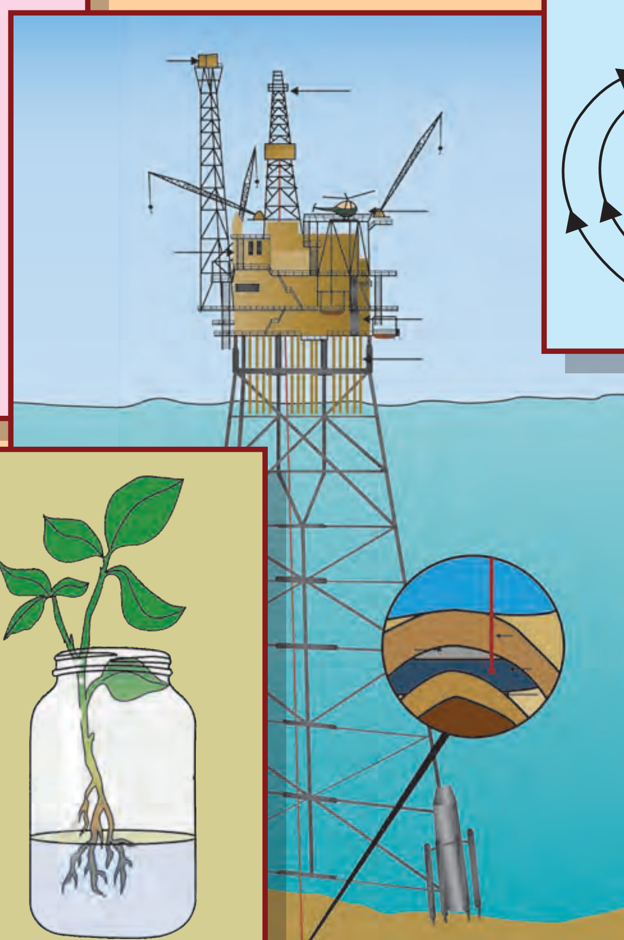
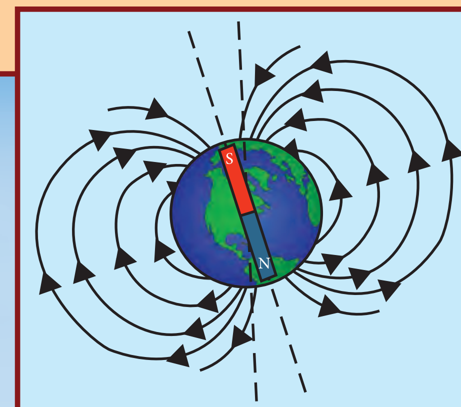
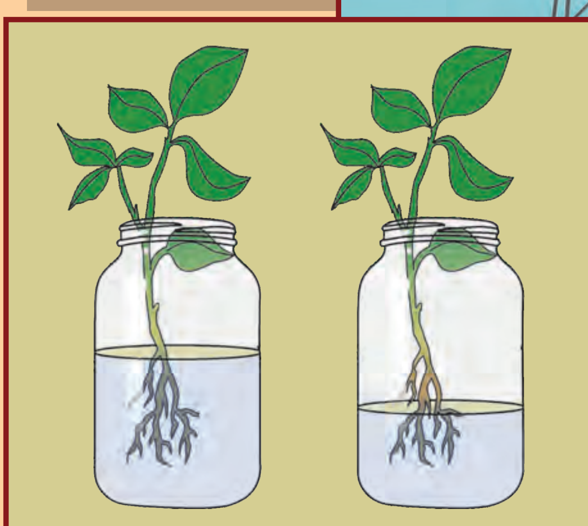
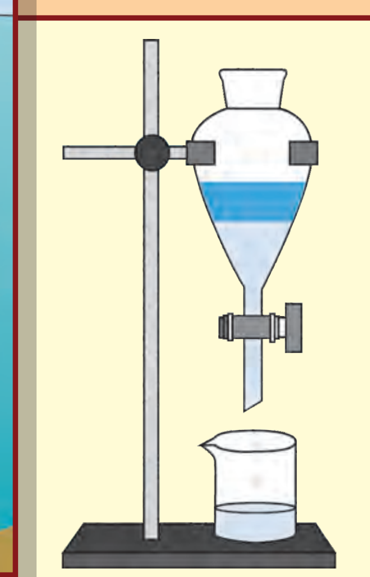
பொது அறிவியல்

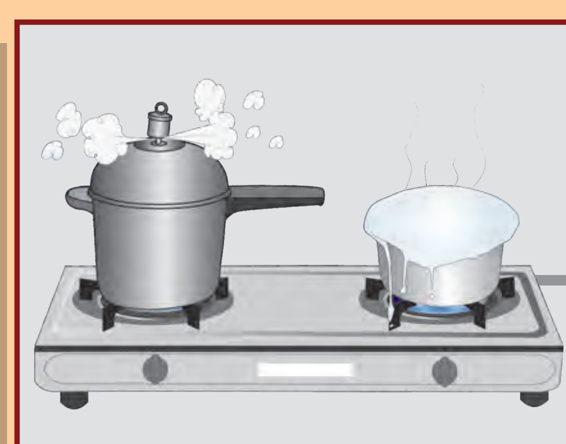
வகுப்பு ஏழு











இந்திய அரசியலமைப்புச் சட்டம்

பகுதி 4A

குடிமகனின் அடிப்படைக் கடமைகள்

பிரிவு 51A

அடிப்படைக் கடமைகள் - ஒவ்வொரு இந்தியக் குடிமகனுக்கும் உரிய கடமைகள் பின்வருமாறு-

a) அரசியலமைப்புக்குக் கீழ்ப்படிந்து அதன் நோக்கங்களையும், ஸ்தாபனங்களையும் மதிப்பதுடன் தேசியக் கொடியையும் தேசிய கீதத்தையும் மதித்து நடத்தல்;

b) நமது சுதந்திரப் போராட்டத்திற்குத் தூண்டுகோலாக அமைந்த உன்னதமான நோக்கங்களைப் பேணிக்காத்து பின்பற்றி நடத்தல்;

c) இந்தியாவின் இறையாண்மையையும் ஒற்றுமையையும், ஒருமைப்பாட்டையும் பேணிக்காத்தல்;

d) நாட்டைக் காப்பதுடன், தேவையானபோது நாட்டு நலப்பணிகளையும் செய்தல்;

e) சமய, மொழி, வட்டார, பிரிவினை வேறுபாடுகளை எல்லாம் கடந்து இந்திய மக்கள் அனைவரிடையேயும் சகோதர உணர்வையும் நல்லிணக்கத்தையும் வளர்த்தல்; பெண்களின் கண்ணியத்தைக் குறைக்கின்ற செயல்களை விட்டொழித்தல்;

f) பல்வேறு கூறுகளுடைய நமது பண்பாட்டின் வளமான பாரம்பரியத்தை மதித்துப் போற்றிக் காத்தல்;

g) காடுகள், ஏரிகள், ஆறுகள், வனவிலங்குகள் உள்ளிட்ட இயற்கைச் சூழலை மேம்படுத்திப் பாதுகாத்தல், உயிரினங்களிடையே பரிவுடன் இருத்தல்;

h) அறிவியல் மனப்பாங்கு, மனிதாபிமானம், ஆராய்ச்சி உணர்வு, சீர்திருத்த மனப்பான்மை ஆகியவற்றை வளர்த்தல்;

i) பொதுச் சொத்தைப் பாதுகாத்தல்; வன்முறையை விட்டொழித்தல்;

j) தொடர்ச்சியாக நம் நாடு தன்னுடைய முயற்சியில் பல முன்னேற்றங்களைக் காணவும் சாதனைகளைப் படைக்கவும் தனிமனித மற்றும் கூட்டு முயற்சிகள் அனைத்திலும் திறமையை வளர்க்கப் பாடுபடுதல்;

k) 6 முதல் 14 - வயதிற்கு உட்பட்ட குழந்தைகளுக்கு கல்வி கற்பதற்கான வாய்ப்புகளை பெற்றோர்களும், காப்பாளர்களும் வழங்கவேண்டும்.

அரசு தீர்மானம் எண்: கல்வி-2116/(ப்ர.எண்.43/16) எஸ்டி-4 நாள் 25-04-2016 இன்படி நிறுவப்பட்ட ஒருங்கிணைப்புக் குழுவின் 29-04-2022 ஆம் நாள் நடைபெற்ற கூட்டத்தில் இப்பாடநூலை 2022-23 கல்வி ஆண்டில் இருந்து நடைமுறைப்படுத்துவதற்கு ஒப்புதல் வழங்கப்பட்டுள்ளது.

பொது அறிவியல்

வகுப்பு ஏழு

மகாராஷ்டிர மாநிலப் பாடநூலாக்கம் மற்றும் பாடத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம், புனே-411004

X6X6J7

உங்களது திறன்பேசியிலுள்ள DIKSHA APP மூலம் பாடநூலின் முதலாவது பக்கத்திலுள்ள விரைவுக்குறியீடு (Q. R. Code) வழியாக மின்னணுப்பாடநூல் மற்றும் பாடப்பொருள் தொடர்பான கூடுதல் தகவல்களைத் தெரிந்துக் கொள்ளலாம்.

முதல் பதிப்பு: 2022

© மகாராஷ்டிர மாநிலப் பாடநூலாக்கம் மற்றும் பாடத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம் புனே-411 004.

மகாராஷ்டிர மாநிலப் பாடநூலாக்கம் மற்றும் பாடத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம், இப்பாடநூல் தொடர்பான அனைத்து உரிமைகளையும் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. இந்நூலிலுள்ள எந்தப் பகுதியையும் மகாராஷ்டிர மாநிலப் பாடநூலாக்கம் மற்றும் பாடத்திட்ட ஆய்வுக் கழக இயக்குநரின எழுத்துப்பூர்வ அனுமதியின்றி மறு உருவாக்கம் செய்தல் கூடாது.

அறிவியல் பாடக் குழு:

முனைவர். சந்திரசேகர் வசந்தராவ் முரும்கர், தலைவர்
முனைவர். திலீப் சதாசிவ் ஜோக், உறுப்பினர்
முனைவர். அபய் ஜெரே, உறுப்பினர்
முனைவர். சுலபா நிதின் விதாத்தே, உறுப்பினர்
திருமதி. மிருணாளினி தேசாய், உறுப்பினர்
திருமிகு. கஜானன் சிவாஜிராவ் சூரியவன்ஷி, உறுப்பினர்
திருமிகு. சுதிர் யாதவ்ராவ் காம்ப்ளே, உறுப்பினர்
திருமதி. தீபாலி தனஞ்சய் பாலே, உறுப்பினர்
திருமிகு. ராஜீவ் அருண் பாட்டோளே, உறுப்பினர்-செயலாளர்

அறிவியல் பாட ஆய்வுக்குழு:

முனைவர். பிரபாகர் நாகநாத் க்ஷிர்சாகர்
முனைவர். ஷேக் முகமது வாகியோத்தின் எச்
முனைவர். விஷ்ணு வஸே
முனைவர். அஜய் திகம்பர் மகாஜன்
முனைவர். காயத்ரி கோரக்நாத் சௌகடே
திருமிகு. சுகுமார் ஷ்ரேணிக் நவலே
திருமிகு. பிரசாந்த் பண்டிட்ராவ் கோல்சே
திருமிகு. தயாசங்கர் விஷ்ணு வைத்யா
திருமதி. காஞ்சன் ராஜேந்திர சோர்டே
திருமதி. அஞ்சலி கட்கே
திருமதி. ஸ்வேதா தாக்கூர்
திருமதி. ஜோதி மேட்பில்வார்
திருமதி. புஷ்பலதா காவண்டே
திருமிகு. ராஜேஷ் வாமன்ராவ் ரோமன்
திருமிகு. சங்கர் பிகன் ராஜ்புத்
திருமதி. மனிஷா ராஜேந்திர தஹிவேல்கர்
திருமிகு. ஹேமந்த் அச்யுத் லாக்வண்கர்
திருமிகு. நாகேஷ் பீம்சேவக் தெல்கோடே
திருமிகு. மனோஜ் ரஹாங்கடாலே
திருமிகு. முகமது ஆதிக் அப்துல் ஷேக்
திருமதி. திப்தி சந்தன்சிங் பிஷ்த்
திருமிகு. விஷ்வாஸ் பாவே
திருமதி. ஜோதி தாமோதர் கர்ணே

அட்டைப்படம் மற்றும் அலங்கரிப்பு:

திருமிகு. விவேகானந்த் சிவசங்கர் பாட்டீல்
குமாரி. ஆஷ்ணா அத்வானி
திருமிகு. சுரேஷ் கோபிசந்த் இசாவே

அச்சுக் கோர்ப்பு:

குயின்டெக்ஸ், மும்பை

ஒருங்கிணைப்பு:

திருமிகு. ராஜீவ் அருண் பாட்டோளே
சிறப்பு அதிகாரி, அறிவியல்,
பாடநூல் கழகம், புனே.

காகிதம்:

70 ஜிஎஸ்எம் கிரீம்வோவ்

அச்சாணை:

அச்சிட்டோர்:

தயாரிப்பு:

திருமிகு. சச்சின் மேத்தா
தலைமை தயாரிப்பு அதிகாரி

திருமிகு. ராஜேந்திர விஸ்புதே
தயாரிப்பு அதிகாரி

வெளியிடுவோர்:

திருமிகு. விவேக் உத்தம் கோசாவி
கட்டுப்பாட்டு அதிகாரி
பாடநூல் உருவாக்கக் கழகம்,
பிரபா தேவி, மும்பை-25

மொழியாக்க ஒருங்கிணைப்பாளர்:

முனைவர். துலசி பாரத் பூஷண்
சிறப்பு அதிகாரி-தெலுகு
பாடநூல் கழகம், புனே.

மொழியாக்கம்:

திருமதி. கீதா கிறிஸ்டோபர்
திருமதி. ஜோஸ்லின் ரெஜிலெட்

ஆய்வு:

திருமதி. கிறிஸ்டி அயிற்றஸ்
திருமதி. ஜூலியட் ராஜன்

இந்திய அரசமைப்பு

முகப்புரை

இந்திய மக்களாகிய நாம், இந்திய நாட்டினை **இறையாண்மையும் சமநலச் சமுதாயமும் சமயச் சார்பின்மையும் மக்களாட்சி முறையும்** அமைந்ததொரு குடியரசாக நிறுவவும்,

அதன் குடிமக்கள் அனைவரும் சமுதாய, பொருளியல், அரசியல் **நீதி,** எண்ணம், அதன் வெளியீடு, கோட்பாடு, சமய நம்பிக்கை, வழிபாடு இவற்றில் **தன்னுரிமை,** சமுதாயப்படிநிலை, வாய்ப்புநலம் இவற்றில் **சமன்மை** ஆகியவற்றை எய்திடச் செய்யவும், அவர்கள் அனைவரிடையேயும் தனிமனிதனின் மாண்பு, நாட்டுமக்களின் ஒற்றுமை, ஒருமைப்பாடு இவற்றை உறுதிப்படுத்தும் **உடன்பிறப்புரிமையினை** வளர்க்கவும் உள்ளார்ந்த உறுதியுடையராய்,

நம்முடைய அரசமைப்புப் பேரவையில், 1949 நவம்பர் இருபத்தாறாம் நாளாகிய இன்று, **ஈங்கிதனால் இந்த அரசமைப்பினை ஏற்று, இயற்றி, நமக்கு நாமே வழங்கிக்கொள்கிறோம்.**

தேசிய கீதம்

ஜன கண மன அதிநாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா

பஞ்சாப ஸிந்து குஜராத மராட்டா
திராவிட உத்கல பங்கா

விந்திய ஹிமாசல யமுனா கங்கா
உச்சல ஜலதி தரங்கா

தவ சுப நாமே ஜாகே தவ சுப ஆசிஸ மாகே
காஹே தவ ஜய காதா

ஜன கண மங்கள தாயக ஜய ஹே
பாரத பாக்ய விதாதா

ஜய ஹே ஜய ஹே ஜய ஹே
ஜய ஜய ஜய ஜய ஹே!

உறுதிமொழி

இந்தியா எனது நாடு. இந்தியர் அனைவரும் எனது உடன் பிறந்தவர்கள். என் நாட்டை நான் பெரிதும் நேசிக்கிறேன்.

இந்நாட்டின் பழம்பெருமைக்காகவும் பன்முக மரபுச் சிறப்புக்காகவும் நான் பெருமிதம் அடைகிறேன். இந்நாட்டின் பெருமைக்குத் தகுந்து விளங்கிட என்றும் பாடுபடுவேன்.

என்னுடைய பெற்றோர், ஆசிரியர்கள், எனக்கு வயதில் மூத்தோர் அனைவரையும் மதிப்பேன்; எல்லாரிடமும் அன்பும் மரியாதையும் காட்டுவேன்.

என் நாட்டிற்கும் என் மக்களுக்கும் உழைத்திட முனைந்து நிற்பேன். அவர்கள் நலமும் வளமும் பெறுவதிலேதான் என்றும் மகிழ்ச்சி காண்பேன்.

முன்னுரை

மாணவச் செல்வங்களே!

ஏழாம் வகுப்பிற்கு உங்கள் அனைவரையும் வரவேற்கின்றோம். புதிய பாடத்திட்டத்தின் அடிப்படையில் இந்த பொது அறிவியல் பாடநூலை தங்கள் கரங்களில் தருவதில் பெருமகிழ்ச்சி அடைகிறோம். மூன்றாம் வகுப்பிலிருந்து ஐந்தாம் வகுப்பு வரை சூழ்நிலைக் கல்வி என்ற பாடநூல் வழியாக நீங்கள் அறிவியல் பாடத்தைக் கற்றீர்கள். ஆனால், சென்ற வருடம் ஆறாம் வகுப்பில் பொது அறிவியல் என தனி பாடநூல் வழியாக அறிவியலை கற்க தொடங்கியுள்ளீர்கள். தமிழ் மாணவர்களின் தேவையைக் கருத்தில் கொண்டு பாடநூல் கழகமானது முதன்முறையாக தமிழ்வழி ஏழாம் வகுப்பு 'பொது அறிவியல்' பாடநூலை உருவாக்கியுள்ளது. அதேவேளை இதன் மூல (மராத்தி) பொது அறிவியல் பாடநூல் 2017 ஆம் ஆண்டிலேயே உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. தமிழ்வழி ஏழாம் வகுப்பு 'பொது அறிவியல்' பாடநூலை உங்கள் கரங்களில் தருவதில் மட்டற்ற மகிழ்ச்சி அடைகிறோம்.

இந்த அறிவியல் பாடநூலின் முக்கிய நோக்கம் 'புரிந்து கொள் மற்றும் மற்றவர்களுக்குப் புரியவை' என்பது ஆகும். 'உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு', 'மூளைக்கு வேலை', 'கண்டுபிடி பார்க்கலாம்' 'சிந்தனை செய்' போன்ற பல செயல்கள் வழியாக நீங்கள் அறிவியலைக் கற்க உள்ளீர்கள். இந்த அனைத்து செயல்களிலும் உற்சாகமாய்ப் பங்கெடுக்கவும். 'நினைவு கூர்வோம்!', 'சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்' என்கிற செயல்களை முன்னறிவை சோதிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தவும். பாடநூலில் 'செய்து பார்' 'செய்து பார்ப்போமா?' என்று பல செயல்களும் சோதனைகளும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த பல்வேறு செயல்கள், சோதனைகள், உற்று நோக்குதல்களை நீங்கள் சொந்தமாகவே கவனமாய்ச் செய்ய வேண்டும். அதுபோன்று தேவைப்படும் இடங்களில் ஆசிரியரின், பெற்றோரின், சக மாணவர்களின் உதவியைப் பெற்றுக்கொள்ளவும். பாடத்தில் சில இடங்களில் உங்களுக்கு தகவல்களை தேட வேண்டியதிருக்கும். அத்தேடுதலுக்காக நூலகம், தொழில்நுட்பம் அதாவது இணையதளம் ஆகியவற்றிலிருந்தும் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்ளவும். அன்றாட வாழ்வில் காணப்படும் அறிவியலை விளக்கும் எண்ணற்ற செயல்கள் இங்கே தரப்பட்டுள்ளன. நீங்கள் கூட அன்றாட வாழ்வில் அறிவியலைப் பயன்படுத்த தொடர்ந்து முயற்சி செய்து கொண்டே இருங்கள். நீங்கள் இப்பாடநூலின் வழியாகக் கற்கும் பாடங்களின் உதவியால் அடுத்து வரும் வகுப்புகளின் பாடங்களைக் கற்பது மேலும் எளிமையாக இருக்கும். அது தவிர சேகரித்துள்ள தகவல்களின் உதவியுடன் புதிய செயல்களையும் உங்களால் செய்யக் கூடும்.

பாடநூலிலுள்ள பல்வேறு செயல்கள் மற்றும் சோதனைகளைச் செய்யும்போது கவனமாக இருக்க வேண்டும். மற்றவர்களையும் எச்சரிக்கையாக இருக்கும்படி கூற வேண்டும். அறிவியல் என்பது யாது என்பதைப் புரிந்து கொண்டு அதனைச் சரியாகப் பயன்படுத்தவும். தாவரங்கள், விலங்குகள் ஆகியவை தொடர்பான செயல்கள், உற்றுநோக்குதல்களை மேற்கொள்ளும் போது அவற்றிற்கு தீங்கு செய்தல் கூடாது என்பதை கவனத்தில் வைத்திருத்தல் மிகவும் அவசியமானது ஆகும்.

இப்பாடநூலை வாசிக்கும்போது, பயிலும்போது, மேலும் புரிந்து கொள்ளும்போது அவற்றிலுள்ள உங்களுக்கு விருப்பமான பகுதி, அதுபோன்று பயிற்சி செய்யும்போது வரும் சிக்கல்கள், எழும் கேள்விகளை எங்களுக்கு கண்டிப்பாகத் தெரியப்படுத்தவும்.

உங்களின் கற்றல் முன்னேற்றத்திற்காக உங்களுக்கு மனமார்ந்த வாழ்த்துகள்.

(விவேக் உத்தம் கோசாவி)
இயக்குநர்
மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும் பாடத்திட்ட ஆய்வு கழகம். புனே.

புனே,
நாள்: 7 அக்டோபர் 2021
இந்திய சூரிய ஆண்டு: 15 அஷ்வின் 1943

ஆசிரியர்களுக்கு

- அறிவியல் கற்கும்போது பல புதிய மெய்ந்நிகழ்வுகளின் தகவல்கள் கிடைக்கின்றன. புதிய கருத்துகள் புரிகின்றன. எனவே, அதிக ஆர்வத்துடன் திகழும் குழந்தைகளுக்கு இப்பாடம் மகிழ்வூட்டுவதாய் இருக்கிறது. எனினும் உலகைப் பற்றியும், உலகில் நிகழும் நிகழ்வுகளைப் பற்றியும் சந்தேகத்திற்கு இடமின்றியும் அறிவுபூர்வமாயும் சிந்திக்க செய்தல் மேலும் அவற்றின் அடிப்படையில் தன்னம்பிக்கையுடனும் மகிழ்ச்சியுடனும் வாழ்வதற்கு வழி காட்டுதல் என்பன அறிவியல் கற்றலின் உண்மையான நோக்கங்கள் ஆகும். சமூகக் கடமையுணர்ச்சி, சுற்றுச் சூழலைப் பாதுகாக்கும் விழிப்புணர்வு ஆகியவற்றில் மேம்பாடு அடையச் செய்தல் அதுபோன்று தொழில் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துவதில் கைதேர்ந்தவராதல் என்பனவும் அறிவியல் கற்றலின் மூலம் மாணவர்களிடம் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.
- நமது உலகைப் பற்றிய போதுமான அளவு உண்மை கருத்துகளை அறிதல் மற்றும் புரிந்து கொள்ளுதல் அவசியமாக உள்ளது; ஆனால் வேகமாய் மாறிக் கொண்டிருக்கும் உலகில் அவ்வாறான அனைத்து துறை வளர்ச்சிக்காக வாழ்வின் ஒரு படிநிலையில் பெறும் அறிவு வாழ்நாள் முழுவதற்கும் போதுமானதாய் இருக்கும் என்பது முடியாத செயல் என்பதனால் தகவல்களைச் சேகரிக்கும் திறன்களை கற்பது முக்கியமானதாய்க் கருதப்படுகிறது. அறிவியல் கற்பதான செயலில் குறிப்பாக இத்திறன்களே பயன்படுகிறது.
- அறிவியல் பாடத்தில் பல செயல்களை வாசித்து புரிந்து கொள்வதைவிட நேரடி உற்றுநோக்குதலினால் எளிதாகப் புரிந்து கொள்ளமுடியும். சில புலப்படாத நிகழ்வுகள் அவற்றினால் ஏற்படும் விளைவுகளால் தெரிய வருகின்றன என்பதனால் அவை தொடர்பான சோதனைகள் செய்யப்படுகின்றன. அவ்வாறான செயல்களின் மூலம் முடிவுகளை ஊகித்தல் மற்றும் அவற்றை சரிபார்த்தல் என்ற திறன்களும் மனதில் உட்கிரகித்துக் கொள்ளப்படுகின்றன. அதனால், அறிவியல் கற்கும்போது தகவல் சேகரிப்பதான இத்திறனின் சிறந்த பயிற்சி ஏற்படுகிறது; மேலும், அது ஒரு வழக்கமாகவே மாறிவிடுகிறது. இந்த திறன்கள் மாணவர்களின் வாழ்க்கை முறையில் ஒரு பிரிக்க முடியாத அங்கமாதல் என்பது அறிவியல் கற்றலின் முக்கிய குறிக்கோள் ஆகும்.
- அறிவியல் கற்றவர்கள் அதனை அப்படியே பிறருக்கு புரியும் வகையில் விளக்கிக் கூறவேண்டும், அதன் அடிப்படையில் தொடர்ந்து பயிற்சி செய்யவேண்டும். மேலும் கடைசியில் கிடைத்த அறிவின் மூலமாக சரியான அந்த மாற்றம் ஒவ்வொருவருடைய நடத்தையிலும் வரவேண்டும் என்ற ஒரு எதிர்பார்ப்பு அறிவியல் கற்றலில் உள்ளது என்பதனால்தான் அறிவியல் பாடத்தை கற்பிக்கும்போது பாடப்பொருளுக்கு இணையாக இத்திறன்களிலும் வளர்ச்சி ஏற்பட்டுள்ளதா இல்லையா என்பதை கவனித்தல் அவசியமானதாய் கருதப்படுகிறது.
- ஏற்கனவே கற்றவற்றை திரும்ப ஞாபகத்தில் கொண்டு வருவதற்காக **'நினைவு கூர்வோம்'.** எனில் குழந்தைகளின் அனுபவத்தால் பெற்ற அறிவு மற்றும் அவை பற்றியக் கூடுதலான தகவல்களை ஒன்றிணைத்து பாடத்தை அறிமுகம் செய்வதற்காக பாடப்பொருளின் தொடக்கத்தில் **'சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்'** என்ற பகுதி உள்ளது. தனிப்பட்ட சிறப்பு அனுபவம் தருவதற்காக **'செய்து பார்'** என்ற செயல் உள்ளது. ஆனால் அந்த அனுபவம் ஆசிரியர்களால் செய்து காட்டப்பட வேண்டுமெனில் அதற்காக **செய்து பார்ப்போமா!** என்ற செயல் உள்ளது. பாடப்பொருள் மற்றும் முன்னறிவை ஒன்றிணைக்கும் உபாயமாக **மூளைக்கு வேலை** என்ற செயல் உள்ளது, **நினைவில் கொள்வோம்** என்பதின் மூலம் மாணவர்களுக்கு சில முக்கியக் குறிப்புகள் அல்லது குறிக்கோள்கள் தரப்பட்டுள்ளன. **கண்டு பிடியுங்கள், தகவல் சேகரியுங்கள், உங்களுக்குத் தெரியுமா?** என்பன பாடநூலுக்கு வெளியிலுள்ள தகவல்களின் கருத்தை தருவதற்காகவும், வேறு கூடுதலான தகவல்களைப் பெறுவதற்கு சுதந்தரமாய் சந்தர்ப்பங்களை தேடி கண்டுபிடிக்கும் பழக்கத்தை ஏற்படுத்துவதற்காகவும் தரப்பட்டுள்ளன.
- இப்பாட நூல் வகுப்பில் வாசித்து விளங்க செய்வதற்காக மட்டுமே உருவாக்கப்பட்டுள்ளது என்பதல்ல, அதற்குள் தரப்பட்டுள்ளபடி செயல்கள் செய்து மாணவர்கள் அறிவு பெறுவது எவ்வாறு என்ற வழிகாட்டுதலை தருவதற்கே என்பதை ஆசிரியர்கள் எளிதில் புரிந்து கொள்வார்கள். அச்செயல்கள், அவை தொடர்பான விளக்கங்கள் மற்றும் வகுப்பில் கலந்துரையாடலுக்கு பின்னர் மாணவர்கள் பாடநூலை வாசித்தால் அவர்களுக்கு அது கடினமாக இருக்காது, அதுபோன்று பாடம் மூலம் கிடைக்கும் அறிவை ஒன்றிணைத்தல் மற்றும் வலிமையூட்டுதல் எளிதாகும். பாடப்பொருளுடன் தரப்பட்டுள்ள தேவையான மற்றும் கவர்ச்சிகரமான படங்கள் பாடத்தைப் புரிந்து கொள்வதற்கு உதவியாக இருக்கும்.
- **சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம், மூளைக்கு வேலை** முதலியவை அடிப்படையில் கலந்துரையாடல் மேலும் செயல்கள் மற்றும் சோதனைகள் முறையாக செய்வதற்காக ஆசிரியர்கள் முன்ஆயத்தம் செய்யவேண்டும். அவை தொடர்பாக வகுப்பில் கலந்துரையாடல் தொடங்குவதற்கு இயல்பான சூழ்நிலையை உருவாக்க வேண்டும். அதிகப்படியான மாணவர்களை கலந்துரையாடலில் பங்கேற்க ஊக்கம் தர வேண்டும். மாணவர்கள் மேற்கொண்ட சோதனைகள், செயல்திட்டங்கள் முதலியவை பற்றி வகுப்பில் அறிக்கை தாக்கல் செய்தல், கண்காட்சிகளுக்கு ஒழுங்கு செய்தல், அறிவியல் தினம் கொண்டாடச் செய்தல் என்பன போன்ற நிகழ்ச்சிகளை நடத்த கண்டிப்பாக ஏற்பாடு செய்ய வேண்டும்.

- **முன் அட்டை:** பல்வேறு செயல்கள், சோதனைகளின் படங்கள்.
- **பின் அட்டை:** புனே மாவட்டத்திலுள்ள பிங்கவன் என்ற இடத்திற்கு வருகின்ற பிளமிங்கோ மற்றும் பிற பறவைகள்.

பொது அறிவியல் கற்றல்விளைவுகள்: வகுப்பு ஏழு.

பரிந்துரைக்கப்பட்ட கல்வி செயல்முறை

மாணவர்களுக்கு ஜோடியாக/குழுவாக/தனியாக அனைத்து செயல்களையும் செய்வதற்கு வாய்ப்பு வழங்குதல் மற்றும் பின்வரும் காரியங்களை ஊக்குவித்தல்.

- சுற்றுச்சூழல், இயற்கை நடைமுறைகள், நிகழ்வுகளைப் பார்த்தல், தொட்டுணர்தல், சுவைத்தல், நுகர்தல், கேட்டல் ஆகிய புலன் உணர்வுகளைப் பயன்படுத்தி ஆராய்ந்தறிதல்.
- வினா எழுப்புதல் மற்றும் சிந்தித்தல், கலந்துரையாடல், ஒழுங்கமைத்தல், பொருத்தமான செயல், பங்கேற்றல், நாடகம், விவாதங்கள், தகவல் தொழில் நுட்பம் ஆகியவற்றின் உதவியுடன் விடைகளைப் பெறுதல்.
- செயல்கள், பரிசோதனைகள், கணக்கெடுப்பு, களப் பயணங்கள் போன்றவற்றின் போது உற்றுநோக்குதல்களைப் பதிவு செய்தல்.
- பதிவு செய்யப்பட்ட தகவல்களைப் பகுப்பாய்வு செய்தல், விளைவுகளுக்கு பொருள் தருதல் மற்றும் அனுமானங்களை உருவாக்குதல், பொதுமைபடுத்துதல் நண்பர் மற்றும் பெரியவர்களுடன் முடிவுகளை பகிர்ந்து கொள்ளுதல்.
- புதிய கருத்துகள், புதிய கட்டமைப்பு/மாதிரிகளை தயாரித்தல், சரியான நேரத்தில் விரிவாக்கம் செய்தல் முதலியவற்றின் மூலம் படைப்பாற்றலை வெளிப்படுத்துதல்.
- ஒத்துழைப்பு, ஒருங்கிணைப்பு, நேர்மையான அறிக்கை, வளங்களை அளவாகப் பயன்படுத்துதல், முதலிய பண்புகளை உட்கிரகித்தல், பெறுதல் மற்றும் அவற்றை போற்றுதல்.
- வான் உற்றுநோக்கலுக்கான ஏற்பாடுகள் செய்து பல்வேறு விண்மீன் தொகுதிகள், விண்மீன்கள் முதலியவற்றின் குறிப்புகளை பதிவு செய்தல்.
- சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் பல்வேறு நெருக்கடிகள், பேரிடர்கள் பற்றி விழிப்புணர்வுடன் இருத்தல் மற்றும் செயல்படுதல்.

கற்றல் விளைவுகள்

கற்போர் -

07.72.01. உற்றுநோக்கிய பண்புகளின் உதவியுடன் பருப்பொருள்கள் மற்றும் உயிரினங்கள் (எகா. விலங்கு சார் இழைகள், இழைகளின் வகைகள், ஆடிகள் மற்றும் லென்சுகள் முதலியவை) அடையாளம் காணுதல். எடுத்துக்காட்டாக அவற்றின் தோற்றம், தொடுதல், செயல்பாடு போன்றவற்றின் உதவியுடன்.

07.72.02. பண்புகள், அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டின் அடிப்படையில் பருப்பொருள்கள் மற்றும் உயிரினங்களை வகைப்படுத்துதல். எடுத்துகாட்டாக பல்வேறு உயிரினங்களிலுள்ள செரிமானம்; ஓரின மற்றும் இருபாலின மலர்கள்; வெப்ப எளிதில் கடத்திகள் மற்றும் அரிதிற்கடத்திகள்; அமில, கார மற்றும் நடுநிலை பருப்பொருள்கள்; ஆடி மற்றும் லென்ஸ் உதவியுடன் உருவாகும் பிம்பம் முதலியவை.

07.72.03. பண்புகள்/தன்மைகளின் அடிப்படையில் பருப்பொருள்கள் மற்றும் உயிரினங்களின் வகைப்பாடு செய்தல். எ.கா. தாவரசார் மற்றும் விலங்குசார் இழைகள், இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றம் முதலியவை.

07.72.04. ஆர்வத்தினால் உருவாகும் கேள்விகளுக்கான விடைகளை கண்டுபிடிக்க எளிய பரிசோதனைகளைச் செய்தல். எ.கா. வண்ண மலர்களிலிருந்து பிரித்தெடுத்த சாறு அவற்றின் பயன்கள். பச்சை இலை தவிர பிற வண்ண இலைகள் ஒளிச் சேர்க்கை செய்கின்றனவா? வெள்ளை ஒளி என்பது பல்வேறு வண்ணங்களின் கலவையா?

07.72.05. செயல்முறைகளையும் நிகழ்வுகளையும் காரணங்களுடன் இணைத்தல். காற்றின் வேகம் மற்றும் காற்றழுத்தம், வளரும் பயிர்கள் மற்றும் மண்வகை, குறைந்த நீர்மட்டம் மற்றும் மனித செயல்கள் முதலியவை.

07.72.06. செயல்முறைகளையும் நிகழ்வுகளையும் விளக்குதல். விலங்குசார் இழைகளின் செயலாக்கம், வெப்ப பரிமாற்ற வகைகள்; மனிதன் மற்றும் தாவரங்களில் உள்ள உணர்வுகள் மற்றும் உணர்வு அமைப்புகள்; மின்சாரத்தின் வெப்ப மற்றும் காந்த விளைவுகள் முதலியவை.

07.72.07. வேதி வினைகளுக்கான வார்த்தை சமன்பாடுகளை கூறுதல். எகா. அமிலம்-காரம் வினைகள், அரிப்பு, ஒளிச்சேர்க்கை, சுவாசித்தல் முதலியவை.

07.72.08. அளவீடு மற்றும் கணக்கீடு செய்தல், எ.கா. வெப்பநிலை, நாடி துடிப்பு வீதம், இயங்கும் பொருள்களின் வேகம், எளிய ஊசலின் அலைவு நேரம் முதலியவை.

07.72.09. அறிவியல் கருத்துகளை புரிந்து கொள்ள நுண்ணோக்கி, வெப்பக் குடுவை, மையவிலக்குழலி முதலிய கருவிகளை பயன்படுத்துதல்.

07.72.10. உணவு குறித்து விழிப்புணர்வுடன் இருந்து உணவு கலப்படத்தை கண்டுபிடித்தல்.

07.72.11. பல்வேறு இயற்பியல் அளவுகளின் அளவீடு மற்றும் அவற்றிற்கு இடையேயான தொடர்பை விளக்குதல்.

07.72.12. பாகங்கள் குறிக்கப்பட்ட படங்கள்/பாய்ம அட்டவணை வரைதல். எ.கா. மனித மற்றும் தாவரங்களின் உறுப்பு மண்டலம்; மின்சுற்று: பரிசோதனையின் அமைப்பு; பட்டுப்புழுவின் வாழ்க்கை சுழற்சி முதலியன.

07.72.13. வரைபடத்தை வரைந்து அதனை விளக்குதல். தொலைவு-நேரம் வரைபடம், ஒலி அதிர்வெண்-ஒலி ஏற்ற தாழ்வு.

07.72.14. சுற்றுச்சூழலில் கிடைக்கும் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி பிரதிகளை உருவாக்குதல் மற்றும்அவற்றின் செயல்பாட்டை விளக்குதல். எ.கா. ஸ்டெதஸ்கோப், காற்றழுத்தமானி, மின்காந்தம், நியூட்டன் வண்ண வட்டு, பேக்கரி பொருள்கள், காந்த ஊசி முதலியவை.

07.72.15. அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் பற்றி விவாதித்தல் மற்றும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை புரிந்து கொள்ளுதல்.

07.72.16. அறிவியல் கருத்துகளை அன்றாட வாழ்வுடன் நடைமுறை படுத்துதல். அமிலத்தன்மைக்கு தீர்வு/அமிலத்தன்மைக்கு சிகிச்சை, அரிப்பை தடுத்தல், தாவர இனப்பெருக்கம் மூலம் பயிரிடுதல், கருவிகளில் இரண்டு அல்லது அதிக மின் சுற்றுகளை சரியான முறையில் இணைத்தல், பேரிடர் காலங்களின் போது மற்றும் அதற்கு பின்னர் சரியான நடவடிக்கைகள் எடுத்தல்/கவனமாக இருத்தல்: மாச டைந்த நீரை மறுசுழற்சி செய்ய சரியான முறையை கூறுதல்; காந்தங்களின் பயன்கள்; சவர்க்காரம் உருவாக்கம் மற்றும் பயன்பாடுகள்; கலவையிலுள்ள உட்கூறுகளை பிரித்தெடுத்தல் முதலியவை.

07.72.17. இயற்கை வளங்களை வகைப்படுத்துதல் மற்றும் அவற்றின் பயன்களை விளக்குதல்.

07.72.18. சுற்றுச்சூழலை பாதுகாக்க முயற்சி செய்தல். சுற்றுப்புற தூய்மைக்காக நல்ல பழக்கவழக்கங்களை கடைப்பிடித்தல். மாசுபடுத்திகளை குறைப்பதற்கு முயற்சிகள் எடுத்தல். மரம் நடுதல்; இயற்கை வளங்களை அளவுக்கு அதிகமாக பயன்படுத்துவதன் தீயவிளைவுகளைப் பற்றி பிறரிடம் எடுத்துரைத்தல்.

07.72.19. திட்டமிடலில் புதுமையாக்க திறன் மற்றும் கிடைக்கும் பொருள்களை பொருத்தமாக பயன்படுத்துதல், படைப்பாற்றலை வெளிப்படுத்துதல்.

07.72.20. நேர்மை, குறிக்கோள், ஒத்துழைப்பு, பயம் மற்றும் பாரபட்சம் ஆகியவற்றிலிருந்து விடுதலை ஆகிய விழுமங்களை வெளிப்படுத்துதல்.

07.72.21. சுற்றுப்புறத்தில் நிகழும் வறட்சி, பெருவெள்ளம், மேகவெடிப்பு, மின்னல் தாக்குதல், புயல் போன்ற பேரழிவுகள் பற்றி விழிப்புணர்வுடன் இருத்தல் மற்றும் அது தொடர்பான மாற்றுத்திட்டங்களை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்துதல்.

07.72.22. தகவல் தொடர்பு தொழில்நுட்பங்களின் பல்வேறு கருவிகள் மற்றும் நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி பல்வேறு அறிவியல் கருத்துகள், செயல்களை அறிதல்.

07.72.23. வான் கண்காணிப்பு செய்து ராசி, நட்சத்திரங்கள் பற்றிய தவறான கருத்துகளை அகற்ற முயற்சித்தல்.

பொருளடக்கப்பட்டியல்

வரிசை எண்	பாடத்தின் பெயர்	பக்க எண்
1.	உயிரின உலகம்: தகவமைப்பு மற்றும் வகைப்பாடு	1
2.	தாவரங்கள்: அமைப்பு மற்றும் பணிகள்	10
3.	இயற்கைவளங்களின் பண்புகள்	16
4.	உயிரினங்களில் உணவூட்டம்	26
5.	உணவுப் பொருள்களின் பாதுகாப்பு	34
6.	இயற்பியல் அளவுகளின் அளவீடு	41
7.	இயக்கம், விசை மற்றும் வேலை	46
8.	நிலை மின்னியல்	51
9.	வெப்பவியல்	58
10.	பேரிடர் மேலாண்மை	64
11.	செல் கட்டமைப்பு மற்றும் நுண்ணுயிரிகள்	71
12.	மனித தசை மண்டலம் மற்றும் செரிமான மண்டலம்	81
13.	மாற்றம்: இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்கள்	88
14.	தனிமங்கள், சேர்மங்கள் மற்றும் கலவைகள்	92
15.	நாம் பயன்படுத்தும் பருப்பொருள்கள்	100
16.	இயற்கை செல்வங்கள்	104
17.	ஒளியின் விளைவுகள்	113
18.	ஒலியியல்: ஒலி உருவாதல்	118
19.	காந்தபுலத்தின் பண்புகள்	126
20.	விண்மீன்களின் உலகில்	131

1. உயிரின உலகம்: தகவமைப்பு மற்றும் வகைப்பாடு

நினைவு கூர்வோம்!

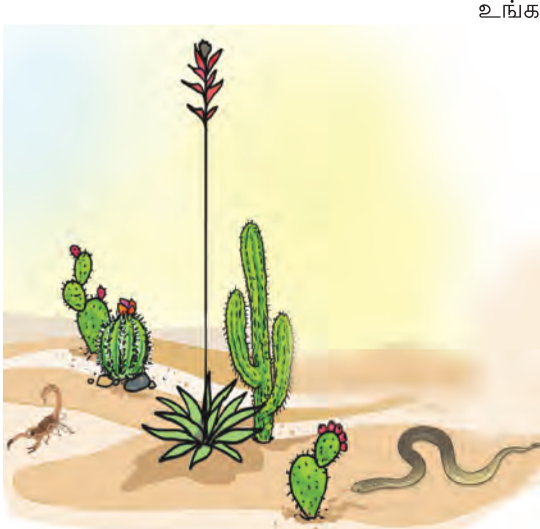
உயிரினங்களில் காணப்படும் பல்வகைமை எந்தெந்த காரியங்கள் மூலம் நமக்கு தெரிய வருகிறது?

புவிமீது பல வகையான தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. சில தாவரங்களில் பல்வேறு வண்ணங்களில் மலர்கள் காணப்படுகின்றன. சில தாவரங்கள் நீரில் வளர்கின்றன எனில் சில நீர் பற்றாக்குறையால் வறண்டு காணப்படும் பாலைவன பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன. சில தாவரங்கள் பனிப் பிரதேசங்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றன. சில தாவரங்களை நுண்ணோக்கி இல்லாமல் பார்க்கமுடியாது. ஆனால் சில தாவரங்களோவெனில் மிகவும் பெரியனவாகக் காணப்படுகின்றன. தாவரங்களைப் போலவே விலங்குகளிலும் பல்வகைமை காணப்படுகின்றது. சில ஒருசெல்லால் ஆனவை எனில் சில பலசெல்களால் ஆனவை, சில முதுகெலும்பற்றவை எனில் சில முதுகெலும்பு உள்ளவை; அதுபோன்று நீர் வாழ்வன, நிலத்தில் வாழ்வன, நிலநீர் வாழ்வன, வான் வாழ்வன, ஊர்வன என்பது போன்ற எத்தனையோ வகையான விலங்குகளால் நமது உலகம் நிரம்பியுள்ளது. இதனை உற்று நோக்கும் போது உயிரினங்களில் இவ்வளவு பல்வகைமை எதனால் உருவாகி இருக்கும்? என்ற கேள்வி நமக்குள் எழுகின்றது.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

காஷ்மீர் மற்றும் இராஜஸ்தான் ஆகிய பகுதிகளில் காணப்படும் விலங்கு மற்றும் தாவர இனங்கள் ஒரே மாதிரியானவையாக உள்ளனவா? அவற்றிற்கிடையேயான ஏதேனும் வேற்றுமையை உங்களால் கூற முடியுமா?

காஷ்மீர் போன்ற பனிப்பிரதேசங்களில் தேவதாரு, பைன், போன்ற ஊசியிலை மரங்கள் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. இராஜஸ்தான் போன்ற பாலைவனப் பிரதேசங்களில் வேலமரம், சப்பாத்திக்கள்ளி போன்ற தாவரங்கள் மட்டுமே மிகப்பெரிய அளவில் காணப்படுகின்றன, அது போலவே பாலைவன விலங்கான ஒட்டகம் காஷ்மீரில் காணப்படுவதில்லை. அதன் காரணம் யாது?



1.1 பாலைவனம்

தகவமைப்பு (Adaptation)

ஒவ்வொரு உயிரினமும் எந்த சுற்றுப்புறத்தில் மற்றும் சூழ்நிலையில் வாழ்கின்றதோ அதனோடு இசைந்து வாழ்வதற்காக அதனுடைய உடல் உறுப்புகளில் மற்றும் உயிரிகளின் வாழ்க்கை முறையில் காலப்போக்கில் படிப்படியாக ஏற்பட்டுள்ள மாற்றமானது **'தகவமைப்பு'** என்றழைக்கப்படுகிறது.

தாவரங்களில் தகவமைப்பு (Adaptation in plants)

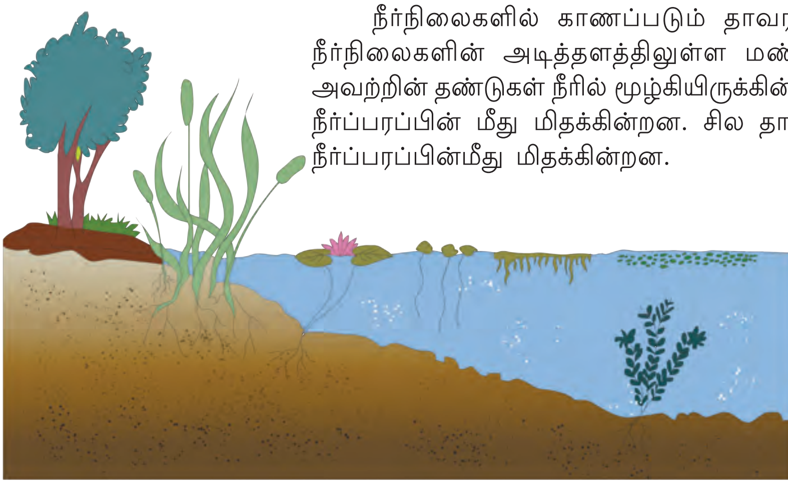
உற்று நோக்குதலுக்கு பின்பு அட்டவணையை நிரப்புக. (உங்களுடைய சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பிற தாவரங்களையும் எடுத்துக்காட்டுகளாக சேர்த்துக் கொள்ளவும்.)

தாவரம்	வாழிடம்	வேர் வகை	இலைகளின் சிறப்புத்தன்மை	தண்டின் சிறப்புத்தன்மை
தாமரை	நீர்	சல்லிவேர்த் தொகுப்பு	வட்டவடிவம், தட்டையானது, பெரியது, மெழுகு படலம் உள்ளது.	காற்றறைகள் மற்றும் வளையும் தன்மையுடையது.
சப்பாத்திக் கள்ளி				
ஆலமரம்				

நீர்வாழ்த் தாவரங்களில் தகவமைப்பு (Adaptation in aquatic plants)

செய்து பார்.

உங்களுடைய சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் ஆறு, ஓடை, குளம், ஏரி போன்ற நீர்நிலைகளுக்குச் சென்று பார்வையிடவும். நிலவாழ்த் தாவரங்கள் மற்றும் நீர்வாழ்த் தாவரங்களுக்கு இடையே என்ன வேற்றுமைகளைக் காண்கிறீர்கள்?



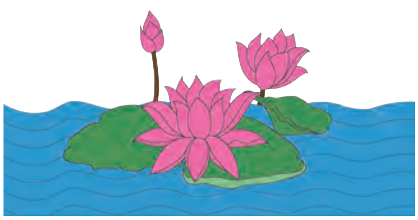
நீர்நிலைகளில் காணப்படும் தாவரங்களில் சில தாவரங்களின் வேர்கள் நீர்நிலைகளின் அடித்தளத்திலுள்ள மண்ணில் வேரூன்றி காணப்படுகின்றன. அவற்றின் தண்டுகள் நீரில் மூழ்கியிருக்கின்றன எனினும் இலைகள் மற்றும் மலர்கள் நீர்ப்பரப்பின் மீது மிதக்கின்றன. சில தாவரங்களோவெனில் வேருடன் சேர்ந்து நீர்ப்பரப்பின்மீது மிதக்கின்றன.

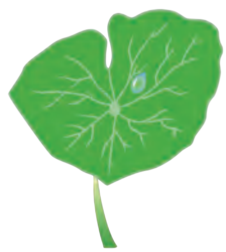
நீரின் அடித்தளத்தை பார்க்கும்போது அங்கேயும் சில தாவரங்களை காண முடிகிறது. தாமரை, அல்லி போன்ற தாவரங்களின் தண்டுகள் மெலிந்து ஒல்லியாய் காற்றறைகளுடன் மற்றும் வளையும் தன்மையுடன் காணப்படுகின்றன.

பெரும்பாலான நீர்வாழ்த் தாவரங்களின் இலைகள், மற்றும் தண்டுகள் மீது மெழுகு பொருளாலான மெல்லிய படலம் உள்ளது.

1.2 **நீர்வாழ்த் தாவரங்கள்**

சில தாவரங்களின் இலைகள் குறுகியதாயும் நாடா போன்று மெல்லியதாகவும் காணப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக இத்தாவரங்களால் வேகமான நீரோட்டத்திலும் தாக்குபிடித்து நிற்க முடிகின்றது. தண்டுகள் மற்றும் இலைக் காம்புகளில் காணப்படும் காற்றறைகள் இத்தாவரங்கள் நீரின்மீது மிதப்பதற்கு பயன்படுகின்றன.





1.3 **தாமரையின் தண்டு**

மூளைக்கு வேலை.

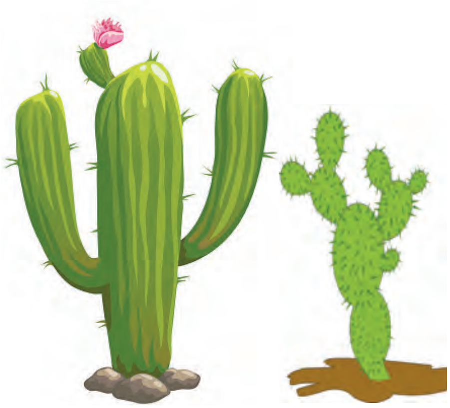
1. சேம்பு, தாமரை இலைகளின் மேற்பரப்புகளிலிருந்து நீர்த்துளிகள் வழிந்தோடுவது ஏன்?
2. இத்தாவரங்களின் இலைகள் நீரினால் அழுகாதது ஏன்?
3. இத்தாவரங்களின் வேர்கள் குட்டையாகவும் சல்லி வேர்களாகவும் காணப்படுவது ஏன்?

பாலைவனப் பிரதேச தாவரங்களில் தகவமைப்பு (Adaptation in desert plants)

செய்து பார்.

ஒரு சப்பாத்திக்கள்ளி மற்றும் இலைகள் நிறைந்து காணப்படும் மற்றொரு தாவரம் என இரு தாவரங்களின் தொட்டிகளை எடுத்துக் கொள்ளவும். இரண்டு தொட்டிகளிலும் உள்ள தாவரங்களின் இலைகளைச் சுற்றிலும் பிளாஸ்டிக் பைகளை நெகிழ்வாய் கட்டி தொட்டிகளை அதிகாலைமுதல் வெயிலில் வைக்கவும். மத்தியான வேளையில் அத்தொட்டிகளை வகுப்பறைக்கு கொண்டு வந்து உற்று நோக்கவும்.

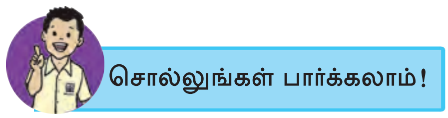
இரண்டு பைகளிலும் உள்ள நீரின் அளவு ஒரேமாதிரி இருக்கிறதா?



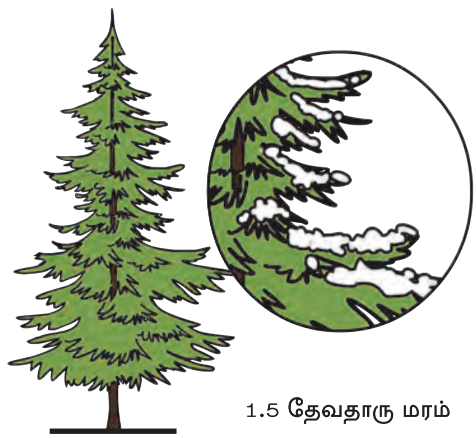
1.4 **சப்பாத்திக்கள்ளி**

பாலைவனத் தாவரங்களில் இலைகள் காணப்படுவதில்லை அல்லது அவை மிகச் சிறிய ஊசிபோன்று காணப்படுகின்றன, அல்லது அவை முட்களாக உருமாற்றம் அடைந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வமைப்புகள் மூலமாக அவற்றின் உடலில் இருந்து மிகக் குறைவான அளவு நீரே நீராவியாக வெளியேற்றப்படுகின்றது. இவற்றின் தண்டுகளே நீர் மற்றும் உணவை சேமித்து வைப்பதனால் அவை தசைப்பற்றுடன் காணப்படுகின்றன. இலைகள் இல்லாத காரணத்தினால் தண்டுகள் ஒளிச்சேர்க்கை செய்கின்றன. எனவே அவை பச்சை நிறத்தில் காணப்படுகின்றன. இத்தாவரங்களின் வேர்கள் நீரைத் தேடி நிலத்திற்குள் வெகு ஆழமாகச் செல்கின்றன. எனில் சில தாவரங்களின் வேர்கள் நிலத்தில் வெகு தூரம்வரை பரவுகின்றன. இத்தாவரங்களின் தண்டுகளின் மீதும் கூட மெழுகு பொருளாலான தடித்த படலம் காணப்படுகின்றது.

பனிப் பிரதேசத் தாவரங்களில் தகவமைப்பு (Adaptation in snowy region plants)



பனிப்பிரதேச தாவரங்களின் சாய்வான கிளைகளால் அவற்றிற்கு என்ன பயன் ஏற்படுகிறது?


1.5 தேவதாரு மரம்

பனிப்பிரதேசத் தாவரங்களில் முக்கியமாக தேவதாரு, பைன் போன்ற ஊசியிலை மரங்கள் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. கிளைகளின் சாய்வான அமைப்பு காரணமாக அவை கூம்பு வடிவில் காணப்படுகின்றன. இப்பிரதேசங்களில் கடுமையான பனிப்பொழிவும் கடுங்குளிரும் காணப்படுகின்றன. கூம்பு போன்ற வடிவினால் இத்தாவரங்களின் மீது படியும் பனி நிலைத்து இருப்பதில்லை, அதுபோன்று அவற்றின் தடித்த பட்டைகள் காரணமாக கடுங்குளிரையும் அவற்றால் தாக்கு பிடிக்க முடிகிறது.

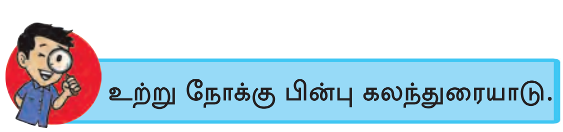
காட்டுப் பிரதேசத் தாவரங்களில் தகவமைப்பு (Adaptation in plants of forest regions)

இப்பிரதேசங்களில் மரங்கள், புதர்ச்-செடிகள், சிறுசெடிகள் என பல்வேறு வகைகள் காணப்படுகின்றன. சூரிய ஒளியை பெறுவதற்காக இவ்வனைத்து தாவரங்களுக்கு இடையில் போட்டி நிலவுகின்றது. சூரிய ஒளியை பெற காட்டில் உள்ள மரங்கள் உயரமாய் வளர்கின்றன. அதுபோன்று அவற்றின் உதவியுடன் கொடிகளும் அதிக உயரத்திற்கு வளர்கின்றன. சில கொடிகளின் தண்டுகள் மீது காணப்படும் சுருள் போன்ற பற்றுக்கம்பிகள் என்பவை தண்டுகளின் தகவமைப்பிற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

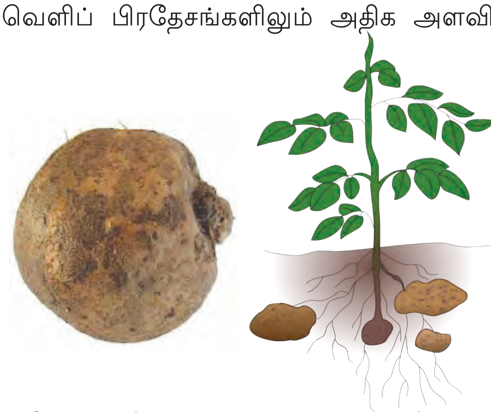
1.6 காடு

புல்வெளிப் பிரதேசத் தாவரங்களில் தகவமைப்பு (Adaptation in grassland plants)

புல்வெளிப் பிரதேசங்களில் குன்றிய வளர்ச்சியுடைய புதர்ச்செடிகளும், புற்களின் பல்வேறு வகைகளும் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன. இந்த புற்களின் சல்லிவேர்த் தொகுப்பினால் நிலத்தில் ஏற்படும் மண் அரிப்புத் தடுக்கப்படுகின்றது. நிலநடுக்கோட்டுப் பிரதேசத்தில் அடர்ந்த காடுகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றில் புலி, யானை, மான் போன்ற விலங்குகள் மறைந்து கொள்ள முடியும்; ஆனால் குளிர் பிரதேசங்களில் காணப்படும் புற்கள் உயரம் குன்றி குட்டையாக உள்ளன, எனவே இங்கு முயல் போன்ற விலங்குகள் காணப்படுகின்றன. மலைச்சரிவுகளிலும், பீடபூமி மற்றும் சமவெளிப் பிரதேசங்களிலும் அதிக அளவில் பசும்புல் நிலங்கள் காணப்படுகின்றன.



உருளைக்கிழங்கு, நிலக்கடலை, சேனைக்கிழங்கு, நீர்ப்பூங்கோரை, கற்றாழை, வேலமரம், கேரட், வெங்காயம், பீட்ரூட், பாகற்காய், திராட்சைக் கொடி அதுபோன்று உங்களுடைய சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் தாவரங்களில் எந்த பாகங்கள் தகவமைப்பு அடைந்துள்ளன என்பதை உற்று நோக்கி குறித்துக் கொள்ளவும்.


1.7 சேனைக்கிழங்கு மற்றும் உருளைக்கிழங்கு

உணவுக்காக தாவரங்களில் தகவமைப்பு (Adaptation for food in plants)

1.8 சடதாரி

பெரும்பாலும் எல்லாத் தாவரங்களும் நிலத்தில் வேரூன்றியும் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகளாகவும் காணப்படுகின்றன, ஆயினும் சடதாரி போன்ற ஒரு சில தாவரங்கள் புறசார்பு ஊட்ட உயிரிகளாக காணப்படுகின்றன. சடதாரியின் உடலானது மஞ்சள் நிற நார்மய குழல் போன்ற குச்சிகளின் வலைகளாக காணப்படுகின்றது. இலைகள் இல்லாததால் சடதாரி தனக்கான உணவை தானே தயாரிக்க முடியாது; ஆனால் விருந்தோம்பி தாவரத்தின் தண்டுகளிலிருந்து ஊட்டச்சத்துகளை உறிஞ்சி எடுப்பதற்காக அதற்கு உறிஞ்சும் வேர்கள் உள்ளன. அவை விருந்தோம்பி தாவரத்தின் உணவு கடத்தும் குழாய், நீர் கடத்தும் குழாய் வரை ஊடுருவிச் சென்று உணவு மற்றும் நீரை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றன.

பூஞ்சைகளில் பச்சையம் இல்லாததால் அவற்றால் ஒளிச்சேர்க்கை செய்யமுடியாது. அவை சப்பாத்தி, ரொட்டி போன்ற மாவுப் பொருளாலான உணவுப் பொருள்களிலிருந்து உணவை பெற்றுக் கொள்கின்றன. உணவை உறிஞ்சி எடுப்பதற்காக பூஞ்சைகளுக்கு வேர்கள் போன்ற நாரிழைகள் இருக்கின்றன.

1.9 வீனஸ் ஃப்ளைட்ராப்

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்காக நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் மற்றும் பொட்டாசியம் போன்றவை தேவைப்படுகின்றன. நைட்ரஜன் குறைபாடு உள்ள நிலத்தில் வளரும் சில தாவரங்கள், எடுத்துக்காட்டாக குடுவை தாவரம், வீனஸ் ஃப்ளை ட்ராப், ட்ரொசீரா என்பவை பூச்சிகளை உண்டு தங்களுடைய நைட்ரஜன் தேவையை பூர்த்தி செய்கின்றன. இவ்வகை தாவரங்களில் பூச்சிகளை கவர்வதற்காகவும் அவற்றை பிடித்து வைத்துக் கொள்ளவும் இலைகள் அல்லது மலர்களில் சில தகவமைப்புகள் காணப்படுகின்றன.

இணைய தளம் எனது நண்பன்

www.mbgnet.net என்ற வலைத்தளத்தில் தாவரங்களில் தகவமைப்பு பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

விலங்குகளில் தகவமைப்பு (Adaptation in animals)

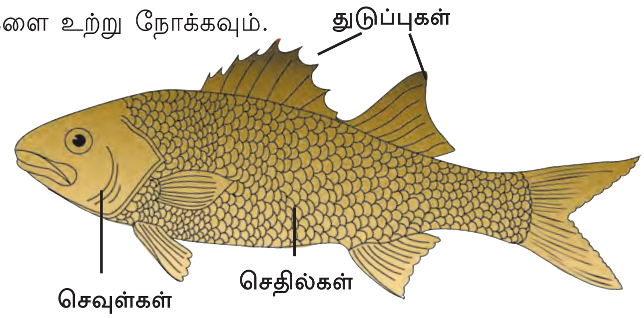
உங்களுடைய சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் அல்லது நீங்கள் பார்த்துள்ள விலங்குகளின் பட்டியலைத் தயார் செய்யவும். பின்பு குழுவாக அமர்ந்து நண்பர்களின் பட்டியல் மற்றும் உங்களது பட்டியல் ஆகியவற்றிலுள்ள விலங்குகளின் பல்வகைமையை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும். அவை எங்கே வாழ்கின்றன? என்ன உண்கின்றன? அவற்றிற்கு முதுகெலும்புத் தொடர் உள்ளதா? அவற்றிற்கு இறக்கைகள், செவுள்கள், வால் உள்ளதா? போன்ற குறிப்புகளின் அடிப்படையில் கலந்துரையாடி பின்பு ஒரு அட்டவணை தயார் செய்யவும்.

நிலவாழ் மற்றும் நீர்வாழ் உயிரினங்களின் உடலில் என்னென்ன வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன?

நிலவாழ் விலங்குகளை விட நீர்வாழ் விலங்குகளின் தோல் மற்றும் உடல் அமைப்பில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளதை காண முடிகிறது. மீன்களின் தோல்மீது செதில்களும் உடலின் மீது துடுப்புகளும் காணப்படுகின்றன. உடல் அமைப்பு இரு முனைகளையும் நோக்கி குறுகி கதிர்க்கோல் வடிவில் காணப்படுகின்றது. சுவாசிப்பதற்காக மூக்குக்கு பதிலாக செவுள்கள் உள்ளன. கண்ணிமைகள் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையுடன் உள்ளன. இவ்விலங்குகளின் உடலில் காணப்படும் காற்றறைகள் அவை மிதக்க உதவுகின்றன.

தவளை, வாத்து, ஆமை ஆகியவற்றின் உடல்களை உற்று நோக்கவும்.

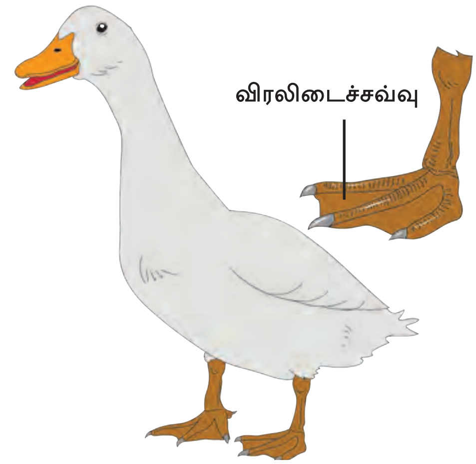
1. கால்கள் அவற்றிற்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?
2. தவளை நீரினுள் இருக்கும் போது எதன் மூலம் சுவாசிக்கின்றது?
3. தவளையின் நீண்ட பின்னங்கால்கள் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?
4. வாத்து நீரில் இருக்கும்போது நனையாமல் இருப்பது ஏன்?



1.10 மீன்

தவளை, வாத்து ஆகியவற்றின் கால்விரல்களுக்கிடையில் விரலிடைச்சவ்வு காணப்படுவதால் கால்கள் அவற்றிற்கு துடுப்புகள் போன்று பயன்படுகின்றன. வாத்து, நீர்க்கோழிகள் ஆகியவற்றின் இறக்கை மற்றும் இறகுகள் எண்ணெய் பசையுடன் இருப்பதால் நீர் அவற்றின்மீதிருந்து வழிந்தோடுகிறது. தவளையின் கால்களிலுள்ள விரலிடைச் சவ்வுகள், வழவழப்பான தோல், முக்கோண வடிவ தலை முதலியவற்றினால் அது நீரில் எளிதாக நீந்துகின்றது. நீரில் மற்றும் நிலத்துக்கு அடியில் இருக்கும்போது அது தோலின் மூலமாக சுவாசிக்கின்றது மற்றும் நிலத்தில் இருக்கும்போது மூக்கு மற்றும் நுரையீரல்கள் மூலமாக சுவாசிக்கின்றது, எனவே அதனால் நீரிலும் நிலத்திலும் வாழமுடியும். தவளையின் தனிச்சிறப்பான நிற முதுகு அது புல்வெளியில் ஒளிந்து கொள்ள உதவுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரிந்த வேறுசில இருவாழ்விகளின் பெயர்களைக் கூறுக. அவற்றில் அமைந்துள்ள தகவமைப்புகள் பற்றி கற்றறிக.



1.11 **வாத்து**

காடு மற்றும் புல்வெளிப் பிரதேச விலங்குகளில் தகவமைப்பு (Adaptation in Forest and Grassland animals)

1.12 **சிங்கம்**

காட்டு நாய், ஓநாய், புலி, சிங்கம் போன்ற ஊன் உண்ணிகளின் கால்கள் வேகமாய் ஓடுவதற்கும் உணவை எளிதாய் பிடிப்பதற்கும் வலிமை மிகுந்ததாய் இருக்கின்றன. மேலும் அவற்றில் கூரிய வளை நகங்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்விலங்குகளுக்கு கூரிய பற்களும் உள்ளன. அவை இவ்விலங்குகளுக்கு எவ்வாறு உதவுகின்றன?

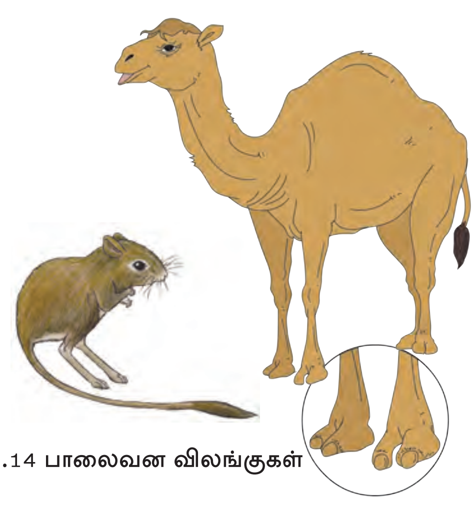
புலியின் கால் பாதங்கள் மெத்தைப் போன்ற அமைப்புடன் காணப்படுகின்றன. எனவே அதனுடைய நடமாட்டம் இரையாகும் விலங்குகளுக்கு தெரிவதில்லை என்பதால் இரையை எளிதாகப் பிடித்து கொள்ள முடிகிறது. வேட்டையாடும் ஊன் உண்ணிகளின் கண்களின் அமைவிடம் தலையின் குறுகலான பக்கத்தின் முன்னால் உள்ளது. அதனால் வெகு தொலைவில் உள்ள இரையையும் கண்டுகொள்ள முடிகிறது.

தாவர உண்ணி விலங்குகளின் கண்களின் அமைவிடம் நெற்றிக்குக் கீழே மற்றும் பக்கவாட்டில் உள்ளது. அதனால் அவற்றால் பரந்து விரிந்த சுற்றுப்புற காட்சியை காணமுடிகிறது. மேலும் எதிரிகளிடமிருந்து தப்பித்துக் கொள்ள வாய்ப்பு கிடைக்கிறது. தாவர உண்ணி விலங்குகளின் கால்கள் நீண்டு, மெலிந்து மேலிருந்து கீழ்நோக்கி குறுகியதாய் மேலும் வலிமையான குளம்புகளுடன் காணப்படுகின்றன. இவை மூலம் அவற்றால் வேகமாக தாவிக்குதித்து ஓட முடிகிறது. அவற்றின் நீண்ட மற்றும் எளிதாக அசையும் காதுகளால் வெகுதொலைவிலுள்ள ஒலிகளையும் கவனமாய் கேட்க முடிகிறது. மான், மறிமான் ஆகியவற்றின் நிறம் சுற்றுப்புறத்துடன் ஒத்திசைந்து காணப்படுகிறது. தாவரங்களின் தண்டுகளை அசைபோட்டு உண்பதற்காக அவற்றிற்கு வலிமையான பற்கள் உள்ளன.

1.13 **மறிமான்**

பாலைவனப் பிரதேச விலங்குகளில் தகவமைப்பு (Adaptation in desert animals)

பாலைவனப் பிரதேசங்களில் கடுமையான நீர் பற்றாக்குறை நிலவுகின்றது. எனவே உடலில் உள்ள நீரை பாதுகாத்து வைப்பதற்காக இங்கு வாழும் விலங்குகள் தடிமனான தோலை பெற்றுள்ளன. அவற்றிற்கு நீண்ட, மெத்தென்ற பாதங்களுடன், விரிந்து அகன்ற கால்கள் காணப்படுகின்றன. மூக்கின்மீது தோல் மடிப்புகள் உள்ளன. அவற்றின் கண்ணிமைகள் நீண்டு தடித்து காணப்படுகின்றன. பாலைவனப் பிரதேசங்களில் எலி, பாம்பு, சிலந்தி, பச்சோந்தி, போன்ற விலங்குகள் நிலத்தில் ஆழமான வளைகளில் வாழ்கின்றன.

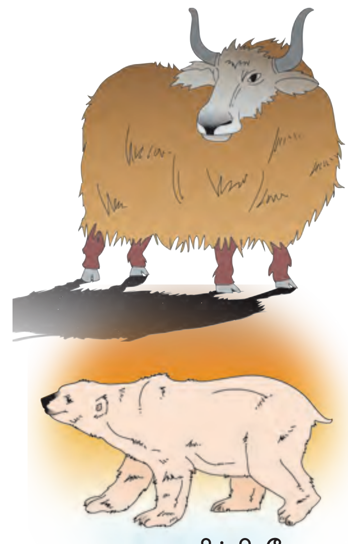


1.14 **பாலைவன விலங்குகள்**

பனிப் பிரதேச விலங்குகளின் தகவமைப்பு (Adaptation in snowy region animals)

யாக் எருமை, துருவக் கரடி, வெண்ணிற நரி, மலையாடுகள், வெள்ளிநரி, சைபீரியன் ஹஸ்கி நாய், பனிச் சிறுத்தை ஆகிய விலங்குகளின் படங்களையும் நிலநடுக்கோட்டு காடுகளில் வாழும் இவ்வகை விலங்குகளின் படங்களையும் இணைய தளத்திலிருந்து தரவிறக்கம் செய்து ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.

பனிப் பிரதேசத்தில் வாழ்கின்ற மேற்குறிப்பிட்டுள்ள அனைத்து விலங்குகளின் தோலின் மீதுள்ள நீண்ட மற்றும் அடர்ந்த வெண்ணிற அல்லது வெள்ளிநிற உரோமம் என்பது அவற்றிற்கான ஒரு அடையாளம் ஆகும். அவற்றால் அவ்விலங்குகளுக்கு என்ன பயன் ஏற்படக் கூடும்?



1.15 பனிப்பிரதேச விலங்குகள்

காற்றில் சஞ்சரிக்கும் விலங்குகளின் தகவமைப்பு (Adaptation in aerial animals)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

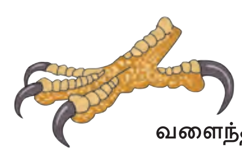
சாலைகளில் ஓடும் வாகனங்கள் மற்றும் வானில் பறக்கும் விமானங்கள் இவற்றின் கட்டமைப்பில் காணப்படும் முக்கிய வேறுபாடு யாது?

பறவைகளின் உடல் இருமுனைகளிலும் குறுகி கதிர்க்கோல் வடிவில் இருப்பதால் அவை பறக்கும்போது காற்றின் எதிர்ப்பு ஏற்படுவதில்லை. உடலின் மீதுள்ள புறச்சட்டகமாகிய இறகுகள், இறக்கைகளாக மாறுபாடு அடைந்துள்ள முன்னங்கால்கள், உள்ளீடற்ற காற்றறைகளுள்ள எலும்புகள் ஆகியவற்றினால் அவற்றின் உடல் எடை குறைவானதாகவும் மேலும் ஆகாயத்தில் பறப்பதற்கு அனுகூலமாகவும் அமைந்துள்ளன.

பூச்சிகளின் உடல்களும் கூட இருமுனைகளை நோக்கி குறுகியும், எடை குறைவானதாயும் இருக்கின்றன. இரண்டு ஜோடி இறக்கைகள் மற்றும் குச்சி போன்ற ஆறு கால்கள் என்ற அமைப்புகளால் பூச்சிகளால் காற்றில் பறக்கவும் மேலும் நடக்கவும் முடிகின்றது. அவற்றை நீங்கள் கண்டிருக்கக் கூடும். வெளவால்களின் முன்னங்கால்களின் விரல்களுக்கிடையே இறக்கைச் சவ்வு காணப் படுவதால் அவற்றால் பறக்க முடிகிறது.

உங்களுடைய சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் பல்வேறு பறவைகள் மற்றும் பூச்சிகளை கூர்ந்து கவனித்து குறிப்பெடுக்கவும்.

குறுகலான கதிர்க்கோல் வடிவ உடல்



வளைந்த நகங்களுடைய கால்

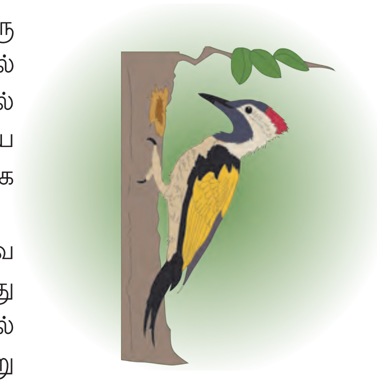
1.16 பறவைகளின் தகவமைப்புகள்

ஊர்ந்து செல்லும் விலங்குகளில் தகவமைப்பு (Adaptation in reptiles)

பாம்பு, மண்புழு எவ்வாறு ஊர்ந்து செல்கின்றன என்பதை தூரத்திலிருந்து உற்று கவனிக்கவும். அவை ஊர்ந்து செல்வதற்காக எந்த உறுப்புகளைப் பயன்படுத்துகின்றன? அதற்காக ஏதேனும் சிறப்பு மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளதாக தெரிகின்றதா? அப்படிபட்ட மாற்றங்களை உற்றுகவனித்து குறிக்கவும். பல்லி, பச்சோந்தி, முதலை போன்ற விலங்குகள் அவற்றின் தசைகளை பயன்படுத்தி ஊர்ந்து செல்கின்றன. அதனோடு கூட அவற்றின் தோல், பாதங்கள், உடல் நிறம் ஆகியவற்றிலும் கூட தகவமைப்புகள் ஏற்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக பல்லி, உடும்பு ஆகியவற்றின் பாதங்கள் நகங்களுடனும் மெல்லியதாகவும் உள்ளன, எனில் பாம்பின் தோல் செதில்கள் உள்ளதாய் காணப்படுகின்றது.

1.17. ஊர்ந்து செல்லும் விலங்குகள்

உணவுக்காக விலங்குகளில் தகவமைப்பு (Adaptation for food in animals)



விலங்குகள் தாவர உண்ணிகள் மற்றும் ஊன் உண்ணிகள் என்று இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு வகைக்கேற்ப பண்புகளில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. அந்தத் தகவமைப்புகளின் உதவியால் விலங்குகளுக்கு உணவு உட்கொள்ளல் என்பது எளிதாகிறது. அதனை பற்றிய விரிவான தகவல்களை 'உணவூட்டம்' என்ற பாடத்தில் நாம் கற்க உள்ளோம்.

தவளை, பாம்பு, பறவை, கொசு, வண்ணத்துப்பூச்சி போன்றவை அவற்றின் இரையை எவ்வாறு பெறுகின்றன மற்றும் உண்கின்றன, என்பது பற்றிய அதிக படியான தகவல்களை சேகரிப்பதற்காக டிஸ்கவரி, நேஷனல் ஜியோகிராபி போன்ற தொலைக்காட்சி அலைவரிசைகளில் வரும் பல்வேறு நிகழ்ச்சிகளை காணவும்.

1.18 உணவுக்காக விலங்குகளில் சில தகவமைப்புகள்.

உங்களுடைய உற்றுநோக்குதல்களின் அடிப்படையில் அட்டவணையை நிரப்புக (சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் மற்ற விலங்குகளையும் உற்று நோக்கி குறிப்பெடுக்கவும்).

தகவமைப்பு	விலங்கு	தகவமைப்பின் பயன்
கூரிய கோரைப்பற்கள்	சிங்கம், புலி	மாமிசத்தை கிழித்து உண்பதற்காக
கூர்மையான நீண்ட அலகு		
குட்டையான அலகு		
நீண்ட ஒட்டும்தன்மையுடைய நாக்கு		
நீண்ட கழுத்து		

சுற்றுச்சூழல் ஒப்புமைக்காக விலங்குகளில் ஏற்பட்டுள்ள தகவமைப்பு (Adaptation for environment similarities)

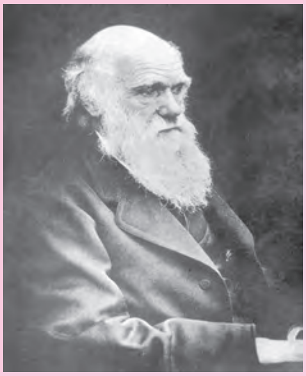
பல்வேறு நிறங்களிலான பச்சோந்திகள், வண்ணத்துப்பூச்சிகள், வெட்டுக்கிளிகள் நமக்கு எளிதில் தெரிவதில்லை. தாவரங்களின் தண்டுகள், பூக்கள் இலைகளின் மீது, புற்களில் அல்லது மரப் பட்டைகளின் மீது இருக்கும்போது அவற்றினுடைய உடல் நிறமானது அந்த இடத்தின் நிறத்துடன் முற்றிலும் ஒத்து காணப்படுகின்றது.

வாழிடங்களுக்கேற்ப, இயற்கை சூழ்நிலைகளுக்கேற்ப குறிப்பிட்ட சுற்றுச்சூழலில் உயிர் வாழ்தல், இனப்பெருக்கம் செய்து தங்கள் சந்ததிகளை நிலைத்திருக்கச் செய்தல், உணவு உட்கொள்ளல், எதிரிகளிடமிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ளல் என்பது போன்ற பல்வேறு காரணங்களுக்காக வெவ்வேறு உறுப்புகளில் மற்றும் உடலியல் செயல்முறைகளில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றம் என்பதே தகவமைப்பு ஆகும்.

நினைவில் கொள்வோம்.

தகவமைப்பு என்பது திடீரென ஏற்படும் ஒரு செயல் அல்ல. இச்செயல் தொடர்ந்து படிப்படியாக நடைபெற்று கொண்டே இருக்கிறது. ஆயிரமாயிரம் வருடங்களுக்கு முன் உயிர் வாழ்ந்த விலங்கு மற்றும் தற்போதைய விலங்கு ஆகியவற்றின் உடலில் தெரியக் கூடிய மாற்றங்கள் என்பவை இருக்கிற சூழ்நிலைக்கேற்றவாறு ஏற்பட்டுள்ள தகவமைப்புகளே ஆகும். இந்த பல்வகைமையைப் பாதுகாப்பது நமது கடமையாகும்.

புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்



டார்வினின் பரிணாமக் கொள்கை (Darwin's theory of evolution)

சார்லஸ் டார்வின் என்ற உயிரியல் அறிஞர் பலவகை விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களை ஆராய்ந்து எந்த உயிரினம் அக்காலத்தின் சுற்றுச்சூழலில் உயிர்வாழ அதிக தகுதியுள்ளதாய் உள்ளதோ அவ்வுயிரினத்திற்கே பின்வரும் காலத்தில் நிலைத்திருக்கக் கூடிய வாய்ப்பு அதிகம் உள்ளது என்ற கருத்தை தெரிவித்தார். இதுவே **'தகுதியுள்ளவை நிலைத்து வாழ்தல்'** கொள்கை என்றழைக்கப்படுகிறது. இது டார்வினின் முதல் கொள்கை ஆகும்.

ஏதேனும் ஒரு உயிரினம் அதற்கு நன்மை பயக்கும் ஒரு புதிய பண்போடு பிறந்து மேலும் நீடித்து வாழ்ந்தது எனில் அதனுடைய பின் சந்ததியும் அதனைப் போலவே அப்புதிய பண்புடன் உருவாகின்றது. இதுவே டார்வினின் இரண்டாம் கொள்கை, இது **'இயற்கைத் தேர்வு'** கொள்கை என்றழைக்கப்படுகிறது.

உயிரினங்களை வகைப்படுத்துதல் (Classification of living organisms)

நினைவு கூர்வோம்!

நம்முடைய சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பல்வேறு வகையான உயிரின உலகின் எல்லா உயிரினங்களையும் ஒரே நேரத்தில் கற்றறிதல், அவற்றை மனதில் பதித்து வைத்தல் என்பது மிகவும் கடினமானது ஆகும்.

இன்றுவரை பல அறிவியல் அறிஞர்கள் தாவரங்களினுடைய மற்றும் விலங்குகளுடைய தனித்தனியான வகைப்படுத்துதலை வெவ்வேறு பண்புகளை அடிப்படையாக வைத்து வகைப்படுத்தியுள்ளனர். அதற்காக வகைப்படுத்துதலின் ஒரு படிநிலை மரபு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அதனுடைய தொடக்கம் விலங்கு உலகம் அல்லது தாவர உலகத்திலிருந்து ஏற்படுகிறது. பின்பு உயிரினங்களின் பண்புகளிலுள்ள தெளிவான மற்றும் அடிப்படை ஒற்றுமை மற்றும் வேற்றுமை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அவற்றின் தெளிவான குழுக்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இதுவே **'வகைப்பாட்டின் படிநிலை மரபு'** (Hierarchy of classification) என்றழைக்கப்படுகிறது.

உயிரினங்கள் ஏன் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன? தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வகைப்படுத்துதல் எந்தெந்த அடிப்படையில் செய்யப்படுகிறது?

படிநிலை மரபு	மாமரம்	மனிதன்
உலகம் (Kingdom)	Plantae	Animalia
பெரும்பிரிவு (Phylum)	Anthophyla	Chordata
வகுப்பு (Class)	Dicotyledonae	Mammalian
துறை (Order)	Sapindales	Primates
குடும்பம் (Family)	Anacardiaceae	Hominidae
பேரினம் (Genus)	Mangifera	Homo
சிறப்பினம் (Species)	indica	sapiens

காரோலஸ் லின்னேயஸின் இருபெயரிடல் முறை

ஒரு வகுப்பில் 'கபீர்' அல்லது 'கிரண்' என்ற பெயரில் நான்கு மாணவர்கள் உள்ளனர் என கற்பனை செய்து கொள்ளவும். இவர்களில் ஒரு மாணவனை நீங்கள் அழைக்கிறீர்கள் என்பதை மற்றவர்கள் சந்தேகமில்லாமல் அறிந்துகொள்ள நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள்? நாம் அவர்களின் முழு பெயரையும் கூறுவோம் அதாவது மாணவனின் முதல் பெயர் மற்றும் கடைசி பெயர். இதுவே **இருபெயரிடல் முறை** என்றழைக்கப்படுகிறது.

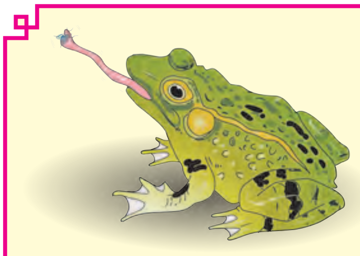
ஒவ்வொரு உயிரினத்தையும் அடையாளம் காண்பதற்கு இருபெயரிடல் முறையின் உதவியை நாட வேண்டியுள்ளது. அதன் அடிப்படையில் ஒவ்வொரு உயிரினத்திற்கும் ஒரு அறிவியல் பெயர் தரப்படுகிறது. அப்பெயர் இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. முதல் பகுதி பேரினத்தை குறிக்கிறது எனில் இரண்டாவது பகுதி சிறப்பினத்தை காட்டுகிறது. பன்னாட்டு பெயரிடல் சட்ட தொகுப்பேட்டின் அடிப்படையில் இதுவரை கண்டறியப்பட்ட அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் இருபெயரிடல் முறையில் அறிவியல் பெயர்கள் தரப்பட்டு வருகின்றன.

ஒரு சிறப்பினத்திலுள்ள எல்லா உயிரினங்களும் ஒரே மாதிரியாக காணப்படுகின்றன. அதாவது அவற்றின் நிறம், உயரம், வாலின் நீளம். போன்றவற்றில் சில வேறுபாடுகள் இருந்தாலும் அவற்றிற்கிடையே இனப்பெருக்கம் நடைபெறுகின்றது, சந்ததிகளை உருவாக்குகின்றன மற்றும் குடும்பத்தை விரிவடையச் செய்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக உலகிலுள்ள எல்லா பூனைகளும் ஒரே சிறப்பினத்தை சார்ந்தவை. அதுபோன்றே விலங்குகளில் சேவல், பசு, நாய் மற்றும் தாவரங்களில் மாமரம், மக்காசோளம், கோதுமை முதலியன.

தாவர மற்றும் விலங்கு உலகில் இரு பெயரிடல் முறையில் வகைப்படுத்துதல் செய்யப்பட்டுள்ள சில எடுத்துக்காட்டுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

உயிரினம்	அறிவியல் பெயர்
நாய்	க்னிஸ் ஃபமில்யரிஸ்
பசு	போஸ் டாஅரஸ்
செம்பருத்தி	ஹைபிஸ்கஸ் ரோஜா-சாயனேன்சிஸ்
சோளம்	ஸார்கம் வல்ஹேர்

இம்முறையில் உங்களுடைய சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படுகின்ற விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்களின் அறிவியல் பெயர்களை கண்டுபிடித்து வகுப்பறையில் கலந்துரையாடவும்.



29 ஏப்ரல் 'உலக தவளை பாதுகாப்பு தினம்' ஆகும். வன விலங்கு பாதுகாப்புச் சட்டத்தின்படி அவற்றை வேட்டையாடுதல், துன்புறுத்துதல் போன்றவை தடை செய்யப்பட்டுள்ளது.

தன் மதிப்பீடு

1. **பொருத்தமான ஜோடிகளை கண்டுபிடி!**

'அ' பிரிவு	'ஆ' பிரிவு
1. தாமரை	அ. மலர்கள் மற்றும் இலைகள் பூச்சிகளை கவர்ந்திழுக்கின்றன.
2. கற்றாழை	ஆ. உணவை உட்கொள்வதற்காக உறிஞ்சும் வேர்கள் உள்ளன.
3. சடதாரி	இ. பாலைவன பிரதேசத்தில் வாழ்வதற்கான தகவமைப்பு பெற்றுள்ளது.
4. குடுவைத் தாவரம்	ஈ. நீரில் வாழ்வதற்கான தகவமைப்பு பெற்றுள்ளது.

2. **கொடுக்கப்பட்டுள்ள பத்தியை வாசித்து கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.**

நான் ஒரு பென்குவின், நான் பனிப்படர்ந்த துருவப் பிரதேசங்களில் வாழ்கின்றேன். எனது உடலின் வயிற்றுப்பகுதி வெண்மை நிறத்தில் உள்ளது. எனது தோல் தடிமனாகவும், தோலின் கீழ் கொழுப்பு அடுக்குடனும் உள்ளது. என்னுடைய உடல் இரு முனைகளை நோக்கி குறுகி கதிர்க்கோல் வடிவில் உள்ளது. என்னுடைய இறக்கைகள் அளவில் சிறியவையாக உள்ளன. என்னுடைய விரல்கள் மெல்லிய சவ்வுகளால் இணைக்கப்பட்டு உள்ளன. நாங்கள் எப்போதும் கூட்டமாகவே வாழ்கிறோம்.

அ. என்னுடைய தோல் தடிமனாக வெண்மை நிறத்தில் மற்றும் தோலுக்கு கீழ் கொழுப்பு அடுக்குடன் இருப்பது ஏன்?

ஆ. நாங்கள் எப்போதும் கூட்டமாக ஒருவர் மற்றொருவருடன் ஒட்டிக்கொண்டு வாழ்வது ஏன்?

இ. நான் எந்த புவியியல் பிரதேசத்தில் வாழ்கிறேன்? ஏன்?

ஈ. துருவப் பிரதேசங்களில் நிலையான குடியிருப்புகள் அமைத்து வாழ்வதற்காக உங்களுக்கு என்னென்ன தகவமைப்புகள் தேவைப்படுகிறது? ஏன்?

3. **யாருடைய கூற்று தவறு?**

அ. கரப்பான்பூச்சி: எனக்கு ஐந்து கால்கள் உள்ளன.

ஆ. சேவல்: என்னுடைய விரல்கள் சவ்வினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இ. சப்பாத்திக்கள்ளி: எனது சதைப்பற்றுள்ள பசுமையான பாகமானது இலை ஆகும்.

4. **பின்வரும் கூற்றுகளை வாசிக்கவும் அவற்றின் உதவியுடன் தகவமைப்பு தொடர்பான பத்திகளை எழுதவும்.**

அ. பாலைவனத்தில் வெப்பம் கடுமையாக உள்ளது.

ஆ. புல்வெளிப் பிரதேசங்கள் பசுமையாக காணப்படுகின்றன.

இ. பூச்சிகள் அதிக அளவில் காணப்படுகின்றன.

ஈ. நாங்கள் மறைந்து வாழ்கிறோம்.

உ. எங்களுடைய காதுகள் நீளமாக உள்ளன.

5. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு உங்களது சொந்த வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.**

அ. ஒட்டகம், 'பாலைவனக்கப்பல்' என்றழைக்கப்படுவது ஏன்?

ஆ. சப்பாத்திக்கள்ளி, வேலமரம் போன்ற பாலைவனத் தாவரங்கள் குறைந்த நீருள்ள பகுதிகளிலும் எளிதாக வாழ முடிகிறது. அது ஏன்?

இ. உயிரினங்களிலுள்ள தகவமைப்பு மற்றும் அவற்றின் சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகளுக்கு இடையேயுள்ள தொடர்பு யாது?

ஈ. உயிரினங்களில் வகைப்படுத்துதல் எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது?

செயல்திட்டம் : ஆதிமனிதனிலிருந்து இன்றைய மனிதன் வரை ஏற்பட்டுள்ள தகவமைப்பு எவ்வாறு நிகழ்ந்திருக்கும் என்பது பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

♦ ♦ ♦

2. தாவரங்கள்: அமைப்பு மற்றும் பணிகள்

நினைவு கூர்வோம்!

1. நமது சுற்றுச் சூழலிலுள்ள பல்வேறு தாவரங்களை நம்மால் எதன் மூலமாய் எளிதில் அடையாளம் காணமுடிகிறது?
2. தாவரத்தின் பல்வேறு பாகங்கள் யாவை?

வெவ்வேறு தாவரங்களின் வேர்த் தொகுப்பு, தண்டுத் தொகுப்பு, இலைகள், மலர்கள், கனிகள் முதலியன வெவ்வேறாக இருக்கின்றன. இத் தனிப்பட்ட பண்புகளின் உதவியுடன் நாம் தாவரங்களை அடையாளம் கண்டு கொள்ள முடிகிறது. இப்போது நாம் தாவரங்களின் பாகங்களைப் பற்றிய விரிவான தகவல்களை அறிந்து கொள்வோம்.

வேர்த்தொகுப்பு (Root)

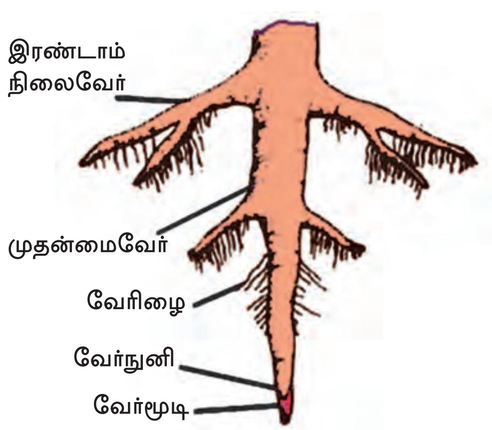
செய்து பார்.

1. கண்ணாடிக் கூம்புக் குடுவையில் செய்தித்தாளாலான மெத்தையை வைக்கவும். நீர் தெளித்து மெத்தையை நனைக்கவும். கண்ணாடி மற்றும் காகித மெத்தைக்கும் இடையே ஊறவைத்த கொண்டைகடலை/அவரை விதைகளை போடவும். இரண்டு-மூன்று தினங்களில் விதைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களை கவனித்துக் குறித்துக் கொள்ளவும்.

2.1 வேர் உருவாதல்

விதையின் உள்ளிருந்து நிலத்தை நோக்கி வளரும் பாகம் **முளைவேர் (Radicle)** என்றும் நிலத்திலிருந்து மேல் நோக்கி வளரும் பாகம் **முளைக்குருத்து (Plumule)** என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

முளைவேரிலிருந்து உருவான வேரின் வளர்ச்சி நிலத்திற்கு கீழே நடைபெறுகிறது. நிலத்தை ஒட்டியிருக்கும் வேரின் பகுதி தடித்து காணப்படுகின்றது. பின்பு அது படிப்படியாக குறுகி கூரியமுனையாக முடிகிறது. நிலத்திற்கு கீழே ஆதாரத்திற்காக வளரும் தாவரத்தின் இந்த உடலபாகம் **வேர்த் தொகுப்பு** என்றழைக்கப்படுகிறது.

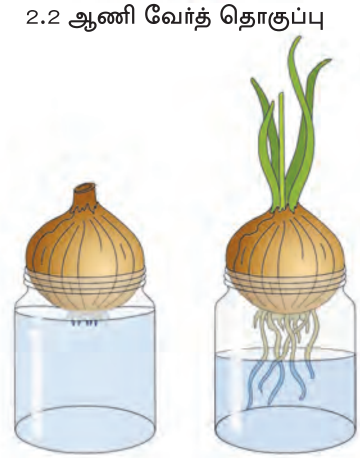


2.2 ஆணி வேர்த் தொகுப்பு

நிலத்திற்குள் சில தாவரங்களின் முதன்மை வேரானது பக்கவாட்டு வேர்களை உருவாக்குகின்றன. மேலும் அவை மீண்டும் வளர்ந்து நிலத்திற்குள் வெகு ஆழம் வரை பரவுகின்றன. வேர்கள் தாவரங்களுக்கு ஆதாரம் தருகின்றன. இந்த வகை வேர் **ஆணி வேர்த் தொகுப்பு (Tap roots)** என்றழைக்கப்படுகிறது.

வேர்களின் நுனிப் பகுதிகளில் உரோமம் போன்ற இழைகள் காணப்படுகின்றன. அவை **வேரிழைகள் (Root hairs)** என்றழைக்கப்பட்டுகின்றன. வேரின் நுனிப்பகுதி மிகவும் மென்மையாக உள்ளது. வேரினுடைய வளர்ச்சி இப்பகுதியிலேயே நடைபெறுகிறது. அதற்கு சேதம் ஏற்படக்கூடாது என்பதற்காக அதன் மீது தொப்பி போன்ற உறை உள்ளது. அது **வேர்மூடி (Root cap)** என்றழைக்கப்படுகின்றது.

2. கண்ணாடிக் குவளையில் நீர் எடுத்து அதன் வாய் மீது ஒரு வெங்காயத்தை, அதன் வேர்கள் நீரை நோக்கியிருக்குமாறு வைக்கவும். எட்டு நாட்கள் வரை வேர்களின் வளர்ச்சியைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும்.


