# பொது அறிவியல்

## ஆறாம் வகுப்பு

सामान्य विज्ञान इयत्ता सहावी (तमिळ माध्यम)

# டெலி-மானஸ் ஹெல்ப்லைன்

**Tele MANAS (Tele Mental Health Assistance and Networking Across States)**

**(14416/1800-89-14416)**

தேசிய மனநலத் திட்டத்தின் கீழ் மத்திய அரசு நிதியுதவி அளிக்கும் திட்டமான டெலி-மானஸ், மகாராஷ்ட்ரா மாநிலத்தில் அக்டோபர் 2022 முதல் செயல்படுத்தப் படுகிறது. டெலி-மானஸ் திட்டத்தின் கீழ், 14416 என்ற ஹெல்ப்லைன் எண். மூலம் 24 x 7 இலவச ஒருங்கிணைந்த மற்றும் விரிவான மனநல சேவைகள் வழங்கப் படுகின்றன. இதில் பல்வேறு மனநலப்பிரச்சனைகளுக்கு நிபுணர்களால் சிகிச்சை மற்றும் ஆலோசனை வழங்குதல் ஆகியவை அடங்கும். டெலி-மானஸ் ஹெல்ப்லைன் அழைத்த பிறகு நீங்கள் வழங்கும் தகவல்கள் முற்றிலும் ரகசியமாகவே இருக்கும். எனவே மாணவர்கள் தங்கள் பிரச்சனைகளை தொலைபேசியில் (அழைப்பதன் மூலம்) ஹெல்ப்லைன் எண்ணுக்கு தெரிவிக்கவும், தங்களுக்கு ஏதேனும் சந்தேகங்கள் இருந்தால் கேட்கவும், தங்கள் பிரச்சனைகள் குறித்து உதவி பெறவும், மற்றவர்களை உதவிப்பெறச் சொல்லவும் தயங்க வேண்டாம்.

## மனோதர்பன் உதவி

**மனோதர்பன் உதவி எண் : 8448440632** வாரத்தின் அனைத்து நாட்களிலும் காலை 8.00 மணி முதல் இரவு 8.00 மணி வரை மாணவர்கள், பெற்றோர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்களுக்கு உளவியல் வழிகாட்டுதல் மற்றும் ஆதரவை வழங்குவதற்காக, தேசிய கல்வி ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி கவுன்சிலின் மனோதர்பன் செல் மூலம் கல்வி அமைச்சகத்தால், மனோதர்பன் (8448440632) என்ற இலவச தொலைபேசி சேவை ஜூலை 2020 முதல் தொடங்கப்பட்டுள்ளது. தேவையான வழிகாட்டுதல் மற்றும் ஆலோசனைகளைப் பெற மாணவர்கள், பெற்றோர்கள் மற்றும் ஆசிரியர்கள் இந்த ஹெல்ப்லைனையும் அழைக்கலாம்.

இப்பாடநூல், புனேவில் உள்ள மகாராஷ்டிரா மாநிலக் கல்வி ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சிக் குழுமத்தால் தயாரிக்கப்பட்ட கலைத்திட்டம் மற்றும் பாடவிவரத்தின்படி தயாரிக்கப்பட்டு, அவர்களால் சரிபார்க்கப்பட்டுள்ளது. அரசாணை எண்: அபியாஸ்-2116/(Pr.No.43/16) SD-4, நாள் 25.04.2016, நாள் 01-06-2026-இன் கீழ் அமைக்கப்பட்ட ஒருங்கிணைப்புக் குழுவின் கூட்டத்தில், இப்பாடநூலைப் பின்வரும் 2026-2027 கல்வியாண்டிலிருந்து பாடமாகக் கற்பிக்க ஒப்புதல் அளிக்கப்பட்டுள்ளது:

# பொது அறிவியல்

## ஆறாம் வகுப்பு

மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும் கலைத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம், புனே-411 004.

அருகில் உள்ள கட்டத்தில் காணப்படும் விரைவு குறியீட்டை (Q.R. Code) உங்கள் ஸ்மார்ட்போன் மூலம் ஸ்கேன் செய்வதன் மூலம், டிஜிட்டல் பாடநூல் மற்றும் பாடநூலின் உட்பிரிவுகளுக்கு தொடர்புடைய காட்சி, ஒலி மற்றும் காணொலி வடிவங்களிலான கற்றல் கற்பித்தல் உபகரணங்களைப் பெறலாம்.

முதல் பதிப்பு:
2026

© மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும் கலைத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம், புனே 411004

இப்பாடநூலின் அனைத்து உரிமைகளையும் மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும் கலைத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும் கலைத்திட்ட ஆய்வுக் கழகத்தின் இயக்குநரின் எழுத்துப்பூர்வ அனுமதியின்றி இப்பாடநூலின் எந்தப் பகுதியையும் மறுபதிப்பு செய்யக்கூடாது.

**அறிவியல் பாடக் குழு**

பேராசிரியர் வ்யம். கோ. கம்பீர் (தலைவர்)
டாக்டர் சுலபா விதாதே, உறுப்பினர்
திருமதி. அஸ்வினி பாட்டீல், உறுப்பினர்
டாக்டர் சுவர்ணா கெய்க்வாட், உறுப்பினர்
திரு. பிரவீன் ஷிண்டே, உறுப்பினர்
திருமதி. மஞ்சிரி பாட்டீல், உறுப்பினர்
திரு. கஜானன் மான்கர், உறுப்பினர்
திருமதி. சுஜாதா கேல்கர், உறுப்பினர்
திருமதி. கௌரி திகே, அழைப்பு உறுப்பினர்
திருமதி. நிரங்கா முல்சே, அழைப்பு உறுப்பினர்
திரு. மயூர் சாப்ளே, உறுப்பினர்
ஸ்ரீமதி. வைஷாலி கோசாவி, உறுப்பினர்
டாக்டர். பிரஜக்தா காடே மேதேகர், உறுப்பினர்
திருமதி. ஜரீனா பார்க்கர், உறுப்பினர்
திரு. பிரசாந்த் சிப்கர், உறுப்பினர்
திருமதி. பிரியா லாக்வன்கர், உறுப்பினர்
திருமதி. சோனல் ஷா, உறுப்பினர்
திருமதி. சரஸ்வதி சூர்யவன்ஷி
(கலைத்திட்ட ஒருங்கிணைப்பாளர்)
டாக்டர் சந்தீப் நிகம்,
பொறுப்பு சிறப்பு அதிகாரி அறிவியல்

**முக்கியக்குழு**

திருமதி. ஷோபனா பிடே
திருமதி. நிர்ஜா தாஷ்புத்ரே
திரு. பிரகாஷ் போத்தார்
திருமதி. நிச்சலா மன்யாம்

**ஒருங்கிணைப்பாளர்**

**முனைவர். சந்தீப் நிகம்**
I/C சிறப்பு அதிகாரி அறிவியல்

**தர மதிப்பாய்வாளர்**

டாக்டர் பண்டித் வித்யாசாகர்
அட்வ. ஸ்ரீகாந்த் தல்வி
டாக்டர். ஷர்மிஷ்டா ஓக்

**மொழிபெயர்ப்பு ஒருங்கிணைப்பு**

**முனைவர். துலசி பாரத் பூஷண்**
சிறப்பு அதிகாரி தெலுகு (C. B)
மகாராஷ்டிர மாநிலப் பாடநூல் கழகம், புனே.

**மொழிபெயர்ப்பு**
திருமதி. கீதா கிறிஸ்டோபர்

**ஆய்வு**
திருமதி. மரிய வசந்தா சேவியர்

**தயாரிப்பு**

**திருமதி. மித்தாலி ஷிதாப்**
I/C முதன்மை தயாரிப்பு அதிகாரி

**திரு. பிரசாந்த் ஹர்னே**
தயாரிப்பு அதிகாரி

**வெளியிடுவோர்**

**திரு. ஹேமந்த் பாபர்**
I/C கட்டுப்பாட்டாளர்
பாடநூல் தயாரிப்பு வாரியம்,
பிரபாதேவி, மும்பை - 25.

அட்டைப்படம் மற்றும் ஓவியர் : திரு. விவேகானந்த் பாட்டீல்
அச்சுக்கோர்ப்பு : கேசன் லாங்வேஜ் பியூரோ, மும்பை
காகிதம் : 70 ஜிஎஸ்எம் கிரிம்வோவ்
அச்சிடும் ஆணை :
அச்சுப்பொறியாளர் :

## 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,** சமுதாடப்படிநிலை, வார்ப்புநலம்
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.**

## 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 ஒற்றுமைபையும், ஒருமைப்பாட்டையும் பேணிக்காத்தல்;
(d) நாட்டைக் காப்பதுடன், தேவையானபோது நாட்டு நலப்பணிகளையும் செய்தல்;
(e) சமய, மொழி, வட்டார, பிரிவினை வேறுபாடுகளை எல்லாம் கடந்து இந்திய மக்கள் அனைவரிடையேயும் சகோதர உணர்வையும் நல்லினக்கத்தையும் உளர்த்தல்; 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 வழங்குதல்.

## 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.

## राज्यगीत

जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा ।।धृ।।

भिती न आम्हा तुझी मुळी ही गडगडणाऱ्या नभा
अस्मानाच्या सुलतानीला जबाब देती जिभा
सह्याद्रीचा सिंह गर्जतो शिव शंभू राजा
दरी दरीतून नाद गुंजला महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा ।।१।।

काळ्या छातीवरी कोरली, अभिमानाची लेणी
पोलादी मनगटे खेळती, खेळ जीवघेणी
दारिद्र्याच्या उन्हात शिजला
निढळाच्या घामाने भिजला
देश गौरवासाठी झिजला
दिल्लीचे ही तख्त राखितो, महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा, गर्जा महाराष्ट्र माझा
जय जय महाराष्ट्र माझा ।।२।।

# முன்னுரை

தேசியக் கல்விக் கொள்கை 2020-க்கு இணங்கத் தயாரிக்கப்பட்ட மாநிலப் கலைத்திட்டக் கட்டமைப்பு (பள்ளிக் கல்வி) மற்றும் அதன் அடிப்படையிலான பள்ளிக்கல்வி கலைத்திட்டம் 2025 ஆகியவை 2026-2027 கல்வியாண்டு முதல் படிப்படியாகச் செயல்படுத்தப்படும். மாணவர்கள் ஆறாம் வகுப்பு முதல் 'பொது அறிவியல்' என்ற பாடநூலின் மூலம் அறிவியலைத் தாங்களாகவே கற்க முடியும். இந்தப் பாடத்திற்கான தயாரிப்பு மூன்றாம் வகுப்பு முதல் ஐந்தாம் வகுப்பு வரை 'நம்மைச் சுற்றியுள்ள உலகம் பகுதி-1' என்ற பாடநூலின் மூலம் செய்யப்பட்டுள்ளது. அதன்படி, ஆறாம் வகுப்பிற்கான தற்போதைய பாடநூல் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தேசியக் கல்விக் கொள்கை 2020, கல்வியின் ஒட்டு மொத்தக் கட்டமைப்பில் ஒரு பெரிய மாற்றத்தைக் கொண்டு வந்துள்ளது. கல்வி என்பது வெறும் தகவல்களின் தொகுப்பு மட்டுமல்ல. அது எப்படிச் சிந்திக்க வேண்டும் என்பதைக் கற்பிக்கும் ஒரு கருவியாக இருக்க வேண்டும் என்பதே இந்தக் கொள்கையின் மையக்கருத்தாகும். தேசியக் கல்விக் கொள்கை 2020-இன் படி, ஆசிரியரின் பங்கு தகவல்களை வழங்குபவராக இருப்பதை விட, ஒரு வழிகாட்டியாகவே உள்ளது. அர்த்தமுள்ள அறிவியல் கல்விக்கு வகுப்பறை விவாதங்களை ஊக்குவிப்பதும் சோதனைகள் மற்றும் செயல்பாடுகளில் மாணவர்களின் முன்முயற்சியை ஏற்பதும் அறிவியலை இயற்கையுடன் இணைப்பதும் அவசியமாகும்.

அறிவியல் வரையறைகளை மனப்பாடம் செய்வதற்குப் பதிலாக, **முயன்று பாருங்கள், உற்று நோக்குதல் செய்யவும், சிந்தித்துப்பாருங்கள்** போன்ற செயல்பாடுகள் மாணவர்களின் புரிதலுக்கும் மகிழ்ச்சிக்கும் முக்கியமானதாக இருக்கும். அறிவியல் பாடநூலை படிப்பதற்கு ஒரு சுமையாக இருப்பதில்லை, மாறாக, தங்களைச் சுற்றியுள்ள உலகின் இரகசியங்களைத் திறப்பதற்கான ஒரு திறவுகோலாகும். மாணவர்களின் மனதில் உள்ள சொற்களும் கேள்விகளும் அறிவியலுக்கு அவசியமானவை. எனவே, மாணவர்கள் அச்சமின்றி கேள்விகளையும் சந்தேகங்களையும் கேட்க வேண்டும். இது தொடர்பாக, மாணவர்கள் ஊக்குவிக்கப்பட வேண்டும். இந்தப் பாடநூலில், காலநிலை மாற்றம், நிலையான வளர்ச்சி மற்றும் நவீன தொழில்நுட்பத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் குறித்து மாணவர்களுக்கு விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்தும் அத்தியாயங்கள் உள்ளன. புவியியல், வரலாறு, கணிதம் மற்றும் அன்றாட வாழ்க்கையுடன் அறிவியல் எவ்வாறு தொடர்புடையது என்பதை இப்பாடநூல் எளிமையாக விளக்குகிறது. மாணவர்களின் மனதில் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதும், தர்க்கரீதியாக சிந்திக்கும் திறனை வளர்ப்பதும் இப்பாடநூலின் முக்கிய நோக்கங்களாகும். தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகள் தொடர்பான கொடுக்கப்பட்ட செயல்பாடுகளையும் உற்றுநோக்கல்களையும் மேற்கொள்ளும்போது, சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்க வேண்டும் என்று எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. அவை பாதிக்கப்படாமல் பார்த்துக்கொள்வது அவசியம்.

இப்பாடநூல் பிழையற்றதாகவும் முடிந்தவரை மிக உயர்ந்த தரத்திலும் இருப்பதை உறுதி செய்வதற்காக, மகாராஷ்டிராவின் அனைத்துப் பகுதிகளிலிருந்தும் ஆசிரியர்கள் மற்றும் பாட வல்லுநர்களால் இப்பாடநூலை மதிப்பாய்வு செய்யப்பட்டுள்ளது. அவர்களின் ஆலோசனைகளும் கருத்துக்களும் கவனமாகப் பரிசீலிக்கப்பட்டு, இப்பாடநூலுக்கு இறுதி வடிவம் வழங்கப்பட்டுள்ளது. ஓவியர் மற்றும் பாடநூல் வாரியத்தின் அறிவியல் பாடக் குழு, மிகுந்த ஆர்வத்துடன் இப்பாடநூலைத் தயாரித்துள்ளது. வாரியம் அவர்கள் அனைவருக்கும் மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறது.

மாணவர்கள், ஆசிரியர்கள் மற்றும் பெற்றோர்கள் இப்பாடநூலை வரவேற்பார்கள் என்று நம்பப்படுகிறது.

**(அனுராதா ஓக்)**
இயக்குநர்
மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும்
கலைத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம், புனே.

புனே.

**தேதி:** 1 மே 2026

**இந்திய சூரிய நாட்காட்டி: 11 வைஷாக், ஷாகா 1948**

**மகாராஷ்டிர தினம்**

# பொது அறிவியல் - ஆறாம் வகுப்பு

**பாடத்திட்ட இலக்குகள்: C.G -1: பருப்பொருள்களின் உலகம், அவற்றின் கூறுகள், பண்புகள் மற்றும் வடிவங்களைப் பற்றிப் படித்தல்.**

| வரிசை எண் | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்க எண். |
|---|---|---|---|
| 1. | C-1.1 காணக்கூடிய இயற்பியல் பண்புகளின் (திண்மம், திரவம், வாயு, வடிவம், கன அளவு, அடர்த்தி, ஒளிபுகும், ஒளிபுகா, ஒளி ஊடுருவக்கூடிய, காந்தத்தன்மை, காந்தத்தன்மையற்ற, கடத்தும், கடத்தாத) அடிப்படையிலும், வேதியியல் பண்புகளின் (தூய, கலப்பட, அமில, உலோக, அலோக, தனிம மற்றும் சேர்மங்கள் போன்றவை) அடிப்படையிலும் பொருள்களை வகைப்படுத்துதல். | • பொருள்கள் பருப்பொருளால் ஆனவை என்று கூறுதல். | 50,51,53 |
| | | • பருப்பொருளின் நிலைகளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குதல். | 51,52,53 |
| | | • வெவ்வேறு பொருள்களை அவற்றின் நிலைகளுக்கு ஏற்ப வகைப்படுத்துதல். | 52, 53 |
| | | • பொருள்களின் வடிவம் என்ற பண்பை விளக்குதல். | 51, 52, 53 |
| | | • பொருள்களை அவற்றின் வடிவங்களின்படி வகைப்படுத்துகிறது. | 51, 52, 53 |
| | | • ஒரு பொருளின் கன அளவை விளக்குகிறது. | 54 |
| | | • அளக்கும் கோப்பையைப் பயன்படுத்தி, திரவ நிலையில் உள்ள ஒரு பொருளின் கன அளவை அளவிடுகிறது. | 54 |
| | | • ஒரு பருப்பொருளின் நிறை என்ற பண்பை விளக்குகிறது. | 54 |
| | | • ஒரு பருப்பொருளின் அடர்த்தி என்ற பண்பை விளக்குகிறது. | 54 |
| | | • இயற்கையில் காணப்படும் எடுத்துக்காட்டுகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளின் நிலைகளை விளக்குகிறது. | 53 |
| | | • வெவ்வேறு அடர்த்திகளைக் கொண்ட பொருள்களின் பண்புகளை ஆராய்கிறது. | 54 |
| | | • ஒரு பொருளின் ஒளிபுகும் தன்மை என்ற பண்பை விளக்குகிறது. | 55, 56, 57 |
| | | • ஒளிபுகும் தன்மையின் மீது பிற காரணிகளின் விளைவை விளக்குகிறது. | 55, 56, 57 |
| | | • ஒரு பொருளின் ஒளிபுகாத் தன்மை என்ற பண்பை விளக்குகிறது. | 55, 56, 57 |
| | | • ஒரு பொருளின் பகுதி ஒளிபுகும் தன்மை என்ற பண்பை விளக்குகிறது. | 55, 56, 57 |
| | | • பொருள்களை ஒளிபுகும், ஒளிபுகா மற்றும் பகுதி ஒளிபுகும் என வகைப்படுத்துகிறது. | 55, 56, 57 |
| | | • ஒரு பொருளின் காந்தப் பண்புகளை விளக்குகிறது. | 55, 88, 89, 91 |
| | | • காந்தப் பொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளைத் தருகிறது. | 55, 89, 93, 94 |
| | | • காந்தங்களைப் பயன்படுத்தி விளையாட்டு பொருள்களை உருவாக்குகிறது. | 94, 95 |
| | | • ஒரு பொருளின் காந்தமற்ற தன்மை என்ற பண்பை விளக்குகிறது. | 88, 92 |
| | | • பொருள்களை காந்த மற்றும் காந்தமற்ற பருப்பொருட்கள் என வகைப்படுத்துகிறது. | 93 |
| | | • பல்வேறு துறைகளில் காந்தப் பொருள்களின் புதுமையான பயன்பாட்டை விளக்குகிறது. | 88 |
| | | • தானியங்களைத் பிரித்தெடுக்கும் முறையை விளக்குகிறது. | 22, 23, 28, 29 |
| | | • தானியங்களை முளைக்க வைக்கும் முறையை விளக்குகிறது. | 22, 28, 29 |
| | | • தானியங்களைச் சலிக்கும் முறையை விளக்குகிறது. | 23, 28, 29 |
| | | • கடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரிக்கும் முறையை விளக்குகிறது. | 26, 28, 29 |
| | | • படிதல் மற்றும் தங்குதல் ஆகிய பிரித்தல் முறைகளை விளக்குகிறது. | 25, 29 |
| | | • வடிகட்டுதல் முறையை விளக்குகிறது. | 24, 28, 29 |
| | | • தயிர் கடைதல் முறையை விளக்குகிறது. | 25 |
| | | • காந்தப் பிரித்தல் முறையை விளக்குகிறது. | 26, 27, 28, 29 |
| 2. | C-1.3 அளவீட்டின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல் மற்றும் பொருள்களின் இயற்பியல் பண்புகளை (எடுத்துக்காட்டாக, கன அளவு, எடை, வெப்பநிலை, அடர்த்தி) அளவிடுதல், மேலும் அளவீட்டிற்காக வழக்கமான, திட்டமில்லா மற்றும் திட்ட அளவு எளிய கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல். | • பொருள்களின் இயற்பியல் பண்புகளை விளக்குகிறது. | 51, 52, 53, 54, 55, 57 |
| | | • வழக்கமான மற்றும் வழக்கமற்ற முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளின் நீளத்தை அளவிடுகிறது. | 10,11 |
| | | • வழக்கமான முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளின் நீளத்தை அளவிடுகிறது. | 11,12, 13, 14 |
| | | • வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி வெப்பநிலையை அளவிடுகிறது. | 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 |
| | | • வெப்பமானியின் அமைப்பை விளக்குகிறது. | 15, 16, 17, 20 |
| | | • வெப்பமானியின் ஒரு மாதிரியை உருவாக்குகிறது. | 20 |
| | | • வெப்பமானிகளின் வகைகளை விளக்குகிறது. | 15, 16, 17, 18 |
| | | • ஒரு வெப்பமானியைப் படிக்கிறது. | 16, 17, 20 |
| | | • கொடுக்கப்பட்ட ஒரு பொருளின் வெப்பநிலையை அளவிடுகிறது. | 18 |
| | | • கொடுக்கப்பட்ட ஒரு பொருளின் நீளத்தை ஒரு திட்ட அளவு முறையில் அளவிடுகிறது. | 11,12, 13, 14 |
| | | • இந்திய வானிலை ஆய்வாளர்களின் பங்களிப்புகளை விளக்குகிறது. | 18 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3. | C-1.4 அழுத்தம், வெப்பநிலை மற்றும் அடர்த்தியில் உள்ள வேறுபாடுகளால் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கவனித்து விளக்குகிறது (எடுத்துக்காட்டாக, சுவாசித்தல், மூழ்குதல், மிதத்தல், வீட்டில் உள்ள நீர் இறைப்பான், பொருள்கள் குளிர்வடைதல், காற்று உருவாதல்). | • விசையின் கருத்தை விளக்குதல். | 96 |
| | | • விசையின் வகைகளை விளக்குதல். | 97,98,99,100,101 |
| | | • அழுத்தம் மற்றும் அழுத்தத்தின் அலகுகளை விளக்குதல். | 101,102,104 |
| | | • வளிமண்டல அழுத்தத்தின் கருத்தை விளக்குதல். | 102,104 |

**பாடத்திட்ட இலக்குகள்:** CG-2: இயற்பியல் உலகத்தை ஒரு அறிவியல் மற்றும் கணிதக் கண்ணோட்டத்தில் பயில்வது.

| வ. எண். | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்கம் எண் |
|---|---|---|---|
| 1. | C-2.1 ஒரு பரிமாண இயக்கத்தை (சீரான, சீரற்ற, அடிவானத்திற்கு இணையாக, அடிவானத்திற்கு செங்குத்தாக) இயற்பியல் அளவுகளை (தொலைவு, திசைவேகம், வேகம் மற்றும் வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம்) கணித ரீதியாகவும் வரைபட ரீதியாகவும் விவரிக்கிறது. | • இயக்கம் என்ற கருத்தை விளக்குதல். | 106,107 |
| | | • பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் நேர்கோட்டு இயக்கம் என்ற கருத்தை விளக்குதல். | 107,110 |
| | | • பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் நேர்கோடற்ற இயக்கம் என்ற கருத்தை விளக்குதல். | 108,110,111 |
| | | • பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் வட்ட இயக்கம் என்ற கருத்தை விளக்குதல். | 108,111 |
| | | • அலைவு இயக்கத்தின் கருத்தை பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்கவும். | 108,110 |
| | | • நம்மைச் சுற்றி காணப்படும் பல்வேறு வகையான இயக்கங்களை வகைப்படுத்தவும். | 108,111 |
| 2. | C-2.3 ஒரு காந்தத்தின் பல்வேறு பண்புகளை விவரிக்கிறது. (இயற்கை மற்றும் செயற்கை, பூமி ஒரு காந்தம்), | • காந்தங்களின் கண்டுபிடிப்பின் வரலாற்றைக் கூறுதல். | 91 |
| | | • காந்தங்களின் வகைகளை விளக்குதல். | 90 |
| | | • அன்றாட வாழ்வில் காந்தங்களின் பயன்பாடுகளைக் கூறுதல். | 89 |
| | | • ஒரு காந்தத்தின் பண்புகளை விளக்குதல். | 90 |
| | | • ஒரு காந்தத்தின் பண்புகளைப் பற்றி கற்றல். | 90 |
| | | • எளிய சோதனைகள் மூலம் ஒரு காந்தத்தின் பண்புகளைச் சரிபார்த்தல். | 90,91 |
| 3. | C-2.4 பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து (எடுத்துக்காட்டாக, இயற்கை, செயற்கை மற்றும் பிரதிபலிக்கும் பரப்புகள்) ஒளியின் நேர்கோட்டுப் பரவல். பல்வேறு ஒளி மூலங்களையும் பொருள்களையும் கையாள்வதன் மூலம் ஒளிப் பிரதிபலிப்பு விதிகளை ஆராய்தல். (எ.கா. தட்டையான மற்றும் வளைந்த கண்ணாடிகள், ஊசித்துளைப் படமெடுப்பான், கலைடோஸ்கோப், பெரிஸ்கோப் போன்றவை) | • ஒளியின் கருத்தை விளக்குதல். | 58,59 |
| | | • சோதனைகள் மூலம் ஒளியின் நேர்கோட்டுப் பரவலைச் சரிபார்த்தல். | 59,60,64 |
| | | • ஒரு ஊசித்துளை ஒளிப்படக்கருவியின் அமைப்பை விளக்குதல். | 60,65 |
| | | • ஒளி எதிரொளிப்பின் கருத்தை விளக்குதல். | 60,61,62 |
| | | • எளிய செயல்கள் மூலம் ஒளி எதிரொளிப்பின் வகைகளை (ஒழுங்கு, ஒழுங்கற்ற) விளக்குதல். | 62 |
| | | • ஒரு தட்டையான கண்ணாடியிலிருந்து ஒளி எதிரொளிப்பதையும் அதன் விதிகளையும் பற்றி கற்றல். | 61,62,63,64,65 |
| 4. | C-2.5 ஒரு எளிய தொலைநோக்கி மற்றும் படங்கள்/புகைப்படங்களைப் பயன்படுத்தி இரவு வானில் உள்ள வானியல் பொருள்களை (நட்சத்திரங்கள், கோள்கள், இயற்கை மற்றும் செயற்கை துணைக்கோள்கள், விண்மீன் கூட்டங்கள், வால்மீன்கள்) உற்றுநோக்கி அடையாளம் காணுதல், திசைகாட்டி, நாள்காட்டி மற்றும் பிற நிகழ்வுகளில் (எ.கா. சந்திரனின் நிலைகள், கிரகணங்கள், பூமியில் உள்ள உயிர்கள்) அவற்றின் பங்கை விளக்குதல். | • விண்வெளியின் கருத்தை விளக்குதல். | 67,68 |
| | | • ஒரு எளிய தொலைநோக்கியைப் பயன்படுத்தி விண்வெளியில் உள்ள விண் பொருள்களை (நட்சத்திரங்கள், கோள்கள், இயற்கை மற்றும் செயற்கை துணைக்கோள்கள், விண்மீன் கூட்டங்கள், வால்மீன்கள்) உற்று நோக்குதல் செய்தல். | 69,70,71,72,77 |
| | | • வானில் உள்ள விண் பொருள்கள் பற்றிய தகவல்களை விளக்குதல். | 69,70,71,72,77 |
| | | • வானைக் கவனித்தல் மற்றும் விண் பொருள்களைப் பற்றிய ஆய்வின் மூலம் சமூகத்தில் உள்ள தவறான கருத்துக்களை விளக்குதல். | 73 |
| | | • இந்திய வானியலாளர்களின் பங்களிப்புகளை விளக்குதல். | 74 |

**பாடத்திட்ட இலக்குகள்:** CG-3: **அறிவியல் கருத்துக்கள் மூலம் வாழும் உலகத்தை ஆராய்தல்.**

| வ.எண். | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்கம் எண் |
|---|---|---|---|
| 1. | C-3.1 சுற்றுச்சூழலில் உள்ள உயிரினங்களின் (பூச்சிகள், மண்புழுக்கள், நத்தைகள், பறவைகள், பாலூட்டிகள், ஊர்வன, சிலந்திகள், பல்வேறு தாவரங்கள் மற்றும் பூஞ்சைகள்) மற்றும் பிற நுண்ணுயிரிகளின் பன்முகத்தன்மையை விவரிக்கிறது. | • சுற்றுச்சூழலின் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களை அடையாளம் காணுதல். | 30,31,32,34, 35,36,37 |
| | | • உயரம், தண்டின் வடிவம், இலைகளின் வடிவம், நிறம் மற்றும் நறுமணம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் தாவரங்களை வகைப்படுத்துதல். | 30,31,32 |
| | | • தாவரத்தின் பல்வேறு பாகங்களின் பெயர்களைக் கூறுதல். | 31,32,33,34 |
| | | • தாவரங்களின் இலைகளில் உள்ள நரம்பமைப்பின் வகைகளைக் கூறுதல். | 33,34 |
| | | • தாவரங்களின் வேர்களுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளைச் சுருக்கமாகக் கூறுதல். | 34,35 |
| | | • தாவரங்களின் தண்டுகளுக்கு இடையிலான வேறுபாடுகளைக் கூறுதல். | 31 |
| | | • தாவரங்களின் ஒருவித்திலை மற்றும் இருவித்திலை விதைகளை அடையாளம் காணுதல். | 33,39 |
| | | • வாழ்விடத்தின்படி விலங்குகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளைக் கூறுதல். | 36,37,39 |
| | | • நீரில் காணப்படும் விலங்குகளின் பெயர்களைக் குறிப்பிடுதல். | 37 |
| | | • நிலத்திலும், நிலத்தடிப் பொந்துகளிலும் வாழும் விலங்குகளின் பெயர்களைக் கூறுதல். | 37,38,39 |
| | | • நிலத்திலும் நீரிலும் என இரு இடங்களிலும் வாழக்கூடிய விலங்குகளின் பெயர்களைக் கூறுதல். | 37,38 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. | C-3.2 ஊட்டச்சத்துத் தேவைகள், வளர்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு, சுவாசத் தேவைகள், தூண்டல்களுக்கான எதிர்வினை, இனப்பெருக்கம், கழிவு நீக்கம், தசை அமைப்பு ஆகியவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருள்களுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குகிறது. | • உயிருள்ள பொருள்களின் தன்மை - ஊட்டச்சத்துத் தேவைகள், வளர்ச்சி, இயக்கம், சுவாசம், கழிவு நீக்கம், இனப்பெருக்கம், உணர் திறன், தசை அமைப்பு ஆகியவற்றைப் புரிந்து கொள்ளுதல். | 1 முதல் 9 |
| | | • தூண்டல்களுக்குத் தாவரங்கள் காட்டும் எதிர்வினைக்கு இந்திய விஞ்ஞானிகளின் பங்களிப்பை விளக்குதல். | 6 |
| | | • பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருள்களுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டைப் புரிந்துகொள்ளுதல். | 1,2,9 |
| | | • சுற்றியுள்ள பொருள்களை உயிருள்ளவை மற்றும் உயிரற்றவை என வகைப்படுத்துதல். | 1,2,9 |
| | | • தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான கூறுகளின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல் | 4 |
| | | • சோதனைகள் மூலம் தாவர வளர்ச்சியை ஆராய்தல். | 6 |
| | | • கொசுக்கள் மற்றும் தவளைகளின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியைப் புரிந்துகொள்ளுதல். | 7 |
| | | • கொசுக்கள் மற்றும் தவளைகளின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியைப் பற்றி கற்றல் | 7 |
| 3. | C-3.3 உயிருள்ள பொருள்களும் சுற்றியுள்ள சூழலும் எவ்வாறு ஒன்றையொன்று சார்ந்துள்ளன மற்றும் ஒன்றுக்கொன்று எதிர்வினையாற்றுகின்றன என்பதன் இடைத்தொடர்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல். | • இயற்கை வளங்கள் என்ற கருத்தை விளக்குதல்.. | 192,113,120 |
| | | • மண்ணின் கருத்தை விளக்குதல். | 112,113 |
| | | • மண்ணிலிருந்து பல்வேறு பொருள்களை உருவாக்குதல். | 122 |
| | | • மண்ணின் வகையைப் பொறுத்து அதன் பல்வேறு பண்புகளைப் பற்றி ஆராய்தல். | 113 |
| | | • இயற்கை வளங்கள்: உயிரினங்களுக்கு நீரின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல். | 114, 122 |
| | | • இயற்கை வளங்கள்: அன்றாட வாழ்வில் சூரிய ஆற்றலின் பயன்பாட்டை விளக்குதல். | 116, 122 |
| | | • சூரிய ஆற்றலை அடிப்படையாகக் கொண்டு சிறிய பொம்மைகளை உருவாக்குதல். | 122 |
| | | • காற்று எனும் இயற்கை வளத்தின் கருத்தை விளக்குதல். | 117 |
| | | • புதைபடிவ எரிபொருள்களின் கருத்தை விளக்குதல். | 118,119,120,122 |
| | | • பல்வேறு வகையான புதைபடிவ எரிபொருள்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளைத் தருதல். | 119 |
| | | • எரிபொருள் தீர்ந்துவிடுமோ என்ற அச்சத்தின் நெருக்கடியை விளக்குதல். | 119, 122 |
| | | • அன்றாட வாழ்வில் வனப் பொருள்களின் பயன்பாடு பற்றிக் கூறுதல். | 117, 118, 122 |
| | | • சூழலியல் சமநிலையைப் பேணுவதற்கு மரம் நடுதல் மற்றும் வனப் பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல். | 122 |
| | | • மருத்துவத் தாவரங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் பொருள்கள் பற்றிய தகவல்களை அளித்தல். | 118,122 |
| | | • இந்திய விஞ்ஞானி மகரிஷி சரகரின் பங்களிப்பை விளக்குதல். | 118 |
| | | • ரிக்வேதத்தில் உள்ள பருவ காலங்கள் என்ற கருத்தின் அடிப்படையில் இயற்கைச் சமநிலையைப் புரிந்துகொள்ளுதல். | 82 |
| | | • அன்றாட வாழ்வில் கடல் வளங்களின் முக்கியத்துவத்தையும் பயன்பாடுகளையும் விளக்குதல். | 115, 116 |
| | | • இயற்கை வளங்களுக்கும் மனிதர்களுக்கும் இடையிலான ஒன்றிணைந்த உறவை விளக்குதல். | 114 |
| | | • கிடைக்கக்கூடிய வளங்களைப் புதுப்பிக்கத்தக்கவை, புதுப்பிக்க முடியாதவை மற்றும் நீடித்தவை என வகைப்படுத்துதல். | 120, 129 |
| | | • வளங்களை அளவுக்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதாலும் வீணாக்குவதாலும் ஏற்படும் விளைவுகளை விளக்குதல். | 119, 120, 122 |
| | | • கிடைக்கக்கூடிய வளங்களின் வரையறுக்கப்பட்ட தன்மையையும், அவற்றை விவேகத்துடன் பயன்படுத்த வேண்டியதன் அவசியத்தையும் விளக்குதல். | 119 |
| | | • பேரிடர் என்ற கருத்தை பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குதல். | 40 |
| | | • பேரிடர்களின் வகைகளை விளக்குதல்: 1) இயற்கை மற்றும் 2) மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பேரிடர்கள். | 41,44 |
| | | • நிலநடுக்கங்களின் விளைவுகளை விளக்குதல். | 41, 42, 48 |
| | | • வெள்ளங்களின் விளைவுகளை விளக்குதல். | 42 |
| | | • புயல்களின் விளைவுகளை விளக்குதல். | 43 |
| | | • காட்டுத்தீ என்ற பேரிடரின் விளைவுகளை விளக்குதல். | 43,48 |
| | | • மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பேரிடர்களின் விளைவுகளை பல்வேறு எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விளக்குதல். | 44 |
| | | • போரின் விளைவுகளை விளக்குதல். | 44 |
| | | • தொழில் மற்றும் சாதாரண விபத்துகளின் காரணங்களையும் விளைவுகளையும் விளக்குதல். | 44,45 |
| | | • இணையக் குற்றத்தின் கீழ் நிகழும் மோசடிகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளைத் தருதல். | 44 |
| | | • இணையக் குற்றத்தால் ஏற்படும் மோசடியைத் தடுக்க எடுக்கப்பட வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை விளக்குதல். | 45 |
| | | • பேரிடர் மேலாண்மையின் கருத்தை விளக்குதல். | 41 |
| | | • பேரிடருக்கு முன்னும் பின்னும் எடுக்கப்பட வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை விளக்குதல். | 45 |
| | | • முதலுதவியின் கருத்தை விளக்குதல். | 45,49 |
| | | • வெளிப்புற இரத்தக் கசிவு ஏற்பட்டால் அளிக்கப்பட வேண்டிய முதலுதவியை விளக்குதல். | 46 |
| | | • தீக்காயங்கள்/வெந்நீர்க் காயங்கள் ஏற்பட்டால் அளிக்கப்பட வேண்டிய முதலுதவியை விளக்குதல். | 46,48 |
| | | • வெப்பத்தாக்கத்திற்கான முதலுதவியை விளக்குதல். | 46,48 |
| | | • பாம்புக்கடிக்கான முதலுதவியை விளக்குதல். | 46 |
| | | • நாய்க்கடிக்கான முதலுதவியை விளக்குதல். | 46 |

**பாடத்திட்ட இலக்குகள்: CG-4: ஆரோக்கியத்தின் தூய்மை, சுகாதாரம், ஆரோக்கியம் மற்றும் அமைதி ஆகிய காரணிகளின் முக்கியத்துவத்தைப் புரிந்துகொள்ளுதல்**

| வரிசை எண் | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்க எண். |
|---|---|---|---|
| 1. | C-4.1 இந்திய மற்றும் நவீன சமையல் முறைகள் மற்றும் தற்போதைய உணவுப் பண்பாடு தொடர்பாக ஊட்டச்சத்து மதிப்பைப் புரிந்துகொள்ளுதல். சரியான ஊட்டச்சத்து ஆரோக்கியத்தில் ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தை விளக்குதல். | • சமையல் என்ற கருத்தை விளக்குதல். | 80 |
| | | • காலப்போக்கில் இந்திய சமையல் முறைகளில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் குறித்த தகவல்களைத் தருதல் | 80,81 |
| | | • பாரம்பரிய மற்றும் நவீன உணவுப் பண்பாட்டை விவரித்தல். | 81 |
| | | • சரியான ஊட்டச்சத்துக்காக சமச்சீர் உணவின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல். | 85 |
| | | • ஊட்டச்சத்து குறித்த இந்திய விஞ்ஞானிகளின் கருத்துக்களை விளக்குதல். | 85 |
| 2. | C-4.2 உணவுப் பன்முகத்தன்மையின் பல்வேறு பரிமாணங்களை ஆராய்தல். (உணவு ஆதாரங்கள், ஊட்டச்சத்துக்கள், காலநிலை, உணவுமுறை போன்றவை) | • தினசரி உணவில் உள்ள பன்முகத்தன்மையை விளக்குதல். | 78 |
| | | • உணவின் பல்வேறு கூறுகளை (எ.கா. கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், கொழுப்புகள் போன்றவை) அடையாளம் கண்டு, அவற்றின் ஆதாரங்களைக் குறிப்பிடுதல். | 80,81 |
| | | • உணவுக் கூறுகளின் செயல்பாடு/முக்கியத்துவத்தை விளக்குதல். | 80,81,82,83 |
| | | • வைட்டமின்கள், கால்சியம், அயோடின், இரும்புச்சத்து போன்றவற்றின் ஆதாரங்களைக் குறிப்பிடுதல். | 82,83 |
| | | • வைட்டமின்கள் (ஏ, பி, சி, டி), மற்றும் கால்சியம், அயோடின், இரும்புச்சத்து ஆகியவற்றின் செயல்பாட்டை விளக்குதல். | 84 |
| | | • வைட்டமின்கள் (ஏ, பி, சி, டி), மற்றும்கால்சியம், அயோடின், இரும்புச்சத்து குறைபாட்டால் ஏற்படும் நோய்களின் பெயர்கள் மற்றும் அறிகுறிகள். | 83,84 |
| | | • உணவில் உள்ள கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், கொழுப்புகள் போன்றவற்றை கண்டுபிடிக்க சோதனை செய்து அனுமானம் செய்தல். | 84 |
| | | • இந்திய ஊட்டச்சத்து நிபுணர்களின் பங்களிப்பை விளக்குதல். | 85 |

**பாடத்திட்ட இலக்கு: CG-5: அறிவியல், தொழில்நுட்பம் மற்றும் சமூகம் ஆகியவற்றுக்கு இடையேயான தொடர்பைப் புரிந்துகொள்ளுதல்.**

| வரிசை எண் | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்கம் எண் |
|---|---|---|---|
| 1. | C-5.1 அறிவியலும் தொழில்நுட்பமும் மனித வாழ்க்கைத் தரத்தை மேம்படுத்த உதவுகின்றன. (சுகாதாரப் பராமரிப்பு, தகவல் தொடர்பு, போக்குவரத்து, உணவுப் பாதுகாப்பு, காலநிலை மாற்றம், கிடைக்கக்கூடிய வளங்களை விவேகமாகப் பயன்படுத்துதல், செயற்கைக்கோள்களின் பயன்பாடு போன்றவை) இந்தக் கட்டுரை, வரலாற்றில் அறிவியலின் தீய பயன்பாடுகள் குறித்த தகவல்களைத் தெளிவுபடுத்துதல். | • அறிவியலும் தொழில்நுட்பமும் மனித வாழ்க்கைத் தரத்தை மேம்படுத்த எவ்வாறு உதவுகின்றன (சுகாதாரப் பராமரிப்பு, கிடைக்கக்கூடிய வளங்களை விவேகமாகப் பயன்படுத்துதல் போன்றவை) என்பதைத் தெரிவித்தல். | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |
| 2. | C-5.2 அறிவியல்/தொழில்நுட்பம் மற்றும் சமூகம் ஒன்றையொன்று எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பது குறித்த கருத்துக்களையும் அபிப்பிராயங்களையும் வெளிப்படுத்துகிறது | • வரலாற்றில் அறிவியலின் தீய பயன்பாடுகள் குறித்த தகவல்களைத் தெளிவுபடுத்துதல். | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |

**பாடத்திட்ட இலக்கு: CG-6: அறிவியல் அறிவு மற்றும் அறிவியல் கண்டுபிடிப்பு செயல்முறைகள் மூலம் அறிவியல் எவ்வாறு உருவாகிறது என்பதன் இயல்பையும் செயல்முறையையும் புரிந்துகொள்வது.**

| வரிசை எண் | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்கம் எண் |
|---|---|---|---|
| 1. | C-6.1 அறிவியல் அறிவும் கருத்துக்களும் காலப்போக்கில் எவ்வாறு மாறியுள்ளன என்பதை விளக்குகிறது. (எ.கா. பொருள்கள் மற்றும் செயல்முறைகளின் இயக்கம், உயிரின் உருவாக்கம், கோள்களின் எண்ணிக்கை போன்றவற்றின் விளக்கம்.) அறிவியல் அறிவின் பரிணாம வளர்ச்சியில் உள்ள பொதுவான மற்றும் உள்ளார்ந்த விழுமியங்களைத் தூண்டுகிறது. (அறிவியல் மனப்பான்மை, பல்லுயிர் மற்றும் சூழல் மண்டலங்களைப் பாதுகாத்தல், ஒரு கூட்டு முயற்சியாக அறிவியல்.) | • அறிவியல் அறிவும் கருத்துக்களும் காலப்போக்கில் எவ்வாறு மாறியுள்ளன என்பதை விளக்குதல். | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2. | C-6.2 எளிய சோதனைகள் மூலம் நிகழ்வுகள், வடிவங்கள் அல்லது பொருள்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கண்டறிய அறிவியல் சொற்களைப் பயன்படுத்தி தகவல்களைச் சேகரிக்கிறது (இயற்கை சூழலைக் கவனிக்க எளிய சோதனைகளை வடிவமைத்தல் அல்லது எளிய அறிவியல் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துதல்).. | • நிகழ்வுகள், வடிவங்கள் அல்லது பொருள்களில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கண்டறிய அறிவியல் சொற்களைப் பயன்படுத்தி கேள்விகளை உருவாக்கி, பயனுள்ள சான்றுகளாக தகவல்களைச் சேகரித்தல்.<br>• அறிவியல் சொற்களில் தகவல்களைச் சேகரிக்க அடிப்படை அறிவியல் கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் திறம்பட பயன்படுத்துதல். | 6, 12, 13, 14,15, 19, 17, 18, 88, 89,115, 116, 117 |

**பாடத்திட்ட இலக்கு: CG-7: அறிவியல் தொடர்பான கேள்விகள், அவதானிப்புகள் மற்றும் முடிவுகள் பற்றித் தொடர்புகொள்ளுதல்.**

| வரிசை எண் | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்க எண். |
|---|---|---|---|
| 1. | C-7.1 அறிவியல் கருத்துக்களை வாய்மொழி, எழுத்து மற்றும் காட்சி வடிவங்களில் துல்லியமாகத் தொடர்புகொள்ள அறிவியல் சொற்களஞ்சியத்தைப் பயன்படுத்துதல். | • கருத்துக்கள், நிகழ்வுகள் மற்றும் செயல்முறைகளைத் துல்லியமாகவும் திறம்படவும் விளக்க பொருத்தமான அறிவியல் சொற்களஞ்சியத்தைப் பயன்படுத்துதல். | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |
| 2. | C-7.2 அறிவியல் கருத்துக்களை விளக்குவதற்கு எளிய மாதிரிகளை வடிவமைத்து உருவாக்குகிறது. | • அறிவியல் கருத்துக்களை விளக்குவதற்கு எளிய மாதிரிகளை வடிவமைத்து உருவாக்குதல். | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |

**பாடத்திட்ட இலக்கு: CG-8: வரலாற்று காலங்களிலிருந்து இன்றுவரை அறிவியல் துறையில் இந்தியாவின் பங்களிப்பைப் புரிந்துகொள்வது மற்றும் அது குறித்து பெருமிதம் கொள்வது**

| வ. எண். | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்க எண். |
|---|---|---|---|
| 1. | C-8.1 பாடத்திட்டத்தின் அனைத்து அம்சங்களிலும் (கருத்துகள், விளக்கங்கள் மற்றும் முறைகள்) இந்தியாவின் குறிப்பிடத்தக்க பங்களிப்பை ஒருங்கிணைந்த முறையில் புரிந்துகொண்டு விளக்குகிறது.அதில் பெருமிதம் கொள்கிறது. | | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |

**பாடத்திட்ட இலக்கு: CG-8: அறிவியலின் அனைத்துத் துறைகளிலும் புதிய கண்டுபிடிப்புகள், யோசனைகள், பதிலளிக்கப்படாத கேள்விகள் மற்றும் வரம்புகள் பற்றிய விழிப்புணர்வை வளர்த்தல்.**

| வ. எண் | கற்றல் திறன்கள் | கற்றல் விளைவுகள் | பக்க எண் |
|---|---|---|---|
| 1. | C-9.1 தற்போதைய நிலையில் உள்ள மாணவர்களின் வளர்ச்சி நிலைக்குப் பொருத்தமானதும், அவர்களால் கருத்தியல் ரீதியாகப் புரிந்துகொள்ளக்கூடியதுமான கருத்துக்களை விளக்குகிறது. | • சிறிய அறிவியல் செயல்பாடுகளைச் செய்தல். | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |
| | | • தற்போதைய நிலையில் உள்ள மாணவர்களின் வளர்ச்சி நிலைக்குப் பொருத்தமானதும், அவர்களால் கருத்தியல் ரீதியாகப் புரிந்துகொள்ளக்கூடியதுமான கருத்துக்களை விளக்குதல். | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |
| 2. | C-9.2 பாடத்திட்டத்தில் உள்ள ஒரு நிகழ்வு தொடர்பாக, தற்போதைய நிலையில் விடுபட்ட தகவல்கள் குறித்துக் கேள்விகளைக் கேட்கிறது. | | பாடநூலில் ஒருங்கிணைந்த முறையில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. |

## பாடநூலின் உள்ளே... எப்படி ? மற்றும் ஏன் ?

ஆறாம் வகுப்புக்கான இந்தப் பாடநூல் ஆசிரியர்களுக்கு இருப்பது போலவே மாணவர்களுக்கும் புதியதாகவும் வித்தியாசமானதாகவும் இருக்கிறது! இது, அச்சிடப்பட்ட உரையை மீண்டும் மீண்டும் படிப்பதன் மூலம் மனப்பாடம் செய்யக்கூடிய வகையிலான பாடநூல் அல்ல; இதன் தனித்துவம் அதன் தோற்றத்துடன் மட்டும் நின்றுவிடவில்லை. விளக்கமுறை, மொழி, திறன் மேம்பாட்டிற்கான முயற்சிகள் மற்றும் வாய்ப்புகள் போன்ற பல்வேறு அம்சங்களில் உள்ள வேறுபாடுகளை இப்பாடநூல் முழுவதும் உணர முடியும். இத்தகைய உணர்வுபூர்வமான மாற்றங்கள், ஆசிரியர்களுக்கு அர்த்தமுள்ள கற்பித்தல் மகிழ்ச்சியையும் மனநிறைவையும் தரும்.

ஒருவர் நம்மிடம் பேசுவது போலவும், நமது அனுபவங்களையும் அவதானிப்புகளையும் கேட்பது போலவும், நாம் அங்கேயே இருப்பது போன்ற உணர்வைத் தரும் வகையில் சூழல் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றவர்களுடன் பகிர்ந்துகொள்ள வேண்டும் என்று நாம் உணரும் சுவாரஸ்யமான, முக்கியமான தகவல்களைக் கூறும் பாணியானது, பாடநூலின் மீதும், அதன் மூலம் அறிவியலின் மீதும் மாணவர்களின் ஆர்வத்தையும் உற்சாகத்தையும் அதிகரிக்கும். பாடத்தில் தகவல்களை வழங்கும் போது எழும் **'சிந்தித்துப் பாருங்கள்', 'செய்து பாருங்கள்', 'உங்களுக்குத் தெரியுமா?'** போன்ற கேள்விகளும், பாடத்தில் ஆயத்த பதில்கள் இல்லாத கேள்விகளும், கற்றல் வேகத்தைக் குறைப்பவை அல்ல; மாறாக, உற்றுநோக்கும் திறன், அனுபவங்களின் பன்முகத்தன்மை, மற்றும் அவற்றை வார்த்தைகளில் வெளிப்படுத்தும் மொழித்திறன் ஆகியவற்றை வளர்ப்பதற்காகவே அவை திட்டமிட்டு வடிவமைக்கப்பட்ட ஊக்கிகளாகும். 'ஒரு பெரிய மரத்தின் அருகே காணப்படும் உயிரினங்களைப் பட்டியலிடுங்கள்' என்று கேட்கப்படும்போது, அந்த மரத்தின் கிளைகள், இலைகள் மற்றும் பூக்களில் உள்ள உயிரினங்கள், மரத்தின் அடிமரத்தில் உள்ள சொரசொரப்பான பட்டையின் விரிசல்களில் காணப்படும் உயிரினங்கள், அந்த மரத்தின் அடியில் உள்ள பொந்துகளில் காணப்படும் உயிரினங்கள், மற்றும் அங்குள்ள மண்ணில் காணப்படும் உயிரினங்கள் ஆகியவற்றைப் பட்டியலிட வலியுறுத்துவது, பட்டியலின் நீளத்தை அதிகரிப்பதற்காக மட்டுமல்ல. உற்றுநோக்குதல், அதன் மூலம் ஆர்வத்தைத் தூண்டுதல், பன்முகத்தன்மை குறித்த விழிப்புணர்வு, சில மாணவர்கள் அனுபவிக்காத 'எனது சிறப்பு உற்றுநோக்கல்கள்', மற்றவர்களுக்கு உத்வேகம் அளிக்கும் அனுபவம், மற்றும் நண்பர்களின் உற்றுநோக்கல்கள் மீதான ஆர்வம் போன்ற பல அம்சங்களை எளிதாகத் தொடுதல் ஆகியவை எதிர்பார்க்கப்படும் கற்றல் விளைவுகளை நோக்கிய முக்கியமான படிகளாக அமையும். வகுப்பறையில் இது போன்ற ஒவ்வொரு வாய்ப்பும் ஆசிரியர்களுக்கு மகிழ்ச்சியளிக்கும்.

பாடங்களில் சேர்க்கப்பட்டுள்ள படங்களின் பாணி, சுய கற்றல் மற்றும் செயல்பாடுகள் ஆகியவை அனுபவத்தின் அடிப்படையில் நீண்டகால கருத்தியல் அடித்தளத்தைக் கொண்டுள்ளன. தேவைப்படும் இடங்களில், வரைபடங்கள், நமது சக வயது மாணவர்கள் நேரடியாக செயல்பாடுகளைச் செய்யும் புகைப்படங்கள், 'நாமும் முயற்சி செய்து பார்ப்போம்' என்ற எண்ணம், சில இடங்களில் மாணவர்களின் முகத்தில் ஒரு சிறு புன்னகையை வரவழைக்கும் பல்வேறு படங்கள், மற்றும் ஒவ்வொரு பாடத்தின் ஆர்வமூட்டும் மற்றும் சுவாரசியமான தொடக்கம் ஆகியவை மாணவர்களின் ஆர்வத்தையும், பாடநூலின் மீதான ஈடுபாட்டையும், அதன் மூலம் அறிவியலின் மீதான ஈடுபாட்டையும் அதிகரிக்கப் பயனுள்ளதாக இருக்கும். தாமே சில படங்களை வரைவதற்கான உத்வேகம், திறன் மேம்பாட்டிற்கான ஒரு வாய்ப்பாக அமையலாம். சுய கற்றலில், சில கேள்விகளுக்கு **'ஒரே ஒரு சரியான விடை மட்டுமே எதிர்பார்க்கப்படுகிறது' என்ற கட்டமைப்பிற்கு அப்பாற்பட்ட பல கேள்விகள் உள்ளன.** அத்தகைய கேள்விகள் இணைச் சிந்தனை, மாற்றுச் சிந்தனை, பகுப்பாய்வுச் சிந்தனை மற்றும் திறன் மேம்பாட்டிற்கான விதைகளாகும். ஒரு மாணவர் எதிர்பார்க்கப்பட்ட விடையிலிருந்து வேறுபட்ட ஒரு விடையைத் தேர்ந்தெடுத்தால், அவர் தனது சிந்தனையின் கல்வி முக்கியத்துவத்தையும் மதிப்பையும் உணர்வார். சரியான, மாறுபட்ட சிந்தனைகளைப் பாராட்டுவதும் ஒரு சிறந்த ஊக்கியாகும்! பல்வேறு சமயங்களில், மரபுகள், முறைகள், சூழல்கள் போன்றவற்றைப் பற்றிய **'தகவல்களைப் பெறு'** அதை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கவும் அல்லது **'நண்பர்களிடம் கூறு'** என்பதுவும் அறிவுறுத்தப்படுகிறது. இதற்கு மாணவர்களிடமிருந்து உடனடிப் பதில் எதிர்பார்க்கப்படுவதில்லை. போதுமான நேரமும், பின்னர் தொடர் நடவடிக்கையும் தேவைப்படுகின்றன.

தேசிய செல்வத்தையும் வளங்களையும் விவேகத்துடன் பயன்படுத்துவது தற்போதைய சூழலில்,ஒரு அத்தியாவசியமான பண்பாடாக மாறியுள்ளது. இது தொடர்பாக, அடுத்த ஆண்டு மாணவர்கள் மதிப்புமிக்க இப்பாடநூலை மீண்டும் பயன்படுத்துவது முக்கியமானது. இதற்காக, பாடநூல் நிச்சயமாக, நல்ல நிலையில் இருக்க வேண்டும்; அவற்றின் பக்கங்களில் எழுதுவது, அட்டவணைகளை நிரப்புவது போன்றவற்றைத் தவிர்க்க வேண்டும். ஆசிரியர்களும் பெற்றோர்களும் இது குறித்து விழிப்புடன் இருக்க வேண்டும் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது. சுயகற்றல் பதில்கள், செயல்பாடுகள் போன்றவற்றை மதிப்பீடு செய்வதற்கு ஒரு தனிப் பதிவேடும் மிகவும் வசதியாக இருக்கும். சிறப்புத் தேவைகள் உள்ள மாணவர்களைப் பொறுத்தவரை, கற்றல்-கற்பித்தல் செயல்பாட்டின் போது சைகை மொழி (Sign Language ) மற்றும் பிற துணை கற்பித்தல் முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்; சிறப்புத் தேவைகள் உள்ள மாணவர்கள் தங்களால் இயன்ற வழிகளில் தங்களை வெளிப்படுத்திக் கொள்ள வாய்ப்பு வழங்கப்பட வேண்டும்.

அறிவியல் பாதையில் ஒரு புதிய பயணத்தின் தொடக்கத்திற்கு நல்வாழ்த்துக்கள்!

# பொருளடக்கம்


| எண். | பாடத் தலைப்பு | பக்க எண் |
|---|---|---|
| 1. | உயிரினங்களின் தன்மைகள் | 01 |
| 2. | அளவீடு | 10 |
| 3. | பொருள்களின் கூறுகளைப் பிரிப்போம் | 21 |
| 4. | உயிரினங்களின் பல்வகைமை | 30 |
| 5. | பேரிடர் மேலாண்மை | 40 |
| 6. | பருப்பொருள்களின் பண்புகள் | 50 |
| 7. | ஒளியின் பயணம் | 58 |
| 8. | வானத்திற்கு அப்பால் | 66 |
| 9. | உணவில் இருந்து ஆரோக்கியம் வரை | 78 |
| 10. | காந்தங்களின் உலகில் | 88 |
| 11. | விசை மற்றும் அழுத்தம் | 96 |
| 12. | இயக்கம் மற்றும் இயக்கத்தின் வகைகள் | 106 |
| 13. | இயற்கை வளங்கள் | 112 |

# 1 உயிரினங்களின் தன்மைகள்

இது எங்கள் மோதி. இரண்டு ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இது ஒழுங்காக நிற்க கூட முடியாத ஒரு சிறிய நாய்க்குட்டியாக இருந்த போது நான் இதை வீட்டிற்கு அழைத்து வந்தேன். அந்த நேரத்தில் தட்டில் வைத்து கொடுக்கும் பாலை அது குடிக்கும். மேலும் நீண்ட நேரம் தூங்கும்.

இப்போது மோதி வளர்ந்துவிட்டது. நான் ஒரு பந்தை எறிந்தால், அது ஓடிச் சென்று அந்தப், பந்தைத் தன் வாயில் பிடித்துத் திரும்பக் கொண்டு வருகிறது. நான் ஒரு பிஸ்கட்டை உயரமாக எறிந்தால், அது குதித்து அதைப் பிடிக்கிறது. நான் அதனை நடைப்பயிற்சிக்கு அழைத்துச் செல்லும்போது, அது என்னையும் இழுத்துக் கொண்டு செல்கிறது.

மோதி வளர்ந்துவிட்டது, ஆனால் அதனுடைய பெல்ட், சங்கிலி, மற்றும் பொம்மைகள் அப்படியே இருக்கின்றன. அவை மோதியைப் போல வளரவில்லை. இது ஏன் அவ்வாறு நடக்கிறது?

படத்தில் பல பொருள்கள் உள்ளன. அவற்றுள் எதற்கு உணவு தேவை? படத்தில் உள்ளவற்றில் எவை வளராது? இரண்டையும் தனித்தனியாக பட்டியலிடுங்கள்.

உங்கள் பள்ளி அல்லது வீட்டுச் சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள ஒரு பெரிய மரத்திற்கு அருகில் செல்லுங்கள். அங்கு நீங்கள் காணும் சிறிய மற்றும் பெரிய உயிரினங்கள் அனைத்தையும் பட்டியலிடுங்கள்.

மரத்தின் தண்டு, கிளைகள், இலைகள் மற்றும் பூக்களை உன்னிப்பாகக் கவனியுங்கள். அதன் அடிப்பகுதியில் உள்ள சொரசொரப்பான பட்டையின் விரிசல்களிலும் மரத்தின் அடியில் உள்ள தரையிலும் அதன் கீழே உள்ள மண்ணிலும் என்ன உயிரினங்களைக் காண்கிறீர்கள்? மேலும் மரத்தின் அடியில் உள்ள இலைகளிலும். இலைகளின் இடுக்குகளில் ஏதேனும் உயிரினங்கள் இருக்கின்றனவா? என்றும் பாருங்கள்.

உங்கள் நண்பர்களின் தகவல் சேகரிப்புகள் குறித்தப் பட்டியல்களைப் பாருங்கள். அதிலிருந்து ஒன்றாக ஒரு பட்டியலை உருவாக்குங்கள். மரத்தின் அடியில் வளரும் புற்கள் மற்றும் சிறிய தாவரங்களின் பெயர்கள் இந்தப் பட்டியலில் இருக்கின்றனவா?

சில உயிரினங்கள் தூரத்திலிருந்து பார்க்கக்கூடிய அளவுக்குப் பெரியவை, சில மிகவும் சிறியவை, சில வெறும் கண்ணால்கூட பார்க்க முடியாத அளவுக்கு மிக மிகச் சிறியவை. அதாவது அவை நுண்ணோக்கியால் மட்டுமே பார்க்கக் கூடியவை. ஒவ்வொரு உயிரினத்திற்கும் அது சிறியதாக இருந்தாலும் சரி, பெரியதாக இருந்தாலும் சரி, காற்று, உணவு மற்றும் தண்ணீர் தேவை. உணவிலிருந்து அவற்றிற்கு ஆற்றல் கிடைக்கிறது. உணவின் காரணமாகவே வளர்கின்றன.

◉ **வளர்ச்சி மற்றும் மேம்பாடு -** உயிரினங்களின் வளர்ச்சி என்பது அவற்றின் உடலின் அளவு, உயரம் மற்றும் எடை அதிகரிப்பதாகும். ஒரு குழந்தை வளரும்போது தவழுதல், நிற்றல், நடத்தல், குதித்தல் போன்ற திறன்களைக் கற்றுக்கொள்கிறது. உயிரினங்களின் உடல், அறிவு, செயல்திறன் மற்றும் திறமைகளில் ஏற்படும் முன்னேற்றமே **மேம்பாடு** ஆகும்.

அனைத்து உயிரினங்களும் வளர்ந்தாலும், விலங்குகளின் வளர்ச்சி ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் வரை மட்டுமே நடைபெறும். ஆனால் தாவரங்கள் உயிருடன் இருக்கும் வரை தொடர்ந்து வளர்கின்றன. விலங்குகளின் அனைத்து உறுப்புகளும் வளர்கின்றன. ஆனால் தாவரங்களில் சில உறுப்புகள் வாழ்நாள் முழுவதும் வளர்கின்றன. உதாரணமாக, அடிமரத்தின் சுற்றளவு, கிளைகளின் நீளம், வேர்களின் நீளம் ஆகியவை. சில உறுப்புகள் மட்டும் குறிப்பிட்ட காலம் வரை வளர்கின்றன. உதாரணமாக, இலைகளின் அளவில் எற்படும் வளர்ச்சி.

அரசு மரம், ஆலமரம், மூங்கில், மாமரம் ஆகியவற்றின் வளர்ச்சியில் காணப்படும் வேறுபாடுகளைப் பற்றி தகவல் சேகரியுங்கள்.

தாவரங்கள் ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் தங்களுக்குத் தேவையான உணவைத் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. விலங்குகள் உணவிற்காக பிற தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் சார்ந்துள்ளன. உணவு உட்கொள்வதும் அதன் மூலம் வளர்வதும் உயிரினங்களின் முக்கிய பண்பாகும்.

*அப்படியானால் என்ன நடக்கும்?*

- *ஒரு மரக்கிளையில் ஒரு பெரிய தேன்கூடு இருக்கிறது. சில குழந்தைகள் மரத்தின் அடியில் நெருப்பு மூட்டினர்.*
- *கோழிகளும் அவற்றின் குஞ்சுகளும் தானியங்களைப் பொறுக்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. ஒரு பூனையோ அல்லது பாம்போ அருகில் வருகிறது.*
- *காய்ந்த மண் மேட்டின் ஒரு பக்கத்தில் சிறிதளவு தண்ணீர் ஊற்றப்பட்டது. ஈரமான மண்ணின் பக்கத்தில் இருந்த உயிருள்ள மண்புழுக்கள் காய்ந்த மண்ணின் மீது வைக்கப்பட்டன.*
- *கட்டிடத்திற்கு அருகிலுள்ள மைதானத்திலும் கம்பிகளிலும் பல புறாக்கள் இருந்தன. திடீரென்று பட்டாசுகள் வெடிக்கும் சத்தம் பலமாகக் கேட்டது.*
- *தொட்டிலில் இருந்த சின்னக் குழந்தைக்குப் பசித்தது அல்லது அதன் உடைகள் நனைந்துவிட்டன.*
- *இரவில் தாமரை மொட்டுகள் மூடியிருந்தன. சூரியன் உதித்த பிறகு, அந்த மொட்டுகளின் மீது சூரிய ஒளி விழுந்தது.*
- *சூரியன் மறைந்ததும், பல பறவைகள் தங்கள் கூடுகளுக்குத் திரும்பின. அவை இரவு முழுவதும் மரத்தில் நிம்மதியாக உறங்கின. விடியற்காலை வந்தது, கிழக்கு அடிவானத்திற்கு அருகில் ஒரு செந்நிற ஒளி தோன்றத் தொடங்கியது.*

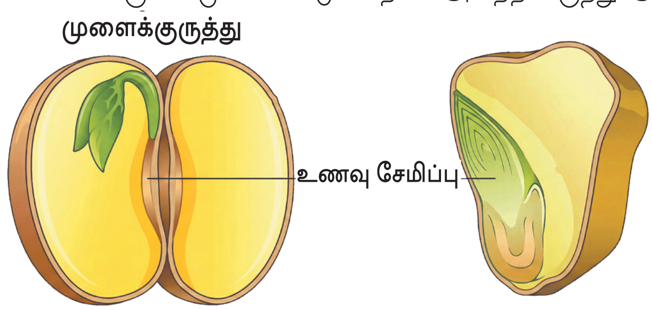
◉ **தூண்டலுக்கு மறுவினை:** நமது சூழலில் உள்ள பல விலங்குகளின் நடத்தையை நாம் வெவ்வேறு சூழ்நிலைகளில் பார்த்திருக்கிறோம். ஈ அல்லது கொசு போன்ற ஒரு சிறிய பூச்சியாக இருந்தாலும் சரி அல்லது ஒரு பெரிய விலங்காக இருந்தாலும் சரி அவை தங்களைச் சுற்றியுள்ள சூழ்நிலையையும் நிகழ்வுகளையும் உணர்கின்றன. ஒளி, இருள், ஈரப்பதம் ஆகியவற்றிற்கு ஏற்ப மண்புழுக்கள் தங்கள் இடத்தை மாற்றிக்கொள்வது, விலங்குகள் ஆபத்தை உணரும்போது காட்டும் நடத்தை போன்றவற்றின் மூலம், சூழ்நிலையைப் பற்றிய விலங்குகளின் உணர்வையும் அதற்கேற்ப அவற்றின் நடத்தையையும் நாம் பார்த்திருக்கிறோம். ஓர் உயிரினம் சூழ்நிலையை உணர்வதே **'தூண்டல்'** ஆகும். அதை உணர்ந்த பிறகு அந்த உயிரினம் காட்டும் நடத்தை மாற்றம், அந்தத் தூண்டலுக்குக் கொடுக்கப்படும் **'மறுவினை அல்லது எதிர்வினை'** எனப்படும்.

பல்வேறு தூண்டல்களுக்கு விலங்குகள் காட்டும் எதிர்வினைகள் உடனடியாகத் தெரியும். தாவரங்களுக்கும் தூண்டலுக்கு மறுவினை புரியும் திறன் உண்டு. அவற்றின் வேர்கள் ஈரப்பதத்திற்கு அருகில் உள்ள மண்ணில் அதிகமாக வளர்கின்றன. அதே நேரத்தில் கிளைகள் இலைகளுக்கு போதுமான சூரியஒளி கிடைக்கும் வகையில் அமைந்துள்ளன. இது தவிர, தாவரங்கள் வானிலை, வெப்பநிலை மற்றும் அதிர்ச்சி ஆகியவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களையும் உணர்ந்து கொள்கின்றன.

