பொது விஞ்ஞானம்

II

புத்தகம்

(ஏழாம் வகுப்புக்குரியது)

1535.

பொது விஞ்ஞானம்

சாவகச்சேரி பிரதேச சபை
பொது
நூல் நிலையம்
வரணி

பொது விஞ்ஞானம்

இரண்டாம் புத்தகம்

சாவகச்சேரி பிரதேச சபை
பொது
நூல் நிலையம்
வரணி

★

ஆக்கியோன்:

ம. சி. பிரான்சீஸ் B. Sc., Dip. in Ed

மீள்பார்வை

தங்கராணி பிரான்சிஸ் B. A.

வெளியீடு

தபால் புத்தக சேவை

9/2, சக்கமோட்டை வீதி, யாழ்ப்பாணம்

1969

பதிப்புரை

(திருத்திய பதிப்பு)

1966-ம் ஆண்டு கல்விப் பகுதியினரால் தரப்பட்ட விரிவான பாடத்திட்டத்திற்கமைய 1956-ம் ஆண்டு வெளியிடப்பட்ட முதல் நூலின் புதிய பதிப்பாக இந்நூல் எழுதப்பட்டுள்ளது. மாணவரின் நலன் கருதி இந்நூல் பயிற்சிமுறை நூலாக எழுதப்பட்டுள்ளது. இவ்வேற்பாடு மாணவர்களை, விஞ்ஞான விடயங்களைச் சிந்தித்துக் கற்க உதவும் என நம்புகிறோம்.

இந்நூலைச் சிறந்த முறையில் அச்சேற்றித் தந்த வஸ்தியன் அச்சகத்தாருக்கும், எமது நூல்களை யேற்று ஊக்கமளிக்கும் ஆசிரிய உலகுக்கும் எம் உளமலிந்த நன்றி உரித்தாகும்.

பதிப்பாளர்

திருத்திய இரண்டாம் பதிப்பு ஆவணி 1969

பதிப்புரிமை:

தபால் புத்தக சேவை

9/2, ஈச்சமோட்டை வீதி, யாழ்ப்பாணம்.

உள்ளுறை

பாடத்திட்ட ஒழுங்கில்

முதலாம் பருவம் (பாடநேரங்கள் 28)

விடயம் — மண் பக்கம்

அலகு 1 பாடநேரம் 3 2

மண்ணிலிருந்து பெறப்படும் பயன்கள்
மண் உண்டாக்கும் காரணிகள்

அலகு 2 பாடநேரம் 4 10

மண் வகைகள்
மண்ணிலுள்ள கூறுகள்

அலகு 4 பாடநேரம் 7 19

பசளை வகைகள்

அலகு 4 பாடநேரம் 3 32

மண் திண்மை

அலகு 5 பாடநேரம் 5 38

மண்வாழ் உயிரினங்கள்
கமக்காரனின் நண்பர்கள்

விடயம் — வேலை செய்வித்தல்

அலகு 1 பாடநேரம் 5 54

விசை
புவியீர்ப்பும் நிறையும்
நிறைகளை ஒப்பிடுதல்
உராய்வு
விசையை அளத்தல்
வேலையை அளத்தல்

அலகு 2 பாடநேரம் 3 68

சத்தி
சத்தியின் இரு வகை

இரண்டாம் பருவம் (பாடநேரங்கள் 28)

அலகு 3 பாடநேரம் 7 75

எளிய பொறிகள்
சாய்தளம்
வினைத்திறன்
வலு
வலுவின் அலகுகள்

அலகு 4 பாடநேரம் 7 100

இயற்கைச் சத்தி முதல்கள்
வேலை மூலம் வெப்பம்

விடயம் – உணவு

அலகு 1 பாடநேரம் 4 116

உணவு சேமிக்கும் தாவரப் பகுதிகள்
சேமித்த உணவால் தாவரம் அடையும் நன்மைகள்
உணவு வகைகளும் அவற்றை இனங்காணலும்

அலகு 2 பாடநேரம் 2 129

தாவரத்தில் நீரும் உணவும் பரவும் முறை
உணவுத் தொடர்

அலகு 3 பாடநேரம் 8 136

உணவு உடலூட் செல்லும் பாதை
வாய்க்குழியின் பகுதிகள்
வாயில் நிகழும் சமிபாடு
உணவுக் கால்வாய்
இரைப்பையில் நிகழும் சமிபாடு
உணவு தன்மயமாக்கப்படல்
சமிபாட்டுக் கோளாறுகள்

மூன்றும் பருவம் (பாடநேரங்கள் 31)

விடயம் – உணவு (தொடர்ச்சி)

பக்கம்

அலகு 4 பாடநேரம் 4 151

உடலுக்கு உணவின் மூலம் கிடைக்கும் பயன்

அலகு 5 பாடநேரம் 4 161

உணவுப் பொருள்களின் போசணைப் பெறுமானம்
உணவுப் பொருள்களின் வெப்பப் பெறுமானம்
நிறையுணவு
பிறநாட்டு மக்களின் உணவு

அலகு 6 பாடநேரம் 1 181

உணவுப் பிரச்சனையும், உணவுப் பயிர்களை
நாமே பயிரிடலின் அவசியமும்

விடயம் – பார்த்தலும் கேட்டலும்

அலகு 1 பாடநேரம் 2 186

ஒலி
சூழலில் நிகழ்வனவற்றை அறிய உதவும்
ஐம்புலன்களும், புலனங்கங்களும்
சில விலங்குகளின் விசேட புலனங்கங்களும்

அலகு 2 பாடநேரம் 2 193

பார்த்தலும் ஒளியும்
ஒலி நேர்கோட்டிற் செல்லல்

அலகு 3 பாடநேரம் 2 199

சந்திரனின் தோற்றங்கள்

அலகு 4 பாடநேரம் 6 205

ஒளித் தெறிப்பு
ஒளி முறிவு
குவிவில்லையில் நிகழும் ஒளி முறிவு
குவிவில்லையால் தோன்றும் விம்பங்கள்
கண்ணின் அமைப்பு

அலகு 5 பாடநேரம் 5 222
நிறமாலை
பொருளின் நிறங்கள்
நிழல் - கருநிழல், நிறைவணுகு நிழல்
சந்திர கிரகணம்
சூரிய கிரகணம்

அலகு 6 பாடநேரம் 3 235
அதிர்விலுல் ஒலி எழல்
தொண்டையும் பேசுதலும்
அதிர்வு வீச்சும் ஒலிகளும்
அதிர்வு வேகமும் ஒலிகளும்

அலகு 7 பாடநேரம் 2 243
ஒலிபரவ ஊடகம் தேவை
ஒலி செல்லக் காலம் செலவாகும்

மண்

மனிதருக்கும், விலங்குகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் நீரும் வளியும் மிக............... எனச் சென்ற வருடத்திற் படித்திருக்கிறோம். இவையின்றி நாம் வாழ முடியாது. ஆனால் எம்மைச்சூழக் காணப்படும் நிலம் அல்லது மண்ணும் எமக்கு இன்றியமையாததாகும். எமது வீடு மண்பொருட்களாற் கட்டப்பட்டது. வீட்டிலுள்ள பல பொருள்களும் மண்ணிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

பின்வரும் தேவைகளுக்கு மண் எவ்விதத்தில் உதவுகின்றதெனச் சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

(1) உணவுப் பொருட்கள்

(2) நீர்

(3) சமையற் பாத்திரங்கள்

(4) இரும்பு, தங்கம், அலுமீனியம், செம்பு முதலிய உலோகங்கள்

(5) மண்ணெண்ணெய், பெற்றோல், நிலக்கரி, டீசல் எண்ணெய்

(6) வீடுகட்டும் கற்கள், தூண்கள்

(7) சிலைகளும், பொம்மைகளும்

(8) கண்ணாடி, சீமெந்து

மனிதனுக்கு அத்தியாவசியமான பல பொருள்களை அளிப்பதுடன், தேவையான உணவை அளிப்பதும் புவியாகும். எனவே நம்முன்னோர் புவியைப் பூமாதேவி! தாயே! என்று அழைத்தனர். புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள மண்ணைப்பற்றி இத் தவணை ஆராய்வோம்.

அலகு 1
அலகு
மண் தருவன
மண் தருவன

1.1 மண்ணிலிருந்து பெறப்படுவன

வீடுகளைக் கட்டும்போது உபயோகிக்கும் மண் களிமண், மணல், சுண்ணும்பு, கருங்கல், மணற்கல் முதலியன மண்ணின் மேற்பரப்பில் அல்லது சில அடி ஆழத்திற்கு மண்ணைத் தோண்டி எடுக்கப்படுகின்றன. மணல் பொதுவாகக் கடற்கரையோரத்திலும் ஆற்றுப்படுக்கையிலும் காணப்படும். களிமண் தாழ்ந்த பிரதேசங்களான குளம், வயல் முதலியவற்றை அடுத்துக் காணப்படும். சுண்ணும்புடன் களிமண்ணைச் சேர்த்து சீமெந்து செய்யப்படுகின்றது. சீமெந்தும்.................. ,..............சேர்த்துச் செய்யப்படும் சீமெந்துச் சாந்து கட்டிடங்கள் அமைக்க உதவும். சீமெந்தும் மணலும், ... சேர்ந்த கலவை கொங்கிறீற் எனப்படும். கொங்கிறீற் கல்லரியவும், மாடி வீடுகளின் தளங்கள் அமைக்கவும், பாலங்கள், அணைகள் கட்டவும் உதவும்.

சுண்ணும்பைச் சூளை வைத்துப் பெறும் சுட்ட சுண்ணும்பை மணலுடன் சேர்த்துச் செய்யப்படும் சுண்ணும்புச் சாந்து வீடுகட்ட உதவும். பழைய கல்வீடுகள் இச்சாந்திஞல் கட்டப்பட்டன. மண்வீடுகள் கட்ட மண்ணும் களிமண்ணும் சேர்ந்த கலவை உபயோகிக்கப்படும். களிமண்ணிலிருந்து செங்கற்களும், ஓடுகளும் செய்யப்படுகின்றன. அச்சில் பதித்தெடுக்கப்பட்ட ஓடுகள் உலர விடப்படும். இவற்றைச் சூளையிலிட்டு வேகவைப்பதால் வைரமுடையதாக்குவர். கருங்கல் கோவில் தூண்கள், அலங்காரச் சிலைகள் முதலியன அமைக்க உதவும். அதிகமாகக் கிடைக்கும் இடங்களில் அத்திவாரம், கொங்கிறீற் முதலியவற்றிற்கும் பயன்படும். மணற்கற்களும் இவ்வாறு பயன்படும்.

வீதியமைக்கப்

வீதியமைக்கப் பொதுவாக மணற்கல், சரளைக்கல் கருங்கல் முதலியன உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

நிலத்தைத் தோண்டி எடுக்கப்படும் நிலக்கரியை எரிக்கும்போது கிடைக்கும் தார் ஒப்புரவான தெருக்கள் அமைக்கப் பயன்படும். இதிலிருந்து பெறும் வேறு பொருட்களிலிருந்து வாசனைப் பொருட்களும் சாயங்களும் தயாரிக்கப்படும்.

நாம் உபயோகிக்கும் சிறந்த எரிபொருள்களான நிலக்கரி, பெற்றோல், மண்ணெய் முதலியன பூமியைப் பல அடி ஆழத்திற்குத் தோண்டிப் பெறப்படும். அமெரிக்கா, எகிப்து, ஈரான், ருஷியா, இந்தியா முதலிய இடங்களில் மண்ணெய் பெரும் பணமீட்டும் வணிகப்பொருளாகும். வடமாகாணத்திலும் நிலத்தினடியில் பெற்றோல் இருப்பதாகச் சந்தேகிக்கப்படுகிறது. தற்காலத்தில் மிகப் பெரியளவில் இயந்திரங்கள் அமைக்க உபயோகிக்கப்படும்................, பாத்திரங்கள் செய்ய உதவும்........ ...., ... ஆபரணமாக உபயோகிக்கப்படும் ...., ... முதலியனவும் நிலத்தின்கீழ் பல அடி ஆழத்திலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றன. இவை அகழ்ந்தெடுக்கப்படும்பொழுது கலப்புப் பொருளாகவே இருக்கும். இவற்றைச் சுத்தமாக்கித் தூயபொருட்கள் பெறப்படும். இப்பொருட்கள் உலோகங்கள் எனப்படும்.

நாமும் ஏனைய உயிரினங்களும் உபயோகிக்கும் நீரும் நிலத்தின் மேலுள்ள குளங்கள், ஆறுகள் அல்லது ஊற்றுக்களிலிருந்தே பெறப்படுகின்றது.

1.2 மண்ணும் தாவரங்களும்.

உயர் விலங்குகளும், தாவரங்களும் நிலத்திலேயே வசிக்கின்றன. எமக்கு உணவளிக்கும் தாவரங்களும் நிலத்

திலேயே வளர்கின்றன. தாவரங்கள் தம் வேர்களினால் தம்மை நிலத்துள் புதைத்து உறுதியாக நிற்கின்றன. தாவரங்கள் தமக்கு வேண்டிய ...., ... முதலியவற்றை நிலத்திலிருந்து பெறுகின்றன.

எமது சூழலிலுள்ள இடங்களைச் சற்று ஆராய்வோமாயின் எல்லாவகையான மண்களும் ஒரேமாதிரியிருப்பதில்லை என்பதை அறியலாம். அவற்றின் நிறம் இடத்துக்கிடம் வேறுபடுவதைக் காணலாம். கடற்கரையோரங்களில் வெண்மையான மண்ணும், உள்நாடுகளில் சாம்பர், கபில அல்லது சிவப்பு நிறமுடைய மண்ணும் காணப்படும். உங்கள் அயலில் காணப்படும் மண் ...... நிறமுடையது. இந்நிற வித்தியாசங்களுக்கு மண்ணிலுள்ள சில பொருட்கள் காரணமாயிருக்கலாம்.

சில இடங்களில் தாவரங்கள் செழிப்பாகவும், சில இடங்களில் செழிப்பற்றனவாகவும் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக மணற்பாங்கான தரையிலும் கற்பாறை அல்லது சரளைக்கல் நிலத்திலும் தாவரங்கள் .... வளரமாட்டா.

தாவரங்கள் நன்றாய் வளரும் இடங்களில் தாவரங்களின் வேர் ஊன்றி வளர மண் உதவும். மேலும் தாவரத்துக்குத் தேவையான பசளைப்பொருட்கள், நீர் வளி முதலியனவும் அங்கு அதிகளவு உண்டு. தாவரங்கள் செழித்து வளரக்கூடிய மண் நன்மண் அல்லது வளமான மண் (இருவாட்டி) எனப்படும்.

1.3 மண்ணின் பகுதிப்பொருட்கள்

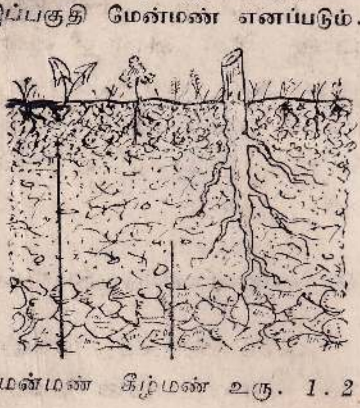
புவிப் பரப்பிற் கற்பாறைகள், பெரிய சிறிய கற்கள், சொரியலான மண் ஆகிய மூன்று விதமான தன்

மைகளை நீங்கள் கண்டிருக்கிறீர்கள். மலைப்பிரதேசங்களில் மலைச் சாய்விற் பாறைகளையும் மலையின் அடிப்பகுதியில் கற்றுண்டுகளையும், பள்ளத்தாக்குகளில் சொரியலான மண்ணையும் காணலாம். வீதிகளை அமைக்க மண்பதிந்த மலைகளை வெட்டுமிடங்களில் மண்ணுக்குக் கீழ் பரல்களும் அடியில் பெரும் பாறைகளும் இருப்பதைக் கண்டிருக்கிறீர்களா?

உரு. 1. 1 பாறையும் கற்றுண்டுகளும்

முயற்சி: 1: சமதளப் பிரதேசங்களிலும் கற்பாறை உள்ள நிலங்களையும், மண்கொண்ட நிலங்களையும் காணலாம். குப்பைக்குழி, கிணறு முதலியன தோண்டும்போது புவியின் மேற்பரப்பில் மண்படலங்களாக அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். தளர்ந்த மண் 2 தொடங்கி 4 அடி ஆழத்திற்கே காணப்படும். இம்மண்ணும் மேற்பாகத்தில் கருமையாகவும் கீழ்ப்பாகத்தில் கருமை குறைந்தும் காணப்படும். கருமை கூடிய பாகங்கள் தாவரங்களினதும் வேறு உயிரினங்களினதும் கழிவுகளைக் கொண்டது. இப்பகுதியிலேயே சிறிய செடி, பூண்டு முதலியவற்றின் வேர்கள் வளர்ந்திருக்கும். இப்பகுதி மேன்மண் எனப்படும்.

கீழுள்ள பகுதி கீழ் மண் எனப்படும். இதில் பெரிய மரங்களின் வேர்களைக் காணலாம். இதற்குக் கீழ் கூழாங்கற்களுள்ள படலம் சில அடி (10-15) ஆழத்திற்குண்டு. இதன்கீழ் திடமான பாறைகளும் உண்டு. இத்திடமான பாறைகளின் மேல் மண்ணூடாக வடிந்து செல்லும் நீர் தேங்குகின்றது.



மேன்மண் கீழ்மண் உரு. 1. 2

முயற்சி 2: பலவகை மண்களை வில்லையினூடாகப் பரிசோதிக்க. பின்வரும் பதார்த்தங்கள் பொதுவாகக் காணப்படும்.

(1) ஒழுங்கான வடிவமுடைய மினுமினுப்பான துணிக்கைகள்
(2) வடிவமில்லாத மினுமினுப்பான துணிக்கைகள்
(3) மினுமினுப்பற்ற வெண்கட்டிகள் அல்லது வெண்துகள்கள்
(4) மினுமினுப்பற்ற துகள்கள்

இவை முறையே

1. { படிகம் — வெண்ணிறம் (quarts)
   களிக்கல் — சிறுதட்டுக்கள் (felspar) }
2. மைக்கா — சிறுதட்டுக்கள் (mica)
3. சுண்ணும்பு — வெண் துகள்
4. உக்கல் — கருமைத் துகள் ஆகும்

முயற்சி 3: பெரிய, சிறிய மணற்கல், கருங்கல் முதலியவற்றின் பரப்பையும் ஆராய்க. சில கற்களை உடைத்து துகளாக்கிய பின்னும் ஆராய்க. மண்வகையிற் காணப்படும் பொருள்கள் கற்களின் பரப்பிலும் காணப்படுவதை அறியலாம். கற்களிலும் மண்களிலும் பல ஒரேவிதமான பொருள்கள் காணப்படுவதால் பாறைகளிலிருந்து மண்துகள்கள் தோன்றின எனக் கருதப்படுகின்றது. பாறைகளை உடைப்பதற்கு நீரும் வெப்பமும் உதவும்.

பரிசோதனை (1) உராய்வினால் கற்கள் தேய்வதை நோக்கல்.

செய்கை	நோக்கல்
1. இரு கற்களை ஒன்றோடொன்று தேய்த்து அரைக்க.	1. கற்கள் உடைந்து சிறிய துகள்கள் உண்டாகும்.
2. ஆற்றுப் படுக்கையிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட கற்களின் வடிவத்தை நோக்குக.	2. கரடு முரடான பரப்புக்களின்றி அழுத்தமான வடிவம் உடையனவாயிருக்கும்.

அனுமானம்: கற்கள் ஒன்றோடொன்று உரோஞ்சுவதனால் உடைகின்றன/உடையவில்லை. கல் உடைந்து துகள் ஆகும்.

இயற்கையில் கற்றுண்டுகளை உடைப்பதற்கு பாய்ந்தோடும் நீர் உதவுகின்றது. நீரினால் எடுத்துச் செல்லப்

படும் கற்கள் ஒன்றொடொன்று உரோஞ்சுவதனாலும் கற்பாறைகளுடன் மோதுவதாலும் உடைகின்றன.

பரிசோதனை: 2 சமனற்ற ஒடுங்கலால் திண்மப்பொருள் வெடித்தல்.

செய்கை	நோக்கல்
1. ஒரு சோதனைக் குழாயை நன்றாய்ச் சூடுகாட்டியபின் குளிர் நீரினுள் தாழ்த்துக.	குழாய்வெடிக்கின்றது.

அனுமானம்: கண்ணாடி அரிதிற் கடத்தி. அதன் ஒரு பகுதி வெப்பம் பெறும்போது மற்றைய பகுதிக்கு வெப்பம் மெதுவாகக் கடத்தப்படும். சடுதியாக நீருள் அமிழ்த்தியதும் நீர்படும் பகுதி சடுதியாக வெப்பத்தை இழந்து ஒடுங்கும். மற்றைய பகுதி வெப்பத்தை மெதுவாக இழப்பதால் ஒடுங்குவதில்லை. இச் சமனற்ற ஒடுங்கலால் குழாய் உடைகின்றது.

தடித்த கண்ணாடிப் பாத்திரத்துள் கொதி நீரை ஊற்றும்பொழுதும் அல்லது சூடான விளக்குச் சிம்மினியில் குளிர்ந்த நீர் விழும்பொழுதும் கண்ணாடியின் உட்சுவருக்கும் வெளிச்சுவருக்கும் இடையே நிகழும் சமனற்ற விரிவும் சுருங்கலும் கண்ணாடியை உடைக்கின்றது.

கற்பாறைகளிலிருந்து மண்துகள்கள் சமனற்ற விரிவால் அல்லது சுருங்கலால் உண்டாகின்றன. வெப்பப்பிரதேசங்களில் அதிவெப்பமான நேரங்களில் பாறைகளின் வெளிப்பரப்பு உட்பகுதியிலும் கூடுதலாக விரிவடைவதால் உடைந்து சிறு துகள்களாகும். குளிர்ப்பிரதேசங்களில் மிகக் குளிரான நேரங்களில் சமனற்ற சுருங்கல் பாறையின் பரப்பில் வெடிப்பை உண்டாக்கும்.

நீரும் வெப்பத்தாக்கமும் கற்பாறைகளை உடைத்து மண்ணாக்கும் இரு முக்கிய கருவிகளாகும். இவற்றுடன் விரைவாக வீசுங் காற்றும், கற்பாறைகளில் வாழும் தாவரங்களின் வேர்களும் கற்களைப் பிளக்க உதவும். வளியிலுள்ள காபனீரொட்சைட்டு நீருடன் சேர்வதால் காபனிக்கமிலம் உண்டாகும் சுண்ணும்புப் பாறைகள் அல்

லது சுண்ணும்பு சேர்ந்த மணற்கல் முதலியவற்றை உடைக்க இவ்வமிலம் உதவும். இவ்வமிலத்தால் சுண்ணும்பு கரைக்கப்படுவதால் சுண்ணும்புப் பாறைகளில் பெரிய குகைகளும் உண்டாகும்.

காற்றினுல் கல் உருவழிதல் உரு. 1.3

முயற்சி: சிறிதளவு விஞகிரியை சுண்ணும்புக்கல் தூளுடன் சேர்த்து நிகழ்வதை நோக்குக. (விஞகிரி ஓர் அமிலமாகும்.)

விஞக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. கற்பாறைகளிலிருந்து மண் உண்டாக்கும் ஏதுக்கள் எவை?

2. பின்வருவனவற்றின் பயன்கள் எவை? களிமண், கருங்கல், சுண்ணும்புக் கல்

3. தாழ்ந்த பிரதேசங்களில் தாவரங்கள் செழிப்பாக வளருவதேன்?

4. சூடான விளக்குச் சிம்மினியில் நீர்பட்டால் அது வெடிப்பதேன்?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவும் குறிக்குக.

1. மண் கற்பாறைகளின் சிதைவால் தோன்றும்

2. மண் உடைவதற்கான முக்கிய ஏதுக்கள் வெப்பமும் பாயும் நீரும் ஆகும்.

3. களிமண்ணும் சுண்ணும்பும் சிமெந்து செய்யப் பயன்படுத்தப்படும்.

4. தாவரங்கள் தமக்கு வேண்டிய எல்லாப் பொருள்களையும் வளியிலிருந்து பெறுகின்றன.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. ஆற்று நீரால் எடுத்துச் செல்லப்படும் கற்கள்

(i) முக்கோணி வடிவமுடையனவாகும் (ii) உருண்டை வடிவைப் பெறும் (iii) சிறுத்து அழுத்தமான பரப்புடையனவாகும்.

2. தாவரங்கள் செழிப்பாக வளரும் இடங்கள்

(i) நீருள்ள மேட்டு நிலங்கள் (ii) நீருள்ள களிப்பாங்கான நிலங்கள்
(iii) தாழ்ந்த நிலம் (iv) நீருள்ள தாழ்ந்த நிலம்

3. கருங்கற்களிற் காணப்படும் இரு பிரதான கூறுகள்

(i) மண்ணும் களிமண்ணும் (ii) மைக்காவும் படிகமும்
(iii) சுண்ணாம்புக் கல்லும் களிமண்ணும் (iv) சுண்ணாம்புக்கல்லும் படிகமும்.

4. சூடான கண்ணாடித் துண்டை நீரில் இட்டால், அது உடைவது

(i) கண்ணாடி சுருங்கும் தன்மை அற்றதால்
(ii) நீர் கண்ணாடியின் வெப்பத்தைத் தணிப்பதால்
(iii) கண்ணாடியின் மேற்பரப்பு உட்பகுதியிலும் பார்க்க வெப்பத்தை இழந்து ஒடுங்குவதால்

அலகு 2

மண்வகைகள்

2.1 பலவகை நிலங்கள்

நாம் சாதாரணமாக நான்குவகை நிலங்களை எமது சுற்றுடலில் அவதானிக்கலாம். கடற்கரையிலும் அதை யடுத்த பிரதேசங்களிலும் ஆற்றங்கரையிலும் வெள்ளை மணலுள்ள நிலத்தைக் காணலாம். மலைநாட்டிலும் சம தளப் பிரதேசத்தின் சில பகுதிகளிலும் மண் குறைவான கற்பார் கொண்ட நிலத்தைக் காணலாம். இவ்விருவகை களும் பொதுவாக மக்கள் வாழ்வதற்கோ அல்லது விவ சாயம் செய்வதற்கோ ....; விவசாயம் செய்யு மிடங்கள் பொதுவாக இருவகைப்படும். தோட்டப்பயிர் செய்யவும் வீடுகளமைத்து வசிக்கவும் உதவும் நிலம் மேட்டு நிலம் எனப்படும். நெல்வயல்கள், குளங்கள் முதலியன உள்ள நிலம், மழைகாலத்தில் வெள்ளம் தங்கும் நிலம் ஆதியன தாழ்ந்த நிலம் எனப்படும். அதிகமாக மழை பெய்யும் அல்லது ஆறு பாயும் பிரதேசங்களில் தாழ்ந்த நிலம் பிசுபிசு தன்மையுள்ள சதுப்பு நிலமாயி யிருக்கும். பிசுபிசு தன்மையுள்ள மண்ணைக் களிமண் என வழங்குகின்றோம். மேட்டு நிலத்தில் நீர் வழிந்தோடுவ தால் அதில் ஈரலிப்பு அதிகமுண்டு/மிகக்குறைவாகும்.

பரிசோதனை 1: மண்வகைகளைப் பரிசோதித்தல்

செய்கை

1. கடற்கரை அல்லது ஆற்றங்கரையிற் காணப் படும் மணல், மேட்டு நில மண், தாழ்ந்த நிலத் திற் காணப்படும் களிமண் ஆகியவற்றை எடுத்து உலர்த்திப் பொடியாக்குக. ஒவ்வொரு மண்வகையி லும் ஒரு சிறிதளவை உருப் பெருக்குங் கண்ணாடியால் நோக்குக.

நோக்கல்

1. மணலில் கனச் செவ்வகவடி வான படிகங்கள் காணப்படும். சில அளவிற் பெரிதாகவும் சில சிறிதாக வுங் காணப்படும். இவை முறையே பெருமணல், சிறுமணல் என வழங் கும். களிமண்ணில் மிகச் சிறிய நுகள் களே காணப்படும்; இவற்றுள் மிகச் சிறிய அளவுடையன களிமண் என வும் சற்றுப் பெரியன மண்டிமண் என வும் வழங்கப்படும்.

2. ஒவ்வொரு வகை மண்ணையும் சற்று நீர் விட்டுக் குழைத்து சிறு உருண்டையாக்கிய பின் மெதுவாக நெரிக்கவும்.	2. ஈரமான மணல் சொரசொரப்புடையது. விரல்களில் ஒட்டாது; உருண்டையாகப் பிடிக்கலாம். நெரித்ததும் உடையும். **களிமண்** பிசுபிசு தன்மையுடையது. விரல்களில் ஒட்டும் உருண்டையாக்கலாம். நெரித்தால் அழுந்தும் இயல்புடையது. சாதாரண மண் ஓரளவு விரல்களில் ஒட்டும். உருண்டையாக்கலாம். நெரித்தால் ஓரளவு அமுந்திப் பின் உடையும்.

அனுமானம்: மணல்: பெரிய அளவுடைய துணிக்கைகளையுடையது 0.2 – 2 மி.மீ. அளவுடையன. சொரசொரப்புடையன. ஈரமான மணல் உருவங்கள் நெரித்தால் உடையும்.

களிமண்: சிறிய துணிக்கைகளால் ஆனது. 0·2 மி.மீ. இலும் குறைந்த அளவுடையது. நீர்சேர்ந்தால் பிசுபிசுப்பு உடையதாகும். ஒட்டும் தன்மையுடையது. ஈரமான மண் அழுந்தும்.

பின்வரும் அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி உமது சூழலிலுள்ள மண்வகைகளை அறிக. (களிமண், மணல், கலப்புமண் எனக் குறிக்க.)

ஈரலிப்பான மண்ணின் இயல்பு	மண்வகை
இடம் – 1	
2	
3	

2.2 மண்ணின் கூறுகள்

சாதாரண மண்ணில் பல அளவுடைய மணல், களிமண் முதலியவற்றுடன், வாழ்வுள்ள சிறிய உயிரினங்களான பூஞ்சணம், பற்றீரியா என்பனவும், கறையான்,

எறும்பு முதலிய சற்றுப் பெரிதான உயிரினங்களும் வாழ்வுள்ளனவற்றின் உக்கிய சடலங்களும் கலந்திருக்கும். மண்ணில் பலவகையான உப்புகளும் கலந்திருக்கும். பின்வரும் பரிசோதனைகளால் இதை அறிய முடியும்.

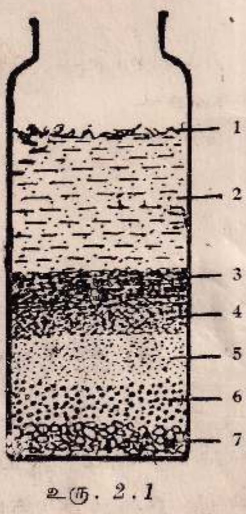
பரிசோதனை 2: மண்ணின் கூறுகளைப் பருமட்டாக அறிதல்

செய்கை

ஓர் உயர்ந்த கண்ணாடிச் சாடியில் நீரை எடுக்க. நீருள் இரண்டு மூன்று பிடி தோட்ட மண்ணை இட்டுக் கலக்கியபின்னர் சில நிமிடங்களுக்கு அசைக்காது வைக்க. மண்ணிலுள்ள மண் துகள்கள் அடியிற் படிவதை அவதானிக்க.

நோக்கல்

பாரமான சிறு கற்கள் முதலில் அடியிலே படியும். அதற்கு மேல் பல்வேறு அளவுடைய மண் துகள்கள், பெரிய அளவுடையன கீழும், நுண்ணிய அளவுடையன மேலும் படியும். சிறு கற்களுக்கு மேற்படியும் படலம் மணல் எனப்படும். இது பெரு மணல், சிறு மணல் என இரு படலங்களாகப் படியும். சிறு மணலுக்குமேல் நுண்ணிய அளவுடைய மண் துகள்கள் படியும். இது மண்டி மண் எனப்படும். இதற்குமேல் கலங்கலான நீர் உண்டு. நீரில் மிக நுண்ணிய அளவுடைய களிமண் கலந்திருக்கும் இது கடைசியாகப் படியும்.

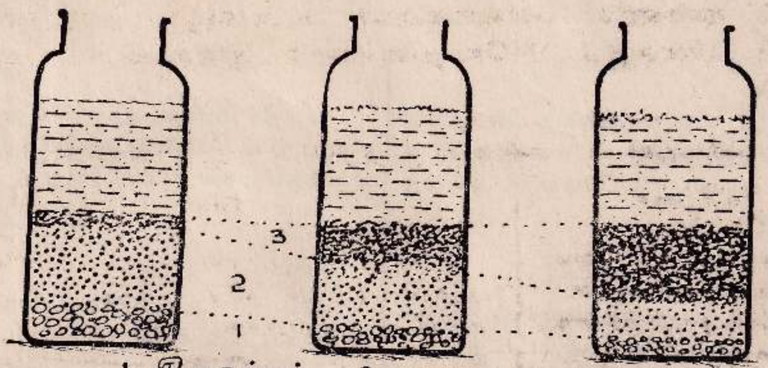


உரு. 2.1

1. உக்கல் 2. நீர் 3. களிமண் 4. மண்டி மண் 5. சிறுமணல் 6. பெருமணல் 7. சிறு கல்

பரிசோதனை: பலவகை மண்களின் கூறுகளை ஒப்பிடல்

செய்கை: ஒரேயளவான பலவகையான மண்ணைத் தனித்தனி கண்ணாடிப் பாத்திரங்களில் இட்டு கலக்கியபின் அடையவிட்டு, கூறுகளின் தன்மையையும் விகிதத்தையும் காண்க.



1 - சிறுகற்கள் 2 - மணல் 3 - களிமண்

உரு. 2.2

அனுமானமும் நோக்கலும்: மண் வகைகளின் கூறுகள் எல்லாம் ஒரே விகிதத்தில் .... களிப்பாங்கான மண்ணில் மணல் குறைவாக/கூடுதலாக உண்டு.

தோட்ட மண்ணில் களிமண்ணும் மணலும் .... உண்டு.

மணற்பாங்கான மண்ணில் களிமண் .... உண்டு.

2.3 மண்வகைகளின் நீரடக்கமும் வளியடக்கமும்

சாதாரண மண் களிமண் துகள்களாலும் மணற் படிகங்களாலும் ஆயது. பல கண்ணுடி மாபிள்களை ஒரு கண்ணுடிப் பாத்திரத்திலிட்டபின் அவற்றினிடையே வெளிகளிருப்பதைக் காணலாம். பாத்திரத்துள் நீரூற்றினுல் நீர் கீழிறங்கி வளியை வெளியேற்றி வெளிகளை நிரப்பும். இதேபோல், மண் துகள்களுக்கிடையிலும் வெளிகளுண்டு. இவ் வெளிகள் வளியினுல் நிரப்பப்பட்டிருக்கும் நீர் இடைவெளிகளுட் செல்லும்போது ....வெளியேற .... இவ்வெளிகளை நிரப்பும்.

பரிசோதனை 2: மண்வகைகளின் வளியடக்கத்தை அவதானித்தல்.

செய்கை	நோக்கல்
1. ஒரு முகவையில் நீரை எடுத்து அதனுள் உலர்ந்த மண் கட்டியைப் படிப்படியாக அமிழ்த்துக.	1. நீர் மண்கட்டியால் உறிஞ்சப்படும். மண்கட்டியிலிருந்து வளிக்குமிழ்கள் வெளியேறும்.
அல்லது	
2. ஒரு முகவையில் இருக்கும் மண்ணுள் மண்மட்டத்திற்கு மேல் நீர் தேங்கும் வரை நீர் ஊற்றுக.	2. நீர் உட் செல்ல வளிக்குமிழ்கள் வெளியேறும்.

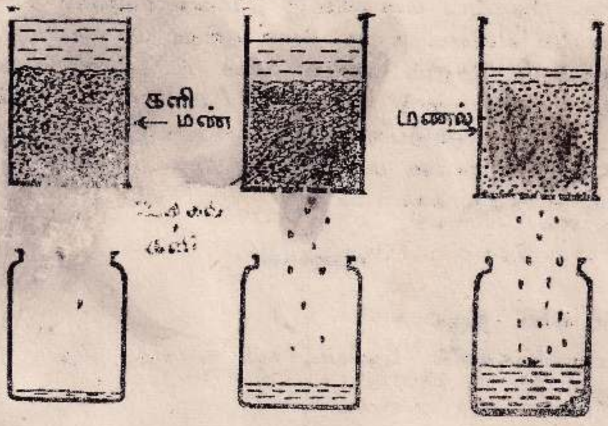
அனுமானம்: மண்ணில் வளியுள்ள வெளிகள் உண்டு. நீர் உறிஞ்சப்படும்போது வளி வெளியேறும்.

3. 25 கனசதம மீற்றர் உலர்ந்த மண்ணுடன் 25 கனசதம மீற்றர் நீர்விட்டுக் குலுக்குக. இரண்டினதும் கனவளவைக் காண்க.	3. இரண்டின் கனவளவும் 35 கன சதமமீற்றராக இருந்தது கனஅளவுக் குறைவு 15 க. சமீ
4. மேற் செய்தவாறு களி மண்ணை உபயோகித்துச் செய்க.	4. கனவளவு 5 க. சமீ. குறைந்தது.
5. தோட்ட மண்ணையும் பரிசோதிக்க.	5. கன அளவு 10 க. சமீ. குறைந்தது.

அனுமானம்: கனவளவுக் குறைவு வளியடக்கத்தைக் காட்டும். எனவே **களிமண்ணில் வளியடக்கம் மிகக் குறைவாகும். மணலின் வளியடக்கம் அதிகம். தோட்ட மண்ணில்** வளி ஓரளவு உண்டு. மண்ணுள் வளரும் நுண்ணிய உயிர்களும் எறும்பு, மண்புழு, கறையான், தாவரங்களின் வேர்கள் முதலியன மண்ணுளிருக்கும் வளியை உபயோகிக்கின்றன. தனிக் களிமண்ணில் அதிகளவு வளியில்லாததால் அது உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு **உகந்தது/உகந்ததன்று.** மற்றைய மண்ணில் வளி தகுந்தளவு உண்டு. தோட்ட மண்ணைக் கொத்திப் புரட்டுதலும் வளரும் செடிகளின் வேரின் அயற்பகுதியைக் கிளறி மென்மையாக்குவதும்

வளி செல்லும் வழிகளை ஆக்குவதற்கே. மண்ணுக்கு அதிக நீருற்றினால் அல்லது மழை வெள்ளம் தங்கினால் நிலத்திலுள்ள வளி வெளியேற்றப்படும். இதனால் நீரிருந்தும் வளி இல்லாததால் தாவரங்களின் வேர்கள் அழுகிப்போகின்றன. மண்ணில் வளியுடன் ஓரளவு நீரும் தேக்கப்படும். வளியும் நீரும் தகுந்தளவு இருந்தாலே உயிரினங்கள் விசேடமாகத் தாவரங்கள் வாழமுடியும்.

பரிசோதனை (3) மண் வகைகளின் நீரடக்கத்தை ஒப்பிடல்.



உரு. 2.3

செய்கை

மூன்று சம அளவான தகரப் பேணிகளில் அடியிற் சம எண்ணிக்கையுடைய சம அளவான துவாரங்களிடுக. மணல், தோட்ட மண், களி மண் ஆகியவற்றை உலர்த்திப் பொடிசெய்து ஒவ்வொரு வகையையும் ஒரு பேணியுள் ¾ பங்கு வரை நிரப்புக. மூன்று பேணிகளுக்கும் சம அளவான நீர் ஊற்றுக. வடியும் நீரை ஏந்திகளில் சேர்க்க. நீர்வடியும் வேகத்தையும் நோக்குக.

நோக்கல்

மணலுள்ள தகரத்தில் நீர் விரைவாக வடிந்தது. களி மண்ணுள்ள தகரத்தில் நீர் மெதுவாக வடிந்தது. தோட்ட மண்ணில் இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட வேகத்தில் நீர் வடிந்தது. மணலுக்குள் ஊற்றிய நீரில் பெரும் பகுதி கீழே வடிந்தது. களிமண்ணுக்கு ஊற்றிய நீரில் கொஞ்சம் கீழே வடிந்தது. தோட்ட மண்ணில் இடைப்பட்ட அளவு நீர் வடிந்தது.

அனுமானம்: களிமண்ணிலிருந்து கொஞ்ச நீரே கீழே வடிந்ததால் அது **அதிகளவு/குறைந்தளவு** நீரைத் தேக்குகின்றது. மணலில் நீர் தேங்கி நிற்கும் **ஆற்றலில்லை/ஆற்றலுண்டு.** தோட்ட மண் ஓரளவு நீரைத் தேக்கும்.

களிமண் நீரை அதிகம் தேக்கிப் பிசுபிசு தன்மையடைகின்றது. அது அதிக நீரைத்தேக்குவதால் அதில் வளி வெளியேற்றப்படும். இவ்வியல்பு தாவர வளர்ச்சிக்கு உகந்ததா?........... மணல் நீரை வடிந்து செல்லவிடுகின்றது. எனவே, மணலும் தாவர வளர்ச்சிக்கு உகந்ததன்று. தோட்ட மண்ணில் இரு மண்வகைகளும் கலந்திருப்பதால், மணலின் வளியடக்கமும், நீரை அதிகம் கொள்ளாத தன்மையும் அதற்குண்டு. மேலும் களிமண்ணின் நீர்தேக்கும் தன்மையும் பற்றும் தன்மையும் உண்டு. இக்கலப்பு மண் உயிரினங்களுக்கு உகந்ததாகும். எனவே மணற்பாங்கான மண்ணுக்கு.................. மண் சேர்த்தும் களிப்பாங்கான மண்ணுக்கு .... சேர்த்தும் பயிர்ச் செய்கைக்கு உகந்ததாக்கலாம்.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக

1. மண்வகைகளில் வளியடக்கம் கூடியது எது? நீரடக்கம் கூடியதெது?

2. மண் துணிக்கைகளுள் மிகச் சிறியதெது?

3. நல்ல மண் எப்படிப் பட்டதாயிருக்கும்.

4. மண்பானைகளைக் கொண்டு நீரை வடிகட்டுவதற்கு எம் மண் உகந்தது?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ என்றும் பிழையின் × எனவும் குறிக்குக

1. ஒருவகை மண்ணைக் கையிற் பிசைந்தபோது துணிக்கைகள் கையில் ஒட்டினல் அது களிமண்ணுகும்.

2. மேட்டு நிலங்களில் களிமண் அதிகமாகவிருக்கும்.

3. உக்கல் மேல் மண்ணில் அதிகமாகவிருக்கும்.

4. மணல் அதிக நீரடக்கமும் குறைந்தளவு வளியடக்கமும் உடையது.

5. உக்கல் சேர்க்கப்பட்ட மண்ணில் நீர் கொள்ளும் அளவு அதிகரிக்கும்.

6. ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள மண்ணுக்கு நீர் ஊற்றும்போது வெளிவரும் குமிழிகள் மண்ணிலுள்ள ஒட்சிசனாகும்.

7. தாவர வேர்களுக்கு மண்வளி அவசியமில்லை.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. A, B, C என்னும் பைகளில் முறையே சம அளவான மணல், களிமண், தோட்டமண் இடப்பட்டது. இப்பைகள் நிறுக்கப்பட்ட பின் நீருள் தாழ்த்தப்பட்டது. பைகளை எடுத்து நீர் வடிந்தபின் நிறுத்தபோது

(i) A இன் நிறையதிகரிப்பு B இன் நிறையதிகரிப்பிலும் கூடுதலாயிருக்கும்
(ii) B இன் ,, C இன் ,, ,,
(iii) C இன் ,, B இன் ,, ,,
(iv) B இன் ,, A இன் ,, குறைவாயிருக்கும்

2. மூன்று சோதனைக்குழாய்களில் அரைப்பங்கிற்கு மூன்று வகை மண் எடுக்கப்பட்டது. குழாய் நிரம்பும் வரை நீர் விட்டுக் குலுக்கப்பட்டது. முடிவில் நீர்மட்டம் மிகக் குறைந்து காணப்பட்ட குழாயில் இருக்கும் மண்

(i) களிமண் சேர்ந்தமண் (ii) மணற்பாங்கான மண்
(iii) களியும் மணலும் சேர்ந்த மண் (iv) உக்கல் சேர்ந்த களிமண்

3. 4 புனல்களில் அடியிற் பஞ்சிட்ட பின் ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு வகையான மண் இடப்பட்டது. நான்கு புனலுள்ளும் சம அளவான நீர் ஊற்றப்பட்டது. ஒரு புனலூடாக நீர் மிக விரைவாக வடிந்தது. அப்புனலுள் இருப்பது

(i) மணல் (ii) உக்கல் சேர்ந்த நன்மண் (iii) களிமண்
(iv) நன்மண்

4. ஒரு மாதிரி மண்ணைக் கையிற் பிசைந்தபோது அது சிறிதளவு கையில் ஒட்டியது. சற்றுக் கரடாகவும் இருந்தது. இம்மண்

(i) மணலும் உக்கலும் சேர்ந்தது

(ii) களிமண்ணும் உக்கலும் சேர்ந்தது

(iii) களிமண்ணும் மணலும் சேர்ந்தது (iv) மேலே கூறியனவன்று

5. அதிகளவு நீர் தேங்கிய மணலில் தாவரங்கள் அழுகல்

(i) வேர்த்தொகுதி நீரை உறிஞ்சமுடியாதிருப்பதால்

(ii) தேங்கிய நீரில் வாழும் பற்றீரியா வேர்களைத் தாக்குவதால்

(iii) வேர்களின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய வெப்பத்தை நீர் தணிப்பதால்

(iv) மேலே கூறியனவன்று

அலகு 3

மண்ணும் பசளைகளும்

3.1 பசளையின் அவசியம்

கமச்செய்கைக்கு உகந்த நிலம் மட்டும் போதுமான தன்று. வயலை உழுது அல்லது கொத்தி நெல்லை விதைப் போமாயின் அதிக பலன் கிடைக்காது. ஆனால் இலை, குழை, சாம்பர், மாட்டுச் சாணம் முதலியவற்றை மண் ணுக்குச் சேர்த்தபின் விவசாயம் செய்யின் அதிக பலன் கிடைக்கும்.

முயற்சி: உமது ஊரில் பசளையாக உபயோகிக்கும் தாவர, விலங்குப் பொருட்களின் பெயர்களை எழுதுக........................

....

முற்காலந்தொட்டு மனிதர் இயற்கைப் பசளைக ளையே நிலத்துக்கு இட்டனர். தற்காலத்தில் தாவரங் களின் தேவைகளுக்கேற்ப இரசாயன முறையால் தயாரித்துக் கலக்கப்பட்ட செயற்கைக் கலவைப் பசளைகளும் விற்பனைக்குண்டு. செயற்கைப் பசளைகள் பொதுவாக உப்புப் பளிங்குகளாகக் காணப்படும். சில பசளைகளில் எலும்புத் தூளும் சேர்க்கப்படும். சில சாம் பரைப்போல் காணப்படும்.

பரிசோதனை 1) செயற்கைப் பசளையை நீரில் கரைத்து அதன் தன்மையை நோக்குக.

செய்கை	*நோக்கலும் அனுமானமும்*
சோதனைக் குழாய்களில் பல வகையான செயற்கைப் பசளை களை நீரிலிட்டுக் குலுக்கி நிகழ்வ தை நோக்குக.	இவை பொதுவாகக் கரைந் தன. எலும்புத்தூளுள்ள பசளை யில் எலும்புப் பொருள் கரையா திருக்கும்.

3. 2 தாவரங்கள் நிலத்திலிருந்து எடுப்பதென்ன?

ஒரு தாவரத்தின் அமைப்பில் பெரும்பகுதி நீராகும். மிகுதியில் காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன் சேர்ந்த சேதனப் பொருட்கள் பெரும் பகுதியாகும். இவற்றைத் தாவரம் காபனீரொட்சைட்டு, நீர் என்பவற்றிலிருந்து ஆக்குகின்றது. இவற்றுள் காபனீரொட்சைட்டு .... இருந்தும், நீர் .... இருந்தும் எடுக்கப் படும்.

வன்னெல்மொன்று என்பவர் ஓர் 5 இறுத்தல் மரத்தை நிறுக்கப்பட்ட மண்கொண்ட சட்டியுள் நட்டுக் காய்ச்சி வடித்த நீர் ஊற்றி வந்தார். ஐந்து வருடங்களின் பின் மரம் 165 இறுத்தலாயிருந்தது. ஆனால், மண்ணில் இரண்டு அவுன்சு மட்டுமே குறைந்தது. இதிலிருந்து வளியையும், நீரையும்விட மண்ணிலிருந்து மிகச் சொற்ப அளவான பொருட்களே எடுக்கப்படுகின்றன என அறியலாம். இப் பொருள்கள் மண்ணுடன் கலந்துள்ள சில பதார்த்தங்களாகும். தாவரப்பகுதிகளை எரிக்கும்போது காபனீரொட்சைட்டும், நீரும் வெளியேறுகின்றது. நன்றாக எரிந்த தாவரப் பகுதியின் மீதி சாம்பர் ஆகும். இச்சாம்பர் காபனீரொட்சைட்டும் நீருமில்லாத பொருளாகும். எனவே, தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து எடுக்கும் பொருள்களே சாம்பரில் காணப்படுகின்றன எனத் துணியலாம்.

இப்பொருள்கள் சேர்ந்த உப்புக்கள் மண்ணிலும் காணப்படுகின்றன. இவற்றைக் கனிப்பொருள்கள் எனப் பொதுவாக வழங்குவோம்.

இப்பொருள்கள் தண்ணீரில் கரைந்தபின் வேர்மயிரினால் உறிஞ்சப்பட்டுத் தாவரங்களுக்கு அளிக்கப்படுகின்றன.

தாவரங்களை எரித்த சாம்பரிலும் இப்பொருள்கள் இருக்கும். எனவே, சாம்பரையும் பசளையாக உபயோகிக்கலாம்/உபயோகிக்கக்கூடாது.

பரிசோதனை (2) சாம்பரின் தன்மையை அறிதல்.

இயல்புகள்

செய்கை	நோக்கல்
1. ஒரு சோதனைக்குழாயில் சிறிதளவு சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசல் எடுத்து அதை விரல்களுக்கிடையே தேய்க்கவும்.	1. சோடியமைதரொட்சைட்டு வழுவழுப்புடையதாக இருந்தது.
2. சோடிய மைதரொட்சைட்டுக்குள் சிவப்புப் பாசிச்சாயத்தாளையும் நீலப்பாசிச்சாயத்தாளையும் நனைக்கவும்.	2. செம்பாசிச்சாயத்தாள் நீல நிறமாக்கும். நீலப்பாசிச்சாயத்தாள் மாற்றம் அடையவில்லை.
3. விறகு, இலை என்பவற்றைத் தனித்தனியாக எரித்துப் பெற்ற சாம்பரை வெவ்வேருகச் சோதனைக் குழாயிலிட்டு நீருடன் கரைத்தபின் கரைசலைக் கைவிரல்களுக்கிடையே எடுத்துத் தேய்த்து அதன் தன்மையை உணர்க.	3. சாம்பர்க் கரைசல் வழுவழுப்பாக இருக்கும்.
4. பொற்ருசியமைதரொட்சைட்டு, கல்சியமைதரொட்சைட்டு, சோடியங் காபனேற்று என்பவற்றையும் 1 - வது 2 - வது முறையில் சோதிக்க.	4. இவை சோடியமைதரொட்சைட்டைப் போன்ற இயல்புடையனவாய் இருக்கும்.
5. சாதாரண உப்பையும் சோதிக்க.	5. உப்பு வழுவழுப்புத் தன்மையைக் காட்டவில்லை. பாசிச்சாயத்தாளிலும் நிறமாற்றம் ஏற்படவில்லை.
6. சாம்பர்க் கரைசலை வடிகட்டிப் பெற்ற வடிந்த கரைசலில் செம்பாசிச் சாயத்தாளையிடவும்.	6. செம்பாசிச் சாயத்தாள் நீலமாகும்.

அனுமானம்: சோடியமைதரொட்சைட்டு வழுவழுப்புடையது. அது சிவப்புப் பாசிச்சாயத்தாளை நீலமாக்கும் இவ்வாறான இரசாயனப் பொருள் காரம் எனப்படும். சாம்பரும் இவ்வியல்பை உடையதாயிருப்பதால் அதுவும் காரத்தன்மையுடையது.

பரிசோதனை (3) சாம்பரிலுள்ள கனிப்பொருள்களைப் பிரித்தெடுத்தல்.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
ஒரு பெரிய வாயுச் சாடியில் சுடு நீர் இட்டு அதிக அளவு சாம்பரையிட்டுக் கலக்கியபின் வடிகட்டவும். வடிகட்டிய திரவத்தை ஒரு சட்டியில் இட்டு ஆவியாக்கவும்.	பளிங்குருப் பொருள் சட்டியில் மிஞ்சியது. இப்பொருள் சாம்பரிலிருந்த கரையக்கூடிய உப்புக்களாகும். இதுவே காரத் தன்மையைக் கொடுத்ததாகக் கருதலாம்.

விஞ்ஞானிகள் இப்பொருட்களை ஆராய்ந்து அவற்றில் சோடியம், பொற்றாசியம், மகனீசியம், கல்சியம், குளோரீன் என்பவற்றின் இரசாயனச் சேர்வைப்பொருள்கள் இருப்பதாக அறிந்துள்ளனர். சாம்பரைப் பசளையாக உபயோகிக்கும் பொழுது இப்பொருள்கள் நீரில் கரையும். இக்கரைசலைத் தாவரங்கள் உறிஞ்சி எடுக்கும்.

நாம் செயற்கைப் பசளையாக உபயோகிப்பவற்றிலும் இவ்வித கனிப்பொருள்கள் உண்டு. தாவர விலங்குப் பொருள்களை எரிக்கும்போது நைதரசன் சேர்வைகள் கிடைப்பதில்லை. செயற்கைப் பசளையால் இவற்றையும் தாவரங்களுக்கு அளிக்க முடியும். பச்சைப்பசளைகளை உபயோகித்தால் நைதரசனும் மண்ணுக்குக் கிடைக்கும். எனவே தாவர விலங்குப் பொருள்களை எரிக்காது பசளையாக உபயோகிப்பது சாம்பராக உபயோகிப்பதிலும் நன்று. மேலே கூறப்பட்ட உப்புக்களும் பசளைகளும் தனிப்பொருட்கள் அன்று. விஞ்ஞானத்தில் புதிய இயல்புடைய பொருள்களாகப் பிரிக்கமுடியாத பதார்த்தம் தனிப்பொருள் அல்லது மூலகம் எனப்படும். உதாரணமாக தங்கம், வெள்ளி, இரசம், ஒட்சிசன் என்பன மூலகங்களாகும். இவற்றை

வேறு பொருட்களாகப் பிரிக்கமுடியாது. நாம் இதுவரை கூறிய பசளைப் பொருட்கள் பல மூலகங்களால் ஆக்கப் பட்டன. பின்வரும் அட்டவணையில் நாம் சாதாரணமாக உபயோகிக்கும் பசளைப் பொருட்களும் அதிலுள்ள மூலகங்களும் தரப்பட்டுள்ளன.

பசளை வகை	தனிப்பொருட்கள் (மூலகம்)
1. எலும்புத்தூள் (சாம்பர்ப் பசளை)	கல்சியம், பொசுபரசு, ஒட்சிசன்
2. பொற்ருசியம் குளோரேற்று	பொற்ருசியம், குளோரீன், ஒட்சிசன்
3. அமோனியம் சல்பேற்று (சீனிப் பசளை)	நைதரசன், ஐதரசன், கந்தகம், ஒட்சிசன்
4. யூரியா	காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன், நைதரசன்

தாவரங்கள் உப்புக்களும் பசளைகளும் கரைந்த நீரை உறிஞ்சும்போது மேற்கூறிய எல்லா மூலகங்களும் உட்செல்ல முடியும். எனினும் தாவரம் தனக்குவேண்டிய மூலகங்களையே அதிகமாக உள்ளெடுக்கும். செயற்கைப் பசளை தாவரங்களுக்கு வேண்டிய மூலகங்களைக் கொண்ட உப்புக்களாகும். ஆனல் சாம்பர், இலை, குழை, எரு முதலியன கலந்த கலவையை உபயோகிப்பின் இம்மூலகங்களை அளிக்கமுடியும்.

3.3 உக்கல் உண்டாகும் முறை

தாவரத்தினதும் விலங்கினதும் பகுதிகள் ஈரலிப்பும் வெப்பமும் இருப்பின் படிப்படியாக அழுகும் இயல்புடையன. இவ்வாறு அழுகும் பொருள்கள் உக்கல் எனப்படும். உக்கல் பொதுவாக மென்மையாயும் கருமை நிறமுடையதாயும் இருக்கும். உக்கல் நீரை உறிஞ்சி வைத்துக் கொள்ளும் தன்மையுடையது. மேலும் அது

மெதுமெதுவென இருப்பதால் வளியுள்ள வெளிகளுடை
து. எனவே, உக்கலைக் களிப்பாங்கான மண்ணுக்குச்
சேர்த்தால் மண் வளியூட்டமுடையதாகும். மணற்பாங்
ான மண்ணுக்கு உக்கலைச் சேர்த்தால் அது அதிகளவு
ரையடக்கி ஈரலிப்புடையதாகும். எனவே, எவ்வகை
ான மண்ணுக்கும் உக்கல் ஈரலிப்பையும் வளியூட்டத்
தையும் கூட்டும். மேலும் உக்கல் படிப்படியாக அழிந்து
ல மாதங்களுக்குத் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய கனிப்
பொருட்களை அளிக்கும்.

செயற்கைப்பசளைகள் கனிப்பொருட்களை அளிப்பன.
ஆனால் மண்ணின் நீர், வளி என்பவற்றின் அளவை
ாற்றுது. மேலும் அவை நீரிற் கரைவதால் நீர் அதிக
ாகப் பாய்ச்சும்போது கரைந்து வெளியேற்றப்படும்.
னவே, செயற்கைப் பசளைகள், அளவறிந்து காலத்
துக்குக் காலம் இடப்பட வேண்டும்.

பரிசோதனை (4) தாவர வளர்ச்சியில் பசளையின் பங்கை அறிதல்.

செய்கை	நோக்கல்
1. ஆற்று மணல் அல்லது டற்கரை மணலை எடுத்து டான காய்ச்சி வடித்த நீரில் மழை நீரில்) இரண்டு மூன்று றை நன்றுகக் கழுவுக.	1. மணல் கரையுமியல்பற்றது. ஆனால் அதிலுள்ள உப்புக்கள் சுடு நீரில் கழுவப்பட்டு அகற்றப் படும்.
2. எட்டு ஒரே அளவான பணிகளை எடுத்து சம அளவான ழுவிய மணலால் நிரப்புக. ஒவ் வொரு பேணியினுள்ளும் ஒரேய வான வேர் அறுபடாத முன் ரே வளர்க்கப்பட்ட இரண்டு யற்றம் அல்லது சோளம் நாற் க்களை நடுக. பேணிகளை வெய் ல் படும் இடத்தில் வைத்து வ்வொரு நாளும் கீழ்க் குறிப் ட்ட கரைசல்களை அளவாக ற்றுக. வளர்ச்சியை அவதா ிக்க.	2. ஒப்பிடுதற்காகவே ஒரே யளவான மணல் எடுக்கப்பட்டது

3. இரண்டு பேணிகளுக்கு காய்ச்சி வடித்த அல்லது மழை நீர் ஊற்றுக.	3. நாற்றுக்கள் செழித்து வளரவில்லை.
4. வேறு இரண்டு பேணிக ளில் சோடியம் நைத்திரேற்று, பொற்ருசியம் குளோரேற்று, கல் சியம் பொசுபேற்று ஆகிய இர சாயனச் சேர்வை உப்புக்களைக் கரைத்த நீர் ஊற்றுக.	4-5. நாற்றுக்கள் செழித்து வளர்ந்தன.
5. வேறு இரண்டு பேணிக ளுக்கு செயற்கை உரம் கரைத்த ஐதான நீர் ஊற்றுக.	
6. கடைசி இரண்டு பேணி களுக்கும் உக்கல், சாம்பர், எரு ஆகியன கரைக்கப்பட்ட நீர் ஊற்றுக.	6. நாற்றுக்கள் மிகவும் செழிப் பாக வளர்ந்தன.

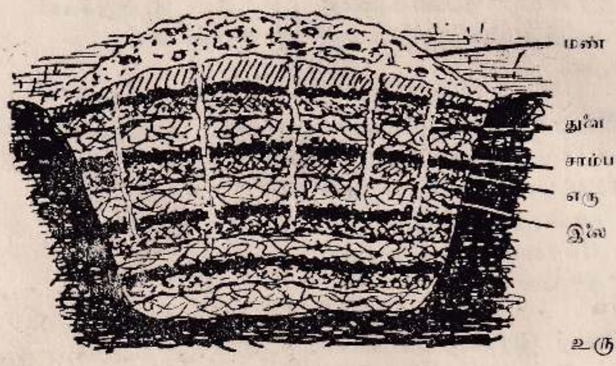
அனுமானம் :- காய்ச்சி வடித்த நீர் ஊற்றிய நாற்றுக்கள் நன்கு வளரவில்லை. எனவே, பசளை தாவர வளர்ச்சிக்கு அவசியம் எனத் துணியலாம். செயற்கைப் பசளைகளில் காணப்படும் பயனுள்ள கனிப் பொருட்கள் இலை, குழை, எரு முதலியவற்றிலும் உண்டு.

3.4 உக்கலின் பயன்

உக்கல் தாவரத்திற்கு வேண்டிய கனிப் பொருட் களை அளிப்பதோடு காற்ருேட்டத்தையும் நீரினளவை யும்................; உக்கலுடன் செயற்கைப் பசளையை உபயோகிக்கும்போது தாவரங்கள் அதிக பயனடையும். ஆனல் அதிகளவு உக்கலைச் சேர்த்தால் மண் அதிகளவு காரத்தன்மையுடையதாகும். மேலும் அது மிக மென் மையாயிருப்பதால் தாவர வேர்கள் பற்றிப் பிடித்துத் தாவரத்தை உறுதி நிலையில் நிறுத்த உதவாது.

3.5 கலவைப் பசளையை (குழிப்பசளையைத் தயாரித்தல்)

முயற்சி: இலை, குழை, சாணம், சாம்பர் முதலியவற்றிலிருந்து சிறந்த **கலவைப் பசளையைப்** பெற முடியும். ஒரு குழியில் அல்லது,



உரு 3.1

பதிவான இடத்தில் சாம்பர், இலை, தழை, சாணம் என்பவற்றை மாறிமாறிப் படைபடையாக இட்டபின் மேற்பகுதியைச் சிறிதளவு மண்ணால் மூடிவிடவும். ஈரலிப்பாக வைத்திருக்க ஓரளவு நீர் சேர்க்க வேண்டும். சிலநாட்களுக் கொருமுறை கூரிய தடியினால் துளைகளிட வேண்டும். இரண்டு வாரத்திற்கு ஒருமுறை கலவையை நன்றாகக் கிளறுதல் அவசியம். நாலு மாதங்களில் பசளை உபயோகிப்பதற்கு ஏற்றதாகும்.

குறிப்பு:

1. மாட்டுச் சாணத்திற்குப் பதிலாக செயற்கைப் பசளையைக் கலக்கலாம்.

2. சாணம் முதலியவற்றை நேரடியாகப் பசளையாக உபயோகிக்கும்போது களைகளின் வித்துக்கள் அழியாது தோட்ட நிலத்தை அடையும். ஆனால் குழியில் இவை அழுகும். களைத்தொல்லை இதனால் ஓரளவு தவிர்க்கப்படும்.

3. குழிப்பசளை சற்றுச் செலவானது. தேவையான பொருள்கள் இலகுவாகக் கிடைக்கும்போதே செய்ய முடியும்.

பரிசோதனை: உக்கல் மண்களின் தன்மையை மாற்றும், எனக் காட்டல். (உபகரணம் பக்கம் 16)

செய்கை	நோக்கல்
1. நாலு ஒரேயளவான பேணிகளை எடுத்து அவற்றினடியில் சம அளவுடைய சம எண்	

கையுள்ள துவாரங்களை இடுக. உலர்ந்த களிமண், மணல், உக்கல் என்பவற்றையும் எடுத்துக் கொள்க. கீழ் குறிப்பிட்டபடி பேணிகளை நிரப்பி ஒவ்வொன்றிலும் ஒரேயளவான நீர் ஊற்றுக. வடியும் நீரை ஏந்தி அளந்திடுக.

2. ஒரு பேணியில் $\frac{3}{4}$ பங்கை தூளாக்கிய களிமண்ணாலும் இன்னொன்றைச் சம அளவான களிமண்ணும் உக்கலும் சேர்ந்த கலவையாலும் நிரப்புக.

3. இதே விதமாக மூன்றாவதுபேணியை $\frac{3}{4}$ பங்கு மணலினாலும் நாலாவது பேணியை சமமான மணலும் உக்கலும் சேர்ந்த கலவையாலும் நிரப்புக.

2. களிமண்கொண்ட பேணியூடாக சொற்ப நீர் மெதுவாக வடிந்தது. களிமண்ணும் உக்கலும் சேர்ந்த கலவையூடாக சற்றுக் கூடுதலான நீர் வடிந்தது.

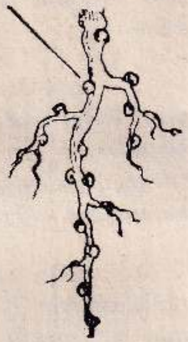
3. மணலூடாக அதிகளவு நீர் மிக விரைவாக வடிந்தது. மணலும் உக்கலும் சேர்ந்த கலவையூடாக நீர் மெதுவாக வடிந்தது. கணிசமான அளவுள்ள நீர் உள்ளே தங்கியுள்ளது.

அனுமானம்: களிமண் அதிக நீரைத் தேக்கிக்கொள்வதால் குறைந்தளவு நீர் வடியும். மணலூடாக அதிக விரைவில் நீர் முழுவதும் வடிகிறது. எனவே, அதன் நீரடக்கம் மிகக்........................ உக்கலைச் சேர்த்ததும் இருவகைகளும் கணிசமான நீரைத் தேக்குகின்றன.

3.6 தாவர வளர்ச்சிக்கு நைதரசன்

மேலே கூறப்பட்ட பொருட்களில் கல்சியம், பொசுபரசு, ஒட்சிசன், சோடியம் முதலியவற்றையே அதிகமாகக் கூறினோம். நைதரசன் என்னும் மூலகம் உக்கல் பசளைகளில் நிறைய உண்டு. ஆனால் சாம்பரில் இது குறைவாகவே காணப்படும். பின்வரும் செயற்கைப் பசளைகளிலும் இது உண்டு. யூரியா, சோடியம் நைதரேற்று, அமோனியம் சல்பேற்று. இம்மூலகத்தைச் சில தாவரங்கள் தேடிக்கொள்ளும் ஆற்றலுடையன. தொட்டாச்

சிணுங்கி, அவரை, காய்விழாய், சணல் முதலிய அவரைக் குடும்பத் தாவரங்களின் வேர்களில் வளியிலுள்ள நைதரசனை நைதரேற்ருக மாற்றும் பற்றீரியங்கள் உண்டு.



உரு 3.2

முயற்சி: தொட்டாச்சிணுங்கி, அவரை, பயறு என்பவற்றின் வேர்களை வேறு தாவரங்களின் வேரோடு ஒப்பிட்டு, சிறு உருண்டையான திரட்டுக்கள் இருப்பதைக் காண்க. இது வேர்ச் சிறுகணு எனப்படும். இதிலேயே பற்றீரியாக்கள் வாழ்கின்றன. சிறு கணுவை ஒரு வழுக்கியில் நெரித்து மூடித் துண்டால் மூடிய பின் நுணுக்குக் காட்டியின் கீழ் பற்றீரியாக்களைக் காணலாம்.

நிலத்தில் வாழும் சில நுண்ணுயிர்களும் மண்ணில் நைத்திரேற்றுக்களை ஆக்க உதவும்.

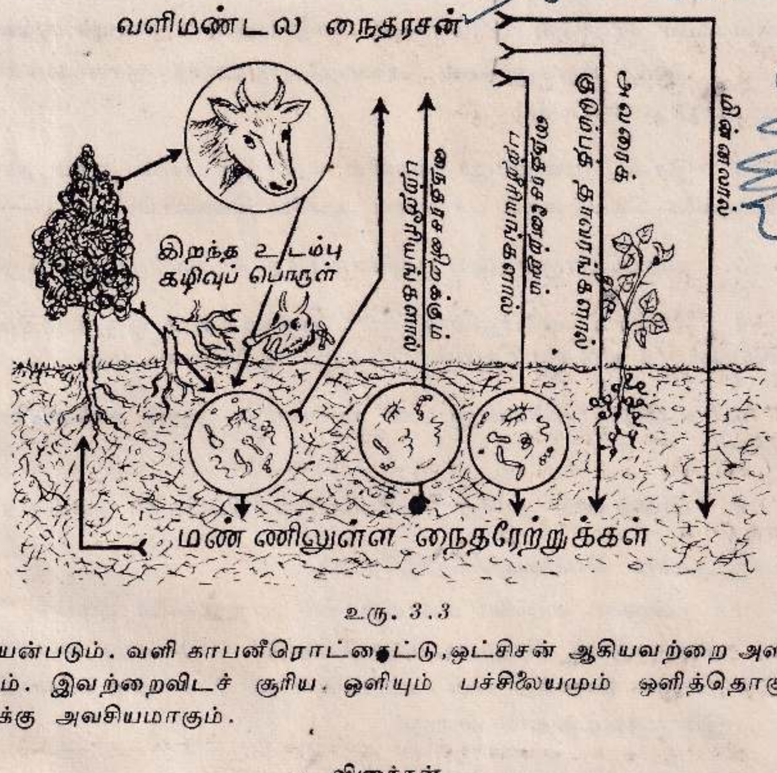
விலங்கு, தாவரப் பொருள்கள் ஆகியன அழுகி மண்ணுடன் சேரும் போதும் மண்ணில் நைதரசன் சேர்க்கப்படுகின்றது.

இவ்வாறு மண்ணுக்குச் சேரும் நைதரசன் உப்புக்கள் நீரில் கரைந்த நிலையில் தாவரத்தால் எடுக்கப்படும். பரப்பு மூடப்படாத நிலங்களில் ஓடும் நீரினல் அல்லது கீழிறங்கும் மழை நீரினல் உப்புக்கள் கரைந்து அகற்றப்படுகின்றன. நைதரசன் வட்ட முறையால் அடையும் மாற்றங்களைப் படத்திற் காண்க. (உரு. 3.3)

தாவர வளர்ச்சிக்கு வேண்டியன

இப்பாடத்திற் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குச் சில முக்கியமான மூலகங்கள் தேவையெனக் கண்டோம். இவற்றைச் செயற்கைப் பசளை மூலம் அல்லது இயற்கைப் பசளைமூலம் அளிக்கிருேம்.

தாவரங்களுக்கு நீரும் காற்றும் அவசியமாகும். நீர் தாவரத்தின் பகுதியாகவும், ஒளித்தொகுப்பில் தொடங்கு பொருளாகவும்



உரு. 3.3

பயன்படும். வளி காபனீரொட்சைட்டு, ஒட்சிசன் ஆகியவற்றை அளிக்கும். இவற்றைவிடச் சூரிய ஒளியும் பச்சிலையமும் ஒளித்தொகுப்புக்கு அவசியமாகும்.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக

1. உமது ஊரில் இலைப்பசளையாக உபயோகிக்கும் தாவரங்கள் யாவை?

2. காடுகளுக்குப் பசளையிடாதிருந்தும் மரங்கள் செழித்து வளருகின்றன. காரணங் கூறுக

3. சாம்பரில் தாவரங்களுக்குத் தேவையான மூலகத்தில் எம் மூலகம் இல்லை.

4. கல்சியம் பொசுபேற்றில் உள்ள மூலகங்கள் எவை?

5. நைதரசன் கொண்ட செயற்கைப் பசளைகள் எவை?

6. காரப்பொருள்களை எப்படிச் சோதித்தறியலாம்?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவுங் குறிக்க.

1. வேர்ச் சிறுகணுக்கள் அவரைக் குடும்பத் தாவரங்களின் வேர்களிற் காணப்படும்.

2. இரண்டு மூன்று மாதங்களில் வளர்ந்து பலன் தரும் தாவரங்களுக்கே செயற்கைப் பசளையை உபயோகிக்கலாம்.

3. காரப்பொருள் நீலப் பாசிச்சாயத்தாளை சிவப்பு நிறமாக்கும்.

4. தாவரம் வளியிலுள்ள 80% நைதரசனின் ஒரு பகுதியை இலைகளூடாக எடுத்துப் பயன் படுத்தும் ஆற்றலுடையது.

5. உக்கலைக் களிமண்ணுடன் கலப்பதால் அதன் வளியடக்கம் கூடும்.

6. மணற்றரை தாவர வேர்களைப் பற்றிப்பிடிக்க உகந்தது

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. நன்ருகக் கழுவிய மண்லிற் சில நாற்றுக்களை நடின்
(i) அது மஞ்சள் நிறமுடையதாக வளரும் (ii) அது வளராது
(iii) நன்ருக வளர்ந்து பின் பட்டுப்போகும் (iv) அது பச்சைநிற இலைகளுடையதாக வளரும்

2. சாம்பர்ப் பசளையில் நைதரசன்
(i) அதிகளவுண்டு (ii) இல்லை (iii) மிகச்சிறிதளவு உண்டு
(iv) நைதரேற்ருகமட்டும் இருக்கும்

3. வெப்பமான தரையில் உக்கல் அழுகாதிருப்பது
(i) நீரில்லாமையால் (ii) அழுகச் செய்யும் பற்றீரியங்கள் இல்லாமையால் (iii) நீரும் பற்றீரியங்களும் இல்லாமையால்
(iv) மேற்கூறியனவன்று

4. விவசாயம் செய்யாத மலைச்சாய்வில் மண்ணரிப்பை
(i) மூடு தாவரங்களால் தடுப்பது நன்று
(ii) படிவரிசை மூலம் ,, ,,
(iii) குறுக்காயமையும் கால்வாய்களால் தடுப்பது நன்று
(iv) மேற்கூறிய மூன்றுவகையாலும்

5. கீழே தரப்பட்ட கூட்டங்களில் பூத்தாவரங்களுக்கு மிக உகந்த பசளை

(i) சாம்பரும், பொற்ருசிய நைதரேற்றும்

(ii) கல்சியம் பொசுபேற்றும், பொற்ருசியம் குளோரேற்றும் அமோனியம் சல்பேற்றும்.

(iii) யூரியாவும் எலும்புத்தூள் பசளையும்

6. ஒரு தரையில் 25 வீத மணலும் 65 வீத மண்ணும் 10 வீத சுண்ணும்பும் உண்டு. இதைச் சீர்செய்யச் சேர்க்கவேண்டியது

(i) சுண்ணும்பும் களிமண்ணும் (ii) களிமண்ணும் உக்கலும்

(iii) மணலும் உக்கலும் (iv) மணலும் களிமண்ணும்

7. குழிப்பசளையாக்கும்போது தடியால் குற்றித் துளையிடுதல்

(i) நீர் உட்செல்வதற்காக (ii) வளி உட்செல்வதற்காக

(iii) பற்றீரியங்கள் உட்செல்வதற்காக

(iv) உள்ளிருக்கும் வெப்பமும் வாயுக்களும் வெளிச் செல்வதற்காக

அலகு 4

மண் தின்னல்

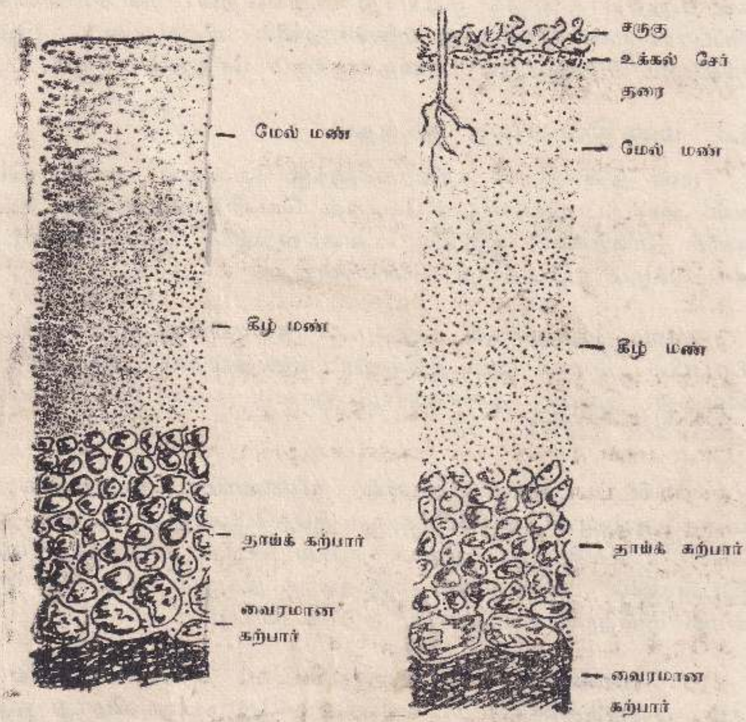
4.1 மேன்மண்ணும் மண்வளமும்

மண்ணின் படைகளை 2-ம் அலகில் கவனித்தோம். தாவர வளர்ச்சிக்கு மேற்பகுதியிலுள்ள மண்ணே உதவும். ஒரு குழியை வெட்டி மண்படைகளைப் பார்த்தால் மேற்பகுதியில் கருமையான பகுதியையும் அதன்கீழ் கருமைகுறைந்த மண்ணையும் காணலாம். தாவர விலங்குப் பகுதிகள் உக்கியதால் உண்டாகிய உக்கல் கலந்திருப்பதாலேயே மேன்மண் கருமையாயிருக்கின்றது (உரு.4.1 பக்.33). இயற்கைவளமுள்ள காடு அல்லது சோலையில் மேற்பகுதியில் சருகுகளும் அதன் கீழ் அழுகும் சேதனப் பொருள்களும் மேன்மண்ணின் மேலேயிருப்பதைக் காணலாம். இப்பிரதேசங்களில் தாவரங்கள் வேர்களினுல் எடுத்த பொருள்களைத் திரும்ப நிலத்திற்குச் சேர்ப்பதால் அங்கே பசளையிட வேண்டிய நிர்ப்பந்தமில்லை. ஆனுல், புன்செய் நன்செய் நிலங்களில் மண்ணின் மேற்பாகமே கொத்தி உழுது மென்மையாக்கப்பட்டு பயிர்கள் வளர்க்கப்படும். பயிர்களை உண்டாக்கி அவற்றின் பலன்தரும் விளைபொருள்களை அகற்றுவதால் திரும்பவும் நிலத்திற்கு மண்ணிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட பொருள்கள் சேர்வதில்லை.

மேன்மண்ணில் மண்புழு, கறையான், நுண்ணுயிரினம் முதலியனவும் உண்டு. இவையும் மண்வளத்தைப் பெருக்க உதவி செய்கின்றன. ஒரு சில உயிரினம் வேர்களைத் தாக்கித் தாவரங்களை அழிக்கின்றன.

4.2 மண்தின்னல்

மழை நீர் நிலப்பரப்பில் ஓடிச்செல்லும் போது சுத்தமாயிருக்கின்றதா? .... அதில் என்ன பொருள்கள் காணப்படுகின்



மரங்களற்ற மண்ணின் அமைப்பு உரு. 4.1 காட்டுப் பகுதியிலுள்ள மண் அமைப்பு

றன? .... மழை நீர் மண்ணின் மேற்பரப்பில் உள்ள உக்கலேயும் சொரியலாயுள்ள மண்ணேயும் அரித்துச் செல்கின்றது. இச்செயல் **மண்தின்னல்** எனப்படும். மழை அதிகமாய்ப் பெய்யுமாயின் நீர் மண்ணுள் கசிந்து அங்குள்ள கரையும் பொருள்களேக் கரைத்து எடுத்துச்செல்லும். இதனுல் மண்ணிற் கலந்துள்ள தாவர வளர்ச்சிக்கு உதவும் .... ளும் .... வெளியேற்றப்படுகின்றன. யாழ்ப்பாணம், மட்டக்களப்பு முதலிய சமதளப் பிரதேசங்களில் நிலம் சாய்வாய் இல்லாததால் நீர் விசையாக ஓடுவதில்லே. மலேப்பிரதேசம் சாய்வாயிருப்பதால் நீர் விசையாக ஓடி மண்ணேயும் அரித்துச் செல்லும். எனவே மலேச் சாரல்களில் **குறைந்தளவு/அதிகளவு** மண்ணரிப்பு நிகழும்.

மண்ணரிப்பால் வேறு நட்டங்களும் ஏற்படும். மேன்மண் அகற்றப்பட தாவரங்களின் வேர்களும் வெளிப்படும். இதனுல், தாவரங்

கள் உறுதியாக நிற்க முடியாது விழுகின்றன. சில வேளைகளில் ஈரலிப்பான மண் நெகிழ்ந்து மலைச்சாரலில் வீழ்வதுண்டு. இம் மண் சரிவினால் வீடுகளுக்கும் பாதைகளுக்கும் சேதமுண்டாகும்.