2.3 சல்லிவேர்த் தொகுப்பு

தண்டிலிருந்து கிளைத்து வருகின்ற நார் போன்ற அல்லது இழை போன்ற வேர்த் தொகுப்பு **சல்லி வேர்த் தொகுப்பு (Fibrous roots)** என்றழைக்கப்படுகின்றது.

வேர்களில் ஆணி வேர்த் தொகுப்பு மற்றும் சல்லிவேர்த் தொகுப்பு என இரு முக்கிய வகைகள் இருந்தாலும் இருவித்திலை தாவரங்களில் ஆணிவேர்த் தொகுப்பு காணப்படுகிறது மேலும் ஒரு வித்திலை தாவரங்களில் சல்லி வேர்த் தொகுப்பு காணப்படுகின்றது.

3. ஒரு தொட்டியில் பட்டாணி, கடுகு, சோளம், மக்காச் சோளம், கொத்தமல்லி ஆகியவற்றின் விதைகளை விதைக்கவும். எட்டு நாட்கள் கவனமாக வளர்க்கவும். இளஞ்செடிகள் 15-20 சென்டிமீட்டர் வரை வளர்ந்த பின் தொட்டியிலுள்ள மண் ஈரமாக இருக்கும்போதே மெதுவாக வேருடன் பிடுங்கி, நீர் நிரம்பிய பெரிய கண்ணாடிக் கூம்புக் குடுவையில் வைக்கவும். அப்போது வேர்களுக்கு சேதம் ஏற்படாமல் வேர்களின் மீதுள்ள மண் எளிதாய் விலகிவிடும். இப்போது அந்த வேர்களை கவனமாக உற்றுநோக்கவும். எந்தெந்த தாவரங்களுக்கு ஆணிவேர்த் தொகுப்பு மற்றும் எந்தெந்த தாவரங்களுக்கு சல்லி வேர்த் தொகுப்பு உள்ளது என்பதைப் பார்.

2.4 மக்காச் சோளத் தட்டை

மக்காச் சோளம், கரும்பு, சோளம் ஆகியவற்றில் நிலத்திற்குள் வளர்கின்ற வேர்கள், மற்றும் நிலத்திற்கு மேல் தண்டுகளிலிருந்து வளர்கின்ற **வேற்றிட வேர்கள்** (முண்டு வேர்கள்) என்று இருவகையான வேர்கள் இருக்கின்றன. மண்ணை கெட்டியாக பிடித்து வைத்தல், நீர், கனிமங்கள், மற்றும் உப்புகளை உறிஞ்சுதல், தாவரங்களுக்கு ஆதாரம் அளித்தல் போன்ற பல்வேறு பணிகளை வேர்கள் செய்ய வேண்டியுள்ளது. அதற்காக அவற்றில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்களின் காரணமாக அவை **மாற்றுரு வேர்கள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் முக்கியமாக தொற்றுவேர்கள், தாங்கு வேர்கள், ஒடுகிளைத்தண்டு வேர்கள், சுவாச வேர்கள் என்பவை அடங்கும்.

4. ஒரு சிறிய கண்ணாடிக் குவளையில் நீர் நிரப்பி எடுத்துக் கொள்ளவும். அதில் ஒரு இளஞ்செடியை வைக்கவும். இளஞ்செடியின் வேர்கள் நீரில் மூழ்கிஇருக்குமாறு வைக்கவும். நீரின் மட்டத்தை குறித்துக் கொள்ளவும். பின்பு அதன் மீது 5 மி.லி எண்ணெய் ஊற்றவும். மறுநாள் நீரின் மட்டத்தை உற்று நோக்கவும்.

2.5 நீரின் மட்டம்

அவ்வாறு ஏன் நிகழ்ந்தது, என்பது பற்றி வகுப்பில் கலந்துரையாடவும்.

மூளைக்கு வேலை.

1. புளி, மா, ஆல் ஆகிய தாவரங்களின் வேர்கள் சல்லிவேர்த் தொகுப்புகளாக அமைந்திருந்தது எனில் என்ன நிகழ்ந்திருக்கும்?
2. வேர்களின் நுனிகளில் சேதம் ஏற்பட்டால் என்ன நிகழும்?
3. வெந்தயம், பாலக், வெங்காயம் ஆகியத் தாவரங்கள் எவ்வகை வேர்த்தொகுப்பைப் பெற்றுள்ளன?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஆலமரத்தினுடைய தண்டு அல்லது கிளைகளிலிருந்து தோன்றும் வேர்கள் நிலத்தை நோக்கி வளர்கின்றன. அவை விழுதுகள் (தூண் வேர்கள்) என்றழைக்கப்படுகின்றன. இந்த விழுதுகளால் ஏற்படும் பயன் யாது? தொடக்கத்தில் ஆலமரத்துக்கு ஒருசில தூண்வேர்களே காணப்படும். காலப் போக்கில் இத்தூண் வேர்களின் எண்ணிக்கை பெருகி அவற்றாலான காடே உருவாகின்றது.

கொல்கத்தாவிலுள்ள இந்திய தாவரவியல் பூங்காவில் சுமார் 250 வயதுடைய ஆலமரம் பரந்து விரிந்து மிகப் பெரிய சுற்றுவட்டாரத்தை உள்ளடக்கியுள்ளது. இந்த மரத்திற்கு ஆயிரக் கணக்கான தூண்வேர்கள் உள்ளன. இது போன்ற மரங்கள் உங்களது சுற்றுப்புறத்தில் இருக்கின்றதா?

தகவல் சேகரி.

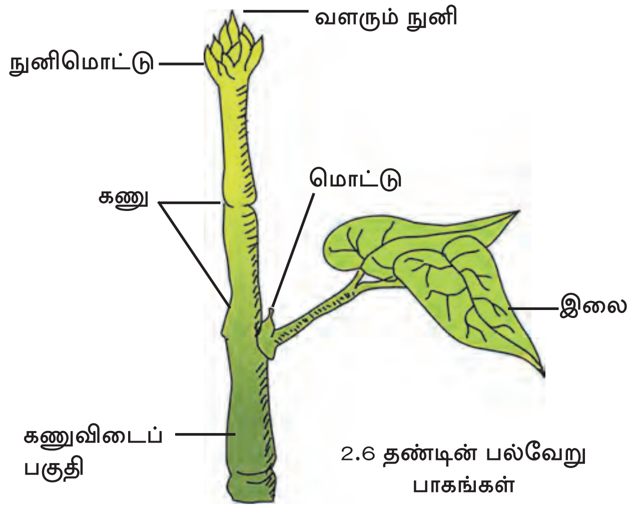
முள்ளங்கி, கேரட், பீட்ரூட் ஆகியவற்றின் நிலத்தடி பாகம் பருத்து சதைபற்றுடன் தடித்து காணப்படுவது ஏன்? இவை தாவரத்தின் எந்தப் பாகம் ஆகும்?

தொழில் நுட்ப உதவி.

பல்வேறு வகை வேர்களின் புகைப்படங்களைச் சேகரிக்கவும். மேலும் அவற்றை உங்களுடைய நண்பர்களுக்கு மின்னணு அஞ்சல் (ஈ-மெயில்) மூலம் அனுப்பவும்.

தண்டுத்தொகுப்பு (Stem)

துளிர்விடும் விதையில் நிலப்பரப்பிற்கு மேல் வளருகின்ற முளைக்குருத்திலிருந்து தண்டின் வளர்ச்சி மேல்நோக்கி ஏற்படுகிறது. முளைக்குருத்து வளரவளர அதற்கேற்ப தண்டின் நீளமும் அதிகரிக்கிறது. தண்டின் மீது **கணுக்கள் (Nodes)** உள்ளன. எவ்விடங்களில் கணுக்கள் உள்ளனவோ அவ்விடங்களில் இலைகள் உருவாகின்றன. தண்டின் இரு கணுக்களுக்கு இடைப்பட்டத் தொலைவு **கணுவிடைப்பகுதி (Internode)** என்றழைக்கப்படுகிறது. தண்டின் நுனிப்பகுதி **நுனிமொட்டு (Bud)** என்றழைக்கப்படுகிறது. ஏதேனும் ஒரு தாவரத்தின் கிளையை எடுத்து படத்தில் காட்டியுள்ளபடி அதில் காணப்படும் பல்வேறு பாகங்களைக் கண்டுபிடி.



2.6 தண்டின் பல்வேறு பாகங்கள்

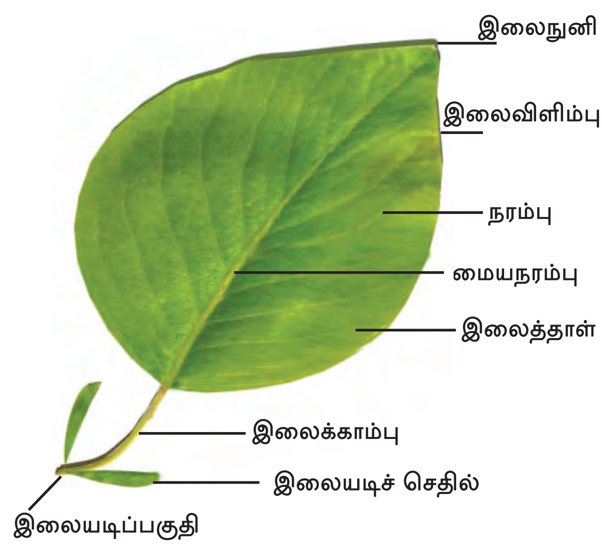
அட்டவணையை பூர்த்தி செய்யவும். (சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள பிற தாவரங்களின் தண்டுகள் பற்றிய தகவல்களையும் சேகரிக்கவும்)

தாவரத்தின் தண்டு	கணுவின் சுற்றளவு (மிமீ)	கணுவின் நீளம் (மிமீ)
1. கரும்பு		
2. வெந்தயம்		
3. ………		

இலை (Leaf)

தண்டின் மீதுள்ள கணுவிலிருந்து இலைகள் உருவாகின்றன. பொதுவாக இலைகள் மெல்லிய, தட்டையான மற்றும் பச்சை நிறத்தில் காணப்படுகின்றன. இலையின் பரந்த தட்டையான பகுதி **இலைத்தாள் (Leaf blade)** என்றழைக்கப் படுகிறது.

இலைத்தாளின் ஓரம் **இலை விளிம்பு (Leaf margin)** என்றழைக்கப்படுகிறது. இலை விளிம்புகள் பொதுவாக முழுமையானதாய், பல்லுள்ள ரம்ப உருவாய் அல்லது பிளவுபட்டதாய் காணப்படுகின்றன.



2.7 இலையின் பாகங்கள்

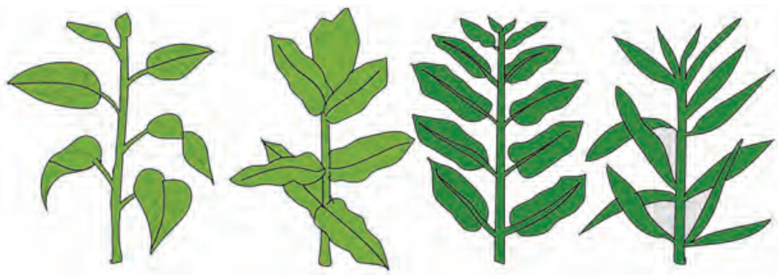
இலைத்தாளின் மேல்முனை **இலை நுனி (Leaf apex)** என்றழைக்கப்படுகிறது. இலை நுனிகள் பொதுவாக கூம்பு, கூரிய மற்றும் வட்டம் என்ற பல வடிவங்களில் காணப்படுகின்றன. சில தாவரங்களின் இலைகளில் **இலைக்காம்பு (Petiole)** உள்ளது, எனினும் சில தாவரங்களின் இலைகளில் இலைக்காம்பு இல்லை. இலைத்தாளை தண்டோடு இணைக்கும் பகுதி **இலையடிப் பகுதி (Leaf base)** ஆகும். சில இலைகளின் இலையடிப்பகுதிக்கு அருகில் சிறிய இலைபோன்ற பாகங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை **இலையடிச் செதில்கள் (Stipules)** எனப்படுகின்றன. எல்லாத் தாவரங்களிலும் இலையடிச் செதில்கள் காணப்படுகின்றனவா?

சில தாவரங்களின் இலைகளில் ஒரேயொரு இலைத்தாள் காணப்படுவதால் ஒரேயொரு மையநரம்பு மட்டுமே இருக்கின்றது, அவ்வாறான இலைகள் **தனி இலைகள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன. சில இலைகளில் மைய நரம்பை சுற்றியுள்ள இலைத்தாள் பல சிறுசிறு சிற்றிலைகள் (Leaflets) ஆகப் பிரிந்து காணப்படுகின்றன. அவ்வாறான இலைகள் **கூட்டிலைகள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன. தனி இலை மற்றும் கூட்டிலை என்பவை இலைகளின் முக்கிய வகைகள் ஆகும்.

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

ரோஜா,வேம்பு, கொத்தமல்லி, செம்பருத்தி முதலிய தாவரங்களின் கிளைகளை எடுத்து உற்று நோக்குக.

தண்டுகளின் மீது இலைகளின் சீரமைப்பின் அடிப்படையில் அவை முக்கியமாக மாறிமாறி அமைந்த, எதிரிணையாக, நேருக்கு நேராக, சுற்று வட்ட அடுக்காக அமைந்துள்ள இலைகள் என வகைப்படுத்தப்படுகின்றன; மேலும் வடிவத்தின் அடிப்படையில் இலைத்தாள்கள் முக்கியமாக முட்டை வடிவம், உள்ளங்கை வடிவம், ஈட்டி வடிவம், நீள்வடிவம் என்ற வகைகளாக காணக் கிடைக்கின்றன.



2.8 **இலைகளின் சீரமைப்பு**

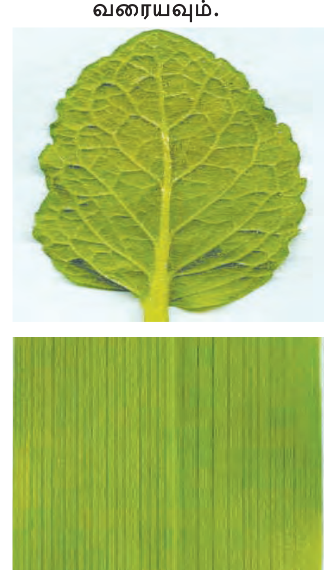
நீ கண்டுபிடித்த வித்தியாசமான இலையின் படத்தை இங்கே வரையவும்.

செய்து பார்.

ஒரு அரச இலையையும் ஒரு மக்காச்சோள இலையையும் எடுத்துக் கொள்ளவும். இரு இலைகளின் இலைத் தாள்களை கவனமாய் உற்று நோக்கவும்.

அரசமர இலைத்தாளின் மத்தியில் ஒரு தடித்த மைய **நரம்பு (vein)** உள்ளது. இதனால் இலைத்தாள் இரு பாகங்களாகப் பிரிந்துள்ளது போன்று தெரிகின்றது. இந்த முக்கிய மைய நரம்பிலிருந்து பக்க நரம்புகள் கிளைத்து அவற்றாலான ஒரு வலைப் பின்னலமைப்பு உருவாகின்றது, ஆனால் மக்காச்சோள இலைத்தாளின் எல்லா நரம்புகளும் அந்த இலைத்தாள் தண்டோடு இணையும் பகுதியிலிருந்து நுனியை நோக்கி ஒன்றுக்கொன்று இணையாகச் செல்கின்றன. அரச இலைத்தாள் ஆனது **வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு (Reticulate venation)** பெற்றிருக்கிறது எனில் மக்காச்சோளத்தின் இலைத்தாள் ஆனது **ஒருபோக்கு நரம்பமைப்புடன் (Parallel venation)** காணப்படுகிறது.

சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் வேறு சில மரங்களின் இலைகளை கவனமாக உற்றுநோக்கி அவற்றினுடைய நரம்பமைப்புகளை அடையாளம் காண்க.



2.9 **இலைகள்**

வேடிக்கை விளையாட்டு !

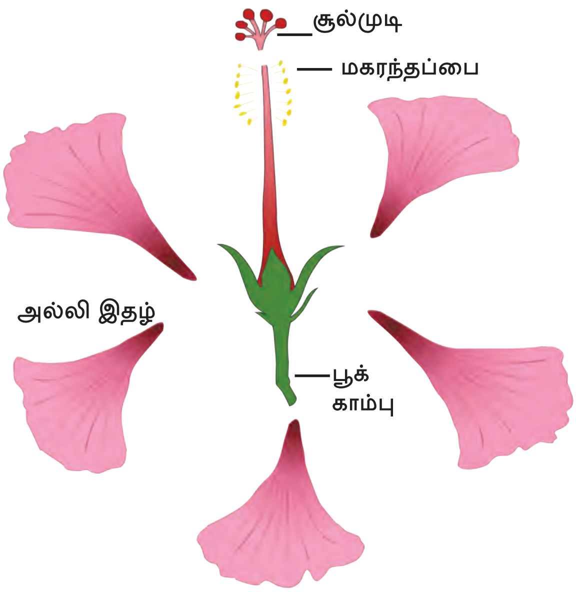
தரையில் விழுந்துள்ள அரசமரத்தின் ஒரு இலையை எடுத்து அதனை 15 முதல் 20 நாட்கள்வரை நீரில் ஊற வைக்கவும். பின்பு நீரிலிருந்து வெளியே எடுத்து அதனை உலர்த்தவும். கிடைக்கும் இலையின் வலைப்பின்னலில் இருந்து வாழ்த்து அட்டை ஒன்றை தயார் செய்யவும்.

சுற்றுப்புறத்திலுள்ள தாவரங்களை உற்றுநோக்கவும். பின்பு அட்டவணையை நிறைவு செய்யவும்.

வரிசை எண்	தாவரத்தின் இலை	இலையின் வகை	இலைத்தாளின் வடிவம்	நரம்பமைப்பு	இலை விளிம்பின் வடிவம்	இலை நுனியின் வடிவம்	இலைக் காம்பு ஆம்/ இல்லை	இலையடிச் செதில் ஆம்/ இல்லை	தண்டு-களின் மீது இலையின் சீரமைப்பு
1.	மக்காச்-சோளம்								
2.	கொண்டைக் கடலை								
3.	அரசமரம்								
4.	பருத்தி								

பூ/மலர் (Flower)

செய்து பார். 1. நன்கு மலர்ந்த செம்பருத்தி மலர் ஒன்றை எடுத்து அதனை கூர்ந்து கவனிக்கவும்.



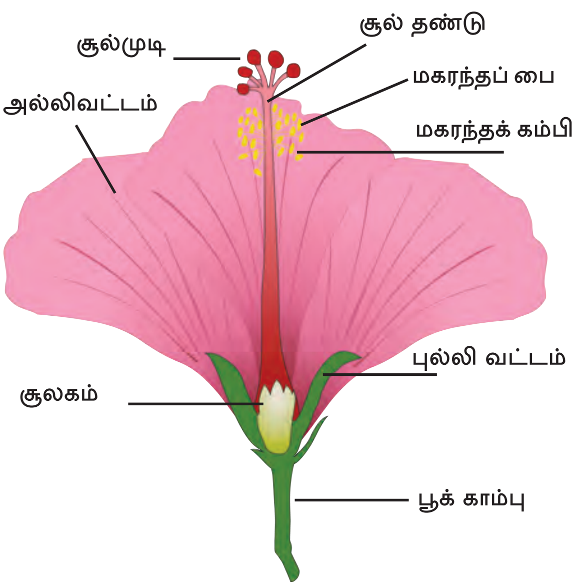
மலருக்கு நீண்ட அல்லது குட்டையான பூக்காம்பு (Pedicel) உள்ளது. பூக்காம்பின் ஒருமுனை தண்டோடு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மலர் எவ்விடத்தில் பூக்காம்புடன் இணைகிறதோ அப்பகுதி பொதுவாக விரிந்து மற்றும் பருத்துக் காணப்படுகிறது. அது **பூத்தளம் (Receptacle)** என்றழைக்கப்படுகிறது. மலரின் அல்லி இதழ்களும் பிற பாகங்களும் இப்பூத்தளத்தின் மீது அமைந்துள்ளன.

புல்லிவட்டம் (Calyx) : மொட்டு நிலையில் அல்லி இதழ்கள் பச்சையான இலைகள் போன்ற பாகத்தால் மூடப்பட்டிருக்கும். இந்த அடுக்கானது புல்லிவட்டம் ஆகும்.

அல்லிவட்டம் (Corolla) : அல்லி வட்டமானது அல்லி இதழ்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. வெவ்வேறு மலர்களில் எடுத்துக்காட்டாக ரோஜா, மல்லிகை, செவந்தி, செம்பருத்தி, ஆம்பல், செவ்வரளி போன்ற மலர்களின் அல்லி வட்டங்களின் வடிவம், மணம் மற்றும் நிறம் ஆகியவற்றை உற்று நோக்கிக் குறித்துக் கொள்ளவும்.

மகரந்தத் தாள் வட்டம் (Androecium) : மலரின் ஆண் பாகமான இது **மகரந்தத்தாள்களால் (Stamens)** உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றில் மகரந்தப் பையும், மகரந்த பையில் மகரந்தத்தூள்களும் உள்ளன.

சூலகவட்டம் (Gynoecium) : மலரின் பெண் பாகமான இது **சூலறைகளால் (carpels)** உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. சூலறையில் சூல்முடி, சூல்தண்டு, மற்றும் சூலகம் காணப்படுகின்றது.



2.10 செம்பருத்திமலரின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

2. ஒரு கூர்மையான கத்தியால் செம்பருத்தி மலரின் **சூல்முடி** (Stigma) யிலிருந்து பூக்காம்பு வரை செங்குத்தாக வெட்டவும். அந்த இரு துண்டுகளில் ஒவ்வொரு துண்டிலும் ஒரே மாதிரியான அமைப்பு உங்களுக்குத் தெரியும்.

மகரந்தப்பை முதிர்ச்சி அடைந்தபின் வெடித்து அதிலுள்ள மகரந்தத் தூள்கள் அம்மலரின் சூல்முடி மீது சென்று படிகின்றன. இச்செயல் **மகரந்தச்சேர்க்கை** (Pollination) என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த மகரந்தச் சேர்க்கைக்குப் பின் சூலகத்தில் உள்ள சூல்களின் கருவுறுதல் நடைபெற்று அவை விதைகளாக உருமாற்றம் அடைகின்றன எனில் சூலகம் கனியாக உருமாற்றம் அடைகிறது.

மூளைக்கு வேலை. மலர்களின் மீது பறந்து திரியும் வண்ணத்துப்பூச்சிகளால் தாவரங்களுக்கு என்ன பயன் ஏற்படுகிறது?

பல்வேறு மலர்களை உற்றுநோக்கவும் பின்பு பின்வருமாறு அட்டவணையைத் தயார் செய்யவும்.

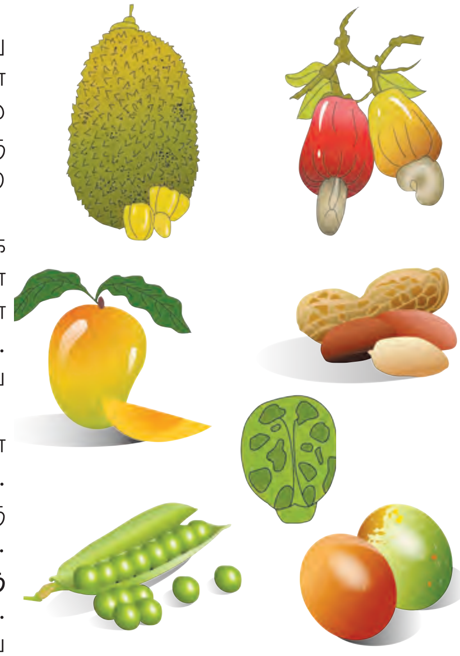
மலரின் பெயர்	புல்லி இதழ்களின் எண்ணிக்கை	புல்லி இதழ்கள் இணைந்தவை/ தனித்தவை	அல்லி இதழ்களின் எண்ணிக்கை	அல்லி இதழ்கள் இணைந்தவை/ தனித்தவை	மகரந்தத்தாள் வட்டம் மற்றும் சூலகவட்டம் ஆகியவற்றின் அமைப்பு

பழம்/கனி (Fruit)

நாம் அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு கனிகளைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஒவ்வொரு கனியும் அதற்குரிய தனித்தன்மையுடன் காணப்படுகிறது. கனிகளின் வடிவம், நிறம், சுவை ஆகியவற்றில் வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. மாம்பழத்தில் ஒரே ஒரு விதைக்கொட்டை உள்ளது எனில் பலாப்பழத்தில் எண்ணற்ற சுளைகளும் அவற்றினுள் விதைகளும் உள்ளன.

இலந்தை, மாம்பழம், சப்போட்டா, ஆப்பிள் போன்ற பழங்களைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும். என்ன காண்கிறாய்? ஒவ்வொரு கனியின் மேல்தோல் அல்லது மேலோடு, சதைப்பகுதி மற்றும் விதைகளின் அமைப்பு, எண்ணிக்கை ஆகியவை வெவ்வேறாக காணப்படுகிறது. முந்திரி போன்ற சில கனிகளில் விதை கனிக்கு வெளியே காணப்படுகின்றது.

நிலக்கடலை, பட்டாணி, கோதுமை, சோளம் ஆகியவற்றின் விதைகளை 3 முதல் 4 மணி நேரம் வரை நீரில் ஊற வைக்கவும். விதைகளை விரல்களால் அழுத்தி பிதுக்கவும். எந்த விதைகளில் இரு சம பாகங்கள் காணப்படுகின்றது என்பதை உற்று நோக்கவும். எவ்விதைகளில் இரு சமபாகங்கள் காணப்படுகின்றதோ அவை **இரு வித்திலை விதைகள் (Dicotyledons)** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. எவ்விதைகளில் இரு சமபாகங்கள் காணப்பட வில்லையோ அவை **ஒருவித்திலை விதைகள் (Monocotyledons)** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.


2.11 பல்வேறு கனிகள் மற்றும் விதைகள்

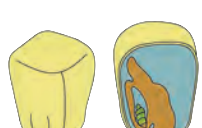
தன் மதிப்பீடு

1. பின்வருவனவற்றை உடைய தாவரங்களுக்கு மூன்று எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.
   அ. முட்கள் நிறைந்த மேல்த் தோல் உள்ள பழங்கள் -
   ஆ. தண்டின்மீது முட்கள் -
   இ. செந்திற மலர்கள் -
   ஈ. மஞ்சள் நிற மலர்கள் -
   உ. இரவில் மூடி கொள்ளும் இலைகள் -
   ஊ. ஒரு விதையுள்ள கனிகள் -
   எ. பல விதைகளுள்ள கனிகள் -

2. ஏதேனும் ஒரு மலரை நன்கு கூர்ந்து கவனிக்கவும். அதனுடைய வெவ்வேறு பாகங்களை ஆராய்ந்து படம் வரைந்து உனது சொந்த வாக்கியங்களில் எழுதி விளக்கவும்.

3. பின்வருவனவற்றிற்கு இடையேயான ஒற்றுமைகள் யாவை? வேற்றுமைகள் யாவை?
   அ. சோளம் மற்றும் சிறுபயறு
   ஆ. வெங்காயம் மற்றும் கொத்தமல்லி
   இ. வாழை இலை மற்றும் மாவிலை
   ஈ. தென்னை மரம் மற்றும் சோளத் தட்டை

4. பின்வரும் படங்களை பற்றிய விளக்கத்தை உனது சொந்த வாக்கியங்களில் எழுதவும்.


அ

ஆ

5. தாவரங்களின் பல்வேறு பாகங்களின் பணிகளை விளக்குக.

6. இலைகளின் சில பண்புகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு பண்பிற்கும் ஒரு இலையைத் தேடி கண்டுபிடித்து அத்தாவரத்தின் வர்ணனையை எழுதுக.
   வழவழப்பான மேற்பரப்பு, சொரசொரப்பான மேற்பரப்பு, சதைப்பற்றுள்ள இலைத்தாள், இலைத்தாளின் மீது முட்கள்.

7. நீ கற்றறிந்துள்ள தாவர பாகங்களை கீழுள்ள கட்டத்திலிருந்து கண்டு பிடிக்கவும்.

ந	இ	லை	ப்	சூ	சூ	ல	க	வ	ட்	ட	ம்
ர	லை	பு	ல்	லி	வ	ட்	ட	ம்	அ	ட	ட
ம்	ய	மு	ளை	க்	கு	ரு	த்	து	ட்	க	ட்
பு	டி	ளை	ம	இ	லை	நு	னி	வ	மை	ணு	வ
ஆ	ணி	வே	ர்	மொ	ட்	டு	ள்	ச	ய	வி	லி
இ	லை	ர்	இ	லை	த்	தா	ள்	ல்	ந	டை	ல்
னி	கு	மூ	வே	ர்	த்	தூ	வி	லி	ர	ப்	அ
க	ர்	டி	அ	த	ண்	டு	தை	வே	ம்	ப	டு
ம	க	ர	ந்	த	ப்	பை	இ	ர்	பு	கு	ண்
ர்	ணு	ர	இ	லை	க்	கா	ம்	பு	இ	தி	த
ல	க	அ	ல்	லி	இ	த	ழ்	தை	க	னி	ல்
ம	பூ	க்	கா	ம்	பு	ம்	ளி	வி	லை	இ	சூ

செயல் : கணினியில் உள்ள வரைவியல் செயலி (Paint Brush) உதவியுடன் பல்வேறு இலைகளின் படங்களை வரைந்து உன்னுடைய பெயரில் கோப்புறை (Folder) யில் சேமித்து (Save) வைக்கவும்.

◆ ◆ ◆

3. இயற்கைவளங்களின் பண்புகள்

நினைவு கூர்வோம்!

1. காற்றில் என்னென்ன வாயுக்கள் கலந்துள்ளன? காற்றை ஒரு படித்தான கலவை என கூறுவதேன்?
2. காற்றில் காணப்படும் பல்வேறு வாயுக்களின் பயன்கள் யாவை?

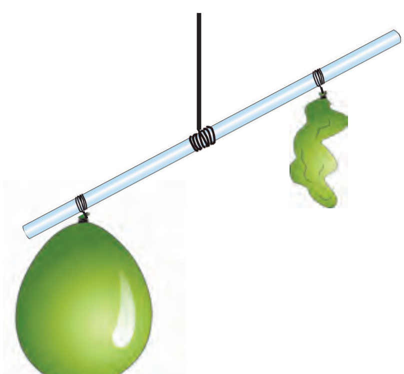
காற்றின் பண்புகள் (Properties of air)

நம்மைச் சுற்றிலும் காற்று இருந்தாலும் அது நம் கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. எனினும் காற்று இருப்பதை நம்மால் உணர முடிகிறது. நாம் சுவாசிக்கும்போது மூக்கின் வழியாக காற்று உள்ளே இழுக்கப்படுகிறது. வாயின் முன்னால் கையை கொண்டுவந்து ஊதும்போது நம்மால் காற்றை உணர முடிகிறது.

செய்து பார்.

1. துடைப்பத்தின் ஒரு குச்சி அல்லது குளிர்பானங்கள் குடிக்க பயன்படுத்தும் சிறுகுழாய் ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளவும். குச்சியின் நடுப்பகுதியில் நூல்கட்டி கிடைமட்டத்தில் இருக்குமாறு அதனை தொங்க விடவும்.

குச்சியின் இரு முனைகளிலும் ஒரே அளவான இரு பலூன்களைக் கட்டவும். குச்சி கிடைமட்டத்தில் இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ளவும். இப்போது அதிலிருந்து ஒரு பலூனை எடுத்து ஊதி மீண்டும் குச்சியில் பழைய இடத்தில் கட்டி விடவும். இப்போது குச்சி கிடைமட்டக் கோட்டில் இருக்கிறதா? ஊதப்பட்ட பலூன் கட்டப்பட்டுள்ள முனை தாழ்ந்திருப்பதைக் காணலாம். அதன் பொருள் யாதெனில் காற்றிற்கு எடை உண்டு. காற்றானது வாயுக்களின் கலவையாக இருப்பதால் மற்ற பொருள்களைப் போலவே காற்றிற்கும் **நிறை** மற்றும் **எடை** உண்டு.



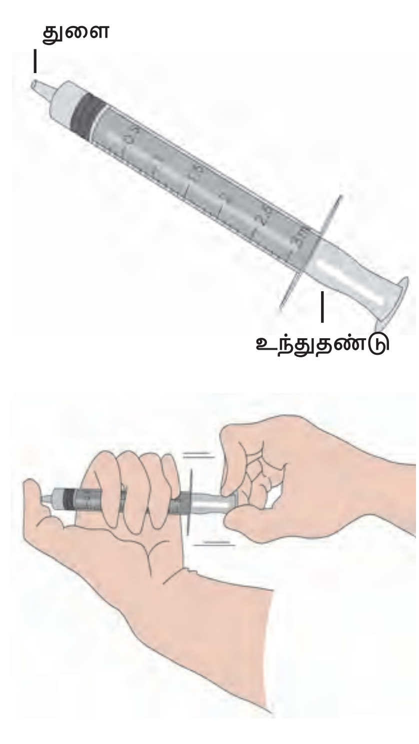
3.1 பலூன்கள்

2. ஊசி இல்லாத மருந்து செலுத்தும் பீச்சாங்குழல் ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதனுடைய உந்து தண்டை இழுக்கவும். இழுக்கும் போதே உந்து தண்டினை நன்கு கூர்ந்து கவனிக்கவும்.

உந்து தண்டை எளிதாக வெளியே இழுக்க முடிகிறது. வெளியே இழுத்த உந்துதண்டிலிருந்து கையை எடுத்தாலும் உந்துதண்டு அப்படியே இருக்கிறது. இப்பொழுது பீச்சாங்குழலின் துளையை விரலால் அடைத்துக் கொண்டு உந்துதண்டை வெளியே இழுக்கவும். அதன்பின்னர் கையை உந்துதண்டிலிருந்து எடுத்து விடவும். உந்துதண்டை வெளியே இழுப்பதற்காக அதிக பலத்தை செலுத்த வேண்டியிருந்ததா? குறைவான பலத்தை செலுத்தவேண்டி இருந்ததா? கையை எடுத்த பின்பும் உந்துதண்டு அப்படியே இருக்கிறதா?

காற்றிலுள்ள வாயுக்களின் துகள்கள் இடைவிடாது இயங்கிக் கொண்டே இருக்கின்றன. இத்துகள்கள் ஏதேனும் பொருள் மீது மோதும்போது அப்பொருளின் மீது அவை அழுத்தத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. காற்றின் இவ்வழுத்தத்தையே நாம் **வளிமண்டல அழுத்தம்** என்கிறோம்.

பீச்சாங்குழலின் துளையை அடைத்துக் கொண்டு உந்துதண்டை இழுக்கும்போது பீச்சாங்குழலின் உள்ளேயுள்ள காற்றிற்கு அதிகமான இடம் கிடைக்கிறது. மேலும் அதன் அடர்த்தி குறைகிறது. இதனால் பீச்சாங்குழலினுள் காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது. ஒப்பிட்டு பார்க்கையில் வெளிப்புற அழுத்தம் மிக அதிகமாக இருக்கிறது. அதாவது வெளியே இழுக்கப்பட்ட உந்துதண்டை விட்டுவிட்டால் அது உடனே உள்ளேத் தள்ளப்படுகிறது. பீச்சாங்குழலை நேராக, கிடைமட்டமாக, சாய்வாக என வெவ்வேறு நிலைகளில் வைத்து இச்சோதனையை செய்தால் ஒவ்வொரு வேளையும் உந்துதண்டு அதே அளவு உள்ளே சென்றுள்ளது தெரியவரும். இதிலிருந்து **வளி மண்டல அழுத்தம் எல்லாத் திசைகளிலும் ஒரேமாதிரியாக இருக்கும்** என்பது நமக்கு தெரியவருகிறது.



3.2 காற்றின் அழுத்தம்

தகவல் சேகரி. நிலவில் வளிமண்டல அழுத்தம் உள்ளதா?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சாதாரண சூழ்நிலையில் கடல்மட்டத்தில் வளிமண்டல அழுத்தம் என்பது சுமார் 101400 நியூட்டன்/சதுரமீட்டர் அளவு உள்ளது. இதனை காற்றழுத்தமானியின் உதவியால் அளவிடலாம். வளிமண்டல அழுத்தம் கடல்மட்டத்திலிருந்து மேலே செல்லச் செல்ல குறைந்து கொண்டே செல்கிறது.

வேடிக்கை விளையாட்டு

முழுவதும் நீர் நிரம்பிய தம்ளரின் வாயின் மீது தடித்த அட்டைத்துண்டை வைக்கவும். அட்டையை கையால் பிடித்துக் கொண்டு தம்ளரை வேகமாய் தலை-கீழாக கவிழ்த்திப் பிடிக்கவும். அட்டையிலிருந்து கையை எடுத்து விடவும். என்ன காண்கிறாய்?

புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்

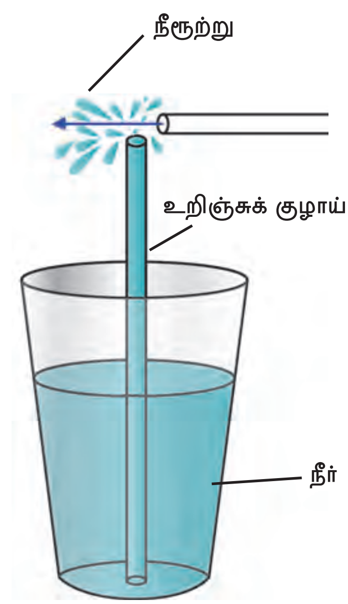
1726-ஆம் ஆண்டு ஸ்வீடன் நாட்டைச் சார்ந்த அறிவியல் அறிஞரான டேனியல் பர்னோலி என்பவர், காற்றின் திசைவேகம் அதிகரித்தால் அதனுடைய அழுத்தம் குறைகிறது. அதற்கு மாறாக காற்றின் திசைவேகம் குறைந்தால் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது என்கிற முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கொள்கையை அறிமுகப்படுத்தினார். ஏதேனும் ஒரு பொருள் காற்றின் வழியாக இயங்கிக் கொண்டிருந்தால் அப்பொருளினுடைய இயக்கத்தின் செங்குத்து திசையில் காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது மேலும் அதற்கு பின் அக்கம் பக்கத்திலுள்ள காற்று அதிக அழுத்தத்திலிருந்து குறைந்த அழுத்தத்தை நோக்கி வேகமாக வீசுகிறது.

டேனியல் பர்னோலியினுடைய புகைப்படத்தை இணையத் தளத்திலிருந்து பெற்று இங்கே ஒட்டவும் இதனை செய்வதற்கு நீங்கள் கணினியில் என்னென்ன செயல்களைச் செய்தீர்கள்?

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

ஒரு பிளாஸ்டிக் குவளையில் நீர் எடுத்து அதில் ஒரு உறிஞ்சு குழாயை நேராக நிற்கச்செய்து பிடித்துக் கொள்ளவும். மற்றொரு உறிஞ்சு குழாயின் துண்டை முதல் உறிஞ்சு குழாயினுடைய மேல் முனைக்கு அருகில் செங்கோணத்தில் அமையுமாறு பிடிக்கவும். உறிஞ்சு குழாயின் சிறிய துண்டின் வழியாக வேகமாக ஊதவும். நீரானது ஊற்றாக மேல் எழும்புவதை நீங்கள் காண்பீர்கள். அவ்வாறு நிகழ்வது ஏன்?

உறிஞ்சு குழாய் வழியாக ஊதும்போது அதற்கு முன்னால் இருக்கும் காற்று தூரத்தில் ஊதி தள்ளப்படுகிறது மேலும் அதன் காரணமாக அவ்விடத்தில் காற்று அழுத்தம் குறைகிறது. உறிஞ்சு குழாயின் மேல் முனை அருகில் இருக்கும் காற்றின் அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தத்தைவிட குறைவதனால் குவளையில் உள்ள நீர் அதிக அழுத்தத்தில் இருந்து குறைந்த அழுத்தத்தை நோக்கி அதாவது மேல்நோக்கிய திசையில் உந்தித் தள்ளப்படுகிறது. அதனால் நீரூற்றின் வடிவில் நீர் வெளியேறுகிறது. எவ்வளவு வேகமாக ஊதுகிறோமோ அதற்கேற்ப அதிக உயரத்துக்கு நீரூற்று எழுவது நமக்கு தெரியவரும். உறிஞ்சு குழாயின் இந்நீரூற்று பர்னோலியினுடைய கொள்கையின் அடிப்படையில் வேலை செய்கிறது.



3.3 காற்றழுத்தத்தின் விளைவு

மூளைக்கு வேலை. காற்றின் வெப்பநிலை அதிகரித்தால் அது காற்று அழுத்தத்தில் ஏற்படுத்தும் விளைவு யாது?

எப்போது இரண்டு இடங்களிலுள்ள காற்றழுத்தங்களில் வேறுபாடு ஏற்படுகிறதோ அப்போது காற்றானது அதிக அழுத்தம் உள்ள இடத்திலிருந்து குறைந்த அழுத்தம் உள்ள இடத்தை நோக்கி வீசுகிறது. அப்படிப்பட்ட நேரங்களில் காற்று வீசுவதை நம்மால் உணர முடிகிறது. அதாவது காற்றின் அழுத்தத்தில் ஏற்படும் வேறுபாட்டின் விளைவு என்பதே வீசுகின்ற காற்றுகள் ஆகும். இதைப்பற்றிய விரிவான தகவல்களை புவியியலின் 'காற்றுகள்' என்ற பாடத்தில் கற்க இருக்கின்றோம்.

ஒரு கண்ணாடி குவளையின் முக்கால் பாகம் வரை பனிக்கட்டி துண்டுகளை எடுத்துக் கொள்ளவும். பின்பு என்ன நிகழ்கிறது என்பதை உற்றுநோக்கவும். கண்ணாடி குவளையின் வெளியில் நீர்த்துளிகள் எவ்வாறு வந்தன?

குவளையில் பனிக்கட்டித் துண்டுகள் போடப்பட்டுள்ளதால் குவளையைச் சுற்றியுள்ள காற்று குளிர்ச்சி அடைகிறது. காற்றில் நீராவி நிலையிலுள்ள நீருக்கு குளிர்ச்சி கிடைப்பதால் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலையில் அதனுடைய நீர்மமாதல் நடைபெறுகிறது அதனால் நீராவி நீராக உருமாற்றம் அடைகிறது. அந்த நீர் குவளையின் வெளிபரப்பின் மீது நீர்த்துளிகளாகப் படிகின்றன.

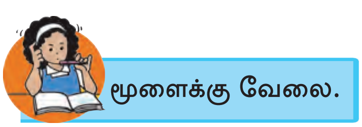
3.4 **கண்ணாடிக் குவளையின் வெளியே தேங்கியுள்ள நீர்த்துளிகள்**

காற்றிலுள்ள ஈரப்பதத்தின் அளவு வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறாக காணப்படுகின்றது. அது போலவே ஒரு நாள்முழுதுமான காலப்பகுதியிலும் கூட காற்றினுடைய ஈரப்பதத்தின் அளவு நேரத்திற்கு நேரம் மாறுபடுகிறது.

காற்றிலுள்ள ஈரப்பதத்தின் அளவு என்பது அதுனுடைய நீராவியை பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் திறன் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இரவு அல்லது அதிகாலையில் எப்போது காற்றின் வெப்பநிலை குறைவாக உள்ளதோ அப்போது அதனுடைய நீராவியை பிடித்துவைத்துக் கொள்ளும் திறனும் குறைகிறது. அப்படிபட்ட நேரத்தில் காற்றிலுள்ள அதிகப்படியான நீராவியானது நீர்த்துளிகளாக உருமாற்றம் அடைகின்றன. இவற்றையே நாம் பனித்துளிகள் என்கிறோம்.

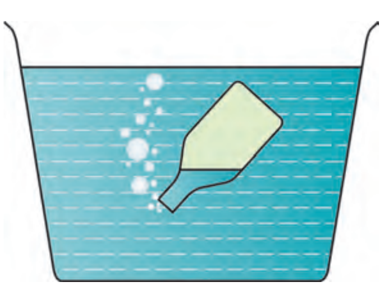
மத்தியானத்தில் எப்போது காற்றின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றதோ அப்போது காற்றின் நீராவியை பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் திறனும் அதிகரிக்கிறது. காற்றினுடைய முழுத் திறனுடன் ஒப்பிடும்போது காற்றில் நீராவியின் விகிதம் குறைகிறது. அப்படிப்பட்ட நேரங்களில் நம்மால் காற்று வறண்டு இருப்பதை உணர முடிகிறது.

மழை பெய்யும் போது அதுபோன்று கடலோரப் பகுதிகளில் காற்றில் நீராவியின் விகிதம் அதிகமாக காணப்படுகிறது. அவ்வாறான நேரங்களில் நம்மால் ஈரமான காற்றை உணர முடிகிறது.



கோடைக்காலத்தில் ஈரத்துணிகள் விரைவில் உலர்ந்துவிடுகின்றன. ஆனால் மழைக்காலத்தில் மட்டும் அவை சீக்கிரத்தில் உலர்வதில்லை. அவ்வாறு ஏன் நிகழ்கிறது?

1. ஒரு காலியான பாட்டிலை மூடி இல்லாமல் தலைகீழாக கவிழ்த்து வாயகன்ற பாத்திரத்தில் உள்ள நீருக்குள் சாய்வாக பிடிக்கவும். நீங்கள் கண்டுணர்வது யாது?
2. பலூனில் காற்று நிரப்பினால் அதில் என்ன மாற்றல் ஏற்படுகிறது?



3.5 **காற்றின் பண்புகள்**

மேற்கண்ட பல்வேறு செயல்களின் மூலம் இடத்தை அடைத்துக் கொள்ளுதல், குறிப்பிட்ட பருமனை பெற்றிருத்தல், எடை மற்றும் நிறையை கொண்டிருத்தல் என்பன காற்றின் பல்வேறு பண்புகள் ஆகும் என்பதை நாம் அறிந்து கொள்கிறோம்.

காற்று என்பது சில வாயுக்கள், தூசு, புகை, நீராவி ஆகியவற்றின் மிக நுண்ணிய துகள்களின் கலவை ஆகும். சூரியக் கதிர்கள் காற்றிலுள்ள இந்த நுண்துகள்களின் மீது விழும்போது அவை ஒளியை எல்லாத் திசைகளிலும் சிதறடிக்கின்றன. இந்த இயற்கை நிகழ்வு **ஒளிச் சிதறல் (Scattering of light)** என்றழைக்கப்படுகிறது.

வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடு (Temperature control)

புவிக்கு சூரியனிடமிருந்து ஆற்றல் கிடைக்கிறது. புவி இந்த ஆற்றலை வெப்பத்தின் வடிவில் பிரதிபலிக்கிறது. புவியைச் சுற்றிலும் காணப்படும் காற்றிலுள்ள நீராவி, கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு என்பவை போன்ற சில உட்கூறுகள் இவ்வெப்பத்தின் சில பகுதியை உறிஞ்சி அவற்றை காற்றின் பிற உட்கூறுகளுக்குத் தருகின்றன. இதனால்புவியின் மேற்பரப்பு வெதுவெதுப்பாக இருக்கிறது. மேலும் புவிமீதில் உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கு ஏற்றதாக அமைகிறது. புவிமீது காற்றே இல்லையெனில் புவி மேற்பரப்பின் சராசரி வெப்பநிலை மிக மிகக் குறைவாக இருக்கும்.

மூளைக்கு வேலை.

1. நம்மைச் சுற்றிலுமுள்ள முழு காற்றும் அகற்றபட்டு விட்டால் என்ன நிகழும்?
2. விண்வெளியில் ஒலியை கேட்க முடியுமா?

ஒலிபரவல் (Sound transmission)

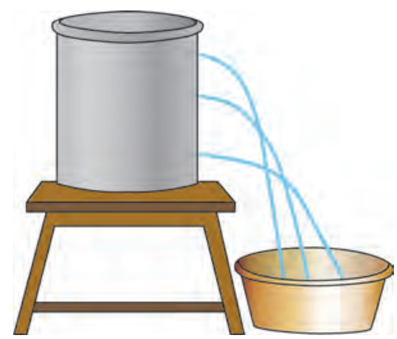
நம்மால் கேட்கக் கூடிய எல்லா ஓசைகளும் சுற்றியுள்ள காற்றின் வழியாக நம்மை வந்தடைகின்றன. வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றத்தின் காரணமாக காற்றின் அடர்த்தியும் கூட மாறுகிறது. குளிர் காலத்தில் காற்றின் அடர்த்தி அதிகரிக்கிறது. குளிர்காலத்தின் அதிகாலை நேரங்களில் வெகு தொலைவில் வரும் ரெயில் வண்டியின் சத்தத்தை வெகு தெளிவாகக் கேட்க முடியும். இதிலிருந்து ஒலி பரவலுக்கு காற்று என்ற ஊடகம் அவசியம் என்பதை நாம் அறிந்து கொள்ளலாம்.

நீரின் பண்புகள் (Properties of water)

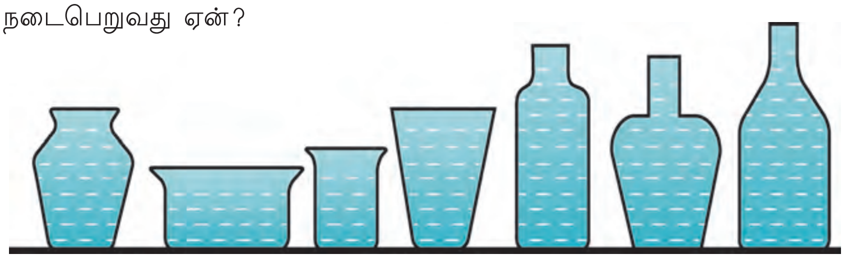
நினைவு கூர்வோம்! நீர் என்னென்ன நிலைகளில் காணப்படுகிறது?

அருகிலுள்ள படங்களிலிருந்து நீங்கள் என்ன அனுமானம் செய்வீர்கள்?

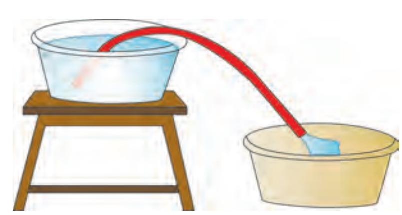
சாதாரண வெப்பநிலையில் நீர் திரவ நிலையில் காணப்படுகிறது. நீர் என்பது பாயும் பொருள் ஆகும். நீருக்கு குறிப்பிட்ட வடிவம் கிடையாது. ஆனால் பருமன் உண்டு. நுண்ணிய துளைகளின் வழியாக அல்லது நுண்ணிய இடைவெளிகள் வழியாக கூட அவை வெளியேறுகின்றன/கசிகின்றன.



எண்ணெய் தடவிய தட்டில் சிறிதளவு நீரைத் தெளித்தால் நீர் தட்டில் பரவாமல் நீரின் பல சிறுசிறு வட்டவடிவ துளிகள் உருவாகின்றன. அவ்வாறு நடைபெறுவது ஏன்?



3.6 **நீரின் பண்புகள்**



செய்து பார்.

1. பிளாஸ்டிக்காலான ஒரு பாட்டிலில் பாதி அளவுக்கும் மேலே நீர் எடுத்துக்கொள்ளவும். பாட்டிலின்மேல் நீர் மட்டத்தை குறித்துக் கொள்ளவும். இந்த பாட்டிலை பனிக்கட்டி தயாரிப்பதற்காக உறைகலனில் நிற்கும் நிலையில் வைக்கவும். சில மணி நேரங்களுக்கு பின் உறைகலனைத் திறந்து பார்க்கவும். நீரானது பனிக்கட்டியாக மாறியுள்ளது தெரியும். பனிக்கட்டியின் மட்டத்தைக் குறித்துக் கொள்ளவும். அது நீர்மட்டக் குறியை விட அதிகமாக இருப்பதைக் காணலாம்.

இதிலிருந்து அறிந்து கொள்வது யாது?

நீரானது பனிக்கட்டியாக மாறும்போது நீர் உறைகிறது, அது பெருக்கம் அடைகிறது மேலும் அதனுடைய பருமன் அதிகரிக்கிறது. நீர் உறையும்போது நீரின் ஆரம்ப பருமனில் எவ்வளவு அதிகரித்துள்ளது? என்ன விகிதத்தில் அது அதிகரித்துள்ளது?

2. ஒரு வாளியை எடுத்து அதனை நீரால் நிரப்பவும். அதனுள் வெவ்வேறு வகையான பொருள்களைப் போடவும். நீரில் எந்தெந்த பொருள்கள் மூழ்குகின்றன? எவை மிதக்கின்றன என்ற பட்டியலைத் தயார் செய்யவும்.

3. ஒரு கண்ணாடிக் குவளையை எடுத்து அதில் சிறிதளவு நீர் ஊற்றவும். பின்பு சில பனிக்கட்டித் துண்டுகளை அதனுள் போட்டு என்ன நிகழ்கிறது என்பதை உற்று நோக்கவும்.

பனிக்கட்டி நீரின்மீது மிதந்து காணப்படுவதேன்?

பனிக்கட்டி நீரைவிட இலேசாக இருக்கிறது. நீர் உறைந்து அதனுடைய திண்ம வடிவ பனிக்கட்டியாகும்போது ஆரம்ப திரவவடிவத்தைவிட அது இலேசாகிறது. நீர் உறையும்போது அதாவது அதனுடைய நிலையில் நிலைமாற்றம் ஏற்படும்போது அதன் பருமன் அதிகரிக்கிறது. மேலும் பனிக் கட்டியின் அடர்த்தி குறைகிறது. எனவே பனிக்கட்டித் துண்டுகள் நீரில் மிதக்கின்றன.

3.7 **நீரின் அடர்த்தி**

நீரின் அடர்த்தி

பொருளின் பருமன் மற்றும் நிறை ஆகியவற்றிற்கிடையேயான தொடர்பு: ஒரு பொருளால் நிரப்பப்படும் இடம் என்பதே அதன் பருமன் ஆகும். பொருளிலுள்ள அணுக்களின் தொகுதி என்பதே நிறை ஆகும்.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{நிறை}}{\text{பருமன்}}$$

நிறை கிராமிலும், பருமன் கனசென்டிமீட்டரிலும் அளவிடப்படுகிறது.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{கிராம்}}{\text{கனசென்டிமீட்டர்}}.$$ எனவே அடர்த்தியின் அலகு கிராம்/கனசெ.மீ. ஆகும்.

ஒரு லிட்டர் நீரின் நிறை 1 கிலோ கிராம் எனில் நீரின் அடர்த்தி எவ்வளவு?

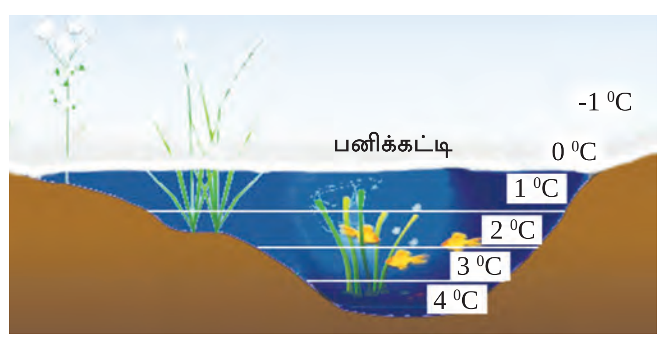
சிந்தனை செய்: திரவ வடிவத்தில் உள்ள நீரானது பனிக்கட்டியாக நிலைமாற்றம் அடையும் போது அதனுடைய நிறையில் வேறுபாடு ஏற்படுமா?

நீரின் முரண்பாடான பெருக்கம் (Anomalous behaviour of water)

பொதுவாக பொருளின் வெப்பநிலை குறையும் போது அதனுடைய அடர்த்தி அதிகரிக்கும் மேலும் அதனுடைய பருமன் குறையும், ஆனால் நீர் அதற்கு விதிவிலக்கு ஆகும்.

4. நீர் நிரம்பிய ஒரு கண்ணாடி குவளையை ஐந்திலிருந்து பத்து நிமிடங்கள் வரை உறைகலனில் வைக்கவும். பின்பு அந்த கண்ணாடி குவளையை வெளியே எடுத்து கவனமாய் உற்று நோக்கவும்.

நீர் உறைதலின் ஆரம்பம் எங்கிருந்து எங்கு நோக்கி/எத்திசையில் ஏற்பட்டுள்ளது?



3.8 **நீரின் முரண்பாடான பெருக்கம்**

நீரின் அடர்த்தி ஒரு சிறப்புத்தன்மை வாய்ந்தது. சாதாரண வெப்பநிலையில் நீர் குளிர்ச்சி அடைய ஆரம்பிக்கும்போது பெரும்பாலான மற்ற திரவங்களைப் போலவே அதனுடைய அடர்த்தி அதிகரிக்கிறது. ஆனால் வெப்பநிலை 4°Cக்கும் கீழே சென்றால் நீரின் அடர்த்தி குறையத் தொடங்குகிறது. அதாவது 4°C வெப்பநிலையில் நீரின் அடர்த்தி உச்சவரம்பில் காணப்படுகிறது. மேலும் 4°C யைவிட நீரின் வெப்பநிலை குறைந்தால் அதனுடைய அடர்த்தி குறைந்து பருமன் அதிகரிக்கிறது. அதன் பொருள் யாதெனில் 4°C-க்கு கீழே வெப்பநிலை சென்றால் நீர் விரிவடைகிறது. இதனையே **நீரின் முரண்பாடான பெருக்கம்** என்றழைக்கின்றனர்.

மூளைக்கு வேலை.

கடுங்குளிர் பிரதேசங்களிலுள்ள ஆறு, குளம் உறைந்தாலும் கூட நீர்வாழ் உயிரினங்கள் எவ்வாறு உயிர் வாழ முடிகிறது?

செய்து பார்.

பெரிய கண்ணாடி குவளைகள் இரண்டை எடுத்துக் கொள்ளவும். அவற்றை நீரால் நிரப்பவும். ஒரு குவளையிலுள்ள நீரில் 4-5 தேக்கரண்டிகள் உப்பை நன்றாக கரைக்கவும். இப்போது அடுத்த குவளையிலுள்ள நீரில் ஒரு உருளைக் கிழங்கை போடவும். உருளைக் கிழங்கு நீரில் மூழ்கி விடும். உருளைக் கிழங்கை அந்த குவளையிலிருந்து வெளியே எடுத்து உப்பு நீருள்ள குவளையில் போட்டு அதனை நன்கு உற்று நோக்கவும்.

அ

ஆ

3.9 அடர்த்தியின் விளைவு

அக்குவளையிலுள்ள நீரில் உப்பு கரைந்துள்ளதால் நீரின் அடர்த்தி அதிகரிக்கிறது, மேலும் அதிகரித்துள்ள அடர்த்தியினாலேயே உருளைக்கிழங்கு நீரில் மிதக்கிறது.

கிணறு/குளத்தின் நீரில் நீந்துவதைவிட கடல் நீரில் நீந்துவது எளிதாக இருப்பது ஏன்?

மேலுள்ள செயலில் குவளையிலுள்ள நீரில் உப்பை போடும்போது அது கரைகிறது, அதாவது மறைந்து விடுகிறது. அவ்விதமாய் அது மறையும்போது உண்மையில் என்ன நிகழ்கிறது?

உப்பு நீரில் கரையும்போது உப்பின் துகள்கள் நீரில் பரவுகின்றன. படிப்படியாக அவை சிறிதாகி கொண்டே சென்று கடைசியில் கண்களுக்கு தெரியாத நுண் துகள்களாகி மறைந்து விடுகின்றன. அதாவது அவை முற்றிலும் நீரில் கலந்து விடுகின்றன. இதனையே **கரைதல்** என்று கூறுகின்றோம்.

கரைபொருள் : எப்பொருள் கரைகிறதோ அப்பொருள் - **உப்பு**

கரைப்பான் : எப்பொருளில் கரைபொருள் கரைகிறதோ அப்பொருள் - **நீர்**

கரைசல் : கரைபொருள் கரைப்பானில் முற்றிலும் கரைந்து கிடைப்பது - **உப்புக்கரைசல்**

பண்புகளின் அடிப்படையில் நீரின் பயன்கள்

1. நீரின் பாயுந்தன்மையின் காரணமாக அது நீர்வழி போக்குவரத்திற்கு பயன்படுகிறது. உயரத்திலிருந்து கீழே பாய்கின்ற நீரைப் பயன்படுத்தி மின்னாக்கியின் உதவியுடன் மின்னாற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
2. நீர் ஒரு சிறந்த குளிர்விப்பானாக இருப்பதனால் வாகனங்களிலுள்ள வெப்பக் கதிர்வீசுக் கருவியின் வெப்பநிலையை கட்டுப்படுத்துவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.
3. நீரில் பல வகையான பொருள்களும் கரைகின்றன. நீரானது ஒரு சர்வ கரைப்பான் ஆகும். எனவே தொழிற்சாலைகளில், ஆய்வுக்கூடங்களில், உணவுப் பொருள்களில், உடலின் உள்ளே நடைபெறுகின்ற செரித்தல், கழிவுநீக்கம் முதலிய பல வகையான உயிரியல் செயல் பாங்குகளில் நீரானது கரைப்பானாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.
4. குளித்தல், துணி துவைத்தல், பாத்திரங்கள் கழுவுதல் முதலியவற்றை செய்வதற்கு நீர் பயன்படுகிறது.

மண் (Soil)

நினைவு கூர்வோம்!

1. மண் என்றால் என்ன? மண் எவ்வாறு உருவாகிறது?
2. மண்ணிலுள்ள பல்வேறு காரணிகள் யாவை?

மண்ணின் பண்புகள் (Properties of soil)

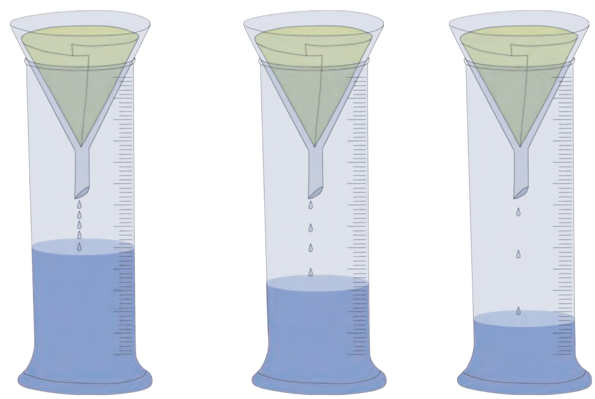
நிறம் என்பது மண்ணின் ஒரு முக்கிய பண்பு ஆகும். பல்வேறு செயல்முறைகளின் விளைவாக மண் அதன் நிறத்தை பெறுகிறது. நிலத்தினுடைய மேற்பரப்பு மண்ணின் நிறபேதம் கீழுள்ள அடுக்கிலுள்ள நிறபேதத்தைவிட அடர்வாக இருக்கும். மண் வெவ்வேறு நிறங்களில் காணப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக கறுப்பு, சிவப்பு, செம்பு நிறம், மஞ்சள், சாம்பல் நிறம் முதலியன.

மண்ணின் நிறம் நிலத்தை வகைப்படுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது; அதுபோன்று நிலத்தின் பல்வேறு பண்புகளைக் காட்டுவதற்கும் மறைமுகமாக பயன்படுகிறது. அவ்வாறு மண்ணின் நிறத்திலிருந்து அதனுடைய வளம்/செழிப்பு, நீர் வடியும் தன்மை, நீர் பிடிப்பு திறன், ஆகியவை பற்றி தெளிவாக தெரிந்து கொள்ள முடிகிறது. மண்ணின் நிறம் அதனுடைய நயத்தை, உயிர்க் காரணிகளை, அதுபோன்று இரும்பு, சுண்ணாம்பு போன்ற வேதிக் காரணிகளைச் சார்ந்து அமைகின்றது.

செய்து பார்.

தேவையான பொருட்கள்: மூன்று அளவீட்டு முகவைகள், மூன்று கண்ணாடி புனல்கள், வடிதாள், நீர், நுண்மணல், மணற்பாங்கான மண் தொட்டியிலுள்ள களிமண் முதலியன.

செயல் முறை: மூன்று கண்ணாடி புனல்களிலும் வடிதாள்களை பொருத்தவும். அவ்வடிதாள்களில் முதலாவதின் மீது (அ) மணல், இரண்டாவதின் மீது (ஆ) மணற்பாங்கான மண், மூன்றாவதின் மீது (இ) களிமண் ஆகியவற்றை சம அளவில் நிரப்பவும். ஒவ்வொரு புனலிலும் சம அளவு நீரை ஊற்றவும். மேலும் புனலின்கீழே வைக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு அளவீட்டு முகவையிலும் எவ்வாளவு நீர் சேர்ந்துள்ளது என்பதைப் பார்க்கவும். இதிலிருந்து நீங்கள் என்ன அனுமானம் செய்வீர்கள்?



3.10 **சேகரிக்கப்பட்ட நீர்**

மண்ணின் நயம் (Soil texture)

மண்ணிலுள்ள பல்வேறு பருமனளவுள்ள துகள்களின் விகிதத்திலிருந்து மண்ணின் நயம் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. அதன் அடிப்படையில் மண் பின்வரும் வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

மணற்பாங்கான மண் (Sandy soil): மணற்பாங்கான மண்ணில் மணலின்/பெரிய துகள்களின் விகிதம் அதிகமாக காணப்படுகின்றது. இதிலிருந்து நீர் விரைவில் வடிந்து விடுகிறது. இவ்வகை மண் உழுவதற்கு மிகவும் எளிதாக இருக்கிறது. இதிலுள்ள மணலின் துகள்கள் சிலிக்கன் டை ஆக்ஸைடு (க்வார்ட்ஸ்) என்ற கனிமத்தால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவை நீரில் கரையாமல் காணப்படுவதால் இம்மண்ணிற்கு ஊட்டச்சத்துகளை விநியோகிக்கும் திறன் மிகக் குறைவாக காணப்படுகிறது.

வண்டல் மண் (Silt soil): வண்டல் மண்ணில் துகள்களின் அளவு நடுத்தரமாக உள்ளது. வணடல் மண் நிறைந்த நிலத்தை மணற்பாங்கான மண் நிலத்தைப் போன்று எளிதாக உழ முடியாது. ஆனால் களிமண்ணால் ஆன நிலத்தில் உழுவது போன்று கடினமாக இருப்பதில்லை. இம்மண்ணில் கரிமப்பொருள்கள் அதிக விகிதத்தில் காணப்படுகின்றன. இம்மண்ணிற்கு ஊட்டச்சத்துகளை விநியோகிக்கும் திறன் அதிகமாக காணப்படுகிறது. இம்மண்ணை 'படிவு மண்' என்றும் அழைக்கின்றனர்.

களிமண் (Clay soil): இந்த மண்ணில் களிமண்ணின் மிக நுண்ணிய துகள்களின் விகிதம் மிக அதிகமாக உள்ளது. களிமண்ணின் துகள்களை தொட்டுணர்ந்தால் அது வழவழப்பாக இருக்கும். களிமண்ணின் நீர் பிடிப்புத்திறன் அதிகமாக காணப்படுகிறது.

3.11 **மண்ணின் வகைகள்**

மூளைக்கு வேலை.

1. களிமண்ணை ‘உழுவதற்கு கடினமான’ மண் எனக்கூறுவது ஏன்?
2. மணற்பாங்கான மண்ணை ‘உழுவதற்கு எளிதான மண்’ எனக் கூறுவது ஏன்?
3. வண்டல் மண்ணின் நீர் பிடிப்பு திறன் எவ்வாறு உள்ளது?
4. பயிர்களுக்கு ஏற்ற மண் எது? ஏன்?

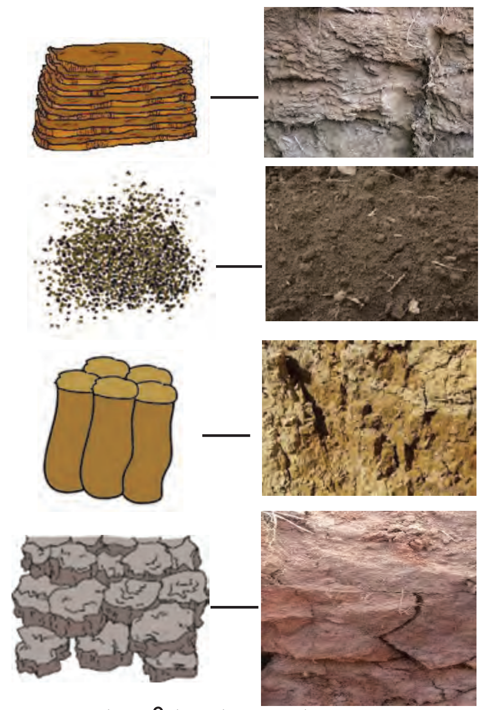
மண்ணின் கட்டமைப்பு (Soil structure)

மண்ணிலுள்ள பல்வேறு துகள்களின் அமைப்பின் அடிப்படையில் அடுக்குகள், துகள்தன்மை, தூண்வடிவம், மற்றும் கட்டிகளின் வடிவத்தில் மண்ணின் கட்டமைப்பு காணப்படுகிறது.

மண் கட்டமைப்பின் முக்கியத்துவம்

மண்ணின் வளம் மண்ணினுடைய கட்டமைப்பையே சார்ந்து காணப்படுகிறது. நல்ல மண் கட்டமைப்பினால் பின்வரும் நன்மைகள் கிடைக்கின்றன.

1. வேர்கள் போதுமான அளவு ஆக்ஸிஜன் விநியோகத்தை பெற்று கொள்கின்றன.
2. நீர் வடிதல் நல்ல முறையில் நடைபெறுகிறது. அதனால் தாவரங்களின் வேர்கள் நன்றாக வளர்ச்சி அடைகின்றன.



3.12 மண்ணின் கட்டமைப்பு

மண்ணின் பயன்கள் (Uses of soil)

1. **தாவர வளர்ச்சி :** தாவரங்கள் வளர உதவி செய்தல்.
2. **நீர் சேமிப்பு :** மண் நீரைப் பிடித்து வைத்துக் கொள்கிறது. அதனால் அணைகள் குளங்கள், போன்ற நீர் ஆதாரங்கள் மூலம் நீரை, நம்மால் பன்னிரெண்டு மாதங்களும் பயன்படுத்த முடிகிறது.
3. **குழைவியல்பு :** மண்ணிற்கு விரும்பிய எந்த வடிவத்தையும் கொடுக்க முடியும். மண்ணின் இந்த பண்பு குழைவியல்பு என்றழைக்கப்படுகிறது. இப்பண்பினால் மண்ணிலிருந்து நம்மால் பல்வேறு வடிவங்களுடைய பொருள்களை செய்ய முடிகிறது. இப்பொருட்கள் நெருப்பில் சுட்டு கடினமாக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு, மண் பானைகள், மண் குடுவை, மண் விளக்குகள், சிலைகள், செங்கல்கள்.

பயனுள்ள சில வகை மண்

1. **சீனாக் களிமண்** (கவோலின்) : இது வெள்ளை நிறத்தில் காணப்படுகிறது. இம்மண்ணிலிருந்து பீங்கான் பாத்திரங்கள், குளியல் அறை ஓடுகள், தொட்டிகள், சோதனைக்கூட உபகரணங்கள், முகமூடிகள், ஜாடிகள், முதலியன உருவாக்கப்படுகின்றன.
2. **வெண்களிமண்** (ஷாடு) : இது வெண்ணிறத்தில் இருப்பதனால் சிலைகள் மற்றும் வழிபாட்டு உருவச்சிலைகள் செய்வதற்கு பயன்படுகின்றன.
3. **செம்மண்** (டெர்ரகோட்டா) : இது செந்நிறத்தில் காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து பூந்தொட்டிகள், அலங்காரப் பொருட்கள் போன்றவை செய்யப் பயன்படுகின்றன.
4. **முல்தானி மண் :** இம்மண் அழகுபடுத்தும் ஒப்பனைப் பொருள்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

3.13 மண்ணின் பயன்கள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சீனாக் களிமண் என்பது ‘கவோலினைட்’ என்ற ஒருவகை தொழிற்துறை கனிமம் ஆகும். இது சீனாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் ‘சீனாக்களிமண்’ என்றழைக்கப்படுகிறது. இக்களிமண்ணை சூடு படுத்தினால் அதற்கு பளபளப்பு மற்றும் கடினத்தன்மை கிடைக்கிறது, எனவே இதனை பயன்படுத்தி பீங்கான் பாத்திரங்கள் செய்யப்படுகின்றன.

மண் பரிசோதனை (Soil Testing)

மண்ணை பரிசோதனை செய்வதால் நிலத்தில் காணப்படும் பல்வேறு காரணிகளின் விகிதத்தை தெரிந்து கொள்ளலாம், மண்ணின் நிறம், நயம் மேலும் அதிலுள்ள கரிமப்பொருள்களின் விகிதம் மண்பரிசோதனையில் ஆய்வு செய்யப்படுகிறது. மண்ணில் எந்தக் காரணியின் குறைபாடு உள்ளது மேலும் அதனை எவ்வாறு நிவிர்த்தி செய்யலாம் என்பதை தீர்மானிக்க மண் பரிசோதனை செய்யப்படுகிறது.

மண் பரிசோதனைக்காக சேகரிக்கப்பட்ட மண்ணின் மாதிரியை எட்டு முதல் பத்து நாள்கள் வரை திறந்த வெளியில் உலர்த்த வேண்டும் (வெயிலில் போடாமல் நிழலில் உலர்த்த வேண்டும்) பின்பு ஒரு சல்லடையின் மூலம் சலித்து எடுக்க வேண்டும். மண்ணின் பண்புகளை தெரிந்து கொள்வதற்காக pH (அமிலத்தன்மை) மற்றும் மின் கடத்தும் தன்மை என்ற இரு முக்கியப் பரிசோதனைகள் செய்யப்படுகின்றன. வெவ்வேறு சோதனைகள் மூலம் உங்களுடைய வயலிலுள்ள மண்ணின் வளத்தை நீங்கள் தீர்மானித்துக் கொள்ளலாம்.

மண்ணின் வளம் குறைவதற்கான காரணங்கள்

1. மண்ணின் அமிலத்தன்மை (pH) 6-ஐ விட குறைதல்/8-ஐ விட அதிகரித்தல்.
2. கரிமப்பொருள்களின் விகிதம் குறைதல்
3. நிலத்திலிருந்து நீர் சரியாக வடியாமல் இருத்தல்
4. மீணடும் மீண்டும் ஒரே பயிரை பயிர் செய்தல்.
5. தொடர்ந்து உப்பு நீரை பயன்படுத்துதல்.
6. வேதி உரங்கள் மற்றும் பூச்சிக் கொல்லிகளை அதிகமாகப் பயன்படுத்துதல்.

உலக மண் தினம் : 5 டிசம்பர்
மண்ணைப் பாதுகாப்பதற்காக முயற்சிகள் எடுத்தல்.

புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்

டென்மார்க்கின் புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞரான சோரேன்சன் என்பவர் ஹைட்ரஜன் அயனிகளுடைய செறிவுகளின் அடிப்படையில் pH (அமிலத்தன்மை) பற்றிய கோட்பாட்டைக் கூறினார். மண்ணின் அமிலத்தன்மையை தீர்மானிப்பதற்காக நீர் மற்றும் மண் ஆகியவற்றை 1:2 என்ற விகிதத்தில் கலந்து அதனைப் பல்வேறு நிறங்காட்டிகளின் உதவியுடன் பரிசோதனை மேற்கொண்டார். அதன்படி மண்ணானது பின்வரும் மூன்று வகைகளில் ஒன்றாகக்காணப்படுகிறது.

1. அமிலத்தன்மையுள்ள மண் - pH 6.5 விட குறைவு.
2. நடுநிலையிலுள்ள மண் - pH 6.5 இலிருந்து 7.5 வரை.
3. காரத்தன்மையுள்ள மண் pH 7.5 விட அதிகம்.

நினைவில் கொள்வோம்.

வேதி உரங்களை அதிக அளவு பயன்படுத்தினால் நிலத்தின் நயம் பாதிக்கப் படுகிறது. மேலும் அந்நிலம் விதைப்பதற்கு ஏற்றதாக இருப்பதில்லை. நிலத்தின் வளத்தை தக்க வைத்துக் கொள்வதற்காக பயிர்களை சுழற்சி முறையில் பயிரிட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டாக, கோதுமை பயிர் அறுவடைக்கு பின் நிலத்தின் வளம் குறைந்து விடுகிறது. அதற்கு அடுத்ததாக நிலக்கடலை, சிறுபயறு, விட்டில் அவரை, பட்டாணி, துவரை, கொண்டைக்கடலை, சோயா மொச்சை போன்ற பயிற்றின பயிர்களைப் பயிரிட வேண்டும். இதனால் நிலத்தில் குறைந்துபோன வளத்தை மீண்டும் பெற்று கொள்ள முடியும்.

தன் மதிப்பீடு

1. **கோடிட்ட இடங்களில் அடைப்புக்குள்ளிருந்து சரியான சொல்லை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.**
(வெப்பநிலை, பருமன், நிறை, அடர்த்தி, ஈரத்தன்மை, அமிலத்தன்மை, எடை, நடுநிலை, வடிவம்)
அ. காற்றின் நீராவியை பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் திறன் காற்றின் .... யின் விகிதத்திலிருந்து தீர்மானிக்கப்படுகிறது.
ஆ. நீருக்கு குறிப்பிட்ட .... இல்லை, ஆனால் குறிப்பிட்ட .... மற்றும் .... உண்டு.
இ. நீர் உறையும்போது அதனுடைய .... அதிகரிக்கிறது.
ஈ. .... மண்ணின் pH 7 ஆகும்.

2. **இவ்வாறு கூறுவது ஏன்?**
அ. காற்று ஆனது வெவ்வேறு வாயுக்களின் ஒருபடித்தான கலவை ஆகும்.
ஆ. நீர் ஒரு சர்வகரைப்பான் என்றழைக்கப்படுகிறது.
இ. சுத்தப்படுத்தும் வேலைகளுக்கு நீரைத்தவிர வேறு மாற்றுவழி இல்லை.

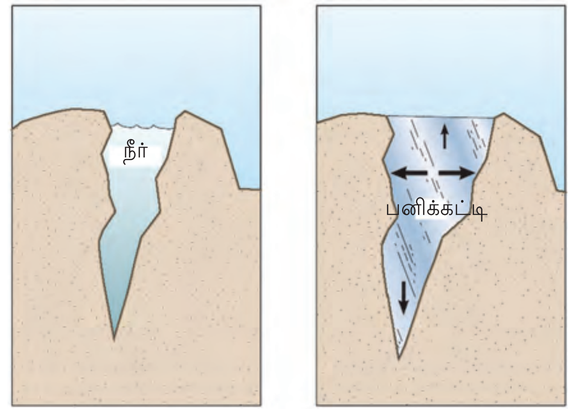
3. **என்ன நிகழும் எனக் கூறுக.**
அ. காற்றிலுள்ள நீராவியின் அளவு அதிகரிக்கிறது.
ஆ. நிலத்தில் ஒரே பயிர் மீண்டும் மீண்டும் பயிரிடப்படுகிறது.

4. **நான் யாருடைய இணை எனக் கூறுக.**

‘அ’ குழு	‘ஆ’ குழு
1. காற்று	அ. கழிவுநீக்கம்
2. நீர்	ஆ. ஒளி சிதறல்
3. மண்	இ. குழைவியல்பு

5. **பின்வரும் சொற்றொடர்கள் சரி அல்லது தவறு என கூறுக.**
அ. மணற்பாங்கான மண்ணின் நீர்பிடிப்புத் திறன் குறைவாக உள்ளது.
ஆ. எந்தப் பொருளில் கரைபொருள் கரைகிறதோ அது கரைப்பான் என்றழைக்கப்படுகிறது.
இ. காற்றின் மூலம் உருவாகும் அழுத்தம் வளி மண்டல அழுத்தம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

6. **பின்வரும் படங்களைப்பற்றி உன்னுடைய சொந்த வாக்கியங்களில் விவரித்து எழுதவும்.**



அ ஆ

7. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு உன்னுடைய சொந்த வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.**
அ. காற்றினால் ஒளி சிதறல் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?
ஆ. நீரின் பல்வேறு பண்புகளை விளக்குக.
இ. கடல் நீரினுடைய அடர்த்தி மழை நீரை விட அதிகமாக இருப்பது ஏன்?
ஈ. நல்ல மண்கட்டமைப்பின் முக்கியத்துவம் யாது?
உ. மண்ணின் பல்வேறு பயன்கள் யாவை?
ஊ. விவசாயிகளின் கண்ணோட்டத்தில் மண் பரிசோதனையின் தேவை மற்றும் முக்கியத்துவம் யாது?
எ. ஒலி பரவுதலில் காற்றின் முக்கியத்துவம் யாது?
ஏ. முழுவதும் நீர் நிரம்பிய கண்ணாடிப் பாட்டிலை ஒருபோதும் உறைகலனில் வைக்கக் கூடாது ஏன்?

செயல் திட்டம் : மண் பரிசோதனை செய்யும் ஆய்வு-கூடத்திற்கு சென்று பார்வையிடவும். மண்பரிசோதனை செய்யும் செயல் முறைகளை அறிந்து கொள்ளவும் மேலும் அவற்றை மற்றவர்களுக்கும் தெரிவிக்கவும்.

♦ ♦ ♦

4. உயிரினங்களில் உணவூட்டம்

நினைவு கூர்வோம்!

1. போதா ஊட்டம் என்றால் என்ன?
2. போதா ஊட்டத்தைத் தடுப்பதற்கான வழிமுறைகள் யாவை?

உணவூட்டம் (Nutrition)

உயிரினங்களில் சில வாழ்வியல் செயல்கள் இடைவிடாமல் நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக்கின்றன. நமது உடல் வளர்ச்சிக்கும் மற்றும் நோயின்றி ஆரோக்கியமாய் இருக்கவும் எப்பொருள்களை உட்கொண்டு **செரித்தல் (Digestion)** மற்றும் **தன்மயமாதல் (Assimilation)** மூலம் ஆற்றல் பெறப்படுகிறதோ அப்பொருள்கள் உணவுப்பொருள்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

உணவு நமக்குத் தேவையான பல்வேறு வகையான உணவுகாரணிகளைத் தருகின்றது. இந்த உணவு காரணிகளே ஊட்டச்சத்துக்கள் ஆகும். ஊட்டச்சத்துக்கள் இரண்டு குழுக்களாக வகைபடுத்தப்படுகின்றன. அவை **பெரு ஊட்டச்சத்துக்கள் (Macro nutrients)** மற்றும் **நுண் ஊட்டச்சத்துக்கள் (Micro nutrients)** என்பவையாகும்.

கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள் மற்றும் கொழுப்புப் பொருள்கள் போன்ற ஊட்டச்சத்துக்கள் உடலுக்கு பெரிய அளவில் தேவைப்படுகின்றன. இவை பெரு ஊட்டச்சத்துக்கள் ஆகும். கனிமங்கள், உப்புக்கள் மற்றும் உயிர்ச்சத்துகள் போன்ற ஊட்டச்சத்துக்கள் உடலுக்கு சிறிதளவே தேவைப்படுகின்றன. இவை நுண் ஊட்டச்சத்துக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

உயிரினங்களில் நடைபெறும் உணவு உட்கொள்ளல் மற்றும் அவற்றை பயன்படுத்துதல் என்னும் செயல்முறையே **உணவூட்டம்** என்றழைக்கப்படுகிறது.

உணவூட்டத்தின் அவசியம்

1. வேலை செய்வதற்கான ஆற்றலை அளித்தல்.
2. உடல் வளர்ச்சி மற்றும் பெருக்கம்
3. செல்களின் தேய்மானத்தை சரியீடு செய்தல் மற்றும் திசுக்களை பழுதுபார்த்தல்.
4. உடலை நோய்களிலிருந்து பாதுகாத்தல்.

தற்சார்பு உணவூட்டம் (Autotrophic nutrition)

சில உயிரினங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான உணவைத் தாங்களே தயாரித்து அவற்றினால் தங்களுக்கான ஊட்டத்தைப் பெறுகின்றன. இந்த உணவூட்ட முறை **தற்சார்பு உணவூட்டம்** என்றழைக்கப்படுகிறது.

பிறசார்பு உணவூட்டம் (Heterotrophic nutrition)

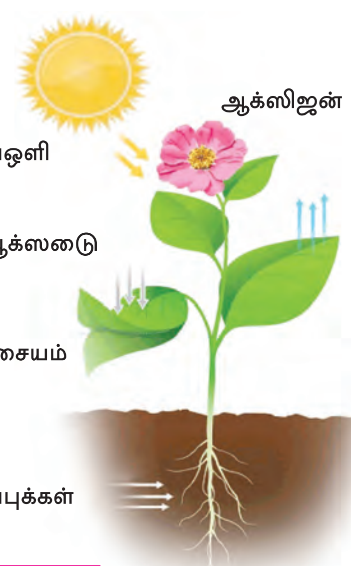
சில உயிரினங்கள் உணவுக்காக பிற உயிரினங்களை அதாவது தாவரங்கள் அல்லது விலங்குகளை சார்ந்து அவற்றிற்கான ஊட்டத்தை பெற்றுகொள்ளுகின்றன. இந்த உணவூட்ட முறை **பிறசார்பு உணவூட்டமுறை** என்றழைக்கப்படுகிறது.

தற்சார்பு ஊட்டத் தாவரங்கள் (Autotrophic plants)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

தாவரங்கள் தங்களுக்கான உணவைத் தாமே எவ்வாறு தயார் செய்கின்றன?

தாவரங்களுக்கும் கூட வளர்ச்சிக்காக உணவு தேவைப்படுகிறது. தாவரங்கள் தங்களுக்கு தேவையான உணவை தாங்களே தயார் செய்கின்றன. நிலத்திலுள்ள நீர், ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் காற்றிலுள்ள கார்பன்டை ஆக்ஸைடு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி **பச்சையம் (Chlorophyll)** மற்றும் சூரிய ஒளியின் உதவியுடன் தாவரங்கள் இலைகளில் உணவைத் தயார் செய்கின்றன. இச்செயல் **ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis)** என்றழைக்கப்படுகிறது.



கார்பன்டை ஆக்ஸைடு + நீர் —(சூரிய ஒளி / பச்சையம்)→ உணவு (குளுக்கோஸ்) + ஆக்ஸிஜன்

$$6\,CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{சூரிய ஒளி}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

4.1 ஒளிச்சேர்க்கை

தாவரங்கள் ஒளிஆற்றலை வேதிஆற்றலாக மாற்றம் செய்கின்றன. மேலும் அந்த ஆற்றலை உணவின் வடிவில் சேமித்து வைக்கின்றன.

வேரானது நீர், கனிமங்கள் மற்றும் உப்புக்களை நிலத்திலிருந்து உறிஞ்சும் வேலையை செய்கிறது; எனில் தண்டானது நீர் மற்றும் உப்புக்களை இலைகள் வரை எடுத்துச்செல்கின்றது. இலைகளில் காணப்படும் நுண்துளைகள் காற்றிலுள்ள CO_2 வாயுவை உள்ளே எடுத்துக்கொள்கின்றன. இலைகள் மீதுள்ள நுண் துளைகள் இலைத்துளைகள் (Stomata) என்றழைக்கப்படுகின்றன. இலைகளிலுள்ள பசுங்கணிகங்களில் (Chloroplast) பச்சையம் உள்ளது. இது சூரியஒளியை உறிஞ்சி அதன்மூலம் உணவுப்பொருள் தயார் செய்வதில் உதவி செய்கிறது. இச்செயலின் போது ஆக்ஸிஜன் வெளிவிடப்படுகிறது.

இலைகளைப் போலவே ஒளிச்சேர்க்கை செயலானது தாவரங்களின் மற்ற பாகங்களிலும், எடுத்துக்காட்டாக பசுந்தண்டுகளில் கூட நடைபெறுகிறது, காரணம் அவற்றில் பச்சையம் உள்ளது.

4.2 இலையிலுள்ள பசுங்கணிகங்கள்

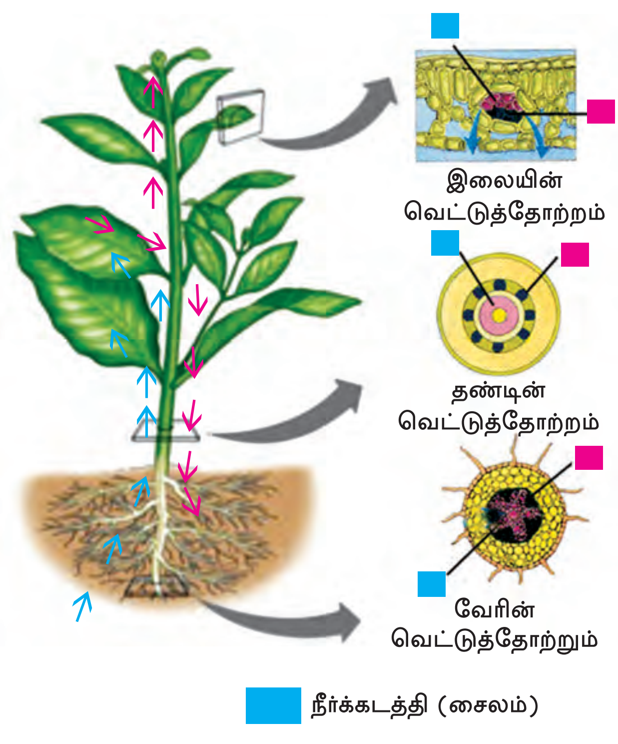
தகவல் சேகரி.

மஞ்சள், ஊதா, அதுபோன்று சிவப்பு நிறமுள்ள இலைகளில் ஒளிச்சேர்க்கை செயலானது எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?

தாவரங்களில் கடத்தும் அமைப்பு (Transportation in plants)

2-3 இலைகளுடன் ஒரு பூசணிக் கொடி துண்டை எடுத்து அதன் தண்டு பகுதியை நீருக்கு அடியில் வைத்து ஒரு பேனாக் கத்தியால் வெட்டவும். ஒரு கூம்புக்குடுவையில் சிறிதளவு நீர் எடுத்து அதில் 7-8 சொட்டு மை சேர்க்கவும். அக்குடுவையில் கொடியை நேராக நிற்க வைத்து அதில் ஏற்படக்கூடிய மாற்றங்களை உற்று நோக்கி வகுப்பில் கலந்துரையாடவும்.

தாவரங்களில் **நீர்க்கடத்தி (Xylem)** மற்றும் **உணவுக்கடத்தி (Phloem)** என்ற வடிவில் இரு கடத்தும் குழாய் அமைப்புகள் உள்ளன. நீர்க்கடத்தியான சைலம் வழியாக வேர் மூலம் பெற்ற நீர் மற்றும் உப்புக்கள் தாவரத்தின் மேற்பகுதியிலுள்ள அனைத்து பாகங்களுக்கும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது, எனில் ஒளிச்சேர்க்கை மூலமாக இலைகளில் தயார் செய்யப்பட்டுள்ள உணவு (சர்க்கரை மற்றும் பிற காரணிகள்) உணவுக்கடத்தியான புளோயம் வழியாக தாவரத்தின் பிற பாகங்களின் பயன்பாட்டிற்காக மற்றும் சேமித்தலுக்காக எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. இவ்வகையான கடத்தும் அமைப்பு தாவரங்களில் காணப்பட்டாலும் தனிபட்ட செரித்தல் மண்டலம் மற்றும் கழிவு நீக்கமண்டலம் இல்லை.



4.3 தாவரங்களில் கடத்தும் அமைப்பு

தகவல் சேகரி. வேதிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன? எத்தாவரம் இச்செயல் மூலம் உணவு தயார் செய்கின்றது?

நினைவு கூர்வோம்! தாவரங்கள் எப்பொருள்களை கழிவுநீக்கம் செய்கின்றன? ஏன்?

ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தாவரங்கள் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை தயார் செய்கின்றன. கார்பன், ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜனிலிருந்து கார்போஹைட்ரேட்டுகள் தயாராகின்றது. கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நைட்ரஜனிலிருந்து புரதம் உருவாக்கப்படுகின்றது. புரதம் உருவாவதற்கு தேவையான நைட்ரஜனை தாவரங்கள் எங்கிருந்து பெற்றுக்கொள்கின்றன?

4.4 பயிற்றினவகை தாவரங்களின் வேர்கள்

காற்றில் நைட்ரஜன் வாயுவடிவில் காணப்படுகின்றது. ஆனால் வாயு வடிவிலுள்ள நைட்ரஜனை தாவரங்களால் உறிஞ்சி எடுக்க முடியாது. அதற்காக அவற்றை நிலைப்படுத்துதல் அதாவது சேர்மங்களாக உருமாற்றம் செய்தல் அவசியமாகும். நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்துதல் ஆனது உயிரி நிலைப்படுத்துதல் மற்றும் வளிமண்டல நிலைப்படுத்துதல் என்னும் இரு முறைகளில் நடைபெறுகிறது.

நைட்ரஜனின் உயிரி நிலைப்படுத்துதல்

இம்முறையில் இரண்டு வகையான நுண்ணுயிரிகள் நைட்ரஜனின் நிலைப்படுத்துதலை செயல்படுத்துகின்றன. ரைஸோபியம் என்ற நுண்ணுயிரி இருவித்திலை பயிற்றினவகை தாவரங்களின் வேர்கள் மீது காணப்படும் வேர் முண்டுகளில் உள்ளன. இந்த நுண்ணுயிரிகள் காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனை உறிஞ்சி அதனை நைட்ரஜனின் சேர்மங்களாக (நைட்ரேட்டுகளாக) உருமாற்றம் செய்கின்றன. மண்ணிலுள்ள அஸிட்டோ பேக்டர் என்ற நுண்ணுயிரி காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனை நைட்ரேட்டுகளாக மாற்றுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நைட்ரஜனின் வளிமண்டல நிலைப்படுத்துதல்: மழைக்காலங்களில் வானத்தில் மின்னல் மின்னும்போது காற்றிலுள்ள நைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் இணைந்து நைட்ரிக் ஆக்ஸைடு (NO) உருவாகிறது. அது மேலும் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து நைட்ரஜன் டை ஆக்ஸைடு (NO_2) உருவாகிறது.

மழைநீரில் இந்த நைட்ரஜன் டை ஆக்ஸடைு கரைந்து நைட்ரிக் அமிலமாக (HNO_3) உருமாற்றம் அடைகிறது. இந்த அமிலமானது மழைநீருடன் சேர்ந்து நிலத்தின் மீது விழுகிறது மற்றும் நிலத்திலுள்ள தாதுக்களுடன் வேதிவினை புரிந்து உப்புகளாக மாறுகிறது தாவரங்கள் இந்த நைட்ரஜன் உப்புகளைத் தங்கள் வளர்ச்சிக்கு பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன.

4.5 மரப்பாசி

கூட்டுயிர் உணவூட்டம் (Symbiotic nutrition)

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வேறு வகையான உயிரினங்கள் இணைந்து வாழ்வதன் மூலம் உணவு, பாதுகாப்பு, ஆதாரம் முதலியவற்றை ஒன்று மற்றொன்றிடமிருந்து எளிதாய் பெற்றுக் கொள்கின்றது. இந்த உணவூட்ட முறை **கூட்டுயிர் உணவூட்டம்** என்றழைக்கப்படுகிறது.

சில மரங்களின் வேர்களுக்கருகில் பூஞ்சைகள் வளர்கின்றன. மரம் பூஞ்கைகளுக்கு தேவையான ஊட்டச் சத்துக்களை அளிக்கின்றது. அதற்கு ஈடாக பூஞ்சைகள் மரத்தின் வேர்கள் தாது உப்புக்களையும் நீரையும் உறிஞ்சுவதற்கு உதவி புரிகின்றன. அதேபோன்று பாசிகள் (ஆல்காக்கள்) மற்றும் பூஞ்சைகள் ஒன்றாய் இணைந்து வாழ்கின்றன. இந்த கூட்டுயிர் முறையில் ஆல்காக்களுக்கு வாழிடம், நீர் மற்றும் தாது உப்புக்களை பூஞ்சைகள் அளிக்கின்றன. அதற்கு கைமாறாக பூஞ்சைகளுக்கு ஆல்காக்கள் உணவு அளிக்கின்றன. இவ்வாறாக உருவாகும் கூட்டுயிர் தாவரம் என்பதற்கு **மரப்பாசி/கற்பாசி (Lichen)** ஒரு எடுத்துக்காட்டு ஆகும்.

பிறசார்பு ஊட்ட தாவரங்கள் (Heterotrophic plants)

பிறசார்பு ஊட்ட தாவரங்களில் பச்சையம் இல்லை. பிறசார்பு ஊட்ட தாவரங்கள் உலகில் எவ்வாறு உயிர் வாழ்கின்றன? அவை எங்கிருந்து உணவைப் பெற்றுக்கொள்கின்றன?

ஏதேனும் ஒரு பெரிய மரத்தின் மீது படர்ந்து வளர்ந்துள்ள மஞ்சள் நிற இலைகளற்ற கம்பி போன்ற கொடியை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அக்கொடியின் பெயர் என்ன?

எத்தாவரம் பிற உயிரினத்தின் உடலில் அல்லது உடலுக்கு வெளியே வளர்ந்து அதனிடமிருந்து தனது உணவைப் பெற்றுக் கொள்கிறதோ அது ஒட்டுண்ணி (Parasitic) தாவரம் என்றழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு, புல்லுருவி, சடதாரி முதலியன.

பச்சையம் இல்லாததால் சடதாரி முற்றிலும் விருந்தோம்பி தாவரத்தையே சார்ந்துள்ளது, எனவே முழுமையான ஒட்டுண்ணி தாவரம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மரங்களின் மீது வளரும் புல்லுருவி தாவரத்தையும் நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள்.

4.6 புல்லுருவி

மூளைக்கு வேலை!

1. புல்லுருவி தாவரத்தில் ஒளிச்சேர்க்கை செயல் எதன் வழியாக நடைபெறுகிறது?
2. அவற்றிற்கு நீர் மற்றும் உப்புகள் எங்கிருந்து கிடைக்கின்றன?
3. புல்லுருவி தாவரமானது ஒருசார்பு ஒட்டுண்ணி என்று அழைக்கப்படுவது ஏன்?

