விஞ்ஞானம்

பகுதி II

தரம் 7

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

சகல பாடநூல்களையும் இலத்திரனியல் ஊடாகப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு
www.edupub.gov.lk வலைத்தளத்தை நாடுங்கள்.

முதற் பதிப்பு - 2015
இரண்டாம் பதிப்பு - 2016
மூன்றாம் பதிப்பு - 2017
நான்காம் பதிப்பு - 2018
ஐந்தாம் பதிப்பு - 2019

எல்லா உரிமையும் இலங்கை அரசினர்க்கே.

ISBN 978-955-25-0105-0

கல்வி வெளியீட்டு திணைக்களத்தால்
நுகேகொட, கங்கொடவில, உடஹமுள்ள புகையிரத வீதி, இல 44 என்ற
இடத்தில் அமைந்துள்ள நியோ கிராபிக் (தனியார்) நிறுவனத்தால்
அச்சிட்டு வெளியிடப்பட்டது.

தேசிய கீதம்

சிறீ லங்கா தாயே - நம் சிறீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நல்லெழில் பொலி சீரணி
நலங்கள் யாவும் நிறை வான்மணி லங்கா
ஞாலம் புகழ் வள வயல் நதி மலை மலர்
நறுஞ்சோலை கொள் லங்கா
நமதுறு புகலிடம் என ஒளிர்வாய்
நமதுதி ஏல் தாயே
நம தலை நினதடி மேல் வைத்தோமே
நமதுயிரே தாயே - நம் சிறீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நமதாரருள் ஆனாய்
நவை தவிர் உணர்வானாய்
நமதேர் வலியானாய்
நவில் சுதந்திரம் ஆனாய்
நமதிளமையை நாட்டே
நகு மடி தனையோட்டே
அமைவுறும் அறிவுடனே
அடல் செறி துணிவருளே - நம் சிறீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

நமதார் ஒளி வளமே
நறிய மலர் என நிலவும் தாயே
யாமெலாம் ஒரு கருணை அனைபயந்த
எழில்கொள் சேய்கள் எனவே
இயலுறு பிளவுகள் தமை அறவே
இழிவென நீக்கிடுவோம்
ஈழ சிரோமணி வாழ்வுறு பூமணி
நமோ நமோ தாயே - நம் சிறீ லங்கா
நமோ நமோ நமோ நமோ தாயே

ஒரு தாய் மக்கள் நாமாவோம்
ஒன்றே நாம் வாழும் இல்லம்
நன்றே உடலில் ஓடும்
ஒன்றே நம் குருதி நிறம்

அதனால் சகோதரர் நாமாவோம்
ஒன்றாய் வாழும் வளரும் நாம்
நன்றாய் இவ் இல்லினிலே
நலமே வாழ்தல் வேண்டுமன்றோ

யாவரும் அன்பு கருணையுடன்
ஒற்றுமை சிறக்க வாழ்ந்திடுதல்
பொன்னும் மணியும் முத்துமல்ல - அதுவே
யான்று மழியாச் செல்வமன்றோ.

ஆனந்த சமரக்கோன்
கவிதையின் பெயர்ப்பு.

''புதிதாகி, மாற்றமடைந்து சரியான அறிவின் மூலம் நாட்டுக்குப் போன்றே முழு உலகிற்கும் அறிவுச் சுடராகுங்கள்''

கௌரவ கல்வி அமைச்சரின் செய்தி

கடந்து சென்ற இரு தசாப்தங்களுக்கு அண்மிய காலமானது உலக வரலாற்றில் விசேட தொழினுட்ப மாற்றங்கள் நிகழ்ந்ததொரு காலமாகும். தகவல் தொழினுட்பம் மற்றும் ஊடகங்களை முன்னணியாகக் கொண்ட பல்வேறு துறைகளில் ஏற்பட்ட துரித வளர்ச்சியுடன் இணைந்து மாணவர் மத்தியில் பல்வேறு சவால்கள் தோன்றியுள்ளன. இன்று சமூகத்தில் காணப்படும் தொழில்வாய்ப்பின் இயல்பானது மிக விரைவில் சிறப்பான பல்வேறு மாற்றங்களுக்கு உட்படலாம். இத்தகைய சூழலில் புதிய தொழினுட்ப அறிவையும் திறனையும் அடிப்படையாகக் கொண்டதொரு சமூகத்தில் வெவ்வேறு விதமான இலட்சக் கணக்கான தொழில்வாய்ப்புகள் உருவாகின்றன. எதிர்கால சவால்களை வெற்றிகொள்ளும் பொருட்டு நீங்கள் பலம்பெற வேண்டுமென்பது கல்வி அமைச்சரென்ற வகையில் எனதும் எமது அரசினதும் பிரதான நோக்கமாகும்.

இலவசக் கல்வியின் சிறப்புமிக்கதொரு பிரதிபலனாக உங்களுக்கு இலவசமாகக் கிடைத்துள்ள இந்நூலை சீராகப் பயன்படுத்துவதும் அதன்மூலம் தேவையான அறிவைப் பெற்றுக்கொள்வதுமே உங்கள் ஒரே குறிக்கோளாக இருக்க வேண்டும். அத்துடன் உங்கள் பெற்றோர்களுட்பட மூத்தோரின் சிரமத்தினதும் தியாகத்தினதும் பிரதிபலனாகவே அரசினால் இலவசப் பாடநூல்கள அரசினால் உங்களுக்குப் பெற்றுத்தர முடிகிறது என்பதையும் நீங்கள் விளங்கிக்கொள்ள வேண்டும்.

ஓர் அரசாக நாம், மிக வேகமாக மாறி வரும் உலக மாற்றத்திற்குப் பொருந்தும் விதத்தில் புதிய பாடத்திட்டத்தை அமைப்பதும் கல்வித் துறையில் தீர்க்கமான மாற்றங்களை மேற்கொள்வதும் ஒரு நாட்டின் எதிர்காலம் கல்வி மூலமே சிறப்படையும் என்பதை மிக நன்றாகப் புரிந்து வைத்துள்ளதனாலேயேயாகும். இலவசக் கல்வியின் உச்சப் பயனை அனுபவித்து நாட்டிற்கு மாத்திரமின்றி உலகுக்கே செயற்றிறன்மிக்க ஓர் இலங்கைப் பிரசையாக நீங்களும் வளர்ந்து நிற்பதற்கு தீர்மானிக்க வேண்டியுள்ளது. இதற்காக இந்நூலைப் பயன்படுத்தி நீங்கள் பெற்றுக்கொள்ளும் அறிவு உங்களுக்கு உதவுமென்பது எனது நம்பிக்கையாகும்.

அரசு உங்கள் கல்வியின் நிமித்தம் செலவிடுகின்ற மிகக் கூடிய நிதித்தொகைக்கு பெறுமதியொன்றைச் சேர்ப்பது உங்கள் கடமையாவதுடன் பாடசாலைக் கல்வியூடாக நீங்கள் பெற்றுக்கொள்ளும் அறிவு மற்றும் திறன்கள் போன்றவையே உங்கள் எதிர்காலத்தைத் தீர்மானிக்கின்றன என்பதையும் நீங்கள் நன்கு கவனத்திற்கொள்ள வேண்டும். நீங்கள் சமூகத்தில் எந்த நிலையிலிருந்தபோதும் சகல தடைகளையும் தாண்டி சமூகத்தில் மிக உயர்ந்ததொரு இடத்திற்குப் பயணிக்கும் ஆற்றல் கல்வி மூலமாகவே உங்களுக்குக் கிடைக்கின்றது என்பதை நீங்கள் நன்கு விளங்கிக்கொள்ள வேண்டும்.

எனவே இலவசக் கல்வியின் சிறந்த பிரதிபலனைப் பெற்று, மதிப்பு மிக்கதொரு பிரசையாக நாளைய உலகை நீங்கள் வெற்றி கொள்வதற்கும் இந்நாட்டில் மட்டுமன்றி வெளிநாடுகளிலும் கூட இலங்கையின் நாமத்தை இலங்கச் செய்வதற்கும் உங்களால் இயலுமாகட்டும் என கல்வி அமைச்சர் என்ற வகையில் நான் பிரார்த்திக்கின்றேன்.

அகில விராஜ் காரியவசம்
கல்வி அமைச்சர்

முன்னுரை

உலகின் சமூக, பொருளாதார, தொழினுட்ப, கலாசார விருத்தியுடன் சேர்ந்து கல்வியின் நோக்கங்கள் மிக விரிந்த தோற்றமொன்றைப் பெற்றுள்ளன. மானிட அனுபவங்கள், தொழினுட்ப மாற்றங்கள் ஆராய்ச்சி மற்றும் புதிய குறிகாட்டிகளின்படி கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடும் நவீன மயமாக்கப்பட்டுள்ளது. அதன்போது மாணவர் தேவைக்குப் பொருந்தும் விதமான கற்றல் அனுபவத்தை ஒழுங்கமைத்து கற்பித்தல் செயற்பாட்டை நடைமுறைப்படுத்திச் செல்வதற்கு பாடத்திட்டத்தில் காணப்படுகின்ற நோக்கங்களிற்கிணங்க பாடம் தொடர்பான விடயங்களை உள்ளடக்கிப் பாடநூல்களை ஆக்குவது அவசியமாகும். பாடநூல் என்பது மாணவரின் கற்றல் சாதனம் மாத்திரமல்ல. அது கற்றல் அனுபவங்களைப் பெறுவதற்கும் அறிவு, பண்பு விருத்திக்கும் நடத்தை மற்றும் மனப்பாங்கு வளர்ச்சியுடன் உயர்ந்த கல்வியொன்றை பெற்றுக் கொள்வதற்கும் மிகவும் உதவக்கூடியதுமாகும்.

இலவசக் கல்விக் கருத்திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தும் நோக்கிலேயே தரம் 1 முதல் தரம் 11 வரையிலான சகல பாடநூல்களும் அரசினால் உங்களுக்கு வழங்கப்படுகின்றன. அந்நூல்களிலிருந்து உயர்ந்தபட்சப் பயன்களைப் பெற்றுக்கொள்வதுடன், அவற்றைப் பாதுகாப்பதும் உங்களது கடமையாகும் என்பதையும் நினைவூட்டுகின்றேன். பூரண ஆளுமைகொண்ட நாட்டிற்குப் பயனுள்ள சிறந்ததொரு பிரசையாகுவதற்கான பயிற்சியைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு இப்பாடநூல் உங்களுக்குக் கைகொடுக்கும் என நான் எண்ணுகிறேன்.

இப்பாடநூலாக்கத்தில் பங்களிப்புச் செய்த எழுத்தாளர், பதிப்பாசிரியர் குழு உறுப்பினர்களுக்கும் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்கள உத்தியோகத்தர்களுக்கும் எனது நன்றிகள் உரித்தாகட்டும்.

டபிள்யூ. எம். ஜயந்த விக்கிரமநாயக்க
கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்
இசுருபாய
பத்தரமுல்ல.
2019.04.10

கண்காணிப்பும் மேற்பார்வையும்

டபிள்யூ. எம். ஜயந்த விக்கிரமநாயக்க	-	கல்வி வெளியீட்டு ஆணையாளர் நாயகம் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

வழிகாட்டல்

டபிள்யூ. ஏ. நிர்மலா பியசீலி	-	ஆணையாளர் (அபிவிருத்தி) கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

இணைப்பாக்கம்

ஜே. சந்திரபாலன்	-	உதவி ஆணையாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

பதிப்பாசிரியர் குழு

வீ. ராஜூதேவன்	-	விரிவுரையாளர் தேசிய கல்வி நிறுவனம்.
எம். பீ. விபுலசேன	-	கல்விப் பணிப்பாளர் கல்வி அமைச்சு.
பிரேமலால் உடுப்போருவ	-	கல்விப் பணிப்பாளர் விஞ்ஞானப் பிரிவு தேசிய கல்வி நிறுவனம்.
கலாநிதி புஷ்பா விதாரண	-	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர் கல்விப் பீடம் பேராதனை பல்கலைக் கழகம்.
கலாநிதி நில்வலா கோட்டுகொட	-	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர் இரசாயன விஞ்ஞானப் பிரிவு ஸ்ரீ ஜயவர்தனபுர பல்கலைக் கழகம்.
ஜே. சந்திரபாலன்	-	உதவி ஆணையாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.
கே. டீ. பன்துல குமார	-	உதவி ஆணையாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.
வை. எம். பிரியங்கிகா குமாரி யாபா	-	உதவி ஆணையாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.
டபிள்யூ. எஸ். எஸ். ஜயவர்தன	-	உதவி ஆணையாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

எழுத்தாளர் குழு

ரி. பாலகுமாரன்	-	ஓய்வு நிலை ஆசிரியர்.
எச். எம். எப். றபாகா	-	அதிபர் தும்மலதெனிய முஸ்லிம் வித்தியாலயம் தும்மல தெனிய.

கே. சாந்தகுமார்	-	ஆசிரிய ஆலோசகர் வலயக் கல்விப் பணிமனை, ஹாலிஎல.
பீ. ஐ. விஜேசுந்தர	-	ஆசிரிய ஆலோசகர் வலயக் கல்விப் பணிமனை, உடகம.
காமினி விஜேசூரிய	-	ஆசிரிய ஆலோசகர் கோட்டக் கல்விப் பணிமனை, வென்னப்புவ.
ஷிரானி திஸாநாயக்க	-	ஆசிரியர் விசாகா வித்தியாலயம், கொழும்பு.
எச். டீ. சி. காமினி ஜயரத்ன	-	ஓய்வு பெற்ற ஆசிரிய ஆலோசகர்.
ஆர். எம். பி. பண்டார	-	ஆசிரியர் நெலுவ தேசியப் பாடசாலை, நெலுவ.
கே. இன்திக ஜயவர்தன பீரிஸ்	-	ஆசிரியர் மெதடிஸ் உயர் பாடசாலை, மொரடுவ.
சுயாமா கோட்டகொட	-	ஆசிரியர் பண்டாரகம ம.ம.வி. பண்டாரகம.
சமிலா உக்வத்த	-	ஆசிரியர் டீ. எஸ். சேனாநாயக்க வித்தியாலயம் கொழும்பு - 07.
ஏ. எம். பிகேரா	-	ஓய்வு நிலை உதவிக் கல்விப் பணிப்பாளர்.

பதிப்பாசியர் (மொழி)

எம்.எம். ஹரீஸா	-	ஆசிரியர் கொ / பாத்திமா முஸ்லிம் மகளிர் கல்லூரி கொழும்பு - 12.

சரவை நோக்கு

ஜே. வரதராஜபெருமாள்	-	ஆசிரியர் கொ / கொழும்பு இந்துக் கல்லூரி இரத்மலானை

இறுதி மதிப்பீடு

கே. தவமணிதாசன்	-	ஓய்வு நிலை ஆசிரியர்.

சித்திரம் வரைபடம் அட்டைப்படம்

மாலக லலனஜீவ	-	சித்திர, கிராபிக் கலைஞர்.

கணினி வடிவமைப்பு

ஆறுமுகம் அன்பரசி	-	கணினி உதவியாளர் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

அறிமுகம்

2016 ஆம் வருடம் தொடக்கம் இலங்கையின் பாடசாலை மட்டத்தில் 7 ஆம் தரத்தில் கல்வி பயிலும் மாணவர்களின் பயன்பாட்டுக்காக தேசிய கல்வி நிறுவனத்தினால் தயாரிக்கப்பட்ட பாடத்திட்டத்திற்கு அமைவாக கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால் இப் பாடப் புத்தகம் பிரசுரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தேசிய கல்வி இலக்குகள், தேசிய அடிப்படைத் தேர்ச்சிகள், விஞ்ஞானக் கற்கை நெறியின் நோக்கங்கள் போன்றன பாடத்திட்டத்தில் உள்ளடங்கும் வகையில் பாட விடயங்களை ஒழுங்கமைக்கும் முயற்சி இங்கு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

இப்புத்தகத்தைப் பிரசுரிக்கும்போது பெரும்பாலும் நாளாந்த வாழ்க்கை அனுபவங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாட விடயங்கள் ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளன. விஞ்ஞானம் நாளாந்த வாழ்க்கையில் எந்தளவு பிண்ணிப்பிணைந்துள்ள விடயமாகும் என்பது இதன் மூலம் உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

செயற்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு இப்பாடப்புத்தகம் பிரசுரிக்கப்பட்டுள்ள விதம் விஷேடமானது. விஞ்ஞான முறைகளைக் கையாண்டு அறிவு, திறன், மனப்பாங்குகளை விருத்தி செய்யும் விதமாக இது தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வீட்டில் தனியே செய்யக்கூடிய செயற்பாடுகளும், பாடசாலையில் செய்யக்கூடிய செயற்பாடுகளும் இங்கு உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. செயற்பாடுகள் மூலம் கற்றல், மாணவர்களிடம் பாடம் தொடர்பாக ஏற்படும் கவர்ச்சி, விருப்பு என்பவற்றை தூண்டும் முகமாக இது அமையப்பெற்றுள்ளது என நம்புகின்றோம்.

ஒவ்வொரு பாட அலகின் இறுதியிலும் அதன் சாராம்சமும், பயிற்சிகளும், கலைச் சொற்களின் மொழிபெயர்ப்புக்களும் அடங்கியுள்ளன. அதன் மூலம் அப்பாட அலகுக்குரிய முக்கிய விடயங்களை இனங்காணவும் எதிர்பார்க்கும் கற்றல் பேறுகளை அண்மித்துள்ளனரா? என்பதை சுய மதிப்பீடு செய்து கொள்ளவும் முடியும்.

பாட விடயங்கள் தொடர்பாக மேலும் ஆய்வு செய்வதற்கு ஊக்கமளிக்கும் விதமாக மேலதிக அறிவுக்காக எனும் பகுதி மூலம் விடயங்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்விடயங்கள் மாணவர்களின் அறிவை விருத்தி செய்வதற்காக மட்டுமே அன்றி தவணைப் பரீட்சைகளில் வினாக்களாக வினவுவதற்கு அல்ல என்பதை இங்கு கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

ஒப்படை மூலமும் செயல்திட்டத்தின் மூலமும் எதிர்பார்க்கப்படுவது அவதானித்தல் மூலம் ஆய்வில் ஈடுபடுத்துவதாகும். இங்கு பாடத்தின் மூலம் உள்வாங்கப்பட்ட எண்ணக்கருக்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் கருத்துக்களையும் கோட்பாடுகளையும் ஒன்றிணைத்து பகுப்பாய்வு செய்வதற்கும் செயற்பாடுகளை முன்னெடுத்துச் செல்ல இடமளிப்பதாகும்.

பாரம்பரிய கற்பித்தல் முறைகளைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களுக்குக் கற்பித்தலுக்குப் பதிலாக மாணவர்களுக்கு கற்பதற்கு வழிகாட்டல் விஞ்ஞானப் பாட ஆசிரியர்களின் பொறுப்பும் கடமையும் ஆகும் என்பது எமது நம்பிக்கையாகும். தம்முடைய கற்றலுக்கு வழிகாட்டல் வகிபங்கினுள் செயற்பாடுகளை சரியான முறையில் செயற்படுத்துவதற்கு இப்புத்தகத்தை கற்பித்தல் சாதனமாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

இப்புத்தகம் தொடர்பான உங்கள் கருத்துக்கள், ஆலோசனைகள் என்பவற்றை கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்துக்கு அனுப்பிவைக்குமாறு பணிவன்புடன் கேட்டுக் கொள்கின்றோம்.

– எழுத்தாளர்கள் மற்றும் பதிப்பாசிரியர்கள் குழு

பொருளடக்கம்

பக்கம்

11. ஒலியின் உருவாக்கமும் கடத்துகையும்	**01**
11.1 ஒலி உற்பத்தி	**01**
11.2 ஒலியின் ஊடுகடத்தல்	**06**
12. அங்கிகளின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களும் உயிர்த் தொழிற்பாடும்	**15**
12.1 அங்கிகளின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்கள்	**15**
12.2 மனித உடற் தொகுதிகள்	**24**
13. வளி மண்டலம்	**34**
13.1 வளி மண்டலத்தின் அமைப்பு	**34**
13.2 வளியும் அதன் கூறுகளும்	**41**
14. வெப்பமும் வெப்பநிலையும்	**50**
14.1 வெப்பநிலையை அளத்தல்	**50**
14.2 வெப்பமானி	**52**
14.3 வெப்ப இடமாற்றம்	**63**
14.4 மேற்காவுகையோட்டத்தின் பிரயோகங்கள்	**70**
15. மண்	**77**
15.1 பல்வேறு மண் வகைகள்	**77**
15.2 மண்ணின் கூறுகள்	**81**
15.3 மண்ணரிப்பு	**90**

16. விசையும் இயக்கமும்	**98**
16.1 தூரமும் இடப்பெயர்ச்சியும்	98
16.2 விசை	103
17. உணவின் போசணைக் கூறுகள்	**117**
17.1 உணவும் போசணையும்	117
17.2 பிரதான போசணைக் கூறுகள் இனங்காணல்	127
18. பாறைகளும் கனியங்களும்	**136**
18.1 கனியங்களினதும் பாறைகளினதும் இயல்புகள்	137
18.2 பாறைகளினதும் கனியங்களினதும் வகைகள்	138
18.3 பாறைகள் வானிலையாலழிதல்	142
18.4 பாறை வட்டம்	147
19. சக்தி முதல்கள்	**153**
19.1 மீளப்பிறப்பிக்கக்கூடிய சக்தி முதல்கள்	155
19.2 மீளப்பிறப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள்	168
19.3 சக்தி முதல்களின் முறையான பாவனை	171

அலகு 11

ஒலியின் உருவாக்கமும் கடத்துகையும்

11.1 ஒலி உற்பத்தி

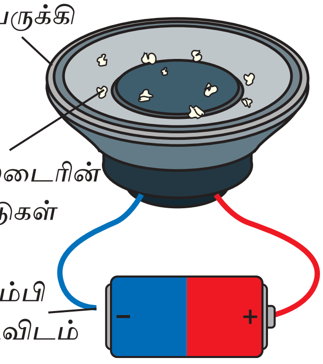
அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறுபட்ட ஒலிகளைக் கேட்கிறோம். பறவைகளின் ஒலி, வானொலி, தொலைக்காட்சி என்பவற்றிலிருந்து பிறக்கின்ற ஒலிகள் அவற்றுள் சிலவாகும்.

இவ்வாறு எமக்குக் கேட்கின்ற ஒலிகள் எவ்வாறு தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன என்பதைக் கண்டு கொள்வதற்காகக் கீழ்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.1

ஒலி உண்டாகும் விதம்

தேவையான பொருள்கள் : ஒலி பெருக்கி, பொலிஸ்டைரின் துண்டுகள் / சிறியபாரமற்ற பொத்தான்கள், தொடுக்கும் கம்பி, உலர் மின்கலம்



உரு 11.1

செய்முறை :

- ஒலிபெருக்கியொன்றை எடுத்து அதனைப் படத்தில் காட்டியவாறு தொடுக்கும் கம்பியின் மூலம் தொடுத்து ஒலி பெருக்கியின் மீது பொலிஸ்டைரின் துண்டுகளை வையுங்கள்.
- தொடுக்கும் கம்பியின் ஒரு முனையுடன் மின் கலத்தை தொடுங்கள்.
- கம்பியின் மறுமுடிவிடத்தை ஒரு தடவை மின்கலத்துடன் இணையுங்கள். (கம்பியின் இரு முனைகளையும் மின்கலத்துடன் நீண்ட நேரம் தொடுப்பது பொருத்தமற்றது.)
- நடைபெறுவதை அவதானியுங்கள்.
- இவ்வாறு பல தடவைகள் கம்பியின் முடிவிடத்தை மின்கலத்துடன் தொடுத்து நடைபெறுவதை அவதானியுங்கள்.

கம்பியின் இரு முனைகளும் மின்கலத்துடன் தொடுக்கப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் மட்டும் பொலிஸ்டைரின் துண்டுகள் மேல் நோக்கி வீசப்படுவதைக் காண்பீர்கள்.

இதிலிருந்து ஒலி பெருக்கியில் ஒலி உண்டாகும் சந்தர்ப்பங்களில் மட்டுமே பொலிஸ்டைரின் துண்டுகள் மேல்நோக்கி வீசப்படுகின்றன என்பதை அவதானிக்கலாம். ஒலி தோற்றுவிக்கப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் மட்டும் பொலிஸ்டைரின் துண்டுகள் வீசப்படுவதற்குக் காரணம் ஒலிபெருக்கியில் உண்டான மேல்கீழான அலைவாகும். இவ்வாறு ஒலி தோற்றுவிக்கப்படும் எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் பொருளில் உண்டாகும் மேல்கீழான அலைவு **அதிர்வு** எனப்படும்.

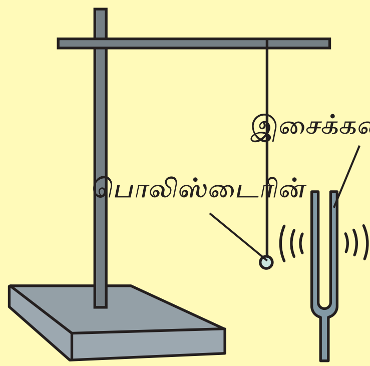
இதற்கமைய ஒலி தோற்றுவிக்கப்படுவது ஏதாவது பொருளொன்று அதிர்வதன் மூலமாகும் என்பது தெளிவாகின்றது.

ஒலி எவ்வாறு தோற்றுவிக்கப்படுகின்றது என்பது பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்வதற்காக கீழ்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.2

தேவையான பொருள்கள் :

இசைக்கவை, தாங்கி, நூல், பொலிஸ்டைரின் உருண்டை



உரு 11.2

செய்முறை :

- படத்தில் காட்டியவாறு பொலிஸ்டைரின் உருண்டையை மெல்லிய நூலில் கட்டித் தொங்கவிடுங்கள்.
- இசைக்கவை ஒலிக்கச் செய்து அதனைப் பொலிஸ்டைரின் உருண்டையின் அருகே கொண்டு செல்லுங்கள்.
- நடைபெறுவதை அவதானியுங்கள். (இதனைப் பலமுறை செய்து பார்த்து அவதானத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.)

இசைக்கவையை இசைத்து பொலிஸ்டைரின் பந்தின் அருகே கொண்டு செல்லும் போது அது மெதுவாக அசைவதை அவதானிக்கலாம். இசைக் கவையில் அதிர்வு ஏற்படும் சந்தர்ப்பத்தில் மட்டுமே பொலிஸ்டைரின் பந்தில் அசைவு நிகழ்வது தெளிவாகின்றது. இதற்கேற்ப அதிர்வினூடாகவே ஒலி உருவாகின்றது. என்பது புலனாகின்றது.

எமது குரல் ஒலி உண்டாகும் விதத்தைத் தேடியறிவதற்காக பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.3

செய்முறை :

உரு ▲ 11.3

- படத்தில்காட்டியவாறு தொண்டையின் மத்தியில் சில கைவிரல்களை வைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- பின்னர் ஓரளவு மெதுவாகப் பேசுங் கள்.
- விரல்களால் உணரப்படுவதைக் குறிப் பிடுங்கள்.
- அதன் பின்னர் ஓரளவு சத்தமாகக் கதைக்கும் போது விரல்களால் உணரப்படுவதைக் குறிப்பிடுங்கள்.

மெதுவாகக் கதைக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் தொண்டையில் ஏற்படும் அதிர்வை விரல்களால் உணர முடிகின்றது. சத்தமிட்டுக் கதைக்கும் போது அந்த அதிர்வு மேலும் அதிகமாகின்றது. தொண்டையில் உள்ள குரல் நாண்களின் அதிர்வே அவ்வாறு உணரப்படுகின்றது. அதாவது தொண்டையில் உள்ள குரல் நாண்களின் அதிர்வின் மூலமே எமது குரல் ஒலி பிறக்கின்றது.

ஒப்படை 11.1

அதிர்வின் மூலம் ஒலி எழுப்பப்படுகிறது. என்பதைச் செய்துகாட்டு வதற்காக எளிய செயற்பாடுகளைத் திட்டமிட்டு முன்வையுங்கள்.

ஒலியைப் பிறப்பிக்கும் கருவிகள்

செயற்பாடு 11.4

ஒலி முதல்களின் அதிரும் பகுதியை இனங்காணல்

தேவையான பொருள்கள் : கிடார், புல்லாங்குழல், மத்தளம், மேளம்

செய்முறை :

- உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள ஒலிமுதல்களிலிருந்து ஒலியை எழுப்புங்கள்.
- ஒவ்வொரு ஒலிமுதலில் இருந்தும் அவற்றின் எந்தப் பகுதியில் அதிர்வு நிகழ்வதால் ஒலி பிறக்கின்றது என்பதை அவதானியுங்கள்.

உரு ▲ 11.4

நீங்கள் அவதானித்துக் கண்டறிந்த விடயங்களைக் கீழே தரப்பட்டுள்ள வற்றுடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

அட்டவணை ▼ 11.1

ஒலிமுதல் / கருவி	அதிர்வுறும் பகுதி
கிடார்	இழைகள் / தந்திகள் அதிர்வதன் மூலம்
மேளம்	மென்சவ்வு அதிர்வதன் மூலம்
புல்லாங்குழல்	வளி அதிர்வதன் மூலம்
மத்தளம்	மென்சவ்வு அதிர்வதன் மூலம்

இதிலிருந்து ஒவ்வொரு இசைக் கருவியிலிருந்தும் ஒலி உற்பத் தியாகும் முறை ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுகின்றது இசைக்கருவிகளின் வகைப்படுத்தலானது ஒலி உற்பத்திக்காக அதிர்வுறும் பகுதிக்கேற்ப வகைப்படுத்தப்படுகின்றது.

ஒலியைப் பிறப்பிக்கும் கருவிகள்

- இழைகள் / தந்திகள் அதிர்தல்
- மென்சவ்வு அதிர்தல்
- வளி நிரல் அதிர்தல்

உரு ▲ 11.5 இழைகள் / தந்திகள் அதிர்வதால் ஒலி உண்டாக்கும் கருவிகள்

உரு ▲ 11.6 மென்சவ்வு அதிர்வதால் ஒலி உண்டாக்கும் கருவிகள்

உரு ▲ 11.7 வளி நிரல் அதிர்வதால் ஒலி உண்டாக்கும் கருவிகள்

ஒப்படை 11.2

அடிக்கடி பயன்படுத்தப்படுகின்ற இசைக் கருவிகளின் பட்டியலொன்றைத் தயார் செய்யுங்கள். அந்த ஒவ்வொரு கருவியிலிருந்தும் மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள எந்த முறைகளில் ஒலி பிறக்கிறது என்பதைக் குறிப்பிடுங்கள்.

ஒப்படை 11.3

சூழலில் அடிக்கடி கேட்கக் கூடிய ஒலிகள் சிலவற்றை நன்கு கேட்டறிந்து அவற்றைப் பட்டியல் படுத்துங்கள். அந்த ஒவ்வொரு ஒலியும் பிறப்பிக்கப்படும்போது ஒலிமுதலின் எப்பகுதி அதிர்வடைகின்றது என்பதை கீழே தரப்பட்டவாறு அட்டவணைப்படுத்துங்கள்.

கேட்கும் ஒலி	அதிர்வு உண்டாகும் பகுதி
பாடசாலை மணி	

ஒப்படை 11.4

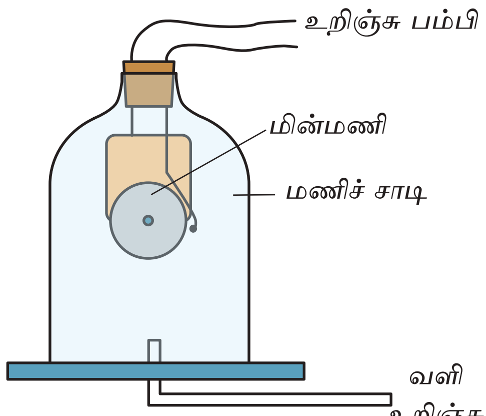
நுளம்பு, வண்டு, தேனீ போன்ற விலங்குகள் எழுப்பும் ஒலியை நீங்கள் கேட்டிருப்பீர்கள். அந்த ஒலிகள் எவ்வாறு உண்டாகின்றது என்பதைத் தேடி அறிக்கைப்படுத்துங்கள்.

11.2 ஒலி ஊடுகடத்தல்

உரு ▲ 11.8 விண்வெளிவீரர்கள்

வகுப்பறையினுள் ஆசிரியர் கதைக்கும் ஒலி உங்களுக்கு நன்றாகக் கேட்கும். ஆனால் விண்கலத்தினுள் பயணிக்கும் விண்வெளி வீரர்கள் அருகருகே இருந்தாலும் அவர்கள் கதைக்கும் சந்தம் ஒருவருக்கொருவர் கேட்காது. இதற்கான காரணம் என்ன? அதைப் பற்றித் தேடியறிவதற்காக அருகே காட்டப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.5



உரு ▲ 11.9

தேவையான பொருள்கள் :

மணிச்சாடி, வளி உறிஞ்சு பம்பி, மின்மணி, உலர்மின் கலங்கள், ஆளி

செய்முறை :

- படத்தில் காட்டியவாறு மணிச்சாடியுள் மின்மணியைப் பொருத்தி அதனை ஒலிக்கச் செய்வதற்காக மின்கலங்களுடனும் ஆளியுடனும் இணையுங்கள்.
- மணிச்சாடியிலுள்ள வளியை அகற்றக்கூடியவாறு வளி உறிஞ்சுபம்பியை (வெற்றிடப்பம்பி) மணிச்சாடியுடன் பொருத்துங்கள்.
- முதலில் மின்மணியை ஒலிக்கவிட்டு அவதானத்தைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- மின்மணி ஒலித்துக் கொண்டிருக்கும் போதே வெற்றிடப் பம்பியினூடாக படிப்படியாக வளியை வெளியேற்றியவாறு அவதானத்தைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- மணிச்சாடியிலிருந்த வளி முழுவதும் வெளியேறிய பின் மின்மணியை ஒலிக்கச் செய்து அவதானத்தைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

மணிச்சாடியில் வளி நிரம்பியிருந்த போது மின் மணியின் ஒலியை நன்றாகக் கேட்கக் கூடியதாக இருந்தது. அதிலுள்ள வளியை படிப்படியாக அகற்றியபோது மின் மணியின் ஒலியும் படிப்படியாகக் குறைந்தது. மணிச்சாடியிலுள்ள வளி முழுவதும் அகற்றப்பட்டதும் மின் மணியின் ஒலி கேட்கவில்லை.

இங்கு மணிச்சாடியில் வளி உள்ளபோது மட்டுமே ஒலியைக் கேட்கக் கூடியதாக இருப்பது அவதானிக்கத் தக்கது. வளி அற்ற வெற்றிடத்தினுள் மின் மணியின் ஒலி கேட்கவில்லை.

இதனடிப்படையில் ஒலியலைகள் பயணம் செய்வதற்கு ஊடகம் அவசியமென்பது தெளிவாகின்றது.

வகுப்பறையில் ஆசிரியர் கதைக்கும் ஒலி எமக்குக் கேட்பதற்குக் காரணம் ஒலி வளியினூடாகப் பயணம் செய்து எமது காதை வந்தடைவதாகும். எனினும் விண்கலத்தினுள் விண்வெளி வீரர்கள் இருவருக்கிடையே சாதாரணமாக கதைக்கும் ஒலியைக் கேட்க முடியாமைக்குக் காரணம் விண்கலத்தினுள் வளி இன்மையால் ஒலியலைகள் பயணிக்க முடியாமை யாகும். எனவே, வெற்றிடத்தினுள் ஒலி பயணம் செய்யாது என்பதும் ஒலி பயணம் செய்வதற்கு ஊடகம் அவசியம் என்பதும் உறுதியாகின்றது.

ஒலிமுதலிலிருந்து பிறப்பிக்கப்படும் ஒலியானது தோற்றுவிக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து அதிக தூரத்திற்குப் பரந்து செல்லும். இது **ஒலி ஊடுகடத்தல்** என அழைக்கப்படும்.

பல்வேறு ஒலிகளை நாம் கேட்கக்கூடியதாக இருப்பதற்குக் காரணம் வளியினூடாக ஊடுகடத்தப்பட்ட ஒலி எமது காதை வந்தடைவதனா லாகும்.

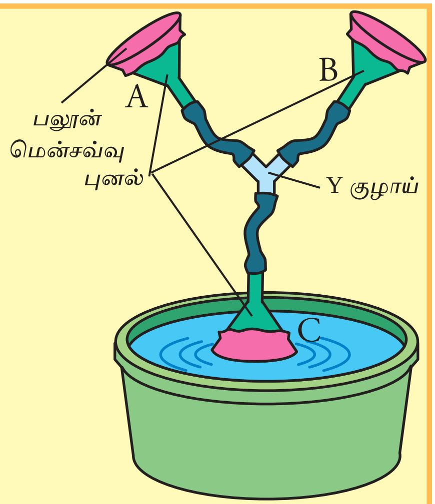
ஒலி ஊடுகடத்தப்படுவது வளியினூடாக மட்டுமா? திரவங்களினூடாகவும், திண்மங்களினூடாகவும் ஊடுகடத்தப்படுமா?

இது தொடர்பாக தேடியறிவதற்காகப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.6

தேவையான பொருள்கள் :

பிளாத்திக்குப் புனல் மூன்று, றப்பர் குழாய், பலூன் மென்சவ்வுகள் மூன்று, நீர்ப்பாத்திரம், Y குழாய்



உரு 11.10

செய்முறை :

- படத்தில் காட்டியவாறு உபகரணத்தை அமைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- புனல் C யை நீரினுள் அமிழ்த்தி புனல்கள் A, B யை இரு காதுகளிலும் வைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- C யிற்கு அருகில் நீரினுள் ஒலியெழுப்புங்கள்.
- உங்கள் அவதானத்தைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

நீர்ப்பாத்திரத்தினுள் உண்டாக்கிய ஒலியை A, B புனல்களினூடாக நன்றாகக் கேட்கக்கூடியதாக இருந்தது. நீர் போன்ற திரவங்களினூடாக ஒலி பயணம் செய்வது தெளிவாகின்றது.

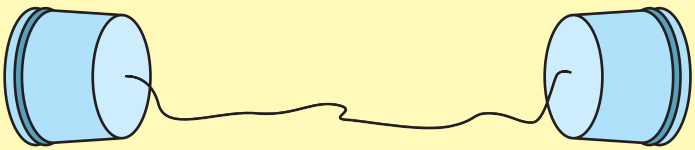
தாழ் நிலங்கள் வெள்ளத்தால் அமிழ்ந்துள்ள போது அருகிலுள்ள பெருவீதிகளில் பயணம் செய்யும் வாகனங்களின் ஒலி வேறு நாட்களை விட அதிகமாகக் கேட்கும். இதற்குக் காரணம் வளியை விட வேகமாக திரவங்களினூடாக ஒலி ஊடுகடத்தப்படுவதாகும்.

திண்மப்பதார்த்தங்களினூடாக ஒலி கடத்தப்படுகின்றதா என்பதைப் பரீட்சித்துப் பார்ப்பதற்காகக் கீழே காட்டப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.7

கம்பியினூடு ஒலி கடத்தப்படுவதைக் காணல்

தேவையான பொருள்கள் : இரண்டு யோகட் கோப்பைகள் 10 m நீளமான மெல்லிய கம்பி ஒன்று



உரு ▲ 11.11

செய்முறை :

- படத்தில் காட்டியவாறு கம்பியை இரு யோகட் கோப்பைகளுடன் இணைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- இந்தச் செயற்பாட்டுக்காக உங்கள் நண்பர்களையும் சேர்த்துக் கொள்ளுங்கள். யோகட் கோப்பைகளில் ஒன்றை உங்கள் செவியிலும், மற்றையதை நண்பனின் வாய் அருகிலும் வைத்து பேசச் சொல்லுங்கள். (இருவரும் இயன்றளவு தூரத்தில் இருக்க வேண்டும். கம்பி நன்றாக இழுபட்டிருக்க வேண்டும்.)

நண்பன் பேசுகின்ற சத்தம் உங்களுக்கு நன்றாகக் கேட்டிருக்கும் கம்பியினூடாக ஒலி கடத்தப்படுவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

திண்மப் பதார்த்தங்களினூடாக ஒலி கடத்தப்படுகின்றதா? என்பதைப் பரீட்சித்துப் பார்ப்பதற்காக இன்னுமொரு செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.8

தேவையான பொருள்கள் : ‘‘டிக் டிக்’’ ஒலி எழுப்பும் கடிகாரம், மேசை

செய்முறை :

- மேசையின் ஒரு ஓரத்தில் கடிகாரத்தை வையுங்கள்.
- மேசையின் மறு ஓரத்தில் நின்று கடிகாரத்தின் ஒலியை (வளியினூடாகக்) கேளுங்கள்.

- பின் மேசையின் மறு ஓரத்தில் காதை வைத்துக் கேளுங்கள்.

உரு ▲ 11.12

கடிகாரத்தின் டிக் டிக் ஒலி வளியில் கேட்பதை விட மேசையில் காதை வைத்துக் கேட்கும் போது தெளிவாகக் கேட்பதை உணரலாம்.

வாயு ஊடகத்தை விட திண்ம ஊடகத்தில் அதிக விரைவில் ஒலி ஊடு கடத்தப்படுகின்றது என்பதை மேலுள்ள செயற்பாட்டில் இருந்து விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

ஒப்படை 11.5

திண்மத்தினூடாகவும் திரவத்தினூடாகவும் ஒலியலைகள் கடத்தப் படுவதைக் காட்டுவதற்காக பல்வேறு பரிசோதனைகளைத் திட்ட மிட்டு செயற்படுத்திப் பாருங்கள்.

மேலதிக அறிவுக்காக

- வைத்தியர்கள் நோயாளிகளைப் பரீட்சிப்பதற்காகப் பயன்படுத்து கின்ற உடல் ஒலிபெருக்கிகாட்டியின் மென்சவ்வு சில உடல் உறுப்புக்களின் (இதயம், சுவாசப்பை, குருதிக்குழாய்கள் போன்ற) ஒலிக்கேற்ப அதிர்வதால் செயற்படும் ஒரு கருவியாகும்.
- பண்டைய காலங்களில் கட்டடங்கள், கப்பல்கள், சுரங்கங்கள் போன்ற இடங்களிலிருந்து ஒலி தூரத்துக்குக் கடத்தப்படுவதற்காக ஒலி குழல்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

தண்டவாளத்தில் காதை வைத்துக் கேட்கும் போது தூரத்தில் வரும் புகையிரதத்தின் ஒலியை நன்கு கேட்கலாம். வளியை விட திண்ம ஊடகங்களில் ஒலியின் கதி அதிகமாக இருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.

டொல்பின்கள் நீரினுள்ளே ஒலி எழுப்பும்போது மிகவும் உயர்ந்த தொனியில் அவ்வொலி எமக்குக் கேட்கும். எனினும் அவை நீருக்கு வெளியே வந்து ஒலியெழுப்பும் போது மிகவும் தாழ்ந்த தொனி (முனகல்) யையே கேட்க முடி கின்றது. வளியை விட நீரில் ஒலியின் கதி அதிகம் என்பதாலேயே இவ்வாறு கேட்கின்றது.

உரு ▲ 11.13 டொல்பின்

திண்ம, திரவ, வாயு ஊடகங்களில் ஒலி வெவ்வேறு கதியில் பயணம் செய்கின்றது. வாயு ஊடகத்தை விடத் திரவ ஊடகத்திலும் திரவ ஊடகத்தை விடத் திண்ம ஊடகத்திலும் ஒலியின் கதி அதிகமாகும்.

அட்டவணை ▼ 11.2

ஊடகம்	**ஒலியின் கதி (செக்கனுக்கு மீற்றரில் $m\ s^{-1}$)**
வளி (வாயு)	330
நீர் (திரவம்)	1500
உருக்கு (திண்மம்)	4500

மின்னலும் இடியும் ஒரே நேரத்தில் உண்டாகின்றன. எனினும் மின்னலின் ஒளி முதலில் எம்மை வந்தடைகின்றது. இடியோசை சிறிது நேரத்தின் பின்னரே கேட்கின்றது. ஒலியின் கதி ஒளியின் கதியை விடக் குறைவானதாக இருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.

மேலதிக அறிவுக்காக

பீரங்கியிலிருந்து குண்டு வெளிப் படும் போது வெடிச்சத்தமும் புகையும் ஒரே நேரத்தில் உண்டாகிய போதும் தூரத்திலிருந்து அவதானிப்பவருக்கு வெடியொலி கேட்பது புகை தென்பட்ட சிறிது நேரத்தின் பின்னராகும்.

பொழிப்பு

- பொருள்கள் அதிர்வதன் மூலமே ஒலி பிறப்பிக்கப்படுகின்றது.
- மென்சவ்வு அதிர்வதன் மூலம் அல்லது இழை அதிர்வதன் மூலம் அல்லது வளி நிரல் அதிர்வதன் மூலம் ஒலி பிறப்பிக்கப்படலாம்.
- ஒலி ஊடுகடத்தப்படுவதற்கு ஊடகம் அவசியம்.
- வேறுபட்ட ஊடகங்களில் ஒலியின் கதியும் வேறுபடும்.
- வாயு, திரவ ஊடகங்களை விட திண்ம ஊடகத்தில் ஒலியின் கதி முறையே அதிகமாகும்.

பயிற்சி

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள சொற்களில் பொருத்தமானதைத் தெரிவு செய்து இடைவெளி நிரப்புங்கள்

(கதி, திண்ம, ஊடகம், அதிர்வு, வளி)

1. ஒலி அல்லது சத்தம் உண்டாவது .... ஏற்படுவதால் ஆகும்.
2. ஒலி பயணம் செய்வதற்கு .... அவசியமாகும்.
3. ஒலி அதிக கதியில் பயணம் செய்வது .... ஊடகத்தில் ஆகும்.
4. புல்லாங்குழலில் ஒலி உற்பத்தியாவது .... அதிர்வதால் ஆகும்.

2. சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

1. தந்திகள் அதிர்வதன் மூலம் ஒலியை உருவாக்கும் இசைக் கருவி

i. மேளம் ii. வயலின் iii. தபேலா iv. புல்லாங்குழல்

2. கீழே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளை அவதானிக்க.

A - வெற்றிடத்தினூடாக ஒலி பயணிக்கும்

B - வளியில் ஒலியின் கதி ஒளியின் கதியை விட அதிகமாகும்

C - ஒலி பயணம் செய்வதற்கு ஊடகம் அவசியமாகும்

மேலே தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளுள் சரியானது / சரியானவை

i. A மட்டும் ii. B மட்டும் iii. C மட்டும் iv. B, C மட்டும்

கலைச்சொற்கள்

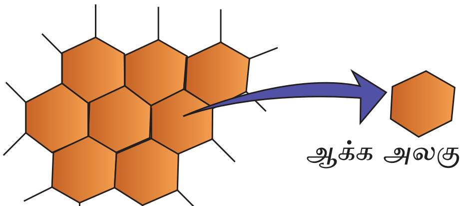
ஒலி	-	Sound
ஒலியின் கடத்துகை	-	Transmission of Sound
அதிர்வு	-	Vibration
ஒலியின் கதி	-	Speed of Sound
வெற்றிடம்	-	Vacuum
இசைக்கவர்	-	Tuning fork
வெற்றிடப் பம்பி	-	Vacuum pump

அலகு 12

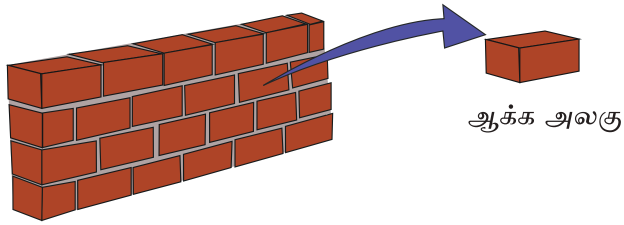
அங்கிகளின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களும் உயிர்த் தொழிற்பாடும்

12.1 அங்கிகளின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்கள்

ஏராளமான செங்கற்கள் ஒன்றாகப் பிணைக்கப்படுவதன் மூலம் செங்கற் சுவர் கட்டியெழுப்பப்படுகிறது. அதேவேளை அறுகோண வடிவான சிறிய அலகுகள் ஏராளமாக ஒன்று சேர்ந்து தேன்வதை ஆக்கப்பட்டுள்ளது.



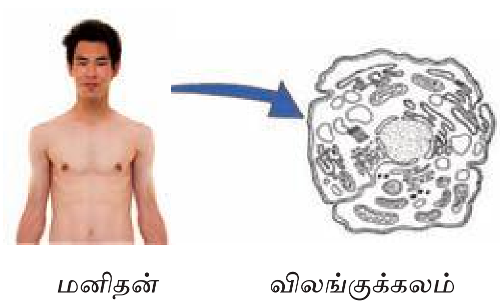
உரு 12.1 ▲ தேன்வதை



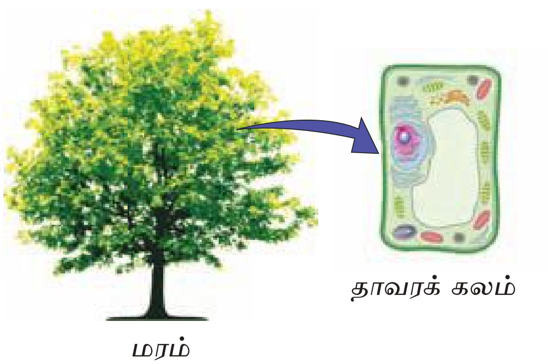
உரு 12.2 ▲ செங்கற் சுவர்

அங்கிகளின் உடலும் இதுபோன்றே ஏராளமான சிறிய ஆக்க அலகுகள் ஒன்றுசேர்ந்து உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய ஆக்க அலகு **கலம்** என அழைக்கப்படும்.