4.3 மண்தின்னலைத் தடுத்தல்

மண் தின்னலால் தாவரங்களுக்கு வேண்டிய பசளைப் பொருள்கள் அகற்றப்படுவதாலும் வேர்கள் வெளிப்படுவதாலும் அவ்விடங்களில் தாவரங்கள் உறுதியாக வளர்வதில்லை. இது கமக்காரருக்கும் நாட்டுக்கும் நட்டத்தை விளைக்கின்றது.

மழை நீர்த்துளிகள் வலுவுடன் தரையில் விழுவதாலும், மேற்பரப்பில் நிகழும் ஓட்டத்தினாலும் மண்தின்னல் அதிகமாக நிகழுகின்றது. இவ்விரு விசைகளையும் ஓரளவு தடுக்க முடியுமாயின் மண் தின்னலைக் குறைக்கலாம்.

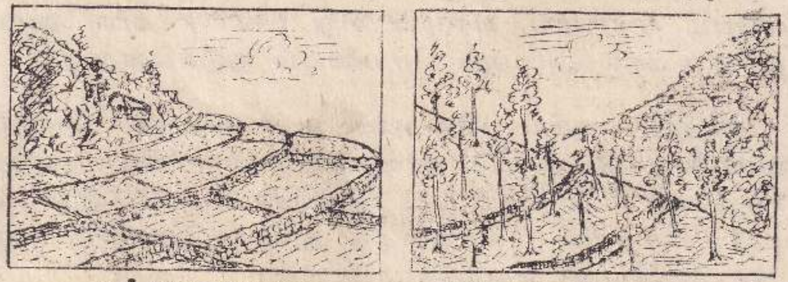
தாரிடப்படாத வீதிகளில் மண்ணரிப்பு கூடுதலாக நிகழ்வதை அவதானித்திருப்பீர்கள். இதேபோன்று படரும் தாவரங்களோ அல்லது மூடி நிற்கக் கூடிய பெரிய மரங்களோ வளராத இடங்களில் மண்தின்னல் கூடுதலாக நிகழும். பின்வரும் முறைகளால் மண்ணரிப்பை ஓரளவு தடுக்க முடியும்.

1. மூடிவளரும் புல் அல்லது படரும் கொடிகள், சிறிய கொடிகள், மழைத்துளிகள் மண்ணின்மேல் நேரடியாக விழாது தடுக்கும். இவற்றினூடாக நீர் வேகமாக ஓடிச் செல்லாது. நீர் மெதுவாகச் செல்வதால் கணிசமான நீர் நிலத்தினூலும் உறிஞ்சப்படும். மூடி வளரும் தாவரங்களின் வேர்த்தொகுதிகளும் மண்துணிக்கைகளைப் பற்றிப் பிடிக்கின்றன. இதுவும் மண் தின்னலைக் குறைக்கும். மூடி வளரும் தாவரங்களினால் மண்ணின் வெப்பநிலையும் அதிகம் கூடுவதில்லை. மேலும் பற்றீரியாக்கள் வாழ்ந்து கழிவுப்பொருள்களை அழித்துப் பயன்படும் பசளைப் பொருள்கள் ஆக்கவும் உதவும்.

2. சமதளப்பிரதேசங்களில் வயல் வெளிகளிலேயே மண் அரிப்பு அதிகம். இப்பகுதிகள் வரம்புகள் கட்டப்படுவதால் நீர் சேர்க்கப்படுவதுடன் அது வேகமாய் ஓடி மண்ணரிப்பு உண்டாக்குவதையும் தடுக்கும்.

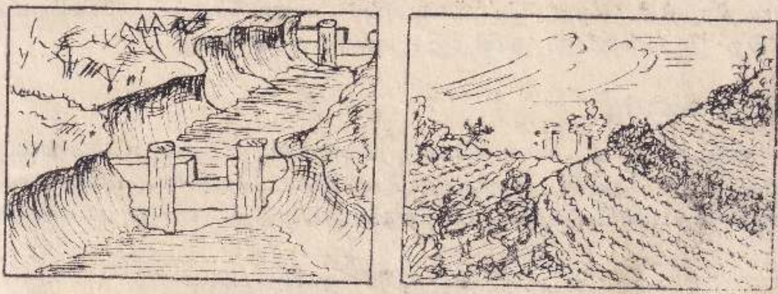
3. மலைப்பிரதேசங்களில் பின்வரும் வழிகள் கையாளப்படுகின்றன. மலைச் சாய்வுக்குக் குறுக்காகக் கற்கள் அடுக்குவதால், அல்லது அகழிகள் வெட்டப்படுவதால் நீர் தொடர்ந்து விசையாக ஓடுதலைத் தடுக்கலாம். நீர் கொண்டுவரும் மண்ணும் உக்கலும்

கற்களால் தடுக்கப்படும். அகழி முறையில் அகழிகளுட்சேரும். இதனால் பசளைப் பொருள்கள் அகழியிற் சேரும் வாய்ப்புண்டு.



படிநீ வரிசை வயல்கள் மலைச்சாய்வுக்குக் குறுக்கான அகழி

உரு: 4.2



சிற்றணைகள் மலைச்சாய்வுக்கு குறுக்காயமையும் சால்கள்

உரு. 4.3

மலையடிவாரங்களில் நெல்வயல்களே அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வயல்கள் படிவரிசையில் அமைக்கப்படுகின்றன. படிவரிசை அமைப்பால் நீரின் வேகம் தளர்த்தப்படும். மேலும் நீர் பாத்திகளில், தங்குவதனால் கணிசமானவளவு நீர் மண்ணினால் உறிஞ்சப்படும். ஆறுகளுக்குச் சிற்றணைகள் கட்டுவதனால் நீரின் வேகத்தைக் குறைத்து ஆற்றின் கரையோரங்களில் நிகழும் அரிப்பைத் தடுக்க முடியும்.

முயற்சி: களிமண் கலந்த மண்ணை உபயோகித்து மலைநாட்டில் அரிப்பைத் தடுக்கும் முறைகளை மாதிரி மூலம் காட்டுக.

4.5 மண்ணுக்குத்தீமை விளைக்கக்கூடிய வேறு காரணிகள்

மண்தின்னல் நீரினால் மட்டும் நிகழ்வதில்லை. வெப்பமான பிரதேசங்களில் களிமண் அல்லாத தரைகள்

பாதுகாப்பின்றிச் சொரியலாகக் கிடக்கும். இக்காலங்களில் காற்று வீச்சினுல் வளமுள்ள மண் அகற்றப்படும். வெப்பம் நிலத்தில் வாழும் சிறு உயிரினங்களை அழிப்பதால் உக்கல் அழுகும் செயலையும் தடுக்கின்றது.

காற்று, சூரிய வெப்பம் என்பவற்றுல் நிகழும் தீமைகளை தடுக்க மூடு தாவரங்களை வளர்த்தல் நன்று. காற்றினுல் மண்ணரிப்பு நிகழுமிடங்களில் இடையிடையே காற்றின் வேகத்தைத் தடுக்க பெருமரங்களாலான வேலிகளை வளர்க்கலாம்.

முயற்சி: பாடசாலைக்கு அண்மையிலுள்ள இடங்களில் மண்ணரிப்பு நிகழ்ந்திருக்கிற இடங்களையும் மண்ணரிப்புத் தடுக்கப்பட்டிருக்கிற இடங்களையும் தரிசித்துக் கலந்துரையாடுக.

4.6 நீர்க்காப்பு

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு மேல்மண் காக்கப்படவேண்டும். எமது நாடு தேயிலை, இறப்பர், கொக்கோ, தென்னை முதலிய பயிர்களின் விற்பனையிலிருந்தே பொருளீட்டுகின்றது. எமது மக்களிலும்

உரு. 4.4

அணைகட்டி நீரைப் பயன்படுத்தல்

பெரும்பாலோர் கமத்தொழிலேயே செய்கின்றனர். எனவே, மண் காப்பு மிக **அவசியம்/அவசியமில்லை** கமத்தொழிலுக்கு நீரும் மிக அவசியம். எமது நாடு வற்றாத ஆறுகளையுடையது. இவ்வாறுகள் எடுத்துச் செல்லும் நீரும் அதோடு செல்லும் மண்ணும் பசளைகளும் வீணாகக் கடலுக்குச் செல்கின்றன. மழைவீழ்ச்சியாற் பெறும் நீரைத் தேக்க முற்காலத்தில் குளங்கள் வெட்டப்பட்டன. இக்காலத்தில் ஆறுகளுக்குக் குறுக்காக **அணைகளை** அமைத்துப் பெரும் தேக்கங்கள் கட்டப்படுகின்றன. இவற்றுள் நீரைச் சேமித்து மழையில்லாத காலங்களிற் பயன்படுத்தி கமத்தொழிலை ....; மேலும் இத் தேக்கங்களில் உணவுக்குப் பயன்படும் மீன்களையும் வளர்க்கமுடியும். இலங்கையில் .... ,................ ,.... ...... முதலிய இடங்களில் அணைகட்டி நீர் சேமிக்கப்படுகின்றது. அணை கட்டுதலால் வெள்ளப்பெருக்கினால் ஏற்படக்கூடிய ஆபத்துக்களும் தடுக்கப்படுகின்றன.

இலங்கையில் சில பகுதிகளில் நீர் அளவுக்கு மிஞ்சி உண்டு. இந் நீரை வாய்க்கால் வழியாக வரண்ட பிரதேசங்களுக்குக் கால்வாய்களால் எடுத்துச் சென்றால் வரண்ட பிரதேசங்களையும் செல்வம் கொழிக்கும் பிரதேசமாக்கலாம். மகாவலி கங்கையைத் திருப்பி வடபகுதிக்கு எடுத்துச் செல்லும் திட்டம் இப்பொழுது ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளது. சமதளப்பிரதேசங்களிலுள்ள குடாக்களையும் கடலுடன் தொடர்பில்லாததாக்கி நன்னீரைச் சேமிக்கலாம். பம்பிகளால் இந்நீரைப் பயன்படுத்தி கமத்தொழிலை விருத்தி செய்ய முடியும். வீடுகளிலும் பள்ளிக்கூடங்களிலும் மண்காப்புடன் நீர்க்காப்பும் கவனிக்கப்பட வேண்டும். நகரங்களிலும் பள்ளிக்கூடங்களிலும் குழாய் நீர் சிலரால் வீணாக்கப்படுவதை உங்களிற் பலர் அவதானித்திருக்கலாம். தேவைக்கேற்பப் பயன்படுத்த நாம் பழகிக்கொள்ளல் வேண்டும். உதாரணமாக மிஞ்சிய அல்லது கழுவிய நீரை வெளியே ஊற்றாது ஒரு செடிக்கு ஊற்றுதல் நன்று.

4. 7 கடலரிப்பு

இலங்கை நாலு பக்கங்களிலும் கடலாற் சூழப்பட்டுள்ளது. கடலோரங்களில் அலையின் தாக்கத்தால் கடற்கரையோரம் தின்னப்படுகின்றது. நீர்கொழும்பு தொடங்கிக் காலிவரையுள்ள பகுதியில் இத்தின்னலால் கணிசமான நிலப்பரப்பு அரிக்கப்பட்டுள்ளது. இப்பகுதிகளில் பெருங்கற்களைக் கரையோரங்களிற் போட்டிருப்பதைக் காணலாம். இக்கற்கள் அலைகளின் விசையைத் தளர்த்துகின்றன. இவ்விளைவைத் தடுக்க வேறுவழிகளும் ஆராயப்படுகின்றன.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக

1. மலைப்பிரதேசங்களில் மண்ணரிப்பு கூடுதலாக நிகழ்வதேன்?
2. மூடுதாவரங்களால் மண் அடையும் பயன்கள் யாவை?
3. ஆற்றங்கரையோரங்களில் வளரும் மூங்கிற் கூட்டம் எப்படி மண்ணரிப்பைத் தடுக்கின்றது?
4. மண்ணரிப்பால் மண் இழக்கும் பொருள்கள் எவை?
5. மேட்டுப் பிரதேசங்களிலும் பார்க்கத் தாழ்ந்த பிரதேசங்களில் உக்கல் நிறைந்த மண் காணப்படுவதேன்?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவும் குறிக்குக.

1. உக்கல் கீழ் மண்ணில் கூடுதலாகக் காணப்படும்
2. சாய்வு கூடிய இடங்களில் மண்ணரிப்பும் அதிகமாகவிருக்கும்
3. வேர்கள் மண்ணைப்பற்றிப்பிடிக்கும் இயல்புடையன
4. மூங்கில், புல், கமுகு முதலியன நார் வேருடையன.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. மண்ணரிப்பினால்

(i) மண்ணிலுள்ள விலங்குகள் வெளியேற்றப்படும்
(ii) வாழும் தாவரங்கள் அகற்றப்படும்
(iii) கனிப்பொருளும், உக்கலும் மண் துணிக்கைகளும் அகற்றப்படும்

2. படிவரிசை முறையாக வயல்கள் அமைக்கப்படுமிடங்கள்

(i) குளத்தையடுத்தபகுதிகள் (ii) அதிக மழை வீழ்ச்சியுள்ள பிரதேசம் (iii) மலைப்பள்ளத்தாக்கு (iv) மலையின் சாய்வுப்பிரதேசம்

3. அறுகம்புல் வளர்ந்த தரையில் மண்ணரிப்பு நிகழாதிருத்தல்

(i) அதன் பின்னிவளரும் தண்டுகளும் இலைகளும் நீரை உட்புக விடாதிருப்பதால்
(ii) இலைகள் நீர் மண்ணின்மேல் விழாது தடுப்பதாலும் வேர்கள் மண்ணைப்பற்றிப் பிடிப்பதாலும்
(iii) அறுகம் புல் வளரும் தரை மிக இறுக்கமாயிருப்பதால்

4. காடுவெட்டிச் சேனை செய்யும் இடங்களில்

(i) பல வருடங்களுக்கு நிலத்திற் பசளை இருக்கும்
(ii) முதல் வருடத்தில் அதிகம் பசளை இருக்கும் பின் குறையும்
(iii) காடுவெட்டி எரிக்கப்படும்போது பற்றீரியாக்கள் இறப்பதால்

அலகு 5

மண்ணில் வாழும் உயிரினங்கள்

மண்ணிற் பலவகை உயிரினங்கள் வாழ்கின்றன. மண்புழு, கறையான், எறும்பு முதலிய விலங்குகள் மண்ணில் எவ்விடத்தும் வாழும் உயிரினங்களாகும். தாவர வர்க்கத்தைச் சேர்ந்த பூஞ்சணம், காளான், பற்றீரியம் முதலியனவும் மண்ணில் வாழ்கின்றன. பற்றீரியங்களை நாம் கண்ணால் காணவியலாது. செம்மையான நுணுக்குக் காட்டியினால் இவற்றைக் காணலாம். இவற்றுட் சில கமக்காரரின் நண்பர்களாகும். சில தாவரங்களை அழித்து நட்டத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

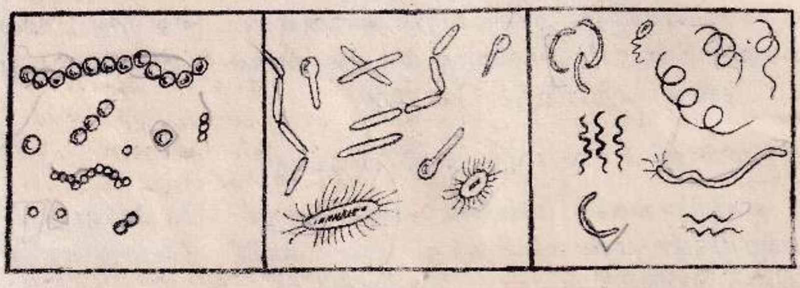
5.1 மண்ணின் வளமும் உயிரினங்களும்

உயிரினங்கள் மண்ணை வளம்பெறச் செய்கின்றன. தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து பல கனிப் பொருள்களை உறிஞ்சியெடுக்கின்றன. தாவரங்களை நம்பி வாழும் விலங்கினங்களும் மண்ணிலுள்ள கனிப்பொருள்களைத் தாவர உணவுடனும் நீருடனும் எடுக்கின்றன. இவ்வாறு மண்ணிலுள்ள பொருள்கள் அகற்றப்படுவதால் மண்ணின் கனிப்பொருள் வளம் குறைகின்றது. ஆனால், உயிரினங்கள் தாமெடுக்கும் கனிப்பொருள்களைப் பல வழிகளாலே திரும்பவும் மண்ணை அடையச்செய்கின்றன. தாவரங்களினதும் விலங்குகளினதும் கழிவுப் பொருள்களும், இறந்த சடலங்களும் அழுகி அழியும்போது அவற்றிலுள்ள கனிப்பொருள்கள் மண்ணையடைகின்றன. இவ்வழிவுத் தொழிலைக் கறையான், மண்புழு முதலிய சிறு விலங்குகளும் தாவரங்களான பூஞ்சணம், பற்றீரியங்களும் துரிதப்படுத்துகின்றன. அழுகும் தாவர விலங்குப் பொருள்களாலாய உக்கல் மண்ணிற் சேர்வதால் கனிப்

பொருள் வளம் பெருகுவதுடன் அது மிருதுத்தன்மை யையும் நீரை உறிஞ்சியிழுக்கும் இயல்பையும் பெறு கின்றது.

5. 2 பற்றீரியங்கள்

பற்றீரியங்கள் பச்சிலையமில்லாத மிகச் சிறிய தாவரங்களாம். இவை மிகச் சிறியனவாயிருப்பதால் நுணுக்குக் காட்டியினுலேயே பார்க்க முடியும். நம்மைச் சூழ்ந்துள்ள வளி, நீர், மண் முதலிய வற்றிலும் தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றின் உடலிலும், உண வுப் பொருள்களிலும் பற்றீரியங்கள் வாழும். அழியும் உயிரினப் பொருள்களில் இவற்றை ஏராளமாகக் காணலாம். இவை கோல், சுருள், உருண்டை வடிவமுடையனவாயிருக்கும். சில பற்றீரியங்கள் ஒன்ருேடொன்று இணைந்து சங்கிலி வடிவமாயிருக்கும். (உரு.5.1)



உருண்டை வடிவப்   கோல்வடிவம்   சுருள் வடிவம்

உரு. 5. 1 பற்றீரியா

மண்ணில் வாழும் பற்றீரியங்கள் மண்வளத்தைப் பெருக்க உத வுகின்றன. இவற்றிற்குப் பச்சிலையமில்லாததால் தமக்கு வேண்டிய உணவை வேறுவழிகளாற் பெறுகின்றன. தாவரவிலங்குயிர்களின் கழிவுப் பொருள்களும் சடலங்களும் ஏராளமான பற்றீரியங்களினுல் அழிக்கப்படுகின்றன. அழிக்கப்படும் பொருள்களிலிருந்து வெளிப்ப டும் வாயுக்கள் வளிமண்டலத்திற் சேரும். கனிப்பொருள்கள் மண்ணை யடைய உதவும் பற்றீரியங்கள் இவ்வழிவுத் தொழிலைச் செய்வதற்குப் பின்வரும் நிபந்தனைகள் அவசியம். (a) ஈரப்பதன் அல்லது நீர் (b) சீரான வெப்பநிலை (c) ஒட்சிசன் (d) இருட்டு; சில பற்றீரி யங்கள் ஒட்சிசன் இல்லாத இடங்களிலும் வாழுமியல்புடையன. இவ்வகை பற்றீரியங்கள் மண்ணின் அடிப்படைகளிற் காணப்படுகின் றன.

பற்றீரியங்களினால் நாமடையும் நன்மைகள்

மண்ணில் அழிவு வேலையைச் செய்யும் பற்றீரியங்களே அதிகம். சில பற்றீரியங்களினால் மனிதருக்கு உபயோகமான பொருள்களும் உண்டாகின்றன. கள்ளிலிருந்து வினாரியும், பாலிலிருந்து மோரும் பெறுவதற்குப் பற்றீரியங்களே உதவுகின்றன. சணல், தென்னந் தும்பு முதலியவற்றைப் பெறுவதற்கு நாரல்லாத பொருள்களைப் பற்றீரியங்கள் அழிப்பதற்காக நீரில் ஊறவிடுவர். தோலைப் பதனிடுவதற்கும் பற்றீரியங்கள் பயன்படும். புகையிலை, தேயிலை, பாற்கட்டி, அற்ககோல் குடிவகைகள் தத்தமக்கேற்ற சுகந்த வாசனைகளைப் பெறுதலும் பற்றீரியங்களினாலேயாம். மண்ணிலுள்ள சேதனப் பொருள்களை அழிக்கும் பற்றீரியங்கள் மண்ணின் வளத்துக்கு மிக அவசியம். வேறுவிதமாக நன்மை செய்யும் பற்றீரியங்களும் மண்ணில் உண்டு. வளிமண்டலத்திலுள்ள நைதரசனை நைதரேற்றுக்களாக மாற்றும் பற்றீரியங்களும் உள. இவ்வகைப் பற்றீரியங்களில் ஓரினம் அவரைக் குடும்பத் தாவரங்களின் வேர்களில் வாழ்ந்து நைதரசனை நைதரேற்று உப்பாக மாற்றித் தாவரங்களுக்குக் கொடுக்கின்றது. அவரைக் குடும்பத் தாவரங்களின் வேர்களில் இவை வாழும் இடங்கள் திரட்சிகளாகக் காணப்படும். இத்தன்மையுடைய சணல், உழுந்து, பயறு, அவரை முதலிய அவரைக் குடும்பத் தாவரங்கள் வளரும் தரைகளில் நைதரசனின் வீதம் அதிகரிக்கும்.

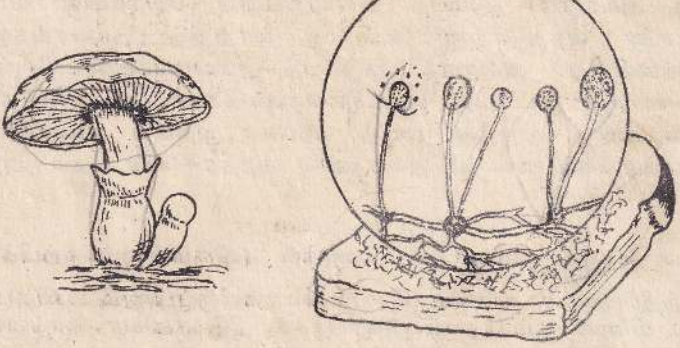
பற்றீரியங்களினால் நாமடையும் தீமைகள் (விரும்பினாற் கற்பிக்கவும்)

பற்றீரியங்கள் நன்மை செய்வனவாகவிருப்பினும் மனிதருக்குத் தீங்கும் விளைவிக்கும் நெருப்புக்காய்ச்சல், நிமோனியா, காக்கைவலி, தொண்டைச்சவ்வுநோய், கசம் முதலிய பல நோய்கள் நமது உடலில் வாழும் பற்றீரியங்களாலேயே உண்டாகின்றன. உடம்பிலுண்டாகும் காயங்கள், புண்கள் முதலியவற்றின் குணமடையாத நிலைமைக்கும் மீன், இறைச்சி, மரக்கறி, பழம் முதலிய உணவுப் பொருள்களைப் பல நாள்களுக்கு வைக்க முடியாமைக்கும், அழிவுத் தொழிலைச் செய்யும் பற்றீரியங்களே காரணமாகும். உடலில் வாழும் நோய் தரும் பற்றீரியங்களை அழிக்க பற்றீரியங்கொல்லிகளான பெனிசிலின், ஸ்ரெப்ரோமைசீன், குளோரோமைசற்றின் முதலிய மருந்துகள் உபயோகத்திலுள்ளன. வெட்டுக்காயங்களுக்கு அயடீன், மேக்கிரோர் குரோம் முதலிய பற்றீரியங்கொல்லிகளை உபயோகித்தால் புண்ணைப் பெருக்கவிடாது ஆற்றலாம். பற்றீரியம் வாழுமிடங்களில் பற்றீரியம் கொல்லியான பைனோல், டெற்றோல், பொற்றாசியம் பேர்மங்கனேற்று முதலியவற்றை உபயோகித்து பற்றீரியங்களை அழிக்கலாம்.

உணவுப்பொருள்களை நன்முக உலர்த்தி பற்றீரியங்களிலிருந்து பாது காக்கலாம். ஈரமுறிஞ்சும் உப்பும், சீனியும் பற்றீரியங்களை வாழ விடா. இவற்றை உபயோகித்துச் சில உணவுப் பொருள்களைப் பாதுகாக்கின்றோம். வின்ஞரி பற்றீரியங்களைக் கொல்லும். எனவே, அதையும் உணவுப்பொருள்களைப் பாதுகாக்க உபயோகிக்கலாம். பொருள்களுக்கு குளிரூட்டுவதால் பற்றீரியங்கள் இறக்கா. ஆனல் அவை பெருகுவதைத் தாழ்ந்த வெப்பநிலை தடுக்கும். எனவே, குளிரூட்டுவதனுலும் உணவுப் பொருட்களைப் பாதுகாக்கலாம்.

பூஞ்சணம், காளான்: *(விரும்பினல் கற்பிக்கவும்)*

பூஞ்சணங்களையும், காளான்களையும் அழுகும் பொருள்களுள்ள இடங்களிற் காணலாம். இவற்றின் உடல் பஞ்சுநூல்போன்ற மயிர் களாலாயது. இந்நூல்கள் அழுகும் பொருள்களைச் சிதைத்துத் தமக்கு



உரு. 5. 2 காளான் வகை

வேண்டிய உணவுகளைப் பெறுகின்றன. இவற்றின் இனப்பெருக்க உடல்கள் சிறுதுகள்கள் போன்றன. காற்றினுல் பரப்பப்படும் இனப் பெருக்கும் உடல்களையுடைய பாகங்கள் காம்புடைய சிறு உருண் டைகளாகவோ அன்றேல் குடைபோன்றே காணப்படுகின்றன.

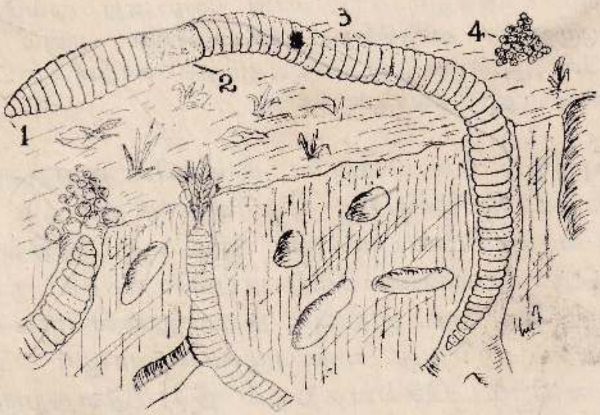
பரிசோதனை: (1) (a) அவரைக் குடும்பச் செடியின் வேரிலுள்ள திரட்சியொன்றைச் சிறு கண்ணுடித்தகட்டில் நெரித்து அங்கு பற்றீரி யங்களிருப்பதை நுணுக்குக்காட்டியின்கீழ் காண்க.

(b) நனைந்த பாண், உடைந்த தேங்காய் முதலியவற்றைச் சில நாள் வைத்து அவற்றில் பூஞ்சணம் வளருதலைக் காண்க.

5. 3 மண்புழு

மண்புழு உலகெங்கும் காணப்படும் ஒரு மண்வாழ் விலங்காகும். ஈரமானதும் சேதனப் பொருள்களை மிகுதியாகக் கொண்டதுமான மண்ணிலே மண்புழுக்கள் ஏராளமாக வாழும்.

மண்புழு ஏறத்தாழ ஐந்தங்குல நீளமான உருளை வடிவுடையது. உருளை வடிவம் மண்ணினுள் வாழ்வதற்கு உகந்தது. இதனுடல்,



உரு 5. 3 மண்புழு

1. வாய் 2. கட்டுச்சேணம் 3. உடல்த்துண்டு 4. எச்சக்குவியல்

ஏறத்தாழ 150 துண்டங்களை உடையது. இத்துண்டங்களை மேற் பரப்பிலுள்ள வளையங்கள் குறிக்கும். உருளையின் ஓர் அந்தம் சிறிது பருத்திருக்கும். இது புழுவின் தலைப்பாகம் ஆகும். இவ்வந்தத்தில் வாயுண்டு. வாயுள்ள அந்தத்திலிருந்து சிறிது தூரத்தில் இரண்டு மூன்று வளையங்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஒரு பட்டிவடிவாக அமைந்துள்ளன. இது கட்டுச்சேணம் எனப்படும். புழுவின் பின்னந்தத்தில் குதம் என்னும் துவாரம் உண்டு. மண்புழுவிற்கு கண், மூக்குப்போன்ற சிறப்பான புலனங்கங்கள் இல்லை. ஆனால், அது ஒளியுள்ள இடத்திலிருந்து விலகும். மண்ணில் அதிர்ச்சி ஏற்படின் அளைகளிற் சென்று ஒதுங்கும்.

மண்புழு மண்ணில் அளைகளை ஏற்படுத்தி அங்கு வாழும். அது மண்ணை உண்டு அளைகளை ஆக்கும். சுருங்குவதால் பருக்கும் உடலால் ஈரமான மண்ணை அழுத்தியும் அளைகளை ஆக்கும். மண்புழு உக்கல் நிறைந்த மண்ணை உண்டு வாழும். குதத்தின் வழியாய்

வெளிவரும் எச்சத்தை மண்ணின் மேற்பரப்பிற் குவிக்கும். எச்சக் குவியல்களைக் காலைவேளையில் ஈரமான இடங்களிற் காணலாம். சில வேளைகளில் அளைகளிலிருந்த வண்ணம் உடலை நீட்டி மண்ணின் மேலுள்ள நனைந்த சருகுகளை உணவாகக் கொள்ளும்.

மண்புழு உடலை நீட்டிச் சுருக்கி நகரும். அதனுடலில் சில முட்கள் உண்டு. இவை உடலைத் தரையிற் பதிக்க உதவும். உடலின் முற்பகுதியை முன்னே நீட்டிப் பதித்தபின் பிற்பகுதியைக் குறுக்கும். நீட்சியும் சுருங்கலும் மாறி மாறி நிகழ அது முன்னே செல்லும். மண்புழுவுக்குச் சுவாசிக்கும் உறுப்புகளில்லை. ஆனல் ஈரமான உடற்பரப்பில் ஒட்சிசன் உட்செல்வதாலும் காபனீரொட்சைட்டு வெளிச்செல்வதாலும் சுவாசம் நிகழும்.

மண்புழுவும் மண்வளமும்: மண்ணின் வளத்தையாக்கும் விலங்குகளில் மண்புழு முக்கியமானது. ஒரு ஏக்கர் மண்ணில் வாழும் மண்புழுக்கள் ஒரு வருடத்தில் ஏறத்தாழ 18 தொன் மண்ணை மேற்பரப்பில் எச்சக் குவியல்களாகக் கழிக்கின்றன. இதனல் அடியிலுள்ள மண் மேலே கொண்டுவரப்படுகிறது. மண்புழுக்கள் வாழும் பின்னல் அளைகள் வளி உட்செல்வதற்கும் நீரோடுவதற்கும் உதவும். அளைகள் மண்ணை மிருதுவாக்கித் தாவரங்களின் வேர்கள் இலகுவாக வளர உதவுகின்றன. மண்ணிலுள்ள உக்கலின் அழிவையும் மண்புழுக்கள் துரிதப்படுத்தும். அவை உண்ணும் மண்ணிலுள்ள உக்கற்பொருள் அரைக்கப்பட்டு மிக நுண்ணிய துகள்களாகும். அரைக்கப்பட்ட பதார்த்தங்கள் முழுவதையும் மண்புழு உணவாக உபயோகிப்பதில்லை. எனவே, எச்ச மண்ணில் நுண்ணிய உக்கற் பொருட்களிருக்கும். இவை அழிந்து மண்ணின் வளத்தைப் பெருக்குகின்ற பொருள்களை மண்ணிற் சேர்க்கும்.

பரிசோதனை: (2) மண்புழுவைத் தகழியிலிட்டு அது நகரும் முறையைக் கவனிக்க. மெதிலேறு மதுசாரமும் நீருங் கலந்த கலவையுட் சில மண்புழுக்களையிட்டு இறக்கச் செய்த பின்னர் புழுவின் உடலமைப்பை அவதானிக்க. அடியில் கறுத்த மண்ணும் மேலே சிவத்த மண்ணும் இட்ட தகரப்பெட்டியில் சில மண்புழுக்களை இடுக. சில

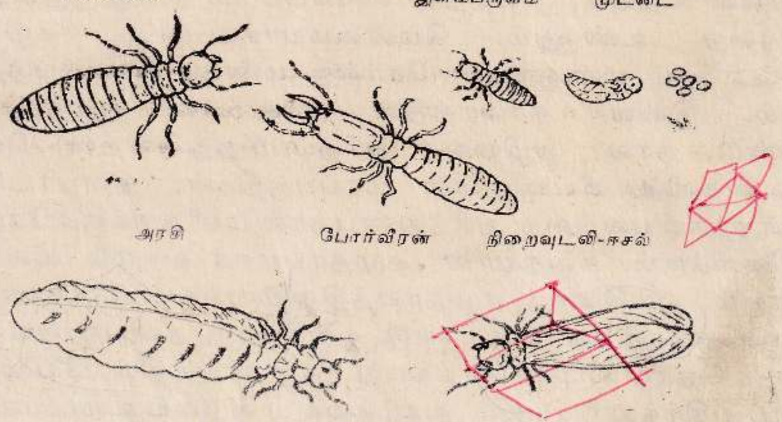
நாட்களின் பின்னர் இருவகை மண்களும் நன்கு கலக்கப்பட்டும் மிருதுவாக்கப்பட்டுமிருப்பதைக் காணலாம்.

5.4 கறையான்

கறையான் மண்ணில் வாழும் சாதாரண பூச்சியாகும். இவை அமைக்கும் புற்றுக்கள் மண்ணுள் வளியும் நீரும் செல்ல உதவும். நிலத்திற் காணப்படும் சருகு முதலியவற்றை உண்ணும். மென்மையாக்கப்பட்ட கழிக்கும் எச்சம் மண்ணுடன் சேர்ந்து மண்ணை வளம்படுத்தும். இவை தாவரத்தின் வைரமான பகுதிகளை உண்டு, தாவர அழிவைத் துரிதப்படுத்துகின்றன. சில வேளைகளில் வீட்டிலுள்ள மரப்பகுதிகள், தளபாடங்கள் முதலியவற்றை அரித்துண்பதால் மனிதருக்குக் கேடு விளைவிக்கும். கறையான் சமுதாயமாக வாழும் விலங்காகும். ஒவ்வொரு சமுதாயத்திலும் பல்லாயிரக்கணக்கான அங்கத்தவர்கள் உண்டு. ஒவ்வொரு தனியனும் எல்லாத் தொழிலையுஞ் செய்யாது சமுதாயத்தின் வேலைகளைப் பகிர்ந்து செய்யும் வாழ்க்கை முறையை உடையன.

ஒரு சமுதாயத்தில் அரசன், அரசி, வேலையாள், போர்வீரர் முதலிய வகுப்புகளிருக்கும். அரசி சமுதாயத்தின் தாயாகும். முதிர்ந்த அரசியின் வயிறு பெரிதாயிருக்கும். எனவே, இது மற்றைய கறையான்களைப்போல் அசைந்து திரிவதில்லை. அரசியின் தொழில் முட்டையிடுவதே. இது ஒவ்வொரு நாளும் பல்லாயிரம் முட்டைகளையிடும். முட்டைகளைச் சேகரித்துப் பராமரிப்பதற்கும், சமுதாயத்தின் வீட்டைக் கட்டுவதற்கும் சமுதாயத்தில் வேலையாள் உண்டு. இவை சிறகுகளும், கண்களுமில்லாத சிறிய அங்கத்தவர்களாம். இவை தாவரப் பொருள்களிலுள்ள செலுலோசு என்னும் பொருளை உணவாக எடுக்கின்றன. இவற்றின் குடலில் வாழும் நுண்ணுயிர்கள் செலுலோசைக் கரையும் தன்மையுள்ள எளியபொருள்களாக மாற்றிக் கொடுக்கின்றன. தாமுண்ட உணவின்பெரும் பகுதியை அரசிக்கும், அரசனுக்கும் முட்டைகளிலிருந்து வெளிப்படும் இளம் பருவங்களுக்கும் போர்வீரர்களுக்கும் கொடுக்கும். வேலையாட்கள் பின்னலறைகளைக் கட்டும். இவ்வறைகள் மண்ணாலும் உண்டு மிஞ்சிய தாவரப் பொருள்களாலும் கட்டப்படும். இதனுள் முட்டைகள் சேமிக்கப்பட்டுப் பராமரிக்கப்படும். அரசிக்

கெனச் சிறப்பான அறையுண்டு. அவ்வறையைத் துப்புரவு செய்வதும் வேலையாட்களின் தொழிலாகும். முட்டைகளிலிருந்து வெளிவரும் இளம்பருவங்களையும் வேலையாட்கள் பராமரிக்கும். பின்னலறையிலிருந்து வெளிவருவதற்கு மண்ணில் வளைகள் கட்டப்படும். இவ்விடங்களில் மண் மேற்பரப்புக்குக் கொண்டுவரப்பட்டுச் சிறு குன்றுகளாக அமைக்கப்படும். இது கறையான் புற்று என்னப்படும்.



உரு. 3.4 கறையான் சமூகத்தின் அங்கத்தவர்கள்

சமுதாயத்தை எதிரிகளிடமிருந்து பாதுகாப்பது போர்வீரர்களின் கடமையாகும். போர்வீரர் வேலையாட்களிலும் பெரியன. இவற்றின் வாயினருகேயுள்ள தாடைகள் பெரியன. இத்தாடைகளின் உதவியால் அவை எதிரிகளைத் தாக்கும். வேலையாட்கள் வெளியே செல்லும்போது இவை இருமருங்கும் அணிவகுத்துச் செல்லும். அபாயத்தை உணரும்போது தாடைகளை நிலத்தில் அடித்து மற்றைய அங்கத்தவர்களுக்கு அறிவிக்கும். அபாயம் தொடர்ந்திருக்குமாயின் கீச்சிட்டு மேலதிகமான போர்வீரரை அபாயமுள்ள இடத்துக்கு அழைக்கும். போர்வீரர்களிற் சில சிறியன. இவற்றின் வாயில் நஞ்சுச் சுரப்பிகள் உள. இதனுதவியால் அவை எதிரிகளைத் தாக்கும்.

கறையான் சமுதாயத்தில் மேலே சொல்லப்பட்ட அங்கத்தவர்களை விட அரசன், அரசியாக வளரும் அங்கத்தவர்களுமிருக்கும். இவற்றிற்குச் சிறகுகள் உண்டு. மழை காலங்களில் இவை வெளியேறிப் பறக்கின்றன. இவற்றை ஈசற்பூச்சிகள் என்பர். இவை பறந்து வேறிடங்களுக்குப் பரவுகின்றன. பறத்தலின் பின்னர் சிறகு

கள் ஒடிந்து போகும்; பல இறந்துபோகும். தப்பி வாழும் சில ஈசற் பூச்சிகள் சோடியாகச் சேர்ந்து வாழ்க்கையை ஆரம்பிக்கும். இதனால் இப்பறப்பு 'கலியாணப் பறப்பு' எனப்படும். அரசி இடும் முட்டைகளிலிருந்து புதிய சமுதாயம் தோன்றும்.

எறும்புகளும் கறையான் போன்று சமுதாய வாழ்க்கை நடத்துகின்றன. கறையான்களைப்போன்று இவை மண்ணை வளம்படுத்தும்.

முயற்சி: கறையான் புற்றை வெட்டி கறையான்களின் புற்றமைப்பையும் பலவகைவான கறையான்களின் அமைப்பையும் அறிக. வகைக்கொன்முகத் தேர்ந்தெடுத்து மெதிலேறு மதுசாரத்திலிட்டு ஆய்வுகூடத்தில் வைக்க.

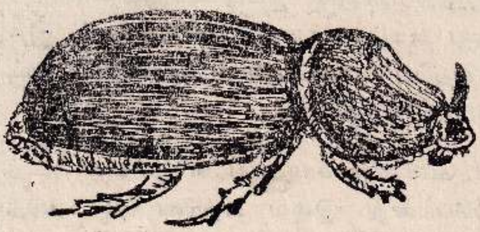
5.5 கமக்காரரின் எதிரிகள்

பல உயிரினங்கள் கமக்காரரின் எதிரிகளாகவும் கணிக்கப்படுகின்றன. எறும்பும், கறையானும் சிலவேளைகளில் தாவரங்கள் வாழும் பகுதிகளுள் புற்றுக்களை ஆக்கி வேர்களுக்குச் சேதத்தை ஏற்படுத்தும்.

மண்ணில் வாழும் சில பற்றீரியாக்கள் மண்ணிலுள்ள நைதரேற்றை நைதரசனுக மாற்றி மண்வளத்தைக் குறைக்கும். இப்பற்றீரியாக்கள் காற்றின்றி வாழும் இயல்புடையன. எனவே, மண்ணைக்கொத்தி உழுது காற்றோட்டமுள்ளதாகச் செய்யின் இவை அதிகம் வாழாது தடுக்கலாம்.

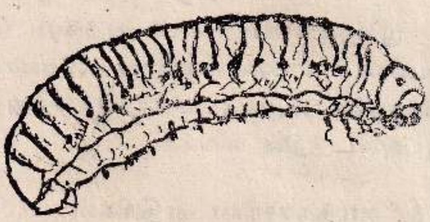
மண்ணில் வாழும் சில புழுக்களும் தாவர வேர்களைச் சேதப்படுத்தும். சில பூஞ்சணங்களும் வேர் அழுகல் நோயை உண்டாக்குகின்றன. பூஞ்சணவகைகள் தாவரங்களின் விதைகளில் உறங்கி வாழ்ந்து அடுத்த சந்ததியைத் தாக்கும் ஆற்றலுடையன. இதை விஞ்ஞான முறையில் தீர்க்கும் வழிகள் உண்டு.

சில பெரிய உயிரினங்களும் தாவரங்களை அழிக்கின்றன. நிலநத்தைகள் தாவரங்களின் அரும்புகளை அரித்து உண்ணுகின்றன. தென்னை மரத்தின் குருத்தை அரித்து வாழும் கருவண்டைப் பலர்



உரு. 5.5

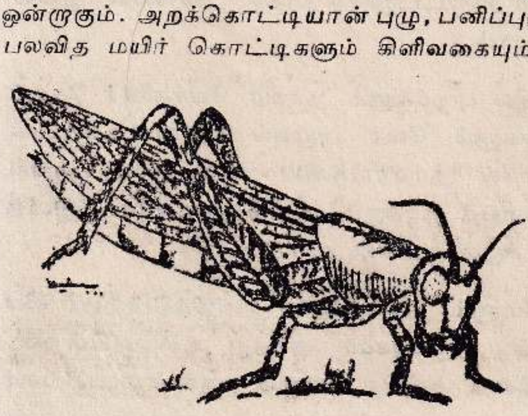
தென்னம்வண்டு



குறவணன் புழு

பார்த்திருப்பீர்கள். இது தலையிலே ஒற்றைக் கொம்பு போன்ற உறுப்புடையது. இது குருத்தில் வாழ்வதைத் தும்பு எச்சங்கள் வெளியே தள்ளப்பட்டிருப்பதிலிருந்து அறியலாம். இது முட்டைகளை அழுகும் மரங்கள், எருக்குவியல் முதலியவற்றுள் இடும். முட்டையிலிருந்து கரிய தலையும் வெள்ளை உடலுமுடைய குறவணன் புழு தோன்றும். இது கூட்டுப்புழுவாகி வண்டாக உருமாறும்.

வெட்டுக்கிளியும் இலைகளை அரித்து உண்ணும். இது நிலத்தில் குழிகளில் முட்டையிடும். நெல்லைத்தாக்கும் பூச்சிகளில் இதுவும் ஒன்றாகும். அறக்கொட்டியான் புழு, பனிப்புழு, தண்டுப்புழு, என்னும் பலவித மயிர் கொட்டிகளும் கிளிவகையும் நெற்கதிர்களையும் கனி



உரு. 5.6

வெட்டுக்கிளி

S SRIKANDAN

களையும் தின்று அழிக்கின்றன. கிளி வயல்களிலும் தோட்டங்களிலும் கூட்டம் கூட்டமாகப் பறந்து திரிவதைக் காணலாம். அணில் பழவகைகளை அழிக்கும் பிராணியாகும். வேறு சில பிராணிகள் இவ்வாறு நட்டம் விளைவிப்பனவாயினும் கமக்காரருக்கு உதவி செய்கின்றன. வண்ணாத்திப்பூச்சியும், தேனீயும் பூக்களைத் தரிசிப்பதைக் கண்டிருப்பீர்கள். இவற்றினுதவியினாலேயே பூக்கள் காய்க்கின்றன. (இது எவ்வாறெனு எட்டாம் வகுப்பிற் படிப்பீர்கள். ஆந்தை, வௌவால், தவளை, சிலந்தி முதலியன பூச்சிகளை இராக்காலங்களில் பிடித்துண்ணுகின்றன. செம்பகமும் மயிர்கொட்டி முதலிய புழுக்களை உண்டு தீங்கு செய்யும் விலங்குகளின் பெருக்கத்தைக் குறைக்கின்றது.

5. 5 விவசாயத்தில் விளைவைப் பெருக்கல்:-

இதுவரை நாம் படித்த முறைகளைக் கொண்டு விவசாயத்தைப் பலன் தரும் முறையிற் செய்யலாம்.

(1) **மண்ணின் கூறைச் சரிசெய்தல்:** தாவர வளர்ச்சிக்குக் களிமண், மணல் சம அளவிலும் சிறிதளவு உக்கலும் சுண்ணும்பும் சேர்ந்த நன்மண்ணே சிறந்தது. எனவே, ஒரு மண்ணின் கூறுகளை அறிந்த பின் தேவையான பகுதிகளைக் கூட்டி நன்மண்ணாக்கலாம். உதாரணமாக மணல் கூடிய மண்ணுக்குக் களிமண் சேர்க்கவேண்டும்.

2. **வளிஅடக்கமும், நீரடக்கமும்:** இவற்றினளவைக் கூட்ட மண்ணைக் கொத்தி, உழுது பதப்படுத்தல் வேண்டும். இயற்கைப் பசளையும் இத்தன்மையைக் கூட்டும். செடிவளரும் காலத்திலும் இதைத் தொடர்ந்து செய்ய வேண்டும். இது ஊடுசாகுபடி எனச் சொல்லப்படும்.

3. **பசளை:** பதப்படுத்தப்பட்ட மண்ணுக்கு அளவாக இயற்கை, செயற்கைப் பசளைகளை இடவேண்டும்.

4. **களையகற்றல்:** தாவர வளர்ச்சி: தேவையற்ற புல் பூண்டு முதலிய களைகளை ஊடு சாகுபடிமூலம் அகற்றல்வேண்டும். களைகள் பயிர்கட்கு வேண்டிய உணவையும் நீரையும் எடுக்குமியல்புடையன.

5. மண்ணின் கார அமிலத்தன்மை சீர்செய்யப்படல்வேண்டும். கல்சிய உப்புக்கள் சேர்ப்பதால் அமிலத்தன்மையைக் குறைக்கலாம். சாம்பர்ப்பசளையும் அமிலத்தன்மையைக் குறைக்கும். உவர்த்தன்மையை இயற்கைப் பசளையை உபயோகித்துக் குறைக்கலாம்.

6. பயிர்களை அழிக்கும் நோய்கள், விலங்குகள் முதலியவற்றை அழிக்கும் முறைகளைக் கையாளவேண்டும்.

7. விளைவைப் பெருக்குதற்கு நல்ல இனங்களைத் தேர்ந்தெடுத்து உபயோகித்தலும் மிக முக்கியமானதாகும். உதாரணமாக நெல் வகையில் H_4, IR_8 சிறந்த இனங்களாகும். இதேபோல் ஒவ்வொரு தாவர விலங்கு இனங்களுள்ளும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இனங்களுண்டு. விவசாய உத்தியோகத்தரிடமிருந்து இவைபற்றி அறிந்து கொள்ளலாம்.

சுருக்கமான விடை தருக.

1. தென்னம் வண்டு எங்கே முட்டையிடுகின்றது?
2. கறையான் சமுதாயத்திற் காணப்படும் வகைகள் யாவை?
3. பின்வருவன கமக்காரருக்குச் செய்யும் தீமை, நன்மை யாவை? நத்தை, வண்ணாத்திப் பூச்சி, உடும்பு, கிளி
4. கலவைப் பசளையை எப்படித் தயாரிக்கலாம்?
5. சணற் பயிர்களை வயல்களில் விதைப்பதால் நிலம் அடையும் பயன் யாது?
6. மண்புழு கமக்காரருக்கு எவ்விதத்திற் பயன்படுகின்றது?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ என்றும் பிழையாயின் X எனவுங் குறிக்குக.

1. மண்புழுவினால் ஏற்படுத்தப்படும் துவாரங்களுள் வளியும் நீரும் செல்வதால் மண்புழு மண்ணைப் பண்படுத்துகின்றது.
2. தவளையும் தேரையும் பூச்சிகளை உண்பதால் அவற்றைக் கமக்காரனின் நண்பர்கள் எனலாம்.
3. கறையான் கமக்காரருக்குச் செய்யும் நன்மையிலும் தீமை கூடியது.
4. தென்னம் வண்டு சிவப்பு நிறமுடையது.
5. கலவைப் பசளையின் வெப்பநிலை சூழல் வெப்பநிலையிலுங் கூடியது.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. கலவைப்பசளைக் குவியலைக் கிளறும் போது உட்பகுதி

(i). குளிர்ந்திருக்கும்
(ii) சற்று வெப்பமுடையதாயிருக்கும்
(iii) சூழல் வெப்ப நிலையுடையதாயிருக்கும்

2. அவரைக்குடும்பச் செடிகளின் வேரில் வாழும் பற்றீரியங்கள்

(i) வேரை இறக்கச் செய்யும்
(ii) வேரை நன்றாக வளரச் செய்யும்
(iii) நைதரசனை நைதரேற்றாக மாற்றும்

3. புகையிலை, கத்தரி முதலியவற்றைப் பூச்சிகள் தாக்கினால்

(i) தாவரத்தைப் பிடுங்கி எறிதல் வேண்டும்
(ii) பூச்சிகளை கையால் பொறுக்கி எடுத்தல் வேண்டும்
(iii) பூச்சி நாசினிகளைத் தெளித்தல் வேண்டும்

வேலை செய்வித்தல்

எமது சூழலில் பல பொருள்கள் அசைந்து கொண்டிருக்கின்றன. தரையிலே பலவகையான வாகனங்களும் கடலிலே கப்பல்களும், வளிமண்டலத்திலே விமானங்களும் செல்கின்றன. தரை, கடல், வளிமண்டலம் ஆகியவற்றிற் பலவகையான விலங்குகளும் நடமாடுகின்றன. எமது அன்றாட வாழ்க்கையிலும் நமது உடம்பை இடம் பெயர்த்துச் செல்ல வேண்டியுளது. அசையாத சில பொருள்களை அசைக்கின்றோம். எமது உடம்பினுள்ளும் சில அசைவுகள் இடைவிடாது நிகழ்கின்றன. குருதி சுற்றியோடல், தசைகள் சுருங்குதல், நுரையீரல் சுருங்கி விரிதல் ஆகியன நாமுணரக்கூடிய அசைவுகளாம். ஓர் இடத்தில் நிலையாக வாழுந் தாவரங்களும் அசைகின்றன. வேர்கள் மண்பொடிகளை விலக்கி வளருகின்றன. அரும்புகளும் இலைகளும் விரிகின்றன. வேரினுல் உறிஞ்சப்பட்ட நீர் அசைந்து அங்குரத் தொகுதியை அடைகின்றது.

இவ்வசைவுகளை நிகழ்த்த உதவுவது சத்தியாகும். இவ்வத்தியாயத்தில் சத்தியைப் பற்றியும், சத்தியைப் பிரயோகித்து வேலை செய்வது பற்றியும் படிப்போம்.

அலகு 1

விசை

1.1 விசை

மேலே கூறியதுபோல் புவியிற் பல அசைவுகள் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. அசைகின்ற பொருளை நாம் தடுத்து நிறுத்த முடியும்/முடியாது. உதாரணமாக உதை பந்தாட்டத்தில் அடிக்கப்பட்ட பந்தைக் காலாற் பிடித்து நிறுத்த முடியும். அசைந்து கொண்டிருக்கும் பொருளின் அசையும் கதியைக் கூட்ட அல்லது குறைக்கவும் முடியும். உதாரணமாக, நாம் சைக்கிளிற் போகும் போது மிதிகளை உதைத்துப் போகும் வேகத்தைக் கூட்டலாம். அல்லது தடைகளை அழுத்தி வேகத்தைக் குறைக்கலாம்.

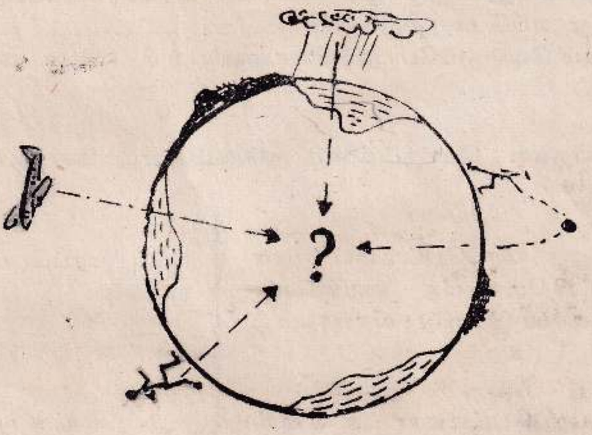
அசையாத பொருளை அசைக்க அல்லது அசைந்து கொண்டிருக்கும் பொருளை நிறுத்த அல்லது அது செல்லும் திசையையோ அல்லது வேகத்தையோ மாற்றப் பயன்படும் கருவி விசையாகும். விசை பொதுவாகத் தள்ளுதல் அல்லது இழுத்தல் எனப்படும்.

1.2 புவியீர்ப்பு விசை

நாம் மேலே எறிந்த கல் கீழே விழுகின்றது; மேசையில் இருக்கும் புத்தகம் தட்டப்படும்போது கீழே விழுகின்றது; கிணற்றிலிருந்து நீர் அள்ளும்போது அல்லது பாரமான பொருள்களைத் தூக்கும் போது ஏதோவொன்று அப்பொருள்களைக் கீழ்நோக்கி இழுப்பதை உணரமுடியும்.

பொருள்கள் இழுக்கப்படுவதாலேயே கீழே விழுகின்றன. கிணற்றிலே நீரை அள்ளும் போது நீர் கீழே இழுக்கப்படுதலைக் கை உணர்கின்றது. எனவே, பொருள்கள் புவியை நாடி இழுக்கப்படுவதால் ஏதோ விசை தொழிற்படுகின்றது. ஐசாக் நியூற்றன் என்

பவர் அப்பிள் பழம் கீழே விழுவதேன்! எனச் சிந்தித்தார். எல்



உரு. 1.1

லாப் பொருட்களும் கீழே விழுவதேன்! என்றும் சிந்தித்தார். எல்லாப் பொருள்களும் புவியை நாடி இழுக்கப்படுவதாற் புவிக்கு இழுக்கும் விசை உண்டென எண்ணினர். இவ்விசை புவியீர்ப்பு விசை எனப்படும். இதே போன்று சூரியன், சந்திரன், கோள்கள் என்பனவும் ஈர்ப்புச் சத்தியுடையன.

நீரைக் கிணற்றிலிருந்து வாளியால் அள்ளும்போது அது புவியீர்ப்பால் இழுக்கப்படும், நாம் மேலே இழுப்பதும் ஒரு விசையாகும். வாளி மேல்நோக்கி, அன்றேல் கீழ்நோக்கி அசையாது நிற்கும்போது கீழ்நோக்கி இழுக்கும் விசை மேல்நோக்கி இழுக்கும் விசைக்

உரு. 1.2

குச் சமனாகும் மேல்நோக்கி இழுக்கப்படும் விசை கூடுதலாகவிருப்பின் வாளி மேல்நோக்கி அசையும்.

கயிறு இழுப்புப் போட்டியைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? இங்கே இரு பக்கங்களிலும் இழுக்கும் விசைகள் பிரயோகிக்கப்படும். கயிறு அசையாது எப்பொழுதிருக்கும்? .... வலப்பக்கம் வெல்லும்போது விசையைப்பற்றி என்ன கூறமுடியும்? ....

பரிசோதனை: பொருட்களைத் தள்ளும்போது செயற்படும் விசை

செய்கை	நோக்கல்
1. ஒரு மரப்பெட்டியை மண்ணால் நிரப்பி மேசைமீது வைக்கவும். இப்பெட்டியை இரண்டு விரல்களாற் தள்ளுக.	1. மரப்பெட்டி அசையவில்லை.
2. மரப்பெட்டியை உள்ளங்கையால் அழுத்தித் தள்ளுக.	2. பெட்டி முன்னிருந்த இடத்திலிருந்து வேறு இடத்திற்குத் தள்ளப்பட்டது.

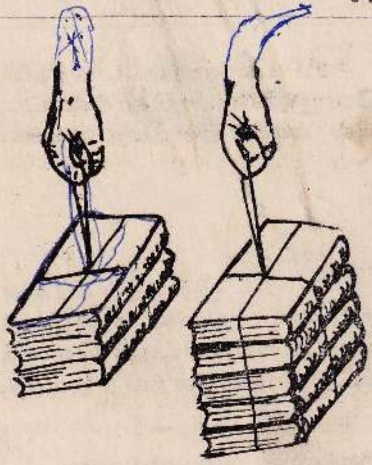
அனுமானம்: முதலாவது சந்தர்ப்பத்தில் பெட்டி நகரவில்லை. எனவே பிரயோகித்த விசை போதாது.

இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தில் பெட்டி அசைந்தது. இங்கு பிரயோகித்த விசை போதுமானது. எனவே, பெட்டி அசைந்தது. இங்கு தள்ளுதல் விசையாகும்.

1. 3 விசையும் வேலையும்

கிணற்றிலிருந்து வாளியை மேலே இழுக்கும்போது அல்லது பெட்டியைத் தள்ளும்போது வாளியும் பெட்டியும் அசையாத நிலையில் விசை பிரயோகிக்கப்பட்டிருப்பினும் அசைவு ஏற்படவில்லை. ஆனால், இழுக்கப்படும் போது அல்லது தள்ளப்படும் போது அது இடம் பெயர்ந்ததாயின் விசை வேலை செய்ததாகக் கருதுவோம். அதாவது ஒரு விசை வேலை செய்ததாயின் விசை ஒரு திசையில் சற்றுத் தூரம் அசைந்தது எனவும், பொருள் இடம் பெயர்க்கப்பட்டதெனவும் கொள்ளலாம். ஒரு மோட்டார்க் கார் சேற்றில் புதைந்திருக்கும் போது அதைத் தள்ளி அல்லது இழுத்து இடம் பெயர்க்காவிட்டால் அங்கு வேலை செய்யப்படவில்லை எனக்கொள்வோம். ஆயின் அது ஓரடி முன்னசைந்ததாயின் அங்கு வேலை......

1.4 விசையின் அளவு



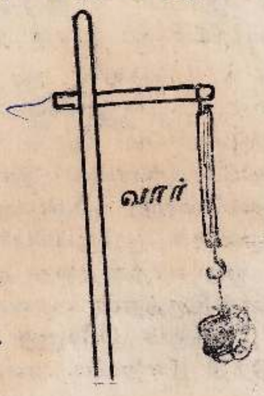
உரு. 1.3

முயற்சி: *செய்கை:* ஒரேயளவான தடித்த புத்தகங்கள், செங்கட்டி, ஓடு அல்லது பலகைத் துண்டுகளை எடுக்க. ஒன்று, இரண்டு, மூன்று, நாலு ஆக அடுக்கிய பின் அவற்றைக் கையால் தூக்கி பாரங்களை ஒப்பிடுக.

அனுமானம்: இரண்டு பொருள்கள் ஒரு பொருளிலும் பாரங் கூடியன. மூன்று பொருள்கள் இரண்டு பொருள்களிலும் பாரங் கூடியன. மூன்று பொருள்கள் இரண்டு பொருள்களிலும் பாரங்கூடியன. மூன்று பொருள்கள் நாலு பொருள்களிலும் பாரங் **குறைந்தன/கூடியன.**

மேலே செய்த பரிசோதனையிற்போன்று வெவ்வேறு பொருட்களைத் தூக்கும்பொழுது சில இலகுவாகவும் சில சிரமமாகவும் இருப்பது, நாம் பிரயோகிக்கும் விசையினளவைக் குறிக்கும். நாம் பிரயோகிக்கும் விசை பொருள் ஈர்க்கப்படும் விசைக்குத் தக்கதாயிருக்கும். தூக்குவதற்கு இலகுவாய் இருக்கும்பொழுது அப்பொருள் குறைந்த விசையால் ஈர்க்கப்படும். தூக்கச் சிரமமாய் இருப்பின் அது கூடிய விசையினுல் ஈர்க்கப்படுகின்றது. ஈர்க்கும்போதுள்ள விசை நிறைகளைப் பொறுத்ததாகும். இவ்விசைகளை ஒப்பிட்டறிய வழிகளுண்டு.

பரிசோதனை: நிறைகளை ஒப்பிடல்

செய்கை	*நோக்கலும் அனுமானமும்*
1. ஒரு பழைய மோட்டார்க் காரின் இரப்பர் குழாயிலிருந்து ஒரு அங்குலம் அகலமும், சமதடிப்பும் கொண்ட 12" துண்டை எடுக்கவும். வாரின் ஒரு நுனியில் ஒரு கொழுக்கியை மாட்டவும். மற்றைய நுனியை ஒரு வளையில் இருந்து (அல்லது பிடியில் இருந்து) தொங்கவிடவும். வாரின் நீளத்தை அளக்கவும்.	 உரு. 1.4

2. பல தரப்பட்ட கற்களை கொழுக்கியில் தொங்கவிட்ட பின் வாரின் நீளத்தை அளக்க.

3. பல இருத்தற் படிகளை எடுக்குக. முதலில் ஒரு இருத்தல் படியைக் கட்டித் தொங்கவிட்டு வாரின் நீளத்தை அளக்க.

2. வார் பாரத்துக்குத் தக்க நீளத்தைக் காட்டும். மிகப் பாரமான கல் கூடிய நீட்சியைக் காட்டும். இதிலிருந்து எதன் விசை கூடுதலாக இருக்குமெனக் கூற முடியும்.

3. ஒரு இருத்தல் படியைத் தொங்கவிட்டுப் புதிய நீளத்தை அளக்க. 3, 4 இருத்தல்களையும் தொங்கவிட்டு நீளத்தை அளக்க.

நோக்கலும் அனுமானமும்:

இரு.	ப. நி	பு. நி	நீட்சி	நீட்சி ÷ நிறை
1				
3				
4				

மேலே தயாரித்த அட்டவணையில் எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் ஒரு இருத்தலுக்குரிய நீட்சி ஏறத்தாழச் சமனாக இருந்தது. எனவே, இத்தன்மையைப் பயன்படுத்தி நிறைகளை அறிய முடியும்.

உதாரணமாக மேற்செய்த பரிசோதனைபோன்ற ஒரு பரிசோதனையில் இரப்பர் 4 இருத்தலுக்கு 1.6 அங்குலம் நீண்டது. 3·3 அங்குலம் நீட்சியை என்ன நிறைகாட்டும்.

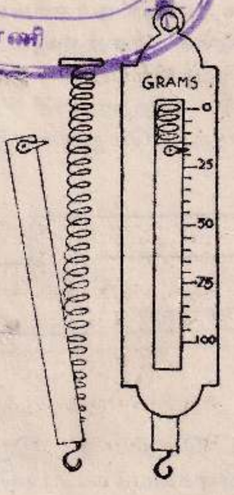
$$1 \cdot 6 \text{ அங்.} = 4 \text{ இருத்தலுக்குரிய நீளம்}$$

$$\therefore \; 3 \cdot 3 \text{ அங்.} = \frac{4}{1 \cdot 6} \times 3 \cdot 3 = \frac{13 \cdot 2}{1 \cdot 6} = 8\tfrac{1}{4} \text{ இரு.}$$

இப்பரிசோதனையில் இரப்பர் துண்டு உபயோகிக்கப்பட்டது. அது நீளும்பொழுது அதன் அகலமும் தடிப்பும் மாறுவதால் நீட்சி ஏகமாயிருக்கவில்லை. நீளும்பொழுது அகலமும் தடிப்பும் குறையாதிருக்கும் ஒரு சாதனத்தை இரப்பருக்குப் பதிலாகப் பாவித்தால் நிறைகளைத் திருத்தமாக அளக்கமுடியும். சுருள்வில் இப்படிப்பட்டது. அதை இழுக்கும் பொழுது வில்லின் விட்டம் மாறாது. இதைப் பயன்படுத்தி நிறைகளை அளக்கும் விற்றராசு செய்யப்படும்.

சாவகச்சேரி பிரதேச சபை
பொது
நூல் நிலையம்
வரணி

விற்றராசில் ஒரு சுருள் வில்லில் கொழுக்கி மாட்டப் பட்டிருக்கும். வில்லின் கீழ் முனை யுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் தகட்டிலுள்ள முள் ஒரு அள வீடு குறிக்கப்பட்ட தகட்டின் மீது நகர்ந்து வில் நீளும் அள வைக் காட்டும். அளவீடு இருத் தலில் (அல்லது கிராமில்) குறிக் கப்பட்டிருக்கும்.



உரு. 1.5

முயற்சி: விற்றராசை உப யோகித்து சில பொருள்களை நிறுக்க.

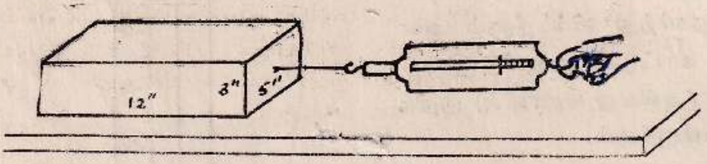
உராய்வு: ஓர் உடல் அசையும்பொழுது அவ்வுடல் மற்றையதன்மேல் அல்லது உள் அசையும். உதாரண மாக ஒரு பந்து எறியப்படும்போது பந்து வளியுள் அசைகின்றது. பந்து மண்ணில் உருளும்போது பந்து வளியுள்ளும் நிலத்தின்மேலும் அசைகின்றது. சடப் பொருளல்லாத இடத்தில் உதாரணமாக புவிக்கு 500 மைல்களுக்கு மேல் வெற்றிடமுண்டு. அங்கு ஒரு பொருள் இன்னொன்றுடன் சம்பந்தப்படாது அசையும்.

ஒரு உடல் இன்னொரு உடலுள் அல்லது உடலின் மேல் நகரும்போது ஒரு உடலின் அசைவை மற்றைய உடல், பரப்புகள் தொடுமிடங்களில் ஒரு எதிர் விசையால் தடுக்கின்றது. அசைவை எதிர்க்கும் விசை **உராய்வு விசை** எனப்படும். இத்தன்மை உராய்வு எனப் படும். இவ்வுராய்வு விசை இரண்டு உடல்களும் தொடும் பரப்பில் தொழிற்படும்.

பரிசோதனை: உராய்வைப்பற்றிப் பரிசோதனைகள்

செய்கை: ஒரு 12 அங். நீளம் 6 அங். அகலம் 3 அங். தடிப் புள்ள பலகையின் குறுகிய பரப்பின் மையத்தில் செங்குத்தாக ஓர்

ஆணியை அறைக. இவ்வாணியை ஒரு விற்றராசின் கொழுக்கியுடன் நூலினல் இணைக்க. (மரத்துண்டை மேசைமீது வைக்க.) மரத்துண்டின் பாரம் குறைவாயிருப்பின் அதன்மேல் சற்றுப்பாரமான கல்லை வைக்க) பின் விற்றராசை மேசையின் மேற்பரப்புக்குச் சமாந்தரமாகப் பிடித்து மெதுவாக இழுக்கவும். படிப்படியாக விசையைக் கூட்டியிழுக்க.



உரு. 1.6

நோக்கல்: மெதுவாக இழுத்தபோது மரத்துண்டு அசையவில்லை. இழுவிசையைக் கூட்டியபோது ஒரு நிலை வந்ததும் மரத்துண்டு அசையத் தொடங்கும்.

அனுமானம்: மெதுவாக இழுத்தபொழுது அது அசையாதிருந்ததால் இழுவிசையானது மரத்துண்டும் அது தாங்கும் பரப்புக்குமிடையே தொழிற்படும் உராய்வு விசையினுல் எதிர்க்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். உராய்வு விசையை எதிர்க்கக்கூடிய விசையிலும் சற்றுக் கூடிய விசையைப் பிரயோகித்த போது மரத்துண்டு நகர்ந்தது. அதாவது ஒரு மரத்தை 5 இருத்தல் நிறையினுல் நகர்த்தமுடியுமெனின் இதிற் சிறிதளவே அசைவுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மிகுதி அதாவது 5 இருத்தலிலும் சற்றுக் குறைந்த விசை உராய்வை எதிர்க்கப் பயன்படுத்தப்படும்.

குறிப்பு: விற்றராசு இல்லாவிட்டால் கையினுல் இழுத்துவிசையைப் பிரயோகிக்க. விசை படிப்படியாகக் கூட்டப்பட்ட பின்பே மரத்துண்டு அசையும் என்பதை அவதானிக்க.

உராய்வின் அளவு பல அமிசங்களில் தங்கியுள்ளது

பரிசோதனை (1) உராய்வுக்கும் பரப்பின் தன்மைக்குமுள்ள தொடர்பு

மேலே உபயோகித்த பலகையையும் கல்லையும் (a) ஒரு கண்ணுடியின்மேல், (b) பிரெஞ்சுச்சோக் (முகப்பவுடரையும் உபயோகிக்கலாம்) பூசிய பலகையின்மேல், (c) மிக அழுத்தமான பலகையின்மேல்,

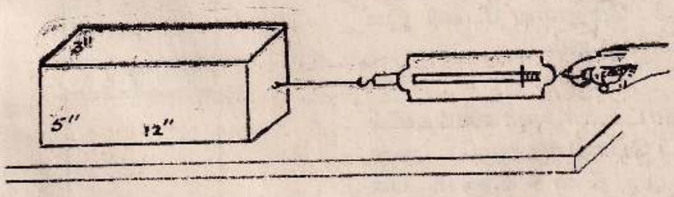
(d) கரடுமுரடான சீமெந்துத்தரையின்மேல் அகன்ற பரப்பை வைத்து இழுக்கவும். வெவ்வேறு பரப்புக்களில் நகரச் செய்வதற்கு வெவ் வேறு விசைகள் தேவைப்படும். அழுத்தமான பரப்பில் .... உராய்வு விசையும் கரடு முரடான பரப்பில் **குறைந்தளவு/அதிகளவு** விசையும் தேவைப்படும்.

அனுமானம்: எனவே உராய்வு பரப்பின் தன்மையில் தங்கியு ளது. **மிக அழுத்தமான பரப்பு உராய்வைக் குறைக்கும். எண்ணெய், கிறீசு, சவுக்காரம், பென்சிற்** கரி, பிரஞ்சுச் சோக், முகப்பவுடர் முதலியன பரப்புக்கிடையிலுள்ள மேடு பள்ளங்களை நிரப்பி அழுத் தமாக்குவதால் உராய்வைக் குறைக்கும்.

(2) உராய்வுக்கும் நிறைக்கும் உள்ள தொடர்பு

மரத்துண்டின்மீது வெவ்வேறு நிறையுடைய **கற்களை** வைத்து பலகையை அசைக்கத் தேவையான விசைகளைக் **கணிக்க.**

நோக்கலும் அனுமானமும்: நிறை கூடக்கூட இழுவிசையும் அதிகரிக்கும். எனவே, உராய்வு அசைக்கப்படும் பொருளின் நிறை யிலும் தங்கியுள்ளது.

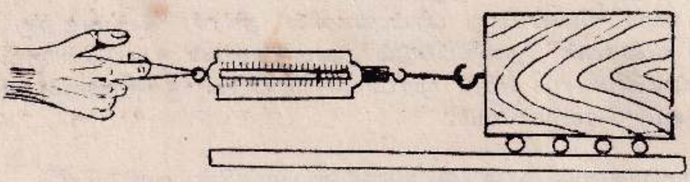


உரு. 1.7

(3) உராய்வும் தொடும் பரப்பின் அளவும்

மரத்துண்டை 12′ × 3′ பரப்பின்மீது நகர்த்தத் தேவையான விசையை அளக்கவும். 12′ × 5′ பரப்பிற்குத் தேவைப்பட்டதிலும் குறைவான விசை தேவைப்படும்.

எனவே, உரோஞ்சும் பரப்பைக் குறைப்பதால் உராய்வைக் குறைக்க லாம். இதனாலேயே உரலை வளைந்த பரப்பில் இலகுவாக உருட்ட முடிகிறது. சில்லுகளும் கோளங்களும் உராய்வு நிகழும் பரப்பைக் குறைப்பதால் உராய்வைக் குறைக்கும். உருளைகள், குண்டுகள் முத லியன உராய்வு நிகழும் பரப்பைக் குறைப்பதால் உராய்வு நீக்கி களாகப் பயன்படும்.

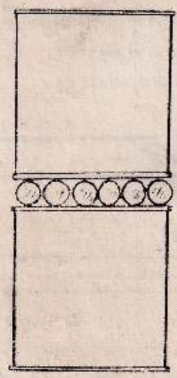


உரு. 1. 8

முயற்சி 1. மேலே உபயோகிக்கப்பட்ட பலகையை பென்சில்களின்மீது வைத்து இழுக்க. இழுக்க வேண்டிய விசை மிகக்குறைவாக/கூடுதலாக இருக்கும்.

2. உருண்டைக் கடலைகளின் மீது வைத்து இழுக்க. இழுவிசை ………………… தேவைப்பட்டது.

3. இரண்டு அழுத்திமூடும் மூடியுள்ள பேணிகளின் மூடிப்பக்கங்களை ஒன்றின்மேல் ஒன்றுகப் பொருத்துக. படத்திற் காட்டியவாறு மாபிள்களை அடுக்கியபின் பேணியை வைத்துச் சுழற்றுக. மேலுள்ள பேணி இலகுவாகச் சுழலும்.



உரு. 1.9

மோட்டார் வாகனங்களில் உருளைப் பொதிகைகளும் குண்டுப் பொதிகைகளும் பல பொருத்துக்களில் உராய்வைக் குறைக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உருளைகளும் குண்டுகளும் பரிசோதனையிற் காட்டியவாறு உரோஞ்சும் பரப்பைக் குறைப்பதால்/கூட்டுவதால் உராய்வைக் குறைக்கின்றன.

முயற்சி: பைசிக்கிளில் உராய்வு நீக்கப் பயன்படுத்தப்படும் முறைகளை ஆராய்க.

உராய்வு சம்பந்தப்பட்ட சாதாரண எடுத்துக் காட்டுக்கள்

எமது நாளாந்த செயல்களில் உராய்வை எதிர்த்து பொருள்களை அசைக்க வேண்டியுள்ளது. நாம் உபயோகிக்கும் சையிக்கிள், தட்டச்சு, தையல் யந்திரம், நெல் குத்தும், அரைக்கும் யந்திரங்கள்,

மோட்டார் வண்டி முதலியவற்றிலும் உராய்வு நிகழும் இடங்களுண்டு. இயந்திரங்களில் மிக விரைவாக அசையும் பகுதிகள் ஒன்றேடொன்று தொடுநிலையிலுள்ளன. அப்படிப்பட்ட பகுதிகளில் உராய்வு அதிகமாயிருக்கும். உராய்வு குறைக்கப்படாவிடின் வெப்பம் உண்டாகி உறுப்புக்களை விரிவடையச் செய்யும், அல்லது உருகச் செய்யும்.

நீரின் மேல் அசைக்கப்படும் பொருள்களுக்கு கணிக்கத்தக்க அளவு உராய்வு இல்லை. இயந்திரங்களில் உராய்வை நீக்க கிறீசு, எண்ணெய் முதலியன உபயோகிக்கப்படும். வீடுகளிலும் பூட்டுக்கள், கதவுப் பிணைப்புகள் முதலியவற்றை உராய்வின்றி இயக்க எண்ணெய் உபயோகிக்கிறோம். **வெப்பமாகக்கூடிய பகுதிகளில் எளிதில் ஆவியாகாத காரீயம் பயன்படுகின்றது.** வண்டில்களின் அச்சில் உலோகமும் மரப்பகுதியும் உரோஞ்சும் பகுதியில் காரீயம் அல்லது கரி சேர்க்கப்பட்ட எண்ணெய் உபயோகப்படுத்தப்படும்.

சில வேளைகளில் உராய்வு பயன்படுகின்றது. வண்டிகளில் சில்லுடன் பொருத்தப்பட்ட தடைகளை அழுத்தியே வண்டிகள் ஓய்வுக்குக் கொண்டுவரப்படும். மோட்டார் வண்டிச் சில்லுகள் தரையில் உராய்வைப் பயன்படுத்தி உருள்வதால் வண்டியை முன்னே தள்ளுகின்றன. ரயருக்கும் தெருவுக்குமிடையே உராய்வு இருந்ததாலே வண்டிச் சில்லு சுழன்று நகரும். ரயரும் தெருவும் அழுத்தமாயிருப்பின் சில் அச்சிலே சுழலுமே தவிர, வண்டியை முன்னே செலுத்தாது. மண்ணுள் அல்லது சேற்றுள் புதைந்த கார்களின் சில்லுகள் அச்சிலே சுழல்வதைக் கண்டிருப்பீர்கள். இங்கே மண் அல்லது சேறு நொய்மையுடையதாயிருப்பதால் எதிர்விசையைத் தொடர்ந்து பிரயோகிக்கமுடியாது. அழுத்தமான குதியுள்ள சப்பாத்துடன் அழுத்தமான சீமேந்தில் இலகுவாக நடக்கமுடியுமா? ……………… இரு பரப்பும் அழுத்தமாய் இருப்பதால் உராய்வு குறைக்கப்படுகின்றது. எனவே, நடக்கமுடியாத நிலைமை ஏற்படுகின்றது. மணலுள் நடக்க முடியாதிருப்பது, மண் துணிக்கைகள் விறைப்பர்கவிருந்து உராய்வை அளிக்கமுடியாதிருப்பதாலாகும். அழுத்தமான ரயருள்ள மோட்டார் வண்டிகள் ஈரமான தெருக்களில் ஓடும்போது ஏன் சறுக்குகின்றன?……… … …

விசையை அளத்தல்

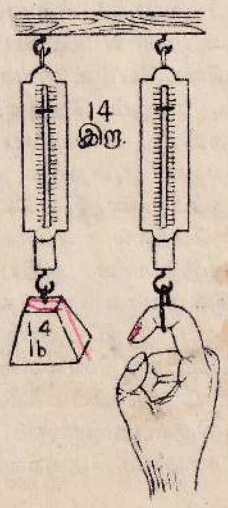
பொருள்கள் கீழ்நோக்கி இழுக்கப்படுகின்றன, என்றும் இது புவியின் ஈர்ப்புவிசையினுலென்றும் அறிந்திருக்

கிறேம். 1, 2, 3 செங்கட்டிகளைக் கையினுல் மேலே தூக்குவதற்கு வெவ்வேறு விசைகளைப் பிரயோகிக்க வேண்டும். எனவே, புவியீர்ப்பு, பொருள்களின் அளவில் தங்கியுள்ளது. இவ்வீர்ப்பினுலேயே பொருள்களுக்கு பாரம் தோன்றுகின்றது. இக்கீழ் நோக்கி இழுக்கும் விசை நிறை எனப்படும்.

பரிசோதனை:

செய்கை

ஒரு விற்றராசில் 14 இருத்தல் படியைக் கட்டித் தூக்க. இன்னெரு விற்றராசின் கொழுக்கியைக் கையினுல் பிடித்திழுத்து 14 இருத்தல் அளவு கோட்டிற் காட்டியை நிற்கச் செய்க.



உரு. 10

நோக்கலும் அனுமானமும்

முதலாவது தராசில் 14 இருத்தற் படி வில்லை இழுக்கின்றது. இரண்டாவது தராசில் அதேயளவு இழுப்பு விசையைக் கை பிரயோகிக்கின்றது. கை பிரயோகிக்கும் விசை 14 இருத்தல் நிறைக்குச் சமமாகவிருப்பதால் கைபிரயோகிக்கும் விசையை 14 இருத்தல் என்போம். இவ்விதமாக விசையைச் சாதாரணமாக இருத்தல் நிறைகளிற் கணிப்பர்.

வேலையை அளத்தல்.

விசையைப் பிரயோகித்துப் பொருள்களை அசைக்கும்போது வேலை செய்யப்படுகின்றது. எனவே வேலை செய்யும்போது ஒரு விசை ஒரு குறிப்பிட்ட தூரம் செயற்படு

வதாகக் கருதுகின்றோம். இவ்விரண்டின் பெருக்கமும் வேலையினளவைக் கணிக்கப் பிரயோகிக்கப்படும். உதாரணமாக, 10 இரு. விசை 15 அடிக்கு ஒரு பொருளை அசைத்தால் அது செய்த வேலை 10 இரு.×15 அடி அதாவது 150 அடி - இரு. எனப்படும். மீற்றர் முறையில் வேலை சதமமீற்றர்-கிராம் அளவையில் கணிக்கப்படும். உதாரணமாக, 100 கிராம் நிறை விசை பொருளை 15 ச. மீற்றர் நகர்த்தும்போது 15 கி. × 100 சமீ. = 1500 சமீ. கிராம் வேலை செய்யப்படும்.