பூச்சிகளை உண்ணும் தாவரங்கள் (Insectivorous plants)

சில தாவரங்கள் பூச்சிகளை உண்டு அவற்றின் உடல்களிலிருந்து தமக்குத் தேவையான உணவுப்பொருள்களைப் பெற்றுக்கொள்கின்றன என்று நாம் சென்ற வகுப்பில் கற்றிருக்கிறோம். இத்தாவரங்கள் முக்கியமாக நைட்ரஜன் சேர்மங்களின் குறைபாடுள்ள நிலத்தில் அல்லது நீரில் வளர்கின்றன. டுரோசிரா பர்மானி என்கிற பூச்சியுண்ணும் தாவரத்தின் கட்டமைப்பு ஒரு மலரைப் போன்றே உள்ளது. இது நிலத்தை ஒட்டியே வளர்கின்றது. இதனுடைய இலைகள் கவர்ச்சிகரமாய் இளஞ்சிவப்பு அல்லது செந்நிறத்தில் இருக்கின்றன. மேலும் அவற்றின் விளிம்பில் மெல்லிய இழைகளும் அவற்றின் மீது பூச்சிகளை கவர்ந்து இழுக்கும் ஒட்டும் தன்மையுள்ள திரவத்துளிகளும் காணப்படுகின்றன. கி.பி. 1737 இல் இலங்கையில் ஜோஹன்ஸ் பர்மன் என்ற அறிவியல் அறிஞரால் இத்தாவரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் அவரது நினைவாக இத்தாவரத்தின் பெயர் டுரோசிரா பர்மானி என்று ஆனது.

4.7 டுரோசிரா பர்மானி

மூளைக்கு வேலை!

குடுவை தாவரத்தில் ஒளிச்சேர்க்கை நடை பெற்றாலும் அது பூச்சிகளை உண்பது ஏன்?

சாறுண்ணி தாவரங்கள் (Saprophytic plants)

உயிரினங்களின் அழுகிய உயிரற்ற உடல்களின் மீது வாழ்கின்ற தாவரங்கள் சாறுண்ணி தாவரங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

காளான் இனத்தில் சில பூஞ்சைகள் மற்றும் நிலக்குடைகாளான்கள் என்பவை இறந்த உடல்களின்மீது உயிர்வாழும் தாவரங்கள் ஆகும். இவை இறந்த உடல்களின்மீது செரிமான நொதிகளை சுரந்து அவற்றிலுள்ள கார்பன் சேர்மங்களை சிதைத்து அதிலிருந்து உருவாகும் திரவத்தை (சாறு) உறிஞ்சி ஊட்டச் சத்துக்களைப் பெற்றுக்கொள்ளுகின்றன.

4.8 சாறுண்ணி தாவரம்

நினைவில் கொள்வோம்.

சில பூஞ்சைகளால் உணவு கெட்டுப்போதல் நிகழ்கிறது. அதுபோன்று அவற்றால் பல்வேறு வகையான நோய்கள்/உடல்நலக் கேடுகள் ஏற்படுகின்றன எனினும் சில பூஞ்சைகளில் மருத்துவகுணங்கள் காணப்படுகின்றன.

ஈஸ்ட் மற்றும் சில நிலக்குடைக் காளான்கள் பயனுள்ளவைகள் ஆகும். ஈஸ்ட் ஆனது நொதித்த ரொட்டிகள் தயாரிப்பதற்கும், புளிக்க வைக்கும் செயல் முறைகளுக்கும் பயன்படுகிறது. நிலக்குடைக் காளான்களில் உயிர்ச்சத்துகளும் இரும்பு சத்தும் அதிக அளவில் உள்ளன.

தாவரங்களில் ஊட்டச்சத்துக்களின் பணிகள் மற்றும் குறைபாட்டின் விளைவுகள்

ஊட்டச்சத்து	பணி	குறைபாட்டால் ஏற்படும் விளைவு
நைட்ரஜன்	புரதங்கள், பச்சையம், மற்றும் செல் திரவத்தின் முக்கிய பகுதிப்பொருள்.	குன்றிய வளர்ச்சி, இலைகள் மஞ்சளாக மாறுதல்.
பாஸ்பரஸ்	சூரிய ஆற்றலை வேதி ஆற்றலாக உருமாற்றம் செய்தல்.	இலைகள் விரைவில் உதிர்தல், மலர்கள் வருவதில் தாமதம், வேர்களின் வளர்ச்சி குன்றுதல்.
பொட்டாசியம்	வளர்சிதை மாற்றத்திற்கு அவசியமானது	நலிந்த தண்டு, இலைகள் உதிர்தல், கார்போஹைட்ரேட் உற்பத்தியில் தடை
மெக்னீசியம்	பச்சையம் உற்பத்தி செய்தல்	மெதுவான/குன்றிய வளர்ச்சி, இலைகள் மஞ்சளாக மாறுதல்.
இரும்பு	பச்சையம் உற்பத்தி செய்தல்	இலைகள் மஞ்சளாதல்
மாங்கனீஸ்	முக்கியமான தாவர ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்தல்	குன்றிய வளர்ச்சி, இலைகளின் மீது புள்ளிகள் விழுதல்
துத்தநாகம்	ஹார்மோன்களையும், அதன் பகுதிப்பொருள் களையும் உற்பத்தி செய்தல்	குன்றிய வளர்ச்சி, இலைகள் மஞ்சளாக மாறுதல்.

★ **சுற்றுப்புறத்தில் தாவரங்களை உற்றுநோக்குதலின் மூலம் அவற்றிற்கு எந்த ஊட்டச்சத்துக்கள் கிடைக்கவில்லை என்பதைக் கண்டுபிடிக்கவும்.**

விலங்குகளில் உணவூட்டம் (Nutrition in animals)

விலங்குகளில் உணவூட்டம் என்கிற பொதுக்கருத்து உடலுக்கு ஊட்டச்சத்துக்களின் அவசியம், உணவு உட்கொள்ளும் முறை மற்றும் அவை உடலில் பயன்படுத்தப்படும் முறை என்பனவற்றை உள்ளடக்கி உள்ளது.

நினைவு கூர்வோம்!

உணவில் காணப்படும் பல்வேறு ஊட்டச்சத்துக்கள் யாவை? அவற்றால் என்ன பயன் ஏற்படுகின்றது?

உடலின் அனைத்து செயல்களும் சீராக நடைபெறுவதற்கு தேவையான காரணி உணவிலிருந்து கிடைக்கிறது. இரத்தத்தின் வழியாக இக்காரணியானது உடலின் அனைத்து பாகங்களுக்கும் அனுப்பப்படுகின்றது. நாம் உண்ட உணவு அப்படியே இரத்தத்தில் கலந்து விடுவதில்லை. அதற்காக உணவு உருமாற்றம் அடைந்து இரத்தத்தில் கலக்கக் கூடிய ஒரு கரையும் காரணியாக மாற வேண்டியுள்ளது. விலங்குகளின் உணவூட்ட செயலில் உணவு உட்கொள்ளல் முதல் வெளியேற்றுதல் வரை பல்வேறு படிநிலைகள் காணப்படுகின்றன.

உணவூட்டத்தின் படிநிலைகள்

1. உட்கொள்ளல் (Ingestion) - உணவு உடலுக்குள் எடுத்துக் கொள்ளப்படுதல்.
2. செரித்தல் (Digestion) - உணவு எளிதில் கரையக் கூடிய எளிய மூலக்கூறுகளாக மாறுதல் ‘உணவு செரித்தல்’ என்றழைக்கப்படுகிறது.
3. உறிஞ்சுதல் (Absorption) - செரித்தலின் மூலம் உருவான கரையக்கூடிய எளிய மூலக்கூறுகள் இரத்தத்தில் உறிஞ்சப்படுதல்.
4. தன்மயமாதல் (Assimilation) - உறிஞ்சப்பட்ட திரவநிலை உணவு உடலிலுள்ள செல்கள் மற்றும் திசுக்களுக்கு கடத்தப்படுதல் மற்றும் ஆற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுதல்.
5. வெளியேற்றுதல் (Egestion) - செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதல் நடைபெறாத எஞ்சிய உணவுப் பொருள்கள் உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படல்.

சுற்றுப்புறத்திலுள்ள விலங்குகளை உற்றுநோக்கி பின்வரும் அட்டவணையை நிறைவு செய்க.

வரிசை எண்	விலங்கின் பெயர்	உணவு வகை/பெயர்	உணவு உட்கொள்ளும் முறை
1.	பசு		
2.	தவளை		

விழுங்குதல், அசைபோடுதல், உறிஞ்சுதல், கொறித்தல், ஆகியவற்றிலிருந்து உணவு உட்கொள்ளலில் பல்வேறு முறைகள் உயிரினங்களின் காணப்படுகின்றன என்பது உங்களுக்கு நன்கு தெரியவரும்.

விலங்குகளின் உணவூட்டமுறைகள்

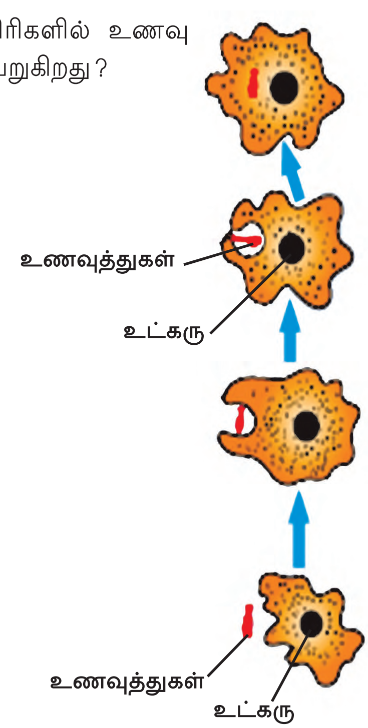
அ. முழுவிழுங்கு உணவூட்டமுறை (Holozoic nutrition)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

அமீபா போன்ற ஒருசெல் உயிரிகளில் உணவு உட்கொள்ளல் எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?

அமீபாவில் கை, வாய் என்ற உறுப்புகள் இல்லை. அது ஒரு செல் விலங்கு ஆகும். அதனுடைய உடலின் அதாவது செல்லின் எந்தவொரு மேற்பாகத்தின் வழியாகவும் உணவை உட்கொள்ளமுடியும். உணவுத் துகளை எல்லா பக்கங்களிலிருந்து சூழ்ந்து அத்துகளை செல்லின் உள்ளே அடக்கிக் கொள்கிறது. அதன்பின்னர் உணவுத் துகளின்மீது பல்வேறு நொதிகள் செயல்பட்டு அவை செரிக்கப்படுகின்றன. செரிக்காமல் மீதமுள்ள பாகத்தை அங்கேயே பின்னால் விட்டுவிட்டு அமீபா பொய் கால்களின் உதவியுடன் முன்னோக்கி நகர்கிறது. அமீபா, யூக்னினா, பாரமீசியம், என்பவை போன்ற ஒருசெல் உயிரிகளில் உணவூட்டம் தொடர்பான அனைத்து செயல்களும் அவற்றின் ஒரு செல்லுக்குள்ளேயே நடைபெறுகிறது.

பலசெல் விலங்குகளில் வாயின் வழியாக உணவு உட்கொள்ளல் நடைபெறுகிறது. பூச்சிகளில் உணவு உட்கொள்வதற்காக வாயுறுப்புகள் உள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக கரப்பான் மற்றும் வெட்டுக்கிளி போன்ற 'கடித்து மெல்லும்' பூச்சிகளில் தாடை போன்ற வாயுறுப்புகள் முக்கியமாகக் காணப்படுகின்றன. வண்ணத்துப்பூச்சி குழாய் போன்ற குழல்வாய் மூலம் உணவை உறிஞ்சிக்கொள்கிறது. கொசு மற்றும் மூட்டைப்பூச்சி போன்ற 'புற ஒட்டுண்ணி'கள் ஊசி போன்ற வாயுறுப்பை குத்துவதற்கும் குழாய் போன்ற வாயுறுப்பை இரத்தம் அல்லது திரவத்தை உறிஞ்சுவதற்கும் பயன்படுத்தி கொள்கின்றன.



4.9 அமீபா

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

பின்வரும் உயிரினங்களின் வகைப்படுத்துதல் உணவு வகையின் அடிப்படையில் எந்தெந்த வகைகளில் அமையும்?

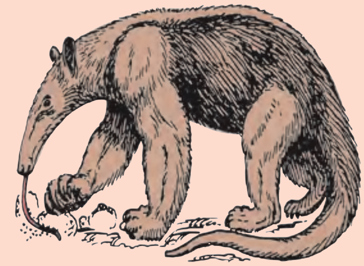
4.10 உணவுவகையின் அடிப்படையில் பல்வேறு உயிரினங்கள்.

உணவு வகையின் அடிப்படையில் விலங்குகளின் வகைகள் பின்வருமாறு உள்ளன.

1. **தாவர உண்ணிகள் (Herbivores)**: தாவர உண்ணிகள் நேரடியாக தாவரங்களை உணவாகப் பயன்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: புல் உண்பவை, விதைகள் உண்பவை, பழங்கள் உண்பவை.

2. **ஊன் உண்ணிகள் (Carnivores)**: சில விலங்குகள் உணவுக்காக பிற விலங்குகளைச் சார்ந்து இருக்கின்றன. ஊன் உண்ணிகள் உணவிற்காக மறைமுகமாக தாவரங்களை சார்ந்து இருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: தாவர உண்ணிகளை உண்பவை, பூச்சிகளை உண்பவை.

3. **அனைத்துண்ணிகள் (Omnivores)**: சில விலங்குகள் உணவிற்காக தாவரங்கள் மேலும் விலங்குகள் என்று இரண்டையும் சார்ந்து இருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: குரங்கு, மனிதக்குரங்கு, மனிதன்.



எறும்புத்தின்னி மத்திய மற்றும் தென் அமெரிக்காவை பிறப்பிடமாகக் கொண்ட விலங்காக இருப்பதால் அது எறும்பு-கரடி என்ற பெயரில் அறியப்படுகிறது.

இந்தியாவில் 'உத்மாஞ்சர்' (பூனையின காட்டுவிலங்கு) என்ற விலங்கு காணப்படுகிறது. அதனுடைய படங்களை இணையதளத்திலிருந்து சேகரிக்கவும்.

நமது சுற்றுச்சூழலில் காணப்படும் சில உயிரிகள் உணவு உட்கொள்ளும்போது சுற்றுப்புறத்தை சுத்தப்படுத்துதல் மற்றும் பாதுகாத்தல் ஆகிய செயல்களையும் செய்து கொண்டிருக்கின்றன. அதன் அடிப்படையில் அவை **துப்பரவு செய்பவை** மற்றும் **சிதைப்பவை** என முறையே அடையாளம் காணப்படுகின்றன.

4. **துப்பரவு செய்பவை (Scavengers)**: அதாவது இறந்த விலங்குகளின் உடலிலிருந்து உணவை பெற்று உயிர் வாழ்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு: கழுதைப்புலி, கழுகு, காகம்.

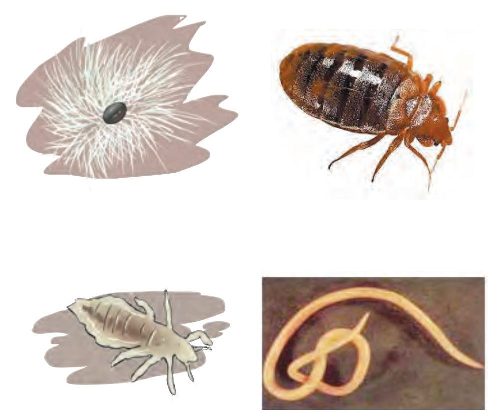
5. **சிதைப்பவை (Decomposers)**: அதாவது சில நுண்ணுயிரிகள் இறந்த உடலின் எச்சம் அதுபோன்று சில பொருள்களை அழுக செய்து அவற்றிலிருந்து உணவை பெற்றுக்கொள்கின்றன. இயற்கை பொருள்களை அழுகி மட்கச் செய்யும் செயலின் மூலம் இந்நுண்ணுயிரிகளின் உணவூட்டம் நடைபெறுகிறது.

ஆ. சாறுண்ணி உணவூட்டமுறை (Saprozoic nutrition)

சில பூச்சிகள், ஒருசெல் நுண்ணுயிரிகள் முதலியன இறந்த உடல்களில் அல்லது சுற்றுப்புறத்தில் திரவ வடிவிலுள்ள கரிமப் பொருள்களை உறிஞ்சி அவற்றை உணவாக பயன்படுத்துகின்றன. இதனையே 'சாறுண்ணி உணவூட்டம்' என்கின்றனர். எடுத்துக்காட்டு: சிலந்திகள், எறும்புகள், வீட்டு ஈக்கள்.

இ. ஒட்டுண்ணி உணவூட்டமுறை (Parasitic nutrition)

1. வீட்டிலுள்ள நாய், தொழுவத்திலுள்ள எருமை போன்ற விலங்குகளின் உடலின்மீது நீங்கள் சிறுசிறு விலங்குகளை பார்த்திருக்கிறீர்களா? அவை யாவை?
2. இவ்விலங்குகள் அவற்றின் உணவை எங்கிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றன?
3. குடல்களில் வாழும் புழுக்கள் அவற்றின் உணவை எங்கிருந்து பெற்றுக் கொள்கின்றன?



4.11 **ஒட்டுண்ணிகள்**

சில விலங்குகள் உணவிற்காக பிற விலங்குகளை சார்ந்துள்ளன. அவை சார்ந்துள்ள விலங்குகளிடமிருந்து உணவை பெற்றுக்கொள்கின்றன. அதனையே விலங்குகளின் 'ஒட்டுண்ணி உணவூட்டமுறை' என்கின்றனர். பிற விலங்குகளின் வெளிப்புறத்தின் மீது வாழ்ந்து அவற்றின் இரத்தத்தை உறிஞ்சி அதன் மூலம் உணவு பெற்று கொள்ளும் முறை **புற ஒட்டுண்ணி உணவூட்டம் (Ectoparasitic nutrition)** என்று அழைக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டு: பேன், அட்டை, உண்ணி, மூட்டைப்பூச்சி.

நாடாப்புழு, உருளைப்புழு போன்ற புழுக்கள் நமது உடலின் உட்பகுதியில் வாழ்ந்து இரத்தம் வழியாக உணவை அல்லது நேரடியாகவே உணவை உறிஞ்சி கொள்கின்றன. இம்முறை **'அக ஒட்டுண்ணி உணவூட்டம்' (Endoparasitic nutrition)** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவ்விலங்குகள் அக ஒட்டுண்ணிகள் என்று அறியப்படுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு

1. **உணவு வகையின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துக.**
புலி, பசு, கழுகு, பாக்டீரியா, மான், ஆடு, மனிதன், காளான்கள், சிங்கம், சிட்டுக்குருவி, எருமை, தவளை, கரப்பான் பூச்சி, உண்ணி.

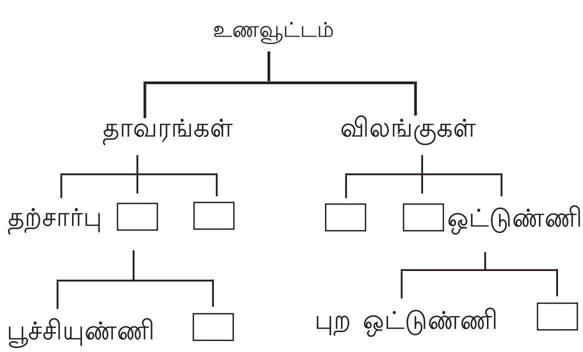
2. **பொருத்தமான ஜோடிகளை இணைக்கவும்.**

பிரிவு 'அ'	பிரிவு 'ஆ'
1. ஒட்டுண்ணித்தாவரம்	அ. நிலக்குடைக்காளான்
2. பூச்சியுண்ணித் தாவரம்	ஆ. மரப்பாசி
3. சாறுண்ணித் தாவரம்	இ. ட்ரோசிரா
4. கூட்டுயிர்த் தாவரம்	ஈ. சடதாரி

3. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு உங்கள் சொந்த வாக்கியங்களில் விடை எழுதுக.**
அ. உயிரினங்களுக்கு உணவு ஏன் தேவைப்படுகிறது?
ஆ. தாவரங்கள் உணவு தயாரிக்கும் செயலினை விவரித்து எழுதுக.
இ. பிற சார்பு ஊட்டத்தாவரங்கள் என்றால் என்ன? பிற சார்பு ஊட்டத்தாவரங்களின் பல்வேறு வகைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குக.
ஈ. விலங்குகளின் உணவூட்டத்தின் பல்வேறு படிநிலைகளை விவரிக்கவும்.
உ. ஒரே செல்லில் அனைத்து வாழ்வியல் செயல்களும் நடைபெறும் ஒருசெல் உயிரிகள் சிலவற்றின் பெயர்களை எழுதுக.

4. **காரணம் எழுதுக.**
அ. பூச்சியுண்ணித் தாவரங்களின் நிறம் கவர்ச்சி கரமாய் இருக்கிறது.
ஆ. வண்ணத்துப்பூச்சிக்கு குழாய் போன்ற நீண்ட குழல்வாயுறுப்பு காணப்படுகிறது.

5. **தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் உணவூட்ட முறைகளின் அடிப்படையில் பாய்வு நிரல்படம் தயார் செய்யும்.**



6. **சிந்தித்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.**
அ. நாம் வெவ்வேறு வகையான உணவுப்பொருள்களை வீட்டில் தயார் செய்கிறோம், ஆகையால் நாம் தற்சார்பு ஊட்ட உயிரிகளா?
ஆ. தற்சார்பு மற்றும் பிறசார்பு ஊட்ட உயிரிகளில் எவற்றின் எண்ணிக்கை அதிகமாக உள்ளது? ஏன்?
இ. பாலைவனப் பகுதிகளில் பிறசார்பு ஊட்ட உயிரிகளின் எண்ணிக்கை குறைவாக உள்ளன ஆனால் கடலில் மட்டும் அவை அதிக அளவில் உள்ளன. அவ்வாறு காணப்படுவது ஏன்?
ஈ. பச்சைநிற பாகங்களைத் தவிர தாவரத்தின் பிற பாகங்களில் உணவு தயாரித்தல் ஏன் நடைபெறுவது இல்லை?
உ. புற ஒட்டுண்ணி மற்றும் அக ஒட்டுண்ணியால் என்ன தீமைகள் ஏற்படுகின்றன?

செயல்திட்டம்:

1. சுற்றுப்புறத்தில் காணப்படும் ஒரே தாவரத்தின் மீது உயிர் வாழ்கின்ற வெவ்வேறு பிறசார்பு ஊட்ட உயிரினங்கள் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும். இந்த பிற சார்பு ஊட்ட உயிரினங்கள் உணவாகப் பயன்படுத்தும் பிற உயிரினங்களை உற்று நோக்கி குறிப்பெடுத்துக் கொள்ளவும்.
2. 'உயிரினங்களில் உணவூட்டம்' என்ற தலைப்பில் **Powerpoint Presentation** ஒன்று தயார் செய்யவும்.

◆ ◆ ◆

5. உணவுப் பொருள்களின் பாதுகாப்பு

நினைவு கூர்வோம்! பின்வரும் அட்டவணையில் சரியான தகவல்களை பூர்த்தி செய்யவும்.

வரிசை எண்	உணவு (மூலம்)	நமது உடலுக்கு கிடைக்கும் ஊட்டச் சத்து	பணி
1.	சோளம், கோதுமை, கம்பு, அரிசி		
2.	பயிறுகள், பருப்புகள்		
3.	எண்ணெய், நெய்		
4.	பழங்கள், காய்கறிகள்		

கார்போஹைட்ரேட்டுகள், கொழுப்பு, புரதம், உயிர்ச்சத்துக்கள், கனிமங்கள், நார்ச்சத்து, நீர் ஆகிய அனைத்து உணவுப் பகுதிப் பொருள்களும் நமது உடலின் சரியான வளர்ச்சிக்கு அவசியம் ஆகும். ஆனால் இந்த உணவுப் பகுதிப் பொருள்கள் எப்பொருள்களில் இருந்து கிடைக்கின்றனவோ அவை, எடுத்துக்காட்டாக - கோதுமை, சோளம், பருப்பு, அரிசி, காய்கறிகள், பழங்கள் முதலியன கெட்டு போய்விட்டால் அல்லது பூச்சி அரித்துவிட்டதென்றால் என்னவாகும்?

உணவு கெட்டுப்போதல் (Food Spoilage)

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

5.1 **சுற்றுப்புறத்தின் பல்வேறு நிகழ்வுகள்**

உணவு கெட்டுப் போதலுக்கான மூல காரணிகள்

சில நேரங்களில் பழங்கள்-பழங்களின் தோல்கள் கறுப்பாக மாறிவிடுகின்றன. சில பொருள்களில் கசப்பு சுவை அல்லது அருவருப்பு தரக்கூடிய துர்நாற்றம் வருகிறது. இப்பொருள்கள் உண்பதற்கு ஏற்றவையாக இருப்பதில்லை. சில நேரங்களில் இயற்கையில் கிடைக்கும் பொருள்கள் மனித செயல்களினால் கெட்டுபோய்விடுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக; நீண்ட நேரம் சமைத்தல், ஈரமான இடங்களில் வைத்தல், தவறான முறையில் சேமித்தல், போன்றவற்றினால் பொருள்களின் தரம் கெட்டு விடுகிறது. ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு பொருள்களைக் கொண்டு செல்லும்போது அவை சேதமடைகின்றன. உணவு கெட்டுபோதல் பற்றிய வேறு சில எடுத்துக்காட்டுகளை உங்களால் தர முடியுமா?

நாம் உண்ணும் தாவரசார் மற்றும் விலங்குசார் உணவுப் பொருள்கள் சிறந்ததாக மற்றும் நல்ல தரமானதாக இருத்தல் அவசியம் ஆகும். இல்லையெனில் நாம் நோய்க்கு ஆளாக வேண்டியிருக்கும் அல்லது நமது வளர்ச்சியில் முன்னேற்றம் பாதிக்கப்படும். உணவுப் பொருள்களின் நிறம், மணம், தன்மை, தரம், சுவை ஆகியவற்றில் மாற்றம் ஏற்படுதல் அல்லது அவற்றிலுள்ள ஊட்டச்சத்துக்கள் இழக்கப்படுதல் என்பதே ‘உணவு கெட்டுப்போதல்’ எனப்படும்.

யோசனை செய் பின்பு கலந்துரையாடு.

விடுமுறை நாளில் வெளியே செல்லும்போது நாம் நமது அண்டை அயலாருடன்/தோழர் தோழிகளுடன் பானிபூரி, வடாபாவ், பிஸ்ஸா, பர்கர், சேவ்பூரி, பாவ்பாஜி போன்ற வாயில் நீர் வரவழைக்கும் பொருள்களை விரும்பி உண்கிறோம். ஆனால் இந்த பொருள்கள் எங்கே தயாரிக்கப்படுகின்றன? எந்த இடத்தில் விற்பனைக்காக வைக்கப்-பட்டுள்ளன? நமக்கு இப்பொருள்களை தயாரித்து தரும் நபரின் கைகள் சுத்தமாக இருக்கின்றனவா? இதற்காக எந்த நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது? இவை அனைத்தையும் பற்றி நாம் சிந்தனை செய்கிறோமா? இவை அனைத்தையும் பற்றி உன் அறிவியல் ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடவும்.

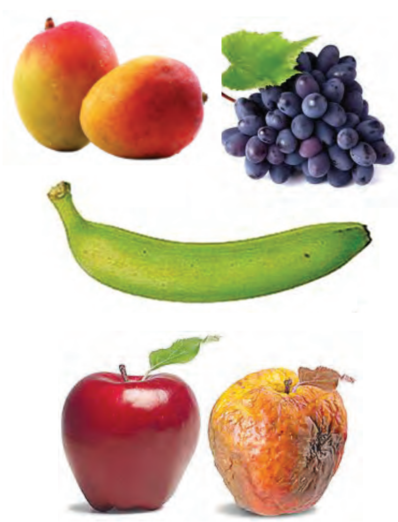
5.2 நமக்கு விருப்பமானவை

உற்று நோக்கவும்.

படத்திலுள்ள எந்த பழங்கள் உண்பதற்கு சிறந்ததாக தெரிகின்றன? ஏன்?

பழங்களின் நிறம் கறுப்பாதல், சுவை மாறுதல், இறைச்சியில் புளிப்பு நெடி வருதல், நிலக்கடலை ஊசி துர்நாற்றம் வீசுதல் என்பவை போன்ற பலவகை மாற்றங்கள் உணவுப் பொருள்களில் ஏற்படுகின்றன. இந்த எல்லா மாற்றங்களும் உணவுப் பொருள்களின் உள்ளேயுள்ள காரணிகளினாலேயே ஏற்படுகின்றன.

வயல்களில் உணவுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும்போது பல நேரங்களில் அவற்றிற்கு பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது. அதாவது முறையற்ற கையாளுதல், முறையற்ற சேமிப்பு, முறையற்ற இடப்பெயர்ச்சி, முதலியவற்றினால் அவை சேதமடைகின்றன. சில உணவுப் பொருள்கள், எடுத்துக்காட்டாக, பால், இறைச்சி முதலியன அமில அல்லது காரத் தன்மையுடன் காணப்படுகின்றன. இந்த உணவுப் பொருள்களின் உலோகங்களுடனான தொடர்பால் ஏற்படும் வேதிவினைகள் காரணமாக அவை கெட்டுவிடுகின்றன. மழைக்கால காற்று, நீர், நிலம் ஆகியவற்றில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள் அல்லது பூச்சிகள் உணவு வழியாய் நுழைவதாலும் உணவு கெட்டுப் போகிறது.



5.3 பல்வேறு பழங்கள்

உணவை கெட்டுப்போகச் செய்யும் இன்னும் சில காரணிகளை உங்களால் கூற முடியுமா?

உணவு வீணாதல்/விரயமாதல் (Food Wastage)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

உணவு எங்கெங்கே மற்றும் எவ்வாறெல்லாம் வீணாகிறது?

அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பத்தின் உதவியுடன் நம் தேசம் பல்வேறு வகையான உணவு தானியங்கள், பழங்கள், காய்கறிகள், மீன்கள், பால் மற்றும் பால்சார்ந்த பொருள்களின் உற்பத்தியில் மிகப் பெரிய அளவில் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளது. எனினும் இன்று கூட நமது நாட்டிலும் மற்றும் முழு உலகிலும் அநேக மக்கள் அன்றாடம் உணவின்றி பட்டினியாய் படுக்கைக்குச் செல்கின்றனர். அவர்களுக்கு ஒரு வேளை உணவு கூட கிடைப்பதில்லை. இப்படிப்பட்ட சூழ்நிலையில் எங்கெல்லாம் உணவு வீணாகிறதோ அதனை தடுத்து நிறுத்துதல் நமது முக்கிய கடமை ஆகும்.

அளவுசார் உணவு விரயம் (Quantitative wastage of food): தவறான முறையில் வேளாண்மை செய்தல், எடுத்துக்காட்டாக கையால் விதைகளை தூவுதல், தவறான முறையில் கதிரடித்தல், முறையற்ற சேமிப்பு மற்றும் விநியோக முறைகள், மேலும் பந்தி போன்ற பாரம்பரிய உணவு உண்ணும் முறைகளில் தேவைக்கு அதிகமான உணவை பரிமாறும் பழக்கம் போன்ற காரணங்களால் அளவுசார் உணவு விரயம் ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு வீணாகும் உணவைக் கொண்டு பிறர் உணவு தேவையை பூர்த்தி செய்ய முடியும்.

பண்புசார் உணவு விரயம் (Qualitative wastage of food) : உணவை பாதுகாப்பாய் சேமித்து வைக்கும்போது தவறான பதப்படுத்தும் முறைகளைக் கையாளுதல், அளவுக்கு அதிகமாக பதப்படுத்திகளை பயன்படுத்துதல், அதிகம் வேகவைத்தல், காய்கறிகளை வெட்டியபின் கழுவுதல், தயாரித்த உணவு வாடிக்கையாளர்களை சேர ஆகும் கால தாமதம், அதுபோன்று திராட்சை மற்றும் மாம்பழங்கள் போன்றவற்றை தவறான முறையில் கையாளுதல், முதலியன பண்புசார் உணவு விரயத்தின் மூலக்காரணங்களாகக் கருதப்படுகின்றன.

உணவு வீணாதலையும் உணவு கெட்டுப் போதலையும் தவிர்க்க நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள்?

1. தேவையான அளவு உணவை மட்டுமே தட்டில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்.
2. உணவை அதிக நேரம் வேக வைக்கக்கூடாது.
3. மீதமான உணவை வெளியே கொட்டிவிடாமல் சரியான முறையில் அதனை மீண்டும் பயன்படுத்த வேண்டும்.
4. உணவு தானியங்கள், பழங்கள், காய்கறிகளை தேவையான அளவு மட்டுமே வாங்க வேண்டும். அதிக அளவு கொள்முதல் செய்யும் ஆசையை தவிர்க்க வேண்டும்.
5. உணவு தானியங்கள் மற்றும் எளிதில் கெடக் கூடிய பிற பொருள்களை சரியான முறையில் சேமித்து வைக்க வேண்டும். எடுத்துக்காட்டு: பழங்கள், காய்கறிகள், பால் முதலியன.
6. காற்று புகாத கொள்கலன்கள், பாட்டில்கள், உறைகளில் அடைக்கப்பட்டுள்ள உணவுப் பொருள்களின் காலாவதி நாளை சரிபார்த்து வாங்க வேண்டும். மேலும் அவற்றை அந்த நாட்களுக்குள் முன்பே பயன்படுத்திவிட வேண்டும்.
7. தட்டில் பரிமாறியுளள உணவு அனைத்தையும் முற்றிலும் உண்ண வேண்டும்.

உணவு சேமித்தல் மற்றும் பதப்படுத்துதல் (Food storage and preservation)

உணவுப் பொருள்களை குளிரச் செய்தல், உலர வைத்தல், வெயிலில் காயவைத்தல், கொதிக்கவைத்தல், காற்று புகாமல் அடைத்து வைத்தல் போன்ற உணவை சேமித்து வைப்பதற்கான பல்வேறு முறைகளைப் பற்றி சென்ற வகுப்பில் கற்றறிந்து உள்ளோம். இந்த பல்வேறு முறைகளால் உணவுப் பொருள்களில் ஏற்படக்கூடிய நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி தடுக்கப்படுகிறது. மேலும் உணவும் கெட்டுப் போகாமல் இருக்கிறது.

உணவு பாதுகாப்பு மற்றும் பதப்படுத்துதல்

உணவு பாதுகாப்பு : வெவ்வேறு காரணங்களினால் உணவில் நுண்ணுயிரிகள் வளர்ந்து உணவு கெட்டுப்போதல், பூச்சிகள் அரித்தல் ஆகியவற்றிலிருந்து உணவை பாதுகாப்பாக வைத்திருத்தலே உணவு பாதுகாப்பு ஆகும்.

உணவு பதப்படுத்துதல் : உணவில் உட்புறக் காரணிகளால் ஏற்படக்கூடிய கெடுதலை தடுத்து உணவை நீண்ட காலம் இயல்பான நிலையில் வைத்து இருப்பதற்காக அதனுடன் பல்வேறு பதப்படுத்திகள் சேர்க்கப்படுகின்றன. இது உணவு பதப்படுத்துதல் என்றழைக்கப்படுகிறது.

யோசனை செய் பின்பு கலந்துரையாடு.

திருமண விழாக்களின் போது அட்சதையாக பயன்படுத்தப்படும் அரிசி மற்றும் உணவு வீணாதலை எவ்வாறு தவிர்க்கலாம்?

உலக உணவு பாதுகாப்பு தினம்
அக்டோபர் 16-ஆம் நாள் உணவு பாதுகாத்தல் மற்றும் உணவு விரய தடுத்தல்

பணியிலுள்ள பொது நிறுவனங்கள்.

உணவு மற்றும் மருந்து கட்டுப்பாட்டுத் துறை (FDA)

உணவு மற்றும் மருந்துகளை ஒழுங்குமுறைப்படுத்தி அவற்றின் உற்பத்தி மற்றும் விநியோகத்தின் மீது தர அளப்பாட்டின் மூலம் கட்டுப்பாடு விதிக்கும் ஒரு அரசு நிறுவனம் ஆகும். உணவு பாதுகாப்பு மற்றும் தர அளப்பாடு சட்டம் 2006 இன்படி FSSAI (Food Safety and Standardization Authority of India) நிறுவப்பட்டுள்ளது.

இணையதளம் : **www.fssai.gov.in** **www.fda.maharashtra.gov.in**

உணவு பாதுகாப்பு முறை

குளிரூட்டுதல்
குறைந்த வெப்பநிலையில் உணவுப் பொருள்களின் மீது உயிரியல் மற்றும் வேதியியல் வினைகளின் வேகம் மந்தமாகிறது. இதன் விளைவாக உணவுப் பொருள்கள் நீண்ட காலத்திற்கு இயல்பான நிலையிலேயே இருக்கின்றன. இதற்காகதான் வீடுகளில் குளிர்பதனப் பெட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வாயுக்களை பயன்படுத்துதல்
'வேஃபர்ஸ்' (Wafers) மற்றும் பிற தின்பண்டங்களை காற்றுப்புகா பைகளில் அடைக்கும்போது நைட்ரஜன் வாயுவை நிரப்புவதினால் அவற்றில் பூச்சிகள் மற்றும் பூஞ்சைகளின் வளர்ச்சி தடுக்கப்படுகிறது.

புகையிடுதல்
இம்முறையில் புகையை செலுத்துவதன் மூலம் உணவு பாதுகாக்கப்படுகிறது. அதற்காக அலுமினியம் பாக்ஸை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உணவு பதப்படுத்திகளைப் பயன்படுத்துதல்

இயற்கை பதப்படுத்திகள்
இயற்கையில் கிடைக்கக் கூடிய பொருள்களில் முக்கியமாக உப்பு, சர்க்கரை, எண்ணெய் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி ஊறுகாய், பழப்பாகு, பழக்கூழ், பேடா முதலியன தயார் செய்யப்படுகின்றன.

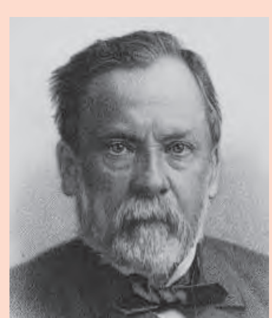
வேதி பதப்படுத்திகள்
அசிட்டிக் அமிலம் (வினிகர்) சிட்ரிக் அமிலம், சோடியம் பென்சோவேட் மேலும் சில நைட்ரேட் மற்றும் நைட்ரைடு உப்புகள் இவற்றிற்கான எடுத்துக் காட்டுகள் ஆகும். இவற்றை பயன்படுத்தி சுவையூட்டிகள் (sauces), உறைகூழ், பழப்பாகு, சமைக்க தயார்நிலையிலுள்ள காய்கறிகள் மற்றும் உண்ண தயார் நிலையிலுள்ள உணவு பாக்கெட்டுகள் வெகு நாட்களுக்கு கெட்டுப் போகாமல் வைக்கப்படுகின்றன.

பூச்சிக்கொல்லிகளைப் பயன்படுத்துதல்
சாக்கு மூட்டைகளில் உணவு தானியங்களை நிரப்பிய பின் மாலத்தியான் என்ற பூச்சிக்கொல்லி மருந்து சாக்கு மூட்டைகளின் மீது தெளிக்கப்படுகிறது.

கதிர்வீச்சு முறை
இம்முறையில் உணவுப் பொருள்கள் மீது அயனியாக்கல் செய்யும் கதிர்கள் பாய்ச்சப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு: அதிக ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள், முடுக்கிகள் மூலமாக உருவான X-கதிர்கள் மற்றும் கதிர் வீச்சு தன்மையுள்ள ஐசோடோப்புகளிலிருந்து வெளிவரும் காமாகதிர்கள் முதலியன. இச்செயல் மூலமாக நுண்ணுயிரிகள், பூஞ்சைகள் மற்றும் பூச்சிகள் அழிக்கப்படுகின்றன. கனிகளின் கனியும் காலம் நீட்டிக்கப்படுவதால் அவற்றின் சேமிப்புக் காலம் அதிகரிக்கிறது. அதுபோன்று முளைத்தல் செயல் மந்தமாவதால் உருளைக்கிழங்கு, வெங்காயம் போன்றவற்றை இயல்பு நிலையில் நீண்டகாலம் சேமித்து வைக்க முடிகிறது.

பாஸ்டியர் முறை
இம்முறையில் பால் அல்லது அதுபோன்ற பிற பொருள்களை ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை வரை சூடாக்கி அவை உடனே குளிர்விக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, பால் 80°C இல் 15 நிமிடங்கள் கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது. பின்பு அது உடனே வேகமாக குளிர்விக்கப்படுகிறது. இதனால் பாலில் உள்ள நுண்ணியிரிகள் அழிக்கப்பட்டு பால் கெட்டு போகாமல் நீண்ட நேரத்திற்கு வைக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?
மகாராஷ்டிராவில் லாசல்காவ் என்ற இடத்தில் வெங்காயம் மற்றும் உருளைக்கிழங்கு மீது மற்றும் நவி மும்பையில் மசாலா பொருள்கள் மீது கதிர்வீச்சுகளை உண்டுபண்ணும் தானியங்கி இயந்திர மையங்கள் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்

வெப்பநிலையை அதிகரிப்பதனால் உணவுப் பொருள்களில் நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சியைத் தடுத்து உணவு பொருள்களின் தரத்தை இயல்பு நிலையில் அதிக நேரம் வைக்கும் நுட்பத்தை நுண்ணுயிரியல் அறிஞரான லூயி பாஸ்டியர் என்பவர் கண்டுபிடித்தார்.

நினைவு கூர்வோம்! உணவு கலப்படம் என்றால் என்ன?

பின்வரும் அட்டவணையை பூர்த்தி செய்க.

வரிசை எண்	உணவுப் பொருள்	கலப்படப் பொருள்
1.	பால்	....
2.	சிவப்பு மிளகாய்த் தூள்	....
3.	....	பப்பாளி விதை
4.	ஐஸ்க்ரீம்	....

கலப்படமான உணவினால் சிறியவர்- பெரியவர், ஏழை-பணக்காரர் என அனைவருடைய ஆரோக்கியத்திற்கும் ஆபத்து விளைவிக்கப்படுகிறது. உணவில் வெவ்வேறு கலப்படப் பொருள்களுக்கு வெவ்வேறு விளைவுகள் இருக்கின்றன. சில கலப்படப் பொருள்களினால் குடல் நோய் அல்லது உணவு நச்சாதல் ஏற்படக் கூடும். சில வகை கலப்படமான உணவை நீண்ட நாட்கள் தொடர்ந்து உண்பதால் உடலிலுள்ள உறுப்புகளினுடைய செயல்பாடுகளில் விபரீத விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. மேலும் கேன்சர் மாதிரியான பயங்கர நோய்கள் ஏற்படும் அபாயம் உள்ளது.

உணவுக்கலப்படம் இப்படியும் நடைபெறுகிறது.

1 உணவுப் பொருள்களிலுள்ள சில முக்கிய காரணிகளை எடுத்து விடுதல். (எ.கா): பாலிலிருந்து கொழுப்பு அதுபோன்று கிராம்பு, ஏலக்காய் ஆகியவற்றின் நறுமணத்தை எடுத்து விடுதல்.

2. தரம் குறைந்த மலிவான அல்லது உண்ணத்தகாத அல்லது தீங்கு விளைவிக்கும் வண்ணங்களை கலத்தல்.

3. தீங்கு விளைவிக்கும் பொருள்களை பயன்படுத்துதல். (எ.கா) மிகச்சிறிய கற்கள், குறுமணல், இரும்பு துகள்கள், குதிரைச்-சாணம், யூரியா, மரத்தூள் முதலியன.

சிந்தனை செய்.

நாம் நமது அன்றாட வாழ்வில் வழக்கமாக என்ன உண்கிறோம் மற்றும் நமது உணவு ஊட்டச்துள்ளதா என்பதைப்பற்றி ஒவ்வொருவரும் சிந்தித்து பார்ப்பது அவசியம் ஆகும்.

உணவுக் கலப்படத்தைக் கண்டறிவது எவ்வாறு?

உணவுப் பொருள்	கலப்படப் பொருள்	சோதனை	முடிவு
பால்	நீர்	பாலின் ஒரு துளியை கண்ணாடி நழுவத்தின் மீது வைத்து நழுவத்தை சிறிது சாய்வாக பிடி. உடனே பாலின் துளி கீழே வடிகிறது.	நழுவத்தின் மீது வடிகின்ற பாலில் வெண்ணிற அடையாளம் தெரியவில்லையெனில் பாலில் நீர் கலப்படம் செய்யப்பட்டுள்ளது.
சிவப்பு மிளகாய்த் தூள்	செங்கல் தூள்	ஒரு தேக்கரண்டி மிளகாய்த் தூளை கூம்புக் குடுவையில் எடுத்து அதில் பாதி அளவு நிரம்புமாறு நீர் எடுத்துக் கொள்ளவும். கரைசலை நன்கு கலக்கி 5 நிமிடங்கள் அசைக்காமல் அப்படியே விட்டு விடவும்.	நீரின் அடித்தளத்தில் சிவப்பு நிற வீழ்படிவின் அடுக்கு காணப்பட்டது எனில் மிளகாய்த்தூளில் செங்கல் தூள் கலப்படம் செய்யப்பட்டுள்ளது என்று அறிந்து கொள்ளலாம்.
மஞ்சள் தூள்	மெதானில் மஞ்சள்	சோதனைக் குழாயில் ஒரு சிட்டிகை மஞ்சள் தூள் எடுத்து சிறிதளவு நீர் ஊற்றவும். கரைசலை நன்கு குலுக்கவும். பின்பு அதில் சிறிதளவு அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை ஊற்றவும்.	அடர் ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தால் கரைசல் சிவப்பு நிறமாகிறது. மஞ்சள் தூளில் மெதானில் மஞ்சள் கலப்படம் செய்யப்பட்டிருந்தால் சிவப்பு நிறம் மறையாமல் இருக்கும்.
ரவை	இரும்புத் தூள்	ரவை வழியாக ஒரு காந்தத்தை சுற்றி எடு.	காந்தத்தில் இரும்புத்தூள் ஒட்டினால் ரவையில் இரும்புத்தூள் கலப்படம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

இணையதளம் எனது நண்பன்!

www.Youtube.com இல் உணவு கலப்படத்தை கண்டறிவதற்கான காணொளியைப் பார்க்கவும். அதன் அடிப்படையில் உணவுக் கலப்படத்தைக் கண்டுபிடிக்கும் கருவிக்கலத்தொகுதியை (kit) உருவாக்கவும்.

புத்தகம் எனது நண்பன்!

உணவுப் பொருள்களில் கலப்படம் தொடர்பான அதிக தகவல்களை தரக்கூடிய புத்தகங்களை சேகரிக்கவும், அவற்றை வாசித்து உணவு கலப்படத்தை கண்டறியவும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1954 ஆம் ஆண்டு பாராளுமன்றம் உணவு கலப்பட தடுப்புச் சட்டத்தை ஏற்றுக் கொண்டது. அதில் அவ்வப்போது திருத்தம் செய்து 1976 இன் சட்டத்திலுள்ள நிபந்தனை படி தீங்கு விளைவிக்கும் பொருள்களை கலப்படம் செய்பவருக்கு ஆயுள் தண்டனை என்ற திருத்தம் கொண்டு வரப்பட்டது. உணவை சேமித்தல் சரியான இடத்தில் மற்றும் சரியான வகையில் செய்ய வேண்டும், உணவுப் பொருள்களின் மேலுள்ள உறைகள் உணவுக்கு மற்றும் மருந்துகளுக்கு தீங்கு விளைவிக்கக் கூடாது, அவற்றின் மீது உற்பத்தி நாள், காலாவதி நாள் மற்றும் சேமித்து வைப்பதற்கான குறிப்புகள் தெளிவாக எழுதப்பட்டிருக்க வேண்டும் என பல நிபந்தனைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

நினைவில் கொள்வோம்.

1. பழங்களை அதிக சுவை மற்றும் கவர்ச்சியுள்ளதாக்க அவற்றிற்கு வேதி பொருள்கள் ஊசி மூலம் செலுத்தப்படுகிறது.
2. பால் விற்பனையாளர்கள் பாலிலுள்ள கொழுப்பை அதிகரிக்க செய்ய, யூரியாவை பாலில் கலப்படம் செய்கின்றனர்.
3. தங்களுடைய நட்டத்தை குறைப்பதற்காக விற்பனையாளர்கள் காற்று புகா டப்பாக்கள் மற்றும் உறைகள் மீதுள்ள 'காலாவதி நாளை' பலமுறை மாற்றுகிறார்கள்.
4. அழகாய் மற்றும் மஞ்சள் நிறத்தில் பழுத்தது போன்று தோன்றும் வாழைப்பழங்கள் மற்றும் வேறு சில பழங்களை பழுக்க வைப்பதற்கு கால்சியம் கார்பைடு மற்றும் பல்வேறு வேதிப்பொருள்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
5. குளிர்பானங்களில் அதிகமாக கார்பனேற்றப்பட்ட சோடா, பாஸ்பரிக் அமிலம் முதலிய அபாயகரமான பொருள்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு உள்ளன.

தன் மதிப்பீடு

1. **கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றுகளிலிருந்து சரியானதைத் தேர்ந்தெடுத்து வாக்கியங்களை பூர்த்தி செய்யவும்.**

   (கதிர்வீச்சு, நீர் நீக்கல், பாஸ்டியர் முறை, இயற்கை பதப்படுத்தி, வேதி பதப்படுத்தி)

   அ. வயல்வெளியில் தானியங்கள் சுட்டெரிக்கும் சூரிய ஒளியில் உலர்த்தப்படுதல் .... என்று அழைக்கப்படுகிறது.

   ஆ. பால் மற்றும் எளிதில் கெடக்கூடிய பொருள்களை குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைவரை சூடாக்கி உடனே வேகமாக குளிர்விக்கப்படுகிறது. உணவுப் பொருள்களைப் பதப்படுத்தலாகிய இம்முறை .... என்று அழைக்கப்படுகிறது.

   இ. உப்பு ஒரு .... ஆகும்.

   ஈ. வினிகர் ஒரு .... ஆகும்.

2. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு உங்களது சொந்த வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.**

   அ. பாஸ்டியர் முறையில் பால் எவ்வாறு பதப்படுத்தப்படுகிறது?

   ஆ. கலப்படமான உணவுப் பொருள்களை ஏன் உண்ணக்கூடாது?

   இ. வீட்டில் உணவை பாதுகாப்பாக வைத்திருக்க உனது பெற்றோர் என்ன தடுப்பு நடவடிக்-கைகளை மேற்கொள்கின்றனர்?

   ஈ. உணவு கெட்டுப்போதல் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது? உணவை கெட்டுப்போகச் செய்யும் காரணிகள் யாவை?

   உ. உணவு நீண்ட நாட்கள் கெடாமல் இருக்க என்னென்ன முறைகளை நீங்கள் கடைப்பிடிப்பீர்கள்?

3. **நாம் என்ன செய்ய வேண்டும்?**

   அ. சந்தையில் பல மிட்டாய்காரர்கள் திறந்த வெளியில் மூடப்படாத மிட்டாய்களை விற்பனை செய்கின்றனர்.

   ஆ. பானிப்பூரி வியாபாரி சுத்தமில்லாத கைகளால் பானிப்பூரி செய்து கொண்டிருக்கிறார்.

   இ. சந்தையிலிருந்து அதிக அளவில் பழங்கள், காய்கறிகளை வாங்கி வந்துள்ளீர்கள்.

   ஈ. எலி, கரப்பான் பூச்சி, பல்லி ஆகியவற்றிடமிருந்து உணவுப் பொருள்களை பாதுகாக்க வேண்டும்.

4. குழுவில் பொருந்தாததைக் கண்டுபிடி.

அ. உப்பு, வினிகர், சிட்ரிக் அமிலம், சோடியம் பென்சோவேட்.

ஆ. கேசரி பருப்பு, செங்கல் தூள், மெதானில் மஞ்சள், மஞ்சள் தூள்

இ. வாழைப்பழம், ஆப்பிள், கொய்யா, வாதுமைக்கொட்டை.

ஈ. சேமித்தல், குளிரூட்டுதல், படியவைத்தல், உலர்த்துதல்.

5. பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க.

வரிசை எண்	உணவுப் பொருள்	கலப்படப் பொருள்
1.	-------	மெதானில் மஞ்சள்
2.	கருமிளகு	---------------------
3.	-------	இரும்புத் தூள்
4.	தேன்	---------------------

6. இவ்வாறு ஏன் நிகழ்கிறது என்பதை விளக்கி அதற்கான தீர்வுகளைக் கூறுக.

அ. பண்புசார் உணவு விரயம் ஏற்படுகிறது.

ஆ. சமைத்த சாதம் போதுமான அளவு வேகாமல் இருக்கிறது.

இ. சந்தையிலிருந்து வாங்கிய கோதுமை சிறிது ஈரமாக இருக்கிறது.

ஈ. தயிரின் சுவை அதிக புளிப்பு / கசப்பாக இருக்கிறது.

உ. வெகு நேரத்திற்கு முன்பு வெட்டிய பழம் கறுத்து இருக்கிறது.

7. காரணங்களை எழுது.

1. 5° செல்சியஸ் வெப்ப நிலையில் உணவுப் பொருள் பாதுகாப்பாக இருக்கிறது.
2. தற்காலத்தில் பெரிய விருந்துகளில் உண்பவர் தானே பரிமாறிக் கொள்ளும் முறையை (buffet) பயன்படுத்துகின்றனர்.

செயல்திட்டம்:

1. உங்களது வீட்டின் சமையலறைக்குச் சென்று உணவு பாதுகாப்பு மற்றும் உணவு வீணாதல் தொடர்பான தகவல்களை குறிப்பெடுத்துக் கொள்ளவும்.
2. உணவுப் பொருள்களில் கலப்படம் கண்டுபிடிப்பதற்கான பல்வேறு சோதனைகளை அறிவியல் கண்காட்சியில் செய்து காட்டவும்.

◆ ◆ ◆

6. இயற்பியல் அளவுகளின் அளவீடு

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள பல்வேறு பொருள்கள் மற்றும் பருப்பொருள்கள் எவ்வாறு அளவீடு செய்யப்படுகின்றன?

6.1. பல்வேறு பொருள்கள் மற்றும் பருப்பொருள்கள்

இயற்பியல் அளவுகள் (Physical Quantities)

அன்றாட வாழ்வில் நாம் வெவ்வேறு பொருள்கள் மற்றும் பருப்பொருள்களை அளவிடுகிறோம். எடுத்துக் காட்டாக, காய்கறிகள், பழங்கள், தானியங்களின் நிறை; உடல், திரவப் பொருள்களின் வெப்பநிலை; திண்ம, திரவ, வாயு பொருள்களின் கன அளவு; பல்வேறு பருப்பொருள்களின் அடர்த்தி, வாகனங்களின் திசைவேகம் முதலியன. நிறை, எடை, தொலைவு, திசைவேகம், வெப்பநிலை, கன அளவு முதலிய அளவுகள் **இயற்பியல் அளவுகள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

இயற்பியல் அளவுகளின் பரிமாணத்தை (Magnitute) குறிப்பிட ஒரு மதிப்பு (value) மற்றும் ஒரு அலகு (unit) ஆகியவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, சுவராலி தினமும் இரண்டு கிலோமீட்டர் தொலைவு நடக்கிறாள். இந்த எடுத்துக்காட்டில் தொலைவு என்ற இயற்பியல் அளவின் பரிமாணத்தை தெளிவாக குறிப்பிட இரண்டு என்கிற தொலைவின் மதிப்பும், கிலோமீட்டர் என்கிற தொலைவின் அலகும் பயன்படுத்தப்பட்டு உள்ளன.

திசைசாரா அளவு (Scalar Quantity)

வெறுமனே பரிமாணத்தின் உதவியுடன் முற்றிலும் தெளிவாக குறிப்பிடப்படும் அளவு என்பதே திசைசாரா அளவு ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக நீளம், அகலம், பரப்பளவு, நிறை, வெப்பநிலை, அடர்த்தி, காலம், வேலை, முதலிய அளவுகளை தெளிவாக குறிப்பிட வெறுமனே பரிமாணம் அதாவது ஒரு மதிப்பு மற்றும் ஒரு அலகு மட்டுமே பயன்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக சாலையின் நீளம் இரண்டு கிலோமீட்டர், 101° பாரன்ஹீட் காய்ச்சல் முதலியன.

திசைச்சார் அளவு (Vector Quantity)

பரிமாணம் மற்றும் திசை ஆகியவற்றின் உதவியுடன் முற்றிலும் தெளிவாக குறிப்பிடப்படக் கூடிய அளவு என்பதே திசைச்சார் அளவு ஆகும்.

இடப்பெயர்ச்சி, திசை வேகம் ஆகியன திசைச்சார் அளவுகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, வடதிசையில் 20 கிலோமீட்டர் இடப்பெயர்ச்சி, மும்பையை நோக்கி வானில் மணிக்கு 500 கி.மீ. திசைவேகத்தில் செல்லும் விமானம்.

நிறை (Mass)

பருப்பொருளிலுள்ள அணுக்களின் தொகுதியே நிறை எனப்படும். பருப்பொருளில் இயற்கையாகவே நிலை மாற்றத்திற்கு எதிர்த்து நிற்கும் தன்மை உள்ளது. அதாவது நிலைமம் (செயலற்ற நிலை) உள்ளது. **நிறை** என்பது பொருளினுடைய நிலைமத்தின் பண்புசார் அளவாகும். நிறை எவ்வளவு அதிகமாக உள்ளதோ, நிலைமம் அவ்வளவு அதிகமாக இருக்கும். **நிறை ஒரு திசை சாரா அளவாகும்.** உலகில் எங்கு சென்றாலும் அது மாறுவது இல்லை. ஆனால் நிறை மற்றும் எடை என்பவை இரு வேறு அளவுகள் ஆகும். நிறை என்பது கிராம் அல்லது கிலோகிராம் என்ற அலகுகளால் அளவிடப்படுகிறது.

கடைக்காரரிடத்தில் இரு தட்டுடைய சட்டத் தராசை பயன்படுத்தி நாம் இரண்டு நிறைகளை ஒப்பீடு செய்கிறோம்.

எடை (Weight)

எப்பொருள்களை நாம் கிராம், கிலோகிராமில் அளவிடுகிறோமோ அது அவற்றின் எடை அல்ல, நிறை ஆகும். அந்த நிறை மீது எவ்வளவு புவியீர்ப்பு விசை செயல்படுகிறதோ அதனையே **எடை** என்று அழைக்கின்றனர். ஒரு பொருளை புவி எவ்வளவு புவியீர்ப்பு விசையால் தனது மையத்தை நோக்கி ஈர்க்கிறதோ, அது அப்பொருளின் எடை என்று கூறப்படுகிறது. எனவே **எடை என்பது ஒரு திசைச்சார் அளவு** ஆகும், இது புவிமீது வெவ்வேறு இடங்களில் வெவ்வேறாகக் காணப்படுகிறது.

மூளைக்கு வேலை.

1. ஒரு பொருளின் எடை துருவத்தில் மிக அதிகமாகவும் நில நடுக்கோட்டில் மிகக் குறைவாகவும் இருப்பது ஏன்?
2. ஒரு பொருளின் எடை உயரமான இடங்களில் கடல் மட்டத்தில் இருப்பதை விட குறைவாக இருப்பது ஏன்?

நிறை, எடை, தொலைவு, திசைவேகம், வெப்பநிலை முதலிய இயற்பியல் அளவுகளை அளவீடு செய்யும் பொழுது ஒரே அலகை பயன்படுத்த முடியுமா?

அன்றாட நடைமுறையில் நாம் வெவ்வேறு இயற்பியல் அளவுகளை அளவீடு செய்கிறோம். இயற்பியல் அளவுகள் என்பவை ஒன்று மற்றொன்றிலிருந்து வேறுபட்டு காணப்படுவதால் ஒவ்வொரு அளவிற்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே வெவ்வேறு அளவுகளை அளவீடு செய்ய அதற்கேற்ப வெவ்வேறான அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

திட்ட அளவீடு (Standardized Measurement)

செய்து பார்.

1. ஒரு நூல்கண்டை எடுத்துக் கொள்ளவும். வகுப்பில் ஒரு மாணவனிடம் நான்கு முழம் நூலை அளந்து அதனை வெட்டச் செய்யவும். பின்பு மற்ற மாணவர்களையும் அவ்வாறே 4-4 முழம் நூலை வெட்டச் செய்யவும். பின்பு எல்லா துண்டுகளையும் சேகரித்து அவற்றின் ஒரு முனையை ஒன்றாக சேர்த்து பிடிக்கவும். இப்போது எல்லா துண்டுகளும் சரியாக ஒரே நீளத்தில் இருக்கின்றனவா எனப் பார்க்கவும். என்ன காண்கிறாய்?

2. வகுப்பில் ஏதேனும் ஒரு பென்ஞ்சின் (bench) நீளத்தை நீயும் உன்னுடைய நண்பனும் ஒவ்வொருவருடைய கைக்கும் எத்தனை சாண் என அளக்கவும். ஒவ்வொருவர் அளந்த நீளமும் ஒரே மாதிரி இருந்ததா? அவ்வாறு நடக்க காரணம் என்னவாக இருக்கும்?

அளவிடுதலுக்காக துல்லியமான அளவுகள் தேவைப்படுகின்றன. அந்த அளவுகள் திட்ட அலகுகள் எனப்படுகின்றன.

துல்லியமாக அளவீடு செய்யும்போது பல்வேறு இயற்பியல் அளவுகளை அளவீடு செய்ய வேண்டியுள்ளது. எந்தவொரு அளவின் அளவீட்டையும் அவ்வளவிற்காக உறுதிபடுத்தப்பட்ட அலகுகளால் நாம் அளவீடு செய்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, நீளத்தை அளப்பதற்காக மீட்டர் (m) என்ற அலகு உறுதிபடுத்தப்பட்டுள்ளது. அதற்காக ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவு 1.0 மீட்டர் என திட்ட அளவாக எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. அவ்வாறு திட்ட அலகுகளுக்கான தேவை ஏன் ஏற்படுகிறது? நீளத்தை அளப்பதற்கு ‘முழம்’ என்பதை அலகாக எடுத்துக் கொள்வதாக வைத்துக் கொள்வோம். அந்த அலகை பயன்படுத்தி இரண்டு முழம், மூன்று முழம் என்கிற வகையில் துணியை அளக்க முடியும். ஆனால் அவ்வாறு செய்யும்போது ஒவ்வொருவரும் அளந்த துணியின் நீளமும் மாறுபட்ட அளவுகளுடன் வெவ்வேறாக இருக்கும். ஆகவே நீளத்தை அளப்பதற்கு ‘முழம்’ என்பது திட்ட அலகு ஆகாது என்பது தெரிகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புவியின் ஈர்ப்பு விசை காரணமாக நமக்கு எடை இருக்கிறது. நிலாவில் ஈர்ப்பு விசை குறைவாக இருப்பதனால் அங்கு புவியிலிருப்பதை விட நமது எடை குறைவாக இருக்கும். நிறைமட்டும் இரு இடங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கும்.

நினைவில் கொள்வோம்.

நடைமுறையிலுள்ள அளவீட்டு முறைகள்

1. MKS முறை (மீட்டர், கிலோகிராம், வினாடி): இந்த அளவீட்டு முறையில் நீளம் மீட்டரிலும், நிறை கிலோ-கிராமிலும் மற்றும் காலம் (நேரம்) வினாடியிலும் அளவிடப்படுகிறது.
2. CGS முறை (சென்டிமீட்டர், கிராம், வினாடி): இந்த அளவீட்டு முறையில் நீளம் சென்டிமீட்டரிலும், நிறை கிராமிலும் மற்றும் காலம் (நேரம்) வினாடியிலும் அளவிடப்படுகிறது.

MKS என்ற அளவீட்டு முறையில் நீளம், நிறை, மற்றும் காலம் என்ற அளவுகள் அடிப்படை அளவுகளாக கருதப்படுகின்றன. இந்த மூன்று அளவுகளைப் பயன்படுத்தி மற்ற அளவுகள் அளவீடு செய்யப்படுகின்றன.

பின்வரும் அட்டவணையை பூர்த்தி செய்யவும்.

இயற்பியல் அளவு	MKS	CGS
நிறை	கிலோகிராம்	கிராம்
நீளம்		
காலம்		
வேகம்		

இயற்பியல் அளவுகள் பல உள்ளன, ஆனால் அவற்றுள் பெரும்பாலான அளவுகள் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையவை ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக ‘வேகம்’ என்ற அளவு ‘தொலைவு’ மற்றும் ‘காலம்’ என்கிற அளவுகளின் விகிதம் ஆகும். இதனை நீங்கள் சென்ற ஆண்டில் கற்றறிந்திருக்கிறீர்கள்.

செய்து பார்.

உங்களுடைய வகுப்பறையின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

பரப்பளவை கண்டுபிடிக்க நீங்கள் எந்தெந்த அளவுகளை கருத்தில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும்?

அடிப்படை அளவுகள்: பல்வேறு அளவுகளில் ஒரு சில அளவுகளை தேர்ந்தெடுத்து அவற்றின் திட்ட அளவுகளை உறுதிபடுத்துதல் என்பதே போதுமானது ஆகும். மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டிலிருந்து நீளம் மற்றும் காலம் என்ற அளவுகளின் திட்ட அளவுகளை உறுதிபடுத்துதல் சரியானதாக இருக்கும் என்பது உங்களுக்கு தெரியவரும். அப்படிபட்ட அளவுகள் ‘அடிப்படை அளவுகள்’ என்றும் அவற்றின் திட்ட அளவுகள் ‘அடிப்படைத் திட்ட அளவுகள்’ என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாகவே அடிப்படைத் திட்ட அளவுகள் எல்லாவற்றிற்கும் இருத்தல் வேண்டும். மேலும் அவை மாறக் கூடியதாய் இருத்தல் கூடாது.

அலகுகளின் பன்னாட்டு முறை: ஏழு அடிப்படை அளவுகளைச் சார்ந்த அலகுகள் கொண்ட ஒரு பன்னாட்டு முறையான SI (System International) முறை உலகம் முழுவதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த முறையே மெட்ரிக் அலகுமுறை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

இதன் அடிப்படையில் நீளம், நிறை, காலம் ஆகிய அடிப்படை அளவுகளினுடைய அலகுகளின் பெயர்கள் மற்றும் குறியீடுகள் அருகிலுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

அளவு	அலகின் பெயர்	அலகின் குறியீடு
நீளம்	மீட்டர்	m
நிறை	கிலோகிராம்	kg
காலம்	வினாடி	s

அடிப்படை அளவுகளின் திட்ட அளவுகள்

நிறையின் திட்ட அளவு என்று பிளாட்டினம் - இரிடியம் உலோகக் கலவையாலான ஒரு திண்ம உருளையானது பாரீஸ் என்ற இடத்திலுள்ள பன்னாட்டு எடைகள் மற்றும் அளவீடுகள் நிறுவனத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. பன்னாட்டு ஒப்பந்தத்தின் படி அதனுடைய நிறையானது ஒரு கிலோகிராம் ஆகும். இந்த மூல முன்மாதிரியின் அதிகாரப்பூர்வ துல்லியமான நகல்கள் தர நிர்ணய ஆய்வுக்- கூடங்கள்/ நிறுவனங்களில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.

பாரீஸ் என்ற இடத்திலுள்ள பன்னாட்டு நிறுவனத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள பிளாட்டினம் - இரிடியம் உலோகக் கலவையாலான மூல முன்மாதிரி அளவுக்கோலின் மீது இரு நுண்ணியக் கோடுகள் செதுக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த இரு கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட தொலைவு ‘மீட்டர்’ என்பதற்கு திட்ட அளவாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இந்த மூல முன்மாதிரி அளவுகோலின் துல்லியமான நகல் தயார் செய்யப்பட்டு உலகெங்குமுள்ள தர நிர்ணயம் செய்யும் ஆய்வுக்கூடங்கள்/நிறுவனங்களில் தரப்பட்டுள்ளன.

புவியினுடைய ஒரு தற்சுழற்சிக்கு எவ்வளவு நேரம் ஆகிறதோ அதனை துல்லியமான கருவிகளால் அளவிட்டு, அந்த 24 மணிகளை ஒன்று சேர்த்து ஒருநாள் என்பது உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது. மணிக்கு 60 நிமிடங்கள் மற்றும் ஒரு நிமிடத்திற்கு 60 வினாடிகள் என்ற விதத்தில் ஒரு வினாடி உறுதிபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

தகவல் சேகரி.

1. அணுக் கடிகாரம் என்றால் என்ன? அது எங்கே வைக்கப்பட்டுள்ளது?
2. மீட்டரின் திட்ட அளவை உறுதிபடுத்துவதில் ஒளியின் திசைவேகத்தை எவ்வாறு பயன்படுத்துகின்றனர்?

வரலாற்றை உற்று நோக்கினால்...

மனிதனுக்கு எப்பொழுது அளவீடுகள் செய்வதற்கான அதாவது அளவிடுதலுக்கான தேவை ஏற்பட்டதோ அப்பொழுது அவன் முதலாவது தன்னுடைய உடலின் பாகங்களை பயன்படுத்தி அளவிட ஆரம்பித்தான். பண்டைக் காலத்தில் எகிப்தில் மனிதனுடைய முழங்கையிலிருந்து நடுவிரலின் நுனிவரையான தொலைவை ‘க்யூபிட்’ (முழம்) என்றனர். ஒவ்வொரு மனிதனுக்கு மனிதன் இந்த அளவு மாறுபட்டதால் அரசனின் ‘க்யூபிட்’ ஆனது திட்ட அளவாக எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டது. அதுபோன்று முற்காலத்தில் நம்மிடையே ‘குன்றிமணி’ என்ற அளவால் தங்கம் நிறுக்கப்பட்டது. காலத்தை கணக்கிடுவதற்காக மணற் கடிகாரம் என்பது பயன்படுத்தப்பட்டது. அதனை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்களா?

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு. படத்தில் உள்ள தவறான அளவீட்டு முறைகளைக் கண்டுபிடிக்கவும். மேலும் அதன் காரணத்தை கூறவும்.

6.2 **பல்வேறு அளவீட்டு முறைகள்**

துல்லியமான அளவீடுகளின் முக்கியத்துவம்

அளவீடு எவ்வளவு துல்லியமாய் இருக்க வேண்டும் என்பது அளவீடு எதற்காக செய்கிறோம் என்பதை பொருத்து தீர்மானிக்கப்படுகிறது. அதற்கேற்றவாறு சரியான கருவிகளை பயன்படுத்தி அளவீடு செய்ய வேண்டியுள்ளது. விலையுயர்ந்த, முக்கியமான மற்றும் சிறிய அளவில் பயன்படுத்தக்கூடிய பொருள்களின் அளவீடு எப்பொழுதும் பிழையின்றியும் துல்லியமாகவும் செய்யப்படுகிறது. தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியினால் தொலைவு, நிறை, காலம், வெப்பநிலை முதலிய அளவுகளின் மிக நுட்பமான அளவீடுகளையும் கூட துல்லியமாய் அளக்கும் கருவிகள் இப்போது கிடைக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக மிக முக்கியமான விளையாட்டு போட்டிகளின் நிர்ணயிக்கப்பட்ட தொலைவு மற்றும் காலம், தங்கத்தின் நிறை, உடலின் வெப்ப நிலை முதலியன.

அளவீடு செய்யும்போது ஏற்படும் பொதுவான பிழைகள்

1. சரியான கருவிகளை பயன்படுத்தாமை.
2. கருவிகளை சரியான முறையில் பயன்படுத்தாமை.

இது தவிர ஏற்படும் பிற பிழைகளையும் பட்டியலிடவும்.

பெட்ரோல் விசைக்குழாய் கருவியில் எத்தனை லிட்டர் பெட்ரோல் வாங்கப்பட்டுள்ளதென காட்டப்படுகிறது, அத்தனை லிட்டர் பெட்ரோல் உண்மையில் கிடைத்துள்ளதா என்பதை கவனிப்பதற்காக திட்ட அளவுகளால் அதனை அவ்வப்போது ஆய்வு செய்தல் அவசியமாக உள்ளது. இதுவே தர அளப்பாடு செய்தல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சந்தைகளில் பயன்படுத்தப்படும் எடைகள் மற்றும் அளவுகளை அவ்வப்போது தர அளப்பாடு செய்தல் அவசியமாக காணப்படுகிறது.

மளிகைக்கடை/காய்கறி மண்டிகளில் பொருள்/காய்கறி வாங்கும்போது நீங்கள் பின்வருவனவற்றை கவனமாக உற்று நோக்கவும். மேலும் உங்களுடைய பெற்றோர்களுக்கும் கூறவும்.

1. தராசின் மீது எடை அளவீட்டு துறையின் தர அளப்பாடு முத்திரை உள்ளதா?
2. தராசு அசையாமல் நிலையாக இருக்கிறதா? தராசின் முள் நேராக உள்ளதா?
3. எடைக்கற்கள் உலோகத்தால் ஆனதா? தராசு எவ்வாறு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது?
4. தராசு தட்டின் கீழ்ப்பக்கம் எவ்வாறு உள்ளது?

பணியிலுள்ள பொது நிறுவனங்கள்

வாடிக்கையாளர்கள் எடை மற்றும் அளவைகளில் ஏமாறக்கூடாது என்பதற்காக அரசின் உணவு, பொதுத்துறை வழங்கீடு மற்றும் வாடிக்கையாளர் பாதுகாப்புப் பிரிவின் கீழ் எடை அளவீட்டு துணைப் பிரிவு செயல்படுகிறது. இந்த துணைப் பிரிவின் அதிகாரி ஒவ்வொரு இடங்களுக்கும் சென்று சரியான எடைக் கற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றனவா அல்லது இல்லையா? தராசு சரியானதா அல்லது இல்லையா? என்பனவற்றை கூர்ந்து கவனித்து அறிந்துகொள்கிறார். திட்ட எடை மற்றும் அளவுகளைப் பயன்படுத்துதல் சட்டத்திற்கு கட்டுபட்டதாகும். எடை மற்றும் அளவைகளின் உற்பத்தி, விற்பனை மற்றும் பழுதுபார்த்தல் ஆகியவற்றிற்கு தேவையான அனுமதிகளை அளிக்கும் செயலை அரசின் இத் துணைப்பிரிவு செய்கின்றது.

இணையதளம் எனது நண்பன்!

1. www.legalmetrology.maharashtra.gov.in
2. புது டில்லியிலுள்ள தேசிய இயற்பியல் ஆய்வுக் கூடத்தில் மீட்டர், கிலோகிராம், வினாடி, கெல்வின், ஆம்பியர், கண்டேலா என்ற ஆறு அடிப்படை அலகுகளின் திட்ட அளவுகள் வைக்கப்பட்டுள்ளன. www.nplindia.org/npl-charter

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அணையில் எவ்வளவு நீர் நிரம்புகின்றது, எவ்வளவு நீர் அணையிலிருந்து வெளியே திறந்துவிடப்படுகிறது, அணையில் எவ்வளவு நீர் இருப்பு மீதமுள்ளது என்பது தொடர்பான செய்திகளை பொதுவாக மழைக்காலங்களில் நீங்கள் கேட்டிருக்க, கண்டிருக்க, படித்திருக்கக் கூடும். அதனுடன் தொடர்புடைய பின்வரும் பிரத்தியேகமாக பயன்படும் வார்த்தைகளை உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1 TMC நீர் என்பது one thousand million cubic feet அதாவது ஓராயிரம் மில்லியன் கன அடி நீர் ஆகும்.

1 கன அடி என்பது 28.317 லிட்டர்.

1 TMC = 28316846592 லிட்டர் அதாவது சுமார் 28.317 ஆயிரம் மில்லியன் (பில்லியன்) லிட்டர்.

நாளிதழ் எனது நண்பன்!

மகாராஷ்டிராவிலுள்ள பல்வேறு அணைகளின் நீர் கொள்திறன் எவ்வளவு? நடப்பு ஆண்டில் பல்வேறு அணைகளிலிருந்து ஆகஸ்ட், செப்டம்பர், மற்றும் அக்டோபர் மாதங்களில் திறந்து விடப்பட்ட நீரின் அளவு மற்றும் அதனுடைய விளைவுகள் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

தன் மதிப்பீடு

1. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு உன் சொந்த வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.**
   அ. வெவ்வேறு கோள்களின் மீது ஒரே பொருளின் எடை வெவ்வேறாக இருப்பது ஏன்?
   ஆ. அன்றாட வாழ்வில் துல்லியமான அளவீடுகள் தொடர்பாக நீங்கள் எவற்றை கவனத்தில் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும்?
   இ. நிறை மற்றும் எடை இவற்றிற்கிடையேயான வேறுபாடு யாது?
2. **நான் யாருடைய ஜோடி எனக் கூறவும்.**

'அ' பிரிவு	'ஆ' பிரிவு
1. திசைவேகம்	அ. லிட்டர்
2. பரப்பளவு	ஆ. கிலோகிராம்
3. கனஅளவு	இ. மீட்டர் / வினாடி
4. நிறை	ஈ. கிலோ கிராம் / கனமீட்டர்
5. அடர்த்தி	உ. சதுரமீட்டர்

3. **உதாரணங்களுடன் விளக்குக.**
   அ. திசைசாரா அளவு
   ஆ. திசைச்சார் அளவு
4. **அளவீடு செய்யும்போது ஏற்படும் பிழைகளை எடுத்துக்காட்டுகளின் உதவியுடன் விளக்குக.**
5. **காரணங்களை எழுதுக**
   அ. உடலினுடைய பாகங்களை பயன்படுத்தி அளவீடு செய்தல் சரியானது அல்ல.
   ஆ. குறிப்பிட்ட கால இடைவெளிகளில் எடை மற்றும் அளவுகளை தர அளப்பாடு செய்தல் அவசியமானது ஆகும்.
6. **துல்லியமான அளவீடுகளின் அவசியம் மற்றும் அதற்காக பயன்படுத்தும் கருவிகள் யாவை என்பதை விளக்குக.**

செயல்திட்டம்:

அன்றாட வாழ்வின் பயன்பாட்டிலுள்ள பல்வேறு இயற்பியல் அளவுகள் மற்றும் அவற்றை அளவீடு செய்வதற்காக பயன்படும் கருவிகள்/உபகரணங்கள் பற்றிய தகவல்களைத் தொகுத்து எழுதவும்.

◆ ◆ ◆

7. இயக்கம், விசை மற்றும் வேலை

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

7.1 வேலை

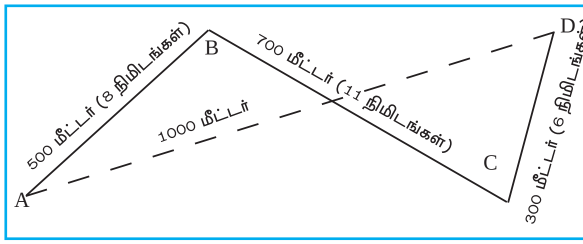
நினைவு கூர்வோம்! இயக்கம் என்றால் என்ன? இயக்கத்தில் மாற்றம் எதனால் ஏற்படுகிறது?

பொருளின்மீது விசை செயல்படும்போது அதன் இயக்கத்தில் அல்லது வடிவத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இதனை நாம் ஏற்கனவே கற்றுள்ளோம். இப்பொழுது விசை செயல்படும்போது வேலை எவ்வாறு நிகழ்கிறது என்பதை பார்ப்போம்.

தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி (Distance and displacement)

இரஞ்சித்தின் வீடு 'A' என்ற இடத்தில் உள்ளது. 'D' என்ற இடத்திலுள்ள அவனுடைய பள்ளியை அடைவதற்காக அவன் கடந்துள்ள தொலைவு அருகிலுள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இரஞ்சித் திசையை கருத்தில் கொள்ளாமல் AB+BC+CD தொலைவைக் கடந்துள்ளான். அவ்வாறு சென்றாலும் அவனுடைய இடப்பெயர்ச்சி AD அளவே ஏற்பட்டது. படத்தில் இரஞ்சித்தின் வீட்டிலிருந்து பள்ளிவரை ஏற்பட்டுள்ள இடப்பெயர்ச்சி புள்ளிக்கோடு AD ஆல் காட்டப்பட்டுள்ளது. AD என்பது இரஞ்சித்தின் வீட்டிலிருந்து பள்ளிவரைக்குமான நேர்க்கோட்டில் அமைந்த மிகக் குறுகிய தொலைவு ஆகும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் நேர்க்கோட்டில் கடந்துள்ள குறுகிய தொலைவே இடப்பெயர்ச்சி என்று அழைக்கப்படுகிறது.



7.2 தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி

தொலைவு: இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருள் திசையைப் பொருட்படுத்தாமல் உண்மையில் கடந்துள்ள பாதையின் நீளம் என்பதே தொலைவு ஆகும். தொலைவு என்பது ஒரு திசை சாரா அளவு ஆகும்.

இடப்பெயர்ச்சி: இயக்கத்தில் உள்ள ஒரு பொருள் தொடக்க நிலையிலிருந்து முடிவு நிலையைச் சென்றடைவதற்கு ஒரே திசையில் கடந்துள்ள குறுகிய தொலைவே இடப்பெயர்ச்சி ஆகும்.

இடப்பெயர்ச்சியில் தொலைவு மற்றும் திசை ஆகிய இரண்டும் கவனத்திற்கொள்ளப்படுகிறது, எனவே இடப்பெயர்ச்சி என்பது ஒரு திசைச்சார் அளவு ஆகும்.

தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி ஆகிய இரு அளவைகளின் SI மற்றும் MKS அளவீட்டு முறைகளில் அலகு மீட்டர் (m) என்பதே ஆகும்.

வேகம் மற்றும் திசைவேகம் (Speed and Velocity)

1. வேகம் என்றால் என்ன?
2. வேகத்தைக் கணக்கிடுவதற்கான வாய்ப்பாடு யாது?

ஏதேனும் ஒரு வாகனத்தின் வேகம் மணிக்கு 40 கிமீ என்று நாம் கூறும் போது திசையைக் குறிப்பிட வேண்டிய அவசியம் இல்லை, ஆனால் ஏதேனும் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திற்கு புயல் வருமா அல்லது வராதா என்பதை முன்னுரைக்க திசையைக் குறிப்பிடுவது மிகவும் அவசியமாகும்.

திசைவேகம்: திசைவேகம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் ஓரலகு நேரத்தில் (ஒரு வினாடியில்) பொருளானது கடக்கும் தொலைவு ஆகும். பொருளின் திசைவேகத்தைக் கீழ்க்கண்ட வாய்ப்பாட்டின் உதவியுடன் கணக்கிடலாம்.

$$\text{திசைவேகம்} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{இடப்பெயர்ச்சிக்காக எடுத்துக்கொண்ட நேரம் (காலம்)}}$$

அலகுகளைக் கண்டுபிடிப்போம் வாருங்கள்.

செயல்	வேகம்	திசைவேகம்
வாய்ப்பாடு எழுதவும்.	வேகம் =	திசைவேகம் =
அளவின் அலகு எழுதவும்.	தொலைவு : ------------ காலம் : ------------	இடப்பெயர்ச்சி: ------------ காலம் : ------------
வாய்ப்பாட்டில் அளவுகளுக்கு பதிலாக அலகுகளை எழுதுக. உங்களுக்கு வேகம் மற்றும் திசைவேகம் ஆகியவற்றின் அலகுகள் கிடைக்கும்.		

வேகம் அல்லது திசைவேகத்தின் அலகு ஆனது மீட்டர்/வினாடி அதாவது m/s என்று எழுதப்படுகிறது.

மேற்கண்ட வாய்ப்பாட்டை பயன்படுத்தி படம் 7.2 இல் காட்டியுள்ளவாறு இரஞ்சித் பள்ளிக்கு சென்றதற்கான திசைவேகம், மற்றும் வேகத்தை கண்டுபிடிப்போம்.

இரஞ்சித் வீட்டிலிருந்து பள்ளிவரை உண்மையில் கடந்த தொலைவு = AB + BC + CD
= 500 மீட்டர் + 700 மீட்டர் + 300 மீட்டர்
= 1500 மீட்டர்

இரஞ்சித் வீட்டிலிருந்து பள்ளியை அடைய ஆன மொத்த நேரம்
= 8 நிமிடங்கள் + 11 நிமிடங்கள் + 6 நிமிடங்கள்
= 25 நிமிடங்கள்

இரஞ்சித்தின் வீட்டிலிருந்து பள்ளிவரை ஏற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி, AD = 1000 மீட்டர்

அ. பள்ளிக்கு சென்றபோது இரஞ்சித்தின் திசைவேகம்

$$\text{திசைவேகம்} = \frac{\text{இடப்பெயர்ச்சி}}{\text{மொத்த நேரம்}} = \frac{1000 \text{ மீட்டர்}}{25 \text{ நிமிடங்கள்}} = \frac{40 \text{ மீட்டர்}}{60 \text{ வினாடி}} = 0.66 \text{ மீட்டர்/வினாடி}$$

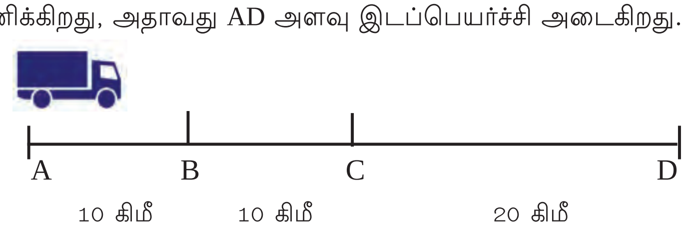
ஆ. பள்ளிக்கு சென்றபோது இரஞ்சித்தின் வேகம்

$$\text{வேகம்} = \frac{\text{கடந்த தொலைவு}}{\text{மொத்த நேரம்}} = \frac{1500 \text{ மீட்டர்}}{25 \text{ நிமிடங்கள்}} = \frac{60 \text{ மீட்டர்}}{60 \text{ வினாடி}} = 1 \text{ மீட்டர்/வினாடி}$$

இரஞ்சித் பள்ளிக்கு சென்றபோது மிகக் குறுகிய தொலைவுடைய நேர்பாதையை தேர்ந்தெடுக்கவில்லை. அதனால் அவனுடைய திசைவேகம் மற்றும் வேகம் ஆகியவற்றின் அளவுகள் வெவ்வேறாக உள்ளன. ஆனால் இரஞ்சித் உண்மையில் AD என்ற நேர்வழியில் சென்றிருந்தால் அவனுடைய திசைவேகம் மற்றும் வேகம் ஆகியவற்றின் அளவுகள் ஒரே மாதிரியாக இருந்து இருக்கும்.

சராசரி திசைவேகம் மற்றும் உடனடி திசைவேகம் : ஒரு பொருள் நேர்க்கோட்டில் செல்லும் போது கூட அதனுடைய திசைவேகம் மாறக் கூடும். எடுத்துக்காட்டாக ஒரு சரக்கு வாகனம் 'A' என்ற இடத்திலிருந்து 'D' என்ற இடம் வரை 40 கி.மீ. நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கிறது, அதாவது AD அளவு இடப்பெயர்ச்சி அடைகிறது.

அதற்கு ஆகும் மொத்த நேரம் 1 மணி எனில் அதனுடைய சராசரி திசைவேகம் 40 கிமீ/மணி அளவே ஆகும்; ஆனால் AB என்ற 10 கிமீ தொலைவை வாகனம் 10 நிமிடங்களிலும், BC என்ற தொலைவை 20 நிமிடங்களிலும் மற்றும் CD என்ற தொலைவை 30 நிமிடங்களிலும் கடந்தது, எனில்



7.3 **இடப்பெயர்ச்சி**

$$\text{AB தொலைவின் ஒரு மணிக்கான திசைவேகம்} = \frac{10 \text{ கிமீ}}{10 \text{ நிமிடங்கள்}} = \frac{60 \text{ கிமீ}}{60 \text{ நிமிடங்கள்}} = 60 \text{ கிமீ/மணி}$$

இப்போது BC மற்றும் CD தொலைவுகளுக்கான திசைவேகங்களைக் கண்டுபிடிக்கவும். அதனுடைய பொருள் AB, BC மற்றும் CD என்ற பாகங்களுக்கான வாகனத்தின் திசைவேகம் வெவ்வேறாக இருக்கின்றது, ஆனால் மொத்த பாதைக்கான சராசரி திசைவேகம் 40 கிமீ/மணி ஆகும். ஒரு குறிப்பிட்ட வினாடியில் காணப்படும் திசைவேகம் உடனடி திசைவேகம் என்றழைக்கப்படுகிறது. அது வெவ்வேறு நேரங்களில் வெவ்வேறு அளவாக இருக்கக்கூடும்.

முடுக்கம் (Acceleration)

முந்தைய எடுத்துக்காட்டில் சரக்கு வாகனமானது AB என்ற தொலைவை 60 கிமீ/மணி என்ற திசைவேகத்திலும், BC என்ற தொலைவை 30 கிமீ/மணி என்ற திசை வேகத்திலும் மற்றும் CD என்றதொலைவை 40 கிமீ/மணி திசைவேகத்திலும் கடந்தது, அதாவது BC என்ற தொலைவிற்கான திசைவேகத்தைவிட CD என்ற தொலைவிற்கான திசைவேகம் அதிகமாக இருக்கிறது. திசைவேகத்தில் இந்த மாற்றமானது எத்தனை வினாடிகளில் ஏற்பட்டது என்பதிலிருந்து ஒரு வினாடியில் ஏற்பட்ட திசைவேக மாற்றத்தைக் கணக்கிட முடியும். இதுவே முடுக்கம் என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த முடுக்கம் எதனால் ஏற்படுகிறது ?

$$\text{முடுக்கம்} = \frac{\text{திசைவேகமாறுபாடு}}{\text{மாற்றத்திற்கு எடுத்துக்கொண்டநேரம்}}$$

சரக்கு வாகன ஓட்டுநர் முடுக்கி (Accelerator) யைப் பயன்படுத்தி திசைவேகத்தை அதிகரிக்கவோ அல்லது குறைக்கவோ முடியும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியும். சுருள்வில்லினால் இயங்கும் விளையாட்டு வாகனத்தை நீங்கள் கண்டிருக்கக் கூடும். சமதரையின் மீது சாவிகொடுத்து விட்டுவிடும்போது அது நேராகச் செல்கிறது. ஆனால் ஒரு பக்கத்தில் இடித்துவிட்டால் திசையை மாற்றி அது தொடர்ந்து செல்கிறது. முன்னால் உள்ள சுவரில் மோதினால் அது நின்று விடுகிறது. அதாவது அதனுடைய திசைவேகத்தில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இந்த மாற்றம் எவ்வாறு நிகழ்ந்தது? அந்த விளையாட்டு வாகனத்திற்கு வெளியிலுள்ள ஏதோ ஒன்றுடன் தொடர்பு ஏற்படுவதால் இது நிகழ்கிறது. கால் பந்து மைதானத்தில் நேராக சென்றுகொண்டிருக்கும் பந்தின் திசை எவ்வாறு மாறுகிறது? ஏதாவது விளையாட்டு வீரர் பந்தை காலால் உதைத்து பந்தின் திசையை மாற்றுவதை நாம் காண்கிறோம். திசைமாறுவதினால் பந்தின் திசைவேகம் மாறுகிறது, அதாவது முடுக்கம் ஏற்படுகிறது. இந்த முடுக்கத்தை ஏற்படுத்துபவை சில உள்வினைகள் ஆகும், அவை **விசை** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. விசை பொருள்களின் மீது செயல்படுகிறது.

மூளைக்கு வேலை!

முடுக்கம் என்கிற திசைச்சார் அளவின் அலகு (மீட்டர்/வினாடி^{2}) m/s^2 ஆகும். இதனை ஒப்பிட்டுப் பார்த்து உறுதிசெய்யவும்.

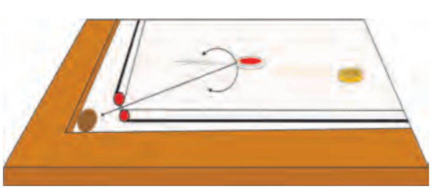
விசை மற்றும் முடுக்கம் (Force and Acceleration)

செய்து பார்.

ஒரு பெரிய வழவழப்பான மேற்பரப்புள்ள மேசைமீது கண்ணாடி கோலிக்குண்டை உருண்டோடச் செய்யவும். சிறிது நேரத்திற்குப் பின்பு அதனுடைய திசைவேகம் குறைந்து பின்பு அது நின்றுவிடும். கேரம்பலகையின் மீது சுண்டிவிடப்பட்ட அடிப்பானால் தள்ளப்படும் ஆட்டக்காய் கூட அவ்வாறே சிறிது தொலைவு முன்னோக்கி சென்று பின் நின்றுவிடுகிறது. கேரம்பலகையின்மீது பொடியைத் தூவி ஆட்டக்காயை சுண்டிவிட்டால் அது நீண்ட நேரத்திற்கு முன்னோக்கிச் சென்று பின்பு நின்றுவிடும்.

இதிலிருந்து நாம் தெரிந்து கொள்வது யாது?

உராய்வு விசையினால் ஆட்டக்காயின் திசைவேகம் குறைகிறது மேலும் ஆட்டக்காய் நின்றுவிடுகிறது. கேரம்பலகை மற்றும் ஆட்டக்காய் இவற்றிற்கு இடையே உராய்வு குறைவாக இருந்தால் ஆட்டக்காய் நீண்ட நேரம் இயக்கத்தில் இருக்கிறது. அதன் பொருள் யாதெனில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு பொருள்மீது எந்தவொரு உராய்வு விசையும் செயல்படவில்லை எனில் அப்பொருள் ஒரே சீரான திசை வேகத்தில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்.



7.4 விசை மற்றும் முடுக்கம்

விசை மற்றும் அதனால் ஏற்படக்கூடிய முடுக்கம் தொடர்பான ஆய்வை முதன் முதலில் சர் ஐசக் நியூட்டன் என்ற அறிவியலறிஞர் மேற்கொண்டார்.

நியூட்டனின் முதலாவது இயக்கவிதி : ஒரு பொருள்மீது விசை செயல் படவில்லை எனில் அப்பொருளின் திசைவேகம் மாறாது. அதன் பொருள் யாதெனில் அப்பொருளில் முடுக்கம் ஏற்படுவது இல்லை. வேறுவிதமாக கூறினால் விசை செலுத்தப்படாதவரை பொருளானது அசைவற்ற நிலையில் தொடர்ந்து இருக்கும். அது இயக்கத்தில் இருந்தது எனில் அது ஒரே திசைவேகத்தில் மற்றும் ஒரே திசையில் தொடர்ந்து இயங்கிக் கொண்டிருக்கும்.

விசை என்றால் என்ன என்பதை நீங்கள் புரிந்து கொண்டுள்ளீர்கள். விசையின் மூலம் பொருள்களில் முடுக்கம் ஏற்படுகிறது என்பதையும் கற்றறிந்துள்ளீர்கள். நீங்கள் 'அளவீடு' என்ற பாடத்தில் கற்றனவற்றை எண்ணிப்பாருங்கள். ஒரு கிலோகிராம் திட்ட அளவு எடையை உராய்வு இல்லாத மேற்பரப்பின் மீது வைத்து 1m/s^2 அளவு முடுக்கம் கொடுக்கப்பட்டால் அதற்காக செலுத்தப்பட்ட விசையானது 1N (1 நியூட்டன்) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மூளைக்கு வேலை.

முடுக்கம் என்பது ஒரு திசைச்சார் அளவு ஆகும். விசை என்பதுகூட ஒரு திசைச்சார் அளவா?

செய்து பார்.

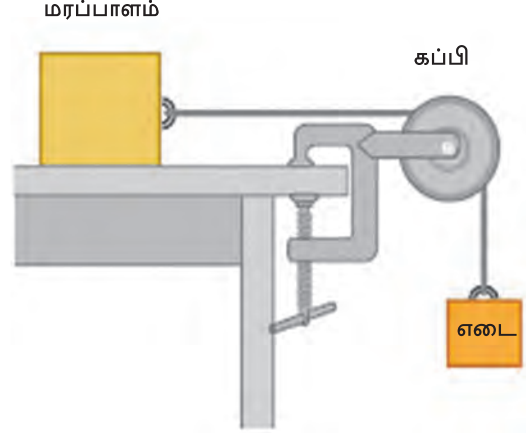
ஒரு வழவழப்பான மரமேசைமீது 1 கிலோகிராம் அளவுள்ள எடையை வைக்கவும். மேசைமீது சிறிது முகப்பூச்சுத் தூளை (talcum powder) தூவி நன்றாக பரப்பவும். இப்பொழுது 1 கிலோகிராம் எடையை 1m/s^2 அளவு முடுக்கத்துடன் இழுக்கவும், மீண்டும் 2m/s^2 அளவு முடுக்கத்துடன் இழுக்கவும். அதாவது இப்போது 2N அளவு விசையை நீங்கள் செலுத்தியுள்ளீர்கள். இச்சோதனைக்காக பல முறைகள் முயற்சி செய்ய வேண்டும்.

விசை என்பது அதனால் உருவாக்கப்பட்ட முடுக்கத்தினால் அளவிடப்படுகிறது.

பொருள்மீது விசையை செலுத்துவதின் மூலம் ஏற்படும் இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் வேலை ஆகியவற்றின் தொடர்பை நாம் சென்ற வகுப்பில் கற்றறிந்துள்ளோம். வேலை-ஆற்றல் தொடர்பை பற்றிய தகவல்களையும் கற்றுள்ளோம். வேலை செய்வதற்கான திறனே ஆற்றல் எனப்படுகிறது என்பதையும் நாம் கற்றுள்ளோம்.

விசை, இடப்பெயர்ச்சி மற்றும் வேலை (Force, Displacement and Work)

அருகிலுள்ள படத்தில் மரப்பாளமானது மேசைமீது வைக்கப்பட்டு கயிற்றால் கட்டப்பட்டு, அது ஒரு கப்பிவழியாக செலுத்தப்பட்டு தொங்கும் எடையுடன் கட்டப்பட்டுள்ளது. தேவையான அளவு எடையை போடும் போது மரப்பாளம் முன்னே நகருவதைக் காணலாம்.



7.5 வேலை

அருகிலுள்ள படத்தில் என்ன விசை செலுத்தப் பட்டுள்ளது? அந்த விசையை எவ்வாறு அதிகரிக்கச் செய்யலாம்? அதிக அளவு விசையை செலுத்தினால் என்ன நடக்கும்? செலுத்தப்பட்ட விசையால் வேலை செய்யப்பட்டுள்ளது என்று எப்போது கூற முடியும்?

