது ஆகாயத்தில் மேலும் மேலும் கிழக்கு நோக்கி வந்து கிளம்பும். அதிக நேரமும் பிரகாசிக் கும். கடைசியில் பௌர்ணமியன்று மறுபடியும் முழுச் சந்திரனுகச் சூரியாஸ்தமனத்தில் கிழக்கே உதயமாகும். இந்நாட்களுக்குச் **சுக்லபக்ஷம்** அல்லது **வளர்பிறை** என்று பெயர்.

சந்திரன் இப்படித் தேய்ந்தும் வளர்ந்தும் வருவதற்குக் காரணம், அதற்குச் சுய ஒளி இல்லாததும், அது பூமியை $29\frac{1}{2}$ நாட்களில் ஒரு தடவை சுற்றி வருவதுமே ஆகும்.

கேள்விகள் :

1. சூரிய ஒளிக்கும் சந்திரனின் ஒளிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் யாது?
2. வளர்பிறை தேய்பிறை என்ருல் என்ன ?
3. சந்திரன் பூமியை ஒரு முறை சுற்ற எவ்வளவு காலம் செல்லும்?
4. பௌர்ணமியன்று சந்திரன் எந்தத் திக்கில் உதய மாகிறது? அப்பொழுது சூரியனிருக்கும் திசை யாது?

23. நட்சத்திரங்கள்

நட்சத்திரங்கள் :— இரவில் ஆகாயத்தில் நாம் பல நட்சத்திரங்களைப் பார்க்கிறோம். சந்திரன் இல்லாத இரவில் அவை அநேகமாகப் பிரகாசமாகவும் காணப்படும். அவை இரவில் மட்டும் காணப்பட்ட பொழுதிலும் பகலில் ஆகாயத்தில் இல்லை என்று நினைக்கக்கூடாது. நட்சத்திரங்கள் ஒவ்வொன்றும் சூரியனைப் போன்றவையாகும். அவைகளுக்குச் சுய ஒளியுண்டு. நட்சத்திரங்கள் நமக்குச் சிறியனவாகத் தோன்றுகின்றன. ஆனால் அவற்றுள் பல சூரியனை விட அநேக ஆயிரம் மடங்கு பெரியவை. அவை வெகு தூரத்தில் இருப்பதினாலேயே நமக்கு மிகச் சிறியனவாகத் தோன்றுகின்றன. சூரியன் நட்சத்திரங்களைவிட நமக்கு மிக அருகில் இருக்கிறது. எனவே பகலில் சூரிய வெளிச்சத்தில் நமக்கு நட்சத்திரங்களின் ஒளி தெரியவில்லை.

சில நட்சத்திரக் கூட்டங்கள் :— நமது முன்னோர்கள் ஆகாயத்தில் லட்சக்கணக்கான நட்சத்திரங்கள் இருப்பினும் 27 நட்சத்திரக் கூட்டங்களை மட்டும் கணக்கிட்டு அவைகளுக்குப் பெயரிட்டிருக்கிறார்கள். ஆகாயத்தின் பாதிபாகம் மட்டும் நமக்கு ஒரு சமயத்தில் காணப்படுவதால் மேற்சொன்ன நட்சத்திரங்களில் சில நட்சத்திரங்களின் பாதிதான் ஆகாயத்தில் நமக்குத் தெரியும். அறிந்த பெரியவர்களின் உதவியைக்கொண்டு இவைகளைப் பார்த்துத் தெரிந்துகொள்ளலாம். பஞ்சாங்கத்தில் ஒவ்வொரு தினத்திலும் ஒரு நட்சத்திரத்தின் பெயர் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். அதன் அர்த்தம் உனக்குத் தெரியுமா ? அவ்விரவு சந்திரன் அந்த நட்சத்திரத்திற்கு இடையிலோ அல்லது பக்கத்திலோ காணப்படும் என்பதே.

1 முதல் 7 வரை சப்தரிஷி மண்டலம்
A. **துருவ நட்சத்திரம்**

வேறு சில நட்சத்திரக் கூட்டங்களும் ஆகாயத்தில் பிரகாசமாகத் தோன்றும். அவைகளில் ஒன்று **சப்தரிஷி மண்டலமாகும்.** இதை ஆங்கிலத்தில் '**பெருங்கரடி**' என்றும் '**கலப்பை**' என்றும் சொல்லுவார்கள். இதில் ஏழு நட்சத்திரங்கள் உண்டு. மூன்று ஒரு பிடிபோலும் நான்கு ஒரு கிண்ணம் போலும் தோன்றும். படத்தில் 2, 1, இலக்கங்களிட்ட இரு நட்சத்திரங்களைச் சேர்த்து ஒரு நேர் கோடு இழுத்தால் வடக்கே அடி வானத்திற்கு அருகில் ஒரு மத்தியப் பிரகாசமுள்ள நட்சத்திரம் தென்படும். அதற்கு **துருவ நட்சத்திரம்** என்று பெயர். ஆகாயத்திலுள்ள எல்லா நட்சத்திரங்களும் கிழக்கே உதயமாகி மேற்கே சென்று அஸ்தமிப்பதுபோல் தோன்றும். ஆனால் இந்த நட்சத்திரம் மாத்திரம் இருந்த இடத்திலேயே இருந்துவரும். பூமி தன்னைத்தானே சுற்றிவரும்போது அதன் இருசு இதை நோக்கியே இருப்பதால் இது இடம் மாறுவதில்லை. துருவ நட்சத்திரத்தைக் கொண்டு முன் காலத்தில் மாலுமிகளும், பிரயாணிகளும் திசை அறிந்து வந்தார்கள். இது காணப்படும் திசை வடக்காகும். அதிலிருந்து மற்றத் திசைகளைக் கண்டுபிடித்து விடலாம்.

ஓரியன் :— வானத்தில் மிகவும் பிரகாசமான பகுதியில் '**ஓரியன்**' என்ற நட்சத்திரக் கூட்டத்தைக் காணலாம். மிருகசீர்ஷமும், திருவாதிரையும் இதில் சேர்ந்தவை.

புராணக் கதைகளில் '**ஓரியன்**' ஒரு ராட்சஸ வேடன் என்று கூறப்படுகிறது.

'**ப்ளியேட்ஸ்**' **கிருத்திகை நட்சத்திரம்**:—இந்த நட்சத்திரக் கூட்டத்தில் ஏழு நட்சத்திரங்கள் ஒரு அடுப்பு வடிவத்துடன் காணப்படுகின்றன. நவம்பர் மத்தியில் நடு இரவில் இந்தக் கூட்டம் உச்சியில் வரும்போதுதான் இந்துக்கள் கார்த்திகைத் திருநாள் கொண்டாடுகிறார்கள்.

பயிற்சி :—

1. உங்கள் ஆசிரியர் அல்லது பெற்றோரின் உதவியால் வானத்தில் வடக்குத் திக்கில் சப்தரிஷி மண்டலம், துருவ நட்சத்திரம், ஓரியன் கூட்டம் ஆகியவைகள் காணப்படும் பொழுது நேரில் பார்த்துத் தெரிந்து கொள்ளவும்.
2. பௌர்ணமிக்குப் பின் அடுத்த அமாவாசை வரை சந்திரன் கிழக்கில் உதயமாகும் நேரம், அதன் வடிவம் இவற்றைக் கவனித்து ஓர் அட்டவணை தயார் செய். இதுபோல் வளர் பிறைக்கும் ஓர் குறிப்புத் தயார்செய்து ஆசிரியரிடம் காட்டு.

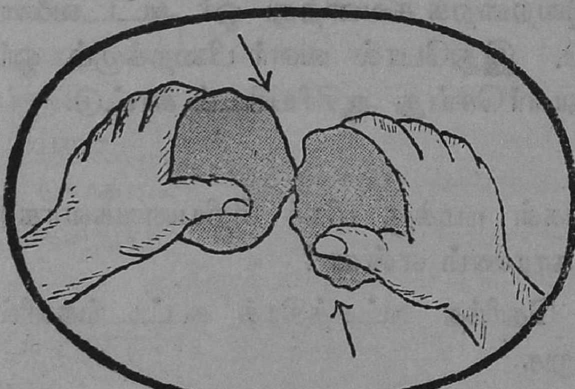
கேள்விகள் :

1. நட்சத்திரங்கள் நமக்கு மிகச் சிறியவைகளாகத் தோன்றக் காரணம் என்ன ?
2. உனக்குத் தெரிந்த நட்சத்திரக் கூட்டங்களில் மூன்று கூறுக.
3. சப்தரிஷி மண்டலத்திலுள்ள நட்சத்திரங்கள் எத்தனை ? அது எவ்வாறு காணப்படும் ?
4. ஓரியன் நட்சத்திரக் கூட்டத்தை விளக்கி நான்கு வரி எழுதவும்.

24. நெருப்பு.

ஆதிகாலத்து மக்கள் நெருப்பு என்பதையே அறியாமல் இருந்தார்கள். அப்பொழுது அவர்கள் பச்சைக் காய்கறி களையும், வேக வைக்காத மாமிச வகைகளையும் தின்று வந்தார்கள். அவர்கள் வசித்துவந்த காடுகளில் உள்ள மரங்கள் ஒன்றோடொன்று உராய்ந்து தீயுண்டாகி, அத்தீயில் அகப்பட்டு இறந்த மிருகங்களின் மாமிசத்தைத் தற்செயலாகச் சுவைத்து ருசியறிந்திருக்க வேண்டும். பிறகு அத்தீயை உண்டாக்கவும், உபயோகிக்கவும் மனிதன் முயற்சிக்கலானான். இப்படியாக நெருப்பின் உபயோகத்தை மனிதன் மென்மேலும் அறிய, அவன் நாகரீகம் அதிகரித்துக் கொண்டே வந்துள்ளது.

ஆதிகாலத்து மனிதர்கள் உராய்வதன்மூலம் நெருப்பை உண்டாக்கினார்கள். சிக்கிமுக்கிக் கற்களை ஒன்றோடொன்று அடித்து அவைகளில் இருந்து வரும் தீப் பொறி களைக்கொண்டு எளிதில்எரியக்கூடியபஞ்சுபோன்ற பொருள் களை எரியச் செய்து நெருப்பைஉண்டாக்கினார்கள். மற்றும் சிலர் வேறு விதமாகவும் தீயை உண்டு பண்ணினர். நன்றாக உலர்ந்த மரத் துண்டில் பள்ளம் செய்து, அதில் மற்றொரு கட்டையை வைத்துக் கடைந்தும்



நெருப்பு உண்டுபண்ணுதல்
(பழைய முறை)

தீயை உண்டாக்கினார்கள். இதற்கு 'அரணி கடைதல்' என்று பெயர்.

தீக்குச்சியினால் நெருப்பு உண்டாக்குதல் :—தற்காலத்தில் தீக்குச்சியை உராய்த்து எளிதில் நெருப்பை உண்டாக்கு கிறோம். இம்முறையை முதலில் கண்டவர் **சான்ஸல்** என்னும் பிரஞ்சுக்காரர். இவர் குச்சி முனையில் சில ரசாயனப் பொருள்களைத் தடவி அம்முனையைக் கந்தக அமிலத்தில் தோய்த்ததும் அது எரியக் கண்டார். அதன் பிறகு பல மாறுதல்களை அடைந்து நாம் இப்பொழுது உபயோகிக்கும் தீக்குச்சிகள் வழக்கத்தில் வந்தன.

நெருப்பின் உபயோகம் :—நெருப்பு மனிதனுக்கு மிக உபயோகமானது. அது அவனுக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களைச் சமைக்க உதவுகிறது. நாம் நெருப்பின் சக்தியாலேயே உஷ்ணம், வெளிச்சம் முதலியவைகளைப் பெறுகிறோம்.

நாம் வீடு கட்ட உபயோகிக்கும் செங்கல், சுண்ணும்பு, இரும்பு சாமான்கள் எல்லாம் நெருப்பின் உதவியால் செய் யப்பட்டவைகளே. தங்கம், வெள்ளி, செம்பு, இரும்பு, முதலிய பல உலோகங்களை நெருப்பிலிட்டுக் காய்ச்சி, உருக்கி, நமக்குத் தேவையான பாத்திரங்கள், ஆயுதங்கள், ஆபரணங்கள் முதலியன தயார் செய்கின்றோம்.

நீராவி எஞ்சின்கள், மோட்டார் கார்கள், சமுத்திரத்தில் ஓடும் கப்பல்கள், ஆகாய விமானங்கள் இவைகள் எல்லாம் உலோகங்களால் செய்யப்பட்டவைகளே. அவ்வுலோகங் களை உருக்க நெருப்பு உபயோகிக்கப்படுகிறது. இவ் வாக னங்கள் ஓடுவதும் நெருப்பின் உதவியால்தான். தற்காலத் தில் மின்சார சக்தியினால் நெருப்பு உண்டாக்குகிறார்கள்.

இவ்வாறு நெருப்பு நமக்குப் பல விதங்களில் உபயோகமாய் உள்ளது.

பயிற்சி :

1. இரண்டு தீக்கற்களை ஒன்றன்மேல் ஒன்றை அடித்துப் பார். அப்போது பொறி உண்டாகும்.
2. ஓர் கட்டையை மற்ெருரு கட்டையில் வைத்து கடையவும். கடையும்போது அதன் அருகில் பஞ்சை வைத்து நெருப்பு உண்டாக்கு.

கேள்விகள் :

1. பண்டைக் காலத்தில் மனிதர் நெருப்பை எவ்வாறு தயாரித்தனர் ?
2. இக்காலத்தில் நாம் எவ்வாறு எளிதில் நெருப்பை உண்டாக்குகிறோம் ?
3. நெருப்பினால் உண்டாகும் அனுகூலங்களில் நான்கு கூறுக.

---

25. *பிராணிகளின் பிரிவுகள்*

நாம் இவ்வுலகின்கண் அநேகப் பிராணிகளைப் பார்க்கிறோம் அல்லவா ? இப் பிராணிகளை எல்லாம் இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம் :—(1) முதுகெலும்புள்ள பிராணிகள். (2) முதுகெலும்பில்லாத பிராணிகள். பசு, ஆடு, குதிரை, பறவைகள், பாம்பு, பல்லி, தவளை, ஆமை, மீன் முதலியன முதுகெலும்புள்ள பிராணிகள் ஆகும். ஈ, கொசு, மண் புழு, தேள், சிலந்தி, நண்டு, நத்தை முதலியன முதுகெலும்பில்லாத பிராணிகள் ஆகும்.

1. முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளை பின்வரும் இனங்களாகப் பிரிக்கலாம் :—

1. **பாலூட்டும் பிராணிகள்** :—உதாரணம். ஆடு, மாடு, குதிரை, சிங்கம், புலி, குரங்கு, பூனை முதலிய பிராணிகள். இவை குட்டி போட்டுப் பால் கொடுக்கும். மனிதனும் இந்த வகுப்பைச் சேர்ந்தவனே. இவை நுரையீரல்களால் சுவாசிக்கின்றன. இவற்றின் இரத்தம் சிவப்பாகவும், சூடுள்ளதாகவும் இருக்கும். உடம்பின் உஷ்ணத்தைப் பாதுகாக்கத் தகுந்த ரோமமுள்ள தோல் இவற்றிற்கு உண்டு.

2. **பறவை யினம்** :— இவை இறக்கைகளின் உதவியால் பறக்கின்றன. இரத்தம் உஷ்ண முள்ளது; சுவாசப்பை உண்டு. இவைமுட்டையிட்டு அடை காத்துக் குஞ்சு பொறிக்கின்றன. குஞ்சுகள் தாமாகவே உணவைத்தேடிக் கொள்ளும்சக்திபெறும் வரை அவைகளுக்கு உணவுதேடிக் கொடுத்து அவைகளைத் தாய்ப் பறவைகள் காப்பாற்றும்.

பறவை குஞ்சுகளுக்கு உணவளித்தல்.

3. **ஊர்வன** :— பாம்பு, ஓணான், பல்லி, ஆமை, முதலை முதலியன ஊர்ந்து செல்லும் பிராணிகள் ஆகும்.

பாம்பின் எலும்புக்கூடு

இவை முட்டையிடும். முட்டைகள் சூரிய வெப்பத்தி ஞலேயே பொரிக்கப்படுகின்றன. பாம்புகள் செதில் களின் உதவியால் நகர்ந்து செல்கின்றன. இவை சுவாசப் பைகளின் உதவியால் சுவாசிக்கின்றன. இவற்றின் இரத்தம் அவ்வளவு உஷ்ணமானதன்று.

4. **நீர் வாழ்வன** :— மீன்கள், தவளைகள், இவை தண்ணீரில் வசிப்பவை. மீன் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் பிராண வாயுவை செவுள்களால் கிரகித்துக் கொள்ளுகிறது. தவளை தன் ஜீவியத்தில் முதலில் செவுள்கள் மூலமாகவும், பிறகு நுரை ஈரல் மூலமாகவும் சுவாசிக்கின்றது என்று முன்னொரு அத்தியாயத்தில் படித்தோம் அல்லவா. இவை முட்டையிடும் பிராணிகளாகும். முட்டைகள் சூரிய வெப் பத்தால் பொரிந்து குஞ்சுகளாகின்றன. மீன்கள் தண்ணீரில் துடுப்புகளின் உதவியால் நீந்துகின்றன. தவளை முட்டைப் பருவத்திலிருந்து பல மாறுதல்களை அடைந்து பிறகு தவளை ஆகிறது. பாம்பு, பல்லி, முதலியன ஊர்ந்துசெல்லும் பிராணிகளும் தவளை, மீன் முதலியவைகளும் குளிர்ந்தரத்த முள்ள பிராணிகள். பறவைகள், மிருகங்கள் முதலியவைகள் உஷ்ண ரத்தமுள்ள பிராணிகள்.

2. **முதுகெலும்பில்லாப் பிராணிகளின் பிரிவுகள் :—**

1. **நத்தையினம்** :— இவை தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளச் சிறு கிளிஞ்சல் கூடுகளைச் சுமந்து செல்லு கின்றன. அவற்றின் உடல் மிகவும் மிருதுவானது.

2. **பூச்சி இனம்** :— பூச்சிகளுக்கு ஆறு கால்கள் உண்டு. தேகம் மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு இருக்கிறது. முட்டையிலிருந்து புழு, உறங்கும் புழு என்ற பல உருவங்களையடைந்து பூச்சியாக மாறும்.

மண் புழு

3. புழுக்கள் :— மண் புழு இவ்வினத்தைச் சேர்ந்தது. ஈரமாக இருக்கும் தன் தோலின் மூலமாகவே சுவாசிக்கின்றன. இது சுருங்கி விரிந்து நகரும்.

4. கடல் ஜந்துக்கள் :— கடலில் வாழும் நட்சத்திர மீன், பவளப் பூச்சி, கடற்பஞ்சு முதலியனவும் முதுகெலும்பில்லாதவைகள்.

கேள்விகள் :

1. முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளுக்கும் முதுகெலும் பில்லாத பிராணிகளுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் எவை ?
2. முதுகெலும்புள்ள பிராணிகள் எத்தனை வகைப் படும் ? ஒவ்வொன்றிற்கும் இரண்டு உதாரணங் கள் கொடு.
3. பின்வரும் இனங்களில் வகைக்கு மூன்று உதார ணங்கள் தருக :—

   குட்டிபோட்டுப் பால் கொடுப்பவை, உஷ்ண ரத்தமுள்ளவை, குளிர்ந்த ரத்தமுள்ளவை.

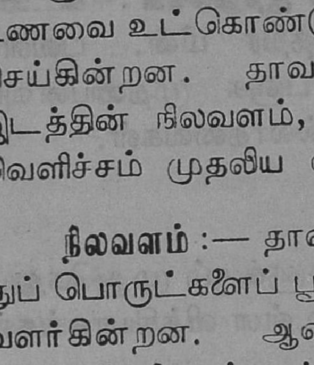
---

26. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய சாதனங்கள்

தாவரங்கள் நிலத்தில் வளர்கின்றன. அவை இருக்கும் இடத்தைவிட்டு நகர்வதில்லை. பிராணிகளைப்போலவே தாவரங்களும் உயிருள்ளன. அவைகள் நம்மைப்போலவே உணவை உட்கொண்டு, காற்றை சுவாசித்து இனவிருத்தி செய்கின்றன. தாவரங்களின் வளர்ச்சி அவை வளரும் இடத்தின் நிலவளம், நீர்வளம், சீதோஷ்ணநிலை, சூரிய வெளிச்சம் முதலிய வசதிகளைப் பொருத்திருக்கும்.

நிலவளம் :— தாவரங்கள் தங்களுக்கு வேண்டிய சத்துப் பொருட்களைப் பூமியிலிருந்து வேர்கள் மூலம் பெற்று வளர்கின்றன. ஆகையால் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு நிலவளம் மிகவும் முக்கியமானது.

பரிசோதனை :— ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் கொஞ்சம் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு, சிறிதளவு தோட்ட மண்ணைப்போட்டுக் கலக்கு. பாத்திரத்தைச் சிறிது நேரம் ஓரிடத்தில் அசையாமல் வை. பாத்திரத்தின் அடியில் சிறு கற்களும், பெருமணலும், அதற்குமேல் பொடி மணலும், அதற்குமேல் களிமண்ணும், அதற்குமேல் இலை மக்கும் காணப்படும். இலைமக்கு தாவரத்திற்குச் சிறந்த எரு.



