



KEMENTERIAN
PENDIDIKAN
MALAYSIA

அறிவியல் **SAINS**

ஆண்டு
TAHUN
4

தேசிய வகைத் தழிழ்ப்பள்ளி

SEKOLAH JENIS KEBANGSAAN TAMIL



KSSR

அறிவியல்

SAINS

TAHUN 4 SIKT

RM9.00
ISBN 978-967-0802-77-0
9 789670 802770
ET074001

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH HENDAH
KSSR
(SEMAKAN 2017)
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA





RUKUN NEGARA

Bahawasanya Negara Kita Malaysia
mendukung cita-cita hendak;

Mencapai perpaduan yang lebih erat dalam kalangan
seluruh masyarakatnya;

Memelihara satu cara hidup demokrasi;

Mencipta satu masyarakat yang adil di mana kemakmuran negara
akan dapat dinikmati bersama secara adil dan saksama;

Menjamin satu cara yang liberal terhadap
tradisi-tradisi kebudayaannya yang kaya dan pelbagai corak;

Membina satu masyarakat progresif yang akan menggunakan
sains dan teknologi moden;

MAKA KAMI, rakyat Malaysia,
berikrar akan menumpukan
seluruh tenaga dan usaha kami untuk mencapai cita-cita tersebut
berdasarkan prinsip-prinsip yang berikut:

**KEPERCAYAAN KEPADA TUHAN
KESETIAAN KEPADA RAJA DAN NEGARA
KELUHURAN PERLEMBAGAAN
KEDAULATAN UNDANG-UNDANG
KESOPANAN DAN KESUSILAAN**

KURIKULUM STANDARD SEKOLAH RENDAH (SEMAKAN 2017)

அறிவியல் SAINS

ஆண்டு
TAHUN

4

தேசிய வகைத் தமிழ்ப்பள்ளி
SEKOLAH JENIS KEBANGSAAN TAMIL

ஆசிரியர்கள் / PENULIS

ம. இராமச்சந்திரன் / M.L. RAMACHANDRAN
க. ஆந்திரா காந்தி / K. ANDHRA GHANDI
க. சங்கரன் / G. SANGARAN

பதிப்பாசிரியர் / EDITOR

பெ. வேணுமதி / P. VENUMATHI

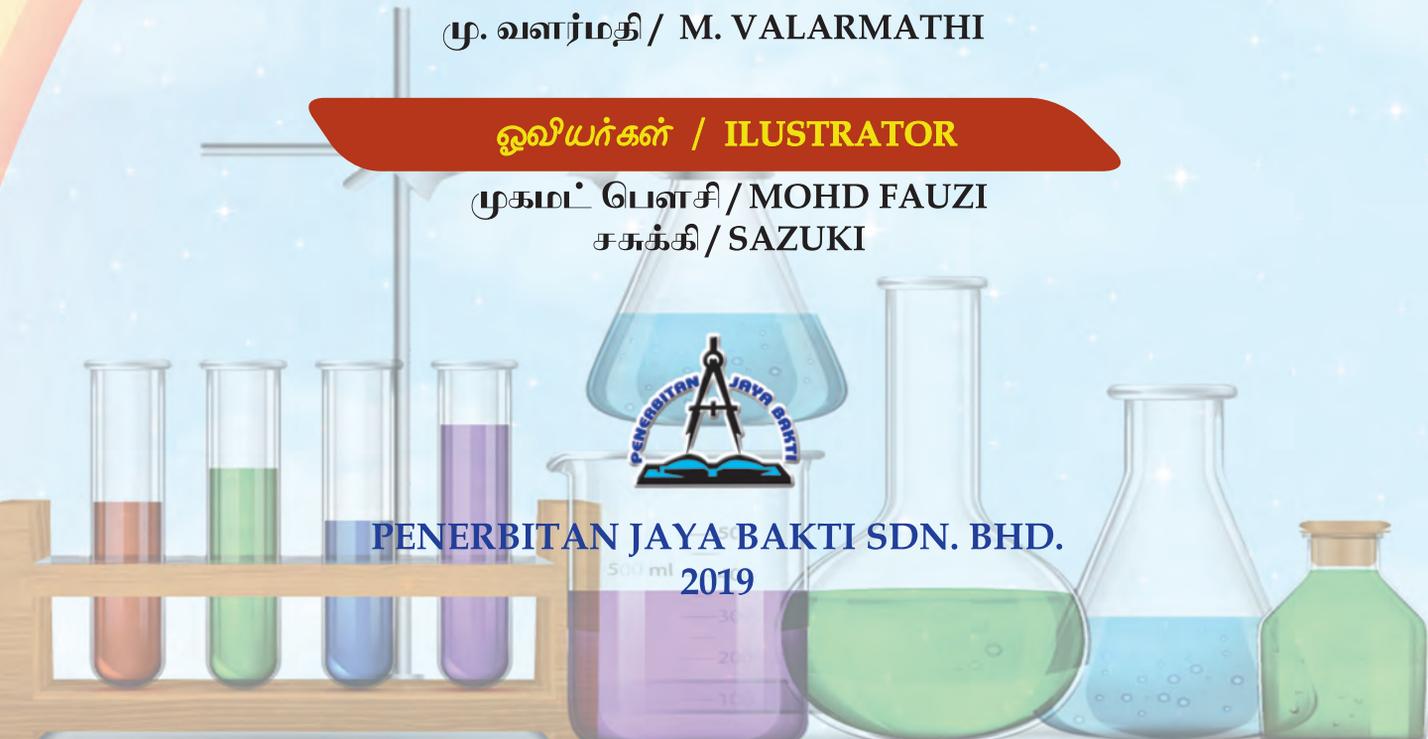
வடிவமைப்பாளர் / PEREKA BENTUK

மு. வளர்மதி / M. VALARMATHI

ஓவியர்கள் / ILLUSTRATOR

முகமட் பெளசி / MOHD FAUZI
சசுக்கி / SAZUKI

PENERBITAN JAYA BAKTI SDN. BHD.
2019





NO SIRI BUKU : 0035

KPM 2019 ISBN 978-967-0802-77-0

Cetakan Pertama 2019
©Kementerian Pendidikan Malaysia

Hak Cipta Terpelihara. Mana-mana bahan dalam buku ini tidak dibenarkan diterbitkan semula, disimpan dalam cara yang boleh dipergunakan lagi, ataupun dipindahkan dalam sebarang bentuk atau cara, baik dengan cara elektronik, mekanik, penggambaran semula mahupun dengan cara perakaman tanpa kebenaran terlebih dahulu daripada Ketua Pengarah Pelajaran Malaysia, Kementerian Pendidikan Malaysia. Perundingan tertakluk kepada perkiraan royalti atau honorarium.

Diterbitkan untuk Kementerian Pendidikan Malaysia oleh:

Penerbitan Jaya Bakti Sdn. Bhd.
No. 30, Wisma Jaya Bakti,
Jalan Cenderuh 2,
Batu 4, Jalan Ipoh,
51200 Kuala Lumpur.
Tel: 03-62519399 (5 Lines)
Faks: 03-62519585
E-mel: infokuil@gmail.com

Reka Letak dan Atur Huruf:
Penerbitan Jaya Bakti Sdn. Bhd.
Muka Taip Teks: TSCU- Inaikathir
TSCU- Inaimathi
Saiz Muka Taip Teks: 14/10 poin

Dicetak oleh:
Vinlin Press Sdn. Bhd.
No. 56, Jalan Meranti Permai,
Batu 15, Jalan Puchong,
47100 Puchong,
Selangor Darul Ehsan.

PENGHARGAAN

Penerbitan buku teks ini melibatkan kerjasama banyak pihak. Sekalung penghargaan dan terima kasih ditujukan kepada semua pihak yang terlibat :

- * Jawatankuasa Penambahbaikan Pruf Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- * Jawatankuasa Penyemakan Pembedulan Pruf Muka Surat, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- * Jawatankuasa Penyemakan Naskhah Sedia Kamera, Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- * Pegawai-pegawai Bahagian Sumber dan Teknologi Pendidikan dan Bahagian Pembangunan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- * Perpustakaan Negara.
- * SJKT Kalaimagal, Sungai Petani, Kedah.
- * SJKT Mukim Pundut, Lumut, Perak.
- * SJKT Ladang Gapis, Perak.
- * Organisasi / Institusi yang telah memberi kerjasama dan membenarkan karya atau bahan terbitannya digunakan sebagai bahan pembelajaran.



அலகு

அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன்

கோள்கள் வெவ்வேறான அளவில் காணப்படுகின்றனவே!

பூமி சூரியனைச் சுற்றி வர $365 \frac{1}{4}$ நாட்கள் எடுத்துக் கொள்கிறது. சூரியனைச் சுற்றிவர அதிக கால அளவை எடுத்துக் கொள்ளும் கோள் வருணன் ஆகும்.

கோள்கள் அவற்றின் சுற்றுப்பாதையை விட்டு விலகினால் என்ன நிகழும்?

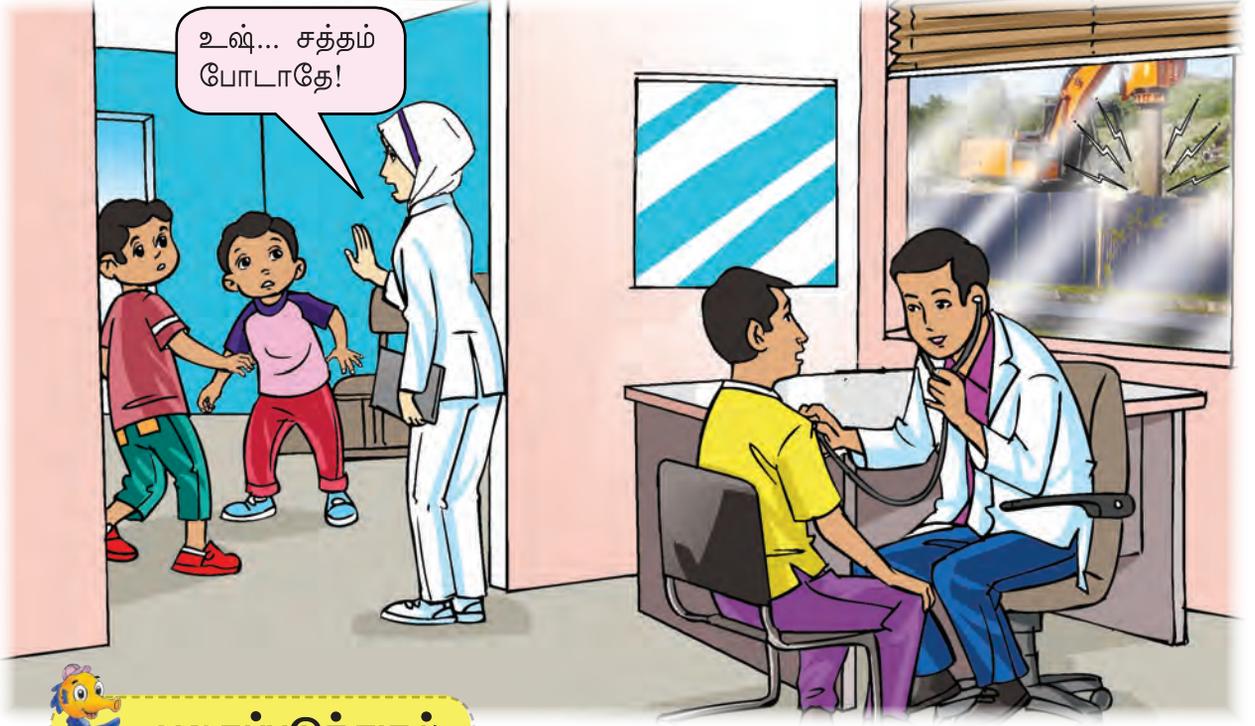
கோள்கள் ஏன் ஒன்றோடொன்று மோதிக் கொள்வதில்லை?

வாருங்கள் கற்போம்!
அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன் என்றால் என்ன?



உற்றறிதல்

ஐம்புலன்களின் துணைகொண்டு அறியப்படுபவையே உற்றறிதல் ஆகும்.



வகைப்படுத்துதல்

உற்றறிதலின்வழி பொருள்கள் அல்லது சம்பவங்களின் ஒற்றுமை வேற்றுமை தன்மைக்கேற்ப பிரித்தலையே வகைப்படுத்துதல் என்கிறோம்.



I.1.1, I.1.2

- ஐம்புலன்களைக் கொண்டு உற்றறிதலை மேற்கொள்ள உதவிடுதல்.
- விலங்குகளின் அலகுக்கேற்ப அதன் உணவு முறையை வகைப்படுத்த உதவுதல்.



நடவடிக்கை

ஒற்றுமை வேற்றுமைக்கேற்ப வகைப்படுத்துக.

ஒற்றுமை	வேற்றுமை
அலகு	



வினாடி வினா

ஒற்றுமை _____ காணல் வகைப்படுத்துதலில் ஒரு கூறாகும்.

இந்தப் பறவைகளுக்கிடையே காணப்படும் பிற ஒற்றுமைகளைப் பட்டியலிடுக.



அளவெடுத்தலும் எண்களைப் பயன்படுத்துதலும்

பொருத்தமான கருவியையும் தர அளவையையும் கொண்டு அளவிட்டு அளவுகளை முறையாகக் குறிப்பிடுதல்.

கவனிக்க வேண்டியவை :-

- சரியான கருவியைப் பயன்படுத்தி அளத்தல்.
- அளவுகளைச் சரியாக எழுதுதல்.
- சரியான தர அளவை எழுதுதல்.
- நிகழ்வைக் குறிப்பிட எண்களைப் பயன்படுத்துதல்.
- அளவுகளைக் கொண்டு பொருள்களை ஒப்பிடுதல்.

மாணவர்கள் 100 மீட்டர் ஓட்டத்தை ஓடி முடிக்க எடுத்துக் கொண்ட நேரத்தையும் அவர்களின் நாடித் துடிப்பையும் கணக்கிட ஆராய்வு மேற்கொண்டனர்.

மாணவர்கள்	100m ஓட எடுத்துக் கொண்ட நேரம் (வி)	நாடித்துடிப்பு	
		ஒடுவதற்கு முன்	ஓடிய பின்



நீ அளவெடுக்கப் பயன்படுத்திய பொருளுக்கும் தர அளவுக்கும் உள்ள தொடர்பை விளக்க முடியுமா?

I.1.3



மாணவர்கள் முறையாக அளவிடவும் சரியான அளவையை எழுதவும் உதவுதல்.



ஊகித்தல்

ஒரு நிகழ்வு அல்லது ஏற்படும் மாற்றத்தை உற்றறிந்து அம்மாற்றத்திற்கான காரணங்களைக் கூறுவதே ஊகித்தலாகும்.



சாலை நெரிசல் ஏற்படுவதற்கான காரணங்களைக் கூறுக.



முன் அனுமானம்

ஒரு நிகழ்வு அல்லது உற்றறிதல் பற்றிய ஏற்புடைய முடிவு எடுக்கும் திறனே முன் அனுமானம் ஆகும். இந்த ஆரம்ப முடிவு அல்லது கூற்று சரியாகவோ அல்லது தவறாகவோ அமையலாம்.



இவ்விரு வாகனங்களில் எது சுங்கைப்பட்டாணியிலிருந்து கோலாலம்பூரை முதலில் சென்றடையும்?

தகவல் துளி

முன் அனுபவம் அல்லது தரவுகளைக் கொண்டு முன் அனுமானிக்கலாம்.



1.1.4, 1.1.5

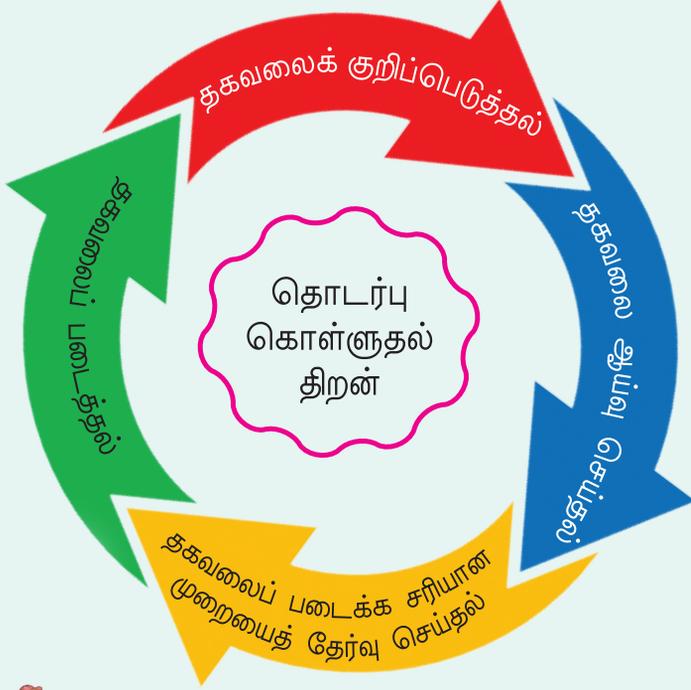
- சரியான உற்றறிதல் சரியான முன் அனுமானத்திற்கு வழிவகுக்கும் என்பதை உணர்த்துதல்.
- ஆரம்பக் கட்ட முடிவை உறுதி செய்வதற்கான தகவல்களை உற்றறியத் தூண்டுதல்.



தொடர்பு கொள்ளுதல்

தகவலை அல்லது ஏடலைப் பேச்சு, எழுத்து, படம், விளக்கப்படங்கள், அட்டவணை, குறிவரைவு, மாதிரிகள் போன்ற வடிவில் படைப்பதே தொடர்பு கொள்ளுதல் ஆகும்.

தொடர்பு கொள்ளுதல் திறன் கீழ்க்காணும் நடவடிக்கைகளை உள்ளடக்கியது.



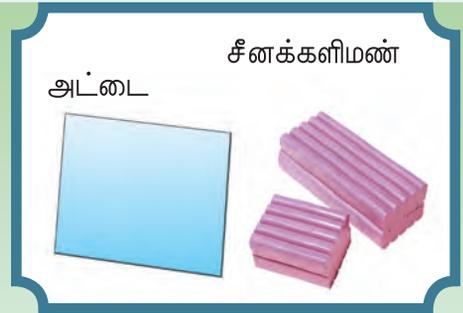
வினாடி வினா

தொடர்பு கொள்ளுதலின் படைத்தல் முறைகளைக் கூறுக.



நடவடிக்கை

1. கீழ்க்காணும் பொருளைக் கொண்டு பல் அமைப்பு உருமாதிரியை உருவாக்கி விளக்குக.



உருமாதிரியைத் தவிர்த்து வேறு எந்தத் தொடர்பு கொள்ளும் முறையைப் பயன்படுத்தி விளக்கம் கூறலாம்?



1.1.6



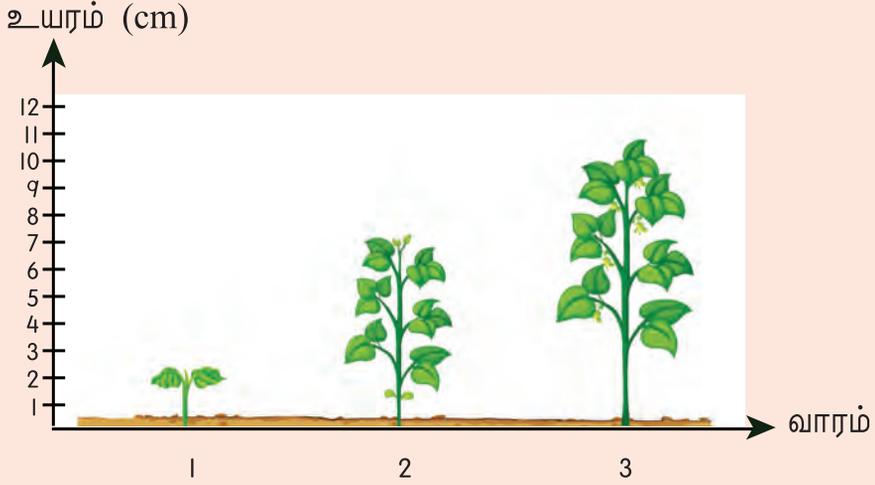
தொடர்பு கொள்ளுதல் திறனைப் பல வழிகளில் செயல்படுத்த மாணவர்களை ஊக்குவித்தல்.



இடவெளிக்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பு

இடவெளிக்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பு என்பது கால மாற்றத்திற்கு ஏற்ப ஒரு பொருளின் இட அமைவு, இலக்கு, உருவ அமைப்பு, கொள்ளளவு போன்றவற்றில் காணப்படும் மாற்றத்தை விவரித்தல் ஆகும்.

கீழ்க்காணும் படம், ஒரு செடியின் வளர்ச்சியைக் காட்டுகிறது. குறிவரைவில் உள்ள தகவலையொட்டி கால மாற்றத்திற்கு ஏற்ப செடியின் வளர்ச்சியை விவரித்துக் கூறுக.



கீழ்க்காணும் அட்டவணை, ஒரு வாகனம் பயணித்த நேரத்தையும் சென்றடைந்த தூரத்தையும் காட்டுகிறது.

நேரம் (நிமிடம்)	சென்றடைந்த தூரம் (km)
30	30
60	60
90	90
120	120

மேற்கண்ட அட்டவணையில் உள்ள தகவலையொட்டி உன் கருத்தைக் கூறுக.



1.1.7



இடவெளிக்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பைக் கண்டறியத் தூண்டுதல்.



சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களை விளக்குதல்

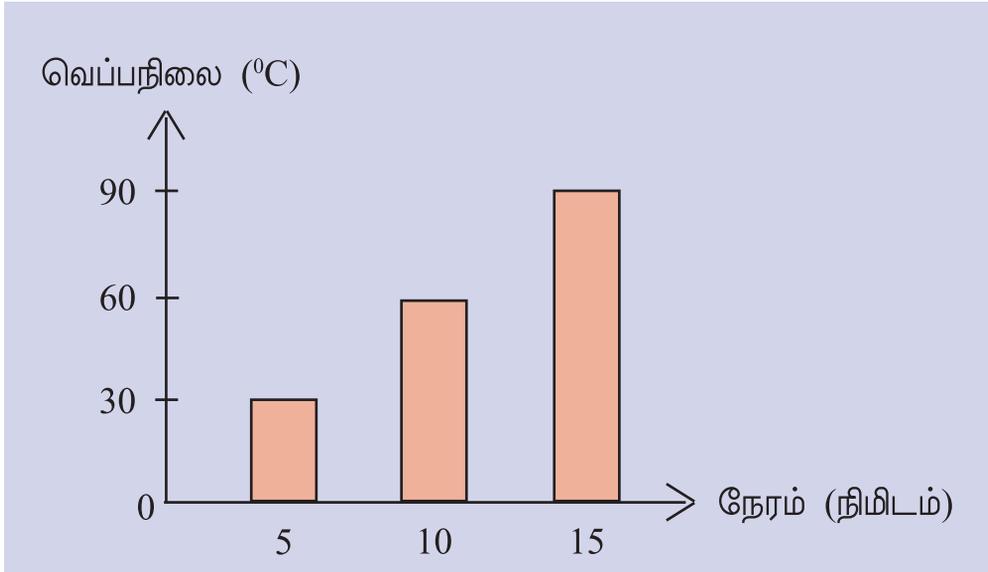
சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களை விளக்குதல் எனப்படுவது ஓர் ஆராய்வின் இறுதியில் கிடைக்கப்பெறும் புள்ளி விவரங்களைத் துல்லியமாகவும் தெளிவாகவும் விளக்குவதாகும்.

ஆண்டு	விற்கப்பட்ட மகிழுந்துகளின் எண்ணிக்கை
2015	
2016	
2017	
2018	

 = 150 மகிழுந்துகள்

- அ) விற்கப்பட்ட மகிழுந்துகளின் எண்ணிக்கையில் மாற்றமைவு என்ன?
ஆ) 2018ஆம் ஆண்டிலும் 2016ஆம் ஆண்டிலும் விற்கப்பட்ட மகிழுந்துகளின் எண்ணிக்கையின் வேறுபாடு என்ன?

பின்வரும் பட்டைக்குறிவரைவு நீர் வெப்பப்படுத்தப்படும்போது ஏற்படும் வெப்பநிலை மாற்றத்தைக் காட்டுகிறது. குறிவரைவின் அடிப்படையில் தகவல்களைத் திரட்டி விளக்குக.



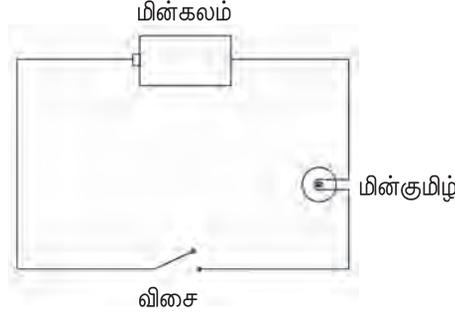
I.1.8

-  கண்டறிந்த தகவல்களைப் பலவழிகளில் படைக்கத் தூண்டுதல்.
 படம், அட்டவணை, குறிவரைவு போன்றவற்றிலிருந்து ஏடல், தகவல்களைத் தொகுத்து விளக்கத் தூண்டுதல்.



செயல்நிலை வரையறை

நிர்ணயிக்கப்பட்ட கூறுகளின் அடிப்படையில் நாம் மேற்கொண்ட நடவடிக்கையின் பகுப்பாய்தலை விவரித்தலே செயல்நிலை வரையறையாகும்.



விசைக்குப் பதிலாக உலோகக் கரண்டியைப் பயன்படுத்தினால் மின்குமிழ் ஒளிருமா?

மின்கடத்தி என்பதன் செயல்நிலை வரையறை என்ன?

மின்சக்தியை ஊடுருவச் செய்வது மின்கடத்தி என்பது செயல்நிலை வரையறை ஆகும்.



காடிப்பொருளின் இரசாயனத் தன்மையின் செயல்நிலை வரையறை என்ன?

காரப்பொருளின் இரசாயனத் தன்மையின் செயல்நிலை வரையறை என்ன?

1.1.9



- மற்ற நடவடிக்கைகளின்வழி செயல்நிலை வரையறை பற்றி விவரிக்க மாணவர்களைத் தூண்டுதல்.
- லிட்மஸ் தாளைப் பூஞ்சைத் தாள் என்றும் அழைக்கலாம் என்பதை விளக்குதல்.



மாறிகளை நிர்ணயித்தல்

மாறிகளை நிர்ணயித்தல் என்பது ஓர் ஆராய்வில் தற்சார்பு மாறியை நிர்ணயித்தவுடன் சார்பு மாறியையும் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறியையும் நிர்ணயித்தல் ஆகும்.

- அ) தற்சார்பு மாறி : ஆராய்விற்காக நாமாக செய்யும் சில மாற்றங்கள்.
- ஆ) சார்பு மாறி : மாற்றத்தினால் ஏற்படும் விளைவுகள்.
- இ) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறி : ஓர் ஆராய்வின் முடிவைப் பாதிக்கக் கூடிய விவரங்களை நிலைப்படுத்துவது.

250ml அளவு கொண்ட நீரில் வெவ்வேறு அளவிலான உப்பு கரைக்கப்பட்டு, உப்பு கரைய எடுத்துக் கொண்ட நேரம் அட்டவணையில் குறிக்கப்பட்டது.



250ml

உப்பின் அளவு (g)	உப்பு கரைய எடுத்துக் கொண்ட நேரம் (வி)
10	
20	
30	

- அ) மாறிகளைக் கண்டறிக.
- a) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறி :
- b) தற்சார்பு மாறி :
- c) சார்பு மாறி :



கொடுக்கப்பட்ட பரிசோதனையின் மூலம் மாறிகளைக் கண்டறிக.

- a) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறி :
- b) தற்சார்பு மாறி :
- c) சார்பு மாறி :



I.I.10



ஆராய்வில் மாறிகளை நிர்ணயிக்கத் தூண்டுதல்



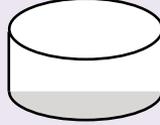
கருதுகோள் உருவாக்குதல்

ஓர் ஆராய்வுக்கு முன் எடுக்கப்படும் ஆரம்ப முடிவே கருதுகோள் ஆகும். தற்சார்பு மாறிக்கும் சார்பு மாறிக்குமிடையிலான தொடர்பைப் பரிசோதிக்கக்கூடிய பொதுவான கூற்று.

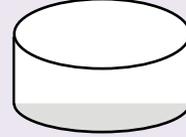
நீர் உலரும் அளவைக் கண்டறிய 30ml நீர் நிரப்பப்பட்ட வெவ்வேறு அளவுகொண்ட பாத்திரங்கள் சூரிய வெப்பத்தின் கீழ் வைக்கப்பட்டன. 40 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு பாத்திரத்தில் மீதமுள்ள நீரின் அளவு உற்றறியப்பட்டது.



A



B

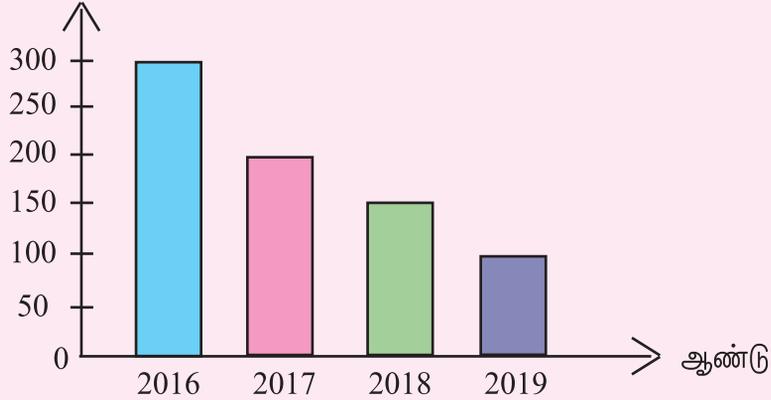


C

தற்சார்பு மாறி	:	பாத்திரத்தின் அளவு
சார்பு மாறி	:	பாத்திரத்தில் மீதம் இருந்த நீரின் அளவு
கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறி:	:	நீரின் ஆரம்ப அளவு
கருதுகோள்	:	<u>பாத்திரத்தின் அளவு அதிகரிக்க அதிகரிக்க பாத்திரத்தில் மீதமுள்ள நீரின் அளவு குறையும்.</u>

பட்டைக் குறிவரைவு ஒரு வாழிடத்தில் காணப்படும் கடலாமைகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கிறது.

கடலாமைகளின் எண்ணிக்கை



தற்சார்பு மாறி	:	
சார்பு மாறி	:	
கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறி	:	
கருதுகோள்	:	_____



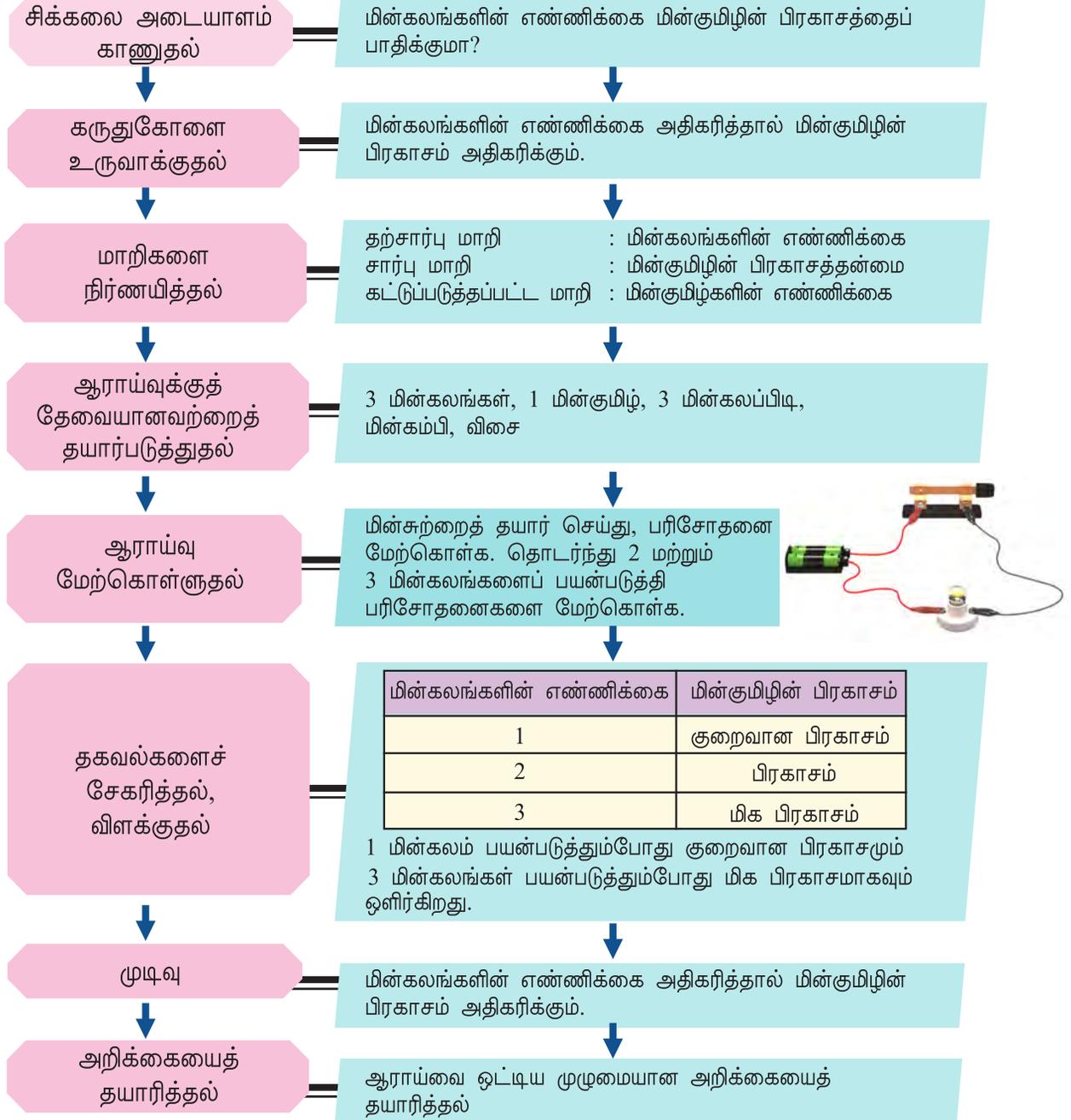
1.1.11

ஓர் ஆராய்வுக்கு முன் எடுக்கப்படும் ஆரம்ப முடிவே கருதுகோள் என்பதை விளக்கச் செய்தல்.



பரிசோதனை செய்தல்

கருதுகோளை ஆராய, தகவல்களைத் திரட்டி, அவற்றை விவரித்து நிலையான முடிவு கிடைக்கும் வரை ஆராய்வைத் திட்டமிட்டுச் செயல்படுத்துதல் ஆகும்.



I.1.12



கருதுகோளின் அடிப்படையிலேயே பரிசோதனை மேற்கொள்ளப்படும் என்று உணர்த்துதல்.



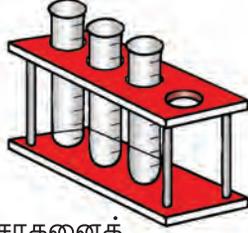
அறிவியல் கண்டறி முறை

கீழ்க்காணும் பொருள்களைத் தயார் செய்க.

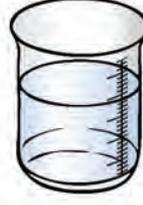
உபகரணங்கள் :



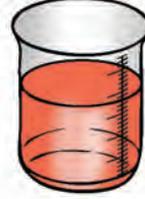
சோதனைக் குழாய்



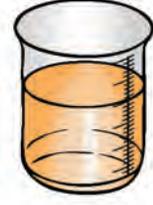
சோதனைக் குழாய் பிடி



நீர்



தேன்



எண்ணெய்



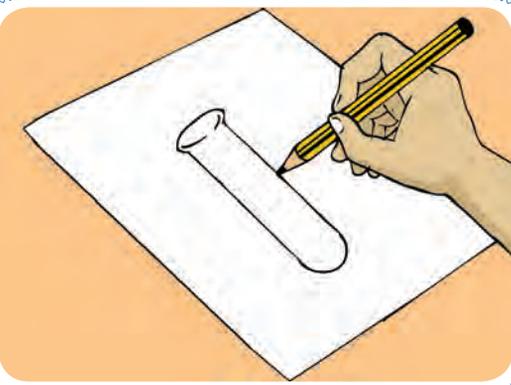
1. சோதனைக் குழாயில் நீரையும் தேனையும் ஊற்றுக.



2. என்ன நடக்கிறது என்று உற்றறிக.

3. முடிவைக் குறித்துக்கொள்க; வரைந்து காட்டுக.

4. நடவடிக்கை 1, 2 மற்றும் 3-ஐ நீர், எண்ணெய் ஊற்றி மேற்கொள்க.



5. பரிசோதனை முடிந்ததும் ஆராய்வுக் கருவிகளை முறையாகச் சுத்தம் செய்து எடுத்து வைத்திடுக.

நடவடிக்கையின்போது நீ கையாண்ட அறிவியல் கைவினைத் திறனைக் கூற முடியுமா?





சாரம்

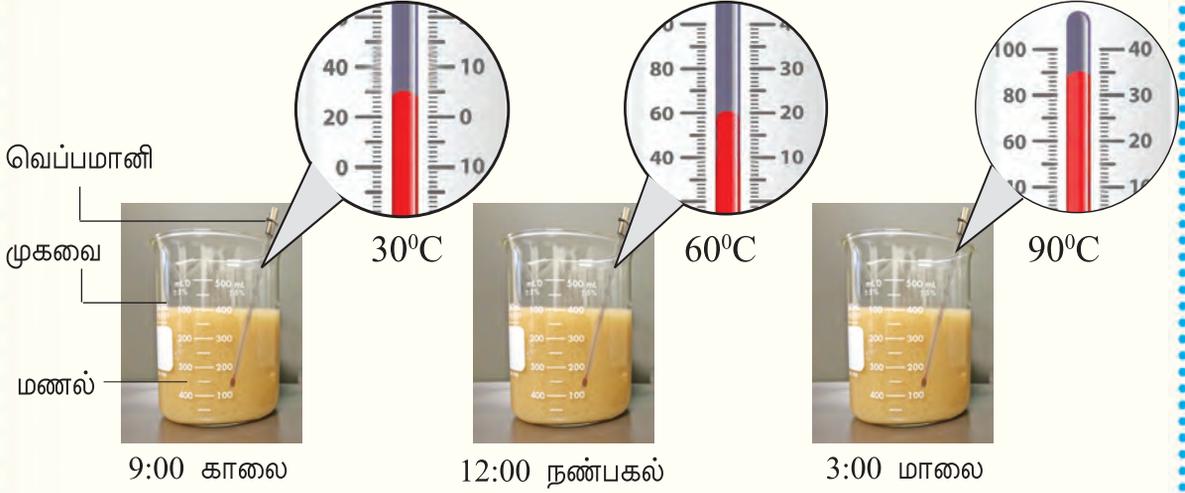
அறிவியல்
செயற்பாங்குத்
திறன்





பயிற்சி

கீழ்க்காணும் சூழலைக் கவனி.



1. கொடுக்கப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில் மாறிகளைக் குறிப்பிடுக.

- அ) கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறி :
- ஆ) தற்சார்பு மாறி :
- இ) சார்பு மாறி :

2. தற்சார்பு மாறிக்கும் சார்பு மாறிக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன?

3. இரவு மணி 9.00க்கு மணலின் வெப்பநிலை என்ன என்பதை அனுமானித்திடுக.

4. இப்பரிசோதனை அதிகாலை 3 மணி வரை தொடரப்பட்டால் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாற்றமைவு என்ன? அதற்கான காரணத்தைக் கூற முடியுமா?



அலகு 2 மனிதனின் வாழ்வியல் செயற்பாங்குகள்



என்னால் ஓட முடியவில்லையே! அதிகமாக மூச்சு வாங்குகிறது.

வாருங்கள் கற்போம்!
மனிதனின் வாழ்வியல் செயற்பாங்குகளை அறிவோம்!



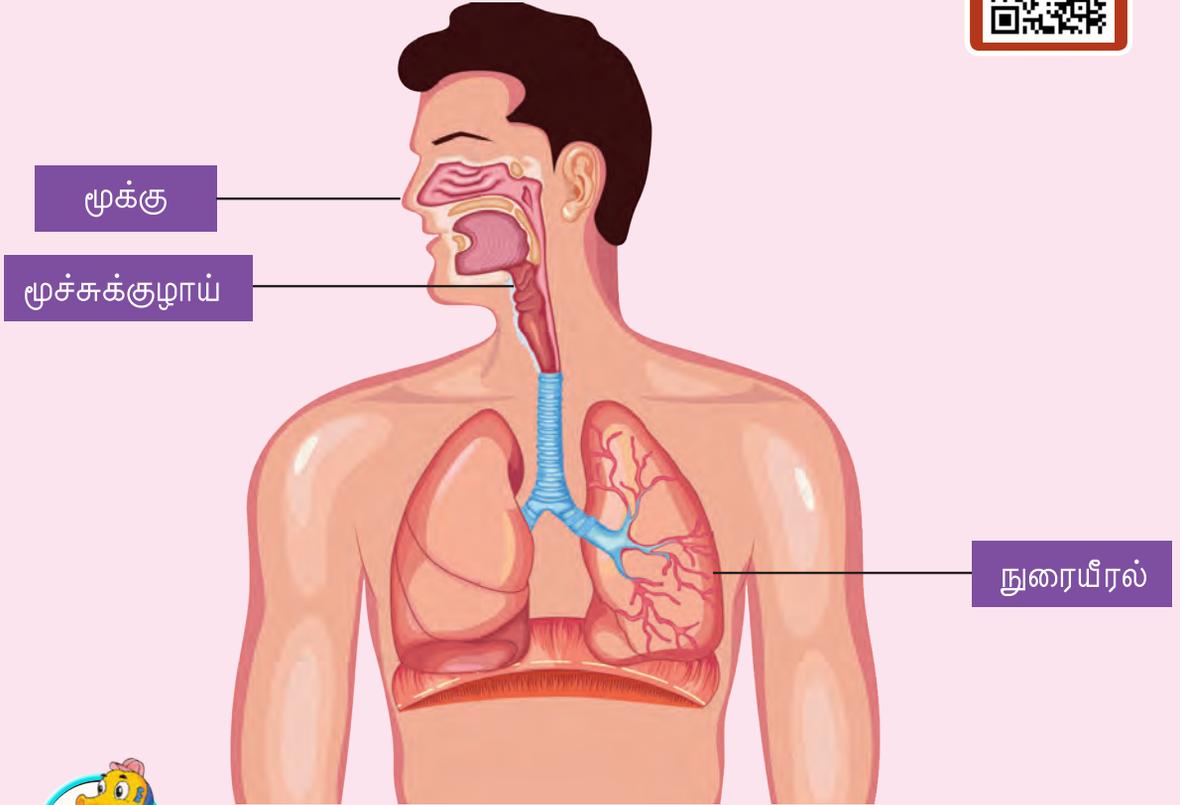
மனிதன் சுவாசிக்கின்றான்

உயிரினங்கள் காற்றில் உள்ள உயிர்வளியைப் பெறுவதற்குச் சுவாசிக்கின்றன. நாம் சுவாசிக்கும்போது உயிர்வளியைப் பெறுகிறோம். கீழ்க்காணும் உறுப்புகள் சுவாசச் செயற்பாங்கிற்கு உதவுகின்றன.

QR நோக்குக் குறியீடு



மனிதனின் சுவாச உறுப்புகள்



தகவல் துளி

இடது பக்க நுரையீரல் வலது பக்க நுரையீரலைவிட சிறியது. இருதயம் இடது பக்கம் இருப்பதே இதற்குக் காரணம் ஆகும்.

2.1.1



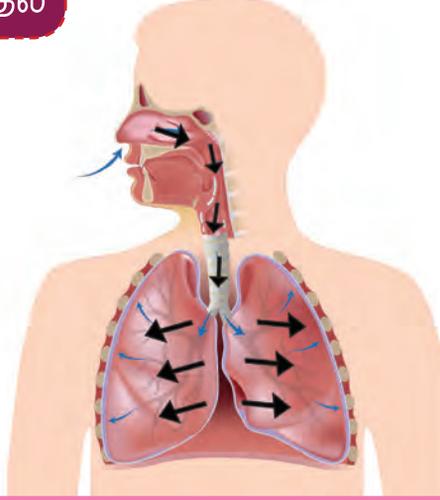
மனிதனின் சுவாச உறுப்பை அடையாளம் காண உதவுதல்.
சுவாச உறுப்பின் பங்கினைக் கண்டறியத் தூண்டுதல்.