மரப்பாளம் முன்னே நகர்ந்தால் 'இடப்பெயர்ச்சி' ஏற்பட்டுள்ளது என்று நாம் கூறலாம். இடப்பெயர்ச்சி ஏற்பட்டதனால் விசையானது வேலை செய்துள்ளது என்று கூறப்படுகிறது. இந்த வேலையை அளவிட முடியுமா? வேலை என்பது விசை மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி ஆகியவற்றைச் சார்ந்துள்ளது என்று நமக்கு தெரியும் என்பதால் பின்வரும் வாய்ப்பாட்டில் அவற்றின் தொடர்பு விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

விசையால் செய்யப்பட்ட வேலை (W) = பொருளில் செலுத்திய விசை (F) × விசையின் திசையில் ஏற்பட்டுள்ள பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி (s)

$W = F \times s$

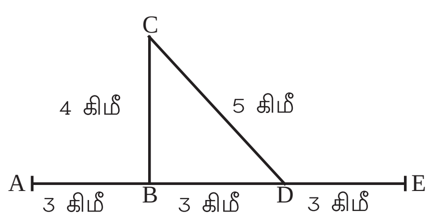
SI முறையில் வேலையின் அலகு ஜூல் (J) எனில் விசையின் அலகு நியூட்டன் (N) மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியின் அலகு மீட்டர் (m) ஆகும். CGS முறையில் வேலையின் அலகு எர்க் (erg) ஆகும்.

மேசை மீதுள்ள மரப்பாளத்திற்கு மேசையின் மேற்பரப்பிற்கு இணையாக 1 நியூட்டன் அளவு விசை செலுத்தப்பட்ட போது மரப்பாளத்தின் இடப்பெயர்ச்சி 1 மீட்டர் அளவு ஏற்பட்டது, எனில் 1 ஜூல் அளவு வேலையை விசை செய்துள்ளது என்று கூற முடியும். இந்த எடுத்துக்காட்டில் ஏற்பட்டுள்ள இடப்பெயர்ச்சி என்பது விசையினுடைய திசையிலேயே ஏற்பட்டு உள்ளது.

தன் மதிப்பீடு

1. அடைப்புக்குள்ளிருந்து சரியானவற்றைத் தேர்ந்தெடுத்து கோடிட்ட இடங்களில் எழுதுக.
(அசைவற்ற, பூஜ்யம், மாறுகிற, ஒரேமாதிரி, இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம், வேகம், முடுக்கம், அசைவற்றது ஆனால் பூஜ்யமல்ல, அதிகரிக்கிறது)
அ. ஒரு பொருள் நேரத்திற்கு நேர்விகிதத்தில் தொலைவைக் கடந்தது எனில் அப்பொருளின் வேகம் .... இருக்கும்.
ஆ. ஒரு பொருள் ஒரே சீரான திசைவேகத்தில் சென்றது எனில் அதனுடைய முடுக்கம் .... காணப்படும்.
இ. .... என்ற அளவு திசை சாரா அளவு ஆகும்.
ஈ. .... என்பது குறிப்பிட்ட திசையில் ஓரலகு காலத்தில் பொருள் கடந்த தொலைவு ஆகும்.

2. படத்தை உற்றுநோக்கி பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.



சச்சினும் சமீரும் மோட்டார் சைக்கிள் மூலம் A என்ற இடத்திலிருந்து புறப்பட்டனர். B என்ற திருப்பத்தில் திரும்பி C என்ற இடத்தில் வேலை செய்துவிட்டு CD பாதை வழியாய் அவர்கள் D என்ற திருப்பத்திற்கு வந்தனர் அதன் பின்பு E என்ற இடத்தை அடைந்தனர். அவர்களுக்கு மொத்தம் 1 மணி நேரம் ஆனது. அவர்கள் A-இலிருந்து E-வரை உண்மையில் கடந்த தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சியை கண்டுபிடிக்கவும். அதிலிருந்து வேகத்தை கணக்கிடவும். A முதல் E வரை AE என்ற திசையில் அவர்களின் திசைவேகம் எவ்வளவு? இத்திசைவேகத்தை சராசரி திசைவேகம் என்று கூற முடியுமா?

3. 'A' பிரிவிலுள்ள சொற்களின் சரியான இணைகளை 'B' மற்றும் 'C' பிரிவுகளிலிருந்து தேர்ந்தெடுக்கவும்.

A	B	C
வேலை	நியூட்டன்	எர்க்
விசை	மீட்டர்	செமீ
இடப்பெயர்ச்சி	ஜூல்	டைன்

4. கம்பியின் மீது அமர்ந்திருந்த பறவை மேலெழுந்து ஒரு வட்டமடித்து மீண்டும் உட்கார்ந்திருந்த இடத்திற்கே வருகிறது. அது ஒரு வட்டமடித்ததில் கடந்த மொத்த தொலைவு மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி ஆகியவை பற்றி விளக்குக.

5. விசை, வேலை, இடப்பெயர்ச்சி, திசைவேகம், முடுக்கம், தொலைவு என்ற பல்வேறு கருத்துக்களை உங்களுடைய சொந்த வாக்கியங்களில் அன்றாட வாழ்வியல் எடுத்துக் காட்டுகளுடன் விளக்குக.

6. ஒரு தட்டையான மற்றும் வழவழப்பான மேற்பரப்பின் மீது ஒரு பந்து A-இலிருந்து D-ஐ நோக்கி உருண்டோடுகிறது. அதனுடைய வேகம் 2 செமீ/வினாடி அளவு இருக்க B என்ற இடத்திற்கு வந்தபின் முன்னோக்கி C வரை தொடர்ந்து தள்ளப்படுகிறது. C-இலிருந்து D-ஐ அடையும் போது அதனுடைய வேகம் 4 செமீ/வினாடி ஆனது. B-இலிருந்து C-ஐ அடைவதற்கு பந்திற்கு 2 வினாடி நேரம் ஆனது எனில் B மற்றும் C-இக்கு இடையில் பந்து எவ்வளவு முடுக்கம் அடைந்திருக்கும் எனக் கூறவும்.

7. பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளுக்கு தீர்வு காண்க.
அ. ஒரே சீரான திசைவேகத்தில் சென்று கொண்டிருக்கும் மோட்டார் வாகனத்தை நிறுத்துவதற்காக 1000N விசை செலுத்தப்பட்டது, இருப்பினும் மோட்டார் வாகனம் 10 மீட்டர் தொலைவு சென்று பின் நின்றது. இங்கே எவ்வளவு வேலை செய்யப்பட்டுள்ளது?
ஆ. 20 கிலோகிராம் நிறையுடைய வண்டி தட்டையான மற்றும் வழவழப்பான சாலை வழியாக 2N அளவு விசையை செலுத்தும்போது 50 மீட்டர் நேர்க்கோட்டில் சென்றது, அப்போது விசையால் எவ்வளவு வேலை செய்யப்பட்டது?

செயல்திட்டம்:

சர் ஐசக் நியூட்டன் என்பவர் விசை மற்றும் முடுக்கம் தொடர்பில் மேற்கொண்ட ஆய்வுகளைப் பற்றிய பல்வேறு தகவல்களை சேகரிக்கவும். மேலும் அதனைப் பற்றி ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடவும்.

◆ ◆ ◆

8. நிலை மின்னியல்

நினைவு கூர்வோம்!

கீழ்க்கண்ட நிகழ்வுகளை நீங்கள் அநுபவித்து இருக்கிறீர்களா? இந்நிகழ்வுகளில் அவ்வாறு ஏற்படுவது ஏன்?

1. தலைமுடி மீது தேய்க்கப்பட்ட பிளாஸ்டிக் சீப்பு அல்லது அளவுகோல், காகித துண்டுகளை ஈர்க்கிறது.
2. பாலிஸ்டர் திரையின் அருகில் வந்துபோகும்போது திரை நம்மை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகிறது.
3. இருட்டில் கம்பளியை கைகளால் தேய்த்து உலோகபொருள்களுக்கு அருகில் கொண்டு சென்றால் மின்பொறி தோன்றுகிறது.

இதுபோன்ற வேறு நிகழ்வுகள் உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின்னூட்டம் (Electric charge)

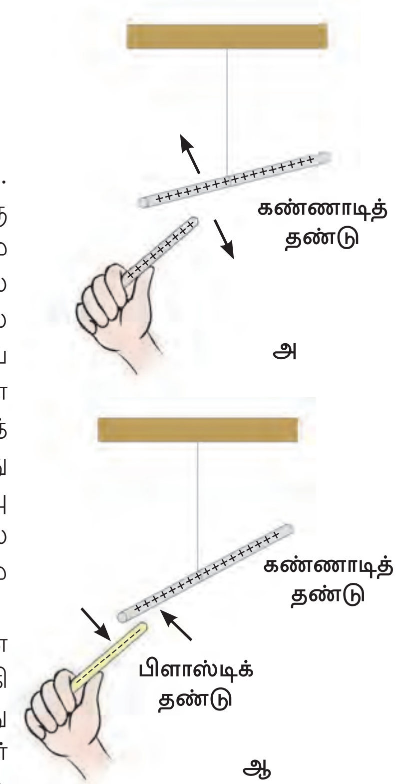
மேலுள்ள அனைத்து எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து நாம் புரிந்துகொள்வது என்ன? இந்த எடுத்துக்காட்டுகள் என்பவை நமது சுற்றுப்புறத்திலுள்ள பொருள்களில் 'மின்னூட்டம்' அதிக அளவில் நிறைந்து காணப்படுகிறது என்பதற்கான ஒரு சிறிய காட்சி ஆகும். பாரபட்சமில்லாமல் நமது உடலிலும் கூட மின்னூட்டம் சேமிக்கப் பட்டுள்ளது. எல்லா பொருள்களும் மிக நுண்ணிய துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. மின்னூட்டம் என்பது அத்துகள்களின் உள்ளார்ந்த பண்பு ஆகும். இவ்வாறு மின்னூட்டங்கள் அதிக அளவில் நிறைந்து இருந்தாலும் அவை மறைந்துள்ள நிலையில் காணப்படுகின்றன. காரணம் அவற்றில் இரண்டு எதிரெதிர் வகை மின்னூட்டங்கள் சம எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. நேர்மின்னூட்டம் (+) மற்றும் எதிர் மின்னூட்டம் (-) ஆகிய இரண்டும் எப்போது சமநிலையில் இருக்கிறதோ அப்போது அப்பொருள் 'மின்நடுநிலை'யில் இருக்கிறது, அதாவது அப்பொருளில் எந்தவொரு நிகர மின்னூட்டமும் இருப்பது இல்லை. எப்போது அந்த இரு மின்னூட்டங்களும் சமநிலையில் இல்லையோ, அப்போது பொருள் 'மின்னூட்டம் பெற்றுள்ளது' என்று கூறப்படுகிறது.

மின்னூட்டம் பெற்ற இரண்டு பொருள்கள் ஒன்று மற்றொன்றின்மீது எவ்வகையான விளைவுகளை ஏற்படுத்தக் கூடும்?

செய்து பார்.

ஒரு கண்ணாடித் தண்டின் ஒரு நுனியை பட்டுத்துணியில் தேய்க்கவும். உராய்வினால் சிறிதளவு 'மின்னூட்டம்' ஒரு பொருளிலிருந்து மற்றொரு பொருள்மீது செல்லும். இதன் காரணமாய் இரண்டு பொருள்களும் ஏதேனும் ஒரு மின்னூட்டம் பெற்றதாய் மாறும். அக்கண்ணாடித் தண்டை ஒரு நூலில் கட்டி காற்றில் தொங்கவிடவும். இப்பொழுது மேற்கூறிய விதத்தில் மின்னூட்டம் பெற்றுள்ள மற்றொரு கண்ணாடித் தண்டை தொங்கவிடப் பட்டுள்ள கண்ணாடித் தண்டின் அருகில் கொண்டு வரவும். என்ன காண்கிறாய்? இரண்டு கண்ணாடித் தண்டுகளும் ஒன்றையொன்று விலக்கித் தள்ளுகின்றன. அதன்பின்பு பிளாஸ்டிக்காலான ஒரு தண்டை எடுத்து அதனுடைய ஒரு நுனியை கம்பளித் துணியின் மீது தேய்க்கவும். பின்பு அந்த நுனியை தொங்கவிடப்பட்டுள்ள கண்ணாடித் தண்டின் அருகில் கொண்டுசெல்லவும். இப்பொழுது என்ன காண்கிறாய்? இரண்டு தண்டுகளும் ஒன்றையொன்று ஈர்த்துக் கொள்கின்றன.

முதல் சோதனையில் என்ன அறிந்து கொண்டீர்கள்? ஒரே வகையான மின்னூட்டங்கள் காணப்பட்டால் இரு தண்டுகளும் ஒன்றையொன்று விலக்கி தள்ளுகின்றன. இது **விலக்குவிசை** என்றழைக்கப்படுகிறது. இரண்டாவது சோதனையில் இருந்து நாம் புரிந்து கொள்வது யாதெனில், எதிரெதிர் வகையான மின்னூட்டம் பெற்றுள்ள தண்டுகள் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன. இதுவே **ஈர்ப்புவிசை** என்றழைக்கப்படுகிறது.



8.1 விலக்குவிசை மற்றும் ஈர்ப்புவிசை

மின்னூட்டங்களுக்கு நேர் மின்னூட்டம் (+) மற்றும் எதிர்மின்னூட்டம் (-) என்ற பெயர்கள் பெஞ்சமின் பிராங்களின் என்ற அறிவியல் அறிஞரால் தரப்பட்டது.

மின்னூட்டங்களின் தோற்றம் எவ்வாறு ஏற்படுகிறது?

எல்லா பருப்பொருள்களும் துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இத்துகள்கள் மிகமிக நுண்ணிய அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. அணுக்களின் உள்கட்டமைப்பு பற்றி நாம் பின்னால் பார்க்க உள்ளோம். இப்பொழுது ஒவ்வொரு அணுவிலும் நிலையான நேர்மின்னூட்டம் கொண்ட பாகமும் நகரும் எதிர் மின்னூட்டம் கொண்ட பாகமும் உள்ளன, என்கிற இவ்வளவு தகவல்களே போதுமானது ஆகும். இந்த இரண்டு மின்னூட்டங்களும் சமநிலையில் காணப்படுவதால் அணுவானது மின்னூட்டம் அற்ற மின்நடுநிலையில் காணப்படுகிறது.

எல்லா பொருள்களும் அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் அவை மின்னூட்டம் அற்ற மின்நடுநிலையில் காணப்படுகின்றன. அவ்வாறெனில் பொருள்கள் மின்னூட்டம் பெற்றனவாய் மாறுவது எவ்வாறு?

சில காரணங்களினால் மின்னூட்டமற்ற மின் நடுநிலையில் காணப்படும் அணுக்களில் மின்னூட்டங்களின் சமநிலை பாதிக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக சில குறிப்பிட்ட பொருள்கள் ஒன்றின்மீது மற்றொன்று தேய்க்கப்படும்போது ஒரு பொருள் மீதுள்ள எதிர் மின்னூட்ட துகள்கள் மற்ற பொருளின் மீது செல்கின்றன. அவை எந்த பொருளின்மீது சென்றதோ அப்பொருள் அதிகபடியான எதிர்மின்னூட்ட துகள்களினால் எதிர் மின்னூட்டம் பெறுகிறது. அது போன்றே, எந்த பொருளிலிருந்து எதிர் மின்னூட்ட துகள்கள் வெளியே சென்றதோ அப்பொருள் எதிர் மின்னூட்ட துகள்களின் குறைபாட்டினால் நேர்மின்னூட்டம் பெறுகிறது. அதன்பொருள் யாதெனில் தேய்க்கப்படும் இரு பொருள்களில் ஒன்று நேர் மின்னூட்டமும் மற்றது எதிர் மின்னூட்டமும் பெற்றதாக மாறுகின்றன.

8.2 மின்னூட்டம்

செய்து பார்.

தேவையான பொருள்கள் : காகிதம், பாலித்தீன், நைலான் துணி, பருத்தி துணி, பட்டுத்துணி முதலியன.

செயல்: அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள பொருள்களை முதலில் காகிதத்து ண்டுகளின் அருகில் கொண்டு செல்லவும். என்ன நிகழ்கிறது என்று உற்றுநோக்கவும். பின்பு அப்பொருள்களை ஒவ்வொன்றாக வரிசைப்படி தரப்பட்டுள்ள பொருள்கள் ஒவ்வொன்றிலும் தேய்த்து காகிதத்துண்டு களின் அருகில் கொண்டு செல்லவும். உங்களுடைய உற்று நோக்குதலை கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.

தேய்ப்பதற்கு பயன்படுத்திய பொருள் :		
பொருள்	**காகித்தின் துண்டுகள் ஈர்க்கப்படுகின்றன/ இல்லை**	**பொருள் மின்னூட்டம் பெற்றது/இல்லை.**
1. பலூன்		
2. பேனாவின் மறு நிரப்பீட்டு குழாய்		
3. அழிப்பான்		
4. மர அளவுகோல்		
5. ஸ்டீல் கரண்டி		
6. தாமிரத் தகடு		

நினைவில் கொள்வோம்.

ஒவ்வொரு அணுவும் மின்னூட்டமற்ற மின்நடுநிலையில் காணப்படுகிறது. அதில் நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டங்களின் எண்ணிக்கை சமமாக உள்ளன. சில காரணங்களினால் எதிர் மின்னூட்டம் குறையும்போது அணு நேர்மின்னூட்டம் பெற்றதாக மாறுகிறது.

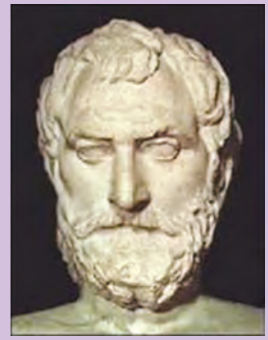
மூளைக்கு வேலை.

எல்லா பொருள்களையும் உராய்வினால் மின்னூட்டம் அடைய செய்ய முடியுமா?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

சுமார் 2500 வருடங்களுக்கு முன்னர் தேலஸ் என்ற கிரேக்க அறிவியல் அறிஞர், மஞ்சள் நிற அரக்கு (Amber) தண்டை கம்பளித் துணியில் தேய்த்து எடுத்தால் அத்தண்டை நோக்கி இறகுகள் ஈர்க்கப்படுகின்றன என்பதை கண்டறிந்தார்.

கிரேக்க மொழியில் Amber என்பது 'எலக்ட்ரான்' எனப்படும், எனவே அரக்கின் இந்த ஈர்ப்புத் தன்மைக்கு தாமஸ் ப்ராவுன் 1646 ஆம் ஆண்டு 'எலக்ட்ரிசிட்டி' என்று பெயரிட்டார்.



தேலஸ்

தாமஸ் ப்ராவுன்

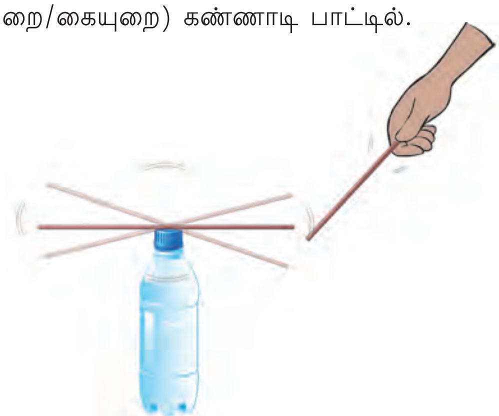
உராய்வு மின்சாரம் (Frictional electricity)

உராய்வின் மூலம் உருவாக்க கூடிய மின்னூட்டமானது உராய்வு மின்சாரம் என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த மின்னூட்டம் பொருளின்மீது உராய்வு ஏற்பட்ட இடத்தில் மட்டுமே காணப்படுகிறது. இதனால் இந்த மின்னூட்டமானது நிலை மின்சாரம் என்றழைக்கப்படுகிறது. இது பொருளின்மீது சிறிது நேரத்திற்கே நிலைத்திருக்கிறது. நிலை மின்சாரத்திலுள்ள மின்னூட்டங்களானது ஈரம் மற்றும் ஈரப்பதமான காற்றால் உறிஞ்சப்படுகின்றன. எனவேதான் குளிர்காலத்தில் உலர்ந்த காற்றில் இச்சோதனைகளை செய்து பார்க்க வேண்டும்.

செய்து பார்.

தேவையானவை: சில உறிஞ்சுகுழாய்கள், கம்பளித் துணி (காலுறை/கையுறை) கண்ணாடி பாட்டில்.

செயல்: பாட்டிலின்மீது ஒரு உறிஞ்சுகுழாயை வைக்கவும், இன்னொரு உறிஞ்சுகுழாயை அதன் அருகில் கொண்டு செல்லவும். என்ன நிகழ்கிறது? என்று பார்க்கவும். பாட்டில் மீதுள்ள உறிஞ்சு குழாயை அப்படியே விட்டுவிடவும். மற்ற உறிஞ்சு குழாயை கம்பளித் துணியில் தேய்த்து பாட்டில் மீதுள்ள உறிஞ்சு குழாயின் அருகில் கொண்டு செல்லவும். என்ன நிகழ்கிறது என்பதை உற்றுநோக்கவும். இப்பொழுது இரண்டு உறிஞ்சு குழாய்களை எடுத்து ஒரே நேரத்தில் கம்பளித் துணியில் தேய்க்கவும். அவற்றில் ஒரு உறிஞ்சு குழாயை பாட்டில் மீது வைத்து இரண்டாவது உறிஞ்சு குழாயை அதனருகில் கொண்டு செல்லவும். என்ன நிகழ்கிறது என்று பார்க்கவும். பாட்டில் மீதுள்ள கம்பளித்துணியில் தேய்க்கப்பட்ட உறிஞ்சு குழாயை அப்படியே விட்டுவிடவும். இப்போது அதனை தேய்த்த அதே கம்பளித் துணியை உறிஞ்சு குழாயின் அருகில் கொண்டு சென்று என்ன நிகழ்கிறது என்று கவனிக்கவும்.



8.3 உறிஞ்சு குழாயில் மாற்றங்கள்

மேற்கண்ட செயல்களின் உற்று நோக்குதல்களை அட்டவணையில் குறிக்கவும்.

செயல்	ஈர்த்தல்/விலக்குதல் ஏற்படுகிறது	அனுமானம்
மின்னூட்டமற்ற உறிஞ்சு குழாய்க்கு அருகில் மின்னூட்டம் பெற்ற உறிஞ்சு குழாயை கொண்டுச் செல்லல்		
ஒத்த மின்னூட்டமுள்ள இரண்டு உறிஞ்சு குழாய்களை அருகில் கொண்டு வருதல்		
மின்னூட்டம் பெற்ற உறிஞ்சி குழாயை அதனை தேய்த்த எதிர் மின்னூட்டமுள்ள கம்பளித் துணிக்கு அருகில் கொண்டு வருதல்		

மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள்கள் மின்னூட்டமற்ற பொருள்களை ஈர்த்துக்கொள்கின்றன. ஓரின மின்னூட்டங்களுக்கிடையே விலக்குதல் ஏற்படுகிறது. வேறின மின்னூட்டங்களுக்கிடையே ஈர்த்தல் ஏற்படுகிறது. எனவே மின்னூட்டம் உள்ள பொருள்களைக் கண்டுபிடிக்க விலக்குதல் என்ற சோதனை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

தெர்மாகோல் உருண்டைகள் அல்லது கடுகு விதைகளை ஒரு பிளாஸ்டிக் பாட்டிலில் போட்டு நன்கு குலுக்கவும். விதைகள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்று விலகி செல்வதற்கு முயலுகின்றன ஆனாலும் பாட்டிலின் உட்புறம் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. அவ்வாறு நிகழ்வது ஏன்?

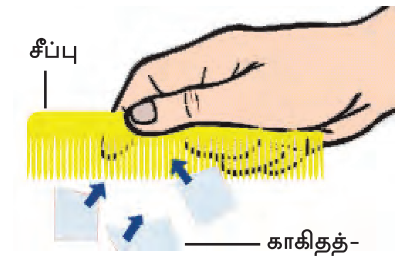
செய்து பார்.

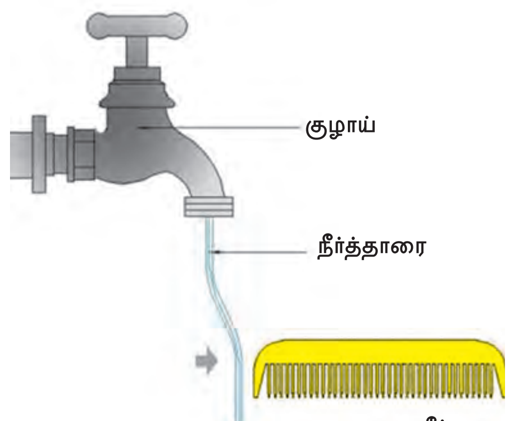
1. தொடுதல்மூலம் பொருள்களை மின்னூட்டம் பெறச்செய்தல்.

ஒரு பிளாஸ்டிக் சீப்பை காகிதத்தால் தேய்க்கவும். இந்த சீப்பால் மற்றொரு (மின்னூட்டமற்ற) சீப்பை தொடவும். பின்பு அந்த சீப்பை காகிதத் துண்டுகளின் அருகில் கொண்டுவரவும். என்ன நிகழ்கிறது?

2. மின்தூண்டுதலினால் பொருள்களை மின்னூட்டம் பெறச் செய்தல்.

சீப்பு அல்லது பலூனை தலைமுடியில் தேய்க்கவும். படத்தில் காட்டியுள்ளபடி சீப்பை குழாயிலிருந்து பாயும் நீரின் மெல்லிய தாரையின் அருகில் கொண்டுவரவும். என்ன நிகழ்கிறது என்று கவனிக்கவும். இப்பொழுது சீப்பை நீர்த்தாரையிலிருந்து தொலைவில் கொண்டு செல்லவும். என்ன நடக்கிறது என்று பார்க்கவும்.





8.4 **மின்னூட்டங்கள் உருவாதல்**

உற்றுநோக்கியதை (✓) குறியீட்டால் குறிக்கவும்.

1. மின்னூட்டம் பெற்ற சீப்பை நீர்த்தாரையின் அருகில் கொண்டு சென்றால் நீர்த்தாரை ஈர்க்கப்படுகிறது/விலக்கப்படுகிறது/மாற்றம் ஏதுமில்லை.
2. மின்னூட்டம் பெற்ற சீப்பை நீர்த்தாரையிலிருந்து தொலைவில் கொண்டு சென்றால் நீர்த்தாரை ஈர்க்கப்படுகிறது/விலக்கப்படுகிறது/மாற்றம் ஏதுமில்லை.

தொடக்கத்தில் நீர்த்தாரை மின்னூட்டமற்றதாய் இருக்கிறது. எதிர் மின்னூட்டம் பெற்ற சீப்பை அருகில் கொண்டுவந்தால் நீர்த்தாரையின் சீப்பிற்கு எதிரேயுள்ள பாகத்திலுள்ள எதிர்மின்னூட்ட துகள்கள் தொலைவிற்கு தள்ளப்படுகின்றன. எதிர் மின்னூட்டத்தின் குறைபாட்டினால் நீர்த்தாரையின் அந்தபாகம் நேர்மின்னூட்டம் பெறுகிறது. சீப்பு எதிர், மற்றும் நீர்த்தாரை நேர் என்கிற எதிரெதிர் மின்னூட்டங்களின் ஈர்ப்பின் காரணமாக நீர்த்தாரையானது சீப்பை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகிறது. சீப்பை தொலைவில் கொண்டு செல்லும்போது நீர்த்தாரையில் எதிர் மின்னூட்ட துகள்கள் மீண்டும் ஆரம்ப நிலைக்கு வருகின்றன. நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டங்களின் எண்ணிக்கை சமமாகிறது, அதனால் நீர்த்தாரையானது மின்னூட்டமற்றதாகிறது மேலும் அது வெகு தொலைவில் இருப்பதால் ஈர்க்கப்படுதல் நின்றுவிடுகிறது.

மூளைக்கு வேலை.

சுவரின் அருகில் மின்னூட்டம் பெற்ற பலூனை கொண்டு சென்றால் அது சுவரில் ஒட்டிக்கொள்வது ஏன்?

8.5 **சுவரில் ஒட்டியுள்ள பலூன்**

நினைவில் கொள்வோம்.

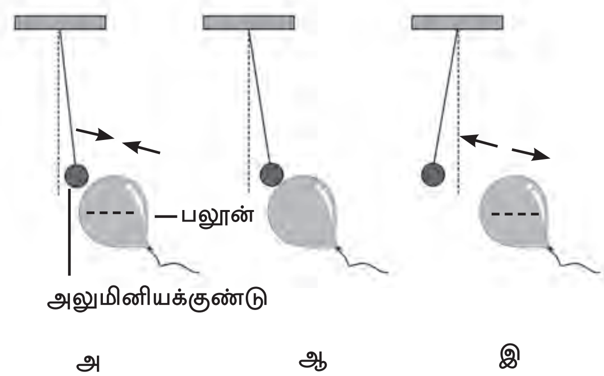
1. மின்னூட்டமற்ற அல்லது மின்நடுநிலையிலுள்ள பொருளில் நேர் மற்றும் எதிர் மின்னூட்டங்களின் எண்ணிக்கை சமமாக இருக்கும்.
2. தொடுதலினால் (அருகில் இருந்தால்) உருவாகியுள்ள மின்னூட்டங்கள் மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள் அருகில் இருக்கும் வரை மட்டுமே நிலைத்திருக்கும்.

செய்து பார்.

1. எரிந்து முடிந்த குழல் விளக்கை இருட்டறையில் வைக்கவும். மெல்லிய பாலித்தீன் பையால் அதனை வேகமாக தேய்க்கவும். என்ன நிகழ்ந்தது? அவ்வாறு நிகழ்ந்தது ஏன்?

2. எதிர்மின்னூட்டம் பெற்ற பலூன் அருகில் மின்னூட்டம் இல்லாத அலுமினியக் குண்டை கொண்டு வரும்போது பின்வரும் செயல்கள் நிகழ்கின்றன.

- படம் 'அ'-வில் மின் தூண்டல் மூலம் மற்றொரு பொருளில் வேறின மின்னூட்டம் உருவாகிறது மேலும் இரு பொருள்களும் ஒன்றையொன்றை ஈர்க்கின்றன.
- படம் 'ஆ'-வில் இரண்டு பொருள்களும் ஒன்றையொன்று தொடுகின்றன, இரு பொருள்களுமே ஓரின மின்னூட்டத்தை பெற்றனவாய் இருக்கின்றன.
- படம் 'இ'-இல் ஓரின மின்னூட்டங்கள் ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன.



8.6 மின்னூட்டங்களின் விளைவு

தங்கத்தகடு மின்னூட்டங்காட்டி (Gold leaf electroscope)

இது பொருள்களிலுள்ள மின்னூட்டங்களை அடையாளம் காண்பதற்கான எளிய கருவி ஆகும். இதில் செம்பால் ஆன தண்டின் மேல் முனையில் ஓர் உலோகவட்டும் அதன் மறு முனையில் தங்கத்தால் ஆன இரண்டு மெல்லிய இலைகளும் காணப்படுகின்றன. உலோகவட்டு பாட்டிலின் மேலே இருக்குமாறு தண்டு பாட்டிலின் உள்ளே தொங்கவிடபட்ட நிலையில் வைக்கப் பட்டுள்ளது. மின்னூட்டமற்ற ஒரு பொருளை உலோக வட்டின் அருகில் கொண்டு வந்தால் இலைகள் அசையாமல் இருக்கின்றன. மின்னூட்டம் பெற்ற ஒரு பொருளை உலோகவட்டுக்கருகில் கொண்டு வந்தால் இரண்டு இலைகளும் ஓரின மின்னூட்டங்களின் காரணமாய் விலக்கப்படுகின்றன. அதாவது ஒன்று மற்றொன்றிலிருந்து தூரவிலகி செல்கின்றது. கைகளால் உலோகவட்டை தொட்டால் இலைகள் அருகில் வருகின்றன, காரணம் யாதெனில் இலைகளிலுள்ள மின்னூட்டம் தொடுதல் மூலமாக நமது உடல் வழியாக நிலத்தில் செல்கிறது. மேலும் இலைகள் மின்னூட்டம் அற்றதாய் மாறி விடுகின்றன.

மூளைக்கு வேலை!

மின்னூட்டங்காட்டியில் தங்கத்திற்கு பதிலாக வேறு உலோக இலைகளை பயன்படுத்த முடியுமா? அந்த உலோகம் என்னென்ன பண்புகளை பெற்றிருக்கவேண்டும்?

புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்

1752-ஆம் ஆண்டு பெஞ்சமின் பிராங்களின் தனது மகன் வில்லியத்துடன் பட்டம் பறக்க விடுகின்ற சோதனை செய்தார். அந்த பட்டம் பட்டு துணி, தேவதாரு மரத்தின் மரக்கட்டை மற்றும் உலோகக் கம்பி ஆகியவற்றை பயன்படுத்தி செய்யப்பட்டு இருந்தது. உலோகக்கம்பியின் ஒரு முனை பட்டத்தின் மேல் பக்கத்திலும் மறு முனை பட்டத்தின் கயிற்றுடனும் இணைந்து இருக்கும் வகையில் இணைக்கப்பட்டிருந்தது. அவர்கள் பட்டம் பறக்க விட்ட நாளில் வானில் மின்னல் மின்னிக்கொண்டிருந்தது. பட்டத்தின் கம்பி மேகங்களைத் தொட்ட உடனேயே மின்னூட்டம் மேகத்திலிருந்து பட்டத்தின்மீது இடம்பெயர்ந்தது. அப்போது பட்டத்தின் தளர்வான கயிறு விறைப்பானது. அந்த மின்னூட்டமானது கயிறுவழியாக தரையை வந்தடைந்தது. மேலும் தரையை கயிறு தொடும் இடத்தில் மின்பொறி தோன்றியது. இவ்வாறு மின்னல் என்பது மின்னூட்டங்களின் ஒரு வடிவம் ஆகும் என்று அவர் விளக்கினார்.

வளிமண்டல மின்னூட்டம் (Atmospheric electric charge)

வானில் மேகம், இடிமுழக்கம், மின்னல் மின்னுதல் ஆகிய நிகழ்வுகளின் அனுபவத்தை நாம் பெற்றுள்ளோம். சில நேரங்களில் மரங்களின் மீது அல்லது கட்டிடங்களின் மீது மின்னல் விழுந்து மக்களின் அல்லது விலங்குகளின் மரணம் ஏற்பட்டுள்ளதை நாம் படித்தோ அல்லது கேள்விபட்டோ அறிந்துள்ளோம்.

இவை எவ்வாறு நிகழ்கின்றன மேலும் இவை நிகழாமல் இருக்க என்ன வழிமுறைகளை கையாள வேண்டும்?

வானில் மின்னல் மின்னும் போது, தரையில் மின்னல் தாக்குதல் ஏற்படும் போது உண்மையில் என்ன நிகழ்கிறது?

8.7 மின்னல்

மின்னல் மின்னுதல் (Lightning)

வானில் எப்போது காற்றும் மேகமும் உராய்கின்றனவோ அப்போது மேலே காணப்படும் சில மேகங்களின் மேல் பகுதி நேர் மின்னூட்டம் மற்றும் கீழே காணப்படும் சில மேகங்கள் எதிர் மின்னூட்டம் பெற்றனவாய் மாறுகின்றன.

மின்னல் மின்னுதல் மற்றும் வீழ்தல் ஆகியவற்றின் பின்னணியிலுள்ள அறிவியல் மிகவும் சிக்கலானதாகும். எனவே தட்டையான தரைக்கு மேலே வானில் உள்ள எதிர் மின்னூட்ட அடித்தளம் கொண்ட ஒரு மேகத்தை நாம் கருத்தில் எடுத்துக் கொள்வோம். எப்போது மேகத்தின் அடித்தளத்தின் எதிர் மின்னூட்டம் தரைமீதுள்ள மின்னூட்டத்தை விட மிக அதிகமாகிறதோ அப்போது படிப்படியாக எதிர்மின்னூட்டம் தரையைநோக்கி பாய தொடங்குகிறது. மிக வேகமாக ஒரு வினாடிக்கும் மிகக்குறைவான நேரத்தில் இந்த நிகழ்வு நடந்துவிடுகிறது. இந்நேரத்தில் மின்னூட்டங்களின் ஓட்டத்தினால் வெப்ப, ஒளி மற்றும் ஒலி ஆற்றல்களும் உருவாகின்றன.

மின்னல் தாக்குதல் (Lightning Strike)

மின்னூட்டம் பெற்ற மேகங்கள் வானில் இருக்கும்போது உயரமான கட்டிடங்கள், மரங்கள் ஆகியவற்றை நோக்கி மின்னல் ஈர்க்கப்படுகிறது. இது உங்களுக்கு நன்றாகத் தெரிந்து இருக்கும். மின்னல் விழும்போது கட்டிடத்தின் கூரைமீது அல்லது மரத்தின் உச்சி மீது மின்தூண்டுதலினால் வேறின மின்னூட்டங்கள் உருவாகின்றன. மேகம் மற்றும் கட்டிடம் ஆகியவற்றிலுள்ள வேறின மின்னூட்டங்களின் ஈர்ப்பின் காரணமாக மேகத்திலுள்ள மின்னூட்டம் கட்டிடத்தை நோக்கி பாய்கிறது. இதுவே மின்னல் தாக்குதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மூளைக்கு வேலை!

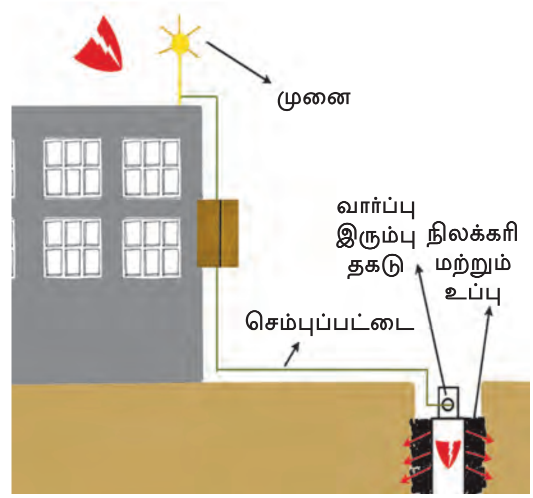
1. மின்னல் தாக்குதலால் ஏற்படும் தீயவிளைவுகள் யாவை?
2. மின்னல் தாக்குதலால் ஏற்படும் இழப்புகளை தவிர்க்க என்ன நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ள வேண்டும்?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

1. மின்னலினால் ஏற்படக்கூடிய அளவுக்கதிகமான வெப்பம் மற்றும் ஒளியினால் காற்றிலுள்ள நைட்ரஜன் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் ஆகியவற்றிற்கிடையே வேதிவினை நடைபெற்று நைட்ரஜன் ஆக்ஸைடு வாயு உருவாகிறது. இவ்வாயு மழைநீருடன் கலந்து நிலத்தை வந்தடைகிறது, மேலும் நிலத்தின் வளத்தை அதிகரிக்கக்கூடிய 'நைட்ரஜனை' வழங்குகிறது.

2. மின்னலினுடைய ஆற்றலினால் காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன் ஓசோனாக உருமாற்றம் அடைகிறது. அந்த ஓசோன் வாயு சூரியனிலிருந்து வரக்கூடிய தீங்கு விளைவிக்கும் புறஊதாக் கதிர்களிடமிருந்து நமக்கு பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

இடிதாங்கி (Lightning conductor)



8.8 இடிதாங்கி

மேகத்திலிருந்து விழுகின்ற மின்னலின் பேரிடரிலிருந்து பாதுகாப்பதற்கு பயன்படும் உபகரணம் இடிதாங்கி என்றழைக்கப்படுகிறது.

இடிதாங்கி என்பது செம்பாலான ஒரு நீண்ட உலோகப்பட்டை ஆகும். கட்டிடத்தின் மிக உயர்ந்த பகுதி மீது இதனுடைய ஒருமுனை இருக்கும். அம்முனையில் ஈட்டி போன்ற கூர்மையான முட்கள் காணப்படுகின்றன. இடிதாங்கியின் மறுமுனை நிலத்திற்கு உள்ளேயுள்ள வார்ப்பு இரும்பாலான தடித்த தகட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்காக நிலத்தில் குழிதோண்டி அதில் நிலக்கரி மற்றும் உப்பு நிரப்பி அந்த தடித்த தகடு நேராக நிற்க வைக்கப்படுகிறது. அதனுள் நீர் ஊற்றுவதற்கு வசதி செய்யப்பட்டுள்ளது. அதன் காரணமாய் மின்னூட்டம் உடனே நிலத்தினுள் பரவுகிறது எனவே சேதம் தவிர்க்கப்படுகிறது.

மின்னூட்டம் பெற்ற மேகம் கட்டிடத்தின் மேலாக செல்லும் போது அந்த கட்டிடத்தை நோக்கி பாய்கின்ற மின்னூட்டங்களானது செம்புப்பட்டை மூலம் நிலத்தினுள் அனுப்பப்படுகின்றன மேலும் அதன் காரணமாக கட்டிடத்திற்கு வரும் சேதம் தவிர்க்கப்படுகிறது. உயரமான கட்டிடங்களின் மீது இவ்வாறு இடிதாங்கிகளை பொருத்துவதனால் அக்கம்பக்கத்திலுள்ள சுற்றுப்புறங்களும் மின்னல் தாக்குதலிலிருந்து பாதுகாப்பு பெறுகின்றன. இடியின் பேரிடரிலிருந்து எவ்வாறு பாதுகாப்பு பெறுவது என்பது பற்றிய தகவல்கள் உங்களுக்கு பேரிடர் மேலாண்மை என்ற பாடத்திலிருந்து கிடைக்கும்.

மூளைக்கு வேலை.

1. இடிதாங்கியின் மேல்முனை கூர்மையாய் காணப்படுவது ஏன்?
2. நிலத்தினுள்ளே குழிக்குள் நிலக்கரி மற்றும் உப்பு நிரப்பப்படுவது ஏன்?

தன் மதிப்பீடு

1. **அடைப்புக்குள்ளிருந்து சரியானதை தேர்ந்தெடுத்து கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.**
   (எப்பொழுதும் விலக்குதல், எப்பொழுதும் ஈர்த்தல், எதிர்மின்னூட்டத்தின் இடப்பெயர்ச்சி, நேர் மின்னூட்டத்தின் இடப்பெயர்ச்சி, அணு, மூலக்கூறு, எஃகு, செம்பு, பிளாஸ்டிக், ஊதப்பட்ட பலூன், மின்னூட்டம் பெற்ற பொருள், தங்கம்)
   - அ. ஒரின மின்னூட்டங்களுக்கிடையே .... நடைபெறுகிறது.
   - ஆ. ஏதேனும் ஒரு பொருளில் மின்னூட்டம் உருவாவதற்கு .... மூலக்காரணம் ஆகும்.
   - இ. இடிதாங்கி .... உலோக பட்டையால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.
   - ஈ. .... உராய்வினால் எளிதாக மின்னூட்டம் அடைவதில்லை.
   - உ. வேறின மின்னூட்டங்கள் அருகருகே வந்தால் .... ஏற்படுகிறது.
   - ஊ. மின்னூட்டங்காட்டியால் .... அடையாளம் காணமுடியும்.
2. **கனமழை பெய்யும்போது, கடுமையாய் மின்னல் மின்னும் போது அல்லது இடிஇடித்து கொண்டிருக்கும் போது குடையை எடுத்துக் கொண்டு வெளியில் செல்வது சரியல்ல என்பதை விளக்குக.**
3. **உங்களுடைய சொந்த வாக்கியங்களில் விடை தருக.**
   - அ. மின்னலிலிருந்து உங்களை நீங்களே எவ்வாறு பாதுகாத்துக் கொள்வீர்கள்?
   - ஆ. மின்னூட்டங்கள் எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றன?
   - இ. இடிதாங்கியில் மின்னல் நிலத்தினுள்ளே பரவுவதற்காக என்ன ஏற்பாடு செய்யப்பட்டு உள்ளது?
   - ஈ. மழைக்கால சூழ்நிலைகளில் வேலை செய்யும்போது விவசாயிகள் திறந்தவெளியில் இரும்பு கடப்பாரையை குத்தி வைத்திருப்பது ஏன்?
   - உ. மழைக்காலங்களின் போது ஒவ்வொரு நாளும் மின்னல் மின்னுவது ஏன் தெரிவது இல்லை?
4. **நிலை மின்னூட்டத்தின் பண்புகள் யாவை?**
5. **மின்னல் தாக்குதலால் ஏற்படும் சேதங்கள் யாவை? அவை ஏற்படாமல் இருப்பதற்காக எவ்வாறு விழிப்புணர்வை கொண்டுவருவீர்கள்?**

செயல்திட்டம்:

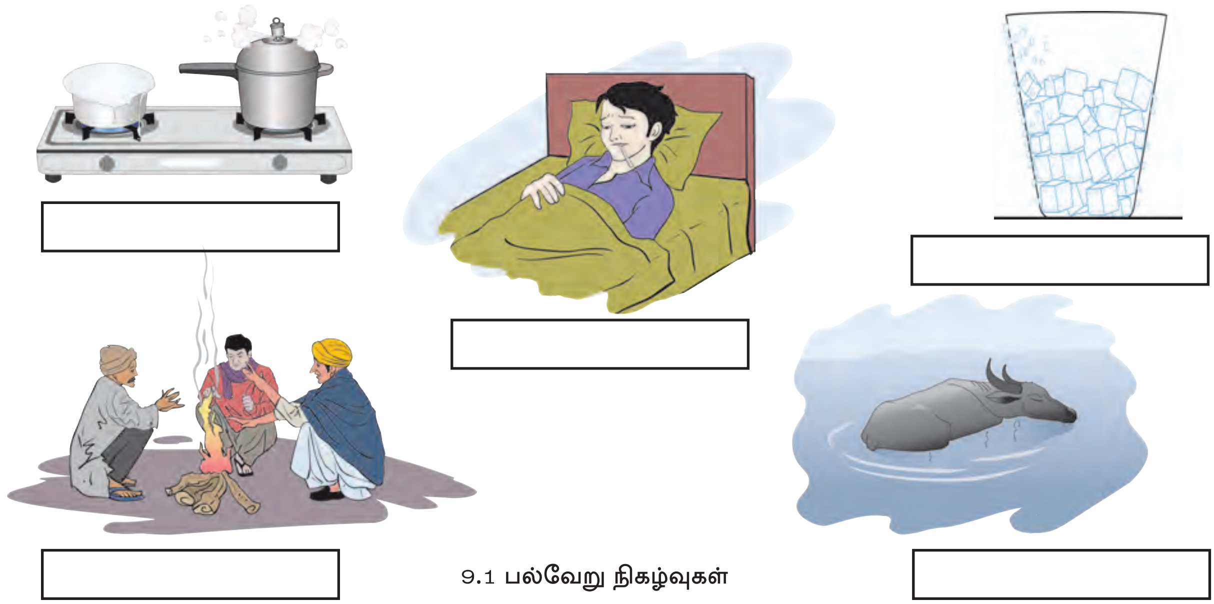
அலுமினியத்தினால் ஆன மெல்லிய உலோகத் தகடை பயன்படுத்தி உங்களுக்கான மின்னூட்டங்காட்டியை உருவாக்கவும். மேலும் எந்தெந்த பருப்பொருள்கள் மின்னூட்டம் பெற்றதாய் உள்ளன என்பதை சோதித்தறியவும்.

◆ ◆ ◆

௯. வெப்பவியல்

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

படத்தில் காணும் பல்வேறு நிகழ்வுகளின் பின்னணியில் உள்ள காரணங்கள் யாவை? அவற்றை படங்களின் கீழுள்ள கட்டங்களில் எழுதவும்.



௯.1 பல்வேறு நிகழ்வுகள்

செய்து பார்.

உங்கள் உள்ளங்கைகளை ஒன்றோடொன்று நன்றாக தேய்த்து அவற்றை உங்கள் கன்னங்களின் மீது வைக்கவும். என்ன உணருகிறீர்கள்? என்பதை பார்க்கவும்.

படத்திலுள்ள எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்தும் மற்றும் மேற்கூறிய செயலிலிருந்தும் வெப்ப ஆற்றலின் சில பண்புகள் நமக்கு தெரிய வருகின்றன. சூரியனிலிருந்து வரும் வெப்பத்தால் பல விளைவுகளும் பயன்களும் உள்ளன. இந்த சூரிய வெப்பமானது புவியை எவ்வாறு வந்தடைகிறது? கொதிக்கும் வரை வெப்பப்படுத்தப்பட்ட நீரின் வெப்பம் அடுப்பை அணைத்தபின்பு படிப்படியாக குறைவது ஏன்? அந்த வெப்பம் எங்கே செல்கிறது? டம்ளரிலுள்ள பனிக்கட்டியினால் அக்கம் பக்கத்திலுள்ள காற்றின் நீராவி குளிர்ந்து டம்ளரின் வெளிப்புறத்தில் நீர்த்திவலைகளாக படிகிறது. பருப்பொருள்களின் வெப்பநிலையை அளவிடுவதற்காக வெப்பநிலைமானி பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெப்பத்தினால் பருப்பொருள்களில் ஏற்படும் நிலை மாற்றத்தை சென்ற வகுப்பில் கற்றறிந்துள்ளோம்.

வெப்பம் பரவுதல் (Heat Transfer)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. வாணலியில் பால்கோவா கிளறுபவர் கரண்டியின் நுனியில் துணி சுற்றி வைத்திருப்பது ஏன்?
2. பித்தளை டம்ளரில் சூடான பால் குடிக்கும்போது நாம் பித்தளை டம்ளரை கைக்குட்டையால் பிடிப்பது ஏன்?

இதுபோன்று வேறு எடுத்துக்காட்டுகள் என்னென்ன இருக்கின்றன? அவற்றை குறிப்பெடுத்துக் கொள்ளவும்.

நாம் சூடான பொருள்களை குளிர்ந்த பொருள்களின் அருகில் கொண்டு வரும்போது குளிர்ந்த பொருள் சூடாகிறது. மேலும் சூடான பொருள் குளிர்ச்சி அடைகிறது. இதிலிருந்து வெப்பத்தின் பரவுதல் சூடான பொருளிலிருந்து குளிர்ந்த பொருளை நோக்கி நடைபெறுகிறது என்பது நமக்கு தெரிய வருகிறது. வெப்பம் பரவுதல் என்பது வெப்பமானது ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்தை நோக்கி செல்வது ஆகும்.

மூளைக்கு வேலை!

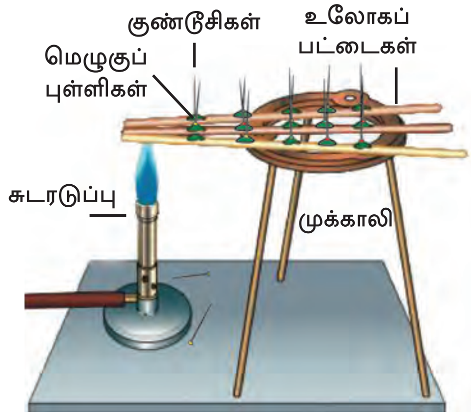
நாம் குளிர்காலங்களில் கம்பளி ஆடைகளை அணிவது ஏன்?

வெப்பம் பரவுதலின் முறைகள் : வெப்பக்கடத்தல், வெப்பச் சலனம் மற்றும் வெப்பக்கதிர்வீசல் (Conduction, Convection and Radiation of heat)

செய்து பார்.

உபகரணங்கள்: துருப்பிடிக்காத எஃகு, அல்லது இரும்பு, அலுமினியம், செம்பு ஆகியவற்றின் பட்டைகள், மெழுகுவர்த்தி, சுடரடுப்பு, குண்டூசிகள் முதலியன.

செயல் : சுமார் 30 செமீ நீளமுள்ள ஒரே அளவான துருப்பிடிக்காத எஃகு அல்லது இரும்பு, செம்பு, அலுமினிய பட்டைகளை எடுத்துக்கொள்ளவும். ஒவ்வொரு பட்டைமீதும் 2-2 செமீ இடைவெளியில் மெழுகுவர்த்தியின் உதவியால் மெழுகுப்புள்ளிகள் வைக்கவும். ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் ஒவ்வொரு குண்டூசியை நிற்குமாறு ஒட்டி வைக்கவும். பின்பு எஃகு அல்லது இரும்பு, அலுமினியம் மற்றும் செம்பு பட்டைகளின் முனைகளை ஒரே நேரத்தில் சுடரடுப்பின் சுடரில் பிடிக்கவும். சிறிது நேரம் அதனை உற்று நோக்கவும்.

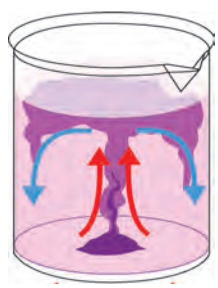


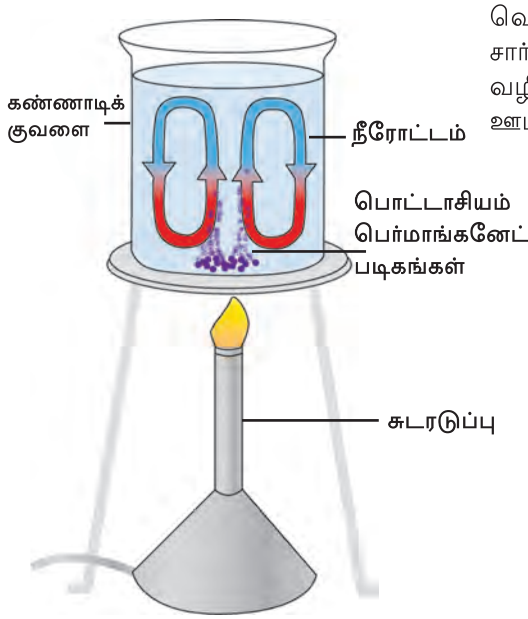
9.2 வெப்பக்கடத்தல்

என்ன காண்கிறீர்கள்? எந்த பட்டையிலிருந்து குண்டூசிகள் சீக்கிரத்தில் விழத்தொடங்குகின்றன? ஏன்?

குண்டூசிகள் சுடரடுப்பின் சுடருக்கு அருகில் உள்ள பகுதியிலிருந்து விழத் தொடங்குகின்றன. இதன் பொருள் யாதெனில் வெப்பக்கடத்தலானது உலோகப் பட்டையின் வெப்பமான முனையிலிருந்து குளிர்ந்த முனையை நோக்கி நடைபெறுகிறது. பருப்பொருள்களின் வெப்பமான பகுதியிலிருந்து குளிர்ந்த பகுதியை நோக்கி ஏற்படக்கூடிய வெப்பம் பரவுதலானது **வெப்பக் கடத்தல் (Conduction)** என்றழைக்கப்படுகிறது.

செம்புப் பட்டையின் மீதுள்ள குண்டூசிகள் முதன் முதலில் விழத் தொடங்குகின்றன. இரும்புப் பட்டை மீதுள்ள குண்டூசிகளை இதனுடன் ஒப்பிடுகையில் மெதுவாக விழுகின்றன. செம்பு வழியாக வெப்பம் விரைவாக கடத்தப்படுகிறது. பருப்பொருள்களில் வெப்பக் கடத்தலானது அப்பருப்பொருள்களின் பண்புகளைச் சார்ந்துள்ளது. வெப்பக் கடத்தலானது திண்ம பருப்பொருள்களின் வழியாக நடைபெறுகிறது. அதாவது வெப்பக் கடத்தலுக்கு ஒரு ஊடகம் தேவைப்படுகிறது.





9.3 வெப்பச்சலனம்

வெப்பம் பரவுதலானது திரவ பருப்பொருள்களின் வழியாக எவ்வாறு நடைபெறுகிறது?

உபகரணங்கள்: கண்ணாடி முகவை, பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் படிகங்கள், சுடரடுப்பு, நீர் முதலியன.

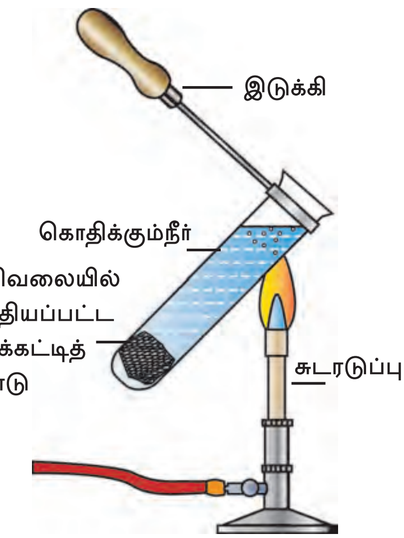
செயல் : ஒரு கண்ணாடி முகவையில் சிறிதளவு நீர் எடுத்துக் கொள்ளவும். அதற்கு சுடரடுப்பின் உதவியால் மிதமான வெப்பம் தரவும். பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டின் சில படிகங்களை முகவையில் போடவும். இப்போது முகவையிலுள்ள நீரை கூர்ந்து கவனிக்கவும். என்ன காண்கிறீர்கள்?

நீரில் கீழிருந்து மேல்நோக்கி சென்று பின்பு மீண்டும் கீழ்நோக்கி வருகின்ற நீரோட்டம் தெரியும். பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் மூலமாய் இந்த சிவப்பு-கருநீல நீரோட்டத்தை எளிதில் அடையாளம் காண முடிகிறது. நீரை வெப்பப்படுத்தத் தொடங்கிய உடன் அடித்தளத்தை ஒட்டியுள்ள நீரானது சூடாகிறது. மேலும் அதனுடைய அடர்த்தி குறைந்து அது மேல் பகுதியை நோக்கி செல்கிறது மற்றும் அதனுடைய இடத்தை மேலிருந்து வரும் குளிர்ந்த நீர் பிடித்துக் கொள்கிறது. இவ்விதமாக வெப்பம் பரவுதலானது நீரோட்டத்தின் மூலமாக நடைபெறுகிறது. இச் செயலானது **வெப்பச் சலனம் (Convection)** என்றழைக்கப்படுகிறது.

வெப்பச்சலனமானது திரவம் மற்றும் வாயு நிலை பருப் பொருள்களிலும் கூட ஏற்பட முடியும். வெப்பச் சலனத்திற்கு ஒரு ஊடகம் தேவைப்படுகிறது.

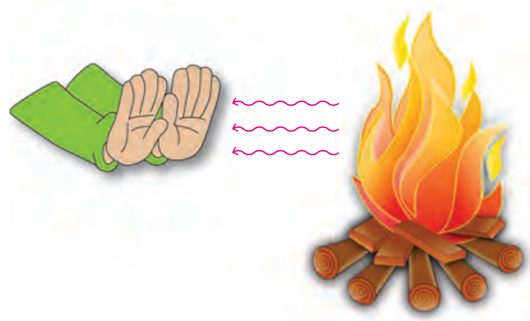
உபகரணங்கள்: சோதனைக்குழாய், பனிக்கட்டித் துண்டுகள், கம்பிவலை, சுடரடுப்பு, மெழுகுவர்த்தி முதலியன.

செயல் : ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு நீரை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒரு பனிக்கட்டித் துண்டை கம்பிவலையால் பொதிந்து சோதனைக் குழாயினுள் போடவும். அது அடியில் சென்று மூழ்கிவிடும். இப்பொழுது இடுக்கியால் சோதனைக் குழாயை படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு சாய்வாகப் பிடித்து, அதன் மேல் பகுதியை சுடர் அடுப்பினால் சூடாக்கவும். அப்பகுதியிலுள்ள நீர் கொதிக்க ஆரம்பித்தவுடன் வெப்பப்படுத்து வதை நிறுத்திவிடவும். இப்பொழுது சோதனைக் குழாயின் அடியில் காணப்படும் பனிக்கட்டித் துண்டை உற்று நோக்கவும். மேல் பகுதியில் வெப்பம் கொடுத்து சூடாக்கினாலும் கூட வெப்பம் அடிப்பகுதிவரை சென்று அடையவில்லை. இது எவ்வாறு நிகழ்கிறது? வெப்பத்தினால் அடர்த்தி குறையும் நீரால் அடிப் பகுதிக்கு கீழ் நோக்கிச் செல்ல முடியாது. இதன் காரணமாக வெப்பச்சலனச் செயல் நடைபெறவில்லை.



9.4 அடர்த்தி மற்றும் வெப்பச்சலனத்திற்கு இடையேயான தொடர்பு

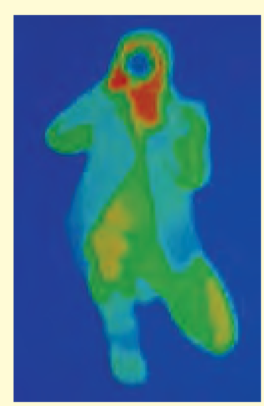
செயல் : ஒரு மெழுகுவர்த்தியை ஒளியேற்றி செங்குத்தாக நிற்கச் செய்யவும். அதன் இரு பக்கங்களிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் உங்களது உள்ளங்கைகளைக் காட்டவும். கைகளை மெதுமெதுவாக அருகில் கொண்டு வரவும். என்ன உணர்கிறீர்கள்? நீங்கள் அடுப்புக்கு அருகில் அல்லது விடியற்காலையின் மிதமான வெயிலில் எப்போதேனும் நின்று இருக்கிறீர்களா? சூரியன் நம்மிடமிருந்து பல இலட்சக்கணக்கான கிலோமீட்டர் தொலைவில் உள்ளது. சூரியன் மற்றும் பூமி இவற்றிற்கு இடையில் காற்று கூட இல்லை. புவியை சுற்றிலும் மட்டுமே ஒரு மெல்லிய காற்றடுக்கு காணப்படுகிறது. எனினும் சூரியனின் வெப்பம் நம்மை எப்படி வந்தடைகிறது? எந்தவொரு ஊடகமும் இல்லாமல் இந்த வெப்பம் பரவுதலானது நிகழ்கிறது. இவ்வாறு ஊடகம் ஏதுமில்லாமல் ஏற்படக்கூடிய வெப்பம் பரவுதலானது **வெப்பக் கதிர்வீச்சு (Radiation)** என்றழைக்கப்படுகிறது.



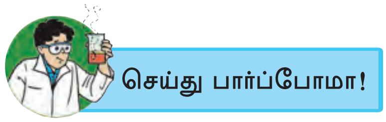
9.5 வெப்பக்கதிர் வீச்சு

அறிவியலின் விந்தை!

இயற்கையிலுள்ள அநேக பொருள்களிலிருந்து எடுத்துக்காட்டாக மரங்கள், மலைகள், கூழாங்கற்கள், சாலைகள் ஆகியவற்றிலிருந்து வெப்பக்கதிர்வீச்சு ஏற்படுகிது. இந்த கதிர்வீச்சை பயன்படுத்தி இரவு நேரங்களில் நமது சுற்றுப்புறத்திலுள்ளவற்றை காணத்தக்க வகையில் ஒரு புகைப்படக்கருவி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அது **அகச் சிவப்பு கேமரா** என்று அழைக்கப்படுகிறது. அப்படிப்பட்ட கேமராக்களை பயன்படுத்தி இரவு நேரங்களில் எதிரிகளின் நடமாட்டத்தை கண்காணிக்க முடியும்.



வெப்பக் கதிர்வீச்சு ஏற்பட்டுக் கொண்டிருக்கும்போது அக்கதிர்வீச்சு எப்போது ஒரு பொருள்மீது விழுகிறதோ அப்போது வெப்பத்தின் ஒரு பகுதி அப்பொருளால் உள்ளீர்த்துக் கொள்ளப்படுகிறது எனில் ஒரு பகுதி பிரதிபலிக்கப்படுகிறது. ஒரு பொருளின் வெப்பக் கதிர்வீச்சை உள்ளீர்த்துக் கொள்ளும் திறன் என்பது அதனுடைய நிறம் மற்றும் உள்ளார்ந்த பண்புகளைச் சார்ந்து காணப்படுகிறது.



உபகரணங்கள்: ஒரே அளவான இரண்டு அலுமினிய டப்பாக்கள், ஒரே அளவான இரண்டு கண்ணாடி டம்ளர்கள், நீர், வெப்பநிலைமானி, கருப்பு வர்ணம் முதலியன.

செயல் : ஒரு அலுமினிய டப்பாவின் வெளிப்புறம் கருப்பு வர்ணத்தை பூசவும். அதனை காய விடவும். மற்றொரு டப்பாவை அப்படியே வைத்துவிடவும். பின்பு இரண்டு டப்பாக்களிலும் சம வெப்பநிலையில் உள்ள நீர் நிரம்பிய டம்ளர்களை ஒவ்வொன்றாக வைக்கவும். டப்பாக்களை மூடியால் அடைத்து அவற்றை வெயிலில் வைக்கவும். இரண்டு மணி நேரத்திற்கு பின்பு அவ்விரு டப்பாக்களிலும் வைக்கப்பட்டுள்ள, டம்ளர்களில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலையை அளக்கவும். வெப்பநிலைகளில் உள்ள வேறுபாட்டிற்கான காரணங்களைக் கூறவும்.

வெப்ப நற்கடத்தி மற்றும் அரிதிற் கடத்தி (Good and bad conductors of heat)

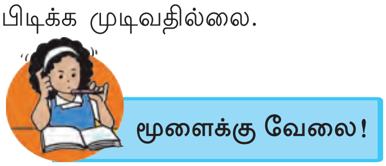
ஒரு கண்ணாடி குவளையில் ஸ்டீல் கரண்டி, செம்பு பட்டை அல்லது கம்பி, வடிவியல் பெட்டியிலுள்ள கவை, பென்சில், பிளாஸ்டிக் அளவுகோல், ஆகியவற்றை போடவும். குவளையில் பாதியளவுக்கு சூடான நீரை ஊற்றவும். (60^0C இலிருந்து 70^0C வரை வெப்பப்படுத்திய நீர்). சிறிது நேரத்திற்கு பிறகு அதிலுள்ள ஒவ்வொரு பொருளினுடைய நீருக்கு வெளியிலுள்ள முனையை தொட்டுணர்ந்து பார்க்கவும். உங்களுடைய உற்றுநோக்குதலை பின்வரும் அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளவும்.

பொருள்	வெளிமுனையிலுள்ள வெப்பம் (அதிக வெப்பம், வெப்பம், வெதுவெதுப்பு, வளிமண்டலத்துக்கு சமமான குளிர்ச்சி)

இதிலிருந்து நீங்கள் என்ன அனுமானத்திற்கு வருவீர்கள்?

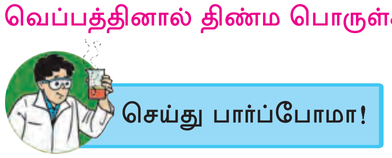
சில பொருள்கள் வெப்ப நற்கடத்திகளாக உள்ளன எனில் சில அரிதிற் கடத்திகளாக உள்ளன. செம்பு பட்டையின் வழியாக அல்லது பாத்திரத்தின் வழியாக வெப்பமானது எளிதாகக் கடத்தப்படுகிறது; ஆனால் பிளாஸ்டிக், மரக்கட்டை ஆகியவற்றின் வழியாக வெப்பக் கடத்தலானது எளிதாக நடைபெறுவதில்லை.

சூடான தேநீரை கண்ணாடி டம்ளரில் அல்லது களிமண் குவளையில் எடுத்துக் கொண்டால் அதனை நாம் எளிதாக கைகளால் பிடித்துக்கொள்ள முடியும். ஆனால் அதே தேநீரை ஸ்டீல் டம்ளரில் அல்லது செம்பு பாத்திரத்தில் எடுத்துக் கொண்டால் அந்த டம்ளர் அல்லது பாத்திரத்தை நமது கைகளால் அவ்வாறு எளிதாக பிடிக்க முடிவதில்லை.



கோடைக் காலத்தில் வெண்மை நிற ஆடைகளையும் குளிர்காலத்தில் அடர் அல்லது கருப்பு நிற ஆடைகளையும் நாம் பயன்படுத்துவது ஏன்?

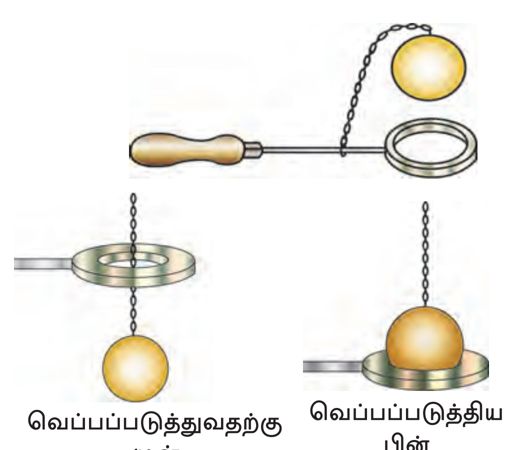
வெப்பத்தினால் திண்ம பொருள்களின் பெருக்கம் மற்றும் சுருக்கம்



உபகரணங்கள்: உலோக வளையல்கள், உலோகக் குண்டு, சுடரடுப்பு முதலியன.

செயல் : ஒரு உலோக வளையம் மற்றும் ஒரு உலோகக் குண்டு அதாவது அது வளையத்தின் வழியாக உள்ளே வெளியே எளிதில் கடந்து செல்லும் அளவுள்ளதாய் எடுத்துக் கொள்ளவும். உலோகக் குண்டை வெப்பப்படுத்தவும். மேலும் அது வளையத்தின் வழியாக கடந்து செல்கிறதா என்று சோதித்துப் பார்க்கவும். இப்பொழுது உலோகக் குண்டை குளிர்ச்சியடைய விடவும். மேலும் அது வளையத்தின் வழியாக கடந்து செல்கிறதா என்று சோதித்துப் பார்க்கவும்.

இந்த சோதனையிலிருந்து வெப்பத்தினால் உலோகம் பெருக்கமடைகிறது மற்றும் வெப்பத்தை எடுத்துவிட்டால் சுருக்கமடைகிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரிய வரும். வெப்பத்தினால் உலோகங்களின் பெருக்கம் ஏற்படுகிறது மற்றும் வெப்பத்தை எடுத்துவிட்டால் அது மீண்டும் ஆரம்ப இயல்பு நிலைக்கு வருகிறது, எனினும் வெவ்வேறு திண்மங்களின் பெருக்கமடையும் அளவு வெவ்வேறாக காணப்படுகிறது.



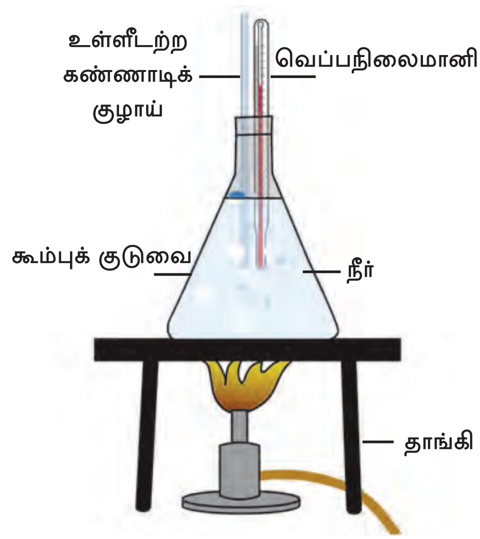
9.6 திண்மப் பருப்பொருள்களின் பெருக்கம் மற்றும் சுருக்கம்

மூளைக்கு வேலை! இரயில் தண்டவாளங்கள், சிமெண்ட் கான்கிரீட் பாலங்கள் ஆகியவற்றின் இணைப்புகளில் இடைவெளி இருப்பது ஏன்?

வெப்பத்தினால் திரவங்களின் பெருக்கம் மற்றும் சுருக்கம்

உபகரணங்கள்: 500 மிலி கூம்புக் குடுவை, இருதுளை உள்ள இரப்பர் அடைப்பான், உள்ளீடற்ற கண்ணாடி குழாய், அளவுகோல், வெப்பநிலைமானி, தாங்கி, கம்பிவலை, சுடரடுப்பு, வரைபடத்தாள் முதலியன.

செயல் : கூம்புக் குடுவையை நீரால் நிரப்புக. உள்ளீடற்ற கண்ணாடிக் குழாய் மற்றும் வெப்பநிலைமானியை இரப்பர் அடைப்பானில் உள்ள துளைகளில் சொருகி கூம்புக் குடுவையில் பொருத்தவும். கூம்புக் குடுவையிலுள்ள நீரை சூடாக்கவும். அளவுகோலின் உதவியுடன் கண்ணாடிக் குழாயின் நீர்மட்டத்தை ஒவ்வொரு 2° செல்சியஸ் வெப்பநிலை அதிகரிப்பின்போது குறித்துக் கொள்ளவும். பொதுவாக 10 அளவீடுகளை குறித்துக்-கொள்ளவும். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது நீர்மட்டத்தில் ஏற்படக்கூடிய மாற்றத்தை காட்டும் வரைபடத்தை வரையவும். வெப்பப்படுத்துவதை நிறுத்திய உடன் என்ன நடைபெறுகிறது என்பதை உற்று நோக்கவும்.



9.7 திரவங்களின் பெருக்கம் மற்றும் சுருக்கம்

திரவத்திற்கு வெப்பம் கொடுக்கப்பட்டால் திரவத் துகள்களுக்கிடையே உள்ள தொலைவு அதிகரிக்கிறது. மேலும் அவற்றின் பருமனும் அதிகரிக்கிறது. இது திரவங்களின் பெருக்கம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. வெப்பநிலை குறைந்தால் திரவங்கள் சுருக்கம் அடைகின்றன.

வெப்பத்தினால் வாயுக்கள் விரிவடைதல் மற்றும் சுருங்குதல்

உபகரணங்கள்: கண்ணாடி பாட்டில், பலூன், சூடான நீர் முதலியன.

செயல் : ஒரு கண்ணாடி பாட்டிலின் வாய் பகுதியின் மீது பலூனை பொருத்தவும். அந்த பாட்டிலை சூடான நீரில் வைக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என்று பார்க்கவும்.

வெப்பத்தைக் கொடுப்பதினால் வாயுக்களின் பருமன் அதிகரிக்கிறது. இது வாயுக்களின் விரிவடைதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது, மாறாக வெப்பம் நீக்கப்பட்டால் வாயுக்களின் பருமன் குறைகிறது. இது வாயுக்களின் சுருங்குதல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

தட்பவெப்பக் காப்புக்குடுவை (டீவார் குடுவை)

தேநீர், காபி, பால் போன்றவற்றை நீண்டநேரம் சூடாக வைத்திருப்பதற்காக அல்லது சர்பத் போன்ற பானங்களைக் குளிர்ச்சியாக வைத்திருப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படும் தட்பவெப்பக் காப்புக் குடுவையை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். அதனுடைய கட்டமைப்பு மற்றும் அது வேலை செய்யும் விதம் யாது?

இது இரட்டை சுவர்களுடைய ஒரு குடுவை ஆகும். இது ஒன்றுக்குள் ஒன்று வைக்கப்பட்டு அவற்றிற்கு இடையேயுள்ள வெற்றிடம் அடைக்கப்பட்ட இரண்டு குழாய்களுடன் காணப்படுகிறது. இரண்டு குழாய்களின் மேற்பரப்புகளும் வெள்ளி முலாம் பூசப்பட்டு பளபளப்பு செய்யப்பட்டுள்ளது. இரண்டு குழாய்களுக்கும் இடையில் உள்ள காற்று நீக்கப்பட்டு வெற்றிடக்காப்பு செய்யப்பட்டுள்ளது. குழாய்களுக்கு வெளியே ஒரு பாதுகாப்புக் கலம் (உலோகம் அல்லது பிளாஸ்டிக்காலான) காணப்படுகிறது. இந்த பாதுகாப்புக் கலம் மற்றும் உள்ளேயுள்ள குடுவை ஆகியவற்றிற்கு இடையே கடற்பஞ்சு அல்லது இரப்பர் துண்டுகள் வெற்றிடக் குடுவையின் பாதுகாப்பிற்காக பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

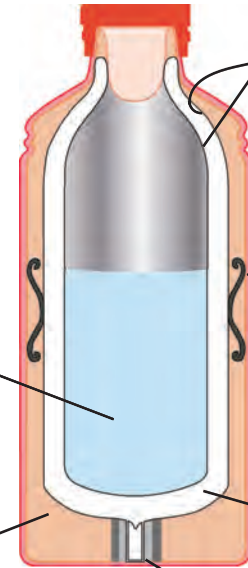
மூளைக்கு வேலை!

வெப்பநிலைமானிகளில் பாதரசம், ஆல்கஹால் ஆகியவை ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்

சர் ஜேம்ஸ் டீவார் என்பவர் ஸ்காட்லாந்தை சார்ந்த அறிவியல் அறிஞர் ஆவார். அவர் 1892–இல் முதன் முதலில் தட்பவெப்பக்காப்புக் கலத்தை உருவாக்கினார் என்பதனால் அது டீவார் குடுவை என்றழைக்கப்-பட்டது. ஒரு பொருளை குளிர்ச்சி அல்லது சூடாக வைத்திருப்பதற்காக டீவார் குடுவை இன்றும்கூட பயன்படுத்தப்படுகிறது.

தட்பவெப்பக் காப்புக் குடுவை வேலை செய்யும் விதம்: ஒரு சூடான பொருளை இக்குடுவையில் வைக்கும்போது உள்ளேயுள்ள குழாயினுடைய பளபளப்பினால் வெளியே செல்லும் வெப்பம் மீண்டும் உள்ளே பிரதிபலிக்கப்படுகிறது. எனவேதான் வெப்பக்கதிர்வீச்சு அங்கே ஏற்படுவதில்லை. காற்று நீக்கப்பட்ட வெற்றிடம் இருப்பதால் வெப்பக்கடத்தல் நடைபெறுவதில்லை. மேலும் வெப்பச் சலனமும் ஏற்பட வாய்ப்பு இல்லை. இதன் காரணமாக வெப்பம் வெளியிலுள்ள குளிர்ந்த பகுதியை நோக்கி பரவுவதில்லை. மேலும் குடுவைக்குள்ளே நீண்ட நேரத்திற்கு அதே வெப்பநிலையில் இருக்கிறது. இருப்பினும் சிறிதளவு வெப்பம் மேலுள்ள மூடியின் பக்கங்கள் வழியாகவும் மற்றும் கண்ணாடி வழியாக ஏற்படக்கூடிய சிறிதளவு வெப்பக் கடத்தலினாலும் வெளியேறுகிறது. இதன் காரணமாக இரண்டு-மூன்று மணி நேரங்களுக்குப் பின்னர் உள்ளேயுள்ள சூடான பொருள் அவ்வளவு சூடாக இருப்பதில்லை.



9.8 தட்பவெப்பக் காப்புக் குடுவை

தகவல் சேகரி. தட்பவெப்பக் காப்பு பாத்திரங்கள் என்றால் என்ன?

தன் மதிப்பீடு

1. **அடைப்புக்குள்ளிருந்து தகுந்த சொற்களைத் தேர்ந்தெடுத்து கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.**
(வெப்பக் கதிர்வீச்சு, வெள்ளை, வெப்பக்கடத்தல், நீலம், வெப்பச் சலனம், வெப்ப அரிதிற்கடத்தி, வெப்ப நற்கடத்தி, கருப்பு, பிரதிபலித்தல்)
அ. அதிகபட்ச அளவு வெப்பம்............... வண்ண பொருளால் உள்ளீர்த்துக் கொள்ளப்படுகிறது.
ஆ. வெப்பத்தின் .... நடைபெற ஊடகம் தேவை இல்லை.
இ. வெப்பக்கடத்தலானது .... பொருள்களின் வழியாக நடைபெறுகிறது.
ஈ. தட்பவெப்பக் காப்புக் குடுவையிலுள்ள பளபளப்பான மேற்பரப்பு வெளியே செல்லும் வெப்பத்தை .... செயல் மூலம் குறைக்கிறது.
உ. உணவு சமைக்கும் பாத்திரங்கள் .... பண்பின் காரணமாக உலோகங்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.
ஊ. சூரியனிலிருந்து புவிக்கு .... மூலம் வெப்பம் கிடைக்கிறது.
2. **வெப்பத்தை உள்ளீர்த்துக் கொள்வது எது?**
ஸ்டீல் கரண்டி, மரத்தாலான ரொட்டிப்பலகை, கண்ணாடி பாத்திரங்கள், இரும்பு ரொட்டிக்கல், கண்ணாடி, மரக்கரண்டி, பிளாஸ்டிக் தட்டு, களிமண், நீர், மெழுகு.
3. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.**
அ. காய்ச்சல் வந்தால் நெற்றிமீது குளிர்ந்த நீரால் பற்று போடும்போது காய்ச்சல் ஏன் குறைகிறது?
ஆ. இராஜஸ்தானில் உள்ள வீடுகளுக்கு வெள்ளை வர்ணம் பூசுவது ஏன்?
இ. வெப்பம் பரவுதலின் முறைகளை எழுதுக.
ஈ. கடல் காற்றுகள் மற்றும் நிலக்காற்றுகள் வெப்பம் பரவுதலின் எந்த முறையின் அடிப்படையில் நடைபெறுகிறது என்பதை விளக்குக.
உ. அண்டார்டிகா கண்டத்திலுள்ள பென்குவின் பறவையின் நிறம் மேற்புறத்தில் கருப்பாக இருப்பது ஏன்?
ஊ. அறைகளில் சூடேட்டும் கருவி கீழே தரைக்கு அருகிலும் மற்றும் காற்றுக் கட்டுப்பாட்டுக்கருவி மேலே கூரைக்கு அருகில் சுவற்றிலும் பொருத்தப்படுவது ஏன்?
4. **அறிவியல் காரணங்கள் தருக.**
அ. சாதாரண கண்ணாடி பாட்டிலில் கொதிக்கும் நீரை ஊற்றும்போது அது விரிசல் அடைகிறது, ஆனால் போரோசிலின் கண்ணாடி பாட்டிலில் ஊற்றும்போது அது விரிசலடைவதில்லை.
ஆ. கோடைக்காலத்தில் தொய்வாக தொங்கும் தொலைபேசி கம்பிகள் குளிர்காலத்தில் இணையாக விறைப்புடன் காணப்படுகின்றன.
இ. குளிர்காலத்தில் புற்களின் மீது பனித் திவலைகள் படிகின்றன.
ஈ. குளிர்காலத்தில் இரவு நமது கைகளுக்கு மரக்கம்பத்தை விட இரும்புத் தூண் குளிர்ச்சியாக இருக்கிறது.

செயல்திட்டம்: அன்றாட வாழ்வில் காணக் கிடைக்கும் வெப்பம் பரவுதலுக்கான எடுத்துக்-காட்டுகளை பட்டியலிட்டு குறிப்பெழுதுக.

◆ ◆ ◆

10. பேரிடர் மேலாண்மை

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

10.1. பேரிடர் பற்றிய பல்வேறு நாளிதழ் செய்திகள்

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. மின்னல் தாக்குதலால் ஏற்படக்கூடிய உயிர்ச் சேதத்தை தடுக்க முடியுமா?
2. மழைக்காலத்தில் வயல்களின் வரப்புகள் நீரால் அடித்துச் செல்லப்படாமல் இருக்க என்ன செய்ய வேண்டும்?
3. நீர்த்தட்டுப்பாடு ஏற்படுவது ஏன்?

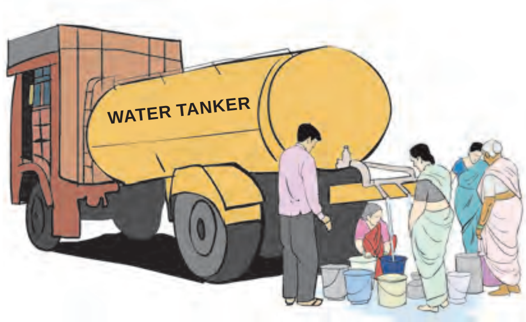
சென்ற வகுப்பில் மனிதனால் உருவான மற்றும் இயற்கை பேரிடர் என பேரிடர்களின் இருவகைகளைக் கற்றறிந்து உள்ளோம். மேலுள்ள நாளிதழ் செய்திகளில் உள்ள பேரிடர்களை இவ்விரு வகைகளில் வகைப்படுத்தவும்.

சில பேரிடர்களை நாம் தடுக்கமுடியும் எனில் சில பேரிடர்களுக்கு முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் எடுத்தல் அவசியமாக இருக்கிறது. இயற்கையால் உருவான மற்றும் மனிதனால் உருவான பேரிடர்கள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையனவாய் காணப்படுகின்றன.

காலநிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களினால் பஞ்சம், மின்னல் தாக்குதல், முகில்வெடிப்பு, புயல்கள் முதலிய இயற்கை பேரிடர்கள் சம்பவிக்கின்றன. இதுபோன்ற இயற்கை பேரிடர்களில் உயிர் மற்றும் பொருள் சேதங்கள் ஏற்படும் வாய்ப்புகள் உள்ளன. அதற்கு பொறுப்பாளர் யார்? அதற்காக நாம் என்ன செய்யலாம்?

பஞ்சம் (Famine)

உணவு தானியங்களின் மற்றும் நீரினுடைய நீண்டகால மற்றும் கடுமையான பற்றாக்குறையால் ஏற்படக்கூடிய நிலைமை என்பதே பஞ்சம் ஆகும். பஞ்சமானது பொதுவாக மிதமான பஞ்சம் மற்றும் கடுமையான பஞ்சம் என்று வகைப்படுத்தப்படுகிறது. பஞ்சத்தின் முக்கிய காரணம் இயற்கையாக காணப்பட்டாலும், சில மனித செயல்பாடுகளினாலும் சில இயற்கை செயல்பாடுகளினாலும் உருவாகிறது.



10.2 பஞ்சம், நீர்சேமிப்புக் கலத்தின் மூலம் நீர் விநியோகம்

சிந்தனை செய்.

ஒரு வருடம் முழுவதும் வயலில் எந்த ஒரு உணவுப் பொருளும் விளையவில்லை எனில் என்ன நிகழும்?

பஞ்சத்தின் காரணங்கள்

மழையின்மை, கனமழை மற்றும் வெள்ளம், வெள்ளத்தால் பயிர்கள் அடித்துச் செல்லப்படல் அல்லது பயிர்கள் சேதமடைதல், வெப்பநிலையில் மாற்றம், புயல்கள், வாடைக் காற்று, மூடுபனி போன்ற சுற்றுப்புற சூழலில் மாற்றம், அதுபோன்று பயிர்களை தாக்கும் புழுக்கள், நோய்கள், வெட்டுக்கிளிகள், எலிகள், மற்றும் சுண்டெலிகள் முதலிய விலங்குகளால் ஏற்படும் பயிர்ச் சேதம், பூகம்பம் போன்ற இயற்கை பேரிடர் முதலியன பஞ்சத்தின் சில காரணங்கள் ஆகும். இவற்றுள் மழையின்மை என்பது பஞ்சத்திற்கான முக்கியமான காரணம் ஆகும். பஞ்சத்திற்கான மனித காரணங்களில் போர், உள்நாட்டு கிளர்ச்சி, போக்குவரத்துக்கான சாலைகள் இல்லாமை, மக்கள் தொகையின் கட்டுபாடற்ற பெருக்கம் போன்றவை அடங்கும்.

உலகின் பல்வேறு பகுதிகளில் கடுமையான பஞ்சம் தாக்குதலால் உயிர்ச்சேதம் ஏற்பட்டதற்கான பதிவுகள் உள்ளன. ஆசியா உலகிலேயே அதிகபட்ச பஞ்சம் பாதித்த கண்டமாக கருதப்படுகிறது. பெரும்பாலான பஞ்சம் மழையின்மை நிலவும் மற்றும் வெள்ளம் பாதித்த பகுதிகளில் ஏற்படுகின்றது. உலகில் ஏற்பட்டுள்ள பயங்கரமான வறட்சிகளில் இந்தியா மற்றும் சீனாவின் பஞ்சங்கள் முக்கியமானவை ஆகும்.

பஞ்சத்திற்கு நாம் காரணமானவர்களா?

1. மழைப்பொழிவு மற்றும் மக்கள் தொகை இவற்றிற்கிடையேயான சமநிலை தவறும்போது நீர்த்தட்டுப்பாடு அதிகரிக்கிறது.

2. பசுமைப்புரட்சியினால் உணவு தானியங்களின் உற்பத்தி அதிகரித்தாலும், வேதி உரங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள், பூஞ்சைக் கொல்லிகள் ஆகியவற்றின் பயன்பாட்டினால் சுற்றுச்சூழலின் சமநிலை பாதிக்கப்படுகிறது.

3. அளவுக்கதிகமான நீர் வெளியேற்றம் செய்தல்.

4. நிலத்தில் மண் அரிப்பு ஏற்படுதல்.

5. நீரை தவறான முறையில் பயன்படுத்துதல்.

வரலாற்றை உற்று நோக்கினால்...

பஞ்சம் என்பது இன்று புதிதாய் ஏற்பட்டது அல்ல. குடிநீர், உணவு அதுபோன்று விலங்குகளுக்கான தீவனம் ஆகியவற்றிற்கான பிரச்சினைகள் பண்டைகாலத்திலும் ஏற்பட்டது. சத்ரபதி சிவாஜி மகாராஜா மற்றும் சத்ரபதி ஷாகுமகாராஜ் ஆகியோர் அவர்களது காலத்தின் வறட்சியை மேற்கொள்ள பல்வேறு திட்டங்களை செயல்படுத்தினர். அவற்றில் நீர் விநியோகம் மற்றும் நீர் சேமிப்பிற்கான திட்டங்கள் இன்றைய சூழ்நிலைக்கு வழிகாட்டியாக விளங்குகின்றன. வரக்கூடிய நெருக்கடி மற்றும் பேரிடர்களை எதிர்கொள்வதற்காக நீங்களும் கூட அவ்வாறான திட்டங்களை உருவாக்க முடியும், அவை உங்களுடைய வாழ்விற்காக மட்டுமின்றி சமுதாயத்திற்கும் கூட அதிக பயனுள்ளதாய் விளங்கும்.

மாலிக் அம்பர் அவுரங்காபாத்தில் குடிநீருக்காக கால்வாய் திட்டத்தை செயல்படுத்தினார். அது இன்றுகூட செயல்பாட்டில் இருக்கிறது. அதுபற்றிய அதிக செய்திகளை சேகரிக்கவும்.

பஞ்சத்தின் கடுமையை குறைப்பதற்காக நாம் என்ன செய்யலாம்?

1. நீரின் திட்டமிட்ட பயன்பாடு மற்றும் நீரை மறுபயன்பாடு செய்தல்.
2. வட்டார மட்டத்தில் நீர் சேமிப்பு மற்றும் நீர் சேகரிப்பை திட்டமிட்டு செயல்படுத்துதல்.
3. பெரிய அளவில் மரங்களை வளர்த்தல் மற்றும் மரங்கள் வெட்டுதலை தடுத்தல்.
4. காலநிலை மாற்றத்தை தோராயமாக கணித்து அதற்கேற்றவாறு திட்டங்களில் மாற்றம் செய்தல்.

பஞ்சம் வேண்டாம், நிலத்தில் மண்ணரிப்பு வேண்டாம், அதிக அதிகமாய் மரங்களை வளர்ப்போம்.

இதுபோன்று பல்வேறு முழக்கவாசகங்களைத் தயார் செய்து பேரணிகளில் பயன்படுத்தவும்.

முகில்வெடிப்பு (Cloudburst)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

மழை எவ்வாறு பெய்கிறது?

சில நேரங்களில் மழை தரும் மேகத்திலிருந்து கீழே வரும் நீரானது மழையாக நிலத்தின்மீது பெய்யாமல் நிலத்தின் மீதுள்ள அதிகபடியான வெப்பநிலை காரணமாக அது மீண்டும் நீராவியாக மாறி அந்த மேகத்துடனேயே இணைந்துவிடுகிறது. இதன் விளைவாக அந்த மேகத்தில் நீராவியின் இருப்பு அதிகரிக்கிறது. வேகமான நீர்மமாதல் செயலினால் திடீரென ஒரு குறிப்பிட்ட மற்றும் சிறிய நிலப் பகுதியில் மணிக்கு சுமார் 100 மில்லி மீட்டர் அல்லது அதைவிட அதிகமான அளவில் மழை பொழிகிறது. இதுவே முகில் வெடிப்பு என்றழைக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

2010 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் 6 ஆம் நாள் ஒரு முகில்வெடிப்பு லடாக்கிலுள்ள லேக் என்ற இடத்தில் ஏற்பட்டது. 2005 ஆம் ஆண்டு ஜூலை 26 ஆம் நாள் மும்பையில் ஏற்பட்ட முகில் வெடிப்பு அனைவரின் மனதிலும் மறக்கமுடியாத ஒன்றாக பதிந்துள்ளது. அந்நாளில் 8 முதல் 10 மணிகளில் சுமார் 950 மில்லிமீட்டர் அதாவது 37 இன்ஞ் அளவு மழை பெய்தது, மேலும் முழு மும்பையும் வெள்ளப்பெருக்கால் சூழப்பட்டு மூழ்கடிக்கப்பட்டிருந்தது.

மூளைக்கு வேலை!

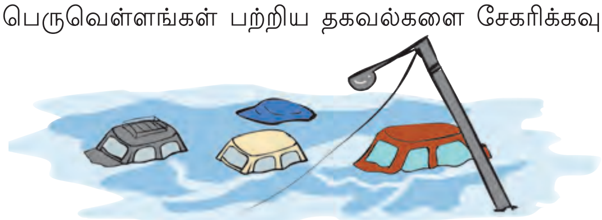
கனமழை பெய்து கொண்டிருக்கும்போது மலைகளின் அடிவாரத்தில் ஏன் நிற்கக்கூடாது?

பெருவெள்ளம் (Flood)

நினைவு கூர்வோம்!

பெருவெள்ளம் என்றால் என்ன? பெருவெள்ளத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?

சென்ற வகுப்பில் நாம் பெருவெள்ளம் மற்றும் பெருவெள்ளத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகள் பற்றி கற்றறிந்துள்ளோம். கடந்த சில வருடங்களில் மகாராஷ்டிராவின் பல்வேறு இடங்களில் ஏற்பட்ட பெருவெள்ளங்கள் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.



பெருவெள்ளப் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள்

1. மலைபாங்கான பகுதிகளில் சிறிய அணைக்-கட்டுகளை உருவாக்குதல்.
2. கசிவுநீர் குளங்கள் அமைத்தல்.
3. ஆறுகளின் அடிப்பரப்பை செயற்கை முறையில் சீரமைத்தல்.
4. புதிய காடுகளை பேணிவளர்த்து உருவாக்கல்.
5. ஆறுகளை இணைத்தல்.

பணியிலுள்ள பொது நிறுவனங்கள்

இந்திய அரசாங்கமானது தேசிய வெள்ள ஆணையத்தை 1976 ஆம் ஆண்டு நிறுவியது. வெள்ளக்கட்டுப்பாட்டிற்காக சிறப்பு முயற்சிகளை இந்த ஆணையம் மூலம் மேற்கொண்டுள்ளது. தேசிய அளவிலிருந்து அது கிராம மட்டம் வரை வெள்ளக்கட்டுப்பாடு தொடர்பான திட்டத்தை தயார் செய்து வைத்துள்ளது. இத்திட்டத்தின் மூலமாக பெரிய அளவிலான பொருள் மற்றும் உயிர்ச் சேதங்களை தடுக்கலாம்.

மின்னல் (Lightning)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. வானில் பளிச்சிடுகின்ற மின்னலை கண்டிருக்கிறீர்களா? எப்போது?
2. மின்னல் எவ்வாறு உருவாகிறது?

நிலை மின்னியல் பாடத்தில் நீங்கள் மின்னல் உருவாதல் மற்றும் மின்னல் தாக்குதல் பற்றிய தகவல்களை கற்றறிந்துள்ளீர்கள். இப்பாடத்தில் நாம் மின்னலின் வேறு சில பண்புகள் மற்றும் மின்னலிலிருந்து தப்பித்துக்கொள்ளும் வழிமுறைகள் பற்றி அறிந்து கொள்ள இருக்கிறோம்.

வியப்பூட்டும் தகவல்கள் அறிவோம்!
மின்னலின் வெப்பநிலை சூரியனைவிடவும் கடுமையானது

எல்லா மின்னல்களும் புவிமேற் பரப்பின்மீது விழுவது இல்லை. 95% மின்னல்கள் வானிலேயே பளிச்சிட்டு மறைகின்றன. 5% மின்னல்கள் மட்டுமே புவிமேற்பரப்பை வந்தடைகின்றன. மின்னல் ஒரு மேகத்திற்குள்ளேயே, இரண்டு மேகங்களுக்கிடையே அல்லது மேகம் மற்றும் புவி மேற்பரப்பிற்கிடையே உருவாக முடியும். வளிமண்டலத்தில் ஒவ்வொரு வினாடிக்கும் கிட்டத்தட்ட 40 மின்னல்கள் பளிச்சிடுகின்றன. மின்னலினால் உருவாகும் வெப்பநிலை என்பது சூரியனின் வெப்பநிலையை விடவும் அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இந்த அதிக அளவு வெப்பநிலையினால் அதிக அழுத்தத்தின் கீழ் வரும் காற்று திடீரென்று விரிவடைகிறது, மேலும் மாபெரும் இடியிடிக்கும் பேரொலியையும் ஏற்படுத்துகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

அதிகபட்ச மின்னல் தாக்குதல்கள் திறந்தவெளி மைதானத்தில் ஏற்படுகின்றன.

மின்னல் தாக்கி மரணம் அடைகின்றவர் விகிதம் உலக அளவில் குறைவாக காணப்படுகிறது, எனினும் மரணம் அடையாமல் பிழைத்த நபரின் மீது மின்னலின் நீண்டகால பின்விளைவுகள் காணப்படுகின்றன. மின்னல் தாக்கிய நபருக்கு உடனடி மருத்துவ சிகிச்சை அளித்தால் அவருடைய உயிரை காப்பாற்ற முடியும். மின்னல் தாக்குதல் ஏற்பட்டுள்ள இடங்களை ஆராய்ந்து பார்த்தால், அனைத்தையும் விட அதிக அளவு என்பது திறந்தவெளி மைதானத்தில் எனில் குறைந்த அளவு என்பது மரத்தினடியில் மற்றும் நீருக்கருகில் ஏற்படுகிறது என்பது நமக்குத் தெரியவரும். பெரும்பாலான நேரங்களில் ஏதேனும் உயரமான இடத்தில் அல்லது ஏதேனும் உயரமான பொருளுக்கு அருகில் ஒருவர் இருக்கும் பொழுது எதிர்பாராமல் இப்பேரிடர் நிகழ்கிறது.

இடிமின்னல் இருக்கும்போது என்னென்ன முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை மேற்கொள்வீர்கள்?

