தமிழ்நாடு அரசு

ஆறாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

தொகுதி 2

கணக்கு

அறிவியல்

சமூக அறிவியல்

விற்பனைக்கு அன்று

தீண்டாமை மனிதநேயமற்ற செயலும் பெருங்குற்றமும் ஆகும்

தமிழ்நாடு அரசு இலவசப்பாடநூல் வழங்கும் திட்டத்தின்கீழ் வெளியிடப்பட்டது

பள்ளிக் கல்வித்துறை

© தமிழ்நாடு அரசு

முதல் பதிப்பு – 2012

(பொதுப்பாடத்திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்ட முப்பருவநூல்)

பாடநூல் உருவாக்கமும் தொகுப்பும்

மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி பயிற்சி நிறுவனம்,

கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

புத்தக வடிவமைப்பு

எஸ். மாரீஸ்

சி. சிவக்குமார் ஸ்ரீனேஷ்

அட்டை வடிவமைப்பு

கு. பார்த்திபன்

நூல் அச்சாக்கம்

தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் கழகம்

கல்லூரிச் சாலை, சென்னை – 600 006.

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம். மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

விலை : ரூ.

ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

பொருளடக்கம்

அலகு	தலைப்பு	பக்கம்
	கணக்கு	**(1 - 40)**
1.	அன்றாடக் கணிதம்	
	விகிதம், விகித சமம், நேர் விகிதம்	2
2.	இயற்கணிதம்	
	மாறிலிகள், மாறிகள், கோவைகள்	15
3.	அளவைகள்	
	கால அளவைகள்	21
4.	வடிவியல்	
	கோணங்கள்	31
5.	செய்முறை வடிவியல்	
	கோணங்களை வரைதலும் அளத்தலும்	37
	விடைகள்	39
	அறிவியல்	**(41 - 80)**
	உயிரியல்	
1.	செல்லின் அமைப்பு	43
	வேதியியல்	
2.	பொருள்களைப் பிரித்தல்	57
	இயற்பியல்	
3.	ஆற்றலின் வகைகள்	68

அலகு	தலைப்பு	பக்கம்
	சமூக அறிவியல்	(81 - 108)

குடிமையியல்

1.	ஊரகமும் நகர்ப் பகுதிகளும்	82
2.	குடியரசு	85

புவியியல்

3.	சுழன்றும் சுற்றியும் வரும் பூமி	89

வரலாறு

4.	வேதகாலம்	96
5.	சமணமும் பௌத்தமும்	102

கணக்கு

ஆறாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

பாடநூல் குழு

நூலாசிரியர்கள்

ப. இராமலிங்கம், **குழுத்தலைவர்,** முதுநிலை விரிவுரையாளர், மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி பயிற்சி நிறுவனம், கீழ்ப்பெண்ணாத்தூர்.

கோ. சின்னமணி, தலைமை ஆசிரியர், பருவதராஜ குருகுல மேனிலைப்பள்ளி, காட்டுமன்னார்கோயில், கடலூர்.

கா. பாலசுப்ரமணியன், முதுகலை ஆசிரியர், நகரவை ஆண்கள் மேனிலைப்பள்ளி, கோபிசெட்டிபாளையம், ஈரோடு.

கோவி. பழனி, முதுகலை ஆசிரியர், அரசு மேனிலைப்பள்ளி (ஆ.தி.ந), நாகல்கேணி, காஞ்சிபுரம்.

ச. ஜான் சேவியர் தங்கராஜ், சிறுமலர் பதின்மப் பள்ளி, குன்றத்தூர், காஞ்சிபுரம்.

அ. அந்தோணி சேவியர்ராஜ், பட்டதாரி ஆசிரியர், புனித சவேரியார் மேனிலைப்பள்ளி, பாளையங்கோட்டை.

சோ. கணபதி, பட்டதாரி ஆசிரியர், மாநகராட்சி மேனிலைப்பள்ளி, கொல்லம்பாளையம், ஈரோடு.

ம. செல்லமுத்து, பட்டதாரி ஆசிரியர், அரசு உயர்நிலைப்பள்ளி, கூனிப்பாளையம், திருவள்ளூர்.

ம. கோ. திரிலோகச்சந்திரன், பட்டதாரி ஆசிரியர், க. மு. ந. சகோதரர்கள் ந. உநி. பள்ளி, திருவள்ளூர்.

ச. ஷீலா ராஜேஸ்வரி, பட்டதாரி ஆசிரியை, சேக்கிழார் அரசு ஆண்கள் மேனிலைப்பள்ளி, குன்றத்தூர், காஞ்சிபுரம்.

அ. வெண்ணிலா, பட்டதாரி ஆசிரியை, அரசு பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, வந்தவாசி, திருவண்ணாமலை.

வல்லுநர் குழு

முனைவர் ஆர். ராமானுஜம், பேராசிரியர், கணிதவியல் நிறுவனம், தரமணி, சென்னை.

முனைவர் அ. ரவிசங்கர், கௌரவத் துணைப் பேராசிரியர், இந்திய தொழில்நுட்ப நிறுவனம், சென்னை.

மேலாய்வுக் குழு

வா. ஆ. சிவஞானம், மேனாள் இயக்குநர், பள்ளிக்கல்வித் துறை.

டி.எம். சௌந்தரராஜன், தலைமை ஆசிரியர், ஸ்ரீ அகோபில மடம் ஓரியண்டல் மேனிலைப்பள்ளி, சென்னை.

கணினி அச்சு : **து. மலர்விழி ஜூலியட்** வடிவமைப்பு : **பி.கே.ராம்குமார்**

1. அன்றாடக் கணிதம்
விகிதம், விகிதசமம், நேர்விகிதம்
(Ratio, Proportion and Direct Variation)

நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் எண்ணியலை நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ எவ்வாறு பயன்படுத்துகின்றோம் என்பதை இப்பாடத்தில் காணலாம்.

1.1 அறிமுகம்

ஐஸ்வர்யா, கிருத்திகா ஆகியோரைப் பற்றிய விவரங்கள் சில கீழே தரப்பட்டுள்ளன:

வ.எண்.	விவரங்கள்	ஐஸ்வர்யா	கிருத்திகா
1.	வயது	17 ஆண்டுகள்	15 ஆண்டுகள்
2.	உயரம்	136 செ.மீ	123 செ.மீ
3.	எடை	31கி.கி	29 கி.கி
4.	பருகும் நீரின் அளவு	5 லி.	3 லி.
5.	படிக்கும் நேரம்	4 மணி	3 மணி
6.	விளையாடும் நேரம்	2 மணி	2 மணி
7.	பயன்படுத்தும் நோட்டுகளின் எண்ணிக்கை	13	14
8.	மிதிவண்டியை ஓட்டும் வேகம்	10 கி.மீ/மணிக்கு	15 கி.மீ/மணிக்கு

மேலே உள்ள அட்டவணையிலிருந்து இருவரின் விவரங்களை மிகளளிதாக ஒப்பிட முடியுமல்லவா ? எவ்வாறு ஒப்பிடுவது ? ஒரே தன்மையுள்ள இரு அளவுகளை ஒப்பிடுவதற்கு நாம் கணிதத்தில் விகிதமுறையைப் பயன்படுத்துகிறோம்.

மேலே உள்ள அட்டவணையிலிருந்து இருவரின்

- வயதுகளின் விகிதம் 17 : 15
- உயரங்களின் விகிதம் 136 : 123
- எடைகளின் விகிதம் 31 : 29
- பருகும் நீரின் அளவுகளின் விகிதம் 5 : 3
- படிக்கும் நேரங்களின் விகிதம் 4 : 3
- விளையாடும் நேரங்களின் விகிதம் 2 : 2
- பயன்படுத்தும் நோட்டுகளின் எண்ணிக்கையின் விகிதம் 13 : 14
- மிதிவண்டியை ஓட்டும் வேகத்தின் விகிதம் 10 : 15

என்பதைத் தெளிவாக அறிந்து கொள்ள முடிகிறதல்லவா ?

1.2 விகிதம்

- விகிதம் என்பது, ஒரே அலகினை உடைய இரு அளவுகளை ஒப்பிடுவது ஆகும்.
- **a, b** என்ற இரு அளவுகளின் விகிதத்தை **a : b** என்று குறிப்பிடலாம். இதை a is to b எனப் படிக்கலாம். அதாவது ‘:’ என்ற குறியீட்டினை is to எனப் படிக்க வேண்டும்.
- b, a என்ற இரு அளவுகளின் விகிதத்தை **b : a** என்று குறிப்பிடலாம்.
- **a : b** மற்றும் **b : a** இரண்டும் வெவ்வேறானது என்பதைப் புரிந்துகொள்க.
- ஒப்பிடும் போது a, bஆகியவற்றின் அலகுகள் ஒரே மாதிரியாக இருக்கவேண்டும்.
- a, b என்ற இரு அளவுகளும் மிகை எண்ணாக இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டாக, 1 மீட்டர் மற்றும் 90 செ.மீ. என்ற அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன என்க. இரு அளவுகளையும் ஒரே அலகிற்கு மாற்றிய பின்னரே ஒப்பிட வேண்டும்.

அதாவது, 1மீட்டர் = 100 செ.மீ. என மாற்றி 90 செ.மீ. உடன் ஒப்பிட்டு இதன் விகிதத்தை 100 : 90 என எழுத வேண்டும்.

சில சமயங்களில் ஒப்பிடும் எண்கள் பெரிய எண்களாக இருக்கும்போது ஒப்பிடுவது கடினமாக இருக்கும். எனவே, விகிதங்களைச் சுருக்கி எளிய வடிவில் எழுதுவது அவசியமாகிறது. எனவே, எந்த ஒரு விகிதத்தையும் பின்ன வடிவில் எழுதிச் சுருக்கி எளிய வடிவத்தைப் பெறலாம்.

எடுத்துக்காட்டு : 1

வ. எண்.	அளவு	விகித வடிவம்	பின்ன வடிவம்	எளிய விகிதம்
1.	15 ஆண்களுக்கும் 10 பெண்களுக்கும் உள்ள விகிதம்	15 : 10	$\frac{15}{10}$	3 : 2
2.	500 கி. ; 1 கி.கி. ஆகியவற்றுக்கு உள்ள விகிதம்	500 : 1000	$\frac{500}{1000}$	1 : 2
3.	1 மீ. 25 செ.மீ. ; 2மீ. ஆகியவற்றுக்கு உள்ள விகிதம்	125 : 200	$\frac{125}{200}$	5 : 8

எடுத்துக்காட்டு : 2

ஒரு மாணவரிடம் 11 குறிப்பேடுகளும் 7 புத்தகங்களும் உள்ளன. அவரிடம் உள்ள குறிப்பேடுகளின் எண்ணிக்கைக்கும் புத்தகங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் உள்ள விகிதம் என்ன ?

