

அறிவியல்

எட்டாம் வகுப்பு

முன்றாம் பருவம்

ஆசிரியருக்கு....

அறிவியல் புத்தகத்தின் இத்திருத்திய பதிப்பை வெளியிடும் இத்தருணத்தில் எதிர்முனையிலிருந்து சிறப்பான ஊக்கத்தினையும், ஆதரவையும் நல்கி வரும் கற்போர், கற்பிப்போர் சமூகத்தோருக்கு எங்கள் நெஞ்சார்ந்த நன்றிகளைப் பதிவு செய்கிறோம்.

உலகின் மூலமுடுக்குகளில் எல்லாம் புதுப்புதுக் கண்டுபிடிப்புகளும், ஆய்வுகளும் மேற்கொண்டு வருவதால், அறிவியலைப் பொருத்தவரையில், அதன் அடிப்படைக் கொள்கைகளும், கோட்டாடுகளும் எந்த ஓர் இறுதியான வரையறைக்கும் உட்படாது, காலந்தோறும் மாறிக்கொண்டே இருத்தல் கண்கூடு. அறிவியல் உண்மைகளையும், கருத்துகளையும் அவற்றின் சார்த்தைச் சிறிதும் பிசுகாமல் உரிய படங்களுடன் அளிந்திட முயன்றுள்ளோம்.

அறிவியல் கருத்துக்களைப் கற்பிப்பதில் செய்துகற்றல் முறை ஓர் அடிப்படைக்கூறாக அனைவராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. பாடங்களில் இடம்பெற்றுள்ள செயல்பாடுகள் வாயிலாக, அந்தந்தப் பாடக்கருத்துக்களை மட்டும் கற்றுக்கொள்ளவோ, சரிபார்க்கவோ மாணாக்களின் கவனத்தைக் குவிக்கச் செய்வதற்கு மாறாகச் செயல்பாடுகளைச் செய்யும்போது, அவற்றால் கண்டறியப்படும் முடிவு என்பது அடுத்ததோர் சோதனை மேற்கொள்வதற்கு இடமளிப்பதாக இருத்தல் வேண்டும். பயன்படுத்தும் பொருள்கள் விலைமலிவாகவும், தத்தம் இருப்பிடங்களுக்கு அருகே எளிதில் கிடைக்க வேண்டும் என்பதும் கருத்தில் இருத்தப்பட்டு, செயல்பாடுகளும் ஆய்வுகளும் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. செயல்பாடுகள் மேற்கொள்வதை நெறிப்படுத்த, அவை மூன்று பிரிவுகளாக்கப்பட்டுள்ளன.

- ☞ நானே செய்கிறேன் - மாணவர் ஒவ்வொருவரும் தாமாக மேற்கொள்வன.
- ☞ நாமே செய்கிறோம் - மாணவர் குழுக்களாகப் பிரிந்து மேற்கொள்வன.
- ☞ உற்றுநோக்கி அறிவோம் - ஆசிரியரால் செய்துகாட்டத் தக்கன.

மூன்றாவது பிரிவு செயல்பாடுகள், மேற்கொள்வதில் சற்றே கடினமான அல்லது மின்சாரம், அபாயகரமான வேதிப்பொருள்கள் தொடர்பானவையாக இருக்கும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம் தலைப்பில் உள்ள, பாடம் சார்ந்த வியப்புட்டும் உண்மைகள்/ செய்திகள் வெறும் தகவல்களே அன்றித் தேர்வுக் கண்ணோட்டத்தில் மாணாக்கரை அச்செய்திகள் சார்ந்து சோதித்தல் கூடாது.

மதிப்பீடு என்பது கற்றலுக்கான மற்றொரு தளம் என்ற வேறுபட்ட கோணத்தில் அனுகப்பட்டுள்ளது. புரிந்துகொள்ளுதலை முதன்மைப்படுத்துவதினால், உருப்போடுதல் எனும் வழக்கத்தை முற்றிலுமாக வேறுக்க முனைப்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. கற்றறிந்தவற்றை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் திறன், சிக்கலைத் தீர்க்கும் திறன், பகுத்தாயும் சிந்தனை போன்றவற்றை ஊக்கப்படுத்த வேண்டும். ஒரு வினாவிற்கு ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட விடைகளை மாணாக்கர் தரும் வாய்ப்பு இருக்குமானால், அத்தகு முயற்சிகள் எப்போதும் பாராட்டப்படவேண்டும்.

மேலும் அறிய புத்தகங்களும், இணையதள முகவரிகளும், பாடங்களின் இறுதியில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. உங்களிடமிருந்து ஆக்கப்பூர்வமான கருத்துகளும், விமர்சனங்களும் வரவேற்கப்படுகின்றன. தகுதியான விமர்சனங்கள் கருத்தில் கொள்ளப்பட்டு, உட்படுத்தப்படும்.

- ஆசிரியர் குழு

scienctextbook@gmail.com

1. உயிரினங்களின் பல்வகைத்தன்மை

நம்மைச் சுற்றிக் காணப்படும் தாவரங்களையும், விலங்குகளையும் பார்க்கும் போது அவை ஒரே மாதிரியான வடிவத்தினையும், அளவினையும் பெற்றுள்ளனவா? இல்லை. அவை அளவாலும் வடிவத்தாலும் அமைப்பாலும் மாறுபட்டுள்ளன.

நம் உலகமானது பல்வகை உயிரினங்களால் நிரம்பியுள்ளது. விலங்குகளில் மிகச்சிறிய ஒரு செல்லாலான அமீபா முதல், பெரிய திமிங்கலம் வரை அளவாலும், அமைப்பாலும் மாறுபட்டுள்ளன. அவற்றின் உடலானது வாழுமிடத்திற்கு ஏற்றவாறு உயிர்வாழுக்கூடிய தகவமைப்புகளைப் பெற்றுள்ளது.

1.1. செல்-உயிரினங்களின் அடிப்படை அலகு

செல் என்பது உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயலின் அடிப்படை அலகாகும். 1665 ஆம் ஆண்டு இராபர்ட் ஹாக் செல்லைக் கண்டறிந்தார்.

1838 ஆம் ஆண்டு ஜேக்கப் ஸ்லீட்ன் மற்றும் தியோடர் ஷீவான் ஆகியோர் இணைந்து செல் கொள்கை ஒன்றை உருவாக்கினார்கள். அக்கருத்துகள் பின்வருமாறு :

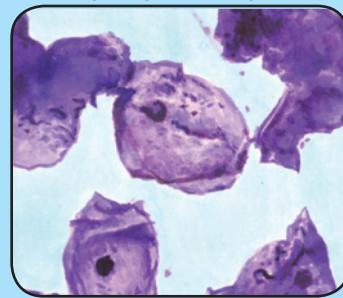
- அணைத்து உயிரினங்களும் செல் களால் ஆனவை.
- அணைத்துச் செல்களும் முந்தைய செல்களில் இருந்தே உருவாகின்றன.

1.1.1. மனிதச் செல்லின் வகைகள்

பொதுவாகச் செல்கள் வட்டமாகவோ, கோள் வடிவமாகவோ நீளமாகவோ காணப்படும். மனித உடல் இயக்கத்திற்கு பஸ்வேறு வகையான செல்கள் இன்றியமையாதன. மனிதச்

செயல் 1.1 உற்று நோக்கி அறிவோம்

- நுண்ணோக்கி மூலமாக எபிதீலியம் செல்லின் நுண்ணமைப்பைக் காணுதல்.
- நாம் கண்டறிந்தவற்றைப் பதிவு செய்து படத்தை வரைதல்.



மனிதனின் வாய்க்குழிச் சுவர் செல்கள்

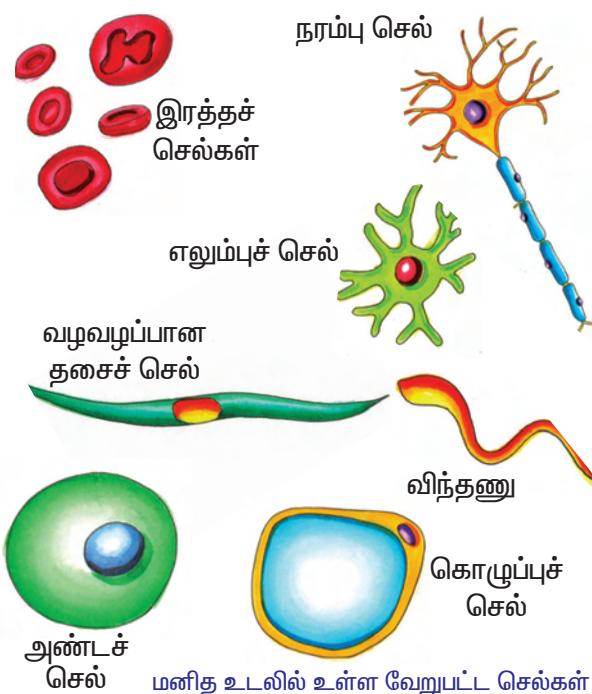
செல்கள் அவற்றின் குறிப்பிட்ட பணிக்கேற்ப, அளவாலும் வடிவத்தாலும் அடிப்படையிலேயே வேறுபட்டுள்ளன. செல்கள் சில நீண்டும் அவற்றின் இரு முனைகளும் சூர்மையாகவும் காணப்படும். மேலும் சில செல்கள் இழைகள் வடிவத்தில் உள்ளன. நரம்பு செல்லானது (நியூரான்) கிளைத்துக் காணப்படுகிறது. பின்வரும் அட்வணையின் மூலம் பல்வேறுபட்ட வடிவங்களையுடைய செல்களைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோம்.

எ.கா.

செல்கள்	வடிவம்
நரம்பு செல்	நட்சத்திரம்
சுடர் செல்	குழல்
சூரப்பி செல்	கனசதுரம்
தட்டு எபிதீலியம்	பல்கோணம்
தூண் எபிதீலியம்	ஒருளை
அண்டச் செல்	முட்டை
இரத்தச் சிவப்பு செல்கள்	வட்டம்
தசை செல்கள், நார் செல்	நீள்வடிவம்

பணிக்கேற்ப மனிதச் செல்களில் பல வகைகள் காணப்படுகின்றன. மனிதச் செல்கள், சிலவற்றின் பணிகளைக் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் காண்போம்.

செல்கள்	பணிகள்
தட்டு எபிதீலியம்	வடிவம் மற்றும் பாதுகாப்பு
தசைச் செல்கள்	சுருங்கி விரிதல்
கொழுப்புச் செல்கள்	கொழுப்புகளைச் சேமித்தல்
நரம்புச் செல்கள்	நரம்புத் தூண்டலைக் கடத்துதல்
எலும்புச் செல்கள்	உறுதி மற்றும் உடலைத் தாங்குதல்
சூம்பு மற்றும் குச்சி செல்கள்	பார்வை மற்றும் நிறத்தை உணர்தல்
செவியில் உள்ள நத்தைக்கூடு செல்கள்	ஒலி அலைகளை உணர்தல்
சுரப்பிச் செல்	சுரத்தல்



1.2. செல் நுண்ணுறுப்புகளின் அமைப்பும் செயல்பாடுகளும்

செல்லின் சைட்டோபிளாசத்தில் பரவிக் காணப்படும் உயிருள்ள பொருள்களுக்குச் செல் நுண்ணுறுப்புகள் என்று பெயர். இவை உடல் வளர்ச்சிக்கும் தேவைக்கும் ஏற்ப, செல் பிரிதல் மூலம் பெருக்கமடைகின்றன.

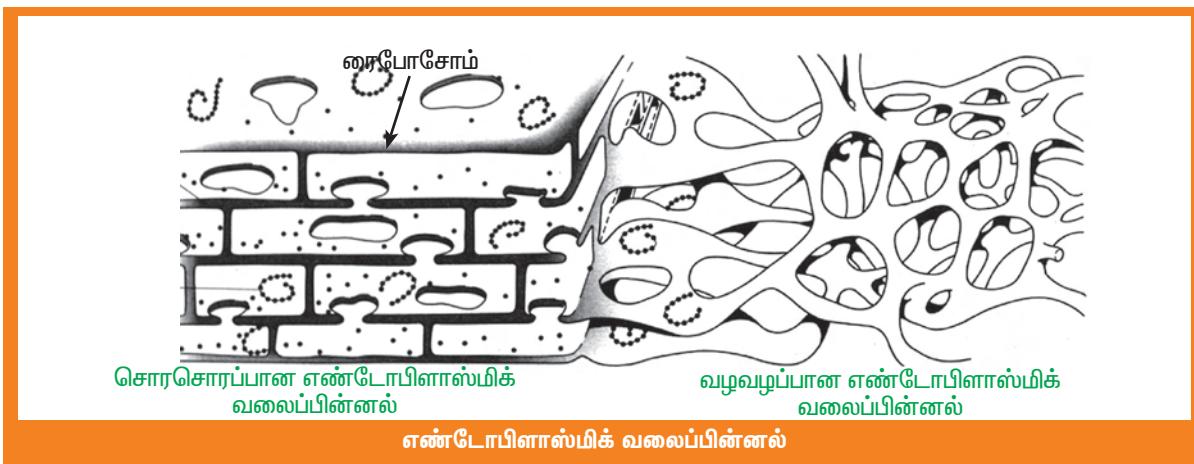
1.2.1. செல் நுண்ணுறுப்புகளும் அவற்றின் பணிகளும்

1. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் (அகப்பிளாச வலைப்பின்னல்)
2. ரைபோசோம்
3. கோல்கை உறுப்புகள்
4. லைசோசோம்
5. மைட்டோகாண்ட்ரியா
6. சென்டியோல்கள்

1. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல்

செல்லின் சைட்டோபிளாசத்தில் காணப்படும் வலைப்பின்னல் மற்றும் இடைவெளி யோடு கூடிய குழிழ் அமைப்பிற்கு எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் என்று பெயர்.

1945 இல் போர்ட்டர் தமது மின்னணு நுண்ணேணாக்கியினால் செல்லை ஆராயும் போது இதனைக் கண்டறிந்தார். இதற்கு, போர்ட்டர் 1952 இல் எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் என்று பெயரிட்டார். இது உட்கருச் சவ்விலிருந்து தோன்றுவதாகக் கருதப்படுகிறது. இரண்டு வகையான எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. எண்டோப்பிளாச வலையில் ரைபோசோம்கள் ஓட்டியிருந்தால் அது சொர்சொர்ப்பான எண்டோப்பிளாச வலை என்றும், ரைபோசோம்கள் ஓட்டாமல் இருந்தால் அது வழவழூப்பான எண்டோப்பிளாச வலை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.



பணிகள்

1. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னலானது செல்களுக்கு ஒரு சட்டகம் போன்று அமைந்து உருவத்தினைக் கொடுக்கிறது.
2. வழவழப்பான வலையமைப்பு கொழுப்பினை உற்பத்தி செய்யவும், கிளைக்கோஜனை உடைக்கவும் பயன்படுகிறது.
3. இது செல்பிரிதலின்போது மறைந்து போய் ஓவ்வொரு உட்கருப் பிளவிற்குப் பின்னரும் புதிய உட்கரு உறையைத் தோற்றுவிக்கிறது.

2. ரைபோசோம்கள்

எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னலில் ஒட்டியிருக்கும் சிறிய கோள் வடிவத் துகள்கள் போன்ற அமைப்பு ரைபோசோம் ஆகும். மேலும் இதுவே துகள்கள் நிறைந்த அல்லது சொர்சொரப்பான எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னலாக அமைகிறது. இது சைட்டோபிளாசத்தில் தனியாகவும் காணப்படும். இவை உட்கரு மணியிலிருந்து தோன்றுகின்றன. ஓவ்வொரு ரைபோசோமும் சிறிய, பெரிய என்ற இரண்டு அலகுகளைப் பெற்றுள்ளன. சிறிய அலகானது பெரிய அலகிற்குத் தொப்பி போன்று காணப்படும். இவை

எங்கெல்லாம் காணப்படுகிறதோ அங்கெல்லாம் புரதச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது.

மேலும் ஏறிந்து கொள்வோம்

2009 ஆம் ஆண்டு மூன்று அறிவியல் அறிஞர்கள் ரைபோசோமின் வேதியியல் அமைப்பினை ஆராய்ந்து வேதியியலுக்கான நோபல் பரிசினைப் பெற்றனர். இதில் குறிப்பாக வெங்கட்டராமன் ராமகிருஷ்ணன் இந்தியாவில் பிறந்த, அமெரிக்கா வாழ் விஞ்ஞானி ஆவார். மற்றவர்கள், தாமஸ் ஸ்டெய்ஸ் (அமெரிக்கா) அடாயத் (இஸ்ரேல்) ஆவார்.

3. கோல்கை உறுப்புகள்

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் ஒரு செல்லை உற்றுநோக்கும் போது கோல்கை உறுப்புகள் மூன்று விதமான சவ்வமைப்புகளைக் கொண்டிருக்கும். அவை

1. தட்டு வடிவமான, தட்டையான பைகள் (சிஸ்டர்னே)
2. சிறிய நுண்குழல்கள்
3. பெரிய நுண்குமிழுகள்

பணிகள்

1. நொதிகளைக் கொண்ட சைமோஜன், துகள் போன்ற சுரக்கும் குழல்களை உருவாக்கும்.

2. வளரும் ஊசைட்டுகளில் சில மஞ்சள் கருவை உருவாக்குகின்றன.
3. விழித்திரையில் விழி நிறமிச்செல்களை உருவாக்க உதவுகின்றன.
4. விந்தனுவில் உள்ள அக்ரோசோமை உருவாக்க உதவுகின்றன.

4. லைசோசோம்கள்

லைசோசோம்கள், செல்லில் உள்ள கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றும் ஒரு வகை அமைப்பாகும். இவை அடர்த்தியான பொருள்களைக் கொண்ட உருண்டை வடிவமானவை. லைசோசோம்கள், கோல்கை உறுப்பிலிருந்தோ நேரடியாக எண்டோப்பிளாச் வஸையிலிருந்தோ தோண்றுகின்றன.

பணிகள்

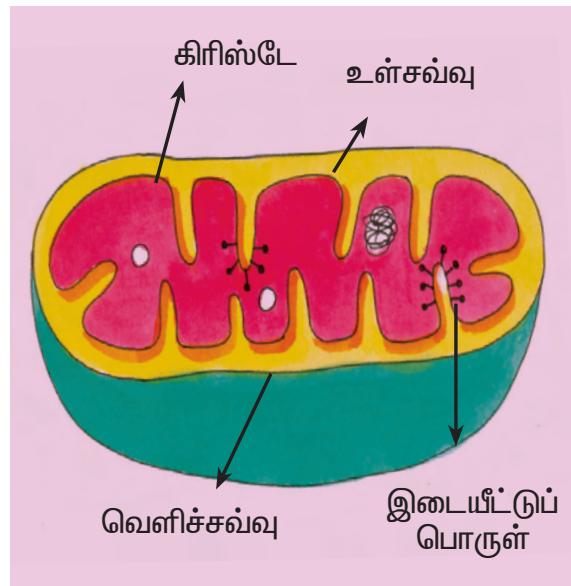
1. செல்லில் உள்ளே வரும் அயல் பொருள்களையும் செல்லில் இறந்த பகுதிகளையும் சிதைத்து வெளி யேற்ற உதவுகிறது.
2. ஒரு செல் சிதைவடையும்போது லைசோசோம்கள் வெடித்து வெளி வரும். அவற்றின் நொதிகள், சிதை வடைந்த செல் பகுதிகளை ஜீரணிக்கின்றன. தாம் இருக்கும் செல்லைத் தானே ஜீரணிப்பதால் லைசோ சோம்கள் தற்கொலைப் பைகள் எனப்படும்.

5. மைட்டோகாண்டியா

பெரும்பாலான செல்லின் கைட்டோ பிளாசத்தில் இழை, வட்ட அல்லது குச்சி வடிவம் கொண்டு காணப்படும் உறுப்பு மைட்டோகாண்டியா ஆகும். இவை புரதத்தால் ஆன இரட்டைச் சுவ்வால் சூழப்பட்டுள்ளன. வெளிச் சுவ்வானது ஒரு பை போன்று காணப்படும். உட்சுவ்வானது விரல் போன்ற நீட்சியை உட்புறமாக உருவாக்குகிறது. இதற்குக் கிரிஸ்டோ

பணி

இது செல் சுவாசத்தில் பெரும்பங்கு வகித்துச் சக்தியை உருவாக்கும் ஆற்றல் மையமாக இருப்பதால், இது செல்லின் ஆற்றல் நிலையம் என அழைக்கப்படுகின்றது. செல் சுவாசத்திலின்போது ஆற்றலை ATP (அடினோசைன் ட்ரை பாஸ்பேட்) என்னும் கூட்டுப்பொருளாக இது உருவாக்கியும், சேமித்தும் வருகின்றன.



மைட்டோகாண்டியாவின் உள்ளமைப்பு

6. சென்ட்ரியோல்கள்

சென்ட்ரியோல்களைப் பற்றி 1897 ஆம் ஆண்டு ஹென்னிகை லுகஸ்செக் என்பவர்களால் விளக்கப்பட்டது. இவை விலங்குச் செல்களில் உட்கருவிற்கு அருகில் நுண்ணிய குழல் வடிவிலோ குச்சி வடிவிலோ காணப்படும்.

இவை செல்பிரிதலின்போது கதிர்இழை நூர்களையும், ஆஸ்ட்ரல் உறுப்புகளையும் உருவாக்கிச் செல் பிரிதலைத் திட்டமிடுகின்றன.

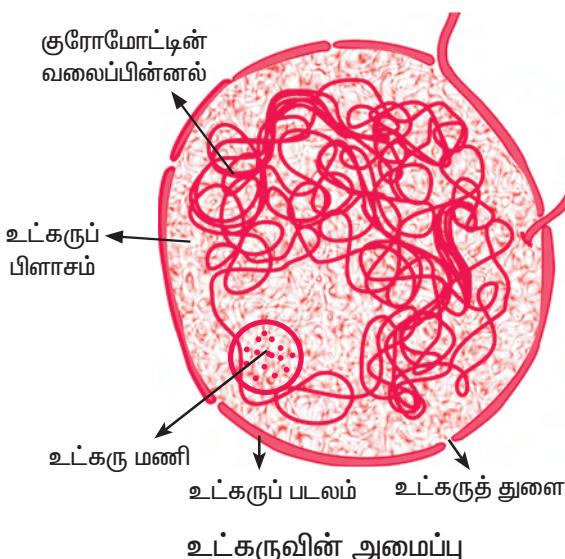
1.2.2. உட்கரு

செல்லின் மிகவும் மேம்பாடு அடைந்த செல் நுண்ணுறுப்பு உட்கரு. இது செல்லின் எல்லா பணிகளையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. இது மூன்றாம் போன்று செயல்படுகிறது. இது வட்டமாகவோ, நீள் வட்டமாகவோ காணப்படும். இது கீழ்க்காண்நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டது.

1. உட்கருப் படலம்
2. உட்கருப் பிளாசம்
3. குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல்
4. உட்கரு மணி

உட்கருவினைச் சுற்றி வெளிப்புறமாகக் காணப்படும் படலம் உட்கருப் படலம் எனப்படும். இதில் பல்வேறு வடிவமான நுண்துளைகள் உள்ளன.

உட்கருவின் உள்ளே காணப்படும் புரோட்டோபிளாசக் தீரவத்திற்கு உட்கருப் பிளாசம் என்று பெயர். இத்தீரவத்தில் ஒன்றின் மீது ஒன்றாக அடுக்கப்பட்ட இழைகளான குரோமோட்டின் வலைப்பின்னல்கள் காணப்படும்.



செல் பிரிதலின்போது தனித்தனி குரோமோசோம்களாகத் தெரிகின்றன.

உட்கருப்பிளாசத்தில் காணப்படும் மற்றொரு பாகம் உட்கருமணியாகும். இது செல் பிரிதலின் போது பெரிதாகவும், மற்ற காலங்களில் சிறியதாகவும் காணப்படுகிறது. உட்கருமணி செல் அமைப்பாளர் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

பணிகள்

1. இது செல்லில் நடைபெறும் அனைத்து வளர்ச்சிதை மாற்றங்களையும் பாரும்பரியப் பண்புகளையும் கடத்திக் கட்டுப்படுத்துகிறது.
2. உட்கருப்படலமானது உட்கருப் பிளாசத்திற்கும் சைட்டோபிளாசத் திற்கும் இடையே அயனிகளின் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகிறது.

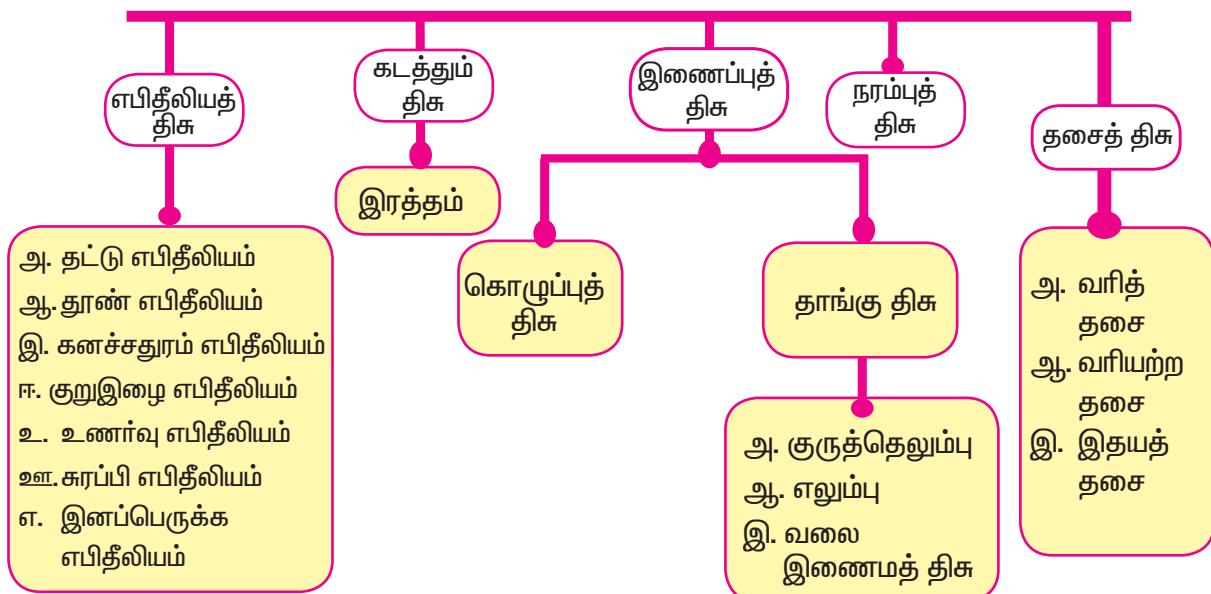
1.3. திசுக்கள், உறுப்புகள், உறுப்பு மண்டலம்

பலசெல் உயிரிகளில் செல் பிரிதல் எனும் நிகழ்ச்சியினால் செல்கள் பன்மடங்காகப் பெருக்கமடைந்து, குறிப்பிட்ட பணிகளை மேற்கொள்வதற்கு என்றே மாறுபாடு அடைகின்றன. எ.கா. தசைச் செல்கள் சுருங்கி விரிதல் மூலம் அசைவு, இயக்கத்திற்கு உதவுகின்றன.

1.3.1. திசுக்கள்

தோற்றும், வடிவம், செயல்களில் ஒத்திருக்கும் செல்களின் தொகுப்பு திசு எனப்படும். விலங்குகளின் உடலானது பலவகைத் திசுக்களால் ஆனது. விலங்குத் திசுக்கள் அவற்றின் வேலையின் அடிப்படையில் ஜந்து பெரும் பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

விலங்குத் திசு



1. எபிதீவியத் திசு

இது உறுப்புகளின் புறத்தோலிலும் உடல் குழிகளின் உட்புறத்திலும் காணப்படும். இத்திசுவின் செல்கள் இடைவெளி இல்லாமல் மிக நெருக்கமாக அமைந்திருப்பது இத்திசுவிற்கே உரிய பண்பாகும். இத்திசுவின் செல்கள் இத்திசுவிற்குக் கீழேயுள்ள பிற திசுக்களைப் பிரிக்கும் படலத்தோடு இணைந்துள்ளன.