1. திறந்தவெளி மைதானத்தில், மரத்தினடியில் நிற்கக் கூடாது. அதுபோன்று உயரமான இடத்தில், அல்லது மரத்தின்மீது ஏறக்கூடாது.
2. மின்கம்பம், தொலைபேசிக்கம்பம், கோபுரம் ஆகியவற்றின் அருகில் நிற்கக் கூடாது.
3. கிராமம், வயல், முற்றம், பூங்கா மற்றும் வீடு ஆகியவற்றை சுற்றி போடப்பட்டுள்ள கம்பிவேலிகளை தொடக் கூடாது.
4. இருசக்கர வாகனம், மிதிவண்டி, இழுவை இயந்திரம் (tractor) படகு ஆகியவற்றில் அமர்ந்திருந்தால் உடனே கீழே இறங்கி பாதுகாப்பான இடத்திற்கு செல்ல வேண்டும்.
5. ஒரே நேரத்தில் அதிகமான நபர் ஓரிடத்தில் கூட்டமாக நிற்கக் கூடாது.
6. இரு நபர்களுக்கு இடையில் சுமார் 15 அடி தொலைவு இருக்குமாறு பார்த்துக்கொள்ள வேண்டும்.
7. மின் இணைப்பில் பொருத்தப்பட்டுள்ள மின் கருவிகளை பயன்படுத்தக்கூடாது. அலைபேசி அல்லது தொலைபேசியை பயன்படுத்தக் கூடாது.
8. கால்களின் அடியில் காய்ந்த மரக்கட்டை, பிளாஸ்டிக், கோணிப்பை, காய்ந்த இலைதழைகளைப் போட வேண்டும்.
9. இரண்டு கால்களையும் ஒன்று சேர்த்து, இரண்டு கைகளையும் முழங்கால்களின் மீது ஊன்றி உள்ளங்கால்கள் மீது உட்கார வேண்டும்.
10. நீச்சல் அடிப்போர், மீன் பிடித்துக்கொண்டிருப்போர் அனைவரும் உடனே நீரிலிருந்து வெளியேற வேண்டும்.
11. உறுதியான வீடு அனைத்தையும் விட பாதுகாப்பான இடம் ஆகும். உங்கள் வீட்டின் அருகில் உயரமான கட்டிடங்களின் மீது இடிதாங்கி பொருத்தப்பட்டுள்ளதா என்பதை கண்டறியவும். தேவைப்பட்டால் உங்களது வீட்டில் ஒரு இடிதாங்கியைப் பொருத்தவும்.

இணையதளம் எனது நண்பன்!

www.ndma.gov.in என்ற வலைதளத்தில் சென்று பேரிடர் மற்றும் பேரிடர் மேலாண்மை தொடர்பான தகவல்களைத் திரட்டவும்.

எரிமலை (Volcano)

எரிமலை என்பது ஒரு இயற்கை நிகழ்வு ஆகும். புவியின் உட்பகுதியில் அளவிட முடியாத அதிக அளவு வெப்பம் உள்ளது. புவியின் மையத்திலிருந்து சூடான பருப்பொருள்களின் இயக்கம் புவியின் மேற்பரப்பை நோக்கி அல்லது புவி மேற்பரப்பில் இடையறாது நடைபெற்று கொண்டே இருக்கிறது. இதனால் சில நேரங்கள் புவிமேலோட்டின் கீழுள்ள திண்ம, திரவ மற்றும் வாயு பருப்பொருள்கள் புவிமேலோட்டை நோக்கி உமிழப்படுகின்றன. இந்த பருப்பொருள்கள் புவிமேலோட்டிற்கு வெளியே வரும்போது அவற்றால் புவிமேற்பரப்பில் திடீர் வெடிப்பு ஏற்பட்டு, மேலும் அவை பொங்கி வழிந்தோடும்போது அது எரிமலை என்றழைக்கப்படுகிறது.

10.3 எரிமலை

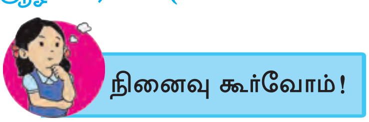
எரிமலை மூலம் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?

1. பாறைக்குழம்பு, நீராவி, வெப்பமண்சேறு, கந்தகம் முதலிய வேதிப் பொருள்கள் புவிமேற்பரப்பின் மீது குவிக்கப்படுகின்றன. இதனால் குன்றுகளும் மலைகளும் உருவாகின்றன.
2. எரிமலையிலிருந்து வெளியே தள்ளப்படும் சாம்பல் மற்றும் வாயுக்களினால் வளிமண்டலம் மாசடைகிறது.
3. அநேக நேரங்களில் எரிமலை வெடிப்பின் விளைவாக மழை பொழிவு ஏற்படுகிறது.
4. சூடான வாயுக்களினால் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது.
5. சூடான மண்சேற்றின் கீழ் காடுகள், குடியிருப்புகள் புதைந்து விடுகின்றன.

எரிமலை நிலத்தின்மீது ஏற்படுவது போலவே கடலிலும்கூட ஏற்படுகிறது. நிலத்தில் எரிமலை வெடிப்பினால் எப்பொருள்கள் வெளியேற்றப்படுகின்றனவோ அதே பொருள்கள் கடலில் ஏற்படும் எரிமலைகளினாலும் வெளியேற்றப்படுகின்றன. கடலில் ஏற்படும் எரிமலை வெடிப்பினால் சில தீவுகள் உருவாக்கின்றன.

எரிமலை வெடிப்பை தடுத்தல், எரிமலை வெடிப்பு ஏற்பட்டபின்பு அதை தடுத்து நிறுத்துதல் அல்லது முறைபடுத்துதல் என்பவை சாத்தியமானவை அல்ல, ஆனால் வருமுன் கணித்தல், மற்றும் அதற்கேற்றவாறு உடனடி பேரிடர் மேலாண்மை மேற்கொள்ளுதல் ஆகியன அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் உதவியால் சாத்தியமாகிறது.

ஆழிபேரலை (Tsunami - சுனாமி)



1. நிலநடுக்கம் என்றால் என்ன?
2. நிலநடுக்கமும் எரிமலை வெடிப்பும் கடலின் அடித்தளத்தில் ஏற்பட்டால் என்ன நடக்கும்?

நிலத்தில் ஏற்படுவது போன்றே கடலின் அடித்தளத்திலும் நில நடுக்கம் மற்றும் எரிமலை வெடிப்பு ஏற்படுகின்றது. பெருங்கடல்களின் அடித்தளத்தில் நிலநடுக்கம் ஏற்படும்போது வெளியே விடுவிக்கப்படும் ஆற்றலானது நீரை மேல்நோக்கி தள்ளுகிறது. இதன் விளைவாக பெருங்கடலில் தனித்தன்மை வாய்ந்த அலைகள் உருவாகின்றன. இந்த அலைகள் உருவாகும் இடத்திற்கு அருகில் அதிக உயரமாய் இருப்பதில்லை. ஆனால் மிகவும் அதிகமான திசைவேகத்தில் நெடுந் தொலைவு வரை விரைந்து செல்கின்றன. அப்பொழுது அவ்வலைகளின் திசைவேகம் 800லிருந்து 900கிலோமீட்டர் வரை காணப்படுகிறது. அவை கடற்கரையோரங்களை வந்தடையும்போது அவற்றின் திசைவேகம் தொடக்கத்தில் இருந்ததைவிட குறைந்துவிடுகிறது. ஆனால் அவற்றின் உயரம் மிக அதிகமாக அதாவது சுமார் 100 அடி வரை (30 மீட்டர்) உயர்ந்து காணப்படும்.

10.4 ஆழிபேரலை

பெருங்கடல்களின் அடித்தளத்தில் ஏற்படக்கூடிய நிலநடுக்கத்தினால் அதுபோன்று எரிமலையினால் உருவாகும் அலைகள் 'சுனாமி அலைகள்' என்றழைக்கப்படுகின்றன. சுனாமி என்பது ஜப்பான் மொழி சொல்லாகும். சுனாமி என்பதன் பொருள் கடற்கரையோரத்தில் வந்து மோதுகின்ற நீரின் மிகப்பெரிய அலை (ஆழிபேரலை) என்பதாகும்.

ஆழிபேரலையால் உருவாகும் தீய விளைவுகள்

1. கட்டிடங்கள், கட்டுமான பணிகள் நிலைகுலைந்து தரைமட்டமாகிவிடுகின்றன.
2. பெருமளவில் உயிர் மற்றும் பொருள் சேதங்கள் ஏற்படுகின்றன.
3. கடற்கரையோரங்களில் நிற்கும் படகுகள் மற்றும் கப்பல்கள் சேதமடைகின்றன.
4. மரங்கள் வேரோடு பிடுங்கி எறியப்படுகின்றன. மிகப் பெரிய அளவில் நிலச்சரிவு ஏற்படுகிறது.
5. கடற்கரையோரங்களிலுள்ள வளமான நிலத்தில் மாற்றம் ஏற்பட்டு சதுப்பு நிலங்கள் உருவாகின்றன.
6. போக்குவரத்து தடைகள் ஏற்படுகின்றன.
7. கடல்சார்ந்த தொழில்கள்/வியாபாரங்கள் ஆகியவற்றில் விபரீத விளைவுகள் ஏற்பட்டு மக்கள் வாழ்க்கை பாதிக்கப்படுகிறது.
8. துறைமுகங்களுக்கு பெரிய அளவில் அழிவு உண்டாக்குகிறது.

தடுப்பு நடவடிக்கைகள்

கடலின் அடித்தளத்தில் ஏற்படக்கூடிய நிலநடுக்கத்தினால் ஆழிபேரலைகள் உருவாகினால் உடனே அதனை தோராயமாக கணித்து கடற்கரை ஓரங்களை ஒட்டியுள்ள பகுதி மக்களுக்கு அபாய அறிவிப்பு தருதல் அவசியமாகும். அதற்காக செயற்கை புவிசார் துணைக்கோள் மிகப் பெரிய அளவில் உதவிபுரிகின்றது.

புயல்கள் (Storms)

நினைவு கூர்வோம்!

புயல்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன? அவற்றால் என்னென்ன விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன?

சென்ற வகுப்பில் நாம் புயல் உருவாதல் மற்றும் அதனுடைய விளைவுகளைப் பற்றிய தகவல்களை கற்று அறிந்துள்ளோம். ஒருவேளை நீங்கள் எப்பொழுதேனும் புயலில் சிக்கிக் கொண்டீர்கள் என்றால் உங்களைப் பாதுகாக்க என்ன செய்வீர்கள்?

நினைவில் கொள்வோம்.

1. கட்டிடங்களின் மீது விழுந்து அழிவை ஏற்படுத்தக் கூடிய மரங்களை அவ்வப்போது ஒழுங்காக வெட்டி விடவேண்டும்.
2. நாம் வீட்டிற்கு வெளியே இருந்தால் குறிப்பாக எங்கே இருக்கின்றோம் என்பதை அருகிலுள்ள உறவினர்களுக்கு, நண்பர்களுக்கு தெரியப்படுத்தவும்.
3. நீங்கள் வெளியில் இருந்தாலும் கூட உடனே பாதுகாப்பான இடத்தில் தஞ்சம் அடையவும்.
4. வாயு உருளையின் ஒழுங்குபடுத்தி திருகை அடைத்து வைக்கவும். மேலும் மின் விநியோகத்தை துண்டிக்கவும்.
5. உங்களுடைய உறவினர்களுக்கு, நண்பர்களுக்கு தொலைபேசி மூலம் சாத்தியமான ஆபத்து குறித்து எச்சரிக்கை செய்யவும். அவர்களை பாதுகாப்பான இடத்திற்கு செல்லுமாறு அறிவுரை தரவும்.
6. வீட்டிலிருந்து தொலைவில் காணப்படும் பிற மக்களுக்கு வீட்டில் தற்காலிக புகலிடம் கொடுக்கவும்.

குறிப்பு: ஏழாம் வகுப்பு புவியியல் பாடபுத்தகத்தில் ‘காற்றுகள்’ என்ற பாடத்தில் புயல்கள் தொடர்பான தகவல்களை வாசித்து அறியவும்.

பணியிலுள்ள பொது நிறுவனங்கள்

ஐக்கிய நாடுகள் அமைப்பானது ஒரு நிரந்தர வடிவ பன்னாட்டு நிறுவனமான (UNDP)ஐ 1965 ஆம் ஆண்டு நிறுவியது. உலகமுழுதுமுள்ள சுமார் 177 நாடுகள் இந்த அமைப்பின் உறுப்பினர்கள் ஆவர். இந்த அமைப்பினுடைய முக்கிய பணி என்பது பேரிடர் காலங்களில் பொருளுதவி, பொருளாதார உதவி, அதுபோன்று தன்னார்வ ஊழியர்களை பேரிடர் ஏற்பட்ட இடங்களுக்கு அனுப்புதல் ஆகும். இதனோடு கூட உதவி செய்வதற்காக பன்னாட்டு மருத்துவக் குழுக்கள் மற்றும் பிற வல்லுநர்களின் குழுக்களும் அனுப்பி வைக்கப்படுகின்றனர்.

13 அக்டோபர்: பன்னாட்டு இயற்கை பேரிடர் தடுப்பு தினம்

தொழில்நுட்ப ஆதாரம்

பல்வேறு இயற்கை பேரிடர்களின் விளைவுகள் மற்றும் மேற்கொள்ள வேண்டிய மேலாண்மை நடவடிக்கைகள் பற்றி ஆசிரியரின் உதவியுடன் Powerpoint Presentation தயார் செய்து வகுப்பறையில் விளக்கவும்.

தன் மதிப்பீடு

1. **குழுவில் பொருந்தாததைக் கண்டுபிடிக்கவும்.**
   அ. பஞ்சம், நிலநடுக்கம், முகில்வெடிப்பு, இரயில் விபத்து.
   ஆ. மழையின்மை, கனமழை, புயல்கள், ஆழிபேரலை.
   இ. பாறைக்குழம்பு, வெப்பமண்சேறு, சாம்பல், வெட்டுக்கிளி.
   ஈ. பயிர்கள் அடித்து செல்லப்படுதல், பயிர்கள் மீது புழுக்கள், எரிமலை, பயிர்கள் தீய்ந்து போதல்.
2. **இந்த பேரிடர்களுக்கான மாற்று நடவடிக்கைகளை கூறவும்.**
   அ. பஞ்சம்
   ஆ. மின்னல் தாக்குதல்
   இ. புயல்கள்
   ஈ. முகில்வெடிப்பு
3. **சரி அல்லது தவறு என்பதற்கான உரிய காரணத்தை கூறவும்.**
   அ. புயல் வரவிருக்கிறது என்கிற தகவலை இரகசியமாக வைத்திருக்க வேண்டும்.
   ஆ. வானில் மின்னல், இடி இடித்துக் கொண்டிருக்கும்போது நீந்துதல் கூடாது.
   இ. எரிமலை வெடிப்பை தடுத்து நிறுத்த முடியும்.
   ஈ. கனமழை காரணமாக பஞ்சம் ஏற்படுகிறது.
4. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு உங்கள் சொந்த வாக்கியங்களில் விடை தரவும்.**
   அ. ஆழிபேரலை என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு உருவாகிறது?
   ஆ. முகில்வெடிப்பு என்றால் என்ன?
   இ. எரிமலையின் விளைவுகளை விளக்குக.
   ஈ. மின்னலிலிருந்து உயிர்ச்சேதத்தைத் தடுப்பதற்கான நடவடிக்கைகள் யாவை?
5. **மகாராஷ்டிராவில் பேரிடர் மேலாண்மை திட்டத்தின் கீழ் பெருவெள்ளம், நிலச்சரிவு போன்ற பேரிடர்களின்போது என்னென்ன நிவாரண நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன?**
6. **பேரிடர் மேலாண்மை தொடர்பாய் நீங்கள் உங்களுடைய வீட்டிலுள்ள எவ்வெவற்றை பரிசோதித்து பார்க்க வேண்டும்? ஏன்?**

செயல் திட்டம் :

1. இணையதளத்தின் உதவியுடன் பேரிடர் ஏற்பட்ட இடங்களைப் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.
2. புயல்களுக்கான பெயர்கள் எவ்வாறு தரப்படுகின்றன என்பது பற்றிய தகவல்களை இணையதளத்தின் உதவியுடன் சேகரிக்கவும்.

♦ ♦ ♦

11. செல் கட்டமைப்பு மற்றும் நுண்ணுயிரிகள்

நினைவு கூர்வோம்!

உயிரினங்களின் உடல் எந்த நுண்ணிய அலகுகளால் உருவாக்கப் பட்டுள்ளதோ, அவற்றை எவ்வாறு அழைக்கிறார்கள்? அந்த நுண்ணிய அலகுகளின் எண்ணிக்கை அனைத்து உயிரினங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக காணப்படுகின்றனவா?

செல்/கண்ணறை (Cell)

செல்களிலான கட்டமைப்பு என்பது அனைத்து உயிரினங்களின் முக்கிய பண்பு ஆகும். செல் என்பது அனைத்து உயிரினங்களின் அமைப்புமுறை மற்றும் செயல்முறையின் அடிப்படை அலகு ஆகும். இதனை நாம் சென்ற வகுப்பில் கற்றறிந்துள்ளோம்.

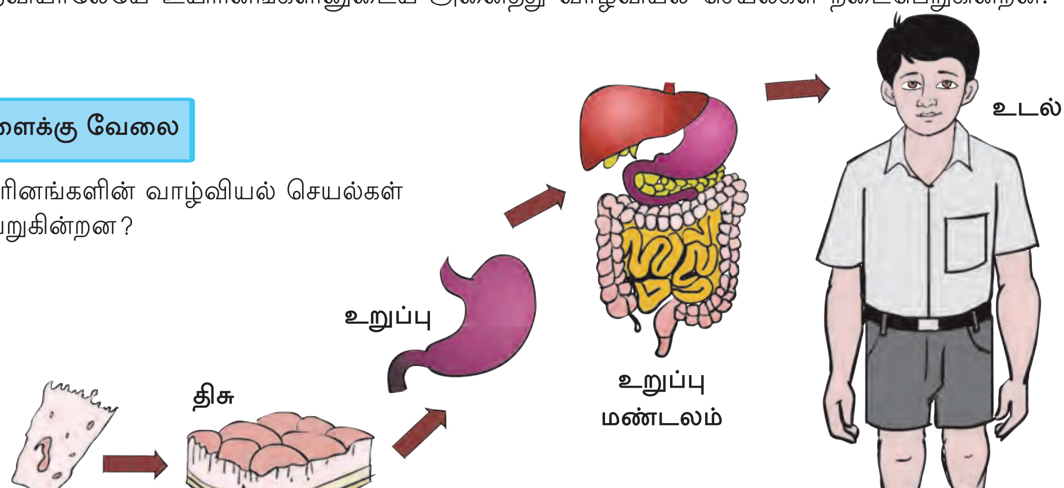
தொடர்விளக்கப்படத்தை பூர்த்தி செய்யவும்.

[ ] → சொல் → வாக்கியங்கள் → [ ] → பாடம் → புத்தகம்

மேலே தொடர்விளக்கப் படத்தில் நாம் புத்தக உருவாக்கத்தின் ஒழுங்கு அமைப்பு முறையை பார்த்தோம். இவ்வாறே உயிரினங்களின் ஒழுங்கமைப்புப் படிநிலைகளும் காணப்படுகின்றன. செல், திசு, உறுப்பு, உறுப்பு மண்டலம் மற்றும் உடல் என ஒழுங்கமைப்புப் படிநிலைகள் காணப்படுகின்றன. அனைத்து உயிரினங்களின் கட்டமைப்பு மற்றும் செயல்கள் என்பன செல்களின் ஒழுங்கமைப்புப் படிநிலைகளைச் சார்ந்து உள்ளன. செல்களின் உதவியாலேயே உயிரினங்களினுடைய அனைத்து வாழ்வியல் செயல்கள் நடைபெறுகின்றன.

மூளைக்கு வேலை

ஒரு செல் உயிரினங்களின் வாழ்வியல் செயல்கள் எங்கு நடைபெறுகின்றன?



11.1 உயிரினங்களின் ஒழுங்கமைப்பு முறை

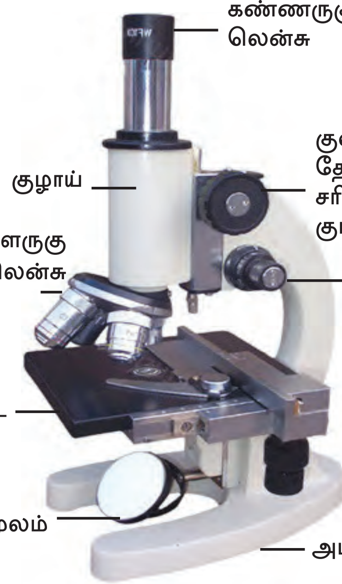
புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்

இராபர்ட் ஹூக் என்ற அறிவியல் அறிஞர் 1665 ஆம் ஆண்டு தக்கையின் மெல்லிய சீவலை வெட்டி எடுத்து நுண்ணோக்கியில் ஆராய்ந்தார். அப்போது அவருக்கு தேன்கூட்டில் உள்ள கண்ணறைகள் போன்ற அமைப்பு தெரிந்தது. அந்த கண்ணறைகளுக்கு அவர் ‘செல்’ என்று பெயரிட்டார். Cell என்றால் கண்ணறை. இலத்தீன் மொழியில் (Cella) செல்லா என்றால் சிறிய அறை என்பது பொருள் ஆகும்.

எம். ஜேக்கப் ஸ்லீடன் மற்றும் தியோடர் ஸ்ச்வான் என்ற இரு அறிவியல் அறிஞர்களும் 1838 ஆம் ஆண்டு ‘அனைத்து உயிரினங்களும் செல்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன, மேலும் செல் என்பது உயிரிகளின் அடிப்படை அலகு ஆகும், என்கிற செல்களின் கட்டமைப்புத் தொடர்பான கொள்கையை முன் மொழிந்தனர். 1885 ஆம் ஆண்டில் ஆர். விர்ஷா என்பவர் எல்லா செல்களின் தோற்றமும் ஏற்கனவே உயிருடனிருந்த செல்களிலிருந்தே ஏற்படுகிறது என்று விளக்கினார்.

செல்களின் அளவீடு மற்றும் உற்று நோக்குதல் (Measurement and observation of cells)

ஆன்டன் வான் லூவன் ஹூக் என்பவர் 1673 இல் பல்வேறு லென்சுகளை ஒன்றிணைத்து நுண்ணோக்கி என்ற கருவியை உருவாக்கினார். மேலும் பாக்டீரியாக்கள், முதல்தோன்றிகள் ஆகியவற்றின் உயிருள்ள செல்களை முதன் முதலில் ஆய்வு செய்தார். செல்கள் மிகச் சிறியவையாக காணப்படுகின்றன. சாதாரணமாய் வெறும் கண்களால் அவற்றை நம்மால் காண முடியாது. செல்களின் கனபருமனின் அளவீடு மைக்ரோமீட்டர் மற்றும் நேனோமீட்டர் என்ற அலகுகளை பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது. செல்களின் உற்று நோக்குதலுக்காக கூட்டு நுண்ணோக்கியானது பயன்படுத்தப்படுகிறது, அதிலுள்ள லென்சுகளின் மூலம் கண்ணாடி வில்லையின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள பொருள் பல மடங்கு பெரிதாகத் தெரிகிறது.



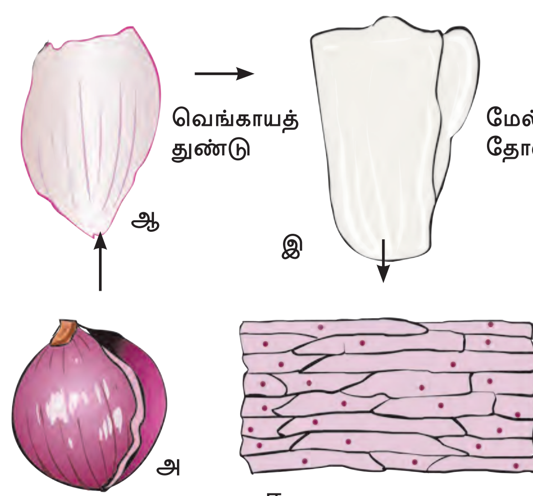
11.2 கூட்டு நுண்ணோக்கி

1 சென்டிமீட்டர் = ... மில்லிமீட்டர், 1 மில்லிமீட்டர் = 1000 மைக்ரோமீட்டர் (அல்லது மைக்ரான்), 1 மைக்ரோமீட்டர் = 1000 நேனோமீட்டர்

செய்து பார்போமா!

வெங்காயத்தின் ஒரு துண்டை எடுத்து அதனுடைய குழிந்த பகுதியில் காணப்படும் மெல்லிய மேல்தோலை இடுக்கி கொண்டு மெதுவாக பிரித்தெடுக்கவும். மேலும் அதனை கண்ணாடி நழுவத்தின் மீது வைக்கவும். அதன்மீது ஒரு துளி நீர் விடவும் (இதனைச் செய்யும்போது மேல் தோலில் மடிப்பு விழுந்து விடாதபடி கவனமாக இருக்கவும். அதன்மீது அயோடின்/ இயோசின் நீர்த்த கரைசலின் ஒரு துளி விட்டு கூட்டு நுண்ணோக்கியின் 10x லென்சின் கீழ் ஆய்வு செய்யவும். அதற்கு முன் மேல்தோலின்மீது பாதுகாப்பு கண்ணாடி சில்லை வைப்பதற்கு மறந்துவிடக் கூடாது.

மேற்கூறியவாறே செய்து தாவரங்ளினுடைய பல்வேறு பாகங்கள் மீதுள்ள செல்களின், அதாவது - இலைகள், தண்டுகளின் பட்டை, வேர்நுனி முதலியவற்றை உற்று நோக்கவும். சென்ற வகுப்பில் நீங்கள் நீரிலுள்ள அமீபா, பாரமீசியம் ஆகியவற்றை அவ்வாறே உற்று நோக்குதல் செய்துள்ளீர்கள்.



11.3 கூட்டு நுண்ணோக்கியில் தெரியும் செல்கள்

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்.

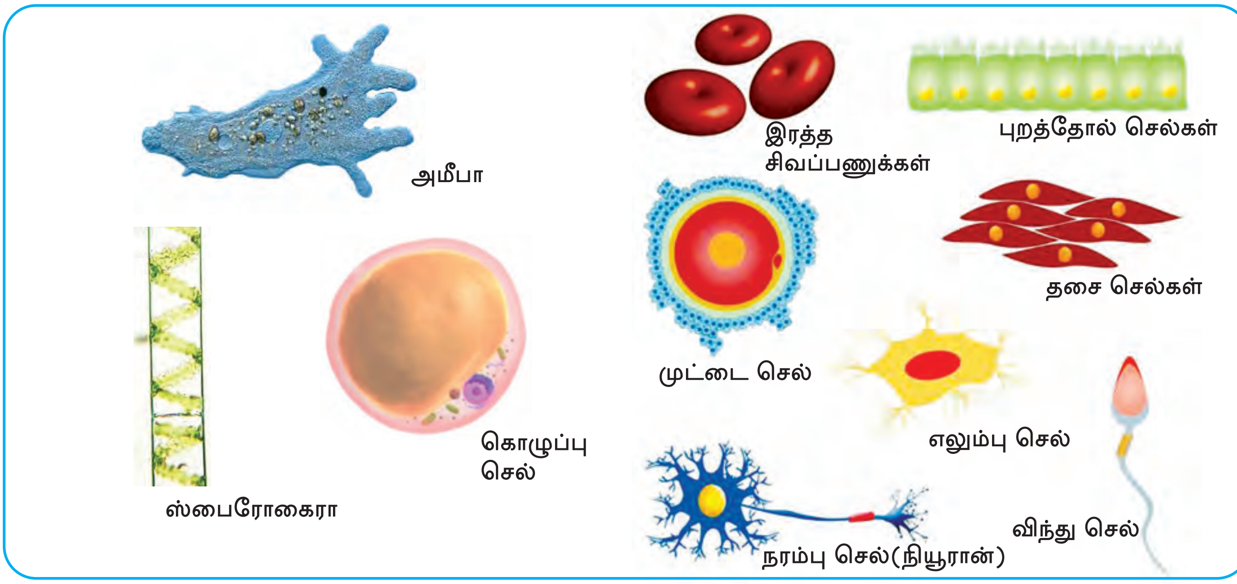
நீங்கள் உற்று நோக்குதல் செய்துள்ள பல்வேறு செல்கள் ஒரே மாதிரியாக உள்ளனவா? அவற்றின் கட்டமைப்பு எவ்வாறு உள்ளது? அவற்றின் வடிவம் எவ்வாறு உள்ளது?.

புத்தகம் எனது நண்பன்!

நூலகத்திலுள்ள மேற்கோள் புத்தகங்களின் உதவியுடன் மிகப் பெரிய, மிகச்சிறிய செல்களைப் பற்றிய சிறப்பு தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

செல்களின் உருவளவு (Size of cells)

உயிரினங்களுடைய செல்களின் வடிவத்தில், உருவ அளவில் வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. செல்களின் வடிவம் அவை செய்யும் பணியினைப் பொருத்துக் காணப்படுகிறது. அவற்றில் காணப்படும் செல்களின் பல்வேறு வடிவங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றை உற்று நோக்குதல் செய்யவும்.

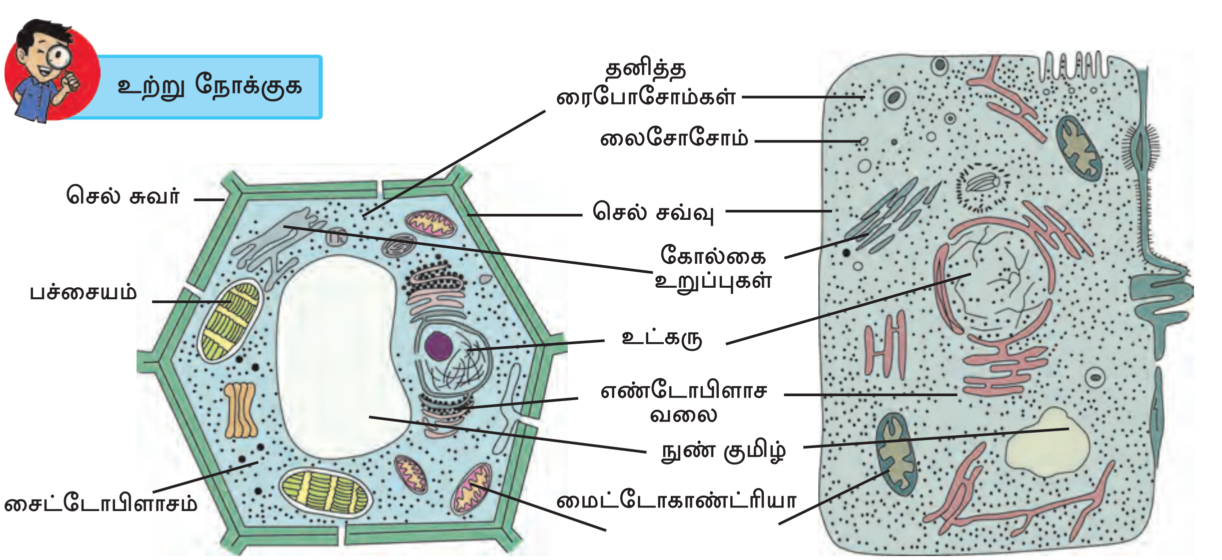


11.4 பல்வேறு செல்கள்

கோளவடிவம், உருளை வடிவம், தூண்வடிவம், சுருள் வடிவம், முட்டை வடிவம், செவ்வக வடிவம் என பல்வேறு வடிவங்களில் செல்கள் காணப்படுகின்றன.

உயிரினங்களுடைய உயிரியல் பணிகள் தொடர்ந்து நடைபெறுவதற்காக செல்களில் பல்வேறு உட்கூறுகள் காணப்படுகின்றன. இந்த உட்கூறுகளே செல் நுண்ணுறுப்புகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இந்த நுண்ணுறுப்புகளைப் பற்றி விரிவாக தெரிந்து கொள்வதற்காக எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி பயன்படுத்தப்படுகிறது, காரணம் அதன் உதவியால் மிக நுண்ணிய உட்கூறுகளின் உருவத்தை பல மடங்கு உருப்பெருக்கம் செய்து அவற்றின் இரு மில்லியன் மடங்கு ($2x10^9$) பெரிய உருவத்தை பெற்று விவரமாக கற்க முடிகிறது.

பொதுவாக செல்களில் தாவரசெல் மற்றும் விலங்கு செல் என்று இரு முக்கிய வகைகள் உள்ளன. இந்த செல்கள் சவ்வினால் பொதிந்த பல்வேறு உள்ளுறுப்புகளினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. தாவர செல்களைச் சுற்றிலும் செல்சுவர்கள் காணப்படுவதனால் அவற்றிற்கு குறிப்பிட்ட வடிவம் கிடைக்கிறது. அதுபோலவே தாவரச் செல்களில் ஒரு பெரிய நுண்குமிழ் காணப்படுகிறது. இவை அனைத்தும் உட்கருப்படலமுள்ள **யூகேரியாடிக் செல்கள்** (Eukaryotic cells) ஆகும்.



தாவர செல் 11.5 எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் தெரியும் செல்கள். விலங்கு செல்

செல்லில் நான்கு முக்கிய பாகங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை செல்சுவர், பிளாஸ்மா சவ்வு, சைட்டோபிளாசம், மற்றும் செல் நுண்ணுறுப்புகள் என்பன ஆகும்.

அ. செல் சுவர்: செல்சுவர் என்பது செல்லின் வெளியுறை ஆகும். இது தாவர செல்களில் மட்டுமே காணப்படுகிறது.

ஆ. செல்சவ்வு: செல் சவ்வு என்று அழைக்கப்படும் பிளாஸ்மா சவ்வானது ஒரு வகையான மெல்லிய உறை ஆகும். இது மிகவும் மென்மையாகவும் நெகிழ்வானதாகவும் உள்ளது. மேலும் இது விலங்கு செல்களின் வெளிப்புற உறையாக காணப்படுகிறது.

இ. சைட்டோபிளாசம்: உட்கரு நீங்கலாக திரவ வடிவில் செல்லில் காணப்படும் செல்சாறு சைட்டோபிளாசம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது உட்கருவிற்கும் செல் சவ்விற்கும் இடையே காணப்படுகிறது. செல்லின் பல்வேறு நுண்ணுறுப்புகள் சைட்டோபிளாசத்தில் சிதறிக் கிடக்கின்றன.

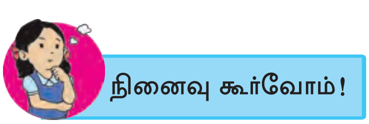
ஈ. செல் நுண்ணுறுப்புகள்: இவை முக்கியமாய் உட்கரு, என்டோபிளாசவலை, கோல்கை உறுப்புகள், லைசோசோம், ரைபோசோம், மைட்டோகாண்ட்ரியா, நுண்குமிழ், கணிகங்கள் என்பனவற்றை உள்ளடக்கியது ஆகும். தாவர செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் காணப்படுகின்றன.

தாவர மற்றும் விலங்கு செல்களில் காணப்படும் ஒரே மாதிரியான மற்றும் வித்தியாசமான உட்கூறுகள் யாவை? என்பதைக் கூறவும்.

உட்கரு என்பது செல்லின் மிக முக்கியமான நுண்ணுறுப்பு ஆகும். அதனை சுற்றிலும் துளைகளுள்ள ஈரடுக்கு சவ்வு (உட்கரு சவ்வு) காணப்படுகிறது. செல்லின் அனைத்து செயல்களையும் உட்கருவே கட்டுப்படுத்துகிறது. எண்டோபிளாசவலை என்பது ஒரு பரந்தகன்ற வலைபின்னலால் ஆன நுண்ணுறுப்பு ஆகும். இவை ரைபோசோம்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் புரதங்களில் தேவையான மாற்றங்கள் செய்து அவற்றை கோல்கை உறுப்புகளுக்கு அனுப்பும் பணியை செய்கின்றன. கோல்கை உறுப்புகள் என்பவை பல தட்டையான பைகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. புரதங்களை முறையாக விநியோகிக்கும் பணி கோல்கை உறுப்புகள் மூலமாகவே நடைபெறுகிறது. மைட்டோகாண்ட்ரியா மற்றும் கணிகங்கள் என்பவை ஈரடுக்கு சவ்வுகளுள்ள நுண்ணுறுப்புகள் ஆகும். மைட்டோ காண்ட்ரியா ஆற்றலை உற்பத்தி செய்வதனால் அவை 'செல்லின் ஆற்றல் நிலையங்கள்' என்றழைக்கப்படுகின்றன. தாவர செல்களில் பசுங்கணிகங்கள் ஒளிச்சேர்க்கை செய்யும் பணியை மேற்கொள்கின்றன. நுண்குமிழ்கள் செல்லிலுள்ள கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றும் பணியை செய்கின்றன. விலங்கு செல்களில் நுண்குமிழ்கள் அளவில் சிறியதாக காணப்படுகிறது எனில் தாவர செல்களில் ஒரே ஒரு பெரிய நுண்குமிழ் காணப்படுகிறது.

1. செல்களுக்கு குறிப்பிட்ட வடிவம் எவ்வாறு கிடைக்கிறது?
2. செல்களுக்கு பாதுகாப்பு எதனால் கிடைக்கிறது?
3. செல்களின் தேவைகள் யாவை?

நுண்ணுயிரிகள் (Micro-organisms)



1. நுண்ணுயிரிகள் என்றால் என்ன?
2. அமீபா, பாரமீசியம், யூக்ளினா, நத்தை, யானை, புறா, புழுக்கள் ஆகியவற்றை உருவளவு அடிப்படையில் இரு வகைகளாக வகைபடுத்தவும்.

புவியில் எண்ணற்ற உயிரினங்கள் உள்ளன என்பதை நாம் கற்றிந்துள்ளோம். அவற்றில் எவை நமது கண்களுக்கு எளிதாக தெரிவதில்லையோ அவற்றை காண்பதற்கு நாம் நுண்ணோக்கிகளை பயன்படுத்துகிறோம். அப்படிபட்ட உயிரினங்கள் **நுண்ணுயிரிகள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன. அவற்றை பற்றி நாம் விரிவாக கற்க உள்ளோம்.

நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுதல் (Occurence of Micro Organisms)

நம்மை சுற்றியுள்ள காற்று, நீர், நிலம், உணவு பொருள்கள், கழிவு நீர், கழிவுப் பொருள் அதுபோன்றே தாவர, விலங்கு மற்றும் மனித உடல்களிலும் நுண்ணுயிரிகள் வாழ்ந்து கொண்டு இருக்கின்றன. அவற்றில் சில நுண்ணுயிரிகள் தனித்து வாழ்கின்றன, எடுத்துகாட்டு: அமீபா, பாரமீசியம், அதே சமயம் சில கூட்டமாகக் கூடி வாழ்கின்றன, சில நுண்ணுயிரிகள் இறந்த தாவர மற்றும் விலங்குகளின் உயிரற்ற உடலின் மீந்த பகுதிகளின் மீது வாழ்கின்றன.

நுண்ணுயிரிகளை உற்றுநோக்குதல் மற்றும் அளவீடு (Observation and measurement of Micro-organisms)

செய்துபார்

1. ஒரு சிறு துண்டு ரொட்டி அல்லது சப்பாத்தியை நீரில் நனைத்து ஒரு டப்பாவில் மூன்று முதல் நான்கு நாட்கள் வரை அடைத்து வைக்கவும். மூன்று அல்லது நான்கு நாட்களுக்குப் பின்னர் டப்பாவிலுள்ள ரொட்டி/சப்பாத்தித் துண்டை உற்று கவனிக்கவும். இதற்காக உருபெருக்கும் லென்சை பயன்படுத்தவும்.

2. ஒரு துளி சேறு கலந்த நீர் அல்லது குட்டையில் தேங்கியுள்ள நீரை ஒரு கூட்டு நுண்ணோக்கியின் கீழ் வைத்து உற்று நோக்கவும்.

3. ஒரு துளி தயிர் அல்லது மோரை கண்ணாடி நழுவத்தின் மீது வைத்து அதனை கூட்டு நுண்ணோக்கியின் வழியாக உற்று நோக்கவும்.

உங்கள் உற்றுநோக்குதலின் அடிப்படையில் தெரியும் நுண்ணுயிரிகளின் படத்தை நோட்டு புத்தகத்தில் வரையவும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

100 மைக்ரோமீட்டரை விட சிறிய பொருள்களை நமது கண்களால் பார்க்க முடியாது. எனவே கண்ணாடி காட்சி நழுவங்களை தயாரித்து கூட்டு நுண்ணோக்கியின் கீழ் நுண்ணுயிரிகள் உற்று நோக்குதல் செய்யப்படுகின்றன. இருப்பினும் 1000 மடங்கு உருப்பெருக்கம் குறைவானதாக காணப்பட்டால் சில நுண்ணுயிரிகளை உற்று நோக்குவதற்காக மட்டும் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சில நுண்ணுயிரிகளின் அளவுகள்.

- பாரமீசியம் - சுமார் 100 மைக்ரோமீட்டர்
- டைபாய்ட் நோய் உண்டாக்கும் பாக்டீரியா - 1 முதல் 3 மைக்ரோமீட்டர்.
- போலியோ வைரஸ் - 28 நேனோமீட்டர்
- நுண்ணுயிரிகளின் அளவு என்பது 100 மைக்ரோ மீட்டரை விட சிறிதயாக இருக்கும்.

அவ்வளவு சிறியதாக இந்நுண்ணுயிரிகள் இருந்தாலும் அவற்றின் செல் நுண்ணுறுப்புகள் அனைத்து வாழ்வியல் செயல்களையும் ஒரு செல்லின் உள்ளேயே நடைபெற செய்கின்றன.

மூளைக்கு வேலை!

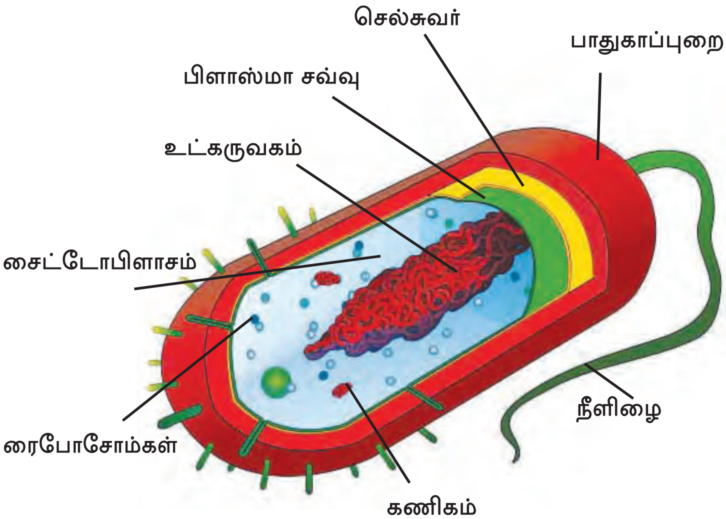
ஊசி முனையின் மீது நுண்ணுயிரிகள் காணப்பட முடியுமா?

நுண்ணுயிரிகளின் இயல்பு (Nature of Micro-organisms)

நீங்கள் வரைந்த படங்களில் பின்வரும் நுண்ணுயிரிகள் ஏதேனும் தெரிகின்றனவா? அவற்றின் உருவளவு பற்றி நீங்கள் என்ன அனுமானத்திற்கு வருவீர்கள்?

11.7 பல்வேறு நுண்ணுயிரிகள்

சில நுண்ணுயிரிகள் எடுத்துக்காட்டாக, ரொட்டி மீது வளரும் பூஞ்சைகள், குட்டைகளில் காணப்படும் பாசி இழைகள் போன்றவை பலசெல் உயிரிகள் ஆகும். இருப்பினும் பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகள் ஒரு செல் உயிரிகள் ஆகும். எடுத்துக்காட்டு: வைரஸ், பாக்டீரியா. இந்த நுண்ணுயிரிகளின் செல் கட்டமைப்பு சிறிது வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. இந்த செல்களில் யூகேரியாடிக் செல்களில் காணப்படும் சவ்வு சூழ்ந்த நுண்ணுறுப்புகள் காணப்படுவதில்லை, ஆனால் இவற்றில் பிளாஸ்மா சவ்வு, சைட்டோ பிளாசம் மற்றும் நியூக்ளிக் அமிலம் என்பவை மட்டுமே காணப்படுகின்றன. எனவே இவை **புரோகேரியாடிக் செல்** (Prokaryotic cell) என்றழைக்கப்படுகின்றன.



11.6 **புரோகேரியாடிக் செல்**

பணியிலுள்ள பொது நிறுவனங்கள்

தேசிய செல் அறிவியல் மையம் புனே, (National Centre for cell Science) என்ற நிறுவனம் செல் அறிவியல், உயிர் தொழில்நுட்பம் ஆகியவை தொடர்பான ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்ளும் பணியை செய்கிறது.

இணையதளம்: www.nccs.res.in

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி (Growth of Micro organisms)

ஒவ்வொரு நுண்ணுயிரிக்கும் வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கம் நடைபெற ஒரு குறிப்பிட்ட சூழ்நிலை அவசியமாகிறது. பெரும்பாலான நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சிக்காக ஆக்ஸிஜன் தேவையாக உள்ளது. சில நுண்ணுயிரிகளால் மட்டுமே ஆக்ஸிஜன் இல்லாமல் வளர்ச்சி அடைய முடியும். கடலடித்தளம், துருவ பகுதியியிலுள்ள பனிக்கட்டி, வெந்நீர் ஊற்றுகள் போன்ற பாதகமான சூழ்நிலைகளிலும் கூட சில நுண்ணுயிரிகள் நிலைத்து உயிர் வாழ்கின்றன. அது போன்ற நேரங்களில் அவை தங்களைச் சுற்றிலும் ஒரு கடின உறையை தயார் செய்து தங்களது வாழ்வியல் செயல்களை நிறுத்தி வைக்கின்றன. மேலும் சாதகமான சூழ்நிலை ஏற்பட்டால் அவை உறையில் இருந்து மீண்டும் வெளியே வந்து தங்களுடைய வாழ்வியல் செயல்களைச் செய்ய தொடங்குகின்றன.

நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி எங்கு நடைபெறுகிறது?

ஊடகம்:	மண், நீர், அழுகும் பருப்பொருள் முதலியன.
வெப்பநிலை:	25° முதல் 37° செல்சியஸ்க்கு இடையில்.
உணவூட்டம்:	குறிப்பிட்ட ஊட்டச் சத்துகள், எடுத்துக்காட்டாக பாசிகள் - பச்சையம், ஆக்ஸிஜன்.
சூழ்நிலை:	ஈரமான, ஈரப்பதமான, வெதுவெதுப்பான

உருவளவு மற்றும் வாழ்வியல் செயல்களின் அடிப்படையில் நுண்ணுயிரிகளானது பாசிகள், பூஞ்சைகள், முதல்நிலை உயிரிகள், பாக்டீரியாக்கள், வைரஸ்கள் என்று வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

நன்மைதரும் நுண்ணுயிரிகள் (Useful Micro - Organisms)

செய்து பார்!

இரண்டு தொட்டிகளில் பாதி அளவுக்கு மண்ணை நிரப்பி அவற்றிற்கு A மற்றும் B என்று பெயரிடவும். தொட்டி 'A' இல் மண்ணுடன் இலைசருகுகள், சாணம், பழங்களின் தோல்கள், காய்கறிகளின்தண்டுகள், காகிதத்தின் துண்டுகள் போன்ற குப்பை கூளங்களை கலந்து வைக்கவும்.

தொட்டி 'B' இல் மண்ணுடன் உடைந்த கண்ணாடி துண்டுகள், உலோகப் பொருள்களின் உடைந்த துண்டுகள், பிளாஸ்டிக் பைகள் ஆகியவற்றை கலந்து வைக்கவும். தோட்டத்தின் ஒரே இடத்தில் அவ்விரு தொட்டிகளையும் வைத்து விடவும். 3-4 வாரங்கள் கழித்து இரண்டு தொட்டிகளையும் உற்று நோக்கவும்.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

தொட்டி B இல் இருந்த குப்பை மாற்றமில்லாமல் அப்படியே இருக்கிறதா? தொட்டி A இல் இருந்த குப்பை எங்கே சென்றது? ஏன்?

சாணம், மண் ஆகியவற்றில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள் உணவை பெறுவதற்காக குப்பையை சிதைவடையச் செய்கின்றன. சில நாட்களில் குப்பையானது சிறந்த உரமாக உருமாற்றம் அடைகிறது. மேலும் சுற்றுப்புறமும் சுத்தமாக வைக்கப்படுகிறது. குப்பைகளைப் போலவே கழிவு நீர் வெளியேற்றமும் முறையாக செய்யும்போது கரிமப் பருப்பொருள்கள் மிக விரைவில் சிதைவதற்காக கழிவு நீரில் நுண்ணுயிரிகள் விடப்படுகின்றன.

மூளைக்கு வேலை!

ஈரக் குப்பை மற்றும் உலர் குப்பை என தனித்தனியாக ஏன் சேகரிக்க வேண்டும்?

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

வெந்தயம்/பட்டாணி/அவரை ஆகிய செடிகளின் வேர்களை கூர்ந்து கவனிக்கவும். வேர்களின் மீது முடிச்சுகள் எதற்காக காணப்படுகின்றன?

பயிற்றின தாவர வேர்களின் மீதுள்ள முடிச்சுகளில், அது போன்று மண்ணிலுள்ள சில நுண்ணுயிரிகள் காற்றிலுள்ள நைட்ரஜனை அதனுடைய சேர்மங்களாக உருமாற்றம் செய்கின்றன என்பதை நாம் ஏற்கனவே முந்தைய பாடத்தில் கற்றறிந்துள்ளோம். இந்த நைட்ரஜன் சேர்மங்களால் மண்ணின் வளம் அதிகரிக்கிறது. இவை பயிறுகளிலுள்ள புரதத்தின் அளவை அதிகரிக்க உதவி புரிகின்றன.

செயல்திட்டம்: உங்களுடைய கிராமம்/நகரத்திற்கு வெளியே காணப்படும் குப்பை கிடங்கிற்கு சென்று பார்வையிடவும். மிகப் பெரிய குழிகளில் குப்பைகளை புதைப்பதின் பின்னணியில் உள்ள தத்துவத்தை கண்டறியவும்.

நினைவு கூர்வோம்!

பாலில் இருந்து தயிர் பெறுவதற்காக அம்மா என்ன செய்கிறார்கள்?

வெதுவெதுப்பான பாலில் தயிர்/மோரின் சில துளிகளை கலந்து 8-10 மணி நேரம் மித வெப்பமான இடத்தில் வைத்தால் தயிரிலுள்ள நுண்ணுயிரிகள் விரைவாக பெருகுகின்றன. மேலும் பால் தயிராக உருமாற்றம் அடைகிறது. மோர், வெண்ணெய், பாலாடைக்கட்டி மற்றும் பிற பால்சார் பொருள்களை உருவாக்குவதில் இவ்வகை நுண்ணுயிரிகள் உதவிபுரிகின்றன.

நொதித்தல் (Fermentation)

நுண்ணுயிரிகளின் செயல்பாட்டால் சில கரிமப் பொருள்களை வேறு கரிமப் பொருள்களாக உருமாற்றம் செய்யும் வேதி வினை நொதித்தல் அல்லது புளித்தல் அல்லது பதனழிவு என்றழைக்கப்படுகிறது. இச்செயலில் வெப்பம் உருவாகி கார்பன்டை ஆக்ஸைடு மற்றும் வேறு சில வாயுக்களும் விடுவிக்கப்படுகின்றன. இந்த வாயுக்கள் பொருள்களின் பருமனை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. (எடுத்துக்காட்டு, ரொட்டி, இட்லி ஆகியவற்றின் மாவு பொங்குதல்). இந்த வாயுக்கள் வெளிவரும்போது பொருள்கள் குமிழியிட்டுப் பொங்குகின்றன. பாலிலிருந்து தயிர் தயாரித்தல், பழங்கள் மற்றும் தானியங்களிலிருந்து சாராயம் தயாரித்தல், மாவிலிருந்து ரொட்டி (bread) தயாரித்தல் அதுபோன்று அசிட்டிக் அமிலம், சிட்ரிக் அமிலம், லாக்டிக் அமிலம், வைட்டமின்கள் மற்றும் உயிரி எதிர்ப்பிகள் ஆகியவற்றை தயாரிப்பதில் நொதித்தல் செயல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

புத்தகம் எனது நண்பன்!

நொதித்தல் செயலை கண்டுபிடித்தவர் யார்?

மூளைக்கு வேலை!

1. ரவா-இட்லி, பட்டுரே, னான் ஆகியவற்றை தயாரிப்பதற்கு மாவில் தயிர் கலக்கப்படுவது ஏன்?
2. தயிர், இட்லி, தோசை போன்றவை செரிப்பதற்கு எளிதாக இருப்பது எவ்வாறு?

தானியங்களின் அரைத்த மாவு, பிசைந்த மாவு, பழங்களின் சாறுகள் ஆகியவற்றில் நுண்ணுயிரிகளை வளர விட்டால் அவை தன்வளர்ச்சி மற்றும் இனப்பெருக்கம் செய்யும்போது இந்நுண்ணுயிரிகள் பொருள்களைச் சிதைவடைய செய்கின்றன. மேலும் புதிய வேதிப்பொருள்களின் உற்பத்தியும் நடைபெறுகிறது. இப்பண்புகளை கருத்தில் எடுத்துக்கொண்டு நமது அன்றாட பயன்பாட்டின் அநேக பருப்பொருள்கள் நுண்ணுயிரிகளின் உதவியுடன் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

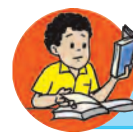
நீங்கள் நோய்வாய்ப்பட்டால் மருத்துவர் சில நேரங்களில் பென்சிலின் போன்ற சில மருந்துகளை பொதியுறையாகவோ அல்லது ஊசிமூலம் உட்செலுத்தவோ அறிவுறுத்துகிறார். இந்த வகை மருந்துகள் உடலிலுள்ள நோய் உண்டுபண்ணும் உயிரிகளை அழிக்கின்றன. மேலும் அவற்றின் வளர்ச்சியை தடை செய்கின்றன. இந்த மருந்துகள் **நுண்ணுயிரி எதிர்ப்பிகள்** (Antibiotics) என்றழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட வகையான உயிரிகளிலிருந்து நுண்ணுயிரி எதிர்ப்பிகள் தயார் செய்யப்படுகின்றன.

முன்பு குணமாக்க முடியாத நோய்களாக கருதப்பட்ட எலும்புருக்கி நோய், டைபாய்டு, காலரா போன்ற பல நோய்கள் இப்போது உயிரி எதிர்ப்பிகளின் பயன்பாட்டினால் கட்டுப்பாட்டுக்குள் கொண்டு வரப்பட்டுள்ளன.

வளர்ப்பு விலங்குகளின் உணவில் உயிரி எதிர்ப்பிகளை கலந்து அவற்றிற்கும் கூட நோய்களிலிருந்து பாதுகாப்பு தர முடியும். தாவரங்களுக்கு ஏற்படக்கூடிய நோய்களையும் கூட உயிரி எதிர்ப்பிகளால் கட்டுப்படுத்த முடியும்.

நினைவில் கொள்வோம்!

உயிரி எதிர்ப்பிகள் சில நோய்களை குணப்படுத்த உதவுகிறது என்றாலும் அவற்றை மருத்துவர்களின் ஆலோசனையில்லாமல் எடுத்து கொள்ளுதல் அபாயகரமானது ஆகும். எனவே மருத்துவர்களின் ஆலோசனைப்படி அளவிட்டு கொடுத்த ஒரு முழு மருந்தளவை நிறைவு செய்ய வேண்டும். அது போலவே உடல்வலி, தலைவலி, ஜலதோசம் போன்ற உடல்நலக் குறைபாட்டின்போது நீங்களாகவே மருந்துகளை எடுத்துக் கொள்ளக் கூடாது.



தகவல் சேகரிக்கவும்

சிறு குழந்தைகளுக்கு குறிப்பிட்ட நாள்களில் நோய் தடுப்பூசி மருந்துகள் தரப்படுவது ஏன்? நோய்த் தடுப்பூசி மருந்து என்றால் என்ன?

நோய் எதிர்ப்புத் திறனை அதிகரிப்பதற்கான தடுப்பூசி மருந்துகள் ஆய்வுக் கூடத்தில் நுண்ணுயிரிகளின் உதவியால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அந்நோய்த் தடுப்பூசி மருந்துகளை முதலிலேயே எடுத்துக் கொண்டால் நமது உடலின் நோய் எதிர்ப்புத் திறன் அதிகரிக்கிறது மேலும் நோய் வருவதற்கான வாய்ப்புகள் மிகவும் குறைகிறது.

தோல் பதனிடுதல், கற்றாழையிலிருந்து நார்கள் மற்றும் கயிறுகள் தயாரித்தல் போன்ற செயல்களில் நுண்ணுயிரிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சில நுண்ணுயிரிகள் எண்ணெய்மீது வளர்கின்றன. அத்தகைய நுண்ணுயிரிகள் கடலில் எண்ணெய் கசிவு அல்லது சிந்துதல் காரணமாய் மிதந்து கொண்டிருக்கும் எண்ணெய் படலத்தை நீக்குவதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வயல்களில் உள்ள இலைசருகு மற்றும் வேளாண் கழிவுகள், மனிதக் கழிவுகள், வீட்டின் ஈரக்குப்பை ஆகியவற்றை ஒன்றாகச் சேகரித்து சாண எரிவாயு அமைப்பு மூலம் சாண எரிவாயு மற்றும் உரம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

தீமை விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகள் (Harmful Micro-organisms)

நினைவு கூர்வோம்!

மூடிய டப்பாவில் மறதியாக விடப்பட்ட இனிப்புப் பொருள்கள் அல்லது ரொட்டி ஆகியவற்றிற்கு மூன்று - நான்கு நாள்களில் என்ன நேரிடும்?

நீண்ட நாட்கள் மூடி வைக்கப்பட்ட பழப்பாகு (முரபா) ஊறுகாய் ஆகியவற்றின் ஜாடிகளை திறக்கும்போது சில சமயங்களில் அவற்றின் மீது வெண்ணிற வட்டு போன்ற படலம் ஏற்பட்டிருப்பதைக் காணலாம் அல்லது கருமைநிற துகள்கள் சேர்ந்திருப்பது தெரியும். கோடைகாலத்தின் பகல் பொழுதில் பால், இறைச்சி போன்ற பொருள்கள் விரைவில் கெடுகின்றன. புதுமையிழந்த பழைய மற்றும் ஈரமான உணவுப் பொருள்களின் மீது பூஞ்சைகள் வளர்கின்றன. அவ்வாறு பூஞ்சைகளால் கெட்டுப்போன உணவை நாம் என்ன செய்கிறோம்? ஏன்?

உணவு நச்சாதல் (Food Poisoning)

சில நுண்ணுயிரிகள் தங்களுக்கான உணவூட்டம் செய்யும்போது நச்சு பொருள்களை (enterotoxins) உணவில் விடுவிக்கின்றன. இந்த பொருள்களால் உணவு கெட்டுவிடுகின்றது. கெட்டுபோன உணவை உட்கொண்டால் நமக்கு வாந்தி மற்றும் பேதி ஏற்படுகிறது.

மூளைக்கு வேலை!

1. உணவுபொருள் கெட்டுவிட்டது என்பதை நீங்கள் எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பீர்கள்?
2. உணவு வாங்கும்போது எதனை கவனிக்க வேண்டும்? ஏன்?
3. திருமண விருந்து போன்ற பொது விருந்துகளில் உணவு நச்சாதல் நிகழ்வு ஏன் ஏற்படுகிறது?

நோய் உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகள்

நீர்நிலைகளின் அருகில் அசுத்த மற்றும் கழிவு நீர் கலப்பதால் மாசடையும் நீரில் அதுபோன்று புதிதல்லாத பழைய திறந்திருக்கும் (ஈக்கள் அமர்ந்த) உணவில் நுண்ணுயிரிகள் காணப்படுகின்றன. அவ்வாறு மாசடைந்த உணவை உட்கொள்வதால் சீரணக் கோளாறு, டைபாய்ட், காலரா, மஞ்சள் காமாலை, இரைப்பை நோய் போன்ற உணவுக்குழாய் சார்ந்த நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. சுவாசக்குழாய் நோய் தொற்றுள்ள நபரின் இருமல் மற்றும் தும்மல் வழியாக அந்நோய் நுண்ணுயிரிகள் காற்றில் கலக்கின்றன. அக்காற்றை ஒரு ஆரோக்கியமான நபர் சுவாசிக்கும்போது அவை நோயற்ற நபரின் சுவாசப் பாதையில் சென்று ஜலதோசம், இருமல், டிப்தீரியா, நிமோனியா, காசநோய் போன்ற நோய்களை ஏற்படுத்தக் கூடும்.

குப்பைகளின் குவியல், சாக்கடைகள், தேங்கியுள்ள நீர் போன்ற இடங்களில் கொசுக்களின் உற்பத்தி அதிகரிக்கிறது. கொசுக்களில் பெண் கொசுக்கள் கடிப்பதால் மலேரியா, டெங்கு, யானைக்கால் நோய், மஞ்சள் காய்ச்சல், சிக்குன் குனியா, ஜிகா காய்ச்சல் முதலிய நோய் நுண்ணுயிரிகள் மனித உடலில் நுழைகின்றன.

இவற்றை கவனமாக சரிபார்க்கவும்.

1. வீட்டின் மேல்நிலை நீர்த்தொட்டி மற்றும் அதிலுள்ள நீர் சுத்தமாக இருக்கிறதா?
2. பள்ளியில் நீர்த் தொட்டிகள் மற்றும் கழிப்பறைகள் சுத்தமாக இருக்கின்றனவா?
3. வீட்டுக்கருகில் திறந்திருக்கும் பூந்தொட்டிகள், டையர், பிளாஸ்டிக் டப்பாக்கள் முதலியவற்றின் உள்ளே நீர் தேங்கி நிற்கிறதா?
4. நீர் சேமிப்பு பாத்திரங்கள், நீர்நிலை தொட்டிகள் எத்தனை நாட்களில் சுத்தப்படுத்தப்படுகிறது?

நினைவில் கொள்வோம்.

1. கெடாத மற்றும் மூடிவைத்த உணவுகளை எப்பொழுதும் உண்ண வேண்டும்.
2. கொதிக்க வைத்த நீரை அருந்த வேண்டும்.
3. இருமும்போதும், தும்மும்போதும் வாய்மீது கைக்குட்டை வைத்து பிடித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
4 வீட்டின் சுற்றுப்புறத்தில் குப்பை அல்லது நீர் தேங்க விடக்கூடாது.

தூய்மை இந்தியா திட்டம்

சுமார் 80% நோய்கள் சுத்தமின்மையால் ஏற்படுகின்றன. சுற்றுச் சூழலை சுத்தமாக வைத்திருத்தல், கண்ட இடங்களில் குப்பை போடாமல் இருத்தல், திறந்த வெளியில் மலஜலம் கழிக்காமை, என்பவை சுகாதாரமின்மை சார்பான நோய்களை தடுப்பதற்கான எளிய முறைகள் ஆகும்.

நமது உடல் சுகாதாரத்திற்கு இணையாக பொதுஜன சுகாதரத்தை பற்றிய விழிப்புணர்வுடன் இருப்பதற்காக நாடு முழுவதும் 'தூய்மை இந்தியா திட்டம்' என்கிற தேசிய இயக்கம் பல ஆண்டுகளுக்கு முன் தொடங்கப்பட்டு செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. நாமும் நமது பள்ளியில், சுற்றுப்புறத்தில், சுகாதாரம் தொடர்பான ஒரு செயல்திட்டத்தை அமைத்து அதில் பங்கேற்று செயல்பட வேண்டும்.

தகவல் சேகரி.

மனிதனை போலவே விலங்கு மற்றும் தாவரங்களுக்கு நுண்ணுயிரிகளால் என்னென்ன நோய்கள் ஏற்படுகின்றன?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நமக்கு காய்ச்சல் வரும்போது உண்மையில் என்ன நிகழ்கிறது?

ஆரோக்கியமான மனித உடலின் வெப்பநிலை சுமார் 37°C ஆகும். உடலினுள் நுண்ணுயிரிகள் நுழைந்து விட்டால் நமது இரத்தத்திலுள்ள நோய் எதிர்ப்பு அமைப்பு செயல்படத் தொடங்குகிறது. மேலும் இதனால் உடலின் வெப்பநிலை அதிகரித்து நுண்ணுயிரிகள் அழிக்கப்படுகின்றன. காயம் ஏற்பட்டால் அவ்விடம் சூடாக இருப்பதன் காரணமும் இதுவே ஆகும்.

மூளைக்கு வேலை!

மனிதனின் உடல் வெப்பநிலை (சுமார் 37° செல்சியஸ்) மற்றும் நுண்ணுயிரிகளின் அதிகபட்ச வளர்ச்சிக்கு சாதகமான வெப்பநிலை (15° செல்சியஸ் முதல் 35° செல்சியஸ்) இவற்றிற்கு இடையேயுள்ள தொடர்பை எவ்வாறு இணைப்பாய்?

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. மழைக்காலங்களில் துணிகள் ஈரமாய் இருந்தால் என்ன நடக்கும்?
2. கோணிப்பை, சணல் பைகளின் மீது சில சமயம் தெரியும் கருப்பு-வெள்ளை புள்ளிகள் எதனால் ஏற்படுகிறது?
3. தோலாலான பைகள், பணப்பை, ஆயுத உறைகள், இடுப்பு வார்ப்பட்டை, காலணிகள் போன்றவை மெருகூட்டும் பொருள் கொண்டு தேய்த்து பளபளப்பாக்கப்படுவது ஏன்?
4. பழைய இரப்பர், காகிதம், பணத்தாள் ஆகியவற்றின் மீது தூள் போன்று காணப்படும் பொருள் யாது?

மேலே குறிப்பிடபட்டுள்ள எல்லா பொருள்களும் அதாவது பருத்தி துணி, கோணிப் பைகள், சணல் பை, காகிதம், இரப்பர் என்பன தாவரசார் பருப்பொருள் எனில் தோல் என்பது விலங்குசார் பருப்பொருள் ஆகும். ஈரமான வளிமண்டலத்தினால் இந்த பருப்பொருள்களின் மீது பூஞ்சை மற்றும் பிற நுண்ணுயிரிகளின் வளர்ச்சி ஏற்பட்டு அவை பாதிப்புக்குள்ளாகின்றன, மேலும் வலுவிழந்து விடுகின்றன.

தன் மதிப்பீடு

1. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.**
   - அ. செல் என்றால் என்ன?
   - ஆ. செல்லில் உள்ள பல்வேறு நுண்ணுறுப்புகள் யாவை?
   - இ. நுண்ணுயிரிகள் என்றால் என்ன?
   - ஈ. நுண்ணுயிரிகளின் பல்வேறு வகைகள் யாவை?
2. **கோடிட்ட இடங்களில் சரியான சொல்லை நிரப்பவும்.**
   - அ. .... என்ற செல் நுண்ணுறுப்பு தாவர செல்களில் மட்டுமே காணப்படுகின்றது.
   - ஆ. நுண்ணுயிரிகளின் மூலமாக குப்பை .... ஆக உருமாற்றம் அடைகிறது.
   - இ. செல்களிலுள்ள .... மூலமாக ஒளிச் சேர்க்கை நடைபெறுகின்றது.
   - ஈ. .... பற்றி கற்றறிவதற்கு எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியை பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது..
3. **எங்களுக்கிடையே உள்ள வேற்றுமை யாது?**
   - அ. தாவர செல் மற்றும் விலங்கு செல்
   - ஆ. புரோகேரியாடிக் செல் மற்றும் யூகேரியாடிக் செல்.
4. **தாவர செல் மற்றும் விலங்கு செல் ஆகியவற்றின் படங்கள் வரைந்து அவற்றின் விளக்கத்தை உங்களுடைய சொந்த வாக்கியங்களில் எழுதவும்.**
5. **நுண்ணுயிரிகளின் நன்மைகள் மற்றும் தீமைகளை விளக்குக.**
6. **காரணம் தருக.**
   - அ. பெருவெள்ளம், முகில்வெடிப்பு போன்ற நேரங்களில் நோய் பரவல் அதிகமாய் காணப்படுகிறது.
   - ஆ. பழைய உணவை உண்பதால் உணவு நச்சாதல் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது.
   - இ. நிலத்தை உழும்போது மண் கீழிருந்து மேலே கொண்டு வரப்படுகிறது.
   - ஈ. பூஞ்சை ஈரமான இடத்தில் விரைவில் வளர்கிறது.
   - உ. ஒவ்வொரு வீட்டிலும் குளிர்ப்பதனப் பெட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   - ஊ. ரொட்டி தயாரிக்கும்போது உப்பி மேல் எழுகிறது.
   - எ. கால்நடைகளுக்கு தீவனம் தருவதற்கு முன்னால் அது நீரில் ஊற வைக்கப்படுகிறது.
7. **எளிய மற்றும் கூட்டு நுண்ணோக்கிகளை நீங்கள் எப்போது பயன்படுத்துவீர்கள்? எவ்வாறு பயன்படுத்துவீர்கள் என்பது பற்றி விளக்கம் தருக.**

செயல்திட்டம்:

சுற்றுப்புறத்திலுள்ள ரொட்டித் தயாரிக்கும் தொழிற்கூடத்தை பார்வையிட்டு பொருள்கள் தயாரிக்கப்படும் செயல்முறை பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும். மேலும் அவற்றில் ஒரு பொருளை உங்கள் வீட்டில் தயார் செய்யவும்.

◆ ◆ ◆

12. மனித தசைமண்டலம் மற்றும் செரிமான மண்டலம்

நினைவு கூர்வோம்!

1. உறுப்புமண்டலம் என்றால் என்ன?
2. உடலிலுள்ள எலும்புகள் ஒன்றோடொன்று எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன?

தசை மண்டலம் (Muscular system)

செய்து பார்ப்போமா!

உங்களுடைய கைமுட்டியை இறுக்கமாக மூடி முழங்கையை மடக்கவும். மற்றொரு கை விரல்களால் மேற்கரத்தை பிடித்து உணர்ந்து பார்க்கவும். என்ன அறிந்து கொள்கிறீர்கள்?

மேற்கர பகுதி விறைப்புடன் கடினமாக உள்ளதை உங்களால் உணர முடிகிறதா? அந்த சதைபற்றான பகுதியே தசை ஆகும். உடலின் பல்வேறு இயக்கங்கள் நடைபெறும்போது தசைகள் சுருங்குதல் மற்றும் தளர்வுறுதல் அடைகின்றன. உடலுக்கு குறிப்பிட்ட வடிவமும் தோரணையும் தசைகள் மூலமாக கிடைக்கின்றன.

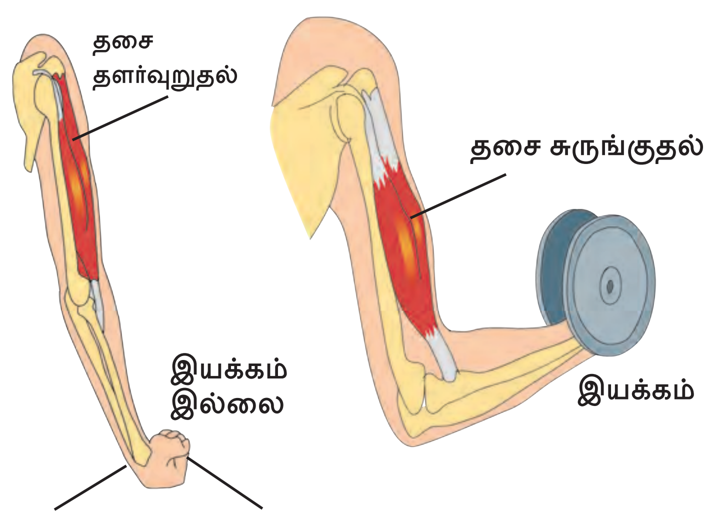
தசை (Muscle) என்பது தேவைக்கேற்ப சுருங்குதல் - தளர்வுறுதல் அடையக் கூடிய கணக்கிலடங்கா நார்களின் தொகுப்பு ஆகும்.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்! தசை மற்றும் எலும்புகளுக்கிடையே உள்ள பரஸ்பர தொடர்பு யாது?

தசைகள் எலும்புகளுடன் தசை நாண்களால் (Tendon) இணைத்து கட்டப்பட்டுள்ளன. தசைகள் சுருக்கம் அடையும்போது மூட்டுகளில் இயக்கம் ஏற்பட்டு எலும்புகள் ஒன்றுக்கொன்று அருகில் வரவோ அல்லது விலகியோ செல்கின்றன.

கண் இமைகளை சிமிட்டும் சிறிய செயல் முதல் கோடாரி கொண்டு விறகு உடைக்கும் வலிமையான இயக்கம் வரை உடலின் எல்லா செயல்களும் தசைகள் மூலமாகவே நடைபெறுகின்றன. பேசுதல், சிரித்தல், நடத்தல், குதித்தல் ஏதேனும் ஒரு பொருளை வீசுதல் போன்ற பல்வேறு செயல்களை செய்வதற்கு நாம் தசைகளைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

தசையானது உடலின் எல்லா பாகங்களிலும் காணப்படுகிறது.



12.1 தசைகளின் சுருக்கம்

மனிதனின் உடலின் வளர்ச்சியோடு கூடவே தசைகளும் வளர்ச்சி அடைகின்றன.

மூளைக்கு வேலை!

உங்களுடைய உடலில் தசையால் மட்டுமே உருவாக்கப்பட்டுள்ள உறுப்புகள் யாவை?

உங்களுக்கு தெரியுமா?

மனித உடலில் 600-ஐ விடவும் அதிகமான தசைகள் காணப்படுகின்றன. முழு வளர்ச்சி அடைந்த நோயற்ற மனிதனின் உடலில் சுமார் 40% எடை தசையினுடையது ஆகும். மனித முகத்தில் ஏறக்குறைய 30 தசைகள் காணப்படுகின்றன. சந்தோசம், துக்கம், பயம் என்பவை போன்ற அநேக முகபாவங்கள் அந்த தசைகளின் அசைவுகளினால் மனித முகத்தில் தெரிகின்றன. நமது கண்கள், வாய், மூக்கு ஆகியவை சுற்றிலும் சிறிய தசைகளால் வட்ட வடிவில் சூழ்ந்து காணப்படுகின்றன. இந்த சிறிய தசைகளின் மூலமாகவே நமது முகத்தில் பல்வேறு முகபாவனைகள் தெரிகின்றன.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

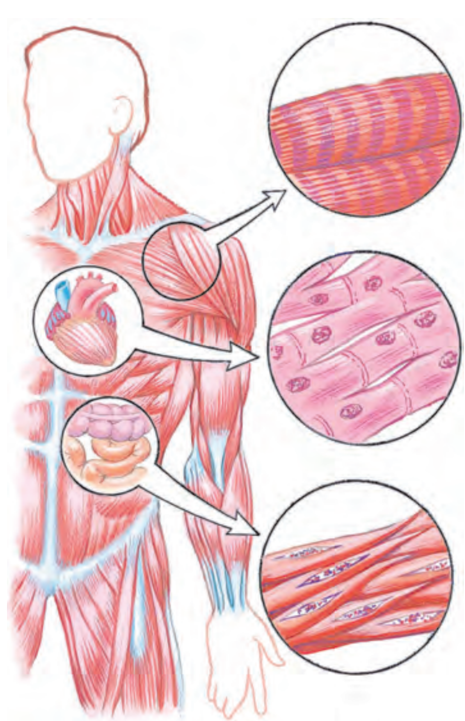
நமது உடலின் பல்வேறு உறுப்புகளில் ஒரே வகையான தசைகள் காணப்படுகின்றனவா?

1. **இயக்கு தசை (Voluntary Muscle):** கைகளால் வேலை செய்தல், நடத்தல், உணவு உட்கொள்ளல், போன்ற வேலைகள் செய்வது நமது விருப்பத்தை சார்ந்து காணப்படுகிறது. அதுபோன்ற வேலைகளை செய்ய பயன்படக் கூடிய தசைகள் **இயக்கு தசைகள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு, கைகள் மற்றும் கால்கள் ஆகிய உறுப்புகளில் இயக்கு தசைகள் காணப்படுகின்றன.

2. **இயங்கு தசை (Involuntary Muscle):** சுவாசித்தல், உணவு செரித்தல், இரத்த சுழற்சி ஆகியவற்றை செய்கின்ற நமது உடலின் சில உறுப்புகளின் பணிகள் வாழ்க்கைக்கு அவசியமாய் காணப்படுகின்றன. ஆனால் இவை நமது விருப்பத்துக்கு கட்டுப்பட்டு நடைபெறுவதில்லை. அத்தகைய உறுப்புகளில் காணப்படும் தசைகள் **இயங்கு தசைகள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன. இரைப்பை, குடல்கள், இதயம் போன்ற உறுப்புகளின் பணிகள் வழக்கமான முறையில் இயங்கு தசைகளின் உதவியால் நடைபெறுகின்றன.

உடலின் எந்தெந்த உறுப்புகளில் இயங்கு தசைகள் மற்றும் இயக்கு தசைகள் காணப்படுகின்றன? அவற்றை சோதித்தறிந்து பட்டியல் தயார் செய்யவும்.

தசைகளின் வகைகள் (Types of muscles)



12.2 மனித உடலின் தசைகள்

1. எலும்பு தசைகள் (Skeletal Muscles)

இத்தசைகளின் இரு முனைகளும் இரண்டு வெவ்வேறு எலும்புகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டு; கைகளின், கால்களின் தசைகள். இவற்றின் இயக்கம் நமது விருப்பத்திற்கு கட்டுப்பட்டு நடைபெறுகிறது. இந்த தசைகள் எலும்புகளை அகச்சட்டத்துடன் ஒன்றிணைத்து வைத்திருத்தல் மற்றும் உடலுக்கு வடிவத்தை தருதல் ஆகிய பணிகளைச் செய்கின்றன.

2. இதய தசைகள் (Cardiac Muscles)

இந்த தசைகள் இதயத்தின் சுருங்குதல் மற்றும் தளர்வுறுதல் ஆகியவற்றை செய்கின்றன. இவற்றின் இந்த இயக்கம் நமது விருப்பத்திற்கு கட்டுபட்டு நடைபெறுவதில்லை. இதய தசையினால் ஒவ்வொரு நிமிடத்திற்கும் இதயத்தில் சராசரியாக கிட்டத்தட்ட 70 முறை சுருங்குதல் மற்றும் தளர்வுறுதல் ஏற்படுகிறது.

3. மென் தசைகள் (Smooth Muscles)

உடலில் இதயம் தவிர பிற உள்ளுறுப்புகளில் இத்தசைகள் காணப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு; இரைப்பை, குடல்கள், இரத்தக் குழாய்கள், கருப்பை முதலியவற்றின் தசைகள். இவற்றின் இயக்கம் நமது விருப்பத்திற்கு கட்டுப்பட்டு நடைபெறுவதில்லை. இயக்கங்கள் மெதுவாக மற்றும் தனக்கு தானாகவே நடைபெற கூடியவை. இந்த சிறப்பு தசைகளின் மூலமாக உடலின் அநேக வாழ்வியல் அடிப்படைச் செயல்கள் நமக்குத் தெரியாமலேயே நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கின்றன.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்! தசைகள் எவ்வாறு அவற்றின் வேலைகளைச் செய்கின்றன?

செய்துபார்.

1. முழங்கையை மடக்காமல் கரத்தை 180° கோணத்தில் நேராக நீட்டவும்.
2. 90° கோணத்தில் கரத்தை முழங்கை வழியாக மடக்கவும்.
3. கைகளின் விரல்களால் தோள்பட்டையைத் தொடவும்.

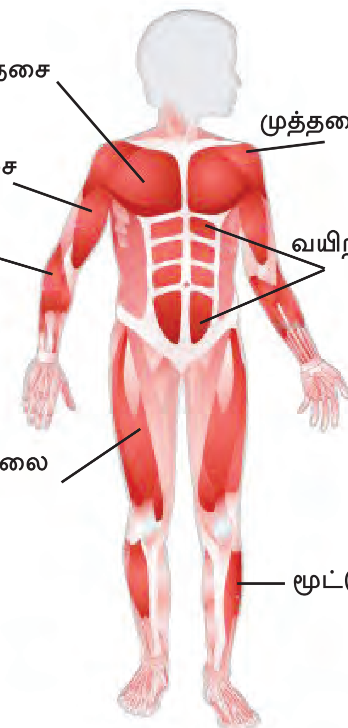
மேற்கூறிய மூன்று செயல்களையும் செய்யும்போது கையின் எந்த பகுதியில் தசைகளின் சுருங்குதல் மற்றும் தளர்வுறுதல் ஏற்பட்டது?

நமது உடலிலுள்ள தசைகள் எப்போதும் குழுவாக இணைந்து வேலை செய்கின்றன. எப்போது சில தசைகளின் சுருங்குதல் நடைபெறுகிறதோ, அப்போது அந்த குழுவிலுள்ள மற்றொரு தசை தளர்வுறுகின்றது. இவ்விதத்தில் பல்வேறு உடல் செயல்கள் சரியான முறையில் இடைவிடாமல் நடைபெற செய்யும் பணியை தசைகள் செய்கின்றன.

நமது மேற்கரத்தில் உள்ள எலும்பின் மேல் பக்கத்தில் காணப்படும் தசை **இருதலைத் தசை** (Biceps) மற்றும் கீழ்ப்பக்கத்தில் காணப்படும் தசை **முத்தலைத் தசை** (triceps) என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

மூளைக்கு வேலை! என்ன நடக்கும்?

1. இதயத்தினுடைய தசைகளில் இயக்கம் நடைபெறவில்லை.
2. இரைப்பையினுள் உணவு எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. ஆனால் இரைப்பையினுடைய தசைகளின் இயக்கம் நடைபெறவில்லை.



12.3 பல்வேறு இடங்களின் தசைகள்

நினைவில் கொள்வோம்.

உடலிலுள்ள தசைகள் வலிமையாகவும் செயல்திறன் மிக்கதாயும் இருத்தல் அவசியம் ஆகும். தசைகளின் வளர்ச்சிக்காக மற்றும் அவற்றின் இழப்பை ஈடு செய்வதற்காக நமது உணவில் போதுமான அளவு புரதம் நிறைந்த மற்றும் கொழுப்பு சத்துள்ள பொருள்களை சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். அதன் மூலமாக தசைகள் வலிமையடைகின்றன. உட்காரும்போது முதுகு வளையாமல் நேராக நிமிர்ந்து உட்கார வேண்டும். கூன் உண்டாகுமாறு முதுகு வளைய உட்கார கூடாது. கூன் போட்டு அமர்ந்தால் முதுகெலும்பின் சில முள்ளெலும்புகளில் படிப்படியாய் மாற்றம் ஏற்படும். முதுகு மற்றும் தோள்பட்டை தசைகள் வலிக்கும், அதுபோன்று முதுகெலும்புகள் தொடர்பான நோய்கள் ஏற்பட வாய்ப்பளிக்கிறது.

உடற்பயிற்சி செய்து கொண்டே இருக்கும்போது இதயத்தினுடைய தசையின் இயக்கம் வேகமாக நடைபெறுகிறது. இதன் காரணமாய் சுவாசித்தல் வேகமாய் நடைபெற்று உடலுக்கு ஆக்ஸிஜன் மற்றும் ஊட்டச்சத்துகள் அதிகபடியான அளவில் வழங்கப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

தசைகளைப் பற்றி கற்கும் கல்வி மையோலோஜி (Myology) என்று அழைக்கப்படுகிறது. தசைகளின் அடிப்படை பண்பு சுருங்குதல் என்பது ஆகும். உடலில் எல்லாவற்றை விடவும் மிகப் பெரிய தசை தொடையில் உள்ளது எனில் எல்லாவற்றையும் விட மிகச் சிறிய தசை காதிலுள்ள ஸ்டேபிஸ் என்ற எலும்புடன் இணைந்து காணப்படுகிறது.

செரிமான மண்டலம் (Digestive system)

நினைவு கூர்வோம்!

1. நாம் உண்ணும் உணவுக்கு உடலுக்குள் என்ன நிகழ்கிறது?
2. நாம் உண்ட உணவு அப்படியே இரத்தத்துடன் கலந்து விடுகிறதா?

உட்கொண்ட உணவு கரையக் கூடிய பகுதிப்பொருள்களாய் உருமாற்றம் அடைந்து அவை இரத்தத்துடன் கலத்தல் என்கிற செயல் **உணவு செரிமானம்** என்றழைக்கப்படுகிறது.

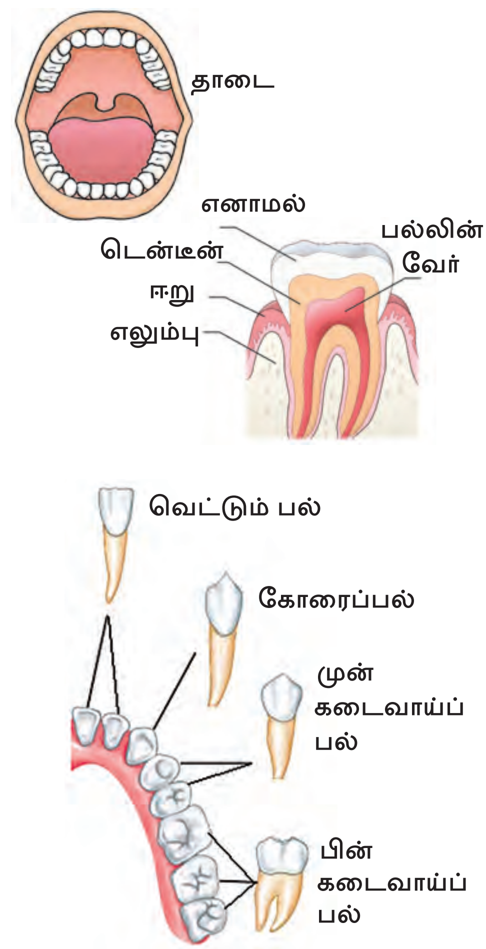
செரிமான மண்டலத்தில் உணவுப் பாதை மற்றும் செரிமான நீர் சுரப்பிகள் ஆகியன அடங்கியுள்ளன. உணவுப் பாதையின் மொத்த நீளம் சுமார் ஒன்பது மீட்டர் அளவு காணப்படுகிறது. அதில் முக்கியமாக வாய் / தொண்டை, உணவுக்குழாய், இரைப்பை / வயிறு, சிறுகுடல், பெருங்குடல், மலக்குடல் மற்றும் மலப்புழை ஆகியவை உள்ளடங்கியுள்ளன. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள், கல்லீரல், கணையம், போன்ற செரிமானநீர் சுரப்பிகள் உணவுப்பாதையின் குறிப்பிட்ட இடங்களில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

செரிமான மண்டலத்தில் வெவ்வேறு உறுப்புகள் உணவு செரித்தலின் பணியை ஒழுங்கு முறைப்படி செய்கின்றன. உணவு செரித்தல் செயலில் பல படிநிலைகள் உள்ளன. ஒவ்வொரு படிநிலையிலும் பணி செய்யக் கூடிய செரிமான உறுப்பு வெவ்வேறு ஆகும். மேலும் குறிப்பிட்ட படிநிலையில் அந்தந்த உறுப்புகள் அவற்றின் பணியை சரியாக செய்கின்றன. இப்போது நாம் செரிமான மண்டலத்தின் உறுப்புகளின் அமைப்பு மற்றும் பணிகளைக் காண்போம்.

பற்கள் (Teeth)

உணவு செரித்தலின் ஆரம்பம் வாயிலுள்ள பற்களின் செயல்களிலிருந்து ஏற்படுகிறது. பற்களில் வெட்டுப் பற்கள், கோரைப் பற்கள், முன் கடைவாய்ப் பற்கள், பின்கடைவாய்ப் பற்கள் என்ற நான்கு முக்கிய வகைகள் இருப்பினும் ஒவ்வொன்றின் பணியும் குறிப்பிடத்தக்கதாகும். ஒவ்வொரு பல்லின் மீதும் எனாமல் (enamal) என்ற கடினமான மேற்பூச்சு இருக்கிறது. எனாமல் என்பது கால்சியம் உப்புகளினால் உருவானது ஆகும்.

உமிழ் நீரில் டயலின் (அமிலேஸ்) என்ற பெயருடைய நொதி காணப்படுகிறது. இதனால் ஸ்டார்சு (மாவுப் பொருள்) ஆனது மால்டோஸ் என்ற சர்க்கரையாக மாறுகிறது.



12.4 பற்கள்

புதிய சொல்லை கற்போம்.

நொதி (Enzyme)

உயிரினங்களின் உடலில் சுரக்கும் மற்றும் குறிப்பிட்ட வேதி வினைகளை நடைபெற செய்கின்ற பொருள் நொதி (என்சைம்) ஆகும். செரிமான மண்டலத்தின் நொதிகள் நாம் உண்ட உணவு பொருள்களில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. அவை வினையூக்கிகளாக (Catalysts) மட்டுமே செயல்படுகின்றன. நொதிகள் இல்லாமல் வளர்சிதை மாற்ற செயல்கள் நடைபெற முடியாது. நொதிகள் ஒரு வகையான புரதங்கள் ஆகும். நொதிகள் சாதாரணமான உடல் வெப்பநிலையில் அதிகபட்ச செயல் திறனுடன் இருக்கின்றன.

மூளைக்கு வேலை!

செரித்தல் நடைபெறும்போது நாம் உண்ட உணவு முழுவதும் பயனுள்ள ஊட்டச்சத்து பொருள்களாக உருமாற்றம் அடையுமா?

இணையதளம் எனது நண்பன்.

பல்வேறு உறுப்பு மண்டலங்களைப் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.
www.livescience.com, www.innerbody.com

வாய்: வாயில் உணவு நுழைந்ததில் இருந்து செரித்தல் தொடங்குகிறது. வாயில் உணவை மெல்லும்போது உணவு பற்களால் நன்றாக அரைக்கப்பட்டு சிறுசிறு துண்டுகளாக மாற்றப்படுகின்றன.

உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள்: வாய்க்குழிக்குள் காதுகளுக்கு முன்னால், தொண்டைக் கருகில் நாக்கின் கீழே காணப்படும் வெவ்வேறு உமிழ்நீர் சுரப்பிகளில் உமிழ்நீர் சுரக்கப்படுகிறது. அங்கிருந்து அது சிறு நாளங்கள் வழியாக வாய்க்குள் வருகின்றன. உணவை மென்று தின்ன தொடங்கிய உடனேயே அதில் உமிழ்நீர் கலந்துவிடுகிறது.

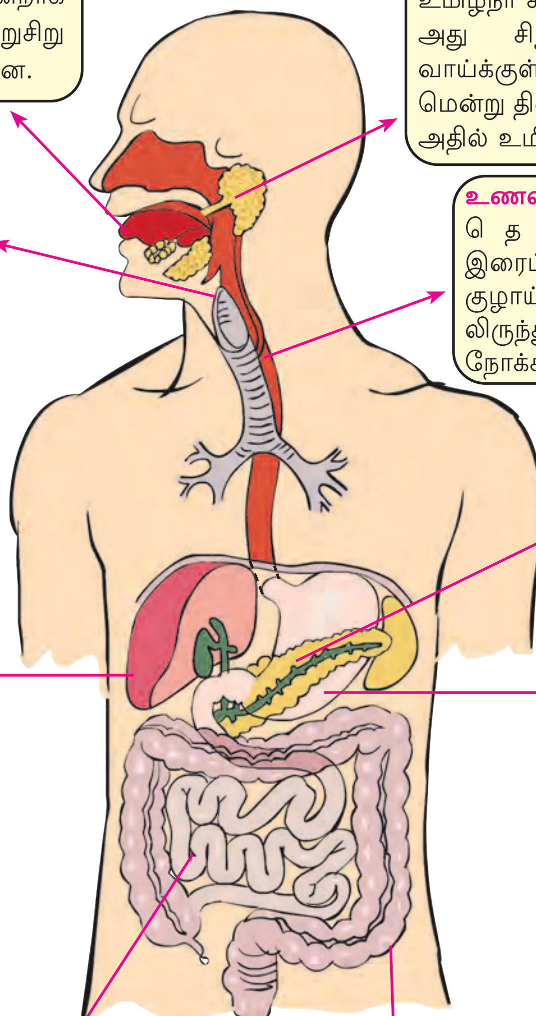
தொண்டை / முன்கழுத்து: உணவுக்குழாயின் மற்றும் சுவாசக் குழாயின் திறப்பு தொண்டை அதாவது முன் கழுத்தில் காணப்படுகிறது.

உணவுக்குழல்: இது தொண்டையையும் இரைப்பையையும் இணைக்கும் குழாய் ஆகும். தொண்டையிலிருந்து உணவை இரைப்பையை நோக்கி தள்ளுவதற்கு உதவுகிறது.

கல்லீரல்: கல்லீரலானது உடலின் மிகப் பெரிய சுரப்பி ஆகும். கல்லீரலுக்கு அதிகபடியான இரத்த விநியோகம் கிடைக்கிறது. கல்லீரலின் முக்கியமான வேலை குளுக்கோஸை சேமித்தல் ஆகும். கல்லீரலின் கீழ்ப் பக்கத்தில் பித்தப்பை இருக்கிறது. அதில் கல்லீரலில் சுரக்கப்பட்ட பித்த நீரானது சேமிக்கப்படுகிறது. இந்த பித்தநீர் சிறுகுடலை அடையும்போது அங்குள்ள உணவுடன் கலந்து உணவு செரித்தலை எளிதாக்குகிறது. கொழுப்புப் பொருள்களின் செரிமானத்தில் பித்தநீர் உதவிபுரிகிறது. பித்தநீரில் பித்த உப்புகள் இருக்கின்றன.

கணையம்: கணையத்திலிருந்து கணைய நீர் சுரக்கிறது. அதில் பல நொதிகள் இருக்கின்றன.

இரைப்பை: உணவுக் குழலின் பெரிய பை போன்ற பகுதி இரைப்பை என்றழைக்கப்படுகிறது. இரைப்பையிலுள்ள இரைப்பை சுரப்பிகளில் இரைப்பைநீர் சுரக்கிறது. இரைப்பைக்குள் உணவு வந்தவுடன் நன்கு அரைக்கப்படுகிறது. ஹைட்ரோ குளோரிக் அமிலம், பெப்சின், மியூகஸ் என்ற இரைப்பை நீரின் முக்கிய மூன்று காரணிகள் உணவுடன் கலப்பதால் உணவு அமிலத் தன்மை உள்ளதாக மாறுகிறது. இரைப்பையில் முக்கியமாய் புரதங்கள் சிதைக்கப்படுகின்றன. உண்ட உணவுடன் இரைப்பையிலுள்ள செரிமான நீர்கள் கலந்து உருவான கூழ்மக் கரைசல் சிறு குடலுக்குள் மெதுமெதுவாக முன்னோக்கி தள்ளப்படுகிறது.



12.5 செரிமான மண்டலம்

சிறுகுடல்: சிறுகுடல் சுமார் ஆறு மீட்டர் நீளம் உள்ளதாய் இருக்கிறது. அங்கேதான் முக்கியமாய் உணவின் செரித்தல் மற்றும் உறிஞ்சுதல் நடைபெறுகிறது. சிறு குடலில் உணவுடன் மூன்று செரிமான நீர்கள் (நொதிகள்) கலக்கின்றன. உணவு செரித்தலினால் கிடைத்துள்ள ஊட்டச்சத்துகள் இரத்தத்தில் உறிஞ்சப்படுதல் என்னும் பணி சிறுகுடல்களிலேயே நடைபெறுகிறது.

பெருங்குடல்: பெருங்குடல் சுமார் 1.5 மீட்டர் நீளம் உடையதாய் இருக்கிறது. இங்கு நீர் மட்டுமே உறிஞ்சப்படுகிறது. பெருங்குடலின் ஆரம்பப் பகுதியுடன் ‘அப்பென்டிக்ஸ்’ என்ற சிறிய பாகம் இணைந்து காணப்படுகிறது. சிறுகுடலில் உணவு செரிமானம் நடைபெற்ற பின் செரிக்கப்படாத உணவு மற்றும் செரித்த உணவின் மீதமுள்ள திண்ம பகுதி பெருங்குடலுக்குள் செலுத்தப்படுகிறது. செரிமானத்திற்கு பின் எஞ்சியுள்ள பொருள்கள் மலப்புழை வழியாக உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படுகின்றன.

செரிமான மண்டலத்தின் முக்கிய சுரப்பிகள், அவற்றின் சுரப்பு மற்றும் பணி

உறுப்பு	சுரப்பி	செரிமான நீர்/ சுரப்பு	பணி
வாய்	உமிழ்நீர்ச் சுரப்பி	**உமிழ்நீர்** - டயலின்	கார்போஹைட்ரேட்டை மால்டோஸாக மாற்றுதல்
இரைப்பை	இரைப்பை சுரப்பிகள்	**இரைப்பை நீர்** ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் பெப்சின் மியூகஸ்	உணவை அமிலத் தன்மையுள்ளதாய் மாற்றுதல். புரோட்டீன்களை சிதைத்தல் இரைப்பையின் உட்புறச் சுவரை ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தில் இருந்து பாதுகாத்தல்
	கல்லீரல்	**பித்த நீர்**	உணவை காரத் தன்மையுள்ளதாய் மாற்றுதல். பெரிய கொழுப்பு மூலக்கூறுகளை எளிய துகள்களாக (பசை குழம்பாக்குதல்) உருமாற்றம் செய்தல்
	கணையம்	**கணைய நீர்** டிரிப்சின் லிப்பேஸ் அமைலேஸ்	புரோட்டீன்களை அமினோ அமிலங்களாக மாற்றுதல். கொழுப்பை கொழுப்பு அமிலமாகவும் மற்றும் கிளிசரலாகவும் மாற்றுதல். கூட்டு கார்போஹைடிரேட்டுகளை எளிய சர்க்கரைகளாக மாற்றுதல்.
சிறுகுடல்		குடல் நீர்	புரதங்களை அமினோ அமிலங்களாக மாற்றுதல் கார்போஹைட்ரேட்டுகளை குளுக்கோஸாக மாற்றுதல் கொழுப்பை கொழுப்பு அமிலமாகவும் கிளிசராலாகவும் மாற்றுதல்.

நாம் நமது உடல் ஆரோக்கியத்தை அபாயத்திற்குள் கொண்டு வருகிறோமா?