தீர்வு : மாணவரிடம் உள்ள குறிப்பேடுகளின் எண்ணிக்கை = 11

மாணவரிடம் உள்ள புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை = 7

∴ குறிப்பேடுகளுக்கும் புத்தகங்களுக்கும் உள்ள விகிதம் = 11 : 7

எடுத்துக்காட்டு : 3

ஒரு பேனாவின் விலை ரூ.8 ஒரு பென்சிலின் விலை ரூ.2.50 எனில், (i) பேனாவின் விலைக்கும், பென்சிலின் விலைக்கும் (ii) பென்சிலின் விலைக்கும், பேனாவின் விலைக்கும் உள்ள விகிதத்தை எளிய வடிவில் காண்க.

தீர்வு : ஒரு பேனாவின் விலை = ரூ.8.00 = 8.00x100 = 800 காசுகள்

ஒரு பென்சிலின் விலை = ரூ.2.50 = 2.50x100 = 250 காசுகள்

வ.எண்.	அளவு	விகித வடிவம்	பின்ன வடிவம்	எளிய விகிதம்
1.	பேனாவின் விலைக்கும், பென்சிலின் விலைக்கும் உள்ள விகிதம்	800 : 250	$\frac{800}{250}$	16 : 5
2.	பென்சிலின் விலைக்கும், பேனாவின் விலைக்கும் உள்ள விகிதம்	250 : 800	$\frac{250}{800}$	5 : 16

எடுத்துக்காட்டு : 4

ஒரு கிராமத்தில் உள்ள 10,000 பேரில் 4,000 பேர் அரசுப்பணியில் உள்ளனர்; மீதி உள்ளவர்கள் சுயதொழில் புரிகின்றனர் எனில்,

i) அரசுப் பணியில் உள்ளவர்கள் மற்றும் கிராமத்தில் உள்ளவர்கள்.

ii) சுய தொழில் புரிபவர்கள் மற்றும் கிராமத்தில் உள்ளவர்கள் .

iii) அரசுப்பணியில் உள்ளவர்கள் மற்றும் கிராமத்தில் உள்ளவர்கள்.

ஆகியோருக்கிடையே உள்ள விகிதங்களைக் காண்க.

தீர்வு : கிராமத்தில் உள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை = 10,000 பேர்

அரசுப்பணியில் உள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை = 4,000 பேர்

$\therefore$ சுய தொழில் புரிபவர்களின் எண்ணிக்கை = 10,000 – 4,000 = 6,000 பேர்

வ. எண்.	அளவு	விகித வடிவம்	பின்ன வடிவம்	எளிய விகிதம்
1.	அரசுப்பணியில் உள்ளவர்களுக்கும், கிராமத்தில் உள்ளவர்களுக்கும்.	4000 : 10000	$\frac{4000}{10000}$	2 : 5
2.	சுய தொழில் புரிபவர்களுக்கும், கிராமத்தில் உள்ளவர்களுக்கும்.	6000 : 10000	$\frac{6000}{10000}$	3 : 5
3.	அரசுப்பணியில் உள்ளவர்களுக்கும், சுய தொழில் புரிபவர்களுக்கும்.	4000 : 6000	$\frac{4000}{6000}$	2 : 3

முயற்சி செய்க :

1. கீழ்க்காணும் விகிதங்களைச் சுருக்கிய வடிவில் எழுதுக:
   (i) 3:5 (ii) 15:25 (iii) 22:55 (iv) 24:48
2. கீழ்க்காணும் விகிதங்களைச் சுருக்கிய வடிவில் எழுதுக:
   (i) 1கி.கி க்கு 500கி (ii) 24செ.மீ க்கு 4மீ (iii) 250மி.லி க்கு 3லி
   (iv) 45நிமி. க்கு 2மணி (v) 30பைசாவுக்கு 3ரூ
   (vi) 70 மாணவர்களுக்கு 2 ஆசிரியர்கள்
3. சுந்தர் என்பவரின் வயது 50, அவரது மகனின் வயது 10 எனில் அவர்களது வயதுகளுக்கிடையேயான விகிதம்.
   (i) 5 ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் (ii) தற்போது
   (iii) 5 ஆண்டுகள் கழித்து எவ்வளவு?

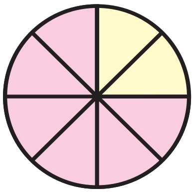
4. சமான விகிதங்களைப் பொருத்துக:

நிரல் A	நிரல் B
3 : 4	5 : 15
1 : 3	9 : 12
4 : 5	20 : 30
2 : 7	14 : 49
2 : 3	12 : 15

1.3 சமான விகிதம்

ஓர் ஆப்பிள் பழத்தை, இருவர் எவ்வாறு பகிர்ந்து கொள்கிறார்கள் என்பதைக் கவனியுங்கள்.

எட்டுச் சமபாகங்களாகப் பிரிக்கிறார்கள். இருவரும் தங்களுக்குரிய பாகங்களைப் பிரிக்கும் விகிதத்தை 6 : 2 எனலாம். அதையே சுருங்கிய வடிவில் 3 : 1 என்று சொல்லலாம். இதிலிருந்து நாம் அறிவது 3 : 1, 6 : 2 என்ற விகிதங்கள் சம அளவிலானது ஆகும். எனவே, சமான பின்னங்களைப்போல, இவற்றைச் **சமான விகிதங்கள்** எனலாம். எனவே, a : b என்ற விகிதத்தில் உள்ள a, b என்ற உறுப்புகள் ஒரே எண்ணின் மடங்குகளால் பெருக்கப்படும் போது கிடைக்கும் விகிதங்கள் சமான விகிதங்கள் எனப்படும்.



எடுத்துக்காட்டு : 5

5 : 7 என்ற விகிதத்தின் ஏதேனும் ஐந்து சமான விகிதங்களை எழுதுக.

தீர்வு : கொடுக்கப்பட்ட விகிதம் = 5 : 7

பின்ன வடிவம் $= \frac{5}{7}$

இதன் சமான பின்னங்கள் $\frac{10}{14}, \frac{15}{21}, \frac{20}{28}, \frac{25}{35}, \frac{55}{77}$ ஆகும்.

∴ 5 : 7 இன் சமான விகிதங்கள், 10 : 14, 15 : 21, 20 : 28, 25 : 35 மற்றும் 55 : 77

பயிற்சி 1.1

1) பின்வரும் கூற்றுகள் சரியா ? தவறா ? எனக் கூறுக.

i) 4 பேனாக்களுக்கும் 6 பென்சில்களுக்கும் உள்ள விகிதம் 4 : 6

ii) 50 மாணவர்கள் உள்ள வகுப்பில் 30 பெண்களுக்கும் 20 ஆண்களுக்கும் உள்ள விகிதம் 20 : 30

iii) 3 : 2 என்ற விகிதமும் 2 : 3 என்ற விகிதமும் சமான விகிதங்கள் ஆகும்.

iv) 5 : 2 என்ற விகிதத்தின் சமான விகிதம் 10 : 14

2) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக :

i) 3 : 4 இன் பின்ன வடிவம்

(1) $\frac{4}{3}$ (2) $\frac{3}{4}$ (3) $\frac{1}{3}$ (4) 3.4

ii) 7 : 8 இன் சமான விகிதம்

(1) 14 : 16 (2) 8 : 9 (3) 6 : 7 (4) 8 : 7

iii) 16 : 32 இன் எளிய வடிவம்

(1) $\frac{16}{32}$ (2) $\frac{32}{16}$ (3) 1:2 (4) 2:1

iv) 2 : 3, 4 : _ ஆகியன சமான விகிதங்கள் எனில் விடுபட்ட எண்

(1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 6

v) 1செ.மீ., க்கும் 2மி.மீ.க்கும் உள்ள விகிதம்

(1) 1:20 (2) 20:1 (3) 10:2 (4) 2:10

3) பின்வரும் விகிதங்களை எளிய வடிவில் தருக.

(i) 20:45 (ii) 100:180 (iii) 144:216

4) பின்வரும் விகிதங்களின் நான்கு சமான விகிதங்களை எழுதுக.

(i) 3:5 (ii) 3:7 (iii) 5:9

5) கீழே உள்ள விவரங்களுக்கு விகிதத்தை அமைத்து, அதனை எளிய வடிவில் தருக.

i) 81-க்கும் 108–க்கும் உள்ள விகிதம்.

ii) 30 நிமிடத்திற்கும் 1 மணி 30 நிமிடத்திற்கும் உள்ள விகிதம்

iii) 60 செ.மீ.க்கும் 1.2 மீ.க்கும் உள்ள விகிதம்.

6) சீமாவின் மாதச் சம்பளம் ரூ.20,000, சேமிப்பு ரூ.500 என்க.

i) சம்பளத்திற்கும், சேமிப்பிற்கும் உள்ள விகிதம்

ii) சம்பளத்திற்கும், செலவிற்கும் உள்ள விகிதம்

iii) சேமிப்பிற்கும் செலவிற்கும் உள்ள விகிதம் காண்க.

7) ஐம்பது பேர் உள்ள வகுப்பில் 30 பேர் ஆண்கள் எனில்

i) ஆண்களுக்கும் மொத்த மாணவர்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

ii) பெண்களுக்கும் மொத்த மாணவர்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

iii) ஆண்களுக்கும் பெண்களுக்கும் உள்ள விகிதம் காண்க.

8) கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தில் இருந்து எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு கீழ்க்காணும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.

i) முக்கோணங்களுக்கும் வட்டங்களுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம்

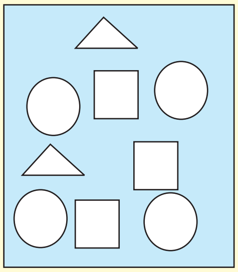
ii) வட்டங்களுக்கும் சதுரங்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

iii) முக்கோணங்களுக்கும் சதுரங்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

iv) வட்டங்களுக்கும் மொத்த உருவங்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

v) முக்கோணங்களுக்கும் மொத்த உருவங்களுக்கும் உள்ள விகிதம்

vi) சதுரங்களுக்கும் மொத்த உருவங்களுக்கும் உள்ள விகிதம் காண்க.



1.4 விகிதங்களை ஒப்பிடுதல்

இரண்டு விகிதங்களை ஒப்பிட முடியும். விகிதங்களை ஒரே பகுதியையுடைய பின்னங்களாக மாற்றிய பின்பு ஒப்பிட வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு : 6

3:5 ஐயும் 4:7 யையும் ஒப்பிடுக.

தீர்வு : $\frac{3}{5}$யையும் $\frac{4}{7}$யையும் ஒப்பிட வேண்டும்.

பகுதிகள் 5, 7.

5, 7 ன் மீச்சிறு பொ.ம = 35

$\frac{3}{5} = \frac{3}{5} \times \frac{7}{7} = \frac{21}{35}$ $\frac{4}{7} = \frac{4}{7} \times \frac{5}{5} = \frac{20}{35}$

$\frac{21}{35}$ ஆனது $\frac{20}{35}$ யை விடப் பெரியது.