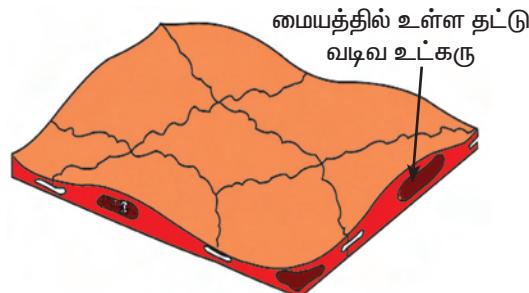
இத்திசுவின் வடிவம், வேலை மற்றும் அமைந்திருக்கும் விதம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பின்வரும் 7 வகைகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

அ. தட்டை எபிதீவியம்

இது ஒரு வரிசையில் அமைந்த தட்டையான செல்களின் தொகுப்பாகும். இச்செல்களின் மத்தியில் தட்டு வடிவமான உட்கரு காணப்படும். இந்தத் திசுக்கள் கண்ணத்தின் உட்புறமும், உடலுக்குள் உள்ள உறுப்புகளின் படலத்திலும் காணப்படும்.

பணிகள்

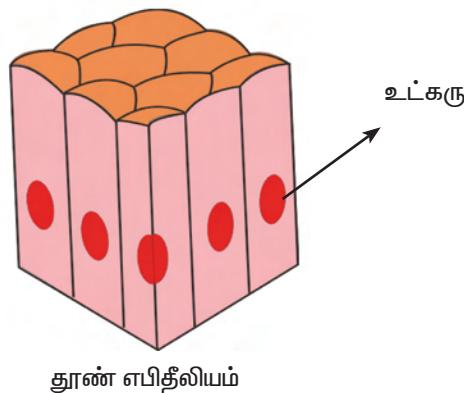
பாதுகாத்தல் மற்றும் நூரையீரலில் உள்ள காற்று நூண்ணறைகளில் வாயுக்களின் பரிமாற்றத்திற்கு உதவுகிறது.



தட்டை எபிதீவியத் திசு

ஆ. தூண் எபிதீவியம்

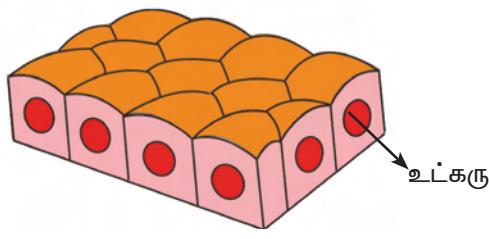
இத்திசுவில் உள்ள செல்கள் உயரமானவையும், உருளை வடிவம் கொண்டவையும் ஆகும். இத்திசுச் செல்களின் அடியில் முட்டை வடிவ உட்கரு உள்ளது. சிறுகுடலின் உட்புறச் சுவரில் காணப்படும் திசு இதற்கு எடுத்துக் காட்டாகும்.



பணி

வயிற்றின் சுவரில் நொதிகளைச் சுரக்கவும், சிறுகுடலில் செரிக்கப்பட்ட உணவினை உறிஞ்சவும் பயன்படுகிறது.

இ. கனச்சதூர எபிதீலியம்



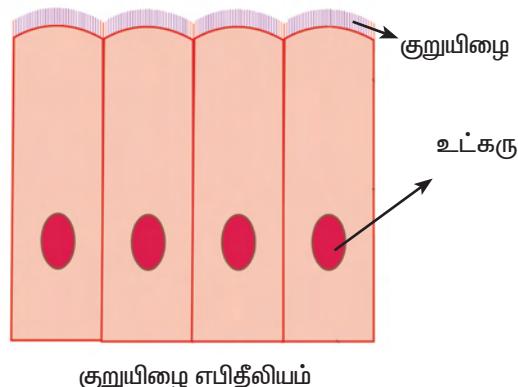
இத்திசுவின் செல்கள் கனச்சதூரவடிவ மானவை. குடல் மற்றும் நாளமில்லாக் சுரப்பிகளின் சுவர்களில் காணப்படும் திசு இதற்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

பணி

சுரத்தல் மற்றும் சிறுநீரகக் குழாய்களின் மறு உறிஞ்சுதல் மூலம் நீரை உறிஞ்சவும் பயன்படுகின்றன.

ஈ. குறுயிழை எபிதீலியம்

இது அமைப்பில் தூண் எபிதீலிய செல்கள் போன்று காணப்படும். ஆனால், இதில் உள்ள செல்களின் விளிம்பில் சிறிய புரோட்டோபிளாச் நீட்சிகளான குறுயிழைகள் காணப்படும். காற்றுக்குழல் அல்லது ட்ரக்கியாவின் உட்புறம் இத்திசுக்கள் உள்ளன.



பணி

சிலியாக்கள் அசைவதன் மூலம் மாசுத் துகள்கள் நீக்கப்படுகின்றன.

உ. உணர்வு எபிதீலியம்

இத்திசுவில் உள்ள செல்கள் தொடு உணர்வுக்குத் துலங்கும் வண்ணம் மாறுபாடு அடைந்துள்ளன. இது நாசிக் குழலின் உட்கவரில் உள்ள நுகரும் எபிதீலியல் செல்களில் காணப்படுகிறது.

2. கடத்தும் திசு

இது ஒரு திரவத் திசுவாகும். உணவுப் பொருள், சுவாச வாயுக்கள், கழிவுப்பொருள்கள் போன்றவற்றைக் கடத்துவதற்கு ஏற்ற தகவமைப்பினைப் பெற்றுள்ளது. இதில் 55% பிளாஸ்மா, 45% இரத்தச் செல்கள் உள்ளன. இரத்தச் செல்கள் மூன்று வகைப்படும்.

அவை

- 1) இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் (எரித்ரோசைட்டுகள்)
 - 2) இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் (லீட்யுக்கோசைட்டுகள்)
 - 3) இரத்தத் தட்டுகள் (த்ரோம்போசைட்டுகள்)
- i) இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் (எரித்ரோசைட்டுகள்): இவை இரத்தத்தில் பெருமளவில் காணப்படுகின்றன.

இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் வட்ட வடிவமாகவும் இருபறம் குழிந்தும் காணப்படுகிறது. இதில் உட்கரு இல்லை. ஹீமோகுளோபின் என்ற சுவாச நிறமியைப் பெற்றுள்ளது. இது எலும்பு மஜ்ஜையில் உருவாகிறது. இதன் ஆயுட்காலம் 100 முதல் 120 நாள்களாகும். இது நுரையீரலில் இருந்து ஆக்ஸிஜனை உடலில் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் எடுத்துச்செல்கிறது.

ii) இரத்த வெள்ளை அணுக்கள் (லீபுக்கோசெட்)

இது நிறமிகளற்றது ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட உட்கருவைக் கொண்டது. இது எலும்பு மஜ்ஜையிலும், நினைந்தச் சுரப்பிகளிலும் உருவாகிறது. இதன் ஆயுள்காலம் இரண்டு அல்லது மூன்று வாரமாகும்.

இது உடலுக்கு நோய் எதிர்ப்புத் தன்மையைத் தருகிறது. மேலும் இது உடலின் காவல் படையாக இருந்து உடலுக்கு உள்ளே வரும் நோய் உண்டாக்கும் நோய்க் கிருமிகளை அழித்து உடலை நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

iii) இரத்தத் தட்டுகள் :

இவை இரத்தச் செல்களில் மிகச் சிறியவை. நம் உடலில் காயங்கள் ஏற்படும் போது இரத்தம் உறைதலுக்கு உதவுகின்றன.

3. இணைப்புத் திசு

இத்திசுக்களில் உள்ள செல்கள் ஒழுங்கற்ற நிலையிலும், இடைவெளியிடனும், மேட்ரிக்ஸ் என்ற இடையீட்டுப் பொருள்களையும் கொண்டுள்ளது. இந்த மேட்ரிக்ஸ் நெகிழிவுத் தன்மைக் கொண்ட சூழ்மத் திரவம் ஆகும். இது கடினத் தன்மையைப் பெற்றுள்ளது. இது இரண்டு வகைப்படும். அவை

அ). கொழுப்புத் திசு ஆ). தாங்கு திசு

அ. கொழுப்புத் திசு : இது கொழுப்பைச் சேமிப்பதற்குத் தகுந்த மாறுபாடு கொண்டுள்ளது. இவற்றில் செல்லிடைப் பொருள்கள் இல்லை. இவை, தோலுக்கு அடியிலும், உள்ளுறுப்புகளுக்கு இடையிலும் காணப்படும்.

செயல் 1.2 உற்று நோக்கி அறிவோம்

- நாம் பலவகையான எபிதீலியல் திசுக்களை நூண்ணோக்கியின் உதவியுடன் காணல்.
- அவற்றின் முக்கியப் பண்புகளை கண்டறியதல்.

ஆ. தாங்கு திசு : உடல் முழுவதையும் தாங்குவதற்குப் பயன்படுகிறது. இத்திசு மூன்று வகைப்படும். அவை

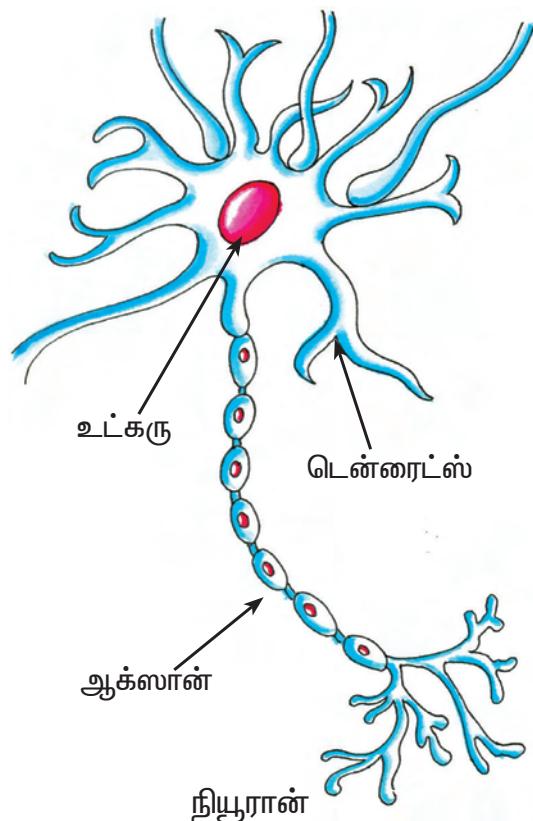
1. குருத்தெலும்புத் திசு
 2. எலும்புத் திசு
 3. வலை இணைமத் திசு
- i) **குருத்தெலும்புத் திசு :** இத்திசுவில் உள்ள செல்கள் அகலமான இடைவெளி கொண்டவை. மேலும் இதில் திட இடையீட்டுப் பொருள்கள் உள்ளன. இதில் புரதம், சர்க்கரை உள்ளது. இத்திசு மிருதுவானது. இது மூட்டுகள், காது மடல், முக்கு, முச்சுக்குழல், குரல்வளை ஆகியவற்றில் காணப்படுகிறது.

- ii) **எலும்புத் திசு:** இது நம் உடலைத் தாங்கி உருவத்தைக் கொடுக்கக் கூடிய திசு ஆகும். இது கால்சியம், பாஸ்பரஸ் கூட்டுப்பொருள்களால் ஆனது. ஒரு எலும்பு பிற எலும்புகளுடன் தசை நாண்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தசைநாண்கள் மீன்தன்மையுடையவை; குறைந்த அளவு இடையீட்டுப் பொருள்களைக் கொண்டவையாகும்.

iii) வலை இணைமக் திச : இது தளர்ச்சி யான இணைப்புத் திசவாகும். இது தோல், தசைக்கு இடையிலும், நரம்பு மற்றும் எலும்பு மஜ்ஜைகளைச் சுற்றியும் இரத்தக் குழாய்களிலும் காணப்படும். இது உறுப்புகளின் உள் அமைப்பைத் தாங்கவும், சிறைதந்த திசக்களைப் பழுது பார்க்கவும் பயன்படுகிறது.

4. நரம்புத் திசக்கள்

நரம்புத் திசவானது நரம்புச்செல் எனப்படும். இது நியூரான்கள் என்கிற நரம்புநார்களால் ஆனது. தொடு உணர்வுத் திறன், கடத்தும்திறன் பெற்றுள்ளதால் இத்திச பிற திசக்களில் இருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டது. மூளை, தண்டுவடம், நரம்புகள் ஆகியவை நரம்புத்திசக்களால் ஆனவை.

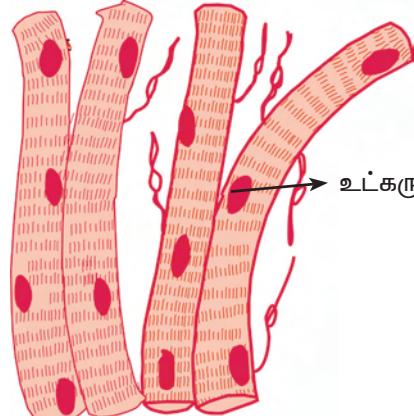


நரம்புச்செல்கள்: இது நரம்பு மண்டலத்தின் அடிப்படை அலகாகும். இதன் நரம்பு மண்டலத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கு

எற்ப இதன் வடிவம் மாறுபடும். இது முட்டை வடிவமாகவோ, வட்ட வடிவமாகவோ காணப்படும். இதன் செல் உடலானது சைட்டான் எனப்படும். சைட்டானில் உள்ள புரோட்டோபிளாசத்தில் நிலை எனப்படும் கருமையான துகள்கள் உள்ளன. சைட்டான் பல கிளைகளான டென்ரான்களைக் கொண்டுள்ளன. இது மேலும் கிளைத்து டென்ரெட்டுகளை உருவாக்கும். மேலும் சைட்டானிலிருந்து ஆக்ஸான் என்ற வால் போன்ற பகுதி உள்ளது.

5. தசைத் திசக்கள்

தசைத் திசக்கள் நீண்ட செல்களால் ஆனவை. எனவே, இவற்றைத் தசை நார்கள் என்கிறோம். இவை நம்முடைய உடல் இயக்கத்திற்குப் பயன்படுகிறது. இவை, சுருங்கும் புரதத்தால் ஆனவை. தசைத் திசக்கள் மூன்று வகைப்படும்.

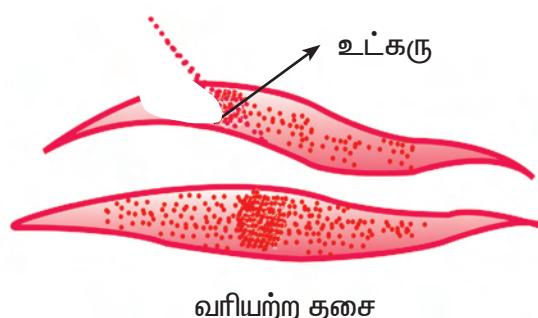


வரித்தசை

அ) வரித்தசைகள் : இவை எலும்புகளுடன் இணைந்திருப்பதால் இவை எலும்புத் தசைகள் எனப்படும். ஒவ்வொரு தசை இழைகளையும் நீண்ட பக்கத்திற்கு இணையாகவும், உருளை வடிவமாகவும் உள்ளன வரித்தசைகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. செல்கவரின் ஓரத்தில் எண்ணற்ற உட்கருக்கள் உள்ளன.

இவை சார்கோலமா என்றும் படலத்தால் சூழப்பட்டுள்ளன. இவை நம் இச்சைக்கு ஏற்பாடு செயல்படுவதால் இயக்கு தசை என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

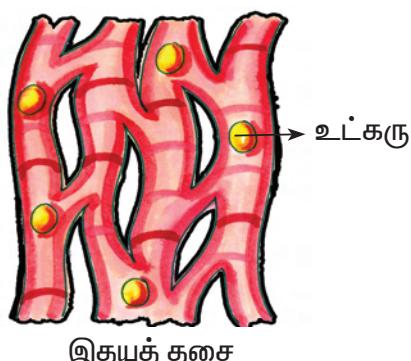
ஆ) வரியற்ற தசைகள்



இத்திசுக்களின் செல்கள் இணைந்து தகடு போன்ற தசை காணப்படும். இதில் வரிகள் இல்லை. எனவே இதற்கு வரியற்ற தசைகள் என்று பெயர். இது உணவுக்குழல், சிறுநீர்க்கப்பை மற்றும் பிற உள்ளுறுப்புகளின் சுவர்களில் காணப்படும். இவை நம் இச்சைக்கு ஏற்பாடு செயல்படாதலை. எனவே இவை இயங்கு தசைகள் எனப்படும்.

இ) இதயத் தசைகள்: அமைப்பில் இவை வரித்தசை நார்களையும், வரியற்ற தசை நார்களையும் ஒத்துள்ளன. இவை இதயத்தில் மட்டுமே காணப்படும்.

இதயத் தசைநார்கள் பல உட்கருக் களைக் கொண்டவை. உட்கருக்கள் செல்லின் மையத்தில் காணப்படுகின்றன. கருமை மற்றும் வெளிறிய மஞ்சள் கலந்து



வரிகளைக் கொண்டவை. இத்தசைகள் நம் வாழ்நாள் முழுவதும் சுருங்கி விரிகின்றன. இந்த இயங்கு தசைகள் இதயத் தசைகள் எனப்படும்.

1.3.2. உறுப்புகள்

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட திசுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஓர் உறுப்பை உருவாக்குகின்றன. இவை ஒரு குறிப்பிட்ட வேலையை மட்டுமே செய்கின்றன. எ.கா. கண் எனும் உறுப்பு எபிதீலிய திசு, இணைப்புத் திசு, நாம்புத் திசு மற்றும் தசைத் திசு ஆகிய திசுக்களால் ஆனது. எ.கா. காது, நுரையீரல்.

இப்போதுபார்வை உறுப்பான கண்ணைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

கண்கள் (ஒளி உணர்வி)

கண் நமது உடலின் முக்கியப் புலனுறுப்பு ஆகும். இரு கண்களும் மண்டையோட்டின் கண் குழிகளில் அமைந்துள்ளன.

கண்கோளம் மூன்று அடுக்குகளால் ஆனது.

1. வெளி அடுக்கு-விழிவெண் படலம் (ஸ்கிளிரா)
2. நடு அடுக்கு-விழியடிக் கரும்படலம்
3. உள் அடுக்கு-விழித்திரை (ரெட்டினா)

ஒளி உணர்வி

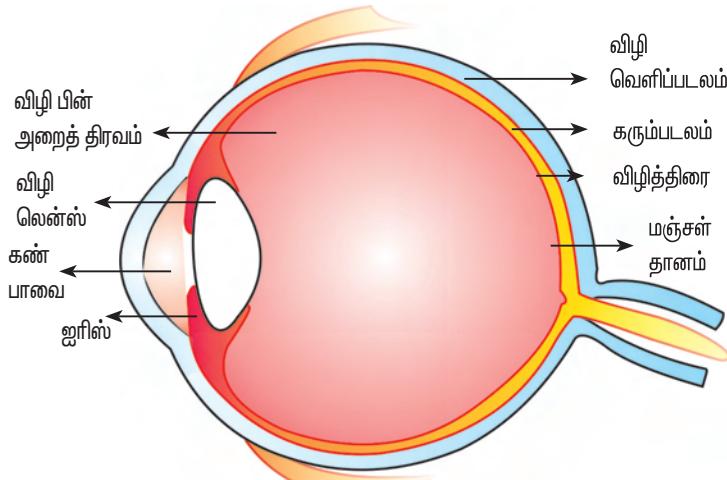
1. வெளி அடுக்கு (ஸ்கிளிரா)

புறத்தே உள்ள விழிவெளிப்படலமானது கண்ணின் முன்பகுதியைத் தவிர மற்ற பகுதிகளில் வெண்மை நிறமாகக் காணப்படுகிறது. இப்படலம் விழியின் முன் பகுதியில் ஒளியை ஊடுருவக் கூடிய விழிவெண்படலமாக மாறிக் காணப்படுகிறது.

2. நடு அடுக்கு-விழியடிக் கரும்படலம்

இதில் உள்ள இரத்தக் குழாய்களில் உள்ள இரத்தமானது செறிவுமிக்க அடர்ந்த

நிறமிகளைக் கொண்டது. விழியடிக் கரும்படலமானது விழியின் முன் பகுதியில் சிலியரி உறுப்பினையும், ஜிரிஸ் எனும் ஒளிக்



கண்ணின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றும்

குறுக்கு அமைப்பினையும் விழிவெள்ளையும் உருவாக்குகிறது. ஜிரிஸ்க்கு நடுவில் கண்பாவை என்ற துவாரம் உள்ளது.

3. உள் அடுக்கு – விழித்திரை

உள் அடுக்கில் விழித்திரை உள்ளது. விழித்திரையானது கண்ணின் உணர்வுள்ள பகுதியாகும். இதில் உருளை மற்றும் கூம்பு வடிவில் ஒளி ஏற்படுத்தை இரு வகை செல்கள் உள்ளன. உருளைச் செல்கள் பல வித ஒளிகளைப் பார்க்கப் பயன்படுகிறது. ஆனால் இவை நிறத்தினை உணர்வதில்லை. கூம்புச் செல்கள் பல நிறங்களைப் பார்க்க உதவுகின்றன. விழித்திரையில் உள்ள ஃபோபியா அல்லது மஞ்சள் தானம் பகுதியில் கூம்புச் செல்கள் அதிகமாக உள்ளன. இப்பகுதி கூர்ந்து பார்க்கப் பயன்படுகிறது. எ.கா. படிக்கும்போதும், ஊசியில் நூல் கோர்க்கும்போதும். விழிவில்லை (விழி வெள்ளை) விழியின் முன்பகுதியில் உள்ளது. இது ஒளி ஊடுருவக்கூடியதும்

இருபழுமும் குவிந்து மீள்தன்மை யுடைதுமாக இருக்கும். விழி வில்லை (விழி வெள்ளை) சிலியரித்தசைகளுடன் தசை நார்களால் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. விழி வெண்படலத்திற்கும் விழிவெள்ளைக்கும் இடையே உள்ள திரவத்திற்கு விழிமுன் அறைத் திரவம் என்று பெயர். இது தெளிவான நீர்த்த திரவமாகும். விழித்திரைக்கும் விழிவெள்ளைக்கும் இடையே உள்ள திரவத்திற்கு விழி பின் அறைத் திரவம் என்று பெயர். இது அடாத்தியான திரவமாகும். இத்திரவம் விழியில் பிம்பம் அமைப்பதிலும், கோள வடிவத்தைக் கண் தொடர்ந்து வைத்துக் கொள்வதிலும் உதவுகிறது.

1.3.3. உறுப்பு மண்டலம்

உடலின் பல்வேறு உறுப்புகள் ஒன்றாகச் சேர்ந்து பொதுவான ஒரு வேலையை மட்டுமே செய்கின்றன. இதுவே உறுப்பு மண்டலம் எனப்படும். இனிச் சிறுநீரக மண்டலத்தின் செயல்பாடுகளைப் பற்றி விரிவாகக் காண்போம்.

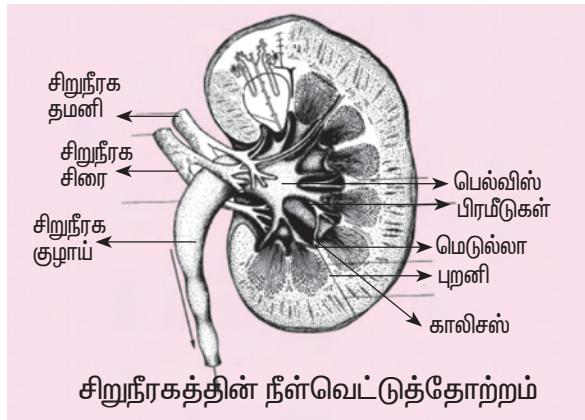
கழிவுநீக்க மண்டலம்

வளர்ச்சிதை மாற்றத்தினால் உருவாகும் கழிவுப்பொருள்களை இரத்தத்திலிருந்து பிரித்து வெளியேற்றும் வேலையை இம்மண்டலம் செய்கிறது. உடலில் இருந்து நைட்ரஜன் கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றுவது இதன் முக்கியப் பணியாகும். பாலாட்டிகளின் கழிவு நீக்க மண்டலத்தில் ஓர் இணைச் சிறுநீரகங்கள், சிறுநீரகக் குழாய்கள் மற்றும் சிறுநீரகப் பை ஒன்றும் உள்ளது.

சிறுநீரகம்

உடலின் முதுகுப்பறத்தில் முதுகெலும் பிற்கு அருகில் வயிற்றுக்குப் பின்பகுதியில் பக்கத்துக்கு ஒன்றாக இரு சிறுநீரகங்கள்

காணப்படுகின்றன. உடலின் வலப்பக்கம் கல்லீரல் இருப்பதால் வலப்பக்கச் சிறுநீரகம் சற்று கீழிறங்கிக் காணப்படும். சிறுநீரகம்

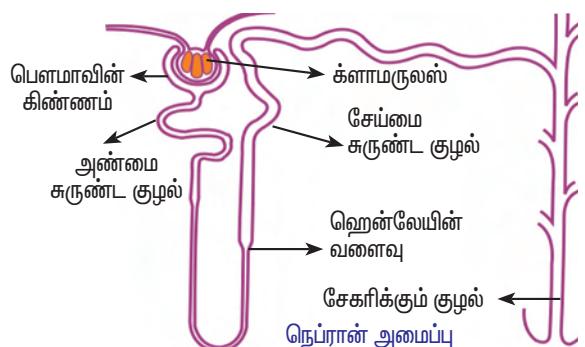


வெளிப்புறம் குவிந்தும், உட்புறம் குழிந்தும் காணப்படும். குழிந்து காணப்படும் உட்பகுதி வைக்கப்பட்டு எனப் பெயர்.

சிறுநீரகத்தின்நீள்வெட்டுத்தோற்றுத்தில் கருஞ்சிவப்பு நிறம் கொண்ட வெளிப்பகுதி கார்டெக்ஸ் ஆகும். வெளிறிய உட்பகுதி மெடுல்லா எனப்படும். மெடுல்லாவில் நீண்ட கூம்பு வடிவப் பிராமிடெகள் போன்ற அமைப்புகள் காணப்படும். இரு பிராமிடெகளுக்கு இடையிலுள்ள பகுதி பெல்விஸ் எனப்படும். பெல்விலிற்கு இடையில் காணப்படும் கிண்ணம் போன்ற இடைவெளி காலிசஸ் எனப்படும்.

நெப்ரான்கள்

சிறுநீரகத்தின் கார்டெக்ஸ் மற்றும் மெடுல்லா பகுதியில் பல்லாயிரக்கணக்கில் சிறுநீரக நுண்குழல்களால் ஆன நெப்ரான்கள் காணப்படுகின்றன. இது சிறுநீரகத்தின் அடிப்படை அலகாகும்.



சிறுநீரகத்தின் வேலைகள்

- சிறுநீரகம் ஒரு கழிவுறைப்பு மட்டுமின்றி இரத்தத்தின் நடு நிலைத்தன்மையையும் பராமரிக்கிறது.
- இரத்தத்தின் pH அளவை நிலை நிறுத்துகிறது.
- உடலில் இருந்து அதிகப்படியான நீர் வெளியேறுதலைக் கட்டுப்படுத்தி, உடலின் நீர் சமநிலையை ஒழுங்குபடுத்துகிறது.

செயல் 1.3 உற்று நோக்கி அறிவோம்

- ஆசிரியரின் உதவியுடன் பாதுகாக்கப்பட்ட உடல் உறுப்புகளான கண் மற்றும் சிறுநீரகம், மேலும் சில உறுப்புகளின் மாதிரிகளைக் காணுதல்.