இதனடிப்படையில் விலங்கு உடலின் ஆக்க அலகு **விலங்குக் கலம்** எனவும் தாவர உடலின் ஆக்க அலகு **தாவரக்கலம்** எனவும் அழைக்கப் படும்.



உரு 12.3 ▲ விலங்குக்கலம்



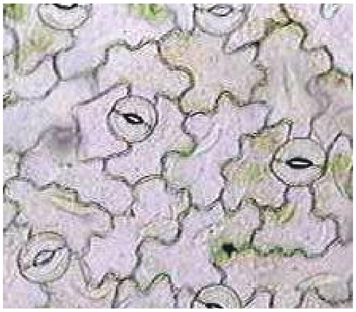
உரு 12.4 ▲ தாவரக்கலம்

இதற்கு முந்திய அலகொன்றில் தாவரக் கலத்தையும் விலங்குக் கலத்தையும் அவதானித்த விதம் உங்களுக்கு ஞாபகமிருக்கும்.

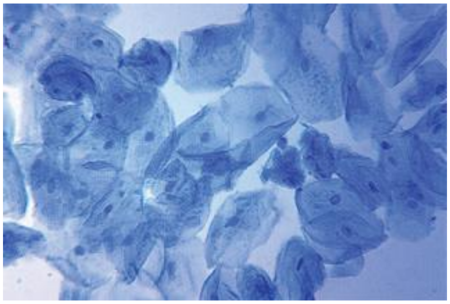
செயற்பாடு 12.1

கலங்களை அவதானித்தல்

ஆசிரியரின் உதவியுடன் வெற்றிலையின் கீழ்ப்புற மேற்றோலிலுள்ள கலங்களையும் கன்னக் கலங்களையும் நுணுக்குக்காட்டியினூடாக அவதானித்து கலங்களை இனங்காணுங்கள்.



உரு 12.5 ▲ தாவர இலையின் கீழ்ப்புற மேற்றோல் கலங்களின் நுணுக்குக் காட்டித் தோற்றம்



உரு 12.6 ▲ நிறமூட்டப்பட்ட கன்னக் கலங்களின் நுணுக்குக்காட்டித் தோற்றம் (உயர்வலுவின் கீழ்)

இதனடிப்படையில் அங்கிகளின் கட்டமைப்பினதும் தொழிற்பாட்டினதும் அடிப்படை அலகு **கலம்** எனக் கொள்ளலாம்.

ஒப்படை 12.1

கலமொன்றின் கண்டுபிடிப்பு தொடர்பான வரலாற்றுத் தகவல் களைத் திரட்டி வகுப்பறையிற் சமர்ப்பியுங்கள்.

சில அங்கிகளின் உடல் தனிக்கலத்தாலானது. இவை எளிய உடற்றொழிற் பாடுகளை மேற்கொள்ளும். இவ்வங்கிகள் **தனிக்கல அங்கிகள்** என அழைக்கப்படும்.

உதாரணம் :

அமீபா (Amoeba)

இயூக்ளீனா (Euglena)

பரமீசியம் (Paramecium)

உரு 12.7 ▲ தனிக்கல அங்கிகள் சில

செயற்பாடு 12.2

தனிக்கல அங்கிகளை அவதானித்தல்

கிணற்று நீர் மாதிரியையும் வைக்கோல் ஊறவிடப்பட்ட நீர் மாதிரியையும் நுணுக்குக்காட்டியினூடு அவதானிப்பதன் மூலம் தனிக்கல அங்கிகளை இனங்காணுங்கள்.

அங்கிகளின் உடல் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்கள்

தனிக்கல அங்கிகள் தவிர்ந்த ஏனைய சகல அங்கிகளும் சில கலங்கள் அல்லது பல கலங்கள் ஒன்று சேர்வதன் மூலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. இவை **பல்கல அங்கிகள்** என அழைக்கப்படும். பல்கல அங்கிகளின் உடல் ஒழுங்கமைப்பு மட்டம் பல்வகைப்பட்டது. மிக எளிய மட்டமான கலத்திலிருந்து சிக்கலான மட்டமான அங்கியின் உடல் வரையான ஒழுங்கமைப்பு மட்டம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

கலம் → இழையம் → அங்கம் → தொகுதி → அங்கி

மேற்குறிப்பிடப்பட்ட ஒவ்வொரு ஒழுங்கமைப்பு மட்டம் தொடர்பாகவும் இவ்வலகிற் கலந்துரையாடப்படும்.

கலம்

கலமென்பது அங்கியொன்றின் கட்டமைப்பினதும் தொழிற்பாட்டினதும் அடிப்படை அலகாகும். உயிரங்கிகளின் கட்டமைப்பின் அடிப்படை அலகு கலமாவதுடன் எளிய தொழிற்பாட்டலகும் கலமாகும்.

கலம்

தொழிற்பாட்டு அலகாகும்

கட்டமைப்பு அலகாகும்

இழையம்

குறித்த ஒரு தொழிலை ஆற்றுவதற்காக ஒன்றுசேர்ந்து உருவான கலக்கூட்டத்தின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டமே இழையம் என அழைக்கப்படும்.

செயற்பாடு 12.3

இழைய வகைகளை இனங்காணல்

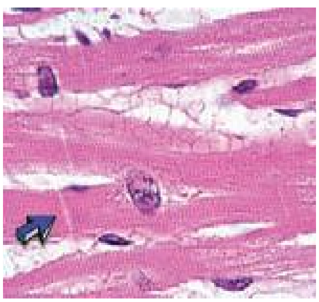
தேவையான பொருள்கள் : தசையிழையத்தின் நிரந்தர வழுக்கி அல்லது படம், தாவர இலையின் கீழ்ப்புற மேற்றோல் உள்ள வழுக்கி

செய்முறை : மேற்குறிப்பிட்ட வழுக்கிகளை நுணுக்குக்காட்டியினூடு அவதானியுங்கள். அதிலடங்கியுள்ள இழைய வகைகளை இனங்காணுங்கள்.

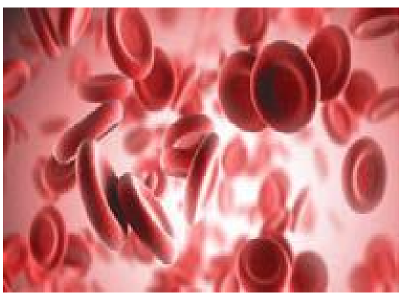
இழையங்கள் பின்வரும் இயல்புகளைக் கொண்டவை.

1. ஒரே தோற்றத்தையோ அல்லது பல்வகையான தோற்றத்தையோ உடைய கலங்களின் கூட்டமாக ஒழுங்கமைந்திருத்தல்
2. பொதுவாக ஒரே தொழிலை ஆற்றுதல்.

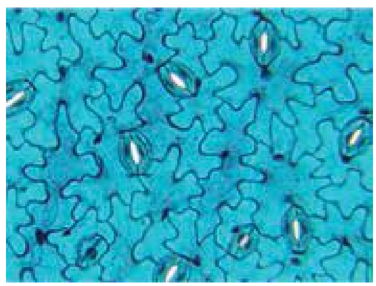
அங்கிகளின் உடலிற் காணப்படக்கூடிய பல்வகையான இழைய வகைகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



உரு 12.8 ▲ இதயத்தசை இழையம்



உரு 12.9 ▲ குருதியிழையம்



உரு 12.10 ▲ தாவர இலையின் கீழ்ப்பக்க மேற்றோல் இழையம்

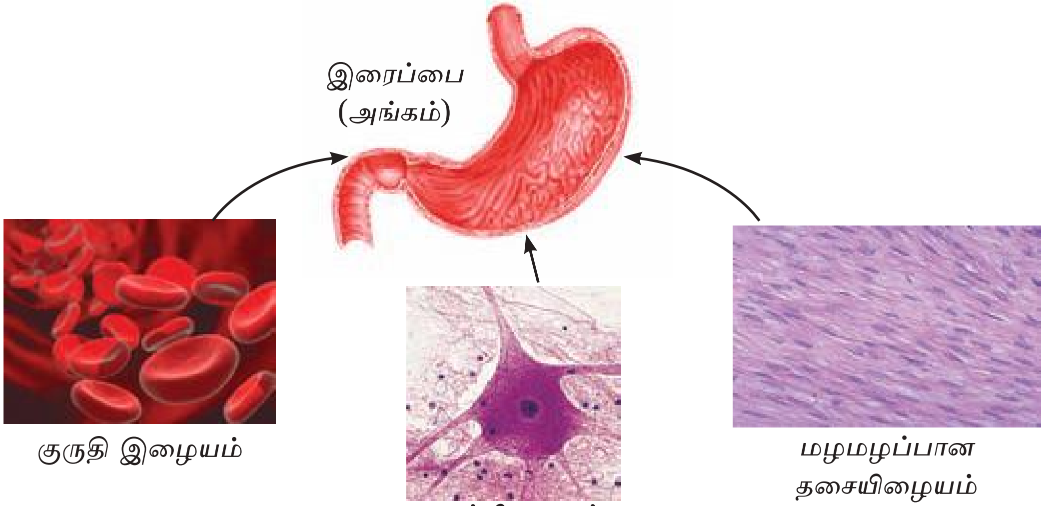
இழையங்கள்

- ஒரே வடிவத்தையுடைய அல்லது வெவ்வேறு வடிவத்தையுடைய கலங்களாலானவை
- பொதுவாக ஒரே தொழிலை ஆற்றக் கூடியவை

அங்கம்

யாதேனுமோர் விசேட தொழிலையோ அல்லது பல தொழில்களையோ ஆற்றுவதற்காகச் சில இழையங்கள் ஒன்றுசேர்ந்து உருவான ஒழுங்கமைப்பு மட்டமே **அங்கம்** என அழைக்கப்படும்.

மனிதனின் இரைப்பை பல்வேறு வகையான இழையங்களாலானது என்பதை பின்வரும் படம் எடுத்துக் காட்டுகின்றது.



உரு 12.11 ▲ இரப்பையில் காணப்படும் வேறுபட்ட இழையங்கள்

செயற்பாடு 12.4

தாவர இழையங்களை இனங்காணல்

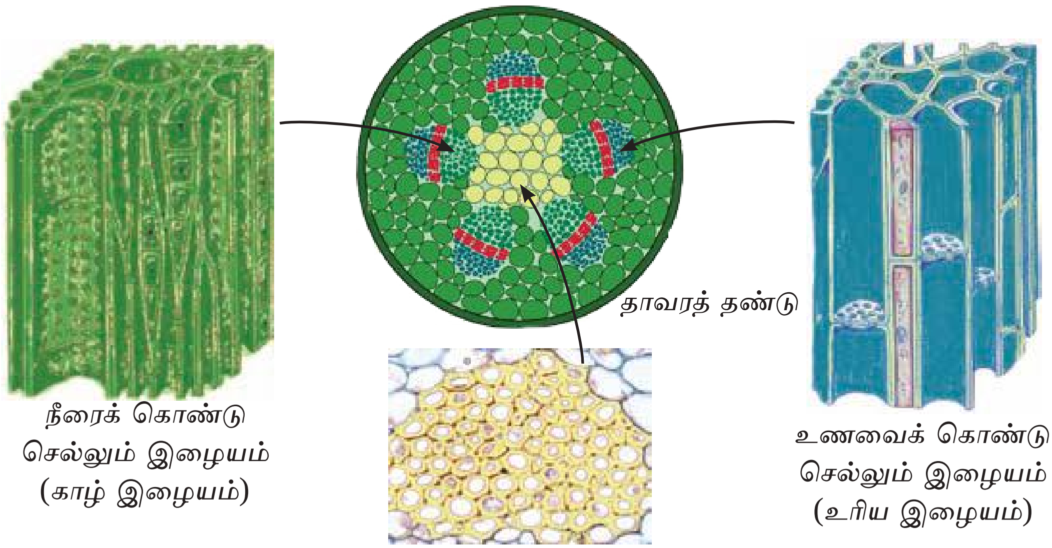
தேவையான பொருள்கள் : காசித்தும்பைச் செடி, நீர்ப்பாத்திரம், சிவப்பு நிறச் சாயம்

செய்முறை :

- பாத்திரமொன்றினுள் சிவப்பு நிறச்சாயத்தையிட்டு நீரூற்றி கரைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- வேர்த்தொகுதி நீரினுள் நன்கு அமிழ்ந்திருக்குமாறு தும்பைச் செடியை நீரில் வையுங்கள்.
- தாவரத் தண்டு சிவப்பு நிறமானதன் பின்பு அதன் குறுக்கு வெட்டைப் பெற்று நுணுக்குக்காட்டியினூடாக அவதானியுங் கள்.

- இங்கு சிவப்பு நிறத்திற் தோன்றுவது தாவரங்களில் நீரையும் கனியுப்புகளையும் கொண்டு செல்லும் இழையமாகும். இது காழ் இழையம் என அழைக்கப்படும்.
- காழ் இழையத்துக்கு வெளியே காணப்படும் உணவைக் கொண்டு செல்லும் இழையமான உரிய இழையமும் காணப்படுகின்றது.
- இதற்கு மேலதிகமாக மேலும் சில இழையங்களை இனங்காணலாம்.

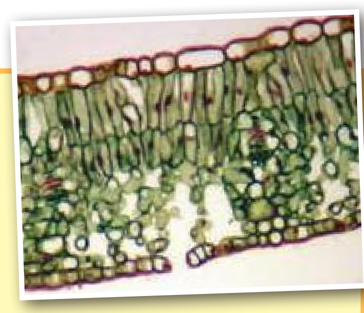
இதனடிப்படையில் தாவரத் தண்டு எனப்படும் அங்கம் உருவாவதில் பல்வேறு பட்ட இழையங்கள் பங்களிப்புச் செய்துள்ளமையை உங்களால் விளங்கிக்கொள்ளக் கூடியதாயிருக்கும்.



உரு 12.12 ▲ தாவர தண்டிலுள்ள வேறுபட்ட இழையங்கள்

செயற்பாடு 12.5

தாவர இலையின் குறுக்குவெட்டைக் கொண்ட நிரந்தர வழுக்கியொன்றை நுணுக்குக்காட்டியினூடு அவதானியுங்கள். அதில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான இழையங்களை இனங் காணுங்கள்.



உரு 12.13 ▲ தாவர இலையொன்றின் முப்பரிமாண அமைப்பில் இழையங்களைக் காட்டும் படம்

அங்கம்

பல வகையான இழையங்களைப் பெருமளவிற் கொண்டது

பொதுவான தொழில் அல்லது பல தொழில்களை ஆற்றும்

தொகுதி

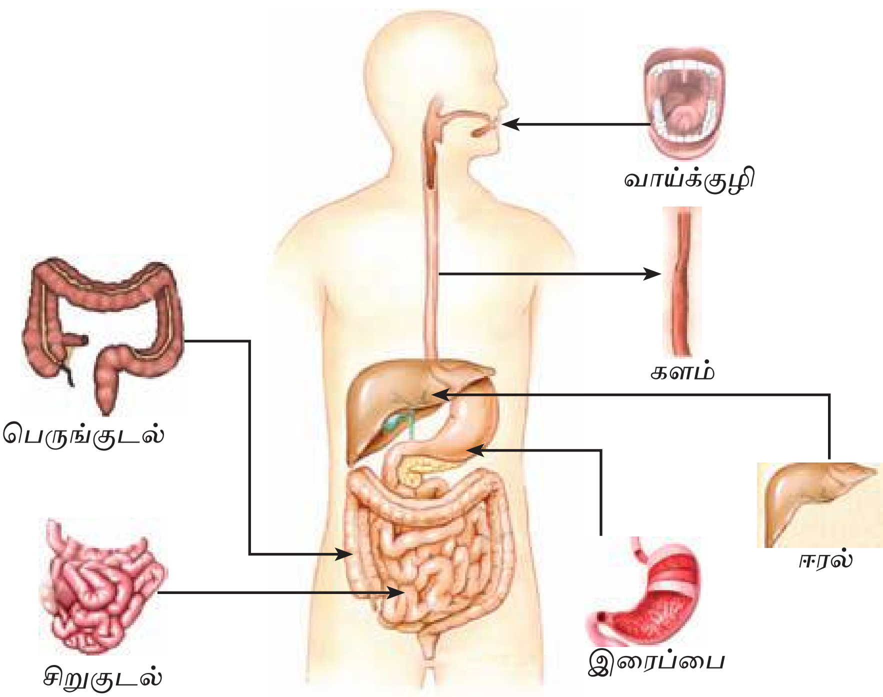
குறித்தவோர் பொதுவான தொழில் அல்லது பல தொழில்களை ஆற்றுவதற்காக அங்கங்கள் கூட்டமாக ஒழுங்கமைந்து உருவான ஒழுங்கமைப்பு மட்டம் **தொகுதி** என அழைக்கப்படும்.

தொகுதி

அங்கங்கள் பல கூட்டமாக ஒழுங்கமைந்தது

பொதுவான தொழிலை அல்லது தொழில்களை ஆற்றும்

பல்வேறு அங்கங்கள் இணைந்து மனிதனின் உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதி உருவாகியுள்ள விதம் கீழேயுள்ள உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

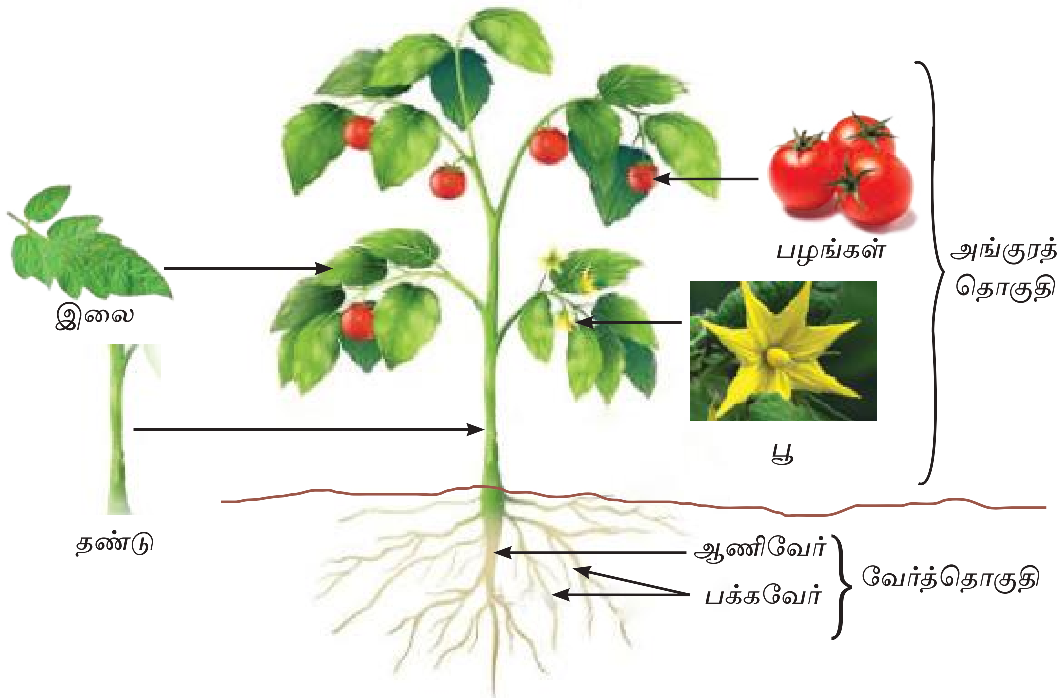


உரு 12.14 ▲ மனிதனின் உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதி

செயற்பாடு 12.6

- குப்பைமேனி போன்ற தாவரமொன்றைப் பிடுங்கி அதில் காணப்படும் பல்வேறு அங்கங்களையும் அங்கத் தொகுதி களையும் அவதானியுங்கள்.
- அதன் பருமப்படிக் கோட்டுப்படத்தை வரைந்து அங்கங்களையும், பிரதான இரு தொகுதிகளையும் இனங்காணுங்கள்.

நீங்கள் பெற்ற தகவல்களை பின்வரும் படத்துடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.



உரு 12.15 ▲ தாவரத்திற் காணப்படும் பல்வேறு அங்கங்களும் தொகுதிகளும்

இதிலிருந்து தாவரமொன்றில் இரண்டு பிரதான தொகுதிகள் காணப்படு கின்றமை உங்களுக்குப் புலனாகியிருக்கும். அவையாவன,

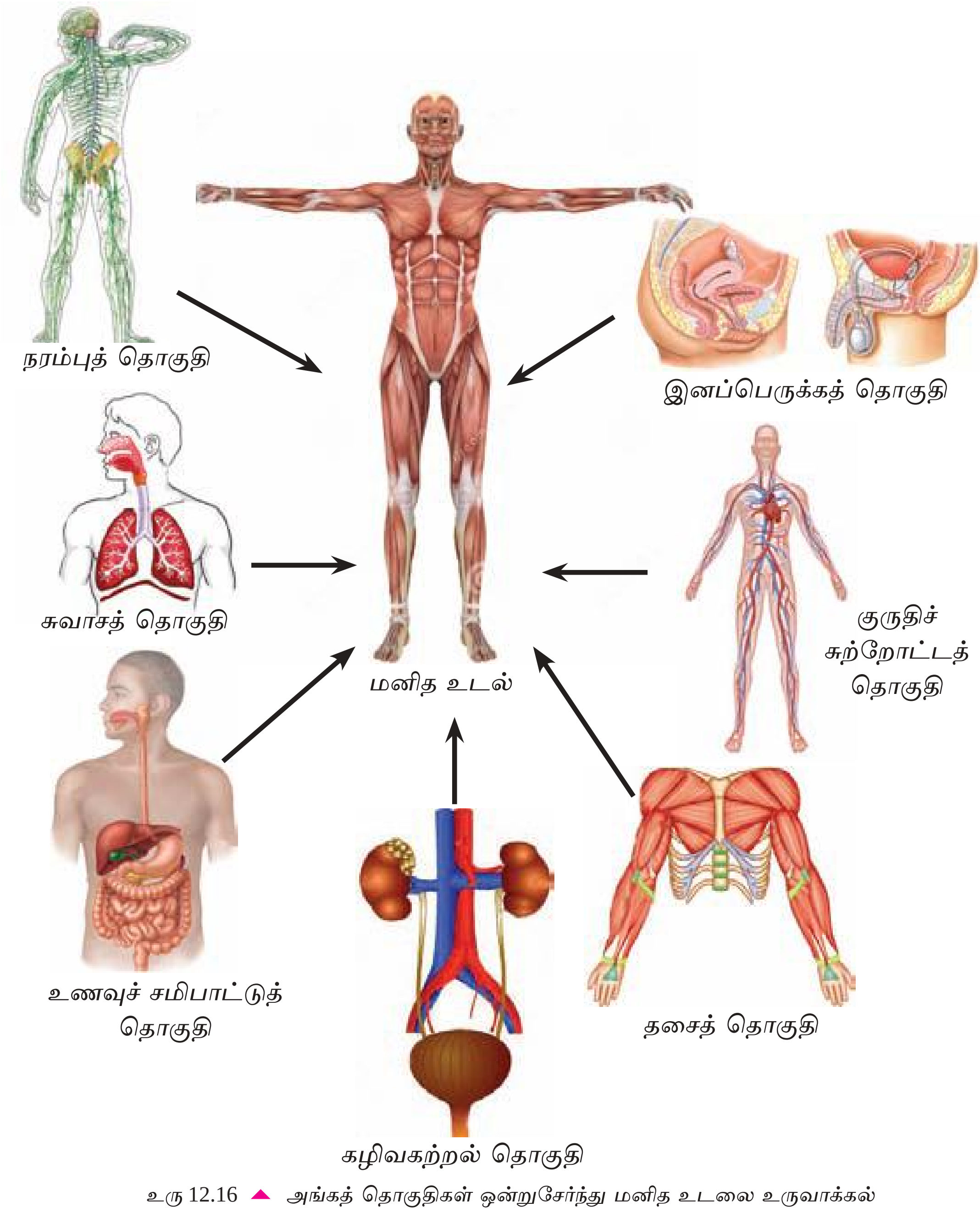
1. வேர்த்தொகுதி
2. அங்குரத் தொகுதி

ஒப்படை 12.2

புல்தாவரமொன்றின் பிரதான அங்கங்களையும் தொகுதிகளையும் இனங்காணுங்கள். அதன் கோட்டுப்படத்தை வரைந்து அங்கங் களையும், தொகுதிகளையும் பெயரிடுங்கள்.

அங்கி

அங்கத்தொகுதிகள் யாவும் ஒருங்கே ஒன்றுசேர்ந்து தொழிற்படும் அங்கியை உருவாக்கும். அங்கத் தொகுதிகள் ஒன்று சேர்ந்து மனித உடலை ஆக்கும் விதம் கீழேயுள்ள உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 12.16 ▲ அங்கத் தொகுதிகள் ஒன்றுசேர்ந்து மனித உடலை உருவாக்கல்

தாவர உடல் இரு பிரதான தொகுதிகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளமை தொடர்பாக நீங்கள் ஏற்கனவே கற்றுள்ளீர்கள்.

உரு 12.17 ▲ தாவரங்கள் ஆக்கப்பட்டுள்ள தொகுதிகள்

செயற்பாடு 12.7

அங்கியின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டங்களை எடுத்துக் காட்டுவதற்கு பொருத்தமான முறைமாதிரியொன்றைப் பிரேரியுங்கள். அதனை வகுப்பறையில் காட்சிப் படுத்துங்கள்.

12.2 மனித உடற் தொகுதிகள்

சுவாசம், உணவுசமிபாடு அசைவு, தசையியக்கம், கழிவகற்றல் போன்ற பல்வேறு வகையான உயிர்த் தொழிற்பாடுகள் மனித உடலினுள் நடைபெறுகின்றன. கலங்களினுள் இவ்வுயிர்த் தொழிற்பாடுகள் நடைபெறுவதற்கு சக்தி அவசியமாகும். பின்வரும் படங்களில் கவனம் செலுத்துங்கள்.

உரு 12.18 ▲ பல்வேறு தொழிற்பாடுகள்

விளையாடுதல், ஓடுதல், நடனமாடுதல் போன்ற அசைவுகளின் போதும் ஓய்விலுள்ள போதும் உடலினுள் பல்வேறு செயற்பாடுகள் நடைபெறுகின்றன. அச்செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான சக்தியைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கான எளிய உணவுக் கூறுகளும் ஒட்சிசன் வாயுவும் பரிமாறப்படுவது எவ்வாறு என சிந்தித்துப் பாருங்கள்.

மனிதன் உள்ளெடுக்கும் உணவு, எளிய கூறுகளாக மாறும் செய்முறை யானது சமிபாட்டுத் தொகுதி மூலம் மேற்கொள்ளப்படுவதுடன் சக்தியை வழங்குவதற்குத் தேவையான ஒட்சிசன் வாயு, சுவாசத் தொகுதி மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது. இத்தொகுதிகள் தொடர்பாக மேலும் கற்றறிவோம்.

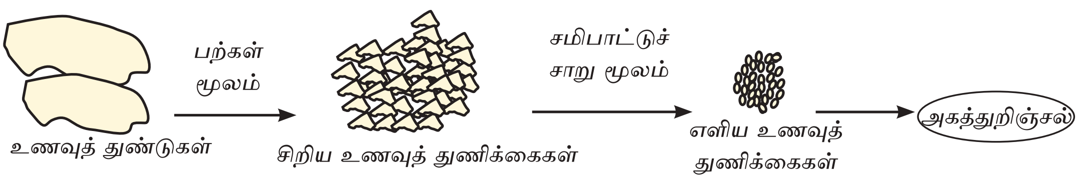
மனிதனின் சமிபாட்டுத் தொகுதி

பெரும்பாலும் நாம் உட்கொள்ளும் உணவு சிக்கலானதாகவும், அளவில் பெரிய துண்டுகளாகவும் காணப்படுகின்றன. எனவே இந்த உணவுகளை உடனடியாக உடலினால் உறிஞ்சிக் கொள்ள முடிவதில்லை. இதற்காக உணவு எளிய நிலைக்கு மாற்றப்பட வேண்டும். இந்தச் செயற்பாடே உணவுச் சமிபாடு என அழைக்கப்படுகின்றது.

உணவு நன்கு சமிபாடடைவதற்காக முதலில் அது மிகவும் சிறிய துணிக்கைகளாக உடைக்கப்பட வேண்டும். இதற்காக பற்கள் உதவு கின்றன.

பின்னர் அச்சிறிய உணவுத் துணிக்கைகள் சமிபாட்டுத் தொகுதியின் ஒவ்வொரு இடங்களிலும் சுரக்கப்படும் நொதியங்கள் எனப்படும் சமிபாட்டுச் சாறுகளால் எளிய உணவுகளாக மாற்றப்பட்டு அகத்துறிஞ்சப் படும்.

உணவுச் சமிபாடு, சமிபாட்டுத் தொகுதியின் மூலம் நடைபெறுகின்றது. உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியின் செயற்பாட்டை எளிமையாக பின்வருமாறு எடுத்துக் காட்டலாம்.



எனினும் நாம் உட்கொள்ளும் உணவுகள் யாவும் ஒரே அங்கத்தினுள் சமிபாடடைவது மிகவும் சிரமமானதொன்றாகும். இதனால் பல அங்கங்களினுள் உணவுச் சமிபாடானது படிமுறை படிமுறையாக நடைபெறுவதன் மூலம் அது மிகவும் வினைத்திறனுடையதாகின்றது.

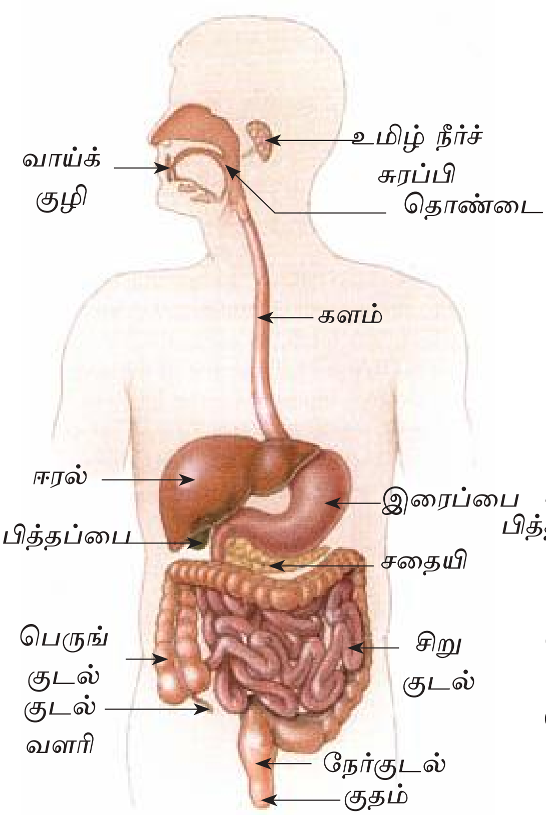
மனிதனின் உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதி பிரதானமாக இரண்டு தொழில்களை ஆற்றுகின்றது. அவையாவன,

1. சிக்கலான உணவுகளை எளிய உணவுகளாக மாற்றுதல்
2. எளிய உணவுகளை உடலினுள் அகத்துறிஞ்சல்

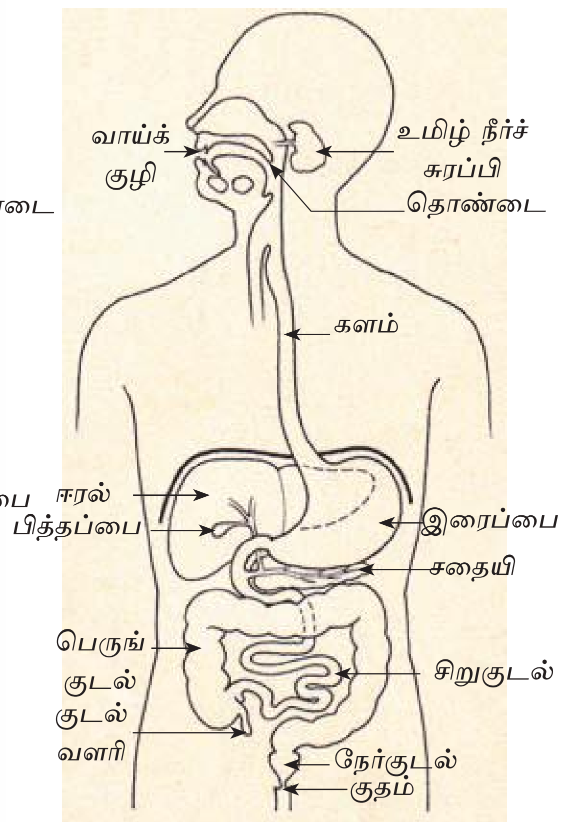
செயற்பாடு 12.8

மனிதனின் சமிபாட்டுத் தொகுதியின் மாதிரிப் படமொன்றின் உதவியுடன் அதன் பிரதான பகுதிகளை இனங்காணுங்கள்.

நீங்கள் இனங்கண்ட பகுதிகளைப் பின்வரும் படத்துடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.



உரு 12.19 ▲ மனித சமிபாட்டுத் தொகுதி (முப்பரிமாணத் தோற்றம்)



உரு 12.20 ▲ மனித சமிபாட்டுத் தொகுதி (வரிப்படம்)

அட்டவணை 12.1 ▼ உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியின் அங்கங்களும் அவற்றின் தொழிற்பாடுகளும் கீழே அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அங்கம்	கட்டமைப்பும் தொழிற்பாடுகளும்
வாய்க்குழி	• பற்களால் உணவு சிறு துண்டுகளாக உடைக்கப்படல் (பொறிமுறைச் சமிபாடு) • உமிழ் நீர்ச் சுரப்பிகளினால் உணவின் மீது உமிழ்நீர் சுரக்கப்படும் • உமிழ்நீரினால் உணவின் மீதான இரசாயனச் சமிபாடு ஆரம்பமாகும் • நாக்கினால் உணவு உமிழ்நீருடன் நன்கு கலக்கப்படும்
களம்	• வாய்க்குழியிலுள்ள உணவை இரைப்பையை நோக்கித் தள்ளுதல். இச்செயற்பாடு சுற்றுச் சுருக்க அசைவு என அழைக்கப்படும்.
இரைப்பை	• இது தசைகளாலான பையாகும் • உணவு இரைப்பையிலுள்ள சமிபாட்டுச் சாறுகளுடன் நன்கு கலக்கப்பட்டு மேலும் சமிபாடடையும் • உணவுச் சமிபாடு சிறப்பாக நடைபெறுவதற்காக இரைப்பையிலுள்ள சமிபாட்டுச் சாற்றின் அமிலத் தன்மை உயர்வாக இருக்கும் • இரைப்பையினுள் உணவு சுமார் 3 மணித்தியாலங்கள் தங்கியிருக்கும்
சிறுகுடல்	• இது ஏராளமான மடிப்புகளைக் கொண்ட சுமார் 6 m நீளமான குழாயாகும் • சிறுகுடலில் சமிபாட்டுச் சாறுடன் சேர்ந்து உணவுச் சமிபாடு நடைபெறும். • உணவுச் சமிபாடு முற்றுப்பெற்றதும் சமிபாட்டு விளைவுகள் உடலினுள் அகத்துறிஞ்சப்படும் • வினைத்திறனான அகத்துறிஞ்சலுக்காக சிறுகுடலின் அகத்தே ஏராளமான விரல் போன்ற சடைமுளைகள் எனப்படும் வெளிநீட்டங்கள் காணப்படும் • சிறுகுடல் நீளமான தடிப்புக் குறைந்த குழாயாகும்
பெருங்குடல்	• சிறுகுடலை விட நீளம் குறைந்த தடிப்புக் கூடிய குழாயாகும் • நீர்அகத்துறிஞ்சல் நடைபெறும்

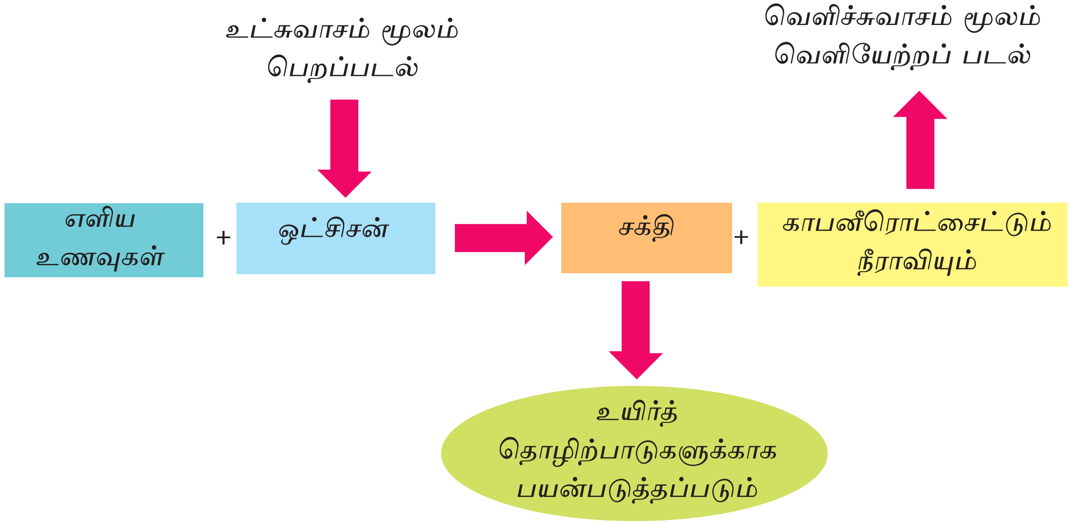
குதம்	• பகுதித் திண்மநிலையிற் காணப்படும் மலம் குதத் துவாரத்தினூடாக வெளியேற்றப்படும் • சமிபாட்டுத் தொகுதியின் முடிவிடம் குதம் ஆகும்

செயற்பாடு 12.9

பொருத்தமான பொருள்களைப் பயன்படுத்தி மனித உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியைக் காட்டும் மாதிரியொன்றை அமையுங்கள்.

மனித சுவாசத் தொகுதி

அங்கிகள் ஏன் சுவாசிக்கின்றன? இப் பிரச்சினைக்கான தீர்வு பின்வரும் படத்தை அவதானிப்பதன் மூலம் கிடைக்கும்.



இதனடிப்படையில் அங்கிகளின் சுவாசச் செயற்பாட்டின் மூலம் சக்தி பிறப்பிக்கப்படுகின்றமையும் அச் சக்தியானது உயிர்த் தொழிற் பாடுகளுக்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றமையும் உங்களுக்குத் தெளிவாக விளங்கி இருக்கும்.

இவ்வாறு ***எளிய உணவுக் கூறுகள் ஒட்சிசனுடன் தகனமுற்று சக்தி பிறப்பிக்கப்படும் செயற்பாடு சுவாசம் என அழைக்கப்படும்.***

சுவாசத்திற்குத் தேவையான ஒட்சிசன் வாயு உடலினுள் செல்லல் உட்சுவாசம் அழைக்கப்படும்.

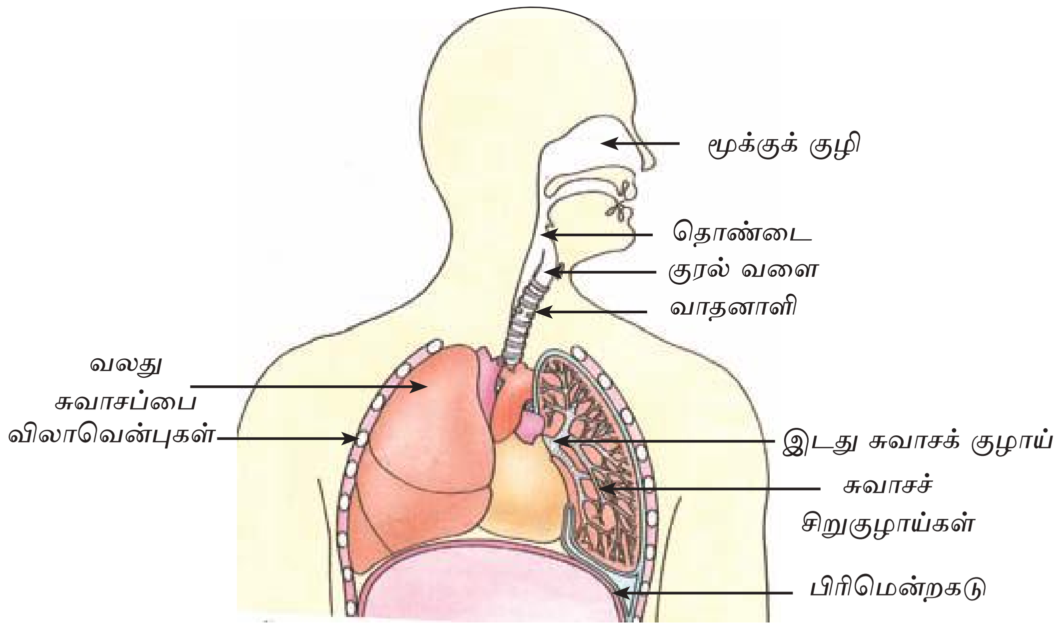
சக்தி உற்பத்தியின் போது உருவாகும் பக்க விளைவுகளாக விடுவிக்கப் படும் காபனீரொட்சைட்டும் நீராவியும் உடலிலிருந்து அகற்றப்படல் வெளிச்சுவாசம் என அழைக்கப்படும்.

இந்த வாயுப் பரிமாற்றம் நடைபெறும் தொகுதி சுவாசத் தொகுதி ஆகும்.

செயற்பாடு 12.10

ஆய்வு கூடத்தில் உள்ள மாதிரி அமைப்பு அல்லது உருவப்படத்தின் மூலம் மனிதனின் சுவாசத் தொகுதியின் பிரதான பகுதிகளை இனங்காண முயற்சி செய்யுங்கள்.

அவ்வாறு இனங்கண்ட பகுதிகளை கீழேயுள்ள படத்துடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.



உரு 12.21 ▲ மனிதனின் சுவாசத் தொகுதி

சுவாசத் தொகுதியின் செயற்பாட்டைப் பின்வரும் படம் மூலம் தெளிவாகக் காட்டலாம்.

உட்சுவாச வளி மூக்குக் குழியினுள் செல்லல்

↓

மூக்குக் குழியினுள் வளி வடிகட்டப்படலும் உடல் வெப்பநிலைக்கு வெப்பமேற்றப்படலும், ஈரலிப்பாக்குதலும்

↓

வளி தொண்டைக் குழியிலிருந்து குரல்வளையினூடாக சுவாசக் குழாய் வழியே பயணித்தல்.

↓

வளி இடது, வலது சுவாசப்பைக் குழாய்களை அடைதல்

↓

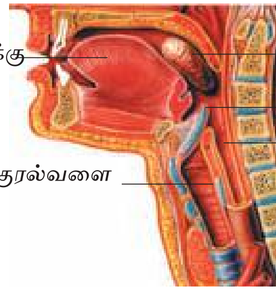
வளி சுவாசப்பையினுட் செல்லல் வாயுப் பரிமாற்றம் நடைபெறல், வளியிலடங்கியுள்ள ஒட்சிசன் குருதியினால் அகத்துறிஞ்சப்படுவதுடன், குருதியிலிருந்து காபனீரொட் சைட்டு சுவாசப்பைகளை வந்தடைந்து வெளிச்சுவாச வளி உருவாக்கப்படும்.

↓

வெளிச்சுவாச வளி ஏற்கனவே வந்தடைந்த பாதை வழியே திரும்பிச் சென்று ஈற்றில் மூக்குத் துவாரத்தினூடாக வெளியேறும்.

மேலதிக அறிவிற்காக

வாய்க்குழியிலிருந்து தொண்டையை வந்தடையும் உணவுத் திரளை வாதனாளியினுள் செல்லாது களத்தினூடு செல்லும் பொருட்டு மூச்சுக்குழல் வாய்மூடி எனப்படும் கசியிழையத்தாலான கட்டமைப்பு காணப்படுகின்றது.

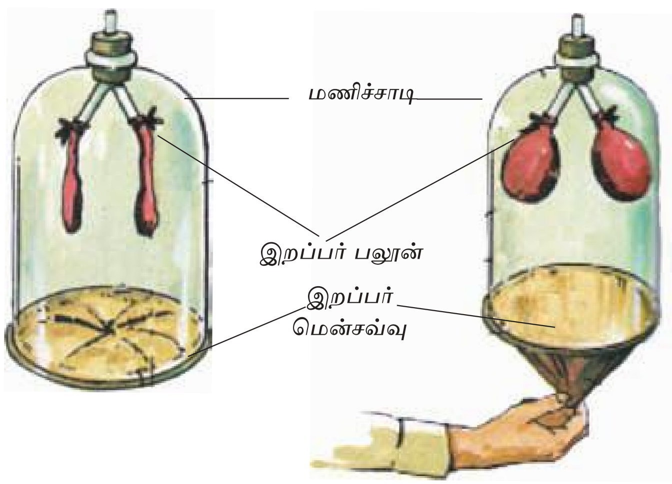


உரு 12.22 ▲ மூச்சுக் குழல் வாய்மூடியின் தொழிற்பாட்டை எடுத்துக் காட்டல்

செயற்பாடு 12.11

மனிதனது சுவாசத் தொகுதியையும் அதன் தொழிற்பாட்டையும் விளக்குவதற்காகப் பொருத்தமான மாதிரியை உருவாக்கி வகுப்பறையில் முன்வையுங்கள்.

அவ்வாறான ஒரு மாதிரி அமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



உரு 12.23 ▲ சுவாசத் தொகுதியின் மாதிரி

செயற்பாடு 12.12

மேலே உரு 12.21 இற் காட்டப்பட்டுள்ள இறப்பர், மென்சவ்வு இறப்பர் பலூன், மணிச்சாடி, Y குழாய் என்பவற்றையொத்த மனித சுவாசத் தொகுதியின் கட்டமைப்புகளை இனங்காணுங்கள்.

பொழிப்பு

- அங்கியொன்றின் கட்டமைப்பினதும் தொழிற்பாட்டினதும் அடிப் படை அலகு கலமாகும்.
- கலம் ⟶ இழையம் ⟶ அங்கம் ⟶ தொகுதி ⟶ அங்கி என அங்கிகளின் உடல் ஒழுங்கமைப்பு மட்டம் அமைந்துள்ளது.
- சக்தியைப் பிறப்பிப்பதற்குத் தேவையான ஒட்சிசனைப் பெற்றுக் கொள்வதும் காபனீரொட்சைட்டு, நீராவியை வெளியேற்றுவதும் சுவாசத் தொகுதி மூலம் நடைபெறும் செயற்பாடுகள் ஆகும்.
- உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியின் மூலம் சிக்கலான உணவு உடலினால் அகத்துறிஞ்சக் கூடியவாறு எளிய நிலைக்கு மாற்றப்படும்.
- எளிய உணவுகள் ஒட்சிசனுடன் தகனமடைந்து சக்தி பிறப்பிக்கப் படும் செயற்பாடு சுவாசம் என அழைக்கப்படும்.

பயிற்சி

01. தரப்பட்டுள்ள விடைகளுள் சரியான விடையைத் தெரிவு செய்யுங்கள்.

(i) அங்கியின் கட்டமைப்பினதும் தொழிற்பாட்டினதும் அடிப் படை அலகு யாது ?

1. கலம் 2. இழையம் 3. அங்கம் 4. தொகுதி

(ii) தாவரமொன்றில் நீரையும் கனியுப்புக்களையும் கொண்டு செல்லும் இழையம் பின்வருவனவற்றுள் எது ?

1. காழ் 2. உரியம்

3. மையவிழையம் 4. மேற்றோல்

(iii) உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியில் அடங்காத அங்கம் பின்வருவனவற்றுள் எது ?