$\therefore \frac{3}{5}$ ஆனது $\frac{4}{7}$ யை விடப் பெரியது.

எனவே 3:5 ஆனது 4:7 ஐ விடப் பெரியது.

எடுத்துக்காட்டு : 7

ரூ. 280 யை 3:5 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கவும்.

தீர்வு : 3:5 என்பதில் முதல் பகுதி 3 பங்குகள் எனில் இரண்டாம் பகுதி 5 பங்குகள்.

எனவே மொத்த பங்குகள் = 3+5 = 8

இங்கு 8 பங்குகள் = ரூ.280

$\therefore$ 1பங்கு = $\frac{280}{8}$ =35

$\therefore$ முதல் பகுதி = 3×35 = ரூ.105

மற்றும் இரண்டாம் பகுதி = 5×35 = ரூ.175

பங்குகள்	ரூபாய்
8	280
3	?
5	?

எடுத்துக்காட்டு : 8

ஒரு செவ்வகத்தின் நீள, அகலங்களின் விகிதம் 4:7, அகலம் 77 செ.மீ எனில் அதன் நீளத்தை கணக்கிடுக.

தீர்வு : அகலம் = 77செ.மீ

நீள அகலங்களின் விகிதம் = 4:7

இதில் செவ்வகத்தின் அகலம் = 7பங்குகள்

$\therefore$ 7 பங்குகள் = 77செ.மீ

1பங்கு = $\frac{77}{7}$செ.மீ = 11செ.மீ

நீளம் = 4பங்குகள்

4பங்குகள் = 4×11 செ.மீ = 44செ.மீ

$\therefore$ செவ்வகத்தின் நீளம் = 44செ.மீ.

பங்குகள்	அளவுகள்
7	77
1	?
4	?

எடுத்துக்காட்டு : 9

1,21,000 பேர் உள்ள ஒரு கிராமத்தில் ஆண்களும் பெண்களும் 6 : 5 என்ற விகிதத்தில் உள்ளனர் எனில், ஆண்கள் எத்தனை பேர் ? பெண்கள் எத்தனை பேர் ?

தீர்வு : கிராமத்தில் உள்ளவர்கள் = 1,21,000 பேர்

ஆண்கள், பெண்களின் விகிதம் = 6 : 5

விகித எண்களின் கூடுதல் = 6 + 5 = 11

இது நேர்விகிதத்தில் அமையும்.

11 பங்குகள் = 1,21,000

பங்கு	மொத்தம்
11	121000
6	?
5	?

$\therefore$ 1 பங்கு = $\frac{1,21,000}{11} = 11,000$

$\therefore$ கிராமத்தில் உள்ள ஆண்களின் எண்ணிக்கை = 6 $\times$ 11,000 = 66,000 பேர்

$\therefore$ கிராமத்தில் உள்ள பெண்களின் எண்ணிக்கை = 5 $\times$ 11,000 = 55,000 பேர்

பயிற்சி 1.2

1. (i) 2:3 அல்லது 3:4 இவற்றில் எது பெரியது?

   (ii) 4:5 அல்லது 5:7 இவற்றில் எது பெரியது?

2. (i) 3:4 அல்லது 4:5 இவற்றில் எது சிறியது?

   (ii) 3:7 அல்லது 7:9 இவற்றில் எது சிறியது?

3. (i) ரூ.400 யை 3:5 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.

   (ii) 5 கிலோ 500 கிராமை 5:6 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.

   (iii) 2 மீட்டர் 25 செ.மீ ஐ 5:4 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.

   (iv) 5 மணியை 1:5 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்க.

4. ரூ.6,600 ஐ அருண், ஆனந்த் இருவருக்கும் 6:5 என்ற விகிதத்தில் பிரித்துக் கொடுத்தால், அதிகமான பணம் பெறுபவர் யார்? அதிகமான தொகை எவ்வளவு?

5. ஒரு செவ்வகத்தின் நீளம், அகலம் 7:2 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன. நீளம் 49செ.மீ. எனில் அகலம் எவ்வளவு?

6. ஒரு குடும்பத்தின் செலவு மற்றும் சேமிப்புகளின் விகிதம் 5:3. செலவு ரூ.3,500 எனில் சேமிப்பு எவ்வளவு?

7. ரகீம் மற்றும் பஷீர் ஆகியோர் இரு போட்டியில் பெற்ற பரிசுத் தொகையை 7 : 8 என்ற விகிதத்தில் பிரித்துக் கொள்கின்றனர். பரிசுத் தொகை ரூ.7,500 எனில் அவர்கள் ஒவ்வொருக்கும் கிடைக்கும் தொகை எவ்வளவு ?

8. ஒரு நகரத்தில் உள்ள வாக்காளர்கள் பட்டியலில் 1,00,000 பேர் உள்ளனர். அந்நகரில் உள்ள ஆண் மற்றும் பெண் வாக்காளர்களின் விகிதம் 11 : 9 எனில் நகரில் உள்ள ஆண் மற்றும் பெண் வாக்காளர்களின் எண்ணிக்கையை காண்க.

1.5 விகித சமம்

இரு விகிதங்களின் எளிய வடிவம் சமமாக இருக்கும் எனில் அவ்விகிதங்கள் விகிதசமம் ஆகும். விகிதசம விகிதங்களை ‘=’ அல்லது ‘: :’ என்ற குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி எழுதலாம். அதாவது a, b, c,d ஆகியன விகிதசமத்தில் அமையும் எனில் இதனை a : b = c : d அல்லது a:b : : c:d என எழுதலாம்.

எடுத்துக்காட்டு : 10

(i) 2 : 3, 8 : 12, (ii) 25 : 45, 35 : 63 ஆகியன விகிதசமம் எனக்காட்டுக.

தீர்வு :

	விகிதம்	பின்ன வடிவம்	எளிய வடிவம்
i)	2:3	$\frac{2}{3}$	2:3
	8:12	$\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$	2:3
	∴ 2:3, 8:12 ஆகியன விகிதசமம் ஆகும்.		
ii)	25:45	$\frac{25}{45}=\frac{5}{9}$	5:9
	35:63	$\frac{35}{63}=\frac{5}{9}$	5:9
	∴ 25:45, 35:63 ஆகியன விகிதசமம் ஆகும்.		

குறிப்பு : மேலே உள்ள எடுத்துக்காட்டு (ii) லிருந்து 45ஐ 35ஆல் பெருக்க, 25ஐ 63ஆல் பெருக்க. இதிலிருந்து நமக்குக் கிடைப்பது, $25 \times 63 = 45 \times 35 = 1575$

எனவே, a : b, c : d ஆகியன விகிதசமத்தில் இருக்கும் எனில் $a \times d = b \times c$ என்பது உண்மையாகும். இதனை a : b :: c : d என்ற குறியீட்டின் மூலம் எழுத வேண்டும். அதாவது, நான்கு எண்கள் விகிதசமத்தில் அமையும் எனில், முதல் மற்றும் இறுதியில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத் தொகை நடுவில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத் தொகைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு : 11

12 : 9, 4 : 3 என்ற எண்கள் விகித சமம் எனக் காட்டுக.

தீர்வு : முதல் மற்றும் இறுதியில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத்தொகை $= 12 \times 3 = 36$

நடுவில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத்தொகை $= 9 \times 4 = 36$

∴ 12 : 9, 4 : 3 ஆகியன விகிதசமம் ஆகும்.

எனவே, 12 : 9 :: 4 : 3

எடுத்துக்காட்டு : 12

3 : 4 = 12 : ____ எனில் விடுபட்ட எண்ணைக் காண்க.

தீர்வு : முதல் மற்றும் இறுதியில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத்தொகை

= நடுவில் உள்ள எண்களின் பெருக்குத்தொகை

∴ $3 \times$ ____ $= 4 \times 12$

இரு புறமும் 3 ஆல் வகுக்க, விடுபட்ட எண் $= \frac{4 \times 12}{3} = 4 \times 4 = 16$

எடுத்துக்காட்டு : 13

3, 12ஐ நடு உறுப்புகளாகக் கொண்டு இரண்டு விகித சமங்களை எழுதுக.

தீர்வு : நடு உறுப்புகள் 3, 12

__:3 = 12 : __

நடு உறுப்புகளின் பெருக்குத்தொகை $= 3 \times 12 = 36$

எனவே இறுதி உறுப்புகளின் பெருக்குத்தொகை 36

36 ஐ, 2×18, 4×9 எனவும் எழுதலாம்

∴ 2:3=12:18   4:3=12:19

எனவே, இரண்டு விகிதசமங்கள் 2:3::12:18 மற்றும் 4:3::12:9

கணக்கு

எடுத்துக்காட்டு : 14

ஒரு புத்தகத்தின் விலை ரூ. 12 எனில் 2, 5, 7 புத்தகங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் விலைக்கும் உள்ள விகிதம் காண்க. இதிலிருந்து நீ அறிந்து கொண்டது என்ன ?

தீர்வு :

புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை	மொத்த விலை	விகிதம்	பின்ன வடிவம்	எளிய விகிதம்
2	$2 \times 12 = 24$	2 : 24	$\frac{2}{24}$	1 : 12
5	$5 \times 12 = 60$	5 : 60	$\frac{5}{60}$	1 : 12
7	$7 \times 12 = 84$	7 : 84	$\frac{7}{84}$	1 : 12

இதிலிருந்து புத்தகங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் அதன் விலைக்கும் உள்ள விகிதம் விகிதசமமாக இருக்கும் என்பதை அறியலாம்.

முயற்சி செய்க:

1. 4, 20ஐ நடு உறுப்புகளாகக் கொண்டு இரண்டு விகித சமங்களை எழுதுக.
2. 6, 15ஐ நடு உறுப்புகளாகக் கொண்டு இரண்டு விகித சமங்களை எழுதுக.

1.6 நேர் விகிதம்

இரண்டு உறுப்புகள் ஒரே விகிதத்தில் தொடர்ந்து மாறினால் அவை நேர் விகிதத்தில் அமைந்துள்ளன எனலாம்.

எடுத்துக்காட்டு : 15

சபானா என்பவர் 2 மணி நேரத்தில் 35 கி.மீ.தூரம் கடக்கிறார் எனில், அதே வேகத்தில் சென்றால் 6 மணி நேரத்தில் எவ்வளவு தூரம் கடந்து இருப்பார்?

தீர்வு : காலம் அதிகரிக்கும்போது கடந்த தூரமும் அதிகரிக்கும் எனவே, இது நேர்விகிதத்தில் அமையும்.

காலம் (மணி)	கடந்த தூரம் (கி.மீ.)
2	35
6	?

$$2 : 6 = 35 : \square$$

விடுப்பட்ட எண் $= \frac{6 \times 35}{2} = 105$

எனவே, 6 மணி நேரத்தில் சபானா கடந்த தூரம் = 105கி.மீ.

