விஞ்ஞானம்

பகுதி II

தரம் 8

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

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

முதற் பதிப்பு	**-**	**2016**
இரண்டாம் பதிப்பு	**-**	**2017**
மூன்றாம் பதிப்பு	**-**	**2018**
நான்காம் பதிப்பு	**-**	**2019**

எல்லா உரிமையும் இலங்கை அரசினர்க்கே.

ISBN 978-955-25-0131-9

இந்நூல், கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால்,
இல. 77, நுங்கமுகொட வீதி, களனியில் அமைந்துள்ள
ப்ரின்ட்கெயார் யுனிவர்சல் பிரைவேட் லிமிட்டட்
அச்சகத்தினால் அச்சிடப்பட்டு 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 மாற்றங்களுக்கு உட்படலாம். இத்தகைய சூழலில் புதிய தொழினுட்ப அறிவையும் திறனையும் அடிப்படையாகக் கொண்டதொரு சமூகத்தில் வெவ்வேறு விதமான இலட்சக் கணக்கான தொழில்வாய்ப்புகள் உருவாகின்றன. எதிர்கால சவால்களை வெற்றிகொள்ளும் பொருட்டு நீங்கள் பலம்பெற வேண்டு மென்பது 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 இலவசப் பாடநூல்களை 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 மாத்திரமன்றி 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 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

கலாநிதி ஏ. எல். ரத்தினதிலக — சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
களனிப் பல்கலைக்கழகம்.

கலாநிதி பீ. ஆர். கே. விதாரண — சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்.

கலாநிதி நில்வள கொட்டேகொட — சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்
ஸ்ரீ ஜயவர்தன பல்கலைக்கழகம்.

எம். பீ. விபுலசேன — பணிப்பாளர் (விஞ்ஞானம்)
கல்வியமைச்சு.

ஆர். எஸ். ஜே. பீ. உடுப்பொருவ — பணிப்பாளர் (விஞ்ஞானம்)
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

கே. வீ. நந்தனி ஸ்ரீயாலதா — ஆணையாளர் (ஓய்வுநிலை)

வீ. ராஜூதேவன் — உதவி விரிவுரையாளர்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

பீ. அச்சுதன் — உதவி விரிவுரையாளர்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்.

கே. டீ. பந்துல குமார — உதவி ஆணையாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

ஜே. சந்திரபாலன் — 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

டீ. பாலகுமாரன்	ஆசிரியர் (ஓய்வு நிலை).
ஜே. இமானுவேல்	அதிபர் கொ / புனித அந்தோனியார் ஆண்கள் வித்தியாலயம் கொழும்பு - 13.
மொகஹட் மஹ்ரூப் சித்தி ஸரீனா	ஆசிரியர் க / பதியுதீன் மஹ்முத் மகளிர் கல்லூரி, கண்டி.
எம். எம். ஹரீஸா	ஆசிரியர் கொ / பாதிமா முஸ்லிம் மகளிர் கல்லூரி, கொழும்பு - 12.
கலாநிதி கே. ஆரியசிங்க	எழுத்தாளர்
பீ. விஜேசுந்தர	ஆசிரிய ஆலோசகர் வலயக் கல்விக் காரியாலயம், உடகம.
ஆர். எம். பீ. பண்டார	ஆசிரியர் நெலுவ தேசிய பாடசாலை.
எல். காமினி ஜயசூரிய	ஆசிரிய ஆலோசகர் கோட்டக் கல்விக் காரியாலயம், வெண்ணப்புவ.
எஸ். எம். சலுவடன	மாகாண விஞ்ஞான இணைப்பாளர்.
எச். பீ. சீ. காமினி ஜயரத்ன	ஆசிரிய ஆலோசகர் (ஓய்வுநிலை)
கே. இந்திக ஜயவர்தன பீரிஸ்	ஆசிரியர் சேவை மெதடிஸ் வித்தியாலயம், மொறட்டுவ.
டபிள்யூ. ஜீ. ஏ. ரவீந்ர வெரகொட	ஆசிரியர் ஸ்ரீ ராகுல தேசிய பாடசாலை, அளவை.
ஏ. எம். டீ. பிகோரா	உதவி கல்விப் பணிப்பாளர் (ஓய்வுநிலை)
சுயாமா கோட்டேகொட	ஆசிரியர் பண்டாரகம ம. ம. வி. பண்டாரகம.
எம். ஏ. பீ. முனசிங்க	செயற்றிட்ட அதிகாரி (ஓய்வுநிலை)

பதிப்பாசியர் (மொழி)

ஜே. வரதராஜபெருமாள் — ஆசிரியர்
கொ / இந்துக் கல்லூரி, இரத்மலானை

சரவை நோக்கு

மலைமகள் மதிவதனன் — ஆசிரியர்
பிலி / தெகிவளை தமிழ் வித்தியாலயம்.

இறுதி மதிப்பீடு

கே. தவமணிதாசன் — ஆசிரியர் (ஓய்வு நிலை).

அட்டைப்படம்

ஆர். எம். ரஜித சம்பத் — கணினி உதவியாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

கணினி வடிவமைப்பு

ஆறுமுகம் அன்பரசி — கணினி உதவியாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்.

அறிமுகம்

2017 ம் ஆண்டில் இருந்து நடைமுறைக்கு வருமாறு இலங்கை பாடசாலைகளில் தரம் 8 மாணவர்களின் பயன்பாட்டிற்காகத் தேசிய கல்வி நிறுவனத்தினால் தயார் செய்யப்பட்ட பாடத்திட்டத்துக்கு அமைவாக கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தினால் இப்பாடப்புத்தகம் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

தேசிய கல்விக் குறிக்கோள்கள், தேசிய பொதுத் தேர்ச்சிகள், விஞ்ஞானம் கற்றலின் நோக்கம் மற்றும் பாடத்திட்டத்துக்கு உள்ளடங்களாக விடய உள்ளடக்கங்கள் ஒழுங்குபடுத்துவதற்கு இங்கு முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

விருத்தி அடைந்த விஞ்ஞான சிந்தனைக்குத் தேவையான அறிவு, திறன், மனப்பாங்கை வெளிப்படுத்தும் வகையில் மாணவர்களைச் செயற்றிறன் மிக்க கற்றலில் ஈடுபடுத்துவது விஞ்ஞானப் பாடத்தினூடாக நடைபெறுகிறது.

இப்பாடப் புத்தகம் தயாரிக்கையில் அநேகமாக அன்றாட வாழ்க்கை அனுபவங்களை நோக்காக கொண்டு பாட விடயங்கள் தயார் செய்யப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் விஞ்ஞானம் அன்றாட வாழ்க்கையுடன் எவ்வளவு தூரத்திற்கு ஒன்றித்துள்ளது என்பது உறுதிப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

செயற்பாடுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பாடப்புத்தகம் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டிருப்பது விசேடமான அம்சமாகும். விஞ்ஞான முறையை நோக்கமாகக் கொண்டு அறிவு, திறன் மற்றும் மனப்பாங்கை விருத்தி செய்யும் நோக்கில் செயற்பாடுகள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. வீட்டில் தனியாகச் செய்து பார்க்கத்தக்க செயற்பாடுகள் போன்று பாடசாலையில் ஆசிரியரின் உதவியுடன் செய்து பார்க்கத்தக்க செயற்பாடுகளும் இதில் அடங்கும். செயற்பாடுகளினூடான கற்றலில் மாணவர்களிடத்தில் பாடம் தொடர்பான கவர்ச்சியும் விருப்பத்தையும் ஏற்படுத்தப்படும் என இதன் மூலம் நாம் நம்புகிறோம்.

ஒவ்வொரு அலகின் முடிவிலும் பொழிப்பு, பயிற்சிகள், கலைச்சொற்கள் என்பன உள்ளடங்கப் பட்டிருக்கும். இதன் மூலம் ஒவ்வொரு அலகினதும் முக்கியமான விடயங்களை அறிந்து கொள்ளவும் எதிர்பார்க்கும் கற்றல் பேறுகள் அடையப்பட்டுள்ளதா என்பது பற்றியும் சுய மதிப்பீடு செய்து கொள்ள முடியும்.

பாடவிடயம் தொடர்பாக மேலதிக செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுத்துவதற்காக ''மேலதிக அறிவிற்காக'' எனும் தலைப்பில் சில விடயங்கள் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன. இவ் விடயங்கள் மாணவர்களின் விடய அறிவை மேம்படுவதற்கு மட்டுமாகும். அன்றி இது தவணைப் பரீட்சை வினாக்களுக்கு உரித்துடையதல்ல என்பதையும் இங்கு சுட்டிக் காட்ட வேண்டும்.

ஒப்படைகள் மூலம் எதிர்பார்க்கப்படுவது ஆய்வுக் கற்றலுக்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துவதாகும். இதன் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளும். எண்ணக்கரு விருத்தி பகுப்பாய்வு, தொகுப்பு போன்ற உயர் மட்டத்தொழிற்பாடுகளை ஆற்ற வழிகோலும்.

மரபு ரீதியான கற்பித்தல் முறைகளை பின்பற்றி மாணவர்களை கற்பிப்பதற்கு பதிலாக மாணவர்களை கற்றலில் ஈடுபடுத்துவது விஞ்ஞானம் கற்பிக்கும் ஆசிரியர்களின் கடப்பாடாகும் என்பது எமது நம்பிக்கையாகும். தமது கற்பித்தல் பணிகளை உரிய முறையில் செயற்படுத்துவதற்கு ஆசிரியர்களுக்கு இப்பாடப்புத்தகம் கற்றல் துணைச்சாதனமாகவும் அமையும்.

இப்பாடப்புத்தகம் தொடர்பாக உங்களது கருத்துக்களையும் ஆலோசனைகளையும் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்திற்கு அனுப்பிவைக்குமாறு வேண்டிக் கொள்கின்றோம்.

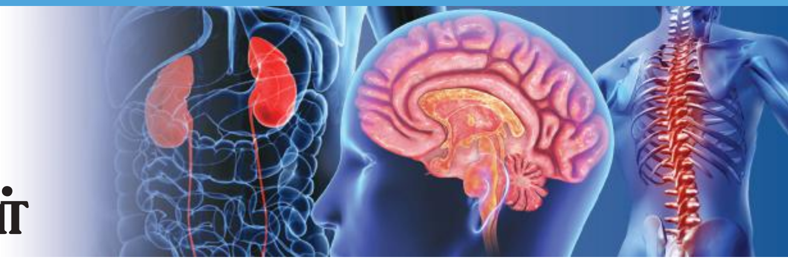
- பதிப்பாசிரியர் மற்றும் எழுத்தாளர் குழு

பொருளடக்கம்

		பக்கம்
09	**மனிதனின் உடற்தொகுதிகள்**	**01**
9.1	மனிதனின் கழிவகற்றும் அங்கமும் கழிவுப் பதார்த்தங்களும்	01
9.2	மனித நரம்புத் தொகுதி	06
9.3	மனிதனின் தோல்	11
10	**மின்னியல்**	**19**
10.1	மின்கலங்களையும் மின்குமிழ்களையும் தொடுக்கும் பல்வேறு முறைகள்	19
10.2	எளிய மின்சுற்றுக்கள்	25
10.3	மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் துணைக்கூறுகள்	27
10.4	வீட்டு மின்சாதனங்கள்	34
10.5	மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவு	36
10.6	மின்னின் ஒளி விளைவு	39
10.7	மின்னின் காந்த விளைவு	41
10.8	மின்னின் இரசாயன விளைவு	45
11	**தாவரங்களின் பிரதான உயிர்ச் செயன்முறைகள்**	**53**
11.1	ஒளித்தொகுப்பு	53
11.2	கொண்டு செல்லல்	59
11.3	ஆவியுயிர்ப்பு	64
11.4	கசிவு	66

12	**அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்**	**71**
12.1	விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்	73
12.2	தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்	80
12.3	வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக அறிந்து கொள்வதன் முக்கியத்துவங்கள்	82
13	**உணவு நற்காப்பு**	**92**
13.1	உணவு நற்காப்பின் இன்றியமையாமை	92
13.2	உணவு நற்காப்பு முறைகள்	94
13.3	உணவு நற்காப்பிகள்	100
13.4	உணவு நற்காப்பின் அநுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும்	104
13.5	உணவுப் பொதிகளிலும் சுட்டுத்தாளிலும் அடங்கியுள்ள தகவல்கள்	105
14	**ஞாயிற்றுத் தொகுதி**	**111**
14.1	ஞாயிற்றுத் தொகுதி	111
14.2	பருவகால மாற்றங்கள் தோன்றுதல்	117
14.3	சந்திரக் கலை தோன்றுதல்	118
14.4	ஞாயிற்று தொகுதியுடன் தொடர்புடைய முக்கியமான நிகழ்வுகள்	120
14.5	விண்வெளி ஆராய்ச்சி	126
14.6	செயற்கைக் கோள்கள்	129
14.7	உடுக் கோலங்கள்	134
15	**இயற்கை அனர்த்தங்கள்**	**144**
15.1	வறட்சி	146
15.2	வெள்ளப் பெருக்கு	151
15.3	மண்சரிவு	153
15.4	மின்னல் தாக்கம்	156

9 மனிதனின் உடற்தொகுதிகள்

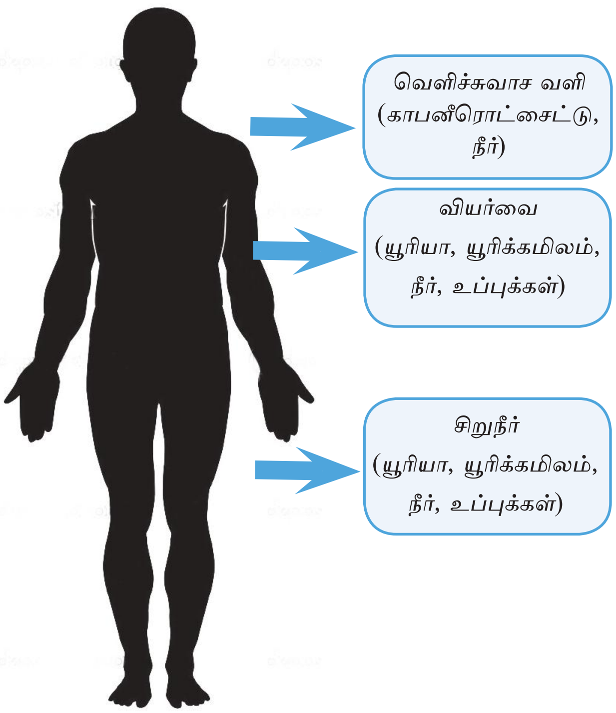


9.1 மனிதனின் கழிவகற்றும் அங்கமும் கழிவுப் பதார்த்தங்களும்

உயிர்க்கலங்களில் நடைபெறும் உயிர் இரசாயனத் தொழிற்பாடுகளின்போது உடலுக்குப் பயனுள்ள விளைவுகளும் பயனற்ற விளைவுகளும் உருவாகின்றன.

உதாரணமாகக் கலங்களினுள் நடைபெறும் சுவாசச் செயன்முறையைக் கருதுவோம். இங்கு, குளுக்கோசு ஒட்சிசனுடன் தாக்கமுறுவதனால் சக்தி உருவாவதுடன் தாக்க விளைவுகளாக காபனீரொட்சைட்டும் நீரும் உண்டாகின்றன.

இங்கு உற்பத்தியாகும் சக்தி பயனுள்ளதாக அமைவதுடன் காபனீரொசைட்டும் நீரும் பக்க விளைவுகளாகும். இவை நியம அளவை விடக் கலங்களினுள் அதிகரிக்கும்போது கலங்களுக்குத் தீங்கு ஏற்படும்.



உரு 9.1 ▲ உயிரங்கியொன்றில் உருவாகும் கழிவுப்பதார்த்தங்கள்

இவ்வாறாக உயிர்க்கலங்களினுள் நடைபெறும் உயிர் இரசாயனத் தொழிற்பாடுகளின் விளைவாகத் தோன்றும் உடலுக்குப் பயனற்ற பதார்த்தங்களும் தேவையானவை மேலதிகமாக இருப்பினும் **அனுசேபக் கழிவுப் பதார்த்தங்கள்** எனப்படும். உரு 9.1 இன் மூலம் மனிதனின் அனுசேபக் கழிவுப் பதார்த்தங்களை அறிந்து கொள்ளலாம்.

அனுசேபக் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் உடலுக்குப் பயனற்றவையாக இருப்பதுடன் அவை அளவுக்கதிகமாகக் கலங்களினுள் சேர்வதால் கலங்களுக்குத் தீங்கு ஏற்படக்கூடும். சில கழிவுப்பதார்த்தங்கள் நச்சுத் தன்மையை ஏற்படுத்தக்கூடியன. ஆகையால் இவ் அனுசேபக் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படுவது அவசியமாகும்.

இவ்வாறு உயிர்க்கலங்களினுள் நடைபெறும் இரசாயனத் தொழிற்பாடுகளின் மூலம் உண்டாகும் உடலுக்குப் பயனற்ற பதார்த்தங்கள் உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் செயன்முறை **கழிவகற்றல்** என அழைக்கப்படும்.

கழிவகற்றலுக்கென உடலில் சிறப்பாக ஒழுங்கமைந்துள்ள உடற்தொகுதியே **கழிவகற்றும் தொகுதியாகும்.**

உணவுச்சமிபாட்டின் பின்னர் உடலினால் அகத்துறிஞ்சப்படாது எஞ்சும் பகுதிகள் மலம் என அழைக்கப்படும். அவை உணவுச் சமிபாட்டுத் தொகுதியினுள் நடைபெறும் இரசாயனத் தொழிற்பாட்டின் மூலம் உற்பத்தியாகும் பதார்த்தங்கள் அல்ல. ஆகையால் மலம் கழிவுப் பதார்த்தமாகக் கருதப்படுவதில்லை. எனினும் மலத்துடன் சில கழிவுப்பதார்த்தங்களும் வெளியேற்றப்படும்.

மனித உடலினுள் கழிவகற்றும் உறுப்புக்களால் அவை வெளியேற்றப்படும் முறை களும் அட்டவணை 9.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 9.1

கழிவங்கம்	வெளியேற்றப்படும் கழிவுப்பதார்த்தம்	வெளியேற்றப்படும் விதம்
சுவாசப்பை	காபனீரொட்சைட்டு, நீர்	வெளிச்சுவாச வளியாக
சிறுநீரகம்	யூரியா, யூரிக்கமிலம், உப்புக்கள், நீர்	சிறுநீராக
தோல்	சிறிதளவு யூரியா, யூரிக்கமிலம், உப்புக்கள், நீர்	வியர்வையாக

சிறுநீரகத் தொகுதி

மனித உடற்கலங்களினுள் நடைபெறும் இரசாயனத் தொழிற்பாடுகள் மூலம் நைதரசன் கொண்ட கழிவுகள் உற்பத்தியாகின்றன. அவ்வாறான நைதரசன் கழிவுகள் பிரதானமாகச் சிறுநீரகத்திலிருந்துச் சிறுநீராக உடலிலிருந்து வெளியேற்றப்படும். அதனால் மனிதனின் நைதரசன் கழிவகற்றும் தொகுதியாகச் சிறுநீரகத் தொகுதியைக் குறிப்பிடலாம்.

மனிதனின் சிறுநீரகத் தொகுதியின் பகுதிகளை இனங்காண்பதற்காகச் செயற்பாடு 9.1 இல் ஈடுபடுவோம்.

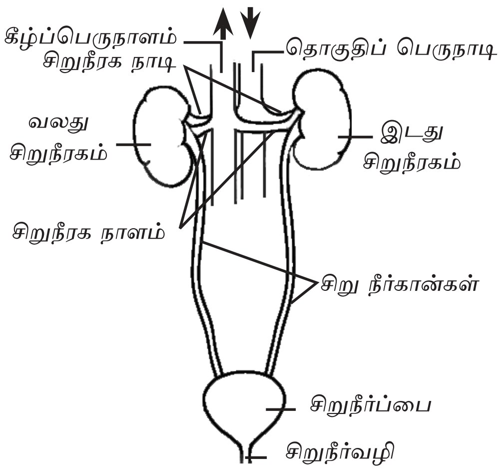
செயற்பாடு 9.1

தேவையான பொருள்கள் : மனித சிறுநீரகத் தொகுதியின் மாதிரியொன்று அல்லது உருவப் படமொன்று

செயற்பாடு :

- சிறுநீரகத் தொகுதி மாதிரியின் பகுதிகளை நன்கு அவதானியுங்கள்.
- அதன் படத்தினை வரைந்து பகுதிகளைப் பெயரிடுங்கள்.

இதற்காக உரு 9.2 இனைப் பயன்படுத்துங்கள்



உரு 9.2 ▲ மனித சிறுநீரகத் தொகுதி

சிறுநீரகத்தொகுதி பிரதானமாக நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டது.
அவையாவன,

- சிறுநீரகங்கள்
- சிறுநீர்க்கான்
- சிறுநீர்ப்பை
- சிறுநீர்வழி

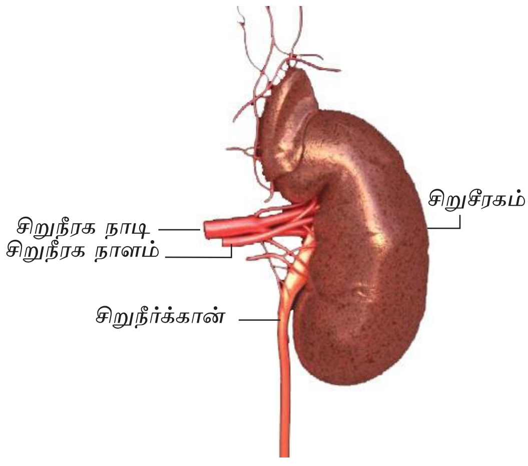
உரு 9.3 ▲ மனித உடலில் சிறு நீரகங்களின் அமைவிடத்தை வெளிப்புறமாக அவதானிக்கும் முறை

உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இடுப்பின் இருபுறங்களிலும் இரண்டு கைகளையும் வைத்துக்கொள்ளுங்கள். அப்போது உங்கள் பெருவிரல்களின் இரு அந்தங்களும் சிறுநீர கங்களின் கீழ்ப்பகுதி அமைந்துள்ள இடத் தைச் சுட்டும்.

ஒரு சோடி சிறுநீரகங்கள் வயிற்றுக் குழியினுள் முள்ளந்தண்டென்புக் கோர்வையின் இரு பக்கங்களிலும் முதுகுப்புறமாக அமைந்திருக் கும். ஈரலின் அமைவு காரணமாக வலது சிறு நீரகம் இடது சிறுநீரகத்தை விடச் சற்றுக் கீழே அமைந்திருக்கும்.

வளர்ந்த மனிதனொருவரின் சிறுநீரகத்தின் நீளம் ஏறத்தாழ 13 cm ஆகவும் அகலம் ஏறத்தாழ 6 cm ஆகவும் இருப்பதுடன் அது அவரை வித்தின் வடிவத்தையும் கொண்டி ருக்கும். உரு9.4 இல் காட்டப்பட்டுள்ள சிறு நீரகத்தின் புறக்கட்ட அமைப்பை நன்கு அவதானித்து மனிதச் சிறுநீ ரகம் தொடர்பாக நன்கு விளங்கிக் கொள்ளுங்கள்.

சிறுநீரகங்களுக்குக் குருதி விநியோகம் நடைபெறுவது சிறுநீரகநாடி மூலமாகும். சிறுநீரக நாளங்கள் சிறுநீரகத்திலிருந்து குருதியை வெளியே கொண்டு செல்லும்.



உரு 9.4 ▲ மனித சிறுநீரகத்தின் புறத்தோற்றம்

சிறுநீரகத்தின் உட்புறக் கட்டமைப்புத் தொடர்பாக விளங்கிக் கொள்வதற்காகச் செயற்பாடு 9.1 இல் ஈடுபடுவோம்.

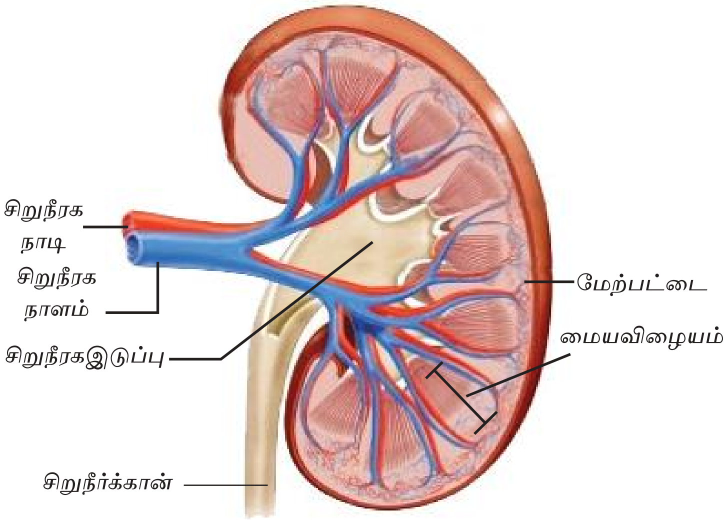
செயற்பாடு 9.1

தேவையான பொருள்கள் : மனித சிறுநீரகத்தின் மாதிரி உருவப்படம்

செயற்பாடு :

- பாடசாலை விஞ்ஞான ஆய்வுகூடத்திலுள்ள சிறுநீரகத்தின் மாதிரியொன்றை அல்லது வரிப்படமொன்றைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சிறுநீரகத்தின் உட்கட்டமைப்பினை அவதானியுங்கள்.
- இதற்காக உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.

பெயரிடுவதற்காக உரு 9.5 ஐப் பயன்படுத்துங்கள்.



உரு 9.5 ▲ மனித சிறுநீரகத்தின் நெடுக்குவெட்டு முகம்

சிறுநீரகத்தின் நெடுக்கு வெட்டுமுகத்தை அவதானிக்கும்போது அதனைப் பிரதானமாக இரண்டு பகுதிகளாகப் பின்வருமாறு பிரிக்கலாம்.

- மேற்பட்டை
- மையவிழையம்

மேற்பட்டை அதிகளவிலான குருதி மயிர்த்துளைக் குழாய்களைக் கொண்டிருப்பதனால் கடும் நிறத்தைக் கொண்டிருக்கும். மையவிழையத்தில் சிறுநீரகக் கூம்பகம் எனும் பிரமிட்டு வடிவான அமைப்புக்கள் காணப்படும். கூம்பகத்தின் உச்சி சிறுநீரக இடுப்பு எனும் பகுதியில் இணைந்திருக்கும். சிறுநீரக இடுப்பானது சிறுநீர்க் கானில் திறக்கும்.

சிறுநீரக நாடிகள் மூலம் கொண்டுவரப்படும் கழிவுப்பதார்த்தங்கள் அடங்கிய குருதி சிறுநீரகத்தினுள் வடிகட்டலுக்கு உட்படும். அங்கு கழிவுப்பதார்த்தங்கள் வேறாகிச் சிறுநீர்க்கானினூடாகச் சிறுநீர்ப்பைக்கு கொண்டுவரப்பட்டுத் தற்காலிகமாக சேமிக்கப் படும். அக்கழிவுப் பதார்த்தங்களுடன் கூடிய பாய்மம் சிறுநீர் எனப்படும்.

சிறு நீரில் அடங்கியுள்ள கூறுகள்

- நீர்
- உப்புகள் (அதிகளவு சோடியம் குளோரைட்டு)
- யூரியா
- யூரிக்கமிலம்

மேலதிக அறிவிற்காக

சுகதேகியொருவரின் சிறுநீரில் அடங்கியுள்ள கூறுகளின் சதவீதம் அண்ணளவாக பின்வருமாறு,

நீர்	- 96 %
யூரியா	- 2 %
உப்புகள்	- 2 %
யூரிக்கமிலம்	- சிறிதளவு

இக்கூறுகளின் நூற்றுவீதம் மற்றும் சிறுநீரின் நிறம் என்பன சிறுநீரக நோய்களை நிர்ணயம் செய்ய உதவும்.

சிறுநீர்ப்பையில் சிறுநீர் நிரம்பியவுடன் சிறுநீரை வெளியேற்ற வேண்டுமெனும் உணர்வு உண்டாகி சிறுநீர்வழி மூலம் சிறுநீர் வெளியேற்றப்படும்.

சிறுநீரகங்கள் பாதிக்கப்பட்டால் கழிவகற்றல் செயற்பாடும் சீராக நடைபெறாது. சிறுநீரகங்களில் ஏற்படக்கூடிய கோளாறுகளும் அவை ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- ***சிறுநீரகத்தில் கற்கள் உண்டாதல்***

கல்சியம்ஒட்சலேற்றுப் போன்ற உப்புகள் சிறுநீரகங்களில் தேக்கமடைந்து சிறுநீரகங்களில் பளிங்குகளைத் தோற்றுவிக்கலாம். இப்பளிங் குகளே சிறுநீரகக்கற்கள் என அழைக்கப்படும்.

உரு 9.6 ▲ சிறுநீரகத்தில் கற்கள் தோன்றியுள்ள விதம்

சிறுநீரகக்கற்கள் பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் உண்டாகலாம்.

- போதியளவு நீரை அருந்தாமை.
- சில வகை உப்புகளைக் கொண்ட உணவுகளை அடிக்கடி உட்கொள்ளுதல்.
- தேவையான போது சிறுநீர் கழித்தலைத் தாமதப்படுத்தல்.

- ***சிறுநீரகச் செயலிழப்பு***

சிறுநீரகத்தின் செயற்பாடுகள் பாதிப்படைந்து, சிறுநீரகங்கள் சேதமடைதல் **சிறுநீரகச் செயலிழப்பு** என அழைக்கப்படும். இதற்கான காரணங்கள் வருமாறு,

- பார உலோகங்களும் நச்சுத்தன்மையான இரசாயனப் பதார்த்தங்களும் உடலில் சேர்தல்

- நீண்ட காலம் நீரிழிவு நோயால் பாதிக்கப்பட்டிருத்தல்.
- நோய்களுக்காக நீண்ட காலமாக உள்ளெடுக்கும் சில மருந்துகள்.
- புகைத்தலும், மதுபானம் அருந்துதலும்.

- **சிறுநீரகம் தொற்றுதலுக்கு உள்ளாகுதல்.**

நுண்ணங்கிகள்மூலம் சிறுநீர்வழியில் தொற்று ஏற்படலாம். இதன்போது சிறுநீரகங்கள் பாதிப்படையும்.

கழிவகற்றல் உடலில் வினைத்திறனுடன் நடைபெறவேண்டிய செயன்முறையாகும். இச்செயற்பாடு சீரான முறையில் நடைபெறுவதற்குச் சிறுநீரகங்கள் ஆரோக்கியமாக இருப்பது மிகமுக்கியமாகும். அதற்காகக் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய சில விடயங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- நாள்தோறும் போதியளவு சுத்தமான நீர் உள்ளெடுத்தல்.
- அதிக உப்புச் செறிவுள்ள மற்றும் புளிப்புச் சுவையுள்ள உணவுகளைப் (அச்சாறு, ஊறுகாய், வினாகிரி கலந்த உணவுகள்) பயன்படுத்துவதை மட்டுப்படுத்தல்.
- புகைத்தல், மதுபானப் பாவனை என்பவற்றைத் தவிர்த்தல்.
- நீரிழிவு நோய் நிலைமையின் பக்கவிளைவாக சிறுநீரகச் செயலிழப்பு ஏற்படக்கூடிய வாய்ப்பு அதிகம் காணப்படுவதால் நீரிழிவு நோயைத் தடுப்பதற்கு அல்லது கட்டுப்படுத்திக் கொள்வதற்கு நடவடிக்கை எடுத்தல்.
- நீண்டகாலமாக மருந்துகளைப் பயன்படுத்தும் நோயாளி எனில், எந்நேரமும் வைத்திய ஆலோசனைக்கேற்ப நியமிக்கப்பட்ட அளவுகளில் மருந்துகளை உள்ளெடுப்பதோடு அடிக்கடி சிறுநீரகங்களின் நிலைமை தொடர்பான வைத்திய அறிக்கைகளைப் பெற்றுக்கொள்ளுதல்.
- சிறுநீர்வழித் தொற்றைத் தவிர்த்துக்கொள்வதற்காகச் சிறுநீர்வழிக்கு அண்மித்த பகுதிகளைச் சுத்தமாகப் பேணுதல்.

9.2 மனித நரம்புத் தொகுதி

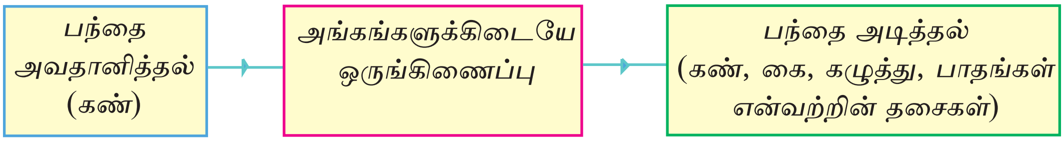
உரு 9.7 ▲ கிரிக்கெட் விளையாட்டு வீரர் ஒருவர்

கிரிக்கெட் வீரரொருவர் பந்தை அடிக்கும் சந்தர்ப்பமொன்றை சிந்தியுங்கள். இங்கு வீரர் பந்தைச் சரியான முறையில் அடிப்பதற்காகத் தொகுதிகள் அல்லது அங்கங்கள் சிலவற்றை ஒருங்கிணைத்துக் கொள்வார் என்பது நாம் அறிந்ததே.

இங்கு பந்தைச் சரியான முறையில் அடிப்பதற்கு பிரதானமாக கண்கள், கைகள், கால்கள், கழுத்து முதலான அங்கங்கள் ஒருங்கிணைக்கப்படல் வேண்டும். எனினும், அவ் அங்கங்கள் சரியான முறையில் ஒருங்கிணைக்கப்படாவிடின் அவரால் பந்தைச் சரியான முறையில் அடிக்க முடியாது.

ஊசியில் நூலைக் கோர்த்தல், வாகனமொன்றைச் செலுத்துதல் போன்ற செயற்பாடுகளில் இவ்வாறாக அங்கங்களிடையேயான ஒருங்கிணைப்பு அவசியமாகும்.

கிரிக்கெட்போட்டியின் போது பந்தை அடித்தலுடன் தொடர்புடைய செயற்பாட்டைப் பின்வரும் பாய்ச்சற்கோட்டுப் படம் மூலம் காட்டலாம்.



கிரிக்கெட் விளையாட்டின்போது பந்தைக் காண்பது தூண்டலாகும். இது பார்வைப் புலனங்கம் மூலம் நடைபெறுகின்றது. கண் வாங்கியாகத் தொழிற்படும். பந்தை அடித்தல் துலங்கலாகும். இந்த துலங்கலானது கண், கழுத்து, கைகள், கால்கள் ஆகியவற்றின் தசைகளினால் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. இத் தசைகள் விளைவு காட்டிகளாகும்.

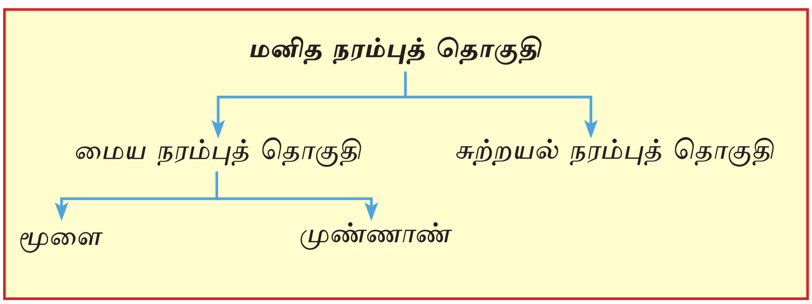
இயைபாக்கம்

மனித உடலின் அகத்தேயும் புறச்சூழலிலும் பல்வேறு மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. அம்மாற்றங்களுக்கு உடலின்மூலம் துலங்கல்கள் வெளிக்காட்டப்படுகின்றது. அவ்வாறு துலங்கலைக் காட்டும் கண், காது, மூக்கு, நாக்கு, தோல் போன்ற புலனங்கங்களும் தசைகள், சுரப்பிகள் போன்ற விளைவுகாட்டிகளும் சரியான முறையில் ஒருங்கிணைத்து செயற்படல் வேண்டும். இவ்வாறு புலனங்கங்களும் விளைவு காட்டிகளும் ஒருங்கிணைந்து செயற்படுதலே **இயைபாக்கம் (Coordination)** என அழைக்கப்படும்.

மனித உடலில், இயைபாக்கத்தை மேற்கொள்வதில் நரம்புகளும் ஓமோன்களும் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. நரம்புத் தொகுதியின் மூலம் நடைபெறும் இயைபாக்கம் நரம்பு இயைபாக்கம் என அழைக்கப்படும். ஓமோன்களின் மூலம் நடைபெறும் இயைபாக்கம் இரசாயன இயைபாக்கம் (நரம்பின்றிய இயைபாக்கம்) எனப்படும். இங்கு நரம்பியைபாக்கம் தொடர்பான நரம்புத் தொகுதி பற்றிக் கலந்துரையாடுவோம்.

நரம்பு இயைபாக்கம்

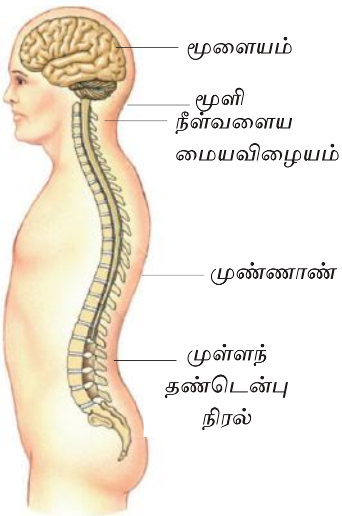
கற்பதற்கு வசதியாக மனித நரம்புத் தொகுதியின் பகுதிகள் பின்வருமாறு வகைப் படுத்தப்படும்.



மைய நரம்புத் தொகுதி

மைய நரம்புத் தொகுதியில் மூளையும் முண்ணணும் அடங்கும். இவ்வுறுப்புக்களின் பாதுகாப்புக்காக என்புகள் அமைந்துள்ளன. மூளையைச் சூழ அமைந்துள்ள என்பு மண்டையோடு என அழைக்கப்படும். முண்ணாணைச் சூழவுள்ளது முள்ளந்தண் டென்புக் கோர்வை ஆகும்.

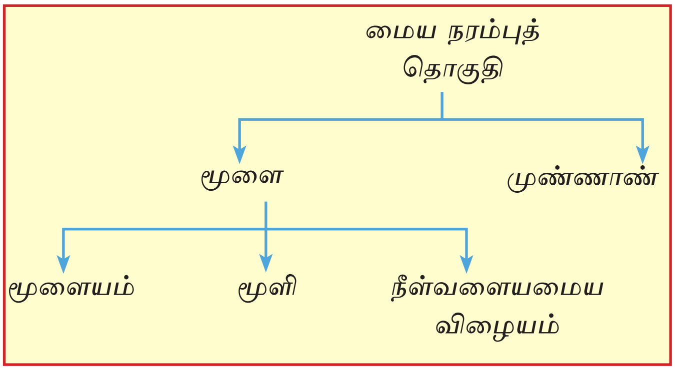
இதற்கு மேலதிகமாக மூளை, முண்ணான் ஆகிய உறுப்புக்களைச் சூழ மூளைய முண்ணான் சருமம் என அழைக்கப்படும் விசேட மென்சவ்வுகள் காணப்படும்.



உரு 9.8 ▲ மையநரம்புத் தொகுதி

மூளை, முண்ணாண் என்பவற்றில் மூளைச் சருமங் களுக்கிடையே விசேடமான பாய்மம் காணப்படும். இது மூளைய முண்ணாண் பாய்பொருள் எனப்படும். இப்பாய்மத்தின் பிரதான தொழில்கள் வருமாறு,

- அதிர்வுகளை அகத்துறிஞ்சுதல்
- போசணையை வழங்குதல்
- நுண்ணங்கித் தொற்றுகளிலிருந்து மைய நரம்புத் தொகுதியைப் பாதுகாத்தல் என்பனவாகும்.

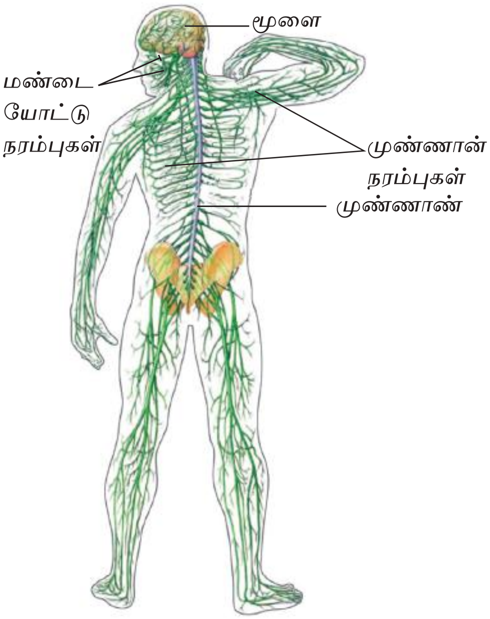


மைய நரம்புத் தொகுதியின் பகுதிகள் பல்வேறு தொழில்களை ஆற்றுகின்றன.

- ***மூளையம்*** - ஞாபகம், சிந்தனை போன்ற உயர் உள மனிதச் செயற்பாடுகளை ஆளுதல்
  - துண்டல்களை இனங்காணல்
  - இச்சைவழித் தசைச் செயற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்துதல்
- ***மூளி*** - உடற் சமநிலையைப் பேணுதல், அசைவு மற்றும் அசைவுக் கான தசை இயைபாக்கம்
- ***நீள்வளைய மையவிழையம்*** - இதயத்துடிப்புவீதம், சுவாசவீதம் போன்ற இச்சை யில் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தல்

- ***முண்ணாண்*** - உடலுக்கும் மூளைக்கும் இடையில் தகவல்களை ஊடுகடத்தல்

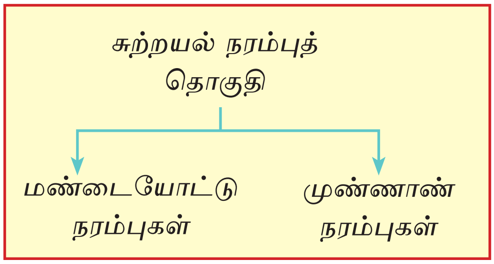
சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி



உரு 9.9 ▲ மனிதனின் சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி

மூளையிலிருந்தும் முண்ணானிலிருந்தும் ஆரம்பித்து உடல் முழுவதும் பரம்பியிருக்கும் நரம்புகள் சுற்றயல் நரம்புத்தொகுதி என அழைக்கப்படும்.

மூளையிலிருந்து பரம்பிச் செல்லும் நரம்புகள் மண்டையோட்டு நரம்புகள் எனப்படும். 12 சோடி மண்டையோட்டு நரம்புகள் காணப்படுகின்றன. முண்ணானிலிருந்து பரம்பிச் செல்லும் நரம்புகள் முண்ணான் நரம்புகள் எனப்படும். 31 சோடி முண்ணாண் நரம்புகள் காணப்படுகின்றன.



சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியின் தொழில்கள்

- புலனங்கங்களிலிருந்து மைய நரம்புத் தொகுதிக்குக் கணத்தாக்கங்களை ஊடுகடத்தல்
- மைய நரம்புத் தொகுதியிலிருந்து விளைவுகாட்டிகளுக்குக் கணத்தாக்கங்களை ஊடுகடத்தல்

நரம்புக் கணத்தாக்கம் என்பது நரம்பினூடாகப் பயணிக்கும் மின் சமிக்ஞையாகும்.

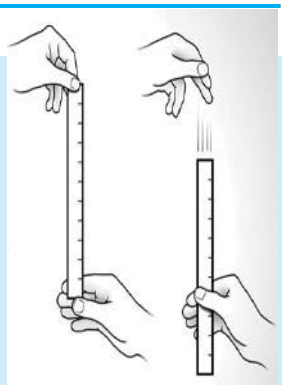
மனிதனின் உடலினுள் நரம்புக் கணத்தாக்கம் கடத்தப்படும் கதியைப் பற்றிக் கற்பதற்காகச் செயற்பாடு 9.3 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 9.3

தேவையான பொருள்கள் : 30 cm அடிமட்டம்

செய்முறை :

- உருவில் காட்டியவாறு இடது கையில் அடிமட்டத்தை நிலைகுத்தாக வைத்துக்கொள்ளுங்கள். (அடிமட்ட அளவுத்திட்டத்தின் பூச்சியம் பூமியை நோக்கியதாக இருக்க வேண்டும்.)
- அதனை மெதுவாக விடுவித்து இன்னொரு மாணவனை அதனைப் பிடிக்குமாறு அறிவுறுத்துக.



உரு 9.10

- இரண்டாவது மாணவன் மீற்றர் கோலை பிடித்த இடத்தின் வாசிப்பை குறித்துக் கொள்க.
- இச் செயற்பாட்டை வெவ்வேறு மாணவர்களைக் கொண்டு மீண்டும் மீண்டும் செய்து வாசிப்பை குறிக்க.

விடுவித்த பின்னர் ஒவ்வொரு மாணவரும் அடிமட்டத்தின் தொடுகையுற்ற புள்ளியின் வாசிப்பைப் பெறுக.

மேற்படி செயற்பாட்டில் அடிமட்டத்தை விடுவித்தல் கண்களினாலும் தொடுகையி னாலும் உணரப்படுகின்றது. இச் செய்தி மூளையை நோக்கிக் கொண்டு செல்லப்பட்டு துலங்கலைக் காட்டுவதற்காக விளைவுகாட்டியான கண் மற்றும் கையிலுள்ள தசை களை நோக்கிக் கொண்டு வரப்பட்டு பின்னர் துலங்கல் வெளிக்காட்டப்படும்.

இதிலிருந்து ஒவ்வொரு நபரிலும் நரம்புக் கணத்தாக்கம் கடத்தப்படும் கதி வேறுபடுகின்றது என்பது புலனாகின்றது. எனவே, இவ்வங்கங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள நடவடிக்கை எடுப்பது சாலச் சிறந்தது.

நரம்புத் தொகுதியின் பாதுகாப்புக்கு எடுக்கக்கூடிய நடவடிக்கைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- சிறு வயதிலிருந்து தொடர்ச்சியாக சமநிலை உணவைப் பெற்றுக்கொள்ளல்.
- சிறு குழந்தைகளையும் பிள்ளைகளையும் விபத்துக்களிலிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்ளல்.
- கர்ப்பகாலத்தில் தாய் சரியான போசாக்கினைப் பெற்றுக்கொள்வதன் மூலம் குழந்தையின் உடல் வளர்ச்சி மற்றும் உளவளர்ச்சி தொடர் பாக கவனத்திற் கொள்ளுதல்.

உரு 9.11

- அன்றாட வாழ்க்கைச் செயற்பாடுகளான விளையாட்டு, உடற்பயிற்சி, பாரம் தூக்குதல் போன்றவற்றின்போது சரியான கொண்ணிலையைப் பேணுதல்.
- அதிக நேரம் விழித்திருப்பதைத் தவிர்த்தல்
- நுண்ணறிவை வளர்க்கும் பயிற்சிகளில் ஈடுபடுதல்.
- மனவழுத்தம் போன்ற நிலைமைகளைக் கட்டுப்படுத்தப் பழகிக் கொள்ளல்.
- நுண்ணறிவுப் பயிற்சிகளில் ஈடுபடல்.

9.3 மனிதனின் தோல்

உடலில் காணப்படும் மிகப் பெரிய அங்கமாகக் கருதப்படுவது தோலாகும். வளர்ந்த மனிதரொருவரின் தோல் அண்ணளவாக 4.5 kg திணிவுடையதாக இருப்பதுடன் அதன் தடிப்பு அண்ணளவாக 1 - 2 mm அளவில் காணப்படும். தோல் பிரதானமாக இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது.

- மேற்றோல்
- உட்தோல்

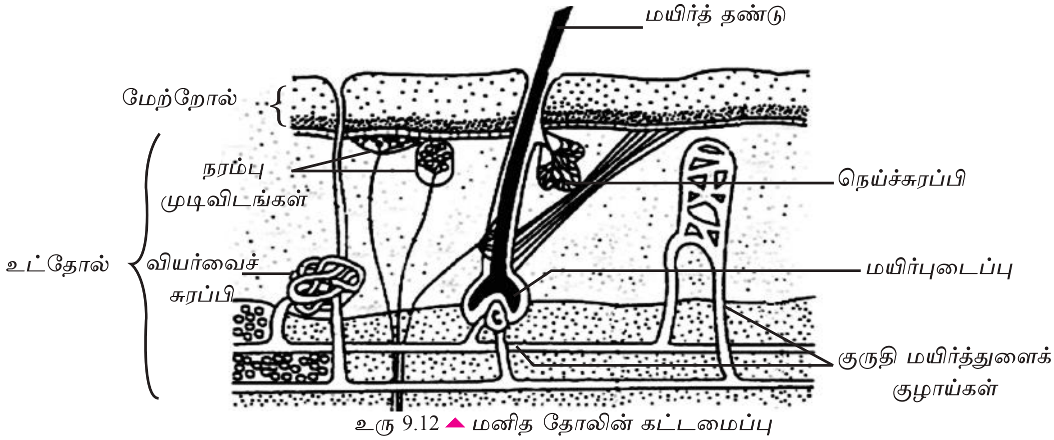
மனிதனின் தோலின் கட்டமைப்பை ஆராய்வதற்காக செயற்பாடு 9.4 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 9.4

தேவையான பொருள்கள் : மனிதனின் தோலின் மாதிரி / உருவப்படம்

செய்முறை :

- மனிதனின் தோலின் கட்டமைப்பைக் காட்டும் பொருத்தமான கற்றல் துணைச் சாதனத்தைப் பயன்படுத்தி அதன் பிரதான பகுதிகளை இனங்காணுங்கள்.
- மனிதத் தோலின் நெடுக்கு வெட்டு முகத்தின் பரும்படிப் படத்தை வரைந்து அதன் பிரதான பகுதிகளைப் பெயரிடுங்கள். அதற்காக உரு 9.12 இனை உதவியாகக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 9.12 ▲ மனித தோலின் கட்டமைப்பு

மேற்றோல்

தோலின் புறத்தே காணப்படும் பகுதி மேற்றோல் ஆகும். இது பல கலப்படைகளால் ஆனது. வெளிப்புறமாகக் காணப்படும் கலப்படை நிலையான உயிரற்ற கலங்களைக் கொண்டிருப்பதுடன் உட்புறமாகக் காணப்படும் கலப்படை உயிருள்ள நிலையான கலங்களைக் கொண்டிருக்கும். வெளிப்புறமாக உள்ள உயிரற்ற கலங்கள் தினமும் அகற்றப்படுவதுடன் அதற்குப் பதிலாகப் புதிய கலங்கள் உருவாவதால் மேற்றோல் தொடர்ந்தும் புதுப்பிக்கப்படும்.

மேற்றோற் கலங்களில் மெலனின் எனும் நிறப்பொருள் காணப்படும். இந்நிறப் பொருள் மூலம் தோலின்மீது விழும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய புற ஊதாக்கதிர்களிலிருந்து தோல் பாதுகாக்கப்படும்.

உட்தோல்

தோலில், மேற்றோலின் கீழ்பக்கமாகக் காணப்படும் பகுதி உட்தோலாகும். இது மேற்றோலை விடத் தடிப்பானது. உட்தோலினுள் வியர்வைச் சுரப்பிகள், நெய்ச் சுரப்பிகள், தசை, நரம்பு, குருதிமயிர்க் குழாய்கள் என்பன காணப்படும்.

உட்தோலின் கீழாக அடிப்போசு எனப்படும் இழையம் காணப்படும். இப்பகுதியிலேயே கொழுப்பு சேமிக்கப்படும்.

தோலின் தொழில்கள்

பாதுகாப்புப் போர்வையாகத் தொழிற்படல்

- உடலிருந்து நீர் வெளியேறுவது புறத்தோலிலுள்ள புறக்கலப்படைகளால் தடுக்கப்படும். இதனால் உடல் உலர்தலிருந்து பாதுகாக்கப்படும்.
- தோற் கலங்களினுள் காணப்படும் மெலனின் நிறப்பொருளினால் தீங்கு விளைவிக்கும் புற ஊதாக் கதிர்களிலிருந்து உடல் பாதுகாக்கப்படும்.
- நெய்ச்சுரப்பிகளினால் சுரக்கப்படும் சுரப்புக்களால் நுண்ணங்கிகளினால் ஏற்படும் தீங்குகளிலிருந்து தோல் பாதுகாக்கப்படும். இது இயற்கையான பாதுகாப்புப் பொறிமுறையாகும்.

உடல் வெப்பநிலையைச் சீர்படுத்தல்

- புறச்சூழல் வெப்பநிலை உடல் வெப்பநிலையை விட அதிகரிக்கும்போது வியர்வைச் சுரப்பியினால் வியர்வை சுரக்கப்பட்டு உடல்வெப்பநிலை சீராக்கப் படும்.
- புறச்சூழல் வெப்பநிலை, உடல் வெப்பநிலையை விடக் குறையும் போது தோலின் மேற்புறத்திற்கு குருதி விநியோகிக்கப்படுவது குறைவடைந்து வெப்ப இழப்புத் தடுக்கப்படும். அதனால், உடல் வெப்பநிலை பேணப்படும். அத்துடன் வியர்வை உற்பத்தியும் குறைவடையும்.

புலனங்கமாகத் தொழிற்படல்

- உட்தோலில் அமுக்கம், தொடுகை (பரிசம்), வெப்பம் போன்ற தூண்டல்களை வாங்கக்கூடிய நரம்பு முடிவிடங்கள் காணப்படுகின்றன.

விற்றமின் D ஐ தொகுத்தல்

- சூரிய ஒளிச் சக்தியைப் பயன்படுத்தி தோலிலுள்ள கலங்கள் விற்றமின் D யை தொகுக்கும்.

கழிவகங்கமாகத் தொழிற்படல்

- வியர்வைச் சுரப்பிகள் மூலம் வியர்வை சுரக்கப்படும். வியர்வையில் நீர், யூரியா, யூரிக்கமிலம், அமோனியம் உப்புக்கள் போன்றன அடங்கியுள்ளன. அதனால், தோல் கழிவங்கமாகத் தொழிற்படும்.

ஈரலிப்பான திசுக் கடதாசியொன்றினால் முகத்தைக் கவனமாகத் துடைத்து அவதானித்தபோது திசுக் கடதாசியில் அழுக்கு, தூசி போன்றன காணப்படுவதை அவதானிக்கலாம். அதன்போது முகம் பிரகாசம் அடைவதையும் காணலாம். தோலைச் சுத்தமாக வைத்திருப்பதோடு அதனைப் பாதுகாப்பதன் மூலம் ஆரோக்கியத்தைப் பேணலாம்.

தோலை ஆரோக்கியமாகப் பேணுவதற்கு மேற்கொள்ளக்கூடிய வழிமுறைகள் வருமாறு.

- **போசாக்குமிக்க உணவை உட்கொள்ளல்**
    - விற்றமின் A, விற்றமின் E என்பன தோலின் ஆரோக்கியத்திற்கு அவசியமானவையாகும். பழங்களிலும் புதிய காய்கறி வகைகளிலும் அதிகளவான விற்றமின் A, E ஆகியன அடங்கியுள்ளன.
    - தேவையான அளவு சுத்தமான நீரை அருந்துதல்.
- **முறையாக தோலைப் பராமரித்தல்**
    - நோய் நிலைமை அற்றிருப்பின் தினமும் குளித்தல். (மென் சவர்க்காரம் அல்லது துப்புரவாக்கியைப் பயன்படுத்தல்)
    - குளித்த பின்னர் அழுத்தித் துடைக்காது மெதுவாகத் துடைத்தல்.
- **சூரியஒளியிலிருந்து பாதுகாத்தல்**
    - நாளொன்றில் நிண்டநேரம் கடும் சூரிய ஒளியில் நிற்கநேரிடின் அச் சந்தர்ப்பத்தில் உடல் மூடியிருக்கும் வகையில் ஆடை அணிதல்.
- **புகைத்தலையும் மதுபானம் அருந்துதலையும் தவிர்த்திருத்தல்**
    - சிகரட் புகை உடலில் சேர்வதால் குருதி மயிர்க்குழாய்கள் சுருக்கமடையும். இதனால் தோற் கலங்களுக்கு விநியோகிக்கப்படும் ஒட்சிசன், போசணைப் பதார்த்தங்கள் என்பன குறையும். இதனால் தோலின் மீள்தன்மை குறைந்து தோலில் சுருக்கம் ஏற்படும்.

- ***ஏனைய பாதுகாப்பு முறைகள்***
    - பருத்தி உடைகளை அணிதல்.
    - ஏனையோரின் உடை, பயன்படுத்திய பொருள்களைப் பயன்படுத்தாதிருத்தல்.
    - தோலின் மாற்றங்கள் (பரு, மரு, சிரங்கு) ஏற்படின் மருத்துவரை நாடுதல்.
    - மன அழுத்தத்தை தவிர்த்து சிறந்த உள ஆரோக்கியத்தைப் பேணல்.