பாறைகள் கடினமானவையாகையால் அவ்விடங்களில் தாவரங்கள் வளரா. மணற்பாங்கான நிலமும் செடிகள் வளர ஏற்றதன்று. மண்ணும் மணலும் கலந்த உரமான

பிரதேசங்களே செழுமையுள்ளன. நல்ல பூசாரம் கலந்திருக்கும் நிலத்தில்தான் செடிகள் செழுமையாக வளர்ந்து நல்ல பலனைத் தரும்.

நீர்வளம்:— பயிர்கள் வளரத் தண்ணீர் அவசியம் வேண்டும். தண்ணீர் இல்லாவிட்டால் பயிர்கள் வாடிப் பட்டுப் போவதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள். தண்ணீர் மர உணவுப் பொருள்களைக் கரைத்து வேர்கள் மூலமாகப் பயிர்களின் இதர பாகங்களுக்குக் கொண்டுபோய்க் கொடுக்கிறது. நெற்பயிர் முதலிய நன்செய்ப் பயிர்களுக்கு எப்போதும் தண்ணீர் அவசியம். ஆகையால்தான், ஆறு, ஏரி, குளம் முதலியவைகளிலுள்ள தண்ணீரை வயல்களுக்கு வாய்க்கால்கள் மூலமாகப் பாய்ச்சி நெல் சாகுபடி செய்கிறார்கள். சோளம், உளுந்து, துவரை முதலிய புன்செய்ப் பயிர்களுக்கு அடிக்கடி தண்ணீர் வேண்டியதில்லை.

சீதோஷ்ண நிலை:— தாவரங்களின் வளர்ச்சி அவை வளரும் இடத்தின் சீதோஷ்ண நிலையைப் பொருத்ததாகும். அதிக உஷ்ணமும், அதிக மழையும் உள்ள பிரதேசங்களில் அகலமான இலைகளோடு கூடிய பெரிய மரங்கள் வளர்கின்றன. குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வளரும் தேவதாரு போன்ற மரங்கள் ஊசி போன்ற குறுகிய இலைகளுடையன. துருவ வட்டங்களில் (Polar Circles) காணப்படும் செடிகள் சிலவே. நெல், கம்பு, சோளம் முதலிய பயிர்களுக்கு அதிக உஷ்ணம் வேண்டும். கோதுமைக்கு அதிக உஷ்ணமாவது அதிகக் குளிராவது கூடாது. இதற்கு மிதமான உஷ்ணம் போதுமானது. ஒவ்வொரு தாவரமும் அதற்கு ஏற்ற சீதோஷ்ண நிலையையுடைய பிரதேசங்களில்தான் வளரும்,

சூரிய வெளிச்சம்:— தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குச் சூரிய வெளிச்சம் முக்கியமாக வேண்டும். சூரிய வெளிச்சத்தின்

உதவியால்தான் செடியின் இலைகள் உணவைத் தயாரிக்கின்றன. ஆகையால் தாவரங்கள் சூரியவெளிச்சத்தை நோக்கிச் சலனமடையும். படத்தில் காட்டியபடி ஒரு தொட்டியில் வளரும் செடியை ஓர் அறையினுள் திறந்த சன்னல் அருகே வைத்தால், செடியின் தண்டு சன்னலை நோக்கி வளைந்து வரும்; நாளடைவில் தண்டின் நுனி சன்னலுக்கு வெளியே வருவதையும் நீ பார்க்கலாம். இதற்குக் காரணம் செடி தன்வளர்ச்சிக்குத்தேவையான சூரிய ஒளியை நாடிச் செல்லுவதுதான். சூரிய வெளிச்சத்தில் வளரும் செடிகள் பசுமையாகவும்,உறுதியாகவும் இருக்கும். நிழலான இடங்களில் செடிகள் இருந்தால், இவை மஞ்சளான இலைகளுடன் வலுக்குறைந்து வளர்கின்றன.

செடி வெளிச்சத்தை நாடுதல்.

கேள்விகள் :

1. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய முக்கிய சாதனங்கள் யாவை ?
2. தாவரங்களுக்குச் சூரியவெளிச்சம் அவசியம் என்பதை எவ்விதம் அறியலாம் ?
3. நன்செய், புன்செய் இவற்றின் வித்தியாசத்தை விளக்குக.
4. வெளிச்சத்தில் வளரும் செடிக்கும், இருட்டில் வளரும் செடிக்கும் உள்ள வேறுபாடு என்ன ?
5. தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு எவ்விதங்களில் தண்ணீர் உதவுகின்றது ?

27. மண்ணின் வகைகள்

தோட்ட மண்ணில் மணல், களிமண், இலைமக்கு இருக்கின்றன என்று போன பாடத்தில் படித்தீர்கள். ஆனால், அவைகள் வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறு அளவுகளில் கலந்திருக்கும்.

சரளை (Gravel) :—காற்று, மழை, வெப்பம் முதலிய இயற்கைச் சக்திகளால் உடைபட்ட பாறைகளின் சிறு துணுக்குகளே 'சரளை' என்று சொல்லப்படும். இத் துணுக்குகள் ஒன்றோடொன்று நெருங்கியிராது. இடைவெளி பெரியனவாய் இருக்கும். ஆகையால் இவற்றின்மேல் விழும் தண்ணீர் எளிதில் கீழே சென்று விடுவதால் விரைவில் வரண்டு போகிறது. வேண்டிய தண்ணீர் கிடைக்காததால் தாவரங்கள் இங்கு அதிகம் வளர்வதில்லை. சப்பாத்தி, கள்ளி போன்ற வரண்ட நிலத் தாவரங்களே இங்கு வளரும்.

சப்பாத்தி

மணற்பாங்கான நிலம்:—மணல் அதிகமாகக் கலந்துள்ள நிலம் மணற்பாங்கான நிலம். மணற்பாங்கான பூமியில் தண்ணீர் தேங்கி நிற்காமல் எளிதில் உறிஞ்சப்படும். மணலில் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய உணவுச் சத்துக்கள் ஒன்றுமில்லை. ஆதலால் இவ்வித நிலத்தில் செடி, கொடிகள் வளரா.

களிமண் நிலம் :—களிமண் நிலம், மிகவும் நுட்பமான துணுக்குகளால் ஆனது. துணுக்குகள் மிக நெருக்கமாக இருப்பதால் இதன் நடுவே இடைவெளி மிகக் குறைவு.

ஈரக் களிமண் பிசுக்குத் தன்மை உள்ளது. அதனால் இதன் மேல் விழும் தண்ணீர் எளிதில் கீழ் இறங்காது தேங்கி நிற்கும். ஆதலால் வேர்கள் சுவாசிக்கக் காற்று எளிதில் கிடைப்பதில்லை தவிர வேர்கள் பூமிக்குள் செல்வது கடினம்: உணவுப் பொருள்களும் குறைவு. ஆதலால் முழுக் களிமன் நிலமும் செழுமைக் குறைவானது. இங்கு நாணல், கோரை முதலியவைகளே வளரும்.

குறுமண் நிலம்:—சிறிது மணலும், களிமண்ணும், இலை மக்கும் ஏற்ற அளவில் கலந்துள்ள பூமி குறுமண் நிலம் எனப்படும். இது மிகவும் செழுமையானது. பயிரிடுவதற்கு ஏற்றது. இத்தகைய மண் வேண்டிய அளவு தண்ணீரை உறிஞ்சிக்கொள்ளும். துணுக்குகளுக்கு இடையில் காற்றும் இருக்கும். இவ்வித நிலத்தில் பயிர்கள் செழுமையாக வளரும்

செம்மண் நிலத்தில் ரோஜா, மல்லிகை, காய்கறிகள் இவை நன்ருகப் பயிராகும். கரிசல் நிலத்தில் பருத்தி நன்ருக விளையும்.

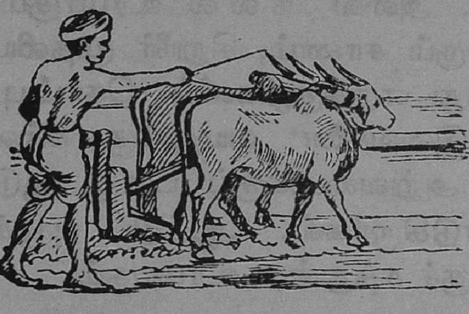
கேள்விகள்:

1. மண்ணிலுள்ள பொருள்கள் யாவை?
2. சரளையில் ஏன் தாவரங்கள் நன்ருய் வளர்வதில்லை?
3. எத்தகைய மண் பயிரிடுவதற்கு மிகவும் சிறந்தது? ஏன்?
4. குறிப்புகள் எழுதுக:— களிமண், கரிசல்மண், குறுமண், செம்மண்.

28. நிலத்தைப் பண்படுத்தல்

நமக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருள்களில் பல தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன. நமக்கு உபயோகமான தாவரங்களை நாம் பயிர் செய்கிறோம். ஒரு இடத்தில் வளரும் பயிர்கள் அங்குள்ள நிலத்தின் தன்மை, தண்ணீர் வசதி, சீதோஷ்ண நிலை ஆகியவைகளைப் பொறுத்திருக்கும்.

நிலத்தை உழுதலின் அவசியம் :— ஒரு தடவை சாகுபடி செய்த நிலத்தின் பூசாரம் குறையும்; மண் கெட்டிப்பட்டுவிடும். மறு முறை அந்த நிலத்தில் பயிர்கள் விளைய வேண்டுமானால் செடிகளின் வேர்கள் எளிதில் மண்ணில் இறங்குமாறு இருக்கவேண்டும். அந்த நிலத்தில் செலவழிந்துபோன சாரத்திற்கு ஈடு செய்ய வேண்டும். இதற்கு நாம் நிலத்தை நன்றாக உழுது உரமிட வேண்டும்.



நிலத்தைப் பண்படுத்தல்

நிலத்தை உழுவதால் மண் மிருதுவாகிறது. ஆகையால் வேர்கள் நாலா பக்கங்களிலும் பரவிப் பயிர்களுக்கு வேண்டிய உணவை எடுத்துத்தர முடியும். தவிர நிலத்தை உழுவதால் மண்ணிற்குள் காற்றோட்டம் ஏற்படுகிறது. நிலத்தை ஆழமாக உழுவதால் மண் நன்றாகப் புரட்டப்பட்டு, உள்ளே ஆழத்திலிருக்கும் உரமான மண் வெளியே வரும். எருக்கள் நன்றாக மண்ணுடன் கலந்துகொள்ளும். நன்றாக உழப்பட்ட நிலங்களில் தண்ணீர் வெகு ஆழத்தில் இறங்கிப் பயிர்களுக்குப் பல நாட்கள் வரை உபயோகப்படும்.

எரு :— நிலத்தை ஒரு தரம் உழுது பயிரிட்டால் பின்னர் அதன் சாரம் குறைகிறது. ஆகையால், அடுத்த தடவை பயிர் செழிப்பாக வளர்வதில்லை. புதுப் பயிர்கள் நன்றாக வளரவேண்டுமானால், எருப் போட்டு நிலத்தை வளம்பெறச் செய்யத்தான் வேண்டும். அப்பொழுது பயிருக்கு வேண்டிய உப்புப் பொருள்கள் கிடைக்கக்கூடும்.

சாதாரணமாக வீட்டுக் குப்பை கூளங்களையும் தெருக் குப்பைகளையும் ஒரு பெரிய குழியில் தினந்தோறும் கொட்டி மட்கச் செய்தால், அவை நல்ல உரமாகும். மாட்டுத் தொழுவத்தில் சேரும் சாணம், சிறுநீர் முதலிய வற்றை அன்றாடம் சேகரித்து எருக்குழிகளில் கொட்டி வைக்கவேண்டும். பிறகு இவைகளை வயலுக்கு நல்ல உரமாக உபயோகிக்கலாம். அறுவடைக்குப் பிறகு ஆடு களை வயல்களில் கிடைபோடுகிறார்கள். ஆட்டுப் புழுக் கையும் சிறுநீரும் வயல்களுக்குச் சத்துள்ள உரமாகும்,

பசுந்தாள் உரம் :— நன்செய் நிலங்களில் தண்ணீர் பாய்ச்சி உழுது ஆவாரை, கொளிஞ்சி, அவுரி முதலிய இலைத் தழைகளைப்போட்டு அழுகும்படி செய்து பயிரிடுவார்கள். இவ்வித உரத்திற்குப் பசுந்தாள் உரம் என்று பெயர். இச் செடிகள் மண்ணுடன் கலந்து மட்கிப்போய், பயிர்களுக் குச் சிறந்த உணவாகும்.

ரசாயன எருக்கள் :— இக்காலத்தில் பலவகையான உப் புக்கள், எலும்புத்தூள், மீன்செதில்கள், பலவித பிண்ணாக்கு கள் முதலியவற்றை உரமாக உபயோகிக்கிறோம். எந் தெந்த உப்புக்கள் ஒரு நிலத்திற்குத் தேவையோ அந்தந்த உப்புக்களையே நிலத்திற்குப் போடுவது இம்முறையாகும். இவ்வாறு உபயோகப்படுத்தும் உப்புக்களில் **சோடியம் நைட் டிரேட்டு, கால்ஷியம் நைட்டிரேட்டு, அமோனியம் ஸல்பேட்டு,**

சூபர்பாஸ்பேட்டு முதலியன முக்கியமானவை. இவற்றை உபயோகிக்கும்பொழுது எந்த உப்பை ஒரு நிலத்திற்கு சேர்க்கவேண்டுமென்று விவசாய இலாகா அதிகாரிகளிடம் தெரிந்துகொண்டு சேர்க்கவேண்டும்.

மண் புழு :— மண்புழு மண்ணையே உணவாகத் தன் வாயினால் விழுங்குகிறது. மண்ணில் உள்ள சத்துப் பொருள் அதன் தேகத்தில் உறிஞ்சப்பட்டு, ஜீரணமாகாத மண் வெளியே தள்ளப்படுகிறது. நீங்கள் தோட்டங்களில் சில சமயங்களில், மண் புழு வெளிப்படுத்திய இந்த மண் குவியல்களைப் பார்த்திருக்கலாம். இந்த மிருதுவான மண் செடிகளுக்கு நல்ல எருவாகிறது. தவிர மண் புழு, குடியானவன் நிலத்தை உழுது தாவரங்களுக்குக் காற்று வசதி உண்டுபண்ணுவது போல, பூமியைத் துளைத்து தாவரங்களுக்குக் காற்று வசதி உண்டுபண்ணுவதால் மண் புழுவை 'குடியானவன் நண்பன்' என்று கூறுவதுண்டு.

பயிற்சி —

1. உங்கள் ஊர்களுக்குப் புறத்தே உள்ள வயல்களுக்கு உங்கள் ஆசிரியருடன் சென்று (1) அங்கு பயிரிடப்படும் தானியங்கள். (2) நிலத்தைச் சாகுபடி செய்யத்தொடங்கும் காலம். (3) அறுவடை செய்யும்மாதம், தண்ணீர் பாய்ச்சும் முறை, மழை பெய்யும் மாதம், நிலங்களுக்கு எத்தகைய எருக்கள் போடுகின்றனர், முதலிய விபரங்களை ஒரு குறிப்புப் புத்தகத்தில் குறித்துக்கொள்ளவும்.
2. உழுதுகொண்டிருக்கும் ஒரு வயலுக்குச் சென்று கலப்பையின் பல பாகங்களையும் நேரில் பார்த்துத் தெரிந்துகொள். அதை விளக்கி ஒரு படம் வரை. அங்கு மண் புழு செய்யும் வேலையைக் கவனியுங்கள்.

கேள்விகள் :—

1. நிலத்தை உழுவதால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் யாவை?
2. நிலங்களுக்கு எரு ஏன் அவசியம்?
3. என்னென்ன பொருள்கள் நிலத்திற்கு உரமாகும்?
4. பசுந்தாள் உரம் என்றால் என்ன? இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.
5. குடியானவனது நண்பன் என்று எதைக் கூறுகிறோம்? ஏன்?

---

29. தாவரங்களின் உபயோகங்கள்

தாவர வர்க்கங்கள் நமக்கும் பிராணிகளுக்கும் உணவுப் பொருள்களாக உள்ளன என்று ஏற்கனவே படித்திருக்கிறோம். தாவரங்கள் இல்லாவிட்டால் உலகத்தில் எந்த உயிரும் வாழ முடியாது.

உடை :— நமக்கு வேண்டிய பலவித ஆடைகளையும் தாவரங்களிலிருந்தே நாம் பெறுகிறோம். நம் நாட்டார் பெரும்பாலும் பருத்தி உடைகளையே உடுக்கிறார்கள். நமது தேசத்தில் பருத்தி மிகுதியாக விளைகிறது. பஞ்சிலிருந்து கொட்டையைப் பிரித்துச் சுத்தப்படுத்தி, நூல் நூற்று, துணி நெய்து உடுத்துகிறோம். நூல் நூற்றல் ஒரு சிறந்த குடிசைத் தொழிலாகும். சர்க்காவில் நூல் நூற்று கதர் ஆடைகள் நெய்யப்படுகின்றன. இக்காலத்தில் பம்பாய் கோயம்புத்தூர் போன்ற இடங்களிலுள்ள தொழிற்சாலைகளில் இயந்திரங்களின் மூலமாக நூல் நூற்றலும், நெசவுத் தொழிலும் நடைபெறுகின்றன.

மருந்துப் பொருள்கள் :-பல தாவரங்களின் வேர், தண்டு, பட்டை, இலை, பூ, பழம் முதலியன மூலிகைகளாக உபயோகமாகும். சுக்கு, மிளகு, திப்பிலி, ஓமம், கடுக்காய் முதலியன நல்ல மருந்துப் பொருள்களாகும். யூக்கலிப்டஸ் தைலம் குளிர்ப் பிரதேசங்களில் வளரும் மரங்களினின்றும் எடுக்கப்படுகிறது. இது ஜலதோஷம், தலைவலி முதலிய வியாதிகளுக்கு ஓர் நல்ல மருந்தாகும். மலேரியா சுரத்திற்கு உதவும் கொயினா மருந்து சின்கோனா என்னும் மரத்தின் பட்டைகளிலிருந்து கிடைப்பதே.

தொழிற்சாலைகளும், வியாபாரச் சரக்குகளும் :— காடுகளிலிருந்து மரங்களை வெட்டித் துண்டுபடுத்தி இயந்திரங்களில் இட்டுக் கூழாக்கிக் காகிதம் செய்கிறார்கள். கரும்பு அதிகம் சாகுபடியாகுமிடங்களில் கரும்பு ஆலைகள் அதிகமாக இருக்கும். கரும்பிலிருந்து சாறு பிழிந்து எடுத்துக் காய்ச்சிச் சுத்தப் படுத்திச் சர்க்கரை எடுக்கிறார்கள். புகையிலையிலிருந்து சுருட்டு, பீடிகள், பொடி முதலியவை தயார் செய்யப்படுகின்றன. ரப்பர் மரத்திலிருந்து பால் வடித்து தொழிற்சாலைக்குக் கொண்டுபோய் ரப்பர் தயார் செய்து அதைப் பல வேலைகளுக்கு உபயோகிக்கிறார்கள். ஆங்காங்கே

ரப்பர் மரத்தில் பால் எடுத்தல்

கிடைக்கும் விளை பொருள்களுக்குத் தக்கபடி பல கைத் தொழிற்சாலைகளும் ஏற்படும்.

பனை மரத்திலிருந்து பதநீர் இறக்கிக் காய்ச்சிப் பனை வெல்லமும், அதிலிருந்து சர்க்கரையும் செய்கிறார்கள். ஆடு மாடுகளுக்கு உணவாகின்ற பிண்ணுக்கு எண்ணெய் வித்துக்களின் மூலமாகவே கிடைக்கின்றது. தேயிலையும் காப்பிக்கொட்டையும் தாவரப் பொருள்களே. தவிர வாழை, மா, பலா, கொய்யா முதலிய பழ மரங்கள் தங்கள் பழங்களை நமக்கு உணவுப் பொருளாகக் கொடுக்கின்றன. தேங்காய் எண்ணெயை உபயோகித்து சோப்புச் செய்கிறார் கள். மூங்கிலை உபயோகித்துக் காகிதம் செய்கிறார்கள். சணலின் நாரிலிருந்து கோணிப்பைகள் செய்கிறார்கள். கரும்புச்சாற்றிலிருந்து வெண்மையான சர்க்கரை செய் கிறார்கள். இப்படித் தாவரங்கள் பல தொழில்களுக்கான மூலப் பொருள்களை அளிக்கின்றன.