**தூண்டல் எது மற்றும் மறுவினை எது என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.**

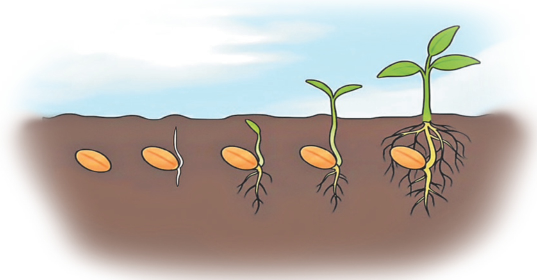
◉ **கழிவு நீக்கம் -** உயிரினங்களின் உடலில் பல செயல்முறைகள் நடைபெறுகின்றன. இந்தச் செயல்முறைகளின் காரணமாக, உடலுக்குத் தேவையில்லாத சில பொருள்கள் உருவாகின்றன. அத்தகைய பொருள்களை உடலில் இருந்து வெளியேற்றுவது **'கழிவு நீக்கம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. விலங்குகள் மூச்சு வெளிவிடுதல், வியர்த்தல் மற்றும் சிறுநீர் மூலம் நீராவி மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயுவை உடலில் இருந்து வெளியேற்றுகின்றன. தாவரங்களுக்குத் தேவையில்லாத பொருள்களான உப்பு, டானின், பிசின் கால்சியம் ஆக்சலேட் அவற்றின் அடிமரத்தின் பட்டையிலும் பழைய இலைகளிலும் சேமிக்கப்படுகின்றன. அந்த இலைகளும் பட்டைகளும் உதிர்ந்து விழும்போது, அவை கழிவு நீக்கம் செய்யப்படுகின்றன. சில தாவரங்களின் அடிமரம் மனிதன் அல்லது இயற்கையால் சேதமடைந்தால், அதிலிருந்து ஒரு பிசுபிசுப்பான பொருள் வெளிவருகிறது. அது காய்ந்து கடினமாகும் போது பிசின் உருவாகிறது. அதுவே தாவரங்களின் கழிவு நீக்கம் ஆகும். சில பொருள்கள் தாவரங்களின் வேர்கள் வழியாக வெளியேற்றப்படுகின்றன.

◉ **இனப்பெருக்கம் -** ஒவ்வொரு உயிரினமும் தன்னைப் போன்ற மேலும் பல உயிரிகளை உருவாக்குகிறது, இது **'இனப்பெருக்கம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இனப்பெருக்கம் என்பது சந்ததியை உருவாக்குதல் ஆகும். சில விலங்குகள் முட்டையிடுகின்றன. அவற்றிலிருந்து அவற்றின் குஞ்சுகள் பிறக்கின்றன . சில விலங்குகள் குட்டிகளை ஈனுகின்றன. மேலும் சில உயிரினங்களில் உடலின் ஒரு பகுதி துண்டிக்கப்பட்டாலும் அந்த ஒவ்வொரு துண்டிலிருந்தும் ஒரு முழுமையான புதிய உயிரினம் உருவாகும்.




பல தாவரங்கள் விதைகள் மூலம் இனப்பெருக்கம் செய்கின்றன. விதைக்குள் ஒரு சிறிய முளைக்கரு உள்ளது. விதை முளைக்கும்போது அந்த முளைக்கரு வளர்ந்து, முதல் சிறிய இலைகளும் வேர்களும் உருவாகின்றன. விதை முளைத்து தாவரத்தின் வளர்ச்சி ஏற்படுவது **'விதைமுளைத்தல்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த வளர்ச்சிக்கு உணவு தேவைப்படுகிறது. விதையில் தேவையான உணவுசேமிப்பு உள்ளது. மொச்சை, கொண்டைக்கடலை மற்றும் அவரை விதைகளில் உள்ள பருப்பு போன்று தோற்றமளிக்கும் இரண்டு சமமான பாகங்களே அந்த உணவுசேமிப்பு ஆகும். கோதுமை மற்றும் சோளம் போன்ற விதைகளிலும் இத்தகைய உணவு சேமிப்பு உள்ளது.

முளை விடுதலும் விதை முளைத்தலுமே தாவர வளர்ச்சியின் தொடக்கநிலைகளாகும். விதை முளைப்பதற்கும், தொடர்ந்து தாவரம் வளர்வதற்கும் ஒளி, ஈரப்பதம் மற்றும் சிறிதளவு காற்றோட்டம் சுழற்சி தேவைப்படுகிறது.



கொண்டைக்கடலை, தட்டைப்பயறு, பாசிப்பயறு ஆகியவற்றை முளைக்க வைக்க வீட்டில் என்ன செய்கிறார்கள்? என்பதைக் கவனித்து தகவல்களைப் பெறுங்கள். ரோஜா, மல்லிகை போன்ற தாவரங்களின் நாற்றுகளை அவர்கள் எப்படித் தயாரிக்கிறார்கள்? தகவல்களைப் பெற்று நீங்களும் அத்தகைய நாற்றுகளைத் தயாரிக்கலாம்.

வளர்ச்சியும் இனப்பெருக்கமும் உயிரினங்களின் முக்கிய பண்புகளாகும். ஒரு பொருள் உயிருள்ளதா அல்லது உயிரற்றதா என்பதைத் தீர்மானிப்பதற்கான ஒரு முக்கிய அடையாளமாகும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

பல இடங்களில், கடற்கரைகளில் நீண்ட தூரத்திற்கு மணல் பரவி காணப்படுகிறது. கொங்கணத்தில் உள்ள சில கடற்கரைகளில் கடல்ஆமைகள் டிசம்பர் முதல் மார்ச் வரை மணலில் முட்டையிடுகின்றன. ஆலிவ் ரிட்லி என்ற கடல்ஆமை இனம் இப்போதெல்லாம் அரிதாகி வருகிறது. அவற்றின் பெண் ஆமைகள் கடற்கரையில் மணலில் ஒரு குழி தோண்டி அங்கே முட்கைளை இடுகின்றன. உதிக்கும் சூரியனின் ஒளி கடற்கரையில் விழும் பகுதியில் இந்த முட்டைகள் இடப்படுகின்றன.

முட்டைக்குள் குஞ்சுகள் வளர்ந்த பிறகு அவை முட்டையை உடைத்து வெளிவருகின்றன. அதிகாலையில் நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகள் ஏறக்குறைய ஒரே நேரத்தில் பொரிக்கின்றன. இந்தக் குஞ்சுகள் விரைவாகக் கடல் நீருக்குள் செல்ல வேண்டும். அவ்வாறு செய்யாவிட்டால் அவை இறந்துவிடும். அதிகாலையில் நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகள் ஒரே நேரத்தில் பொரிப்பது ஆச்சரியமான ஒன்றாகும்.

சூரிய உதயத்திற்கு சற்று முன்பு கிழக்கில் வானம் சிவப்பாகத் தோன்றத் தொடங்குகிறது. கடல் பரப்பின் மீது ஒளிபடுவதால், நிலத்தைவிட கடல் பரப்பு பிரகாசமாகத் தெரிகிறது. ஒவ்வொரு குஞ்சும் பொரித்தவுடன், அந்த ஒளியை நோக்கி நடக்கத் தொடங்கி நீருக்குள் செல்கிறது. இந்தக் கடற்கரைகளுக்கு அருகில் சாலைகள் அமைக்கப்பட்ட பிறகு, அங்கு மின்விளக்குகள் பொருத்தப்பட்டன. அன்று முதல் முட்டைகளிலிருந்து பொரித்த குஞ்சுகள் கடலிலிருந்து விலகி இந்த விளக்குகளின் ஒளியை நோக்கி நகரத் தொடங்கியுள்ளன. அன்று முதல் கிராமவாசிகள் ஆமைகள் பொரிக்கும் காலத்தில் கடற்கரையைச் சுற்றியுள்ள விளக்குகளை அணைத்து, கரையைப் பாதுகாத்து, அனைத்துக் குஞ்சுகளும் பாதுகாப்பாகக் கடலை அடைய உதவுகிறார்கள். இந்தக் காலகட்டத்தில் நூற்றுக்கணக்கான கிராமவாசிகள் ஆமைகளின் நண்பர்களாக மாறுகிறார்கள், மேலும் சில கிராமங்கள் ஆமைத் திருவிழாவைக் கொண்டாடுகின்றன..

- ***கடல் ஆமைகளுக்காக ஏன் இந்த அக்கறை காட்டப்படுகிறது?***
- ***கொங்கணில் ஆமைத் திருவிழா எங்கு, எப்போது, நடைபெறுகிறது? என்பதைத் தெரிந்துக் கொள்ளவும்.***

◉ **சுவாசித்தல் -** பல விலங்குகள் தங்கள் மூக்கு வழியாக சுவாசிக்கின்றன. மூக்கு வழியாக காற்றை நுரையீரலுக்குள் எடுத்துக்கொள்வது உள்சுவாசம் ஆகும். கார்பன் டை ஆக்சைடு வாயு மற்றும் நீராவியை வெளிவிடுவது வெளி சுவாசம் ஆகும். இந்தச் செயல்முறைகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் தொடர்கின்றன. மூக்கு மற்றும் நுரையீரல் இல்லாத விலங்குகள் வேறு சில வழிகளில் ஆக்சிஜனைப் பெறுகின்றன.

உயிரினங்கள் உட்கொண்ட உணவு மற்றும் ஆக்சிஜனின் செயல்பாட்டினால் உடலில் ஆற்றல் உருவாகும் செயல்முறை **'சுவாசித்தல்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. தாவரங்கள் உயிருள்ளவை, அவற்றின் செல்களிலும் சுவாசம் தொடர்கிறது. மூச்சுவிடுதலும் சுவாசித்தலும் வெவ்வேறு செயல்கள் ஆகும்.

மண்புழுக்கள், ஈக்கள், பட்டாம்பூச்சிகள் போன்ற விலங்குகளைக் கவனியுங்கள்.அவை சுவாசிக்கின்றனவா? என்று பாருங்கள்.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

தங்கள் இடத்தை விட்டு ஒருபோதும் நகர முடியாத உயிரினங்கள் ஏதேனும் உண்டா?

◉ **இயக்கம் -** விலங்குகள் அசைவுகளை மேற்கொள்கின்றன. உணவு தேடுதல், பாதுகாப்பு, இருப்பிடம் மற்றும் தூண்டலுக்கு மறுவினை ஆகியவற்றிற்காக இந்த அசைவுகள் நடக்கின்றன. நடப்பது, குதிப்பது, நீந்துவது தவிர வேறு எந்த வகை அசைவுகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள்? தாவரங்களால் தாங்களாகவே ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு நகர முடியாது. ஆனால் அவற்றுக்குச் சூழல் உணர் திறன் உள்ளது. சூரிய ஒளி ஒரு பக்கத்திலிருந்து வந்தால், அந்தப் பக்கத்தில் கிளைகளின் வளர்ச்சி அதிகமாக இருக்கும். ஈரப்பதம் உள்ள பக்கத்தில் வேர்களின் வளர்ச்சி அதிகமாக இருக்கும். இது, தாவரங்களும் சுற்றியுள்ள சூழல்களை உணர்கின்றன என்பதைக் காட்டுகிறது.

சூரியன் மறைந்த பிறகு இருள் சூழ்ந்ததும், கிளைகளில் உள்ள இலைகள் கைக்கூப்பியதைப் போல் மூடிக்கொண்டு, காலையில் சூரியன் உதிக்கும்போது மீண்டும் திறக்கின்றன. உங்கள் சுற்று வட்டாரத்தில் இதுபோன்ற பெரிய மரங்கள் எங்கே இருக்கின்றன? என்று உங்கள் நண்பர்களுடன் சேர்ந்து கண்டறியுங்கள். தாவரங்களில் பூ மொட்டுகள் எப்போது மலர்கின்றன? மொட்டுகள் மலரும்போது அவற்றின் இதழ்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிகின்றன. இதற்கு இயக்கம் அவசியம். தாவரம் அதன் இருப்பிடத்தை மாற்றிக்கொள்ளாவிட்டாலும், வேர்களின் வளர்ச்சி, சரியான திசையில் கிளைகள் வளர்தல், இலைகள் திறத்தல் மற்றும் மூடுதல், மொட்டுகள் மலர்தல் போன்றவை தாவரங்களில் ஏற்படும் இயக்கங்கள் ஆகும்.

இலைகளின் நிலை - பகலில் மற்றும் இரவில்

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

தாவரங்களின் வேர்கள் ஈரப்பதத்தை நோக்கியும், கிளைகள் ஒளியை நோக்கியும் வளரும் என்பது நீண்ட காலமாக அனைவருக்கும் தெரிந்திருந்தது. ஆனால் தாவரங்களால் வெப்பம், குளிர், காயம் போன்றவற்றை உணர முடியும் என்பது தெரிந்திருக்கவில்லை. தாவரங்களுக்கு அத்தகைய புலன்கள் உண்டு என்பதையும் அவற்றின் உணர்வுகளைத் தெரிவிப்பதற்காக தாவரங்களின் உடலில் சிறப்பு அமைப்புகள் உள்ளன என்பதையும் முதன்முதலில் நிரூபித்தவர் சர் ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் ஆவார்.

அவர் உலகப் புகழ்பெற்ற இந்திய இயற்பியலாளர் மற்றும் தாவரவியலாளர் ஆவார். நம்மால் உணர முடியாத தாவரங்களின் நுட்பமான அசைவுகளையும் தாவரங்களின் வளர்ச்சியையும் குறுகிய காலத்தில் பத்தாயிரம் மடங்கு தெளிவாக அளவிடக்கூடிய ஒரு கருவியை போஸ் உருவாக்கினார். லண்டனில் நடந்த விஞ்ஞானிகள் கூட்டத்தில் தாவரங்களுக்கும் உணர்திறன் உண்டு என்பதை அவர் சோதனைகள் மூலம் நிரூபித்தார். சர் ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் பல்வேறு கண்டுபிடிப்புகளுக்காக பெரும் பட்டங்களைப் பெற்றார்.

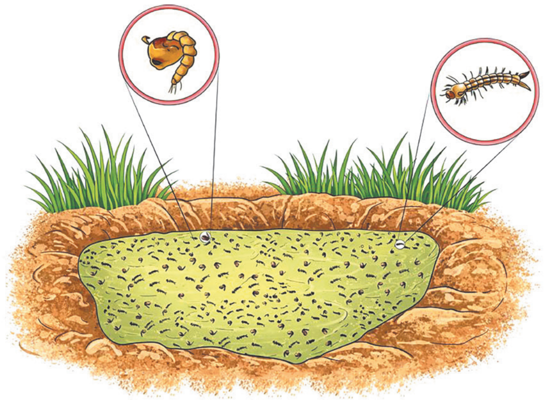
- சில நேரங்களில் கண்ணாடி அல்லது மண்பாண்டங்கள், மரப்பொருள்கள் விரிசல் அடைகின்றன. சில பகுதிகள் உடைந்து விடுகின்றன. சில நாள்களுக்குப் பிறகு, அந்தப் பொருள் முன்பிருந்ததைப் போலவே ஆகிவிடுகிறதா?
- விலங்குகளுக்கு ஏற்படும் சிறிய காயங்கள் குணமாகின்றன. உடலின் அந்தப் பகுதிகள் முன்பிருந்ததைப் போலவே ஆகிவிடுகின்றன. தாவரங்களின் தண்டுகளில் புதிய தளிர்கள் முளைக்கின்றன. அவற்றிலிருந்து கிளைகளும் புதிய இலைகளும் வளர்கின்றன. அங்கே புதிய செல்கள் உருவாகின்றன.
- எலும்புகள், தசைகள் மற்றும் தோல் போன்ற உடலின் வெவ்வேறு பாகங்களில் உள்ள செல்களின் அமைப்பில் சில வேறுபாடுகள் உள்ளன.
- உயிரினங்களின் உடல் செல்களால் ஆனது. உடலில் உள்ள ஒவ்வொரு உயிருள்ள செல்லுக்கும் ஊட்டச்சத்துக்களும் ஆக்ஸிஜனும் தேவை.

**செய்து பாருங்கள்!**

ஐந்து அல்லது ஆறு காலிக் கோப்பைகள் அல்லது சிறிய ஆழமான மண் பானைகளை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். ஒவ்வொரு பானையிலும் பூந்தொட்டிகளில் பயன்படுத்தப்படும் மண் மற்றும் சிறிதளவு மணல் கலவையை நிரப்புங்கள். ஒவ்வொரு பானையிலும் உள்ள மண்ணில் ஒவ்வொரு வகையிலும் இரண்டு முதல் மூன்று விதைகளை விதைக்கவும். உதாரணமாக சிவப்பு மிளகாய், கத்தரிக்காய், அவரை, தக்காளி மற்றும் மக்காச்சோளம் போன்ற தாவரங்களின் விதைகள். தினமும் சிறிதளவு தண்ணீர் விட்டு பானையில் உள்ள மண்ணை ஈரப்பதமாக வைத்திருங்கள்.

ஒவ்வொரு பானையிலும் உள்ள விதைகள் எப்போது வேர் பிடித்தன, அந்த நேரத்தில் இலைகள் எத்தனை,எப்படி இருந்தன என்பதைப் பதிவு செய்யுங்கள். அவற்றைப் புகைப்படம் எடுங்கள். அதன்பிறகு,ஒவ்வொரு மூன்றாவது நாளும் செடியின் உயரம், இலைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் செடியின் அளவைப் பதிவு செய்யுங்கள். அவரை விதைகளை மண்ணில் விதைக்கவும். வளரும் கொடி, அதன் இலைகள் மற்றும் காய்களை நீண்ட காலத்திற்கு கவனிக்கலாம். இதுபோன்ற ஒரு கொடியை நட்டு தொடர்ந்து கவனித்து வளர்ச்சியைப் பதிவு செய்யுங்கள். கிடைக்கும் அவரைக்காய்களை வீட்டில் உள்ள அனைவரும் உண்டு மகிழுங்கள்.

பல நாள்களாக சுத்தம் செய்யப்படாத தண்ணீர் தொட்டிகளிலும், திறந்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் தண்ணீர் கொள்கலன்களிலும் சில சமயங்களில் கொசுப் புழுக்கள் காணப்படுகின்றன. வீட்டின் இருண்ட மூலைகளில் தண்ணீர் கொள்கலன்கள் மூடப்படாமல் வைக்கப்பட்டிருந்தால், சிறிய புழுக்கள் அடியிலிருந்து மேலே சென்று மீண்டும் கீழே நகர்வதைக் காணலாம். நீங்கள் அவற்றை தினமும் கவனித்தால் அந்தப் புழுக்கள் சில நாள்களுக்குள் கொசுக்களாக உருமாறுவதை கவனிப்பீர்கள். தண்ணீர் தேங்கியுள்ள தொட்டிகள் மற்றும் குளங்கள் போன்ற இடங்களில் ஏன் இவ்வளவு கொசுக்கள் உள்ளன?



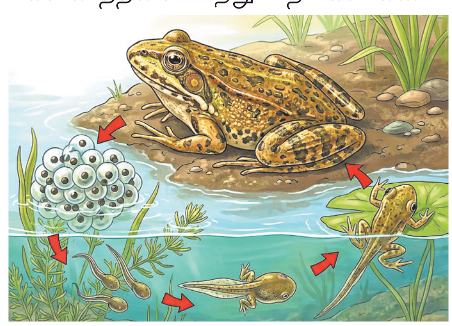
**நாங்கள் சற்றே வித்தியாசமானவர்கள்.....**

மாடுகள், நாய்கள், எலிகள், கரப்பான் பூச்சிகள் போன்ற பல விலங்குகளின் குட்டிகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள். மீன்கள் மற்றும் பறவைகளின் குஞ்சுகளையும் நீங்கள் பார்த்திருக்க வேண்டும். சில விலங்குகளின் குட்டிகள் முட்டையிலிருந்து பிறக்கின்றன, சில அவற்றின் தாய்மார்களால் ஈன்றெடுக்கப்படுகின்றன. இந்தக் குட்டிகள் சிறியவை, ஆனால் அவற்றின் உடல் அமைப்பு அவற்றின் பெற்றோரின் உடல்களைப் போலவே இருக்கும். ஒரு பூனைக்குட்டியைப் பார்த்தவுடனேயே உங்களால் அடையாளம் காண முடியும். எருமைகள், மாடுகள், யானைகள் போன்ற பல விலங்குகளுக்கும் இதுவே நிகழ்கின்றது.

புதிதாகப் பிறந்த குட்டிகளின் உடலும் அவற்றின் பெற்றோரின் உடலும் மிகவும் வித்தியாசமாக இருக்கும். அது எந்த விலங்கு என்று அடையாளம் காண முடியாத ஒரு குட்டியை நீங்கள் எப்போதாவது பார்த்திருக்கிறீர்களா?

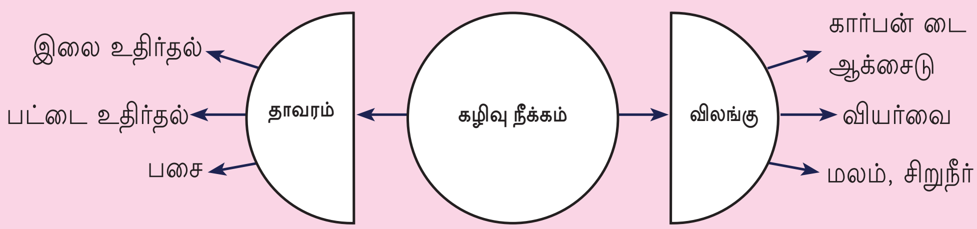
◉ **தவளையின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி:** மழைக்காலத்தின் தொடக்கத்தில் குளத்திற்கு அருகில் உள்ள நீர்த்தாவரங்களின் சிறிய கிளைகளைக் கவனியுங்கள். தண்ணீருக்கு அருகில் நுரை போன்ற முட்டைக் கொத்துகளை நீங்கள் காண்பீர்கள். சில முட்டைகளையும் கிளையின் ஒரு சிறிய பகுதியையும் எடுத்து, ஒரு பெரிய ஜாடியில் தண்ணீருக்குச் சற்று மேலே வைக்கவும். இதற்கு, முடிந்தால் அங்குள்ள தண்ணீரைப் பயன்படுத்தவும். அந்த ஜாடியில் உள்ள தண்ணீரில் ஒரு இலையைப் போட்டு வைக்கவும். ஒரு வாரத்திற்கு ஒரு நாளைக்கு மூன்று முறை வீதம் இதைக் கவனியுங்கள். நீங்கள் பார்ப்பவற்றைப் புகைப்படம் எடுங்கள். ஒவ்வொரு புகைப்படத்தின் கீழும் அன்றைய தேதியை எழுத மறக்காதீர்கள். உங்கள் நண்பர்கள் எடுத்த புகைப்படங்கள், நீங்கள் கவனித்தவை மற்றும் நீங்கள் கண்ட மாற்றங்கள் பற்றி ஒருவருக்கொருவர் பேசிக்கொள்ளுங்கள்.

முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் குஞ்சு, தவளை போல இருப்பதில்லை. நீண்ட புழுக்கள் போலத் தோற்றமளிக்கும். இந்தக் குஞ்சுகள், தவளையாக உருமாறும் வரை பல்வேறு நிலைகளைக் கடந்து செல்கின்றன. சில சமயங்களில் அது செவுள்கள் மூலம் சுவாசிக்கிறது, சில சமயங்களில் அதற்குப் பின்னங்கால்களும் வாலும் மட்டுமே உள்ளன. இவ்வாறு நிலைகளை மாற்றுவதன் மூலம் அதன் உடல் இறுதியில் ஒரு தவளையின் உடலைப் போல மாறுகிறது. **இத்தகைய மாற்றங்கள் வாழ்க்கைச் சுழற்சி அல்லது உருமாற்றம் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.** எத்தனை நாள்களுக்குப் பிறகு எந்த மாற்றங்கள் தெரிகிறது என பதிவு செய்யவும். நண்பர்கள் செய்த பதிவுகளைப் பார்க்கவும். மாற்றங்கள் நிகழ்வதற்கு எடுத்துக்கொண்ட நேரம் ஏறக்குறைய ஒரே மாதிரியாக இருக்கிறதா? அல்லது பெரிய வித்தியாசம் உள்ளதா?



**நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?**

- உயிரினங்கள் மிகச் சிறியது முதல் மிகப் பெரியது வரை பல்வேறு அளவுகளில் உள்ளன. சில உயிரினங்கள் வெறும் கண்ணால் பார்க்க முடியாத அளவுக்கு மிகமிகச் சிறியவை.
- ஒவ்வொரு உயிரினத்திற்கும் ஆற்றலுக்கும் வளர்ச்சிக்கும் உணவு தேவை. உணவு உயிரினங்களின் உடலை வளர்க்கிறது. வெவ்வேறு உயிரினங்கள் வெவ்வேறு உணவுகளை உட்கொள்கின்றன. அதாவது அவற்றின் உணவு பன்முகத்தன்மை வாய்ந்தது.
- சுற்றுப்புறச் சூழல்கள் குறித்த உயிரினங்களின் விழிப்புணர்வும் அந்தச் சூழலுக்கு ஏற்ப அவற்றின் செயல்களும் உயிரினங்களின் உணர்திறன் எனப்படும். ஒரு உயிரினத்தின் உணர்திறன் தூண்டுதல் ஆகும், அதன் மீதான செயல் அந்த தூண்டுதலுக்குக் கொடுக்கப்படும் பதில்வினை ஆகும். தாவரங்களுக்கும் உணர்திறன் உண்டு.
- **கழிவு நீக்கம் :**




- விலங்குகள் நகர்வதன் மூலம் தங்கள் இடத்தை மாற்றிக்கொள்ள முடியும். தாவரங்களால் தங்கள் இடத்தை மாற்றிக்கொள்ள முடியாது. ஆனால் தாவரங்கள் வெவ்வேறு முறைகளில் நகர்கின்றன.
- விதை முளைத்து, அதிலிருந்து ஒரு புதிய தாவரம் வளரும் செயல்முறை ‘விதை முளைத்தல்’ எனப்படும்.
- வளர்ச்சி, உணர்திறன், கழிவு நீக்கம், சுவாசம், இனப்பெருக்கம், இயக்கம் ஆகியவை உயிரினங்களின் தன்மைகளாகும். அவற்றுள் வளர்ச்சியும் இனப்பெருக்கமும் முக்கியத் தன்மைகளாகும்.
- வளர்ச்சிக் காலத்தில் சில உயிரினங்களின் உடல் அமைப்பு பெரிதும் மாறுகிறது. இத்தகைய மாற்றங்கள் அந்த உயிரினத்தின் வாழ்க்கை நிலை உருமாற்றம் அல்லது வாழ்க்கைச் சுழற்சி என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

## சுயகற்றல்

**(1) காலியிடத்தில் சரியான சொல்லைப் பரிந்துரைக்கவும்.**

(அ) ஒவ்வொரு உயிரினமும் தன்னைப் போன்ற மேலும் பல உயிரிகளை உருவாக்குவது .................. என்று அழைக்கப்படுகிறது.

(ஆ) .................. மற்றும் .................. இவை உயிரினங்களின் முக்கியப் தன்மைகளாகும்.

(இ) உணவின் காரணமாக உயிரினங்கள் வளர்வதும் மேம்படுவதும் உயிரினங்களின் .................. என்று அழைக்கப்படுகிறது.

(ஈ) உயிரினங்களின் உடல் .................. ஆல் ஆனது.

(2) பறவைகள், மீன்கள், விலங்குகள் நகர்வதன் மூலம் தங்கள் இடத்தை மாற்றிக்கொள்ள முடியும். இலை சருகுகள், டிராக்டர்கள் மற்றும் மாட்டு வண்டிகள் போன்ற வாகனங்களும் தங்கள் இடத்தை மாற்றிக்கொள்ள முடியும். இந்த இரண்டு வகையான இயக்கங்களுக்கும் இடையே உள்ள முக்கியமான வேறுபாடுகள் யாவை?

(3) பல நோய்க் கிருமிகள் மிகவும் நுண்ணியவை அவை வெறும் கண்ணால் பார்க்க முடியாத அளவுக்கு மிகச் சிறியவை. அத்தகைய சிறிய உயிரினங்களால் இனப்பெருக்கம் செய்ய முடியுமா? நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்? எப்படி முடிவு செய்தீர்கள் என்பதை விளக்குங்கள்.

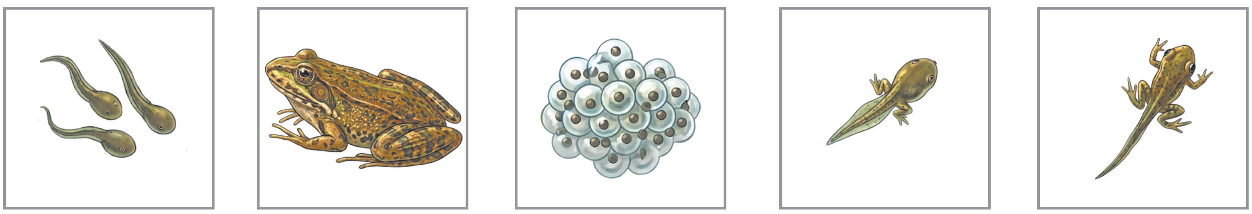
(4) எலிகள், பூனைகள் மற்றும் நாய்களின் நடத்தையிலிருந்து உயிரினங்கள் தங்களைச் சுற்றியுள்ள சூழலை அறிந்திருக்கின்றன என்பதை விளக்குங்கள். வெவ்வேறு சூழ்நிலைகளில் அவை எவ்வாறு நடந்துகொள்கின்றன என்பது குறித்த உங்கள் அனுபவங்களையும் உற்றுநோக்கல்களையும் எழுதுங்கள்.

(5) பலவிதமான விலங்குகளின் இயக்கங்களையும், அந்த இயக்கங்களில் நகரும் விலங்குகளையும் பட்டியலிடுங்கள்.

(6) தாவரங்களுக்கு உணர்திறன் உள்ளது என்பதைக் காட்டும் பல உற்றுநோக்கல்களையும் அனுபவங்களையும் எழுதுங்கள்.

(7) ஆமைகள் நீண்ட நேரம் தண்ணீரில் இருக்கின்றன. சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு அவை ஏன் நீரின் மேற்பரப்பிற்கு வந்து தங்கள் தலையை வெளியே நீட்டுகின்றன? ஆனால் மீன்கள் அவ்வாறு செய்வதில்லை, ஏன்?.

(8) ஒரு தவளையின் வாழ்க்கைச் சுழற்சி வரிசை மாற்றி கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதை வரிசைப்படுத்தி சரியான எண்ணை பெட்டியில் இடவும்.



(9) பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளை அவற்றின் பண்புகளின் அடிப்படையில் உயிருள்ளவை மற்றும் உயிரற்றவை என வகைப்படுத்துக.

(கல், பட்டாம்பூச்சி, மிதிவண்டி, புத்தகம், மீன், காற்று, மரம், பட்டம், பேருந்து)

(10) **பின்வரும் கேள்விகளுக்கான பதில்களை எழுதுக.**

(அ) வறட்சியின்போது போதுமான தீவனம் மற்றும் தண்ணீர் கிடைக்காததால் விலங்குகளுக்கு ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?

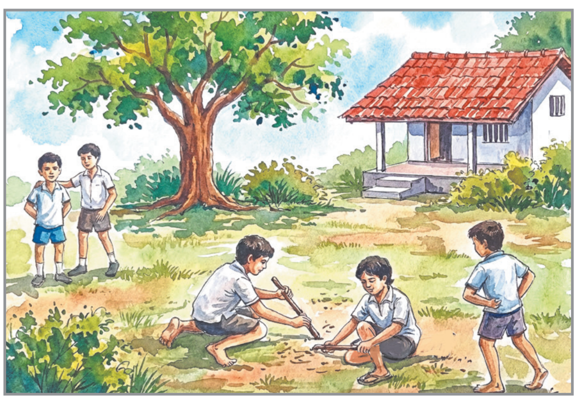
(ஆ) ஒரு புலிக்குட்டி வளரும்போது அதுவும் மேம்பாடு அடைகிறதா ? இந்தக் கூற்றை விளக்கவும்.

**◉ செயல்பாடு -**

இயற்கை பிசின் எங்கிருந்து, எப்படிப் பெறப்படுகிறது என்பதையும், இதே போன்ற முறையில் வேறு என்னென்ன பொருள்கள் பெறப்படுகின்றன என்பதையும் பெரியவர்களிடம் பேசி தகவல் பெறவும்.

# 2 அளவீடு

இந்தப் படத்தில் உள்ள ஒவ்வொருவரும் ஏதோ ஒன்றை அளவிடுகிறார்கள். அளவிடுதல் என்றால் ஒரு அளவை எடுப்பது ஆகும். யார், எப்படி அளவிடுகிறார்கள் என்று முடிவு செய்வோம். பால்காரர் அளவுக் குவளையில் பாலை நிரப்பி எடுக்கும்போது சரியாக எதை அளவிடுகிறார்? துணி விற்பவர் தனக்கு முன்னால் ஒரு துணியை நாடாவைக் கொண்டு எதை அளவிடுகிறார்? மருத்துவர் தன் கையில் உள்ள குழாயைப் பார்த்துக்கொண்டு எதை அளவிடுகிறார்? காய்கறி விற்பவர் எதை அளவிடுகிறார்?



குச்சி- கம்பு விளையாட்டில் தூரத்தை அளக்க இரண்டு நண்பர்கள் வந்தனர். ஒருவன் கையில் குட்டையான குச்சியும், மற்றவன் கையில் நீளமான குச்சியும் இருந்தன. கிரிக்கெட்டில் ஸ்டம்புகளிலிருந்து பதினைந்து அடிகள் தள்ளி பந்துவீச வேண்டும் என்று முடிவு செய்யப்பட்டது. முன்னால் இரண்டாவது குறியை எங்கே போட வேண்டும்? அவர்கள் இருவரும் பதினைந்து அடிகள் தூரத்தை அளந்தனர். இருவருக்கும் இடையே கண்டிப்பாக ஒரு வாக்குவாதம் ஏற்படும். இந்த வாக்குவாதத்திற்கான காரணம் என்னவாக இருக்கலாம்?

உங்கள் மேசை அல்லது பெஞ்சின் நீளத்தை சாண் அல்லது விரல்களை பயன்படுத்தி, நீங்களே அளவிடுங்கள். உங்கள் அண்ணன், அக்கா மற்றும் பெற்றோரை அதே தூரத்தை அளவிடச் சொல்லுங்கள். அனைவரின் அளவும் ஒரே மாதிரியாக இருக்கிறதா?

முன்னர், நீளத்தை அளவிட விரற்கடை, பிடி, முழம் மற்றும் அடி போன்ற அலகுகளும் அளவுகளும் பயன்படுத்தப்பட்டன. வயது மற்றும் உடல் அளவைப் பொறுத்து, வெவ்வேறு நபர்களின், சாண், முழம் மற்றும் பிடி அளவுகள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. எனவே, அளவீடு வேறுபடுகிறது. அதனால்தான் அத்தகைய அளவீடு **'திட்டமற்ற அளவீடு'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. மறுபுறம், அனைவரும் ஒரு குறிப்பிட்ட அலகைப் பயன்படுத்தினால், நபருக்கு நபர் அளவீட்டில் எந்த வித்தியாசமும் இருக்காது. அத்தகைய அளவீடு **'திட்ட அளவீடு'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு துணிக்கடையில், ஒருவர் ஒரு அளவிடும் நாடாவைக் கொண்டு கவனமாக அளந்து ஒரு மீட்டர் துணியை எடுத்தார். தாத்தா வீட்டில் மீண்டும் ஒரு அளவிடும் நாடாவைக் கொண்டு அதை அளந்தார். இருவரின் அளவுகளும் ஒரே மாதிரியாக இருக்குமா அல்லது வேறுபடுமா?

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

பண்டைய எகிப்தில் ஒரு நபரின் முழங்கையிலிருந்து அவரது நடுவிரலின் நுனி வரையிலான தூரம் நீளத்தின் அலகாகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. இது முழம் என்று அழைக்கப்பட்டது. இந்த முழம் ஒவ்வொரு நபருக்கும் மாறுப்பட்டிருந்ததால் அரசருடைய முழம் (Royal Cubit) என்பது பொதுவான அலகாக தீர்மானிக்கப்பட்டது.

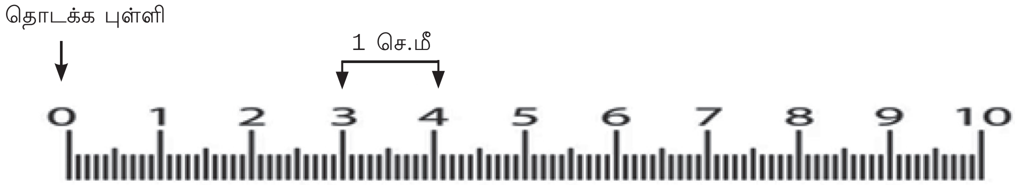
ரோமானியர்கள் பயன்படுத்திய முழம் வித்தியாசமானது ஆகும். அது இரண்டு அடிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டது. ஒவ்வொரு அடியும் பன்னிரண்டு சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டது. அவை அங்குலம் என்று அழைக்கப்பட்டன. நீண்ட தூரங்களுக்கு அவர்கள் மில்லிபாஸஸ் (அதாவது ஆயிரம் அடிகள்) என்ற அலகைப் பயன்படுத்தினர். நாம் மைல் என்று அழைப்பது இதைவிடச் சற்றே நீளமானது ஆகும்.

◉ **திட்ட அளவீடு:** சுமார் 70 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தூரம், தானியம் மற்றும் திரவத்தை அளவிடப் பயன்படுத்தப்பட்ட கருவிகள் வெவ்வேறு பிராந்தியங்களில் வேறுபட்டிருந்தன. அங்கு அளவீட்டு அலகுகளும் வேறுபட்டிருந்தன! இது வர்த்தகம் மற்றும் பல பிற நடவடிக்கைகளில் சிரமங்களை ஏற்படுத்தியது. இதைத் தவிர்ப்பதற்காக அனைவருக்கும் பொதுவான அளவீட்டுக் கருவிகள் மற்றும் அலகுகள் முறை உருவாக்கப்பட்டது. அதனால்தான் இந்த முறையானது **திட்ட அளவீட்டு முறை** அல்லது **சர்வதேச அலகு முறை (SI முறை)** என்று அழைக்கப்படுகிறது. **ஒரு மீட்டர் தூரத்தை 100 சம பாகங்களாகப் பிரித்தால், ஒவ்வொரு பாகமும் ஒரு சென்டிமீட்டர் (cm) ஆகும்.** 1 மீட்டர் = 100 செ.மீ.

| அளவீடு | அலகுகள் | குறியீடு |
|---|---|---|
| நீளம்/தூரம் | மீட்டர் | m |
| நிறை | கிலோகிராம் | kg |
| நேரம் | விநாடி. | s |

ஒரு வடிவியல் கருவிப் பெட்டியில் உள்ள 15 செ.மீ நீளமுள்ள அளவுகோலை உற்று நோக்குங்கள். அந்த அளவுகோலில் 0 முதல் 15 வரையிலான குறியீடுகளை நீங்கள் காண்பீர்கள். ஒவ்வொரு இரண்டு பெரிய குறியீடுகளுக்கும் இடையிலான தூரம் 1 செ.மீ ஆகும். **ஒரு சென்டிமீட்டர் மேலும் பத்து பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பகுதியும் மில்லிமீட்டர்** ( mm) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**ஒரு மில்லிமீட்டர் என்பது ஒரு சென்டிமீட்டரின் பத்தில் ஒரு பங்கு ஆகும்.**




(1 சென்டிமீட்டர் = 10 மில்லிமீட்டர்)

ஒரு கோட்டுத் துண்டின் நீளத்தை அளப்பதற்கு சென்டிமீட்டர் ஒரு வசதியான அலகு ஆகும். ஒரு துணியின் நீளம், ஒரு விளையாட்டு மைதானத்தின் நீளம், ஒரு விளையாட்டு மைதானத்தின் அகலம் போன்றவற்றை அளப்பதற்கு மீட்டர் ஒரு வசதியான அலகு ஆகும். ஆனால் இரண்டு நகரங்களுக்கு இடையேயான தூரம் ஆயிரக்கணக்கான மீட்டர்கள் ஆகும், எனவே அவற்றை அளக்க கிலோமீட்டர் (km) எனப்படும் ஒரு பெரிய அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. 1 கிமீ = 1000 மீட்டர்

**நீளத்தின் துல்லியமான அளவீடு**

நீளம் மற்றும் தூரத்தை அளக்கப் பயன்படுத்தப்படும் சில கருவிகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள். ஒரு துணி விற்பவர், ஒரு தச்சர், ஒரு வயலை அளப்பவர் ஆகியோரின் வேலையில் பயன்படுத்தப்படும் வெவ்வேறு நாடாக்களில் உள்ள குறியீடுகள் ஒரே மாதிரியானவையா?

வேலையின் தேவைகளுக்கு ஏற்ப வசதியான குறியீடுகள் நாடாவில் உள்ளன. உங்கள் தேவைகளுக்கு ஏற்ப சரியான வகை நாடாவைக் கொண்டு அளவிடுவது அவசியம்.

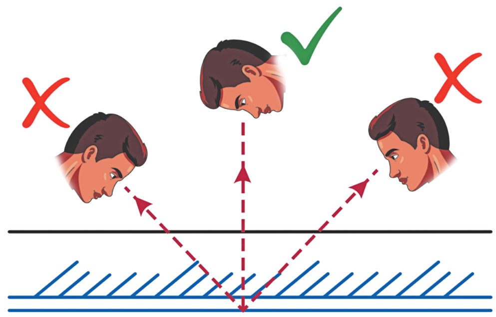
ஏதேனும் இரண்டு புள்ளிகளுக்கும் இடையேயான தூரத்தை அளக்க ஒரு அளவிடும் நாடா தேவைப்படுகிறது. சுண்ணக்கட்டியின் நீளத்தை அளப்பதற்கு, வடிவியல் கருவி பெட்டியிலிருந்து எடுக்கப்படும் 15 செ.மீ. அளவுகோல் பொருத்தமானதாக இருக்கும். ஒரு கதவின் உயரத்தை அளக்க மீட்டர் அளவுகோல் அல்லது நாடா தேவைப்படும். ஆனால் வளைந்த மேற்பரப்புகளைக் கொண்ட பொருள்களின் சுற்றளவை அளக்க, தையலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் அளவிடும் நாடாவைப் போன்ற ஒன்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

**நீளத்தைத் துல்லியமாக அளவிடும்போது கவனிக்க வேண்டிய சில முக்கிய குறிப்புகள்**

**அளவுகோலின் சரியான நிலை**

- நாம் நீளத்தை அளவிட விரும்பும் பொருள் அளவுகோலை தொட்டுக்கொண்டு இருக்க வேண்டும்.
- அளவுகோலின் தொடக்கப்புள்ளி, அதாவது 0 குறி, பொருளின் தொடக்கத்தில் வைக்கப்பட வேண்டும்.
- இரண்டு புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரத்தை அளவிடும்போது, அளவுகோலின் நாடாவின் தொடக்கப் புள்ளி முதல் புள்ளியில் வைக்கப்பட வேண்டும். இரண்டாவது புள்ளி அளவுகோலில் எந்த குறியில் வருகிறது என்பதைக் கவனிக்கவும்.

- அளவுகோலின் பூஜ்ஜியப் புள்ளி அல்லது தொடக்கப்புள்ளி தெளிவாகத் தெரியவில்லை என்றாலோ அல்லது அந்த முனை உடைந்திருந்தாலோ, அடுத்துத் தெளிவாகத் தெரியும் எண்ணிலிருந்து அளவீட்டைத் தொடங்க வேண்டும். அந்த எண்ணை மொத்த நீளத்திலிருந்து கழித்தால் பொருளின் சரியான நீளம் தெரியவரும்.



எந்தப் பக்கத்திலிருந்து அளவீட்டைப் பதிவு செய்ய வேண்டும்?

**ஒரு பந்து அல்லது ஒரு பெரிய ஜாடியின் சுற்றளவை அளவுகோலைக் கொண்டு அளவிட முடியுமா?**

ஒரு வளைந்த பகுதியின் நீளத்தை ஒரு நூலைப் பயன்படுத்தி அளவிடலாம்.

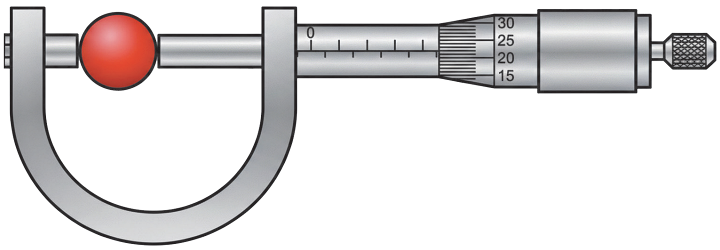
◉ **குறிப்புப்புள்ளி:** ஒருவிளையாட்டுப்போட்டிக்கு ஒரு மைதானம் வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். ஒவ்வொரு விளையாட்டு மைதானத்தின் நீளமும் அகலமும் நிர்ணயிக்கப்பட்டதாக இருக்கும். உங்கள் விளையாட்டு ஆசிரியர் பக்கத்தில் உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, ஒரு மீட்டர் நாடாவைப் பயன்படுத்தி ஒவ்வொரு விளையாட்டிற்கும் மைதானத்தை அளந்து அமைக்கிறார்.

ஒரு தூரம் அளவிடப்படும்போது, அந்தத் தூரம் ஒரு நிலையானப் பொருள் அல்லது புள்ளியிலிருந்து அளவிடப்படுகிறது. அது **'குறிப்புப்புள்ளி'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

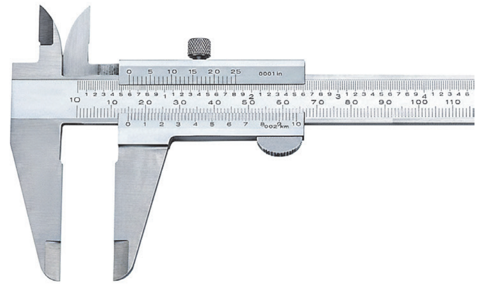
கோ-கோ விளையாட்டில் இரண்டு கம்பங்களுக்கு இடையே ஒரு நிர்ணயிக்கப்பட்ட தூரம் உள்ளது. மைதானத்தை வடிவமைக்கும்போது முதலில் நடப்படும் கம்பமே இரண்டாவது கம்பத்திற்கான குறிப்புப்புள்ளிஆகிறது.

முக்கிய நகரங்களை இணைக்கும் நெடுஞ்சாலைகளில் அடுத்த பெரிய ஊருக்கானத் தூரத்தைக் குறிக்கும் பலகைகள் அல்லது கல் குறியீடுகள் உள்ளன. கிராமத்தில் எந்த இடத்திலிருந்து அந்தத் தூரம் உள்ளது? கண்டுபிடிக்கவும்.

ஒரு மைதானத்தின் நீளம், அகலம் அல்லது ஒரு சட்டையின் உயரத்தை அளவிடும்போது, ஓரிரு மில்லிமீட்டர் வித்தியாசம் பெரிய வித்தியாசத்தை ஏற்படுத்தாது; ஆனால் ஒன்றோடொன்று பொருந்தக்கூடிய இயந்திரங்களின் பாகங்களைத் தயாரிக்கும்போது, அவற்றின் தடிமனும் நீளமும் தேவைக்கேற்ப துல்லியமாக இருக்க வேண்டும். இதற்காக ஒரு மில்லிமீட்டரை விட மிகச் சிறிய அளவில்கூட துல்லியமான அளவீடுகள் செய்யப்படவேண்டும். அத்தகைய அளவீடுகளுக்கு சிறப்பு கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இயந்திரங்களைத் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் இத்தகைய துல்லியமான அளவீடுகள் தேவைப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளில் இத்தகைய கருவிகள் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.




திருகு அளவி

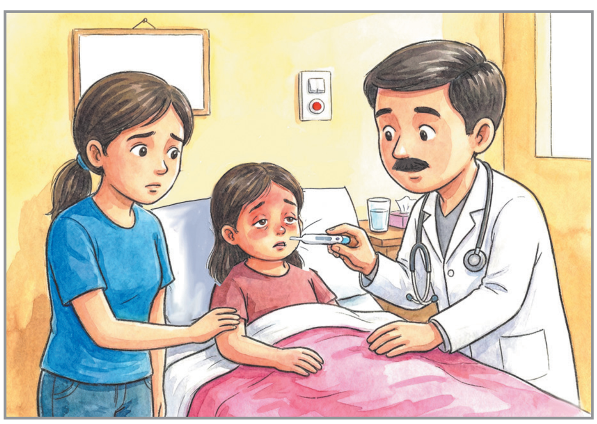


வெர்னியர் காலிபர்

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

வகுப்பறை, கைக்குட்டை, சேலை, விளையாட்டு மைதானம் ஆகியவற்றின் நீளம் எந்த அலகுகளில் அளவிடப்படும்? நோட்டுப் புத்தகங்கள், செய்தித்தாள்கள் மற்றும் பென்சில்களின் தடிமனை அளவிட என்ன கருவிகள் பயன்படுத்தப்படும்?

◉ **வெப்பநிலை மற்றும் வெப்பமானி:** சுரபிக்கு உடல்நிலை சரியில்லாததால் ஒரு நாள் பள்ளிக்கு வரவில்லை. பள்ளி முடிந்ததும் ஜியா அவளை வீட்டில் பார்க்கச் சென்றாள். தனக்குக் காய்ச்சல் இருப்பது போல் உணர்வதாக சுரபி கூறினாள். ஜியா தன் கையால் அவளது நெற்றியைத் தொட்டாள். சுரபியின் நெற்றி சூடாக இருப்பதை அவள் உணர்ந்தாள்.



சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு மருத்துவர் வந்தார். அவர் வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி வெப்பநிலையை பரிசோதித்தார். அவர், 'ஆம் அவளுக்கு காய்ச்சல் இருக்கிறது' என்றார்.

ஒரு பொருள் சூடாக இருக்கிறதா அல்லது குளிர்ச்சியாக இருக்கிறதா என்பதை நாம் பெரும்பாலும் நம் கையால் தொட்டுப் பார்த்து மதிப்பிடுகிறோம். குளியல் நீரின் வெப்பநிலையை நாம் கணிக்கிறோம். குளிர்சாதனப் பெட்டியில் வைக்கப்பட்டுள்ள பால் பாத்திரம் குளிர்ச்சியாக இருப்பதை நாம் உணர்கிறோம். ஆனால் வெவ்வேறு நபர்கள் செய்யும் இத்தகைய மதிப்பீடுகள் வேறுபடலாம்.

**செய்து பாருங்கள்!**

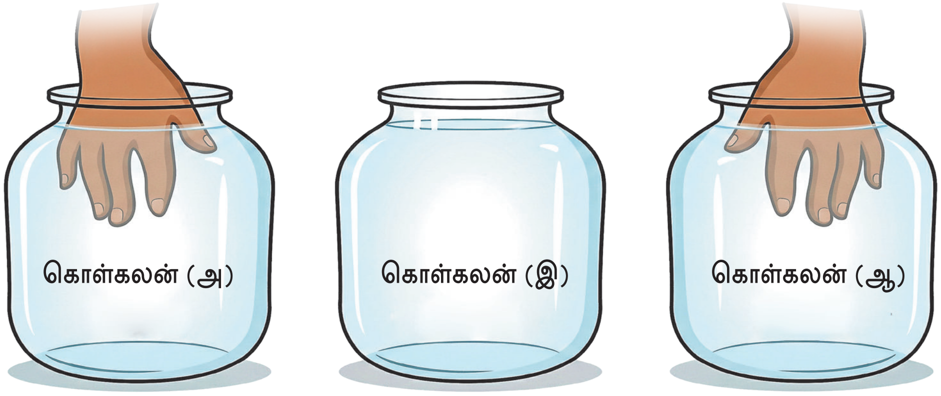
(1) மூன்று கண்ணாடி அல்லது பிளாஸ்டிக் கொள்கலன்களை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அவற்றுக்கு அ, ஆ, இ எனப் பெயரிடுங்கள்.

(2) நீங்கள் குளிப்பது போல 'அ' கொள்கலனில் வெந்நீரை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். 'ஆ' கொள்கலனில் குளிர்ந்த நீரை நிரப்புங்கள்.

(3) 'அ' மற்றும் 'ஆ' கொள்கலன்களில் இருந்து முறையே ஒரு கப் நீரை 'இ' கொள்கலனில் கலக்கவும்.

(4) உங்கள் வலது கையை 'அ' கொள்கலனில் உள்ள நீரிலும், உங்கள் இடது கையை 'ஆ' கொள்கலனில் உள்ள நீரிலும் சிறிது நேரம் மூழ்க வைக்கவும்.

(5) இப்போது இரண்டு கைகளையும் 'இ' கொள்கலனில் மூழ்க வைக்கவும். 'இ' கொள்கலனில் உள்ள நீர் உங்கள் வலது கைக்கு சூடாக உணர்கிறதா அல்லது குளிராக உணர்கிறதா என்பதைக் கண்டறியவும். அதே நீர் உங்கள் இடது கைக்கு குளிராக உணர்கிறதா அல்லது சூடாக உணர்கிறதா?




ஒப்புநோக்கு உணர்திறன்

ஒருவருக்குக் குளிராக உணரும் ஒரு பொருள், மற்றொருவருக்குச் சூடாக உணரப்படலாம். எனவே சரியான வெப்பநிலையை அளவிட ஒரு வெப்பமானி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

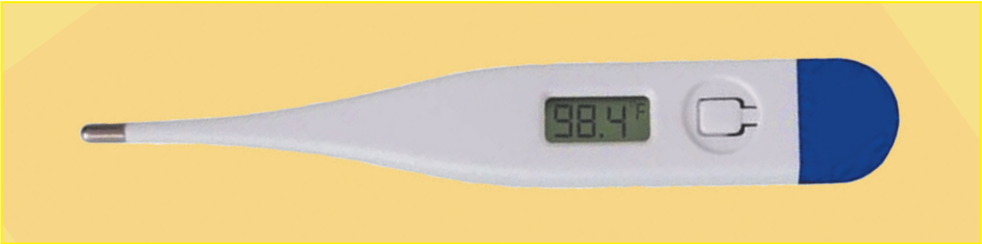
தொடுதலின் மூலம் நாம் வெப்பநிலையை மதிப்பிடலாம். இது வெப்பநிலையின் அளவீடு அல்ல. வெப்பநிலையை அளவிடாமல் அதன் சரியான அளவை அறிய முடியாது. எனவே வெப்பநிலையை அளவிட ஒரு தனி கருவி தேவைப்படுகிறது. வெப்பநிலையை அளவிட வெப்பமானி பயன்படுத்தப்படுகிறது. வெப்பநிலை செல்சியஸ் அல்லது ஃபாரன்ஹீட் அலகுகளில் அளக்கப்படுகிறது.

நமது உடல் வெப்பநிலையை அளவிட $35^{\circ}$ செல்சியஸ் முதல் $42^{\circ}$ செல்சியஸ் வரையிலான வரம்பைக் கொண்ட ஒரு வெப்பமானி போதுமானது. ஆய்வகத்தில் கொதிக்கும் திரவங்கள் மற்றும் நீராவியின் வெப்பநிலையை அளவிடக்கூடிய ஒரு வெப்பமானி தேவைப்படுகிறது. இதற்கு, $0^{\circ}$ செல்சியஸ் முதல் $110^{\circ}$ செல்சியஸ் வரையிலான வரம்பைக் கொண்ட ஒரு வெப்பமானி வசதியானது. நோய் காரணமாக காய்ச்சல் ஏற்பட்டால் மருத்துவர்கள் வெப்பநிலையை பரிசோதிக்க ஒரு சிறிய வெப்பமானியைப் பயன்படுத்துகின்றனர். அத்தகைய வெப்பமானி மருத்துவ வெப்பமானி அல்லது காய்ச்சல் வெப்பமானி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பக்கத்தில் உள்ள படத்தில் காணப்படுவது போல் வெப்பமானிகள் பல ஆண்டுகளாக உடல் வெப்பநிலையை அளவிட பயன்படுத்தப்பட்டன. அதில் உள்ள பாதரசத்தின் அளவைப் பார்ப்பதும் அங்குள்ள குறியீடுகளிலிருந்து சரியான வெப்பநிலையைத் தீர்மானிப்பதும் பலருக்குக் கடினமாக இருந்தது. இப்போதெல்லாம், சரியான வெப்பநிலையைக் காட்டும் ஒரு வெப்பமானி இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த வெப்பமானி டிஜிட்டல் வெப்பமானி என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மருத்துவ வெப்பமானி

◉ **டிஜிட்டல் வெப்பமானி** - படத்தில் உள்ள வெப்பமானியைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? இது டிஜிட்டல் வெப்பமானி என்று அழைக்கப்படுகிறது, இது ஒரு நாணயம் போன்ற சிறிய மின்கலத்தில் இயங்குகிறது. இந்த வெப்பமானியின் உதவியுடன் 35° செல்சியஸ் முதல் 42° செல்சியஸ் வரையிலான வெப்பநிலையை அளவிட முடியும். மனித உடலின் இயல்பான வெப்பநிலை சுமார் 37° செல்சியஸ் ஆகும். இந்த வெப்பமானியில் தேவைக்கேற்ப வெப்பநிலையை செல்சியஸ் அல்லது ஃபாரன்ஹீட் அலகுகளில் அறிந்துகொள்ளும் வசதி உள்ளது.




**டிஜிட்டல் வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி உடல் வெப்பநிலையை எவ்வாறு அளவிடுவது?**

(1) உங்கள் கைகளை சோப்பு மற்றும் தண்ணீரால் கழுவவும்.

(2) வெப்பமானியில் உள்ள மீளமை பொத்தானை அழுத்தவும். பின்னர், வெப்பமானியின் அடிப்பகுதி தோலைத் தொடுமாறு உங்கள் அக்குள் பகுதியில் வைக்கவும்.

(3) பீப் ஒலி கேட்கும் வரை காத்திருக்கவும். வெப்பமானியை வெளியே எடுத்து வெப்பநிலையைப் குறித்துக் கொள்ளவும் .

(4) வெப்பமானியின் நுனியை சுத்தம் செய்து, உலர்ந்த துணியால் துடைக்கவும்.

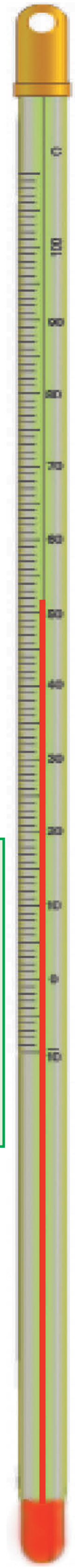
இதுபோன்ற வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி நண்பர் அல்லது குடும்ப உறுப்பினரின் உடல் வெப்பநிலையை பார்க்கவும்.

◉ **அகச்சிவப்பு வெப்பமானி** - தொற்று நோய் உள்ள ஒருவர் கூட்டத்திற்குள் வந்தாலும் பலருக்கும் அந்த நோய் தொற்றிக்கொள்ளும். நோய் வேகமாகப் பரவும். பெரிய கடைகள், விமான நிலையங்கள் போன்றவை மிகவும் கூட்டமாக இருக்கும். பெரும் கூட்டத்தின் காரணமாக ஒவ்வொரு நபரின் வெப்பநிலையையும் சரிபார்ப்பது கடினம். இந்தப் பிரச்சனைகளைத் தவிர்க்க ஒரு நபரின் உடலைத் தொடாமல் வெப்பநிலையை விரைவாக அளவிடக்கூடிய ஒரு கருவி தேவைப்படுகிறது.

முகத்திலிருந்து சிறிது தூரத்தில் பிடிக்கப்படும் அந்த கருவியால் ஒரு நபரின் உடல் வெப்பநிலையை விரைவாக அறிய முடியும். அத்தகைய கருவி ஒரு வித்தியாசமான வகை வெப்பமானி ஆகும். இது அகச்சிவப்பு எனப்படும் கதிர்களின் அடிப்படையில் செயல்படுகிறது. எனவே இது **அகச்சிவப்பு வெப்பமானி** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது இப்போது பல நெரிசலான இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கொரோனா பெருந்தொற்றின் போது காய்ச்சல் உள்ளவர்களைக் கண்டறிய உலகம் முழுவதும் இத்தகைய வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. இந்த வெப்பமானியானது முன்னால் இருக்கும் நபரின் உடல் வெப்பநிலையை சிறிது தூரத்திலிருந்து உடனடியாக அறிய கூடிய ஒரு பெரிய வசதியாகும்.

வெப்பநிலையை அளவிட பயன்படும் அலகு டிகிரி செல்சியஸ் ($^{0}$C) ஆகும். வெப்பநிலையை அளவிட ஃபாரன்ஹீட் ($^{0}$F) மற்றும் கெல்வின் (K) ஆகிய அலகுகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கெல்வின் என்பது அறிவியல் ஆராய்ச்சி சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படும் அலகு ஆகும். வெப்பநிலையின் SI அலகு கெல்வின் ஆகும், மேலும் இது K என்ற குறியீட்டால் குறிக்கப்படுகிறது.



**◉ ஆய்வக வெப்பமானி:** ஆய்வகத்தில் ஒரு பெரிய வெப்பமானி உள்ளது. பக்கத்தில் உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, இந்த வெப்பமானி ஒரு முனையில் மூடப்பட்ட ஒரு நீண்ட உள்ளீடற்ற கண்ணாடிக் குழாய் ஆகும். வெப்பமானியின் அடிப்பகுதியில் ஒரு சிறிய கண்ணாடிக் குமிழ் உள்ளது. இந்தக் குமிழில் பாதரசம் அல்லது வண்ண ஆல்கஹால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இந்தக் குமிழின் உட்புறத்திலிருந்து, ஒரு முடியைப் போன்ற மெல்லிய குழாய் மறுமுனை வரை செல்கிறது. குமிழுக்கு வெப்பம் கிடைக்கும்போது, அதிலுள்ள திரவத்தின் கன அளவு அதிகரிக்கிறது. குமிழில் உள்ள பாதரசம் அல்லது ஆல்கஹால் சூடுபடுத்தப்படும்போது அது விரிவடைந்து உள்ளீடற்ற குழாயில் மேலேறுகிறது. குமிழில் உள்ள திரவம் உள்ளீடற்ற குழாயில் எந்த அளவீட்டு குறியில் நிலைபெறுகிறதோ அவ்விடத்தில் வெப்பநிலை பதிவு செய்யப்படுகிறது. இந்தக் குழாயில் செல்சியஸ் அளவீட்டுக் குறிகள் உள்ளன.

ஆய்வகத்தில் உள்ள வெப்பமானியைக் கவனிக்கவும். பின்வரும் குறிப்புகளை உங்கள் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.

(1) வெப்பமானியில் உள்ள குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை குறி -------$^{0}$C-ல் உள்ளது

(2) வெப்பமானியில் உள்ள அதிகபட்ச வெப்பநிலை குறி ....$^{0}$C-ல் உள்ளது

(3) அந்த வெப்பமானியின் வெப்பநிலை வரம்பு ....$^{0}$C முதல் ....$^{0}$C வரை ஆகும்

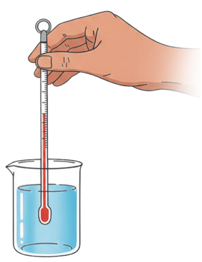
(4) இரண்டு பெரிய குறிகளுக்கு இடையில் உள்ள சிறிய குறிகளின் எண்ணிக்கை ....

(5) அடுத்தடுத்த இரண்டு சிறிய குறிகளுக்கு இடையிலான வெப்பநிலை வேறுபாடு ....$^{0}$C ஆகும்.

**எப்போதும் நினைவில் கொள்ளுங்கள்!**

வெப்பமானியில் உள்ள இரண்டு பெரிய குறிகளுக்கு இடையிலான வெப்பநிலை வேறுபாடு 10$^{0}$C செல்சியஸ் ஆகவும் அவற்றுக்கு இடையில் 10 பிரிவுகள் இருப்பதாகவும் இருந்தால், ஒவ்வொரு சிறிய குறியும் 1$^{0}$ செல்சியஸ் ஆகும். ஆய்வகத்தில் வெவ்வேறு வரம்புகள் மற்றும் வெவ்வேறு சிறிய குறிகளைக் கொண்ட வெப்பமானிகள் உள்ளன. வெப்பமானி மூலம் வெப்பநிலையை அளவிடுவதற்கு முன் அதில் உள்ள குறிகளைப் பார்த்து, ஒவ்வொரு சிறிய குறியும் எத்தனை டிகிரிகளைக் காட்டுகிறது என்பதை முதலில் பார்க்க வேண்டும். வெப்பநிலையைத் துல்லியமாகவும் சரியாகவும் பதிவு செய்வதற்கு இது அவசியம்.

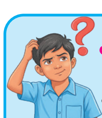
**வெப்பமானி மூலம் வெப்பநிலையை அளவிடுவதற்கான சரியான முறை**



(1) எந்தப் பொருளின் வெப்பநிலையை அளவிட வேண்டுமோ, அந்தப் பொருள் வெப்பமானியின் அடிப்பகுதியில் உள்ள குமிழின் அதிகபட்ச பகுதியைத் தொட வேண்டும். இந்த முறையில் பயன்படுத்தினால் மட்டுமே அந்தப் பொருளின் வெப்பநிலையைத் துல்லியமாக அளவிட முடியும்.

(2) வெப்பநிலையை அளவிடும்போது வெப்பமானியை முடிந்தவரை நேராக, செங்குத்தாகப் பிடிக்க வேண்டும். வெப்பமானியின் குமிழ் பாத்திரத்தின் அடிப்பகுதியையோ அல்லது உட்புறத்தையோ தொடக்கூடாது.

(3) வெப்பநிலையைத் துல்லியமாக அளவிட வெப்பமானியில் உள்ள திரவத்தின் மட்டம் கண்களுக்கு நேராக இருக்கும்படி வெப்பமானியைப் பிடிக்க வேண்டும்.



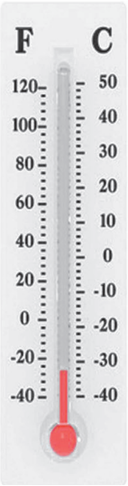
**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

நீங்கள் ஒரு வெப்பமானியுடன் திறந்தவெளியில் நிற்கிறீர்கள். நீங்கள் எந்தப் பொருளின் வெப்பநிலையையும் அளவிடவில்லை என்றால், வெப்பமானி என்ன வெப்பநிலையைக் காட்டும்? ஒரு மர இலையின் வெப்பநிலையை அளவிட என்ன செய்ய வேண்டும்?

ஓர் அறையில் உள்ள காற்றின் வெப்பநிலையை அளவிட சுவரில் தொங்கவிடக்கூடிய ஒரு வெப்பமானி பயன்படுகிறது. இந்த வகை வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தி, அந்த அறையின் வெப்பநிலையைத் தீர்மானிக்க முடியும். உண்மையில் அது அந்த அறையில் உள்ள காற்றின் வெப்பநிலையாகும்.

இந்திய வானிலை ஆய்வுத் துறை ஒவ்வொரு நாளும் பல்வேறு இடங்களின் வெப்பநிலையைப் பதிவு செய்கிறது. இந்தப் பதிவு வானிலையை முன்னறிவிக்கப் பயன்படுகிறது.

ஒவ்வொரு நாளும் நாட்டின் முக்கிய நகரங்களில் குறைந்தபட்ச (அதாவது மிகக்குறைந்த) மற்றும் அதிகபட்ச (அதாவது மிகஅதிக) வெப்பநிலைகள் என்னவாக இருந்தன என்பதை செய்தித்தாள்களும் தொலைக்காட்சி செய்திகளும் நமக்குத் தெரிவிக்கின்றன.




- **அறிவியல் அறிஞர்களை அறிவோம்**

**அண்ணா மணி (1918-2001)**

அண்ணா மணி 'இந்திய வானிலை அம்மையார்' என்று அழைக்கப்படுகிறார். வானிலையை முன்னறிவிப்பதற்குப் பயன்படும் பல கருவிகளை அவர் வடிவமைத்தார். ரேடியோசோண்ட் எனப்படும் ஒரு கருவி, அதிக உயரங்களில் வளிமண்டல அழுத்தம், வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதத்தை அளவிடுவதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. அண்ணா மணியின் ஆராய்ச்சி, இந்தியாவில் இத்தகைய கருவிகளின் பயன்பாட்டிற்கு வழிவகுத்தது. அவர் புனே மற்றும் பெங்களூரில் உள்ள இந்திய வானிலை ஆய்வுத் துறையில் ஆராய்ச்சிப் பணிகளை மேற்கொண்டார். இது வானிலை முன்னறிவிப்புக்காக உலகின் பிற நாடுகளை இந்தியா சார்ந்திருக்கும் நிலையைக் குறைத்தது.

***நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?***

- அளவீடு என்பது பொருத்தமான கருவியைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படும் ஓர் அளவிடுதல் ஆகும். அதில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள அளவீடு, 'அளவீட்டு அலகு' எனப்படும்.
- முன்னர் வெவ்வேறு இடங்களின் அலகுகள் வேறுபட்டிருந்தன. வெவ்வேறு நபர்களால் செய்யப்பட்ட அளவீடுகள் ஒரே மாதிரியாக இருக்கவில்லை. அத்தகைய அளவீடுகளும் முறைகளும் திட்டமில்லா அளவீட்டு முறைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
- இப்போது அளவீட்டில் திட்ட அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- நீளத்தின் SI அலகு மீட்டர் ஆகும்.
- 1 கி.மீ = 1000 மீ., 1 மீ = 100 செ.மீ., 1 செ.மீ = 10 மில்லிமீட்டர்கள்.
- தூரம் அல்லது நீளத்தை அளவிடும்போது, அவை அளவிடப்படும் நிலையான புள்ளி 'குறிப்புப் புள்ளி' எனப்படும்.
- வெப்பநிலையை அளவிட வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- செல்சியஸ், ஃபாரன்ஹீட் மற்றும் கெல்வின் ஆகியவை வெப்பநிலையை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் அலகுகள் ஆகும்.
- பாதரச உலோகம் அல்லது நிறமுள்ள ஆல்கஹால் வெப்பமானிகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- உடல் வெப்பநிலையை அளவிட டிஜிட்டல் வெப்பமானிகள் அல்லது அகச்சிவப்பு வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

## சுயமதிப்பீடு

**(1) கோடிட்ட இடங்களை சரியான வார்த்தையைக் கொண்டு நிரப்புக.**

(1) வெப்பநிலையை அளவிடும் ஒரு கருவி -----------ஆகும்.