எடுத்துக்காட்டு : 16

12 மாணவர்களுக்குச் சீருடை வழங்க ரூ.3,000 செலவாகும் எனில், ரூ.1250க்கு எத்தனை மாணவர்களுக்குச் சீருடை வழங்கலாம் ?

தீர்வு :

மாணவர்களின் எண்ணிக்கை	சீருடைக்கு ஆகும் செலவு (ரூபாயில்)
12	3,000
?	1,250

செலவு செய்யும் தொகை குறையும் போது, மாணவர்களின் எண்ணிக்கையும் குறையும். எனவே, இது நேர்விகிதத்தில் அமையும்.

$12 : \square = 3000 : 1250$

விடுப்பட்ட எண் = $\frac{12 \times 1250}{3000} = 5$

எனவே, ரூ.1250இல் 5 மாணவர்களுக்குச் சீருடை வழங்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு : 17

கீழ்க்காண்பவை நேர்விகிதத்தில் உள்ளதா? இல்லையா? எனச் சரிபார்க்க.

புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை	10	8	20	4
விலை	25	20	50	10

தீர்வு :

இதை ஏறுவரிசையில் எழுதுக.

புத்தகங்களின் எண்ணிக்கை	4	8	10	20
விலை	10	20	25	50

இங்கு விகிதம் $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$, $\frac{8}{20} = \frac{2}{5}$, $\frac{10}{25} = \frac{2}{5}$ $\frac{20}{50} = \frac{2}{5}$

$\therefore \frac{4}{10} = \frac{8}{20} = \frac{10}{25} = \frac{20}{25}$

எல்லா விகிதங்களும் சமமாகவே உள்ளன.

∴ எனவே இவை நேர்விகிதத்தில் உள்ளன.

பயிற்சி : 1.3

1) கீழ்க்காணும் விகிதங்கள் விகித சமமா ? இல்லையா ? எனக் கூறுக.

i) 1:5 மற்றும் 3:15 (ஆம் / இல்லை)

ii) 2:7 மற்றும் 14:4 (ஆம் / இல்லை)

iii) 2:9 மற்றும் 18:81 (ஆம் / இல்லை)

iv) 15:45 மற்றும் 25:5 (ஆம் / இல்லை)

v) 30:40 மற்றும் 45:60 (ஆம் / இல்லை)

2) சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

i) எவை விகித சமத்தில் அமையும் ?

(1) 3:4, 6:8 (2) 3:4, 8:6 (3) 4:3, 6:8 (4) 4:8, 6:3

ii) 2:5 = ____ : 50 எனில் விடுப்பட்ட எண்

(1) 10 (2) 20 (3) 30 (4) 40

iii) 6 பந்துகளின் விலை ரூ.30 எனில் 4 பந்துகளின் விலை

(1) ரூ.5 (2) ரூ.10 (3) ரூ.15 (4) ரூ.20

iv) 5,6,10, ___ ஆகிய எண்கள் (அதே வரிசையில்) விகித சமத்தில் அமையும் எனில் விடுபட்ட எண்

(1) 60 (2) 50 (3) 30 (4) 12

v) 100 ஐ 3 : 2 என்ற விகிதத்தில் பிரிக்கும் போது கிடைப்பது

(1) 30, 20 (2) 60, 40 (3) 20, 30 (4) 40, 60

3) கீழ்க்கண்டவை நேர்விகிதத்தில் உள்ளதா? இல்லையா? எனச் சரிபார்க்க.

(i)

காலம்(மணி)	2	5	4	3
தூரம் (கி.மீ)	80	200	160	120

(ii)

வயது (ஆண்டு)	2	6	4	8
எடை (கி.கி)	3.5	10.75	15	23

(iii)

அசல் (ரூ)	300	450	250	600
வட்டி (ரூ)	18	27	15	36

4) பின்வரும் அட்டவணை நேர்விகிதத்தில் இருக்குமானல் விடுபட்ட இடங்களை நிரப்புக.

(i)

8	10	15	4	2
16	-	-	-	-

(ii)

5	-	12	15	10
-	28	48	-	-

(iii)

-	20	-	15	10
45	-	60	-	15

5) சரத் என்பவர் ரூபாய் 1350க்கு 9 கிரிக்கெட் மட்டைகளை வாங்குகிறார் எனில், அதே விலையில் மனோஜ் என்பவர் 13 கிரிக்கெட் மட்டைகளை என்ன விலைக்கு வாங்குவார்?

6) ஒரு புத்தக்கத்தில் ஒருவர் 2 மணி நேரத்தில் 20 பக்கங்களைப் படிக்கிறார் எனில், அதே வேகத்தில் படித்தால் 8 மணி நேரத்தில் எத்தனை பக்கங்களைப் படித்து முடித்திருப்பார் ?

7) 15 ஆட்கள் சேர்ந்து 150 மீட்டர் நீளமுள்ள சாலையைச் செப்பனிடுகிறார்கள் எனில், 420 மீட்டர் நீளமுள்ள சாலையைச் செப்பனிட எத்தனை ஆட்கள் தேவை ?

8) ஒரு அறையின் 2 மாத வாடகை ரூ. 9200 எனில் அந்த அறைக்கு ஓர் ஆண்டு வாடகை எவ்வளவு?

9) 15 நாற்காலிகளின் விலை ரூ. 7500 எனில் ரூ. 12,000 க்கு எத்தனை நாற்காலிகள் வாங்கலாம்?

10) 10 கிலோ அரிசியின் விலை ரூ. 400 எனில் 3 கிலோ அரிசியின் விலை என்ன?

11) 156 கி.மீ. செல்ல ஒரு மகிழுந்துவிற்கு 12 லிட்டர் எரிபொருள் தேவைப்படுகிறது எனில் 1300கி.மீ. செல்ல எத்தனை லிட்டர் எரிபொருள் தேவைப்படும்?

1.7 விகிதசமம் – பயன்பாடுகள்

ஒரு வீட்டின் திட்டப்படத்தை நாம் வரையும் போது வீட்டின் உண்மையான நீளம், அகலங்களைக் கொண்டு வரைய முடியாது.

வரையப்பட்ட நீளத்திற்கும், உண்மையான நீளத்திற்கும் உள்ள விகிதம் a:b என்க.

1. a ன் மதிப்பு b ன் மதிப்பை விட குறைவு எனில் நமக்கு கிடைப்பது குறுகிய படம் ஆகும்.
2. a ன் மதிப்பும் b ன் மதிப்பும் சமம் எனில் நமக்கு கிடைப்பது அளவீட்டு படமாகும்.
3. a ன் மதிப்பு b ன் மதிப்பை விட அதிகம் எனில் நமக்கு கிடைப்பது பெரிதாக்கப்பட்ட படமாகும்.

எடுத்துக்காட்டாக,

1. வீட்டின் வரைபடம் – குறுகிய படம்.
2. குறிப்பேட்டில் வரையப்படும் வடிவியல் படங்கள் – சம அளவீட்டு படம்.
3. உருப்பெருக்கி வழியே பார்க்கக் கூடிய நுண்கிருமிகள் – பெரிதாக்கப்பட்ட படம்.

எடுத்துக்காட்டு : 18

1 செ.மீக்கு 200 கி.மீ என்ற அளவுத்திட்டத்தில் ஒரு படம் உள்ளது

(i) பிரதி பின்னம் என்ன?

(ii) படத்தில் நெல்லைக்கும், சென்னைக்கும் இடையே உள்ள தூரம் 3 செ.மீ. எனில் இரண்டிற்குமுள்ள உண்மையான தூரம் என்ன ?

தீர்வு : இதில் வரையப்பட்ட நீளமும், உண்மையான நீளமும் ஒரே அலகில் இல்லை. இரண்டையும் ஒரே அலகில் மாற்ற,

200 கி.மீ $= 200 \times 100000$ செ.மீ [$\because$ 1கி.மீ = 100000 செ.மீ]

$= 2,00,00,000$ செ.மீ

i. பிரதி பின்னம் $= \dfrac{1}{20000000}$

ii. படத்தில் நெல்லைக்கும், சென்னைக்கும் உள்ள தூரம் = 3 செ.மீ

எனவே, நெல்லைக்கும் சென்னைக்கும் உள்ள உண்மையான தூரம் $= 3 \times 200 = 600$ கி.மீ

விவாதிக்க:

இரயில்வே வழித்தடங்களைக் காட்டும் இந்தியா வரைபடத்தைப் பார்க்க.

படத்தின் அளவுத்திட்டப்படி

1. சென்னைக்கும், கல்கத்தாவிற்கும் 2. சென்னைக்கும், மும்பைக்கும்
3. சென்னைக்கும், டெல்லிக்கும் இடையேயுள்ள தூரங்களைக் காண்க.

பயிற்சி 1.4

1. 1 செ.மீக்கு 1000 கி.மீ என்ற அளவுதிட்டத்திற்கு ஒரு படம் வரையப்பட்டு உள்ளது. அதில்

அ) பிரதி பின்னம் என்ன?

ஆ) படத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள 3.5 செ.மீ தொலைவின் உண்மையான தொலைவு என்ன?

இ) உண்மையான தொலைவு 2100 கி.மீட்டரைப் படத்தில் எவ்வளவு தொலைவாகக் குறிக்க வேண்டும்?

2. 1 செ.மீ.க்கு 500மீ என்ற அளவுத்திட்டத்திற்கு ஒரு படம் வரையப்பட்டுள்ளது.

   i) பிரதி பின்னம் என்ன?

   ii) படத்தில் 5.5செ.மீ தொலைவு உண்மையில் எவ்வளவு தொலைவு ஆகும்?

   iii) உண்மையான தொலைவு 2500 மீட்டரைப் படத்தில் எவ்வளவு தொலைவாகக் குறிக்க வேண்டும்?

3. பூர்த்தி செய்க

	அளவுத்திட்டம்	உண்மையான அளவு	வரையப்பட்ட அளவு
i)	1 செ.மீ = 200 மீ		4 செ.மீ
ii)	1 செ.மீ = 250 மீ	1750 மீ	
iii)	1 செ.மீ = ______மீ	3700 மீ	5 செ.மீ

4. 1 செ.மீக்கு 200 கி.மீ. என்ற அளவுத்திட்டத்தில் ஒரு படம் வரையப்பட்டுள்ளது. 3600 கி.மீட்டரைப் படத்தில் எவ்வளவு தொலைவாகக் குறிக்கவேண்டும்?

செயல்பாடு :

400மீ நீளமும், 250மீ அகலமும் கொண்ட ஒரு செவ்வக நிலத்தின் மாதிரி வரைபடத்தை பொருத்தமான அளவுத் திட்டப்படி வரைந்து பார்க்க.

செயல் திட்டம்

✪ உன்னுடைய வகுப்பு மற்றும் பள்ளியில் உள்ள மொத்த மாணவர்களுக்கும், மாணவிகளுக்கும் உள்ள விகிதம் மொத்த மாணவிகளுக்கும், மாணவர்களுக்கும் உள்ள விகிதம் எழுதி அதனை எளிய வடிவில் மாற்றுக.