மேலதிக அறிவிற்காக

தோல் அழுக்கடைந்திருப்பின் நுண்ணுயிர்த் தொற்று ஏற்படும். அவ்வாறே போசணைக் குறைபாடு காரணமாகவும் தோலில் பல்வேறு குறைபாடுகள் உண்டாகும். தோல் நோய்கள் சில உரு 9.18 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

தேமல் வளர்தல்

தோலுரிதல்

தோலில் மருக்கள் தோன்றுதல்

முகப்பரு தோன்றுதல்

காலடியிலுள்ள தோல் உலர்ந்து வெடித்தல்

எக்ஸீமா

உரு 9.13 ▲ தோலில் தோன்றும் நோய்கள்

ஒப்படை 9.1

''அன்றாட வாழ்க்கையில் கழிவகற்றல் தொகுதி, நரம்புத் தொகுதி, தோல் போன்றவற்றின் பாதுகாப்புக்காக மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளின் முக்கியத்துவம்'' எனும் தொனிப்பொருளில் சிறு நூலொன்றைத் தயாரியுங்கள்

பொழிப்பு

- மனித உடலில் அநேக உயிர்தொழிற்பாடுகள் நடைபெறுகின்றன.
- இவ்வுயிர்த் தொழிற்பாடுகளை வினைத்திறனான முறையில் பேணுவதற்கு அங்கங்களும் தொகுதிகளும் முறையாகத் தொழிற்படல் வேண்டும்.
- மனித உடலில் உயிருள்ள கலங்களினுள் நடைபெறும் இரசாயனத் தொழிற் பாடுகள் மூலம் உற்பத்தியாகும் தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பதார்த்தங்கள் அனுசேபக் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் என அழைக்கப்படும்.
- அனுசேபக் கழிவுப் பதார்த்தங்களை உடலிலிருந்து வெளியேற்றும் செயற்பாடு கழிவகற்றல் எனப்படும்.
- மனிதரில் சிறுநீரகம், சுவாசப்பை, தோல் என்பன பிரதான கழிவகற்றல் அங்கிகளாகும். நைதரசன் கழிவுகளை வெளியேற்றும் பிரதான அங்கமாக சிறுநீரகம் தொழிற்படும்.
- இதற்கு மேலதிகமாகச் சுவாசப்பை, தோல் என்பவற்றின் மூலமும் கழிவகற்றல் மேற்கொள்ளப்படும்.
- சிறுநீரகத் தொகுதியானது மனிதனில் காணப்படும் பிரதான நைதசரன் கழிவகற்றும் தொகுதியாகக் கருதப்படும்.
- தூண்டல்களை உணருதல் கண், காது, மூக்கு, நாக்கு, தோல் போன்ற புலனங்கங்களினால் நடைபெறும்.
- தூண்டல்களுக்கான துலங்கல்கள் விளைவுகாட்டிகளான சுரப்பிகள், தசைகள் மூலம் வெளிக்காட்டப்படும்.
- வாங்கிகளுக்கும் விளைவுகாட்டிகளுக்கும் இடையேயான ஒருங்கிணைப்பின் மூலம் அகத்தேயும் புறத்தேயும் ஏற்படும் மாற்றங்களிற்கேற்ப உடலை ஒருங்கமைக்கும் செயற்பாடு இயைபாக்கம் எனப்படும்.
- புலனங்கங்களுக்கும் விளைவுகாட்டிகளுக்கும் இடையிலுள்ள தொடர்பு காரணமாக உடலினுள் நடைபெறும் மாற்றங்களுக்கும், உடலுக்கு புறத்தே நடைபெறும் மாற்றங்களுக்கும் உடற்தொகுதிகள், அங்கங்கள், ஒருங்கிணைந்து செயற்படுதல் இயைபாக்கம் எனப்படும்.
- இயைபாக்கமானது நரம்புகள் மூலமும் ஓமோன்கள் மூலமும் நடைபெறும்.
- மனித நரம்புத் தொகுதியின் பிரதான பகுதிகளாக மையநரம்புத் தொகுதியும் சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியும் உள்ளன.
- மூளையும், முண்ணாணும் மைய நரம்புத் தொகுதியில் அடங்கும்.

- மூளை, முண்ணாண் தவிர்ந்த உடல் முழுவதும் பரம்பிக் காணப்படும் நரம்புகள் அனைத்தும் சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதியுள் உள்ளடக்கப்படும்.
- மைய நரம்புத் தொகுதியின் மூலம் தசைகளின் அசைவுகள் புலனுணர்வுகள் உயர் உளத் தொழிற்பாடுகள் என்பன ஆளப்படும்.
- மனிதனின் உடலின் மிகப் பெரிய உறுப்பாகக் கருதப்படும் தோலானது மேற்றோல், உட்தோல் எனும் இரு பிரதான பகுதிகளைக் கொண்டது.
- அங்கங்களின் தொழிற்பாடுகளை முறையாகப் பேணுவதற்கு ஆரோக்கியமான வாழ்க்கை முறைக்குப் பழக்கப்படுதல் மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

பயிற்சிகள்

1. சுருக்கமான விடை தருக.
   - i. கழிவகற்றல் என்றால் என்ன?
   - ii. மனிதனின் பிரதான கழிவங்கங்களைப் பெயரிடுங்கள்.
   - iii. மலம் கழிவுப் பதார்த்தமல்ல எனும் கூற்றைத் தெளிவுபடுத்துங்கள்.
   - iv. சிறுநீரின் பிரதான கூறுகள் யாவை?
   - v. சிறுநீரகத்துக்குப் பாதிப்பு ஏற்படக்கூடிய மூன்று சந்தர்ப்பங்களை எழுதுங்கள்.

2. சரியான விடையின் கீழ்க் கோடிடுங்கள்.
   - i. நரம்பு முடிவிடங்கள் (மேற்றோலில் / உட்தோலில்) காணப்படும்.
   - ii. புலனங்கங்களுக்கும் விளைவுகாட்டிகளுக்கும் இடையிலான ஒருங் கிணைப்பு (இயைபாக்கம் / சமநிலை) எனப்படும்.
   - iii. மைய நரம்புத் தொகுதியின் பாதுகாப்புக்கென (மூளைய முண்ணாண் மென் சவ்வு / புடைச்சவ்வு) காணப்படும்.
   - iv. மூளியின் மூலம் (உயர் உளத் தொழிற்பாடு / உடற் சமநிலை) பேணப்படும்.
   - v. மூளையிலிருந்து வெளியேறும் நரம்புகள் (மண்டையோட்டு / முண்ணாண் நரம்புகள்) என அழைக்கப்படும்.

3. பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்து இணையுங்கள்.

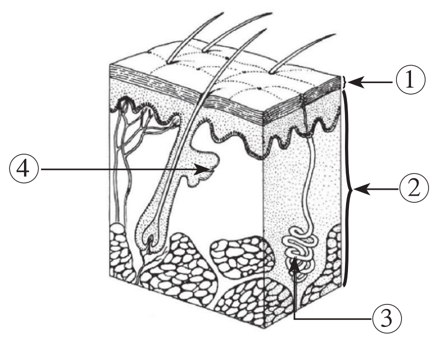
	A	B
i.	மூளையம்	இதயத்துடிப்பு வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்தல்
ii.	மூளி	இச்சையுள் செயற்பாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தல்
iii.	நீள்வளைய மையவிளையம்	உடலுக்கும் மூளைக்கும் இடையே கணத் தாக்கங்களைக் கொண்டு செல்லல்
iv.	மூளைய முண்ணாண் பாய்மம்	அதிர்வுகளிலிருந்து பாதுகாத்தல்
v.	முண்ணாண்	உடற்சமநிலையைப் பேணல்

4. பொருத்தமான சொற்களைப் பயன்படுத்தி இடைவெளிகளை நிரப்புங்கள்.

மனித உடலின் மிகப்பெரிய அங்கம் .... ஆகும். இது .... என இரு பகுதிகளைக் கொண்டது. மேற்றோலின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் கலங்கள் .... ஆகும். மேற்றோலில் உள்ள சில கலங்களில் .... நிறப்பொருள் காணப்படும். அது .... கதிர்களில் இருந்து தோலைப் பாதுகாக்கும். சில மேற்றோல் கலங்களின் உட்தோலில் ...., ... எனும் சுரப்பிகள் காணப்படும். சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி தோல் விற்றமின் .... யைத் தொகுக்கும். தோலில் அமுக்கம், தொடுகை, வெப்பம் போன்ற புலனுணர்வுகளை வாங்கும் .... காணப்படும்.

5. தோலின் ஆரோக்கியத்தைப் பேணுவதற்கு மேற்கொள்ளக்கூடிய நடவடிக்கைகளைப் பட்டியற்படுத்துங்கள்

6. மனிதனின் தோலின் முப்பரிமாண அமைப்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இதில் 1 - 4 வரை இலக்கமிடப்பட்ட பகுதிகளைப் பெயரிடுங்கள்.



கலைச்சொற்கள்

கழிவகற்றல்	-	Excretion
கழிவுப் பதார்த்தங்கள்	-	Excretory products
சிறுநீரகத் தொகுதி	-	Urinary system
சிறுநீரகம்	-	Kidney
நரம்புத் தொகுதி	-	Nervous system
நரம்பு இயைபாக்கம்	-	Nervous cordination
மைய நரம்புத்தொகுதி	-	Central nervous system
சுற்றயல் நரம்புத் தொகுதி	-	Peripheral nervous system
மூளை	-	Brain
முண்ணாண்	-	Spinal cord
கணத்தாக்கம்	-	Impulse
மேற்றோல்	-	Epidermis
உட்றோல்	-	Dermis
அடித்தோல்	-	Hypodermis
வியர்வைச் சுரப்பி	-	Sweat gland
நெய்ச் சுரப்பி	-	Sebaceous gland
மயிர்ப் புடைப்பு	-	Hair follicles

10 மின்னியல்

இரவு நேரங்களில் பயணம் செய்யும்போது நீங்கள் மின்சூளைப் பயன்படுத்தியிருக்கக் கூடும். அதிக மின்கலங்கள் கொண்ட மின்சூளைப் பயன்படுத்தும்போது அதிகளவு ஒளியைப் பெறலாம் என்பதை அனுபவ ரீதியாக நீங்கள் அறிந்திருப்பீர்கள்.

விழாக்களின்போது சுற்றுப்புறச் சூழலை ஒளியூட்டுவதற்காக மின்குமிழ்த் தொகுதிகளைக் கொண்ட வடங்களை நீங்கள் பயன்படுத்திருப்பீர்கள். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் பல்வேறு வர்ணங்கள் கொண்ட ஒளியை வெளிவிடக் கூடிய மின்குமிழ்த் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்தி பிரமிப்பூட்டும், கவர்ச்சிகரமான சூழலை ஏற்படுத்த முடியும். மின் வழங்கலொன்றின் மூலம் மின் குமிழினூடாக மின்னோட்டம் பாய்வதனால் மின்குமிழ் ஒளிருகின்றது. கடத்தியொன்றினூடாக இவ்வாறான மின்ஏற்றங்களின் பாய்ச்சல் **மின்னோட்டம்** என அழைக்கப்படும். மின்னோட்டம் பாயும் மூடிய பாதையானது **மின்சுற்று** என அழைக்கப்படும். இவ்வாறான மின் சுற்றினுள் மின்னோட்டம் பாய்ந்து செல்வதற்கு மின்னழுத்த வேறுபாடு வழங்கப்படல் வேண்டும். இதற்கு மின்முதல் ஒன்று இணைக்கப்படல் வேண்டும்.

மின்வழங்கலொன்றுடன் தொடுக்கப்பட்ட கடத்தியினாலான மின்சுற்று மூடப்பட்ட சுற்றாக அதாவது பூரணப்படுத்தப்பட்ட சுற்றாக இருந்தால் மட்டுமே மின்னோட்டம் பாயும். மின்சுற்றை எமக்குத் தேவையான விதத்தில் திறப்பதற்காகவும் மூடுவதற் காகவும் ஆளியொன்றைப் பயன்படுத்த முடியும்.

பல்வேறு கருவிகளைக் கொண்ட மின்சுற்றுக்களை அமைப்பதற்கும் அவை செயற்படும் விதத்தை அவதானிப்பதற்கும் பின்வரும் செயற்பாடுகளில் ஈடுபடுவோம்.

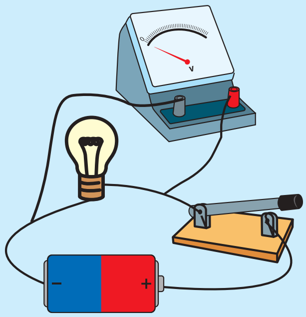
10.1 மின்கலங்களையும் மின்குமிழ்களையும் தொடுக்கும் பல்வேறு முறைகள்

- **மின்கலங்களின் தொடரான தொடுப்பு**

1.5 V என குறிக்கப்பட்டுள்ள உலர்கலங்கள் சில தரப்படும்போது மின்குமிழை ஒளிரச் செய்யும் முறைகளைக் கண்டறிவோம்.

செயற்பாடு 10.1

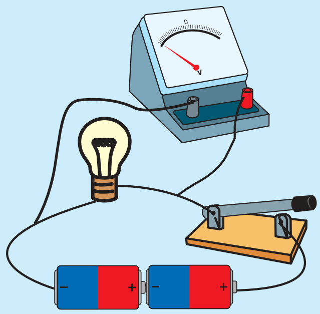
தேவையான பொருள்கள் : ஒத்த மின்சூள் மின்குமிழ் மூன்று (6 V), தொடுக்கும்கம்பி, உலர் கலங்கள் (1.5 V) மூன்று, ஆளி மூன்று, வோல்ற்றுமானி மூன்று



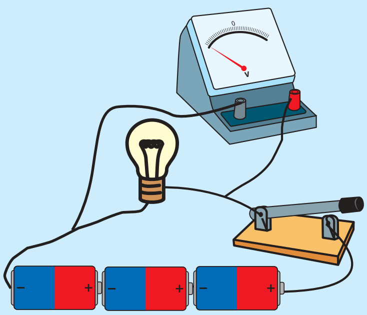
உரு 10.1

செய்முறை :

- உரு 10.1 இல் காட்டியவாறு மின்குமிழ், ஆளி என்பவற்றுடன் ஒரு உலர்கலத்தை மட்டும் தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள். குமிழின் இருமுனைவுகளுக்குமிடையில் வோல்ற்றளவை அளப்பதற்கு வோல்ற்றுமானியை இணையுங்கள்.
- அடுத்து உரு 10.2 இல் காட்டியவாறு மின்சுற்றில் இரண்டு உலர் கலங்களைத் தொடுங்கள்.



உரு 10.2



உரு 10.3

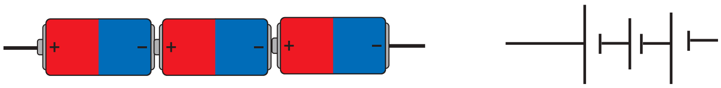
- பின்னர் உரு 10.3 இல் உள்ளவாறு மின் சுற்றில் மூன்று உலர் கலங்களைத் தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- இப்போது மூன்று சுற்றுகளினதும் ஆளிகளையும் ஒரே நேரத்தில் மூடவும்.
- மின்குமிழ்களின் பிரகாசத்தினை ஒப்பிடுவதுடன் வோல்ற்றாமானியினது அளவினை குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் கிடைத்த அவதானிப்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்யுங்கள்.

அட்டவணை 10.1

சந்தர்ப்பம்	தொடுக்கப்பட்ட உலர்கலங்களின் எண்ணிக்கை	வோல்ற்றுமானியின் அளவீடு	பிரகாசம் (ஒப்பீட்டளவில்)
உரு 10.1			
உரு 10.2			
உரு 10.3			

தொடுக்கப்படும் மின்கலங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது மின்குமிழின் பிரகாசமும் படிப்படியாக அதிகரிக்கும். கலங்களின் எண்ணிக்கை கூடும்போது மின்குமிழுக்கு வழங்கப்படும் மின்னழுத்த வித்தியாசம் அதிகரித்து மின்னோட்டம் அதிகரிப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.

ஏதாவதொரு மின்சாதனத்திற்கு வழங்கப்பட வேண்டிய மின்னழுத்த வித்தியாசத்தை ஒரு மின் கலத்தினால் மட்டும் வழங்க முடியாதவிடத்துக் கீழே உரு 10.4 இல் காட்டிய வாறு பல மின்கலங்களைத் தொடுக்கலாம்.

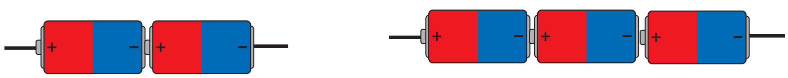


உரு 10.4

மேலே மின்சுற்றுக்களில் பயன்படுத்தியவாறு இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலங்களை ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் தொடுத்தலானது **தொடர் இணைப்பு** என அழைக்கப்படும் (உரு 10.4).

மின்கலங்களின் தொடர் இணைப்பில் ஒரு மின்கலத்தின் மறை முடிவிடம் மற்றைய மின்கலத்தின் நேர்முடிவிடத்துடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும்.

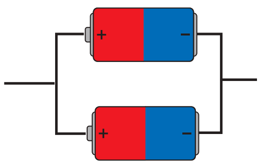
இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலங்கள் தொடர்முறையில் தொடுக்கப் பட்டால் இவ்வமைப்பு **மின்கலவடுக்கு (பற்றரி)** எனப்படும். (உரு 10.5).



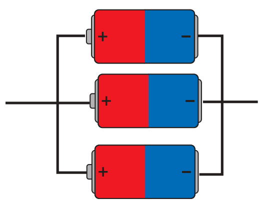
உரு 10.5 மின்கலங்கள் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மின்கலங்களைத் தொடர் முறையில் தொடுத்து மின்கலவடுக்கு (பற்றரி) ஒன்றை அமைக்கும் முறை

- **மின்கலங்களின் சமாந்தரமான தொடுப்பு**

மின்கலத்தொகுதியொன்றில் மின்கலங்களைத் தொடுக்கக்கூடிய மற்றுமோர் முறை உரு 10.6 (a), 10.6 (b) ஆகியவற்றில் காட்டப்பட்டுள்ளன.



உரு 10.6 (a)



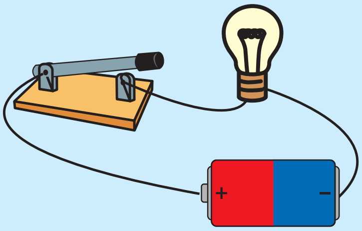
உரு 10.6 (b)

இத்தொடுப்புகளில் உலர் கலங்கள் அனைத்தினதும் நேர்முடிவிடங்கள் ஒன்றாகவும் மறை முடிவிடங்கள் அனைத்தும் ஒன்றாகவும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கலங்களின் இவ்வாறான தொடுப்பு **சமாந்தரமான தொடுப்பு** என அழைக்கப்படும். இவ்வாறான மின்கலத்தொகுதி **சமாந்தரமான மின்கலத் தொகுதி** என அழைக்கப்படும்.

சமாந்தரமான மின்கலத்தொகுதி தொடர்பாக ஆராய்வதற்குச் செயற்பாடு 10.2 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 10.2

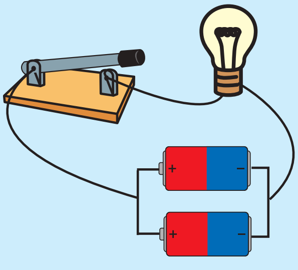
தேவையான பொருள்கள் : உலர்மின் கலங்கள் (1.5 V) ஆறு, ஒத்த மின்சூள் மின்குமிழ் (2.5 V) மூன்று, ஆளிகள், தொடுக்கும் கம்பி



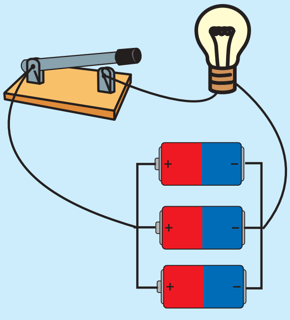
உரு 10.7

செய்முறை :

- முதலில் உரு 10.7 இல் காட்டப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில் உள்ளவாறு மின்குமிழ், ஆளி என்பவற்றுடன் ஒரு மின்கலத்தைத் தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- பின்னர் ஆளியை மூடி மின்குமிழின் பிரகாசத்தை அவதானியுங்கள்.



உரு 10.8



உரு 10.9

இவ்வாறே உரு 10.8, உரு 10.9 என்பவற்றில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்குமிழ், ஆளி, மின் கலங்கள் போன்றவற்றைத் தொடுத்து ஆளியை மூடி மின்குமிழின் பிரகாசத்தை அவதானியுங்கள்.

- 10.7, 10.8 மற்றும் 10.9 உருக்களிலுள்ளவாறான மின்சுற்றுக்களை அமைத்து ஒரே நேரத்தில் மூன்று சுற்றுக்களினதும் ஆளிகளை மூடுங்கள். மின்குமிழ்களின் பிரகாசங்களை ஒப்பிடுங்கள்.

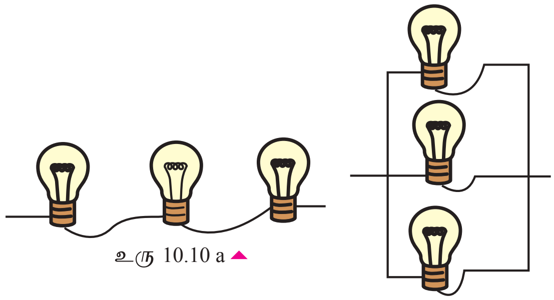
மூன்று சந்தர்ப்பங்களிலும் மின்குமிழ்கள் ஒரே அளவான பிரகாசத்துடன் ஒளிரும். அதாவது மின்குமிழினூடாகச் செல்லும் மின்னோட்டத்தின் அளவு சமமானது. இவ்வாறு பல மின்கலங்கள் தொகுக்கப்பட்டிருக்கும் போது ஒவ்வொரு கலத்தின் மூலமும் குறைந்தளவு மின்னோட்டம் வழங்கப்பட்டாலும் அவற்றின் கூட்டுத்தொகை தனியொரு கலத்தினால் வழங்கப்படும் மின்னோட்டத்திற்குச் சமனாகும். அதனால் மின்கலங்களைச் சமாந்தரமாகத் தொடுக்கும் போது தனியொரு மின்கலத்தினால் மின்குமிழ் ஒளிரும் நேரத்தை விட நீண்ட நேரம் மின்குமிழ் ஒளிரும்.

யாதேனும் மின்சாதனத்திற்கு நீண்ட நேரம் மின்னோட்டத்தை வழங்க வேண்டியுள்ள போது சமாந்தரமாக தொடுக்கப்பட்ட மின்கலத்தொகுதி பயன்படுத்தப்படும்.

மின்குமிழ்த் தொகுதிகள்

மின்குமிழ்கள் சிலவற்றைத் தொடுக்கும் எளிய முறைகள் உரு 10.10 (a, b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உரு 10.10 a இல் உள்ளவாறு மின் குமிழ்களைத் தொடுக்கும்போது அது மின்குமிழ்களின் தொடரான தொடுப்பு எனவும் உரு 10.10 b இல் உள்ளவாறு மின் குமிழ்களைத் தொடுக்கும்போது அது மின் குமிழ்களின் சமாந்தரமான தொடுப்பு எனவும் அழைக்கப்படும்.



உரு 10.10 a

உரு 10.10 b

உரு 10.10

தொடர் மின்குமிழ்த் தொகுதி

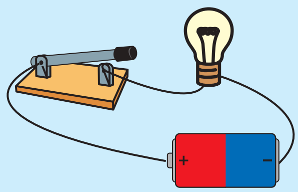
தொடர் மின்குமிழ்களின் தொகுதி தொடர்பாக ஆராய்வதற்கு செயற்பாடு 10.3 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 10.3

தேவையான பொருள்கள் : மின்சூள் மின்குமிழ்கள் (2.5 V) ஐந்து, உலர் மின்கலங்கள் (1.5 V) நான்கு, ஆளிகள் மூன்று, தொடுக்கும் கம்பி

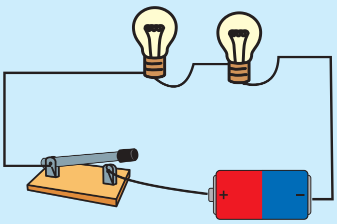
செய்முறை :

- உரு 10.11 உருவிலுள்ளவாறு மின்குமிழ், ஆளி, மின்கலம் என்பவற்றை தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்



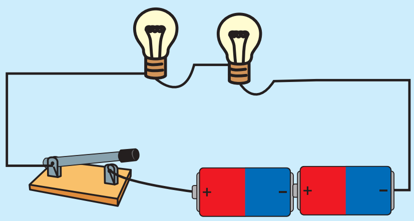
உரு 10.11

- உரு 10.12 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உலர் மின்கலம், ஆளி என்பவற்றுடன் மின் குமிழ்கள் இரண்டினைத் தொடராக தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 10.12

- ஆளி, இரண்டு உலர் மின்கலங்கள் என்பவற்றுடன் தொடராக இரண்டு மின்குமிழ்களை தொடுத்துக் கொள்ளுங் கள்.



உரு 10.13

- இப்போது மூன்று சுற்றுக்களினதும் ஆளிகளை ஒரே தடவையில் மூடுங்கள்.
- ஆளிகளை மூடிய பின்னர் மின்குமிழ்களின் பிரகாசத்தை அவதானியுங்கள்.
- அவதானிப்புகளின் அடிப்படையில் நீங்கள் பெறக்கூடிய பெறுபேறுகள் எவையென்பதை உங்கள் ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.

ஏதாவதொரு மின்வழங்கல் மூலம் மின்னோட்டத்தை வழங்கத்தக்கவாறு தொடராக தொடுக்கப்படுகின்ற மின்குமிழ்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கின்றபோது அவற்றின் பிரகாசம் குறைவடைகின்றது என்பதனை செயற்பாடு 10.3 இல் இருந்து அறியலாம். எனினும், மின்கலங்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரித்து மின்குமிழ்களின் பிரகா சத்தை முன்னரைப் போலவே மாறாது வைத்துக் கொள்ளலாம். அதற்கமைய கூடிய மின்னழுத்த வித்தியாசமுள்ள போது மின் வழங்கலொன்றின் மூலம் குறைந்த மின்னழுத்த வித்தியாசமுள்ள மின்குமிழ்கள் பலவற்றை ஒளிரச் செய்வதற்காக மின்குமிழ்களைத் தொடராகத் தொடுத்தல் வேண்டும் என்பது தெளிவாகின்றது.

சமாந்தர மின்குமிழ்த் தொகுதி

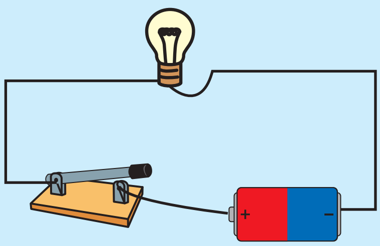
சமாந்தர மின்குமிழ்த்தொகுதி தொடர்பாக ஆராய்வதற்கு செயற்பாடு 10.4 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 10.4

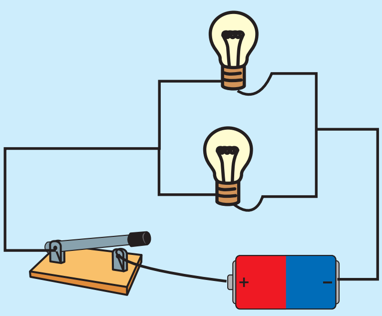
தேவையான பொருள்கள் : மின்சூள் மின்குமிழ்கள் ஆறு (2.5V) உலர் மின்கலங்கள் (1.5V) ஆளிகள் மூன்று, தொடுக்கும் கம்பி

செய்முறை :

- உரு 10.14 இல் காட்டியவாறு மின் குமிழையும் மின்கலத்தையும் ஆளியையும் தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.



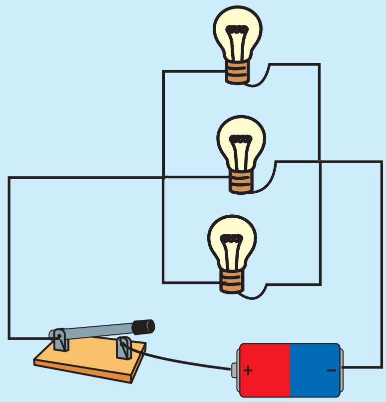
உரு 10.14



உரு 10.15

- உரு 10.15 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஆளி, மின்கலம் என்பவற்றுடன் சமாந் தரமாக இரண்டு மின்குமிழ்களைத் தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

- உரு 10.16 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஆளி, மின்கலம் ஆகியவற்றுடன் மூன்று மின் குமிழ்களை சமாந்தரமாகத் தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- இப்போது மூன்று மின்சுற்றுக்களிலுமுள்ள ஆளிகளை ஒரே தடவையில் மூடுங்கள்.
- ஆளிகளை மூடிய பின்னர் மின்குமிழ்களின் பிரகாசத்தை அவதானியுங்கள்.
- பெறக்கூடிய பெறுபேறுகளை உங்கள் ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.



உரு 10.16

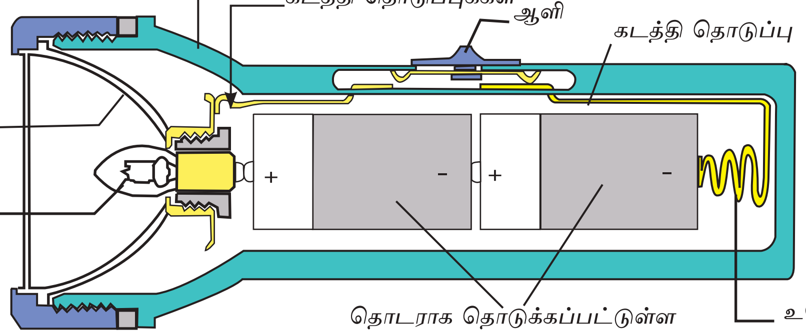
பொருத்தமான மின்வழங்கல் ஒன்றுடன் சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்ட மின்குமிழ் களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கப்பட்ட போதிலும் மின்குமிழ்களின் பிரகாசத்தில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை. அவை ஒரே அளவான பிரகாசத்துடன் ஒளிரும்.

10.2 எளிய மின்சுற்றுக்கள்

- **மின்சூள்**

இரவில் பயணம் செல்லும்போது அல்லது இருளில் உள்ள ஏதாவதொன்றைத் தேடும்போது எமக்கு இன்றியமையாத சாதனமாக அமைவது மின்சூள் ஆகும்.

உலர் கலமொன்று அல்லது பல உலர் கலங்களைத் தொடராகத் தொடுக்கப்படக் கூடிய முறையில் மின்சூள்கள் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. கீழே உரு 10.17 இல் காணப்படுவது அவ்வாறான மின்சூள் ஒன்றின் அமைப்பாகும்.



உரு 10.17 மின்சூள்

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு இம்மின்சூளின் உலர் மின்கலங்கள், மின்குமிழ், உலோகச்சுருளிவில், கடத்தித் தகடுகள் ஆகியன ஒன்றுடனொன்று தொடுக்கப் பட்டுள்ளன. எனினும், கடத்தித் தகட்டில் காணப்படும் ஆளி மூலம் மின்சுற்று துண்டிக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ளது. அதனால் மின்குமிழ் ஒளிராது. ஆளியை முன் நோக்கி தள்ளும்போது கடத்தித் தகடுகள் இரண்டுக்குமிடையில் உள்ள இடைவெளி மூடப்படும். அதன்போது மின்சுற்று பூரணப்படுத்தப்படுவதால் மின்குமிழ் ஒளிரும்.

ஒப்படை 10.1

- மின்கலம், ஆளி, தொடுக்கும் கம்பிகள் போன்றவற்றின் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி 10.17 உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள மின்சூளின் எளிய மின்சுற்றை வரைந்து காட்டுங்கள்.
- மின்சூளொன்றில் பரவளைவாடியைப் பயன்படுத்துவதிலுள்ள அனுகூலம் யாது என்பதை விளக்குங்கள்.

- **ஒளி அலங்காரங்கள்**

பல்வேறு விழாக்களின்போது அலங்கரிப்பதற்காக ஒளி அலங்காரங்கள் மேற்கொள்ளப் பட்டுள்ள சந்தர்ப்பங்களை நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள்.

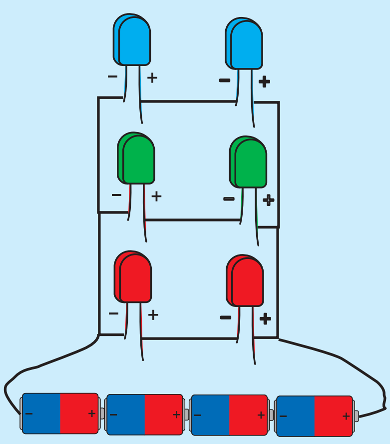
ஒளி அலங்காரச் சுற்றொன்றை அமைப்பதற்காகச் செயற்பாடு 10.5 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 10.5

தேவையான பொருள்கள் : மின் வழங்கி (6 V) அல்லது உலர்மின்கலங்கள் 4, நிற LED (சிவப்பு 2, நீலம் 2, பச்சை 2) தொடுப்புக்கம்பி, செப்புத்தகடு

செய்முறை :

- மின்சுற்றை வரைக. அது உரு 10.18 இலுள்ளவாறு அமையும்.
- நீலநிற LED, சிவப்பு நிற LED, பச்சை நிற LED ஒவ்வொன்றிலும் இவ்விரண்டை ஒளிரச் செய்வதற்குப் பொருத்தமாக ஆளியைத் தொடுக்கும் முறையை மின்சுற்றில் குறித்துக் காட்டுங்கள்.
- அவ்வாறே சுற்றுப்பலகையில் ஒரு இடத்தில் எல்லா ஆளிகளையும் அமைத்துக் கொள்ளுங்கள். மின்சுற்றுக்கு மின்னோட்டத்தை வழங்குங்கள்.
- ஆளியை மூடியும் திறந்தும் எளிய அலங்காரப் பந்தல் ஒன்றை அமைக்க முயற்சி செய்யுங்கள்.



உரு 10.18

ஒப்படை 10.2

- உலர்கலங்கள், LED, மின்குமிழ், ஆளி, தொடுப்புக் கம்பி என்பவற்றைப் பயன்படுத்திப் பொருத்தமான ஒளி அலங்கார மின்சுற்றுக்களைத் தயார் செய்க. இதற்கு உமது ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக்கொள்க.

10.3 மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் துணைக்கூறுகள்

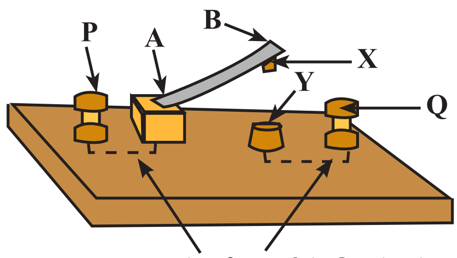
பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் மின்சுற்றுக்களினூடாக கடத்தப்படுகின்ற மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டிய தேவை ஏற்படும். அதற்கென நாம் பயன்படுத்தக் கூடிய பல்வேறு துணைக்கூறுகள் உள்ளன. தேவைக்கேற்றவாறு அவற்றை நாம் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். அவ்வாறான துணைக்கூறுகள் சிலவற்றைப் பயன்படுத்தும் முறையை நாம் அறிந்துகொள்வோம்.

ஆளிகள் (Switches / Keys)

தேவையான சந்தர்ப்பங்களில் மின் சுற்றினூடாக மின்னோட்டத்தை செலுத்தவும், தேவையற்றபோது மின்னோட்டத்தைத் துண்டிக்கவும் ஆளி பயன்படும். பல்வேறு வகையான ஆளிகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் எளிய ஆளியொன்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

தட்டுச் சாவி (Tap Key)

தட்டுச் சாவி ஒன்றின் படம் உரு 10.19 (a) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



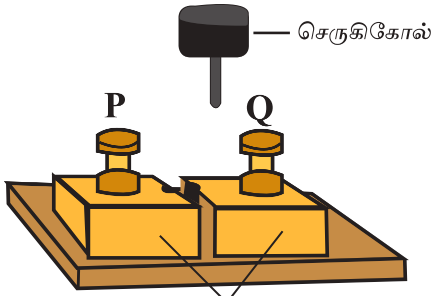
உரு 10.19 (a) ▲ தட்டுச் சாவி

P, Q என்பன மின்சுற்றை தொடுக்கும் இரு முனைவுகளாகும். இங்கு உலோகத் தகட்டின் B முனைவில் விரலை வைத்து கீழ் நோக்கித் தள்ளும்போது X, Y கடத்தும் உலோகத்தகடுகள் தொடுகையுறும். அதன் போது P , Q இற்கு இடையில் மின்சுற்று பூரணப்படுத்தப்படும். விரலை எடுத்தவுடன் வில்போல் தொழிற்படும் A, B உலோகக் கீற்று மீண்டும் மேல் நோக்கி உயரும். இதனால் மீண்டும் மின்சுற்றுத் துண்டிக்கப்படும்.

ஒரு திசையில் மாத்திரம் மின்னோட்டத்தை அனுப்புவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுவதால் இது ஒரு வழித் தட்டுச்சாவி (One Way Tap Key) என அழைக்கப்படும்.

செருகுசாவி (Plug Key)

செருகுசாவி ஒன்றின் படம் உரு 10.19 (b) இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு P உம் Q உம் சுற்றைத் தொடர்புபடுத்தும் முனைகளாகும். பித்தளையினால் தயாரிக்கப் பட்ட உலோக குற்றிகள் இரண்டுக்கிடையில் இடைவெளி உண்டு. இவ்விடைவெளியில் உள்ள துளையில் சாவியை நுழைக்கும்போது மின் சுற்றுப் பூரணமாகும். சாவியை அகற்றும் போது மின்சுற்றுத் துண்டிக்கப்படும்.



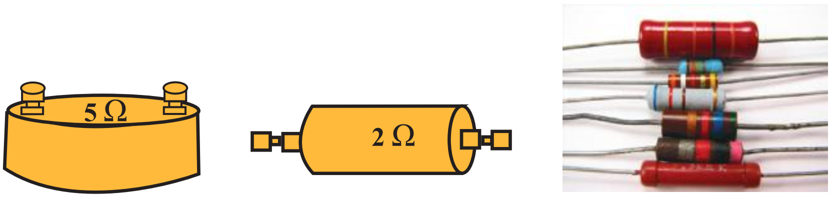
உரு 10.19 (b) ▲ செருகுசாவி

நிலையான தடையிகள் (Permanent resistors)

கடத்தியொன்றினூடாக மின்னோட்டம் பாய்வதற்கான தடங்கல் ***தடை*** என அழைக்கப்படும். அவ்வாறான தடை எனும் இயல்பை வெளிப்படுத்தும் துணைக் கூறுகள் ***தடையிகள்*** என அழைக்கப்படும்.

மின்சுற்றுக்களைத் தொடுப்பதற்கு செம்புக்கம்பியைப் பயன்படுத்துவது அதன் தடை மிகக் குறைவாக இருப்பதனாலாகும். நிக்குரோம், மங்கனின் போன்ற கலப்பு உலோகங்களினால் ஆக்கப்பட்ட கம்பிகளின் தடை மிக உயர்வாவனதாகும். எனவே, நிக்குறோம், மங்கனின் உலோகங்களினால் ஆக்கப்பட்ட கம்பிகள் தடையிகளைத் தயாரிப்பதற்காகப் பயன்படும்.

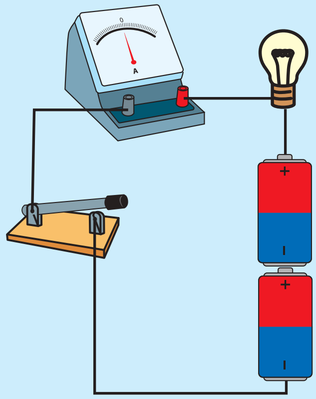
வெவ்வேறு தடைப் பெறுமானங்களைக் கொண்ட நியமத் தடையிகள் விஞ்ஞான ஆய்வுக் கூடத்தில் காணப்படுகின்றன. அவற்றிக்கு நிலையான தடைப்பெறுமானம் காணப்படுவதால் அவை ***நிலையான தடையிகள்*** என அழைக்கப்படும்.



உரு 10.20 ▲ பல்வகையான நிலையான தடையிகள்

எல்லா மின் துணைக்கூறுகளுக்கும் குறித்தவொரு தடைப்பெறுமானம் உண்டு. அதனால் அவற்றையும் நிலையான தடையிகளாகக் கருத முடியும்.

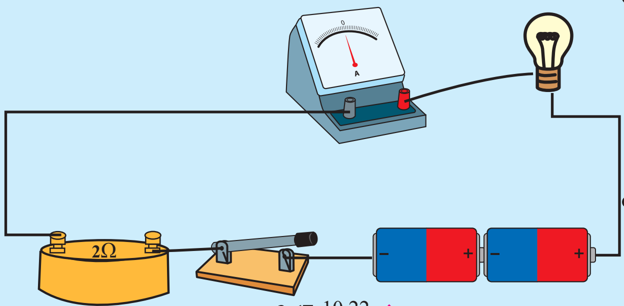
செயற்பாடு 10.6


உரு 10.21

தேவையான பொருள்கள் : 2 Ω நிலையான தடையி, 5 Ω நிலையான தடையி, (2.5 V மின்சூள் மின்குமிழ், உலர்மின் கலங்கள்-2, அம்பியர்மானி அல்லது மில்லி அம்பியர்மானி, ஆளி, தொடுக்கும் கம்பிகள்.

செய்முறை :

- உரு 10.21 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்குமிழ், ஆளி, அம்பியர்மானி அல்லது மில்லி அம்பியர்மானி, ஆகியவற்றை உலர் மின் கலத்துடன் தொடுத்து சுற்றை அமையுங்கள்.
- இப்போது ஆளியை மூடி அம்பியர்மானியின் வாசிப்பைப் பதிவு செய்யுங்கள். மின்குமிழ்களின் பிரகாசத்தை அவதானியுங்கள்.
- பின்னர் உரு 10.22 இல் உள்ளவாறு அம்பியர் மானி, மின்குமிழ், மின்கலம், ஆளி ஆகியவற்றைக் கொண்ட சுற்றில் 2 Ω தடையி ஒன்றைத் தொடுங்கள்.



உரு 10.22

- இப்போது மீண்டும் ஆளியை மூடி மின்குமிழின் பிரகாசத்தையும் அவதானித்து அம்பியர்மானியின் வாசிப்பையும் பதிவு செய்யுங்கள்.
- பின்னர் ஆளியைத் திறந்து சுற்றிலுள்ள 2 Ω தடைக்குப் பதிலாக 5 Ω தடையொன்றினைத் தொடுங்கள்.
- மீண்டும் ஆளியை மூடி மின்குமிழின் பிரகாசத்தை அவதானித்து அம்பியர் மானியின் வாசிப்பையும் பதிவு செய்யுங்கள்.
- உங்களுக்குக் கிடைத்த அவதானிப்புகளின் அடிப்படையில் அட்டவணைப் 10.2 இனைப் பூரணப்படுத்துங்கள்.

அட்டவணை 10.2

சந்தர்ப்பம்	மின்குமிழின் பிரகாசம்	அம்பியர் மானியின் வாசிப்பு
நிலையான தடையி இல்லாதபோது		
நிலையான 2 Ω தடையி தொடுக்கப் பட்ட போது		
நிலையான 5 Ω தடையி தொடுக்கப் பட்ட போது		

- பெறப்பட்ட அவதானிப்புகளின் அடிப்படையில் நீங்கள் எடுக்கக்கூடிய முடிவு யாது ?

மின்சுற்றொன்றில் மேலதிகமாகத் தடையொன்றைத் தொடுத்தபோது பாயும் மின்னோட்டம் குறைவடையும். தொடுத்த தடையின் தடைப் பெறுமானம் அதிகரிக்கும் போது மின்னோட்டம் மேலும் குறைவடையும். இதனால் நிலையான தடையொன்றைச் சுற்றுடன் தொடுக்கும்போது சுற்றின் தடைப்பெறுமானம் அதிகரிப்பதனால் சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தை குறைக்க முடியும் என்பது தெளிவாகின்றது.

மாறும் தடையிகள் (Variable Resistors)

மேலே நாம் குறிப்பிட்ட நிலையான தடையிகளில் காணப்படுவது குறிப்பிட்ட தடைப்பெறுமானம் ஆகும். மின்சுற்றொன்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தை வெவ்வேறு பெறுமானங்களில் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடியதாக தடையிகள் பலவற்றை தொடுத்து தயாரிக்கப்பட்ட தடையிகளும் உண்டு. இவை **மாறும் தடையிகள்** எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. உரு 10.23 அவ்வாறான மாறும் தடையியாகும்.

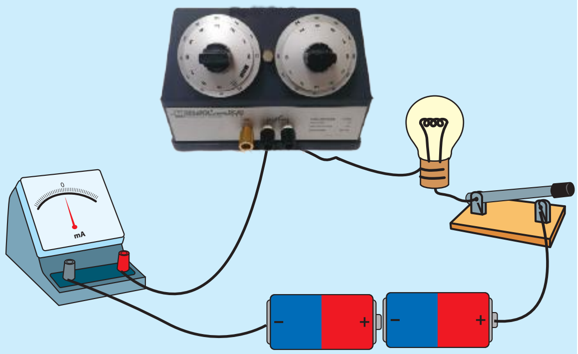
உரு 10.23 ▲ மாறும் தடையி

செயற்பாடு 10.7

தேவையான பொருள்கள் : மின்குமிழ் - 1, உலர்மின் கலங்கள் - 2, ஆளி - 1, மில்லி அம்பியர்மானி - 1, மாறும் தடையி - 1, தொடுக்கும் கம்பி

செய்முறை :

- உரு 10.24 இல் காட்டியுள்ளவாறு மின்குமிழ் ஆளி, உலர்மின் கலங்கள், மில்லி அம்பியர்மானி, மாறும் தடையி என்பவற்றைத் தொடுங்கள்.
- மாறும் தடையியின் உயர் தடைப் பெறுமானம் குறிக்கப்பட்டுள்ள இடத்திற்குச் செப்பமாக்கிச் சாவியை செப்பம் செய்யுங்கள்.



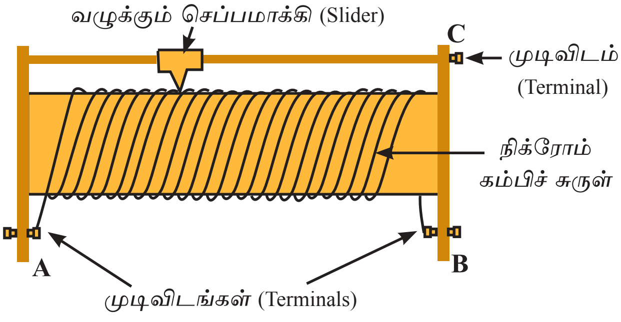
உரு 10.24 ▲

- பின்னர் ஆளியை மூடி மின்னோட்டத்தைப் பாயச் செய்யுங்கள்.
- மின்குமிழின் பிரகாசத்தை அவதானிப்பதோடு பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவை அம்பியர்மானியில் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- பின்னர் செப்பமாக்கிச் சாவியை ஒவ்வொரு தடைபெறுமானம் குறிக்கப்பட்ட இடத்திலும் நிலைநிறுத்தி மின்குமிழின் பிரகாசம் மாறும் விதத்தையும் அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு மாறும் விதத்தையும் அவதானியுங்கள்.

மேலே செயற்பாட்டின் அவதானிப்புகளுக்கு ஏற்ப தடைப்பெறுமானம் அதிகரிக்கும் போது மின்சுற்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் குறைவடைவதை அறிந்து கொள்ளலாம்.

மின் தடைமாற்றி (இறையோதற்று / இரிய நிறுத்தி (Rheostat)

மாறும் தடையியொன்றை மின் சுற்றுடன் தொடுப்பதன் மூலம் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவை மாற்ற முடியும் என்பது மேலுள்ள செயற்பாட்டிலிருந்து விளங்கியிருப்பீர்கள்.



உரு 10.25

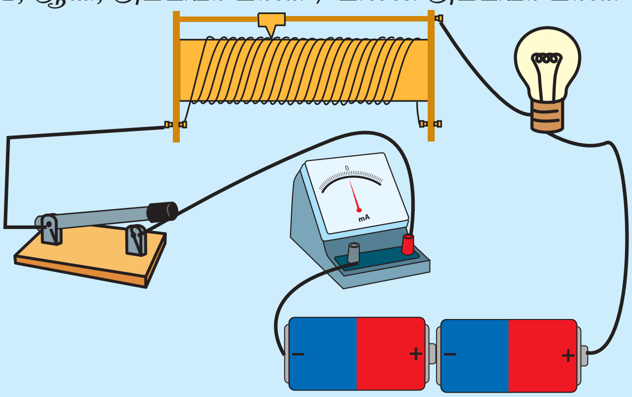
ஆனால், இவ்வாறான மாறும் தடையியொன்றின் மூலம் தேவையான நியம பெறுமானம் கொண்ட மின்னோட்டமொன்றை பெறும் விதத்தில் மாற்றியமைக்க முடியாது.

எனினும், மின்தடைமாற்றி ஒன்றின் மூலம் எமக்குத் தேவையான அளவில் மின்னோட்டத்தைப் பெறும் விதத்தில் மின் சுற்றில் மின்னோட்டத்தை மாற்றியமைக்க முடியும். உரு 10.25 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது அவ்வாறான மின் தடை மாற்றக்கூடிய கூறு ஆகும். இது மின்சுற்றுடன் தொடுக்கப்படுவது A, C முடிவிடங்களினூடாகும். வழுக்கும் செப்பமாக்கியை நகர்த்துவதன் மூலம் தேவையான தடைப் பெறுமானத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

செயற்பாடு 10.8

தேவையான பொருள்கள் : இறையோதற்று 1, மின்சூள் மின்குமிழ் 1, மின் வழங்கல் / உலர் மின் கலங்கள் 2, ஆளி, அம்பியர் மானி / மில்லி அம்பியர் மானி தொடுக்கும் கம்பி

செய்முறை :



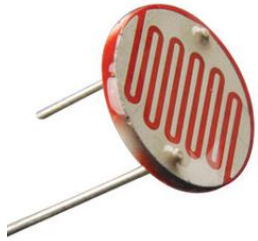
உரு 10.26

- உரு 10.26 இல் காட்டியுள்ளவாறு மின்குமிழ், இறையோதற்று, ஆளி, மில்லி அம்பியர்மானி, மின் கலங்கள் என்பவற்றைத் தொடுத்து மின்சுற்றை அமைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- இதன் பின்னர் ஆளியை மூடுங்கள். அப்போது மின் குமிழ் ஒளிர்வதுடன் மில்லி அம்பியர்மானி பாயும் மின்னோட்டத்திற்குரிய பெறுமானத்தைக் காட்டும்.

- அடுத்து மாறும் தடையியின் வழுக்கும் செப்பமாக்கியை இரு பக்கங்களிற்கும் நகர்த்துங்கள். இதன்போது மின்குமிழின் பிரகாசம் மாற்றமடைவதோடு அம்பியர்மானியின் வாசிப்புப் பெறுமானமும் மாறுவதனைக் காணலாம்.
- இப்போது நீங்கள் தெரிவுசெய்த மின்னோட்டப் பெறுமானங்கள் (100 mA, 200 mA, 500 mA போன்றன) சிலவற்றை அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு காட்டும் வகையில் மாறும் தடையியின் வழுக்கும் செப்பமாக்கியை நகர்த்துங்கள்.
- இச் செயற்பாட்டின் மூலம் எமக்குத் தேவையான மின்னோட்டம் பாயும் விதத்தில் மின்சுற்றின் தடையை மாற்றியமைக்க இறையோதற்றின் மூலம் முடியும் என்பது தெளிவாகின்றது.

ஒளி உணரித் தடையி (Light Dependent Resistor)

தடையிகள் மீது ஒளிபடும்போது அதன் தடைப் பெறுமானம் மாறுபடக்கூடிய தடையிகளும் உள்ளன. படும் ஒளியின் ஒளிச்செறிவு மாறுபடும் போது தடைப்பெறுமானமும் மாறுபடும். இவ்வாறான தடையிகள் ஒளி உணரித் தடையிகள் (LDR) என அழைக்கப்படும்.



உரு 10.27 ▲ ஒளி உணரித்தடையி

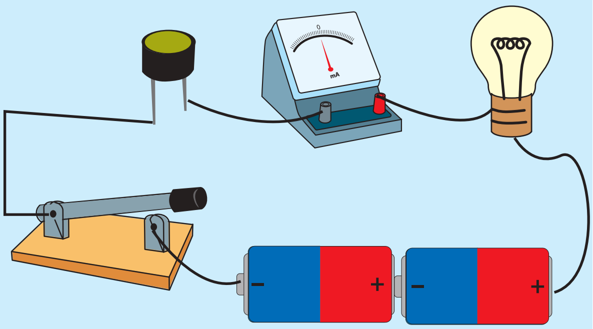
ஒளி உணரித் தடையியின் உரு 10.27 இல் காட்டப் பட்டுள்ளன.

செயற்பாடு 10.8

தேவையான பொருள்கள் : ஒளி உணரித் தடையி, இழை மின்குமிழ், மில்லி அம்பியர்மானி, உலர்மின்கலங்கள் 2, ஆளி, மின்சூள்

செய்முறை :

- உரு 10.28 இல் காட்டியவாறு மின்குமிழ், மில்லி அம்பியர் மானி, ஒளி உணரித் தடையி (LDR), ஆளி, மின்கலங்கள் ஆகியவற்றைத் தொடுத்து மின்சுற்றை அமையுங்கள்.



உரு 10.28 ▲

- முதலில் ஒளி உணரித் தடையியைக் கையினால் மூடி மறைப்பதன் மூலம் அதன் மீது ஒளிவிழாது செய்யுங்கள்.

- பின்னர் கையை எடுத்து ஒளி உணரித்தடையின் மீது ஒளியை விழச் செய்யுங்கள்.
- மின் சுற்றின் அவதானிப்புகளை குறித்து கொள்க.
- அடுத்து மின்சூளின் மூலம் ஒளியை LDR மீது ஒளியைப் பாய்ச்சுங்கள். மின்குமிழின் பிரகாசத்திலும் மில்லி அம்பியர்மானியின் வாசிப்பிலும் ஏற்படும் மாற்றங்களை அவதானியுங்கள்.
- உமது அவதானிப்புக்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

ஒளி உணரித் தடையியின் மீது விழும் ஒளியின் செறிவு அதிகரிக்கும்போது அதன் தடை மேலும் குறைகின்றது. இதன் காரணமாக மின்சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு அதிகரிக்கும்.

மின்சுற்றொன்றில் பாயும் மின்னோட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு ஒளி உணரித் தடையியைப் பயன்படுத்தலாம்.

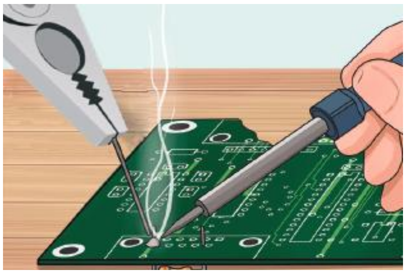
பற்றாசு பிடிக்கும் உபகரணம் (Soldering tools)

நீங்கள் இதற்கு முன்னர் மின்சுற்றுக்களைத் தயாரித்து இருக்கின்றீர்களா? அச் சந்தர்ப்பங்களில் துணைக்கூறுகளை மின்சுற்றில் தொடுப்பதற்குப் பயன்படுத்திய முறை யாது? நீங்கள் அநேகமாக ஒட்டும் நாடா வகையொன்றினைப் பயன்படுத்தி இருக்கக் கூடும். சில சந்தர்ப்பங்களில் ஒட்டும் நாடா கழன்றதால் மின்சுற்று துண்டிக்கப்பட்டு அது செயற்படாமல்போன நிலைமைக்கு நீங்கள் முகம்கொடுத்திருப்பீர்கள். இதற்குத் தீர்வாக மின்சுற்றுக்களில் துணைக்கூறுகளைத் தொடுப்பதற்கு **பற்றாசு பிடித்தல்** மேற்கொள்ளப்படும்.

பற்றாசு பிடித்தல் மேற்கொள்ளப்படும் முறையை அறிந்து கொள்வோம். அதற்காக உரு 10.29 உள்ளவாறான உபகரணமொன்று தேவைப்படும். இதற்கு மின்னை வழங்கும் போது அதன் முனை வெப்பமாகும். இதன்மூலம் ஈயத்தை உருக்கி தேவையான இடத்திலுள்ள முனைவுகள் இணைக்கப்படும். இதன்போது ஈயத்தினால் முனைவுகள் நன்றாகப் பொருத்தப்படுவதால் மின் சுற்று துண்டிக்கப்படாது.

a. பற்றாசு பிடிக்கும் உபகரணம் (Soldering gun) (Electric bouth)

b. பற்றாசு பிடிக்கும் ஈயம் (Soldering lead)



c. பற்றாசு பிடித்தல் (Soldering)

உரு 10.29 ▲ பற்றாசு பிடிக்கும் செயற்பாடு

உங்களின் கவனத்திற்கு

பற்றாசுக் கோலின் முனை அதிக வெப்பமடைவதால் அருகில் உள்ள பொருள்கள் எரிந்து போவதற்கு (பழுதடைதல்) வாய்ப்புள்ளது. அதனால் வெப்பமடைவதன் மூலம் பாதிப்படையக்கூடிய துணைக்கூறுகளில் தொடுகையுறுவதைத் தவிர்த்துக் கொள்ளுங்கள். இதன்மூலம் தோலில் எரிகாயங்கள் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளதால் கவனமாகக் கையாளுங்கள்.

10.4 வீட்டு மின்சாதனங்கள்

சக்தி எமது அன்றாட வேலையில் மிக முக்கியமான ஒன்றாகும். மின்சாரம் நாம் சக்தியை பெற்றுகொள்ளும் முக்கியமான முறை ஒன்றாகும். மின்சக்தி மூலம் உபகரணங்களை பயன்படுத்தி வேலைகளை/ வினைத்திறனுடன் செய்ய முடிகின்றது.

அவ்வாறான வேலைகளை மின்னின் மூலம் நிறைவேற்றிக் கொள்வதற்காகப் பயன் படுத்தும் உபகரணங்கள் **மின் சாதனங்கள்** என அழைக்கப்படும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின் சாதனங்களில் அவற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டிய மின்னழுத்த வேறுபாடு வோல்ற்று (V) எனவும் அம் மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் விரயமாகும் வலு (மின் சக்தியின் அளவு) வாற்று (W) எனவும் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். குறிப்பிடப்பட்டுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாட்டிலும் கூடிய மின்னழுத்த வேறுபாட்டில் பயன்படுத் தப்பட்டால் மின் சாதனம் பழுதடைய வாய்ப்புள்ளது.

ஒப்படை 10.3

- உங்கள் வீட்டில் அல்லது பாடசாலையில் பயன்படுத்தப்படும் மின்சாதனங்களின் பட்டியல் ஒன்றைத் தயார் செய்க.
- அம்மின்சாதனங்களை பயன்பாட்டுக்கமைய கீழ்வரும் அட்டவணையில் குறிப்பிடுக.

அட்டவணை 10.3

பயன்பாடு	மின் சாதனத்தின் பெயர்	மின் அழுத்த வேறுபாடு (V)	வலு (W)
ஒளியைப் பெறுதல்	1.		
	2.		
	3.		

உணவு சமைத்தல்	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
குளிரூட்டல்	1.		
	2.		
தகவல் பரிமாற்றம்	1.		
	2.		
	3.		
வேறு பயன்கள்			

மின்சாதனங்களைப் பயன்படுத்தும்போது கவனத்திற்கொள்ள வேண்டிய மிக முக்கியமான விடயங்கள் சில வருமாறு,

1. தேவைக்குப் பொருத்தமான வகையில் மின்சாதனங்களைத் தெரிவு செய்தல்

உதாரணம் 1 : இரவு நேரத்தில் புத்தகமொன்றை வாசிப்பதற்காக அறையொன்றை ஒளியூட்டப் பயன்படும் மின்விளக்குக்குப் பதிலாக மேசை மின்விளக்கைப் பயன்படுத்துதல். இங்கு அறைக்கு ஒளியூட்டுவதற்கு 40 W மின் விளக்கு பயன்பட்ட போதிலும் மேசை விளக்குக்காக 5 W / 10 W மின் குமிழைப் பயன்படுத்துவது பொருத்தமானது.