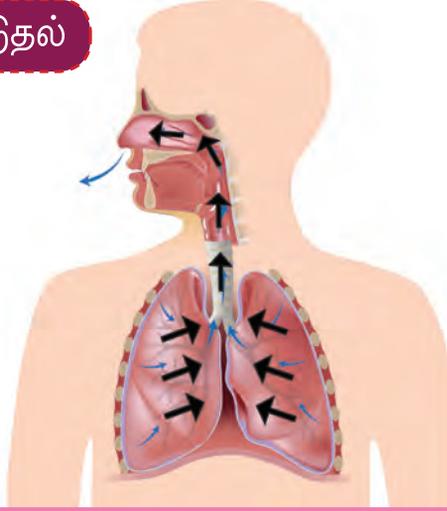
சுவாசப் பாதை

மூச்சை உள்ளிழுத்தல்



உள்ளிழுக்கும் காற்று மூக்கு, மூச்சுக்குழாய் வழியாக நுரையீரலை அடைகிறது. இக்காற்று அதிகமான உயிர்வளியைக் கொண்டுள்ளது.

மூச்சை வெளியிடுதல்



காற்று நுரையீரலிலிருந்து மூச்சுக்குழாய், மூக்கு வழியாக வெளியேறுகிறது. இக்காற்று அதிக கரிவளியைக் கொண்டுள்ளது.

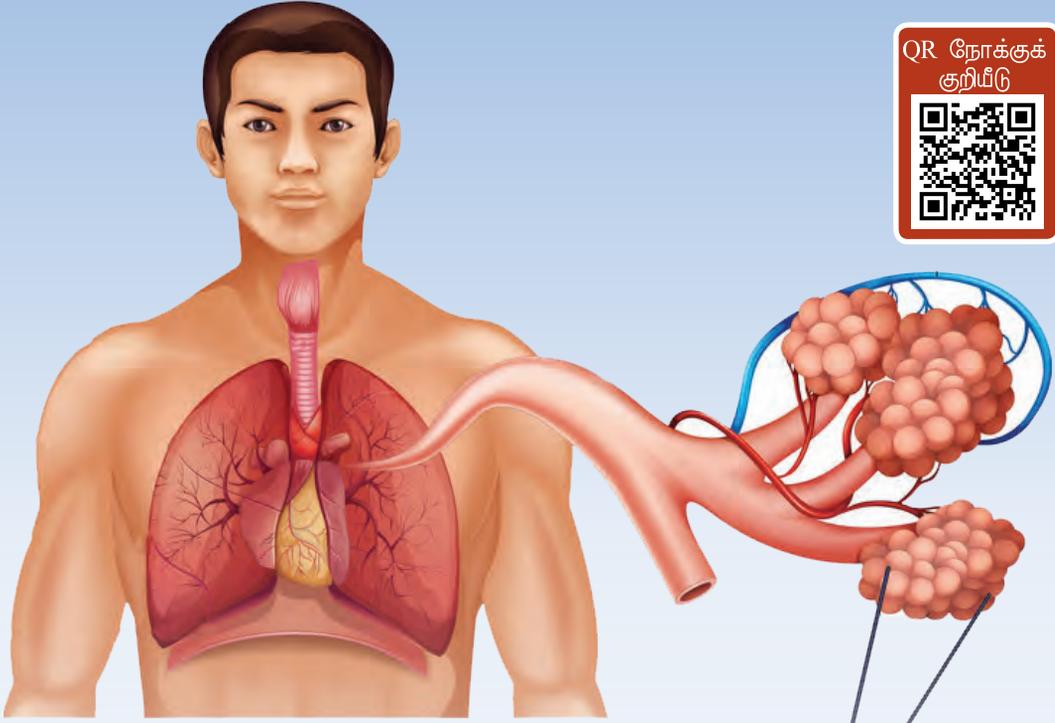


2.1.2



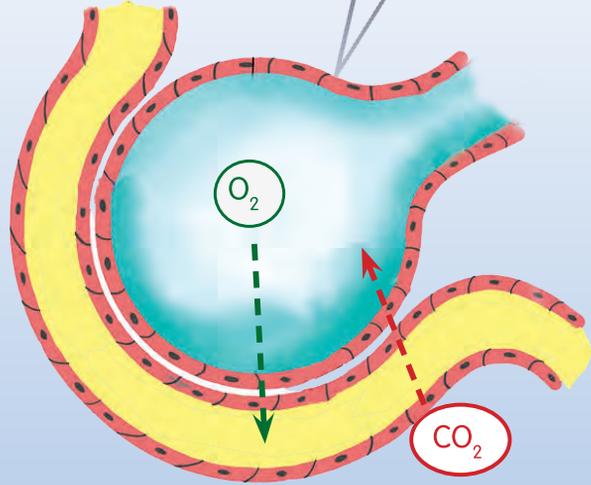
மூக்கைத் தவிர்த்துக் காற்று வாய்வழியாகவும் நுரையீரலைச் சென்றடைகின்றது என்பதை விளக்குதல்.

QR நோக்குக்
குறியீடு



வளிம மாற்றம்

O_2 = உயிர்வளி
 CO_2 = கரிவளி



- நுரையீரல் உள்ளே சென்ற உயிர்வளி, இரத்தநாளத்திற்குச் செல்கிறது.
- இரத்தத்தில் உயிர்வளி கலந்து மூளைக்கும் மற்ற பாகங்களுக்கும் செல்கிறது.
- கரிவளி மீண்டும் நுரையீரலிலிருந்து சுவாசக் குழாய் வழியாக வெளியேற்றப்படுகிறது.
- இதுவே நுரையீரலில் ஏற்படும் வளிம மாற்றமாகும்.

2.1.2

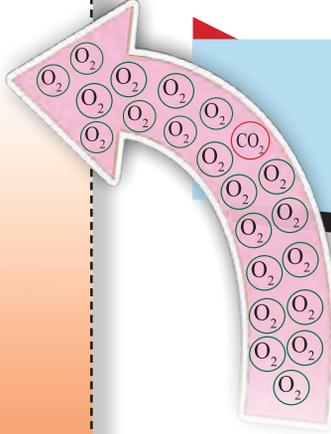
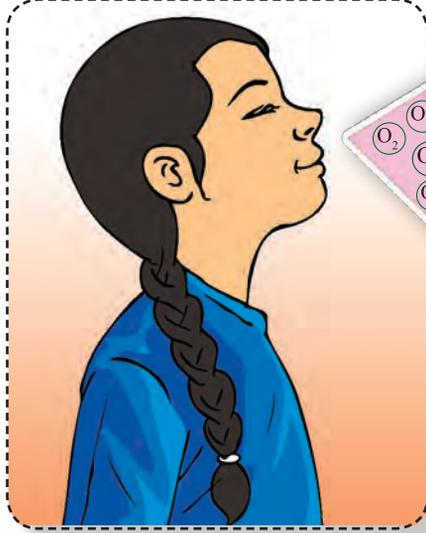


காற்று எவ்வாறு நுரையீரல்வழி உள்ளேயும் வெளியேயும் செல்கிறது என்பதை விளக்கக் கூறுதல்.



சுவாசத்தின்போது காற்றின் உள்ளடக்கம்

சுவாசத்தை உள்ளிழுத்தல்

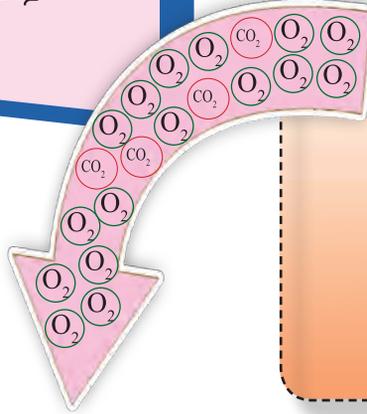


வெளிவிடும் காற்றைவிட உள்ளிழுக்கும் காற்றில் அதிக உயிர்வளி உண்டு.

சுவாசத்தை வெளியேற்றுதல்

உள்ளிழுக்கும் காற்றைவிட வெளிவிடும் காற்றில் அதிக கரிவளி உண்டு.

O_2 = உயிர்வளி
 CO_2 = கரிவளி



நம்மைச் சுற்றியுள்ள காற்றில் உயிர்வளி, கரிவளி, நைட்ரோஜன், நீராவி ஆகியவற்றுடன் பிற வளிமங்களும் கலந்துள்ளன.



2.1.3



சுவாசத்தின்போது உள்ளிழுக்கும், வெளிவிடும் காற்றில் உயிர்வளி, கரிவளியின் அளவைச் சதவீதத்தில் விளக்குதல்.

நெஞ்சின் அசைவு

நெஞ்சுப் பகுதியில் கை வைத்து மூச்சை உள்ளே இழுத்து வெளியே விடுங்கள். நெஞ்சுப் பகுதியில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் கவனியுங்கள்.

மூச்சை உள்ளீழுத்தல்



நெஞ்சுப்பகுதி விரிவடைகிறது

மூச்சை வெளியிடுதல்



நெஞ்சுப்பகுதி சுருங்குகிறது

ஐயா, மூச்சை உள்ளே இழுக்கும்போது என் நெஞ்சுப்பகுதி விரிவடைகிறது.

மூச்சை வெளியே விடும்போது என் நெஞ்சுப்பகுதி சுருங்குகிறது.

2.1.4

மூச்சு விடுதலின்போது நெஞ்சுப்பகுதியின் அசைவு மாற்றத்தை விவரிக்கச் செய்தல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

நோக்கம் : மூச்சு விடுதலின்போது நெஞ்சுப் பகுதியின் அசைவை அறிதல்.

உபகரணம் : அட்டைப் பெட்டி



நடவடிக்கை:

1. இருவர் கொண்ட குழுவாகச் செயல்படுக.
2. மேற்கண்டவாறு ஒரு மாணவரைத் தரையில் படுக்கச் செய்திடுக.
3. அந்த மாணவரின் நெஞ்சுப் பகுதியில் அட்டைப் பெட்டியை வைத்துச் சுவாசிக்கச் செய்திடுக.
4. நெஞ்சுப் பகுதியில் ஏற்படும் மாற்றத்தை உற்றறிந்து குறித்திடுக.

நடவடிக்கை	நெஞ்சுப் பகுதியின் அசைவு
மூச்சை உள்ளிழுத்தல்	
மூச்சை வெளியிடுதல்	

கேள்வி:

1. மேற்கண்ட நடவடிக்கையின்போது அட்டைப் பெட்டியின் அசைவில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கான காரணம் யாது?
2. மேற்கண்ட நடவடிக்கையின்வழி நீ செய்யக்கூடிய முடிவு யாது?



2.1.4



நடவடிக்கையின்வழி நெஞ்சின் அசைவை உற்றறிதல்.



சுவாசத்தின் வீதம்

ஒரு நிமிட நெஞ்சு அசைவின்மூலம் நாம் நமது சுவாச வீதத்தை அறியலாம். நாம் மேற்கொள்ளும் நடவடிக்கைகளின் விரைவுத்தன்மை அல்லது கடினத்தன்மைக்கு ஏற்ப நமது சுவாசத்தின் வீதம் மாறுபடுகிறது. பின்வரும் நடவடிக்கைகளைப் பாருங்கள்.



மேற்கண்ட நடவடிக்கைகளின்போது ஏன் சுவாச வீதம் மாறுபடுகிறது?

2.1.5

பலவித நடவடிக்கைகளின்போது சுவாச வீதத்தை உற்றறிய உதவுதல். மூச்சு விடுதலின் வீதம் செய்யும் நடவடிக்கைகளைச் சார்ந்துள்ளது என்பதைப் பொதுமைப்படுத்துதல்.



தகவல் துளி

ஒருவர் உடற்பயிற்சி மேற்கொள்ளும்போது நிமிடத்திற்கு ஏறக்குறைய 35-45 முறை சுவாசிக்கிறார். ஒருவர் ஓய்வெடுக்கும்போது நிமிடத்திற்கு ஏறக்குறைய 20 முறை சுவாசிக்கிறார்.



சுவாசத்திற்கு விளைவை ஏற்படுத்தும் சூழல்கள்

தூய்மையான சுற்றுப்புறத்திலுள்ள காற்று மனிதனின் சுவாசத்திற்குத் துணைசெய்கிறது. கீழ்க்காணும் நடவடிக்கைகள் மனிதனின் சுவாசத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன?



தகவல் துளி

புகைமூட்டம் வளிமங்களும் தூசும் நிறைந்து சுற்றுப்புறத்தில் மிதக்கும் உலர்ந்த காற்றாகும். இது நம் பார்க்கும் ஆற்றலைத் தடை செய்வதோடு உடல் நலத்திற்கும் கேடு விளைவிக்கிறது.



நடவடிக்கை

பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து நுரையீரலின் சுகாதாரத்தைப் பேணும் முறை பற்றிய தகவல்களைத் திரட்டி குறிப்பேட்டில் எழுதுக.

2.1.6



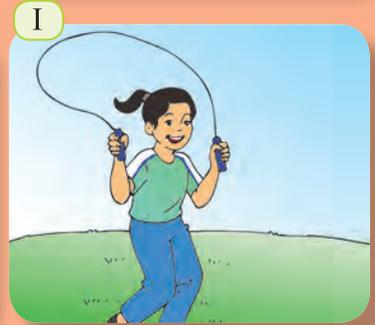
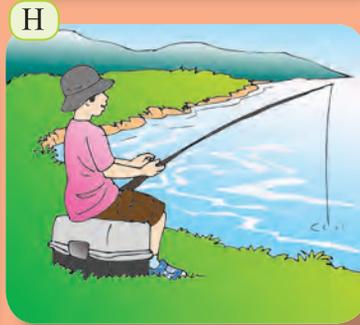
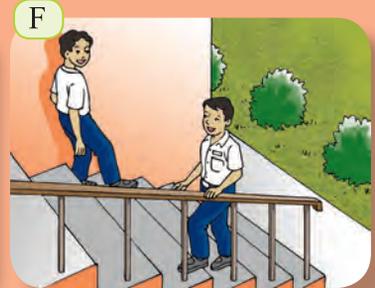
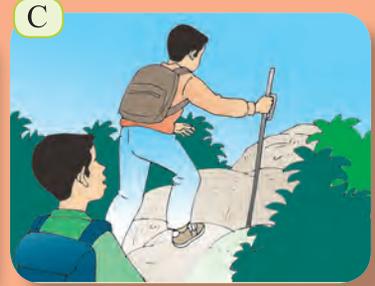
மனிதனின் சுவாசத்திற்குத் தீமை விளைவிக்கும் சூழல்களை அறியச் செய்தல்.





நடவடிக்கை

கீழ்க்காணும் நடவடிக்கையை உற்றறிக. சுவாசத்தின் வீதத்திற்கு ஏற்ப வகைப்படுத்துக.



சுவாசத்தின் வீதம்

குறைவு

அதிகம்





அறிவியல் கண்டறி முறை

உபகரணம் : நிறுத்தமைவுக் கடிகாரம்

நடவடிக்கை :

1. மூவர் கொண்ட குழுவில் இயங்குக.
2. படத்தில் காணும் நடவடிக்கையை மேற்கொள்க.
3. குழுவில் ஒவ்வொருவராக இந்நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளச் செய்க.
4. ஒரு நிமிடத்திற்கு நெஞ்சின் அசைவைக் கணக்கிடுக.
5. உங்கள் நடவடிக்கையின் முடிவைக் கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் பூர்த்தி செய்க.



மாணவர் பெயர்	சுவாசத்தின் வீதம் (1 நிமிடத்திற்குப் பின்)
	
	
	

1. இந்த ஆராய்வில் உற்றறிந்தது என்ன?

2. மேலே குறிப்பிட்ட தகவலின்படி, அனைவரின் சுவாச வீதமும் சமமாக உள்ளதா?

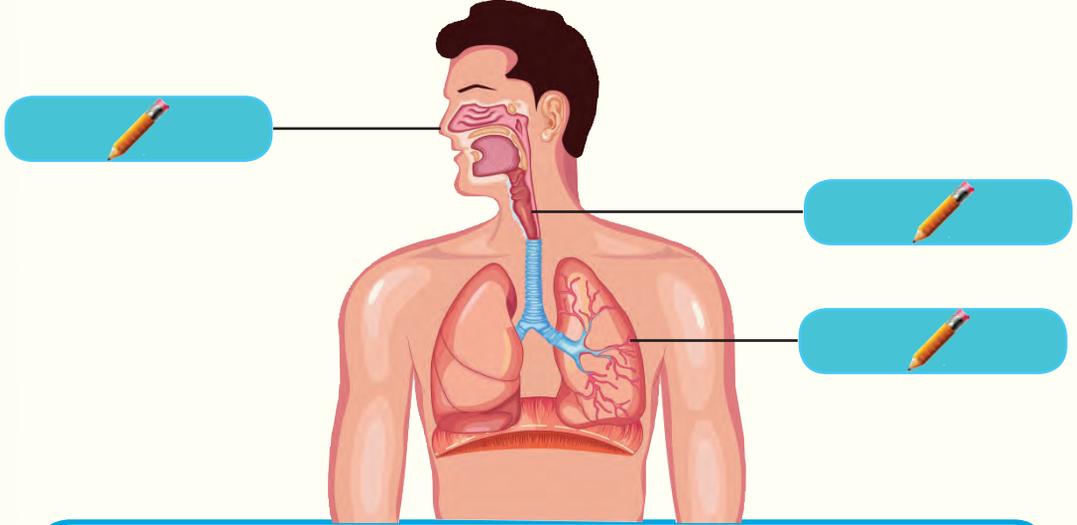
3. முடிவு

வெவ்வேறு மாணவர்களுக்கு
எண்ணிக்கையிலான நெஞ்சின் அசைவுகள் உள்ளன.



பயிற்சி 1

அ) கீழே கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் சுவாச உறுப்புகளைப் பெயரிடுக.



ஆ) காலியான இடத்தில் சரியான விடையை எழுதுக.

1. மனிதன் _____ காற்று தேவை.
2. நாம் சுவாசிக்கும்போது _____ உள்ளிழுத்து வெளியிடுகிறோம்.
3. சுவாசிக்கும்போது _____ மேலும் கீழுமாக அசைகிறது.
4. மூச்சு விடுதலின் வீதம் எனப்படுவது, ஒரு நிமிடத்தின்போது _____ கணக்கிடுதலாகும்.
5. உள்ளிழுக்கும் காற்றில் அதிக _____ வெளிவிடும் காற்றில் அதிக _____ உள்ளது.

இ) சரியான இணையைத் தெரிவு செய்க.

1. காற்றை உள்ளிழுக்கும்போது

நெஞ்சப்பகுதி கீழ் இறங்குகிறது.

2. காற்றை வெளிவிடும்போது

நெஞ்சப்பகுதி மேல் எழும்புகிறது.



அறிவியல் கண்டறி முறை

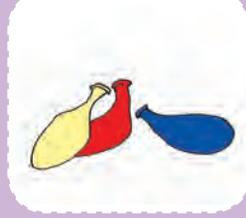
உபகரணங்கள் :



நெகிழிப் புட்டி



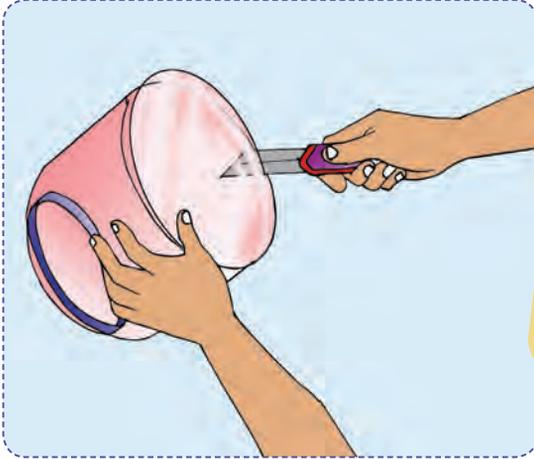
தக்கை



ஊதற்பந்து

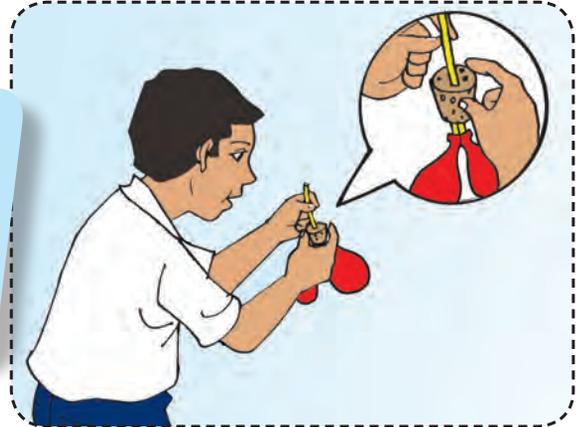


நெகிழிக் குழாய் (1 மீட்டர்)



1. நெகிழிப் புட்டியின் அடிப்பாகத்தில் முழுமையாகத் துளையிடுக; நெகிழ்திரம் கொண்ட பொருளை அதில் இணைத்திடுக.

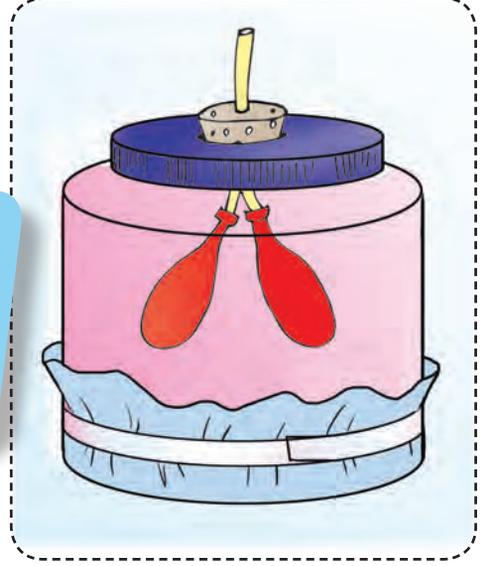
2. தக்கையில் துளையிட்டு அதனுள் நெகிழிக் குழாய்களைச் செருகி ஊதற்பந்துகளைப் பொருத்துக.





3. ஊதற்பந்து, நெகிழ்க்குழாய் பொருத்திய பகுதியை நெகிழ்ப்புட்டியின் மூடியில் துளையிட்டுப் பொருத்துக.

4. புட்டியின் அடிப்பகுதியில் பொருத்தப்பட்ட நெகிழ்திறம் கொண்ட பொருளைக் கீழ்நோக்கி இழுத்திடுக.



நடவடிக்கை

1. ஊதற்பந்தில் ஏற்படும் மாற்றங்களை உற்றறிந்து உன் நண்பருடன் கலந்துரையாடுக.
2. இந்நடவடிக்கையைச் சுவாசித்தல் செயற்பாங்கோடு தொடர்புபடுத்தி விவாதித்திடுக.



மாசுபடிந்த சுற்றுச்சூழலால் மனிதனின் சுவாச உறுப்பிற்கு ஏற்படும் விளைவு என்ன?



வினாடி வினா

காற்று வெற்றிடத்தை நிரப்பும் என்ற கூற்றை விளக்குக.



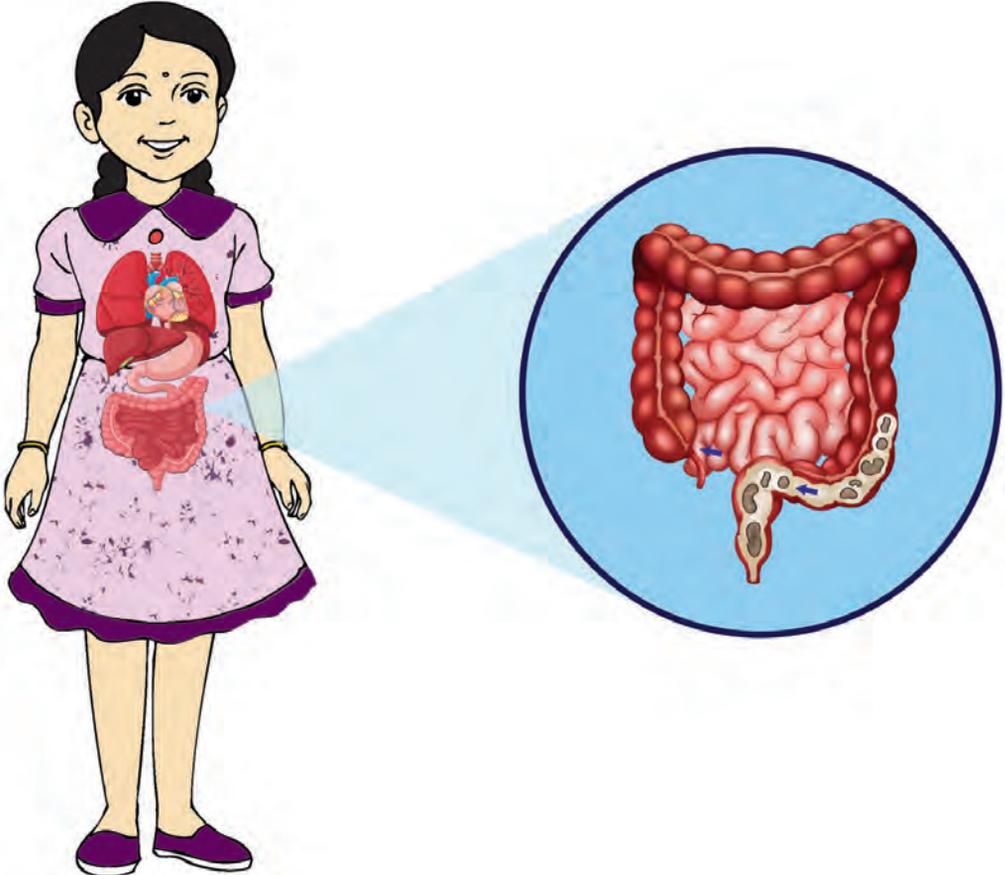
கழிவகற்றுதலும் மலங்கழித்தலும்

கழிவகற்றுதல்

உடலுக்குத் தேவையற்ற பொருள்களை வெளியேற்றுவதைக் கழிவகற்றுதல் என்போம். நம் உடலிலிருந்து கரிவளி, நீராவி, வியர்வை, சிறுநீர் ஆகியவை கழிவுகளாக வெளியேற்றப்படுகின்றன. இந்தக் கழிவுகள் நச்சுத் தன்மை வாய்ந்தவை. உடல் ஆரோக்கியத்தைப் பேண இவற்றை நாம் வெளியேற்ற வேண்டும். இவை வெளியேற்றப்படாவிடில் நச்சாக மாறி நோயை உண்டாக்கும்.

மலங்கழித்தல்

நாம் தினமும் உண்ணும் உணவில் பெரும்பகுதி செரிமானமாகி உடலுக்குச் சக்தியைக் தருகிறது. செரிமானம் ஆகாத உணவு மலமாக ஆசனவாய் வழியாக வெளியேறுகின்றது. இதையே மலங்கழித்தல் என்கிறோம்.



2.2.1



கழிவகற்றுதல், மலங்கழித்தல் ஆகியவற்றின் பொருளைக் கூறச் செய்தல்.

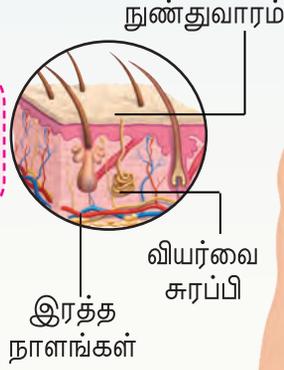


கழிவுகளை அகற்றும் உறுப்புகள்

நுரையீரல், சிறுநீரகம், தோல் ஆகியவை மனிதனின் கழிவுகளை அகற்றும் உறுப்புகளாகும். வாருங்கள், அந்த உறுப்புகளை அறிந்து கொள்வோம்.

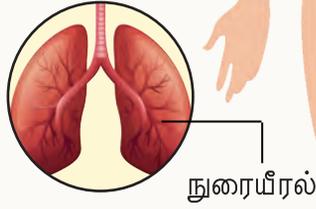
தோல்

வியர்வைச் சுரப்பியில் உள்ள வியர்வையை வெளியேற்றுகின்றது.



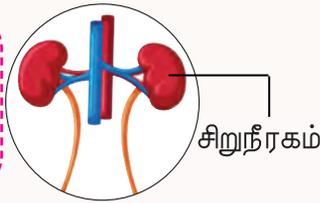
நுரையீரல்

கரிவளியையும் நீராவியையும் வெளியேற்றுகின்றது.



சிறுநீரகம்

அதிகப்படியான நீரையும் கழிவுப்பொருள்களையும் சிறுநீராக வெளியேற்றுகின்றது.



QR நோக்குக் குறியீடு



தகவல் துளி

நாம் ஒரு நாளைக்கு 8 குவளை நீர் அருந்த வேண்டும்.

2.2.2



கழிவுகளை அகற்றும் உறுப்புகளை மாணவர்கள் நினைவில் கொள்ளத் தூண்டுதல்.



கழிவகற்றுதல், மலங்கழித்தல் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவம்

மலம், சிறுநீர், வியர்வை, கரிவளி ஆகியவற்றை நாம் கழிவுகளாக வெளியேற்றுகிறோம்.

மாணவர்களே! கழிவகற்றுதலும் மலங்கழித்தலும் தடைப்பட்டால் நமக்கு என்ன நிகழும்?

சிறுநீரகப் பாதிப்பு...

சிறுநீரகக் கல்..

மலச்சிக்கல்..

குடல் அடைப்பு

குடல் புற்றுநோய்



வினாடி வினா

மலச்சிக்கல் பாதிப்பு வராமல் இருக்க என்ன செய்ய வேண்டும்?



2.2.3



மாணவர்கள் கழிவகற்றலையும் மலங்கழித்தலையும் மேற்கொள்வதன் அவசியத்தை அறியச் செய்தல்.



தகவல் துளி

நாம் உண்ணும் உணவு செரிமானம் ஆகவும் மலச்சிக்கல் வராமல் இருக்கவும் நார்ச்சத்துக் கொண்ட உணவுப் பொருள்கள் உதவுகின்றன.

2.2.3, 2.2.4

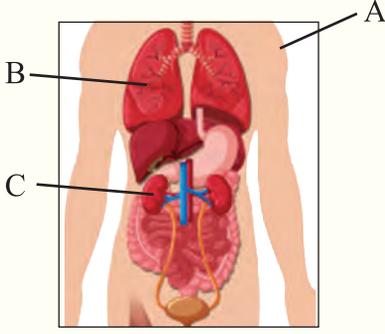
மாணவர்கள் மலங்கழித்தலும் கழிவுகற்றலும் தடையின்றி நடைபெறுவதை உறுதிபடுத்த சிறந்த பழக்கவழக்கங்களை அறிய உதவுதல்.





பயிற்சி 2

அ) கழிவுகளை அகற்றும் உறுப்புகளைப் பெயரிடுக.

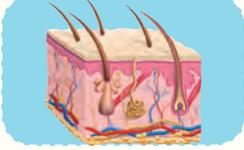


A

B

C

ஆ) உறுப்புகளையும் அதன் கழிவுகளையும் சரியாக இணைத்திடுக.



கரிவளி
+
நீராவி

சிறுநீர்

வியர்வை

இ) இந்த உறுப்புகளின் செயல்பாடு யாது?

i) தோல்

:

ii) நுரையீரல்

:

iii) சிறுநீரகம்

:

ஈ) சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

உடல் நலம் பாதிக்காமல் இருக்க

A. அதிக அளவில் உணவை உண்ண வேண்டும்.

B. கழிவுகளை அகற்ற வேண்டும்.

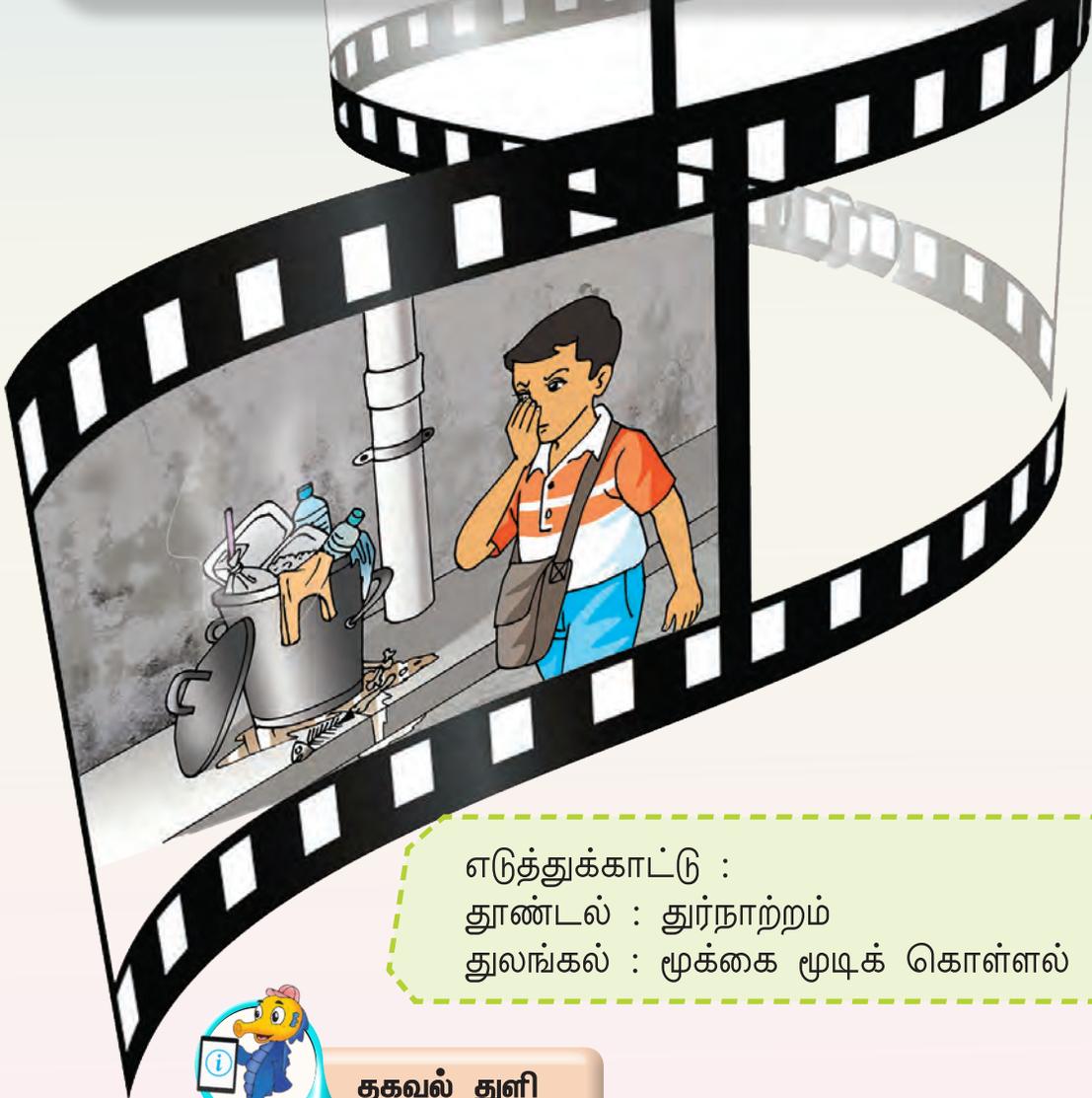
C. சிறுநீரை அடக்கி வைக்க வேண்டும்.

D. காலைக் கடனைத் தள்ளிப் போட வேண்டும்.



மனிதன் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகிறான்

மனிதன் தனது சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கு ஏற்பத் துலங்குகிறான். அம்மாற்றங்களையே தூண்டல்கள் என்கிறோம். அதற்கேற்ப நடவடிக்கை மேற்கொள்வதைத் துலங்குதல் என்கிறோம்.



எடுத்துக்காட்டு :

தூண்டல் : துர்நாற்றம்

துலங்கல் : மூக்கை மூடிக் கொள்ளல்



தகவல் துளி

மனிதனின் புலன்கள் ஒளி, ஒலி, மணம், சுவை, தொடு உணர்வு ஆகிய தூண்டல்களைப் பெறுகின்றன.



கொடுக்கப்பட்டுள்ள சூழல்களில் தூண்டலையும் துலங்கும் முறையையும் கூறுக. அவற்றிற்குத் தொடர்புடைய புலன்களையும் கூறுக.

மனிதனின் ஐம்புலன்கள், தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றன. கண், காது, மூக்கு, தோல், நாக்கு ஆகியவை ஐம்புலன்கள் ஆகும். மனிதன் அன்றாட வாழ்வில் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகிறான்.

2.3.1, 2.3.2



மனிதனின் புலன்கள் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றன என்பதை விளக்குதல்.
தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்கும் ஐம்புலன்களை அறிந்து கூறத் துணைபுரிதல்.



தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குதலின் அவசியம்

பின்வரும் சூழல்களில் மனிதன் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்கவில்லை என்றால் என்ன நிகழும் என்பதை முன் அனுமானி.



மனிதன் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குவதன் அவசியம் என்ன?

2.3.3



அன்றாட வாழ்வில் மனிதன் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குவதன் அவசியத்தை விளக்குதல்.



துலங்குதலுக்குத் தடையாகும் பழக்கவழக்கங்கள்

மது அருந்துதல், பசை நுகர்தல், போதைப் பொருள் உட்கொள்ளுதல் போன்ற பழக்கவழக்கங்கள் மனிதனுக்குத் தீய விளைவுகளை ஏற்படுத்தும். அவை, மனிதனின் துலங்குதலுக்குத் தடையாகவும் இருக்கும்.



மது அருந்துதல்



பசை நுகர்தல்



போதைப் பொருள்
உட்கொள்ளுதல்

மேற்கண்ட பழக்கவழக்கங்கள் எவ்வாறு மனிதனின் துலங்குதலைத் தடை செய்கின்றன? அவை உடல் நலத்திற்கு எவ்வாறான தீமையை ஏற்படுத்துகின்றன?

புலன்கள் பாதிப்படைவதைத் தவிர்க்க மேற்கொள்ள வேண்டிய நடவடிக்கைகளைப் பல்லாடகப் படைப்பாக உருவாக்கி வகுப்பில் படைத்தீடுக.



2.3.4, 2.3.5



மாணவர்கள் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்கும் செயல் தடைப்படுவதற்கான பழக்கங்களை மனத்தில் நிறுத்த உதவுதல்.





சாரம்

1. மனிதன் சுவாசிப்பதற்கு மூக்கு, மூச்சுக்குழாய், நுரையீரல் போன்ற உறுப்புகள் பயன்படுகின்றன.
2. சுவாசச் செயற்பாங்கின்போது நெஞ்சின் அசைவு மாறுபடுகிறது.

சுவாசப்பாதை

மூச்சை உள்ளிழுத்தல்

- அதிக உயிர்வளியைக் கொண்டுள்ளது.
- நெஞ்சுப்பகுதி விரிவடைகிறது.

மூச்சை வெளியிடுதல்

- அதிக கரிவளியைக் கொண்டுள்ளது.
- நெஞ்சுப்பகுதி சுருங்குகிறது.

3. ஒரு நிமிட நெஞ்சின் அசைவின் மூலம் சுவாச வீதத்தை உற்றறியலாம்.
4. நமது உடல் எப்போதும் ஆரோக்கியமாக இருக்க நாம் கழிவுகளை அகற்றுவது அவசியம்.
5. நுரையீரல், சிறுநீரகம், தோல் ஆகியவை மனிதனின் கழிவுகளை அகற்றும் உறுப்புகளாகும்.

உறுப்பு	கழிவுகள்
சிறுநீரகம்	சிறுநீர்
தோல்	வியர்வை
நுரையீரல்	கரிவளி, நீராவி

6. மனிதன் தனது புலன்கள் தூண்டப்படும்போது துலங்குகிறான்.
7. மனிதன் தனது சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களுக்கேற்பத் துலங்குகிறான்.
8. பசை நுகர்தல், போதைப் பொருள் உட்கொள்ளுதல், மதுபானம் அருந்துதல் போன்ற பழக்கவழக்கங்கள் மனிதன் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குதலைத் தடை செய்கின்றன.



பயிற்சி 3

அ) படத்திற்கேற்பத் தூண்டல்களைக் கூறுக.



i.

ii.

iii.

iv.

v.

ஆ. மேற்கண்ட தூண்டல்களைத் தவிர்த்து உனது அன்றாட வாழ்வில் எதிர்கொண்ட தூண்டலுக்கு எவ்வாறு துலங்கினாய் என்பதனைக் குறிப்பிடுக.



இ. மனிதன் எப்பொழுது துலங்குகிறான்?



ஈ. உனது புலன்கள் பாதிப்புறாமல் இருக்க என்ன செய்வாய்?

i.

ii.

உ) தூண்டலுக்குத் துலங்குவதால் விளையும் இரு நன்மைகளைக் கூறுக.

i.



ii.



ஊ) மனிதன் தூண்டலுக்கு ஏற்ப துலங்காவிடில் ஏற்படும் விளைவை எழுதுக.



i.



ii.



iii.



விலங்குகள் அனைத்தும் உயிர்வாழ் சுவாசிக்கின்றன. அவை வெவ்வேறான சுவாச உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.



வாருங்கள் கற்போம்!

1. விலங்குகளின் சுவாச உறுப்புகள் யாவை?
2. முதுகெலும்புள்ள விலங்குகள் யாவை?



விலங்குகளின் சுவாச உறுப்பு

நம்மைப் போலவே விலங்குகளும் சுவாசிக்கின்றன. விலங்குகளும் சுவாசிக்கும் பொழுது உயிர்வளியை உள்ளிழுத்துக் கரிவளியை வெளியேற்றுகின்றன. இருப்பினும், எல்லா விலங்குகளும் ஒரே மாதிரியான சுவாச உறுப்புகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. விலங்குகளின் சுவாச உறுப்புகள் அவற்றின் உடலமைப்பு, வாழிடங்களுக்கேற்ப அமைந்துள்ளன.

நுரையீரல்



பெரும்பாலும் தரையில் வாழும் விலங்குகள் நுரையீரல்வழி சுவாசிக்கின்றன.
உதாரணம் : பறவை, மாடு, பூனை.

செவுள்



நீரில் வாழும் பெரும்பாலான விலங்குகள் செவுள்வழி சுவாசிக்கின்றன. உதாரணம் : நண்டு, இறால், மீன், கடல் குதிரை, தலைப்பிரட்டை

ஈரமான தோல்



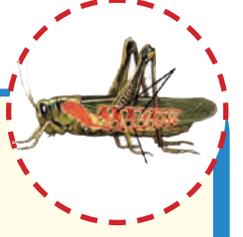
மண்புழு போன்ற உயிரினங்கள் ஈரமான தோல்வழி சுவாசிக்கின்றன.
உதாரணம் : நத்தை, தவளை, அட்டை

3.1.1

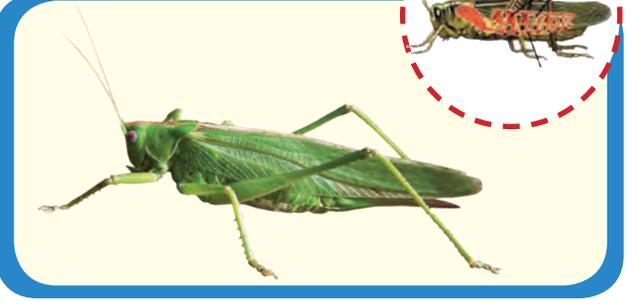


மாணவர்கள் விலங்குகளின் சுவாச உறுப்பை அடையாளம் காண உதவுதல்.
சுயமாகத் தகவல்களைச் சேகரிக்க ஊக்குவித்தல்.

சுவாசத்துளை



வெட்டுக்கிளி போன்ற உயிரினங்கள் சுவாசத்துளைவழி சுவாசிக்கின்றன. உதாரணம் : கரப்பான்பூச்சி, கம்பளிப்புழு, வண்ணத்துப்பூச்சி



QR நோக்குக் குறியீடு



வினாடி வினா

திமிங்கலம் எவ்வாறு சுவாசிக்கிறது?



செய்து பார்

1. மூவர் கொண்ட குழுவில் இயங்குக.
2. வெட்டுக்கிளி ஒன்றைப் பிடித்து அதன் தலைப்பகுதியை நீரில் மூழ்க வைத்திடுக.
3. 2 நிமிடங்களுக்குப் பிறகு வெட்டுக்கிளியை வெளியே எடுத்திடுக.
4. நீங்கள் உற்றறிந்ததைக் குறித்துக் கொள்க.
5. நீங்கள் உற்றறிந்ததற்கான காரணத்தைக் குழுவில் கலந்துரையாடுக.
6. கண்டறிந்த தகவல்களை வகுப்பில் படைத்திடுக.

எனது சுவாச உறுப்பு வயிற்றுப் பகுதியில் உள்ளதால்தான் தப்பித்தேன்.



3.1.1



சுவாச உறுப்புகளின் அமைவிடத்தைக் கண்டறியத் துணைபுரிதல்.