குறிப்பு: நீள அளவை யார், மீற்றரில் தரப்படின் அடி, சமீ. இற்கு மாற்றுக. இதேபோல் நிறைகளையும் இருத்தல் அல்லது கிராமுக்கு மாற்றுதல் வேண்டும்.

பயிற்சி:

1 இருத்தல்	1 அடி	நகரும்போது	செய்யப்படும்	வேலை	....
5 ,,	1 ,,	,,	,,	,,	....
8 ,,	2 யார்	,,	,,	,,	....
25 கிராம்	10 சமீ.	,,	,,	,,	....
12 ,,	2 மீற்றர்	,,	,,	,,	....

எனவே, வேலையை அளக்கும் அலகு அடி-இருத்தல் அல்லது சதமமீற்றர்-கிராம் ஆகும். ஒரு இருத்தல் நிறை விசை 1 அடி தூரத்துக்கு நகரும்போது செய்யப்படும் வேலை 1 அடி இருத்தலாகும். இது வேலையின் அலகாகும். இவ்வாறு 1 கிராம் நிறைவிசை 1 சமீ. நகரும்போது செய்யும் வேலை 1 சமீ.-கிராமாகும்.

சமநிலை

ஒரு பொருள் அசையாதிருக்கும்போது சமநிலையிலுள்ளது எனப்படும். இரண்டு விசைகள் ஒன்று மற்றையதிற்குச் சமனுகவும் எதிராகவும் இருக்கும்போது ஒரு பொருள் சமநிலையிலிருக்கும். ஒரு கல்லை நூலில்கட்டித் தொங்கவிடும்போது கல் கீழ்நோக்கி ஈர்ப்பினுல் இழுக்கப்படும். இதேவேளை நூல் சமவிசையினுல் மேலே இழுக்கின்றது. ஒரு மேசைமீதிருக்கும் புத்தகமும் சமநிலையிலிருக்கும்போது புத்தகம் கீழே இழுக்கப்படும் விசைக்குச் சமனுன விசையினுல் மேசை புத்தகத்தை மேலே தள்ளும். இவ்விரு சந்தர்ப்பங்களிலும் பொருள் அசையாது சமநிலையில் இருக்கும்.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக

1. கையிலே தாங்கப்படும் பொருள் கீழ்நோக்கி விழாதிருக்க எதிர்க்கும் விசை யாது?

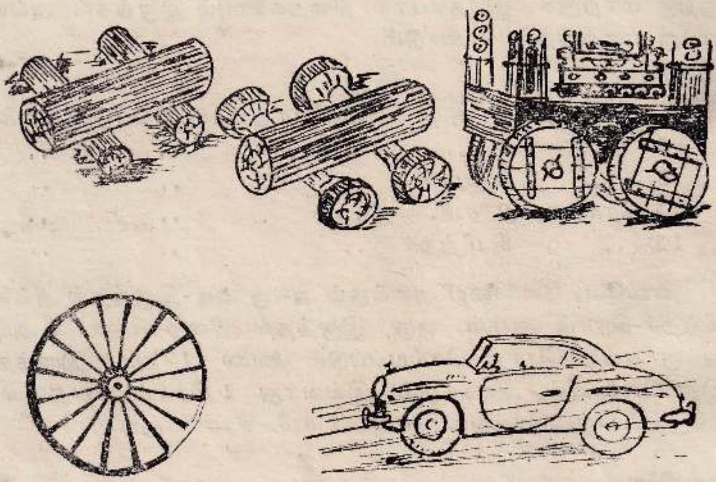
2. நாம் அசையாமல் படித்துக்கொண்டிருக்கும்போது வேலை செய்கின்றோமா?

3. மிக அழுத்தமான ஒரு தளப்பரப்பில் ஒரு மிக அழுத்தமான பொருளைத் தள்ளிவிட்டால் என்ன நடக்கக்கூடும்?

4. சாதாரணமாக உபயோகிக்கும் உராய்வு நீக்கிகள் எவை?

5. விசை என்பது யாது?

6. புவியீர்ப்பு, புவியிலுள்ள உடல்களை என்ன செய்கின்றது?



மேலே தரப்பட்ட படம் சில்லின் கதையைக் கூறுகின்றது. இவற்றில் உராய்வு குறைக்கப்பட்டிருக்கும் வழிகளை ஆராய்க.

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவுங் குறிக்க.

1. ஒரு உடலில் இரு எதிராகத் தொழிற்படும் சமவிசைகள் தாக்கின் அவ்வுடல் அசையும்.

2. ஒரு பெட்டி ஐந்தடி தள்ளப்பட்டபின் பழைய இடத்திற்குக் கொண்டுவரின் வேலை செய்யப்படவில்லை எனக் கருதலாம்.

3. ஒரு பாரமான பெட்டியைத் தூக்கிச் செல்வதிலும் இழுத்துச் செல்வது சுலபம்.

4. எண்ணெய் பூசியபின் நீந்துவது இலகு.

5. ஒரு இருத்தல் விசை ஐந்தடி அசையும்போது ஐந்து இருத்தல் வேலை செய்யப்படும்.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. ஒரு இரப்பர் வார் 3 இரு. நிறையினுல் 5 அங்குலத்திலிருந்து 8 அங்குலத்துக்கு நீண்டது. 6 இருத்தல் நிறையைத் தூக்கினுல் இரப்பர் வாரின் புதிய நீளம்

(i) 10 அங்குலம் (ii) 16 அங்குலம் (iii) 11 அங்குலம்

2. ஒரு மரத்துண்டு ஒரு மேசையின்மீது இழுக்கப்படும்போது உராய்வு தங்கியுள்ளது

(i) மரத்துண்டின் தொடும்பரப்பின் தன்மையில்
(ii) மரத்துண்டின் நிறையில் (iii) மேசையின் பரப்பின் தன்மையில்
(iv) மேற்கூறிய எல்லாவற்றிலும்

3. ஒரு சைக்கிளில் உராய்வு நீக்கியாக உபயோகப்படும் பொருள்

(i) குண்டுப்பொதிகை (ii) கிறீசு
(iii) எண்ணெய் (iv) மேற்கூறிய மூன்றும்

4. ஒரு பொருளைக் கிடையான பரப்பில் இழுக்கும்போது

(i) ஈர்ப்பு விசையை எதிர்த்து இழுக்கிறோம்
(ii) ஈாப்பு விசையையும் உராய்வையும் எதிர்த்து இழுக்கிறோம்.
(iii) உராய்வு விசையை மட்டும் எதிர்த்து இழுக்கிறோம்

5. ஒவ்வொன்றும் 10 இருத்தல் நிறையுள்ள இரு பெட்டிகளுள் ஒன்றுள் 10 இருத்தல் பொருள்களும் மற்றையதில் 50 இருத்தல் பொருள்களும் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இரண்டாவது பெட்டியைத் தூக்க முதலாவது பெட்டியிலும்

(i) மூன்று மடங்கான விசை வேண்டும்
(ii) ஐந்து மடங்கான விசை வேண்டும்
(iii) ஆறு மடங்கான விசை வேண்டும்.

6. ஒரு வில் 200 கிராம் நிறையினுல் 2 சதம மீற்றர் நீண்டது; இன்னெரு நிறையினுல் 6 சதம மீற்றர் நீட்சி ஏற்பட்டது. இரண்டாவது பொருளின் நிறை

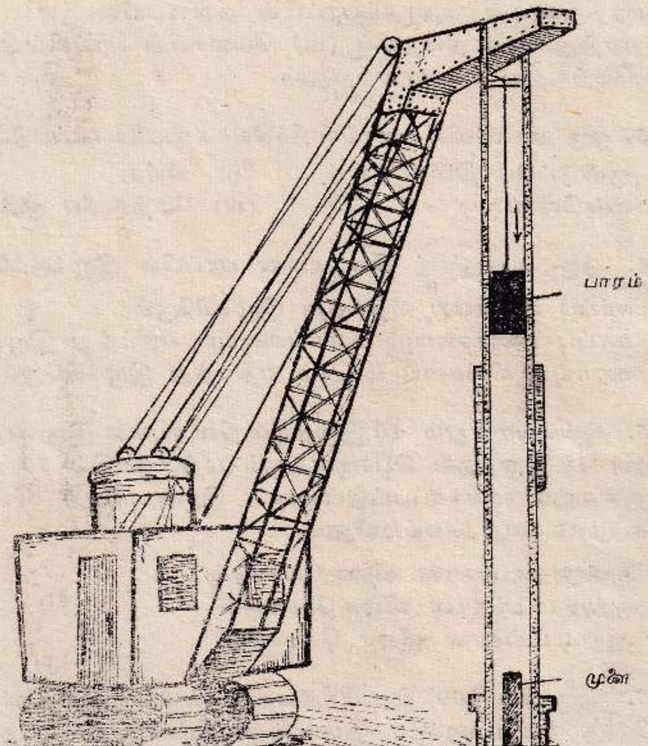
(i) 400 கிராம் (ii) 600 கிராம் (iii) 1200 கிராம்

அலகு 2

சத்தி

2.1 சத்தி என்பது யாது?

சத்தி என்னும் பதம் சாதாரண வழக்கில் வேலை செய்யும் ஆற்றல் என்னும் கருத்துடையதாகும். ஒருவன் அதிக சத்தியுடையவன் என்னும்போது அவன் அதிக ளவு வேலை செய்யக்கூடியவன் என்று பொருள் கொள் வோம்.



முளை செலுத்தி உரு. 2.1

முளைசெலுத்தி என்னும் இயந்திரத்தைக் கண்டிருக்கிறீர்களா? பாலங்கள், உயர்ந்த மாடி வீடுகள் முதலியன கட்டப்படுவதற்கு மண்ணை இறுக்குவதற்குப் பெரிய மரக் குற்றிகள் மண்ணுள் செலுத்தப்படும். முளைசெலுத்தி இதற்கு உதவும் இயந்திரமாகும். நிலத்தில் ஊன்றப்பட்ட ஒரு கம்பத்தின்மேல் பாரமான பொருள் உயர்த்தப்பட்டு விழுத்தப்படும். நீங்கள் இவ்வியந்திரத்தைக் (பக். 68) காணுவிட்டால் பின்வரும் மாதிரி ஒன்றைச் செய்க.

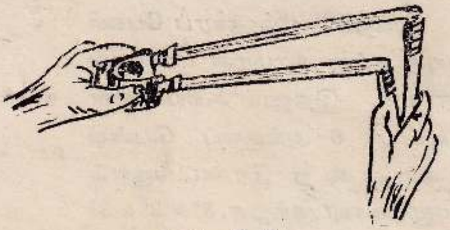
முயற்சி: ஒரு தகரப் பேணியைச் சற்று ஈரமான மண்ணால் நிரப்புக. இதனுள் கூரிய முனையுடைய 6 அங்குலப் பென்சிலொன்றை இரண்டங்குலம் தாழும்வரை குற்றுக, 2" × 2" × 3" அளவுடைய மரத்துண்டை விழுத்தும் பொருளாகப் பயன்படுத்துக. மரத்துண்டை இரண்டடி உயரத்தில் வைத்துப் பென்சிலின் மேல் விழச் செய்க. மேலே கட்டிய கப்பியை இதற்குப் பயன்படுத்தலாம். பென்சில் எவ்வளவு தூரம் உட்சென்றதென்பதை அளந்தறிக. வெவ்வேறு உயரங்களிலிருந்து மரத்துண்டை விழச் செய்து பென்சில் உள்ளாழ்த்தப்படும் நீளத்தை அளக்க. மரத்துண்டு விழுத்தப்படும் உயரம் கூடும்போது ஆழ்த்தப்படும் தூரமும் கூடுவதை அறியலாம்.

2.2 சத்தியின் இருவகைகள்

மரத்துண்டை உயரத்திலிருந்து பென்சில்மீது வீழ்த்தியபோது பென்சில் அசைந்து மண்ணுள் புதையும். எனவே விழுந்த மரத்

துண்டு வேலை செய்தது. மரத்துண்டை மெதுவாகப் பென்சில்மீது வைத்தபோது வேலைசெய்யப்படவில்லை. மரத்துண்டை மேசைமீது வைத்தாலும் அது வேலை செய்யும் ஆற்றலற்றது. ஆனல், உயரத்தில் வைக்கப்பட்ட மரத்துண்டுக்கு வேலைசெய்யும் ஆற்றல் இருந்தது. இத்திறனே சத்தி எனப்படும். **அதாவது சத்தியுள்ள பொருள் வேலை செய்யக்கூடியது. உயரம் கூடும்போது செய்யப்படும் வேலையினளவும் கூடுகின்றது. எனவே, கூடிய உயரத்திலுள்ளது கூடிய சத்தி உடையதாகும்.**

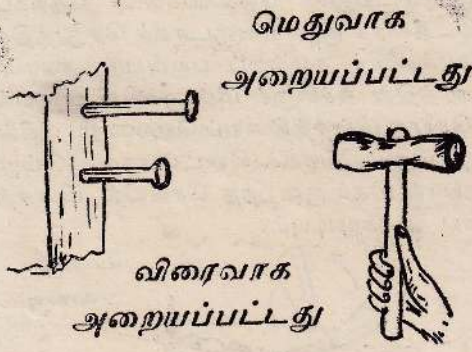
மணிக்கூட்டில் முறுக்கப்பட்ட வில்லும் சத்தி உடையது. அது மெதுவாக விரியும்போது பற்சில்லுகளை அசைத்து வேலைபுரிகின்றது. ஒரு கவணில் கட்டப்பட்டிருக்கும் இரப்பரைப் பிடித்திழுக்கும்



உரு. 2.3

போது அதனுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் கல்லை அசைக்கக்கூடிய சத்தி இரப்பருக்குண்டு. இதேபோல மலைமேல் இருக்கும் கல், மரத்திலிருக்கும் பழம், தாங்கியிலிருக்கும் நீர், அமுக்கப்பட்ட வளி, அமுக்கப்பட்ட நீராவி என்பவற்றிற்கும் வேலைசெய்யும் ஆற்றலுண்டு. தேங்காய், கல், தாங்கியிலுள்ள நீர் ஆகியவற்றின் சத்தி அவை வைக்கப்பட்டிருக்கும் இடத்தைப் பொறுத்ததாகும். மணிக்கூட்டின் வில், அமுக்கப்பட்ட வளி, இழுக்கப்பட்ட இரப்பர் என்பவற்றின் சத்தி **அவை வைக்கப்பட்டிருக்கும் முறையைப் பொறுத்தது. பொருள்கள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் இடம் அல்லது அவை வைக்கப்பட்டிருக்கும் முறை என்பவற்ருல் அவற்றிற்குள்ள சத்தி 'நிலைப் பண்புச் சத்தி'** எனப்படும்.

காற்று வீசுங்காலத்தில் காகிதக்காற்ருடி செய்து விளையாடியிருப்பீர்கள். காற்று வீசாத சமயத்தில் காற்ருடி சுழராது. காற்று மெதுவாக வீசும்போது காற்ருடி மெதுவாகச் சுழலும். காற்ருடி சுழல்வதால் காற்று சத்தியுடையது என்றும் அது வேலை புரிகின்றதென்றும் கூறமுடியும். காற்று பலமாக வீசும்போது காற்ருடி விரைவாகச் சுழல்கிறது. எனவே காற்றின் வேகத்திற்கேற்ப காற்ருடி சுழல்கின்றது எனக் கருதமுடியும்.



பரிசோதனை: ஒரு சப்புப் பலகையைச் சுவருடன் செங் குத்தாக நிறுத்துக. ஓர் ஆணி யைப் பலகையிற் குற்றுக. 9" தூரத்துக்கப்பாலிருந்து ஆணியின் தலையில் சுத்திய லால் அடிக்குக. இன்னோர் ஆணியை இதே முறையாக ஆனல் கூடிய வேகத்துடன் 9" தூரத்திலிருந்து அறைக.

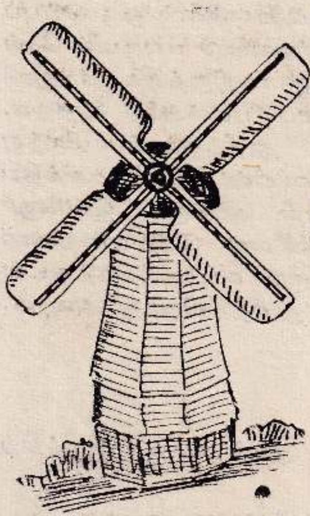
உரு. 2. 4

நோக்கல்: விரைவாக அறைந்தபோது ஆணி கூடிய ஆழத்திற் குச் சென்றது.

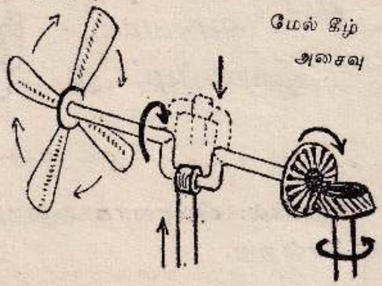
அனுமானம்: சுத்தியலை நாம் மேலிருந்து விழவிடவில்லை. ஆணி யின் மட்டத்திலிருந்தே உபயோகித்தோம். எனவே இங்கு, நிலைப் பண்புச் சத்தியில்லை. இங்கே சுத்தியலின் விசையினுற் சத்தி கிடைக் கிறது. சுத்தியலின் வேகம் கூட்டப்படும்போது செய்யும் வேலையும் கூடுகின்றது. ஆகவே விரைவாக அசையும் சுத்தியல், மெதுவாக அசையும் சுத்தியலிலும் குறைந்தளவு/அதிகளவு வேலை செய்யும் ஆற்றலுடையது.

வீசும் காற்றுக்கும் அசையும் சுத்தியலுக்குமுள்ள சத்தி அவற் றின் இயக்கத்தினுல் அவற்றிற்குரிய சத்தியாகும். பொருட்கள் அசையும் போது அவை பெறும் வேலைசெய்யும் ஆற்றல் அல்லது சத்தி இயக்கப் பண்புச் சத்தி எனப்படும்.

இயற்கையில் காற்றும், ஓடும் நீரும்........................ சத்தி உடை யன. ஒல்லாந்து தேசத்தில் காற்றினுல் இயங்கும் காற்றாலைகள் உண்டு. விசிறியின் அச்சில் பொருத்தப்படும் துணைப்பொறியினுல் இயந்திரங்கள் அசைக்கப்படும். இச்சத்தி நீரிறைக்கவும், மா அரைக் கவும் பயன்படுத்தப்படும். நீரில் செல்லும் பாய்க் கப்பல்களும் காற் றின் இயக்கப்பண்புச் சத்தியைப் பயன்படுத்துகின்றன. ஓடும் நீரும்



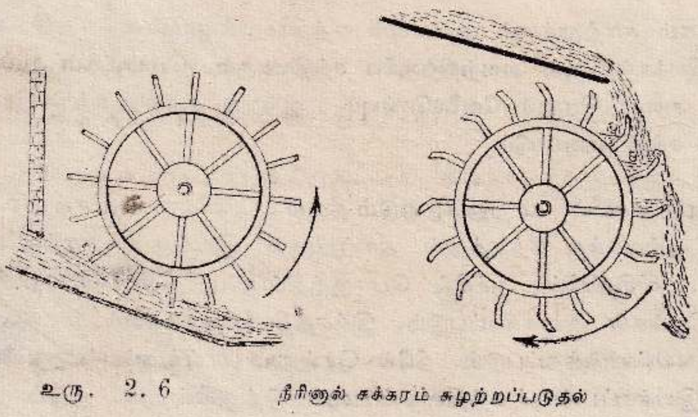
சத்தியுடையது. தேக்கங்களில் தேக்கப்பட்ட நீரைக் குழாய்களூடாகச் செலுத்திச் சக்கரங்களைச் சுழற்றப் பயன்படுத்தலாம். சக்கரத்தின் அச்சினுல் மின்ஞக்கிகளை இயங்கச்செய்து மின்சத்தியைப் பெறலாம். நீரின் சத்தி மிக மலிவாகக் கிடைப்பதால் இம்முறையால் மிகக் குறைந்த செலவில் மின்சத்தியை ஆக்கமுடியும்.



உரு. 2.5 காற்றின் சத்தி சுழற்சி அசைவு

2.3 சத்தியின் வேறுவடிவங்களும் மாற்றமும்

தேக்கப்பட்ட நீருக்கு இருக்குமிடத்தால் நிலைப்பண்புச் சத்தி உண்டு. அதைக் குழாய்மூலம் அல்லது வாய்க்கால்மூலம் வெளிச் செல்லவிடும்போது அதன் நிலைப்பண்புச் சத்தி இயக்கப்பண்புச் சத்தியாகின்றது. மணிக்கூட்டின் வில் மெதுவாக விரியும்போது சில்லுகளும் பற்களும் அசைகின்றன. எனவே வில்லின் அமைப்பால்



உரு. 2. 6 நீரினுல் சக்கரம் சுழற்றப்படுதல்

உள்ள நிலைப்பண்புச் சத்தி இயக்கப்பண்புச் சத்தியாகின்றது. கவணில் இழுக்கப்பட்ட இரப்பர் சுருங்கும்போது கல் இயக்கப்பண்புச் சத்தியைப் பெறுகின்றது. முளை செலுத்தியிலும் மேலே எடுத்துச் செல்லப்பட்ட பாரமான குற்றி விழும்போது நிலைப்பண்புச் சத்தி இயக்கப் பண்புச் சத்தியாகும். மரத்துண்டு கீழிருந்தபோது அதற்கு நிலைப் பண்புச் சத்தியில்லை. மேலே உயர்த்தப்பட்ட மரத்துண்டுக்கு நிலைப் பண்புச் சத்தி எப்படி வந்தது? நாம் அதை உயர்த்தும்போது எமது கையினசைவு அதாவது இயக்கப்பண்புச் சத்தி மரத்துண்டில் நிலைப் பண்புச் சத்தியாக மாற்றப்பட்டுச் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வுதாரணங்களிலிருந்து ஒரு சத்தியை இன்னொரு சத்தியாக மாற்றமுடியும் என்னும் உண்மை விளங்கும்.

சுருக்கமான விடை தருக

1. மணிக்கூட்டின் வில்லுக்கு எப்படிச் சத்தி கிடைத்தது?

2. ஓர் எறியப்பட்ட கல் 100 அடி உயரத்துக்குச் சென்று பின் கீழே விழுந்தது. 100 அடி உயரத்துக்குச் சென்றபோது அது எவ் வகைச் சத்தியை உடையதாயிருந்தது?

3. 1 அடி உயரத்திலிருந்து ஒரு கண்ணடித் தட்டின்மேல் ஒரு சிறிய கல்லை விழுத்தியபோது கண்ணடி உடையவில்லை. ஆனால் 15 அடி உயரத்திலிருந்து அதே கல்லை விழுத்தியபோது கண்ணடி உடைந்தது. காரணந் தருக.

4. இயற்கையில் பயன்படுத்தக்கூடிய இயக்கப்பண்புச் சத்திகள் எவை?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவுங் குறிக்குக.

1. மரத்திலிருக்கும் மாங்காய்க்கு நிலைப்பண்புச் சத்தி உண்டு.

2. கத்தியால் மரத்தை வெட்டும்போது மரத்தை வெட்ட உதவுவது இயக்கப்பண்புச் சத்தி.

3. ஒரு பலூனில் அடைக்கப்பட்டுள்ள வளிக்குள்ள சத்தி இயக்கப்பண்புச் சத்தியாகும்.

4. கல்லோயாவிலுள்ள சேனநாயக்கா சமுத்திரத்திலுள்ள நீருக்கு இயக்கப்பண்புச் சத்தி உண்டு.

5. கிடையான குழாயில் நீரோடும்போது அதற்குள்ள சத்தி இயக்கப்பண்புச் சத்தியாகும்.

6. ஓடும் நீரின் வேகத்தைக்கொண்டு, இயந்திரத்தின் சில்லு களைச் சுழற்றலாம்

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. A, B என்னும் ஒரே நீளமும், அகலமும் தடிப்புமுள்ள இரு இரப்பர் துண்டுகள் வித்தியாசமான நிறைகளால் இழுக்கப்பட்ட நிலையில்

(i) A, B இலும் நீளம் கூடியதாயிருக்கும்

(ii) B, A இலும் நீளம் கூடியதாயிருக்கும்

(iii) A இன் நீளம் B இற்குச் சமனாகவிருக்கும்

(iv) ஒன்றுங் கூறமுடியாது

2. வீட்டிலுள்ள நீர்த்தாங்கியிலிருக்கும் நீர்

(i) நிலைப்பண்புச் சத்தியுடையது

(ii) இயக்கப்பண்புச் சத்தியுடையது

(iii) இரண்டுவகைச் சத்திகளையுமுடையது

3. ஒரு கல் சிலின்கோ கட்டிடத்தின் மேல் மாடியிலிருந்து கீழே விழுத்தப்பட்டது. அது அரைவாசித்தூரம் கீழே விழுந்தபின்

(i) இயக்கப்பண்புச் சத்தி மட்டும் உடையது

(ii) நிலைப்பண்புச் சத்திமட்டும் உடையது

(iii) இரண்டுவகைச் சத்திகளையுமுடையது

4. மணிக்கூட்டு வில் விரிவடையும்போது

(i) வில்லின் இ. ப. சத்தி குறைய நி. ப. சத்தி கூடும்

(ii) நி. ப. சத்தி படிப்படியாக இ. ப. சத்தியாகும்

(iii) நி. ப. சத்தி இ. ப. சத்தியாகச் சேமிக்கப்படும்

அலகு 3

பொறிகள்

3.1 வேலையை இலகுவாகச் செய்தல்

மனிதன் தன் வேலைகளை எளிதாகச் செய்யப் பல வழிகளைக் கையாள்கிறான். மனித முன்னேற்றத்தைக் கவனிக்கும்போது தூக்குதல், பறித்தல், காவுதல், வீடு கட்டுதல் போன்ற பல தொழில்களை இலகுவாகச் செய்யும் முறைகளைப் பல்லாயிரம் வருடங்களுக்கு முன்னரே மனிதன் கண்டுபிடித்துள்ளான். மனிதன் தன் நிறையிலும் பன்மடங்கு பாரங்கூடிய பொருள்களை இலகுவாக இடம்பெயர்த்துத் தூக்க இலகுவான வழிகளைக் கையாளுகின்றான்

பாரமான கற்களை அல்லது மரங்களை ஒரு வைரமான கோலால் புரட்டி இடம் பெயர்க்க முடியும் என அனுபவவாயிலாக அறிந்தான்; உருண்டையான தென்னை மரக்குற்றிகளை இலகுவாக இடம் பெயர்க்க முடியும் என்றும், பாரமான பொருள்களின் கீழ் உருண்டையான தடிகளை வைத்து இலகுவாக உருட்டிச் செல்ல முடியுமென்றும் அறிந்தான். பொருள்களை மேலே தூக்குவதற்குக் கப்பிகளை உபயோகித்தான். பாரமான பொருட்களைச் சாய்வாக வைக்கப்பட்ட பலகை அல்லது மரங்களின் மூலம் இலகுவாக உயர்த்த முடியுமென்பதையும் அறிந்தான்.

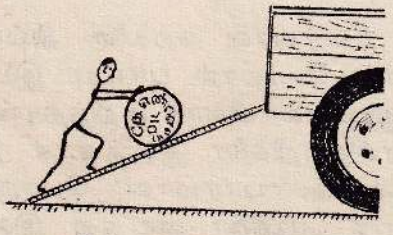
ஆதி மனிதன் தனது அன்றட வேலைகளைச் செய்யக் காற்று, நீர் என்பவற்றின் சத்திகளையும் பயன்படுத்தினான். பழக்கக்கூடிய விலங்குகளை வளர்த்து அவற்றைக் கொண்டும் வேலைகளைச் செய்வித்தான். எண்ணெய்ச்

செக்கு, வண்டி, கலப்பை முதலானவை விலங்குகளால் இன்றும் இயக்கப்படுகின்றன.

மனிதன் வேலை செய்யும்போதும் அல்லது இயற்கைச் சத்திகளையோ விலங்குகளையோ பயன்படுத்தும்போதும் சத்தியை இலகுவாகப் பிரயோகிக்க சில சாதனங்களை உபயோகிக்கின்றான். மேலே எடுத்துக் கூறப்பட்ட உதாரணங்களான உருளை, சில்லு, கப்பி, வைரமான கோல், சாய்வாக வைக்கப்பட்ட பலகை முதலியன வேலையை இலகுவாகச் செய்யப் பயன்படுத்தப்பட்ட சாதனங்களாகும். இவை எளிய பொறிகள் எனப்படும்.

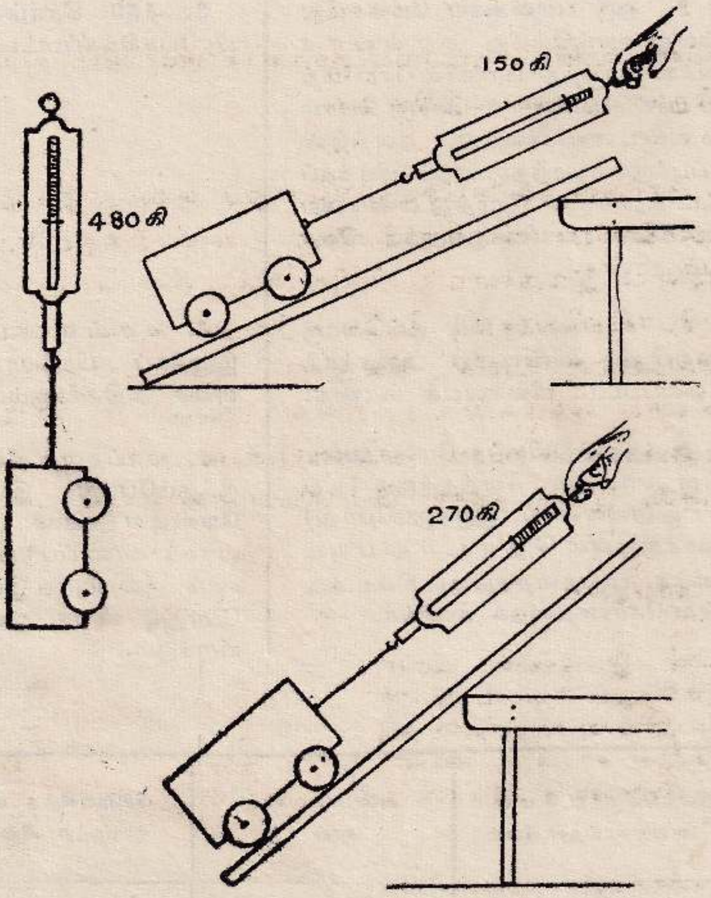
3.2 சாய்தளம்

சில இடங்களில் மரமரிவோர் மேலும் கீழும் வசதியாக நின்று அரிய மரக்குற்றிகளை ஒரு பரண்மேல் சாய்வாக வைக்கப்பட்ட கோல்கள் வழியே உயர்த்துவர்.



உரு. 3.1 சாய்தளத்தின் உபயோகம்

உலொறிகளில் தேங்காயெண்ணைத் தகரங்களை ஏற்றுவதற்கும் பலகையைச் சாய்வாக வைத்து உபயோகிப்பர். தூக்கவேண்டிய ஒரு பாரமான பொருளை நேரே தூக்குவதனால் பலர் சேர்ந்தாலும் செய்வது கஷ்டமாயிருக்கும். ஆனால் இதே பொருளைத் தள்ளுதல் அல்லது உருட்டல் சுலபம். ஆனால் சாய்வாக வைக்கப்பட்ட பலகை அல்லது கோல்களின் வழியாக மரத்தையோ அல்லது பீப்பாவையோ ஒருவர் அல்லது சிலர் மிக எளிதாக உருட்டிச் செல்ல முடியும். இங்கே சாய்வாக உபயோகிக்கப்பட்ட தளம் வேலையைக் குறைந்தளவு விசையைக் கொண்டு இலகுவாகச் செய்யப் பயன்படும் சாதனமாகும். எனவே, இச் சாய்தளம் எளிய பொறிகளில் ஒன்றாகும்.



உரு. 3.2

பரிசோதனை: சாய்தளத்தின் உபயோகம்.

செய்கை	நோக்கல்
1. பலகையினுற் செய்யப்பட்ட பொம்மை வண்டியை எடுக்க. வண்டியைக் கல்லால் நிரப்பியபின் தூக்கி நிறுக்க.	1. நிறை = 480 கிராம்

2. ஒரு பலகையை மேசைமீது அல்லது வாங்கில்மீது சாய்வாக வைக்க. சாய்ந்த பரப்பில் பாரமேற்றிய மரப்பெட்டியாற் செய்த பொம்மை வண்டியை வைத்து, தளத்தின் பரப்புக்குச் சமாந்தரமாகப் பிடிக்கப்பட்ட தராசினுல் இழுத்து வண்டியை அசைக்கக்கூடிய மிகக்குறைந்த விசையைக் காண்க.	2; 150 கிராம் விசை பிரயோகிக்கப்பட்டது.
3. சாய்வைக்கூட்டி ஒவ்வொரு முறையிலும் வண்டியை அசைக்கத் தேவைப்பட்ட விசையைக் காண்க.	3. சாய்வு கூடக்கூட இழுக்கப் பிரயோகிக்கும் விசை அதிகரிக்கும்.
4. நிலத்திலிருந்து மேசை வரையுள்ள சாய்தள நீளத்துக்கும் (உயரம் ஒரேயளவாய் இருக்கும்போது) விசைக்குமுள்ள தொடர்பையும் கணிக்க. சாய்தளத்துக்கும் கிடைக்குமுள்ள கோணத்தைக் கணிக்க.	4. சாய்தளம் நீளமாயிருக்கும்போது இழுக்க வேண்டிய விசை குறைவாகக் காணப்படும். கோணம் குறைவாக இருக்கும்போதும் விசை குறைவாயிருக்கும்.

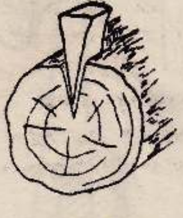
நிலத்திலிருந்து மேசை வரை சாய்தள நீளம்	அண்ணளவாகச் சாய் ∠	பிரயோகித்த மிகக் குறைந்த விசை
3 அடி		
2 அடி		
1 அடி		

அனுமானம்: வண்டியை உயர்த்தத் தேவைப்படும் விசையிலும் குறைந்த விசையினுல் சாய்தளத்தில் இழுக்கலாம். சாய்வு கூடுதலாயிருக்கும்போது தேவையான விசை கூடுகின்றது. சாய்வு குறைவாயிருக்கும்போது தேவையான விசை குறைகின்றது.

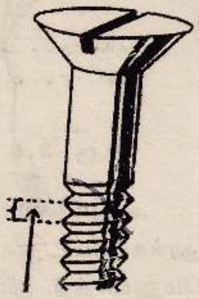
சிறுவர் விளையாடும் சறுக்கும் பலகை, மாடிக்கேறும் படிகள் முதலியன சாய்தளங்களாகும். மலைநாட்டில் செங்குத்தாக மலைமேல் ஏற முடியாது. எனவே, அங்கு பாதைகள் சாய்தளங்களாக அமைக்கப் பட்டுள்ளன. இவை மலையைச் சுற்றிச் சுற்றிச் செல்லும்.

உரு. 3.3 சாய்தளமாக அமையும் பாதை

ஆப்பு ஓர் அசையும் சாய்தளமாகும். மரங்களை இரும்பாலாய ஆப்புக்களை அறைந்து பிளப்பர், மரத்தைத் தோண்டப் பயன்படும் உளி, விறகு பிளக்கும் கோடரி, பொருள்களை வெட்ட உதவும் கத்தி முதலியன சாய்தளங்களாகும். இவற்றில் இரு சாய்தளங்கள் ஒன்றுசேர்ந்து கூரிய முனையுடையனவாய் இருக்கின்றன.



உரு. 3.4 ஆப்பு



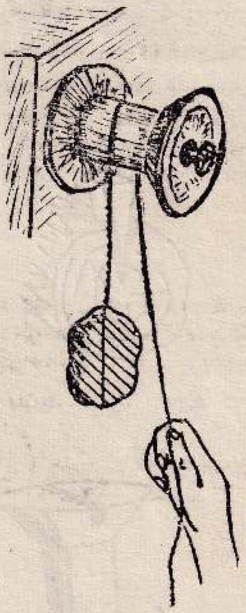
உரு. 3.5

திருகாணி: சில வீடுகளில் மாடிக்குச் செல்வதற்குச் சுற்றிச் சுற்றியேறும் படிகளைக் கண்டிருப்பீர்கள். இப்படிகளை நீட்டியமைத்தால் அது சாய்தளமாகும். திருகாணியும் சுற்றிச் செல்லும் புரிகளையுடையது. மோட்டார் வண்டியை உயர்த்தப் பயன்படும் தூக்கியும், புரியுடைய ஆணிகளும் இவ்வகைப்பட்டன.

3.3 கப்பி

கிணற்றிலிருந்து நீர் அள்ளுவதற்கு துலா உபயோகிக்கப்படாத இடங்களில் கப்பியை உபயோகித்து நீர் அள்ளப்படும். பாய்மரக்கப்பல்களில் பாய்களை உயர்த்தவும், கட்டிடங்கள் கட்டும்போது சீமேந்து, தீராந்தி முதலியவற்றை உயர்த்தவும் கப்பிகள் பயன்படுகின்றன.

பரிசோதனை: கப்பியின் பிரயோகத்தை அறிதல்



உரு. 3.6

செய்கை	*நோக்கல்*
1. ஒரு செங்குத்தாக நிறுத்தப்பட்ட பலகையில் ஒரு பெரிய ஆணியை அறைக. ஆணியில் சுயாதீனமாக சுழலத்தக்கதாக நூல் சுற்றும் நீல்கட்டையைச் செலுத்துக.	1. இவ்வமைப்பு ஒரு எளிய கப்பியாகும்.
2. ஒரு கல்லை விற்றராசில் தூக்கி நிறுக்க.	2. கல்லின் நிறை 80 கிராம்.
3. இக்கல்லை நூலிற் கட்டி நூலை நீலின்மேல் மாட்டியபின் நூலின் சுயாதீன அந்தத்தை விற்றராசிற் கட்டிக் கல்லை மேலிழுக்க வேண்டிய விசையைக் காண்க.	3. ஏறத் தாழ 82 கிராம்

அனுமானம்: முதலில் விசையைப் பிரயோகித்து கல்மேலிருந்து தூக்கப்பட்டது. கப்பியினுதவியால் கல்லைக் கீழிருந்து இழுத்து மேலுயர்த்த முடிந்தது. ஏறத்தாழ நிறை முந்திய அளவாகவே இருந்தது.

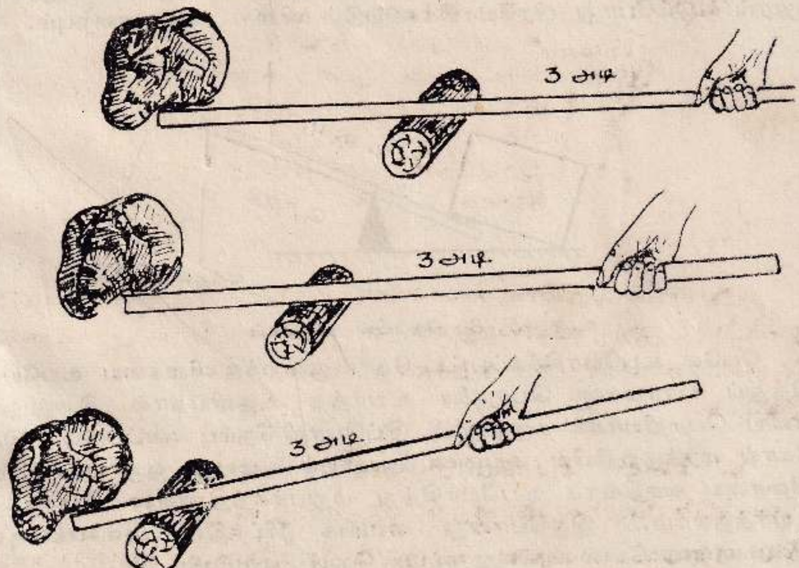
கப்பியை உபயோகித்ததால் பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையில் பெரிய மாற்றம் ஏற்பட்டது/ஏற்படவில்லை. விசையில் ஏற்பட்ட சிறிய மாற்றம் நீலுக்கும் ஆணிக்கும்,

நூலுக்கும் நீலுக்கும் இடையேயுள்ள உராய்வை எதிர்ப்பதற்காகப் பிரயோகிக்கப்பட்டதாகும். ஆனுல், கப்பியின் உதவியினுல் பொருளைத் தூக்கவேண்டிய விசையைப் பிரயோகிக்கும் திசையை வசதியான திசைக்கு மாற்ற முடிந்தது. உதாரணமாக நீர் அள்ளும்போது உடலை வளைத்து நின்று வாளியை உயர்த்துவதிலும் கப்பியை உபயோகித்து வசதியான திசையிலிருந்து இழுக்கலாம். மாடிவீடு கட்டும்போதும் கப்பியை உபயோகித்துக் கீழிருந்து இழுத்துப் பொருள்களை மேலேற்றலாம்.

முயற்சி: இரெயில்வே நிலையத்தில் கைகாட்டிகளை நிலையத்திலிருந்து செல்லும் கம்பிகளால் இயக்குவர். பல கப்பிகளின் மூலம் இழுக்கப்படும் திசை மாற்றப்படுவதை அவதானிக்க. ஒரு வேலையைச் செய்யும்போது பிரயோகிக்கப்படவேண்டிய விசையை வசதியான திசையில் பிரயோகிக்க உதவுவதால், கப்பியும் ஒரு பொறியாகும்.

3. 4 நெம்பு

தூக்கமுடியாத பாரமான பொருட்களை ஒரு வைரமான கோல் அல்லது அலவாங்கை உபயோகித்துப் புரட்டுகின்ருேம். அழுத்திமூடும் பேணிகளின் மூடி இறுகியிருப்பின் ஒரு கரண்டியினடியை அல்லது



உரு. 3. 7

நாணயத்தைச் செருகி உயர்த்துவதால் எளிதிற் திறக்கிறோம். ஆக்கிமீடீஸ் என்பவர் சில விஞ்ஞான உண்மைகளை எடுத்துக் கூறியவர். இவர் தனக்கொரு நீண்ட கோலும் நிற்க இடமுமிருப்பின் இப்புவியை அசைக்க முடியுமென்று கூறினார்.

பரிசோதனை (1) கோலை உபயோகித்துப் பாரம் தூக்குதல்

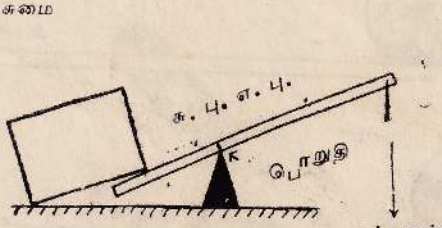
செய்கை: ஒரு பாரமான கல், ஒரு மரக்குற்றி, 5 அடி நீளமான வைரமான கோல் என்பவற்றை எடுக்க. (உரு பக். *81*)

1-ம் படத்திற் காட்டியபடி (உரு. *3·7*) கோலைக் கல்லுக்குக்கீழும், மரக்குற்றியைக் கோலுக்கும் தரைக்குமிடையிலும் வைத்தபின், கோலை அதன் சுயாதீன முனையில் அழுத்தி கல்லை உயர்த்துக. கைக்கும் மரக்குற்றிக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்தை மாற்றாது மரக்குற்றிக்கும் கல் தொடும் இடத்துக்குமுள்ள தூரத்தை மாற்றிக் கல்லைத் தூக்கும்போது பிரயோகிக்கும் விசையை உய்த்தறிக.

நோக்கலும் அனுமானமும்: கல்லுக்கும் மரக்குற்றிக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் குறைய உயர்த்துதல் எளிதாகத் தோன்றும்.

பரிசோதனை *(2)* கல் தொடும் முனைக்கும் மரக்குற்றிக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்தை மாற்றாது மரக்குற்றிக்கும் கைபிரயோகிக்கும் புள்ளிக்குமுள்ள தூரத்தை மாற்றுக.

நோக்கலும் அனுமானமும்: மரக்குற்றிக்கும் கைக்குமிடையிலுள்ள தூரம் கூடும்போது பிரயோகிக்கப்படும் விசை கூடும்/குறையும்.



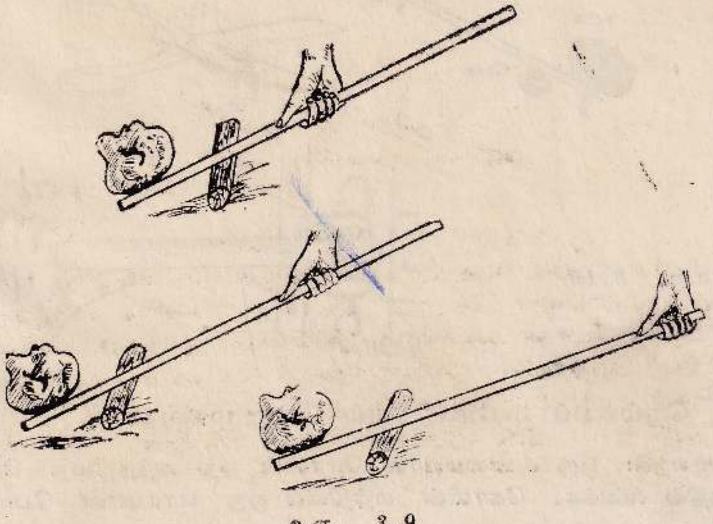
உரு. *3. 8* நெம்பின் பகுதிகள்

மேலே உபயோகிக்கப்பட்ட கோல் குறைந்த விசையை உபயோகித்துப் பாரமான பொருளை உயர்த்த உதவியதால் இதை ஓர் எளிய பொறியாகக் கருதலாம். இப்பொறி நெம்பு எனப்படும். இக்கோல் மரக்குற்றியில் சுயமாக அசையக் கூடியது. ஒரு பக்கத்தில் விசையை வசதியாக உபயோகித்து மறுபக்கத்திலுள்ள பொருளை உயர்த்தலாம். இதுபோன்று சுயமாக ஓரிடத்தில் அசையக்கூடிய வன்மையான கோல் அல்லது சட்டம் நெம்பு எனப்படும்.

நெம்பு அசையுமிடம் பொறுதி (சுழலிடம்) எனப்படும். நெம்பினுல் உயர்த்தப்படும் பொருள் சுமை எனப்படும். சுமையை உயர்த்தப் பிரயோகிக்கப்படும் விசை எத்தனம் ஆகும். சுமைக்கும் பொறுதிக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் சுமைப்புயம் எனவும், எத்தனத்துக்கும் பொறுதிக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் எத்தனப்புயம் எனவும் வழங்கப்படும்.

பரிசோதனை: நெம்பின் பயனை அறிதல்

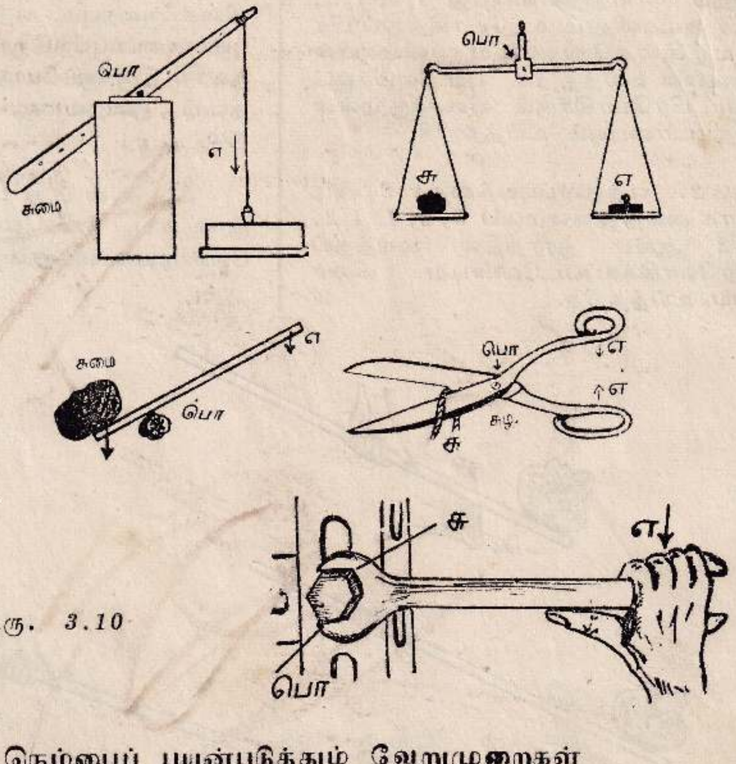
செய்கை	*நோக்கலும் அனுமானமும்*
1. மேலே உபயோகித்த உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி சுமைப் புயத்தை 1 அடியாகவும், எத்தனத்தைப் பொறுதியிலிருந்து 1/2, 1, 2, 3, 4 அடிகளிலும் உபயோகித்துப் பிரயோகிக்கவேண்டிய விசையின் அளவை உய்த்தறிக. புய நீளங்களுக்கும், பிரயோகிக்கும் விசைக்குமுள்ள தொடர்பையும் உய்த்தறிக.	1. எத்தனப்புயம் கூடக்கூட, பிரயோகிக்கும் விசை குறையும். எத்தனப் புயம் சுமைப்புயத்திலும் கூடுதலாக இருக்கும்போது எத்தனம் குறைவாக இருக்கும்.
2. எத்தனப்புயத்தை 2 அடியாக வைத்து சுமையை 3, 2, 1 1/2, 1/2 ஆகிய தூரத்தில் வைத்துப் பிரயோகிக்கப்படவேண்டிய விசையை உய்த்தறிக.	2. சுமைப்புயம் குறைய, பிரயோகிக்க வேண்டிய விசை குறையும்.



உரு. 3.9

மேலே செய்த பரிசோதனையிலிருந்து பின்வரும் உண்மை விளங்கும். சுமைப்புயம் குறையும்போதும் எத்தனப்புயம் கூடும் போதும் பிரயோகிக்கப்பட வேண்டிய விசை குறையும்/கூடும். சுமைப்புயம் எத்தனப்புயத்திலும் குறைவாயின் சுமையை கையால் தூக்கத் தேவையான விசையிலும் குறைந்த விசையையே உபயோகிக்கப்படும்.

நாம் நாளாந்தம் உபயோகிக்கும் துலா, பேணிதிறக்கும் சாதனம், தராசு, கத்திரிக்கோல், சோடா திறக்கும் கருவி, ஆணிகளைக் கழற்ற உபயோகிக்கும் ஸ்பனர், ரயர் கழற்ற உபயோகிக்கும் சட்டம், கற்களையும் மரங்களையும் புரட்ட உபயோகிக்கும் கோல் முதலியன மேலே உபயோகித்த நெம்பு வகையாகும். இவற்றுள் கத்திரிக்கோல் இரட்டை நெம்பாகும்.

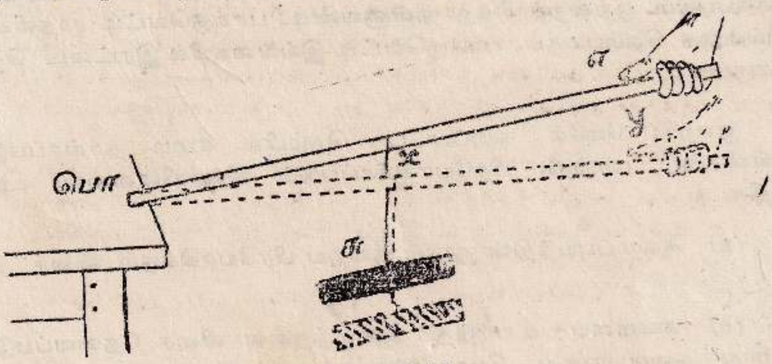


உரு. 3.10

3.5 நெம்பைப் பயன்படுத்தும் வேறுமுறைகள்

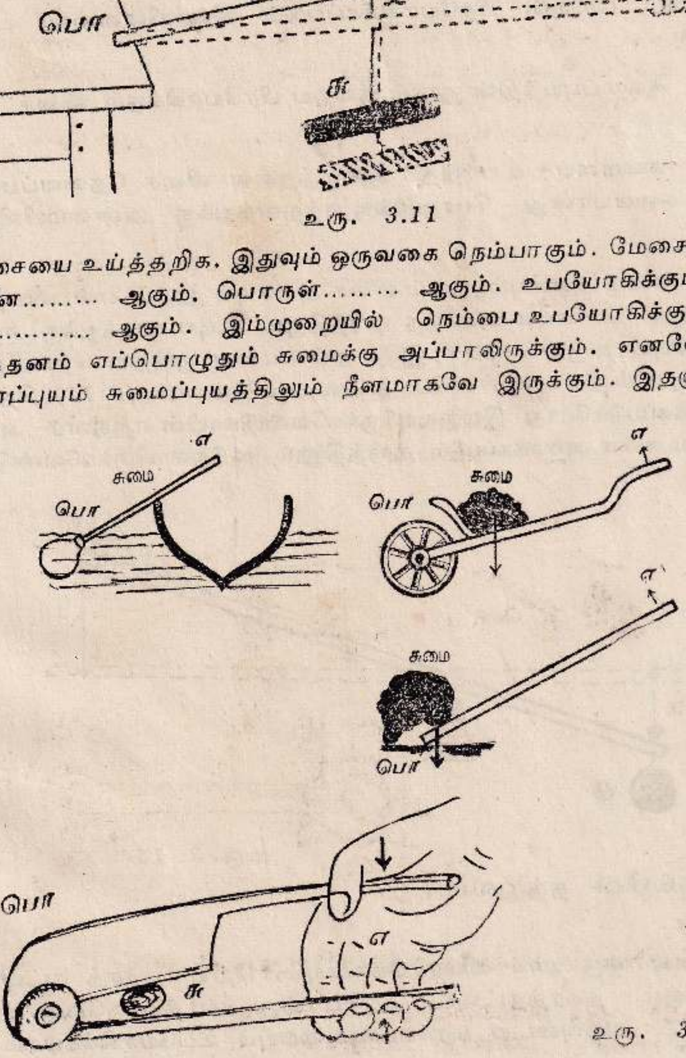
முயற்சி: ஒரு வன்மையான கோலின் ஒரு அந்தத்தை மேசை ஓரத்தில் வைக்க. கோலின் மத்தியில் ஒரு பாரமான பொருளை

தொங்க விடுக. மற்றைய முனையில் பொருளை உயர்த்தத் தேவையான



உரு. 3.11

விசையை உய்த்தறிக. இதுவும் ஒருவகை நெம்பாகும். மேசைமீதுள்ள முனை……… ஆகும். பொருள்……… ஆகும். உபயோகிக்கும் விசை …………… ஆகும். இம்முறையில் நெம்பை உபயோகிக்கும்போது எத்தனம் எப்பொழுதும் சுமைக்கு அப்பாலிருக்கும். எனவே, எத்தனப்புயம் சுமைப்புயத்திலும் நீளமாகவே இருக்கும். இதனால், எப்



உரு. 3.21

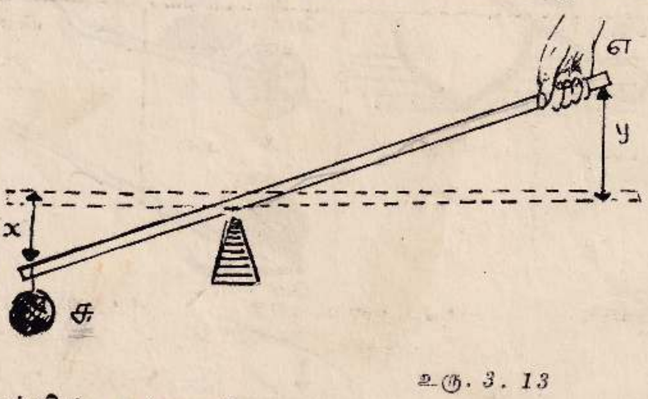
பொழுதும் குறைந்தளவு/கூடியளவு விசையே எத்தனமாகப் பிரயோகிக்கப்படும். ஒற்றைச் சில்லு தள்ளுவண்டி, பாக்குவெட்டி முதலியன இவ்வகை நெம்பாகும். பாக்குவெட்டி இவ்வகையில் இரட்டை நெம்பாகும்.

முயற்சி: மேலே கூறப்பட்ட நெம்பில் சுமை தாங்கப்படும் புள்ளிகளை மாற்றி, பிரயோகிக்கப்படும் விசையினளவை உய்த்தறிக.

(a) சுமைப்புயத்தின் தூரம் குறைய பிரயோகிக்கும் விசை ....

(b) சுமையை உயர்த்தக் குறைந்தளவு விசை தேவைப்படும் போது சுமையானது பொறுதிக்கு/எத்தனத்துக்கு அண்மையிலிருக்கும்.

(c) சுமை அசையும் தூரம் விசை அசையும் தூரம் என்பனபற்றி யாது கூறலாம்? சுமை அசைந்த தூரத்திலும் கூடிய தூரத்துக்கு எத்தனம் அசையும். உருவில் ($y>x$) இதே தன்மையை முந்திய நெம்பிலும் எத்தனப்புயம் நீளமாயுள்ளபோது அவதானிக்கலாம். ($3\cdot13$) நெம்பு உபயோகிக்கப்படும்போது இலகுவாயிருக்கவேண்டுமாயின் எத்தனம் அசையும் தூரம் சுமை அசைக்கப்படும் தூரத்திலும் கூடுதலாயிருக்கவேண்டும்.



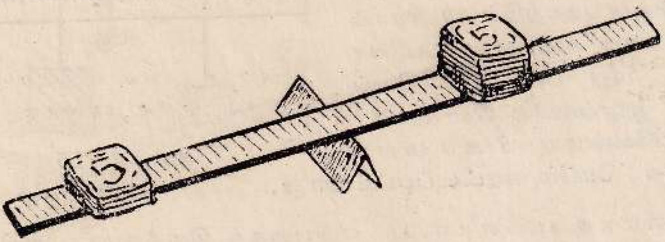
உரு. 3. 13

3. 6 நெம்பின் தத்துவம்:

பரிசோதனை

செய்கை: ஒரு யார் வரை கோலையும், சிறிய தகரத் தட்டையும் எடுக்கும் தகரத்தட்டை ∧ போன்று மடித்து மேசைமீது வைக்க. (△ வடிவுடைய மரக்கட்டையையும் உபயோகிக்கலாம்.)

யார்க்கோலைத் தட்டின்மீது சமநிலையிற் கிடையாக நிற்கச்செய்து, பொறுதியைப் பென்சிலால் குறிக்க. ஒரு பக்கத்தில் எட்டு 5 சத



உரு. 3. 14

நாணயங்களைப் பொறுதியிலிருந்து 12" தூரத்தில் வைக்க. இதைச் சுமையாகப் பாவித்து மற்றைப் பக்கத்தில் 16, 8, 6 ஐந்து சத நாணயங்களை வைத்துக் கோலைக் கிடையாக நிற்கச் செய்க, நாணயங்கள் வைத்த தூரத்தைக் கணிக்குக. (தூரத்தைக் கணிக்கும்போது நாணயத்தின் மையத்திலிருந்து கணிக்கவும்.)

நோக்கல்

சுமையாக உபயோகிக்கப்பட்ட நாணயம்	சு. புயம்	எத். புயம்	எ. உபயோகிக்கப்பட்ட நாணயம்
8 நாணயம்	12 அங்.	16 அங்.	6
8 ,,	12 ,,	12·3 ,,	8
8 ,,	12 ,,	16·2 ,,	6

அனுமானம்: சுமை × சுமைப்புயம் | எத்தனம் × எ. புயம்

$12 \times 8 = 96$

$16 \times 6 = 96$

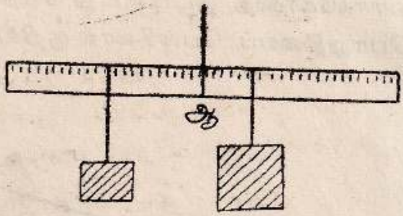
$12 \cdot 3 \times 8 = 98 \cdot 4$

$16 \cdot 2 \times 6 = 97 \cdot 2$

பெருக்குத்தொகைகள் ஏறத்தாழ சமனாகவிருக்கின்றனவா? .... எனவே, இப்பரிசோதனை மூலம்,

சுமை × சுமைப்புயம் = எத்தனம் × எத்தனப்புயம் என அறிகிறோம்.

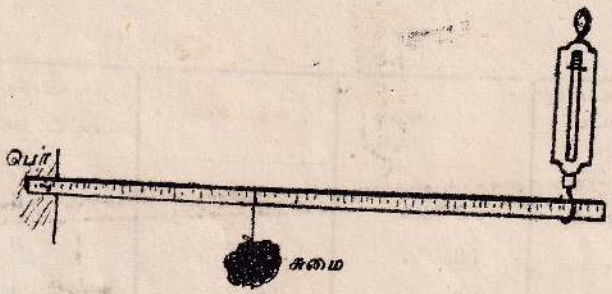
முயற்சி: நிறுவைப் பெட்டியுண்டாயின் படத்திற் காட்டியவாறு வரைகோலைக் கட்டித் தூக்கி ஒரு பக்கத்தில் 20 கிராம் எடையைச் சுமையாக உபயோகித்து மறு பக்கத்தில் வெவ்வேறு தூரங்களில் கோலைச் சீர் செய்யவேண்டிய விசையைக் கணிக்க. மேலே காட்டப்பட்டவாறு,



உரு. 3. 15

சுமை × சு. பு. = எ × எ. பு. என்பதைத் திருத்தமாக அறியலாம்.

பரிசோதனை (3) ஒரு பாரமற்ற வரைகோலை முதலாம் அங்குலக் குறியில் இடப்பட்ட துவாரத்தில் செங்குத்துத் தளத்தில் சுயாதீனமாக அசையத்தக்கதாகப் பொருத்துக. 15 அங்குலத் தூரத்தில் 50 கிராம் நிறையைத் தொங்க விடுக. தராசை வெவ்வேறு தூரங்களில் சுமைக்கும் சுயாதீன முனைக்கும் இடையில் மாட்டி கோல் கிடைநிலையில் நிற்கும்போது தராசு காட்டும் விசையின் அளவைக் குறிக்க.



உரு. 3. 16

சுமை கிராம்	சு. புயம் சமீ.	சு × சு. புயம்	எத்தனம் கிராம்	எ. புயம் சமீ.	எ × எ. புயம்
50 கி.					
50					
50					
50					

இதிலிருந்து சுமை × சு. பு = எ × எ. பு என அறியலாம்.

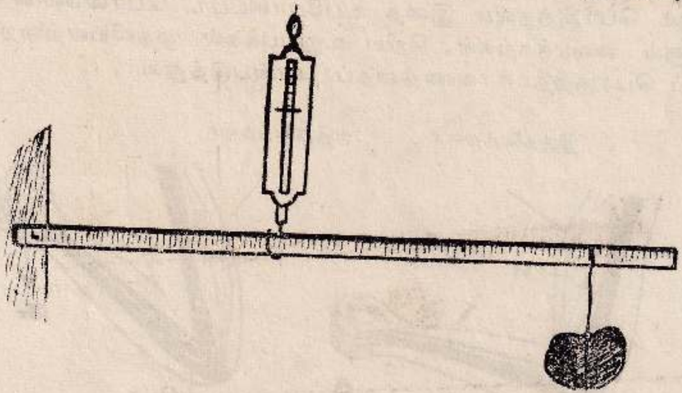
பயிற்சி (a) மேலே செய்த பரிசோதனையில் இருந்து எத்தனப் புயம் சுமைப்புயத்தில் குறைவாகவிருக்கும்போது தேவைப்படும் எத்தனம் சுமையிலுங் குறைவாகக்/கூடுதலாக இருக்கும்.

(b) எத்தனம் குறைவாக இருக்கும்போது.......... புயம்........ புயத்திலும் நீளமாய் இருக்கும்.

(c) சுமைப்புயமும் எத்தனமும் சமமெனின் சுமையும் எத்தனமும் .... ஆகும்.

பரிசோதனை: (4)

செய்கை: மேற்செய்த ஆய்கருவியில் விற்றராசைப் பொறுதிக்கும் சுமைக்கும் இடையில் வெவ்வேறு புள்ளிகளில் மாட்டிக் கோலைச் சமநிலையில் நிற்கச் செய்யவேண்டிய விசையை அளந்திடுக.

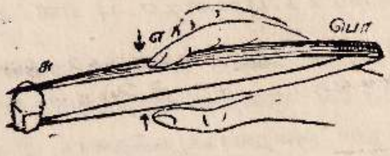


உரு. 3. 17

சுமை	சு. பு.	சு × சு பு	எ.	எ. பு.	எ × எ. பு

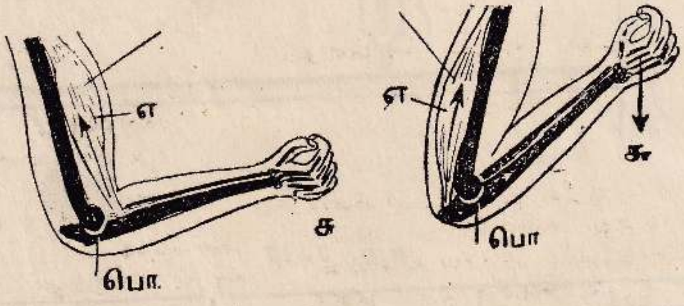
சு × சு. பு =   எ × எ. பு =

இப்பரிசோதனையிலும் சுமைப்புயம் × சுமை = ... × ..... ஆகும்.



உரு. 3.18 சாவணம்

இங்கு எத்தனம், சுமைக்கும் பொறுதிக்குமிடையே உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. எனவே இதுவும் நெம்பு பயன்படும் மூன்றுவது வகையாகும். இவ்வகை நெம்பில் எத்தனம் எப்பொழுதும் சுமையிலும் கூடுதலாகவிருக்கும். இவ்வகையில் ஒரு எத்தனம் அசையவேண்டிய தூரம் சுமை அசைவதிலும் குறைவாகவிருக்கும். சிறிய சுமை சம்பத்தப்பட்ட வேலைகளை வசதியாகச் செய்யவே இவ்வகை உதவும், உதாரணமாகத் தணல் இடுக்கி, சாவணம் முதலியவற்றை இரு விரல்களிடையே உபயோகித்து வசதியாக உபயோகிக்கலாம். மணிக்கூடு பழுதுபார்ப்பவர்கள் சிறு ஆணிகளைத் தூக்கவும் பொருத்தவும் இதை உபபோகிப்பர். பொன்வேலை செய்பவர்களும் வைரக்கற்கள், சிறிய உறுப்புக்கள் முதலியவற்றை வசதியாகப் பொருத்த சாவணத்தைப் பயன்படுத்துவர்.

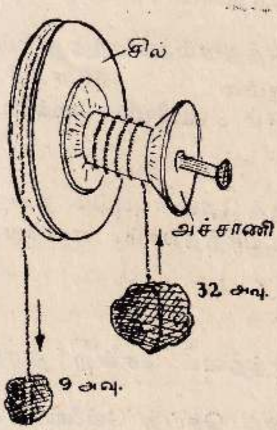


கை மடக்குதல் உரு. 3.19 கை விரித்தல்

எமது கைகள் அசைவதும் நெம்பு கோல் முறையிலாகும். எமது முன்கை முழங்கையைப் பொறுதியாகக் கொண்டது. விரிப்பதற்கு மேற்கையின் பின்னுள்ள முத்தலைத் தசை கீழ்க்கை எலும்பை இழுக்கின்றது. இது முதலாவது குறிப்பிட்ட வகையாகும். ஆனால் மடக்கும்போது எத்தனம் பொறுதிக்கும் சுமைக்கும் இடையில் அமைந்த இருதலைத் தசையினால் பிரயோகிக்கப்படும்.

3.7 சில்லும் அச்சாணியும்

பெரிதும் சிறிதுமான இரு சக்கரங்கள் ஒன்ருகச் சுழலும்படி ஒரே அச்சில் இணைக்கப்பட்ட பொறி சில்லும் அச்சாணியும் எனப்படும்.



உரு. 3.20

முயற்சி: ஒரு நீல் கட்டையுடன் அதிலும் பெரிதான பரிதியுடைய மரச் சில்லை மையங்கள் பொருந்துமாறு பொருத்திக்கொள்க. (இரு ஒரே யளவான அழுத்தி மூடும் பேணி மூடிகளைப் பிணைத்துப் பெரிய சில்லை அமைக்கலாம்) இவ்வேற்பாட்டை ஒரு கிடையாக அறையப்பட்ட ஆணியில் சுயாதீனமாகச் சுழலுமாறு பொருத்துக.

சிறிய சில்லில் ஒரு நூலைக் கட்டிப் பலமுறை சுற்றியபின் அதன் சுயாதீன முனையில் 200 கிராம் நிறையைத் தூக்குக. பெரிய சில்லிலும் ஒரு நூலைச் சிறிய சில்லிற் சுற்றிய திசைக்கு, எதிரான முறையில் சுற்றி அதன் சுயாதீன அந்தத்தில் ஒரு விற்றராசைக் கட்டி இழுக்க.

பரிசோதனை: சில்லும் அச்சாணியும்

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. மேற்செய்த ஆய்கருவியை உபயோகித்து 200 கிராம் நிறை கீழிறங்காதிருக்கப் பெரிய சில்லின் நூலில் உபயோகிக்கப்படும் விசையைக் காண்க. (விற்றராசினுல் காண்க.)	1. விற்றராசு 40 கி. விசையைக் காட்டும், 200 கிராம் நிறையிலும் குறைந்த நிறை விசையைப் பிரயோகித்து நிறையைச் சமநிலையில் வைக்கமுடியும்.
2. சற்றுக் கூடிய விசையைப் பிரயோகித்து நிறையை உயர்த்துக. நிறை உயர்ந்த தூரத்தையும் விற்றராசு காட்டிய அந்தம் கீழிறங்கிய தூரத்தையும் அளந்திடுக.	2. சமநிலையில் வைத்திருக்கவேண்டிய விசையிலும் சற்றுக் கூடிய விசை உராய்வை எதிர்க்குத் தேவைப்பட்டது.

சுமை 200 கி.

சுமை சென்ற தூரம் 10 ச. மீ.

எத்தனம் 42 கி.

எத்தனம்அசைந்ததூரம் 50 ச. மீ.

மேலே செய்த சோதனையிலிருந்து நாம் அறியும் முக்கிய உண்மை.

(a) ஒரு பொருள் மேலே தூக்குவதற்குத் தேவைப்படும் நிறையிலும் குறைந்தளவு விசையால் பொருளை உயர்த்தலாம். எனவே, சில்லும் அச்சாணியும் எளிய பொறியாகும்.

(b) சுமை × சுமை சென்ற தூரம் = எத்தனம் × எத்தனம் சென்ற தூரம்

எத்தனம் × எ. சென்ற தூரம் எத்தனம் செய்த வேலையினளவாகும்.

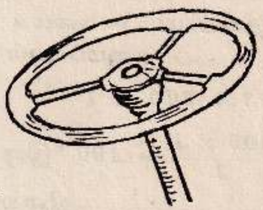
சுமை × சு. சென்ற தூரம், சுமையினுற் செய்யப்பட்ட வேலையாகும்.

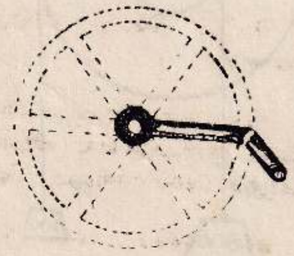
சுமை × சுமை சென்ற தூரம் 200 × 10 = 2000 கி. சமீ
எ. × எத்தனம் சென்ற தூரம்,42 × 50 = 2100 கி. சமீ

இவை ஏறத்தாழ, சமமாகவிருப்பதால் நாம் மேலே தூக்குவ
தற்குச் செய்தளவு வேலையையே பொறியினுலும் செய்கின்ருேம்.
ஆனுல், எத்தனத்தில் விசையைக் குறைத்து அசையும் தூரத்தைக்
கூட்டுவதால் எளிமையாக்கிக் கொள்கிருேம். எனவே, பொறிகளினுல்
வேலை செய்யும்போது வேலையினளவு குறைவதில்லை. மற்றைய
பொறிகளுக்கும் இக்கூற்றுப் பொருந்தும். நெம்பு கோல்களிலும்
அசையும் தூரங்கள் வேறுபடுகின்றன என அறிந்திருக்கிருேம்.
ஆனுல் எ × எத்தனப்புயம் தரும் பெறுமானம், சு × சுமைப்புயம்
பெறுமானத்திலும் சற்றுக் கூடுதலாக இருக்கின்றது. இம்மேலதிக
வேலை உராய்வுகளை எதிர்க்கப் பிரயோகிக்கப்பட்டதா
கும். ஆகவே, பொறிகளினுல் வேலை செய்விக்கப்படும்போது பொறி
செய்யும் வேலையிலும் கூடியளவு வேலையையே எத்தனம் செய்தல்
வேண்டும். மேலதிக வேலை உராய்வை எதிர்க்கப் பயன்படும்.

3.8 சில்லும் அச்சாணியின் சாதாரண உபயோகம்

மோட்டார் வண்டியின் திருப்புச் சில்லும் குமிழ், பொருத்தப் பட்ட கதவுப்பூட்டும் இதற்கு எளிதான உதாரணங்களாகும். (உரு. 3. 21) பெரிய சில்லைச் சுழற்றும்போது சிறிய அச்சும் சுழலும். சில்லைச் சுழற்றப் பிரயோகிக்கும் எத்தனம் அச்சாணி தாங்கும் சுமை இடம் பெயர்தலை இலகுவாக்கும். இறைச்சி நெரிக்கும் பொறி, தேங்காய் துருவும் பொறி, மோட்டார்வண்டியின் இயந்திரத்தைச்



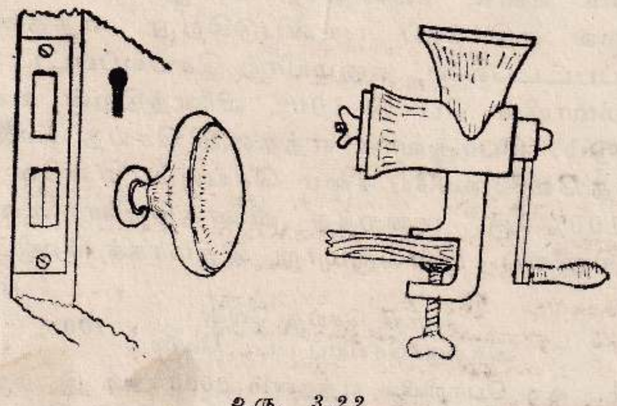


உரு. 3,21

A திருப்பு சில்லு

B சுழற்றி

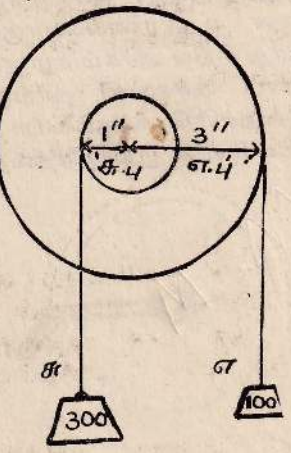
சுழற்ற உதவும் சுழற்றி ஆகியனவும் சில்லும் அச்சாணியும் எனும் பொறிக்கு உதாரணங்களாம். இவற்றிற் சில்லுக்குப் பதிலாகப் பெரிய வட்டமாகச் சுழலும் சுழற்றியுண்டு. (உரு. 3.22 B)



உரு. 3.22

சில்லும் அச்சாணியும் நெம்பின் தத்துவத்தையே அடிப்படையாகக் கொண்டது. பொறியின் மையம் பொறுதியாகும். அச்சாணியின் ஆரை சுமைப் புயமாகும். சில்லின் ஆரை எத்தனப்புயமாகும்.

இதைப் பயன்படுத்திச் சுமைக்கும் எத்தனத்துக்குமுள்ள தொடர்பை அறியலாம்.



உதாரணம்: மேலே தரப்பட்ட சில்லும் அச்சாணியிலும் சில்லின் ஆரை 3 அங்குலமும், அச்சின் ஆரை 1 அங்குலமுமாயின், அச்சாணியில் தூக்கப் பட்ட 300 இரு. சுமையை உயர்த்தத் தேவைப்படும் எத்தனம் யாது?

எத்தனம் × எத்தனப்புயம் = சுமை × சுமைப்புயம்

∴ எத்தனம் × 3 = 300 × 1

∴ எத்தனம் $= \frac{300 \times 1}{3} = 100$ இரு நிறை

3.9 வினைத்திறன்

முந்திய பரிசோதனையில் ஒரு பொறி செய்யும் வேலையிலும் கூடிய வேலை எத்தனத்தால் செய்யப்பட வேண்டும் எனக் கவனித்தோம். இம்மேலதிக விசை உராய்வை எதிர்க்கப் பயன்படுகிறது. எத்தனத்தாற் செய்யப்பட்டவேலை, சுமையாற் செய்யப்பட்ட வேலைக்குச் சமமாயின் பொறி 100% வினைத்திறன் உடையது எனப்படும். பொதுவாக எத்தனம் செய்த வேலையிலும் குறைந்த வேலையையே சுமை செய்யும். எனவே பொறிகள் 100% க்கு குறைந்த வினைத்திறனை உடையன. வினைத்திறனைப் பின்வருமாறு வீதமாகக் கணிப்போம்.

$$\frac{\text{பொறி செய்த வேலை}}{\text{அதற்குச்செய்யப் பட்ட வேலை}} \times 100$$

உ-ம். ஒரு பொறியில் எத்தனம் 2000 அடி இருத்தல் வேலை செய்தபோது பொறி 500 அடி இருத்தல் வேலை செய்ததாயின்,

வினைத்திறன் $= \frac{500}{2000} \times 100$

$= 25\%$ ஆகும்.

3. 10 பொறிகளின் வினைத்திறனை ஒப்பிடல்

இரண்டு பொறிகளில் ஒன்று கூடிய வினைத்திறனுடையதாயின் இரண்டுக்கும் ஓரேயளவு வேலையைச் செய்யின் வினைத்திறன் கூடிய பொறி, வினைத்திறன் குறைந்ததிலுங் கூடிய வேலையைச் செய்யும்.

உராய்வை எதிர்க்க விசை தேவைப்படுவதாலேயே வினைத் திறன் 100% இலும் குறைவாக இருக்கின்றது. எனவே, ஒரு பொறி யின் வினைத்திறனைக் கூட்ட வேண்டுமாயின் உராய்வைக் குறைக்கும் வழிவகைகள் கையாளப்படவேண்டும்.

3. 11 வலு

மாடு இழுக்கும் கலப்பையினுல் ஒரு வயலை உழுவதற்கு ஒரு நாளாகும். ஆனுல், அதே வேலையை ஒரு திராக்ரர் 15 நிமிடங் களில் செய்கிறது. இரண்டு மூன்று மனிதர் ஒரு நாள் முழுவதும் தோட்டத்திற்கு நீரிறைக்கும் வேலையை, ஒரு பம்பி 1 மணித்தியா லத்தில் செய்து முடிக்கும்.

இவ்வுதாரணத்திலிருந்து ஒரு குறித்த வேலையை மனிதனே அல்லது பொறியோ செய்து முடிக்கக் காலம் தேவை என்றும், இக் காலங்கள் வேறுபடும் எனவும் உணரலாம். இக்காலங்கள் பொறி யின் தன்மையைப் பொறுத்து வித்தியாசப்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் இரு மனிதராற் செய்யப்படும் வேலையைக் கணித்தால், யார் கெதியாக ஒரு வேலையைச் செய்து முடிப்பான் எனக் கூற லாம். உதாரணமாக ஒரு வயலைக் கொத்த ராஜன் நாலு நாட்கள் எடுத்தான். இதேயளவான வயலைக் கொத்த அசோகன் 6 நாட்கள் எடுத்தான். இவர்களில் யார் கூடிய கெதியுடையவன்?

ஒரு நாளில் ராஜன் = 1/4 வயலைக் கொத்துவான்
அசோகன் = 1/6 ,, ,,

∴ ராஜன் என்பவன் அசோகன் என்பவனிலும் கெதியாக/மெதுவாக வேலை செய்வான்.

வேலை செய்யும் கெதியை வலு என அழைப்போம். வேலையை அடி-இறுத்தலில் கணிப்போம். ஒரு மனிதன் அல்லது பொறிவேலை செய்யுங் காலம் தெரியுமாயின் 1 செக்கனிற் செய்யும் வேலையைக் கணிக்கலாம்.

உதாரணம்:- ஒரு மனிதன் 30 இறுத்தல் விசையுடன் ஒரு பொருளை 40 அடி தள்ள 1 நிமிடம் எடுத்தானுயின் 1 செக்கனிற் செய்த வேலையைக் காண்க.

1 நிமிடத்தில் செய்யப்பட்ட வேலை = விசை × தூரம்
= 30 × 40 அடி இரு.
= 1200 அடி இரு.
∴ 1 செக். ,, ,, = 1200 ÷ 60
= 20 அடி-இரு.