1.4. உடலின் சமநிலை காத்தல்

உடலினைச் சமநிலைப்படுத்துதல் என்பது உடலின் உள் சூழ்நிலையை மாற்றாமல் வைத்திருப்பதாகும். இது குறித்து 1957 ஆம் ஆண்டு பிரான்ஸ் நாட்டின் உளவியல் அறிஞர் கிளாட்பெர்னார்ட் என்பவரால் முதன்முதலில் கருத்துக் கூறப்பட்டது. அனைத்துப் பாலுட்டிகளும் உடலின் வெப்பநிலையை, வெளிச் சூழ்நிலைக்கேற்ப மாற்றாமல் வைத்திருக்கப் பல்வேறு செயல்பாடுகளைக் கொண்டு உள்ளன. பழக்கவழக்கம், உடற்செயல் போன்ற இரு செயல் முறைகளில் உடலின் வெப்பநிலை மாற்றாமல் பார்த்துக் கொள்ளப்படுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக,

நம் இரத்தத்தில் குஞக்கோஸ் (ஸர்க்கரை) அளவைக் கட்டுப்படுத்துதல் உடல் சமநிலை காத்தலுக்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இச்செயலுக்கு ஏறக்குறைய 6 ஹார்மோன்கள் சுரக்கப்பட்டுப் பயன்படுகின்றன. இரத்தத்தில் குஞக்கோஸ் சர்க்கரையின் அளவு அதிகமாகும்போது இன்சலின் என்ற ஹார்மோன் சுரத்தல்

அலகு 1

தூண்டப்பட்டு இரத்தத்தில் குறுக்கோஸ் அளவு குறைக்கப்படுகிறது. இதுபோல இரத்தத்தில் குறுக்கோஸ் அளவு குறையும்போது குறுக்ககான் என்ற ஹார்மோன் சுரத்தல் தூண்டப்படுகிறது. சேமிப்பில் உள்ள கிளைக்கோஜன் குறுக்கோஸாக மாற்றப்படுகிறது. இரத்தத்தில் குறுக்கோஸின் அளவு சமநிலையாகிறது.

1.5. செல் சுவாசம்

சுவாசித்தல் என்பது கரிம மூலக் கூறுகளை ஆக்ஸிஜனேற்றும் செய்து வேதி ஆற்றலைப் பெறுதலாகும். இந்த ஆற்றலானது உயிர்ச் செல்களில் ATP (ஆடனோசைன் - ட்ரைபாஸ்பேட்)யை உருவாக்குகிறது.

செல்லில் நடைபெறக்கூடிய இந்த உயிர் வேதியியல் நிகழ்ச்சி செல் சுவாசம் எனப்படும். இது இரண்டு வகைப்படும். ஆக்ஸிஜனைப் பயன்படுத்தி நடைபெறும் சுவாசத்திற்குக் காற்றுச் சுவாசம் (aerobic respiration) என்றும், ஆக்ஸிஜன் இல்லாத நிலையில் நடைபெறும் சுவாசத்திற்குக் காற்றில்லாச் சுவாசம் (anaerobic respiration) என்றும் பெயர்.

காற்றுச் சுவாசம் : இதில் ஆக்ஸிஜன் பயன்படுத்தப்பட்டு கரிம மூலப்பொருள்கள் சிதைக்கப்பட்டு கார்பன்-டைஆக்ஸைடும், நீரும் கிடைக்கின்றது.

காற்றில்லாச் சுவாசம் அல்லது நொதித்தல்: இங்கு சுவாசித்தலில் ஆக்ஸிஜன் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. எனவே இது காற்றில்லாச் சுவாசம் எனப்படும். மேலும் இது நொதித்தல் என்றும் அழைக்கப்படும்.

பல்வேறுபட்ட நுண்ணியிரிகள் இந்த சுவாசத்தைப் பயன்படுத்துகின்றன. பல விதமான நுண்ணுயிரிகள் காற்றில்லாச் சுவாச முறையைப் பயன்படுத்தி ATP (ஆடனோசைன் டிரைபாஸ்பேட்) மூலக்கூறுகளை உருவாக்குகின்றன. எ.கா. பாக்டீரியா, ஈஸ்டு.

1.6. வளர்ச்சிதை மாற்றம்

கிரேக்க மொழியில் மெட்டபால் என்றால் மாற்றம் என்று பொருள். உயிரினங்களின் உடலில் நடைபெறும் ஆற்றல் வெளியீடு, ஆற்றலைப் பயன்படுத்துதல், ஆற்றல் பரிமாற்றம் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய உயிர் வேதியியல் நிகழ்ச்சிக்கு வளர்ச்சிதை மாற்றம் என்று பெயர். வளர்ச்சிதை மாற்றமானது இரண்டு நிலைகளில் நடைபெறுகிறது.

1. வளர்ச்சி மாற்றம்

செரிக்கப்பட்ட உணவின் மூலம் பெறப்படும் எளிய பொருள்களில் இருந்து செல்கள் செல்லுர்ட்டப் பொருள்களை உருவாக்கிக்கொள்ளும்போது நடைபெறும் செயல்களின் தொகுப்பு வளர்ச்சி மாற்றம் எனப்படும். இச்செயல் நடைபெறும்போது ஆற்றல் வெளிப்படுவதில்லை.

(எ.கா.)

குறுக்கோஸ் → கிளைகோஜன், சர்க்கரை அமினோ அமிலம் → நொதிகள், ஹார்மோன்கள், புரதங்கள் கொழுப்பு அமிலம் → கொலஸ்ட்ரால், ஸ்டீராய்டுகள்

2. சிதை மாற்றம்

உணவின் மூலம் பெறப்படும் எளிய கரிமப் பொருள்கள் சிதைக்கப்பட்டு செல்களின் உடல் செயலியல் செயலுக்குத் தேவையான ஆற்றலை அளிப்பதற்கு நடைபெறும் செயல்களின் தொகுப்பிற்குச் சிதை மாற்றம் எனப்படும்.

(எ.கா.)

குறுக்கோஸ் → கார்பன்-டைஆக்ஸைடு, நீர், வெப்ப ஆற்றல் புரதங்கள் → அமினோ அமிலம் கொழுப்பு → கிளிசரால், கொழுப்பு அமிலம் இவ்வாறு வளர்ச்சி மாற்றமும், சிதை மாற்றமும் மாறிமாறி நடைபெறும்பொழுது தான் உடற்செயலியல் சமநிலையைப் பெறுகிறது.

இவ்வளர்ச்சிதை மாற்றமானது இயக்கம், வளர்ச்சி, திசு மாற்றங்கள், பழுது பார்த்தல் மற்றும் அயனிகளின் சமநிலையைப் பராமரித்தல் ஆகியவற்றிற்கு முக்கிய காரணமாக அமைகின்றது.

வளர்ச்சிதை மாற்ற நிகழ்வானது உயிரினங்களின் பல்வேறு உறுப்புகளில் நடைபெறுகிறது.

1.7. செயல்பாடுகளுக்கு ஏற்ற உயிரினங்களின் உடலமைப்பு

நம்முடைய உடலானது செயல்பாடு களுக்கு ஏற்ப பொருத்தமான அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது.

நம்முடைய கால்கள் ஆரம்ப நிலையில் ஏறுவது போன்ற அமைப்பினைப் பெற்றிருந்தன. ஆனால் மறு தகவமைவின் மூலம் இரு கால்களால் நடக்கவும், ஓடவும் ஏற்றவகையில் அமைந்துள்ளன. இது போல ஒரு செல் உயிரிகள் முதல் பல செல் உயிரிகள் வரை அவற்றின் செயல்பாடுகள் மற்றும் இடம்பெயர்தலுக்கு ஏற்ற வகையில் மிகச் சரியாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

விலங்குகள் சிலவற்றில் இடம்பெயர்தல் மிக அழகாக உள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக இலையின் அடிப்பக்கத்தில் செல்லும் பூச்சியின் இடம்பெயர்வும், பறக்கும் கழுது, ஓடும் சிறுத்தை இவற்றின் இடம்பெயர்ச்சியும் நம் விழிகளுக்கு விருந்தாக உள்ளன.

மேலும் இதைப்பற்றி விரிவாக அறிந்து கொள்வோம்.



பறக்கும் கழுது

உடல் வடிவ விளம்பு

இது உடல் அமைப்பினைச் சார்ந்தது அன்று. பந்தயக் குதிரை இயற்கையாகவே மிக அழகாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் உடல் கதிர்போன்றும், ஓடும்போது காற்றுத் தடையைக் குறைக்கும் வண்ணமும் அமைந்துள்ளது.



பந்தயக் குதிரை

மீன்கள் நீந்தும் போது நீரில் குறைந்த அளவே தடையை உணரும் வகையில் உடல் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. எனவே, இது நீரில் எளிதாக நீந்துகின்றது.



ரோகு (கெண்டையில் ஒருவகை)

உயிரிகள் எப்படிப் பறக்கின்றன ?

விமானம் வானத்தில் பறப்பதற்கும், பறவைகள், பூச்சிகள், விலங்குகள் பறப்பதற்கும் முற்றிலும் வேறுபாடு காணப் படுகிறது. விமானத்தில் இறக்கைகள் பொருத்தப்பட்டிருந்தாலும், காற்றை எதிர்த்து முன்னோக்கிப் பறப்பதற்கு வசதியாக அதன் இயந்திரமும் அதனுடன் இணைந்துள்ள சுழல் விசிறியும் இயங்குகின்றன.

விமானங்களில் இரு இயந்திரங்களும் செயலாற்றக்கூடிய செயலை விலங்குகளில் உள்ள இறக்கைகள் செய்கின்றன. இறக்கைகள் மேல் நோக்கியும், கீழ் நோக்கியும் அசைப்பதன் மூலமாகவும் அசைக்காமல் விரித்த நிலையிலும்

அலகு 1

பறவைகள், பூச்சிகள், வெளவால் ஆகியவற்றின் பறத்தல் இயக்கமானது நடைபெறுகிறது.



வெளவால்

வெளவால்கள் மட்டுமே சிறகடித்துப் பறக்கக்கூடிய பாலுாட்டி ஆகும். இவற்றின் இறக்கைகள், தடை மடிப்புகளால் ஆனவை. இவ்விறக்கை அவற்றின் கைவிரல்களில் முதல் விரலைத் தவிர மற்ற விரல்களால் தாங்கப் பெற்றுள்ளன.

பல்வேறு விதமான பறவைகளின் அலகுகள் பற்றி இனிக் காண்போம். சில பறவைகளின் அலகுகள் அவற்றின் உணவு முறைக்கு ஏற்பவும் உடல் அமைப்புக்கு ஏற்பவும் இயற்கையான அழுகுடன் வடிவமைக்கப் பட்டுள்ளன.

பறவைகள் தங்களின் உணவான பூச்சிகளையோ புழுக்களையோ சாறு நிறைந்த பழங்களையோ உண்ணுவதற்கு ஏற்ற வகையில் அவற்றின்

நீண்ட அலகுநாரையானது பெரிய மீன்களைக் கூட்டத் தன் உணவாகப் பிடித்து விழுங்கும் வகையில் அலகு அமையப் பெற்றுள்ளது. இதன் அலகின் கீழ்ப்புறம் மீளதன்மை உடைய, பை போன்ற அமைப்பை கொண்டுள்ளது. இதன் அலகுகள் அழுகாக உள்ளன.



நீண்ட அலகு நாரை

அலகுகள் அல்லது நீண்ட மூக்குகள் அமைந்துள்ளன. அவற்றின் பெரும்பாலான பறவைகளின் அலகுகள் சிறிய கருவிகள் போன்று சரியான வடிவத்தில் அமையப் பெற்றுள்ளன.

சிட்டு குருவியின் அலகுகள் மண் மற்றும் தரையில் சிதறிக் கிடக்கும் நெல், கேழ்வரகு போன்ற சிறியதானியங்களையும் எனிதாகப் பொறுக்கும் வகையில் சிறிதாகவும் அழுகாகவும் அமைந்துள்ளன.



சிட்டுக்கருவி

நாரையானது நீரிலிருந்து அதனுடைய உணவினைப் பெறுகிறது. நீரில் உள்ள மீனை நீருக்கு வெளியே கொண்டு வந்து விழுங்குகிறது.



நாரை

செயல் 1.4

நானே செய்கிறேன்

நான் புத்தகங்கள் அல்லது இணையதளத்தைப் பயன்படுத்தி குருவி, கிளி, கழுகு, வாத்து, பெலிகன், கொக்கு, மயில், கோழி போன்ற பறவைகளில், எனக்குப் பிடித்த ஏதேனும் 5 பறவைகளின் அலகுகளைப் படம் வரைந்து தகவல்களைச் சேகரிப்பேன்

மதிப்பீடு

1. பொருத்துக்

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| அ. எண்டோபிளாஸ்மிக் வலைப்பின்னல் | — வியார்வை |
| ஆ. சுரப்பி எப்திலியத் திசு | — கதிர்வடிவம் |
| இ. விழித்திரை | — போர்டல் |
| ஈ. சிறுநீரகம் | — சூம்புச்செல்கள் |
| உ. மீன்கள் | — நெந்ப்ரான் |

2. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

- அ. கிளைகள் உள்ள தசைநூர்கள் _____ (இதயத்/எலும்புத்) தசை.
- ஆ. எலும்பு மற்றும் குருத்தெலும்பு ஆகியவை _____ (நரம்புத்/இணைப்புத்) திசுவாகும்
- இ. குறுயிழை எப்திலியத் திசு _____ காணப்படும் (சுவாசப்பாதையில்/ உணவுக்குழலில்)

3. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

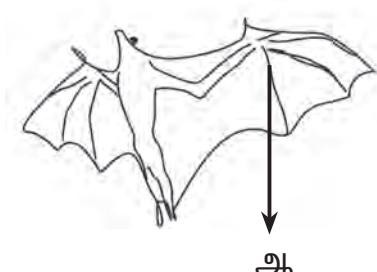
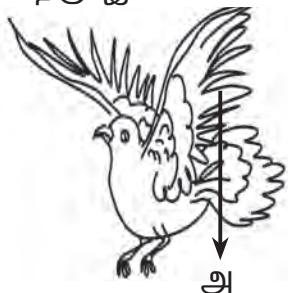
- அ. கருத்து : பிம்பமானது மஞ்சள் தானத்தில் விழுகிறது.
- ஆ. காரணம் : ஓளியானது விழியின் பின்அறைத் திரவத்தினால் ஓளிவிலகல் அடைகிறது.
- | | |
|-----------|-----------------|
| அ. சரி | ஆ. தவறு |
| ஆ. சாி | அ. தவறு |
| ஆ. என்பது | அ. இன் விளக்கம் |
| அ. என்பது | ஆ. இன் விளக்கம் |

4. சரியான பணிகளை எழுதி அட்டவணையை நிரப்புக.

திசுக்கள்	பணி
1) தூண் எப்திலியம்	
2) சுரப்பி எப்திலியம்	
3) குறுயிழை எப்திலியம்	

5. அ) அ, ஆ அடையாளம் காண்க.

ஆ) அ, ஆ விற்கு இடையே உள்ள வேறுபாட்டினை எழுதுக.



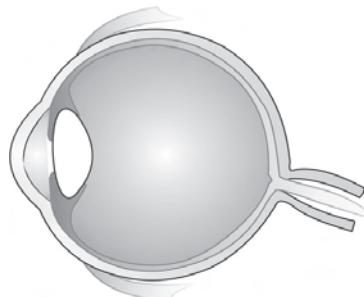
ஒத்துரை

6. நாம் முழுமையான உடல்நலத்துடன் வாழ நம்முடைய சிறுநீரகங்கள் எவ்வாறு உதவுகின்றன?
7. ஒரு வகையான திசு மனிதனின் இதயத்தில் மட்டுமே காணப்படுகின்றது. மேலும் இத்திசு வாழ்நாள் முழுவதும் செயல்பட்டுக் கொண்டிருக்கின்றது. அது எந்தத் திசு என உங்களால் விளக்கிச் சொல்ல இயலுமா?
8. கீழ்க்கண்ட அட்டவணையை உற்று நோக்கவும்.

வ.எண்	அ	ஆ	இ
1.	கிரிஸ்டே, மேட்ரிக்ஸ், ரிபோசோம்		
2.	நரம்புத் திசு, தசைத் திசு, கோல்கை உறுப்பு		

இவ்வட்டவணையில் பிரிவு ஆ வில் 3 கலைச் சொற்களில் இரண்டு ஒத்தும் மற்றொன்று தனித்தன்மை பெற்றும் உள்ளது. இதில் தனித்தன்மைப் பெற்றுள்ளதைப் பிரிவு ஆ வில் எழுதுக. மற்ற ஒத்த இரண்டின் பொதுப்பண்புகளைப் பிரிவு இ யில் எழுதுக.

9. மனிதக் கண்ணின் படம் வரைந்து, கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பகுதிகளைக் குறிக்கவும்.
- அ. ஒளி ஊடுருவக்கூடிய விழிவெண் படலத்தின் பகுதி.
 ஆ. கூம்புச் செல்கள் அதிகமாக உள்ள விழித்திரையின் பகுதி.



மேலும் அறிய

நூல்கள்

Biology - P.S. Verma and V.K. Agarwal - S. Chand and Company Ltd,
 Cell Biology – N. Arumugam - Saras Publication

இணையத்தளம்

www.users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/biology_pages
www.eye designbook.com/chb/ajech6-ahtml

2. வனங்களையும் வன உயிரிகளையும் பாதுகாத்தல்

2.1. வனங்களையும்

வனாயிரிகளையும் பாதுகாத்தல்

வனச்சரக அலுவலர்: காலை வனங்களும் சீலன், டாப்சிலிப்பிற்கு வரவேற்கிறேன். இம்மாநிலத்தில் உள்ள வனப்பகுதிகளில் இதுவும் ஒன்று. இங்கு உயிரினப்பன்மை செறிந்துள்ளது. இது ஆனைமலை புலிகள் காப்பகமாகத் திகழ்கிறது.

சீலன்: நன்றி ஜியா. வனங்களையும், வன உயிரிகளையும் பற்றிய ஆர்வமான தகவல்களைச் சேகரிக்கத் தங்களைச் சந்திக்கச் சொன்னார்கள்.

வனச்சரக அலுவலர்: நல்லது. நானும் வனங்களையும் வன உயிரிகளையும் பற்றிய தகவல்களை உண்ணோடு பகிர்ந்து கொள்வதில் மகிழ்ச்சி அடைகிறேன். ‘மரங்கள்’ உங்களுக்கு என்ன தருகின்றன?

சீலன்: மரங்கள் பொருளாதார ஆடிப்படையில் மதிப்புமிக்க பொருள்களைத் தருகின்றன. அவற்றுள் கட்டுமானத்திற்கான மரங்கள், விறகு,



மான்சூட்டம்

மூங்கில், ரெசின்கள், பசைகள், இலைகள் போன்றவை முக்கியமானவையாகும்.

வனச்சரக அலுவலர்: உனக்குத் தெரியுமா? விலங்குகள், பறவைகள், பூச்சிகள், நுண்ணுயிரிகள் போன்ற பல உயிரிகளுக்கும் மரங்கள் பயன்படுகின்றன.

சீலன்: வனங்கள், வளத்தின் அடையாளம் என்ற வாசகம் இருக்கிறது. ஜியா.

வனச்சரக அலுவலர்: வனங்கள், பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பொருள்களைத் தருவதோடும் மனித உடல் நலத்தையும் நாட்டின் பொருளாதாரத்தையும் மேம்படுத்துகிறது. வனங்கள் மனிதனுக்கு வருவாய்த் தரக்கூடிய மரச்சாமான்கள் செய்ய மரங்களைத் தருகின்றன. பல்வேறு விலங்குகளுக்கும் தாவரங்களுக்கும் வாழிடமாகத் திகழ்கின்றன. இவை மன் அரிமானத்தைத் தடுக்கவும் நீர்ச்சுழற்சியினை பராமரிக்கவும் பயன்படுகின்றன.

எனவே, இமயமலை, மேற்குத் தொடர்ச்சி மலை, கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலை ஆகியவற்றில் ஏற்கனவே உள்ள காடுகளைப் பாதுகாத்தல், அதிக அளவு தேசிய பூங்காக்கள், சரணாலயங்கள்



காடு

இயற்கை அல்லது சுற்றுச் சூழல் சமூகமைப்பாதிக்காத வண்ணைம் நீண்டகாலத்திற்கு மக்களுக்கு நன்மைகள் கிடைக்க வேண்டும். அதற்கேற்ப வளங்களை மேலாண்மை செய்வதே பாதுகாத்தல் என்பதற்கான வரையறையாகும்.

மனித முயற்சியால் பழக்கப்படுத்தப்படாதவை, வளர்க்கப்படாதவை, இயற்கை வாழிடத்தில் காணப்படுபவை வனாட்யிரிகள் ஆகும்.

அமைத்தல், ஆகியவை மிகவும் முக்கியமானதாகும். நாம் வனத்துக்குள் சென்று, அவற்றின் அதிசயங்களைக் காண்போம்.

பாதுகாப்பிற்கான தேவை

- வனாட்யிரிகள் பேணிப் பாதுகாக்க வேண்டிய சொத்தாகும். ஏனென்றால் அவை மனமகிழ்வு, சுற்றுச்சூழல், கல்வி, வரலாறு, அறிவியல் அடிப்படையில் மதிப்பு மிக்கவையாகும்.
- சுற்றுச்சூழல் சமநிலைக்கு வன உயிரிகள் அவசியம்.
- வனாட்யிரிகளால் சுற்றுலா வளர்ச்சி அடையும்.
- ஏராளமான தாவரங்கள் மருத்துவக் குணங்கள் மிக்க பொருள்களை அளிக்கின்றன.
- மரபுப்பொறியியலுக்குப்பயன்படும்மரபுப் பொருளுக்கான முக்கிய ஆதாரமாக வன உயிரிகள் விளங்குகின்றன.

இந்தியா மித வெப்பநாடாக உள்ளதால், நாட்டின் பல பகுதிகளிலும் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு இவ்வெப்பம் உகந்ததாக

கீழ்க்காண்டு இந்திய வரைபடத்தில் கொடுக்கப்பட்ட காடுகளைக் குறிக்கவும்



உள்ளது. இதனாடிப்படையில் காடுகளை ஐந்து பெரும் வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1.பாலைவனம் (வறண்ட காடுகள்) – இராஜஸ்தான், பஞ்சாப், அரியானாவின் தென்பகுதிகள்.

2.இலையுதிர் காடுகள் – தீபகற்பப்பகுதி காடுகள்.

3.வெப்பமண்டலப் பசுமைமாறாக் காடுகள்: மேற்குத்தொடர்ச்சி மலைகள் – இந்தியாவின் வடகிழக்கு மலைப்பகுதிகள், இமய மலை ஆடவாரம்.

4.மலைக்காடுகள் – இமயமலை, தென்னிந்தியா

5.அலையிடைக்காடுகள் – கங்கை, மகாநதி கழிமுகப்பகுதிகள்.

2.2. காடுகளை அழித்தலும், விரிவாக்குதலும்

சுயநலமிக்க சிலர் மற்றும் சமூக விரோதிகள் நமது வனங்களை அழிப்பது என்பது மலைப்பகுதிகளில் சுற்றுச்சூழல் சமநிலையைப் பாதிக்கக் கூடிய ஓர் அபாயகரமான செயலாகும்.

ஐநாசுரீ

- பாலைவனத்தாவரங்கள்
- வெப்பமண்டல இலையுதிர் காடுகள்
- வெப்பமண்டல பசுமைமாறாக் காடுகள்
- மலைக்காடுகள்
- அலையிடைக்காடுகள்.

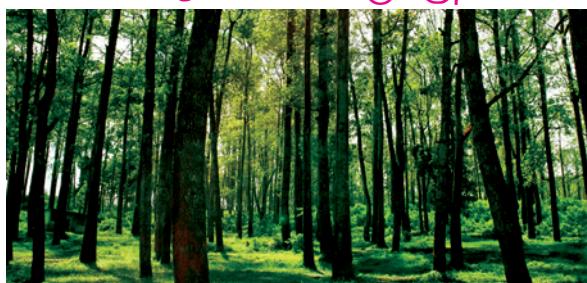
அலகு 2

இதனால், மழை அளவு குறைதல், தட்பவெப்பநிலை மாற்றம், மன் அரித்தல், பசுமை இல்லவிளைவு (புவி வெப்பமடைதல்) போன்ற தீயவிளைவுகள் உண்டாகும்.

புதிய மரங்கள் நடப்படுவது காடுகள் பெருக்கம் எனப்படும். இவை பாலைவனங்களிலும் திறந்தவெளிகளிலும் காற்றின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. காடுகள் பெருக்கம் என்பது இரண்டு வகையான திட்டங்களைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டுள்ளது. அவை, சமுதாயக்காடுகள் வளர்ப்பும், வேளாண்காடுகள் வளர்ப்பும் ஆகும் மக்கள் எவ்வாறு புதியமரங்கள் நடுவெதில் தங்களை எடுப்பதுத்திக் கொள்கிறார்கள்? ‘மரநல்விரும்பிகள்’ அமைப்பினை ஆங்காங்கே ஏற்படுத்தி அதிகஅளவு மரங்களைச் வளர்க்கலாம். அவர்கள் சாலையோரங்களில் மரக்கன்றுகளை நடுவேதோடு தங்களது நன்பர்களுக்கும் சிறப்பு நாள்களில் மரக்கன்றுகளைப் பரிசாக அளிக்கலாம்.

சமுதாயக்காடுகள்: இந்தியாவில் சமுதாயக் காடுகள் திட்டம் 1976 ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது. இத்திட்டத்தின் நோக்கங்கள் இயற்கை வளங்களை மேம்படுத்துவதும் பயன்படுத்தப்படாத நிலங்களில் காடுகளை உருவாக்குவதும் ஆகும். மேலும், சாதாரண மனிதன் கூட மரங்களை நட்டு, வளர்த்து அதன் மூலம் பெருகிவரும் கட்டுமான மரம், விறகு, தீவனத் தேவைகளை நிறைவு செய்வது

காடுகளைப் பெருக்குதல்



அத்திட்டத்தின் நோக்கமாகும். இதன் மூலம் இயற்கைக் காடுகளையே நம்பி அவற்றிற்கு இடையூறு செய்யும் நிலை குறையும்.

வேளாண்காடுகள்: வேளாண்மைப் பயிர் செய்வதோடு இணைந்து, வேளாண்நிலங்களின் எல்லைகளிலும் தனியார் நிலங்களின் ஓரங்களிலும் மரங்களை நடுவேது வேளாண்காடுகள் திட்டம் ஆகும். வேளாண்பயிர்கள், மரங்களையும் கால்நடைகளையும் பெருக்குவதற்கு இத்தகைய நிலங்களைப் பயன்படுத்திக் கொள்ள முடியும்.

2.3. தாவரம், விலங்கு வகைகள்

இந்தியாவில் ஏராளமான தாவர வகைகள் உள்ளன. சுமார் 45,000 சிற்றினங்கள் உள்ளன. இவற்றில்,

- பூக்கும் தாவரங்கள் – 15,000
- பாசியினங்கள் – 1,676
- படர்தாவரங்கள் – 1,940
- பூஞ்சைகள் – 12,480
- திறந்த விதைத் தாவரங்கள் – 64

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

மரங்களை அழிப்பதால் கார்பன்-டை ஆக்ஷைடு வாயுவின் அளவு அதிகரிக்கின்றது. இதனால் சுற்றுச்சூழல் பாதிக்கப்பட்டுப் பல உயிரினங்களின் வாழ் விடங்கள் அழிக்கப்படுகின்றன. மன் அரிமானம் ஏற்படுகின்றது. மழைக் காலங்கள் மாறுபடுகின்றன. புவி வெப்பமாதலுக்கு வழி வகுக்கிறது.