விலங்குகளைச் சுவாச உறுப்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்துதல்

கீழ்க்காணும் விலங்குகளைக் கவனி.



முதலை



தலைப்பிரட்டை



வண்ணத்துப்பூச்சி



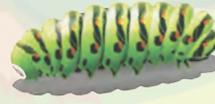
மண்புழு



நண்டு



அட்டை



கம்பளிப்புழு



பூனை

சுவாச உறுப்பு

நுரையீரல்



செவுள்



ஈரமான
தோல்



சுவாசத்துளை



நடவடிக்கை

கீழ்க்காணும் விலங்குகளைச் சுவாச உறுப்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்துக.



நான் எவ்வாறு
சுவாசிக்கின்றேன்
என்று உங்களுக்குத்
தெரியுமா?



3.1.2

மாணவர்கள் சுயமாகத் தகவல்களைச் சேகரிக்க ஊக்குவித்தல்.

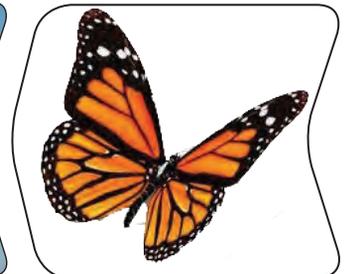
மாணவர்கள் விலங்குகளை வகைப்படுத்த ஊக்குவித்தல்.





நடவடிக்கை

1. கீழ்க்காணும் விலங்குகளை அவற்றின் சுவாச உறுப்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்துக.
2. அக்குழுவிற்கு ஏற்ப மேலும் வேறு சில விலங்குகளைப் பட்டியலிடுக.



நுரையீரல்	சுவாசத்துளை	ஈரமான தோல்	செவுள்



3.1.2



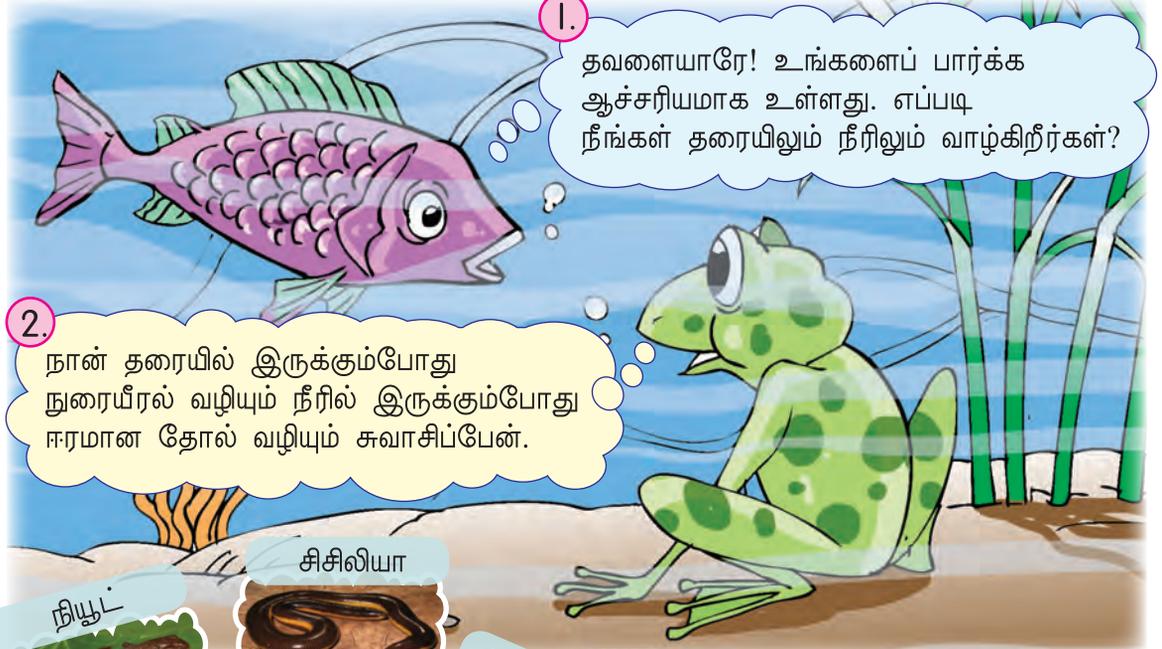
மாணவர்கள் சுயமாகத் தகவல்களைச் சேகரிக்க ஊக்குவித்தல்.

மாணவர்கள் கற்றறிந்ததை எடுத்துக் கூற ஊக்குவித்தல்.



இரு சுவாச உறுப்பு

சில விலங்குகள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சுவாச உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. அவற்றை ஈருலக உயிரினங்கள் என அழைப்போம். இவ்வகை விலங்குகள் தரையில் வாழும்போது நுரையீரலையும் நீருக்குள் வாழும்போது ஈரமான தோலையும் பயன்படுத்துகின்றன. வாருங்கள் மீனுக்கும் தவளைக்கும் இடையிலான உரையாடலைக் காண்போம்.



1.

தவளையாரே! உங்களைப் பார்க்க ஆச்சரியமாக உள்ளது. எப்படி நீங்கள் தரையிலும் நீரிலும் வாழ்கிறீர்கள்?

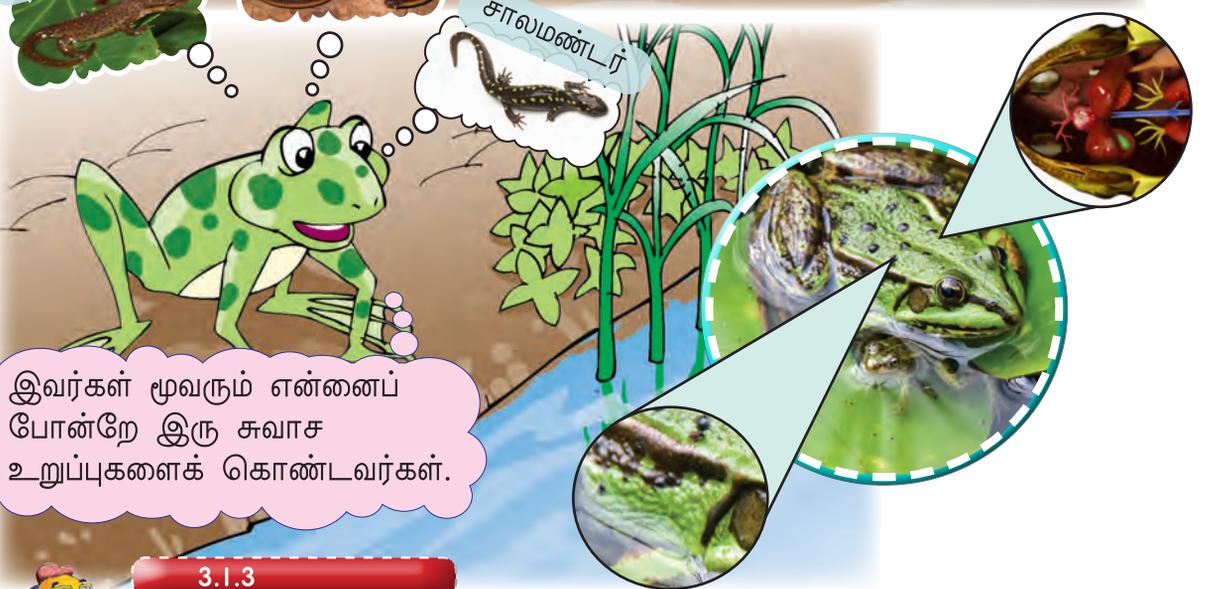
2.

நான் தரையில் இருக்கும்போது நுரையீரல் வழியும் நீரில் இருக்கும்போது ஈரமான தோல் வழியும் சுவாசிப்பேன்.

சிசிலியா

நியூட்

சாலமண்டர்



இவர்கள் மூவரும் என்னைப் போன்றே இரு சுவாச உறுப்புகளைக் கொண்டவர்கள்.

3.1.3



மாணவர்கள் பல்லூடகங்களின்வழி இரு சுவாச விலங்குகளின் சுவாச உறுப்புகளை அறியச் செய்தல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : நாங்கள் சுவாசிக்கின்றோம்

நோக்கம் : விலங்குகளின் சுவாச உறுப்புகளை வரைந்து பெயரிட்டுக் காட்டுவர்.

உபகரணங்கள் : விலங்குகளின் படங்கள், எழுதுகோல், அழிப்பான்

- நடவடிக்கை :
1. ஐந்து குழுக்களாக இயங்குக.
 2. குழுத் தலைவரிடம் தலைப்பை வழங்குக.
உதாரணத்திற்குச் செவுள், நுரையீரல் போன்றவை ஆகும்.
 3. குழுவில் வைக்கப்பட்டுள்ள வரைபடங்களில்
கொடுக்கப்பட்ட தலைப்புகளுக்கேற்ப விலங்குகளின்
சுவாச உறுப்புகளை வரைக.
 4. வரைந்த படங்களைச் சுவாச முறைக்கேற்ப வகைப்படுத்தி
விளக்குக.



3.1.4



மாணவர்கள் சுயமாக இயங்க உதவுதல்.
கற்ற விவரங்களை வெளிக்கொணரத் தூண்டுதல்.



முதுகெலும்புள்ள விலங்குகள்

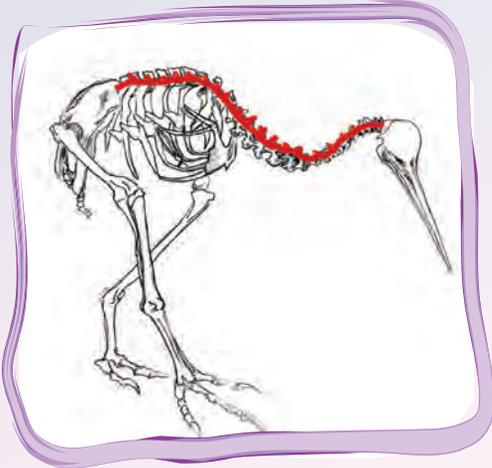
விலங்குகளை, முதுகெலும்புள்ள விலங்கு, முதுகெலும்பில்லா விலங்கு என வகைப்படுத்தலாம். முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளைப் பாலூட்டி, ஊர்வன, நீர்நில வாழி, பறவை, மீன் எனப் பிரிக்கலாம்.



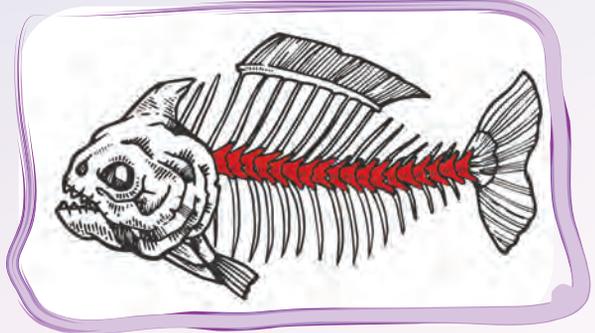
குதிரை



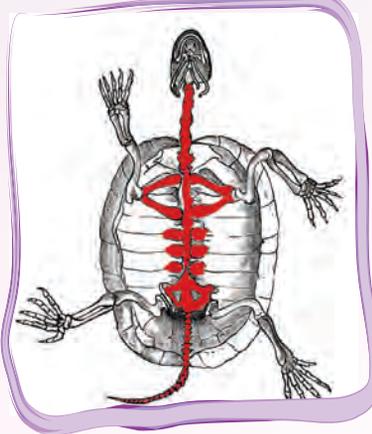
தவளை



கிவி பறவை



மீன்



ஆமை

3.2.1, 3.2.2



மாணவர்கள் முதுகெலும்புள்ள, முதுகெலும்பில்லாத விலங்குகளின் அடிப்படைக் கூறுகளை அறிய உதவுதல்.



முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளைப் பட்டியலிட உதவுதல்.





முதுகெலும்பு இல்லாத விலங்குகள்

முதுகெலும்பு இல்லாத விலங்குகளுக்கு மென்மையான தோலும் ஒரு சில விலங்குகளுக்கு ஓடும் இருக்கும்.



மண்புழு



நத்தை



கணவாய்



தேனீ



இறால்



அட்டை



வண்ணத்துப்பூச்சி



பூரான்



சிலந்தி



தகவல் துளி

பூச்சி இனத்திற்கு முதுகெலும்பு இல்லை.



3.2.1, 3.2.2



மாணவர்கள் முதுகெலும்புள்ள, முதுகெலும்பில்லாத விலங்குகளைக் கண்டறிந்து கூறத் தூண்டுக.



தனித்தன்மைகள்

நாங்கள் பாலூட்டிகள்



- எங்கள் உடல் உரோமங்களால் மூடப்பட்டிருக்கும்.
- நாங்கள் நுரையீரல்வழி சுவாசிப்போம்.
- நாங்கள் பெரும்பாலும் நிலத்தில் வாழ்வோம்.
- குட்டி போட்டுப் பாலூட்டுவோம்.

நாங்கள் மீன்கள்



- எங்களுக்குக் குளிர் இரத்தம் உண்டு.
- எங்கள் உடல் தடித்த தோலாலும் செதில்களாலும் மூடப்பட்டிருக்கும்.
- நாங்கள் நுரையீரல்வழி சுவாசிப்போம்.
- நாங்கள் நிலத்தில் வாழ்வோம்.
- நாங்கள் முட்டையிடுவோம்.

நாங்கள் ஊர்வன



3.2.3

- மாணவர்கள் முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளை அதன் தனித்தன்மைக்கேற்ப வகைப்படுத்த உதவுதல்.



- எங்களுக்கு ஈரமான தோல் உண்டு.
- நாங்கள் நுரையீரல்வழியும் ஈரமான தோல்வழியும் சுவாசிப்போம்.
- நாங்கள் நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்வோம்.
- நாங்கள் முட்டையிடுவோம்.



தகவல் துளி

வாத்தலகி (Platypus) சாதுவான ஒரு விலங்கு. இது முட்டையிடும். ஆனால், பாலூட்டும். இவ்விலங்கு நிலத்தைவிட நீரில் அதிக நேரத்தைச் செலவிடும்.



நாங்கள் நீர்நில வாழிகள்



- எங்கள் உடல் செதில்களால் மூடப்பட்டுள்ளது.
- நாங்கள் செவுள்வழி சுவாசிப்போம்.
- நாங்கள் நீரில் வாழ்வோம்.
- நாங்கள் முட்டையிடுவோம்.



தகவல் துளி

- பெரும்பாலான பாலூட்டிகளும் பறவைகளும் வெப்ப இரத்த விலங்குகள் ஆகும்.
- ஊர்வன, நீர்நில வாழிகள், மீன்கள் ஆகியவை குளிர் இரத்த விலங்குகளாகும்.

நாங்கள் பறவைகள்



- எங்கள் உடல் இறகுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது.
- நாங்கள் நுரையீரல்வழி சுவாசிப்போம்.
- நாங்கள் முட்டையிடுவோம்.
- நாங்கள் பெரும்பாலும் நிலத்தில் வாழ்வோம்.



தகவல் துளி

வெளவால் பறக்கும் பாலூட்டி ஆகும். இதனைப் பறவை இனத்தில் வகைப்படுத்த இயலாது.



3.2.3

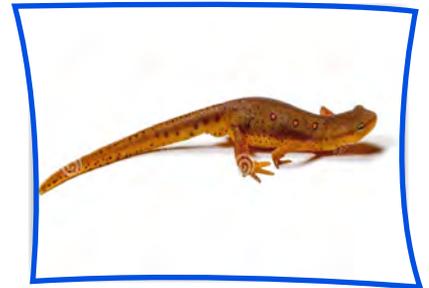
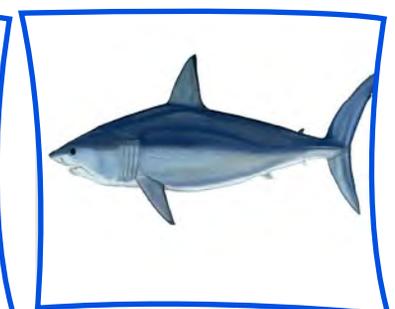
கடலில் வாழும் பாலூட்டி திமிங்கலம். அது குட்டி போடுவதோடு நுரையீரல்வழி சுவாசிக்கின்றது என்பதை விளக்குதல்.





நடவடிக்கை

முதுகெலும்பு உள்ள விலங்குகளை அவற்றின் தனித்தன்மைகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்துக.



3.2.3

மாணவர்கள் முதுகெலும்புள்ள விலங்குகளை அவற்றின் தன்மைகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்த உதவுதல்.





நான் யார்?

விளக்கங்களுக்கேற்ப விலங்குகளை வரைந்து பெயரிடுக.

1. என் உடல் உரோமங்களால்
மூடப்பட்டிருக்கும். நான் குட்டி
போட்டுப் பாலூட்டுவேன்.



2. நான் நீரிலும் நிலத்திலும்
வாழ்வேன். நான் நீரில்
முட்டையிடுவேன்.



3. என் உடல் செதில்களால்
மூடப்பட்டிருக்கும். நான்
முட்டை இடுவேன்.



4. என் உடல் இறகுகளால்
மூடப்பட்டுள்ளது. நான்
முட்டை இடுவேன்.



5. என் உடல் காய்ந்த
தோலாலும் செதில்களாலும்
மூடப்பட்டிருக்கும். நான்
நிலத்தில் முட்டையிடுவேன்.



3.2.4



மாணவர்கள் கற்றறிந்ததைத் தொடர்பு கொள்வதன்வழி வெளிக்கொணரத்
தூண்டுக.



இந்நடவடிக்கையைப் பயிற்சிப் புத்தகத்தில் செய்யப் பணித்தல்.



மனமகிழ் நடவடிக்கை

தலைப்பு : கம்பளிப்புழு உருமாதிரியை உருவாக்குதல்.

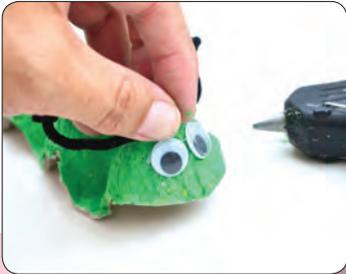
உபகரணங்கள் : முட்டை அட்டை, வண்ணம், கம்பி, பசை, கத்தரிக்கோல், நெகிழிக்கண், தூரிகை



1. முட்டை அட்டையைப் புழு வடிவத்திற்கு வெட்டுதல்.



2. வெட்டிய அட்டையில் வண்ணம் பூசுதல்.



4. நெகிழிக்கண்ணைப் பொருத்துதல்.
5. புழுவின் சுவாசத்துளையை அடையாளமிடுதல்.



3. கம்பியைக் கொண்டு உணர்க்கொம்பை உருவாக்கிப் பொருத்துதல்.



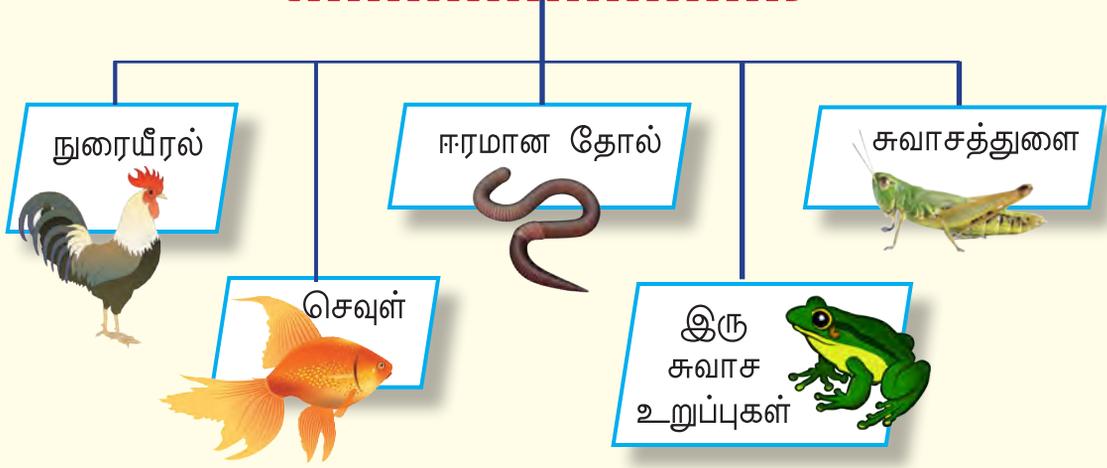
6. உருமாதிரியை வகுப்பில் படைத்து அதன் சுவாச உறுப்பைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுதல்.



சாரம்

1. எல்லா விலங்குகளுக்கும் ஒரே மாதிரியான சுவாச உறுப்புகள் அமைந்திருக்கவில்லை.
2. விலங்குகளின் சுவாச உறுப்புகளும் உடலமைப்பும் அவற்றின் வாழிடங்களுக்கேற்ப மாறுபடும்.

விலங்குகளின் சுவாச உறுப்பு



3. விலங்குகள் இருவகைப்படும். அவை:



4. முதுகெலும்பு உள்ள விலங்குகளைப் பாலூட்டிகள், ஊர்வன, நீர்நில வாழிகள், பறவைகள், மீன்கள் என அவற்றின் தனித்தன்மைகளுக்கு ஏற்றவாறு வகைப்படுத்திக் காட்டலாம்.



பயிற்சி 1

அ) கீழ்க்காணும் விலங்குகளுள் எது நுரையீரலின்வழி சுவாசிக்கும் விலங்கு அல்ல?
A. பாம்பு B. மைனா C. திமிங்கலம் D. தலைப்பிரட்டை

ஆ) ஒரு பரிசோதனையில் வெட்டுக்கிளியின் தலைப்பகுதி நீரில் மூழ்கும்படி 2 நிமிடங்களுக்கு வைக்கப்பட்டது.

i) உற்றறிதல் :



ii) உனது விடைக்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.



இ) தவளையால் நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ முடியும்.



சரி



தவறு

உனது விடைக்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.



ஈ) விலங்குகளைச் சுவாச முறைக்கேற்ப வகைப்படுத்துக.

மீன்

நண்டு

புறா

வண்ணத்துப்பூச்சி

நாய்

பாம்பு

முதலை

மண்புழு

தவளை

சாலமண்டர்

கம்பளிப்புழு

திமிங்கலம்

கரப்பான் பூச்சி

தலைப்பிரட்டை

வண்டு

மான்



பயிற்சி 2

அ) முதுகெலும்பு உள்ள விலங்குகளின் சிறப்புத் தன்மைகளை எழுதுக.

விலங்குகள்	சிறப்புத் தன்மைகள்
நீர்நில வாழி	1.  2.  3. 
ஊர்வன	1.  2.  3. 
பாலூட்டி	1.  2.  3. 
மீன்	1.  2.  3. 
பறவை	1.  2.  3. 

ஆ) இரண்டு வெப்ப இரத்த விலங்குகளைக் குறிப்பிடுக.

i) 

ii) 

இ) இரண்டு குளிர் இரத்த விலங்குகளைக் குறிப்பிடுக.

i) 

ii) 

ஈ) சில விலங்குகள் இரு சுவாச உறுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன.

சரி 

தவறு 

உதாரணம் :





பயிற்சி 3

கீழ்க்காணும் அட்டவணை, ஓர் ஆராய்வில் மாணவர்கள் சேகரித்த தகவல்களைக் காட்டுகின்றது.

விலங்கு	சுவாசிக்கும் முறை
	நுரையீரல்
	செவுள்
	ஈரமான தோல்
	சுவாசத்துளை

அ. தலைப்பிரட்டை, தவளை ஆகியவற்றின் சுவாச உறுப்பிற்கான வேறுபாட்டின் ஊகித்தலைக் கூறுக.



ஆ. பூனையைப் போன்ற சுவாச உறுப்பைக் கொண்ட நீரில் வாழும் விலங்கினை எழுதுக.



இ. இந்த ஆராய்வின் நோக்கம் என்ன?



ஈ. இந்த ஆராய்வில் சேகரிக்கப்பட்ட இரண்டு தகவல்களைக் கூறுக.



நான் உயிர்
வாழ உணவு
தேவை.

உங்களால்தான்
உணவு தயாரிக்க
முடியுமே!

ஆமாம்,
எங்களால்
உணவு தயாரிக்க
முடியுமே!

என்னைத்
தொடாதீர்கள். நான்
சுருங்கிவிடுவேன்.

வாருங்கள் கற்போம்!

1. தாவரங்கள் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றனவா?
2. ஒளிச்சேர்க்கை என்றால் என்ன?



தாவரங்கள் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன

தாவரங்கள் அடிப்படைத் தேவைகளைப் பெறுவதற்கும் தங்களைத் தற்காத்துக் கொள்ளவும் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றன. தாவரங்கள் நீர், சூரிய ஒளி, புவி ஈர்ப்பு சக்தி, தொடும் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன.



தளிர்

சூரிய ஒளியின் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றது.

வேர்

நீர் மற்றும் புவி ஈர்ப்பு சக்தியின் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றது.



மன்மத ஈப்பொறி, தொட்டாற்சிணுங்கி போன்ற தாவரங்களின் இலைகள் தொடும் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன.



இத்தாவரங்கள் தொடர்பான கூடுதல் தகவல்களைத் திரட்டி வகுப்பில் படைத்திடுக.



4.1.1



தாவரங்கள் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன என்பதைப் பள்ளியைச் சுற்றியுள்ள சூழல்களின்வழி சுயமாகக் கண்டறிய வழிகாட்டுதல்.



தாவரங்கள் தூண்டலுக்குத் துலங்கும்

தாவரங்கள் நீர், சூரிய ஒளி, புவி ஈர்ப்பு சக்தி, தொடும் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றன.



வறண்ட பகுதிகளில் வளரும் தாவரங்களின் வேர்கள் நீளமாக வளரக் காரணம் என்ன?

சூரிய ஒளி

தளிர், இலை, தண்டு ஆகியவை சூரிய ஒளிக்குத் துலங்குகின்றன.

நீர், புவி ஈர்ப்பு சக்தி

வேர் நீரை நோக்கியும் புவி ஈர்ப்பு சக்திக்கும் துலங்குகின்றது.

தொடுதல்

தொட்டாற்சிணுங்கியின் இலை தொட்டவுடன் சுருங்குகிறது.



4.1.2



தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்கும் பாகங்களைக் கூறத் தூண்டுதல்.



தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குதல்

தாவரங்களின் வெவ்வேறு பாகங்கள் வெவ்வேறு தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன.



உற்றறிந்தவை

செடியின் வேர் நீரை நோக்கி வளர்கிறது.

முடிவு

தாவரத்தின் வேர் நீரின் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றது.



உற்றறிந்தவை

செடியின் வேர் கீழ்நோக்கி வளர்கிறது.

முடிவு

தாவரத்தின் வேர் புவி ஈர்ப்பு சக்தியின் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றது.

புவி ஈர்ப்பு சக்தி

தொடுதல்

நீர்

சூரிய ஒளி

முடிவு

தாவரத்தின் தளிர் சூரிய ஒளியின் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றது.

உற்றறிந்தவை

செடியின் தளிர் சூரிய ஒளியை நோக்கி வளர்கிறது.

முடிவு

சில தாவரத்தின் இலைகள் தொடுதல் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றன.

உற்றறிந்தவை

தொட்டவுடன் இலைகள் சுருங்குகின்றன.



4.1.3

தாவரங்களின் பாகங்கள் தூண்டலுக்குத் துலங்குவதை உணரச் செய்தல்.





அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : யார் தூண்டியது?
நோக்கம் : தூண்டலுக்குத் துலங்குதல்

நடவடிக்கை 1

1. படத்தில் காண்பது போல் ஈரப்பசை கொண்ட தாளை முகவையினுள் வைத்திடுக.
2. தாளுக்கும் முகவைக்கும் இடையே முளை கண்ட சில விதைகளைப் பல நிலைகளில் இடுக.
3. அதன் வளர்ச்சியை 3 நாட்களுக்கு உற்றறிக.
4. 3 நாட்களுக்குப் பின் விதையின் நிலையை வரைந்து காட்டுக.



முடிவு :



நடவடிக்கை 2

1. ஒரு பூச்சாடியைப் படத்தில் காண்பது போன்று கறுப்புப் பெட்டியில் வைத்திடுக.
2. அட்டைப் பெட்டியில் சூரிய ஒளி படும்படி துவாரம் இடுக.
3. அட்டைப் பெட்டியைச் சூரிய ஒளி படும்படி வைத்திடுக.
4. தினமும் சிறிதளவு நீர் ஊற்றுக.
5. செடியின் வளர்ச்சியைக் கவனித்திடுக.
6. ஐந்து நாட்களுக்குப் பின் செடியின் வளர்ச்சியை வரைந்து காட்டுக.



முடிவு :

மேற்கண்ட ஆராய்வுகளின் முடிவு:



தகவல் துளி

விதைகள் எந்த நிலையில் இருந்தாலும் தளிர் மேல் நோக்கியும் வேர் கீழ் நோக்கியும் வளரும்.



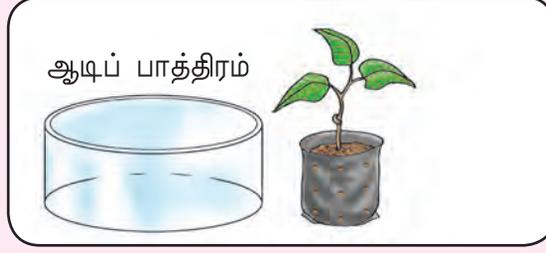
4.1.3, 4.1.4



மாணவர்கள் உற்றறிந்த விவரங்களை முழுமையாக விளக்க உதவுதல்.
தொட்டாற்சினுங்கிச் செடியைத் தொடும்போது கையுறை அணிய வேண்டிய அவசியத்தை வலியுறுத்துதல்.

நடவடிக்கை 3

1. படத்தில் காண்பதுபோல் பொருள்களைத் தயார் செய்து கொள்க.



2. பூச்சாடியில் ஒரு பகுதியில் ஒரு செடியை நடுக.
3. X என்ற இடத்தில் நீர் ஊற்றி வருக.
4. 2 வாரங்களுக்கு இந்நடவடிக்கையைத் தொடர்ந்து மேற்கொள்க.
5. 2 வாரங்களுக்குப் பிறகு செடியின் வளர்ச்சியில் (வேர் பகுதி) ஏற்பட்டுள்ள மாற்றத்தை உற்றறிந்து கூறுக.
6. உன் உற்றறிதலுக்கான காரணத்தைக் கூற முடியுமா?



நடவடிக்கை 4

1. தொட்டாற்சிணுங்கியின் இலையைத் தொட்டுப் பார்த்திடுக.
2. உனது உற்றறிதலைக் குறித்துக் கொள்க.
3. தொட்டாற்சிணுங்கியின் தண்டு, பூ போன்ற பகுதிகளைத் தொட்டுப் பார்த்திடுக.
4. என்ன நிகழ்ந்தது என்று விவரித்துக் கூறுக.
5. இந்த நடவடிக்கைக்கான முடிவைக் கூறுக.
6. தொடும் தூண்டலுக்குத் துலங்கும் வேறு சில தாவரங்களைப் பெயரிடுக.





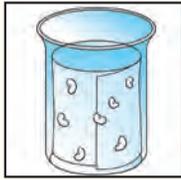
பயிற்சி 1

அ) கீழ்க்காணும் சொற்குவியலை நிறைவு செய்க.

உ	க	பு	ழ	வ	தா	வ	ர	ங்	க	ள்
சூ	ரி	ய	ஒ	ளி	க்	கு	த்	ஏ	த்	க
இ	து	ல	ங்	கு	கி	த	ளி	ர்	ள்	ல்
பு	வி	ஈ	ர்	ப்	பு	ச	க்	தி	கா	சு
ளி	ற	ம	க்	கு	சா	ம்	ப	டு	ற	க
ர்	ந	ளி	ன	ம்	பா	க்	தொ	டு	த	ல்

- _____ தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன.
- தாவரத்தின் வேர் _____ க்குத் துலங்குகின்றது.
- தாவரங்களின் இலை _____ தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன.
- தாவரம் நீர், சூரிய ஒளி, _____, புவி ஈர்ப்பு சக்தி ஆகியவற்றின் தூண்டலுக்குத் துலங்குகிறது.
- தாவரத்தின் _____ சூரிய ஒளியின் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன.

ஆ) ஆராய்வையொட்டிய கேள்விகளுக்குப் பதில் எழுதுக.



ஈரமான தாள்

மூன்று நாள்களுக்குப் பிறகு

- மூன்று நாள்களுக்குப் பிறகு உற்றறிந்தவை :

- இந்த ஆராய்வில் சேகரிக்கப்பட வேண்டிய தகவல் :-

- தற்சார்பு மாறி : _____
- சார்பு மாறி : _____
- கட்டுப்படுத்தப்பட்ட மாறி : _____

- முடிவு : _____

இ. படம், மாணவன் ஒருவன் தொட்டாற்சிணுங்கிச் செடியைத் தொடுவதைக் காட்டுகிறது.



1. தொட்டாற்சிணுங்கிச் செடிக்கு என்ன நேரிடும்? சரியான விடைக்கு (✓) என அடையாளமிடுக.

தொட்டாற்சிணுங்கிச் செடியின் இலைகள் உதிரும்.



தொட்டாற்சிணுங்கிச் செடியின் இலைகள் சுருங்கும்.



2. மேற்கண்ட ஆராய்வில் கண்டறியப்படும் தூண்டல் யாது?



3. தாவரங்கள் பின்வரும் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன. சரியான விடைக்கு (✓) என அடையாளமிடுக.

காற்று



புவி ஈர்ப்பு சக்தி



நீர்



மண்



ஈ.



இந்த ஆராய்வில் :-

i. தற்சார்பு மாறி :



ii. சார்பு மாறி :





ஒளிச்சேர்க்கை

மனிதன், விலங்கு, தாவரம் ஆகியவற்றுக்கு உணவு தேவை. மனிதனையும் விலங்கையும் போல தாவரத்தால் உணவு தேடி ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குச் செல்ல இயலாது. கீழ்க்காணும் உரையாடலை வாசியுங்கள்.

2.

தாவரங்கள் சுயமாக உணவு தயாரித்துக் கொள்ளும்.

1.

அப்பா! விலங்குகளுக்கு உணவு கொடுக்கிறோம். தாவரத்திற்குக் கொடுப்பதில்லை.

3.

அது எப்படி அப்பா?



இங்கு நடைப்பாதைக் கற்கள் போட்ட பிறகு கற்களுக்குக் கீழ் உள்ள புற்களின் நிலை என்ன என்று கூற முடியுமா?

தாவரங்கள் சுயமாக உணவு தயாரிக்கும் செயற்பாங்கை ஒளிச்சேர்க்கை என்போம்.



4.2.1

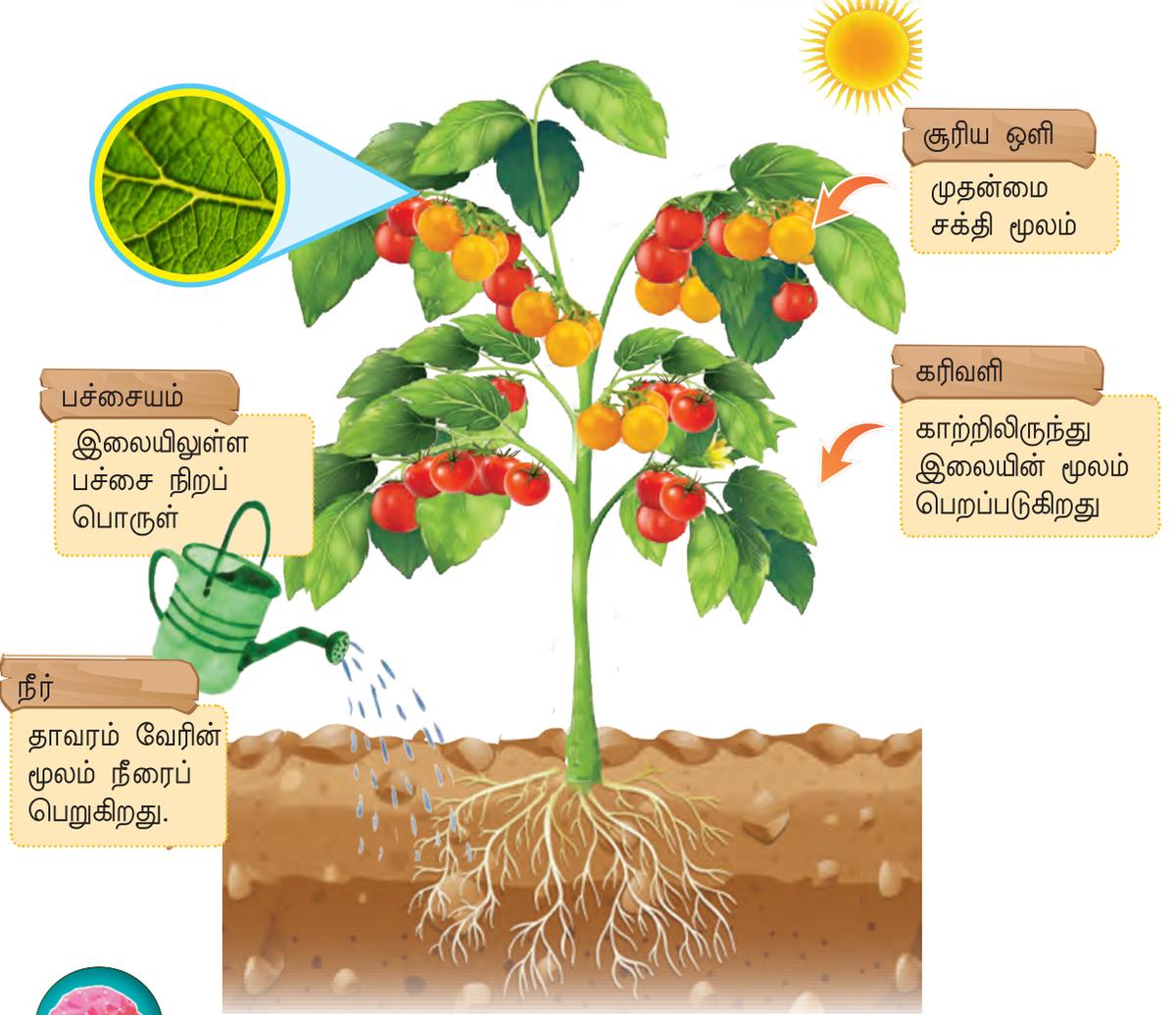


தாவரங்கள் சுயமாக உணவு தயாரிக்கின்றன என்பதைக் கலந்துரையாடலின்வழி விளக்குதல்.



ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தேவைப்படுபவை

தாவரங்கள் சூரிய ஒளி, கரிவளி, நீர், பச்சையம் ஆகியவற்றின் துணையுடன் உணவு தயாரிக்கின்றன.



பச்சை நிறத்தில் இல்லாத தாவரங்கள் எவ்வாறு உணவு தயாரிக்கின்றன?

QR நோக்குக் குறியீடு



4.2.2

தாவரங்கள் உணவு தயாரிக்க தேவையான பொருள்களை மாணவர்கள் தெரிந்து கொள்ளத் தூண்டுதல்.





ஒளிச்சேர்க்கையின்வழி பெறப்படுபவை

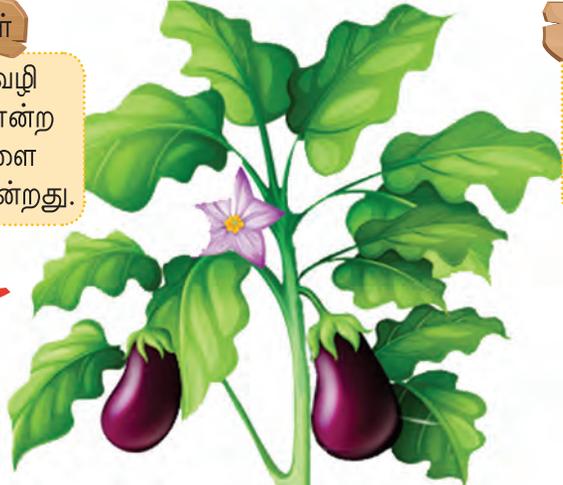
ஒளிச்சேர்க்கையின்போது, பச்சையம் சூரிய ஒளியை ஈர்த்துக் கொண்டு நீரையும் கரிவளியையும் சர்க்கரைப்பொருளாகவும் உயிர்வளியாகவும் மாற்றுகிறது. சர்க்கரைப்பொருள் சேர்ந்து தாவரத்தின் இலை, தண்டு, வேர், விதை, பூ, காய் ஆகிய பகுதியில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

சர்க்கரைப் பொருள்

ஒளிச்சேர்க்கையின்வழி தாவரம், கஞ்சி போன்ற சர்க்கரைப் பொருளை உணவாகப் பெறுகின்றது.

உயிர்வளி

ஒளிச்சேர்க்கையின்போது தாவரம் உயிர்வளியை வெளியிடுகின்றது.



தகவல் துளி

ஒளிச்சேர்க்கை தாவரத்தின் இலைப் பகுதிகளில் நடைபெறுகிறது.



4.2.3



ஒளிச்சேர்க்கையின்வழி பெறப்படும் பொருள்களை மாணவர்கள் தெரிந்து கொள்ளத் தூண்டுக.

ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவங்கள்

மனிதர்களும் விலங்குகளும் உயிர் வாழத் தேவைப்படும் உயிர்வளியையும் உணவையும் தாவரங்கள் கொடுக்கின்றன. காற்று மண்டலத்தில் உள்ள கரிவளியை ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தாவரங்கள் பயன்படுத்துகின்றன. இதனால், காற்று மண்டலத்தில் உள்ள கரிவளி கட்டுப்படுத்தப்பட்டு பூமி வெப்பமாவதிலிருந்து தற்காக்கப்படுகிறது.

தாவரங்கள் இருப்பதால் மனிதர்களைப் போல நமக்கும் தொடர்ந்து உணவு கிடைக்கின்றது.

CO₂

CO₂

தகவல் துளி

தாவரங்களுக்கு உணவு, நீர் ஆகியவற்றை எடுத்துச் செல்பவை 'வாஸ்குலர்' திசுக்கள் (Vascular Tissues) ஆகும்.

4.2.4

ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவத்தை உணர்த்துதல்.

ஒளிச்சேர்க்கை காற்றின் நிலைத்தன்மையை எவ்வாறு உறுதிசெய்கின்றது என்பதனை விவரித்துக் கூறுதல்.

நாங்கள் கரிவளியை எடுத்துக்
கொண்டு உங்களுக்கு
உயிர்வளியைத் தருகிறோம்.

O₂

O₂

CO₂

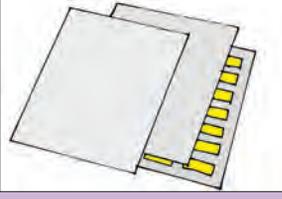
வினாடி வினா

காற்று மண்டலத்தில் கரிவளியைக்
குறைக்க நாம் என்ன நடவடிக்கையை
மேற்கொள்ளலாம்?



மனமகிழ் நடவடிக்கை

உபகரணங்கள்:



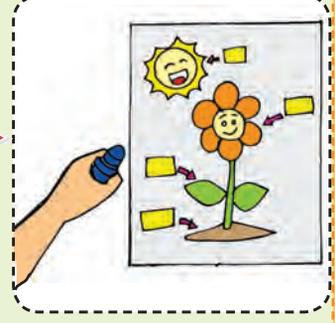
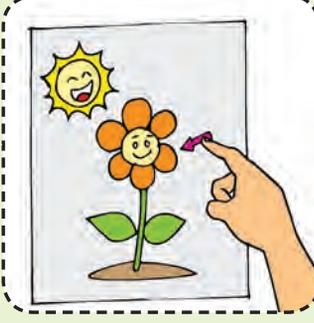
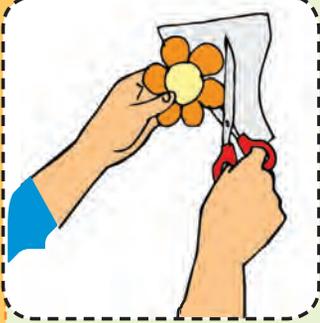
வண்ணத்தாள்கள் (A4)



பசை



கத்தரிக்கோல்



நடவடிக்கை

1. வண்ணத்தாள்களைக் கொண்டு பூச்செடி, சூரியன் ஆகியவற்றின் வடிவங்களை வெட்டி முழுமையான ஒரு தாளில் ஒட்டுக.
2. ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெறும் செயற்பாங்கை வண்ணத்தாளில் அம்புக்குறி தயாரித்து ஒட்டிக் காட்டுக.
3. ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தேவையானவற்றையும் அதிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களையும் பெயரிடுக.
4. வகுப்பில் படைத்திடுக.