தனிமனிதனின் ஆளுமை வளர்ச்சிக்கு உடல் ஆரோக்கியமானது மிகவும் முக்கியமானது ஆகும். நமது உடலிலுள்ள பல்வேறு உறுப்பு மண்டலங்கள் எப்போது முறையாக செயல்படுகின்றவோ அப்போது நமது உடல் ஆரோக்கியம் நன்றாக இருக்கிறது என்று நாம் கருதுகிறோம்; ஆனால் புகைப் பிடித்தல், புகையிலை மெல்லுதல், மது அருந்துதல் போன்ற தீயப் பழக்க வழக்கங்களால் உடல் நலம் பாதிக்கப்படுகிறது.

புகையிலைசார் பொருள்கள், மது அருந்துதல், புகைப் பிடித்தல் ஆகியன செரிமான மண்டலத்தின் மீது ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்.

புகையிலை மெல்லுதலால் வாய், தொண்டை, உணவுக்குழல் செரிமான மண்டலத்தின் பிற உறுப்புகள் சரியாக வேலை செய்ய முடிவதில்லை. புகையிலை மெல்லுதலால் வாந்தி, குமட்டல், தலைவலி போன்ற உடல்நலக் கோளாறுகள் ஏற்படுகின்றன. புகையிலைத் துணுக்குகள் பற்கள், பல் ஈறுகள், வாய்குழியின் உள்தோல் ஆகியவற்றில் ஒட்டிக் கொள்கின்றன. மேலும் மெதுமெதுவாக பாதிப்பை ஏற்படுத்தி அந்த பாகங்களுக்கு தீங்கு விளைவிக்கின்றன. அதனால் பல் ஈறுகளில் வீக்கமும், வாய் அசைக்கும்போது வலியும் ஏற்படுகிறது. குரல்வளை அதுபோன்று குடல்களில் வீக்கம் ஏற்படுகிறது. மேலும் பின்னால் அவை கான்சராக உருமாற்றம் அடைந்து மரணத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

எனது கடமை

- புகையிலை மெல்லுதல், புகை பிடித்தல், குடிபழக்கத்திற்கு எதிரான படங்கள், வாக்கியங்கள் தயாரித்து வகுப்பு, பள்ளி, சுற்றுப்புறம் போன்ற இடங்களில் வைத்து காட்சிபடுத்துதல். நமது சுற்றுப்புறம் புகையிலை மெல்லும் பழக்கத்திலிருந்து விடுபட்டதாய் இருக்கிறதா இல்லையா என்பதை குறித்து கவனம் செலுத்த வேண்டும்.
- தீயப் பழக்கங்களுக்கு அடிமையாதலுக்கு எதிரான உறுதிமொழிகளை தயார் செய்து வகுப்பறையில் அதுபோன்று பள்ளி பிரார்த்தனையின்போது கூறுதல். மேலும் அதனை பழக்கத்தில் கொண்டுவருதல்.
- சுற்றுப்புறத்தில் அதுபோன்ற நிகழ்வுகள் நிகழ்ந்திருந்தால் அது குறித்து பெற்றோர், ஆசிரியர்களுக்கு தெரிவித்தல்.

தன் மதிப்பீடு

1. **கோடிட்ட இடங்களில் அடைப்பிற்குள்ளிருந்து சரியான சொல்லைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக..**

அ. செரித்தல் செயலானது .... லிருந்து தொடங்குகிறது. (இரைப்பை/வாய்)

ஆ. கண்ணிமைகளில் .... தசைகள் காணப்படுகின்றன. (இயங்கு/ இயக்கு)

இ. .... தசை மண்டலத்தின் பணி அல்ல (இரத்த அணுக்களை உருவாக்கல்/ இயக்கத்தை ஏற்படுத்துதல்)

ஈ. இதயத்தின் தசையானது .... யால் ஆனது ஆகும். (சாதாரண தசை/இதய தசை)

உ. சிறுசிறு துண்டுகளாக்கப்பட்ட உணவை முன்னோக்கி தள்ளுவது .... பணி ஆகும். (இரைப்பையின்/உணவுக்குழலின்)

2. **என் இணை யார் எனக் கூறுக.**

'அ' பிரிவு	'ஆ' பிரிவு
1. இதய தசை	அ. எப்போதும் இணையாக செயல்படுகின்றன
2. தசைகளினால் நடைபெறுகிறது	ஆ. நாங்கள் எப்பொழுதும் களைப்படைவதில்லை.
3. பெப்சின்	இ. தசைகளின் ஒழுங்கற்ற மற்றும் வலியுடன் கூடிய சுருக்கம்.
4. சுளுக்கு	ஈ. தாடைகளின் அசைவாட்டும் இயக்கம்
5. எலும்புதசை	உ. இரைப்பையிலுள்ள செரிமானம்

3. **யார் கூற்று தவறானது?**

உறுப்பு	கூற்று
1. நாக்கு	• என் மீதுள்ள சுவை மொட்டுகள் இனிப்பு சுவையை மட்டுமே அடையாளம் கண்டுகொள்கின்றன.
2. கல்லீரல்	• நான் உடலில் உள்ள அனைத்து சுரப்பிகளிலும் மிகப் பெரிய சுரப்பி ஆவேன்.
3. பெருங்குடல்	• என் நீளம் 7.5 மீட்டர் ஆகும்.
4. அப்பெண்டிக்ஸ்	• செரித்தல் செயலானது என் உதவியின்றி நடைபெறுவதில்லை.
5. நுரையீரல்	• கழிவு நீக்கச் செயலில் எனது பங்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது.

4. **காரணம் தருக.**

அ. இரைப்பைக்கு வரும் உணவு அமிலத் தன்மையுள்ளதாகுகிறது.

ஆ. இதயத்தின் தசை இயங்கு தசை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இ. போதையூட்டும் பொருள்களை பயன்படுத்துதல் கூடாது.

ஈ. உங்களுடைய உடல் தசைகளை வலிமையானதாகவும் செயல்திறனுடனும் வைத்திருக்க வேண்டும்.

5. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.**

அ. தசைகள் முக்கியமாக எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை?

ஆ. அமிலத் தன்மை எதனால் ஏற்படுகிறது? அது உடல் மீது என்ன விளைவை ஏற்படுத்துகிறது?

இ. பற்களின் முக்கிய வகைகள் யாவை? அவை ஒவ்வொன்றின் பணி யாது?

6. **செரிமான மண்டலத்தின் மாதிரிப்படம் வரைந்து பாகங்களை குறிக்கவும். மேலும் உணவு செரித்தலை உனது சொந்த வாக்கியங்களில் விளக்குக.**

செயல் திட்டம்:

1. உடல் நலம் பாதுகாத்தல் என்ற தலைப்பில் விளக்க அட்டவணை தயார் செய்யவும்.
2. செரிமான மண்டலம் குறித்து Power point Presentation தயார் செய்து வகுப்பறையில் அறிமுகப்படுத்தவும்.

◆ ◆ ◆

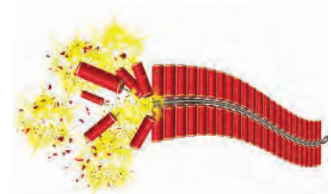
13. மாற்றம்: இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல் மாற்றங்கள்

நினைவு கூர்வோம்!

1. நம்மை சுற்றிலும் நிகழ்கிற மாற்றங்களுக்கு அடிப்படை காரணங்களாக இருப்பவை யாவை?
2. மனிதன் உருவாக்கிய மாற்றங்கள் என்றால் என்ன? அவை யாவை?

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

பின்வரும் படங்களிலுள்ள பொருள்களில் என்ன மற்றும் எப்படிப்பட்ட மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன?



13.1 பல்வேறு மாற்றங்கள்

மரத்திலுள்ள பழங்கள் கீழே விழுதல், இரும்பு துருப் பிடித்தல், மழை பெய்தல், மின் விளக்கு எரிதல் காய்கறிகளை வெட்டுதல் என்பனவற்றை இரு குழுக்களாக வகைப்படுத்த வேண்டும் எனில் நீங்கள் எந்த குறிப்பை கருத்தில் எடுத்துக் கொள்வீர்கள்?

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

மேலேயுள்ள மாற்றங்களில் எந்தெந்த மாற்றங்கள் தாமாகவே அல்லது இயற்கையாகவே நிகழ்ந்துள்ளன?

சென்ற வகுப்பில் நாம் சில பாடங்களில் மாற்றங்களுக்கான எடுத்துக்காட்டுகளை கற்றறிந்துள்ளோம். எடுத்துக்காட்டாக; பழங்கள் பழுத்தல், பால் கெட்டுப் போதல் போன்ற மாற்றங்கள் இயற்கையாகவே நிகழ்கின்றன. இது **இயற்கையான மாற்றம் (Natural Change)** என்று அழைக்கப்படுகின்றது. இது மாதிரி சில இயற்கை மாற்றங்களுக்கு வேறு எடுத்துக்காட்டுகள் தர முடியுமா?

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களில் ஏற்படும் எந்தெந்த மாற்றங்களை நீங்கள் காண்கிறீர்கள்? இந்த பாடத்தில் நாம் மாற்றங்கள் பற்றிய விரிவான தகவல்களை கற்று அறிய உள்ளோம்.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

நம் அன்றாட வாழ்வில் நாம் மனிதன் உருவாக்கிய பல பொருள்களைக் காண்கிறோம், அவை எதற்காக உருவாக்கப்படுகின்றன?

பென்சிலின் முனையை கூராக்கல், ரொட்டி சுடுதல், உணவு சமைத்தல் என்பன போன்ற எத்தனையோ மாற்றங்கள் நமக்கு பயனுள்ளவைகளாக உள்ளன, எனவே அவை **நன்மை தரும் மாற்றங்கள்** எனப்படுகின்றன. பயன்தராத அல்லது மனிதருக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் மாற்றங்கள் **தீமை தரும் மாற்றங்கள்** எனப்படுகின்றன.

மூளைக்கு வேலை!

1. புயலின்போது மரம் முறிந்து விழுதல் என்பது எந்த வகை மாற்றம் ஆகும்?
2. பாலிலிருந்து தயிர் உருவாதல் என்பது எவ்வகை மாற்றம் ஆகும்?

இது பற்றி சிந்தனை செய்.

நீங்கள் பட்டியலிட்டுள்ள இயற்கையான மற்றும் மனிதனால் உருவான மாற்றங்களை நன்மை தரும் மாற்றங்கள் மற்றும் தீமை தரும் மாற்றங்கள் என வகைப்படுத்த முடியுமா? இதுவரை நாம் மாற்றங்களின் சில வகைகளை கற்றறிந்துள்ளோம். அவற்றுள் பலூன் உடைதல் மற்றும் பழம் பழுத்தல் ஆகிய இரு மாற்றங்களுக்கு ஆகும் கால அளவை கருத்தில் எடுத்துக் கொண்டால் நம்மால் அவற்றை பற்றி என்ன கூற முடியும்?

பலூன் உடைதலுக்கான கால அளவானது பழம் பழுப்பதற்கான கால அளவை விட மிகவும் குறைவாக உள்ளது. எந்த மாற்றம் நிகழ்வதற்கு குறைந்த அளவு காலம் ஆகிறதோ அது **அதிவேக மாற்றம்** எனப்படுகிறது, எனில் எந்த மாற்றம் நிகழ்வதற்கு நீண்டகாலம் ஆகிறதோ அது **மிதவேக மாற்றம்** எனப்படுகிறது.

மூளைக்கு வேலை!

உனது சுற்றுப்புறத்தில் நிகழ்கின்ற அதிவேக மற்றும் மிதவேக மாற்றங்களுக்கான பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

வேடிக்கை விளையாட்டு!

தேவையான பொருள்கள்: கண்ணாடி வளையல் துண்டுகள், மெழுகுவர்த்தி, தீப்பெட்டி முதலியன.

செய்முறை: கண்ணாடி வளையலின் ஒரு துண்டை கைவிரல்களில் எடுத்து மெழுகுவர்த்தி சுடரில் பிடிக்கவும். வளையல் துண்டின் மையப்பகுதியை சுடரில் சூடாக்கும்போது இரு முனைகளும் வெளியே இருக்குமாறு பார்த்து கொள்ளவும். கண்ணாடித் துண்டின் மையப் பகுதி மென்மையாவதைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும். இரு விரல்களினால் முனைகளின் மீது ஏற்படும் அழுத்தத்தினால் மென்மையாகும் பாகமானது வளையும். அவ்வாறு இரு முனைகளும் ஒன்றுக்கொன்று அருகில் வரும் வரை வளைத்து இணைக்கவும். பின்பு அதனை குளிர விடவும்.

இவ்வாறு ஒவ்வொரு துண்டையும் ஒன்றோடொன்று அடுத்தடுத்து இணைத்து தோரணம் தயார் செய்ய முடியும். அவ்வாறு வெவ்வேறு வடிவமுடைய, வெவ்வேறு நிறமுடைய தோரணங்களை செய்து உங்களுடைய வகுப்பறை மற்றும் வீட்டை அலங்கரிக்கவும்.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. கண்ணாடித் துண்டுகளிலிருந்து நீங்கள் வட்டவடிவ வளையங்கள் உருவாக்கியுள்ளீர்கள். அதனுடைய வடிவத்தை மாற்றி ஆரம்பத்தில் இருந்தது போன்ற துண்டை எப்படி உருவாக்குவீர்கள்?
2. மெழுகுவர்த்தியை உருக்கி மீண்டும் மெழுகுவர்த்தியை எவ்வாறு தயார் செய்ய முடியும்?

மெழுகை உருக்கி மீண்டும் திண்ம மெழுகை பெறுதல் என்பதை நாம் மீண்டும் மீண்டும் செய்து பார்க்க முடியும். எனவே மீண்டும் மீண்டும் முன்னோக்கியும் எதிர் திசையிலும் நடைபெற கூடிய மாற்றம் **மீள்மாற்றம்** எனப்படுகிறது. ஆனால் பழுத்த மாம்பழம் மீண்டும் மாங்காயாக உருமாற்றம் அடைவதில்லை. விறகை எரிக்கும்போது கிடைக்கும் சாம்பலிலிருந்து திரும்ப விறகைப் பெற முடியாது.

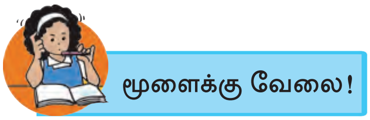
மூளைக்கு வேலை!

மீளாமாற்றம் என்றால் என்ன? சில எடுத்துக்காட்டுகளை தருக.

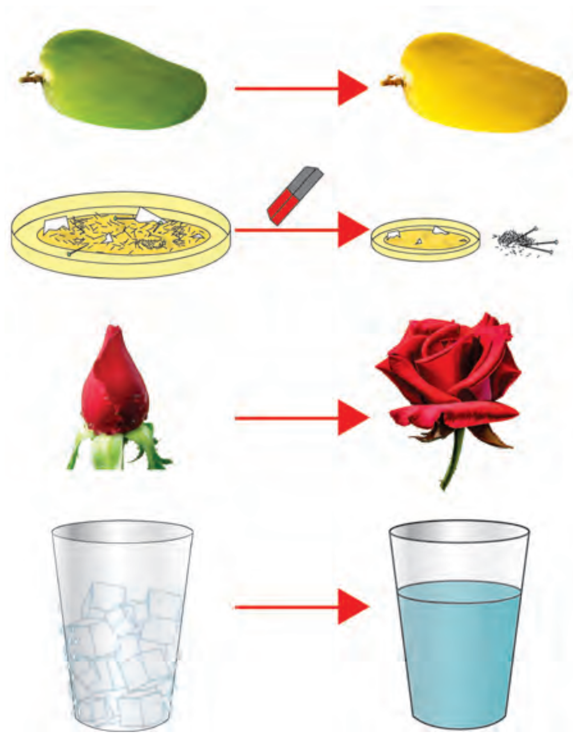
சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. பகல் பொழுதுக்கு பின் எந்த பொழுது வருகிறது?
2. சூரிய உதயத்திற்கு அடுத்த நிலை யாது?
3. கடலில் உயர் ஏற்றத்திற்கு பின் என்ன நிலை வரும்?
4. மரத்தின் மீதிருந்த பறவை பறந்து செல்லல்.
5. வெள்ளம் வருதல்.
6. விண்வெளியிலிருந்து எரிமீன் வீழ்தல்.

மேற்கூறிய எடுத்துக்காட்டுகளை கருத்தில் கொண்டால் சில மாற்றங்கள் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் திரும்ப திரும்ப நிகழ்கின்றன. அப்படிப்பட்ட மாற்றங்கள் **கால ஒழுங்கு மாற்றங்கள்** எனப்படுகின்றன. அதற்கு மாறாக ஏதேனும் மாற்றம் நிகழ்ந்தபின் அது திரும்ப எப்போது நிகழும் என்று நிச்சயமாக கூற முடிவதில்லை. அவ்வாறு திரும்ப நிகழ்ந்தாலும் அவற்றிற்கிடையேயான கால இடைவெளி ஒரே மாதிரி இருப்பதில்லை. அவ்வாறான மாற்றங்கள் **கால ஒழுங்கற்ற மாற்றங்கள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன.



1. கோடைகாலம், மழைக்காலம், குளிர்காலம் என்ற காலநிலை மாற்றங்கள் எந்த வகை மாற்றம் ஆகும்?
2. கடிகாரத்தில் காலை ஆறு மணி முதல் மாலை ஆறு மணி வரையான கால ஒழுங்கு மாற்றத்தை கடிகாரத்தின் எந்த முட்கள் காட்டுகின்றன? எத்தனை முறை?

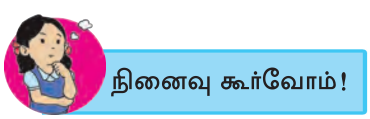


13.2 பல்வேறு வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல் மாற்றங்கள்

1. அருகிலுள்ள படத்தில் தெரியும் எந்த மாற்றங்கள் தற்காலிகமானவை?
2. எந்தெந்த மாற்றங்கள் நிரந்தரமானவை?
3. எந்தெந்த மாற்றங்களில் தொடக்க பொருளில் மாற்றம் ஏற்படுகிறது?
4. எந்தெந்த மாற்றங்களில் தொடக்க பொருளில் மாற்றம் ஏற்படாமல் அப்படியே இருக்கிறது?
5. எந்தெந்த மாற்றங்களில் புதிய பண்புகளையுடைய புதிய பொருள் உருவாகியுள்ளது?

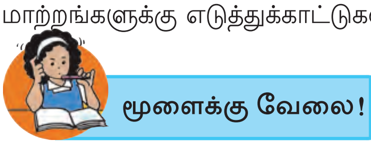
மேலுள்ள சில மாற்றங்களின் எடுத்துக் காட்டுகளை கருத்தில் கொண்டால் சில மாற்றங்கள் நிகழும்போது தொடக்க பொருள்களின் பண்புகள் அவ்வாறே இருக்கின்றன. அதாவது அவற்றின் வேதி இயல்பு மாறாமல் இருக்கிறது. எந்தவொரு புதிய பொருளும் உருவாகவில்லை. அப்படிப்பட்ட மாற்றம் **இயற்பியல் மாற்றம்** (Physical change) என்றழைக்கப்படுகிறது.

எந்த மாற்றம் நிகழும்போது தொடக்கப் பொருளின் உருமாற்றம் புதிய மற்றும் மாறுபட்ட பண்புகளுடைய பொருளாக மாறுகிறதோ அந்த மாற்றம் **வேதியியல் மாற்றம்** (Chemical Change) என்றழைக்கப்படுகிறது.



1. பொருள்களில் நிலைமாற்றம் நிகழும்போது எந்தெந்த செயல் முறைகள் நடைபெறுகின்றன?
2. கிண்ணத்தில் நீரை எடுத்து அதனை வெப்பப்படுத்தினால் என்ன நிகழும்?

திரவப்பொருள்கள் வாயுநிலைக்கு மாறும் நிகழ்ச்சி என்பது ஆவியாதல் எனப்படும். துணிகளை உலர்த்துதல், கடல்நீரிலிருந்து உப்பு தயாரித்தல் போன்றவை ஆவியாதல் மூலமாகவே சாத்தியமாகிறது. நீர் சுழற்சியின் பல்வேறு செயல்முறைகளை நாம் கற்றறிந்துள்ளோம், அவை யாவை? அந்த செயல்முறைகள் நடைபெறும்போது நீரின் தொடக்கப் பண்புகளில் மாற்றம் ஏற்படுகிறதா? கடந்த வகுப்பில் கரைதல், கொதித்தல், உருகுதல் என்ற செயல்முறைகள் பற்றி கற்றறிந்துள்ளோம். இவை அனைத்தும் இயற்பியல் மாற்றங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள் ஆகும்.



மரக்கட்டையிலிருந்து மேசை செய்தல், விறகு எரித்தல், கண்ணாடிப் பொருள்கள் உடைதல், தக்காளி பழுத்தல், இரும்பு துருபிடித்தல் ஆகியவற்றில் வேதியியல் மற்றும் இயற்பியல் மாற்றங்கள் யாவை?

தேவையான பொருள்கள்: ஆவியாக்கும் கிண்ணம், சர்க்கரை, சுடரடுப்பு, முக்காலி தாங்கி முதலியன.

செயல் : ஆவியாக்கும் கிண்ணத்தில் சிறிதளவு சர்க்கரையை எடுத்துக் கொள்ளவும். கிண்ணத்தை முக்காலி தாங்கி மீது வைத்து சூடேற்றவும். சர்க்கரையில் ஏற்படும் பல்வேறு மாற்றங்களை கூர்ந்து கவனிக்கவும். ஆவியாக்கும் கிண்ணத்தின் அடியில் கருமைநிற பொருள் தெரியும்போது சூடேற்றுவதை நிறுத்திவிடவும்.

மேற்கண்ட செயல்முறையில் ஏற்பட்ட மாற்றம் எந்த வகையான மாற்றம் ஆகும்?

அரிமானம் (Corrosion)

இரும்பு பொருள்கள் மீது துருப்பிடிக்கிறது. அதாவது அவற்றின் மேற்புறத்தில் பழுப்பு நிற அடுக்கு உருவாகிறது எனில் செம்பாலான பொருள்களின் மீது பச்சைநிற அடுக்கு உருவாகிறது. இந்த செயல்முறை உலோகங்களின் அரிமானம் என்றழைக்கப்படுகிறது. உலோக அரிமானத்தினால் பொருள்கள் வலுவற்றதாக மாறுகின்றன. காற்றிலுள்ள ஆக்ஸிஜன், ஈரம், வேதி பொருள்களின் ஆவிகளினால் உலோக அரிமானம் ஏற்படுகிறது.

நினைவில் கொள்வோம்.

மாற்றங்களை வகைப்படுத்தும்போது ஒரு நேரத்தில் ஒரே ஒரு திட்டமான அளவை கருத்தில் எடுத்துக் கொள்கிறோம். அதுபோன்று ஒரே மாற்றத்திற்கு வெவ்வேறு திட்டமான அளவுகளையும் கருத்தில் எடுத்துக் கொள்ள முடியும்.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

உலோக அரிமானத்தை தடுப்பதற்காக இரும்பு பொருள்களின் மீது துத்தநாகத்தின் மெல்லிய முலாம் பூசப்படுகிறது. அது மின்முலாம்பூசுதல் என்றழைக்கப்படுகிறது. செம்பு, பித்தளை பாத்திரங்கள் மீது வெள்ளீயம் பூசப்படுகிறது. இது வெள்ளீயம் பூசுதல் எனப்படுகிறது. தற்கால தொழில்நுட்ப நூற்றாண்டில் தூள் மேற்பூச்சு போன்ற புதிய முறை முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளது. தூள் மேற்பூச்சு முறையில் பல்வேறு நிற பேதத்தில் காணப்படும் மின் முலாம் இரும்பு, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்கள் மீது மேற்பூச்சாக தரப்படுகிறது. இதனால் உலோக அரிமானம் ஏற்படுவது இல்லை.

தன் மதிப்பீடு

1. **பின்வருவனவற்றிற்கு இடையேயான வேறுபாட்டை விளக்குக.**
   அ. இயற்பியல் மாற்றம் மற்றும் வேதியியல் மாற்றம்.
   ஆ. கால ஒழுங்கு மாற்றம் மற்றும் கால ஒழுங்கற்ற மாற்றம்.
   இ. இயற்கை மாற்றம் மற்றும் மனிதனால் உருவான மாற்றம்.
2. **பின்வரும் மாற்றங்கள் எந்தெந்த வகைகளின் கீழ் அடங்கும்? எவ்வாறு?**
   அ. பால் தயிராதல்.
   ஆ. பட்டாசு வெடித்தல்.
   இ. நிலநடுக்கம் ஏற்படுதல்.
   ஈ புவி சூரியனை வலம் வருதல்.
   உ. சுருள்வில் இழுத்துவிடப்படுதல்.
3. **காரணங்கள் தருக.**
   அ. காற்றடைத்து பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு பொருள்களை வாங்கும்போது அவற்றின் உறைகளின் மீதுள்ள காலாவதி தேதியை சரிபார்த்து வாங்க வேண்டும்.
   ஆ. இரும்பு பொருள்களுக்கு வர்ணம் பூச வேண்டும்.
   இ. மரச் சாமான்களுக்கு மெருகு கொடுக்க வேண்டும்.
   ஈ. செம்பு, பித்தளை போன்ற வகை பாத்திரங்களுக்கு வெள்ளீய முலாம் பூச வேண்டும்.
   உ. உலர்வான கைக்குட்டையை நீரில் நனைத்தால் உடனே ஈரமாகி விடுகிறது. ஆனால் ஈர கைக்குட்டை உலர்வதற்கு அதிக நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது.
4. **எவ்வெவற்றை கருத்தில் எடுத்துக் கொள்வீர்கள்?**
   அ. பருப்பொருள்களில் ஏற்பட்டுள்ள இயற்பியல் மாற்றத்தை கண்டறிய வேண்டும்.
   ஆ. பருப்பொருள்களில் ஏற்பட்டுள்ள வேதியியல் மாற்றத்தை கண்டறிய வேண்டும்.
5. **பின்வரும் பத்தியை வாசித்து மாற்றத்தின் பல்வேறு வகைகளை கண்டுபிடிக்கவும்.**

   மாலை ஆறு மணி ஆகி இருந்தது. சூரியன் மறைந்து கொண்டிருந்தது. மென்மையான காற்று வீசிக்கொண்டிருந்தது. மரத்தின் இலைகள் அசைந்து கொண்டிருந்தன. சாஹில் முற்றத்தில் களிமண்ணால் உருண்டைகள் செய்து அவற்றிலிருந்து வெவ்வேறு விளையாட்டுச் சாமான்களை தயார் செய்து கொண்டு உட்கார்ந்திருந்தான். பசி எடுத்ததால் அவன் வீட்டினுள் சென்றான். அம்மா கோதுமை மாவு பிசைந்து பூரிகளை பொரித்தெடுத்தார்கள். சூடான பூரிகளை உண்டு கொண்டிருக்கும்போது அவனுடைய கவனம் சன்னலுக்கு வெளியே சென்றது. மழை பெய்ய ஆரம்பித்து இருந்தது. மின்னல்கள் மின்னிக் கொண்டிருந்தன. மங்கலான வெளிச்சத்தில் சாஹில் உணவை இரசித்து உண்டு கொண்டிருந்தான்.

செயல் திட்டம்:

தூள் மேற்பூச்சு, தூவு வர்ணம் தீட்டுதல், போன்ற வேலைகள் எங்கு நடைபெறுகிறதோ அந்த இடங்களை பார்வையிட்டு தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.

♦ ♦ ♦

14. தனிமங்கள், சேர்மங்கள் மற்றும் கலவைகள்

நினைவு கூர்வோம்!

1. பருப்பொருள்களின் நிலைகள் எத்தனை மற்றும் அவை யாவை?
2. பருப்பொருள்களில் நிலைமாற்றம் எதனால் ஏற்படுகிறது?
3. பருப்பொருள்களின் பண்புகள் யாவை?
4. எல்லா பருப்பொருள்களின் பண்புகளும் ஒரே மாதிரி இருக்கின்றனவா?

பின்வரும் பருப்பொருள்களை பண்புகள் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துக.

நீர், தெர்மாகோல், மண், இரும்பு, நிலக்கரி, காகிதம், இரப்பர், செம்பு, நூல், பிளாஸ்டிக்.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. பொருள்கள் எவற்றால் உருவாக்கப்படுகின்றன?
2. மண், மின்கம்பி, சமையல் பாத்திரம், ஆணிகள், மேசை, நாற்காலி, சன்னல்களின் தடுப்பான்கள், உப்பு, சர்க்கரை

இதுபோன்ற அன்றாட பயன்பாட்டிலுள்ள பல்வேறு பொருள்கள் எதிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டுள்ளன?

பருப்பொருள் (Matter)

ஒரு பொருள் எதிலிருந்து உருவாகின்றதோ அது பொதுவாக தூயப்பொருள் என்றழைக்கப்படுகிறது. பொதுவாக தூயப்பொருள் என்பதன் இணைபொருள் என பருப்பொருள் என்ற சொல்லும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இருப்பினும் அறிவியல் மொழியில் ஒரு கருத்திற்காக ஒரே சொல்லை பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளதால் ஒரு பொருள் எதிலிருந்து செய்யப்பட்டு இருக்கின்றதோ, அது அறிவியல் மொழியில் **பருப்பொருள் (Matter)** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பருப்பொருள்களின் துகள் அமைப்பு மற்றும் பண்புகள்

செய்து பார்.

1. ஒரு சுண்ணக்கட்டியை எடுத்து அதனை நுண்ணிய/மிகச் சிறிய துகள்களாக்கி கொண்டே இரு. என்ன நடக்கும்?
2. மையின் துளியை கைக்குட்டையால் துடை. கைக்குட்டை துணியின் மீது என்ன விளைவு ஏற்படும்?
3. அத்தர் குப்பியின் மூடியை திறந்த உடனே என்ன நிகழ்கிறது?

திண்ம, திரவ மற்றும் வாயு நிலைகளில் இருக்கின்ற பல்வேறு பொருள்களில் காணப்படும் பருப்பொருள்களே அந்த பொருள்களின் தன்மைகளுக்கு காரணகர்த்தாவாக இருக்கின்றன. பொருள்களை பிரித்து சிறு துகள்களாக்கினாலும் பருப்பொருள்களினால் அப்பொருளில் இருக்கின்ற தன்மைகள் அப்படியே இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக சுண்ணக்கட்டியின் வெண்ணிறம், மையின் நீலநிறம், அத்தரின் நறுமணம் என்ற பண்புகள் அப்பொருள் எந்தப் பருப்பொருளிலிருந்து செய்யப்பட்டு இருக்கின்றதோ அந்தப் பருப்பொருளிலுள்ளதைப் போன்றே இருக்கும்.

மூளைக்கு வேலை!

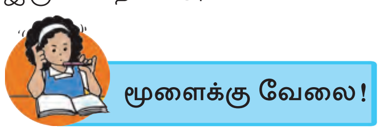
1. நம்மைச் சுற்றிலும் அதுபோன்று நம் அன்றாட வாழ்விலும் பல பொருள்களைப் பார்க்கிறோம். நாம் அவற்றை தொடுகிறோம், அவற்றின் பண்புகளை கற்றறிகிறோம். இந்த எல்லா பொருள்களும் ஒரே வகையான பருப்பொருளிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டுள்ளனவா அல்லது ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பருப்பொருள்களிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டுள்ளனவா?
2. செதுக்கப்பட்ட சிலை, தங்கம், பால், நீர், பலகை, கான்கிரீட், உப்பு, மண், நிலக்கரி, புகை, நறும்பானம், சமைத்த பருப்பு சாதம், நீராவி ஆகியவற்றை அவற்றில் உள்ள பருப்பொருள் நிலைகளின் அடிப்படையில் (பருப்பொருளின் பகுதிப்பொருள் ஒன்று அல்லது பல, அதுபோன்று பருப்பொருளின் நிலை - திண்ம, திரவ, வாயு ஆகியவற்றில் எந்த நிலை) வகைப்படுத்துக.

1. ஒரு கண்ணாடிக் குவளையின் விளிம்பு வரை நீர் நிரப்பவும். அதில் சிறிய கல்லை போடவும். என்ன நிகழ்கிறது?
2. ஒரு தராசை எடுத்துக்கொள்ளவும். அதனுடைய ஒரு தட்டில் சிறிய கல் மற்றும் மற்றொரு தட்டில் பெரிய கல்லை வைக்கவும். எந்த தட்டு கீழ்நோக்கி செல்கிறது? ஏன்?

மேலுள்ள செயல்களிலிருந்து பருப்பொருள்களின் எந்த பண்புகளை உங்களால் கூற முடியும்?

பொருள்களுக்கு நிறை உண்டு. அது தராசு போன்ற கருவிகளால் அளவிடப்படுகிறது. மேலும் பொருள்கள் இடத்தை (பருமன்) ஆக்கிரமித்துக் கொள்கின்றன. இந்த இரண்டு பண்புகளும் பொருள் எதிலிருந்து செய்யப்பட்டு இருக்கிறதோ அந்த பருப்பொருளினால் பொருளுக்கு கிடைக்கிறது. அதாவது நிறை மற்றும் பருமன் என்பவை பருப்பொருள்களின் இரு முக்கிய பண்புகள் ஆகும்.

இயற்கையில் காணப்படும் சில பருப்பொருள்கள் சுத்தமான நிலையில் இருக்கின்றன. அதாவது அவற்றில் ஒரே ஒரு பகுதிப்பொருள் இருக்கிறது. ஒரே ஒரு பகுதிப்பொருள் இருக்கிற பருப்பொருள் அறிவியல் மொழியில் **தூயப்பொருள்** (Substance) என்று கூறப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக தங்கம், வைரம், நீர், சுண்ணக்கட்டி. சில பருப்பொருள்கள் இரண்டு அல்லது அதிகமான தூயப் பொருள்களால் உருவாக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. அவை **கலவைகள் (Mixtures)** என்றழைக்கப்படுகின்றன.



நீர், நறும்பானம், இரும்பு, எஃகு, நிலக்கரி, காற்று, உப்பு, செம்பு, பித்தளை, மண் ஆகியவற்றுள் கலவைகள் எவை?

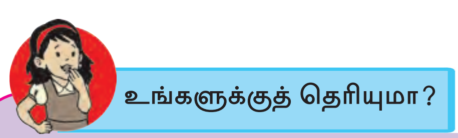
தனிமம் (Element)

1. ஒரு பாத்திரத்தில் நீர் எடுத்து அதனை மூடி வைத்து கொதிக்கும் வரை வெப்பப்படுத்தவும். மூடியின் உட்புற பக்கத்தை பார்க்கும்போது என்ன காண்கிறாய்?
2. நீர் தெளிக்கும் இயந்திரத்தில் நீர் நிரப்பி நீரை பீரிட்டு பாயச் செய்யவும். அதனை உற்று நோக்கவும்.

14.1. நீர் தெளிக்கும் இயந்திரம்

பாத்திரத்தின் உட்புறத்தில் சேர்ந்துள்ள நீரின் துளிகள் கொதிக்கும் நீரின் ஆவி சுருங்கி நீர்மமானதால் உருவாகி உள்ளன. நீராவி வடிவிலுள்ள நீரானது மிக நுண்ணிய திவலைகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே அவற்றை நம்மால் எளிதில் காணமுடிவதில்லை. அதுபோன்றே பீரிட்டு பாயும் நீரானது நீரின் நுண்ணிய துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது தெரியவரும். அவ்விதமே எல்லா தூயப் பொருள்களும் மிக நுண்ணிய துகள்களால் உருவாக்கப்பட்டு இருக்கின்றன. தூயப் பொருள்களின் சிறிய துகள் என்பது மூலக்கூறு ஆகும். எந்த தூயப் பொருளின் மூலக்கூறில் ஒரே ஒரு வகையான அணு இருக்கிறதோ அத்தூயப்பொருள் **தனிமம்** (element) என்றழைக்கப்படுகிறது.

தனிமங்களை சிதைத்து வெவ்வேறு தூயப்பொருள்களை பெற முடியாது. தனிமங்களின் மிகச் சிறிய துகள் என்பது ஒரே மாதிரியான அணுக்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அணுக்கள் சாதாரண கண்களுக்கு தெரிவதில்லை. ஆனால் கோடிக்கணக்கான அணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்தால் அதன் பருமன் கண்களால் பார்க்கக் கூடிய அளவுக்கு பெரியதாக இருக்கிறது. ஒவ்வொரு தனிமத்திலுமுள்ள அணுக்களின் நிறை மற்றும் பருமன் வெவ்வேறாக இருக்கிறது.



இதுவரை அறிவியல் அறிஞர்கள் 118 தனிமங்களை கண்டறிந்துள்ளனர். அவற்றுள் 92 தனிமங்கள் இயற்கையில் காணப்படுகின்றன, மீதமுள்ள தனிமங்கள் மனிதன் உருவாக்கியவை ஆகும். ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், கார்பன், இரும்பு, பாதரசம், செம்பு என்பவை சில முக்கியமான இயற்கை தனிமங்கள் ஆகும். ஆராய்ச்சிகள் மூலமாக புதிய தனிமங்களின் கண்டுபிடிப்பு நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக்கிறது.

புகழ்பெற்ற அறிவியல் அறிஞர்கள்

டெமோக்ரிட்டிஸ் என்பவர் தனிமங்களின் சிறிய துகள்களுக்கு அணு என்று பெயரிட்டார். காரணம் கிரேக்க மொழியில் atomos என்ற சொல்லின் பொருள் ''பிரிக்க இயலாத'' என்பதாகும். இதிலிருந்து atom என்ற பெயர் அணுவுக்கு வந்தது.

ஜான் டால்டன் என்பவர் 1803 இல் அணுவை உருவாக்க முடியாது, அதனை மேலும் சிறு துகள்களாக பிளக்க முடியாது மற்றும் அதனை அழிக்கவும் முடியாது என்று ஒரு கோட்பாட்டை உருவாக்கிக் கூறினார். மேலும் தனிமங்களை குறிப்பதற்கு சில குறிப்பிட்ட குறியீடுகளை பயன்படுத்தினார். எடுத்துக்காட்டு; © செம்பு, ⊕ கந்தகம், ⊙ ஹைட்ரஜன்.

இயற்கையில் ஆக்ஸிஜன் வாயு நிலையில் காணப்படுகிறது. ஆக்ஸிஜனின் இரண்டு அணுக்கள் ஒன்றிணைந்து தனித்த நிலையான ஆக்ஸிஜன் மூலக்கூறு உருவாகிறது. காற்றில் ஆக்ஸிஜனானது எப்போதும் மூலக்கூறு நிலையிலேயே காணப்படுகிறது. அணு எப்படி சாதாரண கண்களுக்கு தெரிவதில்லையோ அப்படியே மூலக்கூறுகளும் சாதாரண கண்களுக்கு தெரிவதில்லை.

மூளைக்கு வேலை!

1. காற்றில் காணப்படும் தனிமங்கள் யாவை?
2. கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு என்பது ஒரு தனிமமா?
3. பல்வேறு தனிமங்களின் அணு ஒரேமாதிரி இருக்குமா அல்லது வெவ்வேறாக இருக்குமா?

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

Dr., H.M., AC, Adv., C.M., DC என்ற சுருங்கிய வடிவ பெயர்கள் குறிப்பிடுவது யாது?

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பல இடங்களில் சுருங்கிய வடிவ பெயர்களை பயன்படுத்துகிறோம். தனிமங்களை காட்டுவதற்காக கூட அம்முறையே பயன்படுத்தப் படுகிறது.

தனிமங்களுக்காக குறியீடுகளை பயன்படுத்தும் முறையை பர்ஸேலியஸ் என்ற அறிவியல் அறிஞரே முதன் முதலில் ஆரம்பித்தார். தனிமங்களுக்காக பயன்படுத்தப்படும் குறியீடு என்பது தனிமத்தின் பெயரை சுருக்கி உருவாக்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு தனிமத்தின் குறியீடும் ஆங்கில எழுத்துகளை பயன்படுத்தி காட்டப்படுகிறது.

அருகிலுள்ள அட்டவணையில் சில தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் குறியீடுகள் தரப்பட்டுள்ளன. எப்போது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் பெயர்களின் முதல் எழுத்து ஒரே மாதிரி வருகிறதோ, அப்போது குறியீடுகளை எழுதுவதற்காக இரு எழுத்துகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு; கார்பன் என்பதற்கு C என்றும் குளோரின் என்பதற்கு Cl என்றும் எழுதுகிறோம்.

தனிமம்	குறியீடு	தனிமம்	குறியீடு
Hydrogen	H	Sodium	Na
Helium	He	Magnesium	Mg
Lithium	Li	Aluminium	Al
Beryllium	Be	Silicon	Si
Boron	B	Phosphorus	P
Carbon	C	Sulphur	S
Nitrogen	N	Chlorine	Cl
Oxygen	O	Argon	Ar
Fluorine	F	Potassium	K
Neon	Ne	Calcium	Ca

இன்டர்நெட் அல்லது தேவை நோக்கீடு சுவடியிலிருந்து கனிமங்கள் பற்றிய தகவல்களை பெற்று கீழே தரப்பட்டுள்ளவாறு அட்டவணை தயார் செய்யவும்.

தனிமத்தின் பெயர்	குறியீடு	தனிமத்தின் கண்டு பிடிப்பு	நிலை	தகவல் மற்றும் பயன்கள்

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. அன்றாட வாழ்வில் நாம் என்னென்ன உலோகங்களைப் பயன்படுத்துகிறோம்?
2. உலோகங்கள் என்பவை தனிமங்களா?

பொதுவாக தனிமங்களை வகைப்படுத்தும்போது **உலோகங்கள் (Metals)** மற்றும் **அலோகங்கள் (Non-metals)** என்று இரு வகைகளாகப் பிரிப்பர். சென்ற வகுப்பில் உலோகங்களின் தகடாகும் தன்மை, கம்பியாகும் திறன், மின் கடத்தும் திறன், வெப்பம் கடத்தும் திறன், அடர்த்தி, பளபளப்பு, ஒலியெழுப்பும் திறன் என்ற பண்புகளைப் பற்றி கற்றறிந்துள்ளோம். இப் பண்புகள் எந்த தனிமங்களில் இல்லையோ அவை அலோகங்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக பாஸ்பரஸ், கந்தகம், குளோரின் என்பவை. எத்தனிமங்கள் சில உலோகப் பண்புகளையும் சில அலோக பண்புகளையும் பெற்றிருக்கின்றனவோ அவை **உலோகப்போலிகள்** (Mettalloids) என்றழைக்கப்படுகின்றன. இது தனிமங்களின் மூன்றாவது வகையாகும். எடுத்துக்காட்டு; ஆர்சௌனிக், சிலிக்கான், செலேனியம் முதலியன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நம் வீட்டில் காணப்படும் மின் விளக்கில் தெரியும் கம்பியானது டங்ஸ்டன் (W) என்ற தனிமத்தினால் ஆனது. Wolfram என்ற அறிவியல் பெயரிலிருந்து அதற்கு W குறியீடு தரப்பட்டுள்ளது. அதேபோன்று வெள்ளி (Ag), தங்கம் (Au) ஆகியவற்றின் குறியீடுகள் Argentum, Aurum என்ற இலத்தீன் பெயர்களிலிருந்து தரப்பட்டுள்ளன. தனிமங்கள் திண்ம, திரவ மற்றும் வாயு நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

சில உலோகங்களை தூய நிலையில் பயன்படுத்தும்போது சில இடையூறுகள் வருகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக; தூய இரும்பு காற்றில் துருபிடிக்கிறது. தூய தங்கம் மிகவும் மென்மையானது. அது உடனே வளைந்து விடுகிறது. அதுபோன்ற உலோகங்களில் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களை கலந்து உலோகத்தின் பண்புகளில் மாற்றம் கொண்டு வரப்படுகிறது. உலோகங்களின் இக்கலவை **உலோகக்கலவை (Alloy)** என்று அழைக்கப் படுகிறது. பித்தளை, எஃகு, 22 காரட் தங்கம் என்பவை சில உலோகக்கலவைகள் ஆகும்.

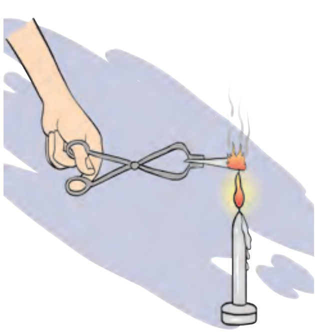
தகவல் சேகரிக்கவும்.

தனிமங்களில் எவை உலோகங்கள், எவை அலோகங்கள் மற்றும் எவை உலோகப்போலிகள் என்ற தகவலை சேகரிக்கவும்.

சேர்மம் (Compound)

செய்து பார்

1. ஒரு சோதனைக் குழாயில் சிறிதளவு சர்க்கரை எடுத்து சோதனைக் குழாயை சூடாக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என்பதனை உற்று கவனி. சோதனைக் குழாயில் என்ன மீந்திருக்கும்?
2. மெக்னீசியம் நாடாவை இடுக்கியில் பிடித்து எரியும் சுடரில் காட்டி என்ன நிகழ்கிறது என்பதனை உற்று நோக்கவும். மேலுள்ள இரு செயல்களும் நிகழும்போது என்ன மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளது?



14.2. மெக்னீசியம் நாடா எரிதல்

முதல் எடுத்துக்காட்டில் சர்க்கரை உருகுகிறது. அதன்பின்பு நீராவி வெளியேறி கருமை நிறப் பொருள் மீதமாக தங்குகிறது. இந்த கருமை நிறப் பொருள் என்பது கார்பன் ஆகும். அப்படியெனில் சர்க்கரை என்ற பருப்பொருள் எத்தனை தனிமங்களால் உருவாக்கப்பட்டு உள்ளது?

கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு என்ற பெயரிலிருந்து இப்பருபொருள் எத்தனை மற்றும் எந்தெந்த தனிமங்களால் உருவாகியுள்ளது என்பது தெரிய வருகிறதா?

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் வேதிக் கூடுகை மூலம் உருவாகும் பொருள் சேர்மம் ஆகும்.

1. நீர், ஆக்ஸிஜன், கார்பன்-டை-ஆக்ஸைடு ஆகியவற்றில் தனிமங்கள் மற்றும் சேர்மங்கள் யாவை?
2. சேர்மத்தின் மிகச் சிறிய துகள் என்னவென்று அழைக்கப்படுகிறது?

நினைவில் கொள்வோம்.

மூலக்கூறிலுள்ள அணுக்களானது வெவ்வேறு வகையானதாக இருந்தால் அப்போது உருவாகும் பொருளானது சேர்மமாக இருக்கும். நீர் ஒரு சேர்மம் ஆகும். ஹைட்ரஜனின் இரண்டு அணுக்களும் ஆக்ஸிஜனின் ஒரு அணுவும் இணைந்து நீரின் ஒரு மூலக்கூறு உருவாகிறது.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்.

1. எரிதலுக்கு துணை புரியும் தனிமம் எது?
2. நீர் எரிதலுக்கு துணை புரியுமா?

ஹைட்ரஜன் என்பது எளிதில் எரியக்கூடிய வாயு ஆகும். அது தானாகவே எரியும். ஆக்ஸிஜன் எரிவதற்கு துணை புரியும்; ஆனால் இந்த இரு தனிமங்களின் வேதிக் கூடுகையால் உருவான நீர் என்ற சேர்மம் தீயணைப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படுகிறது; அதாவது சேர்மத்தின் பண்புகள் என்பது அதன் பகுதிப் பொருள்களின் பண்புகளிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டு காணப்படுகிறது.

சேர்மங்கள் தனிமங்களைப் போன்றே சுருங்கிய வடிவில் எழுதப்படுகிறது. சேர்மங்களின் மூலக்கூறில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தனிமங்களின் அணுக்கள் வேதிக் கூடுகையால் ஒன்றிணைந்து காணப்படுகின்றன. எனவே சேர்மங்களை குறிப்பிடுவதற்காக மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு பயன்படுத்தப்படுகிறது. சேர்மத்தின் பகுதிப்பொருள் தனிமங்களின் குறியீடு மற்றும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றின் உதவியுடன் சேர்மங்களுக்கு தரப்பட்ட எழுத்து வடிவமே **மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு** (Molecular formula) ஆகும்.

தகவல் சேகரித்து ஒரு அட்டவணையை தயாரிக்கவும்.

உப்பு, படிகாரம், மயில் துத்தம், அம்மோனியம் குளோரைடு, சமையல் சோடா, சுண்ணக்கட்டி சலவை சோடா போன்ற பல்வேறு சேர்மங்களின் பகுதிப்பொருள்களான தனிமங்கள் மற்றும் அவற்றின் மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு.

சேர்மம்	பகுதிப்பொருள் தனிமங்கள்	குறியீடு மற்றும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை	மூலக்கூறு வாய்ப்பாடு	சிறப்பு தகவல்
நீர்			H_2O	

கலவை (Mixture)

செய்து பார்!

1. நறும்பானம் (Sherbet) தயார் செய்யவும். 2. பேல் (Bhel) தயார் செய்யவும்.

மேலுள்ள செயல்களை செய்யும்போது மூலமுதலான பகுதிப்பொருள்களின் சுவையில் மாற்றம் ஏற்பட்டதா?

வேறுபட்ட தனிமங்கள் அல்லது சேர்மங்கள் ஒன்றோடொன்று கலந்து கலவை தயாராகிறது. கலவையிலுள்ள பல்வேறு பகுதிப் பொருள்களின் விகிதம் நிலையானது அல்ல. கலவைகள் உருவாகும்போது எந்தவொரு வேதி மாற்றமும் ஏற்படுவது இல்லை அல்லது புதிய சேர்மமும் உருவாவதில்லை.

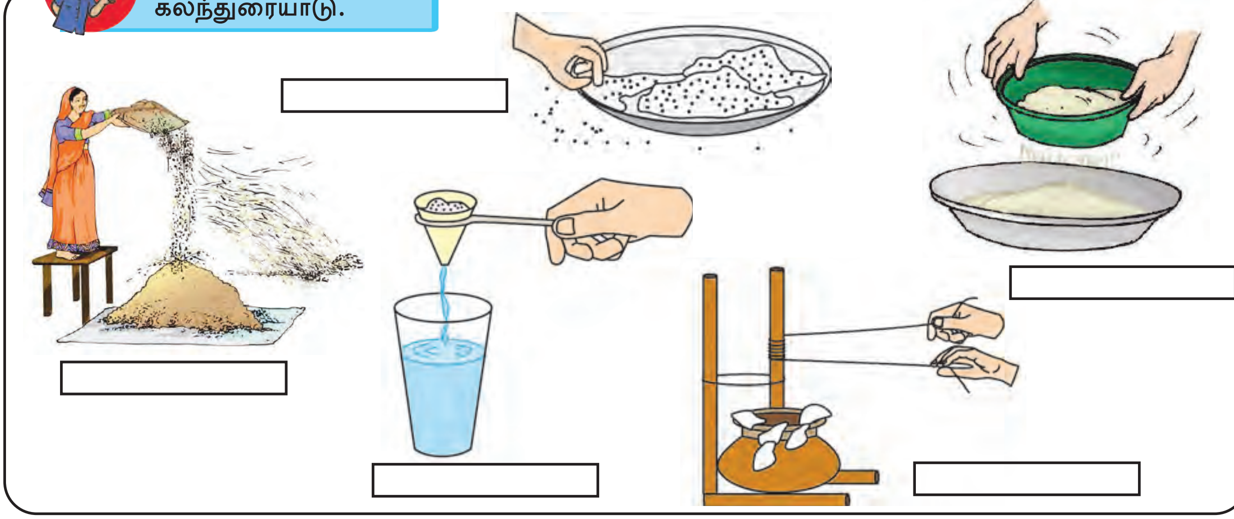
சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. அன்றாட நடைமுறை வாழ்வில் பயன்படுத்தப்படும் கலவைகள் யாவை?
2. எல்லா கலவைகளுமே நமக்கு பயனுள்ளவைகள் ஆகுமா?
3. ரவை, உப்பு, இரும்புத்தூள் ஆகியவற்றின் ஒருபடித்தான கலவையிலுள்ள ஒவ்வொரு பகுதிப் பொருளையும் எவ்வாறு பிரித்தெடுப்பீர்கள்?

நாம் அன்றாடம் உண்ணும் பொருள்களில் தேவையற்ற பொருள்கள் கலக்கப்படுகின்றன. அதனை நாம் உணவு கலப்படம் என்கிறோம் என்பது உங்களுக்கு ஞாபகம் இருக்கும். அதாவது கலப்படம் என்பது கூட கலவையின் ஒரு வகை ஆகும்.

ஏதேனும் பொருளில் தேவையற்ற மற்றும் அபாயகரமான வேறொரு பொருளை கலந்தோம் எனில் உருவாகக் கூடிய கலவை என்பது பயன்படக்கூடியது அல்ல. அப்படிப்பட்ட நேரங்களில் நாம் கலவையிலிருந்து நமக்கு தேவையற்ற பகுதிப்பொருள்களை பிரித்தெடுக்கிறோம். அதற்காக வடிகட்டுதல், சலித்தெடுத்தல், கையால் பொருக்கி எடுத்தல், தேர்ந்தெடுத்தல், பதர் நீக்குதல், காந்தப் பிரிவு, மற்றும் பதங்கமாதல் என்பவை போன்ற எளிய, சுலபமான முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த முறைகளைப் பயன்படுத்தி எந்தெந்த கலவைகளிலுள்ள எந்தெந்தப் பகுதிப் பொருள்களை பிரித்தெடுக்க முடியும்? பருப்பொருள்களின் பண்புகள் மற்றும் வெப்பத்தின் விளைவு பற்றி நாம் சென்ற வகுப்பில் கற்றறிந்துள்ளோம். அவற்றை பயன்படுத்தியும் கலவையிலுள்ள பகுதிப்பொருள்கள் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.



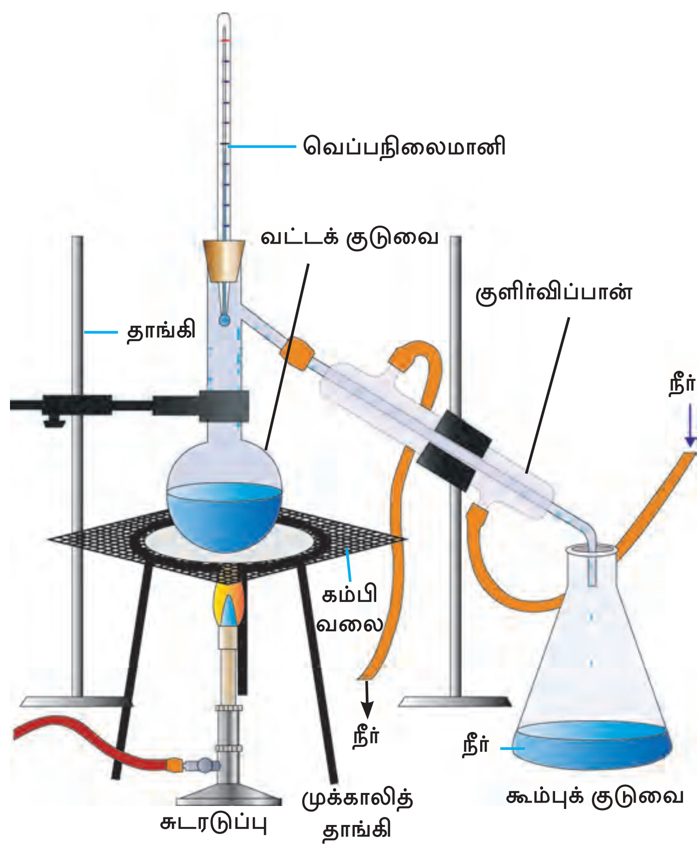
14.3 கலவையிலுள்ள பகுதிப் பொருள்களை பிரித்தெடுப்பதற்கான சில முறைகள்

வடித்திறக்கல் முறை (Distillation method)

வட்ட அடிபாகம் கொண்ட ஒரு குடுவையில் உப்பு கரைக்கப்பட்ட நீரை எடுத்துக் கொள்ளவும். படத்தில் காட்டியுள்ளபடி எல்லா உபகரணங்களையும் வைக்கவும். இரும்பு சல்லடைமீதுள்ள குடுவையிலுள்ள திரவத்தை சூடுபடுத்த தொடங்கவும். கூம்புக் குடுவையைக் கூர்ந்து கவனிக்கவும். மெதுமெதுவாக நீர்த்துளிகள் கூம்புக் குடுவைக்குள் விழுவது உங்களுக்கு தெரியும். இந்த துளிகள் எங்கேயிருந்து வந்திருக்கக் கூடும்?

வட்ட வடிவக் குடுவையிலுள்ள உப்பு நீர் வெப்பத்தின் காரணமாக கொதிக்க ஆரம்பிக்கிறது. அதிலுள்ள நீர் ஆவியாக மாறுகிறது. அந்த நீராவி குளிர்விப்பான் வழியாக செல்லும்போது, சுற்றிலுமுள்ள நீரினால் குளிர்ச்சி அடைந்து சுருங்கி திரவ நிலைக்கு வருகிறது. கூம்புக் குடுவையில் விழும் துளிகள் என்பன வட்டக் குடுவையிலுள்ள உப்புக் கரைசலிலுள்ள நீரின் துளிகள் ஆகும். வடித்திறக்கல் முழுமை அடைந்த பின் குடுவையின் அடித்தளத்தில் உப்பு தங்கிவிடுகிறது.

தூய்மையற்ற திரவப்பொருளை தூய்மைபடுத்துவதற்கும் வடித்திறக்கல் முறை பயன்படுகிறது.



14.4 வடித்திறக்கல்

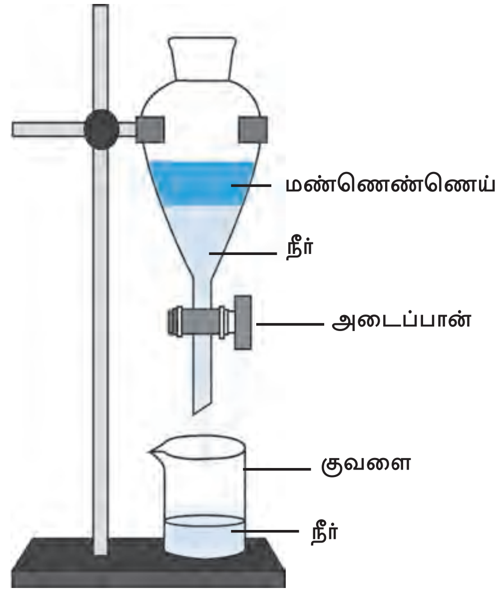
மூளைக்கு வேலை!

1. மேகங்களிலிருந்து பொழியும் நீர் இயற்கையாகவே தூய்மையானதா?
2. வடித்திறக்கல் முறையில் திரவங்களின் எந்தெந்த பண்புகள் தெரிய வருகின்றன?
3. வடித்திறக்கல் முறையில் சுத்தப்படுத்தப்பட்ட வடிநீர் எங்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது?

கூட்டுப் பிரித்தல் முறை (Separation method)

ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்காத இரண்டு திரவங்களின் கலவையை அசைக்காமல் நிலையாக விட்டிருந்தால் அவற்றினுடைய இரு அடுக்குகள் தெளிவாக தெரியும். ஒப்பிட்டு பார்க்கையில் கலவையிலுள்ள எந்த திரவம் கனமாக உள்ளதோ அது கீழே தங்கும் மற்றும் இலேசான திரவம் அதன் மீது மிதக்கும். இப்பண்பை பயன்படுத்தி கலவையிலுள்ள இரு திரவங்களும் வெவ்வேறாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

செய்முறை: மண்ணெண்ணெய் மற்றும் நீர் ஆகியவற்றின் கலவையை அடைப்பான் மூடியிருக்கும் பிரிக்கும் புனலில் நிரப்பவும். படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு புனலை தாங்கியில் நிலையாக பொருத்தவும். புனலில் உள்ள கரைசலை சிறிது நேரத்திற்கு அசையாமல் இருக்க விடவும். நீர் கீழே தங்கும். மேலும் மண்ணெண்ணெய் அதன்மீது மிதக்கும். இப்போது புனலை அசைக்காமல் மேல் மூடியை திறக்கவும். புனலின் அடைப்பானை திறந்து புனலில் கீழேயுள்ள நீரை முகவையில் சேகரிக்கவும். எல்லா நீரையும் முகவையில் சேகரித்த பின்பு அடைப்பானை மூடி விடவும். இவ்வாறு செய்து மண்ணெண்ணெய் மற்றும் நீரை வெவ்வேறாக பிரிக்கலாம்.



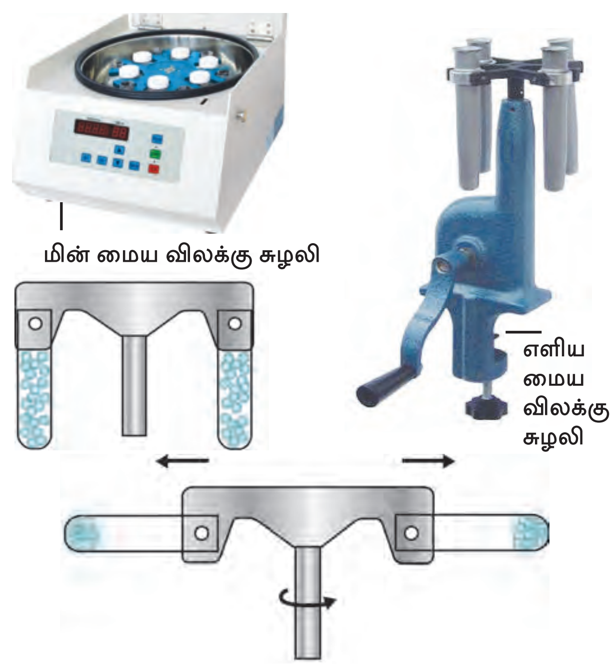
14.5 பிரிக்கும் புனல்

மையவிலக்கு சுழற்சி முறை (Centrifugation)

கலங்கிய நீர், மை, மோர், இரத்தம் ஆகியவை திரவம் மற்றும் கரையாத திண்ம பொருள்களாலான கலவைகள் ஆகும். கலங்கிய நீரை சிறிது நேரம் அசையாமல் விட்டுவிட்டால் அதிலுள்ள மண் துகள்கள் மெதுமெதுவாக அடித்தளத்தில் படிந்துவிடுகின்றன. பால், மை, என்ற கரைசல்கள் மட்டும் அசையாமல் விட்டு விட்டாலும் கூட அவற்றிலுள்ள கரையாத துகள்கள் அடித்தளத்தில் படிவதில்லை. காரணம் என்னவெனில் அவ்வாறான கலவைகளிலுள்ள திண்மத்துகள்கள் மிகவும் நுண்ணிய மற்றும் இலேசாக இருப்பதால் திரவத்தில் எல்லா பக்கங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக பரவியுள்ளன. வடிகட்டுதல் அல்லது தெளிய வைத்தல் என்ற முறைகளால் கூட இத்துகள்களை திரவத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்க முடிவதில்லை.

கலவையிலுள்ள அப்படிபட்ட திண்மத் துகள்களை திரவத்திலிருந்து எவ்வாறு பிரிக்கலாம்? ஆய்வுக் கூடத்தில் திரவம் மற்றும் திண்ம கலவையிலிருந்து திண்மத்தைப் பிரித்தெடுப்பதற்காக மைய விலக்கு சுழலி பயன்படுத்தப்படுகிறது. அக் கருவியில் விசிறிபோன்று வேகமாக சுழலும் ஒரு வட்டு உள்ளது. அந்த வட்டின் விளிம்பில் சோதனைக் குழாய்களை பொருத்துவதற்கான வசதிகள் உள்ளன.

வட்டுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள குழாய்கள் வேகமாகச்சுழலும்போது அவற்றின் கலவையிலுள்ள துகள்களின் மீது வட்டின் மையத்திலிருந்து விலக்கி தள்ளும் விசை செயல்படுகிறது. இதனால் கலவையிலுள்ள திண்ம துகள்கள் அடித்தளத்தில் ஒன்று சேர்ந்து திரவத்திலிருந்து வேறாக பிரிகின்றன.



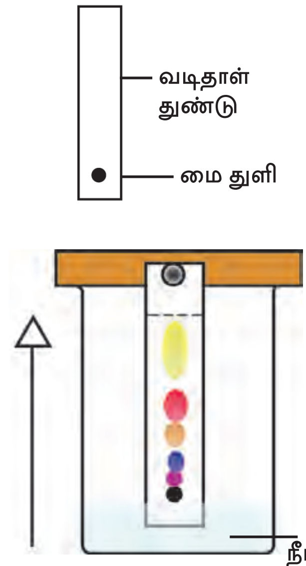
14.6 மைய விலக்கு சுழலி

நிற ஆய்வியல் முறை (Chromatography)

ஒரே திரவத்தில் இரண்டு அல்லது அதற்கு அதிகமான பொருள்கள் சிறிய விகிதத்தில் கலந்திருந்தால் நிற ஆய்வியல் முறையைப் பயன்படுத்தி அப்பொருள்கள் ஒன்று மற்றொன்றிலிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது. இந்த முறை மருந்துகள் தயாரிக்கும் அறிவியலில், தொழிற்சாலைகளில், அறிவியல் ஆய்வுக் கூடங்களில் புதிய காரணிகளை கண்டுபிடிப்பதற்காக, கலவையிலுள்ள காரணிகளை அடையாளம் காண்பதற்காக மற்றும் பிரித்தெடுப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செய்முறை: ஒரு முகவையில் சிறிதளவு நீரை எடுத்துக் கொள்ளவும். செவ்வக வடிவில் ஒரு வடிதாள் துண்டை எடுத்து அதனுடைய ஒரு முனையிலிருந்து சுமார் 2 செமீ தூரத்தில் நீல நிற மையால் புள்ளி ஒன்று வைக்கவும். மேலும் அக்காகிதத் துண்டை முகவையிலுள்ள நீரில் செங்குத்தாக நிற்கச் செய்யவும். முகவையை மூடி வைக்கவும். சிறிது நேரத்திற்கு பின்பு மையின் புள்ளி வடிதாள் மீது ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவு வரை உயர்ந்திருப்பது தெரியும். சிலவகை மையில் வெவ்வேறு நிறபேதங்களில் இரண்டு அல்லது அதிக பகுதிப்பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. அப்படிபட்ட நேரங்களில் அப்பொருள்கள் அவற்றின் நிற பேதங்களிலுள்ள வேறுபாடுகளின் காரணமாய் வெவ்வேறு தொலைவு வரை உயர்வதால் ஒன்றை மற்றொன்றிலிருந்து வேறுபடுத்தி அடையாளம் கண்டுகொள்ள முடிகிறது. இந்தச் சோதனையில் வடிதாளிற்கு பதிலாக சுண்ணக்கட்டி துண்டை பயன்படுத்தியும் செய்ய முடியும்.

பருப்பொருள்களின் இரண்டு பண்புகளின் பயன்பாடு இந்த முறையில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. அவை மேல்நோக்கி உயருகின்ற பருப்பொருள்களின் கரைப்பானில் கரையும் திறன், மேலும் நிலையாக இருக்கும் வடிதாளில் ஒட்டி கொள்ளும் திறன் என்ற இரு பண்புகள் ஆகும். இவை ஒன்றுக்கொன்று எதிரானவை ஆகும், மேலும் இவை வெவ்வேறு பொருள்களுக்கு வெவ்வேறாக உள்ளன. இதனால் கலவையிலுள்ள எல்லா பகுதிப்பொருள்களும் மேல்நோக்கி உயரும் கரைப்பானுக்கு ஈடாக வடிதாளின் மேல்முனைமட்டும் உயர்வதில்லை, வெவ்வேறு அளவு உயரங்களில் பின்தங்கி நின்றுவிடுகின்றன.



14.7 நிற ஆய்வியல்

தன் மதிப்பீடு

1. **யார்-யார் எல்லாம் என் இனத்தவர் என எழுதுக.**

‘அ’ பிரிவு	‘பி’ பிரிவு
1. துருப்பிடிக்காத எஃகு	அ. அலோகம்
2. வெள்ளி	ஆ. சேர்மம்
3. தானியக்கலவை மாவு அரைத்தல்	இ. கலவை
4. உப்பு	ஈ. தனிமம்
5. நிலக்கரி	உ. உலோகக்கலவை
6. ஹைட்ரஜன்	ஊ. உலோகம்

2. **Zn, Cd, Xe, Br, Ti, Cu, Fe, Si, Ir, Pt என்ற குறியீடுகளிலிருந்து தனிமங்களின் பெயர்களை எழுதுக.**

3. **பின்வரும் சேர்மங்களினுடைய மூலக்கூறு வாய்ப்பாடுகள் யாவை?**

   ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், கந்தக அமிலம், சோடியம் குளோரைடு, குளுக்கோஸ், மீத்தேன்.

4. **அறிவியல் காரணங்கள் தருக.**

   அ. வெண்ணெய் எடுப்பதற்காக மோர் கடையப்படுகிறது.

   ஆ. நிற ஆய்வியல் முறையில் நீர் காகிதத்தின் மேல்முனைமட்டும் உயரும்போது கலவையின் பகுதிப் பொருள்கள் வரையறுக்கப்பட்ட உயரம் வரையே உயர்ந்து காணப்படுகிறது.

   இ. கோடைகாலத்தில் நீர் சேமிப்பு கலங்களின் வெளிப்புறத்தில் ஈரமான துணி சுற்றிவைக்கப்படுகிறது.

5. **வேற்றுமைகளை விளக்குக.**

   அ. உலோகம் மற்றும் அலோகம்.

   ஆ. கலவை மற்றும் சேர்மம்.

   இ. அணு மற்றும் மூலக்கூறு.

   ஈ. வடித்திறக்கல் மற்றும் கூட்டுப்பிரிதல்.

6. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு உங்கள் சொந்த வாக்கியங்களில் விடைதருக.**

   அ. கலவையிலுள்ள பல்வேறு பகுதிப் பொருள்கள் எளிய முறைகளில் எவ்வாறு பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன?

   ஆ. நாம் நமது அன்றாட வாழ்வில் எந்தெந்த தனிமங்கள் (உலோகம் மற்றும் அலோகம்), சேர்மங்கள் மற்றும் கலவைகளை பயன்படுத்துகிறோம்?

   இ. அன்றாட வாழ்க்கை நடைமுறையில் மையவிலக்கு சுழற்சி முறை எங்கே மற்றும் எப்படி பயன்படுகிறது?

   ஈ. வடித்திறக்கல் மற்றும் கூட்டுப்பிரிதல் முறைகள் எங்கே பயன்படுகின்றன? ஏன்?

   உ. வடித்திறக்கல் மற்றும் கூட்டுப் பிரிதல் முறைகளை பயன்படுத்தும்போது நீங்கள் எவற்றை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும்?

செயல்திட்டம்:

ஒரு கரும்புச்சாறு பிழியும் ஆலை அல்லது சர்க்கரை தொழிற்சாலையை பார்வையிட்டு வெல்லம்/சர்க்கரை தயாரிக்கும்போது கலவையிலுள்ள பொருள்களை பிரித்தெடுக்க எந்தெந்த முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பது பற்றிய தகவல்களை சேகரித்து வகுப்பறையில் அறிவிக்கவும். ♦ ♦ ♦

15. நாம் பயன்படுத்தும் பருப்பொருள்கள்

நினைவு கூர்வோம்!

1. இயற்கை மற்றும் மனிதன் உருவாக்கிய பருப்பொருள்கள் என்றால் என்ன?
2. உங்களுடைய சுற்றுப்புறத்திலுள்ள இயற்கை மற்றும் மனிதன் உருவாக்கிய பருப்பொருள்களின் பட்டியல் தயார் செய்யவும்.

இயற்கை பொருள்களின் மீது சில வேதி செயல்களை செய்து உருவான புதிய பருப்பொருள்கள் மனிதன் உருவாக்கிய பருப்பொருள்கள் எனப்படுகின்றன. இதனை நாம் கடந்த வகுப்பில் கற்றறிந்துள்ளோம். இந்த பாடத்தில் நாம் நமது அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் சில பருப்பொருள்களைப் பற்றிய தகவல்களை கற்க உள்ளோம்.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. பற்களை சுத்தப்படுத்துவதற்காக ஆரம்பத்தில் என்னென்ன பருப்பொருள்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன?
2. இன்று நாம் பற்களை சுத்தப்படுத்த எவற்றை பயன்படுத்துகிறோம்?

முற்காலத்தில் இந்தியாவில் பற்களை சுத்தப்படுத்துவதற்கு வேல மரப்பட்டை, வேப்பமரக்குச்சிகள், நிலக்கரித்தூள், சாம்பல், பற்பொடி, உப்பு, மாதுளை பட்டை ஆகியவற்றை பயன்படுத்தி வந்தனர் என்பதை நாம் பார்த்தோம். தற்போது பல்வேறு வகை பற்பசைகள் அதுபோன்று பற்பொடிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பற்பசை (Toothpaste)

பற்பசையிலுள்ள முக்கிய பகுதிப் பொருள்களான கால்சியம் கார்பனேட், கால்சியம் ஹைட்ரஜன் பாஸ்பேட் என்பன பற்களின் மீதுள்ள அழுக்குகளை நீக்குகின்றன. பற்களை பளபளப்பாக வைத்திருக்கும் பணியையும் செய்கின்றன. பற்சொத்தையாவதை தடுப்பதற்காக பற்பசையில் காணப்படும் குறிப்பிட்ட விகிதத்திலுள்ள ஃபுளோரைடு பயன்படுகிறது. இந்த ஃபுளோரைடு பற்களின் மேல் அடுக்கு (Enamel) மற்றும் எலும்புகளின் வலிமைக்கு மிகவும் அவசியமானதாகும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

கி.மு. 500 ஆண்டுகளுக்கு முன் சீனா, கிரேக்கம், ரோம் போன்ற நாடுகளில் எலும்புகள் மற்றும் சிப்பிகளைக் கலந்து பற்பசை தயார் செய்யப்பட்டது. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டிலிருந்து பற்பசை பயன்படுத்துதல் தொடங்கியது. அப்போதே தூய்மையாக்கிகளை பயன்படுத்துவதும் செயல்பாட்டில் வந்தது. பின்பு சுண்ணாம்புக்கட்டி போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி பற்பசை தயார் செய்யப்பட்டது. உலகிலேயே முதன் முதலில் வியாபார ரீதியாக பற்பசையானது கோல்கேட் கம்பெனியால் நியூயார்க் நகரில் 1873 ஆம் ஆண்டு தயார் செய்யப்பட்டது.

தகவல் சேகரிக்கவும்.

1. பற்பசை மற்றும் பற்பொடிகளில் உள்ள ஃபுளோரைடு எங்கிருந்து கிடைக்கிறது?
2. பற்பொடி/பற்பசை ஆகியவற்றின் உறைகளின் மீது தரப்பட்டுள்ள தகவல்களை குறித்துக் கொண்டு அவற்றை பற்றி கலந்துரையாடவும்.

தூய்மையாக்கிகள் (Detergents)

தூய்மையாக்குதல் என்ற சொல்லின் பொருள் சுத்தம் செய்தல் என்பது ஆகும். எனவே சுத்தம் செய்கிற, அழுக்கை நீக்குகிற பருப்பொருள் என்பதே தூய்மையாக்கியாகும். பூவந்திக் கொட்டை, சிகைக்காய், சவர்க்காரம் (Soap) துணி துவைக்கும் சலவைச்சோடா, சலவைத்தூள், திரவ சவர்க்காரம், சவர்க்கார குழம்பு (Shampoo) என்பவை அனைத்தும் தூய்மையாக்கிகள் ஆகும்.

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

உடல் மற்றும் துணிகளை சுத்தம் செய்வதற்காக எவற்றை பயன்படுத்துகிறோம்?

தேவையான பொருள்கள்: சுத்தமான கண்ணாடி புட்டி, நீர், எண்ணெய், தூய்மையாக்கி முதலியவை.

செய்முறை: சுத்தமான கண்ணாடி புட்டியில் நீர் எடுத்துக்கொள்ளவும். அதில் சிறிதளவு எண்ணெய் ஊற்றவும். எண்ணெய் அடுக்கு நீரின் மீது மிதக்கும். புட்டியை மிக வேகமாக குலுக்கவும். சிறிது நேரத்தில் புட்டியிலுள்ள திரவம் நிலைபெற்றபின் மீண்டும் எண்ணெய் நீரின் மீது மிதப்பது தெரியும். இப்போது தூய்மையாக்கியின் சில திரவ துளிகளை மேற்கூறிய கலவையில் ஊற்றவும். புட்டியை வேகமாக குலுக்கவும். நீர் மற்றும் எண்ணெய் ஒருபடித்தான கலவையாக மாறியுள்ளதையும், கலவையின் நிறம் பால்போன்று மாறியுள்ளதையும் காணலாம்.

இவ்வாறு நடப்பது ஏன்?

தூய்மையாக்கியின் மூலக்கூறு மிக நீளமாக காணப்படுகிறது. மேலும் அதனுடைய இரு முனைகளின் பண்புகளும் வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. தூய்மையாக்கியின் மூலக்கூறு அதன் ஒரு முனையில் நீரின் மூலக்கூறையும் மறு முனையில் எண்ணெயின் மூலக்கூறையும் பிடித்து வைத்துக் கொள்கிறது. இதனால் எண்ணெயின் மூலக்கூறு நீரில் கலக்கிறது. அழுக்கான துணிகள் மற்றும் உடலை சுத்தப்படுத்தும்போது சர்க்காரமும் இவ்வாறே செயல்படுகிறது. அன்றாட வாழ்வில் முடிக்கு எண்ணெய் தடவுதல், கைகளில் மற்றும் கால்களில் ஒப்பனை கூழ்மம், ஒப்பனை களிம்புகள் தடவுதல் போன்ற பல்வேறு காரணங்களால் நமது உடல், துணிகள் எண்ணெய் பசையுடையதாகிது. துணிகளிலுள்ள குறுக்கு நெடுக்கு நூல்களில் இந்த எண்ணெய் பசை அடுக்கு அழுத்தமாக ஒட்டிக் கொள்கிறது. அதனை நீக்குவதற்காக சவர்க்காரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நீர் மற்றும் எண்ணெய் ஆகிய இரண்டையும் பிடித்து வைத்துக் கொள்ளும் பண்பினால் சவர்க்காரம் கலக்கப்பட்ட நீர் பல்வேறு வகையான மேற்பரப்புகளிலும் எளிதாக பரவுகிறது. மேற்பரப்புகளின் மீது பரவுகின்ற இந்த பண்பு **பரப்பு செயல்திறன்** என்றழைக்கப்படுகிறது. தூய்மையாக்கிகள் **பரப்பு செயல் திறன் மிக்கவை** (Surface Active)யாக காணப்படுகின்றன. பரப்பு செயல்திறனின் ஒரு விளைவு என்பதே நுரை உருவாதல் ஆகும்.

15.1 தூய்மையாக்கியின் செயல்

இயற்கை தூய்மையாக்கி (Natural Detergent)

பூவந்திக் கொட்டை, சிகைக்காய் என்ற பருப்பொருள்கள் இயற்கை தூய்மையாக்கிகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றில் சப்போனின் என்ற வேதிப் பருப்பொருள் உள்ளது. பூவந்திக்கொட்டை, அதுபோன்று சிகைக்காய் என்பவற்றால் மனித தோல் மற்றும் பட்டு, கம்பளி நூல்கள், துணிகள் மீது தீய விளைவுகள் ஏற்படுவதில்லை. பூவந்திக்கொட்டை ஆங்கிலத்தில் *சோப் நட்* என்றும் சிகைக்காய் *சோப் பாட்* என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

15.2 இயற்கையான தூய்மையாக்கிகள்

மனிதன் உருவாக்கின தூய்மையாக்கி (Manmade detergent)

சவர்க்காரம்: (Soap) சவர்க்காரம் பண்டை காலத்திலிருந்தே பயன்பாட்டிலுள்ள மனிதன் உருவாக்கின தூய்மையாக்கி ஆகும். சவர்க்காரத்தின் கண்டுபிடிப்பு மேற்கத்திய நாடுகளில் சுமார் 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே நடந்தது என்று கூறப்படுகிறது. அக்காலத்தில் விலங்குகளின் கொழுப்பு மற்றும் மரக்கட்டைகளின் சாம்பலை பயன்படுத்தி சவர்க்காரம் தயாரிக்கப்பட்டது. தற்போது பல்வேறு வகையான சவர்க்காரங்கள் நமக்கு காணக் கிடைக்கின்றன.

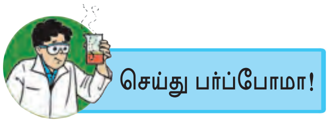
சவர்க்காரத்தின் வகைகள்: கடின சவர்க்காரம் என்பது துணிகள் துவைக்க பயன்படுத்தப்படும் கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் உப்பு ஆகும். **மென் சவர்க்காரம்** குளிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது. அது கொழுப்பு அமிலங்களின் பொட்டாசியம் உப்பு ஆகும். இதனால் உடல் எரிச்சல் ஏற்படுவது இல்லை.

கிணறு அல்லது ஆழ்துளை கிணற்றின் கடின நீரில் சவர்க்காரத்தினால் நுரை ஏற்படுவதில்லை. கசடு உருவாகிறது. மேலும் அதனால் சுத்தம் செய்கிற பண்பை சவர்க்காரம் இழந்து விடுகிறது.

கூட்டிணைப்பு தூய்மையாக்கி: (Synthetic detergent)

சவர்க்காரத்தின் இடத்தை தற்போது மனிதன் உருவாக்கின கூட்டிணைப்பாலான தூய்மையாக்கிகள் பிடித்துள்ளன. இந்த தூய்மையாக்கிகளை உருவாக்க பல முறைகள் உள்ளன. கூட்டிணைப்பு தூய்மையாக்கிகளின் மூலக்கூறுகளில் மிகவும் நீளமான பகுதிப் பொருள் என்பது கொழுப்புப் பொருள் அல்லது கெரோசின் (Kerosene) என்ற கச்சாப் பொருளிலிருந்து பெறப்படுகிறது. அவற்றின் மீது பல்வேறு வேதிவினைகளைச் செய்து கூட்டிணைப்பு தூய்மையாக்கிகள் செய்யப்படுகின்றன. அவை பல வகையான அழகு சாதனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கூட்டிணைப்பு தூய்மையாக்கிகளை கடின நீரிலும் கூட பயன்படுத்த முடியும்.

பயன்பாட்டின் தேவைக்கேற்ப தூய்மையாக்கிகளில் மணம்தரும் பொருள்கள், வண்ணங்கள், கிருமிநாசினி, ஆல்கஹால், நுரை எதிர்ப்பு பொருள், தோல் வறட்சி தடுப்பு பொருள், நுண் மணல் முதலிய தேவையான காரணிகளை கலந்து அவற்றிற்கு பயனுள்ள பண்புகள் தரப்படுகின்றன.



சவர்க்காரம் தயாரித்தல் (Preparation of soap)

தேவையான பொருள்கள்: 15 கிராம் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடு, 60 மில்லி தேங்காய் எண்ணெய், 15 கிராம் உப்பு, வாசனை திரவியம், கண்ணாடி முகவை (பீக்கர்) முக்காலித்தாங்கி, கம்பிவலை, சுடரடுப்பு, நீர், அச்சு முதலியன.

செய்முறை: ஒரு குவளையில் 60 மில்லி தேங்காய் எண்ணெயை எடுத்துக் கொள்ளவும். 15 கிராம் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடை 50 மில்லி நீரில் கரைக்கவும். ஒரு கண்ணாடி குச்சியால் எண்ணெயை கலக்கி கொண்டே அதனோடு சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலை மெதுமெதுவாக சேர்க்கவும். அந்த கலவையை கலக்கி கொண்டே இருக்கவும். தொடர்ந்து கலக்கிக் கொண்டே அதனை சூடாக்கவும். 10-12 நிமிடங்கள் கொதிக்கவிடவும். சூடாக்கும்போது கலவை பொங்கி வழிந்து விடாமல் கவனமாக பார்த்துக் கொள்ளவும். 200 மில்லி நீரில் 15 கிராம் உப்பை கரைக்கவும் மற்றும் அந்த உப்புக்கரைசலை மேற்கூறிய கலவையில் ஊற்றி கலக்கவும். வேதி வினை நடந்து சவர்க்காரம் இப்போது நீரின் மீது மிதக்கும். சிறிது நேரத்திற்கு பின் அது திண்மமாக மாறும். திண்மமாக மாறும் சவர்க்காரத்தை பிரித்தெடுத்து அதில் வாசனை திரவியங்களை கலந்து அச்சுகளின் உதவியுடன் சவர்க்கார கட்டிகளை வெட்டி எடுக்கவும்.

15.3 **சவர்க்காரம் தயாரித்தல்**

மேற்கூறிய செயல்முறையில் கொழுப்புப் பொருள் மற்றும் காரங்களின் இணைதல் நடைபெற்று கொழுப்பு அமிலங்களினுடைய உப்புகளை உருவாக்குகின்றன. வேதியியல் கண்ணோட்டத்தில் சவர்க்காரம் என்பது கொழுப்பு அமிலங்களின் சோடியம் அல்லது பொட்டாசியம் உப்பு ஆகும்.

சிமெண்ட் (Cement)

1. கட்டுமான பணிகளுக்காக பயன்படுத்தப்படும் பருப்பொருள் யாது?
2. கீழே படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ள வீடுகளில் வலிமை மிக்க கட்டுமானம் எதுவாக இருக்க கூடும்? ஏன்?

15.4 **பல்வேறு வீடுகள்**

சிமெண்ட் உற்பத்தி (Cement production)

சிமெண்ட் என்பது கட்டுமான பணிகளில் மிகவும் முக்கியமாக தேவைப்படும் ஒரு பொருள் ஆகும். அதிலிருந்து கான்கிரீட் தயார் செய்து தகடுகள், செங்கல்கள், தூண்கள், குழாய்கள் செய்யப்படுகின்றன. சிமெண்ட் என்பது உலர்ந்த, மிக நுண்ணிய துகள்கள் கொண்ட பசுமை கலந்த சாம்பல் நிறமுள்ள தூள் ஆகும். சிமெண்ட் ஆனது சிலிக்கா (மணல்), அலுமினா (அலுமினியம் ஆக்ஸைடு), சுண்ணாம்பு, இரும்பு ஆக்ஸைடு மற்றும் மெக்னீசியா (மெக்னீசியம் ஆக்ஸைடு) ஆகியவற்றில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

போர்ட்லன்ட் சிமெண்ட் என்பது கட்டுமான பணிகளுக்காக பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும் மிக முக்கியமான வகையாகும். 60% சுண்ணாம்பு (கால்சியம் ஆக்ஸைடு), 25% சிலிக்கா (சிலிக்கான்-டை-ஆக்ஸைடு, 5% அலுமினா, மீதமுள்ள பாகம் இரும்பு ஆக்ஸைடு மற்றும் ஜிப்சம் (கால்சியம் சல்பேட்) ஆகிய கச்சாப் பொருள்களிலிருந்து போர்ட்லண்ட் சிமெண்ட் தயாரிக்கப்படுகிறது. அதனுடைய நயம் இங்கிலாந்திலுள்ள போர்ட்லண்ட் தீவிலிருந்து வெட்டியெடுக்கப்படும் பாறை போன்று இருக்கிறது என்பதால் அது இப்பெயரை பெற்றுள்ளது.

பண்டைக் காலத்தில் ரோமானிய மக்கள் சிமெண்ட் மற்றும் அதனோடு கூட கான்கிரீட்டையும் தயார் செய்தனர். நனைக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பில் எரிமலைச் சாம்பலைக் கலந்து அவர்கள் நீர்கலந்த சிமெண்ட் தயாரித்தனர். அந்த சிமெண்ட் நீண்ட காலத்திற்கு நிலைத்திருக்கக் கூடிய தன்மையுடையதாய் இருந்தது. ரோமானியரின் சாம்ராஜ்யம் அழிவடைந்தது. அத்துடன் சிமெண்ட் தயாரிக்கும் இக்கலையையும் மக்கள் மறந்தனர். 1756 இல் பிரிட்டிஷ் கட்டடக்கலை வல்லுனர் ஜான் ஸ்மீட்டன் என்பவர் நீர் கலந்த சிமெண்ட் தயாரிக்கும் முறையை கண்டுபிடித்து மேம்படுத்தினார்.

15.5 **சிமெண்ட்**

கான்கிரீட் (Concrete)

கான்கிரீட்டில் சிமெண்ட், நீர், மணல் மற்றும் சரளைக்கல் கலக்கப்படுகின்றன. கான்கிரீட் பாளம் வலுவுடன் இருப்பதற்காக, மற்றும் கசியாமல் இருப்பதற்காக அதனுடன் குறிப்பிட்ட சில பொருள்கள் கலக்கப்படுகின்றன.

தகவல் சேகரிக்கவும்.

1. தற்காலத்தில் பாதைகள் கான்கிரீட்டினால் அமைக்கப்படுவது ஏன்?
2. நீருக்கு கடின தன்மை எதனால் உண்டாகிறது?

தன் மதிப்பீடு

1. கோடிட்ட இடங்களில் அடைப்புக்குள்ளிருந்து சரியான சொல்லை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

(வெள்ளை சிமெண்ட், சவர்க்காரம், தூய்மையாக்கி, எலும்புகளின் தேய்மானம், பற்சொத்தை, கடின, மென்மை, போர்ட்லண்ட், கொழுப்பு அமிலம்)

அ. பருப்பொருள்களின் மேற்பாகத்தின் மீதுள்ள அழுக்கை பிரித்து வெளியேற்று-வதற்கு நீருக்கு உதவும் பொருள் .... என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

ஆ. .... ஐ தடுப்பதற்காக பற்பசையில் ஃபுளோரைடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இ. சவர்க்காரம் என்பது .... மற்றும் சோடியம் ஹைட்ராக்ஸைடின் உப்பு ஆகும்.

ஈ. கூட்டிணைப்பு தூய்மையாக்கிகளை .... நீரிலும் பயன்படுத்த முடியும்.

உ. பெரும்பாலும் கட்டுமான பணிகளுக்காக முக்கியமாக .... சிமெண்ட் பயன்-படுத்தப்படுகிறது.

2. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளி.

அ. தூய்மையாக்கிகளை பயன்படுத்துவதால் அழுக்கான துணிகள் எவ்வாறு சுத்தம் ஆகின்றன?

ஆ. நீரின் கடினத்தன்மையை நீங்கள் சவர்க்காரத்தின் உதவியால் எவ்வாறு கண்டறிவீர்கள்?

இ. பற்பசையின் முக்கியமான பகுதிப் பொருள்கள் யாவை? மேலும் அவற்றின் பணிகள் யாவை?

ஈ. சிமெண்டில் உள்ள பகுதிப் பொருள்கள் யாவை?

உ. கான்கிரீட் தயாரிக்கையில் சிமெண்ட் பயன்படுத்தவில்லை எனில் என்ன நடக்கும்?

ஊ. நீங்கள் பயன்படுத்தும் தூய்மையாக்கிகளை பட்டியலிடவும்.

எ. மென்மையான துணிகளுக்காக பயன்படுத்த கூடிய தூய்மையாக்கிகள் எவ்வாறு இருக்க வேண்டும்?

ஏ. பரப்பு செயல்திறன் என்றால் என்ன? பல்வேறு தூய்மையாக்கிகளின் மேற்பரப்பு செயல்திறன்களை தீர்மானிக்க கூடிய மூன்று வேதிப் பொருள்களின் பெயர்களை எழுதுக.

3. எங்களுக்கிடையேயான ஒற்றுமைகள் மற்றும் வேற்றுமைகள் யாவை?

அ. இயற்கையான தூய்மையாக்கிகள் மற்றும் மனிதன் உருவாக்கின தூய்மையாக்கிகள்.

ஆ. சவர்க்காரம் மற்றும் கூட்டிணைப்பு தூய்மையாக்கி.

இ. குளியல் சவர்க்காரம் மற்றும் துணி துவைக்கும் சவர்க்காரம்.

ஈ. தற்கால சிமெண்ட் மற்றும் பண்டைக்கால சிமெண்ட்.

4. காரணங்கள் எழுதுக.

அ. கடின நீரில் சவர்க்காரத்தை பயன் படுத்த முடிவதில்லை.

ஆ. எண்ணெய் நீரில் கலப்பது இல்லை; ஆனால் போதுமான அளவு தூய்மையாக்கிகளை சேர்த்தால் எண்ணெய் மற்றும் நீர் ஒருபடித்தான கலவையாகிறது.

இ. கூட்டிணைப்பு தூய்மையாக்கிகள் என்பவை சவர்க்காரத்தை விட சிறந்தவையாகும்.

ஈ. பெரும்பாலான நேரங்களில் துணிகளை துவைக்கும்போது, துணிகளின் மீது வண்ண கறை உருவாகின்றது.

உ. பற்களை சுத்தம் செய்வதற்காக புகையிலைக்கரியைப் பயன்படுத்தக் கூடாது.

செயல் திட்டம்:

1. சிமெண்ட் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையை பார்வையிடு. சிமெண்ட் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது என்பதை பார், பின்பு கலந்துரையாடல் செய்யவும்.
2. மண் பூசிய வேலிக்கம்புகளால் கட்டப்பட்ட வீடு, களிமண் வீடு மற்றும் சிமெண்ட் வீடுகள் ஆகியவை தொடர்பான உரையாடல் எழுதுக.

♦ ♦ ♦

16. இயற்கை செல்வங்கள்

நினைவு கூர்வோம்!

1. இயற்கை வளங்கள் என்றால் என்ன?
3. இயற்கை வளங்களின் பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகள் யாவை?

இயற்கையிலிருந்து நமக்கு பல பருப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. அவற்றின் மூலமாக நமது அன்றாட வாழ்வின் வெவ்வேறு தேவைகள் பூர்த்தி செய்யப்படுகின்றன. புவி மீதுள்ள மண், பாறை, கனிமங்கள், காற்று, நீர், தாவரங்கள், விலங்குகள் இவை அனைத்துமே ஒரு வகை இயற்கை செல்வங்களே ஆகும்.

நினைவு கூர்வோம்!

1. கற் கோளம் என்றால் என்ன?

புவிமேலோட்டிலுள்ள இயற்கை செல்வங்கள் (Natural resources in earth crust)

புவியின் கற்கோளமானது நிலம் மற்றும் அதற்கு கீழுள்ள கடின மேலோடு ஆகியவற்றால் உருவானது ஆகும். கற்கோளமானது ஒரே மாதிரியாய் இல்லாமல் பல வகையான பாறைகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. புவி மேலோட்டிலுள்ள இயற்கை செல்வங்களில் கனிமங்கள், உலோக தாதுக்கள், கனிம எண்ணெய் மற்றும் பிற எரிபொருள்கள், பாறைகள், நீர், தனிமங்கள் முதலியன அடங்கியுள்ளன.

கனிமங்கள் மற்றும் உலோக தாதுக்கள் (Minerals and Ores)

இயற்கை செல்வங்களில் கனிம செல்வத்திற்கு மிகவும் முக்கியமான இடம் உண்டு. சுற்றுப்புறத்தில் ஏற்படும் பல்வேறு செயல்களின் விளைவாக இந்த கனிமங்கள் உருவாகின்றன.

புவி மீதுள்ள பாறைகள் முக்கியமாக கனிமங்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. சுரங்கத் தொழில் மூலமாக இந்த கனிமங்கள் மனிதனுக்கு கிடைக்கின்றன.

இயற்கையில் ஒரு சில உலோகங்கள் மட்டுமே தூய நிலையில் கிடைக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டு; தங்கம், வெள்ளி, தாமிரம், பிளாட்டினம் மற்றும் பிஸ்மத். பெரும்பாலும் அனைத்து உலோகங்களும் சேர்மங்கள் வடிவில் காணப்படுகின்றன. எந்த கனிமத்தில் உலோகத்தின் விகிதம் அதிகமாக காணப்படுகின்றதோ அது **உலோகத்தாது** என்றழைக்கப்படுகிறது. உலோகத்தாதுக்களிலிருந்து உலோகங்களை சிக்கனமான முறையில் பிரித்தெடுக்க முடியும். குறிப்பிட்ட நிறம், பளபளப்பு, கடினத்தன்மை, வடிவம் (நீளம்), பிளவு அல்லது முறிவு ஆகியவற்றிலிருந்து கனிமங்களின் பண்புகள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன.

உலோகத் தாதுக்களிலிருந்து தூய உலோகத்தை பெறுவதற்காக அவற்றின் பிரித்தெடுத்தல் (Extraction) மற்றும் தூய்மைப்படுத்துதல் (Purification செய்யப்படுகின்றன. உலோகத் தாதுகளிலுள்ள மணல் மற்றும் அசுத்தமான மண்ணானது கசடு (Gangue) என்றழைக்கப்படுகிறது.

மூளைக்கு வேலை.

1. அனைத்து கனிமங்களும் உலோகத் தாதுக்களாக இருப்பது இல்லை ஏன்?
2. உலோகக் கனிமம் மற்றும் அலோகக் கனிமம் என்றால் என்ன?

16.1 சுரங்கத் தொழில்

கனிமங்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?

புவி மேலோட்டிலுள்ள மாக்மா மற்றும் எரிமலை வெடிப்பின் மூலம் வெளியேறும் லாவா ஆகியவை குளிர்ச்சி அடையும்போது அவை படிகங்களாக உரு மாற்றம் அடைந்து கனிமங்கள் உருவாகின்றன.

மேக்னடைட்

மைக்கா

ஆவியாதல் நடைபெறுவதால் வீழ்படிவமாக படியும் திண்ம வடிவ படிகங்களிலிருந்து கனிமங்கள் உருவாகின்றன.

ஹலைட்

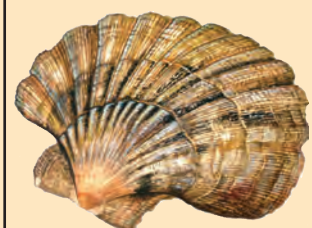
ஜிப்சம்

வெப்பநிலை மற்றும் அழுத்தத்தில் ஏற்படும் பெரிய அளவிலான மாற்றங்கள் காரணமாக கனிமங்கள் ஒரு வடிவத்திலிருந்து மற்றொரு வடிவத்திற்கு உருமாற்றம் அடைகின்றன.

வைரம்

கிரா∴பைட்

சில உயிரினங்களிலிருந்து கரிமமற்ற கனிமங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டு; பாதுகாப்பிற்காக சங்கு - சிப்பிகள் போன்றவற்றின் உடலின் மீதுள்ள ஓடுகள். மீன்களின் எலும்புகள் முதலியன.