✪ ஒவ்வொரு மாணவரையும் அவர்களின் 2 நண்பர்களின் வயது, உயரம், எடை, படிக்கும் நேரம், விளையாடும் நேரம் ஆகியவற்றை அறிந்து விகித வடிவில் எழுதுக.

✪ ஒவ்வொரு மாணவரையும் அவர்களின் 5 நண்பர்களின் உயரம் மற்றும் எடைகளைப் பட்டியலிடச் சொல்லி, அதிலிருந்து விகிதங்களை அமைக்கச் சொல்க.

நினைவில் கொள்க.

- ஒரே அலகினைக் கொண்ட இரு அளவுகளை ஒப்பிடுவது விகிதம் ஆகும்.
- ஒரு விகிதத்தில் உள்ள இரு உறுப்புகளும் ஒரே எண்ணால் பெருக்க சமான விகிதங்கள் கிடைக்கும்.
- இரு விகிதங்கள் சமான விகிதங்கள் எனில், அவை விகிதசமம் ஆகும்.
- விகிதசம விகிதங்களில் உள்ள முதல் மற்றும் இறுதி உறுப்புகளின் பெருக்குத்தொகை நடுவில் உள்ள உறுப்புகளின் பெருக்கத்தொகைக்குச் சமம்.
- இரண்டு உறுப்புகள் ஒரே விகிதத்தில் தொடர்ந்து மாறினால், அது நேர் விகிதம்.

2. இயற்கணிதம்

மாறிலிகள், மாறிகள், கோவைகள்
(Constants, Variables and Expressions)

2.1 அறிமுகம்

நீங்கள் பல்வேறு விளையாட்டுகளை ஆர்வத்துடனும், உற்சாகத்துடனும் விளையாடி இருப்பீர்கள். இப்போது எண்களைக் கொண்டு விளையாடிப் பார்ப்போம்!

வகுப்பில் உள்ள மாணவர்களைப் பல குழுக்களாகப் பிரித்துக் கொள்ளவும். ஒவ்வொரு குழுவையும் ஏதேனும் ஓர் ஈரிலக்க எண்ணைக் குறித்துக் கொள்ளச் சொல்லவும். பின்னர் கீழே உள்ளவாறு சில கணக்கீடுகளைச் செய்யவும்.

படி 1 : குறித்த ஈரிலக்க எண்ணை 2 ஆல் பெருக்கவும்.

படி 2 : கிடைத்த எண்ணுடன் 4 ஐக் கூட்டவும்.

படி 3 : கிடைத்த எண்ணை 5 ஆல் பெருக்கவும்.

படி 4 : கடைசியாக 20ஐக் கழிக்கவும்.

இப்போது ஒவ்வொரு குழுவிலும் கடைசியாகக் கிடைத்த எண்களைக்கொண்டு அவர்கள் முதலில் குறித்த எண் என்ன என்பதைக் கூறிவிட முடியும். கடைசியாகக் கிடைத்த எண்ணை 10ஆல் வகுத்தால் கிடைக்கும் விடையே முதலில் குறித்த எண்! இது எல்லாக் குழுக்களுக்கும் பொருந்தும்.

எடுத்துக்காட்டாக: கடைசியாகக் கிடைத்த எண் 380 என்க. இப்போது 380ஐ 10ஆல் வகுக்க. அக்குழு குறித்த எண் 38 என கிடைக்கும்.

சரிபார்த்தல்:
1. $38 \times 2 = 76$
2. $76 + 4 = 80$
3. $80 \times 5 = 400$
4. $400 - 20 = 380$

இதை எவ்வாறு கண்டறிவது? வெவ்வேறு எண்களை அந்தக் குழு நினைத்திருந்தால், என்ன விடை கிடைத்திருக்கும் என்று பட்டியலிடலாம். பின் அதில் என்ன அமைப்பு முறை தோன்றுகிறது என்று பார்க்கலாம்.

எ.கா. : குறித்த எண் = 23; $23 \times 2 = 46$; $46 + 4 = 50$; $50 \times 5 = 250$; $250 - 20 = 230$

$\therefore$ குறித்த எண் 23 ஆக இருந்தால் கடைசியில் கிடைக்கும் விடை 230

இதையே வேறு சில எண்களுக்கும் செய்து கீழ்க்கண்டவாறு பட்டியலிடலாம்.

குறித்த எண் = 25, கடைசியில் கிடைக்கும் விடை = 250
குறித்த எண் = 40, கடைசியில் கிடைக்கும் விடை = 400
குறித்த எண் = 37, கடைசியில் கிடைக்கும் விடை = 370

இப்பொழுது, குறித்த எண்ணிற்கும் கடைசியில் கிடைக்கும் விடைக்கும் உள்ள தொடர்பைக் காணமுடிகிறது.

குறிப்பு: இதற்கான இயற்கணித விளக்கம் இப்பாடத்தின் கடைசிப் பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

செய்து பார்க்க:

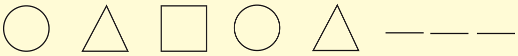
இதே விளையாட்டை மூன்றிலக்க, நான்கிலக்க எண்களுக்குச் செய்து பாருங்கள். இதேபோல், மேலும் பல விளையாட்டுக் கணக்குகளை உருவாக்கிச் செய்து பாருங்கள்.

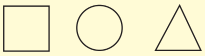
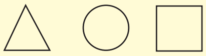
பயிற்சி : 2.1

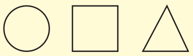
1) கொடுக்கப்பட்டுள்ள எண் அமைப்பு முறையில் விடுப்பட்ட எண்ணைக் காண்க.
5, 10, 15, _, 25, 30.

(i) 20 (ii) 2 (iii) 22 (iv) 23

2) அமைப்பு முறையில் அடுத்த மூன்று வடிவங்களைக் காண்க.



(i) (ii)  (iii) 

(iv) 

3.

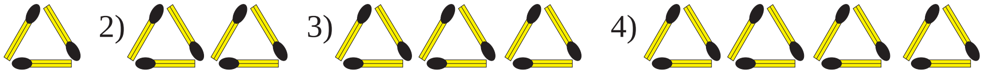
முதல் எண்	1	2	3	4	5	6
இரண்டாம்எண்	10	20	30	40	50	60

அட்டவணையில் இருந்து பெறப்படும் அமைப்பு முறை யாது?

(i) இரண்டாம்எண் = 10 + முதல் எண் (ii) இரண்டாம்எண் = 10 – முதல் எண்
(iii) இரண்டாம்எண் = 10 ÷ முதல் எண் (iv) இரண்டாம்எண் = 10 × முதல் எண்

2.2 மாறிலிகள் மற்றும் மாறிகளை அமைப்புகள்மூலம் அறிமுகம் செய்தல்

லதா, தன்னிடம் உள்ள தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு முக்கோண அமைப்பைப் பின்வருமாறு அமைத்தார்.



லதா என்பவர் ஒரு முக்கோணத்திற்கு மூன்று தீக்குச்சிகள் வீதம் இந்த அமைப்பிற்குப் பயன்படுத்திய மொத்தத் தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணக்கிடுவதற்காகப் பின்வருமாறு அட்டவணைப்படுத்தினார்.

முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை	1	2	3	4	....	
பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	3	6	9	12	....	
	3×1	3×2	3×3	3×4	....	

இவ்வாறு அட்டவணைப்படுத்தி முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கைக்கும் பயன்படுத்தப்பட்ட தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கைக்கும் இடையேயுள்ள தொடர்பினைக் கண்டார். அதாவது,

பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = 3 × முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை.

இங்கு முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்துத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை மாறுகின்றது. மேலும், ஒரு முக்கோணம் அமைக்கத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை 3 என்பது மாறாத ஒரு நிலை எண் ஆகும். இம்மாதிரியான **நிலையான எண்ணினை மாறிலி** என்போம். ஆனால், முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை மாறுகிறது. எனவே, முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கையை x என்ற குறியீட்டால் குறிக்கலாம்.

எனவே, பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = $3 \times x = 3x$

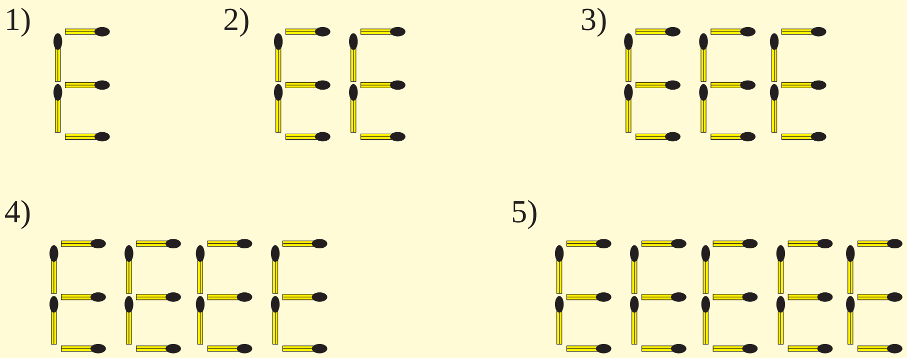
மேற்கண்டவாறு பெறப்படும் விதிகள் “அமைப்பு முறை விதிகள்” எனப்படும்.

இவ்வாறு **மாறும் தன்மையுள்ள குறியீடுகள் மாறி** எனப்படும். மாறிகள் சூழ்நிலைக்கேற்ப வெவ்வேறு எண் மதிப்புகளை பெறும். பொதுவாக மாறிகளை a,b,c,....,x,y,z, ... என்ற சிறிய ஆங்கில எழுத்துக்களால் குறிப்பிடுகிறோம்.

எடுத்துக்காட்டு : 1

தீக்குச்சிகளைப் பயன்படுத்தி E என்ற எழுத்தின் அமைப்பு முறை விதியைக் காண்க.

E என்ற எழுத்திற்கு 5 தீக்குச்சிகள் தேவை.