(2) மனித உடலின் இயல்பான வெப்பநிலை ----------- ஆகும்.

(3) ஒரு நிலையானப் புள்ளியிலிருந்து தூரத்தை அளவிடும்போது, அந்தப் புள்ளி-------- ஆகும்.

(4) 1 மீட்டர் = ----- சென்டிமீட்டர்

(5) ஒரு வெப்பமானியின் கண்ணாடிக் குமிழில் வண்ண ---------------நிரப்பப்பட்டுள்ளது.

(6) வெப்பநிலையின் SI அலகு --------- ஆகும்.

**(2) பின்வரும் அளவீட்டிற்கு நீங்கள் எந்தக் கருவியைப் பயன்படுத்துவீர்கள்? சரியானக் கருவியின் பெயரைக் குறிப்பிடுக,**

(1) பென்சில் அல்லது பேனாவின் நீளம் (2) உங்கள் உயரம்

(3) அருகிலுள்ள ஒரு பெரிய மரத்தின் சுற்றளவு (4) அழிப்பானின் தடிமன்

**(3) இணைகளை இணைக்கவும்.**

| | குழு 'அ' | குழு 'ஆ' |
|---|---|---|
| (1) | நீளத்தின் SI அலகு | (அ) ஆல்கஹால் |
| (2) | ஆராய்ச்சி சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்படும் வெப்பநிலையின் அலகு | (ஆ) திட்டமில்லா அளவீடு |
| (3) | கையின் முழம் உதவியுடன் அளவிடுதல். | (இ) மீட்டர் |
| (4) | வெப்பமானியில் உள்ள சிவப்பு திரவம் | (ஈ) கெல்வின் |

**(4) பின்வரும் கூற்றுகளைச் சரி அல்லது தவறு என எழுதுக.**

(அ) 1 கி.மீ = 100 செ.மீ.

(ஆ) நீளத்தை அளக்க அளவுகோல் மற்றும் மீட்டர் நாடா ஆகிய இரண்டு கருவிகள் பயன்படுத்தப்பட்டால் மேசையின் நீளம் வேறுபடும்.

(இ) ஆய்வகங்களில் கொதிக்கும் நீரின் வெப்பநிலையை அளவிட டிஜிட்டல் வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(ஈ) உற்றுநோக்கலில் ஏற்படும் பிழைகள் வெப்பநிலையைப் பதிவு செய்வதில் பிழைகளுக்கு வழி வகுக்கும்.

(உ) தொட்டுணர்தலால் மட்டுமே பொருளின் சரியான வெப்பநிலையை அறிய முடியும்.

**(5) பின்வரும் அலகுகளைப் பெரியதிலிருந்து சிறியதாகச் சரியான வரிசையில் அமைக்கவும்.**

(அ) 1 செ.மீ (ஆ) 1 கி.மீ (இ) 1 மி.மீ (ஈ) 1 மீ

(6) வடிவியல் கருவிப் பெட்டியில் உள்ள அளவுகோல் கொண்டு அளக்கக்கூடிய குறைந்தபட்ச நீளம் என்ன?

(7) பின்வரும் அளவீடுகளை அளக்க நீங்கள் எந்த அலகைப் பயன்படுத்துவீர்கள்?

(அ) ஒரு புத்தகத்தின் நீளம்

(ஆ) ஒரு சாவியின் தடிமன்

(இ) நாக்பூர் மற்றும் மும்பை நகரங்களுக்கு இடையேயான தூரம்

(ஈ) துணியின் நீளம்

(8) திட்ட அளவீட்டு கருவிகளின் தேவை ஏன் ஏற்படுகிறது?

(9) உங்கள் பகுதியில் தூரம், எடை மற்றும் கனஅளவை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடுகளைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்ளுங்கள்.

◉ செயல்பாடு -

(1) தண்ணீர் பாட்டில் போன்ற ஐந்து பொருள்களின் வளைந்த பகுதியின் நீளத்தை அளந்து பதிவு செய்யவும்.

(2) பின்வரும் செயல்முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஒரு அறிவியல் பாடநூலின் ஒரு பக்கத்தின் தடிமனைக் கண்டறியவும்.

- வடிவியல் கருவிப் பெட்டியில் உள்ள அளவுகோலைப் பயன்படுத்தி முழு பாடநூலின் தடிமனையும் அளக்கவும். பாடநூலின் தடிமனைப் பதிவு செய்யவும்.
- பாடநூலின் மொத்தப் பக்கங்களின் தடிமனைப் பாடநூலின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கையால் வகுக்கவும். விடை ஒரு பக்கத்தின் தடிமனாக இருக்கும். அதைப் பதிவு செய்யவும்.

(3) நூறு ரூபாய் நோட்டுகள் ஒன்றாகக் கட்டப்பட்ட ஒரு கட்டை நீங்கள் கண்டால், அதே முறையில் ஒரு நூறு ரூபாய் நோட்டின் தடிமனைக் கண்டறியவும்.

(4) பிளாஸ்டிக் குழாய் மற்றும் வண்ண நூல் போன்ற பொருள்களைப் பயன்படுத்தி ஆய்வக வெப்பமானியின் ஒரு மாதிரியை உருவாக்கவும். ஆசிரியரின் வழிகாட்டுதலின் கீழ் அத்தகைய மாதிரிகளைக் காட்சிப்படுத்தவும்.

# 3 பொருள்களின் கூறுகளைப் பிரிப்போம்

பள்ளிக்குச் செல்லும் நேரம் வந்தது. தாமதமாகிவிடக் கூடாது என்பதற்காக சாய்னா அவசரமாகத் தயாராகிக் கொண்டிருந்தாள். தண்ணீரைத் தன் பாட்டிலில் நிரப்பி விட்டுப் பள்ளிக்குச் செல்லத் தொடங்கினாள். அவளுடைய அம்மா அவளைத் தடுத்து, ''சாய்னா, அவசரத்தில் என்ன செய்துவிட்டாய்? பார்! எண்ணெய் இருந்த பாட்டிலில் தண்ணீரை ஊற்றிவிட்டாய். அந்த எண்ணெயை வீணாக்ககூடாது. எனக்கு அதிலிருந்து எண்ணெய் முழுவதையும் நீயே பிரித்து கொடு'' என்றார். ''பள்ளி முடிந்ததும் செய்கிறேன்'' என்று சொல்லிவிட்டு, சாய்னா பள்ளிக்குச் சென்றாள்.

பள்ளி முடிந்ததும் சாய்னா வீட்டிற்கு வந்தாள். அவளுக்கு முன்னால் காலையில் எண்ணெயும் தண்ணீரும் ஒன்றாய் கலந்திருந்த பாட்டில் இருந்தது. பாட்டிலில் இருந்த இரண்டு அடுக்குகளும் தனித்தனியாகவும், வித்தியாசமாகவும் தெரிந்தன. அவற்றை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிக்க வேண்டும். இதை எப்படிச் செய்வது? என்ன உபாயம் பரிந்துரைக்கிறீர்கள்? வீட்டில் உள்ள ஒரு பாட்டிலிலோ அல்லது கண்ணாடி ஜாடியிலோ அரை கப் எண்ணெய் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அந்த ஜாடியில் அரை கப் தண்ணீரைக் கலக்கவும். உங்கள் உபாயத்தை செய்து பாருங்கள். ஜாடியில் எண்ணெயையும் தண்ணீரையும் பிரிக்கும்போது என்ன நடந்தது என்பதைப் பதிவு செய்யுங்கள். பின்னர் உங்கள் நண்பர்களுடன் அதைப் பற்றிப் பேசுங்கள்.

பாட்டிலில் ஏன் இரண்டு வெவ்வேறு திரவ அடுக்குகள் உள்ளன? எந்த அடுக்கு எண்ணெய் என்று எப்படி கண்டறிவது?

மேல் அடுக்கில் உள்ள திரவத்தை ஒரு காலி பாத்திரத்தில் மெதுவாக ஊற்ற முயற்சிக்கவும்.

கலவையில் உள்ள அனைத்து எண்ணெயையும் இவ்வாறு பிரிக்க முடியுமா? இரண்டு அல்லது மூன்று முறை முயற்சி செய்து பார்.

ஒரு பிளாஸ்டிக் குழாய், ஊசி இல்லாத சிரிஞ்ச் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி அனைத்து எண்ணெயை பிரிக்க முயற்சிக்கவும். இந்த முயற்சிகளில் ஏற்பட்ட சிரமங்களையும் அவை ஏன் ஏற்பட்டன என்பதையும் பற்றி சிந்தியுங்கள்.

ஒரு பெரிய, ஒளி ஊடுருவக்கூடிய பிளாஸ்டிக் தம்ளர் அல்லது பாட்டிலை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதன் அடிப்பகுதியில் ஓர் ஆணியால் ஒரு துளை போடுங்கள்.

அந்தத் துளையை விரலால் மூடி, பாத்திரத்தில் எண்ணெய் மற்றும் நீர் கலவையை நிரப்புங்கள். முன் போலவே, இரண்டு திரவ அடுக்குகளும் தனித்தனியாகவே இருக்கும்.

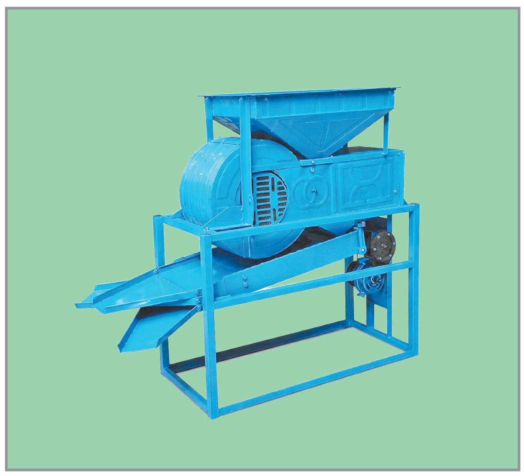
இப்போது இந்தக் கலவை நிரப்பப்பட்ட பாத்திரத்தை, மற்றொரு காலிப் பாத்திரத்திற்கு சற்று மேலே பிடித்துக் கொள்ளுங்கள். அந்தத் துளையிலிருந்து உங்கள் விரலை எடுங்கள். கீழ்த் துளையிலிருந்து எந்தத் திரவம் விழத் தொடங்கும்? திரவம் வெளியே வருவதைத் தடுக்க, மீண்டும் அந்தத் துளையின் மீது உங்கள் விரலை வைக்க வேண்டும் எந்தத் திரவம் மேல் பாத்திரத்திலும், எந்தத் திரவம் கீழ் பாத்திரத்திலும் இருக்கும்?

**இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருள்கள் ஒன்றாகக் கலந்திருந்தால், அது கலவை எனப்படும். கலக்கப்பட்ட பொருள்கள் கலவையின் கூறுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.** சிவ்டா, ஃபர்சான், பேல் போன்ற சில கலவைகளில் உள்ள பொருள்களைப் பொறுக்கி எடுப்பதன் மூலம் பிரிக்க முடியும். ஆனால் பல கலவைகளில் உள்ள பொருள்களை எளிதில் பிரிக்க முடியாது. இதற்காக சில உத்திகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும். **கலக்கப்பட்ட பொருள்களுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை நீங்கள் கண்டறிந்தவுடன், ஒவ்வொரு வேறுபாட்டுக்கும் ஒரு உத்தி அல்லது முறையை உருவாக்கலாம். இத்தகைய முறைகள் 'பிரித்தல் முறைகள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன.**

**செய்து பாருங்கள்!**

வறுத்த வேர்க்கடலைகள் அல்லது பட்டாணிகளை உங்கள் உள்ளங்கையில் எடுத்து, அவற்றை லேசாகத் தேய்க்கவும். அவற்றை உங்கள் உள்ளங்கையில் பரப்பி, அதன் மீது ஊதவும். சுத்தம் செய்யப்பட்ட பட்டாணிகள் அல்லது வேர்க்கடலைகள் உங்கள் கையில் இருக்கும். காய்ந்த இலைகள், உமி மற்றும் தானியங்கள் கலந்த கலவையிலிருந்து தானியங்களைப் பிரித்தெடுக்க விவசாயிகள் இந்த முறையை எவ்வாறு பயன்படுத்துகிறார்கள்?

### ◉ தூற்றுதல்



தூற்றும் இயந்திரம்

காற்று வீசும்போது தானியம் மற்றும் பதர் கலந்த கலவையை உயரத்திலிருந்து கீழே போட்டால், கனமான தானியங்கள் கீழே விழும். இலேசான பதரும் மற்ற இலேசான கழிவுகளும் காற்றினால் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. இயந்திரத்தில் உள்ள ஒரு பெரிய விசிறியின் உதவியுடன் பலமான காற்றை உருவாக்குவதன் மூலம் இந்த வேலையைக் குறுகிய நேரத்தில் செய்து முடிக்கலாம்.

காற்றின் உதவியுடன் கனமான மற்றும் இலேசானப் பொருள்களைப் பிரிக்கும் இந்த முறை **'தூற்றுதல்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**பொறுக்குதல் -** தானியத்தில் உள்ள சிறிய கற்கள் அல்லது குச்சிகளை அவற்றின் அளவு மற்றும் நிறத்தைப் பார்த்துக் கையால் பிரிக்கலாம். இந்த முறை பிரித்தல் **'பொறுக்குதல்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. தானியத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட வேண்டிய கூறுகள் கொஞ்சமாக இருந்தால், இந்த வேலை எளிதாகிறது. உங்கள் மதிய உணவு இடைவேளையில் சிற்றுண்டி சாப்பிடும்போது, இந்த முறையைப் பயன்படுத்தி காய்கறிகளிலிருந்து மிளகாயை பிரிக்கிறீர்கள்.

◉ ***சலித்தல் -*** தானியத்தை விட சிறிய கற்களை ஒரு சல்லடையைப் பயன்படுத்திப் பிரிக்கலாம். இந்த வழியில் சுத்தம் செய்யப்பட்ட தானியத்திலிருந்து நாம் மாவு தயாரிக்கிறோம். மாவில் உள்ள கொரகொரப்பான உமியை (தடிமனான மாவு) பிரிக்க, நுண்ணிய துளைகள் கொண்ட சல்லடையைப் பயன்படுத்த வேண்டும். சல்லடையின் துளைகளை விட சிறிய மாவுத் துகள்கள் துளைகள் வழியாகக் கீழே விழுகின்றன. துளைகளை விட பெரிய துகள்கள் சல்லடையின் வலையில் தங்கிவிடுகின்றன. அதாவது, இரண்டு திடப் பொருள்களின் கலவையில் உள்ள கூறுகள் வெவ்வேறு அளவுகளில் இருக்கும்போது, பிரித்தெடுப்பதற்கு இந்த முறையைப் பயன்படுத்தலாம்.

ஒரு கட்டிடத்தின் கட்டுமான தளத்தில் மணலும் சரளையும் தற்செயலாகக் கலந்துவிட்டன. அந்த மணலையும் சரளையையும் பிரிக்க முடியுமா? அந்த மணலிலிருந்து கொரகொரப்பான மணலையும் நுண்ணிய மணலையும் எப்படிப் பிரிப்பது?

**◉ வடிகட்டுதல்:** ஒரு கலவையில் இரண்டு திடப்பொருள்கள் இருந்து, அக்கலவையில் உள்ள துகள்கள் வெவ்வேறு அளவுகளில் இருந்தால், பொருத்தமான சல்லடையைப் பயன்படுத்தி அவற்றை நாம் பிரிக்கிறோம். ஆனால், அந்தக் கலவையில் ஒரு திரவமும் அந்தத் திரவத்தில் கரையாத ஒரு திடப்பொருளும் இருந்தால் என்ன செய்வது? மிக நுண்ணிய இடைவெளி கொண்ட வடிகட்டி அல்லது **சல்லடை**யைப் பயன்படுத்தி அவற்றை நாம் பிரிக்கலாம்.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

தேநீர் வடிகட்டியைப் பயன்படுத்தும்போது, வடிகட்டியில் தங்கும் பொருள் என்ன நிலையில் உள்ளது? வடிகட்டியிலிருந்து கீழே விழும் பொருளின் நிலை என்ன?

கலங்கிய நீரை ஒரு துணி அல்லது தேநீர் வடிகட்டி வழியாக வடிகட்டினால், சுத்தமான நீர் கிடைக்குமா?

ஆய்வகத்தில் வடிகட்டித் தாள் எனப்படும் ஒரு தாள் உள்ளது. அந்தத் தாள் மிக நுண்ணிய துளைகளின் ஒரு வலை ஆகும். கலங்கிய நீர் மற்றும் மோர் போன்ற பொருள்களை அதன் வழியாக வடிகட்டலாம்.

**வடிகட்டித் தாளின் பயன்கள்**

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

தொற்றுநோய் பரவும் காலங்களின் போது, நெரிசலான வாகனங்களில் பயணம் செய்யும்போது, ஒரு பெரிய மருத்துவமனைக்குச் செல்லும்போது மூக்கையும் வாயையும் மூடும் முகக்கவசத்தை ஏன் அணிய வேண்டும்?

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

***சில பயிர்களின் அறுவடைக்குப் பிறகு எஞ்சியிருக்கும் வைக்கோல் எரிக்கப்படுகிறது. டெல்லியில் உள்ள எரிசக்தி மற்றும் வளங்கள் நிறுவனத்தின் அறிவியல் அறிஞர்கள், பயிரின் வைக்கோலை எரித்த பிறகு எஞ்சியிருக்கும் சாம்பலைப் பயன்படுத்தி ஒரு திரையை உருவாக்கியுள்ளனர். இந்தத் திரையில் மிகச் சிறிய துளைகள் உள்ளன. தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வரும் கழிவுநீரைச் சுத்தப்படுத்த இது ஒரு வடிகட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.***

**◉ வீழ்படிவாதல் மற்றும் தெளிய வைத்து இறுத்தல் -**

கலங்கிய நீரை ஒரு குவளையில் நீண்ட நேரம் கலக்காமல் வைத்திருந்தால், அதில் உள்ள மண் துகள்கள் அடியில் தங்கிவிடும். அந்த நீரைக் கவனமாக மற்றொரு குவளையில் ஊற்றினால், சுத்தமான நீர் கிடைக்கும். மண் அப்படியே தங்கிவிடும். இவ்வாறு கரையாதச் திடப்பொருள்கள் அடியில் தங்கிவிடும். இது **'வீழ்படிவாதல்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. பாத்திரத்தைச் சாய்ப்பதன் மூலம் திரவத்தை மெதுவாக அகற்றலாம். இது **'தெளிய வைத்து இறுத்தல்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**எப்போதும் நினைவில் கொள்ளுங்கள்!**

மழைக்காலத்தில் குழாயில் சில சமயங்களில் கலங்கிய நீர் வரும். இத்தகைய கலங்கிய நீ ர் படிகாரம் கொண்டு சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. படிகாரத்தை கலங்கிய நீரில் 4-5 முறை சுழற்றும்போது, கலங்கிய நீரின் சிறிதளவு படிகாரம் கரையும். அந்தப் படிகாரத் துகள்கள் மண் துகள்களுடன் ஒட்டிக்கொள்கின்றன. இத்தகைய பெரிய துகள்கள் கனமாக இருப்பதால் அவை விரைவாகப் பானையின் அடியில் படிந்துவிடுகின்றன.

**◉ கடைதல்:** மத்தைப் பயன்படுத்தி தயிரைக் கடையும் போது சிறிது நேரம் கடைந்த பிறகு, வெண்ணெய் மோரின் மீது மிதக்கத் தொடங்குகிறது. தயிரைக் கடைவதால் அதிலுள்ள வெண்ணெய்த் துகள்கள் பானையின் ஓரங்களுக்குத் தள்ளப்படுகின்றன. அவை ஒன்றுடன் ஒன்று ஒட்டிக்கொண்டு ஒரு பெரிய வெண்ணெய்க் கட்டியை உருவாக்குகின்றன. இந்த வெண்ணெய் வழுவழுப்பாகவும் இலகுவாகவும் இருப்பதால், அது மோரின் மீது மிதந்து பிரிக்கப்படுகிறது. கையால் கடையும் மத்தைப் போலவே, இயந்திரத்தால் இயக்கப்படும் கடையும் கருவியும் இந்தச் செயல்முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெரிய பால் பண்ணைகளில், பாலில் இருந்து வெண்ணெயையும், இரத்த வங்கிகளில் இரத்தத்தில் உள்ள இரத்தக் கூறுகளையும் பிரித்தெடுக்கப் பல்வேறு பிரிப்பு முறைகளும் நவீன இயந்திரங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இங்கு திரவங்களை மிக வேகமாகச் சுழற்றும் இயந்திரங்கள் உள்ளன.

◉ ஆவியாதல்-

**செய்து பாருங்கள்!**

ஒரு தட்டில் சிறிதளவு தண்ணீர் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதில் ஒரு தேக்கரண்டி உப்பைக் கரைத்து, ஓர் உப்புக் கரைசலைத் தயாரிக்கவும். இப்போது இந்தத் தட்டை வெயிலில் வைக்கவும். ஓரிரு நாள்களில், தட்டில் உள்ள தண்ணீர் படிப்படியாகக் குறைகிறது. இந்தக் கலவையில் உள்ள திரவம் ஆவியாகிறது. திட நிலையில் உள்ள உப்புத் தட்டில் தங்கியிருப்பது தெரிகிறது.

திருஷ்டி தனது சோதனைத் தட்டை நிழலிலும், யஷ் தனது தட்டை வெயிலிலும், சம்ஸ்குருதி தனது தட்டை எப்போதும் காற்று வரக்கூடிய ஜன்னலிலும் வைத்தனர். யாருடைய தட்டில் உலர்ந்த உப்பு வேகமாகச் சேரும்? ஏன்?

வெப்பத்தின் மூலம் ஒரு திரவத்தை வாயு நிலைக்கு மாற்றும் செயல்முறை **'ஆவியாதல்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த முறையைப் பயன்படுத்தி உலகம் முழுவதும் உப்பு பெறப்படுகிறது. இதற்குத் தனியாக எரிபொருள் எரிக்கத் தேவையில்லை. சூரிய ஆற்றலே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கடற்கரையோரங்களில் கடல் நீர் பாத்திகளில் சேகரிக்கப்படுகிறது. சூரிய ஒளியின் உதவியால் நீர் ஆவியாகி உப்பு கீழேத் தங்கிவிடுகிறது. இதில் கூழாங்கற்கள், குப்பைகள் போன்ற பிற கூறுகளும் அடங்கியுள்ளன. பல்வேறு பிரித்தெடுக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்தி தூய உப்பு பெறப்படுகிறது. மகாராஷ்டிரா, குஜராத், தமிழ்நாடு மற்றும் ராஜஸ்தானில் பல உப்பளங்கள் உள்ளன. அங்கிருந்து நமக்கு உப்பு கிடைக்கிறது.

◉ **காந்தப் பிரிப்பு:** இரும்பு, கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல் போன்ற உலோகங்கள் காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படுகின்றன. அவை **'காந்தப் பொருட்கள்'** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஒரு காந்தத்தைப் பயன்படுத்தி நாம் காந்த மற்றும் காந்தமற்ற பொருள்களைப் பிரிக்கலாம். இரும்பு, கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல் போன்ற உலோகங்கள் சில பொருள்களைத் தயாரிப்பதில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பெரிய கிராமங்கள் மற்றும் நகரங்களில் சேகரிக்கப்படும் குப்பைகளிலிருந்து இந்தக் காந்தப் பொருட்கள் ஒரு காந்தத்தின் உதவியுடன் பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

அதிக அளவில் சேகரிக்கப்படும் குப்பைகளிலிருந்து காந்தப் பொருள்களைப் பிரிக்க வேண்டிய அவசியம் ஏன் ஏற்படுகிறது?

- **அறிவியல் அறிஞர்களின் அறிமுகம்**

பத்மஸ்ரீ டாக்டர் உத்தப் பராலி உலகப் புகழ்பெற்ற இந்திய ஆராய்ச்சியாளர் ஆவார். அவர் பல தேசிய மற்றும் சர்வதேச பட்டங்களையும் விருதுகளையும் பெற்றுள்ளார். 1988-ல், அவரது குடும்பம் கடனில் இருந்தபோது, அசாமில் உள்ள தேயிலை விவசாயிகளுக்காக பிளாஸ்டிக் பைகள் தயாரிக்க ஒரு சிறிய தொழிற்சாலையை அமைக்க அவர் முடிவு செய்தார். அக்காலத்தில் ஐந்தரை லட்சம் ரூபாய் மதிப்புள்ள வெளிநாட்டு இயந்திரங்களை வாங்குவதற்குப் பதிலாக, வெறும் 60,000 ரூபாய்க்கு ஒரு புதிய இயந்திரத்தை உருவாக்கினார். அன்று முதல் 2015 வரை, டாக்டர் பராலியால் விவசாயத்துறைக்கும் மாற்றுத்திறனாளிகளுக்கும் உருவாக்கப்பட்ட பயனுள்ள இயந்திரங்கள் மற்றும் கருவிகளின் எண்ணிக்கை 160-க்கும் அதிகமாகும். பழத்தோல் மற்றும் விதை பிரிப்பான்கள், மாதுளை விதை பிரிப்பான்கள் போன்ற கருவிகள் பெரிய தொழிற்சாலைகளுக்கு மிகவும் முக்கியமானவை. பல விருதுகளுடன் டாக்டர் பராலி உலகப் புகழ்பெற்ற நாசா அமைப்பின் ‘எதிர்காலத் தொழில்நுட்பம்’ என்ற சர்வதேசப் போட்டியின் விருதையும் பெற்றுள்ளார். டாக்டர் பராலி பல்வேறு இயந்திரங்களின் உற்பத்தி மற்றும் ஆராய்ச்சிக்காக ஒரு சிறப்பு மையத்தைத் தொடங்கியுள்ளார்.

***நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?***

- ஒரு கலவையில் ஒன்றாகக் கலந்திருக்கும் பொருள்களை வெவ்வேறாக பிரித்தெடுப்பது பிரித்தல் எனப்படும்.
- ஒரு கலவையில் உள்ள பொருள்களின் பண்புகளில் உள்ள வேறுபாட்டை நாம் கண்டறியும்போது, அவற்றைப் பிரிப்பதற்கான ஒரு உத்தியைக் கண்டுபிடிக்கிறோம். அத்தகைய உத்திகள் பிரித்தல் முறைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
- பொறுக்குதல் என்ற முறையில் ஒரு கலவையில் உள்ள பொருள்கள் நிறம் மற்றும் வடிவத்தின் அடிப்படையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு பிரிக்கப்படுகின்றன.
- கனமான திடப்பொருள்களிலிருந்து இலகுவான பொருள்களை காற்றின் உதவியுடன் பிரிப்பதற்குத் தூற்றுதல் முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- ஒரு கலவையில் உள்ள சிறிய துகள்களைப் பொருத்தமானச் சல்லடையின் உதவியுடன் பிரிக்கும் முறை சலித்தல் எனப்படும்.
- வடிகட்டுதல் முறையின் மூலம் ஒரு திரவத்தில் கரையாதத் திடப்பொருள்களை நாம் பிரிக்கலாம்.
- திரவங்களில் கரையக்கூடிய திடப்பொருள்கள் திரவத்தின் அடியில் தங்குவது வீழ்படிவாதல் அல்லது தெளிய வைத்து இறுத்தல் எனப்படும்.
- ஒரு திரவத்தை வாயு நிலைக்கு மாற்றும் செயல்முறை ஆவியாதல் எனப்படும்.
- கடல் நீரை ஆவியாக்குவதன் மூலம் கடல் நீரில் இருந்து உப்பு பெறப்படுகிறது.
- ஒரு கலவையில் உள்ள காந்தப் பொருள்களை ஒரு காந்தத்தைப் பயன்படுத்திப் பிரிக்கலாம்.

## சுயகற்றல்

**(1) சரியானத் தெரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.**

(1) இது காந்தப் பிரித்தலில் ............. பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(அ) அடர்த்தியில் வேறுபாடு (ஆ) அளவில் வேறுபாடு

(இ) காந்தப் பண்புகள் (ஈ) கரைதிறன் பண்புகள்

(2) கோதுமையிலிருந்து சிறிய கற்களை பிரிக்க ............. முறை பயனுள்ளது.

(அ) அரைத்தல் (ஆ) பொறுக்குதல் (இ) தூற்றுதல் (ஈ) தெளிய வைத்து இறுத்தல்

(3) நீரில் கரைந்துள்ள படிகாரத்தைப் பின்வரும் முறைகளால் பிரிக்கலாம் ............. முறைகள்.

(அ) ஆவியாக்குதல் (ஆ) வீழ்படிவாதல் (இ) வடிகட்டுதல் (ஈ) தெளியவைத்து இறுத்தல்

(4) பாலில் தண்ணீர் கலந்திருப்பதாக சந்தேகிக்கப்படுகிறது. அவற்றில் பால் மற்றும் தண்ணீரை பிரிக்க ............. முறையால் முடியும்

(அ) வடிகட்டுதல் (ஆ) ஆவியாக்குதல்

(இ) வீழ்படிவாதல் மற்றும் தெளியவைத்து இறுத்தல் (ஈ) இந்த முறைகளில் எதுவும் சாத்தியமில்லை.

**(2) இது சரியா அல்லது தவறா எனத் தீர்மானிக்கவும். தவறு எனில் அதற்கான காரணத்தை எழுதவும்.**

(1) ஒரு திரவத்தில் கரையாத பொருள்களைப் பிரித்தெடுக்க வடிகட்டுதல் பயன்படுகிறது.

(2) காந்தப் பண்புகளைப் பயன்படுத்தி அனைத்து உலோகங்களையும் கழிவுகளிலிருந்து பிரித்தெடுக்க முடியும்.

(3) கடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரித்தெடுக்க வீழ்படிவாக்கல் பயன்படுகிறது.

(4) தானியங்களிலிருந்து இலேசான கழிவுகளைப் பிரித்தெடுக்க ஆவியாக்கல் பயன்படுகிறது.

(5) கனமான மற்றும் இலேசான என இரண்டு திரவங்களைப் பிரித்தெடுக்கத் தெளிய வைத்து இறுத்தல் பயன்படுகிறது.

(3) எந்தக் கலவைகளுக்கு வடிகட்டுதல் பயனுள்ளதாக இருக்கும், எப்படி?

(4) ஒரு பாத்திரத்தில் தண்ணீருடன் கலந்திருக்கும் மரத்துகள்களை எவ்வாறு பிரித்தெடுப்பீர்கள்?

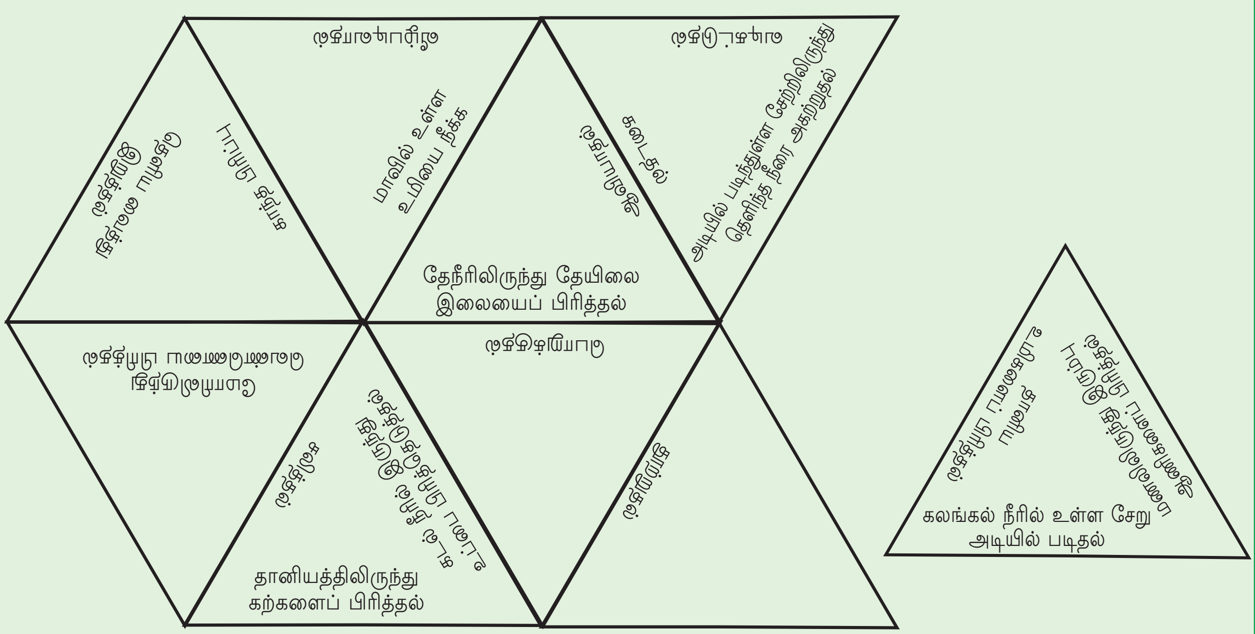
(5) ஒரு தச்சர் வேலை செய்யும்போது மரத்துகள்களில் ஒன்றாக கலந்திருக்கும் இரும்பு ஆணிகளை எந்த முறைகளைப் பயன்படுத்திப் பிரித்தெடுப்பார்? இந்த முறைகளில் எது எளிதானது?

(6) பின்வரும் குறுக்கெழுத்துப் புதிரில் பிரித்தெடுத்தல் தொடர்பான சில சொற்கள் உள்ளன. அத்தகைய ஒரு சொல் வட்டமிடப்பட்டுள்ளது. குறுக்கெழுத்துப் புதிரில் உள்ள அத்தகைய எல்லா சொற்களையும் கண்டுபிடித்து அவற்றை உங்கள் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| கா | வீ | ச | ல் | ல் | டை | வெ | ண் | ணெ | ய் |
| ந் | ர | லி | த | ஆ | வி | யா | த | ல் | தா |
| த | வ | த் | த் | இ | மி | தெ | ம | த் | து |
| ப் | டி | த | டி | ட் | ளி | க | டை | த | ல் |
| பி | க | ல் | வ | ய | மா | தூ | ப | வ் | தா |
| ரி | ட் | ஒ | வை | அ | ழ் | ற் | உ | மி | னி |
| ப் | டு | த் | ப | ஞ் | சு | று | டொ | ர் | ய |
| பு | த | பொ | று | க் | கு | த | ல் | நீ | ம் |
| ல் | ல் | ஆ | ணி | வ | ர | ல் | பு | சே | று |
| க | வீ | ழ் | ப | டி | வா | க் | கு | த | ல் |

◉ செயல்பாடு

காகிதத்தில் ஒன்பது முக்கோணங்களை வெட்டி எடுக்கவும். அவற்றின் மீது பின்வரும் புதிரை எழுதவும். குழுக்களாக அமர்ந்து, இந்த ஒன்பது முக்கோணங்களையும் ஒரு முக்கோணம் உருவாகும் வகையில் அடுக்கவும். மேலும், ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் பிரித்தல் முறை எழுதப்பட்டிருக்கும் இடத்திற்கு முன்னால் அதன் ஒரு உதாரணத்தை வைக்கவும். அனைவரும் ஒன்றாக அமர்ந்து புதிரைத் தீர்க்க முயற்சிக்கவும்.



# 4 உயிரினங்களில் பல்வகைமை

இந்தப் புகைப்படம் எந்தக் காட்டினுடையதும் அல்ல. இது உண்மையில் ஒரு பிரமாண்டமான ஒற்றை மரம்! இது கொல்கத்தாவின் தாவரவியல் பூங்காவில் உள்ள 250 ஆண்டுகள் பழமையான ஆலமரம். தரை வரை நீண்டுள்ள 3500-க்கும் மேற்பட்ட தடித்த விழுதுகளின் ஆதரவில் இது நிற்கிறது. கொல்கத்தாவின் பூங்காக்களில் உள்ள இந்த பிரம்மாண்டமான மரத்தைப் பார்க்க வெளிநாட்டு சுற்றுலாப் பயணிகள் வருகிறார்கள். 1925-ல், இந்த மரத்தின் பிரதான அடிமரம் அகற்றப்பட வேண்டியிருந்தது. அதன் பிறகும், இந்த மரம் தொடர்ந்து வளர்ந்து வருகிறது. உலகின் மிகப்பெரிய பழமையான ஆலமரம் ஆந்திரப் பிரதேசத்தில் உள்ளது. அதன் நிழலில் ஒரே நேரத்தில் பத்தாயிரம் பேர் அமரலாம்! இந்த பரந்த வெளி அவ்வளவு பெரியது!

புகைப்படத்தில் சாலையோரத்தில் உள்ள புதர்கள் இந்த மரத்தைப் போல பெரிதாக வளருமா? துளசி, ரோஜா, கர்வந்த் புதர்கள் வேம்பு அல்லது புளிய மரங்களைப் போல பெரிதாக வளருமா? மிக உயரமாக வளரும் பல பெரிய மரங்களை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். ரோஜா, அரளி, செம்பருத்தி, மருதாணி போன்ற பல தாவரங்கள் 5-6 அடி உயரம் வரை மட்டுமே வளரும். நாம் அவற்றை புதர்கள் என்று அழைக்கிறோம். சில புற்கள் மனிதர்களை விட உயரமாக வளர்கின்றன, மற்றவை தரைக்கு அருகில் வளர்கின்றன. பருவமழையின் போது ஈரமான சுவரில் வளரும் மென்மையான செடியைப் பாருங்கள். அதற்கு கிளைகளோ, வேர்களோ, பூக்களோ இல்லை. ஈரமான தரையில் வளரும் பாசி இன்னும் சிறியது. உங்களைச் சுற்றியுள்ள தாவரங்களைப் பாருங்கள். பெரிய மரங்கள், தென்னை மரங்கள், பல வகையான புதர்கள் மற்றும் புற்கள் உட்பட பலவகையான தாவரங்களை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள்.

வெற்றுக் கண்ணுக்குத் தெரியாத சில தாவரங்களும் உள்ளன, அவற்றை நுண்ணோக்கி மூலம் மட்டுமே காண முடியும்.

மாமரம்

மருதாணிப் புதர்

கொத்தமல்லிச் செடிகள்

**உங்கள் பகுதியில் உள்ள பின்வரும் தாவர வகைகளைப் பட்டியலிடுங்கள்.**

(அ) வலுவானத் தண்டுகளையும் கிளைகளையும் கொண்ட மரங்கள், அவற்றின் கிளைகளில் மக்கள் ஏற முடியும். இப்படிப்பட்ட மரங்கள் .....

(ஆ) தரையிலிருந்தே கிளைகள் வரும் புதர்கள். அவை மிகவும் தடிமனாகவும் வலுவாகவும் இருக்காது. அப்படிப்பட்ட புதர்கள் .....

(இ) கிளைகள் இல்லாத ஆனால் தண்டு உயரமாக வளர்ந்து அதன் உச்சியில் இலைகளைக் கொண்டிருக்கும் தாவரங்கள்.....

(ஈ) தண்டு மிகவும் பலவீனமாக இருப்பதால் தாவரத்தால் நிமிர்ந்து நிற்க முடியாது. அருகிலுள்ள மரம், தூண் ஆகியவற்றின் ஆதாரத்தைச் சுற்றிப் படரும் பச்சைத் தண்டு கொண்ட தாவரங்கள்.....

ஆதாரத்தைச் சுற்றிப் படர்ந்து அல்லது சுருள் போன்ற பாகங்களால் ஆதாரத்தைப் பற்றிக்கொண்டு மேல்நோக்கி வளரும் தாவரங்கள் ஏறுகொடிகள் எனப்படும். கொடிகள் போன்ற புற்களையும் உயரமாக வளராமல் தரையில் படர்ந்து செல்லும் புற்களையும் நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அத்தகைய தாவரங்கள் படர்க்கொடிகள் எனப்படும்.

நாம் தாவரங்களைப் பற்றி நினைக்கும்போது, அவற்றின் வேர்கள், இலைகள், பூக்கள் மற்றும் பழங்களைப் பற்றி நினைக்கிறோம். நம்மைச் சுற்றியுள்ள தாவரங்களில் இவை ஒவ்வொன்றிலும் பல்வகைமையைக் காண்கிறோம்.

பல்வேறு தாவரங்களின் இலைகளைப் பாருங்கள். அவற்றின் அளவு, வடிவம், விளிம்புகளில் என்னென்ன வேறுபாடுகளைக் காண்கிறீர்கள்?

இலைகளில் பல்வகைமை

உங்கள் பகுதியில் இதுபோன்ற இலைகளைக் கொண்ட எந்தெந்தத் தாவரங்கள் உள்ளன? அவற்றுள் மிகவும் வித்தியாசமாக நீங்கள் பார்த்த இலைகள் எவை? அந்த இலைகளின் படங்களை வரையுங்கள். ஒவ்வொரு வகைக்கும் உங்களால் முடிந்தவரை பல இலைகளைச் சேகரித்து, ஒவ்வொரு இலையும் எந்தத் தாவரத்தைச் சேர்ந்தது என்பதைக் கண்டறிய நண்பர்களுடன் ஒரு குழு விளையாட்டை விளையாடுங்கள்.

ஒவ்வொரு இலையையும் விரலால் தடவி, அது வழுவழுப்பாக உள்ளதா? அல்லது சொரசொரப்பாக உள்ளதா? என்பதை உறுதி செய்யவும்.அதில் நீங்கள் காணும் வேறுபாடுகளைப் பட்டியலிடுங்கள். உதாரணமாக சிறியதா அல்லது பெரியதா, இலைகளின் கடினத்தன்மை, இலைகளில் தெரியும் நரம்புகள், இலை விளிம்புகள் மற்றும் தண்டுகளின் நீளம் போன்றவை. இந்த வேறுபாடுகள் பல்வகைமை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

சில தாவரங்கள் ஒரு போதும் பூப்பதில்லை, சில குறிப்பிட்ட பருவத்தில் மட்டுமே பூக்கின்றன, சில தாவரங்கள் ஆண்டு முழுவதும் பூக்கின்றன. பூக்களின் வடிவம், நிறம், இதழ்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் அமைப்பிலும் அதிக பல்வகைமை தன்மை உள்ளது. இந்தப் பல்வகைமைத் தன்மையைக் காட்ட வெவ்வேறு பூக்களின் படங்களை வரைந்து, ஒவ்வொரு பூவும் எந்தத் தாவரத்தைச் சேர்ந்தது என்பதைப் படத்திற்குக் கீழே எழுதுங்கள்.

சில தாவரங்களின் பூக்கள் நறுமணம் கொண்டவை. சில தாவரங்களின் பூக்கள் விரும்பத்தகாத வாசனையைக் கொண்டுள்ளன.

பூக்களில் பல்வகைமை

*உற்றுநோக்குங்கள்!*

*துளசி, மா, மற்றும் கரும்பு போன்ற தாவரங்களுக்குப் பூக்கள் உண்டா?*

*நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்? உற்றுநோக்கி தகவல்களைப் பெறுங்கள்.*

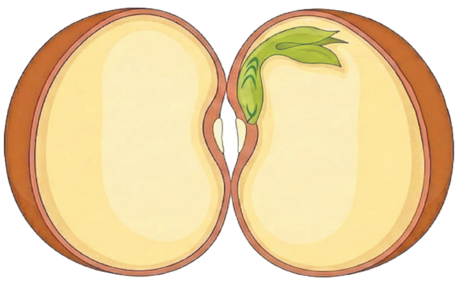
பூக்களிலிருந்து பழங்கள் உருவாகின்றன. பழங்களில் அந்தந்தத் தாவரங்களின் விதைகள் உள்ளன. மா, நாவல் மற்றும் இலந்தை பழங்களுக்குள் எத்தனை விதைகள் உள்ளன? ஆரஞ்சு, எலுமிச்சை மற்றும் பலா பழங்களில் ஏராளமான விதைகள் உள்ளன. அளவு, நிறம், சுவை, விதைகளின் எண்ணிக்கை மற்றும் பழத் தோலின் தடிமன் போன்ற பல அம்சங்களில் தாவரங்கள் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன.

- ஒவ்வொரு பழத்திலும் 20-25-க்கும் மேற்பட்ட விதைகளைக் கொண்ட ஏதேனும் பழங்கள் உங்களுக்குத் தெரியுமா?
- பழங்களின் உள்ளே விதைகள் இல்லாத பழங்கள் என்னென்ன உங்களுக்குத் தெரியும்?

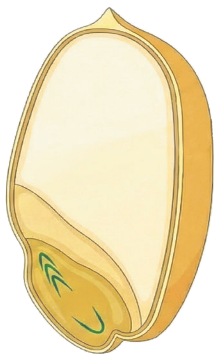
***உங்களுக்குத் தெரியுமா?***

காஷ்மீரில் பல வகையான ரோஜா செடிகள் உள்ளன. அவற்றில் சில சிறிய புதர்களாகவும், சில வேலிகள் மற்றும் சுவர்களில் படர்ந்து வளரும் கொடிகளாகவும் உள்ளன. மேலும் சில வகை ரோஜா செடிகள் ரோஜா விதைகளைத் தருகின்றன.

கோதுமை, அரிசி, சோளம், மக்காச்சோளம், கம்பு ஆகியவை அந்தந்தத் தாவரங்களின் விதைகளாகும். கொண்டைக்கடலை, கடுகு, நிலக்கடலை ஆகியவையும் விதைகளே. அவற்றுள் ஒவ்வொரு வகை விதையையும் உங்களால் முடிந்தவரை அதிகமாக எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். ஒவ்வொன்றையும் லேசாகத் தட்டி, பிளவுபட்ட பகுதிகளைக் கவனமாகப் பாருங்கள். எந்த விதைகள் இரண்டு சம பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன? எந்த விதைகள் இரண்டு ஒழுங்கற்ற பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன? ஒவ்வொரு விதையையும் ஒரு நாள் தண்ணீரில் வைக்கவும். பிறகு மேலுறையை அகற்றவும். சில விதைகள் ஏற்கனவே இரண்டு சம பாகங்களைக் கொண்டுள்ளன. அத்தகைய விதைகள் இருவித்திலை விதைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இரு என்றால் இரண்டு. இரண்டு தனித்தனி பாகங்கள் இல்லாத விதைகள் ஒருவித்திலை விதைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



இருவித்திலை



ஒருவித்திலை

**நரம்பமைப்பு :** அரச இலையை சில நாள்கள் தண்ணீரில் வைத்தால், அதன் மென்மையான பகுதி அழுகிவிடும். இறுதியாக ஒரு வலை போன்ற அமைப்பு மட்டுமே எஞ்சி நிற்கிறது. இந்த வலை எதனால் ஆனது? அரச மரம் மற்றும் தேக்கு மரத்தின் இலைகளை சில நாள்கள் தண்ணீரில் வைத்தால் இது போன்ற ஒரு வலை உருவாகிறது. துளசி மற்றும் செவந்தி போன்ற பல தாவரங்களின் இலைகளை தண்ணீரில் வைத்தாலும் அவை இது போன்ற வலை அமைப்பு உருவாகுவதில்லை. இந்த வேறுபாட்டிற்குக் காரணம் என்ன? நீங்களே ஊகித்துக் கொள்ளுங்கள்.

தாவரத்தின் வேர்கள் மண்ணிலிருந்து பெறும் நீர், இலையின் அனைத்துப் பகுதிகளையும் சென்றடைகிறது. இதற்கும் இந்த வலை பின்னலுக்கும் ஏதேனும் தொடர்பு உள்ளதா?

**செய்து பாருங்கள்**

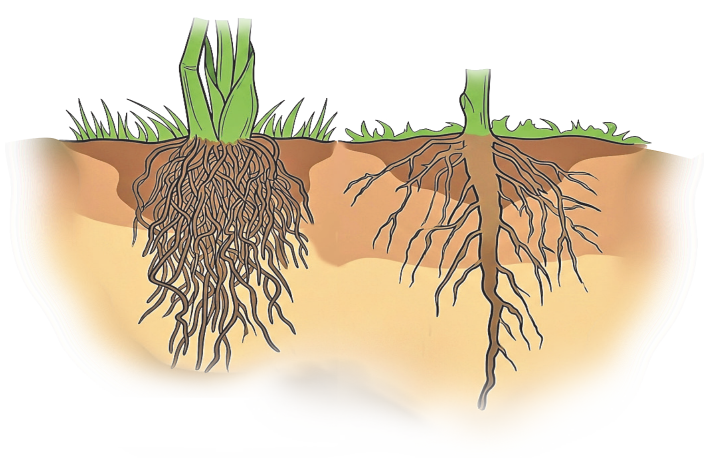
மா மரம், ஆலமரம், அரச மரம் போன்ற தாவரங்களின் சில இலைகளை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அவற்றில் ஒன்றை உங்கள் கையில் எடுங்கள். அதன் ஓரத்தை உங்கள் விரல்களால் பிடித்து, இலையின் வெளி விளிம்பிலிருந்து நடுப்பகுதி வரை நேராகக் கிழிக்க முயற்சி செய்யுங்கள். இதை இன்னும் சில இலைகளையும் பாருங்கள்.

இப்போது ஒரு வாழை அல்லது கல்வாழை இலையை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். மேலே கூறியது போல், அதை ஓரத்திலிருந்து நடுப்பகுதி வரை கிழிக்க முயற்சி செய்யுங்கள், ஆனால் இந்த முறை இலை பக்கவாட்டில் கிழிக்கப்பட வேண்டும். இதை மீண்டும் மீண்டும் முயற்சி செய்யுங்கள். இந்த இரண்டு செயல்களிலும் என்ன நடந்தது? ஏன்?

சிக்கலான நரம்பு வலையமைப்பைக் கொண்ட இலைகள் நேர்க்கோட்டில் கிழியாது. நோட்டுப் புத்தகத் தாளில் உள்ள கோடுகளைப் போல ஒன்றுக்கொன்று இணையான நரம்புகளைக் கொண்ட இலைகளும் நேர்க்கோட்டில் கிழியாது. இலைக்குள் **நரம்புகள் அமைந்திருக்கும்** விதம் நரம்பமைப்பு (venation) என்று அழைக்கப்படுகிறது. அவற்றில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன, **வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு** (reticulate venation) மற்றும் **இணை நரம்பமைப்பு** (parallel venation). இலையைப் பார்த்தாலே அது எந்த வகை நரம்பமைப்பைக் கொண்டிருக்கும் என்பதை உங்களால் யூகிக்க முடியும். கரும்பு, சோளம் மற்றும் கோதுமை இலைகளில் எத்தகைய நரம்பமைப்பு இருக்கும் என்பதை நீங்களே முடிவு செய்யுங்கள்.

**◉ வேர்கள் :-** தாவரங்களின் வேர்கள் தரையில், மண்ணுக்குள் வளர்கின்றன. அவை வெளியிலிருந்து பார்க்க முடியாதவை. ஆனால் சந்தையில் கிடைக்கும் சில கீரை வகைகள், கால்நடைத் தீவனத்திற்காக கரும்பு, சோளம் மற்றும் கம்புத் தண்டுகள் தரையிலிருந்து வேரோடு பிடுங்கப்படுகின்றன. அவற்றின் வேர்களை நம்மால் காண முடியும். அத்தகைய சில தாவரங்களின் வேர்களைக் கவனமாகப் பாருங்கள்.

- பலத்த புயல் ஏற்படும்போது வயல்களில் உள்ள சோளம், கம்பு மற்றும் தென்னை மரங்கள் போன்ற பயிர்கள் கடுமையாக சேதமடைகின்றன. பலத்த காற்றினால் அத்தகைய மரங்கள் வேரோடு சாய்ந்துவிடுகின்றன. இருப்பினும் புளி, மா மற்றும் கொய்யா மரங்கள் அவ்வளவு எளிதில் சாய்வதில்லை.
- புல் மற்றும் கரும்பை சிறிதளவு விசையுடன் தூக்கினால், அவை வேரோடு பிடுங்கப்படுகின்றன. ஆளி, வெண்டைக்காய் மற்றும் கத்தரிக்காய் செடிகள் எளிதில் வேரோடு பிடுங்கப்படுவதில்லை. தண்டின் அடிப்பகுதியில் இருந்து ஒரு முதன்மை வேர், அதன் இரண்பாம் நிலை கிளைவேர்கள் மற்றும் சிறிய கிளைகள் உடைய வேர் அமைப்பு **'ஆணிவேர்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. தண்டின் அடிப்பகுதியில் நூல் இழைகள் போல வளரும் வேர் அமைப்பு **'சல்லி வேர்கள்'** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.



இந்த வேர்களில் எது தாவரத்திற்கு வலுவான ஆதரவை வழங்க முடியும்?

கோதுமை, அரிசி, சோளம், கம்பு மற்றும் மக்காச்சோளம் ஆகியவை ஒருவித்திலைத் தாவரங்கள் ஆகும். இந்தத் தாவரங்களின் இலைகளில் உள்ள நரம்புகள் இணையாக உள்ளதா அல்லது வலைப்பின்னலாக உள்ளதா? அவை எவ்வகையான வேர்களைக் கொண்டுள்ளன? இந்தக் உற்றுநோக்கல்களிலிருந்து ஒரு முக்கியமான விஷயத்தை அறியலாம்.

**அனைத்து ஒருவித்திலைத் தாவரங்களின் வேர்களும் சல்லி வேர்களாகும். இந்தத் தாவரங்கள் அனைத்தின் இலைகளிலும் உள்ள நரம்புகள் இணையாக உள்ளன. வலைப்பின்னல் நரம்புகள் மற்றும் ஆணிவேர் ஆகியவை இருவித்திலைத் தாவரங்களின் பண்புகளாகும்.**

இப்போது வாழை மற்றும் கரும்பு போன்ற தாவரங்கள் ஒரு வித்திலைத் தாவரங்களா? அல்லது இருவித்திலைத் தாவரங்களா? என்று முடிவு செய்யுங்கள். ஆலமரம், துளசி மற்றும் கடுகு போன்ற தாவரங்கள் ஒருவித்திலைத் தாவரங்களா?

### உங்களுக்குத் தெரியுமா?

*தாவரத்தைத் தாங்குவது மண்ணிலிருந்து ஈரப்பதத்தையும் கனிமங்களையும் உறிஞ்சுவது ஆகியவை வேர்களின் பணிகளாகும். சில தாவரங்களின் வேர்கள், அவை உற்பத்திச் செய்யும் உணவைச் சேமிக்கவும் உதவுகின்றன. இந்த வசதி சிலகுறிப்பிட்ட தாவரங்களில் காணப்படுகிறது.*

*மெல்லிய இழைகள் போல் தோற்றமளிக்கும் வேர்கள் மண்ணிலிருந்து நீரை உறிஞ்சி தாவரத்திற்கு வழங்குகின்றன. இந்த வேர்முடிகள் வேர்களின் ஒரு பகுதியாகும். உருளைக்கிழங்குகளும் சில கிழங்குகளும் அவற்றின் மீதுள்ள பள்ளங்களிலிருந்து முளைக்கின்றன. அவை தண்டின் ஒரு பகுதியாகும்.*

ஆறுகள் மற்றும் ஏரிகளின் நீரில் மிதக்கும் சில தாவரங்கள் மிகவும் அடர்த்தியாக வளரும். அவை தண்ணீரின் மீது எல்லா இடங்களிலும் அடர்த்தியாகப் பரவுவதால், கீழே தண்ணீர் இருக்கிறது என்பதே உங்களுக்குத் தெரியாது. தாமரைக் கொடிகள் மற்றும் நீர்ப்புல் போன்ற தாவரங்கள் வயல் மண்ணில் வளருமா?

இமயமலை போன்ற மிகவும் குளிரான, பனி நிறைந்த பகுதிகளில் வளரும் தாவரங்கள் பாலைவனத்தில் உயிர்வாழுமா?

ஒரு தாவரத்தின் வளர்ச்சிக்கு உகந்த பகுதி, அந்தத் தாவரத்தின் வாழிடம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. தாமரையின் வாழிடம் நீர் நிலை ஆகும், அதேசமயம் அக்கேசியா மற்றும் கள்ளி போன்ற சில தாவரங்களின் வாழிடம் வறண்ட, அதாவது குறைந்த நீர் உள்ள அல்லது பாலைவனப் பகுதிகளாகும்.

பாலைவனப் பகுதிகளில் உள்ள தாவரங்களால் பனிப் பகுதிகளில் வாழ முடியாது. அதேபோல், பனிப் பகுதிகளில் உள்ள தாவரங்கள் பாலைவனங்களில் வளராது.

மண்ணின் வகை, வெப்பநிலை, ஒரு நாளில் சூரிய ஒளி படும் மொத்த நேரம் மற்றும் அந்த இடத்தைச் சுற்றியுள்ள பிற உயிரினங்கள் ஆகியவை வாழிடத்துடன் தொடர்புடையவை.

### ◉ இந்த விளையாட்டை விளையாடிப் பாருங்கள் -

வகுப்பில் உள்ள அனைவரும் பேனா மற்றும் காகிதத்துடன் தயாராக இருக்க வேண்டும். ஆசிரியர் மேசையில் ஒரு கரண்டியால் சத்தம் எழுப்பும்போது, அனைவரும் பதினைந்து விலங்குகளின் பெயர்களை எழுத வேண்டும். மூன்று நிமிடங்கள் கழித்து ஆசிரியர் மீண்டும் மேசையில் சத்தம் எழுப்பும்போது அவர்கள் எழுதுவதை நிறுத்த வேண்டும். அதன்பிறகு, ஒவ்வொருவராகத் தங்கள் பட்டியலை உரக்கப் படிக்க வேண்டும். எந்தெந்த விலங்குகளின் பெயர்கள் எத்தனை முறை மீண்டும் வந்தன என்பதைக் குறித்துக்கொள்ள வேண்டும். வேறு பெயர் வந்தால் அதை கரும்பலகையில் எழுத வேண்டும்.

வகுப்பில் உள்ள பலரால் பரிந்துரைக்கப்பட்ட விலங்குகளின் பெயர்ப் பட்டியல் கரும்பலகையில் தயாரிக்கப்படும். அந்தப் பட்டியலைப் பார்த்து, பின்வரும் கேள்விகளுக்கான பதில்களைக் கண்டறியவும்.

- அனைவரும் எந்தெந்த விலங்குகளின் பெயர்களை எழுதியுள்ளீர்கள்?
- பட்டியலில் உள்ள வெவ்வேறு விலங்குகளுக்கு எத்தனை கால்கள் உள்ளன என்பதை நினைவில் கொள்ளுங்கள். நான்கு கால்கள் கொண்ட விலங்குகள் எத்தனை அனைவருக்கும் நினைவிருந்தன? பட்டியலில் நான்கு கால்களுக்கு குறைவான கால்கள் கொண்ட விலங்குகள் எவை? நான்கு கால்களுக்கு அதிகமான கால்கள் உள்ள விலங்குகள் எவை?

> ரமேஷ் தனது பட்டியலை உரக்கப் படித்துக்கொண்டிருந்தான். விலங்குகளின் பெயர்களைச் சொல்லும்போது, அவன் காக்கை என்று சொல்லிவிட்டான். வகுப்பில் இருந்த அனைவரும் உரக்கச் சிரித்தார்கள். ஒரு மாணவன் ‘ஓ, காக்கை ஒரு பறவை, அதன் பெயர் ஏன் விலங்குகளின் பட்டியலில் இருக்கிறது?‘ என்று கேட்டான். சுஷ்மாவின் பட்டியலில் கொசுவின் பெயர் இருந்தது. அப்போதும் எல்லோரும், ‘அது ஒரு பூச்சி, விலங்கு அல்ல‘ என்று சிரித்தார்கள்.
> நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

பலகையில் உள்ள பெயர்களைப் பார்க்கும்போது, விலங்குகளைப் பற்றி நினைக்கும்போது, பலருக்கு நான்கு கால் விலங்குகள் மட்டுமே நினைவுக்கு வருவதை நீங்கள் கவனிப்பீர்கள். பசு, எருமை, நாய், சிலர் யானை, புலி, சிங்கம் ஆகியவற்றை நினைவுகூர்கிறார்கள். ஆனால் வௌவால், கரப்பான் பூச்சி, மண்புழு, புழு போன்ற பெயர்கள் இந்தப் பட்டியலில் காணப்படுவதில்லை.

உண்மையில் இவை அனைத்தும் விலங்குகள்தான். விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் என்பவை உயிரினங்களின் இரண்டு முக்கிய குழுக்கள். ஆறு மற்றும் ஏரி நீரில் உள்ள நுண்ணுயிரிகள், மிகச் சிறிய பூச்சிகள், பறவைகள், ஊர்வன, இவை அனைத்தும் விலங்குகள்தான். அவற்றுக்கு சில வேறுபாடுகள் இருந்தாலும் ஒற்றுமைகளும் உள்ளன. சில விலங்குகளை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். சிலவற்றை நாம் அறிந்திருந்தாலும் அவை நம் பகுதியில் இல்லை. ஒட்டகச்சிவிங்கி, கங்காரு, நெருப்புக்கோழி போன்ற பல விலங்குகளை நாம் அறிந்திருந்தாலும் அவை நம்மிடம் இல்லை. சுற்றியுள்ள சூழலுக்கு ஏற்ப தங்களைத் தகவமைத்துக் கொள்ளும் விலங்குகள் அந்தந்தப் பகுதியில் காணப்படுகின்றன. அதுவே அவற்றின் வாழ்விடம் ஆகும்.

இமயமலைப் பனிப் பிரதேசத்தில் உள்ள கரடிகள் அங்குள்ள சூழல், கிடைக்கும் உணவு மற்றும் குளிர் ஆகியவற்றுக்குத் தங்களைத் தகவமைத்துக் கொண்டு அங்கேயே வாழ்கின்றன. நமது காடுகளில் அவை வாழ்வது கடினமாக இருக்கும். ஒட்டகச்சிவிங்கிகள், கங்காருகள், மற்றும் நெருப்புக்கோழிகள் போன்ற பல விலங்குகளுக்கும் இதுவே பொருந்தும். அந்த விலங்குகளின் வாழ்விடம் என்பது அவை வசதியாக வாழக்கூடிய பகுதியாகும். ஒட்டகங்களின் வாழ்விடம் பாலைவனப் பகுதிகள் அதேசமயம் முதலைகள் மற்றும் அலிகேட்டர்களின் வாழ்விடம் பெரிய நீர்நிலைகளின் கரைகளுக்கு அருகிலுள்ள பகுதியாகும்.

வெவ்வேறு விலங்குகளின் வாழ்விடம் அப்பகுதியின் வெப்பநிலை, கிடைக்கும் உணவு மற்றும் அப்பகுதியில் உள்ள மற்ற விலங்குகளைப் பொறுத்தே அமைகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

*சில நாடுகளில் உள்ள பெரிய மிருகக்காட்சிசாலைகளில் எருமைகள் வளர்க்கப்படுகின்றன. பலர் பணம் செலுத்தி அவற்றைப் பார்க்க அங்கு செல்கிறார்கள்! இதற்குப் பின்னால் என்ன காரணமாக இருக்கலாம்?*

**◉ சில வாழ்விடங்களும், அங்குள்ள விலங்குகளும் -** நம்மைச் சுற்றியுள்ள பெரும்பாலான விலங்குகள் நிலத்தில் வாழ்கின்றன. புலி, ஆடு, நரி, ஓநாய் போன்ற பல பெயர்களை நீங்கள் கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். எலிகள், பெருச்சாளிகள், முயல்கள் போன்ற பல விலங்குகள் வளைகளில் வாழ்கின்றன. **நிலத்தில் வாழும்**

**அனைத்து விலங்குகளும் 'நிலவாழ் உயிரினங்கள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன.** நிலவாழ் உயிரினம் என்றால் நிலத்தில் நகர்வது, இயங்குவது என்று பொருள். நிலத்தின் மீது இயங்கும் உயிரினம் நில வாழ் உயிரினம். எனவே இந்த விலங்குகள் நடப்பது, ஓடுவது, குதிப்பது போன்ற பல்வேறு வழிகளில் நகர்கின்றன.

மீன்கள் தங்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் நீரில் வாழ்கின்றன. மீன்கள் தங்கள் உடலின் பக்கங்களில் உள்ள துடுப்புகள் மற்றும் வால் ஆகியவற்றின் உதவியுடன் நீரில் நீந்துகின்றன. அவை நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜனை செவுள்கள் மூலம் எடுத்துக்கொள்கின்றன. அவற்றால் காற்றில் இருந்து ஆக்ஸிஜனை எடுத்துக்கொள்ள முடியாது. **தங்கள் வாழ்நாள் முழுவதும் நீரில் வாழும் விலங்குகள் 'நீர்வாழ் உயிரினங்கள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன.** சில விலங்குகள் தங்கள் வாழ்வின் ஒரு கட்டத்தில் முழுவதுமாக நீரில் வாழ்கின்றன, மேலும் சிலகாலங்களில் அத்தகைய விலங்குகள் நிலத்திலும் நீரிலும் வாழ்கின்றன. அவை இரண்டு இடங்களிலும் வாழ்வதால், அவை 'இருவாழ்விகள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அவைகளால் நீண்ட நேரம் நீருக்கடியில் இருக்க முடியும். இருப்பினும் ஆக்ஸிஜனைப் பெறுவதற்காக, அவை சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு தங்கள் மூக்கை நீருக்கு வெளியே எடுத்து காற்றை உள்ளிழுக்கின்றன.

பறவைகள் மரங்களில் நீண்ட நேரம் தங்கி வானத்தில் பறக்கின்றன. அதனால்தான் அவை 'வான்வாழ் உயிரினம்' (வானத்தில் அலைபவை என்று பொருள்) என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

மிகவும் நுணுக்கமாக மேற்கொண்ட உற்று நோக்கல்களையும், அவற்றுக்கு இடையிலான பல்வேறு தொடர்புகளையும் ஆராய்ந்து, முனிவர் சரகர் பல ஆண்டுகளுக்கு முன்பு செய்த உயிரின வகைப்பாடுகளை 'சரக சம்ஹிதா' என்ற நூலில் பதிவு செய்துள்ளார். நிலத்தில் வாழும் விலங்குகள் மட்டுமல்லாமல், நிலத்தடியில் வாழும் உயிரினங்கள் (பிலாஷயா), வறண்ட நிலப்பகுதிகளில் வாழும் உயிரினங்கள் (தன்வாசரா), சேறு மற்றும் சதுப்பு நிலங்களில் வாழும் காட்டெருமை போன்ற விலங்குகள் (ஆனுப), மரக்கிளைகளில் வாழும் உயிரினங்கள் (சாகாதா), நீரில் வாழும் மீன்கள் போன்ற உயிரினங்கள் (வாரிஷயா), நீரின் மேற்பரப்பில் உலாவும் அன்னம் போன்ற பறவைகள் (வாரிச்சரா), மற்றும் குகைகளில் வாழும் உயிரினங்கள் (குஹாஷயா) என இவ்வாறு வகைப்படுத்தி, அவற்றின் சிறப்பியல்புகளையும் முனிவர் சரகர் விளக்கியுள்ளார்.

- **நம் நாட்டிலுள்ள யானைகளும் ஆப்பிரிக்கக் காடுகளில் உள்ள யானைகளும் ஒரே மாதிரியாகத் தெரிகின்றனவா? பனிப் பிரதேசங்களில் உள்ள கரடிகள் நாம் அறிந்த கரடிகளைப் போலவே இருக்கின்றனவா அல்லது சற்று வித்தியாசமாக இருக்கின்றனவா?**

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

***பாலைவனத்தில் ஒட்டகங்கள்***

***லடாக்கில் ஒட்டகங்கள்***

- *பாலைவனத்தில் உள்ள ஒட்டகங்களின் கால்கள் நீளமானவை. இதனால், ஒட்டகத்தின் உடல் சூடான மணலை விட சற்று உயரமாக இருப்பதால் அதன் வயிறு பாதிக்கப்படுவதில்லை. லடாக் போன்ற பனிப் பிரதேசங்களில் உள்ள ஒட்டகங்களின் கால்கள் குட்டையானவை. அவற்றின் குளம்புகள் மிகவும் பரந்து விரிந்திருக்கும். எனவே இந்த ஒட்டகங்களால் பனியில் எளிதாக நடக்க முடியும். இந்த ஒட்டகங்களின் கழுத்திலும் உடலிலும் உள்ள முடிகள் அவற்றின் உடலைச் சூடாக வைத்திருப்பதோடு பனிப் படிவால் அவை பாதிக்கப்படுவதையும் தடுக்கின்றன.*
- *ஆறுகள் மற்றும் ஏரிகளில் உள்ள நீரில் மண் மற்றும் வண்டல் துகள்கள் உள்ளன. மீன்கள் நீந்தும்போது இந்தத் துகள்கள் கண்களுக்குள் செல்வதைத் தடுக்க, அவற்றின் கண்களில் ஒளிபுகும் சவ்வுகள் உள்ளன.*

**நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?**

- இலைகள், பூக்கள், தண்டுகள், வேர்கள் ஆகியவை தாவரங்களின் பாகங்கள் ஆகும்.
- தாவரங்கள் அவற்றின் உயரம், தண்டின் வடிவம், இலைகளின் வடிவம், வித்திலைகளின் எண்ணிக்கை, பூக்கள் இருத்தல் அல்லது இல்லாமை, மற்றும் வேர்களின் வகை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.
- மரங்கள், புதர்கள், செடிகள், ஏறுகொடிகள் மற்றும் படர்கொடிகள் ஆகியவை தண்டின் அடிப்படையில் தாவரங்களின் வகைகளாகும்.
- வித்திலைகளின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் தாவரங்கள் ஒருவித்திலைத் தாவரங்கள் மற்றும் இருவித்திலைத் தாவரங்கள் என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.
- தாவரங்களின் இலைகளில் வலைப்பின்னல் நரம்பமைப்பு மற்றும் இணை நரம்பமைப்பு என இரண்டு வகையான நரம்பமைப்புகள் உள்ளன.
- இலைகளில் உள்ள நரம்பமைப்பையும் வேர்களின் வகையையும் கொண்டு ஒரு தாவரம் ஒருவித்திலைத் தாவரமா? அல்லது இருவித்திலைத் தாவரமா? என்பதை அடையாளம் காணலாம்.
- வெவ்வேறு விலங்குகளும் தாவரங்களும் தங்களுக்கு வசதியான பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. அந்தப் பகுதிகள் அவற்றின் வாழ்விடங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
- ஒரு பகுதியின் சூழலுக்கு ஏற்ப தங்களைத் தகவமைத்துக் கொள்ளும்போது உயிரினங்களின் உடற்கூறியலிலும் பழக்கவழக்கங்களிலும் சில மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன.