காடுகளின் உபயோகங்கள் :—காடுகளில் பலவகைத் தாவரங்கள் அடர்ந்து வளரும். காடுகளால் நமக்கு அதிக நன்மை உண்டு. அங்கே வளரும் மரங்கள் வீடு கட்டுவதற் கும், மரச் சாமான்கள் செய்வதற்கும் உபயோகப்படுகின் றன. இவற்றிற்கு உதவாத மரங்கள் விறகாகவும், கரியாக வும் செய்யப்படுகின்றன. காடுகளினால் வேறுவித நன்மை களும் உண்டாகின்றன. அவை இருக்குமிடங்களில் மழை நன்றாகப் பெய்யும். காடுகள் மழை ஜலத்தை உடனுக் குடனே தாழ்வான பிரதேசங்களுக்குச் செல்லாதபடி தடை செய்து வெள்ளச் சேதங்கள் அதிகமாக நேராதபடி செய் கின்றன. உஷ்ணக் காலங்களில் அருகில் உள்ள பிரதேசங் களுக்குக் குளிர்ச்சியைத் தருகிறது. மலையின் மேலுள்ள காடுகள், மலைச் சாரலிலுள்ள தரையை மழைத் தண்ணீர்

கரைத்துக்கொண்டு போகாமல் பாதுகாக்கும். காடுகள் இப்படிப் பல வகைகளில் உதவுவதால் கவர்ன்மெண்டில் அதற்கென ஒரு இலாகா ஏற்படுத்தி அவைகள் சேதமாகாமல் பாதுகாத்து வருகிறார்கள்.

கேள்விகள் :

1. தாவரங்கள் நமக்கு எந்த விதங்களில் பயன்படுகின்றன ?
2. தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் நான்கு மருந்துப் பொருள்களைக் கூறு.
3. காட்டு மரங்கள் நமக்கு எந்த விதங்களில் உபயோகப்படுகின்றன ?

---

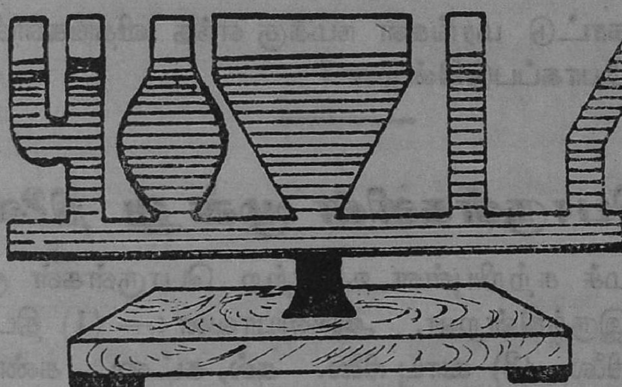
30. பொருள்களின் மூன்று நிலைகள்

நம்மைச் சுற்றியுள்ள உயிரற்ற பொருள்கள் மூன்று நிலைகளில் இருக்கின்றன. அவையாவன :— (1) திட நிலை, (2) திரவ நிலை, (3) வாயு நிலை. கல், கட்டை, கண்ணாடி, இரும்புத் துண்டு முதலியவை திட நிலையில் இருப்பவை. தண்ணீர், நல்லெண்ணெய், பால் முதலியவை திரவ நிலையில் இருப்பவை. பிராணவாயு, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு, நீராவி முதலிய பொருள்கள் வாயு நிலையில் இருப்பவை. ஆகவே பொருள்கள் இருக்கும் நிலைக்குத் தகுந்தபடி அவற்றை **திடப் பொருள்கள், திரவப் பொருள்கள், வாயுப் பொருள்கள்** என்று மூவகையாகப் பிரிக்கலாம். இம் மூன்று நிலைகளின் தன்மைகளைப்பற்றி ஆராய்வோம்.

திடப் பொருள்கள்:—கல், கட்டை, கண்ணாடி, இரும்புத் துண்டு முதலியன திடப் பொருள்களாகும். ஒவ்வொரு

திடப் பொருளுக்கும் உருவம் உண்டு. அவ்வுருவத்தை இலகுவில் மாற்ற முடியாது. சக்தியைக்கொண்டே அதன் உருவத்தை மாற்றலாம். அதற்குத் திட்டமான பருமனும் உண்டு. இதை அதிகப்படுத்தவோ அல்லது குறைக்கவோ முடியாது.

திரவப் பொருள்கள்;—தண்ணீர், பால், எண்ணெய் முதலியவை திரவ வஸ்துக்களாகும். இவைகளுக்குச் சொந்த வடிவம் கிடையாது. இவை எந்தப் பாத்திரத்தில் இருக்கின்றனவோ அந்தப் பாத்திரத்தின் வடிவத்தை அடையும். திரவப் பொருள்களுக்கு ஓடும் தன்மை உண்டு. அதை



தண்ணீர் மட்டமாய் நிற்பது

ஒரு பாத்திரத்திலிருந்து இன்னொரு பாத்திரத்தில் சுலபமாக ஊற்றலாம். அசைவற்றிருக்கும் திரவத்தின் மேற்பரப்பு மட்டமாயிருக்கும். திரவங்களுக்கு வடிவம் மாறினலும் பருமன் மாருது. ஒன்ருேடொன்று சேர்க்கப்பட்ட பல உருவங்களையுடைய குழாய்களில் ஊற்றினலும் எல்லாவற்றிலும் திரவம் ஒரே மட்டமாய் நிற்கும்.

வாயுப் பொருள்கள்:—காற்று, பிராணவாயு, நீராவி முதலியன வாயுப் பொருள் ஆகும். பல வாயுக்களுக்கு நிறம்

இராது. அவைகளுக்கு வடிவமும் இல்லை, பருமனும் இல்லை. அவை தாம் இருக்கும் பாத்திரத்தின் வடிவத்தை அடைந்து, அது முழுவதும் வியாபித்துவிடும். ஆகையால், திடப் பொருளுக்கு வடிவமும், பருமனும் உண்டு. திரவங்களுக்கு வடிவம் இல்லை, ஆனால், பருமன் உண்டு. வாயுக்களுக்கு வடிவமும் இல்லை, பருமனும் இல்லை.

ஒரே பொருள் மூன்றுவித நிலைகளையும் அடையக் கூடும். தண்ணீர் திரவப் பொருளாயிருக்கிறது. தகுந்தபடி குளிரச்செய்தால் தண்ணீர் திடநிலையுள்ள பனிக்கட்டியாகத் தோன்றும். தண்ணீரை உஷ்ணப்படுத்தினால் அது வாயு நிலையுள்ள நீராவியாகிறது. இதே விதம் வெள்ளி, தங்கம் முதலிய உலோகங்களைக்கூட உஷ்ணப்படுத்தித் திரவமாக்கு வதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

கேள்விகள் :

1. பொருள்களின் மூன்று நிலைகள் யாவை ?
2. ஒவ்வொரு வகைப் பொருளிற்கும் மூன்று உதார ணங்கள் கூறு.
3. திடப் பொருள்களின் பொதுக் குணங்கள் யாவை ?
4. திரவப் பொருள்களுக்கும் வாயுப் பொருள் களுக்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன ?

31. தண்ணீரின் தன்மைகள்

நமது தினசரி வாழ்க்கைக்குத் தண்ணீர் மிகவும் இன்றி யமையாதது. குடிப்பதற்கும், குளிப்பதற்கும், சமையல் செய்வதற்கும் தண்ணீர் அவசியமாக இருக்கிறது. தண்ணீர் கிடைக்கும் விதங்களையும், அதன் முக்கிய குணங்களையும் இப்பொழுது கவனிப்போம்.

தண்ணீர் கிடைக்கும் விதங்கள் :— கடலில் அதிகமாகத் தண்ணீர் இருக்கிறது. ஆயினும் அது உப்பாக இருப்பதால், நாம் உபயோகிக்க முடியாது. பாசானத்திற்கும் உதவுவ தில்லை. ஆனால் கடல் நீர் சூரிய வெப்பத்தினால் நீராவியாகி ஆகாயத்தில் உயரச் சென்று மேகங்களாக மாறிப் பின்னர் குளிர்ச்சி அடைந்தவுடன் மழையாகப் பெய்கிறது. மழை பெய்வதனால் ஆறு, குளம், ஏரி முதலியவற்றில் நீர் நிரம்பு கிறது. மழை நீரை பூமி உறிஞ்சிக்கொள்கிறது. நாம் பூமியைத் தோண்டும்பொழுது தண்ணீர் ஊற்றாக நமக்குக் கிடைக்கிறது

சில இடங்களில் தண்ணீர் உப்பாகவும், சில இடங் களில் ஒரு விதச் சுவையாகவும் இருப்பது உண்டு. சுத்த மான தண்ணீருக்குச் சுவை, நிறம் முதலியன இல்லை. மழைத் தண்ணீர் சுத்தமான தண்ணீராகும். ஆனால், ஆகா யத்திலுள்ள வாயுக்களும், பூமியிலுள்ள பொருள்களும் மழைத் தண்ணீருடன் கலப்பதனால் அதற்குச் சுவை, நிறம், மணம், முதலியன உண்டாகின்றன.

தண்ணீர் உறைதல்:—அதிகக் குளிர்ச்சி அடைந்த தண் ணீர் உறைந்து பனிக்கட்டியாகும். இமயமலை போன்ற குளிர்ந்த மலைப் பிரதேசங்களில் தண்ணீர் உறைந்து பனிக் கட்டியாகவே இருக்கும். பனிக்கட்டி தண்ணீரைக்

காட்டிலும் இலேசானது. ஆதலால், பனிக்கட்டி துண்டு ஒன்றைத் தண்ணீரில் போட்டால் அது மிதக்கும்.

தண்ணீரின் கொதி நிலை :— தண்ணீரை உஷ்ணப்படுத்தினால் ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ணநிலையில் அது கொதிக்க ஆரம்பிக்கும். இதற்குக் **கொதி நிலை** என்று பெயர். 'உஷ்ணமானியை' (Thermometer) உபயோகித்துத் தண்ணீரின் கொதி நிலையைப் பார்த்தால், சற்றேறக்குறைய 100°c-ஐக் காண்பிக்கும். சுத்தத் தண்ணீர் திறந்த பாத்திரங்களில் சாதாரணமாக 100°c உஷ்ணத்தில் கொதிக்கும். அதன் பின் நாம் தண்ணீரை எவ்வளவு உஷ்ணப்படுத்தின பொழுதிலும் அதன் உஷ்ண நிலை அதற்கு மேல் ஏறுவதில்லை. தண்ணீரின் கொதி நிலை சாதாரணமாக 100°c ஆகும். தண்ணீர் கொதிக்கும் பொழுது நீராவியாக மாறுகிறது.

தண்ணீரின் கரைக்கும் சக்தி :— தண்ணீரில் உப்பு, சர்க்கரை, படிக்காரம் முதலிய பொருட்கள் கரையும். மணல், கரித்துண்டு, கந்தகம் முதலிய பொருட்கள் கரையா.

தண்ணீரில் வாயுக்கள் கரையும் :— ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் சிறிது தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு உஷ்ணப் படுத்துங்கள். சிறிது நேரத்தில் பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரிலிருந்து காற்றுக் குமிழிகள் வெளிவருவதைக் காணலாம். இச்சோதனையிலிருந்து நாம் தண்ணீரில் காற்றுக் கரைந்திருக்கிறது என்பதை அறிகிறோம். இவ்விதம் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றைத்தான் மீன் முதலிய நீர்ப் பிராணிகள் உட்கொண்டு ஜீவிக்கின்றன.

சோதனை :— 1.

ஒரே மாதிரியான இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் சம அளவு தண்ணீரை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். இரண்டு சம

அளவு உள்ள படிகாரத் துண்டுகளை எடுத்துக்கொண்டு, ஒன்றை ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரிலும், மற்றென்றைப் பொடி செய்து இரண்டாம் பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரிலும் போடவும். எது சீக்கிரம் கரைகிறது என்று கவனியுங்கள். பொடி செய்து போட்ட படிக்காரம் சீக்கிரம் கரைகிறது.

சோதனை :— 2.

மேற்கண்ட சோதனையில் கூறியுள்ளபடி இரண்டு பரிசோதனைக் குழாய்களில் தண்ணீரையும் இரண்டு படிக்காரக் கட்டிகளையும் எடுத்துக்கொண்டு இரண்டையும் தனித்தனியாகப் பொடிசெய்து தனித்தனியே பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரில் போடவும். ஒரு குழலிலுள்ளதைக் கண்ணுடிக் குச்சியால் கலக்கவும்; அல்லது குழலின் வாயைப் பெருவிரலால் மூடிக்கொண்டு குலுக்கவும். எந்த சோதனைக் குழாயிலுள்ள தண்ணீரில் பொருள் சீக்கிரம் கரைகிறது என்று கவனியுங்கள்.

சோதனை :—3.

மேற்கண்ட சோதனையை திரும்பவும் செய்து கலக்குதல் அல்லது குலுக்குதலுக்குப் பதிலாக ஒரு சோதனைக் குழாயிலுள்ள கலவையை ஸ்பிரிட்டு விளக்கின் (Spirit-lamp) சுவாலையில் உஷ்ணப் படுத்துங்கள்.

பொருள்களைப் பொடிசெய்து தண்ணீரில் போடுவதாலும், குலுக்குவதாலும், உஷ்ணப்படுத்துவதாலும் அவை சீக்கிரம் கரையக்கூடும் என்பதை நீங்கள் மேற்செய்த பரிசோதனைகளின் மூலம் காணக்கூடும்.

பொருள்கள் தண்ணீரில் கரைவதற்கும் ஒரு அளவு உண்டு. ஒரு பாத்திரத்தில் ஒரு அளவு தண்ணீர்

எடுத்துக்கொண்டு அதில் பொடி செய்த உப்பைச் சிறிது சிறிதாகப் போட்டுக் கொண்டு வந்தால் உப்புக் கரைந்து கொண்டே வரும். ஓர் குறிப்பிட்ட அளவு உப்புக் கரைந்த பிறகு நாம் போடும் உப்பு பாத்திரத்தின் அடியில் தங்கு கிறது. பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரில் எவ்வளவு உப்பு கரைய முடியுமோ அந்த அளவு உப்புக் கரைந்துவிட்டது என்று சொல்லலாம். பிறகு பாத்திரத்தை உஷ்ணப் படுத்து. அப்பொழுது அதன் அடியில் தங்கியிருந்த உப்பு கரைய ஆரம்பிக்கிறது. என்றாலும், ஒரு அளவுக்கு மேல் உப்பு தண்ணீரில் கரையாது அடியில் தங்கிவிடும் என்று அறிகிறோம். தண்ணீரில் பொருள்கள் கரைவதால் நாம் பல நன்மைகளை அடைகிறோம். தண்ணீரில் சத்துக்கள் கரைவதால்தான் தேநீர், காப்பி முதலிய பானங்கள் தயாரிக்க முடிகிறது. பூமியில் படிந்திருக்கும் உப்புச் சத்துக் கள் கரைந்து செடி கொடிகளுக்கு உணவாகின்றன. அழுக்குகள் தண்ணீரில் கரைவதால் தேகத்தையும், வீடு களையும், பாத்திரங்களையும் கழுவ தண்ணீர் உபயோகப் படுகிறது.

கேள்விகள் :

1. இயற்கையில் தண்ணீர் நமக்கு எவ்விதங்களில் கிடைக்கிறது?
2. தண்ணீரின் முக்கியமான குணங்கள் யாவை?
3. பனிக்கட்டி தண்ணீரில் ஏன் மிதக்கிறது?
4. தண்ணீரில் ஒரு பொருள் விரைவில் கரைய நீ என்ன என்ன செய்வாய்?
5. காற்று தண்ணீரில் கரைந்திருப்பதை எவ்விதம் அறியலாம்?
6. தண்ணீரின் கரைக்கும் தன்மையினால் ஏற்படும் நன்மைகள் யாவை?

32. ஒளி

பகலில் சூரியனின் ஒளியையும், இரவில் சந்திரன், நட்சத்திரம், விளக்குகள் இவைகளின் ஒளியையும் நாம் பெறுகிறோம். ஒளியினால் பல உபயோகங்கள் உண்டு.

ஒளியும், பார்வையும் :—ஒரு அறைக்குட் சென்று சன்னல்கள், கதவுகள் எல்லாவற்றையும் நன்றாக மூடிவிடு. உள்ளே இருக்கும் பொருள்கள் ஏதாவது உன் கண்ணுக்குப் புலப்படுகின்றனவா ? கண்ணை விழித்து விழித்துப் பார்த்தாலும் ஒன்றும் தென்படா. கதவுகளைத் திறந்துவிடு. வெளியில் உள்ள வெளிச்சம் உள்ளே வந்து பொருள்களின் மேல் விழுந்து அவைகளை நமக்குத் தெரியும்படியாகச் செய்கிறது. கதவுகளைத் திறப்பதற்குப் பதிலாக அவ்வறையில் ஒரு விளக்கை ஏற்றி வைக்கலாம். விளக்கு நமக்குத் தெரிவதுடன் அது மற்றப் பொருள்களையும் நமக்குத் தெரியும்படி செய்கிறது. ஆகையால் பொருள்களைப் பார்ப்பதற்குக் கண்கள் மாத்திரம் போதா ; ஒளியும் வேண்டும்.

ஒளியும், ஆரோக்கியமும் :— சூரிய வெளிச்சத்திற்குக் கிருமிகளைக் கொல்லும் சக்தியுண்டு. நோய்க் கிருமிகளால் பலவித வியாதிகள் உண்டாகின்றன என்று நமக்குத் தெரியும். வெளிச்சம் விழாத இடங்களில் இவை ஏராளமாக வளரும். ஆகையால் நமது வீடுகளுக்குள் போதுமான சூரிய வெளிச்சம் வரும்படியாக விலாசமான முற்றத்தையும், நிலைக்கதவுகளையும், சன்னல்களையும் அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். நாம் தண்ணீரால் அடிக்கடி சுத்தப்படுத்த முடியாத படுக்கை, போர்வை முதலிய பொருள்களை வெயிலில் போட்டு எடுக்க வேண்டும். இதனால் அவைகளில் இருக்கக்கூடிய கிருமிகள் இறந்துபோய்விடும்.

ஒளியும், தாவரங்களும் :— சூரிய வெளிச்சமானது தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அவசியமானது. பெரிய மரங்களின் நிழலில் எவ்விதமான செடிகளும் வளர்வது இல்லை. ஒரு சட்டியில் வளர்ந்துவரும் இளஞ் செடியை ஒரு இருட்டறையில் சில தினங்கள் வைத்திருந்தால் அது மெலிந்து மஞ்சள் பூத்து வாடி மடிவதுபோல் காணப்படும். அதை வெயிலில் கொண்டுபோய் வைத்தோமானால் சில தினங்களில் பச்சையாகவும் ஆரோக்கியமாகவும் ஆகிவிடும். இதன் காரணம் என்னவென்றால் சூரிய வெளிச்சம் இலைகளின்மேல் விழுந்தால்தான் அவை தாவரத்திற்கு வேண்டிய ஒரு முக்கிய உணவுப் பொருளைக் காற்றிலிருந்து செய்துகொள்ள முடியும். அவைகளின்மேல் சூரிய வெளிச்சம் விழாவிடில் அவை அவ்வுணவைச் செய்து கொள்ள முடியாது. ஆகையால் நிழலில் உள்ள செடிகள் உணவு கிடைக்காமல் வாட்டமடைந்து அழிந்து விடுகின்றன. எனவே ஒளி தாவரங்களுக்கும் பல வழிகளில் உபயோகப்படுகிறது.

கேள்விகள் :

1. பார்வை ஏற்பட எவை இரண்டும் அவசியமானவை ?
2. ஆரோக்கியமான வாழ்க்கைக்குச் சூரிய ஒளி எவ்வாறு பயன்படுகிறது ?
3. இருட்டறையில் வளரும் செடிகளுக்கும் தோட்டத்தில் வளரும் செடிகளுக்குமுள்ள வித்தியாசம் என்ன ?

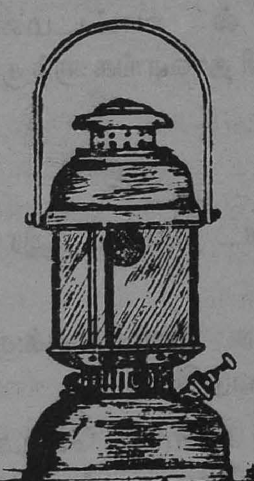
---

33. ஒளியின் மூலங்கள்

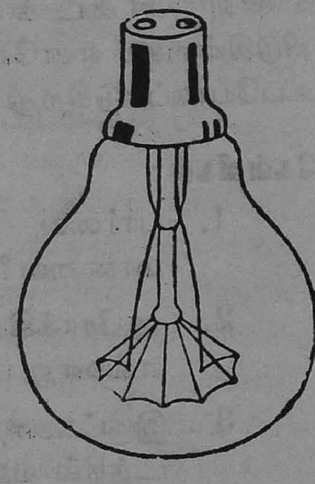
சூரிய வெளிச்சம் :— சூரியன்தான் உலகம் முழுவதற்கும் ஒளியைத் தரக்கூடிய பெரும் தீபம். அதன் ஒளி மிகப் பிரகாசமானது. பகற் பொழுதில் அது எல்லா வஸ்துக்களையும் நம் கண்ணுக்குப் புலப்படும்படியாகச் செய்கிறது. நாம் சூரியனை நமது கண்ணால் நேராகப் பார்க்க முடிகிறதில்லை. அது கண் கூசும்படியான ஜோதியுடன் பிரகாசிக்கின்றது. அதன் முழு ஒளியில் மிகச் சிறிய ஒரு அம்சமே நமது பூமிக்கு வருகிறது.