4.2.5

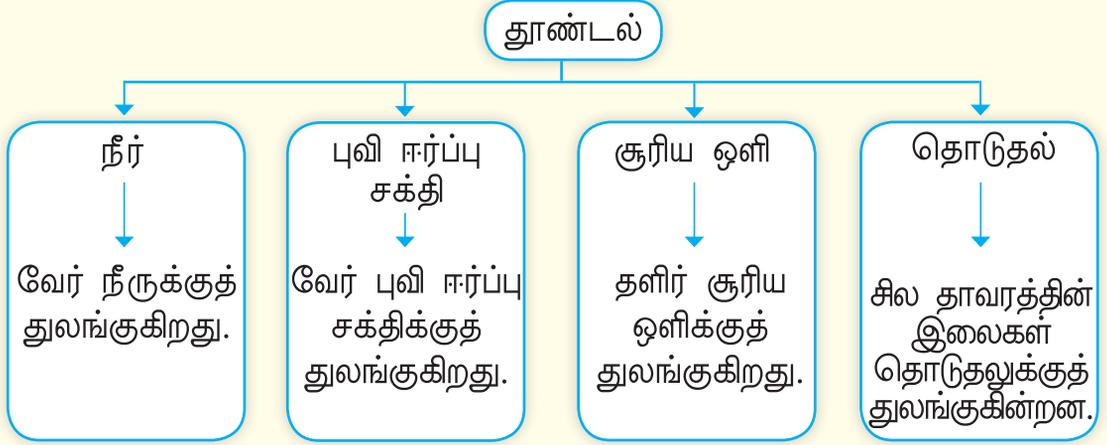


ஒளிச்சேர்க்கையின்போது ஏற்படும் மாற்றங்களை விவரித்துக் கூறுதல்.

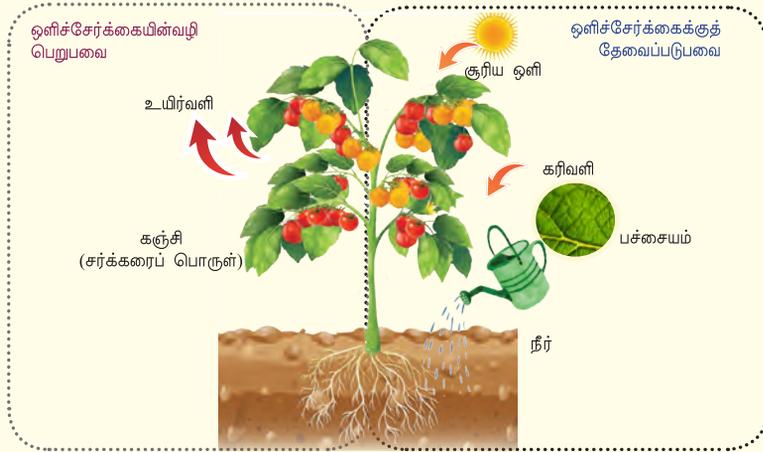


சாரம்

1. தாவரங்கள் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றன.
2. தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்கும் தாவரங்களின் பாகங்கள் :



3. ஒளிச்சேர்க்கை என்பது தாவரங்கள் சுயமாக உணவு தயாரிக்கும் செயற்பாங்காகும்.
4. ஒளிச்சேர்க்கையின்போது ஏற்படும் மாற்றங்கள் பின்வருமாறு :



5. கஞ்சியும் (சர்க்கரைப் பொருள்) உயிர்வளியும் ஒளிச்சேர்க்கையின்போது தயாரிக்கப்படுகின்றன.
6. ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவங்கள் :
 - i) உயிர்வளியைக் கொடுக்கிறது.
 - ii) உணவைத் தருகிறது.
 - iii) பூமி வெப்பமாவதிலிருந்து தற்காக்கப்படுகிறது.



பயிற்சி 2

அ. சரியான விடையை எழுதுக.

1. தாவரங்கள் உணவு தயாரிக்கும் முறையை என்கிறோம்.
2. உணவு தயாரிக்கும்போது தாவரம் வெளியிடுகிறது.
3. தாவரத்தின் இலைப்பகுதியில் காணப்படும் பச்சை வண்ணப் பொருளை என்று அழைக்கிறோம்.
4. ஒளிச்சேர்க்கைக்கு அவசியமானவற்றைக் குறிப்பிடுக. , , , .

ஆ.

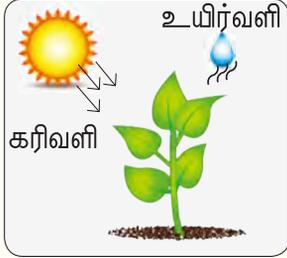


1. முதல் நாள் உற்றறிந்தவை :-
 - i) முதல் நாள் :
 - ii) ஒரு வாரத்திற்குப் பிறகு :
2. உன் உற்றறிதலுக்கான காரணத்தைக் கூறுக.
 - i) முதல் நாள் :
 - ii) ஒரு வாரத்திற்குப் பிறகு :
3. இப்பரிசோதனையின்வழி நீ எடுக்கக்கூடிய முடிவு என்ன?



சரியான விடையைத் தெரிவு செய்க.

1. கீழ்க்காணும் செயற்பாங்கைப் பெயரிடுக.



- A. ஒளிச்சேர்க்கை
B. ஒளி மறைப்பு
C. ஒளித்தயாரிப்பு
D. ஒளிப்படலம்

2. தாவரங்கள் தமக்கு வேண்டிய உணவை ஒளிச்சேர்க்கையின்வழி தயாரிக்கின்றன.

ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெற என்ன தேவை?

- A. நீர், கரிவளி மட்டும்
B. நீர், கரிவளி, பச்சையம், சூரிய ஒளி
C. கரிவளி, பச்சையம், சூரிய ஒளி
D. நீர், கரிவளி, பச்சையம்
3. ஒரு வாரத்திற்குப் பிறகு செடியின் இலைகள் மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்பட்டன. இச்செடிக்கு என்ன கிடைக்கவில்லை?
- A. நீர்
B. கரிவளி
C. பச்சையம்
D. சூரிய ஒளி
4. ஒளிச்சேர்க்கையின்வழி தாவரங்கள் எதை வெளியிடுகின்றன?
- A. நீர்
B. உயிர்வளி
C. பச்சையம்
D. சூரிய ஒளி
5. ஒளிச்சேர்க்கையின்வழி தாவரங்கள் உணவாக எதைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன?
- A. நீர், கரிவளி
B. கரிவளி, கஞ்சி
C. பச்சையம், சர்க்கரைப் பொருள்
D. கஞ்சி (சர்க்கரைப் பொருள்)



பின்னால் வரும்
வாகனத்தை என்னால்
பார்க்க முடிகிறதே!

நான் செல்லும்
திசையெல்லாம் நிழல்
வருகிறதே!

வாருங்கள் கற்போம்!

1. ஏன் நமக்கு ஒளி தேவை?
2. எவ்வாறு நிழல் தோன்றுகிறது?



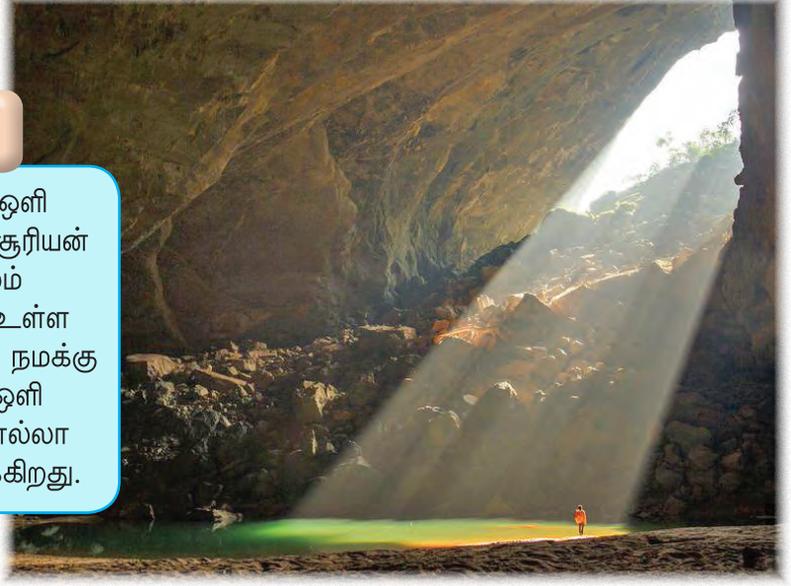
ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கும்

ஒளி பயணிக்கும் என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமா? கீழ்க்காணும் படத்தைக் கவனியுங்கள்.



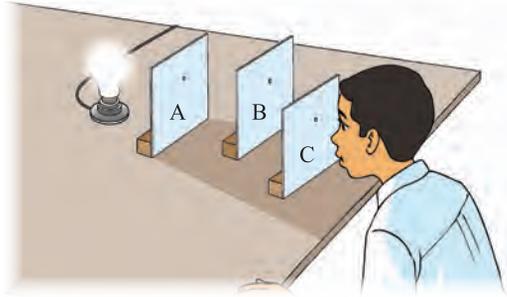
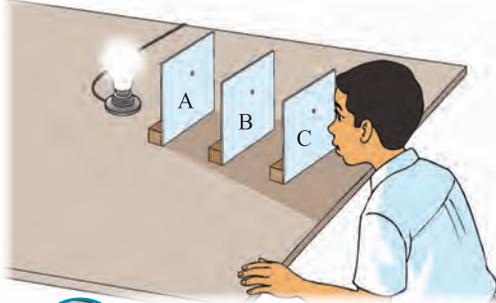
தகவல் துளி

ஒளிரும் பொருள்களை ஒளி மூலங்கள் என்கிறோம். சூரியன் முதன்மையான ஒளி மூலம் ஆகும். சுற்றுப்புறத்தில் உள்ள பொருள்களைப் பார்க்க நமக்கு ஒளி தேவைப்படுகிறது. ஒளி அதன் மூலத்திலிருந்து எல்லா இடங்களுக்கும் பயணிக்கிறது.



ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணிப்பதைப் படம் காட்டுகிறது.

வாருங்கள், கீழ்க்காணும் ஆராய்வை மேற்கொள்வோம். B அட்டையைச் சற்று நகர்த்தினால் என்ன நிகழும்? காரணம்? இந்த ஆராய்வு உணர்த்தும் ஒளியின் தன்மை என்ன?



வினாடி வினா

பகலில் கண்களை மூடிக் கொண்டாலோ, இருண்ட அறையில் கண்கள் திறந்திருந்தாலோ நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்கள் தெரிவதில்லை. ஏன்?

5.1.1



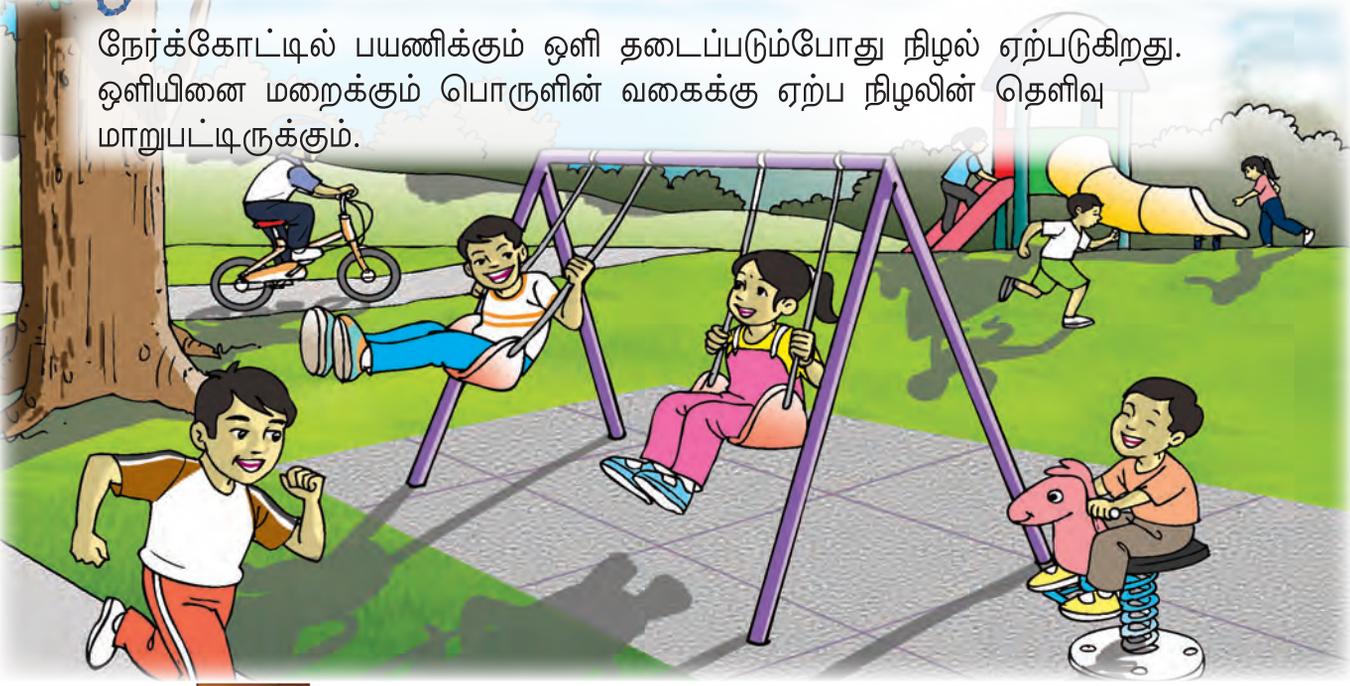
நடவடிக்கையின்வழி ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்லும் என்பதை மாணவர்கள் கண்டறியச் செய்தல்.





நிழல்

நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கும் ஒளி தடைப்படும்போது நிழல் ஏற்படுகிறது. ஒளியினை மறைக்கும் பொருளின் வகைக்கு ஏற்ப நிழலின் தெளிவு மாறுபட்டிருக்கும்.



செய்து பார்

உபகரணங்கள் : அலுமினியத் தட்டு, ஆடித் தட்டு, நெகிழித் தட்டு, கைமின் விளக்கு

நடவடிக்கை :

1. கைமின் விளக்கின் ஒளியில் ஒவ்வொரு பொருளாக வைத்துப் பார்த்திடுக.
2. எந்தப் பொருள் ஒளிபடும்போது நிழல் உண்டாகிறது எனக் கண்டறிக.
3. குழுவில் கலந்துரையாடி காரணத்தைக் கண்டறிக.
4. உற்றறிந்த நிழல்களை ஒப்பீடு செய்க.



அலுமினியத் தட்டு



ஆடித் தட்டு



நெகிழித் தட்டு



5.1.2

ஒளி தடைப்படும்போது நிழல் உண்டாகும் என்பதை உணர்த்துதல்.



ஒளி தடைப்படும்போது நிழலில் ஏற்படும் ஒற்றுமை வேற்றுமைகளை விளக்குதல்.



நிழல்

இதற்குமுன் மேற்கொண்ட
ஆராய்வின்வழி ஒளி தடைப்படும்போது
ஏற்படும் நிழலின் தெளிவு
மாறுபடுகின்றது என்பதை
உணர்ந்தீர்களா?

ஒளி
ஊடுருவும்
பொருள்

நிழல்

ஒளி
ஊடுருவாப்
பொருள்

குறையொளி
ஊடுருவும்
பொருள்

- ஒளி ஊடுருவும் பொருள் முழுமையாக ஒளியை ஊடுருவச் செய்யும் பொருளாகும்.
- ஒளி இதன் ஊடே முழுமையாக ஊடுருவிச் செல்வதனால் நிழல் தோன்றாது.

- ஒளி ஊடுருவாப் பொருள் முழுமையாக ஒளியை ஊடுருவச் செய்யாத பொருளாகும்.
- ஒளி முழுமையாகத் தடைப்படுவதனால் தெளிவான நிழல் தோன்றும்.

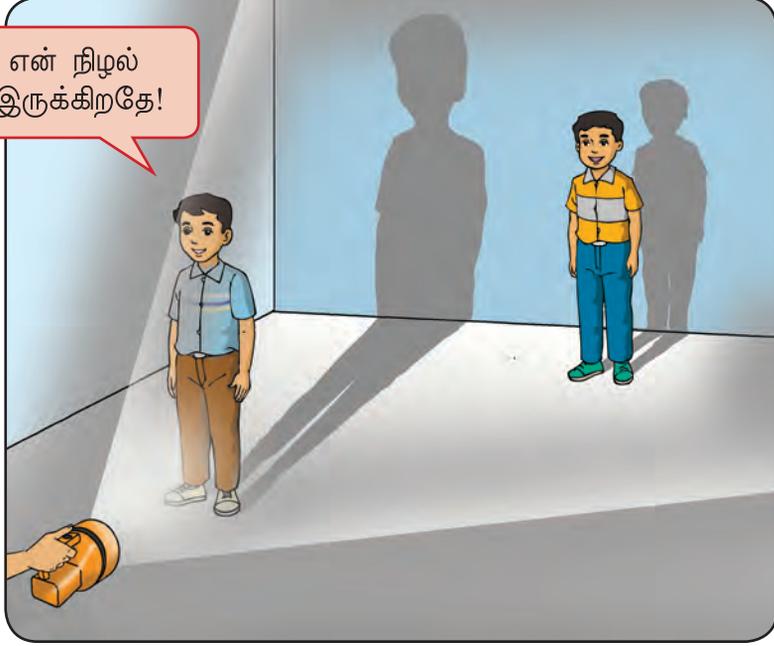
- குறையொளி ஊடுருவும் பொருள் குறைந்த அளவிலான ஒளியையே ஊடுருவச் செய்யும் பொருளாகும்.
- குறைவான ஒளி மட்டுமே ஊடுருவதனால் தெளிவற்ற நிழல் தோன்றும்.



நிழலின் அளவை மாற்றும் காரணிகள்

ஒளி மூலத்திற்கும் பொருளுக்கும் இடையிலான தூரம் குறைவாக இருப்பின் நிழலின் அளவு பெரியதாக இருக்கும்.

உன்னைவிட என் நிழல் பெரியதாக இருக்கிறதே!



நிழலின் அளவை நிர்ணயிக்கும் காரணியைக் கண்டறியும் ஆராய்வை மேற்கொள்க.

1. இந்த ஆராய்வில் நீ பயன்படுத்திய பொருள்களைப் பட்டியலிடுக.
2. இந்த ஆராய்வின் நோக்கம் என்ன?
3. உனது ஆராய்வின் கருதுகோள் என்ன?
4. இப்பரிசோதனையில் கண்டறிந்த மாறிகளைக் குறிப்பிடுக.
5. ஆராய்வை மேற்கொள்வதன்வழி தகவல்களைச் சேகரித்துக் குறித்து வைத்திடுக.
6. இந்த ஆராய்வின் முடிவு என்ன?
7. இந்த ஆராய்வையொட்டி அறிக்கை தயாரித்து வகுப்பில் படைத்திடுக.

QR நோக்குக் குறியீடு



5.1.3



நிழலின் அளவை நிர்ணயிக்கும் காரணிகளைப் பரிசோதித்து அறியத் தூண்டுதல். திரைக்கும் பொருளுக்கும் இடையிலான தூரத்தைப் பரிசோதித்து அறியத் தூண்டுதல்.



நிழலின் வடிவத்தை மாற்றும் காரணிகள்

பொருள், ஒளி மூலம் ஆகியவற்றின் அமைவிடம் நிழலின் வடிவம் மாறுவதற்குக் காரணமாக அமையும்.



நிழலின் வடிவத்தை நிர்ணயிக்கும் காரணியைக் கண்டறியும் ஆராய்வை மேற்கொள்க.

1. இந்த ஆராய்வின் நோக்கம் என்ன?
2. உனது ஆராய்வின் கருதுகோள் என்ன?
3. இப்பரிசோதனையில் கண்டறிந்த மாறிகளைக் குறிப்பிடுக.
4. ஆராய்வை மேற்கொள்வதன்வழி தகவல்களைச் சேகரித்துக் குறித்து வைத்திடுக.
5. இந்த ஆராய்வின் முடிவு என்ன?
6. இந்த ஆராய்வையொட்டி அறிக்கை தயாரித்து வகுப்பில் படைத்திடுக.
7. இதே பொருள்களைக் கொண்டு, ஒளியின் அமைவிடத்தை நிலைப்படுத்தி பொருளின் அமைவிடத்தை மாற்றம் செய்து, தொடர் ஆராய்வை மேற்கொள்க.



5.1.3



நிழலின் வடிவத்தை நிர்ணயிக்கும் காரணிகளைப் பரிசோதித்து அறியத் தூண்டுதல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : என்னைக் காண முடிகிறதா?

நோக்கம் : ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கும் என்பதைக் கண்டறிவர்.

ஒரு மாணவன் நீர்க்குழாயைக் கொண்டு ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணிக்குமா என்பதை அறிய ஆராய்வு ஒன்றை மேற்கொண்டான்.

நடவடிக்கை 1



நடவடிக்கை 2



இவ்விரு சூழல்களின் முடிவுகளையும் வகுப்பில் கலந்துரையாடுக.

1. ஆராய்வை ஒட்டிய உற்றறிதலைக் குறிப்பிடுக.
2. ஆராய்வின் இறுதி முடிவு என்ன?
3. ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணிப்பதால் ஏற்படும் விளைவு ஒன்றைக் குறிப்பிடுக.



5.1.4

கற்றதை ஆக்கச் சிந்தனையுடன் வெளிக்கொணரத் தூண்டுதல்.



ஒளி பிரதிபலிப்பு

ஒளி வழுவழப்பான, பளபளப்பான மேற்பரப்பில் தெளிவாகப் பிரதிபலிக்கும். ஒளியின் இத்தன்மை நமக்குப் பயன் தருகிறது.

கைமின் விளக்கின் ஒளியை ஒரு கண்ணாடியின்மீது படும்படி ஒளித்திடச் செய்க. என்ன நிகழ்கிறது?



ஒளிக்கதிர் கண்ணாடியில் பட்டுத் திரும்புவதையே ஒளி பிரதிபலிக்கிறது என்று கூறுகிறோம்.

நடவடிக்கை 1



ஒளி பிரதிபலிக்கின்றது.

நடவடிக்கை 2



ஒளி பிரதிபலிக்கவில்லை.

இவ்விரு சூழல்களும் உணர்த்தும் பொருள் யாது?

5.2.1



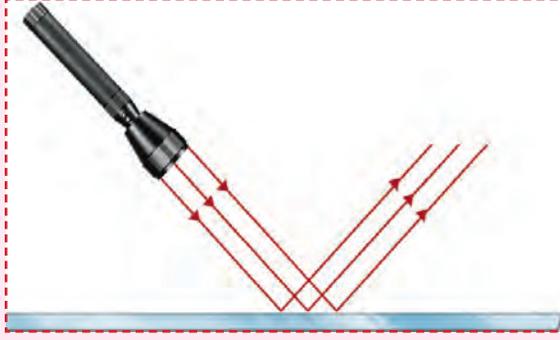
நடவடிக்கையின்வழி ஒளி பிரதிபலிப்பதை உணர்த்துதல்.





ஒளிக்கதிர்

ஒளி வழவழப்பான, பளபளப்பான மேற்பரப்பில் தெளிவாகப் பிரதிபலிக்கும்.



சொர சொரப்பான மேற்பரப்பில் ஒளி தெளிவாகப் பிரதிபலிக்காது.



ஒளி பிரதிபலிப்பின் நன்மைகள்



பல் மருத்துவக் கண்ணாடி

பல் மருத்துவர் மறைந்திருக்கும் பற்களின் பகுதிகளைச் சுலபமாகக் காண்பதற்கு உதவுகிறது.



வாகனப் பக்கவாட்டுக் கண்ணாடி

வாகனமோட்டி தமது பக்கவாட்டில் வரும் வாகனத்தைப் பார்க்க உதவுகிறது; விபத்தையும் தவிர்க்க முடிகிறது.



5.2.2



மாணவர்களின் அனுபவ அடிப்படையில் ஒளியின் பிரதிபலிப்பை விளக்கத் தூண்டுதல்.



நிலைக் கண்ணாடி

நிலைக் கண்ணாடி நமது முழு உருவத்தையும் பார்க்க உதவுகிறது.



குவிகண்ணாடி

இதனைச் சாலை வளைவுக் கண்ணாடி என்றும் அழைப்பர். வளைவுகள் நிறைந்திருக்கும் சாலையின் பகுதிகளில் எதிரே வரும் வாகனங்களை எளிதில் காண உதவுகிறது. இதன்மூலம் விபத்தைத் தவிர்க்க முடிகிறது.

கண்ணாடி

மறைநோக்காடி

நீர்மூழ்கிக் கப்பலின் கண்கள் எனலாம். இது கடற்படையினர் கடலின் மேற்பரப்பில் வரும் கப்பலைக் காண உதவுகிறது.



கண்ணாடி



காலணி கடைகளின் தரையில் கண்ணாடிகள் வைக்கப்பட்டிருப்பதன் காரணம் யாது?



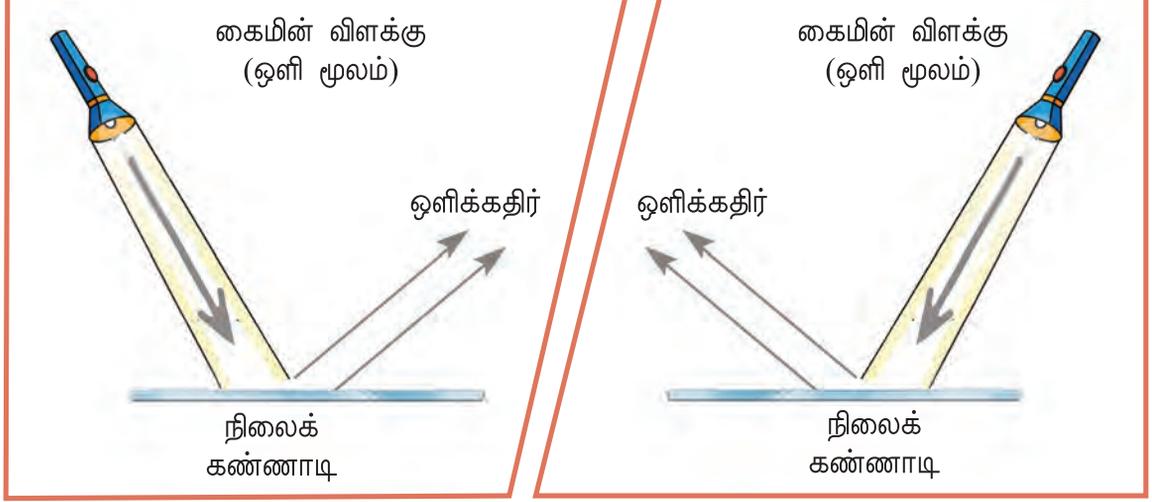
வினாடி வினா

பல்வண்ணக் காட்சிக் கருவி (Kaleidoscope) ஒளியின் எத்தன்மையைக் கொண்டுள்ளது?



நான் எப்படிப் பயணிக்கிறேன்?

நிலைக் கண்ணாடியில் படும் ஒளி பிரதிபலிக்கப்படுகிறது என்பதை அறிந்தோம். ஒளி மூலத்தின் இடம் மாறுபடும்போது என்ன நிகழ்கிறது என்று தெரியுமா?



பிரதிபலிக்கும் ஒளிக்கதிர்கள் எப்பொழுதும் ஒரே திசையில் உள்ளனவா? ஒளிக்கதிரின் அமைவுக்கும் ஒளி மூலத்தின் இருப்பிடத்திற்கும் உள்ள தொடர்பு என்ன? ஒளி மூலத்தைப் பல இடங்களில் வைத்து இப்பரிசோதனையைச் செய்து பார்த்திடுக. வெளிப்படும் ஒளிக்கதிர்களின் திசையை வரைந்து காட்டுக.



5.2.3



மாணவர்கள் நிலைக் கண்ணாடியில் தோன்றும் ஒளிக்கதிர்களை வரைய உதவுதல். இந்நடவடிக்கையைப் பயிற்சிப் புத்தகத்தில் செய்யப் பணித்தல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : 'ஆம்புலன்ஸ்'
நோக்கம் : பிரதிபலிப்பின் அவசியம்

உபகரணங்கள் : சொல்லட்டை, ஆடி, எழுதுகோல்

- நடவடிக்கை: 1. ஓர் அட்டையில், 'AMBULANS' என்ற வார்த்தையை எழுதுக.
2. அந்த வார்த்தையை நிலைக்கண்ணாடியின் முன் காட்டுக.



வினாடி வினா

ஏன் மருத்துவ வண்டிகளில் 'AMBULANS' என்ற சொல் திருப்பி எழுதப்பட்டுள்ளது?

5.2.4



மாணவர்கள் கற்றறிந்த தகவல்களை மற்றவர் அறியும்படி விவரிக்கப் பணித்தல்.





ஒளி விலகல்

ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்குச் செல்லும்போது அதன் நேர்க்கோட்டை விட்டு விலகிச் செல்கிறது. இதனையே ஒளி விலகல் என்கிறோம்.



ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றோர் ஊடகத்திற்கு ஊடுருவும்போது அதன் வேகத்தில் ஏற்படும் மாற்றம் ஒளி விலகலை ஏற்படுத்துகின்றது.

ஏன் எழுத்துகள் பெரியதாகத் தெரிகின்றன?



மேற்கண்ட சூழல்களை உற்றறிந்து உன் நண்பருடன் கலந்துரையாடுக.



தகவல் துளி

ஊடகம் என்பது திடம், திரவம், வாயு ஆகிய மூன்று நிலைகள் ஆகும்.



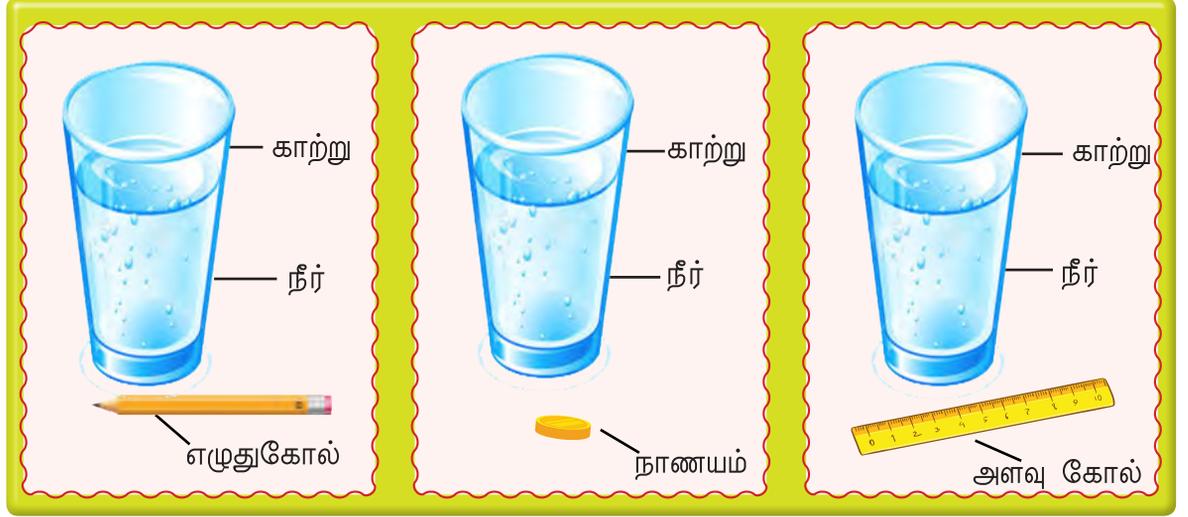
5.3.1

மாணவர்கள் பல்வேறு ஊடகங்களின்வழி ஒளி விலகலைக் கண்டறியத் தூண்டுதல்.

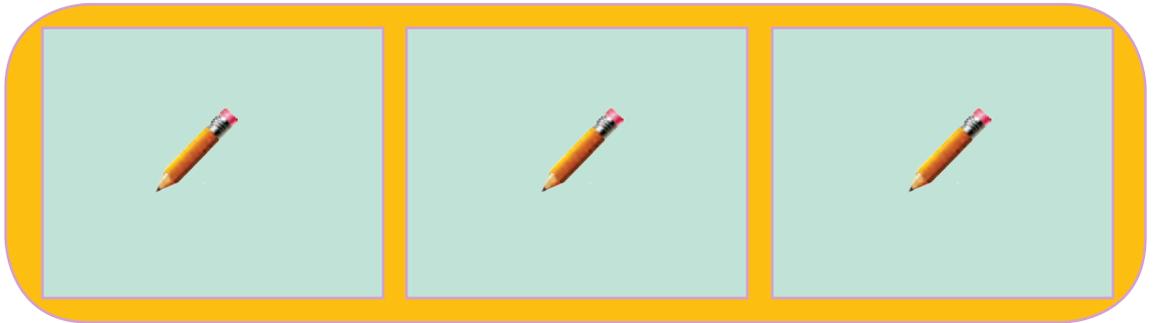


செய்து பார்

படத்தில் காண்பதுபோல் செய்து பார்த்திடுக.



1. ஆசிரியர் துணையுடன் மேற்காண்பதுபோல நீர் நிரப்பப்பட்ட குவளைகளில் எழுதுகோல், நாணயம், அளவு கோல் ஆகியவற்றைத் தனித்தனியே போடுக.
2. நீங்கள் கண்டறிந்த விவரங்களைக் குழுவில் கலந்துரையாடுக.
3. நீங்கள் உற்றறிந்த விவரங்களை ஒரு தாளில் வரைந்து காட்டுக; வகுப்பில் பார்வைக்கு வைத்திடுக.



5.3.2

1. மாணவர்கள் நடவடிக்கையின்வழி ஒளி விலகலைக் கற்றுணரத் தூண்டுதல்.
2. இந்நடவடிக்கையைப் பயிற்சிப் புத்தகத்தில் செய்யப் பணித்தல்.



வானவில்

சூரிய ஒளி நீர்த்துளிகளின் ஊடே ஊடுருவிச் செல்லும்போது ஒளி சற்று விலகிச் சென்று சூரிய ஒளியில் உள்ள வண்ணங்கள் பிரதிபலிக்கின்றன. இதனை நாம் வானவில் என்கிறோம்.



QR நோக்குக் குறியீடு



செய்து பார்

உபகரணங்கள் : கைமின் விளக்கு, நீர், நெகிழிப் புட்டி
நடவடிக்கை :

1. நீர் நிரம்பிய நெகிழிப் புட்டியில் கைமின் விளக்கின் ஒளியைக் காட்டுக.
2. பிரதிபலிப்பு சுவரில் படுவதுபோல் காட்டுக.
3. பிரதிபலிப்பில் காணும் வண்ணங்களைக் கூறுக.



5.3.3

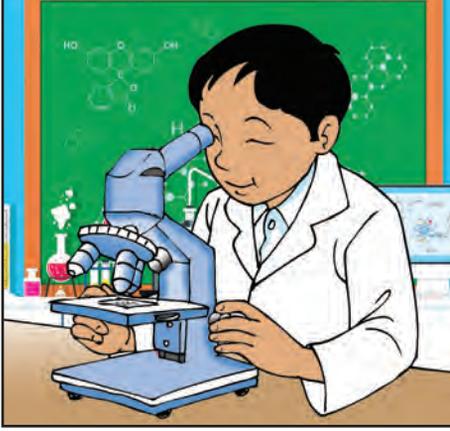


வானவில் எப்போது, எவ்வாறு தோன்றுகின்றது என்பதனை மாணவர்களுக்கு விளக்குதல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : ஒளி விலகலைக் கண்டறிதல்.
நோக்கம் : ஒளி விலகலின் தன்மையைக் கூறுவர்.



உற்றறிந்தது :



உற்றறிந்தது :

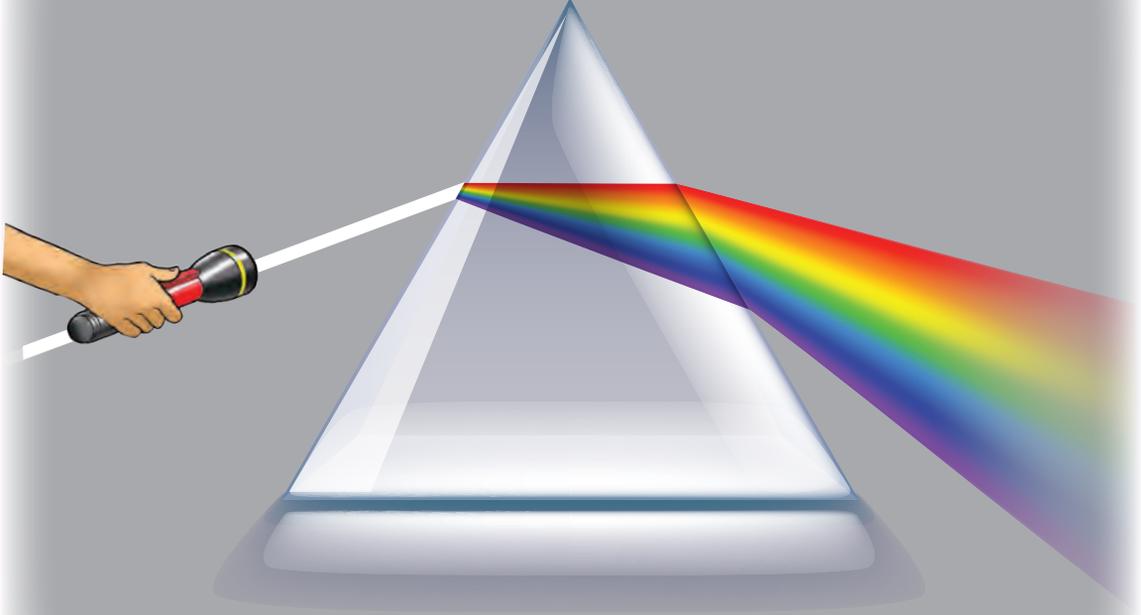


உற்றறிந்தது :



5.3.4

மாணவர்கள் அனுபவத்தின்வழி கற்றுணரத் தூண்டுதல்.



நடவடிக்கை :

1. மேற்கண்டது போல் முக்கோணப் பட்டகத்தில் ஒளியைப் பாய்ச்சிடுக.
2. திரையில் தோன்றிய ஏழு நிறங்களையும் குறிப்புப் புத்தகத்தில் எழுதுக.
3. நீங்கள் கண்டறிந்தவற்றை வகுப்பில் கலந்துரையாடுக.
4. வானவில்லில் காணப்படும் நிறங்களை வரிசைக்கிரமாகக் கூறுக.

5.3.4

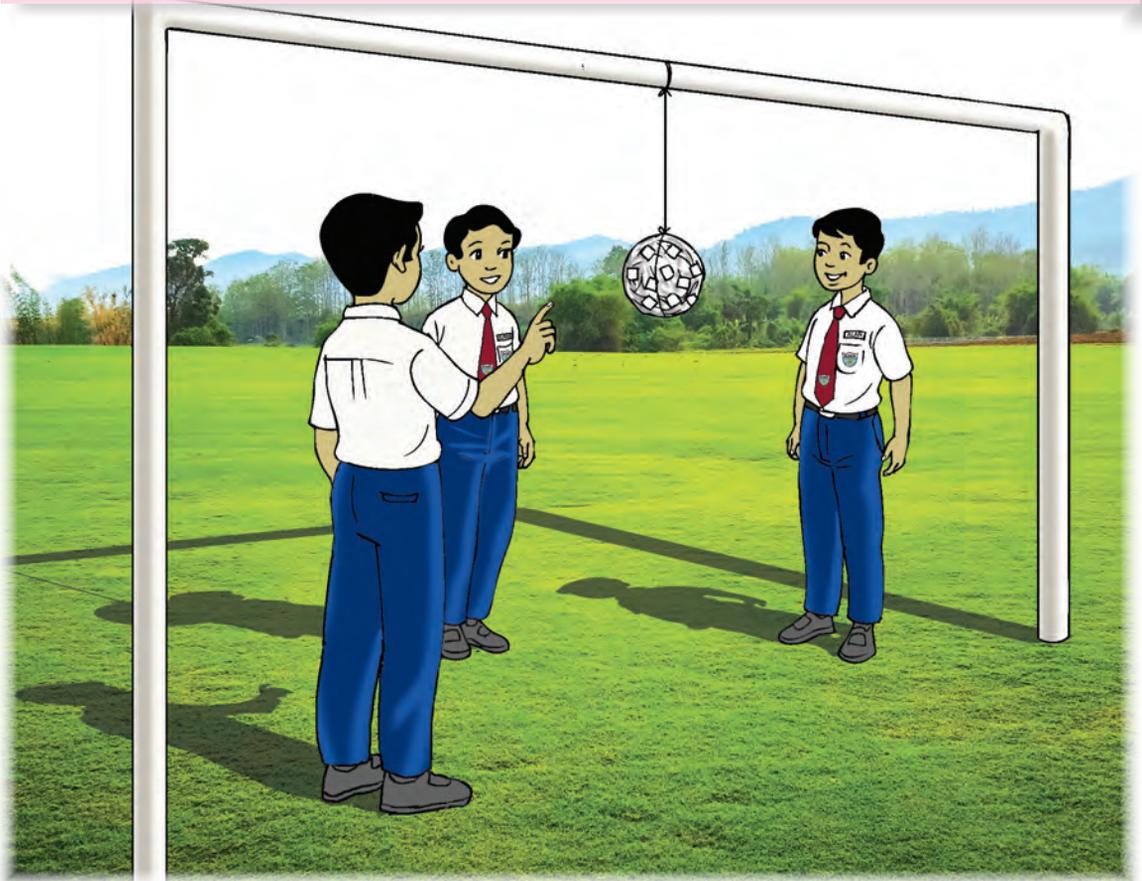


மாணவர்கள் அனுபவத்தின்வழி கற்றுணரத் தூண்டதல்.



செய்து பார்

1. காகிதக் கூழ் கொண்டு பந்து ஒன்றைத் தயார் செய்க.
2. நீங்கள் தயாரித்த பந்தில் சிறு சிறு அலுமினியத் தகடுகளை ஒட்டுக.
3. திடலில் உள்ள கோல் கம்பத்தில் அதைக் கட்டித் தொங்கவிடுக.
4. சூரிய ஒளி படும்படி அதைச் சுழற்றிவிடுக.
5. நீங்கள் தயாரித்த உருமாதிரியின் ஒளித்தன்மையைப் பற்றி கலந்துரையாடுக.



அன்றாட வாழ்வில் ஒளியின் தன்மைகளின் அவசியம்

ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கவில்லையெனில், ஒளி பிரதிபலிக்கவில்லையெனில், ஒளி விலகல் ஏற்படவில்லையெனில் என்ன நிகழும்? கலந்துரையாடுக.



மனமகிழ் நடவடிக்கை

தலைப்பு : 'தங் லோங்' தயாரித்தல்

உபகரணங்கள் :



வண்ணத்தாள் (A4)



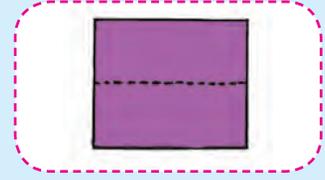
கத்தரிக்கோல்



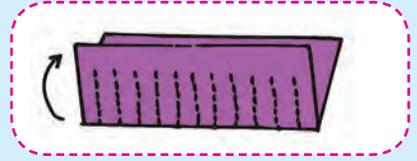
பசை

நடவடிக்கை :

1. A4 தாளை இரண்டாக மடித்தல்.



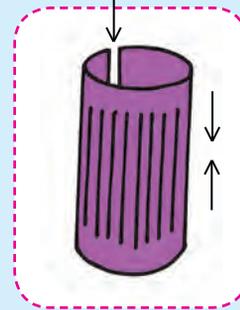
2. மடித்த தாளைப் படத்தில் காண்பது போல் வெட்டுதல்.



3. தாளை விரித்துப் படத்தில் காட்டப்பட்டது போல் மடித்தல்.

இங்கே ஒட்டுக!

4. நீண்ட தாளை வெட்டி கைப்பிடியாக ஒட்டுதல். அடிப்பாகத்தில் ஒரு தாளை வட்டமாக வெட்டி மூடி ஒட்டுதல்.



மேலிருந்தும் கீழிருந்தும் அழுத்துதல்!



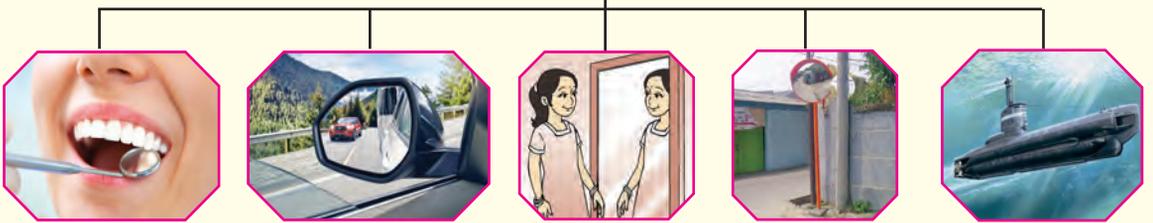
5. அடிப்பாக அட்டையில் சிறு மெழுவர்த்தியை எரிய வைத்து ஒளியை உற்றறிக.