உதாரணம் 2 : பலருக்கு சோறு சமைப்பதற்காக 240 V, 2000 W சோற்றடுப்பை பயன்படுத்தினாலும் ஓரிருவருக்கு சோறு சமைக்கும் போது 240 V, 700 W போன்ற சிறிய பெறுமானமுள்ள சோற்றடுப்பைப் பயன்படுத்தல் நன்று.

இவ்வாறாக மின் உபகரணங்களைத் தெரிவுசெய்வதன் மூலம் விரயமாகும் மின் அலகுகளின் எண்ணிக்கை குறைப்பதனால் வீட்டு மின்பாவனைக்கான மின் கட்டணத்தையும் குறைக்க முடியும்.

2. அதிக வினைதிறனுள்ள மின்சாதனங்களைத் தெரிவு செய்தல்.

மின் சாதனங்களில் அவற்றில் வினைத்திறன் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும். அதற்கமைய கூடுதலான வினைத்திறனுள்ள உபகரணங்களை இனங்கண்டு பயன்படுத்துதல் சிறந்தது.

உதாரணம் : 240 V / 60 W இழைமின்குமிழ் அல்லது 240 V / 11 W LED வெளிவிடும் ஒளிச்செறிவிற்குச் சமமான ஒளிச்செறிவை 240 V / 1.5 W CFL வெளி விடுகின்றது. எனவே 240 V / 60 W இழை மின்குமிழுக்குப் பதிலாக 240 V / 11 W LED அல்லது 240 V / 11 W CFL இணைப் பயன்படுத்தலாம்.

3. பயன்படுத்துபவருக்கும் ஏனையோருக்கும் விபத்துகள் ஏற்படா வண்ணம் பாதுகாப்பான முறையில் மின்சாதனங்களைப் பயன்படுத்துதல். அதற்காக பின்வரும் காரணங்களைக் குறிப்பிட முடியும்.

உதாரணம் 1 : நீர்த்திருகுபிடி, நீர் கசிவடையும் இடங்கள், அடுப்பு தீப்பற்றக் கூடிய இடங்களிலிருந்து மின்சாதனங்களை தொலைவில் வைத்துப் பயன் படுத்தல்.

உதாரணம் 2 : மின்சாதனங்களைப் பயன்படுத்த முன்னர் அவற்றின் தொடுப்பு வடங்களில் சேதம் இருக்கின்றதாவெனப் பரிசீலித்தல்.

உதாரணம் 3 : பொருத்தமான குதைகளைப் பயன்படுத்துதல்.

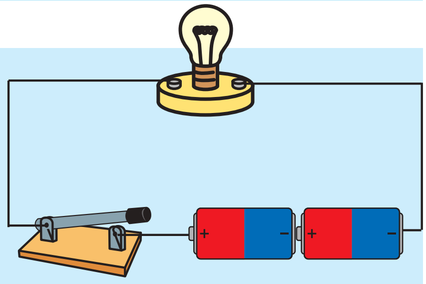
4. வீட்டு மின்சுற்றுக்கும் மின்சாதனங்களுக்கும் பாதிப்பு ஏற்படாத வகையில் பயன்படுத்துதல்.

வீட்டு மின்சுற்றுப் பயன்பாட்டின் போது குறுஞ்சுற்றாக்கம் ஏற்பட வாய்ப்புண்டு. இதன் போது உபகரணங்களுக்கு சேதம் ஏற்படுவதுடன் வீட்டு மின்சுற்று தீப்பற்றும் வாய்ப்பும் உள்ளது. எனவே, மின்சாதனங்களைப் பயன்படுத்த முன்னர் அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி கவனமாக இருத்தல் வேண்டும். உயர் வாற்றுப் பெறுமானமுள்ள மின் சாதனங்கள் பலவற்றை ஒரே தடவையில் பயன்படுத்துவது பொருத்தமானதல்ல. உதாரணமாக வீட்டில் ஒரே தடவையில் மின்னழுத்தி, குளிரூட்டி, மின்னடுப்பு, சலவை இயந்திரம், அரைப்பான் போன்றவற்றைச் செயற்படுத்தும் போது மின்சுற்றில் அதிக மின்னோட்டம் பாயும். இதன்போது மின் பாயும் வடங்கள் வெப்பமடைந்து தீப்பற்றும் நிலை ஏற்படலாம். இவ்வாறு கூடிய மின்னோட்டத்தைப் பயன்படுத்துவது மிகை ஓட்டம் (Over Loading) என அழைக்கப்படும்.

10.5 மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவு

அதிக தடைப்பெறுமானமுள்ள கம்பியொன்றினூடாக மின்னோட்டம் பாயும் போது மின்சக்தி வெப்பசக்தியாக நிலைமாறும். அதனால் அக்கடத்திக் கம்பி வெப்பமடையும். இது மின்னோட்டத்தின் **வெப்ப விளைவு** என அழைக்கப்படும்.

செயற்பாடு 10.10



உரு 10.30

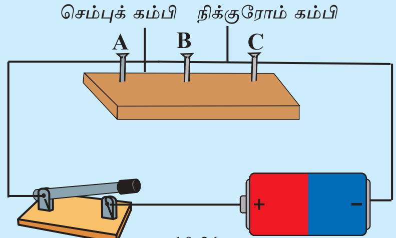
தேவையான பொருள்கள் : இழை மின்குமிழ் (2.5V) - 1, மின்கலங்கள் - 2, ஆளி, தொடுக்கும் கம்பி

செய்முறை :

- உரு 10.30 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு மின்குமிழ், உலர்கலங்கள், ஆளி என்பவற்றைத் தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- இப்போது மின்குமிழின் கண்ணாடிக் குமிழைத் தொட்டுப் பாருங்கள்.
- பின்னர் ஆளியை மூடி சிறிது நேரம் மின்னோட்டத்தைப் பாயவிடுங்கள்.
- மீண்டும் மின்குமிழின் கண்ணாடிக் குமிழைத் தொட்டுப் பாருங்கள்.

மின்னோட்டம் பாய்ந்த பின்னர் மின்குமிழ் வெப்பமடைந்திருப்பதை அவதானித்திருப்பீர்கள். இதன்மூலம் மின்னோட்டம் வெப்பவிளைவைத் தரும் என்பது தெளிவாகின்றது.

செயற்பாடு 10.11



உரு 10.31

தேவையான பொருள்கள் : நீளமான நிக்குரோம் கம்பியொன்று (30 cm), அதே தடிப்புடைய செப்புக் கம்பியொன்று (30 cm), பலகை, ஆணிகள் - 3, தொடுக்கும் கம்பி, சுத்தியல்

செய்முறை :

- பலகையின் மீது 30 cm இடைவெளி இருக்குமாறு ஆணிகள் மூன்றையும் பொருத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- A, B ஆணிகளுக்கிடையில் 30 cm நீளமான செப்புக் கம்பியையும் B, C ஆணிகளுக்கிடையில் 30 cm நீளமான நிக்குரோம் கம்பியையும் இறுக்கமாக இழுத்து இணைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- பின்னர் உரு 10.31 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு A, C ஆணிகளில் கடத்திகளை தொடுத்து ஆளியையும் உலர்கலங்களையும் அவற்றுடன் இணையுங்கள்.
- இப்போது செம்புக் கம்பியையும் நிக்குரோம் கம்பியையும் தொட்டுப் பாருங்கள். பின்னர் ஆளியை மூடி ஒரு நிமிடமளவில் மின்னோட்டத்தைப் பாயவிட்ட பின்னர் செம்புக் கம்பியையும் நிக்குரோம் கம்பியையும் தொட்டுப் பாருங்கள்.
- அவதானிப்புகளை கலந்துரையாடவும்.

இங்கு இரண்டு கம்பிகளினூடாகவும் ஒரே அளவான மின்னோட்டமே பாய்ந்தது. எனினும், செம்புக் கம்பியை விட நிக்குரோம் கம்பி கூடுதலாக வெப்பமடைந்திருப்பதை உணரலாம்.

மேலதிக அறிவுக்காக

செம்பு, அலுமினியம் போன்ற உலோகங்களினால் செய்யப்பட்ட கம்பிகளைவிட நிக்குரோம், மங்கனின் போன்ற கலப்பு உலோகங்களால் செய்யப்பட்ட கம்பிகள் கூடுதலான தடையைக் கொண்டுள்ளன.

மின்னோட்டத்தின் வெப்பவிளைவு கடத்தியின் தடையிலும் அதனூடாகச் செல்லும் மின்னோட்டத்தின் அளவிலும் தங்கியுள்ளது.

கடத்தியின் தடைப்பெறுமானம் கூடும்போது உற்பத்தியாகும் வெப்பத்தின் அளவும் கூடுகின்றது. கடத்தியின் வழியே பாய்கின்ற மின்னோட்டத்தின் அளவு கூடும்போது உற்பத்தியாகும் வெப்பத்தின் அளவு கூடுகின்றது.

கடத்தியொன்றின் தடைப்பெறுமானம் அது தயாரிக்கப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் இயல்பு, கடத்தியின் நீளம், கடத்தியின் தடிப்பு கடத்தியின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது.

மின்னோட்டத்தின் வெப்ப விளைவின் மூலம் வெப்பத்தைப் பெற்றுக் கொள்கின்ற வெப்ப மின்சாதனங்களில் மிக மெல்லிய நீண்ட நிக்குரோம் கம்பி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அன்றாட வாழ்வில் மின்னின் வெப்ப விளைவைப் பயன்படுத்தக்கூடிய மின்சாதனங்கள் இருப்பது போன்றே வெப்ப விளைவை விரயமாக்கக் கூடிய மின் சாதனங்களும் காணப்படுகின்றன.

ஒப்படை 10.4

- அன்றாடம் பயன்படுத்தப்படும் மின்சாதனங்களில் மின்னின் வெப்ப விளைவு பயனுள்ளதாக பயன்படும் உபகரணங்களை அட்டவணைப்படுத்துக.
- நீங்கள் இனங்கண்ட உபகரணங்களின் பயன்பாட்டின் அடிப்படையில் கீழுள்ள அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

அட்டவணை 10.4

மின்சாதனத்தின் பெயர்	பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம்

சில மின்சாதனங்களில் மின்னின் வெப்பவிளைவு பிரதிகூலமாக அமைகின்றது. இவற்றில் பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தினால் ஏற்படும் சேதங்களைத் தவிர்ப்பதற்கு பல்வேறுபட்ட முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உதாரணம்

- வெப்பவிளைவுகள் பிரதிகூலமாக அமையும் கணினி போன்ற மின்சாதனங்களை குளிர்ச்சியடையச் செய்வதற்கு குளிர்த்தும் விசிறி பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- திரான்சிஸ்ரர் போன்ற உயர் குறைகடத்திச் சாதனங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் வெப்பத்தை வெப்ப உறிஞ்சியைப் பயன்படுத்தி திரவ ஊடகத்திற்கு அல்லது வாயுவுக்கு விடுவிக்கப்படுவதனால் குளிர்ச்சியாக்கப்படுகிறது.

குளிர்த்தி விசிறி (Cooling fan)

வெப்ப உறிஞ்சி (Heat sink)

உரு 10.32

மேலதிக அறிவுக்காக

நிக்குரோம் என்பது நிக்கல், குரோமியம், இரும்பு ஆகிய உலோகங்களினால் ஆன கலப்புலோகமாகும்.

10.6 மின்னின் ஒளி விளைவு

அநேக சந்தி இருவாயிகளில் அதனூடாக மின்னோட்டம் செல்லும்போது சந்தி வெப்பமடைகின்றது. இங்கு மின்சக்தியின் ஒரு பகுதி சந்தியில் வெப்பச் சக்தியாக மாற்றப்படுகின்றது.

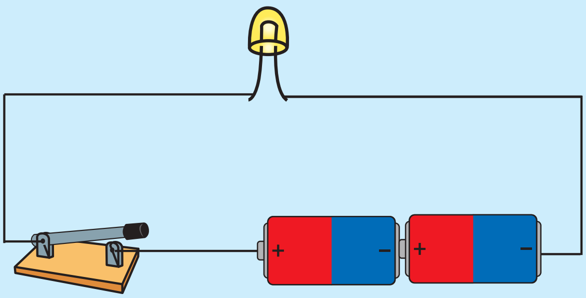
சில சந்தி இருவாயிகளினூடாக மின்பாயும்போது சந்தியானது ஒளியைக் காலும். இது மின்னின் **ஒளிவிளைவு**க்கு உதாரணமாகும். இவ்வாறு ஒளியை வெளியிடும் இருவாயி **ஒளிகாலும் இருவாயி** (LED) எனப்படும்.

செயற்பாடு 10.12

தேவையான பொருள்கள் : வெவ்வேறு நிறம் கொண்ட LED கள் (சிவப்பு, பச்சை, நீலம்), தொடுக்கும் கம்பி, ஆளி, உலர் மின்கலம்

செய்முறை :

- உரு 10.32 இல் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு LED, ஆளி, உலர் மின்கலம் என்பவற்றைத் தொடுப்புக் கம்பி மூலம் தொடுத்து சுற்றொன்றை அமையுங்கள்.
- பின்னர் ஆளியை மூடி LED ஐ அவதானியுங்கள்.



உரு 10.33

- இவ்வாறு ஒவ்வொரு LED வகையையும் தொடுத்து காலப்படும் ஒளியின் நிறங்களை அவதானியுங்கள்.

பல்வேறு ஒளிகாலும் இருவாயிகள்

ஒளிகாலும் இருவாயிகள் (Light Emitting Diode - LED) பல்வேறு வர்ணங்களை காலும் அவை காலும் ஒளியின் நிறங்கள் சந்தியை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் சேர்வைக்கு ஏற்ப வேறுபடும்.

சில LED இக்கள் பல்வேறு நிறங்களைக் காலும். அவ்வாறான LED க்கள் பலவர்ண LED (Multi Colour LED) என அழைக்கப்படும்.

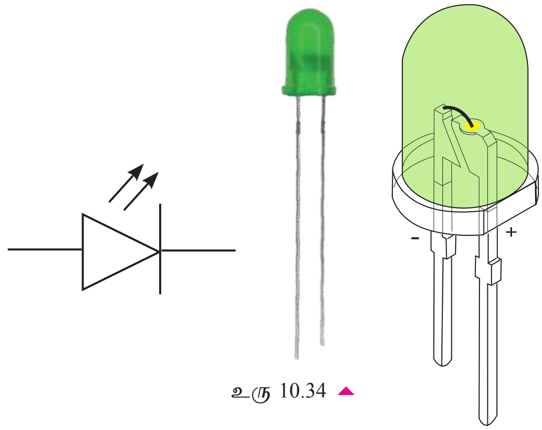
அநேக ஒளி அலங்காரத் தேவைகளுக்கும் சுற்றுகள் / உபகரணங்கள் செயற்படும் நிலையில் காணப்படுகின்றதா என இனங்காணும் காட்டியாகவும் (Indicator) LED பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

சக்தி நெருக்கடி நிலவும் இக்காலப் பகுதிகளில், ஏனைய மின்குமிழ்களை விட LED இனால் ஆக்கப்பட்ட மின்குமிழ்களுக்கு அதிக கேள்வியுள்ளது. ஏனைய மின்குமிழ்களை விட LED மின்குமிழ்களின் வினைத்திறன் அதிகமாக இருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.

உரு 10.33 இல் LED இன் சுற்றுக்குரிய குறியீடும் அதன் புறத்தோற்ற அமைப்பும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

LED களை சுற்றுடன் இணைக்கும் போது சரியாக அவற்றின் நேர், மறை முனைகளை இனங்கண்டு தொடுக்க வேண்டும்.

LED க்களை ஒளிரச் செய்வதற்கு தேவையான இழிவளவான வோல்ற்றளவு உண்டு. இதன் காரணமாக LED ஐ ஒளிரச் செய்வதற்கு இழிவளவான வோல்ற்றளவை விட அதிகமாக வோல்ற்றளவை வழங்க வேண்டும்.



உரு 10.34

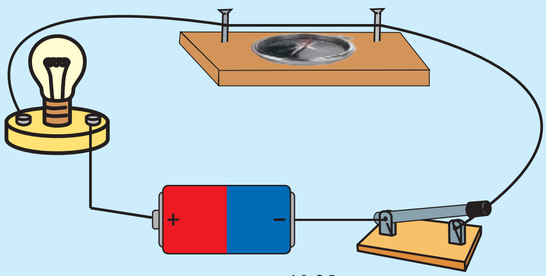
10.7 மின்னின் காந்த விளைவு

இரும்பு ஆணி, ஊசி ஆகியவற்றைக் காந்தம் கவர்கின்றது என்பது நீங்கள் அறிந்த விடயமாகும். அவ்வாறே திசைக்காட்டிக்கு அருகில் காந்தத்தைக் கொண்டு வரும்போது திசைக்காட்டியின் ஊசி திரும்பல் அடைவதைக் கண்டிருப்பீர்கள்.

மின்னோட்டத்தை காவும் கடத்திற்கு அருகில் திசைகாட்டியொன்றைக் கொண்டுவரும் போது திசைகாட்டியின் ஊசி திரும்பல் அடைவதைக் காணலாம். கடத்திகளினூடாகப் பாயும் மின்னை நிறுத்தும்போது திசைக்காட்டியின் ஊசி முன்னைய நிலையை அடைகின்றது. இத்தோற்றப்பாடானது மின்னின் **காந்த விளைவு** ஆகும்.

செயற்பாடு 10.13

தேவையான பொருள்கள் :
திசைக்காட்டி, 20 cm x 5 cm அளவான பலகைத்துண்டு, இரண்டு இரும் பாணிகள், செம்புக்கம்பி, உலர் மின்கலம், மின்குமிழ், ஆளி.



உரு 10.35

செய்முறை :

- பலகையின் இரு அந்தங்களிலும் படத்தில் காட்டியவாறு இரும்பு ஆணிகளைப் பொருத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- ஆணிகளுக்கிடையில் செப்புக் கம்பியை இழுத்துக் கட்டிக் கொள்ளுங்கள். கம்பியின் இரு முனைகளையும் படத்தில் காட்டியவாறு மின்குமிழ், உலர் கலம், ஆளி ஆகியவற்றுடன் தொடுத்துக் கொள்ளுங்கள்.

- இப்பொழுது கம்பிக்கு கீழாக திசைகாட்டியை வையுங்கள். இவ்வமைப்பின் கம்பியை புவிக் காந்தத்தில் வடக்கு - தெற்கு திசைவழியே அமையுமாறு வைக்கவும். இதன்போது திசைகாட்டியின் ஊசி, செம்புக்கம்பி என்பவை ஒரே நேர்க்கோட்டில் சமாந்தரமாக உள்ளவாறு வையுங்கள்.
- இப்பொழுது ஆளியை மூடுங்கள். மின்குமிழ் ஒளிர்வதுடன் கம்பிக்கு கீழாகவுள்ள திசைகாட்டியின் ஊசி தூண்டப்பட்டு அசைவதையும் காணலாம்.
- பின்னர் ஆளியைத் திறவுங்கள். இப்பொழுது மின்குமிழ் ஒளிராது இருப்பதுடன் கம்பியின் கீழாகவுள்ள திசைகாட்டியின் ஊசி மீண்டும் முன்னைய நிலையை அடைவதையும் காணலாம்.

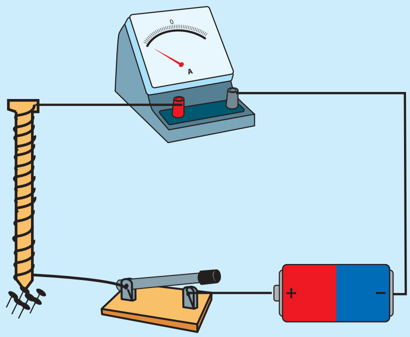
கடத்தியினூடாக மின் பாயும்போது காந்தப்புலமொன்று தோன்றுவதையும் மின்னோட்டத்தைக் காவும் கடத்தி காந்தமாக தொழிற்படுவதையும் மேற்படி செயற்பாட்டின் மூலம் அறிந்துகொள்ள முடியும். நீங்கள் காந்தவியல் பாடத்தில் தற்காலிக காந்தத்தை உருவாக்குவதற்கு மின்காந்தத்தைப் பயன்படுத்திய சந்தர்ப்பத்தை ஞாபகப்படுத்திப்பாருங்கள்.

செயற்பாடு 10.14

தேவையான பொருள்கள் : 10cm நீளமான இரும்பாணிகள் இரண்டு, எனமால் பூச்சு பூசப்பட்ட செப்புக்கம்பி, உலர் மின்கலம், அம்பியர்மானி, ஆளி, சிறிய குண்டூசிகள்.

செய்முறை :

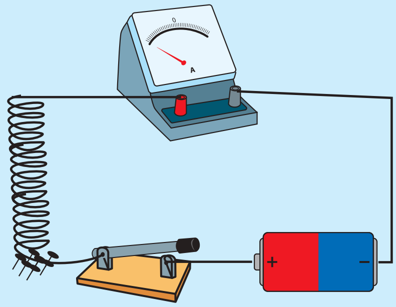
- காவலிடப்பட்ட (எனாமல் பூச்சு பூசப் பட்ட) செப்புக்கம்பியை ஆணியில் சுற்றி சுருளொன்றை அமையுங்கள்.



உரு 10.36

- சந்தர்ப்பம் 1 உரு 10.36 இல் காட்டியவாறு கம்பிச்சுருளுடன் அம்பியர்மானி, ஆளி, மின்கலம் என்பவற்றைத் தொடராக இணைத்து ஆளியை மூடுங்கள். கம்பிச்சுருளை குண்டூசிகளுக்கு அருகில் கொண்டு சென்றபோது குண்டூசிகள் கவரப்படுவதை அவதானிக்கலாம். கவரப்பட்ட குண்டூசிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட்டு அட்டவணையில் குறித்துக்கொள்ளுங்கள். அம்பியர்மானியின் வாசிப்பையும் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.

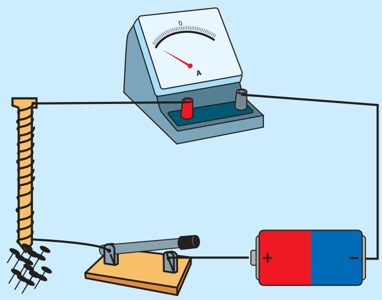
- சந்தர்ப்பம் 2 பின்னர் ஆளியைத் திறந்து உரு 10.37 இல் காட்டியவாறு கம்பிச் சுருளில் இருந்து மெதுவாக இரும்பாணியை அகற்றி விடுங்கள். ஆணியை அகற்றிய பின்னர் மீண்டும் ஆளியை மூடி குண்டூசிகளுக்கு அருகில் கம்பிச் சுருளை கொண்டு செல்லுங் கள். இதன்போது கவரப்பட்ட குண்டூசிகளின் எண்ணிக்கை அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு என்பவற்றைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 10.37

- சந்தர்ப்பம் 3 உரு 10.37 இல் காட்டியவாறு சுற்றுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஒரு மின்கலத்திற்குப் பதிலாக இரண்டு மின்கலங்களை தொடராக தொடுத்த பின்னர் ஆளியை மூடி குண்டூசிகளுக்கு அருகில் சுருளைக் கொண்டு செல் லுங்கள். இப்பொழுது இச்சந்தர்ப்பத்தில் கவரப்பட்ட குண்டூசிகளின் எண்ணிக்கை அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு என்பவற்றை அட்டவணையில் குறித்துக்கொள்ளுங்கள்.

- சந்தர்ப்பம் 4 உரு 10.38 காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஆணியின் சுற்றப்பட்ட கம்பிச்சுருள்களின் எண்ணிக்கையை அதிகரிப்பதற்காக மேலும் கம்பிகளைச் சுற்றுங்கள். பின்னர் முன்பு செய்தவாறு சுற்றுடன் தொடுங்கள். உரு 10.37 இல் காட்டியவாறு ஒரு மின்கலத்தை மாத்திரம் சுற்றில் தொடுங்கள். பின்னர் கம்பிச் சுருளை குண்டூசிகளின் அருகில் கொண்டுச் சென்று கவரப்பட்ட குண்டூசிகளின் எண்ணிக்கை யையும் அம்பியர்மானியின் வாசிப்பையும் அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 10.38

அட்டவணை 10.6

சந்தர்ப்பம்	**கவரப்பட்ட குண்டூசிகளின் எண்ணிக்கை**	**அம்பியர்மானியின் வாசிப்பு**
சந்தர்ப்பம் 1		
சந்தர்ப்பம் 2		
சந்தர்ப்பம் 3		
சந்தர்ப்பம் 4		

- கவரப்பட்ட குண்டூசிகளின் எண்ணிக்கைகளை ஒப்பிட்டு மின்காந்தத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை இனங்காணுங்கள்.

மேலுள்ள செயற்பாட்டிற்கு ஏற்ப மின்காந்தத்தின் வலிமையானது பின்வருவனவற்றில் தங்கியுள்ளது என முடிவு செய்யலாம்.

1. சுருளின் மத்தியில் வைக்கப்பட்ட பொருள் (அகணி)
2. சுருளினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு
3. சுருளிலுள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை

எனவே, மின்காந்தத்தின் வலிமை அதிகரிக்கும் சந்தர்ப்பம்

1. சுருளின் மத்தியில் கடத்தியொன்றைப் பயன்படுத்தும்போது
2. சுருளினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம்
3. சுருளில் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்போது அதிகரிக்கின்றது.

மின்காந்தத்தின் பயன்பாடு

பயன்பாட்டியிலிருந்து நீக்கப்பட்ட சில மின்னுபகரணங் களிலுள்ள பகுதிகளை நீக்கி சோதித்துப் பார்த்ததுண்டா? உங்கள் ஆசிரியரின் வழிகாட்டலின் கீழ் அவற்றை மேற் கொள்ளுங்கள்.

சில மின் உபகரணங்களின் செயற்பாட்டிற்கு மின்காந்தம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

உதாரணம் : மின்விசிறி, மின்மானி, மின் அரைப்பான், நீர்ப்பம்பி, சலவை இயந்திரம், சில தன்னியக்க ஆளிகள்.

உலோகக் கழிவுக் குவியலிலிருந்து இரும்பை வேறாக்கு வதற்கு மின்காந்தம் பயன்படும்.

உரு 10.39 ▲ மின் காந்தத்தின் பயன்பாடொன்று

ஒப்படை 10.5

- மணியொன்றின் மூடி, வாள் அலகு, 1 cm அளவுடைய சுரையாணி, 4 cm நீளமான எனாமல் பூசப்பட்ட கம்பி, 25 cm x 10 cm x 1 cm அளவுடைய பலகைகள் இரண்டு 1.5 cm நீளமான சுரையாணிகள் இரண்டு, உலர் கலங்கள், மணற் கடதாசி.
- மேலேயுள்ள பொருள்கள் உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றைப் பயன் படுத்தி மின்மணியொன்றை அமைக்கவும். தேவையானபோது ஆசிரியரின் வழிகாட்டலைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

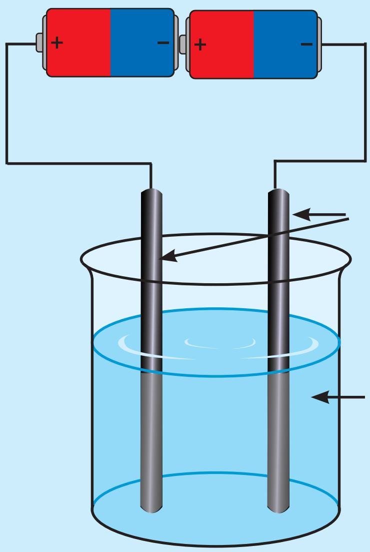
10.8 மின்னின் இரசாயன விளைவு

ஐதான ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தில் நாகத்துண்டை இட்டபோது வாயுக்குமிழிகள் வெளியேறுவதைக் காணலாம். நாகம் ஐதரோக் குளோரிக்கமிலத்துடன் இரசாயனத் தாக்கத்தில் ஈடுபடுவதே இதற்கு காரணமாகும்.

ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தின் சில துளிகளை முகவையிலுள்ள 200 ml நீரில் இடவும் பின்னர் இரண்டு உலர் கலங்களின் இரு முடிவிடங்களுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள செப்புத் தகடு / காபன்கோல் இரண்டை இவ்வமிலம் துமிக்கப்பட்ட நீரினுள் அமிழ்த்தவும். இதன்போது தகடுகளுக்கருகில் வாயுக்குமிழிகள் வெளியேறுவதைக் காணலாம். இங்கு மின்சக்தி இரசாயன சக்தியாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. இத்தோற்றப்பாடு மின்சக்தியின் **இரசாயன விளைவு** எனப்படும்.

செயற்பாடு 10.15

தேவையான பொருள்கள் : 250 ml முகவை, இரண்டு உலர் கலங்கள், பயன்படுத்தப்பட்ட மின்கலங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட உலோக மூடியுடனான இரண்டு காபன் கோல்கள், அமிலம் துமிக்கப்பட்ட 150 ml நீர், தொடுக்கும் கம்பி.



உரு 10.40

செய்முறை :

- இரண்டு காபன் கோல்களை மணற் கடதாசியினால் தேய்த்து தூய்மையாக்கிக் கொள்ளுங்கள்.
- தூய்மையாக்கப்பட்ட காபன்கோல்கள் இரண்டுடனும் தொடுக்கும் கம்பிகளின் உலோகம் நன்கு தொடுகையுறுமாறு தொடுக்கவும்.
- தொடுக்கும் கம்பியின் மற்றைய முனைகள் இரண்டையும் தொடராக தொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்கலத்தின் இரு முடிவிடங்களுடன் தொடுத்து கொள்ளுங்கள்.
- பின் இரண்டு காபன் கோல்களையும் படத்தில் காட்டியவாறு அமிலம் துமிக்கப்பட்ட நீரினுள் அமிழ்த்தி அவதானங்களைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- இரண்டு காபன் கோல்களுக்கு அருகிலும் வாயுக் குமிழிகள் வெளியேறுவதை அவதானிக்கலாம்.

- காபன் கோல்கள் அமிலம் துமிக்கப்பட்ட நீரினுள் உள்ளபோது இரண்டு உலர் கலங்களையும் அகற்றி தொடுப்புக் கம்பிகளின் முனைகளை தொடுத்து அவதானித்தபோது வாயுக்குமிழிகள் வெளியேறவில்லை என்பதை நீங்கள் அவதானித்திருப்பீர்கள்.

இச்செயற்பாட்டிலிருந்து மின்னோட்டம் பாயும்போது மின்வாய்களின் (காபன்கோல்) அருகில் இரசாயன தாக்கம் நிகழ்வது தெளிவாகின்றது.

மின் முலாமிடுதல்

மேற்படி செயற்பாட்டிற்கு அமைய மின்னின் இரசாயன விளைவைப் பயன்படுத்தி உலோகத்தாலான பொருளின்மீது வேறு உலோகங்களைப் படலிடல் மின்முலாமிடுதல் (Electro plating) என அழைக்கப்படும். மின்முலாமிடல் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களுக்கான உதாரணங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

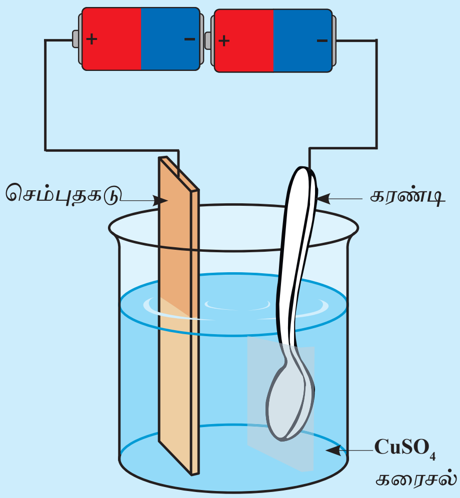
- ஆபரணங்களுக்கு வெள்ளி அல்லது பொன் முலாமிடுதல்.
- இரும்பாலான பொருள்கள் துருப்பிடிப்பதைத் தவிர்ப்பதற்கு கல்வனைசு அதாவது இரும்பின் மீது நாகம் பூசுதல்.
- இரும்பினால் செய்யப்பட்ட கரண்டி, முள்ளுக்கரண்டி, கத்தி, குளியலறை உபகரணங்கள் போன்றவை துருப்பிடிப்பதைத் தவிர்ப்பதற்கும் பெறுமதிமிக்க தோற்றத்தை தருவதற்கும் குரோமியம், நிக்கல், போன்ற உலோகங்களினால் முலாமிடப்படுகின்றது.

செயற்பாடு 10.16

தேவையான பொருள்கள் : 250 ml முகவை, இரண்டு உலர் கலங்கள், 100 ml செறிவான செப்புசல்பேற்றுக் ($CuSO_4$) கரைசல் 6 cm × 1 cm தூய செம்புத் தகடுகள் இரும்புக் கரண்டி

செய்முறை :

- முகவைக்கு செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலை இடுங்கள்.
- செம்புத் தகட்டுடனும் இரும்புக் கரண்டியுடனும் நன்றாகத் தொடுகையுறும் வண்ணம் தொடுக்கும் கம்பிகளின் இரண்டின் சுயாதீன முனைகளினையும் உலர் மின்கலத்தின் இரண்டு முனைவுகளுடன் தொடுக்கவும்.



உரு 10.41

- பின்னர் படத்தில் காட்டியவாறு செம்புத் தகட்டையும் கரண்டியையும் முகவையில் உள்ள செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலினுள் வையுங்கள்.
- 10 நிமிடங்களின் பின்னர் கரண்டியில் ஏற்பட்ட மாற்றங்களை அவதானியுங்கள்.

செப்புச் சல்பேற்றுக் கரைசலில் அமிழ்ந்துள்ள கரண்டியின் பகுதி செப்பு நிறமாக மாறியிருப்பதை அவதானிக்கலாம். இங்கு கரண்டியின் மீது மெல்லிய செப்பு படையொன்று படிந்துள்ளது. இச்செயன்முறை **மின் முலாமிடுதல்** எனப்படும்.

பொழிப்பு

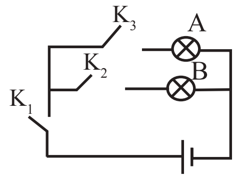
- சுற்றில் மின்குமிழ்களைச் சமாந்தரமாக அல்லது தொடராக இணைக்க வேண்டும்.
- சுற்றுக்கு மின்னை வழங்குவதற்கு மின்கலங்களைச் சமாந்தரமாக அல்லது தொடராக இணைக்க வேண்டும்.
- மின்சூளில் எளிய மின்சுற்று காணப்படுகின்றது.
- மின்னைக் கட்டுப்படுத்தும் துணைச்சாதனமாக ஆளி, தடையி காணப்படு கின்றது.
- ஆளிகளை செருகு ஆளி, தடக்கு ஆளி என பிரிக்கலாம்.
- நிலையான தடையி, மாறும் தடையி, இரையோதற்று ஒளியுணர்வுத் தடையி என்பவை மின்னைக் கட்டுப்படுத்தும் துணைச்சாதனங்களாகும்.
- மின்னினால் வேலைகளைச் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் மின்சாதனங்கள் என அழைக்கப்படும்.
- சில மின்சாதனங்கள் வெப்பத்தை தோற்றுவிக்கின்றன.
- மின்னின் ஒளிவிளைவைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பமாக ஒளிகாலும் இருவாயியைக் குறிப்பிட முடியும்.
- மின்னின் காந்தவிளைவைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பமாக மின்காந்தத்தைக் குறிப்பிட முடியும்.
- மின்காந்த வலிமையானது சுருளின் மத்தியில் வைக்கப்பட்டுள்ள கடத்தி, சுருள்களின் எண்ணிக்கை, சுருளினூடாகப் பாயும் மின்னின் அளவு என்பவற்றில் தங்கியுள்ளது.
- மின்னின் இரசாயனவிளைவைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பமாக மின்முலா மிடுதலைக் குறிப்பிட முடியும்.

பயிற்சி

பல்தேர்வு வினாக்கள்

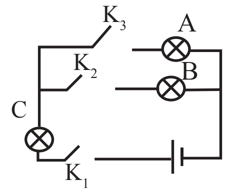
வினா 1 இலிருந்து 6 வரையான வினாக்களுக்கு மிகப் பொருத்தமான விடையின் கீழ் கோடிடுக.

1. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள மின்குமிழ் A மட்டும் ஒளிர்வதற்கு மூட வேண்டிய ஆளி / ஆளிகள் எவை?



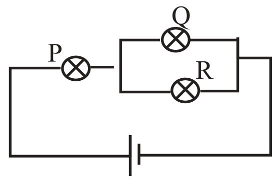
   1. K_3 மட்டும்
   2. K_3 , K_2 மட்டும்
   3. K_1, K_3 மட்டும்
   4. K_1, K_2, K_3 மட்டும்

2. உருவில் உள்ள சுற்றில் மின்குமிழ் C ஒளிர்வதற்கு மூட வேண்டிய ஆளி தொடர்பாக நான்கு விடைகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் தவறானது எது?



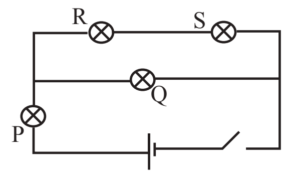
   1. எல்லா ஆளிகளும்
   2. K_1, K_3
   3. K_1, K_2
   4. K_1 மட்டும்

3. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள சுற்றில் மின்குமிழ் P, Q, R என்பவை சர்வசமமான மூன்று மின்குமிழ்களாகும். இம்மின்குமிழ்களில் பிரகாசமாக ஒளிரும் மின்குமிழ்கள் எவை?



   1. P மின்குமிழ்
   2. Q மின்குமிழ்
   3. R மின்குமிழ்
   4. Q, R மின்குமிழ்

4. இச்சுற்றில் ஆளியை மூடும்போது மின்குமிழ்களின் பிரகாசம் தொடர்பான கூற்றுகளில் சரியான தேர்வு



   1. மின்குமிழ் P பிரகாசமாக ஒளிரும்.
   2. மின்குமிழ் Q பிரகாசமாக ஒளிரும்.
   3. மின்குமிழ் R, S பிரகாசமாக ஒளிரும்.
   4. எந்த மின்குமிழ்களும் ஒளிராது.

5. மின்சுற்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தை தெரிவுசெய்த பெறுமானத்திற்கு மாற்றுவதற்கு பயன்படுத்த வேண்டிய துணைச் சாதனம்.

   1. ஆளி
   2. மாறும் தடையி
   3. இறையோதற்று
   4. நிலையான தடையி

6. மின்னின் வெப்பவிளைவு பின்வருவனவற்றுள் எது?

   1. LED இனூடாக மின் செல்லும்போது ஒளி வெளிவிடப்படும்.
   2. இழை மின்குமிழினூடாக மின் செல்லும்போது குமிழ் சூடாகின்றது.
   3. மின்னின் இரசாயன விளைவின்போது செம்புத்தகடுக்கண்மையில் வாயுக்குமிழிகள் வெளியேறல்.
   4. மின்காந்தமாக்கலின்போது குண்டூசிகள் சுருளை நோக்கி கவரப்படல்.

7. தோற்றப்பாடுகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

   A. LED இனூடாக மின் செல்லும்போது ஒளி வெளிவிடப்படும்.
   B. செம்புச் சுருளினூடாக மின் பாயும்போது குண்டூசிகள் கவரப்படும்.
   C. சுற்றிலுள்ள LDR மீது ஒளிவிழும் போது மின்னோட்டம் பாயும்.
   D. மின்முலாமிடல் மூலம் ஆபரணங்கள் மீது பொன் முலாமிடப்படும்.

   மேலே தரப்பட்டுள்ளவற்றுள் மின்னின் விளைவாக அமையாதது.

   1. A   2. B   3. C   4. D

8. கடத்திக் கம்பியினூடாக பாயும் மின்னோட்டத்தைக் குறைக்கும்போது கடத்தியில் தோன்றும் காந்தப்புலமானது,

   1. வலிமை கூடியதாகும்
   2. வலிமை குறைந்ததாகும்
   3. வலிமை குறைந்து மீண்டும் அதிகரிக்கும்
   4. வலிமையில் மாற்றம் ஏற்படாது.

9. கடத்திச் சுருளினூடாக மின்னோட்டம் பாயும் போது தோன்றும் காந்தப் புலத்தின் வலிமை தங்கியுள்ள காரணிகள் யாவை?

   A. அதனூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அளவு
   B. சுருள்களின் எண்ணிக்கை
   C. சுருளின் மத்தியிலுள்ள கடத்தி
   D. மின்னோட்டம் பாயும் திசை

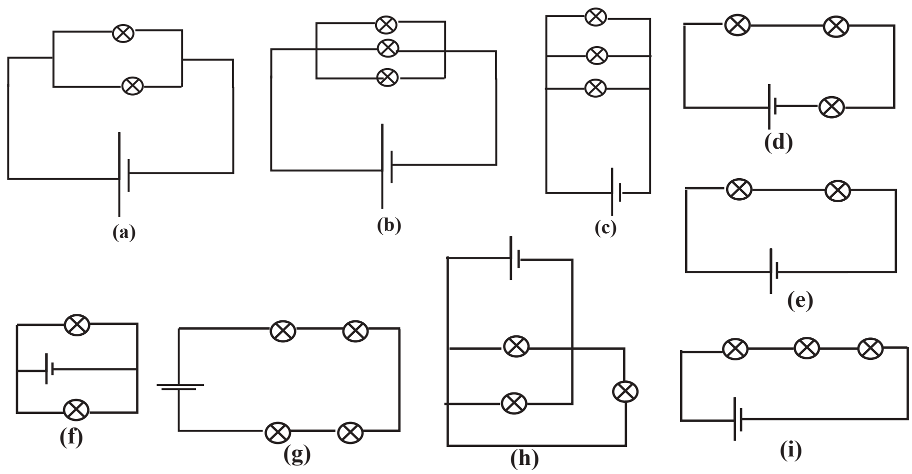
   1. A யும் B யும்   2. B யும் C யும்
   3. C யும் D யும்   4. A , B, C யாவும்

10. பின்வரும் எந்த மின்சாதனத்தில் மின்காந்தம் பயன்படுத்தப்படாது,

   1. மின்மணி   2. மின்விசிறி
   3. அமிப்பு வெப்பமாக்கி   4. கைத்துளைப்பான் (Hand Dril)

கட்டுரை வினாக்கள்

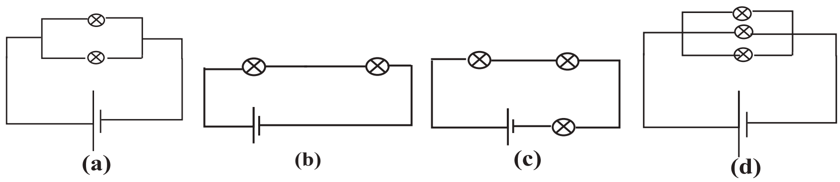
1. மின்கலத்துடன் மின்குமிழ்கள் தொடுக்கப்பட்டுள்ள வேறுபட்ட முறைகள் பின்வரும் சுற்றுகளில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



அ. இச் சுற்றுகளுள் மின்குமிழ்கள் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள சுற்றுகள் எவை ?

ஆ. இச்சுற்றுகளுள் மின்குமிழ்கள் சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள சுற்றுகள் எவை ?

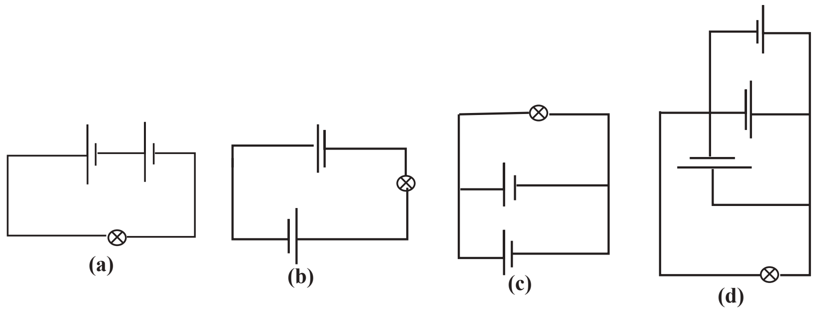
2. கீழே தரப்பட்டுள்ள சுற்றுகளில் அடங்கியுள்ள மின்கலங்கள் சர்வசமனாவதுடன் எல்லா மின்குமிழ்களும் ஒத்தவையாகும்.



அ. தரப்பட்டுள்ள சுற்றுகளில் எந்த சுற்றில் உள்ள மின்குமிழ் பிரகாசமாக ஒளிரும் ?

ஆ. குறைந்தளவு பிரகாசமாக ஒளிரும் சுற்று / சுற்றுகள் எவை ?

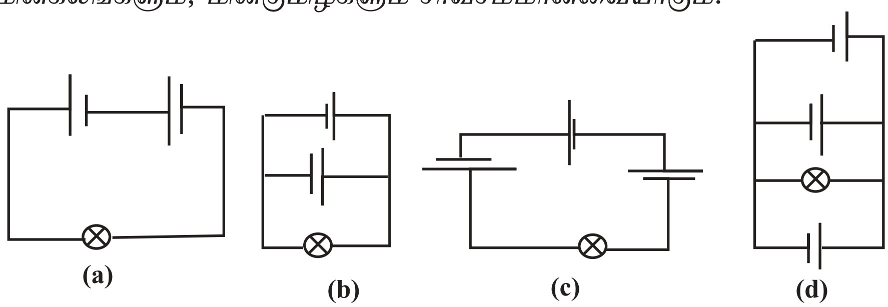
3. மின்குமிழ்களுடன் உலர் கலங்கள் சில தொடுக்கப்பட்டுள்ள வேறுபட்ட முறைகள் கீழே சுற்றுகளில் தரப்பட்டுள்ளன.



அ. தரப்பட்டுள்ள சுற்றுகளில் மின்கலங்கள் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள சுற்று / சுற்றுகள் எவை ?

ஆ. மேலுள்ள சுற்றுகளில் உலர் கலங்கள் சமாந்தரமாகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள சுற்று / சுற்றுகள் எவை ?

4. சில மின்சுற்றுகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன. இச்சுற்றுகளில் உள்ள மின்கலங்களும், மின்குமிழ்களும் சர்வசமமானவையாகும்.



அ. அதிக பிரகாசத்துடன் ஒளிரும் மின்குமிழ் உள்ள சுற்று எது ?

ஆ. குறைந்த பிரகாசத்துடன் ஒளிரும் மின்குமிழ் உள்ள சுற்று எது ?

பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

5. சுற்றினூடாக மின் செல்லும் அளவைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு பயன்படுத்தப் படும் துணைச்சாதனங்கள் யாவை ?

6. ஒளியுணரித் தடையி மூலம் சுற்றில் மின்னைக் கட்டுப்படுத்தப்படும் முறையை சுருக்கமாக விளக்குக.

7. மின்சாதனங்களைப் பயன்படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டிய விடயங்கள் யாவை?

8. i. மின்னின் விளைவுகள் யாவை?

   ii. இவ் ஒவ்வொரு விளைவின் போதும் ஏற்படும் சக்தி மாற்றம் யாது?

   iii. அன்றாட வாழ்வில் மின்னின் ஒவ்வொரு விளைவையும் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட மின்சாதனங்கள் ஒவ்வொன்று வீதம் தருக.

9. i. எளிய மின்காந்தமொன்றை அமைக்கும் முறையை வரிபடத்தின் துணையுடன் விளக்குக.

   ii. மின்காந்தத்தின் வலிமை தங்கியுள்ள காரணிகள் எவை?

10. i. LED இல், இழை மின்குமிழில் ஏற்படும் மின்னின் விளைவுகளைக் குறிப்பிடுக.

    ii. இழை மின்குமிழைப் பயன்படுத்துவதை விட LED யைப் பயன் படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுக?

கலைச்சொற்கள்

தொடர்ச்சுற்று	- Series circuit	மின்காந்தம்	- Electro magnet
சமாந்தர சுற்று	- Parallel circuit	மின்முலாமிடுதல்	- Electro plating
மின்சாதனம்	- Electrical appliance	காந்தப்புலம்	- Magnetic field
தட்டு சாவி	- Tap key	வெப்பவிளைவு	- Heating effect
செருகு சாவி	- Plug key	ஒளிவிளைவு	- Light effect
தடையி	- Resistor	காந்தவிளைவு	- Magnetic effect
இரையோதற்று	- Rheostat	இரசாயனவிளைவு	- Chemical effect
ஒளிஉணரித் தடையி	- Light dependent resistor (LDR)	ஒளிகாலும் இருவாயி	- Light emitting diode (LED)
கூட்டு புளோரொளிர்வு விளக்கு	- Compact fluorescent lamps	மின்மணி	- Electric bell
குறுஞ்சுற்று	- Short - circuit	திசைகாட்டி	- Compass
மிகையோட்டம்	- Overloading	திரும்பல்	- Deflection
நிக்குரோம்	- Nichrome	மின்வாய்	- Electrode
		முடிவிடம்	- Terminal

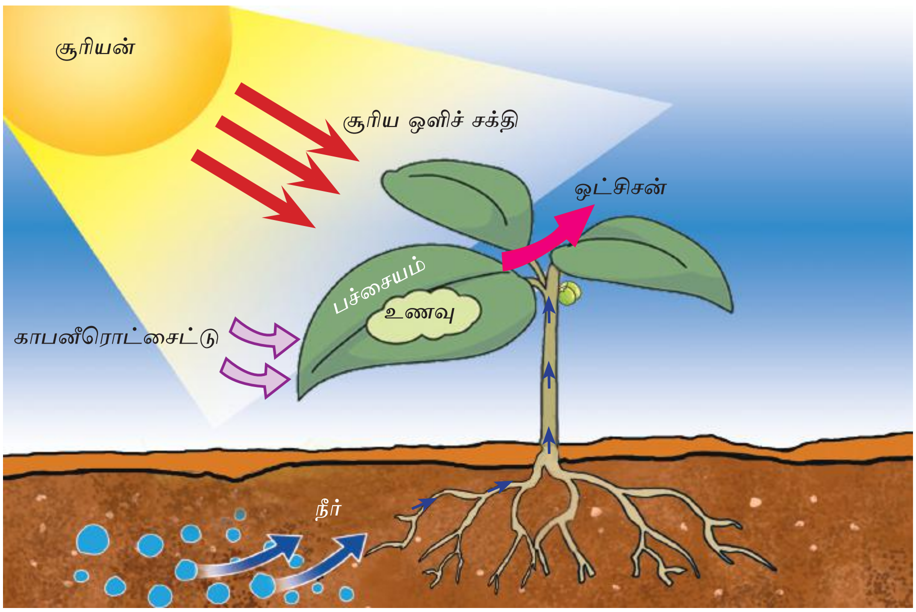
11 தாவரங்களின் பிரதான உயிர்ச் செயன்முறைகள்

சூழல் நிலவுகைக்கு செல்வாக்குச் செலுத்தும் பிரதான கூறாகத் தாவரங்கள் விளங்குகின்றன. தாவரங்கள் தமது நிலவுகைக்காக மேற்கொள்ளும் உயிர்ச் செயன் முறை தொடர்பாக இனி ஆராய்வோம்.

11.1. ஒளித்தொகுப்பு

தாவரங்கள் தமது நிலவுகைக்காக பல்வேறு தொழிற்பாடுகளை ஆற்றுகின்றன. தாவரங்கள் தற்போசணிகளாகும். அதாவது அவை தமக்குத் தேவையான உணவைத் தாமே தயாரித்துக் கொள்கின்றன. இதனால் தாவரங்கள் தமது நிலவுகைக்கு மாத்திரமன்றி விலங்குகளின் நிலவுகைக்கும் பங்களிப்புச் செய்கின்றன.

தாவரங்களினால் மேற்கொள்ளப்படும் உணவு உற்பத்திச் செயன்முறை தொடர்பாக அறிந்துகொள்ள உரு 11.1 இனை நன்றாக அவதானியுங்கள்.



உரு 11.1 ▲ ஒளித்தொகுப்புக்கு அவசியமான காரணிகளும் தோன்றும் விளைவுகளும்

தாவரங்களில் உணவை உற்பத்திசெய்யும் பிரதான பகுதி இலையாகும். தாவர உணவுற்பத்திக்குத் தேவையான காபனீரொட்சைட்டு, நீர், ஒளிச்சக்தி, பச்சையம் ஆகிய காரணிகளைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறைகளை உரு 11.1 விளக்குகின்றது.

- காபனீரொட்சைட்டு - வளிமண்டலத்திலிருந்து இலைவாயினூடாக இலைகளினுள் செல்லும்.
- நீர் - மண்ணிலிருந்து வேர்மயிர்களினால் நீர் அகத்துறிஞ் சப்படும். பின்னர் காழ் இழையத்தினூடாக இலையை நோக்கிக் கொண்டு செல்லப்படும்.
- ஒளிச்சக்தி - இலையின் மீது விழும் ஒளிச்சக்தி பச்சையத்தினால் அகத்துறிஞ்சப்படுகின்றது.
- பச்சையம் (குளோரபில்) - இது பச்சை நிறமான நிறப்பொருளாகும். கலங் களில் உள்ள பச்சையுருமணிகளில் பச்சையம் காணப்படும். பச்சையத்தினால் ஒளிச்சக்தி அகத்து றிஞ்சப்படும்.

தாவரக் கலங்களில் காணப்படும் பச்சையவுருமணிகளிலேயே உணவு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. தாவரங்கலங்களில் காணப்படும் பச்சையவுருமணிகளால் சூரிய ஒளிச்சக்தியை பயன்படுத்தி காபனீரொட்சைட்டு நீர் ஆகிய மூலப்பொருள்களைக் கொண்டு தாவரங்களினுள் நடைபெறும் உணவு உற்பத்தி செயற்றொடர் **ஒளித்தொகுப்பு** எனப்படும். ஒளித்தொகுப்பின் விளைபொருளாக குளுக்கோசும் ஒட்சிசனும் உருவாகிறன.

ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறையைப் பின்வரும் சொற் சமன்பாடு மூலம் காட்ட முடியும்.

$$\text{காபனீரொட்சைட்டு} + \text{நீர்} \xrightarrow[\text{பச்சையம்}]{\text{ஒளிச்சக்தி}} \text{குளுக்கோசு} + \text{ஒட்சிசன்}$$

ஒளித்தொகுப்பின் விளைபொருளான குளுக்கோசு, தாவர இலையில் மாப்பொருளாக மாற்றப்படுகின்றது. இம்மாப்பொருள் சுக்குரோசாக மாற்றப்பட்டு தாவரங்களின் தேவையான பகுதிகளுக்குக் (வளர்ச்சிப் பிரதேசங்களுக்கும் சேமிப்புப் பிரதேசங் களுக்கும்) கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

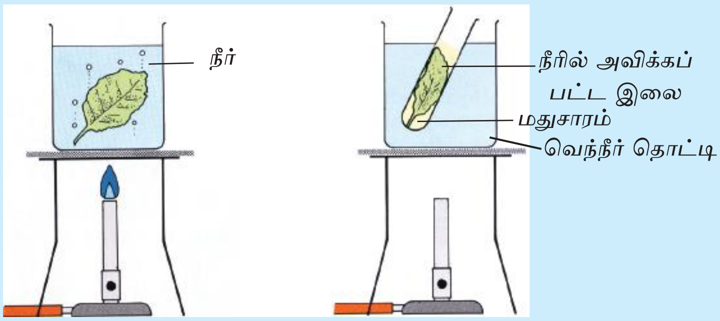
ஆகவே, தாவர இலையில் மாப்பொருள் இருப்பதைப் பரிசோதிப்பதன் மூலம் அங்கு ஒளித்தொகுப்பு நடைபெற்றுள்ளதை முடிவுசெய்யலாம். இதற்காக செயற்பாடு 11.1 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.1

தேவையான பொருள்கள் : நீர் கொண்ட முகவை, முக்காலி, பன்சன் சுடரடுப்பு, நன்றாகச் சூரிய ஒளியில் வைக்கப்பட்ட சில தாவர இலைகள் (செவ்வரத்தை, மிளகாய்) மதுசாரம், கொதிகுழாய், அயடீன் கரைசல், சோதனைக் குழாய்ப் பிடி, வெள்ளைத் தரை ஓடு

செய்முறை :

- தாவர இலையை நீரில் இட்டு அவியுங்கள்.
- பின் அவ்விலையை மதுசாரம் உள்ள கொதிகுழாயில் இட்டு அக் கொதிகுழாயை வெந்நீர்த் தொட்டியில் வைத்து முற்றாக இலையிலிருந்து பச்சையம் நீங்கும் வரை விடுங்கள்.

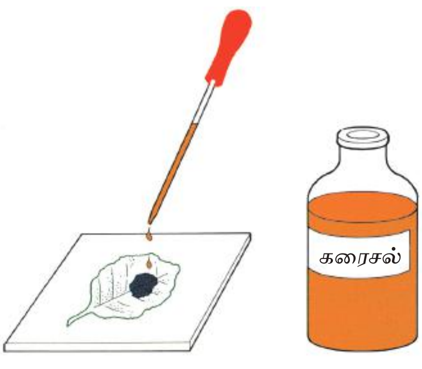


a - நீரில் அவித்தல்

b - மதுசாரத்தில் இட்டு வெந்நீர்த் தொட்டியில் வைத்தல்

உரு 11.2 ▲ சோதனைக்காக இலைகளைத் தயார்படுத்தல்

- சிறிது நேரத்தின் பின் தாவர இலையை வெளியே எடுத்து தூயநீரில் கழுவி தரை ஓட்டின் மீது வைத்து அயடீன் கரைசலின் சில துளிகளை இடுங்கள்.
- அவதானிப்புகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.



உரு 11.3 ▲

அயடீன் கரைசலின் சில துளிகளை இட்டதும் தாவர இலையின் மேற்பரப்பு கரு நீலநிறமாக மாறும். அயடீன் முன்னிலையில் மாப்பொருள் நீலநிறமாக மாறும். இதன் மூலம் தாவர இலையில் மாப்பொருள் அடங்கியுள்ளது என்பது தெளிவாகின்றது. அதாவது தேவையான எல்லாக் காரணிகளும் கிடைக்கும் போது ஒளித்தொகுப்பு நிகழ்கின்றது என்னும் முடிவுக்கு வரமுடியும்.