விளக்குகளில் ஒளி உண்டாவது :— நாம் இரவில் பலவித விளக்குகளைக் கொண்டு ஒளியைப் பெறுகிறோம். பெட்ரோமாக்ஸ் (Petromax) விளக்கையும் மின்சார விளக்கையும்

குத்து விளக்கு



பெட்ரோமாக்ஸ்



மின்சார விளக்கு

நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அவைகளில் ஒளியைக் கொடுக்கும் பாகங்கள் பழுத்து வெண் நிறமாக ஜ்வலிக்கும்

திட வஸ்த்துக்களாகிய மாண்டிலும் கம்பியுமாகும். ஒரு இரும்புக் கம்பியைக் குரட்டிஞல் பிடித்து ஒரு முனையைச் சாராய விளக்கின் ஜ்வாலையில் காட்டினேமானல், அது சற்று நேரத்தில் பழுத்துப் பிரகாசிக்கும். இப்படிப் பழுத்து ஜ்வலிக்கும் திட வஸ்துக்களிலிருந்து நாம் ஒளியை அடைகிறேம்.

பலவித ஆவிகளும், வாயுக்களும் ஜ்வாலையோடு எரிந்து வெளிச்சத்தைத் தருகின்றன. நமது வீடுகளில் உபயோகிக்கப்படும் எண்ணெய் விளக்குகளில் எண்ணெய் திரி வழியாக ஏறி நுனியில் ஆவியாக மாறி, ஜ்வாலையுடன் எரிந்து ஒளியைக் கொடுக்கிறது. சில வாயுக்களுக்கும் எரியும் குணம் உண்டு. அவைகளை உபயோகித்து விளக்குகளை எரியவிடலாம். நிலக்கரி வாயுவும், அஸிடிலின் என்னும் வாயுவும் எரிந்து பிரகாசத்தை அளிக்கக் கூடியவை.

சந்திரனும் நட்சத்திரங்களும் :— இரவில் சந்திரனும் நட்சத்திரங்களும் நமக்கு ஒளியைத் தருகின்றன. சந்திரனுக்குச் சுயமாக ஒளி இல்லை என்பதும், அது சூரியனிடமிருந்தே ஒளியைப் பெற்று நமககுத் தருகிறது என்பதும், முன்னெரு பாடத்தில் விளக்கப்பட்டுள்ளன. சந்திர வெளிச்சம், சூரிய வெளிச்சத்தைப்போல் பிரகாசமானது அன்று. நட்சத்திரங்கள் ஆகாயத்தில் ஏராளமாக இருப்பினும் அவை கொடுக்கும் வெளிச்சம் மிகக் குறைவே. சந்திரனும் நட்சத்திரங்களும் தரும் ஒளி நாம் பொருள்களை நன்றாகப் பார்த்து அறிவதற்குப் போதுமானதாக இல்லை.

மின்சாரம் :— தற்காலத்தில் மின்சாரமும் வெளிச்சத்தை உண்டுபண்ண உதவுகிறது. பெரிய நகரங்களில்

வேறுவித விளக்குகளைவிட மின்சார விளக்குகளே அதிக மாகக் காணப்படும். இப்படி ஒளியை நாம் பல பொருள் களிலிருந்து அடைகிறோம்.

கேள்விகள் :

1. இயற்கையில் நமக்கு வெளிச்சம் எவ்விதம் கிடைக்கிறது?
2. பெட்ரோமாக்ஸ் விளக்கில் அதிக ஒளியைத் தருவதற்கு ஏதுவாக இருப்பது எது?
3. எரியும் வாயு இரண்டின் பெயரைக் கூறு?

---

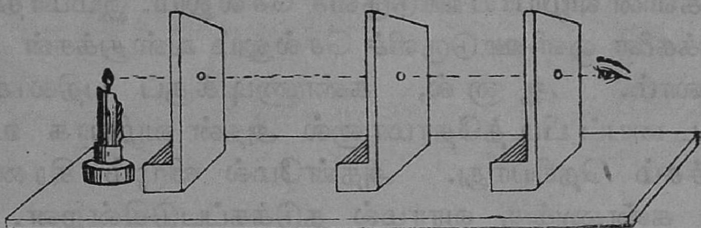
34. ஒளியின் தன்மை

ஒளி நேராகச் செல்லும் :— ஒளி கொடுக்கும் பொருள் களைத் தெரிந்து கொண்டோம். அது அப்பொருள்களி லிருந்து எப்படிப் பரவுகிறது என்பதையும் நாம் அறிந்து கொள்ளவேண்டும். அதை இப்பாடத்தில் சில சோதனை களின் மூலமாக அறிந்துகொள்வோம். ஒளியானது நேர் கோடுகளாகத்தான் செல்லும். வளைந்து செல்லாது. ஒரு விளக்கை நாம் பார்க்கும்போது நடுவில் ஒரு அட்டையைக் கொண்டு வந்தோமானால் நமக்கு அதன் ஒளி தெரியாமல் போய்விடுகிறது. ஒளிக்கிரணங்கள் வளைந்து வரக்கூடு மானால் அட்டையின் ஓரங்களின் வழியாக வளைந்துவந்து நமது கண்ணுக்கு வெளிச்சத்தைத் தெரியச்செய்ய வேண்டாமா?

ஒளி நேர்கோட்டில் செல்லுதல்

பரிசோதனை :— ஒரே அளவுள்ள மூன்று அட்டைத் துண்டுகளை எடுத்து, அவைகளின் ஒவ்வொன்றின் மத்தியில்

ஓர் சிறிய துவாரம் செய். படத்தில் காட்டியபடி மூன்று அட்டைகளையும் நிறுத்தி, மூன்ருவது அட்டைக்குப் பின்னுல் எரியும் மெழுகுவர்த்தி ஒன்றை நிறுத்து. கண்ணை முதலாவது அட்டையின் அருகே வைத்துப்பார்த்தால் ஜுவாலை



ஒளி நேராகச் செல்லுதல்.

நன்ருகத் தெரியும். ஏனெனில் கண்ணும், துவாரங்களும், ஜுவாலையும் ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்கின்றன. மத்தியில் உள்ள அட்டையைச் சிறிது உயர்த்து. ஜுவாலை தெரிவதில்லை. இதிலிருந்து வெளிச்சம் நேர்கோட்டில்தான் செல்கின்றதெனத் தெரிகிறது.

இதே விஷயத்தைச் சில அனுபவங்களிலிருந்தே நாம் தெரிந்து கொள்ளலாம். மேற்கூறைகளில் இடுக்குகள் இருந்தால், அவைகளின் வழியாய் உள்ளே வரும் சூரிய கிரணங்கள் நேராகச் செல்லுவதை நாம் பார்க்கலாம். பனியுள்ள இரவுகளில் மோட்டார்கார் விளக்குகளிலிருந்து ஒளிக் கிரணங்கள் நேராகச் செல்லுவதையும் நாம் நன்ருகக் காணலாம்.

ஒளி ஒரு செகண்டிற்கு 186000 மைல் வீதம் செல்லுகிறது என்று கணக்கிடப்பட்டிருக்கிறது. ஒன்பது கோடியே முப்பது லக்ஷம் மைல்களுக்கு அப்பால் உள்ள சூரியனது வெளிச்சம் பூமிக்கு எட்டே நிமிஷங்களில் வந்து சேருகிறது.

ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் வஸ்துக்களும், ஒளித் தடையான வஸ்த்துக்களும் :— ஒரு கண்ணுடியை வெளிச்சத்திற்கு முன் பிடித்தால் வெளிச்சம் நன்ருகத் தெரிந்து கொண்டே இருக்கும். சில வஸ்துக்களின்மேல் ஒளி விழுந்தால் அது அவைகளின் வழியாய் ஊடுருவிச் செல்லும். இம்மாதிரியான வஸ்துக்களை ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் வஸ்துக்கள் என்று சொல்லாம். ஆனுல், கண்ணுடிக்குப் பதிலாக ஒரு அட்டையைப் பிடித்தோமானுல் அதன் வழியாக உனக்கு வெளிச்சம் தெரியாது. அதன்மேல் விழும் கிரணங்கள் உனது கண்ணுக்கு வராமல் தடுக்கப்படுகின்றன. இம் மாதிரியான வஸ்துக்களை ஒளித்தடையான (opaque) வஸ்துகள் என்று சொல்லாம். கல், மண், மரம், பிராணிகள் இவைகளெல்லாம் ஒளித்தடையான வஸ்துக்களாகும்.

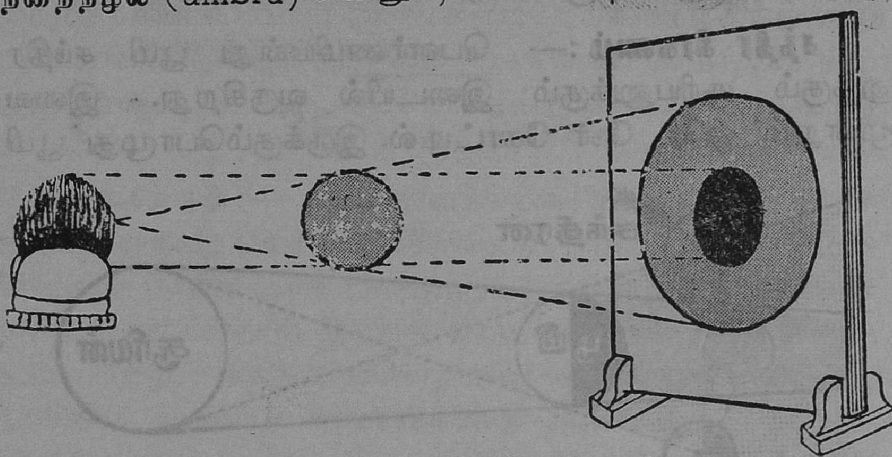
ஒளித்தடையான வஸ்துக்களின்மேல் ஒளி விழுமானுல் அது தடுக்கப்பட்டு அப்பொருளின் நிழலை உண்டுபண்ணும். நீ பகலில் உனது நிழலையும், பிராணிகளின் நிழலையும், கட்டிடங்கள் மரங்கள் இவைகளின்நிழலையும் பார்த்திருக்கலாம். அவ்விடங்களில் விழக்கூடிய ஒளிக்கிரணங்கள் தடுக்கப் படுகிறபடியால் அந்நிழல்கள் விழுகின்றன.

சோதனை :—

நிறைநிழலும் குறைநிழலும் :— சிறிய ஜ்வாலையோடு எரியும் ஒரு எண்ணெய் விளக்கை ஏற்றிவைத்து அதற்குக் கொஞ்ச தூரத்தில் ஒரு பெரிய பந்தை வை. சுவரின்மேல் விழும் அதன் நிழலைப் பார். அது எங்கும் ஒரே மாதிரி இருளாக இருக்கும்.

ஒரு பெரிய ஜ்வாலையுடைய மேஜை விளக்கின் முன் ஒரு சிறிய பந்தைப் பிடி. சுவரில் காணப்படும் நிழலில்

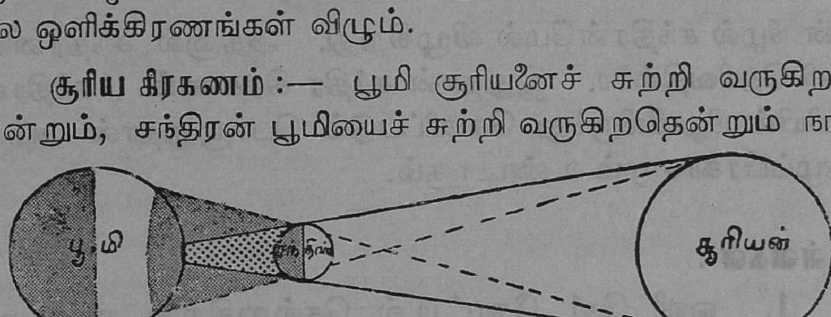
இரு பாகங்கள் தெரியும். இருட்டாயுள்ள நடுப்பாகத்திற்கு **நிறைநிழல்** (umbra) என்றும், மங்கலாயுள்ள வெளிப்பாகத்



நிறைநிழலும், குறைநிழலும்

திற்குக் **குறைநிழல்** (penumbra) என்றும் பெயர். நிறை நிழலில் ஒளிக்கிரணங்களே விழுவதில்லை. குறைநிழலில் சில ஒளிக்கிரணங்கள் விழும்.

சூரிய கிரகணம் :— பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது என்றும், சந்திரன் பூமியைச் சுற்றி வருகிறதென்றும் நாம்

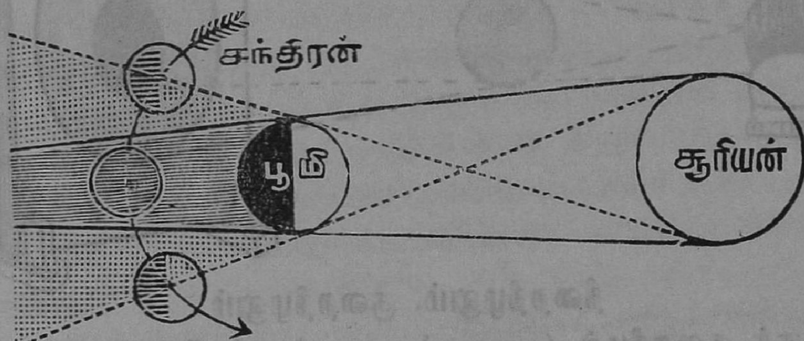


சூரிய கிரகணம்

படித்திருக்கிறோம். சில அமாவாசை தினங்களில் சூரியன் சந்திரன், பூமி ஆகிய இவை மூன்றும் ஒரே நேர் கோட்டில் அமையும். அப்பொழுது **சந்திரனுடைய** நிழல் சிறிது நேரம் பூமியில் விழும். இவ்விதம் நிழல் விழும் பாகத்தி லுள்ளவர்களுக்குச் சூரியன் மறைந்து **காணப்படும்.**

இதைச் சூரிய கிரகணம் என்பார்கள். சூரியன் முழுவதும் மறைந்தால் பூர்ண சூரிய கிரகணம் என்பார்கள்.

சந்திர கிரகணம் :— பௌர்ணமியன்று பூமி சந்திரனுக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் வருகிறது. இவை மூன்றும் ஒரே நேர் கோட்டில் இருக்கும்பொழுது பூமி



சந்திர கிரகணம்

யின் நிழல் சந்திரன்மேல் விழுகிறது. அதனால் சந்திரனின் ஒளி தெரிவதில்லை. இதுதான் சந்திர கிரகணம். சந்திரன் பூமியின் நிழலிலிருந்து வெளிப்படும் பொழுதுதான் அதன் முழுப்பிரகாசமும் உண்டாகும்.

கேள்விகள் :

1. ஒளி நேர் கோட்டில் செல்லுகிறது என்பதை எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?
2. வெளிச்சம் ஊடுருவிச் செல்லும் பொருள், வெளிச்சம் ஊடுருவிச் செல்லாத பொருள் ஆகியவை ஒவ்வொன்றுக்கும் மும்மூன்று உதாரணங்கள் எழுதுக.
3. கருநிழல், புறநிழல் இவற்றை விளக்கவும்.

4. சந்திர கிரகணம் எப்போது உண்டாகிறது? ஏன்?
5. சூரிய கிரகணம் ஏற்படும் விதத்தைப் படம் வரைந்து விளக்குக.

35. காந்தம்

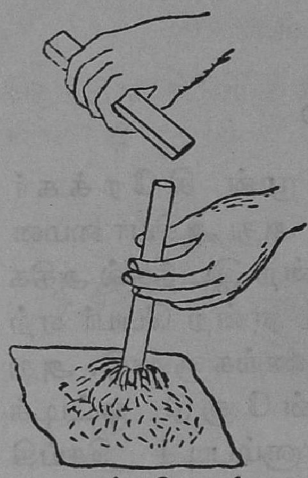
காந்தக் கல் :— வெகுகாலத்திற்கு முன் கிரேக்கர்களுக்கு ஒருவிதக் கல் தெரிந்திருந்தது. அது ஆசியா மைனரில் உள்ள மாக்னீஷியா (Magnesia) என்ற இடத்தில் அதிகமாகக் கிடைப்பதால் இதற்கு **மாக்னெட்** என்ற பெயர் ஏற்படலாயிற்று. அதற்கு விநோதமான குணங்களுண்டு. அது (1) சிறிய இரும்புச் சாமான்களைத் தன்னோடு ஒட்டிக் கொள்ளும்படிச் செய்கிறது. (2) மெல்லிய நூலினால் அதைக் கட்டித் தொங்க விட்டால் அது எப்பொழுதும் தெற்கு வடக்காகவே நிற்கும் ஆகிய குணங்கள் உண்டு. அது தற்காலத்தில் ஸ்வீடன், எல்பா, மாக்னீஷியா (Sweden, Elba, Magnesia) முதலிய இடங்களில் கிடைக்கிறது. அது நமது மாகாணத்தில் சேலத்திலும், மைசூரிலும் அகப்படுகிறது. அது இயற்கைக் காந்தமாகும்.

காந்தக் கல்

இந்த இயற்கை காந்தக் கல்தான் அயக் காந்தக்கல் எனப்படும். இந்தக் கல்லின் உதவியைக்கொண்டு முன் காலத்தில் கப்பல் பிரயாணம் செய்பவர்கள் திசைகளை அறிந்தனர். ஒரு காந்தக்கல்லை உபயோகித்துக் காந்தத்தினுடைய குணங்களை அறிந்து கொள்வோம்.

சோதனை :— (1) ஒரு காந்தக்கல்லை இரும்புத் தூளில் புரட்டி எடு. அதன் மேல் இரும்புத் தூள்கள் ஒட்டி

இருப்பதைப் பார். அத்தூள்கள் ஓரங்களில் மாத்திரமே அதிகமாகச் சேர்ந்திருக்கும். ஆகையால் காந்தக் கல்லிற்கு இரும்பை இழுக்கும் சக்தியிருக்கிறது என்பதும், அச் சக்தி அதன் முனைகளிலேயே அதிகமாய் இருக்கிறது என்பதும் தெரிகின்றன.

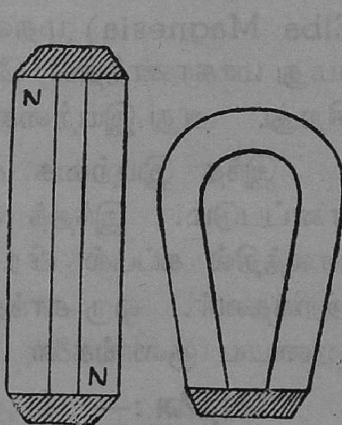


காந்தமேவல்

சோதனை :—(2) ஒரு காந்தக் கல்லை அதன் நடுவில் ஒரு மெல்லிய நூலினால் கட்டித் தொங்கவிடு. அது தெற்கு வடக்காக நிற்பதைப்பார். வடக்கு நோக்கி இருக்கும் முனையில் 'N' என்று சாக்குக் கட்டியினால் குறித்துக் கொண்டு கல்லைத் திருப்பிவிடு. அக்கல் மறுபடியும் முன்போலவே திரும்பி நிற்கும். ஆகையால் தாராளமாய்த் திரும்பும்படித் தொங்கவிடப்பட்ட காந்தக் கல்லானது தன்னைத் தெற்கு வடக்காக வைத்துக் கொள்ளும். வடக்கு நோக்கும் முனையை **வட துருவம்** என்றும், தெற்கு நோக்கும் முனையைத் **தென் துருவம்** என்றும் சொல்லுவார்கள்.

காந்தத்தின் குணங்கள் :—

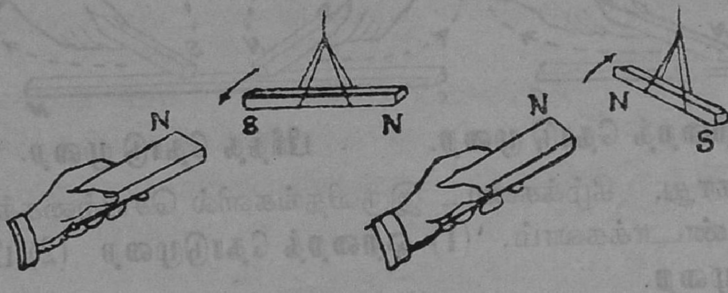
1. காந்தம், நிக்கல், எஃகு, கோபால்ட், முதலியபொருள்களைத் தன்னை நோக்கி இழுக்கும் சக்தி வாய்ந்தது.
2. காந்தத்தை ஒரு மெல்லிய நூலினால் கட்டித் தொங்க விட்டால், அது ஆடி பிறகு தென் வடலாக நிற்கும்.



(1) (2)

இதை அநேக உருவங்களில் செய்யலாம். (1) சட்டக் காந்தம் (BarMagnet) (2) லாடக்காந்தம் (Horse Shoe Magnet) (3) காந்த ஊசி என்பவைகள்.