காடுகளை அழித்தல்





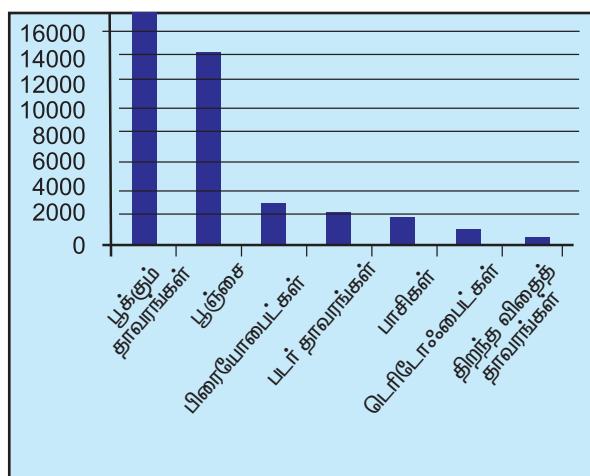
சிங்கவால் குரங்கு

- பிரியோபைட்டுகள் - 2,843
- டெரிடோஃபைட்கள் - 1,012

உள்ளன. இந்தியா எட்டு தாவர மண்டலங்களாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்தியாவில் ஏராளமான விலங்குகள் உள்ளன. அவை 81251 சிற்றினங்களைச் சார்ந்தவை. உலக விலங்கினங்களில் 6.67 சதவீதம் இந்தியாவில் உள்ளது. இவற்றில்,

- 60,000 வகைப் பூச்சிகள்,
- 5,000 வகை மெல்லுடலிகள்,
- 372 வகைப் பாலூட்டிகள்,
- 1,228 வகைப் பறவைகள்,
- 446 வகை ஊர்வனா,
- 204 வகை இருவாழ்விகள்,
- 2,546 வகை மீன்கள் உள்ளன.

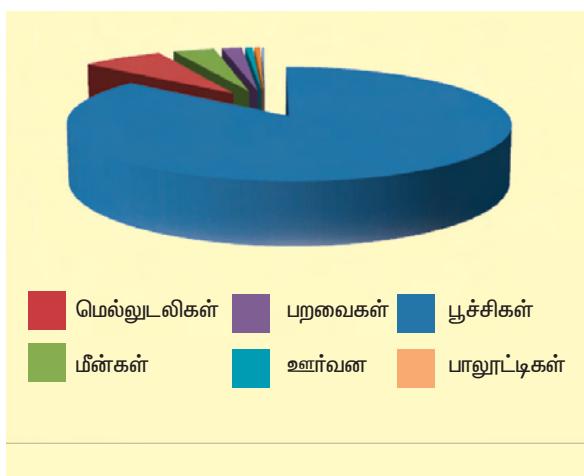


மரம் சார்ந்த தொழிற்சாலைகள் (மேசை, நாற்காலிகள் தயாரித்தல், காகிதம், மரத்தகடு) வீட்டு எரிபொருளுக்காகவும், விவசாயநிலங்கள், தொழிற்சாலைகளை உருவாக்குதல் போன்ற காரணங்களுக்காகவும் கணக்கின்றி மரங்கள் வெட்டப்படுவது காடுகளை அழித்தலாகும். நமது நாட்டின் பல பகுதிகளிலும் இயற்கைத் தாவரங்கள் சட்டத்திற்குப் புறம்பாக அழிக்கப்படுகின்றன.

செயல் 2.1 நாங்களே செய்கிறோம்

- நாங்கள் எங்களது பள்ளி வளாகத்திலுள்ள பல்வேறு வகையான தாவரங்களை இனங்கண்டறிந்து அவற்றிற்குத் தாவரவியல், உள்ளுரப் பெயர்கள் தாங்கிய பலகைகளைப் பொருத்துவோம்.
- நாங்கள் மருத்துவப் பயனுடைய அகாலிபா இண்டிகா எனப்படும் குப்பைமேனி, பில்லாந்தஸ் அமாரஸ் எனப்படும் கீழாநெல்லி ஆகிய தாவரங்களைப் பள்ளித் தோட்டத்தில் வளர்ப்போம்.

இந்திய விலங்குகள் அளவீடு அமைப்பு நம்நாட்டிலுள்ள விலங்கு ஆதாரங்களை அளவிடுகிறது.



2.4. அபாய நிலையிலுள்ள சிற்றினங்கள்

என் விலங்குகள் நிலத்தில் வாழுத் தொடங்கினா?

தொடக்க கால உயிரிகள் நீரில்தான் வாழ்ந்தன. பிறகுதான் தாவரங்கள் நிலத்தில் வாழுத் தொடங்கினா. இவை புதிய உணவு ஆதாரங்களாக விளங்கியதால் சில விலங்குகள் நீரை விட்டு வெளியேறினா. அவை சுவாசத்திற்காகச் செவுள்களுக்குப் பதிலாக நூரையிரல்களை உருவாக்கிக் கொண்டன. முதலில் நிலத்திற்கு வந்தவை இருவாழ்விகள் ஆகும்.

டயனோசார்கள் எவ்வாறு மறைந்தன?

அவை வரலாற்றுக் காலத்திற்கு முந்தையவை ஆகும். இயற்கைப் பேரழிவுகளால் மறைந்துவிட்டன. அவைகளின் பெயர்கள் கிரேக்க வார்த்தைகளால் உருவாக்கப்பட்டவை. டயனோசார் என்ற வார்த்தை பயங்கரமான பஸ்லிகள் என்ற பொருள் தருவதாகும்.

இன்று பல விலங்குச் சிற்றினங்கள் அழியும் அபாயத்தில் உள்ளன. அவற்றுள் காண்டாமிருகங்கள், திமிங்கலங்கள், ஓநாய்கள், கழுகுகள் மற்றும் மழைக்

காடுகளை அழிப்பதாலும் மற்றும் வெவ்வேறு காரணங்களாலும் பல்வேறு தாவர இனங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் அழியும் நிலைக்குத் தள்ளப்பட்டுள்ளன.

காடுகளிலுள்ள சில பறவைகள் அடங்கும். சில விலங்குகள் அவற்றின் கொம்புகள், தோல், எலும்புகள் அல்லது அவற்றின் வாழிடங்களை ஆக்கிரமிப்பதற்காகக் கொல்லப்படுகின்றன. பிற விலங்குகள் மனிதனால் உருவாக்கப்படும் வேதிப் பொருள்களிலுள்ள நச்சகளாலும் இதர பொறிகளாலும் கொல்லப்படுகின்றன. பண்டைக்காலங்களில் அரசர்கள், பிரிட்டனின் உயர் அதிகாரிகள் ஆகியோர் பல வனவிலங்குகளை வேட்டையாடிக் கொண்றனர். இன்றும் தங்களது சுயலாபத்திற்காகச் சில வேட்டைக்காரர்கள் விலங்குகளை வேட்டையாடுகின்றனர். இமாச்சலப் பிரதேசத்தில் காணப்படும் மிகவும் அழகான பறவைகளுள் ஒன்றான மோனல் முற்றிலும் அழியும் நிலையை நெருங்கும் அளவு வேட்டையாடப்பட்டுவிட்டது. மிகக் குறைந்த எண்ணிக்கையில், முற்றிலும் அழிந்து விடும் அபாயத்தில் உள்ள சிற்றினங்கள் அபாய நிலையிலுள்ள சிற்றினங்கள் எனப்படுகின்றன.

இந்திய அரசாங்கத்தால் முன் மொழியப்பட்ட பல திட்டங்கள் உள்ளன. புலிகள் பாதுகாப்புத்திட்டம், யானைகள் பாதுகாப்புத்திட்டம், கிர் சிங்கத்திட்டம், முதலை வளர்ப்புத்திட்டம் ஆகியவை அவற்றுள் சிலவாகும்.

புலிகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் : 20 ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் 40000 ஆக



இருந்த புலிகளின் (பாந்திரா டெகரிஸ்) எண்ணிக்கை, 1972 இல் 1827 ஆக குறைந்துவிட்டது. 1973 ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் 1 ஆம் தேதி புலிகள் பாதுகாப்புத் திட்டம் இந்திய அரசால் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. அதன் விளைவாகப் புலிகளின் எண்ணிக்கை இப்பொழுது உயர்ந்துள்ளது.

யானைகள் பாதுகாப்புத் திட்டம்: நமது நாட்டின் பாரம்பரிய அடையாளமாக விளங்கும் விலங்கு யானை ஆகும். தந்தங்களுக்காக யானைகளைக் கொல்லுதல் அவற்றின் வாழிடங்களை அழித்தல் ஆகியவற்றால் இந்திய யானைகளின் (எலிஃபாஸ் மேக்ஸிமஸ்) எண்ணிக்கைக்கு அச்சுறுத்தல் ஏற்பட்டு உள்ளது. சுற்றுச் சூழல், வனத்துறை அமைச்சகத்தால் இலக்குகளுடன் சூடிய யானைகளுக்கான திட்டம் ஏற்படுத்தப்பட்டது. வசிப்பிடத்திற்காக மனிதனுக்கும் யானைகளுக்கும் இடையே உருவாகும் வாழிடப் போட்டி யினால் ஏற்படும் பிரச்சனைகளுக்குத் தீர்வு காண்பதில் இந்தத்திட்டம் கவனம் செலுத்துகிறது.

காண்டாமிருகப் பாதுகாப்புத் திட்டம்: வேட்டையாடல் மற்றும் வெள்ளத்தினால் இந்திய காண்டாமிருகங்கள் அல்லாத ஒற்றைக் கொம்பன் (ரெனோ யூனிகார்மிஸ்) எண்ணிக்கையில் குறைந்து போனது. இச்சிற்றினத்தைப் பாதுகாக்க நடவடிக்கை அரசினால் துத்வா தேசியப் பூங்காவில் புனரமைப்புத்திட்டம் நடைமுறைப்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

சிங்கங்கள் சரணாலயம் : 1972 இல் குஜராத் மாநில அரசு கிர் வனவிலங்குச்



சரணாலயத்தில் உள்ள பெருமை வாய்ந்த சிங்க இனங்களைப் பாதுகாக்கும் பொருட்டு ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்தியது. இச்சரணாலயத்தின் தேசியப் பூங்காவையும், வாழிடச் சுற்றுச்சூழல் சமநிலையையும் உரிய முறையில் பாதுகாத்ததின் விளைவாகச் சிங்கங்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்துள்ளது.

முதலைகள் வளர்ப்புத் திட்டம்: அழியும் நிலையிலிருந்த கீழ்க்கண்ட மூன்று வகை முதலைகளான, நன்னீர்வாழ் முதலை (குரோகோடைலஸ் பாலுஸ்ட்ரிஸ்), உவாநீர்வாழ் முதலை (கிரிலிடைலஸ் போரோஸஸ்) அரிய இனமான காரியல் (கிராவியாலிஸ்

செயல் 2.2 நானே செய்கிறேன்

வீதியில் அலைந்து திரியும் நாய்கள் மக்களுக்குத் துன்பம் விளைவிப்பதைக் கண்டால் உடனடியாக நீலச் சிலுவை (Bisal cross) அமைப்புக்குத் தகவல் கொடுத்து அந்த விலங்குகளைக் காக்கும்படி அறிவெறுத்துவேன்.

மேறும் அறிந்து கொள்வோம்

என்.ஜி.சி— இது இந்திய அரசின் சுற்றுச்சூழல், வனங்கள் அமைச்சகத்தின் அமைப்பு. இதன் விரிவாக்கம் **தேசியப் பக்கமைப்படை**.

தேசிய விலங்கு	— புலி
தேசிய மலர்	— தாமரை
தேசியப்பழம்	— மாங்கனி
தேசிய மரம்	— ஆலமரம்

தேசியப் பாரம்பரிய விலங்கு — யானை சிங்கம், புலி, சிறுத்தை, பனிச் சிறுத்தை மேகநிற சிறுத்தை ஆகியன இந்தியாவில் உள்ளன. சிறுத்தை 1950 இல் இருந்து அழிந்த இனமாக உள்ளது.

புகழ்வாய்ந்த ஆலிவர் ரிட்லி
ஆமைகளின் இனப்பெருக்க இடம் ஓட்டஸா கடற்கரையில் உள்ளது. பருந்து அலகு ஆமைகளின் இனப்பெருக்க இடம் தமிழ்நாட்டின் கடற்கரையில் உள்ளது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

நமது மாநிலச் சின்னங்கள்



மாநில மரம்-பனைமரம்



**மாநிலப் பறவை-
மரகதப் புறா**



மாநில விலங்கு – வரையாடு



மாநில மலர்–செங்காந்தள் மலர்

ஆடாவிளி

கேஞ்சிடடக்கஸ்) காப்பதற்காக, முதலை வளர்ப்பு, பராமரிப்புத்திட்டம் 1975 ஆம் ஆண்டு இந்திய அரசால் தொடங்கப்பட்டது.

2.5. சிவப்புப் புள்ளிவிவரப் புத்தகம்

சிவப்புப் புள்ளி விவரப் புத்தகம் என்பது ஒரு பதிவு செய்யப்பட்ட புத்தகமாகும். இயற்கைகளையும், இயற்கை வளங்களையும் பாதுகாப்பதற்கான சர்வதேச சூட்டமைப்பானது (IUCN) சிவப்புப் புள்ளிவிவரப் புத்தகத்தைப் பேணி வருகின்றது. சிவப்புப் புள்ளி விவரப்புத்தகம், விளிம்பு நிலையில் வாழும் சிற்றினங்கள் அல்லது அழியும் நிலையில் உள்ள விலங்குகள் பற்றிய பதிவுகளைக் கொண்டிருக்கும்.

இந்தியாவில், இந்திய ஒற்றைக்கொம்பு காண்டாமிருகம், நீலகிரி வரையாடு, சிங்கவால் குரங்கு, ஆசியச் சிங்கம், இந்தியப் புலி, ஓலிவ் ரிட்லி ஆமை போன்ற விலங்குகளும், மோனல், இந்திய நாரை, காட்டுக்கோழி ஆகிய பறவைகளும் அழியும் நிலையில் உள்ளன.

2.6. வலசை போதல்

அரிஸ்டாடல் 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே விலங்குகளின் பருவகால இடப்பெயர்வைக் கண்டறிந்திருந்தார். குறிப்பிட்ட காலங்களில் விலங்குகள் தங்களின் வாழிடத்திலிருந்து வேறொரு வாழிடத்திற்கு ஒவ்வொரு ஆண்டும் பாதுகாப்பான இனவிருத்திப் போன்ற

எல்லா விலங்குகளும் வெப்பநிலை வேறுபாட்டை உள்ளூர் உணர்கின்றன. மேலும், மனிதனைப்போலவே, விலங்கினங்கள் கோடைக்காலத்தைக் குளிர்ந்த இடங்களிலும் குளிர்காலத்தை வெதுவெதுப்பான இடங்களிலும் கழிக்க விழைகின்றன. எனவே, அவை தங்கள் வாழிடத்தைப் பல்வேறு பருவகாலங்களில் மாற்றிக்கொள்கின்றன.

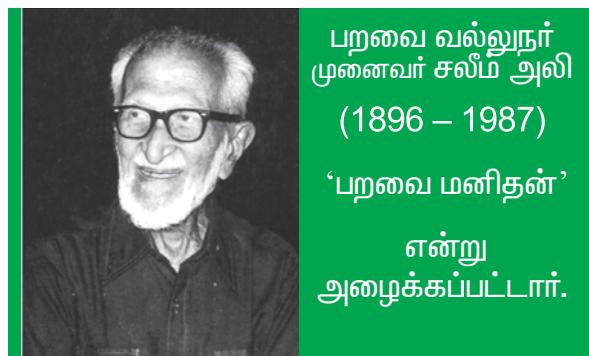
அரிஸ்டாடல், 384–322 கிமு, விலங்குகளின் வரலாறு



குறிப்பிட்ட காரணங்களுக்காக இடப் பெயர்வு செய்வது வலசைபோதல் ஆகும். வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம் இந்தியாவிலுள்ள மிகவும் வண்ணமயமான இனவிருத்தி இடங்களில் ஒன்றாகும். இச்சரணாலயம், அப்பகுதி உள்ளூர் மக்களால் 250 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாகப் பாதுகாக்கப்பட்டுவருகிறது. வேடந்தாங்கல் ஊசிவால் குருவி, கார்கனே, நீலச்சிறகு வாத்து, சாம்பல் வாத்து, சான்டுபைப்பார் பறவை போன்ற வலசை போகும் பறவைகள் பலவற்றிற்கு உறைவிடமாக உள்ளது.

வலசை போகும் பறவைகளின் வழித்தடத் தகவல் விவரங்கள்

ஒவ்வொரு வருடமும் பகல்பொழுது குறையும் காலங்களில் உணவு கிடைப்பதும் குறைகிறது. அப்போது பல பறவைகள்



மேலும் அறிந்து கொள்வோம்



பாலைவன வெட்டுக் கிளிப்புச்சிகள் பெருந்திரள் கூட்டமாக (ஒரு பெருந்திரள் கூட்டத்தில் சுமார் 50,000 மில்லியன் இருக்கும்) இடம்பெயரும்போது ஒரு நாளைக்கு 3,000 டன்கள் தாவரங்களை உண்கின்றன.

- சாலமன்மீன்கள் இனப்பெருக்கத்திற்காகக் கடலிலிருந்து நன்னோரை நோக்கி 1,500 மைல்கள் (2,400கிமீ) வரையிலும் பயணிக்கின்றன. முற்றிலும் ஆற்றிலும் நிலையில் இனப்பெருக்கத்திற்குப்பின் மீன்கள் பல இறந்து விடுகின்றன.
- பிரேசில் ஆமைகள் இனப்பெருக்கத்திற்காக எட்டு வாரங்களில் 1,250 மைல்கள் (2,000கிமீ) பயணிக்கின்றன.
- வட அமெரிக்காவிலுள்ள பாரன் மைதான மான்கள் 3,700 மைல்களுக்கும் (5000கிமீ) மேலாகப் பயணிக்கின்றன. இதுவே, பாலூட்டிகளில் நீண்ட தூரம் இடம் பெயரும் வருடாந்திர வலசைபோதலாகும்.



வெதுவெதுப்பான நல்ல சாதகமான தட்ப வெப்பநிலையை நோக்கி நீண்ட தூரம் பறந்து செல்லத் தம்மைத் தயார்படுத்திக் கொள்கின்றன. பிறகு, பரம்பரைப் பண்புகளின் தூண்டலால் உந்தப்பட்டு முன்பின் அறியாத இடங்களுக்குச் செல்லத் துவங்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக வடக்கு ஜோப்பாவிலுள்ள குருவிகள், ஆப்பிரிக்கா விலுள்ள குளிர்கால இடங்களை நோக்கி சுமார் 6,800 மைல்கள் (11000கி.மீ) பறந்து செல்கின்றன. அவை குழுக்களாகச் செல்லும்போது அவற்றைக் கொன்று தின்னும் உயிரிகளிடமிருந்து பாதுகாக்கப் படுகின்றன. வலசை போகும் பல பறவைகள் பூமியின் காந்த விசையில் ஏற்படும் மாற்றங்களை நன்றாக உணர்கின்றன. அதன் உதவியுடன் அவை தாம் சேர வேண்டிய இடத்தைக் கண்டறிகின்றன. பந்தயப் புறாக்கள் இந்த முறையில்தான் தங்களது இருப்பிடத்தை அறிகின்றன.

2.7. சரணாலயங்களும் பூங்காக்களும்

யானைகள் கூட்டமாக நம் கிராமத்திற்குள் நுழைகின்றனவே ஏன்?

யானைகள் கூட்டமாக நம் கிராமத்திற்குள் நுழையவில்லை. மனிதர்கள்தான் அவற்றின் வாழ்விடத்தை ஆக்கிரமித்துக் கொண்டனர்.

அரசாங்கம் வன உயிரிகளைப் பாதுகாக்க தேசியப் பூங்காக்கள், சரணாலயங்கள் அமைத்தல் போன்ற முயற்சிகளை எடுத்து வருகிறது.

சரணாலயம்: விலங்குகளை நல்ல முறையில் பாதுகாத்துப் பராமரிக்கும் இடம். இங்கு விலங்குகளைக் கொல்லுதலும் பிடித்தலும் தடை செய்யப்பட்டுள்ளன. நமது நாட்டில் சுமார் 500 சரணாலயங்கள் உள்ளன. விலங்குகளைப் பராமரிப்பதைத் தாண்டி சரணாலயங்களின் முக்கிய நோக்கங்களில் ஒன்று மக்களுக்கு விலங்குகளின் முக்கியத்துவம் குறித்து அறியச் செய்வது ஆகும். விலங்குகள் பாதுகாக்கப் படுவதோடு, நல்ல சூழ்நிலைச் சமநிலையும் பராமரிக்கப்படும். வரைமுறையற்ற பயன்பாடு, அறியாமை காரணமாக இன்று உயிர்ப்பன்மயம் தொடர்ந்து இருப்பதற்கான சூழ்நிலைகளை நாம் விரைவாக அழித்து வருகிறோம். இந்த இழப்புகள் இப்பொழுது அபாயகரமான நிலையை அடைந்துள்ளன. இப்பிரச்சினையை உயிர்ப்பன்மை இழப்பு என்ற அடிப்படையில் நாம் அணுக வேண்டும். **உயிர்ப்பன்மய இழப்பு**

ஒரு சிற்றினம் வாழ்வதற்குத் தேவையான வாழிடம் அழிக்கப்பட்டாலோ அல்லது அக்குறிப்பிட்ட சிற்றினம் அழிக்கப்பட்டாலோ உயிர்ப்பன்மய இழப்பு ஏற்படுகிறது. முதலில்



குறிப்பிட்ட செயல் பொதுவாக அதிக அளவு நடக்கக்கூடியதாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றினத்தைப் பொருளாதார இலாபத்திற்காகப் பயன்படுத்தும்போதோ, விளையாட்டிற்காக உணவிற்காக வேட்டையாடும்போதோ இரண்டாவது குறிப்பிட்ட செயல் நடக்கிறது. உயிர்ப்பன்மயம் பாதுகாத்தலின் முக்கியக் குறிக்கோள்களும் நன்மைகளும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தமிழ்நாட்டில் அமைந்துள்ள முக்கியச் சரணாலயங்கள்

- உணவுச் சங்கிலியின் தொடர்ச்சியைப் பாதுகாத்தல்.
- தாவரங்கள், விலங்குகளின் மரபுப்பன்மை பாதுகாக்கப்படுகிறது.
- பொழுதுபோக்கு, சுற்றுலா போன்ற உடனடி நன்மைகளைச் சமுதாயத்திற்கு அளிக்கிறது.
- பூமியில் வாழ்க்கைக்கான ஆதார அமைப்புகளைத் தொடர்ந்து பயன் படுத்த உறுதியளிக்கின்றது.

வ.எண்	சரணாலயத்தின் பெயர் / இருப்பிடம்	விலங்குகள்
1.	முண்டந்துறை மற்றும் களக்காடு சரணாலயம் (புலிகள் சேமகம்) / திருநெல்வேலி மாவட்டம்	சிங்கவால் குரங்கு, புலி
2.	திருவில்லிபுத்தூர் சரணாலயம் (புலிகள்) / விருதுநகர் மாவட்டம்	காட்டு அணில், குரவை மான்
3.	வேடந்தாங்கல் சரணாலயம் (பறவைகள்) / காஞ்சிபுரம் மாவட்டம்	கடற்பறவை, சாம்பல் நாரை
4.	முதுமலைச் சரணாலயம் (புலிகள் சேமகம்) / நீலகிரி மலை	யானை, காட்டு எருது, ஸங்கூர்
5.	விராலிமலைச் சரணாலயம் (மயில்கள்) / திருச்சி மாவட்டம்	காட்டு மயில்
6.	கோடியக்கரைச் சரணாலயம் / நாகப்பட்டினம் மாவட்டம்	புள்ளிமான், கரடி

தேசியப் பூங்காக்கள்: இயற்கையான சுற்றுச்சூழலோடு வன உயிரிகளைப் பாதுகாக்கும் பொருட்டு அரிப்பணம் செய்யப்பட்ட நிலப்பரப்பு தேசியப் பூங்காக்கள் எனப்படும். பல தேசியப் பூங்காக்கள் ஆரம்பத்தில் வனங்யிரிச் சரணாலயமாகத்தான் இருந்தன. இந்தியாவில் சுமார் 89 தேசியப்பூங்காக்கள் உள்ளன.

இந்தியாவில் உள்ள சில முக்கிய தேசியப் பூங்காக்கள்

பெயர் மற்றும் இருப்பிடம்	முக்கியச் சிற்றினங்கள்
1. பந்திப்பூர் தேசியப்பூங்கா, மைசூர், கர்நாடக மாநிலம்	யானை, சிறுத்தை, குரவை மான், புலி, மிளா மான்
2. கார்பெட் தேசியப்பூங்கா, கார்வால், உத்திரப்பிரதேச மாநிலம்	நாற்கொம்பு மான், யானை, புள்ளிமான், புலி, வெளிமான்.
3. கிர் தேசியப்பூங்கா, ஜினாகர், குஜராத் மாநிலம்	ஆசியச் சிங்கம், சிறுத்தை, காட்டுப்பன்றி, சிங்காரா வெளிமான்
4. காசிரங்கா தேசியப்பூங்கா, ஜோர்ஹாட், அஸ்ஸாம் மாநிலம்	யானை, ஓற்றைக் கொம்பு காண்டாமிருகம், காட்டெருமை, புலி, சிறுத்தைப்புலி
5. பெரியார் சரணாலயம், இடுக்கி, கேரள மாநிலம்	யானை, புள்ளிமான், மிளா மான், வெளிமான், புலி, குரவை மான்

செயல் 2.3

உற்று நோக்கி அறிவோம்

நாம் பள்ளியின் ஏதேனும் ஓர் இடத்தில் செல்லப் பிராணிகளை வளர்க்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக மீன்தொட்டி அல்லது பறவைகளைக் கூண்டில் வைத்து வளர்க்கும் ஒரு செயலைச் செய்யலாம். இதன் மூலம் வளர்ப்புப் பிராணிகளை எவ்வாறு பேணிக் காப்பது? என்பது குறித்து மாணவர்கள் அறிந்து கொள்ள முடியும்.

2.8. உயிரினப் பன்மயத்திற்கு அச்சுறுத்தல்கள்

இப்பொழுது உயிரினப்பன்மயமானது, 10 முதல் 100 மில்லியன் சிற்றினங்கள் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அதில் 1.4 மில்லியன் மட்டுமே பட்டியலிடப்பட்டு உள்ளது. உலகத்தில் 12 பிரமாண்ட உயிரினப்பன்மய இடங்கள் உள்ளன. இந்தியா அவற்றுள் ஒன்றாகும். உயிரிகளில் பல்வேறு வகைகள் காணப் படுவது உயிரினப்பன்மயம் ஆகும். பூமியின் உயிரினப்பன்மயமானது கற்பனைக்கு எட்டாதது.

வெள்ளம், நிலநடுக்கம், சிற்றினங்களுக்கிடையே இயற்கையான போட்டி, சேர்க்கைக் குறைவு,

போன்றவை உயிரினப்பன்மய இழப்பிற்குக் காரணங்களாகின்றன.

அதே சமயம் அறியாமையாலும், அதிகமான பயன்பாட்டினாலும் தேவையான உயிரினப்பன்மயத் தொடர்ச்சியை வெகுவேகமாக ஒருநாள் இழக்க நேரிடலாம். மனிதனே உயிரினப்பன்மய இழப்புக்குக் காரணம். வீடு கட்டுதல், விவசாயம், அணைகள், நீர்த்தேக்கங்கள் கட்டுதல், சாலைகள், இருப்புப்பாதைகள் அமைத்தல் போன்ற வளர்ச்சிப் பணிகள் வாழிட அழிவுக்குக் காரணங்களாக அமைகின்றன. ஒரு சிற்றினம் அழிந்தாலும் அது மிகப்பெரிய இழப்பாகும். ஏனென்றால் ஒவ்வொரு உயிர் வடிவமும் மீட்க முடியாத மரபு ஆதாரங்களின் சேமிப்பு இடமாகும்.