மோட்டார் வண்டியின் எஞ்சின், பம்பிகள், டீசல் எஞ்சின் ஆகாயவிமான எஞ்சின் முதலியன மிகக்கூடிய நிறைகளைக் கணிசமான தூரத்திற்கு 1 செக்கனில் எடுத்துச் செல்லும். எனவே, இவை அதிகளவு வலுவுடையன.

உதாரணமாக ஒரு புகை வண்டியின் எஞ்சின் 30 மைல்வேகத்தில் செல்லும்போது 1 தொன் வண்டியை 1 செக்கனுக்கு 44 அடி எடுத்துச் செல்லும்.

செய்த வேலை 2240 × 44
∴ 1 செக்கனிற் செய்த வேலை = 98,560 அடி-இரு.

3.12 வலுவின் அலகு

ஒரு சாதாரண குதிரை செய்யும் வேலையைக் கணித்தபோது அது 1 செக்கனுக்கு ஏறக்குறைய 550 அடி-இரு வேலை செய்யுமெனக் கண்டனர். இவ்வளவு ஒரு **பரிவலு** (சுருக்கமாக ப. வ.) எனக் குறிப்பிடப்படும். இவ்வளவைக் கொண்டு, பெரிய இயந்திரங்களின் வலு கணிக்கப்படுகின்றன.

மேலே எடுக்கப்பட்ட வண்டியை ஒரு குதிரையோடு ஒப்பிடின் அது,

$\frac{98560}{550}$ = ஏறத்தாழ 180 பரிவலு உடையதாகும். புகைவண்டிகளின் எஞ்சின் ஏறத்தாழ 180 ப. வ. ஆகும். ஆகாயவிமானங்கள் 1000 இலும் கூடிய ப. வ. உடையன.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

(1) ஒரு மாட்டு வண்டிலை உருட்டுவதிலும் சைக்கிளை உருட்டுவது இலகுவாயிருக்கும். காரணங் கூறுக.

(2) மிகவும் வசதியான நெம்பில் எப்புயம் நீளமாயிருக்கும்?

(3) கப்பியின் உபயோகம் யாது?

(4) 'வலு' என்பது யாது? பரிவலு என்பது என்னத்தைக் குறிக்கும்?

(5) வளையுங்கோலை நெம்பாக உபயோகிக்க முடியுமா? நேரற்ற விறைப்பான கோலை நெம்பாக உபயோகிக்கமுடியுமா?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ என்றும் பிழையாயின் × எனவுங் குறிக்குக.

(1) ஒரு பொருளை 30° சாய்வான தளத்தில், 60° சாய்வான தளத்தில் உபயோகித்த விசையிலும் குறைந்த விசையால் இழுத்து உயர்த்தலாம்.

(2) பொருளை உயர்த்தச் சாய்வான அழுத்தமான பரப்பிலும் சாய்வான கரடான பரப்பு வசதியுடையது.

(3) செய்விக்கப்பட்ட வேலைக்கும் கொடுக்கப்பட்ட வேலைக்குமுள்ள விகிதம் வினைத்திறனாகும்.

(4) ஒரு பனைக் குத்தியைக் கயிற்றைக் கட்டி இழுத்துச் செல்வது உருட்டிச் செல்வதிலும் இலகு.

(5) நெம்பு வளையக்கூடியதாகவும் இருக்கலாம்.

(6) ஒரு நெம்பை உபயோகிக்கும்போது சுமைப்புயம் எத்தனப்புயத்திலும் குறைவாகவிருப்பின் சுமையிலும் குறைந்தளவு நிறையை விசையாகப் பிரயோகிக்கலாம்.

(7) கத்தரிக்கோலின் சுழலிடம் கைப்பிடிகளிலிருக்கின்றது.

(8) பாக்குவெட்டியில் எப்பொழுதும் சுமையிலும் குறைந்தளவு எத்தனம் தேவைப்படும்.

(9) சில்லுமச்சாணியிலும் 10 இருத்தல் சுமை 5 அடி உயர்த்தப்பட்டதாயின் செய்யப்பட்ட வேலை 2 அடி இருத்தலாகும்.

(10) ஒரு வேலையை எளிதாக அல்லது வசதியாகச் செய்ய உதவும் சாதனம் பொறி எனப்படும்.

(11) சுமை = எத்தனமாயின் சுமைப்புயம் = எத்தனப் புயமாகும்.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. இரண்டு பொறிகளில் ஒரேயளவான வேலை செய்யப்பட்டது. செய்யப்பட்ட வேலையின் அளவுகள் வித்தியாசமுடையதாயிருந்தன. இதற்குரிய காரணம்

(i) ஒன்றிற் கூடியளவு உராய்வு இருந்தமை

(ii) ஒன்று கூடிய நிறையுடையதாயிருந்தமை

(iii) ஒன்றுங் கூறமுடியாது

2. ஒரு கப்பியினுதவியால் சீமெந்துக் கலவை கொண்ட வாளியை மேலுயர்த்துவது மேலிருந்து இழுப்பதிலும் இலகுவாயிருப்பது

(i) கீழ்நோக்கிக் குறைந்தளவு விசையை உபயோகிப்பதால்

(ii) கப்பி உராய்வைக் குறைப்பதால்

(iii) விசையை வசதியான திசையில் உபயோகிப்பதால்

3. ஒரு மீற்றர் கோலை 50 சத மீற்றர் அடையாளத்தில் கட்டித் தூக்கியபோது 100 சமீ. அடையாளமிடப்பட்ட பகுதி கீழே சாய்ந்தது. இதைக் கிடைக்குக் கொண்டுவர

(i) 51 சதமமீற்றரை நாடி தொங்கு புள்ளியை நகர்த்தவேண்டும்

(ii) 49 ,, ,, ,,

(iii) ஒரு சிறு நிறையை உயர்ந்து நிற்கும் புயத்திற் கட்டி முன் பின் நகர்த்திச் சீர் செய்யலாம்

(iv) ii, iii ஆகிய முறைகளை உபயோகிக்கலாம்

4. சுமைப்புயம் = எத்தனப்புயம் ஆகவுள்ள நெம்பினுல் 125 இரு. கல்லை உயர்த்தும்போது சுமை செய்த வேலை, எத்தனம் செய்த வேலையிலும்

(i) குறைவாகும் (ii) சற்றுக் கூடுதலாகும் (iii) சமனுகும்

5. சில்லுமச்சாணிப் பொறியில் அச்சாணியில் தொங்கும் 10 இரு. சுமை 8 அடி உயர்த்தப்பட்டது. எத்தனம் 20 அடி அசைந்த தாயின் எத்தனத்தின் அளவு

(i) 4 இரு, (ii) 80 இரு., (iii) 10 இரு., (iv) 160 இரு.

6. ஒரு எளிய பொறியின் வினைத்திறன் எப்பொழுதும்

(i) 100 வீதம் ஆகும்
(ii) 100 வீதத்திலும் குறைவாகும்
(iii) 100 வீதத்திலும் கூடுதலாயிருக்கும்

7. வலு என்பது 1 செக்கனில்

(i) செல்லும் தூரம், (ii) செய்யும் வேலை, (iii) 1 அடி செல்லத் தேவையான வேலை.

8. குதிரை வலு குறிப்பது

(i) 550 அடி-இருத்தல், (ii) 1 செக்கனில் 550 அடி-இரு, (iii) ஒரு குதிரையின் வலு

9. மோட்டார் வண்டிச் சில்லின் ரயரைக் கழற்ற உபயோகிக்கும் நெம்பில் (அல்லது பேணி மூடியை உயர்த்த உபயோகிக்கும் நாணயம்)

(i) எத்தனப்புயம் சுமைப்புயத்திலும் கூடியது
(ii) சுமைப்புயம் எத்தனப்புயத்திலும் கூடியது
(iii) சுமைப்புயமும் எத்தனப்புயமும் சமமாகும்

10. ஒரு செக்கு விளையாட்டு வளையில் 42 இரு. நிறையுடைய மாணவன் 5 அடி தூரத்திலிருக்கிறான். 30 இரு. நிறையுடைய அவன் தம்பி வளையைச் சீர் செய்ய மற்றைப் பக்கத்தில் பொறுதியிலிருந்து இருக்கவேண்டிய தூரம்

(1) $\frac{5 \times 42}{30}$ அடி (2) $\frac{5 \times 30}{42}$ அடி (3) $\frac{30 \times 42}{5}$ அடி

11. ஒரு நெம்பு மிகவும் வசதியாயிருக்க

(i) சுமைப்புயம் எ. புயத்திலும் கூடுதலாயிருக்கவேண்டும்
(ii) ,, ,, குறைவாயிருக்கவேண்டும்
(iii) சுமைப்புயம் எத்தனப்புயத்திற்குச் சமனாயிருக்கவேண்டும்

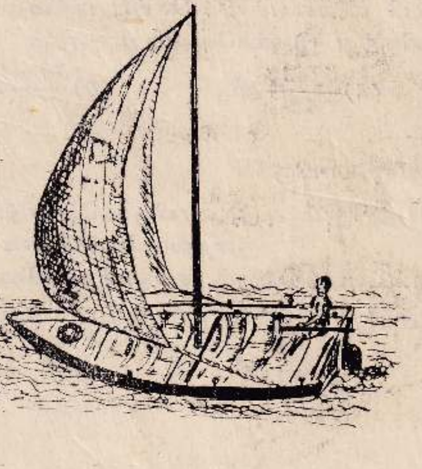
அலகு 4

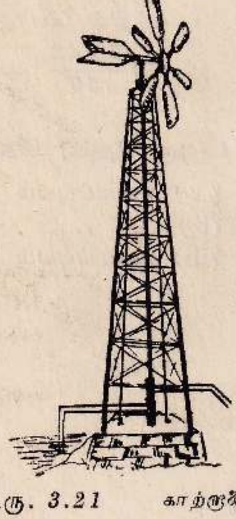
இயற்கைச் சக்தி முதல்கள்

4. 1 மனிதன் பிரயோகிக்கும் சக்தி முதல்கள்

மனிதன் வாழ்வதற்குப் பலவகையான வேலைகளைச் செய்தல் வேண்டும். உணவுக்காகப் பயிரிடுதல், மிருகங்களைப் பேணுதல், இருக்க வீடு கட்டுதல், பொருள்களைக் காவுதல் முதலான பல வேலைகளை மனிதன் தினசரி செய்கின்றான். ஆதி காலத்தில் வாழ்ந்த நம்முன்னோர் தம்வேலைகளைச் செய்வதற்குச் சில இலகுவான பொறிகளைக் கண்டுபிடித்தனர். இப்பொறிகளினுதவியால் மனிதன் தன்னிடமுள்ள சத்தியைப் பிரயோகித்து வேலையை எளிதாகச் செய்தான்.

மனிதன் ஆராய்ந்து சிந்தித்தறியும் ஆற்றலுடையவன். தன்னைச் சூழ்ந்துள்ள சூழலை ஆராய்ந்து அங்கு சத்தியுடையனவற்றைப் பயன்படுத்தித் தனக்கு வேலைபுரியச் செய்தான். முதலிற் சில மிருகங்களைப் பழக்கி சுமைகளைக் காவுதல், வயல்களை உழுதல் முதலியவற்றுக்

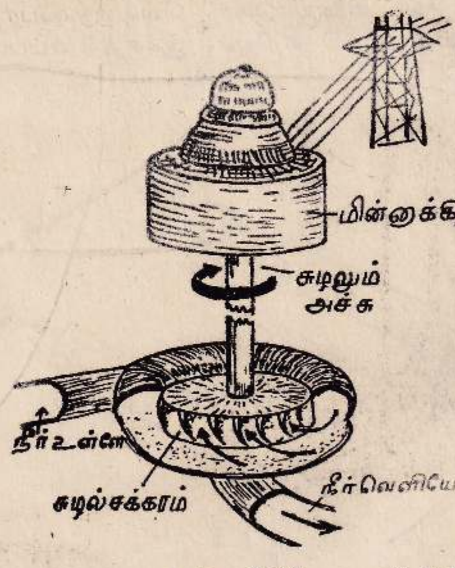




காற்றின் சத்தியைப் பயன்படுத்தும் தோணி உரு. 3.21 காற்றாலை

குப் பயன்படுத்திஞன். வீசுங் காற்றுக்கும் பாயும் நீருக்குமுள்ள சத்தியைப் பயன்படுத்தியும் தன் வேலைகளைச் செய்வித்தான். கடலிற் செல்லும் பாய்க்கப்பல்கள் காற்றின் இயக்கப்பண்புச் சத்தியைப் பயன்படுத்துகின்றன. சிறுவர் பனையோலையால் அல்லது காகிதத்திஞல் செய்து விளையாடும் காற்ருடிகள் காற்றின் விசையிஞலேயே சுழல்கின்றன. இவ்விதமாகப் பெரிய அலகுகளையுடைய காற்ருடியைப் பயன்படுத்திப் பொறிகளை அசைக்கலாம். இப்பொறி காற்ருலை எனப்படும். காற்ருடியின் சுழலும் அச்சைத் துணைப்பொறிகளுடன் பொருத்தி நீரிறைக்கவும், மாவரைக்கவும் உபயோகிக்கலாம். வளி விரிவடைவதாலேற்படும் அமுக்க வித்தியாசமே வளியை அசையச் செய்கின்றது. வளி விரிவடைதல் சூரியவெப்பத்தால் நிகழ்வதால் வளியின் சத்தியும் சூரியனிலிருந்து பெறப்படுகின்றது.

மேலிருந்து கீழே பாய்ந்து செல்லும் நீருக்கு அதிக சத்தி உண்டென்பதை நாம் அறிவோம். அது செல்லும் பாதையிற் சிறிய அலகுகளையுடைய சில்லைப் பொருத்திஞற் சில்லுச் சுழலும். இது நீர்ச்சில்லு எனப்படும். மேலிருந்து விழும் நீரிஞல் அல்லது சில்லுக்குக் கீழே ஓடும் நீரிஞல் சில்லைச் சுழலச் செய்யலாம். சுழலும் நீர்ச் சில்லுகளின் அச்சுக்களின் இயக்கப் பண்புச் சத்தியைத் துணைப் பொறிகளினுதவியால் பயன்படுத்தி இயந்திரங்களை இயங்கச் செய்ய



உரு. 3,22 நீர் மின் ஆக்கல்

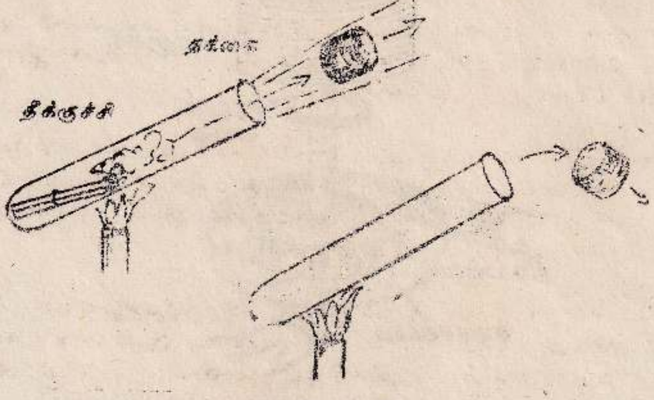
லாம். இவற்றின் வினைத்திறன் மிகக் குறைவாகவிருக்கும். இக்காலத்தில் வினைத்திறன் அதிகமாக்கப்பட்ட நீர்ச்சுழல் சக்கரம் பெரும்பாலும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இவ்வமைப்பில் உயரத்திலிருந்து குழாய் மூலம் விழும் நீர் ஒரு பெட்டியினுளிருக்கும் சில்லை மிக விரைவாகச் சுழற்றுகின்றது. தேங்கியுள்ள நீரின் சத்தியை இவ்வாறு பிரயோகித்து மிகச் சொற்ப செலவில் மின்னுக்கிகளை இயக்கி மின்சக்தியைப் பெருமளவிற் பெறலாம்.

இக்காலத்தில் கைத்தொழில் இயந்திரங்களை இயக்கவும் நீர், நிலம் ஆகியவற்றிற் செல்ல உதவும் போக்குவரத்துச் சாதனங்களை இயக்கவும் சத்தி தேவைப்படுகின்றது. ஒவ்வொரு நாடும் ஆற்று நீரைத் தேக்கி மின்சத்தியைப் பெருமளவிற் பெறுகின்றது. ஆறுகளில் நீர் சேருவதற்கு மழை காரணமாகும். சூரிய வெப்பமே நீரை ஆவியாக மேலுயர்த்தும். மழை விழும்போது கடல்மட்டத்துக்குமேல் சேருமாயின் அது அதிக அளவு நிலைப்பண்புச் சத்தியை உடையதாயிருக்கும்.

4.2 இரசாயனச் சத்தி

பண்டிகை காலங்களில் சிறுவர் வெடிகளைக் கொழுத்தி பெட்டிபேணி முதலியவற்றால் மூடி விளையாடுவர். வெடிக்கும்போது உண்டாகும் சத்தி பேணியைத் தூக்கி எறியும். இச்சத்தி எப்படிக் கிடைத்தது?
....

பரிசோதனை



உரு. 3.23

செய்கை: 1 ஒரு வன்குழாயில் இரண்டு தீக்குச்சிகளை ஒன்றுகக் கட்டித் தலைகள் மேலிருக்குமாறு இடுக. குழாயின் வாயை கிறீசு பூசப்பட்ட தக்கையால் இறுக மூடியபின் தீக்குச்சிகள் எரியும்வரை வெப்பமேற்றுக. மாணவர் அண்மையில் நிற்கக்கூடாது. இதேபோன்று தீக்குச்சியற்ற வாய்மூடப்பட்ட குழாயையும் வெப்பமேற்றுக.

நோக்கல்: தீக்குச்சி இல்லாத குழாயில் தக்கை மெதுவாக/விரைவாக எறியப்பட்டது. தீக்குச்சி உள்ள குழாயின் தக்கை விசையுடன் எறியப்பட்டது.

அனுமானம்: தீக்குச்சியிருந்த குழாயிலிருந்த வளி வெப்பத்தால் விரிந்தது. தீக்குச்சிப்பொருள் எரிந்தமையால் புதிய வாயுப் பொருட்களும் வெப்பமும் தோன்றின. இவ்வாயுப் பொருட்களும் வளியோடு சேர்ந்து விரிந்ததால் அதிகளவு அமுக்கமுண்டாகியது. இவ்வுயர் அமுக்கம் தக்கையை விசையுடன் தூக்கி எறிந்தது.

இங்கே பொருட்கள் எரிந்தமையால் சத்தி தோன்றிற்று. இச்சத்தி பொருளுள்ளேயே அடைக்கப்பட்டுள்ளது. விறகு, நிலக்கரி, பெற்றோல், தீசல், மண்ணெய் முதலியன எரியும்போதும் சத்தி வெளிப்படுத்தப்படும். இச்சத்தி இரசாயனச் சத்தி எனப்படும். மனிதரும் விலங்குகளும் உணவிலுள்ள இரசாயனச் சத்தியையே உபயோகிக்கின்றனர்.

கல்லுடைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் டைனமைற்று பண்டிகைக் காலங்களில் உபயோகிக்கப்படும் வெடிகள் என்பன இரசாயனச் சத்தியை வெளிப்படுத்துகின்றன.

மோட்டார் வண்டி, ஆகாய விமானம் முதலியவற்றின் உட்டகன எஞ்சின்களும் பெற்றோல், தீசல் முதலிய எண்ணெய்களை வளியோடு கலந்து எரிக்கும்போது வெளிப்படும் இரசாயன சத்தியையே இயக்கப்பண்புச் சத்தியாக மாற்றுகின்றன.

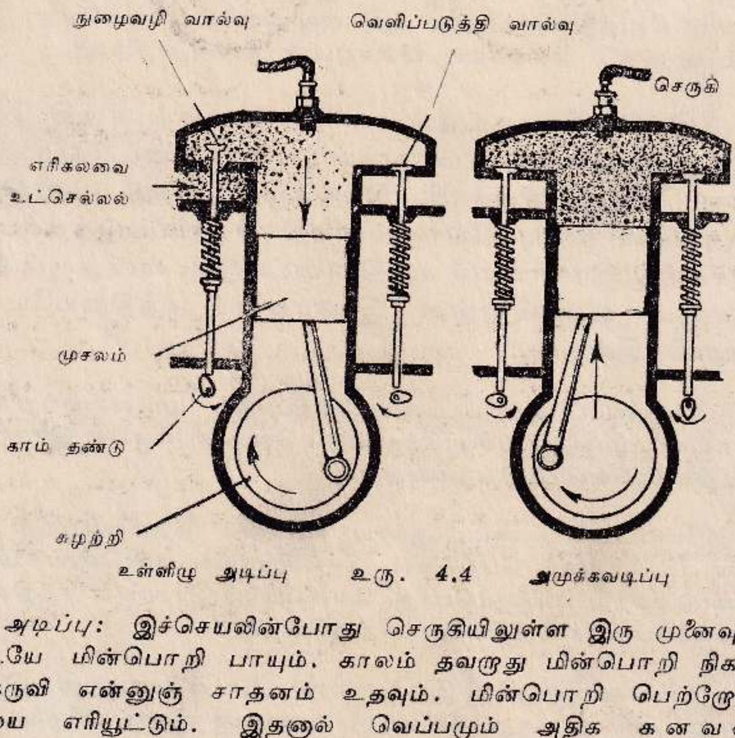
உட்டகன எஞ்சின் இரும்பாலாய பெட்டிபோன்றது. இதனுள் நாலு அல்லது ஆறு சிலிண்டர் வடிவான குழாய்களிருக்கும் ஒவ்வொரு குழாயுள்ளும் மேலுங்கீழும் அசையும் முசலம் உள்ளது. முசலத்தின் கோல் எஞ்சினினுடம்புக்குக் கீழேயுள்ள சுழற்றியுடன்

இணைக்கப்பட்டிருக்கும், சிலிண்டரின் மேற்பகுதியில் பெற்ரேல் ஆவியும் வளியும் கலந்த கலவை உட்செல்லும். நுழைவழிவால்வும், கலவையை எரியூட்ட உதவும் மின் செருகியும், எரிந்தபின் உண்டாய வாயுக்களை வெளியகற்றும் வால்வும் உள.

ஒவ்வொரு சிலிண்டருக்குள்ளும் பின்வரும் நான்கு செயல்கள் நிகழ்கின்றன.

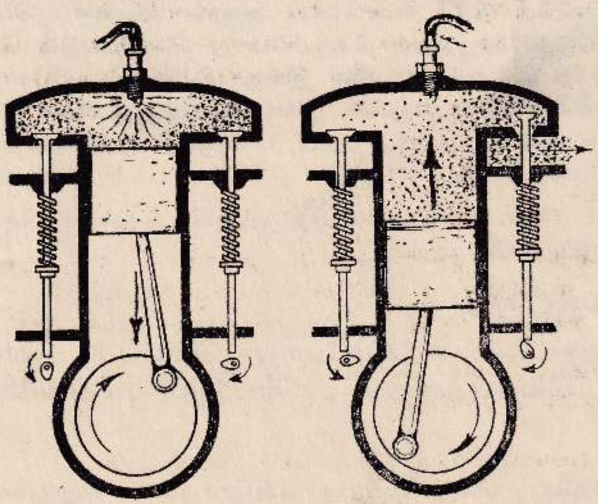
உள்ளிழு அடிப்பு: இச்செயலின்போது முசலம் கீழே நகர நுழைவழிவால்வு திறக்கும். காபன்சேர்கருவியின் உதவியால் பெற்ரோலாவியும் வளியும் கலக்கப்பட்ட எரிகலவை சிலிண்டருட் சேரும்.

அமுக்க அடிப்பு: இச் செயலில் நுழைவழி வால்வு மூடிக்கொள்ள முசலம் மேலே உயர்வதால் எரிகலவை அமுக்கப்படும்.



உள்ளிழு அடிப்பு உரு. 4.4 அமுக்கவடிப்பு

வலு அடிப்பு: இச்செயலின்போது செருகியிலுள்ள இரு முனைவுகளிடையே மின்பொறி பாயும். காலம் தவருது மின்பொறி நிகழ பகிர்கருவி என்னுஞ் சாதனம் உதவும். மின்பொறி பெற்ரேல் ஆவியை எரியூட்டும். இதனுல் வெப்பமும் அதிக கனவளவுடைய வாயுக்களுந் தோன்றும். இவ்வாயுக்கள் வெப்பசத்தியினுல் விரியும். முசலத்துக்கு மேலுள்ள வாயு விசையுடன் விரிவதால் முச



வலு அடிப்பு உரு. 4.5 வெளிப்படுத்தியடிப்பு

லத்தைக் கீழே நகரச் செய்யும். அவ்வமயம் முசலத்தின் கோல் பொருத்தப்பட்டுள்ள சுழற்றி சுழற்றப்படும்.

வெளிப்படுத்தியடிப்பு: கீழே சென்ற முசலம் மேலே உயரும்போது வெளியகற்றும் வால்வு திறபட சிலிண்டருக்குள்ளிருக்கும் வாயுக்கள் வெளியேற்றப்படும்.

இந்நாலு செயல்களும் மாறிமாறி நிகழ்வதால் சுழற்றி தொடர்பாகச் சுழற்றப்படும். இதேவிதசெயல் எஞ்சினுடம்பிலுள்ள ஒவ்வொரு சிலிண்டரிலும் நிகழ்வதால் சுழற்றி விரைவாகச் சுழற்றப்படும். சுழற்றியுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள காம் (CAM) தண்டு சுழன்று வால்வுகளைச் சரியான வேளைகளிலே திறந்து மூடச் செய்யும். இவ்வெஞ்சினின் வினைத்திறன் 30 வீதமாகும். பெற்றோல் எரிவதால் உண்டாகும் வெப்பச் சத்தியில் 70 வீதம் வெப்பமாக வெளியேறும். இவ்வெப்பத்தைத் தணிக்கச் சிலிண்டர்களைச் சூழ நீர் செல்லும் வெளிகள் உள. வெப்பமான நீர் மேற்காவுகை முறையாற் கடத்தப்பட்டு இரேடியேற்றர் 'என்னும் பாகத்திற் சிறிய குழாய்களூடாகச் செல்லுகையிற் குளிர்ச்சியடையும்.

டீசல் எஞ்சின்:

இதுவும் பெற்றோல் எஞ்சினைப்போன்றது. ஆனால் இது மலிவான எண்ணெய்ப் பொருள்களால் இயக்கப்படுவதால் இலாபகரமானது.

இவ்வெஞ்சினிலே தீசல் எண்ணெய் அணுவாக்கியினால் சிலிண்டருக்குள் வீசப்படும். அழுத்தம் நிகழும்போது வெளிப்படும் வெப்பத்தினால் வாயு தீப்பற்றும். எனவே இங்கு மின்சத்தி உபயோகப்படுத்தப்படுவதில்லை. தீசல் எஞ்சின் இக்காலத்தில் ரயில்வண்டி, லொறி, மோட்டார் வண்டி, ரக்ரர், பம்பி, மின்னாக்கி முதலியவற்றில் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

பயிற்சி: மோட்டார் வண்டி திருத்துமிடத்துக்குச் சென்று எஞ்சினின் உறுப்புக்களை அறிக.

4.3 வெப்பச் சத்தி

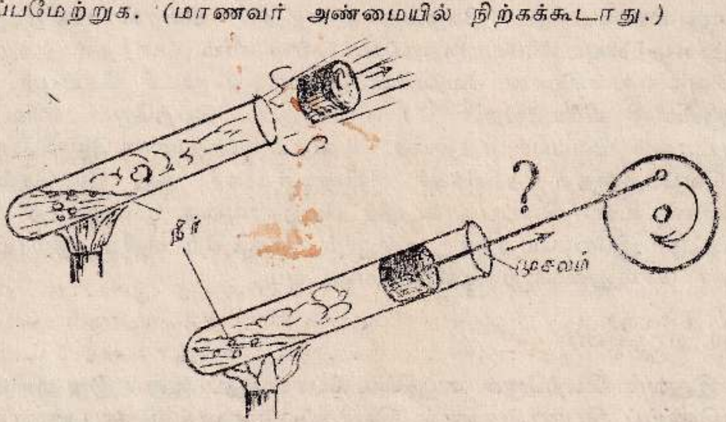
பொருட்கள் எரியும்போது வெப்பம் வெளியேறுகின்றது. வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தியும் வேலை செய்ய முடியும்.

பரிசோதனை: வெறுமையான வன்சோதனைக் குழாயைக் கிறீசு பூசிய தக்கையால் மூடியபின் குழாயை வெப்பப்படுத்தினால் சற்று நேரத்தில் தக்கை எறியப்படும். உள்ளிருக்கும் வளி வெப்பத்தைப் பெற்று விரிந்ததால் வெப்பச் சத்தி இயக்கப்பண்புச் சத்தியாக மாற்றப்பட்டது. எனவே, வெப்பமும் ஒரு சத்தியாகும்.

4.4 கொதிநீராவி இயந்திரம்

பரிசோதனை:

செய்கை: இரு வன்கொதிகுழாய்களில் ஒன்றில் சிறிதளவு நீர் எடுக்க. இரண்டையும் கிறீசு பூசிய தக்கையினால் இறுகமூடியபின் வெப்பமேற்றுக. (மாணவர் அண்மையில் நிற்கக்கூடாது.)



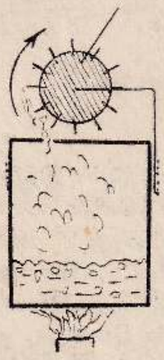
உரு. 4.6

நோக்கல்: இரு குழாய்களிலும் தக்கை வெளியேற்றப்பட்டது. நீர் உள்ள குழாயில் நீர் நீராவியாக மாறியது. தக்கை கூடிய தூரத்திற்கு எறியப்பட்டது.

அனுமானம்: நீருள்ள குழாயில் நீர் கொதித்துண்டாகிய நீராவி சேர்வதால் கூடிய அமுக்கமுண்டாகித் தக்கையை விரைவுடன் வீசியது

மேலே செய்த பரிசோதனையில் தக்கைக்குப் பதிலாக ஒரு முசலத்தை வைத்தால் ஆடுதண்டு அசையும். அதன் தண்டை சில்லிற் பொருத்தின் சில்லு அசையும்.

முயற்சி: 1. ஒரு இறுக்கமான மூடியையுடைய தகரப் பேணியிற் காற்பங்குக்கு நீரை எடுக்க. மூடியில் ஒரு சிறு துவாரமிட்டபின் பேணியை மூடுக. பேணியிலுள்ள நீரைக் கொதிக்க வைக்க. நீராவி துவாரத்தினூடாக விரைவாக வெளிவரும் போது அவ்விடத்தில் தக்கையில் அலுமினிய அலகுகள் பொருத்தப்பட்டுச் செய்த சிறிய சுழலுஞ் சில்லைப் பிடிக்க. கொதி நீராவி சில்லைச் சுழற்றுவதைக் காண்க.

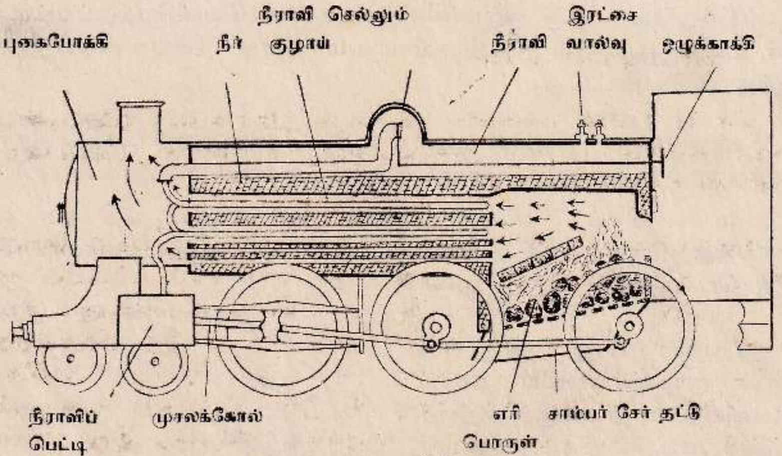


உரு. 4.9

2. தேமஸ் குடுவையை $\frac{1}{5}$ பங்கு கொதி நீரால் நிரப்பியபின் ஒரு தக்கையால் வாயை மூடுக. மேலே சேரும் நீராவியின் அமுக்கம் கூடியதும் தக்கை வெளியே எறியப்படும்.

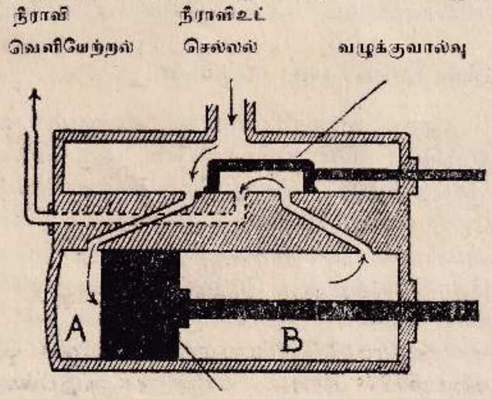
கொதி நீராவி எஞ்சின்

நாம் சாதாரணமாகக் காணும் புகைவண்டியின் கொதி நீராவி எஞ்சின், கொதிநீராவியின் அமுக்கத்தைப் பயன் படுத்தி வேலை செய்கின்றது. கொதிநீராவி எஞ்சினின் பெரும்பகுதி தீமூட்டும் அறையையும், நீரைக் கொதிக்க வைக்கும் கொதிகலத்தையும் அடக்கும். கொதிகலத்திலுள்ள நீர் கொதித்து ஆவியாக மாறும். கொதிகலத்தின் மேலுள்ள அரைக்கோளத்திலிருக்கும் வாய்வழியாக நீராவி குழாய்களூட் செல்லும். இக்குழாய்களூட் செல்லும் கொதிநீராவி வெப்பமான புகையினால் மேலும் வெப்பமேற்றப்படும். கடைசியில் நீராவி, எஞ்சினுக்குப் பக்கத்திலுள்ள நீராவிப் பெட்டி



உரு. 4.7

யினுட் செலுத்தப்படும். இந்நீராவிப் பெட்டியினுட் செல்லும் நீராவி யினளவு ஒழுக்காக்கியின் உதவியாற் கட்டுப்படுத்தப்படும். பெட்டி யுள் முன்னும் பின்னும் அசையும் முசலம் உண்டு. நீராவி உட் செல்வதற்குப் பெட்டியின் இரு முனைகளையடுத்து ஒவ்வொரு துவார மிருக்கும். நடுவில் நீராவியை வெளியேற்றும் ஒரு வழியுமிருக்கும். இத்துவாரங்களின் மேலாக, முன்னும் பின்னும் அசையும் வழுக்கு வால்வு உண்டு. கொதி நீராவி A பகுதியுட் சென்று முசலத்தை B பக்கமாகத் தள்ளும் (உரு. 4. 8). இவ்வாறு அசையும்போது B பகுதியிலுள்ள நீராவி வெளியேற்றப்படும். முசலம் B பக்கமாக அசைந்தபின் வழுக்குவால்வு முன்னே செல்லும். இந்நிலையில் நீராவி B பகுதியுட் சென்று முசலத்தை முன்னே தள்ளும். இவ்வேளை A பகுதியிலுள்ள நீராவி வெளியேற்றப்படும். இவ்விரு செயல்களும் மாறி மாறி நிகழ முசலம் முன்னும் பின்னும் அசையும். முசலத்தின் கோல் வண்டியின் சில்லிலுள்ள சுழற்றியிற் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால் சில்லுச் சுழற்றப்படும். சில்லின் அச்சிற் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் பொறியினுதவியால் வழுக்கு வால்வு முன்னும் பின்னும் அசைக்கப்படும்.



உரு: 4.8

4. 5 வேலைமூலம் வெப்பம்:

கொதி நீராவி எஞ்சினில் வெப்பம் நீராவியில் நிலைப்பண்புச் சத்தியாகவுளது. முசலம் அசையும்போது நீராவியின் நிலைப்பண்புச் சத்தி இயக்கப்பண்புச் சத்தியாயிற்று.

சத்திகளைக் கொண்டு வேலை செய்யும்போது வெப்பமும் கிடைக்கின்றது. இது விரையமாகும் சத்தியாகும். பைசிக்கிள் பம்பியின் முசலம் சுவர்களில் உரோஞ்சும்போது சுவர் வெப்பமடைகின்றது. இயக்கப்பண்புச் சத்தி வெப்பச் சத்தியாகுவதாலேயே இது நிகழ்கிறது. மோட்டார் வண்டியின் எஞ்சினில் உண்டாகும் வெப்பம் எஞ்சினைச் சூடாக்கும். எஞ்சினைச் சூழவிருக்கும்நீர் இதை எடுத்துத் தணிக்கும். கைகளை உரோஞ்சும்போதும் வெப்பமுண்டாகின்றது. இது எப்படி உண்டாகின்றது? வெப்பச் சத்தியை ஒளியாகவும் மாற்றமுடியும்.

முயற்சி: ஒரு நிக்குரோம் கம்பியை நன்ருக வெப்பமேற்றிக் குளிரவிடுக. வெப்பமேற அது செஞ்சூடாகிப் பிரகாசிக்கும். வெப்பங் குறைய அது பிரகாசத்தை இழக்கும்.

மின்குமிழில் மின்சத்தி வெப்பமாகவும் மாறுவதை அவதானித்திருக்கிறீர்களா?

வேலை செய்வதினுல் ஒலியையும் பெறமுடியும். யாழ் மீட்கும்பொழுது தந்திகள் அசைந்து ஒலியைக் கொடுக்கின்றன. வேலை செய்தே ஒலியைப் பெறுவதனுல் ஒலியும் சத்தியாகும். ஓடும் நீரின் இயக்கப்பண்புச் சத்தியும் ஒலியை எழுப்புகின்றது.

பொருள்கள் எரியும்போது வெப்பமும் ஒளியும் உண்டாகும். இங்கு இரசாயனச் சத்தி வெப்பமும் ஒளியுமாகின்றது.

மேலே ஆராய்ந்தவற்றில் வெப்பம், ஒலி, ஒளி, என்பனவும் சத்தியின் வடிவங்களாகும். இவற்றை இரசாயனச் சத்தி, நிலைப் பண்புச் சத்தி, இயக்கப்பண்புச் சத்தி என்பவற்றின் வாயிலாகப் பெற முடியும்.

4. 6 வெப்பமும் ஒளியும் பெறும் முறைகள்

பொருள்களை எரித்து வெப்பமும் ஒளியும் பெறும் முறை மிகப் பழமையானதாகும். தகனமடைந்து வெப்பமும் ஒளியும் வெளியேற்றும் பொருள்கள் எரிபொருள்கள் எனப்படும்.

எரிபொருள்களான மெழுகு, மண்ணெய், பெற்ரோல் ஆகியன எரியும்போது ஓட்சிசன் செலவாகிறதென்றும் காபனீரொட்சைட்டும் நீரும் வெளியேறுகிறதென்றும் 6-ம் தரத்தில் படித்தீர்கள். எரிதல் முற்றுப்பெருவிடில் கரியும் மிஞ்சும். பொருள் எரியும்போது வேறு சில மீதிகளும் உண்டாகும். உதாரணமாக விறகு எரியும்போது சாம்பரும் நிலக்கரி எரியும்போது தார் முதலிய பொருட்களும் மிஞ்சும். எரிவதால் வெப்பச்சத்தி தரும் பொருட்கள், எங்கிருந்து சத்தியைப் பெறப்படுகின்றன? விறகு நேரடியாகத் தாவரத்திலிருந்து பெறப்படும். ஆதிகாலத்தில் வாழ்ந்த தாவரங்கள் மண்ணுள் புதைக்கப்பட்ட பின் உருமாறி நிலக்கரியாகிய பெற்ரோல், மண்ணெய் முதலியனவும் புதைக்கப்பட்ட தாவரத்திலிருந்து வெளியேற்றப்பட்ட பொருளாகும்.

எனவே, எரிபொருட்கள் தற்காலத்தில் வாழ்ந்த அல்லது தொல் காலத்தில் வாழ்ந்த தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன. அவற்றிற்கு இரசாயனச் சத்தி எங்கிருந்து கிடைத்தது? தாவரங்கள் ஒளித்தொகுப்பின் போது சூரிய சத்தியை அடைத்து வைக்கின்றன. எனவே, எரிபொருட்களின் சத்தியும் .... இருந்து தாவரங்களுக்கூடாக எமக்குக் கிடைக்கும் சத்தியாகும்.

விலங்குகளின் சத்தியும் சூரியனிலிருந்து தாவரங்களூடாகப் பெற்றதாகும். ஏனெனில் விலங்குகளும் தாவரப்பகுதிகளை அல்லது தாவரங்களை உண்ணும் விலங்குகளையே உணவாகக் கொள்கின்றன. மனிதனும் தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் உணவாக உண்பதால் மனிதனின் சத்தியும் .... இருந்து பெறப்பட்டதாகும்.

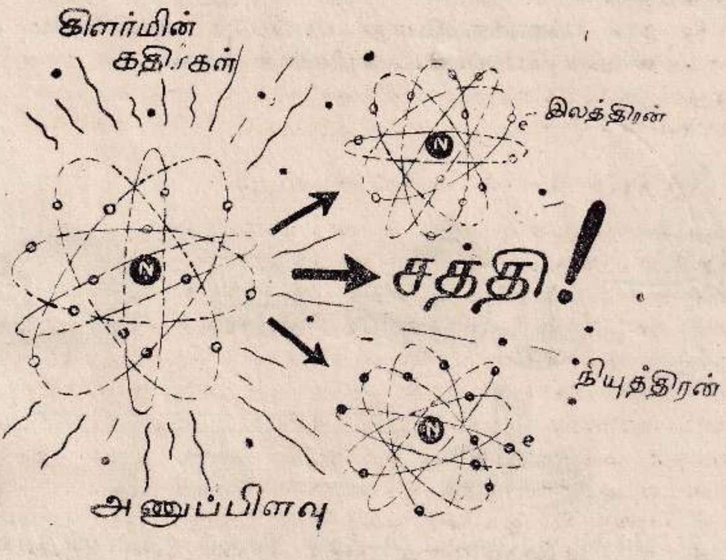
4. 7 சத்தியும் மனித முன்னேற்றமும்

மனிதனின் முன்னேற்றம் அவன் வேலை செய்வதற்குப் பயன்படுத்தும் சத்தியினளவைப் பொறுத்ததெனக் கூறலாம். மனிதனல் முதலில் உபயோகிக்கப்பட்ட சத்தி முதல்கள் நிலக்கரி, பெற்ரோல் முதலிய எரி பொருட்களாகும். போக்குவரத்துச் சாதனங்களையும், தொழில் இயந்திரங்களையும் இயக்க இவை பயன்படுத்தப்பட்டன. தற்காலத்தில் மிக முன்னணியிலுள்ள நாடுகள் இப்பொருள்களை ஏராளமாகவுடைய நாடுகளாகும். ரூசியா, அமெரிக்கா முதலிய மேனுடுகள் முன்னேறியதற்கு இதுவே காரணம். ஆனல், இச்சத்தியையுடைய ஆபிரிக்கத் தேசங்கள் முன்னேற்றம் அடையாதிருப்பதையும் காணலாம். இவர்கள் அங்கு பெறப்படும் சத்திப்பொருள்களை விற்றுப் பணமாக்கி வாழப்பழகிக் கொண்டனர். ஆனல், அச்சத்திப் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி வேலை செய்விக்கும் ஆற்றலை

அவர்கள் விருத்தி செய்யவில்லை. யப்பான் சத்திப் பொருள் அதிகமில்லாத நாடாயினும், சத்திப்பொருளைப் பயன்படுத்தி வேலை செய்விக்கும் முறைகளை விருத்தி செய்துள்ளது. எனவே, கைத்தொழில் முன்னேற்றமடைந்த நாடாகத் திகழ்கின்றது.

நிலத்திலிருந்து எல்லாவிடங்களிலும் சத்திப்பொருள் கிடைப்பதில்லை. எனவே, மனிதன் புதிய சத்திப் பொருள்களைத் தேடிவந்தான். மலையிலிருந்தோடும் நீரின் சத்தியைப் பயன்படுத்த முடியுமெனக் கண்டான். சூரியனின் சத்தி, ஆவியாகி மேலெழுந்து நீராவியிலுண்டு. இது முகில்களின் நிலைப்பண்புச் சத்தியாகும். முகில் மழையாகி மலைமீது விழுந்து ஓடும்போது முகிலின் நிலைப்பண்புச்சத்தி ஆற்று நீரின் இயக்கப் பண்புச் சத்தியாக எமக்குக் கிடைக்கின்றது.

வற்றாத ஆறுள்ள பிரதேசங்களில் அணைகளைக் கட்டி நீரின் சத்தியைத் தகுந்த சாதனங்களால் பெறமுடியும். சத்தி முதலாக சூரியனமைவதால் நேரடியாகச் சூரிய சத்தியைப் பெறும் வழிவகைகளும் ஆராயப்பட்டுவருகின்றன. சத்தியை நேரடியாகப் பயன்படுத்தும் சூரிய அடுப்புக்கள் சிறிய அளவிற் பயன்பட்டு வருகின்றன. சூரிய சத்தியைப் பயன்படுத்தி மின் சத்தியையும் ஆக்கமுடியும்.



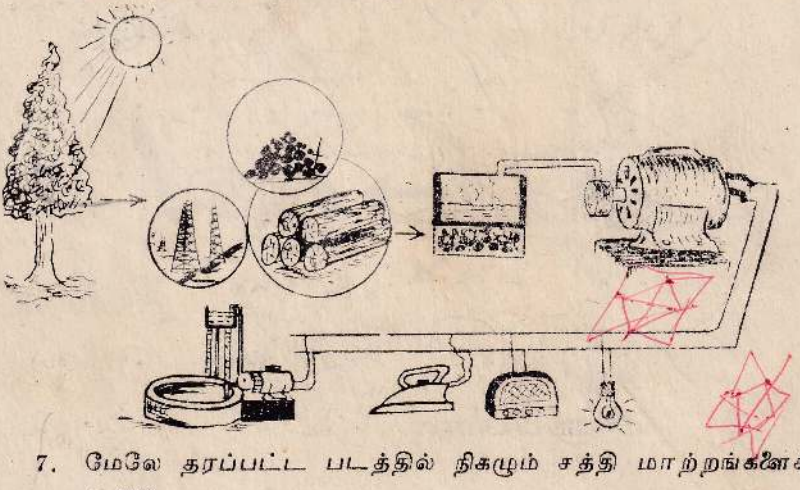
உரு. 4. 9 அணுப்பிளவால் சத்தி பெறுதல்

மிக அண்மையில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சத்தி அணுச்சத்தியாகும். அணு என்பது ஒரு பதார்த்தத்தின் மிகச்சிறிய பகுதியாகும். இவ்வணு ஞாயிற்றுத் தொகுதி போன்ற அமைப்புடையது. மத்தியில் நியூத்திரன் கொண்ட கரு உண்டு. அதைச் சுற்றி இலத்திரன்கள் வலம் வருகின்றன. இவ்வணுவின் கருவைப் பிளந்தால் அதற்குள்ளேயிருக்கும் கணக்கிடமுடியாத சத்தி வெளிப்படும். உதாரணமாக, ஒரு இறுத்தல் யுரேனியத்தில் இருந்து 1250 தொன் நிலக்கரியை எரித்துப் பெறும் சத்தி கிடைக்கும். இச்சத்தியை மனித முன்னேற்றத்திற்குப் பயன்படுத்த ஆராய்ச்சிகள் நடந்துகொண்டிருக்கின்றன.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. சில இயற்கைச் சத்தி முதல்களைக் (Sources) கூறுக.
2. இயற்கைச்சத்தி முதல்களுள் மிகப்பயனுடையது எது? காரணங் கூறுக.
3. வெப்பச் சத்தியை எப்படி வேலை செய்யப் பயன்படுத்தலாம்?
4. பெற்றோலிலுள்ள சத்தி யாது?
5. சத்தியின் வடிவங்கள் எவை?
6. நாம் பந்தடிக்கும்போது பயன்படும் சத்தி சூரிய ஒளியிலிருந்து பெறப்பட்ட வழிகளைத் தருக.



7. மேலே தரப்பட்ட படத்தில் நிகழும் சத்தி மாற்றங்களைக் கூறுக.

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் ✗ எனவும் குறிக்குக.

1. பெற்ரோலின் சத்தி சூரிய சத்தியாகும்.
2. வெடியில் இரசாயனச் சத்தி நிலைப்பண்புச் சத்தியாகிப் பின் ஒலியாகும்.
3. இயற்கையிலுள்ள சிறந்த எரிபொருள்களெல்லாம் தாவரத்தின் பகுதிகளாகும்.
4. சிரட்டையை ஒட்சிசனில்லாதவிடத்தில் எரித்து சிரட்டைக் கரியைப் (புகைக்கரி) பெறமுடியும்.
5. ஒட்சிசன் ஓர் எரிபொருளாகும்.
6. விறகிலுள்ள சத்தி வெப்பச் சத்தியாகும்.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. சில மைல்கள் ஓடியபின் மோட்டார் வண்டியின் ரயர்கள் சூடாயிருப்பது.
   (i) தெருவிலுள்ள சூடு ரயரை அடைந்திருப்பதால்
   (ii) ரயருக்குள்ளிருக்கும் வளி அழுந்திப் பின் விரிவதால்
   (iii) ரயருக்கும் தரைக்குமிடையிலுள்ள உராய்வினால்
2. கையினால் மணியை அடிக்கும்போது
   (i) கையினாற் செய்யப்பட்ட வேலை ஒலியாகின்றது.
   (ii) செய்த வேலைக்கும் ஒலிக்குமிடையில் தொடர்பில்லை.
   (iii) ஒலிச்சத்தி மணியுளிருந்து உண்டாகும்.
3. மின்குமிழுள் மின்சாரம் செல்லும் கம்பியும் சூடாக்கிய நிக்குரோம் கம்பியும் ஒளியுள்ளது. இவற்றிலிருந்து
   (i) மின்சாரமும் வெப்பமும் சத்தியின் வடிவங்களெனக் கூறலாம்.
   (ii) ஒலியும் வெப்பமும் சத்தியின் வடிவங்களெனக் கூறலாம்.
   (iii) ஒலி, வெப்பம், மின்சத்தி ஆகிய மூன்றும் சத்தியின் வடிவங்களாகும்.
4. விறகு எரியும்போது வெப்பமும் ஒளியும் உண்டாகின்றது. இச்சத்திகள்
   (i) வெளியிலிருந்து கொடுக்கப்பட்ட சத்தி மாறியதால் உண்டாகும்.

(ii) விறகிலுள்ள இரசாயனச் சத்தியின் மாற்றத்தால் உண்டாகும்.
(iii) மேலே கூறிய இரு வழிகளாலும் உண்டாகும்.

5. பெருமளவில் எரிபொருள்கள் உள்ள நாடுகள் முன்னேறியதற்குக் காரணம்.
(i) எரிபொருள்களை விற்றுப்பெற்ற வருமானம்
(ii) எரிபொருள்களைக் கொண்டு இயந்திரங்களை இயக்கித் தொழில் முன்னேற்ற மடைந்தது.
(iii) எரிபொருள்களை யுத்தத்தில் பயன்படுத்தி மற்றைய நாடுகளை முன்னேருது தடுத்தது.

6. சுத்தி சாணை பிடிக்கும்போது வெளிப்படும் சத்தி
(i) வெப்பமும் ஒளியும் (ii) ஒலியும் ஒளியும்
(ii) வெப்பம், ஒலி, ஒளி

7. பின்வருவனவற்றுள் எரிபொருள் அல்லாதது
(i) நைதரசன் (ii) விறகு (iii) பாக்கு (iv) கரி

8. எரி பொருள்கள் எரியும்போது எப்பொழுதும் உண்டாவது
(i) காபனீரொட்சைட்டும் நீராவியும் (ii) சாம்பரும் நீராவியும் (iii) வெப்பமும் ஒளியும் (iv) i, iii இல் தரப்பட்டவை

9. மோட்டார் எஞ்சினை இயக்கத் தேவையற்றது
(i) பெற்ரேல் (ii) காபனீரொட்சைட்டு
(iii) வளி (iv) உராய்வு நீக்கும் எண்ணெய்

10. எரிபொருள்களில் பொதுவாகக் காணப்படும் மூலகங்கள்
(i) காபன், ஐதரசன், ஒட்சிசன்
(ii) காபன், நைதரசன், ஒட்சிசன்
(iii) காபன், நைதரசன், ஐதரசன்

11. ஒரு கம்பியைப் பல முறை மடக்கும்போது உண்டாகும் வெப்பம்
(i) கம்பியிலிருந்து உண்டாகும்
(ii) கையின் இ. ப. சத்தி வெப்பமாகும்
(iii) கம்பியின் இ. ப. சத்தி வெப்பமாக மாறுகின்றது

12. பட்டாசு வெடிப்பதற்குக் காரணம்
(i) வெடிமருந்து எரியும்போது உண்டாகும் வெப்பம் வளியை விரிவடையச் செய்தல்
(ii) எரியும்போது உண்டாகும் வாயுக்கள் விரிவடைதல்
(iii) i, ii ஆகிய காரணங்கள்

உணவு

எமது பிரச்சினைகளில் மிக முக்கியமானது உணவாகும். ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றம் சக்தி உற்பத்தி, தொழிற் சிறப்பு முதலியவற்றிலே தங்கியிருப்பினும் நாளாந்தப் பிரச்சினை உணவாகும். பட்டினி கிடக்கும் ஒருவன் உருப்படியான ஒரு செயலையும் தனக்கோ பிறருக்கோ செய்யமுடியாது. கீழ்த்தேசங்களில் சனத்தொகைப் பெருக்கத்துடன் விவசாய வளர்ச்சி சம விகிதத்தில் பெருகவில்லை. எனவே, இந்நாடுகளிற் பலர் உணவுக் குறைவால் பாதிக்கப்படுகின்றனர்.

போதிய உணவு கிடைப்பவர்கள் கூட அளவறிந்து உண்ணப் பழகிக் கொள்ளவில்லை. தேவையான உணவுகளை அளவாக உண்ணல், உணவை விரயமாக்காது பாதுகாத்தல், உணவளிக்கும் பயிர்களையும் விலங்குகளையும் விஞ்ஞானமுறையாகப் பயிர்செய்தல், வளர்த்தல் முதலியனவும் உணவுப் பிரச்சினையைத் தீர்க்கும் வழிகளாகும். எனவே ஒவ்வொரு பிரசையும் உணவைப்பற்றி அறிந்திருத்தல் அவசியமாகும்.

அலகு 1

எமது உணவின் வகைகள்

1. 1 உணவை எங்கிருந்து பெறுகின்றோம்

உணவுப் பழக்கவழக்கம், நாட்டுக்கு நாடு வேறுபடுமெனினும், உணவைப்பெறும் முறை பொதுவானதாகும். மனிதனின் உணவு தாவரங்களிலிருந்தோ அல்லது விலங்குகளிலிருந்தோ பெறப்படும். மற்றைய விலங்குகளும் நேரடியாகத் தாவரங்களிலிருந்தோ அல்லது விலங்குகளிலிருந்தோ பெறுகின்றன. நாம் உண்ணும் உணவுகளிற் பின்வருவன பிரதானவகைகளாகும்.

(1) தானியப் பொருள்கள்: உ-ம். அரிசி, கோதுமைமா, ஆட்டாமா முதலியன.

(2) காய்கறி பழங்கள்: உ-ம். கீரை, கோவா, வாழைப்பழம் முதலியன.

(3) பருப்பு வகை: துவரம் பருப்பு, உழுந்து முதலியன.

(4) தாவர எண்ணெய்: நல்லெண்ணெய், தேங்காயெண்ணெய், மாச்சறீன்.

(5) வெல்லப் பொருள்கள்: கரும்பு வெல்லம், பீற்று வெல்லம் தேன் முதலியன.

(6) கிழங்குவகை: மரவள்ளி, உருளைக்கிழங்கு.

(7) வாசனைப்பொருள்கள்: கறுவா, ஏலக்காய் முதலியன.

(8) இறைச்சி வகை.

(9) மீன்

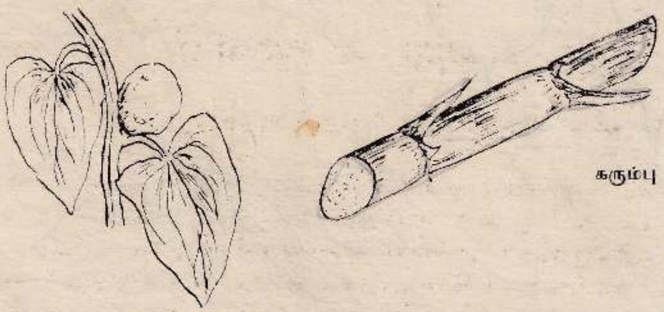
(10) பால், தயிர், பாற்கட்டி முதலியன.

(11) முட்டை

(12) விலங்கெண்ணெய்: மாமிசக்கொழுப்பு, மீனெண்ணெய்

இவற்றுள் .... தொடங்கி .... வரையுமுள்ள கூட்டங்கள் தாவரங்களிலிருந்தும் .... தொடங்கி .... வரையுள்ள கூட்டங்கள் விலங்குகளிலிருந்தும் பெறப்படும்.

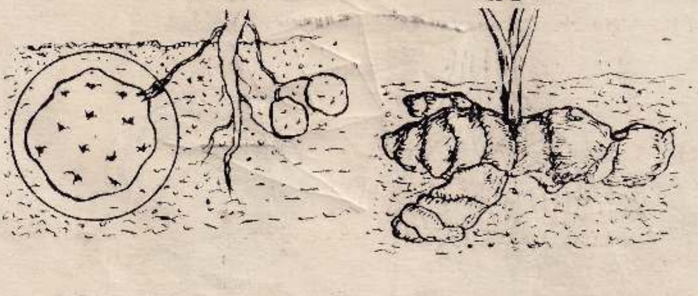
நாம் உணவாகக் கொள்ளும் தாவரப் பகுதிகளான கிழங்கு, பழம், வித்து, தானியம் என்பன தாவரங்களில் உணவு சேமிக்கப் பட்டிருக்கும் பகுதிகளாகும்.



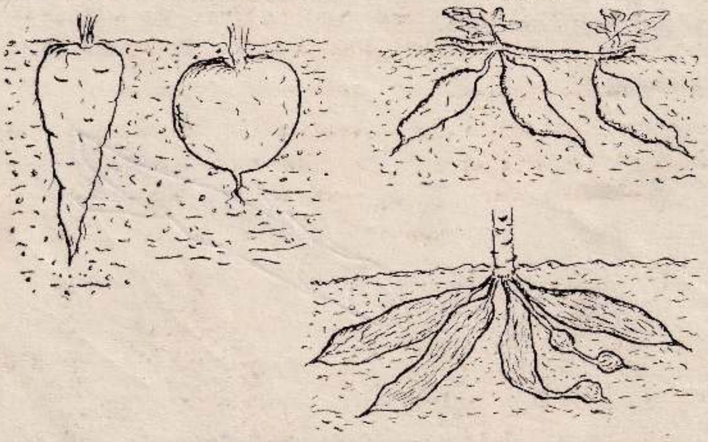
உரு. 1.1 உணவு சேமிக்கும் நிலமேற்றண்டு

உணவு சேமிக்கும் தாவரக் கிழங்குகள்

சில தாவரங்களின் வேர்கள் அல்லது தண்டுகள் உணவு சேமிப் பதால் பருத்து கிழங்குகளாகின்றன. காய்வள்ளியில் பருத்த தண்டு கள் நிலத்தின் மேலே காணப்படும். பொதுவாக உணவு சேமிப் பதால் பருத்த தண்டுகள் நிலத்தின் கீழேயே காணப்படும். எனவே, அவற்றை வேரிலிருந்து எளிதிற் பிரித்தறிய முடியாது. இஞ்சி, உருளைக்கிழங்கு, சட்டிக்கரணை முதலியன தண்டுக்கிழங் காகும். வற்றாளை, மரவள்ளி, கரற்று, முள்ளங்கி முதலியன வேர்க் கிழங்குகளாகும். தண்டுக்கிழங்குகள் சில இயல்புகளைக் காட்டுவதால்



உரு. 1.2 உணவைச் சேமிக்கும் நிலங்கீழ்த்தண்டு



உரு. 1.3 உணவைச் சேமிக்கும் முகிழுரு வேர்கள்

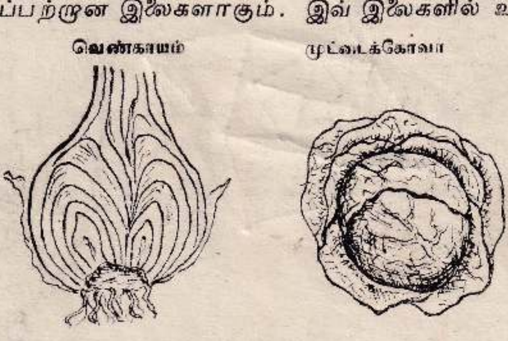
வேர்க்கிழங்கிலிருந்து பிரித்தறியலாம். கணுக்களும் அரும்புகளும் உடைய கிழங்குகள் தண்டுக்கிழங்குகளாகும். தண்டுக்கிழங்குகளை வெட்டி நட்டால் அதிலிருந்து சிறிய செடி வளரும். வேர்க்கிழங்குகளுக்கு இத்தன்மைகள் இல்லை.

கரும்பு போன்ற சில தாவரங்களின் நிலமேல் தண்டிலும் உணவு சேமிக்கப்படுகின்றது.

முயற்சி: சில உணவு சேமிக்கும் கிழங்குகளை ஆராய்ந்து அவற்றின் படங்களை வரைக.

உணவு சேமிக்கும் இலைகள்:

வெண்காயம், உள்ளி முதலியவற்றில் அடிப்பாகம் முழுவதும் திரண்டு சதைப்பற்முன இலைகளாகும். இவ் இலைகளில் உணவு சேமிக்

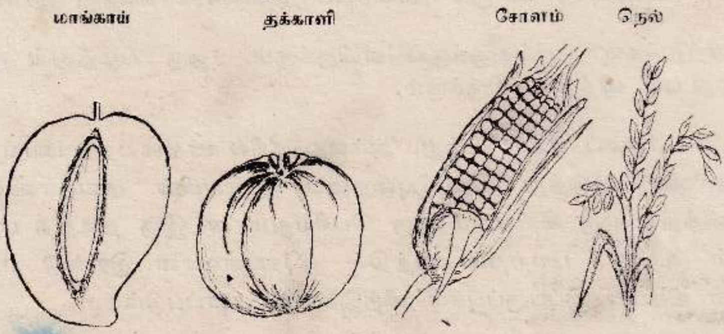


உரு. 1. 4 உணவு சேமிக்கும் இலைகள்

கப்படுகின்றது. வெண்காயத்தை நிலங்கீழ்த்தண்டாகக் கொள்வர். ஆனால் இங்கு தண்டு சிறிதாகிக் காணப்படும். இரணைக்கள்ளி, பிள்ளைக்கற்றாழை முதலியவற்றின் இலைகளில் நீர் சேமிக்கப்படுகின்றது.

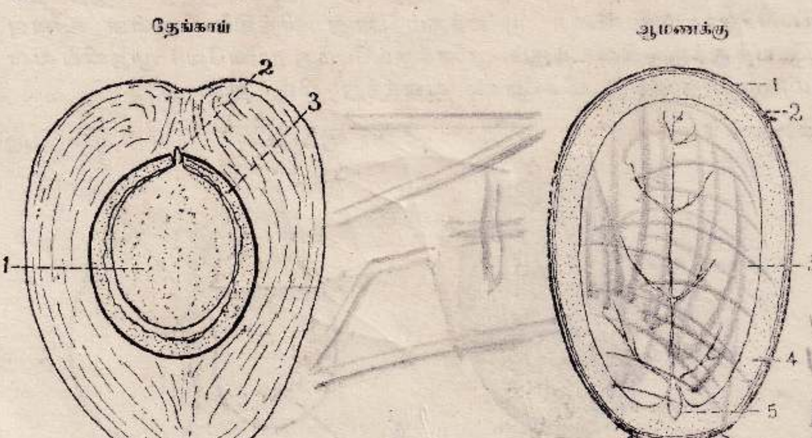
உணவு சேமிக்கும் பழங்கள்:

பழங்கள் சதைப்பற்றுடையனவாகவோ அன்றேல் உலர்ந்தனவாகவோ காணப்படுகின்றன. மா, கொய்யா முதலியன சதைப்பற்றான பழங்களையுடையன. இப்பழங்கள் காயாக இருக்கும்போது இனி



உரு. 1. 5 உணவு சேமிக்கும் பழங்கள்

மையற்றிருக்கும். ஆனால், பழமாகும் போது சுவையுடையனவாயிருக்கும். இதனால் விலங்குகள் இப்பழங்களைத் தேடியுண்ணும். இவ்வாறு உண்ணும் பழங்களிலுள்ள வித்துக்களை விலங்குகள் பலவிடங்களுக்குப் பரப்புகின்றன.



உரு. 1. 6 எண்ணெய் உணவு சேமிக்கப்படும் வித்தகவிழையம் தே. (3) ஆ, (4)

உணவு சேமிக்கும் வித்துக்கள்:

வித்துக்கள் அவற்றிலிருந்து வளரும் நாற்றுக்களுக்கு உணவு அளிப்பதற்காகவே உணவைச் சேமிக்கின்றன. இவ்வுணவு பொதுவாக வித்துக்களின், வித்திலைகள் எனப்படும் பகுதிகளிற் சேமிக்கப்படும். சில வித்துக்களில் (உ-ம் ஆமணக்கு, தேங்காய்) வித்திலையைச் சூழ்ந்துள்ள வித்தகவிழையத்தில் உணவு சேமிக்கப்படுகின்றது.

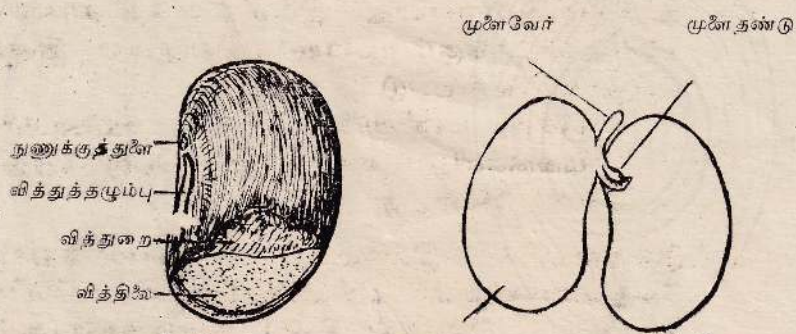
முயற்சி: உணவு சேமிக்கும் தாவரப்பகுதிகளைச் சேகரித்து ஆராய்க.

வித்துக்கள் பழங்களுக்குள்ளேயிருக்கும். ஒரு பழத்துள் ஒரு அல்லது பல வித்துக்களிருக்கும்.

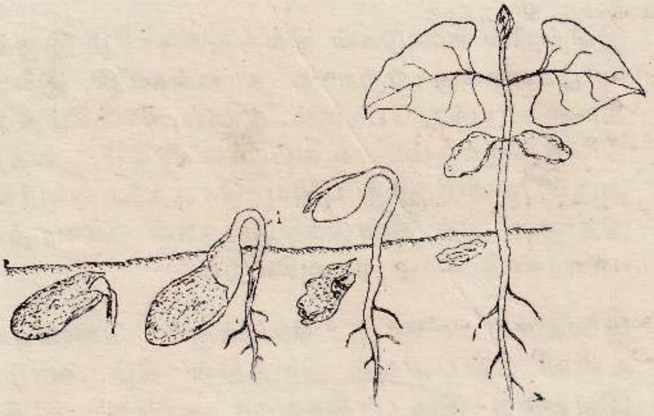
முயற்சி: பச்சைப் பலா வித்து, அல்லது நீரில் ஊறவைத்த பயற்றம் வித்துக்களை எடுத்து வெளியுறையை நீக்கியபின் அவதானிக்க. பலாவித்தில் ஒரு சிறியதும் ஒரு பெரியதுமான இரு தடித்த பருப்புக்கள் உண்டு. பயற்றம் வித்தில் ஒரேயளவான இரண்டு பருப்புக்கள் உண்டு. இப்பருப்புகள் **வித்திலைகள்** எனப்படும்.

வித்திலைகளைப் பக்குவமாகப் பிரித்துப்பார்த்தால் இவ்வித்திலைகளுக்கிடையே புதியதாவரமாக வளருமாற்றலுள்ள **முளையம்** இருக்கும். இம்முளையத்தில் **முளைத்தண்டும் முளைவேரும்** உண்டு.

வித்திலைகள் முளையத்தோடும் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தொடுப் பினூடாக விதை முளைக்கும்போது வித்திலையிலுள்ள உணவு முளையத்துக்குக் கிடைக்கும். முளைக்கும்போது முளைவேர் முதலில் வளரும்; முளைத்தண்டு வில்போல் வளர்ந்து பின் நிமிரும்.



அவரைவித்தின் அமைப்பு வித்திலை உரு. 1.7



உரு. 1.8 வித்து முளைத்தல்

1.2 சேமிக்கப்பட்ட உணவால் தாவரம் பெறும் நன்மைகள்.

a. வித்தில் சேமிக்கப்பட்ட உணவு புதிய தாவரங்கள் வளருவதற்கு உதவுகின்றன.

b. தண்டுகளிலும் உணவு சேமிக்கப்பட்டிருக்கின்றதை அவதானித்தீர்கள். உருளைக்கிழங்கு, இஞ்சி என்பவற்றில் அரும்புகளிருப்பதைக் காணலாம். இவ்வரும்புகள் புதிய கிளைகளாக வளரக்கூடியன. இக்கிழங்குகளைத் துண்டாக்கி நட்டால் ஒவ்வொரு துண்டும் ஒரு புதிய தாவரமாக வளரும்/வளராது. இவ்விதமாகத் தாவரங்களை உண்டாக்கும் முறை பதியமுறை இனப்பெருக்கம் எனப்படும்.

மஞ்சள், மணிவாழை, சேம்பு, கரணை முதலிய கிழங்குகளிலும் உணவு இனப்பெருக்கத்துக்குப் பயன்படுகின்றது.

c. இயற்கையில் இக்கிழங்குகள் தாவரத்துக்கு வேறுவகையிலும் பயன்படுகின்றன. மேலே கூறப்பட்ட செடிகள் சிறிய தாவரங்களாகும்.

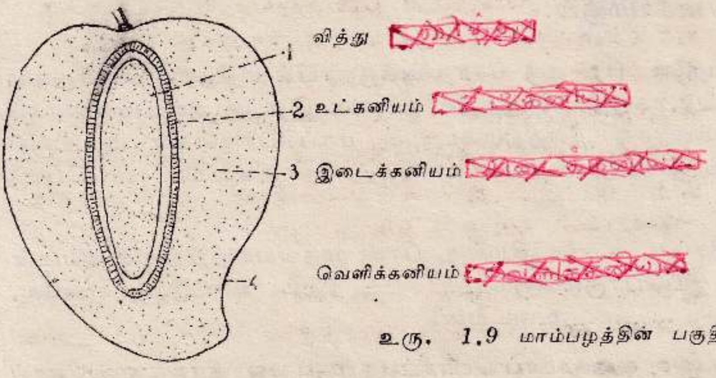
இவற்றின் தண்டுகள் நிலத்துக்குக்கீழ் இருக்கும். வாழ்க்கைக்கு ஏற்காத காலங்களில் இலைப்பகுதிகள் காய்ந்துபோகும். ஆனால், நிலக்கீழ்த்தண்டு நிலைத்திருக்கும்; உவப்பானகாலம் வந்ததும் அரும்புகளிலிருந்து புதிய செடிகளை வளர்க்கும். இதனால் இத் தண்டுக்கிழங்குகள் தாவரத்தைப் பல்லாண்டு வாழ உதவுகின்றன.

d. இலைகளில் உணவு சேமிக்கும் வெண்காயம், உள்ளி என்பனவும் நிலத்தின் கீழ் வாழ்வன. இவற்றை இரு பாதிகளாக அரிந்து பார்த்தால் இலைகளுக்கிடையே சிறிய அரும்புகள் இருப்பதைக் காணலாம். இவ்வரும்புகளிலிருந்து புதிய பயிர்கள் உண்டாகும். புதிய அரும்புகளின் வளர்ச்சிக்கு இலைகளிலுள்ள உணவு பயன்படும்.

e. மரவள்ளி, வற்றாளை, கரற்று முதலியன வேர்க்கிழங்குகளாகும். இக்கிழங்குகளிலிருந்து புதிய தாவரங்கள் வளர முடியாது. மேலும் இவற்றினால் தகாத காலத்தைக் கழிக்கவும் முடியாது. வேர்க்கிழங்குகள் உணவு அதிகமாகக் கிடைக்குங் காலங்களில் உணவைச் சேர்த்து வைக்கின்றன. தாவரம் செழித்து வளர்ந்த பின்னர் வளர்ச்சியை நிறுத்தி இனப்பெருக்கம் செய்யும். இக்காலத்தில் சேமித்த உணவு திரும்பப் பயன்படுத்தப்பட்டுப் பூக்களும் காய்களும் தோன்றும்

f. பல பழங்களில் வித்துக்களுக்கு வெளியிலும் உணவு உண்டு.

முயற்சி: ஒரு மாங்காயை வெட்டி அதன் பாகங்களை நோக்குக. மத்தியில் வித்துண்டு. அதைச் சூழ கனியுறையுண்டு. இக்கனியுறை சதைப்பற்றானது. காயாகவிருக்கும் போது இது புளிக்கும், ஆனால், பழத்தில் இனிமையுடையதாயிருக்கும்.



உரு. 1.9 மாம்பழத்தின் பகுதிகள்

பலா, வேம்பு, குருவிச்சை, கத்தரி, கொய்யா முதலிய பழங்களும் சதைப்பற்றுள்ள பகுதிகளையுடையன.

இப்பழங்களிலுள்ள உணவினால் தாவரத்துக்குள்ள பயன் என்ன? இனிமையான பழங்களை விலங்குகள் விரும்பி உண்ணும். உண்டபின் வித்துக்களை வெவ்வேறு இடங்களில் விடுகின்றன. குருவிச்சம் பழத்தைத் தின்னும் காக்கையின் அலகில் வித்து ஒட்டிக் கொள்ளும். அது வித்தை மரக்கொப்புகளில் உரோஞ்சி அகற்றும். மா, பலா, வேம்பு, கொய்யா, இலுப்பை முதலியவற்றின் வித்துக்கள் எவ்விலங்குகளால் பரப்பப்படுகின்றன.......................................?

ஒரு தாவரத்தின் பழங்களும் வித்துக்களும் தாய்த் தாவரத்தின் கீழே விழுமாயின் அவை போதிய இடமும் உணவுமின்றி அழிந்துவிடும். எனவே, வித்துக்கள் புதிய போட்டியின்றிய இடங்களை அடைவதற்காக பல உபாயங்களைக் கையாளுகின்றன. பழங்களில் உணவைச் சேமித்து விலங்குகளைக் கவர்வதால் வித்துக்களைப் பரப்பல் ஓர் சிறந்த உபாயமாகும்.

1.3 தாவர உணவு வகைகள்

நாம் சாதாரணமாக உண்ணும் தாவர உணவுகளில் நான்கு வகையான பொருட்கள் உண்டு. எமது உணவில் வெல்லப் பொருட்கள் உண்டு. கரும்புச்சீனி, கற்கண்டு, பனங்கட்டி முதலியன வெல்லங்களாகும். வெல்லங்கள் .... சுவையுடையன. ஆகவே, இனிப்பான பழங்களிலும்.................. உண்டு.

அரிசி, கோதுமை, உருளைக்கிழங்கு முதலியன இன்னோர் வகையாகும்.

பரிசோதனை (1) ஒரு சோதனைக்குழாயில் சிறிதளவு கோதுமை மாவையிட்டு, சுடுநீர் சேர்த்துக் கரைக்க. இதற்கு அயடீன் கரைசல் சேர்க்க. கரைசல் நீலநிறமடையும். மாப்பொருள்கள் அயடீனால் நீல நிறமாக்கப்படுகின்றன. எனவே, கோதுமைமா மாப்பொருளாகும்.

(2) சோறு, உருளைக்கிழங்கு, பாண் முதலியவற்றிற்கும் அயடீன் சேர்க்க. இப்பொருள்களும் .... நிறம் காட்டும். எனவே, இவை .... உடையன.

சில உணவு வகைகளைப் பொரிப்பதற்குப் பல தாவர எண்ணெய்களை உபயோகிக்கின்றோம்.

முயற்சி: 1. எண்ணெய்வகையைச் சுவைக்க. அவற்றிற்கு இனிமையில்லை. எனவே எண்ணெய் வெல்லமன்று.

2. சிறிதளவு எண்ணெய்க்கு அயடீன் சேர்க்க. அது நீலநிறமடையவில்லை. **எனவே வெண்ணெய் மாப்பொருளன்று.**

3. ஒரு துளி எண்ணெயைக் கடுதாசியில் இடுக. கடதாசியின் வேறு இடங்களில் நீர், அற்ககோல் துளி இடுக. கடதாசியை மெதுவாக வெப்பமேற்றுக. எண்ணெய் பட்ட இடம், எண்ணெய்க் கறை உடையதாய் இருக்கும். நீர், அற்ககோல் இருந்த இடங்களில் கறை விடப்படவில்லை. இது ஒளி கசியும் தன்மை உடையது. கடதாசியில் கறைவிடும் பதார்த்தங்கள் எண்ணெயாகும். ஆமணக்கு, எள், தேங்காய்ச் சொட்டு முதலியவற்றை ஒரு கடதாசியில் நெரிக்குக. கடுதாசியில் எண்ணெய்க் கறை படிவதைக் காணலாம். எனவே, இப்பொருள்களில் எண்ணெய் உண்டு. தேங்காய்ச் சொட்டைத் தின்னும்போது இனிக்கும். எனவே, தேங்காயில் எண்ணெயுடன் ....மும் உண்டு. ஒளித்தொகுப்பின்போது காபனீரொட்சைட்டிலும் நீரிலும் இருந்து மாப்பொருள் தொகுக்கப்படுமென ஆறும் வகுப்பிற் படித்தோம். எனவே, மாப்பொருளில் ...., ... ஒட்சிசன் ஆகிய மூலகங்கள் உண்டு எனக் கூற முடியும்.

முயற்சி: 1. உலர்ந்த மாப்பொருளை ஒரு சோதனைக் குழாயிலிட்டு எரிக்க. மா கருகும். கரி காபனாகும். சோதனைக் குழாயின் மேல் நீர்த்திவலைகளும் படியும். நீர் ஐதரசனும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்தது.

2. வெல்லப் பொருளையும் மேலே செய்தவாறு வெப்பமேற்றுக. அது கருகும். நீராவியும் வெளிப்படும்.

எனவே வெல்லமும் மாப்பொருள் போன்று........................ .... என்னும் மூலகங்களை உடையது.

3. தேங்காய் எண்ணெய் விளக்கின்மீது குளிர்ந்த நீருடைய பாத்திரத்தைச் சற்று உயர்த்திப் பிடிக்குக. பாத்திரத்தின் சுவரில் நீர்த்துளிகள் படியும். பாத்திரத்தைச் சற்றுச் தாழ்த்திப் பிடித்தால் சுவரில் நீர்த்துளிகளும் கரியும் படியும். எனவே, எண்ணெயும்...... ... . என்னும் மூலகங்களையுடையதாகும்.

பசளைகளைப் பற்றிப் படிக்கும்போது நைதரசனும் தாவரங்களுக்குத் தேவையெனக் கண்டோம். நைதரசனுடன் மாப்பொருள் இணைக்கப்பட்டு **புரதம்** என்னும் பொருளுண்டாகும். மேலே உபயோகிக்கப்பட்ட இனிமை, அயடீனுல் நீலமாக்கல், எண்ணெய்க் கறை தரல் ஆகிய இயல்புகளற்ற உணவுப்பொருள் புரதமாகும். புரதப்பொருள்களைக் கருக்கும்போது துர்நாற்றமுள்ள மணம் வீசும். உதாரணமாக மயிர் அல்லது தசைத்துண்டு கருக்கப்படும் போது இந்நாற்றத்தை அவதானிக்கலாம். இப்பொருள்கள் அழுகும்போதும் துர்நாற்றம் வீசும்.

வெல்லம், மாப்பொருள், எண்ணெய் முதலியன வேலை செய்வதற்கான சக்தியை மட்டும் கொடுப்பன. புரதம் உடலைக் கட்டி வளர்க்கும் உணவாகும். இதனுலேயே தவிடுள்ள அரிசி, கோதுமை முதலியன தவிடற்ற அரிசியிலும் சிறந்ததாகக் கொள்கின்றேம். அரிசியின் வெளிப்பகுதியில் தவிட்டுடன் புரதமும் உண்டு. **உழுந்து, பயறு, பருப்பு** முதலியவற்றின் பருப்புகளிலும் கணிசமான புரதம் உண்டு.

முயற்சி: நாம் சாதாரணமாக உபயோகிக்கும் தானியங்கள், பருப்பு, கிழங்கு முதலியவற்றைப் பரிசோதித்து அவற்றில் காணப்படும் உணவுகளைப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்துக.

தாவரப்பகுதி	வெல்லம்	மாப்பொருள்	எண்ணெய்	புரதம்
உ-ம். தேங்காய்	✓		✓	?