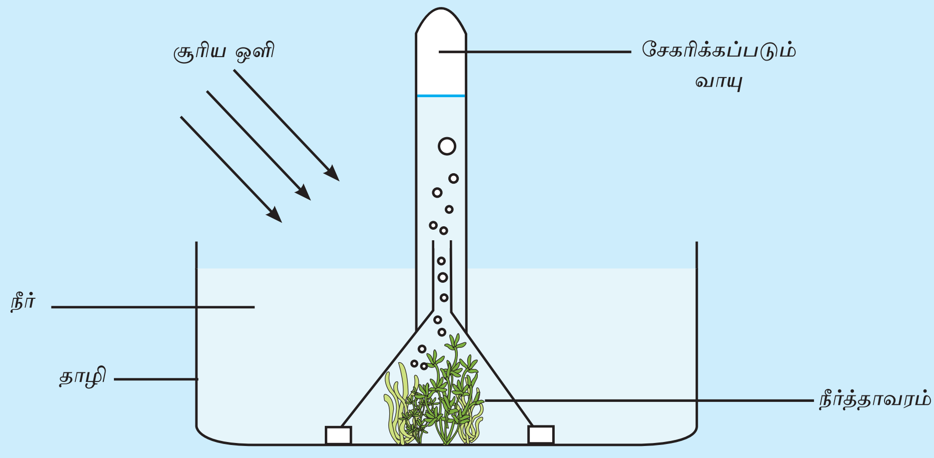
ஒளித்தொகுப்பின் பக்க விளைபொருளான ஒட்சிசன் வெளிவிடப்படுவதைப் பின்வரும் செயற்பாடு மூலம் காட்ட முடியும்.

செயற்பாடு 11.2

தேவையான பொருள்கள் : புனல், ஐதரில்லாத் தாவரம், நீர்த்தாழி, கொதிகுழாய், தணற்குச்சி

செய்முறை :

- நீர்தாழியை நீரினால் நிரப்பி அதனுள் ஐதரில்லா போன்ற நீரில் அமிழ்ந்து வாழும் தாவரங்களை உரு 11.4 இற் காட்டியவாறு புனலினுள் இட்டுக் கொள்ளுங்கள். புனலின் திறந்த முனையைத் தாழியினுள் வைத்து நீரினால் நிரப்பிய கொதிகுழாயினால் மூடிவிடுங்கள். புனலின் தண்டின் முனை நீர் மட்டத்தின்கீழ் இருக்குமாறு ஒழுங்கமைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- இவ் அமைப்பை சூரிய ஒளியில் வையுங்கள்.
- உங்கள் அவதானிப்பை பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- குழாயை மெதுவாக வெளியே எடுத்து உடனடியாக அதனுள் தணற்குச்சியை செலுத்துங்கள்.
- கிடைக்கும் அவதானிப்பைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 11.4

ஐதரில்லாத் தாவரத்திலிருந்து வாயுக் குமிழிகள் வெளியேறி அவை கொதிகுழாயின் மேற்பகுதியில் சேர்வதை அவதானிக்கலாம். குழாயைக் கவனமாக வெளியே எடுத்துத் தணற்குச்சியை அதனுள் செலுத்தும்போது தணற்குச்சி பிரகாசமாக ஒளிர்வதை அவதானிக்கலாம். இவ்வாறு தணற்குச்சி எரிவதற்குக் காரணம் கொதிகுழாயினுள் உள்ள ஒட்சிசன் வாயு ஆகும். ஆகவே, ஒளித்தொகுப்பின் விளைபொருளாக ஒட்சிசன் உருவாகிறது எனும் முடிவிற்கு வரலாம்.

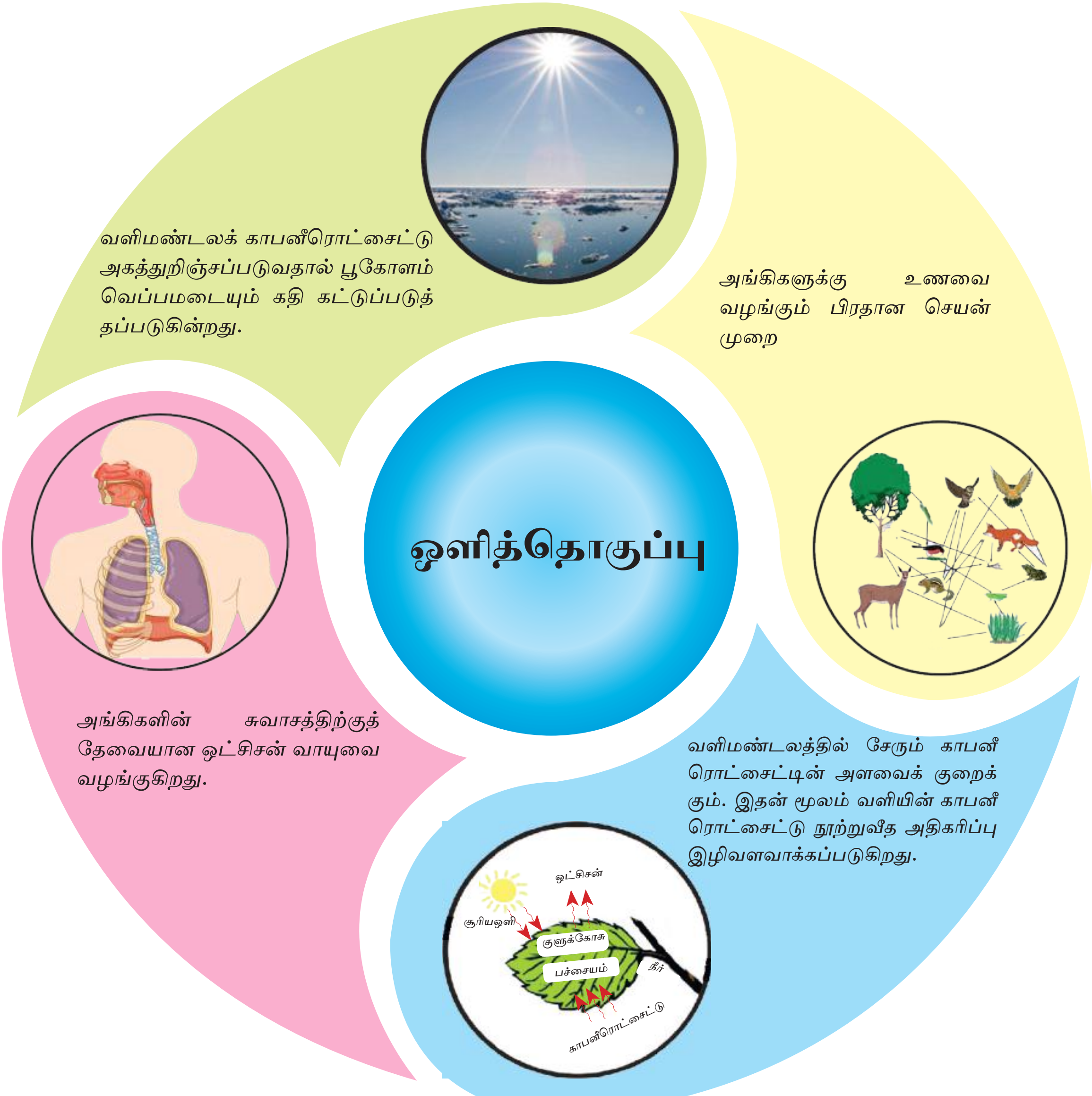
உரு 11.5

பகற் காலங்களில் மீன் தொட்டியிலுள்ள அமிழ்ந்து வாழும் தாவரத்திலிருந்து வாயுக் குமிழிகள் வெளியேறுவதை அவதானித்திருப்பீர்கள். தாவரத்தில் நடைபெறும் ஒளித் தொகுப்புச் செயன்முறையின் விளைபொருளான ஒட்சிசன் வாயு வெளியேறுவதே இதற்குக் காரணமாகும்.

ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறையானது அங்கிகளின் நிலவுகைக்கு முக்கிய பங்களிப்பினை ஆற்றுகின்றது என்பது இதிலிருந்து புலனாகின்றது. ஒளித்தொகுப்பின் முக்கியத்துவத்தை அறிந்து கொள்வதற்காகப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

ஒப்படை 11.1

சூழற்காப்பிற்காக ஒளித்தொகுப்பின் பூகோளவியல் முக்கியத்துவம் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரித்து சுவர்ப் பத்திரிகை ஒன்றைத் தயாரிக்கவும். இதற்காக உரு 11.6 ஐப் பயன்படுத்துக.



உரு 11.6 ▲ ஒளித்தொகுப்பின் பூகோளவியல் முக்கியத்துவம்

ஒளித்தொகுப்பிற்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களைத் தாவரங்கள் பெற்றுக் கொள்ளும் விதம் தொடர்பாகவும் அங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு தாவரங் களின் பல்வேறு பகுதிகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படும் முறை தொடர்பாகவும் நீங்கள் அறிந்துள்ளீர்களா? சிந்தித்துப் பார்த்ததுண்டா? பின்வரும் பந்தியைக் கற்பதன் மூலம் அது தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம்.

11.2 கொண்டு செல்லல்

தாவரத்தினுள் நடைபெறும் உயிர்ச் செயன்முறைகளுக்குத் தேவையான மூலப்பொருள் களையும் அச்செயன்முறையின் போது தோற்றுவிக்கப்படும் விளைபொருள்களையும் உரிய இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்லப்படல் **கொண்டு செல்லல்** எனப்படும். அதற்கான உதாரணங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- வளிமண்டலத்திலிருந்து காபனீரொட்சைட்டு வாயு இலைவாயினூடாக இலையின் கலங்கள் வரை கொண்டு செல்லப்படல்.
- மண்ணிலிருந்து வேர்மயிரினூடாக நீரும், கனியுப்புகளும் தாவரஇலைகளை நோக்கி கொண்டு செல்லப்படல்.
- ஒளித்தொகுப்பின் போது உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு இலைகளிலிருந்து தாவரத்தின் ஏனைய பகுதிகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படல்.

இதற்கேற்ப பதார்த்தங்களைக் கொண்டு செல்வதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொறிமுறையொன்று காணப்படவேண்டும். இப்பொறிமுறை தொடர்பாக அறிந்து கொள்ளச் செயற்பாடு 11.3 இல் ஈடுபடுங்கள்.

11.2.1 பரவல்

செயற்பாடு 11.3

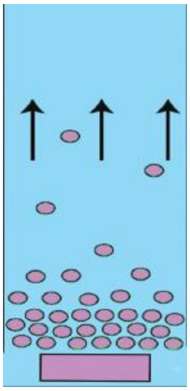
தேவையான பொருள்கள் : கொண்டிசுப் பளிங்குகள், நீர், முகவை

செய்முறை :

- முதலில் முகவையில் நீரை இடுங்கள்.
- பின்னர் கொண்டிசுப் பளிங்கொன்றை அதனுள் மெதுவாக இடுங்கள்.
- கொண்டிசுத் துணிக்கைகள் நீரினுள் பரவும் முறையை அவதானியுங்கள்.

உரு 11.7 ▲ கொண்டிசுத் துணிக்கைகள் நீரினுள் பரவலடையும் விதம்

கொண்டிசுத் துணிக்கைகள் நீரில் பரவும் முறையைச் செயற்பாடு 11.7 இன் மூலம் விளக்க முடியும்.



உரு 11.8 ▲ நீரில் கொண்டிசுத் துணிக்கைகளின் பரவல்

நீரினுள் இடப்பட்ட கொண்டிசுப் பளிங்குகளுக்கு அண்மையில் கொண்டிசுத் துணிக்கைகளின் செறிவு அதிகமாகும். எனவே, அப்பிரதேசத்தில் ஓரலகுக் கனவளவில் உள்ள கொண்டிசுத் துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாகும். நீரின் மேற்பகுதியில் ஓரலகுக் கனவளவிலுள்ள கொண்டிசுத் துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கை குறைவாகும். அதாவது கொண்டிசின் செறிவு குறைவாகும். இதனால் கொண்டிசு செறிவு கூடிய இடத்திலிருந்து கொண்டிசு செறிவு குறைந்த இடத்தை நோக்கி நீரினூடாகக் கொண்டிசுத் துணிக்கைகள் எழுமாற்றாகச் செல்லும்.

இவ்வாறு துணிக்கைகள் திரவங்களினூடாக மாத்திரம் அல்லாது வாயு ஊடகத்தினூடாகவும் செல்கின்றன.

நாரத்தங்காயின் தோலை உரிக்கும் போது அதன் மணம் தொலைவில் இருப்போருக்கும் உணரக்கூடியதாக இருக்கும். நாரத்தங்காயின் தோலில் ஆவியாகும் பதார்த்தம் உண்டு. அவ் ஆவியாகும் பதார்த்தம் வளியினூடாகச்துணிக்கைகளின் செறிவு கூடிய இடத்திலிருந்து துணிக்கைகளின் செறிவு குறைவான இடம் நோக்கி எழுமாற்றாகப் பரவிச் செல்கின்றன. ஊதுவர்த்தியொன்றைக் கொளுத்தும் போது அதன் மணம் பரவுதலும், நறுமணப்பொருளில் இருந்து வாசனை பரவிச் செல்லலும் மேற்கூறியவாறே நடைபெறும்.

துணிக்கைகளின் செறிவு கூடிய இடத்திலிருந்து துணிக்கைகளின் செறிவு குறைந்த இடத்திற்கு எழுமாற்றாகத் துணிக்கைகள் அசைந்து செல்லும் செயன்முறை பரவல் என அழைக்கப்படும்.

தாவரத்தினூடே பதார்த்தங்கள் கொண்டு செல்லப்படும் பிரதான முறை பரவல் ஆகும்.

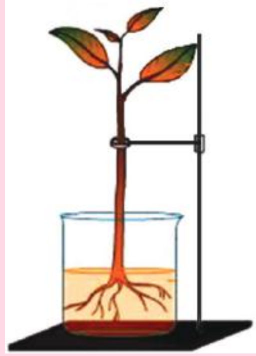
தாவரங்களில் பரவல் நடைபெறும் சந்தர்ப்பங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- ஒளித்தொகுப்பிற்குத் தேவையான காபனீரொட்சைட்டு வளிமண்டலத்திலிருந்து தாவர இலையின் இலைவாயினூடாக இலையினுள் பரவுதல்
- தாவர சுவாசத்திற்குத் தேவையான ஒட்சிசன் இலைவாயினூடாக இலையினுள் பரவுதல்
- ஒளித்தொகுப்பின் பக்க விளைபொருளான ஒட்சிசன் தாவர இலையிலிருந்து இலைவாயினூடாக வளிமண்டலத்திற்குப் பரவுதல்
- தாவரச் சுவாசச் செயன்முறையின் விளைபொருளான காபனீரொட்சைட்டு, நீராவி என்பன இலைவாயினூடாக வளி மண்டலத்திற்குப் பரவுதல்

11.2.2 பிரசாரணம்

ஒப்படை 11.2

வேர் அறாதவாறு பிடுங்கி எடுக்கப்பட்ட காசித்தும்பைச் செடியினை அதிலுள்ள மண் அகற்றப்படும் வரை நன்கு கழுவுக. பின்னர் சிவப்பு மை கரைக்கப்பட்ட நீரினுள் வேர்த் தொகுதியை அமிழ்த்தி வைக்க. சில மணித்தியாலங்களின் பின்னர் அவதானிக்க.



உரு 11.9 ▲ நிற மைத் துளிகள் தாவரத் தண்டினூடு மேல்நோக்கிச் செல்லும் விதம்

வேர் அறாதவாறு பிடுங்கி எடுத்து மண் அகற்றப்படும் வரை நன்றாகக் கழுவி எடுக்கப்பட்ட காசித்தும்பைச் செடியினைச் சிவப்பு மை கரைக்கப்பட்ட நீரினுள் வைக்கும் போது வேர்களினால் அகத்துறிஞ்சப்படும் சிவப்பு மைக் கரைசல் தாவரத் தண்டினூடாக மேல் நோக்கிச் செல்வதனை மேற்படி செயற்பாட்டினூடாக அவதானித்திருப்பீர்கள். இங்கு நீர்த் துணிக்கைகளும் நீரிற் கரைந்துள்ள மைத் துணிக்கைகளும் கலங்களினூடாகச் செல்கின்றன.

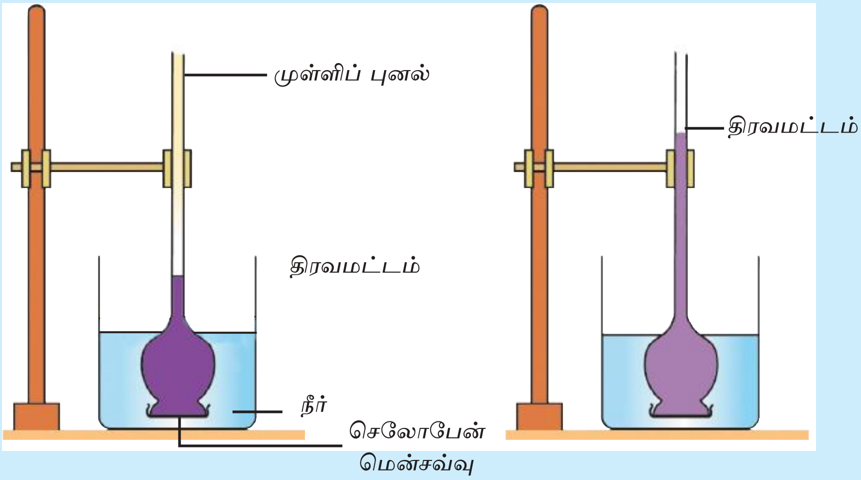
இவ்வாறு கலத்திலிருந்து கலத்திற்குப் பதார்த்தங்கள் செல்கின்ற செயன்முறை தொடர்பாக அறிந்து கொள்ள செயற்பாடு 11.4 இல் ஈடுபடுங்கள்.

செயற்பாடு 11.4

தேவையான பொருள்கள் : முள்ளிப்புனல், நிறமற்ற செலபோன் கடதாசி, 500 ml முகவை, இறப்பர் நாடா / நூல், உப்புக் கரைசல், நீர், கொண்டிசுக் கரைசல்

செய்முறை :

- முகவையை நீரினால் நிரப்புங்கள்.
- முள்ளிப் புனலின் வாயைச் செலபோன் கடதாசியினால் மூடிக் கட்டுங்கள்.
- முள்ளிப் புனலை நீர்த்தாழியினுள் வைத்து முள்ளிப் புனலினுள் கொண்டிசுக் கரைசல் சேர்க்கப்பட்ட உப்புக் கரைசலையும் இடுக.
- சில நிமிடங்களின் பின்னர் உங்கள் அவதானிப்புகளைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.



உரு 11. 10 (a) ▲
செயற்பாட்டுக்கு முன்

உரு 11. 10 (b) ▲
செயற்பாட்டின் பின்

முள்ளிப் புனலினுள் திரவமட்டம் உயர்ந்திருப்பதையும் கரைசலின் ஊதாநிறம் சற்றுக் குறைந்திருப்பதையும் நீங்கள் அவதானித்திருப்பீர்கள்.

அமைப்பில் திரவமட்டம் உயர்ந்திருப்பதற்கான காரணத்தைப் பின்வரும் முறையில் விளக்க முடியும்.

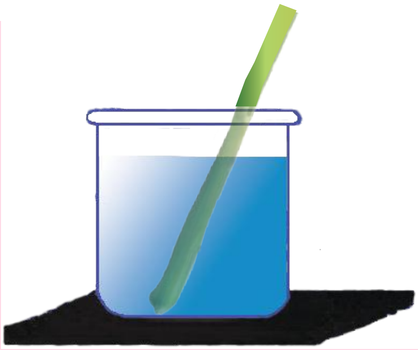
நீர் கொண்ட முகவையில் நீர்த்துணிக்கைகளின் செறிவு அதிகளவில் உள்ளது. முள்ளிப்புனலினுள் நீர்த்துணிக்கைகளின் செறிவு முகவையில் உள்ள நீரின் செறிவை விடச் சார்பளவில் குறைவாகும். இதன் காரணமாக நீர்த்துணிக்கைகளின் செறிவு கூடிய இடத்திலிருந்து (முகவையிலிருந்து) நீர்த் துணிக்கைச் செறிவு குறைந்த இடத்தை நோக்கி (முள்ளிப்புனல்) செலபேன் மென்சவ்வினூடாக நீர்த்துணிக்கைகள் பரவியுள்ளன. இங்கு செலபேன் மென்சவ்வு நீர்த்துணிக்கைகளை மாத்திரமே தம்மூடாகச் செல்ல அனுமதிப்பதுடன் உப்பு மற்றும் கொண்டிசுத் துணிக்கைகளைத் தம்மூடாகச் செல்லவிடவில்லை. இவ்வாறான மென்சவ்வு **பங்கூடுபுகவிடும் மென் சவ்வு** என அழைக்கப்படும். பங்கூடுபுகவிடும் மென்சவ்வு சில துணிக்கைகளை மாத்திரம் பகுதி ஊடுபுகவிடும் மென்சவ்வு தம்மூடே செல்லவிடுகின்றது.

செலபேன் தாளுக்குப் பதிலாக முட்டை மென்சவ்வைப் பயன்படுத்தி மேற்படி செயற்பாட்டைச் செய்ய முடியும். ஆகவே, முட்டை மென்சவ்வும் பங்கூடுபுகவிடும் மென்சவ்வாகத் தொழிற்படும்.

நீரின் செறிவு கூடிய இடத்திலிருந்து நீரின் செறிவு குறைந்த இடத்திற்குப் பங்கூடுபுகவிடும் மென்சவ்வினூடாக நீர்த் துணிக்கைகள் பரவுதல் பிரசாரணம் எனப்படும்.

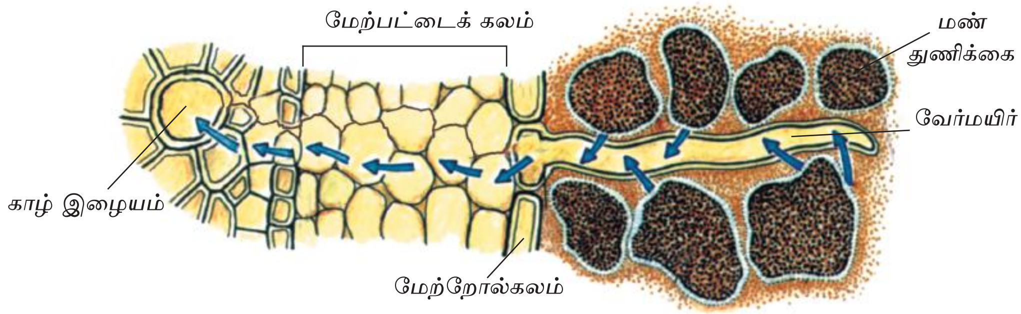
ஒப்படை 11.3

- தாவரத்திலிருந்து உடன் அகற்றப்பட்ட ஒரு முனை மூடியுள்ள பப்பாசிக் காம்பினுள் உப்புக்கரைசலை இட்டு நிரப்பிய பின்னர் நீரை கொண்ட முகவையினுள் வைத்து உரு 11.11 இலுள்ளவாறு அமிழ்த்துக.
- என்ன நடைபெறுகின்றதென்பதை அவதானியுங்கள்.



உரு 11. 11

மண்ணில் அடங்கியுள்ள கனியுப்புக் கரைந்துள்ள நீரே தாவரங்களில் உட்செல்கின்றது. இது மண்ணீர்க் கரைசல் எனப்படும். மண்ணீர்க் கரைசலில் உள்ள நீர்த் துணிக்கைகள் பிரசாரண முறை மூலமாக வேர்மயிரினுள் செல்லும். வேர்மயிரிலிருந்து காழ் இழையம் வரை பிரசாரணம் மூலம் நீர்த் துணிக்கைகள் அசைகின்றன. இதற்கு கலச்சுவருக்கு உட்புறமாகவுள்ள கலமென்சவ்வு பங்கூடுபுகவிடும் மென்சவ்வாகத் தொழிற்படுதலாகும்.



உரு 11. 12 வேர்மயிரினூடாக அகத்துறிஞ்சப்பட்ட நீர் வேரின் காழ் இழையம் வரை கொண்டு செல்லப்படல்

வேர்மயிர்களினுள் பிரசாரணத்தின் மூலம் நீர் உட்செல்லும். இச்செயன்முறையின் போது சக்தி பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. எனினும் நீரில் கரைந்துள்ள கனியுப்புகள் கலங்களினுள் செல்வதற்கு சக்தி அவசியமாகும். மேலும் இலைகளின் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு உரியத்தினூடாகக் கொண்டு செல்லப்படும். இவ்வாறு கொண்டு செல்லலானது **திணிவுப் பாய்ச்சல்** என அழைக்கப்படும்.

இதற்கமைய கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளவாறு தாவரங்களில் கொண்டு செல்லல் முறைகளை இனங்காணலாம்.

- பரவல்
- பிரசாரணம்
- திணிவுப்பாய்ச்சல்

11.3 ஆவியுயிர்ப்பு

தாவரத்தில் நடைபெறும் மற்றுமொரு உயிர்ச்செயன்முறை தொடர்பாக அறிந்து கொள்ளச் செயற்பாடு 11.5 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 11.5

தேவையான பொருள்கள் : சட்டித் தாவரம், ஊடுகாட்டும் பொலிதீன் உறை, இறப்பர் நாடா

செய்முறை :

- தாவரக் கிளையை ஊடுகாட்டும் பொலிதீன் உறையினால் மூடிக் கட்டுங்கள்.
- ஒரு மணித்தியாலயத்தின் பின் அவதானியுங்கள்.

உரு 11. 13

பொலிதீன் உறையினுள் திரவத் துளிகள் இருப்பதை அவதானிக்கலாம். நீரற்ற செப்பு சல்பேற்றுத் தூளினைத் திரவத்துளியுடன் சேர்க்கும் போது அது நீல நிறமாக மாறும். இதிலிருந்து திரவத் துளிகள் நீர்த்துளிகள் என இனங்காண முடியும்.

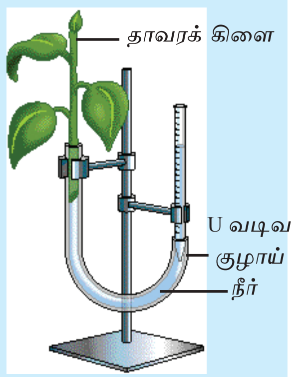
தாவர இலையிலிருந்து நீராவி வெளியேறியுள்ளது. இந்நீரானது பிரதானமாகத் தாவர இலைகளில் இருந்து வளி மண்டலத்திற்குச் சென்றுள்ளதை அவதானிக்கலாம். **தாவரத்தின் காற்றுக்குரிய பகுதியிலிருந்து நீரானது நீராவி நிலையில் வெளியேறுதல் ஆவியுயிர்ப்பு என அழைக்கப்படும்.** ஆவியுயிர்ப்பு பெரும்பாலும் தாவர இலையிலுள்ள இலைவாயினூடாக நிகழ்கின்றது.

செயற்பாடு 11.6

தேவையான பொருள்கள் : நீரினுள் வெட்டப்பட்ட தாவரக் கிளை, தேங்காயெண்ணெய், இறப்பர் தக்கை, கிறீஸ் / மெழுகு, " U " வடிவ குழாய்

செய்முறை :

- " U " வடிவ குழாயை நீரினால் நிரப்புங்கள்.
- தாவரக் கிளையை நீரினுள் வைத்து வெட்டி இறப்பர் தக்கையில் பொருத்திக் கொள்ளுங்கள். பின் அதனை நீரினடியில் வைத்து " U " வடிவ குழாயுடன் பொருத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- தாவரம் பொருத்தப்பட்ட பகுதியை கிறீஸ் தடவி வளியிறுக்கம் செய்யுங்கள். மற்றைய அந்தத்தினூடாக தேங்காய் எண்ணெய் சிறிதளவையிட்டு நீர் மட்டத்தைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள்.
- ஒரு மணித்தியாலயத்தின் பின் தேங்காயெண்ணெய் கொண்ட அந்தத்தின் நீரின் மட்டத்தை அவதானியுங்கள்.



உரு 11. 14

" U " வடிவ குழாயின் சுயாதீன முனையில் நீர்மட்டம் படிப்படியாகக் கீழிறங்குவதை அவதானிக்கலாம். இதற்குக் காரணம் தாவரக் கிளையினால் ஆவியுயிர்ப்பின் மூலம் இழக்கப்பட்ட நீரின் கனவளவிற்குச் சமமான நீர் " U " வடிவ குழாயிலிருந்து உறிஞ்சப்படுவதேயாகும். இதனால் குழாயின் நீர்மட்டம் படிப்படியாகக் குறைவடையும்.

ஆவியுயிர்ப்புக் காரணமாக தாவரத்தில் நடைபெறும் கொண்டு செல்லல் தொழிற்பாடு துரிதமாக நடைபெறுவதுடன் பின்வரும் தொழில்களும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

- தாவரத்தண்டின் வழியாக நீர், கனியுப்புகள் கொண்டு செல்வதற்கான அகத்துறிஞ்சல் விசை ஏற்படுத்தப்படுகின்றது.
- நீர் ஆவியாவதன் காரணமாகத் தாவரம் குளிர்ச்சியடைகின்றது.
- வளிமண்டலத்திற்கு நீராவி கிடைக்கப் பெறுவதால் நீர் வட்டத்தைப் பேணுவதில் பங்களிப்புச் செய்கின்றது.

ஆவியுயிர்ப்பானது தாவரத்திற்கு மாத்திரம் அல்லாது சூழலுக்கும் முக்கியமான தொன்றாகும்.

கடும் சூரிய வெப்பம், வேகமான காற்று, அதிக சூரியஒளி ஆகிய சூழல் காரணிகள் ஆவியுயிர்ப்பு வீதத்தைக் கூட்டுகின்றது. ஆகவே, உலர்நிலையில் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் அதிகரிக்கும் போது தாவரம் வாடிப்போகின்றது. அத்தகைய சூழல் நிலைமைகளின் போது நீர்க்காப்பிற்கென தாவரங்கள் பல்வேறு இசைவாக்கங்களைக் கொண்டுள்ளன. அவ்வாறான இசைவாக்கங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- காற்றுக்குரிய பகுதிகள் தடித்த புறத்தோலைக் கொண்டிருத்தல்.
  உதாரணம் - அலரி, தேமா
- இலைகள் முட்களாகத் திரிபடைந்திருத்தல். உதாரணம் - நாகதாளி, சாத்தாவாரி
- இலைகள் செதிலிலைகளாகத் திரிபடைந்திருத்தல். உதாரணம் - சவுக்கு
- இலைகளின் பரப்பு ஒடுக்கப்பட்டு சிறிய இலைகளைக் கொண்டிருத்தல்.
  உதாரணம் - கள்ளி
- இலையின் மேற்றோல் மயிர்களைக் கொண்டிருத்தல்.
  உதாரணம் - பூசனி, சூரியகாந்தி
- இலைவாய்கள் குழிகளில் அமிழ்ந்து காணப்படுதல். உதாரணம் - அலரி, ஊமத்தை
- உலர்காலங்களில் இலைகள் உதிர்தல். உதாரணம் - இறப்பர், தேக்கு
- சதைப்பற்றான இலைகள் காணப்படுதல். உதாரணம் - பிள்ளைக் கற்றாளை
- உலர்காலங்களில் இலைகள் சுருளுதல். உதாரணம் - இராவணன்மீசை, அடம்பன் கொடி

11.4 கசிவு

உரு 11. 15

அதிகளவு நீராவியைக் கொண்ட (ஈரப்பதன் கூடிய) இரவு வேளைகளில் சேம்பு, அந்தூரியம் போன்ற தாவரங்கள் இலை விளிம்புகளில் திரவத் துளிகள் வெளிவந்திருப்பதை சில வேளைகளில் நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள். இவ்வாறு ஏற்படுவதற்கான காரணம் பற்றிச் சிந்தித்ததுண்டா?

வளிமண்டலத்தில் நீராவி அதிகமாவதால் ஆவியுயிர்ப்பு வீதம் சார்பளவில் குறைவடையும். இதன்போது சிறிய தாவர இலைகளின் விளிம்புகளில் அல்லது இலை நுனியிலிருந்து திரவ நிலையில் நீர் இழக்கப்படுகிறது. இத்தோற்றப்பாடு **கசிவு** எனப்படும். இது **நீர்செல்துளைகளினூடாக** நடைபெறும்.

சேம்பு, அந்தூரியம், புல் போன்ற தாவரங்களின் இலை நுனியிலும், உருளைக் கிழங்கு, தக்காளி போன்ற தாவரங்களின் இலை விளிம்புகளிலும் கசிவு நடைபெறும்.

கசிவின் போது வெளியேறும் கனியுப்புகளுடன் கூடிய நீர் பகல் வேளையில் சூரிய வெப்பத்தால் ஆவியாவதுடன் அவற்றின் இலை விளிம்புகளில் கனியுப்புகள் எஞ்சு கின்றமையால் காட்டுச் சேம்பு போன்ற தாவர இலைகளின் நுனி கருகியிருப்பதை அவதானிக்கலாம்.

கசிவிற்கும் ஆவியுயிர்ப்பிற்கும் இடையில் காணப்படும் வேறுபாடுகள் அட்டவணை 11.2 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 11.2

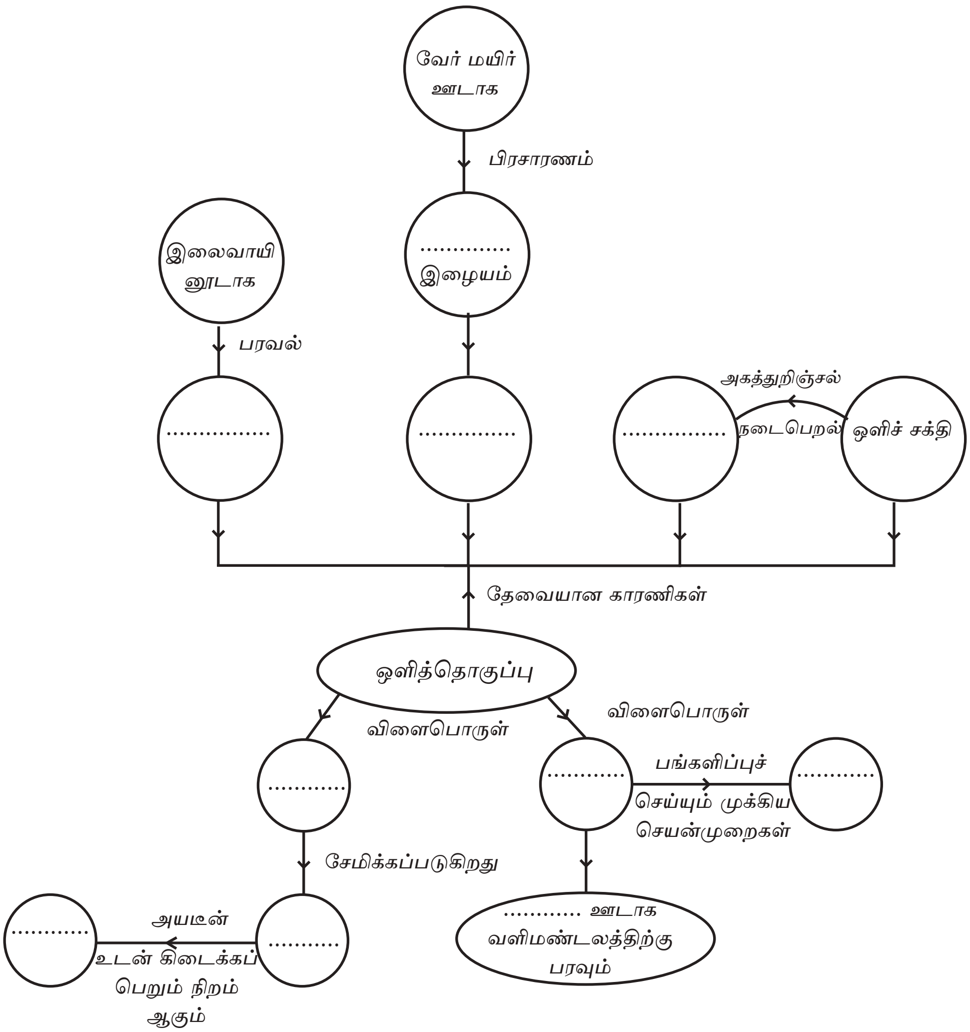
ஆவியுயிர்ப்பு	கசிவு
1. நீர் நீராவி நிலையில் வெளியேறுதல்	நீர் திரவ நிலையில் வெளியேறுதல்
2. பிரதானமாக இலைவாயினூடாக நடைபெறுதல்	நீர் செல்துளையினூடாக நடைபெறுதல்
3. தூய நீர் வெளியேறுதல்	நீருடன் கனியுப்புகளும் வெளியேறுதல்
4. பகல் நேரத்திலும் இரவு நேரத்திலும் நடைபெறுதல்	பெரும்பாலும் இரவு நேரத்தில் நடைபெறுதல்
5. வளிமண்டலத்தின் ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும் போது குறைவடைதல்	வளிமண்டலத்தில் ஈரப்பதன் அதிகரிக்கும் போது அதிகளவு நடைபெறுதல்

பொழிப்பு

- சூழல்காப்பின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் பிரதான உயிர்க்காரணி தாவரங்களாகும்.
- தாவரங்கள் உயிர்ச்செயன்முறைகளை நிகழ்த்துவதன் மூலம் அவற்றின் நிலவுகையை உறுதிசெய்யும்.
- தாவர உடலினுள் நிகழும் பிரதான உயிர்ச்செயன்முறைகளாக ஒளித்தொகுப்பு, பதார்த்தங்களைக் கொண்டு செல்லல், ஆவியுயிர்ப்பு என்பவற்றைக் குறிப்பிட முடியும்.
- ஒளித்தொகுப்பிற்குத் தேவையான மூலப்பொருளான நீர் இலைகள் வரை கொண்டு செல்லப்படுவதும் இலைகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு தேவையான இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுவதும் நிகழ்கின்றது.
- பரவல், பிரசாரணம் போன்ற பொறிமுறைகள் மூலம் தாவரத்தில் நீர் காழினூடாகக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது.
- தாவர இலையில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உணவு, உரிய இழையத்தினூடாக திணிவுப் பாய்ச்சல் மூலம் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது.
- தாவரங்களில் நிகழும் கொண்டுசெல்லல் செயன்முறை வினைத்திறனாக நிகழ்வதற்கு ஆவியுயிர்ப்பு முக்கியமானதாகும்.
- வறள் நிலச் சூழலில் வளரும் தாவரங்கள் ஆவியுயிர்ப்பை இழிவளவாக்குவதற்குப் பல்வேறு இசைவாக்கங்களைக் கொண்டுள்ளன.
- தாவரங்களின் நிலவுகை மூலம் சூழல்காப்பு உறுதி செய்யப்படுகிறது.

பயிற்சி

1. தாவரங்களின் உயிர்த்தொழிற்பாடுகள் தொடர்பாகத் தயாரிக்கப்பட்ட எண்ணக் கருவரிப்படம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இதிலுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புக.



2. சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

1. ஆவியுயிர்ப்பு தொடர்பாக மாணவனொருவன் முன்வைத்த மூன்று கூற்றுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

A - நீரானது ஆவிநிலையில் வெளியேறுதல் ஆகும்.

B - இரவு நேரங்களில் மாத்திரம் நிகழும் செயற்பாடாகும்.

C - அநேகமாக இலைவாயினூடாகவே நடைபெறுகிறது.

இவற்றுள் சரியானவை

1. A, B மட்டும் 2. A, C மட்டும் 3. B, C மட்டும் 4. A, B, C யாவும்

2. குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தில் உள்ள தாவரமொன்றில் காணப்படும் இலைகள் செதிலிலைகளாகத் திரிபடைந்துள்ளன. இதற்கான உதாரணமாக அமையும் தாவரம்.

1. நாகதாளி 2. தாழை 3. சவுக்கு 4. அலரி

3. உருவில் காட்டப்படும் உயிர்ச்செயன்முறை,

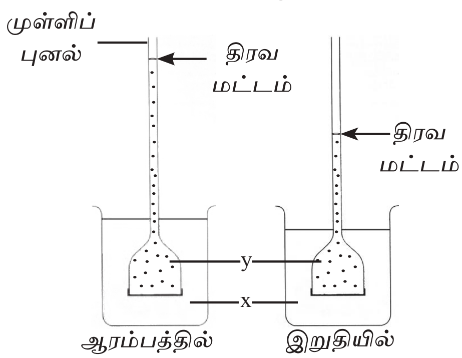
1. ஒளித்தொகுப்பு
2. திணிவுப் பாய்ச்சல்
3. பிரசாரணம்
4. ஆவியுயிர்ப்பு

4. கசிவு நிகழும் தாவரக் கூட்டம்.

1. சேம்பு, உருளைக்கிழங்கு, அலரி 2. அந்தூரியம், தக்காளி, சேம்பு

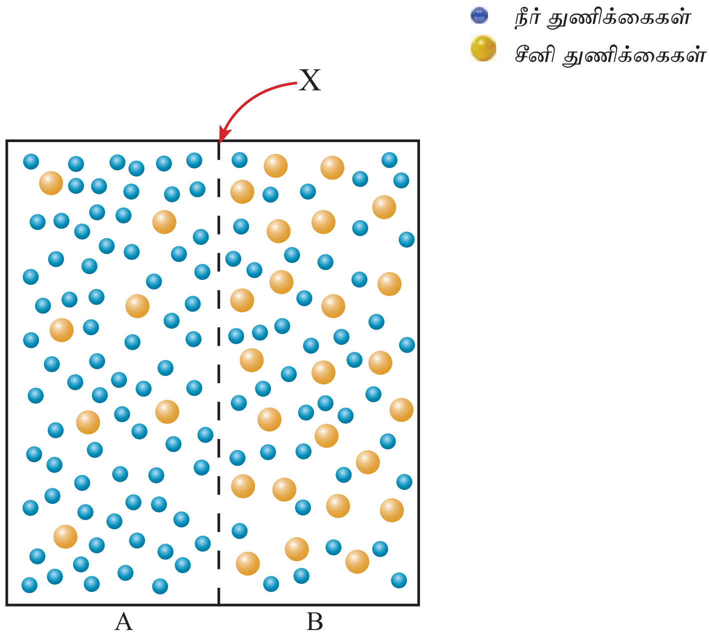
3. நாகதாளி, அலரி, உருளைக்கிழங்கு 4. பிள்ளைக் கற்றாளை, அலரி, பூசனி

5. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள உபகரணத் தொகுதியில் முள்ளிப் புனலில் திரவமட்ட மாற்றத்திற்கு ஏற்ப x, y என்பவை முறையே.



1. சீனிக் கரைசல், நீர்
2. நீர், சீனிக்கரைசல்
3. நீர், நீர்
4. சீனிக்கரைசல், சீனிக் கரைசல்

6. தாவரத்தில் நிகழும் கொண்டு செல்லல் முறையொன்றின் மாதிரி காட்டப்பட்டுள்ளது.



1. இங்கு எதிர்பார்க்கப்படும் அவதானிப்புகளைக் குறிப்பிடுக.
2. A இனால் குறிப்பிடப்படுவது யாது ?
3. இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள மாதிரி அமைப்பில் எதிர்பார்க்கப்படும் கொண்டு செல்லல் யாது ?
4. தேறிய கொண்டு செல்லல் எத்திசையில் நடைபெறும் ?
5. மேற்குறிப்பிட்டது தவிர்ந்த தாவரங்களில் நடைபெறும் ஏனைய கொண்டு செல்லல் முறைகளைக் குறிப்பிடுக.

கலைச்சொற்கள்

ஒளித்தொகுப்பு	-	Photosynthesis
கொண்டு செல்லல்	-	Transportation
பிரசாரணம்	-	Osmosis
பரவல்	-	Diffusion
திணிவுப் பாய்ச்சல்	-	Mass flow
ஆவியுயிர்ப்பு	-	Transpiration
கசிவு	-	Guttation

12 அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

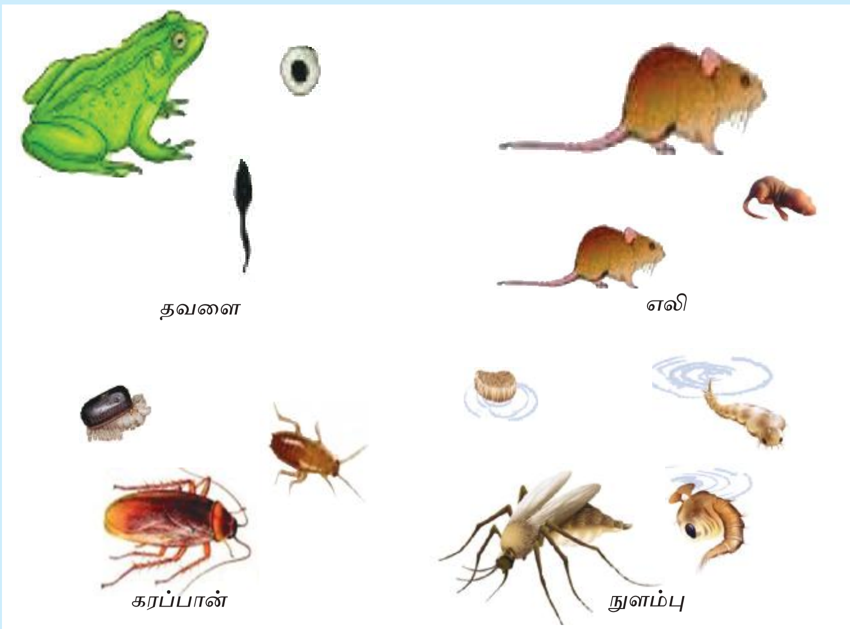
எமது உயிர்ச் சூழலை நுணுகி ஆராயும் போது முட்டை அல்லது வித்து என்பன சிறிய உயிரங்கியாகத் தோன்றுவதையும் பின்னர் பல்வேறு பருவங்களினூடாக நிறைவுடலி நிலையை அடைவதையும் அவதானித்திருப்பீர்கள். அங்கிகள் முதிர்ச்சியடைந்த பின்னர் இனப்பெருக்கச் செயன்முறை மூலம் தமது இனத்தைப் பெருக்குகின்றன. இது சக்கர நிகழ்வாகும். இதன் மூலம் அங்கிகள் சூழலில் தமது தொடர்ச்சியான நிலவுகையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்கின்றன.

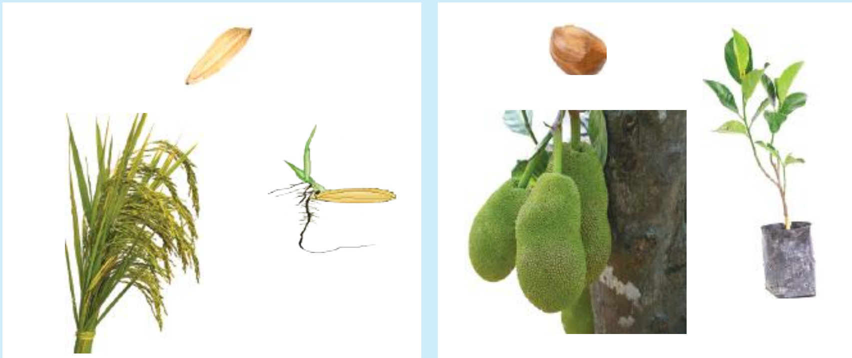
அங்கியொன்று பிறப்பிலிருந்து இறப்புவரை கடந்து செல்லும் வெவ்வேறு வளர்ச்சிப் பருவங்கள் அடங்கிய விருத்திநிலைகள் (Developmental stages) அவ்அங்கியின் **வாழ்க்கைச் சக்கரம்** என அழைக்கப்படும்.

அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக அறிந்து கொள்ளச் செயற்பாடு 12.1 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 12.1

தேவையான பொருள்கள் : அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் பல்வேறு அவத்தைகள்.





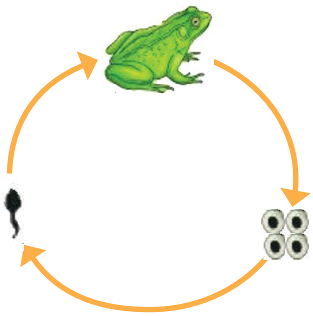
நெற்தாவரம் பலா மரம்

உரு 12.1 ▲ சில அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரங்கள்

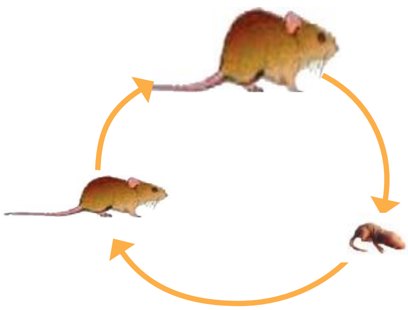
செய்முறை :

- உரு 12.1 இல் உங்களுக்கு தரப்பட்டுள்ள வெவ்வேறு அங்கிகளின் வளர்ச்சிப் பருவங்களைக் காட்டும் படங்களை நன்றாக அவதானித்து இனங்காணுங்கள்.
- இனங்காணப்பட்ட வளர்ச்சிப் பருவங்களை ஒழுங்குபடுத்தி ஒவ்வொரு அங்கியினதும் வாழ்க்கைச் சக்கரங்களைக் கட்டியெழுப்புங்கள்.

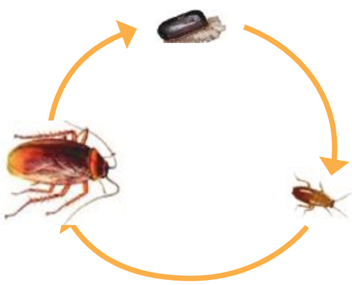
நீங்கள் ஒழுங்கமைத்த வாழ்க்கைச் சக்கரங்கள் பின்வரும் வாழ்க்கைச் சக்கரங்களுடன் பொருந்துகின்றதா எனப் பாருங்கள்.



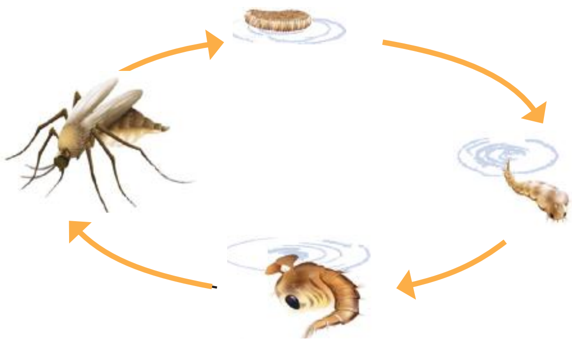
தவளையின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்



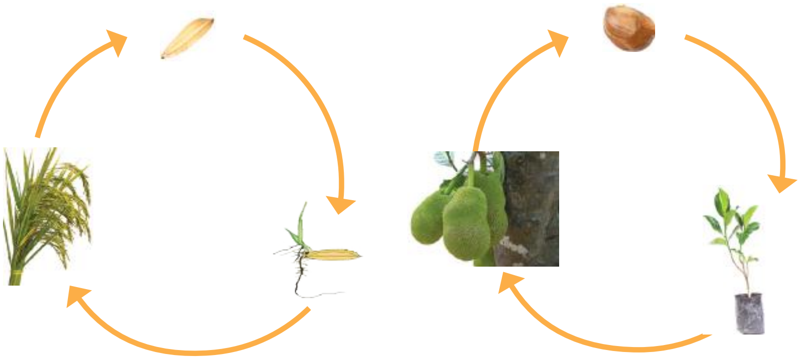
எலியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்



கரப்பான் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்



நுளம்பின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்



நெற்தாவரத்தின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்   பலாமரத்தின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

உரு 12.2 ▲ அங்கிகள் சிலவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரங்கள்

இச் செயற்பாட்டை முழுமையாக பூரணப்படுத்திய பின் தாவரத்தினதும், விலங்குகளினதும் வளர்ச்சி பருவங்களை ஒழுங்கமைத்து அவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரங்களைக் கட்டியெழுப்ப உங்களால் முடியுமாகும்.

12.1 விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக அறிந்து கொள்வதற்கு பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுங்கள்.

செயற்பாடு 12.2

தேவையான பொருள்கள் : வண்ணத்துப்பூச்சி, தவளை, கரப்பான்பூச்சி, நுளம்பு, எலி, மனிதன் ஆகியவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரங்களின் மாதிரிகள் அல்லது படங்கள்.

செய்முறை :

- நீங்கள் பெற்றுக்கொண்ட அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரங்களை நன்றாக அவதானித்து அவற்றின் பல்வேறு வளர்ச்சிப் பருவங்களின் இயல்புகளை இனங்காணுங்கள்.
- நீங்கள் அவதானித்த வாழ்க்கைச் சக்கரங்களில், பிரதான வளர்ச்சி பருவங்களின் கோலங்களில் அல்லது வடிவத்திலுள்ள மாற்றங்களுக்கு ஏற்ப அவற்றின் இரண்டு கூட்டங்களாக வேறுபடுத்தி கீழே காட்டப்பட்டுள்ளவாறு அட்டவணைப் படுத்துங்கள்.

அட்டவணை 12.1

வளர்ச்சிப் பருவங்களில் உருவத்தில் மாற்றத்தைக் காட்டும் விலங்குகள்	வளர்ச்சிப் பருவங்களில் உருவத்தில் மாற்றத்தைக் காட்டாத விலங்குகள்

எலியினதும் மனிதனதும் வளர்ச்சிப் பருவங்களில் உருவவியல் அல்லது தோற்றத்தில் மாற்றம் காணப்படாமையையும் வண்ணத்துப்பூச்சி, நுளம்பு, கரப்பான்பூச்சி, தவளை

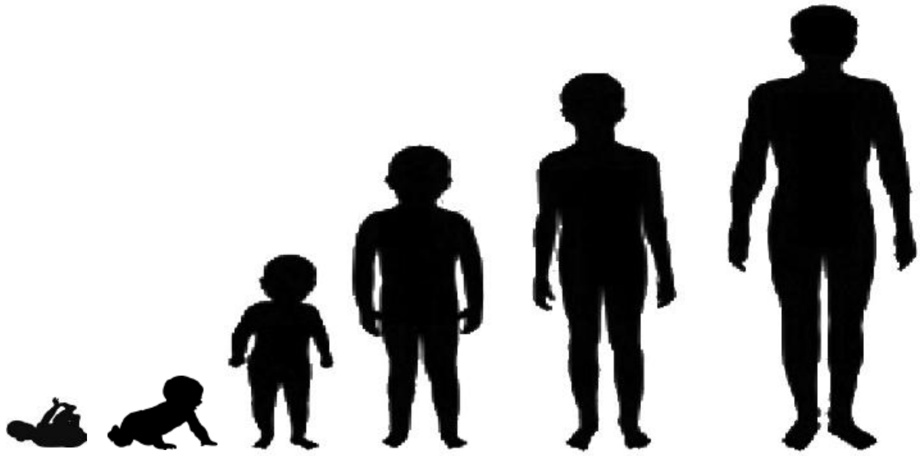
போன்ற விலங்குகளின் வளர்ச்சிப் பருவங்களில் உருவவியல் மாற்றம் காணப்படு வதையும் நீங்கள் அவதானித்திருப்பீர்கள்.

எலி, மனிதன் போன்ற விலங்குகள் தமது நிறையுடலிக்கு உருவரீதியில் சமமான சிறிய விலங்குகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. எனினும், சில விலங்குக் கூட்டங்கள் அவ்வா றின்றி உருவரீதியான பல மாற்றங்களினூடாக பல வளர்ச்சி பருவங்களைக் கடந்து நிறைவுடலி நிலையை அடைகின்றன. இதன் மூலம் அவ் அங்கிகளின் நிலவுகை உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றது.

வண்ணத்துப்பூச்சி, நுளம்பு, கரப்பான் பூச்சி, தவளை ஆகிய விலங்குகள் முட்டையி லிருந்து தோன்றுகின்றன. முட்டையில் அடங்கியுள்ள போசணைப் பதார்த்தங்கள் நிறைவுடலியொன்றைப் போசிப்பதற்குப் போதுமானதல்ல. இதனால் இவை இடை நிலை வளர்ச்சிப் பருவங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவ்வளர்ச்சிப் பருவங்கள் இதன் முக்கியத்துவமாகும். இதனால் அவற்றின் முடிந்தளவு உணவை உட்கொண்டு பின் நிறைவுடலியாக மாறுவதும் இதன்மூலம் அதன் நிலவுகை உறுதிப்படுத்தப்படுகின்றது.

இவ்வாறாக உயிரங்கிகள் தமது வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் பல்வேறு வளர்ச்சிப் பருவங்களில் பல்வேறு சூழல்களுக்கும் உணவு வகைகளுக்கும் இசைவாக்கம் அடைவதன் மூலம் தமது நிலவுகையை உறுதிப்படுத்திக் கொள்கின்றன.

மனிதனின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் பல்வேறு வளர்ச்சிப் பருவங்கள் உள்ளன. இவ்வுலகில் பிறக்கும் சிசு பெரும்பாலும் முதிர்ச்சியடைந்த மனிதனை உருவத்தில் ஒத்துக் காணப்படும். சிசு நிலையின் பின்னர் குழந்தை, பிள்ளை மற்றும் கட்டிளமைப் பருவங்களைக் கடந்து முதிர்ச்சியடைந்த மனிதனாக மாற்றமடைகின்றான். இவ் எல்லாப் பருவங்களிலும் அடிப்படை உருவத்தில் மாற்றம் ஏற்படுவதில்லை.



உரு 12.3 ▲ மனிதனின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் வளர்ச்சிப் பருவங்கள்

இதற்கேற்ப வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் வெவ்வேறு வளர்ச்சி பருவங்களில் உருவவியல் வேறுபாட்டை காட்டும் விலங்குகளும் உருவவியல் வேறுபாட்டைக் காட்டாத விலங்குகளும் உள்ளனவென நீங்கள் தற்பொழுது அறிந்து கொண்டிருப்பீர்கள்.

வண்ணத்துப் பூச்சியின் முட்டையிலிருந்து குடம்பிகள் தோன்றி சில நாட்களில் கூட்டுப்புழுவாக மாறுவதையும் பின்னர் அது நிறமுள்ள செட்டைகள் கொண்ட வண்ணத்துப் பூச்சியாக மாறுவதையும் நீங்கள் அவதானித்திருக்கின்றீர்களா? இவ் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் உருவத்தில் வேறுபட்டவையாகும். இவ்வாறு அங்கியொன்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் வெவ்வேறு பருவங்கள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று வேறுபட்ட புறத்தோற்ற வேறுபாட்டைக் கொண்டிருப்பது **உருமாற்றம்** என அழைக்கப்படும்.

வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் பிரதான வளர்ச்சிப் பருவங்களில் தோற்றத்திலோ அல்லது வடிவத்திலோ மாற்றங்களைக் காட்டாத எலி, மனிதன் போன்ற விலங்குகளில் உருமாற்றம் ஏற்படுவதில்லை.