1. ஈரல் 2. வாதனாளி 3. பெருங்குடல் 4. குதம்

(iv) சுவாசத் தொகுதிக்கும் உணவு சமிபாட்டுத் தொகுதிக்கும் பொதுவான கட்டமைப்பு

1. வாதனாளி 2. சுவாசப்பைச் சிறுகுழாய்
3. தொண்டை 4. களம்

(v) சிறுகுடலினுள் நடைபெறும் தொழிற்பாடு அல்லாதது,

1. சதையச் சாற்றைச் சேகரித்தல்
2. உணவுச் சமிபாடு பூரணமடைதல்
3. சமிபாட்டு விளைவுகள் அகத்துறிஞ்சப்படல்
4. உணவை சிறுதுண்டுகளாக உடைத்தல்

(02) பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

கட்டமைப்பு	தொழிற்பாடுகள்
1. இரைப்பை	
2. சிறுகுடல்	
3. பெருங்குடல்	
4. மூக்குக்குழி	
5. குரல்வளை	
6. சுவாசப்பை	

கலைச்சொற்கள்

கலம்	- Cell	உணவுச் சமிபாடு	- Digestion
இழையம்	- Tissue	சுவாசப்பை	- Lung
உரிய இழையம்	- Phloem tissue	ஈரல்	- Liver
காழ் இழையம்	- Xylem tissue	வாதனாளி	- Trachea
ஆணிவேர்	- Root system	தொண்டை	- Pharynx
இரைப்பை	- Stomach	சிறுகுடல்	- Intestine
அங்குரத் தொகுதி	- Shoot System	சுவாசம்	- Respiration

அலகு 13

வளிமண்டலம்

13.1 வளி மண்டலத்தின் அமைப்பு

திறந்த வெளிக்குச் சென்று வானத்தைப் பாருங்கள். பகல் வேளையிலாயின் உங்களுக்கு முகில்கள் அல்லது நீல வானம் தென்படும். அதேவேளை இரவு வேளையாயின் நட்சத்திரங்களும், கோள்களும் சிலவேளைகளில் சந்திரனும் தென்படும். இவை யாவற்றையும் நீங்கள் **வளிமண்டலத்தினூடே** அவதானித்தீர்கள். எனினும் வளிமண்டலம் உங்களுக்குத் தென்படுவதில்லை.

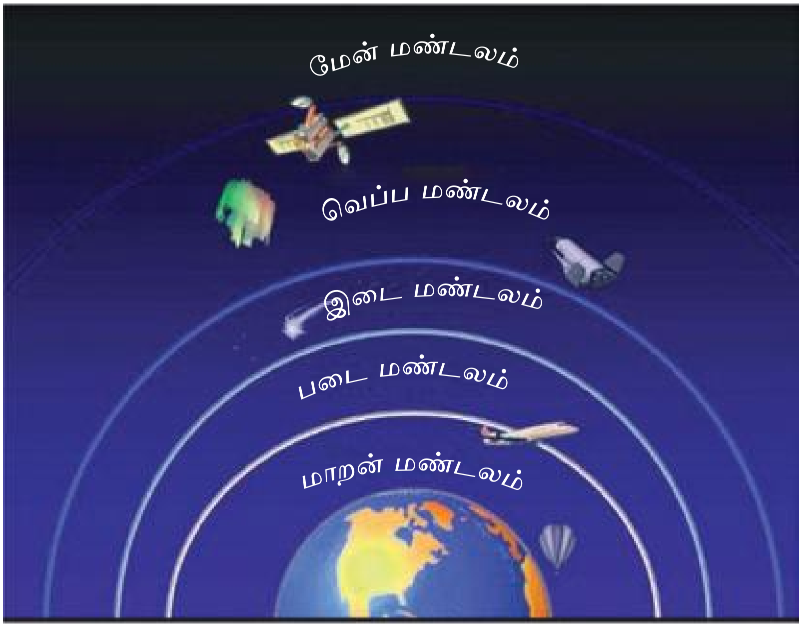
வளிமண்டலமானது புவியைச் சுற்றி கோள வடிவில் பரந்து காணப்படும் வாயுப்படலமாகும். அது தரைமட்டத்தில் இருந்து 700 km உயரம் வரை வியாபித்துக் காணப்படும்.

வளிக்கு நிறையுண்டு என நீங்கள் ஆறாந் தரத்தில் கற்றுள்ளீர்கள். நாமிருக்கும் இடத்திற்கு மேலாக காணப்படும் வளியின் நிறை காரணமாக எமது உடல் மீதும் எம்மைச் சூழவுள்ளவை அனைத்தின் மீதும் அமுக்கம் தொழிற்படும். இது **வளிமண்டல அமுக்கம்** எனப்படும். வானிலை தொடர்பான நடவடிக்கைகளின் போது வளிமண்டல அமுக்கம் மில்லிபார் (mb) எனும் அளவுத்திட்டத்தில் அளக்கப்படும்.

கடல்மட்டத்திலிருந்து யாதேனும் பிரதேசத்திற்கு உள்ள உயரம் **குத்துயரம்** அல்லது **கோணவேற்றம்** எனப்படும். குத்துயரத்திற்கு ஏற்ப வளிமண்டலத்தின் வெவ்வேறு மட்டங்களின் வெப்பநிலையும் அமுக்கமும் வேறுபடும். இவ்வேறுபாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு வளிமண்டலம் பிரதானமாக ஐந்து படைகளாக வகைப்படுத்தப்படும். இப்படைகளின் எல்லைகள் திட்டமாக வரையறுக்கப்பட முடியாதவை. இவை தரைமட்டத்திலிருந்து மேல்நோக்கி ஒழுங்காக பின்வருமாறு அமையும்.

1. மாறன் மண்டலம் (Troposphere)
2. படை மண்டலம் (Stratosphere)
3. இடை மண்டலம் (Mesosphere)
4. வெப்ப மண்டலம் (Thermosphere)
5. மேன் மண்டலம் (Exosphere)

வளிமண்டலத்தின் பல்வேறு படைகளை உள்ளடக்கிய படம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 13.1 ▲ வளி மண்டலத்தின் பல்வேறு படைகள் தொடர்பான தகவல்கள்

மாறன் மண்டலம்

இது வளிமண்டலத்தின் கீழ் மட்டத்தில் காணப்படும் படையாகும். புவி மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையில் கடல் மட்டத்திலிருந்து சுமார் 15 km உயரம் வரை பரந்து காணப்படும். எனினும் துருவப் பிரதேசங்களில் மாறன் மண்டலத்தின் உயரம் சுமார் 8 km வரையாகும்.

வளிமண்டலத்திலுள்ள மொத்த வாயுக்களில் 75 % ஆனது மாறன் மண்டலத்திலேயே காணப்படும். வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவி மற்றும் தூசுத் துணிக்கைகள் பெருமளவு இப்பிரதேசத்திலேயே காணப்படும். வானிலை மாற்றங்கள் யாவும் மாறன் மண்டலத்திலேயே நிகழும்.

உலங்குவானூர்தி, வீழ்காவலி (பரசூட்), ஆகாய விமானங்கள் போன்றன இப்படையிலேயே பயணிக்கின்றன.

படை மண்டலம்

கடல் மட்டத்திலிருந்து 15km - 50km வரையான உயரத்தில் இப்படை அமைந்துள்ளது. இப்படையில் நீராவி மிகவும் குறைந்த அளவிற்

காணப்படுவதால் வளி உலர்ந்ததாகக் காணப்படும். இங்கு முகில்கள் காணப்படுவதில்லை. இப்படையில் புயல்களோ வளிக் குழப்பங்களோ ஏற்படுவதில்லை. இதனால் தூரப்பயண ஜெட் விமானங்கள் இப்படையினுள் பயணிக்கும்.

உரு 13.2 ▲ பட்டடையின் தோற்றத்தைப் பெற்றுள்ள திரண்முகில்

படை மண்டலத்தினுள் **ஓசோன்படை** அமைந்து காணப்படும். தீங்கு விளைவிக்கும் சூரியக் கதிர்ப்புகள் புவியை வந்தடைவது ஓசோன் படையினால் தடுக்கப்படும். (மாறன் மண்டலத்திலிருந்து) மழை மேகங்களின் உச்சி தட்டையாகி பட்டடையின் வடிவைப் பெறுவது படை மண்டலத்தை அண்மிக்கும் போதாகும். படை மண்டலத்தில் ஒரு திசையை நோக்கி வீசும் காற்றோட்டம் காணப்படுவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

செயற்பாடு 13.1

வானம் தெளிவாக உள்ள நாளொன்றில் அதனை அவதானியுங்கள். வானில் கீழாகத் தோன்றும் வெண்பஞ்சுக் கூட்டங்களைப் போன்ற திரண் முகில்களை இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.

உரு 13.3 ▲ மழை முகில்

அம்முகில்களை தொடர்ச்சியாக நோக்குங்கள் இதன் போது அவை உயரத்தில் அதிகரிப்பதைக் காணலாம். பின்னர் அதன் உச்சி தட்டையாக மாறுவதைக் காணலாம். இது பட்டடையின் தோற்றத்தைப் பெற்றுள்ளதாவென அவதானியுங்கள்.

இடை மண்டலம்

உரு 13.4 ▲ இடை மண்டலத்தின் முகில்கள்

கடல் மட்டத்திலிருந்து 50 km இற்கும் 80 km இற்கும் இடையிலான உயரத்தில் அமைந்து காணப்படும் படையே இடை மண்டலமாகும். வளி மண்டலத்திலுள்ள படைகளிடையே மிகவும் குளிர்ச்சியான படை இதுவாகும். இங்கு நீராவி பனி முகில்களாக மிதக்கும். சூரியன் மறையும் போது இம்முகில்கள் மீது சூரிய ஒளி விழும். இதனால் இரவு வானில் இத்தகைய முகில்களைத் தெளிவாக அவதானிக்கலாம்.

வெப்ப மண்டலம்

உரு 13.5 ▲ சோதி (Aurora)

கடல் மட்டத்திலிருந்து 80 km தொடக்கம் 100 km வரையான பகுதியில் இப்படை அமைந்துள்ளது. இப்பிரதேசத்திற் காணப்படும் வாயுத் துணிக்கைகளால் சூரிய வெப்பம் உறிஞ்சப்படும். இதனால் இப்படையின் வெப்பநிலை மிகவும் அதிகமாகும். **சர்வதேச விண்வெளி ஆய்வு மத்திய நிலையம்** (ISS) இப்படையினுள்ளேயே அமைக்கப்பட்டுள்ளது. புவியின் வட துருவத்தை அண்மித்த பிரதேசங்களில் வானில் **வடமுனைச் சோதி** (Aurora Borealis) எனப்படும் ஒளிப்பிளம்பை அவதானிக்கலாம். அதேபோன்று புவியின் தென் துருவத்தை அண்மித்த பிரதேசங்களில் **தென்முனைவுச் சோதி** (Aurora Australis) எனப்படும் ஒளிப்பிளம்பை அவதானிக்கலாம். இவையிரண்டும் வெப்பமண்டலத்தினுள்ளேயே தோன்றும்.

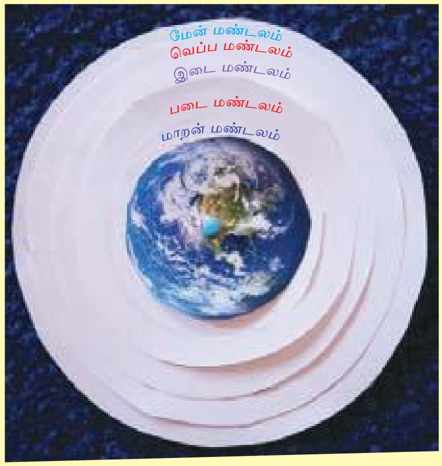
மேன் மண்டலம்

வளி மண்டலத்தின் மிகவும் மெல்லிய படை இதுவாகும். கடல் மட்டத்திலிருந்து 100 km உயரத்தில் இது அமைந்திருக்கும். மேன் மண்டலம் விண்வெளியுடன் சேரும் எல்லையை திட்டவட்டமாகக் குறிப்பிட முடியாது.

செயற்பாடு 13.2

வளிமண்டலத்தின் படைகளை எடுத்துக்காட்டும் மாதிரியொன்றை அமைத்தல்

தேவையான பொருள்கள் : வெவ்வேறு நிறத்திலான A4 தாள்கள் கத்தரிக்கோல், வரைதல் ஊசி, புவிக் கோளத்தின் சிறிய படம்



செய்முறை : A4 தாளில் இயன்ற ளவு பெரிய வட்டமொன்றை வெட்டி யெடுத்துக் கொள்ளுங்கள். அதனிலும் 2 cm குறைவான ஆரையுடைய மற்றுமொரு கடதாசி வட்டமொன்றை வெட்டிக் கொள்ளுங்கள். அதன் பின்னர் ஒன்றுக்கொன்று 2 cm வீதம் குறைவாகும் வகையில் மூன்று வட்டங்களை வெட்டியெடுத்துக் கொள்ளுங்கள். மத்தியிலுள்ள கடதாசி வட்டத்தின் மீது புவிக்கோளத்தின் சிறிய படத்தை ஒட்டுங்கள். அங்கு புவிக்கோளத்திற்கு வெளியே ''மாறன் மண்டலம்'' என எழுதுங்கள். இப்போது பெரிய வட்டத்தின் மீது முறையே ஏனைய கடதாசி வட்டங்களை வையுங்கள். புவிக் கோளத்தைக் குறிக்கும் படத்தின் மத்தியில் வரைதலூசியைப் பொருத்துங்கள். படத்திற் காட்டியவாறு வளிமண்டலத்தின் படைகளின் பெயர்களை ஒவ்வொரு கடதாசி வட்டத்தின் மீதும் எழுதுங்கள்.

இப்போது வளிமண்டலத்தின் படைகளை எடுத்துக்காட்டும் மாதிரி யொன்று உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. அதனை உங்கள் ஆசிரியரிடம் காட்டுங்கள்.

வளிமண்டலத்தின் வெவ்வேறு படைகளில் வெப்பநிலை, அமுக்கம் என்பன வேறுபடல்

வளிமண்டலத்தில் நாம் வாழும் படை மாறன் மண்டலமாகும். மாறன் மண்டலம் வழியே மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது வெப்பநிலைக்கும் அமுக்கத்துக்கும் யாது நிகழும்?

இலங்கையின் சில நகரங்களின் குத்துயரம், வருடாந்த சராசரி வெப்ப நிலை, சராசரி வளிமண்டல அமுக்கம் என்பன கீழேயுள்ள அட்டவணையிற் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 13.1 ▼ சில நகரங்களின் வானிலைத் தகவல்கள்

நகரம்	குத்துயரம்	சராசரி வெப்பநிலை °C	சராசரி அமுக்கம் mb
கொழும்பு	01 m	27.4	1110
கண்டி	500 m	24.6	956
நுவரெலியா	1868 m	15.9	813

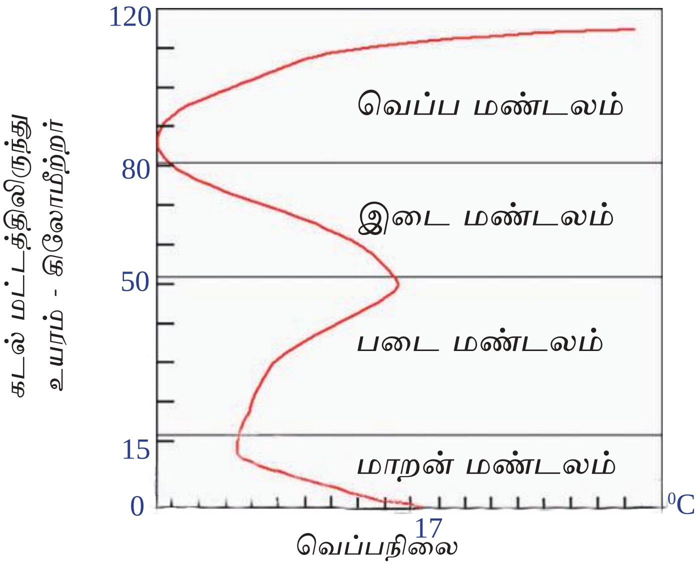
(இப்புள்ளி விபரம் : வளிமண்டலவியற் திணைக்களத்தால் தரப்பட்டது)

மேற்படி அட்டவணையிலிருந்து குத்துயரம் அதிகரிக்கும் போது வெப்பநிலையும் அமுக்கமும் குறைகின்றமை புலனாகின்றது.

ஒப்படை 13.1

இலங்கையின் பல்வேறு குத்துயரங்களைக் கொண்ட நகரங்கள் சிலவற்றைத் தெரிவு செய்யுங்கள். வெகுசன ஊடகங்களில் வெளிவிடப்படும் தகவல்களின் அடிப்படையில் ஒரு வாரத்தில் அவ்வவ் நகரங்களின் வெப்பநிலைகளைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். அத்தகவல்களைப் படவரைபு மூலம் முன்வையுங்கள்.

தரை மட்டத்திலிருந்து மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது வளிமண்டலத்தின் ஒவ்வொரு படையிலும் வெப்பநிலை வேறுபடும் விதம் பின்வரும் உருவப் படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 13.6 ▲ வளிமண்டலத்தின் ஒவ்வொரு படைகளிலும் வெப்பநிலைகள் வேறுபடும் விதம்

மேற்படி வரைபடத்தின் அடிப்படையில் பெறக்கூடிய தகவல்கள் வருமாறு :

- மாறன் மண்டலம் வழியே மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறைவடையும் அது பின்வரும் வகையில் நடைபெறும். சூரிய வெப்பத்தால் தரையும் கடலும் வெப்பமடையும். இதனால் தரையை அண்டிய பிரதேசத்தின் வெப்பநிலை அதிகமாகும். தரையிலிருந்து மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது வளியின் வெப்பநிலை சிறிது சிறிதாகக் குறைவடையும்.

- படை மண்டலம் வழியே மேல்நோக்கிச் செல்கையில் வெப்ப நிலை அதிகரிக்கும். இதற்குக் காரணம் ஓசோன் படையின் தொழிற்பாடு ஆகும். ஓசோன் படையானது சூரியனிலிருந்து கிடைக்கப்பெறும் **கழியூதாக் கதிர்களை** (Ultra violet rays / UV) உறிஞ்சி வெப்பமடைவதனால் படை மண்டலத்தின் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்.

மேலதிக அறிவுக்காக

இடைமண்டலம் வழியே மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது வெப்பநிலை குறைவடையும். சூரிய சக்தியை உறிஞ்சும் ஆற்றலுடைய ஓசோன் வாயுவின் அளவு குறைவாகவிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். வளி மண்டலத்தில் மிகவும் குறைந்த வெப்பநிலை நிலவும் பிரதேசம் இடைமண்டலத்தின் மேற்பகுதியாகும். இதன் வெப்பநிலை சுமார் -90 ºC அளவினதாகும். இவ்வெப்பநிலையானது புவியின் மிகக் குளிரான பிரதேசமான அன்டாட்டிக்காவின் வெப்பநிலையை விடக் குறைவாகும்.

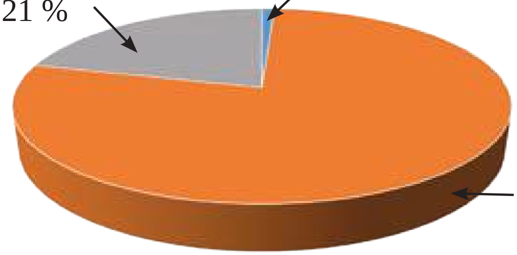
வெப்பவலயம் வழியே மேல் நோக்கிச் செல்லும் போது மீண்டும் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். இப்பிரதேசத்திற் காணப்படும் வாயுத் துணிக்கைகள் மூலம் சூரிய சக்தி அதிகளவு உறிஞ்சப்படுவதே இதற்குக் காரணமாகும். மேன்மண்டலத்தை அண்மிக்கும் போது வெப்பநிலை மேலும் அதிகரிக்கும்.

13.2 வளியும் அதன் கூறுகளும்

புவியில் அங்கிகளுக்கு மிகவும் முக்கியத்துவமுடைய வளிமண்டலத்தின் பகுதி மாறன் மண்டலமாகும். அதிலடங்கியுள்ள வளியின் கூறுகள் பின்வரும் அட்டவணையிலும் வட்ட வரைபிலும் காட்டப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 13.2 ▼ வளியிலடங்கியுள்ள பல்வேறு வகை வாயுக்கள்

வாயு வகைகள்	கனவளவிற்கேற்ப சதவீதமாக
நைதரசன்	78.09
ஒட்சிசன்	20.95
ஆகன்	0.93
காபனீரொட்சைட்டு	0.03
நீராவி	வேறுபடக்கூடியது
பிற வாயுக்கள்	மிகச்சிறிய அளவிற் காணப்படும்



உரு 13.7 ▲ வளிமண்டலத்தில் அடங்கியுள்ள வாயுக்களின் சதவீதம்

வளிமண்டலத்தில் அடங்கியுள்ள வாயுக்கள் தொடர்பாக நாம் இப்போது தேடியறிவோம்.

மேலதிக அறிவுக்காக

நைதரசன்

அங்கிகள் ஆக்கப்பட்டுள்ள புரதங்களின் முக்கிய கூறாக அமைவது நைதரசனாகும். தாவரங்கள் மண்ணிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்பட வேண்டிய அத்தியாவசிய மூலகமாகும். சில இரசாயனக் கைத்தொழில்களின் மூலப்பொருளாகும். செயற்கைப் பசளைத் தயாரிப்பின்போது பயன்படுத்தப்படும்.

ஒட்சிசன்

அங்கிகளின் சுவாசத்திற்கு அவசியமான வாயுவாகும். பொருள்களின் தகனத்திற்கு இவ்வாயு அவசியமானதாகையால் **தகனத்துணையி** என அழைக்கப்படும். வளிமண்டலத்திலுள்ள ஒட்சிசன் வேறாக்கப்பட்டு பல்வேறு தேவைகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும்.

உதாரணம் :

- சுவாசிக்கச் சிரமப்படும் நோயாளிகளுக்கு வழங்குதல்.
- ஒட்சி - அசற்றலீன் சுவாலை மூலம் உலோகங்களை காய்ச்சியிணைத்தல்.
- சுழியோடிகளுக்கும் விண்வெளிப் பயணிகளுக்கும் செயற்கை சுவாசம் வழங்குதல்.

ஆகன்

வளிமண்டலத்தின் கனவளவுச் சதவீதப்படி மூன்றாமிடத்திலுள்ள வாயு ஆகன் ஆகும். இது ஒரு தாக்குதிறனற்ற வாயுவாகும். அதாவது வேறு மூலகங்களுடன் தாக்கத்திலீடுபடாது. எனவே இது **விழுமியவாயு** எனவும் அழைக்கப்படும். இவ்வியல்பைப் பயன்படுத்தி நாம் பெறக்கூடிய பயன்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- மின்குமிழ்களினுள் நிரப்புதல்.
- செம்மஞ்சள் நிற ஒளியைத் தரும் மின்குமிழ்கள் தயாரித்தல்.
- மிகவும் பழைமை வாய்ந்த ஆவணங்களைப் பாதுகாப்பதற்காக அவை ஆகன் நிரப்பப்பட்ட பாத்திரத்தினுள் வைக்கப்படுதல்.

காபனீரொட்சைட்டு

எமது வெளிச்சுவாச வளியில் சுமார் 4 % இவ்வாயு அடங்கியுள்ளது. பச்சைத் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பிற்கு அவசியமான மூலப் பொருளாகும். தீயணைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும். அதனால் **தகனத்துணையிலி** எனவும் அழைக்கப்படும். வளிமண்டல வெப்ப நிலை சீராக்கலுக்கு உதவும்.

வளிமண்டலத்தினால் கிடைக்கும் பயன்கள்

- சகல தாவரங்களும் விலங்குகளும் சுவாசிப்பதற்குத் தேவையான ஒட்சிசன் வாயுவை வழங்கும்.
- பச்சைத் தாவரங்களின் ஒளித்தொகுப்பிற்குத் தேவையான காபனீரொட்சைட்டு வாயுவானது வளிமண்டலத்திலிருந்தே பெறப்படும்.
- தாவர வளர்ச்சிக்கு அத்தியாவசியமான மூலகமான நைதரசனை மண்ணுக்கு வழங்கும் மூலம் வளிமண்டலமாகும்.
- சூரியனிலிருந்து புவிக்கு வளிமண்டலத்தினூடாக ஒளியும் வெப்பமும் மட்டுமன்றி பாதகம் விளைவிக்கும் கதிர்ப்புகளும் வந்தடையும். கழியூதாக்கதிர் அவற்றுள் ஒன்றாகும். வளிமண்டலத்திலுள்ள ஓசோன் படை மூலம் கழியூதாக் கதிர்ப்பால் ஏற்படும் பாதிப்பு தவிர்க்கப்படும்.

- புவியிலுள்ள வெப்பம் விண்வெளிக்கு வெளியேறிச் செல்வது வளிமண்டலத்தினாலேயே தடுக்கப்படுகின்றது. வளிமண்டலம் காணப்படாத சந்திரனில் பகலில் அதிகளவு வெப்பமாகக் காணப் படுவதுடன் இரவு கடும் குளிர்ச்சியாகக் காணப்படும்.
- நீர்வட்டம் நிகழ்வதற்கு வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவி அத்தியா வசியமாகும். அங்கிகளின் நிலவுகைக்கு நீர்வட்டம் மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

உரு 13.8 ▲ வளிமண்டலத்துடன் உராய்வடைந்து எரியும் விண்கல்

- விண்வெளியிலிருந்து புவியை வந்தடையும் விண்கற்கள் வளி மண்டலத்துடனான உராய்வினால் வெப்பமடைவதால் எரிந்துவிடும். அவ்வாறு நடை பெறாவிடின் புவிவாழ் அங்கிகளுக்கு பெரும் பாதிப்பு ஏற்படும்.
- பறவைகளுக்கும் சில பூச்சிகளுக்கும் பறப்பதற்கான ஊடகமாக வளி அமைந்துள்ளது.
- மனிதர்கள் ஒருவருக்கொருவர் பேசிக்கொள்வதற்கு வளி அவசிய மாகும்.

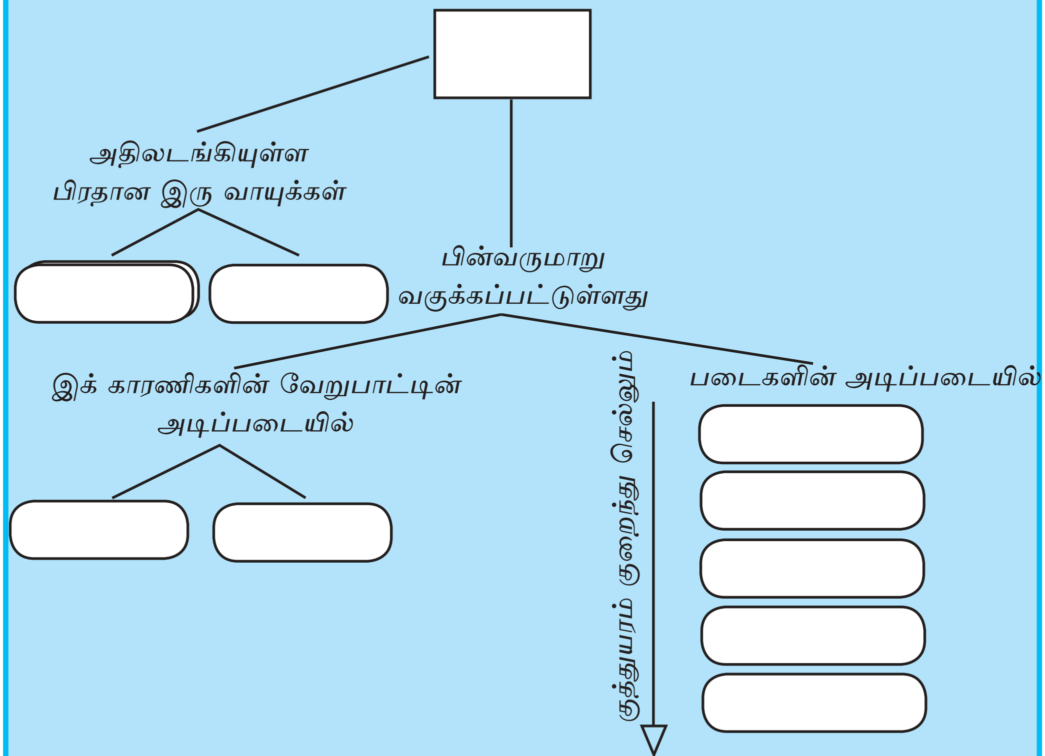
ஒப்படை 13.2

மேலே குறிப்பிடப்பட்ட விடயங்களை ஆதாரமாகக் கொண்டு ‘‘வளிமண்டலம் திடீரென அற்றுப் போகுமாயின்’’ புவிமீது ஏற்படக் கூடிய அனர்த்தங்கள் பற்றி அறிக்கையொன்றைத் தயாரியுங்கள்.

ஒப்படை 13.3

தரம் 7 இலுள்ள மாணவ குழுக்களால் வளிமண்டலம் தொடர்பாகத் தயாரித்த எண்ணக்கருப்படம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. கீழே தரப்பட்டுள்ள சொற்களுள் பொருத்தமான சொல்லைப் பயன்படுத்தி வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

அமுக்கம், இடைமண்டலம், வளிமண்டலம், நைதரசன், மாறன் மண்டலம், ஒட்சிசன், வெப்பமண்டலம், மேன்மண்டலம்



வளி மாசடைதல்

வளிமண்டலத்துடன் பல்வேறு பதார்த்தங்கள் சேர்வதன் காரணமாக அதன் இயல்பானநிலை மாற்றமடைதல் வளி **மாசடைதல்** எனப்படும். வளிமண்டலம் மாசடைவதற்குக் காரணமான கூறுகளை இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. வாயுநிலை மாசாக்கிகள்
2. துணிக்கை நிலை மாசாக்கிகள்

வாயுநிலை மாசாக்கிகளுக்கு உதாரணமாக காபனோரொட்சைட்டு, கந்தகவீரொட்சைட்டு, நைதரசனீரொட்சைட்டு என்பவற்றைக் குறிப்பிட லாம்.

துணிக்கை நிலை மாசாக்கிகளுக்கு உதாரணமாக காபன்துணிக்கைகள், ஈயத் துணிக்கைகள், எரியாத எரிபொருள் சிவிறல்கள், விவசாய இரசாயனப் பொருள் சிவிறல்கள், சீமெந்துத் தூள் என்பவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.

செயற்பாடு 13.3

பேருந்தில் பயணம் செய்து மீண்டும் வந்தடைந்தவுடன் வெள்ளை நிறக் கைக்குட்டையினால் முகத்தையும் கழுத்தையும் நன்கு துடையுங்கள். தற்போது கைக்குட்டையை அவதானியுங்கள்.

வளியுடன் சேர்ந்துள்ள துணிக்கைநிலைக் கழிவுகளாலேயே கைக்குட்டை யில் படிவு ஏற்பட்டது.

வாகனங்களில் எரிபொருள் தகனம்

தொழிற்சாலைகளில் எரிபொருள் தகனம்

வெப்பமின் உற்பத்தி நிலையங்களில் எரிபொருள் தகனம்

குப்பைகளை எரித்தல்

எரிமலை வெடிப்பு

காடழிப்பு

உரு 13.9 ▲ வளி மாசடையும் விதம்

ஒப்படை 13.4

மோட்டார் வாகனங்களுக்கான வருடாந்த அனுமதிப் பத்திரம் பெற வேண்டுமாயின் வாயுக்காலல் அனுமதிப்பத்திரம் (புகை அனுமதிப் பத்திரம்) பெற்றுக்கொள்ளப்பட வேண்டும். அவ்வனுமதிப்பத்திரம் பெற்றுக்கொள்ளும் போது வாகனத்திலிருந்து வெளியேறும் வாயுவில் அடங்கியுள்ள பல்வேறு கூறுகள் பரீட்சிக்கப்படும். அக்கூறுகள் யாவையெனத் தேடியறிந்து அறிக்கை தயாரியுங்கள்.

வளி மாசடையும் முறைகள் சில வருமாறு,

- வாகனங்களில் எரிபொருள் தகனம் மூலம் வெளியிடப்படும் வாயுக்கள்
- கைத்தொழிற்சாலைகளும் அனல் மின்னுற்பத்தி நிலையங் களும் வெளியேற்றும் கழிவுகள்
- குப்பைகளை எரிப்பதன் மூலம் வெளிவிடப்படும் பதார்த்தங்கள்
- காடுகளை அழித்தல்
- எரிமலைக் குமுறல் போன்ற இயற்கை நிகழ்வுகள்

வளி மாசடைவதனால் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகளிற் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- புவியின் காலநிலையில் மாற்றங்கள் ஏற்படல்
- சுவாசம் மற்றும் நுரையீரல் சார்ந்த நோய்கள் ஏற்படல்
- அமில மழை தோன்றுதல்
- சூழல் வெப்பநிலை உயர்வடைதல்
- வளியின் தெளிந்த நிலையும் ஊடுகாட்டுமியல்பும் குறை வடைதல்

வளி மாசடைதலைக் குறைப்பதற்காக மேற்கொள்ளக்கூடிய நடவடிக்கை கள் சில வருமாறு.

- சுவட்டு எரிபொருள் பாவனையைக் குறைத்தல்
- சூழலுக்கு நேயமான எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்தல்

- தொழிற்சாலைகளிலிருந்து சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் வாயுக் களை வடிகட்டிகளினூடாக வெளியேற்றுதல்.
- குப்பைகூழங்களை எரிப்பதற்குப் பதிலாக மீள்சுழற்சிக்குட் படுத்தல்
- காடுகளைப் பாதுகாத்தல்
- காடுகளை மீளவுருவாக்கல்

வளிமண்டலத்தை பாதுகாக்காவிடில் எதிர்காலத்தில் சுதந்திரமாக சுவாசிப்பதற்கும் இயலாது போகும்.

பொழிப்பு

- தரை மட்டத்திலிருந்து மேல் நோக்கிச் செல்லும் போது வெப்பநிலையும் அமுக்கமும் வேறுபடும். இவ்வேறுபாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு புவியின் வளிமண்டலம் ஐந்து படைகளாகப் பிரிக்கப்படும்.
- புவியின் வளிமண்டலம் மூலம் புறத்தேயிருந்து ஏற்படக்கூடிய பல்வேறு ஆபத்துக்களிலிருந்து புவியும், அதில் வாழும் உயிரங்கி களும் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.
- வளிமண்டலத்திலுள்ள வாயுக்களிலிருந்து மனிதன் பல்வேறு பயன்களைப் பெறுகின்றான்.
- நைதரசனும் ஒட்சிசனும் வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் பிரதான வாயுக்களாகும்.
- வளி மாசடைதல் எம் எல்லோரையும் பாதிக்கும் சூழற் பிரச்சி னையாகும்.

பயிற்சி

1. பின்வரும் கூற்றுக்கள் சரியாயின் (✓) எனவும், பிழையாயின் (×) எனவும் உரிய அடைப்பினுள் அடையாளமிடுக.

i. மாறன் மண்டலத்தின் மேற்பகுதி நோக்கி வெப்பநிலை குறைந்து கொண்டு செல்லும். ( )

ii. வளிமண்டலத்தைக் கொண்டுள்ள ஒரேயொரு கோள் புவியாகும் ( )

iii. வளிமண்டலத்தில் அதிகளவு காணப்படும் வாயு ஒட்சிசன் ஆகும். ( )

iv. படை மண்டலம் வழியே மேல் நோக்கிச் செல்ல வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் ( )

v. காலநிலை மாற்றங்கள் யாவும் மாறன் மண்டலத்தினுள்ளேயே நடைபெறும். ( )

vi. படை மண்டலத்திலேயே அதிகளவு ஓசோன் வாயு அடங்கியுள்ளது ( )

vii. வளிமண்டலத்தில் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையைக் கொண்டுள்ள வலயம் இடைமண்டலமாகும். ( )

viii. புவியை நோக்கி வரும் விண்கற்கள் எரிய ஆரம்பிப்பது மாறன் மண்டலத்திலாகும். ( )

ix. தரைமட்டத்திலிருந்து 50 km - 80 km உயரத்தில் மேன் மண்டலம் அமைந்திருக்கும். ( )

x. மாறன் மண்டலம் வழியே மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது வெப்பநிலை கிலோமீற்றருக்கு 6.5 ºC வீதம் குறைவடையும். ( )

கலைச்சொற்கள்

வளிமண்டலம்	-	Atmosphere
குத்துயரம்	-	Altitude
அமுக்கம்	-	Pressure
வெப்பநிலை	-	Temperature
திரண்முகில்	-	Cumulo nimbus clouds
வடமுனைவுச் சோதி	-	Aurora borealis
தென்முனைவுச் சோதி	-	Aurora australis
மீள் சுழற்சி	-	Recycling
வளி மாசடைதல்	-	Air pollution
வளி அமுக்கம்	-	Air Pressure
ஓசோன் படை	-	Ozone layer
கழியூதாக் கதிர்கள்	-	Ultraviolet rays

அலகு 14

வெப்பமும் வெப்பநிலையும்

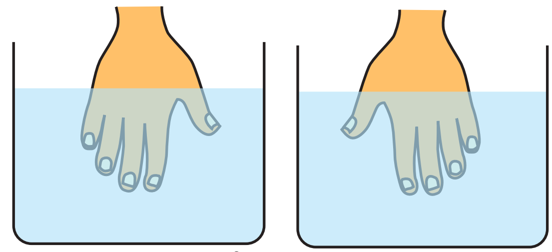
14.1 வெப்பநிலையை அளத்தல்

சூரிய வெப்பம் காரணமாக பகலில் சூடாகவிருக்கும் சூழல் இரவிற் குளிர்ச்சியடைகின்றது. சூடு, குளிர் என்பன புலனுணர்வுகளாகும். சூடு குளிர்ச்சி என்பன தொடர்பாக மேலும் தேடியறிவதற்காகப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.1

தேவையான பொருள்கள் :

ஓரளவு சூடான நீரும் குளிர் நீரும், சம அளவான இரண்டு முகவைகள்



உரு 14.1

செய்முறை :

- ஒரேயளவான இரண்டு முகவைகளினுள் ஓரளவு சூடான நீரையும் குளிர் நீரையும் சம அளவிற் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். (சூடான நீரைக் கையாளும் போது ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்).
- முகவையினுள் உள்ள நீரினுள் கைவிரல்களை அமிழ்த்துங்கள்.
- நடைபெறுவனவற்றை அவதானியுங்கள்.

முகவைகளினுள் காணப்பட்ட நீரின் சூட்டில் மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளமையை உணர்ந்திருப்பீர்கள். குளிர் நீரைவிட ஓரளவு சூடான நீரில் காணப்படும் வேறுபாடு யாது? நீரை அடுப்பு அல்லது வேறு வெப்பமாக்கியின் மூலம் சூடாக்கப்பட்டது. இங்கு நீருக்கு வெப்ப சக்தி கிடைத்தமையால் நீர் சூடாகியுள்ளது.

யாதேனும் பதார்த்தமொன்றின் சூடு அல்லது குளிர்ச்சி தொடர்பான அளவீடு **வெப்பநிலை** எனப்படும். யாதேனும் பதார்த்தத்தின் வெப்பநிலை

குறைவடைவதால் அதாவது குளிர்ச்சியடைதல் அப்பதார்த்தத்திலிருந்து வெப்பசக்தி குறைவடைதல் நிகழும்.

மேலதிக அறிவிற்காக

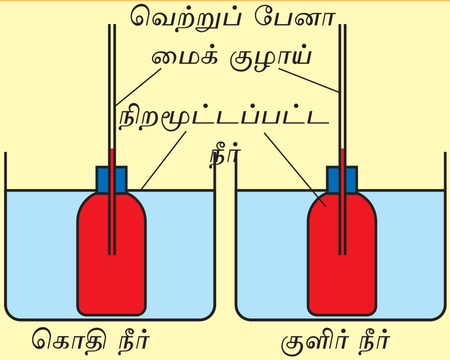
வெப்பமடைந்த பொருளைத் தொடும்போது எமது கைகளில் சூடு உணரப்படுவதற்குக் காரணம் அப்பொருளிலிருந்து எமது கைகளுக்கு வெப்பம் பாய்வதேயாகும். பனிக்கட்டித் துண்டைக் கைகளால் தொடும்போது குளிர்ச்சி உணரப்படுவதற்குக் காரணம் எமது கைகளிலிருந்து பனிக்கட்டித் துண்டுக்கு வெப்பம் பாய்வதாகும்.

தொடுகை உணர்வு மூலம் வெப்பநிலையை அளத்தல் திருத்தமானதன்று. வெப்பநிலையைத் திருத்தமாகவும் அளவுரீதியாகவும் அளப்பதற்காக வெப்பமானி பயன்படுத்தப்படும்.

செயற்பாடு 14.2

தேவையான பொருள்கள் :

இறப்பர் அடைப்பானுடன் கூடிய இரண்டு குப்பிப் போத்தல்கள், வெற்றுக்குமிழ்முனைப் பேனா வெற்று மைக்குழாய்கள், இரண்டு முகவைகள், நீர், சிவப்புநிற மை



உரு 14.2

செய்முறை

- குப்பிப் போத்தல்களினுள் நிறமூட்டப்பட்ட நீரை நிரப்பி வெற்றுப் பேனாமைக்குழாயை தக்கை அடைப்பானின் உதவியுடன் பொருத்துங்கள்.
- ஒழுங்கமைத்துக்கொண்ட குப்பிப் போத்தல்களில் ஒன்றை சூடான நீருள்ள முகவையினுள்ளும் மற்றையதை குளிர் நீருள்ள முகவையினுள்ளும் வைத்து நடைபெறுவன வற்றை அவதானியுங்கள். (வெந்நீரைக் கையாளும் போது கவனமாக இருங்கள்.)

சூடான நீர்ப் பாத்திரத்தினுள் வைக்கப்பட்டுள்ள குப்பியின் பேனைக் குழாய் வழியே திரவ மட்டம் உயர்ந்திருப்பதை அவதானிக்கலாம்.

குளிர் நீர்ப் பாத்திரத்தினுள் வைக்கப்பட்ட குப்பியின் பேனைக் குழாய் வழியே திரவ மட்டம் கீழிறங்கியிருப்பதை அவதானிக்கலாம்.

இதனடிப்படையில் வெப்பநிலை அதிகரிக்கும் போது முகவையிலுள்ள நீரிலிருந்து குப்பியிலுள்ள நீரை நோக்கி வெப்பம் பாய்வதுடன் குப்பியிலுள்ள நீர் வெப்பமடைந்து அளவில் (கனவளவில்) அதிகரிக்கும். இதன்போது பேனைக்குழாய் வழியே திரவ மட்டம் மேலெழும்.

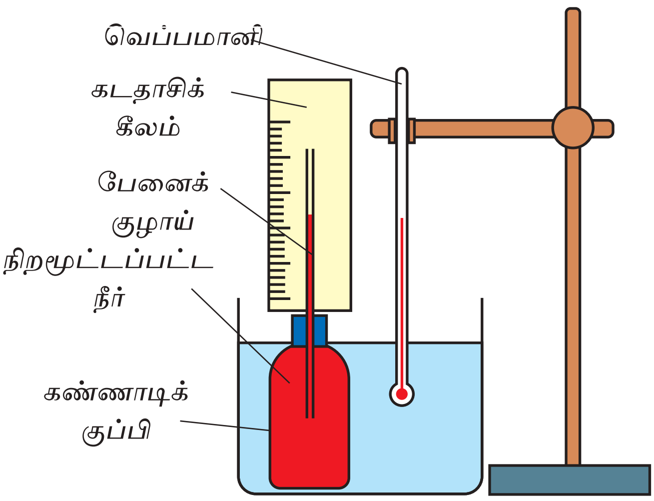
குளிர் நீருள்ள பாத்திரத்தினுள் வைக்கும் போது குப்பியிலுள்ள நீர் குளிர்ச்சியடைந்து கனவளவு குறையும் (சுருக்கமடையும்) இதன்போது பேனைக் குழாயினுள் காணப்படும் திரவமட்டம் கீழிறங்கும்.

இவ்வாறாக திரவத்தை வெப்பமேற்றும் போது வெப்பம் கிடைக்கப் பெறுவதனால் திரவம் அளவில் (கனவளவில்) அதிகரித்தல் **திரவவிரிவு** என அழைக்கப்படும்.

வெப்பம் காரணமாக திரவமொன்றின் விரிவு இயல்பைப் பயன்படுத்தி வெப்பமானிகள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.

14.2 வெப்பமானி

எளிய வெப்பமானியொன்றை பின்வருமாறு தயாரித்து படிவகுக்கை செய்து கொள்ள முடியும்.



உரு 14.3

உரு 14.3 இல் காட்டியவாறு உபகரண ஒழுங்கமைப்பைச் செய்துகொள்வதன் மூலம் வெப்பமானியைப் படிவகுக்கை செய்து கொள்ளலாம்.

இங்கு கண்ணாடிக் குப்பியினுள் நிறமூட்டப்பட்ட நீரை நிரப்பி குமிழ் முனைப் பேனைக் குழாயைப் பொருத்தி அளவுதிட்டத்துடன் கூடிய கடதாசிக் கீலத்தை அதில் ஒட்டிக்கொள்ள வேண்டும்.

ஒழுங்கமைத்துக் கொண்ட குப்பியை நீருள்ள முகவையில் வைத்து மெதுவாக வெப்பமேற்றிக் கொள்ளல் வேண்டும். நீரின் வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக இரசவெப்பமானியைப் பொருத்துதல் வேண்டும். நீர் வெப்பமடையும் போது இரச வெப்பமானியின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதுடன் பேனைக் குழாய் வழியே நீர்நிரலும் உயர்வதைக் காணலாம். இங்கு வெப்பமானியின் ஒவ்வொரு வெப்பநிலையின் போதும் பேனைக் குழாயிலுள்ள நீர் நிரலின் மேல் அந்தம் காணப்படுமிடத்தையும் வெப்பமானி காட்டும் வாசிப்பையும் கடதாசிக் கீலத்திற் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

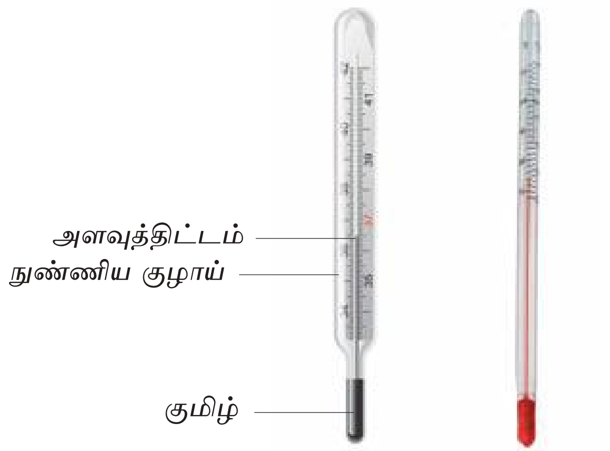
பல சந்தர்ப்பங்களில் வெப்பமானியினால் காட்டப்படும் வாசிப்பிற்கு ஏற்ப கடதாசிக் கீலத்தில் நீர்மட்டத்தைக் குறித்துக்கொள்ளும் போது கடதாசிக் கீலம் மீது எளிய அளவுத்திட்டம் ஒன்றைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். மிகவும் குறுகிய வீச்சில் வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக இவ்வெப்பமானியைப் பயன்படுத்தலாம்.

ஒப்படை 14.1

மேற்குறிப்பிட்ட விதத்திற் தயாரித்து கொண்ட வெப்பமானியிற் காணப்படும் குறைபாடுகளைக் குறிப்பிடுங்கள். அவற்றைத் தவிர்த்துக் கொள்வதற்குப் பொருத்தமான வழிவகைகளைக் கண்டறியுங்கள்.

இன்று பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலான வெப்பமானிகளின் வெப்ப மானித் திரவமாக இரசம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அதேபோன்று மதுசார மும் வெப்பமானியில் பயன்படுத்தப்படும் இன்னுமோர் திரவமாகும்.

நுண்ணிய மதுசார நிரலை அவதானிப்பதற்காக நிறமூட்டப்பட்டுப் பயன் படுத்தப்படுகிறது.



உரு 14.4 ▲ இரச வெப்பமானியும் மதுசார வெப்பமானியும்

வெப்பமானி அளவுத்திட்டம்

மூன்று வகையான வெப்பமானி அளவுத்திட்டங்கள் பயன்பாட்டிலுள்ளன. அவையாவன

- செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம்
- பரனைற்று அளவுத்திட்டம்
- கெல்வின் அளவுத்திட்டம்

ஒவ்வொரு வெப்பநிலை அளவுத்திட்டத்தினாலும் வெப்பநிலை அளக்கப் படும் அலகுகள் பின்வரும் அட்டவணையிற் காட்டப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 14.1 ▼

வெப்பநிலை அளவுத்திட்டம்	அலகு
செல்சியஸ்	^{o}C
பரனைற்று	^{o}F
கெல்வின்	K

வெப்பநிலையை அளவிடும் சர்வதேச நியம அலகு கெல்வின் (K) ஆகும்.

சில சந்தர்ப்பங்களில் பிரதான வெப்பநிலை அளவுத்திட்டங்களுக் கிடையேயான தொடர்பு அட்டவணையிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 14.2

சந்தர்ப்பம்	செல்சியஸ் அளவுத் திட்டம் (ºC)	பரனைற்று அளவுத் திட்டம் (ºF)	கெல்வின் அளவுத் திட்டம் (K)
நீர் கொதிக்கும் வெப்பநிலை (கொதிநிலை)	100	212	373
நீரின் உறை நிலை	0	32	273
மனித உடலின் சராசரி வெப்பநிலை	36.9	98.4	309.9

உருகுநிலையும் கொதிநிலையும்

யாதேனும் திண்மப் பதார்த்தம் திரவமாகும் அம் மாறா வெப்பநிலை அப்பதார்த்ததின் **உருகுநிலை** என அழைக்கப்படும்.