சோதனை :— (3) இரண்டு காந்தக் கற்களை எடுத்துக் கொள். அவைகளின் வட துருவங்களை அறிந்து 'N' என்

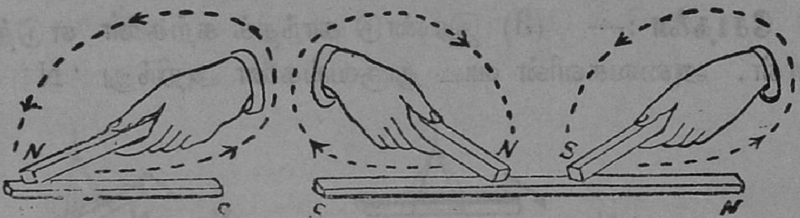


துருவங்கள் அணுகுதலும், விலகுதலும்.

னும் எழுத்தினால் குறித்துக்கொள். ஒரு காந்தக் கல்லை நூலால் கட்டித் தொங்கவிடு; இன்னொரு காந்தக் கல்லைக் கையில் எடுத்துக்கொள். கையில் இருக்கும் காந்தக் கல்லின் வட துருவத்தைத், தொங்கிக்கொண்டு இருக்கும் காந்தக் கல்லினுடைய வட துருவத்தின் சமீபத்தில் கொண்டுவா. அவ் வடதுருவம் சரேலென்று விலகுவதைப் பார். அதேமாதிரி தென் துருவத்தினிடம் தென் துருவத்தை கொண்டுபோ. அதுவும் அப்படியே விலகிவிடும். ஆகையால் **ஒரே மாதிரி துருவங்கள் ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகும்.** இப்பொழுது வட துருவத்தைத் தென் துருவத்தின் சமீபத்திலும், தென் துருவத்தை வட துருவத்தின் சமீபத்திலும் கொண்டுபோ. அவை விலகாமல் நெருங்குவதைப் பார் ஆகையால் **வேறு விதத் துருவங்கள் ஒன்றை ஒன்று அணுகும்.**

செயற்கை காந்தம் :— இயற்கையில் கிடைக்கும் காந்தக் கல்லுக்கு **இயற்கை காந்தம்** எனப் பெயர். ஆனால்,

இதைக்கொண்டு எஃகைச் செயற்கை முறையில் காந்த மாக்கலாம். இது செயற்கை காந்தம் எனப்படும். எஃகுத் துண்டில் காந்தம் நிலைக்கும். தேனிரும்பில் காந்தம்



ஒற்றைத் தொடு முறை. பிரித்த தொடு முறை.

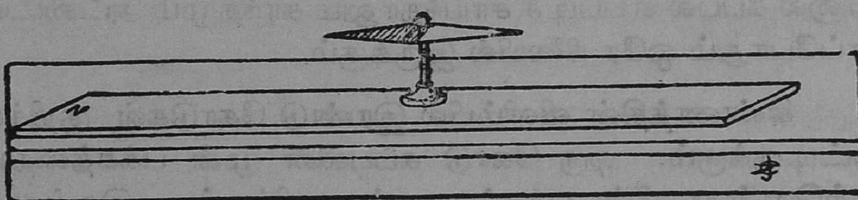
நிலைக்காது. கீழ்க்கண்ட இருவிதங்களில் செயற்கைக் காந்தம் உண்டாக்கலாம். (1) **ஒற்றைத் தொடுமுறை** (2) **பிரித்த தொடுமுறை.**

சோதனை :—(4) ஒற்றைத் தொடு முறை :— ஒரு எஃகுத் துண்டை மேஜை மீது வை. ஒரு சட்டக் காந்தத்தின் ஒரு துருவத்தை எஃகின் முனையில் தொடும்படி வைத்து, எஃகின் மீது மறுமுனை வரையில் இழுத்துச் செல். பிறகு சட்டக் காந்தத்தை உயரத்தூக்கி முன்போலவே ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனை வரையில் தேய்க்க வேண்டும். இவ்வாறு 20 முதல் 25 தடவை வரை செய். எடுத்துக் கொண்ட எஃகுத் துண்டு காந்தமாகி விட்டதா என்பதை சோதித்துப் பார். காந்தமாகி இருப்பது விளங்கும். **காந்தத்தின் ஒரே முனையை எஃகுத் துண்டின் மீது எப்பொழுதும் ஒரே திசையை நோக்கி இழுக்க வேண்டும்.**

பிரித்த தொடு முறை:— காந்தமாக்க வேண்டிய எஃகுத் துண்டை நகராமல் பொருத்திக்கொள். இரண்டு சட்டக் காந்தங்களை கைக்கு ஒன்றாக வைத்துக்கொண்டு சாய்வாகப் பிடித்துக்கொள். எஃகுத் துண்டின் மத்தியில் ஒரு சட்டக் காந்தத்தின் வட துருவமும், மற்றொரு சட்டக்

காந்தத்தின் தென் துருவமும் படத்தில் காட்டியபடி சேர்ந்திருக்க வை. ஒரு காந்தத்தை வலது நுனியை நோக்கியும், மற்ருென்றை இடது நுனியை நோக்கியும் இழுத்துத் தேய். எஃகின் வெளிமுனை வந்ததும் காந்தங்களை உயரத் தூக்கி முன்போல எஃகின் நடுவில் வைத்து இழுத்துத்தேய். இவ்வாறு பலதடவைகள் செய்ய எஃகு காந்தமாகிவிடும்.

காந்த ஊசி :—செயற்கை முறையில் செய்த காந்த ஊசியொன்றைச் செங்குத்தான கம்பியின்மேல் தாங்க வை. இந்த ஊசியை எந்தப்பக்கமாகச் சுழற்றிவிட்டாலும் அது



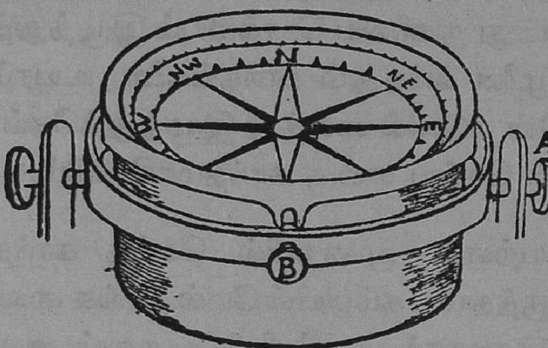
காந்த ஊசி

தெற்கு வடக்காகவே நிற்கும். ஆதலால் காந்த ஊசியை ஒரு திசை காட்டியாக உபயோகிக்கலாம்.

இத் தத்துவத்தை உபயோகித்தே மாலுமிக் கம்பசு செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

மாலுமிக் கம்பசு :—இதில் மைக்கா அல்லது அலுமினியத்தால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய வட்டமான தகடு உள்ளது. அதன்மீது திசைகள் குறிக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. அதன் அடிப்பாகத்தில் தெற்கு, வடக்கு என்ற திசைகளைக் குறிக்கும் கோட்டிற்குக் கீழ் ஒரு காந்தம் இணைக்கப்

பட்டிருக்கிறது. இந்தக் காந்தமும் அட்டையும் ஒரு கூர்மையான முள்ளின்மீது வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.



மாலுமிக் கம்பசு

காந்தமும் அட்டையும் ஒரு கிண்ணத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. கிண்ணம் ஒரு வளையத்தில் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. வளையம் பெட்டியுடன் இணைக்கப் பட்டிருக் கிறது. இவ்வித இணைப் பினால் கப்பல் எப்படிச் சாய்ந்தாலும் காந்தமும் அட்டையும் எப்போதும் ஒரே நிலையில் இருக்கும்.

கிண்ணத்தின் விளிம்பில் இரண்டு கோடுகள் குறிக்கப் பட்டிருக்கும். ஒரு கோடு கப்பலின் முன் பக்கத்தையும் மற்றொன்று பின் பக்கத்தையும் குறிக்கும். இவற்றைக் கொண்டு மாலுமிகள் கப்பல் செல்லும் திசையைத் தெரிந்து கொள்வார்கள்.

கேள்விகள் :

1. காந்தத்தின் எந்தக் குணமானது மாலுமிக் கம்பசில் உபயோகிக்கப்படுகிறது?
2. மாலுமிக் கம்பசில் காந்தம் எங்கு வைக்கப் பட்டிருக்கிறது?
3. மாலுமிக் கம்பசின் உபயோகம் என்ன?

---

36. உராய்வு (Friction)

ஒரு கனமான மரக்கட்டையை மேஜையின் மீது வைத்துத் தள்ளிவிடு. கட்டை சிறிதுதூரம் நகர்ந்து, பிறகு நின்று விடுகிறது. காரணம் என்ன? மரக் கட்டையின் பரப்பு மேஜையின் பரப்பின் மேல் நகரும்பொழுது, இவ்விரண்டு பொருள்களின் மேற்பரப்புகளுக்கும் இடையில் ஓர் எதிர்ப்பு விசை உண்டாகிறது. இந்த விசையை **உராய்வு** என்பார்கள். ஒரு பரப்பு மற்ெறாரு பரப்பின்மீது அசையும் பொழுதுதான் உராய்வு விசை தோன்றுகிறது. மேற்படி கட்டையைக் கண்ணாடி அல்லது சலவைக் கல்லின்மீது தள்ளினால் எதிர்ப்புப்பலம் (உராய்வு விசை) மிகவும் குறைவாக இருப்பதால், கட்டை அதிகத் தடையின்றி நகருகிறது. மழமழப்பான பரப்புகள் ஒன்றின் மீது ஒன்று அசையும் பொழுது உராய்வு விசை குறைவாயிருக்கும்.

உராய்வின் நன்மைகள்:— நமது காலுக்கும் பூமிக்கும் இடையே உராய்வு விசை உண்டாவதால்தான் நாம் நடக்கவும் ஓடவும் முடிகிறது. உராய்வு விசை இல்லாவிட்டால் சரிவிலாவது சிமெண்டு தளத்திலாவது அடி வைத்தால் நம்மை வழுக்கிக்கொண்டே சென்றுவிடும். பனிக்கட்டியின் மேல் வழுக்குவது போலவே நாம் செல்ல நேரிடும். நிற்கவே முடியாது. மற்றப் பிராணிகளும், பொருள்களும் இதே கதியைத்தான் அடையும்.

வண்டிச் சக்கரங்களுக்கும் தரைக்கும் இடையில் உண்டாகும் உராய்வினால்தான் சக்கரங்கள் சுழல்கின்றன. உராய்வு இல்லாவிட்டால் வண்டியை நிறுத்தவே முடியாது. ஓடும் வண்டி ஓடிக்கொண்டே இருக்கும். அதிலிருந்து பிரயாணிகள் கீழே இறங்க முடியாது. ஓடும் வண்டிச் சக்கரங்களை நிறுத்துவதற்கு உராய்வே உபயோகப்படுகிறது. உராய்வின் மூலம்தான் முன்காலத்தில் நெருப்பை

உண்டாக்கினுர்கள். உராய்வால் உஷ்ணம் ஏற்படும். தீப் பெட்டியில் தீக்குச்சியை உராய்ப்பதால்தான் நெருப்பு உண்டாகிறது.

உராய்வைக் குறைக்கும் வழிகள்:—உராய்வினுல் நன்மைகள் இருப்பதுபோலவே கெடுதல்களும் உள்ளது. உதாரணமாக வண்டியின் சக்கரங்கள் உராய்வு அதிகமிருந்தால் எளிதில் சுழலமாட்டாது. தவிர வண்டியை இழுப்பதும் சிரமம்; அச்சு முதலியவை தேய்ந்து விடும். சக்கரங்கள் பொருந்திய இயந்திரங்களில் இவ்விதத் தீமைகள் ஏற்படாமலிருப்பதற்கு உராய்வைக் குறைக்க வேண்டும்.

உராய்வைக் குறைக்க வண்டிச் சக்கரங்களுக்குக் கரிப்பொடியையும் விளக்கெண்ணையையும் கலந்துபோடுவதைப் பார்த்திருப்பீர்கள். கதவுக் கீல்கள், இரும்புத் தாழ்ப்பாள்கள், கிணற்று உருளைகள் இவைகளுக்கு எண்ணெய் இடுவதால் எளிதில் நகரும். மோட்டார் போன்ற பெரிய இயந்திரங்களில் உராய்வு விசையைக் குறைக்க தடித்த எண்ணெய், கொழுப்புகள் (கிரீஸ், வாஸலைன்) முதலியவைகளையும் உபயோகிக்கிருர்கள்.

உராய்வைக் குறைக்க வேறு சில முறைகளையும் கையாளுவது உண்டு. அகண்ட கட்டைகளைத் தரையில் இழுப்பது கடினம். ஆனுல், சக்கரங்கள், உருண்டைகள் இவைகளை உருளச் செய்வது இலகுவானது. இதுபற்றி பெரிய மேஜை, அலமாரி, பெட்டி போன்றவைகளை சுலபமாக நகர்த்த அவற்றின் அடிப்பாகத்தில் சிறிய சக்கரங்களைப் பொருத்தியிருப்பார்கள். இதனுல் உராய்வு குறைகிறது.

சைக்கிள் சக்கரங்களின் அச்சு சுழலுமிடத்தில் சில இரும்பு உருண்டைகளை வைத்து ஒவ்வொரு பரப்பும் அந்த உருண்டைகளின் மேல் உருளும்படி அமைத்திருப்பார்கள்.

இதனுல் உராய்வு விசை குறைந்து சைக்கிள் சக்கரங்கள் சுலபமாகச் சுழல்கின்றன. கனமான இயந்திரங்களில் உருண்டைகளுக்குப் பதில் உருளைகளை அமைத்திருப்பார்கள்.

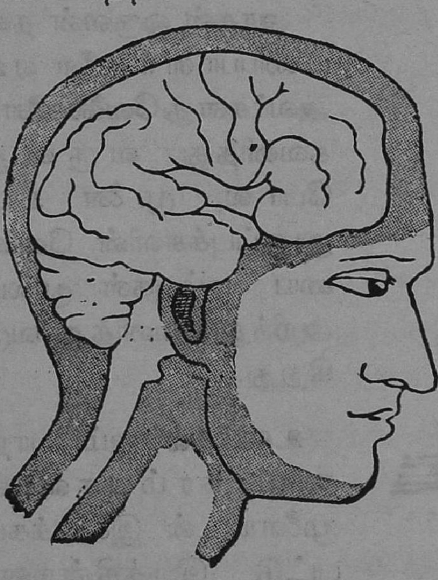
கேள்விகள் :

1. உராய்வு விசை என்ருல் என்ன ?
2. உராய்விஞல் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் மூன்று கூறு?
3. இயந்திரங்களில் உராய்வு விசையை எவ்விதங்களில் குறைக்கிருர்கள் ?

---

37. உணர்தல்

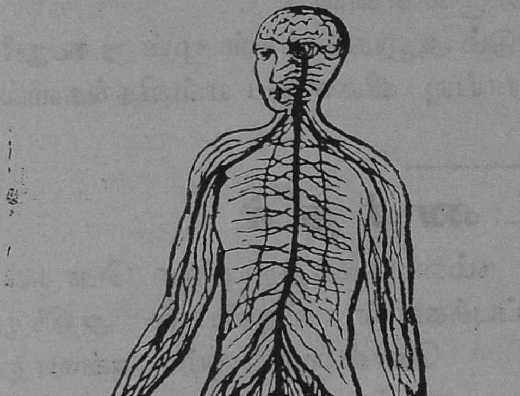
ஐம்பொறிகள் :—நாம் நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களைப்பற்றிச் சில உறுப்புக்களின் உதவியால் அறிந்து கொள்ளுகிருேம். அவ்வாறு நமக்கு உதவியாக உள்ள உறுப்புக்கள் கண், காது, மூக்கு, நாக்கு, மேல் தோல் முதலியவை ஆகும். இந்த ஐந்தும் 'ஐம்பொறிகள்' அல்லது 'பஞ்ச இந்திரியங்கள்' எனப்படும். இவைகளின் உதவியால் நாம் முறையே ஒளி, ஓசை, நாற்றம், சுவை, ஊறு என்ற உணர்ச்சிகளை அறிகிருேம். இந்த ஐந்தையும் நம் நாட்டவர்கள் 'ஐம்புலன்கள்' என்பார்கள்.



மூளை

பொறிகளுக்கும், புலன்களுக்கும் வேறுபாடு உள்ளது. அதை நீங்கள் நன்ருக நினைவில் வைத்துக்கொள்ளவேண்டும்.

மூளை :— ஐம்பொறிகள் நரம்புகளால் மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. நரம்பு, மூளை, இவைகளின் உதவியினால்தான் நாம் உணர்ச்சிகளை அறிகிறோம். மூளை தலையில் மண்டையோட்டின் உள்ளே இருக்கிறது. இது மிகவும் முக்கியமான ஓர் உறுப்பு. இதன் உதவியால்தான் தேக உறுப்புக்கள் தத்தம் வேலைகளைச் சரிவரச் செய்து வருகின்றன. மூளையும் அநேக நரம்புகளும் சேர்ந்து நரம்பு மண்டலம் எனப்படும்.



நரம்பு மண்டலம்

அரசன் ஒருவன் தன் பணியாளர்களை ஏவி அவர்களது வேலைகளைக் கவனித்து வருவது போல, மூளை உடலுறுப்புக்களின் வேலையை நரம்புகள் மூலம் அறிந்து கவனித்து வருகிறது.

உணர்தல்:- ஐம்பொறிகளும், நரம்புகளால் மூளையுடன் இணைக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. இந்தச் சம்பந்தத்தினால்தான் புலன் உணர்ச்சிகள் உண்டாகின்றன. உதாரணமாக நாம் சாலையில் செல்லும்போது பின்னே மோட்டார்காரின் சப்தத்தைக் கேட்போமானால்

காது அவ்வுணர்ச்சியை உடனே மூளைக்கு அனுப்புகிறது. மூளை சில உறுப்புகளுக்கு நரம்புகளின் வழியாய்ச் சமாசாரத்தை அனுப்பி நம்மைத் திரும்பிப் பார்க்கச் செய்கிறது.

நாம் கார் வரும் வழியில் இருக்கிறோம் என்று தெரிந்தால், உடனே அது நமது கால்களுக்கு உத்திரவுகளை அனுப்பி நம்மை ஒரு புறமாக நகரச் செய்கின்றது. நம்மை ஒரு எறும்பு கடித்தால், அச்செய்தி நரம்புகளின் மூலம் மூளைக்கு எட்டுகிறது. உடனே மூளை நரம்புகளின் மூலம் கைக்குக் கட்டளை இடுகிறது. கை, கடித்துக் கொண்டிருக்கும் எறும்பை எடுத்துத் தூரத்தில் எறிகிறது. இவ்விதமே மற்ற உணர்ச்சிகளையும் நாம் அறிகிறோம். இப்படி மூளையும், நரம்புகளும், ஞானேந்திரியங்களும் சேர்ந்து நமக்கு வெளியில் நடக்கும் சமாசாரங்களை அறிவித்து அவைகளுக்குத் தக்கபடி நம்மை நடந்து கொள்ளும்படிச் செய்கின்றன.

கேள்விகள் :

1. 'ஐம்பொறிகள்' எவை? அவைகளால் நாம் அடையும் உணர்ச்சிகள் எவை?
2. மூளை எங்கு அமைக்கப்பட்டுள்ளது?
3. நரம்புகளால் நமக்கு என்ன உபயோகம்?

அத்தியாயம் 8.

இயற்கைச் சக்தியை உபயோகித்தல்

38. *காற்றின் அழுத்தம்.* (Pressure of Air)

நம்மைச் சுற்றிலும் காற்று இருக்கிறதென்றும், அதற்கு எடை உண்டு என்றும், முன்னொரு பாடத்தில் தெரிந்துகொண்டீர்கள். காற்றுக்கு எடை உண்டு என்று

முதலில் நிரூபித்தவர் **கலிலியோ** என்பவர். இவர் இத்தாலி தேசத்தவர். இவருடைய மாணவரான டாரிஸெல்லி என்பவர் காற்றுக்கு அழுத்தும் சக்தி உண்டு என்று நிரூபித்தார். பிறகு அதை அளக்கும் முறையையும் விளக்கினார். காற்றுக்கு மேல் நோக்கி அழுத்தும் சக்தி உண்டு என்பதைக் கீழ்க்கண்ட பரிசோதனை மூலம் அறியலாம்.

காற்றின் மேல் நோக்கி அழுத்தும் சக்தி

பரிசோதனை :— ஒரு கண்ணாடி டம்ளர் நிரம்பத் தண்ணீர் எடுத்துக் கொண்டு அதை ஒரு காகித அட்டையால் மூடு. அட்டையைக் கைவிரல்களால் அழுத்திக் கொண்டு டம்ளரைப் படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பதைப்போல் தலைகீழாகப் பிடித்து விரல்களை மெதுவாக எடுத்துவிடு. அட்டை கீழே விழவில்லை. டம்ளரிலுள்ள தண்ணீரைக் கீழே விழாதபடி அட்டை தடுத்துக்கொள்கிறது. காற்றுமேல் நோக்கி அழுத்துவதால்தான் அட்டை கீழே விழாது டம்ளருடன் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கிறது. திடப்பொருள்களுக்குக் கீழ்நோக்கி அழுத்தும் சக்தி மட்டும்தான் உண்டு. ஆனால், காற்றுக்கு நாலாபக்கங்களிலும் அழுத்தும் சக்தி உண்டு. இதையும் ஒரு பரிசோதனையினால் அறிந்துகொள்ளலாம்.