தோற்றத்தில் மாற்றத்தைக் காட்டும் சகல விலங்குகளினதும் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் வளர்ச்சிப் பருவங்களில் இவ்வுருவமாற்றம் தெளிவாகத் தென்படுகின்றதா? இது தொடர்பாக அறிந்துகொள்வதற்கு செயற்பாடு 12.3 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 12.3

தேவையான பொருள்கள் : தவளை, கரப்பான் பூச்சி, வண்ணத்துப்பூச்சி, நுளம்பு, செவ்வெறும்பு (முசுறு), கறையான் ஆகிய விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தைக் காட்டும் படங்கள்.

செய்முறை :

- தரப்பட்டுள்ள படங்களை நன்றாக அவதானித்து உருமாற்றத்தைக் காட்டும் அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் ஒவ்வொரு வளர்ச்சிப் பருவத்திலும் அவை காட்டும் வேறுபாடுகளை இனங்காணுங்கள்.
- நீங்கள் இனங்கண்ட தகவல்களுக்கு ஏற்ப அட்டவணை 12.2 ஐ பூர்த்தி செய்யுங்கள்.

அட்டவணை 12.2

வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் பிரதான பருவங்களில் புறத்தோற்றத்தில் தெளிவான மாற்றங்களைக் காட்டும் விலங்குகள்	வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் பிரதான பருவங்களில் புறத்தோற்றத்தில் தெளிவான மாற்றங்களைக் காட்டாத விலங்குகள்

கரப்பான் பூச்சி, கறையான், செவ்வெறும்பு ஆகிய விலங்குகளில் முட்டையிலிருந்து நிறையுடலியின் உருவத்தை ஒத்த சிறிய அங்கிகள் தோன்றுகின்றன. எனினும், வண்ணத்துப்பூச்சி, நுளம்பு, தவளை போன்ற விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் முட்டையிலிருந்து தோன்றுபவை நிறையுடலியில் இருந்து, முற்றிலும் வேறுபட்ட அங்கிகளாகும்.

அநேகமாகப் பூச்சி இனங்களும் ஈரூடக வாழிகளும் உருமாற்றத்தைக் காட்டுகின்றன. பூச்சிகளின் வெற்றிகரமான நிலவுகைக்கு உருமாற்றம் ஒரு முக்கிய காரணியாகும்.

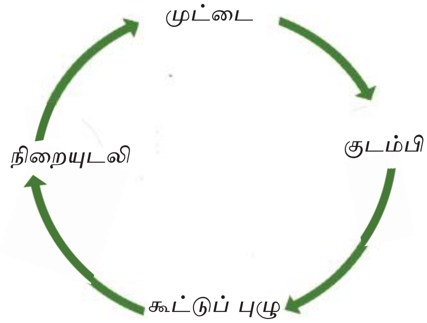
உருமாற்றம் இரண்டு முறைகளில் நிகழ்கின்றது.

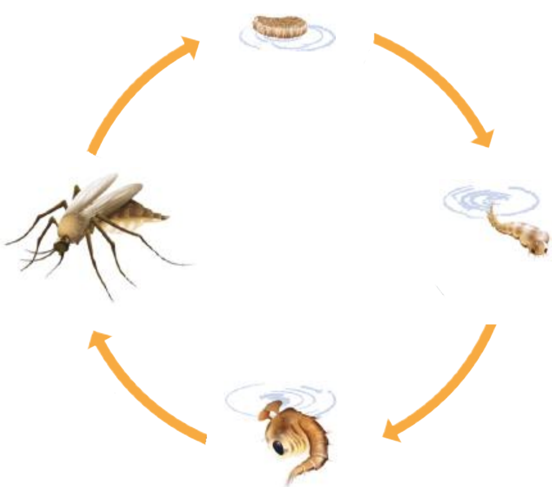
- நிறையுருமாற்றம்
- குறையுருமாற்றம்

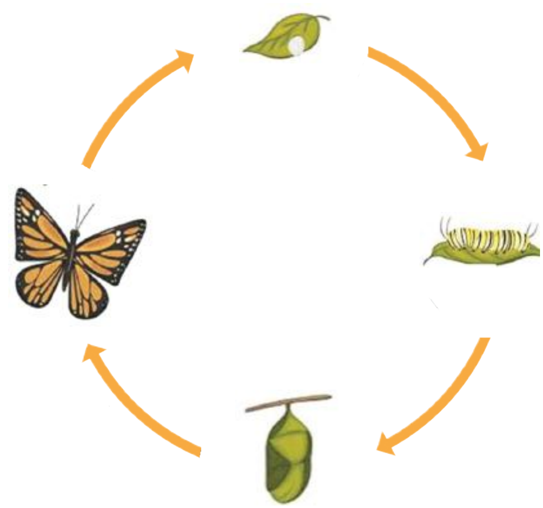
யாதேனும் விலங்கொன்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் வளர்ச்சிப் பருவங்களில் புற உருவத்தில் தெளிவான மாற்றங்களைக் கொண்டிருப்பின் அதாவது முட்டை, குடம்பி, கூட்டுப்புழு, நிறைவுடலி எனும் வளர்ச்சிப் பருவங்களைக் கொண்டிருப்பின் அவை **நிறையுருமாற்றம்** எனப்படும்.

அவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் ஒவ்வொரு பருவத்திலும் உணவைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறை, இடம்பெயரும் முறை ஆகியவற்றிலும் வேறுபாட்டை அவதானிக்க முடியும். உதாரணமாக வண்ணத்துப்பூச்சியின் குடம்பி இலையை வெட்டி உண்ணும், பாதங்களினால் இடம்பெயரும். வண்ணத்துப் பூச்சி பூவிலிருந்து அமுதத்தை உறிஞ்சிக் குடிக்கும், பறந்து இடம்பெயரும்.

உதாரணம் : நுளம்பு, வண்ணத்துப்பூச்சி

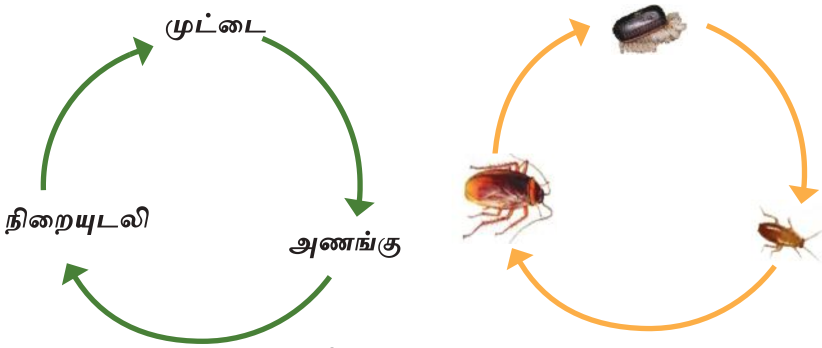



நுளம்பின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்


வண்ணத்துப் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

உரு 12.4 ▲ நிறையுருமாற்றத்தைக் கொண்ட சில அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரங்கள்

விலங்கொன்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் வளர்ச்சிப் பருவங்களில் புறஉருவத்தில் தெளிவான மாற்றத்தைக் காட்டாதவை. அதாவது முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் முதிர்ச்சியடையாத பருவமான அணங்கு அநேகமாக உருவத்தில் நிறையுடலியை ஒத்திருக்கும் நிலை **குறையுருமாற்றம்** எனப்படும். முட்டையிலிருந்து தோன்றும் இளம் விலங்கான அணங்கு உருவத்தில் நிறைவுடலியைப் பெரிதும் ஒத்ததாகும்.
உதாரணம் : கரப்பான் பூச்சி



உரு 12.5 ▲ குறையுருமாற்றத்தைக் கொண்ட கரப்பான் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

ஒப்படை 12.1

- நிறையுருமாற்றம், குறையுருமாற்றம் என்பவற்றைக் காட்டும் பூச்சிகளைத் தனித் தனியாகப் பட்டியற்படுத்துக.

முள்ளந்தண்டுள்ள விலங்குகளில், உருமாற்றத்தைக் காட்டுவது தவளையாகும். தவளையின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக இனிக் கவனம் செலுத்துவோம்.

12.1.1 தவளையின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

பெண் தவளை நீரில் முட்டை இடும். இம் முட்டைகள் ஜெலித்தன்மையான பாய்மத்தினால் சூழப்பட்டிருக்கும். முட்டைகள் பொரித்து (Hatching) நீரினுள்ளே வாற்பேய்கள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. வாற்பேய்கள் சிறிய மீன்கள் போன்ற தோற்றத்தை உடையன. வாற்பேய்கள் நீரில் நீந்துவதுடன் நீரில் சுவாசிப்பதற்காகப் பூக்களைக் கொண்டுள்ளன. நீரிலுள்ள தாவரங்களை உணவாக உள் எடுப்பதனால் இவை தாவர உண்ணிகளாகும்.

வாற்பேயானது நீரில் பல உருவ மாற்றங்களை அடைந்து நிறை வுடலித் தவளையாக மாறுகின்றது.

உரு 12.6 ▲ வாற்பேயில் நடைபெறும் உருமாற்றம்

உரு 12.7 ▲ தவளையின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

வாற்பேய் பருவ நிலைகளுடன் ஒப்பிடும் போது நிறைவுடலித் தவளை முற்றிலும் வேறுபட்ட இயல்புகளைக் கொண்டிருக்கும். நிறையுடலித் தவளையில் இடம்பெயர்வுக்கு கால்களும் சுவாசிப்பதற்கு சுவாசப்பைகளும் உண்டு. நிறையுடலித் தவளை உணவாகப் பூச்சிகளை உட்கொள்வதால் அது ஊனுண்ணி யாகும்.

ஒப்படை 12.2

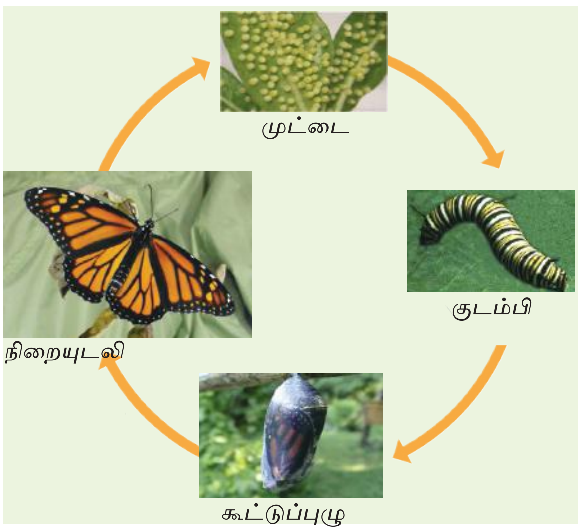
- சிறிய குளமொன்றுக்கு களப்பயணமொன்றை மேற்கொள்ளுக.
- நீரிலுள்ள தவளையின் முட்டை, வாற்பேய், தவளை போன்ற வெவ்வேறு பருவ நிலைகளை அவதானிக்கச் சந்தர்ப்பம் வழங்குக.
- ஒவ்வொரு பருவ நிலையிலும் உள்ள சிறப்பியல்புகளை இனங்கண்டு அறிக்கைப் படுத்துக.

நிறையுருமாற்றத்தைக் காட்டும் வண்ணத்துப் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக இனி ஆராய்வோம்.

12.1.2 வண்ணத்துப் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

வண்ணத்துப்பூச்சி நிறையுருமாற்றத் தைக் காட்டும் பூச்சியாகும். நிறையுடலிகளினால் இடப்படும் முட்டைகள் பொரிப்பதனால் குடம்பிகள் தோன்றும். பின் இவை கூட்டுப்புழுக்களாக மாறும்.

கூட்டுப்புழுப் பருவம் தொழிற் பாடற்ற பருவமாகும். இதன் பின் நிறைவுடலியாகும் வண்ணத்துப் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கர நிலைகளும் அவற்றின் விசேட இயல்புகளும் அட்டவணை 12.4 இல் தரப்பட்டுள்ளது.



உரு 12.8 ▲ வண்ணத்துப் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

அட்டவணை 12.4 வண்ணத்துப்பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் வெவ்வேறு பருவங்களும் அவற்றின் இயல்புகளும்

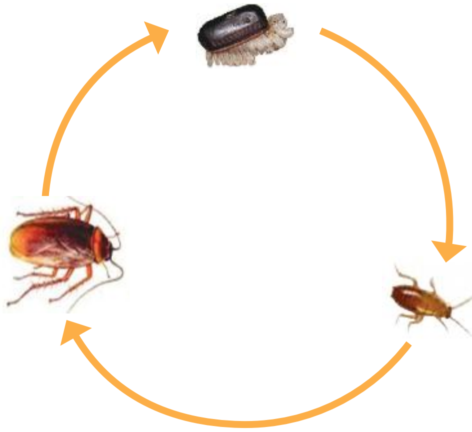
வண்ணத்துப் பூச்சியின் முட்டை	குடம்பி	கூட்டுப்புழு	நிறையுடலி
தாவர இலையின் கீழ்மேற்பரப்பில் ஒட்டிக் காணப்படும்.	• மயிர்கொட்டி என அழைக்கப்படுவது வண்ணத்துப் பூச்சியின் குடம்பியாகும். • மயிர்க்கொட்டி அநேகமாகத் தாம் ஒட்டி இருக்கும் மேற்பரப்பின் நிறத்தை ஒத்திருக்கும். • மயிர்க்கொட்டி இளம் தாவரப் பகுதிகளை உணவாக உள்ளெடுத்து வளர்ச்சியடையும். இது விசேடமாக ஒழுங்கமைந்த வாயுறுப்பைக் கொண்டுள்ளது. • எதிரிகளிடம் இருந்து தம்மை பாதுகாத்துக் கொள்ளுவதற்கு நச்சுத் தன்மையான மயிர்களைக் கொண்டிருக்கும்.	• கூட்டுப்புழுப் பருவம் கவசத் தினுள் வாழும் பருவமாகும். • கவசத்தினுள் வாழும் கூட்டுப் புழுவில் வண்ணத்துப்பூச்சி யின் சகல உடற் பகுதிகள் உருவாகும். கூட்டுப் புழு உணவை உட் கொள்வதில்லை. • கூட்டுப்புழு யாதேனும் ஆதாரத்தில் ஒட்டிக் காணப்படும்.	• கவசம் வெடித்து நிறைவுடலி வண்ணத்துப் பூச்சியாக வெளிவரும். • நிறைவுடலி வண்ணத்துப் பூச்சியில் தேனை உறிஞ்சி எடுப்பதற் கென சிறத்த லடைந்த தும்பிக்கை எனும் வாயுறுப்பு காணப்படு கின்றது.

12.1.3 கரப்பான் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

கரப்பான் பூச்சியின் முதிர்ச்சியடைந்த முட்டையிலிருந்து வெளிவரும் அங்கி, அணங்கு எனப்படும்.

அணங்கு பெரும்பாலும் உருவத்தில் நிறைவுடலியை ஒத்துக் காணப்படும். எனினும், அணங்கு பருமனில் சிறியதாகவும் சிறகுகள் அற்றதாகவும் காணப்படும். இலிங்க முதிர்ச்சி காணப்படாததினால் முட்டை இடாது. அணங்கு சில பருவங்களைக் கடந்த பின் (கவசம் கழற்றிய பின்) நிறைவுடலிக் கரப்பான் பூச்சியாக மாறுகிறது.

உரு 12.9 ▲ கரப்பான் பூச்சியின் அணங்குப் பருவங்கள் சில



உரு 12.10 ▲ கரப்பான் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

12.2 தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

பூக்கும் தாவரங்கள் வித்து முளைத்ததிலிருந்து முதிர்ந்த தாவரங்களாக மாறுவதற்கு பல்வேறு பருவங்களைக் கடக்கின்றன. பூக்கும் தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக மேலும் அறிந்து கொள்ளச் செயற்பாடு 12.4 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 12.4

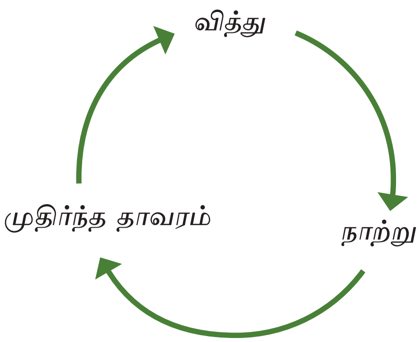
தேவையான பொருள்கள் : பூக்கும் தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் நிலைகளைக் காட்டும் படங்கள்.

உரு 12.11 ▲ பூக்கும் தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சக்கரங்கள்

செய்முறை :

- உங்களுக்கு வழங்கப்பட்ட படத்தை நன்றாக அவதானியுங்கள். (ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.)
- இதற்கேற்ப பூக்கும் தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் பருவங்களை ஒழுங்கு முறையாக குறிப்பிடுங்கள்.

பூக்கும் தாவரங்களின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் பிரதான பருவங்களை அருகில் உள்ளவாறு குறித்துக்காட்ட முடியும்.



உரு 12.12 ▲

ஒப்படை 12.3

- உங்களால் இலகுவாக பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய சில தாவரங்களின் (புல், துத்திரி, மிளகாய், தக்காளி) பழங்களையும் வித்துக்களையும் சேகரித்துக் கொள்க.
- அத்தாவரங்களின் பூக்களையும் சேகரித்துக் கொள்க.

- அத்தாவரங்களின் சிறிய நாற்றுக்களை அல்லது தாவரப் பகுதிகளைப் பெற்று பத்திரிகைப் பக்கங்களுக்கிடையில் வைத்து சில நாட்கள் அழுத்தி வைக்க.
- பின்னர், இத்தாவரங்களைக் கொண்டு ஒவ்வொரு தாவரத்தினதும் வாழ்க்கைச் சக்கரங்களைப் பொருத்தமான முறையில் முன்வைக்க.

12.3 வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக அறிந்து கொள்வதன் முக்கியத்துவங்கள்

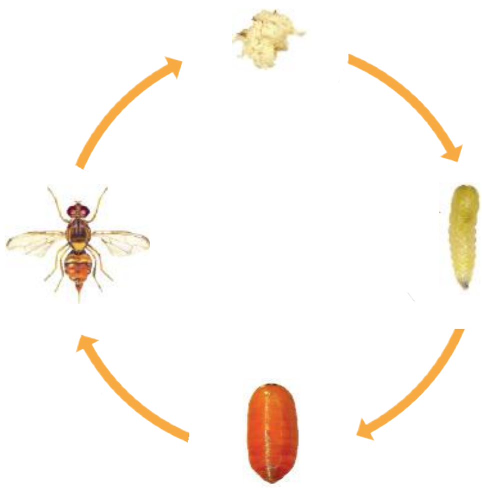
அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக அறிந்து கொள்வதன் முக்கியத்துவங்கள் கீழ் வருமாறு,

- பீடைக் கட்டுப்பாடு
- நோய்க் காவிகளைக் கட்டுப்படுத்தல்
- உயிர்ப் பல்வகைமைக் காப்பு

12.3.1 பீடைக் கட்டுப்பாடு

மனிதனுக்குப் பயன்படும், பல்வேறு பயிர்களுக்கும் விளைச்சல்களுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் அங்கிகள் **பீடைகள்** என அழைக்கப்படும். பீடைப் பூச்சிகள் பயிர்களுக்குப் பாரிய அளவில் சேதத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. பீடைப் பூச்சிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம், நடத்தைக் கோலம் என்பவற்றை அறிந்திருப்பது பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும் அழிப்பதற்கும் அவசியமாகும்.

பயிர்களுக்கு அதிகளவில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் பீடைப் பூச்சியான பழஈயின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக இங்கு அறிந்து கொள்வோம்.



உரு 12.13 ▲ பழஈயின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

நிறைவுடலி பழஈயானது மா, கொய்யாப் பழங்களைத் துளையிட்டு முட்டையிடுகின்றது. குடம்பி பழத்தில் வாழ்ந்து அதன் பகுதிகளை உணவாக உள்ளெடுத்துத் துளைகளை ஏற்படுத்துகின்றது. இதனால் பழங்கள் பழுதடைவதுடன் நுகர்விற்குப் பொருத்தமற்றதாக மாறுகின்றது. இதனால் பழத்தின் பெறுமதியும் குறைகின்றது.

பழஈயைக் கட்டுப்படுத்தவதற்கு அதன் குடம்பி நிலையை அழிப்பது மிக இலகு வானதும் பொருத்தமானதுமாகும்.

- பயிர்களில் பழங்களைத் தொடர்ச்சியாக சோதித்து குடம்பியுள்ள பழங்களை அழித்தல்.
- மரத்திற்குக் கீழே விழுந்துள்ள குடம்பியினால் சேதப்படுத்தப்பட்ட பழங்களைச் சேகரித்து அழித்தல்.

உரு 12.14 ▲ பழ ஈயினால் சேதம் ஏற்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பம்

செயற்பாடு 12.5

தேவையான பொருள்கள் : பயிர்களுக்குச் சேதம் விளைவிக்கும் பீடைகளையும் அவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பான விடயங்களும் அடங்கிய கையேடு, சஞ்சிகை ஆகியன.

செய்முறை :

- பயிர்களுக்குச் சேதம் விளைவிக்கும் பீடைப் பூச்சிகளின் பட்டியலொன்றைத் தயாரியுங்கள்.
- அப்பூச்சிகளினால் ஏற்படுத்தப்படும் பாதிப்புகள் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரித்து பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துங்கள்.

அட்டவணை 2.4

பீடைப் பூச்சிகள்	பாதிப்பு ஏற்படுத்தப் படும் பயிர்கள்	அதிகளவில் பாதிப்பு ஏற்படும் இடம்	பாதிப்பு ஏற்படுத்தும் பருவம் (வாழ்க்கை வட்டப் பருவங்கள்)
பழ ஈ சிவப்பு தென்னம் வண்டு நெல் ஈ வெண்மூட்டுப் பூச்சி			

நீங்கள் சேகரித்த தகவல்கள் கீழே அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள தகவல்களுடன்

ஒத்திருக்கிறதா எனப் பாருங்கள்.

அட்டவணை 2.5

பீடைப் பூச்சி	பாதிப்பு ஏற்படுத்தப்படும் பயிர்கள்	அதிகளவில் பாதிப்பு ஏற்படும் இடம்	பாதிப்பு ஏற்படுத்தும் பருவம் (வாழ்க்கை வட்டப் பருவங்கள்)
பழ ஈ	மா, வாழை போன்ற பழங்கள்	பழம்	குடம்பி
சிவப்புத் தென்னம் வண்டு	தென்னை	தண்டு	குடம்பி, நிறைவுடலி
நெல் ஈ	நெற்றாவரம்	வித்துக்களின் பாற் பருவம்	நிறையுடலி, அணங்கு
வெண் மூட்டுப் பூச்சி	மா, ஜம்பு, கொய்யா, பப்பாசி, மிளகு போன்ற தாவரங்கள்	இலை, பழம், காய்	நிறையுடலி, அணங்கு

இதற்கேற்ப வெற்றிகரமான பீடைக் கட்டுப்பாட்டிற்குப் பீடைகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பான அறிவு முக்கியமானதாகும் அதாவது பீடைப் பூச்சிகளின் குடம்பிகளை அழிப்பதற்குப் பயன்படுத்தும் உபாயங்கள் நிறைவுடலி அல்லது பீடைகளின் வேறு பருவங்களை அழிப்பதற்குப் பொருத்தமானதல்ல.

பூச்சிபீடைகளைப் போலத் தாவரப்பீடைகளும் பயிர்களுக்குச் சேதத்தை ஏற்படுத்து கின்றன.

உதாரணம் - கோழிச்சூடன், நெற்சப்பி, சந்தனக்கோரை நெற் பயிர்ச்செய்கையின் விளைச்சலை குறைக்கும் தாவரப் பீடையாகும்.

பயிர்களுக்கு அல்லது விளைச்சலுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுத்துவதைத் தடுப்பதற்கு பீடைக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனினும், சூழலில் வாழும் அங்கிகளைக் காப்பது எமது கடமையாகும். இதன்மூலம் உயிர் பல்வகைமையும் சூழற் சமநிலையும் பாதுகாக்கப்படும்.

பண்டைய காலங்களில் பயிர்களைப் காப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பீடைக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் சூழலுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தவில்லை. தற்காலத்திலும் இது தொடர்பாகக் கவனத்தில் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பாரம்பரிய பீடைக்கட்டப்பாடு தொடர்பாக அறிந்துகொள்ள ஒப்படை 12.4 இல் ஈடுபடுவோம்.

ஒப்படை 12.4

- பீடைகளின் வெவ்வேறான வளர்ச்சி பருவங்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பண்டைய காலத்தில் விவசாயிகளினால் கடைப்பிடிக்கப்பட்ட மரபுரீதியான பீடைக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் தொடர்பாகத் தேடியறிந்து பட்டியற்படுத்துக.
- இம் மரபுரீதியான பீடைக் கட்டுப்பாட்டு முறைகளின் முக்கியத்துவம் தொடர்பாக உங்கள் கருத்துக்களை முன்வைக்க.

உங்கள் கவனத்திற்கு

- காய்கறிகள், பழங்கள் ஆகியவற்றுக்கு இரசாயனப் பீடை நாசினிகளைப் பயன்படுத்தி பின் விதந்துரைக்கப்பட்ட காலப்பகுதி வரை பயிர் விளைச்சலைப் பெற்றுக் கொள்வதைத் தவிர்த்தல் அவசியமாகும். அக்குறித்த காலப்பகுதியில் இக் காய்கறிகளையும் பழங்களையும் உணவாக உள்ளெடுப்பதனால் நச்சுத் தன்மையான இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உடலினுள்ளே செல்கின்றன. நீண்ட காலமாக இவ்விரசாயனப் பதார்த்தங்கள் உடலினுள் சேர்வதனால் புற்றுநோய், சிறுநீரக நோய்கள் ஏற்படக் காரணமாக அமைகின்றன.
- இதனால் காய்கறி, பழங்களை உள்ளெடுப்பதற்கு முன்பு அவற்றை நன்றாக கழுவிக்கொள்ளல் அவசியமாகும்.

இரசாயன பீடைநாசினிகளைப் பிரயோகிப்பதன் காரணமாகப் பீடைகள் மட்டு மல்லாது சூழலுக்கு நேயமான அங்கிகளும் அழிவடைகின்றன. இதனால் சூழற்சமநிலை பாதிக்கப்படுகிறது. ஆகவே, பீடைகளை உயிரியல் கட்டுப்பாடு, பொறிமுறைக் கட்டுப்பாடு என்பவற்றினால் கட்டுப்படுத்த முடியாத சந்தர்ப்பங்களில் மாத்திரம் இரசாயனப் பீடை நாசினிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

பீடைநாசினிகளை அதிகளவிலும் கவனயீனமாகவும் பயன்படுத்துவதால் அவற்றி லடங்கியுள்ள நச்சுப் பதார்த்தங்கள் நீர்நிலைகளைச் சேர்கின்றன. இந்நீரைப் பருகுவதன் மூலம் புற்றுநோய், சிறுநீரக நோய் ஏற்படுவதற்கான வாய்ப்பு அதிகமாகும்.

ஆகவே, தற்பொழுது சூழல் நேயம் கொண்டோர் பீடைநாசினிகள் தொடர்பாக அதிக கவனம் செலுத்துகின்றனர். பீடைநாசினிகளின் உற்பத்தி மற்றும் பயன்படுத்தல் தொடர்பான அறிவைப் பெற்றுக் கொள்வது சூழலைக் காப்பதில் முக்கியமானதாகும். இதற்காக ஒப்படை 12.5 ஈடுபடுவோம்.

ஒப்படை 12.5

- பூச்சிப் பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் சூழல் நேயமான பீடைநாசினிகளின் பெயர்ப் பட்டியலை தயாரிக்க.
- அப்பீடை நாசினிகளைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான மூலப்பொருள்களைத் தனித்தனியாகக் குறிப்பிடுக.

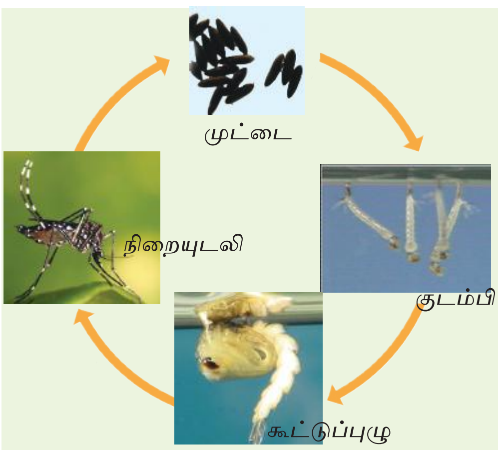
வெவ்வேறு பீடைக்கட்டுப்பாட்டு முறைகள் தொடர்பாக அறிந்து கொள்வதற்கு ஒப்படை 12.6 இல் ஈடுபடுவோம்.

ஒப்படை 12.6

- இரசாயனப் பீடை நாசினிகளைப் பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் தீங்குகளைக் காட்டும் சுவர்ப்பத்திரிகையைத் தயாரித்து காட்சிப்படுத்துக.

12.3.2 நோய்க்காவிகளைக் கட்டுப்படுத்தல்

மனிதன் மற்றும் விலங்குகள், பயிர்கள் போன்றவற்றில் ஏற்படும் நோய்களுக்கு காரணமாயமையும் நோய்க் காரணிகளை (வைரசு, புரோடோசோவா) நோயேற்பட்ட அங்கியிலிருந்து நோயற்ற அங்கிக்குக் கொண்டு செல்வது நோய்க்காவியாகும். நுளம்பு அவ்வாறானதோர் நோய்க் காவியாகும். மனிதனுக்கு ஏற்படும் டெங்கு, மலேரியா, யானைக்கால் நோய் போன்ற நோய்கள் பலவற்றிற்கு நோய்க்காவிகளாக நுளம்புகள் செயற்படுகின்றன. இந்நோய்க்காவிகளைக் கட்டுப் படுத்துவதற்கு அவ்வங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பாக அறிந்திருப்பது அவசியமாகும்.



உரு 12.15 ▲ ஈடிஸ் நுளம்பின் வாழ்க்கைச் சக்கரம்

நுளம்புக் குடம்பிகள் வாழும் குளம், சிறிய நீர்நிலைகள் ஆகியவற்றில் நுளம்புக் குடம்பிகளை உண்ணும் மீன்வகைகளை வளர்ப்பதன் மூலம் நுளம்புகளை இலகுவாக அழிக்கலாம். இது **உயிரியல் கட்டுப்பாட்டு** முறையாகும். இவ் உயிரியல் கட்டுப்பாட்டு முறையானது புகையூட்டல் போன்ற இரசாயன முறைகளைக் காட்டிலும் நுளம்புகளைக் கட்டுப்படுத்துவதில் சூழல் நேயமான தாகும்.

ஒப்படை 12.7

- நுளம்பினால் பரப்பப்படும் நோய்கள் சிலவற்றைப் பட்டியற்படுத்துக.
- நுளம்புக் குடம்பிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்காக நீர்நிலைகளில் வளர்க்கக் கூடிய சில மீன் இனங்கள் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரிக்க.
- நிறைவுடலி நுளம்புகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான முறைகளைப் பட்டியற்படுத்துக.
- நுளம்புகள் பெருகுவதைத் தடுப்பதற்கு நீங்கள் எடுக்கக் கூடிய நடவடிக்கை களைக் குறிப்பிடுக.
- ''நுளம்புகள் பெருகுவதைத் தடுத்தல்'' என்னும் தலைப்புக்குப் பொருத்தமான சுவரொட்டியொன்றைத் தயாரிக்க.

12.3.3 உயிர்ப்பல்வகைமையைக் காப்பதற்கு அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தைப் பயன்படுத்தல்

வாழும் சூழலில் மிகவும் அச்சுறுத்தலுக்குள்ளாகும் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் விலங்கு களின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் உண்டு. அப்பருவங்கள் தகாத சூழற்காரணிகள் மற்றும் உணவுபற்றாக்குறையான காலங்களிலும். பல்வேறு விலங்குகளுக்கு இரையாகி அழிவடையலாம். இவ்வாறான பருவம் அவ்விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தின் மிகவும் உணர்திறன் மிக்க பருவமாகும். உணர்திறன் மிக்க பருவம் அழிவடைவதன் காரணமாக அவ்வங்கியினம் முற்றாக அழிவுக்குள்ளாகலாம்.

சில விலங்குகளின் உணர்திறன் மிக்க பருவங்களாவன :

சில பூச்சியினங்கள்	- கூட்டுப்புழு
மீன்கள்	- முட்டை
ஆமை	- முட்டை, ஆமைக்குஞ்சு
தவளை	- முட்டை, வாற்பேய்

சில தாவரங்களில் சூழலுக்குத் தாக்குப் பிடிக்கும் ஆற்றலுள்ள உணர்திறன் மிக்க வளர்ச்சிப் பருவங்கள் காணப்படும். இப்பருவ நிலைகளைப் பேணுவதன் மூலம் குறித்த தாவர இனத்தைப் பாதுகாக்க முடியும். உதாரணமாக பாரம்பரிய நெல் இனங்களை காப்பதற்கு அவற்றின் வித்துப் பருவங்களைப் பாதுகாக்கலாம்.

இதற்கேற்ப உயிர்ப்பல்வகைமையக் காப்பதற்கு அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் உணர்திறன்மிக்க வளர்ச்சிப் பருவத்தைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதன் மூலம் அங்கிகளை இலகுவாகக் காத்துக் கொள்ள முடியும். இதன் மூலம் விலங்குகளின் பல்வகைமை பாதுகாக்கப்படும்.

பொழிப்பு

- சகல அங்கிகளிலும் வெவ்வேறு வளர்ச்சிப் பருவங்களைக் கொண்ட வாழ்க்கைச் சக்கரங்கள் காணப்படுகின்றன.
- விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் தெளிவாகத் தெரியும் மாற்றங்களைக் கொண்ட விலங்குகளும் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் தெளிவாகத் தெரியாத மாற்றங்களைக் கொண்ட விலங்குகளும் காணப்படுகின்றன.
- அங்கியொன்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் வெவ்வேறு பருவங்களில் ஒன்றி லிருந்து ஒன்று வேறுபட்ட புறத்தோற்ற வேறுபாட்டைக் கொண்டிருப்பது உருமாற்றம் எனப்படும்.
- உருமாற்றத்தைக் காட்டும் பூச்சிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கர நிலைகளான முட்டை, குடம்பி, கூட்டுப்புழு, நிறையுடலி ஆகியவற்றின் புறத்தோற்றத்தில் தெளிவாகத் தெரியக் கூடிய மாற்றங்களைக் கொண்டவையாயின் அவை நிறையுருமாற்றத்தைக் காட்டும் பூச்சிகளாகும்.
- உருமாற்றத்தின்போது புறத்தோற்றத்தில் தெளிவாகத் தெரியக் கூடிய மாற்றங்களைக் காட்டாதவை. அதாவது முட்டை, அணங்கு, நிறையுடலி ஆகிய பருவங்களைக் கொண்டவை குறையுருமாற்றத்தை காட்டும் பூச்சி களாகும்.
- பூக்கும் தாவரங்கள், வித்து முளைத்தலிருந்து முதிர்ந்த தாவரமாக வளரும் வரையுள்ள சகல நிலைகளையும் கொண்ட வாழ்க்கைச் சக்கரத்தைக் கொண்டிருக்கும்.
- மனிதனுக்குப் பயன்படும், பல்வேறு பயிர்களுக்கும் விளைச்சலுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் அங்கிகள் பீடைகள் என அழைக்கப்படும்.
- வெற்றிகரமான பீடைக் கட்டுப்பாட்டிற்குப் பீடைகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் பருவங்கள் தொடர்பான அறிவு முக்கியமானதாகும்.
- உயிர்ப்பல்வகைமைக் காப்புக்கு விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் உணர்திறன்மிக்க பருவங்களைக் காத்தல் முக்கியமானதாகும்.
- சூழலிருந்து இனமழிதலுக்குள்ளாகும் அங்கிகளைப் பாதுகாப்பதற்கு அவற்றின் வாழ்க்கைச் சக்கரங்களின் உணர்திறன் மிக்க பருவங்கள் தொடர்பாக அறிந்திருப்பது அவசியமாகும்.

பயிற்சி

01. மிகப் பொருத்தமான விடையைத் தெரிவு செய்க.

1. கீழே குறிப்பிட்ட வளர்ச்சிப் பருவங்களில் கரப்பான் பூச்சிக்குரிய வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் காணப்படாத பருவம் எது?

   1. முட்டை 2. குடம்பி 3. அணங்கு 4. நிறையுடலி

2. நிறையுருமாற்றத்தைக் காட்டும் விலங்கு எது?

   1. மனிதன் 2. நுளம்பு 3. கரப்பான் பூச்சி 4. எலி

3. நுளம்பின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தைச் சரியான ஒழுங்கில் காட்டுவது எது?

   1. முட்டை, கூட்டுப்புழு, குடம்பி, நிறையுடலி
   2. முட்டை, அணங்கு, குடம்பி, நிறையுடலி
   3. நிறையுடலி, குடம்பி, கூட்டுப்புழு, முட்டை
   4. முட்டை, குடம்பி, கூட்டுப்புழு, நிறையுடலி

4. விலங்குகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பான அறிவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக அமையாதது எது?

   1. பீடைகளைக் கட்டுப்படுத்துதல்
   2. உயிர்ப்பல்வகைமையைக் காத்தல்
   3. சில தொற்றாத நோய்களைக் கட்டுப்படுத்துதல்
   4. நோய்க்காவிகளை கட்டுப்படுத்துதல்

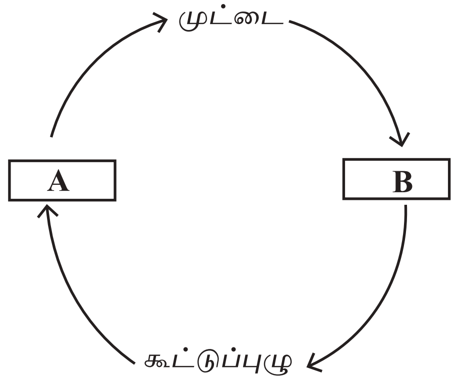
5. குறையுருமாற்றத்தைக் காட்டும் அங்கியைத் தெரிவுசெய்க.

   1. வண்ணத்துப்பூச்சி 2. கரப்பான்பூச்சி 3. நுளம்பு 4. பழ ஈ

2. பின்வரும் கூற்றுகள் சரியாயின் (✓) எனவும் பிழையாயின் (×) எனவும் அடைப்பினுள் இடுக.

1. எலி உருமாற்றத்தைக் காட்டாத விலங்காகும். ( )
2. கரப்பான் பூச்சியின் வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் முட்டை, அணங்கு, நிறையுடலி ஆகிய பருவங்கள் காணப்படும். ( )
3. தவளை தனது வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் சிலவற்றை நீரில் கழிக்கின்றது. ( )
4. பீடைக் கட்டுப்பாட்டுக்கான பொருத்தமான முறை இரசாயனப் பீடைநாசினிகள் விசிறுவதாகும். ( )
5. வாழ்க்கைச் சக்கரத்தில் வளர்ச்சிப் பருவங்கள் சில காணப் படுவது அவ்வங்கிகளின் நிலவுகையை உறுதிப்படுத்தவதற் காகும். ( )

3. பின்வரும் வரிப்படத்தை அவதானித்து கீழே தரப்பட்ட வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.



1. A, B ஆகிய நிலைகளைப் பெயரிடுக.
2. மேலே தரப்பட்டுள்ள வாழ்க்கைச் சக்கரத்தினை ஒத்த வாழ்க்கைச் சக்கரத்தை கொண்ட இரண்டு பூச்சிகளின் பெயர்களைத் தருக?
3. மேலே தரப்பட்டுள்ள வாழ்க்கைச் சக்கரமானது நிறையுருமாற்றத்தையா அல்லது குறையுருமாற்றத்தையா காட்டுகின்றது எனக் கூறுக? உமது விடைக்கான காரணம் யாது?

4. அங்கிகளின் வாழ்க்கைச் சக்கரம் தொடர்பான கற்கையின் முக்கியத்துவத்தை விளக்குக.

கலைச்சொற்கள்

வாழ்க்கைச் சக்கரம்	-	Life cycle
உருமாற்றம்	-	Metamorphosis
நிறையுருமாற்றம்	-	Complete metamorphosis
குறையுருமாற்றம்	-	Incomplete metamorphosis
பூக்கும் தாவரம்	-	Flowering plants
பீடைகள்	-	Pests
உணர்திறன்மிக்க பருவம்	-	Sensitive Stage
உயிரியல் கட்டுப்பாடு	-	Biological control
இரசாயனக் கட்டுப்பாடு	-	Chemical control
உயிரிப்பல்வகைமை	-	Bio diversity

13 உணவு நற்காப்பு

13.1 உணவு நற்காப்பின் இன்றியமையாமை

உணவுப் பதார்த்தங்கள் பழுதடைவதற்குப் பிரதான காரணியாக அமைவது உணவில் பல்கிப் பெருகும் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சியும் தொழிற்பாடும் ஆகும்.

உதாரணம் : பால் திரட்சியடைதல், பாணில் பூஞ்சணம் வளர்தல், மீன் பழுதடைதல், தேங்காய் எண்ணெய் பாண்டலடைதல் போன்றவற்றை குறிப்பிடலாம்.

உரு 13.1 ▲ புதிய உணவுகளும் அவை பழுதடைந்த பின் தோன்றும் இயல்புகளும்

நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டுக்கு மேலதிகமாக சிறிய விலங்குகளான அரிசி நீள்மூஞ்சி வண்டு, சிறு அந்துப் பூச்சிகள் போன்றவையும் உணவை பழுதடையச் செய்து நுகரமுடியாத நிலைக்கு மாற்றுகின்றன.

உதாரணம் : கடலை, பயறு, அரிசி போன்ற தானிய வகைகளை நீள்மூஞ்சி வண்டு பழுதடையச் செய்யும்.

உணவுப் பொருள்களை தயார்செய்யும்போது சரியான தொழில் நுட்பத்தினைப் பயன்படுத்தாமையினால் அவை வீணாக்கப்படும். விசேடமாக காய்கறி வகைகள், பழங்கள், தானிய வகைகள் அவற்றின் அறுவடை தொடக்கம் விற்பனைக்குக் கொண்டு செல்லப்படும் வரை நசுங்குதல், உடைதல், வெட்டுப்படுதல், உராய்வுக்கு உட்படுதல், அழுத்தப்படுதல் போன்ற பாதிப்புகளுக்கு உள்ளாகலாம். அதனால் அவ்வுணவுப் பொருள்கள் நுகரமுடியாத நிலைக்கு மாற்றமடையும். அத்துடன் அவ்வுணவுப் பதார்த்தங்களில் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு அதிகரிப்பதனால் உணவு பழுதடைதல் துரிதமடையும்.

உணவுப் பதார்த்தங்களினுள் காணப்படும் பல்வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் (நொதியங்களின்) தொழிற்பாடு காரணமாக இயற்கையான மாற்றங்கள் உண்டாகின்றன. உதாரணமாக வித்துக்களும் பழங்களும், முதிர்வடைதல், பழுத்தல், பழுதடைதல்.

இவ்வாறு உணவு பழுதடைவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்தி உணவை நீண்ட காலம் பேணுவதே **உணவு நற்காப்பு** எனப்படும். இதன்போது உணவு வகைகளின் சுவை, போசணைத் தன்மை, தோற்றம் போன்ற இயல்புகள் மாறாமல் பேணப்படுவதே எதிர்பார்ப்பாகும்.

உணவு நற்காப்பில் உணவு பழுதடைதலை இழிவளவாக்குதல், உணவு நஞ்சாதலைத் தடுத்தல், மேலதிக உணவு வீண்விரயமாவதை தவிர்த்துப் பயன்படுத்தல். மற்றும் சில உணவுகளை பருவமல்லாத காலங்களில் பயன்படுத்தக் கூடியதாகத் தயார்படுத்துவது இதன் நோக்கமாகும்.

உணவுப்பொருள்கள் சிலவற்றுள் நற்காப்புச் செய்யப்பட்ட உணவுகளை வேறுபடுத்தி இனங்காண 13.1 செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 13.1

தேவையான பொருள்கள் : பசும்பால், சோறு, புதிய மீன், போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட பால், காய்ந்த நெய்த்தோலிப் பொதி, ஊறுகாய், ஈரப்பலா வற்றல், கருவாடு

உரு 13.2

செய்முறை :

- உங்களுக்குத் தரப்பட்ட உணவு மாதிரிகளை வளியில் திறந்து வையுங்கள்.

- அவ்வுணவுப் பதார்த்தங்களின் நிறம், மணம், இழையமைப்பு போன்ற இயல்புகளை தினமும் அவதானியுங்கள். (ஒரு வார காலம்) அவதானிப்பின் போது உங்கள் ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- நீங்கள் பெற்றுக்கொண்ட அவதானிப்புகளைப் பின்வருமாறு அட்டவணைப் படுத்துங்கள்.

அட்டவணை 13.1

உணவுப் பதார்த்தங்கள்	பெற்றுக் கொண்ட அவதானிப்பு

நேரம் செல்லச் செல்ல பால், மீன், சோறு போன்றவற்றின் மணம், நிறம், இழையமைப்பு போன்ற இயல்புகள் மாற்றமடைந்திருப்பதை அவதானிக்கலாம். அவதானிப்புகளிலிருந்து அதாவது அவ்வுணவுகள் சில மணித்தியாலங்களில் பழுதடைவது தெளிவாகின்றது.

ஆனால், போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட பால், ஈரப்பலா வற்றல், கருவாடு, காய்ந்த நெய்த்தோலி போன்றவற்றின் நிறம், மணம், இழையமைப்பு போன்ற இயல்புகளில் மாற்றம் நிகழவில்லை என்பதை அவதானிக்கலாம். போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட பால், காய்ந்த நெய்த்தோலி, கருவாடு ஊறுகாய் போன்ற உணவுகள் நற்காப்புச் செய்யப்பட்டுள்ளதால் அவற்றைப் பழுதடையாமல் சில நாட்களுக்கு வைத்திருக்க முடியுமென்பது அவதானிப்புகளிலிருந்து புலனாகின்றது.

13.2 உணவு நற்காப்பு முறைகள்

உணவை நற்காப்புச் செய்வதற்கு முதலில் உணவு பழுதடைவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளைத் தவிர்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இதற்காக மேற்கொள்ளத்தக்க நடவடிக்கைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- உணவினுள் நுண்ணங்கி செல்வதை தடுத்தல்.
- நீர் மற்றும் வெப்பநிலை போன்ற நுண்ணங்கித் தொழிற்பாட்டுக்கு அவசியமான காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்தி நுண்ணங்கித் தொழிற்பாட்டைத் தடுத்தல்.
- பேரங்கிகளால் ஏற்படும் பாதிப்பை தடுத்தல்.

பாரம்பரிய மரபுரீதியான உணவு நற்காப்பு முறைகள்

பண்டைய காலத்திலிருந்து உணவை நற்காப்புச் செய்வதற்காக மனிதன் பல்வேறு முறைகளைக் கையாண்டு வருகிறான். அம்முறைகள் சிறிய மாற்றங்களுடன் இன்றும் அவை பயன்பாட்டிலுள்ளன.

ஒப்படை 13.1

- பாரம்பரிய உணவு நற்காப்பு முறைகள் தொடர்பான தகவல்களைத் தேடியறியுங்கள்.
- தேடியறிந்த முறைகளைப் பட்டியற்படுத்தி அவற்றுக்கான உதாரணங்களை வெவ்வேறாகக் குறிப்பிடுங்கள்.

உணவை நற்காப்புச் செய்யும் பாரம்பரிய முறைகள் சிலவற்றுக்கான உதாரணங்கள் உரு 13.3 இல் தரப்பட்டுள்ளன.

பாரம்பரிய முறைகள்

உப்பிடல்
மாங்காய், எலுமிச்சம்பழம், மீன்

உலர்த்தல்
பலா, ஈரப்பலா, நெல், பயறு, மிளகாய்

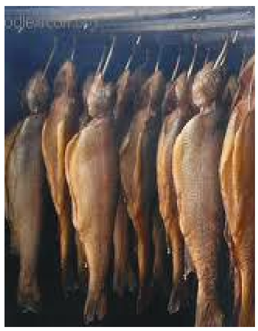
புகையூட்டல்
இறைச்சி வகை, மீன் வகை, கொறக்காய்

உலர்ந்த மண்ணால் மூடி வைத்தல்
எலுமிச்சை, இஞ்சி மஞ்சள், பலாவித்து

தேனில் அமிழ்த்தல்
உலர்த்திய இறைச்சி வகை

உரு 13.3

உப்பிடல் - மாங்காய்


புகையூட்டல் - மீன்

உரு 13.4

ஒப்படை 13.2

- உணவை (பேணிக் காக்கும்) நற்காப்புச் செய்யும் நவீன தொழில்நுட்ப முறைகள் தொடர்பான தகவல்களைச் சேகரியுங்கள்.
- அம் முறைகளின் மூலம் உணவு நற்காப்பு செய்யும் முறைகளையும் அவற்றுக்கான உதாரணங்களையும் முன்வையுங்கள்.

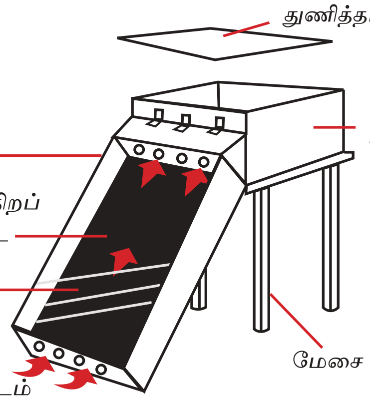
நவீன உணவு நற்காப்பு முறைகள்

உணவை நற்காப்புச்செய்யப் பயன்படும் நவீன முறைகளும் அவற்றுக்கான உதாரணங்களும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- **உலர்த்தல்**

சூரிய வெப்பத்தில் உலர்த்தல்

முற்காலத்தில் மட்டுமன்றி தற் காலத்திலும் உணவை உலர்த்துவதற்கு சூரிய வெப்பக் கதிர்ப்பு பயன்படுகின்றது. இங்கு **உலர்த்தி** மூடிய நிலை காணப்படுவதால் மிகவும் சுத்தமான உலர்ந்த உணவுகளைக் குறுகிய காலத்தில் பெற முடியும். அழுக்குகள் கலத்தல், விலங்குகளால் பழுதடைதல் மட்டுமல்லாமல் மழையினால் ஏற்படும் சேதங்களும் இம்முறைமூலம் தவிர்க்கப்படுகின்றது. உதாரணம் : மிளகாய், பழங்கள், மரக்கறி வகைகள்



உரு 13.5 ▲ சூரிய வெப்ப உலர்த்தி மூலம் உணவை உலர்த்தல்

அடுப்பில் உலர்த்தல்

இம்முறையில் உலர்த்தப்படும் உணவுப் பதார்த்தத்திற்கு உகந்த வெப்பநிலையைப் பெற்றுக்கொடுக்க முடியும் என்பது இதன் அநுகூலமாகும். மின்சாரம், வாயு, மற்றும் கனிய எண்ணெய்கள் பயன்படுத்தக் கூடிய அடுப்பு இதற்காக பயன்படுகிறது. மிளகாய், பழங்கள், காளான் போன்ற உணவுகளை இம் முறை மூலமாக நற்காப்புச் செய்ய முடியும்.

உரு 13.6 ▲ உணவை உலர்த்தும் அடுப்பு

சிவிறி உலர்த்தல்

நீரகற்றப்படுவதால் திரவநிலையில் உள்ள பால், பால்மாவாக மாற்றப்படுகிறது. சூடாக்கப்பட்ட பால் அதிக அமுக்கத்தின் கீழ் வெப்பப்படுத்திய கொள்கலனினுள் சிவுறுதல் மேற்கொள்ளப்படும். இதன்போது உணவில் நீரற்ற நிலையில் நுண்ணங்கி களின் தொழிற்பாடு தடைப்படுகின்றது.

உரு 13.7 ▲ பால்மா தயாரிக்கும் உபகரணம்

- **வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடு**

நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டுக்கு உகந்த வெப்ப நிலை (40 ºC) அவசியமாகும். இவ் வெப்பநிலை கிடைக்காவிடின் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சி கட்டுப் படுத்தப்படும்.

குளிரூட்டல்

உணவு வகைகளின் வெப்பநிலையைச் சூழல் வெப்பநிலையை விட மிகவும் குறைந்த வெப்பநிலையில் பேணுதல் இங்கு நடைபெறும். குளிரேற்றியில் வெப்பநிலை பொதுவாக 4 ºC இற்கு குறைவாகப் பேணப்படல் வேண்டும்.

மிகைகுளிரூட்டல்

மிகைகுளிரூட்டியின் வெப்பநிலை -18 ºC யை விடக் குறைவான வெப்பநிலையில் காணப்படுவதுடன் அவ்வெப்பநிலை நுண்ணங்கிகள் பெருகுவதைத் தவிர்ப்பதற்குப் போதுமானதாகும். மிகைக்குளிரூட்டல் மூலம் உணவுப் பதார்த்தங்களின் இயல்பான நிறம், சுவை, போசணைப் பெறுமானம் என்பன பெரும்பாலும் பாதுகாக்கப்படும்.

வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடு
→ **குளிரூட்டல் (4 ºC)** – காய்கறி, பழங்கள் போன்ற உணவுகள்
→ **மிகைகுளிரூட்டல் (-18 ºC)** – இறைச்சி, மீன், ஐஸ்கிறீம்

உரு 13.8 ▲ குளிரேற்றியைப் பயன்படுத்தி வீட்டில் உணவுகளை நற்காப்புச் செய்யும்முறை

ஒப்படை 13.3

- குளிரேற்றியினுள் வைப்பதன் மூலம் நற்காப்பு செய்யப்படக் கூடிய உணவுப் பொருள்கள் சிலவற்றைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- மிகைகுளிரேற்றியில் வைப்பதன் மூலம் நற்காப்புச் செய்யக்கூடிய உணவுப் பொருள்களின் பட்டியலொன்றைத் தயாரியுங்கள்.

- **செறிவாக்கல்**

செறிவாக்கல் முறையில் உணவை நற்காப்புச்செய்து தகரத்தில் அல்லது போத்தலில் அடைக்கும் போது உணவில் உள்ள நீர் அகற்றப்படுகின்றது. இதன் காரணமாக உணவு செறிவாக்கப்படுகின்றது. இதன்போது நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சி கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றது. மேலும், நற்காப்புப் பதார்த்தங்களைச் சேர்ப்பதாலும் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. உதாரணம் : பழப்பாகு பழச்சாறு என்பன

உரு 13.9 ▲ நீரகற்றப்பட்ட உணவுகள்

உணவை நற்காப்புச் செய்யும் முறைகளில் உணவு பழுதடைவதைத் தவிர்த்து நீண்ட நாள் பேணிக்காக்கும் முறைகளுக்கான காரணிகள் அட்டவணை 13.2 இல் காட்டப் பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 13.2

நற்காப்பு முறைகள்	உணவு நற்காப்புச் செய்யப்படுவதற்கு காரணமான காரணிகள்
உலர்த்தல்	நீரகற்றப்படுவதால் உணவில் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சி தடைப்படல் அல்லது கட்டுப்படுத்தப்படல்
வெப்பநிலைக் கட்டுப்பாடு (குளிரூட்டல் / மிகைகுளிரூட்டல்)	நுண்ணங்கிகளின் பெருக்கத்திற்கு உகந்த வெப்பநிலை கிடைக்காமையால் அவற்றின் வளர்ச்சி கட்டுப்படுத்தப்படல்
செறிவாக்கல் / தேனிலிடல்	உணவுப் பதார்த்தத்தில் அடங்கியுள்ள நீரகற்றப்படுவதனால் நுண்ணங்கிகளின் பெருக்கம் தடைப்படுவதோடு நுண்ணங்கிகளினுள் உள்ள நீரும் அகற்றப்படுவதனால் அவை மேலும் அழிவடையும்
புகையூட்டல்	புகையில் அடங்கியுள்ள இரசாயனப் பதார்த்தங்களினால் நீரகற்றப்படுவதனால் நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாடு இழிவளவாக்கப்படும்.
இரசாயனப் பதார்த்தங்களைச் (நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள்) சேர்த்தல்	உணவில்அடங்கியுள்ளநீரகற்றப்படுவதனால் நுண்ணங்கிகளின் வளர்ச்சி கட்டுப்படுத்தப்படுவதோடு அவற்றினுள் காணப்படும் நீரும் அகற்றப்படுவதனால் நுண்ணங்கிகள் மேலும் அழிவடையும்.

மேலதிக அறிவுக்காக

- பாச்சர்முறையில் பாலைப் பாதுகாக்க முடியும். இங்கு 72 ºC வெப்பநிலையில் 15 செக்கன்கள் வரை பாலை வெப்பமேற்றுவதன் மூலம் நோய்க் காரணிகளான பற்றீரியாக்கள் அழிக்கப்படும். பாச்சர் முறையில் நற்காப்புச் செய்யப்பட்ட பாலை குளிரூட்டியில் வைத்து இரண்டு கிழமைகள் வரை பாதுகாக்கலாம்.

- நீங்கள் அருந்துவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பால் பக்கற்றில் அடைக்கப்பட்ட பால் பாச்சர் முறையில் 138 ºC வெப்பநிலையில் 1 - 2 செக்கன்கள் வரையான குறுகிய காலத்தினுள் அதிக வெப்பத்திற்கு உள்ளாக்கப்பட்ட பாலாகும். இம்முறையின் மூலம் பாச்சர் முறைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பாலை மூடிய பாத்திரங்களுள் இட்டு குளிரூட்டியில் 2 - 3 மாதங்கள் வரை பழுதடையாது பாதுகாக்கலாம்.

- வர்த்தக சந்தையிலுள்ள போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட பால் கிருமி நீக்கம் செய்யப்பட்ட பாலாகும். கிருமிநீக்கம் செய்யும்போது எல்லா நுண்ணுயிர்களும் அழிக்கப்படும். பாலைக் கிருமியழிப்பதற்காக 120 ºC வெப்ப நிலையில் 15 - 20 நிமிடங்கள் வரை பால் கொதிக்கவிடப்படும். இவற்றைக் களஞ்சியப்படுத்தும்போது குளிரூட்டியில் வைத்தல் அவசியமன்று. ஆனால், பாத்திரத்தை ஒருமுறை திறந்தால் குளிரூட்டியில் வைத்தல் அவசியமாகும்.