## சுயகற்றல்

**(1) சரியான ஜோடிகளைப் பொருத்துக.**

| குழு-அ. | குழு-ஆ |
|---|---|
| (1) நீர்வாழ்பவை | (i) தவளை |
| (2) சேற்றுசதுப்பு நிலத்தில் வாழ்பவை | (ii) அன்னம் |
| (3) இருவாழ்வி | (iii) காட்டெருமை |
| (4) நீரின் மேற்பரப்பில் மிதப்பவை | (iv) மீன் |

**(2) குழுவில் சேராததைக் கண்டறிந்து அதற்கான காரணத்தை எழுதுக.**

(அ) பசு, குதிரை, ஆடு, மீன்

(ஆ) மாமரம், அரச மரம், கொய்யா, கொத்தமல்லி

(இ) கங்காரு, சிறுத்தை, கரப்பான் பூச்சி, மான்

(ஈ) பாசிப்பயறு, சோளம், கோதுமை, கம்பு

**(3) சரி அல்லது தவறு என எழுதுக.**

(அ) மருதாணி ஒரு புதர் வகைத் தாவரம்.

(ஆ) ஆணிவேர் கொண்ட மரங்கள் ஒரு சிறிய புயலில் எளிதில் கீழே விழுந்துவிடும்.

(இ) மாமரங்கள் பூப்பதில்லை.

(ஈ) பனிக்கரடிகள் பாலைவனத்தில் வாழ்கின்றன.

(உ) சில வகை பாம்புகள் இருவாழ்விகள் ஆகும்.

**(4) முதல் ஜோடியில் உள்ள தொடர்பைக் கவனித்து, இரண்டாவது ஜோடியை நிறைவு செய்க.**

(அ) மரக்கிளைகளில் வாழ்பவை: குரங்கு :: நிலத்தடியில் வாழ்பவை: -------------------------

(ஆ) வறண்ட நிலங்களில் வாழ்பவை: குதிரை :: குகைகளில் வாழ்பவை : ---------------------

**(5) பின்வரும் படங்களைக் கவனமாகப் பாருங்கள். இவற்றிலிருந்து இந்தத் தாவரங்களைப் பற்றி என்ன தகவல்களைப் புரிந்துகொள்கிறீர்கள்? அனைத்துக் குறிப்புகளையும் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்.**

(6) துளசி ஒரு மரமா, புதரா அல்லது தாவரமா என்பதைத் தீர்மானிக்க நாம் என்ன பண்புகளைக் கருத்தில் கொள்ளலாம்?

(7) ஒருவித்திலைத் தாவரங்களுக்கும் இருவித்திலைத் தாவரங்களுக்கும் உள்ள வேறுபாட்டை விளக்குக.

(8) வாத்துகளின் வாழ்விடம் எது? ஏன்?

(9) உங்கள் பகுதியில் உள்ள குறைந்தது 5 விலங்குகளை உற்றுநோக்கி அவற்றின் வாழிடத்தைக் கண்டறியுங்கள்.

**◉ செயல்பாடு -**

சுற்றியுள்ள பகுதியில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் சில விலங்குகள் அங்கு வாழ்வதைக் கடினமாக்குகின்றன. அவற்றின் எண்ணிக்கைக் குறையத் தொடங்கியுள்ளது. ஆகவே மகாராஷ்டிராவில் அழிந்துபோகும் அபாயத்தில் உள்ள சில விலங்குகளைப் பற்றிய படங்களையும் தகவல்களையும் சேகரித்து அவற்றைக் குறித்து குறிப்பேட்டில் எழுதி வைத்துக் கொள்ளுங்கள்.

# 5 பேரிடர் மேலாண்மை

• செப்டம்பர் 30, 1993. அதிகாலை 3:50 மணி, அனைவரும் ஆழ்ந்த உறக்கத்தில் இருந்தனர். லாத்தூர் மாவட்டத்தில் உள்ள ஒரு சிறிய கிராமத்தில், பூமிக்கு அடியில் இருந்த பாறைகளில் ஏற்பட்ட சில அசைவுகள் ஒரு பயங்கரமான நிலநடுக்கத்தை ஏற்படுத்தின. கில்லாரி மற்றும் அதன் சுற்றுவட்டாரப் பகுதிகளில் நிலம் இரண்டு நிமிடங்கள் தொடர்ந்து அதிர்ந்தது. **கற்களால் கட்டப்பட்ட ஒன்றரை லட்சம் வீடுகள் இடிந்து விழுந்து கல் குவியல்களை விட்டுச் சென்றன. சுமார் பத்தாயிரம் கிராமவாசிகள் அதற்கு அடியில் புதைந்து இறந்தனர்.**

• டிசம்பர் 26, 2004. காலை சுமார் 7 மணியளவில் இந்தியப் பெருங்கடலின் ஆழத்தில் ஒரு நிலநடுக்கம் ஏற்பட்டது. இது கடலில் மிகப்பெரிய, பயங்கரமான அலைகளை உருவாக்கியது. எல்லா திசைகளிலும் பயணித்த இந்த அலைகள், 14 நாடுகளின் கரைகளைத் தாக்கின. அங்குள்ள அனைத்து சாலைகள், கட்டிடங்கள் மற்றும் நகரங்கள் நீருக்கடியில் மூழ்கின. **இறந்தவர்களின் எண்ணிக்கை இரண்டு லட்சத்து இருபதாயிரம்! விலங்குகள், பறவைகள் மற்றும் அழிந்த மரங்களின் எண்ணிக்கை எண்ணிலடங்காதது.**

• டிசம்பர் 3, 1984. இந்தியாவின் புகழ்பெற்ற நகரமான போபாலுக்கு அருகிலுள்ள ஒரு தொழிற்சாலையில் நச்சு இரசாயனங்களைச் சேமித்து வைத்திருந்த ஒரு பெரிய தொட்டியிலிருந்து கசிவுத் தொடங்கியது. காற்றின் காரணமாக இந்த வாயு சில நிமிடங்களுக்குள் சுற்றியுள்ள காற்றில் வெகுதூரம் பரவியது. மூச்சுத்திணறல் மற்றும் கண்களில் கடுமையான எரிச்சல் ஆகியவற்றால் மிகுந்த சிரமத்திற்கு உள்ளான மக்கள் தங்கள் உயிரைக் காப்பாற்றிக்கொள்ள வெளியே ஓடத் தொடங்கினர். இதே போன்ற சூழ்நிலையை விலங்குகளும் பறவைகளும் எதிர்கொண்டன. இரண்டு மணி நேரத்தில் 40 டன் நச்சு வாயு வளிமண்டலத்துடன் கலந்தது. ஒரு மணி நேரத்திலேயே ஆயிரக்கணக்கான மக்கள் இறந்தனர். **உயிர் பிழைத்த ஆயிரக்கணக்கான மக்கள் இன்னும் பல்வேறு பிரச்சனைகளால் அவதிப்பட்டு வருகின்றனர்.**

• **மேகவெடிப்பு** - வளிமண்டலத்தில் நிகழும் ஒரு பயங்கரமான நிகழ்வு, இதை முன்கூட்டியே கணிக்க இயலாது. சில பகுதிகளில் மேகவெடிப்பு என்பது மிகக் குறுகிய நேரத்தில் வானத்தில் ஒரு அணை உடைந்தது போல் தோன்றும் கன மழையாகும்! இந்த மழை மிகவும் கனமாக இருப்பதால் சில நிமிடங்களில் கிராமங்களும் காடுகளும் வெள்ளத்தில் அடித்துச் செல்லப்படுகின்றன. ஒரு சேற்று பெருவெள்ளம் ஏற்படுகிறது. வெள்ளம் வடிந்த பிறகு எஞ்சுவது சேறு மட்டுமே. கிராமத்தின் ஒரு தடயம் கூட இங்கு மிஞ்சியிருக்காது. இந்த வெள்ளம் அடுத்தடுத்த கிராமங்களையும் சென்றடைகிறது. அத்தகைய நேரத்தில் அங்குள்ள வீடுகள், பள்ளிகள், கிராமங்கள் மற்றும் மக்கள் நிலை என்ன ஆகும்?

இவை திடீர் பேரிடர்களுக்கான சில உதாரணங்கள். இது தவிர பெரிய இரயில் விபத்துகள், ஆற்று வெள்ளம் மற்றும் பெரும் காட்டுத்தீ போன்ற பேரழிவுகள் பற்றிய அவ்வப்போதைய அறிக்கைகளும் உள்ளன. இத்தகைய திடீர் **பேரழிவுகள்** 'பேரிடர்கள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

சில **பேரிடர்கள் இயற்கை** நிகழ்வுகளால் ஏற்படுகின்றன. அவை இயற்கை பேரிடர்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சில பேரிடர்களை முன்கூட்டியே தடுக்க முடியும். சில பேரிடர்களைத் தடுக்க முடியாது. எப்போதும் இதுபோன்ற பேரிடர்களை எதிர்கொள்ளத் தயாராக இருப்பதும் தேவைப்படும் இடத்திற்கு சரியான நேரத்தில் தேவையான உதவியை வழங்குவதும் சிறந்தது. இதற்கான திட்டமிடல், ஆயத்தம் மற்றும் செயல்படுதல் ஆகியவை **பேரிடர் மேலாண்மை** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**சில இயற்கை பேரிடர்கள்**

◉ **நிலநடுக்கங்கள்:** பூமிக்கு அடியில் ஆழத்தில் உள்ள பாறைகளின் அசைவுகளால், மிகப்பரந்த பகுதியில் நிலம் நடுங்கி அதிர்கிறது. இது **'நிலநடுக்கம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு நிலநடுக்கம் ஏற்படும்போது பூமியின் உள்ளிருந்து அதிக ஆற்றல் வெளியிடப்படுகிறது. பூமிக்கு அடியில் இந்த ஆற்றல் வெளியிடப்படும் இடம் **'நிலநடுக்க மையம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. பாறை அடுக்கில் உள்ள விரிசல்கள் மற்றும் பலவீனமான பகுதிகள் காரணமாக அங்கு இத்தகைய அசைவு ஏற்படுகிறது. சில நேரங்களில் இந்த அசைவு மிகவும் வலுவாக இருக்கும். நிலநடுக்கங்கள் கட்டிடங்கள் இடிந்து விழவும் நிலத்தில் விரிசல்கள் ஏற்படவும் காரணமாகின்றன. பெரும் உயிர் மற்றும் சொத்து இழப்பு ஏற்படுகிறது.

நிலநடுக்க அதிர்வுகள் லேசானதாகவும் கடுமையானதாகவும் இருக்கலாம். நிலநடுக்கங்களைப் பதிவு செய்யும் கருவி 'நிலநடுக்கமானி' என்று அழைக்கப்படுகிறது. **நிலநடுக்கத்தின் தீவிரம் 'ரிக்டர் அளவுகோல்' மூலம் அளவிடப்படுகிறது.** இந்த அளவுகோலின்படி, ரிக்டர் அளவு 9 கொண்ட நிலநடுக்கம் மிகவும் ஆபத்தானது. அது முழு நகரங்களையும் அழித்துவிடும்.

**நிலநடுக்க மையம் கடலின் அடியில் இருந்தால் என்ன ஆகும்?**

நிலநடுக்க மையம் கடலின் அடியில் இருந்தால், கடலில் மிகப்பெரிய அலைகள் உருவாகின்றன. நீர்ச்சுவர்கள் போன்ற அலைகள் கடலிலிருந்து கரைக்கு மிக வேகமாக வந்து கரையில் பெரும் சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. இது **'சுனாமி'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த சுனாமிகள் கரையிலிருந்து நிலப்பகுதிக்கு நீண்ட தூரம் பயணித்து சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

**நிலநடுக்கத்தின் போது என்ன செய்ய வேண்டும், என்ன செய்யக்கூடாது.**

| என்ன செய்ய வேண்டும். | என்ன செய்யக்கூடாது. |
|---|---|
| • அமைதியாக இருங்கள். பீதியடைய வேண்டாம்.<br>• மேசை, படுக்கை அல்லது உறுதியான மரச்சாமான்களின் கீழ் தஞ்சம் அடையுங்கள். உங்கள் கைகளால் தலை மற்றும் கழுத்தை மூடிக்கொள்ளுங்கள்.<br>• நிலநடுக்கம் நிற்கும் வரை பாதுகாப்பான இடத்தில் காத்திருங்கள். நீங்கள் வெளியே இருந்தால், திறந்த வெளியில் நில்லுங்கள்.<br>• நிலநடுக்கத்திற்குப் பிறகு கட்டிடத்தின் நிலையைச் சரிபார்க்கவும். ஆபத்தை உணர்ந்தால் வெளியேறுங்கள்.<br>• காயமடைந்தவர்களுக்கு முதலுதவி அளிக்கவும். | • அவசரமாக ஓடாதீர்கள்.<br>• மின்தூக்கியைப் பயன்படுத்தாதீர்கள்.<br>• ஜன்னல்கள், கண்ணாடிகள், மின்விசிறிகள் அல்லது கனமான பொருட்களுக்கு அருகில் நிற்காதீர்கள்.<br>• வதந்திகளை நம்பாதீர்கள்.<br>• வதந்திகளைப் பரப்பாதீர்கள். |

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்.**

நகரங்களுக்கு மின்சாரம் வழங்கும் கேபிள்களும் தண்ணீர் வழங்கும் குழாய்களும் பூமிக்கடியில் உள்ளன. ஒரு நிலநடுக்கம் ஏற்பட்டால் அந்தக் கேபிள்களும் குழாய்களும் சேதமடையாமல் இருக்குமா? பாலங்கள், சாலைகள் மற்றும் ரயில் பாதைகளில் நிலநடுக்கத்தின் தாக்கம் என்னவாக இருக்கும்? ஒரு பெரிய நிலநடுக்கத்திற்குப் பிறகு ஆறுகளின் ஓட்டத்தில் ஏதேனும் மாற்றம் ஏற்பட முடியுமா? கிணறுகளுக்கும் ஆழ்துளைக் கிணறுகளுக்கும் தண்ணீர் வழங்கும் ஊற்றுகளை நிலநடுக்கங்கள் பாதிக்கின்றனவா?

### நிலநடுக்கங்களின் விளைவுகள்

- பல வீடுகளும் கட்டிடங்களும் இடிந்து விழுகின்றன.
- சாலைகளும் பாலங்களும் சேதமடைவதால் உதவியை அடைவது கடினமாகிறது.
- காயமடைந்தவர்களை மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் செல்வது கடினமாகிறது. மின்சாரக் கேபிள்கள் அறுந்து போகின்றன.
- பூமிக்கடியில் கேபிள்களும் குழாய்களும் எங்கே உடைந்துள்ளன என்பதைக் கண்டுபிடிப்பது கடினமாகிறது.
- ரயில் தண்டவாளங்கள் வளைந்து போகின்றன. ஆறுகளின் பாதைகள் மாறக்கூடும். இது சில பகுதிகளில் வெள்ளப்பெருக்கையும் மற்ற பகுதிகளில் வறட்சியையும் ஏற்படுத்தும். இவ்வாறு இருவித பேரழிவை ஏற்படுத்துகிறது.

◉ **ஆறுகளில் வெள்ளப்பெருக்கு -** ஆற்றங்கரையில் உள்ள கிராமங்கள் வெள்ளப் பெருக்குகளால் பாதிப்படையும் அபாயத்தில் உள்ளன. ஆறு அதன் மூலத்திலிருந்து வெகுதூரம் பாய்கிறது. இந்தப் பகுதிகளில் ஏதேனும் ஒன்றில் கனமழை பெய்தால் ஆற்றில் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படுகிறது. இது அருகிலுள்ள கிராமங்களுக்கும் விவசாயத்திற்கும் பெரும் சேதத்தை ஏற்படுத்துகிறது. வெள்ளம் மிகவும் பெரியதாக இருந்தால் அது 'பெருவெள்ளம்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. வெள்ளம் அல்லது பெருவெள்ளப் பேரழிவு ஏன் ஏற்படுகிறது?

**(அ) இயற்கைக் காரணங்கள் -**

- அதிகப்படியான மழை அல்லது மேகவெடிப்பு காரணமாக குறுகிய நேரத்தில் திடீரென அதிக அளவு நீர் தரையில் விழுகிறது. இது வெள்ளப்பெருக்கை ஏற்படுத்துகிறது. மலைத்தொடர்களில் உள்ள பனி உருகி, அதிக அளவு நீர் ஓடைகளில் பாய்ந்து ஆற்றின் கரையோரம் வெள்ளச் சூழலை உருவாக்குகிறது. இமயமலையில் உருவாகும் ஆறுகளில் கோடை காலத்தில் இத்தகைய வெள்ளப்பெருக்குகள் அடிக்கடி ஏற்படுகின்றன. பலத்த ஆலங்கட்டி மழை மற்றும் கனமழை போன்ற இயற்கைப் பேரிடர்களும் பெரும் சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

**(இ) மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட காரணங்கள் -**

- ஆற்றங்கரைகளுக்கு அருகில் நீரைச் சேமிப்பது, அங்கு வீடுகளையும் சாலைகளையும் கட்டுவது ஆற்று நீர் மற்ற இடங்களுக்குப் பரவக் காரணமாகிறது.
- பெரிய அணைகளின் பராமரிப்பைப் புறக்கணிப்பதால் அணைகள் உடைகின்றன.
- நகர்ப்புறங்களில் வடிகால்களை அவ்வப்போது சுத்தம் செய்யாததாலும், நெகிழி கழிவுகளை முறையற்ற விதத்தில் கையாளுவதாலும் வடிகால்கள் அடைபட்டு நகரில் வெள்ளச் சூழல் ஏற்படுகிறது.

வெள்ள நீர் எல்லா இடங்களிலும் பரவுவதால் பல வீடுகளில் வெள்ளம் புகுதல், வீடுகளும் சாலைகளும் நீரில் மூழ்குதல் போன்ற இடர்கள் ஏற்படுகின்றன. மேலும் அங்கு சிக்கியவர்களை மீட்பது கடினமாகியது. இதற்காக சிறிய படகுகள், நீண்ட கயிறுகள், உணவு, மருந்துகள் மற்றும் குடிநீர், உணவுப் பொட்டலங்களை ஆயத்தமாக வைத்திருத்தல் மற்றும் முன்கூட்டியே பயிற்சி பெற்ற துணிச்சலான உதவியாளர்களின் குழு ஆகியவை பேரிடர் மேலாண்மையின் கூறுகளாகும்.

**புயல்:** ஏதோ ஒரு காரணத்தால் ஓர் இடத்தின் வளிமண்டல அழுத்தம் குறைகிறது. அந்த நேரத்தில் காற்று உயர் அழுத்தப் பகுதியிலிருந்து குறைந்த அழுத்தப் பகுதிக்கு வேகமாக நகரத் தொடங்குகிறது. இதனால் புயல்கள் உருவாகின்றன. கடலில் உருவாகும் புயல்கள் நிலத்தை நோக்கி வருகின்றன. சூறாவளிகள் என்பவை கடலில் உருவாகும் ஒரு வகை புயலாகும், அவை மிகவும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடியவை.

**புயலின் விளைவுகள் -**

(1) பெரும் உயிர் மற்றும் பொருள் இழப்பு ஏற்படுகிறது.

(2) வயல்வெளிகளில் உள்ள பயிர்களுக்கும் பழத்தோட்டங்களுக்கும் அதிக சேதம் ஏற்படுகிறது.

(3) பெரிய மரங்களும் மின் கம்பங்களும் விழுகின்றன. இதனால் மின் விநியோகமும் தகவல் தொடர்பும் தடைபடுகின்றன.

தற்போது பெரிய புயல்களை முன்கூட்டியே கணிக்க முடியும். அவற்றைப் பற்றிய தகவல்கள் வானொலி, தொலைக்காட்சி, செய்தித்தாள்கள் மூலம் வழங்கப்படுகின்றன. எச்சரிக்கை அறிவுரைகளும் வழங்கப்படுகின்றன. அவற்றை அலட்சியம் செய்யக்கூடாது.

| புயலின் போது என்ன செய்ய வேண்டும். | புயலின் போது என்ன செய்யக்கூடாது. |
|---|---|
| • பாதுகாப்பான இடத்தில் தஞ்சம் அடையுங்கள்.<br>• கதவுகளையும் ஜன்னல்களையும் மூடுங்கள்.<br>• வானிலை ஆய்வுத் துறையின் அறிவுரைகளைக் கேளுங்கள்.<br>• மின் கம்பிகள் மற்றும் மரங்களிலிருந்து விலகி இருங்கள்.<br>• குடிநீர் மற்றும் சிறிதளவு உணவு போன்ற அத்தியாவசியப் பொருள்களை அருகில் வைத்திருங்கள். | • வதந்திகளைப் பரப்பாதீர்கள்.<br>• வதந்திகளை நம்பாதீர்கள்.<br>• தண்ணீருக்குள் அல்லது ஆற்றங்கரைக்குச் செல்லாதீர்கள்.<br>• மரத்தடியிலோ அல்லது மின் கம்பத்திற்கு அருகிலோ நிற்காதீர்கள்.<br>• புயலின்போது வீட்டை விட்டு வெளியேச் செல்லாதீர்கள். |

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

புயல்கள் மற்றும் மழைகள் குறித்து வானிலை ஆய்வு மையத்திடமிருந்து எச்சரிக்கைகளைப் பெற்ற பிறகு விவசாயிகள் என்ன செய்ய வேண்டும்?

**காட்டுத்தீ:** காட்டில் உள்ள காய்ந்த மரங்களின் கிளைகள் ஒன்றோடு ஒன்று உரசுவதால் காட்டில் தீ ஏற்படுகிறது. இது மிக வேகமாகப் பரவுகிறது. காட்டில் ஏற்படும் இத்தகைய தீ 'காட்டுத்தீ' என்று அழைக்கப்படுகிறது. காட்டுத்தீ காரணமாக காட்டில் உள்ள மரங்கள், புதர்கள், விலங்குகள் மற்றும் பறவைகளும் அழிக்கப்படுகின்றன. காட்டுத்தீ காரணமாக வன வளங்கள் பெருமளவில் அழிக்கப்படுகின்றன. பல நாடுகளில் காட்டுத்தீயில் ஆயிரக்கணக்கான ஏக்கர் காடுகள் எரிந்துபோகும் சம்பவங்கள் சாதாரணமாக நிகழ்கின்றன.

ஹெலிகாப்டர்கள், விமானங்கள் மற்றும் நவீன உபகரணங்களைப் பயன்படுத்திக் காட்டுத்தீயை அணைத்த போதிலும் மாதக்கணக்கில் கட்டுப்படுத்தப்படாத காட்டுத் தீ பற்றிய செய்திகளை நீங்கள் படித்திருக்கிறீர்களா?

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

*2025-ஆம் ஆண்டின் கலிபோர்னியா காட்டுத்தீ உலகின் மிகவும் அழிவுகரமான தீ விபத்துகளில் ஒன்றாகும். பல ஹெலிகாப்டர்கள், விமானங்கள் மற்றும் நூற்றுக்கணக்கான மக்கள் மாதக்கணக்கில் இரவும் பகலும் அதை அணைக்க முயன்றனர். 37 ஆயிரத்திற்கும் மேற்பட்ட ஏக்கர் காடுகள் எரிந்து சாம்பலாயின. விலங்குகளின் வாழ்விடங்கள் அழிக்கப்பட்டன. உணவு பற்றாக்குறையால் சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் உள்ள சிறிய மற்றும் பெரிய விலங்குகள் மற்றும் பறவைகள் உயிர்வாழ்வது கடினமாகியது.*

◉ **மனிதனால் உருவாகும் பேரிடர்கள்:** மனிதனின் தவறான செயல், அலட்சியம் அல்லது தொழில்நுட்பத்தின் அதீத பயன்பாடு ஆகியவற்றாலும் சில பேரிடர்கள் ஏற்படுகின்றன. இத்தகைய பேரிடர்கள் **மனிதனால் உருவாகும் பேரிடர்கள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

நகரங்களின் விரிவாக்கம், சாலைகள் மற்றும் நெடுஞ்சாலைகளின் கட்டுமானம், பெரிய தொழிற்சாலைகளுக்காக காடுகளை அழித்தல் மற்றும் எரிபொருள்களின் அதீத பயன்பாடு காரணமாக சுற்றுச்சூழலில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளன. வளிமண்டலம் மற்றும் கடல்களின் வெப்பநிலை அதிகரித்து வருகிறது. மழையின் அளவும் மழை பெய்யும் காலமும் மாறி வருகின்றன. இது வெள்ளம், விவசாய சேதம் மற்றும் நிலச்சரிவுகள் போன்ற பேரழிவுகளை ஏற்படுத்துகிறது.

புதிய சிக்கல்களையும் நெருக்கடிகளையும் உருவாக்கும் பிற பேரிடர்களும் உள்ளன.

(1) விபத்துகள் - வாகனம் ஓட்டும்போது, தொழிற்சாலையில் பணிபுரியும்போது, சில சமயங்களில் மனித தவறு அல்லது அலட்சியத்தால் விபத்துகள் திடீரென நிகழ்கின்றன. தொழிற்சாலைகளில் இரசாயனக் கசிவுகள், சாலையில் பெரிய விபத்துகள், மின்சார விபத்துகள் ஆகியவை அலட்சியம் மற்றும் தவறுகளால் ஏற்படுகின்றன. இத்தகைய பெரிய பேரிடர்கள் மனிதர்கள், விலங்குகள் மற்றும் சுற்றுச்சூழலில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒரு தொழிற்சாலையில் பணிபுரியும்போது இயந்திரங்கள், இரசாயனங்கள், மின்சாரம், உயரமான இடங்களில் வேலை செய்தல் அல்லது பிற அபாயகரமான காரணிகளால் தொழிலாளர்கள் காயமடைகின்றனர் அல்லது உயிரிழக்கின்றனர். இத்தகைய விபத்துகள் **'தொழில்துறை விபத்துகள்'** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

விபத்துகள் தனிநபர்களுக்குக் காயங்களையும், இயந்திரங்களுக்குச் சேதத்தையும் அத்துடன் தீ மற்றும் கட்டிடங்கள் இடிந்து விழுவதையும் ஏற்படுத்தக்கூடும்.

| தொழில்துறை விபத்துகளுக்கான காரணங்கள் | தொழில்துறை விபத்துகளைத் தடுப்பதற்கான நடவடிக்கைகள் |
|---|---|
| • பாதுகாப்பு விதிகளைப் பற்றிய அறியாமை, கவனக்குறைவு<br>• முறையற்ற/தவறான இயந்திரங்கள்<br>• முறையான பயிற்சி இல்லாமை<br>• இரசாயன அல்லது எளிதில் தீப்பற்றக்கூடிய பொருட்களை முறையற்ற விதத்தில் கையாளுதல்<br>• தொடர் வேலையால் ஏற்படும் சோர்வு | • முறையான பாதுகாப்பு உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துதல்,<br>• தொழிலாளர்களுக்குப் பாதுகாப்புப் பயிற்சி அளித்தல்.<br>• இயந்திரங்கள் மற்றும் உபகரணங்களை முறையாகப் பராமரித்தல்.<br>• இரசாயனப் பொருட்களை முறையாகச் சேமித்து வைத்தல் மற்றும் கையாளுதல்.<br>• முறையான வேலை அட்டவணைகளைப் பராமரித்தல்,. |

(2) போர் - இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நாடுகளுக்கு இடையிலான மோதல்களால் போர்கள் ஏற்படுகின்றன. தங்கள் சொந்த நாட்டைப் பாதுகாக்கவும் தகராறுகளைத் தீர்க்கவும் சில சமயங்களில் நிலத்தைக் கைப்பற்றவும் போர்கள் நடத்தப்படுகின்றன. போரின் விளைவுகள் இயற்கை பேரிடர்களை விட மிகவும் கடுமையானவை. குண்டு வெடிப்புகளால் வீடுகள் இடிந்து விழுதல், பெரிய தீ விபத்துகள் மற்றும் நீர்நிலைகள் மாசுபடுதல் போன்ற பல பேரிடர்கள் போர்க்காலத்தில் நிகழ்கின்றன. அக்காலத்தில், சிகிச்சை மற்றும் மருத்துவ உதவி பெறுவதும் கடினமாக இருப்பதுடன் போர்கள் பல மரணங்களையும் சொத்து அழிவுகளையும் ஏற்படுத்துகின்றன. ஆயிரக்கணக்கான மக்கள் இடம்பெயர வேண்டியுள்ளது. விவசாயம் கடினமாகிறது. விஷ வாயுக்கள் மற்றும் இரசாயனங்கள் போன்ற ஆயுதங்களைப் பயன்படுத்துவதால் மாசுபாடு அதிகரிக்கிறது. மக்களிடையே அச்சமும் மன அழுத்தமும் உருவாகின்றன.

(3) இணையக் குற்றங்கள் - இணையக் குற்றங்கள் என்பவை கணினிகள், இணையம், கைபேசி அல்லது டிஜிட்டல் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படும் குற்றங்களாகும். தனிப்பட்ட தகவல்களைத் திருடுதல், நிதி மோசடி, துன்புறுத்தல், அச்சுறுத்தல்கள், ஆபாசமான உரைகளைப் பரப்புதல் மற்றும் ஹேக்கிங் ஆகியவை இதில் அடங்கும்.

புதிய வகையான இணையக் குற்றங்கள் உருவாகி வருகின்றன. **ஃபிஷிங்** என்பது போலி மின்னஞ்சல்கள் மூலம் தகவல்களைப் பெறுவதாகும், **சைபர் ஸ்டாக்கிங்** என்பது ஒரு நபரை இணையத்தில் பின்தொடர்வதாகும். **ரான்சம்வேர்** தாக்குதல் என்பது கணினியில் உள்ள தகவல்களைப் பூட்டி வைத்து பணம் கோருவதாகும், டிஜிட்டல் கைது என்பது அத்தகைய குற்றங்களின் சில வகைகளாகும்.

இந்தியாவில் தகவல் தொழில்நுட்பச் சட்டம் உள்ளது. இந்தச் சட்டத்தின்படி இணையக் குற்றங்களுக்கு எதிராக நடவடிக்கை எடுக்கப்படுகிறது. பாதுகாப்பிற்காக அனைவரும் தங்களது தனிப்பட்ட தகவல்களைப் பாதுகாக்க முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும், பாதுகாப்பான கடவுச்சொற்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும் மற்றும் அறியப்படாத இணைப்புகளைச் சொடுக்கக் கூடாது.

| பேரிடர் காலங்களில் உடனடி உதவியைப் பெறுவதற்காக சில தொலைபேசி எண்கள் நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தத் தொலைபேசி எண்கள் அனைத்து நகரங்களுக்கும் ஒரே மாதிரியானவை. | தொலைபேசி எண்கள் | சேவைகள் |
|---|---|---|
| | 100 | காவல்துறை உதவி |
| | 101 | தீயணைப்புத் துறை |
| | 102 மற்றும் 108 | ஆம்புலன்ஸ் |
| | 1077 | அவசரக்கால சேவை |

**பேரிடர்கள் திடீரென வரும்போது, அவற்றை எதிர்கொள்ளத் தேவையான ஆயத்தங்களை முன்கூட்டியே செய்வது நல்லது.**

**பேரிடருக்கு முன்னும் பின்னும் எடுக்க வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகள்**

| பேரிடருக்கு முன் | பேரிடருக்குப் பின் |
|---|---|
| பேரிடரைக் கண்டறிந்து பாதுகாப்பான இடத்தை அடையவும். | அமைதியாக இருங்கள், பாதுகாப்பான இடத்திற்குச் செல்லுங்கள். மின் இணைப்பை அணைக்கவும். |
| பேரிடர் மேலாண்மைத் திட்டம் மற்றும் தேவையான பொருள்களைத் தயாராக வைத்திருக்கவும். | மற்றவர்களுக்கு உதவுங்கள். காயமடைந்தவர்களுக்கு முதலுதவி செய்யுங்கள். |
| பேரிடர் மேலாண்மைத் திட்டத்தைப் பயிற்சி செய்யவும். | வதந்திகளை நம்பாதீர்கள். |
| முக்கியமானத் தொலைபேசி எண்களை நினைவில் கொள்ளவும். | நிர்வாகத்தைத் தொடர்பு கொள்ளுங்கள். |
| இணையப் பாதுகாப்பைப் பயிற்சி செய்யவும். | பேரிடர்களால் பயந்துபோன மக்களுக்கு நம்பிக்கையூட்டுங்கள். |

◉ **முதலுதவி :** முதலுதவி என்பது காயமடைந்த அல்லது நோய்வாய்ப்பட்ட ஒருவருக்கு மருத்துவ சிகிச்சை கிடைப்பதற்கு முன்பு உடனடியாக வழங்கப்படும் உதவியாகும். இது உயிர்களைக் காப்பாற்றவும் வலியைக் குறைக்கவும், நோய்த்தொற்றைத் தடுக்கவும் உதவுகிறது.

சில நேரங்களில் வேலை செய்யும்போதும், விளையாடும்போதும், அல்லது விபத்துகளின்போதும் காயங்கள் ஏற்படுகின்றன. ஒரு காயத்திலிருந்து ஏற்படும் அதிகப்படியான இரத்தப்போக்கு ‘வெளிப்புற இரத்தப்போக்கு’ என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதை விரைவாக நிறுத்த வேண்டும். இதற்கு முதலுதவி தேவைப்படுகிறது.

காயங்களுக்கு தற்காலிக சிகிச்சை அளிப்பதற்கான தேவையான பொருள்கள், கட்டுப் பொருள்கள், தீக்காயங்களுக்கான களிம்புகள் ஆகியவற்றை எப்போதும் ஒரு சிறிய பெட்டியிலோ அல்லது மூடிய பெட்டியிலோ தயாராக வைத்திருக்க வேண்டும். இந்தப் பெட்டியை எளிதில் பார்க்கக்கூடிய மற்றும் விரைவாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய இடத்தில் வைக்க வேண்டும். விபத்துகள் ஏற்படும்போது முதலுதவிக்காக இத்தகைய பெட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது. வீடு, பள்ளி, அலுவலகம் மற்றும் வாகனம் போன்ற இடங்களில் அவசரகால சூழ்நிலைகளில் உடனடி உதவிக்கான கருவிகள் மற்றும் மருந்துகள் அடங்கிய இத்தகைய பெட்டியைத் தயாராக வைத்திருப்பது அவசியம்.

◉ இரத்தப்போக்கு ஏற்பட்டால் முதலுதவி -

(1) சுத்தமான துணியால் காயத்தின் மீது அழுத்தம் கொடுக்கவும்.

(2) முடிந்தால் காயம்பட்ட பகுதியை இதய மட்டத்திற்கு மேலே உயர்த்தவும்.

(3) இரத்தப்போக்கு நிற்கவில்லை என்றால் காயமடைந்த நபரை மருத்துவமனைக்கு விரைவாக அழைத்துச் செல்லவும்.

(4) காயமடைந்த நபரை தைரியப்படுத்தவும்.

◉ **வெப்பத்தாக்கம் -** நீண்ட நேரம் வெப்பமான காலநிலையில் இருப்பதாலோ அல்லது அதிகப்படியான உடல் உழைப்பாலோ உடல் வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. இது மூளை, இதயம் மற்றும் சிறுநீரகங்கள் போன்ற முக்கிய உறுப்புகளின் செயல்பாட்டைப் பாதிக்கிறது. இந்த நிலை **வெப்பத்தாக்கம்** என்று அழைக்கப்படுகிறது. அந்த நேரத்தில் தோல் வறண்டு சூடாகி வியர்ப்பது நின்றுவிடும். குழப்பம், தலைச்சுற்றல், மயக்கம், வாந்தி மற்றும் தலைவலி ஆகியவை இதன் அறிகுறிகளாகும். உடனடியாக சிகிச்சை அளிக்கப்படாவிட்டால் வெப்பத்தாக்கம் உயிரிழப்பை ஏற்படுத்தக்கூடும். இத்தகைய நிலையால் பாதிக்கப்பட்ட நபரை உடனடியாக நிழலான குளிர்ச்சியான இடத்திற்கு அழைத்துச் செல்ல வேண்டும். அதிகரித்த உடல் வெப்பநிலையை விரைவாகக் குறைக்க, ஈரமான துணியால் உடலைத் துடைத்து, உடலில் லேசாகத் தண்ணீர் தெளித்து முதலுதவி செய்ய வேண்டும். வெப்பத்தாக்கத்தால் ஒருவர் அரைகுறை மயக்கத்தில் இருந்தால் அந்த நேரத்தில் அவருக்குத் தண்ணீரோ அல்லது திரவங்களோ கொடுக்க வேண்டாம். அந்த நபரை கூடிய விரைவில் மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் சென்று அங்கு மேலதிக சிகிச்சையைத் தொடங்கவும்.

◉ **தீக்காயங்கள் -** சில நேரங்களில், கவனக்குறைவு அல்லது விபத்து காரணமாக ஒருவரின் உடலில், ஆடைகளில் தீப்பிடித்துக் கொள்கிறது. அந்த நேரத்தில், அந்த நபர் பயத்தில் இங்குமங்கும் ஓடத் தொடங்குகிறார். இதனால் அந்த நபரின் உடலில் உள்ள ஆடைகளில் தீப்பிடித்துக் கொள்கிறது, மேலும் சுற்றிலும் தீ பரவும் அபாயம் உள்ளது. அத்தகைய நிலையில் ஆடைகளில் உள்ள தீயை அணைப்பது அவசியம். அந்த நபரை தரையில் உருளச் செய்தால் ஆடைகளில் உள்ள தீ விரைவாக அணைந்துவிடும். தீக்காயங்களால் கொப்புளங்கள் ஏற்பட்டிருந்தால் அவற்றை உடைக்க வேண்டாம். அத்தகைய நிலையில் உடலின் தீக்காயமடைந்த தோலில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் ஆடைகளை இழுக்காமல் இருப்பதும் முக்கியம்.

◉ சில விபத்துகள், அந்த நேரத்தில் முதலுதவி -

| விபத்து | என்ன செய்ய வேண்டும் | என்ன செய்யக்கூடாது |
|---|---|---|
| பாம்பு கடி | • இயக்கத்தைக் குறைக்கவும்.<br>• பாம்பு கடித்த நபரை கூடிய விரைவில் மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் செல்லுங்கள்.<br>• பாம்பு கடித்த நபருக்கு உளவியல் ரீதியான ஆதரவை வழங்குங்கள்.<br>• முடிந்தால் பாம்பைப் புகைப்படம் எடுத்து மருத்துவரிடம் காட்டுங்கள். | • ஓடுதல், அதிகப்படியான அசைவுகளைத் தவிர்க்கவும்.<br>• வீட்டு வைத்தியங்கள்<br>• மூடநம்பிக்கையின் காரணமாக ஜோதிடரிடம் செல்வது.<br>• பாம்பு கடித்த இடத்தில் காயம் ஏற்படுத்துவது.<br>• வாயால் இரத்தத்தை உறிஞ்சுவது. |
| நாய் கடி | • காயத்தை சுத்தமான தண்ணீரால் அடிக்கடி கழுவவும்.<br>• மெல்லிய சுத்தமான துணி அல்லது கட்டு கொண்டு மூடவும்.<br>• உடனடியாக மருத்துவ உதவியை நாடுங்கள். | • வீட்டு வைத்தியங்களை முயற்சிப்பது<br>• சுயமாக சில மருந்துகளை எடுத்துக்கொள்வது.<br>• நாயைக் கொல்வது. |

*நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?*

- பேரிடர் என்பது திடீரென ஏற்படும் ஒரு நெருக்கடி நிலை.
- சில பேரிடர்கள் இயற்கையானவை. சில பேரிடர்கள் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட காரணங்களால் ஏற்படுகின்றன.

**பேரிடர்களின் வகைகள்**

**இயற்கை பேரிடர்கள்**

(1) நிலநடுக்கம்

(2) நதிகளில் வெள்ளம்

(3) புயல்

(4) காட்டுத்தீ

**மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட பேரிடர்கள்**

(1) விபத்து

(2) போர்

(3) இணையக் குற்றம்

- நிலநடுக்கம், வெள்ளம் மற்றும் புயல்கள் பெரும் உயிர் மற்றும் சொத்து இழப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.
- ஒரு நிலநடுக்கத்தின் தீவிரம் ரிக்டர் அளவுகோலால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.
- காட்டுத்தீ பேரழிவின் காரணமாக ஒவ்வொரு ஆண்டும் உலகம் முழுவதும் ஆயிரக்கணக்கான ஏக்கர் காடுகள் சாம்பலாகின்றன. அங்குள்ள வனவிலங்குகளின் வாழ்விடங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. இயற்கை வளங்களின் அழிவு மற்றும் மாசுபாடு ஆகியவை காட்டுத்தீயின் பக்க விளைவுகளாகும்.
- போர், பெரிய இரயில் விபத்துகள் மற்றும் தொழிற்சாலை விபத்துகள் பெரும் உயிர் மற்றும் சொத்து இழப்பை ஏற்படுத்துகின்றன.
- முதலுதவி என்பது அவசர காலத்தில் காயமடைந்த அல்லது நோய்வாய்ப்பட்ட நபருக்கு வழங்கப்படும் உடனடி உதவியாகும். இது உயிர்களைக் காப்பாற்றும். இது காயத்தின் தாக்கத்தைக் குறைத்து நோய்த்தொற்றைத் தடுக்கிறது.
- தீக்காயங்கள் ஏற்பட்டால் தோலில் ஏற்படும் கொப்புளங்களை உடைக்க வேண்டாம்.
- வெப்பத்தாக்கம் ஏற்பட்டால் அந்த நபர் நிழலில் அமர வேண்டும். கூடிய விரைவில் மருத்துவ உதவியை நாடவும்.
- பாம்பு கடித்த நபர் மிகவும் பயந்துவிடுவார். அவருக்கு உளவியல் ரீதியான ஆதரவை அளித்து, அவரை மருத்துவமனைக்கு அழைத்துச் செல்வது மிகவும் முக்கியம்.
- நாய் கடித்தால் காயத்தை சுத்தமான நீரால் அடிக்கடி கழுவி, மருத்துவ உதவியை நாடவும்.

## சுய கற்றல்

**(1) சரி அல்லது தவறு என்பதை காரணங்களுடன் எழுதுக.**

(1) பாம்பு கடித்த ஒருவரை உடனடியாக மருத்துவமனைக்குக் கொண்டு செல்ல வேண்டும்.

(2) வெப்பத்தாக்கத்தால் பாதிக்கப்பட்ட ஒருவரைக் குளிர்ந்த நீரால் கழுவ வேண்டும்.

**(2) பின்வரும் சூழ்நிலைக்குப் பொருத்தமான முதலுதவியைப் பரிந்துரைக்கவும். உங்கள் பதிலை காரணங்களுடன் எழுதவும்.**

(1) கொதிக்கும் நீர் உங்கள் சக ஊழியரின் கையில் விழுந்தது. அவரது கை சிவந்துவிட்டது. அவர் மிகுந்த வலியில் இருக்கிறார்.

(2) சாலையில் ஒருவரின் உடைகள் தீப்பிடித்தன. அவர் பயத்தில் ஓடத் தொடங்கினார்.

(3) கிராமத்தில் ஏராளமாக நீர் இருந்த சில கிணறுகளில் நீர் திடீரெனக் குறையத் தொடங்கியது. அதே நேரத்தில் முன்னதாக வற்றிப்போன கிணறுகளில் நீர் அதிகரிக்கத் தொடங்கியது. இது ஒரு அதிசயம் என்று யாஷ் நினைத்தான். பூகம்பத்தால் ஏற்பட்ட நிலத்தடி அசைவுகளால் இது நிகழ்ந்தது என்று பிரியா நினைத்தாள். நீங்கள் யாருடன் உடன்படுகிறீர்கள்? காரணங்களுடன் எழுதுக.

**(4) பின்வரும் கேள்விகளுக்கானப் பதில்களை எழுதுக.**

(அ) நிலநடுக்கங்கள் மனித வாழ்வில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் யாவை?

(ஆ) போரின் பின்விளைவுகளை எழுதுக.

(இ) அறியாத எண்ணிலிருந்து அழைப்பு வந்து, அவர்கள் ஓடிபி (OTP) கேட்டால் நீங்கள் என்ன செய்வீர்கள்?

(5) தீ விபத்தில் ஒருவரின் தோலில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும் ஆடைகளைப் பிடுங்கி எடுப்பதில் உள்ள ஆபத்துகளைப் பற்றித் தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.

(6) ஒரு பெரிய விபத்து, தீ அல்லது ஆற்று வெள்ளம் ஏற்பட்ட இடத்தில், நிலைமையைக் கவனிப்பதற்காகவோ, வீடியோக்கள் அல்லது புகைப்படங்கள் எடுப்பதற்காகவோ கூடுவதை நாம் ஏன் தவிர்க்க வேண்டும்?

(7) ரயில் அல்லது வாகன விபத்து ஏற்பட்டால் நாம் உதவக்கூடிய அம்சங்களை எழுதுக.

(8) இப்போதெல்லாம் வசதியானப் பயணத்திற்காகக் குளிரூட்டப்பட்ட பேருந்துகளும் ரயில்களும் கிடைக்கின்றன. இந்த வாகனங்களின் ஜன்னல்களில் பெரிய கண்ணாடிகள் உள்ளன. ஆனால் ஜன்னல்கள் ஏன் எப்போதும் முழுவதுமாக மூடப்பட்டிருக்கின்றன? அத்தகைய வாகனங்களில் எளிதில் கவனிக்கக்கூடிய இடத்தில் ஒரு பெரிய சுத்தியல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அது எதற்காக?

(9) பின்வரும் கட்டங்களில் பேரிடர் தொடர்பான சில சொற்கள் மறைந்துள்ளன.அவற்றை கண்டறிந்து உங்கள் குறிப்பேட்டில் எழுதவும்,

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| பூ | சே | இ | பே | க் | னே | நா | ய் | க் | க | டி | பு |
| வி | க | கே | பா | ரி | மே | மு | த | லு | த | வி | ய |
| தீ | ய | ம் | தா | ம் | ட | க | வி | ப | த் | து | ல் |
| க் | ர் | ஸ் | ப | ந் | பு | ர் | வெ | ஜ | ம | ஆ | ரோ |
| கா | யு | ஷி | ய | ம் | ச | க | மே | டி | ன் | போ | ர் |
| ய | வா | யு | க் | க | சி | வு | டி | லா | ப் | ரி | ய |
| ம் | வ | ம | ரா | நா | ய் | க் | க | டி | ண் | பு | க |
| வ | னா | இ | ணை | ய | க் | கு | ற் | ற | ம் | மை | கி |
| சு | நி | ல | ந | டு | க் | க | ம் | தீ | டு | ட் | கா |

### ◉ செயல்பாடுகள்

(1) **என் முதலுதவிப் பெட்டி:** முதலுதவிப் பெட்டியில் உள்ள பொருள்களைப் பட்டியலிடுங்கள். அந்தப் பொருள்களைச் சேகரித்து உங்கள் குடும்பத்திற்காக ஒரு முதலுதவிப் பெட்டியைத் தயார் செய்யுங்கள்.

(2) பெரும் பேரிடர்கள் பற்றிய செய்திகள் செய்தித்தாள்களில் வருகின்றன. அத்தகைய செய்திகளின் துணுக்குகளையும் புகைப்படங்களையும் சேகரியுங்கள். மழை, புயல், விபத்துகள் போன்றவற்றால் ஏற்படும் பேரிடர்கள் என அந்தத் துணுக்குகளை வெவ்வேறு குழுக்களாகப் பிரிக்கவும்.

# 6 பருப்பொருள்களின் பண்புகள்

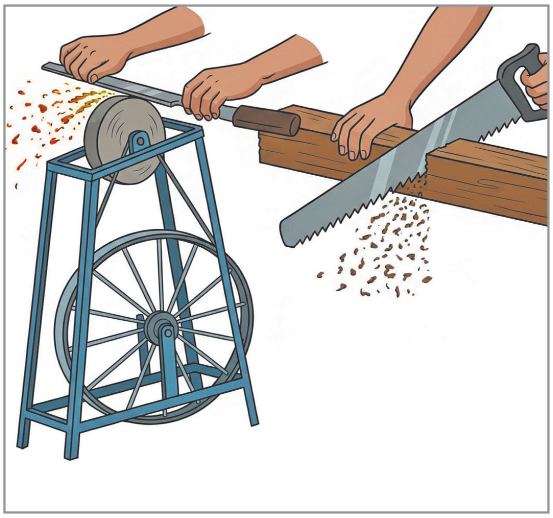
பொருள் மற்றும் பருப்பொருள் ஆகிய இரண்டு சொற்களும் நமக்குத் தெரியும். பொருள் என்றால் என்ன? மற்றும் பருப்பொருள் என்றால் என்ன?

படத்தில் உள்ள அறையில் காணப்படும் பொருள்கள் யாவை? நீங்கள் காணும் ஒவ்வொரு பொருளின் பெயரையும் அது எதனால் ஆனது என்பதையும் பட்டியலிடுங்கள். படத்தில் உள்ள எந்தப் பொருள்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பருப்பொருள்களால் ஆனவை?

வடிவம் மற்றும் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் பெயர்கள் தீர்மானிக்கப்படுபவை பொருள்கள் ஆகும். நாற்காலி, வாளி, கண்ணாடி, கடிகாரம் ஆகியவை படத்தில் காணப்படும் சில பொருள்கள் ஆரும். ஒரு பொருள் எதனால் ஆனது என்பதற்கான விடை, அது செய்யப்பட்ட பருப்பொருளின் பெயராகும்.

நாற்காலி என்பது மரம், இரும்பு அல்லது பிளாஸ்டிக்கால் ஆனது. அது சிறியதாக இருந்தாலும் சரி, பெரியதாக இருந்தாலும் சரி, வெவ்வேறு பொருள்களால் செய்யப்பட்டிருந்தாலும் சரி, நாம் அதை நாற்காலி என்று அழைக்கிறோம். அதாவது நாற்காலி ஒரு பொருள், அது எதனால் ஆனது என்பதற்கான விடை, அது செய்யப்பட்ட பருப்பொருள்களின் பெயர்களான மரம், இரும்பு, பிளாஸ்டிக் ஆகும்.

நாம் முகத்தில் பவுடர் பூசும்போது, நமது உள்ளங்கைகளிலும் சிறிதளவு பவுடரைத் தடவுகிறோம். அப்போது நமது உள்ளங்கை வெண்மையாக தெரியும். ஆனால், பவுடரின் ஒவ்வொரு துகளும் தனித்தனியாகத் தெரிவதில்லை. அவை மிகவும் நுண்ணிய துகள்களாக இருப்பதால் நமக்கு தெரிவதில்லை. எல்லாப் பொருள்களும் இது போன்ற மிக மிக நுண்ணிய துகள்களால் ஆனவை. பால், எண்ணெய், காற்று, வாயு ஆகியவையும் இது போன்ற சிறிய துகள்களால் ஆனவையே.



கத்திக்குக் கூர்மை தீட்டும்போது பறக்கும் சிறிய தீப்பொறிகள், சிவந்து சூடான இரும்பின் மிகச் சிறிய துகள்களே ஆகும். பேரண்டத்தில் உள்ள அனைத்து பொருள்களும் துகள்களாலேயே உருவாகியுள்ளன. பொருள்களின் பண்புகள் மற்றும் அவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், பொருளில் உள்ள துகள்களின் அமைப்பு, அவற்றுக்கிடையேயான இடைவெளி, காலியிடம் மற்றும் அவற்றை ஒன்றாகப் பிணைத்திருக்கும் ஆற்றல் ஆகிய ஐந்து அடிப்படை கூறுகளுடன் தொடர்புடையவை. இது மிகவும் பழமையான இந்திய நூல்களில் ஐம்பெரும் கூறப்பட்டுள்ளது. நிலம், நீர், நெருப்பு, காற்று மற்றும் ஆகாயம் ஆகியவை அந்த ஐந்து முக்கிய கூறுகள். நம் முன்னோர்கள் இவற்றை ஐம்பெரும் பூதங்கள் என்று அழைத்தனர்.

பருப்பொருள்களின் துகள்கள் ஒன்றுக்கொன்று மிக நெருக்கமாக, இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டிருந்தால் என்ன நடக்கும்? அந்தத் துகள்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று எளிதில் விலகிச் செல்லாது. அவற்றின் துகள்கள் எளிதில் ஒன்றை ஒன்று பிரியாது. அவற்றின் இடத்தையும் மாற்றிக்கொள்ளாது. அதாவது அந்தப் பொருள்களின் வடிவமும் அளவும் எளிதில் மாறாது. இந்த நிலை **'திட நிலை'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

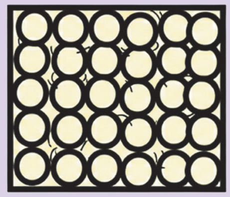
நாம் நமது விரலைத் தண்ணீர், பால், எண்ணெய் ஆகியவற்றில் எளிதாக மூழ்க விடலாம். நாம் ஒரு கிணற்றிலிருந்தோ அல்லது குளத்திலிருந்தோ தண்ணீரை வெளியே எடுக்கலாம். ஒரு வாளியிலிருந்து ஒரு குவளை தண்ணீரை எளிதாக எடுக்கலாம். நாம் அதை அங்கிருந்து எடுக்கும்போது, நமது விரல் நனைந்து இருக்கும். அதாவது தண்ணீரில் உள்ள துகள்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மிகவும் தளர்வாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே அவை எளிதில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்து, கீழ்நோக்கிப் பாய்கின்றன. இத்தகைய நிலை **'திரவ நிலை'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

திடப்பொருள்களுக்குப் போதுமான வெப்பம் கொடுக்கப்பட்டால், அவற்றின் துகள்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விலகிச் செல்லத் தொடங்குகின்றன. இதனால் திடப்பொருள்கள் திரவங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. சில பொருள்கள் குறைந்த வெப்பத்திலேயே உருகுகின்றன. சிலவற்றிற்கு அதிக வெப்பம் தேவைப்படுகிறது. கண்ணாடி மற்றும் இரும்புப் பொருள்களை உருவாக்க, இரும்பு மற்றும் கண்ணாடியை ஒரு உலையில் உருக்க வேண்டும். அதாவது இந்தப் பொருள்கள் திரவ நிலையை அடைய வேண்டும். எரிமலையிலிருந்து வெளிவரும் லாவா என்பது நிலத்தடிப் பாறைகள் உருகுவதால் உருவாகும் ஒரு திரவமாகும். அதனால்தான் அது பாறை குழம்பு என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. பாறைகள்

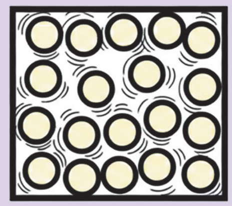
மற்றும் இரும்பு போன்ற திடப்பொருள்களை உருக்க அதிக வெப்பம் தேவைப்படுகிறது. அத்தகைய வெப்பம் கொடுக்கப்பட்டால் திடப்பொருள்களும் திரவமாக மாறும்.

ஒரு திரவத்தைச் சூடுபடுத்தினால் என்ன நடக்கும்? அதில் உள்ள பருப்பொருளின் துகள்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்து, எல்லா இடங்களிலும் சிதறிவிடும். இத்தகைய நிலை **'வாயு நிலை'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு அறையில் நீங்கள் ஒரு ஊதுபத்தியை ஏற்றினால், அதன் எரியும் முனையிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் புகை எழுவதைக் காணலாம். அந்தப் புகை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்த எரிந்த பருப்பொருளின் துகள்களால் ஆனது. அவை நெருக்கமாக இருப்பதால் ஊதுபத்தியின் முனையில் புகை தெரிகிறது. ஊதுபத்தியிலிருந்து வெகு தொலைவில் புகை தெரிவதில்லை, ஆனால் அதன் நறுமணம் மட்டும் உணரப்படும். அதாவது இந்தத் துகள்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிந்த பிறகு வெகுதூரம் வரை பரவ முடியும். இந்த நிலை பருப்பொருளின் வாயு நிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது. திடம், திரவம் மற்றும் வாயு ஆகியவை பருப்பொருளின் நிலைகள் ஆகும்.

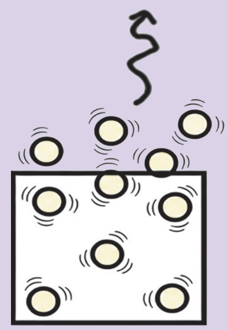
பருப்பொருளின் துகள்கள் ஒன்றையொன்று எவ்வளவு இறுக்கமாகப் பற்றிக்கொள்கின்றன என்பது, அவை தங்கள் இடத்தை எளிதில் விட்டு விலகுமா இல்லையா என்பதைத் தீர்மானிக்கிறது. ஒரு பொருளின் அல்லது பருப்பொருளின் வடிவமும் உருவமும் அப்படியே இருக்குமா அல்லது எளிதில் மாறுமா என்பதும் இதனாலேயே தீர்மானிக்கப்படுகிறது.



துகள்கள் ஒன்றுக்கொன்று மிக நெருக்கமாக, இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன, அதனால் அவை தங்கள் இடத்தில் நிலைத்திருக்கும் – **திட நிலை**



துகள்கள் ஒன்றுக்கொன்று சற்று தொலைவில் உள்ளன, அதனால் அவை மிகவும் தளர்வாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன, எனவே அவை கீழ்நோக்கிப் பாயும். அவை வைக்கப்பட்டுள்ள கலனின் வடிவத்தை எடுத்துக்கொள்ளும் – **திரவ நிலை**



ஒவ்வொரு துகளும் மற்றவற்றிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டுள்ளது, அதனால் துகள்கள் கிடைக்கக்கூடிய இடத்தில் எல்லா இடங்களிலும் சிதறி, ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விலகிச் செல்லும் – **வாயு நிலை**

இத்தகைய மாற்றத்தின் போது, பருப்பொருள் அப்படியே இருக்கும், அதன் நிலை மட்டுமே மாறும். இது நிலை மாற்றம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. பருப்பொருளின் துகள்கள் எவ்வளவு இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைப் பொறுத்து பருப்பொருளின் நிலை தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

**அப்படியானால் என்ன நடக்கும்?**

- ஒரு பனிக்கட்டித் துண்டு வெயிலில் தரையில் திறந்த நிலையில் விடப்பட்டுள்ளது.
- மெழுகு சூடாக்கப்பட்டு, பின்னர் வெப்பம் நிறுத்தப்படுகிறது.
- தண்ணீர் கொதிக்க வைக்கப்படுகிறது.
- வாகனத்தின் பெட்ரோல் தொட்டியின் மூடி திறந்த நிலையில் விடப்பட்டுள்ளது.

கல், தங்கம், கண்ணாடி, இரும்பு ஆகியவை எப்போதும் திடப்பொருள்களாகவும், எண்ணெய், நீர், மற்றும் பால் ஆகியவை எப்போதும் திரவங்களாகவும் இருப்பதில்லை. இந்த நிலைகள் நம்மைச் சுற்றியுள்ள சாதாரண வெப்பநிலையில் இருக்கின்றன. பாலை மிகவும் குளிர்வித்தால் அதிலிருந்து ஐஸ்கிரீம் தயாரிக்க முடியும். குளிர் காலத்தில் தேங்காய் எண்ணெய் திடமாக மாறுவதை நாம் பார்த்திருக்கிறோம். ஒரு திரவம் கொதிக்கும்போது ஆவியாக மாறுகிறது. இதற்கு மாறாக, ஒரு பொருளைப் போதுமான அளவு குளிர்வித்தால், ஆவி திரவமாகவும், திரவம் திடமாகவும் மாறுகிறது.

நைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், மற்றும் கார்பன் டை ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்களை நாம் அறிவோம். அவற்றையும் மிகவும் குளிர்விப்பதன் மூலம் திரவ நிலைக்குக் மாற்ற முடியும். சில பொருள்களை மிகவும் குளிராக வைத்திருக்க ஆய்வகங்களில் திரவ நைட்ரஜன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. விண்வெளிப் பயணங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ராக்கெட்டுகளில் திரவ ஆக்ஸிஜன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. போதுமான அளவு குளிர்வித்தால் கார்பன் டை ஆக்சைடு திடமாக மாறும். அது மிகவும் குளிராக இருப்பதால். அது உலர்பனி என்று அழைக்கப்படுகிறது. சாதாரண வெப்பநிலையில் வாயுக்களாக இருக்கும் பொருள்களும் வெப்பநிலை மாறுபாட்டால் தங்கள் நிலையை மாற்றிக்கொள்ள முடியும்.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

- ஒரு செங்கலை செங்குத்தாக வைத்தாலும் சரி, கிடைமட்டமாக வைத்தாலும் சரி, அது அதே வடிவத்தில்தான் இருக்கும். ஆனால் எண்ணெய், பால் மற்றும் நீர் ஆகியவை அவை வைக்கப்பட்டிருக்கும் பாத்திரத்தின் வடிவத்தை எடுத்துக்கொள்கின்றன. இந்த வேறுபாடு ஏன் ஏற்படுகிறது?
- ஒரு திரவத்திற்குள் பீச்சாங்குழல் அல்லது குழாய் மூலம் காற்றைச் செலுத்தினால் ஏன் குமிழ்கள் உருவாகின்றன?

ஒரு பிளாஸ்டிக் ஜாடியில் பாதியளவு தண்ணீர் நிரப்பவும். ஜாடியில் உள்ள நீரின் மட்டத்தைக் அளவைக் குறிக்கவும். பிறகு ஜாடியில் உள்ள தண்ணீரில் ஒரு பெரிய உருளைக்கிழங்கைப் போடவும். ஜாடியில் உள்ள தண்ணீர் மட்டம் முந்தைய குறி வரை உள்ளதா? மேலும் தண்ணீர் சேர்க்காமலேயே ஜாடியில் தண்ணீர் மட்டம் ஏன் உயர்ந்தது?

**திடம், திரவம் மற்றும் வாயு அனைத்தும் துகள்களால் ஆனவை.** துகள்களின் எண்ணிக்கை குறைவாக இருந்தாலும் அதிகமாக இருந்தாலும் அவை இடத்தை ஆக்கிரமித்து, ஒரு குறிப்பிட்ட நிறையைக் கொண்டிருக்கும். இதனையே பருப்பொருள் என்ற சொல் வெளிப்படுத்துகிறது.

- பருப்பொருள் என்று அழைக்கப்படும் தனிப் பொருள் உலகில் எதுவும் இல்லை.
- பருப்பொருள் என்றால் எண்ணெய், தண்ணீர் அல்லது பால் போன்ற திரவங்கள் மட்டும் அல்ல.
- பருப்பொருள் என்ற சொல் பொருள் துகள்களால் ஆனது, இடத்தை ஆக்கிரமிக்கிறது, மற்றும் நிறையைக் கொண்டுள்ளது என்பதை மட்டுமே குறிக்கிறது.
- பேரண்டத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருளையும் பருப்பொருள் என்று அழைக்கலாம். அதாவது சந்திரன், சூரியன், விண்மீன்கள் மற்றும் வால்மீன்களில் உள்ள பொருள்களும் பருப்பொருள்களே. பருப்பொருள் துகள்களால் ஆனது ஆகும்.

பருப்பொருளின் துகள்கள் எவ்வளவு இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதைப் பொறுத்தே பருப்பொருளின் நிலை அமைகிறது. அதன்படி திடம், திரவம் மற்றும் வாயு ஆகிய நிலைகள் உள்ளன. அதிக அளவு ஆற்றல் கொண்ட சூரியன் போன்ற விண்மீன்கள், மழைக் காலங்களில் சில நேரங்களில் விழும் மின்னல் போன்ற துகள்களின் தன்மை மிகவும் வேறுபட்டு காணப்படுகிறது . அங்குள்ள துகள்களின் நிலை சற்றே வித்தியாசமாக இருக்கிறது. அதனால்தான் இது ஒரு வேறுபட்ட நிலையாகக் கருதப்படுகிறது. இந்த நிலை பிளாஸ்மா நிலை என்று அழைக்கப்படுகிறது.

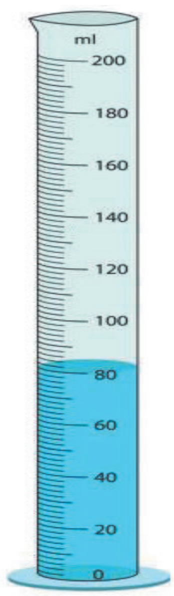
◉ **அடர்த்தி:** உருளைக்கிழங்கு, கல் அல்லது இரும்புக் கட்டி போன்ற பொருள்களை நீர் உள்ள பாத்திரத்தில் போட்டால் அவைகளால் நீர் இடம்பெயர்ந்து அந்த இடத்தை நிரப்பும். எவ்வளவு நீர் பக்கவாட்டில் இடம்பெயரும்? அதுவே அந்தப் பொருளின் கன அளவு. சரியாக எவ்வளவு நீர்? ஒரு அளவுக் கோப்பை அல்லது ஊசி உறிஞ்சி மூலம் அந்த நீரின் அளவை அளவிடலாம். அதுவே திரவத்தில் மூழ்கிய பொருளின் கன அளவு ஆகும்.

பொருள்களின் நிறை கிராம் அல்லது கிலோகிராமில் அளக்கப்படுகிறது. திடப்பொருள்களின் கன அளவு கன சென்டிமீட்டர் அல்லது கன மீட்டரில் அளக்கப்படுகிறது. திரவங்களின் கன அளவு மில்லிலிட்டர் அல்லது லிட்டரில் அளக்கப்படுகிறது. எடுக்கப்பட்ட மாதிரியின் நிறை மற்றும் கன அளவு இரண்டும் தெரிந்தால், ஒரு கன சென்டிமீட்டர் அளவுள்ள அந்தப் பொருளின் அடர்த்தியைத் தீர்மானிக்க முடியும். அந்தப் பொருளின் நிறையை கன அளவு வாய்பாட்டால் வகுப்பதன் மூலம் அதன் அடர்த்தியைப் பெறலாம். ஒரு கன சென்டிமீட்டர் பொருளின் நிறை, என்பது அந்தப் பொருளின் அடர்த்தி ஆகும்.

$$\text{அடர்த்தி} = \frac{\text{நிறை}}{\text{கன அளவு}}$$

**கிராம்/கன சென்டிமீட்டர் அல்லது கிலோகிராம்/கன மீட்டர் ஆகியன அடர்த்தியின் அலகுகள் ஆகும்.**

கல், பெரிய உருளைக்கிழங்கு, இரும்பு அல்லது கண்ணாடித் துண்டு போன்ற பொருள்களைச் சேகரிக்கவும். அவற்றில் ஒவ்வொன்றின் எடையையும் அளந்து பதிவு செய்யவும்.




ஓர் ஆழமான தட்டில் போதுமான அளவுள்ள ஒரு கொள்கலனை வைத்து, அதை விளிம்பு வரை நீரால் நிரப்பவும். மேலே உள்ள பொருள்களில் ஒன்றை மட்டும் தனியாக கொள்கலனில் போடவும். தட்டில் கொட்டிய நீரின் கன அளவை ஓர் அளவுக் கோப்பை அல்லது ஊசிஉறிஞ்சி மூலம் அளவிடவும். கொடுக்கப்பட்ட வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி இவற்றில் ஒவ்வொன்றின் அடர்த்தியையும் கண்டறியவும். இந்தப் பயிற்சியை வெவ்வேறு பொருள்களுக்குச் செய்து பார்க்கவும்.

அளவுக் கோப்பை என்பது கண்ணாடி அல்லது ஒளிபுகும் பிளாஸ்டிக்கால் செய்யப்பட்ட, அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட ஒரு செங்குத்தான கொள்கலன் ஆகும். இந்தக் கொள்கலனில் உள்ள திரவத்தின் உயரத்தை வெளியிலிருந்து காண முடியும். கொள்கலனில் உள்ள குறியீடுகளைக் கொண்டு திரவத்தின் சரியான கன அளவைத் தீர்மானிக்கலாம்.

இரு-தட்டு தராசைக் கொண்டு நிறையானது அளக்கப்படுகிறது. ஒரு பொருளைச் சுருள்வில் தராசின் மீது வைக்கும்போது, அப்பொருளின் மீது பூமி செலுத்தும் ஈர்ப்பு விசையின் அளவு அளக்கப்படுகிறது. இது அப்பொருளின் எடை எனப்படும். நிறையின் அலகு கிராம் ஆகும். வசதிக்காக, இதை ஒரு சுருள்வில் தராசைப் பயன்படுத்திச் செய்யலாம்.

கான்கிரீட் மற்றும் எஃகின் அடர்த்தி தெரிந்தால், பாலங்கள் மற்றும் கட்டிடங்கள் கட்டுவதற்கு முன்பே அவற்றின் எடையைக் கணக்கிட முடியும். அதேபோல், அஸ்திவாரம் அல்லது தாங்கு தூண்கள் எவ்வளவு வலிமையாக இருக்க வேண்டும் என்பதையும் தீர்மானிக்க முடியும். தங்கம், பால், பெட்ரோல் போன்றவற்றின் மாதிரிகள் நல்ல தரமானவையா? என்பதை அடர்த்தியைக் கொண்டு சரிபார்க்கலாம்.