பரிசோதனை :— மெல்லிய தகரத்தால் செய்யப்பட்ட ஒரு காலி டப்பாவில் சிறிதளவு தண்ணீர் விடு. அதை நெருப்பில் கொதிக்க வை. டப்பாவில் உள்ள வாயின்

வழியாய் ஏராளமாக நீராவி வருவதைக் கவனி. காற்றுப் புகாமல் டப்பாவை ஒரு அடைப்பானுல் மூடி சுவாலையை விட்டு வெளியே எடுத்துவிடு. பிறகு அதன்மேல் குளிர்ந்த தண்ணீரை நாலா பக்கங்களிலும் நன்ருக மேலே படும்படி வீசு. உடனே தகர டப்பா நசுங்கித் தன் உருமாறிப் போவதைப் பார்க்கலாம். காரணம் என்ன? குளிர்ந்த தண்ணீர் வீசப்பட்ட உடன் தகர டப்பாவிற்குள் இருந்த நீராவி தண்ணீராக மாறிவிட்டது. ஆகவே டப்பாவிற்குள் நீராவியின் அழுத்தம் திடீரென்று குறைந்துபோயிற்று. வெளியில் நான்கு பக்கங்களிலும் உள்ள காற்றின் அழுத்தத்தால்தான் அந்தத் தகர டப்பா நசுங்கி உருவம் மாறி விடுகிறது.

காற்றிற்கு நாலா பக்கமும் அழுத்தும் திறன் இருப்பதால் சாதாரணமாக நாம் அதை உணர்வதில்லை. ஒரு புறத்திலுள்ள காற்றின் அழுத்தத்தை அதற்கு நேர் எதிர்ப் புறத்திலுள்ள காற்றின் அழுத்தம் எதிராகத் தாக்குவதால் தான் நாம் அந்த அழுத்தும் திறனை உணர முடியவில்லை.

கேள்விகள் :

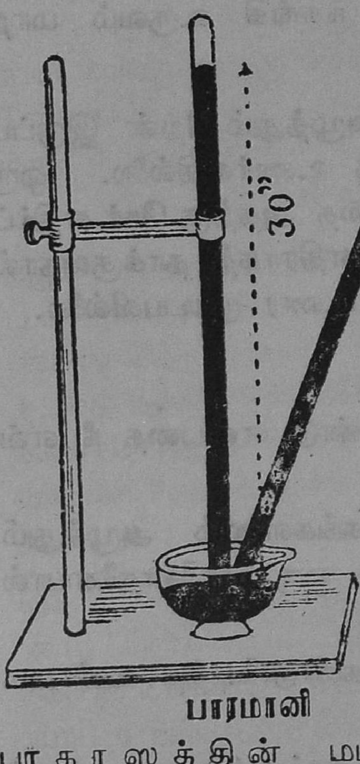
1. காற்றிற்கு அழுத்தம் உண்டு என்பதை நீ எவ்வாறு நிரூபிப்பாய்?
2. காற்றுக்கு நான்கு பக்கங்களிலும் அழுத்தும் சக்தியுண்டு என்பதை ஒரு பரிசோதனையால் விளக்குக.
3. கலிலியோ யார்? அவர் கண்டுபிடித்த உண்மை யாது?
4. நான்கு பக்கங்களிலும் காற்றுக்கு அழுத்தும் சக்தி இருந்தும் நாம் ஏன் அதனை உணர்வதில்லை?

39. காற்றின் அழுத்தத்தை அளத்தல்.

வாயு பாரமானி (Barometer)

காற்றின் கீழ்நோக்கி அழுத்தும் சக்தியை அளப்பதற்கு ஒரு கருவி இருக்கிறது. அதற்குப் **பாரமானி** என்று பெயர். பாரமானியை நாமே சுலபமாகச் செய்யலாம்.

பரிசோதனை :—சுமார் ஒரு கெஜம் நீளமுள்ள ஒரு தடித்த கண்ணாடிக் குழாயை எடுத்துக்கொள். அதன் ஒரு புறம் மூடியும் உட்புறம் உலர்ந்தும் சுத்தமாயும் இருக்கவேண்டும். அதில் ஒரு புனலின் உதவியால் சுத்தமான பாதரஸத்தை மெதுவாக ஊற்றி நிரப்பு. வாயை விரலால் மூடி குழாயைக் கவிழ்த்து, மூடிய முனையை ஒரு கிண்ணத்தில் உள்ள பாதரஸத்தில் வைத்து விரலை எடுத்துவிடு. குழாயின் வாய் கிண்ணத்தின் அடிப் பாகத்தைத் தொடாது இருக்க வேண்டும். குழாயைச் செங்குத்தாய் இருக்கும்படி அதை ஒரு ஸ்டாண்டில் நிறுத்து.



பாரமானி

பாதரஸத்தின் மட்டம் சுமார் 6 அங்குல உயரம் குறைந்து நிற்கிறது. குழாயின் மேல் பாகத்தில் முன்பு பாதரஸம் இருந்த இடம் இப்பொழுது வெற்றிடமாக

இருக்கிறது. அந்த இடத்தை **டாரி ஸெல்லி வெற்றிடம்** (Toricellian Vacuum) என்பர். இப் பரிசோதனையை முதன் முதல் செய்தவர் **டாரி ஸெல்லி** ஆவர். அன்னாரின் நினைவுக்காக இவ் வெற்றிடத்திற்கு இப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

கிண்ணத்தில் உள்ள பாதரஸத்தின்மேல் அமுக்கும் காற்று குழாயிலுள்ள பாதரஸத்தைக் கீழே இறங்க விடாமல் சுமார் 30 அங்குல உயரத்தில் தாங்குகிறது. இவ் வமுக்கம் அதிகமானல் குழாயில் பாதரசம் ஏறும். அவ் வமுக்கம் குறைந்தால் பாதரஸம் இறங்கும். ஆகையால் கிண்ணத்திலுள்ள பாதரஸத்திற்குமேல் குழாயிலுள்ள பாதரஸம் எவ்வளவு உயர்ந்து நிற்கின்றதோ அதைக்கொண்டு காற்றின் அழுத்தத்தை நிர்ணயித்துச் சொல்லலாம். அவ் வுயரத்திற்குப் பாரமானியின் உயரம் என்று பெயர்.

அனிராய்டு பாரமானி (Aneroid Berometer) ;— இக் காலத்தில் பாதரஸத்தை உபயோகிக்காமல் காற்றை உபயோகித்து ஒரு வகை பாரமானி செய்திருக்கிருர்கள். அதற்கு **அனிராய்டு பாரமானி** என்று பெயர். இதை ஓரிடத்திலிருந்து மற்ருேர் இடத்திற்கு எளிதில் எடுத்துச் செல்லக் கூடும். இவ்விதமான பாரமானிகளை மாலுமிகளும், விமான ஓட்டிகளும் அதிகம் உபயோகித்து வருகின்றனர்.

பாரமானிகளின் உபயோகம் :— பாரமானிகளின் உதவியால் புயல், மழை முதலியவற்றின் வருகையை முன் கூட்டியே அறிந்துகொண்டு முன் எச்சரிக்கையாக இருக்கலாம். தவிர, பாரமானிகளின் உதவியால் மலைகளின் உயரம், சுரங்கங்களின் ஆழம் முதலியவைகளையும் கண்டறியக் கூடும். காற்றின் அழுத்தும் சக்தி மலைமேல் செல்லச் செல்லக் குறையும். சுமார் 900 அடிக்கு ஒரு அங்குல

பாதரஸம் வீதம் குறையும். உதாரணமாக ஒரு மலையினுச்சியில் பாரமானியில் பாதரஸம் 26 அங்குலம் மட்டுமே நின்ருல், அதாவது 4 அங்குலம் குறைந்தால் மலையின் உயரம் $4 \times 900 = 3600$ அடி ஆகும். இவ்விதம் நமக்கு பாரமானி பலவிதங்களில் உபயோகப்படுகிறது.

கேள்விகள் :

1. காற்றின் அழுத்தும் சக்தியை அளக்க நீ செய்யக் கூடிய பரிசோதனையைப் படத்துடன் விவரி.
2. 'டாரி ஸெல்லி வெற்றிடம்' என்று எதற்குப் பெயர்? அதற்கு அப்பெயர் வரக் காரணம் என்ன?
3. பாரமானியின் உபயோகங்கள் யாவை?

---

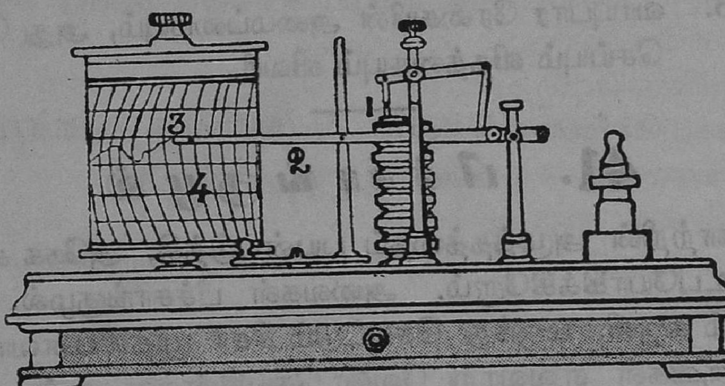
40. வானிலையும் (Weather) வாயுபார ரேகையும்.

சில தினங்களில் வெயில் அதிகமாக இருக்கிறது; சில தினங்களில் குறைவாக இருக்கிறது. சில நாட்களில் ஆகாயம் மேகங்களால் மூடப்பட்டு மப்பும், மந்தாரமுமாக இருக்கும்; சில சமயங்களில் களங்கமில்லாமல் இருக்கும். சில சமயங்களில் காற்று அதிகமாக வீசுகிறது. சில நாட்கள் விடாமல் மழை பெய்கிறது. இவ்விதமாக ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் தினந்தோறும் ஏற்படும் உஷ்ணம், காற்று, மழை முதலியவற்றைக் குறிப்பதே '**வானிலை**' எனப்படும்.

முக்கியமாக கப்பல் மாலுமிகளும், விமான ஓட்டிகளும் அவர்கள் செல்லப் போகின்ற வழியின் வானிலையை அறிந்துகொள்ள வேண்டும். புயல், பெருமழை முதலியன

வரும் என்பது முன்னதாகவே தெரிந்தால் அவர்கள் முன்னெச்சரிக்கையாக இருக்க முடியும். தவிர தினசரிப் பத்திரிகைகளில் நாள்தோறும் வானிலையைப் பற்றிய குறிப்புக்கள் வருகின்றன. தற்காலத்தில் ரேடியோ மூல மாகவும் தினந்தோறும் வானிலைக் குறிப்புக்கள் அறிவிக்கப் படுகின்றன.

வானிலைக் குறிப்புக்கள் வானோக்கு நிலையங்களில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் முக்கியமாக சென்னை, கோடைக்கானல், பூனா, போன்ற இடங்களில் வானோக்கு நிலையங்கள் உள்ளன. அவ்விடங்களில் வானிலைக் குறிப் புக்களைத் தயார் செய்வதற்குப் பல கருவிகள் உள்ளன. அவற்றுள் ஒன்று **வாயுபார ரேகை** ஆகும். இது காற்றின்



பாரோகிராப் 1. கிண்ணங்கள் 2. கோல் 3. பேனா
4. சதுரக் கடுதாசியுள்ள உருளை

அழுத்தும் சக்தியைப் பதிவு செய்யும். அதில் மெல்லிய தகடுகளால் செய்யப்பட்ட கிண்ணங்கள் ஒன்றின்மேல் ஒன்றாகக் காணப்படும். அக் கிண்ணங்களுக்குள் காற்று சற்று அழுக்கக் குறைவுடன் இருக்கும். ஆகையால் வெளிக்காற்றின் அழுத்தத்திற்கு ஏற்றபடி அவைபெருத்துச்

சுருங்கும். இவ்வசைவுகளைக் காண்பிக்கும்படியாய் மேலும் கீழும் நகரக்கூடிய ஒரு நெம்பு கோல் அவைகளோடு இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சுற்றிவரும் ஒரு உருளையின் மேல் சதுரக் கட்டக்காகிதம் (Graph Paper) ஒட்டப் பட்டிருக்கும். கோலின் நுனியிலுள்ள ஒரு பேனா அக் காகிதத்தின்மேல் காற்றின் அழுத்தத்தைக் காட்டும் ஒரு கோட்டை வரைந்துகொண்டிருக்கும். அக்கோடுகளைக் கவனித்துக் காற்றின் அழுத்தத்தை அறிந்துகொள்ளலாம்.

கேள்விகள் :

1. வானிலை என்றால் என்ன ?
2. வானிலையை முன்னதாக நாம் அறிந்துகொள்வ தனால் உண்டாகும் நன்மைகள் யாவை ?
3. வாயுபார ரேகையின் அமைப்பையும், அது வேலை செய்யும் விதத்தையும் விவரி.

---

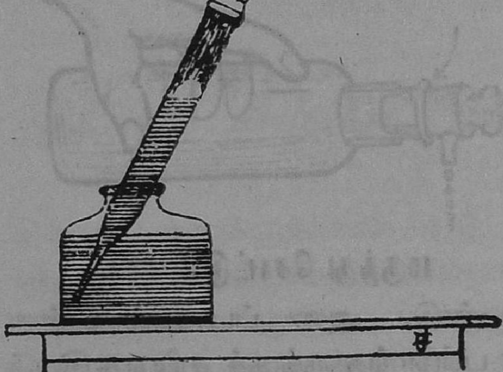
41. பீச்சாங்குழல்

காற்றின் அழுத்தத்தைப் பயன்படுத்தி, அநேக கருவி களை உபயோகிக்கிறோம். அவைகள் பீச்சாங்குழல், மை நிரப்பும் கருவி, மருந்து சொட்டும் சீசா முதலியனவாகும். இக் கருவிகள் எவ்வாறு வேலை செய்கின்றன என்பதைப் பற்றி இப்பாடத்தில் கவனிப்போம்.

பீச்சாங்குழல் :—காதில் இருக்கும் அழுக்கை வெளிப் படுத்தப் பீச்சாங்குழல் உபயோகப்படுத்தப்படுவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். பீச்சாங்குழலின் ஒரு முனை குறுகியும் சிறிய துவாரமுள்ளதாகவும் இருக்கும். மற்றொரு முனை வழியாக ஒரு பிஸ்டன் பீச்சாங்குழலில் செலுத் தப்பட்டிருக்கிறது. பிஸ்டனை உள்ளே செலுத்தி

விட்டுப் பீச்சாங்குழலின் நுனியை ஒரு பாத்திரத்தி லுள்ள தண்ணீருக்குள் வைத்துக்கொண்டு பிஸ்டனை மேலே தூக்கினால், பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரில் ஒரு பாகம் பீச்சாங் குழலுக்குள் செல்லுகிறது. பிஸ்டனை மேலே தூக்கும்போது பீச்சாங்குழலுக்குள் வெற்றிடம் ஏற்படுகிறது. இந்த இடத்திற்குள் வெளியிலுள்ள தண்ணீர் பீச்சாங்குழலின் துவாரத்தின் மூலம் அனுப்பப்படு கிறது. பீச்சாங்குழலை வெளியே எடுத்து பிஸ்டனை உட் புறமாகச் செலுத்தினால், பீச்சாங்குழலின் நுனியிலுள்ள துவாரத்தின் வழியாகத் தண்ணீர் வேகமாக வெளிப்படு கிறது. இவ்வாறு வரும் தண்ணீரைக் காதில் செலுத்தினால், காதிலுள்ள அசுத்தங்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றன.

மை நிரப்பும் குழல் :— (Ink filler) பீச்சாங் குழலின் தத்துவத்தை ஒட்டியே பவுண்டன் பேனாக்களுக்கு மை நிரப்பும் குழல் அமைக்கப் பட்டுள்ளது. இக்கருவி சுமார் 4 அங்குலம் நீள முள்ள ஒரு கண்ணாடிக் குழாயால் செய்யப்பட்டி ருக்கிறது. இதன் ஒரு முனை குறுகியிருக்கிறது. மற்றொரு முனையில் ஒரு ரப்பர் மூடி அமைக்கப் பட்டுமிருக்கிறது. ரப்பர் மூடியை விரல்களால் அழுத்தினால் அக்குழாய்க் குள் உள்ள காற்று வெளி யில் சென்றுவிடும். அமுத் தியபடியே மைக்கூட்டில் கண்ணாடிக் குழலை மை மட்டத்

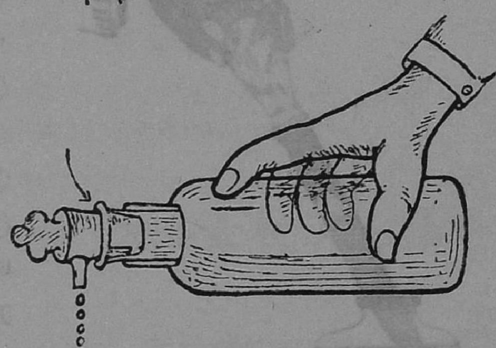


மை நிரப்பும் குழல்

திற்குள் வைத்து நாம் அழுத்துவதை நிறுத்திவிட்டால், அங்குள்ள மை குழாய்க்குள் ஏறும். ஏன்? அக் குழாயை வெளியில் எடுத்து அதனைப் பவுண்டன் பேனாவிற்குள் வைத்து ரப்பரை அமுக்கினால் மை பேனாவிற்குள் செல்லும்.

தானாக மை நிரப்பிக்கொள்ளும் பவுண்டன் பேனாவும் இதே தத்துவத்தில் வேலை செய்வதாகும். தானாக மை நிரப்பிக்கொள்ளும் பவுண்டன் பேனாவில் ரப்பர் பை உண்டு. வெளியில் அமைத்துள்ள நெம்பு கோலால் அதை அமுக்கினால் உள்ளிருக்கும் காற்று வெளியே அகலும். பிறகு அமுக்குவதை நிறுத்தினால், மை வாயு மண்டலத்தின் அழுத்தத்தினால் ரப்பர் பையில் ஏறும். சில பேனாக்களில் ரப்பர் பை இராது. இவ்வகைப் பேனாவில் ஒரு பிஸ்டன் இருக்கும். இதை இழுத்தால் பீச்சாங்குழலில் ஏறுவதுபோல் மை பேனாவில் ஏறும்.

மருந்து சொட்டும் சீசா :— சொட்டுச் சொட்டாய் மருந்து போடுவதற்குப் படத்தில் காட்டிய சீசாவை உபயோகிப்பார்கள். இச் சீசாவின் கழுத்தில் எதிர் எதிராக இரண்டு பள்ளங்கள் காணப்படும். அதன் கண்ணாடியடைப்பானிலும் அதே மாதிரியான பள்ளங்கள் இருக்கின்றன. அடைப்பானில் ஒரு சிறிய



மருந்து சொட்டும் சீசா

மூக்குப் போன்ற குழல் உண்டு. அடைப்பானில் உள்ள பள்ளங்கள் கழுத்தில் உள்ள பள்ளங்களுக்குச் சரியாக இருக்கும்படி அடைப்பானைத் திருகி சீசாவைச் சாய்த்தோமானால் மருந்து சிறு சிறு சொட்டுக்களாக விழும். இப்படி மருந்து

சொட்டுச் சொட்டாக விழுவதற்குக் காரணம் மேலுள்ள பள்ளங்களின் வழியாய்க் காற்று உட்சென்று மருந்தை அமுக்குவதே. அடைப்பானைக் கொஞ்சம் திருகினோமானால் பள்ளங்கள் எதிரிடையாய் இல்லாமல் போய்விடும். அப்பொழுது காற்று உள்ளே நுழையாததால், மருந்து வெளிவருவது நின்று விடும். நாம் இப்படிக் காற்றின் அமுக்கத்தைச் சில வழிகளில் உபயோகித்துக் கொள்ளுகிறோம்.

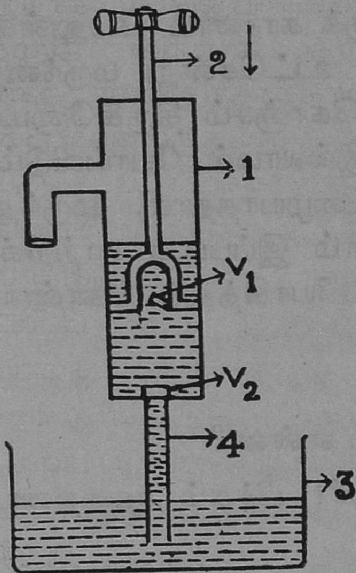
கேள்விகள் :

1. பீச்சாங்குழலின் தத்துவம் என்ன ?
2. பீச்சாங்குழலினால் தண்ணீர் பீச்சும் முறையை விளக்குக.
3. மைபோடும் கருவியை நீ எப்படி உபயோகிப்பாய் ? அதில் மை ஏறுவதற்குக் காரணம்என்ன?
4. கண்ணிற்கு மருந்து போடும் சீசாவால் எப்படி மருந்து சொட்டுச் சொட்டாய் விழுகிறது ?
5. தானாக மை நிரப்பிக்கொள்ளும் பேனாவில் மை போடும் விதத்தை விரிவாக எழுது.