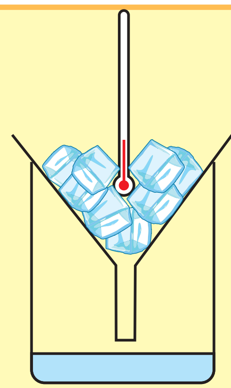
பனிக்கட்டியின் உருகுநிலையைக் காண்பதற்காகப் பின்வரும் செயற் பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.3

தேவையான பொருள்கள் : பனிக்கட்டி, இரச வெப்பமானி, கண்ணாடிப்புனல், முகவை

செய்முறை :

- கண்ணாடிப் புனலினுள் பனிக்கட்டிகளை இட்டு வெப்பமானியைப் பனிக்கட்டிகளி டையே வையுங்கள்.
- உருகிக் கொண்டிருக்கும் பனிக்கட்டிகளின் வெப்பநிலையை அளந்து கொள்ளுங்கள்.



உரு 14.5

இங்கு உருகும் பனிக்கட்டிகளின் வெப்பநிலை 0 ºC ஆகவிருப்பதை அவதானிக்கலாம். பனிக்கட்டிகள் உருகித் திரவமாகும் அம் மாறா வெப்பநிலை பனிக்கட்டியின் உருகுநிலையாகும்.

வெப்பத்தை வழங்கல்

பனிக்கட்டி (திண்மம்) → நீர் (திரவம்)

நீரைக் குளிரச் செய்யும்போது அது (திண்மம்) பனிக்கட்டிகளாக மாறும். இவ்வாறு நீர் உறையும் வெப்பநிலை 0 °C ஆவதுடன் அது நீரின் உறை நிலை என அழைக்கப்படும்.

சில பதார்த்தங்களின் உருகுநிலைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இடத்திற் கேற்ப (வளிமண்டல அமுக்கத்திற்கேற்ப) சற்று வேறுபடலாம்.

அட்டவணை 14.2

பதார்த்தம்	உருகுநிலை (°C)
பனிக்கட்டி	0
பரபின் மெழுகு	60
ஈயம்	317
இரும்பு	1539

கொதிநிலை

யாதாயினும் திரவமொன்று வாயு நிலைக்கு மாறும் மாறா வெப்பநிலை அத்திரவத்தின் **கொதிநிலை** என அழைக்கப்படும்.

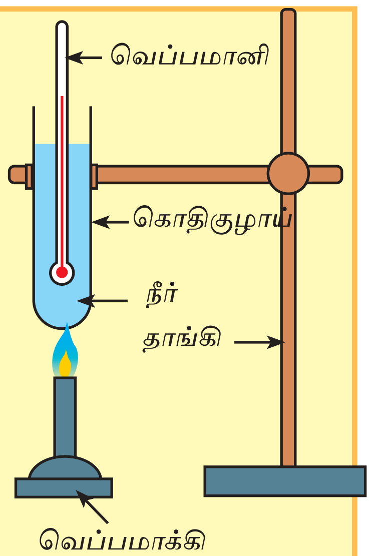
நீரின் கொதிநிலையைக் காண்பதற்காகப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.4

தேவையான பொருள்கள் : கொதிகுழாய், வெப்பமானி, நீர், வெப்பமாக்கி (பன்சன் சுவாலை / மதுசார விளக்கு)

செய்முறை :

- கொதிகுழாயினுள் சிறிதளவு நீரை எடுத்து உருவிற் காட்டியவாறு அதனுள் வெப்பமானியை பொருந்துங்கள்.
- நீரைச் சில நிமிடங்களுக்கு கொதிக்கும் வரை (கொதிநீராவி வெளியேறும் வரை) வெப்ப மேற்றுங்கள்.
- வெப்பமானியின் வாசிப்பைக் குறித் துக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 14.6

நீர் கொதிக்கும்போது (கொதி நீராவி வெளியேறும் சந்தர்ப்பத்தில்) வெப்பமானியின் வாசிப்பு 100 ºC ஆகுமென்பதை அவதானிக்க முடியும். நீரானது கொதிநீராவியாகும் அம் மாறா வெப்பநிலை நீரின் கொதி நிலையாகும். இடங்களிற் கேற்ப (வளிமண்டல அமுக்கத்திற்கேற்ப) சற்று வேறுபடலாம்.

வெப்பத்தை வழங்கல்

நீர் (திரவம்) → கொதிநீராவி (வாயு)

அட்டவணை 14.4

பதார்த்தம்	கொதிநிலை (ºC)
மதுசாரம்	77
நீர்	100
பரபின் மெழுகு	80
ஈயம்	1744
இரும்பு	2900

மேலதிக அறிவிற்காக

செல்சியஸ் அளவுத்திட்டம்

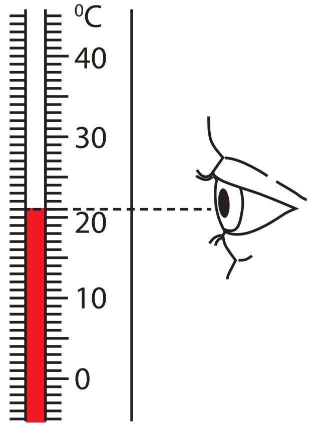
பனிக்கட்டியின் உருகுநிலை 0 ºC உம் நீரின் கொதிநிலை 100 ºC உம் ஆகும். இவ் வெப்பநிலைகளுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதி 100 சமமான சிறு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு அளவுத்திட்டம் உருவாக்கப்படும்.

பரனைற்று அளவுத்திட்டம்

பரனைற்று அளவுத்திட்டத்தில் மேல் நிலைத்த (212 ºF) புள்ளிக்கும் கீழ் நிலைத்த புள்ளிக்கும் (32 ºF) இடைப்பட்ட பகுதி சமமான 180 சிறு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு அளவுத்திட்டம் தயாரிக்கப்படும்.

வெப்பமானியை முறையாக பயன்படுத்தல்

1. வெப்பமானியின் குமிழ் வெப்பநிலை அளக்கப்பட வேண்டிய பதார்த்தம் அல்லது திரவத்துடன் நன்கு தொடுகையுறும் வண்ணம் நிலைக்குத்தாகப் பொருத்தப்பட வேண்டும்.
2. வாசிப்புக்களைப் பெறும்போது கண்மட்டத்தில் வைத்துப் பார்ப்பதற்கு வசதியாக வெப்பமானியை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.
3. இரச நிரலின் மேல் மட்டத்தில் உருவிற் காட்டியவாறு கண்ணை வைத்து திருத்தமாக அவதானிக்க வேண்டும். (கண்மட்டத்திற்கு மேலாகவோ, கீழாகவோ நோக்குவது திருத்தமானதன்று)



உரு 14.7

ஒப்படை 14.2

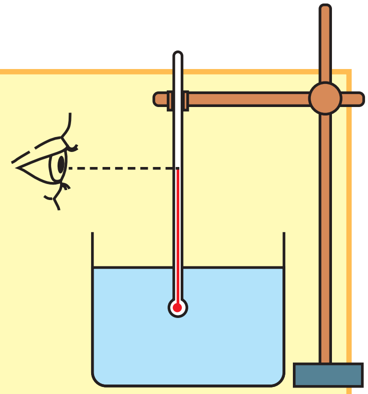
வெப்பமானியைக் கையாளும் போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய ஏனைய விடயங்கள் தொடர்பாகத் தேடியறிந்து அறிக்கையொன்றைத் தயாரிக்க.

மேலதிக அறிவிற்காக

அளக்கப்படும் வெப்பநிலைக்கு பொருந்தும் வெப்பநிலை வீச்சைக் கொண்ட வெப்பமானியைத் தெரிவு செய்தல் வெப்பமானிக்குப் பாதுகாப்பாகும்.

வெப்பமானியில் சரியான வாசிப்பைப் பெறுவதற்காகப் பின்வரும் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.5



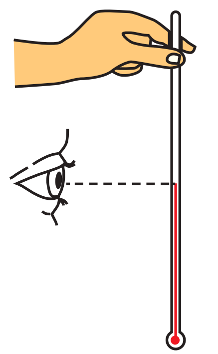
உரு 14.9

தேவையான பொருள்கள் : முகவை, நீர், வெப்பமானி

செய்முறை :

- வெப்பமானியின் குமிழ் நீரினுள் நன்றாகத் தொடுகையுறு வெப்பமானியை நிலைக் குத்தாக வைத்து பொருத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- மேலெழுந்த இரச நிரலை நோக்கி உருவில் காட்டியவாறு கண்மட்டத்தை நேராக வைத்து திருத்தமான வாசிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

செயற்பாடு 14.6



உரு 14.8

தேவையான பொருள்கள் : வெப்பமானி

செய்முறை :

- வெப்பமானியை நிலக்குத்தாக நேராக பிடித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- இரசநிரலை கண்மட்டத்துக்கு நேராகப் பிடித்து திருத்தமான வாசிப்பைப் பெறுங்கள்.

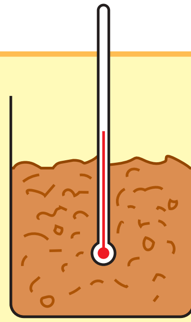
ஒப்படை 14.3

பெரிய மரமொன்றின் அடியில், நன்கு சூரிய ஒளி விழும் திறந்த வெளியில், நீர்த்தேக்கமொன்றின் அருகில் வளியின் வெப்பநிலையை அளந்து அட்டவனையிற் குறித்து கொள்ளுங்கள்.

செயற்பாடு 14.7

தேவையான பொருள்கள் : வெப்பமானி, முகவை, மண்

செய்முறை :



உரு 14.10

- முகவையினுள் மண்ணை நிரப்பி, வெப்ப மானியின் குமிழ் மண்ணுடன் நன்கு தொடுகையுறும் வகையில் பொருத்துங்கள்.
- சிறிது நேரத்தின் பின் வெப்பமானியின் வாசிப்பை பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

அருகிலுள்ள படத்தில் காட்டியவாறு மண்ணின் வெப்பநிலையை அச்சூழலிலேயே அளந்து கொள்ளலாம். மண்ணின் வெப்பநிலையை அளப்பதற்கு விஷேடமாகத் தயாரிக்கப்பட்ட வெப்பமானிகள் உண்டு.

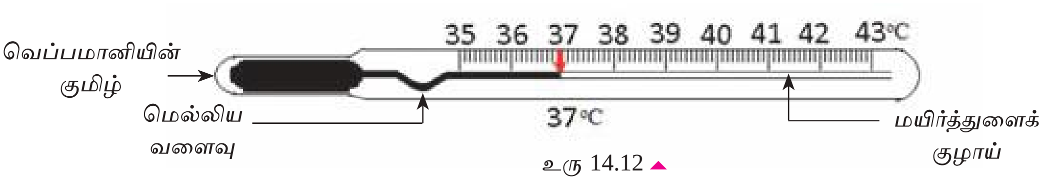
உரு 14.11 மண்ணின் வெப்பநிலையை அளக்கும் விதம்

ஒப்படை 14.4

பின்வரும் இடங்களில் மண்ணின் வெப்பநிலையை அளந்து அட்டவணைப்படுத்துக.

- பெரிய மரமொன்றின் அடியில்
- உலர்வான இடமொன்றில்
- மணலுடன் கூடிய மண் இருக்குமிடத்தில்
- ஈரலிப்புடன் கூடிய இடத்தில்

மருத்துவ வெப்பமானி (Clinical Thermometer)



உரு 14.12

மருத்துவ வெப்பமானியின் சிறப்பியல்புகள்

- இரச நிரலின் மயிர்த்துளைக் குழாயில் மெல்லிய வளைவு காணப் படல்
- வெப்பநிலை வீச்சு குறுகியதாக இருத்தல் (35 ºC - 43 ºC)

மருத்துவ வெப்பமானி, உடல் வெப்பநிலையை அளப்பதற்கு பயன் படுத்தப்படும். இது செல்சியஸ், பரனைட்டு அளவுத்திட்டங்களைக் கொண்டனவாகக் காணப்படும்.

சுகதேகி ஒருவரின் உடல் வெப்பநிலை 98.4 ºFஅல்லது 36.9 ºC ஆகும்.

மருத்துவ வெப்பமானியினால் உடல் வெப்ப நிலையை அளத்தல்

- முதலில் வெப்பமானிக் குமிழை தொற்று நீக்கும் கரைசலினால் நன்கு கழுவிக் கொள்ளல்.
- நோயாளியின் நாவிற்குக் கீழே வெப்பமானிக் குமிழை உருவிற் காட்டியவாறு சுமார் இரண்டு நிமிடங்கள் வரை வைத்தல்.
- வெப்பமானியை வாயிலிருந்து வெளியே எடுத்து திருத்தமான வாசிப்பை பெறல்

உரு 14.13

(வெப்பமானியின் குமிழை சில நிமிடங்கள் அக்குளிற்குக் கீழாக வைப்பதன் மூலம் சிறு குழந்தைகளின் வெப்ப நிலையை அளக்க முடியும்)

மருத்துவ வெப்பமானியின் மயிர்த்துளைக் குழாயில் காணப்படும் மெல்லிய வளைவு மூலம் மேல்நோக்கிச் சென்ற இரச நிரல் மீண்டும் கீழ்நோக்கி இறங்குவது தடுக்கப்படும். இதனால் வெப்பமானியை

நோயாளியின் வாய்க்குழியிலிருந்து அகற்றிய பின்னரும் வெப்பமானியின் வாசிப்பு மாறாது காணப்படும். மீண்டும் பயன்படுத்தும் போது இரச நிரலை பழைய நிலைக்குக் கொண்டுவர (இரச நிரலைக் கீழிறக்க) வெப்பமானி நன்கு உதறல் வேண்டும்.

உரு 14.14 ▲ மருத்துவ வெப்பமானியிலுள்ள இரச வளைவு (உரு பெருப்பிக்கப்பட்டது)

ஒப்படை 14.5

உங்கள் குடும்ப அங்கத்தவர்கள் மற்றும் வகுப்பிலுள்ள நண்பர்கள் சிலரது உடல் வெப்பநிலைகளை அளந்து அறிக்கைப்படுத்துங்கள்.

மேலதிக அறிவிற்காக

உடல் வெப்பநிலையை திருத்தமாக அளப்பதற்காக இலக்க வெப்பமானிகள் (Digital) கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் மூன்று அளவுத் திட்டங்களிலும் அளவீட்டைப் பெறலாம்.

ஒப்படை 14.6

வெப்பநிலையை அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நவீன உபகரணங்கள் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரித்து அறிக்கை தயாரியுங்கள்.

14.3 வெப்ப இடமாற்றம்

வெப்பம் என்பது சக்தியின் ஒரு வடிவமாகும். எமது மிகப்பெரிய சக்தி முதல் சூரியனாகும். சூரியன் புவியிலிருந்து பல மில்லியன் கிலோமீற்றர் தூரத்தில் இருந்தாலும் மிக விரைவாக எமக்கு சூரியவெப்பம் கிடைக்கின்றது. இதன் மூலம் சூரியனிலிருந்து புவிக்கு வெப்பம் பயணிக்கின்றது என்பது புலனாகின்றது.

பெரிய நெருப்புக் குவியலுக்குச் சில மீற்றர்கள் முன்னே நிற்கும்போது எம்மால் சூடு உணரப்படும்.

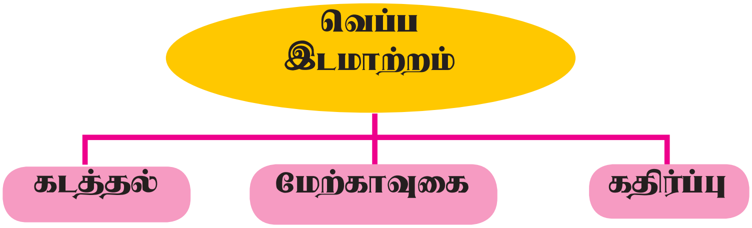
வெப்பமடைந்த ஏதேனும் பொருள் மீது கைகள் படும் போதும் வெப்பம் உணரப் படும்.

உரு 14.15 ▲ நெருப்புக் குவியலுக்கு அண்மையிலுள்ள மாணவர்கள்

உரு 14.16 ▲ சூடான தேநீர் கோப்பையின் வெப்பம் கையினால் உணரப்படல்

மேற்படி நிகழ்வுகளின்போது வெப்பம் ஒரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்திற்குப் பயணித்துள்ளது. இவ்வாறாக வெப்பம் ஒரிடத்திலிருந்து இன்னோர் இடத்திற்குப் பயணித்தல் **வெப்ப இடமாற்றம்** என அழைக்கப்படும்.

வெப்ப இடமாற்றம் மூன்று வகைப்படும் அவையாவன,



கடத்தல்

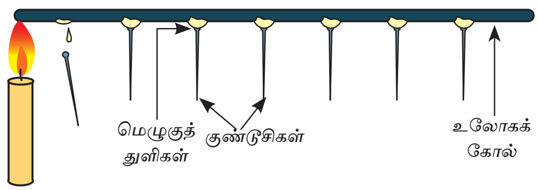
சூடான தேநீர்க் கோப்பையினுள் இருக்கும் உலோகக் கரண்டி வெப்ப மடைந்திருப்பதை அனுபவித்திருப்பீர்கள்.

உரு 14.17 ▲ சூடான தேநீர்க் கோப்பை

உரு 14.18 ▲ அடுப்பின் மீது காணப்படும் வெப்பமடைந்த பாத்திரம்

உலோகக் கரண்டியை அடுப்பிலுள்ள சமையற் பாத்திரத்தில் சிறிது நேரம் வைக்கும் போது கரண்டியின் மறுமுனை வெப்பமடையும்.

செயற்பாடு 14.8



உரு 14.19 ▲

தேவையான பொருள்கள் :

சுமார் 20 cm நீளமான உலோகக் (இரும்புக்) கோல், மெழுகுவர்த்தி யொன்று, குண்டூசிகள்

செய்முறை

- உலோகக் கோலின் மீது சுமார் 4 cm இடைவெளியில் இருக்கத் தக்கதாக மெழுகுத் துளிகளை இட்டு உருவிற் காட்டியவாறு அதனுடன் குண்டூசிகளை ஒட்டுங்கள்.
- உலோகக் கோலின் ஒரு முனையை மெழுகுவர்த்திச் சுவாலையில் பிடித்து வெப்பமேற்றுங்கள்.
- நடைபெறுவனவற்றை அவதானியுங்கள்.

திண்மப் பதார்த்தங்களினூடாக வெப்பம் இடமாற்றமடையும் விதத்தை அறிவதற்காக பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

சுவாலையிற் பிடிக்கப்பட்ட முனையிலிருந்து மெழுகுத் துளிகள் ஒவ்வொன்றாக உருகுவதையும் அதனுடன் ஒட்டியிருந்த குண்டூசி கள் ஒவ்வொன்றாகக் கழன்று விழுவதையும் அவதானிக் கலாம். இதனடிப்படையில் கோலின் வெப்பமடைந்த பகுதியிலிருந்து துணிக்கைக்குத் துணிக்கை வெப்பம் பயணம் செய்துள்ளது எனும் முடிவிற்கு வரலாம்.

இவ்வாறாகத் திண்மங்களினுள் துணிக்கைகளின் அசைவின்றி ஒவ்வொரு துணிக்கைகளினூடாகவும் வெப்பம் பயணம் செய்யும் முறை வெப்பக் கடத்தல் எனப்படும்.

பெரும்பாலான உலோகங்கள் நன்கு வெப்பத்தைக் கடத்தக் கூடியவை. இவை நன் வெப்பக் கடத்திகள் (எளிதிற் கடத்திகள்) என அழைக்கப்படும்.

உதாரணம் : இரும்பு, செம்பு, அலுமினியம், பொன், வெள்ளி

ஒப்படை 14.7

மிக நன்கு வெப்பத்தைக் கடத்தும் உலோகம் / திரவியங்கள் தொடர்பாகத் தேடியறிந்து அறிக்கை சமர்ப்பியுங்கள்.

வெப்பத்தை நன்கு கடத்தாத திரவியங்கள் வெப்பக் காவலிகள் என அழைக்கப்படும்.

உதாரணம் : கண்ணாடி, பலகை, துணி, வளி, நீர்

அன்றாட வாழ்க்கையில் வெப்பக் கடத்திகள் மட்டுமன்றி வெப்பக் காவலிகளும் முக்கியத்துவமுடையவை.

உரு 14.20 ▲ வெப்பக் கடத்திகளும் வெப்பக் காவலிகளும் பயன்படும் சில சந்தர்ப்பங்கள்

ஒப்படை 14.8

அன்றாட வாழ்வில் வெப்பக் கடத்திகளும் வெப்பக் காவலிகளும் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களைப் பட்டியற்படுத்துக.

மேலதிக அறிவிற்காக

குளிர் நாடுகளில் வாழ்வோர் குளிரான காலங்களில் உடல் வெப்பத்தைப் பேணுவதற்காக கம்பளியிலான ஆடைகளைப் பயன்படுத்துவர். கம்பளியாலான ஆடைகள் சிறந்த வெப்பக் காவலிகளாதலால் உடலிலிருந்து சூழலுக்கு வெப்பம் இழக்கப்படுதல் பெருமளவிற்கு தவிர்க்கப்படும்.

மேற்காவுகை அல்லது உடன்காவுவை

பெரிய தீப் பிளம்புக்கு மேலாகக் காணப்படும் மரங்களின் இலைகள் அசைவதை நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள். இவ்வாறு ஏற்படுவதற்கான காரணம் யாதாகவிருக்கும்?

உரு 14.21 ▲ மரத்தினடியிலுள்ள நெருப்புக் குவியல்

தீப் பிளம்புக்கு அண்மையிலுள்ள வெப்ப மடைந்த வளி மேல்நோக்கிச் செல்லும் அதே வேளை தீப்பிளம்புக்கு அண்மையிலுள்ள குளிரான வளி தீப் பிளம்பை நோக்கி அசையும். இவ்வாறாக வெப்பமடைந்து மேல்நோக்கிச் செல்லும் வளியோட்டம் மேற்காவுகை ஓட்டம் எனப்படும். அவ்வளி யோட்டம் இலைகள் மீது மோதுவதால் இலைகள் அசையும்.

வளியினூடாக வெப்பம் பயணம் செய்யும் விதம் பற்றி அறிவதற்காக பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

உரு 14.22 ▲ தீப் பிளம்புக்கு அண்மையிலுள்ள வளியில் ஏற்படும் மேற்காவுகையோட்டம்

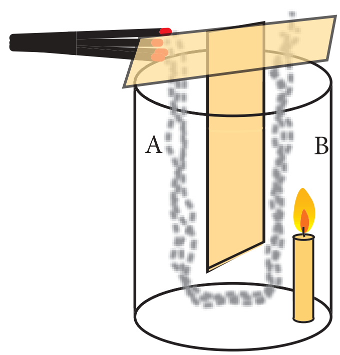
செயற்பாடு 14.9

தேவையான பொருள்கள் :

உயரமான முகவை, கடதாசி அட்டைத் துண்டு, மெழுகுவர்த்தி, ஊதுவர்த்திகள்

செய்முறை :

- கடதாசி அட்டைத் துண்டை உருவிற் காட்டிய வாறு 'T' வடிவில் வெட்டிக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 14.23 ▲

- கடதாசி அட்டைத் துண்டை முகவை மீது பொருத்தி முகவையை இரு பகுதிகளாக வேறாக்கிக் கொள்ளுங்கள்.
- பின்னர் உருவிற் காட்டியவாறு முகவையின் (B பகுதியில்) ஒரு பகுதியில் மெழுகுவர்த்தியைப் பொருத்தி அதனை எரியச் செய்யுங்கள்.
- சில ஊதுவர்த்திகளைக் கொளுத்தி அவற்றை முகவையில் மெழுகுவர்த்தி பொருத்தப்படாத மறுபக்கத்தில் சாய்வாகப் பிடியுங்கள்.
- நடைபெறுவனவற்றை அவதானியுங்கள்.

ஊதுவர்த்திப் புகை முகவையின் A பகுதியினூடாக உட்சென்று B பகுதியினூடாக வெளியேறுவதை அவதானிக்கலாம்.

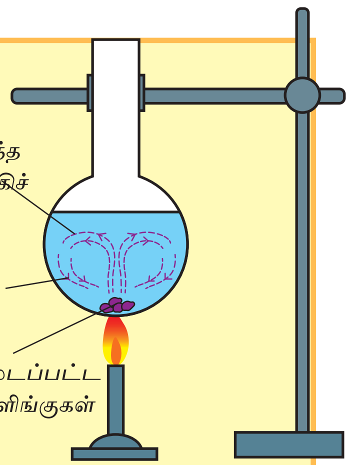
வெப்பமடைந்த வளி மெழுகுவர்த்தி சுவாலை காணப்படும் B எனும் பகுதியினூடாக மேலே செல்லும் போது குளிரான வளி A எனும் பகுதியினூடாக கீழ் நோக்கி வரும். ஊதுவர்த்திப் புகை அவ்வளியோட்டத்துடன் பயணிக்கின்றமை தெளிவாகின்றது. இதனடிப்படையில் வளியினூடு வெப்பம் மேற்காவுகை ஓட்டமாகப் பயணிக்கின்றமை தெளிவாகின்றது.

திரவத்தினூடு வெப்பம் இடமாற்றமடையும் விதம் பற்றி அறிவதற்காகப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.10

தேவையான பொருள்கள் :

கொண்டிசுப் பளிங்குகள், மெழுகு வர்த்தி அல்லது வெப்பமாக்கி, வட்ட அடிக்குடுவை, தாங்கி



உரு 14.24

செய்முறை :

- வட்ட அடிக்குடுவையின் அடியில் சிறிதளவு கொண்டிசுப் பளிங்குகளை இட்டு அவற்றை மெழுகினால் மூடுங்கள்.
- அதன் பின் குடுவையில் நீரை இட்டுச் சூடாக்குங்கள்.
- நடைபெறுவதை அவதானியுங்கள்.

நீரினுள் கொண்டிசுப் பளிங்குகள் குடுவையின் அடியிலிருந்து அதன் ஊதா நிறம் மேல்நோக்கி அசையும் விதத்தையும், மீண்டும் அவ்வூதா நிறம் முகவையின் சுவருக்கு அண்மையாக கீழ் நோக்கி வருவதையும் அவதானிக்கலாம். இங்கு குடுவையின் அடியிலுள்ள வெப்பமடைந்ததும் அடர்த்தி குறைந்ததுமான நீர்த் துணிக்கைகள் மேல்நோக்கிச் செல்லும். மேலேயுள்ள அடர்த்தி கூடியதும் குளிர்ந்ததுமான நீர்த் துணிக்கைகள் கீழ் நோக்கிச் செல்வதும் நடைபெறும்.

வெப்பமடைந்து மேல் நோக்கிச் செல்லும் நீரோட்டமும் கீழ் நோக்கி வரும் குளிர்ந்த நீரோட்டமும் மேற்காவுகை ஓட்டம் என அழைக்கப்படும். இவ்வாறாக மேற்காவுகை ஓட்டம் ஏற்படுவதன் காரணமாக மேலும் பதார்த்தங்கள் படிப்படியாக வெப்பமடையும்.

திரவங்களினூடாகவும் வாயுக்களினூடாகவும் வெப்பம் மேற்காவுகை அல்லது உடன்காவுகை மூலம் பயணிக்கும்.

ஒப்படை 14.9

மேற்காவுகை ஓட்டத்தைப் பயன்படுத்தி இயங்கக் கூடிய விநோத உபகரணங்களை நிர்மாணித்து அவற்றைக் காட்சிப்படுத்துக.

14.4 மேற்காவுகையோட்டத்தின் பிரயோகங்கள்

தரைக்காற்றும் கடற்காற்றும் ஏற்படல்.

கடற்காற்று

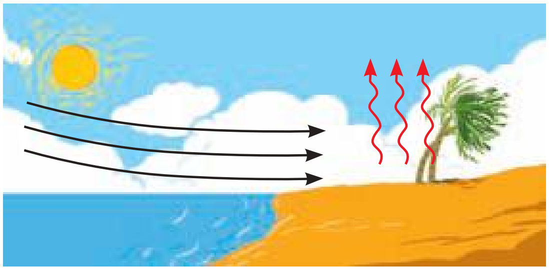
கடலிலிருந்து தரையை நோக்கி வீசும் காற்று கடற்காற்று என அழைக்கப்படும். கடற்காற்று பகல் வேளையில் ஏற்படும்.

பகல் வேளையில் சூரிய வெப்பம் காரணமாக கடலை விடத் தரை விரைவாக வெப்பமடையும். இதன்போது தரைக்கு அண்மையிலுள்ள வளிப்படை வெப்பமடைந்து மேற்காவுகை ஓட்டமாக மேல்நோக்கிச் செல்லும். இதனால் தரையின் மேலாக ஏற்படும் வெற்றிடத்தை நிரப்புவதற்காகக் கடலிலிருந்துக் தரையை நோக்கி வளியோட்டம் (காற்று) உண்டாகும். இது கடற்காற்று என அழைக்கப்படும்.

தரைக்காற்று

தரையிலிருந்து கடலை நோக்கி வீசும் காற்று தரைக்காற்று என அழைக்கப்படும். இது இரவு வேளைகளில் வீசும்.

இரவு வேளையில் கடலை விட தரை விரைவாகக் குளிர்ச்சியடையும். இதன்போது கடல்நீரின் வெப்பநிலை அதிகமென்பதால் கடலுடன் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும் வளிப்படை வெப்பமடைந்து மேற்காவுகையோட்டமாக மேல் நோக்கிச் செல்லும். இதனால் கடலுக்கு மேலாக ஏற்படும் குறையை (வெற்றிடத்தை) நிரப்புவதற்காக தரையிலிருந்து கடலை நோக்கி வளியோட்டம் (காற்று) அசையும். இது தரைக்காற்று என அழைக்கப்படும்.



உரு 14.25 ▲ கடற்காற்று ஏற்படும் விதம்

உரு 14.26 ▲ தரைக்காற்று ஏற்படும் விதம்

மேலதிக அறிவிற்காக

மாலை வேளைகளில் மீனவர்கள் தம் பாய்மரக் கப்பலை தரைக்காற்றின் உதவியுடன் கடலை நோக்கிச் செலுத்துவர். மேலும் அவர்கள் பகல் வேளையில் கடற்காற்றின் உதவியுடன் மீண்டும் தரையை நோக்கிச் செலுத்துவர்.

ஒப்படை 14.10

மேற்காவுகையோட்டத்தின் வேறு பிரயோகங்களை அல்லது முக்கியத்துவமுடைய சந்தர்ப்பங்கள் பற்றிய பட்டியலொன்றைத் தயாரியுங்கள்.

கதிர்ப்பு

ஊடகமொன்றிலுள்ள துணிக்கைகளின் பங்களிப்பின்றி வெப்பம் இடமாற்றமடையும் முறை கதிர்ப்பு என அழைக்கப்படும். சூரியனிலிருந்து புவியை நோக்கி வெப்பம் கதிர்ப்பின் மூலமாகவே பயணம் செய்கின்றது.

உரு 14.27 ▲ நெருப்புக் குவியலுக்கு அண்மையில் வெப்பக் கதிர்ப்பு

வெப்பமடைந்த பொருளுக்கு அண்மையில் அல்லது நெருப்புக் குவியலுக்கு அண்மையில் இருக்கும் போது எம்மால் வெப்பம் உணரப் படுவதற்குக் காரணம் கதிர்ப்பின் மூலம் எமது உடலை நோக்கி வெப்பம் பயணிப்பதாலாகும்.

வெப்பமடைந்துள்ள எந்தவொரு பொருளிலிருந்தும் வெப்பம் கதிர்க்கப் படும்.

கதிர்ப்பு தொடர்பாக மேலும் அறிவதற்காக பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.11

உரு 14.28

தேவையான பொருள்கள் :

ஒரே அளவான மூன்று தகரப் பேணிகள், மூன்று வெப்பமானிகள், தக்கை அடைப் பான்கள், கறுப்பு மற்றும் வெள்ளை நிறப்பூச்சுகள், நீர், கடதாசி அட்டைகள், நிறுத்தற் கடிகாரம்

செய்முறை :

- மூன்று தகரப் பேணிகளில் ஒன்றின் புற மேற்பரப்பை மினுங்கும் மேற்பரப்பாகவே வையுங்கள். ஏனைய தகரப் பேணிகளின் புறமேற்பரப்பில் உருவிற் காட்டியவாறு ஒன்றில் கறுப்பு நிறப்பூச்சையும் மற்றையதில் வெள்ளை நிறப்பூச்சையும் பூசுங்கள்.
- மூன்று தகரப் பேணிகளினுள்ளும் சம அளவு நீரை நிரப்பிக் கொள்ளுங்கள். அவற்றுடன் உருவிற் காட்டியவாறு வெப்பமானி களைப் பொருத்தி அவற்றின் ஆரம்ப வெப்பநிலையை அளந்து கொள்ளுங்கள்.
- மூன்று பேணிகளையும் நன்கு சூரிய ஒளி கிடைக்கக்கூடிய இடத் தில் வைத்து ஐந்து நிமிடங்களுக்கொருதடவை ஒவ்வொன்றினதும் வெப்பநிலையை அளந்து பின்வரும் அட்டவணையிற் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

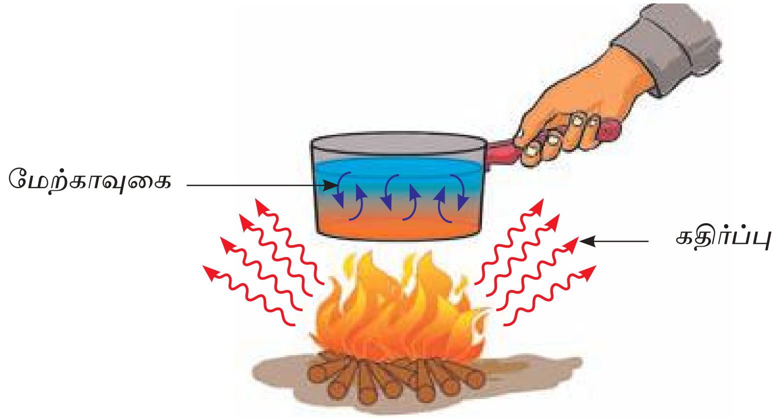
நேரம் (நிமிடங்கள்)	பாத்திரங்களில் அடங்கியுள்ள நீரின் வெப்பநிலை °C		
	கறுப்பு நிறப் பாத்திரம்	வெள்ளை நிறப் பாத்திரம்	மினுங்கும் மேற்பரப்பையுடைய பாத்திரம்
0			
5			
10			

சில நிமிடங்களின் பின்னர் கறுப்பு நிறப் பாத்திரத்தில் அடங்கியுள்ள நீரின் வெப்பநிலை ஏனைய இரு பாத்திரங்களிலும் காணப்பட்ட நீரின் வெப்பநிலையை விட உயர்ந்திருப்பதை அவதானிக்கலாம். அத்துடன் மினுங்கும் மேற்பரப்பைக் கொண்டுள்ள பாத்திரத்தில் அடங்கியுள்ள நீரின் வெப்பநிலை மிகச் சிறிதளவே அதிகரித்திருப்பதைக் காணலாம்.

பாத்திரங்களில் உள்ள நீரானது சூரியனிலிருந்து கிடைக்கும் கதிர்ப்பு வெப்பம் காரணமாகவே வெப்பமடைந்தது. கறுப்பு நிறத்திலான மேற்பரப்புகள் கதிர்ப்பு வெப்பத்தை நன்கு உறிஞ்சுகின்றமையும், மினுக்கப்பட்ட பளபளப்பான மேற்பரப்புகள் கதிர்ப்பு வெப்பத்தை மிகக் குறைவாக உறிஞ்சுகின்றமையும் இதிலிருந்து புலனாகின்றது. வெண்ணிற மேற்பரப்புகள் கருநிற மேற்பரப்புகளை விட ஒப்பீட்டளவில் குறைந்தளவு வெப்பத்தையே உறிஞ்சுகின்றன.

கருநிற மேற்பரப்புகளில் மிக விரைவாக வெப்ப இழப்பு ஏற்படுவதுடன், ஒப்பமான மினுங்கும் மேற்பரப்புகளிலிருந்து மிக மெதுவாக வெப்ப இழப்பு ஏற்படும். இதன் காரணமாக ஒப்பமான மினுங்கும் மேற்பரப்பைக் கொண்ட பாத்திரங்களில் காணப்படும் கொதி நீரை நீண்ட நேரத்திற்கு ஆறாது பேணி வைக்க முடியும்.

இலங்கை போன்ற நாடுகளில் நன்கு சூரிய ஒளி கிடைப்பதனால் கட்டடங்களின் வெளிச்சுவர்களில் கடுமையான நிறங்களை விட இளநிறங்களைப் பூசுவதே மிகவும் சிறந்ததாகும். இள நிறங்கள் கதிர்ப்பு வெப்பத்தைக் குறைவாக உறிஞ்சுவதனால் வீட்டின் உட்பகுதி வெப்பமடைவது தடுக்கப்படும்.



உரு 14.29 ▲ வெப்பம் இடமாற்றமடையும் சந்தர்ப்பங்கள்

ஒப்படை 14.11

வாகனங்களின் கதிர்த்திகளின் (ரேடியேற்றர்) புறமேற்பரப்பு எந் நிறத்திலானது எனத் தேடியறிந்து அறிக்கைப்படுத்துங்கள். அந்நிறத் தைக் கொண்ட கதிர்த்திகள் தயாரிப்பதற்கான காரணம் யாதென உங்கள் ஆசிரியரிடம் கலந்துரையாடுங்கள்.

பொழிப்பு

- யாதேனும் பொருளொன்றின் சூடு அல்லது குளிர்ச்சி பற்றிய அளவீடு வெப்பநிலை எனப்படும்.
- வெப்பம் என்பது சக்தியின் ஒரு வடிவமாகும்.
- பொருளொன்றுக்கு வெப்பம் கிடைக்கும் போது அதன் வெப்பநிலை உயர்வடைவதுடன் பொருளிலிருந்து வெப்பம் வெளியேறும்போது அதன் வெப்பநிலை குறைவடையும்.
- வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக வெப்பமானி பயன்படுத்தப் படும்.
- திரவங்களின் விரிவடையும் பண்பைப் பயன்படுத்தி திரவ வெப்பமானிகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன.
- பொருள்களின் வெப்பநிலைகளை அளப்பதற்காகச் செல்சியஸ், பரனைற்று, கெல்வின் ஆகிய அளவுத்திட்டங்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.
- வெப்பநிலையை அளவிடும் சர்வதேச அலகு கெல்வினாகும்.
- உடல் வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக மருத்துவ வெப்பமானிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- நீரின் கொதிநிலை உறைநிலை என்பன வெப்பமானியின் நிலைத்த புள்ளிகளாகும்.
- கடத்தல் , மேற்காவுகை , கதிர்ப்பு ஆகிய முறைகளால் வெப்பம் இடமாற்றமடையும்

பயிற்சி

1. அடைப்பினுள் காணப்படும் சொற்களுள் பொருத்தமான சொற்களைப் பயன்படுத்தி வெற்றிடங்களை நிரப்புக.

   i. வெப்பநிலையை அளவிடும் சர்வதேச நியம அலகு .... (செல்சியஸ் / கெல்வின்) ஆகும்.

   ii. சூரியனிலிருந்து வெப்பம் புவியை வந்தடையும் வெப்ப இடமாற்ற முறை .... (மேற்காவுகை / கதிர்ப்பு) ஆகும்.

   iii. அடுப்பில் வைக்கப்பட்டுள்ள அலுமினியப் பாத்திரம் வெப்பத்தைப் பெறுவது பிரதானமாக .... மூலம் வெப்பம் கிடைப்பதனாலாகும். (கடத்தல் / மேற்காவுகை)

   iv. திரவ நீர் பனிக்கட்டியாக மாறும் வெப்பநிலை நீரின் .... என அழைக்கப்படும். (கொதிநிலை / உறைநிலை)

   v. கடற்காற்று, தரைக்காற்று என்பன ஏற்படக் காரணம் வளியில் ஏற்படும் .... (மேற்காவுகை / கதிர்ப்பு) காரணமாகவேயாகும்.

2. தரப்பட்டுள்ளவற்றுள் சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

   1. சுகதேகியொருவரின் சராசரி உடல் வெப்பநிலை யாது ?

      1. 0 °C 2. 37 °C 3. 98 °C 4. 100 °C

   2. பின்வருவனவற்றுள் வெப்பத்தை நன்கு கடத்தும் திரவியம் எது ?

      1. நீர் 2. வளி 3. கண்ணாடி 4. இரும்பு

   3. பின்வருவனவற்றுள் வெப்பக் காவலி எது ?

      1. அலுமினியம் 2. செம்பு 3. காகிதம் 4. ஈயம்

4. பின்வருவனவற்றுள் வெப்பத்தை நன்கு கடத்தும் பதார்த்தம் எது?
   1. நீர் 2. மதுசாரம் 3. இரசம் 4. மண்ணெண்ணெய்

5. தகரத்தால் வேயப்பட்ட கூரையைக் கொண்ட வீட்டினுள் அதிக சூடு உணரப்படுவதற்குக் காரணம் எம்முறையால் வெப்பம் இடமாற்றப்படுவதனாலாகும்?
   1. விரிவு 2. கடத்தல் 3. மேற்காவுகை 4. கதிர்ப்பு

கலைச் சொற்கள்

வெப்பநிலை	-	Temperture
வெப்பம்	-	Heat
உறைநிலை	-	Freezing point
உருகுநிலை	-	Melting point
கொதிநிலை	-	Boiling point
வெப்பமானி	-	Thermometer
வெப்ப இடமாற்றம்	-	Heat transfer
கடத்தல்	-	Conduction
மேற்காவுகை	-	Convection
கதிர்ப்பு	-	Radiation

அலகு 15

மண்

15.1 பல்வேறு மண் வகைகள்

புவியோட்டின் மேற்பரப்புப் படையான மண் இயற்கை எமக்களித்த கொடைகளுள் ஒன்றாகும். புவியின் மீது அங்கிகளின் நிலவுகையில் மண்ணானது பாரிய பங்களிப்பை வழங்குகின்றது.

புவியின் பல்வேறு இடங்களில் காணப்படும் மண் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபட்டது. இது தொடர்பாகத் தேடியறிவதற்காகப் பல்வேறு இடங்களிற் காணப்படும் மண் மாதிரிகளைப் பெற்று பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள்.

செயற்பாடு 15.1

வெவ்வேறு இடங்களிற் காணப்படும் மண்ணின் தன்மையை இனங்காணல்

தேவையான பொருள்கள் : வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட மண் மாதிரிகள் (பெரிய மரத்திற்கு அண்மையில் பூப்பாத்தியில் முற்றத்தில், கற்பாறையின் அடியில் என) வெள்ளை நிறக் கடதாசி

உரு 15.1 ▲ மண்ணின் இழையமைப்பைச் சோதித்தல்

செய்முறை :

- பெற்றுக்கொண்ட மண் மாதிரிகளை வெள்ளை நிறக் கடதாசியின் மீது மெல்லிய படையாகப் பரப்புங்கள்.
- அதிற் காணப்படும் கூறுகளை கைவில்லையொன்றினூடாக அவதானியுங்கள்.
- மண் மாதிரியின் சிறிதளவை சுட்டு விரலினாலும் பெருவிரலினாலும் பிடித்து இலேசாக அழுத்தி விரல்களினால் உணரப்படும் தன்மையை (இழையமைப்பை) பரீட்சித்துப் பாருங்கள்.

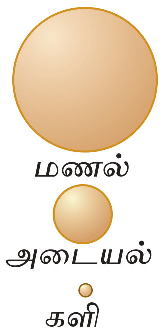
- உங்கள் அவதானங்களைக் கீழே அட்டவணையொன்றில் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

மண் பெறப்பட்ட இடம்	அவதானித்த கூறுகள்	இழையமைப்பு மென்மையானது / கடினமானது	வேறு விடயங்கள்
1.			
2.			
3.			
4.			

குறிப்பு : இச் செயற்பாட்டில் ஈடுபட்ட பின்னர் கைகளை சவர்க் காரமிட்டு நன்கு கழுவிக்கொள்ளுங்கள்.

மண்ணானது பல்வேறு துணிக்கைகளால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது என்பதும் அத்துணிக்கைகளின் இழையமைப்பு வேறுபட்டது என்பதும் உங்களுக்கு விளங்கியிருக்கும்.

மண்ணிற் காணப்படும் கனிப்பொருள் துணிக்கைகள், அவற்றின் பருமன்களின் அடிப்படையில் மணல், அடையல், களிமண் என மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கப் படும். களி மிகவும் நுண்ணிய துணிக்கையாகும். மணல் ஓரளவு பெரிய துணிக்கையாகும். அடையல் இவை இரண்டுக்கும் இடைப்பட்ட பருமனை உடையது.



உரு 15.2 ▲ மண்ணின் வெவ்வேறு துணிக்கைகளின் சார்புப் பருமன்கள்

மண்ணில் காணப்படும் இக்கனியுப்புத் துணிக்கைகளில் கூடுதலாகக் காணப்படும் துணிக்கைக்கு அமைய மூன்று வகையான மண் வகைகள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன. அம் மண் வகைகள் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

- களிமண்
- மணல்மண்
- இருவாட்டி மண்

இம் மண் வகைகள் தொடர்பான சில தகவல்கள் கீழேயுள்ள அட்டவணையிற் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 15.1 மண்வகைகளின் தகவல்கள்

மண் வகை	உள்ளடக்கமும் தன்மையும்	இயல்புகள்	பயன்கள்
களிமண்	• அதிகளவிற் களி காணப்படும். • ஒட்டக் கூடியது	• நீரையும் கனியுப்புக் களையும் தேக்கி வைக்கக் கூடியது. • மண் வளியைத் தேக்கி வைத்திருக்கும் அளவு குறைவு	• செங்கல், ஓடுகள் மற்றும் மட் பாத்திரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப் படும்
மணல் மண்	• மணல் அதிகளவு காணப்படும் • உதிரும் தன்மையைக் கொண்டிருக் கும்	• மண் வளியடக்கம் அதிகம் • மண்ணீர் அடக்கம் குறைவு	• கட்டடக் கைத் தொழிலில் பயன்படுத்தப் படும் • கண்ணாடி உற்பத்தியில் பயன்படுத்தப் படும்
இரு வாட்டி மண்	• மணல் அடையல் களி என்பன அடங்கியிருக் கும் • அதிகளவு சேதனப் பதார்த்தங் களைக் கொண்டது	• போதியளவு வளியையும் நீரையும் தேக்கி வைத்திருக்கும் • மண்ணங்கிகளையும் தாவர வளமாக்கி களையும் பெருமளவிற் கொண்டது	• விவசாய நடவடிக்கை களுக்கு மிகப் பொருத்த மானது

இம் மண் வகைகளிடையே இருவாட்டி மண்ணே பயிர்ச் செய்கைக்கு மிகப் பொருத்தமானதாகும். எனவே பூச்சாடியை நிரப்புவதற்கு இருவாட்டி மண்ணைப் பயன்படுத்துவது மிகவும் பொருத்தமாகும்.

மண்ணில் அடங்கியிருக்கும் பல்வேறு பருமன்களை உடைய கனிப் பொருள் துணிக்கைகளை வேறாக்குவதற்கு மண் அரிதட்டுக்கள் பயன்படுத்தப்படும். பல்வேறு அளவுகளில் வலைக் கண்களைக் கொண்ட இவ்வரிதட்டுக்கள் பல ஒரு தொகுதியாகக் காணப்படும். அத் தொகுதியில் மேலாக காணப்படுவது பெரிய வலைக்கண்களைக் கொண்ட அரிதட்டாகும். கீழே செல்லச் செல்ல அரிதட்டின் வலைக்கண்ணின் அளவு சிறிதாகும். மண் கலவையை மேலேயுள்ள அரிதட்டிலிட்டு அரிதட்டுத் தொகுதியை கிடையாக வேகமாக அசைக்கும் போது வெவ்வேறு தட்டுக்களில் வெவ்வேறு அளவான மண்துணிக்கைகள் தங்கியிருக்கும்.

உரு 15.3 ▲ மண் அரித்தட்டுக்கள்

செயற்பாடு 15.2

தேவையான பொருள்கள் : அரிதட்டுத் தொகுதி, மண்மாதிரிகள்

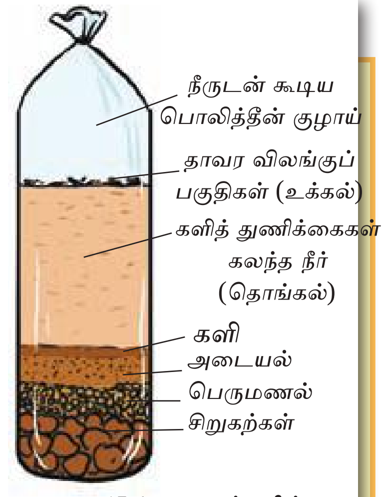
செய்முறை :

- அரிதட்டுத் தொகுதியைப் பயன்படுத்தி மண் மாதிரியிலுள்ள மண்துணிக்கைகளை வேறாக்கிக் கொள்ளுங்கள்.
- அவற்றை வெவ்வேறு விகிதத்தில் கலந்த மண் வகைகள் மூன்றினையும் தயாரித்துக் கொள்ளுங்கள்.