ஒவ்வொரு பொருளுக்கும் அதற்கே உரிய பண்புகள் உண்டு. இதிலிருந்து, பொருளைத் துல்லியமாக அடையாளம் காண முடியும். ஒவ்வொரு பொருளின் அடர்த்தியும் நிலையானது. எனவே, பெறப்பட்ட மாதிரியின் அடர்த்தியை அளவிடுவதன் மூலம், தங்கம் மற்றும் பெட்ரோல் போன்ற பொருள்கள் தூய்மையானவையா அல்லது கலப்படம் செய்யப்பட்டவையா என்பதை மதிப்பிட முடியும். தூய நீரின் அடர்த்தி 1 கிராம்/செமீ$^3$, அதேசமயம் தூய தங்கத்தின் அடர்த்தி 19.3 கிராம்/செமீ$^3$ ஆகும்.

### ◉ பருப்பொருள்களின் சில பண்புகள் -

**(அ) ஒளியியல் பண்புகள் :** வெவ்வேறு பொருள்களின் சில பண்புகளில் வேறுபாடுகள் உள்ளன. சில பிளாஸ்டிக்குகள், சுத்தமான நீர் ஆகியவற்றின் வழியே ஒளி ஊடுருவிச் செல்கிறது. கண்ணாடியின் மீது விழும் ஒளி கண்ணாடியின் வழியே ஊடுருவிச் செல்கிறது. அதனால்தான் கண்ணாடியின் மறுபக்கத்தை அதன் வழியே பார்க்க முடிகிறது. இத்தகைய பொருள்கள் ஒளிபுகும் பொருள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. **ஒளிபுகும் தன்மை** என்றால் அதன் வழியே மறுபக்கத்தைப் பார்க்க முடியும் என்பதாகும். மரம், அட்டை, காகிதம் மற்றும் களிமண் ஆகியவை **ஒளிப்புகா தன்மை** கொண்டவை. பால் பையின் மெல்லிய வெள்ளை பிளாஸ்டிக், எண்ணெய் காகிதம் மற்றும் பால் நிறமுடைய கண்ணாடி ஆகியவற்றின் வழியே சிறிதளவு ஒளி ஊடுருவிச் செல்ல முடியும். எனவே இத்தகைய பொருள்கள் **ஒளிக்கசியும் தன்மை** கொண்டவை என அழைக்கப்படுகின்றன.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்.**

- கலங்கிய நீர் ஒளிபுகும் தன்மையுடையதா? ஒளிபுகா தன்மையுடையதா? அல்லது பகுதி ஒளிகசியும் தன்மையுடையதா?
- ஒரு கண்ணாடியின் முன் உள்ள பொருள்களின் பிம்பம் கண்ணாடியில் தெரிகிறது. கண்ணாடி ஒளிபுகும் தன்மையுடையதா? அல்லது ஒளிபுகா தன்மையுடையதா?

**செய்து பாருங்கள்.**

செய்தித்தாள், நோட்டுப் புத்தகக் காகிதம் மற்றும் பரிசுப் பொட்டலங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் வண்ணப் பளபளப்பான காகிதம் ஆகியவற்றிலிருந்து அகலமான, நீளமான பட்டைகளை வெட்டுங்கள். அவற்றுன் ஒவ்வொரு பட்டையையும் உங்கள் கண்களுக்கு முன்னால் பிடித்து மறுபக்கத்தைப் பாருங்கள். முதலில் மறுபக்கத்தில் உள்ள பொருள்களை உங்களால் பார்க்க முடிகிறதா? இல்லையா என்பதை ஊகியுங்கள். பிறகு, ஒவ்வொரு பட்டையையும் இதே வழியில் பிடித்து, என்ன நடக்கிறது என்பதை நீங்களே பாருங்கள்.

**(ஆ) காந்தப் பண்புகள்:** காந்தங்களுக்கும் இரும்புக்கும் இடையே ஒரு ஈர்ப்பு விசை உள்ளது. ஒரு காந்தம் இரும்பைத் தன்னை நோக்கி ஈர்க்கிறது என்று பலர் நினைக்கிறார்கள். ஊசிகள் மற்றும் ஆணிகள் போன்ற சிறிய, இலகுவான பொருள்கள் காந்தங்களால் ஈர்க்கப்படுகின்றன. ஆனால் ஒரு பெரிய இரும்பு அலமாரி, ஒரு இரும்பு மேசை அல்லது ஒரு நாற்காலிக்கு அருகில் ஒரு காந்தத்தைக் கொண்டு வந்தால் என்ன நடக்கும்? முயற்சி செய்து பாருங்கள்.

இரும்பு அலமாரிகளின் கதவுகளில் ஒட்டப்படும் அலங்கார வட்டுகளைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா? அவற்றின் பின்புறத்தில் ஒரு நாணயம் போன்ற சிறிய கருப்பு வட்டு ஒன்று ஒட்டப்பட்டிருக்கும். அது கழன்று வந்தால் அந்த அலங்கார வட்டு இரும்பில் ஒட்டிக்கொள்ளுமா? நீங்களே முயற்சி செய்து பாருங்கள். காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படும் பொருள்கள் **'காந்தப் பொருள்கள்'** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இரும்பு, நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவை காந்தப் பொருள்கள் ஆகும்.

**நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?**

- அனைத்துப் பருப்பொருள்களும் துகள்களால் ஆனவை.
- பருப்பொருளுக்கு திண்மம், திரவம், மற்றும் வாயு போன்ற நிலைகள் உள்ளன.
- சூரியன், நட்சத்திரங்கள், மற்றும் மின்னல் ஆகியவை திண்மம், திரவம், மற்றும் வாயு ஆகியவற்றிலிருந்து வேறுபட்ட பிளாஸ்மா நிலையைக் கொண்டுள்ளன.
- பருப்பொருள் என்ற சொல் துகள்களால் ஆன பொருளைக் குறிக்கிறது.
- பருப்பொருள் இடத்தை ஆக்கிரமிக்கிறது. பருப்பொருளுக்கு நிறை உண்டு.
- பருப் பொருளின் நிலை பொருளின் துகள்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று எவ்வளவு இறுக்கமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன, என்பதைப் பொறுத்து தீர்மானிக்கப்படுகிறது.
- ஒரு பொருள் ஒரு நிலையிலிருந்து மற்றொரு நிலைக்கு மாறுவதே பொருளின் நிலைமாற்றம் எனப்படும்.
- ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் பொருள் ஒளிபுகும் பொருள் என்றும்,
  சிறிதளவு ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் பொருள் ஒளிகசியும் பொருள் என்றும்,
  ஒளி ஊடுருவிச் செல்லாத பொருள் ஒளிபுகா பொருள் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.
- $\frac{\text{நிறை}}{\text{கன அளவு}}$ = அடர்த்தி - இந்த வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்திக் கொடுக்கப்பட்ட ஒரு பொருளின் அடர்த்தியைக் கணக்கிடலாம்.

## சுயகற்றல்

**(1) சரியான தெரிவைத் தேர்ந்தெடுத்து கூற்றுகளை நிறைவு செய்க.**

(அ) பனிக்கட்டி என்பது நீரின் ------------- நிலை ஆகும்.

(திடம், திரவம், வாயு)

(ஆ) ஒளிபுகா பொருட்களின் மீது ஒளிக்கதிர்கள் விழும்போது --------------------

(சிறிதளவு ஒளி ஊடுருவுகிறது, முழு ஒளியும் ஊடுருவுகிறது, ஒளி ஊடுருவாது.)

(இ) எண்ணெய் நீரில் மிதக்கிறது, இதன் பொருள் எண்ணெயின் அடர்த்தி----------------------.

(நீரை விடக் குறைவு, நீருக்குச் சமம், நீரை விட அதிகம்)

**(2) பின்வரும் கூற்றுகளில் எது திட திரவ மற்றும் வாயு நிலைகளைக் குறிக்கிறது?**

(அ) துகள்களுக்கு இடையேயான தூரம் குறைவாகவும், ஈர்ப்பு விசை அதிகமாகவும் இருக்கும்.

(ஆ) துகள்களுக்கு இடையேயான தூரம் நடுத்தரமாகவும், ஈர்ப்பு விசை சற்றே குறைவாகவும் இருக்கும்.

(இ) துகள்களுக்கு இடையேயான தூரம் மிக அதிகமாகவும், ஈர்ப்பு விசை மிகக் குறைவாகவும் இருக்கும்.

**(3) முதல் ஜோடியில் உள்ள தொடர்பைப் பார்த்து, இரண்டாவது ஜோடியில் உள்ள தொடர்பை எழுதவும்.**

(அ) கண்ணாடி: ஒளிபுகும் பொருள் :: வெண்ணெய்த் தாள் :--------------------

(ஆ) திடம்: ஒரு குறிப்பிட்ட வடிவம் கொண்டது :: திரவம் :----------------------

(4) ஒரு கண்ணாடியின் முன் நின்று அதில் உங்கள் முகத்தைப் பாருங்கள். இப்போது கண்ணாடியின் மீது ஊதிவிட்டு மீண்டும் உங்கள் முகத்தைப் பாருங்கள். நீங்கள் என்ன வித்தியாசத்தைக் காண்கிறீர்கள்? அதற்கானக் காரணம் என்னவாக இருக்கலாம்?

(5) ஒரே அளவிலான இரண்டு பெட்டிகள் உள்ளன. ஒரு பெட்டியில் கற்களும், மற்றொன்றில் சிறிய பஞ்சுத் துண்டுகளும் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. பெட்டியைத் திறக்காமல் எந்தப் பெட்டியில் என்ன நிரப்பப்பட்டுள்ளது என்பதை நீங்கள் எப்படிச் சொல்வீர்கள்?

**(6) பின்வரும் பொருள்களின் குழுக்களில் எவை திரவ நிலையில் உள்ளன என்பதைக் கண்டறியவும்.**

(அ) கல், நீர், புகை (ஆ) பால், எண்ணெய், சர்பத் (இ) காற்று, இரும்பு, நீராவி

(7) கண்ணாடித் துண்டு, வெண்ணெய்த் தாள், புத்தக அட்டை, நெகிழித் தாள், மணல் தாள், எண்ணெய் தடவிய தாள் ஆகியவற்றில், எது ஒளி ஊடுருவக்கூடியது? எது ஒளி கசியும் தன்மை கொண்டது? இரண்டு தனித்தனி பட்டியல்களை உருவாக்கவும்.

(8) பக்கத்து வீட்டிற்குச் செல்லாமலேயே அங்கு வெங்காயப் பஜ்ஜி சமைக்கப்படுவதை உங்கள் வீட்டிலேயே உங்களால் சொல்ல முடியும். இதற்கும் பருப்பொருளின் நிலைகளுக்கும் உள்ள தொடர்பு என்ன?

(9) 3 மிலி கன அளவுள்ள ஒரு திரவத்தின் நிறை 7.5 கிராம் எனில், அதன் அடர்த்தி என்னவாக இருக்கும்?

(10) தற்பொழுது புதிதாகக் கட்டப்படும் கட்டிடங்களின் ஜன்னல்களில் சற்று வித்தியாசமான வகை கண்ணாடி பயன்படுத்தப்படுகிறது. பகல் நேரத்தில் வெளியிலிருந்து பார்க்கும்போது, அந்தக் கண்ணாடி ஒரு வண்ணக் கண்ணாடி போலத் தெரிகிறது. அறைக்குள் இருக்கும் பொருள்கள் வெளியிலிருந்து தெரியாது. இருப்பினும் அறைக்குள் இருப்பவர்களால் ஜன்னலுக்கு வெளியே பார்க்க முடியும். இந்தக் கண்ணாடிகளை நாம் என்னவென்று அழைப்போம்? ஒளிபுகும், ஒளிபுகா அல்லது ஒளிகசியும் தன்மை.

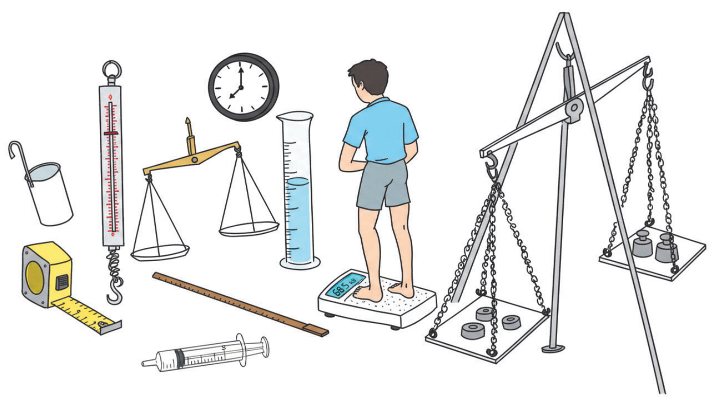
**(11) ஒரு காரின் ஜன்னல்களில் மெல்லிய கருப்புப் படலம் பூசப்படுகிறது. இதன் விளைவாக என்ன நடக்கும்?**

(அ) கண்ணாடி அதிக ஒளிபுகும் தன்மையுடையதாக மாறும்.
(ஆ) கண்ணாடி ஒளிபுகா தன்மையுடையதாக மாறும்.
(இ) கண்ணாடி ஒளிகசியும் தன்மையுடையதாக மாறும்.

(12) 1 கிலோ பருத்தி மற்றும் 1 கிலோ இரும்பு ஆகியவற்றில் எது அதிக கன அளவைக் கொண்டிருக்கும்?

(13) 1 கிலோ பருத்தி மற்றும் 1 கிலோ இரும்பு ஆகியவை தராசின் இரண்டு தட்டுகளில் வைக்கப்பட்டால், எந்தத் தட்டு கீழே செல்லும்?

**(14) படத்தில் சில அளவிடும் கருவிகள் உள்ளன.**



- கன அளவை அளவிடும் கருவிகள் மற்றும் நிறையை அளவிடும் கருவிகள் என அவற்றை இரண்டு தனித்தனி குழுக்களாகப் பிரிக்கவும்:
- இந்தக் கருவிகளில் எது ஒளிபுகும் தன்மையுடையதாக இருக்க வேண்டும்? ஏன்?

**◉ செயல்பாடு -**

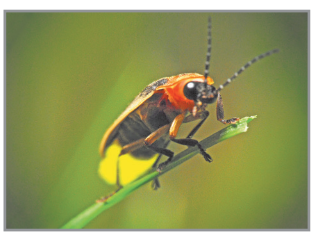
காந்தங்களைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்பட்ட சில பொம்மைகளை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். நீங்களே அந்தப் பொம்மைகளில் ஒன்றைச் செய்து, உங்கள் நண்பர்களுக்குக் காட்டி, அதை எப்படிச் செய்தீர்கள் என்று அவர்களிடம் சொல்லுங்கள்.

# 7 ஒளியின் பயணம்

பார்வைக்கும் கண்ணுக்கும் உள்ள தொடர்பு பிரிக்க முடியாதது. கண்கள் இல்லாமல் பார்க்கவோ காணவோ முடியாது. ஆனால், பார்ப்பதற்கும் காண்பதற்கும் கண்களைப் போல அவசியமான வேறு ஏதேனும் உண்டா? நாம் முற்றிலும் இருண்ட அறையில் இருக்கும்போது, அறையில் உள்ள பொருள்கள் அங்கே இருக்கின்றன. ஆனாலும் அவை கண்களுக்குத் தெரிவதில்லை. இது ஏன் நிகழ்கிறது? அறையில் ஒரு மெழுகுவர்த்தி அல்லது விளக்கு ஏற்றப்படும்போது, அவை கண்களுக்குத் தெரிகின்றன. பார்ப்பதற்கும் காண்பதற்கும் கண்கள் எவ்வளவு அவசியமோ அதேபோல ஒளியும் அவசியமாகும். ஒளி இல்லையென்றால் கண்கள் திறந்திருந்தாலும் சுற்றியுள்ள எதுவும் கண்களுக்குத் தெரியாது. ஒளி இல்லாத நிலையே இருள் ஆகும்.

தாமாகவே ஒளியை உருவாக்கும் பொருள்களும் கருவிகளும் ஒளி மூலங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மூலம் என்றால் தோற்றுவாய் ஆகும். சில மூலங்களின் ஒளி தீவிரமானதாகவும் பிரகாசமானதாகவும் இருக்கும் சில மிகவும் மங்கலாக இருக்கும். ஒளியை உருவாக்கும் ஒவ்வொரு பொருளும் ஒளி மூலமாகும். இருண்ட இடத்தில் ஒரு விளக்கு ஏற்றப்படும்போது, அதன் ஒளியின் காரணமாக சுற்றியுள்ள பொருள்கள் கண்களுக்குத் தெரிகின்றன. மூலத்திலிருந்து வெளிப்படும் ஒளி எல்லா திசைகளிலும் பரவுகிறது

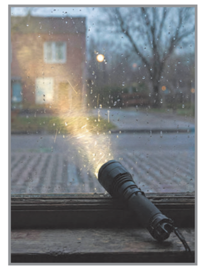
குத்துவிளக்கு,அகல்விளக்கு, கைவிளக்கு, கூண்டுவிளக்கு மற்றும் பல்வேறு வகையான மின்விளக்குகள் போன்ற ஒளிதரும் சாதனங்கள் மனிதர்களால் உருவாக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய மூலங்கள் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட ஒளி மூலங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. சூரியன், விண்மீன்கள், சில நேரங்களில் வானில் மின்னும் மின்னல் மற்றும் மின்மினிப் பூச்சிகள் ஆகியவை இயற்கை ஒளி மூலங்கள் ஆகும்.



பருவமழைக் காலத்தில் இருண்ட இரவில், அருகிலுள்ள ஓடை, ஏரி அல்லது சதுப்பு நிலம் மற்றும் மரங்கள் நிறைந்த இடத்திற்கு நீங்கள் எப்போதாவது சென்றிருக்கிறீர்களா? நூற்றுக்கணக்கான மின்மினிப் பூச்சிகள், தங்கள் உடலிலிருந்து பச்சை ஒளியை உமிழ்ந்து, அசைந்தாடும் விளக்குகளைப் போல இருளில் பறக்கின்றன. அந்தக் காட்சியை நீங்கள் நீண்ட நேரம் பார்த்துக் கொண்டிருக்கலாம் என்று தோன்றும். உண்மையில் மின்னும் அந்த ஒளி, சுற்றியுள்ள மற்ற மின்மினிப் பூச்சி களுக்கு வழங்கப்படும் ஒரு செய்தியாகும்.

ஆழ்கடலில் உள்ள சில வகை மீன்களும் பாசிகளும் இதே போன்ற ஒளியை உருவாக்குகின்றன. இந்த ஒளி மூலங்கள் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டவையா?

**பூமிக்கு ஒளியின் மிகப்பெரிய ஆதாரம் சூரியன் ஆகும்.** சூரிய ஒளியின் உதவியுடன் தாவரங்கள் தங்களுக்குத் தேவையான உணவைத் தாங்களே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. அந்த உணவின் ஒரு பகுதியை அவை தங்களின் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்துகின்றன. மீதமுள்ள உணவு விலங்குகளுக்கு அளிக்கப்படுகிறது. பூக்கள் மலர்வதற்கும் மரங்கள் வளர்வதற்கும் சூரிய ஒளி தேவைப்படுகிறது. மனிதர்கள், நுண்ணுயிரிகள் மற்றும் விலங்குகளின் வாழ்க்கைக்கும் சூரியஒளி அவசியம் ஆகும்.



**ஒவ்வொரு படத்திலும் ஒளி மூலம் எந்தப் பக்கம் உள்ளது என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.**

காலை அல்லது மாலையில் ஜன்னல் வழியாக வீட்டிற்குள் வரும் ஒளியையும் இருட்டில் தொலைவில் தெரியும் கார் முகப்பு விளக்குகளின் ஒளியையும் ஒரு பெரிய நிகழ்வின் போது இரவில் வானத்தில் சுழலும் ஒளிப் பட்டையையும் நாம் காண்கிறோம். உண்மையில் அந்த நேரத்தில் நாம் காண்பது ஒளியின் பாதையில் காற்றில் மிதக்கும் தூசுத் துகள்கள் ஒளியின் காரணமாகப் பிரகாசிப்பதே ஆகும். ஒளியின் காரணமாக பொருள்கள் தெரிகின்றன. ஆனால் ஒளி ஒருபோதும் தெரிவதில்லை.

**இரண்டு நண்பர்கள் தங்கள் கைகளில் ஒரு குழாயுடன் மெழுகுவர்த்தியின் சுடரைப் பார்த்துக் கொண்டிருக்கிறார்கள். மெழுகுவர்த்தியின் சுடரை யார் காண்பார்கள்?**

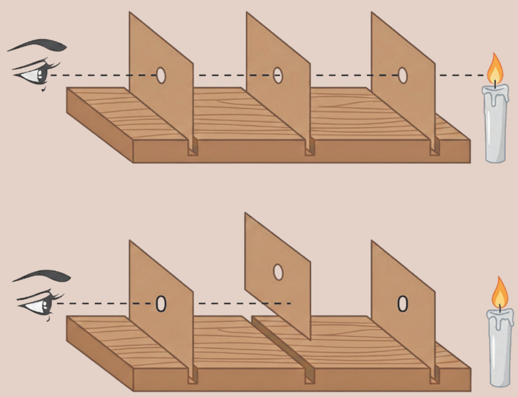
**செய்து பாருங்கள்.**

(1) ஒரே அளவிலான மூன்று அட்டைகளை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

(2) ஒவ்வொரு அட்டையின் நடுவிலும் ஒரு சிறிய துளையை வெட்டுங்கள்.

(3) அட்டைகளை நேர் வரிசையில் அடுக்கவும்.

(4) கடைசி அட்டையின் மறுபுறத்தில் மெழுகுவர்த்தியை வையுங்கள். அதன் சுடர் துளையுடன் நேர்க்கோட்டில் இருக்க வேண்டும்.



- முதல் அட்டையில் உள்ள துளை வழியாக சுடரைப் பாருங்கள். மெழுகுவர்த்திச் சுடரை உங்களால் பார்க்க முடிகிறதா?
- இப்போது அட்டைகளில் ஒன்றை சிறிது பக்கவாட்டிலோ அல்லது மேலும் கீழோ நகர்த்துங்கள். மெழுகுவர்த்திச் சுடரை உங்களால் பார்க்க முடிகிறதா?
- அட்டைகளை அவற்றின் சரியான இடத்தில் மீண்டும் வைத்து, மீண்டும் கவனியுங்கள்.

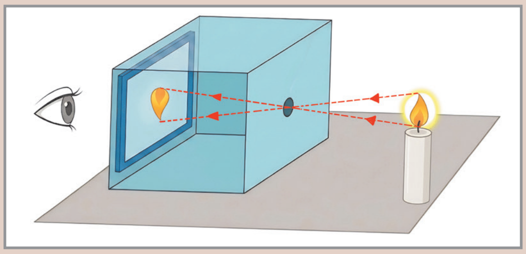
**இத்தகைய உற்றுநோக்குதல்களில் இருந்து**

**ஒளி நேர்கோட்டில் பயணிக்கிறது என்று கூறப்படுகிறது. ஒளியின் இந்தப் பண்பு ஒளியின் நேர்கோட்டுப் பரவல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.**

**◉ ஒளியின் பரவல்:** நீங்கள் உங்கள் காதை இரயில் தண்டவாளத்தில் வைத்தால், வெகு தொலைவில் வரும் இரயிலின் ஒலியைக் கேட்க முடியும். சில அடி நீளமுள்ள ஒரு மரப்பலகையின் ஒரு முனையை மெதுவாகத் தட்டினால் கூட, பலகையின் மறுமுனையில் அந்த ஒலியைத் தெளிவாகக் கேட்க முடியும். நீங்கள் நீந்தும்போது நீருக்கடியில் மூழ்கினாலும் ஒலியைக் கேட்க முடியும். அதாவது திட, திரவ, வாயுப் பொருட்கள்வழியாக ஒலி பயணிக்க முடியும். இத்தகைய கூறுகள் **'ஊடகங்கள்'** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஒலியின் பயணத்திற்கு ஊடகங்கள் தேவைப்படுகின்றன. ஒளி ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குப் பயணிக்க அத்தகைய ஊடகம் எதுவும் தேவையில்லை. பூமியைச் சுற்றியுள்ள காற்று மண்டலம் 100 கி.மீ உயரம் வரை மட்டுமே உள்ளது. சூரியன் அதற்கு அப்பால் 15 கோடி கி.மீ தொலைவில் உள்ளது. அதாவது சூரியனுக்கும் பூமிக்கும் இடையில் ஒரு வெற்றிடம் உள்ளது. இருந்தபோதிலும் சூரியனின் ஒளி நம்மை வந்தடைய முடிகிறது. இதிலிருந்து ஒளி பரவுவதற்கு ஊடகம் தேவையில்லை என்பது புரிந்துகொள்ளப்படுகிறது.

**செய்து பாருங்கள்!**



ஒரு பெரிய அட்டைப் பெட்டியை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதன் ஒரு பக்கத்தில் ஜன்னல் போல ஒரு சதுரப் பகுதியை வெட்டி, அந்த இடத்தில் வெண்ணெய் தாள் அல்லது வெள்ளை பட்டம்காகிதத்தை ஒட்டவும். எதிர் பக்கத்தில் ஊசியால் ஒரு சிறிய துளையை இடவும். அந்தத் துளைக்கு முன்னால் சிறிது தூரத்தில் ஒரு மெழுகுவர்த்தியை வைக்கவும். வெண்ணெய் தாள் ஒட்டப்பட்டிருக்கும் பெட்டியின் பக்கத்தைக் கவனியுங்கள். வெண்ணெய் தாளில் உள்ள பிம்பம் எப்படித் தெரிகிறது என்பதைப் படமாக வரையவும்.

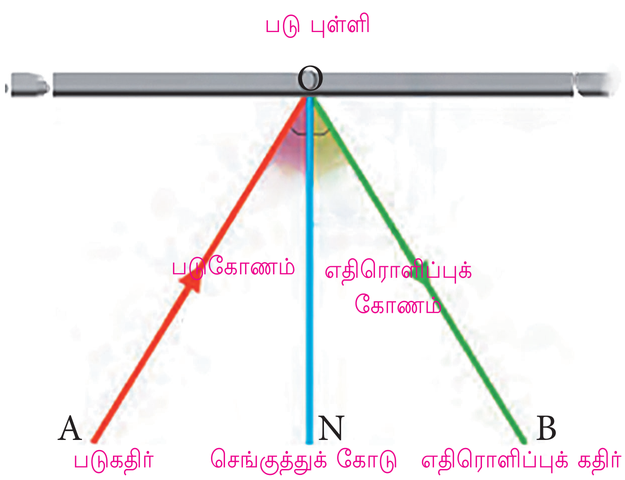
சுடரிலிருந்து ஒளிக்கதிர்கள் எல்லா திசைகளிலும் வெளிவருகின்றன. இவற்றில், துளையை நோக்கி வரும் கதிர்கள் மட்டுமே அட்டைப் பெட்டிக்குள் நுழைய முடியும்.

சுடரின் மேலிருந்து வரும் கதிர்கள் துளை வழியாக திரையின் கீழ்ப்பகுதிக்குச் செல்கின்றன. சுடரின் கீழ்ப்பகுதியிலிருந்து வரும் கதிர்கள் துளை வழியாக திரையின் மேற்பகுதிக்குச் செல்கின்றன. இவ்வாறு மெழுகுவர்த்தி சுடரின் தலைகீழ் பிம்பம் திரையில் உருவாகிறது. ஒளிக்கதிர்கள் நேர்கோட்டில் பயணிப்பதால் இது நிகழ்கிறது. வெண்ணெய் தாளில் உள்ள பிம்பத்தைப் படமாக வரையவும். இந்த முறைக்கு உருப்பெருக்கி தேவையில்லை. ஒரு சிறிய துளை மட்டுமே பிம்பத்தை உருவாக்க உதவுகிறது. எனவே இது **'ஊசித்துளை கேமரா'** அல்லது **'பின்ஹோல் கேமரா'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. பின்ஹோல் என்றால் ஊசிதுளை என்று பொருள். துளை எவ்வளவு சிறியதாக இருக்கிறதோ, அவ்வளவு தெளிவாகப் படம் தெரியும்.

சூரிய கிரகணத்தின் போது வெறும் கண்களால் சூரியனைப் பார்ப்பது உங்கள் கண்களைப் பாதிக்கக்கூடும். அதனால்தான் பலர் கிரகணத்தின் பிம்பத்தைப் பார்க்க ஊசித்துளை கேமராக்களைப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

வெளியே வெயிலாக இருந்தாலும், சற்று இருட்டாக இருக்கும் ஒரு அறையில், ஜன்னலுக்கு அருகில் இந்தப் பெட்டியை வைத்து, திரையில் வெளிப்புறக் காட்சியைப் பார்க்க முயற்சிக்கவும்.

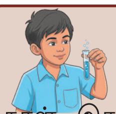
**◉ ஒளியின் எதிரொளிப்பு :** ஒளிக்கதிர்கள் நேர்கோட்டில் பயணிக்கின்றன. இந்தக் கதிர்களின் பாதையில் ஒரு தடை இருந்தால் என்ன நடக்கும்? அந்தத் தடை கண்ணாடியாக இருந்தால், ஒளி அதன் வழியே ஊடுருவிச் செல்லும். அது ஒளி கசியக் கூடியதாக இருந்தால், ஒளியின் ஒரு பகுதி அதன் வழியே செல்லும், ஒரு பகுதி திரும்பி எதிரொளிக்கும். மரம் அல்லது அட்டை போன்ற ஒளிபுகாத தடை இருந்தால் ஒளி அதன் வழியே செல்லாது. அது அங்கிருந்து திரும்பி வரும். ஒரு பொருளின் மீது விழும் ஒளிக்கதிர்கள், மீண்டும் திரும்பி வருவது **'ஒளியின் எதிரொளிப்பு'** எனப்படும்.



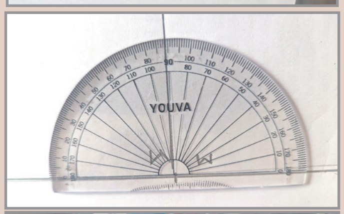

ஒளி மூலத்திலிருந்து மேற்பரப்பிற்குப் பயணிக்கும் கதிர் **‘படுகதிர்’** எனப்படும். AO என்பது படுகதிர். படுகதிர் விழும் மேற்பரப்பின் புள்ளி படுபுள்ளி எனப்படும்.’ ‘O’ என்பது **‘படுபுள்ளி’** ஆகும். படுபுள்ளியிலிருந்து மேற்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக வரையப்படும் கோடு, **‘குத்துக்கோடு’** ஆகும்.

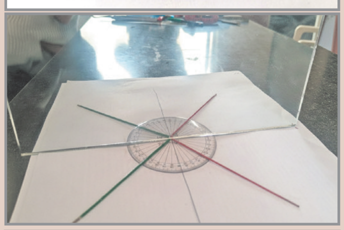
மேற்பரப்பிலிருந்து திரும்பி வரும் கதிர் **‘எதிரொளிப்புக் கதிர்’** எனப்படும்.

∠AON என்பது படுகதிர் குத்துக் கோட்டுடன் உருவாக்கும் கோணம். இந்தக் கோணம் **‘படுகோணம்’** எனப்படும். எதிரொளிப்புக் கதிர் குத்துக் கோட்டுடன் உருவாக்கும் கோணம் ∠BON **‘எதிரொளிப்புக் கோணம்’** எனப்படும்.



**செய்து பாருங்கள்!**



பின்வரும் பொருள்களைச் சேகரிக்கவும்: ஒரு வெள்ளைத் தாள், இரண்டு பால்பாயிண்ட் பேனா ரீஃபில்கள் அல்லது ஏறக்குறைய ஒரே நீளமுள்ள இரண்டு மெல்லிய நேரான குச்சிகள், ஒரு பென்சில், வடிவியல் பெட்டியிலிருந்து ஒரு கோணமானி, ஒரு பெரிய மரக்கட்டை அல்லது ஒரு தண்ணீர் பாட்டில் மற்றும் ஒட்டும் நாடா அல்லது நூல். முடிந்தால் இந்தக் குச்சிகளுக்கு வெவ்வேறு வண்ணங்களைப் பூசுங்கள்.

வெள்ளைக் காகிதத்தின் ஒரு ஓரத்தில் பென்சிலால் ஒரு கோடு வரையுங்கள். அதன் நடுவில் ஒரு தெளிவான குறியை இட்டு, அந்தப் புள்ளிக்கு M எனப் பெயரிடுங்கள். அந்தப் புள்ளியிலிருந்து கோட்டிற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோடு வரையுங்கள். அந்தச் செங்குத்துக் கோட்டை MN குத்துக்கோடு என்று அழைப்போம்.

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி கோணமானியைத் தாளின் மீது வையுங்கள். ஒரு மரக்கட்டை அல்லது தண்ணீர்ப் பாட்டிலை ஆதாரமாக வைத்து, கண்ணாடியைக் கோட்டின் மீது நிமிர்த்துங்கள். அது கீழே விழாமல் தடுக்க ஒட்டும் நாடா அல்லது நூலைப் பயன்படுத்துங்கள்.
இப்போது, படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஒரு வண்ணக் குச்சியின் ஒரு முனையைக் கண்ணாடியின் மீது வையுங்கள். அதன் வண்ணப் பிம்பம் கண்ணாடியில் தெரியும்.

வண்ணக் குச்சியின் கண்ணாடிப் பிம்பமும், இந்தக் குச்சியின் கண்ணாடிப் பிம்பமும் ஒரு நேர்க்கோட்டில் தெரியும் வகையில் மற்ற குச்சியை வையுங்கள். இரண்டு குச்சிகளாலும் MN குத்து கோட்டுடன் உருவாக்கும் கோணங்களை அளவிடுங்கள்.

இதை மூன்று வெவ்வேறு கோணங்களுக்குச் செய்து பாருங்கள்.
ஒவ்வொரு முறையும் அளவிடப்பட்ட கோணங்களின் அளவுகளைச் சரிபார்க்கவும். இதிலிருந்து நீங்கள் என்ன கவனிக்கிறீர்கள்?
நீங்கள் வண்ணக் குச்சியைக் குத்துக்கோடு மீது வைத்துப் பாருங்கள். என்ன நடக்கிறது?

ஒவ்வொரு ஒளிக்கதிரும் எதிரொளிக்கும்போது:

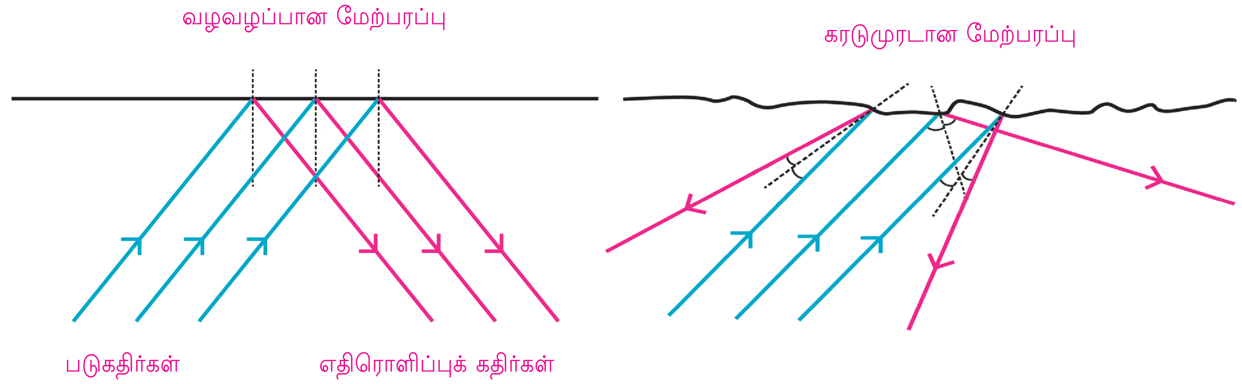
(1) படுகதிர் மற்றும் எதிரொளிப்புக் கதிர் ஆகியவை குத்துக்கோட்டின் எதிர் பக்கங்களில் இருக்கும்.

(2) படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் சம அளவுடையதாக இருக்கும்.

(3) படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் செங்குத்து கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் இருக்கும்.

இவை எதிரொளிப்பு விதிகள் எனப்படும்.

கண்ணாடி போன்ற ஒரு வழவழப்பான மேற்பரப்பில் ஒருபக்கத்திற்கு இணையாக செல்லும் ஒளிக்கதிர்கள் எதிரொளித்தபின் மறுபக்கத்தில் இணையாக ஒரே திசையில் செல்லும். இது ஒளியின் **ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு** என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு கரடுமுரடான மேற்பரப்பில், அவை வெவ்வேறு திசைகளில் செல்லும். இது **ஒளியின் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு** என்று அழைக்கப்படுகிறது.




மேற்பரப்பு வழவழப்பாக இருந்தாலும் சரி, கரடுமுரடாக இருந்தாலும் சரி, படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் சம அளவுடையதாக இருக்கும். மேற்பரப்பு தட்டையாகவும் வழவழப்பாகவும் இருந்தால், எதிரொளித்த அனைத்து இணை கதிர்களும் ஒரே திசையில் செல்லும். அதனால்தான் நம்மால் கண்ணாடியை சூரிய ஒளியில் பிடித்து, நமக்கு முன்னால் உள்ள சுவரில் ஒரு ஒளிக்கற்றையை வீச முடிகிறது.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்**

நாம் கண்ணாடியில் உள்ள பிம்பத்தைப் பார்க்க விரும்பினால், அது கண்ணாடிக்கு முன்னால் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் மட்டுமே தெரியும். இருப்பினும், அறையில் உள்ள பொருள்களும் சுற்றியுள்ள மரங்களும் எந்தப் பக்கத்திலிருந்தும் தெரிகின்றன. இந்த வேறுபாடு ஏன் ஏற்படுகிறது?

ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பில் கூட எதிரொளிப்பு விதிகளின்படியே ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் எதிரொளிப்பு ஏற்படுகிறது. கரடுமுரடான பகுதியிலிருந்து திரும்பும் கதிர்கள் வெவ்வேறு திசைகளில் செல்கின்றன. சாலையில் உள்ள கல்லை நாம் எந்தத் திசையிலிருந்து பார்த்தாலும் அது தெரியும், ஏனென்றால் அந்த நேரத்தில் சூரிய ஒளி ஒரே திசையிலிருந்து வருகிறது, ஆனால் கரடுமுரடான மேற்பரப்பில் எதிரொளித்த பிறகு, வெவ்வேறு ஒளிக்கதிர்கள் வெவ்வேறு திசைகளில் செல்கின்றன. அந்தக் கல் எல்லா இடங்களிலிருந்தும் தெரிகிறது. நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களை நம்மால் பார்க்க முடிகிறது, அது ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பின் காரணமாகத்தான் நிகழ்கிறது.

**நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?**

- ஒளி என்பது ஆற்றலின் ஒரு வடிவம்.
- ஒளி எப்போதும் நேர்கோட்டில் பயணிக்கிறது. இந்தப் பயணத்திற்கு ஊடகம் தேவையில்லை.
- ஒளி நேர்கோட்டில் பயணிக்கிறது என்ற உண்மையின் அடிப்படையில் செயல்படும் ஒரு கருவி ஊசித்துளைப் படக்கருவி.
- ஒளி மூலங்கள் இரண்டு வகைப்படும்: இயற்கை (எ.கா. சூரியன், விண்மீன்கள்) மற்றும் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டவை (எ.கா. மின்விளக்கு, கைவிளக்கு).
- ஒளியின் எதிரொளிப்பு: ஒரு ஒளி மூலத்திலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர்கள் ஒரு பொருளின் மீது பட்டு திரும்புவது ஒளியின் எதிரொளிப்பு எனப்படும்.
- ஒளியின் எதிரொளிப்பு விதிகள்: (1) படுகதிர் மற்றும் எதிரொளிப்புக் கதிர் ஆகியவை குத்து கோட்டின் எதிர் பக்கங்களில் அமையும். (2) படுகோணமும் எதிரொளிப்புக் கோணமும் எப்போதும் சமமாக இருக்கும். (3) படுகதிர், எதிரொளிப்புக் கதிர் மற்றும் குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.
- ஒளி எதிரொளிப்பில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன. ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு
- கரடுமுரடான பரப்புகளில் இருந்து ஒளியின் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பின் காரணமாக, நாம் சுற்றியுள்ள பொருள்களை பார்க்கிறோம்.
- கண்ணாடிகள், பளபளப்பான புதிய உலோகப் பாத்திரங்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து ஒளி எதிரொளிப்பது இயல்பானது.

## சுயகற்றல்

**(1) கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.**

(1) --------------- பூமிக்கு ஒளியின் ஒரு முக்கிய இயற்கை மூலமாகும்.

(2) ஒளிபுகா பொருள்களின் மீது ஒளி விழுந்தால், அது ஒளியின் ----------- ஆகும்.

(3) ------------- கேமராவின் செயல்பாடு ஒளியின் நேர்கோட்டுப் பரவலைச் சார்ந்துள்ளது.

(4) ஒரு ஜன்னலிலிருந்து வரும் ஒளிக்கற்றை காற்றில் உள்ள ------------ காரணமாக காணப்படுகிறது.

(5) அசைவற்ற நீரிலிருந்து ஒளி எதிரொளிப்பது----------- முறையில் நிகழ்கிறது.

**(2) சரியான தெரிவைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.**

(1) படுகோணம் 30 டிகிரி எனில், எதிரொளிப்புக் கோணம் -------டிகிரி ஆகும்.

(அ) 0. (ஆ) 60. (இ) 30. (ஈ) 90

(2) ஒரு சமதளக் கண்ணாடியில் தெளிவான பிம்பம் காணப்படுவதற்குக் காரணம்

(அ) ஒளியின் ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு நடைபெறுகிறது.

(ஆ) கண்ணாடியின் மேற்பரப்பு சொரசொரப்பானது.

(இ) கண்ணாடி ஒளிபுகும் தன்மை கொண்டது.

(ஈ) கண்ணாடியிலிருந்து ஒளி ஒழுங்கற்ற முறையில் எதிரொளிக்கப்படுகிறது.

(3) சந்திரனை நம்மால் பார்க்கமுடிகிறது. காரணம்-

(அ) சந்திரன் சுய ஒளியுடையது.

(ஆ) சந்திரன் பூமியின் ஒரு துணைக்கோள்.

(இ) சூரிய ஒளி சந்திரனின் மேற்பரப்பில் இருந்து எதிரொளிகப்படுகிறது.

(ஈ) சந்திரன் பூமிக்கு அருகில் உள்ளது.

(4) ஒளி எதிரொளிக்கும்போது படுகோணம் மற்றும் எதிரொளிப்புக் கோணம் எப்போது சமமாக இருக்கும்?

(அ) எப்போதும்

(ஆ) சில நேரங்களில்

(இ) சில நிபந்தனைகளின் கீழ்

(ஈ) ஒருபோதும் இல்லை

(3) சந்திரன் பூமியிலிருந்து சுமார் நான்கு லட்சம் கி.மீ. தொலைவில் உள்ளது. சந்திரன் பூமியிலிருந்து பார்க்கக்கூடியது. இருப்பினும், ஏதோ ஒரு காரணத்தால் அங்கு உருவாகும் ஒலிகள் பூமி வரை கேட்காது. இது ஏன்?

**(4) பின்வரும் கூற்றுகளைச் சரி அல்லது தவறு எனக் கண்டறியவும். தவறான கூற்றுகளைத் திருத்தி மீண்டும் எழுதவும்.**

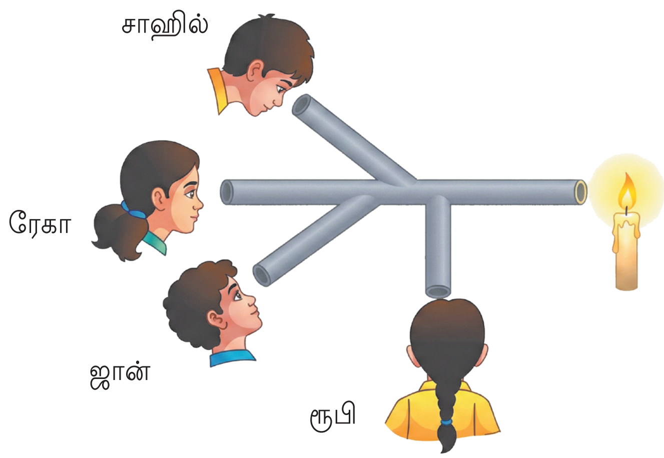
(1) படுகதிர் குத்துக்கோடு எனப்படும்.

(2) நமக்கு முன்னால் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பொருளை வளைந்த குழாய் வழியாக நம்மால் பார்க்க முடியும்.

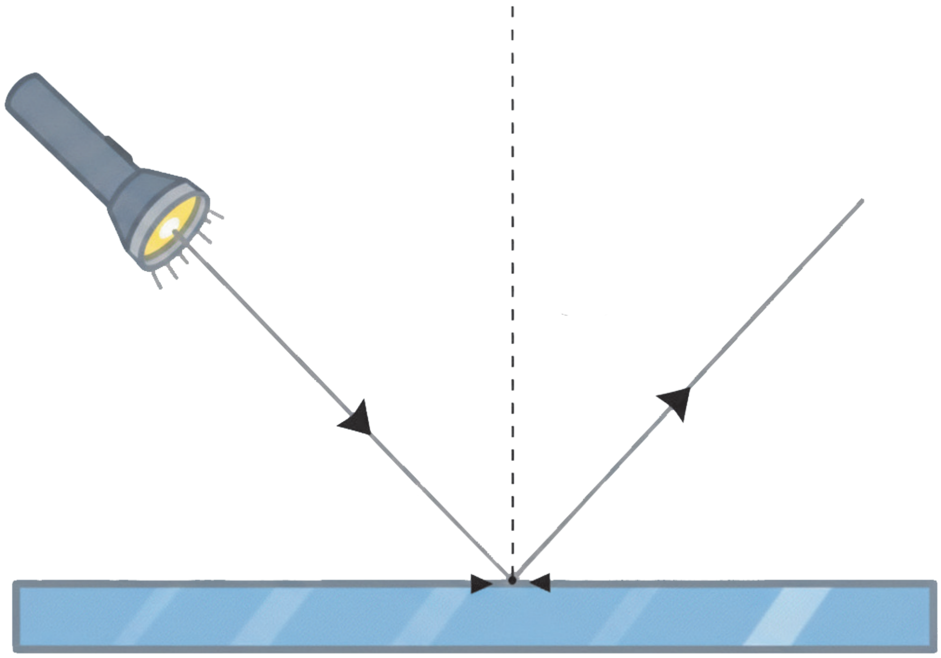
(3) இருண்ட அறையில் நம்மால் பொருள்களைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியும்.

(4) ஊசித்துளைகேமிராவில் கிடைக்கும் பிம்பம் தலைகீழானது.

**(5) மெழுகுவர்த்தியின் சுடரை யாரால் பார்க்கமுடியும்?**



(6) படத்தில் பெயர்களைக் குறிப்பிடுக.



(7) அசைவற்ற நீரில் சந்திரனின் பிம்பம் தெரிகிறது. நீரில் சிற்றலைகள் இருந்தால், பிம்பம் அதே போல் தோன்றுமா? வேறுபாட்டிற்கான காரணத்தைக் கூறுக.

(8) சுய-ஒளிர்வு மற்றும் பிற-ஒளிர்வு என இரண்டு குழுக்களை உருவாக்குக.

வானத்தில் காணப்படும் விமானம், சூரியன், புத்தகம், தங்கம், நெருப்பு, சந்திரன், அகல் விளக்கின் சுடர், அகல் விளக்கு, அகல் விளக்கில் உள்ள எண்ணெய்.

## ◉ செயல்பாடுகள் -

(1) அப்பல்லோ விண்கலத்தில் நிலவில் தரையிறங்கிய விண்வெளி வீரர்கள் அங்கு இரண்டு பெரிய கண்ணாடிகளை வைத்துள்ளனர். அவை எதற்காகப் பயன்படுகின்றன என்பதைக் கண்டறியவும்.

(2) சற்று பெரிய ஊசித்துளைப் படமெடுப்பானை உருவாக்குங்கள். படத்தை மேலும் தெளிவாக்க நீங்கள் என்ன யுக்தியை பயன்படுத்துவீர்கள்? அந்தப் படமெடுப்பானை உங்கள் நண்பர்களுக்குக் காட்டி, கண்காட்சிக்கு வைக்கவும்.

# 8 வானத்திற்கு அப்பால்

இன்றிலிருந்து 15-20 ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு மனிதர்களுக்கு வீடு கட்டவோ, ஆடை அணியவோ, உணவைச் சமைத்து உண்ணவோ தெரிந்திருக்கவில்லை. அவர்களுக்குப் பசி எடுக்கும்போது காட்டில் வேட்டையாட அல்லது உணவு தேட அலைந்து திரிவார்கள், நீர்நிலைகளில் தண்ணீர் குடிப்பார்கள், பின்னர் குகைகளில் ஓய்வெடுப்பார்கள். அப்போது அவர்கள் காட்டு விலங்குகளைப் போல வாழ்ந்தார்கள்.

இருண்ட இரவுகளில் வானத்தில் மின்னும் விண்மீன்களைக் கண்டு மனிதர்கள் வியப்பும் ஆர்வமும் கொண்டிருந்தனர். அன்றிலிருந்து மக்கள் இரவில் வானத்தை மிகவும் உன்னிப்பாகக் கவனித்து வந்தனர். அக்காலத்து மக்களுக்கு, வானம் முழுவதும் பரவியிருந்த ஆயிரக்கணக்கான விண்மீன்களில் சில விண்மீன் குழுக்களைப் பற்றியும், வானத்தில் அவற்றின் மாறும் நிலைகளைப் பற்றியும், வரவிருக்கும் பருவமழை அல்லது குளிர்காலத்தை எவ்வாறு கணிப்பது என்பது பற்றியும் பல விஷயங்கள் தெரிந்திருந்தன. இரவில் காட்டில் நடக்கும்போது, விண்மீன்களைப் பார்த்து தங்கள் திசையை அவர்களால் கண்டறிய முடிந்தது. சிறிது நேரம் தோன்றி பின்னர் மறையும் வால்மீன்களை அவர்கள் பார்த்திருந்தனர். அதுமட்டுமல்ல, ஒரு வால்மீன் பூமியைத் தாக்கினால் என்ன நடக்கும் என்பதும் அவர்களுக்குத் தெரிந்திருந்தது. சிலர் குகைகளில் உள்ள பாறைகளில் இதுபோன்ற நிகழ்வுகளின் படங்களை வரைந்துள்ளனர். உலகின் பல்வேறு இடங்களில் உள்ள குகைகளில் இதுபோன்ற படங்கள் உள்ளன.

பூமியை ஒரு வால் நட்சத்திரம் தாக்கிய பிறகு மனிதர்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் ஏற்பட்ட அழிவு.
பதினைந்தாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முந்தைய குகை ஓவியங்கள்.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

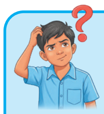
குகைகளில் உள்ள பாறைகளில் ஓவியங்கள் வரைய மனிதர்கள் என்னென்ன பொருள்களைப் பயன்படுத்தியிருப்பார்கள்? அவர்கள் ஏன் அப்படிப்பட்ட ஓவியங்களை வரைந்தார்கள்?

◉ **வானமும் விண்வெளியும்:** சிலர் வானத்தைப் பற்றி நினைக்கும்போது, அதன் நீல நிறம், உயரமாகப் பறக்கும் பறவைகள், பட்டங்கள் மற்றும் விமானங்கள் ஆகியவற்றை நினைக்கிறார்கள். மற்றவர்களோ சந்திரன், சூரியன், விண்மீன்கள் என்று நினைக்கிறார்கள். சரியாக வானம் என்றால் என்ன?

பூமியைச் சுற்றி வளிமண்டலம் எனப்படும் ஒரு தடிமனான காற்றுப் படலம் உள்ளது என்பது நமக்குத் தெரியும். கடல் மட்டத்திற்கு அருகில் காற்றுப் படலம் அடர்த்தியாக உள்ளது. இமயமலை போன்ற உயரமான மலைகளில் உள்ள காற்று அதைவிட மிகவும் மெல்லியதாக இருக்கிறது. இன்னும் மேலே அது இன்னும் மெல்லியதாக இருக்கிறது. தரையிலிருந்து சுமார் 100 கி.மீ. உயரத்தில் வளிமண்டலம் மிக, மிக மெல்லியதாகிவிடுகிறது. அதற்கு அப்பால் காற்றே இல்லை.

வளிமண்டலத்தில் பல்வேறு வாயுக்களின் துகள்கள் உள்ளன. இது தவிர காற்றில் மிக நுண்ணிய தூசித் துகள்கள் மற்றும் நீராவித் துகள்களும் உள்ளன. சூரிய ஒளி இந்த துகள்கள் மீது விழும்போது, அந்த ஒளியின் நீலக் கதிர்கள் அதிகமாக சிதறுகின்றன. இதன் காரணமாக அந்தப் பகுதி நீல நிறமாகத் தெரிகிறது. அதனால்தான் பகல் நேரத்தில் வானம் நீல நிறமாக காட்சி அளிக்கிறது. இந்த விளைவு பூமியைச் சுற்றியுள்ள வளிமண்டலம் வரை மட்டுமே காணப்படுகிறது. அதற்கு அப்பால் வளிமண்டலம் இல்லை. அதாவது வாயு அல்லது நீராவித் துகள்கள் இல்லை. எனவே சூரிய ஒளிச்சிதறல் இல்லை. அதனால் நீல நிறம் இல்லை. அதாவது, பூமியைச் சுற்றியுள்ள வளிமண்டலம் வரையிலான வெற்றிடம் **'வானம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. **வானம் எங்கு முடிகிறதோ அங்கிருந்து விண்வெளி தொடங்குகிறது.** வானத்திற்கு அப்பால் உள்ள வெற்றிடம் முழுவதும் விண்வெளிதான். ஆனால் விண்வெளிக்கு முடிவே இல்லை.

ஜெட் விமானங்கள் இமயமலையை விட அதிக உயரத்தில் பறக்கின்றன. மேகங்கள் அதை விடத் தாழ்வாக உள்ளன. உயரமாகப் பறக்கும் பட்டங்களும், வானில் பறக்கும் பறவைகளும் அதை விடத் தாழ்வாக தரைக்கு அருகில் உள்ளன. சூரியன், விண்மீன்கள் மற்றும் கோள்கள் பூமியிலிருந்து பல மில்லியன் கிலோமீட்டர் தொலைவில் மிக மிகத் தொலைவில் உள்ளன. மேலே உள்ள பொருள்களில் எவற்றை வானத்துப் பொருள்கள் என்று அழைக்க வேண்டும் என்று முடிவு செய்வோம்? விண்வெளியில் உள்ள எந்தெந்தப் பொருள்களை உங்களுக்குத் தெரியும்?



**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

- சூரியனைப் பற்றியக் கூடுதல் தகவல்களைப் பெற அனுப்பப்பட்ட சந்திரயான், மங்கள்யான், ஆதித்யான் ஆகியவை ஏன் விண்கலங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன? ஜெட் விமானங்களை விண்கலங்கள் என்று அழைக்க முடியுமா?
- பருவமழைக் காலத்தில் பலமுறை மின்னல் தாக்கும். அப்போது மின்னல் வானத்தில் தோன்றுமா அல்லது விண்வெளியில் தோன்றுமா?

ஆதித்யா எல்.1
விண்கலம் சுமார் 15
இட்சம் கி.மீ.

புவிநிலை
செயற்கைக்கோள்கள்
சுமார் 36,000 கி.மீ.

விண்வெளி நிலையங்கள்
சுமார் 450 முதல்
550 கி.மீ.

தகவல் தொடர்பு
செயற்கைக்கோள்கள் சுமார்
300 முதல் 450 கி.மீ.

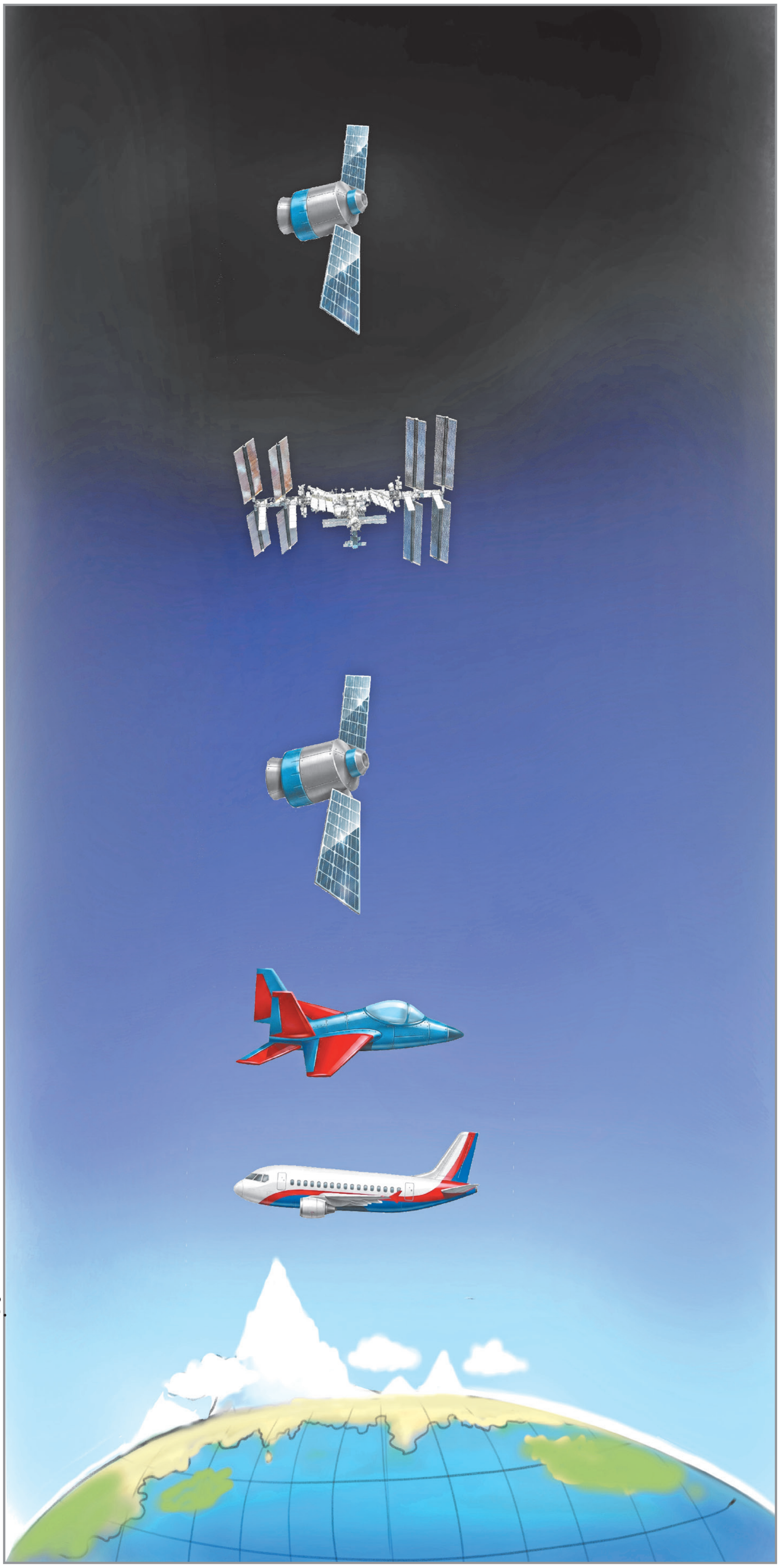
போர் விமானங்கள்
சுமார் 20 கி.மீ.

பயணிகள் விமானங்கள்
10 கி.மீ.

எவரெஸ்ட் சிகரம் 8.8 கி.மீ.
(கடல் மட்டத்திலிருந்து)

மேகங்கள் தரையிலிருந்து
சுமார் 6 கி.மீ. உயரத்தில்

பறவைகளும் பட்டங்களும்
தரைக்கு மிக அருகில்
பறக்கின்றன.

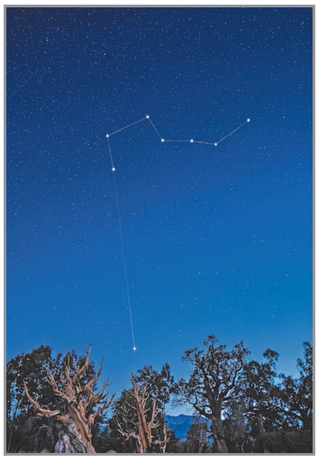


தொலைநோக்கிகள் இல்லாத காலத்தில் மக்கள் தங்கள் கண்களால் கோள்களையும் விண்மீன்களையும் உற்றுநோக்கி, அவற்றின் அடிப்படையில் கணிப்புகளையும் கணக்கீடுகளையும் செய்து தகவல்களை அறிந்துகொள்ள முடிந்தது. அக்காலத்தில், ஒவ்வொரு கோளும் சூரியனை எவ்வளவு காலம் சுற்றி வருகிறது, சூரிய மற்றும் சந்திர கிரகணங்கள் எப்போது நிகழும், எந்தெந்தக் கோள்களும் விண்மீன் கூட்டங்களும் எப்போது, எங்கே தெரியும் என்பது போன்ற தகவல்கள் தெரிந்து இருந்தன.

கோள்களையும் விண்மீன்களையும் உற்றுநோக்குவதற்காகத் தொலைநோக்கிகளின் பயன்பாடு கி.பி. 1609-ல், அதாவது சுமார் 400 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு தொடங்கியது. ஆரம்பகாலத் தொலைநோக்கிகள், சந்திரனில் உள்ள பள்ளங்கள், சூரியனில் உள்ள புள்ளிகள் மற்றும் வியாழனின் நான்கு நிலவுகள் போன்ற மிகக் குறைவான தகவல்களையே வழங்கின. பின்னர், படிப்படியாக விஞ்ஞானிகள் புதிய மிகவும் சக்திவாய்ந்த தொலைநோக்கிகளை உருவாக்கினர். மேலும் அத்தகைய தொலைநோக்கிகளின் மூலம் ஏராளமான புதிய தகவல்கள் பெறப்பட்டன. முன்னர் அறியப்படாத சில கோள்கள், கோள்களின் நிலைமைகள், அவற்றின் நிலவுகள் போன்றவை பற்றியத் தகவல்கள் அறியப்பட்டன. விண்வெளியில் மிகத் தொலைவில் நிகழும் நிகழ்வுகள் மற்றும் அவற்றின் விளைவுகள் பற்றிய தகவல்கள் அறியப்படத் தொடங்கின. எக்ஸ்-கதிர்கள், புற ஊதாக் கதிர்கள் மற்றும் அகச்சிவப்புக் கதிர்கள் போன்ற பல்வேறு கதிர்களைப் பயன்படுத்தி பல மில்லியன் கிலோமீட்டர் தொலைவில் நடக்கும் நிகழ்வுகளின் புகைப்படங்களையும் விவரங்களையும் பதிவு செய்ய கருவிகள் உருவாக்கப்பட்டன. மிகத் தொலைவில் உள்ள கோள்களை அடைந்த விண்கலங்கள் அங்கிருந்து தகவல்களை அனுப்பின. கடந்த நூறு ஆண்டுகளில் இத்தகைய ஆய்வுகள் விண்வெளியைப் பற்றி நமக்கு நிறைய புதிய தகவல்களைத் தந்துள்ளன.

ஓர் இருண்ட இரவில் வானத்தில் பல விண்மீன்கள் தென்படுகின்றன. இவற்றில் சூரியனைச் சுற்றி வரும் கோள்கள் எட்டு மட்டுமே, மீதமுள்ளவை சூரியனைப் போலவே தமக்கென சொந்த ஒளியை உருவாக்கும் விண்மீன்கள் ஆகும். சில விண்மீன்கள் தெளிவாகவும் பிரகாசமாகவும் தோன்றும், மற்றவை மங்கலாக இருக்கும். மேலும் சில குறிப்பிட்ட விண்மீன்கள் குழுக்களாக அல்லது கூட்டங்களாகக் காணப்படுகின்றன. வானத்தில் அந்தக் குழுவின் நிலை படிப்படியாக மாறுகிறது. இந்த மாற்றம் கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி நிகழ்கிறது. குழுவின் வடிவம் அல்லது அமைப்பு அப்படியே இருக்கும், ஆனால் வானத்தில் அது தெரியும் நிலை மாறும். இதுபோன்ற விண்மீன் குழுக்களை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்களா? இத்தகைய குழுக்கள் விண்மீன் தொகுப்பு அல்லது விண்மீன் கூட்டங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

- படத்தில் காணப்படும் விண்மீன் கூட்டங்களை இரவு வானத்தில் கண்டறிந்து, பெரியவர்களிடமிருந்து அவற்றின் பெயர்களைக் கற்றுக்கொள்ளுங்கள்.
- மழை, விவசாய வேலைகள் போன்றவற்றுடன் தொடர்புடைய விண்மீன் கூட்டங்களின் பெயர்களைக் கற்றுக்கொள்ளுங்கள். அந்தத் தகவலை உங்கள் வகுப்பு நண்பர்களிடம் சொல்லுங்கள்.



- விவசாயிகளுக்கு விண்மீன் கூட்டங்களின் பெயர்களை விவசாயத்துடன் தொடர்புபடுத்தும் சில மரபுத்தொடர்கள் தெரியும். உதாரணமாக, ''சுவாதி பெய்தால் முத்துக்கள் விளையும்''. பெரியவர்களிடம் பேசி இதுபோன்ற மேலும் பல மரபுத்தொடர்களைச் சேகரித்து, அவற்றை நோட்டுப் புத்தகத்தில் எழுதி வையுங்கள்.

பூமி ஒரு பெரிய பந்து போன்ற கோளமாகும். அந்தப் பெரிய கோளத்தில் உள்ள ஒரு இடத்திலிருந்து நமக்கு மேலே உள்ள வானத்தைப் பார்க்கும்போது, நம் தலைக்கு மேலே உள்ள வானத்தின் ஒரு பகுதியை மட்டுமே நம்மால் காண முடியும். அதனால்தான் வானத்தில் உள்ள எல்லா விண்மீன்களையும் ஒரே நேரத்தில் நம்மால் பார்க்க முடிவதில்லை.

நிலநடுக்கோட்டிற்கு மேலே உள்ள பகுதி பூமியின் வட அரைக்கோளம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. நிலநடுக்கோட்டிற்குக் கீழே உள்ள பகுதி தென் அரைக்கோளம் ஆகும். தென் அரைக்கோளத்தில் உள்ள மக்களால் வட அரைக்கோளத்தில் உள்ள விண்மீன்களையும் விண்மீன் கூட்டங்களையும் பார்க்க முடியாது. வடக்கில் உள்ள துருவ விண்மீன் பூமியின் தென் அரைக்கோளத்திலிருந்து பார்ப்பவர்களுக்குத் தெரிவதில்லை.

**வால்மீன் -** வால்மீன் என்பது தூசி, உறைந்த வாயுக்கள் மற்றும் பனிக்கட்டியால் ஆன விண் பொருள் ஆகும். பல வால்மீன்கள் நமது சூரிய மண்டலத்தின் ஒரு பகுதியாக உள்ளன. சில வால்மீன்கள் சூரிய மண்டலத்திற்கு வெளியிலிருந்து வந்து, நீள்வட்டப் பாதையில் சூரியனைச் சுற்றி வந்து பின்னர் விலகிச் செல்கின்றன. அவை சூரியனிலிருந்து வெகு தொலைவில் இருக்கும்போது சந்திரனைப் போன்ற ஒரு புள்ளியாகத் தோன்றும். அது சூரியனை நெருங்கும் போது, சூரியனின் வெப்பம் அதிலுள்ள திரவத்தின் ஒரு பகுதியை வாயுவாக மாற்றுகிறது.

இந்த வாயு சூரியனின் எதிர்த்திசையில் வெளியேற்றப்படுகின்றன. இது வால்மீனுக்கு ஒரு வால் போன்ற தோற்றத்தைக் கொடுக்கிறது. வால் மீன்கள் மில்லியன் கணக்கான கிலோமீட்டர் தொலைவிலிருந்து வருகின்றன. அவை சூரியனைச் சுற்றி வந்து மீண்டும் விலகிச் செல்கின்றன. பல ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு அவை திரும்பி வருகின்றன. வெவ்வேறு வால் மீன்கள் வெவ்வேறு சுற்றுக்காலங்களைக் கொண்டுள்ளன. ஹேலியின் வால்மீன் சூரியனைச் சுற்றிவர 76 ஆண்டுகள் ஆகும். ஏ 3 வால்மீன் சூரியனைச் சுற்றிவர சுமார் 80,000 ஆண்டுகள் ஆகும் என்று அறிவியல் அறிஞர்கள் மதிப்பிடுகின்றனர்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

வால் மீன்கள் பொதுவாக சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. 1993-ல், ஷூமேக்கர்-லெவி 9 என்ற வால் மீன் வியாழனைச் சுற்றி வருவது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. பிரமாண்டமான ஈர்ப்பு விசை அதை பல துண்டுகளாக உடைத்தது. இந்தத் துண்டுகள் 1994-ஆம் ஆண்டு ஜூலை 16 மற்றும் 22-க்கு இடையில் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வியாழனைத் தாக்கின. இதன் விளைவாக, வியாழனிலிருந்து எழுந்த வாயுப் புகைமண்டலங்கள் பல மாதங்களுக்குத் தொலைநோக்கிகள் மூலம் தெளிவாகப் பார்க்கப்பட்டன.