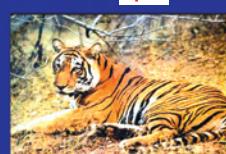
- புலிகளும், சிங்கங்களும் பூனைக் குடும்பத்தைச் சார்ந்தவை.
- இவை பொதுவாகப் பெரும்பூனைகள் என அழைக்கப்படுகின்றன.
- வனங்களில் இது போன்ற ஐந்து பெரும்பூனை வகைகளைக் கொண்டுள்ள ஒரே நாடு இந்தியா தான்.
- உண்மையில் ஆறு பெரும்பூனை இனங்கள் இங்கே இருந்திருக்க வேண்டும்.
- ஆனால் தூதிரருஷ்டவசமாக 1950 இலிருந்தே சிறுத்தைகளை நாம் இழந்து வருகிறோம்.



இந்தியாவின் பெரும்பூனைகள்



சிங்கம்



புலி



சிறுத்தைப்புலி



பனிச்சிறுத்தை



மேகக் கூட்டச்சிறுத்தை

வேறு எந்த ஒரு நாடும் இத்தகைய பன்மயத்தைக் கொண்டிருக்கவில்லை. ஆனால் இதன் முக்கியத்துவத்தை நாம் உணர்ந்துள்ளோமா?

முற்றிலும் அழித்தல் என்பது மீளக்கொணர முடியாத நிகழ்வாகும். ஒரு சிற்றினம் முற்றிலும் அழிந்தால் அது பிற சிற்றினங்களின் தொடர் அழிவிற்கே வழிகோலும்.

பூமியிலுள்ள அனைத்து உயிர்களும் ஒன்றையொன்று சார்ந்துள்ளன. மனிதனும் இந்தச் சிக்கலான வலையமைப்பு உறவில் ஓர் இழையாவான்.

2.9. பாரம்பரிய அறிவும், உயிரினப்பன்மயப் பராமரிப்பில் பண்டைய மக்களின் பங்களிப்பும்

புனிதச்சோலைகள்: இவை சமுதாயத்தால் பாதுகாக்கப்பட்ட பரந்த வனப்பரப்பாகும். இங்கே குறிப்பிட்ட வனத்திற்குரிய ஒரு கடவுளின் கோவில் இருப்பதால் இந்தப் புனிதச்சோலையைப் பாதுகாப்பது முதன்மையானதாகும். மொத்தச் சமுதாயமும் அதில் ஈடுபடுத்தப்படுகிறது. மரங்களை வனங்கும் மரபினால் பாதுகாப்பு என்பது இந்தியா முழுவதும் காணப்படுகிறது.

செயல் 2.4

நானே செய்கிறேன்

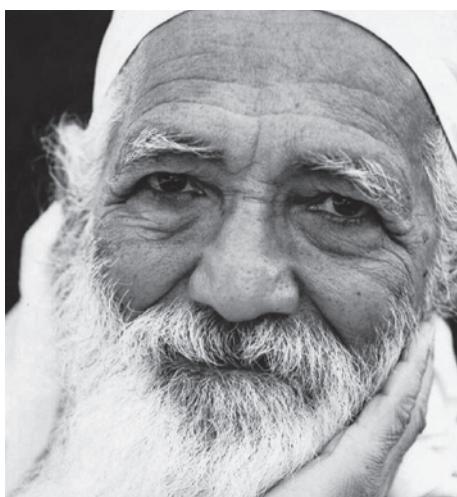
- என்னுடைய பிறந்த நாளன்று மரக்கள்று ஒன்றை என் பள்ளிக்கு வழங்குவேன்.
- என் வீட்டிற்கு அருகில் காலியாக உள்ள இடங்களிலும், என்னுடைய வீட்டிலும், மொட்டை மாடியிலும் புதிய மரக்கன்றுகளை வளர்ப்பேன்.



சீலன்: மிக்க நன்றி, ஆய்யா. நான் வனங்கள் பாதுகாப்பின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றிய நிறைய தகவல்கள் உங்களிடமிருந்து அறிந்து கொண்டேன். வனங்களை பாதுகாத்தல் பற்றிய விழிப்புணர்வை என்னுடைய நன்பார்களுக்கும் மற்றவர் களுக்கும் அறிவிப்பேன் என உறுதியளிக்கிறேன்.

2.10. மனிதன் வனாயிரினங்கள் மோதல்

மக்கள்தொகைப் பெருக்கம், நெரிசல், தேவைக்கு அதிகமாகப் பயன்படுத்துதல் போன்ற காரணங்களால் சுற்றுச்சூழல் அமைப்புகள் அழிவதற்கு மனிதனே தனிப்பட்ட பொறுப்பாளி என்பது நன்கு அறியப்பட்ட ஓர் உண்மையாகும். மனிதனின் மக்கள்தொகை பெருகிக் கொண்டே போவதால், நாம் வனப்பகுதிக்குள் பெயர்ந்து தாவரங்கள், விலங்குகளின் வாழிடத்தை ஆக்கிரிமிக்கிறோம். எனவே, விலங்குகளுக்கும், மனிதனுக்கும் மோதல்கள் எழுகின்றன. யானை, காட்டெருமை, புலி போன்ற விலங்குகள் கூட்டமாக உணவிற்காகவும் நீருக்காகவும் விளைநிலங்களுக்குள் வந்து அவற்றை அழிக்கின்றன. ஆனால், இதற்காக விலங்குகளைக் குறைக்க முடியாது.



சந்தர்லால் பகுகுணா

மனிதர்களாகிய நாம்தான் அவைகளின் நிலத்தை நமது நன்மைகளுக்காக ஆக்கிரிமித்திருக்கிறோம்.

சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாப்பு நம் ஒவ்வொருவரின் பொறுப்பாகும். சூழ்நிலை யியலின் அடிப்படையில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பகுதிகளைப் பாதுகாப்பு குறித்த விழிப்புணர்வுமக்களிடம் அதிகரித்துள்ளது. சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதுகாப்பிற்காக அர்ப்பணிக்கப்பட்ட ‘பக்ஷமை அமைதி’ அமைப்பு திமிங்கிலங்களை வேட்டையாடுவதைத் தடை செய்யக் காரணமாக இருந்தது.

சந்தர்லால் பகுகுணாவினால் தொடங்கப்பட்ட சிப்கோ இயக்கம் இமயமலையின் சில பகுதிகளில் மரங்கள் வெட்டி சாய்ப்பதைத் தடுத்து நிறுத்தியது.

சுற்றுப்புறச்சூழல் பாதுகாப்பில் மேற்கொள்ளப்படும் சில நடவடிக்கை களானவை :

- சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினைகள் குறித்து விழிப்புணர்ச்சி ஏற்படுத்த ஊர்வலங்கள், நடைப்பயணங்கள் நடத்துவது.
- பொது ஊடகங்கள் வழியாக விழிப்புணர்வைப் பரப்புவது.
- பிரச்சினைகளைச் சமாளிக்க சுற்றுச்சூழல் சட்டங்களை அறிமுகப் படுத்துவது.



காட்டெருமை

எனவே, ஒவ்வொரு தனிநபரும் நமது பூமிக்கோளத்தைக் காக்கவும், உயிரினப் பன்மயத்தைப் பாதுகாக்கவும் நடைபெறும் பந்தயத்தில் ஒரு சிறிய ஆணால் குறிப்பிடத்தக்க முயற்சி எடுக்க முடியும்.



செயல் 2.5

நானே செய்கிறேன்

- நான் வாழும் பகுதியிலுள்ள உயிரினப்பன்மயத்தைப் பாதிக்கும் தொழிற்சாலைகளைப் பட்டியலிடுவேன். மறைமுகமாகச் சில தொழிற்சாலைச் செயல்பாடுகள் உயிர்ப்பன்மயத்தைப் பாதிக்கலாம். நான் கண்டறிந்த பாதிக்கும் செயல்பாடுகளை எவ்வாறு குறைக்கலாம் என்பதற்கான வழிமுறைகளைப் பட்டியலிடுவேன்.
- நான் வாழும் பகுதியிலுள்ள எண்டமிக் (இயற்கையிலுள்ள உள்நாட்டுத் தாவரங்கள்) தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் பட்டியலிட்டு அவற்றுள் எத்தனை அரிய உயிரினங்கள் அடங்கியுள்ளன என்பதைக் காண்பேன்.

மதிப்பீடு

1. சரியான விடையைக் கேட்க தேர்ந்தெடுக்க

அ. மிகக்குறைந்த எண்ணிக்கையில், முற்றிலும் அழிந்துவிடும் அபாயத்தில் உள்ள சிற்றினங்கள் _____ எனப்படுகின்றன.

(அழியும் நிலையிலுள்ள உயிரினம் / அழிந்த உயிரினம்)

ஆ. இயற்கை வாழிடத்தில் காணப்படும், வீட்டில் பழக்கப்படுத்தப்படாத மற்றும் வளர்க்கப்படாத உயிரிகள் _____ (வன உயிர்கள் / சாதாரண உயிர்கள்)

இ. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலுள்ள இயற்கைத் தாவரங்கள் _____ வகையாகும் (ஃப்ளாரா / காடுகள்)

ஈ. அனைத்து விதமான சிறிய நுண்ணுயிரிகள் முதல் பெரிய உயிரிகள் வரை _____ என அழைக்கப்படுகின்றன. (ஃப்னனா / ஒரு செல் உயிரிகள்)

உ. டயனோசர் என்ற வார்த்தையின் பொருள் _____ ஆகும். (பயங்கரமான பல்லி / அரக்கத்தனமான பல்லி)

2. இந்தியாவில் சமுதாயக்காடுகள் திட்டம் 1976 ஆம் ஆண்டு ஆரம்பிக்கப்பட்டது. இத்திட்டத்தின் நோக்கங்கள் இயற்கைக்காடுகளை மேம்படுத்துவது பயன்படுத்தப்படாத நிலங்களில் காடுகள் உருவாக்குவது ஆகும். தரிசு நிலங்களை விளைநிலங்களாக மாற்றுவதற்கான சில வழிமுறைகளை எழுதுக.

3. வன உயிரினங்கள் சூழ்நிலையின் சமநிலைக்கும், பொழுதுபோக்கு, சுற்றுலாத் துறையைக் கவரவும் அவசியமாகிறது. இக்கூற்றை ஒட்டிய உங்கள் கருத்துகளை எழுதுக.

அலகு 2

4. வனவிலங்குகள் விளையிலங்களுக்குள்ளும், கிராமத்திற்குள்ளும் வராமல் இருப்பதற்காக மக்கள் பல விதமான வழிமுறைகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர். மின்வேலிகளைத் தங்கள் விளையிலங்களைச் சுற்றி அமைக்கின்றனர். இது ஓர் ஆரோக்கியமான செயல்பாடா? வனவிலங்குகளுக்கும் நமக்கும் பாதிப்பில்லாத வகையில் ஒரு மாற்று ஏற்பாடு எழுதுக.
5. மரங்களை நடுவதின் மூலமாகக் காடுகளை வளர்க்கின்றோம். மரங்களை வெட்டுவதின் மூலமாகக் காடுகளை அழிக்கின்றோம். காடுகளை அழிவிலிருந்து காக்க நிரந்தரத் தீர்வு ஒன்றை எழுதுக.
6. காடுகளை அழிப்பதினால் ஏற்படும் பாதிப்பு கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் அவை இடம் மாறி உள்ளன. அவற்றை வரிசைப்படுத்தி எழுதவும்.
 அ) பூமி ஆ) நகரம் இ) சூழ்நிலை
 எ) வன விலங்கு உ) கிராமங்கள் ஊ) கிராமப்புறங்கள்
 எ) அடுத்த தலைமுறை
7. கீழ்க்காண்நிகழ்வுகளின் விளைவுகளை எழுதுக
 அ) மரங்களைத் தொடர்ச்சியாக அழித்தல்
 ஆ) விலங்குகளின் வாழிடங்களுக்கு இடையூறு செய்தல்
 இ) மேல் மண் வெளியேற்றப்படுதல்
8. தொடர்ச்சியாக மரங்கள் வெட்டப்படுவதால் காடுகள் அழிக்கப்படுகின்றன. இதனால் ஓரிடத்தில் மழை குறைவும் மற்றோர் இடத்தில் வெள்ளப் பெருக்கும் ஏற்படுவது எதனால்?

மேலும் அறிய

நூல்கள்

1. Biology - The science of life IV Edition - Wallace, Sanders - Ferl Harper Collins College Publisher.
2. Silver Burdett & Ginn Life Science - Silver, Bundett and Ginn Inc., USA.
3. Indian Wild Life The Great Wildlife series – APA publication.
4. Reader's Digest (Wild animals) (forest) - The Reader's Digest Association Ltd. London, Newyork.

இணையத்தளம்

www.en.wikipedia.org/wiki/forest
www.en.wikipedia.org/wiki/plants

3. நிலக்கரியம் பெட்ரோலியம்

உங்களுக்கு ராமைத் தெரியுமா? அவன் என் அண்டைவீட்டுக்காரன். எட்டாம் வகுப்பில் படிக்கும் அவன் பள்ளிக்கு மிதிவண்டியில் செல்கிறான். அவன் அப்பா அலுவலகத்திற்கு மகிழுந்தில் செல்கிறார். அவனுடைய சகோதரன் கல்லூரிக்குப் பேருந்தில் செல்கிறான். அவனுடைய அம்மா எரிவாயு அடுப்பில் உணவைச் சமைக்கிறார்.

மேலே குறிப்பிட்ட செயல்பாட்டில் ராம் அவருடைய குடும்பத்தில் என்னென்ன எரிபொருள்கள் போக்குவரத்திற்கும் சமையலுக்கும் பயன்படுத்துகிறார்கள்? மகிழ்வுந்துக்குப் பெட்ரோலும், பேருந்துக்கு செல்லும், சமையலுக்குத் திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயுவும்(LPG) எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

செயல் 3.1

நானே செய்கிறேன்

கீழ்க்கண்ட வாகனங்களை எவை எரிபொருள் பயன்படுத்தி ஓடுபவை, எவை மனித சக்தியால் ஓடுபவை என வகைப்படுத்துகிறேன்.



மனிதசக்தி	எரிபொருள்

எரிபொருள்கள்

காற்றில் எரிந்து வெப்ப ஆற்றலைத் தரும் பொருள்கள் எரிபொருள்கள் எனப்படும்.

புதைபடிவ எரிபொருள்கள்

பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமியில் புதையுண்ட தாவரங்களும், விலங்குகளும் அதிக அழுத்தத்தினாலும், வெப்பத்தினாலும் காற்றில்லாக சூழலில் சிதைவுற்று புதைபடிவ எரிபொருள்களாக மாறியுள்ளன. நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு ஆகியவை புதைபடிவ எரிபொருள்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

செயல் 3.2

நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை: ஒரு கண்ணாடி முகவை, மணல், நீர், இலைகள், குச்சிகள், பெரணிகள்

செய்முறை:

நான் ஒரு கண்ணாடி முகவையை எடுத்துக் கொண்டு அதில் இரண்டு அங்குல அளவிற்கு மணலை இட்டேன். அதில் சிறிதளவு நீரை ஊற்றினேன். பின் அதில் இலைகள், குச்சிகள் மற்றும் பெரணிகளை இட்டு இரண்டு வாரங்கள் அப்படியே வைத்திருந்தேன்.

15 நாள்கள் வைத்திருக்கவும்	அடுத்த 15 நாள்கள் வைத்திருக்கவும்	அதற்குத்த 15 நாள்கள் வைத்திருக்கவும்
-------------------------------	---	--



- இரண்டு வாரங்களுக்குப்பின் நிறமாற்றத்தைக் கவனித்தேன்.
- மீண்டும் இரண்டு அங்குல அளவிற்கு அதில் மணலை இட்டேன்.
- மீண்டும் இரண்டு வாரங்களுக்கு அப்படியே வைத்திருந்தேன்.
- அதிலுள்ள நீரை வடியவிட்டு மீண்டும் இரண்டு வாரங்கள் அப்படியே உலரவிட்டேன்.
- இரண்டு மணல் அடுக்குகளுக்கிடையே புதைபடிவரு உருவாகியிருப்பதைக் கண்டேன்.

3.1. நிலக்கரி

நிலக்கரி கிடைக்குமிடங்கள்

1774 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் முதன்முதலில் நிலக்கரி தோண்டி எடுக்கப்பட்டது. நிலக்கரி உற்பத்தியில் உலகில் இந்தியா மூன்றாவது இடத்தில் உள்ளது. உலகில் நிலக்கரியின் மூன்றில் இரண்டு பங்கு அமெரிக்காவிலும், சீனாவிலும் கிடைக்கிறது.

முந்நாறு மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் பெரணி மற்றும் காளான்

வகைத் தாவரங்கள் ராட்சத் வடிவில் வளர்ந்திருந்தன. இவ்வகைத் தாவரங்கள், மண்ணுக்குள் புதையுண்டு, அதிக அழுத்தத்தினாலும், வெப்பத்தினாலும் புதைபடவமாகச் சிதைவுற்றன. பின் இவை அழுத்தத்திற்குட்பட்டு நிலக்கரியாக மாறியுள்ளன.

“நிலக்கரியில் அதிக அளவு கார்பன் இருக்கிறது. இறந்த தாவரங்கள் மொதுவாக நிலக்கரியாக மாற்றமடைதல் கார்பனாக்கல் எனப்படுகிறது”.



நிலக்கரி

அலகு 3

மேஜும் அறிந்து கொள்வோம்

- சதுப்பு நிலங்களிலிருந்து கிடைக்கும் நிலக்கரியில் அதிக அளவில் கந்தகம்(சல்பர்) இருக்கும்.
- எரிபொருள்களில் உள்ள வைட்ரோகார்பன் காற்றில் உள்ள ஆக்சிஜனுடன் வேதிவினை புரிவதால் எரிகிண்றன. எரிக்கும் போது எரிபொருள்களில் உள்ள மூலக்கூறுகள் பிளவுபடுவதால் அதிகமான வெப்பஞ்சல் வெளியாகிறது.

நிலக்கரியின் இயைடு :

இயற்கையில் கிடைக்கக் கூடிய கருமைநிறக் கணிமமான நிலக்கரியில் கார்பனும், வைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், நைட்ரஜன், சல்பர் ஆகியவற்றுடனான கார்பனின் சேர்மங்களும் கலவையாக உள்ளன.

3.1.1. நிலக்கரியின் வகைகள்

கார்பனின் சதவீதத்தின் அடிப்படையில் நிலக்கரியினைக் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1.பீட்: இது நிலக்கரி உண்டாத லின் முதல்படி இதில் 10 – 15% கார்பன் உள்ளது. இது தரம் குறைந்தது. இதனை எரிக்கும்போது அதிக அளவு புகையை உண்டாக்கும். மின் உற்பத்திற்குப் பயன்படுகிறது.

2.விக்னைட்: இது பழுப்பு நிறத்தில் இருக்கும். இதில் 25–35% கார்பன் உள்ளது. இதனை எரிக்கும்போதும் பீட் நிலக்கரியைப் போன்றே அதிக அளவு புகையை உண்டாக்கும். மின் உற்பத்திற்குப் பயன்படுகிறது.

3.பிட்டுமினஸ் நிலக்கரி: இது மென்னிலக்கரி எனப்படுகிறது. இதில் 45–86% கார்பன் உள்ளது. இது வீடு, தொழிற்சாலையில் எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

4.ஆந்தாசெட் நிலக்கரி: இது கடன் நிலக்கரி எனப்படுகிறது. தரம் மிகுந்த நிலக்கரியான இதில் 87–97% கார்பன் உள்ளது. இது அதிக அளவு வெப்ப ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளது.



நிலக்கரிச் சுரங்கம்



3.1.2. நிலக்கரியைச் சிதைத்துக் காய்ச்சிவடித்தல்

காற்றில்லாச் சூழலில் நிலக்கரியினை வெப்பப்படுத்திச் சிதைக்கும் நிகழ்வு, நிலக்கரியைச் சிதைத்துக் காய்ச்சிவடித்தல் எனப்படுகிறது.

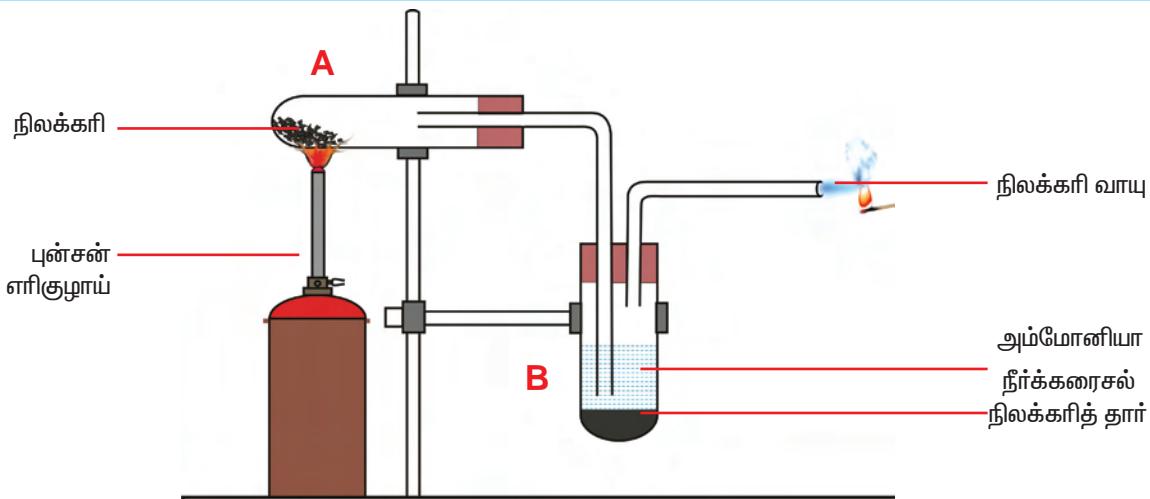
செயல் 3.3

உற்று நோக்கி அறிவோம்

தேவையானவை: நிலக்கரித் தூள், இரண்டு கடனமான ஆய்வுக் குழாய்கள், இரண்டு போக்குக் குழாய்கள், ஒரு புஞ்சன் எரிகுழாய், ஒருதுளை அடைப்பான் ஒன்று, இருதுளை அடைப்பான் ஒன்று, சிறிதளவு நீர்.

செய்முறை :

1. இரண்டு கடனமான ஆய்வுக் குழாய்களை எடுத்துக்கொண்டு, ஒன்றில் (A) தூளாக்கப்பட்ட நிலக்கரியையும், மற்றொன்றில் (B) நீரையும் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். படத்தில் காட்டியவாறு உபகாணங்களை அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். முதலில் இலேசாகவும் பின்பு நன்றாகவும் வெப்பப்படுத்த வேண்டும். இப்பொழுது நாம் காண்பதென்ன ?



1. ஆய்வுக்குழாய் 'B' ல் இருந்து வெளியேறும் போக்குக்குழாய் வழியாக ஒரு வாயு வெளியேறுகிறது. அதனைப் பற்றவைக்கும்போது அது _____ வெளியேறும் வாயுவே நிலக்கரி வாயுவாகும்.
2. ஆய்வுக்குழாய் 'B'ன் அடியில் _____ நிறமுடைய படிவைக் காண்கிறோம். இந்த கருமை நிறப்படிவு நிலக்கரித்தார் ஆகும்.
3. கரித்தாருக்கு மேலுள்ள கரைசலை எடுத்து சிவப்பு லிட்மஸ்தாளினைக் கொண்டு ஆய்வு செய்யும்போது, அது சிவப்பு லிட்மஸ் தாளினை _____ மாற்றுகிறது. இக்கரைசல் கார்ப்பன்புடையது. இக்கரைசலை நுகரும்பொழுது நெடி உண்டாகிறது. இது அம்மோனியாவின் நீர்க் கரைசலாகும்.
4. ஆய்வுக் குழாய் 'A'ன் அடியில் _____ நிறப்படிவினைக் காண்கிறோம். இப்படிவ கல்கரியாகும்.

நாம் கண்டறிந்தது : நிலக்கரியினைச் சிதைத்துக் காய்ச்சி வடிக்கும்போது, நிலக்கரி வாயு, அம்மோனியாவின் நீர்க்கரைசல், கரித்தார், கல்கரி ஆகியவை உண்டாகின்றன.

அலகு 3

நிலக்கரியின் பகுதிப்பொருள்களும் அதன் பயன்களும்

நிலக்கரியின் பகுதிப்பொருள்கள்	பயன்கள்
நிலக்கரி வாயு	சமையல் எரிவாயுவாக
அம்மோனியா நீர்க்கரைசல்	உரங்கள் தயாரிக்க
கரித்தார்	நெகிழி, வண்ணப்பூச்சு, நாப்தலின் உருண்டை, வெட்பொருள்கள் தயாரிக்க
கல்கரி	எரிபொருளாக, எஃகு தயாரித்தலில் குறைப்பானாக

நிலக்கரியைப் பயன்படுத்துதல்

நாம் ஒரு நாளில் செலவழிக்கும் நிலக்கரி உருவாக ஆயிரம் ஆண்டுகள் ஆகும். அதாவது உற்பத்தியாகும் நிலக்கரியை விட நாம் பயன்படுத்தும் நிலக்கரியின் அளவு அதிகம்.

3.2. பெட்ரோலியம்

பல மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் கடலில் வாழ்ந்த தாவரங்களும், விலங்குகளும், இறந்தபின் மண்ணில் புதையுண்டன. மணல், களிமண் படிவுகளால் சூழப்பட்டு அதிகப்படியான அழுத்தம் மற்றும் வெப்பம் காரணமாக அவை பெட்ரோலியமாக மாறின.

3.2.1. கிடைக்குமிடங்கள்

குவைத், ஸராக், ஸரான், ரஸ்யா, மெக்சிகோ, அமெரிக்கா போன்ற நாடுகள் அதிக அளவில் பெட்ரோலியம் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளாகும். இந்தியாவில் பெட்ரோலியமானது அஸ்ஸாம், குஜராத், மகாராஷ்ட்ரா (மும்பை), ஆந்திரா (கோதாவரி, கிருஷ்ணா) தமிழ்நாடு (காவிரி ஆற்றுப்படுகை) ஆகிய இடங்களில் கிடைக்கின்றது. பூமிக்கடியில் துளையிட்டு பெட்ரோலியம் எடுக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு பெறப்படும் கருமைநிறத் திரவமே கச்சா எண்ணெய் ஆகும்.

3.2.2. கச்சா எண்ணெய் சுத்திகரித்தல்

பெட்ரோலிய வாயு, பெட்ரோல், டைசல், மண்ணெண்ணெய் உயவு எண்ணெய், பாரபின் மெழுகு போன்ற துணைப் பொருள்கள் பெட்ரோலியத்தில் இருந்தே வடித்து எடுக்கப்படுகின்றன. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பு என்பது பெட்ரோலியத்தின்

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

1000 கிகி நிலக்கரியினைச் சிதைத்து காய்ச்சி வடிக்கும்போது கிடைப்பவை:

- 700 கிகி கல்கரி
- 100 லி அம்மோனியா
- 50 லி கரித்தார்
- 400 மீ³ நிலக்கரிவாயு
- 1859 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்காவில் பெனிசில்வேனியா பகுதியில் முதன் முதலில் பெட்ரோலியம் எடுக்கப்பட்டது.
- எட்டு வருடங்களுக்கு பிறகு 1867 ஆம் ஆண்டு இந்தியாவில் அஸ்ஸாமில் மக்கும் (Makum) பகுதியில் பெட்ரோலியம் கண்டறியப்பட்டது.