13.3 உணவு நற்காப்பிகள்

உணவுப் பதார்த்தங்களை நற்காப்புச் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் (நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள்) தொடர்பான அட்டவனை உரு 13.10 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

கூட்டுப் பொருள்கள் / சேர்மானங்கள்

கடினமான / கெட்டியான தன்மை
- பெக்ரின்

இனிப்பூட்டல்
- குளுக்கோசு
- சக்கரின்

ஒட்சியேற்ற எதிரிகள்
- சித்திரிக்கமிலம்
- கரட்டின்

நற்காப்புப் பதார்த்தம்
- சோடியம் மெற்றா இரு சல்பைற்று
- பென்சோயிக்கமிலம்

நிறமூட்டி
- இரைபோபிளோவின்
- கரட்டின்

உரு 13.10

உணவுப் பதார்த்தங்களை நற்காப்புச் செய்யும்போது உணவு பழுதடைவதற்குக் காரணமான நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடுகள் அகத் தொழிற்பாடுகள் உள், வெளிக் காரணிகளின் தொழிற்பாடுகள் ஆகியவற்றைத் தடுப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் **நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள்** என அழைக்கப்படும்.

பயன்படுத்துவதற்கு அனுமதிக்கப்பட்டுள்ள, பாதுகாப்பானது எனக் குறிப்பிடப் பட்டுள்ள சேர்மானப் பதார்த்தங்களை இனங்காண்பதற்காக ஐரோப்பிய சங்கத்தி னால் சிபாரிசு செய்யப்பட்டுள்ள முறை, E குறியீட்டு முறை (E200 - E299) என அழைக்கப்படும்.

நற்காப்புச் செய்வதற்காக உணவுப்பதார்த்தங்களுக்குச் சேர்க்கக்கூடியதென அனுமதி அளிக்கப்பட்ட E200 - E299 வரையான இலக்கமிடப்பட்ட நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள் மட்டுமேயாகும். இவற்றுள் பிரதானமாக அமிலவகைகளும் உப்புவகைகளும் அடங்கியிருப்பதைக் காணலாம்.

நற்காப்புச் செய்வதற்காகப் பயன்படுத்தக்கூடியச் சிபாரிசு செய்யப்பட்ட இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- சோடியம் மெற்றா இருசல்பைற்று
- சோடியம் குளோரைட்டு
- சோடியம் இருசல்பைற்று
- சோடியம் நைத்திரேற்று, சோடியம் நைத்திரைற்று
- பென்சோயிக் அமிலம்
- அசற்றிக்கமிலம்

மேற்குறிப்பிட்ட நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள் இலங்கையில் உணவுச் சட்டத்தினால் அங்கீகரிக்கப்பட்டதுடன் குறித்த அளவுகளில் சேர்க்கப்பட்டிருப்பது அவசியமாகும். அவ்வாறின்றேல் உணவு சிறுபிள்ளைகளுக்கு உகந்ததல்ல என்பதை குறிப்பிடுவது அவசியமாகும்.

மேலதிக அறிவுக்காக

சந்தையில் உள்ள உடன் உணவுகள், சூப் கட்டிகள் போன்ற உணவுகளுக்குச் சுவையூட்டிகள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. எனினும், குழந்தைகள் அல்லது 3 வயதிற்குக் குறைந்த பிள்ளைகளுக்குச் சுவையூட்டிகள் சேர்க்கப்பட்ட உணவுகள் உடல் நலத்திற்குக் கேடானவையாகும்.

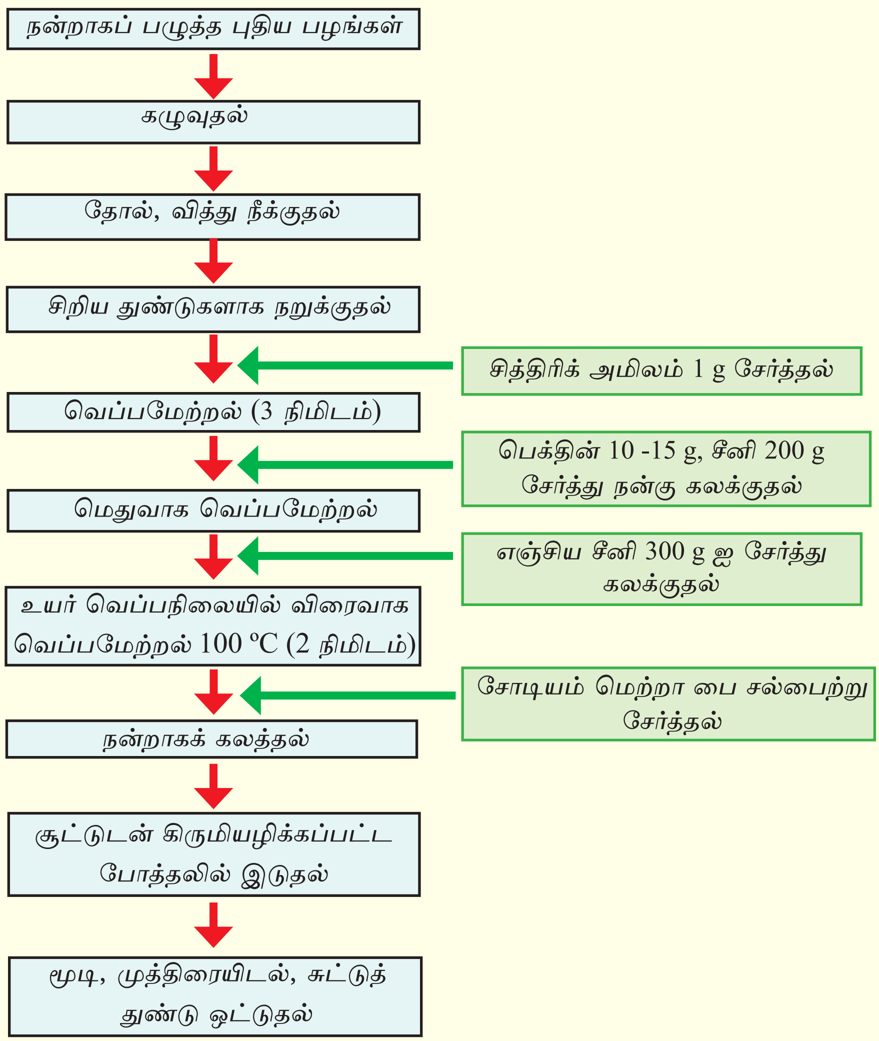
உணவுகளுக்குச் சேர்க்கப்படும் மொனோ சோடியம் குளூற்றோமேற்று (MSG) நற்காப்புப் பதார்த்தமல்லாத உணவுச் சுவையூட்டியாகும். இதனைக் குறிப்பிட்ட அளவைவிட அதிக அளவில் பயன்படுத்தும்போது ஆரோக்கியத்தைக் கெடுக்கும். நிறமூட்டிகளாகப் பயன்படும் சில சேர்வைகள் புற்றுநோய்க் காரணியாக அமையும்.

நற்காப்புச் செய்யப்பட்ட உணவுப் பதார்த்தமான பழப்பாகு (ஜாம்) தயாரிக்கும் முறையை அவதானிப்பதற்காகச் 13.2 செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 13.2

தேவையான பொருள்கள் : பழங்கள் (மா, அன்னாசி, தோடை), 500 g அளவில் (தோல் நீக்கி மிகவும் சிறிய துண்டுகளாக வெட்டப்பட்ட) சீனி 500 g, சித்திரிக்கமிலம் 1 g, பெக்ரின் 10 - 15 g, சோடியம் மெற்றா இரு சல்பேற்று 0.25 g

செய்முறை



உரு 13.11

ஒப்படை 13.4

- உணவு வகைகளைப் பொதிசெய்யும் தொழிற்சாலையொன்றுக்குக் களப்பயண மொன்றை மேற்கொள்ளுங்கள். (டின்மீன், சோஸ், பழச்சாறு)
- அங்கு உணவு தயாரிக்கப்படும் முறையை நன்கு அவதானியுங்கள்.
- அவ்வுணவு உற்பத்தியைப் பாய்ச்சற் கோட்டுப்படம் மூலம் முன்வையுங்கள்.
- பின்னர் உங்களது களப்பயணம் தொடர்பான சிற்றேடு ஒன்றைத் தயாரியுங்கள்.

பல்வேறு நற்காப்பு செய்யப்பட்ட உணவு வகைகள்

- நற்காப்பு செய்யப்பட்ட சில உணவுகள் நேரடியாக நுகர்வுக்கு பயன்படுத்தலாம்

  உதாரணம் - சட்னி, பழப்பாகு, பழரசம்

- சில நற்காப்புச் செய்யப்பட்ட உணவுகள் உடனடி உணவாகப் பயன்படுத்த முடியும். அவை சிக்கலான செயற்பாடுகளுக்கு உட்படுத்தப்பட்டு நற்காப்பிகள் சேர்க்கப்பட்டு பொதிசெய்யப்பட்ட உணவுகளாகும். அவை பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகள் என அழைக்கப்படும். பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகளுக்குச் சில உதாரணங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

  இறைச்சி உருண்டைகள், மீன் விரலுருக்கள் (சொசேஜஸ்), நூடில்ஸ், மக்ரோனி, தேங்காய்ப் பால்மா, பழச்சாறு போன்றன.

- சில நற்காப்பு உணவுகள் நுகர்வதற்கு முன்னர் முழுமையாகத் தயார்படுத்தல் அவசியமாகும். உதாரணம் : கருவாடு, தானியவகை என்பன.

ஒப்படை 13.5

- சந்தையில் உள்ள பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகளின் பட்டியலொன்றைத் தயாரியுங்கள். சிறப்பங்காடி (சுப்பர் மாக்கட்) ஒன்றினைப் பார்வையிடுவதன் மூலம் சிறப்பாக இப்பட்டியலைத் தயாரிக்க முடியும்.
- பழச்சாறு, எலுமிச்சம் ஊறுகாய், தக்காளி சோஸ் ஆகியன தயாரிக்கும் முறையைத் தேடியறியுங்கள்.
- வகுப்பறையில் குழுக்களாகவோ வீட்டிலோ அவ்வுணவுகளைத் தயாரியுங்கள்.
- அவற்றைத் தயாரிக்கும் முறையை பாய்ச்சற் கோட்டுப்படத்தின் மூலம் விளக்குங்கள்.

13.4 உணவு நற்காப்பின் அநுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும்

நற்காப்பு செய்யப்பட்ட உணவின் அநுகூலம், பிரதிகூலம் தொடர்பாக அறிந்துகொள்ள ஒப்படை 13.6 இல் ஈடுபடுவோம்.

ஒப்படை 13.6

- நற்காப்புச் செய்யப்பட்ட அல்லது பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுவகைகளையும், நற்காப்புச் செய்யப்படாத உணவு வகைகளையும் நன்றாக அவதானியுங்கள்.
- நற்காப்புச் செய்யப்பட்ட அல்லது பதப்படுத்தப்பட்ட உணவு வகைகளைப் பயன்படுத்தும்போது கிடைக்கின்ற அநுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் பட்டியற்படுத்துங்கள்.

நீங்கள் குறிப்பிட்ட அநுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விடயங்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள்.

உணவை நற்காப்புச் செய்யும்போது அல்லது பதப்படுத்தும்போது கிடைக்கும் அநுகூலங்கள்

- உணவு பழுதடைவதைத் தவிர்த்துக்கொள்ளுதல்.
  இதனால் பழுதடைந்த உணவினால் உண்டாக்கக்கூடிய நஞ்சூட்டல் நிலைமையையும் அதனால் உண்டாகும் நோய்களையும் தவிர்த்துக் கொள்ளல்.
- ஒரு வகையான உணவு பல்வேறு முறைகளில் தயாரிக்கப்படுவதால் உணவு விருப்புக்கு ஏற்றவாறு தெரிவு செய்து கொள்ளல்.
- உணவுக்கு மிகவும் கவர்ச்சியான தோற்றத்தைப் பெற்றுக்கொடுக்க முடிதல்.
- சில உணவுகளின் உண்மையான தன்மையை மாற்றுவதன் மூலம் போசணைப் பெறுமானத்தை அதிகரிக்க முடிதல். (யோகட், சீஸ்)
- பூச்சிகள், வேறு விலங்குகளினால் உண்டாகும் பாதிப்புகள் குறைவடைதல்.

உணவை நற்காப்புச் செய்வதன் பிரதிகூலங்கள்

- அனுமதியற்ற, தரமற்ற பதார்த்தங்களைச் சேர்ப்பதனாலும் அனுமதியளிக்கப்பட்ட அளவை விட அதிக அளவில் பயன்படுத்துவதாலும் நோய்களுக்கு ஆளாகக்கூடிய வாய்ப்புக்கள் அதிகரிக்கும்
- செயற்கையான சுவையூட்டிகள், நிறமூட்டிகள், மணமூட்டிகள் என்பன சேர்க்கப்படுவதனால் இவ்வுணவுகளை நுகரும்போது நோய் ஏற்படும் அபாயம் உள்ளது. உதாரணம் : புற்றுநோய், நீரிழிவு, இதயநோய்கள் (மாரடைப்பு)
- சமைக்கும்போது சில விற்றமின்களும் போசணைப் பதார்த்தங்களும் அழிவடையும்
- உணவின் நிறம், மணம், தனித்துவமான சுவை அற்றுப்போகலாம்

- உடன் உணவுகளுக்குப் பழக்கப்படுவதால் இயற்கையான உணவுகளுக்கு விருப்பு குறைதல்.

13.5 உணவுப் பொதிகளிலும் சுட்டுத்தாளிலும் அடங்கியுள்ள தகவல்கள்

பொதி செய்யப்பட்ட உணவுப்பொருள்களை வாங்கும் போது நுகர்வோர் கவனத்திற் கொள்ளவேண்டியவை தொடர்பாக கற்பதற்காக செயற்பாடு 13.3 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 13.3

தேவையான பொருள்கள் : சில பொருள்களின் சுட்டுத்துண்டுகள்

செய்முறை :

- உணவுப் பொதிகளையும் அவற்றில் காணப்படும் சுட்டுத்துண்டுகளையும் நன்கு அவதானித்து உணவுப் பதார்த்தங்களின் தரத்தை உறுதிப்படுத்திக் கொள்வதற்காக தேவையான தகவல்களைப் பட்டியல் படுத்துங்கள்.

அட்டவணை 13.3

இல	பொதி செய்யப் பட்ட உணவு	நற்காப்பு செய்யப்பட்ட விதம்	சேர்மா னங்கள்	உற்பத்தித் திகதி	காலாவதித் திகதி
1					
2					
3					

நீங்கள் தேடியறிந்த தகவல்களை கீழே குறிப்பிடப்பட்ட தகவல்களுடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள். உணவுப் பொதிகளின் சுட்டுத்துண்டுகளில் அடங்கியுள்ள முக்கியமான தகவல்கள் சில கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

- உற்பத்தித் திகதியும் காலாவதியாகும் திகதியும்
- நிகர நிறை / முழு நிறை
- தரச்சான்று
- உற்பத்தியாளர் விபரங்கள் (நிறுவனம் / நாடு)
- பொதியின் சூழல் நேயத்தன்மை / நுகர்வோர் நேயத்தன்மை

உற்பத்தித் திகதியும் காலவதித் திகதியும்

போசணைப் பெறுமானத்தைப் பாதுகாக்கும் வகையில் உணவுப் பதார்த்தங்களைப் பொதி செய்யக்கூடிய கால எல்லையுண்டு. நாட்செல்ல உணவுப் பதார்த்தங்களினுள் பௌதிக, இரசாயன மாற்றங்கள் நிகழக்கூடும். அவ்வாறே நுண்ணங்கிகளின் தொழிற்பாட்டினால் உணவு பழுதடைவதற்கும் வாய்ப்பு உண்டு.

நிகர நிறை / முழுநிறை

பொதியில் காணப்படும் உணவின் அளவு தொடர்பாக நுகர்வோர் விளக்கம் பெறுவர்.

தரச்சான்று

உணவுப் பதார்த்தங்கள் இலங்கை தரச்சான்று நிறுவனத்தின் மூலம் பரிந்துரை செய்யப்பட்ட தரத்திற்கு இசைவாக தயாரிக்கப்பட்டிருப்பின் பொதியில் அல்லது சுட்டுத் துண்டில் SLS தரச்சின்னமும் அதற்குரிய இலக்கத்துடன் காணப்படல் வேண்டும். சர்வதேச தரத்திற்கு இணக்கமாக இருப்பின் ISO தரச்சின்னம் அதற்குரிய இலக்கத்துடன் காணப்படல் வேண்டும். தரச்சான்றிதழ் பெற்ற உணவுகள் தரத்தில் கூடியனவாகும்.

உரு 13.12

ஒப்படை 13.6

- இலாபமீட்டுவதை நோக்கமாகக் கொண்டு உணவுப் பதார்த்தங்களில் பல்வேறு பொருள்களைக் கலப்படம் செய்யும் சந்தர்ப்பங்களும் உண்டு. அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்கள் தொடர்பாகத் தேடியறிந்து தரக்குறைவான உணவுப் பதார்த்தங்களின் பட்டியல் ஒன்றைத் தயாரியுங்கள்.
- நீங்கள் தயாரித்த பட்டியலில் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் உணவுடன் சேர்க்கப் பட்ட பதார்த்தங்களைக் குறிப்பிட்டுக் காட்டுக.

உற்பத்தியாளரின் விபரங்கள்

பொதி செய்யப்பட்ட உணவுப் பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் எதிர்பாராத ஆபத்தான விளைவுகளைச் சந்திக்க நேர்ந்தால் சட்டரீதியான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதற்காக இவ்விபரங்கள் முக்கியமானவைகளாகும்.

சூழல் நேய / நுகர்வோர் நேயத் தன்மை

சில உணவுப் பொருள்களில் சுவையூட்டிகள், நிறமூட்டிகள், நற்காப்பிகள் போன்றன காணப்படுவதுடன் அவை நாட்பட்ட பின் பொதி உறைகளுடன் தாக்கமுற்று சுகாதாரத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பதார்த்தங்களைத் தோற்றுவிக்கும். இவ்வுணவுகள் தனியாள் சுகாதாரத்திற்கும் சூழலுக்கும் பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடியன.

அதனால் பொதி செய்யப்பட்ட உணவுகளை வாங்கும்போது உணவின் தரம் தொடர்பாகக் கவனமெடுப்பதுடன் சுட்டுத்துண்டில் காணப்படும் தரவுகள் தொடர்பான விடயங்களிலும் அவதானமாக இருப்பது மிகவும் முக்கியமானதாகும்.

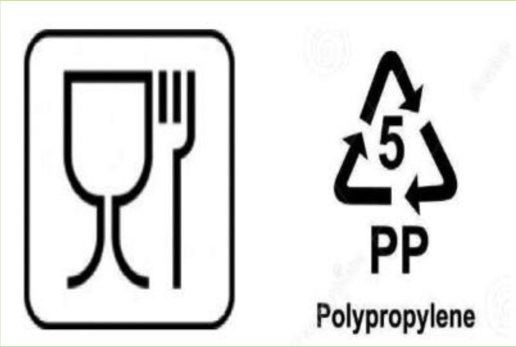
கொண்டு செல்லலின் போது சேதங்களை இழிவளவாக்குவதற்கு உரிய பொதியிடல் முக்கியமானதாகும்.

உணவைப் பொதிசெய்வதனால் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள்

- நுண்ணுயிர்கள், வேறு அங்கிகள் உணவினுள் நுழைவதைத் தவிர்த்தல்.
- வளி, நீர் (ஈரலிப்பு), ஒளி, வெப்பம் போன்ற புறக்காரணிகளின் தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாப்புப் பெறுதல்.
- உணவின் தரத்தையும், அளவினையும் பாதுகாத்தல்.
- கொண்டு செல்லலும், களஞ்சியப்படுத்தலும் எளிதாகுதல்.

மேலதிக அறிவுக்காக

உணவைப் பொதிசெய்வதற்குப் பயன்படுத்தக் கூடியவை பரிந்துரைக்கப்பட்ட பிளாத்திக்கு வகை மட்டுமே. அவை Super grade plastic என அழைக்கப்படும்.



- இக் குறியீடுகள் காணப்படுவது உணவைப் பொதி செய்வதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய மிகச் சிறந்த பிளாத்திக்கு வகைகளிலாகும்.
- மீள்சுழற்சிக்கு உட்படுத்தப்பட்ட பிளாத்திக்கு வகை எவ்வகையிலும் பொதியிடலுக்குப் பயன்படுத்தக் கூடாதவையாகும்.
- வேறு பதார்த்தங்களைக் களஞ்சியப்படுத்தப் பயன்பட்ட பிளாத்திக்கு மேலுறைகளையும் கொள்கலன்களையும் உணவைக் களஞ்சியப்படுத்தப் பயன்படுத்தக் கூடாது.
- பரிந்துரைக்கப்படாத பிளாத்திக்குக் கொள்கலன்களில் எண்ணெய்த் தன்மையுடைய உணவுகள், காரத் தன்மையான உணவுகள் போன்றவற்றைக் களஞ்சியப் படுத்தக் கூடாது.
- அதிகளவில் சூடான உணவுகளைப் பொதிசெய்தல் பொருத்தமற்றது.

உணவு நற்காப்பின்போது அநேகமாகச் செயற்கைச் சுவையூட்டிகள், நிறங்கள் சேர்க்கப்படுவதனால் சிக்கலான நிலைமைகள் தோன்றும். அது தொடர்பான அறிவைப் பெறுதல் அவசியமாகும். எனவே, இயற்கையான உணவு வகைகளை நுகர்வது உடல் நலத்திற்கு உகந்ததாகும்.

பொழிப்பு

- பிரதானமாக உணவின் மீது நுண்ணங்கிகளின் பெருக்கம், அவற்றின் தொழிற்பாடு காரணமாக உணவு பழுதடையும்.
- உணவு பழுதடைவதன் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகளை செயற்கை முறையில் கட்டுப்படுத்தி உணவை பேணும் செயன்முறை உணவு நற்காப்பு எனப்படும்.
- உணவு பழுதடைதலை இழிவளவாக்குதல், உணவு நஞ்சாதலைத் தடுத்தல் மேலதிகமான உணவுகளை வீணாக்காது பயன்படுத்த முடியுமாதல், பருவகாலமல்லாத காலங்களில் பயன்படுத்த முடியுமாதல் போன்றவை உணவை நற்காப்புச் செய்வதன் பிரதான பயன்களாகும்.
- உணவை நற்காப்பு செய்தல் முற்காலத்திலிருந்தே நிலவி வருவதுடன் அவற்றுக்குத் தற்காலத்தில் நவீன தொழில்நுட்ப முறைகளும் மேற்கொள்ளப் படுகின்றது.
- பொதி செய்யப்பட்ட உணவுகளை விலைகொடுத்து வாங்கும்போது அவற்றின் தரம் பற்றியும் பொதியிலுள்ள அல்லது சுட்டுத்துண்டிலுள்ள விடயங்கள் தொடர்பாகவும் கவனிப்பது மிக முக்கியமானதாகும்.
- எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் இயற்கையான உணவுகளை நுகர்வுக்காகப் பயன்படுத்துவது ஆரோக்கியத்தை மேம்படுத்தும்.

பயிற்சி

1. சரியான விடையை தெரிவு செய்க.

   i. உணவு நற்காப்பு செய்வதில் பின்பற்றப்படும் நவீன முறை

      1. உப்பிடல் 2. புகையூட்டல்
      3. குளிரூட்டல் 4. தேனிடல்

   ii. உணவுடன் உணவுச் சேர்மானங்களைச் சேர்ப்பதன் நோக்கங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

      A. உணவுக்கு சுவையூட்டல்
      B. உணவிற்கு பாகுத் தன்மையை ஏற்படத்தல்
      C. உணவு ஒட்சிசனுடன் தாக்கமடைவதைத் தடுத்தல்

      இவற்றுள் பொருத்தமானவை

      1. A மற்றும் B 2. B மற்றும் C 3. A மற்றும் C 4. A, B மற்றும் C

iii. பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுக்கு உதாரணமாக அமையாதது?

1. தேங்காய் பால்மா   2. சட்னி

3. ஜாம் (பழப்பாகு)   4. பழப்பானம்

iv. உணவு நற்காப்பு செய்வதில் உள்ள பிரதிகூலங்களில் ஒன்று பின்வருவனவற்றில் எது.

1. உணவு பழுதடைவதை தடுத்தல்

2. உணவுக்குக் கவர்ச்சியான தோற்றத்தை பெற்றுக் கொடுத்தல்

3 சில உணவுப்பதார்த்தங்களின் போசணைப் பெறுமானத்தை அதிகரித்தல்.

4. இயற்கை உணவுக்கான விருப்பம் குறைந்து கொண்டு செல்லல்.

v. விரைவில் பழுதடையாத உணவு

1. பசுப்பால்   2. பாண்   3. உலர்ந்த பயறு   4. மீன்

1. பின்வரும் கூற்றுக்கள் சரியாயின் (✓) எனவும் பிழையாயின் (×) எனவும் அடையாளமிடுங்கள்.

1. பசுப்பால் மிக விரைவாகப் பழுதடையும் உணவாகும். ( )
2. செயற்கை நிறமூட்டிகள் அல்லது சுவையூட்டிகள் கொண்ட உணவுகளை உள்ளெடுப்பது நல்லதல்ல. ( )
3. உணவைப் பொதிசெய்யப் பயன்படுத்திய சுட்டுத்தாள்களையும், கொள்கலன்களையும் கழுவிப் பாதுகாத்து மீண்டும் பயன்படுத்துவது உகந்தது. ( )
4. உணவு பொதிசெய்யப்பட்ட போத்தலில் உள்ள சுட்டுத்துண்டில் உணவு தயாரிக்கப்பட்ட திகதி இடப்படல் கட்டாயமானது. ( )
5. உலர்த்தல் மூலம் உணவின் போசணைப் பெறுமானம் மாறுபடுவதால் நுண்ணங்கித் தொழிற்பாடு தடுக்கப்படுகிறது. ( )

2. பின்வரும் ஒவ்வொரு உணவு வகையையும் நற்காப்பு செய்துள்ள முறை / முறைகளைக் குறிப்பிடுங்கள்.

- கருவாடு
- சட்னி
- பழப்பாகு
- போத்தலில் அடைக்கப்பட்ட பால்

3. கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள நற்காப்பு முறைகளின் போது உணவு பழுதடையாமல் பாதுகாப்பதற்கான உத்திகளை தனித்தனியே குறிப்பிடுங்கள்.

- உலர்த்துல்
- குளிரூட்டல்
- உப்பிடல்
- புகையூட்டல்

கலைச்சொற்கள்

உணவு நற்காப்பு	-	Food preservation
நற்காப்புப் பதார்த்தங்கள்	-	Preservatives
பதப்படுத்தப்பட்ட உணவுகள்	-	Processed foods
பாரம்பரிய முறைகள்	-	Traditional methods
தொழினுட்ப முறைகள்	-	Technological methods
செயற்கை நிறமூட்டிகள்	-	Synthetic colourings
தரம்	-	Standards
உணவு மணமூட்டிகள்	-	Food flavours
இயற்கை உணவுகள்	-	Natural foods
சேர்மானங்கள்	-	Additives
பண்புத்தரம்	-	Quality
காலாவதியாகும் திகதி	-	Date of expirey
உற்பத்தித் திகதி	-	Date of manufactrey
நிகர நிறை	-	Net weight
அடங்கியுள்ள பதார்த்தங்கள்	-	Constituents
போசணைப் பதார்த்தங்கள்	-	Nutrients

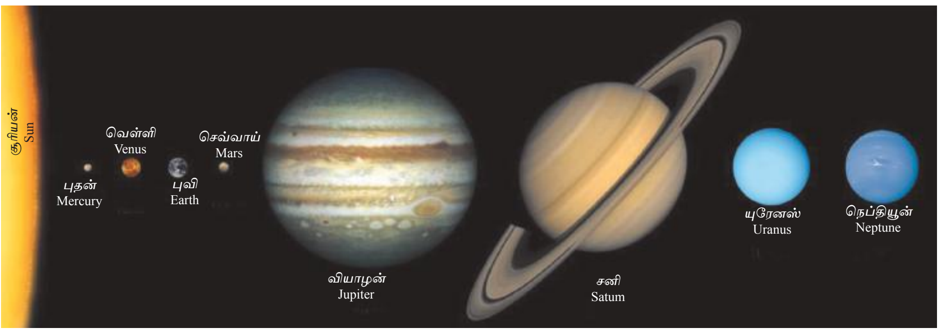
14 ஞாயிற்றுத் தொகுதி

14.1 ஞாயிற்றுத் தொகுதி

இரவு வானில் பல வான் பொருள்களை அவதானிக்கலாம். இந்த வான் பொருள்களை அவதானித்தல், பண்டைக்காலந் தொட்டே மனிதனின் பொழுதுபோக்காக அமைந்தது. இதனால், அவர்கள் வெறுங்கண்ணுக்குத் தெரியும் வானம் தொடர்பாகப் பல்வேறு தகவல்களைத் திரட்டினர். பிற்காலத்தில் அதற்கெனப் பல்வேறு உபகரணங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. தொலைகாட்டி, மனிதன் அற்ற மற்றும் மனிதனுடனான விண்கலங்கள் மற்றும் வானியல் ஆராய்ச்சி நிலையங்கள் என்பன அவற்றுள் சிலவாகும்.

பண்டைக் காலந்தொட்டு இன்று வரை மனிதனால் சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களின் மூலம் சூரியன், புவி உட்பட ஏனைய கோள்கள் அடங்கிய ஞாயிற்றுத் தொகுதி தொடர்பாக விளக்கமொன்றைப் பெற்றுக்கொள்ள எமக்கு முடியுமாகவுள்ளது. இது தொடர்பான ஆய்வு நடவடிக்கைகள் நிகழ்ந்த வண்ணம் உள்ளன.

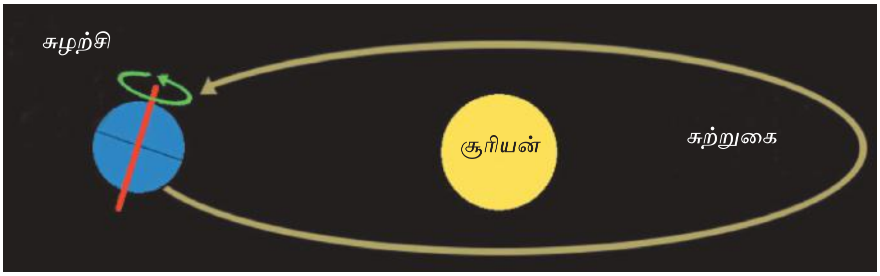
உரு 14.1 இல் ஞாயிற்றுத் தொகுதி காட்டப்பட்டுள்ளது.



உரு 14.1 ▲ ஞாயிற்றுத் தொகுதி

கோள்கள் தமது அச்சில் சுழன்ற வண்ணம் சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருகின்றன. கோள் ஒன்றின் **சுழற்சிக் காலம்** எனப்படுவது, அது தனது அச்சுப் பற்றி ஒரு பூரண சுழற்சியை நிகழ்த்த எடுக்கும் காலம் ஆகும். அது அக்கோளின் ஒரு நாளிற்குரிய காலம் ஆகும்.

உதாரணம் : புவியின் சுழற்சிக் காலம் 24 மணித்தியாலம் ஆகும். இதற்கமைய புவி நாள் எனப்படுவது 24 மணித்தியாலம் ஆகும்.



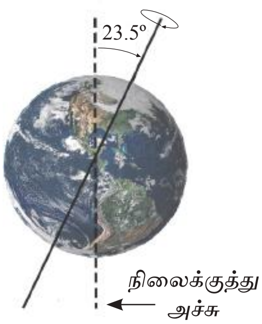
உரு 14.2 ▲ புவி சுற்றுகையும் புவிச் சுழற்சியும்

கோள் ஒன்றின் **சுற்றுகைக் காலம்** எனப்படுவது அது சூரியனை ஒரு முறை சுற்றி வருவதற்கு எடுக்கும் காலம் ஆகும். அது அக்கோளுக்கான ஒரு ஆண்டாகும்.

உதாரணம் : புவியின் சுற்றுகைக் காலம் 365.25 நாட்கள் ஆகும். அது புவியின் ஒரு ஆண்டாகும்.

உரு 14.3 ▲

உருவில் காட்டப்பட்ட நடனக்காரர் தமது அச்சு பற்றி சுழலுகின்றார். அது சுழற்சியாகும். அவ்வாறு சுழன்ற வண்ணம் அவர் மேடையின் மையத்தில் அமைந்துள்ள ஒரு நிலைத்த புள்ளி பற்றி ஒரு வட்டப் பாதையில் சுற்றுகின்றார் இது சுற்றுகை ஆகும்.
(உரு 14.3)



உரு 14.4 ▲

கோள் அதன் அச்சுப் பற்றிச் சுழலும். அது சூரியனைச் சுற்றி வலம் வரும் பாதை அதன் **ஒழுக்கு** எனப்படும். எல்லாக் கோள்களும் அவற்றின் ஒழுக்கின் தளத்திற்கு நிலைக்குத்தாக வரையப்பட்ட செங்குத்துடன் குறித்த சாய்வில் பயணிக்கும்.

உதாரணம் : புவியின் அச்சு அதன் ஒழுக்கிற்கு நிலைக்குத்தாக வரையப்பட்ட செங்குத்துடன் 23.5° சாய்வாக அமைந்துள்ளது. (உரு 14.4)

சில கோள்களைச் சுற்றி உபகோள்கள் காணப்படுகின்றன. அவையும் தமக்குரிய அச்சுப் பற்றி சுழலுவதுடன் உரிய கோளை குறித்த பாதையில் சுற்றி வருகின்றன.

புதன் மற்றும் வெள்ளி ஆகிய கோள்களுக்கு உப கோள்கள் இல்லை.

ஞாயிற்றுத் தொகுதிக்கு உரித்தான கோள்கள் தொடர்பான தகவல்கள் அட்டவணை 14.1 இல் தரப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 14.1

கோள்	சூரியனில் இருந்து தூரம் (மில்லியன் கிலோ மீற்றர்)	விட்டம் (கிலோ மீற்றர்)	சுழற்சிக் காலம் (புவி நாட்கள்)	சுற்றுகைக் காலம் (புவி ஆண்டு)	இயக்கத் தளத்துக்கு நிலைக்குத்து அச்சுடனான சாய்வுக் கோணம் (பாகையில்)	உப கோள்களின் எண்ணிக்கை (2016 வரை)
புதன்	57.9	4 879	58.65	0.24	0.1	0
வெள்ளி	108.9	12 104	243	0.62	177.4	0
புவி	149.6	12 756	1	1	23.4	1
செவ்வாய்	227.9	6 792	1.03	1.88	6.7	2
வியாழன்	778.6	142 984	0.41	11.86	25.2	67
சனி	1433.5	120 536	0.44	29.46	3.1	62
யுரேனஸ்	2872.5	51 118	0.72	84.01	26.7	27
நெப்தியூன்	4495.1	49 528	0.72	164.8	97.8	14

கோள்களின் மாதிரியொன்றை அமைத்து, அது தொடர்பான விளக்கத்தைப் பெறுவதற்காகச் செயற்பாடு 14.1 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.1

தேவையான பொருள்கள் :

- கோள்களைக் காட்டுவதற்கு போதிய பருமனையுடைய ஸ்ரைரபோம் பந்துகள்
- ஸ்ரைரபோமின் மீது பூசக்கூடிய நிறப்பூச்சு (பொருத்தமான நிறங்களில்)
- 75 cm நீளமான பலகைக் கீலம், கறுப்பு நூல், ஒட்டுப்பசை, ஸ்ரைரபோம் தகடு

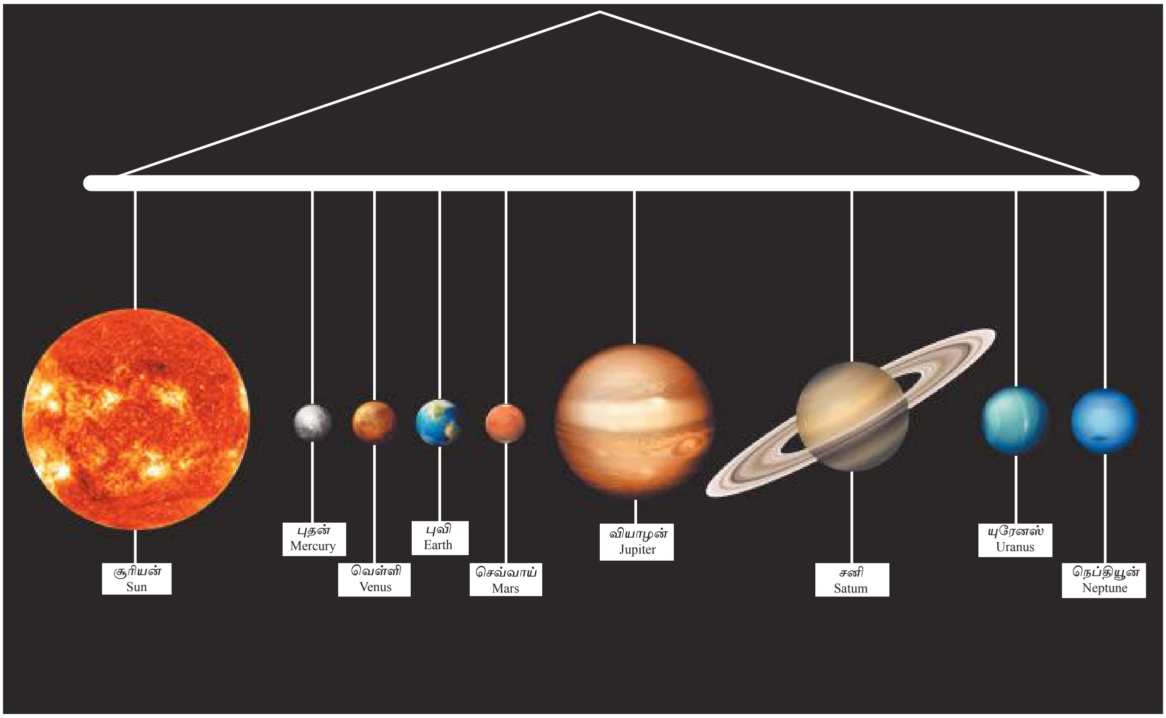
செய்முறை :

- பின்வரும் அட்டவணையில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஸ்ரைரபோம் பந்துகளைத் தெரிவுசெய்து அவற்றில் நிறப்பூச்சைப் பூசுங்கள்.

பொருள்	பந்தின் அளவு	நிறம்
சூரியன்	15 cm	மஞ்சள்
புதன்	1 cm	செம்மஞ்சள்
வெள்ளி	2 cm	நீலம் கலந்த பச்சை
புவி	2 cm	கடும் நீலம்
செவ்வாய்	1.5 cm	சிவப்பு
வியாழன்	10 cm	செம்மஞ்சள்
சனி	9 cm வளையம் 12 cm	மஞ்சள், செம்மஞ்சள்
யுரேனஸ்	5 cm	இள நீலம்
நெப்தியூன்	4 cm	இருண்ட நீலம்

- சனிக்கிரகத்திற்குரிய வளையத்தை ஸ்ரைரபோம் தகட்டில் இருந்து வெட்டி எடுங்கள்.
- நிறப்பூச்சுக் காய்ந்த பின் ஸ்ரைரபோம் பந்தைக் கறுப்பு நூலைப் பயன்படுத்தி ஒட்டுப்பசை கொண்டு பலகைக் கீலத்தில் ஒட்டுங்கள்.
- பலகைக் கீலத்தில் கறுப்புநிறப் பூச்சைப் பூசுங்கள்.

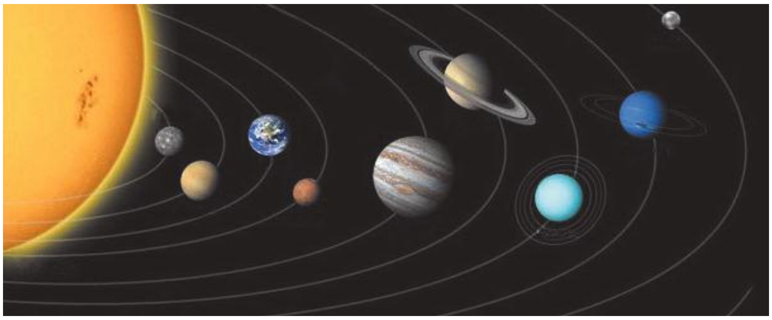
உரு 14.4 இல் காட்டியவாறு மாதிரியை அமைத்துக் கொள்ளுங்கள். கோள்களின் பெயர்களை எழுதித் தொங்க விடுங்கள்.



உரு 14.5 ▲ ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் எளிய மாதிரி ஒன்று

கோள்களின் பெயர்களை எழுதி உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு ஒட்டுங்கள்.

கோள்களின் பருமன்களின் விகிதம், செயற்பாடு 14.1 இல் நீங்கள் அமைத்த மாதிரிகளுக்கு ஏற்ப சரியாகக் காட்டப்படவில்லை. அவற்றின் சரியான விகிதத்தை உரு 14.5 இன் மூலம் அறிந்து கொள்ளலாம்.



உரு 14.6 ▲ கோள்களின் பருமன்

சூரியனிலிருந்து கோள்களிற்கு இடையிலான தூரத்தைக் காட்டுவதற்காகச் செயற்பாடு 14.2 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.2

தேவையான பொருள்கள் : கோள்களின் பெயர் குறிக்கப்பட்ட அட்டைகள், மீற்றர் அளவு நாடா, பெரிய மஞ்சள் நிறப்பலூன்

செய்முறை :

- பாடசாலை விளையாட்டு மைதானத்தின் சரி நடுவே ஒரு புள்ளியைக் குறியுங்கள்.
- அதில் இருந்து பின்வரும் தூரங்களை ஆரையாகக் கொண்ட வட்டங்களை குறித்துக் கொள்ளுங்கள். (மீற்றர் அளவு நாடாவைப் பயன்படுத்துக.)
- ஆசிரியரின் ஆலோசனைகளைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

கோள்	சூரியனில் இருந்தான தூர விகிதம்
புதன்	0.58 (0.5)
வெள்ளி	1.08 (1.0)
புவி	1.50 (1.5)
செவ்வாய்	2.28 (2.2)
வியாழன்	7.78 (7.8)
சனி	14.24 (14.2)
யுரேனஸ்	28.67 (28.7)
நெப்தியூன்	44.89 (44.9)

- விளையாட்டு மைதானத்தின் நடுவே காற்று நிரப்பப்பட்ட மஞ்சள் நிற பலூனை வையுங்கள்.
- விளையாட்டு மைதானத்தில் குறிக்கப்பட்ட வட்டங்கள் தெளிவாகத் தெரியக் கூடியவாறு அவற்றில் சுண்ணாம்பு போன்ற பதார்த்தமொன்றை இடுங்கள்.
- ஒவ்வொரு வட்டத்தினதும் பெயர்ப் பதாகைக்கு அண்மையில் ஒரு மாணவன் வீதம் நிறுத்துங்கள்.

- யாதாயினுமொரு கோளுக்கு அண்மையிலுள்ள மாணவன் தனது நண்பனுக்கு அக்கோள் பற்றிய விளக்கத்தை வழங்கக் கூடியவாறான தகவற் படிவம் ஒன்றை வழங்குங்கள்.
- தடவைக்கு ஐந்து மாணவர்கள் வீதம் கோள்களுக்கு அண்மையிலுள்ள மாணவர்களிடம் அனுப்புங்கள்.
- அப்போது அம்மாணவர்களில் ஒருவருக்கு ஒரு கோளைப்பற்றி விளக்குமாறு கூறுங்கள்.

இப்போது நீங்கள் கோள்கள் பற்றிய விளக்கத்தைப் பெற்றிருப்பீர்கள். உரு 14.7 இல் காட்டப்பட்டிருப்பது பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் காணப்படும் ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் மாதிரியாகும்.

ஞாயிற்றுத் தொகுதியிலுள்ள கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வருவதனை அறிந்து கொள்வதற்காக செயற்பாடு 14.3 இல் ஈடுபடுவோம்.

உரு 14.7 ▲ பாடசாலையிலுள்ள ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் மாதிரியமைப்பு

செயற்பாடு 14.3

தேவையான பொருள்கள் : 50 cm நீளங் கொண்ட உறுதியான நூல், பந்து

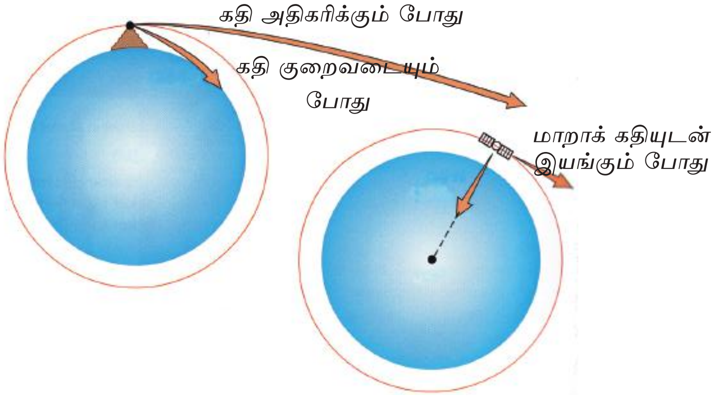
செய்முறை :

- 50 cm நீள உறுதியான நூலின் ஒரு முனையில் பந்து ஒன்றை இணைத்துக் கொள்ளுங்கள்.
- நூலின் மறு முனையைப் பிடித்துக் கொண்டு முடியுமானளவு வேகத்துடன் உங்களைச் சுற்றி பந்தை சுழற்றுங்கள்.
- நீங்கள் அப்பந்தை சுழற்றும் போது அது கீழே விழாமல் உங்களைச் சுற்றிச் சுழலும் விதத்தை அவதானியுங்கள்.

பந்து உங்களை நோக்கி ஈர்க்கப்படாது வட்டப்பாதையில் இயங்குவதனை நீங்கள் அவதானித்திருப்பீர்கள்.

அதன் சுழற்சியை பின்வருமாறு தெளிவுபடுத்தலாம்.

இந்நிகழ்வின் போது நூலினூடாக பந்தின் மீது கையினால் ஒரு விசை பிரயோகிக்கப் படுகின்றது. இதனால் பந்து வட்டப் பாதையில் மாறாக்கதியுடன் பயணித்தவாறு உள்ளது. (உரு 14.8)



உரு 14.8 ▲ நூலினால் இணைத்து கல் ஒன்றை சுழற்றுதல்

இச்செயற்பாட்டின் மூலம் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றிவருவது தொடர்பான விளக்கத்தை வழங்கலாம். நூலின் வழியே கல்லின் மீது கையினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசையைப் போன்றே சூரியனினால் கோள்கள்மீது ஈர்ப்புவிசை பிரயோகிக்கப் படுகின்றது. இவ்விசை காரணமாக கோள் சூரியனின்பால் இழுத்துச் செல்லப்பட்டு அழிந்து போகலாம். அவ்வாறே கோள்களின் கதி அதிகரிக்கும்போது வெளிப்புறமாக வீசப்படலாம். எனினும், அவ்வாறு நடைபெறாமைக்கான காரணம் சீரான கதியுடன் கோள்கள் சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருவதே காரணமாகும்.

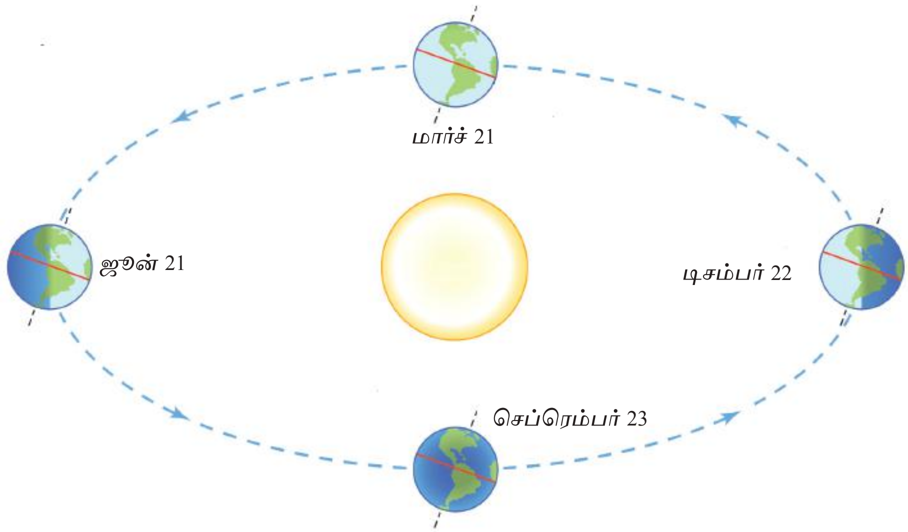
புவிச்சுற்றுகையின் ஒரு தோற்றப்பாடாக பருவகால மாற்றங்கள் தோன்றுவதனைக் குறிப்பிடலாம்.

14.2 பருவகால மாற்றங்கள் தோன்றுதல்

புவிச்சுற்றுகை மற்றும் அதன் நிலைக்குத்து அச்சு ஒழுக்கின் தளத்திற்குச் சாய்வாகக் காணப்படுவதால் தோன்றும் தோற்றப்பாடாக பருவகால மாற்றங்கள் ஏற்படுவதைக் குறிப்பிடலாம்.

புவியின் வட அரைக் கோளத்தில் காணப்படும் இங்கிலாந்தில் மாரி காலம் நிலவும் போது தென் அரைக் கோளத்தில் உள்ள நியூசிலாந்தில் கோடை காலம் நிலவும். இவ்வாறு நிகழ்வதற்கான காரணம் யாதென ஆராய்வோம்.

புவியின் அச்சு அதன் ஒழுக்குத் தளத்திற்கு 23.5^{o} சாய்வாக அமைந்துள்ளது. இவ்வாறு ஒழுக்கின் தளத்திற்குச் சாய்வாக புவி சூரியனைச் சுற்றி வலம் வருவதன் காரணமாக புவியில் பருவகால மாற்றங்கள் தோன்றுகின்றன. இவை நடைபெறும் முறை தொடர்பாக ஆராய்வோம்.



உரு 14.9 ▲ புவிச்சுழற்சி காரணமாக பருவ மாற்றங்கள் தோன்றுதல்

ஜூன் 21 ஆம் திகதி புவியின் அமைவை உரு 14.9 இல் அவதானிக்க. அதில் வட வரைக் கோளத்தில் சூரிய கதிர்கள் செங்குத்தாகப்படுகின்றன. தென்னரைக் கோளத்திற்கு சூரிய கதிர்கள் சாய்வாகப்படுகின்றன. செங்குத்தாக சூரிய வெப்பம் படும் வடவரைக் கோளத்தில் கோடை காலம் நிலவும். சூரிய கதிர்கள் சாய்வாகப் படும் போது கிடைக்கும் வெப்பம் குறைவாகையால் தென்னரைக் கோளத்தில் மாரி காலம் நிலவும்.

டிசம்பர் 22 ஆம் திகதி புவியின் அமைவை உரு 14.9 இல் அவதானிக்க. அதில் தென்னரைக் கோளத்தில் சூரிய கதிர்கள் செங்குத்தாகப்படுகின்றன. வடவரைக் கோளத்திற்கு சூரிய கதிர்கள் சாய்வாகப்படுகின்றன. இதற்கமைய வடவரைக் கோளத்தில் மாரி காலமும் தென்னரைக் கோளத்தில் கோடை காலமும் நிலவும்.

புவியின் வட துருவத்தை அண்மித்த பிரதேசங்களிலும் தென் துருவத்தை அண்மித்த பிரதேசங்களிலும் பருவகால மாற்றங்களைத் தெளிவாக அவதானிக்கலாம். இலங்கை போன்ற மத்திய கோட்டிற்கு அண்மையிலுள்ள நாடுகளில் பருவகால மாற்றங்களை அவ்வளவு தெளிவாக அவதானிக்க முடியாது.

14.3 சந்திரக் கலை தோன்றுதல்

சந்திரன் புவியைச் சுற்றி வரும் போது ஒவ்வொரு நாளிலும் அதன் அமைவிற்கு ஏற்ப சந்திரனின் பிரகாசமான பாதியில் எமக்குத் தெரியும் பகுதி மாறுபடும். இதனால் சந்திரனின் பல்வேறு வடிவங்களிலான சந்திரக்கலை எமக்குத் தென்படும்.

சந்திரனின் சுற்றுகை காரணமாக சந்திரக்கலை தோன்றுகின்றது. சூரியனில் இருந்து கிடைக்கும் ஒளி காரணமாக எப்போதும் சந்திரனின் பாதி பிரகாசமாகக் காணப்படும். எனினும், சந்திரனின் பிரகாசமான பாதி எமக்குத் தெரிவது பௌர்ணமி தினத்தில் மட்டுமேயாகும்.

சந்திரக்கலைகள் தோன்றும் விதத்தை அவதானிப்பதற்காக செயற்பாடு 14.4 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.4

தேவையான பொருள்கள் : மின்குமிழ், நேரிய கோல் ஒன்றுடன் பொருத்தப்பட்ட ஸ்ரைரபோம் பந்து

செய்முறை :

- சூரியனிற்குப் பதிலாக மின்குமிழ் ஒன்றையும் சந்திரனுக்குப் பதிலாக கோல் ஒன்றில் பொருத்தப்பட்ட ஸ்ரைரபோம் பந்து ஒன்றையும் பயன்படுத்துங்கள். (இருண்ட அறையினுள் இச்செயற்பாட்டை மேற்கொள்ள வேண்டும்)
- ஸ்ரைரபோம் பந்தை நோக்கியவாறு ஒரே இடத்தில் நின்று சுற்றிய வண்ணம் பந்தை அவதானியுங்கள்.

உரு 14.10 ▲ சந்திரக் கலையை அவதானித்தல்

நாட்காட்டியை அவதானித்தால் பொதுவாக ஒரு மாதத்தில் ஒரு பௌர்ணமி தினம் மட்டுமே காணப்படுவதனை அவதானிக்கலாம். எனினும், எப்போதாவது ஒரு மாதத்தில் இரண்டு பௌர்ணமி தினங்கள் தோன்றலாம். அவ்வாறாக இரண்டு பௌர்ணமிகளைக் கொண்ட மாதத்தின் நாட்காட்டியும் சந்திரகலைகளும் உரு 14.11 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஜூலை

தி	செ	பு	வி	வெ	ச	ஞா
*	*	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

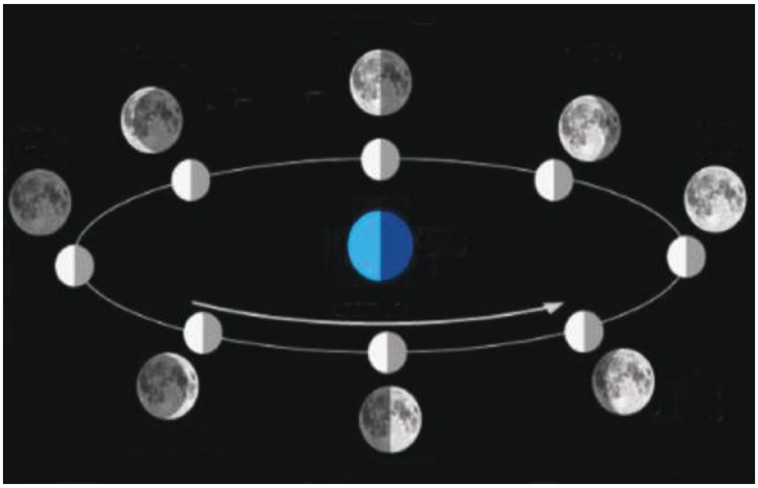
உரு 14.11 ▲ இரு பௌர்ணமி தினங்கள் அடங்கிய மாதத்தின் நாட்காட்டியும் சந்திரக் கலைகளும்

உரு 14.11 இன் அடிப்படையில் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை தருக.

1) இம்மாதத்தின் 2 ஆம் திகதியிலும் 31 ஆம் திகதியிலும் காணப்பட்ட சந்திர கலையின் வடிவங்கள் யாவை?

2) 16 ஆம் திகதி காணப்பட்ட சந்திர கலையை எவ்வாறு அழைக்கலாம்?

உரு 14.12 இல் பல்வேறு சந்திர கலைகளை உங்களால் அவதானிக்க முடியும்.



உரு 14.12 ▲ சந்திர கலை தோன்றும் விதம்

உரு 14.12 இனை நன்கு அவதானித்து சந்திர கலையின் தோற்றம் தொடர்பாக தெளிவாக விளங்கிக் கொள்ளலாம்.

14.4 ஞாயிற்று தொகுதியுடன் தொடர்புடைய முக்கியமான நிகழ்வுகள்

கிரகணங்கள் (Eclipses)

வானத்தை ஆராய்வதன் மூலம் அவதானிக்கக்கூடிய அபூர்வமான நிகழ்வு கிரகணங்களின் தோற்றப்பாடாகும். அவையாவன,

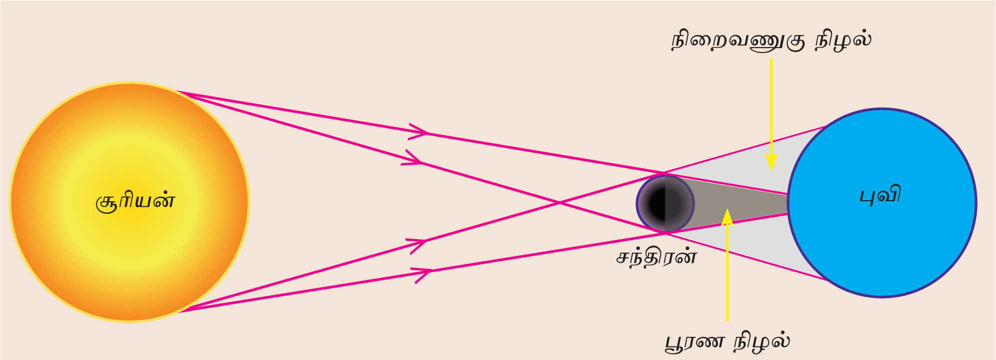
- சூரிய கிரகணம் (Solar eclipse)
- சந்திர கிரகணம் (Lunar eclipse)

சூரிய கிரகணம் (Solar Eclipse)

சந்திரன் புவியை ஒரு தடவை சுற்றுவதற்கு 27.3 நாட்கள் எடுக்கும். இச்சுற்றுகையின் போது பல சந்தர்ப்பங்களில் சந்திரனின் நிழல் புவியின் மீது விழும். இந்நிழல் விழும் பகுதியில் உள்ளவர்களுக்குச் சிறிது நேரத்திற்கு சூரியன் முற்றாக அல்லது பகுதியளவில் மறையும். இந் நிகழ்வு சூரிய கிரகணம் எனப்படும்.