சாரம்

1. ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கும்.
2. நேர்க்கோட்டில் பயணம் செய்யும் ஒளிக்கதிர்கள் ஒரு பொருளின் ஊடே ஊடுருவ முடியாமல் தடை ஏற்படும்போது நிழல் ஏற்படுகிறது.
3. ஒளி ஊடுருவும் பொருள் முழுமையாக ஒளியை ஊடுருவச் செய்வதனால் நிழல் தோன்றாது.
4. ஒளி ஊடுருவாப் பொருள் முழுமையாக ஒளியை ஊடுருவச் செய்யாததால் தெளிவான நிழல் தோன்றும்.
5. குறையொளி ஊடுருவும் பொருள் குறைந்த அளவிலான ஒளியையே ஊடுருவச் செய்வதனால் தெளிவற்ற நிழல் தோன்றும்.
6. நிழலின் அளவை மாற்றும் காரணிகள் :
 - * ஒளி மூலத்திற்கும் பொருளுக்கும் இடையே உள்ள தூரம்
 - * பொருளுக்கும் திரைக்கும் இடையே உள்ள தூரம்
7. நிழலின் வடிவத்தை மாற்றும் காரணிகள் :
 - * ஒளி மூலத்தின் அமைவிடம்
 - * பொருளின் நிலை
8. ஒளி வழவழப்பான, பளபளப்பான மேற்பரப்பில் தெளிவாகப் பிரதிபலிக்கும்.
9. சொரசொரப்பான மேற்பரப்பில் ஒளி தெளிவாகப் பிரதிபலிக்காது.

10. ஒளி பிரதிபலிப்பால் ஏற்படும் நன்மைகள் :



11. ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மற்றொர் ஊடகத்திற்கு ஊடுருவும்போது விலகிச் செல்கிறது. இதனை ஒளி விலகல் என்கிறோம்.
12. சூரிய ஒளி நீர்த்துளிகளின் ஊடே ஊடுருவி செல்லும்போது ஒளி சற்று விலகிச் சென்று சூரிய ஒளியில் உள்ள வண்ணங்கள் பிரதிபலிக்கும். இதனை வானவில் என்கிறோம்.



பயிற்சி 1

அ) கீழ்க்காணும் படத்தைக் கவனித்திடுக. கதவுக்குப் பின்னால் இருப்பதைக் காண முடியவில்லை. ஏன்?



- A. ஒளி நேர்க்கோட்டில் செல்லும்.
- B. ஒளி பிரதிபலிக்கும்.
- C. ஒளி விலகிச் செல்லும்.
- D. ஒளி திரும்பிச் செல்லும்.

ஆ) மாணவன் ஒருவன் சுவருக்கு மறுபுறம் நடப்பதை அறிய மறைநோக்காடியைப் பயன்படுத்தினான். ஒளியின் எத்தன்மை அவன் மறுபக்கத்தில் இருப்பதைக் காண உதவியது?

- A. ஒளி விலகிச் செல்லும்.
- B. ஒளி மறைந்திருப்பதைக் காண உதவும்.
- C. ஒளி ஒரு நிலைக்கண்ணாடியில் பட்டு மறு நிலைக்கண்ணாடியில் பிரதிபலிக்கும்.
- D. ஒளி நேராகச் செல்லும்.

இ) ஒளி ஓர் ஊடகத்திலிருந்து மறு ஊடகத்தினுள் செல்லும்போது விலகிச் செல்லும்.



சரி



தவறு

அதன் விளைவு என்ன?



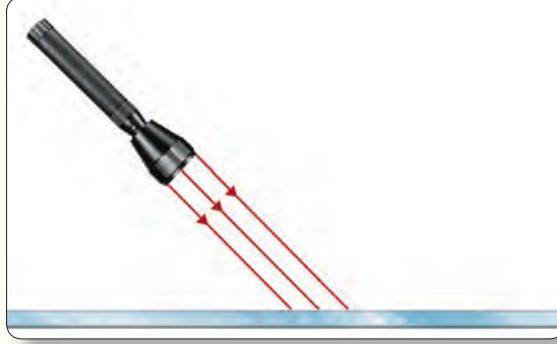
ஈ) ஒளி விலகலைக் காட்டும் சூழலை வரைந்து காட்டுக.





பயிற்சி 2

அ) படம், மாணவர்க் குழு ஒன்று மேற்கொண்ட ஆராய்வினைக் காட்டுகின்றது.



i) படத்தில் ஒளிக்கதிரை வரைந்து காட்டுக.

ii) ஆராய்வின் முடிவு என்ன?



iii) நிலைக்கண்ணாடிக்குப் பதிலாக ஒரு தடித்த அட்டையை அங்கு வைத்தால் என்ன நேரிடும்?



ஆ) ஒளியின் தன்மையைக் காட்டும் படங்களை இணைத்திடுக.

ஒளி பிரதிபலிக்கும்.



ஒளி விலகும்.





பயிற்சி 3

கீழ்க்காணும் அட்டவணை, மாணவர் மேற்கொண்ட ஆராய்வினைக் காட்டுகின்றது.

கைமின் விளக்கிற்கும் பந்திற்கும் உள்ள தூரம் (cm)	நிழலின் அளவு (cm)
30	20
50	17
70	14
90	11
110	

அ) இந்த ஆராய்வில் காணப்படும் இரண்டு தகவல்களைக் குறிப்பிடுக.

i.

ii.

ஆ) இந்த ஆராய்வின் நோக்கம் யாது?

இ) கைமின் விளக்கிற்கும் பந்திற்கும் இடையே உள்ள தூரம் 110cm-ஆக இருந்தால் நிழலின் அளவை முன் அனுமானம் செய்க.

ஈ) இந்த ஆராய்வின் கருதுகோள் என்ன?



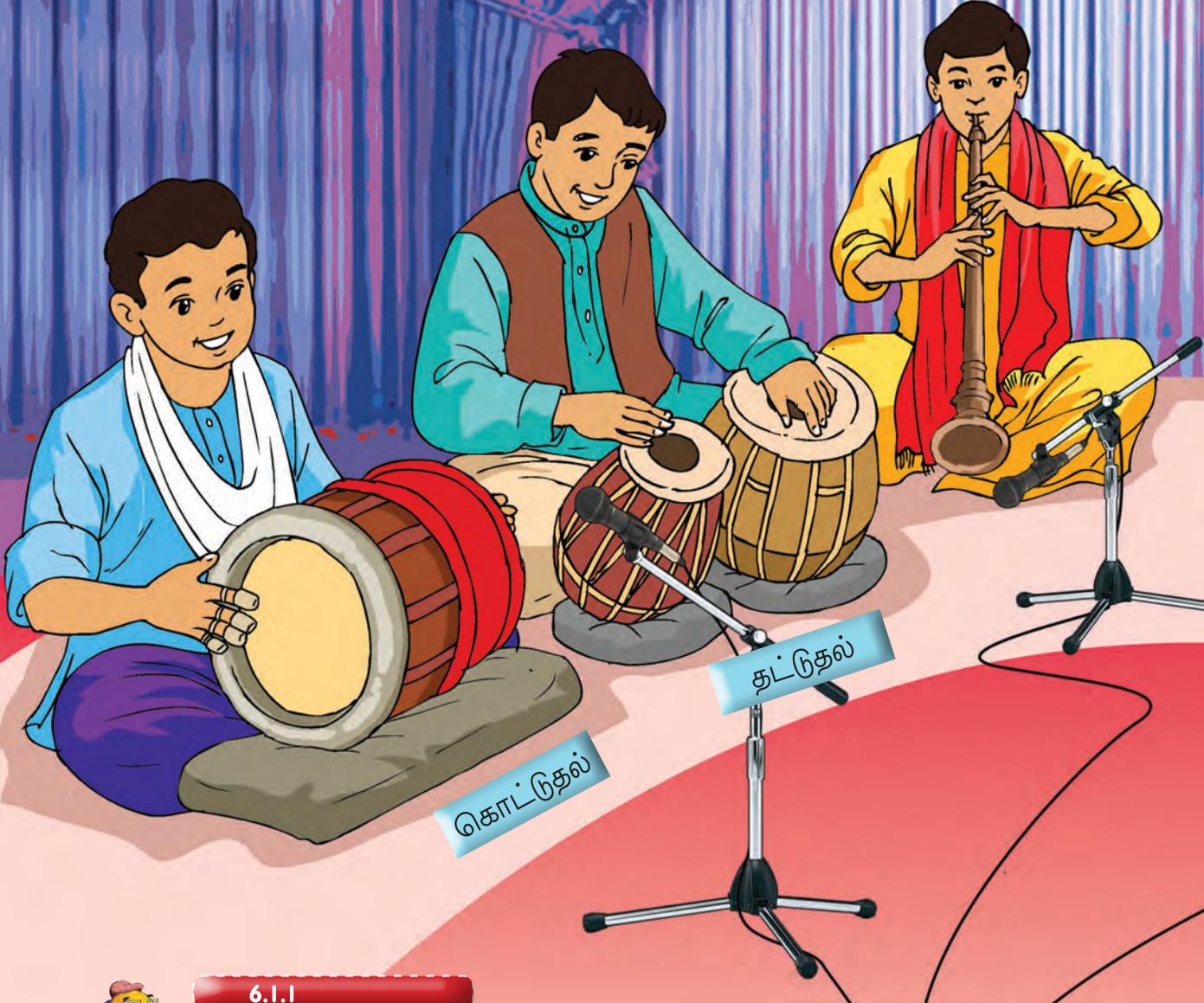
வாருங்கள் கற்போம்!

1. ஒலி எவ்வாறு உருவாகின்றது?
2. ஒலி பிரதிபலிக்குமா?



ஒலி

பல்வேறு வழிகளில் நாம் ஒலியை உருவாக்க முடியும். ஊதுதல், கொட்டுதல், மீட்டுதல், உரசுதல், தட்டுதல் வழி ஒலியை உருவாக்கலாம்.



6.1.1

மாணவர்கள் ஒலி அதிர்வினால் உருவாகும் என்பதை அறிய உதவுதல்.



மீட்டுதல்



உரசுதல்



ஊதுதல்

மேற்கண்ட இசைக்கருவிகள்
ஒவ்வொன்றிலும் எவ்வாறு ஒலி
உருவாகின்றது என்பதனை
விளக்கிக் கூறுக.





ஒலி காற்றில் பயணிக்கிறது

ஒலி காற்றில் பயணிக்கின்றது. நாம் தினமும் பல வகையான ஒலிகளைக் கேட்கிறோம். சில ஒலிகள் நமக்கு இனிமையாகவும் சில ஒலிகள் நமக்குத் தொல்லையாகவும் அமைகின்றன. ஒலி எங்கிருந்து உண்டாகிறது? வாருங்கள் ஆராய்ந்து பார்ப்போம்!

QR நோக்குக் குறியீடு



செய்து பார்

கீழ்க்காணும் படத்தில் காண்பதுபோல் செய்து பார்த்திடுக.





மனமகிழ் நடவடிக்கை

தலைப்பு : இசைக் கருவியை உருவாக்குதல்

உபகரணங்கள் : அட்டைப் பெட்டி, 2 தடிப்பான அட்டைகள், காகிதச் சுருளை, வண்ணத் தாள்கள், இரப்பர் வளையம், பசை

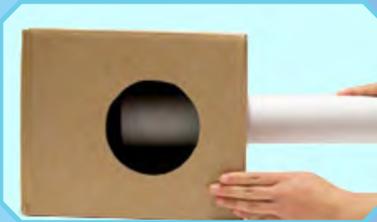
நடவடிக்கை:



1. பெட்டியில் துளையிடுதல்.
(படத்தில் உள்ளது போல்)



2. பெட்டியின் பக்கவாட்டில் துளையிடுதல்.



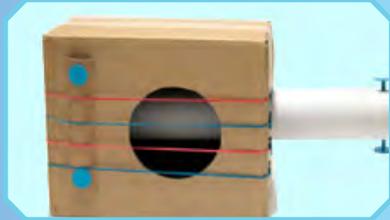
3. பெட்டியினுள் காகிதச் சுருளையைச் செருகுதல்.



4. மற்றொரு காகிதச் சுருளையை அரைவட்ட வடிவில் வெட்டி இசைப்பெட்டியின் மேல் ஒட்டுதல்.



5. நொய்வ வளையத்தைப் பெட்டியின்மேல் மாட்டுதல்.



6. உருவாக்கிய இசைக்கருவியை இசைத்தல்.



ஒலி அதிர்வு

ஒரு பொருள் மற்றொரு பொருளின்மீது பட்டு அதிரும்போது ஒலி உருவாகிறது. உனது ஒரு கையைக் காற்றில் அசைத்துப் பார். ஒலி எழும்புகிறதா? மீண்டும் உன் இரு கைகளையும் தட்டிப் பார். என்ன நிகழ்கிறது? இரு பொருள்களுக்கிடையிலான அதிர்வு ஒலியை உருவாக்குகிறது.

கீழ்க்காணும் பொருள்களைத் தயார் செய்து கொள்க.



ஆடிப்
பாத்திரம்



உலோகப்
பாத்திரம்



நெகிழிப் பை



நொய்வ
வளையம்



அரிசி



கரண்டி



நடவடிக்கை

1. ஆடிப் பாத்திரத்தின்மேல் நெகிழிப் பையை வைத்து நொய்வ வளையத்தால் இறுக்கமாகக் கட்டுக.
2. அந்த நெகிழிப் பையின்மேல் அரிசியைப் போடுக.
3. உலோகப் பாத்திரத்தை நெகிழி கட்டப்பட்ட பாத்திரத்தின் மிக அருகில் வைத்துக் கரண்டியால் தட்டுக.
4. உனது உற்றறிதலைக் கூறுக. ஏன்?

QR நோக்குக்
குறியீடு



இடி எப்படித் தோன்றுகிறது?



6.1.1

மாணவர்கள் நடவடிக்கையின்வழி ஒலி அதிர்வினால் உண்டாகும் எண்பதை அறியச் செய்தல்.



ஒலி எல்லாத் திசைகளிலும் பயணிக்கும்

அடுத்த அறையில் இருக்கும் ஆசிரியர் போதிக்கும் ஒலி நமக்குக் கேட்கிறது. வீட்டின் வெளியே இருப்பவரை நாம் காண முடியவில்லை என்றாலும் அவர் அழைப்புக் குரல் கேட்டு நாம் சென்று பார்க்கிறோம். பின்வரும் சூழலைப் பாருங்கள். இதன் மூலம் நீங்கள் என்ன தெரிந்து கொள்கிறீர்கள்?



6.1.2



செய்முறையின்வழி ஒலி எல்லாத் திசைகளிலும் பயணிக்கும் என்பதைக் கண்டறியச் செய்தல்.



ஒலி பிரதிபலிக்கும்

சில சூழல்களில் நாம் எழுப்பும் ஒலி நமக்கே திரும்பக் கேட்பதுண்டு. இதை ஒலி பிரதிபலிப்பு என்று கூறுவோம். உறுதியான வழவழப்புக் கொண்ட கற்பாறை சுவர், பலகை, இரும்பு ஆகியவை ஒலியை நன்கு பிரதிபலிக்கும்.

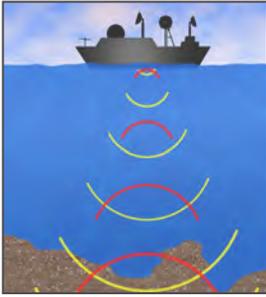


எதிரொலி



ஒலி உறுதியான மேற்பரப்பின்மீது படும்போது பிரதிபலிக்கும். இதனை எதிரொலி என்கிறோம். ஒலி பிரதிபலிப்பு நம்மைச் சுற்றி நடப்பதை நாம் அறிவோம். மனிதர்கள் ஒலிபிரதிபலிப்பை நன்மை தரும் பல வகைகளில் பயன்படுத்துகின்றனர்.

அல்ட்ரா சோனிக் ஒலியானது மனிதர்களின் செவிகளைக் கொண்டு கேட்க இயலாத ஒலியாகும். இந்த ஒலியைக் கேட்கும் ஆற்றலை வெளவால், திமிங்கலம் போன்ற விலங்குகள் பெற்றுள்ளன.



சோனார் தொழில்நுட்பம்மூலம் அல்ட்ரா சோனிக் ஒலியின் பிரதிபலிப்பைக் கொண்டு கடலுக்கு அடியில் உள்ள பொருள்களை அடையாளம் காண இயல்கிறது.



தகவல் துளி



அல்ட்ரா சோனிக் ஒலியின் பிரதிபலிப்பைக் கொண்டு மனிதனின் உள் உறுப்புகளையும் கருவில் உள்ள குழந்தையையும் பரிசோதனை செய்ய முடிகிறது.

6.1.3



ஒலி பிரதிபலிக்கும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுகளோடு விளக்குதல்.



ஒலியின் நன்மைகள்



மென்மையான ஒலி
நமது காதிற்கு இதமாக
அமைகிறது.

மேற்கண்ட சூழல்களில்
ஒலியினால் ஏற்படும்
நன்மைகளைக் கூறுக.

6.1.4



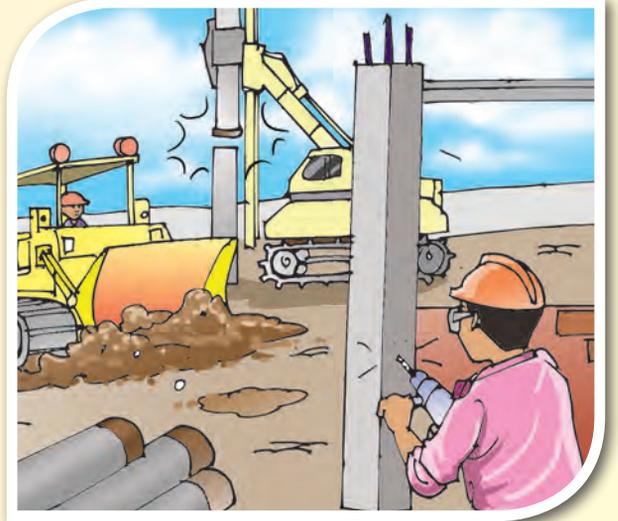
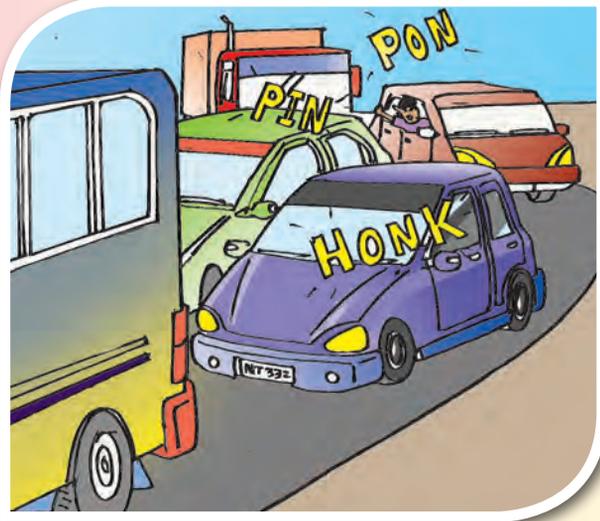
ஒலி ஒருவரை ஒருவர் தொடர்பு கொள்ளவும் தகவல்களைப் பரிமாறவும் மனமகிழ்வை ஏற்படுத்தவும் உதவுகிறது என்பதை விளக்குதல்.





அதிவேகமான ஒலி

ஒலியின் வேகம் அதிகரிக்கும்போது அது நமக்கு இடையூறாக மாறுகிறது. அளவுக்கு அதிகமான இரைச்சல் நமது செவிகளைப் பாதிக்கின்றது.



தகவல் துளி

ஒலி டெசிபல் (decibel) தர அளவைக் கொண்டு அளக்கப்படுகிறது. 85dB க்கும் கூடுதலான ஒலி மிகை ஒலியாகும். இது நமது செவிகளைப் பாதிக்கும்.



ஒலித் தூய்மைக்கேடு

அளவுக்கு அதிகமான ஒலி நமது செவிகளைப் பாதிக்கும். அதிவேகமான ஒலிகள் ஒலித் தூய்மைக்கேட்டை ஏற்படுத்தும்.



தகவல் துளி

ஒலித் தடுப்பானைப் பயன்படுத்தி ஒலியின் வேகத்தைக் குறைக்க இயலும். ஒலித் தடுப்பான் ஒலியின் அதிர்வைக் குறைக்கிறது.

திரையரங்குகளில் எதிரொலியைக் குறைக்க ஒலித்தடுப்பான் சுவர்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒலித் தடுப்பான் வேறு எந்தெந்த இடங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன என்பதைக் கூற முடியுமா?

கீழ்க்காணும் சூழல்களில் ஒலித்தூய்மைக்கேடு நமக்குப் பாதிப்பு ஏற்படுத்தாமல் இருக்க என்ன செய்யலாம்?



6.1.5



மரங்கள் எவ்வாறு சுற்றுச்சூழலில் ஏற்படும் ஒலித் தூய்மைக்கேட்டைக் குறைக்க உதவுகின்றன என்பதனை விளக்குதல்.



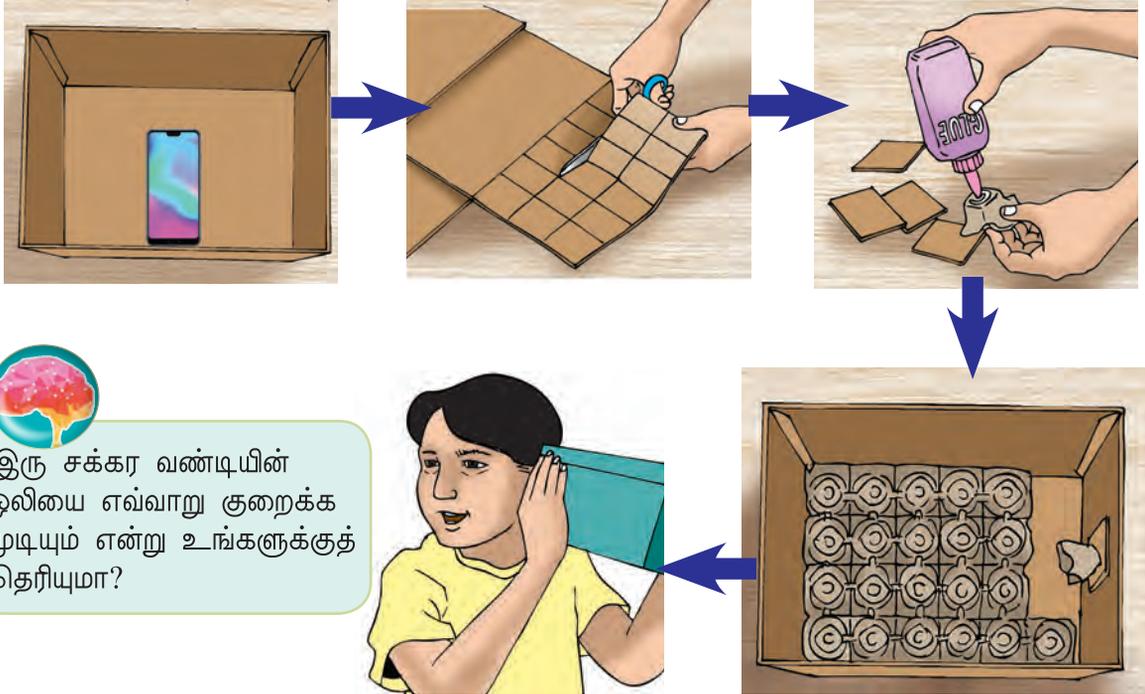
அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : ஒலித் தடுப்பான்

நோக்கம் : ஒலியின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துதல்.

உபகரணங்கள்:

அட்டைப் பெட்டி (பெரியது), பஞ்சு, கைப்பேசி, முட்டைத் தட்டு, பசை



இரு சக்கர வண்டியின் ஒலியை எவ்வாறு குறைக்க முடியும் என்று உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நடவடிக்கை:

1. கொடுக்கப்பட்ட பொருள்களைத் தேர்வு செய்து ஓர் ஒலித் தடுப்பான் பெட்டியைத் தயாரித்திடுக.
2. நீங்கள் தயாரித்த ஒலித் தடுப்பான் பெட்டி எந்த அளவுக்குச் செயல்படுகிறது என்று சோதித்துப் பார்த்திடுக.
3. நீங்கள் ஒலித் தடுப்பான் பெட்டியைத் தயார் செய்ய பயன்படுத்திய பொருள்களை மாற்றியமைத்தால் என்ன பலன் கிடைக்கும் என்று மேலும் சோதித்து அறிக.



சாரம்

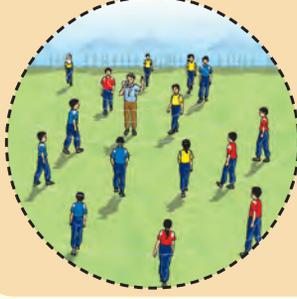
1.

ஒலி

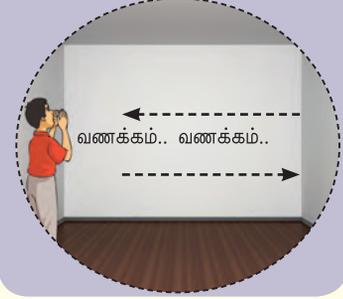
ஒலி அதிர்வினால்
உருவாகும்



ஒலி எல்லாத்
திசைகளிலும்
பயணிக்கும்

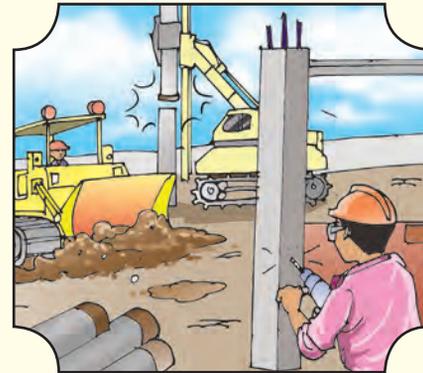


ஒலி
பிரதிபலிக்கும்



2. ஊதுதல், கொட்டுதல், மீட்டுதல், உரசுதல், தட்டுதல் போன்ற நடவடிக்கைகளின்வழி ஒலியை உருவாக்க முடியும்.

3. ஒலியினால் ஏற்படும் விளைவுகள் :





புயிற்சி 1

அ. சரியான விடையை எழுதுக.

1. ஒலி  உருவாகும்.

2. ஒலி எல்லாத்  பயணிக்கும்.

3. ஒலி அளவுக்கு அதிகமாகும்போது அஃது  ஏற்படுத்தும்.

4. ஒலித் தூய்மைக்கேடு  பாதிக்கும்.

5. ஒளியைப் போலவே ஒலியும்  தன்மை உடையது.

பிரதிபலிக்கும்

செவியைப்

திசைகளிலும்

ஒலித் தூய்மைக்கேட்டை

அதிர்வினால்

ஆ. சரியான கூற்றுடன் இணைத்திடுக.

● எல்லாத் திசைகளிலும் செல்லும்

ஒலி ●

● நன்மையை மட்டுமே கொடுக்கும்

● எதிரொலிக்கும்



அலகு
7

சக்தி



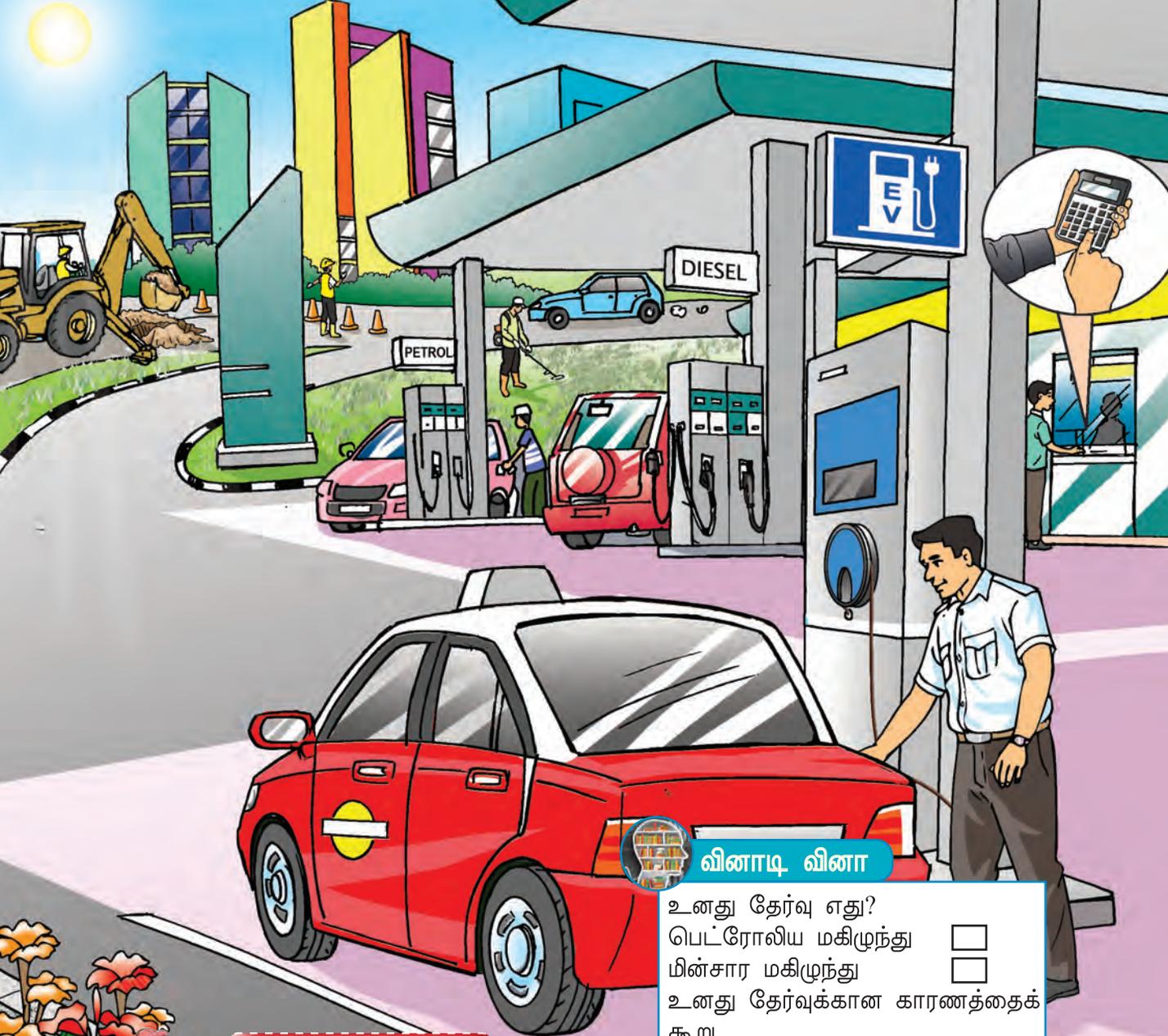
வாருங்கள் கற்போம்!

1. சக்தி என்றால் என்ன?
2. சக்தியின் மூலங்கள் யாவை?
3. சக்தியை ஆக்கவும் அழிக்கவும் முடியுமா?



சக்தி என்றால் என்ன?

ஒரு வேலையைச் செய்வதற்கான ஆற்றலே சக்தியாகும். வேலையைச் செய்வதற்கு நாம் சக்தியைப் பயன்படுத்துகிறோம். தாவரங்களுக்கும் சுயமாக உணவு தயாரிக்க சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் சக்தி தேவை. உயிரற்ற பொருள்கள் இயங்குவதற்கும் சக்தி அவசியமாகிறது.



வினாடி வினா

உனது தேர்வு எது?
பெட்ரோலிய மகிழுந்து
மின்சார மகிழுந்து
உனது தேர்வுக்கான காரணத்தைக் கூறு.

7.1.1



மாணவர்கள் சக்தியின் பொருளைக் கண்டறியத் தூண்டுதல்.



சக்தியின் மூலங்கள்

சக்தி பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. வாருங்கள், நம்மைச் சுற்றியுள்ள சக்தி மூலங்களைக் காண்போம்.

காற்று

காற்று, பாய்மரக்கப்பல், காற்றாலை போன்றவற்றை இயங்கச் செய்கிறது. காற்றாலையைக் கொண்டு மின்சாரம் உருவாக்கப்படுகின்றது.

புதைபடிவ எரிபொருள்



பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு, நிலக்கரி போன்றவை புதைபடிவ எரிபொருள்கள் ஆகும்.

உயிரினத் தொகுதி

உயிரினத் தொகுதி என்பது மட்கிப் போகக்கூடிய தாவரம், விலங்குகள் ஆகியவற்றின் கழிவுகளாகும். இதிலிருந்து எரிபொருள் பெறப்படுகின்றது.



நீர்

நீர் மின்சக்தியை உற்பத்தி செய்வதற்கு உதவுகின்றது.

சக்தியின் மூலங்கள் தொடர்பான கூடுதல் தகவல்களைப் பல ஊடகங்களிலிருந்து திரட்டி வகுப்பில் கலந்துரையாடுக.

7.1.2

மாணவர்கள் சக்தியின் மூலங்களை அறிய உதவுதல்.
மேற்கண்ட மூலங்களிலிருந்து எவ்வாறு சக்தி பெறப்படுகின்றன என்பதனை விளக்க உதவுதல்.

சூரியன்

சூரியன் அனைத்து சக்திகளுக்கும் மூலமாக விளங்குகிறது. சூரிய ஒளியைக் கொண்டு மின்சாரம் உருவாக்கப்படுகின்றது.

அணுசக்தி

அணு உலையில் உருவாக்கப்படும் அணுசக்தி, மின்சக்தியை உருவாக்கப் பயன்படுகிறது.

கடல் அலை

கடல் அலை மின்சக்தியை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது.

தகவல் துளி

புவி வெப்ப சக்தி (Geothermal Energy) புவியில் சேமிக்கப்பட்ட வெப்பத்திலிருந்து பெறப்படும் சக்தி ஆகும். இதன் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

நிலக்கரி எப்படி உருவாகிறது?

7.1.2



சக்தி மூலங்களைப் பல ஊடகங்களில் தேடி திரட்டேடு தயாரிக்கத் தூண்டுதல். சூரிய சக்தி தகடு (Solar Panel) தொடர்பாக மாணவர்களுக்கு விளக்குதல்.



சக்தியின் வடிவங்கள்

நம்மைச் சுற்றி பல்வேறு சக்தி வடிவங்கள் உள்ளன. வாருங்கள், அவற்றை அறிந்து கொள்வோம்.



சூரியன் முதன்மை சக்தி மூலமாகும். சூரியன் வெப்பத்தையும் ஒளியையும் கொடுக்கின்றது. சூரியனிடமிருந்து கிடைக்கும் சூரிய சக்தியைக் கொண்டு மின்சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

சூரிய சக்தி



வெப்ப சக்தி சூரியன், நெருப்பு, மெழுகுவர்த்தி போன்ற வெப்பமான பொருள்களிலிருந்து கிடைக்கின்றது.

வெப்ப சக்தி



பொருள்கள் நகரும் பொழுது இயக்க சக்தியைப் பயன்படுத்துகின்றன.

இயக்க சக்தி



இரசாயன சக்தியானது எரிபொருள், உணவு, மின்கலம், மின்சேமக்கலம் ஆகியவற்றில் சேமிக்கப்படும் சக்தியாகும்.

இரசாயன சக்தி

மின்சக்தி



மின்சக்தி என்பது முழுமையான மின்சுற்றில் பாயும் சக்தியாகும். இது தொலைக்காட்சி, வானொலி, மின் விசிறி போன்ற மின்னியல் சாதனங்களை இயங்கச் செய்கிறது.

7.1.3



மாணவர்கள் பல்வேறு சக்தியின் வடிவங்களை உதாரணங்களுடன் எடுத்துக் கூற உதவுதல்.



ஒலிசக்தி அதிரும் பொருள்களில் இருந்து உண்டாகின்றது. இசைக்கருவிகள், வானொலி, தொலைக்காட்சி போன்றவை ஒலிசக்தியை உண்டாக்கக்கூடியவை.



ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தில் உள்ள பொருள்கள், அழுத்தப்பட்ட நிலையில் உள்ள பொருள்கள், இழுக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ள பொருள்களில் உள்நிலை சக்தி உள்ளது. தென்னை மரத்திலிருந்து விழும் நிலையில் உள்ள தேங்காய், இழுக்கப்பட்ட நிலையில் உள்ள கவண் போன்றவற்றில் உள்நிலை சக்தி உள்ளது.

ஒலிசக்தி

உள்நிலை சக்தி

அணுசக்தி

ஒளிசக்தி



அணு உலைகளிலிருந்து அணுசக்தி கிடைக்கின்றது. மின்சக்தியை உருவாக்கவும் மருத்துவத் துறையிலும் தற்காப்புத் துறையிலும் அணுசக்தி பயன்படுத்தப்படுகிறது.



வெளிச்சத்தை வெளிப்படுத்தும் பொருள்களில் இருந்து ஒளிசக்தி கிடைக்கிறது. ஒளிரும் மின்குமிழ், சூரியன், நெருப்பு போன்றவை ஒளிசக்தியைக் கொடுக்கின்றன.



தகவல் துளி

பல கோடி ஆண்டுகளாக சூரியன் ஒளி வீசிக் கொண்டிருக்கின்றது. அதன் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை $6,000^{\circ}\text{C}$. அதன் மையப்பகுதியின் வெப்பநிலை $15,000,000^{\circ}\text{C}$ ஆகும்.

QR நோக்குக் குறியீடு

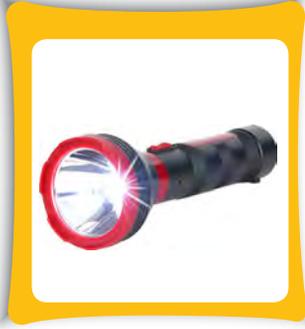




சக்தியின் வடிவ மாற்றம்

சக்தி ஒரு வடிவத்திலிருந்து மற்றொரு வடிவத்திற்கு மாற்றம் பெறுகிறது. அன்றாட வாழ்வில் நிகழும் சக்தியின் வடிவ மாற்றங்கள் குறித்து அறிவோம்.

ஒளிச்சேர்க்கை செயற்பாங்கின்போது தாவரம் சூரியனிலிருந்து பெற்ற ஒளி சக்தியை இரசாயன சக்தியாக மாற்றி உணவாகச் சேமித்து வைக்கிறது.



இரசாயன சக்தி → மின்சக்தி
→ வெப்பசக்தி + ஒளிசக்தி

மின்விளக்கு எரியும் வேளை, மின்கலத்திலுள்ள இரசாயன சக்தி மின்சக்தியாக மாறுகிறது. பின்னர் மின்சக்தி வெப்ப சக்தியாகவும் ஒளிசக்தியாகவும் மாறுகிறது.



நடவடிக்கை

பின்வரும் சூழல்களில் ஏற்படும் சக்தி மாற்றத்தை விளக்கிக் கூறுக.



இரசாயன சக்தி → இயக்க சக்தி

7.1.4



சக்தியின் வடிவ மாற்றத்தை அறிய உதவுதல்.

மின்சக்தி → ஒளிசக்தி + ஒலிசக்தி



சூரியசக்தி → மின்சக்தி → ஒளிசக்தி

இரசாயன சக்தி → வெப்ப சக்தி + ஒளிசக்தி



இரசாயன சக்தி → இயக்க சக்தி

நிகழும் சக்தி மாற்றம் யாது?



7.1.4

அன்றாட வாழ்வில் சக்தியின் மாற்றத்தை அறிந்து கூறச் செய்தல்.





ஆக்கவும் முடியாது, அழிக்கவும் முடியாது

பின்வரும் உரையாடலை வாசித்திடுக.

- சிவா** : இந்தச் சுழலூர்தி எவ்வாறு இயக்க சக்தியைப் பெறுகிறது?
- கலா** : அதன் இயந்திரம் மின்கலத்தில் உள்ள இரசாயன சக்தியை இயக்க சக்தியாக மாற்றுகிறது.
- சிவா** : அப்படியானால் ஏன் என்னுடைய சுழலூர்தி செயல் இழந்து விட்டது? அதன் இயக்க சக்தி என்ன ஆனது?
- கலா** : மின்கலத்தில் இருந்த இரசாயன சக்தி முழுவதும் பிற சக்திகளாக மாறிவிட்டது. இரசாயன சக்தி தீர்ந்து போனதும் சுழலூர்தி நின்று விட்டது.
- சிவா** : இப்போது ஞாபகம் வருகிறது. சக்தி வடிவம் மாறும் என்று ஆசிரியர் சொன்னாரே!
- கலா** : ஆமாம் சிவா. சக்தியை உருவாக்கவோ அழிக்கவோ இயலாது. ஆனால், சக்தியின் வடிவத்தை மாற்ற இயலும்.



7.1.5



மாணவர்கள் சக்திக்கு அழிவு கிடையாது என்பதை அறிந்திருக்கச் செய்தல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : கற்றல் உலா

நோக்கம் : பல்வகை சக்தியின் மூலங்களைக் கண்டறிந்து வரைவர்.

நடவடிக்கை:

1. நால்வர் கொண்ட குழுவில் இயங்குக.
2. பல்வேறு ஊடகங்களிலிருந்து சக்தியின் மூலங்களையும் அதன் வடிவங்களையும் கண்டறிக.
3. கண்டறிந்த மூலங்களையும் வடிவங்களையும் வரைந்து பெயரிடுக.
4. வரைந்த படங்களைக் காட்சிக்கு வைத்திடுக.
5. மற்ற மாணவர்களின் படங்களைப் பார்வையிடுக.
6. வரைபடத்தை ஒட்டி கருத்துகளை எழுதி வண்ணத்தாளில் ஒட்டுக.



7.1.6



கற்றறிந்த விபரங்களை ஆக்கச் சிந்தனையுடன் படைக்கத் தூண்டுதல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : நான் யார்?

நோக்கம் : சக்தியின் வடிவ மாற்றத்தை எழுதுவர்.

உபகரணங்கள் :



மின்விசிறி



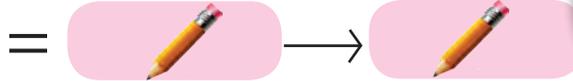
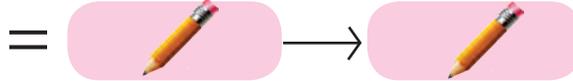
வானொலி



மின் கேத்தல்

நடவடிக்கை :

1. பொருள்களை ஒவ்வொன்றாக ஆசிரியர் துணையுடன் இயக்குக.
2. ஏற்படும் சக்தியின் உருவ மாற்றத்தை உற்றறிக.
3. உற்றறிந்த விபரங்களைக் குறிப்பேட்டில் குறித்துக் கொள்க.
4. கிடைத்த தகவல்களை வகுப்பில் படைத்திடுக.



பாதுகாப்பு

மின் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தும் போது கவனமுடன் பயன்படுத்தவும்.



புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி மூலங்கள்

இயற்கை மூலங்களிலிருந்து தொடர்ந்து கிடைக்கப் பெறும் சக்தி மூலங்களைப் புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி மூலங்கள் என்போம். இவற்றை மீளாக்கம் செய்ய இயலும்.



கடல் அலை இயற்கையாக உருவாகின்றது.



நமது சுற்றுப்புறத்தில் நீர் தொடர்ந்து இருக்கிறது.



சூரியன் தொடர்ந்து இருக்கக் கூடிய சக்தியாகும்.



காற்று தொடர்ந்து கிடைக்கிறது.



இயற்கைக் கழிவுகளான உயிரினத் தொகுதி எப்போதும் கிடைக்கக் கூடியது.



நடவடிக்கை

பல்வேறு ஊடகங்களின்வழி, புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி மூலங்கள், புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி மூலங்கள் பற்றிய தகவல்களைத் திரட்டி திரட்டேடு தயாரித்திடுக.



வினாடி வினா

புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி மூலங்களைக் குறிப்பிடுக.



7.2.1



மாணவர்கள் புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி, புதுப்பிக்க இயலாத சக்தியின் உதாரணங்களைக் கூற உதவுதல்.



புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி மூலங்கள்

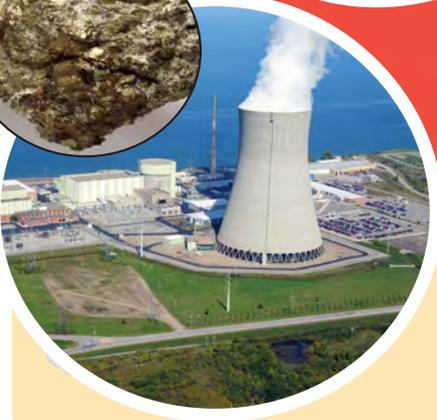
புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி மீண்டும் மீளாக்கம் செய்ய இயலாத சக்தியாகும். நாளடைவில் இது தீர்ந்துவிடும்.