கடல்



கடல்



மணவும் வண்டலும்

எண்ணெயும் வாயுவும்

பெட்ரோலியமும் இயற்கை வாயுவும் உருவாதல்

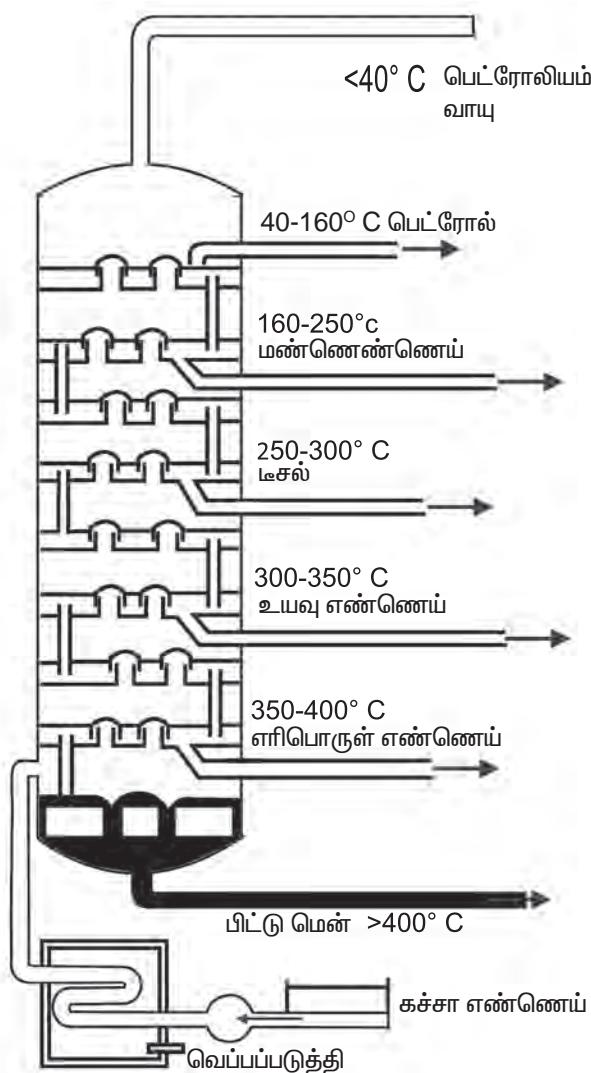
மேறும் அறிந்து கொள்வோம்

பெட்ரோலியத்தை மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தினால் 2050 ஆம் ஆண்டுக்குள் பூழியில் பெட்ரோலியம் முழுவதும் தீர்ந்துவிடும்.

துணைப் பொருள்களைப் பின்னக் காய்ச்சிவடித்தல் கலன் மூலம் பிரித்தெடுப்பதே ஆகும். வெவ்வேறு கொதிநிலைகள் கொண்ட திரவங்களின் கலவையை வெப்பப்படுத்திக் குளிரச் செய்து பிரித்தெடுக்கும் முறை பின்னக்காய்ச்சி வடித்தல் எனப்படும்.

கச்சா எண்ணெய்யானது உலையின் அடியில் அனுப்பப்பட்டு 400°C

வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. அதன் ஆவி மேலெழும்பி துணைப் பொருள்களின் கொதிநிலைக்கேற்ப குளிர்விக்கப்பட்டு, அதனுடைய துணைப் பொருள்கள் பிரிந்தெடுக்கப்படுகின்றன. பின்னக் காய்ச்சி வடித்தல் மூலம் கச்சா எண்ணெயிலிருந்து வடித்தெடுக்கப்படும் துணைப்பொருள்களும் அவற்றின் பயன்களும் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

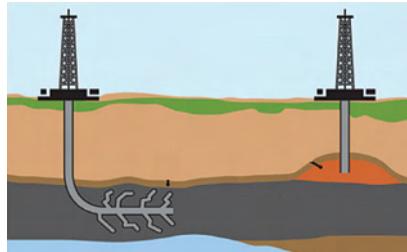


துணைப் பொருள்கள்	பயன்கள்
திரவப் பெட்ரோலிய வாயு (LPG)	வீடுகளில் எரிபொருளாக
பெட்ரோல்	வாகனங்களுக்கு எரிபொருளாக
மண்ணெண்ணெய்	அடுப்பு, ஜெட் விமானத்தில் எரிபொருளாக
கைல்	கனரக வாகனங்களில் எரிபொருளாக
உயவு எண்ணெய்	உயவுப் பொருள்
எரிபொருள் எண்ணெய்	கப்பல், மின் நிலையத்தில் எரிபொருளாக
பாரபின் மெழுகு	மெழுகு, வாசலின் தயாரிக்க
பிட்டுமென்	பெயின்டு தயாரிக்க, சாலைகள் போட

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு ஆகியவற்றிலிருந்து பல பயனுள்ள பொருள்களைப் பெறலாம். இவை பெட்ரோ கெமிக்கல்ஸ் எனப்படுகின்றன. இவற்றிலிருந்து தூய்மையாக்கிகள், இழைகள், பாலித்ன் (நெகிழி) ஆகியவை தயாரிக்கப் படுகின்றன. இயற்கை வாயுவிலிருந்து பெறப்படும் வைட்டாஜன் வாயு உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது. இவ்வாறு வியாபார ரீதியான பல்வேறு பயனுள்ள பொருள்களைப் பெற்றிருப்பதால் பெட்ரோலியத்தையும் கருப்புத்தங்கம் என்று அழைக்கிறோம்.

3.3. இயற்கை வாயு



இயற்கை வாயு உருவாதல்

சதுப்பு நிலப்பகுதிகளிலும் சாக்கடைக் கழிவுகளிலும், தாவரங்கள் மட்கும்போதும், இயற்கை வாயு உருவாகிறது. நிலக்காரிச் சுரங்கங்களிலும் பெட்ரோலிய கிணறுகளிலும் இயற்கை வாயு உள்ளது. இயற்கை வாயுவில் 90% மீத்தேன் உள்ளது.



மணலி

3.3.1. கிடைக்கும் இடங்கள்

திரிபூரா, இராஜஸ்தான், மகாராஷ்ட்ரா ஆந்திரா (கோதாவரி, கிருஷ்ணா), தமிழ்நாடு (காவிரி டெல்டா பகுதிகளில்) ஆகிய மாநிலங்களில் இயற்கைவாயு கிடைக்கிறது.

செயல் 3.4

நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை:

மூடியுடன் கூடிய ஒரு கண்ணாடி புட்டி, இலைகள், குச்சிகள், காகிதம், மரத்தூள்.

செய்முறை: நான் ஒரு கண்ணாடி புட்டியில் சிறிதளவு இலைகள், குச்சிகள், காகிதம், மரத்தூள் ஆகியவற்றை எடுத்துக்கொண்டேன்.

பின் புட்டியில் எடுத்துக்கொண்ட பொருள்கள் மூழ்கும் வரை நீரை ஊற்றி மூடினேன். 20 நாட்கள் அப்படியே வைத்திருந்தேன். புட்டியின்மூடியைத் திறந்து, அதன் வாய்ருகில் எரியும் தீக்குச்சியைக் காண்பித்தேன். புட்டியிலிருந்து வெளியேறிய வாயு எரிவதைக்கண்டேன். தாவரங்கள் நீரில் மட்கும்போது இயற்கை வாயு உருவாகிறது.



இயற்கை வாயு பயன்படும் இரு வழிகள்

1. அழுத்தப்பட்ட இயற்கை வாயு (CNG)
 2. நீர்மமாக்கப்பட்ட இயற்கைவாயு (LNG)
- CNG என்பது அதிக அழுத்தத்தில் சேகரிக்கப்படும் வாயு. ஆனால் LNG என்பது மீதுளிந்த நிலையில் உள்ள நீர்மம். CNG குறைந்த செலவில் தயாரிக்கப்படுகிறது.

CNG யின் முக்கியத்துவமும் பயன்களும்

1. குறைந்த அளவு மாசுபடுத்தக்கூடியது
2. குழாய்களின் மூலம் எளிதாக எடுத்துச் செல்லலாம். வீடுகளிலும் தொழிற்சாலைகளிலும் நேரிடையாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தலாம்.
3. பலவகையான வேதிப்பொருள்கள், உரங்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுகிறது.

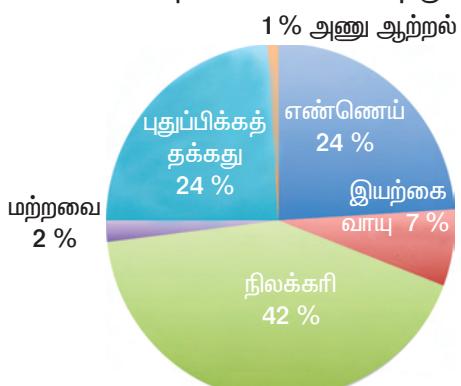
3.4. இயற்கை வளங்களும் அவற்றின் வரம்புகளும்

இயற்கை வளங்கள் யாவும் மனிதனால் மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. ஆகவே நிலக்கரி, பெட்ரோலியம், இயற்கை வாயு போன்றவை வெகுசீக்கிரத்தில் தீர்ந்துவிடும். எனவே நமக்கு மாற்று ஆற்றல் மூலங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

இயற்கை வளங்கள்	கிடைக்கும் காலம்
நிலக்கரி	148 வருடங்கள்
பெட்ரோலியம்	40 வருடங்கள்
இயற்கைவாயு	61 வருடங்கள்

3.4.1 மாற்று ஆற்றல் மூலங்கள்

1. பயோஸல் : தாவர எண்ணெய்களான சோயாபீன்ஸ் எண்ணெய், ஆமணக்கு எண்ணெய், மக்காச்சோள எண்ணெய், சூரியகாந்தி எண்ணெய், பருத்தி எண்ணெய், நெல்உமி எண்ணெய் மற்றும் இரப்பர் கொட்டை எண்ணெயிலிருந்து பயோ சைல் தயாரிக்கப்படுகிறது.



பயன்பாட்டில் உள்ள ஆற்றல் மூலங்கள்

விளையாட்டிற்கு அல்ல

என் அப்பா மாட்டுவண்டியில் பயணித்தார். நான் மகிழுந்து(car) ஓட்டுகிறேன். என் மகன் வானுர்தியில் செல்கிறான். அவனுடைய மகன் மாட்டுவண்டியில் பயணிப்பான்.

2. காற்றாலை : காற்றாலையைப் பற்றி நாம் யாவரும் அறிவோம். நீளமான விசிறி போன்ற அமைப்பு மின்னியற்றியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். காற்று வேகமாக அடிக்கும்போது விசிறிகள் சுழன்று மின்னியற்றியில் மின்சாரத்தை உற்பத்தி செய்யும். தமிழ்நாட்டில் கயத்தாறு, ஆரல்வாய்மொழி, பல்லடம், குடிமங்கலம் போன்ற இடங்களில் காற்றாலைகள் உள்ளன.



3. சூரிய ஆற்றல் : உயிரினங்கள் வாழ்வதற்குத் தேவையான ஆற்றலைக் கொடுப்பது சூரியன். பழங்காலத்தில் இருந்தே மனிதன் சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி வருகிறான். சூரிய ஆற்றல் சூரிய சமையல் கலன், சூரிய நீர்வெப்பமுட்டி, சூரிய மின்கலம் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.



4. சாண எரிவாயு: மாட்டுச் சாணத்தினை காற்றில்லாச் சூழலில் நொதித்தலுக்கு உட்படுத்தும்போது சாண எரிவாயு உண்டாகிறது. இதில் அதிகளவு மீத்தேனும், சிறிதளவு ஈத்தேனும் உள்ளன. இது கிராமப்புறங்களில் எந்திரங்களை இயக்கவும், சமையல் எரிவாயுவாகவும் பயன்படுகிறது.

3.5 இன்றைய அறிவியல்

1. வைட்டரஜன் – நாளைய எரிபொருள்

வைட்டரஜன் ஒரு சிறந்த மாற்று எரிபொருள் ஆகும். அது காற்றில் எரியும் போது நீர் உருவாகிறது. அதனால் காற்று மாசு அடைவதில்லை. வைட்டரஜனில் அதிகமான வெப்ப ஆற்றல் உள்ளது.

2. குளிர் இணைவு முறை

இரண்டு இலோசான அணுக்களின் உட்கருக்கள் மீட்யார் வெப்பநிலையில் இணையும் போது அதிகமான ஆற்றல்

உருவாகிறது. இது அணுக்கரு இணைவு எனப்படும். அணுக்கரு இணைவு அறை வெப்பநிலையில் நிகழ்ந்தால் குளிர் இணைவு முறையாகும்.

3. கழிவுநீரிலிருந்து மீத்தேன் பெறுதல்

கழிவுநீர் நூண்ணுயிர்களால் சிதைக்கப் படும்போது மீத்தேனுடன் மாசுகளான கார்பன் டைஆக்ஷைடும் வைட்டரஜன் சல்பைடும் கிடைக்கின்றன. மாசுகளை நீக்கியின் பெறப்படும் மீத்தேன் சிறந்த எரிபொருளாகப் பயன்படுகிறது.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

பெட்ரோலியம் பாதுகாப்பு ஆராய்ச்சிக் குழுமம் (PCRA) இந்தியாவில் உள்ள வாகன ஒட்டுநர்களுக்குப் பெட்ரோல்/செஸலை எவ்வாறு சேமிக்கலாம் என்பதற்கான சில ஆலோசனைகளைப் பரிந்துரைத்துள்ளது. அவை,

- சூடுமானவரை வாகனங்களைச் சீரான மற்றும் மிதமான வேகத்தில் ஒட்டுதல்
- சூடுமானவரை வாகனங்களைப் போக்குவரத்து சிக்னலில், நிறுத்தவேண்டிய அவசியம் ஏற்படும் இடங்களில் அணைத்து வைத்தல்
- டயர்களில் உள்ள காற்றமுத்தத்தைச் சரியான அளவில் வைத்தல்
- வாகனங்களைக் குறித்த காலத்தில் பராமரித்தல் அவசியம்



“இன்றைய விரயம் நாளையப் பற்றாக்குறை”

“ஒரு மைல் நடை, ஒரு லிட்டர் பெட்ரோலையும் ஒரு நாள் வாழ்வையும் சேமிக்கும்”

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க.

- அதிக ஆற்றலைக் கொண்டுள்ள நிலக்கரி எது ?
 அ) லிக்னெட் ஆ) பீட் இ) பிட்டுமினஸ் ஈ) ஆந்தரசெட்
- வீட்டில் எரிபொருளாகப் பயன்படும் நிலக்கரி எது ?
 அ) ஆந்தரசெட் ஆ) பிட்டுமினஸ் இ) பீட் ஈ) லிக்னெட்
- எதிலிருந்து நாப்தலின் உருண்டை பெறப்படுகிறது ?
 அ) நிலக்கரி வாயு ஆ) கல்கரி இ) அம்மோனியா கரைசல் ஈ) நிலக்கரி தார்
- ஜெட் விமானங்களில் எரிபொருளாகப் பயன்படுவது எது ?
 அ) பெட்ரோலிய வாயு ஆ) பெட்ரோல் இ) மண்ணெண்ணெண்டு ஈ) டெசல்
- கீழ்க்காண்பனவற்றுள் புதைப்படிவ எரிபொருள் எது ?
 அ) விறகு ஆ) காகிதம் இ) பெட்ரோலியம் ஈ) பாஸ்பரஸ்

II. கோட்டட இடத்தை நிரப்புக.

- LPG இன் விரிவு _____
- எரிவாயு சிலிங்டர்களில் LPG _____ நிலையில் சேமிக்கப்படுகிறது.
- CNG இன் விரிவு _____
- நிலக்கரியிலுள்ள முக்கியத் தனிமம் _____
- இயற்கை வாயுவில் அதிகமாக உள்ள வாயு _____
- காற்றில்லாச் சூழலில் வெப்பப்படுத்துவது _____ எனப்படுகிறது.
- ஆற்றல்களின் முதன்மை மூலம் _____
- நெய்வேலியில் கிடைப்பது _____ நிலக்கரி
- கொதி நிலைகளில் வேறுபடும் தீரவங்களை அவற்றின் கலவையிலிருந்து _____ முறை மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது.
- எஃகு தயாரித்தலில் குறைப்பானாகப் பயன்படுவது _____

III. கீழ்க்காண்வினாக்களுக்கு விடையளி.

- ராமின் குடும்பத்தினர் LPG வாயுவைப் பயன்படுத்தி விரைவாக உணவைச் சமைக்கின்றனர். ஆனால் முருகன் குடும்பத்தினர் உணவு சமைக்க அதிக நோம் எடுத்துக்கொள்கின்றனர். என்ன காரணமாக இருக்கலாம் ?

ஒளித்துவும்

அலகு 3

2. தகுந்த இணையைக் கூறுக.

அ.நிலக்கரி - நிலக்கரிவாயு பெட்ரோலியம் – _____

ஆ.LPG - புரோப்பேன், பியூட்டேன் இயற்கைவாயு – _____

இ.ஈசல் - பெட்ரோலியம் பயோஷைல் – _____

3. கீழ்க்காணும் அட்வணையில் உள்ள தகவல்களைக் கொண்டு எந்த எரிபொருள் சமையலுக்கு உகந்தது? எனக் கூறுக.

விறகு	LPG வாயு
புகை உருவாகிறது	புகை உருவாகுவதில்லை
குறைந்த கலோரி மதிப்பீடு	அதிக கலோரி மதிப்பீடு
சமைப்பதற்கு அதிக நேரம்	சமைப்பதற்குக் குறைந்த நேரம்
சாம்பல் உருவாகிறது	சாம்பல் உருவாகாது

4. கார்பனாக்கல் என்பதைப் பற்றி நீங்கள் அறிவுதென்ன?

5. நிலக்கரி மற்றும் கல்கரி – வேற்றுமைப்படுத்துக

6. பெட்ரோலியம் மற்றும் பெட்ரோல் – வேற்றுமைப்படுத்துக.

7. பெட்ரோலியத்திலுள்ள மூன்று துணைப்பொருள்கள் A,B மற்றும் C ஆகியவற்றின் கொதி நிலைகள் முறையே 120°C , 70°C மற்றும் 250°C இம்மூன்றின் கலவையை பின்னக் காய்ச்சி வடித்தலுக்கு உட்படுத்தினால், கலனின் அடிப்பகுதியில் கிடைப்பது எது?

8. தற்போது நாம் பயன்படுத்திக் கொண்டிருக்கும் எரிபொருள்களான நிலக்கரி, பெட்ரோல், ஈசல், இயற்கை வாயு, நீர்மமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு(LPG) போன்றவை விரைவில் தீர்ந்துவிடும். அப்படித் தீர்ந்துபோனால் சமைத்தல், வாகனாங்களை இயக்குதல், தொழிற்சாலைகளின் இயக்கம் போன்றவை பாதிப்படையும். இச்சூழலிலிருந்து விடுபட நமக்கு மாற்று எரிபொருள்களும் தீர்ந்து போகாத எரிபொருள்களும் தேவை. இதற்கானத் தீர்வாக இளம் விஞ்ஞானிகளான உங்களுக்குத் தெரிந்த மாற்று எரிபொருள்களின் பெயர்களைக் கூறுங்களேன்.

9. கீழே நிலக்கரியின் வகைகளும் அதில் உள்ள கார்பன் அளவும் உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் எந்த நிலக்கரியை நாம் பயன்படுத்தினால் அதிகமான வெப்ப ஆற்றலைப் பெற முடியும்?

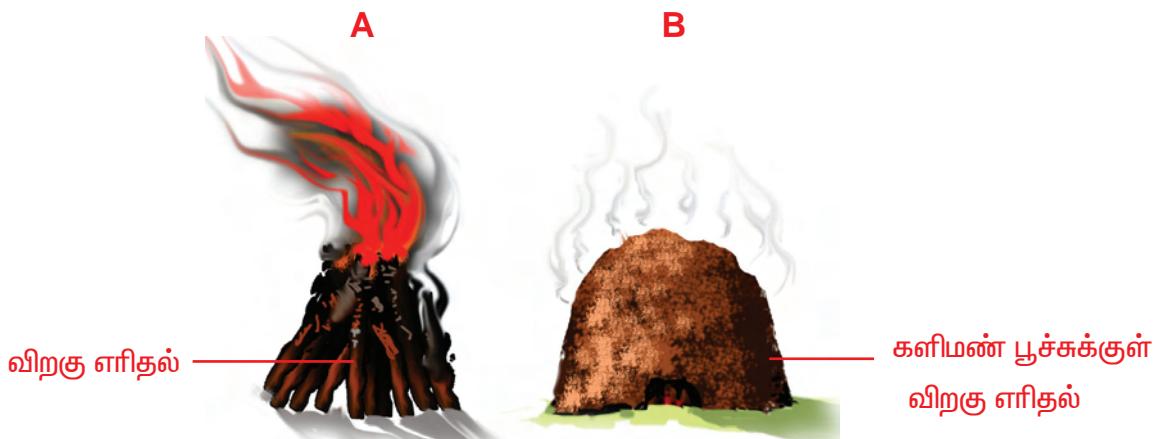
விக்னைட் – 25% முதல் 35% கார்பன்

பிட்டுமினஸ் – 45% முதல் 86% கார்பன்

ஆந்த்ரசைட் – 87% முதல் 97% கார்பன்

IV. விடை தேடுக

- சமீப காலமாக வளைகுடா நாடுகளாகிய துபாய், சௌதி அரேபியா, அபுதாபி ஆகிய நாடுகள் பணக்கார நாடுகளாகக் கருதப்படுவதேன்?
- ஒவ்வொரு ஆண்டும் மார்ச் மாதம் இறுதி சனிக்கிழமை அன்று புவிநேரமான இரவு 8.30 மணிக்குக் கோடிக்கணக்கான மக்கள் விளக்குகளை அணைப்பது ஏன்?
- 3.



செயல் A இல் சாம்பல் மட்டுமே கிடைக்கிறது. ஆனால் செயல் B இல் காரி கிடைக்கிறது. ஏன்?

4. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளதைப் போன்ற செய்தியினை நீங்கள் படித்திருப்பீர்கள். இத்துண்பத்திற்கான காரணம் என்ன? முன்னெச்சாரிக்கைத் தடுப்பு நடவடிக்கைகளைக் குறிப்பிடுக.

பாதாள சாக்கடையில் மூழ்கி
 என்ஜினியர் உள்பட 2 பேர் பலி
 ராய்புரம், செப். 27
 பெரம்பூரில் பாதாள
 சாக்கடையில் வேலை
 செய்த போது விஷ வாயு
 தாக்கி, மூச்ச திணறி
 தொழிலாளி பலியா
 னார். அவரை காப்பாற்ற
 சென்ற என்ஜினீயரும்
 சாக்கடைக்குள் விழுந்து
 மூம்கி பரிகாபமாக உடிர்

5. நிலக்கரிச் சுரங்கத்தில் வேலை செய்வார்கள் மின்கல விளக்கைப் பயன்படுத்துகின்றனர். ஆனால் தீப்பந்தத்தினையைப் பயன்படுத்துவது இல்லை. ஏன்?
6. நமது வீடுகளில் LPG கசிவு ஏற்பட்டால், நாம் எடுக்கவேண்டிய நடவடிக்கைகள் யாவை? (அருகிலுள்ள எரிவாயு வழங்கும் முகவர்களைத் தொடர்பு கொள்க)

அலகு 3

7. LPG ஜ் வாயுத் தீழுட்டியினால் (Gas Lighter) பற்றவைக்கலாம் ஆனால் விரகை அவ்வாறு பற்றவைக்க முடியாது. ஏன்?

V. களப் பயணம்

1. நெய்வேலியில் உள்ள நிலக்காரி சுரங்கத்திற்குக் களப்பயணம் செல்லுதல்.
2. பெட்ரோலியம் சுத்திகரிப்பு தொழிற்சாலை ஒன்றிற்குக் களப்பயணம் செல்லுதல்.

VI. வளர்நி செயல்பாடு : கீழ்க்கண்டவற்றுள் உங்களுக்கு மிகவும் பிடித்த ஏதேனும் ஒரு செயல்திட்டத்தைத் தெரிவு செய்யவும். அதனை நிறைவு செய்து சமர்ப்பிக்கவும்.

1. பெட்ரோலியத்தின் துணைப் பொருள்களைச் சேகரித்து அதனை வகுப்பறையில் பார்வைக்கு வைக்கக் கூடியது.
2. மாற்று எரிபொருள்களின் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்தும் சுவரொட்டி தயாரித்தல். (இரண்டு)
3. எரிபொருள் சேமிப்பு விழிப்புணர்வு வாசகங்கள் தயாரித்தல். (இரண்டு)
4. காற்றாலையின் மாதிரி வடிவம் தயாரித்தல் (குழுச் செயல்பாடு)
5. நிலக்காரி வாயு, உற்பத்தி வாயு மற்றும் நீர் வாயு ஆகியவற்றின் துணைப் பொருள்களைக் கண்டறிதல் (நூலகம் மற்றும் இணைய தளங்களைப் பயன்படுத்தலாம்)
6. பெட்ரோல், செல், CNG, LPG, மண்ணெண்ணெய், மின்சாரம் ஆகியவை ஒரு மாதுத்திற்கு உங்கள் வீட்டில் எவ்வளவு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதைக் கண்டறிக. எரிபொருள்களுக்கும் மின்சாரத்திற்கும் ஒரு மாதுத்திற்கு எவ்வளவு செலவாகிறது? என்பதைக் கணக்கிடுக. ஆற்றலை எவ்வாறு சேமிக்கலாம்? என உங்கள் குடும்ப உறுப்பினர்களுக்கு ஆலோசனையைக் கூறுக.
7. பெட்ரோல் பங்கில் உள்ள பெட்ரோல், செல் ஆகியவற்றின் வகைகளைக் கண்டறிக. ஒவ்வொன்றின் இயைபைக் கேட்டறிக. அவற்றின் விலைகளில் வேறுபாடு உண்டா? ஏன்? எனச் சிந்திக்க.

மேலும் அறிய

நூல்கள்

Advanced organic chemistry- B.S. Bahl and Arun Bahl - S.Chand & Company Ltd.,

இணையத்தளம்

www.en.wikipedia.org/wiki/Non-renewable_resources

www.bbc.co.uk/schools/gscebitesize/physics/energy/energy_resources

4. ஒளியியலும் ஓலையியலும்

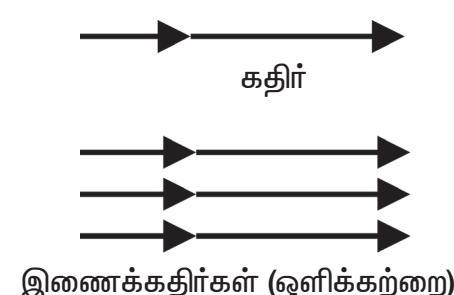
ஒளியியல் அறிமுகம்

மீராவும் அவளது நண்பர்களும் சுற்றுலா சென்றனர். அவர்கள் புதிய இடங்களைக் கண்டு வியந்தனர். அப்போது மீராவின் முகத்தில் திடீரென்று ஒரு ஒளிக்கற்றை விழுந்ததை உணர்ந்தாள். அவ்வொளி எங்கிருந்து வந்தது? அவள் சுற்றிலும் கவனித்தாள். அவளது தோழி கண்ணாடி ஒன்றினைத் தன் கையில் பிடித்திருந்தாள். அவ்வொளி அக்கண்ணாடியிலிருந்து வந்துள்ளது என்பதைக் கண்டாள்.

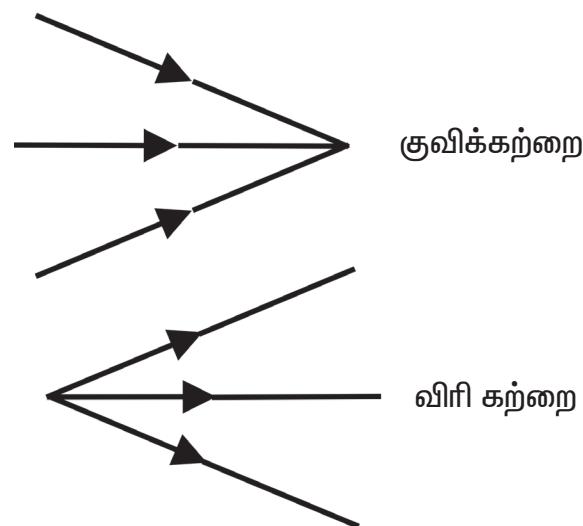
சூரிய ஒளியானது சமதள ஆடியின் மூலம் திருப்பி அனுப்பப்பட்டு மீராவின் முகத்தில் விழுந்துள்ளது.