---

42. உறிஞ்சும் பம்பு (Common Pump)

நாம் சாதாரணமாகத் தண்ணீர் இறைக்க உபயோகிக்கும் பம்புக்குத்தான் **உறிஞ்சும் பம்பு** என்று பெயர். காற்றின் அழுத்தும் பலத்தினால்தான் இந்தப் பம்பில் தண்ணீர் மேலே ஏறுகிறது. இதிலுள்ள கைப்பிடியை நாம் மேலும் கீழுமாக அசைத்தால் மூக்கின் (Spout) வழியாகத் தண்ணீர் வருவதை நாம் பார்க்கிறோம். அது எவ்விதம் ஏற்படுகிறது என்பதைக் கவனிப்போம்.



உறிஞ்சும் பம்பு

1. பெரிய குழாய். (Barrel)
2. மேலும் கீழும் நகரக் கூடிய பிஸ்டன் (Piston)
3. நீர்த்தேக்கி. (Reservoir)
4. நீர்த் தேக்கியையும் பெரிய குழாயையும் இணைக்கும் அடிக்குழாய். (Section tube)

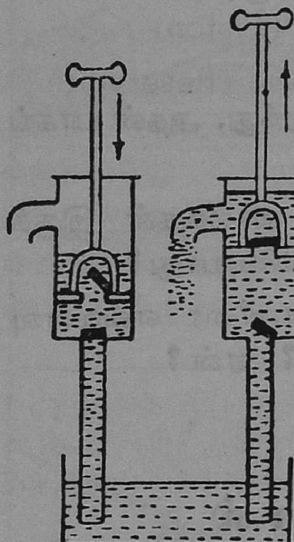
v_1 பிஸ்டனில் உள்ள மேல் நோக்கித் திறக்கும் வால்வு. (Valve)

v_2 பெருங் குழாயும் அடிக்குழாயும் சேருமிடத்தில் உள்ள மேல் நோக்கித் திறக்கும் வால்வு. (Valve)

அமைப்பு :— உறிஞ்சும் பம்பில் நான்கு முக்கிய பாகங்கள் உள்ளன. பாகங்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டு உள்ளன. அவை பெரிய குழாய், (Barrel) குழாயில் இறுகலாய் மேலும் கீழும் நகரக்கூடிய பிஸ்டன் (Piston) நீர்த்தேக்கி (Reservoir), நீர்த்தேக்கியையும் குழாயையும் இணைக்கும் இணை குழாய். பிஸ்டனில் ஓர் வால்வு (Valve) இருக்கிறது. இது மேல் நோக்கியே திறக்கும் பெருங்குழாயும் அடிக் குழாயும் சேருமிடத்தில் மற்றோர் வால்வு இருக்கிறது. அதுவும் மேல்நோக்கியே திறக்கும் தன்மையுடையது.

வேலை செய்யும் விதம் :—உறிஞ்சு குழாயை ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீரில் அமிழ்த்தி வைத்துக் கைப்பிடியின் உதவியால் பிஸ்டனை மேலே தூக்கவேண்டும். அப்போது குழாயில் உள்ள காற்று வெளியேற்றப்பட்டு அங்கு வெற்றிடம் உண்டாகிறது. பிஸ்டனிலுள்ள வால்வு மேல்

நோக்கித்தான் திறக்குமாதலால், வெளியிலுள்ள காற்று உள்ளே வராமல் தடுத்து விடுகிறது. காற்றின் அழுத்தத்தினுல் பாத்திரத்திலுள்ள தண்ணீர் உறிஞ்சு குழாய்க்குள்ளும் பின் அதன்மேல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் மேல் நோக்கித் திறக்கும் வால்வைத் திறந்து கொண்டு குழாயினுள்ளும் செலுத்தப்படுகிறது. பின் பிஸ்டனைக் கீழே அழுத்தினுல், குழாயிலுள்ள தண்ணீர் பிஸ்டனிலுள்ள வால்வைத் திறந்துகொண்டு பிஸ்டனுக்கு மேல் வருகிறது. குழாயும், உறிஞ்சு குழாயும் சந்திக்கும் இடத்தில் உள்ள மேல் நோக்கித் திறக்கும் வால்வு குழாயிலுள்ள தண்ணீரானது



உறிஞ்சும் பம்பு

உறிஞ்சு குழாய்க்குள் செல்லாதபடி மூடிக்கொண்டு தடுக்கிறது. ஆனுல் உறிஞ்சு குழாயிலுள்ள காற்ருவது தண்ணீராவது, குழாய்க்குள் வால்வை மேல் நோக்கித் திறந்து கொண்டு வரக்கூடும். மறுபடியும் பிஸ்டனை மேலே தூக்கும்போது பிஸ்டனுக்கு மேலுள்ள தண்ணீர் மூக்கின் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது. கைப்பிடியின் உதவியால் பிஸ்டனை மேலும் கீழுமாக நகர்த்துவதால் மூக்கின் வழியாகத் தொடர்ச்சியாகத் தண்ணீர்வரும். கிணற்றிலிருந்து எளிதில் தண்ணீர் எடுப்பதற்கு இவ்விதமான பம்புகள் உபயோகப்படுகின்றன. ஆனுல், சாதாரணமாக நீர்த்தேக்கியின் மட்டத்திற்கும், அடி வால்விற்கும் 30 அடிக்குமேல் இருந்தால் பம்பு சரியாக வேலை செய்யாது.

டின்களில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் மண்ணெண்ணெயை எடுப்பதற்கும் இவ்விதமான மேலிழுக்கும் பம்புகள்தான் உபயோகப்படுகின்றன.

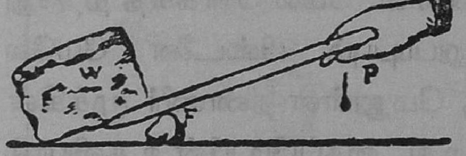
கேள்விகள் :

1. உறிஞ்சும் பம்பின் படம் வரைந்து, அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.
2. உறிஞ்சும் பம்பில் எத்தனை வால்வுகள் இருக்கின்றன ? அவை செய்யும் வேலை யாது ?
3. நீர்ப் பம்பின் உதவியால் தண்ணீரை எவ்வளவு உயரம் எடுத்துச் செல்லலாம் ? ஏன் ?

---

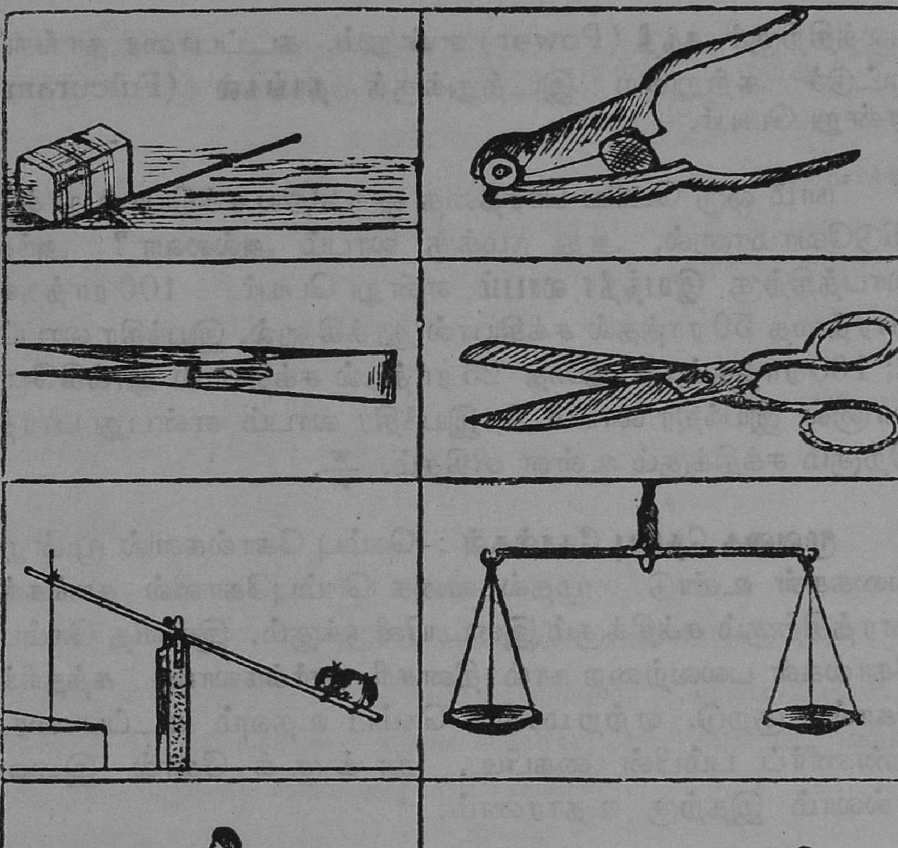
43. நெம்பு கோல்

நெம்பு கோல் :—ஒரு பெரிய கல்லைப் புரட்டித் தள்ள வேண்டுமானால் வேலையாட்கள் என்ன செய்கிறார்கள் என்பதை நீ பார்த்திருக்கிறாயா ? அவர்கள் கல்லுக்கடியில் ஒரு கடப்பாரையின் முனையைக் கொடுப்பார்கள் ; அதன் பக்கத்தில் ஒரு கல்லை அண்டலாக வைத்துக் கொள்வார்கள்.



கடப்பாரையால் கல்லை நெம்புவது

பின்பு தனி முனையைக் கையால் பிடித்து அமுக்கிக் கல்லை நெம்பிப் புரட்டுவார்கள். இப்படிக் கடப்பாரையை நெம்பு கோலாக உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். நெம்பு கோல் என்பது தாங்கல் புள்ளியைச் சுற்றி அசையக்கூடிய, ஒரு விறைப்பான தண்டு. தூக்கப்படும் கல்லிற்குப் **பாரம்** (Weight) என்றும், கல்லைத் தூக்க உபயோகிக்கும்



பலவகை நெம்பு கோல்கள்

பலத்திற்குச் **சக்தி** (Power) என்றும், கடப்பாரை தாங்கப் பட்டுச் சுற்றுகிற இடத்துக்குத் **தாங்கல்** (Fulcuram) என்று பெயர்.

நாம் ஒரு பெரிய பாரத்தை ஒரு சிறிய சக்தியால் தூக்கி விடுவோமானல், அது நமக்கு லாபம் அல்லவா? அந்த லாபத்திற்கு **இயந்திர லாபம்** என்று பெயர். 100 ராத்தல் பாரத்தை 50 ராத்தல் சக்தியால் தூக்கினல், இயந்திர லாபம் 2; 100 ராத்தல் பாரத்தை 25 ராத்தல் சக்தியால் தூக்கினே மானல் இயந்திர லாபம் 4; இயந்திர லாபம் என்பது பாரத் திற்கும் சக்திக்கும் உள்ள விகிதம், $\frac{W}{P}$.

மூவகை நெம்பு கோல்கள் :–நெம்பு கோல்களில் மூன்று வகைகள் உண்டு. முதல் வகை நெம்புகோலில் தாங்கல் பாரத்திற்கும் சக்திக்கும் இடையிலிருக்கும், இவ்வித நெம்பு கோல்கள் பலவற்றை நாம் தினசரி பார்க்கலாம். கத்தரிக் கோல், குறடு, ஏற்ற மரம், நெம்ப உதவும் கடப்பாரை, தண்ணீர்ப் பம்பின் கைபிடி, தூக்குக் கோல் இவை எல்லாம் இதற்கு உதாரணம்.

இரண்டாம் வகை நெம்பு கோலில் தாங்கல் ஒரு ஓரத் திலும், சக்தி இன்ஞெரு ஓரத்திலும் காணப்படும். பாரம் நடுவே இருக்கும். இதற்குச் சிறந்த உதாரணமாக நமது வீடுகளில் உபயோகப்படும் பாக்கு வெட்டியைச் சொல்ல லாம். வெட்டப்படும் பாக்குத்தான் பாரம். ஓரத்தில் போட் டுள்ள ஆணிதான் தாங்கல். பிடிகளில் பிரயோகிக்கப்படும் கை பலம்தான் சக்தி. வீட்டுக் கதவும், துடுப்பும், ரெயில் மேடைகளில் உதவும் கை வண்டியும் இவ்வகை நெம்பு கோலுக்கு வேறு உதாரணங்களாகும். இவ்வகை நெம்பு கோலில் எப்பொழுதும் இயந்திர லாபம் அதிகமாக இருக்கும்.

மூன்றும் வகை நெம்புகோலில் தாங்கல் ஒரு முனை யிலும் பாரம் இன்னொரு முனையிலும் சக்தி நடுவேயும் இருக்கும். இதற்கு உதாரணமாகச் சாமணம், இடுக்கி முதலியவற்றைச் சொல்லலாம். இதனால் சிறிய பாரங் களைப் பெரும் சக்திகளைக் கொண்டு தூக்கும்படியாக இருக்கும். இருந்தாலும், இதில் சௌகரியம் இருக்கிறது. கையால் எடுக்க முடியாத மிக நுட்பமான பொருள் களையும், தொடமுடியாத நெருப்புத் தணலையும் எடுக்க முடிகிறது. இப்படி நமது வாழ்க்கையில் நாம் பலவகை நெம்பு கோல்களை உபயோகித்து வருகிறோம்.

கேள்விகள் :

1. நெம்புகோல் என்றால் என்ன ?
2. நெம்புகோலில் எவ்வளவு வகை உண்டு ?
3. கீழ்க்கண்ட நெம்புகோல்கள் எவ்வகையைச் சேர்ந்தவை - கத்தரிக்கோல், ஏற்ற மரம், கதவு, பாக்குவெட்டி, சாமணம் ?

44. காற்ருலே

காற்று வேகமாக அடிக்கும்பொழுது மரங்கள் வளைந்து ஆடுவதையும், சில மரங்கள் வேருடன் சாய்ந்து விழுவதையும், சில வீட்டுக் கூரைகள் தூக்கி எறியப்படுவதையும் நாம் பார்த்திருக்கிருேம். இதனுல், வேகமாக அடிக்கும் காற்றுக்கு விசை (பலம்) உண்டு என்று அறிகிருேம்.

காற்றின் விசையால்தான் பாய் மரக் கப்பல்கள் தண்ணீரில் வேகமாகச் செல்லுகின்றன. பிள்ளைகள் வைத்து விளையாடும் சுழல் காற்ருடி, காற்றின் விசையினுல்தான் சுழலுகிறது. காற்று வேகமாக அடிக்கும்பொழுது காற்ருடியும் வேகமாகச் சுழலுகிறது; காற்று நின்றுவிட்டால் காற்ருடியும் நின்றுவிடுகிறது. காற்றின் விசையைப் பயன்படுத்துகின்ற இயந்திரம்தான் காற்ருலையாகும். பெரிய தோட்டங்களில் காற்ருலைகள் மூலம் தண்ணீர் இறைப்பதை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம்.

காற்ருலையின் அமைப்பு:— உயரமான இரும்புக் கம்பங்களை நட்டு, அவற்றின் உச்சிப் பாகத்தில் பல தகடுகள் கொண்ட ஒரு காற்ருடி ஒரு உருளையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். உயரமான இடங்களில் காற்று வேகமாக வீசும். ஆதலால்தான் இக்காற்ருடி உயரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. உருளையும், நீர்ப் பம்பின் பிஸ்டனும் ஒரு பலமான இரும்புத் தண்டினுல் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலே இருக்கும் உருளையில் ஒரு காற்றுத் **திசை காட்டி** உள்ளது. அது காற்றுவீசும் திசையைக் காட்டும். அதற்குத் தக்கபடி விசிறிகளைத் திருப்பிக்கொள்ளும்.

வேலே செய்யும் விதம் :— காற்று அதிகமாக வீசும் பொழுது விசிறிகள் சுற்றுகின்றன. விசிறிகள் சுற்றுவதனுல் உருளேயும் உருள்கிறது. அவ்வாறு உருளும்பொழுது உருளேயில் பொருத்தப்பட்டுள்ள இரும்புத் துண்டு கீழும் மேலும் செல்லும். இரும்புத்துண்டு கீழும் மேலும் செல்லும் பொழுது, பிஸ்டனும் கீழும் மேலும் அசையும். அதனுல், கிணற்றுத் தண்ணீர் இறைக்கப்படுகிறது. காற்று அதிக வேகமாக அடித்தால் காற்ருடி அதிக வேகமாகச் சுழலும். எனவே, கிணற்றுத் தண்ணீர் சீக்கிரம் இறைக்கப்படும். காற்றின் வேகம் குறைந்து விட்டால் காற்ருலே வேலே செய்யாது.

காற்று அதிவேகத்துடன் அடிக்கும் பிரதேசங்களில் காற்ருலேகளே அமைத்து, அதன் விசையைத் தண்ணீர் இறைக்கவும், மாவு அறைக்கவும், மின்சாரம் உண்டுபண்ணவும் பயன்படுத்துகிருர்கள். வீணுகப் போகும் காற்றின் விசையைக்கொண்டே காற்ருலே வேலே செய்கிறது என்பதை நீங்கள் மனதில் கொள்ளவேண்டும்.

செய்முறைப் பயிற்சி :

பனே ஓலேயாலும், காகிதத்தாலும் பலவிதக் காற்ருடிகள் செய்து, காற்றில் அவைகளேச் சுழலச் செய்.

கேள்விகள் :

1. காற்ருலேயின் முக்கிய பாகங்கள் யாவை ?
2. காற்ருலேயின் பயன்கள் யாவை ?
3. காற்ருலேயை எதற்குப் பயன்படுத்தலாம் ?

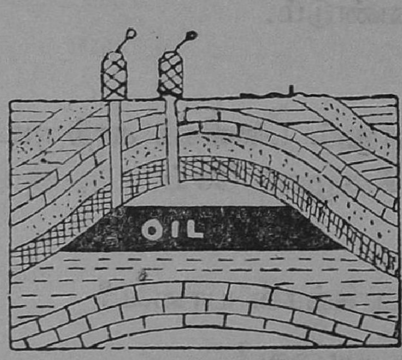
அத்தியாயம் 9.

இயற்கைப் பொருள்களின் பயன்

45. பெட்ரோலியம்

பூமியிலிருந்து வெட்டி எடுக்கப்படும் பொருள்களில் பெட்ரோலியம் முக்கியமானது. இது ஒரு திரவ எரி பொருளாகும். இது முதலில் அசுத்தமாகவும், பல பொருள் களுடன் கலந்தும் இருக்கும். பெட்ரோலியத்தைச் சுத்தப் படுத்தி எடுத்ததே நம் வீடுகளில் உபயோகிக்கும் மண் ணெண்ணெய் ஆகும். மண்ணெண்ணெயைவிட அதிகம் சுத்தம் செய்ததே பெட்ரோல். பெட்ரோல் எண்ணெயி ஞல்தான் மோட்டார் வண்டிகள் ஓடுகின்றன. ஆகாய விமானங்கள் பறக்கின்றன. பாரபின் மெழுகுகள், பென்ஸீன், வாசிலின் முதலிய பொருள்களும் பெட்ரோ லியத்திலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. பெட்ரோலியம் கப்பல்களில் நிலக்கரிக்குப் பதிலாக உபயோகிக்கப்படுகிறது.

பெட்ரோலியம் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள், ருஷியா, பாரசீகம், ஈரான், பர்மா முதலிய பிரதேசங்களில் முக்கிய மாக அகப்படுகிறது.



பெட்ரோலியம்

பெட்ரோலியம் எடுக்கும் விதம் :– பூமியின் ஆழத்தில் அகப்படும் எண்ணெயைத் தோண்டி எடுத்துத்தான் சுத்தம் செய்து பெட்ரோல் முதலிய பொருள் களைப் பெறுகிருேம். குழாய் களை பூமியின் ஆழத்தில் இயந்திரங்களின் உதவியால் அடித்து இறக்குவார்கள். எண்ணெய் அதிக விசையுடன் குழாய்கள் வழியாகப் பாயும். எண்ணெயைச் சேதமாக்

காமல் பெரிய தேக்கங்களில் சேகரித்து வைத்து அங்கிருந்து சுத்தம் செய்யும் இடங்களுக்கு அனுப்புவார்கள்.

க்ரூடு ஆயில் :—பூமியிலிருந்து எடுக்கும்பொழுது பெட்ரோலியம் பச்சையும், மஞ்சளும் கலந்து தடித்த திரவப் பொருளாக இருக்கும். அதில் பல அசுத்தங்கள் கலந்திருப்பதுடன், ஒரு விதமான நாற்றமும் வீசும். இந்த நிலையில் இதைக் '**க்ரூடு ஆயில்**' (Crude Oil) என்பார்கள். இயந்திரங்களின் உராய்வைக் குறைக்க இந்த எண்ணெய் உபயோகப்படுகிறது. இது மற்ற தாது எண்ணெய்களை விட மலிவானது; சீக்கிரத்தில் ஆவியாகும் தன்மையுடையது. சிலவகை இயந்திரங்களை (ஆயில் எஞ்சின்கள்) இயங்கச் செய்ய க்ரூடாயில் உபயோகப்படுகிறது.