மணல் மண்ணையோ களி மண்ணையோ பயிர்ச்செய்கைக்கு ஏற்ற இருவாட்டி மண்ணாக மாற்றிக் கொள்ளலாம். இதற்காக உரிய அளவுகளில் சேதனப் பதார்த்தங்களைச் சேர்க்க வேண்டும்.

15.2 மண்ணின் கூறுகள்

செயற்பாடு 15.3



உரு 15.4 ▲ மண்ணின் கூறுகளை வேறாக்கல்

மண்ணிலடங்கியுள்ள கூறுகளை வேறாக்கல்

தேவையான பொருள்கள் :

நீண்ட பொலித்தீன் உறை, நூல், மண், நீர்

செய்முறை :

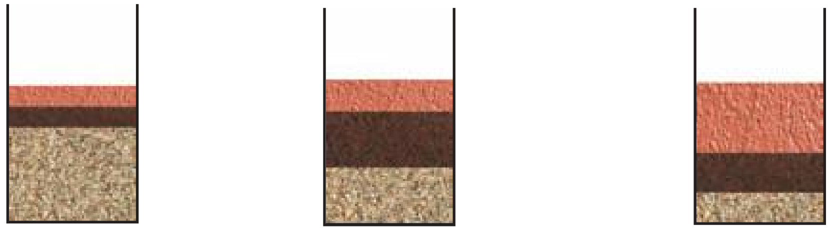
- சுமார் 50 cm நீளமான பொலிதீன் உறையொன்றைப் பெற்று அதில் 3 / 4 பங்கு நீர் சேர்த்து இழையின் உதவியுடன் கட்டித் தொங்கவிடுங்கள்.
- பாடசாலைத் தோட்டத்தில் குழியொன்றைத் தோண்டி அதிலிருந்து பெற்றுக்கொண்ட மண்ணிற் சிறிதளவை ஒரு பாத்திரத்தில் இட்டு நீருடன் நன்கு கலக்குங்கள்.
- இப்போது மண் மற்றும் நீர்க் கலவையை பொலித்தீன் உறையிலுள்ள நீருடன் சேருங்கள்.

மேலே உருவிற் காட்டியவாறு மண்ணின் கூறுகள் வேறாகி இருப்பதைக் காணலாம்.

அதன் பின்னர் 1 m நீளமான நீண்ட பொலித்தீன் உறையைப் பயன்படுத்தி அதில் 3/4 பங்கு நீரை ஊற்றி இச் செயற்பாட்டை மீண்டும் மேற்கொள்ளுங்கள்.

மண் என்பது பல்வேறு கூறுகளாலான கலவை என்பது இப்போது உங்களுக்குப் புலனாகியிருக்கும். இக் கலவைக் கூறுகளின் விகிதம் வெவ்வேறு மண் வகைகளுக்கேற்ப வேறுபடும். வெவ்வேறு மண் வகைகளைக் கொண்டு செயற்பாடு 15.3 ஐ மேற்கொண்டு பெறப்பட்ட பெறுபேறுகள் பின்வரும் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளன.

மணல் மண்	இருவாட்டி மண்	களிமண்



மணல் மண்	இருவாட்டி மண்	களிமண்
0 - 10 % களி	10 - 30 % களி	50 - 100 % களி
0 - 10 % அடையல்	30 - 50 % அடையல்	0 - 45 % அடையல்
80 - 100 % மணல்	25 - 50 % மணல்	0 - 45 % மணல்

உரு 15.5 ▲ பல்வேறு மண் வகைகளின் அமைப்பு

மண்ணில் அடங்கியுள்ள கூறுகளை பின்வருமாறு பட்டியற்படுத்தலாம்.

* திண்மக் கூறுகள் → மண் கனிப்பொருள்கள் / மண் சேதனப் பொருள்கள்
* மண் வளி
* மண் நீர்
* மண் அங்கிகள்

மண் கனிப்பொருள்கள்

மண்ணில் அடங்கியுள்ள களி, அடையல், மணல் போன்றவற்றை மண் கனிப்பொருள்கள் என அழைக்கப்படும். மண்ணின் இழையமைப்பைக் கற்கும்போது இக்கூறுகள் பற்றிய ஆய்வில் ஈடுபட்டிருப்பீர்கள்.

மண் கனிப்பொருள்களின் தொழில்கள்

- மண் கனிப்பொருள்கள் மூலம் தாவரங்களுக்குத் தேவையான கனியுப்புக்கள் கிடைக்கும்.
- மண்ணிலுள்ள களித்துணிக்கைகள் மூலம் மண்ணீரும், கனியுப்புக் களும் தேக்கி வைக்கப்படும்.

மண் சேதனப் பொருள்கள்

மண்ணில் அடங்கியுள்ள உக்கலடைந்த, அழுகலடைந்த விலங்குப் பாகங்களும் தாவரப் பகுதிகளும் மண் சேதனப் பதார்த்தங்கள் என அழைக்கப்படும்.

செயற்பாடு 15.4

மணல் மண்ணுக்கு சேதனப் பொருள்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நீரைத் தேக்கி வைக்கும் தன்மையை அதிகரிக்கலாம். இக்கூற்றை உண்மை என உறுதிப்படுத்துவதற்காக ஆய்வு கூடத்தில் செய்யக்கூடிய பரிசோதனை ஒன்றைத் திட்டமிடுங்கள்.

மண்ணில் அடங்கியுள்ள கனிப்பொருள் கூறுகள் மற்றும் சேதனப் பொருள்கள் தொடர்பான மேற்படி செயற்பாடுகளினூடாக நீங்கள் இனங்கண்டிருப்பீர்கள் மண்ணில் அடங்கியுள்ள ஏனைய கூறுகள் பற்றி இப்போது தேடியறிவோம்.

சேதனப் பொருள்களின் தொழில்கள்

- தாவர வளர்ச்சிக்குத் தேவையான போசணைக் கூறுகளின் களஞ்சிய சாலையாக தொழிற்படும்.
- மண்வளி உள்ளடக்கத்தைக் கூட்டும்.
- கோடை காலத்தில் மண் வெடிப்படைவதைத் தவிர்க்கும்.
- மண் நீர்த் தேக்கத்தை அதிகரிக்கும்.

மண் வளி

உரு 15.6
மண்கட்டியொன்றை நீரினுள் இடும்போது வளிக்குமிழிகள் வெளியேறுதல்

மண் கட்டியொன்றை நீர்ப் பாத்திரத்தினுள் இடும் போது நடைபெறுவது யாது? மண் கட்டியிலிருந்து வளிக்குமிழிகள் வெளி யேறுவதைக் காணலாம்.

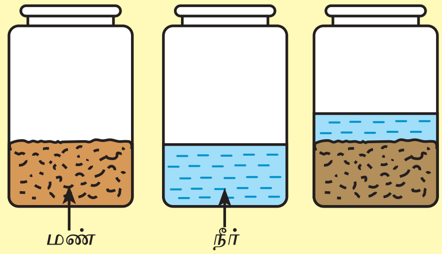
மண்ணில் அடங்கியுள்ள மண் வளியே இவ்வாறு வளிக்குமிழிகளாக வெளியேறு கின்றது.

செயற்பாடு 15.5

மண்ணில் வளி அடங்கியுள்ளமையை இனங்காணல்

தேவையான பொருள்கள் : இரண்டு கண்ணாடிக் குவளைகள், மண், நீர்

- ஒரு பாத்திரத்தினுள் 4 cm உயரத்திற்கு மண்ணை நிரப்புங்கள்.
- மற்றைய பாத்திரத்தில் 4 cm உயரத்திற்கு நீரை நிரப்புங்கள்.
- நீர்ப்பாத்திரத்தில் அடங்கியுள்ள நீரை மண் அடங்கியுள்ள பாத்திரத்தினுள் இடுங்கள்.



உரு 15.7 ▲ மண்ணில் அடங்கியுள்ள வளியின் அளவை ஒப்பிடல்

- இப்போது பாத்திரத்தின் அடியிலிருந்து நீர் மட்டம் வரையான உயரத்தை அளந்து குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

மேற்படி செயற்பாட்டை வெவ்வேறு இடங்களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட மண் மாதிரிகளைக் கொண்டு செய்து பாருங்கள்.

- உங்கள் அவதானங்களைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

மண்ணையும் நீரையும் கொண்டுள்ள குவளையில் உள்ள நீர் மட்டம் 8 cm இலும் குறைவாக இருப்பதைக் காணலாம். நீரும் மண்ணும் கலக்கப்பட்ட பின்னர் நீர் மட்டத்தின் உயரம் 7 cm எனக் கொள்வோம். இதன்போது 4 cm உயரத்திற் காணப்பட்ட மண்ணில் 1 cm உயரத்திற்கு வளி காணப்பட்டுள்ளது. அதாவது மண்ணின் கனவளவில் 1 / 4 பங்கு மண் வளி அடங்கியுள்ளது.

மேற்படி செயற்பாட்டின் போது நீரானது மண் துணிக்கைகளிடையே செல்லும் போது அவற்றிடையே காணப்பட்ட வளி வெளியேறிச் செல்லும். மண் துணிக்கைகளுக்கிடையே காணப்படும் வளி மண்வளி என அழைக்கப்படும்.

மண்வளியின் தொழில்கள்

- மண்வாழ் அங்கிகளுக்கும் தாவர வேர்களுக்கும் சுவாசத்திற்குத் தேவையான ஒட்சிசனைப் பெற்றுக் கொடுக்கும்.
- வித்து முளைத்தலுக்குப் பயன்படும்.
- மண் அமைப்பை நெகிழ்வடையச் செய்யும்.

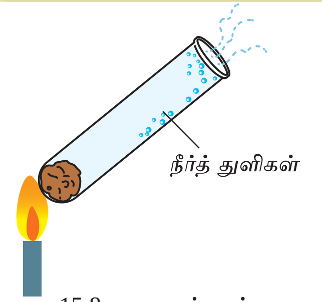
செயற்பாடு 15.6

மண்ணில் நீர் அடங்கியுள்ளமையை இனங்காணல்

தேவையான பொருள்கள் : சிறிதளவு உலர்ந்த மண், கொதிகுழாய், பன்சன் சுடரடுப்பு அல்லது மதுசார விளக்கு

செய்முறை :

- கொதிகுழாயினுள் சிறிதளவு மண்ணை இட்டு வெப்பமேற்றுங்கள்.
- அதனை நன்கு அவதானியுங்கள்.
- உண்டான திவரத்துளிகள் நீரா என இனங்காணுங்கள்.



உரு 15.8 ▲ உலர் மண்ணை வெப்பமேற்றல்

இவ்வாறாக கொதிகுழாயினுள் மண்ணை இட்டு வெப்பமேற்றும் போது கொதிகுழாயின் மேற்பகுதியில் சிறிய திரவத் துளிகள் படிந்திருப்பதை அவதானிக்கலாம். இத் திரவத்துளிகள் நீர்த்துளிகள் தானா என எவ்வாறு இனங்காணலாம்?

ஆய்வு கூடத்தில் **செப்புச் சல்பேற்று** எனும் இரசாயனப் பதார்த்தம் உள்ளது. இது பொதுவாக நீல நிறமானது. வெப்பமேற்றும் போது அது **வெள்ளை நிறமாக** மாறும். வெள்ளை நிறமான செப்புச் சல்பேற்று **நீரற்ற செப்புச் சல்பேற்று** என அழைக்கப்படும். நீரற்ற செப்புச் சல்பேற்றுக்கு நீர் சேர்க்கும் போது மீண்டும் **நீல நிறமாக** மாறும்.

கொதிகுழாயின் மேற்பகுதியிற் படிந்த திரவத் துளிகளுடன் நீரற்ற செப்புச் சல்பேற்றை சேர்க்க. இதன்போது நீரற்ற செப்புச் சல்பேற்று நீல நிறமாக மாறுவதைக் காணலாம். இதிலிருந்து வெளியேறிய திரவம் நீர் எனும் முடிவிற்கு வரலாம்.

மண்நீரின் தொழில்கள்

- மண் அங்கிகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் உயிர்வாழ்வதற்கு உதவும்.
- மண்ணின் வெப்பநிலையைக் கட்டுப்படுத்தும்.
- தாவரங்களில் ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறைக்கான முக்கிய மூலப் பொருளாகும்.

மண்ணங்கிகள்

மண் உயிரங்கிகள் தொடர்பாக ஆய்ந்தறிவதற்குப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள்.

செயற்பாடு 15.7

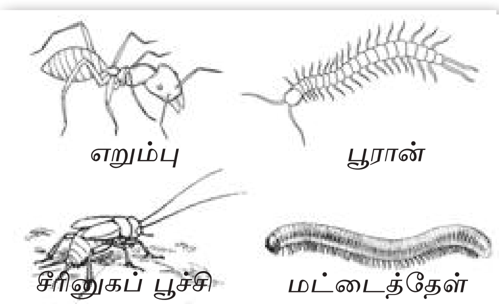
மண்ணங்கிகளை அவதானித்தல்

தேவையான பொருள்கள் : மண் மாதிரிகள் சில (பெரிய மர மொன்றின் வேருக்கண்மையில், பூப்பாத்தியில், பெரிய கற்பாறையொன்றின் அடியில் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட மண்)

செய்முறை :

- ஒவ்வொரு மண்மாதிரியையும் வெள்ளைக் கடதாசி மீது மெல்லிய படையாகப் பரப்புங்கள். அதிற் காணப்படும் மண்ணங்கிகளைப் பரீட்சியுங்கள். அவ்வங்கிகளின் உருவப்படங்களை வரையுங்கள்.

மாணவனொருவனால் அவதானிக்கப்பட்ட மண் அங்கிகள் சில அருகிலுள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளன.



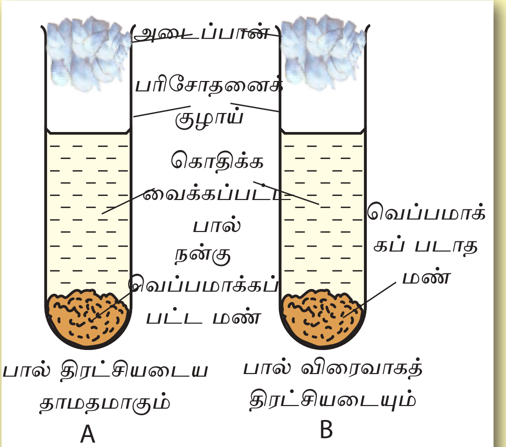
எனினும் கண்ணுக்குத் தெரியாத அங்கிகள் அதாவது நுண்ணங்கிகளும் மண்ணிற் காணப்படலாம். மண்ணில் நுண்ணங்கிகள் காணப்படுகின்றனவா? என அறியப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 15.8

மண்ணில் நுண்ணங்கிகள் உண்டாவெனப் பரீட்சித்தல்

தேவையான பொருள்கள் : இரண்டு பரிசோதனைக் குழாய்கள், பால், பஞ்சு, சிறிதளவு மண்

செய்முறை :



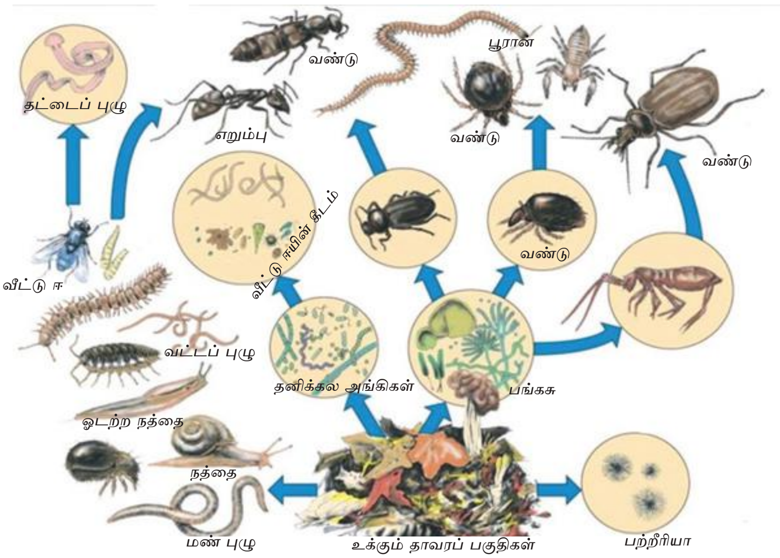
உரு 15.9 ▲ மண்ணில் நுண்ணங்கிகள் உண்டாவெனப் பரீட்சித்தல்

- இரண்டு பரிசோதனைக் குழாய்களையும் கொதிநீரில் அவித்துக் கொள்ளுங்கள். இதன் போது அதிலடங்கியுள்ள நுண்ணங்கிகள் அழியும்.
- அவ்விரு குழாய்களிலும் கொதித்து ஆறிய பாலை சம அளவில் இட்டு ஆறவிடுங்கள்.
- சிறிதளவு மண்ணை எடுத்து அதனை இரண்டு கூறுகளாக வேறாக்குங்கள். அவற்றுள் ஒன்றை உலோகத் தட்டின் மீது வைத்து நன்கு வெப்பமேற்றுங்கள். இதன்போது மண்ணில் காணப்படும் நுண்ணங்கிகள் அழியும்.
- பாலைக் கொண்டுள்ள பரிசோதனைக் குழாய்களுள் ஒன்றினுள் நன்கு வெப்பமாக்கப்பட்ட மண்ணையும் மற்றையதில் வெப்பமாக்கப்படாத மண்ணையும் சம அளவில் இடுங்கள்.
- இரண்டு பரிசோதனைக் குழாய்களிலும் பஞ்சு அடைப்பானைப் பொருத்துங்கள். இதன்போது பரிசோதனைக் குழாயினுள் வளி கிடைத்தாலும் அதனுள் நுண்ணங்கிகள் உட்செல்லாது.
- ஒவ்வொரு மணித்தியாலமும் பரிசோதனைக் குழாய்களில் ஏற்படும் மாற்றத்தை அவதானியுங்கள்.
- அவதானங்களைப் பதிவு செய்யுங்கள்.

வெப்பமேற்றப்படாத பரிசோதனைக் குழாயில் காணப்படும் பால், மற்றைய பரிசோதனைக் குழாயில் காணப்படும் பாலை விட விரைவாகத் திரட்சியடையும். பால் திரட்சியடைவதற்குக் காரணம் நுண்ணங்கிகளின் உயிர்த் தொழிற்பாடாகும். வெப்பமாக்கப்பட்ட மண் இடப்பட்ட பால் திரட்சியடையத் தாமதமாகும்.

இதிலிருந்து மண்ணில் நுண்ணங்கிகள் உண்டென்பது தெளிவாகின்றது.

மண்ணில் காணப்படும் சில அங்கிகளின் படங்கள் கீழே காட்டப் பட்டுள்ளன.



உரு 15.10 ▲ மண்ணிற் காணப்படும் பல்வேறு அங்கிகள்

மண்ணங்கிகளின் தொழில்கள்

- ★ மண்புழு போன்ற மண்ணங்கிகள் வளை தோண்டுவதனால் மண் நெகிழ்ச்சிடைவதுடன் மண்வளியும் கிடைக்கப்பெறும்.
- ★ பற்றீரியாக்கள் போன்ற நுண்ணங்கிகளால் தாவரப் பகுதிகளும் இறந்த அங்கிகளின் உடல்களும் பிரிகையாக்கப்பட்டு மண்ணுக்கு கனிப்பொருள்கள் வழங்கப்படும்.

மண்ணின் பக்கப்பார்வை

ஒப்படை 15.1

''பக்கோ'' பொறியொன்றின் மூலம் மண் குடைந்தெடுக்கப்படும் இடமொன்றினை அவதானியுங்கள். அங்கு காணப்படக்கூடிய மண் படைகளை இனங்காணுங்கள்.

மண்ணின் பல்வேறு படைகளை வகைக் குறிக்கும் வகையில் பெறப்பட்ட புவியோட்டின் குறுக்கு வெட்டு மண்ணின் பக்கப்பார்வை என அழைக்கப்படும். இது மண்ணின் மேற்பரப்பிலிருந்து தாய்ப்பாறை வரை வியாபித்துக் காணப்படும். மண்ணின் பக்கப்பார்வையில் மூன்று பிரதான பிரதேசங்களை இனங்காணலாம். அது மேலிருந்து கீழாக பின்வருமாறு அமையும்.

- மேல் மண்
- கீழ் மண்
- தாய்ப்பாறை

உரு 15.11 ▲ மண்ணின் பக்கப்பார்வை

மண்ணின் பக்கப்பார்வையில் மேலிருந்து கீழாகச் செல்லும் போது துணிக்கைகளின் பருமன் படிப்படியாக அதிகரிக்கும். பக்கப் பார்வையின் அடித்தளத்தில் தாய்ப்பாறை காணப்படும். தாய்ப்பாறை படிப்படியாக வானிலையாலழிந்து சிறு துண்டுகளாக மாறுவதன் மூலம் கீழ்மண் தோன்றும். கீழ் மண்ணிலுள்ள துணிக்கைகள் மேலும் வானிலையாலழிவதனால் மேல் மண் தோன்றும்.

பெரும்பாலான தாவரங்களின் வேர்கள் மேல் மண்ணிலேயே பரம்பிக் காணப்படும். எனினும் சில பெரிய மரங்களின் வேர்கள் கீழ்மண் வரை பரம்பிக் காணப்படும். மண் தொடர்பான கற்கைகளின் போது மண்ணின் பக்கப்பார்வை பெருமளவு முக்கியத்துவமுடையது.

செயற்பாடு 15.9

மண் பக்கப்பார்வையின் மாதிரியை அமைத்தல்

தேவையான பொருள்கள் : மண் அரிதட்டுத் தொகுதி, கடதாசி அட்டை, மண், ஒட்டுப் பசை

செய்முறை :

- வீட்டுத் தோட்டத்தில் குழியொன்றைத் தோண்டி அதில் ஆழமான மண் மாதிரியொன்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.
- ஆசிரியரின் உதவியுடன் மண் மாதிரியை அரிதட்டில் இட்டு பருமன்களுக்கேற்ப வேறாக்கிக் கொள்க.
- கடதாசி அட்டையொன்றைப் பெற்று இரண்டு கிடைக் கோடுகளை வரைந்து அதனை மூன்று பகுதிகளாக வேறாக்கிக் கொள்ளுங்கள்.
- கீழாகவுள்ள பிரதேசத்தில் மேலிருந்து இரண்டாவதாக உள்ள அரிதட்டிற் காணப்பட்ட எஞ்சியிருந்த மண் துணிக்கைகளை ஒட்டுப்பசையைப் பயன்படுத்தி ஒட்டுங்கள்.
- அதற்கு மேலாகக் காணப்படும் பிரதேசத்தில் மேலிருந்து மூன்றாவது அரிதட்டில் எஞ்சியிருக்கும் மண் துணிக்கைகளை ஒட்டுங்கள்.
- அதில் மேலாகக் காணப்படும் பிரதேசத்தில் அரிதட்டினால் அரிக்கப்பட்டு அகற்றப்பட்ட மண் துணிக்கைகளை ஒட்டுங்கள்.

இப்போது நீங்கள் மண் பக்கப்பார்வையின் மாதிரியைத் தயாரித் துள்ளீர்கள்.

15.3 மண்ணரிப்பு

மழைநாளொன்றில் மண்ணின் மேல் வழிந்தோடும் நீர் எந்நிறத்தைக் கொண்டது? மண் தாவர மூடுபடையொன்றினால் மூடியிருக்கும் சந்தர்ப்பத்திலும் மூடுபடை அற்ற சந்தர்ப்பத்திலும் நீரின் நிறம்

மாறுபடுவதை அவதானிக்கலாம். அதற்குக் காரணம் மண்துணிக்கைகள் இருந்த இடத்திலிருந்து வேறோர் இடத்துக்கு நீரினால் எடுத்துச் செல்லப் படுவதாகும்.

இவ்வடிப்படையில் **ஓரிடத்திலுள்ள மேல் மண் நீர், காற்று, விலங்குகள் போன்ற காரணிகளால் வேறோர் இடத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்படுதல் மண்ணரிப்பு எனப்படும்.**

உரு 15.12 ▲ மண்ணரிப்பு ஏற்படும் இடங்கள்

மண்ணின் வளம்மிக்க பகுதி மேல் மண்ணாகும். மேல் மண் கொண்டு செல்லப்படுவது பின்வரும் முறைகளில் நடைபெறலாம்.

- ★ பிரதான மழை அல்லது பாய்ந்தோடும் நீர் மூலம் மேல் மண் கழுவிச் செல்லப்படும்.
- ★ வறட்சியான காலங்களில் தூசுக்களாக மேற்பரப்பு மண் காற்றினால் அடித்துச் செல்லப்படும்.
- ★ கடலலைகளினால் கடற்கரை மண் கழுவிச் செல்லப்படல். அதாவது கடலரிப்பு ஏற்படல்.
- ★ மனிதரின் பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகள் மற்றும் அபிவிருத்தி நடவடிக்கைகள் காரணமாக மண்ணரிப்பு துரிதமாக நடைபெறுதல்.
- ★ விலங்குகளின் பாதங்கள் மற்றும் குழம்புகளுடன் ஒட்டிய நிலையில் மண் அகற்றப்படல்.

சரிவான இடங்களில் மண்ணரிப்பு அதிகமாகக் காணப்படும். சரிவான இடங்களில் மூடு தாவரங்கள் காணப்படாதவிடத்து மண்ணரிப்பு மிகவும் துரிதமாக நடைபெறும்.

இதனைப் பின்வரும் செயற்பாடு மூலம் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

செயற்பாடு 15.10

மண்ணரிப்பில் மூடுபடை செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதம்

தேவையான பொருள்கள் : அடியில் துவாரமிடப்பட்ட தகரப்பேணி, பெரிய பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள் மூன்று, சிறிய பிளாத்திக்குப் போத்தல்கள் மூன்று, மண் இலைகுழைகள், புல்

செய்முறை :

உரு 15.13 ▲ மண்ணரிப்பை ஒப்பிடல்

- மூன்று பெரிய போத்தல்களை பின்வரும் உருவிற் காட்டியவாறு வெட்டிக்கொள்ளுங்கள். அவற்றின் மூடிகளை அகற்றுங்கள்.
- சிறிய பிளாத்திக்குப் போத்தல்களை படத்தில் காட்டியவாறு அவற்றின் மூடிகள் இருக்கத்தக்கவாறே வெட்டிக்கொள்ளுங்கள்.
- பெரிய பிளாத்திக்குப் போத்தல்களில் ஒரே வகையான மண்ணை சம அளவில் இட்டு நன்கு இறுக்கிக் கொள்ளுங்கள்.
- ஒரு பெரிய பிளாத்திக்குப் போத்தலிலுள்ள மண்ணில் புற்களை நடுங்கள். இரண்டாவது பெரிய போத்தலில் மண்ணின் மேல் இலைகுழைகளைப் பரப்புங்கள். மூன்றாவது போத்தலிலுள்ள மண்ணை அவ்வாறே திறந்த நிலையில் வைத்திருங்கள்.
- சிறிய போத்தல்களை அதன் திறந்த பகுதியில் சிறிய துவாரங்களை இட்டு உறுதியான நூல் துண்டுகள் மூலம் பெரிய போத்தல்களின் வாய்களிற் கட்டித் தொங்கவிடுங்கள்.
- பெரிய போத்தல்களின் அடிப்பகுதி உயர்ந்து காணப்படும் வகையில் மேசையின் விளிம்பிற்கு அண்மையில் வையுங்கள்.

- ஒரு கிழமையின் பின்னர் மூன்று நீர்த்திருகுபிடிகளின் உதவியுடன் ஒவ்வொரு பெரிய போத்தலுக்கும் சமனான கதியில் நீரை ஊற்றுங்கள். அல்லது துவாரமிடப்பட்ட பேணியின் உதவியுடன் மூன்று போத்தல்களினதும் மண்மீது சம அளவு நீரை சமமான உயரத்திலிருந்து ஊற்றுங்கள்.
- சிறிய போத்தல்களிற் சேரும் நீரின் நிறத்தை ஒப்பிடுங்கள்.

திறந்த மண்ணைக் கொண்ட போத்தலிலிருந்து வழியும் நீரில் கலங் கற்தன்மை அதிகமாகக் காணப்படும். இலை குழைகளால் மூடப்பட்ட மண்ணுடன் கூடிய போத்தலிலிருந்து வழியும் நீரில் கலங்கற் தன்மை ஓரளவு குறைவாகக் காணப்படும். புற்கள் நாட்டப்பட்ட மண்ணுடன் கூடிய போத்தலிலிருந்து வழியும் நீரில் கலங்கற் தன்மை மிகக் குறைவாகக் காணப்படும்.

மண்ணிற்கு மூடுபடை இடப்படும் போது மண்ணரிப்பு குறைவாகு மென்பது இதிலிருந்து புலனாகின்றது.

மண்ணில் சேரும் மாசுக்கள் மூலம் மண்ணின் இழையமைப்பு மாறுபடும். பொலிதீன், மின்னிறக்கப்பட்ட மின்கலங்கள், விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் இலத்திரனியல் பாகங்களின் கழிவுகள் மண்ணுடன் மாசுக் களில் சிலவாகும். இவ்வாறான பொருள்கள் மண்ணுடன் சேர்வதால் மண் மாசடையும். மண் எமக்குக் கிடைத்த பெறுமதி மிக்க வளமாகும்.

சரிவான நிலங்களால் மண்ணரிப்பைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக மேற் கொள்ளக்கூடிய நடவடிக்கைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- சாய்விற்குக் குறுக்காக கல்வேலி அமைத்தல்
- சமவுயரக்கோட்டுச் சால்கள் அமைத்தல்
- சமவுயரக்கோட்டு முறையில் பயிர்ச்செய்கை மேற்கொள்ளல்
- வேர்த்தொகுதி நன்கு வியாபித்துச் செல்லும் மூடுபயிர்ச் செய்கையை மேற்கொள்ளல்.

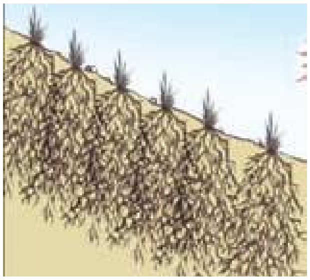
  உதாரணம் : வெட்டிவேர்த் தாவரம் நாட்டுதல்
- குறுக்குச் சலாகை வடிவில் வரம்புகளை அமைத்தல்.

  உதாரணம் : நெற்பயிர்ச் செய்கை
- காற்றுத் தடைவேலிகளை அமைத்தல்.

சரிவுக்குக் குறுக்காக கல்வேலி அமைத்தல்

சமவுயரக் கோட்டுச் சால்கள் அமைத்தல்

சமவுயரக் கோட்டுப் பயிர்ச்செய்கை செய்தல்



விருத்தியடைந்த வேர்த் தொகுதியைக் கொண்ட மூடுபயிர்

குறுக்குச் சலாகை வடிவில் வரம்பு அமைத்தல்

காற்றுத்தடை வேலிகள் அமைத்தல்

உரு 15.14 ▲ சரிவான நிலங்களில் மண்ணரிப்பைத் தடுக்கும் சில வழிகள்

மண் எமக்குக் கிடைத்த பெறுமதிமிக்க வளமாகும். அதனைப் பாதுகாத்தல் எமது பொறுப்பாகும்.

பொலிதீன், உபயோகித்த மின்கலங்கள், விவசாய இரசாயனப் பொருள்கள், உபயோகித்த இலத்திரனியல் உபகரணங்கள் என்பன மண் சூழலை மாசுபடுத்தும்.

பொழிப்பு

- புவியோட்டின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் படையே மண்ணாகும். இது தாவரங்களினதும் விலங்குகளினதும் நிலவுகைக்கு பல்வேறு வழிகளில் துணை புரிகின்றது.
- மண்ணின் கூறுகள் கனிப்பொருள்கள், நீர், வளி, மண்ணங்கிகள் போன்றனவாகும். இவற்றால் மண்ணுக்கு பலவித பயன்கள் கிடைக்கின்றன.
- நீண்ட காலமாக பல்வேறு காரணிகள் காரணமாக பாறைகள் வானிலையாலழிவதனால் மண் உண்டாகின்றது.

- இயற்கைக் காரணிகளாலும், மனித நடவடிக்கைகளாலும் ஏற்படும் மண்ணரிப்பானது அங்கிகளுக்குப் பாதகமான விளைவு களை ஏற்படுத்தும்.
- சகல அங்கிகளினதும் நிலவுகைக்காக மட்காப்பு செய்தல் மிகவும் அத்தியாவசியமாகும்.

பயிற்சி

01.

I. மண் உண்டாவதில் மிகவும் முக்கியத்துவமுடைய செயற் பாடானது

1. பாறைகள் வானிலையாலழிதல்
2. சூரிய வெப்பத்தினால் புவியோடு வெப்பமடைதல்
3. எரிமலையினூடாக பாறைக்குழம்பு (மக்மா) மேலெழல்
4. புவியினுள் அமுக்கம் அதிகரித்தல்

II. மண்ணின் கூறு / கூறுகளாவன

1. வளி 2. நீர் 3. பாறைப் பகுதிகள் 4. மேற்கூறிய யாவும்

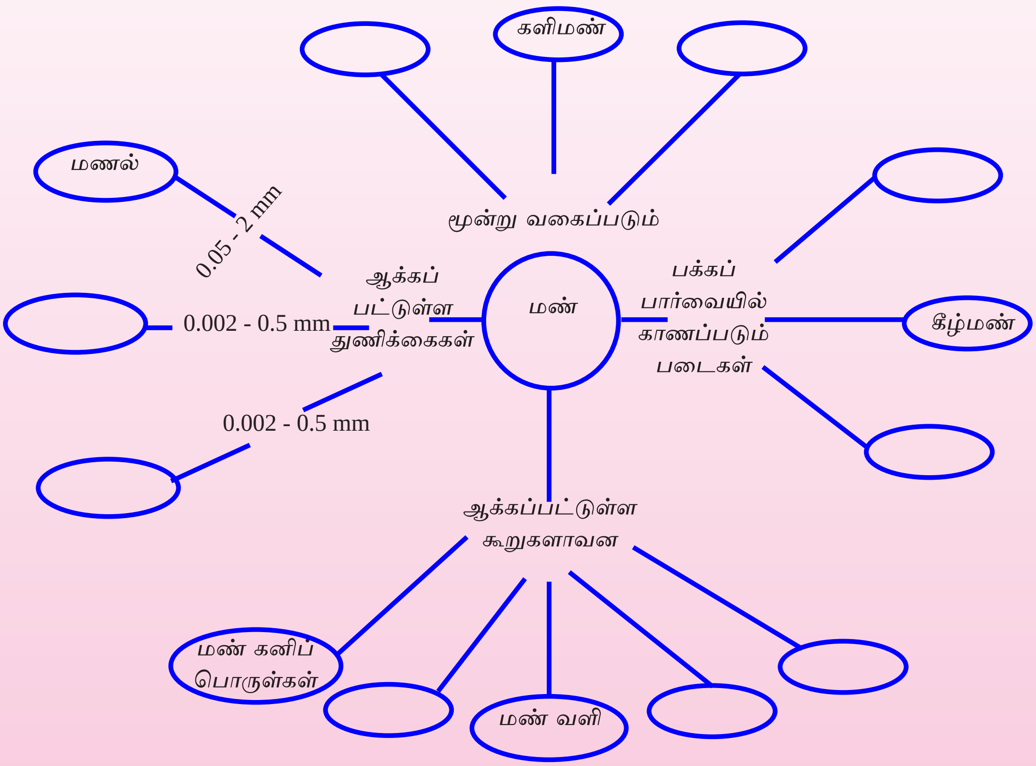
02. தரப்பட்டுள்ள சொற்களைப் பயன்படுத்தி இந்தப் பந்தியில் உள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புங்கள்.

(உக்கல், களி, பாறை, இரு வாட்டிமண், மணல்)

புவியோட்டில் அங்கிகளுக்கு மிகவும் அவசியமான பகுதி மண் ஆகும். .... வானிலையாலழிவதால் மண் உண்டாகிறது. பல்வேறு இடங்களில் காணப்படும். மண்ணில் .... மற்றும் களி என்பன அடங்கியுள்ள அளவுகள் வேறுபடும். அவ்வாறான துணிக்கைகளின் அமைப்பைக் கருத்திற் கொண்டு மண்ணை களிமண், மணல் மண் .... என மூன்று வகையாகப் பிரிக்கலாம். மண்ணில் காணப்படும் நீரைத் தேக்கி வைக்கக் கூடிய அசேதனக் கூறு .... எனப்படும் மண்ணில் உள்ள சேதனப் பதார்த்தங்கள் .... எனப்படும்.

03. கீழே தரப்பட்டுள்ள பட்டியலிலுள்ள பொருத்தமான சொற்களைத் தெரிவு செய்து எண்ணக்கருப்படத்தைப் பூரணப்படுத்துங்கள்.

மணல்மண், களி, மண்ணங்கிகள், மேல்மண், சேதனப் பதார்த்தங்கள். மண்ணீர், தாய்ப்பாறை, இருவாட்டி மண், மணல், அடையல்



04. ''மண்புழு விவசாயிகளின் தோழனாகும்'' இக்கூற்றினால் விளக்கப் படும் கருத்தை உமது மொழிநடையில் விவரிக்க.

05. மண்ணரிப்பைத் தடுப்பதற்காக மேற்கொள்ளக்கூடிய நடவடிக்கை கள் நான்கைக் குறிப்பிடுக.

கலைச் சொற்கள்

மணல் மண்	-	Sand Soil
களி மண்	-	Clay Soil
அடையல்	-	Silt
மண் அரிதட்டுத் தொகுதி	-	Soil sieve set
மேல்மண்	-	Top soil
கீழ்மண்	-	Sub soil
தாய்ப்பாறை	-	Bed rock
மண்ணரிப்பு	-	Soil erosion
மட்காப்பு	-	Soil conservation
இருவாட்டி மண்	-	Loam Soil
மண்ணின் இழையமைப்பு	-	Soil Texture
மண் வளி	-	Soil air
மண் நீர்	-	Soil water
மண் அங்கிகள்	-	Soil organisms

அலகு 16

விசையும் இயக்கமும்

16.1 தூரமும் இடப்பெயர்ச்சியும்

பாடசாலை விடுமுறையின் போது சுற்றுலா செல்வதற்கான வாய்ப்பு கிடைத்துள்ளதாகக் கொள்ளுங்கள். அப்போது நீங்கள் பார்வையிட எதிர்பார்த்திருக்கும் இடங்களுக்கான தூரத்தை அறிந்துகொள்வதற்கான வழிமுறையொன்றை உங்களால் கூற முடியுமா? அதற்காக பின்வரும் செயற்பாட்டில் கவனத்தைச் செலுத்துவோம்.

செயற்பாடு 16.1

- அளவுத்திட்டப்படி வரையப்பட்ட இலங்கையின் வரைபட மொன்றைப் பெற்று அதிலுள்ள அளவுத்திட்டத்தை அறிந்து கொள்ளுங்கள்.
- படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ள பெருந்தெருக்கள் வழியே சிறிய நூலொன்றை வைத்து பின்வரும் ஒவ்வொரு நகரங்களுக்கு மிடைப்பட்ட நீளத்தை அளந்து கொள்ளுங்கள்.
- கொழும்பிலிருந்து கண்டி, மாத்தறை, குருணாகல், புத்தளம், திருகோணமலை, யாழ்ப்பாணம். போன்ற நகரங்களுக்கிடைப் பட்ட தூரங்களை கணித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- நகரங்களுக்கிடையேயான நேரடித் தூரத்தை நூலைப் பயன்படுத்தி கணியுங்கள்.
- பெறப்பட்ட தகவல்களைப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத் துங்கள்.

அட்டவணை 16.1

இரு நகரங்கள்	இரு நகரங்களுக் கிடையே பயணிக்க விருக்கும் தூரம்	இரு நகரங்களுக் கிடையே உள்ள நேரடி நீளம்
கொழும்பிலிருந்து கண்டி வரை		
கொழும்பிலிருந்து காலி வரை		
கொழும்பிலிருந்து மாத்தறை வரை		
கொழும்பிலிருந்து குருணாகல் வரை		
கொழும்பிலிருந்து புத்தளம் வரை		
கொழும்பிலிருந்து திருகோணமலை வரை		
கொழும்பிலிருந்து யாழ்ப்பாணம் வரை		

இரு நகரங்களுக்கிடையே பயணிப்பதற்கான தூரத்திலும் பார்க்க நகரங்களுக்கிடையேயான நேரடித் தூரம் எப்போதும் குறைவான பெறுமானத்தைக் கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். பல மாடிகளைக் கொண்ட கட்டிடமொன்றின் மேல் மாடிக்குச் செல்வதற்குப் படிக்கட்டு களும், மின்னுயர்த்தியும் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தைக் கருதுங்கள். இங்கு படிக்கட்டு வழியேயான பாதை மிக நீளமானதாக இருப்பதுடன், மின்னுயர்த்தி வழியேயான பாதை குறுகியதாகவும் நேர்கோட்டுப் பாதையாகவும் இருப்பதைக் காணலாம். சுற்றுலாவின் போது ஓரிடத் திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குச் செல்ல நேரிடும். ஒருவர் மாடிக்கட்டிடம் வழியே தரை மாடியிலிருந்து உயரத்தே மற்றொரு மாடிக்குச் செல்ல நேரிடும். மின்னுயர்த்தியானது நேர்கோட்டுப் பாதை வழியே மேல் நோக்கியும் கீழ் நோக்கியும் பயணம் செய்யும். இவ்வாறாக **காலத்துடன் உயிருள்ள அல்லது உயிரற்ற பொருளின் அமைவிடம் மாற்றமடைதல் இயக்கம்** நடைபெறல் எனப்படும். **இயக்கத்தின் போது பொருள்**

சென்ற பாதையின் மொத்த நீளம் தூரம் என அழைக்கப்படும். இங்கு இயக்கத்தின் திசை ஒரே திசையாகவோ அல்லது கணத்துக்குக் கணம் மாறும் திசையாகவோ இருக்கலாம்.

இயக்கம் ஆரம்பிக்கப்பட்ட இடத்திற்கும் இயக்கம் முடிவடைந்த இடத்துக்கும் இடையேயான நேர்கோட்டுத் நீளம் இடப்பெயர்ச்சி என அழைக்கப்படும். இடப்பெயர்ச்சியைக் குறிப்பிடும் போது எப்போதும் இயக்கத்தின் திசை குறிப்பிடப்படல் வேண்டும்.

உங்களால் மேலே மேற்கொள்ளப்பட்ட செயற்பாட்டை மீண்டும் நினைவு படுத்துங்கள். இங்கு இரண்டு நகரங்களுக்கிடைப்பட்ட பயணப் பாதையின் நீளத்தை தூரமாகவும் நகரங்களுக்கிடைப்பட்ட நேர்கோட்டு நீளத்தை இடப்பெயர்ச்சியாகவும் கொள்ளலாம் என்பது இப்போது உங்களுக்குப் புலனாகியிருக்கும். இரண்டு நகரங்களுக்கிடையேயான திசையை புவித் திசை மூலமாகவோ ஒரு நகரத்திலிருந்து மற்றைய நகரத்துக்கான திசை மூலமாகவோ காட்ட முடியும். அவ்வாறே மாடிப்படிகளின் வழியேயான இயக்கப் பாதையின் நீளத்தை தூரமாகவும், மின்னுயர்த்தி வழியேயான இயக்கப் பாதையின் நீளத்தை இடப்பெயர்ச்சியாகவும் கொள்ளலாம். இடப்பெயர்ச்சியின் இயக்கத்திசை மின்னுயர்த்தி பயணிக்கும் திசையாகும்.

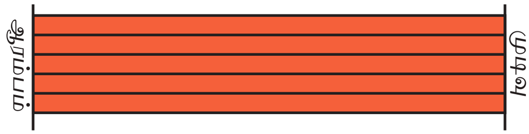
தூரம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி தொடர்பாக மேலும் தேடியறிவதற்காக பின்வரும் தகவல்களில் கவனத்தைச் செலுத்துங்கள்.

விளையாட்டுப் போட்டியொன்றின் போது 100 மீற்றர் மற்றும் 400 மீற்றர் ஓட்டப் போட்டியைக் கருதுங்கள்.

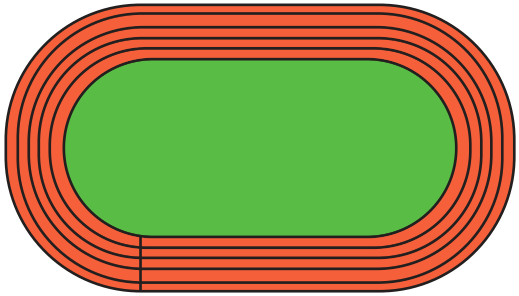
100 மீற்றர்

400 மீற்றர்

உரு 16.1 A



100 மீற்றர் ஓட்டப்பாதை



400 மீற்றர் ஓட்டப்பாதை

உரு 16.1 B

இவ்விரண்டும் குறுந்தூர ஓட்டப்பாதையாக இருந்தாலும் அவற்றிடையே தெளிவான வேறுபாடுகளைக் காணலாம்

அட்டவணை 16.2

வேறுபாடுகள்	100 m	400 m
1. இயக்கத்தின் திசை	மாற்ற மடையாது	கணத்துக்குக் கணம் மாறும்
2. பயணப்பாதையின் மொத்த நீளம்	100 m	400 m
3. பயணம் ஆரம்பித்த தானத்திற்கும் பயணம் முடிவடைந்த தானத்திற்கும் இடையேயான நேர்கோட்டுத் தூரம்	100 m	0 m (பூச்சியம்)

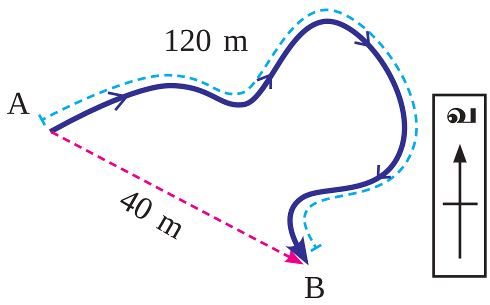
இதனடிப்படையில் 100 m ஓட்டப் போட்டியின் போது பயணித்த தூரம் (இயக்கத் தூரம்) 100 மீற்றராகும். 400 m ஓட்டப் போட்டியின் போது பயணித்த தூரம் (இயக்கத் தூரம்) 400 மீற்றராகும். 100 m ஓட்டப் போட்டியின் போது போட்டியாளர் ஓட்டத்தை ஆரம்பித்த தானத்திற்கும் ஓட்டத்தை முடித்த தானத்துக்கும் இடையேயான நேர்கோட்டு நீளம் 100 m ஆகும். எனவே போட்டியாளரின் இடப்பெயர்ச்சி 100 m ஆகும். எனினும் 400 m ஓட்டப் போட்டியின் போது போட்டியாளர் ஓட்டத்தை ஆரம்பித்த தானத்திலேயே ஓட்டத்தை முடித்தமையால் இடப்பெயர்ச்சி 0 ஆகும். அதாவது இடப்பெயர்ச்சி பூச்சியமாகும்.

தூரத்தின் போதும் இடப்பெயர்ச்சியின் போதும் நீளமே அளக்கப்படுவதால் தூரமும் இடப்பெயர்ச்சியும் நீளத்தை அளக்கும் அலகிலேயே அளக்கப் படுகின்றது.

நீளத்தை அளப்பதற்காக மில்லிமீற்றர், சென்றிமீற்றர், மீற்றர், கிலோமீற்றர் போன்ற அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றமை பற்றி நீங்கள் ஏற்கனவே அறிந்து வைத்துள்ளீர்கள். தூரம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி ஆகிய கணியங்கள் இரண்டையும் அளப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சர்வதேச அலகு மீற்றர் (m) ஆகும்.

தூரம் மற்றும் இடப்பெயர்ச்சி தொடர்பாக மேலும் விளங்கிக் கொள்வதற் காக எளிய பிரச்சினம் ஒன்றைத் தீர்ப்போம்.

இயக்கமொன்றின் போது பொருளொன்று A யிலிருந்து B வரை பயணித்த பயணப் பாதையின் நீளம் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. A யிலிருந்து B வரை பயணித்த தூரம் அதாவது உருவிற் காட்டப் பட்டுள்ள பாதை வழியே பயணிக்கும் பாதையின் மொத்த நீளம் 120 m ஆகும். A யிலிருந்து B வரையான இடப்பெயர்ச்சி, அதாவது இயக்கத்தின் ஆரம்ப தானத்திலிருந்து இயக்கத்தின் முடிவுத் தானம் வரையான நேர்கோட்டு நீளம் AB திசை வழியே அதாவது தென்கிழக்குத் திசை வழியே 40 m ஆகும்.