1.4 விலங்குகளிலிருந்து பெறும் உணவு வகை

எமது உணவுப்பொருட்களில் சில விலங்குகளிலிருந்து பெறப்படும். தாவர உணவு உண்பவர்கள் கூட விலங்குணவான பால், தயிர், மோர் வெண்ணெய் முதலியவற்றை உண்பர். ஏனையவர்கள் பாற்பொருட்களுடன் இறைச்சி, மீன், கருவாடு, முட்டை முதலியவற்றையும் உண்பர்.

பரிசோதனை: சிறிதளவு பாற்கட்டி, வெண்ணெய், இறைச்சித் துண்டு என்பனவற்றைக் காகிதத்தில் எடுத்து மெதுவாகச் சற்று நேரத்துக்கு வெப்பமேற்றவும்.

நோக்கலும் அனுமானமும்: எண்ணெய்க்கறை கடதாசியில் படிந்திருந்தது. எனவே இப்பொருட்களில் எண்ணெய் போன்ற பாகம் உண்டு. விலங்குகளில் திரவ நிலையான எண்ணெய் இல்லை. சாதாரண வெப்பநிலையில் திண்மமாயிருக்கும் எண்ணெய்வகை கொழுப்பு எனப்படும். விலங்குகளில் எண்ணெய் கொழுப்பாகவேயிருக்கும்.

நாம் சாதாரணமாக உபயோகிக்கும் கொழுப்பு பட்டரும், மாச்சரினும் ஆகும். மாச்சரீன் தாவர எண்ணெயிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றது. மருந்தாகப் பல விலங்குக் கொழுப்புகள் பயன்படும்.

மீனெண்ணெய், சுறுநெய், ஆமணக்கம் எண்ணெய், தேங்காய் எண்ணெய் சாதாரண வெப்பநிலையில் எண்ணெயாகவிருக்கும், தேங்காய் நெய் குளிர் காலங்களில் உறையும் தன்மையுடையது. ஆனால், நல்லெண்ணெய் குளிர் காலங்களில் உறையாது.

மலைப்பாம்பு, கரடி, புலி, மயில் என்பவற்றின் எண்ணெய்கள் மருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

விலங்குகளில் மாப்பொருள் கணிசமான அளவில் இல்லை; ஈரலில் கிளைக்கோசன் என்னும் விலங்குமாப்பொருள் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆனால் விலங்கிலிருந்து பெறும் உணவுகளில் விசேடமாக பால், முட்டை, இறைச்சி, மீன் என்பவற்றில் புரதப்பொருள்கள் அதிகளகவுண்டு: விலங்குப்பொருள் அழுகும்போது துர்நாற்றமுடைய வாயுக்கள் தோன்றுதல் புரதமிருப்பதற்கு அறிகுறியாகும்.

இதுவரை படித்தவற்றிலிருந்து நீர் பின்வருவனவற்றை அறிந்திருக்கிறீர். விலங்குணவுப் பொருட்களிலும் தாவர உணவுப் பொருட்களிலும் ...., ..., ..., ... என்றும் ஐந்துவகையான உணவுகள் உண்டு. இவை எல்லாம் ...., ..., ... என்னும் மூன்று மூலகங்களையுடையன. புரதம்............................ என்னும் மூலகத்தையும் கொண்டது. எமது உடலிலும் இவ்விதமான பொருள்களே உண்டு/இல்லை.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. தாவரங்கள் ஏன் உணவைச் சேமிக்கின்றன?
2. பின்வருவனவற்றில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள பிரதான உணவு வகை என்ன? மரவள்ளி, தேங்காய், எள், உழுத்தம் பருப்பு.
3. உணவு சேமிக்கும் நிலக்கீழ்தண்டு, நிலமேற்றண்டு, இலை, வேர் என்பவற்றிற்கு உதாரணம் தருக.
4. பின்வருவனவற்றில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள உணவால் தாவரம் அடையும் பயன் கூறுக. (a) மரவள்ளி (b) உருளைக்கிழங்கு (c) உள்ளி (d) இஞ்சி (e) பப்பாசிப்பழம் (f) நெல்
5. உணவுப் பொருளிற் காணப்படும் நான்கு மூலகங்கள் எவை?
6. வெல்லம், மாப்பொருள், எண்ணெய் ஆகியவற்றை எப்படி இனங்காணுவீர்.
7. எண்ணெய்க்கும் கொழுப்புக்குமுள்ள வித்தியாசம் யாது?
8. எண்ணெய் தரும் சில விலங்குகளின் பெயர் கூறுக.

பின்வருவன சரியாயின் ✓ என்றும் பிழையாயின் × எனவுங் குறிக்குக.

1. மாப்பொருளில் நீர், காபனீரொட்சைட்டு ஆகிய மூலகங்கள் உண்டு.
2. தாவரங்கள் மாப்பொருளைத் தயாரிக்கின்றன. ஆனால், புரதங்களைத் தயாரிப்பதில்லை.
3. எண்ணெய் தாவரங்களிலிருந்தும், கொழுப்பு விலங்குகளிலிருந்தும் பெறப்படும்.
4. தாவரங்கள் அழிந்தால் இலையுண்ணி விலங்குகள் மட்டும் அழியும்.

5. தாவரத்தினூடாக நீர் கடத்தும் குழாய்கள் உண்டு.
6. பச்சை நிறமுடைய கனிகள் உணவு தயாரிக்கும்
7. தாவரங்களின் வேரில் புரத உணவு தயாரிக்கப்படும்.
8. மரவள்ளியின் வேரில் வெல்லம் மாப்பொருளாக மாற்றப் படும்.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. உணவு சேமிக்காதது
   (i) இஞ்சி (ii) சேம்பு (iii) முள்ளங்கி (iv) கரும்பின்வேர்
2. விலங்குகள் புரதத்தை
   (i) உணவிலிருந்து பெறுகின்றன
   (ii) உடலிலே தயாரிக்கும் (iii) இருவழிகளாலும் பெறும்
3. பின்வருவனவற்றுள் கொழுப்பாகக் கருதப் படாதது.
   (i) பட்டர் (ii) மாச்சரீன் (iii) சீஸ் (iv) குளுக்கோசு
4. மாப்பொருள் அற்ற உணவு
   (i) கிழங்கு (ii) உழுந்து (iii) தேன் (iv) சோறு
5. அரிசியில் புரதம்
   (i) நிறையவுண்டு (ii) ஓரளவுண்டு (iii) இல்லை
6. மூன்று திரவங்களுள் ஒன்று எண்ணெய், மற்றையது மாப் பொருள், மூன்றாவது நஞ்சுத் திரவம். இவற்றைச் சோதித் தறியக் கூடிய பரிசோதனை ஒழுங்கு
   (i) உருசி, எண்ணெய்க் கறைச் சோதனை, அயடீன் சோதனை
   (ii) அயடீன் சோதனை, எண்ணெய்க்கறை
   (iii) எண்ணெய்க்கறைச் சோதனை, அயடீன் சோதனை
7. உருளைக் கிழங்கில் உண்வு சேமித்திருப்பது
   (i) மனிதர் உண்பதற்காக
   (ii) பதியமுறையில் இனம் பெருக்குவதற்காக
   (iii) உவப்பற்ற காலத்தைக் கழிக்கவும் இனம் பெருக்கவும்
8. (i) பழம் (ii) வித்து (iii) மரவள்ளி (iv) இஞ்சி
   மேலுள்ளவற்றில் சேமித்த உணவு
   இனம் பெருக்கலுக்கு மட்டும் உதவுவது ( )
   இனம்பெருக்கலுக்கும் பரவலுக்கும் உதவுவது ( )
   தகாத காலத்தைக் கழிப்பது ( )

S-SRIKANDAN
Nine B

அலகு 2

2.1 தாவரங்களில் உணவு பரவல்

தாவரங்கள் தமது மாப்பொருளுணவை .... ஆகியவற்றிலிருந்து தயாரிக்கின்றன. இதற்குத் தேவையான .... வேர் மயிரினுல் உறிஞ்சப்படும். இலை வாய்களினுல் .... உள்ளெடுக்கப்படும். இவற்றில் இருந்து மாப்பொருள் தயாரிக்கப்படும். தாவரங்களிற் காணப்படும் எண்ணெய், கொழுப்பு முதலியன மாப்பொருளிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. கனிப்பொருள்களிலிருந்து பெறும் நைதரசனைப் பயன்படுத்திப் புரதம் தொகுக்கப்படும். விலங்குகளுக்கு இவ்வாற்றல் உண்டு/இல்லை.

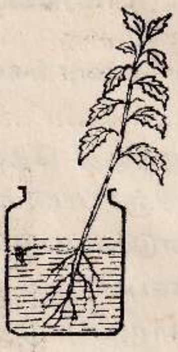
மாப்பொருள் தயாரிப்பு சூரிய ஒளியுள்ளபோது .... ளில் நடைபெறுகின்றது. எனவே, வேரால் உறிஞ்சப்படும் நீர் இலைகளுக்குச் செல்லவேண்டும். இதற்குத் தாவரத்தில் பாதைகளுண்டு.

பரிசோதனை 3: தாவரத்தில் நீர் செல்லும் பாதைகளை அறிதல்.

செய்கை	நோக்கல்
1. குப்பைமேனி அல்லது கீரைச் செடியை எடுத்து ஒரு முகவையுள் இருக்கும் சிவப்பு மை கலந்த நீரிலே வைத்து இரண்டு மூன்று நாட்களுக்கு அவதானிக்க.	1. தண்டு, படிப்படியாக மேனேக்கிச் செந்நிறம் உடையதாகும். கடைசியில் இலைகளும் செந்நிறமுடையதாகும்.

2. தண்டின் துண்டில் சவர அலகினுல் வெட்டிய வகிரை உருப் பெருக்கும் கண்ணுடியாற் பார்க்க. (நுணுக்குக் காட்டியிருப்பின் அதன் மூலம் பார்க்க.)

2. தண்டின் பரப் பிற்குச் சற்றுக் கீழுள்ள சிறிய குழாய்கள் சிவப்பு நிறமுடையவையாய் இருக் கும்.



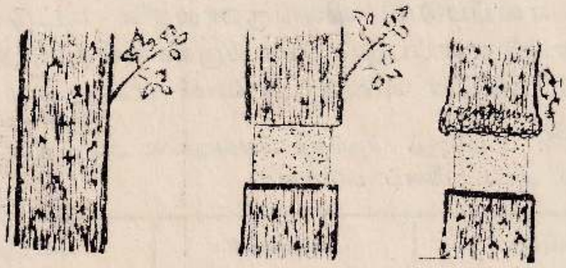
அனுமானம்: தண்டில் நீரை மேலெடுத்துச் செல்லும் குழாய் கள் உண்டு. இவை தண்டின் பரப்புக்குச் சற்றுக் கீழ்க் காணப்படும்.

தாவரம் இலையில் உணவு தயாரிப்பினும் அவ்வுணவு அங்கிருப்பதில்லை. அப்படியிருக்குமாயின் இலை பருத்துப் பாரமுடையதாகும். இலை எப்பொழுதும் ஒரே மாதி ரியே இருப்பதால் அங்கு தயாரிக்கப்படும் உணவு தாவ ரத்தின் வேறு பகுதிகளுக்குக் கடத்தப்படுகின்றது எனக் கருதலாம்/கருதமுடியாது. இவ்வுணவு தண்டு, வேர் முத லிய பாகங்களுக்குக் கடத்தப்படுவதாகக் கண்டு பிடிக் கப்பட்டுள்ளது. நீர் கடத்துங் குழாய்கள் இதற்குப் பயன்படுவதில்லை. ஆனுல், இதற்கு வேறு பாதைகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இதை எளிதாகக் காட்ட முடியாது.

ஆடு கடிப்பதால் தாவரங்களின் பட்டைகளுக்கு ஊறு ஏற்படுவதைக் கண்டிருப்பீர்கள். முள் முருக்கு, பூவரச மரப்பட்டைகளை ஆடு உண்ணும். ஒரு பக்கத்

தில் பட்டை அகற்றப்படின் பட்டுப் போவதில்லை. ஆனால், பட்டை சுற்றிவர உண்ணப்படின் மரம் பட்டுப் போகும்.

முயற்சி: 2 முள்முருக்கு அல்லது முருக்கந்தடியை நட்டுத் தழைக்கச் செய்தபின் ஒன்றின் தண்டைச் சுற்றி இரண்டங்குல அகலத்துக்குப் பட்டையை அகற்றுக. சில நாட்களின் பின் நிகழ்வதை அவதானிக்க.



உரு. 2. 2

நோக்கல்: பட்டை வெட்டப்பட்ட பகுதிக்கு மேலுள்ள பகுதியில் பட்டை தடிக்கும். சில நாட்களின் பின் தாவரம் இறக்கும். பட்டை வெட்டப்படாத தாவரம் தழைக்கும்.

அனுமானம்: வெட்டிய பகுதிக்குக் கீழே உணவு கிடைக்காததால் தாவரம் இறந்ததெனக் கருதலாம். பட்ட தாவரத்திற்கு வளையமான பட்டையைவிட மற்றைப் பகுதிகளிருந்தன. எனவே, தயாரிக்கப்பட்ட உணவு வேர்களை அடைய முடியாததால் அதன் வழி பட்டையுள்ளேயே இருக்கின்றது எனக் கருத முடியும்.

கடத்தப்பட்ட உணவு வெவ்வேறு பகுதிகளில் உபயோகிக்கப் படும். அல்லது வேர், தண்டு, பழம், வித்து முதலிய பகுதிகளில் மாப்பொருள் எண்ணெய், கொழுப்பு, புரதம் என்பனவாக மாற்றப்பட்டுச் சேமிக்கப்படும்.

உணவுத்தொடர்

(உ) ஆடு, மாடு, மான் முதலியன என்ன உணவை உண்கின்றன? ....

(b) சிங்கம், புலி, கரடி முதலியவற்றின் உணவு யாது? ....

(c) சிங்கம், புலி முதலியன உண்ணும் இரைகளின் உணவு யாது? ....

(d) காகம், கோழி, மனிதன், நாய் முதலியவற்றின் உணவு யாவை? ....

தாவரப் பகுதிகளை மட்டும் உண்ணும் விலங்குகள் **இலையுண்ணி** எனப்படும். விலங்குணவுகளை மட்டும் உண்பன **ஊனுண்ணி** எனப்படும். விலங்குணவையும், தாவர உணவையும் உண்பன **அனைத்துமுண்ணி** என்று வழங்கப்படும்.

பயிற்சி: உமக்குத் தெரிந்த விலங்குகளை அவற்றின் உணவு அடிப்படையில் அட்டவணைப் படுத்துக.

இலையுண்ணி	ஊனுண்ணி	அனைத்துமுண்ணி

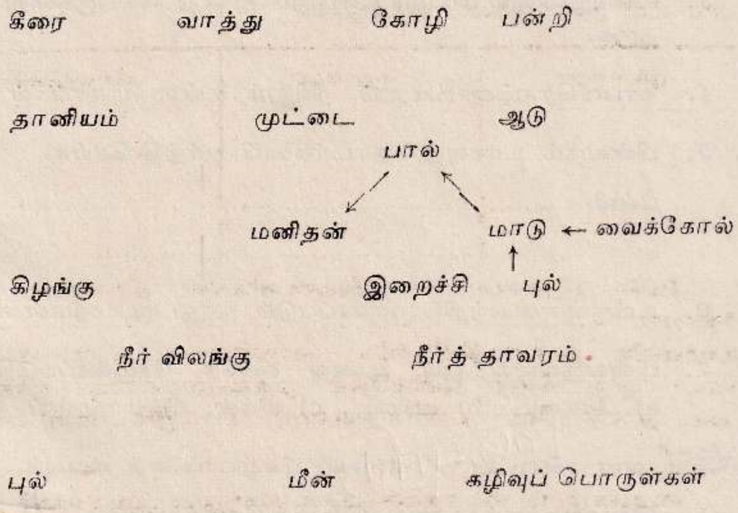
மேலே குறிக்கப்பட்ட இலையுண்ணியான விலங்குகள் தமக்கு வேண்டிய .... உணவுகளை தாவரத்திலிருந்தே பெறுகின்றன. சில விலங்குகள் காய், பழம், வித்து, பூவின்தேன் முதலியவைகளையும் உண்ணுகின்றன. தண்டு, வேர் என்பவற்றையும் சில இலையுண்ணிகள் பயன்படுத்தும்.

ஊனுண்ணும் விலங்குகள் தாம் உண்ணும் இரைகளின் தசை, குருதி, ஈரல் முதலியவற்றிலிருந்து தமதுணவைப் பெறுகின்றன. ஊனுண்ணிகளின் இரை இன்னோர் ஊனுண்ணியாக அன்றேல் இலையுண்ணியாக இருக்கும். இரை ஊனுண்ணியாகவிருப்பின் இரையின் இரை தாவரப் பகுதிகளாகவிருக்கும்.

உதாரணம்: (1) புலி, மானை உண்ணும்; மான் இலையுண்ணியாகும். (2) மயில் பாம்பைத் தின்னும் - பாம்பு தவளையை உண்ணும். தவளை பூச்சியை உண்ணும். பூச்சி தாவரப்பகுதிகளை உண்ணுகிறது.

எனவே, ஊனுண்ணும் விலங்குகளும் மறைமுகமாகத் தாவரத்திலே தங்கியுள்ளன. இவ்வுணவு முறையை ஞாபகமூட்டும் ஒரு பழமொழியும் உண்டு. ''கறியைக் கறி தின்ன, கறியுண்பாள் சூய், சூய் என்ன கறியை முறியப் பாய்ந்ததாம் கறி'' இது ஆடு, கீரை வீட்டுக்காரி என்பவர்களை உணவு முறையால் தொடுக்கும் பழமொழியாகும்.

அனைத்துமுண்ணிகள் தாவர விலங்குப் பொருட்களிலிருந்து தம் உணவுகளைப் பெறுகின்றன. மனிதனுடைய உணவு யாது? கீழே மனிதனுடன் உணவு முறையால் தொடர்புள்ள விலங்குகள் தாவரங்கள் ஆகியனவும் தரப்பட்டுள்ளன. உணவுத் தொடரைக் காட்டும் அம்புக்குறியுள்ள கோடுகளை வரைக. (மாதிரிக்கு சிலகோடுகள் வரையப்பட்டுள்ளன)



மனிதனை ஓர் **ஊனுண்ணி/அனைத்துமுண்ணி** எனக் கொள்ளலாம். மனிதனின் உணவு .... இருந்தும் பெறப்படும். எனவே, மனிதனின் உணவுக்கும் தாவரங்களே பிறப்பிடமாகும். தாவரங்களினுல் ஆக்கப்படும் உணவு நாலு பிரதான மூலகங்களைக் கொண்டது. விலங்குகளும் மனிதரும் உணவைத் தாவரங்களிலிருந்து பெறுவதால் விலங்குகளின் உடலும் மனித உடலும் இந்நான்கு தனிப் பொருட்களை உடையதாகும். உடல் வளரும்போது இந்நான்கு மூலகங்களே பங்கு கொள்கின்றன.

இதுவரையும் நாலு மூலகங்கள் கொண்ட உணவு வகைகளைப் பற்றி ஆராய்ந்துள்ளோம். எமது உடலுக்கு வேறு சில மூலகங்களும் சில குறிப்பிட்ட உணவு வகைகளும் தேவைப்படுகின்றன. இவை பற்றி நாலாவது அலகில் ஆராய்வோம்.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. இலைகளுக்குத் தேவையான நீர் எங்கிருந்து எவ்வழியாக இலைக்குக் கிடைக்கின்றது.
2. இரப்பர் மரத்தில் பால் எடுப்பதற்காகப் பட்டையை ஏன் ஒரு பக்கத்தில் மட்டும் வெட்டுவார்கள்?
3. விலங்குணவை மட்டும் உண்ணும் மூன்று விலங்குகளின் பெயர் தருக.
4. காபனீரொட்சைட்டிலும், நீரிலும் உள்ள மூலகங்கள் எவை?
5: பின்வரும் உணவுத் தொடர்களைப் பூர்த்தி செய்க.

   பல்லி ....

   கீரி ....
6. உயிருள்ளனவற்றில் காணப்படும் நாலு மூலகங்கள் எவை?
7. பின்வருவனவற்றுள் உணவு எங்கே சேமிக்கப்படுகின்றது?
   a) கோரை, b) வாழை, c) லீக்ஸ், d) மாங்காய்

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவுங் குறிக்க.

1. இலைகளாக்கும் உணவு இலையிற் சேமிக்கப்படும்.
2. காகம் ஓர் அனைத்துமுண்ணியாகும்.
3. எல்லா விலங்குகளுக்கும் தாவரங்களே உணவளிக்கின்றன.
4. தாவரங்கள் கனியுப்புக்களை மண் நீரிலிருந்து பெறுகின்றன.
5. புரதம் விலங்குகளில்மட்டும் உண்டு.
6. கொழுப்பும் எண்ணெயும் ஒரேவிதமான பொருள்கள்.
7. முட்டையில் மாப்பொருள் உண்டு.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

1. விலங்குகள் தாவரங்களிலிருந்து

(i) வெல்லத்தையும், கொழுப்பையும், பெறும்.
(ii) மாப்பொருளைப் பெற்று பின் புரதத்தை ஆக்கிக்கொள்ளும்.
(iii) மாப்பொருள், கொழுப்பு, புரதம் ஆகியவற்றைப் பெறும்.

2. மாம்பழத்திலுள்ள உணவு கிடைத்தது

(i) மண்ணிலிருந்து (ii) நீரிலிருந்து (iii) வளியிலிருந்து (iv) மூன்று வழிகளாலும்

3. தாவரங்களின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் கொண்டு செல்லப்படுவது

(i) கனிப்பொருள் (ii) நீர் (iii) இலை தயாரித்த உணவு (iv) மேலே கூறப்பட்ட மூன்றும்

பின்வருவனவற்றுள்

(i) ஈரப்பலா, (ii) கத்தரி, (iii) வத்தாளை (iv) சதைகரைச்சான் (v) வெண்காயம்

4. வித்திஞல் மட்டும் இனம் பெருக்குவன ( )

5. தண்டிஞல் ,, ,, ( )

6. இலையிஞல் ,, ,, ( )

7. புரதம் தாவரத்தின்

(i) எல்லாப் பகுதிகளிலும் உண்டு (ii) வித்துக்களில் மட்டும் உண்டு (iii சிலபகுதிகளில் உண்டு.

8. தாவரங்களில் உணவு சேமிப்பது

(i) வித்து முளைத்தலுக்கு (ii) இனத்தைப் பரப்புவதற்கு (iii) தகாத காலத்தைக் கழிப்பதற்கு (iv) மேற்கூறிய எல்லாவற்றிற்கும்

9. புரதம் மிகக் குறைவாகவுள்ளது

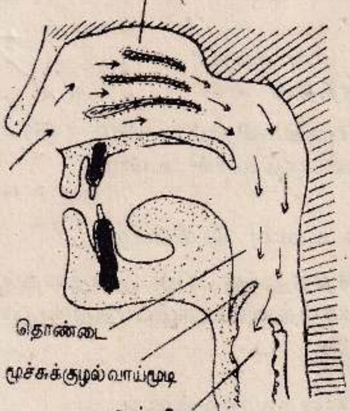
(i) அரிசி (ii) பருப்பு (iii) முட்டை (iv) உருளைக்கிழங்கு

அலகு 3

உணவுச் சமிபாடு

3.1 நாம் வாயினுல் எடுக்கும் உணவு எங்கே செல்கின்றது.

நாம் வாயினுல் எடுக்கும் உணவு வாயிலிருந்து நீண்ட உணவுக் குழாயினூடாகச் செல்லும். கடைசியில் குத வழியாக மாற்றமடைந்த நிலையில் மலமாக வெளிவருகின்றது. ஒரு நாளில் நாம் உண்ணும் பலவகையான உணவுப் பொருள்களும் நீரும் ஏறத்தாழ 50 அவுன்சு நிறையுடையதாயிருக்கும். ஆனுல் 30 அவுன்சு மலமே கழிக்கப்படுகின்றது. மலத்தில் உணவுப் பொருள்களின் அளவும் குறைக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றது. எனவே, உணவுக்குழாயூடாகச் செல்லும் பொருள்கள் ஏதோ மாற்றங்கள் அடைகின்றன என்றும், உணவின் பெரும் பகுதி உள்ளெடுக்கப்படுகின்றதென்றும் கூறமுடியும்.



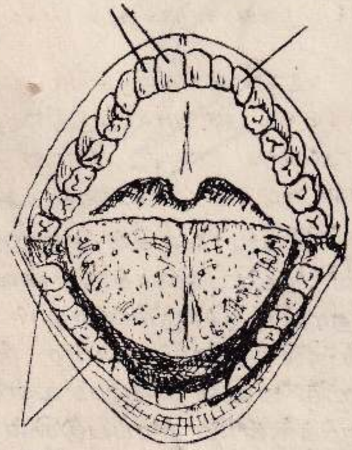
உரு. 3. 1

வாய்க்குழி

3.2 உணவு வாய்க்குழியிலடையும் மாற்றம்

நாமுண்ணும் உணவு முதலில் வாய்க்குழியை அடைகின்றது. வாய்க்குழி பற்கள் கொண்ட மேல் கீழ் தாடைகளினுல் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் தரையில் அசையும் தன்மையுடைய நாக்கு உளது. உங்கள் வாயில் எத்தனை பற்களுண்டு?......அவை வடிவத்தில் ஒரே மாதிரியானவையா? ....

பற்கள் உணவை வெட்டி, கிழித்து, அரைத்துக் கொடுக்கும். ஒவ்வொரு தாடையிலும் முன்னேரத்தில் நாலு வெட்டக்கூடிய கூரான அலகு உடைய **வெட்டும் பற்கள்** உண்டு. இவை திண்ம உணவை வெட்டிக் கொடுக்கும். (எலி, அணில் என்பவற்றில் இவை நன்னுவதற்காக மிகக் கூராகி உளியின் அலகு போன்றிருக்கும்.) வெட்டும் பற்களின் பக்கத்தில் சற்றுக்கூரான பல் உண்டு. இது **வேட்டைப்பல்** எனப்படும். ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஒரு வேட்டைப் பல்லே இருக்கும். இது நார்த்தன்மையான உணவுகளைக் கிழித்து அல்லது பிரித்து உண்ண உதவும். ஊனுண்ணும் நாய்



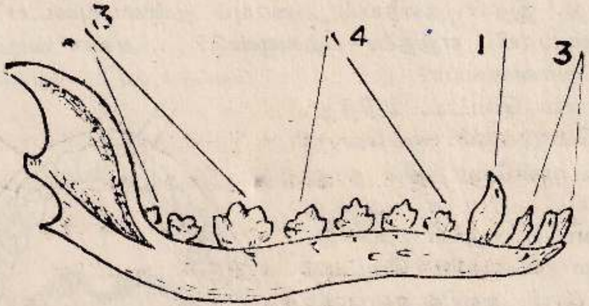
உரு. 3.2

பூனை முதலியவற்றில் இது மிகக் கூராயிருக்கும். இதையடுத்து ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் ஐந்து அரைக்கும் பற்களுண்டு. பிள்ளைகளில் ஐந்தாவது அரைக்கும் பல் இருபது வயது வரையில் முளைப்பதால் ''புத்திப் பல்'' என்று அழைக்கப்படும். அரைக்கும் பற்களுள் முன்னிரண்டும் **முற்கடைவாய்ப்** பற்கள் என்றும், கடைசி மூன்றும் **கடைவாய்ப் பற்கள்** என்றும் அழைக்கப்படும். இப்பற்கள் விசாலமான, மழுங்கிய முளைகளையுடைய தளமுடையன. எனவே இப்பற்கள் உணவை .... வேலையைச் செய்கின்றன.

முயற்சி: நாயின் மண்டையோட்டிற் காணப்படும் பற்களை ஆராய்க. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் வெட்டும் பல்; வேட்டைப்பல்; முற்கடைவாய்ப் பல், கடைவாய்ப் பல், என்பன உண்டு.

வாயினுள் எடுக்கப்படும் உணவின் சுவையை அறிவது .... ஆகும். இது தசைக் கட்டுடையது. வாய்க்குழியுள் உணவை வெவ்

வேறு பற்களுக்குப் பிரட்டிக் கொடுத்து உணவை அரைப்பதற்கு நாக்கு உதவுகின்றது.



உமது வாயில் ஈரமற்ற சீனி அல்லது கற்கண்டைச் சில நிமிடங்களுக்கு வைத்திருக்கும்போது வாய்க்குள் ஏதாவது சேருகின்றதா? .... உங்கள் வாய்க்குள் சேரும் திரவம் உமிழ் நீர் எனப்படும். இது வாயின் கீழும் கன்னத்திலும் உள்ள சிறு துவாரங்களினுல் வாய்க் குழிக்குள் ஊற்றப்படுகின்றது. வாயுள் உணவுடன் உமிழ் நீர் சேர்க்கப்பட்டு அரைக்கப்படும்.

பரிசோதனை: உணவு வாய்க்குழியுள் அடையும் மாற்றத்தை அறிதல்.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. சில சோற்றுப் பருக்கைகளை பிசைந்த பின் சோதனைக் குழாயிலிட்டு அயடீன் சேர்க்க.	1. நீல நிறம் தோன்றும். எனவே, சோற்றில் மாப்பொருள் உண்டு/இல்லை.
2. பிசைந்த சோற்றுப் பருக்கையை வாயிலிட்டுச் சுவைக்க. அதைப் பத்து நிமிடங்களுக்கு நன்ருக மென்றபின் உருசி மாறுகின்றதா?	2. முதலில் சோற்றுப் பருக்கைக்கு குறிப்பிடத்தக்க சுவை இருக்கவில்லை. மென்றபின் இனிப்புத் தன்மையுடையதாயிருந்தது. எனவே, உமிழ் நீருடன் சேரும்போது மாப்பொருள் வெல்லமாக மாறியது/மாறவில்லை.

3. 2-வது சோதனை யில் மென்று பெற்ற கரை சலைச் சோதனைக் குழாயி லெடுத்து அயடீன் சேர்க்க.	3. அதிக நீல நிறம் தோன்ற வில்லை எனவே, சோற்றில் இருந்த மாப்பொருளின் பகுதி உமிழ் நீரால் வெல்லமாக மாற்றப்பட்டிருக்கின்றது.

(இப்பரிசோதனையைப் பின்வருமாறும் செய்யலாம். இரண்டு சோதனைக் குழாய்களில் சோற்றுப் பருக்கைகளை எடுத்து ஒன்றுள் நீரும் மற்றதுள் உமிழ் நீரும் சேர்த்துப் பின் இரண்டையும் சற்றுச் சூடான (37°C) நீருள் வைக்க. 10 நிமிடங்களின் பின் மாப்பொருள் சோதனை செய்க.)

நாம் எடுக்கும் உணவு வகைகளில் சோறு, பாண், கிழங்கு முதலியவற்றில் அதிகமாகக் காணப்படுவது மாப்பொருளாகும். இப்பொருள் வாய்க்குழியில் வெல்லப்பொருளாக மாற்றமடைகிறது. உமிழ் நீரிலிருக்கும் ஏதோ ஒரு பொருள் இம்மாற்றத்தைச் செய்வதாகக் கருதலாம்.

முயற்சி: அவித்த இறைச்சி (புரதம்), எண்ணெய் என்பவற்றையும் சில நிமிடங்கள் வாய்க்குழியுள் மெல்லுக. இனிப்புத்தன்மை சில நிமிடங்களின்பின் ஏற்பட்டதா? ……… உமிழ்நீரில் மாப்பொருள் மட்டும் மாறுமியல்புடையது. இவ்விதமாக உணவுப் பொருட்களை உணவுக்குழாயில் மாற்ற உதவும் பதார்த்தங்கள் **நொதியம்** எனப்படும். இம்மாற்றம் சமிபாடு எனப்படும். உமிழ்நீரில் மாப்பொருளை மாற்றும் நொதியம் உண்டு. உமிழ்நீரில் நிகழ்த்தப்படும் மாற்றம் மாப்பொருள் சமிபாட்டின் ஒரு படியாகும். வாயிலெடுக்கப்பட்ட உணவை மெல்லாது வைத்திருப்பின் மாற்றம் நிகழுமா? ………

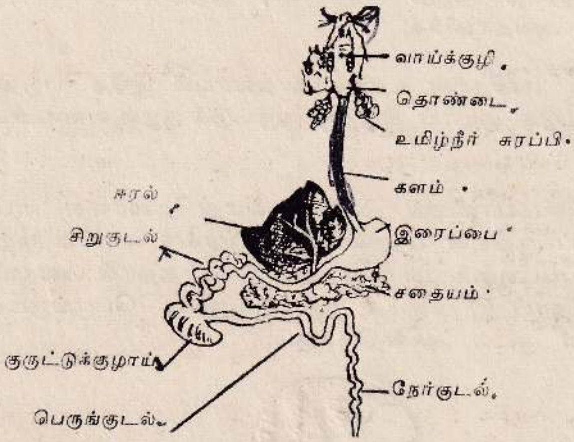
பரிசோதனை:

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. சில சோற்றுப் பருக்கை களை ஒரு சோதனைக் குழாயி லிட்டு உமிழ்நீர் சேர்த்துப் பின் 40° சவெப்பமுள்ள நீருள் 10நிமி டங்கள் வைக்க. சோற்றுப் பருக்கைகளை எடுத்து பிசைந்த பின் குழாயிலிட்டு அயடீன் சேர்க்க.	1. பருக்கைகள் அப்படியே யிருந்தன. கரைசல் சிறிதளவு நீலநிறமாக மாறியது. எனவே வெல்லமாற்றம் அதிகம் நிகழ வில்லை. சோற்றுப் பருக்கையின் வெளிப்புறமே இங்கு உமிழ் நீரால் தாக்கப்பட்டிருக்கின்ற தெனக் கருதமுடியும்.
2. முதலாவதில் உபயோ கித்தளவு சோற்றுப் பருக்கை களை நன்ருகப் பிசைந்த பின் அதேயளவு உமிழ் நீர் விட்டுப் 10 நிமிடங்கள் 40° ச நீரில் வைத்தபின் அயடீன் இட்டுச் சோதிக்க.	2. கரைசல் அதிகளவு நீல நிறம் அடையவில்லை. பிசைந்த சோறு சிறுதுணிக்கைகளாக இருந்ததால் உமிழ் நீரால் மாற்றம் நிகழ அதிக வாய்ப் பிருந்தது எனக் கருதலாம்.

இப்பரிசோதனையிலிருந்து உணவுச் சமிபாட்டுக்கு உணவு சிறு துணிக்கைகளாக மாற்றப்படுதல் அவசியம்/அவசியமில்லை, எனத் தெரி கின்றது. எமது உணவு இலகுவாகச் சமிபாடடையவேண்டுமாயின் எமது உணவைப் பற்களினுல் .... வேண்டும்.

வாய்க்குழியில் அரைக்கப்பட்டு, மெதுமையாக்கப்பட்டு, ஒருபடி மாற்றமும் அடைந்த உணவு அங்கிருந்து உணவுக்குழாயின் மற்றைய பகுதிகட்குச் செல்கின்றது. ஒரு பிடியுணவை மென்றபின் விழுங்கு கின்ருேம். இவ்விழுங்குதலுக்கும் நாக்கு உதவுகின்றது. தொடர்ந்து உணவுச் சமிபாட்டைப்பற்றிப் படிக்குமுன் உணவுக்குழாயின் பகுதி களைப்பற்றிப் படிப்போம். எமது உணவுக்குழாய் எலியின் உணவுக் குழாய் போன்றது. எலியொன்றை வெட்டி உணவுக் குழாயின் பகுதி களை அவதானிக்கவும்.

முயற்சி: எலியை வெட்டி அதன் உணவுக்கால்வாயின் பாகங்களை அறிதல்.



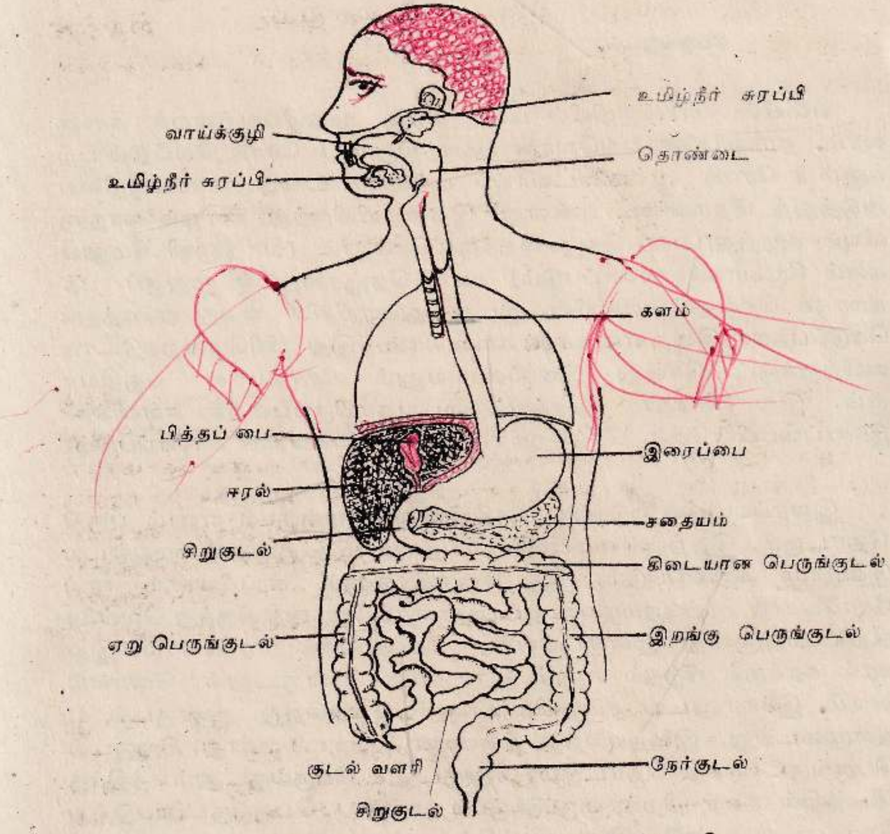
எலியின் வாய்க்குழியில் பல், நாக்கு முதலியவற்றைக் காணலாம். தாடையின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் 1 சோடி வெட்டும் பற்களும் 3 சோடி முன்கடைவாய்ப் பற்களும் உண்டு. வாய்க்குழியை அடுத்துத் தொண்டை உள்ளது. இதனடியிலிருந்து களமும் வாதனுளியும் கழுத்தூடாக நெஞ்சறைக்குச் செல்லும். (வாதனுளி மேலும் களம் கீழுமாகக் காணப்படும்) களம் நெஞ்சறையில் முதுகுப் பக்கமாகச் செல்லும். எலியின் இடது நுரையீரலை வலது பக்கத்துக் கெடுப்பதால் இதை எளிதாகக் காணலாம். இது பிரிமென்றகடூடாக வயிற்றுக்குட் சென்று இரைப்பையெனும் விசாலமான பகுதியாகும். இது மிகவும் தசைக்கட்டுடையதாயிருப்பதைக் கவனிக்க. இரைப்பையின்மேல் செந்நிறமான ஈரற்சோணைகள் காணப்படும்.

இரைப்பையின் ஒடுங்கிய பகுதியிலிருந்து முன்குடல் எனும் பகுதி தொடரும், இதற்கண்மையில் நொய்தான மிதக்கும் தன்மையுடைய இழையம் காணப்படும். இது சதையி எனும் சுரப்பியாகும் ஈரற் சோணைகளை முற்புறமாகப் புரட்டிப் பார்ப்பின் அதிலிருந்து வெள்ளை நிறக் கானென்று முன்குடல்வரை செல்வதைக் காணலாம். இது ஈரல் சுரக்கும் பித்தம் எனும் திரவத்தை முன்குடலுள் கொண்டு வரும். இக்கானுடன் சதையிக் கானும் இணைகிறது. முன்குடல் 4" நீளமுடையது. இதையடுத்து நீளமான சிறுகுடல் உளது. சிறுகுடல் பெருங்குடலாகத் தொடரும்; சிறுகுடலும் பெருங்குடலும் சந்திக்குமிடத்தில் நரை நிறக் குருட்டுக்குடல் உண்டு. பெருங்குடலையடுத்து நேர் குடல் உண்டு. இது குதத்தில் முடிவடையும். உணவுக்குழா

யிற் சிறு குடற் பகுதி அதிகளவு குருதிக்கலன்களையுடையதாக இருப்பதை அவதானிக்க.

குறிப்பு: மனிதரின் உணவுக்கால்வாயும் இதே பகுதிகளையுடையது. குருட்டுக் குழாய் சிறுத்து குருட்டுக் குழல் வளரியாகக் காணப்படும்.

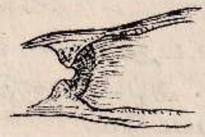
எலி கிடையாவிடின் தவளை அல்லது தேரையை உபயோகிக்க. இதில் வாய்க்குழியுள் பற்கள் இரா, நாக்கு வாயின் முற்பக்கத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கழுத்து இல்லாததால் களமும் வாதனளியும் சிறிதாய் இருக்கும். குருட்டுக்குழல், பெருங்குடல் பகுதிகளிரா. நேர் குடல் அகன்றிருக்கும்.



உரு. 3.5 உணவுக் கால்வாய்த் தொகுதி

3.3 உணவு இரைப்பையில் அடையும் மாற்றம்

இரைப்பை உணவைச் சேமித்து வைக்க உதவும். உணவு இரைப்பையில் இருக்கும்போது அதன் சுவரில் உள்ள சுரப்பிகளில் இருந்து இரைப்பைச் சாறு சுரக்கப்படும். இதனுல் உணவுத் துணிக்கைகள் பிசையப்பட்டு சற்று இறுக்கமான கஞ்சி போன்ற பாகுநிலையை அடையும். இரைப்பைச் சாற்றில் **புரத** உணவை மாற்றும் நொதியமுண்டு. நன்ருகக் கடைந்த உணவு முன் குடலுட் செல்லும். முன்குடலுக்கும் இரைப்பைக்கும் இடையில் உள்ள துவாரம் இறுக்கியென்னும் பகுதியால் மூடப்பட்டிருக்கும். இவை இடைஇடையே திறந்து பாகு நிலையடைந்த உணவைக் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக முன் குடலுட் செலுத்தும்.



இரைப்பைக்கும் சிறு குடலுக்குமிடையிலுள்ள இறுக்கி

உரு. 3. 6

சிறு குடலில் உணவு அடையும் மாற்றம்

சிறுகுடலையடையும் உணவுடன் ஈரலினுற் சுரக்கப்படும் பித்தமும் சதையச் சுரப்பியின் சதையச்சாறும் சிறு குடற் சுவரிலிருந்து சுரக்கும் சிறு குடற்சாறும் சேரும். இவற்றுடன் உணவு சேர்வதால் அது நீரதிகம் சேர்ந்த கஞ்சித்தன்மையுடையதாகும். பித்தம் ஈரலிற் சுரக்கப்பட்டு பித்தப் பையுட் சேகரிக்கப்படும். இங்கிருந்து கொஞ்சம் கொஞ்சமாக குடலுட் செலுத்தப்படும். பித்தத்தினுல் உணவிலுள்ள எண்ணெய்களும் கொழுப்புகளும் சிறு குமிழ்களாக்கப்படும். இதனுல் கொழுப்பின் பரப்பு அதிகரிக்கும். குமிழாக்கம் கொழுப்பின் மாற்றத்திற்கு உதவும்.

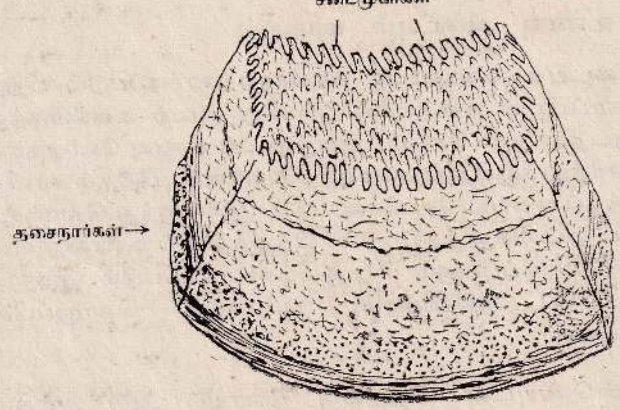
முயற்சி: எண்ணெயுடன் சிறிதளவு நீரையும் ஆடு அல்லது மாட்டின் பித்த நீரையும் கலந்து குலுக்குக. (பித்த நீர் கிடையாவிடின் சிறிதளவு சோடியமிருகாபனேற்றுச் சேர்த்துச் சோதனை செய்க.) எண்ணெய் சிறுகுமிழ்களாகும். இந்நிலை குழம்பு நிலை எனப்படும்.

சிறுகுமிழாக்கப்பட்ட கொழுப்பு, எண்ணெய்த் துளிகள் சதையச்சாற்றிலுள்ள நொதியத்தினுல் கொழுப்பமிலமாகவும் கிளிசரோல் ஆகவும் மாற்றப்படுகின்றன. சதையச் சாற்றிலும் குடற் சாற்றிலும் புரதம், மாப்பொருள் ஆகியவற்றை மாற்றும் நொதியங்கள் உண்டு. இங்கு புரதங்கள் அமினேவமிலமாகும்; மாப்பொருள் வெல்லமாகும்; பல வகையான வெல்லங்கள் கடைசியில் குளுக்கோசு வெல்லமாக மாற்றப்படும்.

சிறுகுடலில் எல்லா உணவு வகைளினதும் சமிபாடு முற்றுப் பெறுகின்றது. புரதம், கொழுப்பு, மாப்பொருள் முதலியன நீரிற் கரையா. ஆனல் சமிபாடடைந்து தோன்றிய பதார்த்தங்கள் நீருடன் கரைகின்றன. இவ்விதமாக நாம் உட்கொள்ளும் புரதம், மாப்பொருள், கொழுப்பு முதலியன உணவுக்கால்வாயில் சுரக்கப்படும் சாறுகளினுல் கரையக்கூடிய எளிய பதார்த்தங்களாக மாறுதல் சமிபாடு எனப்படும்.

5.5 சமிபாடடைந்த உணவுப் பொருட்கள் எங்கு செல்கின்றன?

சமிபாடடைந்த உணவு உடலுக்குள் எடுக்கப்பட்டாலே அது பயனுடையதாகும். அப்படி, எடுக்காவிடின் அது குதவழியாக வெளியேற்றப்படும்.



உரு. 3.7 சிறுகுடலின் துண்டம்

சிறு குடற்பகுதி அதிக குருதிக்கலன்களுடையதெனப் பார்த்தோம். சிறுகுடலின் உட்பக்கத்தில் சிறு

முளைகள் போன்ற நீட்டங்கள் அதிகமுண்டு. இவை சடை முளைகள் எனப்படும். இம்முளைகளுள் குருதிக்கலன்கள் சிறுகுழாய்களாகவுள்ளன. சமிபாடடைந்த உணவுகளும் நீரும் குருதியுள் உறிஞ்சப்படும். குருதியினுல் உறிஞ்சப்பட்ட சமிபாடடைந்த உணவு உடலின் பல பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படும். இவற்றுள் புரதத்திலிருந்து தோன்றிய அமினேவமிலங்கள் வளர்ச்சி நிகழுமிடங்களில் புதிய உடற்பொருளை ஆக்க உதவும். மேலதிகமான அமினேவமிலம் சத்தியைத் தருவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும். சத்தியைத் தருவதற்கு வெல்ல உணவே சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

கொழுப்பமிலம் திரும்பவும் கொழுப்பாக்கப்பட்டு உடலின் பல பகுதிகளிலும் சேமிக்கப்படும். மேலதிக சத்தி தேவைப்படும்போதும் நோயுள்ள காலங்களிலும் இது சத்தியைக் கொடுக்க உதவும்.

சமிபாடடைந்ததால் உண்டாகிய தேவையான உணவுகள் அகத்துறிஞ்சப்பட்டபின் மிகுதியான கழிவுப் பொருள்கள் பெருங்குடலுட் செல்லும். பெருங்குடலில் நீர் உறிஞ்சப்பட களித்தன்மையான மீதி நேர்குடலை அடையும். அங்கிருந்து சமிபாடடையாத மீதி மலமாக வெளியேற்றப்படும்.

3.6 மற்றைய விலங்குகளின் உணவும் பிரயோகமும்.

விலங்குகளின் உணவு எமது உணவு முறைகளிலிருந்து சற்று வேறுபட்டது. ஆடு, மாடு, மான் முதலியன இலையுண்ணிகளாகும். இவை தமக்குவேண்டிய புரதம், கொழுப்பு, வெல்லம், மாப்பொருள் முதலிய உணவுப் பொருள்களை இலை, தழை, தானியம், வைக்கோல் முதலியவற்றிலிருந்தே பெறுகின்றன. இவற்றின் சமிபாட்டுத் தொகுதியிலே பல அறைகள் கொண்ட இரைப்பை உளது. இரைப்பையை அடைந்த உணவுப்பொருள்களை இவ்விலங்குகள் வாய்க்குழிக்கு மீட்டு அசைபோடுகின்றன. இவ்விலங்குகள் தாவரங்களிலுள்ள செலுலோசு என்னும் சிக்கலான காபோவைதரேற்றுக்களைப் பயன்படுத்தும் ஆற்றலுடையன.

சிங்கம், கரடி முதலிய ஊனுண்ணிகளின் உணவு மற்றைய விலங்குகளின் மாமிசமாகும். இவை மேலதிகமாக உண்ணும் புரதப் பொருள்களிலிருந்து சத்திதரும் உணவைப் பெறுகின்றன. பன்றி, கோழி, வாத்து, காகம் முதலியன தாவரங்களிலிருந்தும் விலங்குகளிலிருந்தும் உணவைப் பெறுகின்றன. இவை கழிவுப் பொருள்களையும் உண்ணும். இவ்விலங்குகள் அனைத்துமுண்ணிகள் எனப்படும். இலையுண்ணிகளிலும் சில அனைத்துமுண்ணிகளிலும், சிறுகுடலும் பெருங்குடலும் சந்திக்குமிடத்திற் குருட்டுக்குழாய் என்னும்பகுதி உண்டு. (உரு. 11.2). இப்பகுதியில் வாழும் பற்றீரியங்கள் செலுலோசு என்னும் சிக்கலான காபோவைதரேற்றுகளைச் சமிபாடடையச் செய்யும். கறையான்களின் குடலில் செலுலோசைச் சமிபாடடையச் செய்யும் நுண்ணுயிர்கள் உள.

3.7 சமிபாட்டுக்கோளாறுகள்.

நாம் உண்ணும் உணவானது போசணைக்குரிய கரையும் பதார்த்தங்களாகவும் கழிவுக்குரிய பதார்த்தங்களாகவும் உணவுக்கால்வாயில் பிரிக்கப்படுகின்றது. எமது உணவுக்கால்வாய் மற்றைய உறுப்புக்கள் போலன்றி பலவிதமான பொருள்களை வெளியிலிருந்து தினமும் உள்ளெடுக்கின்றது. அங்கு இலகுவாகச் சமிபாடு நிகழச் சில நிபந்தனைகளுண்டு.

1. உணவை நன்றாக மெல்லுதல் ………………… எனப்படித்திருக்கிறோம். உணவை மெல்லாது உண்ணும்போது சிறு துணிக்கையாக்கும் வேலை இரைப்பைக்கு அளிக்கப்படுகிறது. இரைப்பை இவ்வேலையை முழுமையாகச் செய்யாது. எனவே உணவு முற்றாகச் சமிபாடு அடையாது.

2. நாம் நெடுங்காலமாக உணவுகளை வேகவைத்து பதப்படுத்தி உண்ணப் பழகியிருக்கின்றோம். நன்றாகச் சமைக்கப்பட்ட உணவுகளில் நுண்கிருமிகள் அகற்றப்படுவதோடு அவை நொய்தாக்கப்பட்டிருக்கும். நன்றாக வேகாத உணவுகளை உண்ணும்போது உணவுக்குழாய் பழக்கப்படாததால் சமிபாட்டுக் கோளாறு ஏற்படக்கூடும்.

3. சமைத்த உணவும் சில மணித்தியாலங்களுக்குப் பின் பற்றீரியாக்கள் பெருகுவதால் கெட்டுப்போகும். சுத்தமில்லாத பாத்திரத்தில் வைப்பதால் அல்லது மூடாது திறந்து வைப்பதால் பாத்திரத்தின் மூலம் அல்லது வளியிலிருந்து அல்லது ஈ, எறும்பு போன்ற பூச்சிகளினுல் கிருமிகள் உணவை அடைகின்றன. உணவின் பதம், உருசி, மணம் முதலியன கெட்டுப்போவதற்கு இதுவே காரணம். பழுதடைந்த உணவுகளை உட்கொண்டாலும் சமிபாட்டுக் கோளாறுகள் ஏற்படும். பற்றீரியாக்களால் பழுதாகிய உணவுகளைப் பயன்படுத்தும் ஆற்றல் உணவுக் குழாய்க்கு இல்லை.

4. நோய்வாய்ப்பட்டிருக்கும்போது அல்லது வேறு காரணங்களால் உடல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது உணவுக் குழாயில் மாற்றங்கள் தாமதிக்கப்படுகின்றன. இந்நிலையில் வாந்தி எடுப்பதால் சமிபாடடையாத உணவை உணவுக்குழாய் வெளியேற்றும். நோய் பீடித்த காலங்களில் எண்ணெய்ப் பொருட்கள் தவிர்க்கப்படுதல் வழக்கம். உணவுக் குழாயின் தசைக்ள் நன்ருக வேலை செய்யாதிருப்பதாலேயே திண்ம உணவுகள் தவிர்க்கப்படல் வேண்டும். திண்ம உணவுகளைத் தவிர்த்துத் திரவமான கஞ்சி, பால் முதலிய உணவுகளை எடுப்பது நன்று.

5. உணவுக்குழாய்க்கு 24 மணி நேரமும் வேலை செய்யும் ஆற்றலில்லை. அடிக்கடி பலவிதமான உணவுகளை எடுப்பதால் உணவுக் குழாயீன் வேலைகள் சீராக நடைபெறுதல் தடைப்படும்.

6. எமது உணவாகப் புரதம், மாப்பொருள், கொழுப்பு என்பவற்றை உண்கிறேம். பொதுவாக ஒரு பங்கு உணவில் அரைப்பங்கு மாப்பொருளும் 1/4 பங்கு புரதமும் 1/4 பங்கு எண்ணெயும் கொழுப்பும் இருத்தல் நன்று. இவ்விகிதத்தை மாற்றி அதிகளவு எண்ணெய் அல்லது கொழுப்பை எடுத்தால் சீரான சமிபாடு நிகழாது. அதிகளவு மாப்பொருள் எடுப்பதும் நன்றன்று. மாப்பொருள் உடல் வளர்ச்சிக்குப் பிரயோசனப்படாது.

7. மன நலமும் சமிபாட்டுக்கு இன்றியமையாதது. துயரம், கோபம், மனப்போராட்டம், ஆனந்தம் அல்லது வேறு மனக்குழப்பம் இருக்கும்போது எமக்குப் பசிப்பதில்லை. நாம் உணவுண்ணும்

போது அமைதியான இன்பமான சந்தர்ப்பம் சமிபாட்டுக்கு உதவும். மேனுட்டவர் உணவுண்ணும்போது குடும்பமாக ஒரு மேசையிலிருந்து அளவளாவி உண்பர். மேலும் மேசையைத் துப்புரவாகவும் பூக்கள், பழம் முதலியவற்றை வைத்து அழகாகவும் வைத்திருப்பர். இதன் பயன் யாது? ……………………………………
……………………………………………………………………………

8. உணவுக்குழாய் வேலை செய்யும்போது குருதி அதிகமாகத் தேவைப்படுகின்றது. நன்ருகக் களைக்க வேலை செய்தபின் குருதி வேறு இடங்களில் தேவைப்படுவதால் குடலில் சமிபாட்டுக்குப் போதிய குருதி கிடைப்பதில்லை. சமிபாடடைந்த உணவுகளும் தகுந்தளவு உறிஞ்சப்படுவதில்லை. எனவே, களைக்க வேலை செய்பவர்கள் அல்லது ஓடி விளையாடுபவர்கள் உணவுண்ணமுன் சற்று ஆறுதலாக இருத்தல்………………; உணவுண்ட பின்னரும் ஒரு மணித்தியாலத்துக்காவது களைப்புத்தரும் வேலை அல்லது விளையாட்டுக்களில் பங்கு பற்ருதிருத்தல் சமிபாட்டையும் உறிஞ்சலையும் திருப்திகரமாக நிகழச் செய்யும்.

வினுக்கள்

கருக்கமான விடை தருக.

1. எமது வாய்க்குழியில் எத்தனை வகையான பற்கள் உண்டு?

2. உணவுக் குழாயில் முன்குடலிற் திறக்கும் சுரப்பிகள் எவை?

3. வாயில் நெடுநேரம் வைக்கப்பட்டிருக்கும் சோறு இனிப்பதேன்?

4. ஒரு நோயாளிக்கு எப்படிப்பட்ட உணவு கொடுக்கக்கூடாது?

5. இரைப்பைச்சுவர் அதிகதசைக்கட்டுடையதாக இருப்பதேன்?

6. உணவை ஏன் துப்புரவாகச் சமைத்து உண்ணல் வேண்டும்?

7. நாம் ஏன் பழுதடையாத உணவை உண்ணுதல் வேண்டும்?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவுங் குறிக்க

1. இறைச்சி சமிபாடடைந்து வெல்லங்களாகும்.
2. உணவைப் பல்லினல் நன்ருக மெல்லவேண்டும்.
3. வெல்லம் உமிழ் நீரால் தாக்கப்படுகின்றது.
4. இரைப்பை அதிக தசைக்கட்டுடையது.
5. பித்த நீரை சதையி சுரக்கும்.
6. உணவருந்தியபின் விளையாடுதல் நன்று.
7. எமது வாயில் நான்கு வேட்டைப் பற்கள் உண்டு.
8. நோயுள்ளபோது கொழுப்புணவு உண்ணக்கூடாது.
9. எமது உணவில் அதிகளவு எண்ணெயிருத்தல் வேண்டும்.
10. சிறுகுடற் சுவரில் அதிகளவு குருதிக் குழாய்கள் உண்டு.
11. சதையச்சாறு எல்லாவகை உணவுகளையும் தாக்குகின்றது.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

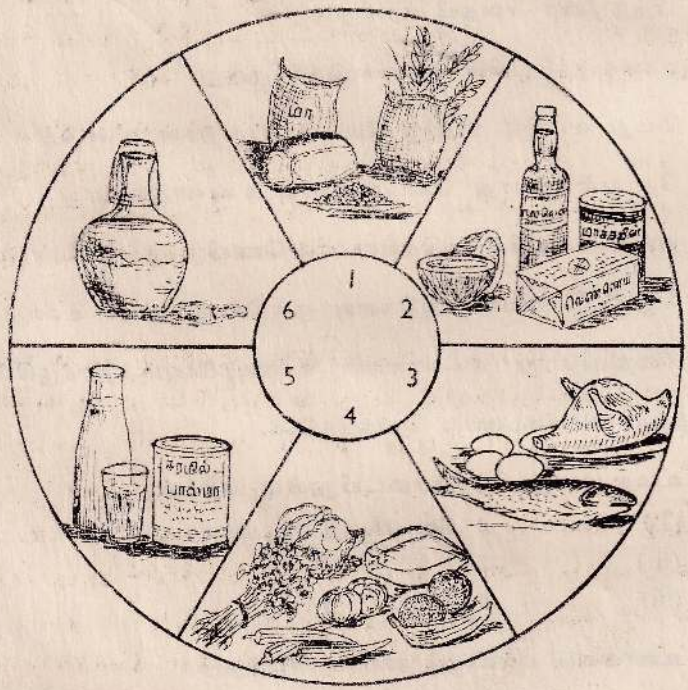
1. உமது வலது கீழ்த்தாடையிலுள்ள பற்கள்

(i)	வெ. ப. 2	வே. ப. 1	மு. க. ப. 2	க. வா. ப. 3
(ii)	2	1	2	2
(iii)	2	1	3	2

2. உணவைப் பல்லினல் நன்ருக மெல்லுதல்
   (i) பற்களுக்கு வேலை கொடுப்பதற்கு
   (ii) கரடுமுரடான உணவு உணவுப்பாதையை உராய்வதைக் குறைக்க
   (iii) சமிபாட்டுச் சாறுகள் உணவை முற்ருக மாற்றுவதற்கு
3. தொண்டையுடன் தொடர்புடைய உறுப்புக்கள்
   (i) களம் (ii) நுரையீரல் (iii) களமும் நுரையீரலும்

4. உணவு உறிஞ்சப்படும் பிரதான பகுதி
(i) இரைப்பை (ii) சிறுகுடல் (iii) நேர்குடல்

5. நோய் பரவுங் காலங்களில் கொதித்தாறிய நீரைக் குடிப்பது
(i) உடலைக் குளிர்மையாக வைத்திருக்க
(ii) நீரிலுள்ள வாயுக்களை அகற்றுவதற்கு
(iii) நீரிலுள்ள பற்றீரியங்களைக் கொல்வதற்கு



6. மேலேயுள்ள படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ள 1 – 5 வரையுள்ள கூட்டங்களிலுள்ள உணவுவகையில் காணப்படும் பிரதான உணவுகள் எவை?

7. ஒவ்வொரு கூட்டத்திலுமுள்ள உணவு எவ்வகையில் உடலுக்குப் பயன்படுகின்றது.

அலகு 4
உணவும் பயனும்

4.1 உணவை ஏன் உண்ணுகிறோம்?

நாம் தினமும் மூன்று வேளை திண்ம உணவுகளை உண்ணுகிறோம். இடையிடையே தேநீர், பால் போன்ற திரவ உணவையும் அருந்துகிறோம். விரதம் அல்லது நோன்பு அனுசரிக்கும்போது காலை அல்லது மதிய உணவை உண்பதில்லை. இப்படியான நாட்களில் நாம் செய்யும் வேலைகளை ஊக்கமாகச் செய்ய முடியாத நிலை ஏற்படுகின்றது. அந்நாட்களில் எமது உடல் சோர்வு/வலு உடையதாக இருக்கும்.

நோய் பீடித்த காலங்களில் திண்ம உணவுகளைத் தவிர்த்து குறைந்தளவு திரவ உணவுகளையே உண்போம். இக்காலங்களிலும் எமது உடல் வலுவற்றதாகவிருப்பதால் சாதாரணமாகச் செய்யும் வேலைகளைச் செய்ய முடிவதில்லை. நீடித்த நோய் காரணமாக பல நாட்களுக்கு சாதாரண அளவு உணவு உண்ண முடியாவிடில் ஒருவரின் உடல் மெலிந்து போவதையும் அவதானித்திருப்பீர்கள். இப்படிப்பட்ட ஒருவரின் நிறையை மதிப்பிட முடியுமாயின் நிறை மிகக் குறைந்திருக்கும்/குறையாதிருக்கும்/சற்றுக் குறைந்திருக்கும்.

உணவு நிறைவாக உண்ணாத நாட்களில் உடல் ஊக்கமாக வேலை செய்ய முடியாதிருப்பதால் வேலை செய்வதற்கு வேண்டிய சத்தியை நாம் 'புசிக்கும் .... இருந்து பெற்றுக்கொள்வதாகக் கருத முடியும்.

எழுதுதல், பேசுதல், ஆடுதல், ஓடுதல், நடத்தல், விறகு கொத்துதல் முதலிய வேலைகளைச் செய்வதற்குச் சத்தி தேவை. இவ் வேலைகளைச் செய்யும்பொழுது எமது உடற்பாகங்கள் துரிதமாக வேலை செய்கின்றன. நாம் ஒரு வேலையும் செய்யாது ஒரு நாற்காலியில் உட்கார்ந்திருக்கும்போதும் எமது உடல் சில வேலைகளைச் செய்கின்றது. நெஞ்சில் கையை வைத்து நோக்கின் நெஞ்சு விரிந்து சுருங்குவதை அவதானிக்கலாம். நெஞ்சுள் இதயம் 'லப், டப்' எனத் துடிப்பதை உணரலாம். இரைப்பையும் குடலும் சுருங்கி விரிகின்றது. உடலிலுள்ள சில தசைகளும் சுருங்கியிருக்கும். இவ்விதமான உள்ளே நிகழும் வேலைகளைச் செய்வதற்கும் சத்தி அவசியம்/அவசியமில்லை.

4. 2 உணவிலிருந்து சத்தி எப்படிக் கிடைக்கின்றது?

நாம் உண்ணும் உணவு உணவுக்கால்வாயில் எளிமையான/சிக்கலான பொருட்களாக மாற்றப்படுகின்றன என முந்திய அலகில் படித்திருக்கிறோம். இவ்வாறு மாற்றமடைந்த உணவு உறிஞ்சப்பட்டு உடலுக்குள் எடுக்கப்படும். உடலுக்குள் எடுக்கப்பட்ட உணவு உடலிலுள்ள குருதி (இரத்தம்) என்னும் திரவத்தால் உடலின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் கொண்டு செல்லப்படும்.

நாம் உண்ணும் உணவுப் பொருட்கள் சத்தியுள்ள பொருள்களாகும். விறகு, கரி, முதலியவற்றை எரித்துப் பெறுவதுபோல் உணவுப் பொருட்களையும் எரித்து ...... சத்தியைப் பெறமுடியும். எனவே எமது உடலுள்ளும் உணவுப் பொருள்கள் ஏதோ ஒரு வகையில் தம்மிடமுள்ள இரசாயனச் சத்தியை வெளிவிடுகின்றன எனக் கருத முடியும்.

ஆறும் வகுப்பில் வளி என்னும் அலகில் தகனம் பற்றிப் படித்தோம். பொருட்கள் ஒட்சிசனில்லாதபோது/ஒட்சிசனுள்ள போது தகனமடைகின்றனவென்றும் அதன் விளைவாக காபனீரொட்சைட்டும்நீரும் உண்டாகின்றன என்றும் படித்தோம். சுவாசித்தலைப்பற்றிப் படித்த போது வெளிச்சுவாசிக்கும் வளியில் காபனீரொட்சைட்டு உண்டு எனக் கவனித்தோம். நாம் சுவாசித்து வெளிவிடும் வளியில் வெப்பமும், நீராவியும் உண்டு. இதைப் பின்வருமாறு அறியலாம்.

செய்கை	நோக்கல்
1. புறங்கையின் மீது வாயை வைத்து ஊதுக.	1. கை வெப்பத்தை உணரும்.
2. மூக்கினுல் ஒரு முகம்பார்க்கும் ஆடியின்மீது சுவாசிக்க.	2. ஆடியின் பரப்பில் ஈரப்படலம் காணப்படும். சிறிது நேரத்தில் ஆவியாகும்.
3. கண்ணுடித்தட்டில் வைக்கப்பட்ட வெள்ளைச் செப்பு சல்பேற்றின் மீது மூக்கினுல் சுவாசிக்க.	3. செப்பு சல்பேற்று நீல நிறமடையும்.

அனுமானம்: சுவாசிக்கும்போது வெப்பமும் நீராவியும் வெளிப்படுகின்றன.

சுவாசித்தலின்போது காபனீரொட்சைட்டு வெப்பம், நீராவி ஆகியன தோன்றுவதால் சுவாசித்தலில் தகனத்துக்கு ஒத்த செயல் நிகழ்கின்றதெனக் கருதலாம்/ கருதமுடியாது. உணவும், சுவாசித்தலில் உள்ளெடுக்கப்படும் ஒட்சிசனும் குருதியினுல் (இரத்தம்) உடலின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. சத்தி தேவையான இடங்களில் உணவுப் பொருள்களும், ஒட்சிசனும் தகனத்திற்கு ஒத்த ஒரு மாற்றத்தால் தம்முள்ளிருக்கும் இரசாயனச் சத்தியை வெளிவிடுகின்றன. எஞ்சினில் பெற்ரேல் வளியுடன் எரிவதால் வெளியாகும் இரசாயனச் சத்தி மோட்டாரை இயக்கும் இயக்கப் பண்புச் சத்தியாகவும் எஞ்சின் பகுதிகளை சூடாக்கும் வெப்பச் சத்தியாகவும் மாற்றப்படுவதையும் அறிந்திருக்கிறீர்கள். இதே போல் உணவு மாற்றம் அடைந்து வெளியாகும் இரசாயனச் சத்தியின் ஒருபகுதி இயக்கப்பண்புச் சத்தியாக மேலே கூறிய பல வேலைகளைச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மிகுதி வெப்பச் சத்தியாகி உடலைச் சூடாகு வைத்திருக்கின்றது.

4. 3. உணவிஞல்- கிடைக்கும் வேறு பயன்கள்.

நாம் எடுக்கும் உணவு சத்தியைத் தருவதற்கு மட்டும் பயன்படுவதில்லை. நீங்கள் சென்ற வருடத்திலும் இவ்வருடம் பருமனிலும், உயரத்திலும் கூடியிருக்கிறீர்கள். சென்றவருடம் 56 இருத்தல் நிறையுடைய அன்பழகன் இப்போது 68 இருத்தல் நிறையுடையவனுக இருக்கின்ருன். அவன் .... விட்டான் என்று கூறுவோம். அவனுடலில் அதிகரித்த 12 இருத்தல் உடற்பொருள் எப்படி வந்தது?

எமது உடலில் காயங்கள் ஊறுகள் உண்டாகின்றன?. சிலவேளை களில் எலும்பு உடைகின்றது, படிப்படியாகப் புண்கள் ஆறுகின்றன. எலும்பு ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றது. வெட்டுக்காயத்தில் புதிய தோல் வளர்வதால் புண் ஆறுகின்றது. புதிய எலும்புப் பொருள் வளர்வ தால் முறிந்த எலும்பு ஒட்டிக்கொள்கின்றது. இதேபோலவே எமது உடல் வளரும்போது புதிய உடற்பொருள் ஆக்கப்படுகின்றது. இதனல் உடலங்கங்கள் பெரிதாகின்றன. தசை, குருதி, எலும்பு முதலியனவும் அளவிற் கூடுகின்றன.

மனிதன் பிறந்தது முதல் இறக்கும்வரையில் மேலே கூறிய வளர்ச்சி நிகழ்கின்றது. குழந்தையாகவிருக்கும்போது இவ்வளர்ச்சி துரிதமாக நிகழும். 25 வயதை அடைந்தபின் வளர்ச்சி வெளிப்படை யாகத் தெரியாது. ஆனல் மறைமுகமாக நிகழும். இவ்வளர்ச்சி பொதுவாக இழந்த பகுதிகளை ஈடுசெய்ய நிகழும்.

வளர்ச்சியின்போது புதிய பதார்த்தங்கள் ஆக்கப்படுகின்றன. வளரும் பிள்ளைகள் நல்ல உணவுகளை நிறைய உண்ணவேண்டும் என்று பெற்ருேர் கூறுவார்கள். ஏனெனில் வளர்ச்சிக்கு வேண்டியபுதிய பதார்த்தங்களை ஆக்குவதற்கு அதிக அளவு உணவு தேவைப்படும்.

நாம் எப்பொழுதும் விரும்பிய உணவுகளை உண்ண முடியாது. நோயுற்ற காலங்களில் தேவையான முழு உணவையும் பெறமுடி யாது. எனவே நிறைவாக உண்ணமுடியாத காலங்களில் உடலுள் நிகழும் வேலைகளைச் செய்வதற்கு வேண்டிய சத்திகளைத் தருவதற் காக சில பொருள்கள் சேமிக்கப்படுகின்றன. கொழுப்பு என்னும் பொருள் அவசர தேவைக்குப் பயன்படும் சேமிப்புப் பொருளாகும்.

4. 4 உணவு வகைகளும் அவற்றின் பிரயோசனமும்

நாம் உள்ளெடுக்கும் உணவுகள் புரதம், காபோ வைதரேற்று, கொழுப்பு, எண்ணெய் ஆகிய பதார்த் தங்களென்றும் இவற்றுடன் கல்சியம், பொசுபரசு, சோடியம், பொற்ருசியம், இரும்பு, அயடின் சேர்ந்த கனியுப்புப் பொருள்களும் கிடைப்பதாக முன் படித் துள்ளோம். இத்துடன் நீரையும் உணவாக அருந்துகின் ரும். இவ்வுணவுகளெல்லாம் வெவ்வேறு தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்கின்றன. சில உடலை வளர்க்கின்றன. சில உடலுக்குச் சத்தியைக் கொடுக்கும். சில உடலைப் பாது காக்கும். நாம் எடுக்கும் ஒரு வகை உணவுப் பதார்த் தத்தில் ஒரு அல்லது சில உணவு வகைகள் இருக்கும்.

பரிசோதனை: *மாப்பொருளில் உள்ள உணவுகள்*

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. நுண் கண்ணறையுடைய நைலோன் துணியுள் அரை இருத்தல் கோதுமைமாவை இட்டுக் கட்டிய பொட்டலத்தை ஒரு கண்ணாடித் தாழியிலிருக்கும் நீரிலிட்டுப் பிசைக.	1. வெள்ளைநிறமான பொருள் பொட்டலத்திலிருந்து வெளியேறி நீருடன் கலக்கும். வெளியேறியபொருள் மாப்பொருளாகும்.
2. நன்றாகப் பிசைந்தபின் பொட்டலத்துள்ளிருப்பதை நோக்குக.	2. பொட்டலத்துள் பழுப்பு நிறமான பொருள் மிஞ்சியிருந்தது. இது பெரும்பாலும் கரையாது. இது மாவிலுள்ள புரதமாகும்.

இதுபோலவே இறைச்சி, மீன், முட்டை முதலியவற்றிலும் பலவகை உணவுகள் உண்டு. 156-ம் பக்கத்திலுள்ள வரைப்படம் சில உணவுகளில் காணப்படும் பிரதான உணவுவகைகளின் வீதத்தைக் காட்டும்.

புரதம்:

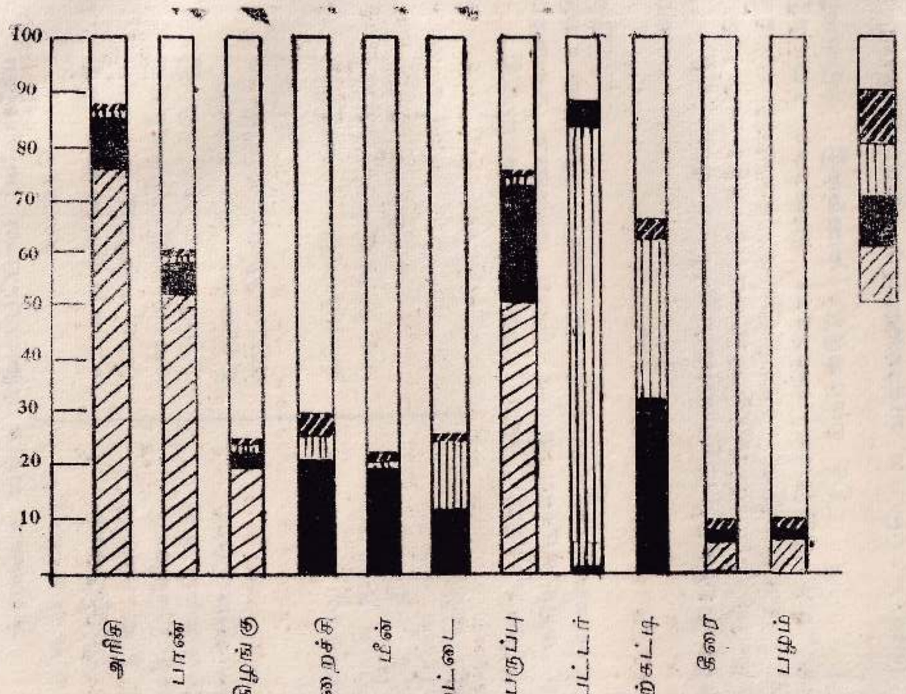
இது உடல் வளர்க்கும் உணவாகும். இறைச்சி, பால், முட்டை புதிய மீன், கருவாடு, பயறு, உழுந்து, பருப்பு முதலியவற்றிலுண்டு. வளரும் பிள்ளைகள், கருவுற்ற தாய், பாலூட்டும் தாய் ஆகியவர்கள் இவ்வகை உணவைச் சாதாரண அளவிலும் கூடுதலாக உண்ண வேண்டும். இவ்வுணவு சத்தியையும் தரும்.

காபோவைதரேற்று: (வெல்லங்களும் மாப்பொருள்களும்)

இது சத்தியைத் தரும் உணவாகும். களைக்க வேலைசெய்யும் தொழிலாளிகளுக்கு இவ்வுணவு கூடுதலாகத் தேவைப்படும்.

கொழுப்பும் எண்ணெயும்:

இவை சத்திதரும் உணவுப் பொருள்கள் ஆகும். இவற்றை இவை அதிகமாக உண்டால் சமிபாட்டுக் கோளாறுகள் உண்டாகும். இவ்வுணவு நோயுற்ற காலத்தேவைக்காக உடலிலே விசேடமாக தோலின் கீழும் குடற் சுவரிலும் சேமிக்கப்படும். உடலின்கீழே வெப்பக் கடத்தியாகவும் பயன்படும். இதனால் எமது உடல் வெப்பத்தால் அல்லது குளிரால் பாதிக்கப்படாது காப்பாற்றப்படும்.



பயிற்சி: இவ்வரை படத்திலிருந்து பின்வருவனவற்றைத் தருக.

1. காபோவைத ரேற்றுக் கூடுதலாவுள்ள உணவு.
2. புரதம் கூடுதலாகவுள்ளன.
3. கொழுப்புக் கூடுதலாகவுள்ளன.
4. கனியுப்புக் கூடுதலாகவுள்ளன.

கனியுப்புக்கள்:

இவை உடலை வளர்க்கும் பொருள்களை ஆக்குவதற்கும் உடலைப் பாதுகாக்கும் பொருள்கள் ஆக்கப்படுவதற்கும் அவசியம். ஊற்று நீரிலும் பச்சைக் காய்கறியிலும் உண்டு.

கனியுப்புக்களில் **கல்சியம், மகனீசியம்,** பொசுபரசு என்பவை **எலும்பு, பல் ஆகியவற்றின் பகுதியாகக் காணப்படும். இவற்றின் குறை** வால் பல், எலும்பு வளர்ச்சி குறைபாடு ஏற்படும்.

இரும்பு, சோடியம், பொற்றாசியம் என்பவை உடலிலுள்ள நீர்ப்பகுதியிலும், குருதியிலும் காணப்படும். இவற்றுள் சோடியம், பொற்றாசியம் கறியுப்புடனும் நீருடனும் எடுக்கப்படுவதால் குறைவு ஏற்படுவதில்லை. காய் கறி மூலமாகவும் கணிசமான அளவு எடுக்கப்படும். இரும்பின் குறைவால் குருதியமைப்பில் குறைவு ஏற்படும். இதனால் சோகை நோய் உண்டாகும். கண்மடல்களின் உட்பரப்பு செந்நிறம் குறைவாய் இருப்பதால் இதை அறியலாம்.

அயடீன்:

கழுத்தின் முற்பகுதியிலுள்ள தைரொயிட்டு என்னும் உறுப்பின் தொழிலுக்கு அயடீன் அவசியம். இதன் குறைவால் இவ்வுறுப்பு பெரிதாகி கண்ட மாலை என்னும் கட்டி விருத்தியாகும். இவ்வுறுப்பு அயடீனைப் பகுதியாகக் கொண்டு சுரக்கும் பொருள் உடல் வளர்ச்சிக்கும் உணவிலிருந்து சத்தியை வெளிப்படுத்தும் செயலுக்கும் அவசியம். இக்குறைவு நிரந்தரமாக உள்ளவர்கள் குள்ளர்களாகவும் எப்பொழுதும் குழந்தைகளைப் போலவுமிருப்பர்.

விற்றமின்கள் *(உயிர்ச் சத்துக்கள்):*

மேலே கூறப்பட்ட உணவு வகைகளை நாம் உண்ட போதிலும் சில சந்தர்ப்பங்களில் உணவு போதாக் குறை நோய் உண்டாகின்றது. வைத்தியர் இவ்வகைப் பட்ட நோய்களுக்கு 'விற்றமின்கள்' என்று சொல்லப்படும் ஒருவகைப் பொருள் கொண்ட மருந்துகளை எடுக்கும்படி கூறுவார்.

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டுவரை புரதம், கொழுப்பு, காபோவைதரேற்று கனியுப்பு என்பனவே உணவின் பகுதிகளென அறியப்பட்டிருந்தன. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில் மாலுமிகளுக்கு சாதாரணமாக ஏற்பட்ட நோய்களிலிருந்து விற்றமின்கள் என்னும் உணவுச் சத்தும் தேவையென அறியப்பட்டது. மாலுமிகள் பொதுவாக

பழங்கள், பச்சைக் காய்கறிகளற்ற உணவை தமது பிரயாணத்தின் போது உண்டுவந்தனர். நெடும் பிரயாணம் செய்யும் பிரித்தானிய மாலுமிகளுக்கு'ஸ்கேவி' என்னும் நோய் ஏற்பட்டது. (முரசு நொய்தாகிக் குருதி பெருகுதல் தோலின் கீழ் குருதி வெளிப்படுதல்) தோடம்பழங்களை ஏற்றிவந்த கப்பலில் தோடம்பழங்களை அருந்திய மாலுமிகளுக்கு இந்நோய் வரவில்லை எனக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டது.