புதைபடிவ எரிபொருள்களான பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு ஆகியவை புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி மூலங்கள்.



நிலத்தடியில் புதைந்து கிடக்கும் நிலக்கரி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகிறது. நிலக்கரி ஓர் இடத்தில் குறிப்பிட்ட அளவு மட்டுமே இருக்கும்.



யுரேனியம் போன்ற அணுப்பொருள் குறிப்பிட்ட அளவு மட்டுமே கிடைக்கக் கூடியது.

7.2.1

மாணவர்கள் புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி, புதுப்பிக்க இயலாத சக்தியின் உதாரணங்களைக் கூற உதவுதல்.



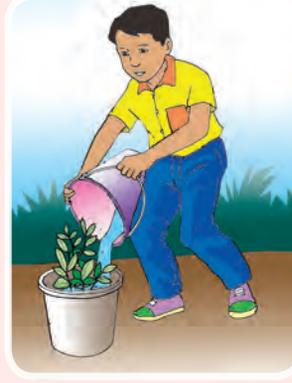


வாருங்கள் விவேகமாகப் பயன்படுத்துவோம்

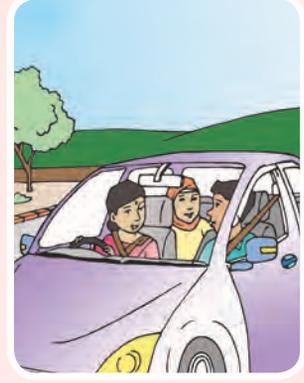
நாம் சக்தி மூலங்களை விவேகமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும். இல்லையெனில், நம் எதிர்காலச் சந்ததியினர் மிகவும் சிரமத்தை எதிர்நோக்குவர்.



தேவையற்ற சமயங்களில் மின்விளக்கை முடக்குதல்



மழைநீரைச் சேகரித்துச் செடிகளுக்கு ஊற்றுதல்



கூட்டுச் சவாரி செய்தல்



சூரிய சக்தியால் இயங்கும் மின்னியல் பொருள்களைப் பயன்படுத்துதல்



சூரிய சக்தியால் இயங்கும் தெரு விளக்குகளைப் பயன்படுத்துதல்



பொதுப் போக்குவரத்தைப் பயன்படுத்துதல்



தகவல் துளி

உயிரியல் டீசல் (Biodiesel) தாவரங்களிலிருந்து பெறப்படும் எண்ணெயை அல்லது விலங்குகளின் கொழுப்பைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படும் எரிபொருளாகும். 2019ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி மாதம் முதல் நம் நாட்டில் இயங்கும் எரிபொருள் விற்பனை மையங்களில் உயிரியல் டீசல் கலக்கப்பட்ட டீசல் எண்ணெய் விற்கப்படுகின்றது.

7.2.2



மாணவர்கள் புதுப்பிக்க இயலாத சக்திகளைக் கையாளும் வழிமுறைகளை நடைமுறைப்படுத்த ஊக்குவித்தல்.





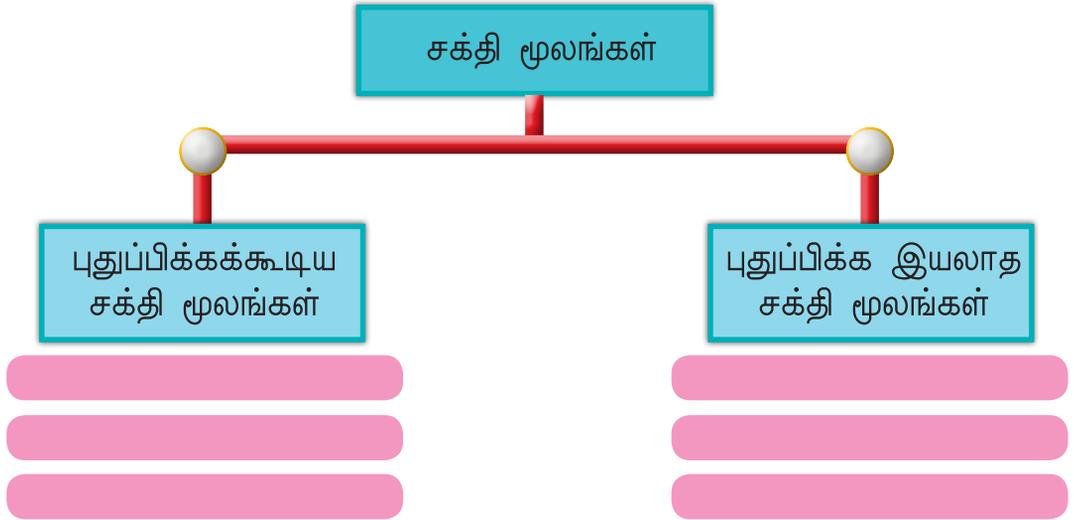
அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : சக்தி மூலங்கள்

நோக்கம் : கணினியைப் பயன்படுத்தி சக்தி மூலங்களை மனவோட்ட வரைபடத்தின்வழி வகைப்படுத்துவர்.

நடவடிக்கை :

1. கணினி அறையில் இந்நடவடிக்கையை மேற்கொள்க.
2. நான்கு பேர் கொண்ட குழுவில் இயங்குக.
3. இணையத்தில் படங்களாகத் தகவல்களைத் திரட்டுக.
4. திரட்டிய படங்களை மனவோட்ட வரைபடத்தின்வழி வகைப்படுத்துக.
5. உருவாக்கிய வரைபடத்தை வகுப்பில் படைத்திடுக.



7.2.3

மாணவர்கள் புதுப்பிக்கக்கூடிய, புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி மூலங்களைப் பற்றிய தகவல்களை எடுத்துக்கூற உதவுதல்.





அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : சூரிய அடுப்பு
நோக்கம் : இயற்கையை நேசிப்போம்

உபகரணங்கள் :



நடவடிக்கை :

1. பெட்டியின் உள்புறத்திலும் திறப்புப் பகுதியிலும் அலுமினியத் தாளைப் பசை கொண்டு ஒட்டுக.
2. பெட்டியின் வெளிப்புறத்தில் கறுப்புத் தாளை ஒட்டுக.





3. படத்தில் காண்பதுபோல் சிறிய உலோகத் தட்டில் முட்டையை உடைத்து ஊற்றுக்.
4. முட்டையின் நிலையை உற்றறிக்.
5. சூரிய அடுப்பை நன்கு வெயில்படும் இடத்தில் வைத்திடுக்.
6. ஒரு மணி நேரத்திற்குப் பிறகு முட்டையின் நிலையைக் கண்டறிக்.
7. முட்டையின் நிலை மாற்றத்திற்கான காரணத்தைக் கூறுக்.
8. இப்பரிசோதனையில் ஏற்பட்டுள்ள சக்தி மாற்றத்தைக் கூறுக்.
9. சூரிய அடுப்பால் இயற்கைக்கு ஏற்படும் நன்மை என்ன?



மனமகிழ் நடவடிக்கை

தலைப்பு : தொங்காடி தயாரித்தல்
உபகரணங்கள் :



காகித உணவுத் தட்டுகள்



வண்ணத்தாள்கள்



படங்கள்



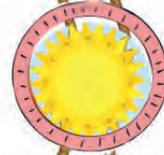
பசை



வண்ண நூல்

நடவடிக்கை :

1. சக்தி மூலங்களின் படங்களை வண்ணத்தாள்களில் வரைக.
2. வரையப்பட்ட படங்களைக் காகிதத் தட்டில் ஒட்டுக.
3. தொடர்ந்து இதர தட்டுகளின் மேல் மற்ற சக்தியின் மூலங்களின் படங்களையும் ஒட்டுக.
4. எல்லாத் தட்டுகளையும் இணைத்து நூலால் கட்டி வகுப்பில் தொங்க விடுக.

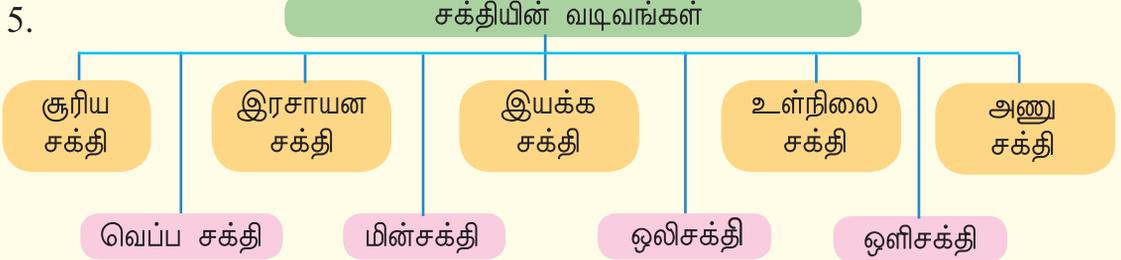




சாரம்

1. ஒரு வேலையைச் செய்வதற்கான ஆற்றலே சக்தியாகும்.
2. சக்தி பல்வேறு மூலங்களிலிருந்து கிடைக்கிறது.
3. சூரியன், நீர், காற்று, கடல் அலை, புதைபடிவ எரிபொருள், உயிரினத் தொகுதி, அணுசக்தி போன்றவை சக்தியின் மூலங்கள் ஆகும்.

4. புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி மூலங்கள்	புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி மூலங்கள்
 சூரியன்  காற்று  நீர்  கடல் அலை  உயிரினத் தொகுதி	 புதைபடிவ எரிபொருள்  நிலக்கரி  அணுசக்தி



6. புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி என்பது தொடர்ச்சியாக மீளாக்கம் செய்ய முடிந்த சக்தியாகும். இஃது எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காகத் தொடர்ந்து இருக்கும் ஆற்றலுடையது.
7. புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி எனப்படுவது வரையறுக்கப்பட்ட மீண்டும் மீளாக்கம் செய்ய முடியாத சக்தியாகும்.
8. சக்தியை உருவாக்கவும் அழிக்கவும் முடியாது. ஆனால், சக்தியின் வடிவத்தை மாற்ற முடியும்.
9. சக்தியின் மூலங்களை விவேகமாகப் பயன்படுத்தும் வழிமுறைகள் :





பயிற்சி

அ) பெட்ரோலியம், இயற்கை எரிவாயு, நிலக்கரி போன்றவை புதைபடிவ எரிபொருள்கள் ஆகும்.

i)



சரி



தவறு

ii) உனது காரணத்தைக் கூறுக.



ஆ) புதுப்பிக்க இயலாத சக்திகளைப் பெயரிடுக.

i)



ii)



iii)



இ) புதுப்பிக்க இயலாத சக்தியின் விரயத்தை எவ்வாறு தடுக்கலாம்?

ஈ) வேற்றுமைகளை எழுதுக.

புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி	புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி

உ) சக்தி மூலங்கள் உருவாக்கும் சக்தி வடிவங்களைக் கீழ்க்காணும் பால வரைபடத்தில் நிறைவு செய்க.

சக்தி மூலம்

அணுபொருள்

உணவு

சக்தி வடிவம்

அணுசக்தி

i)

காற்று

நீர்

சூரிய ஒளி

ii)

iii)

iv)

கடல் அலை

உயிரியல் எரிபொருள்

புதைபடிவ எரிபொருள்

v)

vi)

vii)



அலகு
8

மூலப்பொருள்

நெகிழி, செயற்கைத் துணி போன்றவற்றைச் செய்ய மனிதர்கள் பெட்ரோலியத்தைப் பயன்படுத்துவார்கள்.

நான் தளவாடப் பொருள்கள் செய்யப் பயன்படுவேன்.

என் தோலைக் கொண்டு கைப்பை செய்யலாம்.

என்னையும் பொருள்கள் செய்யப் பயன்படுத்துவார்கள்.

வாருங்கள் கற்போம்!

1. மூலப்பொருள்கள் யாவை?
2. மூலப்பொருள்களின் தன்மைகள் யாவை?



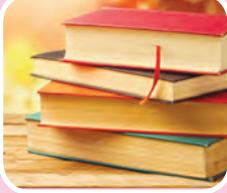
மூலப்பொருள்களின் வகை

நம் சுற்றுச்சூழலில் பலவகையான பொருள்கள் இருக்கின்றன. அவை பல்வேறு மூலப்பொருள்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன. தாவரம், விலங்கு, கற்கள், பெட்ரோலியம் ஆகியவை மூலப்பொருள்கள் ஆகும்.

மூலப்பொருள்



மரக்கட்டை



தாவரங்களிலிருந்து
செய்யப்படுபவை

மூலப்பொருள்



பஞ்சு



மூலப்பொருள்



நொய்வம்



நொய்வ வளையம், எழுதுகோல், அழிப்பான், துவாலை போன்றவை எந்த மூலப்பொருள்களிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்டவை?

8.1.1



மாணவர்கள் பொருளை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருளை அறிய உதவுதல்.



விலங்குகளைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டவை



தோல்



உரோமம்



பட்டு



விலங்குகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் வேறு பொருள்களைக் கூற முடியுமா?

QR நோக்குக் குறியீடு



8.1.1

மாணவர்கள் மூலப்பொருளை எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விவரிக்கத் தூண்டுதல்.



கற்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டவை



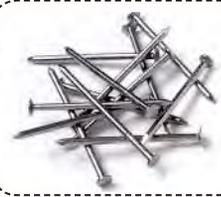
மண்



உலோகம்



கீழ்க்காணும் பொருள்கள் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்பட்ட மூலப்பொருள்கள் யாவை?



வினாடி வினா

உலோகம் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது? திரவ வடிவில் கிடைக்கப்பெறும் உலோகத்தைப் பெயரிடுக.

8.1.1



மாணவர்கள் ஊடகங்களின்வழி தகவல்களைத் தேட உதவுதல்.

பெட்ரோலியத்திலிருந்து செய்யப்படும் பொருள்கள்

நெகிழி, செயற்கைத் துணி ஆகியன பெட்ரோலியத்தின் இரசாயனச் செயற்பாங்கின்வழி தயாரிக்கப்படும் மூலப்பொருள்கள் ஆகும்.

பெட்ரோலியம்

நெகிழி



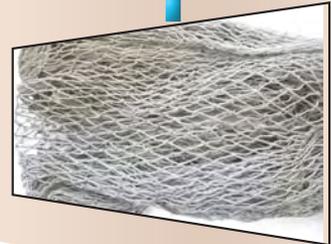
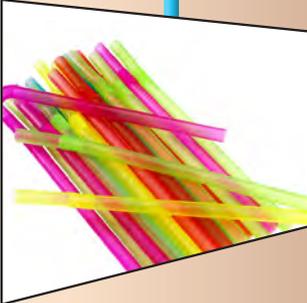
உலகில் பல நாடுகள் நெகிழிப் பையின் பயன்பாட்டைத் தடைசெய்துள்ளன. இதன் காரணத்தைக் கூற முடியுமா?

செயற்கைத் துணி



தகவல் துளி

பெட்ரோலியம் எனப்படுவது பெட்ரோல் போன்ற பலவகை பொருள்களைத் தயாரிக்க நிலத்தடியிலிருந்து பெறப்படும் கருமை நிற கச்சா எண்ணெய் ஆகும். கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன் மண்ணுக்கடியில் மடிந்து புதையுண்ட உயிரினங்களிலிருந்து உருவாகின்றது.



QR நோக்குக் குறியீடு



8.1.1



செயற்கைப் பொருளான நெகிழியும் செயற்கைத் துணியும் உருவாக்க பெட்ரோலியம் பயன்படுத்தப்படுவதை விவரிக்கத் துணைபுரிதல்.

பெட்ரோலியம் உருவாகும் முறையையும் அதிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களையும் அறியச் செய்தல்.



செய்து பார்

அ) நம் சுற்றுச்சூழலில் பலவகையான பொருள்கள் இருக்கின்றன. இவற்றின் மூலப்பொருள்களை அடையாளம் கண்டு கூற முடியுமா?

வளர்மதி, இந்தப் பேரங்காடியில் உள்ள பொருள்களை அவற்றின் மூலப்பொருள்களாகக் கேற்ப உன்னால் வகைப்படுத்திக் கூற முடியுமா?



என்னால் முடியும், அப்பா.

ஆ) உன் வீட்டில் காணப்படும் பொருள்களை அவற்றின் அடிப்படை மூலப்பொருள்களாகக் கேற்ப வகைப்படுத்துக.

அடிப்படை மூலப்பொருள்கள்	பொருள்கள்		
தாவரம்			
விலங்கு			
கற்கள்			
பெட்ரோலியம்			



8.1.2

மாணவர்கள் மூலப்பொருளின் அடிப்படையில் பொருள்களை வகைப்படுத்த உதவுதல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : என் மூலப்பொருள் என்ன?

நோக்கம் : மூலப்பொருளுக்கு ஏற்ற பொருள்களைப் பட்டியலிடுவர்.

நடவடிக்கை:

1. இருவர் கொண்ட குழுவில் அமரச் செய்தல்.
2. ஆசிரியர் தலைப்பை வழங்குதல்.
(மூலப்பொருளுக்கு ஏற்ற பொருள்கள்)
3. மாணவர்கள் ஒருவர் பின் ஒருவராகத் தங்கள் விடையைக் கூறுதல்.
4. ஒரு மாணவர் விடைகளைத் தாளில் குறித்துக் கொள்ளுதல்.
5. விடைத் தாளை வகுப்பில் பார்வைக்கு வைத்தல்.
6. அதேபோல் பிற குழுவினர்களையும் விடைகளைப் பார்வைக்கு வைத்திடச் செய்தல்.
7. பார்வைக்கு வைக்கப்பட்ட தாள்களை அனைவரும் பார்வையிடுதல்.



8.1.3

மாணவர்கள் கற்றறிந்த விபரங்களை வெளிப்படுத்தத் தூண்டுதல்.





பொருளின் தன்மை

நீர் உறிஞ்சும், நீர் உறிஞ்சாத் தன்மை

நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்கள் வெவ்வேறு தன்மையுடையவை. சில பொருள்கள் நீரை ஈர்த்துக் கொள்ளும். இவற்றை நீர் உறிஞ்சும் பொருள்கள் என்று கூறுவோம். நீரை ஈர்க்காத பொருள்களை நீரை உறிஞ்சாப் பொருள்கள் என்று கூறுவோம்.

கீழே கொடுக்கப்பட்ட பொருள்களைத் தயார் செய்து கொள்க.
உபகரணங்கள் :



பஞ்சு



ஆடிப் பாத்திரம்



துவாலை



அலுமினியத்தட்டு



கரண்டி



தாள்



நெகிழிப்பை



மெல்லிழைத்தாள்

ஒரு பாத்திரத்தில் நீர் நிரப்பி மேற்கண்ட பொருள்களை ஒவ்வொன்றாக அதில் போட்டு நீர் உறிஞ்சும், நீர் உறிஞ்சாப் பொருள்களை வகைப்படுத்துக.

நீர் உறிஞ்சும் பொருள்கள்	நீர் உறிஞ்சாப் பொருள்கள்



தகவல் துளி

மரக்கட்டை, களிமண், மண் போன்ற மூலப்பொருள்களால் தயாரிக்கப்பட்ட பொருள்கள் குறைவான அளவில் நீரை ஈர்க்கும்.

8.2.1

- மாணவர்கள் நீர் உறிஞ்சும், நீர் உறிஞ்சாப் பொருள்களை அறியத் தூண்டுதல்.
- இந்நடவடிக்கையைப் பயிற்சிப் புத்தகத்தில் செய்யப் பணித்தல்.



மூழ்கும், மிதக்கும் தன்மை

நீரில் மூழ்கும் தன்மையுடைய பொருள்களை மூழ்கும் பொருள்கள் என்று கூறுவோம். நீரில் மூழ்காத பொருள்களை மிதக்கும் பொருள்கள் என்று கூறுவோம்.

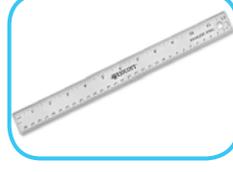
கீழே கொடுக்கப்பட்ட பொருள்களைத் தயார் செய்து கொள்க.
உபகரணங்கள் :



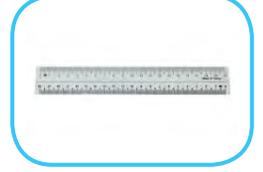
நீர் உறிஞ்சி



அழிப்பான்



உலோக அளவுகோல்



நெகிழி அளவுகோல்



கோலி



கற்கள்



நாளிதழ்



மரக்குச்சி

ஒரு பாத்திரத்தில் நீர் நிரப்பி மேற்கண்ட பொருள்களை அதில் போட்டு நீரில் மூழ்கும், மிதக்கும் தன்மைக்கேற்ப (✓) என அடையாளமிடுக.

பொருள்கள்	மிதக்கும்	மூழ்கும்
1. நீர் உறிஞ்சி		
2. அழிப்பான்		
3. உலோக அளவுகோல்		
4. நெகிழி அளவுகோல்		
5. கோலி		
6. கற்கள்		
7. நாளிதழ்		
8. மரக்குச்சி		

8.2.1

மாணவர்கள் மூழ்கும், மிதக்கும் தன்மை கொண்ட பொருள்களை அறியத் தூண்டுதல்.

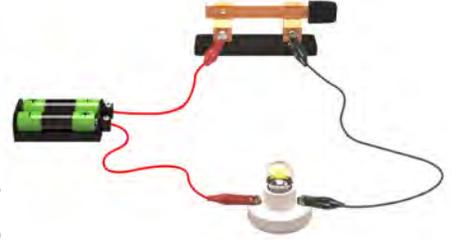


மின்சாரம் ஊடுருவும், ஊடுருவாத தன்மை

மின்சாரம் ஊடுருவும் பொருளை மின்கடத்தி எனவும் மின்சாரம் ஊடுருவாத பொருளை மின்காப்பு எனவும் கூறுவர்.

நடவடிக்கை :

1. படத்தில் காணப்படுவதுபோல் மின்சுற்றைத் தயார் செய்து கொள்க.
2. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொருள்களைத் தயார் செய்க.
3. தயார் செய்த பொருள்களை ஒவ்வொன்றாக இணைத்து மின்சாரம் ஊடுருவும், ஊடுருவாத தன்மையைச் சோதித்து அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்க.



உபகரணங்கள் :



அழிப்பான்



ஆணி



கைக்குட்டை



பென்சில்



காகிதச் செருகி



சாவி



ஊக்கு



பனிக் கூழ் குச்சி

மின்காப்பு	மின்கடத்தி
	



தகவல் துளி

பெரும்பாலான உலோகங்கள் மின்கடத்தி ஆகும்.

8.2.1



மாணவர்கள் மின்சாரம் ஊடுருவும், மின்சாரம் ஊடுருவாத பொருள்களை அறியத் தூண்டுக.

ஒளி ஊடுருவும், ஊடுருவாத் தன்மை

முழுமையாக ஒளியைத் தடை செய்யும் பொருளை ஒளி ஊடுருவாப் பொருள் என்போம். சில பொருள்கள் ஒளியை முழுமையாக ஊடுருவச் செய்யும். இவற்றை ஒளி ஊடுருவும் பொருள் என்று அழைப்போம். குறைந்த அளவிலான ஒளியை ஊடுருவச் செய்யும் பொருள்களைக் குறையொளி ஊடுருவும் பொருள் எனக் கூறுவோம்.

கீழ்க்காணும் பொருள்களின் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையை அறிவியலில் கண்டறி முறையின்வழி தெரிந்து கொள்வோம்.

உபகரணங்கள் :



அட்டைத் தட்டு



மீன் தொட்டி



புத்தகம்



ஆடிச் சாளரம்



கறுப்பு நெகிழிப்பை



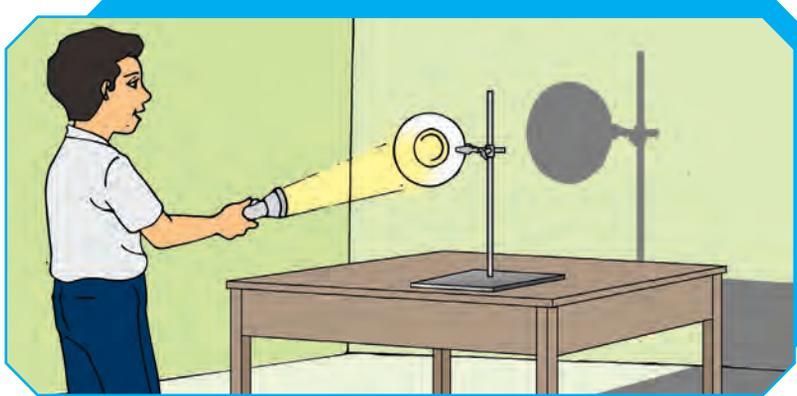
சிவப்பு நெகிழிப்பை



உணவுத்தட்டு



புத்தக அட்டை



மேற்கண்ட உபகரணங்களைப் பயன்படுத்தி ஒளி ஊடுருவும் தன்மைக்கேற்ப வகைப்படுத்தி அட்டவணையில் எழுதுக.

8.2.1

மாணவர்கள் ஒளி ஊடுருவும், ஒளி ஊடுருவாப் பொருள்களை அறியத் தூண்டுதல்.



வெப்பம் ஊடுருவும், ஊடுருவாத் தன்மை

உலோகப் பொருள்கள் வெப்பத்தை ஊடுருவச் செய்யும். வெப்பத்தை ஊடுருவச் செய்யும் பொருளை வெப்பக் கடத்தி என்று கூறுவோம். வெப்பம் ஊடுருவாத பொருளை வெப்பம் ஊடுருவாப் பொருள் என அழைக்கின்றோம்.

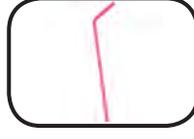
உபகரணங்கள் :



உலோகக் கரண்டி



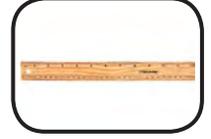
நெகிழிக் கரண்டி



நீர் உறிஞ்சி



உலோக அளவுகோல்



மர அளவுகோல்



பென்சில்



ஆடி உருளை



இரும்பு உருளை

கவனம்:

ஆசிரியர் துணையுடன் இந்த நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளவும்!



மேற்கண்ட பொருள்களைச் சுடுநீர் பாத்திரத்தில் போட்டு அவற்றின் மறுமுனையைத் தொட்டுப் பார். உனது உற்றறிதலை அட்டவணையில் குறித்துக் கொள்க. (✓) என அடையாளமிடுக.

பொருள்கள்	வெப்பம் ஊடுருவும்	வெப்பம் ஊடுருவாது
1. உலோகக் கரண்டி		
2. நெகிழிக் கரண்டி		
3. நீர் உறிஞ்சி		
4. உலோக அளவுகோல்		
5. மர அளவுகோல்		
6. பென்சில்		
7. ஆடி உருளை		
8. இரும்பு உருளை		



8.2.1



மாணவர்கள் வெப்பம் ஊடுருவும், வெப்பம் ஊடுருவாப் பொருள்களை அறியத் தூண்டுதல்.

நெகிழ்திறம் (இழுவைத் தன்மை)

ஒரு பொருளை அழுத்தினாலோ, இழுத்தாலோ அல்லது வளைத்தாலோ மீண்டும் அதன் இயல்பு நிலைக்குத் திரும்பினால் அதனை நெகிழ்திறம் கொண்ட பொருள் எனக் கூறுவோம். நெகிழ்திறம் கொண்ட பொருள்களால் பல நன்மைகள் உண்டு. உன் சகோதரி தலை வாரி கட்ட பயன்படுத்தும் நொய்வ வளையத்தைக் கண்டதுண்டா?



நம்மைச் சுற்றியுள்ள பொருள்களில் எது நெகிழ்திறம் கொண்டதென்று கண்டறிவோம்!

உபகரணங்கள் :



ரோத்தான்
வளையம்



நொய்வ
வளையம்



கை வளையல்



பலூன்



இரும்பு உருளை



சுருள் கம்பி

மேற்கண்ட பொருள்களை அழுத்துதல், இழுத்தல், வளைத்தல் போன்ற நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு நெகிழ் தன்மைக்கேற்ப வகைப்படுத்துக.

8.2.1

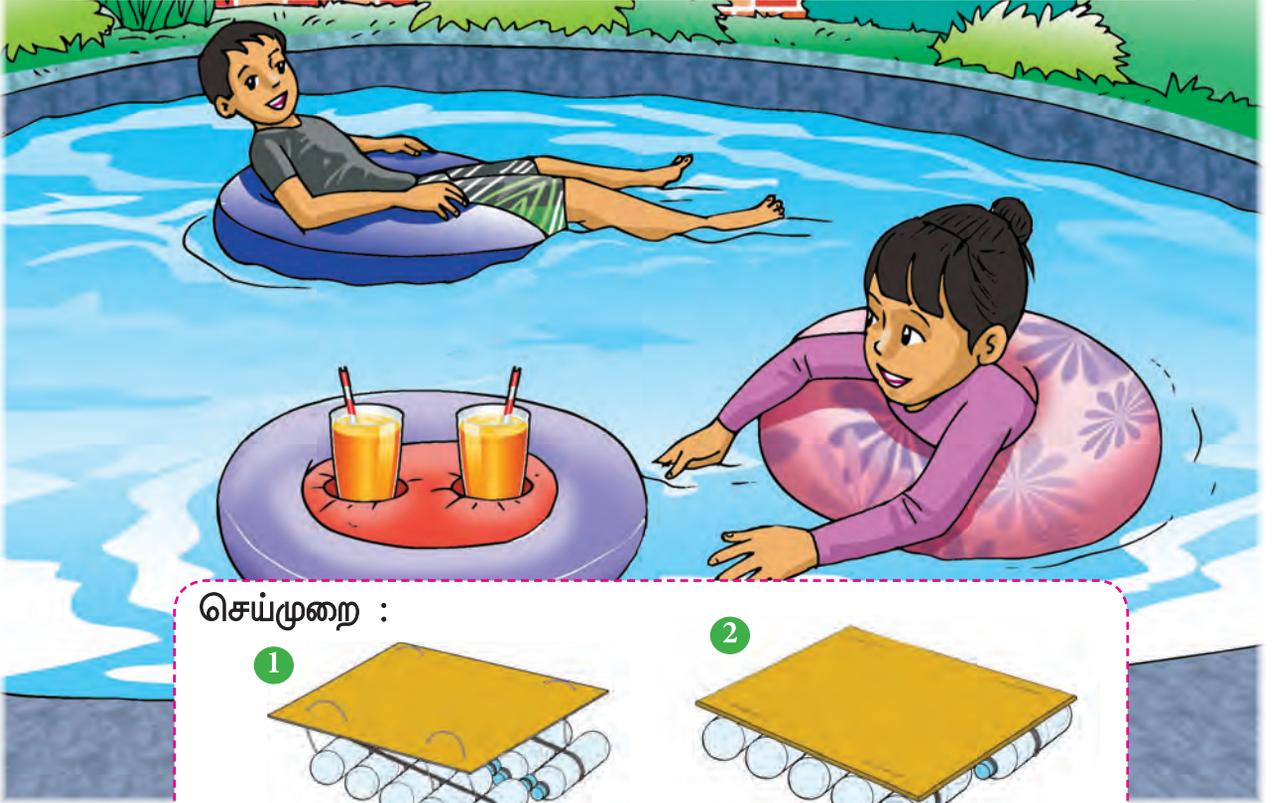


மாணவர்கள் நெகிழ்திறம் கொண்ட பொருள்களைக் கண்டறியத் தூண்டுதல்.



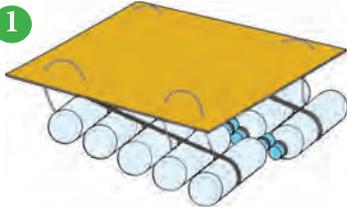
நடவடிக்கை

ஒரு பொருளை ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனையோடு உருவாக்க வேண்டுமாயின், அப்பொருளை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருளின் தன்மைகளை நன்கு உணர்ந்திருப்பது அவசியம்.

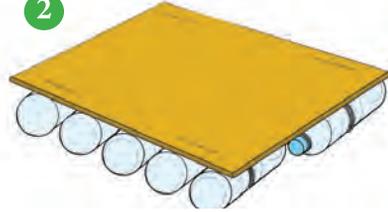


செய்முறை :

1



2



1. மேலே உள்ள உருமாதிரியில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள பொருள்கள் யாவை?
2. ஏன் அந்தப் பொருள்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன? காரணத்தைக் கலந்துரையாடுக.
3. பொருள்களின் தன்மைகளின் அடிப்படையில் ஓர் உருமாதிரியை உருவாக்குக. அந்த உருமாதிரியை உருவாக்க நீ பயன்படுத்திய பொருள்களையும் அதன் காரணத்தையும் விளக்குக.



8.2.2, 8.2.3, 8.2.4



ஒரு பொருளை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருளின் தன்மையை அறிந்திருப்பது அவசியம் என உணர்த்துதல்.



நடவடிக்கை

நாம் ஒன்றை உருவாக்கும் முன்னர் அந்த உருவாக்கத்திற்குத் தேவைப்படும் பொருள்களைச் சரியாகத் தெரிவு செய்ய வேண்டும். அப்போதுதான் அப்பொருள் நம் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் வகையில் அமையும்.

கீழ்க்காணும் பொருளைக் கவனித்திடுக. இப்பொருளில் காணப்படும் பாகங்கள் செய்யப்பட்ட மூலப்பொருளையும் அப்பொருள் இங்குப் பயன்படுத்தப்பட்டதற்கான காரணத்தையும் உங்களால் விளக்கிக் கூற முடியுமா?



வினாடி வினா

மேசையின்மீது சிந்திய நீரை ஏன் நெகிழிப்பையைக் கொண்டு துடைக்காமல் துணியைக் கொண்டு துடைக்கிறோம்?

8.2.3



ஒரு பொருளை உருவாக்கத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட காரணக்கூறுகளை அறிந்து விளக்க உதவுதல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : பொருளின் தன்மை

நோக்கம் : சிந்தனை வரைபடத் துணையுடன் பொருள்களை அவற்றின் தன்மைக்கு ஏற்ப வகைப்படுத்துதல்.

நடவடிக்கை:

1. ஐவர் கொண்ட குழுவில் இயங்குக.



2. பொருளின் தன்மைகளைக் கண்டறிய தகவல்களைச் சேகரித்திடுக.
3. சேகரித்த விவரங்களைச் சிந்தனை வரைபடத்தில் படைத்திடுக.
4. நீங்கள் சேகரித்த விவரங்களை மற்ற மாணவர்களோடு பகிர்ந்து கொள்க.



8.2.4



- இப்பயிற்சியைச் செய்து முடிக்க மாணவர்களைத் தூண்டுதல்.
- தகவல்களைச் சேகரிக்க மாணவர்களுக்கு உதவுதல்.

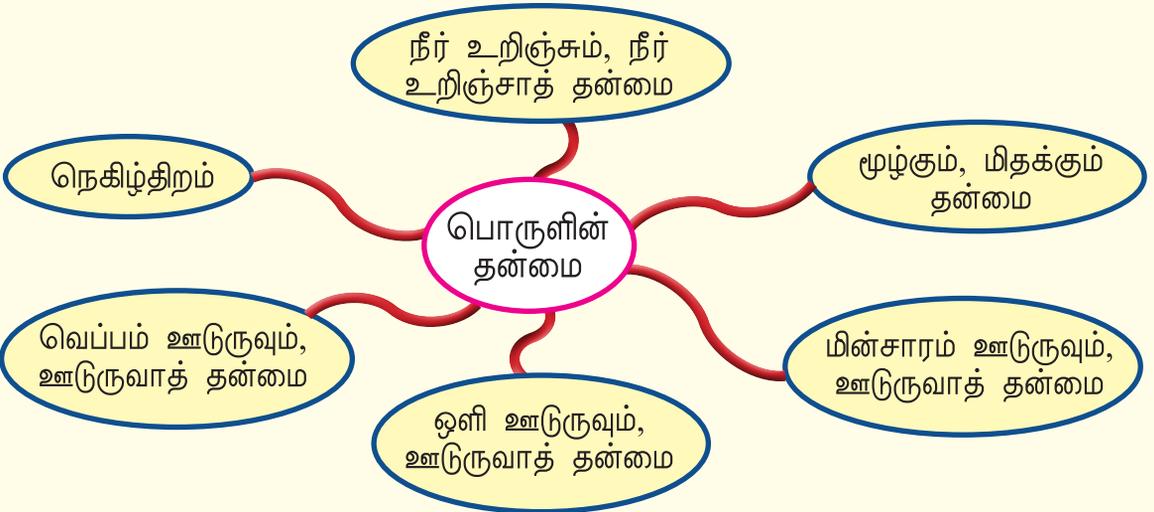


சாரம்

1. நம் சுற்றுச்சூழலில் பலவகையான பொருள்கள் இருக்கின்றன. அவை பல்வேறு மூலப்பொருள்களிலிருந்து தயாரிக்கப்படுகின்றன.

மூலப்பொருள்	பொருள்	எடுத்துக்காட்டு
தாவரம்	பலகை	மேசை
	பஞ்சு	சட்டை
	நொய்வம்	வட்டயம் (Tyre)
விலங்கு	தோல்	கைப்பை
	உரோமம்	குளிர் ஆடை
	பட்டு	புடவை
கற்கள்	உலோகம்	ஆணி
	மண்	நிலைக்கண்ணாடி
பெட்ரோலியம்	நெகிழி	வாளி
	செயற்கைத்துணி	குடை

2. பொருளின் தன்மைகள் கீழ்க்காணுமாறு அமைந்திருக்கும் :



3. ஒரு பொருளை ஆக்கப் புத்தாக்கச் சிந்தனையோடு உருவாக்க வேண்டுமாயின், அப்பொருளை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் பொருளின் தன்மைகளை நன்கு உணர்ந்திருப்பது அவசியம்.



அ) கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் உள்ள பொருள்களை அவற்றின் அடிப்படை மூலப்பொருளுக்கு ஏற்ப (✓) அடையாளமிடுக.

பொருள்	அடிப்படை மூலப்பொருள்			
	தாவரம்	விலங்கு	கற்கள்	பெட்ரோலியம்
ஆடிக்குவளை				
பட்டுப் புடவை				
தோல் காலணி				
கம்பளி ஆடை				
வட்டயம்				
மழை ஆடை				
நெகிழிக் கோப்பை				
மேசை				

ஆ) படம், வெவ்வேறு மூலப்பொருள்களிலிருந்து செய்யப்பட்ட M, N எனும் இரு பொருள்களைக் காட்டுகிறது.



M



N

i. மூலப்பொருள்களைக் குறிப்பிடுக.

M : _____ N : _____

ii. N பொருளின் தன்மை ஒன்றைக் குறிப்பிடுக.

iii. பின்வரும் பொருள்களுள் எவை N பொருளைப் போன்ற மூலப்பொருளால் செய்யப்பட்டவை (✓) என அடையாளமிடுக.



வட்டயம்



அழிப்பான்



குடை



கூடாரம்

இ) மூலப்பொருளுக்கு ஏற்ப பொருள்களை வகைப்படுத்துக.

நீர்ப் புட்டி மேசை குளிர் ஆடை ஆடித் தட்டு

நிலைக்கண்ணாடி நெகிழிக் குவளை மோதிரம்

பட்டுத் துணி சட்டை வட்டயம் காலணி கூடாரம்

மூலப்பொருள்

கற்கள்

பெட்ரோலியம்

விலங்கு

தாவரம்

1. _____

1. _____

1. _____

1. _____

2. _____

2. _____

2. _____

2. _____

3. _____

3. _____

3. _____

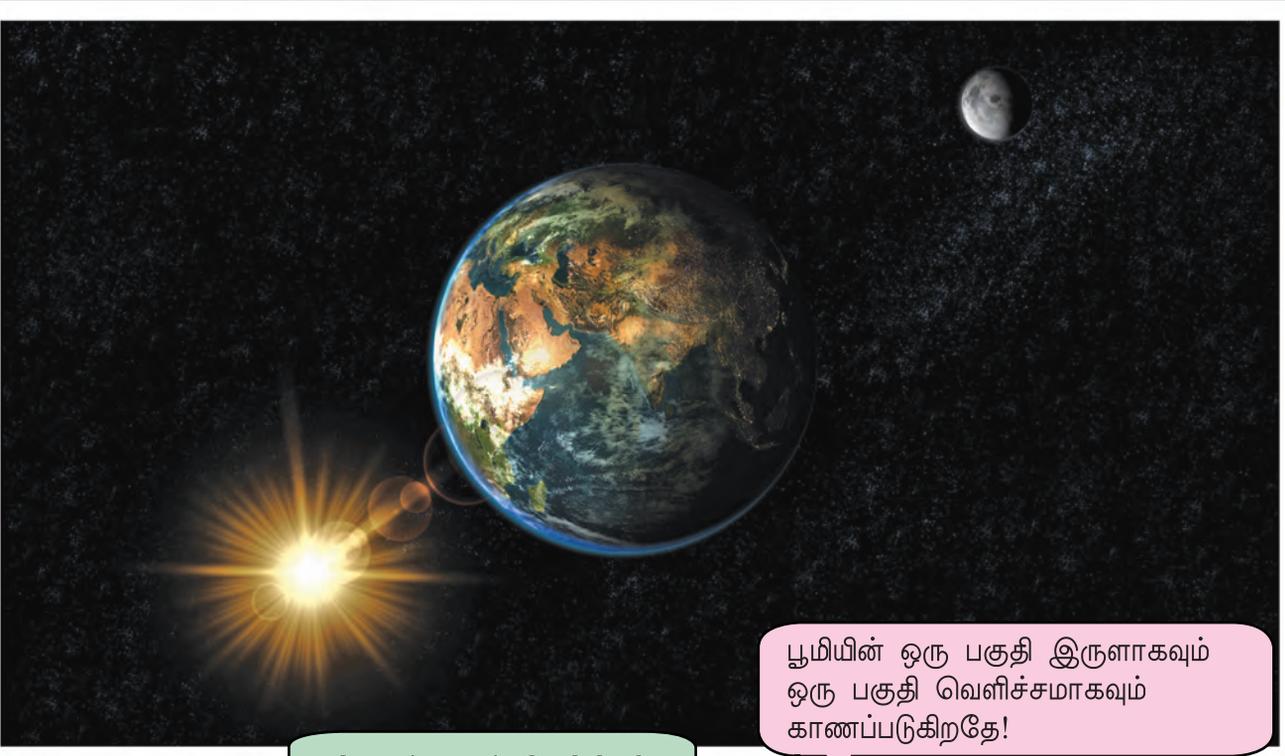
3. _____



அலகு
9

பூமி

விண்வெளியில் பூமி சுழல்வதை மாணவர்கள் திரையில் காண்கின்றனர்.



பூமி சாய்வாகத் தெரிகிறதே!

பூமியின் ஒரு பகுதி இருளாகவும் ஒரு பகுதி வெளிச்சமாகவும் காணப்படுகிறதே!

வாருங்கள் கற்போம்!

1. பூமி சுழல்கின்றதா? சுற்றுகின்றதா?
2. பூமி சுழல்வதால் ஏற்படும் விளைவுகள் யாவை?

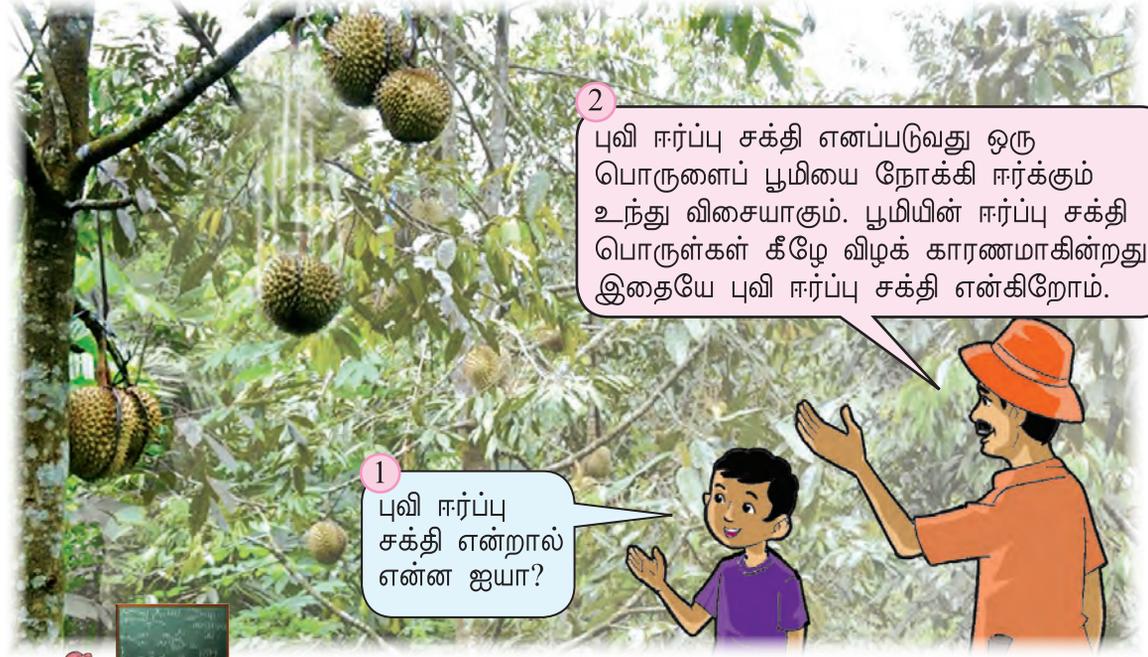


பூமியின் புவி ஈர்ப்பு சக்தி



பூமிக்கு ஈர்ப்பு சக்தி உண்டு. அதை புவி ஈர்ப்பு சக்தி எனக் கூறுவோம்.