சிப்பி

பண்புகளின் அடிப்படையில் கனிமங்களின் வகைப்பாடு.

அலோக கனிமங்கள்	உலோக கனிமங்கள்	ஆற்றல் தரும் கனிமங்கள்
மைக்கா, கந்தகம், ஜிப்சம், பொட்டாஷ் கிரா∴பைட், வைரம், ∴பெல்டஸ்பார்.	இரும்பு, தங்கம், வெள்ளி, வெள்ளீயம், பாக்ஸைட், மாங்கனிஸ், பிளாட்டினம், டங்ஸ்டன்.	நிலக்கரி, கனிம எண்ணெய், இயற்கை வாயு.

இரத்தினங்கள் மற்றும் இரத்தின வகை கனிமங்கள்

வைரம், மாணிக்கம், நீலக்கல், மரகதம் (பச்சை), ஜேடு, ஷிர்கான் போன்ற சில முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கனிமங்கள் இரத்தினங்களாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றிற்கு மிக பெரிய அளவில் வரவேற்பு உள்ளது.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

புவி மையத்தில் சாதாரண உப்பினுடைய சேமிப்புகள் கூட காணப்படுகின்றன. இந்த கனிம உப்பு 'பாறை உப்பு' அல்லது 'இந்துப்பு' என்ற பெயரில் உணவிலும் மற்றும் சில மருந்துகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பணியிலுள்ள தேசிய நிறுவனங்கள்

1926 ஆம் ஆண்டு சுரங்கத்தொழிலை கற்பிப்பதற்காக நிறுவப்பட்ட இந்திய சுரங்கவியல் பள்ளி, தன்பாத் ஆனது தற்போது இந்திய தொழில்நுட்ப கழகம் (IIT) என செயல்பட்டு கொண்டு இருக்கிறது.

இணைய தளம் எனது நண்பன்!

1. பல்வேறு கனிமங்களின் படங்கள்: www.rocks&minerals4u.com/mineral
2. You Tube இலிருந்து கனிமங்கள் தோண்டி எடுக்கப்படும் காணொளி காட்சிகளை சேகரிக்கவும் மற்றும் அவற்றைப் பற்றி வகுப்பறையில் தகவல் அறிக்கை செய்யவும்.

சில முக்கிய கனிமங்கள் மற்றும் உலோகத் தாதுகள்

1. இரும்பு உலோகத் தாது: மாசு கலந்த வடிவில் காணப்படும் இரும்பானது இரும்பு உலோகத் தாது என்றழைக்கப்படுகிறது. ஊசியிலிருந்து மிகப் பெரிய இயந்திரங்கள் வரையிலான பல்வேறு உபகரணங்களின் தயாரிப்பில் இரும்பு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எடுத்துகாட்டு, வேளாண் கருவிகள், இரயில் தண்டவாளங்கள் முதலியன.

மேக்னடைட், ஹேமடைட், லிமோனைபிட், ஸிடேரையிட் என்பன நான்கு முக்கிய இரும்பு உலோகத் தாதுக்கள் ஆகும்.

2. மாங்கனீஸ்: மாங்கனீஸ் கனிமம் அதனுடைய கார்பனேட், சிலிகேட், ஆக்ஸைடுகளாக காணப்படுகிறது. மாங்கனீஸின் சேர்மங்கள் மருந்துகள் தயாரிக்கவும், அதுபோன்று கண்ணாடியில் இளஞ் சிவப்பு மென்சாய பூச்சு தருவதற்கும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. மின் உபகரணங்களிலும் கூட மாங்கனீஸ் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

3. பாக்ஸைட்: பாக்ஸைட் என்பது அலுமினியத்தின் மிக முக்கிய உலோகத்தாது ஆகும். இதில் அலுமினியத்தின் விகிதம் 55% உள்ளது. பாக்ஸைட் ஆனது முக்கியமாய் அலுமினியம் ஆக்ஸைடுகளினால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அலுமினியமானது ஒரு சிறந்த மின்கடத்தி மற்றும் வெப்பக்கடத்தி ஆகும். இது அடர்த்தி குறைவானது. எனவே ஆகாய விமானங்கள், போக்குவரத்து வாகனங்கள், மின்கம்பிகள் ஆகியவற்றில் இது முக்கியமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4. செம்பு: செம்பானது இரும்பு மற்றும் பிற கனிமங்களின் சூழ்வட்டாரத்தில் மாசு கலந்த நிலையில் காணப்படுகிறது. செம்பு மிக சிறந்த மின்கடத்தி ஆகும். எனவே மின் கம்பிகள், வானொலி, தொலைபேசி. வாகனங்கள் அதுபோன்று பாத்திரங்கள் மற்றும் சிலைகள் செய்வதில் செம்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

5. மைக்கா: (காக்காய்ப்பொன்) மைகா ஓர் அரிதிற் கடத்தி ஆகும். அதனுடைய தடிமனைப் பொருத்து அதன் மதிப்பு தீர்மானிக்கப்படுகிறது. மருந்துகள், வண்ணங்கள், மின் இயந்திரங்கள் மற்றும் கருவிகள், தந்தியில்லா தகவல் தொடர்பு சாதனங்கள் போன்ற பல இடங்களில் மைக்கா பயன்படுத்தப்படுகிறது.

16.2 **கனிமங்களின் பயன்கள்**

தகவல் சேகரிக்கவும்.

வரலாற்றுக்கு முந்தைய காலத்தில் உலோகங்கள் பயன்படுத்தப் பட்டதால் அவை அவற்றின் பல்வேறு பெயர்களை எவ்வாறு பெற்றிருக்கும்?

எரிபொருள் (Fuel)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

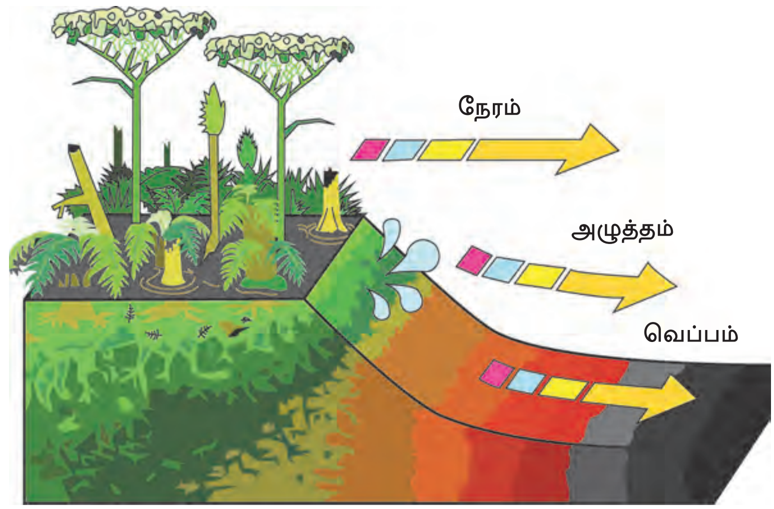
1. எரிபொருள் என்றால் என்ன?
2. எந்தெந்த இயற்கை வளங்களை நாம் எரிபொருள்களாக பயன்படுத்துகிறோம்?

அன்றாட வாழ்வியல் நடைமுறையில் ஆற்றலை உருவாக்குவதற்கு பல்வேறு பருப்பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அப்படிப்பட்ட பருப்பொருள்கள் எரிபொருள்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. இந்த எரிபொருள்கள் திண்ம, திரவ, வாயு நிலைகளில் காணப்படுகின்றன.

நிலக்கரி /கல்கரி (Coal)

இலட்சக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் இயற்கை நிகழ்வுகளின் காரணமாக காடுகள் நிலத்திற்குள் புதையுண்டன. அவற்றின் மீது மண்ணின் அடுக்குகள் தொடர்ந்து படியத் தொடங்கின. மேலிருந்து வரும் அதிகபடியான அழுத்தம் மற்றும் புவி மையத்திலுள்ள கடும் வெப்பத்தின் விளைவாக புதையுண்ட தாவரங்கள் மெதுமெதுவாக எரிபொருளாக உரு மாற்றமடைந்தன. அத்தாவரங்களின் புதையுண்ட மிச்சத்திலிருந்து கல்கரி உருவாகியதால் நிலக்கரியானது **புதைபடிவ எரிபொருள்** (Fossil Fuel) என்று கூறப்படுகிறது.

நிலக்கரியானது சுரங்கங்களில் காணப்படுகிறது. பீட் (தூள் நிலக்கரி), லிக்னைட் (பழுப்பு நிலக்கரி), பிட்யூமினஸ் (எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய நிலக்கரி), அந்த்ராஸைட் (புகையின்றி மெதுவாக எரியும் நிலக்கரி) என்பவை நிலக்கரியின் வகைகள் ஆகும். புகையின்றி மெதுவாக எரியும் நிலக்கரியே உயர்தர நிலக்கரி ஆகும்.

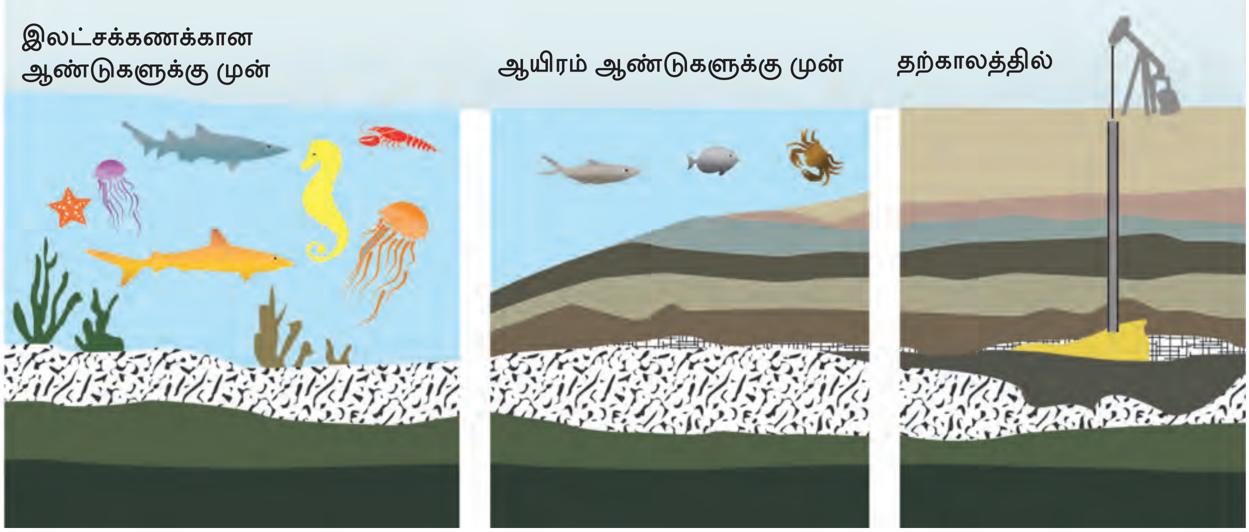


16.3 **நிலக்கரி உற்பத்தியாதல்**

நிலக்கரி என்பது ஒரு வகை கார்பன் சேமிப்பு ஆகும். அதிலிருந்து வெப்ப ஆற்றலை பெறுவதற்காக அது எரிக்கப்படுகிறது. அனல் மின்உற்பத்தி நிலையங்களில் நிலக்கரி எரிபொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதுபோன்று அவை கொதிகல உலைகளிலும் மற்றும் இரயில்வே எஞ்சின்களை ஓட்டுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நிலக்கரி சமையல் செய்வதற்கும் மற்றும் செங்கல்களை சுடுவதற்கு செங்கல் சூளைகளிலும் பெரிய அளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. தொழிற்சாலைகளின் முன்னேற்றத்தில் நிலக்கரி என்ற ஆற்றல் மூலத்திற்கு முக்கியமான இடம் உள்ளது. நிலக்கரியிலிருந்து உற்பத்தி எரிவாயு (Producer gas) மற்றும் நீர் எரிவாயு (Water gas) ஆகிய வாயுநிலை எரிபொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு!

கனிம எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு உருவாதல் எவ்வாறு ஏற்பட்டிருக்கும்?



16.4 **கனிம எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு உருவாதல்**

பணியிலுள்ள பொது நிறுவனங்கள்

எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு நிறுவனம் (ONGC) 1956 ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் 14 ஆம் நாள் நிறுவப்பட்டது. அது இந்திய அரசாங்கத்தின் பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு நிறுவனத்தின் கீழ் செயல்படுகிறது. ONGC என்பது இந்தியாவிலுள்ள மிகப் பெரிய எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயு ஆராய்ச்சி மற்றும் உற்பத்தி நிறுவனம் ஆகும். அதனுடைய தலைமையகம் உத்தர்காண்டிலுள்ள டெஹ்ராடூனில் உள்ளது. ONGC மூலமாக இந்தியாவில் சுமார் 77% கச்சா எண்ணெய் மற்றும் 62% இயற்கை எரிவாயு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. வணிக கண்ணோட்டத்தில் இந்தியாவிலுள்ள 7 முக்கிய நிலத்தடி எண்ணெய் சேமிப்பு கிட்டங்கிகளில் 6 எண்ணெய் சேமிப்பு கிட்டங்கிகளின் ஆய்வு ONGC ஆல் வெற்றிகரமாக மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

கனிம எண்ணெய் (Mineral oil)

நிலத்திற்கடியில் புதையுண்ட உயிர்சார் பருப்பொருள்களின் சிதைவடைதல் மூலமாய் உருவாகியுள்ள திரவ நிலை எரிபொருள் என்பதே கனிம எண்ணெய் ஆகும். இலட்சக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த கடல்வாழ் உயிரினங்கள் இறந்த பின்பு அவை கடலடித்தளத்தில் அமிழ்ந்தன. அவற்றின் மீது மண் மற்றும் மணல் அடுக்குகளின் வீழ் படிவுகள் படிந்தன. அதிகரிக்கும் அழுத்தம் மற்றும் வெப்பத்தின் காரணமாக இந்த இறந்த உயிரினங்களின் புதையுண்ட மிச்சங்களானது கனிம எண்ணெய் ஆக உருமாற்றம் அடைந்தது.

கனிம எண்ணெய் புவி மையத்திலிருந்து எண்ணெய் கிணறுகள் வழியாக வெளிக் கொணரப்படுகின்றன. கனிம எண்ணெய் பெரும்பாலும் ஈரகசிவான மண், மென் களிக்கல் (Shale), மணற்பாறை மற்றும் சுண்ணாம்பு பாறைகள் ஆகியவற்றில் புவி மையத்தில் சுமார் 1000 முதல் 3000 மீட்டர் ஆழத்தில் காணப்படுகிறது. கனிம எண்ணெய் என்பது பெட்ரோலியம் அல்லது கச்சா எண்ணெய் என்றும் அறியப்படுகிறது. இது பச்சை கலந்த பழுப்பு நிறத்தில் காணப்படுகிறது. பெட்ரோலியம் முக்கியமாக ஹைட்ரோகார்பன் என்ற வகையின் பல சேர்மங்களின் கலவையாக இருப்பதால் அதில் ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், அதுபோன்று கந்தகத்தின் சேர்மங்களும் காணப்படுகின்றன. எண்ணெய் கிணறுகள் வழியாக பெட்ரோலியம் தோண்டி எடுத்து வெளிக் கொணரப்பட்டு, பகுத்து வடித்தல் முறை மூலமாக அதிலுள்ள பிற பகுதிப்பொருள்கள் பிரித்து எடுக்கப்படுகின்றன. பெட்ரோலியத்தில் இருந்து விமானத்திற்கான பெட்ரோல், பெட்ரோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய், நாப்தா, உயவு எண்ணெய், தார் முதலிய பகுதிப் பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. அவை எரிபொருள் ஆகவும் மேலும் சாயங்கள், பூச்சிக்கொல்லிகள், வாசனைத் திரவியங்கள், செயற்கை இழைகள் ஆகியவற்றின் உருவாக்கத்திலும் பயன்படுகின்றன.

இயற்கை எரிவாயு (Natural Gas)

இயற்கை எரிவாயு என்பது ஒரு முக்கியமான புதை படிவ எரிபொருள் ஆகும். அது புவி மையத்தில் பெட்ரோலியக் கிணறுகளின் சூழ்வட்டாரத்தில் அதுபோன்று சில இடங்களில் தனியாக இயற்கை எரிவாயுவாக காணப்படுகிறது. இயற்கை எரிவாயுவில் மீத்தேன் (CH_4) என்பது முக்கிய பகுதிப் பொருளாகும். ஈத்தேன் (C_2H_6), புரோபேன் (C_3H_8), பியூடேன் (C_4H_{10}) முதலிய பகுதிப் பொருள்கள் மிக குறைந்த விகிதத்தில் காணப்படுகின்றன.

இயற்கை எரிவாயுவானது புவி மையத்திலுள்ள உயிரினப் புதை படிவங் களிலிருந்து அவை அதிக அழுத்தத்திற்குட் படுவதால் உருவாகிறது. இந்த எரிபொருளை எரிவாயுக் குழாய் இணைப்புகளின் உதவியுடன் வெகு தொலைவிற்கும் கொண்டு செல்ல முடியும். ஆனால் எரிவாயுக் குழாய் இணைப்புகள் இல்லாதபோது அவை அதிக அழுத்தத்தின் கீழ் அழுத்தி அழுத்தப்பட்ட இயற்கை எரிவாயு (Compressed Natural Gas) 'CNG' மற்றும் திரவமாக்கப்பட்ட இயற்கை எரிவாயு (Liquified Natural Gas) 'LNG" என்பவைகளாக உருமாற்றம் செய்யப்படுகின்றன. அதனால் அவற்றை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்வது எளிதாகிறது.

CNG - இன் பண்புகள்:

1. எளிதாக தீப்பற்றக்கூடியது.
2. எரிந்தபின் திண்ம குப்பைகள் எஞ்சியிருப்பது இல்லை.
3. குறைந்த அளவு CO_2 மற்றும் நீர் உருவாகிறது.
4. பிற மாசுபடுத்திகள் உருவாவதில்லை.
5. எளிதாக ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு எடுத்துச்செல்ல முடியும்.
6. எரிதலை எளிதாக முறைப்படுத்தலாம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புதைபடிவம் (தொல்படிவம்) என்பது பாறைகளில் பாதுகாக்கப்பட்டுள்ள உயிரின மிச்சம் ஆகும். புதை படிவங்கள் என்பவை இலட்சகணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் புதையுண்டுபோன உயிரினங்கள் விட்டுச் சென்றுள்ள அவற்றின் வாழ்விற்கான அடையாளங்கள் ஆகும். சில நேரங்களில் உயிரினங்களின் அச்சுப்பதிவுகள் நிலக்கரி மற்றும் பாறைகளின் மேற்பரப்புகளில் காணப்படுகின்றன.

மூளைக்கு வேலை!

1. கனிம எண்ணெய் 'திரவத் தங்கம்' (Liquid Gold) என்று அழைக்கப்படுவதேன்?
2. நிலக்கரி 'கருப்பு தங்கம்' (Black Gold) என்று கூறப்படுவது ஏன்?
3. நிலத்தடி கனிமசெல்வங்கள் முற்றிலும் தீர்ந்து விட்டது எனில் என்ன நடக்கும்?

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

லிக்யூபைடு பெட்ரோலியம் கேஸ் (LPG) திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய எரிவாயு

கச்சா பெட்ரோலியத்தை சுத்திகரிக்கும்போது பெட்ரோலிய எரிவாயு பெறப்படுகிறது. பெட்ரோலிய வாயு மீது அதிக அழுத்தத்தை செலுத்தி அதனுடைய கன அளவு $\frac{1}{240}$ மடங்காகும்போது அது திரவமாக உருமாற்றம் அடைகிறது. அதிக அழுத்தத்தின் கீழ் திரவநிலையில் நீடித்திருப்பதற்காக அது தடித்த எஃகு உருளைகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. சேமிக்கப்பட்டுள்ள உருளைகளிலிருந்து வெளிவரும்போது அது மீண்டும் வாயுவாக நிலைமாற்றம் அடைகிறது. இந்த எரிவாயுவில் முக்கியமாக ப்ரோபேன் மற்றும் ப்யூடேன் ஆகிய இரு பகுதிப்பொருள் 30:70 என்ற விகிதத்தில் காணப்படும். இது மணமற்ற எரிவாயுவாகும், ஆனால் ஏதேனும் காரணத்தால் கசிவு ஏற்பட்டால் உடனே தெரிந்து கொண்டு ஆபத்தை தடுப்பதற்காக அதனுடன் 'எத்தில் மர்க்ப்டன்' என்ற கடுமையான மற்றும் தனிப்பட்ட மணம் உடைய வேதிப்பொருள் மிகச் சிறிதளவு சேர்க்கப்படுகிறது. அதனால் LPG வாயு கசிவை நம்மால் உடனே கண்டறிந்து கொள்ள முடிகிறது.

மூளைக்கு வேலை! இயற்கை எரிவாயு என்பது ஒரு சூழல் நட்பு எரிபொருள் எனப்படுவதேன்?

வேகமாக பெருகிவரும் மக்கள் தொகையால் எரிபொருள்களின் தேவையும் அதிகரிக்கிறது. ஆனால் புதைப்படிவ எரிபொருள்களின் சேமிப்பு வரம்புக்கு உட்பட்டது. பெருகிவரும் தேவையைப் பூர்த்தி செய்வது கடினமாகி கொண்டே செல்கிறது. அவை தீர்ந்துவிடும் அபாயம் என்பதே ஆற்றல் நெருக்கடி ஆகும்.

கனிம எண்ணெய், நிலக்கரி ஆகிய புதைபடிவ எரிபொருள்களின் வரம்பிற்குட்பட்ட சேமிப்பு மற்றும் அதிகரித்துவரும் தேவையால் மாற்று எரிபொருள்களை பயன்படுத்துதல் நடைமுறைக்கு வந்துள்ளது. ஹைட்ரஜன், உயிரி எரிபொருள்கள், மெத்தனால் அல்லது மரச்சாராயம், எத்தனால் அல்லது பச்சை சாராயம் என்பன சில மாற்று எரிபொருள்கள் ஆகும்.

காட்டுச் செல்வங்கள் (Forest Resources)

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. காடுகள் என்றால் என்ன?
2. காடுகளினால் ஏற்படும் பயன்கள் யாவை?

பல்வேறு வகை தாவரங்களினால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ள மிகப் பரந்த நிலப்பரப்பு காடு என்றழைக்கப்படுகிறது. பல்வேறு தாவரங்கள், விலங்குகள் மற்றும் நுண்ணுயிரிகளின் இயற்கை வாழிடமாக காணப்படுவது காடு ஆகும். உலகின் மொத்த நிலப்பகுதியில் சுமார் 30% நிலப்பகுதி காடுகளால் ஆக்கிரமிக்கப்பட்டுள்ளது. காட்டிற்கு சில குறிப்பிட்ட பாதுகாப்பு மற்றும் உற்பத்தி பணிகள் இருக்கின்றன.

காட்டின் பணிகள் - பாதுகாப்பு பணிகள்.

1. புவி மேற்பரப்பில் ஓடும் நீரின் திசை வேகத்தை குறைத்தல்.
2. மண் அரிப்பைத் தடுத்து நிறுத்துதல்.
3. நிலத்திற்குள் நீர் கசிந்து செல்ல உதவுதல்.
4. வெள்ளங்களை கட்டுப்படுத்துதல்.
5. நீராவியாதலின் வீதத்தை குறைத்தல்.
6. காட்டுவாழ் உரிரினங்களுக்கு பாதுகாப்பு அளித்தல்.
7. காற்றிலுள்ள வாயுக்களை சமநிலையில் வைத்திருத்தல்.

இவ்வழிகளில் சுற்றுப்புறத்தின் தரத்தை மேம்படுத்துதல் மற்றும் பாதுகாத்தலில் காடுகள் உதவுகின்றன.

புத்தகம் எனது நண்பன்!

புவியியல் பாடப்புத்தகம் அதுபோன்று பிற தேவைநோக்கீட்டுச் சுவடிகளிலிருந்து இந்தியாவில் காணப்படும் பல்வேறு காடுகள் மற்றும் அவை ஆக்கிரமித்துள்ள நிலப்பகுதி எவ்வளவு என்பது பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

உற்பத்தி பணிகள்

மூலிகைத் தாவரங்கள்

தாவரம்	மருத்துவ பலன்
ஆடுதொடா	இருமல் மற்றும் சளியை நிறுத்துவதற்கு.
வில்வம்	வயிற்றுப்போக்கு நிறுத்துவதற்கான மருந்து.
வேம்பு	காய்ச்சல் மற்றும் சளிக்கான மருந்து.
நித்தியகல்யாணி	புற்றுநோய் சிகிச்சை.
இலவங்கப் பட்டை	வயிற்றுபோக்கு, குமட்டலுக்கான மருந்து.
சிங்கோனா	மலேரியாவுக்கான மருந்து.

அஷ்வகந்தா, தண்ணீர் விட்டான் கொடி, நெல்லி, கடுக்காய், தான்றிக்காய், துளசி போன்ற மூலிகை தாவரங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்களின் பட்டியல் தயார் செய்யவும். உன் சுற்றுப்புறத்திலுள்ள தாவரவியல் பற்றிய அறிவுடையோர், மற்றும் பாட்டி-தாத்தா ஆகியோரிடம் இருந்து தகவல் சேகரிக்க உதவி பெற்றுக்கொள்ளவும்.

மரக்கட்டை

தேக்கு, செங்கருங்காலி, வேம்பு, கருவேலமரம், பெரியதகறை போன்ற மரங்களிலிருந்து உறுதிமிக்க மற்றும் நீடித்து உழைக்கக் கூடிய மரக்கட்டைகள் அதுபோன்று எரிக்கக் கூடிய மரக்கட்டைகளும் கிடைக்கின்றன. அவை வீட்டு உபயோகத்திற்கான மரச்சாமான்கள், வேளாண் கருவிகள், பல்வேறு பொருள்கள் செய்யவும், மேலும் கட்டுமானப் பணிகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

காட்டு செல்வங்களிலிருந்து இழைகள், காகிதம், இரப்பர், பிசின், வாசனைப் பொருள்கள் முதலியன கிடைக்கின்றன. எலுமிச்சைப் புல், வனிலா, தாழம்பூ, வெட்டிவேர், யூகலிப்டஸ் ஆகியவற்றிலிருந்து வாசனை தைலங்கள் தயார் செய்யப்படுகின்றன. சவர்க்காரம், அழகுபடுத்தும் பொருள்கள், ஊதுபத்திகள் செய்வதற்காக சந்தன கட்டைகளும் யூகலிப்டஸ் எண்ணெயும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை தவிர பல்வேறு பழங்கள், கிழங்குகள், தேன், அரக்கு, காசுக்கட்டி, (ஒரு வகை மருந்து பொருள்) சாயப் பொருள்கள் போன்ற பல பொருள்களும் கிடைக்கின்றன.

மூளைக்கு வேலை!

1. இரப்பர் இனி எப்போதும் கிடைக்காது எனில் எந்தெந்த வாழ்க்கை வசதிகள் கடினமானதாய் மாறும்?
2. காடுகளை அழிப்பதனால் என்ன தீய விளைவுகள் ஏற்படும்?

காடுகளை அழியாமல் பேணுவது எவ்வாறு?

1. குறைந்த வயதுள்ள மரங்களை வெட்டக் கூடாது.
2. எவ்வளவு மரங்கள் வெட்டப்படுகிறதோ, அதைவிட அதிக மரங்களை நட்டு அவற்றை பராமரிக்க வேண்டும்.
3. காட்டை பயன்படுத்துதல் தொடர்பான கடுமையான கட்டுபாடுகள்/சட்டங்கள், ஒழுங்குமுறைகள் ஆகியவற்றை கடை பிடிக்க வேண்டும்.

கடல் செல்வங்கள் (Ocean resources)

நினைவு கூர்வோம்!

1. புவி மீதுள்ள பெருங்கடல்கள் யாவை?
2. கடல்நீர் உவர்ப்பாக இருந்தாலும் அது நமக்கு எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

புவிமீதுள்ள நிலப்பகுதியைவிட அதிகமான பகுதி கடலால் சூழப்பட்டுள்ளது. இதனை நாம் கற்றறிந்துள்ளோம்.

பெருங்கடல்களிலிருந்து பெருமளவில் ஆற்றலை உற்பத்தி செய்ய முடியும். கடல் ஏற்றம் - கடல் இறக்கத்தின்போது உருவாகும் அலைகள் மற்றும் கடல் நீரோட்டங்கள் ஆற்றலை உற்பத்தி செய்வதற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதனை பற்றிய தகவல்களை நாம் கடந்த ஆண்டு புவியியல் பாடத்தில் கற்றறிந்துள்ளோம். கடல் நீரில், கடலடி நிலத்தில் மற்றும் கடலடி நிலத்திற்கு கீழே பல்வேறு இயற்கை வளங்களின் சேமிப்பு உள்ளது. கடல் மற்றும் பெருங்கடல்களிலிருந்து கிடைக்கும் இவ்வளங்கள் 'கடல்செல்வங்கள்' என்றழைக்கப்படுகின்றன.

கடலிலுள்ள கனிம மற்றும் உயிர்ச் செல்வங்கள் (Mineral and Bio-resources of ocean)

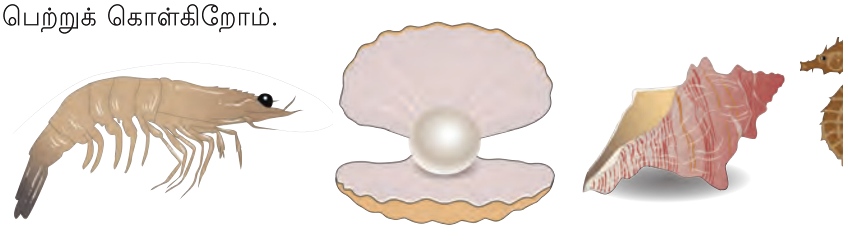
சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

புவியின் உட்புறத்தில் எந்த அளவிற்கு கனிமங்கள் காணப்படுகிறதோ அதே அளவு கடலில், கடலுக்கு கீழே கனிமங்கள் காணப்படுகிறதா?

பெருங்கடல்களின் நீரில் கரைந்த நிலையில் கோடிக்கணக்கான டன்கள் கனிமங்கள் உள்ளன என்பது அறிவியல் அறிஞர்களின் கருத்து ஆகும்.

கடல் மற்றும் பெருங்கடல்களின் அடித்தளத்தில் வெள்ளீயம், குரோமியம், பாஸ்பேட், செம்பு, துத்தநாகம், இரும்பு, காரீயம், மாங்கனீசு, கந்தகம், யுரேனியம் முதலியவற்றின் சேமிப்புகள் மிக பெரிய அளவில் உள்ளன. கடல்களிலிருந்து பலவகையான இரத்தினங்கள், சங்குகள், சிப்பிகள், முத்துகள் கிடைக்கின்றன. உண்மையான முத்தின் மதிப்பு தங்கத்தை விட அதிகமாக காணப்படுகிறது.

கடலினடித் தளத்தில் கனிம எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயுவின் சேமிப்பு கிடங்குகள் அதிக அளவில் உள்ளன. கிணறுகள் தோண்டி நாம் எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயுவைப் பெற்றுக் கொள்கிறோம்.



16.5 **கடல் செல்வங்கள்**

இந்தியாவில் கடலடித் தளத்திலிருந்து கனிம எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயுவை பெறுவதற்காக 1974 ஆம் ஆண்டு மும்பை ஹை என்ற இடத்தில் 'சாகர்ஸம்ராட்' என்ற முதல் கனிம எண்ணெய் கிணறு தோண்டப்பட்டது. இந்த எண்ணெய் கிணற்றிலிருந்து கிடைக்கும் இயற்கை எரிவாயு குழாய் இணைப்புதடங்கள் வழியாக ஊரண் என்ற இடத்திற்கு கொண்டுவரப்படுகிறது.

கடலின் கனிம செல்வங்கள்	கடலின் உயிர்செல்வங்கள்
தோரியம் - அணு ஆற்றல் உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. **மெக்னீசியம்** - புகைப்படக் கருவியின் கூரொளி பல்புகளில் பயன்படுகிறது. **பொட்டாசியம்**- சோப்பு, கண்ணாடி, உர உற்பத்திகளின் முக்கிய பகுதிப்பொருள் ஆகும். **சோடியம்** - துணி, காகிதம், உற்பத்தியில் பயன்படுகிறது. **சல்பேட்** - செயற்கை பட்டு உற்பத்தி செய்வதில் பயன்படுகிறது.	இறால், வஞ்சிரம், பாப்லேட் முதலிய மீன்கள் - புரதம் மற்றும் வைட்டமின்களின் வளமூலமாக இருப்பதால் முக்கியமாய் உணவாக பயன்படுகின்றன. **காய்ந்த இறால், பாம்பே ஈல் ஆகியவற்றின் தூள் -** பறவைகளுக்கான உணவாக மற்றும் வயல்களில் உரமாக பயன்படுகிறது. **சிப்பிகள் -** மருந்து உற்பத்தி, அலங்கார அணிகல பொருள்கள் உற்பத்தி செய்வதற்கு பயன்படுகிறது. **பூஞ்சை -** உயிரி எதிர்ப்பிகள் உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகிறது. **சுறா மற்றும் காட் மீன் -** வைட்டமின் A,D,E அதிக அளவு கொண்ட மீன் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்ய பயன்படுகிறது. **கடல்வெள்ளரிகள் -** புற்றுநோய் மற்றும் கட்டிகளை தடுத்துநிறுத்துவதற்கான மருந்தாக பயன்படுகிறது.

கடல்சார் வணிகம்

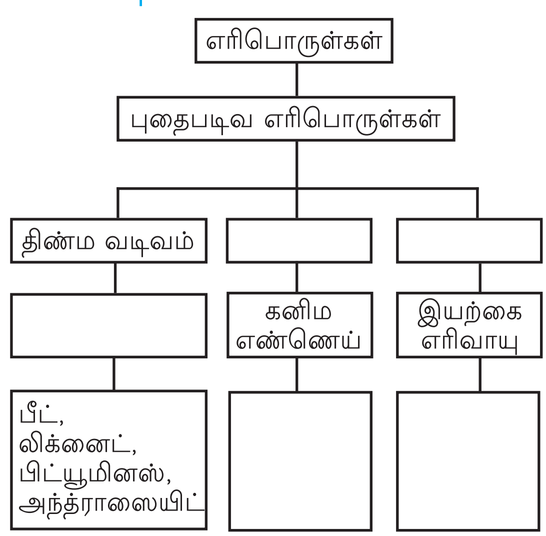
1. மீன் பிடித்தல் - முக்கிய வணிகம்
2. உப்பளங்கள் - உப்பளங்களில் உப்பு விளைவித்தல் ஒரு பெரிய தொழில்.
3. போக்குவரத்து வணிகம் - கடல்வழி போக்குவரத்து (நீர்வழி)
4. கடல் சார் சுற்றுலா - பொருளாதார வருமானத்திற்கான வழி.
5. அலங்கார பொருள்கள் உருவாக்குதல்.

நினைவில் கொள்வோம்!

நமது தேவைகளை நிவிர்த்தி செய்வதற்காக இயற்கை செல்வங்கள் முக்கியமானவை ஆகும். சில செல்வங்களின் இருப்பு ஒரு வரம்பிற்குட்பட்டது ஆகும். அதிகமாகப் பயன்படுத்தும்போது அது முடிந்துவிடும் அபாயம் உள்ளது. இயற்கை சமநிலையை பாதுகாக்க இயற்கை செல்வங்களை பயன்படுத்துதலின் மீது நாம் ஒழுங்கு முறையை கடைபிடிப்பது எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

தன் மதிப்பீடு

1. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள மூன்று வகை இயற்கை செல்வங்களை பற்றி விரிவாக எழுதுக.
   அ. கனிம செல்வங்கள்.
   ஆ. காட்டு செல்வங்கள்
   இ. கடல் செல்வங்கள்.
2. பின்வரும் வினாக்களுக்கு உங்களுடைய சொந்த வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.
   அ. புதை படிவ எரிபொருள் என்றால் என்ன? அதன் வகைகள் யாவை?
   ஆ. கனிம எண்ணெயிலிருந்து என்னென்ன பகுதிப்பொருள்கள் கிடைக்கின்றன? அவற்றை பட்டியலிடுக.
   இ. காடுகளிலிருந்து நமக்கு என்னென்ன கிடைக்கின்றன?
   ஈ. கடல் செல்வங்கள் எவ்வெவற்றையெல்லாம் உள்ளடக்கியுள்ளன? அவற்றினால் நமக்கு என்ன பயன்?
   உ. வாகனங்களுக்கு பயன்படுத்தக் கூடிய எரிபொருள்கள் வீணாதலை எவ்வாறு தடுக்கலாம்?
   ஊ. காட்டில் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் ஆகியவற்றின் பல இனங்கள் குறைந்து கொண்டே வருவது ஏன்?
   எ. ஐந்து கனிமங்களின் பெயர்கள் மற்றும் அவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் பயனுள்ள பொருள்கள் பற்றி எழுதுக.
   ஏ. உலோகத் தாதுக்களிலிருந்து உலோகங்களை பெறும் செயல்முறையின் இரு முக்கிய படி நிலைகளை எழுதுக.
3. இயற்கை செல்வங்களை பாதுகாத்தல் மற்றும் அழியாமல் பராமரித்தல் செய்வதற்கான வழிமுறைகள் யாவை?
4. பின்வரும் பாய்வுவழி வரைபடத்தை பூர்த்தி செய்யவும்.



5. நாட்டின் பொருளாதார நிலையானது அதிலுள்ள இயற்கை செல்வங்களை எவ்வாறு சார்ந்துள்ளது?
6. உங்களுடைய பள்ளியின் சுற்றுப்புறத்தில் / வீட்டுக்கருகில் என்னென்ன மூலிகைத் தாவரங்களை வளர்க்க வேண்டும்? ஏன்?

செயல்திட்டம்:

1. பல்வேறு வடிவ மற்றும் நிற சங்குகள் மற்றும் சிப்பிகளை சேகரித்து அலங்கார பொருள் ஒன்று உருவாக்கவும்.
2. பல்வேறு கனிமங்களின் சுரங்கங்கள் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்

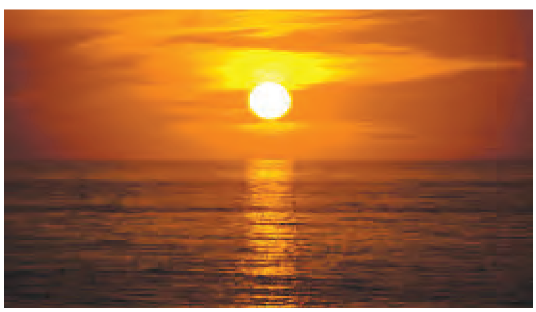
♦ ♦ ♦

17. ஒளியின் விளைவுகள்

நினைவு கூர்வோம்!

சூரிய கதிர் ஒரு கண்ணாடி முப்பட்டகத்தின் வழியாக செல்லும்போது முப்பட்டகத்தின் மறுபக்கத்தில் ஒளியின் என்னென்ன வண்ணங்களின் பட்டைக்கோடுகள் தெரியும்?

ஒளியானது பல வண்ணங்களால் உருவானது என்பதை நீங்கள் சென்ற ஆண்டில் கற்றறிந்து உள்ளீர்கள். சன்னலின் சிறு துவாரம் வழியாக வீட்டினுள் வரும் சூரிய ஒளிக்கற்றையில் தெரியும் துகள்களையும் நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள். அடர்ந்த பனிமூட்டத்தின் வழியாக வாகனங்களை ஓட்டிச் செல்லும்போது வாகனங்களின் முன் விளக்குகள் எரிகின்றன. அந்த விளக்குகளின் ஒளிக்கற்றைகளை நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள். ஒரு ஒளிக்கற்றையை நாம் எப்போது பார்க்கிறோமோ அப்போது நமக்கு உண்மையில் என்ன தெரிகிறது? அந்த ஒளிக்கற்றையில் நுண்ணிய தூசிதுகள்கள் மிதப்பதை காண்கிறோம். அவற்றினாலேயேதான் அந்த ஒளிக்கற்றை நமக்கு தெரிகிறது. அதிகாலையிலும் மாலை நேரத்திலும் வானில் பல்வேறு நிற மென்சாயல்களை காணமுடிகிறது. வானத்திலிருந்து புவியின் செயற்கைக்கோள் எடுத்துள்ள புகைபடத்தை பார்க்கும்போது அதில் புவி நமக்கு நீல நிறத்தில் தெரிகிறது. இந்த அனைத்து விளைவுகளின் காரணம் யாது?



ஒளிச் சிதறல் (Scattering of light)

செய்து பார்!

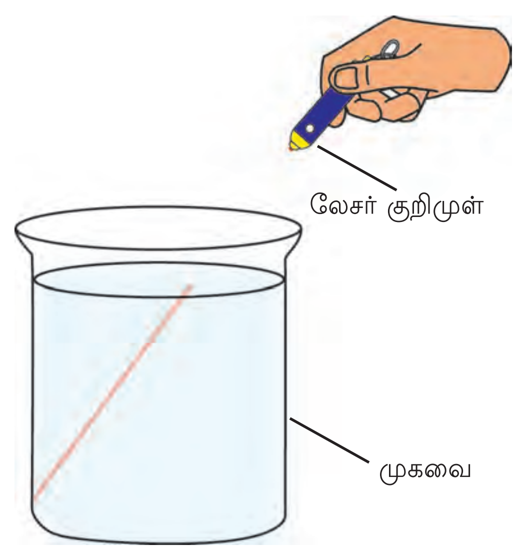
(லேசர் கதிர்களைப் பயன்படுத்தும் அனைத்து சோதனைகளையும் ஆசிரியரின் மேற்பார்வையின் கீழ் செய்ய வேண்டும்).

தேவையான பொருள்கள்: கண்ணாடி முகவை, லேசர் குறிமுள் (இருமுனை வாய் லேசர்), நீர், பால் அல்லது பால் பவுடர், கரண்டி, துளிசொட்டி முதலியன.

செயல் : கண்ணாடி முகவையில் சுத்தமான நீரை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதன் வழியாக லேசர் கதிர்களை செலுத்தி நீரில் ஒளிக்கற்றை தெரிகிறதா என்பதை பார்க்கவும்.

பின்பு துளிசொட்டி மூலம் சில துளி பாலை நீரில் விடவும். நீர் சிறிதளவு கலங்கலாய் தெரியும். இப்போது மீண்டும் லேசர் கதிர்களை நீரினுள் செலுத்தவும். ஓர் ஒளிக்கற்றையானது ஒளிக்கதிர்கள் இருப்பதைப் புலப்படுத்தும்.

சாதாரணமாய் நீரில் அவ்வாறான ஒளிக்கற்றை தெரிவது இல்லை. ஆனால் சிறிது கலங்கிய நீரில் ஒளிக்கற்றையை தெளிவாக காண முடியும். நீரில் மிதக்கும் பாலின் நுண்ணிய துகள்களின் மீது ஒளிக்கதிர்கள் விழுந்து இங்கும் அங்குமாக சிதறடிக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு சிதறடிக்கப்பட்ட கதிர் நமது கண்களை அடையும்போது ஒளியை நம்மால் காண முடிகிறது.



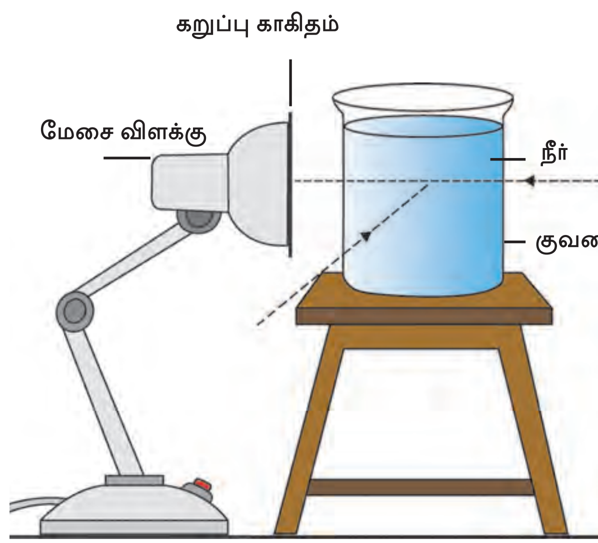
17.1 லேசர் ஒளிக்கற்றை

செயல் : பாலுக்கு பதிலாக, உப்பு, சர்க்கரை, தூய்மையாக்கித் தூள் (டிடெர்ஜென்ட் பௌடர்) ஆகியவற்றை வெவ்வேறு குவளையிலுள்ள நீரில் கரைத்து அதன் வழியாக லேசர் கதிர்களின் ஒளிக்கற்றை தெரிகிறதா என்பதை உற்று நோக்கி குறித்துக் கொள்ளவும்.

சூரியன் உதித்தபின் சுற்றுச்சூழலிலுள்ள அனைத்தும் தெளிவாய்கத் தெரிகிறது. வானத்தின் எல்லா பகுதியும் ஒளியேற்றப்பட்டதாய் தெரிகிறது. இது காற்றிலுள்ள மூலக்கூறுகள், தூசுத்துகள்கள் மற்றும் பிற நுண்ணிய துகள்களின் மூலமாக ஏற்படுகிறது. இது காற்றிலுள்ள பல்வேறு பகுதிப்பொருள்களின் நுண்ணிய துகள்களினால் சூரிய ஒளி சிதறடிக்கபடுவதால் ஏற்படுவது ஆகும். புவிமீது வளிமண்டலம் இல்லையெனில் வானம் பகல் பொழுதிலும் இருளாக தோற்றமளிக்கும். அதாவது நேரடியாக சூரியனை பார்க்க முடியும். புவியின் வளிமண்டலத்துக்கு வெளியே செல்லும் ஏவுகணைகள் மற்றும் செயற்கைக் கோள்களிலிருந்து மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகள் மூலம் இந்த உண்மை உறுதி செய்யப்பட்டுள்ளது.

செயல் : தேவையான பொருள்கள்: 60 அல்லது 100W கொண்ட பால்வண்ண பல்ப் (LED பல்ப் அல்ல) பொருத்தப்பட்ட மேசை விளக்கு, தடித்த கறுப்பு காகிதம், ஒட்டும் நாடா, கோணி ஊசி, 100/200 மில்லிலிட்டர் கொள்ளளவுள்ள கண்ணாடி முகவை, பால் அல்லது பால் பவுடர், துளிசொட்டி, கரண்டி முதலியன.

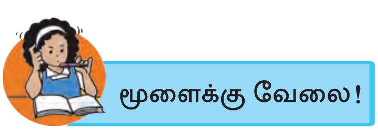
செயல் : மேசை விளக்கின் ஒளி குறைப்பு குல்லாயின் வாய் பகுதியை கறுப்பு காகிதத்தால் ஒட்டும்நாடா கொண்டு ஒட்டி சரியாக மூடவும். காகிதத்தின் மையத்தில் கோணி ஊசியால் 1 முதல் 2 மில்லிமீட்டர் விட்டமுடைய துளையிடவும். குவளையில் தெளிவான நீரை எடுத்துக்கொள்ளவும். விளக்கை எரிய விட்டு துளைக்கு எதிரே நெருக்கமாக குவளையை வைக்கவும். முன்னால் இருந்து 90^{0} கோணத்தில் உற்று நோக்கவும். பின்பு துளிசொட்டி கொண்டு 2-4 சொட்டு பாலை நீரில் விட்டு கலக்கவும். இப்போது மீண்டும் உற்றுநோக்கவும்.



17.2 **ஒளியின் சிதறல்**

கலங்கிய நிலை வருவதற்காக ஒருவேளை பாலின் இன்னும் சில துளிகளைச் சேர்க்க வேண்டியதிருக்கும். 90^{0} கோணத்தின் ஊடாக பார்த்தால் நீலநிறமென்சாயல் தெரியும். அது சிதறடிக்கப்பட்ட நீல நிற ஒளி ஆகும். நீலநிற ஒளி சிதறடிக்கப்படுவதால் முன்னால் இருந்து பார்த்தால் சிவப்பு - மஞ்சள் ஒளி தெரியும். துவாரம் செந்நிறத்தில் தெரியும்.

(முக்கியமானது: இந்த சோதனை இருட்டான அறையில் மாணவர்கள் சிறு குழுக்களாக செய்து பார்க்க வேண்டும்.)



பால் துளிகள் அதிக அளவில் சேர்க்கப்பட்டால் முன்னாலிருந்து பார்க்கும்போது தெரியும் செந் நிறம் கடும் சிவப்பாக தெரிகிறது. பால் துளிகள் இன்னும் அதிகமானால் சிவப்பு மென்சாயல் தெரிவது இல்லை. அவ்வாறு ஏற்படுவது ஏன்?

வளிமண்டலத்திலுள்ள நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன் போன்ற வாயுக்களின் மூலக்கூறுகளால் சூரிய ஒளி சிதறல் ஏற்படுகிறது. அவற்றில் நீலநிறம் அனைத்திலும் அதிகமாக சிதறடிக்கப்படுகிறது. எனவே வானம் நீல நிறமாகத் தோன்றுகிறது.

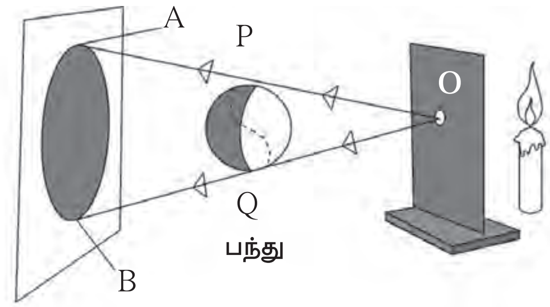
சூரிய ஒளி வளிமண்டல அடுக்குகளின் வழியாக நம்மை வந்தடைகிறது. சூரியன் மறையும் வேளையில் வளிமண்டல அடுக்குகளின் வழியாக ஒளியானது அதிக தொலைவிலிருந்து நம்மை வந்தடைகிறது. இந்த அதிக தொலைவின் காரணமாக சூரிய ஒளியிலுள்ள நீலநிற ஒளி அதிகமாக சிதறடிக்கப்படுவதால், சிவப்பு - மஞ்சள் நிற ஒளி எளிதாக நம்மை வந்தடைகிறது. மேலும் சூரியன் சிவப்பாக தெரிகிறது. சிவப்பு நிறத்தின் ஒளி சிதறல் நீலநிறத்தைவிட குறைவாக இருக்கிறது.

நினைவு கூர்வோம்! நிழல் என்றால் என்ன? அது எவ்வாறு உருவாகிறது?

புள்ளி ஒளிமூலம் மற்றும் பரந்த ஒளிமூலத்தினால் உருவாகும் நிழல் (Shadow formed by point and extended source)

செய்து பார்! **தேவையான பொருள்கள்:** மெழுகுவர்த்தி/கைபந்த மின்விளக்கு (டார்ச்), அட்டை, திரை, சிறிய பந்து, பெரிய பந்து முதலியன.

எரியும் மெழுகுவர்த்தி அல்லது கைபந்த மின்விளக்கு ஆகியவற்றில் ஏதேனும் ஒரு ஒளிமூலத்தை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதற்கு முன்னால் அருகிலுள்ள படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஒரு சிறு துளை (O) உள்ள அட்டையை பிடிக்கவும். இந்த சிறிய துளை வழியாக ஒளி வருவது தெரியும். அவ்வாறான ஒளி மூலம் **புள்ளி ஒளிமூலம்** (Point Source) என்றழைக்கப்படுகிறது. அட்டைக்கு முன்னால் சுமார் 1 மீட்டர் தொலைவில் ஒரு திரையை நிற்க செய்யவும். திரை மற்றும் புள்ளி ஒளிமூலம் ஆகிய இவற்றிற்கிடையே ஒரு பந்தை தொங்க விடவும்.

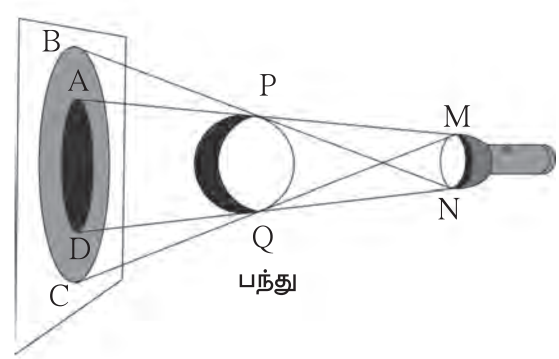


17.3 புள்ளி ஒளிமூலத்தினால் உருவாகும் நிழல்

பந்தின் AB என்ற நிழலை உற்று கவனித்து குறித்துக் கொள்ளவும்.

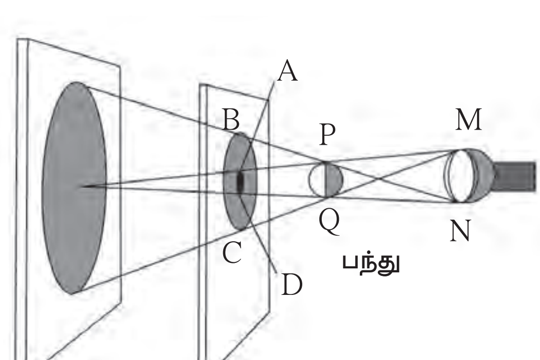
புள்ளி ஒளிமூலத்திலிருந்து வெளிவரும் OP, OQ என்ற கதிர்கள் பந்தை கடந்து திரைமீது முறையே A மற்றும் B என்ற இடங்களை அடைகிறது. இருப்பினும் A மற்றும் B ஆகியவற்றிற்கிடையே எந்த ஒரு கதிரும் வராததால் அந்த பகுதி ஒளியைப் பெறாமல் நிழல் உருவாகிறது. இது அடர் நிழல் அல்லது கருநிழல் (Umbra) ஆகும். விளக்கின் முன்னால் உள்ள துளையுள்ள அட்டையை எடுத்துவிட்டால் என்ன நடக்கும்? இப்போது அந்த புள்ளி ஒளிமூலம் இருப்பதில்லை. இது **அகன்ற ஒளிமூலம்** (Extended Source) என்றழைக்கப்படுகிறது. பரந்த ஒளி மூலத்தில் இருந்து பெறப்படும் நிழல் எவ்வாறு இருக்கும்?

அகன்ற ஒளிமூலத்தினால் பந்தின் நிழலில் மங்கலான மற்றும் அடர்வான என்று இரு பகுதிகள் திரைமீது தெரிகின்றன. எந்தப் பகுதி (BC) மங்கலாக தெரிகிறதோ, அது **புறநிழல்** (Penumbra) என்றழைக்கப்படுகிறது. மேலும் எந்த பகுதி (AD) அடர்வானதாய் இருக்கிறதோ அந்த பகுதி **கருநிழல்** (Umbra) என்றழைக்கப்படுகிறது. இப்போது மேற்கூறிய செயலிலுள்ள அகன்ற ஒளிமூலத்தைவிட பந்து பெரிதாக இருந்தால் என்ன நடைபெறுகிறது என்று பார்க்கவும். அகன்ற ஒளிமூலம் மற்றும் பந்து ஆகியவற்றிற்கிடையேயான தொலைவை மாற்றாமல் திரையை அவற்றிலிருந்து முன்பின் நகர்த்தி பந்தின் நிழல்களை உற்றுநோக்கி குறித்துக் கொள்ளவும். திரை எவ்வளவு அதிகமான தொலைவில் நகர்த்தப்படுகிறதோ அதற்கேற்ப பெரிய பந்தின் கருநிழல் மற்றும் புறநிழல் பெரிதாகி கொண்டே செல்வது தெரிகிறது.



17.4 அகன்ற ஒளிமூலத்தினால் உருவாகும் நிழல்

இப்போது பெரிய பந்திற்கு பதிலாக அளவில் ஒளிமூலத்தை விட சிறிதாக உள்ள பந்தை தொங்க விடவும். மேலும் திரைமீது விழும் பந்தின் நிழல்களை கூர்ந்து கவனித்து குறித்துக் கொள்ளவும். பந்தின் கருநிழல் மற்றும் புறநிழல் திரைமீது தெரிகிறது. இப்போது ஒளிமூலம் மற்றும் பந்தை அசைக்காமல் திரையை பந்திலிருந்து இன்னும் அதிக தொலைவிற்கு நகர்த்தவும். மேலும் கூர்ந்து கவனித்து குறித்துக் கொள்ளவும். திரை எவ்வளவு தூரம் நகர்த்தப்படுகிறதோ அதற்கேற்ப பந்தின் கருநிழல் சிறிதாகிக் கொண்டே செல்கிறது. மேலும் ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் அது முற்றிலும் மறைந்து விடுகிறது.



17.5. அகன்ற ஒளிமூலத்தினால் உருவாகும் சிறிய பொருளின் நிழல்

கிரகணம் (Eclipse)

உண்மையில் கிரகணம் என்றால் என்ன?

பூமியை சுற்றி சந்திரன் வலம் வருகிறது. மேலும் பூமி சந்திரனுடன் சூரியனை சுற்றி வலம் வருகிறது. இவை அனைத்தின் வலம் வரும் பாதை வெவ்வேறாக உள்ளன. எப்போது சூரியன், சந்திரன், பூமி ஒரே நேர்க்கோட்டில் வருகிறதோ அப்போது கிரகணம் ஏற்படுகிறது என்று கருதப்படுகிறது.

சூரிய கிரகணம் (Solar eclipse)

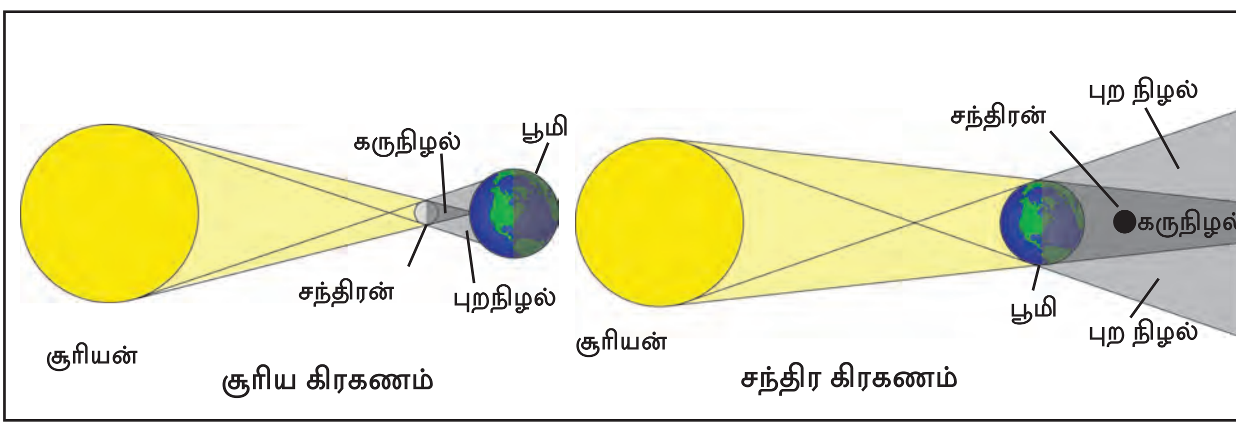
சந்திரன் சுழன்று சுழன்று எப்போது சூரியன் மற்றும் பூமி ஆகியவற்றிற்கு இடையே வருகிறதோ அப்போது சந்திரனின் நிழல் பூமி மீது விழுகிறது. மேலும் அதனால் அந்த பகுதியில் சூரியன் தெரிவதில்லை. இதுவே **சூரிய கிரகணம்** என்றழைக்கப்படுகிறது. சூரிய கிரகணம் அமாவாசை நாள்களில் மட்டுமே தெரிகிறது. சூரிய கிரகணமானது பகுதி கிரகணமாகவோ அல்லது முழு சூரிய கிரகணமாகவோ ஏற்படுகிறது. சில நேரங்களில் சூரிய வட்டு சந்திரனால் முற்றிலுமாக மறைக்கப்படுகிறது. அப்போது ‘முழு சூரிய கிரகணம்’ ஏற்படுகிறது. எப்போது சூரிய வட்டு சந்திரனால் முற்றிலுமாக மறைக்கப்படவில்லையோ அப்போது பகுதி சூரிய கிரகணம் ஏற்படுகிறது. சூரிய கிரகணம் ஏற்படும் நேரங்களில் அபாயகரமான புற ஊதாக் கதிர்கள் பூமியை வந்தடைகின்றன. சூரிய கிரகணத்தை வெறுங் கண்களால் ஒருபோதும் பார்க்கக் கூடாது. அதற்கான சிறப்பு வகை கறுப்பு கண்ணாடிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

சந்திர கிரகணம் (Lunar eclipse)

சூரியன் மற்றும் சந்திரன் இவற்றின் இடையில் பூமி வந்தால் பூமியின் நிழல் சந்திரன் மீது விழுகிறது. மேலும் சந்திரனின் சில பகுதி மறைக்கப்படுகிறது. இது சந்திர கிரகணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. சந்திரகிரகணம் பௌர்ணமி நாட்களில் மட்டுமே தெரிகின்றது.

பூமியின் நிழலுக்குள் முழு சந்திரனும் வந்தது எனில் முழு சந்திர கிரகணம் நிகழ்கிறது. சந்திரனின் சில பகுதிமீது பூமியின் நிழல் விழுந்தது எனில் பகுதி சந்திரகிரகணம் நிகழ்கிறது. சந்திரனின் கிரகணங்களை வெறும் கண்களால் பார்க்க முடியும். சந்திர கிரகணத்தை சில மணி நேரம் வரை பார்க்க முடியும்.

குறிப்பு: அதிக தகவல்களை தெரிந்து கொள்வதற்காக புவியியல் பாட புத்தகத்திலுள்ள சூரியன், சந்திரன் மற்றும் பூமி என்ற பாடத்தை வாசிக்கவும்.



17.6 **கிரகணங்கள்**

உங்களுக்கு தெரியுமா?

சூரிய குடும்பத்தில் கிரகணங்கள் அடிக்கடி ஏற்பட்டு கொண்டே இருக்கின்றன. புவி மீதிருந்து பார்க்கும்போது சந்திரனுக்கு அப்பால் ஏதாவது கோள் அல்லது விண்மீன் சென்றால் அந்நிலை **கோள் மறைவு** என்றழைக்கப்படுகிறது. சூரியன், சந்திரன் அல்லது பிற விண்மீன்கள் ஆகியவற்றில் ஏற்படுகின்ற இது சாதாரணமான ஒரு நிகழ்வு ஆகும். எடுத்துகாட்டாக, 2016 நவம்பரில் சந்திரனுக்கு அப்பால் ரோகிணி என்ற விண்மீன் மறைந்துவிட்டது. சிறிதுகால இடைவெளிக்குப் பின் அது சந்திரனின் அடுத்த பக்கத்தில் வெளித் தோன்றியது. இதனை நீங்கள் பார்த்தீர்களா என்ன?

தகவல் சேகரிக்கவும்.

1. சந்திர கிரகணம் மற்றும் சூரிய கிரகணத்தின் கால இடைவெளிகள்.
2. கடந்தகாலத்தில் ஏற்பட்ட பல்வேறு கிரகணங்கள் மற்றும் அவற்றை பற்றிய சிறப்பான தகவல்கள்.
3. பின்னால் வரப்போகிற கிரகணங்கள் மற்றும் கோள் மறைவு நிலைகள்.

நிழல் இல்லா நாள்

எந்த நாளில் சூரியன் சரியாக தலைக்கு மேல் வருகிறதோ அந்த நாள் **நிழல் இல்லா நாள்** என்றழைக்கப்படுகிறது. அந்த நாள் உச்சி வேளையில் பொதுவாக நிழல் ஏற்படுவது இல்லை. இந்நிகழ்வு கடகரேகை (23.5^{0} வடக்கு) மற்றும் மகரரேகை (23.5^{0} தெற்கு) ஆகியவற்றிற்கு இடையே காணப்படும் பிரதேசங்களில் மட்டுமே காணக் கிடைக்கிறது. இப்பிரதேசங்களிலுள்ள வெவ்வேறு இடங்களில் இந்நிகழ்வு கோடைகாலத்தின் வெவ்வேறு நாள்களில் நிகழ்கிறது.

நினைவில் கொள்வோம்.

கிரகணம் என்பது ஒரு இயற்கை நிகழ்வு ஆகும். கிரகணங்கள் தொடர்பான அநேக மூட நம்பிக்கைகள் சமுதாயத்தில் வழக்கத்தில் உள்ளன. இந்த மூடநம்பிக்கைகளை போக்குவதற்காக ஒவ்வொருவரும் முயற்சிகள் எடுப்பது அவசியமானது ஆகும்.

சிந்தனை செய் பின்பு கலந்துரையாடு.

1. வாகனங்களில் எலுமிச்சை - மிளகாய் கட்டுவது சரியானது அல்ல என்பது ஏன்? இது பற்றி கலந்துரையாடல் செய்யவும்.
2. நமது சுற்றுப்புறத்தில் அதுபோன்று அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் அறியாமலேயே அப்படிப்பட்ட பல காரியங்கள் மீது எளிதாக நம்பிக்கை வைக்கிறோம். அது சரியானதா?

தன் மதிப்பீடு

1. **கோடிட்ட இடங்களில் சரியான சொற்களை எழுதுக.**
   - அ. இரவில் வாகன விளக்குகளின் ஒளிக்கற்றை பொருள்கள் மீது விழும்போது .... மற்றும் .... ஆகிய நிழல்கள் உருவாகின்றன.
   - ஆ. சந்திர கிரகணத்தின்போது .... நிழல் .... மீது விழுகிறது.
   - இ. சூரியகிரகணத்தின்போது .... நிழல் .... மீது விழுகிறது.
   - ஈ. சூரிய உதயம், சூரிய மறைவு நேரங்களில் .... காரணமாய் வானில் பல்வேறு நிற மென்சாயல்களைக் காண முடிகிறது.
2. **காரணங்களை எழுதுக.**
   - அ. புவியின் வளிமண்டலத்திற்கு அப்பால் விண்வெளி கறுப்பாக தெரிகிறது.
   - ஆ. நிழலில் அமர்ந்து இருந்தாலும் நம்மால் படிக்க முடிகிறது.
   - இ. வெறும் கண்களால் சூரிய கிரகணத்தை பார்க்கக் கூடாது.
3. **ஒளி சிதறலுக்கு அன்றாட வாழ்விலிருந்து சில எடுத்துக்காட்டுகளை தருக.**
4. **காற்றில் மிக உயரமாய் பறக்கும் பறவைகள்/ விமானங்களின் நிழல் தரைமீது ஏன் தெரிவதில்லை?**
5. **புள்ளி ஒளிமூலத்தினால் புறநிழல் ஏன் கிடைப்பதில்லை?**
6. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு உங்கள் சொந்த வாக்கியங்களில் விடையளிக்கவும்.**
   - அ. ஒளி சிதறல் என்றால் என்ன?
   - ஆ. நிழல் இல்லா நிலையில் உண்மையிலேயே நிழல் மறைந்துவிடுகிறதா?
   - இ. மூடிய கண்ணாடி பெட்டியில் ஊதுபத்தி புகையை அடைத்து லேசர் ஒளிக்கதிர்களை செலுத்தினால் அது கண்களுக்கு தெரியுமா?
7. **கலந்துரையாடு பின்பு எழுதுக.**
   - அ. 'சூரியன் உதிக்கவில்லை எனில், என்பது பற்றி உங்களுடைய சொந்த வாக்கியங்களில் அறிவியல் அடிப்படையில் பத்தி ஒன்று எழுதுக.
   - ஆ. கிரகணங்கள் தொடர்பான மூட நம்பிக்கைகளை போக்குவதற்கு நீங்கள் என்ன முயற்சி செய்வீர்கள்?
   - இ. பல்வேறு கிரகணங்கள் மற்றும் அப்போதைய நிலைகள்.
8. **வேறுபாடுகளை விளக்குக.**
   - அ. ஒளியின் புள்ளி ஒளிமூலம் மற்றும் அகன்ற ஒளிமூலம்.
   - ஆ. கருநிழல் மற்றும் புறநிழல்.

செயல் திட்டம்.

சூரிய கிரகணத்தை பார்ப்பதற்கு பயன்படக்கூடிய சிறப்பு வகை கண்ணாடி பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

◆ ◆ ◆

18. ஒலியியல் : ஒலி உருவாதல்

நினைவு கூர்வோம்!

கீழே சில நிகழ்வுகள் தரப்பட்டுள்ளன. அவற்றை உங்கள் அனுபவத்தில் உணர்ந்திருக்கிறீர்கள் என்றால் அக்கூற்றுகளுக்கு அருகிலுள்ள கட்டத்தில் '✓' என்ற குறி இடுக. அந்த நிகழ்வின் அனுபவம் பெறவில்லை எனில் '×' என்ற குறியிடுக.

1. இரு கைகளினால் கரவொலி எழுப்புதல். ☐
2. ஏதேனும் இசைக் கருவியை இசைத்தல். ☐
3. பட்டாசுகளை வெடித்தல். ☐
4. மூடிய கதவின்மீது கைகளால் தட்டுதல். ☐
5. பேனா மூடியின் உதவியால் விசில் அடித்தல். ☐
6. அலைபேசி ஒலித்துக் கொண்டிருக்கும்போது அதன்மீது கை வைத்தல். ☐
7. மணியை ஆட்டி ஒலி உருவாக்குதல். ☐
8. ஒரு உலோக பாத்திரத்தை கீழே போட்டு ஒலி உண்டாக்குதல். ☐
9. வானில் இடி இடித்தல். ☐
10. ஒலித்துகொண்டிருக்கும் ஒலிப்பெருக்கியின் மீது கை வைத்தல். ☐

மேற்கூறிய எடுத்துகாட்டுகளிலிருந்து பல்வேறு நிகழ்வுகளின் மூலம் ஒலி உருவாகிறது என்பது நமக்கு தெரிய வருகிறது. சில எடுத்துக்காட்டுகளில் பொருள்கள் அதிர்வு அடைவதால் ஒலி உண்டாகிறது. எடுத்துக் காட்டாக; மணி அடித்தல், இசை கருவிகளின் கம்பிகளை மீட்டுதல் அல்லது இழுத்து கட்டப்பட்ட தோல்மீது தட்டுதல்; அதே சமயம் பட்டாசுகள் வெடித்தல், கைகளைத் தட்டுதல், இடி இடித்தல் போன்ற சில எடுத்துகாட்டுகளில் அதிர்வடைதல் வெளிப் படையாக தெரிவதில்லை, ஆனால் அங்கேயும் அதிர்வடைதல் ஏற்படுகிறது. இந்த அனைத்து அதிர்வுகளும் காற்றிலுள்ள மூலக்கூறுகளுக்கு பகிர்ந்தளிக்கப்படுகின்றன. அதனால் ஒலி உருவாகிறது. குளத்திலுள்ள அமைதியான நீரில் கல்லை வீசினால், அப்போது அலைகள் உருவாவதையும் மேலும் அவை கரையோரம் வரை செல்வதையும் நீங்கள் பார்த்திருக்கக் கூடும். அதிர்வுகளும் அவ்விதமே காற்றின் வழியாக நம்மை வந்தடைகின்றன. அதனால் நம்மால் ஒலியை கேட்க முடிகிறது.

உங்களுக்கு தெரியமா?

ஒரு பாடகர் பாடல் பாடுவதற்கு முன் இசை கருவிகளின் ஒத்திசைவு செய்யும்போது உண்மையில் அவர் என்ன செய்கிறார்? பாடகர் பாட ஆரம்பிக்கும் முன் தம்புராவின் கம்பிகளின் விறைப்பை கூட்டி குறைத்து சரியான சுருதிக்கு கொண்டு வருகிறார். தபாலா இசைப்பவர் தபலாவின் முனைக் கட்டைகளை அடித்து சரி செய்து தோல் சவ்வின் விறைப்பு தன்மையை அதிகரிக்கிறார் அல்லது குறைக்கிறார். இவ்வாறு 'சுருதி' சரி செய்கிறார். பாடகர் எந்த 'தொனி'யில் பாடுவார் என்பதனை பற்றிய தகவலை ஹார்மோனியம் வாசிப்பவர் முன் கூட்டியே கேட்டறிந்துகொள்கிறார். இந்த 'சுதி' ஒத்திசைவு செய்தல் என்பது தொனியின் உயர்வெல்லைகளை தக்கவாறு அமைத்து கொள்ளுதல் என்பதாகும். இந்திய இசையில் 'ச ரி க ம ப த நி' என்ற இசைப் பண்கள் அதிகரித்து செல்லும் தொனி உயர்வெல்லையை கொண்டனவாகும். அறிவியல் வரையறையில் 'அதிர்வெண்' என்பது அந்த உயர்வின் அளவீடாகும்.

ஒலி எவ்வாறு உண்டாகிறது? மேலும் ஒரு ஊடகம் வழியாக பயணித்து நம்மை எவ்வாறு வந்தடைகிறது நம்மால் கேட்க முடிகிறது என்பதனை நீங்கள் சென்ற வகுப்பில் கற்றுள்ளீர்கள். ஒலி உண்டாவதற்கு பொருள்கள் அதிர்வடைதல் அவசியம் ஆகும் என்பதையும் நீங்கள் பார்த்தீர்கள்.

இந்தப் பாடத்தில் அதிர்வுறுதல் என்றால் என்ன? ஒலியின் உயர்வு தாழ்வெல்லை, ஒலியின் செறிவு மற்றும் படிநிலைகள் ஆகிய காரியங்களை நாம் கற்றறிய உள்ளோம்.

தம்புரா போன்ற கம்பி இசைக் கருவிகளில் இழுத்து கட்டப்பட்டுள்ள கம்பிகளைச் சுண்டிவிட்டால் அந்த கம்பிகள் அதிர்வடைவது தெரியும். அதிர்வடையும் கம்பியின் இரு முனைகளும் அசைவற்ற நிலையில் இருக்கின்றன. அதிர்வடையும்போது கம்பி நடுநிலையிலிருந்து ஒரு பக்கத்திற்கு சென்று மீண்டும் நடு நிலைக்கு வருகிறது. கம்பியின் அவ்வாறான இயக்கம் மீண்டும் மீண்டும் குறிப்பிட்ட நேர இடைவெளியில் நடைபெற்று கொண்டே இருக்கிறது. இந்த இயக்கம் **சீரலைவு இயக்கம் (Periodical motion)** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

18.1 **இசைக்கருவிகளை ஒத்திசைவு செய்தல்**

நினைவில் கொள்வோம்.

ஒரு பொருளின் சீரான முன்பின் அதிர்வுகளினால்தான் ஒலி உருவாகிறது. எவ்வளவு நேரம் ஒரு பொருளில் அதிர்வுகள் இருக்கிறதோ அவ்வளவு நேரம் வரை நம்மால் ஒலியை கேட்க முடியும்; ஆனால் அதிர்வுறுகின்ற பொருளில் கை வைத்தவுடன் அதிர்வுறுதல் நின்றுவிடுகிறது. மேலும் ஒலி கேட்பதுவும் நின்று விடுகிறது. சில நேரங்களில் நமக்கு பொருள்களின் அதிர்வுறுதல் தெரிகிறது; ஆனால் சில நேரங்களில் அதிர்வுறுதல் மிகவும் நுட்பமாக இருப்பதால் அது நமது கண்களுக்கு தெரிவதில்லை.

செய்து பார்.

உங்களுக்கு தெரிந்த இசைக்கருவிகளின் பெயர்களைப் பட்டியலிட்டு, அந்தக் கருவிகளினுடைய எந்தப் பகுதியில் அதிர்வுகள் உருவாகின்றன என்பது பற்றிய தகவல்களைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.

ஒலியை உருவாக்கும் அத்தகைய அதிர்வுகளை ஒரு எளிய ‘தனி ஊசல்’ உதவியுடன் கற்கலாம்.

அலைவு இயற்றி, அலைவு மற்றும் அலைவு இயக்கம் (Oscillator, Oscillation and Oscillatory motion)

பூங்காவில் ஊஞ்சல் மீதமர்ந்து வேகமாக விளையாடிக் கொண்டிருக்கும் குழந்தைகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கக் கூடும். அவ்வாறு ஊசலாடிக் கொண்டிருக்கும் ஊஞ்சலின் திசை வேகத்தை கவனமாக உற்று நோக்கவும். பூங்காவில் ஆடாமல் ஓய்வு நிலையிலுள்ள ஊஞ்சலுக்கருகில் சென்று அதற்கு நேர்கீழே தரைமீது ஒரு அடையாளத்தைக் குறிக்கவும். இந்தக் குறியை நீங்கள் ஊஞ்சலின் மைய நிலை என எடுத்துக் கொள்ளலாம். பின்பு ஊஞ்சலை வேகமாக தள்ளி அதனை கவனமாய் கூர்ந்து நோக்கவும். ஊஞ்சலானது ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்கு செல்லும்போது மீண்டும் மீண்டும் மைய நிலையைக் கடந்து செல்வதை காணலாம்.

அவ்விதமாய் மீண்டும் மீண்டும் முன்னும் பின்னும் செல்லும் ஊஞ்சல் ஆனது ஒரு **அலைவு இயற்றி** ஆகும். ஊசலாடும் ஊஞ்சல் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைவரை சென்று மீண்டும் ஆரம்ப முனை வரை வரும்போது அதனுடைய ஒரு **அலைவு** முழுமை பெறுகிறது. மைய நிலை வழியாக மீண்டும் மீண்டும் முன்னோக்கி - பின்னோக்கி ஏற்படும் அலைவு இயற்றியின் இயக்கம் **அலைவு இயக்கம்** ஆகும்.

ஒரு காலியான சீன களிமண் தகழி அல்லது எஃகு குவளையை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதன்மீது ஒரு தொய்வுப் பட்டையை படத்தில் காட்டியுள்ளபடி இழுத்து பொருத்தவும். இப்போது தொய்வுப் பட்டையை சுண்டி விடவும். குறைந்த - அதிக அளவு விசையை பயன்படுத்தி இச்செயலை மீண்டும், மீண்டும் செய்யவும். இதனை செய்யும்போது தொய்வுப்பட்டை அதிகபட்சம் எதுவரை இழுபடுகிறது என்பதனை உற்று நோக்கவும். உருவாகும் ஒலியை குறித்துக் கொள்ளவும் மேலும் அருகில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்துடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும்.

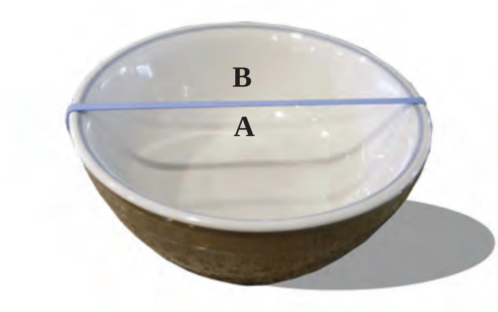
தொய்வுப்பட்டையை இழுத்து அதனை விட்டுவிட்டால் அதில் அதிர்வுகள் உருவாகின்றன. பக்கத்திலுள்ள படத்துடன் அதிர்வுகளை ஒப்பிட்டுபார். எப்பொழுது தொய்வுப்பட்டையின் ஆரம்ப நிலையிலிருந்து (A) தொய்வுப்பட்டை இழுக்கப்படுகிறதோ, அப்பொழுது அது B என்ற நிலைக்கு வருகிறது. அந்த நேரத்தில் தொய்வுப்பட்டை வளைந்த நிலைக்கு வருகிறது. ஆரம்ப நிலையிலிருந்து அதாவது A இலிருந்து தொய்வுப்பட்டையை இழுத்தபின்பு அதாவது B வரையிலான அதிகபட்ச தொலைவே அதிர்வுறுதலின் **வீச்சு** (Amplitude) என்றழைக்கப்படுகிறது.

எப்போது தொய்வுப்பட்டையின் மீது அதிக விசை செலுத்தப்படுகிறதோ, அப்போது அது அதிகமாக இழுக்கப்படுகிறது. அதாவது வீச்சு அதிகரிக்கிறது. விட்டுவிட்ட உடனே தொய்வுப்பட்டையிலிருந்து பெரிய சத்தம் வருகிறது. தொய்வுப்பட்டை மீது குறைவான விசையை செலுத்தினால் தொய்வுப்பட்டை குறைவாக இழுக்கப்படுகிறது. அப்போது வீச்சு குறைகிறது. அப்படிபட்ட நேரங்களில் சத்தமும் குறைகிறது.

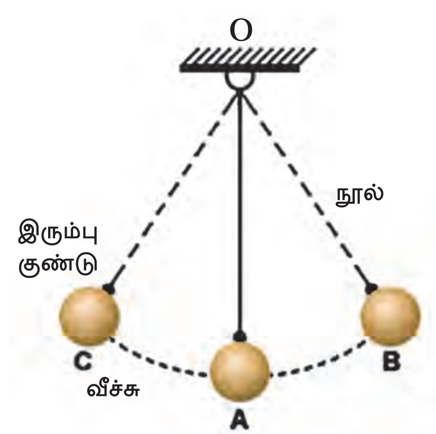
சுமார் அரை மீட்டர் நீளமுள்ள ஒரு தடித்த நூலை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதனுடன் ஒரு சிறிய இரும்பு குண்டு அல்லது மரக் கோளத்தை கட்டி அதனை படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஒரு தாங்கியில் இருந்து காற்றில் தொங்கிகொண்டிருக்குமாறு முளையறைந்து வைக்கவும். இந்த அலைவு இயற்றியானது **தனி ஊசல் (Pendulum)** என்றழைக்கப்படுகிறது.

ஊசலுக்கு அலைவு இயக்கம் கொடுக்கவும். ஊசலின் A என்ற ஆரம்ப நிலையிலிருந்து B அல்லது C வரை சென்றுள்ள இறுதி தொலைவு **ஊசலின் வீச்சு** என்றழைக்கப்படுகிறது. படத்தில் AB அல்லது AC என்பது ஊசலின் வீச்சு ஆகும்.

ஊஞ்சலின் அலைவு இயக்கம்



தொய்வுப்பட்டை பொருத்தப்பட்ட சீன களிமண் தகழி



18.2 அலைவு இயக்கம், தனி ஊசலின் வீச்சு

உங்களுக்கு தெரியுமா?

1. தொய்வுப்பட்டையை விறைப்பாக இழுத்து விட்டுவிட்டால் அது ஆரம்ப நிலைக்கு வருகிறது. இந்தப் பண்பு **மீள்தன்மை** (Elasticity) என்றழைக்கப்படுகிறது.
2. இழுத்து விடப்பட்ட தொய்வுப்பட்டையில் அதிர்வுகள் உருவாகும்போது மீள்தன்மை வேலை செய்கிறது.
3. ஊசலின் அலைவு இயக்கம் நடைபெறும்போது புவியின் ஈர்ப்புவிசை செயல்படுகிறது.

அலைவு இயற்றியின் அலைவு நேரம் மற்றும் அதிர்வெண் (Time period of oscillation and frequency)

அலைவு இயற்றி ஒரு அலைவை நிறைவு செய்வதற்காக எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் **அலைவு இயற்றியின் அலைவு நேரம்** என்று அழைக்கப்படுகிறது. முந்தைய செயலில் அலைவு இயற்றிக்கு B என்ற நிலையிலிருந்து A என்ற ஆரம்ப நிலைக்கு மற்றும் அங்கிருந்து C என்ற நிலைவரை சென்று மீண்டும் A ஐ நோக்கி மற்றும் A இலிருந்து மீண்டும் B என்ற நிலைவரை என B-A-C-A-B தொலைவை கடப்பதற்கு எடுத்துக்கொள்ளும் நேரம் என்பதே அலைவு இயற்றியின் அலைவு நேரம் (T) என்று அழைக்கப்படுகிறது. அலைவு இயற்றியானது ஒரு நொடியில் நிறைவு செய்யும் அலைவுகளின் எண்ணிக்கை **அலைவு இயற்றியின் அதிர்வெண்** என்றழைக்கப்படுகிறது.

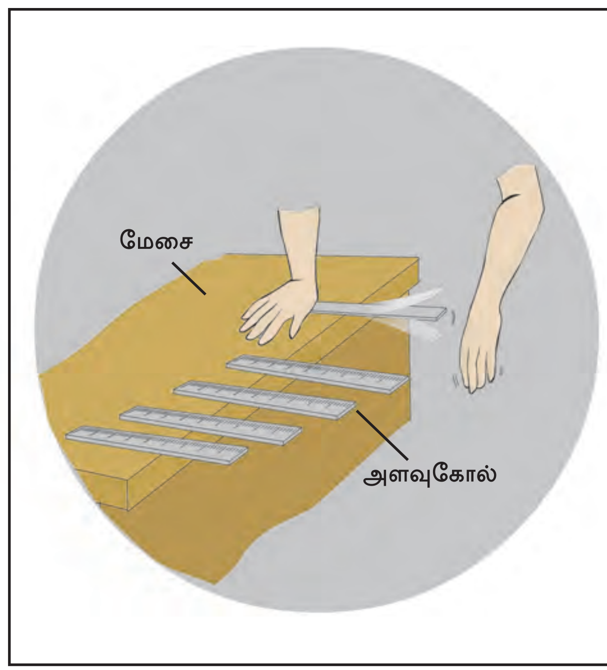
முந்தைய செயலில் B-A-C-A-B என்பதுமொத்த தொலைவு அதாவது ஒரு அலைவு ஆகும்.

$$\text{அதிர்வெண் } (n) = \frac{1}{\text{அலைவு இயற்றியின் அலைவு நேரம் } (T)} = \frac{1}{T}$$

ஒரு நொடியில் எத்தனை அலைவுகள் ஏற்படுகின்றன என்பதே அதிர்வெண் என்றழைக்கப் படுகிறது. அதிர்வெண் என்பது ஹெர்ட்ஸ் (Hz) என்ற அலகில் குறிப்பிடப்படுகிறது. 1 Hz என்பது ஒரு நொடியில் ஒரு அலைவு. 100 Hz என்பது ஒரு நொடியில் 100 அலைவுகள் என்று பொருள்படும்.

செய்து பார்.

ஒரு பிளாஸ்டிக் அளவுகோலை எடுத்து படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஒரு முனை மேசை மீதும் மறுமுனையின் பெரும்பகுதி மேசைக்கு வெளியிலும் இருக்குமாறு அழுத்தி பிடித்துக் கொள்ளவும். பின்பு உங்களது நண்பனை அளவுகோலின் நீண்டு கொண்டிருக்கும் பகுதியை கீழ்நோக்கி அழுத்தி விட்டுவிடுமாறு கூறவும். உங்களுக்கு என்ன தெரிகிறது என்பதை உற்று நோக்கி குறித்துக் கொள்ளவும். இப்பொழுது அளவுகோலின் எவ்விடத்தில் விரல்களால் அழுத்தினால் அளவுகோலின் ஒலி நிற்குமோ அப்புள்ளி மீது விரல்களால் அழுத்தவும். பின்பு அளவுகோலை 10 செ.மீ. உள்ளே இழுத்து மீண்டும் ஆரம்பச் செயலை செய்யவும். முதலாவது மற்றும் இரண்டாவது ஒலிகளில் வரக்கூடிய வேறுபாட்டை குறித்து கொள்ளவும். அதிர்வெண் மற்றும் ஒலியின் தொனி அளவிலும் வேறுபாடு ஏற்படுகிறது என்பதையும் கருத்தில் எடுத்து கொள்ள வேண்டும். அளவுகோலின் வெளியே நீண்டு கொண்டிருக்கும் பகுதியின் நீளத்தை படிப்படியாக குறைக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது என்பதனையும் கூட குறித்துக் கொள்ளவும்.



18.3 அளவுகோலின் அலைவுகள் மற்றும் உருவாகக் கூடிய ஒலி

மூளைக்கு வேலை!

1. அளவுகோலை மேசை மீது எப்படி வைத்தாலும் ஒலி உருவாகிறதா?
2. மேசைக்கு வெளியில் நீண்டு கொண்டிருக்கும் அளவுகோலினுடைய பகுதியின் நீளம் மற்றும் உருவாகும் ஒலி ஆகியவற்றிற்கு இடையே ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?
3. மேசைக்கு வெளியே 25 செ.மீ. என்ற நிலையில் அளவுகோலை வைத்து பின்பு சுண்டி விட்டுவிட்டால் அப்போதும் ஒலி வருகிறதா? அப்போது ஒலி வரவில்லை எனில் அதற்கான காரணத்தை கண்டுபிடிக்கவும்.

செய்து பார்.

தேவையான அளவு நீளமுள்ள தடித்த நூலை எடுத்துக் கொள்ளவும். நூலில் ஒரு சிறிய உலோக அல்லது மரக் குண்டை கட்டி ஊசல் ஒன்று தயார் செய்யவும். ஊசலினுடைய நூலின் நீளத்தை சென்டிமீட்டரில் அளந்து குறித்துக் கொள்ளவும். தயார் செய்த ஊசலை தாங்கியில் காற்றில் தொங்கி கொண்டிருக்குமாறு அமைக்கவும். பின்பு அந்த ஊசலை அலைவுறச் செய்யவும். 20 அலைவுகள் எத்தனை நொடிகளில் நிறைவுறுகின்றன என்பதை ஒரு நிறுத்து கடிகாரத்தின் உதவியுடன் குறித்துக் கொள்ளவும். பின்பு ஊசலின் நீளத்தை 10 சென்டிமீட்டர் குறைத்து மேற்கூறிய செயலை மீண்டும் செய்யவும். இச்செயலை இவ்வாறே 4 முதல் 5 வேளை செய்யவும். ஒவ்வொரு வேளையும் ஊசலின் நீளத்தை 10 சென்டிமீட்டர் அளவு குறைத்து கிடைக்கும் அளவுகளை பின்வரும் அட்டவணையில் குறித்து அதிர்வெண்களைஅளக்கவும்.

வரிசை எண்	ஊசலின் நீளம் (செ.மீட்டரில்)	20 அலைவுகளுக்காக எடுத்துக்கொண்ட நேரம் (விநாடியில்) t	ஊசலின் அலைவு நேரம் (விநாடியில்) $T = \frac{t}{20}$	அதிர்வெண் $n (Hz) = \frac{1}{T}$ (Hz)
1.				
2.				
3				
4.				
5.				
6.				

1. இதிலிருந்து அறிந்து கொள்வது யாது?
2. அதிர்வெண் மற்றும் ஊசலின் நீளத்திற்கு இடையேயான தொடர்பு யாது?
3. குறைந்த அதிர்வெண், அதிகமான அதிர்வெண் என்றால் என்ன என்பதை விளக்குக.

இப்போது ஊசலின் நீளம் 30 செமீ என்பதை நிலையாக வைத்து ஒரு அலைவுக்கான வீச்சை கூட்டி குறைத்து 20 அலைவுகளுக்கு ஆகும் நேரத்தை அளக்கவும். மேலும் ஊசலின் நேரம் மற்றும் அதிர்வெண்ணை கண்டுபிடிக்கவும். அதற்காக பின்வரும் அட்டவணையை பயன்படுத்தவும்.

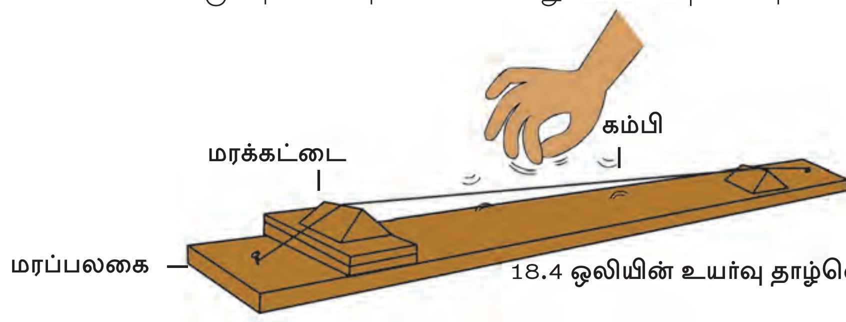
வரிசை எண்	ஊசலின் நீளம் (செமீ)	வீச்சு	20 அலைவுகளுக்காக ஆகும் நேரம் விநாடியில் (t)	ஊசலின் அலைவு நேரம் T (s)	அதிர்வெண் n (Hz)
1.	30	குறைவு			
2.	30	சிறிதளவு அதிகம்			
3.	30	அதிகம்			
4.	30	மிக அதிகம்			
5.	30	மிக மிக அதிகம்			

ஊசலின் அலைவு நேரம் (T) என்பது ஊசலின் நீளத்தை சார்ந்து உள்ளது. ஊசலின் நீளத்தை அதிகரித்தால் ஊசலின் அலைவு நேரம் அதிகரிக்கும். வீச்சு குறைந்தாலும் அதிகரித்தாலும் அதிர்வெண் எப்போதும் மாறுவதில்லை.

ஒலியின் உயர்வு தாழ்வெல்லை (High and Low Pitch of Sound)

செய்து பார்

படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு சுமார் 80 லிருந்து 90 சென்டிமீட்டர் அகலம் கொண்ட ஒரு மரப்பலகையை எடுத்துக் கொள்ளவும். அதன்மீது இரண்டு முனைகளிலிலிருந்தும் சில சென்டிமீட்டர் இடம் விட்டு இரண்டு ஆணிகளை சுத்தியலின் உதவியால் அடிக்கவும். அவ்விரு ஆணிகளுக்கிடையில் ஒரு மெல்லிய கம்பியை இழுத்து கட்டவும். படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு ஆணிகளுக்கருகில் கம்பிகளுக்கு கீழே இரு பக்கங்களிலும் மரம் அல்லது பிளாஸ்டிக்காலான ஒவ்வொரு முக்கோண கட்டைகளை செருகவும். பின்பு கம்பியை மெதுவாக சுண்டி விடவும்.



18.4 ஒலியின் உயர்வு தாழ்வெல்லை

உங்களுக்கு ஏதேனும் ஒலி கேட்டதா? அந்த கம்பி அதிர்வுறுகிறதா என்பதனை உற்று நோக்கவும். இப்போது கம்பியின் நீளத்தில் எந்த மாற்றமும் ஏற்படாதவாறு மரத்தாலான 2-3 சிறிய செவ்வக கட்டைகளை ஒரு பக்கத்திலுள்ள முக்கோண கட்டையின் கீழே செருகவும். மரக்கட்டைகளினால் கம்பியின் விறைப்பு தன்மையில் ஏதேனும் வேறுபாடு தெரிகிறதா என்பதை கூர்ந்து கவனிக்கவும். பின்பு விரல்களினால் கம்பியை சுண்டி விட்டு ஒலியை கூர்ந்து கேட்கவும். அதுபோன்று கம்பி அதிர்வுறுவதையும் பார்க்கவும். அதிர்வுறுதலின் அதிர்வெண்களில் என்ன வேறுபாடு தெரிகிறது என்பதை உற்று நோக்கிக் குறித்துக் கொள்ளவும். குறிப்புகளிலிருந்து நீங்கள் அறிந்துகொள்வது யாது? கம்பியின் விறைப்புத் தன்மை அதிகரித்தது எனில் அதிர்வெண் அதிகரிக்கிறது. மேலும் விறைப்புத் தன்மை குறைந்தது எனில் அதிர்வெண் குறைகிறது. விறைப்புத் தன்மை அதிகரித்து இருக்கும்போது எழும் ஒலியின் தொனி அளவு உயர்ந்து இருக்கிறது எனில் விறைப்பு தன்மை குறைந்து இருக்கும்போது அது தாழ்ந்து இருக்கும். இதுவே ஒலியின் உயர்வு தாழ்வெல்லை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

1. சிங்கத்தின் கர்ச்சனை மற்றும் கொசுவின் ரீங்காரம் இவற்றில் எதனுடைய தொனி அளவு உயர் தொனியில் இருக்கும்?
2. சித்தாரில் உயர்தொனி மற்றும் தாழ் தொனி ஒலியை பெறுவதற்காக என்ன கட்டமைப்பு உள்ளது?

ஒலியின் செறிவு - ஒலியின் அதிர்வெண் எல்லை (Intensity of sound-sound level)

ஒலியின் உரத்த - மென்தன்மையை கூறுவதற்காக ஒலிச் செறிவு மற்றும் ஒலி அதிர்வெண் எல்லை என்ற இரு பதங்களும் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. ஒலியின் அதிர்வெண் எல்லை என்பது நமது காதுகளால் உணரப்படும் ஒலியின் செறிவு ஆகும். ஒலி செறிவு ஆனது ஒலி அதிர்வுறுதலின் வீச்சின் இருமடிக்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டு; வீச்சு இருமடங்கு எனில் ஒலியின் செறிவு நான்கு மடங்கு ஆகும்.

ஒலி அதிர்வெண் எல்லை ஆனது **'டெசிபல்'** என்ற அலகால் அளவிடப்படுகிறது. ஒலிச் செறிவை பயன்படுத்தி கணித வாய்ப்பாடு மூலம் 'டெசிபெல்' என்ற ஒலி அதிர்வெண்ணின் அளவை கண்டுபிடிக்க முடியும். அலெக்ஸான்டர் க்ரஹாம் பெல் என்ற அறிவியல் அறிஞரின் செயலை நினைவூட்டும் வண்ணமாக 'டெசிபெல்' (dB) என்ற பெயர் வழங்கப்பட்டது. ஒலிச் செறிவு பத்து மடங்கு அதிகரிக்கும்போது ஒலி அதிர்வெண் எல்லை 10 dB அளவு அதிகரிக்கிறது.

உங்களுக்கு தெரியுமா?

சில பொதுவான ஒலிகளின் அதிர்வெண் எல்லைகள்.

1. செவியுணர் ஒலியின் ஆரம்பம் - 0 dB
2. இயல்பான சுவாசித்தல் - 10 dB
3. 5 மீட்டர் தொலைவுக்குள் முணுமுணுத்தல் - 30 dB
4. இயல்பாக இருவருக்கு இடையே நடைபெறும் உரையாடல் - 60 dB
5. வேகமாக இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் வாகனப் போக்குவரத்து - 70 dB
6. சாதாரண தொழிற் கூடங்கள் - 80 dB
7. பீற்று விசை இயந்திரம் - 130 dB
8. காதுகளை செவிடாக்கும் ஒலியின் ஆரம்பம் - 120 dB

1000 Hz அதிர்வெண் கொண்ட மற்றும் 100 dB ஐ விட அதிக அதிர்வெண் எல்லையுடைய ஒலியினால் கேட்கும் திறனின், தற்காலிக பாதிப்பு ஏற்படுகிறது. இதனால் சில நேரம் தற்காலிக செவிட்டுதன்மை ஏற்படக் கூடும். விமான இயந்திரங்களுக்கு அருகில் வேலை செய்கிறவர்களுக்கு இந்த அனுபவம் ஏற்படுகிறது.

மூளைக்கு வேலை!