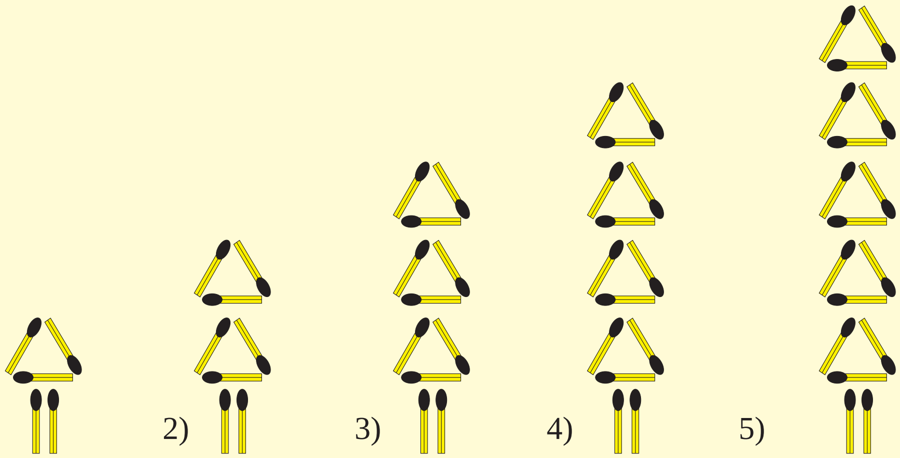
E என்ற எழுத்துகளின் எண்ணிக்கை	1	2	3	4	5	....	
தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	5	10	15	20	25	....	
	5×1	5×2	5×3	5×4	5×5		

அட்டவணையிலிருந்து கிடைக்கும் அமைப்பு விதி:

பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = 5× (E என்ற எழுத்துகளின் எண்ணிக்கை). E என்ற எழுத்துகளின்எண்ணிக்கையை x என்ற மாறியால் குறித்தால், பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = $5 \times x = 5x$

எடுத்துக்காட்டு : 2

தீக்குச்சிகளைப் பயன்படுத்தி அடிப்பாகம் இரண்டு நிலையான தீக்குச்சிகளையும், மேல் பாகங்கள் மூன்று மூன்றாகவும் கொண்ட அசோக மர வடிவத்தின் அமைப்பு முறை விதியைக் காண்க.



அசோக மரத்தின் மேல் பாகங்களின் எண்ணிக்கை	1	2	3	4	5	...	
மேல் பாகங்களுக்குத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	3	6	9	12	15	...	
	3×1	3×2	3×3	3×4	3×5	...	
அடிப்பாகத்திற்குத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	2	2	2	2	2	...	
தேவையான மொத்தத் தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை	3×1+2	3×2+2	3×3+2	3×4+2	3×5+2	...	

அட்டவணையிலிருந்து கிடைக்கும் அமைப்பு விதி:

பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை = 3× மேல்பாகத்திலுள்ள முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கை) + (அடிப்பாகத்திற்குத் தேவையான தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை).

மேல்பாகத்திலுள்ள முக்கோணங்களின் எண்ணிக்கையை x என்ற மாறியால் குறித்தால், பயன்படுத்திய தீக்குச்சிகளின் எண்ணிக்கை $= 3 \times x + 2 = 3x + 2$

பயிற்சி 2.2

1. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்க

அ)

முதல் எண்	16	26	36	46	56	66
இரண்டாம் எண்	10	20	30	40	50	60

மேலிருக்கும் ஜோடி எண்கள் கீழ் உள்ள எந்த விதியைச் சார்ந்தது?

i) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் $+ 6$

ii) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் $- 6$

iii) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் $\div 6$

iv) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் $\times 6$

ஆ)

முதல் எண்	1	2	3	4	5
இரண்டாம் எண்	9	10	11	12	13

மேலிருக்கும் ஜோடி எண்கள் கீழ் உள்ள எந்த விதியைச் சார்ந்தது?

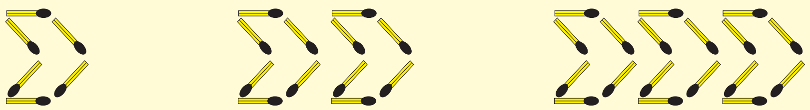
i) இரண்டாம் எண் = முதல் எண் $\times 8$. ii) இரண்டாம் எண்= முதல் எண் -8

iii) இரண்டாம் எண்= முதல் எண் + 8 iv) இரண்டாம் எண் =முதல் எண் $\div 8$

2. ஒரு பெட்டியில் 40 ஆப்பிள்கள் உள்ளன எனில் கொடுக்கப்பட்ட பெட்டிகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து, மொத்த ஆப்பிள்களின் எண்ணிக்கை பெறும் அமைப்பு விதியைக் கூறுக.(பெட்டிகளின் எண்ணிக்கை மாறி 'x' என்க).

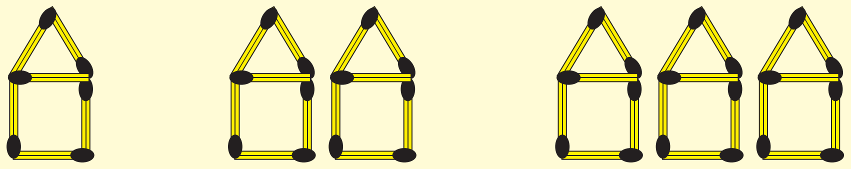
3. ஒரு கட்டில் 12 பென்சில்கள் உள்ளன எனில் கொடுக்கப்பட்ட கட்டுகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து மொத்தப் பென்சில்களின் எண்ணிக்கையைப் பெறும் அமைப்பு விதியைக் கூறுக. (கட்டுகளின் எண்ணிக்கையை மாறி 'b' என்க).

4. தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு அமைக்கப்பட்ட இவ்வடிவங்களுக்கு அட்டவணை தயாரித்து அமைப்பு முறையில் பொது விதி காண்க.

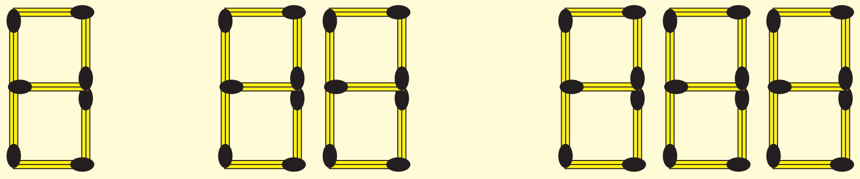
i) 

கணக்கு

ii)



iii)



செயல் திட்டம்

✪ தீக்குச்சிகளைக் கொண்டு ஒரு சதுரம், இரண்டு சதுரம், மூன்று சதுரம்........என பத்துச் சதுரம் அமைத்து ஒவ்வொன்றிற்கும் எத்தனை தீக்குச்சி தேவை எனப் பட்டியலிடுக.

குறிப்பு :

குழு வியைாட்டின் இயற்கணிதம் விளக்கம்.

இந்த அத்தியாத்தின் அறிமுகத்தில் கொடுக்கப்பட்ட எண் விளையாட்டிற்கான இயற்கணித விளக்கம் இதோ.

நண்பர் நினைத்த எண் 'x' என்க.

நினைத்த எண்ணை 2 ஆல் பெருக்க $2x$; 4 ஐக் கூட்ட $(2x+4)$;

5 ஆல் பெருக்க $(5x\ (2x + 4) = 10x + 20)$; 20 ஐக் கழிக்க $(10x + 20 – 20 = 10x)$

இப்பொழுது முதலில் நினைத்த எண்ணைக் கண்டுபிடிக்க

$10x$ இல் தொடங்கி 10 ஆல் வகுத்தால் போதும்.

$$\left(\frac{10x}{10}\ \text{-}x\right)$$

மீண்டும் முதலில் குறித்த எண்ணே கிடைக்கிறது.

நினைவில் கொள்க.

- ☆ மாறி ஒரு நிலையான எண் அல்ல. சூழ்நிலைக்கேற்பப் பல்வேறு மதிப்புகளைப் பெறும்.
- ☆ மாறிகளை a, b, c, ... x, y, z... என்ற ஆங்கிலச் சிறிய எழுத்துகளால் குறிக்கின்றோம்.
- ☆ மாறிகளைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட கோவைகளைத் தொடர்பு படுத்தலாம்.
- ☆ எண்ணியல் மற்றும் வடிவியல் பகுதிகளில் இடம் பெற்றுள்ள பொதுச் சூத்திரங்களை, மாறிகளைப் பயன்படுத்திப் பெறலாம்.

3. அளவைகள்

கால அளவைகள்
(Measures of Time)

அறிமுகம்

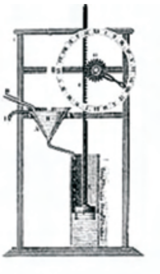
அதிகாலையில் எழுந்ததுமுதல் இரவுவரை நமது செயல்பாடுகளைக் கவனியுங்கள். காலைக் கடன்கள் முடித்தல், பள்ளிக்குச் செல்லுதல், படித்தல், விளையாடுதல் போன்ற ஒவ்வொரு செயல்பாட்டிற்கும் நாம் குறிப்பிட்ட நேரத்தைக் கருத்தில் கொள்கிறோமல்லவா ?

நம் முன்னோர் சூரியனின் துணைகொண்டு காலத்தைக் கணித்துத் தத்தம் பணிகளை மேற்கொண்டனர். ஆனால் மழைக்காலங்களிலும் பனிமூட்டக்காலங்களிலும் சூரியனின் உதவியைக் கொண்டு செயல்பட முடியாதல்லவா ?

எனவே, பண்டைய காலங்களில், காலத்தை அறிய பல முறைகளைப் பயன்படுத்தினார்கள். நிழற்கடிகாரத்தை எகிப்தியர்களும், மெழுகுவத்திக் கடிகாரத்தை ஆங்கிலேயரும், கயிற்றுக் கடிகாரத்தைச் சீனர்களும், எண்ணெய்க்கடிகாரத்தை ஐரோப்பியர்களும், நீர்க்கடிகாரத்தை இந்தியர்களும் மற்றும் மணற்கடிகாரத்தை வேறு சில நாட்டினரும் பயன்படுத்தினர் .

நிழல் கடிகாரம்

மெழுகுவத்திக் கடிகாரம்


கயிற்றுக் கடிகாரம்

நீர்க்கடிகாரம்

மணல் கடிகாரம்

இத்தகைய கடிகாரங்களில் உள்ள குறைகளை நீக்கி, காலப்போக்கில் இயந்திரக் கடிகாரங்கள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன. காலம் என்பது நமக்கு உற்ற தோழனாக அமைகிறது. எனவே, காலத்தைப் பற்றி நாம் அறிந்து கொள்வது மிகவும் அவசியமாகிறது.

3.1 காலத்தின் அலகுகள்

காலத்தின் அலகுகள் விநாடி, நிமிடம், மணி, நாள், வாரம், மாதம், ஆண்டு என்று பகுக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த அலகுகளைப் பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்வோமா ?

1 நிமிடம்	= 60 விநாடிகள்
1 மணி	= 60 நிமிடங்கள் = 60 $\times$ 60 விநாடிகள்
	= 3600 விநாடிகள்
1 நாள்	= 24 மணி = 1440 நிமிடங்கள் (24 $\times$ 60)
	= 86,400 விநாடிகள் (24 $\times$ 60 $\times$ 60)

60 விநாடி	= 1 நிமிடம்
$\therefore$ 1 விநாடி	= $\frac{1}{60}$ நிமிடம்
60 நிமிடங்கள்	= 1 மணி
$\therefore$ 1 நிமிடம்	= $\frac{1}{60}$ மணி

எடுத்துக்காட்டு : 1

120 விநாடிகளை நிமிடங்களாக மாற்றுக.