QR நோக்குக் குறியீடு



1 புவி ஈர்ப்பு சக்தி என்றால் என்ன ஐயா?

2 புவி ஈர்ப்பு சக்தி எனப்படுவது ஒரு பொருளைப் பூமியை நோக்கி ஈர்க்கும் உந்து விசையாகும். பூமியின் ஈர்ப்பு சக்தி பொருள்கள் கீழே விழக் காரணமாகின்றது. இதையே புவி ஈர்ப்பு சக்தி என்கிறோம்.



செய்து பார்



நீ குதித்தபின் அந்தரத்தில் மிதக்க முடியுமா? ஏன்?



பந்தை மேலே வீசு. மேலே எழும்பிய பந்துக்கு என்ன நிகழ்ந்தது? ஏன்?

9.1.1



நடவடிக்கையை உற்றறிந்து புவி ஈர்ப்பு சக்தியை விவரித்தல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

உபகரணங்கள்:



குச்சி



காந்தம்



காகித
உருவங்கள்



காகிதச்
செருகி

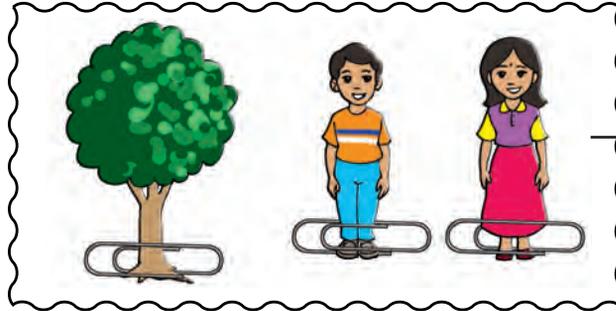


பந்து



நடவடிக்கை

1. நெகிழிப் பந்து ஒன்றைத் தேர்வு செய்க. (நெகிழ்திறம் இல்லாத பந்து)
2. நெகிழிப் பந்தை இரண்டாக வெட்டுக.
3. ஒரு காந்தத்தைப் பசை நாடா கொண்டு வெட்டப்பட்ட பந்தினுள் ஒட்டுக.
4. வெட்டப்பட்ட பந்தை மீண்டும் பசைநாடா கொண்டு இணைத்திடுக.
5. காகித உருவங்களைக் காந்தப் பகுதியில் வைத்திடுக.
6. குச்சியைப் பூமியின் மையப் பகுதியில் குத்துக.
7. பூமி உருண்டையைச் சுழற்றுக.



காகித
உருவங்கள்

பூமியில் ஒரு பொருள் அதன் அமைவிடத்தில் இருப்பதற்குக் காரணம் புவி ஈர்ப்பு சக்தியாகும்.



9.1.2



மாணவர்கள் பூமியில் ஒரு பொருள் அதன் அமைவிடத்தில் இருப்பதை உணர்ந்து கூறுவர்.



ஈர்ப்பு சக்தி

பூமியில் ஒரு பொருள் அதன் அமைவிடத்தில் இருக்க உதவுகிறது.

கிரகங்கள், நட்சத்திரங்கள், நிலவு ஆகியவற்றிற்குச் சய ஈர்ப்பு சக்தி உண்டு.

எல்லாவற்றையும் ஈர்க்கும்.

புவி ஈர்ப்பு சக்தி

பூமியிலிருந்து தூரமாகச் செல்ல ஈர்க்கும் சக்தி குறையும்.

வெவ்வேறு அளவுகளில் பொருள்கள் இருந்தாலும் ஒரே வேகத்தில் புவி ஈர்ப்பு சக்தி பொருள்களைக் கீழே ஈர்க்கும்.

மேலே செல்கின்ற பொருள்கள் கீழே வந்தடையும்.



நடவடிக்கை

விண்வெளி வீரர்கள் விண்வெளியில் மிதக்கின்றனர். ஆனால், பூமியில் நடக்கின்றனர். காரணம் என்ன? உன் காரணத்தை வகுப்பில் படைத்திடுக.



9.1.3

மாணவர்கள் பூமியில் ஒரு பொருள் அதன் அமைவிடத்தில் இருப்பதை உணர்ந்து கூறுவர்.

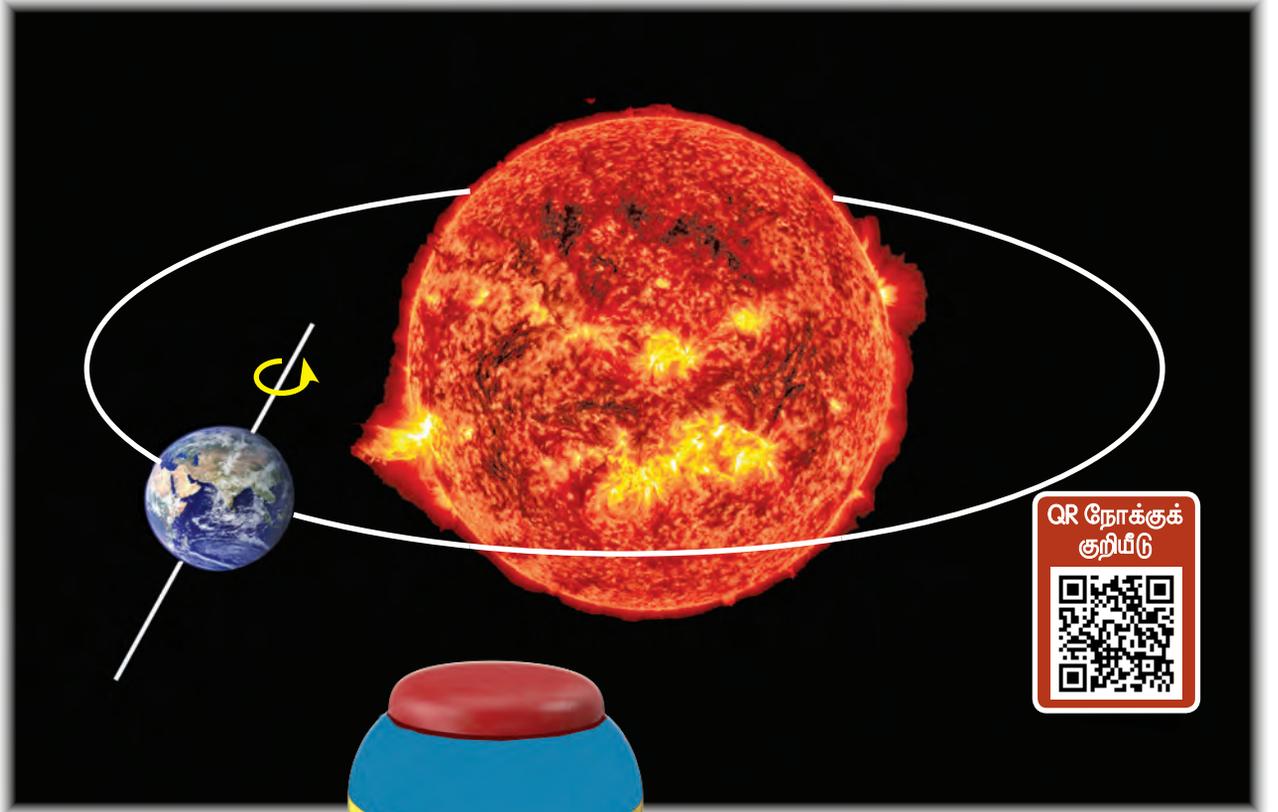




பூமியின் சுழற்சியும் நகர்ச்சியும்

பூமியின் நகர்ச்சி

பூமி தன் அச்சில் சுழல்வதோடு அதன் கோள் வழிப்பாதையில் சூரியனையும் சுற்றி வருகின்றது. பூமி சூரியனை ஒரு முறை சுற்றிவர 365 1/4 நாட்கள் ஆகின்றன. பூமி சூரியனை மேற்கிலிருந்து கிழக்காக கடிகாரமுள் எதிர்த்திசையில் சுற்றி வருகின்றது.



QR நோக்குக் குறியீடு



பம்பரத்தைப் போன்று பூமி தன் அச்சில் சுழல்கிறது.



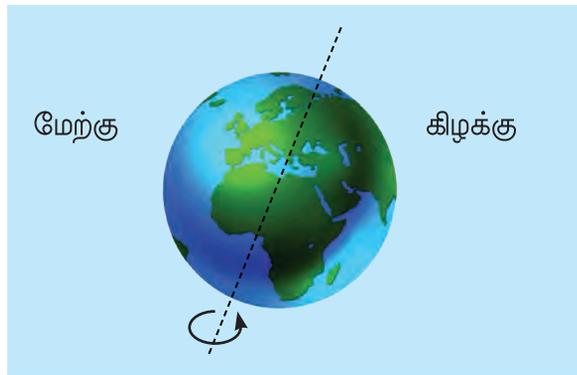
9.2.1, 9.2.2



நடவடிக்கையை உற்றறிந்து பூமியின் நகர்ச்சியை விவரித்தல்.

பூமியின் சுழற்சி

- ▶ பூமி தன் அச்சில் சுழல்கிறது. இதனைப் பூமியின் சுழற்சி என்போம்.
- ▶ பூமி மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுழல்கிறது. இதனால், பூமியின் கிழக்குப் பகுதியே முதலில் சூரிய ஒளியைப் பெறுகிறது.
- ▶ பூமி ஒரு முறை தன் அச்சில் சுழல்வதற்கு 24 மணிநேரம் ஆகிறது. இந்தக் கால அளவை 1 நாள் என்போம்.
- ▶ பூமி சுழலும் திசை கடிகாரமுள் சுழற்சியின் எதிர்த் திசையாகும்.



9.2.2

- ▶ நடவடிக்கையை உற்றறிந்து பூமியின் சுழற்சியை விவரித்தல்.
- ▶ பூமி சூரியனைச் சுற்றிவரும் திசையை விளக்குதல்.



செய்து பார்

தலைப்பு : பூமியின் நகர்ச்சி

உபகரணங்கள் :



சீனக் களிமண்



குச்சி



கறுப்பு நிறத்திலான தடித்த அட்டை

நடவடிக்கை :

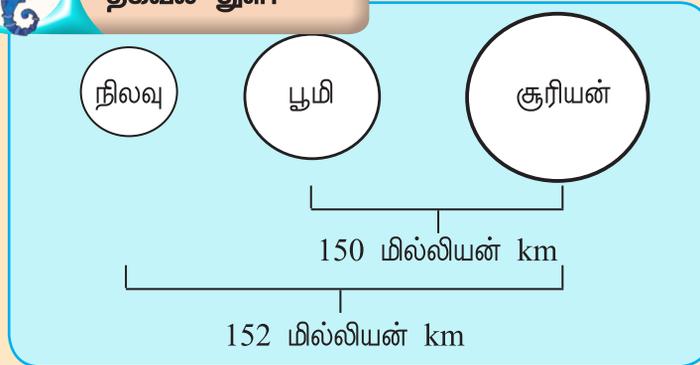
1. சீனக் களிமண்ணைக் கொண்டு பூமி, சூரியன், நிலவு ஆகியவற்றை அவற்றின் அளவுக்கேற்பச் செய்து கொள்க.



2. கறுப்பு நிறத்திலான தடித்த அட்டையின்மீது செய்த மாதிரிகளை வைத்து அவற்றின் நகர்ச்சியை விளக்குக.



தகவல் துளி



9.2.1

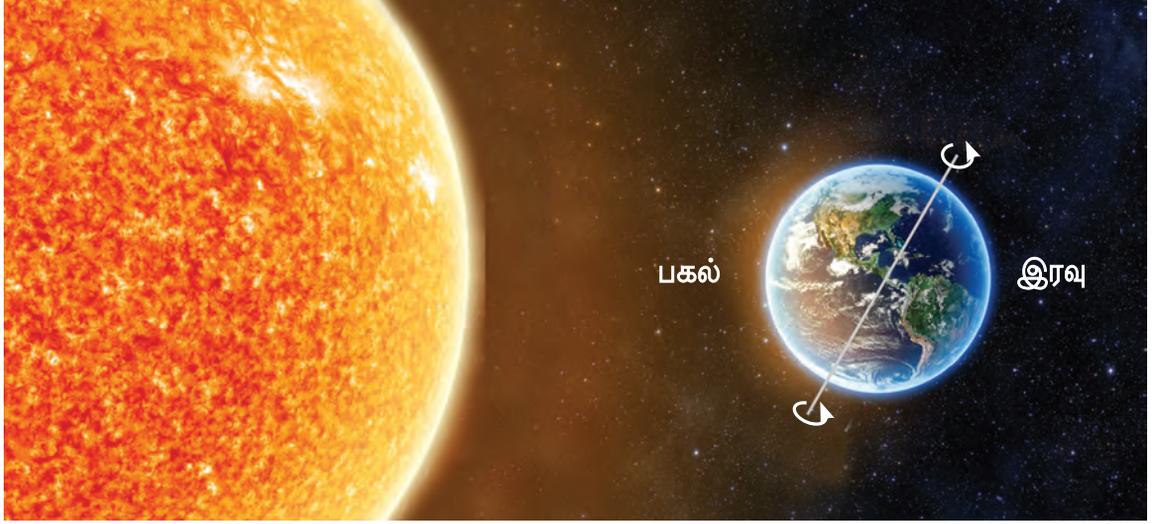


நடவடிக்கையை உற்றறிந்து பூமியின் நகர்ச்சியை விவரித்தல்.

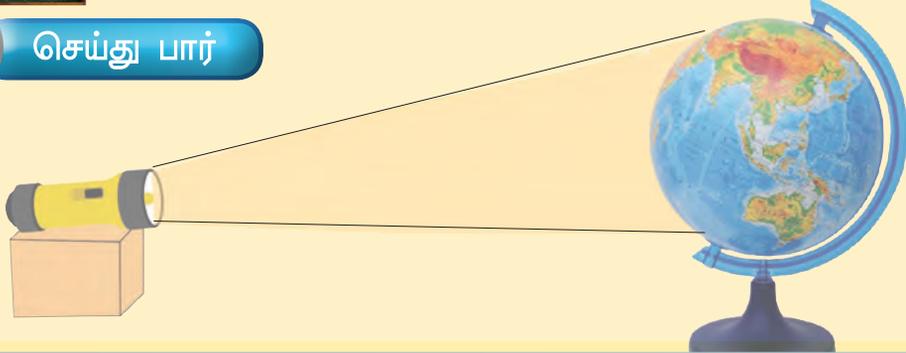


இரவு பகல்

பூமி தன் அச்சில் சுழலும்போது, சூரியனை நோக்கி இருக்கும் பகுதி வெளிச்சத்தைப் பெறுகிறது. இதனைப் பகல் என்றும் சூரிய ஒளி படாத பகுதியை இரவு என்றும் கூறுகிறோம்.



செய்து பார்



1. மேற்கண்ட படத்தில் உள்ளது போல் பொருள்களைத் தயார் செய்து கொள்க. ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை அடையாளமிடுக.
2. கைமின் விளக்கு ஒளிரும்போது ஏற்படும் மாற்றங்களைக் குறித்துக் கொண்டு உனது குழு உறுப்பினர்களுடன் கலந்துரையாடுக.



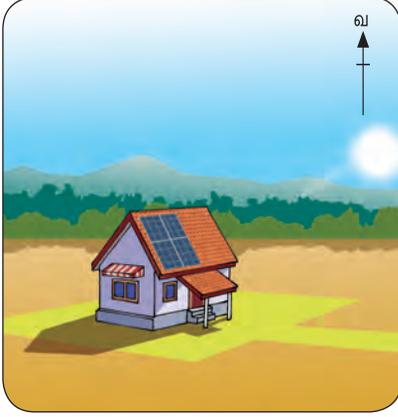
9.2.3



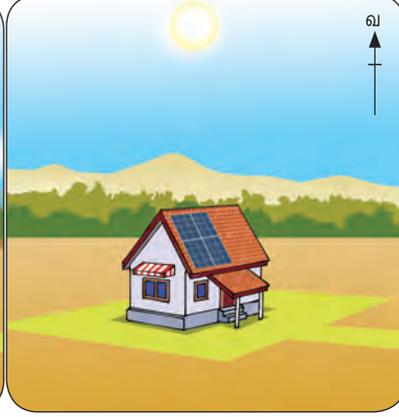
பூமியின் சுழற்சிக்கும் இரவு பகல் தோற்றத்திற்கும் உள்ள தொடர்பை விளக்குதல்.



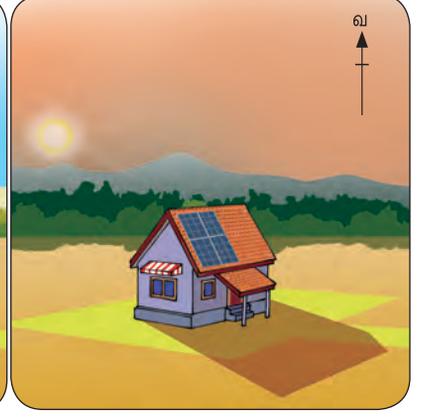
சூரியனின் அமைவிடம் மாறுதல்



காலை மணி 8.00



நண்பகல் மணி 12.00



மாலை மணி 6.00



பூமி சுழல்வது நின்று விட்டால் ஏற்படும் மாற்றங்களை முன் அனுமானம் செய்க.

ஏன் சூரியனின் அமைவிடம் மாறுபட்டுள்ளது?



தகவல் துளி

பழங்காலத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட சூரிய நேரங்காட்டியின்வழி நிழலின் திசை மாற்றத்தையும் அளவின் மாற்றத்தையும் கொண்டு நேரம் கணக்கிடப்பட்டது.

1. காலை முதல் மாலை வரை சூரியனின் அமைவிடத்தையும் நிழலின் நீளத்தையும் உற்றறிக.
2. உற்றறிந்த சூரியனின் அமைவிடத்தை வரைந்து கொள்க.
3. நிழலின் நீளமும் திசையையும் குறித்துக் கொள்க.
4. தகவல்களை ஒட்டி உன் நண்பருடன் கலந்துரையாடுக.



9.2.3



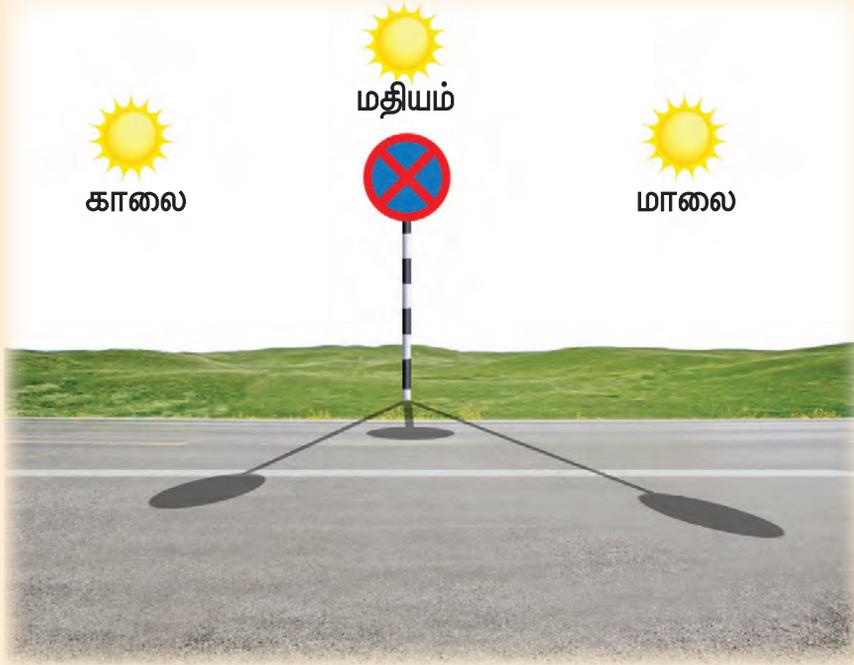
மாணவர்கள் நடவடிக்கையின்வழி பூமி தன் அச்சில் சுழல்வதால் ஏற்படும் விளைவுகளை எடுத்துக்காட்ட உதவுதல்.



நிழலின் நீளமும் திசையும் மாறுதல்

பூமி தன் அச்சில் சுழல்வதால் நிழலின் நீளமும் அதன் திசையும் மாறுபடுகின்றது என்பதை நீங்கள் அறிவீர்களா?

கீழ்க்காணும் பரிசோதனையை மேற்கொள்க. காலை முதல் மாலை வரை தோன்றும் நிழலை வரைந்து அதன் நீளத்தையும் திசையையும் குறித்துக் கொள்க.



பூமி தன் அச்சில் மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் சுழல்வதால் நிழலின் நீளத்திலும் திசையிலும் மாற்றம் ஏற்படுகின்றது.

காலையில் நிழல் மேற்குத் திசையில் நீளமாகவும் பின் குறைந்து மதியம் மிகக் குட்டையாக இருக்கும். மாலையில் கிழக்குத் திசையில் அதன் நிழல் நீளமாகத் தோன்றும்.



வினாடி வினா

பூமியின் நகர்ச்சிக்கும் சுழற்சிக்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன?



9.2.3

நிழலின் திசைக்கும் நீளத்திற்கும் உள்ள தொடர்பை விளக்குதல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : என் பூமி

நோக்கம் : பூமியின் சுழற்சியினாலும் நகர்ச்சியினாலும் ஏற்படும் விளைவுகளைப் பட்டியலிடுவர்.

உபகரணங்கள் :



வரைதாள்



எழுதுகோல்



பாடநூல்



நடவடிக்கை

1. குழு முறையில் இயங்குக.
2. பூமியின் சுழற்சியினாலும் நகர்ச்சியினாலும் ஏற்படும் விளைவுகளைக் கலந்துரையாடிப் பட்டியலிடுக.
3. சேகரித்த தகவல்களைத் திறமுனைச் செயலியின் துணைகொண்டு வகுப்பில் படைத்திடுக.



பூமி

சுழற்சி

நகர்ச்சி

விளைவு

விளைவு



9.2.4



மாணவர்கள் கற்ற விபரங்களை மீண்டும் தொடர்பு கொள்ளுதல்வழி விளக்கத் தூண்டுதல்.



அறிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : சூரியனும் நிழலும்

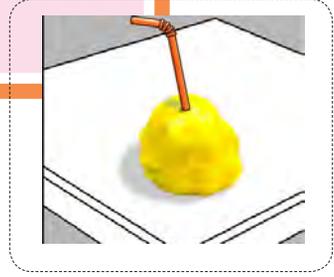
நோக்கம் : பூமியின் சுழற்சியின் விளைவைக் கண்டறிவர்.

உபகரணங்கள் : செவ்வகப் பெட்டி, நீர் உறிஞ்சி, சீனக் களிமண்



நடவடிக்கை

1. படத்தில் காண்பதுபோல் பொருள்களைத் தயார் செய்து கொள்க.
2. சூரிய ஒளி படும்படி திறந்த வெளியில் வைத்து உற்றறிக.
3. கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் நிழலின் திசையை வரைந்து காட்டி, நிழலின் நீளத்தையும் அளந்து குறிப்பிடுக.



நேரம்	நிழலின் திசை	நிழலின் நீளம்
காலை 8.00		
காலை 10.00		
நண்பகல் 12.00		
பிற்பகல் 2.00		

4. அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்து ஆசிரியரிடம் படைத்திடுக.
5. நிழலின் அமைவிடத்திலும் நீளத்திலும் ஏற்பட்ட மாற்றத்திற்கான காரணத்தைக் குழுவில் கலந்துரையாடிக் கண்டறிக.



சாரம்

1. புவி ஈர்ப்பு சக்தி எனப்படுவது ஒரு பொருளைப் பூமியை நோக்கி ஈர்க்கும் உந்து விசையாகும்.

2. பூமியின் புவி ஈர்ப்பு சக்தியின் விளைவுகள் :

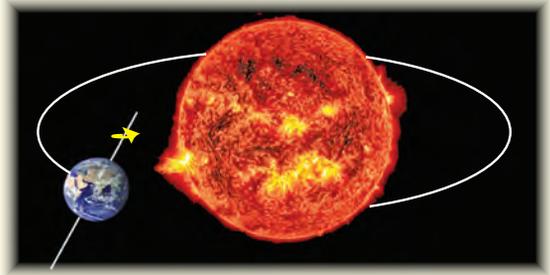


பொருள் அதன் அமைவிடத்தில் இருத்தல்



பொருள் கீழே விழுதல்

3. பூமி தன் அச்சில் சுழல்வதோடு தன் கோள் வழிப்பாதையில் சூரியனையும் சுற்றி வருகின்றது.



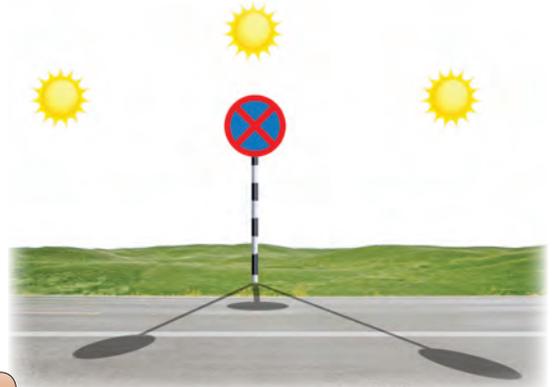
4. பூமி தன் அச்சில் சுழல்வதால் ஏற்படும் விளைவுகள் :

i) இரவு பகல் தோன்றல்.



ii) சூரியனின் அமைவிடம் மாறுவதுபோல் தென்படுதல்.

iii) நிழலின் நீளமும் திசையும் மாறுதல்.





கீழ்க்காணும் கேள்விகளுக்குச் சொற்குவியலிலிருந்து விடை காண்க.

பு	இ	லை	வ	ட	க்	கு	தி	ரை
வ	வி	ரு	வி	ரு	ம்	பு	இ	ரு
ரு	உ	ஈ	ப	டு	அ	ச்	சி	ல்
ட	ல	யா	ர்	த்	ம	ர	மா	வி
ம்	கு	ரு	ழி	ப்	து	ரை	மா	கி
சி	கோ	ள்	வ	ழி	பு	நா	டு	ழ
மே	சூ	ரி	ழி	ச	ன்	ச	ன்	க்
ற்	சூ	ரி	ய	ன்	வ	ரா	க்	கு
கு	டு	ம்	ப	ம்	சூ	ரி	யா	தி

அ. பூமிக்கு _____ உண்டு.

ஆ. பூமி தன்னைத் தானே ஒரு முறை சுழல _____
மணிநேரம் ஆகின்றது.

இ. பூமி மேற்குத் திசையிலிருந்து _____ திசைக்குச்
சுழல்கிறது.

ஈ. காலை மணி 10.00க்கு மனிதனின் நிழல் _____
திசையில் தோன்றும்.

உ. பூமி தன் _____ சுழல்கிறது.

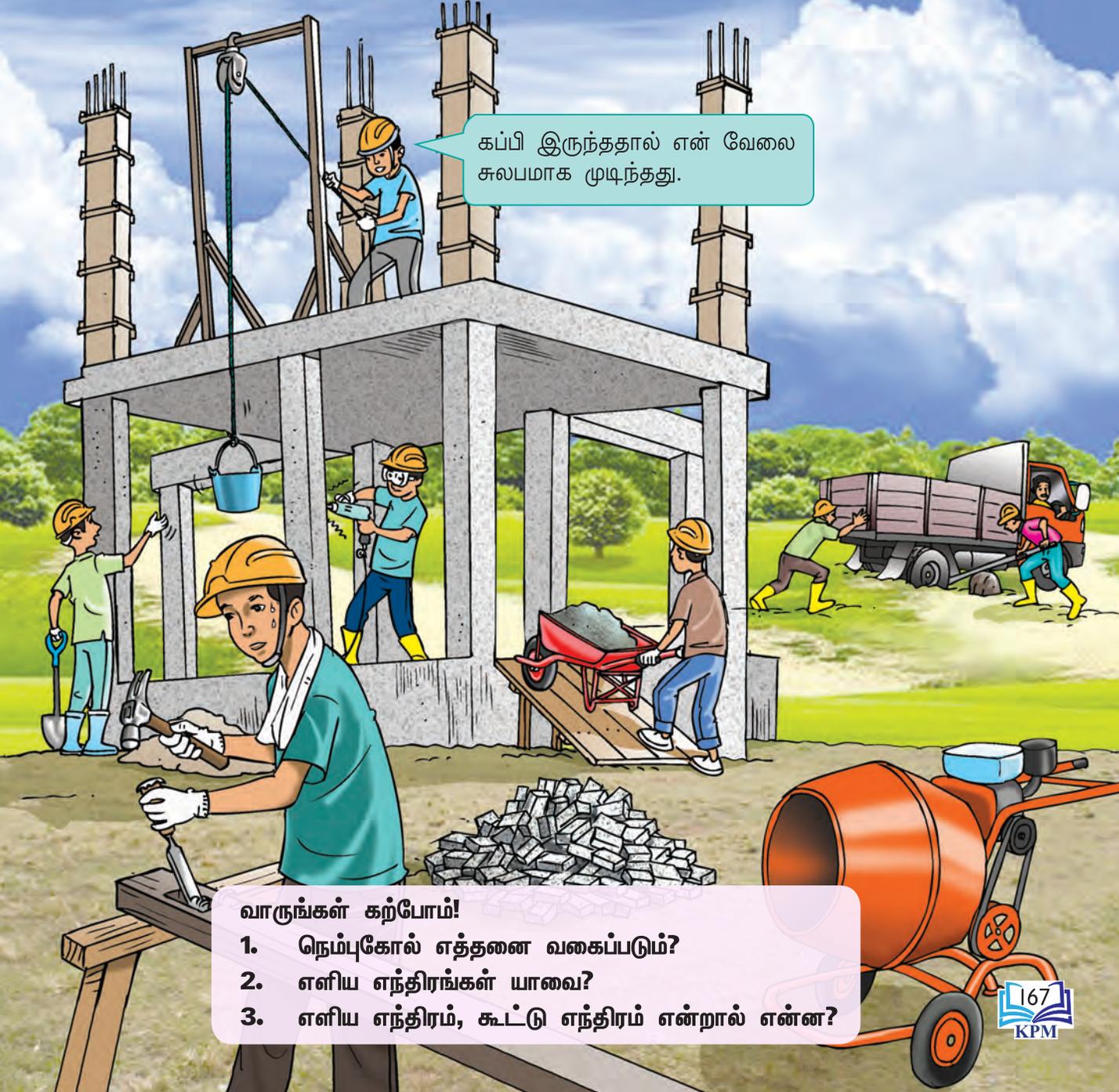
ஊ. பூமி சூரியனைச் சுற்றிவரும் பாதையை _____
என்போம்.



எந்திரங்கள்

எந்திரங்கள் மனிதனின் வேலையை எளிமையாக்குகின்றன.

கப்பி இருந்ததால் என் வேலை சுலபமாக முடிந்தது.



வாருங்கள் கற்போம்!

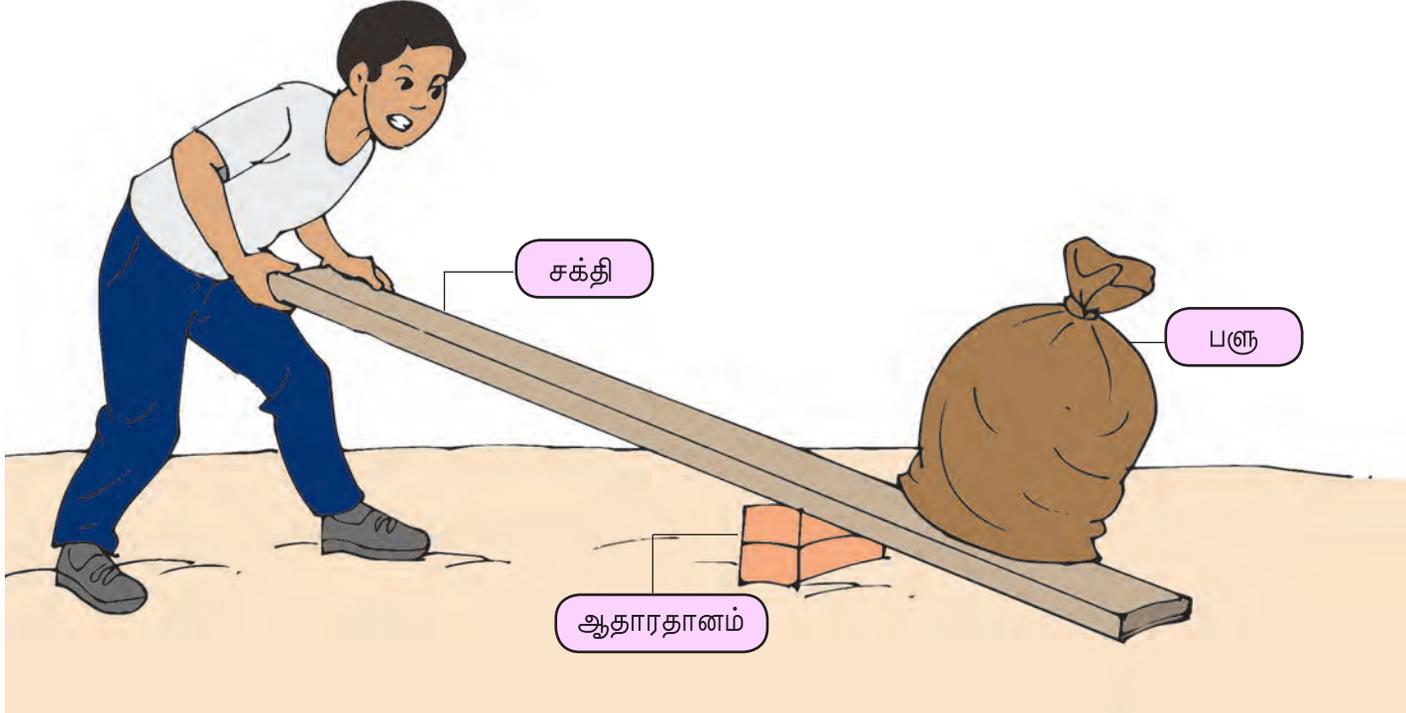
1. நெம்புகோல் எத்தனை வகைப்படும்?
2. எளிய எந்திரங்கள் யாவை?
3. எளிய எந்திரம், கூட்டு எந்திரம் என்றால் என்ன?



எளிய எந்திரம்

குறைந்த அளவு சக்தியைப் பயன்படுத்தி ஒரு வேலையை எளிதாகவும் விரைவாகவும் செய்து முடிக்க உதவும் கருவியை எளிய எந்திரம் என்கிறோம்.

நெம்புகோல்



மேற்கண்ட படத்தைக் கவனியுங்கள். ஆதவனுக்கும் பளுவுக்கும் இடையே இருக்கும் செங்கல் ஆதாரதானமாகும். பளுவைத் தூக்கத் தரப்படும் விசை சக்தியாகும். நகர்த்தப்படும் பொருள் (மண்மூட்டை) பளுவாகும்.

ஆதவன் செங்கற்களைப் பளுவின் அருகிலும் தூரத்திலும் நகர்த்தி மண்மூட்டையைத் தூக்க முயல்கிறான். பளுவைத் தூக்கப் பயன்படுத்திய சக்தியையொட்டிக் கலந்துரையாடுக.

10.1.1, 10.1.2

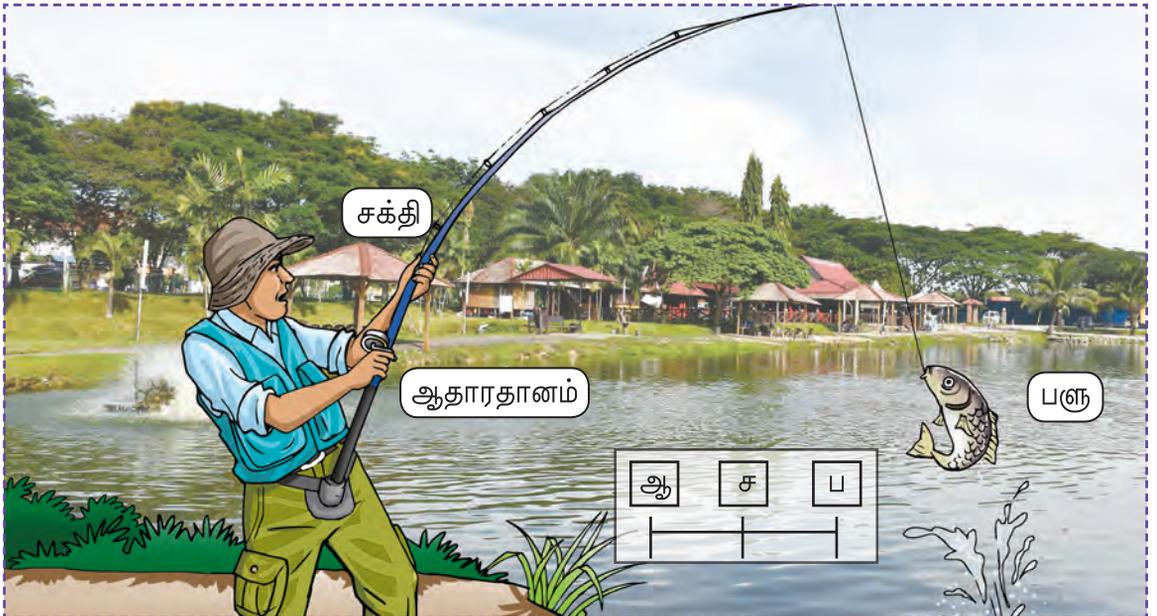
நெம்புகோலில் உள்ள பளு, ஆதாரதானம், சக்தி ஆகியவற்றை அறியச் செய்தல்.





பளு, சக்தி, ஆதாரதானம்

நெம்புகோல் ஒரு முனையில் தரப்படும் சக்தியைக் கொண்டு மறுமுனையில் இருக்கும் பளுவை நகர்த்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பின்வரும் எடுத்துக்காட்டுகளைக் காண்க.



10.1.1

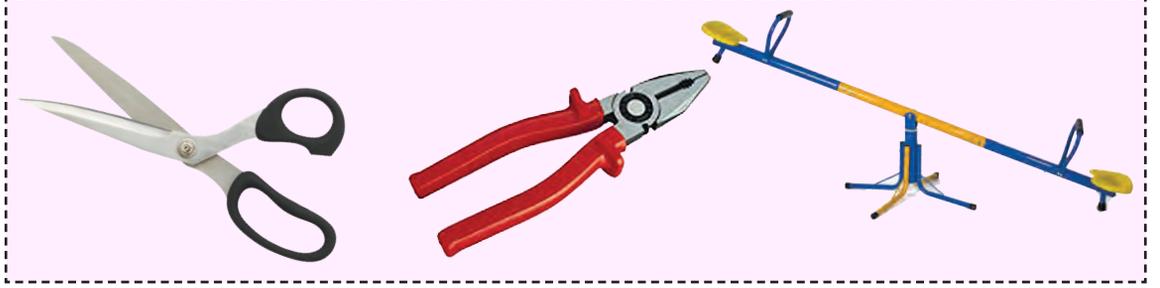


நெம்புகோல்களின் உதாரணங்களை அறியச் செய்தல்.



நடவடிக்கை

கீழ்க்காணும் படங்களில் பளு, ஆதாரதானம், சக்தி ஆகியவற்றை அடையாளம் காண்க.



கத்தரிக்கோல்

குறடு

ஏற்றம் இறக்கம்



பாக்கு வெட்டி

காகித வெட்டி

தள்ளுவண்டி



இடுக்கி

துடைப்பம்

தூண்டில்

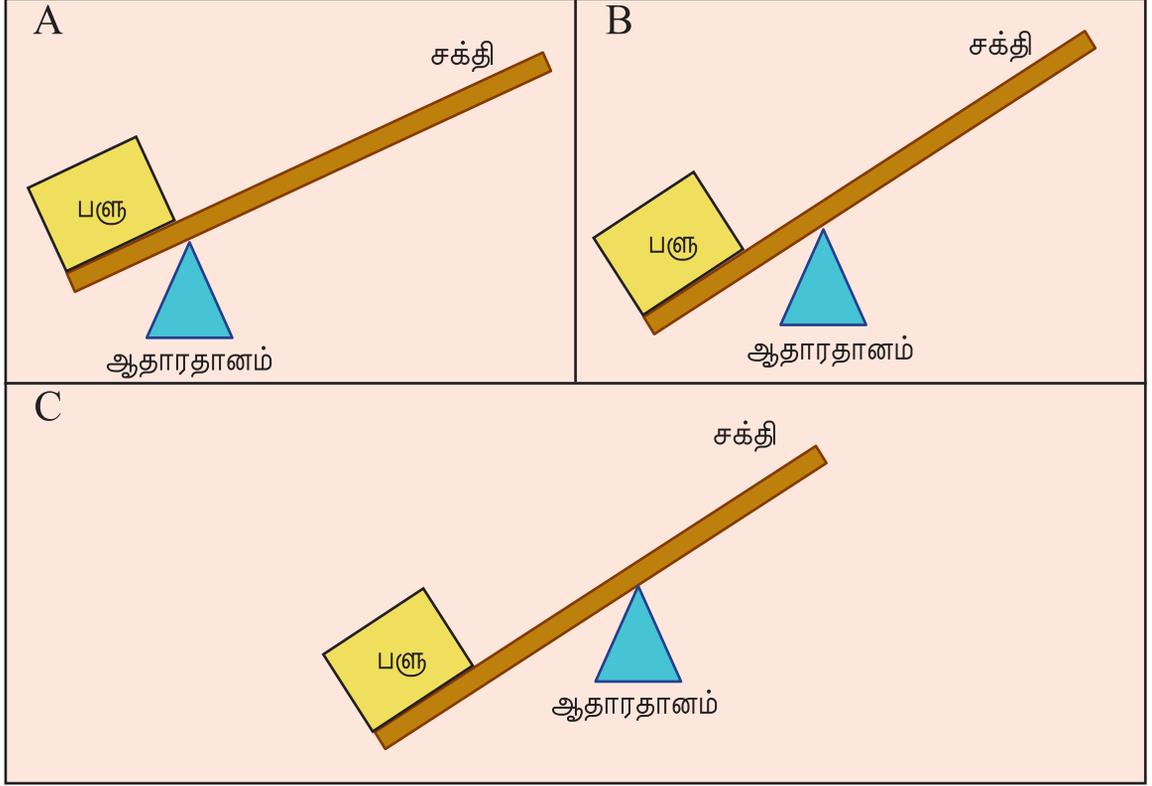
10.1.1



நெம்புகோலில் உள்ள பளு, ஆதாரதானம், சக்தி ஆகியவற்றை அறியச் செய்தல்.

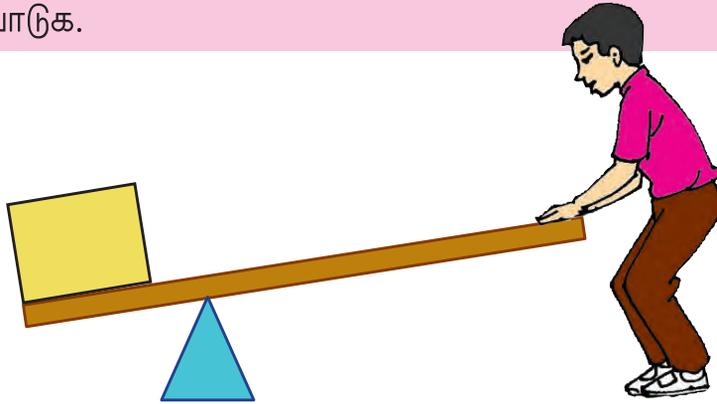


சக்தி அதிகம் தேவை



மேற்கண்ட சூழலில் ஆதாரதானத்திலிருந்து பளுவின் தூரத்திற்கும் தேவைப்படும் சக்திக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை அறிந்து கீழ்க்காணும் நடவடிக்கையைச் செய்து பார்.