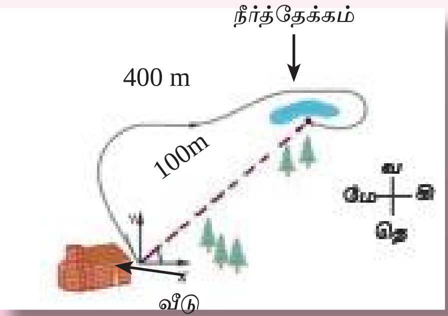
உரு 16.2

பயிற்சி 1

1. சிறுவன் ஒருவனுக்கு வீட்டிலிருந்து நீர்த்தேக்கம் வரை பயணிக்கக் கூடிய பாதை உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

(i) சிறுவன் பயணித்த தூரம் யாது?

(ii) சிறுவனின் அமைவில் ஏற்பட்ட இடப்பெயர்ச்சி யாது?



உரு 16.3

விடைகள்

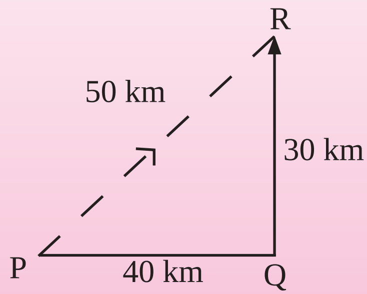
(i) 400 m

(ii) வடகிழக்குத் திசை வழியே 100 m

2. ஒருவர் உருவிற் காட்டியவாறு தமது வாகனத்தில் P எனும் நகரிலிருந்து Q எனும் நகர் வழியாக R எனும் நகரைச் சென்றடைகிறார்.

(i) இயக்கத்தின் போது பயணித்த முழுத் தூரம் யாது?

(ii) இயக்கத்தின் போது வாகனத்தின் இடப்பெயர்ச்சி யாது?



உரு 16.4

விடைகள்

(i) 70 km

(ii) வடகிழக்குத் திசை வழியே 50 km

இவ்வடிப்படையில் தூரம் பருமனை மட்டும் கொண்ட கணியம் எனவும் இடப்பெயர்ச்சி பருமனையும் திசையையும் கொண்ட கணியம் எனவும் குறிப்பிடலாம்.

16.2 விசை

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பல்வேறு செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுகின்றோம். அவற்றில் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- மேசையொன்றைத் தள்ளுதல்
- மேசையொன்றை இழுத்தல்
- சைக்கிளை மிதித்தல்
- பொருள்பையொன்றை உயர்த்துதல்
- கிணற்றிலிருந்து நீரை அள்ளுதல்
- திருகுபிடியொன்றைத் திருகுதல்
- பந்தை அடித்தல்

- பேனாவால் எழுதுதல்
- பற் தூரிகையினால் பல் துலக்குதல்
- புத்தகத்தில் பென்சிலால் வரையப்பட்ட கோட்டை அழித்தல்
- சைக்கிளின் தடுப்பைப் பிரயோகித்தல்

மேற்படி ஒவ்வொரு செயற்பாடுகளின் போதும் எம்மால் ஆற்றப்படுவது யாதென சிந்தித்துப் பாருங்கள். இவ் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின் போதும் தள்ளுகை அல்லது இழுவை பிரயோகிக்கப்படுகின்றமையை உங்களால் விளங்கிக் கொள்ள முடியும்.

மேசையை இழுத்தல்   சைக்கிள் மிதித்தல்   மேசையைத் தள்ளுதல்

உரு 16.5

பொருள்பையை உயர்த்தும் போது கீழிருந்து மேல் நோக்கி இழுவை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. கிணற்றிலிருந்து நீரை அள்ளும் போதும் இழுவை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது சைக்கிளோட்டும் போது மிதியின் மீது தள்ளுகை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது.

தள்ளுகை மற்றும் இழுவை தொடர்பாக மேலும் அறிந்துகொள்வதற்காக பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 16.2

பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள். இங்கு ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் தள்ளுகையா அல்லது இழுவையா பிரயோகிக்கப் படுகின்றது என உங்கள் பயிற்சிப் புத்தகத்தில் அட்டவணைப் படுத்திக் காட்டுங்கள்.

அட்டவணை 16.3

செயற்பாடு	தள்ளுகையா அல்லது இழுவையா பிரயோகிக்கப்பட்டுள்ளது ?
மேசையைத் தள்ளுதல்	தள்ளுகை
பையொன்றை உயர்த்துதல்	இழுவை
கிணற்றிலிருந்து நீரை அள்ளுதல்	இழுவை
சைக்கிலொன்றைச் செலுத்துதல்	தள்ளுகை
திருகுபிடியைத் திருகுதல்	
பந்து ஒன்றை அடித்தல்	
பேனையால் எழுதுதல்	
பற் தூரிகையினால் பல் துலக்குதல்	
புத்தகத்தில் பென்சிலால் வரையப்பட்ட கோட்டை அழித்தல்	
சைக்கிளின் தடுப்பைப் பிரயோகித்தல்	

பொருளொன்றின் மீது இழுவை அல்லது தள்ளுகையைப் பிரயோகித்தல் விசையைப் பிரயோகித்தல் என அழைக்கப்படும்.

இழுவை   தள்ளுகை

உரு 16.6

இங்கு காருடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள கயிற்றின் மீது விசை பிரயோகிக்கப் பட்டு கார் இழுக்கப்படுகின்றது. சிறுமி துரொல்லியைத் தள்ளும்

போது துரொல்லி மீது முன்னோக்கி விசை பிரயோகிக்கப்படுகிறது. நிறை குறைவாகவுள்ள மேசை மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசையை விட நிறை கூடிய மேசை மீது அதிகளவு விசை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. பொருளொன்றின் மீது பிரயோகிக்கப்படும் விசையின் அளவு தொடர்பாக அறிவதற்காக பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 16.3

விசையின் அளவினை அளத்தல்

தேவையான பொருள்கள் : சம அளவான மரக்குற்றிகள் இரண்டு, இறப்பர் நாடா, விற்றராசு

செய்முறை :

- மரக்குற்றியொன்றினை மேசை மேல் வைத்து இறப்பர் நாடாவை அதனுடன் இணைத்து மெதுவாக இழுங்கள்.
- இறப்பர் நாடா இழுபடும் அளவை அவதானியுங்கள்.
- மரக்குற்றியின் மேல் இன்னுமொரு மரக்குற்றியை வைத்து மீண்டும் இழுங்கள்.
- இறப்பர் நாடா இழுபடும் அளவை அவதானியுங்கள்.
- மேற்கூறிய இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் இறப்பர் நாடாவுக்குப் பதிலாக விற்றராசைப் பயன்படுத்தி இழுங்கள்.
- இரண்டு சந்தர்ப்பங்களிலும் விற்றராசின் வாசிப்பைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

ஒரு மரக்குற்றி உள்ள சந்தர்ப்பத்தில் இறப்பர் நாடா இழுபட்ட அளவை விட இரு மரக்குற்றிகள் உள்ள சந்தர்ப்பத்தில் இறப்பர் நாடா இழுபட்ட அளவு கூடுதலாகும். எனவே இரண்டாவது சந்தர்ப்பத்தில் பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையின் அளவும் முதலாவது சந்தர்ப்பத்தை விட அதிகமாகும். விற்றராசைப் பயன்படுத்தி விசையை அளந்து ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போது இவ்விடயம் மேலும் தெளிவாகும்.

விசையை அளக்கும் சர்வதேச அலகு **நியூற்றனாகும்.** இவ்வலகின் குறியீடு **N** ஆகும். நியூற்றனில் படிவகுக்கை செய்யப்பட்டு அளவுத் திட்டம் குறிக்கப்பட்ட விற்றராசு விசையை அளக்கப்பயன்படும் உபகரணமாகும்.

அடுத்து திணிவுக்கும் நிறைக்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பை அறிவதற்காக கீழுள்ள செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

உரு 16.7 ▲ நியூற்றன் தராசு

செயற்பாடு 16.4

திணிவுக்கும் நிறைக்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பைக் காணல்

தேவையான பொருள்கள் : கிலோகிராமில் அளவுத்திட்டம் குறிக்கப்பட்ட விற்றராசு, நியூற்றனில் அளவுத்திட்டம் குறிக்கப்பட்ட விற்றராசு, இரண்டு வெவ்வேறு பொருள்கள்.

செய்முறை :

- ஒரே பொருளை இரு விற்றராசுகளிலும் நிறுத்து கீழுள்ள அட்டவணையில் பெறுமானங்களைக் குறித்தக் கொள்ளுங்கள்.
- திணிவுக்கும் நிறைக்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கட்டியெழுப்ப முயற்சி செய்யுங்கள்.
- இதற்காக உங்களது ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

அட்டவணை 16.4

பயன்படுத்திய பொருள்	திணிவு (kg)	நிறை (N)

இச் செயற்பாட்டிலிருந்து திணிவுக்கும் நிறைக்கும் இடையிலான தொடர்பை அறிந்திருப்பீர்கள்.

யாதேனும் பொருளில் அடங்கியுள்ள சடப்பொருளின் அளவு திணிவாகும் என ஆறாம் தரத்தில் கற்றிருப்பீர்கள். திணிவை அளப்பதற்கு

கிலோகிராம் (kg), கிராம் (g), மில்லிகிராம் (mg) போன்ற அலகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனினும் திணிவை அளப்பதற்கான சர்வதேச அலகு கிலோகிராம் ஆகும்.

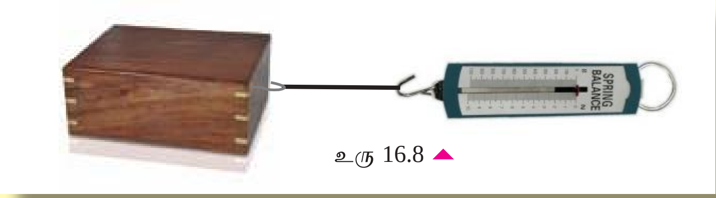
அடுத்து விசைக்குப் பருமனும் திசையும் உண்டென்பதை அறிவதற்காக கீழுள்ள செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 16.5

விசைக்குப் பருமனும் திசையும் உண்டெனக் காட்டல்

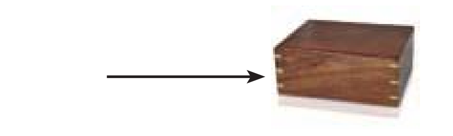
தேவையான பொருள்கள் : விற்றராசு, நூல், மரக்குற்றி

- ஒப்பமான மேசை மீது மரக்குற்றியொன்றை வைத்து அதனுடன் நூலொன்றினால் நியூற்றன் தராசு ஒன்றைப் பொருத்துங்கள்.
- மரக்குற்றியை நியூற்றன் தராசினால் மெதுவாக இழுங்கள்.



உரு 16.8

- மரக்குற்றி அசையும் திசையையும், நூல் இழுக்கப்பட்டுள்ள திசையையும் அவதானியுங்கள்.
- அதே மேசை மேற்பரப்பிலேயே மரக்குற்றியை வைத்து மெதுவாக முன்னோக்கித் தள்ளுங்கள்.



உரு 16.9

- தள்ளுகை பிரயோகிக்கப்படும் திசையையும் மரக்குற்றி அசையும் திசையையும் அவதானியுங்கள்.

நூலின் மூலம் இழுவை பிரயோகிக்கப்படும் திசை குறிப்பிடப்படும். நியூற்றன் தராசின் வாசிப்பு விசையின் பருமனைக் குறிக்கும்.

மேலே இழுக்கும் போதும் தள்ளும் போதும் மரக்குற்றியானது விசையின் திசையின் வழியே அசைந்துள்ளமையை அவதானிக்கலாம். இதிலிருந்து விசையிற்கு பருமனும் குறித்த திசையும் உண்டு என்பது புலனாகின்றது.

விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் எமக்கு பல்வேறு பயன்களைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும். அவ்வாறான சில சந்தர்ப்பங்கள் பற்றித் தேடியறிவோம்.

- **விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் ஓய்விலுள்ள பொருள் ஒன்றை இயங்கச் செய்ய முடியும்.**

உரு 16.10

வில்லுக்கு விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் ஓய்விலுள்ள அம்பை இயங்கச் செய்ய முடியும். நிறுத்தி வைக்கப்பட்டுள்ள வாகனத்திற்கு எஞ்சின் மூலம் விசையைப் பிரயோகிப்பதனால் இயக்கத்தை ஆரம்பிக்க முடியும். ஓய்விலுள்ள பந்தை உதைப்பதன் மூலம் அதனை இயங்கச் செய்யலாம். இதன்படி ஓய்விலிருக்கும் உயிருள்ள அல்லது உயிரற்ற பொருள் மீது விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் அதனை இயங்கச் செய்ய முடியும் என்பது புலனாகின்றது.

- **விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் இயங்கும் பொருளின் கதியை மாற்ற முடியும்.**

உரு 16.11

சைக்கிள் மிதியில் பிரயோகிக்கும் விசையை அதிகரிப்பதன் மூலம் சைக்கிள் இயங்கும் கதியை அதிகரிக்க முடியும். தடுப்பைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் அதன் கதியைக் குறைக்க முடியும். விலங்குகள் தமது அவயவங்களுக்கு வழங்கும் விசையை மாற்றுவதன் மூலம் அதன் இயக்க வேகத்தை மாற்ற முடியும். வாகனத்தின் ஆர்முடுக்கியை (Accelerator) அழுத்துவதன் மூலம் அதன் கதியை அதிகரிக்க முடியும். அதேவேளை தடுப்பை அழுத்துவதன் மூலம் அதன் கதியைக் குறைக்கலாம்.

- **விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் இயங்கும் பொருளின் இயக்கத் திசையை மாற்ற முடியும்.**

உரு 16.12

கிறிக்கட் துடுப்பாட்டத்தின் போது தன்னை நோக்கி வரும் பந்தினை மட்டையால் அடிப்பதன் மூலம் பந்தின் இயக்கத் திசையை மாற்றிக் கொள்வர்.

வாகனமொன்றைச் செலுத்தும் போது அதன் சுக்கானைச் சுழற்றுவதன் மூலம் வாகனத்தின் இயக்கத் திசை மாற்றப்படுகின்றது.

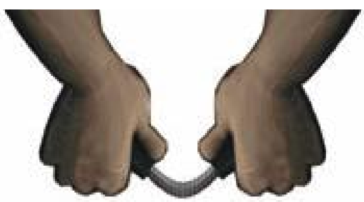
இரண்டு நாய்க் குட்டிகள் விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் எலும்புத் துண்டை தன்னை நோக்கி இழுப்பதற்கு முயற்சிக்கின்றன. கயிறிழுத்தற் போட்டியின் போதும் ஒவ்வொரு அணியினரும் கயிற்றின் இயக்கத் திசையை மாற்றிக் கொள்ளவே முயற்சி செய்கின்றனர்.

- **விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் சுழற்சி அல்லது திரும்பல் விளைவை ஏற்படுத்த முடியும்.**

உரு 16.13

நீர்த் திருகுபிடியிற்கு விசையைப் பிரயோகிக்கும் போது அதிற் திரும்பல் ஏற்படுகின்றது. வாகனங்களில் சுக்கான் மீது விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் திருப்பப்படுகின்றது. சைக்கிளைச் செலுத்தும் போது அதனைத் திருப்புவது எவ்வாறு எனச் சிந்தியுங்கள். சைக்கிள் பிடி மீது விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் இது மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

- **விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் பொருளின் தோற்றத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்த முடியும்.**



A

B

உரு 16.14

சாகச நிகழ்ச்சிகளின் போது வரிசையாக அடுக்கப்பட்ட செங்கற்கள், ஓடுகள் போன்றவை பலமான விசையைப் பிரயோகித்து உடைக்கப்படுவதுண்டு. இதன்போது அதன் தோற்றம் மாற்றமடையும். வனைதற் சக்கரத்தில் களிமண்ணின் மீது விசை பிரயோகிக்கப்பட்டு பல்வேறு தோற்றமுடைய மட் பாத்திரங்கள் வனையப்படுகின்றன. இறப்பரினாலான பொருள்களை கைகளால் அழுத்தும் போது அதன் தோற்றத்தை தற்காலிகமாக மாற்ற முடியும்.

ஒப்படை 16.1

இன்றைய தினம் உங்களால் விசை பிரயோகிக்கப்பட்ட சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி நினைவுகூருங்கள். இங்கு நீங்கள் பெற்றுக்கொண்ட பயன்கள் பற்றிப் பட்டியலொன்றைத் தயாரியுங்கள்.

மேலதிக அறிவுக்காக

புவியின் மீது காணப்படும் சகல பொருள்களின் மீதும் புவியினால் விசை பிரயோகிக்கப்படும். இவ்விசை புவியீர்ப்பு விசை என அழைக்கப்படும்.

பொருளொன்றின் நிறை என நாம் அழைப்பது பொருள் கொண்டுள்ள திணிவின் மீது தொழிற்படும் புவியீர்ப்பு விசையேயாகும். பொருளொன்றின் திணிவு எப்போதும் மாறிலியாகும். எனினும் புவியீர்ப்பு விசையில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றங்கள் காரணமாக அதன் நிறையிலும் சிறிது மாற்றங்கள் ஏற்படலாம்.

சந்திரனின் ஈர்ப்பு விசையின் பருமன் ஆனது புவியின் ஈர்ப்பு விசையிலும் ஆறிலொரு பங்காகும் ஆதலால் சந்திரனில் பொருளொன்றின் நிறையானது புவியில் அதன் நிறையிலும் ஆறிலொருபங்காகும்.

உதாரணமாக : புவியில் 60 kg திணிவுடைய ஒருவரின் நிறை 600 N ஆகும். அதேவேளை சந்திரனில் அவரது நிறை 100 N ஆகும். எனினும் அவரது திணிவு 60 kg ஆகும்.

ஒப்படை 16.2

அன்றாட வாழ்வில் விசை பிரயோகிக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்களைக் காட்டும் தகவல்கள், படங்கள், புகைப்படங்கள் அல்லது வரைபடங் களைச் சேகரித்து விசையின் பிரயோகம் தொடர்பான தகவற் சேகரிப் பொன்றைத் தயாரியுங்கள்.

பொழிப்பு

- பொருளொன்றின் இயக்கத்தின் போது சென்ற பாதையின் மொத்த நீளம் தூரம் எனப்படும்.
- பொருளொன்றின் இயக்கம் ஆரம்பிக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து இயக்கம் முடிவடைந்த இடத்துக்கான நேர்கோட்டு நீளம் இடப்பெயர்ச்சி எனப்படும்.
- இழுவை அல்லது தள்ளுகை விசை எனப்படும்.
- விசையின் சர்வதேச அலகு நியூற்றன் (N) ஆகும்.
- விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் ஓய்விலுள்ள பொருளை இயங்கச் செய்யலாம்.
- விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் இயங்கும் பொருளின் கதியை மாற்றலாம்.
- விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் இயங்கும் பொருளின் இயக்கத்திசையை மாற்றலாம்.
- விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் பொருளில் திரும்பல் விளைவை அல்லது சுழற்சியை ஏற்படுத்தலாம்.
- விசையைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் பொருளின் தோற்றத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தலாம்.

பயிற்சி

பின்வரும் வினாக்களுக்கு அதன்கீழ்த் தரப்பட்டுள்ள விடைகளுள் பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க

1. தூரத்தை அளவிடும் சர்வதேச நியம அலகு பின்வருவனவற்றுள் எது?
   - (i) மில்லிமீற்றர் (ii) சென்றிமீற்றர்
   - (iii) மீற்றர் (iv) கிலோமீற்றர்

2. இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் சைக்கிளின் மீது பின்னால் ஒரு சிறுவனால் தள்ளுகை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது எனின் அதன் இயக்கத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் யாது?
   - (i) அதன் கதி அதிகரிக்கும்
   - (ii) அதன் கதி குறைவடையும்
   - (iii) திரும்பல் விளைவு ஏற்படும்
   - (iv) திசை மாற்றமடையும்.

3. பின்வருவனவற்றுள் விசையை அளவிட பயன்படுத்தும் உபகரணம் யாது?
   - (i) தட்டுத் தராசு (ii) மேசைத் தராசு
   - (iii) நியூற்றன் தராசு (iv) இலத்திரனியற் தராசு

4. பருமனையும் குறித்த திசையையும் கொண்டுள்ள அளவீடுகள் பின்வருவனவற்றுள் எவை?
   - (i) தூரமும் இடப்பெயர்ச்சியும்
   - (ii) இடப்பெயர்ச்சியும் விசையும்
   - (iii) விசையும் தூரமும்
   - (iv) விசை மாத்திரமாகும்

5. விசை தொடர்பான பின்வரும் கூற்றுகளுள் சரியானது எது?

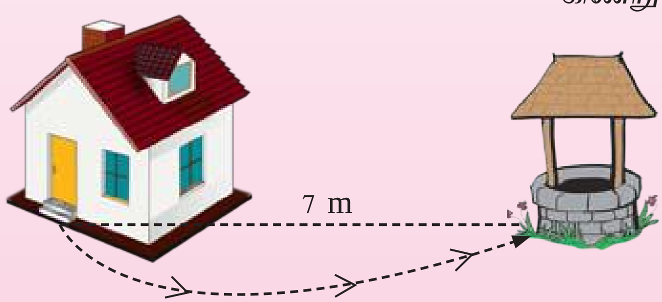
(i) விசைக்குப் பருமன் மட்டும் உண்டு

(ii) விசையைப் பிரயோகிக்கும் போது இழுத்தல் மாத்திரம் மேற்கொள்ளப்படும்.

(iii) விசையைப் பிரயோகிக்கும் போது தள்ளுகை மாத்திரம் மேற்கொள்ளப்படும்.

(iv) விசையைப் பிரயோகிக்கும் போது இழுவை அல்லது தள்ளுகை மேற்கொள்ளப்படும்.

6. சுவாதி படத்திற் காட்டியவாறு தனது வீட்டிலிருந்து கிழக்கே அமைந்துள்ள கிணற்றடிக்குச் சென்று மீண்டும் அதே பாதை வழியே மீண்டும் தனது வீட்டை அடைகின்றாள்.



பின்வரும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின் போதும் அவள் பயணித்த தூரம், இடப்பெயர்ச்சி என்பவற்றை பின்வரும் அட்டவணையிற் குறித்துக் காட்டுங்கள்.

அட்டவணை 16.5

இயக்கம்	பயணித்த தூரம்	நடைபெற்ற இடப்பெயர்ச்சி
வீட்டிலிருந்து கிணற்றடிக்குச் செல்லல்		
வீட்டிலிருந்து கிணற்றடிக்குச் சென்று மீண்டும் வீட்டை வந்தடைதல்		

7. விசை பிரயோகிக்கப்படும் பின்வரும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்தின் போதும் இழுவையா அல்லது தள்ளுகையா பிரயோகிக்கப்படு கின்றது எனக் குறிப்பிடுங்கள்.

i. ....   ii. ....   iii. ....

கலைச் சொற்கள்

விசை	-	Force
அசைவு	-	Mortion
தூரம்	-	Distance
இடப்பெயர்ச்சி	-	Displacement

அலகு
17
உணவின் போசணைக் கூறுகள்

17.1 உணவும் போசணையும்

உயிரின் நிலவுகைக்கு வளி, நீர், உணவு என்பன அத்தியாவசியமானவையாகும்.

தரம் 7 இல் கற்கும் மாணவனொருவன் கடந்த மூன்று நாட்கள் உணவு வேளையின் போது உட்கொண்ட உணவுகள் பற்றிய அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 17.1 ▾ பிரதான உணவு வேளைக்காக பெற்றுக்கொள்ளப்பட்ட உணவுவகைகள்

நாள்	உணவு வேளை		
	காலை	பகல்	இரவு
செவ்வாய்	பால் இடியப்பம் பருப்பு சம்பல்	சோறு பயறு கருவாடு பொரியல், பழங்கள்	ரொட்டி உப்பு மிளகாய் சம்பல், பப்பாசிப்பழம்
புதன்	பால் பாண் பாற்சொதி	சோறு, பருப்பு, கிழங்குப் பிரட்டல், கீரை	நூடில்ஸ், கிழங்குச் சொதி, முட்டை, மாம்பழம்
வியாழன்	சோறு, மீன், தேங்காய்ச் சம்பல், பாற்சொதி	சோறு, சிறகவரைக் கறி, பூசணிக்காய், முட்டை	சோறு, மீன் சலாதுக் கீரை பீர்க்கு, வாழைப்பழம்

மேலே காட்டப்பட்ட அட்டவணையின் பல்வேறு வகையான உணவுகள் உள்ளடக்கப்பட்டள்ளன. அவற்றிலடங்கியுள்ள போசணைக் கூறுகளை உங்களால் கூற முடியுமா? அவ்வுணவு வகைகள் ஐந்து பிரதான போசணைக் கூறுகள் பல்வேறு அளவுகளில் அடங்கியுள்ளளன.

உணவில் அடங்கியுள்ள பிரதான போசணைக் கூறுகளைப் பின்வருமாறு

வகைப்படுத்தலாம்.

1. காபோவைதரேற்று - Carbohydrates
2. புரதம் - Proteins
3. இலிப்பிட்டு - Lipids
4. விற்றமின்கள் - Vitamins
5. கனியுப்புக்கள் - Minerals

இதற்கு மேலதிகமாக நார்பொருள்களும், நீரும் உணவில் குறித்தளவு அடங்கியுள்ளன. உணவில் அடங்கியுள்ள பிரதான போசணைக் கூறுகள் மற்றும் அப்போசணைக்கூறுகள் அடங்கியுள்ள உணவுகள் என்பன பற்றி தேடியறிவோம்.

காபோவைதரேற்று

மாப்பொருள் மற்றும் வெல்லம் அதிகளவில் அடங்கிய உணவுகளில் காணப்படும் பிரதான போசணைக்கூறு காபோவைதரேற்று ஆகும். உடலுக்குத் தேவையான சக்தி காபோவைதரேற்று மூலமாகவே கிடைக்கின்றது.

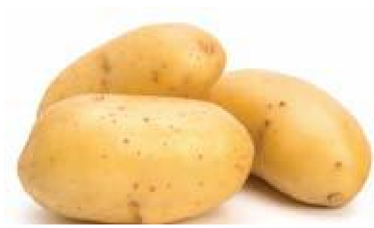
காபோவைதரேற்று அதிகமாகக் காணப்படும் உணவு வகைகள் சில கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஈரப் பலாக்காய்

சோறு

பாண்

நூடில்ஸ்



உருளைக் கிழங்கு

சீனி

உரு 17.1 ▲ காபோவைதரேற்று அதிகளவு அடங்கியுள்ள உணவுகள்

புரதம்

விலங்குணவுகளில் மட்டுமல்லாமல் சில தாவர உணவுகளிலும் புரதம் அடங்கியுள்ளது. புரதத்தினால் உடலிலுள்ள தேய்வடைந்த பாகங்கள் மீளமைக்கப்படுகின்றன. அத்துடன் உடல் வளர்சியிலும் பங்களிப்புச் செய்கின்றது.

மேலதிக அறிவிற்காக

மனித மூளை வளர்ச்சியின் 80 % தாயின் கருப்பையில் வளர்வதிலிருந்து பிள்ளை பிறந்து இரண்டு வயதாகும் வரையான காலப்பகுதியில் நடைபெறுகின்றது. அதனால் கர்ப்பிணித் தாயின் உணவில் போதுமான அளவு புரதம் காணப்படல் வேண்டும்.

புரதம் அதிகமாகக் காணப்படும் உணவு வகைகள் 17.2 உருவில் காட்டப் பட்டுள்ளன.

முட்டை

சோயா வித்துக்கள்

சாலை மீன்

கருவாடு

இறைச்சி

உரு 17.2 ▲ புரதம் அதிகளவு அடங்கியுள்ள உணவு வகை

மேலதிக அறிவிற்காக

ஒவ்வொரு வயது மட்டத்திற்குமேற்ப ஒரு கிலோகிராம் உடற்திணிவிற்குத் தேவையான நாளாந்த உணவில் இருக்க வேண்டிய புரதத்தின் அளவு கிராம்களில் பின்வரும் அட்டவணையிற் தரப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 17.2 ▾ நாளொன்றுக்கு உட்கொள்ள வேண்டிய குறைந்தப்பட்ச புரதத்தின் அளவு

வயது (வருடங்கள்)	ஒரு கிலோகிராம் உடற் திணிவிற்குத் தேவையான புரதத்தின் அளவு (கிராம்களில்)
2	1.2
4	0.9
8	0.7
16	0.77
18	0.45
21	0.35

இலிப்பிட்டு

உடலுக்கு அதிகளவு சக்தியை வழங்கும் போசணைக் கூறு இலிப்பிட்டு ஆகும். அதனை கொழுப்பு, எண்ணெய் என இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம்.

எண்ணெய் திரவ நிலையிற் காணப்படுவதுடன் தாவரங்களில் அதிகளவு காணப்படும்.

கொழுப்பானது ஓரளவு திண்ம நிலையில் உள்ள இலிப்பிட்டு ஆகும். இது விலங்குகளில் அதிகளவிற் காணப்படும். உடலுக்குத் தேவையான சக்தியை வழங்குதல் இலிப்பிட்டுக்களின் பிரதான தொழிலாகும். சில விலங்குகளின் உடலில் அதிகளவு கொழுப்பு சேமிக்கப்பட்டிருக்கும்.

ஒப்படை 17.1

ஒட்டகம், பனிக்கரடி போன்ற விலங்குகளின் உடலில் அதிகளவு கொழுப்பு சேமிக்கப்பட்டிருக்கும். இதனால் அவ்விலங்குகளுக்குக் கிடைக்கும் பயன் யாது? என்பதை தேடியறியுங்கள்.

கீழே காட்டப்பட்ட உருவில் இலிப்பிட்டு அதிகளவில் காணப்படும் சில உணவு வகைகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

முட்டை மஞ்சட் கரு

தயிர்

வெண்ணெய்

தேங்காய்

எள்

உரு 17.3 ▲ இலிப்பிட்டு அதிகளவு அடங்கியுள்ள உணவு வகை

மேலதிக அறிவிற்காக

ஒரு கிராம் காபோவைதரேற்றிலிருந்து பிறப்பிக்கப்படும் சக்தியை விட ஒரு கிராம் இலிப்பிட்டிலிருந்து அதிகளவு சக்தி பிறப்பிக்கப்படும்.

விற்றமின்களும் கனியுப்புகளும்

உணவில் மிகக் குறைந்தளவு அடங்கியிருப்பதும் உடலுக்கு அத்தியாவசியமானதுமான போசணைக் கூறுகளே விற்றமின்களும் கனியுப்புகளுமாகும். விற்றமின் மற்றும் கனியுப்புக்கள் மூலம் எமக்கு நோய்களிலிருந்து பாதுகாப்புக் கிடைக்கின்றது. அதாவது இவை பாதுகாப்புத் தொழிலைச் செய்கின்றன.

பல்வேறு விற்றமின் வகைகளும் அவை பெருமளவு அடங்கியுள்ள உணவுகளும் கீழேயுள்ள அட்டவணையிற் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 17.3 பல்வேறு விற்றமின்கள் அதிகளவு அடங்கியுள்ள உணவு

விற்றமின்	பரவலாக அடங்கியுள்ள உணவு வகை
A	சுறா எண்ணெய், ஈரல், பால், வெண்ணெய், கரட், மஞ்சள் நிறப் பழங்கள்
B	தானிய வகைகள், ஈரல் அரிசி கீரை வகைகள், இறைச்சி, மீன், பால், முட்டை, கடும் பச்சை நிறமான காய்கறிகள்
C	தோடை எலுமிச்சை வகை பழங்கள் நெல்லி, பப்பாசி, தக்காளி, காய்கறிகள்
D	வெண்ணெய், மீனெண்ணெய், முட்டை, சூரியஒளி மூலம், மீன், பால்
E	கோதுமை, தானியங்கள், கீரை வகைகள், கடும் பச்சை நிறமான காய் கறிகள்.
K	கோவா, பூக்கோவா, பசளி

மேலதிக அறிவிற்காக

அட்டவணை 17.4 பல்வேறு விற்றமின்களும் அவற்றால் உடலுக்குத் கிடைக்கும் பயன்களும்

விற்றமின்	தொழில்கள்
A	கண்பார்வையை அதிகரித்தல், தோல், தலைமயிர் போன்றவற்றை ஆரோக்கியமாகப் பேணல்
B	நரம்புக் கலங்களின் வளர்ச்சி, ஞாபக சக்தியை அதிகரிப்பு சோம்பற் தன்மையை போக்குதல்
C	முரசு ஆரோக்கியத்தைப் பேணல், நோய் எதிர்ப்புச் சக்தி வலிமை பெறல் / வலுவடைதல்
D	சிறந்த என்பு வளர்ச்சி, பற்சிதைவைக் கட்டுப்படுத்தல்
E	கலங்கள் இணைதல் சிறப்பான ஒழுங்கில் நடைபெறல், குறைப்பிரசவம் மகப்பேறு தவிர்க்கப்படல்
K	காயமேற்படும் போது விரைவாக குருதியுறைதல்

பல்வேறு விற்றமின்கள் அதிகமாகவுள்ள உணவுகள் கீழே காட்டப் பட்டுள்ளன.

கரட்

அரிசி

பப்பாசிப்பழம்

கோவா

பால்

மீன்கள்

உரு 17.4 ▲ விற்றமின்கள் அதிகளவு காணப்படும் உணவுகள்

பல்வேறு கனியுப்பு வகையும் அவை பெருமளவு காணப்படும் உணவு வகைகள் அவற்றின் பயன்கள் என்பன பின்வரும் அட்டவணையிற் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 17.5 ▼ பல்வேறு கனியுப்பு வகைகளும் அவை அடங்கியுள்ள உணவு வகைகளும்

கனியுப்பு	**அடங்கியுள்ள உணவுகள்**
கல்சியம்	பால், கீரை வகைகள், நெத்தலி போன்ற என்புகளுடனான சிறிய மீன்கள், தென்னம் கருப்பட்டி
பொசுபரசு	பால், முட்டை, பாற் கட்டி, இறைச்சி வகை, வெள்ளைப் பூண்டு, கௌபி, என்புகளுடனான சிறுமீன்கள், கரட்
இரும்பு	கீரை வகைகள், எள்ளு, ஈரல், இறைச்சி, பசளிக்கீரை சாரணைக் கீரை, பருப்பு
சோடியம்	உணவுடன் பயன்படுத்தும் கறியுப்பு, இறைச்சி, பால், முட்டை
அயடீன்	அயடீன் சேர்க்கப்பட்ட உப்பு, கடலுணவுகள்

மேலதிக அறிவிற்காக

அட்டவணை 17.6 ▾ பல்வேறு கனியுப்பு வகைகளும் அவற்றால் உடலுக்கு கிடைக்கும் பயன்களும்

கனியுப்பு	தொழில்கள்
கல்சியம்	என்பு பற்கள் என்பவற்றை உறுதியாகவும் ஆரோக்கியமாகவும் பேணல், காயமேற்படும் போது குருதி உறைதல்.
பொசுபரசு	பற்களையும் என்புகளையும் உறுதியாகவும் ஆரோக்கியமாகவும் பேணல், தசைகளை உறுதியாகப் பேணல்.
இரும்பு	குருதியினூடாக ஒட்சிசனைக் கொண்டு செல்லத் தேவையான ஈமோகுளோபின் எனும் நிறப்பொருள் உற்பத்தி, சுறுசுறுப்பைப் பேணல்.
சோடியம்	நரம்புகளினூடாக கணத்தாக்கங்கள் கடத்தப்படுவதை ஒழுங்காக்கல், உணவுப் சமிபாட்டை ஒழுங்காகவும் வினைத்திறனுடனும் பேணல்.
அயடீன்	புத்தி மற்றும் ஞாபகசக்தி விருத்தியடைதல், தைரொட்சின் எனப்படும் ஓமோன் உற்பத்தியில் பங்களிப்பு செய்தல்.

வெள்ளைப் பூடு

பருப்பு

பால்

பசளிக் கீரை

நெத்தலி

வல்லாரை

உரு 17.5 ▴ கனியுப்புக்கள் அதிகளவு அடங்கியுள்ள உணவு வகைகள்

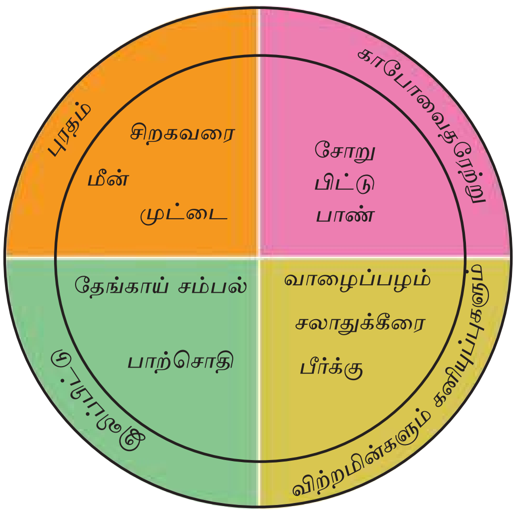
ஒப்படை 17.2

விற்றமின் B, C கண்டுபிடிப்பு தொடர்பான வரலாற்றுத் தகவல்கள் களைத் தேடியறிந்து அறிக்கைப்படுத்துங்கள்.

செயற்பாடு 17.1

இப்பாட அலகின் ஆரம்பத்திற் காட்டப்பட்டுள்ள அட்டவணை 17.1 ஐ ஆராய்ந்து அதிலடங்கியுள்ள உணவு மற்றும் போசணைக் கூறுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பொருத்தமான அட்டவணை அல்லது பட வரைபை ஆக்கத்திறனுடன் முன்வையுங்கள்.

வியாழக்கிழமைக்குரிய தகவல்களைப் பின்வருமாறு ஒரு வட்ட வரைபிற் காட்டலாம்.



உரு 17.6 ▲ நாளாந்த உணவில் அடங்கியுள்ள போசணைக் கூறுகளுக்கான உதாரணம்

செயற்பாடு 17.2

பல்வேறு உணவுப் பொருள்கள் அடங்கியுள்ள பொதிகளில் அல்லது பேணிகளில் ஒட்டப்பட்டிருக்கும் சுட்டுத்தாள்களை நன்கு அவதானியுங்கள். அவ்வாறான சுட்டுத் தாளில் அடங்கியுள்ள பல்வேறு போசணைக் கூறுகளை இனங்கண்டு பொருத்தமான முறையில் அட்டவணைப்படுத்துங்கள்.

நார்ப்பொருள்களின் முக்கியத்துவம்

உணவில் அடங்கியுள்ள தும்பு போன்ற அமைப்புகள் நார்பொருள்கள் என அழைக்கப்படும். உணவிற் காணப்படும் சில வகை நார்கள் வெறுங்கண்ணுக்குத் தோற்றினாலும் சிலவகையான நார்கள் நுணுக்குக் காட்டிக்குரியனவாகும்.

நார்ப்பொருள்கள் அதிகளவில் காணப்படும் உணவுகள்.

- தவிட்டரிசி (தீட்டாத அரிசி)
- பழங்கள் (அம்பரெல்லா, மா, கொய்யா, வாழை, பப்பாசி)
- மரக்கறிகள் (கரட், கொகில, கோவா, உருளைக்கிழங்கு, முருங் காய், போஞ்சி, முள்ளங்கி, பீர்க்கங்காய்)
- தானிய வகைகள் (குரக்கன்)

நார்த்தன்மையுள்ள உணவுகள் உட்கொள்வதன் முக்கியத் துவம்

- உணவில் அடங்கியுள்ள கொழுப்புத்தன்மையான கூறுகள் உடலினுள் அகத்துறிஞ்சப்படுவதைக் குறைத்தல்.
- உணவில் அடங்கியுள்ள வெல்லம் (குளுக்கோசு) அகத்துறிஞ்சப்படு வதைக் குறைத்தல்.
- மலச்சிக்கலை நீக்கி மூலநோய் ஏற்படும் வாய்ப்பை குறைத்தல்.

நீரின் முக்கியத்துவம்

நாம் உள்ளெடுக்கும் உணவின் மூலம் கணிசமான அளவு நீர் உடலுடன் சேரும். எனினும் ஒவ்வொரு நாளும் போதியளவு நீர் உட்கொள்ளப்படுவது நோயற்ற ஆரோக்கியமான நல்வாழ்வுக்கு அடிகோலும். உடலைக் குளிர்ச்சியாகப் பேணல், கலச் செயற்பாடுகளுக்குத் தேவையான பதார்த்தங்களைக் கொண்டு செல்லல், மலச்சிக்ககலைத் தடுத்தல் போன்றன நீரின் பிரதான பயன்களாகும்.

17.2 பிரதான போசணைக்கூறுகளை இனங்காணல்

உணவின் கூறுகளில் அடங்கும் போசணைப் பதார்த்தங்களை இனங் காண்பதற்காகக் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பரிசோதனைகளை மேற் கொள்வோம்.

குளுக்கோசுக்கான (எளிய வெல்லங்களுக்கான) சோதனை

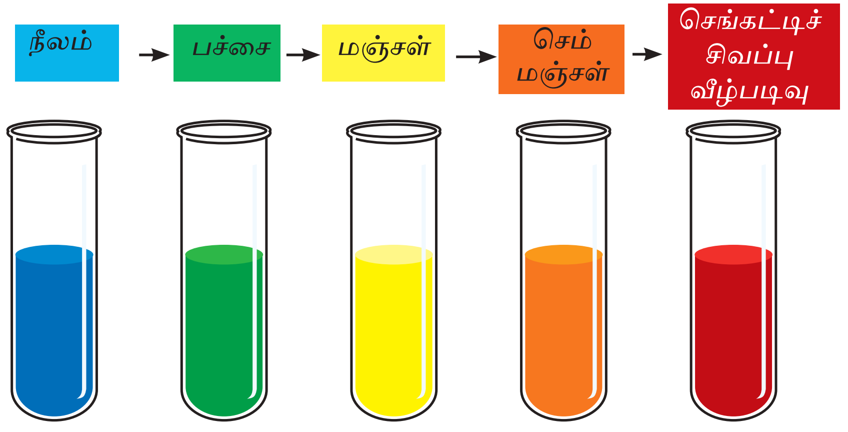
செயற்பாடு 17.3

தேவையான பொருள்கள் : பரிசோதனைக் குழாய், குளுக்கோசுக் கரைசல், பெனடிக்ற் கரைசல், வெந் நீர் முகவை

செய்முறை :

- பரிசோதனைக் குழாயினுள் சுமார் 2 ml குளுக்கோசுக் கரைசலைச் சேருங்கள்.
- அதனுள் சுமார் 2 ml அளவு பெனடிக்ற் கரைசல் சேர்த்து வெந் நீர் முகவையினுள் வைத்து வெப்பமேற்றுங்கள்.
- நிறமாற்றங்களை அவதானியுங்கள்.

இங்கு நிறமாற்றம் பின்வருமாறு நடைபெறும்.



உரு 17.7 ▲ எளிய வெல்லம் காணப்படுமிடத்து நடைபெறும் நிறமாற்றம்

செங்கட்டிச் சிவப்பு நிற வீழ்படிவு தோன்றுவதிலிருந்து குளுக்கோசை இனங் காணலாம்.

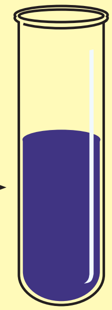
மாப்பொருளுக்கான சோதனை

செயற்பாடு 17.4

தேவையான பொருள்கள் : கோதுமை மா, நீர், அயடீன்

செய்முறை :

- மாப்பொருள் அதிகளவு அடங்கியுள்ள உணவின் நீர்க் கலவையொன்றைத் தயாரித்துக் கொள்க.
- மாப்பொருள் நீர்க்கரைசலுடன் அயடீன் கரைசலை சேர்க்க.



கரைசலில் கருநீலநிறம் தோன்றுவதிலிருந்து மாப்பொருளை இனம் காணலாம்.

புரதத்திற்கான சோதனை (பையுரேற்றுச் சோதனை)

செயற்பாடு 17.5

தேவையான பொருள்கள் : புரதம் நிறைந்த உணவின் நீர்க் கரைசல் (இறைச்சி அவித்த நீர், முட்டை) சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு கரைசல், செப்புச் சல்பேற்று கரைசல்

செய்முறை :

- புரதம் நிறைந்த உணவின் (முட்டையின் வெண்கரு) நீர்க் கரைசலைத் தயாரித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- அதன் சுமார் 2 ml அளவை சோதனைக் குழாயினுள் இடுங்கள்.
- அதற்கு சுமார் 2 ml சோடியம் ஐதரொட்சைட்டு கரைசல் சேர்த்து பின் சில துளிகள் செப்பு சல்பேற்றுக் கரைசல் சேர்த்துக் கொள்ளுங்கள்.
- நன்றாகக் குலுக்குங்கள்.

கரைசல் செவ்வூதா அல்லது கடும் ஊதா நிறத்தைப் பெறும். இது புரதத்துக்கான சோதனையாகும்.

உரு 17.8 ▲ பையுரேற்று சோதனைக்குத் தேவையான பொருள்களும் சோதனையின் போது உண்டாகும் நிறமாற்றமும்

இலிப்பிட்டுக்கான சோதனை

செயற்பாடு 17.6

தேவையான பொருள்கள் : இலிப்பிட்டு அடங்கிய உணவு, காகிதத்தாள்

செய்முறை : இலிப்பிட்டு அடங்கிய உணவை கடதாசி மீது வைத்து சிறிது அழுத்தி வெளியே எடுங்கள்.

இலிப்பிட்டு உள்ள இடத்தில் காகிதத்தாளில் ஒளி கசியும் புள்ளிகள் தோன்றிருக்கும்

செயற்பாடு 17.7

பல்வேறு உணவுப்பொருள்களைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள். ஒவ்வொரு உணவிலும் அடங்கியுள்ள போசணைக் கூறுகளைச் சோதித்தறியுங்கள். அவற்றைப் பொருத்தமான அட்டவணை யொன்றில் பதிந்து கொள்ளுங்கள்.

சமநிலை உணவு

மூன்று மாணவர்கள் தமது உணவு தொடர்பாகக் குறிப்பிட்ட விளக்கம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

A மாணவன்

நான் தொலைக்காட்சியில் காண்பிக்கப்படும் உணவுவகைகளையே விரும்பியுண்பேன் அவை சுவை மிகுந்தவை. அம்மாவுக்கும் அவற்றைத் தயாரிப்பது இலகுவானதென்பதால் அடிக்கடி அவற்றைச் செய்து தருவார். இலைக் கஞ்சி, கீரைகள் போன்றவற்றை நினைக்கும்போதே குமட்டுகிறது. வாரமொன்றுக்கு இரண்டு மூன்று நாட்களேனும் நாம் இரவுச் சாப்பாட்டைக் கடையில் வாங்கிச் சாப்பிடுவோம். அப்பா வரும்போது சாப்பாடு வாங்கி வருவார் அவற்றைச் சாப்பிட்டவுடன் எனக்கு நித்திரை வரும்.

B மாணவன்

காலையில் அம்மா எனக்கு ஒரு கோப்பை பால் தருவார். எனக்கு வீட்டிலேயே உணவு தயாரித்துத் தருவார்கள். பெரும்பாலான வேளைகளில் சோறு, மீன், காய்கறிகள், பழங்கள் போன்றவை தான் கிடைக்கும். சில நாட்களில் கௌபி, கடலை, பயறு என்பவையும் கிடைக்கும். சோற்றுடன் கீரையும், சலாதுக் கீரையும் தவறாமற் கிடைக்கும். விடுமுறை நாட்களில் கட்டாயம் இலைக்கஞ்சி இருக்கும். கடையில் கிடைக்கும் உணவுகள், உடனடி உணவுகள். அவற்றை நான் சாப்பிடுவதே மிக அரிதாகும். நான் பாடசாலைப் பாடங்களிலும் பாடத்திற்குப் புற வேலைகளிலும் திறமையுள்ளவனாவேன்.

C மாணவன்

நான் காலையில் ஒரு கோப்பை பால் குடித்தால் அதன்பின்பு இடைவேளை வரை எதையும் சாப்பிடமாட்டேன். இடைவேளையின் போது நண்பர்களது உணவை உட்கொண்டு, வீட்டிலிருந்து வழங்கப்படும் பணத்திலிருந்து குளிர்பானம் பருகுவேன். சோறு சாப்பிட்டால் நித்திரை வரும். இதனால் பாண், பணிஸ் போன்ற சிற்றுணவுகளையே பகலில் உட்கொள்வதுண்டு. வீட்டுக்கு வரும்போது வயிறு நிரம்பியிருக்கும். அம்மாவின் பிடிவாதம் காரணமாக ஓரிருவாய் சோறு சாப்பிட்டு விட்டு நித்திரை கொள்வேன். உடல் மிகவும் களைப்பாய் உள்ளது.

செயற்பாடு 17.8

குழுக்களாக பிரித்து மேலே A, B, C ஆகிய மாணவர்களால் முன்வைக்கப்பட்ட உணவுப் பழக்கம் தொடர்பான உங்கள் கருத்துக்களைக் கோவைப்படுத்தி வகுப்பறையில் முன்வைக்க.

உங்கள் கருத்துக்களை பின்வரும் விளக்கங்களுடன் ஒப்பிடுப் பார்க்க.

A = அதிகளவு வெல்லம், மா, எண்ணெய் என்பவற்றை உட்கொள்கின்றார். செயற்கை உணவுகள், நிறப்பொருள்கள், நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள் என்பன பெருமளவு உடலினுள் சேர்ந்துள்ளது.