ஒளி எதிரொளிப்பு

ஒளியானது பொருளின் மீது விழுந்த பிறகு திருப்பி அனுப்பப்படும் நிகழ்வு ஒளி எதிரொளிப்பு எனப்படும். ஒளி எதிரொளித்தல் என்ற நிகழ்ச்சியினால் நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களை நம்மால் காண முடிகிறது.

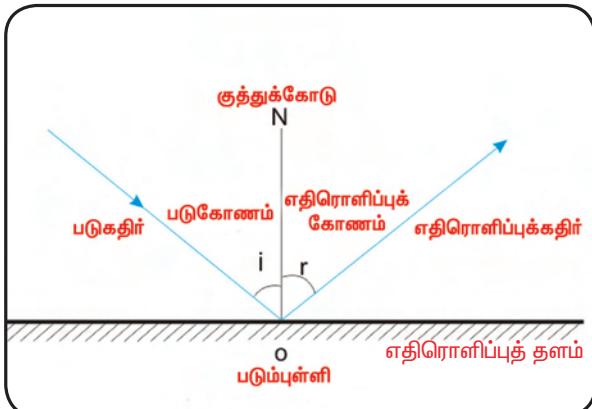


ஒளி நேர்கோட்டில் செல்லும். ஒளி செல்லும் பாதை கதிர் எனப்படும். இதனை அம்புக் குறியிட்ட நேர்கோடு ஒன்றின் மூலம் குறிப்பிடுகிறோம். இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கதிர்கள் ஒளிக்கற்றையை உருவாக்குகின்றன.



கதிர்கள் இணையாக அமைந்தால் இணைக்கற்றை எனப்படும். ஒரு புள்ளியில் ஒளிக்கதிர்கள் குவிந்தால் குவிக்கற்றை எனப்படும்.

ஒளிக்கற்றையில் உள்ள கதிர்கள் ஒரு புள்ளியில் இருந்து விரிந்து செல்லும்படி இருந்தால் அது விரி கற்றை எனப்படும்.



ஒளி எதிரொளிப்புத் தளத்தில் படுகின்ற ஒளிக்கதிர் படுகதிர் எனப்படும். ஒளிக்கதிர் எதிரொளிப்பிற்குப் பிறகு எதிரொளிப்புத் தளத்திலிருந்து

அதே ஊடகத்தில் செல்லும் கதிர் எதிரொளிப்புக்கதிர் எனப்படும்.

எதிரொளிப்புத் தளத்திற்கு
படுபள்ளியிலிருந்து
செங்குத்துக்கோடு
எனப்படும்.

படுகதிருக்கும் குத்துக்கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் படுகோணம் (i) ஆகும்.

எதிரொளிப்புக்கதிர் படுபள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் எதிரொளிப்புக் கோணம் (r) ஆகும்.

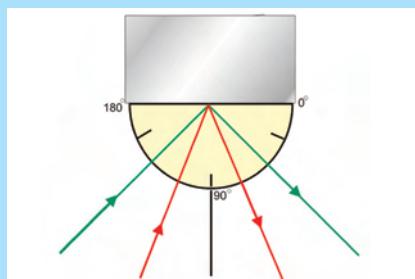
செயல் 4.1

எனக்குத் தேவையானவை : வரைபடத்தாள், கோணமானி, சமதள ஆடி, டார்ச் விளக்கு.

செய்முறை :

- நான் வரைபடத்தாள், கோணமானி, சமதள ஆடி ஆகியவற்றை படத்தில் உள்ளவாறு அமைப்பேன்.
- கோணமானியைப் பயன்படுத்தி ஒரு புள்ளியில் செங்குத்துக் கோடு வரைவேன்.
- தாளின் பரப்பில் வெவ்வேறு கோணங்களுக்குப் பல கோடுகளை வரைவேன்.
- டார்ச் விளக்கிலிருந்து வரும் ஒளியை ஒரு கோட்டின் வழியே செலுத்தி ஆடியின் மீது விழுச்செய்வேன். அதற்கான எதிரொளிப்புக்கதிரின் பாதையை வரைந்து எதிரொளிப்புக் கோணத்தை அளப்பேன்.
- இதைப்போல வெவ்வேறு படுகோணங்களுக்கு ஒளிக்கத்திரச் செலுத்தி எதிரொளிப்புக் கோணத்தை அளவிட்டு அட்டவணைப்படுத்துவேன்.

நானே செய்கிறேன்



ஒளாட்சியிலே

வ.எண்	i	r

நான் அறிந்து கொண்டது _____

அலகு 4

மேற்கண்ட செயலிலிருந்து,

1. படுகதீர், எதிரொளிப்புக்கதீர், படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை வரைப்படத்தளத்தில் அமைந்துள்ளன.

2. படுகோணமானது எதிரொளிப்புக் கோணத்திற்குச் சமமாக உள்ளது.

என்பதை அறிகிறோம்.

4.1. எதிரொளிப்பு விதிகள்

1. படுகதீர், எதிரொளிப்புக்கதீர், படுபுள்ளியில் வரையப்பட்ட குத்துக்கோடு ஆகியவை ஒரே தளத்தில் அமையும்.
2. படுகோணமானது எதிரொளிப்புக் கோணத்திற்குச் சமம்.

$$\underline{i} = \underline{r}$$

செயல் 4.2 நாங்களே செய்கிறோம்

எங்களுக்குத் தேவையானவை:

மரக்கட்டை, சன்னல் கண்ணாடி, மைக்கா பதித்த மேசையின் பளபளப்பான மேற்பரப்பு, கிராண்ட் தரை, காகிதம்.

செய்முறை :

மேற்கண்ட பொருள்களின் மேற்பரப்பில் எங்களது முகத்தினைப் பார்ப்போம்.

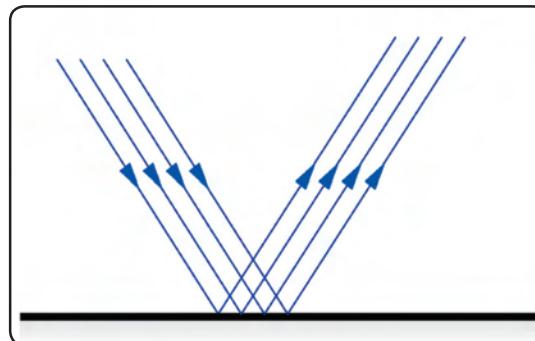
நாங்கள் அறிந்து கொண்டது

இச்செயலிலிருந்து நாம் அறிவது, பளபளப்பான பரப்புகளில் நமது முகத்தைத் தெளிவாகப் பார்க்க முடியும். சொரசொரப்பான பரப்புகளில், தெளிவாகப் பார்க்க முடியாது.

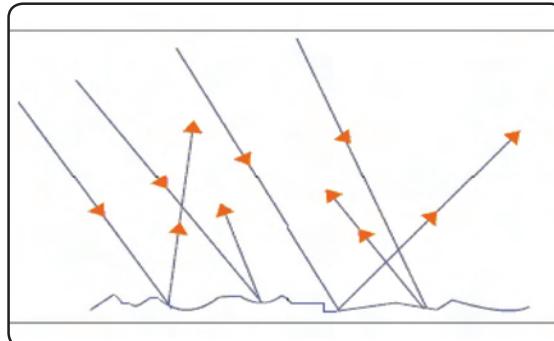
4.1.1. எதிரொளிப்பின் வகைகள் ஒழுங்கான, ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

பளபளப்பான சமதளப்பரப்பில் எதிரொளிப்பு நிகழ்ந்தால் அது ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

ஒளி, சொரசொரப்பான பரப்பில் படும்போது, அது பல்வேறு திசைகளில் சிதறலடைகிறது.



ஒழுங்கான எதிரொளிப்பு



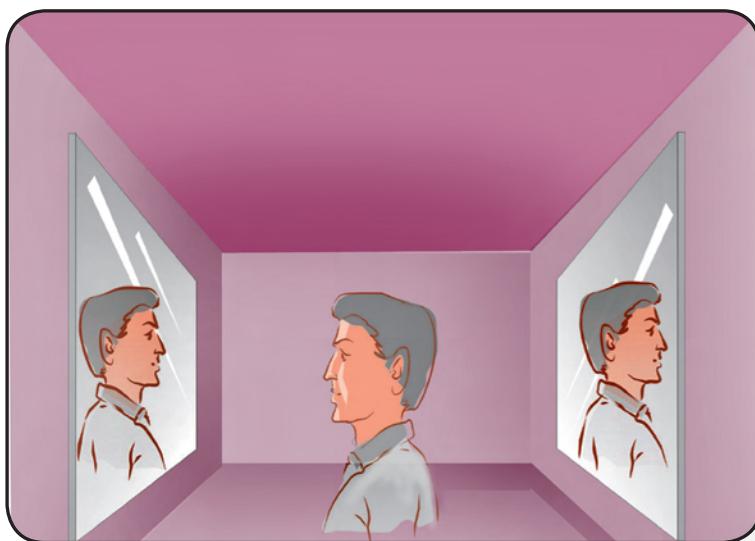
ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு

எனவே இவ்வகைப் பரப்பில் எதிரொளிப்பு ஒழுங்கற்றுக் காணப்படுகிறது. இதுவே ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பு எனப்படும்.

4.1.2. பன்முக எதிரொளிப்பு

நாம் நகைக்கடை, முடிதிருத்தகம், உணவகம், ரொட்டிக்கடை போன்றவற்றில் நுழையும் போது அங்குள்ள கண்ணாடிகளில் பல பிம்பங்களைக் காண்கிறோம் அல்லவா? அது எவ்வாறு நிகழ்கின்றது? இது சமதள ஆடியைக் கொண்டு செய்யக்கூடிய ஒரு தந்திரமாகும். சமதள ஆடியைத் தகுந்த கோணத்தில் அமைத்தால் மிகஅதிக எண்ணிக்கையில் பிம்பங்களைக் காணமுடிகிறது.

தலையின் பின்பகுதியைப் பார்க்க நீங்கள் எப்போதாவது முயற்சி செய்துள்ளீர்களா? அதற்கு தேவையானது இரு சமதள ஆடிகள். அவற்றின் மூலம் தலையின் பின்பகுதியைக் காணலாம். இதற்குக் காரணம் பன்முக எதிரொளிப்பு ஆகும்.



4.1.3. பன்முகப் பிம்பங்கள்

ஒரு சமதள ஆடியானது ஒரு பொருளுக்கு ஒரேயொரு பிம்பத்தைத் தான் தோற்றுவிக்கும்.

ஆனால் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட சமதள ஆடிகளைத் தகுந்த கோணத்தில் அமைத்தால், அவை ஒரு பொருளுக்குப் பல பிம்பங்களைத் தோற்றுவிக்கும். இவையே பன்முகப் பிம்பங்கள் எனப்படும்.

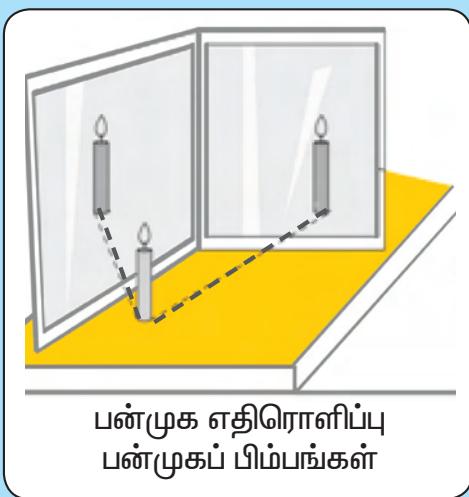
செயல் 4.3

நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை:

இரு சமதள ஆடிகள், மெழுகுவர்த்தி

- நான் சமதள ஆடிமுன் எரியும் மெழுகுவர்த்தியை வைப்பேன்.
- மற்றோர் ஆடியை அதன் அருகில் குறிப்பிட்ட கோணத்தில் வைத்து உருவாகும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவேன்.
- இதேபோல் சமதள ஆடிகளுக்கு இடைப்பட்ட கோணங்களை மாற்றி பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவேன்.



பன்முக எதிரொளிப்பு
பன்முகப் பிம்பங்கள்

செயல் 4.4

நாங்களே செய்கிறோம்

எங்களுக்குத் தேவையானவை : இரு சமதள ஆடிகள், ஓட்டும் நாடா, கோணமாணி. செய்முறை :

- நாங்கள் ஐந்து குழுக்களாகப் பிரிந்து கொண்டோம். ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் இரு ஆடிகள் கொடுக்கப்பட்டது.
- ஓட்டும் நாடாவைப் பயன்படுத்தி இருஆடிகளை 30° கோணத்தில் வைத்து ஓட்டுவோம்.
- அவற்றிற்கிடையே பொருளை வைத்து தோன்றும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவோம்.
- பிறகு ஆடியை வெவ்வேறு கோணங்களில் அமைத்துக் கிடைக்கும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிட்டு அட்டவணையினை நிரப்புவோம்.

கோணம்	பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை
30°	
45°	
60°	
90°	

பிம்பங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் கோணத்திற்கும் இடையே தொடர்பு உள்ளதை அறிகிறோம்.

$$\text{பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை} = \frac{360^{\circ}}{\text{கோணம்}} - 1$$

கண்ணாடிகளை ஒன்றுக்கொன்று இணையாக இருக்கும்படி அமைத்தால் மிக அதிக எண்ணிக்கையில் பிம்பங்கள் தோன்றுவதை அறியலாம்.

செயல் 4.5 (பெட்டியினுள் பூந்தோட்டம்)

நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை : அட்டைப் பெட்டி, சமதள ஆடிகள், பல நிறப்பூக்கள்.

- அட்டைப் பெட்டி ஒன்றின் எதிரெதிர் பக்கங்களில் இரு சமதள ஆடிகளின் பளபளப்பான பக்கங்கள் ஒன்றையொன்று பார்த்துக் கொண்டிருக்கும்படி பொருத்துவேன்.
- பெட்டியினுள் வெவ்வேறு நிறமுடைய இரண்டு (அ) மூன்று பூக்களை வைப்பேன்.
- பெட்டியின் ஒரு பக்கத்தில் சிறுதுளையிட்டு, துளைக்கு நேராக உள்ள கண்ணாடியில் உள்ள வேதிப்பூச்சை நீக்கி விட்டு, துளையின் வழியாகப் பெட்டிக்குள் பார்ப்பேன்.
- பெட்டியின் அனைத்துப் பக்கங்களிலும் சமதள ஆடியைப் பொருத்தி மீண்டும் சோதனையைச் செய்வேன்.

நான் உற்றுநோக்கியது

பூந்தோட்டத்தில் உள்ள பூக்களைப்போல் பூக்களின் பன்முகப் பிம்பங்களை பன்முக எதிரொளிப்பின் மூலம் காணமுடிந்தது.

பெரிஸ்கோப், கலைடாஸ்கோப் போன்றவற்றில் பன்முக எதிரொளிப்பு என்ற தத்துவமே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பெரிஸ்கோப்

இரு சமதள ஆடிகளால் தொடர்ந்து எதிரொளிப்பு அடைவதே இதன் தத்துவமாகும். இரு சமதள ஆடிகள்

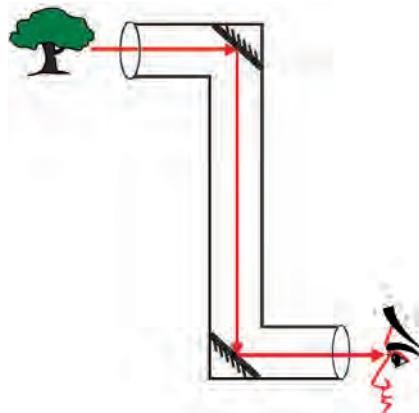
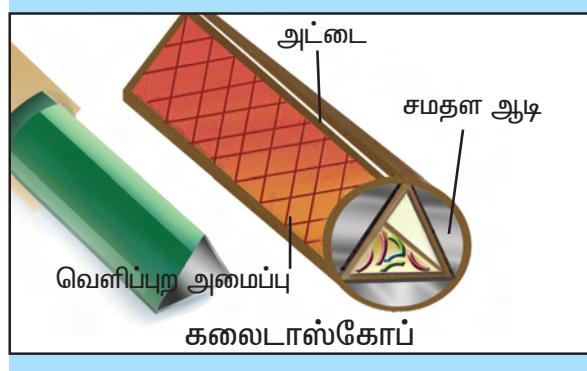
செயல் 4.6 நானே செய்கிறேன்

கலைடாஸ்கோப் அமைத்தல்

எனக்குத் தேவையானவை : சமமான மூன்று சமதள ஆடிகள், அட்டை, பலநிறக் கண்ணாடி வளையல் துண்டுகள்.

செய்முறை :

- நான் சமஅளவுள்ள மூன்று சமதள ஆடிகளை எடுத்துப் படத்தில் காட்டியுள்ளபடி இணைப்பேன்.
- அதனை உருளை வடிவ அட்டைக் குழாயினுள் பொருந்தும்படி வைப்பேன்.
- குழாயின் ஒரு முனையை முழுமையாக மூடிவிடுவேன்.
- அதனுள் கண்ணாடி வளையல் துண்டுகளைப் போடுவேன்.
- மறுமுனையினையும் நன்றாக மூடிவிட்டு, அதன்வழியே உள்ளே உள்ள பொருளைப் பார்க்கும்படி நடுவில் துளையிடுவேன்.
- பன்முக எதிரொளிப்பு தத்துவத்தின் அடிப்படையில் பல பிம்பங்களைப் பார்க்கிறேன்.



ஒவ்வொன்றும் எதிரெதிர் திசைகளில் ஒரே குழாய்க்குள் 45° சாய்வாகப் படத்தில் காட்டியபடி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிஸ்கோப்பின் ஒரு பக்கம் உள்ள துளை வழியாகப் பார்க்க என்ன புலப்படுகிறது?

4.2. ஒளி விலகல்

செயல் 4.7 நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை : கண்ணாடி முகவை, பென்சில், நீர்.

செய்முறை :

- நான் கண்ணாடி முகவையை எடுத்து அதனுள் ஒரு பென்சிலை வைக்கிறேன்.
- நான் பென்சிலை கவனிக்கிறேன். அது நேராக உள்ளது.
- நான் முகவையில் தண்ணீரை மெதுவாகச் சேர்த்து முகவையின் பக்கவாட்டில் இருந்துப் பென்சிலைப் பார்க்கிறேன்.
- இப்பொழுது பென்சில், சற்று வளைந்து காணப்படுகிறது.

என் இந்த நிகழ்வு ஏற்பட்டது? நான் கண்டுபிடிக்கிறேன்.



அலகு 4

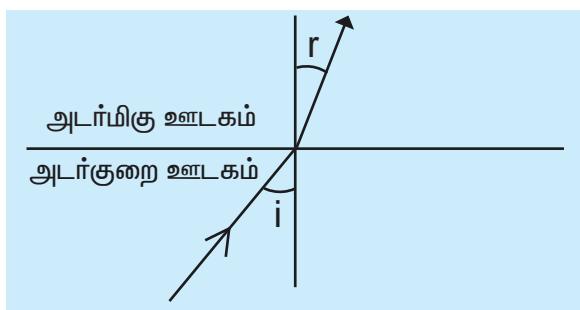
மேற்கண்டச் செயலிலிருந்து, பென்சில் நீரில் இருக்கும் பொழுது வளைந்தும், காற்றில் இருக்கும் பொழுது நேராகவும் காணப்படுகிறது. ஆகவே ஒளி ஒரு ஊடகத்திலிருந்து மற்றொரு ஊடகத்திற்குச் செல்லும் போது அதன் பாதை மாறுபட்டுக் காணப்படுகிறது.

ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குச் செல்லும் போது தன் நேர்கோட்டுப்பாதையை விட்டு விலகிச் செல்லும் நிகழ்வு ‘ஒளிவிலகல்’ எனப்படும்.

ஒளி எவ்வாறு விலகல் அடைகிறது? ஒளிவிலகல் திசை ஊடகங்களின் அடர்த்தியைப் பொறுத்தது. அடர்மிகு ஊடகமானது (எ.கா.கண்ணாடி) அதிக அடர்த்தியையும் அடர்குறை ஊடகம் (எ.கா.காற்று) குறைந்த அடர்த்தியையும் கொண்டுள்ளது.

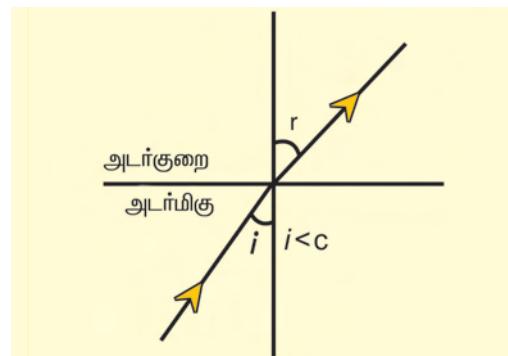
1. ஒளிக்கத்திர் அடர்குறை ஊடகத்திலிருந்து அடர்மிகு ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது செங்குத்துக் கோட்டை நோக்கி விலகிச் செல்லும்.

எ.கா. காற்றிலிருந்து கண்ணாடிக்குச் செல்லும்போது



2. ஒளிக்கத்திர் அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்தினுள் செல்லும் போது செங்குத்துக் கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.

எ.கா. கண்ணாடியிலிருந்து காற்றுக்குச் செல்லும்போது

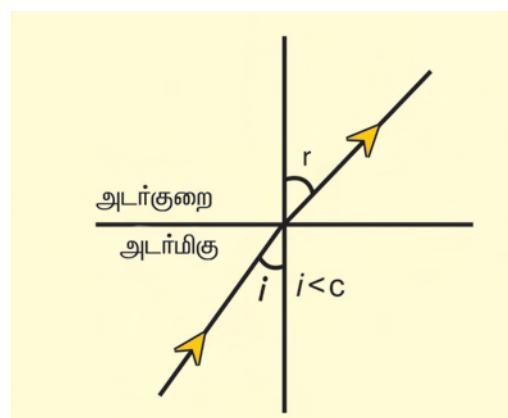


அன்றாட வாழ்வில் ஒளிவிலகல் நிகழ்வு

- நீருள்ள முகவையில் பழும் ஓன்று சுற்றுப் பெரிதாகத் தெரிதல்
- எழுத்துகளின் மீது கண்ணாடிப் பாளத்தை வைத்தால் எழுத்துகள் சுற்று உயர்வாகத் தோன்றுதல்.
- நீச்சல் குளத்தின் ஆழம் குறைந்தது போல் காணப்படுதல்.

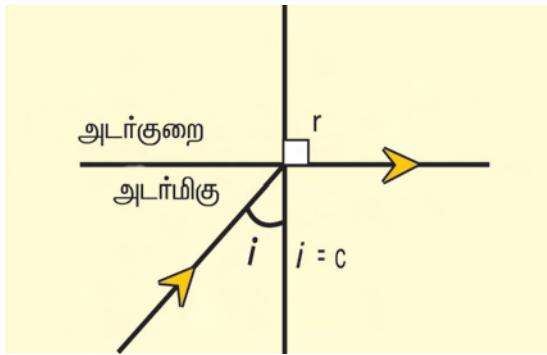
4.3. முழு அக எதிரொளிப்பு

ஒளிக்கத்திர் அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்வதாகக் கொள்க. விலகு கத்திர் குத்துக்கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்லும்.

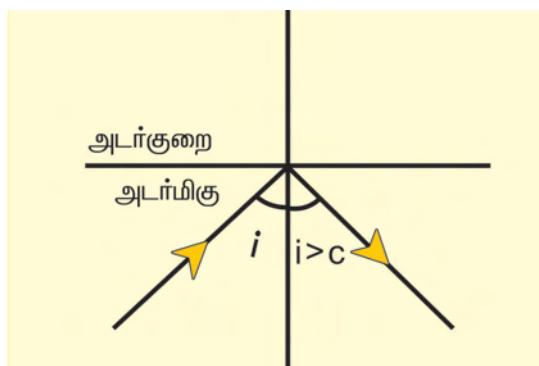


படுகோணம் அதிகரிக்கப்பட்டால் விலகு கோணமும் அதிகரிக்கும். ஒரு குறிப்பிட்ட படுகோணத்தில் விலகுகோணத்தின்

மதிப்பு 90° ஆக இருக்கும். தற்போது விலகுகதிர் பிரிதனத்தின் வழியாகச் செல்லும் இந்தப் படுகோணம் மாறுநிலைக்கோணம் (C) எனப்படும்.



படுகோணம் மேலும் அதிகரிக்கப் பட்டால், ஒளிக்கதிர் விலகல் அடையாமல் முழுவதுமாக எதிரொளிக்கப்பட்டு அதே அடர்மிகு ஊடகத்திலேயே திருப்பப்படும். இவ்வாறு படுகோணத்தின் மதிப்பு மாறுநிலைக் கோணத்தைவிட அதிகமானால் ஒளியானது அதே அடர்மிகு ஊடகத்தினுள் முழுவதுமாக எதிரொளிக்கும் நிகழ்ச்சி முழுஅக எதிரொளிப்பு எனப்படும்.



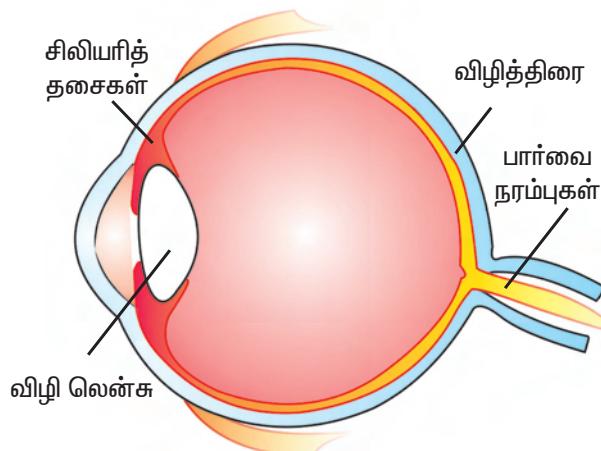
முழுஅகஎதிரொளிப்பு ஏற்பட நிபந்தனைகள்

- ஒளி அடர்மிகு ஊடகத்திலிருந்து அடர்குறை ஊடகத்திற்குச் செல்ல வேண்டும்.
- படுகோணத்தின் மதிப்பு மாறுநிலைக் கோணத்தைவிட அதிகமாக இருக்க வேண்டும்.

4.4. மனிதனின் கண்

மனிதனின் கண்ணில் விழிலென்சு ஒன்று உள்ளது. பொருளின் பிம்பத்தை இந்த விழிலென்சு விழித்திரை மீது விழுமாறு செய்கிறது. விழித்திரை ஒளி உணர்வு நரம்பு நார்களால் (பார்வை நரம்புகள்) சூழ்ந்துள்ளது. பார்வை நரம்புகள் மூலம் மூளைக்குப் பிம்பத்தை எடுத்துச் செல்கிறது.

மனிதனின் கண் வெவ்வேறு தொலைவில் உள்ள பொருள்களுக்கு ஏற்ப விழிலென்சின் குவியத்தூரத்தை மாற்றிப் பிம்பத்தை விழச் செய்கிறது. சிலியரித்தசைகள் கருங்குவதாலும் விரிவதாலும் விழிலென்சின் குவியதூரம் மாற்றமடைகிறது. இச்செயலே ‘கண்கக அமைதல்’ ஆகும்.



குறைபாடற்ற கண்பார்வை கொண்ட ஒருவருக்கு ஒரு பொருளைத் தெளிவாகக் காணக்கூடிய மிகக் குறைந்த தொலைவு 25 செமீ ஆகும். இது தெளிவுக்காட்சியின் மீச்சிறு தொலைவு ஆகும். கண்ணால் தெளிவாகக் காணக்கூடிய குறைந்தபட்சத் தொலைவு (மீச்சிறு தொலைவு) அவரவர் வயதிற்கேற்ப அதன் மதிப்பு மாறுபடும்.