சில சமயங்களில் வால்மீன்கள் பூமியைத் தாக்கியிருக்கலாம். அந்நேரங்களில் வளிமண்டலத்தில் பெரும் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருக்க வேண்டும் என்றும் விலங்குகள் மற்றும் தாவரங்கள் அழிந்திருக்க வேண்டும் என்றும் மேலும் பெரிய பள்ளம் உருவாகி அது ஏரியை உருவாக்கியிருக்கும் என்றும் அறிவியல் அறிஞர்கள்

லோனார் ஏரி

நம்புகிறார்கள். கடந்த காலத்தில் வந்து சென்ற வால்மீன்களின் எச்சங்களும், மில்லியன் கணக்கான சிறிய பாறைத் துண்டுகளும் ஒரு குறிப்பிட்ட பாதையில் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன. இந்தப் பாறைகளில் ஒன்று பூமியின் ஈர்ப்பு விசையால் ஈர்க்கப்பட்டு அதிக வேகத்தில் பூமியை நோக்கி வரத் தொடங்குகிறது. அது பூமியின் வளிமண்டலத்திற்குள் நுழையும்போது, காற்றுடன் உராய்வு ஏற்பட்டு வெப்பமடைந்து எரியத் தொடங்குகிறது. அப்போது வானத்தில் ஏதோ ஒரு விண்மீன் உடைந்து விழுவதுபோன்று தோன்றும். இதுவே எரிகல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

எரிகல் மிகவும் பெரியதாக இருந்தால், அதன் ஒரு பகுதி முழுமையாக எரியாமல் தரையை வந்து அடைகிறது. அதன் அதிவேகத்தின் காரணமாக, அந்த இடத்தில் ஒரு பெரிய பள்ளம் உருவாகிறது. அதில் நீர் தேங்கி ஒரு ஏரியை உருவாக்குகிறது. ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு புல்டானா மாவட்டத்தில் உள்ள லோனார் உப்புநீர் ஏரி இவ்வாறு உருவானதே ஆகும். பல நாடுகளைச் சேர்ந்த அறிவியல் அறிஞர்கள் இந்த ஏரியையும் அங்குள்ள பாறைகளையும் ஆய்வு செய்ய லோனாருக்கு வருகிறார்கள்.

லாஸ் ஏஞ்சல்ஸ் அமெரிக்காவின் ஒரு மிகப் பெரிய நகரம் ஆகும். எங்கும் பிரகாசமான விளக்குகள் தொடர்ந்து மின்னிக்கொண்டிருக்கும். இரவு நேரம் என்பதைக்கூட உங்களால் உணர முடியாது. 1994-ல் ஒரு பெரிய நிலநடுக்கம் காரணமாக நகரம் முழுவதும் சில நாள்களுக்கு மின்சாரம் துண்டிக்கப்பட்டது. இரவின் இருளில் வானத்தைப் பார்த்த அனைவரும் திகிலடைந்தனர். வானத்தில் தெற்கிலிருந்து வடக்கு நோக்கி நீண்டு செல்லும் புகை போன்ற வெண்மையான, ஒளிரும் ஒரு நதிப் பட்டையை அவர்கள் கண்டனர். அது எதிரியின் குண்டு வீச்சின் விளைவோ அல்லது ஒரு புதிய நெருக்கடியோ என்று நினைத்து. அனைவரும் பீதியடைந்து ஓடினர், பெரும் குழப்பம் நிலவியது. அந்தப் புகைப் பட்டை என்ன?

பால் போன்று காட்சியளித்த அந்தப் புகைப் பட்டை, அதற்கு முன்பே ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக உலகின் பல பகுதிகளில் உள்ள அனைவருக்கும் தெரிந்திருந்தது. அது வானத்தில் ஒரு நதியைப் போலத் தோன்றியதால், அந்தப் பட்டைக்கு ‘ஆகாயகங்கை’ மற்றும் ‘பால்வெளி’ போன்ற பெயர்கள் கிடைத்தன. சுற்றிலும் இருந்த பிரகாசமான ஒளியின் காரணமாக அந்த நகர மக்கள் இரவில் இந்தப் பட்டையை ஒருபோதும் பார்த்ததில்லை. அதைப் பற்றிய தகவல்களும் அவர்களுக்குத் தெரியவும் இல்லை. கும்மிருட்டில் அதைப் பார்த்தபோது மக்கள் மிகவும் பயந்துபோனார்கள். நீங்கள் இந்த பால்வெளியைப் பார்த்திருக்கிறீர்களா?

சுற்றிலும் பல மின்விளக்குகள் உள்ள இடத்திலிருந்து இரவு வானத்தைப் பாருங்கள். கிராமத்தில் உள்ள வயல்கள், மலைகள் போன்ற இடங்களிலிருந்து இரவு வானத்தைக் கவனியுங்கள். உங்கள் அனுபவங்களையும் அவதானிப்புகளையும் உங்கள் நண்பர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளுங்கள்.

வெறும் கண்ணால் பார்க்கும்போது பால்வெளி ஒரு புகை போன்ற வெள்ளைப் பட்டையாகத் தெரிகிறது. நீங்கள் ஒரு தொலைநோக்கி மூலம் பால்வெளியைப் பார்க்கும்போது, அங்கே ஆயிரக்கணக்கான, மில்லியன் கணக்கான சிறிய மற்றும் பெரிய விண்மீன்கள் இருப்பதைக் காணலாம். சில விண்மீன்கள் மிகப் பெரியவை, சில சிறியவை, சில பிரகாசமானவை, சில மங்கலானவை. அவற்றில் ஒவ்வொன்றும் நமது சூரியனைப் போலவே தொடர்ந்து ஒளி, வெப்பம் மற்றும் பல்வேறு வகையான ஆற்றலை வெளியிடுகிறது. நமது சூரியன் இந்த விண்மீன்களின் கூட்டத்தில் உள்ள ஒரு விண்மீன் ஆகும். நமது சூரியன் எவ்வளவு பெரியது?

பூமி ஒரு பெரிய கோளம். இந்தக் கோளத்தில் இந்தியாவும் அமெரிக்காவும் ஒன்றுக்கொன்று எதிரெதிர் பக்கங்களில் அமைந்துள்ளன என்பது நமக்குத் தெரியும். இந்தியாவில் உள்ள மும்பைக்கும் அமெரிக்காவில் உள்ள நியூயார்க் நகரத்திற்கும் இடையிலான தூரம் சுமார் 13,000 கி.மீ. ஆகும். இது பூமி எவ்வளவு பெரியது என்பதைப் பற்றிய கருத்தைத் தருகிறது. இதுபோன்ற 13 லட்சம் பூமிகளை ஒன்றாகச் சேர்த்து ஒரு லட்டு உருண்டையாக பிடித்தால், அது சூரியனின் அளவுக்கு இணையாக இருக்கும். பால்வெளியில் உள்ள மற்ற விண்மீன்களுடன் ஒப்பிடும்போது, நமது சூரியன் மிகவும் சிறியதாகவும் மங்கலாகவும் உள்ளது. பால்வெளியில் நமது சூரியனை விட ஆயிரக்கணக்கான மடங்கு பெரிய மற்றும் பிரகாசமான பல விண்மீன்கள் உள்ளன. சூரியனைப் போலவே சிறியதாகவும் பிரகாசமாகவும் இருக்கும் மில்லியன் கணக்கான விண்மீன்களும் உள்ளன.

முழு பால்வெளியிலும் பில்லியன் கணக்கான விண்மீன்கள் உள்ளன. அவற்றைப் பார்க்கும்போது, விண்மீன்கள் ஒன்றுக்கொன்று நெருக்கமாக இருப்பது போல் தோன்றும். உண்மையில் அவை ஒன்றுக்கொன்று பல மில்லியன் கி.மீ. தொலைவில் உள்ளன. சூரியன் பூமியிலிருந்து சுமார் 14 கோடி கி.மீ. தொலைவில் உள்ளது. இரண்டாவது மிக நெருக்கமான விண்மீன் மூன்று லட்சம் மடங்கு தொலைவில் உள்ளது.

## ◉ நமது பால்வெளி எவ்வளவு பெரியது?

நமது பால்வெளி என்பது சில பில்லியன் விண்மீன்களை கொண்ட ஒரு மாபெரும் குழு அதாவது விண்மீன்திரள் ஆகும். உண்மையில் பால்வெளி என்பது மந்தாகினி என்ற மாபெரும் விண்மீன்திரளுக்கு இடப்பட்ட பெயராகும். சூரியன், அதைச் சுற்றிவரும் எட்டு கோள்கள், அவற்றின் நிலவுகள், மில்லியன் கணக்கான சிறுகோள்கள் மற்றும் பல வால்மீன்கள் அடங்கிய குடும்பம் **'சூரிய குடும்பம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. இவ்வளவு பெரிய சூரிய குடும்பத்தை பால்வெளியின் படத்தில் மிகச் சிறிய புள்ளியாகக் காட்ட வேண்டியுள்ளது. இந்த விண்மீன் திரளில் உள்ள பல விண்மீன்களை சுற்றி அவற்றின் விண்மீன் குடும்ப அமைப்புகள் உள்ளன. பால்வெளியின் விரிவாக்கம் மிக மிகப் பெரியது. ஒளி ஒரு வினாடியில் மூன்று லட்சம் கிலோமீட்டர் பயணிக்கிறது. பால்வெளியின் ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்கு ஒளி சென்றடைய ஒரு லட்சம் ஆண்டுகள் ஆகும். நமது பால்வெளியை விட சற்றே பெரியதும் அருகாமையில் உள்ளதுமான தேவயானி என்ற மற்றொரு விண்மீன் திரள், நான்காயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்தே மக்களுக்குத் தெரிந்திருந்தது. ஒவ்வொரு விண்மீன் திரளும் மிகவும் பெரியது. மில்லியன் கணக்கான இதுபோன்ற வெவ்வேறு விண்மீன் திரள்கள் விண்வெளியில் சிதறிக்கிடக்கின்றன. அவை தொடர்ந்து அதிவேகமாக ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விலகிச் செல்கின்றன. இது நமக்குத் தெரியும். அறியப்பட்ட அனைத்து விண்மீன் திரள்களின் இந்த பரந்த விரிவு **'அறியப்பட்ட பேரண்டம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. அதாவது அறியப்பட்ட பேரண்டத்திற்கு அதற்கு அப்பால் என்ன இருக்கிறது என்று நமக்குத் தெரியாது. ஆனால், அதைப் பற்றிக் கண்டறியும் முயற்சிகள் தொடரும்.

மேகமற்ற இரவில் சுற்றிலும் விளக்குகள் இல்லாத அல்லது அதிக வெளிச்சம் இல்லாத ஓர் இடத்திலிருந்து வானத்தைக் காண்பது ஒரு பெரும் இன்பமாகும். அடர்ந்த இருள் காரணமாக அந்த நேரத்தில் பல விண்மீன்கள் தெரியும். அந்த இடத்திலிருந்து அன்றைய தினம் வானில் என்னவெல்லாம் காண முடியும் என்பது பற்றிய தகவல்களைப் பத்திரிகைகளிலும், கைபேசியில் உள்ள செயலியின் உதவியுடனும் பெறலாம்.

தொலைநோக்கி இருந்தால் ஒரு நிபுணரின் உதவியுடன் பால்வெளி, நிலவில் உள்ள நிலப்பரப்பு, வியாழனின் நிலவுகள், வெள்ளியின் சுற்றுப்பாதைகள் போன்றவற்றைக் காணலாம். உங்களிடம் தொலைநோக்கி இல்லாவிட்டாலும், பால்வெளி மண்டலம், வெவ்வேறு விண்மீன்கள் அவற்றின் பண்புகள் மற்றும் விண்மீன் திரள்கள் பற்றிய நல்ல தகவல்களை பல்வேறு நிகழ்ச்சிகளிலிருந்து பெறலாம். இதற்காக நிபுணர்களிடமிருந்து தகவல்களைப் பெறுவது நல்லது.

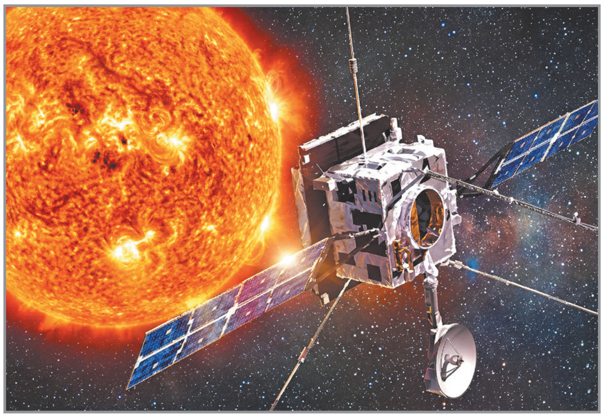
அத்தகைய நிகழ்ச்சியின் போது முதலில் மேற்கில் உள்ள கோள்களையும் விண்மீன்களையும் கவனிக்கவும். சூரியன் மறைந்த பிறகு அந்த விண்மீன்களும் விண்மீன் திரள்களும் விரைவில் மறைந்துவிடுவதால் பின்னர் அவை தெரிவதில்லை.

விண்வெளியில் உள்ள கோள்கள், அங்கு நிகழும் நிகழ்வுகள் பற்றி மேலும் தகவல்களைப் பெறுவதற்காக தொடர்ச்சியான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. பல கோடி கிலோமீட்டர்கள் பயணம் செய்து அங்கு தகவல்களைப் பெற்று, அவற்றை பூமிக்கு அனுப்பக்கூடிய கருவிகள் விண்கலங்கள் உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றன. இதற்காக பல அறிவியல் அறிஞர்கள் ஒரு பெரிய திட்டத்தை வகுத்து, தொடர்ச்சியான முயற்சிகளை மேற்கொள்கின்றனர். தயார் செய்யப்பட்ட விண்கலத்தை அங்கு அனுப்பி தகவல்களைப் பெறும் இத்தகைய முயற்சி **'விண்வெளித் திட்டம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**இந்தியாவின் இஸ்ரோ** (**Indian Space Research Organization ISRO**) இத்தகைய விண்வெளித் திட்டங்களை மேற்கொள்ளும் உலகப் புகழ்பெற்ற அமைப்பு ஆகும். சந்திரனின் மண்ணில் எங்கு என்னென்ன கனிமங்கள் உள்ளன என்பதற்கான வரைபடங்களை உருவாக்கிய, சந்திரனில் நீர் இருப்பதைக் கண்டறிந்த உலகின் முதன் முதல் திட்டமான **சந்திரயான்** 1, 2008-ஆம் ஆண்டு திட்டம், 2014-ஆம் ஆண்டு **மங்கள்யான்** திட்டம் மற்றும் 2023-ஆம் ஆண்டு **சந்திரயான்** 3 ஆகியவை இஸ்ரோவின் புகழ்பெற்ற விண்வெளி திட்டங்கள் ஆகும். அதன்பிறகும் கூட, பல புதிய திட்டங்கள் செயல்பாட்டில் உள்ளன.

### ◉ இந்தியாவின் விண்வெளி திட்டங்கள் -

**ஆதித்யா எல்1**



ஆதித்யா எல்1 என்பது சூரியனைப் பற்றி ஆய்வு செய்வதற்காக இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தால் அனுப்பப்பட்ட ஒரு விண்கலம் ஆகும். இந்த விண்கலம் 2023 செப்டம்பர் 2 அன்று ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்திலிருந்து ஏவப்பட்டது. இந்த விண்கலம் பூமியிலிருந்து சுமார் 1.5 மில்லியன் கிலோமீட்டர் தொலைவில் விண்வெளியில் நிலைநிறுத்தப்பட்டுள்ளது. அங்கிருந்து, இது சூரியனைத் தொடர்ந்து கண்காணித்து வருகிறது. இதில் உள்ள கருவிகள் சூரியப் புயல்கள், அந்த நேரத்தில் வெளியிடப்படும் பொருள்கள், சூரியப் பிழம்புகள் போன்றவை குறித்த தகவல்களைத் தொடர்ந்து அனுப்பி வருகின்றன.

**நிசார்**

நிசார் என்பது நாசா மற்றும் இஸ்ரோ ஆகிய இரண்டு விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனங்களால் கூட்டாக உருவாக்கப்பட்ட ஒரு அதிநவீன செயற்கைக்கோள் ஆகும். இது 2025 ஜூலை 30 அன்று ஸ்ரீஹரிகோட்டாவில் உள்ள சதீஷ் தவான் விண்வெளி மையத்திலிருந்து ஏவப்பட்டது. இந்த செயற்கைக்கோள் ஒவ்வொரு 12 நாள்களுக்கும் ஒருமுறை பூமியை முழுமையாகச் சுற்றி வந்து பூமியைக் கண்காணித்து வருகிறது. இது பூமியில் ஏற்படும் காலநிலை மாற்றம், பூகம்பங்களால் புவியோட்டில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், பனிப்பாறைகள், அவை உருகும் விகிதம் காடுகள் குறித்த ஏராளமான தகவல்களை வழங்குகிறது. இந்தச் செயற்கைக்கோள் பேரிடர் மேலாண்மைக்கும் பெரிதும் உதவுகிறது.

**எப்போதும் நினைவில் கொள்ளுங்கள்!**

வானில் நிகழும் நிகழ்வுகள்,கோள்கள் மற்றும் விண்மீன்கள் உதிப்பதும் மறைவதும், அவற்றின் நிலைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், வால்மீன்களின் வருகை போன்றவை இயற்கையானவை. அவை மனித வாழ்க்கையில் எந்த பாதிப்பையும் ஏற்படுத்துவதில்லை. வால்மீனைப் பார்ப்பது ஆபத்தானது என்றும் விண்கல் (எரி மீன்) விழுவதைப் பார்ப்பது நன்மை பயக்கும் என்றும் நம்புவது போன்ற மூடநம்பிக்கைகளை யாரும் கொண்டிருக்கக்கூடாது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

- சுமார் 1500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பூமி நிலையானது என்றும், சந்திரன், சூரியன் மற்றும் விண்மீன்கள் பூமியைச் சுற்றி வருகின்றன என்றும் அனைவரும் நினைத்தனர். அக்காலத்தில் சூரியன் பூமியைச் சுற்றுவதில்லை. மாறாக, பூமிதான் சூரியனைச் சுற்றுகிறது என்று உலகிற்கு முதன்முதலில் கூறியவர் இந்திய அறிவியல் அறிஞர் ஆரியபட்டா ஆவார்.
- அக்காலத்தில் நவீன கருவிகள் எதுவும் இல்லாததால், பூமி சூரியனைச் சுற்றிவர எடுக்கும் நேரத்தைக் கண்டறிய வானியலாளர் ஆரியபட்டா தனது அவதானிப்புகளையும் கணிதத்தையும் மட்டுமே பயன்படுத்தினார். இன்றைய மிக நவீன கருவிகளால் அளவிடப்படும் நேரமும் அக்காலத்தில் ஆரியபட்டா அளித்த நேரமும் துல்லியமாக ஒன்றாகவே உள்ளன. சந்திரன் பூமியைச் சுற்றிவர எடுக்கும் நேரத்திற்கும் இதுவே பொருந்தும். ஆரியபட்டா தனது 'ஆரியபட்டீயம்' என்ற நூலில் இது குறித்த தகவல்களை அளித்துள்ளார்.
- பாஸ்கராச்சாரியார் (II) உஜ்ஜைனில் உள்ள வானியல் ஆய்வகத்தின் தலைவராக இருந்தார். அவர் சூரிய கிரகணங்கள், சந்திர கிரகணங்கள் மற்றும் சந்திரனின் கலைகள் போன்ற தலைப்புகளில் மிக முக்கியமான பணிகளைச் செய்தார்.

- **அறிவியல் அறிஞர்களின் அறிமுகம்**

**டாக்டர் வேணு பாபு (1927 - 1982)**

இந்திய மாணவரான வேணு பாபு விண்மீன்களில் இருந்து வரும் ஒளியின் வெவ்வேறு அலைநீளங்களை அளவிடும் ஒரு நிறமாலைமானியை (ஸ்பெக்ட்ரோ மீட்டர்) வீட்டில் உருவாக்கியிருந்தார். அவர் 1949 ஆம் ஆண்டு ஜூலை மாதம் ஒரு புதிய வால்மீனைக் கண்டுபிடித்தார். வேணு பாபுவின் பெயரால் அழைக்கப்படும் இந்த வால்மீன் அறுபதாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை மட்டுமே தோன்றும் என்பதை அவர் கணிதரீதியாக நிரூபித்தார். இந்தியாவின் மிக நவீன வானாய்வகம் ஒன்றில் உள்ள மிகப்பெரிய தொலைநோக்கியின் வடிவமைப்பை அவர் உருவாக்கினார். வேணு பாபுவுக்கு 1952 ஆம் ஆண்டு ஹார்வர்டு பல்கலைக்கழகம் முனைவர் பட்டம் வழங்கியது. வேணு பாபு பல நாடுகளின் ஐக்கிய வானியல் சங்கத்தின் தலைவராக இருந்தார்.

**டாக்டர் ஜெயந்த் நார்லிகர் (1938 - 2025)**

டாக்டர் ஜெயந்த் நார்லிகர் உலகப் புகழ்பெற்ற வானியலாளர் ஆவார். அவர் வானியல் ஆராய்ச்சிக்காகப் புனேவில் ஆயுகா என்ற நிறுவனத்தை நிறுவினார். இந்த நிறுவனத்தில் நடந்த ஆராய்ச்சிகள் பல்வேறு வகையான விண்மீன்கள் மற்றும் விண்மீன் திரள்களின் கண்டுபிடிப்புக்கு வழிவகுத்தன.

மாணவர்கள் மற்றும் பொதுமக்களிடையே வானியலில் ஆர்வத்தை உருவாக்க அவர் பல சுவாரஸ்யமான புத்தகங்களை எழுதினார். அவர் ஆர்வமுள்ள மாணவர்கள் கேட்ட அறிவியல் கேள்விகளுக்கு பல ஆண்டுகளாகப் பதில்களை அனுப்பி வந்தார்.

ஜுன்னார் தாலுக்காவில் உள்ள கோடாத் கிராமத்திற்கு அருகில் உள்ள ராட்சத மீட்டர் அலை வானொலி தொலைநோக்கி (GMRT)

ஜெய்ப்பூர் ஜந்தர் மந்தர் சுமார் 300 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு கட்டப்பட்ட ஒரு வானாய்வகம்.

ஹன்லே இந்தியா (லடாக் வானாய்வகம்) உலகின் மிக உயரமான வானாய்வகம்

ஹப்பிள் விண்வெளி தொலைநோக்கி

அதிநவீன ஜேம்ஸ் வெப் விண்வெளி தொலைநோக்கி பூமியிலிருந்து சுமார் 1.5 இலட்சம் கி.மீ தொலைவில் விண்வெளியில் உள்ளது.

**நாம் கற்றவை ?**

- பண்டைய காலத்திலிருந்தே மனிதர்கள் கோள்கள், விண்மீன்கள் மற்றும் வானில் நிகழும் நிகழ்வுகள் மீது மிகுந்த ஆர்வமும் ஈர்ப்பும் கொண்டிருந்தனர். அன்று முதல் மனிதர்கள் உற்றுநோக்குதல் மூலம் அறிவைப் பெற்றுள்ளனர்.
- பூமியைச் சுற்றியுள்ள காற்றின் பகுதி வானம் ஆகும். அதற்கு அப்பால் உள்ள வெற்றிடம் அனைத்தும் விண்வெளி ஆகும்.
- மின்னல் மின்னுவது, விமானங்கள், மேகங்கள் ஆகியவை வானத்தில் நிகழும் நிகழ்வுகளும் பொருள்களும் ஆகும். சந்திரன், விண்மீன்கள் மற்றும் வால்மீன்கள் அதற்கு அப்பால் விண்வெளியில் வெகு தொலைவில் உள்ளன.
- வடிவத்திலும் அமைப்பிலும் எப்போதும் ஒரே மாதிரியாகத் தோற்றமளிக்கும் விண்மீன்களின் கூட்டம் விண்மீன் திரள் என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- வால்மீன்கள் பனிக்கட்டி மற்றும் தூசியால் ஆனவை. அவை ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்திற்குள் சூரியனைச் சுற்றி தங்கள் சுற்றுப்பாதையை நிறைவுசெய்து வெகு தொலைவிற்குச் செல்கின்றன.
- நமது சூரியக் குடும்பம் ஒரு மாபெரும் விண்மீன் திரளின் மிகச் சிறிய பகுதியாகும். இந்தப் பேரண்டம் அத்தகைய பில்லியன் கணக்கான விண்மீன் திரள்களால் ஆனது.
- விண்வெளிப் பற்றிய கூடுதல் தகவல்களைப் பெறுவதற்கான முயற்சிகள் தொடர்ந்து மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. மேலும் இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (இஸ்ரோ) விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்காக பல்வேறு திட்டங்களை மேற்கொண்டு வருகிறது.

## சுயகற்றல்

**(1) அடையாளம் கண்டு பெயரை எழுதுக.**

(அ) பால்வெளி மண்டலத்திற்கு மிக அருகில் உள்ள விண்மீன் மண்டலம்-----------

(ஆ) இந்திய வானியலின் தந்தை-----------

(இ) பூமிக்கு மிக அருகில் உள்ள விண்மீன்-----------

(ஈ) பாறைகள், தூசி மற்றும் உறைந்த திரவங்களால் ஆன விண் பொருள்-----------

**(2) பின்வருபவை சரியா அல்லது என முடிவு செய்க. தவறான கூற்றுகளைத் திருத்தி எழுதுக.**

(1) விண்மீன்களுக்கு சுய ஒளி இல்லை.

(2) துருவ விண்மீன் தெற்கில் தெரியும்.

(3) சில நேரங்களில் விண்கற்கள் முழுமையாக எரியாமல் பூமியின் மேற்பரப்பில் விழுகின்றன.

**(3) தொடர்பை அறிந்து நிரப்பவும்.**

(அ) சந்திரயான் 1 : 2008 :: மங்கள்யான் திட்டம் :----------

(ஆ) ஆதித்யா எல் 1 : சூரியனைப் பற்றிய ஆய்வு :: நிசார்:----------

(4) வானத்தை உற்று நோக்குவதற்கு பின்வரும் செயல்களில் எது அவசியம்?

(1) ஒளி மற்றும் மாசு இல்லாத இடத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பது.

(2) வானத்தைக் காண்பதற்கு இருநோக்கி மற்றும் தொலைநோக்கிகளைப் பயன்படுத்துவது.

(3) மேற்கு அடிவானத்தில் உள்ள விண்மீன்களிலிருந்து வானத்தைக் உற்றுநோக்கத் தொடங்குவது.

(4) மேலே உள்ள அனைத்தும்.

**(5) வானில் உள்ள பல்வேறு வானியல் பொருள்கள் மற்றும் நிகழ்வுகளைப் பற்றி மக்களுக்கு என்ன தவறானத் கருத்துகள் இருப்பதாக நீங்கள் நினைக்கிறீர்கள்? அவற்றைப் பட்டியலிடுங்கள்.**

**◉ செயல்பாடுகள் -**

(1) இரவு வானில் துருவ விண்மீனைக் கண்டுபிடிப்பது எப்படி என்று தெரிந்து கொள்ளுங்கள், நீங்களே துருவ விண்மீனை கண்டுபிடியுங்கள்.

(2) மழை, சில விவசாயப் பணிகள் மற்றும் விண்மீன் கூட்டங்களைப் பற்றி உங்களைச் சுற்றியுள்ள பெரியவர்களிடமிருந்து கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள். உங்கள் நண்பர்களிடம் சொல்லுங்கள்.

(3) ஒரு ஆசிரியர் மற்றும் நிபுணர் ஒருவரின் உதவியுடன் உங்களால் ஒரு தொலைநோக்கியை உருவாக்க முடியும். சில இடங்களில் மாணவர்களுக்காக இதுபோன்ற தொலைநோக்கிகளை உருவாக்குவதற்கானப் பட்டறைகள் நடத்தப்படுகின்றன. அத்தகைய வாய்ப்பைப் பயன்படுத்தி ஒரு தொலைநோக்கியை உருவாக்கி, அதைப் பயன்படுத்திச் சந்திரன் மற்றும் வியாழனைக் காண முயற்சி செய்யுங்கள்.

(4) சந்திரயான் 3 இஸ்ரோவின் மிகவும் பிரபலமான மற்றும் வெற்றிகரமான விண்வெளிப் திட்டமாகும். சந்திரயான் 3 இன் படத்தை எடுத்து அதன் மாதிரியை உருவாக்கவும்.

# 9 உணவில் இருந்து ஆரோக்கியம் வரை

'உணவு உடலோடு ஒட்டுதல்' என்ற சொற்றொடரை நீங்கள் எப்போதாவது கேள்விப்பட்டிருக்கிறீர்களா?

ஒருவருக்கு நோய் எதுவும் இல்லை. ஆனாலும் அவர் எப்போதும் பலவீனமாகவும் சோர்வாகவும் இருக்கிறார். அவர் தனது தினசரி உணவை உண்கிறார், ஆனால் அவருக்குப் பசி எடுப்பதில்லை. விளையாட்டு மற்றும் வேலையில் அவருக்கு ஆர்வம் இருப்பதில்லை. இந்த நிலை நீண்ட காலமாகத் தொடரும்போது, பெரியவர்கள், 'அவர் சாப்பிட்ட உணவு அவர் உடலில் ஒட்டவில்லை' என்று கூறுகிறார்கள்.

மாறாக, உடல் மிகவும் வலிமையாகவும், திடமாகவும், சுறுசுறுப்பாகவும் இருக்கிறது. வேலை மற்றும் விளையாட்டுகளில் அவருக்கு ஆர்வமும் ஆற்றலும் இருக்கிறது. பொதுவாக நோய்வாய்ப்படாத ஒருவரைப் பற்றி என்ன சொல்வார்கள்? 'உண்ட உணவு உடலில் நன்றாக ஒட்டியுள்ளது' என்று கூறுவர்'

பல்வேறு பணிகள், இயக்கங்கள் மற்றும் விளையாட்டுகளுக்கு ஆற்றல் தேவைப்படுகிறது. உடலின் தேய்மானத்தை ஈடுசெய்வது, வளர்ச்சி, மற்றும் நோய்களை எதிர்த்துப் போராடும் நோய் எதிர்ப்பு சக்தி பெறுவது ஆகிய அனைத்தும் உணவால் மட்டுமே சாத்தியமாகும். உடலை ஆரோக்கியமாக வைத்திருப்பது உணவு மட்டுமே. இதற்காக, உடலுக்குப் பல்வேறு ஊட்டச்சத்துக்கள் தேவைப்படுகின்றன. அந்தத் தேவைகளைப் பூர்த்திச் செய்யும் வகையில் நமது உணவு இருந்தால் மட்டுமே, 'உண்ட உணவு உடம்பில் ஒட்டும்'.

உடலின் தேவைகள் என்னென்ன? உணவு என்றால் என்ன? உணவின் கூறுகள் யாவை? ஊட்டச்சத்துள்ள உணவு எப்படி இருக்கும்?

உங்கள் வழக்கமான உணவை நினைத்துப் பாருங்கள். அதில் என்னென்ன உணவுபொருள்கள் அடங்கி உள்ளன? சோளம் அல்லது தினை ரொட்டி, கோதுமைக் கஞ்சி, பல்வேறு காய்கறிகள், சட்னிகள், மாவு ஆகியவை வழக்கமான உணவுகள். பண்டிகை அல்லது விசேஷ நாள்களில் இதில் சிறிய வேறுபாடு இருக்கும்.

காஷ்மீர் மற்றும் வங்காள மக்களின் உணவு ஒரே மாதிரியாக இருக்குமா? இட்லி, தோசை, சாதம், சாம்பார் ஆகியவை தெற்கில் மிகவும் பொதுவானவை. கோதுமை, வெண்ணெய், நெய், உருளைக்கிழங்கு ஆகியவை வட இந்தியாவில் மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இது ஏன் நிகழ்கிறது?

வெவ்வேறு பிராந்தியங்களில் காலநிலை, மழைப்பொழிவு மற்றும் மண் வகைகளில் வேறுபாடுகள் உள்ளன. இதன் காரணமாக விளையும் பயிர்கள் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. எங்கு விளைகிறதோ, அங்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது, அதனால்தான் வட இந்தியாவில் கோதுமைப் பொருள்கள் மிகவும் பொதுவானவை. தென்னிந்தியாவில் சோளமும் கோதுமையும் பயிரிடப்படுவதில்லை. அங்கு நெல் சாகுபடி அதிகமாக இருப்பதால் அரிசி அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மசாலா சாதம், எலுமிச்சை சாதம் போன்ற பல வகையான சாதங்கள் புலாவ், இட்லி, தோசை ஆகியவை அங்கு முக்கிய உணவுகளாகும். சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் விளையும் பயிர்களில் இருந்து தயாரிக்கப்படும் உணவே மக்களின் வழக்கமான உணவாகும். அதனால் இது **'பிராந்திய உணவு'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்**

மகாராஷ்டிராவின் கொங்கண பகுதியின் பிராந்திய உணவில் எந்த உணவு பொருள்கள் அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும்?

தானியங்கள், பருப்பு வகைகள் போன்ற விவசாயப் பொருள்களை நாம் அப்படியே உண்பதில்லை; அவற்றை வெவ்வேறு செயல்முறைகளுக்கு உட்படுத்தி, பலவிதமான உணவுப் பொருள்களைத் தயாரிக்கிறோம். நாம் தினமும் ஒரே உணவை உண்ண விரும்புவதில்லை. அந்தந்தப் பருவத்திற்குரிய பொருள்கள் மற்றும் மசாலாப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் உணவின் சுவையை நம்மால் மாற்ற முடியும், இது உணவிற்கு ஒரு தனித்துவத்தைக் கொண்டுவருகிறது. வறுத்தல், வேகவைத்தல், பொரித்தல் போன்ற பல்வேறு வழிகளில் தயாரிக்கப்படும் உணவுப் பொருள்களும் உணவிற்குப் பன்முகத்தன்மையைக் கொண்டு வருகின்றன.

நமது மதிய இரவு மற்றும் காலை உணவுகளில் ரொட்டி, சப்பாத்தி, காய்கறிகள், சாதம், கேசரி, உப்புமா, தோசை, அவல், இட்லி, தேநீர், காபி, பழச்சாறு, மோர் போன்றவை அடங்கும். இவற்றை நாம் உணவுப் பொருள்கள் என்று அழைக்கிறோம். இந்தப் பட்டியலில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் தினமும் உண்ணப்பட வேண்டும் என்பதில்லை. உண்ணப்படும் அனைத்து உணவுப் பொருள்களும் கூட்டாக **'உணவு'** என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

**பல்வேறு பருவ காலங்களில் நமது உணவில் உள்ள உணவு பொருட்கள்**

| குளிர்காலம் | கோடைக்காலம் | மழைக்காலம் |
|---|---|---|
| • எள், வெல்லம், பிசின் லட்டு, நெய்,<br>• கேரட், பீட்ரூட்<br>• இறைச்சி, ரொட்டி (தினை)<br>• பருவகால பழங்கள் - ஆரஞ்சு, கொய்யா, சாத்துக்குடி, சப்போட்டா போன்றவை. | • மோர், தயிர், எலுமிச்சை நீர், மாங்காய் சாறு, கேழ்வரகு கூழ், இளநீர்<br>• பச்சைக் காய்கறி பச்சடி, பருப்பு சாதம், ரொட்டி<br>• பருவகாலப் பழங்கள் - இலந்தைப்பழம், வாழைப்பழம், மாம்பழம், பலாப்பழம் போன்றவை. | • செரிமானத்திற்கு உதவும் இலகுவான மற்றும் சூடான உணவுகள்,<br>• ஆவியில் வேகவைத்த காய்கறிகள், தேநீர், கிச்சடி, ரொட்டி<br>• பருவகால பழங்கள் - நாவல்பழம், சீதாப்பழம் போன்றவை.. |

ஒவ்வொரு பருவ காலத்திலும் வானிலை மாறுவதால், அதற்கேற்ப உடலின் உணவுத் தேவைகளும் மாறுகின்றன. கோடையில் மோர், எலுமிச்சை நீர், இளநீர் போன்ற உணவுகளை எடுத்துக்கொள்வது நீர்ச்சத்து இழப்பு அபாயத்தைத் தடுக்கிறது. குளிர்காலத்தில் குளிர் அதிகரிக்கிறது. அந்த நேரத்தில் தினை, சோள ரொட்டி, எள், முட்டை, அசைவ உணவு, வெண்ணெய், நெய் போன்ற உடலுக்கு வெப்பம் தரும் உணவுகளை உண்பது நல்லது. மழைக்காலத்தில் செரிமானம் மெதுவாகிறது. எனவே, இலேசான மற்றும் வேகவைத்த உணவுகளை உண்பது செரிமானத்தை எளிதாக்குகிறது.

பருவகால பழங்களும் புதிய காய்கறிகளும் சத்து நிறைந்தவை. அவற்றை உணவில் சேர்த்துக்கொள்வது நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை அதிகரித்து நம்மை ஆரோக்கியமாக வைத்திருக்கும். நெல்லிக்காயும் மாம்பழமும் ஆண்டு முழுவதும் கிடைப்பதில்லை. ஒரு குறிப்பிட்ட பருவத்தில் கிடைக்கும் உணவுப்பொருள்களையும், பருவங்களையும் பட்டியலிடவும்.

பற்களையும் எலும்புகளையும் வலுப்படுத்தவும், வேலை செய்யவும், ஆரோக்கியமாக இருக்கவும், உடல் வளர்ச்சிக்கும் சில சிறப்பு உணவுகள் தேவைப்படுகின்றன. உடலின் இந்தத் தேவைகள் அனைத்தையும் பூர்த்தி செய்யும் உணவுகளே சீரான உணவு எனப்படும்.

### ❇ உடலின் உணவுத் தேவைகள் -

- உடலுக்கு ஆற்றலை வழங்குதல்.
- உடல் வளர்ச்சிக்கு உதவுதல்.
- நோய்க்கிருமிகளை எதிர்த்துப் போராடுதல்.
- உடலை ஆரோக்கியமாக வைத்திருத்தல்.

◉ **தினசரி உணவில் பன்முகத்தன்மை -** பல்வேறு உணவுப் பொருள்களைப் பட்டியலிடுங்கள். அந்தப் பட்டியலில் உள்ள பல உணவுப் பொருள்களுக்கு வெவ்வேறு பெயர்கள் இருக்கும், ஆனால் இந்தப் பன்முகத்தன்மை சில விஷயங்களைப் பொறுத்தது. அந்தப் பகுதியில் கிடைக்கும் தானியங்கள், காய்கறிகள், பழங்கள் ஆகியவை உணவுப் பொருள்கள் ஆகும். அவற்றிலிருந்து பல்வேறு செயல்முறைகள் (சமைத்தல்) மூலம் தயாரிக்கப்படுபவை உணவு என்று அழைக்கப்படுகின்றது. அந்த உணவுப் பொருளில் இருந்து நமது உடலுக்குக் கிடைக்கும் பயனுள்ள கூறுகள் **'ஊட்டச்சத்துக்கள்'** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மூலப்பொருள்கள் ஒரே மாதிரியாக இருந்தாலும், வெவ்வேறு சுவைகளைக் கொண்ட உணவுப் பொருள்களைத் தயாரிக்க அவற்றை வெவ்வேறு வழிகளில் பயன்படுத்துகிறோம்.

முற்காலத்தில் மனித வாழ்க்கை ஒரு காட்டு விலங்கைப் போல இருந்தது. அக்காலத்தில், பச்சையாகக் கிடைக்கும் உணவை உண்பது மட்டுமே தெரிந்திருந்தது. அவர்கள் நெருப்பை மூட்டுவது எப்படி என்று புரிந்துகொண்டு, அடுப்புகளையும் சூளைகளையும் அமைத்தனர், பின்னர் சில உணவுகளைச் சுட்டு உண்ணத் தொடங்கினர். இதற்குப் பிறகு, தண்ணீரில் சமைத்தல், ஆவியில் வேகவைத்தல், வறுத்தல் போன்ற முறைகள் படிப்படியாக அறியப்பட்டன.

உணவுப் பொருள்களைத் தயாரிப்பதற்கான வெவ்வேறு முறைகளும் மசாலாப் பொருள்களும் பயன்பாட்டிற்கு வந்தன. மற்ற பிராந்தியங்களின் உணவுகள் பற்றிய தகவல்கள் கிடைக்கத் தொடங்கின. இதன் காரணமாக, புதிய உணவுப் பொருள்கள் தயாரிக்கப்படத் தொடங்கின. இப்போதெல்லாம் மைக்ரோவேவ் ஓவன் எனப்படும் ஒரு சிறிய மின்சார அடுப்பும் உணவை உறைய வைக்கும் குளிர்சாதனப் பெட்டியும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. புதிய உணவுகளை உருவாக்குவதற்கான முயற்சிகளும் சோதனைகளும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக சமையல் கலை பெரும் முன்னேற்றம் கண்டு வருகிறது. உணவில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்களைக் குறைக்காமல் பல்வேறு வகையான உணவுகளைத் தயாரிப்பது ஒரு கலையே ஆகும். இந்தத் திறமையே 'சமையற்கலை' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

◉ **கடந்த கால மற்றும் தற்கால உணவுக் கலாச்சாரம்:** ஒரு பகுதி மக்களின் அன்றாட உணவில் உள்ள உணவு, பண்டிகைகள் மற்றும் விழாக்களின் போது உண்ணப்படும் உணவு, மற்றும் உணவுப் பழக்கவழக்கங்கள் ஆகியவை அப்பகுதியின் **'உணவுக் கலாச்சாரம்'** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அப்பகுதியில் விளையும் தானியங்களையும் பொருள்களையும் கொண்டு வீட்டிலேயே உணவு தயாரித்து, குடும்பத்துடன் சேர்ந்து அந்த உணவை உண்டு மகிழ்வது, நமது நீண்டகால உணவுப் கலாச்சாரமாக இருந்தது. பண்டிகைகள், திருமணங்கள் அல்லது விழாக்கள் போன்ற சமயங்களில் தயாரிக்கப்படும் உணவு, அன்றாட உணவிலிருந்து வேறுபட்டதாக இருந்தது; ஆனால் அது வீட்டிலேயே தயாரிக்கப்பட்டு அனைவருக்கும் ஒரே மாதிரியாக இருந்தது. உணவு வீணாகாமல் பார்த்துக் கொள்ளப்பட்டது.

இருப்பினும் சமீபகாலமாக பல இடங்களில் கடந்த காலத்தின் இந்த நல்ல விஷயம் புறக்கணிக்கப்பட்டு வருகிறது. உணவு மற்றும் விருந்துகளுக்கு வெளியில் இருந்து உணவு வரவழைக்கப்படுகிறது. எங்கே, யாரால், எப்படி செய்யப்பட்டது, பயன்படுத்தப்பட்ட பொருள்களின் தரம் எப்படி இருந்தது? இதைப் பற்றிய எந்தத் தகவலும் இல்லை. சில நேரங்களில் இதுபோன்ற உணவுகள் சிக்கலை ஏற்படுத்துகின்றன. ஒவ்வொருவரும் தங்களுக்கு விருப்பமானபடி சாப்பிட வேண்டும் என்ற எண்ணத்தில் பானிபூரி, சாட் மற்றும் ஐஸ்கிரீம் போன்ற பல வகையான உணவுகளும் கிடைக்கின்றன. ஆனால் உண்மையில் இந்த முறையில் அதிக உணவு வீணாகிறது. மேலும் இது அதிக பணமும் செலவாக்கிறது. சிறுவயதிலிருந்தே மக்கள் பீட்சா, பர்கர்கள் மற்றும் பல்வேறு சாஸ்கள் போன்ற சத்து குறைந்த உணவுகளை விரும்பத் தொடங்குகிறார்கள். இதனால் உடல் எடை அதிகரிப்பு மற்றும் பிற நோய்கள் அந்த வயதிலிருந்தே தொடங்குகின்றன. ஆனால் உடல் சரியாக வளர்ச்சி அடைவதில்லை.

பல உணவுகளைக் கவர்ச்சிகரமாகக் காட்டுவதற்காக, செயற்கை நிறங்கள் மற்றும் இரசாயனங்கள் போன்ற அபாயகரமான பொருள்கள் அவற்றில் கலக்கப்படுகின்றன. பால் மற்றும் புளிப்புப் பழங்கள் அல்லது பால் மற்றும் மீன் போன்ற உணவுகளை ஒன்றாகச் சாப்பிட்ட பிறகு, அது பிரச்சனைகளை ஏற்படுத்துகிறது. முந்தைய முறையில் இதைத் தவிர்க்கக் கவனம் எடுக்கப்பட்டது. தற்போதைய உணவு கலாச்சாரம் மற்றும் முறையில் இதுபோன்ற ஒவ்வாத பொருள்கள் அறியாமல் வயிற்றுக்குள் செல்லும் அபாயம் உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக திருமண விருந்துகளில் உள்ள பாசுந்தி மற்றும் பானிபூரி ஆகியவற்றை ஒன்றாக உண்பது உடலுக்குத் தீங்கானது.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**
முந்தைய உணவு கலாச்சாரத்திற்கும் தற்போதைய உணவு கலாச்சாரத்திற்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடுகள் யாவை?

சோளம், கோதுமை, கம்பு, அரிசி ஆகியவை வெவ்வேறு தானியங்கள். அவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் உணவுகளும் வேறுபட்டவை. இருப்பினும் உடலுக்கு அவை அனைத்தின் பயன்பாடும் ஒன்றுதான். இந்தத் தானியங்களில் அதிக அளவில் உள்ள மாவுச்சத்துப் பொருள்கள், உடலில் ஆற்றலை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன. இத்தகைய மாவுச்சத்துப் பொருள்கள் கார்போஹைட்ரேட்டுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன, அதேசமயம் பல்வேறு பருப்பு வகைகள், பயறு வகைகள் மற்றும் முட்டைகளில் அதிக அளவு புரதம் உள்ளது. உடலின் தேய்மானத்தை ஈடுகட்டவும், உடலின் வளர்ச்சிக்கும் புரதங்கள் தேவைப்படுகின்றன. **உடலின் பல்வேறு தேவைகளுக்கு முக்கியமான இத்தகைய உணவுக் கூறுகள் ஊட்டச்சத்துக்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.**

உடலின் வளர்ச்சி, ஆற்றல் மற்றும் நல்ல ஆரோக்கியத்திற்கு அனைத்து உணவுக் கூறுகளும் தேவைப்படுகின்றன.

1) **கார்போஹைட்ரேட்டுகள் :** உடலுக்கு ஆற்றலை வழங்குகின்றன. அவை அரிசி, கோதுமை, சோளம், கம்பு போன்ற உணவுகளிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

(2) **புரதங்கள் :** உடலின் வளர்ச்சிக்கும், உடலைச் சீரமைப்பதற்கும் அவசியமானவை. அவை பருப்பு வகைகள், தானியங்கள், பால், முட்டை, சோயாபீன்ஸ், இறைச்சி ஆகியவற்றில் காணப்படுகின்றன.

(3) **கொழுப்புகள்/எண்ணெய்கள் :** ஆற்றலை உற்பத்தி செய்கின்றன மற்றும் உடலின் ஆரோக்கியத்திற்கு அவசியமானவை. அவை எண்ணெய், நெய், வெண்ணெய் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படுகின்றன.

(4) **வைட்டமின்கள் -** இவை பழங்கள், கீரை வகைகளில் ஏராளமாக உள்ளன. அவை உடலின் நோய் எதிர்ப்பு சக்தியை அதிகரிக்கின்றன.

(5) **தாதுக்கள்/கனிமங்கள் -** உடலில் அத்தியாவசியமான செயல்பாடுகளைச் செய்வதற்கு முக்கியமானவை. இரும்பு மற்றும் கால்சியம் தாதுக்கள், எலும்புகள் மற்றும் பற்களை வலுப்படுத்துகின்றன.

(6) **நீர் :** செரிமானத்திற்குப் பிறகு எஞ்சியிருக்கும் கழிவுகளையும் தீங்கு விளைவிக்கும் பொருள்களையும் வெளியேற்றுகிறது. உடல் வெப்பநிலையை ஒழுங்குபடுத்துகிறது, சருமத்தைப் புத்துணர்ச்சியுடன் வைத்திருக்கிறது, உடலில் இரத்த ஓட்டத்தைப் பராமரிக்கிறது. இந்த அனைத்து செயல்பாடுகளுக்கும் நீர் அவசியம்.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**
நம் உடலுக்கு நீரை வழங்கும் உணவு ஆதாரங்கள் யாவை? உடலில் நீரின் அளவு குறைந்தால் என்ன நடக்கும்?

◉ **நார்ச்சத்து நிறைந்த உணவுகள்-** இவை உடலால் முழுமையாக ஜீரணிக்கப்படுவதில்லை. இருப்பினும் ஆரோக்கியமான செரிமான அமைப்பைப் பராமரிக்கவும், எளிதான குடல் இயக்கத்திற்கும் நார்ச்சத்து முக்கியமானது. கீரை வகைகள் மற்றும் பழங்களில் நார்ச்சத்து நிறைந்துள்ளது. ஆரோக்கியமான உடலுக்கு அவற்றை உணவில் சேர்த்துக்கொள்வது அவசியம்.

◉ **சிறுதானியங்கள்-** சிறுதானியங்கள் என்பவை புல்வகை தானியங்களில் சிறு விதைகள் கொண்ட ஒரு வகை ஆகும். சோளம்,கம்பு, கேழ்வரகு மற்றும் குதிரைவாலி ஆகியவை சிறுதானிய வகைகள் ஆகும். சிறுதானியங்கள் சுமார் 7000 ஆண்டுகளாக மனித உணவில் ஒரு முக்கிய அங்கமாக இருந்து வருகின்றன. அவற்றை நாம் குறைந்தபட்ச பதப்படுத்துதலுடன் உண்ணலாம். சிறுதானியங்களில் சத்தான புரதங்களும் வைட்டமின்களும் நிறைந்து உள்ளன. தானியங்களில் தாதுக்கள், கார்போஹைட்ரேட்டுகள், இரும்பு, மெக்னீசியம் மற்றும் நார்ச்சத்து ஆகியவை அடங்கியுள்ளன.

| சிறுதானியங்கள் | உணவுப் பொருட்கள் |
|---|---|
| சோளம், கம்பு | ரொட்டி, மசாலா ரொட்டி, உப்புமா, முறுக்கு , சேவ், அப்பளம் |
| கேழ்வரகு | ரொட்டி, பிஸ்கட்டுகள், அப்பளம், கஞ்சி, கூழ் |
| கீரை விதை | வெல்ல மிட்டாய், லட்டு, பாயாசம், பொரி |

**பருவநிலை மாற்றங்கள் மற்றும் உணவுமுறை -** பண்டைய காலத்தில் இந்திய முனிவர்களால் எழுதப்பட்ட 'வேதங்கள்' எனப்படும் நூல்கள் உலகின் மிகப் பழமையான நூல்களாகக் கருதப்படுகின்றன. அவற்றுள், 'ரிக்வேதம்' என்ற நூல் சுமார் 3500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு எழுதப்பட்டது. இயற்கை மற்றும் வாழ்க்கையின் நிகழ்வுகளை மிகவும் கவனமாக உற்றுநோக்குதல், அவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பு குறித்த எண்ணங்கள் மற்றும் கணிப்புகள், அந்தக் கணிப்புகளை ஒப்பிடுதல், மற்றும் இவற்றிலிருந்து பெறப்பட்ட அறிவு ஆகியவை வேதங்களில் எழுதப்பட்டுள்ளன. ரிக் வேதம் இயற்கையில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், நமது வாழ்வில் சமநிலையைப் பேணுவதன் அவசியம் மற்றும் அதற்காக எடுத்துக்கொள்ள வேண்டிய கவனிப்பு ஆகியவை பற்றிய தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது.

கோடை, குளிர் மற்றும் பருவமழை ஆகிய பருவங்கள் சீராக ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வருகின்றன. இந்தப் பருவங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் சுற்றுப்புற வெப்பநிலை, காற்றில் உள்ள நீராவியின் அளவு, சூரிய ஒளியின் தீவிரம், மற்றும் பகலின் நீளம் ஆகியவை ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. அவை மாறுகின்றன. அந்த மாற்றங்கள் நமது உடலில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் பற்றியத் தகவல்களை ரிக் வேதம் கொண்டுள்ளது.

ஒரு பருவம் முடிந்து மற்றொரு பருவம் தொடங்கும் போது இந்த மாற்றம் படிப்படியாக நிகழ்கிறது. இந்த மாற்றம் சுமார் பதினைந்து நாள்கள் நீடிக்கும். இந்தக் காலகட்டத்தில் செரிமான சக்தி சற்றுக் குறைகிறது, தோல் வறண்டு போகிறது. உடலின் நோய் எதிர்ப்பு சக்தியும் சற்றுக் குறைகிறது. இவை தூக்கத்தில் பாதிப்பை ஏற்படுத்துகின்றன. அந்தத் தகவல்கள் அனைத்தும், அத்தகைய மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப உணவில் செய்ய வேண்டிய மாற்றங்கள், குளிப்பதற்கு முன் தோலில் எண்ணெய் தடவுவதன் முக்கியத்துவம் ஆகியவையும் ரிக் வேதத்தில் அடங்கியுள்ளன. இயற்கை, உணவு மற்றும் அன்றாட வழக்கத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு இடையிலான தொடர்பு 'இயற்கை சமநிலை' என்று அழைக்கப்படுகிறது.

*தீபாவளியின் போது எண்ணெய் குளியல் எடுப்பதாலும், சங்கராந்தி பண்டிகையின் போது எள் வெல்லம், குடிபட்வாவின் போது வேப்ப இலைகள் மற்றும் பூக்களைப் பயன்படுத்துவதாலும் ஏற்படும் ஆரோக்கிய நன்மைகள் பற்றிய தகவல்களைப் பெறுங்கள்.*

சில நேரங்களில் போதுமான உணவு இல்லாததாலோ அல்லது தவறான உணவுகளை உண்பதாலோ உடலில் சில ஊட்டச்சத்துகள் பற்றாக்குறையாகின்றன. இதனால் ஏற்படும் நோய்கள் **'குறைபாட்டு நோய்கள்'** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

• **தெரிந்து கொள்வோம்!**

மகாராஷ்டிராவின் பல பகுதிகளில் கடல் நீரிலிருந்து எடுக்கப்படும் உப்பு பயன்படுத்தப்படுகிறது. கடல் நீரிலிருந்து எடுக்கப்படு உப்பில் பல கனிமங்கள் உள்ளன. அதில் சிறிதளவு அயோடின் உள்ளது.

மலைப்பகுதிகளில் வசிக்கும் பழங்குடி மக்கள் அங்குள்ள பாறைகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் உப்பைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இது கனிம உப்பு என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த உப்பில் அயோடின் சத்து குறைவாக உள்ளது. உடலில் அயோடின் பற்றாக்குறையால் அப்பகுதியில் உள்ள பலருக்கு முன் கழுத்துக் கழலை (கோயிட்டர்) என்ற நோய் ஏற்படுகிறது. அயோடின் கலந்த உப்பை உண்பது இதற்குத் தீர்வாகும்.

உப்பளம்

முன் கழுத்துக் கழலை

• சிறு வயதில் உடல் வளரும்போது, எலும்புகள் சரியாக வளர்வதற்கு அதிக அளவு வைட்டமின் ‘டி’ தேவைப்படுகிறது. இந்த வைட்டமின் டி ஓரளவிற்கு பாலில் இருந்து கிடைக்கிறது. காலை சூரியன் தோலில் படும்போது இந்த வைட்டமின் தோலின் கீழ் அடுக்கில் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. முன்பு சிறு குழந்தைகளின் கை, கால் எலும்புகளில் ஏற்படும் கோளாறுகளின் அறிகுறிகளாக கோணல் மற்றும் பலவீனம் இருந்தன. இந்த நோய் ரிக்கெட்ஸ் என்று அழைக்கப்பட்டது. அக்காலத்தில் பெரியவர்கள் எந்த மருந்தும் கொடுக்காமல் குழந்தையை காலை வெயிலில் வைக்குமாறு அறிவுறுத்தினர். இவ்வாறு செய்வதால் சில நாள்களுக்குள் குழந்தையின் கை கால்களின் நிலை மேம்பட்டது.

• **வைட்டமின் ‘சி’ குறைபாட்டால்** தோல் வறண்டு ஈறுகளில் இரத்தக் கசிவு ஏற்படுகிறது. இவை ஸ்கர்வி நோயின் அறிகுறிகளாகும். எலுமிச்சை, ஆரஞ்சு மற்றும் நெல்லிக்காய் ஆகியவற்றில் வைட்டமின் ‘சி’ அதிகமாக உள்ளது. உணவில் இவற்றின் நுகர்வை அதிகரித்தால் ஸ்கர்வியைக் குணப்படுத்த முடியும்.

• **வைட்டமின் ‘ஏ’ குறைபாட்டால்,** மங்கலான ஒளியில் மாலைக்கண் நோய் ஏற்படுகிறது. கேரட், கீரை, தக்காளி, முட்டைக்கோஸ் மற்றும் பப்பாளி போன்ற உணவுப் பொருட்களை சில நாள்களுக்கு உணவில் சேர்த்துக் கொண்டால், இந்தக் குறைபாட்டை ஈடுசெய்ய முடியும். மாலைக்கண் நோயைக் குறைக்கலாம்.

**சில ஊட்டச்சத்து குறைபாடுகளால் ஏற்படும் நோய்கள், அறிகுறிகள் மற்றும் தடுப்புக்கான உணவுமுறை**

| நோயின் பெயர் | காரணம் | அறிகுறிகள் | உணவு மூலம் தடுப்பு நடவடிக்கைகள் |
|---|---|---|---|
| மாலைக்கண் நோய் | வைட்டமின் 'ஏ' குறைபாடு | மங்கலான ஒளியில் பார்க்க இயலாமை | பால், வெண்ணெய், முட்டை, முட்டையின் மஞ்சள் கரு, மாம்பழம், பப்பாளி, கேரட் போன்றவற்றை உண்ண வேண்டும். |
| பெரிபெரி | வைட்டமின் 'பி' குறைபாடு | சோர்வு மற்றும் பலவீனம் | பால், பட்டாணி, தானியங்கள், கீரை வகைகள் ஆகியவற்றை உண்ண வேண்டும். |
| முன் கழுத்துக் கழலை | அயோடின் குறைபாடு | தைராய்டு சுரப்பி வீங்குதல் | சமையலுக்கு அயோடின் கலந்த உப்பைப் பயன்படுத்த வேண்டும். |
| ஸ்கர்வி | வைட்டமின் 'சி' குறைபாடு | ஈறுகளில் இரத்தக் கசிவு. | ஆப்பிள், ஆரஞ்சு, தக்காளி, எலுமிச்சை போன்ற பழங்களை உண்ண வேண்டும். |
| ரிக்கெட்ஸ் | 'டி' வைட்டமின் குறைபாடு | எலும்புகள் பலவீனமடைதல் | உணவில் பால் மற்றும் பால் பொருள்களைச் சேர்த்தல் |
| பலவீனமான எலும்புகள் | உணவில் கால்சியம் மற்றும் பாஸ்பரஸ் குறைபாடு, | அடிக்கடி எலும்பு முறிவுகள் | பால் மற்றும் பால் பொருள்கள், முட்டை, இறைச்சி, கீரை வகைகள் நிறைந்த உணவை உண்ணுதல். |
| இரத்த சோகை (அனீமியா) | உணவில் இரும்புச்சத்து குறைபாடு | விரைவாக சோர்வடைதல், வெளிறிய மற்றும் உடல்நலக்குறைவான தோற்றத்துடன் காணப்படுதல் | வாழைப்பழம், கீரை, திராட்சை, பேரீச்சை போன்ற பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகளை உண்ண வேண்டும். |

**ஊட்டச் சத்துக்களை நம்மால் அடையாளம் காண முடியுமா? முயற்சி செய்து பாருங்கள்.**

(1) **ஸ்டார்ச் சோதனை-**

- ஒரு பெரிய தட்டில் சிறிய உருளைக்கிழங்கு துண்டு, சிறிய சப்பாத்தி அல்லது ரொட்டித் துண்டுகள், கொண்டைக்கடலை, வேர்க்கடலை, வெண்ணெய், சிறிதளவு பால் போன்ற சில மாதிரிகளை வைக்கவும்.
- ஒவ்வொரு மாதிரியின் மீதும் இரண்டு சொட்டு அயோடின் கரைசலை இடவும்.

ஸ்டார்ச், அதாவது கார்போஹைட்ரேட்டுகள் இருந்தால் அங்கே நீல நிறம் தோன்றும். நிறத்தில் எந்த மாற்றமும் இல்லை என்றால் அந்த உணவில் ஸ்டார்ச் இல்லை. உணவில் உள்ள ஸ்டார்ச்சைக் கண்டறிய இந்த எளிய சோதனை பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

(2) **கொழுப்பு சோதனை:** பஜ்ஜி, சேவ் போன்ற உணவுகளை காகிதத்தில் சுற்றி சிறிது நேரம் வைத்திருந்தால், காகிதத்தில் எண்ணெய் கறைகள் ஏற்படுவதை நீங்கள் கவனித்திருப்பீர்கள்.

உணவிலிருந்து ஒரு சிறிய துண்டை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதை ஒரு உலர்ந்த காகிதத்தின் மீது அழுத்தவும். காகிதம் ஈரமாக இருந்தால், முதலில் அதை சிறிது நேரம் உலர விடவும். சில நிமிடங்களுக்குப் பிறகு காகிதத்தைப் பாருங்கள். காகிதத்தில் ஒரு ஒளிபுகும் கறை தோன்றினால் அந்த உணவில் கொழுப்பு உள்ளது. காகிதம் உலர்ந்தே இருந்தால், அந்த உணவில் கொழுப்பு இல்லை.

**(3) புரத சோதனை:** உணவு மாதிரியை ஒரு சோதனைக் குழாயில் கூழாக எடுக்கவும். இந்தக் கூழில் சில துளிகள் சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கரைசலைக் கலந்து, பின்னர் அதில் சில துளிகள் காப்பர் சல்பேட் கரைசலைச் சேர்க்கவும். சோதனைக் குழாய் முன்பை விட அடர் ஊதா அல்லது நீல நிறமாக மாறினால், அந்த உணவில் புரதம் உள்ளது என்று அர்த்தம். நிறம் மாறவில்லை என்றால், அந்த உணவில் புரதம் இல்லை. உங்களிடம் சோதனைக் குழாய் இல்லையென்றால் இதைச் செய்வதற்குத் தேநீர் அருந்தப் பயன்படுத்தும் ஒரு தட்டு அல்லது பிளாஸ்டிக் கொள்கலனைப் பயன்படுத்தவும்.

- **அறிவியல் அறிஞர்களின் அறிமுகம்-**

**டாக்டர் கொளுத்தூர் கோபாலன், - இந்திய ஊட்டவியலின் தந்தை (1918-2019)**

டாக்டர் கொளுத்தூர் கோபாலன் இந்தியாவின் ஒரு முன்னணி ஊட்டச்சத்து நிபுணராகத் திகழ்ந்தார். டாக்டர் கொளுத்தூர் பத்ம பூஷன் மற்றும் பல சர்வதேச விருதுகளைப் பெற்றவர். அவர் இந்திய உணவின் ஊட்டச்சத்து மதிப்பை ஆய்வு செய்ததுடன் ஊட்டச்சத்துக் குறைபாடு, வைட்டமின் குறைபாடு மற்றும் உடல்நலப் பிரச்சினைகள் குறித்து அடிப்படை ஆராய்ச்சிகளையும் மேற்கொண்டார். அவர் 'தேசிய ஊட்டச்ச த்து நிறுவனத்தை' நிறுவினார். மேலும் 'இந்திய உணவின் ஊட்டச்சத்து மதிப்பு' என்ற ஒரு முக்கிய நூலை எழுதினார். அவரது பணிகளின் காரணமாக இந்தியாவில் மதிய உணவுத் திட்டம் தொடங்கப்பட்டது.

- **அறிவியல் அறிஞர்களின் அறிமுகம்**

**டாக்டர் கமலா சோஹனி (1912-1998)**

டாக்டர் கமலா சோஹனி ஊட்டச்சத்துத் துறையில் உலகப் புகழ்பெற்றவர். உயிர்வேதியியலில் முனைவர் பட்டம் பெற்ற முதல் இந்தியப் பெண் இவரே. அவர் இந்திய உணவின் ஊட்டச்சத்துக்கள் மற்றும் ஊட்டச்சத்து மதிப்புகளை ஆழமாக ஆய்வு செய்தார். அதன் அடிப்படையில் சோஹனி எழுதிய 'ஆஹார்கதா' என்ற நூல் புகழ்பெற்றது. இந்திய உணவில் உள்ள புரதங்கள் மற்றும் வைட்டமின்கள் அவருக்கு மிகவும் பிடித்தமானப் பாடங்களாக இருந்தன. புதிய பதநீர் வைட்டமின் சி மற்றும் இரும்புத் தாதுக்கள் நிறைந்தது. ஊட்டச்சத்துக் குறைபாடுள்ள குழந்தைகளுக்கும் கர்ப்பிணிப் பெண்களுக்கும் புதிய பதநீர் மிகவும் பயனுள்ளதாகவும் சத்தானதாகவும் இருக்கிறது என்பதை அவர் நிரூபித்தார். கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் உள்ள உலகப் புகழ்பெற்ற ஹாப்கின்ஸ் ஆய்வகத்தில் பணிபுரிய கமலா சோஹனிக்கு ஒரு சிறப்பு அழைப்பு வந்தது. அவர் மும்பையில் உள்ள அறிவியல் நிறுவனத்தின் முதல் பெண் இயக்குநர் ஆவார்.

◉ **சீரான உணவு -** சீரான உணவு என்பது உடலுக்குத் தேவையான கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், வைட்டமின்கள், தாதுக்கள், கொழுப்பு, நீர் மற்றும் நார்ச்சத்து போன்ற **ஊட்டச்சத்துக்களை வழங்கும் ஒரு உணவாகும்.**

➢ **சரியான ஊட்டச்சத்துக்கு சரியான சமையல்: -** சமைக்கும்போது சரியான கவனம் எடுத்துக்கொள்வது உணவில் உள்ள ஊட்டச்சத்துக்களைப் பாதுகாக்க உதவுகிறது.

(1) காய்கறிகளைக் கழுவிய பிறகு நறுக்க வேண்டும். (2) உருளைக்கிழங்கைத் தோலுரிக்காமல் சமைக்க வேண்டும். (3) நறுக்கிய காய்கறிகளைத் தேவையான அளவு தண்ணீரில் உடனடியாக சமைக்க வேண்டும், அதிக தண்ணீர் பயன்படுத்தக்கூடாது.

வயல்களிலிருந்து தட்டுக்கு உணவு வரும் பயணம் எப்படி நடைபெறுகிறது? உணவு வயல்களிலிருந்து நுகர்வோரைச் எப்படி சென்றடைகிறது. சமையலறையில், அது பல்வேறு செய்முறைகளைக் கொண்டு சுவையான உணவுகளாக மாற்றப்படுகிறது. சமைக்கும்போது உணவு சுவையைப் பெறுகிறது. இறுதியாக, உணவு தட்டிற்கு வந்து சேர்கிறது, நாம் அதை மகிழ்ச்சியுடன் உண்கிறோம். இதன் பின்னால் ஒவ்வொரு விவசாயி, தொழிலாளி, விற்பனையாளர் மற்றும் சமையல்காரரின் கடின உழைப்பு உள்ளது. அதனால்தான் உணவின் மதிப்பை உணர்ந்து அதை மதிக்க வேண்டியது அவசியம் ஆகும்.

**நாம் கற்றுக்கொண்டவை !**

- நாம் வேலை செய்யவும், விளையாடவும், படிக்கவும், ஆரோக்கியமாக இருக்க தேவையான ஆற்றலையும் ஊட்டச்சத்தையும் உணவு நமக்கு வழங்குகிறது. நாம் வழக்கமாக உட்கொள்ளும் உணவும் பானங்களும் உணவுமுறை என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
- ஒரு குறிப்பிட்ட பிராந்தியத்தில் கிடைக்கும் பயிர்கள் மற்றும் காலநிலையை அடிப்படையாகக்கொண்ட உணவுமுறை பிராந்திய உணவுமுறை என்று அழைக்கப்படுகிறது.
- உணவு அன்றாட உணவில் பன்முகத்தன்மை எப்படி உள்ளது? ஒரு மூலப்பொருள்- பல உணவுப் பொருட்கள், பருவங்களுக்கு ஏற்ப, தேவைகளுக்கு ஏற்ப, உணவுப் பொருள்களின் பயன்பாட்டிற்கு ஏற்ப, தயாரிக்கும் முறைகளுக்கு ஏற்ப, தினசரி மற்றும் பண்டிகை உணவுகளுக்கு ஏற்ப.
- ஊட்டச்சத்துகள் என்பவை உடல் வளர்வதற்கும், ஆற்றலை வழங்குவதற்கும், நல்ல ஆரோக்கியத்தைப் பேணுவதற்கும் தேவையான உணவுக் கூறுகளாகும். கார்போஹைட்ரேட்டுகள், புரதங்கள், கொழுப்புகள், வைட்டமின்கள், தாதுக்கள், நீர் மற்றும் நார்ச்சத்து ஆகியவை முக்கிய உணவுக்கூறுகளாகும்.
- அனைத்து ஊட்டச்சத்துகளும் நிறைந்த முழு தானியங்கள், உணவுமுறையின் ஒரு முக்கிய பகுதியாக இருக்க வேண்டும்.
- சில நேரங்களில், போதுமான அளவு உணவு உண்ணாததாலும், தவறான உணவுகளை உண்பதாலும், உடலில் சில உணவுக்கூறுகளின் பற்றாக்குறை ஏற்படுகிறது. இதனால் நோய்கள் ஏற்படுகின்றன, அவை 'குறைபாட்டு பற்றாக்குறை நோய்கள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
  (1) அயோடின் குறைபாட்டால் ஏற்படும் முன் கழுத்துக் கழலை-தீர்வு: அயோடின் கலந்த உப்பைப் பயன்படுத்துதல்.
  (2) ரிக்கெட்ஸ்: 'டி' வைட்டமின் குறைபாடு தீர்வு: இளவெயிலில் அமர்வது.
  (3) ஸ்கர்வி: 'சி' வைட்டமின் குறைபாட்டிற்கான தீர்வு: உணவில் சிட்ரஸ் பழங்களைச் சேர்ப்பது.
  (4) மாலைக்கண் நோய்: 'ஏ' வைட்டமின் குறைபாட்டிற்கான தீர்வு: உணவில் கேரட், கீரை, தக்காளி, முட்டைக்கோஸ், பப்பாளி போன்ற உணவுகளைச் சேர்ப்பது.
- சமையல் கலை என்பது கிடைக்கக்கூடிய பொருள்களைக் கொண்டு பல்வேறு முறைகளைப் பயன்படுத்தி சுவையான உணவுகளைத் தயாரிக்கும் ஒரு கலையாகும்.