உங்களுடைய வகுப்பில் இரண்டு மாணவர்கள் ஒருவரோடு ஒருவர் பேசிக்கொண்டிருப்பதை கேட்பதற்கும் மற்றும் அனைத்து மாணவர்களும் ஒரே நேரத்தில் ஒருவரோடொருவர் பேசுகிறதை கேட்பதற்கும் இடையில் என்ன வேறுபாட்டை உணர்வீர்கள்?

செவியுணர் ஒலி (Audible sound)

மனிதர்கள் கேட்டு உணரக் கூடிய ஒலியின் அதிர்வெண் (20 Hz) 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20,000 ஹெர்ட்ஸ் ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்டது ஆகும். நமது காதுகளால் அந்த அதிர்வெண் வரம்புக்குள் உள்ள ஒலியை மட்டுமே கேட்க முடியும்.

செவியுணரா ஒலி/குற்றொலி (Infrasonic sound)

நமது இரண்டு கைகளில் ஏற்படும் அசைவுகள், மரத்திலிருந்து இலைகள் உதிர்ந்து விழும்போது ஏற்படும் அசைவுகள், ஆகியவற்றின் ஒலிகளை நீங்கள் கேட்டு உணர்ந்திருக்கிறீர்களா?

செய்துபார்.

ஒரு விநாடியில் 3-4 முறை அலைவுகள் ஏற்படுத்தும் அலைவு இயற்றியை எடுத்து அதனை ஊசலாட செய்யவும். ஏதேனும் ஒலி வருகிறதா என்பதனை கவனமாக உற்று நோக்கிக் குறித்துக் கொள்ளவும்.

ஒரு விநாடியில் 3-4 அலைவுகள் என்பதன் பொருள் 3-4 Hz அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி என்பதாகும். மனிதர்களால் 20 Hz ஐ விட குறைவான அதிர்வெண்கள் கொண்ட ஒலியை கேட்டு உணர முடியாது.

மேலே கொடுக்கப்பட்ட அனைத்து எடுத்துக்காட்டுகளிலும் அலைவுகள் ஏற்பட்டாலும் ஒலியை கேட்க முடியவில்லை. அதனுடைய பொருள் அந்த ஒலி 20 Hz விட குறைவான அதிர்வெண்களை கொண்டது. எந்த ஒலியின் அதிர்வெண் 20 Hz ஐ விட குறைவாக இருக்கிறதோ அந்த ஒலி **செவியுணரா ஒலி/குற்றொலி** (Infrasonic sound) என்று அழைக்கப்படுகிறது. 20 Hz ஐ விட குறைவான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலியானது திமிங்கலம், யானை, காண்டாமிருகம் போன்ற விலங்குகளால் எழுப்பப்படுகின்றன.

கேளா ஒலி/மீயொலி (Ultrasonic/Supersonic sound)

20,000 Hz ஐ விட அதிக அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி கேளா ஒலி அல்லது மீயொலி என்றழைக்கப்படுகிறது. அந்த வகை ஒலியை மனிதர்களால் கேட்க முடிவதில்லை. ஆனால் சில விலங்குகள், எடுத்துக்காட்டு; நாயால் இந்த வகை ஒலியை கேட்க முடியும்.

அதிகப்படியான தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

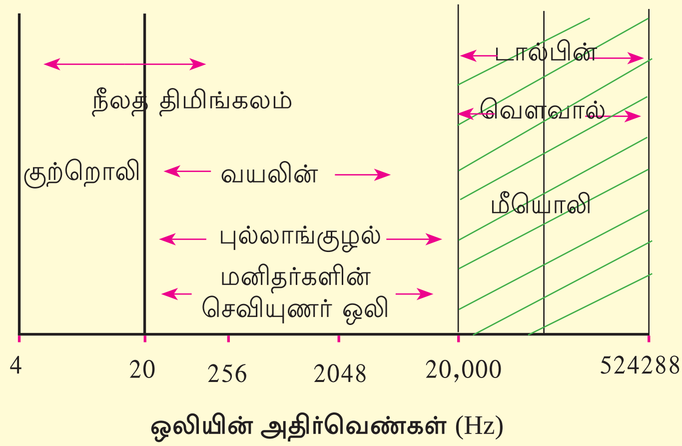
மனிதர்களால் கேட்டு உணர முடியாத செவியுணரா ஒலி மூலமாக 10 கிமீ தொலைவு வரை யானைகள் ஒன்றோடொன்று உரையாடல் புரிவது நிரூபணம் செய்யப்பட்டுள்ளது. நாய் மற்றும் பிற விலங்குகள் நில நடுக்கங்கள் ஏற்படுவதற்கு முன்பே அதன் அறிகுறியை மீயொலி மூலமாக கேட்டு உணர்கின்றன என்று நம்பப்படுகிறது. இது பற்றிய அதிகபடியான தகவல்களை இணையதளத்தின் உதவியுடன் சேகரிக்கவும்.

மீயொலியின் பயன்கள்

1. கடிகாரத்தின் மிக நுண்ணிய பாகங்கள் மற்றும் நுட்பமான ஆபரணங்களை சுத்தம் செய்ய பயன்படுகிறது.
2. உடல் உள்ளுறுப்புகளின் செயல்பாட்டை காண்பதற்கு பயன்படுகிறது.
3. மூளையிலுள்ள கட்டிகளை கண்டறிய பயன்படுகிறது.
4. உலோகங்களிலுள்ள குறைகளை கண்டறிய பயன்படுகிறது.
5. ராடார் (RADAR) கருவிகளில் இது பயன்படுகிறது.
6. சில நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் பூச்சிகளை அழிக்க பயன்படுகிறது.
7. கடலின் அடித்தளம் அல்லது கப்பல் நிற்கும் இடம் கண்டறிய சோனார் SONAR (Sound Navigation And Ranging) என்ற முறை பயன்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

ஒலியின் உயர்வு தாழ்வெல்லைக்கு ஒலியின் அதிர்வெண்ணுடன் நேரடி தொடர்பு உள்ளது. அருகிலுள்ள விளக்கப்படத்திலிருந்து நமக்கு ஒலியின் அதிர்வெண் மற்றும் குற்றொலி, செவியுணர் ஒலி, மீயொலி பற்றிய அதிக தகவல்கள் கிடைக்கின்றன.



தன் மதிப்பீடு

1. **கோடிட்ட இடங்களில் தகுந்த சொற்களை நிரப்புக.**
   - அ. ஒரு பொருளின் சீரான முன்பின் .... ஒலி உருவாகிறது.
   - ஆ. ஒலியின் அதிர்வெண் .... அலகில் அளவிடப்படுகிறது.
   - இ. ஒலியின் .... குறைந்தால் அதனுடைய உரத்த தன்மை குறைகிறது.
   - ஈ. ஒலி .... ஊடகம் தேவைப்படுகிறது.

2. **பொருத்தமான ஜோடிகளை இணைக்கவும்**

'அ' பிரிவு	'ஆ' பிரிவு
அ. புல்லாங்குழல்	1. அதிர்வெண் 20 Hz ஐ விட குறைவு.
ஆ. அதிர்வெண்	2. அதிர்வெண் 20000 Hz ஐ விட அதிகம்
இ. அதிர்வெண் எல்லை	3. காற்றில் அதிர்வுறுதல்
ஈ. மீயொலி	4. Hz இல் அளவிடப்படுகிறது.
உ. குற்றொலி	5. டெசிபெல்

3. **அறிவியல் காரணங்கள் தருக.**
   - அ. பண்டைக் காலத்தில் இரயில் எப்போது வரும் என்பதை அறிவதற்காக இரயில் தண்டவாளங்களில் காதுகளை வைத்து சத்தத்தை கேட்டனர்.
   - ஆ. தபலா மற்றும் சித்தார் ஆகியவற்றில் உருவாகும் ஒலியில் வேறுபாடுகள் உள்ளன.
   - இ. நிலாவில் சென்றபின்பு அருகிலுள்ள நண்பனை நீங்கள் உரக்க கூப்பிட்டாலும் அவரால் அதனை கேட்க முடியாது.
   - ஈ. கொசுவினுடைய இறக்கைகளின் அசைவுகளை நம்மால் கேட்க முடிகிறது, ஆனால் நமது கைகளின் அசைவுகளை நம்மால் கேட்க முடிவதில்லை.

4. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.**
   - அ. ஒலி எவ்வாறு உருவாகிறது?
   - ஆ. ஒலியின் செறிவு எவ்வெவற்றை சார்ந்துள்ளது?
   - இ. அலைவு இயற்றியின் நீளம் மற்றும் வீச்சு ஆகியவற்றுடன் அலைவு இயற்றியின் அதிர்வெண்ணின் தொடர்பு எவ்வாறு உள்ளது என்பதனை விளக்குக.
   - ஈ. இழுத்து பொருத்தப்பட்ட கம்பி வழியாக உருவாகும் ஒலியின் உயர்வு தாழ்வெல்லையை எந்த இரு வழிகளில் மாற்ற முடியும் என்பதனை விளக்குக.

செயல் திட்டம்:

வௌவால் என்கிற பாலூட்டி இரவில் தானே உருவாக்கும் மீயொலி உதவியால் காற்றில் பறந்து திரிகிறது. இதுபற்றிய அதிகப்படியான தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

19. காந்த புலத்தின் பண்புகள்

நினைவு கூர்வோம்!

1. நமது வீட்டில் மற்றும் சுற்றுப்புறத்தில் காந்தங்கள் எங்கே மற்றும் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன?
2. நிலையாக தொங்கவிடப்பட்டுள்ள காந்தம் எந்த திசையில் நிலையாக நிற்கும்?
3. காந்தத்தின் இரு முனைகளுக்கும் என்ன பெயர்கள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன? ஏன்?
4. காந்தத்தை உருவாக்க எந்த உலோகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது?
5. காந்தத்தின் பண்புகள் யாவை?

இரும்பு, கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல் ஆகியவற்றாலான உலோகக் கலவையிலிருந்து காந்தம் உருவாக்கப்படுகிறது. 'நிபர்மக்' எனப்படும் இரும்பு, நிக்கல், அலுமினியம் மற்றும் டைட்டானியம் ஆகியவற்றாலான உலோகக் கலவையிலிருந்து காந்தம் உருவாக்கப்படுகிறது. அதுபோன்று 'அல்நிக்கோ' என்பது அலுமினியம், நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவற்றிலிருந்து உருவாக்கப்பட்ட காந்த தன்மையுள்ள உலோகக் கலவை ஆகும். இதனை நாம் சென்ற வகுப்பில் கற்றறிந்துள்ளோம்.

காந்தத்தன்மை (Magnetism)

செய்து பார்!

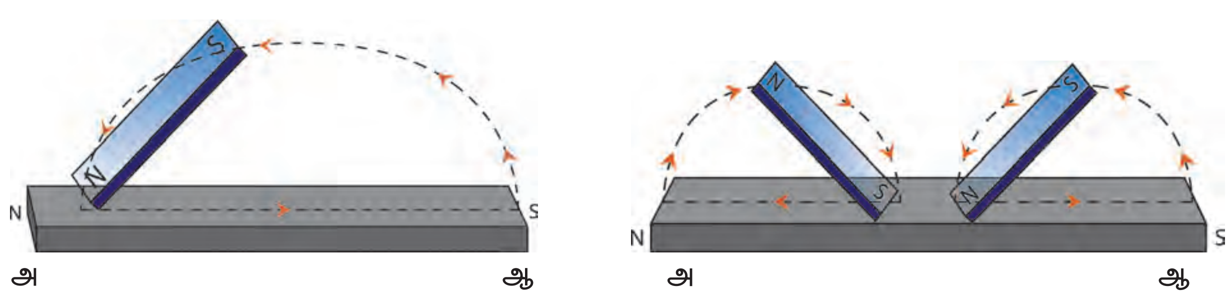
தேவையான பொருள்கள்: எஃகு சட்டம், சட்டக் காந்தம், இரும்புத் துகள்கள், நூல் முதலியன.

செய்முறை: ஒரு எஃகு சட்டத்தை மேசை மீது வைக்கவும். ஒரு சட்டக்காந்தத்தை எடுத்து அதனுடைய 'N' துருவத்தால் எஃகு சட்டத்தின் 'அ' முனை மீது வைத்து அதனை 'ஆ' முனை நோக்கி தேய்த்து எடுக்கவும். சட்டக்காந்தத்தை தூக்கி மீண்டும் அதனுடைய 'N' துருவத்தை எஃகு சட்டத்தின் 'அ' முனையிலிருந்து 'ஆ' முனை வரை தேய்க்கவும். இந்த செயலை 15 முதல் 20 முறைகள் செய்யவும். இப்போது எஃகு சட்டத்தை இரும்புத் துகள்களின் அருகில்கொண்டு வந்து உற்று நோக்கவும். எஃகு சட்டத்தை நூலில் கட்டி தடையின்றி தொங்கவிட்டு உற்று நோக்கவும்.

எஃகு சட்டத்தில் காந்தத்தன்மை உருவாகியுள்ளது தெரிய வரும். காந்தத் தன்மையை உருவாக்கும் இம்முறை **ஒற்றை தொடுதல் முறை** என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த முறையில் உருவான காந்தத்தன்மை குறைந்த திறன் உடையது மற்றும் குறுகிய காலமே நிலைத்து இருக்கும்.

செய்முறை: ஒரு எஃகு சட்டத்தை மேசைமீது வைக்கவும். இரண்டு சட்டக் காந்தங்களை எடுத்துக் கொள்ளவும். காந்தத் தன்மையுள்ள சட்டக் காந்தங்களின் இரு வேறின துருவங்களும் எஃகு சட்டத்தின் நடுவில் இருக்குமாறு வைக்கவும். காந்தத் தன்மையுள்ள ஒரு சட்டக் காந்தத்தின் 'S' துருவத்தை 'அ' முனையை நோக்கி தேய்க்கவும். அதே நேரத்தில் காந்தத் தன்மையுள்ள இரண்டாவது சட்டக் காந்தத்தின் 'N' துருவத்தை 'ஆ' முனையை நோக்கி தேய்க்கவும். மேற்கண்ட செயலை 15 முதல் 20 முறைகள் செய்யவும். இப்போது எஃகு சட்டத்தை இரும்புத் துகள்கள் அருகில் கொண்டு செல்லவும். உற்று நோக்குதல் செய்யவும். எஃகு சட்டத்தை, தடையின்றி தொங்க விட்டு உற்று நோக்கவும்.

இந்த முறை **இரட்டைத்தொடுதல் முறை** என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்த முறையில் உருவாகும் காந்தத் தன்மையானது ஒற்றை தொடுதல் முறையிலிருந்து உருவாகக்கூடிய காந்தத்தன்மையை விட நீண்ட காலத்துக்கு நிலைத்திருக்கும்.



19.1 காந்தத் தன்மையை உருவாக்குதல்

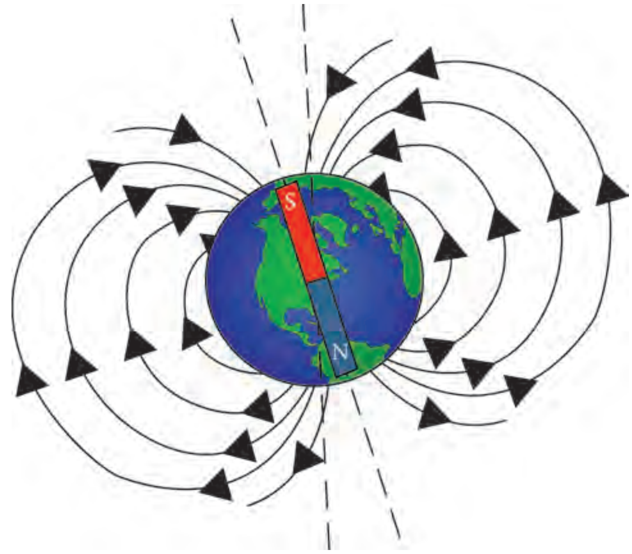
சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

தடை ஏதுமின்றி தொங்கவிடப்பட்ட காந்தம் தெற்கு வடக்கு திசைகளிலேயே நிலைகொள்வது ஏன்?

புவி: ஒரு மிகப் பெரிய காந்தம்

தடை ஏதுமின்றி தொங்கவிடப்பட்ட காந்தம் எப்பொழுதும் தெற்கு வடக்கு திசைகளிலேயே நிலைகொள்கிறது என்பதற்கான அறிவியல் காரணத்தை வில்லியம் கில்பர்ட் என்ற அறிவியல் அறிஞர் தனது சோதனைகளின் உதவியுடன் விளக்கினார்.

அவர் இயற்கையில் கனிம வடிவத்தில் காணப்படும் காந்தத் தன்மையுள்ள கல்லை எடுத்து அதற்கு கோள வடிவம் கொடுத்தார். அந்த கோள வடிவ காந்தத்தை தடை ஏதுமின்றி சுழலும் வண்ணம் தொங்கவிட்டார். பின்பு அந்த கோளவடிவ காந்தத்தின் அருகில் சட்டக் காந்தத்தின் வட துருவத்தை கொண்டுவந்தார். அப்போது காந்தத் தன்மையுள்ள கோளத்தின் தென் துருவமானது அதனை நோக்கி ஈர்க்கப்பட்டது.



19.2 புவியின் காந்தத்தன்மை

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. எந்தக் காந்தத் துருவங்கள் ஒன்றையொன்று ஈர்கின்றன?
2. சட்டக்காந்தத்தின் தென்துருவத்தின் அருகில் காந்தக் கோளத்தின் எத்துருவம் ஈர்க்கப்படும்?

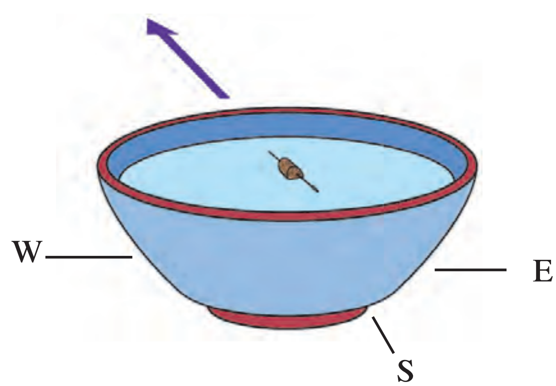
தொங்க விடப்பட்ட காந்தத்தின் வட துருவம் புவியின் புவியியல் வடதுருவ திசையை நோக்கி நிலைகொள்கிறது. அதனுடைய பொருள் புவியின் புவியியல் வடதுருவத்தின் அருகில் ஏதோவொரு பிரமாண்டமான காந்தத்தின் தென்துருவமும், புவியியல் தென் துருவத்தின் அருகில் அந்த காந்தத்தின் வடதுருவமும் இருக்க வேண்டும் என்பதாகும். இதிலிருந்து புவி என்பது ஒரு மிகப் பெரிய காந்தம் ஆகும். ஆனால் அந்த காந்தத்தின் தென்துருவம் புவியின் புவியியல் வடதுருவத்தின் அருகிலும் காந்த வடதுருவம் புவியினுடைய புவியியல் தென்துருவத்தின் அருகிலும் இருக்க வேண்டும் என்று வில்லியம் கில்பர்ட் அனுமானித்தார்.

மூளைக்கு வேலை!

புவியின் வடதுருவத்தின் மீதுள்ள காந்த ஊசி எந்தத் திசையை காட்டும்?

காந்த ஊசி (Magnetic needle)

ஒரு சதுர வடிவ அட்டையை எடுத்து அதன்மீது திசைகளை குறித்துக் கொள்ளவும். நீர் நிரம்பிய பாத்திரத்தை அட்டையின் மையத்தில் வைக்கவும். காந்தத் தன்மை பெற்ற ஒரு ஊசி (காந்த ஊசி)யை எடுத்துக் கொள்ளவும். தடித்த அட்டைத் துண்டை எடுத்து அதன்மீது ஊசியை ஒட்டும் நாடாவால் ஒட்டவும். காந்த ஊசி பொருத்தப்பட்ட அட்டைத் துண்டை பாத்திரத்திலுள்ள நீரின் மீது வைக்கவும். காந்த ஊசி எந்த திசையை காட்டுகிறது?



19.3 காந்த ஊசி

தகவல் சேகரிக்கவும்.

திசை காட்டும் கருவியை ஒரே இடத்தில் வைத்து அதிலுள்ள காந்த ஊசி ஓய்வு நிலைக்கு வந்தால் அது நிலத்துக்கு இணையாக இருப்பதில்லை. நிலத்துடன் ஒரு சிறிய கோணத்தை ஏற்படுத்துகிறது. அவ்வாறு ஏற்படுவது ஏன்?

காந்த புலம் (Magnetic field)

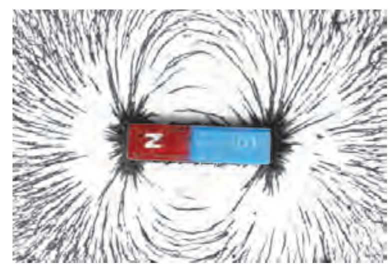
செய்து பார்!

தேவையான பொருட்கள்: சட்டக்காந்தம், குண்டூசிகள், தடித்த அட்டை, இரும்புத் துகள்கள், பிளாஸ்டிக் பாட்டில், பாத்திரங்கள், நீர்.

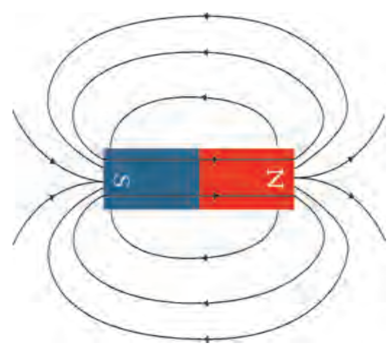
செயல்: ஒரு சட்டக்காந்தத்தையும், சில குண்டூசிகளையும் அவை ஒன்றோடொன்று ஒட்டிக் கொள்ளாதவாறு ஒரு குறிப்பிட்ட தொலைவில் வைக்கவும். பின்பு காந்தத்தை மெதுமெதுவாக குண்டூசிகளுக்கருகில் நகர்த்தவும். குண்டூசிகள் காந்தத்தை நோக்கி ஈர்க்கப்படுவதை உற்று கவனிக்கவும்.

குண்டூசிகளிடமிருந்து தொலைவில் இருந்தபோதும் கூட காந்தம் குண்டூசிகளை தன்னைநோக்கி ஈர்த்துக் கொள்கிறது. அதாவது காந்தம் சிறிது தொலைவு வரை விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடியதாய் உள்ளது.

செயல்: ஒரு சிறிய தடித்த அட்டைத் துண்டை எடுத்துக் கொள்ளவும். அட்டையின் மத்தியில் ஒரு சட்டக் காந்தத்தை வைக்கவும். அட்டையின் மேல் காந்தத்தைச் சுற்றிலும் சிறிதளவு இரும்புத் துகள்களை பரப்பவும். அட்டையை மெதுவாக அசைக்கவும். அட்டை மீதுள்ள இரும்புத் துகள்களை கவனமாய் உற்று நோக்கவும்.



மேற்கண்ட சோதனையிலிருந்து பெறும் அனுமானம் யாது? பிரிட்டிஷ் ஆராய்ச்சியாளரான மைக்கேல் ஃபாரடே என்பவர் சட்டக் காந்தத்தினுடைய ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனை வரை செல்கின்ற கோடுகளை 'காந்த விசைக்கோடுகள்' என்று கூறினார். காந்தத்தை சுற்றியுள்ள எந்த பகுதியில் பொருள் மீது காந்தவிசை செயல்படுகிறதோ, அப்பகுதி 'காந்த புலம்' (காந்த மண்டலம்) எனப்படுகிறது. காந்தத்தை சுற்றியுள்ள இந்த காந்த புலத்தை காந்த விசைக் கோடுகளால் காட்ட முடியும். ஓரலகு பரப்பளவுடைய பகுதியிலிருந்து அப்பகுதியின் செங்குத்து திசையில் எத்தனை விசைக்கோடுகள் செல்கின்றனவோ அதிலிருந்து அவ்விடத்தில் காணப்படும் காந்த புலத்தின் செறிவு தெரிகிறது. மைக்கல் ஃபாரடே, காந்தத்தின் ஒரு துருவத்திலிருந்து மறு துருவத்தை நோக்கி செல்லக்கூடிய கண்ணுக்கு புலப்படாத விசைக்கோடுகள் இருக்கக் கூடும், மேலும் அந்த விசைக்ககோடுகளாகிய ஊடகத்தின் வழியே ஈர்த்தல் அல்லது விலகல் நடைபெற வேண்டும் என்று கருத்து தெரிவித்தார். மைக்கேல் ஃபாரடேயின் கருத்தை ஏற்றுக் கொண்டால் மேற்கூறிய வண்ணம் காந்த புலத்தின் செறிவை விசைக் கோடுகளிலிருந்து கண்டுபிடிக்க முடியும்.



19.4 காந்த புலம்

காந்தத்தின் காந்த புலத்தின் எவ்விடத்தில் விசைக்கோடுகள் நெருக்கமற்று காணப்படுகிறதோ, அங்கே காந்த புலத்தின் செறிவு குறைவாக இருக்கும், எனில் எவ்விடத்தில் அவை ஒன்றுகுவிந்து நெருக்கமாக காணப்படுகிறதோ அங்கே செறிவு அதிகமாக இருக்கும்.

மூளைக்கு வேலை!

காந்தவிசை ஆனது திசைச்சார் அளவா அல்லது திசை சாரா அளவா?

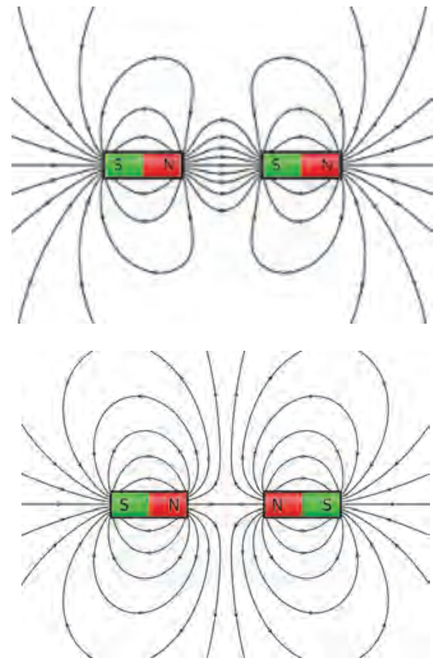
காந்த விசைக்கோடுகளின் பண்புகள் (Properties of magnetic lines of force)

விசைக்கோடுகளின் கருத்தைக் கூறும்போது உற்றுநோக்குதலின்படி எல்லா விளைவுகளையும் மனநிறைவளிக்கிற வண்ணம் விளக்க வேண்டும் எனில், அந்த விசை கோடுகளுக்கு குறிப்பிட்ட சில பண்புகள் இருப்பது அவசியம் ஆகும் என்று மைக்கேல் ஃபாரடே விளக்கினார்.

மைக்கேல் ஃபாரடே

1. காந்த விசைக்கோடுகள் என்பவை கற்பனை இணைப்புக் கோடுகள். மைக்கேல் ஃபாரடே காந்த ஈர்ப்பு, காந்த விலக்கல் ஆகியவற்றை விளக்குவதற்காக அந்த விசைக்கோடுகளின் கருத்தை அறிமுகப்படுத்தினார்.
2. காந்த விசைக்கோடுகள் எப்போதும் வட துருவத்திலிருந்து தென் துருவத்தை நோக்கிச் செல்கின்றன. அந்தத் தென்துருவம் அதே காந்தத்தினுடையதாகவோ அல்லது வேறொரு காந்தத் தினுடையதாகவோ இருக்கலாம்.
3. காந்த விசைக்கோடுகள் ஒரு சுருள்வில் போன்று இழுபட்ட நிலையில் காணப்படுகின்றன.
4. காந்த விசைக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன.
5. காந்த விசைக்கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டுவதில்லை.
6. காந்த விசைக் கோடுகளின் ஏதேனும் ஒரு புள்ளியின்மீதுள்ள எண்ணிக்கையே அந்த இடத்திலுள்ள காந்த புலத்தின் செறிவை தீர்மானிக்கிறது.

இப்போது மேற்கூறிய பண்புகளின்படி ஒத்த துருவங்களுக் கிடையே விலக்கல் மற்றும் எதிரெதிர் துருவங்களுக்கிடையே ஈர்த்தல் ஏற்படுவதை விளக்கி கூற முடியும். இதனை படத்தில் காணவும். மூன்றாவது பண்பின்படி காந்தத்தின் வடதுருவம் மற்றும் தென் துருவம் ஆகியவற்றை இணைக்கும் விசைக் கோடுகள் சுருள்வில் போல் இழுக்கப்பட்ட நிலையில் காணப்படுவதால் இரண்டு எதிரெதிர் துருவங்கள் ஒன்றையொன்று ஈர்க்கின்றன. மேலும் நான்காவது பண்பின்படி ஒத்த துருவங்கள் ஒன்றையொன்று விலக்குகின்றன.

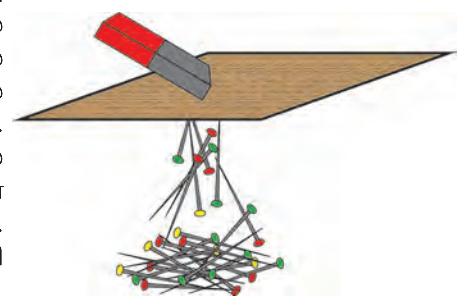


19.5 காந்த விசைக்கோடுகளின் பண்புகள்

காந்த புலத்தின் ஊடுருவும் திறன் (Penetrating ability of magnetic field)

செயல்: சில குண்டூசிகளை மேசைமீது பரப்பவும். அந்த குண்டூசி களுக்கு மேல் சிறிது தொலைவில் ஒரு தடித்த அட்டையை பிடிக்கவும். ஒரு சட்டக் காந்தத்தை அட்டையின் மீது வைக்கவும். அதனை கூர்ந்து கவனிக்கவும். இப்போது காந்தத்தை அட்டையின் மீது அங்கும் இங்குமாக அசைக்கவும். என்ன நிகழ்கிறது என்று உற்று நோக்கவும் அட்டையின் அடுக்குகளை அதிகரித்து இதே செயலை மீண்டும் செய்யவும். மேலும் உற்று நோக்கி குறிப்புகளை குறித்துக் கொள்ளவும்.

செயல்: ஒரு பிளாஸ்டிக் பாட்டிலில் தண்ணீர் நிரப்பவும். நீரில் சில குண்டூசிகளைப் போடவும். ஒரு சட்டக்காந்தத்தை எடுத்து அதனை பாட்டிலின் அருகில் கொண்டு வரவும். மேலும் கூர்ந்து கவனிக்கவும். காந்தத்தை பாட்டிலுக்கு அருகில் இருந்து சிறிது தொலைவில் நகர்த்தி என்ன நிகழ்கிறது என்று உற்று நோக்கவும்.


19.6 காந்த புலத்தின் ஊடுருவும் திறன்

மேற்கண்ட இரண்டு செயல்களை செய்தபின்பு காந்த புலம் ஆனது அட்டை வழியாக, நீர்வழியாக மற்றும் பாட்டில் வழியாக ஊடுருவிச் செல்ல முடியும் என்பது நமக்கு தெரிய வருகிறது மட்டுமல்ல, அவ்வாறு நடக்கும்போது காந்தப் புலத்தின் செறிவு குறைந்துள்ளதும் தெரிகிறது.

செயல்: ஒரு பெரிய அகன்ற பாத்திரத்தில் நீரை எடுத்துக் கொள்ளவும். ஒரு பிளாஸ்டிக் மூடியில் சட்டக் காந்தத்தை வைத்து அதனை நீரின் மேற்பரப்பில் மிதக்க விடவும். ஒரு குண்டூசியை காந்தத் தன்மை பெறச் செய்து எடுத்துக் கொள்ளவும். காந்தத் தன்மை பெற்ற குண்டூசியை ஒரு தடித்த அட்டையின் சிறிய துண்டின் மீது ஒட்டும் நாடாவின் உதவியால் நன்றாக ஒட்டவும்.

காந்தத் தன்மை அடைந்த குண்டூசியை தடித்த அட்டைத்துண்டோடு கூட நீரில் காந்தத்தின் அருகில் வைக்கவும். குண்டூசி எந்த திசையில் செல்கிறது என்பதனை உற்று நோக்கவும். அந்த குண்டூசியை நீரில் வெவ்வேறு இடங்களில் வைத்து உற்று நோக்கவும்.

மூளைக்கு வேலை!

1. காந்த விசை என்றால் என்ன?
2. காந்தவிசை என்பது நேரடி தொடுதல் தொடர்பு இல்லாமலேயே செயல்படுகிறது. இது எவ்வாறு நிகழ்கிறது?
3. புவியீர்ப்பு விசை மற்றும் காந்த விசை ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான வேறுபாடு யாது?

சொல்லுங்கள் பார்க்கலாம்!

1. மின் காந்தம் என்றால் என்ன?
2. மின் காந்தம் எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகிறது?

உலோகத் தடங்காட்டிகள் (Metal detectors)

இந்த கருவியின் செயல் மின்காந்தங்களின் அடிப்படையில் அமைந்தது ஆகும். உலோகத் தடங்காட்டிகள் மிக முக்கியமான இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. விமான நிலையங்கள், பேருந்து நிலையங்கள், மிக முக்கியமான கோவில்கள், கட்டடங்கள் போன்ற இடங்களில் நுழையும் மனிதர்களை பரிசோதனை செய்வதற்காக இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. விலையுயர்ந்த பொருள்களை கண்டுபிடிப்பதற்காக அதுபோன்று உணவு பதப்படுத்தும் தொழிற்சாலைகளில் தெரியாமலேயே இரும்பு/எஃகு பொருள்கள் உணவுப் பொருள்களில் கலந்துவிட்டால் அது உடல்நலத்திற்கு தீங்காக அமையும் என்பதால் உலோக தடங்காட்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதுபோன்று நில அமைப்பியலில் உலோகங்களின் இருப்பு மற்றும் அளவுகளை கண்டுபிடிப்பதற்காக இந்த கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

19.7 உலோகத் தடங்காட்டிகள்

மூளைக்கு வேலை!

1. விலக்கல் என்பதே காந்தங்களை கண்டுபிடிப்பதற்கான உண்மையான சோதனை என்பது ஏன்?
2. உங்களிடம் தரப்பட்டுள்ள பல்வேறு பொருள்களிலிருந்து காந்தத்தை எவ்வாறு கண்டுபிடித்து எடுப்பீர்கள்?

தன் மதிப்பீடு

1. கோடிட்ட இடங்களில் சரியான சொற்களை எழுதவும்.
   - அ. தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தக் கூடிய காந்தங்கள் செய்வதற்காக .... மற்றும் .... ஆகியவற்றாலான உலோகக் கலவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
   - ஆ. காந்த புலம் .... மற்றும் .... ஆகியவற்றின் வழியாக ஊடுருவி செல்ல முடியும்.
   - இ. காந்த புலத்தின் செறிவு .... கோடுகளின் உதவியால் காட்டப்படுகிறது.
   - ஈ. காந்தத்தை கண்டறிய உண்மையான சோதனை .... என்பதே ஆகும்.
2. என்னுடைய இணை யார்?

'அ' பிரிவு	'ஆ' பிரிவு
அ. திசைகாட்டும் கருவி	1. அனைத்திலும் அதிக காந்தவிசை
ஆ. அலமாரியின் கதவு	2. ஒத்த துருவங்கள்
இ. விலக்குதல்	3. காந்தம்
ஈ. காந்தத் துருவம்	4. ஊசிக்காந்தம்

3. பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.
   - அ. செயற்கை காந்தம் தயாரிக்கும் இரு முறைகளிலுள்ள வேறுபாடுகளைக் கூறுக.
   - ஆ. மின் காந்தங்கள் தயாரிக்க எந்தெந்த பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
   - இ. குறிப்பு எழுதுக - காந்த புலம்.
   - ஈ. திசைகாட்டும் கருவிகளில் காந்த ஊசி பயன்படுத்தப்படுவதேன்?
   - உ. காந்த புலத்தின் செறிவு மற்றும் திசைகள் எவற்றின் உதவியால் காட்டப்படுகின்றன என்பதை படத்தின் உதவியுடன் விளக்குக.
4. பண்டைக்கால வியாபாரிகள் வழிப்பயணம் செய்யும்போது காந்தங்களை எவ்வாறு பயன்படுத்தினார்கள் என்பது பற்றி விரிவான தகவல்களை எழுதவும்.

செயல்திட்டம்:

உலோகத் தடங்காட்டி கருவி செயல்படும் விதம் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

◆ ◆ ◆

20. விண்மீன்களின் உலகில்.......

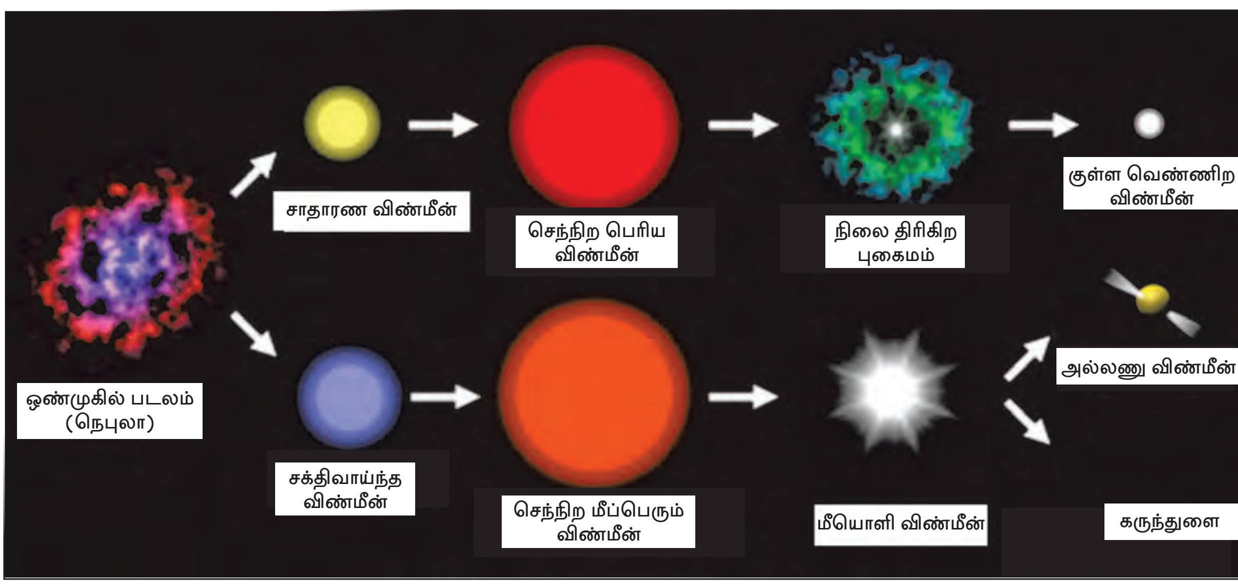
நினைவு கூர்வோம்!

1. அண்டம் என்பது யாது? அண்டத்தில் அடங்கியுள்ள பல்வேறு உட்கூறுகள் யாவை?
2. விண்மீன்களின் பல்வேறு வகைகள் யாவை?

அண்டங்கள், விண்மீன்கள் அதுபோன்று சூரியக் குடும்பம் மற்றும் சூரியக் குடும்பத்தின் பல்வேறு உட்கூறுகளை பற்றி ஏற்கனவே சென்ற வகுப்பில் நாம் கற்றறிந்துள்ளோம், ஒண்முகில் படலத்திலிருந்து விண்மீன்கள் தோன்றுகின்றன. ஒண்முகில் படலம் (நெபுலா) என்பது முக்கியமாய் தூசித்துகள்கள் மற்றும் ஹைட்ரஜன் வாயுவினால் உருவான மேகம் ஆகும். ஈர்ப்புவிசை காரணமாக ஒண்முகில் படலத்திலுள்ள துகள்களுக்கிடையே கவர்ச்சி ஏற்படுகிறது மேலும் அவை சுருக்கமடைவதால் மேகம் அடர்த்தியானதாகவும் கோள வடிவு உள்ளதாகவும் மாறுகிறது. அதேநேரத்தில் மேகத்தின் மைய பாகத்தில் வாயுக்களின் அழுத்தம் அதிகரிப்பதால் வெப்பநிலையும் மிகப் பெரிய அளவில் அதிகரிக்கிறது மேலும் ஆற்றல் உற்பத்தியாதல் தொடங்குகிறது. அவ்வாறான கோளவடிவ ஹைட்ரஜனால் ஆன மேகம் **'விண்மீன்' (Star)** என்றழைக்கப்படுகிறது. பின்னர். வெப்பநிலையில் அதிகரிப்பு ஏற்படுதல், சுருக்கமடைதல், விரிவடைதல் போன்ற செயல்களினால் விண்மீன்களின் இயல்பு தொடர்ந்து மாறிக் கொண்டே செல்கிறது இந்த மாற்றங்கள் நடைபெற மிக நீண்ட காலம் ஆகிறது. மேலும் இதுவே விண்மீன்களின் வாழ்க்கைப்பயணமாக அமைகிறது. விண்மீன்களின். வாழ்க்கைப் பயணத்தின் போது பல்வேறு படி நிலைகளிலுள்ள விண்மீன்களின் வெவ்வேறு வடிவங்கள் அவற்றின் வெவ்வேறு வகைகளாக அடையாளப்படுத்தப் படுகின்றன.

உற்று நோக்கு பின்பு கலந்துரையாடு.

பின்வரும் படங்களில் ஒண்முகில்படலத்திலிருந்து உருவான விண்மீன்களின் வாழ்க்கைப் பயணத்தின் பல்வேறு படிநிலைகள் காட்டப்பட்டுள்ளன. அதுபற்றி வகுப்பில் கலந்துரையாடல் செய்யவும்.



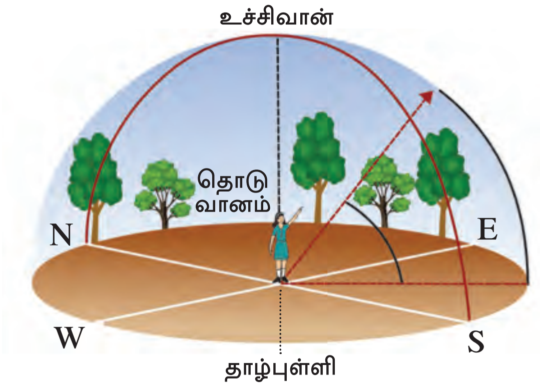
20.1. **விண்மீன்களின் வாழ்க்கைப்பயணம்**

நமது சூரியக் குடும்பம் என்பது அதைவிட பல மடங்கு பெரியதாக காணப்படும் பால்வெளி அண்டத்தின் மிகச் சிறிய பகுதி ஆகும். பால்வெளி அண்டத்தில் இலட்சக் கணக்கான விண்மீன்கள் உள்ளன. அவற்றில் சில நமது சூரியனை விட பல மடங்கு பெரியவை ஆகும். சிலவற்றிற்கு அவற்றின் கோள் மண்டலம் உள்ளது. பால்வெளி அண்டத்திலுள்ள விண்மீன்களின் நிறம், பொலிவு, அதுபோன்று வடிவத்தின் அடிப்படையில் மிகப்பெரிய அளவில் வேறுபாட்டை காண முடிகிறது. அருகருகில் ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவில் தெரியும் சில விண்மீன்கள் சேர்ந்து விண்மீன் தொகுதியை உருவாக்குகின்றன. இது பற்றிய தகவல்களை நாம் இப்பாடப் பகுதியில் கற்றறிய உள்ளோம். அதற்குமுன் வானத்தை உற்றுநோக்கல் தொடர்பான சில அடிப்படை கருத்துகளை அடையாளம் கண்டறிவோம்.

இணையதளம் எனது நண்பன்! www.avkashvedh.com, www. space.com

வான் நோக்கல் (Sky watching)

திறந்தவெளியில் ஓரிடத்தில் அசையாமல் நின்று கொண்டு வெகு தொலைவுக்கு பார்வையை செலுத்தவும். நீங்கள் தரை மற்றும் வானம் ஆகியவை பற்றி என்ன தெரிந்து கொள்கிறீர்கள்? இப்போது வெகு தொலைவில் பார்த்துக் கொண்டே உங்களை சுற்றிலும் வட்டமாக சுழன்று கொண்டே வானம் மற்றும் தரை ஆகியவற்றை உற்று நோக்கவும்.



வெகு தொலைவில் பார்க்கும்போது வானம் தரையை தொடுவது போன்று தெரியும். அவை எக்கோட்டில் சந்திக்கின்றனவோ அது **தொடுவானம்** (Horizon) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒருவர் தன்னைச்சுற்றி வட்டமாக சுழலும்போது தொடுவானத்தினுடைய வட்டம் உருவாகிறது. அவ்வாறே வட்டமாக சுழலும் நிலையில் மேல்நோக்கி பார்த்தால் வானம் நமக்கு கோளவடிவில் தோன்றுகிறது. வானில் சுழலும் கோள், விண்மீன்கள் ஆகியவை இந்த கோளத்தின் வழியாக நகர்வது போன்று நமக்கு ஒரு மெய்நிகர் தோற்றம் ஏற்படுகிறது. இந்த மெய்நிகர் தோற்றக் கோளம் **வான்கோளம்** என்றழைக்கப்படுகிறது. தொடுவானம் இக்கோளத்தை இரு அரைக்கோளங்களாக பிரிக்கிறது.

1. **உச்சிவான்/நேர் உச்சி:** – தரையில் நின்று கொண்டிருக்கும்போது நம் தலைக்கு நேர் மேல் காணப்படும் வான் கோளத்தின்மீதுள்ள புள்ளி உச்சிவான் (Zenith) எனப்படும்.

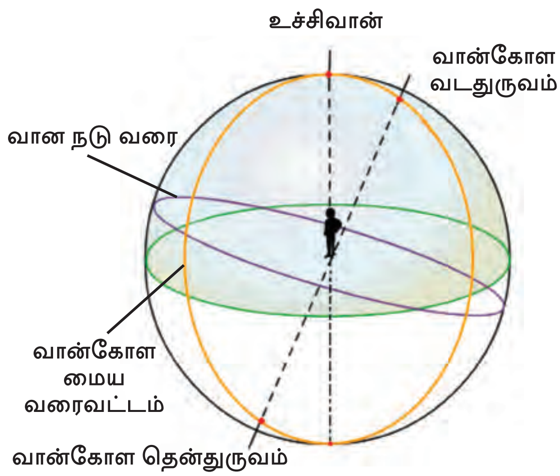
2. **தாழ்புள்ளி:** – தரையில் நின்று கொண்டிருக்கும் போது நமது கால்களுக்கு நேர் கீழே காணப்படும் வான்கோளத்தின் மீதுள்ள புள்ளி தாழ்புள்ளி (Nadir) என்றழைக்கப்படுகிறது.

3. **வான்கோள துருவங்கள்** – (Celestial poles) புவியின் புவியியல் துருவங்கள் வழியாக செல்லும் கோட்டை வடக்கு நோக்கி நீட்டும்போது அது வான் கோளத்தின் எப்புள்ளியில் வெட்டுகிறதோ அது வான்கோள வடதுருவம் என்றழைக்கப்படுகிறது. அதுபோன்று அந்த கோட்டை தெற்கு நோக்கி நீட்டும்போது வான்கோளத்தின் எப்புள்ளியில் வெட்டுகிறதோ அது வான்கோள தென்துருவம் என்றழைக்கப்படுகிறது.

4. **வான்கோள மையவரை வட்டம்** – இரண்டு வான்கோள துருவங்களின் வழியாக மேலும் உற்றுநோக்குபவரின் நேர் உச்சி வழியாக செல்லும் அரைவட்டம் வான்கோள மையவரை வட்டம் (Meridian) என்றழைக்கப்படுகிறது.

5. **வான நடுவரை** – புவியினுடைய நிலநடுக் கோட்டை எல்லா திசைகளிலும் முடிவில்லாமல் நீட்டித்தால் அவை வான்கோளத்தில் எந்த வட்டத்தில் வெட்டுகிறதோ அவ்வட்டம் **வான நடுவரை** (Celestial equator) என்றழைக்கப்படுகிறது.

6. **சூரியனின் தோற்றப்பாதை / கதிர்வீதி** – புவி சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருகிறது ஆனால் புவியிலிருந்து பார்த்தால் சூரியன் வலம் வருவது போன்று ஒரு மெய் நிகர் தோற்றம் ஏற்படுகிறது. சூரியன் வான் கோளத்தில் வலம் வருவதாக தெரிகின்ற சூரியனின் இந்த தோற்றப்பாதை **கதிர்வீதி** (Ecliptic) என்றழைக்கப்படுகிறது.



20.2 மெய்நிகர் தோற்றவான் கோளம்

வானம் மற்றும் விண்வெளி

வானம் (Sky): மேகங்களற்ற தெளிவான இரவில் திறந்தவெளியில் நின்று கொண்டு வான்வெளியை நோக்கினால் கருமையான பின்னணியில் அநேக விண்மீன்களைக் காணலாம். புவியின் வளிமண்டலம் மற்றும் அதற்கு அப்பால் சாதாரண கண்களால் புவியிலிருந்து பார்க்க கூடிய மற்றும் கூரை போன்ற வடிவில் தோன்றும் பகுதியே வானம் ஆகும்.

விண்வெளி (Space): வானத்திலுள்ள கோளங்களுக்கு (விண்மீன்கள், கோள்கள் முதலியன) இடையே காணப்படும் தொடர்ச்சியான வெற்றிடம் விண்வெளி என்றழைக்கப்படுகிறது. அதில் வாயுக்கள் மற்றும் தூசித்துகள்கள் இருக்கக்கூடும். விண்வெளியில் எண்ணற்ற விண்மீன் தொகுதிகள் உருவாகியுள்ளன.

சூரியன்-நிலா, விண்மீன்கள் ஆகியன கிழக்கில் உதித்து மேற்கில் மறைவது போன்று தெரிகிறது; காரணம் என்னவெனில் புவி தற்சுழற்சியின்போது மேற்கிலிருந்து கிழக்குநோக்கி சுற்றுகிறது. மிக கூர்ந்து கவனித்தால், விண்மீன்கள் ஒவ்வொரு நாளும் நான்கு நிமிடங்கள் முன்னால் உதிக்கின்றன மேலும் நான்கு நிமிடங்கள் முன்னால் மறைகின்றன என்பது நமக்கு நன்கு தெரியவரும். இதனுடைய பொருள் யாதெனில், ஏதாவதொரு விண்மீன் இன்று 8 மணிக்கு உதித்தால் அது மறுநாள் 7 மணி 56 நிமிடத்தில் உதிப்பதைக் காணலாம். விண்மீன்களின் பின்னணியில் நிலா மற்றும் சூரியன் மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி நகர்வது போன்று தோன்றுகிறது. சூரியன் நாள் ஒன்றுக்கு ஒரு பாகையும் நிலா நாள் ஒன்றுக்கு பன்னிரெண்டிலிருந்து பதின்மூன்று பாகையும் விண்மீன்களின் பின்னணியில் கிழக்கு நோக்கி நகர்வது போன்று தோன்றுகிறது. புவி சூரியனையும் மற்றும் நிலா புவியையும் சுற்றி வலம் வருவதால் இவ்வாறு நடைபெறுகிறது.

விண்மீன் தொகுதிகள் (Constellations)

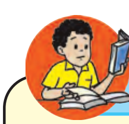
வான் கோளத்தின் ஒரு சிறிய பகுதியில் காணப்படும் விண்மீன்களின் கூட்டம் **விண்மீன் தொகுதி** என்றழைக்கப்படுகிறது. சில விண்மீன் தொகுதிகள் ஏதேனும் விலங்கு, பொருள் அல்லது மனிதன் வடிவில் தோற்றமளிக்கின்றன. அவ்வடிவங்களுக்கு அந்தந்தக் காலத்திற்கேற்ப, அப்போது நிகழ்ந்த நிகழ்வுகளுக்கேற்ப, நம்பிக்கைகளுக்கேற்ப பெயர்கள் தரப்பட்டன. அதன் அடிப்படையில் மேலைநாட்டு வானியலறிஞர்கள் முழு வான் கோளத்தையும் மொத்தம் 88 பகுதிகளாகப் பிரித்துள்ளனர். பண்டைக்கால மேலைநாட்டு வானியலறிஞர்கள் 12 இராசி மண்டலங்களையும் மற்றும் இந்திய வானியலறிஞர்கள் 27 நட்சத்திரங்களையும் பரிந்துரைத்துள்ளனர்.

இராசி மண்டலம்: சூரியன் எந்த தோற்றப்பாதையில் வலம் வருகிறதோ அந்தக் கதிர் வீதி 12 சம பாகங்களாகக் கற்பனையாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. அதாவது ஒவ்வொரு பகுதியும் 30 பாகை அளவு ஆகும். இந்த ஒவ்வொரு பகுதியும் இராசி மண்டலம் என்றழைக்கப்படுகிறது. மேஷம், ரிஷபம், மிதுனம், கடகம், சிம்மம், கன்னி, துலாம், விருச்சிகம், தனுசு, மகரம், கும்பம், மீனம் என்பன பன்னிரண்டு இராசி மண்டலங்கள் ஆகும்.

நட்சத்திரம்: நிலா ஒரு முறை புவி வலம் வருதலை சுமார் 27.3 நாள்களில் நிறைவு செய்கிறது. நிலாவினுடைய ஒவ்வொரு நாளின் பயணமானது ஒரு பகுதி அல்லது ஒரு நட்சத்திரம் என்றழைக்கப்படுகிறது. 360 பாகைகளை 27 சமபகுதிகளாக்கினால் ஒவ்வொரு பகுதியும் சுமார் 13 பாகை 20 நிமிடங்கள் வருகிறது. 13 பாகை 20 நிமிடங்கள் அளவுள்ள பகுதியில் உள்ள விண்மீன்தொகுதியின் அனைத்திலும் பொலிவான விண்மீனிலிருந்து ஒரு நட்சத்திரம் அடையாளம் காணப்படுகிறது. அந்த பொலிவான விண்மீன் யோக விண்மீன் என்றழைக்கப்படுகிறது. நாம் வான் நோக்கல் செய்யும் நேரத்தில் புவி தனது சுற்றுப்பாதையின் மீது எங்குள்ளது என்பதிலிருந்து எந்த நட்சத்திரம் என்பது நிச்சயிக்கப்படுகிறது.

நினைவில் கொள்வோம்.

1. வான நோக்கலுக்கான இடம் நகரத்திலிருந்து தூரமாக இருக்க வேண்டும் மேலும் கூடுமானவரை அது ஒரு அமாவாசை இரவாகவும் இருக்க வேண்டும்.
2. வான் நோக்கலுக்கு இருகண் தொலைநோக்காடி, அல்லது தொலைநோக்கிகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
3. வட திசையில் உள்ள துருவமீனை கண்டுபிடித்து வான் நோக்கல் செய்தல் எளிதாகும். அதனால் வான் நோக்கலுக்கு துருவமீனை குறிப்புக்காக எடுத்துக் கொள்ளல் வேண்டும்.
4. மேற்குதிசையில் உள்ள விண்மீன்கள் சீக்கிரத்தில் உதிப்பதால் முதலில் மேற்கு திசையிலுள்ள விண்மீன்களிலிருந்து வான் நோக்கலை தொடங்க வேண்டும்.
5. வான் வரைபடங்களில் நில வரை படங்களைப் போன்றே வலப்பக்கம் கிழக்கு மற்றும் இடப்பக்கம் மேற்கு என திசைகள் குறிப்பிடப்பட்டு இருக்கும்.
6. வான்வரைபடத்தின் கீழ் பகுதி வடக்கு எனில் மேல் பகுதியில் தெற்கு திசை குறிப்பிடப்பட்டுருக்கும் இதன் காரணம் யாதெனில் வான்வரைபடத்தை வானத்தை நோக்கி தலைக்கு மேல் உயர்த்தி பிடித்து பயன்படுத்த வேண்டும். எத்திசையை நோக்கி நாம் முகம்காட்டி நிற்கிறோமோ, அத்திசை வரைபடத்தின் மீது கீழேயுள்ள பக்கத்தில் வருமாறு பிடிக்கவேண்டும்.



தகவல் சேகரிக்கவும்.

மராட்டி நாள் காட்டியிலிருந்து இருபத்தேழு நட்சத்திரங்கள் பெயர்களையும் அவை பற்றிய தகவல்களையும் சேகரித்து அவற்றைப் பின்வரும் அட்டவணையில் வகைபடுத்தி எழுதுக.

மழைக்கால நட்சத்திரங்கள்	
குளிர்கால நட்சத்திரங்கள்	
கோடைகால நட்சத்திரங்கள்	

மூளைக்கு வேலை!

ஒரு இராசி மண்டலம் = ... நட்சத்திரங்கள்.

சில விண்மீன் தொகுதிகளை அடையாளம் கண்டுபிடித்தல்

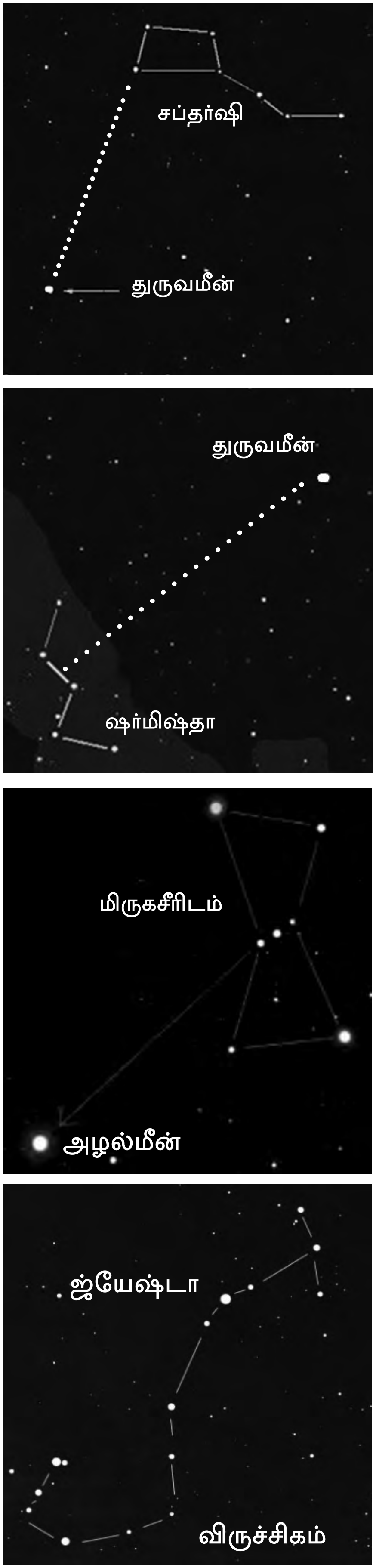
1. கோடைக்கால இரவில் வானில் ஏழு விண்மீன்களின் ஒரு சிறப்பு ஒழுங்கமைப்பு தெரிகிறது. அதனை நாம் ‘சப்தர்ஷி’ என்கிறோம். இந்த விண்மீன் தொகுதி பிப்ரவரி மாதத்தில் இரவு சுமார் 8 மணியளவில் வட-கிழக்கு திசையில் உதிக்கிறது. வான் கோள மையவரைவட்டம் மீது அது ஏப்ரல் மாதத்தில் இருக்கிறது, எனில் அக்டோபர் மாதத்தில் இரவு சுமார் 8 மணியளவில் அது மறைகிறது. சப்தர்ஷி பெயருக்கு ஏற்ப ஏழு பொலிவுமிக்க விண்மீன்களால் உருவான தொகுதி ஆகும். ஒரு பெரிய நாற்கரம் மற்றும் அதற்கு மூன்று விண்மீன்களை வாலாக கொண்ட பட்டம் போன்று தெரியும் சப்தர்ஷி வடிவத்தை எளிதாக அடையாளம் கண்டு கொள்ளலாம். நாற்கரத்தின் ஒரு பக்கத்தை நீட்டினால் (படத்தில் உள்ளவாறு) அது துருவமீனை நோக்கி செல்கிறது. வெவ்வேறு நாடுகளில் வெவ்வேறு பெயர்களில் சப்தர்ஷியானது அடையாளபடுத்தப்படுகிறது.

2. துருவமீனை அடையாளம் காண்பதற்கு சப்தர்ஷி போலவே ஷர்மிஷ்தா விண்மீன்கள் உதவுகின்றன. ‘ஷர்மிஷ்தா’ விண்மீன் தொகுதி ஐந்து பொலிவுமிக்க (பிரகாசமான) விண்மீன்களால் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. M என்ற எழுத்து அமைப்பில் இந்த விண்மீன்கள் வானில் தெரிகின்றன. ஷர்மிஷ்தாவின் மூன்றாவது மற்றும் நான்காவது விண்மீனை இணைக்கும் கோட்டை இரு பாகங்களாக்கினால் (படத்தில் உள்ளவாறு) இரு சமவெட்டியானது துருவமீனை நோக்கி செல்லும். துருவமீனின் ஒரு பக்கத்தில் சப்தர்ஷி எனில் மறுபக்கத்தில் ஷர்மிஷ்தா இருக்கிறது. எப்போது ஷர்மிஷ்தா விண்மீன் குழு மறைகிறதோ அந்நேரத்தில் சப்தர்ஷியின் உதயம் நிகழ்கிறது. அதன் பொருள் யாதெனில் நாம் எந்த நாளானாலும் இந்த இரண்டில் ஏதேனும் ஒரு விண்மீன் தொகுதியின் உதவியுடன் துருவமீனைக் காணமுடியும்.

3. ‘மிருக சீரிடம்’ என்ற விண்மீன் தொகுதி வானில் மிகவும் அதிக பிரகாசத்துடன் தெரிகிறது. இந்த நட்சத்திரம் குளிர்கால இரவுகளில் வெகு தெளிவாய் தெரிகிறது. அதில் 7-8 விண்மீன்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் நான்கு விண்மீன்கள் ஒரு நாற்கரத்தின் நான்கு முனைகளிலும் காணப்படுகின்றன. மிருகசீரிடத்தின் நடுவிலுள்ள மூன்று விண்மீன்கள் வழியாக ஒரு நேர்க்கோடு வரைந்தால், அக்கோடு ஒரு பிரகாசமான விண்மீனை சென்று சந்திக்கிறது. அந்த விண்மீன் ஆனது அழல்மீன் ஆகும். மிருக சீரிடம் டிசம்பர் மாத இரவு சுமார் 8 மணியளவில் அடிவானத்தில் உதிப்பதை காணலாம். பிப்ரவரி மாதத்தில் அது வான்கோள மையவரைவட்டத் தின் மீது இருக்கிறது எனில் ஜூன் மாத இரவு சுமார் 8 மணியளவில் மறைகிறது.

4. ‘விருச்சிகம்’ விண்மீன் தொகுதியில் 10-12 விண்மீன்கள் தெரிகின்றன. இருப்பினும் அதில் ‘ஜ்யேஷ்டா’ என்ற விண்மீன் மிகவும் பிரகாசமானதாகும். விருச்சிக விண்மீன் தொகுதியானது தென் அரைக்கோள வானில் நிலநடுக்கோட்டிற்கு கீழ் காணப்படுகிறது. ஏப்ரல் மாதத்தின் மூன்றாவது வாரத்தில் சூரியன் மறைவதற்கு சில மணி நேரத்திற்கு முன் வானில் இந்த விண்மீன் தொகுதியை காணமுடியும்.

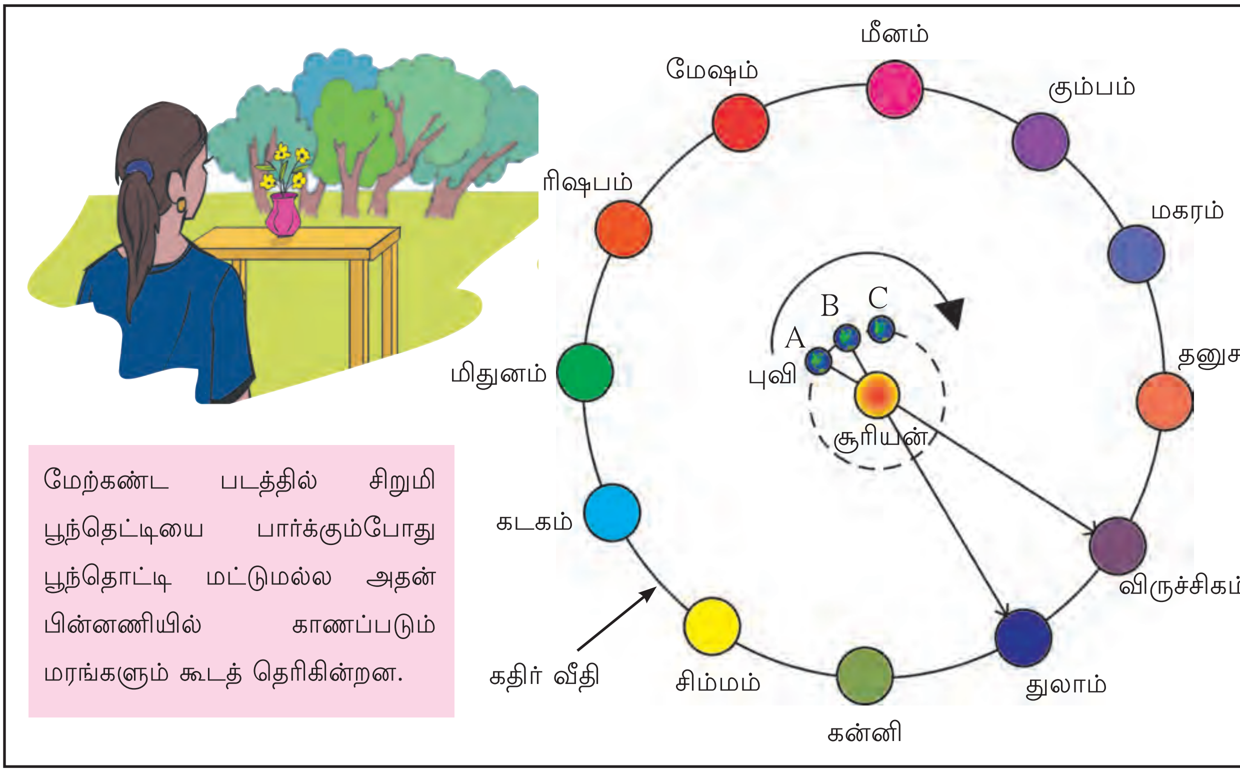
1. வானத்தை உற்றுநோக்கலில் துருவமீனின் முக்கியத்துவம் யாது?
2. சப்தர்ஷி மற்றும் ஷர்மிஷ்தா விண்மீன் தொகுதி மற்றும் துருவமீன் ஆகியவற்றிற்கிடையே உள்ள தொடர்பு யாது?



20.3 பல்வேறு விண்மீன் தொகுதிகள்

20.4 படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு உங்களுடைய நண்பர்களின் உதவியுடன் மைதானத்தில் ஒரு பெரிய வட்டம் வரைக. அவ்வட்டத்தின்மீது பன்னிரண்டு நண்பர்களை சம இடைவெளியில் பன்னிரண்டு இராசி மண்டலங்களின் பெயர் அட்டைகளை எடுத்துக்கொண்டு வரிசைக்கிரமமாக நிற்க செய்யவும்.

வட்டத்தின் மையத்தில் ஒரு நண்பனை சூரியனாக நிற்கச் செய்யவும். நீ உன்னையே புவியாக பாவித்து சூரியனாக இருக்கும் நண்பனை பார்த்துக் கொண்டே அவனைச் சுற்றி வட்ட வடிவபாதையில் சுற்றிவரவும். நீங்கள் புவியாக வட்டவடிவ பாதையில் சூரியனை எப்போதும் பார்த்துக் கொண்டே சுற்றிவரும்போது என்ன அறிந்து கொள்கிறீர்கள்? பின்பு ஒவ்வொருவராக பிற நண்பர்களையும் இந்த அனுபவத்தை பெறுமாறு கூறவும். எல்லோருடைய அனுபங்களைப் பற்றியும் கலந்துரையாடல் செய்யவும்.



20.4 மாதிரிப்படம் - நிலைப்பெயர்ச்சி

சூரியனை நோக்கி பார்க்கும் பார்வையாளருக்கு சூரியன் மட்டும் தெரிவதில்லை அதனோடு சூரியனின் பின்னால் ஒரு விண்மீன் தொகுதியையும் கூட பார்க்க முடியும், ஆனால் சூரியனின் பேரொளி காரணமாக அது நேரடியாக கண்களுக்கு தெரிவதில்லை இருப்பினும் அதற்கு பின்னால் விண்மீன் தொகுதி உண் மையாகவே இருக்கிறது. அதனுடைய பொருள் யாதெனில் புவி எப்போது தன்னுடைய இடத்தை மாற்றுகிறதோ அப்போது சூரியனுடைய பின்னணியில் ராசி மண்டலம் மாறுகிறது. அதனையே நாம் சூரியனானது ஒரு இராசி மண்டலத்திற்குள் நுழைகிறது அல்லது நிலைப்பெயர்கிறது என்று கூறுகிறோம். மகர் சங்கராந்த் என்பது அப்படி ஒரு நிலைப்பெயர்ச்சியே ஆகும். மகர் சங்கராந்தின்போது சூரியன் மகர ராசிமண்டலத்தில் நுழைகிறது.

புவி எப்போது A என்ற இடத்தில் இருக்கிறதோ அப்போது புவியிலுள்ள பார்வையாளருக்கு சூரியன் விருச்சிக இராசி மண்டலத்தில் உள்ளது போன்று தோன்றுகிறது. புவி எப்போது A யிலிருந்து B வரை பயணிக்கிறதோ அப்போது பார்வையாளருக்கு, சூரியனானது விருச்சிக இராசி மண்டலத்திலிருந்து துலா இராசி மண்டலத்திற்கு இடப்பெயர்ச்சி அடைந்துள்ளது போன்று தோன்றுகிறது. உண்மையில் சூரியன் வலம் வருவதில்லை, ஆனால் புவியானது சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருவதன் காரணமாக சூரியன் வலம் வருவது போன்று நமக்குத் தோன்றுகிறது. சூரியனின் இந்த சுழற்சி **தோற்றச் சுழற்சி** என்றழைக்கப்படுகிறது மற்றும் சூரியனின் இந்த பாதை **சூரியனின் தோற்றப் பாதை** என்றழைக்கப்படுகிறது. சூரியன் கிழக்கில் உதித்து மேற்கில் மறைவது என்பதும் சூரியனின் ஒரு தோற்றப் பாதையே ஆகும். நாம் நம்முடைய பெரியோர்கள் வாய்மொழியாக ‘நட்சத்திரம் தோன்றிவிட்டது’ என்று கூறுவதை கேட்டிருக்கக் கூடும். அதாவது அந்த நேரத்தில் புவியிலிருந்து பார்க்கும் போது சூரியனின் பின்னால் அந்த குறிப்பிட்ட நட்சத்திரம் உள்ளது என்பது நமக்கு தெரிய வரும், மற்றும் சூரியனைச் சுற்றி வலம் வரும் புவியின் இடத்தையும் கற்பனை செய்யலாம்.

தேசிய பொது நிறுவனங்கள்!

புனே என்ற இடத்திலுள்ள **IUCAA** (Inter university centre for astronomy & astrophysics) என்ற நிறுவனமானது வானியல் பற்றிய அடிப்படை ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொள்கிறது.

இந்தியாவில் புது டில்லி, பெங்களூரு, அலகாபாத், மும்பை மற்றும் புனேயில் உள்ள 'நியூ இங்லீஷ் ஸ்கூல்' ஆகிய இடங்களில் பண்டித ஜவஹர்லால் நேரு அவர்களின் பெயரில் 'நேரு பிளானெட்டோரியம்' என்ற கோளரங்கங்கள் நிறுவபட்டுள்ளன. அவை வான் உற்றுநோக்கல் தொடர்பான பல்வேறு விண்மீன்கள் மற்றும் விண்மீன் தொகுதிகளின் மெய்நிகர் தோற்றத்தை அறிமுகப்படுத்தி வருகின்றன. பள்ளி சுற்றுலாவாகவோ அல்லது எப்போது முடிகிறதோ அப்போது இந்த இடங்களுக்குச் சென்று பார்வையிட்டு வரவும்.

கோளரங்கத்தின் கட்டமைப்பு

இணையதளம்: www.taralaya.org

நினைவில் கொள்வோம்.

அறிவியலின் மூலமாக சூரியக் குடும்பத்தின் உட்கூறுகள் எடுத்துக்காட்டாக கோள்கள், துணைக் கோள்கள், வால்மீன் என்றால் என்ன, அது தவிர நீண்ட தொலைவில் உள்ள விண்மீன்களோ, விண்மீன் தொகுதிகளினாலோ மனித வாழ்விற்கு எந்தவொரு பாதிப்பும் இல்லை என்பவை நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளன. இருபதாம் நூற்றாண்டில் மனிதன் நிலாவில் அடியெடுத்து வைத்தான், இருபத்தொன்றாம் நூற்றாண்டில் அவன் செவ்வாய் ஆய்வில் வெற்றி அடைவான். எனவே இன்றைய அறிவியல் நூற்றாண்டின் பல அறிவியல் ஆய்வுகள் மூலம் மெய்யல்ல என நிரூபிக்கப்பட்ட கருத்துகளின் மீது நம்பிக்கை வைப்பது என்பது ஒருவர் தன்னுடைய நேரம், ஆற்றல் மற்றும் பொருள் ஆகியவற்றை தேவையில்லாமல் வீணாக்குவதாக கருதப்படுகிறது, அதனால் அறிவியல் கண்ணோட்டத்துடன் இவை அனைத்தையும் நோக்குவது அவசியம் ஆகும்.

புத்தகம் எனது நண்பன்.

'ஆகாஷாஷி ஜட்லே நாத்தே', 'சந்த் ஆகாஷ்தர்ஷனாச்சா', வேத் நக்ஷத்ரான்சா' 'தாரகான்ச்யா விஷ்வாத்' என்பன போன்ற பல்வேறு புத்தகங்களிலிருந்து பல்வேறு விண்மீன் தொகுதிகள் மற்றும் வான் நோக்கல் பற்றிய தகவல்களை சேகரிக்கவும்.

தன் மதிப்பீடு

1. **அடைப்புக்குள்ளிலிருந்து சரியான சொல்லை தேர்ந்தெடுத்து கோடிட்ட இடங்களில் எழுதுக.**

   (வான்கோள மையவரை வட்டம், தொடுவானம், பன்னிரண்டு, ஒன்பது, தோற்றச், வானநடுவரை, கதிர்வீதி)

   அ. தொலைதூரத்தில் பார்க்கும்போது வானம் நிலத்தை தொடுவது போன்று தெரிகிறது. அந்த கோடு .... என்றழைக்கப்படுகிறது.

   ஆ. இராசி மண்டலங்களின் கருத்தை கூறும்போது .... கோடு கருத்தில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

   இ. பருவகாலங்களின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துதல் செய்யும் போது ஒரு பருவத்தில் .... நட்சத்திரங்கள் வருகின்றன.

   ஈ. சூரியன் கிழக்கில் உதித்து மேற்கில் மறைவது என்பது சூரியனின் .... சுழற்சி ஆகும்.

2. **இன்று எட்டு மணிக்கு உதிக்கிற விண்மீன் ஒரு மாதத்திற்கு பின் எத்தனை மணிக்கு உதிப்பதாக தெரியும்? ஏன்?**

3. **'சூரியன் ஒரு நட்சத்திரத்தில் நுழைகிறது' என்பதன் பொருள் யாது? மழைக்காலத்தில் சூரியன் மிருக சீரிடத்தில் நுழைகிறது என்கின்றனர். இதன் பொருள் யாது?**

4. **பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கவும்.**

   அ. விண்மீன் தொகுதி என்றால் என்ன?

   ஆ. வான் நோக்கல் செய்வதற்கு முன்னால் எவற்றை கருத்தில் கொள்ள வேண்டும் என்று உங்களுக்கு தோன்றுகிறது?

   இ. 'கோள்கள் - விண்மீன்கள் - நட்சத்திரங்கள்' ஆகியவை மனித வாழ்வின் மீது பாதிப்பை ஏற்படுத்துகிறது என்று கூறுவது சரியானதா? ஏன்?

5. **படம் 20.1 படி விண்மீன்களின் தோற்றம் மற்றும் வாழ்க்கைப்பயணம் பற்றி ஒரு பத்தி எழுதவும்.**

செயல்திட்டம்:

உங்களுக்கு அருகில் காணப்படும் கோளரங்கத்தை பார்வையிட்டு தகவல்களை சேகரிக்கவும். மேலும் பள்ளி அறிவியல் காண்காட்சியில் அவற்றை பார்வைக்கு வைக்கவும்.

♦ ♦ ♦

வகுப்பு ஏழு பொது அறிவியல்: சொற்பட்டியல்

அக ஒட்டுண்ணி	endoparasitie	என்டோபாரஸைட்
அகச்சிவப்பு	infrared	இன்ஃப்ராரெட்
அட்டவணை	table	டேபல்
அடித்தளம்	bottom	பாட்டம்
அடிப்படை	fundamental/basic	ஃபண்டமென்டல்/ பேசிக்
அடுக்கு	layer	லேயர்
அதிகப்படியான	extra/excess	எக்ஸ்ட்ரா/எக்ஸெஸ்
அதிவேகம்	quick	க்விக்
அமிலம்	acid	அசிட்
அமைப்பு	system	சிஸ்டம்
அரிதான	rare	ரேர்
அரிதிற்கடத்தி	bad conductor	பேட் கன்டக்டர்
அரிப்பு	erosion	இரோஸன்
அலோகம்	non-metal	நான்-மெட்டல்
அளவீடு	measurement	மெஸர்மென்ட்
அழிவு/தீங்கு	damage	டேமேஜ்
அழுகுதல்	decay	டிக்கே
அரைக்கோளம்	hemisphere	ஹெமிஸ்ஃபியர்
அறிவியல்	science	சைன்ஸ்
ஆக்கிரமித்தல்	occupy	ஆக்குபை
ஆல்காக்கள்	algae	ஆல்கே
ஆலை	factory/plant	ஃபக்டரி/ப்ளாண்ட்
ஆரோக்கியமான	healthy	ஹெல்தி
இணைதல்/கூடுகை	combination	காம்பினேஷன்
இரவு	night	நைட்
இலைத்தாள்	lamina	லேமினா
இலேசான	light	லைட்
இயக்கம்	movement	மூவ்மெண்ட்
இயக்கத்திலுள்ள	moving	மூவிங்
இயங்கு	involuntary	இன்வாலண்டரி
ஈறு	gum	கம்
உச்சிவான்	zenith	ஜெனித்
உடனடியாக	instantaneous	இன்ஸ்டென்டெனியஸ்
உணவு நச்சாதல்	food poisoning	ஃபுட் பாய்சனிங்
உந்து தண்டு	piston	பிஸ்டன்
உபகரணம்	gadget/apparatus	கேட்கட்/அப்பாரட்டஸ்
உமிழ்நீர்	saliva	சலைவா
உயர்த்து	lift	லிஃப்ட்
உயிரினம்/உயிர்	living thing/life	லிவ்விங் திங்/லைப்
உருமாற்றம்	transformation	டிரான்ஸ்ஃபார்மேஷன்
உள்ளடக்கம்	inclusion	இன்க்லூஷன்
உள்கட்டமைப்பு	configuration	கான்ஃபிகுரேஷன்
உள்ளீடற்ற	hollow	ஹால்லோ

உற்பத்தி	production	புரொடக்ஷன்
உறிஞ்சி	sucker	சக்கர்
உறை	covering	கவரிங்
ஊற்று	spring	ஸ்பிரிங்
எதிரி	enemy	எனிமி
எரிமலைவெடிப்பு	eruption	எரெப்ஷன்
எளிய	simple	சிம்பிள்
ஏரி	lake	லேக்
ஐசோடோப்பு	isotope	ஐசோடோப்
ஒட்டுண்ணி	parasite	பாராஸைட்
ஒப்புமை	similarity	சிமிலாரிட்டி
ஒளிக்கற்றை	beam	பீம்
ஒழுங்காக	regular	ரெகுலர்
ஒழுங்குமுறை/சட்டம்	rule/law	ரூல்/லா
கட்டுமானப்பணி	construction	கன்ஸ்ட்ரக்ஷன்
கடல்மட்டம்	sea level	ஸீ லெவல்
கடுமையான	severe/strong/ intense	சிவியர்/ஸ்ட்ராங்/ இன்டென்ஸ்
கசடு	scum	ஸ்கம்
கணையம்	pancreas	பான்கிரியாஸ்
கதிர்	ray	ரே
கதிர்வீச்சு	radiation	ரேடியேஷன்
கதிர்வீதி	ecliptic	எக்லிப்டிக்
கதிரியக்க	radioactive	ரேடியோஆக்டிவ்
கருப்பை	uterus	யூட்ரஸ்
கருத்து/கொள்கை	concept/theory	கான்செப்ட்/தியெரி
கருவி	instrument/device	இன்ஸ்ட்ருமெண்ட்/ டிவைஸ்
களிமண் நிலம்	clayey soil	கிளேயி சாயில்
கழிவுநீர்	sewage	சீவேஜ்
காந்தபுலம்	magnetic field	மேக்னடிக் ஃபீல்ட்
காரணம்	cause	காஸ்
காரத்தன்மை	alkali	அல்கலி
கால்வாய்	canal	கனால்
கிரகணம்	eclipse	எக்லிப்ஸ்
கிருமிநாசினி	germicide	ஜெர்மிஸைட்
கிளை	branch	பிராஞ்
குடல்	intestine	இன்டெஸ்டைன்
குப்பைக்கூளம்	garbage	கார்பேஜ்
குழாய்	tube	டியூப்
குழைவியல்பு	plasticity	பிளாஸ்டிசிட்டி
குற்றொலி	infra-sonic	இன்ஃப்ரா-சோனிக்
குறி/பதிவுசெய்	note/record	நோட்/ரிகார்ட்
கூர்மையான/கூரிய	pointed/sharp	பாய்ன்டெட்/ஷார்ப்
கெட்டுப்போன	spoilt	ஸ்பாய்ல்ட்

கைமுட்டி/கைப்பிடி	fist/handle	ஃபிஸ்ட்/ஹன்டல்
கோட் பாடு	theory/principle	தியெரி/பிரின்சிபல்
கோரைப்பற்கள்	canine teeth	கனைன் டீத்
சர்க்கரை	sugar/glucose	சுகர்/குளுக்கோஸ்
சலித்தெடுத்தல்	sift	ஸிஃப்ட்
சறுக்குதல்	slide	ஸ்லைடு
சாறுண்ணி	saprophyte	சாப்ரோபைட்
சாய்வான/சரிவான	slanting/sloping	ஸ்லாண்டிங்/ஸ்லோப்பிங்
சிதைதல்	decompose	டிகம்போஸ்
சிதைவடைதல்	decomposition	டிகம்போஸிஷன்
சிறப்பினம்	species	ஸ்பீசிஸ்
சிறுசெடி	herb	ஹெர்ப்
சுருங்குதல்	contraction	கன்ட்ராக்ஷன்
சுருள்	roll	ரோல்
சுவாசித்தல்	respiration	ரெஸ்பிரேஷன்
சுவை	taste	டேஸ்ட்
சூரிய உதயம்	sunrise	சன்ரைஸ்
சூரியமறைவு	sunset	சன்ஸெட்
சூலகவட்டம்	gynaecium	கைனீசியம்
சூழ்வட்டாரம்	vincity	வின்சிட்டி
செங்குத்தாக	upright/vertical	அப்ரைட்/வெர்டிக்கல்
செல்	cell	செல்
செவியுணர்	audible	ஆடிபல்
செவியுணரா	inaudible	இன்ஆடிபல்
செறிவு/அடர்வு	concentrate	கான்சென்ட்ரேட்
சேதம்	damage	டேமேஜ்
சேமித்தல்	conservation	கன்சர்வேஷன்
சேமிப்பு	store	ஸ்டோர்
சேர்மம்	compound	காம்பௌன்ட்
சொட்டு/துளி	drop	டிராப்
சோதனை	test	டெஸ்ட்
தகவமைப்பு	adaptation/ modification	அடாப்டேஷன்/ மாடிஃபிக்கேஷன்
தசைப்பற்றுடன்	fleshy	ஃப்ளஷி
தட்டுப்பாடு	shortage/scarcity	ஷார்ட்டேஜ்/ஸ்கார்சிட்டி
தடுத்துநிறுத்துதல்	prevent	பிரிவென்ட்
தடை	prohibition	ப்ரோஹிபிஷன்
தத்துவம்	principle	பிரின்சிபல்
தரநிர்ணயம்	standardization	ஸ்டாண்டர்டைஸேஷன்
தவறானபயன்பாடு	misuse	மிஸ்யூஸ்
தளர்வுறுதல்	relaxed	ரிலாக்ஸ்டு
தன்மயமாதல்	assimulation	அஸ்ஸிமிலேஷன்
தன்மை/பண்பு	property	ப்ராபர்ட்டி
தனிஊசல்	pendulum	பெண்டுலம்
தனித்த	free/seperate/ independent	ஃப்ரீ/செப்பரேட்/ இன்டிபென்டென்ட்
தனிமம்	element	எலிமென்ட்
தாக்குதல்	strike	ஸ்ட்ரைக்
தாக்குப்பிடித்தல்	withstand	வித்ஸ்டாண்ட்
தாழ்புள்ளி	nadir	நாடிர்
திசைசாரா	scalar	ஸ்கேலார்
திட்டம்	plan	ப்ளான்
திரை	screen	ஸ்கிரீன்
தீர்வு	solution/remedy	சொலூஸன்/ரெமடி
துகள்	particle	பார்ட்டிகில்
துணைக்கோள்	satellite	ஸாட்டலைட்
துரு	rust	ரஸ்ட்
துல்லியமான	accurate	அக்யுரேட்
தூண்	column	காலும்ன்
தூய்மையாக்கி	detergent	டிடெர்ஜென்ட்
தேர்ந்தெடுத்தல்	selection	செலக்ஷன்
தேர்வு	test/examination	டெஸ்ட்/எக்ஸாமினேஷன்
தொங்கவிடு	hang/suspend	ஹங்/சஸ்பென்ட்
தொண்டை	throat/pharynx	த்ரோட்/ஃபாரிங்ஸ்
தொடர்ச்சியான	continuous	கன்டினுயஸ்
தொடர்பு/உறவு	relationship	ரிலேஷன்ஷிப்
தொடு/உணர்	touch/feel	டச்/ஃபீல்
தொடுவானம்	horizon	ஹாரிஷான்
தொழில்நுட்பம்	technology	டெக்னாலஜி
தொழிற்சாலை	industry	இன்டஸ்ட்ரி
தோண்டுதல்/அகழ்தல்	excavation	எக்ஸ்காவேஷன்
தோல் (விலங்கு)	skin/hide	ஸ்கின்/ஹைட்
தோல்/மரப்பட்டை	peel/bark/rind	பீல்/பார்க்/ரின்ட்
தோற்றப்பாதை	apparent path	அப்பாரண்ட் பாத்
நகங்கள்	claws	க்ளாஸ்
நகர்தல்	moving	மூவிங்
நடுநிலை	neutral	ந்யூட்ரல்
நரம்பு/சிரை	vein	வெயின்
நற்கடத்தி	good conductor	குட் கன்டக்டர்
நறும்பானம்	sherbet	ஷெர்பத்
நிகர/மொத்த	net	நெட்
நிலச்சரிவு	landslide	லாண்ட் ஸ்லைடு
நிலைத்திருக்கசெய்தல்	stability	ஸ்டெபிலிட்டி
நிலைப்படுத்துதல்	fixation	ஃபிக்ஸ்ஸேஷன்
நிறஆய்வியல்முறை	chromotography	குரோமோடோகிராபி
நிறுத்தல்	weigh	வெய்
நீடித்து உழைத்தல்	durable	டூரபல்
நீர்கலந்த	aqueous	அக்யூயஸ்
நீர்த்த	dilute	டைலூட்
நுண்ணுறுப்புகள்	organelles	ஆர்கனல்ஸ்
நுட்பம்	technique	டெக்னிக்
நேர்மின்	positive	பாஸிட்டிவ்
நேராக	vertical/upright	வெர்ட்டிகல்/அப்ரைட்

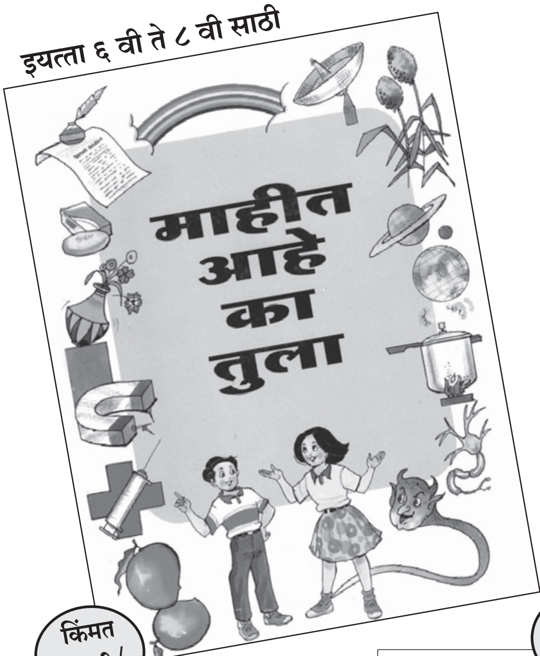
நொதி	enzyme	என்ஸைம்
நோய்த்தொற்று	infection	இன்ஃபெக்ஷன்
நோய் எதிர்ப்புத்திறன்	immunity from disease	இம்முயுனிட்டி ஃப்ரம் டிஸீஸ்
பங்கேற்றல்	participation	பார்டிசிபேஷன்
பஞ்சம்	famine	ஃபெமைன்
பகுதியான	partial	பார்ஷியல்
படலம்	slick	ஸ்லிங்
பதப்படுத்தி	preservative	ப்ரிஸெர்வேட்டிவ்
பதம்/கூற்று	term	டெர்ம்
பயனுள்ள	useful	யூஸ்ஃபுல்
பரந்தகன்ற	extensive	எக்ஸ்டென்ஸிவ்
பரிசோதித்தல்	examine	எக்ஸாமின்
பரிணாமம்/உயிர்மலர்ச்சி	evolution	இவலூஷன்
பரிமாணம்	magnitude	மெக்னிட்யூடு
பல்வகைமை	diversity/ variety	டைவர்சிட்டி/ வெரைட்டி
பழைய/புதிதல்லாத	stale	ஸ்டேல்
பன்னாட்டு	international	இன்டர்நேஷனல்
பனிக்கட்டி	ice	ஐஸ்
பனிப்பொழிவு	snowfall	ஸ்நோஃபால்
பனிபடர்ந்த	snowbound	ஸ்நோபௌன்ட்
பாக்டீரியா	bacteria	பாக்டீரியா
பாதகமான	adverse	அட்வர்ஸ்
பாதம்	paw	பா
பாதுகாத்தல்	protection	புரொடெக்ஷன்
பாஸ்டியர் முறை	pasteurization	பாஸ்டெரைஷேஷன்
பிரிவு	division	டிவிஷன்
பிரதேசம்/பகுதி	region	ரீஜன்
புகையிடுதல்	smoking	ஸ்மோக்கிங்
புதர்செடி	shrub	ஸ்ரப்
புதை	bury	பரி
புதைபடிவம்	fossil	ஃபாஸ்ஸில்
புழு	worm	வார்ம்
புறஒட்டுண்ணி	exoparasite	எக்ஸோபாராசைட்
பூச்சிக்கொல்லி	insecticide	இன்செக்டிஸைட்
பூஞ்சை	fungus	ஃபங்கஸ்
பெருக்கம்/விரிவாக்கம்	magnification	மேக்னிஃபிக்கேஷன்
பேணுதல்	conservation	கன்ஸர்வேஷன்
பை	sac/bag	சேக்/பேக்
பொதுமக்கள்	public	பப்ளிக்
பொலிவு	brightness	பிரைட்னஸ்
போட்டி	competition	காம்பட்டிஷன்
மகரந்தச்சேர்க்கை	pollination	பால்லினேஷன்
மகரந்தத்தாள்வட்டம்	androecium	அன்ட்ரோயீசியம்
மகரந்தம்	stamen	ஸ்டேமன்
மட்கச்செய்தல்	decomposition/ decay	டிகம்போசிஷன்/டீக்கே
மட்டம்	level	லெவல்
மடிப்பு	fold	ஃபோல்ட்
மண்டையோடு	skull	ஸ்கல்
மண்வளம்	fertility (soil)	ஃபெர்ட்டிலிட்டி (சாயில்)
மணம்	smell	ஸ்மெல்
மதிப்பு	value	வேல்யூ
மயில்துத்தம்	blue vitrol	புளூ விட்ரோல்
மழையின்மை	drought	டிரௌட்டு
மறுபயன்பாடு	reuse	ரியூஸ்
மாதிரி	model	மாடல்
மாவுப்பொருள்	starch	ஸ்டார்ச்
மாற்றம்	change	சேஞ்ச்
மிதமான	mild	மைல்டு
மின்பொறி	spark	ஸ்பார்க்
மின்னூட்டங்காட்டி	electroscope	எலக்ட்ரோஸ்கோப்
மின்னூட்டம்	charge	சார்ஜ்
மீதி	remainder	ரிமைன்டர்
மீயொலி	ultrasonic	அல்ட்ராசோனிக்
முக்கியத்துவம்	importance	இம்பார்டென்ஸ்
முடிவு	conclusion	கன்குலூஷன்
முடுக்கம்	acceleration	அசிலெரேஷன்
முதிர்ச்சி	mature	மெச்சூர்
முரண்பாடான	anamolous	அனாமலஸ்
முலாம்பூசுதல்	coating	கோட்டிங்
முளைக்குருத்து	plumule/sprout	ப்ளும்யூல்/ஸ்ப்ரௌட்
முழுசூரிய கிரகணம்	total eclipse	டோட்டல் எக்லிப்ஸ்
முறை	method	மெத்தட்
முன்னெச்சரிக்கை	precaution	பிரிக்காஷன்
முன்னேற்றம்/மேம்பாடு	development	டெவலெப்மென்ட்
மூலக்கூறு	molecule	மாலிக்குயூல்
மூலம்/ஆதாரம்	origin/source	ஆரிஜின்/சோர்ஸ்
மென் தசைகள்	smoth muscles	ஸ்மூத் மஸ்ஸல்ஸ்
மெல்லுதல்/நுகர்தல்	consumption	கன்சம்ப்ஷன்
மெழுகு	wax	வேக்ஸ்
மேற்கரம்	arm	ஆர்ம்
மேற்பூச்சு	coat	கோட்
வட்டு	disc	டிஸ்க்
வடித்திறக்கல்	distillation	டிஸ்டில்லேஷன்
வடிதல்	drainage	டிரைனேஜ்
வடிவம்	form/shape	ஃபார்ம்/ஷேப்
வரம்பு	limit	லிமிட்
வலுவிழத்தல்	weak	வீக்
வளம்	fertility	ஃபெர்ட்டிலிட்டி
வளை	burrow	பர்ரோ

வளைந்த	curved	கர்வ்டு
வழி/முறை	path/method	பாத்/மெத்தட்
வாய்ப்பாடு	formula	ஃபார்முலா
வான்வாழ்	aerial	ஏரியல்
விட்டம்	diameter	டையமீட்டர்
விண்மீன்	star	ஸ்டார்
விநியோகம்	distribution	டிஸ்டிரிப்யூஷன்
விரலிடைச்சவ்வு	web	வெப்
விலக்குதல்	repulsion	ரிபல்ஷன்
விளைவு	effect/result	எபெக்ட்/ரிஜெல்ட்
வீச்சு	amplitute	அம்ப்லிட்யூட்
வீணாதல்/விரயம்	wastage	வேஸ்டேஜ்
வெடித்தல்	explosion	எக்ஸ்புளோஷன்
வெதுவெதுப்பு	warm/warmth	வார்ம்/வார்ம்த்
வெளியேற்றுதல்	discharge	டிஜ்சார்ஜ்
வெற்றிடம்	vacuum	வாக்யூம்
வேருடன்பிடுங்குதல்	uproot	அப்ரூட்
லென்சு	lens	லென்ஸ்

♦ ♦ ♦

- विज्ञानावर आधारित इयत्ता १ ली ते ८ वी साठी संदर्भ साहित्य.
- English Dictonary : Fulfil with Illustrations and Explanation.
- शालेय स्तरावर उपयुक्त असे पूरक साहित्य.

इयत्ता ६ वी ते ८ वी साठी

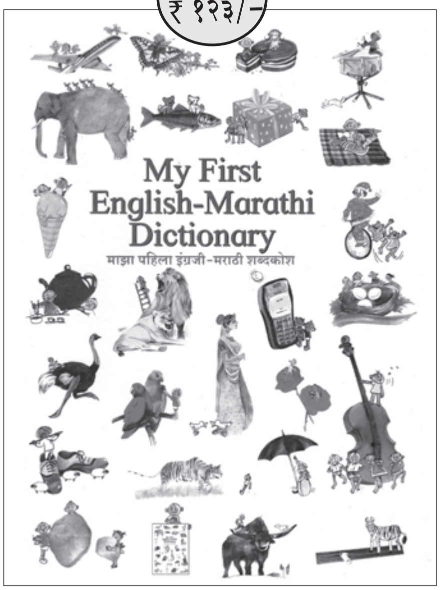


किंमत ₹ १५१/-

इयत्ता ३ री ते ५ वी साठी

किंमत ₹ १२४/-

किंमत ₹ १२३/-



पुस्तक मागणीसाठी www.ebalbharati.in, www.balbharati.in संकेतस्थळावर भेट द्या.

साहित्य पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या विभागीय भांडारांमध्ये विक्रीसाठी उपलब्ध आहे.

ebalbharati

विभागीय भांडारे संपर्क क्रमांक : पुणे - ☎ २५६५९४६५, कोल्हापूर- ☎ २४६८५७६, मुंबई (गोरेगाव) - ☎ २८७७१८४२, पनवेल - ☎ २७४६२६४६५, नाशिक - ☎ २३९१५११, औरंगाबाद - ☎ २३३२१७१, नागपूर - ☎ २५४७७१६/२५२३०७८, लातूर - ☎ २२०९३०, अमरावती - ☎ २५३०९६५

மகாராஷ்டிர மாநிலப் பாடநூலாக்கம் மற்றும் பாடத்திட்ட
ஆய்வுக் கழகம், புனே-411004

सामान्य विज्ञान इयत्ता सातवी (तमिळ माध्यम)

₹ 57.00