விளைவுகள் : எதிர்காலத்தில் உடற் பருத்தல், நீரிழிவு, உயர் குருதிய முக்கம், புற்று நோய், பாரிசவாதம், இதய நோய்கள் போன்ற நோய்களுக்கு உள்ளாகக் கூடும்.

B = வெல்லம், மா, எண்ணெய் போன்றவற்றை அதிகளவில் உட் கொள்வதில்லை செயற்கை உணவுகளிலுள்ள சுவையூட்டிகள், நிறப்பொருள்கள், நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள் உடலினுட் சேர்வ தில்லை. உயரத்திற்கேற்ற உடற்பருமனைக் கொண்டுள்ளார்.

விளைவுகள் : ஆரோக்கியமானவர். தொற்றுநோய்கள் அல்லது தொற்றா நோய்களிலிருந்து பாதுகாப்புக் கிடைக்கும்.

C = உணவில் விற்றமின்கள், மற்றும் கனியுப்புக்கள் என்பன குறைவாகக் காணப்படுவதால் உடலின் நோயெதிர்ப்பாற்றல் குறைவடையலாம். மேலும் உடலுக்குத் தேவையான போதியளவு புரதம் கிடைக் காமையால் போதியளவு உடல் வளர்ச்சியடைவதில்லை.

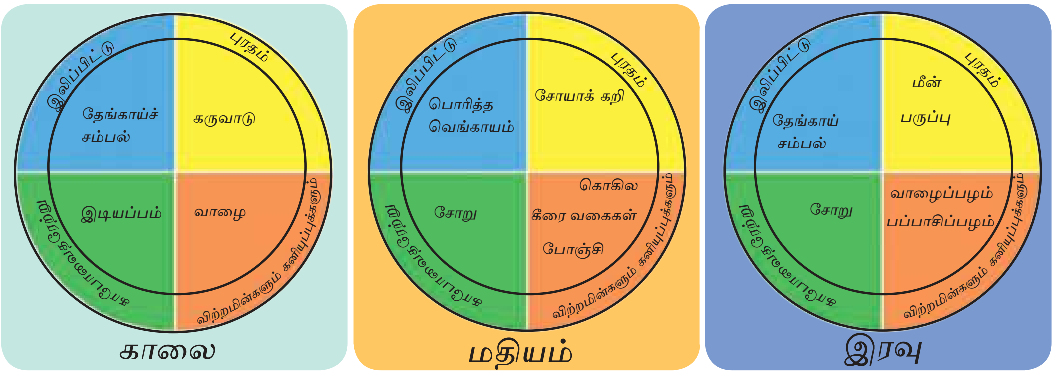
விளைவுகள் : தொற்று நோய் மற்றும் தொற்றா நோய்களுக்கு இலகுவில் ஆளாகக்கூடும். போதியளவு உடல் வளர்ச்சி காணப்பட வில்லை.

இம்மூவரில் சரியான உணவுப் பழக்கத்தைக் கொண்டவர் B என்பவராவார். அவர் **சமநிலை** உணவைப் பெறுகிறார்.

சமநிலை உணவு எனப்படுவது யாது?

சகல போசணைக் கூறுகளுடன் நார்ப்பொருள்களையும் தேவையான அளவில் உள்ளடக்கிய உணவு **சமநிலை உணவு** எனப்படும்.

நாளொன்றுக்காக தயார் செய்யப்பட்ட மூன்று வேளைக்குரிய சமநிலை உணவுகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



உரு 17.9 ▲ நாளொன்றுக்காக தயார் செய்யப்பட்ட மூவேளை உணவு

ஒப்படை 17.3

உங்கள் குடும்பத்திற்கு நாளொன்றுக்குப் பொருத்தமான காலை, மதியம், இரவு வேளைக்கான சமநிலை உணவு வேளைகளைத் திட்டமிடுங்கள்.

- ***சமநிலை உணவைப் பெறாமையால் ஏற்படக்கூடிய பாதகமான விளைவுகள்***

1. போதியளவு உடல் வளர்ச்சி காணப்படாமை அல்லது அதிகளவு வளர்ச்சியடைந்திருத்தல்.
2. தொற்றுநோய் அல்லது தொற்றா நோய்களுக்கு இலகுவில் ஆளாதல்.
3. பல்வேறு குறைபாட்டு நோய்களுக்கு உள்ளாதல்.
4. சோர்வு மற்றும் நலிவடைதல்.

விற்றமின் D
குறைபாட்டால் ஏற்படும்
ரிக்கற்சியா

விற்றமின் B
குறைபாட்டால் ஏற்படும்
பெலாகிரா

விற்றமின் C
குறைபாட்டால் ஏற்படும்
முரசு கரைதல் (ஸ்கேவி)

அயடீன் குறைபாட்டினால் ஏற்படும்
கண்டமாலை

விற்றமின் A குறைப்பாட்டால் ஏற்படும்
பீற்றோப் புள்ளி

உரு 17.10 ▲ மனிதனுக்கு ஏற்படக்கூடிய குறைபாட்டு நோய்கள் சில

ஒப்படை 17.4

- போசணைக் குறைபாட்டு நோய்கள் தொடர்பான தகவல்களைத் தேடியறிந்து சிறு கையேடு ஒன்றைத் தயாரியுங்கள்.

பொழிப்பு

- காபோவைதரேற்று, புரதம், இலிப்பிட்டு விற்றமின்கள், கனியுப்புக்கள் என்பன பிரதான போசணைக் கூறுகளாகத் தொழிற்படும்.
- காபோவைதரேற்றும் இலிப்பிட்டும் உடலுக்குத் தேவையான சக்தியை வழங்கும்.
- புரதமானது வளர்ச்சிக்கும், உடல் இழையங்களைச் சீர்செய் வதற்கும் பயன்படும்.
- விற்றமின்களும் கனியுப்புக்களும் நோய்களிலிருந்து உடலைப் பாதுகாக்கும்.

- உணவில் காணப்படும் நார்ப் பொருள்கள் உடலில் பல முக்கியமான தொழில்களை ஆற்றும்.
- உணவிலுள்ள பிரதான கூறுகளை இனங்காணப் பல்வேறு பரி சோதனைகளை மேற்கொள்ளலாம்.
- எல்லாப் போசணைக் கூறுகளையும் நார்பொருள்களையும் தேவையான அளவில் கொண்டுள்ள உணவு சமநிலை உணவு எனப்படும்.

பயிற்சி

01. பொருத்தமான சொற்களைப் பயன்படுத்தி இடைவெளிகளை நிரப்புங்கள்.

(i) சோயா அவரையானது .... அதிகளவு காணப்படும் உணவாகும்

(ii) போசணைக் கூறுகளுள் ஒரு கிராமில் அதிகளவு சக்தியைத் தரும் போசணைக் கூறு .... ஆகும்.

(iii) உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான போசணைக்கூறு .... ஆகும்.

(iv) உடல் நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுவது .... மூலமும் .... மூலமும் ஆகும்.

(v) மலச்சிக்கலைத் தடுப்பதற்காக உணவில் அடங்கும் .... முக்கியமானவையாகும்.

02. பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்து இணையுங்கள்.

போசணைக்கூறு	**பெருமளவு கொண்டுள்ள உணவு**
விற்றமின் A	மஞ்சள் நிறப் பழங்கள்
விற்றமின் D	சிவப்பரிசி
விற்றமின் B	சிறியமீன்
விற்றமின் C	கடலுணவுகள்
அயடீன்	எலுமிச்சை

03. சமநிலை உணவின் முக்கியத்துவம் தொடர்பாக சிறு குறிப் பொன்றை எழுதுங்கள்.

கலைச்சொற்கள்		
போசணைக்கூறுகள்	-	Nutrients
காபோவைதரேற்று	-	Carbohydrate
புரதம்	-	Proteins
இலிப்பிட்டு	-	Lipid
விற்றமின்கள்	-	Vitamins
கனியுப்புக்கள்	-	Minerals
நார்ப்பொருள்	-	Fibre
சமநிலை உணவு	-	Balanced diet

அலகு 18

பாறைகளும் கனியங்களும்

ஏழாந்தரத்தில் கல்வி கற்கும் மாணவர் குழுவொன்று சுற்றாடலை அவதானிப்பதற்காகக் கள ஆய்வில் ஈடுபட்டனர். ஆசிரியரின் வழி காட்டலில் அவர்கள் அச்சூழலில் காணப்பட்ட பல்வேறு தோற்றத்தை யுடைய கற்களைச் சேகரித்தனர். அக்கற்களிடையே பாறைகளும் கனியங்களும் காணப்படுவதாக ஆசிரியர் குறிப்பிட்டார்.

அக்கற்கூட்டங்களிலிருந்து பாறைகளையும் கனியங்களையும் வேறுபடுத்துதல் மாணவர்களுக்கு சிரமமாக அமைந்தது. அவர்களால் சேகரிக்கப்பட்ட கற்களிடையே காணப்பட்ட கருங்கல்லும் படிகக்கல்லும் பின்வரும் நிழற் படங்களில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

உரு 18.1 a ▲ கருங்கற்றுண்டு

உரு 18.1 b ▲ படிகக் கற்றுண்டு

கருங்கல்லினதும் படிகக் கல்லினதும் இயல்புகளைச் சோதிப்பதற்காக கீழ்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 18.1

கருங்கல் மற்றும் படிகக் கல்லைப் பரீட்சித்தல்

தேவையான பொருள்கள் : கருங்கல் துண்டு, படிகக்கல் துண்டு, சுத்தியல் கைவில்லை

செய்முறை :

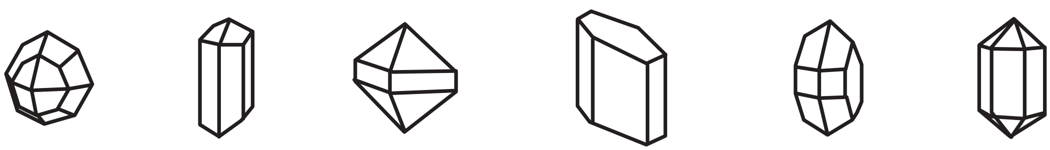
- துணியொன்றில் கருங்கல் துண்டைச் சுற்றி பெரிய கல்லொன்றின் மீது வைத்து சுத்தியலால் அறைந்து சிறு துண்டுகளாக்கிக் கொள்ளுங்கள்.
- அத்துண்டுகளை கை வில்லையினூடு பரீட்சியுங்கள்.
- அவ்வாறே படிகக்கல் துண்டையும் சிறுதுண்டுகளாக உடைத்து கைவில்லையினூடு பரீட்சியுங்கள்.
- உங்கள் அவதானங்களுக்கேற்றவாறு அவ்விரண்டு வகைகளிலும் வேறுபாடுகள் உள்ளனவா? எனக் கலந்துரையாடுங்கள்.

கருங்கல் என்பது பாறையாகும். படிகக்கல் என்பது கனியமாகும். இவ்விரண்டுகளுக்கும் இடையிலான வேறுபாடுகளைத் தேடியறிவோம்.

18.1 கனியங்களினதும் பாறைகளினதும் இயல்புகள்

கனியமானது ஒரு பதார்த்தத்தினால் ஆக்கப்பட்டதாகும். பாறையானது பல பதார்த்தங்களால் ஆக்கப்பட்ட கலவையாகும்.

கனியங்கள் பொதுவாக திட்டமான கேத்திர கணித வடிவில் அமைந்த பளிங்குகளாக மண்ணுள் காணப்படுகின்றன. காரீயம், தொலமைட், பெல்ஸ்பார், இல்மனைட், மணல், படிகம், மைக்கா போன்றவை இலங்கையில் காணப்படும் கனிய வகைகள் சிலவாகும். அத்தகைய பளிங்குகளின் கேத்திர கணித வடிவங்கள் சில கீழேயுள்ள உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளன.



உரு 18.2 ▲ கனியங்களின் பல்வேறு பளிங்குத்தோற்றம்

எனினும் பாறைகள் திட்டமான கேத்திர கணித வடிவைக் கொண்டிருப்பதில்லை. கிரனைட், நைஸ் போன்றன பாறைகளுக்கான உதாரணங்களாகும். கிரனைட், நைஸ் என்பன பொதுவாகப் பாறைகள் என அழைக்கப்படும்.

ஒப்படை 18.1

ஆசிரியரின் அனுமதியுடன் உங்கள் பாடசாலையிலுள்ள கனியச் சேகரிப்பைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள். அதிலுள்ள கனியங்களை கைவில்லையின் உதவியுடன் பரீட்சியுங்கள். அதனடிப்படையில் பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துங்கள்.

கனியத்தின் பெயர்	நிறம்	விசேட பண்புகள்
1.		
2.		
3.		

நீங்கள் தயாரித்த அட்டவணையை உங்கள் ஆசிரியரிடம் காட்டுங்கள்.

18.2 பாறைகளினதும் கனியங்களினதும் வகைகள்

8 ம் அலகில் நீங்கள் அவதானித்த புவியின் கட்டமைப்புத் தொடர்பான விடயங்களை மீட்டுப் பாருங்கள். அங்கு புவியின் மேற்பகுதியில் காணப்படும் படை புவியோடு எனப்படும். புவியோடு பல புவித் தட்டுக்களால் ஆக்கப்பட்டது என்பதும் புவித்தட்டுக்கள் பல பாறைகளால் ஆனது என்பதும் உங்களுக்கு விளங்கியிருக்கும்.

பாறைகளை வகைப்படுத்தல்

புவியில் இயற்கையில் பாறைகள் உருவாகியுள்ள விதத்தின் அடிப்படையில் அவற்றை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

- தீப்பாறைகள் (Igneous rocks)
- அடையற்பாறைகள் (Sedimentary rocks)
- உருமாறிய பாறைகள் (Metamorphic rocks)

தீப்பாறைகள்

புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து சுமார் 30 கிலோமீற்றர் ஆழத்தில் 5000 ºC யிலும் கூடிய வெப்பநிலையில் தீப்பாறைகள் காணப்படும். இவ் உயர் வெப்பநிலையிற் காணப்படும் தீப் பாறையின் திரவ நிலை **மக்மா** அல்லது **பாறைக்குழம்பு** என அழைக்கப்படும். எரிமலை வெடிப்பின்போது

பாறைக் குழம்பு எரிமலை வாயிலிருந்து வெளி நோக்கிப் பாயும். எரிமலை வாயிலிருந்து புறத்தே வரும் பாறைக் குழம்பானது **எரிமலைக்குழம்பு** அல்லது லாவா (lava) என அழைக்கப்படும்.

இவ்வாறாக பாய்ந்து செல்லும் எரிமலைக் குழம்பு குளிர்ச்சியடைவதன் மூலம் தீப்பாறை உருவாகும். கருங்கல் (கிரனைற்று) பெசோல்ற்று என்பன தீப்பாறைகளுக்கான சில உதாரணங்காளகும். தீப்பாறைகள் கடினத்தன்மையைக் கொண்டிருக்கும்.

உரு 18.3 a ▲ எரிமலையிலிருந்து எரிமலைக் குழம்பு வெளிநோக்கிப் பாய்ந்து செல்லும் விதம்

உரு 18.3 b ▲ எரிமலைக்குழம்பு இறுக்கமடைந்து பாறையாக மாறுதல்

உரு 18.3 c ▲ பெசோல்ற்று மலை

அடையற்பாறைகள்

புவி மேற்பரப்பிற் காணப்படும் பாறைகளில் வெய்யில், மழை, காற்று போன்ற புறக்காரணிகள் செல்வாக்குச் செலுத்தும் இக்காரணிகளின் காரணமாக பாறைகளிலிருந்து சிறு துண்டுகள் உடைந்து அகலும். இச்செயற்பாடு பாறைகள் வானிலையாலழிதல் எனப்படும். உடைந்து சென்ற பாறைத் துண்டுகள் நீர், காற்று போன்ற காரணிகளினால் வேறிடங்களுக்கு அடித்துச் செல்லப்படலாம். அவை தரையிலோ அல்லது நீர்நிலைகளிலோ அல்லது சமுத்திரத்தின் அடியிலோ படைகளாக (தட்டுக்களாக) படியும். இப்படைகள் மீது மென்மேலும் பதார்த்தப் படைகள் படியும். மேலே காணப்படும் படைகளின் நிறை காரணமாக கீழேயுள்ள பதார்த்தங்கள் ஒன்றாக இறுகிப் பிணைக்கப்படும். இவ்வாறாக தோன்றும் பாறைகள் அடையற் பாறைகள் என அழைக்கப்படும்.

உதாரணம்

- சேற்றுக்கல் (mud stone)
- உருண்டைக் கற்றிரள் (Con glomerate)
- களிக்கல் (Silt stone)
- மணற்கல் (Sand stone)

உரு 18.4 ▲ மணற்கல்

உரு 18.5 ▲ சுண்ணாம்புக்கல்

அடையல் பாறைகள் தீப்பாறையளவுக்கு வன்மையைக் கொண்டிருப்பதில்லை. சிப்பிகள் போன்ற கடலங்கிகளின் ஓடுகள் சமுத்திரத்தினடியில் படிவுறும். அவை அதிக அமுக்கத்துக்குட்பட்டு உண்டாகும் சுண்ணாம்புக் கல்லும் ஓர் அடையற் பாறையாகும்.

உருமாறிய பாறைகள்

புவிநடுக்கத்தின் போதோ அல்லது பிற காரணங்களாலோ தீப்பாறைகளும் அடையற் பாறைகளும் நிலத்தினுள் புதைவதற்கான வாயப்புண்டு. இதன்போது நிலத்தினுட் காணப்படும் அதிக வெப்பநிலைகளுக்கும் அமுக்கத்திற்கும் இத்தகைய பாறைகள் உள்ளாகும். இவ்வாறாக அடையற் பாறைகளும் தீப்பாறைகளும் மாற்றத்திற்கு உள்ளாவதன் காரணமாக உருமாறிய பாறைகள் உருவாகின்றன.

உதாரணம் :

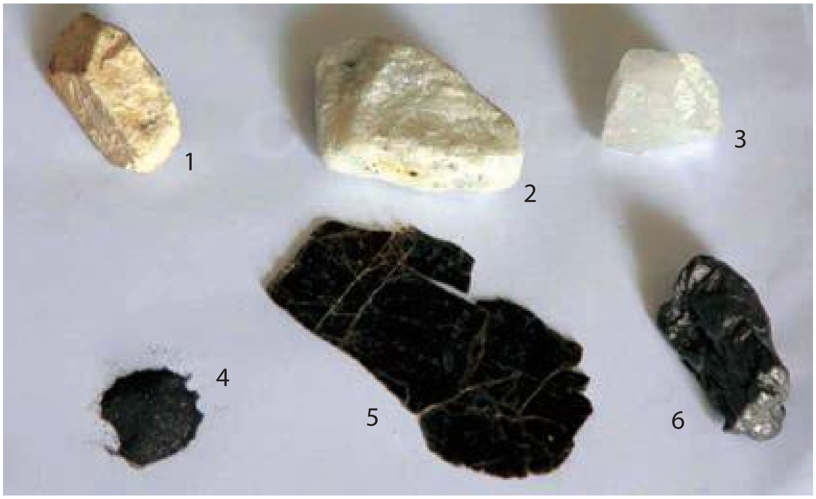
- அடையற் பாறையான சுண்ணாம்புக்கல் உருமாற்றமடைந்து சலவைக்கல் (Marble) உருவாகும்.
- தீப்பாறையான கருங்கல் (Granite) உருமாற்றமடைந்து நைஸ் (Gneiss) எனப்படும் பாறை உருவாகும்.

உரு 18.6 ▲ சிஸ்ற் பாறை

சிஸ்ற் (Shist) அல்லது தகடாகுபாறை என அழைக்கப்படும் உருமாறிய பாறை உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு அடையற்பாறை உருமாறி உள்ளமை வெவ்வேறு படைகள் உருவாகியுள்ளதில் இருந்து அறிய முடிகின்றது.

கனிய வகைகள்

இயற்கையிலேயே இலங்கையில் ஏராளமான கனிய வகைகள் கிடைக்கின்றன. அவற்றுற் சில கீழேயுள்ள உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளன.



உரு 18.7 ▲ மாணவனொருவனின் கனியச் சேகரிப்பு

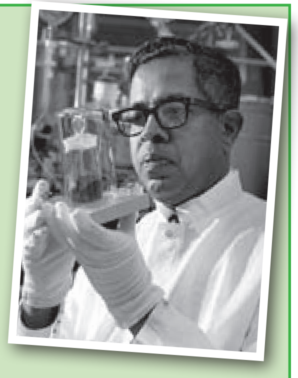
உதாரணம் :

1. பெல்ஸ்பார் (Feldspar)
2. தொலமைற்று (Dolomite)
3. படிகம் (Quartz)
4. இல்மனைற்று மணல் (Ilmenite)
5. மைக்கா (Mica)
6. காரீயம் (Graphite)

ஒப்படை 18.2

உங்களால் தேடிப் பெறக்கூடிய பாறைகளதும், கனியங்களதும் மாதிரிகளை உள்ளடக்கிய சேகரிப்பொன்றைத் தயாரியுங்கள். அச் சேகரிப்புகளை உங்கள் பாடசாலையிலுள்ள பாறைகள் கனியங்கள் சேகரிப்புடன் ஒப்பிட்டுப் பார்த்து அவற்றை இனங்கண்டு பெயரிடுங்கள். உங்கள் சேகரிப்புகளை வகுப்பறையில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.

மேலதிக அறிவிற்காக



பாறைகள் புவியில் மாத்திரம் காணப்படுவன அல்ல. சந்திரன், செவ்வாய், வெள்ளி போன்ற கோள்களிலும் பாறைகள் காணப்படுகின்றன.

அப்பலோ விண்வெளிப் பயணத்தின்போது சந்திரனின் மீதிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட பாறைகள்மற்றும்மண்மாதிரிகளைப்பரீட்சிக்கும் பிரிவில் பொறுப்பாளராகவிருந்து செயற்பட்ட பெருமை இலங்கையைச் சேர்ந்த சிறில் பொன்னம்பெரும எனும் விஞ்ஞானியையே சாரும்.

18.3 பாறைகள் வானிலையாலழிதல்

புவியின் எந்தவொரு இடத்திலும் மண்ணைத் தோண்டிச் செல்லும்போது மேலும் தோண்ட முடியாத பாறையொன்று தோன்றும். அவ்வாறெனின் மண் உருவாவதில் இப்பாறை பங்களிப்புச் செய்துள்ளதாகக் கருத முடியும்.

புவியிற் காணப்படும் சகல பாறைகளும் பல்வேறு காரணிகளால் நிதமும் மாற்றத்துக்குள்ளாகி சிறுதுண்டுகளாக உடைந்து ஈற்றில் மண்ணாக மாறியவண்ணம் உள்ளன. இச்செயற்பாடு **பாறைகள் வானிலையாலழிதல்** என அழைக்கப்படும். பாறைகள் வானிலையாலழிதல் மூன்று வகைப்படும்

அவையாவன

- பௌதிக வானிலையாலழிதல்
- இரசாயன வானிலையாலழிதல்
- உயிர்க்காரணிகளால் வானிலையாலழிதல்

பௌதிக வானிலையாலழிதல்

பௌதிகக் காரணிகளால் பாறைகள் வானிலையாலழிதல் பௌதிக வானிலையாலழிதல் என அழைக்கப்படும். இது பல முறைகளில் நடைபெறலாம்.

பகல் வேளைகளில் சூரிய வெப்பத்தினால் பாறைகள் வெப்பமடையும் இரவு வேளைகளில் குளிர்ச்சியடையும். பகல் வேளைகளில் வெப்ப மடைந்து காணப்படும் பாறைகள் மீது திடீரென மழை பெய்யும் போது அவை சடுதியாகக் குளிர்ச்சியடையும்.

வெப்பமடைதல், குளிர்ச்சியடைதல் மூலம் பாறைகள் சிறு துண்டுகளாக உடையும் விதம் பின்வரும் செயற்பாட்டினூடாக விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

செயற்பாடு 18.2

வெப்பத்தினால் பாறைகள் சிறு துண்டுகளாக உடைந்து வேறாகும் விதத்தைச் செய்து காட்டல்

தேவையான பொருள்கள் : கண்ணாடி (மாபிள்) உருண்டை, குறடு, பன்சன்சுடரடுப்பு அல்லது மதுசார விளக்கு, நீர்ப் பாத்திரம்

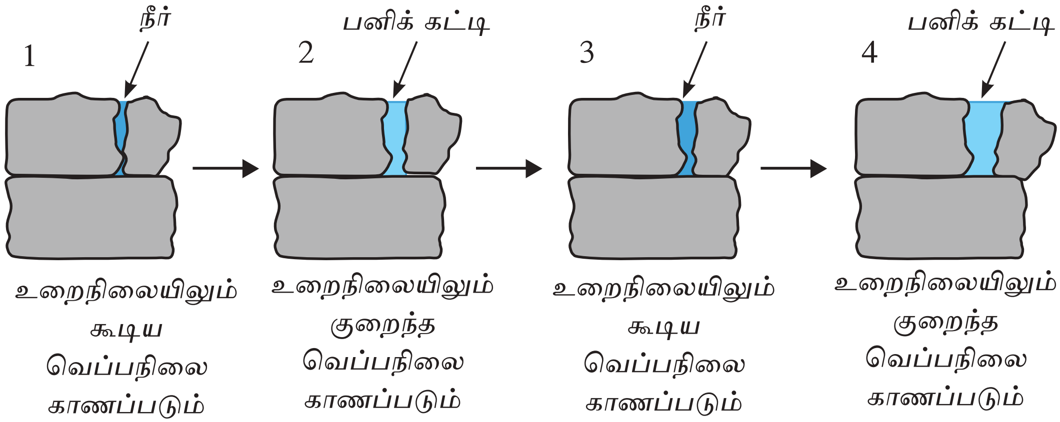
செய்முறை :

- கண்ணாடி உருண்டையை குறட்டினாற் பிடித்து கடுமையாக வெப்பமேற்றுங்கள்.
- வெப்பமடைந்த நிலையில் அதனை நீர்ப்பாத்திரத்தினுள் இடுங்கள்.
- கண்ணாடி உருண்டையை வெளியே எடுத்து மீண்டும் பரீட்சியுங்கள்.

கண்ணாடி உருண்டையில் வெடிப்புகள் தோன்றியிருப்பதை அவதானிக்கலாம்.

இவ்வாறாக வெப்பமடைதலும் பின் சடுதியாக குளிர்ச்சியடைதலும் இடம்பெறும்போது பாறைகள் ஆக்கப்பட்டுள்ள கனியங்களில் விரிவடைதலும் சுருங்குதலும் நடைபெறும். வெவ்வேறு கனியங்களின் விரிவும் சுருக்கமும் வெவ்வேறு அளவுகளில் நடைபெறுவதனால் பாறையின் பகுதிகள் நெகிழ்ச்சியடைந்து உடையும்.

- பாறைகள் மீது நீர் பாய்ந்தோடும்போது பாறைகள் சிதைவடையும்
- காற்றினால் அடித்துச் செல்லப்படும் மணல் பாறைகளுடன் மோதுவதனாலும் பாறைகள் சிதைவடையும்.
- பாறைகளிலுள்ள துவாரங்களினுள் நீர்தேங்கியிருக்கும்போது சூழல் வெப்பநிலையானது நீரின் உறைநிலையான 0 ^{o}C யிலும் குறைவடையும் நாடுகளில் இந்நீர் பனிக்கட்டிகளாக மாறும் நீர் பனிக்கட்டியாக மாறும்போது அதன் கனவளவு அதிகரிக்கும். இதன்போது பாறைகள் வெடித்துச் சிதைவடையும்.



உரு 18.8 ▲ பாறைத் துவாரங்களினூடு நீர் தேக்கமடைந்து பாறைகள் சிதைவடைதல்

இரசாயன வானிலையாலழிதல்

சூழலிற் காணப்படும் பல்வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் பாறைகள் வானிலையாலழிதலுக்குக் காரணமாயமைகின்றன. அது தொடர்பாக பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 18.3

அமிலங்களால் பாறைகள் வானிலையழிதலைப் பரீட்சித்தல்

தேவையான பொருள்கள் : சுண்ணாம்புக் கற்றுண்டுகள், ஒரே அளவான இரு கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் (முகவை / வெற்று ஜாம் போத்தல்), வினாகிரி, நீர்

செய்முறை :

- இரு பாத்திரங்களிலும் சம அளவான நீரையும் வினாகிரியையும் தனித்தனியாக எடுங்கள்.
- பாத்திரங்கள் இரண்டினுள்ளும் சம அளவான இரு சுண்ணாம்புக் கற்றுண்டுகளை இடுங்கள்.
- அவதானத்தைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

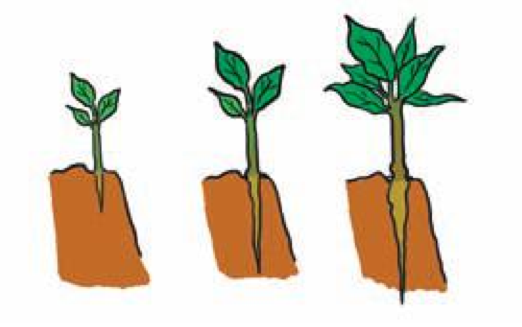
வினாகிரியில் இடப்பட்ட சுண்ணாம்புக் கற்றுண்டு வளிக்குமிழ்களை வெளிவிட்டு நுரைத்த வண்ணம் மெதுவாகக் கரைவதைக் காண்பீர்கள். நீருள்ள பாத்திரத்தில் இவ் அவதானத்தைக் காண முடியாது. இதிலிருந்து அமிலங்களால் சுண்ணாம்புப் பாறைகள் சிதைவடையும் என்பது தெளிவாகியிருக்கும்.

நீர், அமிலங்கள், ஒட்சிசன் போன்ற காரணிகளுடன் தாக்கமடைந்து பாறைகள் சிதைவடைதல் இரசாயன வானிலையாலழிதல் என அழைக்கப்படும். மழை நீரில் காபனீரொட்சைட்டு வாயு கரையும் போது அது அமிலத்தன்மையடையும். அண்மைக் காலங்களில் வளியிற் கந்தகவீரொட்சைட்டு வாயுவின் சதவீதம் அதிகரித்துச் சென்றுள்ளது. கந்தகவீரொட்சைட்டு வாயு கரைந்துள்ள நீர் அமிலத்தன்மையுடைய திரவமாகும். இவ் அமிலநீருடன் தாக்கமடைந்து பாறைகள் வானிலை யாலழியும்.

உயிர்க்காரணிகள் மூலம் பாறைகள் வானிலையாலழிதல்

தாவரங்கள், விலங்குகள் என்பவற்றின் தொழிற்பாட்டினாலும் பாறைகள் வானிலையாலழிகின்றன.

- பாறைகளில் காணப்படும் துவாரங்களினுள் சிறிய தாவரங்களின் வேர்கள் உட்சென்று படிப்படியாக அவ்வேர் பெரிதாக வளரும். இதன்போது பாறைகள் பிளவடையலாம்.



உரு 18.9 (a)

உரு 18.9 (b)

தாவர வேர்களினால் பாறைகள் பிளவடைதல்

செயற்பாடு 18.4

பாறைகள் இயற்கையாகவே வானிலையாலழிதலை அவதானித்தல்

செய்முறை :

- உங்களது வீட்டுக்கு அல்லது பாடசாலைக்கு அண்மையில் அமைந்துள்ள பாரிய கருங்கற் பாறையொன்றைத் தேடிக்கொள்ளுங்கள்.
- அதில் இலைக்கன்கள் வளர்ந்துள்ள இடத் தைத் தெரிவு செய்து கொள்ளுங்கள்.
- சுமார் ஆறு மாதங்களாகும் வரை இரண்டு வாரங்களுக்கொரு முறை அவ்விடத்திலிருந்து பெறப்பட்ட பொருள்களின் இழையமைப்பைப் பரீட்சியுங்கள் (விரல் நுனிகளுக் கிடையே வைத்துத் தொட்டுணருங்கள்)
- அப்பதார்த்தங்களைக் கைவில்லையினூடாகவும் அவதானியுங் கள்.

உரு 18.10 ▲ பாறை மீது இலைக்கன் வளர்ந்துள்ள விதம்

காலம் செல்லச் செல்லப் பரீசிலித்த பதார்த்தங்களுள் சிறு பாறைத்துண்டுகள் இருப்பதைக் காணலாம்.

விசாலமான பாறைகளின் மீது வெள்ளை நிற அல்லது இளம் பச்சை நிறமான தழும்பு போன்ற அமைப்புகளைக் காணலாம். இவை இலைக் கன்கள் என அழைக்கப்படும். இலைக்கன்கள் அல்காக்களினதும் பங்கசு களினதும் கூட்டமாகும். இலைக்கன்களால் உற்பத்தி செய்யப்படும் அமிலங்களும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும் பாறைகள் வானிலையாலழி தலுக்குக் காரணமாக அமைகின்றன.

மனிதனால் பல்வேறு உபாயங்கள் கையாளப்பட்டு பாறைகள் துண்டு களாக்கப்படுதலும் பாறைகள் வானிலையாலழிதலுக்கு முக்கியமான காரணமாகும். விலங்குகளின் பாதங்கள், குழம்புகள், கொம்புகள் போன்றன பாறைகளில் மோதுவதனாலும் வானிலையால் அழிதல் நடைபெறலாம்.

மேலே விபரிக்கப்பட்ட சகல பௌதிக, இரசாயன முறைகள் மூலமாகவும் பாறைகள் வானிலையாலழிவடைந்ததன் காரணமாகவே புவியோட்டின் மீது மண்படை உருவாகியுள்ளது.

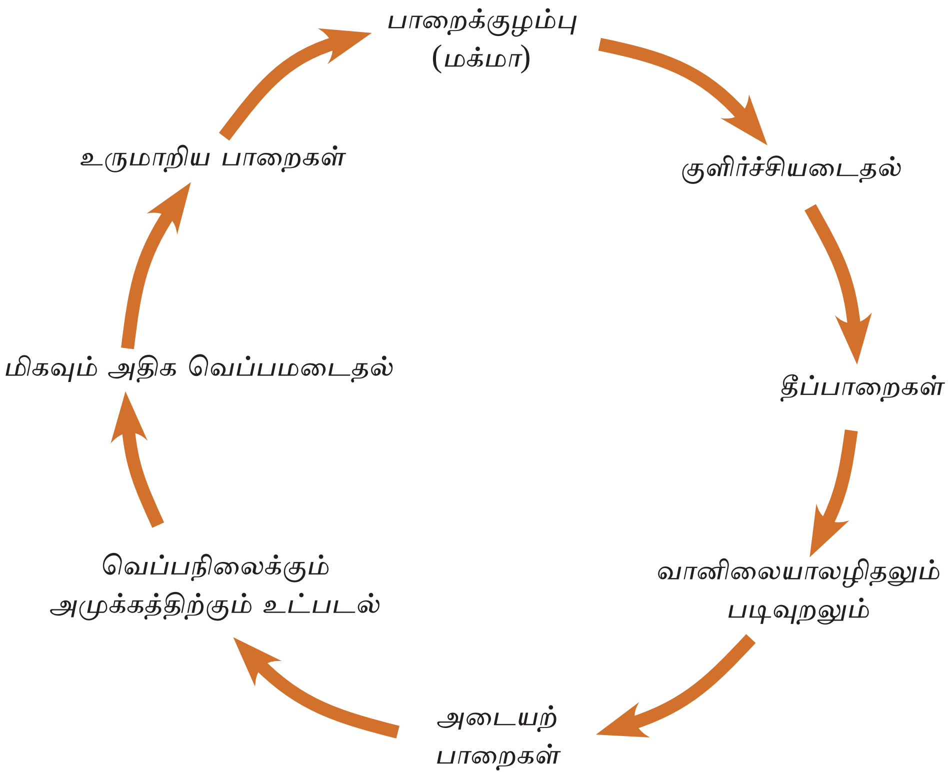
18.4 பாறைவட்டம்

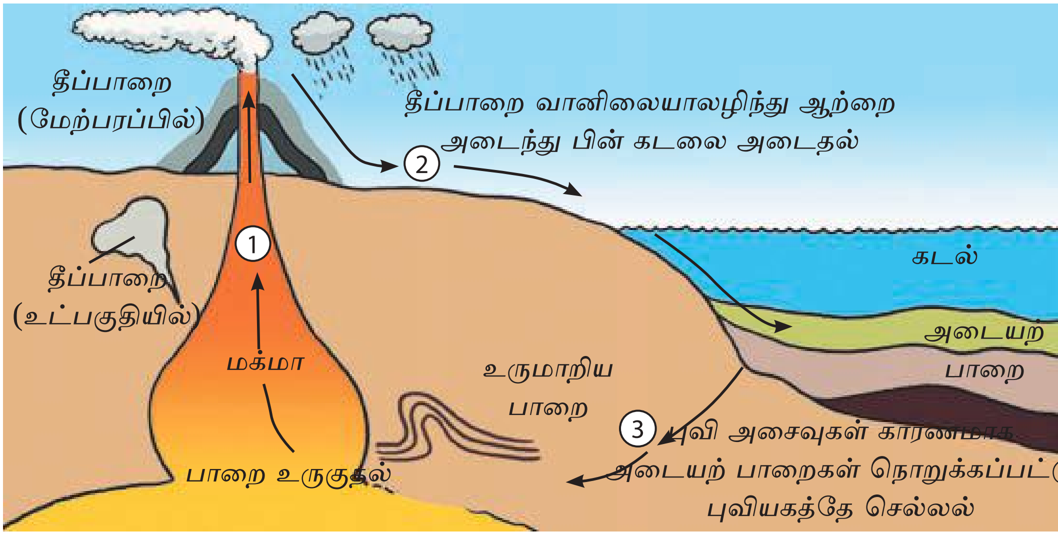
தீப்பாறைகள், அடையற்பாறைகள், உருமாறிய பாறைகள் என்பவற்றுள் ஒன்று மற்றொன்றாக மாற்றமடையும் சுழற்சிச் செயற்பாடு பாறைவட்டம் என அழைக்கப்படும்.

பாறை வட்டத்தைப் பின்வருமாறு படிமுறைகளாக் காட்டலாம்.

1. எரிமலைகளிலிருந்து வெளியேறும் பாறைக்குழம்புகள் குளிர்ச்சி யடைந்து தீப்பாறைகள் உருவாதல்
2. தீப்பாறைகள் வானிலையாலழிதலுக்கு உட்பட்டு புவியின் பல்வேறு இடங்களில் படிவுற்று அடையற் பாறைகள் உருவாதல்
3. அடையற்பாறைகள் புவிநடுக்கம் போன்ற மாற்றங்கள் காரணமாக நிலத்தினுட் புதைந்து உருமாறிய பாறைகளாதல்.
4. உருமாறிய பாறைகளும், தீப்பாறைகளும் பல்வேறு மாற்றங்கள் காரணமாக நிலத்தினுட் புதைந்து அதிக வெப்பநிலை காரணமாக உருகித் திரவமாகிப் பாறைக் குழம்பாக மாறுதல்.

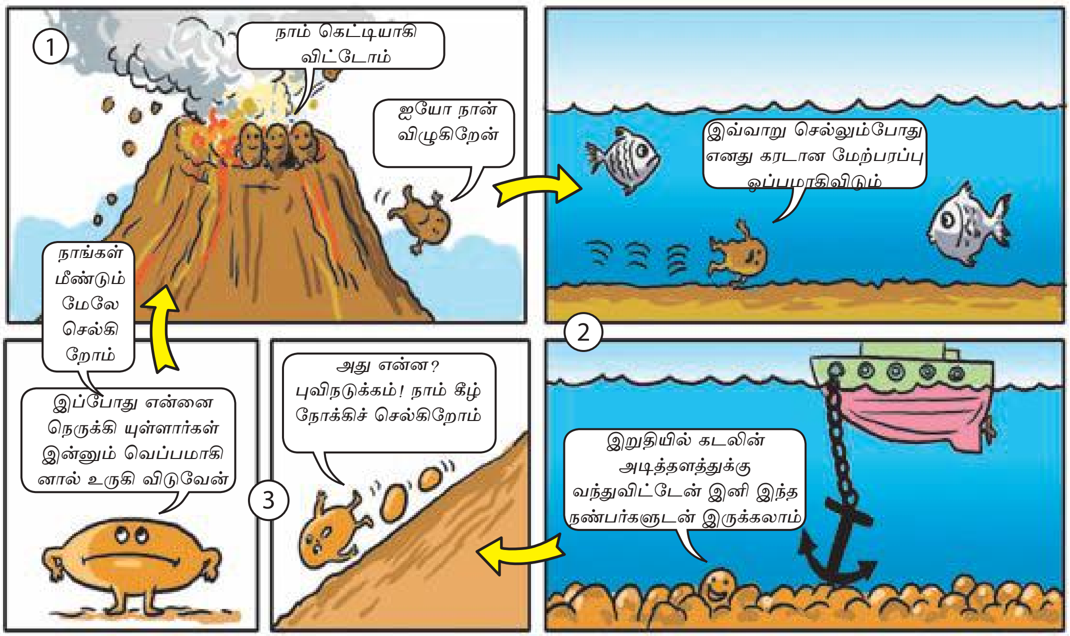
பாறைவட்டத்தைச் சுருக்கமாக பின்வருமாறு காட்டலாம்.





உரு 18.11 ▲ பாறை வட்டம்

மேலேயுள்ள பாறை வட்டத்தின் 1, 2, 3 சந்தர்ப்பங்கள் கீழே காட்டப் பட்டுள்ள காட்டூன் படங்களினூடாக மேலும் விளக்கப்படுகின்றன.



உரு 18.12 ▲ பாறை வட்டம்

பாறைவட்டமொன்று பூர்த்தியடைவதற்குப் மில்லியன் கணக்கான வருடங்கள் எடுக்கலாம்.

ஒப்படை 18.3

இது ஒரு குழுச் செயற்பாடாகும்.

பாறை வட்டத்தை எடுத்துக் காட்டும் மாதிரியொன்றை அமைத்தல்

செய்முறை :

களிமண்ணைப் பயன்படுத்தி எரிமலையொன்றின் மாதிரியொன்றை அமையுங்கள். சாயங்கள் மரத்தூள் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி எரிமலைக்குழம்பு (Lava) வழிந்தோடும் விதத்தையும், தீப்பாறை உருவாகும் விதத்தையும் நிர்மாணியுங்கள். தீப்பாறையை நிர்மாணித்ததன் பின்னர் அதிலிருந்து கீழாக சிறுகற்கள், மணல், களிமண் என்பவற்றைப் பயன்படுத்தி பாறைகள் வானிலையாலழிந்து மண் உருவாகும் விதத்தைக் காட்டுங்கள்.

கனியங்களினதும் பாறைகளினதும் பேண்தகு பயன்கள்

எமது நாட்டிலுள்ள கனியங்களும் பாறைகளும் பெறுமதிமிக்க இயற்கை வளங்களாகும். இயற்கையில் இலங்கையில் பெருமளவு கனிய வகைகள் உள்ளன. இலங்கையில் காணப்படும் சில கனியவகைகள் தொடர்பான தகவல்கள் கீழேயுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 18.1 ▲ இலங்கையின் பல்வேறு பிரதேசங்களில் காணப்படும் பல்வேறு கனிய வகைகள்

கனியத்தின் பெயர்	காணப்படும் பிரதேசம்	பயன்கள்
அப்பற்றைற்று	எப்பாவலை	பொசுபேற்றுப் பசளை உற்பத்தி
தொலமைற்று	கண்டி, மாத்தளை, பதுளை, ஹபரணை, இரத்தினபுரி	சுண்ணாம்பு உற்பத்தி, பசளை தயாரிப்பு
பெல்ஸ்பார்	கொஸ்லந்தை, தல்கொட	பீங்கான் கைத்தொழில் கண்ணாடி உற்பத்தி
இல்மனைற்று	புல்மோட்டை	தீந்தைகள் (Paint) உற்பத்தி, தைத்தேனியம் பிரித்தெடுப்பு

காரீயம்	போகலை, கஹட்டகஹ, கொலன்னாவ	பென்சில் மற்றும் புடக் குகை உற்பத்தி
மைக்கா	வாரியபொல, ஹல்துமுல்லை, மாதம்பை	மின்சார மற்றும் இலத்திரனியல் உபகரணங்கள் உற்பத்தி
கயோலின்	பொரலஸ்கமுவ, மீட்டியாகொட	பீங்கான் உற்பத்தி

இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள கனியங்களுள் பெரும்பாலானவை இலங்கைப் பெயர்களால் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

மேலதிக அறிவிற்காக

இலங்கையைச் சேர்ந்த புவியியலாளரான F.L.D ஏக்கநாயக்க என்பவரின் பெயரால் ஏக்கனைற்று (Ekanite) எனும் கனிப்பொருள் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

இலங்கையில் காணப்படும் கனியங்களை ஏற்றுமதி செய்வதன் மூலம் நாட்டுக்கு பெருமளவு அந்நியச் செலாவணி ஈட்டப்படுகின்றது. எவ்வாறெனினும் இக்கனியங்கள் மூலப்பொருள்களாக ஏற்றுமதி செய்யப்படுவதை விட அவற்றிலிருந்து யாதேனும் உற்பத்தி மேற்கொள்ளப்பட்டு அவ்வுற்பத்திகள் ஏற்றுமதி செய்யப்படுமாயின் மிகவும் கூடிய வருமானத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

கனியங்களும் பாறைகளும் மீண்டும் உருவாக நீண்டகாலம் எடுக்கும். எனவே இவற்றைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும். கனியங்களிலிருந்தும் பாறைகளிலிருந்தும் நாம் பயன்பெறும் அதேவேளை அவற்றை எதிர்காலச் சந்ததியினரும் பயன்படுத்தக்கூடிய விதத்தில் பாதுகாக்க வேண்டும்.

ஒப்படை 18.4

இலங்கையில் காணப்படும் கனியங்கள், அவற்றின் பயன்கள் என்பவற்றை உள்ளடக்கிய தகவற் தொகுப்பு ஒன்றைத் தயாரியுங்கள். அதனை விஞ்ஞான அறிவித்தற் பலகையில் அல்லது சுவர்ப் பத்திரிகையில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.

பொழிப்பு

- கனியங்கள் நிலையான கேத்திர கணித தோற்றத்தைக் கொண்டிருக்கும் அதேவேளை பாறைகளில் அவ்வியல்புகள் காணப்படுவதில்லை.
- பாறைகள் தீப்பாறை, அடையற்பாறை, உருமாறிய பாறை என மூன்று வகைகளாக வகுக்கப்பட்டுள்ளன.
- பௌதிக, இரசாயன, உயிரியற் காரணிகள் காரணமாக பாறைகள் வானிலையாலழிந்து மண் தோன்றியுள்ளது.
- பாறை வகைகள் நீண்ட காலமாக ஒரு வடிவத்திலிருந்து மற்றொன்றாக மாறும் செயற்பாடு பாறை வட்டம் எனப்படும்.
- கனியங்களும், பாறைகளும் பெறுமதிமிக்க இயற்கை வளங்களாகும். எனவே அவை பாதுகாக்கப்பட வேண்டும்.

பயிற்சி

1. சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

   1. பாறைகள் சிதைவடைவதற்குக் காரணமாக அமைவது பின்வருவனவற்றுள் எது / எவையாகும்

      1. பௌதிகக் காரணிகள் 2. உயிரியல் காரணிகள்

      3. இரசாயனவியல் காரணிகள் 4. மேற்கூறிய யாவும்

   2. சுண்ணாம்புக்கல் என்பது

      1. கனிப்பொருளாகும் 2. அடையற் பாறையாகும்

      3. தீப்பாறையாகும் 4. உருமாறிய பாறையாகும்

2. பொருத்தமானவற்றை தொடர்புபடுத்துக.

A	B
பாறைகள்	• கனியங்கள் மற்றும் பிற பதார்த்தங்களாலானது அத்துடன் இறந்த அங்கிகளின் பகுதிகளும் காணப்படலாம்.
தீப்பாறை	• ஆரம்ப வடிவத்திலிருந்து வேறொரு பதார்த்தமாக மாறியுள்ளது.
அடையற்பாறை	• புவியினுள் மக்மாவினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது
உருமாறிய பாறை	• ஒரே பதார்த்தத்தாலானது
கனியங்கள்	• பாறைத்துண்டுகள் ஒன்றாக இறுக்கப்பட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளன

3. பின்வரும் கூற்றுகள் சரியாயின் (√) எனவும் பிழையாயின் (×) எனவும் உரிய அடைப்பினுள் இடுக.