தீர்வு : 120 விநாடி = 120 $\times$ $\frac{1}{60}$ நிமிடம் = $\frac{120}{60}$ = 2 நிமிடங்கள்

$\therefore$ 120 விநாடி என்பது 2 நிமிடங்கள் ஆகும்.

$\because$ 60 விநாடி = 1 நிமிடம்

1 விநாடி = $\frac{1}{60}$ நிமிடம்

எடுத்துக்காட்டு : 2

360 நிமிடங்களை மணிகளாக மாற்றுக.

தீர்வு :

360 நிமிடங்கள் $= 360 \times \frac{1}{60} = \frac{360}{60} = 6$ மணி

$\therefore$ 360 நிமிடங்கள் என்பது 6 மணி ஆகும்.

60 நிமிடம் = 1 மணி

$\therefore$ 1 நிமிடம் $= \frac{1}{60}$ மணி

எடுத்துக்காட்டு : 3

3 மணி 45 நிமிடங்களை, நிமிடங்களாக மாற்றுக.

தீர்வு : 1மணி = 60 நிமிடங்கள் 3 மணி $= 3 \times 60 = 180$ நிமிடங்கள்

$\therefore$ 3 மணி 45 நிமிடங்கள் = 180 நிமிடங்கள் + 45 நிமிடங்கள் = 225 நிமிடங்கள்.

எடுத்துக்காட்டு : 4

5400 விநாடிகளை மணிகளாக மாற்றுக.

தீர்வு : 5400 விநாடி $= 5400 \times \frac{1}{3600}$ மணி

$= \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$ மணி.

$\therefore$ 5400 விநாடிகள் $= 1\frac{1}{2}$ மணி

3600 விநாடிகள் = 1 மணி

$\therefore$ 1 விநாடி $= \frac{1}{3600}$ மணி

செய்து பார்க்க:

1) உணவு இடைவேளை நேரத்தை விநாடிகளாக்குக.

2) மாலையில் விளையாடும் நேரத்தை மணிகளாக மாற்றுக.

எடுத்துக்காட்டு : 5

2 மணி 30 நிமிடங்கள் 15 விநாடிகள் என்பதை விநாடிகளாக மாற்றுக.

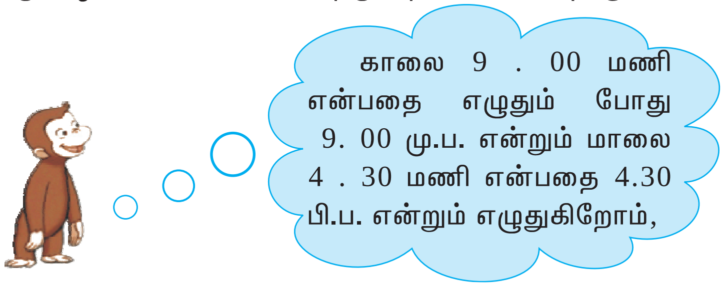
தீர்வு : 1 மணி = 3600 விநாடிகள் $\Rightarrow$ 2 மணி $= 2 \times 3600 = 7200$ விநாடிகள்

1 நிமிடம் = 60 விநாடிகள் $\Rightarrow$ 30 நிமிடம் $= 30 \times 60 = 1800$ விநாடிகள்

2 மணி 3 நிமிடங்கள் 15 விநாடிகள் = 7200 + 1800 +15 = 9015 விநாடிகள்

சாதரணமாக, நேரத்தைக் குறிக்கும் போது நள்ளிரவு 12 மணிமுதல் நண்பகல் 12 மணிவரை முற்பகல் (A.M. - Ante Meridiem)அல்லது மு.ப. என்றும், நண்பகல் 12 மணிமுதல் நள்ளிரவு12 மணிவரை பிற்பகல் (P.M. - Post Meridiem) அல்லது பி.ப. என்றும் குறிப்பிடுகிறோம்.

குறிப்பு : நேரத்தைக் குறிக்கும்போது 4:30 அல்லது 4.30 என்று எழுதலாம். தசமப் புள்ளியைப் பயன்படுத்தினாலும் 4.30 என்பது வழக்கமாகப் பயன்படுத்தும் தசம எண் அன்று.



பயிற்சி 3.1

1. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக.
   - i) 1 மணி = __________நிமிடங்கள்.
   - ii) 24 மணி = __________நாள்.
   - iii) 1 நிமிடங்கள் = __________விநாடிகள்.
   - iv) காலை 7 மணி 15 நிமிடங்கள் என்பதை __________எனலாம்.
   - v) மாலை 3 மணி 45 நிமிடங்கள் என்பதை__________எனலாம்.
2. விநாடிகளாக மாற்றுக.
   - i) 15நிமிடங்கள்
   - ii) 30 நிமிடங்கள் 12 விநாடிகள்
   - iii) 3 மணி 10 நிமிடங்கள் 5 விநாடிகள்
   - iv) 45 நிமிடங்கள் 20 விநாடிகள்
3. நிமிடங்களாக மாற்றுக.
   - i) 8 மணி
   - ii) 11 மணி 50நிமிடங்கள்
   - iii) 9 மணி 35 நிமிடங்கள்
   - iv) 2 மணி 55 நிமிடங்கள்
4. மணிகளாக மாற்றுக.
   - i) 525 நிமிடங்கள்
   - ii) 7200 விநாடிகள்
   - iii) 11880 விநாடிகள்
   - iv) 3600 விநாடிகள்

3.2 இரயில்வே நேரம்

இந்த அட்டவனையைப் பாருங்கள்.
இது போன்ற அட்டவணையை வேறு எங்காவது பார்த்திருக்கிறீர்களா?

வ.எண்	தொடர் வண்டி எண்	தொடர் வண்டியின் பெயர்	புறப்படும் இடம்	சேருமிடம்	புறப்படும் நேரம்	வந்து சேரும் நேரம்
1.	2633	கன்னியாகுமரி விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	கன்னியாகுமரி	17.25 மணி	6.30 மணி
2.	2693	முத்து நகர் விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	தூத்துக்குடி	19.45 மணி	6.15 மணி
3.	6123	நெல்லை விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	நெல்லை	19.00 மணி	8.10 மணி
4.	2637	பாண்டியன் விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	மதுரைச் சந்திப்பு	21.30 மணி	6.15 மணி
5.	6177	மலைக்கோட்டை விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	திருச்சிராப்பள்ளி	22.30 மணி	5.25 மணி
6.	2635	வைகை விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	மதுரை	12.25 மணி	20.10 மணி
7.	2605	பல்லவன் விரைவு வண்டி	எழும்பூர்	திருச்சிராப்பள்ளி	15.30 மணி	20.50 மணி

மேலே உள்ள அட்டவணையில் நேரம் எப்படி எழுதப்பட்டிருக்கிறது என்று பாருங்கள். 1 நாளுக்கு எத்தனை மணி நேரம் ? 24 மணி நேரம்.

1 நாளில் உள்ள 24 மணி நேரத்தைத் தான் நாம் இரயில்வே நேரம் என்று கூறுகிறோம். இரயில்வே நேரத்தில் முற்பகல் என்று கிடையாது. அனைத்து நேரத்தையும் மணி என்றே

கூற வேண்டும். அட்டவணையில் சில தொடர் வண்டிகளின் புறப்படும் நேரம் மற்றும் சேரும் நேரம் 12.00 –க்கு அதிகமாக உள்ளது. இவ்வாறு கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரயில்வே நேரத்தைச் சாதாரண நேரமாக மாற்ற இரயில்வே நேரத்தில் இருந்து 12 மணி நேரத்தைக் கழிக்க வேண்டும்.

நேரத்தை மாற்றிப் பார்ப்போமா?

எடுத்துக்காட்டு : 6

1. இரயில்வே நேரமாக மாற்றி எழுதுக.

(i) 8.00 மு.ப. (ii) 10.25 பி.ப. (iii) 12 நண்பகல்

தீர்வு : (i) 8.00 மு.ப = 8.00 மணி

(ii) 10.25 பி.ப. = 10 மணி 25 நிமிடங்கள்

= 10.25
+ 12.00

= 22.25 மணி

(iii) 12 நண்பகல் = 12.00 மணி

2. சாதாரண நேரமாக மாற்றுக.

(i) 23.10 மணி (ii) 24 மணி

(iii) 9.20 மணி

தீர்வு : (i) 23.10 மணி = 23.10 -12.00 = 11.10 பி.ப.

(ii) 24 மணி = 12.00 நள்ளிரவு

(iii) 9.20 மணி = 9.20 மு.ப.

செய்து பார்க்க :

மாணவர்களே! நீங்கள் அன்றாடம் செய்யும் செயல்பாடுகளை இரயில்வே நேரப்படி வரிசைப்படுத்தி அவற்றைச் சாதாரண நேரமாக மாற்றுங்கள்.

பயிற்சி 3.2

1. இரயில்வே நேரமாக மாற்றுக.

(i) 6.30 மு.ப. (ii) 12.00 நள்ளிரவு (iii) 9.15 பி.ப. (iv) 1.10 பி.ப.

2. சாதாரண நேரமாக மாற்றுக.

(i) 10.30 மணி (ii) 12.00 மணி (iii) 00.00 மணி (iv) 23.35 மணி

3.3 கால இடைவெளியைக் கணக்கிடுதல் :

தீபா, தன் தோழி ஜான்சியிடம் நான் நேற்று காலை 8.00 மணியிலிருந்து 11 மணி வரை 3 மணி நேரம் தேர்வுக்குப் படித்தேன் என்றாள். தீபா 3 மணி நேரம் என்ற கால இடைவெளியை எவ்வாறு கணக்கிட்டாள் என்பதை நாமும் தெரிந்து கொள்ளலாமா?

எடுத்துக்காட்டு : 7

மு.ப. 4.00 முதல் பி.ப. 4.00 வரையுள்ள கால இடைவேளையைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : 4.00 பி.ப. = 4 மணி 00 நிமிடங்கள் + 12 மணி 00 நிமிடங்கள்

= 16 மணி 00 நிமிடங்கள் = 16 மணி

∴ கால இடைவேளை = 4.00 பி.ப. - 4.00 மு.ப.

= 16.00 மணி - 4.00 மணி = 12 மணி நேரம்

எடுத்துக்காட்டு : 8

சேரன் விரைவு வண்டி சென்னை சென்ட்ரலிருந்து 22.10 மணிக்குப் புறப்பட்டு, மறுநாள் 02.50 மணிக்குச் சேலம் சென்றடைந்தது. வண்டி ஓடிய நேரத்தைக் கணக்கிட்டுக் கூறுக.