4.5 ஓலியியல்

நாம் பஸ்வேறு விதமான ஓலிகளை நாள்தோறும் காதால் கேட்கிறோம். ஒவ்வொரு வகை ஓலியும் அதனை எழுப்பும் பொருளின் பண்பைச் சார்ந்தது.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள வெவ்வேறு ஓலி மூலங்கள்

செயல் 4.8

நானே செய்கிறேன்



அறிவியல்

நான் படத்தில் உள்ளவற்றை உற்றுநோக்கி வெவ்வேறு வகையான ஓலிமூலங்களை வரிசைப்படுத்தினேன்.

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

அதிர்வறும் பொருள்கள் ஓலியை எழுப்புமா?

செயல் 4.9

நானே செய்கிறேன்



எனக்குத் தேவையானவை : உலோகத் தகடு, கண்ணாடிக் குவளை, நெகிழி முகவை, மரக்கட்டை, காகிதம், துணி உலோகக் குச்சி.

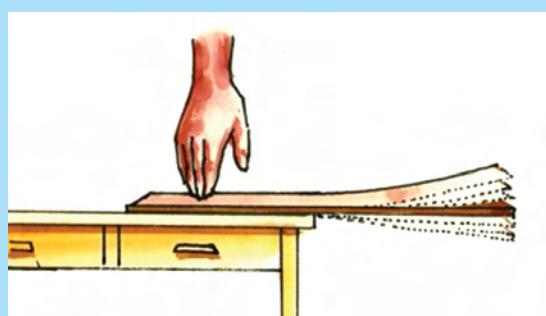
- நான் மேற்கூறிய பொருள்களைச் சேகரிப்பேன்.
- அவற்றை ஒவ்வொன்றாக, உலோகக் குச்சியைக் கொண்டு தட்டி, ஓலியை எழுப்புவேன்.

இச்செயலிலிருந்து, ஒவ்வொரு பொருளும் தான் அதிர்வறும்போது வெவ்வேறு வகையான ஓலியை எழுப்புகிறது என்பதை அறிகிறோம்.

செயல் 4.10

நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை : அளவுகோல், மேஜை.



- படத்தில் காட்டியவாறு ஓர் அளவுகோலை மேஜையின் மீது வைத்து அதன் ஒருமுனையைக் கையால் இறுகப் பிடித்துக் கொள்வேன்.
- அதன் மறுமுனையை நான் இலேசாகத் தட்டுவேன். இப்போது அளவுகோல் ஓலியுடன் அதிர்த் தொடங்கியது.
- பிறகு விரலால் தொட்டு அதன் அதிர்வை நிறுத்தினேன். இப்போது அளவுகோல் ஓலியை எழுப்பவில்லை.

செயல் 4.11

நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை : மணி, இரும்புத்தண்டு.

- ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஒரு மணியினைத் தொட்டேன்.
- பிறகு நான் மணியை இரும்புத் தண்டனால் தட்டி ஓலி எழுப்பினேன்.
- தற்போது தொடுவதின் மூலம் மணி அதிர்வதை உணர்ந்தேன்.

மேற்கண்ட செயல்களிலிருந்து, அதிர்வறும் பொருள்கள் மட்டுமே ஓலியை எழுப்புகின்றன என்பதை அறிகிறோம்.

4.5.1 ஒலி பாவ ஊடகம் தேவை

செயல் 4.12

நாங்களே செய்கிறோம்

எனக்குத் தேவையானவை : இரண்டு காகிதக்குவளைகள், நூல், தீக்குச்சி.

- நாங்கள் இரண்டு காலியான காகிதக்குவளை எடுத்துக் கொள்கிறோம்.
 - பிறகு அவற்றின் அடியில் துளையிட்டு, நூல் ஒன்றின் முனைகளை குவளைக்குள் நுழைத்து தனித்தனியாகத் தீக்குச்சிகளில் கட்டிக் கொள்கிறோம்.
 - ஒரு குவளையை ஒருவர் காதின் அருகே பிடித்துக் கொண்டு மற்றொரு குவளை வழியாக நண்பனைப் பேசுமாறு கூறுவோம்.
 - ஒரு குவளையில் பேசியதை, மற்றொரு குவளையில் நன்றாகக் கேட்க முடிகிறது.
- நாங்கள் அறிந்துகொண்டது :**
- திடப்பொருள்களின் வழியே ஒலி பாவும் என்பதை அறிகிறோம்.



செயல் 4.13

நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை : இரண்டு கோலிகுண்டுகள்/ சூழாங்கற்கள், நீருள்ள வாளி.

- நான் இரண்டு கோலிகுண்டுகள்/ சூழாங்கற்களை எடுத்து அவற்றை இலேசாகத் தட்டி, அதிலிருந்து எழும் ஒலியைக் கேட்பேன்.
- பிறகு அவற்றை நீருள்ள வாளியில் மூழ்கி இருக்குமாறு வைத்துத் தட்டினேன்.
- வாளியின் மேற்பரப்பில் எனது காதுகளை வைத்து ஒலியைக் கேட்பேன்.
- நீரினுள்உள்ளபோது அவை மோதிக்கொள்ளும் ஒலியைத் தெளிவாகவும், உரக்கவும் கேட்க முடிந்தது.



நாங்கள் அறிந்துகொண்டது : திரவங்களின் வழியே ஒலி பாவும் என்பதை அறிந்தேன்.

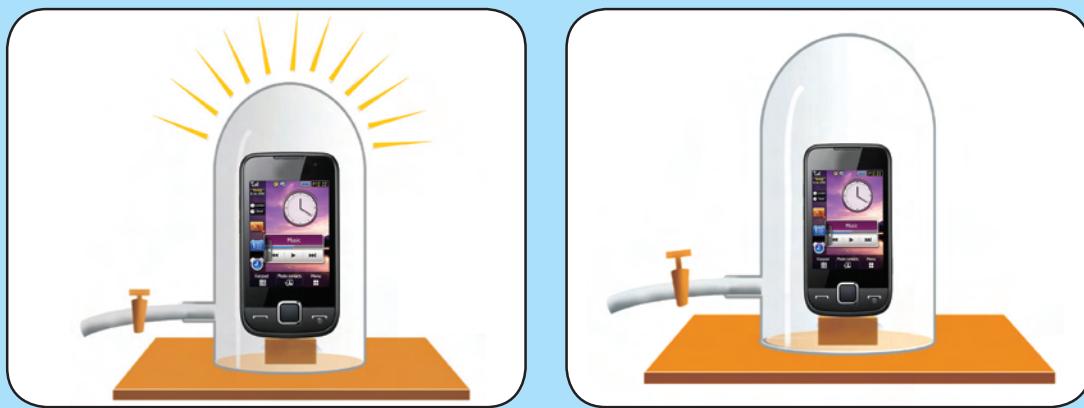
தொலைவில் இருக்கும் உங்கள் நண்பன் கோபாலை அழைக்கும் போது அவரால் எப்படி உங்கள் குரலைக் கேட்க முடிந்தது? எதன் வழியாக ஒலி கோபாலை அடைந்தது? வாயு பொருள் வழியாக ஒலி பாவுவதே இதற்குக் காரணம்.

செயல் 4.14

உற்று நோக்கி அறிவோம்

கைப்பேசியை எடுத்து மணிக் குடுவை ஒன்றினுள் வைத்து அதனை ஓலிக்கச் செய்க. பிறகு மணிக்குடுவையில் உள்ள காற்றின் அளவை வெற்றிடப் பம்பின் உதவியால் குறைத்துக் கொண்டே வந்தால் ஓலியின் அளவு சிறிது சிறிதாகக் குறையும்.

குடுவையில் உள்ள காற்று முழுவதையும் நீக்கி வெற்றிடமாக்கிவிட்டால் கைப்பேசியின் ஓலியை நம்மால் கேட்க முடியாது. இதிலிருந்து ஓலி வெற்றிடத்தில் பரவாது என்பதை அறிகிறோம்.



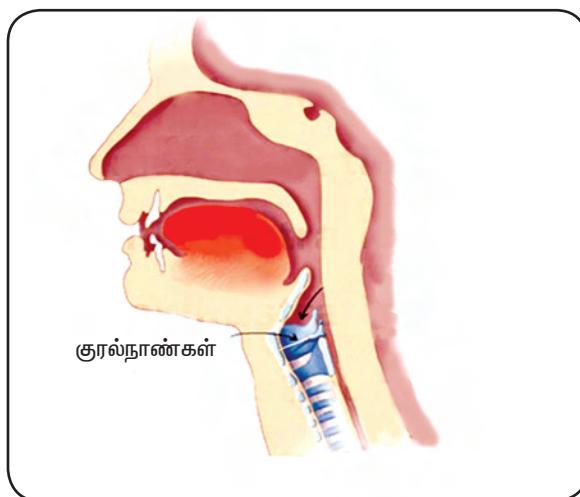
ஓலி பரவுவதற்கு ஊடகம் தேவை. ஓலி தீட, தீரவ, வாயுப்பொருள்கள் வழியாகத் தான் பரவும். எனவே ஓலி வெற்றிடத்தில் பரவாது.

ஓலி நம் வாழ்வில் முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது. நாம் ஒருவருக்கொருவர் செய்திகளைப் பரிமாறிக் கொள்வதற்குப் பெரிதும் உதவுகிறது. நாம் பேசாமல் செய்திகள் பரிமாறப்படுவதில்லை. நம்மைச் சுற்றி உள்ள அனைவராலும் அனைத்துப் பொருள்களாலும் ஓலி எழுப்பப்படுகிறது.

4.5.2. ஓலியை எழுப்புதல் மனிதன் பேசும் விதம்

உரக்கப் பேசங்கள் அல்லது பாட்டுப் பாடுங்கள் அல்லது தேனீ போல ரீங்காரமிடுங்கள். இச்செயல்களுக்கு எது உதவுகிறது?

மனிதர்கள் பேசுவதற்கு அவர்களது குரல்வளை உதவுகிறது. குரல்வளையில் இரு குரல்நாண்கள் உள்ளன. அவை குரல்வளையின் குறுக்கே நீண்டு



காற்றை அனுப்புகின்றது. நாம் பேசும் போது நுரையீரலிலிருந்து வரும் காற்று குரல் வளையில் உள்ள இடைவெளியில் சென்று குரல் நாண்களை அதிர்வடையச் செய்கிறது. அந்த அதிர்வுகளுக்கேற்ப ஓலியானது உருவாக்கப்படுகிறது.

அலகு 4

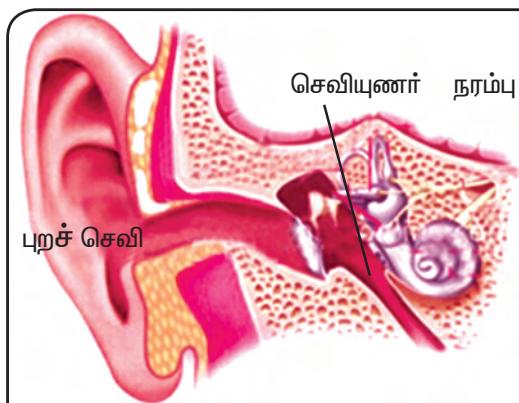
மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

ஆண்களின் குரல் நாண்களின் நீளம் 20மிமீ பெண்களுக்கு அது சுமார் 15மிமீ. ஆனால் குழந்தைகளின் குரல்நாண்கள் மிகச்சிறியனவாக உள்ளன.

4.5.3. மனிதனின் காது – கேட்கும் விதம்

ஓலியை நாம் எவ்வாறு கேட்கிறோம்?

அதிர்வடையும் பொருள்கள் ஒலி எழுப்பும் போது ஊடகத்தின் வழியாக அது எல்லாத் திசைகளிலும் பரவுகிறது என அறிவோம். அப்போது அந்த ஓலியைக் கேட்பதற்கு நம்முடைய செவிகள் உதவுகின்றன. மனிதனின் செவி மூன்று முக்கியப் பாகங்களைக் கொண்டது. அவற்றின் ஒரு பாகம் கண்ணுக்குத்



தெரியக்கூடிய வெளிப்புறச் செவி. அது மெல்லிய மடலையும், செவிக்குழாயையும் கொண்டுள்ளது.

வெளிப்புறச் செவி ஒரு புனலைப்போலக் காணப்படுகிறது. ஒலி செவிக்குள் சென்று செவிப்பறையை அடைகிறது. செவிப்பறை மெல்லிய சுவ்வினால் ஆனது. ஒலியைக் கேட்பதற்குச் செவிப்பறை முக்கியப் பங்கு வகிக்கிறது.

நடுச்செவி மூன்று மெல்லிய பிணைந்த எலும்புகளைக் கொண்டுள்ளது. உள்செவியானது செவியுணர்

நரம்புகளையும்

அமைப்புள்ள

கொண்டு உள்ளது.

பொருள்கள் காற்று மூலக்கூறுகளை

அதிர்வடையச் செய்கின்றன. அவை

செவியை அடைந்த உடன் செவிமடலால்

ஏற்கப்பட்டு செவிக்குழாய்க்குள் அனுப்பப்

படுகிறது. அங்கு செவிப்பறையைத் தாக்கி

அதனை அதிர்வடையச் செய்கிறது.

செவிப்பறை அதனை உட்செவிக்குள்

அனுப்பி அங்கிருந்து குறியீடுகளாக

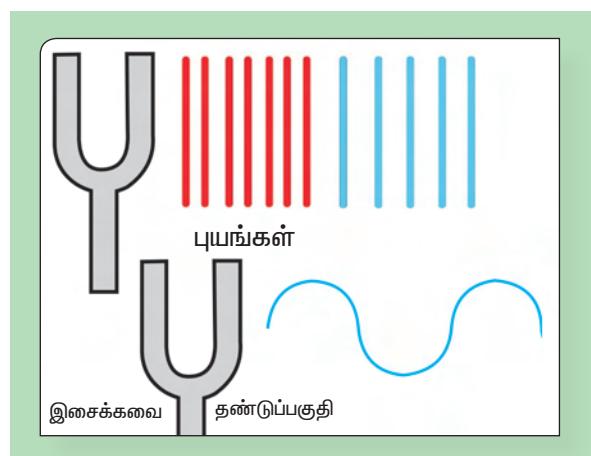
மூளைக்கு அனுப்புகிறது. இவ்வாறு நாம்

ஓலியைக் கேட்கிறோம்.

நாம் ஒருபோதும் கூர்மையான அல்லது கடினமான பொருள்களை செவிக்குள் செலுத்தக் கூடாது. அவை நம்முடைய கேட்கும் திறனைப்பாதிக்கும், செவியையும் பழுதாக்கிவிடும்.

4.5.4. அதிர்வெண், அலைவுக் காலம், வீச்சு

அதிர்வடையும் பொருள்களின் முன்பின் இயக்கமே அலைவுகள் எனப்படும். இசைக்கவை உலோகத்தால் ஆனது. இசைக்கவையில் இரண்டு மேற்பகுதிகள் புயங்கள் எனவும், கீழ்ப்பகுதி தண்டுப் பகுதி எனப்படும்.



செயல் 4.15**நானே செய்கிறேன்**

எனக்குத் தேவையானவை: இரண்டு சமமான இரப்பர்த் துண்டுகள்.

- நான் அளவில் சமமான இரண்டு இரப்பர்த் துண்டுகளை எடுத்துக் கொள்வேன்.
- அதனை ஒன்றின்மீது ஒன்றை வைப்பேன்.
- கைகளால் அதன் இருமுனைகளையும் இழுத்துப்பிடிப்பேன்.
- அந்த இரண்டு துண்டுகளுக்கு இடையே வாயால் ஊதுவேன்.
- ஒலி நன்றாக எழுப்பப்படுவதைக் காண்கிறேன்.



இசைக்கவையை உறுதியான இரப்பர்த் துண்டின் மீது இலோசாகத் தட்டினால் உடனே புயங்கள் அதிர்வற்று ஒலியை எழுப்புகிறது.

அதிர்வெண்(g) : அதிர்வடையும் பொருள் ஒரு நொடியில் ஏற்படுத்தும் அதிர்வுகளின் எண்ணிக்கை அதன் அதிர்வெண் எனப்படும். அதிர்வெண்ணின் அலகு ஹெர்ட்ஸ் (Hz) ஆகும்.

அலைவுக்காலம்(T) : அதிர்வடையும் பொருள் ஒரு முழு அதிர்வு அல்லது ஒரு முழு அலைவுக்கு எடுத்துக் கொள்ளும் காலம் அலைவுக்காலம் எனப்படும். அதன் அலகு நொடி ஆகும்.

வீச்சு(a) : சமநிலைப் புள்ளியிலிருந்து அதிர்வடையும் பொருளின் இடப் பெயர்ச்சியின் பெரும மதிப்பு வீச்சு எனப்படும். அதன் அலகு மீட்டர்(m) ஆகும்.

$$\text{அலைவுக் காலம் (T)} = \frac{1}{\text{அதிர்வெண்(g)}}$$

அலைவுக்காலம் அதிர்வெண்ணின் தலைகீழ் மதிப்புக்குச் சமம்.

நாம் ஒரு பொருளைப் பார்க்காமலேயே, அது எழுப்பும் ஒலியைக் கொண்டு அப்பொருளை அறியலாம். அது எவ்வாறெனில் அவை எழுப்புகின்ற ஒலியின் தன்மையைப் பொருத்துப் பிரித்து அறியலாம்.

- வீச்சு, அதிர்வெண் ஆகிய இரண்டும் ஒலியின் முக்கியப் பண்புகள் ஆகும்.
- ஒலியின் மதிப்பு அதன் வீச்சைப் பொருத்தது.

4.5.5. செவியுணர், செவியுணரா ஒலிகள்

மனிதனின் செவியால் 20 ஹெர்ட்ஸ் முதல் 20000 ஹெர்ட்ஸ் வரை அதிர்வெண்களை உடைய ஒலி அலைகளைக் கேட்டுணர முடிகிறது. இவ்வகை அதிர்வெண்கள் செவியுணர் அதிர்வெண்கள் எனப்படும்.

அதிர்வெண் 20 ஹெர்ட்ஸுக்கு கீழுள்ள மற்றும் 20000 ஹெர்ட்ஸுக்கு அதிகம் உள்ள ஒலியைச் செவியால் கேட்டுணர முடியாது. இவை செவியுணரா அதிர்வெண்கள் எனப்படும்.

மேலும் அறிந்து கொள்வோம்

20000 ஹெர்ட்ஸுக்கு அதிகமான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி மீயோலி எனப்படும். 20 ஹெர்ட்ஸுக்கு குறைவான அதிர்வெண் கொண்ட ஒலி குற்றோலி எனப்படும். வெளவால்கள் தாம் பறக்கும் திசையை மீயோலியைப் பயன்படுத்தி அறிகின்றன. சில விலங்குகள் 20000 ஹெர்ட்ஸூக்கு அதிகமான அதிர்வெண் கொண்ட மீயோலியைக் கேட்கும் திறன் பெற்றவை. நாய்கள் அத்தகைய திறனைப் பெற்றுள்ளன.

4.5.6. இரைச்சல்

இனிமையற்ற ஒலி இரைச்சல் எனப்படும். வகுப்பறையில் அனைத்து மாணவர்களும் ஒன்றாகப் பேசினால் எத்தகைய ஒலி எழுப்பப்படுகிறது? அதுவே இரைச்சல் ஆகும். ஆனால் இசைக்கருவிகளின் ஒலி கேட்பதற்கு ஆர்வமாகவும் செவிக்கு இனிமையாகவும் இருக்கும்.



4.5.7. இரைச்சலும், சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பும்

ஒலி மூலத்திலிருந்து வரும் தேவையற்ற மற்றும் இனிமையற்ற ஒலி இரைச்சல் எனப்படும். இரைச்சலால் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு அடைகிறது.

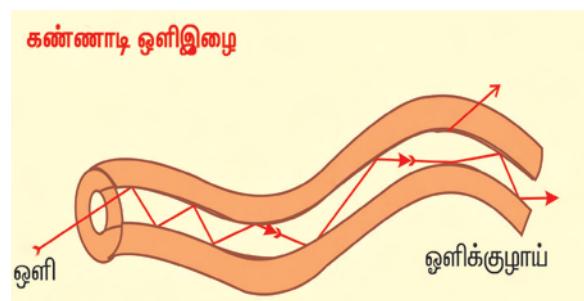
- அதிகச் செறிவுடைய இரைச்சல் கேட்கும் திறனைப் பாதிக்கிறது.
- அதிக இரைச்சல் நாம்பு தளர்ச்சி, உயர் இரத்த அழுத்தம் ஏற்படக் காரணமாக அமைகிறது.
- மேலும் தூக்கமின்மை, தலைவலி, மனநலப் பாதிப்பு உருவாகக் காரணமாகிறது.

இரைச்சலைக் கட்டுப்படுத்த சிலவழிகள்

1. விழாக்களில் ஒலிப்பெருக்கியின் பயன்பாட்டைக் குறைக்க வேண்டும்.
2. மகிழுந்து போன்ற வாகனங்கள் அதிக ஒலியை எழுப்பாமல் இருத்தல் வேண்டும்.
3. தொலைக்காட்சி, இசைக்கருவிகளில் இருந்து வரும் ஒலியின் அளவைக் குறைத்து கேட்க வேண்டும்.

4.6. இன்றைய அறிவியல்

கண்ணாடி ஒளிஇழை முழுஉக எதிரொளிப்புத் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது.



மெலிந்த வளையும் தன்மை கொண்ட ஒளி ஊடுருவும் கண்ணாடித் தண்டு, கண்ணாடி ஒளிஇழை எனப்படும். இதில் எளிதாக ஒளி எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. ஒளிஇழை அமைப்பில் நுண்குழாய்கள் அடங்கிய கட்டு ஒளிக்குழாய் எனப்படும்.

ஒளி இழைக்குழாயின் ஒரு முனையில் சிறிய கோணத்தில் படும் ஒளிக்கதீர் உட்புறமாகச் செல்லும்போது மீண்டும் மீண்டும் பற்பல முழுஅக எதிரொளிப்புகளுக்கு உட்பட்டு இறுதியில் மறுமுனை வழியாக வெளிவரும்.

ஒளிஇழைக் குழாயை வளைத்தாலும், முறுக்கினாலும் ஒளியானது எளிதில் குழாயின் வழியே கடந்து செல்லும். ஒளியிழை மூலம் செய்திகளையும் பிம்பங்களையும் எடுத்துச் செல்லும் முறைக்கு ஒளியிழை இயல் எனப்படும்.

ஒளிஇழையின் பயன்பாடு

1. ஒளிஇழை, செய்தித்தொடர்புச் சைகைகளை (Signals) அனுப்புவதற்குப் பயன்படுகிறது.
2. மருத்துவத்துறையில் நமது உடலின் உள்பகுதியைப் படம் பிடிக்கும் எண்டோஸ்கோப், லேப்ரோஸ்கோப் கருவியில் பயன்படுகிறது.

செயல் 4.16

நான் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் அந்த ஒலியின் வகையைப் பற்றி சரியான சொற்களைக் கொண்டு நிரப்புவேன். (இரைச்சல்/ இசை)



மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

- பளபளப்பான சமதளப்பரப்பில் நிகழும் எதிரொளிப்பு _____ எதிரொளிப்பு எனப்படும்.
(ஓழுங்கான, ஓழுங்கற்ற, பன்முக, முழு அக)
- படுகோணம் 40° எனில் அதன் எதிரொளிப்புக் கோணம் _____ ஆகும்.
($10^{\circ}, 40^{\circ}, 20^{\circ}, 90^{\circ}$)
- படுகதிருக்கும், செங்குத்துக் கோட்டிற்கும் இடையே உள்ள கோணம் _____ எனப்படும்.
(படுகோணம், எதிரொளிப்புக் கோணம், விலகுகோணம்)

II. கோட்ட இடத்தை நிரப்புக.

- பெரிஸ்கோப்பின் தத்துவம் _____
- நீருள்ள முகவையில் பழும் ஒன்று சற்று பெரிதாகத் தெரியக் காரணம் _____
- ஒலி _____ இல் பரவாது
- ஒலிக்கும் மணியைத் தொட்டால் நாம் உணர்வது _____
- செவியுணர் ஒலியின் அதிர்வெண் நெடுக்கம் _____

III. பிழைகளைக் கண்டு சரியாக எழுதுக.

- கலைடாஸ்கோப்பில் நாம் காணும் அழகிய தோற்றத்திற்குக் காரணம் ஒளி விலகலே.
- ஒலி பெருக்கிகளிலிருந்து வரும் தேவையற்ற ஒலி இசை எனப்படும்.
- கண்ணாடி ஒளியிழையின் தத்துவம் ஒளிவிலகல் ஆகும்.

IV. பொருத்துக.

- | | | |
|--------------------------|---|-----------------|
| அ) ஓழுக்கற்ற எதிரொளிப்பு | - | செவ்வகப்பட்டகம் |
| ஆ) பன்முக எதிரொளிப்பு | - | ஒளி இழை |
| இ) ஒளி விலகல் | - | பெரிஸ்கோப் |
| ஈ) முழுஅக எதிரொளிப்பு | - | மரம் |

V. கீழ்க்கண்ட இணை ஊடகங்களை அடர்மிகு, அடர்குறை என வகைப்படுத்துக.

அ. காற்று, நீர், ஆ. காற்று, கண்ணாடி இ.நீர், கண்ணாடி

VI. விடையளிக்க.

1. இருட்டறையில் உள்ள பொருள்களைக் காண முடியாது. ஆனால் ஒளி விளக்கு ஒளிர்ந்தால் கண்களால் அறையில் உள்ள பொருள்களை நன்கு காண முடிகிறது. காரணம் கூறுக ?
2. ஒழுங்கான மற்றும் ஒழுங்கற்ற எதிரொளிப்பை வேறுபடுத்துக.
3. எதிரொளிப்பு விதிகளைக் கூறுக.
4. உங்களது குடியிருப்புப் பகுதியில் இரைச்சல் அதிகமாக உள்ளது. அதனைக் குறைக்கும் வழிகளைக் குறிப்பிடுக.
5. உங்களுடைய பெற்றோர் சாலை ஓரத்தில் உள்ள ஒரு வீடு அல்லது சாலையோரத்தில் இருந்து இரண்டு தெருக்கள் தள்ளியுள்ள இடத்தில் உள்ள ஒரு வீட்டையும் சொந்தமாக வாங்க நினைத்துள்ளனர். அவர்கள் நிம்மதியாக வாழ எந்த வீட்டை வாங்குவதற்கு நீங்கள் கருத்துக் கூறுவீர்கள் என்பதனைக் காரணத்துடன் விளக்குக ?
6. அதிக இரைச்சல் கொண்ட ஒலி ஒருவருடைய கேட்கும் திறனைப் பாதிக்கும். அதனைத் தீவிரப்பதற்கு வழிமுறைகளைக் கூறுக.
7. தொழிற்சாலைகள் குடியிருப்புக்கு அருகில் அமைத்தல் கூடாது. அதனை ஏற்றுக் கொள்வீர்களா ? அல்லது மறுப்பீர்களா ? அதற்குத் தகுந்த காரணம் கூறுக.
8. இராமன் இரு சமதள ஆடுகளை 60° கோணத்தில் வைத்து பல பிம்பங்களை உருவாக்குகிறான் எனில், உருவாகும் பிம்பங்களின் எண்ணிக்கை எத்தனை ? குறிப்பு $N = 360^{\circ} / \text{கோணம்} - 1$
9. நிலவில் வீணாவும் ராணிவும் உள்ளபோது, வீணா ராணியை அழைத்தால் ராணியால் வீணாவின் அழைப்பைக் கேட்கமுடிவதில்லை; ஏன் என்பதனை விவாதிக்க.

ஒளாட்சியியல்

மேலும் அறிய

- நூல்கள்:**
1. Fundamentals of Physics - David Halliday, Robert Resnick, Jeart Walker, John Wiley. (Sixth edition)
 2. A Second Course in Elementary Physics - C.S. Karve and G.Z. Shah.

இணையத்தளம்:

www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/sound/.com

www.glenbrook.k12.i.us/gbssci/phy/optics/planemirror.com

www.arvindguptatoys.com

“என்னால் முடியும், நான் செய்தேன்”

('I can, I did')

மாணவர் கற்றல் செயல்பாடுகள் பதிவேடு

புதும் :