1. இயல்பொன்றை மாத்திரம் கருத்திற் கொண்டு கனியங்களை இனங்காண முடியும் ( )
2. அடையற் பாறைகளில் சுவடுகளைக் காணலாம் ( )
3. பாறைகளைப் புவியோட்டுப் பிரதேசங்களிலேயே காணலாம் ( )
4. படிக்கட்டுகள்அமைப்பதற்காகக்கருங்கல்பயன்படுத்துவதற்குக் காரணம் அவை இலகுவில் தேய்வடையக்கூடியது என்பதாலாகும் ( )
5. உருமாறிய பாறைகள் தோன்றுவதற்குக் காரணம் அதிக அமுக்கமும் அதிக வெப்பமும் ஆகும் ( )

கலைச்சொற்கள்

பாறைகள்	-	Rocks
கனியங்கள்	-	Minerals
பாறைகள் வானிலையாழிதல்	-	Weathering of rocks
பௌதிக வானிலையாலழிதல	-	Physical weathering
இரசாயன வானிலையாலழிதல்	-	Chemical weathering
பாறை வட்டம்	-	Rocks Cycle
பளிங்குகள்	-	Crystals
அமிலமழை	-	Acid rain

அலகு
19

சக்தி முதல்கள்

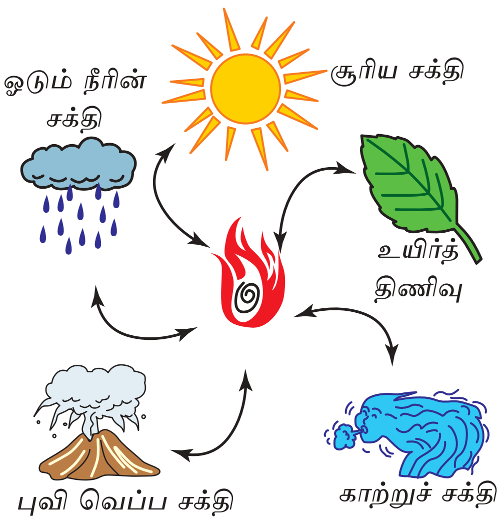
எம்மால் செய்யப்படும் பல்வேறு செயற்பாடுகளுக்காகச் சக்தியைப் பயன்படுத்துகின்றோம். சக்தி முதல்களிலிருந்து எமக்குச் சக்தி கிடைக்கின்றது. சில அன்றாடச் செயற்பாடுகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் சக்தி முதல்கள் தொடர்பான அட்டவணை கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 19.1 ▲ பல்வேறு செயற்பாடுகளும் சக்தி முதல்களும்

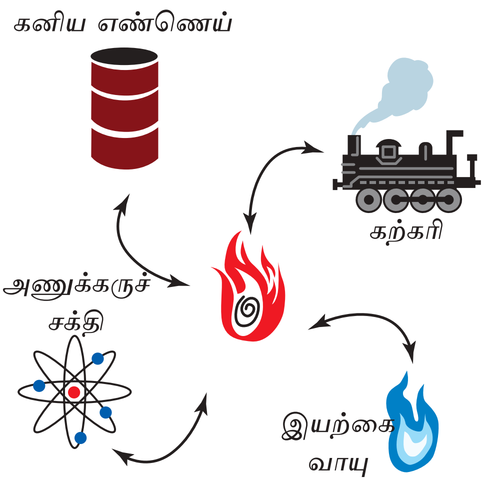
செயற்பாடு	சக்தி முதல்
நீரைக் கொதிக்க வைத்தல், உணவு சமைத்தல்	விறகு, L.P வாயு, மின்
போக்குவரத்து, பொருள்களை ஏற்றிச் செல்லல்	பெற்றோல், டீசல்
பல்வேறு பொருள்கள் மற்றும் ஆடைகள் உலர்த்துதல்	சூரிய வெப்பம் (சூரியன்)
வானொலி, தொலைக்காட்சி, கணினிப் பாவனை	மின்
தொழிற்சாலைகளில் இயந்திரங்களை இயக்குதல்	மின்

சக்தி முதல்களை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

- மீளப்புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி முதல்கள்
- மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள்



உரு 19.1 ▲ மீளப்புதுப்பிக்கப்படும் சக்தி முதல்கள்



உரு 19.2 ▲ மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள்

செயற்பாடு 19.1

மீளப்புதுப்பிக்கக்கூடிய, மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத என்ற எண்ணக்கருக்கள் பற்றிய விளக்கத்தைப் பெறல்

தேவையான பொருள்கள் : ஒரே அளவான கண்ணாடியால் ஆக்கப்பட்ட மீன் தொட்டிகள் இரண்டு, ஒரே அளவான கோப்பைகள் மூன்று, அவற்றுள் ஒன்றின் அளவில் பாதி அளவான (½ பங்கு) இன்னும் ஒரு கோப்பை, வாளிகள் 4

செய்முறை :

- ஒரு மீன் தொட்டிக்கு (A) இருவர் வீதம் நான்கு மாணவர்களை ஈடுபடச் செய்யுங்கள்.
- இரண்டு மீன் தொட்டிகளுக்கும் சம அளவு (¾ பங்குவரை) நீர் ஊற்றுங்கள்.
- ஒரு மீன் தொட்டியின் அருகில் இருப்பவர்களிடம் சம அளவில் உள்ள இரு பிளாத்திக்குக் கோப்பைகளைக் கொடுத்து, ஒருவர் தொட்டியிலிருந்து நீரை எடுக்கும் போது, மற்றவர் மூலமாக கோப்பையினால் நீரை ஊற்றச் செய்யுங்கள். மீன் தொட்டியின் நீர் மட்டத்தை அவதானியுங்கள்.
- மற்றைய மீன் தொட்டிக்கு (B) அருகே இருக்கும் ஒருவருக்கு பெரிய கோப்பையும், மற்றவருக்கு சிறிய கோப்பையும் கொடுங்கள்
- ஒருவர் பெரிய கோப்பையினால் நீரை அகற்றும் போது, மற்றவர் மூலம் சிறிய கோப்பையினால் தொட்டியினுள் நீரை ஊற்றச் செய்யுங்கள். தொட்டியின் நீர் மட்டத்தை அவதானியுங்கள்

தொட்டி A - ''மீளப்புதுப்பிக்கின்ற'' என்ற எண்ணக்கருவை எடுத்துக் காட்டுகின்றது.

தொட்டி B - ''மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத'' என்ற எண்ணக்கருவைப் பிரதிபலிக்கின்றது.

பயன்படுத்தும் போது அல்லது குறுகிய காலத்தில் மீண்டும் உருவாகக்கூடிய சக்தி முதல்கள் (மீள உருவாகும் சக்தி முதல்கள்) மீளப்புதுப்பிக்கப்படும் சக்தி முதல்கள் எனப்படும்.

உதாரணம் :

- சூரியசக்தி
- காற்றுச் சக்தி
- புவி வெப்பச் சக்தி
- ஓடும் நீரின் சக்தி
- உயிர்த்திணிவு

ஒரு தடவை பயன்படுத்தும் போது மீண்டும் உருவாகாத அல்லது மீண்டும் உருவாக நீண்ட காலத்தை எடுக்கும் சக்தி முதல்கள் மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள் எனப்படும்.

உதாரணம் :

- கனிய எண்ணெய்
- நிலக்கரி
- இயற்கைவாயு
- கருச்சக்தி

19.1 மீளப்புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி முதல்கள்

சூரிய சக்தி

சூரிய சக்தியிலிருந்து நாம் ஒளியையும் வெப்பத்தையும் பெறுகின்றோம். வளி மண்டலத்தில் காற்று உண்டாவதும், சமுத்திரத்தில் நீரோட்டங்கள் உண்டாவதும் சூரிய சக்தியின் மூலமே ஆகும்.

சூரிய வெப்பத்தின் மூலம் குளிப்பதற்காக நீரைச் சூடாக்கும் சூரிய நீர் வெப்பமாக்கியைச் சில வீடுகளின் கூரைகளில் காணலாம்.

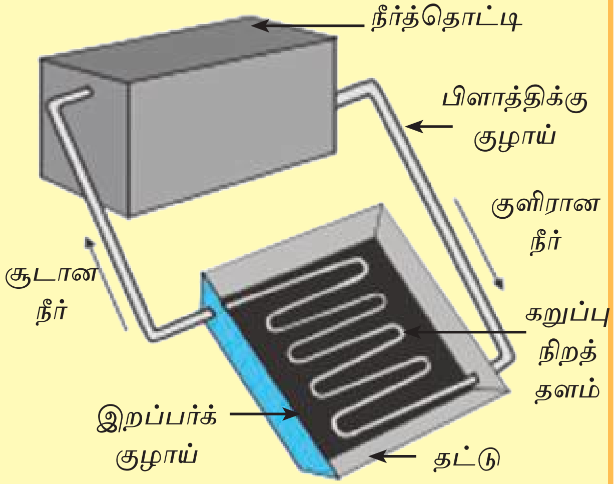
உரு 19.3 ▲ கூரையின் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ள சூரிய நீர் வெப்பமாக்கி

செயற்பாடு 19.2

எளிய சூரிய நீர் வெப்பமாக்கியொன்றைத் தயாரித்தல்

தேவையான பொருள்கள் :

நீர் தொட்டியொன்று, இறப்பர் குழாய், பிளாத்திக்கு குழாய், கறுப்பு நிறக் காவலி



செய்முறை :

- படத்தில் காட்டியவாறு உபகரணத்தை அமைத்துக் கொள்ளுங்கள், இது சூரிய நீர் வெப்பமாக்கியின் மாதிரி ஒன்றாகும்.
- தொட்டியில் உள்ள நீரின் வெப்பநிலை பற்றி விழிப்புடன் இருங்கள்.

கறுப்பு நிறம் பூசப்பட்ட நீளமான குழாயொன்று கரிய தட்டையான மேற்பரப்பைக் கொண்ட தட்டின் மீது பொருத்தப்பட்டுள்ளது. தட்டின் மீது விழும் சூரிய வெப்பத்தை தக்கவைத்துக் கொள்வதற்காக கரிய மேற்பரப்பு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. கரிய மேற்பரப்பானது சூரிய வெப்பத்தை உறிஞ்சிக் கொள்வதால் குழாயிலுள்ள நீர் சூடாகின்றது.

சூடாக்கப்பட்ட நீர் நீர்த்தொட்டியின் மேலே உள்ள குழாயினூடாக தொட்டியினுள் செல்லும். குளிரான நீர் தொட்டியின் கீழே உள்ளது. அந்த நீர் படத்தில் காட்டியவாறு வளைக்கப்பட்ட குழாயை நோக்கிச் சென்று சூடான பின்னர் மேலேயுள்ள குழாயினூடாகத் தொட்டிக்குச் செல்லும்.

இந்தச் செயற்பாடு தொடராக நிகழ்ந்து கொண்டிருப்பதன் காரணமாக நீர் சூடேறும்.

செயற்பாடு 19.3

சூரிய வெப்ப அடுப்பின் செயற்பாட்டில் அதன் பருமனின் செல்வாக்கு

தேவையான பொருள்கள் : வெவ்வேறு அளவுகளில் மின்சூள் விளக்குகளின் தெறி மேற்பரப்புகள், தீக்குச்சிகள், களி

உரு 19.4 ▲ மின்சூளின் தெறியி

செய்முறை :

- மின்சூளின் தெறிமேற்பரப்பின் துளையில் களியின் மூலம் தீக்குச்சியைப் பொருத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- தெறிமேற்பரப்பைச் சூரியஒளியை நோக்கித் திருப்புங்கள்.
- சூரியஒளி குவியும் இடத்தில் தீக்குச்சித் தலை இருக்குமாறு சீர்செய்து, அது தீப்பற்றிக் கொள்வதற்குச் செலவாகும் நேரத்தைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- வெவ்வேறு அளவுகளிலான மின்சூள் விளக்கின் தெறியிகளைப் பயன்படுத்தி இச்சோதனையை மீண்டும் மீண்டும் செய்யுங்கள்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் செலவாகும் நேரத்தை அளந்து கொள்ளுங்கள்.
- இச்செயற்பாட்டை ஆசிரியரின் உதவியுடன் செய்யுங்கள்.

தெறிமேற்பரப்பின் பருமன் அதிகரிக்கும் போது தீக்குச்சி தீப்பற்றுவதற்கான நேரம் குறைவடைகின்றது என்பதைக் கண்டிருப்பீர்கள். சூரிய அடுப்பொன்றில் நிகழ்வதும் மேற்கூறிய செயற்பாட்டினை ஒத்த செயற்பாடாகும்.

அதாவது சூரிய வெப்ப அடுப்பின் பரப்பளவு அதிகரிக்கும் போது அதன் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளக்கூடிய வெப்பத்தின் அளவும் அதிகரிக்கின்றது.

சூரியக்கலங்களின் மூலம் சூரியசக்தி மின்சக்தியாக மாற்றப்படுகின்றது. செய்மதிகளுக்கு மின்னைப் பெற்றுக் கொடுப்பதற்காகவே சூரியக்கலங்கள் முதலில் உருவாக்கப்பட்டன. தற்போது இவை கணிப்பான்கள், வீதி விளக்குகள், ஆராய்ச்சிக்கான மின்மோட்டார், வாகனங்கள், ஆகாய விமானங்கள் என்பவற்றிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

செயற்பாடு 19.4

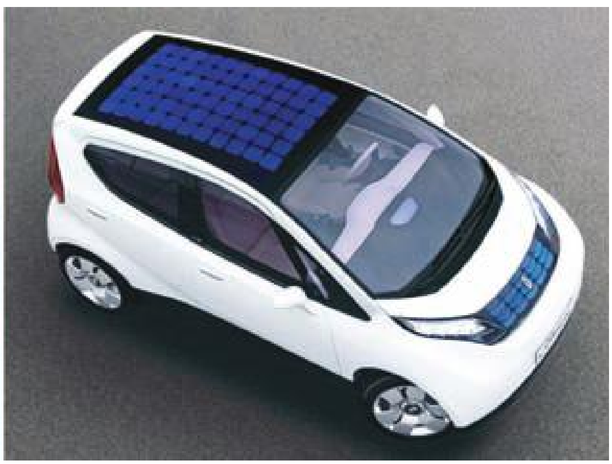
சூரியப்படலிலிருந்து மின்னைப் பெற்றுக்கொள்ளல்

தேவையான பொருள்கள் : சூரியப்படல், பல்மானி

செய்முறை :

- சூரியப்படலொன்றைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியுமானால் அதனை சிறிய மோட்டருடன் இணைத்தபின் சூரியப்படலை சூரிய ஒளிக்குப் பிடித்துப் பாருங்கள்.
- வேறொருவரின் உதவியுடன் பழுதடைந்த கணிப்பான் ஒன்றின் சூரியப்படலை வேறாக்கி எடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- அந்தத் தொகுதியில் உள்ள இணைக்கும் கம்பியை பல்மானியுடன் இணைத்து, பல்மானியை மில்லி அம்பியர் (mA) அளவுத்திட்டத்துக்கு மாற்றுங்கள்.
- சூரியப்படலைப் பரீட்சித்துப் பாருங்கள்.

உரு 19.5 a ▲ சூரியப்படலினால் இயங்கும் வீதிவிளக்கு



உரு 19.5 b ▲ சூரியப்படல் மூலம் இயங்கும் மோட்டார் வாகனம்

சூரியசக்தியானது மீளப்புதுப்பிக்கக்கூடியது மட்டுமன்றி, சுற்றாடலை மாசடையச் செய்யாத, இலாபகரமான சக்தி முதலாகும். எனினும் அதில் சில பிரதிகூலங்களும் உண்டு. அவையாவன,

- சூரியப்படல் விலை கூடியது.
- மழைமேகம் உள்ள நாட்களில் சூரியப்படலின் வினைத்திறன் மிகவும் குறைவு.
- சூரியப்படலிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படும் மின் சக்தியை கலங்களில் சேமித்துப் பயன்படுத்தலாம். எனினும் கலங்களில் மின் அதிக அளவில் சக்தியைக் களஞ்சியப்படுத்த முடியாது. செயலிழந்த கலங்களை முறைப்படி அகற்றாவிட்டால் அவற்றின் மூலம் சூழல் மாசடையலாம்.

உரு 19.6 ▲ பகற்காலங்களில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட சூரிய சக்தியின் மூலம் இரவில் ஒளிரும் பஸ் தரிப்பிடம்

காற்றுச் சக்தி

சூரிய வெப்பம் காரணமாக புவியின் வெவ்வேறு இடங்கள் வெவ்வேறு அளவுகளில் வெப்பமடைகின்றன. அதிகம் சூடாகிய இடங்களிலுள்ள வளியும் அதிகளவில் சூடாகி, இலேசாகி, மேல் நோக்கிச் செல்லும். அந்த இடத்தை நிரப்புவதற்காக அருகேயுள்ள பகுதிகளிலிருந்து வளி பாய்ந்து செல்லும். இவ்வாறு பாய்ந்து செல்லும் (வீசும்) வளியானது காற்று எனப்படும்.

பண்டைய காலங்களிலும் மனிதனால் காற்றின் சக்தி பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

உதாரணம் :
- நெல்லைத் தூய்மைப்படுத்தல் (காற்றடித்தல் / தூற்றுதல்)
- காற்றாலைகளினால் தானியங்களை அரைத்தல்
- பாய்க்கப்பலில் பயணம் செய்தல்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள செயற்பாட்டின் மூலம் காற்றின் சக்தியைப் பயன்படுத்தி மின்னை உற்பத்தி செய்யும் முறை பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

செயற்பாடு 19.5

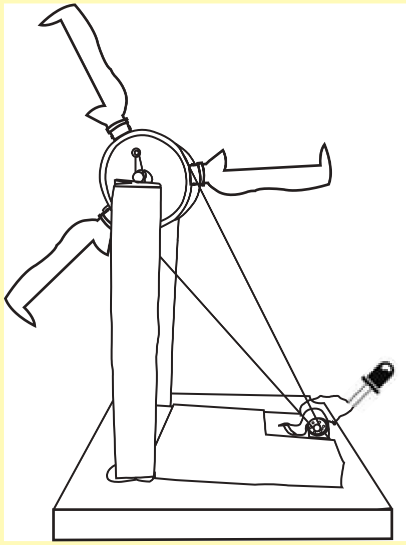
காற்றின் சக்தியினால் மின்னுற்பத்தி செய்யலாம் என்பதை எடுத்துக் காட்டல்

தேவையான பொருள்கள் : 12 V மோட்டர், LED ஒன்று, விட்டம் 14 cm ஐயும் உயரம் 10 cm ஐயும் கொண்ட பிஸ்கட் பேணி (உலோகம்) ஒன்று, ஒரு லீட்டர் அளவுள்ள பிளாத்திக்கு நீர்ப் போத்தல் மூன்று (நீ ரற்றது) மெகா போத்தல் மூடி மூன்று, சுரை ஆணி மூன்று மோட்டரின் தண்டுடன் பொருந்தக் கூடிய சிறிய கம்பியொன்று, நூல் (பொதி செய்யும் நூல்)

செய்முறை :

- பிஸ்கட் பேணியின் மேல் சுரை ஆணிகள் மூலம் மூன்று மூடிகளையும் சமமான தூரத்தில் பொருத்துங்கள். மூடிகளைப் பொருத்தும் போது சரிமத்தியில் பொருத்தாமல் ஒரு பக்கம் சார் பாகப் பொருத்துங்கள்.
- வெற்று போத்தல்களினால் வெட்டியெடுக்கப்பட்ட விசிறிகளை பேணி காற்றுத் தட்டைபோல் வரும் வண்ணம் பொருத்துங்கள்.
- மோட்டரில் சிறிய கம்பியைப் பொருத்துங்கள்.

- நூலின் மூலம் பேணியையும் கம்பியையும் ஒருங்கே சுழலத் தக்கதாக இணையுங்கள்.
- மோட்டரின் முடிவிடங்களுடன் LED யை இணையுங்கள்.
- மின் விசிறியின் உதவியுடன் பேணி மூலம் அமைத்த காற்றுத் தட்டையைச் சுழலவிட்டு LED யை அவதானியுங்கள்.
- அவதானத்தைப் பதிவு செய்யுங்கள்.
- மின் விசிறி மூலம் காற்றின் வேகத் தைப் படிப்படியாகக் கூட்டுங்கள்.



உரு 19.7

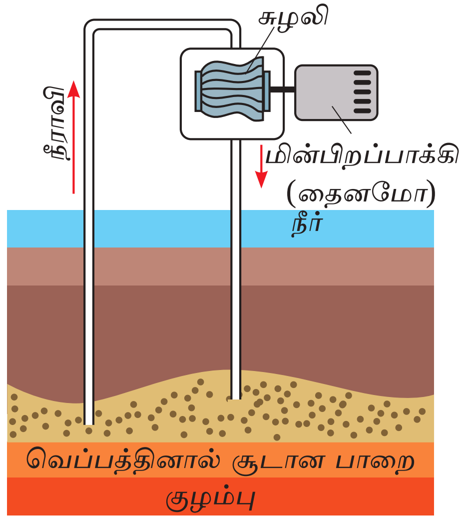
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் LED யின் ஒளிர்வை அவதானித்துப் பதிவு செய்யுங்கள்.
- காற்றிச் சக்தி மூலம் மின்னை உற்பத்தி செய்ய முடியும் என்பதை அறிந்திருப்பீர்கள்.

காற்றுச் சக்தியிலும் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும் உள்ளன. வளி மாசடையாமல் இருப்பதும் இலவசமாகப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடியதாயிருப்பதும் சூழல் பாதிப்பு மிகக் குறைவாயிருப்பதும் இதன் அனுகூலங்களாகும்.

எனினும் மின்னை உற்பத்தி செய்யும் அளவில் காற்றைச் சில பிரதே சங்களில் மட்டுமே பெற்றுக் கொள்ளலாம். அந்தக்காற்று தொடர்ச்சியாக நிலைத்திருப்பதுமில்லை. காற்று மின் உற்பத்தியாக்கிகளில் ஒலியால் மாசடைதலும் உண்டாகின்றது.

புவி வெப்பச் சக்தி

புவியின் உள்ளே நிலவும் வெப்பத்தைப் பயன்படுத்தி பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய சக்தி புவி வெப்பச்சக்தி ஆகும். நிலத்தினுள்ளே உள்ள குழம்பின் அதிக வெப்பம் காரணமாக நீர் வெப்ப மடைகின்றது. அப்போது உண்டாகும் நீராவியைப் புவி மேற்பரப்புக்கு கொண்டு வருவதன் மூலம் சுழலிகள் சுழற்றப்படுகின்றன. சுழலியின் மூலம் தைனமோவை இயக்கி மின்னை உற்பத்தி செய்து கொள்ளலாம்.



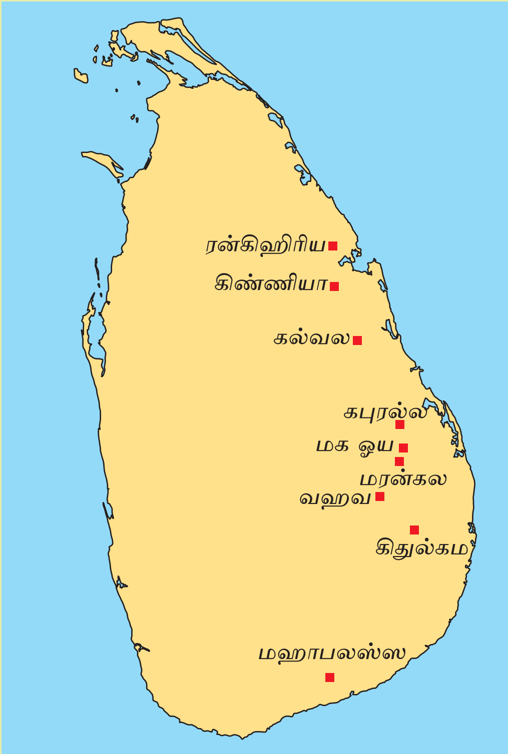
உரு 19.8 ▲ புவிவெப்பம் மூலம் மின் உற்பத்தி

புவி வெப்பத்தின் மூலம் சக்தியைப் பெற்றுக்கொள்ளும் சந்தர்ப்பமாக இலங்கையில் பல்வேறு இடங்களில் அமைந்துள்ள வெந்நீர் ஊற்றுக் களைக் குறிப்பிடலாம். இந்த வெந்நீர் கிணறுகளின் மூலம் சக்தியைப் பெற்றுக்கொள்வது தொடர்பாக மேலும் ஆராய்ச்சிகள் செய்யப்பட வேண்டியுள்ளது.

புவி வெப்பச் சக்தி நிலத்தினுள் உள்ள சக்தியைப் பயன்படுத்தல் என்பதால் மிகவும் இலாபகரமானதாகத் தெரிகின்றது. எனினும் புவி வெப்பத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளும் போது சில சிக்கல்கள் ஏற்படுகின்றன.

புவியின் சூடான இடங்கள் இருப்பது சமுத்திரத்தில் மிக ஆழத்தில் ஆகும். அந்த இடங்களை அண்மிப்பதற்காகப் பெருமளவு பணம் செலவாவதுடன், நிலத்தைத் தோண்டுவதற்காகச் சக்தியையும் செலவிட வேண்டியுள்ளது. மேலும் நிலத்தைத் துளைக்கும் போது தீமை விளைவிக்கின்ற வாயுக்களும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களும் வெளிவரலாம். இந்த இரசாயனப் பதார்த்தங் களை அகற்றுவது இன்னுமொரு பிரச்சினை ஆகும்.

மேலதிக அறிவுக்காக



இலங்கையில் வெந்நீரூற்றுக்கள் அமைந்துள்ள இடங்கள்

ஓடும் நீரின் சக்தி

உரு 19.9 ▲ பண்டைய கால நீர்ச் சுழலி

பண்டை காலம் தொட்டு நதி நீரைப் பயன்படுத்தி நீர்ச்சக்கரங்கள் சுழலவிடப் பட்டன. இச் சுழற்சி தானியம் அரைத்தல் போன்ற வேலைகளுக்காகப் பயன்பட்டன.

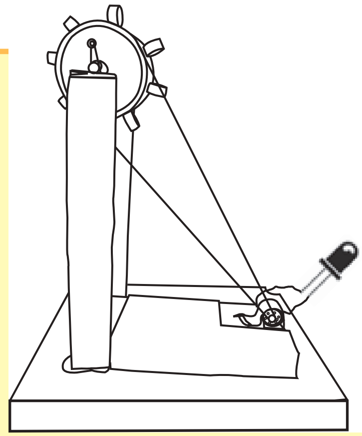
ஒப்படை 19.1

- மரத்தக்கை, சைக்கிள் சிலைக்கம்பி, யோகட்கரண்டி, கடதாசிக் கௌவி போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தி நீர்ச்சக்கரமொன்றின் மாதிரியை உருவாக்குங்கள்.
- இந்த உபகரணத்தை நீர்த்தாரையொன்றின் மூலம் செயற்படச் செய்து மரத்தக்கையில் நூலைச் சுற்றுமாறு செய்யுங்கள். அந்த நூலின் மூலம் சிறிய பொருளொன்றை மேலே கொண்டு செல்வதற்கான முறையொன்றை அமையுங்கள்.

செயற்பாடு 19.6

நீரோட்டத்தின் மூலம் மின் உற்பத்தி

தேவையான பொருள்கள் : 12 V மோட்டர், LED ஒன்று, விட்டம் 14 cm ஐயும் உயரம் 10 cm ஐயும் கொண்ட தகரப்பேணி, போத்தல் மூடி எட்டு, சுரை ஆணி எட்டு, மோட்டரில் பொருத்தக் கூடிய சிறிய கம்பியொன்று, நூல்



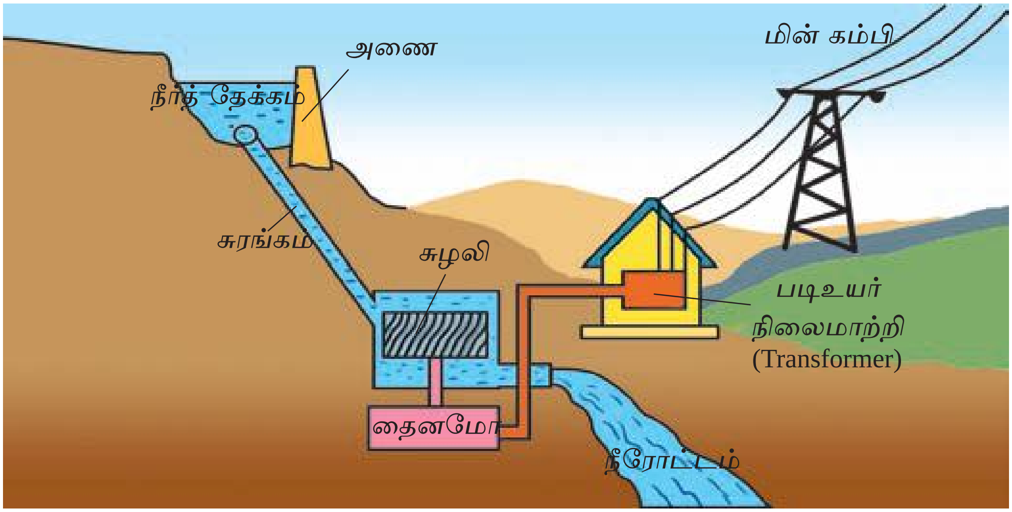
உரு 19.10

செய்முறை :

- தகரப் பேணியின் மேல் சுரை ஆணிமூலம் சம தூரத்தில் எட்டு மூடிகளையும் பொருத்துங்கள்.
- தகரப்பேணியின் சரி மத்தியில் பொருத்தாமல் ஒரு பக்கம் சார்பாகப் பொருத்துங்கள்.
- வெற்று போத்தல்களில் வெட்டியெடுக்கப்பட்ட விசிறிகளை காற்றுத்தட்டைபோல் வரும் வண்ணம் மூடிகளில் பொருத்துங்கள்.
- மோட்டரில் சிறிய கம்பியைப் பொருத்துங்கள்.
- டுவைன் நூலின் மூலம் பேணியையும் கம்பியையும் ஒருங்கே சுழலத்தக்கதாக இணையுங்கள்.
- மோட்டரின் முடிவிடங்களுடன் LED யை இணையுங்கள்.

- நீர்த்தாரையின் உதவியுடன் தகரப்பேணி மூலம் அமைத்த சுழலியைச் சுழற்றுங்கள்.
- LED யை அவதானியுங்கள்.
- நீர்த்தாரையின் வேகத்தை படிப்படியாகக் கூட்டுங்கள்.
- LED யை அவதானியுங்கள்.
- உங்கள் அவதானங்களைப் பதிவு செய்யுங்கள்.

ஓடும் நீரின் சக்தியை பயன்படுத்தி மின்னை உற்பத்தி செய்து கொள் ளலாம். இவ்வாறான மின் உற்பத்தி நிலையம் ஒன்று படத்தில் காட்டப் பட்டுள்ளது.



உரு 19.11 ▲ நீர் மின் நிலையமொன்றின் மாதிரி

நீர் மின்னைப் பெற்றுக்கொள்வதற்காக ஆற்றின் குறுக்கே கொங்கிரீட் அணைகள் கட்டப்படுகின்றன. அதன் மூலம் செயற்கையான நீர்த்தேக்கம் ஒன்று உருவாகின்றது. நீர்த்தேக்கத்தில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள நீர் சுரங்கம் மற்றும் குழாய்களினூடாக தாழ்ந்த பகுதியில் அமைக்கப்பட்டுள்ள மின் உற்பத்தி நிலையங்களுக்கு அனுப்பப்படுகிறது. அந்த நீரின் மூலம் சுழலி சுழற்றப்படுவதுடன், சுழலியின் மூலம் மின் பிறப்பாக்கி இயங்குவதால் மின் உற்பத்தியாகின்றது. நீர் மின் சூழலை மாசடையச் செய்யாது, இலாப கரமானது. எனினும் நீர் மின் உற்பத்தி நிலையமொன்றை அமைப்பதற்கு பெருமளவு பணம் செலவாகின்றது. இங்கு அமைக்கப்படும் செயற்கை நீர்த்தேக்கம் காரணமாக வனவிலங்குகளின் உறைவிடம் இல்லாமல்

போகின்றது. நீர்த்தேக்கங்களில் சேறு படிவதும் பிரச்சினையை ஏற்படுத்துகிறது.

இலங்கையில் மேலும் மின் உற்பத்தி நிலையங்களை அமைக்க முடியாத நிலை காணப்படுகின்றது. மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் அமைக்கக்கூடிய இடங்கள் அனைத்தும் தற்போது பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதே அதற்குக் காரணமாகும். அதேபோல எதிர்பார்க்கப்பட்டவாறு மழை கிடைக்காத போது மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் செயற்பட முடியாமல் போவது இதன் பிரதிகூலமாகும்.

உயிர்த்திணிவுச் சக்தி

தாவரங்கள், விலங்குகளிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றவை உயிர்த் திணிவுகள் எனப்படும். இலங்கையில் தற்போது உணவு சமைப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் 'விறகு' ஓர் உயிர்த்திணிவாகும். விறகு வகைகளுக்கு ஏற்ப உற்பத்தியாகும் வெப்பத்தின் அளவும் வேறுபடும். இதனைத் தேடியறிவதற்குப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 19.7

அதிகளவு வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்யக்கூடிய விறகு எதுவென இனங்காணல்

தேவையான பொருள்கள் : இரு வகையான விறகு, அலுமினியப் பாத்திரம், நீர்

செய்முறை :

- திறந்த அடுப்பு (மூன்றுகல் அடுப்பு) ஒன்றை அமைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- அலுமினியப் பாத்திரத்தில் ஒரு லீற்றர் நீரை ஊற்றுங்கள்
- இரண்டு வகையான விறகையும் வெவ்வேறாக நிறுத்துக் கொள்ளுங்கள்
- ஒருவகை விறகின் மூலம் ஒரு லீட்டர் நீர் கொதிப்பதற்கு எவ்வளவு விறகு தேவைப்பட்டது எனப் பாருங்கள்.
- மற்றைய விறகு வகைக்கும் இதே சோதனையைச் செய்து பாருங்கள்.

இந்தியாவிலே உணவு சமைக்கும் எரிபொருளாக உலர்ந்த சாணம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சாணத்தின் மூலம் உயிர்வாயுவை உற்பத்தி செய்து அதனை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்துவதற்கு தற்காலத்தில் அவர்கள் முனைந்துள்ளனர். தாவரப் பாகங்களிலிருந்து பெறப்படும் எரிபொருளானது மீளப்புதுப்பிக்கக் கூடியதாகக் கருதப்படுவதற்கான காரணம், அந்தத் தாவரங்களைப் பயிரிடுவதன் மூலம் மீண்டும் எரிபொருளைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம் என்பதனால் ஆகும்.

மேலதிக அறிவுக்காக

உரு 19.12 ▲ அமெரிக்காவில் (Gasohol) விநியோகிக்கும் இடம்

கசொலின் (Gasoline), மதுசாரம் (Alcohol) என்பவற்றின் கலவையான கசொகொல் (Gasohol) தற்போது சில நாடுகளில் மோட்டர் வாகன எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

மின்சோற்றடுப்பு (Electric rice cooker) தற்போது ஏராளமான வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எனினும் அதற்குப் பதிலாக சிரட்டைக் கரித் துண்டுகளை எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய சோற்றடுப்பை NERD நிறுவனம் அறிமுகப்படுத்தியுள்ளது.

ஒப்படை 19.2

- மீளப்புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி முதல்களின் அனுகூலங்கள், பிரதி கூலங்கள் என்பவற்றை வெவ்வேறாகப் பட்டியற்படுத்துங்கள்.

19.2 மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள்

கனிய எண்ணெய்

கனிய எண்ணெய் என்பது ஆதிகாலத்தில் வாழ்ந்த தாவர, விலங்குப் பகுதிகளால் உருவான சுவட்டு எரிபொருளாகும். நிலத்தினுள்ளே பாறைத்தகடுகளுக்கிடையே காணப்படும் இந்த எண்ணெய்யை வெளியே கொண்டு வருவதற்காக (நிலத்தடி வரை) உலோகக் குழாய்களைப் பயன்படுத்த வேண்டியுள்ளது. கனிய எண்ணெய் போக்குவரத்து மற்றும் தொழிற்சாலைகளுக்காகப் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற எரிபொருளாகும். இதன் அனுகூலங்களாவன, இயந்திரங்களில் இலகுவாகப் பயன்படுத்தலாம் என்பது தற்கால இயந்திரங்களில் சக்தி மாற்றம் செய்வது இலகுவானது என்பதுமாகும். தகனமாகும் போது வளியை மாசடையச் செய்யும் வாயு வெளியேறுவதும், விநியோகம் வரையறுக்கப்பட்டிருப்பதும் கனிய வளத்தின் பிரதிகூலங்களாகும்.

சுத்திகரிக்காத எண்ணெய் | டீசல் | மண்ணெண்ணெய் | பெற்றோல்

உரு 19.13 ▲ சுத்திகரிக்காத எண்ணெய்யும் அதிலிருந்து பெறுக்கொள்ளப்படும் எரிபொருள்களும்

நிலக்கரி

ஆதிகாலத்தில் இறந்து போன தாவரங்கள் நிலத்துக்கடியில் மாற்றங்களுக்குள்ளாகியதன் காரணமாக நிலக்கரி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. நிலத்தில் ஆழமான பகுதியில் பாறைகளுக்கடியில் நிலக்கரி காணப்படுகின்றது. தகனமடையும் போது பெருமளவு வெப்பத்தை உண்டாக்கக்கூடிய எரிபொருளாகும் இலகுவாகப் பயன்படுத்தக் கூடியது.

உரு 19.14 ▲ தாவர இலையொன்றின் அடையாளத்தைக் குறித்துக் காட்டுகின்ற நிலக்கரிக் குத்தி

நிலக்கரியை மண்ணிலிருந்து தோண்டி எடுப்பதும், சக்தியாக மாற்றுவதும் இலகுவானது. கனிய எண்ணெய்யை விட நிலக்கரிவளம் உலகில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது. தகனத்தின் போது வளியை மாசடையச் செய்யும் வாயு வெளியேறுவது இதன் பிரதிகூலமாகும்.

இயற்கை வாயு

உரு 19.15 ▲ நிலத்திலிருந்து வெளியேறும் இயற்கை வாயு தீப்பற்றிய சந்தர்ப்பமொன்று

மண்ணுக்கடியில் பாறைகளுக்கிடையில் காணப்படும் மீதேன் போன்ற வாயுக்கள் இயற்கைவாயு என அழைக்கப்படும். நிலத்தினுள்ளே உலோகக் குழாய்களை அனுப்புவதன் மூலம் இந்த வாயு வெளியே எடுக்கப்படுகின்றது. உணவு சமைப்பதற்கும், குளிரான நாடுகளில் வீடுகளை சூடாக வைத்துக் கொள்வதற்கும் இயற்கைவாயு பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இலகுவில் பயன்படுத்தக்கூடியது, மலிவானது. இவை இயற்கை வாயுவின் அனுகூலங்களாகும். இயற்கைவாயு நிலக்கரி, கனிய எண்ணெய் போன்று சூழலை மாசடையச் செய்வதும் இதன் அளவும் மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளதும் இதன் பிரதி கூலங்களாகும்.

கருச்சக்தி

சூரியனிலும் கருத்தாக்கங்களின் மூலமே சக்தி உற்பத்தி நடைபெறுகிறது. அப்போது ஒரு வகை அணு, வேறொரு வகை அணுவாக மாறுகின்றது.

உரு 19.16 ▲ கருச் சக்தி உற்பத்தி நிலையம் ஒன்று
(இது இலங்கைக்கு அண்மையில் தென்னிந்தியாவிலே கூடன் குளத்தில் அமைந்துள்ளது.)

மண்ணிலிருந்து பெறப்படுகின்ற யூரேனியம் போன்ற கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகங்களைப் பயன்படுத்தி கருச்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. கருச்சக்தி உற்பத்தி நிலையங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் கருச்சக்தியின் மூலம், வலுவான மின் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றது.

யூரேனியம், புளூட்டோனியம் போன்ற கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மூலகங்களின் சிறிய அளவானது பெருமளவு சக்தியைப் பெற்றுத் தரக்கூடியது. இது கருச்சக்திப் பயன்பாட்டில் அனுகூலமாகும். இதற்குத் தேவையான மூலப் பொருள்கள் விலை கூடியவை அல்ல. அப்பொருள்கள் புவியில் போதியளவு காணப்படுகின்றன. கருச்சக்தி உற்பத்தி நிலையங்களின் மூலம் வளிமாசடைவதும் இல்லை. இலங்கையிலும் யூரேனியப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன.

கருச்சக்தியைப் பயன்படுத்துவதில் பிரதிகூலங்களும் உள்ளன. கருச் சக்தி நிலையங்களை அமைப்பதற்கான செலவு மிக அதிகம். அத்துடன் அவற்றை நடாத்திச் செல்வதற்கும் பெருமளவு பணம் தேவைப்படுகின்றது. இதிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் நச்சுத் தன்மையானவை. அவற்றை சூழலுக்கு விடுவிக்காது ஆயிரக்கணக்கான வருடங்களுக்கு களஞ்சியப்படுத்தி வைப்பது அவசியமாகின்றது. இதற்கான செலவும் மிக அதிகம். கருச்சக்தி நிலையங்களில் ஏற்படும் விபத்துகளின் போது விடுவிக்கப்படும் கதிர்த்தாக்கம் காரணமாக ஏற்படும் விளைவுகள் பாரதூரமானவை. அது மனிதனையும் சூழலையும் பெரும் பாதிப்புக் குள்ளாக்கும்.

உதாரணம் : ரஷ்யாவின் செர்னோபில் கருச்சக்தி நிலையம்
ஜப்பானின் புகுஷிமா கருச்சக்தி நிலையம்

ஒப்படை 19.3

- மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்களின் அனுகூலங்கள், பிரதி கூலங்களைக் எடுத்துக் காட்ட அட்டவணை ஒன்று தயாரியுங்கள்.

மேலதிக அறிவுக்காக

மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சில சக்தி முதல்களை மேலும் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய காலவரையறை கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

கனிய எண்ணெய்	-	50 வருடங்கள்
இயற்கை வாயு	-	70 வருடங்கள்
நிலக்கரி	-	250 வருடங்கள்

19.3 சக்தி முதல்களின் முறையான பாவனை

மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள் காலம் செல்லும் போது முடிவடைந்து விடும். அப்போது எதிர்காலச் சந்ததிக்கு அவற்றின் பயன் கிடைக்காமல் போகும். எனவே இயன்றவரை அதிக காலத்துக்கு இந்த சக்தி முதல்களிலிருந்து மனிதன் பயன்பெற வேண்டுமானால் அவற்றைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

இதற்காகச் சில ஆலோசனைகள் முன்வைக்கப்படுகின்றன.

- வீட்டில் மின் பாவனையை சிக்கனமாகக் கையாளுதல்.
- குறுகிய தூரப் பயணங்களை நடந்து செல்லல் அல்லது துவிச் சக்கர வண்டியைப் பயன்படுத்தல் (இது சுகாதாரத்துக்கும் நல்லது)
- தனியாள் போக்குவரத்துக்குப் பதிலாக பொதுப் போக்குவரத்து முறையை நடைமுறைப்படுத்தல்
- எரிபொருள் வினைத்திறன் மிக்க (Hybrid) வாகன இயந்திரங்களை அறிமுகப்படுத்தல்
- மின்னினால் இயங்கும் வாகனங்களைப் பயன்படுத்தல்
- இயன்ற வரை மாற்றுச் சக்தி முதல்களைப் பயன்படுத்தல் உதாரணம் : குளிப்பதற்கு நீரைச் சூடாக்கும் போது சூரிய நீர் வெப்பமாக்கியைப் பயன்படுத்தல்
- வீட்டில் உணவு சமைப்பதற்குத் தேவையான எரிபொருளை அயற்சூழலில் இருந்து பெற்றுக் கொள்ளல் உதாரணம் : விறகு, சிரட்டை
- போக்குவரத்து நெருக்கடியான நேரத்தில் பயணங்களைத் தவிர்த்துக் கொள்ளல்
- பிளாத்திக்குப் பாவனையை இயன்றளவு குறைத்தல் (பிளாத்திக்கு உற்பத்திக்காக எரிபொருள் செலவாகின்றது)
- மண்ணிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் எரிபொருள் (சுவட்டு எரிபொருள் பாவனையைக் குறைப்பதன் அவசியம் பற்றி மக்களுக்கு விழிப்பூட்டல்)

செயற்பாடு 19.8

வகுப்பு மாணவர்களை இரண்டு குழுக்களாகப் பிரித்து நாட்டுக்குப் பயன்தரக்கூடியது மீளப்புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி முதல்களா? மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்களா? என்ற தலைப்பில் விவாதமொன்றை நடத்துங்கள்.

ஒப்படை 19.4

- வீட்டில் மின் பாவனைக்கான செலவினைக் குறைக்க உங்களால் மேற்கொள்ள முடியுமான நடவடிக்கைகளை உள்ளடக்கி சிறு நூலொன்றை ஆக்குங்கள்.

பொழிப்பு

- சக்தி முதல்கள் மீளப்புதுப்பிக்கக் கூடியவை, மீளப்புதுப்பிக்க முடியாதவை என இரு வகைப்படுகின்றன.
- மீளப்புதுப்பிக்கக் கூடிய சக்தி முதல்களையே அதிகம் பயன்படுத்திக் கொள்வது நன்று. அதன் மூலம் மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளலாம்.
- மீளப்புதுப்பிக்கக் கூடிய, மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி முதல்கள் இரண்டிலும் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும் காணப்படுகின்றன.
- சக்தி முதல்களைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அவற்றை எதிர்கால சந்ததிக்காகவும் மீதப்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

பயிற்சி

1. சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

   i) ''எரிவாயுவின் விலை மீண்டும் அதிகரிக்கும்'' .... செய்தி.

   இந்தச் பிரச்சினைக்கு முடிவு காண்பதற்காக இலங்கை மக்களான எமக்கு மிகவும் பொருத்தமான மீளப்புதுப்பிக்கக் கூடிய சக்தி வளம் கீழ் வருவனவற்றுள் எது ?

   (i) உயிர்த்திணிவு (ii) சூரிய சக்தி

   (iii) காற்றுச் சக்தி (iv) அலைச் சக்தி

2) பின்வருவனவற்றுள் எது மீளப்புதுப்பிக்க முடியாத சக்தி மூலமாகும்.

   (i) சூரிய சக்தி (ii) கற் கரி

   (iii) ஓடும் நீரின் சக்தி (iv) காற்றுச் சக்தி

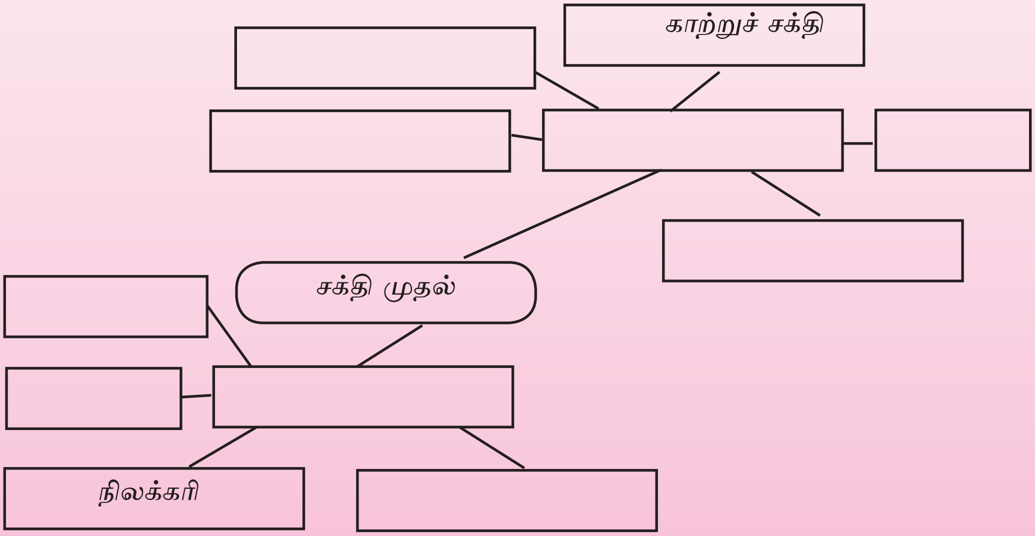
3) உயிர்த்திணிவு சக்தி அல்லாதது,

(i) காய்ந்த சாணி (ii) எண்ணெய் வித்துக்கள்

(iii) புவி வெப்பம் (iv) உமி

3. தரப்பட்டுள்ள சொற்களைப் பயன்படுத்தி எண்ணக்கருப் படத்தின் இடைவெளி நிரப்புக.

(மீளப்புதுப்பிக்கக் கூடியது, நீர் மின், இயற்கைவாயு, சூரிய சக்தி, கனிய எண்ணெய், உயிர்த்திணிவு, புவி வெப்பம், கருச்சக்தி, மீளப் புதுப்பிக்க முடியாதது.)



கலைச்சொற்கள்		
சக்தி முதல்	-	Energy sources
புதுப்பிக்கக்கூடிய	-	Renewable
புதுப்பிக்க முடியாத	-	non renewable
சூரிய நீர் வெப்பமாக்கி	-	Solar water heater
சூரிய கலம்	-	Solar cell
வெந்நீரூற்று	-	Thermal springs
புவி வெப்பம்	-	Geo-Thermal energy
உயிர்த் திணிவு	-	Biomass
அணுக்கருச்சக்தி நிலையம்	-	Nuclear plants