எந்தச் சூழலில் பளுவைத் தூக்க குறைந்த சக்தி தேவைப்பட்டது? கலந்துரையாடுக.



10.1.2, 10.1.3



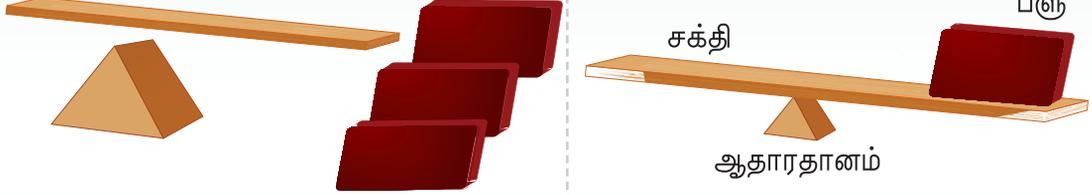
மாணவர்கள் ஆதாரதானம், பளு, தூரம் ஆகியவற்றின் இடையே உள்ள தொடர்பை அறிய உதவுதல்.



என்ன தொடர்பு?

பளுவைச் சலபமாக நகர்த்த நெம்புகோல் உதவுகின்றது. பளுவை நகர்த்த தேவைப்படும் சக்தி எதைச் சார்ந்துள்ளது? வாருங்கள் கண்டறிவோம்.

உபகரணங்கள் :



படத்தில் காண்பதுபோல் ஓர் அட்டவணையைத் தயார் செய்து கொள்க.

பளுவுக்கும் ஆதாரதானத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரம் (cm)	125	75	15
பளுவைத் தூக்க தேவைப்படும் செங்கற்களின் எண்ணிக்கை			

1. ஆதாரதானத்திலிருந்து பளுவின் தூரம் அதிகரிக்கும்போது என்ன நிகழ்கிறது?

2. குறைந்த அளவிலான சக்தியைப் பயன்படுத்த வேண்டும் என்றால் பளுவுக்கும் ஆதாரதானத்திற்கும் உள்ள தூரம் எப்படி இருக்க வேண்டும்?

3. ஆராய்வின்வழி பளுவிற்கும் ஆதாரதானத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரத்திற்கும் பளுவைத் தூக்கத் தேவைப்படும் சக்திக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பு என்ன?

4. மூன்று வகையான நெம்புகோல்களைப் பற்றிய தகவல்களைத் திரட்டி வரைந்து, பாகங்களைப் பெயரிட்டு வகுப்பில் படைத்திடுக.


10.1.2, 10.1.3



மாணவர்கள் ஆதாரதானம், பளு, தூரம் ஆகியவற்றின் இடையே உள்ள தொடர்பை அறிய உதவுதல்.

மேற்கண்ட பொருள்களை மாணவர்கள் தயார் செய்ய உதவுதல்.



ஹிவியல் கண்டறி முறை

தலைப்பு : நெம்புகோலின் பாகங்கள்

நோக்கம் :



உபகரணங்கள் :



கத்தரிக்கோல்



பாக்கு வெட்டி



புட்டி திறப்பான்



தள்ளுவண்டி



சுத்தியல்



இடுக்கி

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள பொருள்களைத் தயார் செய்து கொள்க.
2. அப்பொருள்களை ஒவ்வொன்றாக உற்றறிக.
3. பின்னர், அவற்றை வரைந்து பளு, ஆதாரதானம், சக்தி ஆகியவற்றைப் பெயரிடுக.



இரும்பு நெம்புகோலுக்குப் பதிலாக நெகிழி நெம்புகோலைப் பயன்படுத்தி பொருள்களை நகர்த்த முடியுமா? ஏன்?



நாங்கள் எளிய எந்திரம்

எளிய எந்திரம் எனப்படுவது குறைந்த அளவு சக்தியைப் பயன்படுத்தி ஒரு வேலையை எளிதாகவும் விரைவாகவும் செய்து முடிக்கப் பயன்படும் ஒரு கருவியாகும்.



ஆப்பு

ஒரு பக்கத்திலோ அல்லது இரு பக்கத்திலோ சாய்தளத்தைக் கொண்டிருக்கும். இதன் முனை கூர்மையானதாக இருக்கும். இதன் கூர்மையான முனை ஒரு பொருளை வெட்ட, பிளக்க, நிறுத்த அல்லது பிடிக்கப் பயன்படும்.

சாய்வாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் மேற்பரப்பைச் சாய்தளம் என்போம். உயரமான இடங்களுக்குக் குறைந்த அளவிலான சக்தியில் பொருள்களை எளிதில் ஏற்றவும் இறக்கவும் சாய்தளத்தைப் பயன்படுத்துகிறோம்.



சாய்தளம்



சக்கரமும் இருசும்

மறைத் திருகியைக் கொண்டு சக்கரத்தைப் பிடித்திருக்கும் திருகினைத் திறக்கலாம். திருகினைத் திறக்கும்பொழுது மறைத்திருகி சக்கரம் போன்று இயங்கும். இருசு, திருகியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் உலோகக் கம்பி.

பற்களைக் கொண்டுள்ள சக்கரம் அல்லது உருளையைப் பற்சக்கரம் என்போம். கூட்டு எந்திரங்களில் சில பற்சக்கரங்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.



பற்சக்கரம்

10.2.1



எளிய எந்திரப் பயன்பாட்டின் அவசியத்தை உணரத் தூண்டுகல்.





திருகாணி

திருகாணியில் நூல்கண்டு போன்று மறைச் சுழல் இருக்கும். திருகாணியின் மேல் பகுதியைத் திருகும்பொழுது, மறைச் சுழல் சாய்தள அமைப்பைக் கொண்டிருப்பதால் எளிதில் பொருள்களை இணைக்க உதவுகிறது.

நெம்புகோல் ஒரு வகை எளிய எந்திரம். பளுவை நகர்த்தும் வேலையைச் சலபமாக்க நெம்புகோல் உதவுகிறது. ஒரு முனையில் தரப்படும் சக்தி மறுமுனையில் இருக்கும் பளுவை நகர்த்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



நெம்புகோல்



கப்பி

பொருள்களை உயரமான இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்லவும் உயரமான இடங்களிலிருந்து இறக்கவும் கப்பிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கப்பிகளைக் கொண்டு கனமான பொருள்களை எளிதில் தூக்கி விடலாம்.



நடவடிக்கை

கீழ்க்காணும் நடவடிக்கைகளின்வழி எளிய எந்திரங்களின் வகைகளையும் அவற்றின் பயன்பாட்டினையும் கலந்துரையாடுக.



10.2.1



எளிய எந்திரங்களின் வகைகளை உதாரணங்களோடு ஒப்பிட்டுக் கண்டறிய உதவுதல்.



எனது புதிய மனை

நீங்கள் புதிய மனைக்கு மாற்றலாகிச் செல்லவுள்ளீர்கள். உங்களுடைய புதிய மனை இரண்டாவது மாடியில் அமைந்துள்ளது. அங்கு நீங்கள் செய்ய வேண்டிய பணிகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுக்குப் பயன்படும் எளிய எந்திரங்களைக் குறிப்பிடுக.

எடுத்துக்காட்டு	எளிய எந்திரங்கள்
1) பொருள்களை இரண்டாவது மாடிக்கு ஏற்றுதல்	 -----
2) சுவரில் படங்களை மாட்டுதல்	 -----
3) அலமாரிகளை நகர்த்தி வைத்தல்	 -----
4) பொருள்களைக் கனவுந்திலிருந்து இறக்குதல்	 -----
5) கயிற்றால் கட்டப் பட்ட பெட்டிகளைத் திறத்தல்	 -----



நடவடிக்கை

இணையத்தின்வழி பெறப்பட்ட காணொளிகளிலிருந்து எளிய எந்திரத்தையும் கூட்டு எந்திரத்தையும் பற்றிய தகவல்களைத் திரட்டி பெரிய புத்தகம் (*Big Book*) ஒன்றைத் தயார் செய்க; அதனை வகுப்பில் படைத்திடுக.

QR கோக்குக் குறியீடு



10.2.2, 10.2.4

மாணவர்கள் கற்ற விபரங்களை மீண்டும் தொடர்பு கொள்ளுதல்வழி விளக்கத் தூண்டுதல்.



கூட்டு எந்திரம்

கூட்டு எந்திரம் என்பது ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட எளிய எந்திரங்களைக் கொண்டுள்ளது.

நடவடிக்கை



தள்ளுவண்டி

குழுவில் கலந்துரையாடுக. தள்ளுவண்டி ஒரு கூட்டு எந்திரமே. இதில் காணும் எளிய எந்திரங்களை அடையாளம் கண்டு தகவல்களை வகுப்பில் படைத்திடுக.

கீழ்க்காணும் கூட்டு எந்திரங்களில் காணப்படும் எளிய எந்திரங்களைக் கூறுக.



கூட்டு எந்திரம்	எளிய எந்திரம்
எ.கா : தள்ளுவண்டி	நெம்புகோல், சக்கரமும் இருசும்
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	



10.2.3, 10.2.4

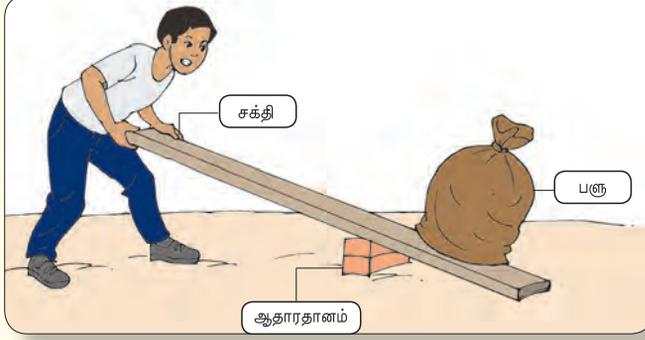


கூட்டு எந்திரத்தில் உள்ள எளிய எந்திரங்களை அடையாளம் காண உதவுதல்.



சாரம்

1. நெம்புகோல் ஒரு வகை எளிய எந்திரம் ஆகும்.
2. நெம்புகோல் சக்தி, ஆதாரதானம், பளு ஆகிய 3 பாகங்களைக் கொண்டிருக்கும்.



3. எளிய எந்திரம் எனப்படுவது குறைந்த அளவு சக்தியைப் பயன்படுத்தி ஒரு வேலையை எளிதாகவும் விரைவாகவும் செய்து முடிக்கப் பயன்படும் ஒரு கருவியாகும்.

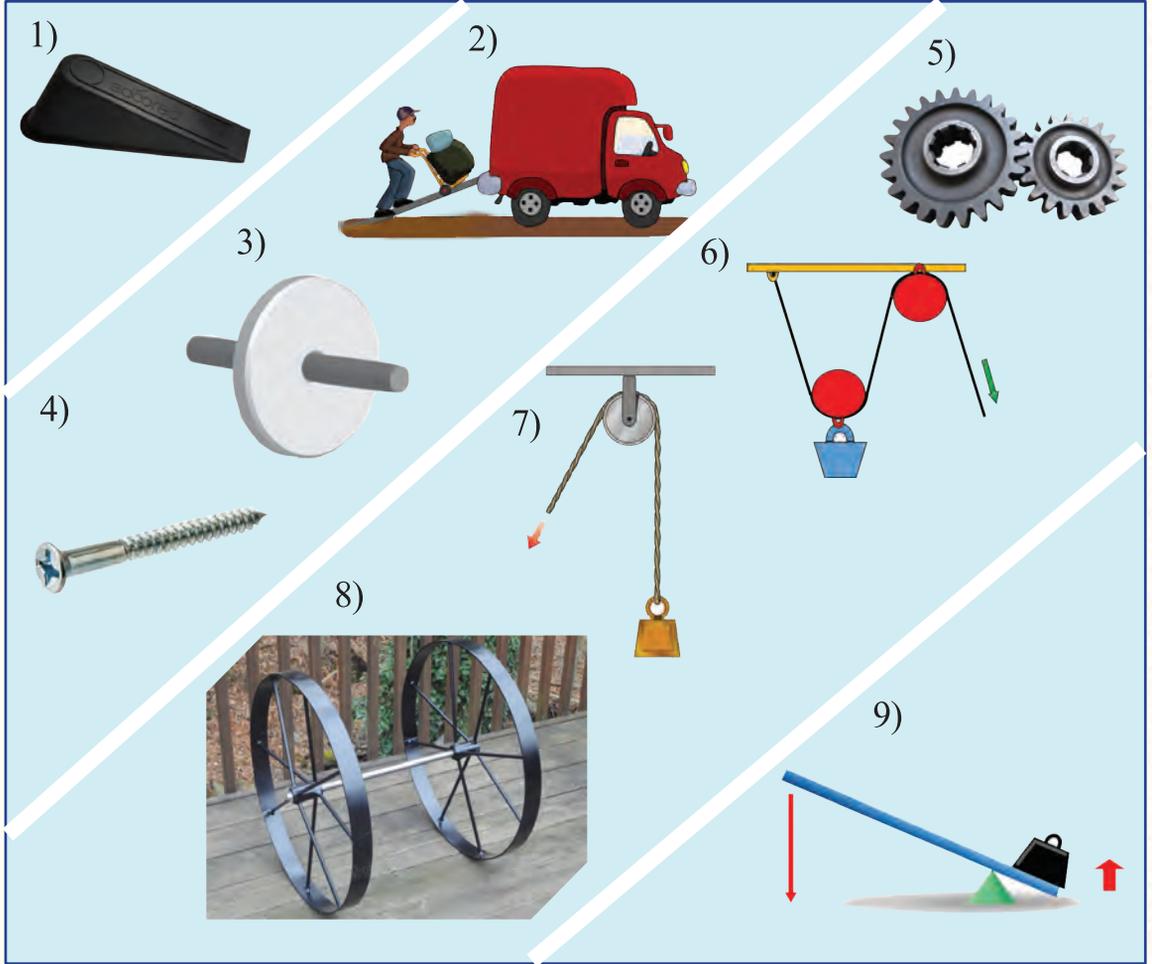


5. ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட எளிய எந்திரங்களின் கலவையே கூட்டு எந்திரமாகும்.



பயிற்சி 1

அ) கீழ்க்காணும் எளிய எந்திரங்களைப் பெயரிடுக.



1)		2)	
3)		4)	
5)		6)	
7)		8)	
9)			



1.



படத்தில் காணப்படுவது எந்த வகை எளிய எந்திரம்?

- A. நெம்புகோல்
B. ஆப்பு
C. திருகாணி
D. சாய்தளம்

2.



படத்தில் காணப்படும் கூட்டு எந்திரத்தில் உள்ள எளிய எந்திரங்கள் யாவை?

- A. ஆப்பு, திருகாணி
B. சாய்தளம், ஆப்பு
C. சாய்தளம், கப்பி
D. ஆப்பு, நெம்புகோல்

3.

படம், ஒரு தள்ளுவண்டியைக் காட்டுகிறது. W, X, Y எதைப் பிரதிநிதிக்கிறது?



	W	X	Y
A	ஆதாரதானம்	பளு	சக்தி
B	சக்தி	பளு	ஆதாரதானம்
C	சக்தி	ஆதாரதானம்	பளு
D	பளு	சக்தி	ஆதாரதானம்

4.

பின்வரும் தகவல்கள் துளையிடும் கருவியில் காணப்படும் எளிய எந்திரங்களைக் காட்டுகிறது.

- * சக்கரமும் இருசும்
* திருகாணி

கீழ்க்காணும் பொருள்களில் எந்தப் பொருள் மேற்கண்ட எந்திரத்தோடு தொடர்புடையது?

- A. பாரந்தூக்கி
B. சுத்தியல்
C. இடுக்கி
D. தள்ளுவண்டி

5.



படம், ஒருவர் பொருளைக் கனவுந்தில் ஏற்றுவதைக் காட்டுகிறது.

அவர் பயன்படுத்திய எளிய எந்திரம் எது?

- A. சாய்தளம் B. ஏணி
C. படி D. பலகை

6.



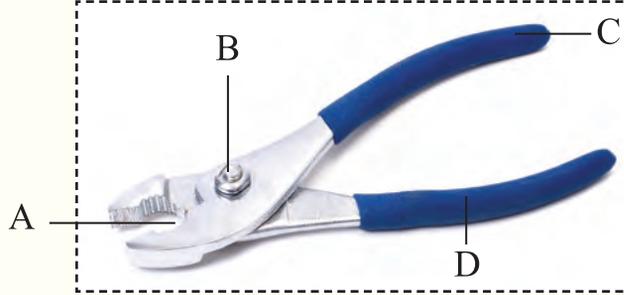
படம், வீட்டின் ஒரு பகுதியைக் காட்டுகிறது.

இஃது ஒரு _____.

- A. கப்பி B. நெம்புகோல்
C. சாய்தளம் D. திருகாணி

7.

படம், ஓர் எந்திரத்தைக் காட்டுகிறது. அந்த எந்திரத்தில் ஆதாரதானம் எது?



8.

இரண்டு பொருள்களை இணைப்பதற்குப் பயன்படும் எளிய எந்திரம் _____.

- A. ஆப்பு B. சாய்தளம்
C. திருகாணி D. சக்கரமும் உருளையும்

9.

படம், ஒரு நடவடிக்கையைக் காட்டுகிறது.



படத்தில் காணப்படும் எளிய எந்திரம் _____.

- A. ஆப்பு B. நெம்புகோல்
C. திருகாணி D. சக்கரமும் உருளையும்



பயிற்சி 3

அ) படம், ஒரு கூட்டு எந்திரத்தைக் காட்டுகிறது.



1. மேற்கண்ட கருவியில் காணும் எளிய எந்திரங்களைக் குறிப்பிடுக.



2. இக்கருவியைக் கூட்டு எந்திரம் என அழைப்பது ஏன்?



3. உங்கள் வீட்டுச் சமையல் அறையில் பயன்படக்கூடிய இரு கூட்டு எந்திரங்களைப் பட்டியலிடுக.

i.



ii.



ஆ) படத்தில் உள்ள எளிய எந்திரம் எந்த வகை நெம்புகோலாகும்.





இ)



மேற்கண்ட படம், இரண்டு எந்திரங்களைக் காட்டுகிறது. அந்த எந்திரங்கள் மனிதனுக்கு எவ்வாறு உதவுகின்றன?

i.



ii.



முன்னுரை

நான்காம் ஆண்டிற்கான அறிவியல் பாட நூல் ஆரம்பப்பள்ளிகளுக்கான தர ஆவணத்திற்கேற்ப அதன் கலைத்திட்டத்தின் அனைத்துக் கூறுகளையும் உள்ளடக்கித் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நூலின்வழி மாணவர்கள் கற்றுக்கொள்ளும் கூறுகளை மேலும் செம்மைப்படுத்திக்கொள்ள முடியும் என்பது உறுதி.

21-ஆம் நூற்றாண்டின் கற்றல் கற்பித்தல் முறைக்கு ஏற்ப இப்பாடநூல் படைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வறிவியல் பாடத்தை நன்கு கற்கும் பொருட்டு அறிவியல் திறன்களுக்குப் போதிய விளக்கமும் தரப்பட்டுள்ளது. அதற்கேற்ப மாணவர்கள் சிந்திப்பதோடு, செயலாற்றி அத்திறன்களை அடைவதற்கு இலகு நடவடிக்கைகளும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இப்பாடநூலில், ஒவ்வோர் அலகிலும் மாணவர்களுக்குத் தேவையான தகவல்கள், பயிற்சிகள், பரிசோதனைகள், சிந்தனை ஆற்றலைத் தூண்டும் வினாடி வினா கேள்விகள், குழுவாக மேற்கொள்வதற்கான நடவடிக்கைகள், மாணவர்கள் சுயமாகச் செய்து பார்ப்பதற்கான மனமகிழ் நடவடிக்கை எனப் பல்வேறு பகுதிகள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. ஆசிரியர்களுக்கு வழிகாட்டும் வண்ணம் ஆசிரியர் குறிப்பும் இப்பாடநூலில் உள்ளது.

இப்பாட நூல், மாணவர்களுக்கு ஆர்வத்தை ஊட்டி, உருவாக்கத் திறனை மேம்படுத்தி, ஆராயும் தன்மையைப் புகுத்தி, அறிவியல் சிந்தனைத் திறனுடன் அறிவியல் சார்ந்த கருத்து, நன்னெறிப் பண்புகளை உள்ளடக்கி உள்ளது. மாணவர்கள் தெரிநிலையில் சிந்திக்கும் திறனையும் செயல்படுத்தும் திறனையும் இப்பாட நூல் கற்றலின்வழி அறிவர்.

கண்டறி முறை அனுபவக் கல்விக்கு முன்னுரிமை வழங்கும் முறையாகும். தகவல் திரட்டுதல், வினவுதல், ஒரு நிகழ்வை ஆராய்தல் என்பது கண்டறி முறையாகும். கண்டறி முறையில் வினவுதல் முக்கியக் கூறாகும். மாணவர்கள் சுயமாகக் கருத்துரு கோட்பாட்டை ஆராயும்போது கண்டறி முறை கற்பித்தல் நடைபெறுகிறது. ஒரு நிகழ்வைப் பற்றிய முடிவை மாணவர்கள் பரிசோதனையின் மூலம் ஆராய்ந்து தெரிந்து கொள்வர். மாணவர்கள் கண்டறி முறையில் கருத்துருவை விளங்கிக் கொள்ள இப்பாட நூல் வழிகாட்டுகிறது. இதன் மூலம் மாணவர்களின் சிந்தனைத் திறனும் அறிவியல் திறனும் வளர்க்கப்படுகின்றன.

இப்பாட நூல் பல்வேறு கற்றல் நிலையில் உள்ள மாணவர்களைக் கருத்தில் கொண்டு தயார் செய்யப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, மாணவர்களும் ஆசிரியர்களும் பயன்பெறும் வகையில் இந்நூல் உள்ளது என்பது திண்ணம். இப்பாட நூலைப் பயன்படுத்துவதன்வழி மாணவர்கள் ஆர்வத்துடனும் மகிழ்ச்சியுடனும் கற்றலில் ஈடுபடுவர். இந்நூலில் உள்ள அனைத்துத் திறன்களும் மாணவர்களின் கற்றலை வளப்படுத்துவதோடு அவர்களின் அறிவியல் அறிவையும் மேம்படுத்தும் என்பது வெள்ளிடைமலை.

அன்புடன்
ஆசிரியர்கள்

உள்ளடக்கம்

அலகு 1 அறிவியல் செயற்பாங்குத் திறன் 1

▶ உற்றறிதல்	2
▶ வகைப்படுத்துதல்	2
▶ அளவெடுத்தலும் எண்களைப் பயன்படுத்துதலும்	3
▶ ஊகித்தல்	4
▶ முன் அனுமானம்	4
▶ தொடர்பு கொள்ளுதல்	5
▶ இடவெளிக்கும் கால அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பு	6
▶ சேகரிக்கப்பட்ட தகவல்களை விளக்குதல்	7
▶ செயல் நிலை வரையறை	8
▶ மாறிகளை நிர்ணயித்தல்	9
▶ கருதுகோள் உருவாக்குதல்	10
▶ பரிசோதனை செய்தல்	11
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	12
▶ சாரம்	13
▶ பயிற்சி	14

அலகு 2 மனிதனின் வாழ்வியல் செயற்பாங்குகள் 15

▶ மனிதன் சுவாசிக்கின்றான்	16
▶ சுவாசப் பாதை	17-18
▶ சுவாசத்தின்போது காற்றின் உள்ளடக்கம்	19
▶ நெஞ்சின் அசைவு	20
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	21
▶ சுவாசத்தின் வீதம்	22
▶ சுவாசத்திற்கு விளைவை ஏற்படுத்தும் சூழல்கள்	23
▶ நடவடிக்கை	24
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	25
▶ பயிற்சி 1	26
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	27-28
▶ கழிவகற்றுதலும் மலங்கழித்தலும்	29
▶ கழிவுகளை அகற்றும் உறுப்புகள்	30
▶ கழிவகற்றுதல், மலங்கழித்தல் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவம்	31-32
▶ பயிற்சி 2	33
▶ மனிதன் தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகிறான்	34-35
▶ தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குதலின் அவசியம்	36
▶ துலங்குதலுக்குத் தடையாகும் பழக்கவழக்கங்கள்	37
▶ சாரம்	38
▶ பயிற்சி 3	39-40

அலகு 3 விலங்கு 41

▶ விலங்குகளின் சுவாச உறுப்பு	42-43
▶ விலங்குகளைச் சுவாச உறுப்புகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்துதல்	44
▶ நடவடிக்கை	45
▶ இரு சுவாச உறுப்பு	46
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	47
▶ முதுகெலும்புள்ள விலங்குகள்	48
▶ முதுகெலும்பு இல்லாத விலங்குகள்	49
▶ தனித்தன்மைகள்	50-51
▶ நடவடிக்கை	52
▶ நான் யார்?	53
▶ மனமகிழ் நடவடிக்கை	54
▶ சாரம்	55
▶ பயிற்சி	56-58

அலகு 4 தாவரம் 59

▶ தாவரங்கள் தூண்டலுக்குத் துலங்குகின்றன	60
▶ தாவரங்கள் தூண்டலுக்குத் துலங்கும்	61
▶ தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குதல்	62
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	63-64
▶ பயிற்சி 1	65-66
▶ ஒளிச்சேர்க்கை	67
▶ ஒளிச்சேர்க்கைக்குத் தேவைப்படுபவை	68
▶ ஒளிச்சேர்க்கையின்வழி பெறப்படுபவை	69
▶ ஒளிச்சேர்க்கையின் முக்கியத்துவங்கள்	70-71
▶ மனமகிழ் நடவடிக்கை	72
▶ சாரம்	73
▶ பயிற்சி 2	74
▶ பயிற்சி 3	75

அலகு 5 ஒளியின் தன்மை 76

▶ ஒளி நேர்க்கோட்டில் பயணிக்கும்	77
▶ நிழல்	78-79
▶ நிழலின் அளவை மாற்றும் காரணிகள்	80
▶ நிழலின் வடிவத்தை மாற்றும் காரணிகள்	81
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	82
▶ ஒளி பிரதிபலிப்பு	83
▶ ஒளிக்கதிர்	84
▶ ஒளி பிரதிபலிப்பின் நன்மைகள்	84-85

▶ நான் எப்படி பயணிக்கிறேன்?	86
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	87
▶ ஒளி விலகல்	88
▶ செய்து பார்	89
▶ வானவில்	90
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	91
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	92
▶ செய்து பார்	93
▶ மனமகிழ் நடவடிக்கை	94
▶ சாரம்	95
▶ பயிற்சி	96-98

அலகு 6 ஒலி 99

▶ ஒலி	100-111
▶ ஒலி காற்றில் பயணிக்கிறது	102
▶ மனமகிழ் நடவடிக்கை	103
▶ ஒலி அதிர்வு	104
▶ ஒலி எல்லாத் திசைகளிலும் பயணிக்கும்	105
▶ ஒலி பிரதிபலிக்கும்	106
▶ ஒலியின் நன்மைகள்	107
▶ அதிவேகமான ஒலி	108
▶ ஒலித் தூய்மைக்கேடு	109
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	110
▶ சாரம்	111
▶ பயிற்சி	112-113

அலகு 7 சக்தி 114

▶ சக்தி என்றால் என்ன?	115
▶ சக்தியின் மூலங்கள்	116-117
▶ சக்தியின் வடிவங்கள்	118-119
▶ சக்தியின் வடிவ மாற்றம்	120-121
▶ ஆக்கவும் முடியாது, அழிக்கவும் முடியாது	122
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	123
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	124
▶ புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி மூலங்கள்	125
▶ புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி மூலங்கள்	126
▶ வாருங்கள் விவேகமாகப் பயன்படுத்துவோம்	127
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	128
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	129-130
▶ மனமகிழ் நடவடிக்கை	131
▶ சாரம்	132
▶ பயிற்சி	133

அலகு 8 மூலப்பொருள் 134

▶ மூலப்பொருள்களின் வகை	135-138
▶ செய்து பார்	139
▶ அறிவியலில் கண்டறி முறை	140
▶ பொருளின் தன்மை	141
- நீர் உறிஞ்சும், நீர் உறிஞ்சாத் தன்மை	141
- மூழ்கும், மிதக்கும் தன்மை	142
- மின்சாரம் ஊடுருவும், ஊடுருவாத் தன்மை	143
- ஒளி ஊடுரும், ஊடுருவாத் தன்மை	144
- வெப்பம் ஊடுருவும், ஊடுருவாத் தன்மை	145
- நெகிழ்த்திறம் (இழுவைத் தன்மை)	146
▶ நடவடிக்கை	147
▶ நடவடிக்கை	148
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	149
▶ சாரம்	150
▶ பயிற்சி	151-152

அலகு 9 பூமி 153

▶ பூமியின் புவி ஈர்ப்பு சக்தி	154
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	155
▶ ஈர்ப்பு சக்தி	156
▶ பூமியின் சுழற்சியும் நகர்ச்சியும்	157-158
▶ செய்து பார்	159
▶ இரவு பகல்	160
▶ சூரியனின் அமைவிடம் மாறுதல்	161
▶ நிழலின் நீளமும் திசையும் மாறுதல்	162
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	163
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	164
▶ சாரம்	165
▶ பயிற்சி	166

அலகு 10 எந்திரங்கள் 167

▶ எளிய எந்திரம்	168
▶ பளு, சக்தி, ஆதாரதானம்	169
▶ நடவடிக்கை	170
▶ சக்தி அதிகம் தேவை	171
▶ என்ன தொடர்பு?	172
▶ அறிவியல் கண்டறி முறை	173
▶ நாங்கள் எளிய எந்திரம்	174-175
▶ எனது புதிய மனை	176
▶ கூட்டு எந்திரம்	177
▶ சாரம்	178
▶ பயிற்சி	179-182

விடைகள் & துணை நூல் பட்டியல் 183-186

இந்நூலில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள படவருக்கள்



இப்படவரு ஒவ்வொரு பாடப்பகுதியின் அலகைக் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு மனமகிழ் நடவடிக்கைகளைக் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு ஒவ்வொரு பாடத்தின் தலைப்பாக இயங்குகிறது.



இப்படவரு மாணவர்கள் மேற்கொள்ளக் கூடிய அறிவியல் ஆராய்வுகளைக் காட்டுகின்றது.



இப்படவரு மாணவர்களுக்கான நடவடிக்கைகளைக் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு கற்றல் சாரத்தைக் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு பாடத்தோடு தொடர்புடைய பயிற்சிகளைக் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு பாடம் தொடர்புடைய கூடுதல் கேள்விகளைக் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு ஆசிரியர் குறிப்புப் பகுதியைக் காட்டுகின்றது.



பரிசோதனைகளை மேற்கொள்ளும்போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவற்றை இப்படவரு காட்டுகின்றது.



இப்படவரு அறிவியல் அறிவையும் பாடப் பகுதிக்குத் தொடர்புடைய தகவல்களையும் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு பாடம் தொடர்புடைய கூடுதல் தகவல்களைத் தரும் அகப்பக்க இணைப்பைக் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு அறிவியல் பரிசோதனைகளைக் காட்டுகிறது.



இப்படவரு உயர்நிலைச் சிந்தனைத் திறனை வளர்க்கும் கேள்விகளைக் குறிக்கின்றது.



இப்படவரு மாணவர்கள் சுயமாக செய்து பார்க்கும் நடவடிக்கைகளைக் குறிக்கின்றது.

விடைகள்

அலகு 1

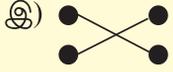
பயிற்சி

- அ) மணலின் அளவு/ மணலின் வகை
ஆ) நேரம் (மணி)
இ) மணலின் வெப்ப அளவு
- நேரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க மணலின் வெப்பநிலையும் அதிகரிக்கிறது.
- 30°C
- குறையும். சுற்றுச்சூழலில் வெப்பநிலை குறைவதால்.

அலகு 2

பயிற்சி 1

- அ) A - மூக்கு B - மூச்சுக்குழாய்
C - நுரையீரல்
- ஆ) 1. உயிர்வாழ
2. காற்றை
3. நெஞ்சுப்பகுதி
4. நெஞ்சின் அசைவை
5. உயிர்வளியும், கரிவளியும்



பயிற்சி 2

- அ) A - தோல் B - நுரையீரல்
C - சிறுநீரகம்
- ஆ)

- இ) i) வியர்வை அகற்றுதல்
ii) கரிவளியை அகற்றுதல்
iii) சிறுநீரை வெளியேற்றுகிறது
- ஈ) B

பயிற்சி 3

- அ) i. ஒளி/வெளிச்சம்
ii. வெப்பம்
iii. தூர்நாற்றம்/நாற்றம்
iv. சுவை
v. ஒலி/சத்தம்
- ஆ) ஏற்புடைய பதில்கள்
- இ) 1. மனிதனின் ஐம்புலன்கள் தூண்டப்படும்போது துலங்குகிறான்

- ஈ) i. கறுப்புக் கண்ணாடி அணிதல்.
ii. செவி கவசம் அணிதல்.
iii. மூக்குக் கவசம்.
- உ) i. ஆபத்திலிருந்து தற்காத்துக் கொள்ளல்.
ii. விபரங்களை அறிதல்.
- ஊ) i. விபத்து நிகழும்
ii. நோய் ஏற்படும்
iii. கண் பார்வை பாதிப்படையும்.

அலகு 3

பயிற்சி 1

- அ) D
- ஆ) i) வெட்டுக்கிளி உயிருடன் இருந்தது.
ii) வெட்டுக்கிளியின் சுவாச நுண்துளைகள் அதன் வயிற்றுப் பகுதியில் உள்ளன.
- இ) சரி. தவளை நீரில் ஈரமான தோல் மூலமாகவும் நிலத்தில் நுரையீரல் மூலமாகவும் சுவாசிக்கும்.
- ஈ) D

நுரையீரல்	செவுள்	நுண்துளை	ஈரமான தோல்	இரு ச. உறுப்பு
புறா திமிங்கலம் முதலை மான் நாய் பாம்பு	மீன் நண்டு தலைப்பிரட்டை	வண்ணத்துப்பூச்சி கரப்பான்பூச்சி வண்டு கம்பளிப்புழு	மண்டபு	சாலமண்டர் தவளை

பயிற்சி 2

- அ) நீர்நில வாழி:
- குளிர் இரத்தம்
 - ஈரமான தோல்
 - முட்டையிடுதல்
(பிற ஏற்புடைய பதில்கள்)
- ஊர்வன:
- குளிர் இரத்தம்
 - நுரையீரல்வழி சுவாசித்தல்
 - நிலத்தில் முட்டையிடுதல்
(பிற ஏற்புடைய பதில்கள்)

பாலூட்டி:

- வெப்ப இரத்தம்
- நுரையீரல்வழி சுவாசித்தல்
- குட்டி போட்டு பாலூட்டுதல்
(பிற ஏற்புடைய பதில்கள்)

மீன்:

- குளிர் இரத்தம்
- செவுள்வழி சுவாசித்தல்
- முட்டையிடுதல்
(பிற ஏற்புடைய பதில்கள்)

பறவை:

1. வெப்ப இரத்தம்
2. நுரையீரல்வழி சுவாசித்தல்
3. முட்டையிடுதல்

- ஆ) i) யானை, திமிங்கலம்
(பிற ஏற்புடைய பதில்கள்)
ii) ஆமை, மீன்
(பிற ஏற்புடைய பதில்கள்)
- ஈ) சரி. தவளை, சாலமண்டர்

பயிற்சி 3

- அ) தவளை நுரையீரல், ஈரமான தோலின் மூலம் சுவாசிப்பதால் நீரிலும் நிலத்திலும் வாழ்கின்றது. தலைப்பிரட்டை செவ்வழி சுவாசிப்பதால் நீரில் வாழ்கின்றது.
- ஆ) திமிங்கலம் / கடற்பன்றி (டால்பின்)
- இ) விலங்குகளின் வகைக்கும் சுவாசிக்கும் முறைக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை ஆராய.
- ஈ) விலங்குகளின் வகை, சுவாசிக்கும் முறை.

அலகு 4

பயிற்சி 1

- அ. 1. தாவரங்கள் 2. புவி ஈர்ப்பு சக்தி
3. சூரிய ஒளி
4. தொடுதல் 5. தளிர்
- ஆ. 1. தளிர் மேல் நோக்கியும் வேர் கீழ் நோக்கியும் வளர்ந்துள்ளது.
2. i) நீரின் வருகை
ii) மூன்று நாள்களுக்குப் பிறகு விதையின் நிலை.
iii) விதையின் வகை
3. விதை தூண்டலுக்கேற்பத் துலங்குகின்றது.
- இ. 1. தொட்டாற்சினுங்கிச் செடியில் இலைகள் சுருங்கும்.
2. தொடுதல்
3. புவி ஈர்ப்பு / நீர்
- ஈ. i) ஒளியின் வருகை
ii) செடியின் நிலை

பயிற்சி 2

- அ) 1. ஒளிச்சேர்க்கை
2. உயிர்வளியை
3. பச்சையம்
4. நீர், சூரிய ஒளி, பச்சையம், கரிவளி
- ஆ) 1. i) புற்கள் பச்சை நிறத்தில்

இருந்தன.

- ii) புற்கள் மஞ்சள் நிறமானது
2. i) உணவு தயாரிக்க முடிந்தது
ii) உணவு தயாரிக்க முடியவில்லை
3. தாவரத்தின் ஒளிச்சேர்க்கைக்குச் சூரிய ஒளி அவசியம்.

பயிற்சி 3

1. A 2. B 3. D 4. B 5. D

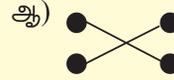
அலகு 5

பயிற்சி 1

- அ) A ஆ) C இ) சரி. ஒளி விலகல்
ஈ) (ஏற்புடைய பதில்கள்)

பயிற்சி 2

- அ) i. (ஏற்புடைய பதில்கள்)
ii. பளபளப்பான மேற்பரப்பில் ஒளி பிரதிபலிக்கிறது.
iii. ஒளி தெளிவாகப் பிரதிபலிக்காது.



பயிற்சி 3

- அ) i. கைமின் விளக்கிற்கும் பந்திற்கும் உள்ள தூரம்
ii. நிழலின் அளவு
- ஆ) கைமின் விளக்கிற்கும் பந்திற்கும் உள்ள தூரத்திற்கும் நிழலின் அளவுக்கும் இடையே உள்ள தொடர்பை ஆராய்தல்.
- இ) 8cm
- ஈ) கைமின் விளக்கிற்கும் பந்திற்கும் உள்ள தூரம் அதிகரித்தால் நிழலின் அளவு குறையும்.

அலகு 6

பயிற்சி 1

- அ. 1. அதிர்வினால் 2. திசைகளிலும்
3. ஒலித் தூய்மைக்கேடடை
4. செவியைப் 5. பிரதிபலிக்கும்
- ஆ. ● ஒலி எல்லாத் திசைகளிலும் செல்லும்
● ஒலி எதிரொலிக்கும்

பயிற்சி 2

இ. 1. C 2. C 3. ஒலி பிரதிபலிக்கும்

அலகு 7

பயிற்சி

- அ) i. சரி
ii. அவை புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி மூலங்கள் ஆகும்.
- ஆ) i. நிலக்கரி
ii. பெட்ரோலியம்
iii. அணுப்பொருள்/இயற்கை எரிவாயு சக்தியைச் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஈ)

புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்தி	புதுப்பிக்க இயலாத சக்தி
மீளாக்கம் செய்ய இயலும்	மீளாக்கம் செய்ய இயலாது

(ஏற்புடைய பிற விடைகள்)

- உ.) i. இரசாயன சக்தி
ii. மின்சக்தி
iii. மின்சக்தி
iv. சூரிய சக்தி
v. மின்சக்தி
vi. இரசாயன சக்தி
vii. இரசாயன சக்தி

அலகு 8

பயிற்சி

அ.

பொருள்	மூலப்பொருள்			
	தாவரம்	விலங்கு	கற்கள்	பெட்ரோலியம்
ஆடிக்குவளை			✓	
பட்டுப் புடவை		✓		
தோல் காலணி		✓		
குளிர் ஆடை		✓		
வட்டயம்	✓			
மழை ஆடை				✓
நெகிழ்க்கோப்பை				✓
மேசை	✓			

- ஆ. i. M - விலங்கு
N - தாவரம்
ii. நெகிழ்த்திறம்
iii. வட்டயம் / அழிப்பான்

இ. பெட்ரோலியம் -

1. கூடாரம்
2. நெகிழிக் குவளை
3. நீர்ப்புட்டி

கற்கள் -

1. நிலைக்கண்ணாடி
2. ஆடித்தட்டு
3. மோதிரம்

தாவரம் -

1. வட்டயம்
2. மேசை
3. காலணி

விலங்கு -

1. குளிர் ஆடை
2. பட்டுத் துணி
3. சட்டை

அலகு 9

பயிற்சி

1. அ) புவி ஈர்ப்பு சக்தி
ஆ) இருபத்து நான்கு
இ) கிழக்கு
ஈ) மேற்கு
உ) அச்சில்
ஊ) கோள்வழி

அலகு 10

பயிற்சி 1

- அ) 1. ஆப்பு 2. சாய்தளம்
3. சக்கரமும் இருசும்
4. திருகாணி 5. பற்சக்கரம்
6. கப்பி 7. கப்பி
8. சக்கரமும் இருசும்
9. நெம்புகோல்

பயிற்சி 2

1. B 2. D 3. B 4. A 5. A
6. C 7. B 8. C 9. B

பயிற்சி 3

- அ) 1. ஆப்பு, சக்கரமும் இருசும்
2. ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட எளிய எந்திரங்கள் உள்ளன.
3. i. கத்தரிக்கோல்
ii. மாவு கலக்கும் இயந்திரம் (ஏற்புடைய விடைகள்)

ஆ) மூன்றாம் வகை

- இ) i. வேலையைச் சுலபமாக்குகிறது.
ii. நேரத்தை மிச்சப்படுத்துகிறது.

துணை நூல் பட்டியல்

1. Nur Ain Hafiza Mat Jusoh. (2014). *Uji Kaji dengan Tenaga*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan & Buku Malaysia Berhad.
2. Muhamad Ridhuan Abdullah. (2014). *Uji Kaji dengan Cahaya*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan & Buku Malaysia Berhad.
3. Muhammad Hairy Muhammad Nasir. (2014). *Uji Kaji dengan Gerakan*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan & Buku Malaysia Berhad.
4. Wan Nor Hazwani Wan Ramli. (2014). *Sains itu MENYERONOKKAN. Tumbuhan*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan & Buku Malaysia Berhad.
5. Teo-Gwan Wai Lan. (2001). *MY PALS ARE HERE! Energy. Science 3 & 4 (3rd Edition)*. Singapore: Marshall Cavandish Education.
6. M.V. Dashpande., V. Ghormade. (2010). *Flora and Fauna (2nd Edition)*. Pune. National Chemical Laboratory.
7. Steve Parker. (2011). *Mari Berseronok Dengan Ensiklopedia Haiwan*. Kuala Lumpur: Institut Terjemahan & Buku Malaysia Berhad.
8. Shirley Loo. (2011). *Success Science*. Kuala Lumpur : Oxford Fajar.
9. Nicolas Brasch. (2011). *Letaknya Bumi Di Angkasa*. Kuala Lumpur : Orbit Buku.
10. Robin Kerrod. (2010). *Animal Life*. Kuala Lumpur : STP Distributor (M) Sdn. Bhd.
11. சங்கர சரவணன். (2007). *கையளவு களஞ்சியம்*. சென்னை : விகடன் பிரசுரம்.
12. மகேஸ்வரி இராஜமாணிக்கம். (2019). *அறிவியல் மேற்கோள் நூல்*. சிலாங்கூர் : யாழ் பதிப்பகம்.
13. மலேசிய தேர்வு வாரியம். (2007). *அறிவியல் கலைச்சொல்/சொற்களஞ்சியம்*.
14. ராஜா. (2000). *வாங் 2000*. சென்னை: ஆனந்த விகடன்.
15. சூசன் பொசாங்கோ., டேவிட் லாம்பெர்ட்., ருத் மிட்கிளே. (1996). *அறிவியல் தகவல் களஞ்சியம்*. சென்னை: ஓரியண்ட் லாங்மன் லிமிடெட்.
16. ஆத்மா K. ரவி. (2005). *உலகை மாற்றிய 100 அறிவியலாளர்கள்*. சென்னை: திருமகள் நிலையம்.
17. செம்பை சேவியர். (2009). *அறிவியல் அறிந்தீடு பாப்பா*. சென்னை: தாமரை பப்ளிகேஷன்ஸ் (பி) லிமிடெட்.