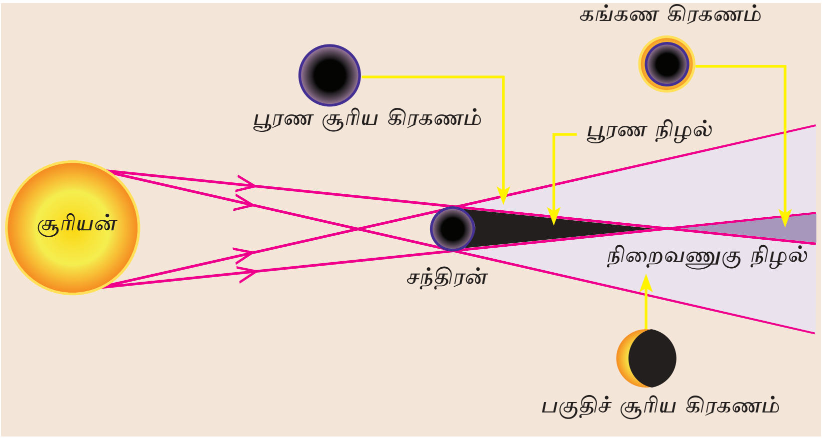
எமக்குச் சூரியனும் சந்திரனும் ஏறத்தாழ சமனான பருமனிலேயே தெரிகின்றன. சூரியன் மிகப் பெரிய பொருள் ஒன்றாகும். சூரியனுடன் ஒப்பிடும் போது சந்திரன் மிகச் சிறியதாகும். சூரியன் புவியில் இருந்து மிகத் தொலைவில் அமைந்துள்ளமையினாலும் சந்திரன் அதனிலும் அண்மித்த தூரத்தில் காணப்படுவதனாலும் சந்திரனும் சூரியனும் ஏறத்தாழ பருமனில் சமனாக எமக்குத் தெரிகின்றன.

இதனால் சூரிய கிரகணம் நிகழும் சந்திரனின் நிழல் பூமியில் விழும் பிரதேசத்தில் உள்ளவர்களுக்கு மாத்திரம் சூரியன் சந்திரனால் முற்றாக மறைக்கப்படும். புவியின் மீது விழும் சந்திர நிழலின் இரு பகுதிகளை அடையாளங் காணலாம். அவையாவன பூரண நிழல் (Umbra) மற்றும் நிறையணுகு நிழல் (Penumbra) என்பனவாகும். (உரு 14.13)



உரு 14.13 ▲ சூரிய கிரகணம் தோன்றுதல

சந்திரனின் பூரண நிழலினுள் உள்ளவர்களுக்கு பூரண சூரிய கிரகணம் தோன்றும். நிறையணுகு நிழலினுள் உள்ளவர்களுக்கு பகுதிச் சூரிய கிரகணம் தோன்றும்.



உரு 14.14 ▲ சூரிய கிரகண வகைகள்

சந்திரனின் பூரண நிழல் புவியின் 160 km^2 அளவு பரப்பளவை மூடிக் கொள்ளும். புவிச் சுழற்சி காரணமாக இந்நிழலினால் மூடப்படும் பகுதி படிப்படியாக வேறுபடும். அதாவது நிழல் புவி மேற்பரப்பினூடாகப் பயணிக்கும். ஒரு இடத்தில் பூரண சூரிய கிரகணம் தோன்றக் கூடிய உச்ச கால வரையறை 7.5 நிமிடங்கள் ஆகும். சூரிய கிரகணம் அமாவாசை தினங்களில் நிகழும்.

சூரிய கிரகணம் தொடர்பான அனுபவம்

இலங்கையில் கடைசியாகப் **பூரண சூரிய கிரகணம்** 1955 ஜுன் 20 ஆம் திகதி காலை 8.11 மணிக்கு ஆரம்பித்து 7 நிமிடங்கள் நிலைத்து காலை 8.18 இற்கு முடிவடைந்தது.

பூரண சூரிய கிரகணத்தை அவதானித்த ஒருவர் அது தொடர்பாகப் பின்வருமாறு விபரிக்கின்றார்.

''அன்று காலை ஏனைய நாட்களைப் போலவே சூரியன் உதித்தது. காலை எட்டு மணியைக் கடந்து சில வினாடிகளில் படிப்படியாக இருள் சூழத் தொடங்கியது. பறவைகள் தமது கூடுகளை நோக்கிப் பறந்தன. மரங்களில் தங்குகின்ற சேவல்கள் மீண்டும் மரங்களில் ஏறின. சூழலில் குளிர் பரவத் தொடங்கியது. வானம் முற்றாக இருண்டது. நட்சத்திரங்கள் மின்னத் தொடங்கின. எனினும், சந்திரன் தெரியவில்லை. ஏனெனில் அன்று அது ஒரு அமாவாசை தினமாகும்.

சிறிது நேரத்தில் படிப்படியாக ஒளி பரவத் தொடங்கியது. பறவைகள் மீண்டும் இரை தேடிப் பறக்க ஆரம்பித்தன. சேவல்கள் மரங்களில் இருந்து இறங்கின. தொழுவங்களை நோக்கிச் சென்ற மாடுகள் மீண்டும் திரும்பி வரத் தொடங்கின.

அத்தினத்தில் பூரண சூரிய கிரகணம் நடைபெறப் போவதாக ஏற்கனவே வானிலை ஆராய்ச்சி நிலையம் அறிவித்திருந்தது. இதனால் அத்தினம் பாடசாலை விடுமுறை தினமாகப் பிரகடனப்படுத்தப்பட்டிருந்தது.

எனக்கு இந்நிகழ்வை ஒரு நாளும் மறக்க இயலாது.

2010 ஜனவரி 15 ஆந் திகதி இலங்கையில் **கங்கணச் சூரிய கிரகணம்** அவதானிக்க கூடியதாகவிருந்தது.

சூரிய கிரகணத்தை அவதானித்தல்

சூரிய கிரகணத்தை ஒருபோதும் வெறுங் கண்ணால் பார்க்கக் கூடாது. அதற்காக பாதுகாப்புக் கண்ணாடி, Goggles போன்ற உபகரணங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும். இதற்காக காய்ச்சியிணைக்கும் வேலைகளில் ஈடுபடுபவர்கள் பயன்படுத்தும் கண்ணாடிகள் பொருத்தமானதாகும். எனினும், சூரியனை மிக நீண்ட நேரத்திற்கு அவதானிக்கக்கூடாது. இவ்வாலோசனைகளைப் பின்பற்றாவிடின் கண்கள் நிரந்தரமாகப் பார்வையை இழக்கலாம்.

சூரிய கிரகணத்தை கண்ணாடி அல்லது தொலைகாட்டி போன்ற யாதாயினுமொரு உபகரணத்தைப் பயன்படுத்தி திரையில் விழச்செய்து அவதானித்தல் பாதுகாப்பானது.

பாதுகாப்புக் கண்ணாடி அணிதல்

தொலைகாட்டியின் மூலம் திரையில் விம்பத்தைப் பெறுதல்

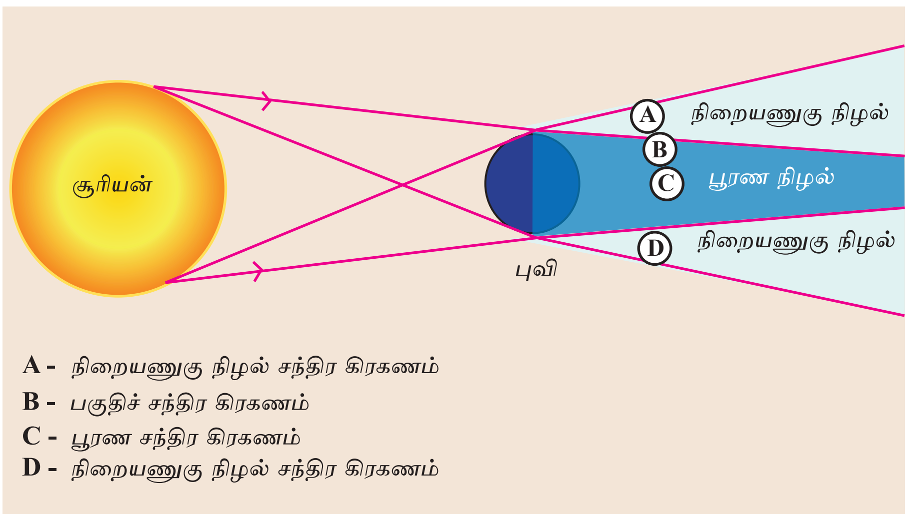
உரு 14.15

எதிர்வரும் ஆண்டுகளில் இலங்கையில் சூரிய கிரகணத்தை அவதானிக்கக் கூடிய தினங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

2019 திசம்பர் 26	- கங்கண சூரிய கிரகணம்
2020 ஜுன் 21	- கங்கண சூரிய கிரகணம்

சந்திர கிரகணம் (Luner eslipse)

சூரிய கிரகணத்தை விடச் சந்திர கிரகணத்தை எம்மால் அடிக்கடி அவதானிக்க முடியும். சந்திர கிரகணம் பௌர்ணமி தினத்தில் நிகழும். சந்திரனின் சுழற்சி காரணமாகச் சந்திர கிரகணம் ஏற்படும். சூரியனுக்கும் சந்திரனுக்கும் இடையில் புவி தோன்றி அவை மூன்றும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையும் போது சந்திர கிரகணம் ஏற்படும். (உரு 18.16)

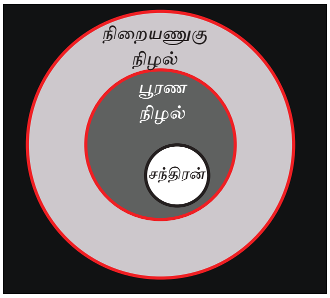


உரு 14.16 சந்திர கிரகணம் தோன்றுதல்

புவியின் நிழலில் பூரண நிழல், நிறையணுகு நிழல் என இரு பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. சந்திரன் இந்நிழலினுள் காணப்படும் முறைக்கேற்ப சந்திர கிரகணம் மூன்று வகைப்படும்.

- பூரண சந்திர கிரகணம்
- பகுதிச் சந்திர கிரகணம்
- நிறையணுகு நிழல் சந்திர கிரகணம்

பூரண சந்திர கிரகணம்



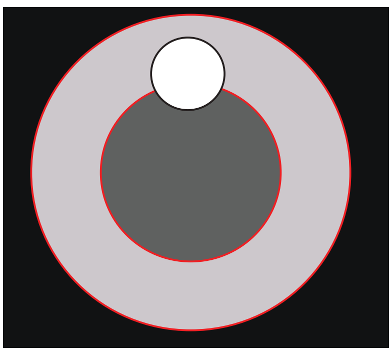
பூரண சந்திர கிரகணம் தோன்றும் முறை

பூரண சந்திர கிரகணத்தின் போது சந்திரன் தோன்றும் விதம்

உரு 14.17

புவியின் நிறைநிழலினுள் சந்திரன் முற்றாக வரும்போது **பூரண சந்திர கிரகணம்** தோன்றும். இதனை வெற்றுக் கண்ணினால் அவதானிக்க முடியும். விஞ்ஞானம் பயிலும் மாணவனாகிய நீங்கள் இதனை அவதானிப்பது முக்கியமாகும். இதன் போது சந்திரன் செங்கபில நிறத்தில் பிரகாசிக்கும். பூரண சந்திர கிரகணம் ஒரு மணித்தியாலத்திற்கு மேற்பட்ட காலத்திற்கு தென்படலாம். (உரு 14.17)

பகுதிச் சந்திர கிரகணம்



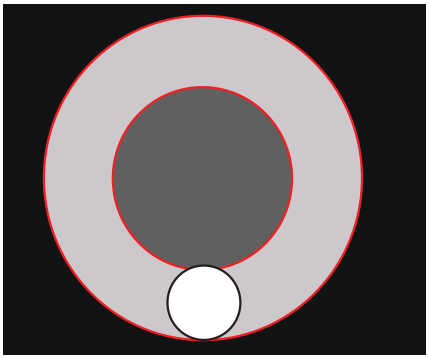
பகுதிச் சந்திர கிரகணம் தோன்றும் முறை

பகுதிச் சந்திர கிரகணம் தோன்றும் போது சந்திரனின் தோற்றம்

உரு 14.18

சந்திரனின் ஒரு பகுதி புவியின் நிறை நிழலினுள்ளும் எஞ்சிய பகுதி நிறையணுகு நிழலினுள்ளும் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்தில் **பகுதிச் சந்திர கிரகணம்** தோன்றும். இதன் போது நிறை நிழலினுள் காணப்படும் பகுதி மட்டும் செங்கபில நிறத்தில் காணப்படும். (உரு 14.18)

நிறையணுகு நிழல் சந்திர கிரகணம்



உரு 14.19 ▲ நிறையணுகு நிழல் சந்திர கிரகணத்தின் தோற்றம்

புவியின் நிறையணுகு நிழலினுள் சந்திரன் வலம்வரும் போது நிறையணுகு நிழல் சந்திரகிரகணம் தோன்றும். இதனை இனங் காணுவது சிரமமாகும். இச்சந்திர கிரகணம் தோன்றும்போது சூரியனிலிருந்தும் ஒளி கிடைப்பதால் சந்திரனின் பிரகாசம் பெரிய அளவில் குறைவடையாமையே இதற்கான காரணம் ஆகும். (உரு 18.18)

சூரிய கிரகணம், சந்திர கிரகணம் என்பனவற்றை ஆராய்வதற்காக செயற்பாடு 14.5 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.5

தேவையான பொருள்கள் : பாடசாலையில் உள்ள சூரியன், புவி, சந்திரன் என்பனவற்றுக்கான மாதிரி உருக்கள் (உரு 14.20, 14.21)

செய்முறை :

- இச்செயற்பாட்டை இருண்ட இடமொன்றில் மேற்கொள்ளுங்கள்.
- புவி, சந்திரன் என்பனவற்றைக் குறிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் மாதிரி உருக்களைக் கொண்டு அவற்றின் சுற்றுகை, சுழற்சி என்பனவற்றை ஆராயுங்கள்.
- இதற்காக ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

உரு 14.20 ▲ புவி மற்றும் சந்திரனின் இயக்கத்தைக் காட்டும் உபகரணம்

சூரிய கிரகணம் தோன்றும் விதம்

சந்திர கிரகணம் தோன்றும் விதம்

உரு 14.21

மேற்படி மாதிரிகளைக் கொண்டு பின்வரும் இயக்கங்களை விளக்கலாம்.

- புவிச்சுழற்சி
- சூரியனைச் சுற்றி புவியின் சுற்றுகை
- புவியைச் சுற்றி சந்திரனின் சுற்றுகை
- சூரிய கிரகணம்
- சந்திர கிரகணம்

மேலதிக அறிவுக்காக

எதிர்வரும் ஆண்டுகளில் இலங்கையில் தோன்றவுள்ள சந்திர கிரகணங்கள்

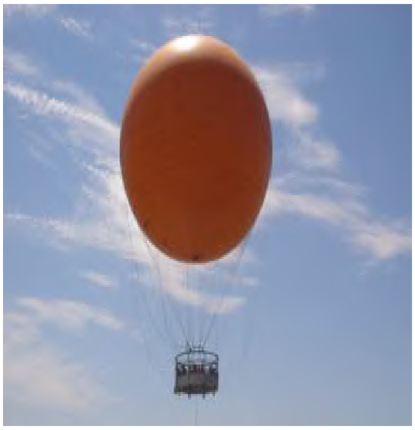
2017 - பெப்ரவரி 10 - நிறையணுகு நிழல் சந்திர கிரகணம்
2020 - ஜனவரி 10 - நிறையணுகு நிழல் சந்திர கிரகணம்
2020 - நவெம்பர் 30 - நிறையணுகு நிழல் சந்திர கிரகணம்
2022 - நவெம்பர் 08 - பூரண சந்திர கிரகணம்
2023 - ஒக்தோபர் 28 - பகுதிச் சந்திர கிரகணம்

14.5 விண்வெளி ஆராய்ச்சி

புவியைச் சுற்றிக் கோள வடிவில் பரவிக் காணப்படும் வளிப் போர்வை **வளி மண்டலம்** எனப்படும். புவியில் இருந்து ஏறத்தாழ 500 km உயரம் வரை வளி மண்டலம் பரம்பிக் காணப்படுகின்றது. எனினும், 100 km உயரத்திற்கு மேலே வளி மண்டலம் மிகவும் ஐதானதாகக் காணப்படும். புவியிலிருந்து 100 km அப்பால் ஆரம்பமாகும் வெளி **விண்வெளி** எனப்படும்.

பண்டைய காலம் தொட்டு மனிதன் விண்வெளி தொடர்பான ஆராய்ச்சிகளில் ஈடுபட்டுள்ளான். எனினும், விண்வெளியின் எல்லை, அதில் காணப்படுபவை யாவை? போன்ற வினாக்களுக்கு விடைகள் இன்னும் கண்டு பிடிக்கப்படவில்லை. அவ்வினாக்களுக்கான விடைகளைக் கண்டறிதல் விஞ்ஞானத்தின் நோக்கமாகும்.

முதலில், மனிதன் வளிமண்டலத்தின் மேற்பகுதிக்கு செல்லுவதற்குப் பலூனைப் பயன்படுத்தினான். வளியைவிடப் பாரம் குறைந்த **ஐதரசன்** அல்லது **ஹீலியம்** நிரப்பப்பட்ட பலூன் ஆகாயத்தில் மேலெழும். அவ்வாறே இளஞ்சூடான வளி நிரப்பப்பட்ட பலூனையும் மேலே அனுப்பலாம். இவ்விரு வகையான பலூன்களும் மனிதனை வானை நோக்கிக் கொண்டு செல்ல உதவின.



ஐதரசன் அல்லது ஹீலியம்
நிரப்பப்பட்ட பலூன்

இளஞ்சூடான வளி
நிரப்பப்பட்ட பலூன்

உரு 14.22

ரொக்கட்டைப் பயன்படுத்துதல்

வளி மண்டலத்தைத் தாண்டி விண்வெளிக்குச் செல்லக் கூடிய ஒரே வழி ரொக்கட்டைப் பயன்படுத்துவது என மனிதன் புரிந்து கொண்டான். ரஷ்ய நாட்டவரான சியோல்கொவுஸ்கி (Tsiolkovsky) மற்றும் அமெரிக்கரான கொடார்ட் (Goddard) ஆகிய இருவரும் ரொக்கட் தொடர்பாக ஆராய்ந்த இரு முன்னோடிகளாவர்.

ஒப்படை 14.1

சியோல்கொவுஸ்கி (Tsiolkovsky) மற்றும் அமெரிக்கரான கொடார்ட் (Goddard) ஆகிய இருவரும் ரொக்கட் தொடர்பாக மேற்கொண்ட ஆய்வுகள் தொடர்பான விடயங்களைத் தேடி அறிக்கைப்படுத்துக.

ரொக்கட்டின் இயக்கம் தொடர்பாக விளங்கிக் கொள்வதற்காகச் செயற்பாடு 14.6 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.6

தேவையான பொருள்கள் : 1.5 லீற்றர் மெகா போத்தல், இறப்பர் அடைப்பான், சைக்கிள் டியூபிற்குப் பொருத்தப்படும் வால்வு, சைக்கிள் பம்பி, நீர்

செய்முறை :

- இறப்பர் அடைப்பானின் நடுவில் துளையொன்றை ஏற்படுத்தி அதனுள் சைக்கிள் ரியூப் வால்வைப் பொருத்திக் கொள்ளுங்கள்.
- மெகா போத்தலின் 1/3 பங்கிற்கு நீரை நிரப்பி வால்வுடன் கூடிய இறப்பர் அடைப்பானை அதனுடன் பொருத்துங்கள்.
- உருவில் காட்டியவாறு போத்தலை வைத்து சைக்கிள் பம்பியினூடாக போத்தலினுள் வளியை நிரப்புங்கள்.

உரு 14.23 ▲ நீர் ரொக்கட்

- மெகாப் போத்தலிற்கு யாது நிகழுகின்றது என்பதனை அவதானியுங்கள்.

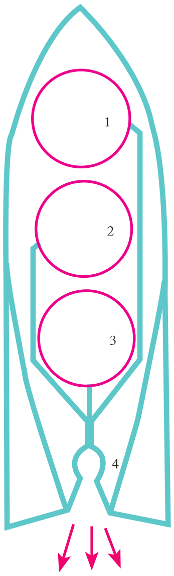
காற்றை நிரப்பும்போது ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் தக்கை விடுபட்டு போத்தல் ரொக்கட் ஒன்றைப் போல் மேலெழுவதனை அவதானிக்கலாம். இந்நீர் ரொக்கட்டை மேலும் விருத்தி செய்வதன் மூலம் இதனிலும் அதிக உயரத்திற்கு மேலெழக் கூடியவாறானதொரு ரொக்கட்டை அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

உரு 14.24 ▲ மேம்படுத்தப்பட்ட நீர் ரொக்கட்

உரு 14.25 ▲ நீர் ரொக்கட் ஏவுவதற்கு தயாராகும் மாணவன்

மொரட்டுவை ஆதர் சி. கிளார்க் நிலையத்தில் நீர் ரொக்கட் தொடர்பான மேலதிக தகவல்களைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். நீர் ரொக்கட் தொடர்பான தேசிய போட்டிகள் மற்றும் சர்வதேச போட்டிகளும் நடைபெறுகின்றன.

திரவ எரிபொருள் பயன்படுத்தப்பட்ட முதலாவது ரொக்கட் 1926 ஆம் ஆண்டில் விண்ணில் ஏவப்பட்டது. எளிய ரொக்கட் ஒன்றில் எரிபொருள் தகனஅறை, எரிபொருள் நிரப்பும் தாங்கி, திரவ ஒட்சிசன் நிரப்பும் தாங்கி, எரியூட்டியுடனான (Ignitor) தாங்கி என்பன காணப்படுகின்றன.



உரு 14.26 ▲ திரவ எரிபொருள் நிரப்பப்பட்ட ரொக்கட் ஒன்றின் அமைப்பு

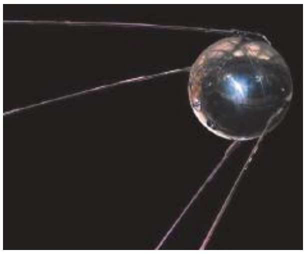
எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும் திரவ ஐதரசன், திரவ ஒட்சிசன், எரியூட்டியாகப் பயன்படுத்தப்படும் பெற்றோல் போன்ற திரவம் என்பன ஒன்றாகக் கலக்கப்பட்டுத் தகன அறையினுள் பம்பப்படும். இதன் போது தகன மடையும் வாயு மிக வேகமாகப் பீச்சுமுனை (Nozzle) யில் இருந்து வெளித் தள்ளப்படும். பீச்சுமுனையினூடாக வெளியேறும் வாயு மிக வேகமாகக் கீழ் நோக்கி சிவிறும் போது ரொக்கட்டின்மீது மேல் நோக்கி மேலுதைப்பு ஒன்று தொழிற்படும். இதனால் ரொக்கட் மேலெழும்.

ரொக்கட் இவ்வாறு மேலெழும் நிகழ்வானது ''வாணவெடி'' மேலெழும் நிகழ்வை ஒத்தது.

14.6 செயற்கைக் கோள்கள் (Artificial Satellites)

புவி சந்திரனை ஈர்க்கின்றது. எனினும், சந்திரன் புவியின்மீது விழாமல் இருப்பதற்கான காரணம் அது மாறாக் கதியுடன் புவியைச் சுற்றி வலம் வருவதனாலாகும்.

புவியைச் சுற்றிவரக் கூடியதாக ரொக்கட் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி வானில் ஏவப்பட்ட பொருள் செயற்கைக் கோள் எனப்படும். 1957 ஒக்டோபர்4 ஆம் திகதி சோவியத் ரஷ்யாவினால், ஸ்புட்னிக் 1 எனும் முதலாவது செய்மதி ஏவப்பட்டது. இவ்வரலாற்று முக்கியத்துவம் மிக்க வெற்றி மனிதனை விண்வெளி யுகத்திற்குக் கொண்டு செல்வதற்கு முன்னோடியாக அமைந்தது. (உரு 14.26)



உரு 14.27 ▲ ஸ்புட்னிக் 1 செயற்கைக் கோள்

அமெரிக்காவின் முதலாவது செயற்கைக்கோள் எக்ஸ்புளோரர் - 1 (Explorer -1) ஆகும். அது 1958 ஜனவரி 31 ஆம் திகதி விண்ணிற்கு ஏவப்பட்டது.

அமெரிக்காவின் விண்வெளி ஆய்வு நடவடிக்கைகளுக்காக 1958 ஆம் ஆண்டில் நாசா (NASA) நிறுவனம் தாபிக்கப்பட்டது.

ஒப்படை 14.2

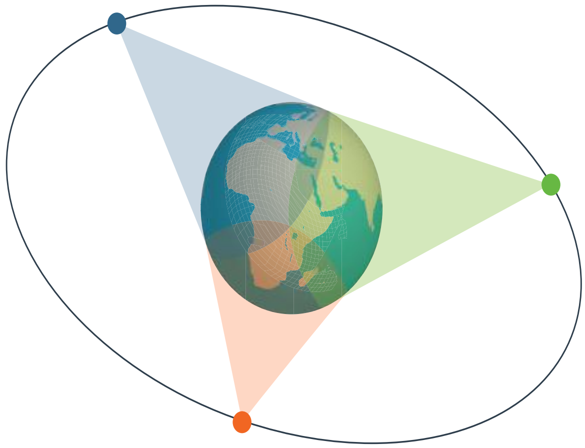
செயற்கைக் கோளினால் கிடைக்கும் பயன்கள் தொடர்பாகச் சிற்றேடு ஒன்றை தயாரிக்க.

வானம் தெளிவாகக் காணப்படும் ஒரு நாளில் இரவு 7.00 அல்லது 8.00 மணியளவில் வானத்தை அவதானியுங்கள். உடுக்களுக்கு மத்தியில் பயணம் செய்யும் பொருளை அவதானிக்கக் கூடியதாக இருப்பின் அது செயற்கைக்கோள் ஆகும். வான் பொருளொன்று விழுவதுபோல் தென்படின் அது எரிகல் ஆகும்.

தொடர்பாடற் செய்மதி (Communication Satellite)

1962 ஜுலை 10 ஆம் திகதி, உலகின் முதலாவது வணிகரீதியிலான தொலைத்தொடர்புச் செய்மதி விண்ணில் ஏவப்பட்டது. அது டெல்ஸ்ரார் -1 (Telstar -1) எனப்படும். இன்று தொலைபேசி, தொலைக்காட்சி மற்றும் இணையத்தள வசதிகளை வழங்குவதற்காக ஆயிரக்கணக்கான தொடர்பாடல் செய்மதிகள் புவியைச் சுற்றி வலம் வந்த வண்ணம் உள்ளன.

இலங்கையரான சேர் ஆதர் சி. கிளார்க் அவர்கள், செய்மதிகளின் மூலம் தொடர் பாடலை மேற்கொள்வது பற்றி வியத்தகு ஆலோசனை ஒன்றை முன்வைத்தார். புவியின் சுழற்சிக்கதிக்குச் சமனான கதியுடன் புவியிலிருந்து குறிப்பிட்டதோர் உயரத்தில் உள்ள ஒழுக்கில் செய்மதியொன்று புவியைச் சுற்றி வலம்வர விடப்படின் அது புவி சார்பாக ஓய்வில் இருப்பதுபோல் தெரியும் என அவர் குறிப்பிட்டார். அவ்வாறான செய்மதிகள் **புவி நிலைத்த செய்மதிகள்** (Geo stationary satellites) எனப்படும். புவியைச் சுற்றி அவ்வாறான மூன்று செய்மதிகள் நிறுவப்படின் புவி முழுவதற்கும் தொடர்பாடல் வசதிகளைப் பெற்றுக்கொடுக்கலாம் என ஆதர் சி. கிளார்க் அவர்கள் தெளிவு படுத்தினார்.



உரு 14.28 ▲ புவி நிலைத்த செய்மதி வலையமைப்பு

1945 ஆம் ஆண்டு ஆதர் சி. கிளார்க் அவர்கள் முன்வைத்த இக்கருத்தைப் பயன்படுத்தி புவி நிலைத்த ஒழுக்குகளில் நிறுவப்பட்டுள்ள தொடர்பாடல் செய்மதிகள் மூலம் தற்போது முழு உலகமும் **''பூகோளக் கிராமம்''** ஆக மாறியுள்ளது.

மேலதிக அறிவுக்காக

1957 ஆம் ஆண்டு ரஷ்யாவினாலும் 1958 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவினாலும் முதலில் செயற்கைச் செய்மதிகள் விண்ணில் ஏவப்பட்டன. அதன்பின் ஆரம்பமான விண்வெளி ஆராய்ச்சி யுகத்தின் முக்கிய மைல் கற்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

விண்கலத்தின் பெயர்	ஆண்டும் நாடும்	சரித்திர முக்கியத்துவம் வாய்ந்த நிகழ்வு
லூனா - 1 (மனிதனின்றி)	1959 - ரஷ்யா	• சந்திரனுக்கு அண்மையில் சென்ற முதலாவது சந்திர ஆராய்ச்சி விண்கலம் • சூரியனைச் சுற்றி வலம் வரும் முதலாவது செயற்கைக் கோளாகும்
லூனா - 2 (மனிதனின்றி)	1959 - ரஷ்யா	• சந்திரனின் மேற்பரப்பில் தடம் பதித்த மனிதர்கள் அற்ற சந்திர ஆராய்ச்சி விண் கலம் • வேறு கோள்களை சென்றடைந்த முதலா வது செயற்கைக் கோளாகும்
லூனா - 3 (மனிதனின்றி)	1959 - ரஷ்யா	• நமது கண்களுக்குப் புலப்படாத சந்திரனின் மறு பக்கத்தைப் படம் பிடித்தல்
வொஸ்டொக் - 1 (மனிதருடன்)	1961 - ரஷ்யா	• யூரி ககாரின் முதல் விண்வெளி வீரர் ஆவார்.
வொஸ்டொக் - 2 (மனிதருடன்)	1961 - ரஷ்யா	• விண்வெளியில் முதன்முதலில் உணவு உட்கொள்ளுதல்
மேர்க்கூரி - 1 (மனிதருடன்)	1961 - அமெரிக்கா	• அலென் ஷெபர்ட் முதல் அமெரிக்க விண் வெளி வீரர்
மேர்க்கூரி - 2 (மனிதருடன்)	1961 - அமெரிக்கா	• புவியைச் சுற்றி முதன் முதலில் அமெரிக்க விண்வெளி ஆய்வாளர் ஜோன் கிளேன் வலம் வந்தார்
வொஸ்டொக் - 3 வொஸ்டொக் - 4 (மனிதருடன்)	1962 - ரஷ்யா	• விண்வெளியில் இரண்டு விண்கலங்கள் ஒன்றையொன்று அண்மித்தல்
வெஸ்டொக் - 6 (விண்வெளி வீரருடன்)	1963 - ரஷ்யா	• முதலாவது பெண் விண்வெளி வீராங்கனை வெலன்டினா தெரஸ்கோவா ஆவார்.

ரேன்ஜர் - 7 (மனிதனின்றி)	1964 - அமெரிக்கா	• முதல் தடவையாக சந்திர மேற்பரப்பை தெளிவாகப் படம் எடுத்தல்
ரேன்ஜர் - 8 (மனிதனின்றி)	1965 - அமெரிக்கா	• அப்பலோ விண்கலம் தரையிறங்குவதற்கு உத்தேசித்த இடமாகிய சந்திரனின் 'அமைதிக் கடலின்' நிழல் படத்தை படம் பிடித்தல்
வொஸ்கொட் - 2	1965 - ரஷ்யா	• முதலாவதாக நிலவில் நடத்தல். (அலெக்ஸ் லியனொப்)
ஜெமினி - 3 (மனிதனுடன்)	1965 - அமெரிக்கா	• முதன் முதலில் கணினியை விண்வெளிக்குக் கொண்டு செல்லல்
லூனா - 9 (மனிதரின்றி)	1966 - ரஷ்யா	• சந்திர ஆராய்ச்சி விண்கலம் முதன்முதலில் சந்திரனில் தரையிறங்குதல்
ஜெமினி - 8 (மனிதர்களுடன்)	1966 - அமெரிக்கா	• முதன்முதலில் மனிதர்களுடனான விண்கலம் ஒன்று அதன் இயக்கப் பாதையில் ரொக்கெட் ஒன்றுடன் இணைதல்
சேவேயர் - 1 (மனிதரின்றி)	1966 - அமெரிக்கா	• சந்திரனின் மேற்பரப்பில் முதலாவதாக தரை யிறங்கிய அமெரிக்க சந்திர கலம்
லூனா ஓபிட்டர் - 1 (மனிதரின்றி)	1966 - அமெரிக்கா	• சந்திரனைப் படம் பிடித்த முதலாவது சந்திர ஆய்வுக்கலம்
அப்பலோ - 8 (மனிதர்களுடன்)	1968 - அமெரிக்கா	• சந்திரனைச் சுற்றி குறித்தவோர் ஒழுக்கில் பயணம்செய்த மனிதர்களுடனான முதலாவது சந்திர ஆய்வுக்கலம்
அப்பலோ- 11 (மனிதர்களுடன்)	1969 ஜுலை 21 அமெரிக்கா	• நீல் ஆம்ஸ்ட்ரோங் முதன்முதலில் சந்திரனில் கால்பதித்தல். மைக்கல் கொலின்ஸ், எட்வர்ட் ஓல்டரின் ஆகிய இருவரும் இப்பயணத்தில் இணைந்து கொண்டனர்.

சந்திரனில் தடம் பதித்த பின் நீல் ஆம்ஸ்ட்ரோங் பின்வருமாறு குறிப்பிட்டார். 'தனி மனிதனைப் பொறுத்தமட்டில் இது ஒரு சாதாரண கவடுதான். ஆனால் மனித சமுதாயத்தைப் பொறுத்தமட்டில் இது ஒரு மாபெரும் பாய்ச்சலாகும்.'

அப்பலோ 11 விண்கலத்தில் பயணம் செய்த விண்வெளி ஆராய்ச்சியாளர்கள் சந்திரனின் மீது நினைவுப் பதாகை ஒன்றை நட்டனர். அதில் பின்வருமாறு குறிப்பிடப்பட்டிருந்தது.

உரு 14.29 ▲ அப்பலோ 11 விண்வெளி ஆய்வாளர்கள் சந்திரனில் நிறுவிய நினைவுப் பதாகை

‘புவிக்கோளில் இருந்து மனிதர்களாகிய நாம் இங்கு தடம் பதித்தோம். அனைத்து மனித இனத்தினதும் சமாதானத்திற்காக நாம் இங்கு வருகை தந்தோம்’’

1972 ஆம் ஆண்டு அப்பலோ நிகழ்ச்சித் திட்டம் நிறைவடைந்தது. அந்நிகழ்ச்சித் திட்டத்தின் கீழ் சந்திர ஆய்வாளர்கள் 12 பேர் சந்திரத் தரையில் பல்வேறு இடங்களில் தரையிறங்கி நடந்தனர்.

சந்திரனில் தரையிறங்கிய பின் விண்வெளி ஆய்வில் பெற்றுக்கொண்ட வெற்றிகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- ரஷ்யாவினால் விண்வெளி ஆய்வாளர்கள் சந்திரனுக்கு அனுப்பி வைக்கப்பட்டு அதன் தரையின் கனியம் புவிக்குக் கொண்டு வரப்பட்டது.
- வொயேஜர், பயணியர் போன்ற விண்வெளி ஆய்வு ஓடங்கள் வியாழன், சனி, யுரேனஸ், நெப்தியூன் போன்ற கோள்கள் தொடர்பான முக்கிய தகவல்களைத் திரட்டியுள்ளன. மெரினர் விண்கலம் செவ்வாய் மற்றும் புதன் ஆகிய கோள்கள் தொடர்பான தகவல்களைத் திரட்டியுள்ளன.
- செவ்வாய்க் கிரகத்தில் பல்வேறு விண்கலங்கள் தரையிறங்கி அதன் மேற்பரப்பு தொடர்பான தகவல்களைத் திரட்டியுள்ளன.
- புவியிலிருந்து அவதானிப்பதற்குக் கடினமான விண்பொருள்கள் தொடர்பாக ஆராய்வதற்காக ‘ஹபல்’ எனப்படும் விண்தொலைகாட்டி விண்ணில் ஏவப்பட்டுள்ளது.
- ரஷ்யாவும் அமெரிக்காவும் தனித்தனியே விண்வெளி ஆய்வு மையங்களை நிறுவின. எனினும், தற்போது இவ்விரு நாடுகளும் உலகிலுள்ள ஏனைய சில நாடுகளும் கூட்டிணைந்து சர்வதேச விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிலையத்தை (International Space Station) நடாத்துகின்றன.

உரு 14.30 ▲ சர்வதேச விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிலையம்

ஒப்படை 14.3

விண்வெளி ஆராய்ச்சியின் தற்போதைய வெற்றிகளை உள்ளடக்கிய சிற்றேடு ஒன்றைத் தயாரிக்க.

14.7 உடுக் கோலங்கள்

பண்டைக்கால மக்கள் இரவு வானில் தெரியும் உடுக்களை அவதானித்துக் கற்பனையில் அவற்றை இணைப்பதன் மூலம் பல்வேறு உருவங்களை உருவாக்கிக் கொண்டனர். பண்டைக் காலத்தில் இவ்வாறு பெயரிடப்பட்ட உருவங்கள் மற்றும் அண்மைக் காலங்களில் பெயரிடப்பட்ட உருவங்கள் என்பன அடங்கிய தொகுதி உடுக்கோலம் அல்லது நட்சத்திர மண்டலம் (Constellations) எனப்படும். இவ்வாறான 88 உடுத்தொகுதிகள் பெயரிடப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் சில தொடர்பாக ஆராய்வோம்.

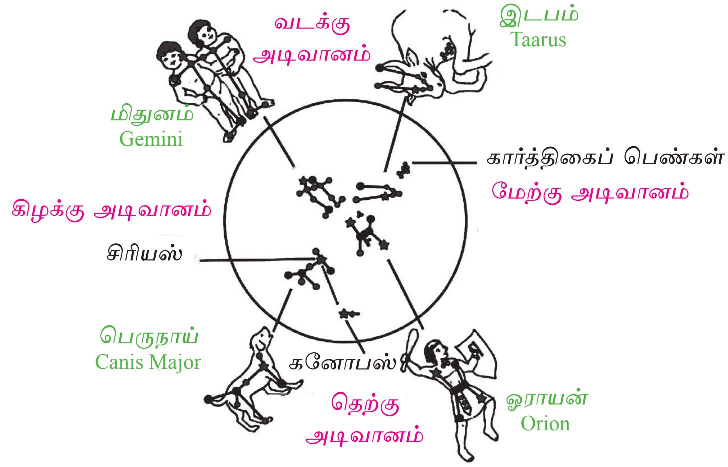
இரவு வானில் நட்சத்திரங்களை அவதானிக்கும் போது திசைகளை அறிந்து கொள்ளுதல் மிக முக்கியமாகும். பகல் நேரங்களில் சூரியன் உதிக்கும் திசையைக் கொண்டு திசையை அறிந்து கொள்ளலாம். இனி, இரு பக்கங்களிலும் கைகளை நீட்டிய வண்ணம் சூரியன் உதிக்கும் திசையில் திரும்பி நின்றுகொள்க. அப்போது உங்கள் முன்னே கிழக்குத் திசையும் பின்னால் மேற்குத் திசையும் காணப்படும். உங்களது வலது கையினால் தெற்குத் திசையும் இடது கையினால் வடக்குத் திசையும் சுட்டப்படும்.

இரவு நேரத்தில் நட்சத்திரங்களை அவதானிக்கும் இடத்திலிருந்து பிரதான நான்கு திசைகளையும் கண்டறிவதற்காக கட்டடம், மரம் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். பகல் நேரங்களில் திசைகளை அறிந்து வைத்திருத்தல் இதற்கு உதவியாக அமையும்.

இரவு வானில் ஒரு நட்சத்திரத்தைத் தவிர ஏனைய எல்லா நட்சத்திரங்களும் கிழக்குத் திசையில் இருந்து மேற்குத் திசை நோக்கி இயங்குவதாக எமக்குத் தென்படும். உண்மையில் புவி மேற்குத் திசையில் இருந்து கிழக்குத் திசை நோக்கிச் சுழலுகிறது. அமைவு மாறாத நட்சத்திரம் **துருவ நட்சத்திரம் (Polaris)** என அழைக்கப்படும்.

துருவ நட்சத்திரத்தின் அமைவு மாறுபடாமைக்கான காரணம் அது புவியின் அச்சின் வழியே காணப்படுவதாகும்.

பெப்ரவரி, மார்ச் மாதங்களில் இரவு 8 மணிக்கு வானில் தெரியும் உடுக்கோலங்கள் சில உரு 14.30 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



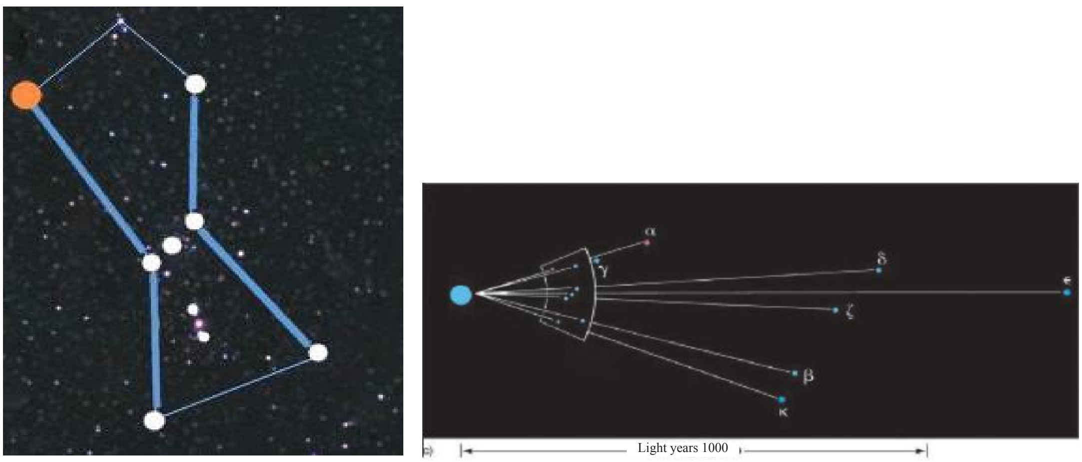
உரு 14.31 ▲

ஓராயன் என அழைக்கப்படும் வேட்டைக்காரன் எனும் உடுக்கோலம் மிகவும் பிரபல்யமான உடுக்கோலமாகும். இங்கு வேட்டைக்காரன் உச்சிவானில் தென்படும் போது அதன் தலை வடக்கு நோக்கியதாக அமைந்துள்ளது.

உடுத் தொகுதியிலுள்ள அனைத்து உடுக்களும் ஒரே தளத்தில் காணப்படுவது போல் எமக்குத் தெரியும். எனினும், இவை புவியிலிருந்து வெவ்வேறு தூரங்களில் அமைந்துள்ளன.

உடுக்களுக்கு இடையிலான தூரத்தை அளக்கும் அலகு **ஒளி ஆண்டு** ஆகும். ஒளி ஒரு செக்கனில் 300 000 கிலோமீற்றர் பயணம் செய்யும். ஒளி ஒரு ஆண்டில் பயணம் செய்யும் தூரம் ஒரு ஒளி ஆண்டு எனப்படும்.

ஓராயன் உடுத்தொகுதியையும் அதிலுள்ள ஒவ்வொரு உடுவிற்கும் புவிக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்தை உரு 14.31 இன் மூலம் விளங்கிக் கொள்ளலாம்.



உரு 14.32 ▲ ஓராயன் உடுத்தொகுதியும் ஓராயன் உடுத் தொகுதியில் ஒவ்வொரு உடுவினதும் அமைவு

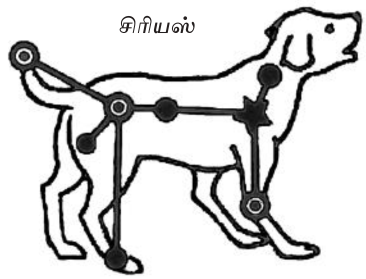
இவ்வுடுத்தொகுதிக்கு பல்வேறு தரப்பினரினால் பல்வேறு பெயர்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

ஒப்படை 14.4

ஓராயன் உடுத்தொகுதிக்குப் பயன்படுத்தப்படும் வேறு பெயர்களைத் தேடியறிக.

ஓராயன் உடுத்தொகுதியில் மட்டுமல்ல ஏனைய உடுத்தொகுதிகளிலும் காணப்படும் உடுக்கள் வானத்தில் ஒரே மட்டத்தில் அமைந்துள்ளன.

ஓராயன் உடுத்தொகுதிக்கு அண்மையில் பெருநாய் (Canis major) உடுத்தொகுதியைக் காணலாம். இரவு வானில் பிரகாசமான உடுவாகிய சிரியஸ் (Sirius) இங்கு அமைந்துள்ளது.



உரு 14.33

இவ்வாறான உடுத்தொகுதிகள் தொடர்பாக கற்கும் போது பாடநூலில் உள்ள உருக்களைக் கற்பது போதுமானதல்ல. முக்கியமாக இரவு வானில் காணப்படும் உடுக்கோலத்தை அவதானிக்க வேண்டும். இதன்போது புத்தகத்தில் உள்ள வழிகாட்டல்கள் உறுதுணையாக அமையும்.

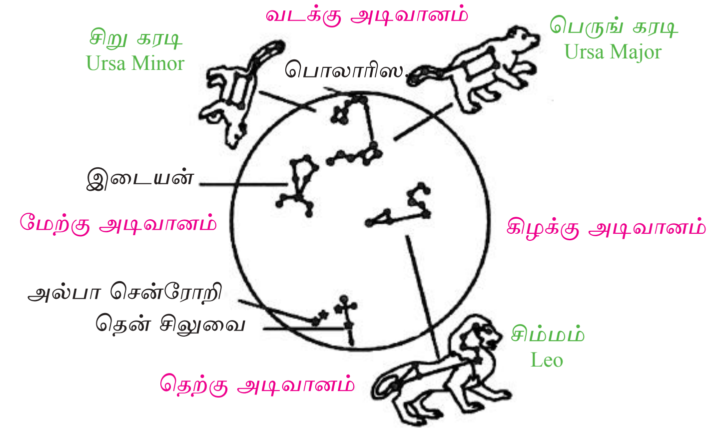
ஓராயன் உடுத்தொகுதியில் இருந்து வடகிழக்குத் திசை வழியே அவதானித்தால் இரட்டையரைக் கொண்ட மிதுனம் (Gemini) உடுத்தொகுதியைக் காணலாம். அதிலுள்ள பிரகாசமான உடு பொலக்ஸ் (Pollux) ஆகும்.

உரு 14.34

உரு 14.35

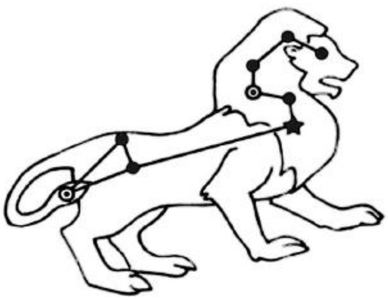
இச்சந்தர்ப்பத்தில் வடமேற்கு வானத்தில் இடப உடுத்தொகுதி காணப்படுகின்றது. இடபத்தின் கண் சிவப்பு நிற உடுவொன்றினால் குறிக்கப்படுகின்றது. அது அல் டி பாரன் (Aldeberun) எனப்படும். இடப உடுத் தொகுதிக்கு அண்மையில் கார்த்திகைப் பெண்கள் எனும் உடுத்தொகுதி காணப்படுகிறது.

டிசம்பர்மாத அதிகாலையில் வானத்தை ஆராய்ந்தால் காணக்கூடிய உடுத் தொகுதிகள் சில உரு 18.35 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இவற்றை மே, ஜூன் மாதங்களில் இரவு 8 மணியளவிலும் அவதானிக்கலாம்.



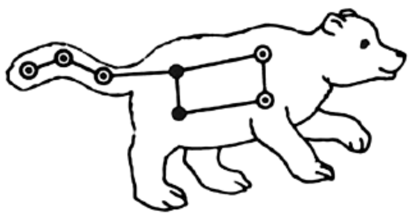
உரு 14.36

இக்காலத்தில் உச்சி வானிற்கு அண்மையில் சிம்ம (LEO) உடுத்தொகுதி காணப்படும். அத்தொகுதியில் உள்ள பிரகாசமான நட்சத்திரம் ரெகியுலஸ் (Regulus)எனப்படும்.


உரு 14.37

இக்காலத்தில் வடக்கு வானிற்கு 45º மேலே பெருங்கரடி (Ursa Major) உடுத்தொகுதி காணப்படும். இரவு நேரத்தில் வட திசையை அறிந்து கொள்வதற்கு இவ்வுடுத்தொகுதி உறுதுணையாக அமையும். இவ்வுடுத் தொகுதி சப்த ரிஷி (ஏழு ரிஷிகள்), கலப்பை போன்ற பெயர்களினால் அழைக்கப்படும்.

வடக்கு வானில் பெருங்கரடி உடுத்தொகுதிக்குக் கீழாக சிறுகரடி (Ursa Minor) உடுத்தொகுதி காணப்படுகின்றது. இங்கு கரடியின் வாலின் கீழ் முனையில் பொலரிஸ் (Polaris) எனப்படும் துருவ உடு காணப்படுகின்றது. இலங்கையில் இவ்வுடு அடிவானத்திற்குக் கீழாகக் காணப்படுகின்றது. இதனால் இவ்வுடுத்தொகுதி பரந்த சமதரைகள், கடற்கரைகள் அல்லது மலை உச்சிகளில் இருந்து பார்க்கும் போது மாத்திரம் தெளிவாகத் தென்படும்.


உரு 14.38

ஒப்படை 14.5

துருவ உடுக்களின் முக்கியத்துவம் தொடர்பான தகவல்களைத் திரட்டி அறிக்கை ஒன்று தயாரிக்க.

இக்காலத்தில் தெற்கு அடிவானத்தில் சற்றுச் சாய்வாக சிலுவை வடிவில் தென்சிலுவை உடுத்தொகுதி (Southern Cross) காணப்படுகின்றது. அதிலிருந்து கிழக்குத் திசையில் பிரகாசமான இரு உடுக்கள் அருகருகே காணப்படுகின்றன. அவற்றுள் தென்சிலுவைக்கு மிகத் தொலைவில் அல்பா சென்ரோறி (Alpha Centauri) எனும் உடு காணப்படுகின்றது.

உரு 14.39

ஒப்படை 14.6

அல்பா சென்ரோறி உடுவின் முக்கியத்துவம் யாதெனக் கண்டறிந்து அறிக்கையொன்று தயாரிக்க.

தென்சிலுவை உடுத்தொகுதியினால் இராக்காலங்களில் தென் திசையைக் கண்டறியலாம்.

இராசி வட்டம் (Zodiac)

சூரியனை புவியும் ஏனைய கோள்களும் சுற்றி வருகின்றன. சூரியன் மற்றும் கோள்கள் என்பன அமைந்துள்ள தளத்திலேயே வானத்தில் காணப்படும் 12 உடுத்தொகுதிகளையும் ஒருங்கே இராசி வட்டம் என முன்னோர்கள் அறிமுகப்படுத்தினர். 12 இராசிகளும் முறையே வருமாறு,

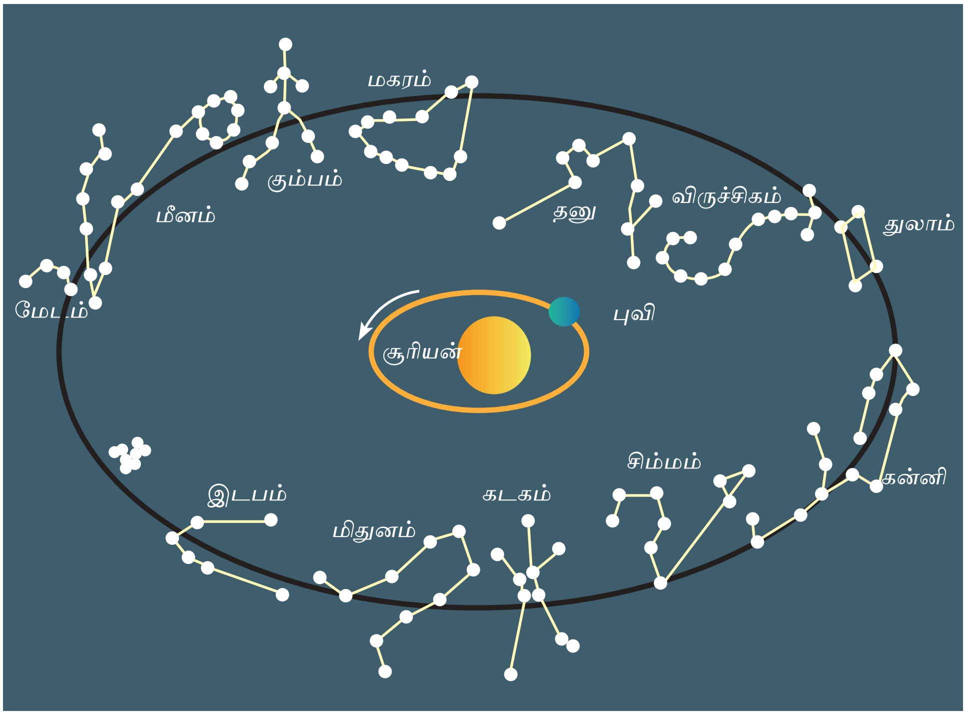
1. மேடம் (Aries)
2. இடபம் (Taurus)
3. மிதுனம் (Gemini)
4. கடகம் (Cancer)
5. சிம்மம் (Leo)
6. கன்னி (Virgo)
7. துலாம் (Libra)
8. விருச்சிகம் (Scorpio)
9. தனு (Sagittarius)
10. மகரம் (Capricorn)
11. கும்பம் (Aquarius)
12. மீனம் (Pisces)

ஒப்படை 14.7

தற்போது பயன்பாட்டிலுள்ள 12 முத்திரைகளில் இராசிச் சக்கரத்தில் உள்ள உடுத் தொகுதிகளின் உருவங்கள் காணப்படுகின்றன. இம்முத்திரைகளைச் சேகரித்து முறையே ஒட்டி காட்சிப் பதாகை ஒன்று அமைக்க.

புவி, சூரியனைச் சுற்றி வலம்வரும்போது புவியிலுள்ள எமக்கு சூரியன் ஒரு இராசியில் இருந்து இன்னுமொரு இராசிக்கு பயணம் செய்வது போல் தோன்றுகின்றது.

உதாரணம் - உரு 14.40 இல் காட்டப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பத்தில் சூரியன் மேட இராசியில் இருப்பது போல் புவியிலுள்ளோருக்குத் தென்படும்.



உரு 14.40 ▲ இராசி வட்டம்

புவியின் சுழற்சி காரணமாக அடுத்ததாக சூரியன் இடப இராசியில் இருப்பது போல் தெரியும்.

உடுக்களையும் கோள்களையும் ஆராய்தல்

இரவு வானத்தை அவதானிக்கும் போது உடுக்களின் அமைவு தினந்தோறும் அல்லது மாதாந்தம் மாறுபடுவதை நாம் அவதானிக்க முடியாது. எனினும், இராசி வட்டத்தில் உடுக்கோலங்களுக்கு இடையில் காணப்படுகின்ற சில பொருள்களின் அமைவு உடுக்கள் சார்பாக மாறுவதை அவதானிக்கலாம். இவ் வான் பொருள்கள் **கோள்கள்** எனப்படும்.

வெறும் கண்ணுக்குப் புலப்படும் கோள்கள் ஐந்து காணப்படுகின்றன. அவையாவன புதன், வெள்ளி, செவ்வாய், வியாழன் மற்றும் சனி என்பனவாகும். புதன், வெள்ளி, புவி மற்றும் செவ்வாய் போன்ற கோள்கள் திண்ம இயல்பைக் காட்டுவதுடன் ஏனைய கோள்கள் வாயு இயல்பைக் காட்டுகின்றன.

இரவு வானில் உடுக்கள் விட்டுவிட்டு ஒளிரும் (Twinkle) இயல்பைக் காட்டும். எனினும், கோள்கள் அவ்வாறான இயல்பைக் காட்டாது. தொலைகாட்டி ஒன்றின் மூலம் அவதானிக்கும்போது உடு பிரகாசமான இயல்பை மட்டும் காட்டும். கோள் ஒன்றைத் தொலைக்காட்டி ஒன்றினூடாக அவதானித்தால் தட்டுப் போன்ற அமைப்பாகத் தென்படும்.

ஒப்படை 14.8

இரவு வானில் குறித்த இராசி ஒன்றின் பின்னணியில் காணப்படும் கோள் ஒன்றை இனங்காண்க. இதற்காக ஆசிரியர் அல்லது வளர்ந்தோர் ஒருவரின் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்க. வியாழன், சனி மற்றும் செவ்வாய் போன்ற கோள்கள் இதற்கு மிகப் பொருத்தமானவையாகும். ஒரு மாத காலம் அவதானித்து இராசியின் பின்னணியில் கோளின் அமைவு வேறுபடும் முறையை அறிக்கைப்படுத்துக.

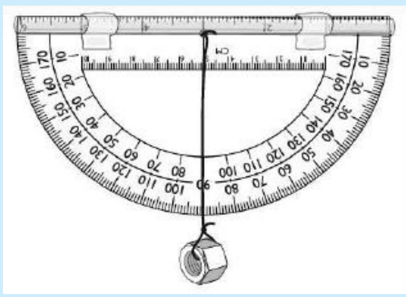
வான்பொருள்களின் கிடை மற்றும் நிலைக்குத்துக் கோணங்களை அளப்பதன் மூலம் அவற்றின் அமைவை அளக்கலாம். அதற்குப் பொருத்தமான உபகரணம் ஒன்றை அமைப்பதற்காக செயற்பாடு 14.7 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 14.7

தேவையான பொருள்கள் : கார்ட்போர்ட் குழாய் ஒன்று, பாகைமானி ஒன்று

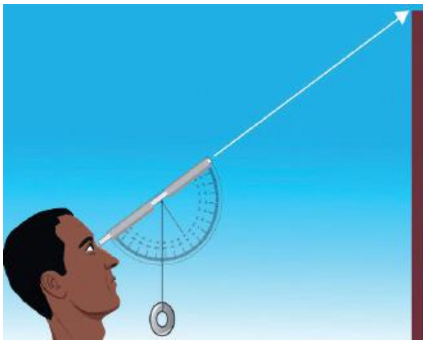
செய்முறை :

- கார்ட்போர்ட் குழாய், பாகைமானி என்பனவற்றைப் பயன்படுத்தி அருகே காட்டப்பட்டவாறான உபகரணத்தை அமையுங்கள்.