## சுயகற்றல்

**(1) கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.**

(1) சத்து நிறைந்த உணவுகளிலிருந்து நமது உடல் பெறும் பயனுள்ள கூறுகள் ----------- என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

(2) மாவுச்சத்து நிறைந்த உணவுகள் ------ என அழைக்கப்படுகின்றன.

(3) உடலில் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஆனால் உடலுக்குத் தேவையில்லாத பொருள்களை அகற்ற-------- உதவுகிறது.

(4) உடலின் வளர்ச்சிக்கும் சீரமைப்புக்கும் -----------------அவசியம்.

(5) ---------------உடலின் நோய் எதிர்ப்புச் சக்தியை அதிகரிக்கிறது.

(2) ஜோடிகளைப் பொருத்துக.

| அ | ஆ | இ |
|---|---|---|
| (1) வைட்டமின் 'டி' குறைபாடு | (அ) மாலைக்கண் நோய் | (அ) உணவில் சிட்ரஸ் பழங்களைச் சேர்ப்பது |
| (2) வைட்டமின் 'சி' குறைபாடு | (ஆ) ரிக்கெட்ஸ் | (ஆ) இளவெயிலில் அமர்ந்திருப்பது |
| (3) வைட்டமின் 'ஏ' குறைபாடு | (இ) ஸ்கர்வி | (இ) உணவில் கேரட் மற்றும் பப்பாளி சேர்ப்பது. |

(3) உங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட கரைசல் ஒரு அயோடின் கரைசல் என்பதை நீங்கள் எவ்வாறு நிரூபிப்பீர்கள்?

(4) மீனாவுக்கு எப்போதும் நூடுல்ஸ், பிஸ்கட் மற்றும் ரொட்டி பிடிக்கும். அவளுக்கு கீரை வகைகள், பழங்கள் மற்றும் பால் அறவே பிடிக்காது. அவள் இப்போது வயிற்று வலி மற்றும் மலச்சிக்கலால் அவதிப்படுகிறாள். அவளுடைய பிரச்சனைகள் குறைய, அவள் தன் உணவு முறையில் என்ன மாற்றங்களைச் செய்ய வேண்டும்?

(5) நான் யார் என்று ஊகியுங்கள்? பார்க்கலாம்.

(a) நோய்களை எதிர்த்துப் போராட உடலுக்கு நான் வலிமை தருகிறேன். பழங்கள், காய்கறிகள் என் வீடு. நான் யார் என்று சொல்லுங்கள் பார்ப்போம்?

(b) நான் வயிற்றைச் சுத்தமாக வைத்திருக்கிறேன். நான் கீரை வகைகள் மற்றும் பழத் தோல்களில் காணப்படுகிறேன். நான் யார் என்று சொல்லுங்கள் பார்ப்போம்?

(c) நான் ஆற்றலின் முக்கிய ஆதாரம். நான் ரொட்டி, அரிசி, சப்பாத்தி ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறேன்.

(6) உருளைக்கிழங்கைப் பயன்படுத்தி என்னென்ன வகையான உணவுகளைத் தயாரிக்கலாம்? அவற்றைப் பட்டியலிடுங்கள்.

(7) என்ன நடக்கும் என்று சொல்லுங்கள்.

(a) உணவு மீண்டும் மீண்டும் சூடுபடுத்தப்பட்டது.
(b) பழங்கள் மற்றும் காய்கறிகள் தோலுரிக்கப்பட்டுப் பயன்படுத்தப்பட்டன.
(c) கீரை வகைகள் முதலில் நறுக்கப்பட்டுப் பின்னர் கழுவப்பட்டன.
(d) காய்கறிகள் நீண்ட நேரம் சமைக்கப்பட்டன.
(e) காய்கறிகள் வேகவைக்கப்பட்ட தண்ணீர் கொட்டிவிடப்பட்டது.

◉ செயல்பாடு -

(1) கடைகளில் பல்வேறு வகையான ஆயத்த உணவுப் பொருட்களின் சீல் செய்யப்பட்ட பொட்டலங்கள் உள்ளன. அந்தப் பொட்டலத்தில் உள்ள மூலப்பொருட்கள் மற்றும் அவற்றின் அளவு பற்றிய தகவல்கள் பொட்டலத்தின் மீது அச்சிடப்பட்டுள்ளன. அத்தகைய ஏதேனும் இரண்டு பொட்டலங்களில் உள்ள மூலப்பொருட்கள் பற்றிய தகவல்களை ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள். அவற்றுள் எது சத்தானதாக இருக்கும் என்று முடிவு செய்யுங்கள்.
(2) முழு தானியங்களின் ஊட்டச்சத்து மதிப்பு குறித்த தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.
(3) வீட்டில் உள்ள பெரியவர்களின் உதவியுடன் முழு தானியங்களைப் பயன்படுத்தி **எனது சத்தான லட்டு**வைத் தயாரிக்கவும். அதை வகுப்பு கண்காட்சியில் சமர்ப்பிக்கவும்.

# 10 காந்தங்களின் உலகில்

அறிவியல் கண்காட்சியைப் பார்த்த பிறகு, நிலு வீட்டிற்குச் சென்றாள். அங்கு அவள் பார்த்த பல சோதனைகளும் பல்வேறு வேடிக்கைகளும் அவளுக்கு நினைவிருந்தன. தனக்கு மிகவும் பிடித்த வேடிக்கையான ஒன்றை உருவாக்க நிலு முடிவு செய்தாள். அந்த வேடிக்கை என்ன?

அது ஒரு சிறிய ஊஞ்சல். அதில் பஞ்சினால் செய்யப்பட்ட ஒரு குரங்கு வைக்கப்பட்டிருந்தது. மேலும் மேஜையின் மீது ஒரு பிளாஸ்டிக் தட்டு இருந்தது. தட்டின் ஒரு பக்கத்தில் வேர்க்கடலைகளும் கொய்யாவும் இருந்தன. மறுபக்கத்தில் இரண்டு முட்டைகள் இருந்தன. காய்கள் குரங்கின் முன்னால் இருக்கும்படி தட்டைப் பிடித்தால், ஊஞ்சல் தட்டை நோக்கி முன்னோக்கி வரும். அதை முட்டைப் பக்கத்திற்கு அருகில் கொண்டு சென்றால், ஊஞ்சல் பின்னோக்கிச் சென்று அங்கேயே தங்கிவிடும். நிலு இந்த விளையாட்டை நான்கு அல்லது ஐந்து முறை முயற்சி செய்தாள். யாரும் தொடாமலேயே, குரங்கு தட்டை நோக்கி வரும். மேலும் வேண்டாத பொருளை அருகில் கொண்டு சென்றால், அது நகர்ந்துவிடும். 'இது ஏன் நடக்கிறது?' என்று அந்தப் பொருளைக் காட்டிய நண்பனிடம் நிலு கேட்டாள். 'காந்தங்களினால்,' என்று மட்டுமே அவன் பதிலளித்தான்.

**நீ காந்தத்தைப் பார்த்திருக்கிறாயா? காந்தங்களினால் என்ன ஆகும்?**

திருவிழாக்களிலும் பொம்மைக் கடைகளிலும் சிறிய, புடைப்பு சிற்பங்களை கொண்ட வட்டுகள் கிடைக்கின்றன. அந்த வட்டை ஒரு இரும்புப் பரப்பின் மீது எங்கு வேண்டுமானாலும் ஒட்டலாம். அதன் நிலையையும் எளிதாக மாற்றிக்கொள்ளலாம். அப்படிப்பட்ட ஒரு வட்டைப் பாருங்கள். அதன் பின்புறத்தில் ஒரு நாணயம் போன்ற தட்டையான கருப்பு நிறத் துண்டு ஒட்டியிருப்பதை நீங்கள் காண்பீர்கள். அது வட்டிலிருந்து கழன்று வந்தால், புடைப்பு சிற்பம் கொண்ட வட்டு இரும்பில் ஒட்டிக்கொள்ளாது. நாணயம் போன்ற அந்தக் கருப்புத் துண்டு இரும்பில் ஒட்டிக்கொள்ளும். இரும்பினால் ஈர்க்கப்படும் இத்தகைய பொருள்கள் **காந்தங்கள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

ஊசிகள், சிறிய ஆணிகள் மற்றும் இரும்புத் துண்டுகள் போன்ற சிறிய, இலகுவான பொருள்கள் காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படுகின்றன. இரும்புப் பொருள் மிகவும் பெரியதாகவோ அல்லது கனமாகவோ இருந்தால், காந்தம் அந்தப் பொருளை நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது.

**செய்துப் பாருங்கள்.**

- பொம்மைகளில் பயன்படுத்தப்படும் சிறிய காந்தம் அல்லது ஆய்வகத்தில் காணப்படும் பெரிய காந்தம் ஒன்றை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- உங்கள் வீட்டில் உள்ள வெவ்வேறு பாத்திரங்கள், நாணயங்கள், கோப்பைகள் மற்றும் அலங்காரப் பொருள்களுக்கு அருகில் காந்தத்தைக் கொண்டு செல்லும்போது என்ன நடக்கிறது என்பதைப் பதிவு செய்யுங்கள்.
- வெளியே சென்று அருகிலுள்ள வாகனங்களின் வெவ்வேறு பாகங்கள், உலர்ந்த மண் மற்றும் மணல் ஆகியவற்றின் அருகே காந்தத்தைக் கொண்டு செல்லுங்கள்.
- இந்தக் கவனிப்புகளின் அடிப்படையில் காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படாத பொருள்களைப் பட்டியலிடுங்கள். அவற்றை காந்தத்தன்மையற்ற பொருள்கள் என்று அழைக்கலாம். காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படும் பொருள்களை என்னவென்று அழைக்க வேண்டும்?

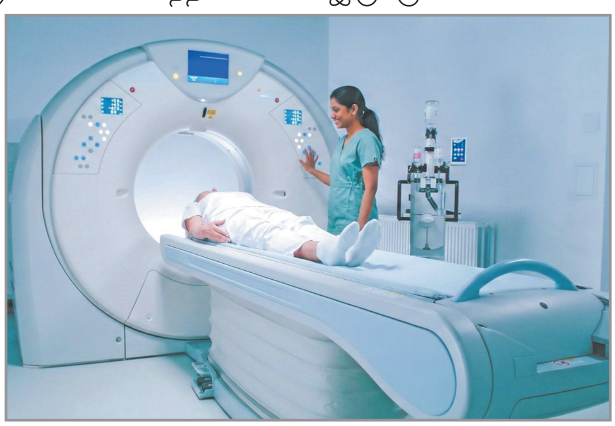
இரும்பினால் செய்யப்பட்ட பொருள்களுக்கும் காந்தங்களுக்கும் இடையே ஒரு ஈர்ப்புவிசை உள்ளது. வாகன விளக்குகளின் வளையங்கள் மற்றும் கதவுக் கைப்பிடிகள் போன்ற பளபளப்பான பாகங்களைத் தயாரிக்க நிக்கல் என்ற உலோகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவையும் காந்தங்களால் ஈர்க்கப்படுகின்றன. அதாவது, **இரும்பு, நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவை காந்தப் பொருள்கள்.**

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்**

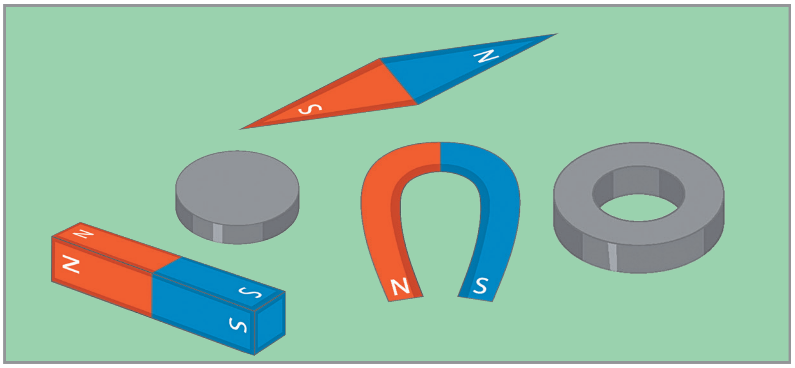
ஒரு வயலில் உள்ள காய்ந்த கருப்பு மண் ஒரு காந்தத்தில் ஒட்டிக்கொண்டால், அதன் அர்த்தம் என்ன? மனிதர்கள் காந்தங்களைப் பற்றி எப்போது, எப்படி அறிந்துகொண்டார்கள்?

**இரும்புக் கதவுகளில் ஒட்டிக்கொள்ளும் அலங்கார வட்டுகள் மற்றும் சில பொம்மைகளைத் தயாரிப்பதைத் தவிர, காந்தங்களுக்கு வேறு ஏதேனும் பயன்கள் உள்ளனவா?**

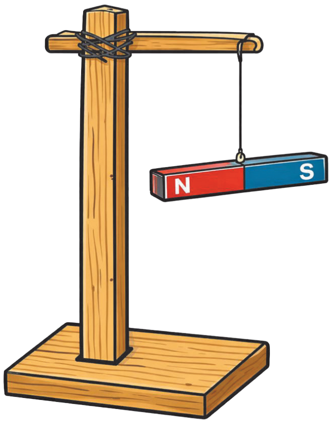
- மின்சாரத்தில் இயங்கும் நீர் இறைப்பான்களை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள். பண்ணைகளுக்கும் நகரங்களுக்கும் தண்ணீர் வழங்கவும், கிணறுகளிலிருந்து தண்ணீர் எடுக்கவும் சிறிய மற்றும் பெரிய இறைப்பான்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அத்தகைய இறைப்பான்களைத் தயாரிக்க சக்திவாய்ந்த காந்தங்கள் தேவைப்படுகின்றன.
- வீடுகள், தொழிற்சாலைகள் போன்றவற்றுக்கு மின்சாரம் தேவைப்படுகிறது. மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் இயந்திரங்கள் காந்தங்களின் உதவியுடன் **மின்சாரத்தை உருவாக்குகின்றன**. இவை மின்னாக்கி இயந்திரங்கள் அல்லது ஜெனரேட்டர் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
- நீங்கள் வங்கிக்குச் செல்லாமல், எப்போது வேண்டுமானாலும் உங்கள் கணக்கிலிருந்து பணத்தை எடுக்கலாம். இதற்காகப் பல இடங்களில் இயந்திரங்கள் உள்ளன. அவை **ஏடிஎம்**கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. அதிலிருந்து பணம் எடுக்கப் பயன்படுத்தப்படும் அட்டையில், கணக்கு வைத்திருப்பவரின் தகவல்களுடன் கூடிய ஒரு மெல்லிய காந்தப் பட்டை இருக்கும்.
- பெரிய மருத்துவமனைகளில், உடலுக்கு எந்தக் காயத்தையும் ஏற்படுத்தாமல், உடலுக்குள் உள்ள இரத்த நாளங்கள், தசைகள் மற்றும் உறுப்புகளின் செயல்பாடுகளை ஆழமாகப் பரிசோதிக்கும் (MRI) இயந்திரங்கள் உள்ளன. இந்த இயந்திரங்கள் காந்தங்களின் உதவியுடன் இயங்குகின்றன.
- ஹெட்ஃபோன்கள், டேப் ரெக்கார்டர்கள் மற்றும் ஸ்பீக்கர்கள் போன்ற பல மின்னணு சாதனங்களிலும் காந்தங்கள் உள்ளன.



வெவ்வேறு பயன்பாடுகளுக்கு வெவ்வேறு அளவுகளிலும் வலிமைகளிலும் காந்தங்கள் தேவைப்படுகின்றன. அவற்றை உருவாக்கும் நுட்பங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கு முன்பு, இரும்புக் கம்பிகள் அல்லது எஃகுப் பட்டைகளால் செய்யப்பட்ட காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. அத்தகைய காந்தங்கள் ஆய்வகங்களில் காணப்படுகின்றன.

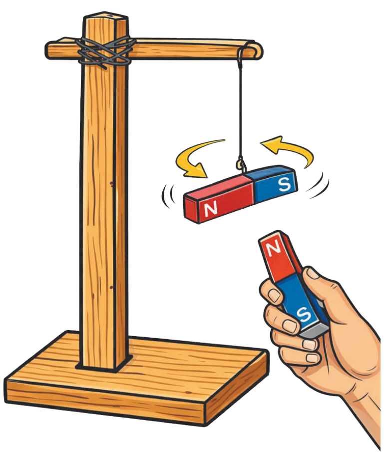



ஒரு ஆய்வகக் காந்தத்தின் ஒரு முனை வண்ணமிடப்பட்டிருக்கும் அல்லது அதில் ஒரு தெளிவான வண்ணப் புள்ளி இருக்கும். இந்த முனையின் சில சிறப்புப் பண்புகளைக் குறிக்க இந்த அடையாளம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.




ஒரு நீண்ட சட்டக் காந்தத்தை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். தொங்கவிடும்போது காந்தம் கிடைமட்டமாக சமநிலையில் இருக்குமாறு அதன் நடுவில் ஒரு நூலைக் கட்டுங்கள். மரத்தாலான ஒரு தாங்கியில் காந்தத்தைத் தொங்கவிடுங்கள். அது சிறிது நேரம் தொடர்ந்து சுழன்று, படிப்படியாக நிலைபெறும். அதன் வண்ணமிடப்பட்ட அல்லது புள்ளி உடைய முனை அறையின் எந்தத் திசையை நோக்கி இருக்கிறது என்று பாருங்கள். காந்தத்தை மெதுவாக மறு திசையில் தள்ளுங்கள். சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு, காந்தம் மீண்டும் நிலைபெறும். இப்போது அந்த முனை எந்தத் திசையை நோக்கி இருக்கிறது என்று சரிபார்க்கவும். இதை மூன்று அல்லது நான்கு முறை முயற்சி செய்யுங்கள். இந்தக் கவனிப்புகளிலிருந்து நீங்கள் என்ன கவனித்தீர்கள்?

ஒவ்வொரு முறையும், அந்த முனை ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் நிலையாக இருக்கிறது. அது வடக்குத் திசை. அதாவது, அந்த நேரத்தில் காந்தத்தின் மறுமுனை தெற்குத் திசையை நோக்கியிருக்கும். எனவே தொங்கவிடப்பட்ட காந்தம் வடக்கு-தெற்கு நிலையில் இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது. வடக்கு நோக்கிய முனை காந்தத்தின் வட துருவம் என்றும் தெற்கு நோக்கிய முனை தென் துருவம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.




**தொங்கவிடப்பட்ட ஒரு நிலையான காந்தத்தை அசைக்காமல் வடக்கு-தெற்கு நிலைக்கு மாற்ற முடியுமா?** உங்கள் கையில் மற்றொரு காந்தத்தை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதை தொங்கவிடப்பட்ட காந்தத்தின் முனையிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் பிடித்துக் கொள்ளுங்கள். கையில் உள்ள காந்தத்தை மெதுவாக ஒன்றன்பின் ஒன்றாக இடது மற்றும் வலதுபுறமாக நகர்த்தவும். அப்போது தொங்கவிடப்பட்ட காந்தத்தில் என்ன விளைவு ஏற்படுகிறது? இப்போது கையில் உள்ள காந்தத்தின் மறுமுனையை தொங்கவிடப்பட்ட காந்தத்தை நோக்கி நகர்த்தி அதேச் செயலை மீண்டும் செய்யவும். **இந்த இரண்டு அவதானிப்புகளுக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு என்ன?**

காந்தத்திற்குப் பதிலாக ஒரு பெரிய திருகு, இரும்புத் துண்டு, பூட்டு போன்ற ஒரு இரும்புப் பொருளை தொங்கவிடப்பட்ட காந்தத்தின் அருகில் கொண்டு வாருங்கள். இப்போது என்ன நடந்தது? ஏன்? காந்தங்களைக் கொண்டு இதுபோன்ற சோதனைகளுக்கு ஏன் ஒரு மரத்தாலான தாங்கியைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதை நீங்கள் உணர்ந்தீர்களா? நீங்கள் புரிந்துகொண்டதை உங்கள் வகுப்புத் தோழர்களிடம் கூறுங்கள்.

**இதை முயற்சித்துப் பாருங்கள்.**

- காகிதத்தின் மீது இரும்புத் துகள்கள் அல்லது மிகச் சிறிய ஆணிகள் மற்றும் ஊசிகளைத் தூவுங்கள்.
- சட்டக் காந்தத்தைக் கிடைமட்டமாகப் பிடித்து, காகிதத்தின் மீதான பொருள்களுக்கு அருகில் கொண்டு வாருங்கள்.
- காந்தத்தை மேலே தூக்கி, அதன் எந்தப் பகுதி பொருள்களை அதிகமாக ஈர்க்கிறது என்று பாருங்கள்.
- காந்தப் பொருள்களை ஈர்க்கும் விசை காந்தத்தின் எந்தப் பகுதியில் அதிகமாகக் குவிந்துள்ளது ?

**உங்களுக்குத் தெரியுமா ?**

காந்தத்தை யார், எப்போது கண்டுபிடித்தார்கள் என்பது யாருக்கும் தெரியாது. 2,500 ஆண்டுகளுக்கு முந்தைய ஒரு சீன நூல் இரும்பை ஈர்க்கும் ஒரு கல்லைப் பற்றிக் குறிப்பிடுகிறது. அதைத் தொங்கவிட்டால் அது வடக்கு-தெற்கு திசையில் நிலைத்திருக்கும். பிற்காலத்தில் வேறு சில நாடுகளின் நூல்களிலும் இதே போன்ற தகவல்கள் உள்ளன.

துருக்கியை சேர்ந்த இடையர் சிறுவர்களின் கதை பிரபலமானது. இடையர்கள் ஆடு, வெள்ளாட்டு மந்தைகளுடன் மலைகளுக்குச் செல்வது வழக்கம். ஆடுகளை ஓட்டிச் செல்லப் பயன்படுத்தப்படும் குச்சிகளின் முனைகள் விரைவில் தேய்ந்து போவதைத் தடுக்க, குச்சியின் அடிப்பகுதியில் ஒரு இரும்பு மூடியைப் பொருத்தும் முறை இருந்தது. துருக்கியின் மக்னீசியா பகுதியில், சில இடங்களிலில் உள்ள கற்கள் இந்த இரும்பு மூடியில் ஒட்டிக்கொண்டன. அவற்றின் நீண்ட கற்களை தொங்கவிட்டால், அவை தெற்கு-வடக்கு திசையில் நிலைத்திருந்தன என்பதை இடையர்கள் கண்டதாகக் கூறப்படுகிறது.

வரலாற்று ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்ட விஞ்ஞானிகள் அழகாக மெருகூட்டப்பட்ட, நீண்ட பட்டை வடிவக் கல் ஒன்றைக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். இது மூவாயிரத்து ஐநூறு ஆண்டுகளாக திசைகளை அறிந்துகொள்ளப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. மேக்னடைட் எனப்படும் இரும்புத் தாது பல இடங்களில் காணப்படுகிறது. சில இடங்களில் இது பூமியின் மேற்பரப்பிற்கு அருகில் உள்ளது. அத்தகைய இடங்களில் மின்னல் தாக்கும்போது ஏற்படும் செயல்பாடுகளால், அப்பகுதியில் உள்ள தாது காந்தமாக மாறியிருக்க வேண்டும் என்று விஞ்ஞானிகள் நம்புகிறார்கள். இந்தக் கல்லில் உள்ள காந்தத்தன்மை குறைந்த வலிமை கொண்டது. இத்தகைய காந்தங்கள் இயற்கை காந்தங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

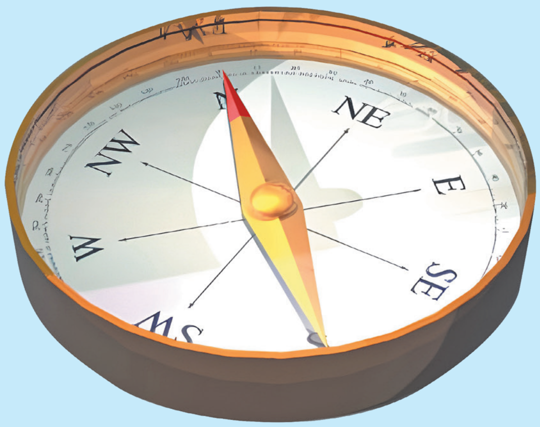
பின்னர் காந்தங்களை உருவாக்குவதற்கான பல நுட்பங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அதிலிருந்து, அதிக சக்திவாய்ந்த, பெரிய காந்தங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. இரும்பு மற்றும் எஃகினால் செய்யப்பட்ட காந்தங்கள் பல இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அலுமினியம், நிக்கல் மற்றும் கோபால்ட் ஆகியவற்றின் கலவையிலிருந்து மிகவும் சக்திவாய்ந்த காந்தங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவை அல்நிக்கோ காந்தங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

பீங்கான்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் சிறப்பு களிமண் மற்றும் நுண்ணிய உலோகத் தூள் ஆகியவற்றின் கலவையிலிருந்து தொழிற்சாலைகளில் காந்தங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவை பீங்கான் காந்தங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பல்வேறு வடிவங்களில் வரும் இந்தக் காந்தங்கள் விலை மலிவானவை. அதனால்தான் அவை பொம்மைகள் போன்ற அலங்கார நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்தக் காந்தங்கள் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டவை. அதாவது செயற்கைகாந்தங்கள் ஆகும்.

கடல் மற்றும் பாலைவன பயணத்தின்போது திசையைக் கண்டறிய ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாகக் காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இந்த நோக்கத்திற்காக திசைகாட்டி எனப்படும் கருவி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**சிந்திக்கவும்.**

திசைகாட்டி என்பது தடையின்றி எளிதாகச் சுழலக்கூடிய வகையில் ஒரு அடித்தளத்தின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு காந்த ஊசி ஆகும், இது திசையைக் கண்டறியப் பயன்படுகிறது. நீங்கள் ஒரு சிறிய பிளாஸ்டிக் பெட்டியைப் பயன்படுத்தி ஒரு திசைகாட்டியை உருவாக்கினீர்கள். ரமேஷ் இரும்புத் தகடு பெட்டியைப் பயன்படுத்தி இதே போன்ற ஒரு கருவியை உருவாக்கினார். இந்த இரண்டு கருவிகளில் எது சரியான திசையைக் காட்டும்? ஏன்?




***நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?***

- காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படும் பொருள்கள் காந்தப் பொருள்கள் எனப்படும். இரும்பு, கோபால்ட், நிக்கல் ஆகியவை காந்தப் பொருள்கள்.
- காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படாத பொருள்கள் காந்தமற்ற பொருள்கள் எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, கண்ணாடி, பிளாஸ்டிக், மரம் போன்றவை.
- ஒரு காந்தத்தில் அதிக ஈர்ப்பு விசையைக் கொண்ட பகுதி அதன் துருவம் ஆகும். ஒரு காந்தத்திற்கு இரண்டு துருவங்கள் உள்ளன. காந்தத்தின் வட துருவத்தையும் தென் துருவத்தையும் காந்தத்திலிருந்து பிரிக்க முடியாது.
- தேவைக்கேற்ப பல்வேறு அளவுகளில் செயற்கை காந்தங்கள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- ஒரு காந்தத்தின் ஒத்த துருவங்கள் ஒன்றை ஒன்று விலக்கும். ஒரு காந்தத்தின் ஓரின துருவங்களுக்கு இடையே விலக்கு விசை உள்ளது. அதாவது, ஒரு காந்தத்தின் வேரின துருவங்களுக்கு இடையே ஈர்ப்பு விசை உள்ளது.
- காந்தங்கள் பலவிதமான சாதனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- திசையைக் கண்டறிய திசைகாட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது. தொங்கவிடப்பட்ட ஒரு காந்தம் வடக்கு-தெற்கு திசையில் நிலையாக இருக்கும் என்ற கொள்கையின் அடிப்படையில் திசைகாட்டி செயல்படுகிறது.

## சுயகற்றல்

(1) **சிந்தித்து சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.**

(1) பின்வரும் பொருட்களில் எது காந்தத்தன்மை கொண்டது?

(அ) தாமிரம். (ஆ) இரும்பு. (இ) அலுமினியம் (ஈ) வெள்ளி

(2) ஒரு சட்டக் காந்தத்தை ஒரு இரும்புத் தூள் அருகில் கொண்டு வந்தால், அதிகபட்ச அளவுக்ஷ இரும்புத் தூள் காந்தத்தின் --------------- ஒட்டிக் கொள்ளும்.

(அ) நடுவில் (ஆ) எல்லாப் பக்கங்களிலும் சமமாக

(இ) இரு முனைகளிலும் மற்றும் நடுவிலும் (ஈ) முனைகளில்

(3) தொங்க விடுபட்ட காந்தம் ---------- திசையில் நிலைபெறும்.

(அ) வடக்கு-தெற்கு (ஆ) கிழக்கு-மேற்கு (இ) மேற்கு-தெற்கு (ஈ) வடக்கு-கிழக்கு

(4) காந்தத்தின் பின்வருவனவற்றுள் எந்த துருவங்களில் ஈர்ப்பு தெரியும் ?

(அ) N – S (ஆ) S – S (இ) N – N (ஈ) S – N

(1) தெரிவு 'அ' மட்டும் சரியானது (2) தெரிவு 'ஆ'மட்டும் சரியானது

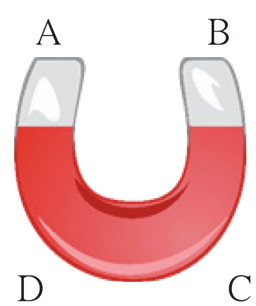
(3) 'ஆ' மற்றும் 'இ' சரியானவை (4) தெரிவு 'அ' மற்றும் 'ஈ' சரியானவை

(5) ஒரு சட்டக் காந்தத்தை என மூன்று துண்டுகளாக வெட்டினால், பின்வருவனவற்றில் எந்த நிலையில் இருக்கும்?

| | | | |
|---|---|---|---|
| (அ) | N S | S N | S N |
| (ஆ) | N | | N |
| (இ) | N S | N S | N S |

(ஈ) மேற்கூறியவற்றில் எதுவுமில்லை.

(6) பின்வரும் காந்தத்தை இரும்புத்தூள் மீது நகர்த்தினால், எந்த முனையில் அதிக இரும்புத் தூள் ஒட்டிக்கொள்ளும்? காரணத்தை எழுதுக.




(அ) A மட்டும். (ஆ) B மட்டும். (இ) C மற்றும் D.

(ஈ) A மற்றும் B

(2) பின்வரும் கூற்றுகளைச் சரி அல்லது தவறு என எழுதுங்கள், தவறான கூற்றுகளைத் திருத்தி எழுதுங்கள்.

(1) துருப்பிடிக்காத எஃகு ஒரு காந்தப் பொருள் ஆகும்.
(2) மேக்னடைட் ஒரு இயற்கைக் காந்தம் ஆகும்.

(3) நான் காந்தத்தன்மை உடையவனா அல்லது காந்தத்தன்மையற்றவனா என்பதைக் கண்டுபிடியுங்கள்.

(4) பின்வரும் அட்டவணையில் சில எழுத்துகள் உள்ளன. சில எழுத்துகளை சேர்த்தால் காந்தங்கள் தொடர்பான சொற்கள் கிடைக்கும். அத்தகைய ஒரு சொல் வட்டமிடப்பட்டுள்ளது. மற்ற சொற்களைக் கண்டுபிடித்து அவற்றை நோட்டுப் புத்தகத்தில் எழுதுங்கள்.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| கா | ந் | த | ப் | பொ | ரு | ள் | க | ள் |
| வ | சா | ஈ | கா | ந் | த | ம் | தி | தெ |
| ட | சை | ர் | ந் | மி | ன் | ப | சை | ன் |
| து | வி | ப் | த | ம | ர | ம் | கா | து |
| ரு | கு | பு | ஊ | கோ | பா | ல் | ட் | ரு |
| வ | க் | வி | சி | க | ண் | ணா | டி | வ |
| ம் | ல | சை | இ | ரு | ம் | பு | இ | ம் |
| பு | வி | யீ | ர் | ப் | பு | வி | சை | ன |
| மே | க் | ன | டை | ட் | நி | க் | க | ல் |

(5) **பின்வரும் தகவல்கள் விடையாகக் கிடைக்கும் வகையில் உங்களால் முடிந்தவரை அதிகமான கேள்விகளைத் தயாரிக்கவும்.**

காந்தங்களுக்கு வடக்கு மற்றும் தெற்கு என இரண்டு துருவங்கள் உள்ளன. ஒத்த துருவங்கள் ஒன்றை ஒன்று விலக்கும். அதே சமயம் மாறுபட்ட துருவங்கள் ஒன்றை ஒன்று ஈர்க்கும். ஒரு காந்தத்தைச் சுற்றியுள்ள பகுதி அதன் காந்தப்புலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இரும்பு, கோபால்ட் மற்றும் நிக்கல் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திக் காந்தங்களை உருவாக்கலாம். திசையைக் காட்டவும், மோட்டார்கள் மற்றும் ஜெனரேட்டர்களை இயக்கவும், ஒலிபெருக்கிகள் மற்றும் ஹெட்ஃபோன்களில் ஒலியை உருவாக்கவும், மின் சாதனங்களிலும், குளிர்சாதனப் பெட்டிகளிலும் காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கழிவு மேலாண்மையில் கழிவுகளிலிருந்து காந்தப் பொருள்களைப் பிரிக்கத்தெடுக்க காந்தங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கணினிகளில் தகவல்களைச் சேமிக்க காந்தப் பட்டைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

(6) **இந்த பொம்மை கார் இரும்பினால் ஆனது. ஒரு காந்தத்தைப் பயன்படுத்தி இதை எப்படி இயக்குவீர்கள்? செயல்பாட்டை எழுதி, அதைச் செய்து பார்க்கவும்.**

(7) ரமேஷ் ஒரு பெரிய திறந்தவெளிக்கு திசைகாட்டியை எடுத்துச் சென்றான். அந்தக் கருவி வடக்கு திசையைத் துல்லியமாகக் காட்டியது. ரமேஷ் அதே கருவியுடன் ஒரு பெரிய அறைக்கு வந்தான். அந்த அறையின் தொலைதூர மூலையில் ஒரு இரும்பு அலமாரி இருந்தது. அந்த அறையில் திசை காட்டி சரியானச் திசையைக் காட்டுமா? உங்கள் நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடி முடிவு செய்து, அதைச் செய்து பாருங்கள்.

(8) உங்களுக்கு ஒரு காந்தம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அதில் துருவக் குறிகள் இல்லை. இரண்டாவது காந்தத்தின் உதவியுடன் முதல் காந்தத்தின் துருவங்களை நீங்கள் எவ்வாறு அடையாளம் காண்பீர்கள்?

(9) மேசையின் மீது ஓர் இரும்பு ஆணியை வைக்கவும். மெதுவாக, சட்டக் காந்தத்தை ஆணியை நோக்கி முறையே 50 செ.மீ, 30 செ.மீ, 10 செ.மீ, 8 செ.மீ தூரத்திற்கு கொண்டு வாருங்கள். கவனியுங்கள். என்ன நடந்தது? இதிலிருந்து காந்தத்தின் விளைவைப் பற்றி என்ன கூறலாம்?

**செயல்பாடுகள் -**

(1) பீங்கான் காந்தங்களைப் பயன்படுத்தி நகரக்கூடிய ஒரு பொம்மையை உருவாக்குங்கள்.
(2) திசையைக் கண்டறிய உங்கள் சொந்த திசைகாட்டியை உருவாக்குங்கள்.

# 11 விசை மற்றும் அழுத்தம்

படத்தில் உள்ள ஒவ்வொருவரும ஏதோ ஒரு வேலையைச் செய்து கொண்டிருக்கிறார்கள். அந்த வேலைக்குத் தேவையான ஆற்றலை அவர்கள் பயன்படுத்துவதைக் காணலாம். பொருள்களைத் தள்ள, இழுக்க, நிறுத்த, எறிய, தூக்க மற்றும் அழுத்தம் தர போன்றவற்றுக்கு நாம் ஆற்றலைப் பயன்படுத்துகிறோம். ஒரு பையைத் தூக்குவது, விளக்கு பொத்தானை அழுத்துவது, வடிவியல் கருவி பெட்டியை திறப்பது, சுத்தம் செய்வது போன்ற செயல்களைச் செய்யும்போது விளையாடும் போதும் கூட நாம் குறைவாவோ அல்லது அதிகமாகவோ பலத்தைப் பயன்படுத்த வேண்டியிருக்கிறது. இந்த ஆற்றலே **'விசை'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஒரு நிலையான பொருளின் மீது விசை செலுத்தப்பட்டால், அது தனது இடத்தை வீட்டு நகர்கிறது. ஒரு பொருள் தொடர்ந்து தனது இடத்தை மாற்றிக்கொண்டிருந்தால், அது இயங்கும் பொருள் என்று அழைக்கப்படுகிறது. **ஒரு நிலையானப் பொருளை இயக்கத்தில் வைக்க விசை தேவைப்படுகிறது. ஒரு இயங்கும் பொருளை நிறுத்துவதற்கும் விசை தேவைப்படுகிறது.**

### விசைகளின் வகைகள் -

### ◉ தசை விசை

பல்வேறு பணிகளைச் செய்யும்போதும் விளையாட்டுகளில் ஈடுபடும்போதும், விவசாய வேலைகளைச் செய்யும்போதும் உடலில் உள்ள எலும்புகள் மற்றும் தசைகளின் உதவியுடன் இயக்கங்கள் செய்யப்படுகின்றன. **தசைகளின் உதவியுடன் செலுத்தப்படும் விசை 'தசை விசை' எனப்படும்.** மனிதர்களைப் போலவே விலங்குகளும் தசை விசையைப் பயன்படுத்துகின்றன.

◉ **இயந்திர விசை - ஓர் இயந்திரத்தின் மூலம் செலுத்தப்படும் விசை இயந்திர விசை எனப்படும்.** சில இயந்திரங்களின் உதவியுடன் வேலை செய்யும்போது கூட தசை விசையைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது. பல்வேறு பணிகளைச் செய்ய உங்கள் வீட்டில் என்னென்ன இயந்திரங்கள் உள்ளன? அவற்றைப் பட்டியலிடுங்கள்.

**மேலே உள்ள உபகரணங்கள் என்னென்ன பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?**

### ◉ புவி ஈர்ப்பு விசை -

அறுக்கப்பட்ட பட்டம், மரத்தின் பழங்கள், கையிலிருந்து விடப்பட்ட பந்து ஆகியவை தரையில் விழுகின்றன. ஒரு சிறிய அழிப்பான் அல்லது சுண்ணக்கட்டியை மேல்நோக்கி எறிந்து அதைக் கவனியுங்கள். மேல்நோக்கி எறியப்பட்ட பொருள்கள் ஏன் மீண்டும் தரைக்கு வருகின்றன? பூமி தன்னைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களைத் தன்னை நோக்கி ஈர்க்கிறது. இந்த வேலையைச் செய்யும் விசை **புவி ஈர்ப்பு விசை** எனப்படும். இந்த விசையின் காரணமா உயரமாக எறியப்பட்ட பொருள்களின் வேகம் படிப்படியாகக் குறைந்து, அந்தப் பொருள் மீண்டும் கீழே வருகிறது. தரையில் நிலையாக இருக்கும் பொருள்கள் மீது கூட புவிஈர்ப்பு விசை செயல்படுகின்றது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

*புவி ஈர்ப்பு விசையைப் பற்றி மக்கள் நினைக்கும்போது, பலர் நியூட்டனைப் பற்றி நினைக்கிறார்கள். இருப்பினும், நியூட்டனுக்கு 600 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே அதாவது இப்போது இருந்து சுமார் 950 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே இந்திய கணிதவியலாளர் பாஸ்கராச்சாரியார் (இரண்டாம் பாஸ்கராச்சாரியார்) சித்தாந்த சிரோமணி என்ற புத்தகத்தை எழுதினார். இந்தப் புத்தகத்தில் பூமி பொருள்களைத் தன்னை நோக்கி ஈர்க்கிறது என்று அவர் எழுதியுள்ளார். பாஸ்கராச்சாரியார் ஈர்ப்பு விசை என்ற வார்த்தையைப் பயன்படுத்தவில்லை. ஆனால் அவர் அந்தக் காலத்தில் இந்த ஈர்ப்பைப் பற்றிச் சிந்தித்து ஆய்வு செய்தார்.*

*ஐசக் நியூட்டன் சுமார் 350 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்த ஒரு சிறந்த பிரிட்டிஷ் விஞ்ஞானி ஆவார். அவர் வானியல், கணிதம் மற்றும் இயற்பியலில் பல சோதனைகளைச் செய்து, இயக்கம் மற்றும் ஈர்ப்பு விசை போன்ற பல துறைகளில் முக்கியமானக் கண்டுபிடிப்புகளை மேற்கொண்டார்.*

**◉ காந்த விசை -**

மேசையில் சில ஊசிகள், ஆணிகள், பென்சில்கள், பேனாக்கள், ரப்பர், சாவிகள் போன்றவற்றை வைக்கவும். அவற்றின் அருகில் ஒரு காந்தத்தைக் கொண்டு வரும்போது, எந்தப் பொருள்கள் காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படுகின்றன? இரும்புப் பொருட்கள் காந்தத்தால் ஈர்க்கப்படுகின்றன என்பது தெரிகிறது. இந்தப் பொருள்களை ஈர்க்க விசை தேவைப்படும். இந்த விசை ஒரு காந்தத்தால் செலுத்தப்படுகிறது. எனவே **காந்தத்தால் செலுத்தப்படும் விசை 'காந்த விசை' என்று** அழைக்கப்படுகிறது. காந்த விசை பல சாதனங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

ஒரு குளிர்சாதனப் பெட்டியின் (உறைவிப்பான்) கதவை நீங்கள் சற்று அதிக விசையுடன் இழுத்தால் மட்டுமே அது திறக்கும். மேலும் மூடும்போது, அது ஒட்டி இறுக்கமாக மூடிக்கொள்ளும். இது ஏன் நிகழ்கிறது?

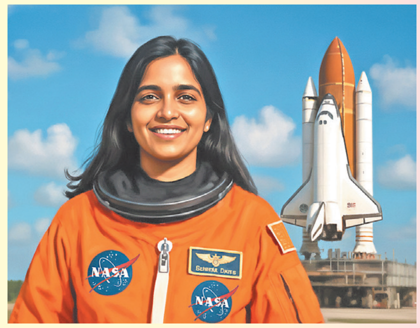
**◉ உராய்வு விசை -** மரச்சாமான்களின் மேற்பரப்பை மென்மையாக்க, அதன் மேற்பரப்பு சொரசொரப்பான தடிமனான காகிதத்தால் தேய்க்கப்படுகிறது. இதற்காக மெருகூட்டும் காகிதம் அல்லது மணல் காகிதம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இரண்டு மணல் காகிதத் துண்டுகளை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அவற்றின் சொரசொரப்பான மேற்பரப்புகளை ஒன்றோடு ஒன்று தேய்க்கவும். இப்போது இரண்டு மென்மையான காகிதத் துண்டுகளை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அவற்றின் மேற்பரப்புகளை ஒன்றோடு ஒன்று தேய்க்கவும். காகிதத்தின் எந்த மேற்பரப்பில் அதிக உராய்வு உள்ளது என்று சொல்லுங்கள்.

தள்ளப்படும் பந்து, கோலிக்குண்டு , கேரம் காய்கள் வேகம் படிப்படியாகக் குறைகிறது என்பது நமக்குத் தெரியும். கேரம் பலகையில் காய்கள் நகரும்போது, கேரம் பலகையின் மேற்பரப்பிற்கும் காய்களுக்கும் இடையில் உராய்வு ஏற்படுகிறது. இதனால் காய்களின் வேகம் குறைகிறது. இதிலிருந்து, உராய்வு இயக்கத்தை எதிர்க்கும் ஒரு விசையை உருவாக்குகிறது என்பதை அறியலாம். இது **'உராய்வு விசை'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

காகிதத்தில் பென்சிலால் கோடுகள் வரைவதும், அழிப்பானால் கோடுகளை அழிப்பதும் உராய்வினால் ஏற்படுகின்றன. மிதிவண்டிகள், ஸ்கூட்டர்கள் மற்றும் பேருந்துகள் போன்ற வாகனங்களில் பிரேக்குகள் உள்ளன. பிரேக்குகள் வாகனத்தின் வேகத்தைக் குறைக்கின்றன. இது நமக்கு நன்மை பயக்குமா அல்லது தீங்கு விளைவிக்குமா?

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

**உராய்வினால் ஏற்பட்ட அழிவு**



*நாசா ஒரு உலகப் புகழ்பெற்ற விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனம். இந்த நிறுவனம், விண்வெளிப் பயணங்களுக்காக கொலம்பியா என்ற மீண்டும் பயன்படுத்தக்கூடிய விண்வெளி ஓடத்தை உருவாக்கியது. அது பலமுறை பயன்படுத்தப்பட்டது. 1997 ஆம் ஆண்டின் இறுதியில் இந்த விண்கலம் ஒரு செயற்கைக்கோளை ஏவுதல், உயிரியல் சோதனைகளை நடத்துதல் மற்றும் புதிய பொருள்களை உருவாக்குதல் போன்ற பல முக்கியப் பணிகளுக்காக 16 நாள் விண்வெளிப் பயணத்தை வெற்றிகரமாக நிறைவு செய்தது. அந்த வெற்றியில் ஏழு விண்வெளி வீரர்கள் ஈடுபட்டிருந்தனர். இந்த முழுப் பயணத்திற்கும் டாக்டர் கல்பனா சாவ்லா தலைமை தாங்கினார். ஜனவரி 16, 2003 அன்று, கொலம்பியா ஒரு புதிய பயணத்தைத் தொடங்கியது. 16 நாள்களில், அந்த விண்கலம் ஏழு விண்வெளி வீரர்களுடன் விண்வெளியில் 106.7 மில்லியன் கி.மீ. பயணித்தது. மிக உயரமான இடத்திலிருந்து பூமியை 252 முறை சுற்றி வந்து பல சோதனைகளை நடத்தியது. இந்தத் திட்டத்திலும் கல்பனா சாவ்லா ஒரு துறையின் தலைவராக இருந்தார்.*

*திட்டமிட்டபடி திட்டத்தின் அனைத்துப் பணிகளையும் முடித்த பிறகு, பூமிக்குத் திரும்பும் பயணம் தொடங்கியது. விண்கலம் விண்வெளியிலிருந்து பூமியைச் சுற்றியுள்ள வளிமண்டலத்திற்குள் நுழைந்த நாள் பிப்ரவரி 1, 2003. விண்கலம் மிக அதிக வேகத்தில் வளிமண்டலத்திற்குள் நுழைந்தது. சில கணங்களில் ஒரு விண்கல்லை போன்று எரிந்து சாம்பலானது.*

*விண்வெளியிலிருந்து பூமியை நோக்கி மிக அதிக வேகத்தில் வரும் பாறைத் துண்டுகள் வளிமண்டலத்தில் சில கணங்களில் எரிந்து சாம்பலாகின்றன. இதைத்தான் நாம் விண்கல் வீழ்ச்சி என்று அழைக்கிறோம். அது விண்கல்லாக இருந்தாலும் சரி, விண்கலமாக இருந்தாலும் சரி, அவ்வாறு எரிந்து சாம்பலாவதற்குக் காரணம் வளிமண்டலத்தில் உள்ள காற்றுடன் ஏற்படும் உராய்வுதான். விண்கல் மற்றும் திரும்பும் விண்கலத்தின் வேகம் மிக அதிகமாக இருப்பதால், உராய்வும் மிக அதிகமாக இருக்கிறது. இந்த உராய்வினால் உருவாகும் வெப்பமும் மிக அதிகமாக இருக்கிறது. இதற்கு முந்தைய பல திட்டங்கள் வெற்றிகரமாக அமைந்தன. இந்த நேரத்தில் மட்டும் ஏன் இந்த நெருக்கடி ஏற்பட்டது? விண்கலம் பறந்துகொண்டிருந்தபோது, அதன் வெப்பக் கவசத்தின் ஒரு சிறிய பகுதி உடைந்து விழுந்திருந்தது. அந்தச் சாதாரணமானதாகத் தோன்றிய கோளாறின் கோரமான விளைவு தான் இது.*

*டாக்டர் கல்பனா சாவ்லாவுடன் கொலம்பியா விண்கலத்தில் மேலும் ஆறு விண்வெளி வீரர்கள் உயிரிழந்தனர். இந்த விபத்து உராய்வினால் ஏற்பட்டது.*

**செய்து பாருங்கள்!**

ஒரு கோலிக்குண்டை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அதை ஒரு வழவழப்பான பரப்பின் மீது வையுங்கள். இந்த கோலிக்குண்டை மெதுவாகத் தட்டுங்கள். கோலிக்குண்டு எவ்வளவு தூரம் சென்றது? அந்தத் தூரத்தை அளவிடுங்கள். இப்போது கோலிக்குண்டை ஒரு சொரசொரப்பான பரப்பின் மீது வைத்து முன்பு போலவே தட்டுங்கள். சொரசொரப்பான பரப்பின் மீது கோலிக்குண்டு எவ்வளவு தூரம் சென்றது என்பதைப் பதிவு செய்யுங்கள். கோலிக்குண்டு ஒன்றுதான். இரண்டு முறையும் கோலிக்குண்டைத் தள்ளுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் விசையும் ஒன்றுதான். ஆனால் தூரம் ஏன் வேறுபடுகிறது?

சொரசொரப்பான பரப்புகளுக்கு இடையேயான உராய்வு அதிகமாகவும் வழவழப்பான பரப்புகளுக்கு இடையேயான உராய்வு குறைவாகவும் இருக்கும். இயந்திரங்களின் சக்கரங்கள் சுழலும்போது அவற்றுக்கு இடையேயான உராய்வைக் குறைக்க மசகு எண்ணெய், கிரீஸ் போன்ற பொருள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உராய்வு விசை குறையும்போது இயந்திரச் சக்கரத்தின் வேகம் அதிகரிக்கிறது, தேய்மானமும் குறைகிறது.

◉ நிலை மின்னூட்ட விசை

**செய்து பாருங்கள்.**

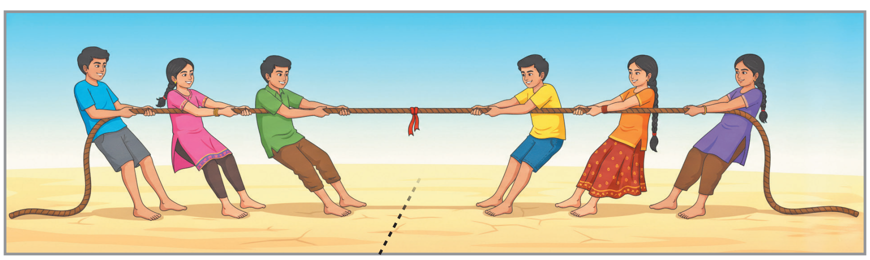
காகிதத்தைச் சிறுசிறு துண்டுகளாக வெட்டவும். இந்தத் துண்டுகளை மேசையின் மேல் பரப்பி வைக்கவும். பிளாஸ்டிக் சீப்பு அல்லது வடிவியல் பெட்டியில் உள்ள பிளாஸ்டிக் அளவுகோலை உலர்ந்த தலைமுடியில் தேய்த்து, காகிதத் துண்டுகளுக்கு அருகில் கொண்டு சென்று உற்று நோக்கவும். இதேபோன்று சீப்பிற்குப் பதிலாக ஊதப்பட்ட பலூனைப் பயன்படுத்திச் செய்யவும்.

உராய்வின் காரணமாக கண்ணாடி, பிளாஸ்டிக், ரப்பர், கருங்கற்கள் போன்ற சில பொருள்களின் தேய்க்கப்பட்ட பகுதிகளில் ஒரு தற்காலிக மின்னூட்டம் உருவாகிறது. இந்த மின்னூட்டம் சிறிது நேரம் அந்தப் பகுதியில் நிலைத்திருக்கும். அது வேறு இடத்திற்குப் பரவாது. அந்த மின்னூட்டத்தின் காரணமாக காகிதத் துண்டுகள், நூல் போன்ற இலகுவான பொருள்கள் ஈர்க்கப்படுகின்றன. மின்னூட்டங்களால் உருவாக்கப்படும் விசை **'நிலை மின்னூட்ட விசை'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

*மழைக்காலத்தில் சில நேரங்களில் நைலான், டெரிகாட் போன்ற ஆடைகளை அணியும் போதோ அல்லது கழற்றும் போதோ ஒருவித 'சடசட' என்ற சத்தம் கேட்கிறது. சில சமயங்களில் அங்கே சிறிய நீல நிறப்பொறிகள் தோன்றுவதையும் காண முடிகிறது. இது நிலை மின்னூட்டத்தால் ஏற்படுகிறது.*

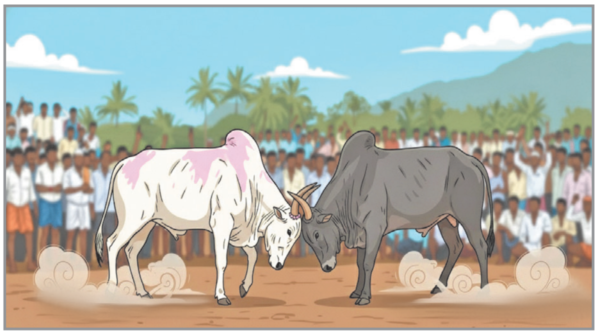
◉ **சமச்சீரற்ற விசைகள்: -** கயிறு இழுக்கும் போட்டியில் இரு தரப்பு அணிகளும் விசையைச் செலுத்தினாலும் கயிறு எந்தப் பக்கமும் இழுக்கப்படாமல் இருப்பது எப்போது நிகழ்கிறது? ஒரு தரப்பு அணி எப்போது போட்டியில் வெற்றி பெறுகிறது? அந்த நேரத்தில் இரு தரப்பினரும் செலுத்திய விசை சமமாக இருக்குமா?

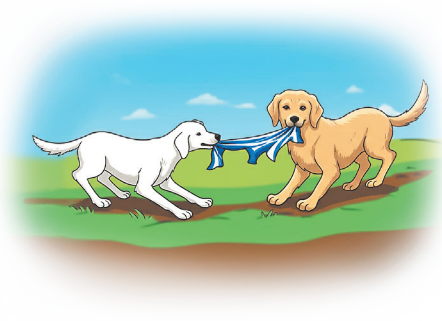


எதிர் திசையில் செயல்படும் விசைகள் சமமாக இல்லாதபோது, அவற்றில் அதிக அளவுள்ள விசையின் விளைவு வெளிப்படும். இந்த நிலை **'சமச்சீரற்ற விசை'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

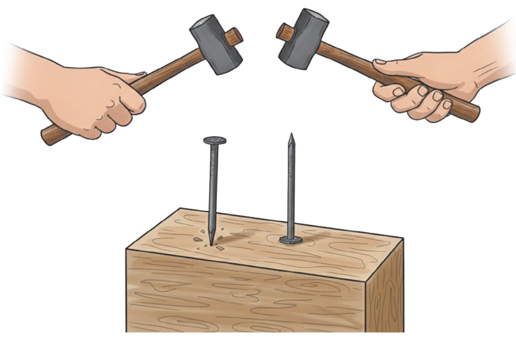
நீங்கள் பார்த்த சமச்சீரற்ற விசைகளுக்கான உதாரணங்களை நினைவுகூருங்கள். அவற்றைப் பட்டியலிடுங்கள்.

## ◉ சமச்சீர் விசை





இரண்டு நாய்க்குட்டிகள் ஒரு துணியை எதிர் திசைகளில் இழுக்கின்றன. சில நேரங்களில் அந்தத் துணி முதல் நாய்க்குட்டியை நோக்கியும் சில நேரங்களில் இரண்டாவது நாய்க்குட்டியை நோக்கியும் செல்லும். சில நேரங்களில் துணியின் மீது சமமான விசைகள் எதிர் திசைகளில் செயல்படும். இதனால் விசைகளின் கூட்டு விளைவு சுழியாக இருக்கும். எனவே அந்த நேரத்தில் துணி அசையாமல் இருக்கும். இத்தகைய விசை **'சமச்சீர் விசை'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.



நீங்கள் ஆணியின் நுனியால் மரத்தில் அடித்தால், செலுத்தப்படும் விசை மிகச் சிறிய பரப்பளவில் மட்டுமே செயல்படும். அந்த நேரத்தில் ஆணி மரத்தினுள் எளிதாக ஊடுருவிவிடும். நீங்கள் ஆணியின் தட்டையான முனையால் மரத்தில் அடித்தால் அது மரத்தினுள் ஊடுருவுமா? ஆணியின் தலைப்பகுதி தட்டையாக இருப்பதால் செலுத்தப்படும் விசை ஒரு பெரிய பரப்பளவில் பரவுகிறது. எனவே ஆணி மரத்தினுள் ஊடுருவாது. ஓரலகு பரப்பிற்குச் செலுத்தப்படும் விசையின் அளவை கணிதரீதியாகக் கண்டறியலாம். ஓரலகு பரப்பிற்கான விசை **'அழுத்தம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. அழுத்தத்தை அளவிட பின்வரும் வாய்ப்பாடு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

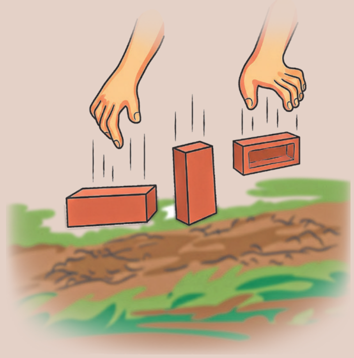
$$\text{அழுத்தம்} = \frac{\text{விசை}}{\text{பரப்பளவு}}$$

பெரிய நீர்நிலைகள், பம்புகள், வாகன டயர்களில் உள்ள காற்று எனப் பல இடங்களில் அழுத்தத்தை அளவிடுவது அவசியமாகும். அதற்கு நியூட்டன்/மீட்டர்$^2$ என்ற அலகு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் நியூட்டன் என்பது விசையை அளவிடுவதற்கான அலகாகும் மற்றும் மீட்டர்$^2$ என்பது பரப்பளவின் அலகாகும்.

நியூட்டன்/மீட்டர்$^2$ என்ற அலகு 'பாஸ்கல்' என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. நியூட்டன் மற்றும் பாஸ்கல் ஆகியோரின் நினைவாகவே இந்த அலகுகளுக்கு இப்பெயர்கள் சூட்டப்பட்டுள்ளன.

ஒரு கண்காட்சியில் ஒரு கலைஞர் ஒரு பலகையில் நெருக்கமாக வைக்கப்பட்ட பல கூர்மையான ஆணிகளின் மீது நிற்கிறார் சில சமயங்களில் அவற்றின் மீது நடக்கிறார். அந்தக் கூர்மையான ஆணிகள் அவரது பாதங்களைக் குத்தாதா? அந்த ஆணிகள் ஏன் அவரது பாதங்களைக் குத்தாது? அந்தக் கலைஞரால் பலகையில் உள்ள ஒரே ஒரு கூர்மையான ஆணியின் மீது நிற்க முடியுமா? நீங்கள் என்ன நினைக்கிறீர்கள்?

### செய்து பாருங்கள்



படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஈரமான மண்ணில் ஒரு செங்கல்லை சிறிய உயரத்தில் இருந்து செங்குத்தாகவும் கிடைமட்டமாகவும் போடுங்கள். செங்கலின் எந்தப் பகுதி மண்ணில் புதைந்துள்ளது என்பதைக் கவனியுங்கள்.

எந்த நிலையில் செங்கல் மண்ணில் ஆழமாகச் செல்கிறது? அதைவிட ஆழமாகச் செல்லும்போது மண்ணைத் தொடும் மேற்பரப்பு முன்பை விடக் குறைவாக உள்ளதா, அல்லது அதிகமாக உள்ளதா? அழுத்தம் பரப்பளவைப் பொறுத்தது. பரப்பளவு குறைவாக இருந்தால் அழுத்தம் அதிகமாக இருக்கும். பரப்பளவு அதிகமாக இருந்தால் அழுத்தம் குறைவாக இருக்கும்.

◉ **வளிமண்டல அழுத்தம் :-** பூமியை எல்லாப் பக்கங்களிலும் காற்று உறை போல மூடியிருக்கும். இது வளிமண்டலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. தரையில் உள்ள இந்த வளிமண்டலத்தின் அழுத்தத்தை அளவிட முடியும். நாம் மேலே செல்லச் செல்ல, வளிமண்டலம் அடர்த்தி குறைகிறது, அதனால் அங்குள்ள காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது. இரண்டு இடங்களின் வளிமண்டல அழுத்தத்தில் வேறுபாடு இருக்கும்போது, அதிக அழுத்தத்திலிருந்து குறைந்த அழுத்தத்திற்கு காற்று வீசத் தொடங்குகிறது. பெரிய புயல்களுக்கும் இதுவே காரணமாகும்.

நாம் ஓர் உறிஞ்சு குழல் (ஸ்ட்ரா) மூலம் தண்ணீர் குடிக்கும்போது, உறிஞ்சு குழலில் உள்ள காற்றை மீண்டும் உள்ளிழுக்கிறோம். இதனால் உறிஞ்சு குழலில் உள்ள காற்றின் அழுத்தம் குறைகிறது. தண்ணீரின் மீதான வளிமண்டல அழுத்தம் சற்று அதிகமாக இருப்பதால் தண்ணீர் உறிஞ்சுக் குழாயின் வழியாக மேலே தள்ளப்படுகிறது.

### செய்து பாருங்கள்!

மெல்லிய பிளாஸ்டிக்கால் ஆன இரண்டு காலி, பாட்டில்களை எடுத்துக் கொள்ளுங்கள். மூடியைத் திறந்து, பாட்டிலை சிறிது நேரம் சூடான நீரில் வைக்கவும். இது பாட்டிலில் உள்ள சிறிதளவு காற்றை வெளியேற்றும். பிறகு மூடியை இறுக்கமாக மூடி பாட்டிலை குளிர்ந்த நீரில் வைக்கவும். இப்போது பாட்டிலைக் கவனியுங்கள். இது ஏன் நடந்தது என்பதைப் பற்றி விவாதிக்கவும்.

***நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?***

- விசை என்பது ஒரு பொருளைத் தள்ளுவது அல்லது இழுப்பது போன்ற செயல்களைச் செய்யப் பயன்படுத்தப்படும் ஆற்றல் ஆகும்.
- தசைகளின் உதவியுடன் செலுத்தப்படும் விசை தசை விசை எனப்படும்.
- ஓர் இயந்திரத்தின் மூலம் செலுத்தப்படும் விசை இயந்திர விசை எனப்படும்.
- பூமி தன்னைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களைத் தன்னை நோக்கி ஈர்க்கிறது. இந்த விசை புவியீர்ப்பு விசை எனப்படும்.
- ஒரு காந்தத்தால் செலுத்தப்படும் விசை காந்த விசை எனப்படும்.
- உராய்வு விசை இயக்கத்தை எதிர்க்கிறது. உராய்வு வேகத்தைக் குறைக்கிறது.
- உராய்வின் காரணமாக பிளாஸ்டிக், ரப்பர், எபோனைட் போன்ற பொருள்களில் மின்னூட்டங்கள் உருவாகின்றன. அத்தகைய மின்னூட்டங்களால் உருவாக்கப்படும் விசை நிலைமின் விசை எனப்படும்.
- ஒரு பொருளின் மீது இரண்டு எதிர் திசைகளில் செயல்படும் விசைகள் சமமாக இருந்தால் அந்தப் பொருள் நிலையாக இருக்கும். இந்த நிலை விசைகளின் சமச்சீர் நிலை எனப்படும், இந்த விசைகள் சமச்சீர் விசைகள் எனப்படும்.
- ஒரு பொருளின் மீது செயல்படும் விசைகள் சமமாக இல்லாதபோது, அது சமச்சீரற்ற விசை எனப்படும். அந்த நேரத்தில் விசை அதிக அளவு விசையின் விளைவு காணப்படுகிறது.
- ஓரலகு பரப்பின் மீது செலுத்தப்படும் விசையே அழுத்தம் எனப்படும்.
- விசை சமமாக இருந்தாலும் பரப்பு சிறியதாக இருந்தால் அழுத்தம் அதிகமாகவும் பரப்பு பெரியதாக இருந்தால் அழுத்தம் குறைவாகவும் இருக்கும்.
- காற்றினால் உருவாக்கப்படும் அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தம் எனப்படும்.
- இரு இடங்களின் வளிமண்டல அழுத்தத்தில் வேறுபாடு இருந்தால் அவ்விடத்தில் காற்றும் புயல்களும் உருவாகின்றன.

## சுயகற்றல்

(1) **நான் என்ன வகையான விசை என்று கண்டறியவும்.**

(அ) தையல் இயந்திரங்கள், குளிரூட்டிகள், கார்கள் போன்ற பல்வேறு இயந்திரங்களில் நான் பயன்படுத்தப்படுகிறேன்.

(ஆ) உயரமாக எறியப்படும் அனைத்துப் பொருள்களும் என்னால் பூமியை நோக்கி ஈர்க்கப்படுகின்றன.

(இ) ஒவ்வொரு விளையாட்டிலும் ஏற்படும் இயக்கங்கள் என்னால் ஏற்படுகின்றன.

(ஈ) தொழிற்சாலைகளில் இரும்புக் கழிவுகளைப் பொறுக்க நான் பயன்படுத்தப்படுகிறேன்.

(2) **தொடர்புகளை இணைக்கவும்.**

அ) கேரம் போர்டில் சுண்டப்பட்ட காய் → உராய்வு விசை →
மரத்திலிருந்து கீழே விழும் பழங்கள் : ----------------

ஆ) பரப்பளவு அதிகரித்தால் : அழுத்தம் குறையும் → பரப்பளவு குறைந்தால் →
---------------------------

(3) **பின்வரும் கூற்றுகள் உண்மையா? அல்லது பொய்யா? என எழுதவும். தவறான கூற்றுகளைத் திருத்தி எழுதவும்.**

(அ) பூமியின் ஈர்ப்பு விசையின் காரணமாக, மற்ற கோள்கள் அவற்றின் சுற்றுப்பாதைகளில் இருந்து சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றன.

(ஆ) கடல் மட்டத்திலிருந்து உயரம் அதிகரிக்கும்போது, அங்குள்ள காற்றின் அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது.

(இ) உராய்வு விசை குறைவதால் இயந்திரங்களின் சக்கரங்களின் வேகம் அதிகரிக்கிறது.

(ஈ) அழுத்தத்தின் அலகு பாஸ்கல் ஆகும்.

(4) தையல் இயந்திரம் துணிகளைத் தைப்பதைக் கவனியுங்கள். அவற்றின் மீது செயல்படும் விசைகளைப் பட்டியலிடுங்கள்.

(5) விலங்குகளின் தசை வலிமையைப் பயன்படுத்தி மனிதர்கள் செய்யும் வேலைகளை எழுதுங்கள்.

(6) இயந்திர விசையின் உதவியுடன் உங்களைச் சுற்றி செய்யப்படும் வேலைகளை எழுதுங்கள்.

(7) கத்தியின் கூர்மையான பக்கத்தால் பழத்தை எளிதாக வெட்டலாம். இருப்பினும் மழுங்கிய பக்கத்தால் பழத்தை எளிதாக வெட்ட முடியாது. இது ஏன் நிகழ்கிறது என்பதை விளக்குங்கள்.

(8) மிதிவண்டியின் சங்கிலிக்கு எண்ணெய், கிரீஸ் அல்லது மசகு எண்ணெய் பூசாவிட்டால் என்ன விளைவுகள் ஏற்படும்?

(9) வழுவழுப்பான அல்லது ஈரமான தரைகளில் உங்கள் கால்கள் வழுக்குவதைத் தடுக்க என்ன செய்யலாம்? என்று சொல்லுங்கள்.

(10) சிறிது கால பயன்பாட்டிற்குப் பிறகு ஒரு காரின் டயர்களும் காலணிகளின் அடிப்பாகங்களும் தேய்ந்து போனது போல் தோன்றும். இதற்குக் காரணம் என்னவாக இருக்கலாம்?

(11) பின்வரும் சூழ்நிலையில் என்ன நடக்கும்? உங்கள் கணிப்பைக் கூறுங்கள்.

| | |
|---|---|
| | |
| இதுபோன்ற காலணிகளை அணிந்து பனியில் நடப்பது. | ஒரு மட்டையால் கூர்மையானக கல்லை அடிப்பது. |
| | |
| அகலமானப் பட்டையுடன் கூடிய கனமானப் பையைத் தோளில் சுமப்பது. | குறுகிய பட்டையுடன் கூடிய கனமானப் பையைத் தோளில் சுமப்பது. |

◉ செயல்பாடு-

டாக்டர் கல்பனா சாவ்லாவைப் பற்றிய கூடுதல் தகவல்களையும் அவரது விண்வெளிப் பயணங்களின் படங்களையும் பெறுங்கள். அவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கவும்.