யப்பானிய மாலுமிகள் தீட்டிய அரிசிச் சோற்றையே உணவாகக் கொள்வர். இவர்களிற் பலர் ''பெரி பெரி'' (தோல் நலக் குறைவு, உணர்ச்சிக் குறைவு, பாரிச வாதம்) என்னும் நோயினுற் பீடிக்கப்பட்டனர். ஒரு வைத்தியச் சோதனையில் பிரித்தானிய மாலுமிகளின் உணவு கொடுக்கப்பட்ட யப்பானிய மாலுமிகளுக்கு இந்நோய் ஏற்படவில்லை. இப்படிப்பட்ட பல அவதானிப்புகளிலிருந்தே விற்றமின்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இதிலிருந்து உணவிலிருந்து சிறிய அளவில் உடல் விற்றமின்கள் என்றும் பொருள்களையும் உள்ளெடுக்கின்றது என அறியப்பட்டது.

தோடம்பழம் எலுமிச்சம்பழம் முதலியவற்றில் விற்றமின் 'C' உண்டு. இது பச்சைத்தாவரப் பகுதிகளிலும் உண்டு. இது குறைவாயிருப்பின் ''ஸ்கேவி'' நோய் உண்டாகும்.

தீட்டாத அரிசியிலும், முட்டை, மாமிசம் முதலியவற்றிலும் விற்றமின் ''B'' உண்டு. இது குறையும்போதே ''பெரி பெரி'' நோய் உண்டாகின்றது. இதுவரை பதின்நாலு விற்றமின்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் எண்ணெயிற் கரையும். A, D, E, K என்பனவும் நீரிற் கரையும் B, C என்பனவும் பிரதானமானவை.

B,C நீரிற் கரைவன. பொதுவாக பச்சைக் காய்கறிகளில் உண்டு. விற்றமின் B முளைக்கும் வித்துக்கள் ஈரல், மது, (யீஸ்ற்று) முதலியவற்றில் அதிகம் உண்டு. இவ்விற்றமின்களைப் பற்றி விரிவாக அடுத்த அலகில் கற்றுக்கொள்வோம்.

எல்லா விற்றமின்களையும் உடல் வெளியிலிருந்தே பெறுகின்றது. ஆயினும் சிலவற்றை உடல் தயாரிக்கும் ஆற்றல்உண்டு. மஞ்சள் நிறமான தாவரப்பகுதிகளில் காணப்படும் கரொட்டீன் என்னும் பொருளை உடல் **விற்றமின் A** ஆக மாற்றிக்கொள்ளும். யீஸ்ற்றில் காணப்படும் ஏகத்தரோல் என்னும் பொருள் தோற் பிரதேசத்தில் சூரிய ஒளியினுல் விற்றமின் **D** ஆக மாற்றப்படுகின்றது. குடலில்

வாழும் பற்றீரியாக்கள் விற்றமின் Bஐ ஓரளவு தயாரிக்கும். தற்கால பற்றீரியங் கொல்லி மருந்துகளை எடுக்கும்போது இப்பற்றீரியாக்களும் அழிக்கப்படுவதால் விற்றமின் போதாக்குறை நேரிடும். எனவே பற்றீரியங் கொல்லி மருந்துகளை எடுக்கும்போது விற்றமின் B ஐயும் மேலதிகமாக எடுத்தல் வேண்டும்.

நார்ச் சத்து:

எமது உணவில் நார்த்தன்மையுள்ள உணவுகளும் இருத்தல் வேண்டும். நார்ப்பொருள்கள் குடல் முறையாக வேலை செய்வதற்கு அவசியம். கீரைவகைகள் நார்த்தன்மையுடையன. இந்நார்கள் குடலில் மாற்றமடையாது நின்று குடற் சுவரை அருட்டி அது சுருங்கிவிரிய உதவும். மேலும் சமிபாடடடையாத மீதிப்பொருள்களை இறுக்கமடையாது மெதுமையான நிலையில் வெளியேற்றவும் உதவும்.

வினுக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. நாமுண்ணும் உணவு எமக்கு எவ்விதம் பயன்படுகிறது?
2. சுவாசித்தலில் வெளிப்படும் வெப்பச் சத்தியின் முதல் பிறப்பிடம் யாது?
3. உடலிற் சேமிக்கப்படும் உணவினுல் நாமடையும் இரு பயன்கள் எவை?
4. மலச்சிக்கல் உடையவருக்கு எவ்வுணவுகளை அதிகமாக உண்ணுமாறு கூறுவீர்?
5. பின்வருவனவற்றிற்கு அவசியமான விற்றமின்கள் எவை?
   (அ) பல் வளர்ச்சி (ஆ) நோய்களை எதிர்த்தல்
   (இ) தோல்நலம் (ஈ) நரம்பு நலம்
6. தோலின்கீழுள்ளகொழுப்பினுல் உடல்பெறும் நன்மை யாது?

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும், பிழையாயின் × எனவும் கூறுக.

1. வளரும் பிள்ளைகள் கொழுப்புவகை உணவைக் கூடுதலாக உண்ண வேண்டும்.
2. எழுதுதல், பேசுதல் முதலிய வேலைகளுக்குச் சத்தி தேவையில்லை.
3. புளிப்புள்ள பழங்களில் விற்றமின் D அதிகமுண்டு.

4. நித்திரை செய்யும்போதும் எமது உடலுக்குச் சத்தி வேண்டும்.
5. விற்றமின் B, C நீரிற் கரைவதால் பச்சைக் காய்களில் உண்டு.
6. கல்சியம், மகனசியம், பொசுபரசு எலும்பில் கூடுதலாகக் காணப்படும்.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. பல நாட்கள் நோயுற்ற ஒருவரின் நிறை குறைதல்
   (அ) உணவு உண்ணாததால்
   (ஆ) உணவுடன் நீர் அருந்தாமையால்
   (இ) உணவுப் போதாக்குறைவால் உடலின் புரதமும் கொழுப்பும் பயன்படுத்தப்படுவதால்
2. உடலுக்கு வேண்டிய சத்தி
   (அ) உணவுப் பொருளிலுள்ள இரசாயனச் சத்தியிலிருந்து கிடைக்கின்றது
   (ஆ) உணவுப் பொருளிலுள்ள இ. ப. சத்தியிலிருந்து கிடைக்கின்றது
   (இ) உட்சுவாசிக்கும் ஒட்சிசனிலிருந்து கிடைக்கின்றது
3. சுவாசித்தலும் தகனமும் ஒரேவித செயலாகும். ஏனெனில்
   (அ) இரு செயல்களிலும் காபனீரொட்சைட்டு வெளிவருகின்றது
   (ஆ) இரு செயல்களிலும் காபனீரொட்சைட்டு, நீர், சத்தி ஆகியன வெளிவருகின்றன
   (இ) விஞ்ஞானிகள் அவ்வாறு கூறுவதால்

அலகு 5

உணவும் பயனும்

5.1 உணவின் போசணைப் பெறுமானம்

நாம் எடுக்கும் உணவு எப்படிப்பட்டதாயினும் அதில் காபோவைதரேற்று, புரதம், கொழுப்பு, எண்ணெய், கனியுப்புக்கள் என்பன இருக்குமென முன்பு படித்தோம். இவற்றுடன் விற்றமின்களும் அடங்கியிருக்கும். நாம் தினமும் உட்கொள்ளும் உணவுப் பொருளிலும் மேலே கூறப்பட்ட உணவுகளிருக்குமா? நாலாவது அலகில் கோதுமை மாவிலே செய்த பரிசோதனையில் அதன் பெரும் பகுதி காபோவைதரேற்றும் புரதமும் என அறிந்து கொண்டோம். இதே போன்று வெவ்வேறு வகையான உணவுப் பதார்த்தங்களில் வெவ்வேறு அளவு உணவுவகைகள் உண்டு. உதாரணமாக இறைச்சியில் பெரும்பகுதி நீராகும், மிகுதியில் பெரும் பங்கு புரதமாகும். பட்டரிலும், தேங்காயெண்ணெயிலும் பெரும்பகுதி கொழுப்பாகும். கனியுப்புகளும், விற்றமின்களும் சாதாரண உணவில் கணிசமான அளவிற் காணப்படுவதில்லை. 156-ம் பக்கத்திலுள்ள படத்தைப் பார்க்கவும்.

எமக்கு உபயோகமான உணவுகளைத் தேர்ந்தெடுக்க பல உணவுப் பதார்த்தங்களிற் காணப்படும் உணவு வகையின் அளவையும், அவற்றின் பயனையும் அறிந்திருத்தல் வேண்டும்.

5.2 காபோவைதரேற்று:

இது சத்தியை மட்டும் தரும் உணவாகும். இது தானியங்களிலும் கிழங்குகளிலும் அதிகளவிற் காணப்படும். களைக்கும் வேலை செய்பவர்கள் அதிகளவு மாப்பொருளை உண்ண வேண்டும்.

சாதாரண காபோவைதரேற்று உணவுகள்

28 கிராமில் (ஒரு அவுண்சில்) உள்ள அளவுகள்				
செறி உணவு	புரதம்-கிராம்	காபோ. கிராம்	எண்ணெய்-கிராம்	
சீனி	—	24	—	மிகுதி பெரும்பாலும் நீர், குறைந்தளவு கனியுப்பு, விற்றமின்கள்
அரிசி (புழுங்கல்)........	2·0	22·5	0·1	
,, (பச்சை)........	0·1	22·2	0.2	
கோதுமை மா........	3·4	20·5	0.5	
மரவள்ளி	0·2	10·9	0.1	
வற்றாளை	0·3	8·8	0.1	
பார்லி	3·3	19·7	0·4	
உருளைக் கிழங்கு	0·6	5·6	0.15	
வாழைப்பழம்	0·35	6·5	0.1	

5.3 புரதம்:

இது உடற் பொருளை ஆக்குவதற்கு உதவும், சத்தியையும் தரும். குழந்தைகளும் வளரும் பிள்ளைகளும் இவ்வுணவைக் கூடுதலாக உண்ணவேண்டும். புரத உணவு போதாவிடில் வளர்ச்சி குன்றும். ஆசிய நாட்டு மக்களின் உணவில் இது மிகவும் குறைவு. இலங்கை மக்கள் மிகக்குறைந்தளவு விலங்குப் புரதம் எடுக்கிறார்கள். இதனல் பிள்ளைகளின் வளர்ச்சி குன்றும். நோய்வாய்ப்பட்டுப் பலர் இறக்கின்றனர். இலங்கையில் இறப்பவர்களில் 50 வீதமானோர் 14 வயதுக்குட்பட்டவர்களாகும். குடும்பங்களில் அதிக அளவு பிள்ளைகள் இருப்பதால் ஏற்படும் உணவுப் போதாக்குறை மூலகாரணமாகக் கூறப்படுகின்றது.

சாதாரண புரத உணவுகள்:

28 கிராமில் (ஒரு அவுன்சு) உள்ள அளவுகள் கிராமில்

செறி உணவு	புரதம்	காபோ.	எண்ணெய்
இறைச்சி (பன்றி)	2·1	—	12·5
,, (கோழி)	7·2	—	0·2
,, (ஆடு)	5·3	—	3·8
,, (மாடு)	6·4	—	0·7
முட்டை	3·8	—	3·8
பால்	0·9	1·4	1·0
பருப்புவகை	7·6	5·8	11.3
மைசூர்ப் பருப்பு	7·1	17	0·2
கருவாடு	12	—	1·1
மீன்	5·6	—	0·3

மிகுதி நீரும் சிறிதளவு கனியுப்பும், விற்றமின்களும்

5.4 கொழுப்பும் எண்ணெயும்

இவை சத்தியைத் தரும் உணவாகும். உடலில் தோல், குடல் முதலிய பரப்புக்களில் சேமிக்கப்படும். தோலின் கீழுள்ள கொழுப்பு சூழல் வெப்பமும் குளிரும் தாக்காது பாதுகாக்கும். நோயுற்ற போது சாதாரண உணவை உட்கொள்ள முடிவதில்லை. இக்காலங்களில் சத்தியைத்தர இது பயன்படுத்தப்படும். கொழுப்பு ஓரளவு உணவிலிருத்தல் நலம். கூடுதலாகக் கொழுப்பை எடுத்தால் சமிபாடு பாதிக்கப்படும். குறைவாகவெடுப்பின் உடல் காபோவைதரேற்றிலிருந்து கொழுப்பை ஆக்கும்.

5. 4 சாதாரண கொழுப்புணவு

28 கிராமில் (ஒரு அவுண்சு) உள்ள அளவுகள்.

செறி உணவு	கொழுப்பு புரதம்	காபோ.	எண்.	
பட்டர்	0·3	—	23	மற்றைய உணவு வகை குறைவு. விற்றமின் A, D உண்டு. சிறிதளவு நீரும் உண்டு.
மாசரீன்	—	—	22	
தேங்காய் எண்ணெய்	—	—	21	
நல்லெண்ணெய்	—	—	21	
தேங்காய்	1·4	3·7	11·8	

5.5 **விற்றமின்கள்:** A, D, E, K *(கொழுப்பிற் கரைவன)*

விற்றமின் A கொழுப்புகளுடன் கலந்து காணப்படும். விற்றமின் 'A' யின் முன்னோடியான கரொட்டின் பச்சை நிறத் தாவரப் பகுதிகளில் பச்சிலையத்தின் பகுதியாக உண்டு. இதுவே விற்றமின் A இன் முக்கிய உணவு முதலாகும்.

விற்றமின் 'D' எண்ணெய்ப் பொருள்களில் உண்டு. மதுவில் காணப்படும் எகத்தரோல் சூரிய ஒளியால் தோலின் கீழ் விற்றமின் D ஆக மாற்றப்படும். இது ஓரளவு உடலிற் சேமிக்கப்படும். கருவுற்ற தாய் இதை அதிகமாக எடுத்தல் வேண்டும். இது பிள்ளையின் உடலிற் சேமிக்கப்பட்டு அது பிறந்த சில மாதங்களுக்குப் பாது காப்பு அளிக்கும்.

செறி உணவு	தொழில்	குறைபாட்டு விளைவு
விற்றமின் A பச்சை இலைவகைகள், கரட்டு, பால், முட்டை, மீனெண்ணை	தோலின் வளர்ச்சியும், கண்பார்வையும், கண்விழிப்படலத்தின் சுகநிலையும்	தடித்த தோல், மாலைக்கண் (இரவில் பார்வை குறைவு) விழிப்படல அழற்சி, கண் பார்வை இழத்தல்.
விற்றமின் D விற்றமின் A உள்ள உணவுகளும் மதுவும் *(யீஸ்ற்று)*	கல்சியமும், பொசுபரசும் எலும்பாக்கவில் பயன்படுத்தப்படுதற்கு அவசியம்	என்பு வளைவு, என்புருக்கி நோய்.
விற்றமின் E பச்சைநிறக் காய்கறி, பால், வெண்ணெய்	இனவிருத்தி	மலட்டுத் தன்மை.
விற்றமின் K பச்சை நிறக்காய் கறி, பால் உணவுகள், முட்டை (மஞ்சட்கரு)	குருதி உறைதலை ஆளும்	கலங்களிலிருந்து வெளிப்படும் குருதி எளிதில் உறையாது நிலை

விற்றமின் B, C (நீரிற் கரைவன)

B பலகூட்டு விற்றமின்களை உடையது. இவற்றுள் B_1 (தயமின்) B_2 (இரேபோபுளோவின்) நயசின் முக்கியமானவை.

செறி உணவு	தொழில்	குறைபாட்டு விளைவு
B_1 (தயமின்)		
பன்றியிறைச்சி, விலங்குகளின் சிறு நீரகம், முட்டை மஞ்சட்கரு, தவிட்டுடன் கூடிய அரிசி கோதுமை, ஆட்டாமா, கச்சான் கடலை.	இதயம் நரம்பு ஆகியவற்றின் தொழிற்பாடு; உணவில் விருப்பும் சமிபாட்டுத் திறனும்	பசியின்மை, வளர்ச்சிக் குறைவு, பெரி பெரி நோய் (மூட்டுத் தசை நோவிறைப்பு)
B_2 (ரிபோபிளேவின்)		
விலங்குகளின் சிறுநீரகம், முட்டை மஞ்சட்கரு, ஈரல், கீரை வகை, மது வகை, வெண்ணெய்க் கட்டி (சீஸ்)	தோலின் சுகநிலை வெல்லத்தைப்பயன்படுத்தல்.	வாய், நாக்கு, தோல் அளற்சி, சமிபாடு குறைவு நரம்புக் கோளாறு.
நயசின் அல்லது நிக்கொட்டீனிக்கமிலம்		
பச்சைக் காய் கறி, கீரை, ஈரல், இரூல், மீன், பால், முட்டை.	வளர்ச்சி, நரம்புத் தொகுதியின் சீரான தொழிற்பாடு, காபோவைதரேற்றைப்பயன்படுதல்	தோல் வெடிப்பு மனோ வியாதி.
B_{12}	தோல் நலம், கொழுப்பு உறிஞ்சல்	தோல் அழற்சி
விற்றமின் C.		
எலுமிச்சம் பழம் தோடம் பழம் முந்திரிகைப் பழம் தக்காளிப்பழம் நெல்லிக்காய் ஆகியவற்றில் அதிகளவு காணப்படுகிறது. இவை தவிர ஏனைய காய்கறிகளிலும், பழங்களிலும் உண்டு	குருதிக்குழாய்களின் நலம். நோய்க் கிருமிகளின் தாக்கத்தை எதிர்த்தல்.	ஸ்கேவி (முரசு மென்மையாகி குருதி பெருகுதல்) தசைகள் நொய்தாகி நோவுடையதாயிருக்கும். தோலுக்குக் கீழ் குருதி பெருகுதல்.

5.6 கனியுப்புக்கள்:

எமது உடம்பில் பல மூலகங்கள் சேர்ந்த பொருள்கள் உண்டு. இவற்றுள் பின்வரும் 15 மூலகங்கள் கணிசமான அளவு உண்டு.

1.	நீர், காபோவைத்ரேற்று, புரதம், கொழுப்பு என்பவையாக.	ஐதரசன்	10	வீதம்
		ஒட்சிசன்	65	,,
		காபன்	18	,,
		நைதரசன்	3	,,
		கந்தகம்	0·25	,,
			96.25	96. 25
2.	எலும்பின் பகுதியாக	கல்சியம்	2.2	
		பொசுபரசு	1·2	
		மகனீசியம்	0·05	
			3·45	3. 45
3.	உடல் திரவத்தில் கரைந்த பகுதியாக	பொற்றுசியம்	0·35	
		சோடியம்	0·15	
		குளோரீன்	0·15	
			0·65	0· 65
4.	மிகக் குறைந்த அளவில் உடலுக்கு அவசியமான மூலகங்கள்	இரும்பு		
		செம்பு		
		அயடீன்		
		கோபோற்று		
		மங்கனீசு		
			ஏறத்தாழ	100 வீதம்

கனியுப்புக்கள் பொதுவாக சல்பேற்று, குளோரைட்டு, பொசுபேற்று உப்புக்களாக எடுக்கப்படும். இவை பின்வரும் தொழில்களைப் புரிகின்றன.

1. எலும்பு, பல் முதலியவற்றை வன்மையாக்கல்.

2. சில பிரதான உடற்பொருள்களின் பகுதியாகக் காணப்படல். சில புரதங்களில் பொசுபரசும் கந்தகமும் உண்டு. குருதியின் ஈமோகுளோபினில் இரும்பு உண்டு.

3. உடலிலுள்ள திரவப் பொருள்களிற் கரைந்து உடற்றொழில்களில் உதவுதல்; உதாரணமாக சோடியமும் பொற்றாசியமும் மூளை, நரம்பு என்பனவற்றின் தொழிற்பாட்டிற்கு உதவுகின்றது.

4. அமில, காரத்தன்மைகளை கட்டுப்படுத்தல்; பிரசாரணத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்.

ஒரு சாதாரண மனிதனுக்கு பின்வரும் மூலகங்கள் கொண்ட கனியுப்புக்கள் தினமும் தேவைப்படும்.

கல்சியம்,	பொற்றாசியம்,
மகனீசியம்;	சோடியம்,
குளோரீன்	பொசுபரசு,
கந்தகம்,	இரும்பு.

இவை பொதுவாக பால், முட்டை, மீன், நெத்தலிக் கருவாடு, பச்சைக் காய் கறிகள் என்பவற்றில் தகுந்தளவு காணப்படும். களைக்க வேலை செய்பவர்களுக்கு சோடியமும் குளோரீனும் சற்றுக் கூடுதலாகத் தேவைப்படும். வளரும் பிள்ளைகளுக்கும், கருவுற்றிருக்கும் தாய்மாருக்கும், பாலூட்டும் தாய்மாருக்கும் கல்சியம், பொசுபரசு, இரும்பு என்பன கூடுதலாகத் தேவைப்படுகின்றது.

கனியுப்புக்கள் நிறைந்த உணவு:

பச்சைக் காய்கறிகள்	(பல வகை உப்புக்கள்)
கறியுப்பு	(சோடியமும், குளோரீனும்)
இறைச்சி	(பொசுபரசு)
முட்டை	(பொசுபரசு)
முட்டை மஞ்சட் கரு	(இரும்பு)
பால்	(கல்சியம்)
சீஸ், தயிர்	(கல்சியம், இரும்பு)
கிணற்று நீர்	(கல்சியம், குளோரீன்)
பருப்பு வகைகள்	(இரும்பு)
கத்தரிக்காய்	(கல்சியம்)
கோதுமை	(கல்சியம்)
முருங்கைக் காய்	(இரும்பு, பொசுபரசு)
பீற்றூட்டு	(கல்சியம்)
பேரிந்து	(இரும்பு)
புழுங்கலரிசி	(பொசுபரசு)

கனியுப்பு	தொழில்	குறைபாட்டு விளைவு
கல்சியம், மகனீசியம் பொசுபரசு.	எலும்பு,பல் வளர்ச்சி. கல்சியம், குருதி உறைதலுக்கும் பொசுபரசு உடற்பொருள் ஆக்கலுக்கும் தேவை.	எலும்பு வளர்ச்சிக் குறைவு
இரும்பு	உடலிலுள்ள எழுபது வீதம் குருதியிலுள்ள ஈமோகுளோபினின் கூறுகும்.	சோகை நோய்(உடற் பலவீனம்)உண்டாகும்
சோடியம் பொற்ருசியம்	உடற் பொருள்களில் உண்டு. நரம்பு, மூளை என்பனவற்றின் தொழிலுக்கு அவசியம். உடலிலுள்ள நீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தும்.	நரம்பு நோய்களுக்கு வித்திடும். பிரசாரணத்தைக் கட்டுப்படுத்தும்.எனவே தசைப் பிடிப்புண்டாகும். பொற்ருசியக் குறைவால் தசைத்தளர்ச்சி ஏற்படும்.
அயடீன்	தைரொயிட்டுச் சுரப்பின் பகுதி.	இச் சுரப்புக் குறைவால் வளர்ச்சி குன்றும்.

5.7 விற்றமின்களை மேலதிகமாக உண்ணல்

இக்காலத்தில் தயாரிக்கப்பட்ட விற்றமின்களைச் சிலர் கூடுதலாக உட்கொள்ளுகிருர்கள். சாதாரணமாக நாம் தினமுண்ணும் பச்சைக் காய் கறிகளிலும், பழங்களிலும் எமக்குத் தேவையான விற்றமின்கள் அடங்கியிருக்கின்றன. குறைபாடிருந்தால் மட்டுமே வேறுவகைகளில் உட்கொள்ளவேண்டும். மேலதிகமாக உண்ணும் விற்றமின்கள் கேடு விளைக்கும்.

நீரில் கரையக்கூடிய விற்றமின் B, C என்பன கூடுதலாக எடுக்கப்படின் வெளியேற்றப்படும். எண்ணெயிற் கரைவன ஓரளவிற்கு உடலிற் சேமிக்கப்படும். ஈரல், தசை முதலியவற்றில் மேலதிக விற்றமின்கள் சேமிக்கப்படும். இவற்றுள் விற்றமின் D மேலதிகமாக இருப்பின் எலும்பு பல் முதலியன நன்ருக வளர்ந்து தடிக்கும். குருதிக் குழாய்களும் தடிக்கும். இது ஆபத்தான விளைவைத் தரும்.

விற்றமின்களில் Bயும், C யும் உறுதியற்றவை. நீரில் கரையும். கழுவுதலும், நன்றாக அவித்தலும் இவற்றை அழிக்கும். A, D, E, K நிலையானவை; ஆனால் காற்றுப் படும் இடங்களிலும், சூரிய ஒளியிலும் இவை அழிக்கப்படும்.

முயற்சி: பல வகையான உணவு வகைகளைக் குறிக்கும் படங்களைச் சேகரித்து, வகுத்து அட்டைகளில் ஒட்டி வகுப்பறையில் தூக்குக.

5. 8. உணவுப் பொருள்களின் வெப்பப் பெறுமானம்

புரதம், கொழுப்பு, காபோவைதரேற்று ஆகிய உணவுகள் தாவரங்களால் ஆக்கப்படும்போது சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் சத்தி இரசாயனச் சத்தியாகச் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது. விலங்குகளின் உடலுள் இவை சத்தியை வெளிப்படுத்துகின்றன. அல்லது உடற் பொருளை ஆக்குகின்றன. உணவுப் பொருள்களை ஒப்பிடுவதற்கு இவற்றினுள் இருக்கும் சத்தியின் அளவு கணிக்கப்படல் வேண்டும்.

ஆறும் வகுப்பில் வெப்பத்தைக் கலோரி என்னும் அலகால் அளக்கலாம் எனப் படித்தோம். ஒருகலோரி வெப்பம் 1 கிராம் நீரை 1 சதமப்படி பாகை உயர்த்தும்.

காபோவைதரேற்று, புரதம், கொழுப்பு ஆகியன உடலுள் வெளிவிடும் வெப்பச்சத்தி அளவிடப்பட்டுள்ளது.

1 கிராம்	காபோவைதரேற்று	4000 கலோரி
1 கிராம்	புரதம்	4000 கலோரி
1 கிராம்	கொழுப்பு	9000 கலோரி

இங்கு வெப்பம் பெருமளவில் வெளியிடப்படுவதால் வெப்பத்தை அளப்பதற்குப் பெருங் கலோரி அல்லது கிலோ கலோரி என்னும் அலகு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஒரு பெருங் கலோரி 1000 சிறு கலோரிக்குச் சமனாகும். பெருங் கலோரியை K என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடுவது வழக்கம்.

இவ்வழக்குப்படி,

1 கிராம்	காபோவைதரேற்று	4 K வெப்பத்தையும்
1 கிராம்	புரதம்	4 K வெப்பத்தையும்
1 கிராம்	கொழுப்பு	9 K வெப்பத்தையும்

கொடுப்பதாகக் கணிக்கப்படும்.

இதிலிருந்து ஒரே நிறையான புரதமும் காபோவைதரேற்றும் சம அளவு வெப்பச் சத்தியையும், கொழுப்பு காபோவைதரேற்றிலும் ....மடங்கு சத்தியையும் தரும் என்பது புலனுகிறது. எனவே 8 அவுன்சு காபோவைதரேற்றில் இருந்து பெறும் சத்தியை 8 அவுன்சு புரதத்திலிருந்தோ அல்லது...... அவுன்சு கொழுப்பிலிருந்தோ பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

ஆயினும் சத்தித் தேவைக்கு உணவைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது ஏதாவது ஒருவகை உணவைப் பயன்படுத்த முடியாது. இதற்கு முக்கிய காரணம்:

(1) காபோவைதரேற்று உணவுகள் மலிவானவை.

(2) காபோவைதரேற்றுக்கள் மிகச் சுலபமாகச் சத்தியை வெளிப்படுத்தும்.

(3) வெல்லங்கள் மிக விரைவாக உடலுக்குச் சத்தியைத் தரும்.

(4) கொழுப்பு கபோவைதரேற்றிலும் சிக்கலானது, அதிகளவு கொழுப்பைக் குடல் பயன்படுத்தமாட்டாது. மேலதிக கொழுப்பு மலத்துடன் கழிவாக வெளியேற்றப்படும்.

(5) காபோவைதரேற்றும், புரதமும் சமிபாடடைந்த பின்னரே கொழுப்புச் சமிபாடடைகின்றது.

(6) கொழுப்பு மற்றைய உணவுப் பதார்த்தங்களை மூடிக்கொள்வதனுல் அவற்றின் சமிபாடு பாதிக்கப்படுகின்றது.

(7) ஒரேயளவு புரதமும் காபோவைதரேற்றும் ஒரேயளவு சத்தியைத் தரும். புரதம் பன்மடங்கு விலை கூடியதால் சத்தியைப் பெறுதற்காகப்புரத உணவை எடுக்கக் கூடாது. புரதத்தை வளர்க்கும் உணவாகவே எடுத்தல் வேண்டும்.

எமது உணவில் 6 பங்கு மாப்பொருளுணவும் 3 பங்கு புரதவுணவும் 1 பங்கு கொழுப்புணவும் இருத்தல் வேண்டும். (கடைகளில் வாங்கும் நிறைப்படி)

5. 9. சாதாரண உணவுகளின் சத்திப் பெறுமானம்

ஒரு அவுன்சு பதார்த்தம் (28 கிராம்)	கிராமில் காபோவைத் ரேற்று	கொழுப்பு	புரதம்	ஒரு அவுண்சு தரும் பெரும் கலோரி
பாண் ...	14	0· 15	0· 6	73
சீனி ..	27	......	......	110
பச்சை அரிசி ...	22· 2	0· 2	0· 1	100
புழுங்கல் அரிசி ...	22· 5	0· 1	2· 0	98
கோதுமை மா ...	20. 5	0· 5	3· 4	100
பார்லி ...	19· 7	0· 4	3· 3	95
மரவள்ளி ...	10· 9	0· 1	0· 2	45
வற்றாளை ...	8· 8	0· 1	0· 3	37
உருளைக் கிழங்கு ...	5· 6	0· 15	0· 6	21
பலாக்காய் ...	3· 0	......	0· 7	24
கத்தரிக்காய் (காய் வகை)	1· 7	......	0· 4	10
கோவா (இலை வகைகள்) ...	0· 85	......	0· 4	9
பருப்பு வகை ...	17· 0	0· 2	7· 1	98
நிலக்கடலை ...	5· 8	11· 3	7· 6	156
தேங்காய் ...	3. 7	11· 8	1· 4	126
பேரீந்து ...	5· 6	0· 3	0· 6	80
பால் ...	1· 4	1· 0	0· 9	17
வாழை, மாங்கனிகள் ...	6· 5	......	0· 35	35
பன்றி இறைச்சி ...	......	12· 5	2· 1	128
கோழி இறைச்சி ...	......	0· 2	7· 2	54
ஆட்டிறைச்சி ...	......	3· 8	5· 3	153
மாட்டிறைச்சி ...	......	0· 7	6· 4	89
முட்டை ...	......	3· 8	3· 8	50
சீஸ் (பாற்கட்டி) ...	......	10· 0	8· 5	99
வெண்ணெய் (பட்டர்) ...	......	23· 0	0· 3	260
மீன் ...	......	0· 3	5· 6	25
கருவாடு ...	......	1· 1	12· 0	60

நாமெடுக்கும் உணவுகளில் கிடைக்கும் வெப்பச்சத்தியை மேலேயுள்ள அட்டவணையை உபயோகித்துக் கலோரிகளிற் கணிக்கலாம்.

உதாரணம்:

8 அவுண்சு புழுங்கலரிசியில் உள்ள வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க.

1 அவுண்சு புழுங்கலரிசி = 28 கிராம்.
= 22·5 கிரா காபோ + 0·1கிரா கொழு + 0·2கிரா புர.

∴ 1 அவுண்சு புழுங்கலரிசியின் சத்திப் பெறுமானம் = $22 \cdot 5 \times 4 + 0 \cdot 1 \times 9 + 2 \times 4$
= 99.

எனவே 8 அவுண்சின் சத்திப் பெறுமானம் = 99×8 = 792 K.

பயிற்சி:

(1) பின்வரும் உணவுகளிலிருந்து கிடைக்கக்கூடிய சத்தியினளவை மட்டிடுக.

(1 இறாத்தல் = 454 கிராம்)

(அண்ணளவாக 1 அவுண்சு = 28 கிராம்)

170-ஆம் பக்கத்திலுள்ள பட்டியலில் புரதம், கொழுப்பு முதலியவற்றின் அளவுகளைக் காண்க.

1/2 இறாத்தல் இறைச்சி =
1/2 இறாத்தல் கோதுமை மா =
1/4 இறாத்தல் பட்டர் =

(2) 170-ஆம் பக்கத்திலுள்ள அட்டவணையைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் பொருள்களிலுள்ள வெப்பச்சத்தியை அளவிடுக. பொருள்களின் சாதாரண நிறையில்நீருண்டு. சத்தியைக் கணக்கிடும்போது அவ்வவ்வுணவுகளின் நிறையையே கொள்ள வேண்டும்.

6 அவுண்சு இறைச்சி
6 அவுண்சு மீன்
2 அவுண்சு முட்டை

5.10 உடலுக்குத் தேவைப்படும் சத்தி

எமது உடலில் .... போன்ற அங்கங்கள் எப்பொழுதும் வேலை செய்கின்றன. இவ்வேலைகளைச் செய்வதற்குச் சத்தி தேவை. நடத்தல், ஓடுதல், கழுவுதல் முதலிய வேலைகளைச் செய்வதற்கும் சத்தி தேவை. கடினமான வேலை செய்யும் போது கூடியளவு சத்தி தேவைப்படும்.

வெப்பமான காலங்களில் உடலிருந்து சத்தி அதிகளவில் வெளியேருத காரணத்தால் குறைவான சத்தியும், குளிரான காலங்களில் வெப்பச்சத்தி இழப்பை ஈடு செய்யக்கூடிய சத்தியும் தேவைப்படுகின்றது.

ஒருவருக்கு வேண்டிய சத்தியின் அளவு தொழில் பால், வயது, உடற்பரப்பு, உடல்நிறை என்பவற்றிக்கு ஏற்பவும் வேறுபடும். ஒரு ஆணுக்குத் தேவைப்படும் சத்தியிலும் ஒத்தவயதுடைய, சம நிறையான பெண்ணுக்குத் சத்தி குறைந்தளவு தேவைப்படும்.

14 வயது வரை ஆண்களுக்கும், பெண்களுக்கும் சத்தி தேவையில் அதிகளவு வித்தியாசமில்லை. பின்வரும் அட்டவணைகள் வெவ்வேறு தொழில்களைச் செய்வதற்கு மணித்தியாலத்துக்குத் தேவையான சத்தியினளவையும், ஒரு நாளுக்குத் தேவைப்படும் சத்தியினளவையும் காட்டுகிறது.

தொழில்	ஒரு சாதாரண மனிதனுக்கு ஒரு மணித்தியாலத்திற்குத் தேவையான பெருங் கலோரி
நித்திரை	65
நித்திரையின்றிப் படுத்திருத்தல்	77
கதிரையில் இருத்தல்	100
நிற்றல்	110
தைத்தல், அச்சடித்தல், கழுவுதல்	135—145
மெல்லிய உடற்பயிற்சி	170
மெல்ல நடத்தல்	200
தச்சுவேலை, உலோகவேலை	240
துரிதமான உடற்பயிற்சி	290
மணிக்கு 4 மைல் வேகத்தில் நடத்தல்	320
கல்லுடைத்தல்	400
கடின உடற்பயிற்சி, மரம் அரிதல்	430
மணிக்கு 5 மைல் வேகத்தில் நடத்தல்	600
மாடிக்கேறுதல்	1100

பிள்ளைகள் வயது	ஒரு நாளுக்குத் தேவையானது (கிலோ கலோரியில்)	
0-1	1000	விளையாட்டும் நித்திரையும்
2-6	1000-1500	
7-10	1500-2000	விளையாட்டும் படிப்பும்
11-14	2000-2750	

வளர்ந்தவர்கள்:

(140-150 இருத்தல்)

	ஆண்	பெண்
15-19	3500	2500
20 க்கு மேல்	1750	1500 (ஓய்வு)

	ஆண்	பெண்	
20-க்கு மேல்	2500	2100	(எழுத்து வேலை)
	3500	3000	(தையல் வேலை)
	4000	3500	(குத்துதல் இடித்தல் (தச்சு வேலை செய்தல்)
	4500		(மரம் அரிதல்)

5. 11 ஒருவருக்குத் தேவையான உணவை மதிப்பிடுதல்:

ஒருவருக்குத் தினசரி தேவையான சத்திப் பெறுமானமும் உணவுகளின் சத்திப் பெறுமானமும் தெரியுமாயின் ஒரு நாளைக்கு ஒருவர் உட்கொள்ளவேண்டிய சத்தி தரும் உணவின் நிறையை அறியலாம்.

நாமிதுவரை பலவகையான உணவுகளையும் அவற்றின் பயன்களையும் அறிந்துள்ளோம். நாம் உட்கொள்ளும் உணவு எமக்கு

1. .. .. கால நிலை என்பவற்றிற்குத் தக்கவாறு தேவைப்படும் சத்தியைத் தரும்.

2. ஓரளவு சத்தியைத் தரும் கொழுப்பைச் சேமிக்க உதவும்.

3. உடற்பொருளை ஆக்கி வளர உதவும்: பிள்ளைகளில் இது முக்கியமான தேவையாகும்.

4. அழிவுறும் அல்லது காயப்பட்ட பகுதிகளை ஈடுசெய்ய உதவும்.

5. உடலைச் சீராகவும் பாதுகாப்பாகவும் வைத்திருக்க உதவும்.

முதலாவது இரண்டாவது தேவையை காபோவைதரேற்று, புரதம், கொழுப்பு ஆகியன பூர்த்தி செய்யும். இங்கு சத்தியே பிரதான தேவையாகும். புரதமும் காபோவைதரேற்றும் சத்திப் பெறுமானத்தில் சம அளவுடையனவாயினும் காபோவைதரேற்று மிகவும் மலிவானதாகும்.

உதாரணமாக:

800 கலோரிப் பெறுமானமுள்ள 8 அவுன்சு புழுங்கலரிசியின் விலை = 30 சதம்

ஆனால் 800 கலோரிப் பெறுமானமுள்ள (1 அவுன்சு இறைச்சி 50 கலோரி) 1 இறாத்தல் இறைச்சியின்

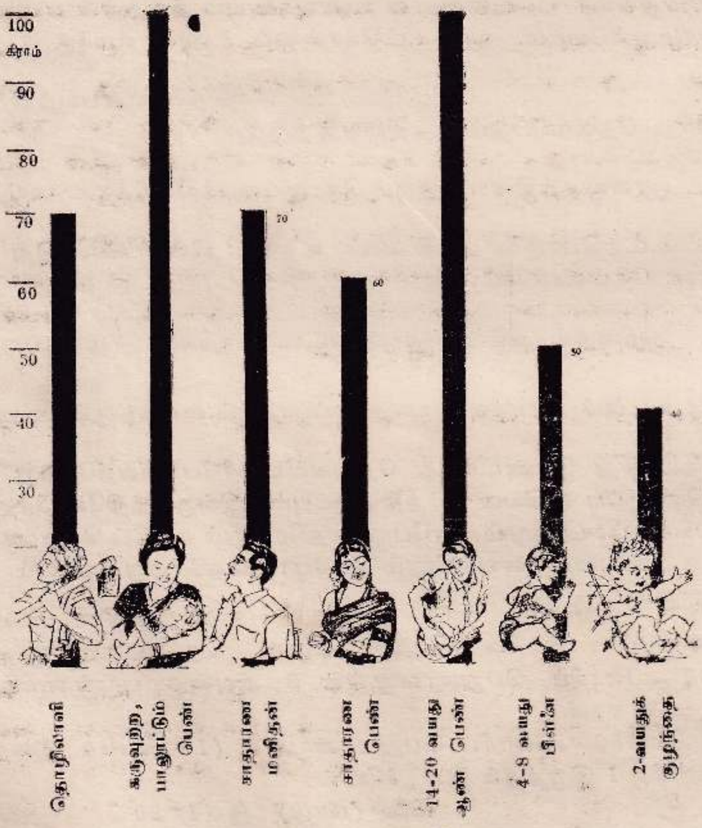
விலை (மாடு) ரூ 1·20

(ஆடு) ரூ 3.00

எனவே சத்திக்கு காபோவைதரேற்று உணவே மலிவானதாகும். எனினும் ஓரளவு புரதம் காபோவைதரேற்றுடன் உட்கொள்ளப் படல் வேண்டும். இதேபோன்று கொழுப்பும் எமது உணவில் சேர்க் கப்படல் வேண்டும்.

மேலே கூறப்பட்ட தேவைகளில் மூன்ருவது, நாலாவது தேவை களைப் பூர்த்தி செய்யப் புரத உணவு தேவைப்படுகிறது.

12-13 வயது மாணவர்களுக்குத் தினம் *70* கிராம் புரதம் தேவைப்படும். (இவ்வளவு *10* அவுண்சு இறைச்சியிலுண்டு) வளரும் பிள்ளைகள் சற்றுக் கூடுதலாக உட்கொள்ளல் வேண்டும். புலாலுண் ணுதவர்கள் பால், தயிர் பருப்பு வகைகளைக் கூடுதலாக, உண்ண வேண்டும்.



நாளாந்த புரதத் தேவை

ஐந்தாவது தேவையைப் பூர்த்திசெய்யக் கனியுப்புக்கள், விற்றமின்கள், கொழுப்புக்கள் பயன்படுகின்றன. கொழுபு சத்தி சேமிப்பு உணவாகவும், தோலின் கீழுள்ள கொழுப்புப்படலம் உடலை வெப்பமும் குளிரும் தாக்காது பாதுகாக்கும். நெய், எண்ணெய், பட்டர், மாசரீன் முதலியன கொழுப்பைத் தரும். இறைச்சி, முட்டை, பால் என்பனவற்றிலும் ஓரளவு கொழுப்புண்டு. கொழுப்புணவு நாமெடுக்கும் காபோவைதரேற்றின் 1/5 பங்காகவிருத்தல் வேண்டும்.

நாமெடுக்கும் உணவுகளைப் பயன்படுத்தவும், எலும்பு நரம்பு, குருதி முதலியனவற்றின் அமைப்பு, சுக நிலை முதலிய தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யவும் உடல் தொழில்களைச் சீராகச் செய்யவும் கனியுப்புக்களும் விற்றமின்களும் தேவை. இவற்றை நாமெடுக்கும் உணவின் பகுதியாகவே உட்கொள்ளுகின்றோம். எமது உணவில் தகுந்தளவு காய்கறிகளும் (6 அவுண்சு) பழங்களும் (3 அவுண்சு) சேர்க்கப்படும்போது எமக்குத் தேவையான விற்றமின்களும் கனியுப்புக்களும் கிடைக்கின்றது. இலை வகையுணவுகளில் பச்சை, மஞ்சள் நிறமுடையன சிறந்தவை. கோவா, பீற்றூட், போஞ்சி முதலியவற்றால் அவற்றின் விலைக்குத் தக்க நன்மையை நாம் பெறுவதில்லை. கீரை, பொன்னாங்காணி, பசளி, ரேணிப், முருங்கைக்காய் வெண்டி, கத்தரி முதலியன கூடிய பயனுடையன.

மேலே கூறிய உணவுகளுடன் ஓரளவு நார்ப் பொருள்களும் நமது உணவிலிருத்தல் வேண்டும். நார்ப்பொருள் உணவுக் குழாயை அருட்டிச் சுருங்கி விரியஉதவும். மேலும் மலச் சிக்கலைத் தடுத்து மலம் ஒழுங்காகக் கழிக்கவும் உதவும்,

தண்ணீர்: எமது உடலின் 70 பங்கு நீராகும். குருதியின் பெரும் பகுதி (95 வீதம்) நீராகும். சமிபாட்டிலும், நொதியங்கள் முதலியன செயல்படவும் நீர் மிகவும் அவசியம். இந்நீர் திரும்பவும் பெருங்குடலினால் உறிஞ்சப்படும். நாம் தினமும் சிறுநீராகவும், வியர்வையாகவும் வெளிச்சுவாச வளியினூடாக ஆவியாகவும் 3000 க.ச.மீ. நீரை இழக்கிறோம். இதை ஈடு செய்ய 6-8 கோப்பை நீர் தினம் ந்தல் வேண்டும்.

5. 12 நிறையுணவு

நாம் தினமும் எடுக்கும் உணவில், மேலே குறிப்பிட்ட சத்தி தரும் உணவு, வளர்க்குமுணவு, பாதுகாப்புணவு, என்பவை ஒருவரது வயது, பால், தொழில் என்பன வற்றிற்கேற்ற அளவுகளைக் கொண்டதும் ஓரளவு நார்ப் பொருளும், போதியளவு நீரும் கொண்டதுமான உணவு **நிறை உணவு** எனப்படும்.

பயிற்சி: *(1) 12-13 வயதுள்ள மாணவருக்கான உணவுப் பட்டியலைத் தயாரிக்கவும்.*

உதவி;

சத்தியுணவு	15 அவுன்சு	சமைப்பதற்கு முன்னுள்ள நிறைப்படி
புரதவுணவு	4 ,,	
கொழுப்புணவு......	1 1/2 ,,	
காய்கறி	4 ,,	
பருப்பு	1 1/2 ,,	(புலாலுண்பவர்)
பருப்பு	5 ,,	(புலாலுண்ணுதவர்)
பால்	2 கோப்பை	
தயிர்	2 அவுன்சு	(புலாலுண்ணுதவர்)

வயது கூடியவர்களுக்கு பால், தயிர் தவிர்ந்தஉணவுகள் ஒன்றரை மடங்கு தேவைப்படும்

பயிற்சி: *(2)* ஒவ்வொரு மாணவனும் தான் ஒரு நாளெடுத்த உணவுகளை நிறையளவில் மதிப்பிடுக. இவற்றின் சத்திப் பெறுமானத்தை 3ம் பக்கத்திலுள்ள அட்டவணையின்படி கணிக்க.

ஒரு மாணவனின் சாதாரண உணவுடன் ஒப்பிட்டு மாணவரது உணவின் போதாக்குறைகளை எடுத்துக் கூறுக.

5. 13 பிறநாட்டு மக்களின் உணவு:

ஆசிய மக்களின் உணவு பொதுவாக போசணைக் குறைவான தாகும். பிள்ளைகள் அடிக்கடி நோய்வாய்ப்படுதல், தோல் அவிதல், கரப்பன் முதலிய நோய்களை உடையவராகவிருத்தல், வளர்ச்சி குன்றி காணப்படுதல் முதலியன போசணைக் குறைவினுலேயாகும்.

மேல் நாட்டவர்கள் பொதுவாக ஆசிய மக்களிலும் வலிமை உடையவர்களாகவும், நோய் பீடிக்காமலும், நீண்ட காலம் வாழ்வது அவர்களது போசணை முறையிலும் வாழ்க்கை முறைகளிலும் தங்கியுள்ளது.

மேல் நாட்டு மக்களின் சாதாரண உணவுப் பட்டியல் கீழே காணப்படுகிறது.

காலை உணவு: பாற்கோப்பி, இரண்டு முட்டை அல்லது பேக்கன் (பன்றி இறைச்சி) பட்டர் பூசிய முறுவற்பாண், பழச்சாறு.

மதிய உணவு: சூப், இறைச்சி (அல்லது மீன்) பாண் (அல்லது உருளைக் கிழங்கு), அவித்த மரக்கறி, பழவகை.

மாலை உணவு: கேக், தேநீர்.

இரவுணவு: சூப், இறைச்சி, (அல்லது பாண்) மரக்கறி, ஐஸ்கிறீம் பழசலட், கோப்பி.

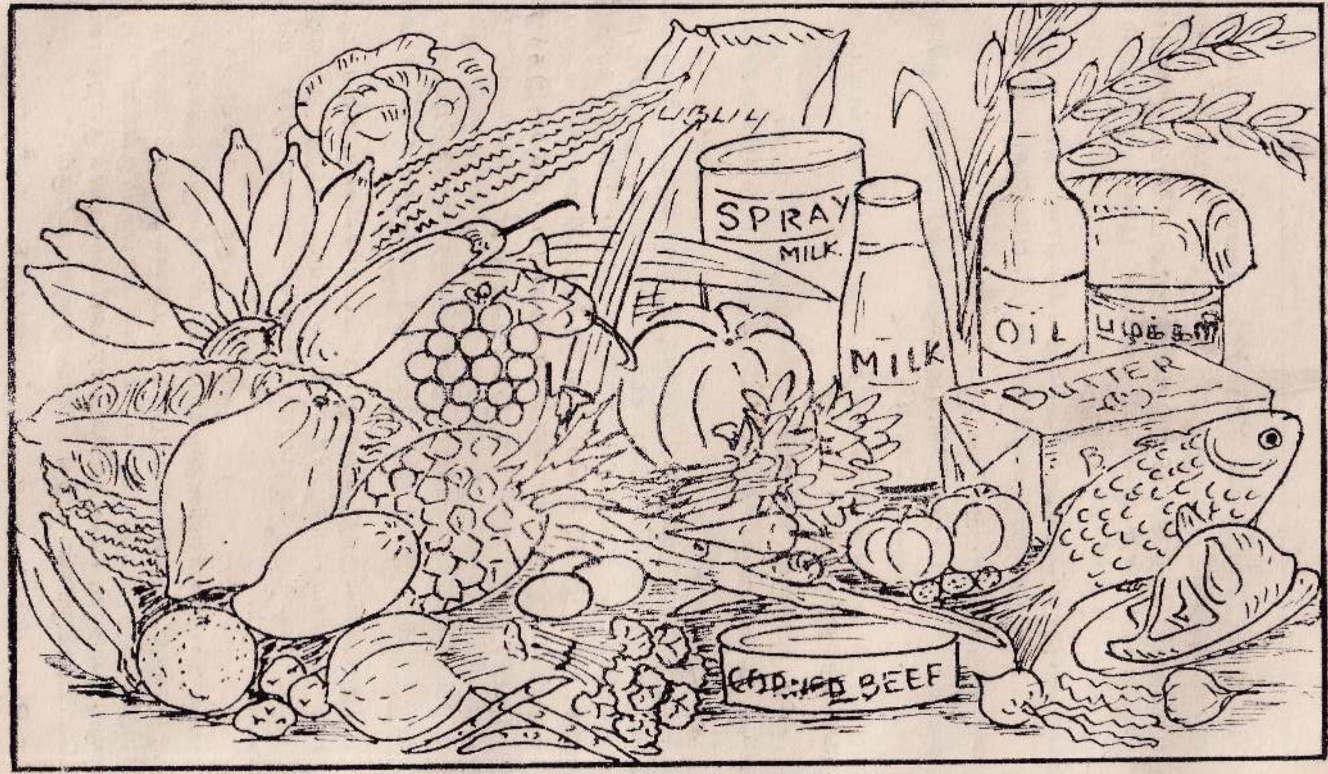
மேல் நாட்டவரின் உணவு ஏறத்தாழ மேலே தரப்பட்ட பட்டியலைச் சார்ந்திருக்கும்.

ஆசிய மக்களுள் யப்பானியர் சோறும் அதற்குச் சமமான அளவில் பன்றி இறைச்சி அல்லது மீனும், மரக்கறிவகைகளையும் உண்பார்கள்.

சீனமக்கள் சோற்றைப் பிரதான உணவாகவும், பாணைக் காலை உணவாகவும் பயன் படுத்துவார்கள். குறைந்தளவில் இறைச்சி, மீன், மரக்கறிவகைகளை உண்பார்கள். தென்னிந்திய மக்கள் காலையில் தோசை, பூரி, இட்லி என்பவற்றுடன் மரக்கறி மசாலை உண்பார்கள். மதிய, இரவு போசனம் எமதுணவுபோன்றே இருக்கும்; வட இந்திய மக்கள் காலையில் பூரி அல்லது கோதுமை ரொட்டி உண்பார்கள். மற்றைய உணவிற்கு கோதுமை மாவினுல் ஆக்கப்பட்ட சப்பாத்தி ரொட்டியை இறைச்சிக் குறுமாக்கறியுடன் உண்பார்கள். பருப்பு வகைகளும் தயிரும் உணவுடன் எடுப்பார்கள்.

இத்தரவுகளிலிருந்து மற்றைய நாட்டவர்களின் உணவுப் பழக்க வழக்கம் வித்தியாசமான தென அறியலாம். ஆனுல் அவ்வுணவுகள் மூலம் கிடைக்கும் அடிப்படை உணவுவகைகள் ஒரே மாதிரியானவையாகும்.

மேல் நாட்டவர்களினதும் யப்பானியர்களினதும் உணவில், புரதம், மரக்கறி முதலியவை முக்கியமானவையாகவும் கணிசமான அளவிலும் இருக்கிறது. ஆசிய மக்கள் மாப்பொருள்களை அதிகமாகவும் இறைச்சி, பால், முட்டை மரக்கறிவகைகளைக் குறைவாகவும் உட்கொள்ளுகிருர்கள். இது பெரிய குறைபாடாகும்.


SPRAY
MILK.
MILK
OIL
BUTTER

வினாக்கள்

178 பக்கத்தில் தரப்பட்ட படத்தை வர்ணப் பென்சிலால் நிறம் தீட்டுக. இப்படத்திலிருந்து பின்வருவனவற்றிற்கு உதாரணம் தருக:

(a) மாப்பொருள் உணவு

(b) புரத உணவு

(c) கொழுப்புணவு

(d) விற்றமின் A செறி உணவு

(e) விற்றமின் B செறி உணவு

(f) விற்றமின் C செறி உணவு

சுருக்கமான விடை தருக.

1. சத்தி தரும் உணவுகள் எவை?
2. உடலை வளர்க்கும் உணவுகள் எவை?
3. உடலின் பாதுகாப்புக்குத் தேவையான உணவுகள் எவை?
4. அதிகளவு கொழுப்பை ஏன் உண்ணக் கூடாது?
5. சத்தியைப் பெறுவதற்கு அதிகளவு புரதத்தை ஏன் எடுக்கக் கூடாது என்பதற்கு இரண்டு காரணம் தருக.
6. ஆடு, மாடு முதலியன விற்றமின்களை எங்கிருந்து பெறுகின்றன?
7. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறந்த உணவு எது?
   (அ) கல்சியம் (ஆ) பொசுபரசு (இ) இரும்பு

சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் X எனவும் குறிக்க.

1. கொழுப்பு புரதத்திலும் இருமடங்கு சத்தியைத் தரும்.
2. களைக்க வேலை செய்யும் தொழிலாளியின் உணவில் கூடிய அளவு புரதம் இருத்தல் வேண்டும்.
3. விற்றமின்களைப் பெறப் பச்சை நிற இலை வகைகளையும் பழங்களையும் உண்ணல் வேண்டும்.
4. பன்றி இறைச்சியில் அதிகளவு கொழுப்புண்டு.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. உடலாக்கும் விற்றமின்கள்:
   (அ) A, B, C (ஆ) A, B, D (இ) A, E, K

2. கூடுகளில் அடைத்து வளர்க்கும் கோழிகளுக்குப் பச்சிலைகள் கொடுப்பது.

(அ) மஞ்சள் கருவுடைய முட்டைகளை இடுவதற்கு

(ஆ) விற்றமின்களை அளிப்பதற்கு

(இ) சமிபாட்டிற்கு உதவுதற்கு

3. புலி தனக்கு வேண்டிய விற்றமின் A யை

(அ) தோலின் கீழ் ஆக்கும்.

(ஆ) அதற்கு விலங்குகளிலிருந்து எடுப்பது போதுமானது, தாவர உணவு எடுக்காததால் ஆக்குவதில்லை.

(இ) வேறு வழிகளால் A யைப் பெறுகின்றது.

4. தோலின் நலக்குறைவு ஏற்படுதவற்குக் காரணம்.

(அ) விற்றமின் B குறைவு (ஆ) விற்றமின் A குறைவு

(இ) விற்றமின் A, B குறைவு

5. பால் அருந்தாத பிள்ளைகளுக்கு ஏற்படக்கூடியது

(அ) புரதக்குறைவு. (ஆ) வெல்லக்குறைவு.

(இ) கல்சியக் குறைவு.

6. உடலின் நிறையில் பெரும் பகுதியாகவுள்ள மூலகம்

(அ) ஒட்சிசன். (ஆ) நைதரசன். (இ) எலும்பு. (ஈ) தசை.

7. பின்வருவனவற்றில் சத்தித் தேவையின் ஏறுவரிசையில் உள்ளது.

(அ) நடத்தல், மரம் அரிதல், தையல் வேலை, மாடிக்கு ஏறுதல்.

(ஆ) நடத்தல், தையல் வேலை, மரம் அரிதல், மாடிக்கு ஏறுதல்.

(ஈ) தையல்வேலை, நடத்தல், மரம் அரிதல், மாடிக்கு ஏறுதல்.

அலகு 6
உணவுப் பிரச்சினை

6.1 நாளாந்த உணவுப் பிரச்சினை

எமது அன்றாட உணவுத் தேவைக்கு எமது வருவாயில் பெரு பகுதியைச் செலவு செய்கிறோம். உதாரணமாக மூன்று பெரியவர்களும் 4 பிள்ளைகளும் அடங்கிய குடும்பத்திற்கு வேண்டிய உணவின் செலவைக் குறித்துப் பாருங்கள்.

காலை	பாண் 2 இருத்தல்	0·75
	சம்பல் அல்லது மரக்கறி	0·30
மத்தியானமும்	சோறு ஒரு சேர்	1·25
இரவும்	கோதுமை மா 2 இரு.	0·70
	கருவாடு 1/2 இரு.	0·90
	கீரை 2 பிடி	0·25
	கத்தரிக்காய்	0·40
	தேங்காய்	0·30
காலை மாலை தேநீர்	தேயிலை 2 அவுன்சு	0·25
	சீனி 1/2 இரு.	0·35
	பால் 1/2 ரின்	0·60
	விறகு, மிளகாய் முதலியன	1·00
	மொத்தம்	7·05

இது மிகவும் குறைந்தளவில் கணக்கிடப்பட்ட செலவாகும். இவ்வுணவுப் பட்டியலில் பால், முட்டை, இறைச்சி என்பன சேர்க்கப்படவில்லை. இது ஒரு குறைவுணவாகும்.

ஒரு மாதத்தில் 25 நாட்களுக்குக் கூலி வேலை செய்யும் ஒரு தொழிலாளி நாட் சம்பளமாக 5 தொடக்கம் 8 ரூபா வரையில் பெற முடியும். இத்தகைய ஒரு தொழிலாளி நாளுக்கு 6 ரூபாயுடன் போதிய உணவையே பெறமுடியாது. உணவுக்கு முழுப்பணமும் செலவிட்டால் பிற செலவுகளுக்குப் பணம் போதாது.

பயிற்சி: 1. உங்கள் வீட்டில் ஏற்படும் செலவை மேலே காட்டியவாறு பெறுக.

நீங்கள் நாளாந்தமுண்ணும் உணவில் சில பிற நாட்டிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. அவையாவன.

பால்மா	பட்டர்
ரின்மீன்	கருவாடு
அரிசி (கூப்பனூடாக கிடைப்பது)	உழுந்து, மைசூர் பருப்பு
சீனி, சீரகம்	

உணவுப் பொருள்களுக்காக நாம் ஒவ்வொரு வருடமும் 20 கோடி ரூபாவை வெளிநாடுகளுக்கு அனுப்புகிறோம். எமது நாட்டின் சனத்தொகை 1969ம் ஆண்டு 1·1 கோடியாகும். இத்தொகை வருடா வருடம் இரண்டு இலட்சத்தால் கூடுகிறது. இந்த விகிதத்தில் சனத்தொகை பெருகின் நாம் இன்னும் கூடுதலான பணம் பிறநாட்டிற்கு அனுப்பவேண்டி நேரிடும். உணவுப்பிரச்சினை நாட்டிற்கும் எமக்கும் முக்கியமானதாகும். இப்பிரச்சினை உற்பத்தி, விநியோகம், பாதுகாப்பு என்பனவற்றில் தங்கியுள்ளது.

உணவு உற்பத்தி:

முன்பு இறக்குமதி செய்யப்பட்ட உணவுகளில் பல இப்பொழுது எமது நாட்டில் உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றன. வெங்காயம், உருளைக்கிழங்கு, மிளகாய் முதலியவற்றிக்குச் செலவு செய்த பணம் எமது நாட்டிலேயே தங்கியுள்ளது. விவசாயிகளும் அதிக வருமானம் பெறக்கூடியதாகவிருக்கிறது.

நம்நாட்டில் பெரும்பாலானவர்கள் விவசாயிகளாகும். ஆனல் இவர்களுட் பலர் சிறிய தோட்டங்களை இலாபகரமற்ற முறைகளிற் செய்கின்றனர். சிறிய தோட்டங்களை உடையோர் கூட்டாகச் சேர்ந்து கூட்டுறவு முறையால் விவசாயத்தைச் செய்யின், விவசாயத்தையும் வருவாயையும் பெருக்கலாம்.

இலங்கையில் வட, கீழ் மாகாணங்களில் காட்டுத்தரைகள் உள. நாம் பண்டுதொட்டு வாழுமிடங்களிலுள்ள நிலங்களைப் பிரித்துச் சிறு தோட்டங்களாகச் செய்வதற்கு காட்டு நிலங்களை அரசாங்கத்திடமிருந்துபெற்று விவசாயத்தைப் பெருக்குதல் வேண்டும். இது நமக்கும் நாட்டுக்கும் நன்மை பயக்கும். விவசாய விருத்தியில் இயந்திரங்களையும் தக்க பசளைகளையும் பயன்படுத்தல் மிகஅவசியமாகும். பயிர்களை அழிக்கும் பூச்சிகளையும் பயிர்களின் வளர்ச்சியைப் பாதிக்கும் களைக

ளையும் அகற்ற மருந்து வகைகளைப் பயன்படுத்தல் வேண்டும். வீடு களில் வெளியாக விருக்கும் நிலங்களிற் பயிர் செய்வதாலும் உணவுற் பத்தியைப் பெருக்குவதற்கு மக்கள் எல்லோரும் உதவ முடியும். பாடசாலைகளிலும் தோட்டங்கள் வைத்தல் உணவுற்பத்திக்கு உதவும்.

கால்நடைகள்:

எமக்கு வேண்டிய பால், இறைச்சி ஆகியவற்றிற்குக் கால்நடை களின் தொகையை அதிகரித்தல் மிக அவசியமாகும். அரசாங்கம் இதற்குப் பல வகைகளிலும் உதவி செய்கின்றது. நாட்டு மாடுகளைப் பராமரித்து நன்மை பெறுதல் இயலாது. பால் அதிகம் தரும் நல்ல இன மாடுகளை வளர்த்துப் பாற்பண்ணைகளை விருத்திசெய்யலாம். கோழிப்பண்ணைகளை நல்ல வருவாய் தரக்கூடியதாகச் செய்வதற்கும் வழிகளுண்டு. கடல் வளத்தையும் நாம் முற்றாக இன்னும் உபயோ கிக்கவில்லை. இலங்கையில் பிடிக்கப்படும் மீன் மக்களின் தேவைக்கே போதாது. இயந்திரப் படகுகள், குளிர்சாதனங்கள், நைலோன் வலை கள் முதலியவற்றைப் பயன்படுத்தினால் மேலதிகமாக மீன் பிடிக் கலாம்.

உணவு விநியோகமும் பாதுகாப்பும்:

நாட்டில் விளையும் பொருள்களை உற்பத்தியாளருக்கும், உபயோ கிப்பவருக்கும் நட்டமேற்படாதவாறு விநியோகம் செய்தல் வேண் டும். உணவு அதிகம் விளையுங் காலங்களில் குளிரூட்டுதல், பேணி களிலடைத்தல், புகையிடுதல், உலர்த்தல், ஊறுகாய்போடுதல் ஆகிய முறைகளால் உணவுப் பொருள்களைப் பாதுகாத்து உற்பத்தி குறை வான காலங்களில் உபயோகிக்கலாம்.

உபயோகம்:

உணவுப் பொருள்களைச் சமைக்கும்போது அவற்றிலுள்ள சத் துக்கள் கெடாதவாறு சமைக்கும் முறைகளையும் மேலதிகமான உண வுகளைக் கெடாது பாதுகாக்கும் முறைகளையும் மக்கள் அறிந்திருத் தல் வேண்டும்.

உணவியல் அறிவு:

மக்களுக்குக் கல்விச்சாலைகள், பத்திரிகைகள், சினிமா, வானொலி என்பவை மூலமாக உணவியலைப் பற்றிய விபரங்களைப் பரப்புதல் நன்மை பயக்கும். உணவியலை அறிந்த மக்கள் உணவுற்பத்தியைப் பெருக்கவும், உணவை வீணாக்காது உபயோகிக்கவும் வழிவகைகளை மேற்கொள்வர்.

ஆராய்ச்சி:

நோய்நொடிகளை அழித்தல், தகுந்த பசளைகளைக் கண்டு பிடித்தல், புதிய நல்ல பயன்களைத் தரும் தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் கண்டுபிடித்தல் ஆகியனவும் உணவுற்பத்தியைப் பெருக்க உதவும்.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. வெளிநாட்டிலிருந்து இறக்குமதியாகும் உணவுகள் எவை?

2. இறக்குமதிசெய்யும் உணவுப் பொருள்களை எமது நாட்டிலேயே உற்பத்தி செய்வதால் யாது பயன்?

3. இலங்கையில் விவசாயத்தைப் பெருக்க நாம் என்ன செய்தல் வேண்டும்?

4. சிறிய காணிகள் உள்ளவர்கள் கூட்டுறவு முறையில் விவசாயம் செய்தால் கூடிய நன்மையை எப்படிப் பெறமுடியும்?

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. இலங்கையின் சனத்தொகை அண்ணளவாக,

(அ) 1·1 கோடி (ஆ) 11 கோடி (இ) 11 இலட்சம்

2. இயந்திரங்களை உபயோகித்து விவசாயம் செய்வது,

(அ) செலவு கூடுதலாயிருப்பதால் இலாபமானதன்று.

(ஆ) செலவைக் குறைத்து வருவாயைப் பெருக்கும்.

(இ) இலங்கைக்கு உகந்த முறையன்று.

3. வெளிநாடுகளிலிருந்து பெறும் உணவுப் பொருள்களை

(அ) தடையின்றி இறக்குமதி செய்தல் மக்களின் வாழ்க்கைத் தரத்தை உயர்த்தும்.

(ஆ) தடை செய்தால் உள்நாட்டுப் பொருள்களின் உற்பத்தி பெருகி வருவாய் பெருகும்.

(இ) மலிவான இடங்களிலிருந்து இறக்குமதி செய்தால் கூடிய இலாபம் அடையலாம்.

பார்த்தலும் கேட்டலும்

நாம் எமது சூழலை அறிந்து அதற்கேற்றவாறு எமது வாழ்க்கையை நடத்துகிறோம். இரவும் பகலும் எமக்குத் தெரிகிறது. ஒரு குருடனால் இதை அறிய முடியுமா? .... சூழலில் பலவிதமான ஒலிகளைக் கேட்கிறோம். செவிடனால் இதைக் கேட்க முடியுமா? ...., எமது தோலில் பொருள்கள் முட்டும்போது, சூடுபடும்போது, முட்குற்றும்போது, நாம் உணர்கிறோம். பலவகையான உணவுகளை அவற்றின் மணத்திலிருந்து அறியலாம். சில உணவுகளை நாக்கினால் சுவைத்து அறிகிறோம்.

இச்சூழல் காரணங்களை அறிவதற்கு எமக்கு உதவுவது:

கண்	... பார்வை
தோல்	... தொடுகை (பரிசம்) வெப்பம், நோவு
செவி	... கேட்டல்
மூக்கு	... மணத்தல்
நாக்கு	... சுவைத்தல்

இவற்றில் மிகத்தூரத்தில் நிகழ்பவற்றை அறிய உதவுவது ...., ... ஆகும். இவற்றுள் ...., ... மிக முக்கியமானது. கண் பார்ப்பதற்கு உதவுவது ஒளி. காது கேட்பதற்கு உதவுவது ஒலி. இவற்றின் இயல்புகளைப்பற்றி நாம் அறிந்திருப்பது அவசியமாகும்.

அலகு 1

ஐம்புலன்கள்

1.1 சூழலை அறியும் முறைகள்.

எமது சூழலில் பல விதமான ஒலிகள் கேட்கின்றன. உங்கள் கண்களை இறுக மூடி அமைதியாக இருந்து சூழலிற் கேட்கும் ஒலிகளைக் கவனியுங்கள்.

பறவைகள், விலங்குகள், வாகனங்கள், ஏனைய வகுப்பு மாணவர்கள் கிளப்பும் ஒலிகளைக் கேட்கலாம். இவற்றின் ஒலிகளெல்லாம் ஒரே நேரத்தில் நிகழ்கின்றன. எல்லாம் ஒன்றுகச் செவியை வந்தடைகின்றன. சிலவேளைகளில் அவற்றை நாம் பிரித்து அறியமுடியும். சில வேளைகளில் ஒலிகளைப் பிரித்தறிய முடிவதில்லை.

அண்மையிலிருந்து எழுவதும், உரப்புக் கூடியதுமான ஒலிகள் மற்றைய ஒலிகளிலும் தெளிவாகக் கேட்கும். எல்லா ஒலிகளும் ஒரே உரப்புடன் வருமாயின் இரைச்சலாகக் கேட்கும். இவ்வொலிகளைக் கேட்க உதவுவது .... ஆகும்.

நாம் எமது ... . பார்க்கிறேம். சூழலில் இராப் பகல் உண்டாவதையும், பொருள்களின் வடிவையும், நிறத்தையும் கண்களால் பார்த்து உணர்கிறேம்.

எமது உடலின் தோல் பொருள்கள் படுவதை அதாவது தொடுதலை உணர்கிறது. வெப்பத்தையும் நோவையும் உணர்கிறது.

மூக்கு உணவுப் பொருள்களையும் சூழல் நிலையையும் மணந்து அறிகின்றது. நாக்கு உணவு வகைகளைப் பிரித்தறிகின்றது.

கண், காது, மூக்கு, தோல் முறையே ...., ..., ..., தொடுகை ஆகிய உணர்வுகளை எமக்கு உணர்த்துகின்றன. இவ்வுணர்வுகள் **ஐம்புலன்கள்** எனப்படும். இவற்றை உணர உதவும் அங்கங்கள் **புலனங்கங்கள்** எனப்படும்.

1.2 தோல்:

தொடுகை, வெப்பம், தேோவு என்பனவற்றைத் தோல் உணரும். இவற்றுள் தொடுகை உணர்வு முக்கியமானதாகும்.

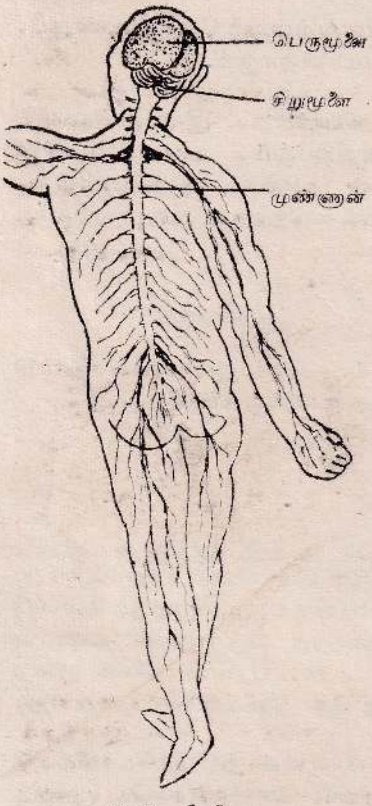
கண்ணும் காதும் பயன்படுத்தமுடியாத இராவேளைகளில் தொடுகையினுலேயே நாம் சூழலை அறிகிரேம். ஒரு குருடனின் வாழ்க்கை தொடுகை உணர்விலேயே அதிகம் தங்கியுள்ளது. தோலின் சில இடங்கள் தொடுகையைக் கூடுதலாக உணரவல்லது.

முயற்சி. 1.

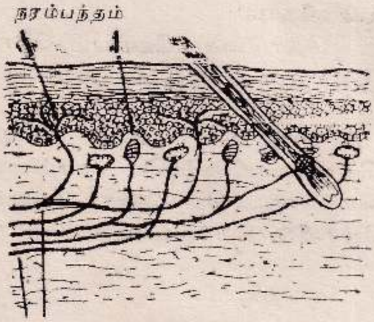
செய்கை	நோக்கல்
1. கூரான பென்சிலை வலது கையில் எடுத்துக்கொள்க. கண்ணை மூடிக்கொண்டு பென்சிற் கூரால் இடது உள்ளங்கையின் பகுதிகளை வருடுக. எப்பகுதி கூடிய தொடுகை உணர்வுடைய தென அவதானிக்க.	1. விரல் நுனி கூடிய தொடுகை உணர்வுடையது.
2. புறங்கை, கன்னம், உதடு கண்களைச் சுற்றி, காதின் உட்புறம், வெளிப்புறம், கழுத்து ஆகியவற்றையும் பென்சிற் கூரால் வருடுக.	2. உதடு, காதின் உட்புறம், கூடிய தொடுகை உணர்வுடையதாகவிருக்கும். கழுத்து, கன்னம் குறைந்த தொடுகை உணர்வுடையன. புறங்கை மிகக் குறைந்த தொடுகை உணர்வுடையது.

அனுமானம்: தொடுகை உணர்வு தோலின் சில பிரதேசங்களிற் தெளிவாகவும், சில பிரதேசங்களில் ஓரளவு தெளிவாகவும், சில பிரதேசங்ளிற் தெளிவற்றும் புலப்படும்.

தோல் தொடுகை உணர்வை அறிவதற்கு உதவியாகவிருப்பது நரம்புகளாகும். எமது உடலில் மண்டை ஓட்டினுல் மூடப்பட்டு மூளை என்னும் அங்கம் உண்டு. அதிலிருந்து முண்ணுன் என்னும் தடம் முதுகெலும்புக்கூடாகச் செல்கிறது. மூளையிலிருந்தும் முண்ணுணிலிருந்தும் நரம்புகள் என்று கூறப்படும் நார்கள் உடலின் எல்லாப் பகுதிகளுக்கும் செல்லும். புலனங்கங்களில் இவை கூடுதலாகக் காணப்படும். தோலிலும் மெல்லிய நரம்புகள் முடிவடைகின்றன. தோலில் பொருள்கள் படும்போது இந்நரம்பு முனைகளில் ஒரு மாற்றம் ஏற்பட்டு, தந்திக்கம்பி ஊடாகச் செய்திகள் பரவுவதுபோல், ஒருவித சமிக்ஞைகள் நரம்பினூடாக மூளைக்குச் செல்கிறது. மூளை இச் சமிக்ஞைகளைத் தொடுகை உணர்வாக விளங்கிக்கொள்கிறது.



உரு. 1.1



உரு. 1. 2

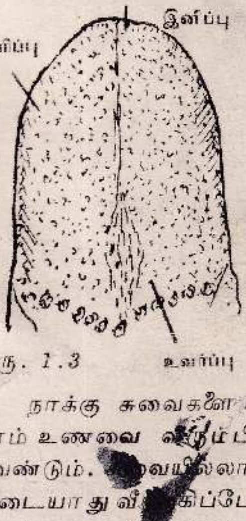
தோலின் சில பகுதிகள் உதாரணமாக விரல் நுனி, உள்ளங்கால், உதடு என்பன கூடிய தொடுகை உணர்வுடையதாயிருப்பதற்கு அங்கு நரம்பு முனைகள் அடர்த்தியாகவிருப்பதே காரணமாகும். நரம்புமுனைகள் அடர்த்தி குறைவாகவுள்ள இடங்களிலேயே தொடுகை உணர்வு குறைவாகப் புலப்படுகிறது.

1. 3 நாக்கு:

நாக்குச் சுவையை அறிய வல்லது. நாக்கின் பரப்பில் சுவையை உணரும் கலக் கூட்டங்கள் உண்டு. இவை சுவை அரும்புகள் எனப்படும். இவை .... தொடர்புடையன. ஈரமான ஒரு பொருள் நாக்கிற் பட்டதும் இச்சுவை அரும்புகளில் ஏற்படும் மாற்றம் சமிக்ஞைகளாக நரம்புகளால் மூளைக்கு எடுத்துச் செல்லப் படும். மூளை அவைகளை விளங்கிக்கொள்ளும். நாக்கு, இனிப்பு, புளிப்பு, கைப்பு, உவர்ப்பு ஆகிய சுவைகளை அறிகின்றது. (உறைப்பு ஒரு சுவையன்று) நாக்கின் வெவ்வேறு பிரதேசங்களில் இச்சுவைகள் அறியப்படுகின்றன.

முயற்சி 2.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமா…
1. உப்புக்கட்டி, புளி, இனிப்புத் துண்டு, கடுக்காய் ஆகியவற்றை நாக்கின் நுனி, பக்கம், நடு, அடி ஆகிய பகுதிகளால் சுவைக்குக.	நாக்கின் நுனி இ… சுவையைக் கூடுதலாக உண…றது. நாக்கின் கரையோரம் புளிப்பைக் கூடுதலாக உணர்கிறது. நாக்கின் அடிப்பகுதி கைப்பு, உவர்ப்பு ஆகியவற்றை உணர்கிறது.



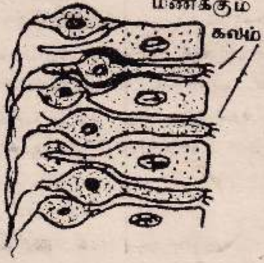
உரு. 1.3

உரு. 1.4

நாக்கு சுவைகளை அறிந்து உணவுகளைத் தேர்ந்தெடுக்க உதவும். நாம் உணவை விரும்பி உண்ண அவை சுவையுள்ளதாக இருத்தல் வேண்டும். சுவையில்லாத உணவை உண்டால் அது பூரண சமிபாடு அடையாது வீணாகிப்போகும். நாம்சில சுவைகளில் அதிக பிரியமுடையவர்களாக இருத்தல் சிறு வயதில் ஏற்பட்ட பழக்கத்திஞலாகும்.

1.4 மூக்கு:

மூக்கு, காற்றிலே கலந்துவரும் வாயுப் பொருள்களின் தன்மையை உணரவல்லது. இரு மூக்குத் துவாரங்களும் நாசி அறைக்குள் திறக்கின்றன. நாசி அறையின் தோல் சளித்தன்மையான பொருளால் மூடப்பட்டிருக்கும். இத்தோலில் காணப்படும் சில கலங்கள் மணங்களை உணர்கின்றன, மணமும் உணவுப் பொருள்களைத் தேர்ந்தெடுக்க உதவும். சில உணவுப் பொருள்களை அவற்றின் மணத்திற்காக விரும்புகின்றோம். பழுதான பால், இறைச்சி முதலியவற்றை மணத்தால் தீர்மானிக்கலாம். பொருள்கள் கெட்டுப்போனல் துர்நாற்றம் வீசும். வெண்காயம் போன்ற உணவுப் பொருள்களின் சுவையை முற்றுகத் தீர்மானிக்க மணமும் அவசியம். உதாரணமாக



உரு. 1.5

மூக்கை விரலால் அழுத்திய பின் வெண்காயத்தை உண்ணும்போது அதன் சுவையைச் சரியாக உணர முடியாது. மூக்கின் உட்புறத் தோல் தடிமனின்போது அதிகளவு சளியால் மூடப்பட்டிருக்கும். இவ்வேளைகளில் மணக்கும் கலங்கள் மூடப்பட்டிருப்பதால் மணத்தை உணர முடிவதில்லை.

முயற்சி 3.

செய்கை: வெண்காயம், கறுவாப்பட்டை அல்லது சீரகத்தை மூக்கை அடைத்துப் பிடித்தவண்ணம் சுவைக்குக. சற்றுப்பின் மூக்குத் திறந்த நிலையில் சுவைக்குக.

அனுமானம்:- வெண்காயத்தின் சுவையை அறிய மணமும் வேண்டும்.

சுவையும் மணமும் உணவைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்குப் பயனுடையன. சமையற்காரர், தேயிலை தரம் பிரிப்போர், வாசனைத் திரவியம் தயாரிப்போர், இரசாயனச் சோதனையால் பொருள்களைப் பிரித்தறிபவர்கள் ஆகியோர் மணத்தையும் சுவையையும் தமது தொழில்களிலும் பயன்படுத்துகின்றனர். மணம் சூழல் நிலைபரங்களை அறிவதற்கும் உதவும்.