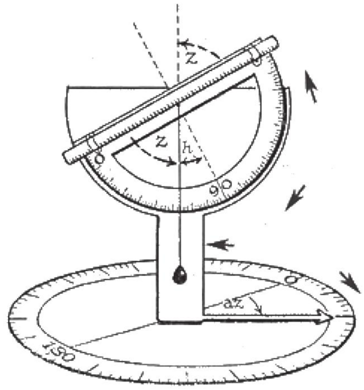


உரு 14.41 ▲ எளிய சாய்வுமானி

சாய்வுமானியைப் பயன்படுத்தி உடுவொன்றின் அமைவைக் கணிக்கும் முறை உரு 14.42 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. சாய்வுமானி கிடையாகச் சுழலக் கூடியவாறு வைக்கக் கூடியதுடன் அதனைப் பயன்படுத்தி உடுவொன்றின் அல்லது கோள் ஒன்றின் அமைவைக் குறிப்பிடலாம்.



உரு 14.42 ▲ சாய்வுமானியைப் பயன்படுத்தி உடுவொன்றின் ஏற்றக் கோணத்தைத் துணிதல்



உரு 14.43 ▲ கிடையாக சுழலத்தக்க சாய்வுமானி

பொழிப்பு

- ஞாயிற்றுத் தொகுதியில் உள்ள கோள்கள் சுழற்சி, சுற்றுகை ஆகிய இரு வகையான இயக்கங்களையும் காட்டுகின்றன.
- புவியின் அச்சு அதன் இயக்கத் தளத்திற்குச் சாய்வாக அமைந்துள்ளமையினால் பருவகால மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.
- சந்திரன் புவியைச் சுற்றி வலம்வரும் போது சூரிய ஒளி பட்டுத் தெறிப்படையும் பகுதி புவிக்குத் தோன்றும் அமைவிற்கேற்ப சந்திரகலை தோன்றுகின்றது.
- பௌர்ணமி தினத்தில் புவியின் நிழலினுள் சந்திரன் நுழைவதனால் சந்திர கிரகணம் தோன்றுகின்றது.
- அமாவாசை தினத்தில் சந்திரனின் நிழல், புவியின்மீது விழுவதனால் சூரிய கிரகணம் தோன்றுகின்றது.
- விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்காக ரொக்கட் மற்றும் விண் கலங்கள் என்பன பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- இரவு வானில் தெரியும் உடுக்களை கற்பனையில் இணைப்பதன் மூலம் உருவாக்கிக் கொள்ளப்பட்ட கோலம் உடுக்கோலமாகும்.

பயிற்சி

சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

1. ஞாயிற்றுத் தொகுதியை விவரிப்பதற்கு மிகவும் பொருத்தமான கூற்றைத் தெரிவு செய்க.
   1. ஒரு வான் பொருளைச் சுற்றி வரும் உடுக்களின் கூட்டமாகும்.
   2. வான் பொருள் கூட்டமொன்றை பற்றிச் சுற்றி வரும் ஒரு உடுவினால் ஆனது.
   3. ஒரு உடுவை பற்றிச் சுற்றிவரும் வான்பொருள் கூட்டமாகும்.
   4. உடுக்கூட்டம் பற்றிச் சுற்றிவரும் ஒரு வான்பொருளாகும்.

2. சூரியன் தொடர்பான பிழையான கூற்றைத் தெரிவு செய்க.

1. மிகப் பெரிய உடுவாகும்
2. ஒளிச் சக்தியை வெளிவிடும்
3. கோள்கள் அதனைச் சுற்றி வருகின்றன.
4. புவியில் இருந்து 150 மில்லியன் கிலோ மீற்றர் தூரத்தில் அமைந்துள்ளது.

3. வட திசையை கண்டறிவதற்கு துணையாக அமையும் துருவ நட்சத்திரம் எவ்வுடுத் தொகுதியில் அமைந்துள்ளது?

1. பெருங் கரடி 2. சிறு கரடி 3. சிம்மம் 4. ஒராயன்

4. தரப்பட்டுள்ள கூற்றுகளுள் பிழையானது,

1. பெருநாய் உடுத்தொகுதியில் பிரகாசமான உடு சிறியஸ் ஆகும்.
2. வெள்ளி எனப்படுவது வெறும் கண்ணுக்குப் புலப்படும் கோளாகும்.
3 புவிக்கு மிக அண்மையில் அமைந்துள்ள உடு சூரியன் ஆகும்.
4. துருவ நட்சத்திரம் பெருங்கரடி உடுத்தொகுதிக்குரியதாகும்.

5. பின்வரும் கூற்றுக்களுள் பிழையான கூற்று எது?

1. புவிச் சுற்றுகை காரணமாக பருவ மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.
2. சந்திரனின் சுற்றுகை காரணமாக சந்திரக்கலை தோன்றுகின்றது.
3. சூரிய கிரகணத்தின்போது புவிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் சந்திரன் காணப்படும்.
4. புவியின் துணை நிழல் சந்திரனின் மீது விழுவதன் மூலம் பகுதிச் சந்திர கிரகணம் தோன்றும்.

சுருக்கமான விடை தருக.

1. தரம் 8 இல் கல்வி பயிலும் இரு மாணவர்கள் இரவு வானத்தை அவதானித்த பின் வழங்கிய கருத்துக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

மாணவன் A - நான் நேற்று இரவு வானத்தை அவதானித்த போது ஒரு உடு மிக வேகமாக நகர்ந்து அதன் பிரகாசம் அதிகரித்து ஒரேயடியாக அவ்வுடு மறைந்து விட்டது.

மாணவன் B - நான் நேற்று இரவு ஏழு மணிக்கு வானத்தை அவதானித்த வண்ணம் இருந்தேன். ஒரு உடு வேகமாக ஏனைய உடுக்களுக்கு மத்தியில் பயணம் செய்தது. அது வட திசையில் இருந்து தென் திசைக்குப் பயணம் செய்தது.

மேற்படி கூற்றுக்களில்

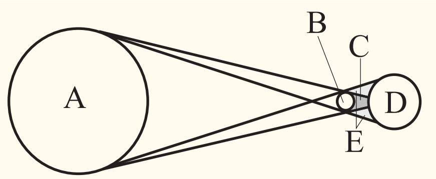
i. மாணவன் A அவதானித்த பொருள் யாது ?

ii. மாணவன் B அவதானித்த பொருள் யாது ?

2.

i. பின்வரும் உருக்கள் இரண்டிலும் ஆங்கில எழுத்துக்களினால் காட்டப் பட்டுள்ளவற்றைத் தெளிவாகப் பெயரிடுக.

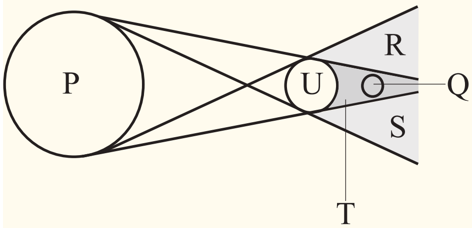
சூரியன், சந்திரன், புவி, பூரண நிழல், துணை நிழல்



A ....
B ....
C ....
D ....
E ....

உரு - 1

ii.



P ....
Q ....
R ....
S ....
T ....
U ....

உரு - 2

கலைச்சொற்கள்

சுழற்சி	-	Rotation
சுற்றுகை	-	Revolution
பருவ காலங்கள்	-	Seasons
சந்திர கிரகணம்	-	Lunar Eclipse
சூரிய கிரகணம்	-	Solar Eclipse
ஞாயிற்றுத் தொகுதி	-	Solar Planetary System
உடுத்தொகுதி	-	Constellations
இராசி வட்டம்	-	Zodiac System
விண்வெளி ஆய்வு	-	Space Exploration
செயற்கைக் கோள்கள்	-	Satellites

15 இயற்கை அனர்த்தங்கள்

உரு 15.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ள பத்திரிகைச் செய்தித் தலைப்பை அவதானிப்போம்.

களனி கங்கை பெருக்கெடுத்தது

சீரற்ற காலநிலை
37 பேர் மரணம்
21 பேர் காணாமற் போயுள்ளனர்
352,300 பேர் இடம் பெயர்வு

• ஆயிரக் கணக்கானோர் இடம்பெயர்வு • நீர் மட்டம் 7 அடி வரை உயர்வு
• கடுவெல அதிவேக நுழைவாயிலும் மூழ்கியது.

கடுகண்ணாவையில் மண் மேடொன்று சரிந்ததில் 3 வீடுகள் 6 உயிர்கள் பலி

சுற்றுப்புறத்தில் வசித்தவர்கள் உடனடியாக அகற்றப்பட்டனர்.
2 ஆம் பக்கம்

உரு 15.1 ▲ வெள்ளப் பெருக்கு மற்றும் மண்சரிவு தொடர்பான செய்திகள்

இயற்கை அனர்த்தங்கள் மற்றும் அவற்றின் விளைவுகள் தொடர்பான தகவல்கள் மேற்படி தலைப்புச் செய்திகளில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

மனித தலையீடின்றி இயற்கையாக மனித வாழ்க்கை, சொத்துக்கள் சுற்றாடல், பொருளாதாரம் ஆகியவற்றுக்குப் பாதிப்பையும் அழிவையும் ஏற்படுத்தும் நிகழ்வு இயற்கை அனர்த்தம் எனப்படும்.

அவ்வாறான சில நிகழ்வுகள் உரு 15.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன.

வறட்சி

மண்சரிவு

வெள்ளப் பெருக்கு

மின்னல் தாக்கு

காட்டுத் தீ

சுனாமி

சூறாவளி

எரிமலை வெடிப்பு

நிலநடுக்கம்

உரு 15.2 ▲ இயற்கை அனர்த்தங்கள்

வறட்சி, மண்சரிவு, வெள்ளப்பெருக்கு, மின்னல் தாக்குதல், காட்டுத் தீ, சூறாவளி, புயல், நிலநடுக்கம், சுனாமி, ரொனாடோ, சூறாவளி, கிளேசியர் (பனிப் பாறை நகர்வு) போன்றன இயற்கை அனர்த்தங்களுக்கு சில உதாரணங்களாகும்.

இவ்வனர்த்தங்கள் ஏற்படும் விதமும் அவற்றினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களும் பிரதேசத் திற்குப் பிரதேசம் அல்லது நாட்டிற்கு நாடு வேறுபடும். காலநிலை, புவியியல் மாற்றங்கள், புவியின் உட்புறத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள், உயிர்க்கோளத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் போன்ற காரணிகளினால் இயற்கை அனர்த்தங்கள் ஏற்படுகின்றன. இவற்றின் தீவிரத்தன்மை அதிகரிப்பதற்கு மனித நடவடிக்கைகள் காரணமாகின்றன.

செயற்பாடு 15.1

இயற்கை மாற்றங்கள் தொடர்பான பத்திரிகைத் தலைப்புகளைச் சேகரிக்க.

அதன் அடிப்படையில் உலகில் நடைபெறும் இயற்கை அனர்த்தங்கள் தொடர்பான பட்டியல் ஒன்றைத் தயாரிக்க.

இலங்கைக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய இயற்கை அனர்த்தங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- வறட்சி
- மண் சரிவு
- வெள்ளப் பெருக்கு
- மின்னல் தாக்கு

இவ்வனர்த்தங்கள் தொடர்பாக இந்த அத்தியாயத்தில் ஆராய்வோம்.

15.1 வறட்சி

மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் காரணமாக நீண்ட காலமாக மழை வீழ்ச்சி குறைவடைதல் வறட்சி எனப்படும். வறட்சியின் வரையறைகள், அதனை கண்டறியும் முறை என்பன நாட்டிற்கு நாடு, பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம், காலத்திற்குக் காலம் வேறுபடலாம்.

குறித்தகாலப் பகுதியில் கிடைக்கும் மழை வீழ்ச்சியின் அளவு குறைவடைதல் மற்றும் மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் என்பன வறட்சி ஏற்படுவதற்கான அடிப்படைக் காரணிகளாகும்.

இதற்கமைய மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்தில் ஏற்படும் மாற்றம், வறட்சி ஏற்படுவதற்கு ஏதுவாக அமையும்.

மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் பற்றிக் கற்பதற்காக ஒப்படை 15.1 இல் ஈடுபடுவோம்.

ஒப்படை 15.1

கடந்த சில ஆண்டுகளில் இலங்கையின் மழைவீழ்ச்சி தொடர்பான தரவுகளைத் திரட்டிக் கொள்க. அப்பெறுமானங்களை ஒப்பிட்டு மழை வீழ்ச்சிக் கோலத்தை ஆராய்க. வானிலை ஆராய்ச்சி நிலையத்தில் அல்லது இணையத்தில் தரவுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். இதற்காக ஆசிரியரின் ஆலோசனைகளைப் பெற்றுக் கொள்க.

வறட்சி ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்

இயற்கையும் மனித செயற்பாடுகளும் இதற்குக் காரணமாக அமைகின்றன.

இயற்கைக் காரணிகளினால் மழைவீழ்ச்சிக் கோலம் மாறுபடுவதுடன் கிடைக்கும் மழைவீழ்ச்சியின் அளவும் வேறுபடும்.

வறட்சிக்கு ஏதுவாக அமையும் இயற்கைக் காரணிகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- பருவக்காற்று உரிய காலத்தில் கிடைக்காமை
- உலர் காற்றோட்டம்
- எல்-நினோ தோற்றப்பாடு

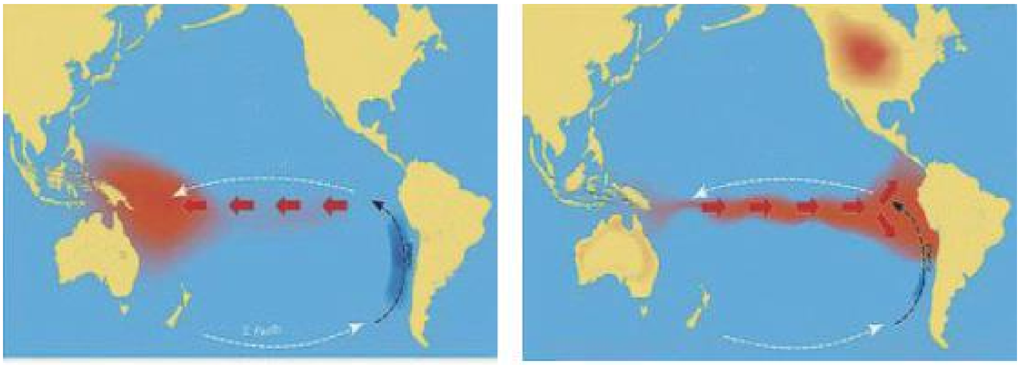
இலங்கை ஒரு தீவு என்பதனால் மழைவீழ்ச்சியில் பிரதானமாக காற்றோட்டக் கோலமே தாக்கம் செலுத்துகின்றது. அட்டவணை 15.1 இனை ஆராயுங்கள்.

அட்டவணை 15.1 இலங்கைக்கு மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கும் முறைகள்

மழை கிடைக்கும் முறை	காலப்பகுதி	பிரதேசம் / வலயம்
தென்மேற் பருவப் பெயர்ச்சிக் காற்று	மே - செப்ரெம்பர்	ஈர வலயம்
வடகீழ்ப் பருவப் பெயர்ச்சிக் காற்று	நவம்பர் - பெப்ரவரி	உலர் வலயம்
உகைப்பு மழை	மார்ச் - ஏப்பிரல் செப்ரெம்பர் - ஒக்டோபர்	அனைத்துப் பிரதேசங்களிலும்

உலர் காற்றோட்டம் காரணமாக தாவரங்களில் ஆவியுயிர்ப்பு அதிகளவில் நடைபெறும். இதனால் தாவர வேர்களினால் உறிஞ்சப்படும் நீரின் அளவு அதிகரிக்கும். எனவே, புவியில் நீர்மட்டம் குறைவடைந்து நீரூற்றுக்கள் வற்றுகின்றன.

எல்-நினோ எனப்படுவது பசுபிக் சமுத்திரத்தின் மேற்பரப்பிலுள்ள நீரின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதனால் ஏற்படும் ஒரு தோற்றப்பாடாகும். சமுத்திரநீரின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதனால் பூகோள வளிமண்டல ஓட்டம் மற்றும் சமுத்திரம், நீர்வீழ்ச்சிகள் என்பனவற்றின் சாதாரண சுழற்சிக் கோலம் என்பன வேறுபடும்.



உரு 15.3 ▲ காற்றோட்டக் கோலம்

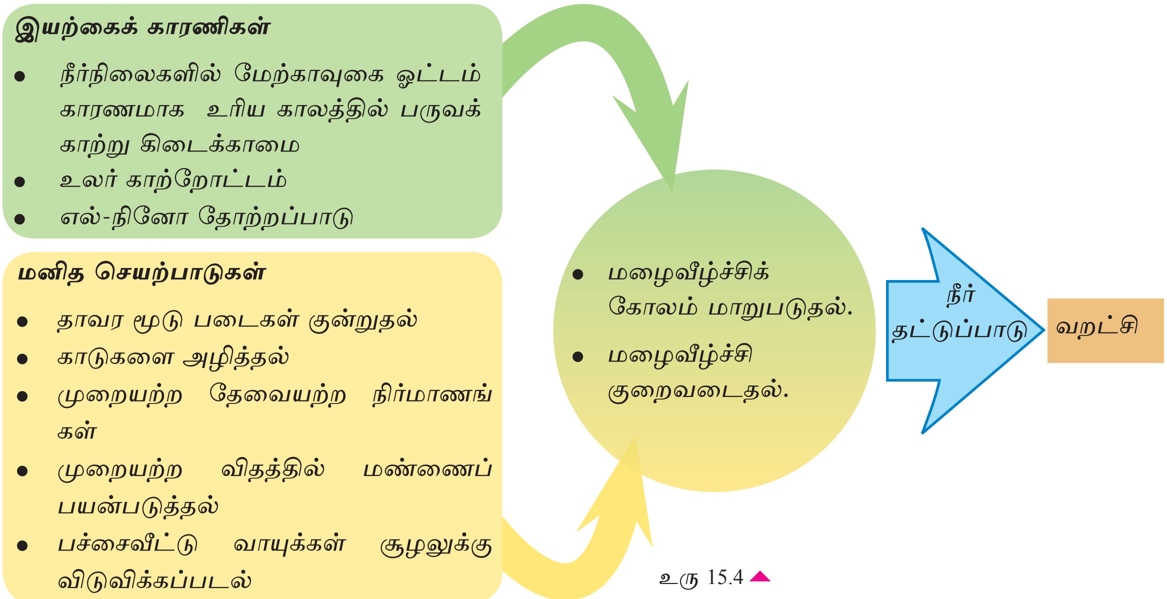
எல் - நினோ தோற்றப்பாட்டின் தாக்கம் இந்தியா மற்றும் இலங்கையில் வறட்சி ஏற்படுவதற்குக் காரணமாக அமைகின்றது.

மனிதனின் பல்வேறு செயற்பாடுகளினால் நீர்வளம் குன்றுதல், மண்ணினுள் நீர் தேங்கி நிற்கும் தன்மை குறைவடைதல், மற்றும் புவி மேற்பரப்பு வெப்பமடைதல் போன்ற விளைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இவை வறட்சி ஏற்படுவதற்கு அல்லது மேலும் வறட்சி அதிகரிப்பதற்கு ஏதுவாகின்றன.

வறட்சி ஏற்படுவதில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் மனித நடவடிக்கைகள் சில வருமாறு,

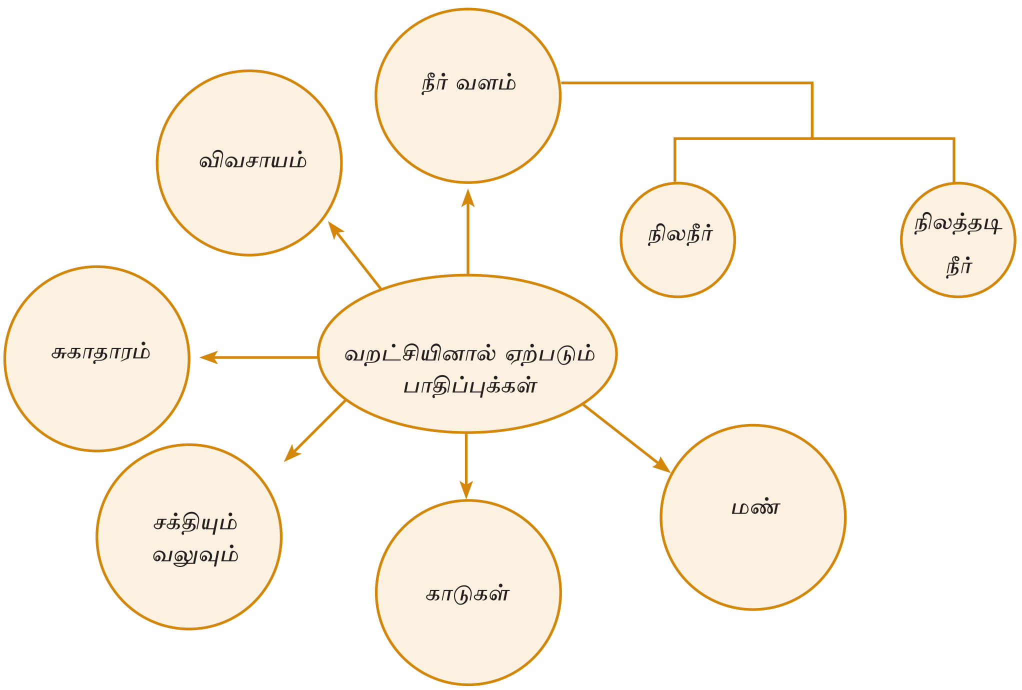
- பல்வேறு நிருமாணப் பணிகள் காரணமாக மழைநீர் மண்ணினுள் கசிதல் குறைவடைந்து மண்நீரைத் தேக்கி வைத்திருக்கும் ஆற்றல் குறைவடையும். அத்துடன் முறையற்ற நீர்ப்பயன்பாடு மற்றும் நீரின் மிகைநுகர்வு என்பன காரணமாக நீர் வீண் விரயமாகின்றது. நிருமாணப் பணிகளுக்காக காடுகளை அழிக்கும் போது நீரூற்றுக்கள் வற்றுகின்றன.
- முறையற்ற விதத்தில் தாவரங்கள் நடப்படுவதனால் மண் நீர்க் கொள்ளளவு குறைவடைகின்றது. அத்துடன் மண்ணரிப்பு துரிதமாகின்றது. நீர்நிலைகளின் அடித்தளத்தில் மண் படிவதால் அவற்றின் கொள்ளளவு குறைவடைந்து நீர் பெருக்கெடுக்கின்றது.
- காடுகளை அழிப்பதனால் நீர்வட்டத்திற்கு நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாகப் பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன. இதனால், மழைவீழ்ச்சி குறைவடைவதுடன் உகைப்பு மழை வீழ்ச்சியிலும் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றன.
- புவிமேற்பரப்பு வெப்பமடைவதால் மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்தில் மாற்றங்கள் ஏற்படும். மனித செயற்பாடுகளினால் வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கப்படும் காபனீரொட்சைட்டு போன்ற சில வாயுக்கள் புவி வெப்பமாவதற்குக் காரணமாக அமைகின்றன. இவ்வாயுக்கள் பச்சைவீட்டு வாயுக்கள் (Green house gases) எனப்படும்.

மனித செயற்பாடுகள் மற்றும் இயற்கைக் காரணிகளினால் வறட்சி ஏற்படும் முறைகள் பின்வரும் உரு 15.4 மூலம் எளிய முறையில் காட்டப்பட்டுள்ளன.



உரு 15.4

வறட்சியினால் பிரதானமாக சூழல் பாதிப்படையும். இச்சூற்றாடல் பிரச்சினைகள் காரணமாக பல்வேறு சமூக மற்றும் பொருளாதாரப் பிரச்சினைகள் தோன்றும். (உரு 15.5)



உரு 15.5 வறட்சியினால் ஏற்படும் பாதிப்புகள்

வறட்சி அனர்த்த முகாமைத்துவம்

எந்தவொரு அனர்த்த முகாமைத்துவமும் மூன்று பிரதான படிமுறைகளில் மேற்கொள் ளப்பட வேண்டும்.

- அனர்த்தத்தினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களை இயலுமான அளவில் குறைத்தல் (Mitigation)
- அனர்த்தத்தை எதிர்நோக்கத் தயாராகுதல். (Readiness)
- அனர்த்த நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப வாழ்வதற்குப் பழகுதல். (Adaptation)

வறட்சி ஏற்படுவதைத் தடுக்க முடியாது. அனர்த்த முகாமைத்துவத்தின் மூலம் அனர்த்தத்தை இழிவளவாக்குதல், அதனை எதிர்கொள்ளத் தயாராகுதல் மற்றும் அனர்த்த நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப வாழப் பழகுதல் போன்ற விடயங்களை பின்பற்று வதன் மூலம் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்

வறட்சி அனர்த்த முகாமைத்துவத்தின்போது மேற்கொள்ளக் கூடிய நடவடிக்கைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- நீர் வீண்விரயம் மற்றும் நீர் மாசடைதலைத் தவிர்த்தல் - இதற்காக நீரின் பயன்பாடு தொடர்பாக பொதுமக்களுக்கு அறிவுறுத்துதல் மற்றும் நீர் மாசடைதலைத் தடுப்பதற்கான சட்ட திட்டங்களை நடைமுறைப்படுத்தல்.

உரு 15.6 ▲ வறட்சியை தாங்கக்கூடிய சோளம்

- நீர்க்காப்புக்கு ஏற்ற வகையில் விவசாய நடவடிக்கைகளைத் திட்டமிடுதல்.
    - சிக்கனமான நீர் விநியோக முறையைக் கையாளுதல்.
    - வறட்சிக்கு ஈடுகொடுக்கக் கூடிய தாவரங்களை நடுதல்.
    - மூடுதாவரம் வளர்த்தல்.

உரு 15.7 ▲ வீடு ஒன்றில் மழைநீரைச் சேமிப்பதற்குப் பயன்படுத்தியுள்ள அமைப்பு

- மழைநீரைச் சேமித்து வைத்துக் கொள்ளக் கூடிய முறைகளை மேம்படுத்துதல்.
    - மழைகாலங்களில் அதிகளவு மழை நீரை சேமித்து வைக்கக் கூடியவாறு நீர்நிலைகளின் கொள்ளளவை அதிகரித்தல்.
    - வீடுகளில் மழைநீரை சேமிக்கக் கூடிய முறைகளை உருவாக்குதல்.
- மீள் காடு வளர்ப்பு - அழிவடைந்த காடுகளுக்குப் பதிலாக மீண்டும் காடுகளை வளர்த்தல்.
- நீர் மின் உற்பத்திக்கு மேலதிகமாக மின்சக்தி உற்பத்திக்கான மாற்று வழிகளைக் கையாளுதல்.

  உதாரணம் : காற்றுவலு, சூரியபடல்

15.2 வெள்ளப் பெருக்கு

பொதுவாக நீரில் மூழ்கிக் காணப்படாத பிரதேசம் ஒன்று குறுகிய காலத்தில் ஏற்படும் அதிக மழை காரணமாக நீரில் மூழ்குதல் **வெள்ளப் பெருக்கு** எனப்படும். வெள்ளப் பெருக்கு ஏற்படும் முறைக்கு அமைய அதனைப் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

- **நீர்நிலைகள் பெருக்கெடுப்பதனால் ஏற்படும் வெள்ளப்பெருக்கு -** ஆறுகள் மற்றும் நீர்நிலைகள் பெருக்கெடுப்பதனால் வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படல்.
- **உடனடி நீர்ப்பெருக்கு -** நகரப் பகுதிகளில் நீர் வழிந்தோடக் கூடிய வடிகால்கள் தடைப்படுவதனால் இந்நிலைமை ஏற்படுகின்றது.

நீர் பெருக்கெடுப்பதற்கான காரணங்கள்

- அதிக மழை
- தாவர மூடுபடைகள் அகற்றப்படுதல்
- நீர் நிலைகளின் கொள்ளளவு குறைவடைதல்
- முறையற்ற நிருமாணிப்புகள்
- நீர் வழிந்தோடும் வழிகள் தடைப்படுதல்
- முறையற்ற விதத்திலான நிலப்பயன்பாடு
- முறையற்ற விதத்தில் காணிகளில் மண்நிரப்புதல்

நீர் பெருக்கெடுப்பதனால் ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்கள்

- உயிர்ச் சேதம்
- மின்விநியோகம், போக்குவரத்து போன்ற பொதுச் சேவைகள் தடைபடுதல்.
- வீடுகள், சொத்துகள் மற்றும் பாதைகள் சேதமடைதல்
- நீர்முதல்கள் அசுத்தமடைவதனால் வெள்ளம் ஏற்பட்டதன் பின்னர் பல்வேறு தொற்று நோய்கள் பரவுதல்

வெள்ள அனர்த்த முகாமைத்துவம்

- வெள்ளப்பெருக்கின் போது பொருள்களையும் வீட்டு உபகரணங்களையும் பாதுகாப்பாக வைப்பதற்குப் பொருத்தமான முறையையும் இடத்தையும் அறிந்து வைத்திருத்தல்.
- பாதுகாப்புக்காக செல்லக்கூடிய மேடான / இடமொன்றைத் தெரிந்து வைத்திருத்தல்.
- வெள்ளத்தில் அமிழக்கூடிய பிரதேசங்களில் வீடுகளை நிருமாணிப்பதனைத் தவிர்த்தல். அவ்வாறு நிருமாணிக்க வேண்டி ஏற்படின் உயரமான தூண்களின் மீது கட்டுதல் வேண்டும்.
- வீடுகளில் மின்னைத் துண்டித்தல் மற்றும் நீரில் நனைந்திருக்கும் சந்தர்ப்பங் களில் மின் உபகரணங்களைத் தொடுவதனைத் தவிர்த்தல்

- வெள்ளப்பெருக்குக் காரணமாக வீட்டிலிருந்து வெளியேற வேண்டிய நிலைமை ஏற்படுமாயின் குடிநீர், உலர் உணவுப் பொருள்கள் மற்றும் ஏனைய அத்தியாவசியப் பொருள்கள் அடங்கிய அனர்த்தப்பொதி ஒன்றைத் தயார்செய்து வைத்திருத்தல்.

- மின்கலவடுக்கினால் இயங்கக்கூடிய வானொலிப்பெட்டி ஒன்றைத் தயார் நிலையில் வைத்திருத்தல்.

- வேகமாகப் பாய்ந்து செல்லும் நீரிற்குக் குறுக்கே நடந்து செல்வதனைத் தவிர்த்தல் ஏறத்தாழ ஆறு அங்குல (15 cm) ஆழமான நீரினால் கூட ஒருவர் அடித்துச் செல்லப்படலாம்.

- வெள்ளநீரிற்குக் குறுக்கே மோட்டார் வண்டியைச் செலுத்துவதனைத் தவிர்த்தல் மோட்டார்வண்டி வெள்ளநீரில் அமிழ்ந்திருப்பின் அதனை விட்டகன்று மேடான இடமொன்றிற்குச் செல்லுதல்.

15.3 மண்சரிவு (Landslide / Earthslip)

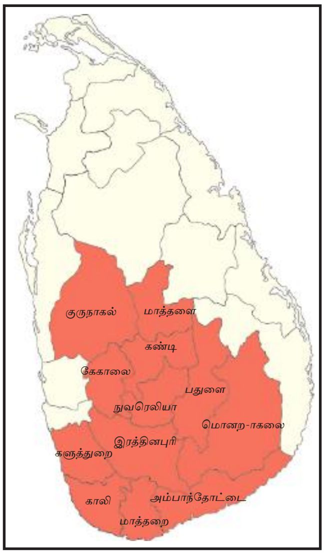
உயர்ந்த மேடான பிரதேசம் ஒன்றி லிருந்து மண்படை கீழ்நோக்கி வழுக்கிச் செல்லுதல் **மண்சரிவு** எனப்படும்.

உரு 15.8 ▲ மண்சரிவிற்கு உட்பட்ட பிரதேசம்

மண்சரிவு இலங்கையில் மத்திய மலைநாட்டில் பரவலாகக் காணப் படும் அனர்த்தமாகும். இதுதவிர ஏனைய மாவட்டங்கள் சிலவற்றிலும் மண்சரிவு அபாயம் உள்ள இடங்கள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன. அப் பிரதேசங்கள் பதுளை, நுவரெலியா, மாத்தளை, கண்டி, கேகாலை, குருநாகல், இரத்தினபுரி, களுத்துறை, காலி, மாத்தறை, அம்பாந்தோட்டை, மொனறாகல போன்ற மாவட்டங்களில் அமைந்திருக்கும். அப் பிரதேசங்கள் உரு 15.9 ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மண்சரிவின்போது புவியீர்ப்பு விசையின்கீழ் மண் திட்டு அல்லது மண்படையொன்று இன்னுமொரு மண்படையின் மீது கீழ்நோக்கிச் செல்லும்.

மண்சரிவு அபாயம் ஏற்படக்கூடிய பிரதேசமொன்றில் தொடர்ந்து அதிக மழை பெய்வது மண்சரிவு ஏற்படு வதற்கு ஏதுவாக அமையும். மழைநீரை உறிஞ்சிக் கொண்ட மண்ணின் நிறை அதிகரிக்கும். இதனால் மண்படைக்கும் தாய்ப்பாறைக்கும் இடையிலான பிணைப்பு நொய்தாகும். குறிப்பிட்ட ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் மண் படைகளுக்கு இடையிலான பிணைப்பு நொய்தாகி மண் கீழ்நோக்கி வழுக்கிச்செல்ல ஆரம்பிக்கும். இம்மண் துணிக்கைகளுடன் அருகில் உள்ள மண் துணிக்கைகளும் சேர்ந்து கொள்ளும்.



உரு 15.9 ▲ இலங்கையில் மண்ணரிப்பு அபாயமுள்ள பிரதேசங்கள்

உயர்ந்த இடத்தில் இருப்பதாலும் நீரை உறிஞ்சிக் கொள்வதாலும் மண்ணின் நிறை அதிகரிப்பதனால் மண்திட்டுகளின் அழுத்தசக்தி அதிகரிக்கும். மண்திட்டு கீழ்நோக்கி வழுக்கிச் செல்லும்போது அழுத்தசக்தி இயக்கசக்தியாக மாற்றமடையும். இச்சக்தியைக் கொண்டு பாய்ந்து செல்லும் பாறைகள் சகலவற்றையும் இழுத்துக் கொண்டு மண்திட்டு அல்லது பாறை மேலும் பள்ளத்தை நோக்கிச் செல்லும். சில சந்தர்ப்பங்களில் மண்திட்டு 1000 m இலும் கூடிய தூரத்திற்குப் பயணிக்கக் கூடியது.

மண்சரிவு நிகழவுள்ளதற்கான முன்னறிகுறிகள்

தொடர்ச்சியான மழையுடன் பின்வரும் நிகழ்வுகள் ஏற்படுமாயின் மண்சரிவு ஏற்படுவதற்கான தருணம் அண்மித்துள்ளது என ஊகிக்கலாம்.

- 24 மணித்தியாலத்தினுள் 100 mm ஐ விட அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைத்தல்
- சாய்வான மேற்பரப்பில் புதிதாக வெடிப்புகள் தோன்றுதல்
- தரை சற்றுப் புதைந்திருத்தல்
- கட்டடங்களில் வெடிப்புகள் ஏற்படுதல்
- சரிவான பிரதேசங்களில் உள்ள மரங்கள் வாடுதல் அல்லது சாய்ந்திருத்தல்
- சரிவான பிரதேசங்களில் திடீரென்று சேற்றுடனான நீர் வெளிப்பட்டுப் பாய்தல்
- விலங்குகளின் நடத்தைக் கோலம் மாறுபடல்
- மேற்பரப்பில் நீர் பெருக்கெடுத்தல் அல்லது ஊற்றுகள் வற்றுதல்

- முன்பு காணப்படாத இடங்களில் நீரூற்றுகள் தோன்றுதல்
- நிலத்திலுள்ள வெடிப்புகளினூடாக நீர் உள்ளேசென்று வேறோரிடத்தில் வெளிப் பட்டுப் பாய்தல்

மண்சரிவு அனர்த்த முகாமைத்துவம்

- சரிவுத்தலையை வெட்டி விடுதல். (சரிவுத்தலை எனப்படுவது பெரிய கற்பாறை அல்லது தடித்த மண்படையாகும். இதன் கீழ்ப்புறத்தில் நீரும் சேறும் காணப்படும். மண்சரிவின் போது இச்சரிவுத்தலை பலத்த சத்தத்துடன் முதலில் உடைந்து விழும்) சரிவுத்தலையுள்ள இடத்தை அடைவது சிரமம் என்பதனால் அதனை வெட்டி விடுவது சிரமமாகும். எனினும், மண்சரிவின் போது ஏற்படும் அழிவுகளைக் குறைத்துக் கொள்ள பாரிய 'பெக்ஹோ' இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தி சரிவுத்தலையை வெட்டி விடலாம். இது அதிகாரமளிக்கப்பட்ட நிறுவனங்களினால் மேற்கொள்ளப்படும்.
- மண்சரிவுக்கு உட்பட்ட அல்லது உட்பட்டுக்கொண்டிருக்கின்ற பிரதேசங்களில் பிரதானமாக மூன்று அபாய வலயங்கள் (சரிவுத்தலை, சரிவு ஓட்டப்பாதை, சரிவு படியும் இடம்) இனங்காணப்பட்டுள்ளதுடன் அப்பிரதேசங்களில் மண்சரிவைத் தடுப்பதற்காக நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வதற்கு உரிய அதிகார சபைகளுக்கு வழங்குதல்
- ஒரு முறை மண்சரிவுக்கு உட்பட்ட பிரதேசங்களில் இருந்து மக்களை அப்புறப்படுத்தி அப்பிரதேசம் மீண்டும் இயல்புநிலையை அடைவதற்கு கால அவகாசம் வழங்குதல்
- குன்று ஒன்றின் உச்சியில் நீர் தேங்கியிருக்கும்போது குழாய் ஒன்றின் மூலமாக அந்நீர் வழிந்தோடுவதற்கு வழிவகை செய்தல்.
- மழைநீர் மண்ணினுள் செல்லுவததைத் தடுத்து சரிவினூடாக நீர் வடிந்து செல்லக் கூடியவாறு சமவுயரக் கோட்டு வடிகால்கள் அமைத்தல்.
- மேட்டு நிலம் ஒன்றை படிகளாக வெட்டி நீர் வடிந்து செல்வதற்கு வழிவகுத்தல்.
- பொருத்தமான மூடு தாவரங்களை நடுதல். உதாரணம் : வெட்டிவேர் (சவந்தரா)
- வீடு ஒன்றைக் கட்டுவதற்கு நிலத்தைத் தெரிவுசெய்யும்போது நிலத்தின் உறுதித்தன்மை தொடர்பாகக் கவனம்செலுத்த வேண்டும். அதிகம் சாய்வான பிரதேசத்தில் வரம்புகள் வெட்டி வீட்டை நிருமாணித்தல் பொருத்தமற்றதாகும். ஏற்கனவே மண்சரிவிற்கு உட்பட்ட பிரதேசத்தில் வீடுகளை அமைப்பதும் பொருத்தமற்றதாகும்.

- மண்சரிவு அபாயமுள்ள மாவட்டம் ஒன்றில் யாதாயினுமொரு நிருமாணப் பணியை மேற்கொள்ள வேண்டி ஏற்படின், தேசிய கட்டட ஆராய்ச்சி நிறுவனத்துடன் (NBRO) தொடர்பு கொண்டு அறிவுறுத்தல்களைப் பெற்றுக்கொள்ள வேண்டும். அந்நிறுவனத்தின் பிரதேச காரியாலயங்களில் பொதுமக்களுக்குத் தேவையான ஆலோசனைகள் வழங்கப்படுகின்றன. அதன் இணையத் தள முகவரி www.nbro.gov.lk ஆகும்.

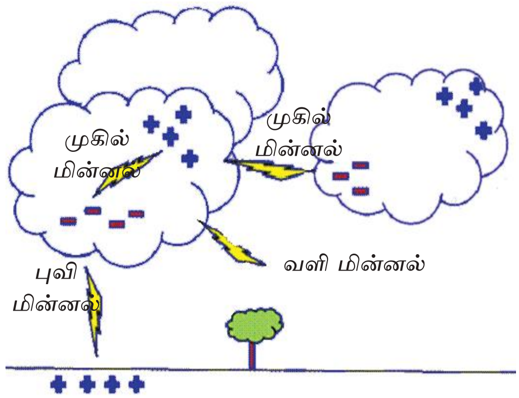
15.4 மின்னல் தாக்கம்

திரண்ட கார் முகில் கூட்டத்தினுள் நீர்த் துளிகளும் பனிக்கட்டிப் பளிங்குகளும் காணப்படுகின்றன. காற்றோட்டம் காரணமாக நீர்ப் பளிங்குகள் ஒன்றுடனொன்று உரோஞ்சுகின்றன. இதனால் நீர் மூலக் கூறுகளும் பனிக்கட்டிப் பளிங்குகளும் மின் ஏற்றத்தைப் பெறுகின்றன.

உரு 15.10 ▲ திரண்ட கார் முகிலும் மின்னலும்

நேர் ஏற்றங்கள் முகிலின் மேற்பகுதியில் ஒன்று சேர்வதுடன் மறை ஏற்றங்கள் முகிலின் கீழ் புறத்தில் ஒன்று சேர்கின்றன. முகிலிற்குக் கீழேயுள்ள நிலப்பரப்பில் நேர் ஏற்றம் தோன்றும். மின்னேற்றங்களின் எண்ணிக்கை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவை அடையும் போது அவை மின்னிறக்கமடையும். இது மின்னல் எனப்படும். மின்னிறக்கத்திற்கு அமைய மூன்று வகையான மின்னல்கள் இனங்காணப்பட்டுள்ளன அவை வருமாறு,

- முகில்களில் ஆரம்பித்து புவியில் முடிவடையும் மின்னிறக்கம் அல்லது **புவி மின்னல்**
- முகில்களினுள் அல்லது முகில்கள் இரண்டிற்கு இடையே நடைபெறும் மின்னிறக்கம் அல்லது **முகில் மின்னல்**
- முகிலில் இருந்து வளிக்கு வெளி விடப்பட்டு முடிவடையும் மின்னிறக்கம் அல்லது **வளி மின்னல்**



உரு 15.11 ▲ மின்னல் தோன்றக்கூடிய முறைகள்

மின்னேற்றம் மின்னிறக்கம் தொடர்பாக ஆராய்வதற்காக செயற்பாடு 15.2 இல் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 15.2

தேவையான பொருள்கள் : உலர்ந்த மெல்லிய பிளாத்திக்குக் கீலங்கள் இரண்டு

செய்முறை :

- மெல்லிய பிளாத்திக்கு கீலங்கள் இரண்டும் கீழே தொங்கக் கூடியவாறு முனைகளை ஒன்றாகப் பிடியுங்கள்.
- மற்றைய கையின் பெருவிரலினாலும் மற்றுமொரு விரலினாலும் இரு கீலங்களையும் கீழ்நோக்கி நன்கு உரோஞ்சுங்கள்.
- நடைபெறுவதனை அவதானியுங்கள்.
- ஊடுகாட்டும் தாள்களைக் (transparency Sheets) கொண்டு இப்பரிசோதனையைச் செய்து பாருங்கள்.

பிளாத்திக்கு கீலங்கள் இரண்டினதும் கீழ்முனைகள் இரு திசைகளில் விலகுவதனை அவதானிக்கலாம். இதற்கான காரணம் இரு கீலங்களும் ஏற்றத்தைப் பெறுவதாகும்.

இரண்டு கீலங்களையும் மிக வேகமாகத் தொலைவாக்கினால் சத்தமொன்று கேட்பதனையும் அவதானிக்கலாம்.

மேலதிக அறிவிற்காக

மின்னலின் அழுத்தவேறுபாடு 100 மில்லியன் வோல்ற்று ஆகும். மின்னலின் போது பிறப்பிக்கப்படும் மின்சக்தி மிக அதிகமாகும். மின்னலின் போது தோன்றும் மின்னோட்டம் ஏறத்தாழ 25000 அம்பியர் ஆகும்.

25 W (வோற்று) மின்குமிழினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டம் ஏறத்தாழ 0.1 அம்பியர் ஆகும். உங்கள் வீட்டின் பிரதான மின் சுற்றின் வோல்ற்றளவு 230 வோற்று ஆகும்.

இடைப் பருவப் பெயர்ச்சிக் காலங்களில் இலங்கையில் பரவலாக மின்னல் தாக்கங்கள் நிகழுகின்றன. அதிகளவு மின்னல் தாக்கம் ஏற்பட்டிருப்பது ஏப்ரல் மாதத்திலாகும். ஒவ்வொரு வருடமும் மின்னல் தாக்கி 50 இற்கு மேற்பட்ட மரணங்கள் ஏற்படுவதாக பதிவாகியுள்ளன.

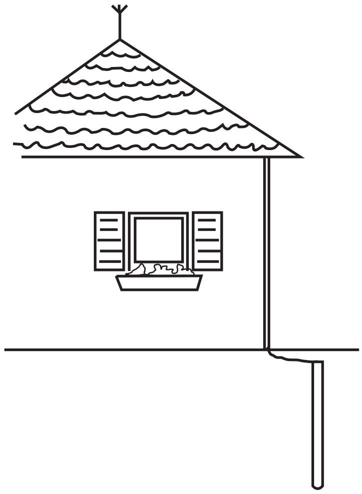
உயர்ந்த கட்டடங்கள் மற்றும் மரங்களுக்கு மின்னலினால் பாதிப்புக்கள் ஏற்படுவதற்கான சாத்தியக்கூறுகள் அதிகமாகும். இவ்வாறான உயர்ந்த இடத்தினூடாக மின்னல் இறக்கமடைவதற்கான மிகக் குறுகிய பாதை தோன்றுவதே இதற்கான காரணமாகும்.

மின்னல் அபாய முகாமைத்துவம்

கட்டடம் ஒன்றை மின்னல் தாக்குவதனால் ஏற்படும் ஆபத்தைத் தடுப்பதற்காக மின்னற் கடத்திகளைப் பொருத்தலாம்.

மின்னற் கடத்திகளை உரிய தரத்திற்கு அமைய பொருத்த வேண்டும். வேறு சில மின்னற் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- வீடு மற்றும் வீட்டைச் சுற்றியுள்ள மரங்களை உலோகக் கம்பியினால் தொடுத்து வைக்க கூடாது. உடைகளைக் காயவிடுவதற்காக உலோகக் கம்பிகளைப் பயன்படுத்துதல், சரிந்துள்ள மரங்களை உலோகக் கம்பிகள் கொண்டு கட்டி விடுதல் என்பன மேற்கொள்ளப்பட கூடாது.



உரு 15.12 ▲ கட்டடமொன்றில் மின்னற் கடத்தி பொருத்தப்பட்டுள்ள விதம்

- மின்னலின் போது மின்னோட்டம் ஒரு இடத்தில் இருந்து இன்னோர் இடத்திற்குக் கடத்தப்படுவதற்கு சுற்றாடலில் உள்ள கடத்திக் கம்பிகள் காரணமாக அமைகின்றன. உதாரணம் : மின் விநியோகக் கம்பி, தொலைக்காட்சி வானிக் கம்பி, பாதுகாப்புக் கம்பி, கம்பி வேலிகள்

மின்னலுடனான காலநிலை நிலவுவதாக எதிர்வுகூறப்பட்டவுடன் பின்வரும் நடைமுறைகளைப் பின்பற்றுக.

- மின் உபகரணங்களின் மின் இணைப்பைத் துண்டித்தல்
- தொலைக்காட்சிக்கும் வானிக்கம்பிக்கும் இடையிலான தொடர்பைத் துண்டித்து வானிக்கம்பியை வீட்டுக்கு வெளியே தரைக்கு அண்மையில் வைக்க
- உலோகத்தினால் செய்யப்பட்ட உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துவதையும், தொடுவதையும் தவிர்தல்
- தொலைபேசிப் பாவனையைத் தவிர்த்தல்

மின்னலுடனான காலநிலை ஏற்பட முன்னர் மேற்கொள்ள வேண்டியவை வருமாறு,

- திறந்தவெளியில் இருப்பதனைத் தவிர்ப்பதற்காகக் கட்டடத்தினுள் அல்லது வாகனத்தினுள் செல்லுதல்.
- மின்னல் தோன்றிய பின்பு 15 வினாடியை விடக் குறைந்த காலத்தினுள் இடிமுழக்கம் கேட்டால் உடனடியாகப் பாதுகாப்பான ஒரு இடத்திற்குச் செல்ல வேண்டும்.

மின்னலுடனான காலநிலை காணப்படும் போது செய்ய வேண்டிய / செய்யக் கூடாத விடயங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

- திறந்தவெளியில் நடமாடுவதைக் குறைத்துக் கொள்ளல். பாதுகாப்பான இடத்திற்குச் செல்வதற்கான கால அவகாசம் இல்லையெனின், திறந்த வெளியில் இருக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படின் இரு கால்களையும் நெருக்கமாக வைத்துக் கொண்டு குனிந்து இருக்கவும்
- தனிமரம் அல்லது உயரமான கட்டடங்களுக்கு அண்மையில் நிற்காதிருத்தல்
- துவிச்சக்கரவண்டி, மோட்டர் சைக்கிள், உழவு இயந்திரம் போன்ற திறந்த வாகனங்களைச் செலுத்துவதைத் தவிர்த்தல்.
- நீர்நிலைகளில் நீந்துதல், படகுவலித்தல், நீர்ப் பரப்புக்களில் நடத்தல் போன்றவற்றைத் தவிர்த்தல்.

மின்னல் தாக்கத்திற்கு உட்பட்ட ஒருவருக்குச் செய்ய வேண்டியவை

மின்னலினால் ஏற்படும் அனைத்து விபத்துக்களும் ஆபத்தானவை அல்ல. அவ்வாறான விபத்திற்கு உள்ளான ஒருவரை வைத்தியசாலைக்குக் கொண்டு செல்ல முன் முதலுதவி வழங்க வேண்டும்.

மின்னல் தாக்கியதனால் கை, பாதங்கள் விறைத்திருப்பின் கைகளையும் பாதங்களையும் நன்கு தேய்த்து விட (Massage) வேண்டும்.

சுவாசம் தடைப்பட்டிருப்பின் செயற்கைச் சுவாசத்தை வழங்குதல். விபத்தின் தன்மைக்கு ஏற்ப செயற்கைச் சுவாசமும், தேய்த்தலும் மீண்டும் சுவாசிக்க ஆரம்பிக்கும் வரை முதலுதவியாக வழங்கப்பட வேண்டும்.

மின்னல் தாக்கிய ஒருவரை தொடுதல், தூக்குதல் போன்றவை ஆபத்தானவை அல்ல.

செயற்பாடு 15.3

இலங்கைக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் இயற்கை அனர்த்தங்கள் தொடர்பான தகவல்கள் அடங்கிய சுவர்ப்பத்திரிகை ஒன்றை நிருமாணியுங்கள். அதற்காகப் பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாக உமது அவதானிப்பைச் செலுத்துங்கள்.

- இயற்கை அனர்த்தங்கள் ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள்
- அனர்த்தங்களினால் ஏற்படும் சேதங்கள்
- அச்சேதங்களைக் குறைத்துக் கொள்வதற்காக நீங்கள் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகள்

இலங்கைக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தக் கூடிய அனர்த்தங்கள் சிலவற்றையும் அவை ஏற்படுவதற்கான காரணங்கள் தொடர்பான விடயங்களையும் பின்வருமாறு சுருக்கமாகக் குறிப்பிடலாம். (அட்டவணை 15.1)

அட்டவணை 15.1 - இயற்கை அனர்த்தங்களும் அவை ஏற்படுவதற்கான காரணிகளும்

அனர்த்தம்	அனர்த்தம் ஏற்படுவதற்கான காரணிகள்
வறட்சி	ஆவியாதல், ஆவியுயிர்ப்பு அதிகரித்தல், காடுகளை அழித்தல் மற்றும் தீ வைத்தல், வளி மாசடைதல், காலநிலை மாற்றங்கள் காரணமாக புவி வெப்பமடைதல் அதிகரித்தல்
மண் சரிவு	அதிக மழைவீழ்ச்சி, குன்றுகள் ஆக்கப்பட்டுள்ள பாறைகளின் தன்மை, முறையற்ற மனித செயற்பாடுகள்
வெள்ளப்பெருக்கு	அதிக மழைவீழ்ச்சி, பெருக்கு, மற்றும் அலைகளின் தாக்கம், முறையற்ற மனித செயற்பாடு
மின்னல்தாக்கம்	முகில் ஒன்றில் இருந்து புவிக்கு மின்னேற்றம் பாய்தல்

சகல இயற்கை அனர்த்தங்களின் போதும் உரிய நிறுவனங்களினால் வெகுசன ஊடகங்கள் வழியாக வழங்கப்படும் அறிவுறுத்தல்களைக் கவனத்தில் கொண்டு செயற்படுவதன் மூலம் சேதங்களை இழிவளவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

பொழிப்பு

- வறட்சி, வெள்ளப்பெருக்கு, மண்சரிவு, மின்னல் போன்றவை இலங்கைக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தக்கூடிய இயற்கை அனர்த்தங்கள் சிலவாகும்.
- வறட்சி, வெள்ளப்பெருக்கு மற்றும் மண்சரிவு போன்ற அனர்த்தங்கள் ஏற்படுவதற்கு இயற்கைக் காரணிகளும் மனித நடவடிக்கைகளும் காரணமாக அமைகின்றன.
- இயற்கை அனர்த்தங்களைத் தடுக்க முடியாதாயினும் முன்னெச்சரிக்கையாக நடந்து கொள்வதனால் அவற்றினால் ஏற்படும் பாதிப்புக்களைக் குறைத்துக் கொள்ளலாம்.
- முன்னேற்பாடாக தயார்நிலையில் இருப்பதனால் சில அனர்த்தங்களுக்கு நீண்ட காலத்திற்கு ஈடுகொடுக்கக் கூடிய நிலைமையை உருவாக்கிக் கொள்ளலாம்.

பயிற்சி

சரியான விடையினை தெரிக.

1. மழைவீழ்ச்சிக் கோலத்தில் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தாத மனித செயற்பாடு எது?
    1. காடுகளை அழித்தல்
    2. தாவர மூடு படைகள் குறைதல்
    3. முறையற்ற மண் முகாமைத்துவம்
    4. எல்-நினோ தோற்றப்பாடு
2. வறட்சியினால் சுகாதாரப் பிரச்சினைகள் ஏற்படுவது பின்வரும் எக்காரணி / காரணிகளினால் ஆகும்.
    1. குடிநீர்த் தட்டுப்பாடு
    2. உணவு விநியோகம் குறைவடைதல்
    3. நீர்வளம் அசுத்தமடைதல்
    4. மேற்குறிப்பிடப்பட்ட அனைத்துக் காரணிகளும்

சுருக்கமான விடை தருக.

1. வறட்சி இலங்கைக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தும் ஒரு இயற்கைப் பேரழிவாகும்.

    1. வறட்சி ஏற்படுவதற்கு நேரடிக் காரணியாக அமையும் விடயங்கள் மூன்று தருக.
    2. ''இலங்கையில் மின்சக்தி உற்பத்தியில் வறட்சி அதிகளவில் தாக்கம் செலுத்துகின்றது'' நீங்கள் இக்கருத்திற்கு உடன்படுகின்றீரா? உங்கள் விடைக்கான காரணத்தை விளக்குக.
    3. எதிர்காலத்தில் ஏற்படக்கூடிய வறட்சி நிலைமைக்கு முகங்கொடுப்பதற்கு நிகழ்காலத்தில் பின்பற்ற வேண்டிய நடவடிக்கைகள் மூன்றைக் குறிப்பிடுக.

2. வெள்ளப்பெருக்கு மண்சரிவு போன்ற இயற்கை அனர்த்தங்களுக்கு சில நாட்டு மக்கள் அடிக்கடி முகங்கொடுக்கின்றனர். இவ்வாறான விபத்துக்களின் போது ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்களைக் குறைப்பதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளல் அனர்த்த முகாமைத்துவத்தின் ஒரு பகுதியாகும்.

    i. மேலே குறிப்பிடப்பட்ட இயற்கை அனர்த்தங்கள் தவிர்ந்த இலங்கைக்குத் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய வேறு இரு இயற்கை அனர்த்தங்களைத் தருக.

    ii. வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படுவதற்கான பிரதான காரணம் யாது?

    iii. நீங்கள் மேலே (ii) இல் குறிப்பிட்ட காரணி தவிர்ந்த வெள்ளப்பெருக்கு ஏற்படுவதற்கான வேறு இரு காரணிகள் தருக.

    iv. வெள்ளப்பெருக்கை எதிர்கொள்வதற்கு தயாராகும்போது நீங்கள் தயாராக வைத்திருக்க வேண்டிய அனர்த்த தயார்நிலைப் பொதியில் காணப்பட வேண்டிய அத்தியாவசியமான பொருள்கள் நான்கு தருக.

    v. வெள்ளப்பெருக்கின் பின்னர் பரவக் கூடிய தொற்று நோய்கள் இரண்டு தருக.

    vi. "மண் சரிவு" என்றால் என்ன?

    vii. மண்சரிவு ஏற்படுவதற்குக் காரணமாக அமையும் மனித செயற்பாடுகள் இரண்டு தருக.

    viii. மண்சரிவு ஏற்படுவதற்கு முன்னர் அப்பகுதியின் சுற்றாடலில் காணக்கூடிய அறிகுறிகள் மூன்று தருக.

3.

i. மின்னல் எனப்படுவது யாது?

ii. மின்னல் தோன்றும்போது முகில்கள் எவ்வாறு மின்னேற்றமடைகின்றன?

iii. மின்னேற்றப்பட்ட முகில்களில் மின்னிறக்கம் நடைபெறும் முறைகள் மூன்றையும் தருக.

iv. மேலே குறிப்பிடப்பட்ட எவ்வகைமின்னலினால் உயிர்களுக்கும் உடமைகளுக்கும் பாதிப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன?

v. இலங்கையில் மின்னல் தாக்கம் அதிகமாக ஏற்படும் மாதம் எது?

vi. மின்னலுடனான காலநிலை காணப்படும்போது செய்யக் கூடாத விடயங்கள் மூன்று தருக.

vii. மின்னலுடனான காலநிலை நிலவும்போது பாதுகாப்பிற்காக மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகள் மூன்று தருக.

கலைச் சொற்கள்

வறட்சி	-	Drought
வெள்ளப் பெருக்கு	-	Flood
மண்சரிவு	-	Land slide
மின்னலும் இடியும்	-	Lightning and thundering
இழிவளவாக்கல்	-	Minimizing
தயார்நிலை	-	Readiness
இசைவாக்கம்	-	Adaptation