# 12 இயக்கம் மற்றும் இயக்கத்தின் வகைகள்

நீங்கள் கிரிக்கெட் விளையாடுகிறீர்கள், தொலைக்காட்சியில் கிரிக்கெட் போட்டிகளைப் பார்க்கிறீர்கள். இந்த விளையாட்டில் வெவ்வேறு வீரர்கள் என்ன செய்கிறார்கள்? முதலில் பந்து பந்துவீச்சாளரின் கையில் இருக்கிறது. அங்கே பந்து நிலையாக இருக்கிறது. பந்துவீச்சாளர் ஓடிச் சென்று மட்டையாளரிடம் பந்தை எறிகிறார். இங்கே பந்து தன் நிலையை மாற்றிக்கொள்கிறது. மட்டையாளர் அதை மட்டையால் அடிக்கும்போது, பந்து வேறு திசையில் செல்கிறது. மீண்டும் பந்து தன் நிலையை மாற்றிக்கொள்கிறது. சில நேரங்களில் பந்து களத்தில் உள்ள விக்கெட் கீப்பரிடம் செல்கிறது. அங்கே பந்து விக்கெட் கீப்பரின் கையில் நிலையாகிவிடுகிறது. அதாவது பந்து கையில் இருக்கும்போது அது நிலையாக இருக்கிறது மற்ற நேரங்களில் அதன் நிலை மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது.

ஒரு பொருள் தன் நிலையை மாற்றிக்கொள்ளும்போது அந்தப் பொருள் இயக்கத்தில் இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

நீங்கள் கிராமத்திற்கு விடுமுறைக்காகப் புறப்படுகிறீர்கள். பேருந்தில் உங்கள் பையை உங்கள் காலடியில் வைத்திருக்கிறீர்கள். பேருந்து கிராமத்திற்குப் புறப்படுகிறது. நீங்கள் பேருந்தில் இருக்கிறீர்கள். உங்கள் பையும் உங்களுக்கு அருகில் உள்ள பயணிகளும் பயணம் முழுவதும் பேருந்தில்தான் இருந்திருக்கிறார்கள். சிறிது நேரத்திற்குப் பிறகு நீங்கள் பையுடன் கிராமத்தை அடைகிறீர்கள். இந்தப் பயணத்தின் போது என்னென்ன பொருள்கள் இயக்கத்தில் இருந்தன? எவை நிலையாக இருந்தன என்று நினைக்கிறீர்கள்? நீங்கள் பேருந்தின் ஜன்னல் வழியாகப் பார்த்தால் உங்களுக்குப் பின்னால் சாலையோரத்தில் உள்ள மரங்களும் வீடுகளும் நகர்வதைக் காணலாம். சொல்லுங்கள்! இந்த நேரத்தில் யார் நகர்ந்து கொண்டிருக்கிறார்கள்?

நீங்கள் ஒரு பையுடன் பேருந்தில் இருந்தீர்கள். அந்தப் பை பேருந்தில் இருந்த இடத்திலேயே இருந்தது. எனவே, அந்தப் பை தன் இடத்தை மாற்றிக்கொள்ளவில்லை. அது நிலையாக இருந்தது என்று நீங்கள் நினைப்பீர்கள். பேருந்திற்கு வெளியே இருந்து கவனிப்பவர் என்ன நினைப்பார்?

அந்தப் பை உங்களுடன் மற்றொரு கிராமத்திற்கு வந்தது. அதாவது அதன் இடம் மாறிவிட்டது. பேருந்து நகர்ந்து கொண்டிருந்ததால் அந்தப் பையும் பேருந்திலிருந்து வேகத்தைப் பெற்றது. ஒரு பொருள் நகர்கிறதா, இல்லையா என்பது அது எங்கே, எப்படி கவனிக்கப்பட்டது என்பதைப் பொறுத்தது. ஒருவர் ஒரு பொருள் நகர்வதாகவும் மற்றொருவர் அதே பொருள் நிலையாக இருப்பதாகவும் உணரக்கூடும்.

ஒரு பொருள் நகர்கிறதா இல்லையா என்பதைத் தீர்மானிக்க, தன் இடத்தை மாற்றிக்கொள்ளாத ஒரு பொருளைப் பார்க்க வேண்டும். அந்த நிலையான பொருளின் இடம் **'குறிப்புப் புள்ளி'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. எந்தவொரு பொருளும் நிலையாக உள்ளதா? அல்லது நகர்கிறதா என்பதைத் தீர்மானிக்க ஒரு நிலையான குறிப்புப் புள்ளி தேவைப்படுகிறது.

உங்களைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களைக் கவனியுங்கள். எந்தப் பொருள்கள் நகர்கின்றன என்பதைத் தீர்மானியுங்கள். இதற்கான குறிப்பு என்ன என்பதைக் கூறுங்கள். எந்தப் பொருள்கள் நிலையாக உள்ளன என்பதை நீங்கள் எப்படித் தீர்மானித்தீர்கள்?

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

நம்மைச் சுற்றியுள்ள மரங்களும் தூண்களும் நிலையாக இருப்பதாக நாம் நினைக்கிறோம். இருப்பினும் பூமி அதன் அச்சில் தொடர்ந்து சுழன்று கொண்டிருக்கிறது. அது சூரியனையும் தொடர்ந்து சுற்றி வருகிறது. இதைப் புரிந்துகொண்ட பிறகு நீங்களும் பூமியில் உள்ள அனைத்துப் பொருள்களும் நிலையாக இருக்கின்றனவா அல்லது நகர்கின்றனவா என்பதைத் தீர்மானிக்கவும்.

**◉ இயக்கத்தின் வகைகள்: -** ஒரு நகரும் பொருள் அதன் நிலையைத் தொடர்ந்து மாற்றிக்கொண்டிருக்கிறது. பொருளின் நிலை மாற்றம் தொடர்ந்து ஒரு நேர்கோட்டில் இருந்தால் அந்த சீரான இயக்கம் **'நேர்கோட்டு இயக்கம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. மிக உயரத்திலிருந்து நேராகக் கீழே போடப்பட்ட ஒரு பொருள், மரத்திலிருந்து விழும் ஒரு பழம் ஆகியவை நேர்கோட்டில் நகர்கின்றன. அதாவது அவற்றின் இயக்கம் ஒரு நேர்கோட்டு இயக்கமாகும்.

உங்களைச் சுற்றியுள்ள ஒரு நேர்கோட்டு இயக்கத்திற்கு எடுத்துக்காட்டு தருக. சாலையில் செல்லும் ஒரு வாகனத்தின் இயக்கம், தண்டவாளத்தில் செல்லும் ஒரு தொடர்வண்டி ஆகியவற்றின் இயக்கம் எப்போதும் நேர்கோட்டில் நகர்கின்றனவா?

ஒரு கவண், ஒரு கண்காட்சியில் உள்ள ராட்டினம் ஆகியவை வட்டப் பாதையில் நகர்கின்றன. இத்தகைய இயக்கம் **'வட்ட இயக்கம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது. உங்களைச் சுற்றி வட்ட இயக்கம் எங்கு காணப்படுகிறது என்பதைக் கவனித்துப் பதிவு செய்யவும்.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

சில நேரங்களில் வீட்டில் உள்ள ஒரு மிட்டாய் துண்டையோ அல்லது இறந்த பூச்சியையோ சுற்றி நிறைய எறும்புகள் கூடுகின்றன. அந்த நேரத்தில் சிலர் அவற்றை விரட்டுவதற்காக அங்கு உப்பு நீரைத் தெளிக்கிறார்கள். அப்போது இந்த எறும்புகள் எல்லா திசைகளிலும் ஓடத் தொடங்குகின்றன. அவற்றின் இயக்கம் நேர்கோட்டு இயக்கமா?

**உற்று நோக்கல் செய்யவும்.**

தையல் இயந்திரத்தில் துணிகளைத் தைக்கும்போது, இயந்திரத்தின் பல்வேறு பாகங்கள் இயங்குகின்றன எந்தப் பாகத்தில் எத்தகைய இயக்கம் காணப்படுகிறது?

தையல் இயந்திரத்தில் துணிகளைத் தைக்கும்போது துணி தொடர்ந்து நகர்கிறது. அதாவது துணியின் இயக்கம் **நேர்கோட்டு இயக்கமாக** உள்ளது. இயந்திரத்தின் ஒரு பக்கத்தில் உள்ள சக்கரத்தின் இயக்கம் **வட்ட இயக்கமாகும்.** இயந்திரத்தின் ஊசி தொடர்ந்து மேலும் கீழும் நகர்கிறது. இயந்திரத்தில் நீங்கள் கால்களை வைக்கும் பெரிய சக்கரத்தையும் பாதத்தையும் இணைக்கும் தண்டின் இயக்கத்தைக் கவனமாகக் கவனியுங்கள். அதன் இரு முனைகளிலும் இயக்கம் ஒரே மாதிரியாக உள்ளதா? இந்தப் பாதத்தின் இயக்கம் மேலும் கீழும் செல்வது காணப்படுகிறது. ஆனால் பெரிய சக்கரத்தின் அச்சுக்கு அருகிலுள்ள முனையின் இயக்கம் வட்ட இயக்கமாக உள்ளது.

ஊஞ்சலின் இயக்கம் சற்று வித்தியாசமாக உள்ளது. இது ஒரு முனையிலிருந்து மறு முனைக்கு அங்கிருந்து மீண்டும் திரும்பி பின்னர் மீண்டும் முன்னோக்கிச் செல்லும் ஒரு இயக்கமாகும்.

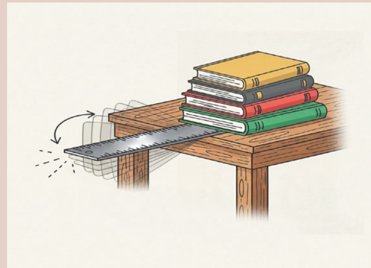
ஒரு பொருள் மேலும் கீழும், முன்னும் பின்னுமாகத் தொடர்ந்து நகர்வது **'அலைவு இயக்கம்'** எனப்படும். தம்புரா, சிதார், வீணை போன்ற வாத்தியக் கருவிகளில் நீட்டப்பட்ட தந்திகள் உள்ளன. அந்தத் தந்திகளை மீட்டும் போது அவை அதிர்வுறும். அந்த இயக்கமும் **'அலைவு இயக்கம்'** ஆகும்.

தோட்டத்தில் உள்ள பூக்களைச் சுற்றி வண்ணத்துப்பூச்சிகள் பறப்பதை நீங்கள் பார்த்திருப்பீர்கள். பறக்கும்போது அவை தாறுமாறாக வெவ்வேறு திசைகளில் பறக்கின்றன. அவற்றின் இயக்கம் தொடர்ச்சியானதும் நேர்கோட்டு இயக்கமும் அல்ல, வட்ட இயக்கமும் அல்ல. எனவே வெவ்வேறு திசைகளில் நகரும் பொருள்களின் இயக்கம் **'சீரற்ற இயக்கம்'** எனப்படும்.

சீரற்ற இயக்கம், வட்ட இயக்கம் மற்றும் அலைவு இயக்கம் ஆகியவை ஒரே நேர்கோட்டில் அமைவதில்லை. அதாவது அவை **'நேர்க்கோடற்ற இயக்கம்'** ஆகும்.

**செய்து பாருங்கள்.**

ஒரு மெல்லிய உலோகப் பட்டையை மேசையின் மீது வையுங்கள். அதன் பாதி மேசையின் மீதும் பாதி மேசைக்கு வெளியேயும் இருக்குமாறு வையுங்கள். மேசையின் மீதுள்ள பட்டையின் பகுதியில் நோட்டுப்புத்தகம் அல்லது தட்டும் கருவி போன்ற ஒரு கனமானப் பொருளை வையுங்கள். இப்போது, மேசைக்கு வெளியே உள்ள பட்டையின் பகுதியை மேலிருந்து கீழாக மெதுவாகத் தள்ளுங்கள். பட்டையின் அந்தப் பகுதி சிறிது நேரம் தொடர்ந்து நகரும். பட்டையின் இயக்கத்தைக் கவனியுங்கள். இந்தப் பட்டையின் இயக்க வகையைத் தீர்மானியுங்கள்.



ஒரு மிதிவண்டி இயக்கத்தில் இருக்கும்போது அதன் சக்கரங்கள், பெடல் மற்றும் சங்கிலியில் என்ன வகையான இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன என்பதைத் தீர்மானியுங்கள்.

**உற்று நோக்குதல் செய்யுங்கள்!**

*உங்களைச் சுற்றிக் ஒரே நேரத்தில் வெவ்வேறு வகையான இயக்கங்கள் காணப்படும் உதாரணங்களை கண்டறியுங்கள்.*

***நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம் ?***

- ஒரு பொருள் அதன் நிலையை மாற்றும்போது அது இயக்கத்தில் இருப்பதாகக் கூறப்படுகிறது.
- நிலை மாற்றத்தைக் கவனிக்கும்போது, கவனிப்பவரின் நிலையும் நிலையான குறிப்பும் முக்கியமானவை.
- வாகனத்தில் உள்ள கவனிப்பவர், அருகிலுள்ள பயணிகள் மற்றும் பொருள்களின் நிலைகள் மாறவில்லை என்று நினைக்கிறார். ஆனால் வாகனத்திற்கு வெளியே உள்ள ஒரு பார்வையாளர் பொருள்களும் நிலை மாறுவதைக் காண்கிறார்.

**இயக்க வகைகள்**
- நேர்க்கோட்டு இயக்கம்
- நேர்க்கோடற்ற இயக்கம்
  - வட்ட இயக்கம்
  - அலைவு இயக்கம்
  - சீரற்ற இயக்கம்

- சில சமயங்களில், வெவ்வேறு வகையான இயக்கங்கள் ஒரே நேரத்தில் காணப்படுகின்றன.

## சுயகற்றல்

(1) **பின்வரும் இயக்கங்களை நேர்க்கோட்டு இயக்கம் மற்றும் நேர்க்கோடற்ற இயக்கம் என இரு குழுக்களாகப் பிரிக்கவும்.**

(1) வானத்திலிருந்து விழும் விண்கல்.

(2) தரையில் ஊர்ந்து செல்லும் பாம்பு.

(3) தரையிலிருந்து விண்வெளிக்குச் செல்லும் ஏவுகணை (ராக்கெட்).

(4) கோ-கோ விளையாட்டின் போது அமர்ந்திருக்கும் குழந்தைகளுக்கு இடையே ஓடும் குழந்தைகள்.

(5) சறுக்கு மரத்தில் இருந்து கீழே சறுக்கி வரும் நண்பன்.

(6) ஒரு விளையாட்டு வீரர் சிறிது தூரம் ஓடிவந்து நீளம் தாண்டுதல் (அல்லது உயரம் தாண்டுதல்).

(2) **சரியா? தவறா? எனத் தீர்மானிக்கவும். தவறான வாக்கியங்களைத் திருத்தி எழுதவும்.**

(1) நேர்க்கோட்டில் செல்லும் ஒரு பொருள் அலைவு இயக்கத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

(2) சாலையில் செல்லும் மிதிவண்டியின் அனைத்துப் பாகங்களின் இயக்கமும் நேர்க்கோட்டு இயக்கமாகும்.

(3) திருவிழாவில் உள்ள இராட்டினத்தின் இயக்கம் நேர்க்கோட்டு இயக்கமாகும்.

(4) சர்க்கஸில் உயரத்தில் ஊஞ்சல் விளையாட்டு நடந்து கொண்டிருந்தது. இறுதியில் ஊஞ்சலை விட்டுவிட்டு கலைஞர்கள் கீழே உள்ள வலையை நோக்கி குதித்தனர். இந்த முழு விளையாட்டிலும் கலைஞர்களின் இயக்கம் அலைவு இயக்கமாகும்.

(5) மரம் அல்லது சுவரில் துளையிடும் திருகு இயந்திரம் இயங்கத் தொடங்கும்போது நேர்க்கோட்டு இயக்கம் மற்றும் வட்ட இயக்கம் ஆகிய இரு இயக்கங்களும் காணப்படுகின்றன.

(3) **ஒரு வாக்கியத்தில் விடையளிக்கவும்.**

(1) ஒரு பொருள் இயக்கத்தில் உள்ளது என்று நாம் எப்போது கூறுகிறோம்?

(2) நேர்க்கோட்டு இயக்கம் மற்றும் நேர்க்கோடற்ற இயக்கம் ஆகியவற்றிற்கு இடையேயான முக்கிய வேறுபாடு என்ன?

(3) நேராக உள்ள சாலையில் ஓடும் குதிரையின் மீது அமர்ந்திருக்கும் சிறுவனின் இயக்கம் எது?

(4) எந்த வகையான இயக்கத்தினால் மேளத்தின் தோல் ஒலிக்கிறது?

(4) **நீங்கள் விளையாட்டு மைதானத்திற்குச் சென்றுள்ளீர்கள். அங்கு நீங்கள் கவனித்த இயக்கங்களின் வகைகளை எழுதவும்.**

(1) வரையப்பட்ட நேர்க்கோட்டின் மேல் ஒரு சிறுவன் வேகமாக நடந்து செல்கிறான். அவனது கைகள் முன்னும் பின்னும் அசைந்து கொண்டிருக்கின்றன.

(2) ஒரு சிறுமி நின்றுகொண்டிருக்கிறாள். அவள் தனது தோள்பட்டையிலிருந்து கையைச் சுழற்றுகிறாள்.

(3) ஒரு சிறுவன் உயரமாகக் குதித்துக் கொண்டிருக்கிறான்.

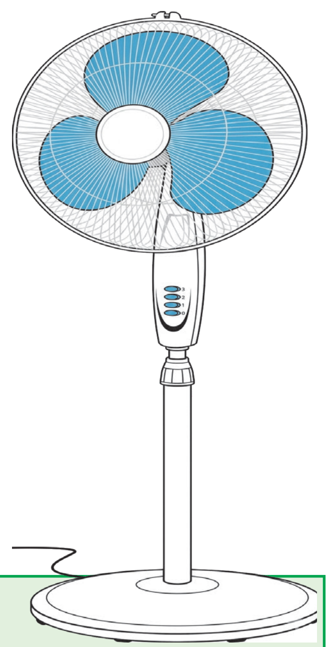
(4) கயிறு தாண்டுதல் விளையாடும் சிறுமியின் இயக்கம் மற்றும் அந்தக் கயிற்றின் இயக்கம்.

(5) பறவைகள் காற்றில் பறக்கும் போது எந்தெந்த வகை இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன?

(6) படத்தில் காணப்படும் விளையாட்டில், மிதிவண்டியின் டயர் மற்றும் சிறுமியிடம் எந்தெந்த வகையான இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன?

(7) பூமியில் உள்ள ஒவ்வொரு பொருளும் இயக்கத்தில் உள்ளது என்ற இந்த வாக்கியம் உண்மையானதா?

(8) மின்விசிறி இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் போது மின்விசிறியின் எந்தப் பாகத்தில் எந்தெந்த வகையான இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன?



◉ செயல்பாடு:

உங்கள் வீட்டிற்கு அருகில் உள்ள பூங்காவிற்குச் செல்லுங்கள். அங்குள்ள பல்வேறு விளையாட்டு உபகரணங்களைப் பாருங்கள். அந்த விளையாட்டு உபகரணங்களில் எந்தெந்த வகையான இயக்கங்கள் காணப்படுகின்றன? என்பதைப் பட்டியலிடுங்கள்.

# 13 இயற்கை வளங்கள்

கர்நாடகா, ஒரிசா மற்றும் மகாராஷ்டிரா மாநிலங்களில் செந்நிறப் பாறைகள் நிறைந்த பல மலைகள் உள்ளன. அவற்றைச் சுற்றியுள்ள ஒரு பெரிய பகுதியில் செம்மண் காணப்படுகிறது. மலைகளில் உள்ள செந்நிறப் பாறைகளால் ஆன இந்த மண் விவசாயத்திற்கு முற்றிலும் வளமற்றது. இந்த மண்ணில் பயிர்கள் வளராது. இப்படிப்பட்ட வளமற்ற மண்ணால் என்ன பயன்?

இந்த மண் மற்றும் பாறைகளின் செந்நிறத்திற்குக் காரணம் இரும்புத் தாது ஆகும். இந்த மண்ணைப் பதப்படுத்துவதன் மூலம் அதிலிருந்து இரும்பு மற்றும் எஃகு பெற முடியும். நாட்டில் உள்ள அனைத்து எஃகு ஆலைகளின் தேவைகளையும் பூர்த்திச் செய்த பிறகும் நம்மிடம் இன்னும் அதிக அளவு இரும்புத் தாது மீதமுள்ளது. உலகில் உள்ள பல நாடுகள் ஒவ்வொரு ஆண்டும் இந்தியாவிலிருந்து லட்சக்கணக்கான டன் இரும்புத் தாதுவை வாங்கி அதிலிருந்து எஃகு தயாரிக்கின்றன. அந்த நாடுகளில் எஃகு தயாரிப்பதற்கான பெரிய ஆலைகள் உள்ளன. ஆனால் அங்கு இரும்புத் தாது இல்லை. அந்த ஆலைகள் நாம் வழங்கும் கனிமத்தைக் கொண்டே இயங்குகின்றன. இந்த வர்த்தகத்தில் நமது நாடு ஒவ்வொரு ஆண்டும் பல கோடி ரூபாய் சம்பாதிக்கிறது. இந்த வர்த்தகம் பல ஆண்டுகளாக நடைபெற்று வருகிறது. அடுத்த நூறு, இருநூறு ஆண்டுகளுக்குத் தேவையான இந்தக் கனிமத்தின் இருப்பு நம்மிடம் உள்ளது. விவசாயத்திற்குப் பயன்படாத இந்த மண் உண்மையில் நாட்டின் செல்வமாகவும் சொத்தாகவும் இருக்கிறது.

கொங்கணிலுள்ள கடலோரப் பகுதி, கோலாப்பூர், ரத்னகிரி ஆகிய பகுதிகளிலும் வேறு வகை செந்நிறப் பாறைகள் மற்றும் அவற்றிலிருந்து உருவான மண்ணைக் கொண்ட பெரிய மலைகளும் உள்ளன. இந்தப் பாறையிலும் மண்ணிலும் பாக்சைட் என்ற கனிமம் உள்ளது. அதிலிருந்து அலுமினியம் உலோகம் பெறப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஆண்டும் நமது நாடு மில்லியன் கணக்கான டன் பாக்சைட்டை மற்ற நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்கிறது. பாக்சைட்டின் பெரிய மலைகளும் நாட்டின் செல்வமாகவும் சொத்தாகவும் இருக்கின்றன. இதுபோன்ற பல்வேறு வகையான மண்ணின் சிறப்புப் பண்புகள், முக்கியத்துவம் மற்றும் பயன்கள் அறியப்படாத காலத்தில் மக்கள் அந்த மண்ணை மிகவும் முக்கியமற்றதாகவும் முக்கியத்துவம் இல்லாததாகவும் கருதினர். 'அதனால்தான் மண்ணாக போவது', 'நல்ல காரியம் மண்ணாகிவிட்டது' போன்ற மரபுத் தொடர்கள் வழக்கிலிருந்து வந்தன. இப்போது அத்தகைய மண் ஒரு மதிப்புமிக்க சொத்தாக மாறி வருகிறது.

◉ **களிமண் :-** பீகார் மற்றும் கேரளாவின் மண்ணில் காணப்படும் சீனக் களிமண் அழகுசாதனப் பொருள்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ராஜஸ்தானின் முல்தானி மண் ஆகியவை தொழிற்துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. டெரகோட்டா எனப்படும் களிமண்ணிலிருந்து அலங்காரப் பொருள்களும் சிலைகளும் செய்யப்படுகின்றன. கடந்த சில ஆண்டுகளில், நீண்ட காலமாக விலைமதிப்பற்றதாகக் கருதப்பட்ட இத்தகைய களிமண் படிவுகள் நாட்டின் செல்வம் என்பதை மக்கள் புரிந்துகொள்ளத் தொடங்கியுள்ளனர். இந்தச் செல்வம் மனிதர்களால் உருவாக்கப்படவில்லை. இது **இயற்கை நமக்கு அளித்த ஒரு கொடையாகும்.** அதனால்தான் இத்தகைய செல்வத்தை இயற்கை வளம் என்று அழைக்கிறோம். வளம் என்றால் செல்வம் அல்லது செழிப்பு. பயிர்கள் நன்கு வளரும் வயல்களில் உள்ள கருமையான வளமான மண் ஆறுகளின் வெள்ளத்தால் கொண்டுவரப்பட்ட வண்டல் மண்ணால் உருவானது. வளமான, வண்டல் மண், பாறைகள் ஆகியவையும் இயற்கை வளங்களே ஆகும்.

எல்லா இடங்களிலும் உள்ள மண் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை, அதே போல் அங்கு விளையும் பயிர்களும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை என்பதை நாம் எளிதாகப் புரிந்து கொள்ளலாம். சில வயல்களில் உள்ள மண் சிவப்பாகவும், சில இடங்களில் கருப்பாகவும் இருக்கும். மங்கல் வெள்ளை (சாம்பல்) நிற மண் உள்ள பல வயல்களில் மிளகாய் பயிரிடப்படுவதை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்களா? வளமான கருப்பு மண் உள்ள வயல்களில் என்னென்ன பயிர்கள் நன்றாக வளரும்? தகவல்களைச் சேகரியுங்கள்.

நிறங்களின் அடிப்படையில் மண்ணில் வேறுபாடு காணப்படுகிறது அதே போல் வெவ்வேறு இடங்களில் உள்ள மண்ணைத் தொட்டுப் பார்க்கும்போதும் வித்தியாசம் தெரிகிறது. உள்ளங்கையில் சிறிதளவு மண்ணை எடுத்து விரல்களால் தேய்த்துப் பாருங்கள். சில இடங்களில் உள்ள மண்ணின் தொடுதல் மணல் அல்லது கோலப்பொடியைத் தொடுவது போல் கொரகொரப்பாக இருக்கும். ஆனால் வண்டல் மண்ணின் தொடுதல் மாவைப் போல் மென்மையாக இருக்கும். இதுவே அந்த மண்ணின் பதம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. மண்ணில் உள்ள மணல் போன்ற துகள்களின் அளவு மற்றும் அவற்றின் அளவை அடிப்படையாகக் கொண்டு மிகவும் கொரகொரப்பான, நடுத்தர கொரகொரப்பான மற்றும் மென்மையான மண் எனப் பிரிக்கலாம். மண்ணின் பிற பண்புகளும் பயன்பாடுகளும் மண்ணின் பதத்தைச் சார்ந்தே இருக்கின்றன. செங்கல் செய்வதற்கு உகந்ததாகக் கருதப்படும் மண்ணை, சிலைகள் செய்வதற்குப் பயன்படுத்த முடியுமா? டெரகோட்டா, சீனக் களிமண், சாந்து மண் ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திச் செய்யப்பட்ட என்னென்ன பொருள்களை நீங்கள் பார்த்திருக்கிறீர்கள்? முல்தானி மண்ணின் நிறம் என்ன? அது எதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது?

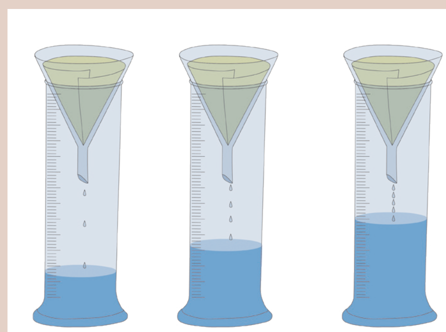
விவசாயம் மற்றும் கட்டுமானத் தொழிலுக்கு மண்ணில் ஈரப்பதம் நிலைத்திருப்பது ஒரு முக்கியமான பண்பாகும். மண்ணில் உள்ள மக்கிய இலை தழைகள், சாணம் போன்ற பொருள்களின் அளவு மற்றும் மணல் போன்ற துகள்களின் அளவைப் பொறுத்தே மண்ணின் நீரைத் தக்கவைத்துக் கொள்ளும் திறன் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. இந்தத் திறனே மண்ணின் **'நீர் பிடிப்புத் திறன்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

**சிந்தித்துப் பாருங்கள்!**

தேநீர் தயாரான பிறகு வடிகட்டியால் வடிகட்டப்படும் போது வடிகட்டியில் என்ன மிஞ்சுகிறது? வடிகட்டியில் தங்கியுள்ள பொருளின் மீது கரண்டியால் லேசாக அழுத்தினால் என்ன நடக்கும்?.

**செய்து பாருங்கள்.**

- மூன்று அளவுக் குடுவைகள், மூன்று கண்ணாடி புனல்கள், வடிகட்டி காகிதம் மற்றும் தண்ணீர் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- (அ) களிமண் (ஆ) மணற்பாங்கான மண் (இ) மணல் ஆகியவற்றை தலா பத்து கிராம் எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- படத்தில் காட்டியுள்ளபடி மூன்று கண்ணாடி புனல்களிலும் வடிகட்டி காகிதத்தைப் பொருத்துங்கள்.
- இந்தக் காகிதங்களில் ஒன்றின் மீது (அ) களிமண்ணையும் இரண்டாவது காகிதத்தின் மீது (ஆ) மணற்பாங்கான மண்ணையும், மூன்றாவது காகிதத்தின் மீது (இ) மணலையும் நிரப்புங்கள்.



அ ஆ இ

சேகரமாகும் நீர்

- ஒவ்வொரு புனலிலும் 20 மி.லி. தண்ணீர் ஊற்றி, அதற்கு கீழே வைக்கப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு அளவுக் குடுவையிலும் எவ்வளவு தண்ணீர் சேகரிக்கப்பட்டுள்ளது என்று பாருங்கள். (ஒரே நேரத்தில் மூன்று அளவுக் குடுவைகள் கிடைக்கவில்லை என்றால் அடுத்தடுத்து மூன்று மாதிரிகளுக்கும் ஒரே மாதிரியான செயல்முறையைச் செய்து, உங்கள் அவதானிப்புகளைப் பதிவு செய்யுங்கள்.)

  இதிலிருந்து நீங்கள் என்ன முடிவுக்கு வருவீர்கள்?

மண் தவிர இன்னும் பல வகையான செல்வங்களை இயற்கை நமக்கு அளித்துள்ளது. அவற்றில் சிலவற்றின் முக்கியத்துவத்தை நாம் உணர்வதே இல்லை. அதனால்தான் அவை கவனக்குறைவாகவும்

அளவுக்கு அதிகமாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அது ஒரு செல்வம் என்பதை நாம் புரிந்து கொள்ள முதலில் அதன் முக்கியத்துவத்தை நாம் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். நாம் தினமும் தண்ணீரைப் பயன்படுத்துகிறோம். அது ஒரு செல்வம் என்று நாம் நினைக்கிறோமா?

◉ **நீர் –** நீரின் பயன்பாடுகள் என்று சொன்ன உடனே, குடிப்பதற்கும், விவசாயத்திற்கும் மற்றும் தூய்மைப் பணிகளுக்குமான பயன்பாடுகளே அனைவருக்கும் நினைவுக்கு வரும். **நீர் என்பது வெறும் தாகத்தைத் தணிப்பது மட்டுமல்ல. அது வாழ்வின் ஆதாரமாகும்.**

நீர் என்னென்ன வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது? குளிப்பதற்கும் சமைப்பதற்கும் தோட்ட வேலைகளுக்கும் மற்றும் சுத்தம் செய்வதற்கும் என்றுதான் பலருடைய பதில்கள் இருக்கும். நமது கவனத்திற்கு வராத பல பொருள்களைத் தயாரிப்பதற்கு எவ்வளவு பெரிய அளவில் நீர் தேவைப்படுகிறது என்பதைப் பற்றி எப்போதாவது சிந்தித்ததுண்டா?

கரும்பு சாகுபடியிலிருந்து ஒரு கிலோகிராம் சர்க்கரை உற்பத்தி வரை எத்தனை லிட்டர் நீர் தேவைப்படுகிறது. ஒரு தொழிற்சாலையில் மட்டும் தினமும் எத்தனை டன் சர்க்கரை உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது என்று யோசித்துப் பாருங்கள். அதற்கு எவ்வளவு நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது? காகிதம் தயாரிக்க மரக்கூழ் பதப்படுத்தப்பட வேண்டும். இதற்கு அதிக அளவு நீர் தேவைப்படுகிறது. ஒரு கிலோகிராம் காகிதம் தயாரிக்க சுமார் 340 முதல் 500 லிட்டர் நீர் தேவைப்படுகிறது. பல்வேறு மருந்துகள் உற்பத்திக்கும் இதே நிலைதான். நீர் இல்லாமல் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் அத்தியாவசியப் பொருள்களின் உற்பத்தி சாத்தியமில்லை. அதனால்தான் நீர் ஒரு மதிப்புமிக்க இயற்கை வளமாக விளங்குகிறது. மழைநீர், நிலத்தடி நீர், ஊற்றுகள், ஓடைகள், ஏரிகள், ஆறுகள் மற்றும் கடல் ஆகியவை நீரின் ஆதாரங்களாகும்.

உயிரினங்களின் உடலில் உள்ள செல்கள் சீராகச் செயல்பட நீர் அவசியமாகும். தாவரங்கள் உணவைத் தயாரிக்க நீரைப் பயன்படுத்துகின்றன. விலங்குகளுக்கு உணவைச் செரிக்கவும், உடலுக்கு ஊட்டச்சத்துக்களைக் கொண்டு செல்லவும் நீர் தேவைப்படுகிறது. வியர்ப்பது உடல் வெப்பநிலையைச் சீராக்குகிறது. உடலில் இருந்து கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்ற நீர் தேவைப்படுகிறது. அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் நீர் அவசியமாகும். பூமியில் உள்ள கடல்களில் அதிக நீர் இருந்தாலும், குடிப்பதற்கு உகந்த நீர் மிகக் குறைவாகவே உள்ளது. சில நீர் ஆதாரங்களில் அதிக உப்புகளும், மற்றவற்றில் குறைவான உப்புகளும் உள்ளன. கனிமங்களும் உப்புகளும் மழைநீரில் கரைவதில்லை. இந்த நீர் ஆறுகள், ஏரிகள் மற்றும் அணைகளில் சேமிக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு நிலத்தில் சேமிக்கப்படும் நீர் **'மேற்பரப்பு நீர்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நிலத்தினுள் ஊடுருவிய நீர் கீழே இறங்குகிறது. இந்த நீர் கிணறுகளையும் நீர்ப்படுகைகளையும் சென்றடைகிறது. நிலத்திற்குக் கீழே உள்ள இந்த நீர் **'நிலத்தடி நீர்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நீர் பூமிக்குள் இறங்கும் போது பல வகையான தாது உப்புகள் அந்தத் தண்ணீரில் கரைகின்றன. இதனால்தான் சில கிணறுகளின் நீர் உவர்ப்பாக இருக்கிறது. சில குறிப்பிட்ட தாது உப்புகள் இந்தத் தண்ணீரில் கரைந்திருந்தால் அந்தத் தண்ணீரில் சோப்பு நுரை வராது. எனவே இந்தத் தண்ணீரை **'கடின நீர்'** (அதாவது சோப்பு நுரை வராத நீர்) என்று அழைக்கிறோம். இந்த நீரில் துணிகளைத் துவைத்தால் அவை சுத்தமாகாது. எந்த நீரில் சோப்பு நுரை தாராளமாக வருகிறதோ, அந்த நீரை **'மென்னீர்'** என்று அழைக்கிறோம்.

நீரைச் சரியான முறையில் சேமிப்பதும் சரியான வழியில் பயன்படுத்துவதும் நமது பொறுப்பாகும். நீரைப் பாதுகாப்பதற்காகவே **''நீரை சேமிப்போம் – உயிரை காப்போம்''** என்று கூறப்படுகிறது. பல இடங்களில் நீர்ப் பற்றாக்குறை நிலவுகிறது. இத்தகைய இடங்களில் மிக நீண்ட காலத்திலிருந்தே ஒரு குறிப்பிட்ட தனித்துவமான முறையில் நீர் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

**உங்கள் பகுதியில் உங்களுக்குத் தெரிந்த நீர் நிலைகள் என்னென்ன? அவற்றைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரியுங்கள்.**

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

*பண்டைய காலத்தில் நீரைச் சேமிக்க தொட்டிகள் பயன்படுத்தப்பட்டன. இந்த தொட்டிகள் நான்கு பக்கங்களிலும் கற்களால் கட்டப்பட்டிருந்தன. இவற்றின் அகலமும் ஆழமும் அதிகமாக இருக்கும். இத்தகைய தொட்டிகள் முக்கியமாகப் பழங்காலத்து பெரிய நகரங்களில் காணப்படுகின்றன. சில இடங்களில் இன்றும் கூட இந்தத் தொட்டிகளில் உள்ள நீர் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. ராஜஸ்தானில் 'பாவடி' என்றும், குஜராத்தில் 'வாவ்' என்றும் அழைக்கப்படும் படிக்கிணறுகள் உள்ளன. அவற்றின் சுவர்கள் கற்களால் ஆனவை என்பதால், சேமிக்கப்படும் நீர் வீணாகாமல் நீடித்திருக்கிறது. இத்தகைய முறையின் மூலம் நீர்ப் பற்றாக்குறை உள்ள பகுதிகளில் இந்த நீர் தேக்கங்கள் மிகவும் பயனுள்ளதாக அமைகின்றன.*

**மழைநீர் சேகரிப்பு** என்பது மழைநீரைச் சேமிக்கும் ஒரு முறையாகும். இதனைப் மழைநீர் பாதுகாப்பு என்றும் அழைக்கிறார்கள். கட்டிடங்களின் கூரைகளிலும், மைதானங்களிலும் விழும் மழைநீர் சேகரிக்கப்பட்டு, அதற்குரிய தொட்டிகளில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. சில இடங்களில் இந்தத் தண்ணீரைத் தொட்டிகளில் சேமிக்காமல், பூமிக்கு அடியில் ஆழமாகச் செல்லும் வகையில் வழிவகை செய்கிறார்கள். இவ்வாறு நிலத்தடிக்கு அனுப்பப்படும் தண்ணீரால் நிலத்தடி நீர்மட்டம் உயர்கிறது. மேலும் சுற்றியுள்ள கிணறுகள் மற்றும் ஆழ்துளைக் கிணறுகளின் நீர்மட்டமும் அதிகரிக்கிறது.

◉ **கடல் வளம் :-** மீன்கள் உலகெங்கிலும் உள்ள பல மக்களின் முக்கிய உணவாகும். கடலில் இருந்து பெருமளவில் மீன்கள் கிடைக்கின்றன. அதுமட்டுமின்றி உப்பு, பல வகையான தாது உப்புகள், சங்கு மற்றும் சிப்பிகள், கடல் தாவரங்களும் கிடைக்கின்றன. கடல் அடித்தள வண்டல் மண்ணில் சில மதிப்புமிக்க உலோகங்கள் கிடைக்கின்றன. சில இடங்களில் உள்ள கடற்கரை மணலில் சிறப்புப் பொருள்கள் உள்ளன. அந்த மணல் சில தொழில்துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த கடல்சார் வளங்கள் அனைத்தும் இயற்கை வளங்களே ஆகும். கட்டுமானம், தாதுக்கள் மற்றும் உலோகங்களைப் பெறுவதற்கு கடலின் வண்டல் மண் பல்வேறு வழிகளில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்தியாவில் கேரளா, தமிழ்நாடு, ஆந்திரப் பிரதேசம் மற்றும் ஒரிசா ஆகிய கடலோரப் பகுதி மணலில் மதிப்புமிக்க தாதுக்களின் இருப்பு உள்ளது.

**இதுவும்கூட கடல் வளமே**

கடலடிக்குக் கீழே பெரும் ஆழத்திலும், சில இடங்களில் பூமிக்கடியிலும் கனிம எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயுப் படிவுகள் உள்ளன. இந்த எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயுவை பல இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்திப் பிரித்தெடுக்க முடியும். இவற்றிலிருந்து எரிபொருள்கள் பெறப்படுகின்றன. அதாவது இத்தகைய எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயுப் படிவுகளும் இயற்கை வளங்களே ஆகும்.

**கடல்சார் வளங்கள்**

| வ. எண் | கடல் வளங்களின் வகைகள் | வளங்கள் | பயன்கள் / பண்புகள் |
|---|---|---|---|
| 1 | கடல்வாழ் உயிரினங்கள் | மீன், இறால், நண்டுகள், சிப்பிகள், | உணவு, வர்த்தகம் மற்றும் ஊட்டச்சத்தின் முக்கிய ஆதாரம் |
| 2 | கனிமங்கள் | கடல் படுகையில் உள்ள தாமிரம், இரும்பு, மக்னீசியம் | தொழிற்சாலைகள், தொழிற்துறைகளுக்குப் பயனுள்ளது |
| 3 | எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு | கடல் படுகையில் உள்ள எரிபொருள் ஆதாரங்கள் | ஆற்றல் உற்பத்தி மற்றும் போக்குவரத்து |
| 4 | நீர்த்தாவரங்கள் | கடற்பாசி, அயோடின் | மருத்துவம், அழகுசாதனப் பொருள்கள் மற்றும் உணவு உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப்படுகிறது |
| 5 | பயனுள்ள பொருள்கள் | உப்பு, சில தாது உப்புகள் | உணவு மற்றும் அன்றாடப் பயன்பாடுகள் |

***உங்களுக்குத் தெரியுமா?***

உலகில் பல நாடுகளில் தெளிவான நீல வானமும் சூரிய ஒளியும் கொண்ட நாள்கள் மிகவும் அரிதானவை. அத்தகைய சூரிய ஒளி கிடைக்கும் நாளை அங்குள்ள மக்கள் ‘சூரிய ஒளி நாள்’ என்று அழைக்கிறார்கள். அன்று, பலர் தங்கள் அன்றாட வேலையை நிறுத்திவிட்டு கடற்கரைக்கோ அல்லது வயல்வெளிக்கோ விரைந்து செல்கிறார்கள். பெரும்பாலான மக்கள் சூரிய ஒளி தங்கள் உடல்களில் படுமாறு பார்த்துக் கொள்கிறார்கள். நமக்கு ஏராளமான சூரிய ஒளி கிடைக்கிறது. சூரிய ஒளி உடலுக்கு வெப்பத்தையும் வைட்டமின் ‘டி’யையும் வழங்குகிறது. இந்தியாவில் காலநிலை வெப்பமானது. நமக்கு நீண்ட காலமாக ஏராளமான சூரிய ஒளி கிடைப்பதால், நாம் பல்வேறு வகையான பயிர்களையும் தாவரங்களையும் நன்கு வளர்க்கிறோம்.

### சூரிய ஒளி: இயற்கையின் பரிசு

**ஆண்டு முழுவதும் கிடைக்கும் அபரிமிதமான சூரிய ஒளி இயற்கை நமக்கு அளித்த ஒரு பரிசாகும்.** இதுவும் ஓர் இயற்கை வளமாகும். சூரியனிலிருந்து பெறப்படும் ஆற்றல் **‘சூரிய ஆற்றல்’** என்று அழைக்கப்படுகிறது. வயல்களில் விளையும் தானியங்களையும் துவைத்த துணிகளையும் உலர்த்துவதற்கும் உப்புப் படுகைகளில் இருந்து உப்பைப் பெறுவதற்கும் சூரியனின் வெப்பம் நெடுங்காலமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகிறது. கடந்த சில ஆண்டுகளில் சூரிய ஒளியின் உதவியுடன் பல இடங்களில் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளது. விவசாயப் பம்புகள், வீடுகளிலும் பல அலுவலகங்களிலும் உள்ள விளக்குகள் மற்றும் மின்விசிறிகள் இந்த மின்சாரத்தால் இயக்கப்படுகின்றன. சில வயல்களிலும் வீடுகளின் கூரைகளிலும் இதுபோன்ற மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் தகடுகளை நீங்கள் பார்த்திருக்கலாம். அவை **‘சூரியமின் தகடுகள்’** என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பல இடங்களில் இந்த வழியில் அதிக அளவு மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. சூரிய ஆற்றல் சுற்றுச்சூழலுக்கு உகந்தது, இலவசமானது மற்றும் தீர்ந்துபோகாதது. அதனால்தான் இது ஒரு மிக முக்கியமான ஆற்றல் மூலமாகும். கடந்த சில ஆண்டுகளில் வெந்நீருக்கான சூரிய வெப்பமூட்டிகள், சமையலுக்கான சூரிய அடுப்புகள், மற்றும் வெப்பமூட்டுவதற்கான சூரிய நீர் வெப்பமூட்டிகள் போன்ற சாதனங்களின் பயன்பாடு அதிகரித்து வருகிறது.

சூரிய மின்தகடு

சூரிய ஆற்றலில் இயங்கும் பல்வேறு சாதனங்களைப் பற்றியத் தகவல்களைப் பெறுங்கள். அந்தச் சாதனங்கள் எதற்காகப் பயன்படுகின்றன என்பதை உங்கள் நண்பர்களிடம் கூறுங்கள்.

◉ காற்றாலை ஆற்றல் -

பூமியைச் சுற்றி பல கிலோமீட்டர் தூரத்திற்கு காற்றுப் படலம் உள்ளது. அதில் ஆக்சிஜன், கார்பன் டை ஆக்சைடு, நைட்ரஜன் மற்றும் பிற தனிமங்கள் உள்ளன. காற்று அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் ஓர் அத்தியாவசிய வளமாகும்.

சில பகுதிகளில் எப்போதும் காற்று வீசும். அத்தகைய இடங்களில் பெரிய காற்றாலைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. காற்றின் காரணமாக காற்றாலை சுழல்கிறது. இதைப் பயன்படுத்தி காற்றாலைகளின் உதவியுடன் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்ய முடியும். பல காற்றாலைகளைக் கொண்டு அதிக அளவில் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யும் ஒரு திட்டம் **'காற்றாலைத் திட்டம்'** என்று அழைக்கப்படுகிறது.

மகாராஷ்டிராவில் உள்ள சத்தாரா மாவட்டத்தில் உள்ள சால்கேவாடியில் ஒரு பெரிய காற்றாலைத் திட்டம் அமைந்துள்ளது. இது ஆசியாவிலேயே மிகப் பெரிய திட்டமாகக் கருதப்படுகிறது.

◉ **வன வளங்கள் : -** காடுகளிலிருந்து நமக்கு பல பயனுள்ள பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. மரச்சாமான்கள் செய்ய மரம் பயன்படுகிறது. சில மரங்கள் காகிதம் தயாரிக்கவும் மற்றவை மருந்துகள் தயாரிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கடந்த சில ஆண்டுகளில் புதிய சாலைகள், புதிய நகரங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளைக் கட்டுவதற்காக அனைத்து நாடுகளிலும் அதிக அளவில் காடுகள் அழிக்கப்பட்டுள்ளன. அந்தக் காலத்தில் இந்தக் காடழிப்பின் விளைவுகள் கருத்தில் கொள்ளப்படவில்லை. இப்போது பல விலங்குகளின் வாழ்விட இழப்பு மற்றும் மழைப்பொழிவு குறைதல் போன்ற விளைவுகள் காணப்படுகின்றன. இதன் காரணமாக உலகம் முழுவதும் காடுகளை அதிகரிக்க முயற்சிகள் தொடங்கப்பட்டுள்ளன.

சில மரங்களின் பழங்கள், கடுக்காய், தான்றிக்காய், சீகக்காய், பிசின், மூலிகை மருந்துகள் போன்ற பல பொருள்கள் காடுகளில் இருந்து பெறப்படுகின்றன. மரங்களின் இலைகள், பூக்கள், வேர்கள் மற்றும் கிளைகளில் இருந்து மருத்துவச் சாறுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. அவற்றிலிருந்து மாத்திரைகளும் மருந்து திரவங்களும் செய்யப்படுகின்றன. துளசிச் சாறு, அஸ்வகந்தா, கற்றாழை, நெல்லிக்காய், கடுக்காய், தாஞ்சி காய் போன்ற பல தாவரங்கள் மருந்துக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

*இந்தியாவில் காடுகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் மிக முக்கியமான இடம் உண்டு. 1973-ல், இந்தியாவில் காடுகளைக் காப்பாற்றுவதற்காக ஓர் இயக்கம் நடத்தப்பட்டது. காடழிப்பை எதிர்த்து உள்ளூர் பெண்களும், கௌராதேவி உள்ளிட்ட ஆர்வலர்களும் மரங்களைக் கட்டிப்பிடித்து, 'முதலில் எங்களை வெட்டுங்கள்' என்று கூறினர். அதனால்தான் இது 'சிப்கோ இயக்கம்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. சுந்தர்லால் பஹுகுணா இந்த இயக்கத்திற்கு வழிகாட்டினார்.*

சுமார் 2500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு சரகர் என்ற முனிவர் இந்தியாவில் வாழ்ந்தார். சரக முனிவர் தனது வாழ்நாள் முழுவதும் மனிதர்களுக்கு ஏற்படும் பல்வேறு நோய்கள், அவற்றின் காரணங்கள் மற்றும் தாவரங்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் மருந்துகளைக் கொண்டு அவற்றுக்கானச் சிகிச்சைகள் குறித்து ஆய்வு செய்தார். அதிலிருந்து அத்தகைய ஒரு சிகிச்சை முறை உருவாக்கப்பட்டது. இந்த முறை 'ஆயுர்வேதம்' என்று அழைக்கப்படுகிறது. சரக முனிவர் ஆயுர்வேதத்தின் தந்தை. அதாவது இந்த முறையை உருவாக்கியவர். இந்த சிகிச்சை முறை இன்றும் உலகில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

சரக முனிவர் 'சரக சம்ஹிதா' என்ற நூலை எழுதினார். அதில் மருத்துவத் தாவரங்களின் பண்புகள், நோய்களைக் குணப்படுத்துவதில் அவற்றின் பயன்கள், அத்தகைய தாவரங்களைப் பயிரிடுதல், பல்வேறு மருந்துகளைத் தயாரிப்பதில் தாவரங்களை எந்த அளவில் பயன்படுத்த வேண்டும் என்பது போன்ற விரிவான தகவல்கள் உள்ளன.

உங்கள் பகுதியில் உள்ள மருத்துவத் தாவரங்களைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கவும். அதை வகுப்பில் விவாதிக்கவும்.

**புதைபடிவ எரிபொருட்கள் -** நெடுங்காலத்திற்கு முன்பு பூமியில் அடர்ந்த காடுகள், சதுப்பு நிலங்கள் மற்றும் ஆழமற்ற கடல்கள் இருந்தன. அக்காலத்தில் இறந்த உயிரினங்களின் எச்சங்களின் மீது மண், மணல் மற்றும் பாறைகளின் அடுக்குகள் படிந்தன. படிப்படியாக அவை பூமிக்குள் ஆழமாகப் புதைந்தன. அங்குள்ள மிகுந்த வெப்பம் மற்றும் அழுத்தத்தின் காரணமாக அந்த எச்சங்கள் மில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகளில் நிலக்கரி, பெட்ரோலியம் மற்றும் இயற்கை எரிவாயுவாக மாறின. அவை வாகனங்களையும் தொழிற்சாலைகளையும் இயக்க எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அதனால்தான் அவை புதைபடிவ எரிபொருள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

புதைபடிவ எரிபொருட்கள் முக்கியமாக மூன்று வகைப்படும்: நிலக்கரி, கச்சா எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு. நிலக்கரி என்பது பழங்கால தாவரங்களின் எச்சங்களிலிருந்து உருவாகிறது. இது மின்சார உற்பத்தி மற்றும் தொழிற்சாலைகளில் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சில இடங்களில், கடலடி மற்றும் பூமிக்கு அடியில் ஆழத்திலிருந்து கச்சா எண்ணெயை எடுக்கும் எண்ணெய் கிணறுகள் உள்ளன. இந்த எண்ணெயிலிருந்து பெட்ரோல், டீசல், மண்ணெண்ணெய் மற்றும் தார் போன்ற பொருள்கள் பெறப்படுகின்றன. பெட்ரோல், டீசல் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு ஆகியவை வாகனங்கள் மற்றும் சில இயந்திரங்களுக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இயற்கை எரிவாயு என்பது மீத்தேன் மற்றும் பிற வாயுக்களின் கலவையாகும். இது சமையல் மற்றும் மின்சார உற்பத்திக்கு எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கடலடியிலிருந்து எண்ணெய் மற்றும் எரிவாயுவை எடுக்கும் எண்ணெய் கிணறு

இத்தகைய எரிபொருள்கள் பூமிக்கு அடியில் உருவாக மில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகள் ஆகும். தற்போது உலகம் முழுவதும் பயன்படுத்தப்படும் இந்த எரிபொருள்கள், சில மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பு பூமியில் உருவானவை. இத்தகைய எரிபொருள்களை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவது, தீங்கு விளைவிக்கும் பொருட்களை வளிமண்டலத்தில் கலக்கிறது. மேலும் தற்போதைய இருப்புக்கள் காலப்போக்கில் தீர்ந்துவிடும். எனவே அவற்றை கவனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

**உங்களுக்குத் தெரியுமா?**

*வாகனங்களின் இயந்திரங்களில் எரிக்கப்படும் எரிபொருள் சில தீங்கு விளைவிக்கும் வாயுக்களை உருவாக்குகிறது. அவை வாகனத்தின் புகையுடன் காற்றில் கலக்கின்றன. மும்பை, புனே, நாக்பூர் போன்ற பெருநகரங்களில் காற்றில் உள்ள அத்தகைய வாயுக்களின் அளவைக் காண்பிப்பதற்காக போக்குவரத்துப் பகுதிகளில் சிறப்புப் பலகைகள் நிறுவப்பட்டுள்ளன. இந்தப் பலகைகள் காற்றில் உள்ள தீங்கு விளைவிக்கும் கூறுகளின் அளவு, காற்றின் வெப்பநிலை மற்றும் அந்த இடத்தின் நீராவி உள்ளடக்கம் பற்றிய தகவல்களை வழங்குகின்றன.*

உங்கள் குடும்பமும் உங்களைச் சுற்றியுள்ளவர்களும் எந்த எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள்? எந்த எரிபொருள் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை விவாதிக்கவும்.

இயற்கை வளங்கள் மூன்று வகைப்படும். புதுப்பிக்கத்தக்க, புதுப்பிக்க முடியாத மற்றும் நிலையான வளங்கள். **'புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்கள்'** என்பவை இயற்கையின் உதவியுடன் மீண்டும் மீண்டும் உருவாக்கப்படுபவை. எடுத்துக்காட்டாக நீர், மண், பயிர்கள். **'புதுப்பிக்க முடியாத வளங்கள்'** என்பவை வரையறுக்கப்பட்ட வடிவில் கிடைக்கும் வளங்கள் ஆகும். பெட்ரோல், நிலக்கரி, இயற்கை எரிவாயு போன்றவை இவை மீண்டும் உருவாக்கப்படுவதற்கு மில்லியன் கணக்கான ஆண்டுகள் ஆகும். சூரிய ஒளி, காற்று, கடல் அலைகள் ஒருபோதும் தீர்ந்து போவதில்லை. இயற்கையில் எப்போதும் கிடைக்கக்கூடிய இத்தகைய வளங்கள் **நிலையான வளங்கள்** என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

***நாம் என்ன கற்றுக்கொண்டோம்?***

- மண், நீர், கடல், சூரியன், காற்று, காடு, புதைபடிவ எரிபொருள்கள் போன்ற பல இயற்கை வளங்கள் உள்ளன.
- நீர் உயிரினங்களுக்கு முக்கியமானது. மழைநீர், நிலத்தடி நீர், ஊற்றுகள், ஓடைகள், ஏரிகள், ஆறுகள், கடல் ஆகியவை நீரின் ஆதாரங்களாகும்.
- கடலில் இருந்து உணவு, கனிமங்கள் மற்றும் மருந்துகளுக்கான பயனுள்ள வளங்களை நாம் பெறுகிறோம்.
- சூரிய ஆற்றலை சூரிய ஒளியிலிருந்தும் காற்றாலை ஆற்றலை காற்றிலிருந்தும் பெறலாம்.
- காடுகள் நமது வாழ்க்கைக்குத் தேவையான உணவு, மருந்து, பிசின் மற்றும் பல பயனுள்ள பொருள்களின் ஆதாரமாக உள்ளன.
- புதைபடிவ எரிபொருள்கள் முக்கியமாக மூன்று வகைப்படும்: நிலக்கரி, பெட்ரோல்/டீசல் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு.
- இயற்கை வளங்கள் மூன்று வகைப்படும். புதுப்பிக்கத்தக்க, புதுப்பிக்க முடியாத மற்றும் நிலையான வளங்கள்.

## சுயகற்றல்

**(1) சரியான தெரிவைத் தேர்ந்தெடுத்து வாக்கியத்தை மீண்டும் எழுதுக.**

(1)--------- விவசாயத்திற்கு மிகவும் வளமானது.

(அ) கரிசல் மண். (ஆ) சீனக் களிமண் (இ) வண்டல் மண் (ஈ) முல்தானி மிட்டி

(2) ----------- என்பது ஒரு புதைபடிவ எரிபொருளாகும்.

(அ) சூரிய ஒளி. (ஆ) காற்று (இ) பெட்ரோல் (ஈ) தண்ணீர்

(3) ----------- என்பது ஒரு நிலையான ஆற்றல் மூலமாகும்.

(அ) நிலக்கரி. (ஆ) பெட்ரோல். (இ) இயற்கை எரிவாயு (ஈ) சூரியன்

(2) பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா / தவறா என்பதை காரணங்களுடன் குறிப்பிடுக.

(1) பூமியில் நீர் ஏராளமாக இருப்பதால் அதை கவனக்குறைவாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

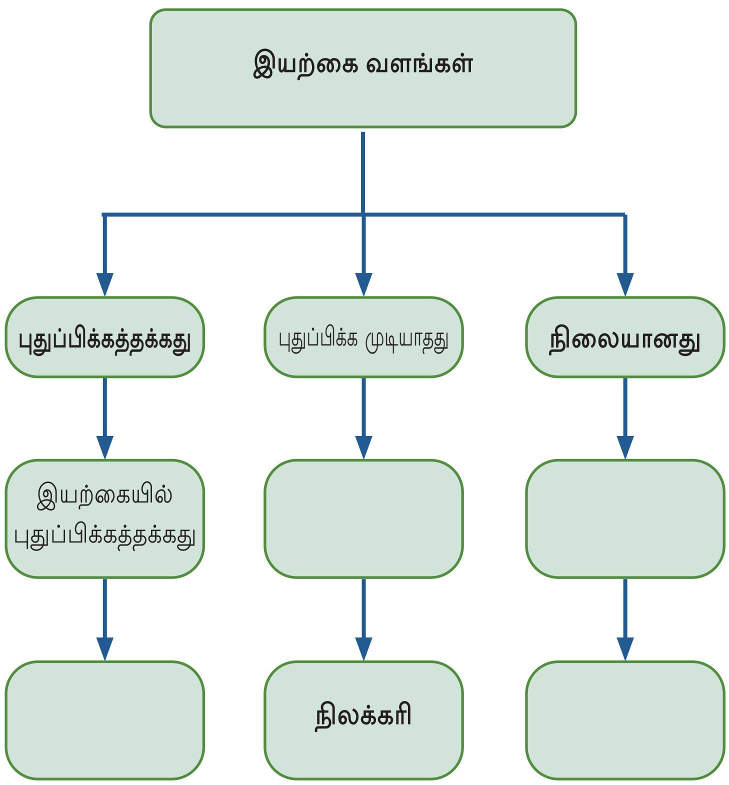
(2) புதுப்பிக்கத்தக்க வளங்கள் மீண்டும் மீண்டும் உருவாக்கப்படுகின்றன.

(3) பெட்ரோல், நிலக்கரி, இயற்கை எரிவாயு ஆகியவை நமக்கு எளிதில் கிடைக்கின்றன.

(3) இணைகளைப் பொருத்துக.

| வளங்கள் (அ) குழு | பண்புகள் (ஆ) குழு | எடுத்துக்காட்டு (இ) குழு |
|---|---|---|
| (அ) புதைபடிவ எரிபொருட்கள் | (i) விவசாயத்திற்குப் பயனுள்ளது | (1) மஞ்சள் |
| (ஆ) சூரிய ஆற்றல் | (ii) ஆரோக்கியத்திற்கு முக்கியமானது | (2) டீசல் |
| (இ) கருப்பு மண் | (iii) புதுப்பிக்க முடியாதது | (3) சூரிய அடுப்பு |
| (ஈ) மருத்துவத் தாவரங்கள் | (iv) நிலையான வளங்கள் | (4) பருத்தி |

(4) கீழே உள்ள அட்டவணையை நிரப்புக.



**(5) காரணங்களைத் தருக.**

(1) மழைநீரைச் சேமிப்பது அவசியம்.

(2) சூரிய ஆற்றல் ஓர் அழியாத ஆற்றல் மூலம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

(3) புதைபடிவ எரிபொருள்களை சிக்கனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

**(6) பதில்களைச் சுருக்கமாக எழுதுக.**

(1) நீரின் முக்கியத்துவத்தையும் நீரைச் சேமிப்பதற்கான நடவடிக்கைகளையும் எழுதுக.

(2) இயற்கை வளம் என்றால் என்ன?

(3) சூரிய ஆற்றலின் நன்மைகளையும் இந்த ஆற்றலின் பயன்பாட்டை எவ்வாறு அதிகரிப்பது என்பதையும் சுருக்கமாக எழுதுக.

(4) கடல் வளங்களின் வகைகளையும், மனிதர்களுக்கான அவற்றின் பயன்பாடுகளையும் சுருக்கமாக விளக்குக.

(7) புதுப்பிக்கத்தக்க மற்றும் புதுப்பிக்க முடியாத ஆற்றல்களில் எதிர்காலத்தில் நமக்கு எந்த ஆற்றல் பயனுள்ளதாக இருக்கும்? ஏன்?

(8) சுற்றுசூழலில் உள்ள மரங்களையும் புதர்களையும் பாதுகாக்கவும் பராமரிக்கவும் என்ன செய்ய வேண்டும்?

(9) புதைபடிவ எரிபொருள்கள் தீர்ந்துவிட்டால், நமது அன்றாட வாழ்வில் என்னென்ன விளைவுகள் ஏற்படும்? உங்களுக்குத் தோன்றும் அனைத்து விளைவுகளையும் பட்டியலிடுங்கள்.

**◉ செயல்பாடுகள் -**

(1) அறிவியல் செயல் திட்டங்களுக்காக சிறிய சூரிய மின் தகடுகள் கிடைக்கின்றன. அவற்றைப் பயன்படுத்தி சில பொம்மைகளையும் உபகரணங்களையும் செய்யுங்கள்.

(2) உங்கள் பகுதியில் உள்ள 'மருத்துவத் தாவரங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்கள்' பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.

(3) தகவல்களைச் சேகரிக்கவும்.
உங்கள் வகுப்பை மூன்று குழுக்களாகப் பிரிக்கவும். ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் ஒரு தனிப் பெயரை வழங்கவும்.
உணவுக் குழு - கடலில் இருந்து பெறப்படும் உணவு பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கும்.
கனிமக் குழு - கடலில் இருந்து பெறப்படும் பல்வேறு கனிமங்கள் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கும்.
மருந்துக் குழு - கடலில் இருந்து பெறப்படும் பயனுள்ள பொருட்கள் மற்றும் மருந்து உற்பத்தி உட்பட தகவல்களைச் சேகரிக்கும். ஒவ்வொரு குழுவும் சேகரித்தத் தகவல்களை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கும்.

(4) களிமண்ணிலிருந்து சில அலங்கார மற்றும் பயனுள்ள பொருள்களைச் செய்யுங்கள்.

(5) உங்கள் வீடு மற்றும் அண்டை வீடுகளில் இருந்து பலவிதமான விதைகளை நீங்கள் சேகரிக்கலாம். அத்தகைய பல்வேறு வகையான விதைகளின் உலர்ந்த உருண்டை 'விதை உருண்டை' என்று அழைக்கப்படுகிறது. சில நண்பர்களுடன் சேர்ந்து அத்தகைய விதை உருண்டைகளை உருவாக்குங்கள். பருவமழைக் காலத்தில் அவற்றைப் பள்ளி மற்றும் கிராமத்தைச் சுற்றி விதைத்து ஒரு காட்டை உருவாக்க முயற்சி செய்யுங்கள்.

## பொது அறிவியல் வகுப்பு ஆறு

### செய்முறைப் பணி

பொது அறிவியல் என்பது 6 ஆம் வகுப்பில், அதாவது மேல்நிலைக் கல்வி நிலையில் 6 ஆம் வகுப்பு முதல் 8 ஆம் வகுப்பு வரை ஒரு தனிப் பாடமாக உள்ளது. மாணவர்களிடையே ஆர்வத்தையும் செய்முறைத் திறன்களையும் வளர்க்கும் பொருட்டு, பின்வரும் செய்முறைகளின் பட்டியல் ஒரு மாதிரியாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு செய்முறையின் நோக்கம், தேவையான பொருள்கள், வரைபடம் (தேவைப்படும் இடங்களில்), செய்முறை செயல், உற்றுநோக்கல், கணிப்பு/முடிவு ஆகிய தலைப்புகளின் அடிப்படையில் செய்முறைகளை பதிவு செய்ய வேண்டும் இந்த செய்முறையைப் பள்ளி அளவில் செய்து பார்ப்பது அவசியமாகும்.

| எண். | செய்முறை தலைப்பு |
|---|---|
| 1. | ஒரு வரைபடத்தின் உதவியுடன் கொசுவின் வாழ்க்கைச் சுழற்சியின் நிலைகளைப் பற்றி அறிதல், |
| 2. | ஒரு வெப்பமானியின் உதவியுடன் நீரின் வெப்பநிலையை அளவிடுதல். |
| 3. | ஓர் அளவுக் கோப்பையின் உதவியுடன் ஒரு திரவத்தின் கன அளவை அளவிடுதல். |
| 4. | ஒரு சுருள் வில்தராசின் உதவியுடன் பல்வேறு பொருள்களின் எடையை அளவிடுதல். |
| 5. | ஆவியாக்குதல், வடிகட்டுதல் மற்றும் காந்தப் பிரிப்பு முறைகள் மூலம் ஒரு கலவையின் கூறுகளைப் பிரித்தல். |
| 6. | பல்வேறு தாவரங்களின் விதைகளைக் கவனித்து வகைப்படுத்துதல். |
| 7. | பள்ளி வளாகத்தில் ஏற்படக்கூடிய பேரிடர்களைப் பற்றி ஆய்வு செய்தல் மற்றும் அவற்றுக்கான தீர்வுகள்/மேலாண்மை நடவடிக்கைகளைப் பற்றி ஆய்வு செய்தல். |
| 8. | நீரின் நிலைமாற்றத்தைப் பற்றி ஆய்வு செய்தல். |
| 9. | வாய்ப்பாட்டைப் பயன்படுத்தி பொருளின் அடர்த்தியைக் கண்டறிதல். |
| 10. | ஒளிபுகும், ஒளிகசியும் மற்றும் ஒளிபுகா பொருள்களை வகைப்படுத்துதல். |
| 11. | ஒளியின் எதிரொளிப்பு விதிகளைப் பற்றி ஆய்வு செய்தல். |
| 12. | விசைகளின் வகைகளை அடையாளம் காணுதல். |
| 13. | வளிமண்டல அழுத்தத்தின் இருப்பை அடையாளம் காணுதல். |
| 14. | பல்வேறு மண் மாதிரிகளின் பண்புகளைப் பற்றி ஆய்வு செய்தல். |

அன்பு குழந்தைகளே!

யாராவது ஒருவர் உங்களை தகாத முறையில் தொடுவதைப் பற்றி நீங்கள் சங்கடமாக உணர்ந்தால், நீங்கள் அமைதியாக இருக்கக் கூடாது. நீங்கள் என்ன செய்ய வேண்டுமென்றால்.

1. உங்களை நீங்களே குற்றம் சொல்லாதீர்கள்.
2. நீங்கள் நம்பும் ஒருவரிடம் சொல்லுங்கள்.
3. நீங்கள் போக்சோ மின் பெட்டி மூலம் தேசிய குழந்தைகள் உரிமைகள் பாதுகாப்பு ஆணையத்திற்கும் தெரிவிக்கலாம்.

நீங்கள் ஒரு பாதுகாப்பற்ற தொடுதலைப் பெறும்போது, நீங்கள் மோசமாகவும், குழப்பமாகவும் மற்றும் உதவியற்றவராகவும் உணரலாம்.
நீங்கள் மோசமாக உணர வேண்டியதில்லை, ஏனெனில் அது உங்கள் தவறு அல்ல.

இந்த பொத்தானை அழுத்தவும்.

**POCSO e-box ncpcr@gov.in–ல் கிடைக்கும்**

நீங்கள் 18 வயதுக்குட்பட்டவராகவோ, துன்பப்படுத்தப்பட்டவராகவோ, குழப்பத்திற்கு உட்பட்டவராகவோ, தவறான நேர்மையற்ற முறையில் பயன்படுத்தப்பட்டவராகவோ, மனக் கலக்கத்திற்கு உட்பட்டவராகவோ அல்லது அப்படிப்பட்ட துன்பத்தால் பாதிக்கப்பட்ட குழந்தைகளை அறிந்தவராகவோ இருந்தால்...

துன்பத்தில் உள்ள குழந்தைகளுக்கான தேசிய 24 மணிநேர கட்டணமில்லா அவசர தொலைபேசி சேவையான சைல்ட்லைன் 1098, பெண்கள் மற்றும் குழந்தைகள் மேம்பாட்டு அமைச்சகத்தால் ஆதரிக்கப்படும் சைல்ட்லைன் இந்திய நிறுவனத்தின் முன்யற்சியாகும்.

नए समाज की ओर
Towards a new dawn

- மாணவர்கள் 'நல்ல தொடுதல்' மற்றும் 'தீய தொடுதல்' ஆகியவற்றிற்கு இடையிலான வேறுபாட்டைப் புரிந்துகொள்வது அவர்களின் பாதுகாப்பிற்கு மிகவும் அவசியமாகும். வயது வாரியாக அவர்களுக்கு வழங்க வேண்டிய உடல் மற்றும் உணர்வு ரீதியான வழிகாட்டுதல்களை வழங்கவேண்டும்.

மகாராஷ்டிர மாநில பாடநூலாக்கம் மற்றும்  கலைத்திட்ட ஆய்வுக் கழகம், புனே.

सामान्य विज्ञान इयत्ता सहावी (तमिळ माध्यम)

₹ 87.00