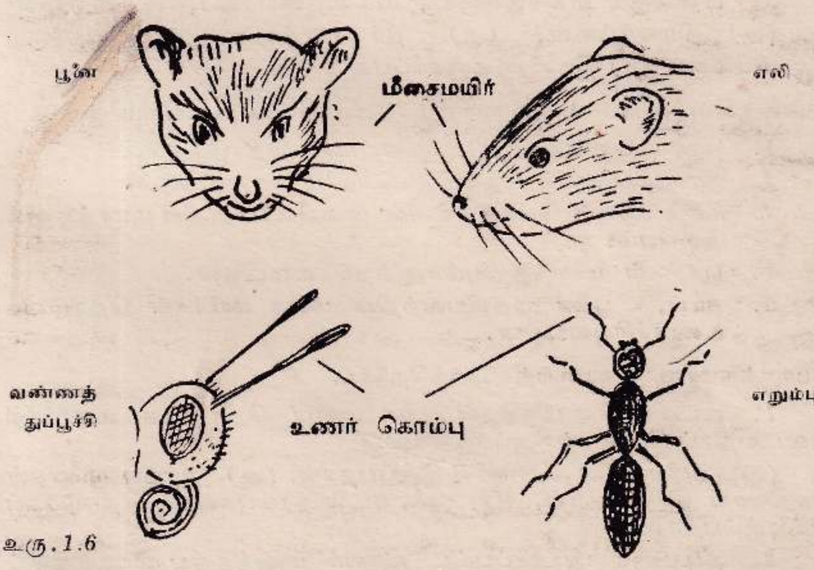
1.5 கண்ணும் காதும்

பார்வைப் புலனை நாம் எப்பொழுதும் பயன்படுத்துகின்றோம். இது தூரத்தில் நிகழ்வனவற்றை எமக்குக் காட்டுகின்றது. செவியினாலும் தூரத்தில் நிகழ்வனவற்றை அறிகிறோம். இவ்விரண்டு புலன்களும் நமக்கு மிக அவசியமானவை. இவற்றின் மூலமாகவே சூழலை அறிந்து மூளை ஞாபகப் படுத்துகின்றது. பத்திரிகை, சலனப் படங்கள், புத்தகங்கள், வானொலி, என்பனவற்றால் அறிவை வளர்ப்பதற்கும் இவ்விரு புலன்களும் உதவுகின்றன. நீங்கள் வகுப்ப

றையில் இவ்விரண்டு புலன்களையும் ஒன்றாகப் பயன்படுத்துகின்றீர்கள். இவ்விரண்டு புலன்களிலும் பார்வைப் புலன் மிக அவசியமாகும். கேட்பதில் பெரும் பகுதியை மறந்துவிடுகின்றோம். பார்ப்பதில் அதிகமானவற்றை நினைவில் வைத்திருக்கின்றோம். ஆகவே வகுப்பறையில் ஆசிரியர் பேச்சினால் மட்டும் கற்பிக்காது படங்களையும் மாதிரி உருவங்களையும் விளக்குவதற்காகக் காட்டுகின்றார். நீங்களும் கற்றலின்போது செவிகளையும் கண்களையும் முறையாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.

1.6 பிற விலங்குகளிற் காணப்படும் விசேட புலனங்கங்கள்:

நாம் கண்களையும் காதுகளையும் முக்கியமாகப் பயன்படுத்துகிறோம். நாய், பூனை ஆகிய மிருகங்கள் மணந்தறியும் ஆற்றலை அதிகமாகவுடையன. நாயின் இவ்வாற்றலைக் கொண்டு களவு, கொலை முதலிய சம்பவங்களின் துப்புக்கள் துலக்கப்படுகின்றன. முயல், எலி, முதலியன இராக்காலங்களில் உணவு தேடுகின்றன. இவற்றின் கண் இராக்காலங்களில் அதிக பயனுடையதன்று. இவை செவிப் புலனையே அதிகம் பயன்படுத்தும்.



உரு. 1.6

நாய், பூனை, முயல், எலி ஆகியவற்றின் மூக்கின் அண்மையில் நீண்ட மயிர்கள் இருப்பதை அவதானித்திருப்பீர்கள். இம்மயிர்களின் அடி நரம்புகளை உடையதால் தொடுகை உணர்வுடையன. பாது

காப்பாக நடமாடவும், துவாரங்கள், பொந்துகள் முதலியவற்றின் அளவை அறியவும் மீசை மயிர்கள் உதவும்.

எறும்பு, வண்ணத்துப் பூச்சி முதலிய பூச்சிகள் இரு உணர் கொம்புகளை உடையன. இவை தொடுகை உணர்ச்சியுடையன. இவற்றில் காணப்படும் சிறிய மயிர்கள் பொருள்களை மணந்தறிய உதவும்.

மீன் நீரில் வாழுகின்றது. நீரில் ஒளி குறைவாகவிருப்பதால் கண்களால் அதிக பிரயோசனம் இல்லை. மீன்களின் தலையில் ஒரு சோடி முகரும் பைகள் உண்டு. இவற்றுள் நீரை எடுத்து மணந்து சூழலை அறியும். மீன்களின் உடலின் பக்கங்களில் பக்கக்கோட்டுக் கால்வாய் என்னும் புலனங்கம் உண்டு. இது அதிர்ச்சியையும், அமுக்கத்தையும் அறிய உதவும்.

விலங்குகள் தமது உணவைத் தேடவும் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பவும் தமது இருப்பிடங்களை அறியவும் விசேட புலனங்கங்கள் பயன்படுகின்றன.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. எமது ஐம்புலன்கள் எவை?
2. பின்வரும் விலங்குகளுக்கு மிக உதவியான புலன்கள் எவை?
(அ) நிலவாழ்வன, (ஆ) நீர் வாழ்வன, (இ) பறக்கும் விலங்கு, (ஈ) இரவில் சஞ்சரிப்பன.

பின்வருவன சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவும் குறிக்க

1. நரம்பு புலனங்கத்தை மூளையுடன் தொடுக்கும்.
2. நரம்பு முனைகள் தோலில் மட்டுமே காணப்படும்.
3. சில உணவுப் பொருள்களின் சுவையை அறிய மணத்தலும் அவசியம்.
4. பூச்சிகள் மணந்தறியும் ஆற்றல் உடையன.
5. நாய், பூனை முதலியவற்றின் மீசை மயிர்கள் தொடுகை உணர்ச்சியுடையன.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க;

1. உடலின் சில பகுதிகள் அதிக அளவு தொடுகை உணர்ச்சியுடையதாய் இருத்தல் அப்பகுதிகள்:

(அ) மூளைக்கு அண்மையில் இருப்பதால், (ஆ) நரம்பு முனைகள் செறிவாய் இருப்பதால், (இ) மூளையுடன் நரம்புகளால் தொடுக்கப்பட்டிருப்பதால்.

2. தடிமனால் பீடிக்கப்பட்ட ஒருவர் மணந்தறிய முடியாதிருப்பது:

(அ) மணக்கும் கலங்கள் அழிந்துவிட்டதால்.
(ஆ) நரம்புகள் சமிக்ஞைகளைக் கடத்தும் செயலை இழப்பதால்.
(இ) மண நுகர் கலங்கள் சளியினால் மூடப்பட்டிருப்பதால்.

அலகு 2
ஒளியும் பார்த்தலும்

2. 1. ஒளிதரும் பொருள்கள்:

இரவில் வெளிச்சம் இல்லாவிடில் பொருள்களைப் பார்க்க முடியும்/முடியாது. சூழல் இருண்டதாகவிருந்தாலும் சில பொருள்களைப் பார்க்கமுடியும். உதாரணமாக நெருப்புத் தணல், விளக்குச் சுவாலை ஆகியன. இப்பொருள்கள் எமது கண்களால் பார்க்கக் கூடிய ஒளியுடையன. இப்பொருள்களில் இரசாயனச் சத்தி ஒளி............ சத்திகளாக வெளிப்படுத்தப் படுகின்றது. எமது கண்கள் உணரக்கூடிய சத்தி ஒளிச்சத்தியெனப்படும். தணல், எரியும் சுவாலை முதலிய தாமாக ஒளியை வெளிவிடும் பொருள்கள் தன்னொளிர் உடையன. மின் குமிழில் மின்சத்தி ஒளியாக்கப்படுகின்றது. இயற்கையில் சூரியனும் நட்சேத்திரங்களும் தன்னொளிர்வுடையன. மேசை, கதிரை, கல், துணி முதலியன ஒளிர்வற்றன. இவற்றை இருளில் பார்க்க முடியாது.

பரிசோதனை 1. ஒளி தடையின்றேல் பரவும் எனக் காட்டல்.

செய்கை	நோக்கல்
1. இருட்டறையில் ஒரு மின் சூளை (ரோச்) எரியும்படி வைத்து அதன் முற்பகுதியைக் கறுத்தக் காகிதத்தால் மூடுக.	1. ஒளி முற்றாக மறைக்கப்படும்.
2. தாளிற் சிறு துவாரங்கள் இடுக. சூளின் முன் புகைக்கும் ஊதுபத்தியை வைக்கவும்.	2. சிறு துவாரங்களினூடாக ஒளி செல்லும். புகையுள்ள சூழலில் சிறிய நேரான ஒளிக் கற்றைகளைக் காணலாம்.

அனுமானம்: தடையொன்றிருப்பின் ஒளி செல்வது தடுக்கப்படும். தடையில்லாவிடில் ஒளிரும் பொருளிலிருந்து ஒளி எல்லாப் பக்கத்திற்கும் செல்லும்.

பரிசோதனை: 2. பார்ப்பதற்கு ஒளி தேவையெனக் காட்டல்: இதற்கு ஒரு புகைப் பெட்டியைச் செய்து கொள்க. உட்பக்கம் கறுத்

தத் தாள் ஒட்டிய செவ்வகப் பெட்டியின் ஒரு பக்கத்துக்குக் கண்ணுடியும் எதிர்ப் பக்கத்திற்குக் கறுத்தத் துணியும் பொருத்திச் செய்யலாம். புகைப்பெட்டி இல்லாவிடில் இருட்டறையிலோ அல்லது இரவிலோ செய்துபார்க்கவும். (ஒளி சம்பந்தமான பல சோதனைகளை மாணவர் இரவில் வீட்டில் செய்து பார்க்கலாம்.)

செய்கை	நோக்கல்
1. புகைப்பெட்டியினுள் காகிதம், கண்ணுடித் துண்டு, மரத்துண்டு முதலியவற்றை வைத்து நோக்கவும்.	1. பொருள்கள் கண்ணுக்குப் புலப்படவில்லை.
2. மின்குளிஞல் புகைப் பெட்டிக்குள் ஒளியைப் பாய்ச்சவும்.	2. சூளின் ஒளிபட்ட பொருள்கள் கண்ணுக்குப் புலப்பட்டன.

அனுமானம்: காகிதம், கண்ணுடி, பலகை ஆகியன தன்னெளிர்வற்றவை. இவற்றின்மேல் ஒளிர் பொருள்களிலிருந்து புறப்படும் ஒளி படும்போதே இவை கண்ணுக்குப் புலப்படும். எமது சூழலில் சூரியனிலிருந்து வரும் ஒளிக் கதிர்கள் பொருள்கள்மேல் படுவதனுலேயே எமது கண்ணுக்கு அவை புலப்படுகின்றன. சூரிய ஒளியற்ற இரவு வேளைகளில் பொருள்களைப் பார்க்க முடிவதில்லை. இரவில் பொருள்களைப் பார்க்கும்போது பிரகாசம் குறைந்த ஒளியில் பொருள்கள் தெளிவாகத் தெரிவதில்லை. பிரகாசமான ஒளியில் பொருள்கள் தெளிவாகப் / தெளிவற்றுப் புலப்படுகின்றன.

பரிசோதனை 3.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. 2'' விட்டமும் 1½' நீளமும் உட்பரப்புக் கறுத்தக் காகிதத்திஞல் ஒட்டப்பட்டதுமான குழாய் ஒன்றை ஆக்குக. குழாயின் நடுவில் ஒரு சிறிய பொருளை வைத்து ஒரு பக்கத்தைக் கறுத்தக் காகிதத்தால் மூடவும். மறு பக்கத்தினூடாகப் பார்க்கவும்.	1. பொருள் கண்ணுக்குப் புலப்படவில்லை.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
2. பொருளுள்ள இடத்தின் பக்கச் சுவரில் ஒரு சிறிய துவாரம் செய்து அதனூடாக மெழுகுவர்த்தி அல்லது மின்சூள் ஒளியைப் பாய்ச்சவும்.	2. பொருள் தெரியும். மங்கலான மெழுகுவர்த்தியின் ஒளியில் தெளிவற்றும் பிரகாசமான மின்சூள் ஒளியில் தெளிவாகவும் தெரியும்.
3. மின்சூள் ஒளியில் பொருள் தெரியும்போது கண்ணுக்கும் பொருளுக்குமிடையில் புத்தகமொன்றை வைக்க.	3. புத்தகத்தை வைத்ததும் பொருள் தெரியவில்லை. எனவே ஒளிர்பொருளின் ஒளி பொருளிற் பட்டபின் அதிலிருந்து ஒளி கண்ணுக்கு வருவதாகக் கொள்ளலாம்.

ஒளிபடும் பொருள்களே கண்ணுக்குப் .... என்றும் கண்ணுக்குப் புலப்படும் பொருள்களிலிருந்து ஒளி கண்ணுக்கு வருகின்றதென்றும் இதனால் அறியலாம். ஒரு பொருளில் ஒளிமுதலுக்கு முன்னுள்ள பரப்புகளில் ஒளி விழுகின்றது; ஆனால் எமது கண்ணுக்கு நேரே **முன்னுள்ள பரப்புக்கள் / எல்லா பரப்புக்களும்** தெரிகின்றன என்பதனையும் இப்பரிசோதனையால் அறியலாம்.

2. 2. ஒளி புகாப்பொருளும், ஒளிபுகவிடும் பொருளும்.

பரிசோதனை 4. ஒளி பரவும் ஊடகங்கள்.

செய்கை	நோக்கல்
1. ஒரு வட்டமான குழாயின் நடுவில் ஒரு நாணயத்தை வைக்கவும். ஒரு முனைக்கு முன்னாக ஒளிரும் பொருளை வைத்து மறுமுனையால் நோக்குக.	1. ஒளிரும் பொருளும் நாணயமும் தெரிகின்றது;
2. முன் முனையைக் கண்ணாடி, செலோபேன் காகிதம், நீர் நிறைந்த தட்டைப் போத்தல் முதலியவற்றினால் மறைத்து நோக்குக.	2. இப்பொருள்களினூடாக ஒளிவருகின்றது. ஒளிரும் பொருளும் தெரிகின்றது. நாணயமும் ....

3. முன் புனையைத் திசுப்பேப்பர், வழு வழுப்பற்ற கண்ணுடி, தேய்த்த கண் ணுடி, வெள்ளை நிற பிளாத்திக்கு என் பனவற்ருல் முன்போல் மறைக்குக.	3. ஒளிரும் பொருள் தெரியவில்லை. ஆனுல்ஒளி குழாயுள்ளே பரவுகின் றது. குழாயுள்ளிருக்கும் நாணயம் தெரிகின்றது.
4. முன் முனையைக் கறுத்தத் தாள், பலகை, பல அடுக்குக் கொண்ட துணி முதலியவற்ருல் மறைக்குக.	4. ஒளிரும் பொருள் தெரியும்/தெரியாது. ஒளி யுள்ளே வராததால் நாணயமும் தெரியும்/ தெரியாது.

அனுமானம்: தெளிவான கண்ணுடி, நீர் போன்ற பொருளினூடாக ஒளிவருகின்றது. அவற்றினூடாகப் பார்க்கலாம். இவ்வித பொருள் ஒளி புகவிடும் பொருள் எனப்படும். திசுப்பேப்பர், வழுவழுப்பற்ற கண்ணுடி என் பவற்றினூடாக ஒளி வருகின்றது. ஆனுல் இவற்றினூடா கப்பார்க்கமுடியாது. இப்பொருள்கள் ஒளிகசியும் பொருள் கள் எனப்படும். அட்டை, பலகை முதலியனவற்றினூடாக ஒளிசெல்லாது. இவை ஒளிபுகாப் பொருள்கள் எனப்படும்.

2. 3. ஒளி செல்லும் பாதை:

காலையில் மரங்களினூடாக வரும் சூரிய ஒளிக் கதிர்கள் நேரான பாதையில் வருவதுபோல் எமக்குத் தென்படுகின்றது. மத்தியானத்தில் கூரை நீக்கலூடாக வரும் ஒளிக் கதிர்களும் நேராக வருவதுபோன்றே தெரிகின்றன. ஒளிக்கற்றையில் புகைக் கும் ஊதுபத்தியை வைத்துப் பார்த்தால் ஒளிக்கற்றை நேராக/வளைந்து செல்வதுபோல் தெரியும்.

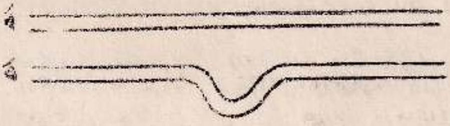
ஒளிதரும் பொருள்களிலிருந்து ஒளி நேர்கோட்டில் வருவது போல் ஏதாவது பொருளில் பட்டு வெளிப்படும் ஒளியும் நேர்கோட் டில் செல்லுமா? .... ஒளியிலேயே நாம் பார்க்கின்ருேம். ஆகவே ஒரு பொருளைப் பார்க்கும்போது அப்பொருளிலிருந்து ஒளி நமது கண்ணை வந்தடைகின்றது எனக் கூறலாம்.

எமக்கு முன்னே சற்றுத் தூரத்திலுள்ள பொருளுக்கும் கண் ணுக்கும் இடையே ஒரு ஒளிபுகாப் பொருளைப் பிடித்தால் அப் பொருள் எமக்குத் தெரியுமா?....................

பரிசோதனை 5. ஒளி நேராகச் செல்வதைக் காட்டல்.

செய்கை	*நோக்கல்*
2 அடி நீளமான ஒரு பொலித்தீன் குழாயை எடுத்து நேராகப் பிடித்தவண்ணம் ஒரு சுவரிலுள்ள ஒரு குறிப்பிட்ட அடையாளத்தை நோக்குக. குழாயை வளைத்தபின்னும் நோக்குக.	குழாய் நேராக இருந்தபோது தெரிந்த அடையாளம் குழாயை வளைத்தபின் தெரியவில்லை.

அனுமானம்: வளைந்த குழாயினூடாக அடையாளம் தெரியாததால் அடையாளத்திலிருந்து குழாயினூடாக வரும் ஒளி வளைந்து வரவில்லை என்ற முடிவுக்கு வரலாம்.

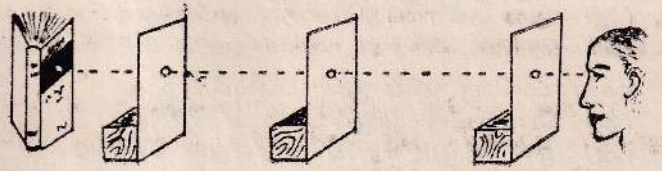


உரு. 2. 1

பரிசோதனை 6. ஒளி நேர்கோட்டில் செல்வதைக் காட்டல்.

செய்கை	*நோக்கலும் அனுமானமும்*
1. மூன்று தடித்த ஓரேயளவான மட்டைகளைச் செங்குத்தாக மரக்கட்டைகளில் பொருத்துக. அடியிலிருந்து சம உயரத்தில் மூன்று மட்டைகளிலும் ஈர்க்கில் செல்லக் கூடிய சிறுதுவாரம் இடுக.	
இரண்டு அட்டைகளை 6" இடைத் தூரத்தில் நிறுத்தியபின் ஒரு அட்டையின் முன் ஒரு தடித்த புத்தகத்தைச் செங்குத்தாக நிறுத்துக. இரண்டாவது அட்டையின் துளையினூடாகப் பார்த்துப் புத்தகத்தில் ஒரு அடையாளம் இடுக.	

உரு. 2. 2



2. மூன்ருவது அட்டையைப் புத்தகத்தில் இட்ட அடையாளம் தெரியக்கூடியதாக இரண்டாவது அட்டையிலிருந்து 6" தூரத்தில் நிறுத்துக. துவாரங்கள் நேர் கோட்டிலிருக்கின்றனவா என நோக்குக. (இருட்டறையில் மின் சூள் ஒளியைச் செலுத்தியோ அல்லது துவாரங்களினூடாக ஒரு நீண்ட நூலைச் செலுத்தி இழுத்துப் பிடித்தோ பார்க்கலாம்.) அடையாளம் தெரியும்போது ஏதாவதோர் அட்டையை அசைத்துப் பார்க்கவும்.

மூன்று துளைகளும் நேர் கோட்டில் இருக்குமட்டும் அடையாளம் தெரிகின்றது. ஏதாவது ஓர் அட்டையை அசைத்ததும் துளைகள்நேர்கோட்டில்வரும்/வராது.எனவே அடையாளம் தெரியும்/தெரியாது. எனவே பொருளில் பட்டு வரும் ஒளியும் நேர் கோட்டிலேயே செல்கின்றது.

இவ்விரு பரிசோதனைகளிலிருந்தும் ஒளிராத பொருளில் பட்டு வரும் ஒளியும் நேர் கோட்டிலேயே செல்கின்றதென்று அறியலாம்.

விஞக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக:

1. எப்பொருள்களை ஒளிரும் பொருள்கள் என்கின்ருேம்?
2. பின்வருவனவற்றிக்கு உதாரணம் தருக:
   ஒளி கசியும், ஒளி புகவிடும், ஒளி புகாப் பொருள்கள்.
3. ஒளி நேர்கோட்டில் செல்லும் என்பதைக் காட்டும் அன்ருட அனுபவங்கள் மூன்று தருக.
4. நாம் இரவில் ஒளியைப் பெறும் வகைகள் எவை?
5. ஒளி நேர் கோட்டில் செல்லும் என்பதை நிரூபிக்கும் பரிசோதனையில் துளையிட்ட இரு அட்டைகளை ஏன் உபயோகிக்கக் கூடாது?

சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவும் குறிக்குக:

1. சந்திரன் தன்னெளிர்வுடையது.
2. ஒளிகசியும் பொருளினூடாகப் பார்க்கலாம்.
3. ஒளிரும் பொருள்களை மட்டும் கண்ணுல் பார்க்கலாம்.
4. எண்ணெய் பூசிய காகிதம் ஒளி புகவிடும் இயல்புடையதாகும்.
5. போத்தலிலுள்ள நல்லெண்ணை ஒளிபுகவிடும் தன்மையுடையது.

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்குக.

1. ஒரு பொருள் எமது கண்ணுக்குப் புலப்படுமாயின்
   (அ) அது ஒளிதரும் பொருளாகவிருக்கும்.
   (ஆ) அது ஒளிராப் பொருளாகவிருக்கும்.
   (இ) ஒளிரும் அல்லது ஒளிராப் பொருளாக விருக்கும்.

2. ஒளிராப் பொருளில் ஒளி படும்போது
   (அ) பொருளின் முழுப் பரப்பும் தெரியும்.
   (ஆ) ஒளி விழும் பரப்பு முழுவதும் தெரியும்.
   (இ) கண்ணுக்கு முன்னுள்ள ஒளி விழும்பரப்புமட்டும் தெரியும்.

அலகு 3
சந்திரனின் தோற்றம்

3.1 சந்திரன் ஒளிருவதெப்படி?

நமக்கு இரவில் ஒளிதரும் சந்திரன் ஒளிராத வானவெளி உடலாகும். சூரிய ஒளி சந்திரனில்படும். அவ்வொளி சந்திரனிலிருந்து புவிக்கு வருவதாலேயே அது ஒளியுடையதாகத் தெரிகின்றது. விண்வெளிக் கப்பலிற் சென்று திரும்பிய வீரர்கள் எமது புவியும் சந்திரனைப்போல் ஒளிதருவதாகக் கூறியுள்ளார்கள்.

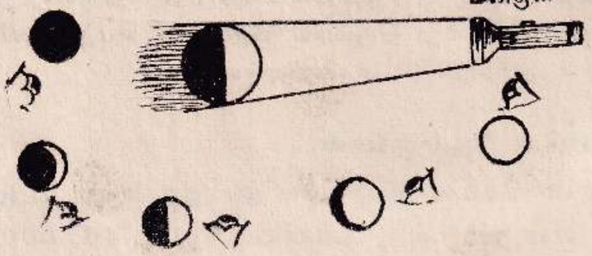
3.2 சந்திரனின் தோற்றங்கள்

சந்திரன் கோள வடிவானது. அதன் விட்டம் 2160 மைல்கள் என்றும் அது புவியிலிருந்து 2, 40, 000 மைல்களுக்கப்பாலிலுள்ளது என்றும் வானியலறிஞர் கணித்துள்ளனர். புவி ஒரு வருடத்தில் சூரியனை ஒருமுறைவலம் வருவதுபோல், சந்திரனும் புவியை 27 நாள் 8 மணி 43 நிமிடத்துக்கு ஒருமுறை வலம் வருகின்றது. அது இரண்டொரு நாட்கள் வட்டமாகவும் சில நாட்களுக்கு முக்கால், அரைவட்டமாகவும் சில நாட்களில் பிறை வடிவமுடையதாகவும் தோன்றுகின்றது. இது எவ்வாறென்பதைப் பின்வரும் பரிசோதனைகளால் அறியலாம்.

பரிசோதனை: 1. சந்திரன் பல வடிவங்களில் தோன்றுவதை விளக்கல்.

செய்கை	நோக்கல்
1. சற்று இருளான இடத்தில் ஒரு பந்தைப் பிடித்து அதன் முன்னே ஒரு மின்சூளை எரியச் செய்யவும். அதன் எப்பகுதி ஒளி உடையதாகவிருக்கும்?	1. மின் சூளை நோக்கும் முகம் மட்டும் ஒளியுடையதாகவும் மற்றைய பகுதி இருளாகவும் காணப்படும்.

செய்கை	நோக்கல்
2. அப்பந்தைப் பல பக்கங்களில் நின்று நோக்குக.	
(அ) ஒளிவரும் திசை, அதற்கு எதிரான திசை:	(அ) மின் சூளிருக்கும் பக்கத்திலிருந்து நோக்கின் ஒளி படும்பகுதி முழுமதி வடிவாயிருக்கும். மின் சூளிருக்கும் திசைக்கு எதிர்த் திசையிலிருந்து நோக்கின் ஒளியுள்ள பகுதி தெரியாது/தெரியும்.



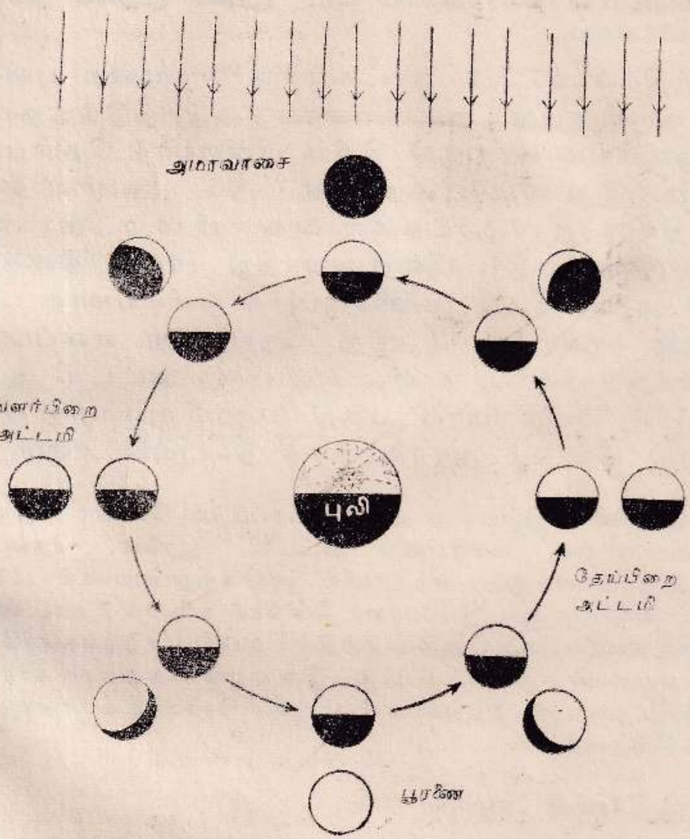
உரு.3.1

செய்கை	நோக்கல்
(ஆ) பந்திலிருந்து ஒளி வரும் திசைக்கு 90°, 45°, 135° அமைக்கும் திசையில் நின்று நோக்குக.	(ஆ) ஒளிவீசும் திசைக்குச் செங்குத்தான திசையில் அரைமதி வடிவாயிருக்கும்.
	ஒளிவீசும் திசைக்கு 45° யிலிருந்து நோக்கின் ஒளி வரும் பகுதி முக்கால் வட்டமாகத் தோன்றும்.
	ஒளிவீசும் திசைக்கு 135° யிலிருந்து நோக்கின் பிறை வடிவமாயிருக்கும்.

முயற்சி:

செய்கை: ஒரு மாணவனை வகுப்பறையின் மத்தியில் நிற்க வைக்கவும். (புவியாகவும், புவியிலிருந்து நோக்குபவராகவும் இம்மாணவன் கருதப்படுவார்). இன்னோர் மாணவன் புவியைக் குறிக்கும் மாணவனிலிருந்து சற்றுத் தூரத்தில் அவருடைய தலைக்கு மேல் பந்தைப் பிடித்த வண்ணம் வலம் வருக. இங்கே பந்து சந்திரனுகக் கருதப்படும். வேறோர் மாணவன் இன்னும் சற்றுத் தூரத்திலிருந்து மின்சூளின் ஒளியைப் பந்தில் படும்படி பாய்ச்சவும். மின்சூள் சூரியனுகக் கருதப்படும்.

நோக்கல்: சந்திரனில் (பந்தில்) ஒளிபடும் பிரதேசம் முழுவதும் புவியில் நிற்பவருக்கு எப்பொழுதும் தெரிவதில்லை. சந்திரன் புவிக்கும் சூரியனுக்குமிடையே வரும்போது ஒளிமயமற்ற பகுதி புவியை நாடியிருக்கும். இந்நிலையில் சந்திரனிலிருந்து ஒளி புவியை அடையாது. இத்தினமே அமாவாசைத் தினமாகும்.



உரு. 3.2.

இந்நிலைக்கு நேர் எதிராக வரும்போது ஒளிமயமான முழுப்பிரதேசமும் புவியிலிருப்பவர்களுக்குத் தெரியும். இது பூரணைத் தினமாகும் (பறுவம்). அட்டமி, அதாவது அமாவாசை அல்லது பூரணை ஏற்பட்டு 7ம் அல்லது 8ம் நாளில் அரைமதி தெரியும் தினமாகும். புவியையும் சூரியனையும் தொடுக்கும் கோடு புவியையும் சந்திரனையும் தொடுக்கும் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக இருக்கையில் அரைமதி

தெரியும். இந்நாட்களில் ஒளிமயமான பகுதியின் அரைவாசி புவியி லுள்ளவர்களுக்குத் தெரியும்.

முயற்சி: 8 அல்லது 16 பந்துகளின் அரைப்பகுதிக்கு வெண் பூச்சும் மறுபகுதிக்கு கரு நிறமும் பூசியபின் வெண்பகுதி கிழக்கு நோக்கி இருக்கும் வண்ணம் ஒரு வட்ட ஒழுங்கில் வைக்கவும். மத்தியில் நின்று நோக்கின் அமாவாசை, பூரணை முதலிய நிலைகளை அவதானிக்கலாம்.

சந்திரன் 27 1/2 நாட்களுக்கு ஒருமுறை புவியை வலம் வருகின்றது. அமாவாசைக்கு அடுத்தடுத்த நாட்களில் ஒளிமயமான பகுதி சிறிய பிறையாத் தென்பட்டு வளரும். இது வளர்பிறை எனப்படும். அமாவாசைத் தினத்திலிருந்து 7 நாட்களில் வளர்பிறை அட்டமி ஆகும் (அரை மதி). பிறை வளர்ந்து 14வது தினத்தில் பூரண மதியாகும். பூரணைக்குப்பின் ஒளிமயமான பகுதி நாளுக்கு நாள் தேயும். இது தேய்பிறை எனப்படும். பூரணைக்குப் பின் 7ம் நாளில் தேய்பிறை அட்டமி ஆகும். இதன்பின் ஒளிமயமான பகுதி மேலும் குறைந்து பிறை சிறிதாகி மீண்டும் அமாவாசைத் தினமுண்டாகும்.

இலங்கையில் இப்போது அனுட்டிக்கப்படும் போயா விடுமுறைகள் அமாவாசை, வளர்பிறை அட்டமி, பூரணை, தேய்பிறை அட்டமி நாட்களாகும். சந்திரனின் ஒரு சுற்றுப்பயணம் 27 1/2 நாட்கள் எடுப்பதனால் இப்போயா தினங்கள் சரியாக 7 நாட்களுக்கு ஒருமுறை நிகழ்வதில்லை. ஆதிகாலத்தில் மதியின் மாற்றங்களாலேயே கால அளவைகள் கணிக்கப்பட்டது. இது ஒழுங்காக வராத காரணத்தால் மேல் நாட்டில் ஒழுங்கான 7 நாட்கள் கொண்ட வாரத்தை உபயோகிக்கின்றனர்.

3.3 சந்திரனின் சுழற்சி:

சந்திரனின் ஒளிமயமான பகுதியைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அது மலையும், மடுவும் உள்ள பரப்பை உடையதென விண்வெளி வீரர்கள் கண்டுள்ளனர். அதன் பரப்பிலிருந்து சில சாயல்கள் தெரிவதைக் காணலாம். இச்சாயலை நாம் ஔவைக் கிழவி என்று வர்ணிப்போம். அச்சாயல் எப்பொழுதும் ஒரேமாதிரித் தெரிவதால் சந்திரனின் ஒரு முகம் எப்பொழுதும் புவியை நோக்கியிருப்பதாகக் கருதலாம்/கருதமுடியாது.

முயற்சி:

செய்கை: ஒரு பெரிய பந்தின் ஒரு பாதிப் பரப்பில் ஏதாவது சித்திரம் வரைக. அறையின் மத்தியில் ஒரு மாணவனை நிறுத்தி (புவியைக் குறிக்கும்), இன்னோர் மாணவன் அப்பந்தைச் சித்திரம் வரைந்த பரப்பு எப்பொழுதும் நடுவில் நிற்பவரை நோக்கும்படி ஏந்திய வண்ணம் வட்டமான பாதையில் வலம் வருக. இச் சந்தர்ப்பத்தில் பந்து சுழல்கின்றதா என அவதானிக்க,

நோக்கல்: மாணவன் பந்துடன் வலம் வரும்போது சித்திரம் வரைந்த பகுதி எப்பொழுதும் புவியை நாடியிருக்கப் பந்து சிறிது சிறிதாகச் சுழற்றப்படுகின்றது. ஒரே முகம் புவியை நாடியிருக்க வலம் வந்த பந்து ஒருமுறை சுற்றிவந்ததும் தானும் ஒருமுறை தன்னச்சில் சுழன்றுள்ளது.

இவ்வவதானிப்பைப்போல் சந்திரனும் புவியை ஒருமுறை வலம் வரும்போது தன்னச்சிலும் ஒருமுறை சுற்றுகின்றது. $27\frac{1}{2}$ நாட்களுக்கு ஒரு முறை சுழல்வதால் சந்திரனில் 14 நாள் இரவும் 14 நாள் பகலும் தோன்றுகின்றது.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. எப்பொழுது புவியிலிருப்பவர்களுக்குச் சந்திரனின் ஒளி கிடைப்பதில்லை?
2. சந்திரன் புவியை ஒரு வருடத்தில் எத்தனை தடவைகள் வலம் வருகின்றது?
3. சந்திரனின் ஒரு முகம் எப்பொழுதும் புவியை நோக்கியிருப்பதை எவ்வாறு அறியலாம்?
4. போயா நாட்கள் ஏன் ஒழுங்காக 7 நாட்களுக்கு ஒரு முறை வருவதில்லை?

சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவும் குறிக்க.

1. நட்சேத்திரம் தன்னொளிர்வற்றது.
2. சந்திரன் புவியிலிருந்து 2,40,000 மைல்களுக்கப்பால் உள்ளது.
3. உருண்டையான பொருள்களில் ஒளிபடும்போது ஒளிசெல்லும் திசையிலிருந்து நோக்கின் வட்டமான ஒளிமயமான பகுதி தெரியும்.

4. அட்டமி தினத்தன்று சந்திரனின் அரைவட்டப் பரப்புக்கு சூரிய ஒளி கிடைக்கின்றது.

5. அமாவாசைத்தினத்தில் புவிக்கும் சூரியனுக்குமிடையே சந்திரன் நிற்கும்.

6. சந்திரன் அமாவாசையிலிருந்து பூரணை வரையில் தன்னச்சில் ஒரு முறை சுழலும்.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்குக.

1. பூரணை தினம் வருவது (கலண்டரை உபயோகிக்க.)*
   (அ) 29 நாட்களுக்கு ஒரு முறை.
   (ஆ) $27\frac{1}{2}$ நாட்களுக்கு ஒரு முறை.
   (இ) 30 அல்லது 31 நாட்களுக்கு ஒரு முறை.

2. அட்டமி தினத்தில்
   (அ) புவி, சந்திரன், சூரியன் ஆகியன ஏறத்தாழ ஒரு நேர் கோட்டில் இருக்கும்.
   (ஆ) புவியையும் சூரியனையும் இணைக்கும் கோடு சந்திரனையும் சூரியனையும் இணைக்கும் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக இருக்கும்.
   (இ) சந்திரனையும் புவியையும் இணைக்கும் கோடு சூரியனையும் புவியையும் இணைக்கும் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாகவிருக்காது.

3. வளர்பிறை அட்டமி
   (அ) பூரணையிலிருந்து 7ம் நாளில் நிகழும்.
   (ஆ) அமாவாசையிலிருந்து 7ம் நாளில் நிகழும்.
   (இ) அமாவாசையிலிருந்து 14ம் நாளில் நிகழும்.

* சந்திர மாதம் $29\frac{1}{4}$ நாளாகும். இது $27\frac{1}{2}$ இல் கூடுதலாக இருப்பதற்குரிய காரணத்தை இப்பொழுது விளக்க முடியாது.

அலகு 4
ஒளித் தெறிப்பு

4.1 தளவாடியும் பார்த்தலும்

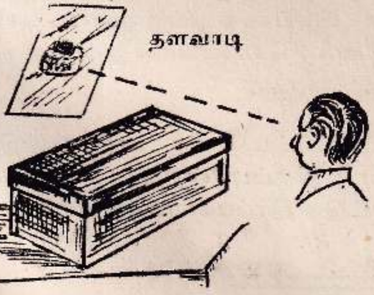
பொருள்களைப் பார்க்கும்போது அப்பொருளிலிருந்து ஒளி கண்ணை அடைகின்றது எனப்படித்தோம். ஒரு பொருளை ஒளியுள்ள இடத்தில் வைத்து அதைப் பல பக்கங்களிலுமிருந்து நோக்கின் அப்பொருள் எமது கண்ணுக்குப் புலனாகின்றது. எனவே பொருளில் படும் ஒளி பல/சில பக்கங்களிலும் சென்றது எனக் கொள்ளலாம்.

பரிசோதனை *1.*

செய்கை

1. ஒரு மேசைமீது ஒருபொருளை வைத்து அதற்கும் கண்ணுக்குமிடையே பொருளிலும் கூடிய நீள அகலமுடைய அட்டைப் பெட்டியொன்றை வைக்கவும்.

2. ஒரு தளவாடியை (முகம் பார்க்கும் கண்ணாடி) பெட்டியினருகே பிடித்து கண்ணாடியூடாகப் பொருளைப் பார்க்க. உரு. 4.1



3. கண்ணுக்குப் பொருள் தெரியும்போது பொருளுக்கும் கண்ணாடிக்கும் இடையே அட்டை ஒன்றைப் பிடிக்க. பின் கண்ணுக்கும் ஆடிக்குமிடையே அட்டையைப் பிடிக்கவும். கண்ணாடியூடாகப் பொருளைப் பார்க்கவும்.

நோக்கலும் அனுமானமும்

1. பெட்டி வைக்கப்பட்டபின் பொருள் கண்ணுக்குப் புலப்படவில்லை.

2. பொருள் ஆடிக்குள்ளே தெரிகின்றது. உண்மையான பொருள் பெட்டிக்குப் பின்னாலுள்ளது. ஆடிக்குள் தெரியும் பொருள் உண்மையானதல்ல. அது பொருளின் **விம்பம்** ஆகும். **பொருளில்லாதவிடத்தில் பொருள் இருப்பதுபோல் தெரியும் பொருளின் சாயல் விம்பம் எனப்படும்.**

3. இவ்விரு சந்தர்ப்பங்களிலும் பொருள் கண்ணுக்குப் புலப்படவில்லை. முதற் சந்தர்ப்பத்தில் பொருளிலிருந்து ஆடியை நோக்கி வந்தஒளி தடுக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும். இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தில் ஆடியிலிருந்து கண்ணுக்கு வந்த ஒளி தடுக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். இதிலிருந்து, பொருளிலிருந்து ஒளி புறப்பட்டு ஆடியில் பட்டுத் திரும்பக் கண்ணை வந்தடைகின்றது என்ற முடிவுக்கு வரலாம்.

இப் பரிசோதனை மூலம் ஒளி கண்ணாடியிற் பட்டு வளைகின்றது எனக் கொள்ளலாம். இதைப் பின்வரும் முறையாலும் காட்டலாம்.

பரிசோதனை 2.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
ஒரு புகைப்பெட்டியினுள் தளவாடியை வைக்க. மின்சூளின் முகத்தைச் சிறிய துவாரமிட்ட தாளினால் மூடவும். தாளின் துவாரத்தினூடாக வரும் சிறிய ஒளிக்கற்றையை ஆடியில் விழவிடுக.	ஆடியிற் பட்ட ஒளிக்கற்றை கண்ணாடியிற் படுமிடத்தில் வளைந்து எதிர்ப்பக்கமாகச் செல்கின்றது.

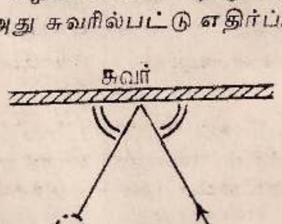
இவ்வாறு ஒளிக்கற்றை பொருளின் மேற்பரப்பிற் பட்டு வளைவதை **ஒளித்தெறிப்பு** என்கிறோம். கண்ணாடி, அழுத்தமான பரப்புக்கள், நீர் நிலையின் மேற்பரப்பு என்பனவும் ஒளியைத் தெறிக்கச் செய்கின்றன. ஆகவே இவை பொருள்களின் விம்பங்களைக் காட்டும்.

4.2 ஒளித்தெறிப்பு

ஒளி அழுத்தமான பரப்பில் பட்டுத் தெறிக்கும்போது ஒரு ஒழுங்கான முறையிலேயே தெறிக்கின்றது.

முயற்சி 1: ஒரு பந்தை அல்லது பளிங்குருண்டையைத் தரையில் உருட்டி ஒரு சுவரில் மோதச் செய்க. பளிங்குருண்டையைச் சுவருக்குச் செங்குத்தாகவும் சாய்வுக் கோணங்களிலும் உருட்டுக.

நோக்கல்: செங்குத்தாக உருட்டப்பட்டபோது அது மீண்டும் ஏறத்தாழ சென்ற வழியிலேயே திரும்புகின்றது. சாய்வாக உருட்டப்பட்டபோது அது சுவரில்பட்டு எதிர்ப்பக்கமாகச் சென்றது.



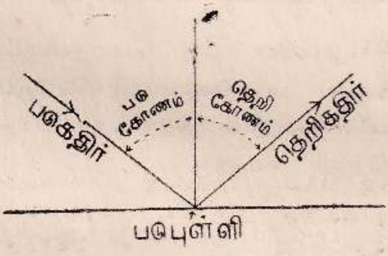
உரு. 4.2

உருட்டப்படும் சாய்வுக்கோணம் கூடக்கூட சுவரிற் பட்டுத் திரும்பும் கோணமும் கூடும். சுவருக்கும் உருட்டப்பட்ட பாதைக்குமிடையேயுள்ள கோணமும் திரும்பியுருண்ட பாதைக்கும் சுவருக்குமிடையேயுள்ள கோணமும் அண்ணளவாகச் சமனாகவிருக்கும்.

முயற்சி: 2: புகைப்பெட்டியில் வைக்கப்பட்ட ஆடியில் மின்சூளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றையை விழச் செய்க. படும் ஒளிக்கற்றையின் சாய்வைக் கூட்டிக் குறைத்துத் தெறித்த கற்றையின் சாய்வை நோக்குக.

நோக்கலும் அனுமானமும்: பளிங்குருண்டை உருட்டியபோது ஏற்பட்ட நோக்கல் இங்கும் காணப்படுகின்றது. படும் ஒளிக்கற்றையின் சாய்வும் வெளிப்படும் ஒளிக்கற்றையின் சாய்வும் அண்ணளவாகச் சமனாகும்.

ஆடியிற் படும் ஒளிக்கற்றை படுகற்றை எனவும் தெறித்து வெளிப்படும் கற்றை தெறிகற்றை எனவும் அழைக்கப்படும்.



உரு. 4.3

பரிசோதனை 3.

செய்கை: 1. 5" ஆரையுள்ள வட்டமொன்றைக் காகிதத்தில் வரைக. இதன் ஒரு விட்டத்தை வரைந்தபின் அரைவட்டத்தை 5 பாகைப் பிரிவுகளாகப் பிரிக்குக. விட்டத்திற்குச் செங்குத்தான ஆரையை ஒரு வர்ணத்தால் வரைக. ஒவ்வொரு கால்வட்டத்திலும் 5° பிரிவுகளை வெவ்வேறான வர்ணங்களால் வரைக.

2. சற்று இருளான இடத்தில் காகிதத்தை ஒரு மேசைமீது ஊசிகளினாற் குற்றிப் பதிக்க. ஒரு தளவாடியை விட்டத்திற்கு மேல் அதன் பின்பகுதி இருக்கத்தக்கதாகச் செங்குத்தாக நிறுத்தி வைக்கவும்.

துளையிட்ட கறுத்தத் தாளினால் மூடப்பட்ட மின்சூளின் ஒளிக்கற்றையை ஏதாவது ஓர் சாய்வான ஆரையின்மூலம் வட்டத்தின்

மையத்திற்குச் செலுத்துக. படுகற்றை ஆடியிற் பட்டுத் தெறிக்கும். தெறித்த கற்றை புதிய வழியாகச் செல்லும். இதில் ஒளி படும் புள்ளியில் செங்குத்தாகவுள்ள கோடு **செவ்வன்** எனப்படும். செவ்வனுக்கும் படுகற்றைக்கும் இடையிலுள்ள கோணம் **படுகோணம்** எனவும் தெறிகற்றைக்கும் செவ்வனுக்கும் இடையிலுள்ள கோணம் **தெறிகோணம்** எனவும் அழைக்கப்படும். படுகற்றையை வெவ்வேறு படுகோணங்களில் செலுத்திப் படுகோணத்தையும் தெறிகோணத்தையும் அளக்கவும்.

நோக்கலும் அனுமானமும்: எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் படுகோணம் அண்ணளவாகத் தெறிகோணத்திற்குச் சமனாகும். திருத்தமாகச் செய்யும் பரிசோதனையில் படுகோணம் தெறிகோணத்திற்குச் சமனாயிருக்கும்.

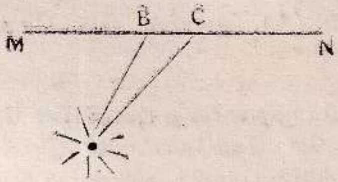
4. 3. தளவாடியில் விம்பம் எங்கே தோன்றும்?

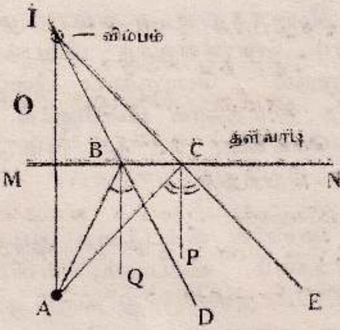
தளவாடியின் முன்னே ஒரு பொருளிருப்பின் அப்பொருளிலிருந்து ஒளி எல்லாப் பக்கங்களுக்கும் செல்லும்/செல்லாது. கண்ணாடியிற் படும் ஒளிக்கற்றைகள் தெறிக்கும்போது .... கோணம் ....கோணத்திற்குச் சமனாகும்.

நாம் விம்பத்தைப் பார்க்கும்போது ஆடியிற் பட்டுத்தெறித்த கற்றை வழியாகவே பார்க்கின்றோம். ஆகவே இரண்டு தெறிகற்றைகளை வரைந்தால் விம்பம் இரு கற்றைகளின் வழிகளிலிலும் இருக்கும் எனக் கூறமுடியும். இரு கற்றைகளும் சந்திக்குமாயின் விம்பம் அவ்விடத்திலேயே காணப்படும்.

இதைக் கேத்திர கணித முறைப்படி படம் வரைந்து காட்டலாம். உரு. 4.4 ஐப் பார்க்க.

MN ஆடியைக் குறிக்கும்; A ஆடிக்கு முன்னுள்ள பொருளையும் AB, AC ஆகியன படுகற்றைகளையும் குறிக்கின்றன. B, C என்ற படு புள்ளிகளில் MNக்குச் செங்குத்தாக BQ, CP ஆகிய செவ்வன்களை வரைக.





படுகோணம் ABQ = தெறிகோணம் QBD
படுகோணம் ACP = தெறிகோணம் PCE

ஆகும் வண்ணம் BD, CE என்ற தெறிகற்றைகளை வரைக. DB, EC என்பவற்றை நீட்டி அவை ஆடிக்குப்பின் சந்திக்குமிடத்தை I எனப் பெயரிடுக. I விம்பம் தெரியுமிடத்தைக் குறிக்கும். AI யைத் தொடுக்கவும். AI, MN ஐ O வில் வெட்டும் AO வை யும் OI யையும் அளக்கவும்; AO=OI ஆகும்.

அதாவது பொருள் ஆடிக்கு முன்னுள்ள தூரமும் விம்பம் ஆடிக்குப் பின்னுள்ள தூரமும் சமனாகும். உதாரணமாக ஒரு பொருள் ஆடிக்கு முன் 3 அடி தூரத்திலிருப்பின் அதன் விம்பம் ஆடிக்குப்பின் 3 அடி தூரத்திலிருக்கும். பொருளை 2 அடி பின்னோக்கி வைப்பின் பொருளுக் கும் விம்பத்துக்கும் உள்ள தூரம் .... அடியாகும். விம்பம் ஆடிக்குள்ளிருக்கும் இடத்தைப் பின்வரும் பரிசோதனைமூலம் காண லாம்.

பரிசோதனை 4.

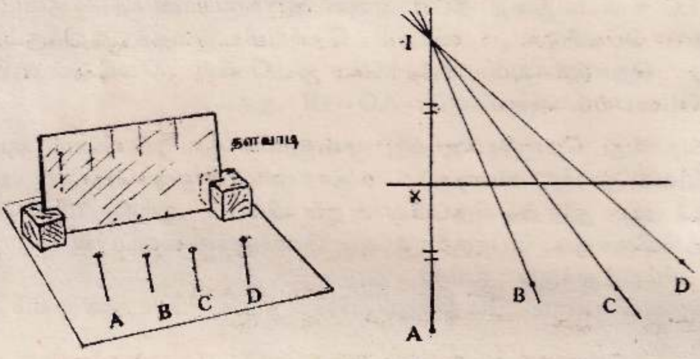
செய்கை 1. மேசையில் ஒரு வெண் கடதாசியைப் பதித்து அதன் மத்தியில் ஒரு கோடு வரைக. சிறிய தளவாடியை எடுத்து அதன் ஒரு விளிம்பில் 2" இடைவெளிக் கொண்டாக ஊற்றுப் பேனா வினால் நுண்ணிய அடையாளம் இடுக. தளவாடியை வரையப்பட்ட கோட்டின்மீது விளிம்பு வரத்தக்கதாக நிறுத்தியபின் கண்ணாடியி லிட்ட புள்ளிகளுக்கு நேராகக் கடுதாசியில் வரையப்பட்ட கோட்டி லும் அடையாளம் இடுக.

ஒரு குண்டூசியை அதன்முன் குற்றி அதன் விம்பம் தோன்று மிடத்தை மட்டிடுக. ஊசியைப் படிப்படியாகப் பின்னோக்கி நகர்த் துக.

நோக்கலும் அனுமானமும்: பொருளுக்கும் ஆடிக்குமுள்ள தூரம் அண்ணளவாக விம்பத்துக்கும் ஆடிக்குமுள்ள தூரத்திற்குச் சமனாகும். பொருளைப் பின்னோக்கி நகர்த்தும்போது விம்பமும் அதே தூரத்தால் பின்னோக்கி நகரும்.

செய்கை: **2.** ஒரு குண்டுசியை (A) ஆடியின் முன் செங்குத்தாக நிறுத்துக.

ஊசியின் விம்பத்தை ஆடியிலிட்ட முதலாவது புள்ளியின் நேரே பார்க்கவும். விம்பமும், புள்ளியும் ஒரே நேர்கோட்டில் இருக்கின்றன. பொருளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றை புள்ளிக் கண்மையிற்பட்டு எமது கண்ணுக்கு வருகின்றது. தெறிகற்றையின் வழியைக் குறிக்க இன்னொருபுள்ளி அவசியமாகும். இன்னொரு குண்டுசியை (B) விம்பத்துக்கும் புள்ளிக்கும் நேரே குற்றுக. இப்பொழுது புள்ளியையும் ஊசி B யையும் தொடுக்கும் கோடு தெறிகற்றையின் வழியாகும்.



உரு. 4.5

இதே விதமாக இரண்டாம் மூன்றும் புள்ளிகளின் நேராகத் தெறிகற்றை வழியைக் குறிக்கும் C, D குண்டூசிகளை நிறுத்துக.

கணிப்பும் அனுமானமும்.

குண்டூசி B குற்றிய புள்ளியை முதலாவது புள்ளியுடன் இணைக்கவும். இக்கோடு பொருளிலிருந்து வந்து முதலாவது புள்ளியிற் பட்டுத் தெறித்த கற்றையைக் குறிக்கும். இவ்வாறே இரண்டாவது புள்ளியை ஊசி C குற்றிய புள்ளியுடனும், மூன்றாவது புள்ளியை ஊசி D குற்றிய புள்ளியுடனும் இணைக்க.

விம்பம், வரையப்பட்ட மூன்று கோடுகளின் நேரே காணப்பட்டது. இக்கோடுகளை ஆடிக்குப் பின்னால் நீட்டுக. அவை ஏறத்தாழ

ஒரு புள்ளியிற் (I) சந்திக்கும். இப் புள்ளியிலேயே விம்பம் தோன்றியதெனக் கூறலாம்.

குண்டூசி A (பொருள்) குற்றிய புள்ளியிலிருந்து ஆடியைக் குறிக்கும் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக ஒரு கோடு வரைந்து ஆடிக்குப்பின் நீட்டுக. இக்கோடும் விம்பம் உள்ள புள்ளி I யினூடாகச் செல்லும். AI ஆடியை வெட்டும் புள்ளி X என்க. AX, IX என்பவற்றை அளக்க.

$AX = IX$ ஆகும்.

இப்பரிசோதனைமூலம் நாம் கேத்திர கணித முறைப்படி பெற்ற உண்மைகள் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளன. அதாவது பொருளுக்கும் ஆடிக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் விம்பத்துக்கும் ஆடிக்குமுள்ள தூரத்திற்குச் சமனாகும். மேலும் பொருளையும் விம்பத்தையும் தொடுக்கும் கோடு ஆடிக்குச் செங்குத்தாக இருப்பதால் விம்பம் நேராகப் பின்னால் உள்ளது எனவும் கூறமுடியும் / கூறமுடியாது.

தளவாடியில் தெரியும் விம்பம். உங்கள் விம்பத்தை ஆடியில் பார்த்திருக்கிறீர்கள். ஒரு பொருளை ஆடியின் முன் பிடித்து அதன் விம்பத்தின் தன்மைகளை அறிக.

(அ) விம்பத்தைத் திரையில் பிடிக்கமுடியுமா? ....
திரையில் விழச் செய்யமுடியாத விம்பம் **மாய விம்பமாகும்.**

(ஆ) அது நேராக / தலைகீழாக இருக்கும்.

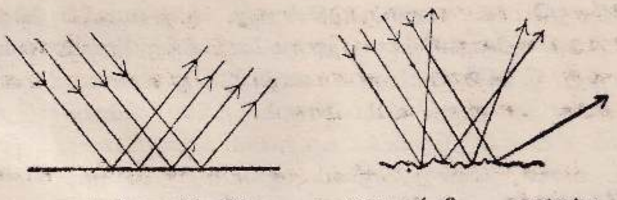
(இ) விம்பம் பொருளின் அளவிலும் பெரியது/சிறியது/வேறுபடாது

(ஈ) பொருளின் இடப்பக்கம் விம்பத்தின் .... பக்கமாகவிருக்கும். இது பக்க நேர்மாறல் எனப்படும்.

(எ) பொருளுக்கும், ஆடிக்குமுள்ள தூரம் விம்பத்துக்கும் .... உள்ள தூரத்திற்குச் சமனாகும்.

4.4 அழுத்தமற்ற பரப்பில் ஒளி தெறிக்குமா? (விரும்பினாற் கற்பிக்க)

அழுத்தமான பரப்பில் ஒளி தெறிக்கும் எனப் படித்தோம். அவ்வாறான பரப்புகள் விம்பங்களைக் காட்டும். அழுத்தமான பரப்



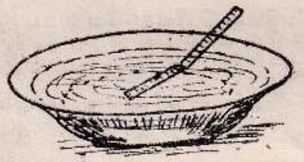
ஒழுங்கான தெறிப்பு உரு. 4.6 ஒழுங்கற்ற தெறிப்பு

பில் விழும் ஒளிக்கற்றைகள் எல்லாம் ஒழுங்காக எதிர்த் திசையில் தெறிக்கின்றன. அழுத்தமற்ற பரப்பில் ஒளி பட்டதும் அதிற் பெருமளவு பொருளினுல் உறிஞ்சப்படும். மிகுதி கரடுமுரடான பரப்பிற் பட்டுத் தெறிக்கும். இப்பரப்புக்கள் வெவ்வேருன திசைகளில் இருப்பதனுல் ஒளிக்கற்றைகள் ஒழுங்காக ஒரு திசையில் தெறிக்காது, எல்லாத் திசைகளிலும் ஒழுங்கற்றுத் தெறிக்கும்.

4.5 ஒளிமுறிவு.

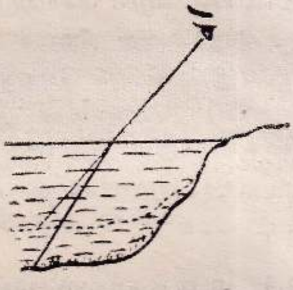
ஒளி நேர்கோட்டிற் செல்லும் எனப் படித்திருக்கின்ருேம். ஆனுல் ஒளி வளியிலிருந்து ஒளி புகவிடும் திரவங்களுள்ளும் (நீர்), திண்மங்களுள்ளும் (கண்ணுடிக்குற்றி) செல்லும்போது வளையாமற் செல்லுமா? பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றைகள் கண்ணுடியிற் பட்டுத் தெறித்து வேறு பாதையில் வரும்போது விம்பம் தெரிகின்றது. எனவே நீர், கண்ணுடி முதலியவற்றுள் ஒளி வளையுமாஞல் அங்கும் விம்பம் தெரியவேண்டும்.

செய்கை 1. ஒரு பேசினுள் நீர் எடுத்து அதனுள் ஒரு அடிமட்டத்தைச் சாய்வாகப் பிடித்து நோக்குக.



உரு. 4.7

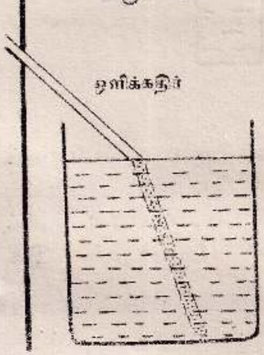
உரு. 4.8

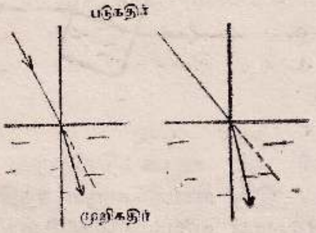


நோக்கலும் அனுமானமும்: நேரான அடிமட்டம் தண்ணீர் மட்டத்தில் முறிந்ததுபோல் காணப்படுகின்றது. உண்மையில் நீரின் வெளியேயுள்ள அடிமட்டத்திற்கு நேராகவே நீரினுள்ளும் அடிமட்டம் இருக்கின்றது. இங்கே முறிந்து காணப்படுவது உண்மையான அடிமட்டமன்று. எனவே அது விம்பமாகும். நீரில் விம்பம் தெரிவதால் அங்கு ஒளி வளைகின்றதெனக் கருதலாம்/கருதமுடியாது. இத்தோற்றப்பாடே வாளி, கிணறு, குளம் ஆகியவற்றின் அடி மேலே தெரிவதுபோல் (ஆழம் குறைந்து) காணப்படுதற்குரிய காரணமாகும்.

முயற்சி 1. இருட்டறையில் பின்வரும் சோதனைகளைச் செய்து ஒளி வளைவைக் காட்டமுடியும். பாத்திரத்துள்ளிருக்கும் நீருக்குச் சில துளி பால் விடின் ஒளி செல்லும் பாதை தெளிவாகத் தெரியும்.

உரு. 4.9





உரு. 4.10

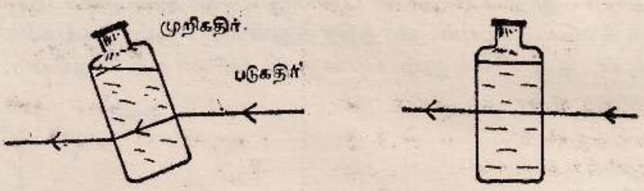
படுகோணம் அதிகரிக்க முறிகோணமும் கூடும்

மூடிய மின் குளிலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றையை ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்திலுள்ள நீரினூடாகச் சாய்வாகச் செலுத்தவும். ஒளிக் கற்றை நீர்ப்பரப்பில் படும் புள்ளியிலிருந்து நேராக உட்செல்லாது. அவ் வழியிலிருந்து வளைந்து செல்லும். மறுதலையாக பாத்திரத்தினடியூடாக ஒளிக்கற்றையைச் செலுத்தின் அது நீர்ப்பரப்பிலிருந்து வெளிப் படும்போது வளைந்து செல்லும்.

முயற்சி 2. ஒளிக்கற்றையை வெவ்வேறு கோணங்களிற் செலுத்தி வளைவை நோக்குக. ஒளிக்கற்றை படும்புள்ளியில் அமையக்கூடிய செவ்வனுக்கும் படு கற்றைக்கும் இடையேயுள்ள கோணம் கூடும்போது வளைவும் கூடுகின்றது. படுபுள்ளியிற் செவ்வன் அமைத்தால் வளியிலிருந்து நீருட் செல்லும் கற்றை செவ்வனை நாடி முறியும். உரு. 4.10

முயற்சி 3. ஒளிக்கற்றையைச் செங்குத்தாக நீர்ப்பரப்பில் விழச் செய்க. செங்குத்தாகச் செல்லும் ஒளிக்கதிர் **வளையாது/வளையும்.**

முயற்சி 4. ஒரு தட்டையான பக்கமுள்ள கண்ணாடிப்போத்தலுள் சில துளி பால் விட்டபின் ஒளியை நேராகச் செலுத்துக. ஒளி முறியாது செல்கின்றது. போத்தலைச் சாய்வாகப் பிடித்தால் ஒளி முறிந்து செல்கின்றது. போத்தலைச் சாய்வாகப் பிடித்தால் ஒளி வளியிலிருந்து கண்ணாடியுள் செல்லுகையிலும் கண்ணாடியிலிருந்து வளியுட் புகும்போதும் வளைகின்றது. கண்ணாடியுட் செல்லும்போது வளைந்த திசைக்கு எதிர்த்திசையில் வெளிவரும்போது வளையும். மேலே கூறிய பரிசோதனைகளில் வளி, நீர் ஆகியன ஒளி புகவிடும் ஊடகங்களாகும்;



உரு. 4.11

ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து இன்னோர் ஊடகத்தினுட் செல்லுகையில் இரு ஊடகங்களும் சந்திக்கும் பரப்பில் ஒளி நேரான பாதையிற் செல்லாது வளைந்து செல்கின்றது. உற்று நோக்கின் அப்பரப்பில் ஒளிக் கற்றை முறிவடைந்து பின் தொடர்வதுபோல் தோன்றும். இத் தோற்றப்பாடு **ஒளிமுறிவு** எனப்படும்.

4.6 திண்மங்களுடாகவும் ஒளி முறியுமா?

ஒளி புகவிடும் கண்ணுடி, பிளாத்திக்கு முதலியவற்றினூடாகவும் ஒளி செல்லும். வளியும், திண்மமும் தொடும் பரப்பில் ஒளி முறிவடைகின்றது. பின்வரும் பரிசோதனையால் இதை விளக்கலாம்.

பரிசோதனை 5.

செய்கை	நோக்கல்
1. ஒரு அச்சடித்த காகிதத்தின் மீது ஒரு தடித்த கண்ணுடிப் பாளத்தை வைத்து எழுத்துக்கள் எப்படித் தெரிகின்றன என அவதானிக்கவும்.	அச்சடித்த எழுத்துக்கள் கண்ணுடிப்பாத்திரத்துக்கு வெளியே தெரிகின்ற தளத்திலும் உயரமான தளத்தில் தெரிகின்றது.

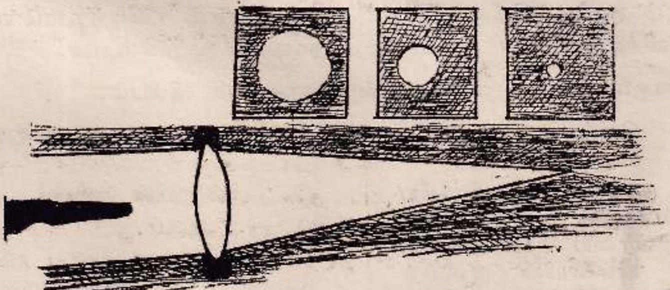
அனுமானம்: கண்ணுடிப் பாளத்துள் தெரியும் பொருள் இருக்க வேண்டிய இடத்தில் இல்லாது வேறோர் இடத்தில் இருப்பதுபோல் தெரிவதால் அது .... ஆகும். எனவே கண்ணுடிப் பாளத்தில் ஒளி முறிவடைந்திருக்கிறது.

நாம் சாதாரணமாகத் தடிப்புக் குறைந்த தட்டையான பரப்புடைய கண்ணுடிகளையே படங்களைச் சட்டத்திலிடப் பயன்படுத்துகின்றோம். அவை மெல்லியதாகவிருப்பதனால் ஒளி முறிவு மிகவும் சிறிதாகவே இருக்கின்றது. ஆறும் வகுப்பில் வில்லை என்னும் கண்ணுடியை உபயோகித்துக் கடுதாசியை எரித்தோம். ஒரு அல்லது இரு வளைவான பரப்புடைய **கண்ணுடி வில்லை** எனப்படும். கண்பார்வை சீரில்லாதவர்கள் பார்வையைத் திருத்த உபயோகிப்பதும் வில்லையாகும்.

பரிசோதனை 6. வில்லைகளில் ஒளி முறியும் முறையை அறிதல்.

செய்கை	நோக்கல்
1. ஒரு சிறிய தட்டையான கண்ணாடித்துண்டை எடுத்து சூரிய ஒளிக்குக் குறுக்கே பிடித்து அதன் கீழ் வெண்ணிறத் தாளைப் பிடிக்கவும்.	1. தாளில் கண்ணாடியின் வடிவுடைய பரப்பில் ஒளி சீராக விழும்.
2. கண்ணாடிக்கும் தாளுக்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தை மாற்றவும்.	2. தூரம் மாறியபோது குறிப்பிட்ட மாற்றம் எதுவும் நிகழவில்லை.
3. ஒரு வில்லையைச் சூரிய ஒளியிற் பிடித்து அதன் கீழ் ஒரு தாளை வில்லைக்கு அண்மையிலும் பின் சற்றுக் கீழேயும் நகர்த்திப் படிப்படியாக வில்லைக்கும் தாளுக்கும் இடைப்பட்ட தூரத்தைக் கூட்டவும்.	3. தாள் அண்மையிலிருக்கும்போது வில்லையிலும் சற்றுச் சிறிய வட்டப் பிரதேசத்திலேயே ஒளி விழுந்தது. தாளுக்கும் வில்லைக்குமிடையே உள்ள தூரம் கூடும்போது, ஒளிவிழும் வட்டப் பிரதேசம் படிப்படியாகச் சிறுத்து மிகவும் பிரகாசமான ஒரு புள்ளியாகக் காணப்பட்டது.
4. தாளை இன்னும் கீழே நகர்த்துக.	4. ஒளி விழும் பிரதேசம் பெரிதாகும்.

அனுமானம்:- சாதாரண கண்ணாடியூடாகக் கீழேவரும் ஒளியில் ஒரு மாறுதலும் இல்லை. வில்லையினூடாக வரும் ஒளி விழும் வட்டம்



உரு. 4.12

சிறிதாகிப் பிரகாசம் கூடியதால் ஒளிக்கற்றைகள் ஒடுங்குகின்றன எனக் கூறலாம்.

மேலே கூறிய பரிசோதனையில் வில்லையினூடாகச் சென்ற ஒளி ஒரு புள்ளியை நாடிக் குவிந்தது. அப்புள்ளிக்குக் கீழே காகிதம் நகர்த்தப்பட்டபோது, ஒளிவட்டம் திரும்பவும் பெரிதாகிப் பிரகாசம் குறைந்தது அவதானிக்கப்பட்டது. எனவே, ஒளிக் கற்றைகள் குவிந்த பின் திரும்பவும் விரிகின்றன எனக் கொள்ளலாம். புகைப்பெட்டியில் இப்பரிசோதனையைச் செய்தால் ஒளி குவிதலைக் கண்ணால் பார்க்க முடியும். ஒளிக்கற்றைகள் வில்லையின் மையத்தினூடாகச் செல்லும் கோட்டை நாடிக் குவிவதுபோல் காணப்படும்.

நாம் இப்பரிசோதனையில் உபயோகித்த வில்லை எரிக்குங் கண்ணாடியாகும்.

(அ) இதன் இரு வளைபரப்பும் குவிவானவை.

(ஆ) இதன் மையப் பகுதி கரைப்பகுதியிலும் தடிப்பானது.

இத்தகைய வில்லை குவிவில்லை எனப்படும். குவிவில்லை ஒளிக்கதிர்களை ஒரு புள்ளியில் குவியச் செய்யும்.

முயற்சி: ஒருவெண் அட்டைத் திரையில் குவிவில்லையால் குவியும் சூரிய ஒளிக்கற்றைகளை விழச்செய்க. வில்லையிலிருந்து திரையை முன் பின் நகர்த்தி ஒளிவிழும் புள்ளியை அவதானிக்க. ஒளி ஒரேயொரு புள்ளியில் மட்டும் பிரகாசமாகக் குவியாது / குவியும் இப்புள்ளிக்கு முன்பின்னாக அசைத்தால் பிரகாசம் குறைவதையும், ஒளிப்புள்ளி பெருப்பதையும் காணலாம். புள்ளி பிரகாசமாயுள்ளபோது திரை ஒரு குறித்த இடத்திலேயே இருக்கும். ஒளிக்கற்றைகள் குவிந்து சேருமிடமே பிரகாசமாகத் தெரிகின்றது. இப்புள்ளி வில்லையின் குவியம் எனப்படும். வில்லைக்கும் குவியத்திற்கும் இடைப்பட்ட தூரம் குவியத்தூரம் எனப்படும். ஒளிக்கற்றைகள் குவியத்தை நாடியே முறிகின்றன.

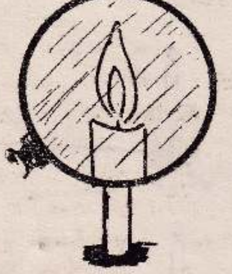
பரிசோதனை: குவி வில்லையால் தோன்றும் விம்பம்.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. ஒரு குவி வில்லையைச் சூரிய ஒளியிற் பிடித்து அதன்கீழ் வெண் திரையை முன்பின்னாக அசைத்து வில்லையின் குவியத்தைக் கண்டு பிடிக்க. குவியத் தூரத்தை அளக்க.	1. வில்லையின் குவியத் தூரம் ………… ஆகும்.

2. குவிவில்லையை ஒரு தாங்கியில் செங்குத்தாக நிறுத்துக. எரியும் ஒரு மெழுகு திரியை வில்லையின் முன் குவியத்தூரத்தினுள் வைக்கவும். மற்றைய பக்கத்தில் திரையை வைத்து முன்பின் அசைக்கவும். திரையை அகற்றி வில்லையினூடாக மெழுகு வர்த்தியைப் பார்க்கவும்.

3. மெழுகுவர்த்தியைக் குவியத் தூரத்துக்குச் சற்று அப்பால் வைத்து முன்போல் செய்யவும்.

4. திரையையும் மெழுகுதிரியையும் அசைத்து விம்பமும் சுவாலையும் ஒரேயளவாயிருக்கும் நிலையை அடையும் போது வில்லையிலிருந்து திரை, சுவாலை ஆகியனஎவ்வளவு தூரத்திலிருக்கின்றன என அளக்கவும்.

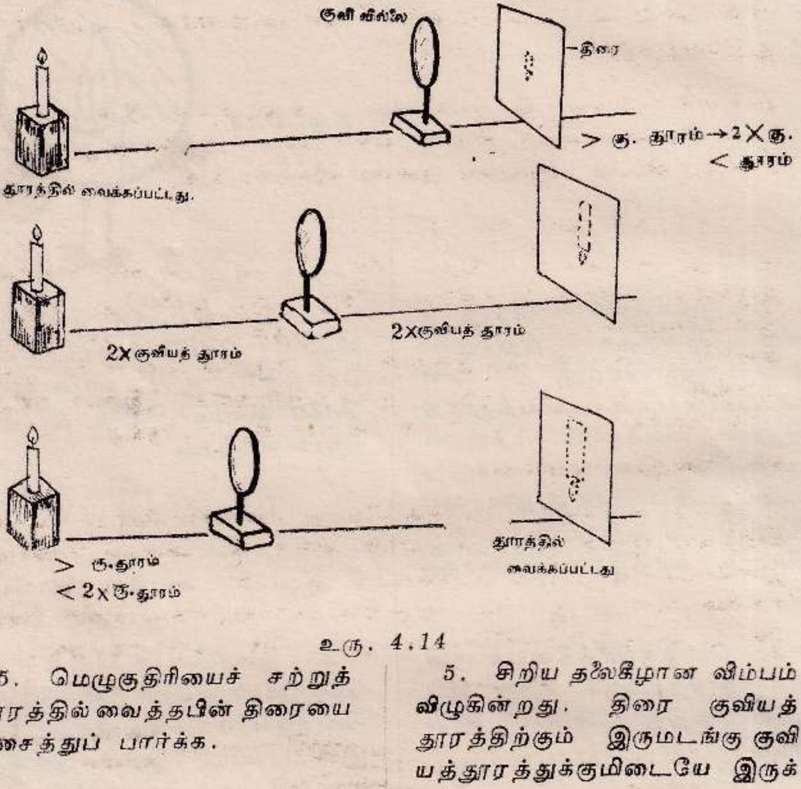


உரு. 4.13

2. திரையில் ஒரு வடிவமும் விழாது. வில்லையினூடாகப் பார்த்தபோது சுவாலையிலும் பெரிய விம்பம் தெரிந்தது. இது நேராகவிருந்தது.

3. திரையில் தலைகீழான சுவாலையின் விம்பம் விழுந்தது. மெழுகுவர்த்திக்கும் வில்லைக்கும் இடைப்பட்ட தூரம், குவியத் தூரத்திலும் கூடுதலாகவும் இரு மடங்கு குவியத் தூரத்திலும் குறைவாகவும் உள்ளபோது விம்பம்பெரிதாகத் தோன்றியது.

4. சுவாலையும் விம்பமும் வில்லையிலிருந்து சமமான தூரத்திலிருக்கும். இத்தூரம் குவியத் தூரத்திலும் இரு மடங்காகும்.



உரு. 4.14

5. மெழுகுதிரியைச் சற்றுத் தூரத்தில் வைத்தபின் திரையை அசைத்துப் பார்க்க.

5. சிறிய தலைகீழான விம்பம் விழுகின்றது. திரை குவியத் தூரத்திற்கும் இருமடங்கு குவியத்தூரத்துக்குமிடையே இருக்கும்.

6. வகுப்பறைக்கு வெளியே தூரத்திலுள்ள காட்சியை வில்லையினால் திரையில் விழச் செய்க.

6. தலைகீழான விம்பம் ஏறத்தாழ குவியத் தூரத்தில் விழுகின்றது.

4.7 வில்லையினால் பெறும் விம்பத்தின் இயல்புகள்

செய்கை ஒன்றில் விம்பம் கண்ணுக்குத் தென்பட்ட போதும் திரையில் பிடிபடவில்லை. பொருள் குவியத் தூரத்திற்குள் இருந்தபோது பெரிய, நேரான விம்பம் தெரிந்தது. இது திரையில் பிடிபடாமையால் மாய விம்

பம் எனப்படும். இத்தன்மையைப் பயன்படுத்தியே குவி வில்லையை உருப்பெருக்குக் கண்ணுடியாகப் பயன்படுத்துகின்றோம்.

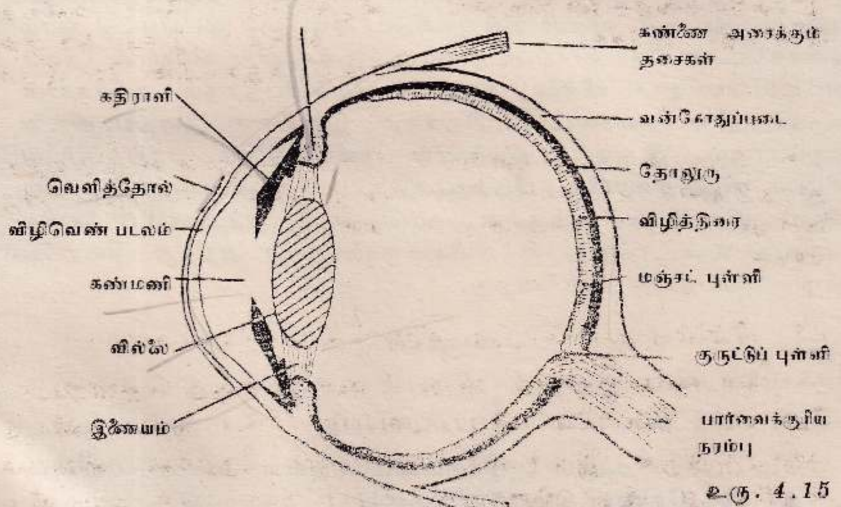
செய்கை 2–6 வரை திரையில் விம்பம் கிடைத்தது. திரையில் பெறக்கூடிய **விம்பம் உண்மை விம்பம்** எனப்படும். வில்லையினுலுண்டாகும் உண்மை விம்பம் பின்வரும் தன்மைகளையுடையது.

(அ) தலை கீழானது.

(ஆ) உருவம் பெருத்தும், சிறுத்தும், ஒரேயளவுடையதாகவும் இருக்கும். குவியத்தூரத்திற்கும் இருமடங்கு குவியத்தூரத்திற்கும் இடையேயுள்ள பொருளின் விம்பம் பெருத்திருக்கும். குவியத்தூரத்தின் இருமடங்கான தூரத்திலுள்ள பொருளின் விம்பம் பொருளின் அளவுடையதாகவேயிருக்கும். குவியத்தூரத்தின் இருமடங்கிற்கப்பால் வைக்கப்பட்ட பொருளின் விம்பம் சிறிதாயிருக்கும்.

4.8 கண்ணும் பார்வையும்

எமது கண்களால் பார்க்கும்போது கண்ணில் விம்பம் தோன்றுகின்றதா? இதை அறிய கண்ணின் அமைப்பை அறிதல் வேண்டும். இறைச்சிக் கடைகளில் பெறக்கூடிய ஆட்டின் அல்லது மாட்டின் கண்ணை வெட்டி ஆராய்க. (இது கிடைக்காவிடில்சுறு மீனின் கண்ணை வெட்டி எடுத்துபோமலினில் வைத்துப் பின் உபயோகிக்கவும்)



உரு. 4.15

விலங்குகளின் கண் கோளவடிவானது. இது கட்குழியுள் ஆறு தட்டையான தசைகளால் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது கண்ணை வெவ்வேறு திசைகளுக்குத் திருப்ப உதவும். கண்ணிலிருந்து ஒரு வெண்மையான நார் பின்புறமாக வெளிச் செல்வதை அவதானிக்க. இது கண்ணை மூளையுடன் தொடுக்கும் நரம்பாகும்.

கண்ணைக் கூரிய கத்தியால் வெட்டிப் பிரிக்க. அது கோளவடிவான உறையுடையது. அதன் முற்பக்கத்தில் ஒளி புகவிடும் **விழி வெண்படலம்** உண்டு. பின்பக்கம் சற்றுத் தடித்த ஓடுபோன்றிருக்கும். இது மூன்று படைகளையுடையது. வெளியே வன்மையான வன்கோதுப்படையும் இடையே கருமையான தோலுருப்படையும் உள்ளே மென்மையான விழித்திரையும் உண்டு.