பெட்ரோல் எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய ஒரு திரவம். பெட்ரோலை ஆவியாக்கி, ஆவியை காற்றுடன் கலந்து, மின்சாரத்தின் உதவியினால் வெடிக்கச் செய்யும்போது, ஏராளமான வாயுப்பொருள்கள் உண்டாகின்றன. இவைகளைக்கொண்டு மோட்டார் இயந்திரங்களையும், மோட்டார் சைக்கிளையும், ஆகாயவிமானத்தையும் ஓட்டுகிறார்கள்.

கேள்விகள் :

1. பெட்ரோலியம் என்றால் என்ன? அதை எவ்வாறு பூமியின் மேல் பாகத்திற்குக் கொண்டு வருகிறார்கள்?
2. பெட்ரோலியம் எண்ணெயிலிருந்து கிடைக்கும் பொருள்கள் நான்கு சொல்.
3. பெட்ரோலியம் அகப்படும் நாடுகள் நான்கு கூறு.
4. க்ரூடு ஆயிலின் உபயோகங்கள் யாவை?
5. பெட்ரோலியத்தைக் காய்ச்சி வடித்தால் என்னென்ன பொருள்கள் கிடைக்கும்?

46. கண்ணுடி செய்தல்

நமது வீடுகளில் கண்ணுடியால் செய்யப்பட்ட பல சாமான்களைப் பார்க்கிறோம். கண்ணுடி சாமான்கள் தெளிவாயும், அழகாகவும் இருக்கின்றன. ஆனுல், மண் பாண்டங்களைப்போல், கண்ணுடி சாமான்களும் எளிதில் உடைந்துவிடுகின்றன.

கண்ணுடிப் பாத்திரங்கள் பார்வைக்கு வெகு அழகாக இருக்கின்றன. கண்ணுடியால் கூஜா, சாடி, டம்ளர், சீசாக்கள், பேசின்கள், முகம் பார்க்கும் கண்ணுடிகள் முதலிய பலவித சாமான்கள் செய்யப்படுகின்றன. கண்ணுடிப் பாத்திரம் கழுவுவதற்கு ரொம்பவும் சுலபமாயிருக்கிறது. தவிர, அதற்குள் வைக்கப்படும் சாமான்கள் கெடாமலும், அதில் உள்ள பொருள்கள் எவ்வளவு இருக்கிறது என்பதும் வெளிப்பார்வைக்கு நன்ருகத் தெரிகிறது. தவிர, வெளிச்சத்திற்கு கண்ணுடிகளைக் கூரையிலும், சன்னல்களிலும் உபயோகப்படுத்துகிருர்கள்.

கண்ணுடி செய்யும் முறை :—கண்ணுடி செய்யத் தேவையான பொருள்கள் :— வெண்மையான கற்களைப் பொடி செய்த மணல், சலவைச் சோடா, சுண்ணும்புக் கல் இவைகளே. கண்ணுடித் தொழிற்சாலையில் இம்மூன்று பொருள்களையும் ஓர் மண்பாண்டத்தில் தகுந்த விகித அளவுக்குக் கலந்து உலையில் வைத்துக் காய்ச்சுவார்கள். இப்பொருள்கள் ஒன்ருகக் கலந்து உருகி கண்ணுடிபோல் மாறிவரும். அந்த உருகின நிலைமையில் ஓர் நீண்ட இரும்புக் குழாயின் நுனியில் தோய்த்து எடுத்துக்கொண்டு, குழாயின் மற்ருெரு நுனியின் வழியாக ஊதி; சிறு குமிழி, குப்பிகள் முதலியன செய்வார்கள், இதில் வர்ணமுள்ள கண்ணுடி வேண்டுமானல் உருகும்போது வர்ணப் பொடிகளைக் கலப்பார்கள்.

எந்த வடிவமுள்ள பாத்திரம் வேண்டுமோ, அதற்கு அந்த வடிவமுள்ள அச்சில் உருகிய கண்ணாடியை ஊற்றி நிதானமாகக் குளிரச் செய்வார்கள். குளிரச் செய்யும்போது நிதானம் தவறிவிட்டால் கண்ணாடி உடைந்து விடும். ஆகையால், படிப்படியாகக் குளிரச் செய்யவேண்டும்.

சாதாரணமாகத் தயார் செய்யப்பட்ட கண்ணாடி இலகுவில் உடைந்துவிடும். அதை மறுபடியும் காய்ச்சி மெதுவாகக் குளிர வைத்தால், அது அவ்வளவு எளிதில் உடையாது. இதற்குப் பதப்படுத்தல் என்று பெயர்.

மெல்லிய பாத்திரங்கள் வேண்டியதற்கு இரும்புக் குழாயின் உதவியால் ஊதி செய்வார்கள். அச்சில் வார்த்து எடுத்துப் பதப்படுத்தும் கண்ணாடிகள் கெட்டியாக இருக்கும்.

கண்ணாடியால் தகடுகள் செய்வதும் உண்டு. கண்ணாடியை மறுபடியும் காய்ச்சி அதற்காக உள்ள மேஜையின் மேல் கொட்டுவார்கள். பிறகு இரும்பு உருளைகளை அதன் மேல் உருட்டி அகலப்படுத்துவார்கள். இவ்விதம் நமக்கு வேண்டிய கனத்துக்குத் தகடுகள் தயாரிக்கலாம். நம் ராஜ்யத்தில் மதராஸில் பெரம்பூருக்குப் பக்கத்தில் ஒரு கண்ணாடித் தொழிற்சாலை இருக்கிறது.

கேள்விகள் :

1. கண்ணாடி செய்ய உபயோகப்படும் பொருள்கள் யாவை?
2. கண்ணாடியின் உபயோகம் என்ன?
3. கண்ணாடி செய்யும் முறையை விவரி.

47. காகிதம் செய்தல்

காகிதம் செய்ய உதவும் பொருள்கள் :— காகிதம், இக் கால நாகரீக முன்னேற்றத்திற்கு இன்றியமையாத பொருளாகிவிட்டது. பிரதி தினமும் அச்சிடப்படும் புஸ்தகங்களையும், பத்திரிக்கைகளையும் பார். காகிதம் இன்னும் பல வகைகளிலும் உபயோகப்படுகிறது; உறைகளாகவும், அலங்காரத்திற்காகவும் எழுதும், 'பாட்' (Writing Pad) ஆகவும், உபயோகப்படுகிறது.

பருத்தி-லினன் இவைகளின் கந்தை, புல், வைக்கோல், மூங்கில், மரக்கட்டை இவையெல்லாம் காகிதம் செய்ய உபயோகப்படுகின்றன. முன் காலத்தில் காகிதம் கையால் செய்யப்பட்டது. இக்காலத்தில் அது இயந்திரங்களால் செய்யப்படுகிறது. இருந்தாலும் கையால் செய்யப்பட்ட காகிதம்தான் இயந்திரத்தால் செய்யப்பட்ட காகிதத்தை விடப் பலமாகவும் அதிகநாள் இருக்கக்கூடியதாகவும் இருக்கிறது.

மரக் காகிதம் செய்யும் முறை :— நாம் எப்படி மரம் காகிதமாகச் செய்யப்படுகிறதென்று பார்ப்போம். மரத்தைச் சிறிய கட்டைகளாக நறுக்கிக் காகித மில்களுக்கு அனுப்புகிறார்கள். ஒரு இயந்திரம் அத்துண்டுகளின் பட்டைகளையும், முடிச்சுகளையும் போக்கி அவைகளை வழவழப்பாகச் செய்கிறது. பிறகு இக்கட்டைகள் மரக் கூழாகச் செய்யப்படுகின்றன. கூழாகச் செய்வதில் இரண்டு முறைகள் உண்டு. அவை இயந்திர முறை, ரஸாயன முறை. இயந்திர முறையில் கட்டைகள் எஃகுக் கிடுக்கிகள் போன்ற அமைப்புகளினால் மடிக்கப்பட்டுச் சுற்றிக்கொண்டிருக்கிற பிரமாண்டமான இயந்திரக் கல்லில் முன்னும் பின்னும் நகர்த்தித் தேய்க்கப்படும். ஜலம் கல்லின் மேல் விழுந்து

அந்த நேர்த்தியான தூள்களை அலம்பிக் கூழாகச் செய்யும். ரசாயன முறையில் கட்டைகளைச் சிறிய சீவல்களாகச் செய்து, சுமார் 8 மணி நேரம் பெரிய எஃகுத் தொட்டிகளில் சில ரசாயனப் பொருள்களோடு சேர்த்துக் காய்ச்சுவார்கள். மரம் கூழாக மாறும். ரசாயனக்கூழ், இயந்திரக் கூழைவிட மேலானது, ஏனெனில், அதற்குப் பின்னிக் கொள்ளும் சக்தி அதிகம் உண்டு.

பிறகு கூழ் காகிதமாகச் செய்யப்படுகிறது. அதை இயந்திரத்தின் ஒரு ஓரத்திலுள்ள தொட்டியில் வைப்பார்கள். அது மற்றொரு ஓரத்தில் அச்சிடுவதற்குத் தயாரான காகிதச் சுருள்களாக வந்து விழும். கூழ் அடையும் பல மாறுதல்களை முழுவதும் தெரிந்துகொள்ளுவது கொஞ்சம் கடினமானது. ஆகையால் முக்கிய விஷயங்களை மாத்திரம் கவனிப்போம். வடிக் கட்டிய கூழ் ஒருவித பலகையின் அடிவழியாய் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும் நெருக்கமான கண்களையுடைய கம்பி வலைக்குச் செல்கிறது. ஜலம் நன்றாய் வடிந்து கூழ் அதன்மேல் தங்குகிறது. இக்கூழ் அதன் மேல் கொண்டுபோகப்பட்டு, பிறகு இரண்டு உருளைகளுக்கு இடையில் கொடுக்கப்படுகிறது. இவை ஜலத்தை அழுத்தி உறிஞ்சிவிட்டுக் கூழை ஒரு காகிதமாகச் செய்கின்றன. இந்த ஈரக் காகிதம் பல உருளைகளுக்கு இடையில் சென்று கடைசியில் நன்றாய் அழுத்தப்பட்டு உலர்த்தப் படுகிறது. முடிவில் காகிதத்தின் ஓரங்கள் வெட்டப்பட்டுச் சரியான துண்டுகளாக நறுக்கப்பட்டுச் சுருள் சுருள்களாகச் செய்யப்படுகிறது.

இப்படித் தயார் செய்யப்படும் காகிதம் மை ஒற்றும் தாளைப்போல் ஜலத்தை உறிஞ்சக்கூடியதாயிருக்கும். எழு

தவும் அச்சிடவும் இது பிரயோஜனப்படாது. ஆகையால், கூழ் உருளைகளுக்குப் போகுமுன் அதில் சிலாசத்து (Gypsum) ரோசினம் (rosin) போன்ற பொருள்களைக் கலப்பார்கள். இப்படிச் செய்வதால் காகிதத்தில் இருக்கக் கூடிய சன்ன இடுக்குகள் அடைபட்டு அது ஜலத்தை உறிஞ்ச முடியாததாகி விடும். கடைசியில் காகிதத்தை வெட்டிச் சுருட்டுமுன், அது ஒரு வித இயந்திரத்திற்குச் சென்று வழவழப்பையும், பளபளப்பையும் அடைகிறது. இப்படி காகிதம் செய்யப்படுகிறது.

கேள்விகள் :

1. மரத்திலிருந்து எப்படிக் காகிதம் செய்யப்படுகிறது என்பதைச் சுருக்கமாய் எழுது.
2. காகிதம் செய்ய உபயோகிக்கப்படும் பொருள்களைக் கூறு.

---

48. உலோகங்கள்

உலோகங்கள் :— நமது வீடுகளில் தங்கம், வெள்ளி, செம்பு, இரும்பு, ஈயம், அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களினால் செய்யப்பட்ட சாமான்கள் இருக்கின்றன. உலோகங்களைக் கண்டுபிடித்து உபயோகிக்கக் கற்றுக்கொண்ட பின்தான் மனிதன் நாகரீகத்தில் உயர்ந்து வரலானான். உலோகங்களின் பொதுக் குணங்களை இப்பாடத்தில் கவனிப்போம்.

உலோகங்களுக்கு ஒருவிதப் பளபளப்பு உண்டு. மெருகிட்டால் அவை இன்னும் நன்றாகப் பிரகாசிக்கும். உலோகங்களை மெல்லிய தகடுகளாகவும் அடிக்கலாம்; கம்பிகளாகவும் இழுக்கலாம். உலோகங்கள் உருகும் தன்மையுடையது.

வெள்ளி :— இது சுயமாகவே பளபளப்பானது; மேற்கொண்டு மெருகிட்டால் நன்றாகப் பிரகாசிக்கும். இது செப்புப் பாத்திரங்களைப்போல் களிப்பு பிடிப்பதில்லை. சுத்தமான வெள்ளி இலகுவில் வளையும். இதனால் நகைகள், பாத்திரங்கள், மதிப்புள்ள நாணயங்கள் செய்யப்படுகின்றன. மற்ற உலோகங்களினால் செய்யப்பட்ட பாத்திரங்களுக்கு வெள்ளியினால் முலாம் பூசுவதும் உண்டு. ரசாயனப் பொருள்களில் மருந்து வகைக்கும் உபயோகமுள்ளது.

தங்கம் ;—இது விலை அதிகம் மதிப்புள்ளது; சுயமாகப் பிரகாசம் உள்ளது இதுவும் மெருகு கொடுக்க அதிகம் பிரகாசமடையும். இதைக்கொண்டு நகைகளும், நாணயமும் செய்கிறார்கள். இதில் துருப்பிடிக்காது. வெள்ளி, தங்கம், இவைகளுக்கு உறுதிகொடுக்கச் சிறிது செம்பு கலக்கப்படுவதுண்டு. தங்கத்தினால் முலாம் பூசுவதும் உண்டு. தங்கம் மைசூர் ராஜ்யத்திலுள்ள 'கோலார்' என்னுமிடத்தில் மிகுதியாக அகப்படுகிறது.

காரீயம் :—இது பார்வைக்கு வெண்மையாகவும், சாம்பல் நிறமாகவும் இருந்து பிறகு கறுத்துவிடும். இதை பேப்பரின்மேல் கிழித்தால் கருப்பாக கோடுவிழும். இது துப்பாக்கிக் குண்டு செய்ய உபயோகப்படும். இதில் புளிப்புள்ள பதார்த்தங்கள் வைத்தால் கைத்துவிடும். இதனால் பம்புக் குழாய்கள் செய்கிறார்கள். இது எளிதில் வளையும் தன்மையுடையது.

வெள்ளீயம் :— இது சுத்த வெள்ளையாக இருக்கும். சீக்கிரத்தில் உருகும் தன்மையுடையது. துருப் பிடிக்காமலும், கருப்பாகாமலும் இருக்கும். இதனால் பாத்திரங்கள் செய்யலாம். பித்தளைப் பாத்திரங்களுக்கு வெள்ளீயத்தைப் பூசி உபயோகப்படுத்தினால் சாமான்கள் கெடாது. சீக்கிரம் சூடு ஏறக்கூடியது.

செப்பு :—இதையும் காய்ச்சிக் கம்பிகளாக இழுக்கலாம். இதன் மூலம் மின்சார சக்தி ஓட உபயோகிக்கிறார்கள். இதில் ஒருவிதமான துரு நிறம் ஏறக்கூடியது. இது களிம்பு பிடிக்கும்; சீக்கிரம் சூடு ஏறக்கூடியது. இதை வெள்ளி தங்கத்துடன் உறுதியாகயிருக்கச் சேர்ப்பார்கள். இதனால் நாணயங்களும் செய்யப்படுகிறது. செம்புடன் துத்தநாகம் கலந்தால் பித்தளை உலோகமாகும்; வெள்ளீயத்தைக் கலந்தால் வெண்கலம் கிடைக்கும்.

அலுமினியம் :— இது அதிக கனம் இராது. வெள்ளியைப்போல் பளபளப்பாக இருக்கும். இது துரு பிடிக்காமலும், இதனால் செய்த பாத்திரங்களில் வைக்கப்படும் பதார்த்தம் கெடாமலும் இருக்கும். ஆனால் உப்பு, புளி அதிகமாக இப்பாத்திரங்களில் உபயோகப்படுத்தினால் பாத்திரம் சீக்கிரம் அரிக்கப்பட்டு ஓட்டையாகிவிடும். இதன் விலை சகாயமாக உள்ளது. இத்துடன் வேறு உலோகங்களைக் கலந்து ஆகாய விமானங்களுக்கு வேண்டிய பாகங்களைச் செய்கிறார்கள்.

கேள்விகள் :

1. நமது வீடுகளில் தங்கம், வெள்ளி, செம்பு, இரும்பு, அலுமினியம்—இவற்றால் செய்யப்பட்ட சாமான்கள் சில கூறு.
2. தங்கம், வெள்ளி இவற்றின் உபயோகம், குணம் இவற்றைப்பற்றிக் கூறுக.
3. பொதுவாக உலோகங்களுக்கு என்ன குணங்கள் உண்டு?
4. அலுமினியத்தின் உபயோகமும், குணமும் என்னென்ன?

கலைச் சொற்கள்.

(இப்புத்தகத்தில் உபயோகப்படுத்தப் பட்டவைகள்)

Airpump – காற்றுப் பம்பு
Alimentary canal - உணவுப் பாதை
Altimeter – உயரமானி
Alloy – உலோகக் கலவை
Amphibian – இரட்டை வாழ்க்கையுள்ள பிராணி
Atmosphere – வாயுமண்டலம்
Axil – இருசு
Bacteria – பாக்டீரியா (கிருமிகள்)
Balance – தராசு
Bar magnet – சட்டக் காந்தம்
Barometer – பாரமானி
Barrel – பீப்பாய்
Blood – இரத்தம்
Blood vessels – இரத்தக் குழாய்கள்
Blood circulation - இரத்த ஓட்டம்
Bone – எலும்பு
Breathing – சுவாசித்தல்
Bronchus – மூச்சுக் கிளைக் குழல்
Carnivore / Carnivorous } மாமிச பட்சிணிகள்
Candle – மெழுகுவர்த்தி
Caustic Soda - எரி சோடா
Chest – மார்பு
Consumption – க்ஷயரோகம்
Coal – நிலக்கரி
Coal gas – கரியாவி வாயு
Copper – தாமிரம்
Diaphragm – உதரவிதானம்
Digest – செரி
Digestion – செரித்தல், ஜீரணம்
Digestive organs – ஜீரண உறுப்புகள்
Disinfectant – தொற்றுநீக்கி (கிருமி நாசினி)
Distillation – காய்ச்சி வடித்தல்
Energy – சக்தி
Epiglotis - குரல்வளை மூடி
Expiration - வெளிச்சுவாசம்
External Gills - வெளிச் செவுள்கள்
Flame – சுவாலை
Force – விசை
Friction - உராய்வு
Furnace – உலை
Gas – வாயு
Gland – சுரப்பி
Glotis – குரல்வளை வாய்
Gravel – கப்பி

Hard – உறுதியான
Heart – இருதயம்
Herbivores } சாக
Herbivorous } பட்சிணிகள்
Horse shoe magnet-லாடக் காந்தம்
Image – பிம்பம்
Inspiration – உட்சுவாசம்
Intestines – குடல்
Liquid – திரவம்
Lunar eclipse – சந்திர கிரகணம்
Magnet force - காந்தவிசை
Movements – சஞ்சாரம்
Mariners' Compass – திசை காட்டி
Metal – உலோகம்
Mercury – பாதரசம்
Molar - அரவைப் பல், கடவாய்ப் பல்
Nerve – நரம்பு
Opaque – ஒளித்தடை
Oxygen – பிராணவாயு
Prespiration - வியர்வை
Penumbra – புற நிழல்
Petrol - பெட்ரோல்
Planets – கிரகங்கள்
Polar circles – துருவ வட்டங்கள்
Potassium Permanganate -பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட்
Pressure of Air – காற்றின் அழுத்தம்
Quick movements – துரித சஞ்சாரம்
Rain gauge - மழை மானி
Radio – ஆகாய வானி
Scale - அளவு கோல்
Soft – இலேசான
Solar eclipse-சூரிய கிரகண[ம்]
Solid-திடப் (பொருள்)
Spirit lamp -சாராயவிளக்கு
Stomach – இரைப்பை
Sulphur – கந்தகம்
Temperature – உஷ்ண நிலை
Thermometer-உஷ்ணமானி
Thoracic cavity - மார்பறை
Trachea – மூச்சுக் குழல்
Umbra – நிறை நிழல் or கருநிழல்
Villi – குடல் உறிஞ்சிகள்
Weight - எடை
Weather – வானிலை
Wheel – சக்கரம்

Printed: at The Gopal Power Printing Works, Kmu.