விழி வெண்படலத்திற்குப் பின்னால் ஒரு குவிவில்லை உண்டு. வில்லைக்கும் விழிவெண்படலத்திற்குமிடையே ஒளியைக் கட்டுப்படுத்தும் துவாரமுள்ள கதிராளி உண்டு. இவ்வமைப்பில் குவிவில்லை இருப்பதால் கண்முன்னுள்ள பொருள்களின் விம்பம் வில்லையின் பின்னேயுள்ள விழித்திரையில் விழுமெனக் கொள்ளலாம். இவ்வமைப்பில் ஒருகுறைபாடு இருப்பதுபோல் தோன்றுகின்றது. கண்முன் வெவ்வேறு தூரங்களிலுள்ள பொருள்களைப் பார்க்கவேண்டின் விழித்திரை முன்பின்னாக அசையக்கூடியதாக இருக்கவேண்டும். அவ்வித ஆற்றல் கண்ணுக்கு இல்லை. விலங்குகளின் கண்களில் வில்லையின் ஓரத்தை இழுக்கும் வட்டமாயமைந்த பிசிர் தசையின் செயலால் வில்லையின் தடிப்பு மாற்றப்படும் வசதியுண்டு. வில்லை ஒளி புகவிடும் பையினால் மூடப்பட்டு ஓரம் தசைகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. தசைகளின் விரிவால் தசைவட்டம் பெரிதாக, வில்லை இழுபட்டு மெல்லியதாகும். தசைகளின் சுருக்கத்தால் தசைவட்டம் சிறுக்கும். இழுவிசை குறைய, வில்லை தடிப்பாகும். இதனால் வில்லையின் குவியத்தூரம் மாற்றப்பட்டு விம்பம் விழித்திரையில் பிடிக்கப்படும். கண்ணின் விழித்திரையில் விழும் விம்பங்கள் அங்குள்ள நரம்புகளின் அந்தங்களில் சமிக்ஞைகளை உண்டாக்கும். இச் சமிக்ஞைகளை மூளை அறிந்து திரையில் விழும் விம்பத்தை அறிகின்றது.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. ஆடி எப்படிப்பட்ட பரப்புடையது?
2. படுகற்றைக்கும் ஆடிக்குமிடையேயுள்ள கோணம் வேறெந்தக் கோணத்திற்குச் சமனாகும்?

3. ஒளி வளியிலிருந்து நீருட் செல்லும்போது முறி கற்றை செவ்வன் பக்கமாகவோ அல்லது நீர்ப்பரப்புப் பக்கமாகவோ முறியும்?
4. கண் தசைகளின் தொழில் யாது?
5. 'வ' என்ற எழுத்து தளவாடியில் எப்படித் தெரியும்?
6. குவிவில்லையின் முன் குவியத் தூரத்திலும் இருமடங்கு தூரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பொருளின் விம்பத்தின் பருமன் யாது?

சரியாயின் √ எனவும் பிழையாயின் × எனவும் குறிக்க.

1. விம்பங்கள் கண்ணின் விழித்திரையில் விழும்.
2. குவிவில்லையில் மிகத்தூரத்திலுள்ள பொருளின் விம்பம் தோன்றுமிடம் அதன் குவியமாகும்.
3. கண் வில்லை தடிப்பு மாறுதிருக்கும்.
4. படு கற்றைக்கும் செவ்வனுக்குமிடையே உள்ள கோணம் தெறிகோணம் எனப்படும்.
5. குவி வில்லை ஒளிக்கற்றைகளை விரிக்கும் தன்மையுடையதாலேயே எரிக்கும் கண்ணுடியாகப் பயன்படுகின்றது.
6. நீர்ப்பரப்பில் சாய்வாக விழும் ஒளிக்கற்றையின் ஒருபகுதி தெறிக்கும், மிகுதி நீருள் முறிந்து செல்லும்.
7. நீர் நிரப்பப்பட்ட மின்குமிழ் ஒரு வில்லையாகும்.
8. கண் மடல்களும் இமைகளும் கண்ணைப் பாதுகாக்கின்றன.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. சினிமாத்திரையில் விழும் விம்பம்
   (அ) மாய விம்பம் (ஆ) உண்மை விம்பம் (இ) யாதுமில்லை.
2. ஒரு குவிவில்லையில் குவியத்தூரம் இரண்டு அங்குலமாயின் நேரான பெரிய விம்பத்தைப் பார்க்கப் பொருளை வில்லையிலிருந்து வைக்கவேண்டிய தூரம்
   (அ) 2 அங்குலத்திற்குள்; (ஆ) 2 அங்குலத்திற்கும் 4 அங்குலத்திற்குமிடையே; (இ) 4 அங்குலத்திற்கு அப்பால்.
3. வளியிலிருந்து நீருட் செங்குத்தாக செல்லும் ஒளி (அ) தெறிக்கும் (ஆ) முறியும் (இ) முறியாது நேரே செல்லும்.
4. கண்முன் வெவ்வேறு தூரங்களில் இருக்கும் பொருள்கள்;
   (அ) எல்லாம் கண்ணுக்குத் தெளிவாகத் தெரியும்.
   (ஆ) ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்திலுள்ளவை மட்டும் தெளிவாகத் தெரியும். (இ) குறிப்பிட்ட தூரத்திலுள்ளவை தெளிவாகவும் மற்றவை தெளிவற்றும் புலப்படும்.

அலகு 5

நிற ஒளிகள்

5. 1 வெள்ளொளியிலிருந்து பன்னிறங்கள்.

சாதாரணமாக ஒளி எமக்கு வெள்ளொளியாகவே தோன்றுகின்றது. ஆனால் சில சந்தர்ப்பங்களில் ஒளி பன்னிறங்களைக் காட்டும். பின்வரும் அவதானங்களை ஞாபகப்படுத்துங்கள். (செய்யக்கூடியவற்றைச் செய்து பார்க்கவும்.)

1. அதி காலையில் பனித்துளிகள் பல நிறங்களைக் காட்டுதல்.

2. சவர்க்காரத்தைக் கரைத்துக் குழாயின் உதவியினால் குமிழ் உண்டாக்கும்போது குமிழின் பரப்பில் பன்னிறங்கள் தெரிதல்.

3. நிலைக் கண்ணாடி, முகம் பார்க்கும் கண்ணாடி ஆகியவற்றின் சாய்வான ஓரங்களிற் பட்டுத் தெறிக்கும் ஒளியிலிருந்து பல வர்ணங்கள் சுவரில் விழுதல்.

4. கண்ணைச் சற்றுத் திறந்த நிலையில் மின் ஒளியை அல்லது சூரிய ஒளியை நோக்கின் பன்னிறங்கள் தோன்றுதல்.

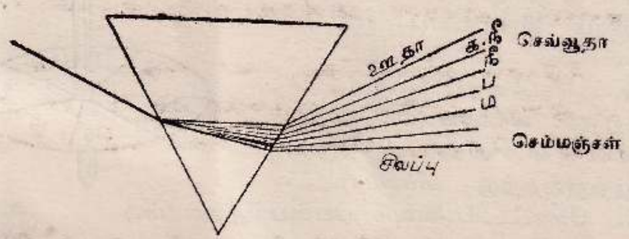
5. சிறிதளவு மண்ணெய்யை மை கலந்த நீரின்மேலிட்டால் அதிற் பட்டு வரும் ஒளியிற் பன்னிறங்கள் தோன்றுதல். மழைகாலத்தில் தாரிட்ட தெருமீது எண்ணெய் மிதக்கும் இடங்களிலும் காணலாம்.

மேற்கூறிய சந்தர்ப்பங்களில் சாதாரணமாக நிறங்களைக் காட்டாத பொருள்கள் பன்னிறங்களைக் காட்டுகின்றன. இவற்றுள் பச்சை, மஞ்சள், சிகப்பு, நீலம் பொதுவாகக் காணப்படும். நியூட்டன் என்னும் விஞ்ஞானி முதல் முதலாக வெள்ளொளியை அரியத்தினூடாகச் செலுத்தி அதில் ஏழு நிறங்கள் உண்டெனக் காட்டினார். அரியம் என்பது முக்கோண வெட்டு முகமுள்ள கண்ணாடிப் பாளமாகும். இதை உபயோகித்து நீங்களும் நியூட்டன் செய்த பரிசோதனையைச் செய்து பார்க்கலாம்.

பரிசோதனை: 1. அரியத்தினூடாக ஒளியைச் செலுத்திப் பிரித்தல்.

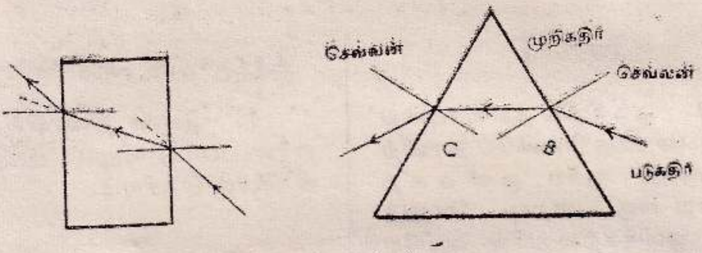
செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. ஒரு சிறிய தளவாடியை வகுப்பறைக்கு வெளியே தாளிற் பொருத்தி சூரிய ஒளிக்கற்றையை வகுப்பறையுட் செலுத்துக. ஒளிக்கற்றையின் வழியே ஒரு அரியத்தின் சாய்வான முகத்தில் ஒளிக்கற்றை விழுமாறு வைக்க. அரியத்தின் மற்றைய முகத்தால் வரும் ஒளிக்கற்றையை ஒரு திரையில் விழச் செய்க. (அரியத்தின் உச்சி கீழ் நோக்க வைத்தல் நன்று)	1. வெண் திரையில் ஒரு வர்ணப்பட்டி விழும். அதிற் பல நிறங்கள் தெரியும்.
2. அரியத்திற்கும் திரைக்குமிடையே ஒரு வில்லையை வைக்கவும்.	2. வர்ணப்பட்டியில் ஊதா, செவ்வூதா, நீலம், பச்சை, மஞ்சள், செம்மஞ்சள் சிகப்பு ஆகிய ஏழு நிறங்கள் இதே ஒழுங்கில் தெளிவாகக் காணப்படும்.

உரு. 5.1



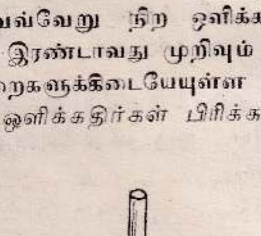
5.2 அரியம் நிறக்கற்றைகளைப் பிரிப்பதெப்படி?

ஒரு கண்ணாடிச் செவ்வகத் திண்மத்தினூடாக ஒளி செல்லும்போது அது பிரிகையடைவதில்லை. வெளியிலிருந்து ஒளி கண்ணாடியுட் செல்லும்போது அது செவ்வன் பக்கமாக முறியும். கண்ணாடியிலிருந்து வளிக்குட் செல்லும்போது செவ்வனிலிருந்து விலகி முறியும். இதனால் கண்ணாடியினுள் ஒரு பக்கம் முறிந்த கதிர் பின் எதிர்ப்பக்கமாக முறிந்து கண்ணாடியிலிருந்து புறப்பட்டுத் திசை மாறாது செல்லும்.



உரு. 5.2

ஆனால் அரியத்தில் முதற்படும் B புள்ளியில் ஒளிக்கற்றை செவ்வனிலிருந்து விலகி அடித்தளப் பக்கமாகப் பிரிகின்றது. இக்கதிர் C இற் படும்போது படுகற்றை கோணத்தில் அமைவதால் அது திரும்ப வும் செவ்வனிலிருந்து விலகி அடித்தளப் பக்கமாகவே முறியும். வெள் ளொளி அரியத்துள் முறியும்போது வெவ்வேறு நிற ஒளிக்கற்றைகள் வெவ்வேறு கோணங்களிற் பிரிகின்றன. இரண்டாவது முறிவும் முந்திய திசையிலேயே நிகழ்வதனால் நிறக்கற்றைகளுக்கிடையேயுள்ள கோணங் கள் கூடும். எனவே ஒன்ருக இருந்த ஒளிக்கதிர்கள் பிரிக்கப்படுகின் றன.



பயிற்சி: ஒரு வட்ட அட்டையில் படத்திற் காட்டியது போன்று வெள்ளொளியிற் காணும் நிறங்களைப் பூசுக. பென்சிலின் நுனியில் அட்டையின் மையத்தைப் பொருத்திச் சுழற்றுக. வர்ணங்கள் சேர்ந்து வெள்ளொளியைத் தரும். (சுழற்றுவதற்கு விளையாட்டுக் குரிய மோட்டர்களையும் பயன்படுத்தலாம்.)

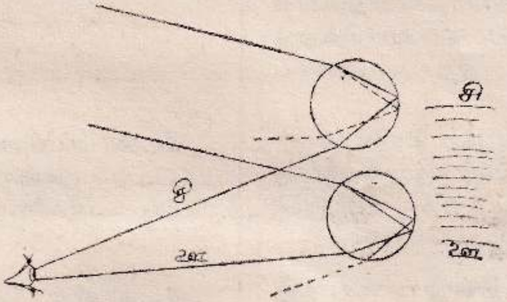
உரு. 5.3

வானவில்:

நிற மாலையிற் காணப்படும் நிறங்களை ஆகாயத்திற் தோன் றும் வானவில்லிலும் காண்கிரும். நிறங்கள் அதே வரிசையிற் காணப்படுவதால் அதன் தோற்றமும் வெள்ளொளியின் பிரிகை யெனக் கருதமுடியாது/முடியும்.

காலையில் பனித்துளிகளில் ஒளி பட்டு வரும்போது பன்னிறங் கள் தோன்றுவதைக் கண்டிருப்பீர்கள்.

5.4ம் படத்தில் ஒரு சிறிய நீர்த் துளியின் படம் தரப்பட்டிருக்கின்றது. இத்துளியினுட் சென்ற ஒளிக்கற்றை ஒரு புள்ளியில் முறிந்தபின் துளியின் வேறொரு உட்பரப்பில் தெறித்து இன்னோரிடத்தில் முறிந்து வெளியே புறப்படுகின்றது. இங்கும் அரியத்தில் நிகழ்ந்தது போல் நிற ஒளிக்கற்றை ஒரே பக்கமாக இருமுறை செவ்வனிலிருந்து விலகி முறிகின்றது. இதனால் ஒளிக்கற்றைகள் பிரிகின்றன. இதனாலேயே பனித்துளிகள் பன்னிறங்களைக் காட்டுகின்றன.



உரு. 5.4

வானவில் தோன்றுவதற்கு நீர்த்துளிகளே காரணம். சூரியன் காணப்படும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் நீர்த்துளிகள் வளியிலிருப்பின் சூரிய ஒளிக்கதிர்கள் நிறப்பிரிகையடைகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட கோணத்திலிருந்துவரும் கதிர்களையே எமது கண்ணால் பார்க்கமுடியும். இதனாலேயே வானவில் வளைவுடையதாகக் காணப்படுகின்றது. மத்தியான வேளையில் சூரியனுக்குக் கீழ் பனிக்கட்டித் துணிக்கைகளிருப்பின் வட்டமான வானவில் காணப்படும்.

முயற்சி: 1.

காலையில் 9 அல்லது 10 மணியளவில் மாலையில் 3 அல்லது 4 மணியளவில் பின்வரும் சோதனையைச் செய்க. சூரிய ஒளி நன்றுக விழுமிடத்தில் சூரியனுக்கு முதுகுப்புறம் காட்டி நிற்க. வாயினுள் நிரம்ப நீரை எடுத்து வேகமாக ஊதி விசுறுக.

நீர் சிதறும்போது நீர்த்துளிகளில் உண்டாகும் நிறப் பிரிகையை அவதானிக்குக. இதையொத்த முறையிலேயே (மழைத்துளிகளில்) வானவில் தோன்றுகின்றது.

5.3 பொருள்களின் நிறம்.

சூரிய ஒளி பொருள்களிற் பட்டுத் தெறித்துக் கண்ணை அடைவதாலேயே நாம் பொருள்களைப் பார்க்கின்றோம். சிவப்பு நிறப் புத்தகத்

தில் பட்டுத் தெறித்துவரும் ஒளி சூரிய ஒளியாகும். சிவப்புநிறம் மட்டுமே தோன்றுவதால் மற்றைய ஆறு நிறங்களும் கண்ணை வந்தடையவில்லை எனக் கருதலாம். மற்றைய நிறங்களுக்கு என்ன சம்பவிக்கின்றதென்பதைப் பின்வரும் சோதனையால் அறிக.

பரிசோதனை: 2.

செய்கை	நோக்கல்
1. 1-ம் பரிசோதனையிற்போல் குவிவில்லையை உபயோகித்துத் தெளிவான நிற மாலையைப் பெறுக.	
2. சிவப்பு நிற செலோபேன் பேப்பரைத்திரைக்கும் வில்லைக்குமிடையே பிடித்துத், திரையில் நிறப்பட்டியைப் பெறுக.	2. சிவப்பு நிறம்மட்டும் தென்பட்டது. மற்றைய நிறங்கள் தென்படவில்லை.
3. இதேபோன்று பச்சை, மஞ்சள் ஆகிய நிறங்களைத் தனித்தனியாக உபயோகிக்கவும்.	3. தாளின் நிறமுள்ள ஒளிப்பகுதி மட்டுமே திரையில் தென்படுகின்றது.

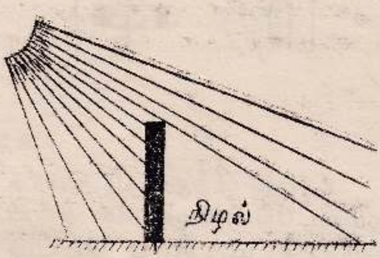
அனுமானம்: ஒவ்வொரு தாளும் தன்னிறத்தையே ஊடு புகவிட்டது எனக் கூறலாம். மற்றைய நிறங்கள் ஊடு செல்லவில்லை. எனவே அவை தாளினால் உறிஞ்சப்பட்டுள்ளன எனக் கருதலாம்.

ஒளி புகவிடும் அல்லது ஒளிகசியும் பொருள்கள் தமது நிறக் கதிரை ஊடு செல்லவிட்டு மற்றைய கதிர்களை உறிஞ்சுவதாலேயே ஒரு குறிப்பிட்ட நிறமுடையனவாயிருக்கின்றன. மேலே கூறிய பரிசோதனையில் சிவப்பு, பச்சை நிறத் தாள்களை ஒருங்கே பிடித்தால் திரையில் என்ன நிறப்பட்டியை எதிர்பார்க்கலாம்?.........

ஒளி புகாப் பொருளின் நிறமும் ஒளிக்கதிர்கள் உறிஞ்சப்படுவதனாலேயே தெரிகின்றது. வெள்ளை நிறப் பொருள் எல்லாக் கதிர்களையும் தெறிக்கச் செய்கின்றது. ஆனால் குறிப்பிட்ட ஒரு நிறப் பொருள் தன்னிறக் கதிர்களை மட்டும் தெறிக்கச் செய்யும். மற்றைய கதிர்களை உறிஞ்சும். உதாரணமாக நீல நிறப் புத்தகத்தில் படும் வெள்ளொளியிலுள்ள .. .. நிறக்கற்றை தெறிக்கும்; மற்றைய நிறங்கள் .... ;கருமை ஒரு நிறமல்ல. கருமையான பொருளில் படும் ஒளி முழுவதும்/ஒரு பகுதி உறிஞ்சப்படும். எனவே கருமையான பொருளிலிருந்து ஒளி தெறிப்பதில்லை/தெறிக்கும்.

5.4 நிழல்

ஒளி செல்லும் பாதையில் ஒளி புகும் அல்லது ஒளி கசியும் பொருளை வைத்தால் அது ஊடு செல்லும். அவ்வழியே ஒளி புகாப் பொருளை வைப்பின் ஒளி பொருளினூடாகச் செல்லாது. ஒளி வளைந்தும் செல்வதில்லை. எனவே, பொருளுக்கு அண்மையில் செல்லும் ஒளியும் உவ்விடம் செல்லாது. ஆகவே பொருளுக்குப் பின்னால் ஒளி விழாத பிரதேசம் ஒன்றிருக்கும். இது நிழல் எனப்படும்.

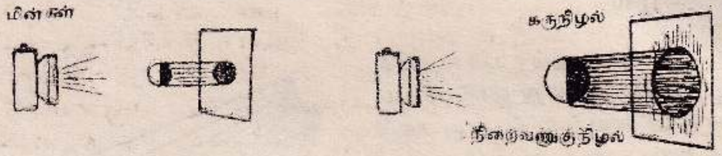


உரு. 5.5

நிழல் எப்பொழுதும் பொருளின் வடிவுடையதாகவே இருக்கும். இது ஒளி .... செல்லும் தன்மையால் நிகழ்கின்றது. ஆனால் நிழலின் வடிவம் பொருளின் வடிவிலும் சிறிதாகவோ அன்றிப் பெரிதாகவோ காணப்படும். சில சந்தர்ப்பங்களில் ஒரே அளவினதாகவும் இருள் குறைந்தும் காணப்படும். இவற்றின் தோற்றப்பாடுகளை பின்வரும் சோதனைகளால் அறிக. (இப்பரிசோதனையை வீட்டில் இரவில் செய்து பார்க்கலாம்.)

பரிசோதனை 3: நிழல் வகைகளை அறிதல்.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. ஒரு பெரிய முகமுடைய மின் குளை ஒரு சதம மீற்றர் விட்டமுள்ள துவாரம் வெட்டப்பட்ட அட்டையினால் மூடுக. வெட்டப்பட்ட வட்டம் முகத்தின் மத்தியில் இருக்குமாறு மூடுக. இதை ஒளி முதலாக இருளான இடத்தில் வைத்து இரண்டடி தூரத்தில் ஒரு வெண் திரையை வைக்க.	1. வெண் திரையில் ஒளி மயமான வட்டப் பிரதேசம் காணப்பட்டது.



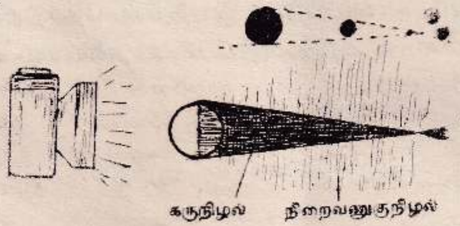
உரு. 5.6

2. ஒளி முதலுக்கும் திரைக்குமிடையே ஒளி முதலின் அளவிலும் (1 ச. மி.) கூடிய விட்டமுடைய கோளம் ஒன்றை வைக்கவும். (பந்து, எலுமிச்சம்பழம்) திரையில் விழும் நிழலின் தன்மையை திரையை முன் பின் அசைத்து நோக்குக.

2. இப்பொழுது திரையில் வட்டமான நிழல் காணப்படும். திரை பொருளுக்கு அண்மையில் இருக்கும்போது நிழல் ஏறத்தாழ பொருளின் அளவுடையதாக இருக்கும். பின்னே அசைத்தால் நிழல் பெரிதாகும்.

3. ஒளி முதலின் அளவுடைய (1 சதம மீற்றர் விட்டமுள்ள) கோளத்தை வைத்து நிழலை நோக்குக.

3. நிழல் ஏறத்தாழ எவ்விடத்தும் ஒளி புகாப் பொருளின் அளவுடையதாகவிருக்கும்.



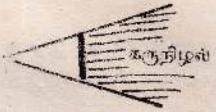
உரு. 5.7

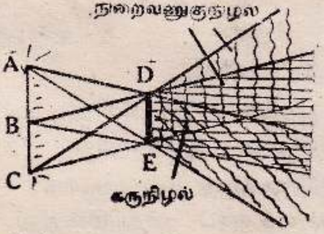
4. மின் சூளின் முன்னுள்ள மூடியை எடுக்கவும். இப்பொழுது மின் சூள் பெரிய ஒளி முதலாகப் பயன்படும். இதன் முன் அதன் அளவிலும் சிறிய ஒளி புகாப் பொருளை வைத்து நோக்குக. திரையைப் பின்னேக்கி மெதுவாக எடுத்துச் செல்க.

4. திரையில் கருமை கூடிய நிழலும், கருமை குறைந்த நிழலும் தோன்றும். (திரையைப் பின் நோக்கி நகர்த்த) கருமையான நிழல் படிப்படியாகச் சிறுத்து ஒரு புள்ளியில் மறையும். கருமையான நிழலையடுத்துக் கருமைகுறைந்த நிழலுள்ள பிரதேசம் காணப்படும்.

அனுமானம்: ஒளிமுதல் தடையிலும் சிறிதாக விருக்கும்போது தோன்றும் நிழல் பொருளிலிருந்து திரை விலகும்போது பெரிதாகும். ஒளிமுதல் பெரிதாயிருப்பின் இருவகை நிழல்கள் காணப்படும். கருமை கூடிய நிழல் கரு நிழல் என்றும் கருமை குறைந்த நிழல் நிறைவணுகு நிழல் என்றும் வழங்கும். கருநிழல்படிப்படியாகச் சிறுத்து ஒரு புள்ளியில் மறைந்த படியினுல் அது கூம்பு வடிவுடையதெனக் கொள்ளலாம்/கொள்ளமுடியாது.

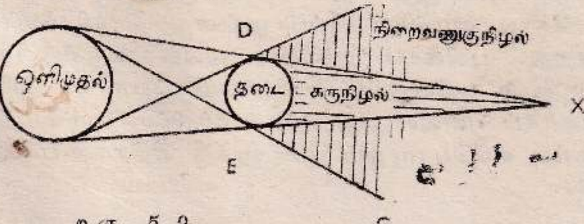
(i) ஆம் படத்தில் ஒரு புள்ளியிலிருந்து பரவும் ஒளிக்கற்றையினுல் ஏற்படும் நிழல் தரப்பட்டுள்ளது. (ii) ஆம் படத்தில் பெரிய ஒளிமுதலின் முன் வைக்கப்பட்ட பொருளின் நிழல் தரப்பட்டுள்ளது. இதில் பல சிறிய ஒளிமுதல்கள் உண்டெனக் கொள்ளலாம். இவற்றுள் மூன்றி





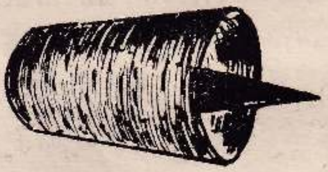
(i) உரு. 5.8 (ii)

லிருந்து (A, B, C) உண்டாகும் நிழல்களை வரைந்தால் தடைகளின் பின் முக்கோண வடிவான (உண்மையில் கூம்பு) D, E, X பகுதியில் எல்லா நிழல்களும் விழுவதைப் பார்க்கலாம். இவ்விடமே கரு நிழல் எனப்படும். மற்றைய பகுதியில் எல்லா நிழல்களும் விழாமையால் ஓரளவே கருமையாகவிருக்கின்றது. நிழல் வகைகளைப் பின்வரும் முறைகளால் எளிதாக வரையலாம். ஒளிமுதலினதும் தடையினதும் ஒரே பக்கத்திலுள்ள A, D என்ற புள்ளிகளை இணைத்து நீட்டுக. இவ்வாறே C,E யையும் இணைத்து நீட்டுக. அவை X இல் வெட்டும். பின் எதிர்ப் பக்கங்களிலுள்ள C,D யையும் A,Eயையும் இணைத்து நீட்டுக. DEX கரு நிழல் கூம்பாகும்FDX, GEX நிறைவணுகு நிழல் பிரதேசம் ஆகும்;



உரு. 5.9

முயற்சி 2: கறுத்தத் தாளினுல் ஒரு கூம்பு செய்க. இளம் பச்சை நிறக் காகிதத்திஞலும் சற்றுப் பெரிய கூம்பு செய்க; கறுத்தக் கூம்பைப் பச்சைக் கூம்புள் அடிதலைமாறி வைத்து அடிதொடும் இடத்தில் வெட்டி இரண்டையும் படத்தில் காட்டியவாறு இணைக்க. இணைத்த முனையை அதற்களவான பந்தின் பாதியிற் பொருத்துக. இது கருநிழல் கூம்பு சிறிதாகுவதையும் நிறைவணுகு நிழல், பெரிதாகுவதையும் ஓரளவு எடுத்துக்காட்டும்.

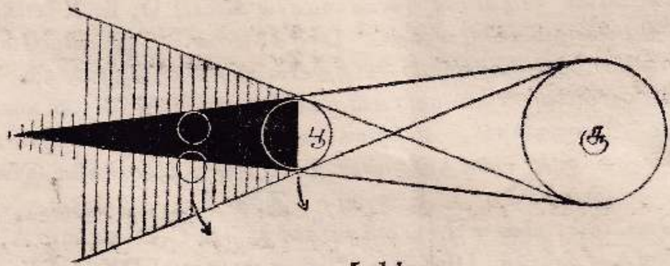


உரு. 5.10

5.5 சந்திர கிரகணம்.

சில பூரணை நாட்களில் ஒரு சில நிமிடங்களுக்குச் சந்திரன் மறைக்கப்படுகின்றது. இம்மறைதல் சந்திர கிரகணம் எனப்படும்.

சந்திரனுக்குத் தன்னொளிர் . . ;அதிற்படும் சூரிய ஒளியினுலேயே சந்திரன் எமக்குப் தெரிகின்றது. பூரணை நாட்களில் சந்திரன் சில நிமிடங்கள் மறைக்கப்படுவதால் அந்நேரத்தில் சந்திரன் சூரிய ஒளியைப் பெறுவதில்லை எனக் கொள்ளலாம்.



உரு. 5.11

சூரியன் புவியிலும் 109 மடங்கு குறுக்களவில் பெரியது. அது .... கோடி மைல்களுக்கப்பாலுள்ளது சூரியனைப் புவி வலம் வருகின்றது. புவியைச் சந்திரன் வலம் வருகின்றது. ஒளிமுதலான சூரியன் புவியிலும் பெரிதாகவிருப்பதால் சூரியனின் ஒளி காரணமாகப் புவியை அடுத்து 9,30,000 மைல் நீளமான கருநிழல் கூம்பு எப்பொழுதும் சூரியனுக்கு எதிரான பக்கத்தில் ஏற்படுகின்றது.

சந்திரன் புவியிலிருந்து **240,000** மைல்களுக்கப்பால் புவியைச் சுற்றி வரும்போது சில பூரணை நாட்களில் புவியின் கருநிழல் கூம்பினுள் சந்திரன் வருகின்றது. சந்திரன் முழுவதும் கருநிழலுள் வருமாயின் அது சூரிய ஒளியைப் பெறமுடியாது. எனவே, அத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் அது கண்ணுக்குப் புலப்படுவதில்லை. இது முழுக் கிரகணம் ஆகும். சில வேளைகளில் சந்திரனின் ஒரு பகுதி மட்டும் கரு நிழலுள் வரும். கரு நிழலுக்குள்வரும் பகுதியில் மட்டும் சூரிய ஒளி படாததால் அப்பகுதி மட்டும் தென்படமாட்டாது. மிகுதி தென்படும். இது பகுதிக் கிரகணம் எனப்படும்.

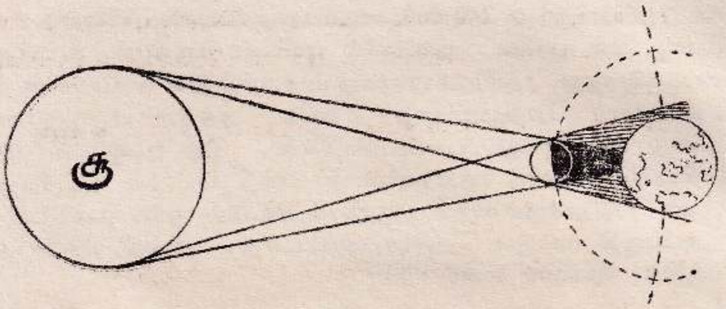
முயற்சி 3: ஒரு பெரிய காற்பந்து, சிறிய பந்து, பளிங்குருண்டை என்பவற்றை முறையே சூரியன், புவி, சந்திரனாகக் கொள்க. சிறிய பந்துக்குக் கறுத்த தாளின் அரைப்பகுதியை மறைக்கும் கூம்பு செய்து பொருத்துக. இது கரு நிழலாக உருவகிக்கப்படும். இவற்றை உபயோகித்துச் சந்திர கிரகணம் நிகழும் முறையை அறிக.

பூரணை நாட்களிலேயே இக்கிரகணம் நிகழும். ஒவ்வொரு பூரணைத் தினத்திலும் புவி, சூரியனுக்கும் சந்திரனுக்குமிடையே நிற்கும். ஆனல் ஒவ்வொரு பூரணையிலும் கிரகணம் ஏற்படுவதில்லை. சந்திரன் புவியைச் சுற்றும் தளம் புவி சூரியனைச் சுற்றும் தளத்திலிருந்து வேறுபட்டது. எனவே ஒவ்வொரு பூரணையிலும் சந்திரன் புவியின் கரு நிழலுட் செல்வதில்லை.

குறிப்பு: நிறைவணுகு நிழலுள் சந்திரன் நிற்கும்போது கிரகணம் ஏற்படுவதில்லை. இந்நிழலுள் வரும் சந்திரனுக்குச் சூரியனிலிருந்து ஓரளவு ஒளி கிடைக்கும்.

5.6 சூரிய கிரகணம்.

அமாவாசையில் சந்திரன் சூரியனுக்கும் புவிக்குமிடையில் நிற்கும்போது சந்திரனின் கூம்புக் கருநிழல் புவியின் பக்கமாக இருக்கும். இக்கூம்பு 246, 000 மைல் நீளமுள்ளது. புவி 240, 000 மைல்களுக்கப்பாலேயே இருப்பதனல் மிகச் சில அமாவாசைகளில் சூரியன், சந்திரன், புவி ஆகியன ஒரே நேர்கோட்டில் வரும்போது சந்திரனின் கரு நிழல் கூம்புள் புவி வரும்; கருநிழல் விழும் புவிப் பிரதேசத்திலுள்ளவர்களுக்குச் சூரியன் மறைக்கப்படும். ஏறத்தாழ 170 மைல் விட்டமுள்ள கூம்புப் பகுதியினூடாகவே புவி செல்லும். எனவே 170மைல் அகலமுள்ள பகுதியே சந்திரனின் கருநிழலுள் வரும். இந்நிழல் படும் பிரதேசத்திலுள்ளவர்களுக்கு மாத்திரம் (8 நிமிடம்) சூரியன்



உரு. 5.12

முழுவதும் சந்திரனால் மறைக்கப்படும். இப்பிரதேசத்தில் முழுச் சூரிய கிரகணம் ஏற்படும். இவ்வேளை மாலை நேரம் போன்றிருக்கும்.

சந்திரனின் கரு நிழலை அடுத்து நிறைவணுகு நிழலிருக்கும் இப் பிரதேசத்தில் வரும் புவியின் பகுதியிலுள்ளவர்களுக்கு சூரியனின் எல்லாப் புள்ளிகளிலிருந்தும் ஒளிவருவதில்லை. கரு நிழலை அடுத் துள்ள பிரதேசத்தில் சூரியனின் பெரும் பகுதி மறைக்கப்பட்டுப் பிறை வடிவமான சூரியன் தெரியும். வெளியேயுள்ள நிறைவணுகு பிரதேசத்தில் ஒருசிறிய பகுதியே மறைக்கப்படும். எனவே நிறைவணு குள் வரும் பிரதேசத்தில் இருப்பவர்களுக்கு சூரியனின் ஒருபகுதியே சந்திரனால் மறைக்கப்படும். இது **பகுதிச் சூரிய கிரகணம்** எனப்படும்.

முயற்சி 4. முன் உபயோகித்த உபகரணத்தில் பளிங்குருண் டைக்கு அதன் ஒரு பகுதி மூடத்தக்கதாக .... 2ஆம் முயற்சியிற் செய்ததுபோன்று இருகூம்புகளைப் பொருத்துக. இவற்றை உப யோகித்துச் சூரிய கிரகணம் நிகழும் முறையை ஆராய்க.

சந்திரனின் ஒழுக்குத்தளம் வேறுபடுவதன் காரணத்தால் சூரிய கிரகணமும் ஒவ்வொரு அமாவாசையிலும் தோன்றுவதில்லை. மேலும் கிரகணம் தோன்றுவதைப் புவியின் எல்லாப் பகுதியிலும் இருந்து காணமுடியாது. நிழல் விழும் பிரதேசங்களில் மட்டுமே கிரகணத்தைக் காணலாம்.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. சூரிய ஒளியிலுள்ள ஏழு பிரதான நிறங்கள் எவை?

2. சமாந்தரப் பரப்புடைய கண்ணாடித் திண்மத்தில் சூரிய ஒளி ஏன் நிறப்பிரிகை அடைவதில்லை?

3. சந்திர கிரகணம் ஏன் ஒவ்வொரு பூரணையிலும் நிகழ்வதில்லை?

4. ஒளிமுதல் ஒரு புள்ளியாக இருக்கும்போது ஒரு பொருளின் நிழல் எப்படிப்பட்டது?

5. புவிக்கும் சந்திரனுக்குமிடையேயுள்ள தூரம் என்ன?

6. சந்திரனின் கரு நிழலின் நீளம் என்ன?

7. புவியின் கருநிழலின் நீளம் என்ன?

சரியாயின் √ எனவும், பிழையாயின் × எனவும் குறிக்க.

1. சந்திரகிரகணம் ஒவ்வொரு பூரணையிலும் ஏற்படும்.

2. ஆகாயத்திலுள்ள நீர்த்துளிகளூடாக முறிந்து தெறித்து வரும் ஒளிக்கதிர்களினால் வானவில் தோன்றுகின்றது.

3. புவியின் நிறைவனுகுப் பகுதிக்குட் சந்திரன் வரும்போது பகுதிச் சந்திரகிரகணம் நிகழும்.

4. ஒளிமுதல் ஒரு தடையிலும் பெரிதாகவிருப்பின் கரு நிழல் கூம்பு வடிவுடையதாகவிருக்கும்.

5. கரு நிறப்பொருளிலிருந்து ஒளிக்கதிர் முற்றாகத் தெறிக்கின்றது.

6. சில நாட்களில் மத்தியானம் 12 மணியிலும் வானவில் போன்ற தோற்றப்பாட்டைக் காணலாம்.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்குக.

1. வானவில்

(அ) ஒரு மாய விம்பம். (ஆ) முகிலில் விழும் ஒரு உண்மை விம்பம்.
(இ) ஒரு விம்பம் அன்று.

2. நிறமாலையின் இரு ஓரங்களிலுள்ள நிறங்கள்

(அ) சிவப்பு, பச்சை. (ஆ) செவ்வூதா, சிவப்பு.
(இ) ஊதா, மஞ்சள். (ஈ) சிவப்பு, ஊதா.

3. சூரிய கிரகணம் தோன்றுவது

(அ) வளர்பிறை அட்டமியன்று (ஆ) பூரணையன்று
(இ) அமாவாசையன்று (ஈ) தேய்பிறை அட்டமியன்று.

4. நீலப் பொருளைப் பச்சைக் கண்ணாடியின் ஊடாகப் பார்த்தால் அது

(அ) சிவப்பாகவிருக்கும். (ஆ) மஞ்சளாகவிருக்கும்.
(இ) கறுப்பாகவிருக்கும். (ஈ) பச்சையாகவிருக்கும்.

5. பூரண சூரிய கிரகணம் நிகழும்போது

(அ) புவியிலுள்ள எல்லோரும் பார்க்கலாம்.

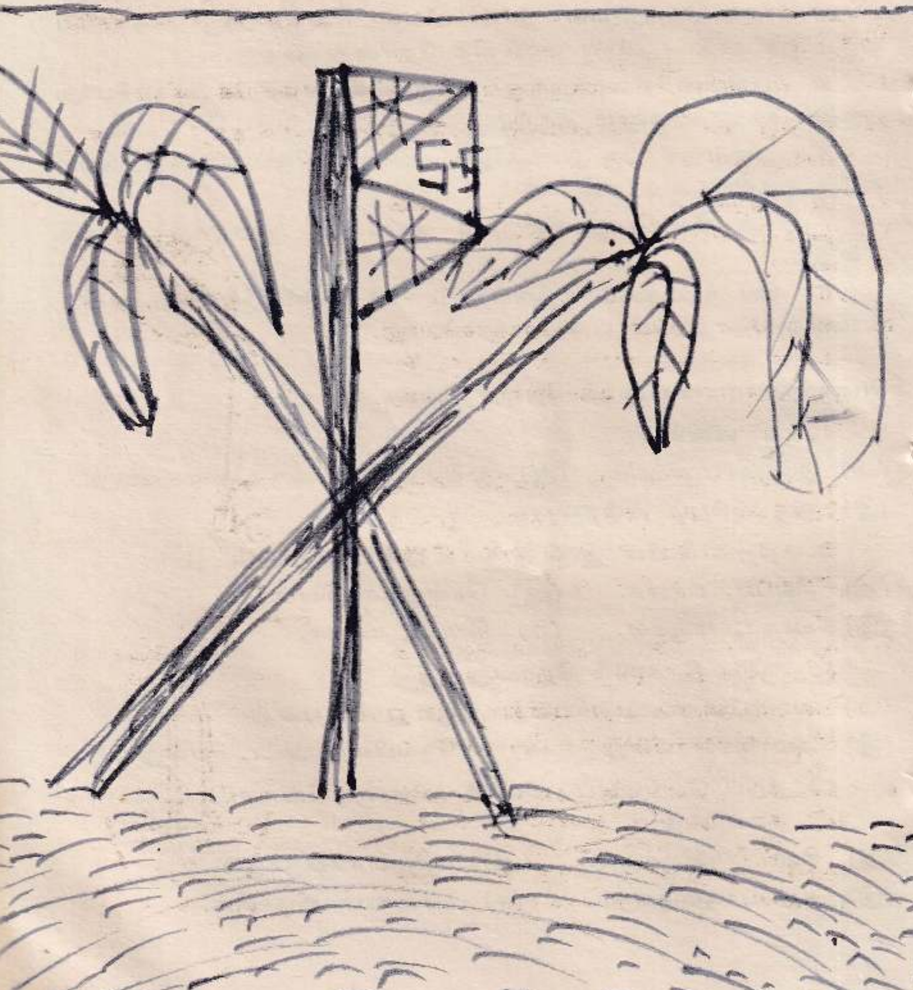
(ஆ) சந்திரனின் நிறைவணுகு நிழலிலுள்ளவர்கள் மட்டும் பார்க்கலாம்.

(இ) கரு நிழலிலுள்ளவர்கள் மட்டும் பார்க்கலாம்.

6. தேய்பிறை அட்டமியன்று சந்திரன் உச்சியிலிருப்பது

(அ) மத்தியான வேளையில். (ஆ) காலை ஆறு மணிக்கு.

(இ) மாலை 6 மணிக்கு. (ஈ) இரவு பன்னிரண்டு மணிக்கு.



அலகு 6
ஒலி

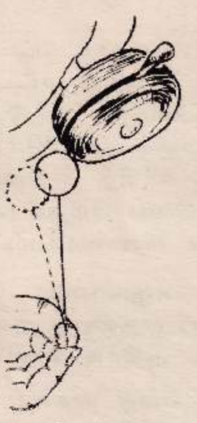
ஒலியின் உற்பத்தியும் இயல்புகளும்.

6.1. ஒலிக்கும் பொருள்களில் நிகழ்வதென்ன?

சத்தம், ஓசை, இரைச்சல், பாட்டு, சங்கீதம், பேச்சு ஆகியன நாம் சூழலில் கேட்கும் பல விதமான ஒலிகளாகும். ஒலியென்பது செவியினால் உணரக் கூடிய சத்தியாகும். ஒலி தரும் பொருள்களெல்லாம் **அசைவதை / அமைதியாயிருப்பதை** எமது சூழலில் அவதானிக்கலாம். பின்வருவன நீங்கள் அவதானிப்பவைகளில் சிலவாகும்.

1. கடல் அமைதியாகவிருக்குபோது அலையோசை கேட்குமா?......
2. காற்று வீசாத வேளைகளில் மரச் சோலைகளிலிருந்து "சோ" என்ற ஒலி பிறக்குமா? ....
3. பட்டத்தில் கட்டப்பட்டிருக்கும் விண் ஒலிக்கும்போது விண் அசையாது நிற்குமா? ....
4. சையிக்கிள் மணி ஒலிக்கும்போது அதன் ஓரத்தை விரலால் தொட்டுப் பார்த்தால் சட்டி அசைவதை உணரலாமா?...........

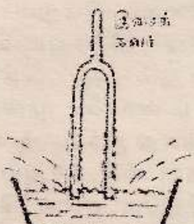
ஒலிக்கும் சட்டியின் அருகே சிறிய சோத்திப் (காகிதப்) பந்தை நூலிற் கட்டிப் பிடித்தால் அது முன்பின்னாக அசைக்கப்படுவதை அறியலாம்.



உரு. 6. 1.

5. ஆய்வு கூடத்தில் இசைச் கவரைத் தட்டி ஒலிக்கச் செய்தபின் நீர்ப்பரப்பில் பிடித்தால் அது ஒலிக்கும்போது நீர் வெளியே சிந்துவதை நோக்கலாம்.

6. மேசைப் பலகையினிடுக்கில் செருகிய ஒரு சவர அலகுத் துண்டையோ அல்லது இரும்பு வாள் ஒன்றையோ தட்டும்போது அது அசைந்து ஒலி உண்டாக்குவதை அவதானிக்குக.



உரு. 6. 2

6.2 ஒலியும் அதிர்வும்.

சவர அலகு அல்லது இரும்பு வாள் அசையும்போது அது முன் பின்னாக அசைந்ததை அவதானித்திருப்பீர்கள். ஒரு பொருள் மணிக்கூட்டின் ஊசலைப்போல் முன்பின்னாக அசைவதை அதிர்வு என்கின்றோம். ஒலிக்கும் பொருள்கள் எல்லாம் முன் பின்னாக அசைகின்றனவா?

பரிசோதனை 1.

செய்கை	நோக்கலும் அனுமானமும்
1. ஒரு மேளத்தை எடுத்து (ஒரு பேணியின் திறந்த வாயை பலூனினால் கட்டிச் செய்து கொள்ளலாம்) அதன் மேல் சில மணற் துணிக்கைகளைப் பரப்பிய பின் தட்டிப் பார்க்கவும்.	1. மேளம் ஒலிக்கும்போது மணல் துணிக்கைகள் மேல் கீழாகத் துள்ளி அசைகின்றன. அதாவது தோல், இறப்பர் அசையும்போது முன்பின்னாகவே அசைகின்றன. அதாவது அதிர்கின்றன.
2. கமுகச் சட்டத்தில் அல்லது மூங்கிற் சட்டத்தில் ஒரு கம்பியைத் தொடுத்து ஒரு வில்லாக்குக. கம்பிமேல் ∧ போன்ற ஒரு காகித ஏறியை வைத்துக் கம்பியை மெதுவாக மீட்கவும். பின் விசையாக மீட்கவும்.	2. ஏறி மேல் கீழாக அசைவதைக் காட்டும். விசையாக மீட்கும்போது கம்பி முழுவதும் அதிர்வதைக் காணலாம். ஏறி தூக்கியெறியப்படும்.

அனுமானம்: மேளத்தின் தோல் அல்லது இறப்பர், வில்லின் கம்பி முதலியன அசையும்போது அவை முன்பின்னாக அசைகின்றன. இது அதிர்வு எனப்படும். எனவே ஒலிக்கும் பொருள்கள் ....

எமது கையை முன்பின்னாக அசைத்தால் ஒலி கேட்குமா? அடி மட்டத்தின் ஒரு முனையை மேசையில் அழுத்திப் பிடித்து மறு முனையை மெதுவாகத் தட்டி ஒலி கேட்கின்றதா என அவதானிக்க. சற்று விசையுடன் தட்டினால் ஒலி ....; பொருள் அதிர்ந்தாலும் அது அதிரும் வேகத்தைப் பொறுத்தே ஒலி கேட்கும். நாம் கைகளை முன்பின்னாக அசைக்கும்போது கை செக்கனுக்கு நாலு அல்லது ஐந்து முறைகளே அதிர்கின்றது. ஒரு செக்கனுக்குப் பதினாறு தொடங்கி 20,000 முறை அதிரும் அதிர்வினால் ஏற்படும் ஒலியை மட்டுமே எமது செவி உணரும். எனவே, கைகளைப் பதினாறு முறை அசைக்க முடியாததால் கையின் அதிர்வினால் ஏற்படும் ஒலி எமக்குக் கேட்பதில்லை.

நாய், வெளவால் ஆகியன செக்கனுக்கு 20,000 மேற்பட்ட அதிர்வுடைய ஒலிகளையும் கேட்க வல்லன.

6.3 பேசும் ஒலி.

நாம் பேசும் போதும் பாடும்போதும் ஒலி தொண்டையிலிருந்து வருவதுபோல் தோன்றுகிறது. எமது கழுத்தின் முற்புறத்தில் வைரமான குழாய் ஒன்றிருப்பதைத் தொட்டு உணரலாம். இது குரற்பெட்டி எனப்படும். இது களத்தினூடாகச் சுவாசப்பையுடன்

உரு. 6. 3

தொடர்புடையது. மேலே தொண்டையுள் திறக்கும். குரற் பெட்டியுள் இரண்டு கட்டையான மென் தகடுகள் உண்டு. இவை குரல் நாண்கள் எனப்படும்.

நாம் சுவாசிக்கும்போது இவை விரிந்து திறக்கும். பேசும்போதும் பாடும்போதும் நாண்கள் இழுபட்டுச் சிறிய வெளியுடையதாயிருக்கும். இவ்வெளியூடாகச் சுவாசப்பையிலிருந்து வளி விசையுடன் செலுத்தப்படும்போது குரல் நாண்கள் அதிர்ந்து ஒலியை உண்டாக்கும். குரல் வளையிலிருந்து வரும் ஒலி வாயினூடாகவும் மூக்கினூடாகவும் வெளிவரும். வாய், நாக்கு, உதடு ஆகியனவும் ஒலியின் வடிவங்களைக் கட்டுப்படுத்தும்.

பயிற்சி: பின்வரும் எழுத்துக்களை (அ) உதடுகளைச் சற்றுத் திறந்த நிலையில் உச்சரிக்க. அ, ஆ, இ, உ, க், ங், ப்.

(ஆ) சாதாரணமாக வாயைத்திறந்து உச்சரிக்க. உதடுகளைத் திறக்காத நிலையில் ஒலி வடிவம் தெளிவற்றுக் கேட்கும். உதடுகளைத் திறந்து பேசுகையில் இவற்றின் ஒலி வடிவத்தை வாய், நாக்கு, உதடு, மூக்கு என்பன கட்டுப்படுத்துவதையும் அறிக.

6.4 உரத்த ஒலியும் தாழ்ந்த ஒலியும்.

ஒரே எழுத்தை நாம் மெதுவாகவும் உரத்தும் உச்சரிக்கின்றோம். ஒரு பாட்டை ஒரே இராகத்தில் தாழ்ந்த குரலிலும் உயர்ந்த குரலிலும் பாடுகின்றோம். உரப்பு ஒலிக்கும் பொருள் அதிரும் தன்மையில் தங்கியுள்ளது. பின்வரும் சோதனையால் இதை அறியலாம்.

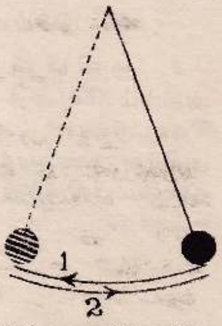
பரிசோதனை 2

செய்கை	*நோக்கல்*
1. ஒரு மேளத்தின் தோலில் கடுகு அல்லது குரக்கன் அல்லது சிறிய காகிதப் பந்தை இட்டபின் தோலை மெதுவாகவும் உரத்தும் தட்டவும். தோலில் வைக்கப்பட்ட சிறிய பொருள்கள் துள்ளும் உயரத்தையும் ஒலியின் உரப்பையும் அவதானிக்குக.	1. சத்தம் மெதுவாகக் கேட்கும்போது மணிகள் சற்றுத் துள்ளும்; சத்தம் உரத்துக் கேட்கும்போது மணிகள் உயரத் துள்ளும்.
2. வரைகோலின் ஒரு முனையை இறுக்கமாக அழுத்திக்கொண்டு, அதிரச்செய்து வரைகோல் அசையும் தூரத்திற்கும் ஒலியின் உரப்புக்குமுள்ள தொடர்பை அறிக. (சவர அலகையும் உபயோகிக்கலாம்.)	2. வரைகோல் கூடிய தூரம் அசையும்போது ஒலி உரத்துக் கேட்கும்.
3. வில்லிற் பொருத்திய கம்பியையும் அதிரச் செய்து முன்போல் அவதானிக்க.	3. இங்கும் கம்பி கூடிய தூரம் அசையும்போது உரப்புக் கூடியதாகவிருக்கும்.

அனுமானம்: ஒலி தாழ்ந்தும் உரத்தும் கேட்பதற்கு ஒலிக்கும் பொருள் அசையும் தூரம் காரணமாகும். ஊசற் குண்டு அங்குமிங்கும் செல்வதுபோன்று, அதிரும் பொருள்களும் அசைகின்றன. இவ்வசைவின் தூரம் அதிகூடிய **வீச்சம்** எனப்படும். எனவே அதிர்வின் வீச்சம் கூடும்போது உரப்புக் **கூடும்/குறையும்**. வீச்சம் குறையும்போது உரப்புக் **கூடும்/குறையும்**.

பயிற்சி: இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் வானொலிப்பெட்டியின் ஒலிபெருக்கி மீது கையை வைத்துக்கொண்டு உரப்பைக் கூட்டிக் குறைக்கவும். கை என்ன உணர்கின்றது? உரப்பு வீச்சத்தில் தங்கியுள்ளது எனினும் அது உண்மையில் ஒவ்வொரு அதிர்வின் வேகத்தைப் பொறுத்ததாகும்.

பயிற்சி: ஒரு நூலிற் சிறிய கல் ஒன்றைக் கட்டித் தொங்க விடுக. கல்லை விரைவாகவும் மெதுவாகவும் அதிருமாறு ஆட்டி ஒரு நிமிடத்துக்கு எத்தனை தடவை அசைகின்றதென எண்ணிக்கொள்க. இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் ஒரேயளவான எண்ணிக்கையே விடையாகக் கிடைத்திருக்கும், ஆனுல் வீச்சுக் கூடியபோது கல் விரைவாகவும் குறைந்தபோது மெதுவாகவும் அசைவதை அவதானிக்கலாம்.



உரு. 6.4 ஊசலின் அதிர்வு

இதிலிருந்து ஒரு பொருளின் அசையும் வேகம் வித்தியாசப்படின் வீச்சமும் வித்தியாசப்படும் என அறியலாம். இது போலவே ஒலிக்கும் பொருளுக்கும் வீச்சுக் கூடும்போது வேகமாக அசையும். இவ்வதிர்வுகள் காற்றில் வேகமாக வந்து காதை அடையும்போது உரப்புக் கூடிய ஒலி கேட்கும். ஒலி தெளிவாகவிருப்பது அதிர்வின் வேகத்திலாகும்.

6.5 சுரமும் சுருதியும்.

சங்கீதத்தில் சுரம் என்ற சொல் ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வு வேகத்துடன் ஒலிப்பதால் உண்டாகும் ஒலியைக் குறிக்கும். உதாரணமாக ஒரு கம்பி அடுத்தடுத்த செக்கனில் 240 தரம் அதிரும்பொழுது உண்டாகும் ஒலி ஒரு சுரமாகும். நாம் பேசும்போதும் பாடும்போதும் வெவ்வேறு சுரங்கள் மாறிமாறி வருகின்றன. சங்கீதத்தில் சுருதி என்ற சொல்லையும் உபயோகிக்கின்றேம். இதனைப் பின்வரும் பரிசோதனையால் அறியலாம்.

பரிசோதனை 3.

செய்கை	நோக்கல்
1. மூன்று சவர அலகுகளை எடுத்து முதலாவதின் முக்காற் பங்கும், இரண்டாவதின் அரைப் பங்கும், மற்றையதின் காற் பங்கும் வெளியேயிருக்கும்படி மேசைப் பலகையிடுக்கிற் செருகுக. ஒவ்வொரு அலகையும் ஒரேயளவான வீச்சத்துடன் அசையுமாறு விசையைப் பிரயோகித்து ஒலிக்கச் செய்க.	1. மிக உயரமான அலகு தரும் ஒலியிலும் உயரம்குறைந்த அலகின் ஒலி தெளிவாகவிருக்கின்றது. உயரம் மிகக்குறைவான அலகிலிருந்து புறப்படும் ஒலி மிகவும் தெளிவாகக் கேட்கின்றது.

செய்கை	நோக்கல்
2. ஒலியின் தன்மைக்கும் அதிரும் வேகத்திற்குமுள்ள தொடர்பை அவதானிக்குக. அதிர்வு கண்ணுக்குத் தெரியும் தன்மையிலிருந்து வேகத்தைக் கணிக்க.	2. உயரங்கூடிய அலகின் அதிர்வு கண்ணுக்குப் புலப்படுகின்றது. உயரங்குறைந்த அலகின் அதிர்வு கண்ணுக்குப் புலப்படவில்லை. உயரம் குறைந்த அலகின் அதிர்வுகள் நிகழும் வீதம் கூடியதே, இதற்குக் காரணமாகும்.
3. ஒவ்வொரு அலகையும் உரப்பாகவும் மெதுவாகவும் தட்டி நோக்குக. ஒலியின் உரப்பிற்கும் அதிரும் வேகத்திற்குமுள்ள தொடர்பையும் நோக்குக.	3. ஒரே அலகை குறைந்த, கூடிய விசையுடன் தட்டும்போது ஒரே மாதிரியான ஒலி தாழ்ந்தும் உயர்ந்தும் கேட்கும்.

அனுமானம்: அலகின் நீளங்கள் வித்தியாசப்படும்போது அவை செக்கனுக்கு அதிரும் வேகம் கூடுகின்றது. அதிர்வுகளின் வீதம் கூடும்போது ஒலி தெளிவாயிருக்கும். ஒரே அலகை வித்தியாசமான விசையுடன் அசைக்கும்போது வெளிவரும் ஒலி உரப்பினுல் வித்தியாசப்படுகின்றது. வெவ்வேறு நீளமான அலகை மீட்கும் போது நீளங் குறைந்ததன் ஒலி தெளிவாகக் கேட்கின்றது. இத்தெளிவு இயல்பு சுருதி எனப்படும். சுருதி அதிர்வின் வீதத்தில் தங்கியுள்ளது.

சங்கீதத்தில் ச, ரி, க, ம, ப, த, நி, ச என்பன ஒன்றிலொன்று கூடிய அதிர்வு வீதமுள்ள சுரங்களைக் குறிக்கும். இவை அதிரும் வீதம் ஒழுங்காக் கூடும்.

சுரங்களைச் சங்கீதத்தில் எட்டாகப் பகுப்பர். அடுத்து வரும் சுரங்களில் எட்டாவது சுரம் முதலாவது சுரத்தின் அதிர்வு வேகத்திலும் இரு மடங்காகவிருக்கும். முதலாவது சுரம் **கீழ்ஸ்தாயி** என்றும் எட்டாவது சுரம் **உச்சஸ்தாயி** என்றும் வழங்கும். முதலாவதற்கும் எட்டாவதற்குமிடைப்பட்டன ஒழுங்காகக் கூடும் அதிர்வு வீதங்களையுடையன. உதாரணமாக

அதிர்வு வீதம் செக்கனுக்கு:	240,	270,	300,	320,	360,	400,	450,	480,
சுரம்:	ச,	ரி,	க,	ம,	ப,	த,	நி,	ச.

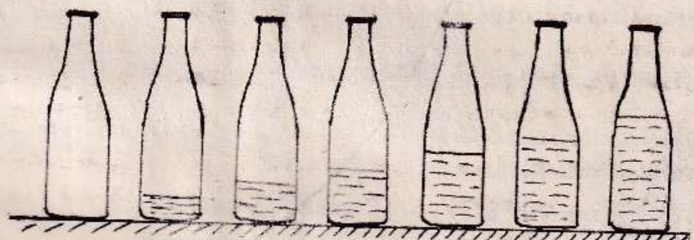
பின்வருவன சங்கீதக் கருவிகளில் அவதானிக்கப்படலாம்.

1. நீளம் ... ஒரே தடிப்புள்ள கம்பி அல்லது தகடுகளில் நீளங் கூடியது அதிர்வு வீதம் குறைந்தது. வாய்வீணை
2. தடிப்பு ... ஒரே நீளமான தகடு, கம்பி முதலியவற்றில் தடிப்புக் கூடியது அதிர்வு வீதம் கூடியதாகும். யாழ், வீணை, தம்பிரா முதலியன.
3. இழுவிசை... நீளம், தடிப்பு சமனையினும் இழுவிசை வித்தியாசப்படின் சுருதி வேறுபடும். யாழ், வீணை, மேளம்.

இசைக்கருவிகள் வளி, தந்தி, மோதுகைக் கருவிகள் என மூவகைப் படும்.

புல்லாங்குழல், நாதசுரம், கிளரினற்று, சலதரங்கம் முதலிய கருவிகளில் வளியே அதிர்கின்றது. புல்லாங்குழலின் துவாரங்களை அடைத்து அதிரும் ஒலியின் நீளத்தை மாற்றுவதால் சுரங்கள் பெறப்படும்.

கூடிய நீளமுள்ள வளியின் சுருதி கூடுதலாகவிருக்கும். பின் வரும் சோதனையால் இதனை அறியலாம்.



உரு. 6.6

செய்கை: ஏழு போத்தல்களில் வெவ்வேறு அளவுகளுக்கு நீர் விட்டபின் அவற்றை மேசைமீது வைத்து ஒரு தடியால் தட்டுக;

யாழ், வீணை முதலியவற்றில் வெவ்வேறு தடிப்புள்ள கம்பிகளை வெவ்வேறு இழுவிசைகளில் வைத்து மீட்பதால் சுருதி வேறுபாடு கிடைக்கும். மோதுகை வாத்தியங்களில் தோலை இழுத்துச் சுருதி கூட்டப்படும். தோலின் சில பரப்புகளை அழுத்தியும் அதிரும்பரப்பை வேறுபடுத்தியும் சுருதி வித்தியாசம் பெறப்படும்.

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடை தருக:

1. பின்வருவன எதிற் தங்கியுள்ளன?
   (அ) உரப்பு (ஆ) சுருதி
2. மனிதரின் செவி கேட்கும் ஒலிகளின் குறைந்த, கூடிய அதிர்வு வீதம் என்ன?
3. தடிமன் ஏற்பட்ட ஒருவரின் குரல் தாழ்வாயிருப்பதற்கு யாது காரணம்?

சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவும் குறிக்குக.

1. தோற் கருவியிற் தோலை இழுத்துக் கட்டியப்பின் அதன் அதிரும் வேகம் கூடும்.
2. வெற்றுப் போத்தலின் வாய்க்குக் குறுக்கே ஊதும்போது போத்தலினுள்ளிருக்கும் வளி அதிர்கின்றது.
3. செக்கனுக்கு 40,000 அதிர்வுள்ள ஒலியைச் சில விலங்குகளின் செவி கேட்கும்.
4. நாம் பேசும்போது தொண்டை அதிர்கின்றது.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

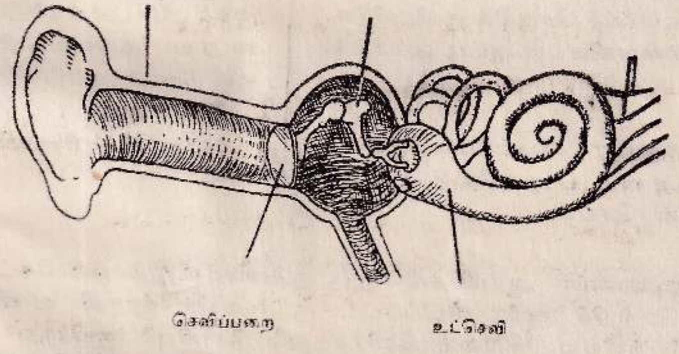
1. இரண்டு சோடாப் போத்தல்களில் ஒன்றினுள் மட்டும் அரைப் பங்கு நீருண்டு, அவை ஒலிக்கையில்
   (அ) இரண்டும் ஒரே சுருதியுடையதாகவிருக்கும்.
   (ஆ) வெற்றுப்போத்தலின் சுருதி உயர்ந்தது.
   (இ) நீருள்ள போத்தலின் சுருதி உயர்ந்தது.
2. ஒரு அங்குல நீளமான சவர அலகுத்துண்டு மெதுவாகத் தட்டப்பட்டபோது செக்கனுக்கு 280 தடவை அதிர்ந்ததாயின் இருமடங்கு விசையுடன் தட்டும்போது
   (அ) 140 தடவை அதிரும்.
   (ஆ) 560 தடவை அதிரும்.
   (இ) 280 தடவை அதிரும்.
   (ஈ) பல மடங்கு அதிரும்.

அலகு 7

ஒலியின் செலுத்துகை

7.1 ஒலி பரவுதல்.

ஒலிக்கும் பொருளில் ஏற்படும் அதிர்வு ஏதோவொரு வகையில் வளியிற் பரவுதல் வேண்டும். அப்படிப் பரவுவதாலேயே தூரத்திலிருக்கும் பொருளின் ஒலி எமக்குக் கேட்கின்றது. எமது செவியில் ஒலி அதிர்வை உணரும் செவிப்பறை ஒன்றுண்டு. இது ஏற்கும் அதிர்வு எலும்புகளால் உட்செவிக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. உட்செவியிலிருந்து நரம்புகளால் மூளைக்குச் செல்லும் சமிக்ஞைகளிலிருந்து மூளை ஒலியை விளங்கிக் கொள்ளும்.



உரு. 7.1 மனிதனின் செவியின் அமைப்பு

7.2 ஒலி பரவ ஊடகமொன்று அவசியமா?

சாதாரணமாக எமது செவிக்கும் ஒலிக்கும் பொருளுக்கும் இடையில் வளியுண்டு. இவ்வளி ஒலி பரவலுக்கு உதவுகின்றதா எனப் பரிசோதித்தறியலாம்.

பரிசோதனை 1.

செய்கை

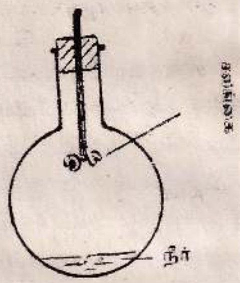
1. ஒரு குடுவைக்குள் சிறிதளவு நீர் விடுக. ஒரு பென்சில் செல்லக் கூடிய துவாரமுள்ள குடுவைக்குப் பொருந்தும் அடைப்பானை எடுக்கவும். துவாரத்தினூடாகப்பென்சிலைச் செருகி பென்சிலின் கீழ்முனையில் ஒரு சலங்கையைக் கட்டுக. அடைப்பானைக் குடுவைக்குச் செருகுக. குடுவையை ஆட்டி ஒலியைக் கேட்கவும். (ஒப்பிடுவதற்கு இதேபோன்று இன்னோர்குடுவையையும் செய்துபார்க்கவும்.)

2. ஒன்றின் அடைப்பானைத் திறந்தபின் குடுவைக்குள்ளிருக்கும் நீர் ஆவியாகும்வரை வெப்பமாக்கி ஆவி துரிதமாக வெளியேறும்போது அடைப்பானைச் செருகிக் குளிரவிடுக. இரு குடுவைகளையும் ஆட்டி ஒப்பிடுக.

3. குளிர விடப்பட்ட குடுவையின் அடைப்பானைத் திறந்து சோதனை செய்க.

நோக்கல்

1. சலங்கையின் ஒலி கேட்கின்றது.



2. வெப்பமாக்கிக் குளிர விட்ட குடுவையில் சலங்கை அடிப்பது தெரிகின்றது. ஆனால் ஒலி நன்றாகக் கேட்கவில்லை. மற்றைய குடுவையிலிருந்து ஒலி கேட்டது.

3. ஒலி கேட்கின்றது.

அனுமானம்: ஆரம்பத்தில் இரு குடுவைகளிலும் ஒலி கேட்டது. வெப்பமேற்றிக் குளிர விடப்பட்ட குடுவையில் நீராவி வளியை வெளியேற்றியது. குடுவை குளிர்ந்ததும் நீராவியும் குளிர்ந்து நீராகியதால் ஒரு பகுதி வெற்றிடம் உண்டாயிற்று. வளி குறைவாயிருப்பதால் ஒலி கேட்கவில்லை எனக் கருதலாம். மூன்றாவது சந்தர்ப்பத்தில் அடைப்பானைத் திறந்து வளி உட்செல்ல விட்டபின் ஒலி கேட்டது. ஆகவே, ஒலி சலங்கையிலிருந்து வெளிவருவதற்கு ஊடகமாக வளி தேவைப்பட்டது / தேவைப்படவில்லை.

இப் பரிசோதனையில் குடுவையிலிருந்து வளியை முற்றாக அகற்ற முடியாது. ஒரு வெற்றிடப் பம்பியினால் வளியை அகற்றி வெற்றிடம் ஆக்கிக் கொள்ளலாம். இந்நிலையில் ஒலி எமக்குக் கேட்காது.

புவியிலிருந்து 500 மைல்களுக்கப்பால் வாயுப்பொருளொன்றுமில்லை. இதனாலேயே அண்டத்திலேற்படும் ஒலிகள் எமக்குக் கேட்பதில்லை. வானவெளிப் பிரயாணிகளும் ரேடியோ மூலமே பேசமுடியும்.

7.3 ஒலி செல்லும் ஊடகங்கள்:

ஒலி வளியினூடாகச் செல்லுமென்றும் வளியற்ற வெற்றிடத்தினூடாகச் செல்லாதென்றும் அறிந்துள்ளோம். இதேபோன்று மற்றைய வாயுக்களூடாகவும் ஒலி செல்லும் (பரவும்); ஒலி திரவம், திண்மம் ஆகியவற்றினூடாகவும் செல்லும். பின்வரும் பரிசோதனையால் இதனை அறியலாம்.

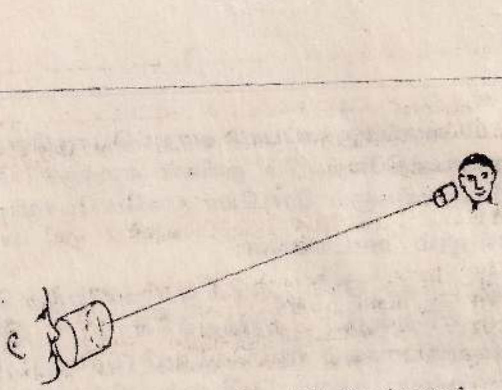
பரிசோதனை 2.

செய்கை	நோக்கல்
1. ஒரு நீண்ட மேசையின் ஒரு முனையில் ஒரு மாணவன் காதை வைத்திருக்க இன்னொரு மாணவன் மறுமுனையில் நகத்தினால் மேசையில் மெதுவாக உரோஞ்சுக. காதை மேசையிலிருந்து சற்று உயரமாக வைத்தும் அவதானிக்க.	1. காது மேசையில் இருந்தபோது ஒலி மிகத் தெளிவாகக் கேட்டது. காதை உயர்த்திய பின் கேட்கவில்லை.

அனுமானம்: காதை மேசையிலிருந்து அகற்றியதும் ஒலி கேட்கவில்லை. எனவே ஒலி மேசையினூடாகக் கடத்தப்பட்டது ஒலி தெளிவாகவிருந்தபடியால் மேசையினூடாக ஒலி நன்றாகக் **கடத்தப்பட்டுள்ளது/**கடத்தப்படவில்லை.

திரவங்கள் ஒலியைக் கடத்துமென்பதை நீரில் மூழ்கிக் குளிக்கும்போது சோதித்தறியலாம். நீரில் மூழ்கி இருக்கும் ஒருவர் நீருள் ஒரு சிறு கம்பை முறித்தால் அவ்வொலி நீருள் மூழ்கியிருக்கும் மற்றவர்களுக்கு மிகத் தெளிவாகக் கேட்கும்.

முயற்சி: இரு பேணிகளை அல்லது நெருப்புப் பெட்டியின் இலாச்சிகளை நீண்ட நூலினால் தொடுத்து ஒன்றிலிருந்து ஒருவர் பேச (படத்தில் காட்டியதுபோல்) மற்றவர் மறு முனையிலிருந்து கேட்டால் பேசுவதை விளங்கிக் கொள்ள முடியும். நூலுக்கு மெழுகு பூசினால் தெளிவாகவும், நூலுக்குப் பதிலாக மெல்லிய கம்பியைப் பாவித்தால் மிகவும் தெளிவாகவும் கேட்க முடியும்.



உரு. 7.2 விளையாட்டுத் தொலைபன்னி

7.4 ஒலி செல்லக் காலம் தேவையா?

வாணவேடிக்கையை நீங்கள் எல்லோரும் பார்த்திருப்பீர்கள். 'அவுட்' வாணம் பார்க்க அழகானது; அது மேலெழுந்து வெடிக்கும்போது பல வர்ண ஒளிகள் உண்டாகும். அதைச் சற்றுத் தூரத்தில் நின்று பார்க்கும்போது பன்னிற ஒளிகளைப் பார்த்துச் சற்றுப் பின்னரே வெடிச் சத்தம் கேட்கின்றது. ஓட்டப் பந்தயத்தை ஆரம்பிக்க உபயோகிக்கும் கைத் துப்பாக்கியைச் சுடும்போதும் புகை முதலில் தெரியும், சற்றுப் பின்னரே ஒலி கேட்கும்.

(அ) ''கிரிக்கட்'' ஆட்டத்தின் போது பந்து மட்டையிற் பட்டுச் சிறிது நேரத்தின் பின்பே ஒலி கேட்கின்றது.

(ஆ) சீலை துவைக்கும்போது கல்லில் துணி மோதிச் சிறிது நேரத்தின் பின்பே ஒலி கேட்கின்றது.

(இ) மின்னலுக்குப் பின்னரே இடி கேட்கின்றது.

இவ்வனுபவங்களை அவதானிக்காதிருப்பின் பின்வரும் பரிசோதனையால் இதை அறியலாம்.

முயற்சி: நீண்ட வெளியில் நூறு யார் இடைவெளியில் இரு குழுவினர் நின்று ஒரு குழு வெண் துணி கட்டிய இரும்புக் கோலினால் ஒரு தகட்டில் அடிக்க மற்றைய குழு கோல் தகட்டில் படும் நேரத்துக்கும், ஒலி காதை அடையும் நேரத்துக்கும் இடைப்பட்ட வித்தியாசத்தை நிறுத்துகடிகாரத்தின் உதவியால் (ஓட்டப் போட்டியில் பாவிக்கப்படுவது) அவதானிக்கலாம்.

மேலே கூறிய கூற்றுக்களிலிருந்து ஒலி ஓரிடத்திலிருந்து வேறோர் இடத்திற்குப் பரவக் காலம் தேவைப்படுவது புலனாகும். ஒளி செக்கனுக்கு **186,000 மைல்** வேகத்துடன் வருவதாலேயே தூரத்தில் நிகழும் மின்னல், பந்தடித்தல், சீலை அடித்தல் போன்ற நிகழ்ச்சிகளை உடனே பார்க்கின்றோம். அது மிகச் சொற்ப நேரத்தையே எடுக்கும். அதேநேரத்தில் ஒலி கணிக்கக்கூடிய நேரத்தை எடுக்கும்.

உதாரணமாக எழுநூறு யாருக்கப்பால் சுடப்பட்ட துவக்கிலிருந்து புகை புறப்பட்ட நேரத்திற்கும் ஒலிகேட்ட நேரத்திற்கும் இடைப் பட்ட நேரம் 2 செக்கனுயின்,

ஒரு செக்கனில் $\frac{700 \times 3}{2}$ = 1050 அடி வேகத்தில் ஒலி சென்றது எனக் கணிக்கலாம். இதே போன்ற கணிப்புகளிலிருந்து ஒலி ஒரு செக்கனுக்கு 1100 அடி செல்கின்றது எனக் கணித்துள்ளார்கள். (இது மணிக்கு 705 மைலுக்குச் சமனுகும்.) திரவங்களில் இதிலும் ஐந்து மடங்கு வேகத்து டனும் (செக்கனுக்கு 5500 அடி) திண்மங்களில் 20 மடங்கு வேகத்துட னும் ஒலி செல்கின்றது.

பின்வரும் முயற்சியால் ஒலி திண்மங்களில் விரைவாகச் செல்லு மென்பதை உணரலாம். நீண்ட புகையிரதப் பாதை அல்லது நீர் எடுத்துச் செல்லும் குழாய் அல்லது கம்பி வேலியைத் தெரிவு செய்க. ஒரு முனையில் ஒருவன் அடிக்க இன்னொருவன் மறுமுனையில் செவியை வைத்துக் கேட்பின் தெளிவான ஒலி முதலிற் கேட்கும். பின் தெளிவற்ற ஒலி கேட்கும். காதைக் கம்பியிலிருந்து எடுப்பின் தெளி வற்ற ஒலியே கேட்கும்.

முதலிற் கேட்ட தெளிவான ஒலி திண்மத்தின் ஊடாகவும், பின்னர் கேட்ட தெளிவற்ற ஒலி வளியினூடாகவும் காதை வந்த டைந்தன. தெளிவான ஒலி முதலில் வந்ததனுல் ஒலி திண்மங்களி னூடாக விரைவாகச் செல்லுமென அறியலாம். திண்மங்களூடாக ஒலி விரைவாக வீச்சுக் குறையாது வருவதே ஒலி தெளிவாகவிருப் பதற்குக் காரணமாகும். (தீப்பெட்டியும் நூலும் கொண்டு செய்த முயற்சியையும் இதற்கு உபயோகிக்கலாம்.) ஒருவர் சத்தமிட்டுக் கூவினுல் மற்றவருக்கு ஒலி இருமுறை கேட்பதை அவதானிக்கலாம்.

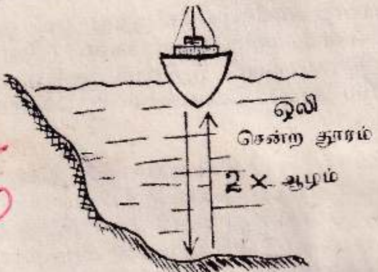
7. 5 ஒலி தெறித்தல் (எதிரொலி). (விரும்பினுற் கற்பிக்கவும்)

ஒளி தெறிப்பதுபோல் ஒலியும் தெறிக்கும் இயல்புடையது. ஒரு சுவருக்குமுன் இருபது யாருக்கப்பால் நின்று கை தட்டும்போதும் கூவும்போதும் ஒலி தெறிப்பதை உணரலாம். முதலெழுப்பிய ஒலிக் குப்பின் இரண்டாம் ஒலி கேட்கும். வன்மையான திடமான பரப் புக்கள் ஒலியைத் தெறிக்கும். பஞ்சு, ஓலை போன்றவை ஒலியை உறிஞ்சும்.

ஒலியின் தெறிப்பு பெரிய மண்டபங்களை அமைக்கும்போது கவ னிக்கப்படத்தக்கது. ஒலி தெறிக்காதிருக்கச் சுவரைக் கரடு முரடா கவோ அன்றி மென்மையான அட்டை பதிக்கப்பட்டதாகவோ அமைக்கலாம். ஒலித்தெறிப்பைப் பயன்படுத்திச் சமுத்திரங்களின் ஆழத்தைத் காணமுடியும். கப்பலிலிருந்து நீரின் கீழ் ஒரு ஒலி எழுப் பப்படும். இவ்வொலி கடலின் அடித்தளத்தில் பட்டுத் திரும்பவும்

கப்பலை அடையும் நேரம் கணிக்கப்படும். (கடலில் ஒலியின் வேகம் தெரியுமாயின் கடலின் ஆழம் காண இக்கணிப்பைப் பயன்படுத்தலாம்.)

உதாரணமாக நீரின் கீழ் ஒலி எழுப்பி 3 செக்கனின் பின் எதிரொலி கேட்டதாயின் கடலின் ஆழம் என்ன?



நீரில் ஒலியின் வேகம் செக்கனுக்கு 1100×5 அடி $= 5500$ அடி
∴ 3 செக்கனில் ஒலி சென்ற தூரம் 5500×3 அடி $= 16500$ அடி

இத்தூரம் ஒலி சென்று திரும்பிய தூரமாகும்.
எனவே கடலின் ஆழம் $\frac{16500}{2} = 8250$ அடி

வினாக்கள்

சுருக்கமான விடைகள் தருக.

1. ஒளி, ஒலி என்பவற்றின் வேகம் என்ன?

2. மின்னலும், இடியும் ஒரே நேரத்தில் நிகழ்ந்தாலும் மின்னலைப் பார்த்த பின் இடி கேட்பதற்குக் காரணம் என்ன?

சரியாயின் ✓ எனவும் பிழையாயின் × எனவும் குறிக்குக.

1. ஒலியின் வேகம் ஒளியின் வேகத்திலும் கூடியது.
2. நீர் ஒலியை மெதுவாகக் கடத்தும்.
3. ஒலிக்கும் பொருள் பக்கத்திலுள்ள வளியிலும் அதிர்வை உண்டாக்கும்.
4. திண்மங்களில் ஒலி விரைவாகப் பரவும்.

பொருத்தமான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

1. ஒலி நீரில் செல்லும் வேகம்
(அ) 1100×5 (ஆ) 1100×5 அடி (இ) 1100×5 யார்

2. கைக்கடிகாரத்திலிருந்து வரும் ஒலி கேட்பது
(அ) கடிகாரத்தின் கூட்டுச் சுவருக்கூடாக (ஆ) கடிகாரத்திலுள்ள சிறிய வெளியால் (இ) வேறு வழிகளால்.

…NERAL SCIENCE BOO…

BY

M. C. Francis B. Sc. (Madras) …

…ஜப்பான … DISTRIBU…

…மாவட்டம் (Jaffna district)

இராணி பன்ஸி கவுஸ்

200, ஆஸ்பத்திரி வீதி, யாழ்ப்பாண…

Rani Fancy House

200 Hospital Road, Jaffn…

…