தீர்வு :

சேலம் சென்றடைந்த நேரம் = 02.50

சென்னையிலிருந்து புறப்பட்ட நேரம் = 22.10

(முன் நாள்) பயண நேரம் = (24.00 – 22.10) + 2.50 = 1.50 + 2.50 = 4.40

∴ வண்டி ஓடிய நேரம் = 4 மணி 40 நிமிடம்

எடுத்துக்காட்டு : 9

ஒரு மாணவன் முற்பகல் 9.00 க்குப் பள்ளிக்குச் சென்றான். பள்ளி முடிந்ததும் தன் நண்பன் வீட்டிற்குச் சென்று விளையாடி விட்டுப் பின்னர், தன் வீட்டிற்குப் பிற்பகல் 5.30 க்குத் திரும்பினான் எனில், அவன் வீட்டை விட்டு வெளியே இருந்த நேரத்தைக் கணக்கிடுக

தீர்வு :

மாணவன் வீட்டிலிருந்து புறப்பட்ட நேரம் = 9.00 மு.ப.

புறப்பட்ட நேரத்திலிருந்து 12.00 மணி வரை இடைப்பட்ட நேரம்

= 12.00 – 9.00= 3.00 மணி

வீட்டிற்குத் திரும்பிய நேரம் = 5.30 பி.ப.

∴ மாணவன் வீட்டை விட்டு வெளியில் இருந்த நேரம் = 3.00 + 5.30 = 8.30 மணி

பயிற்சி 3.3

1. கால இடைவேளையைக் கணக்கிடுக.
   (i) 3.30 மு.ப. முதல் 2.15 பி.ப. வரை (ii) 6.45 மு.ப. முதல் 5.30 பி.ப. வரை
2. திருநெல்வேலியிலிருந்து 18.30 மணிக்குப் புறப்பட்ட நெல்லை விரைவு வண்டி 06.10 மணிக்குச் சென்னை எழும்பூர் இரயில் நிலையத்திற்கு வந்து சேர்ந்தது. அவ்வண்டி, சென்னை வந்தடைய எடுத்துக் கொண்ட நேரம் எவ்வளவு ?
3. சங்கவி, தன் மாமா வீட்டிலிருந்து மு.ப. 10.00 க்குப் புறப்பட்டு, தனது வீட்டை பி.ப. 1.15 க்குச் சென்றடைந்தாள். அவள் வீட்டை அடைய எடுத்துக் கொண்ட நேரம் எவ்வளவு?

3.4 லீப் ஆண்டு

இராமன், தன் பிறந்த நாளை மகிழ்ச்சியாகக் கொண்டாடிக் கொண்டிருந்தான். ஆனால், தன் நெருங்கிய நண்பன் திலீப் மட்டும் எதிலும் பங்கு கொள்ளாமல் சோகமாக அமர்ந்திருப்பதைக் கண்டு “ஏன் வருத்தமாக இருக்கிறாய்?” என்று அன்போடு கேட்டான். அதற்குத் திலீப், “நான் என் பிறந்த நாள் விழாவிற்கு ஒவ்வொரு வருடமும் உங்களை எல்லாம் அழைத்து மகிழ முடியாதே என்றுதான் வருத்தமாய் உள்ளேன்” என்றான்.அது கேட்ட சதீஷ் “ஏன்?” என்று வினவினான். திலீப் அதற்கு “நான் என் பிறந்த நாளை நான்கு வருடத்திற்கு ஒரு முறை தான் கொண்டாடி வருகிறேன்” என்றான். “ஏன் அப்படி?” என்று ஆச்சரியத்துடன் கேட்டான் இராமன்.

“ஏனென்றால், என் பிறந்த நாள் பிப்ரவரி 29ஆம் தேதி வருகிறது!” என்று பதில் வந்தது.

"என்னது ? பிப்ரவரி 29ஆம் தேதியா ? திலீப் என்ன பேசுகிறாய் ? பிப்ரவரி மாதத்திற்கு 28 நாள்கள் தானே ?"

"ஆமாம் சதீஷ் ! வழக்கமாக 28 நாள்கள் தான். ஆனால், நான்கு ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை மட்டும் பிப்ரவரி மாதத்திற்கு 29 நாள்கள் வரும். அதனால்தான் அந்த ஆண்டை நாம் லீப் ஆண்டு என்கிறோம். லீப் ஆண்டிற்கு 366 நாள்கள். சாதாரண ஆண்டிற்கு 365 நாள்கள்."

"லீப் ஆண்டில் மட்டும் ஏன் ஒரு நாள் அதிகம் வருகிறது என்று உனக்குத் தெரியுமா?

"எனக்குத் தெரியாது. நாம் ஆசிரியரிடம் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ளலாம்."

இருவரும் ஆசிரியரிடம் சென்று தங்களின் சந்தேகத்தைக் கேட்டனர். ஆசிரியர், புவி சூரியனைச் சுற்றுகிறது என்பது உங்களுக்குத் தெரியுமல்லவா ? அது சூரியனை ஒரு முறை சுற்றி வர எடுத்துக் கொள்ளும் கால அளவு 365.25 நாள்கள் ஆகும். ஆனால், எளிமைக்காக ஆண்டிற்கு 365 நாள்கள் எனக் கருதுகிறோம். ஒவ்வோர் ஆண்டும் கால் நாள் 0.25 வித்தியாசம் இருப்பதால் நான்கு ஆண்டுகளில் ஒரு முழு நாள் விடுபட்டு விடும். நான்காம் ஆண்டில் ஒரு நாள் கூட்டினால், இதைச் சரி செய்து விடலாம். அந்த ஆண்டைத்தான் நாம் லீப் ஆண்டு என்கிறோம் என்று விளக்கினார்.

1 நாள்	=	24 மணி நேரம்
1 வாரம்	=	7 நாள்கள்
1 ஆண்டு	=	12 மாதங்கள்
1 ஆண்டு	=	365 நாள்கள்
1 லீப் ஆண்டு	=	366 நாள்கள்
10 ஆண்டுகள்	=	1 பத்தாண்டு (Decade)
100 ஆண்டுகள்	=	1 நூற்றாண்டு (Century)
1000 ஆண்டுகள்	=	1 மில்லினியம் (Millennium)

அறிந்து கொள்க:

- நாம் எந்த நூற்றாண்டில் இருக்கிறோம்?
- மில்லினியம் ஆண்டு எது என அறிக?

ஓர் ஆண்டை, லீப் ஆண்டு என்று எவ்வாறு கண்டுபிடிப்பது?

பொதுவாக, நூற்றாண்டுகள் 400 ஆலும் மற்ற ஆண்டுகள் 4ஆலும் மீதியின்றி வகுபடும் எனில் அவை லீப் ஆண்டு ஆகும்.

ஆனால் 1900, 1800, 1700, 1500 போன்ற ஆண்டுகள் லீப் ஆண்டுகள் அல்ல. ஏன் தெரியுமா ?

மேற்கூறிய நூற்றாண்டுகளை 400ஆல் வகுக்கும் போது மீதி வருவதால் இவை லீப் ஆண்டுகளல்ல. ஆனால் 1200, 1600, 2000, 2400 போன்ற நூற்றாண்டுகளை 400ஆல் வகுத்தால் மீதி வருவதில்லை. ஆகையால், இவைகள் லீப் ஆண்டுகளாகும்.

எடுத்துக்காட்டு : 10

இவற்றுள் எது லீப் ஆண்டு ?

(i) 1400 (ii) 1993 (iii) 2800 (iv) 2008

தீர்வு : (i) 1400ஐ 400ஆல் வகுக்கவும்

$1400 \div 400 \Rightarrow$ ஈவு = 3, மீதி = 200

$$\begin{array}{r} 3 \\ 400\,\overline{)\,1400} \\ 1200 \\ \hline 200 \\ \hline \end{array}$$

∴ எனவே, 1400 லீப் ஆண்டு அன்று.

(ii) 1993ஐ 4ஆல் வகுக்கவும்

$1993 \div 4 \Rightarrow$ ஈவு = 498, மீதி 1

$\therefore$ எனவே, 1993 லீப் ஆண்டல்ல.

$$\begin{array}{r} 498 \\ 4\overline{)1993} \\ 16 \\ \hline 39 \\ 36 \\ \hline 33 \\ 32 \\ \hline 1 \\ \hline \end{array}$$

(iii) 2800ஐ 400ஆல் வகுக்கவும்

$2800 \div 400 \Rightarrow$ ஈவு = 7, மீதி = 0

$\therefore$ எனவே, 2800 லீப் ஆண்டு.

$$\begin{array}{r} 7 \\ 400\overline{)2800} \\ 2800 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}$$

(iv) 2008ஐ 4ஆல் வகுக்கவும்

$2008 \div 4 \Rightarrow$ ஈவு = 502, மீதி = 0

$\therefore$ எனவே, 2008 லீப் ஆண்டு.

$$\begin{array}{r} 502 \\ 4\overline{)2008} \\ 20 \\ \hline 08 \\ 08 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array}$$

எடுத்துக்காட்டு : 11

ஆகஸ்ட் 15ஆம் தேதி முதல் அக்டோபர் 27ஆம் தேதி முடிய எத்தனை நாள்கள் எனக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : ஆகஸ்ட் மாதத்திற்கு 31 நாள்கள்.

ஆகஸ்ட் 15ஆம் தேதியிலிருந்து எனக் கொடுத்திருப்பதால் ஆகஸ்ட் மாதத்தில் உள்ள நாட்கள் = 31 – 14 = 17 நாள்கள்

ஆகஸ்ட்	= 17
செப்டம்பர்	= 30
அக்டோபர்	= 27
மொத்தம்	= 74

> தெரிந்து கொள்க :
> ஆகஸ்ட் 15ஆம் தேதியிலிருந்து என இருப்பதால் அதற்கு முன் தினம் வரை கழித்து மீதம் உள்ள நாள்களைச் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

எடுத்துக்காட்டு : 12

298 நாள்களை வாரங்களாக மாற்றுக.

தீர்வு : 298 நாள்கள் = $\frac{298}{7}$ வாரம்

$\therefore$ 298 நாள்கள் = 42 வாரம் 4 நாள்களாகும்.

> 7 நாள்கள் = 1 வாரம்
> 1 நாள் = $\frac{1}{7}$ வாரம்

எடுத்துக்காட்டு : 13

12 ஜனவரி 2004 க்கும் 7 மார்ச் 2004 க்கும் இடையில் உள்ள நாள்களைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு : கொடுக்கப்பட்டுள்ள ஆண்டு லீப் ஆண்டா எனக் கண்டுபிடிக்கவும்

$2004 \div 4$

ஈவு = 501, மீதி = 0.

$\therefore$ எனவே, 2004 லீப் ஆண்டு. பிப்ரவரி மாதத்திற்கு 29 நாள்கள்.

ஜனவரி மாதத்தில் உள்ள நாள்கள் = 31–12 = 19 நாள்கள்

(அ.து)	ஜனவரி	= 19
	பிப்ரவரி	= 29
	மார்ச்	= 6
மொத்த நாள்கள்		= 54

∴ 12 ஜனவரி 2004க்கும் 7 மார்ச் 2004க்கும் 54 நாள்களாகும்.

பயிற்சி 3.4

1. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக :
   i) ஒரு வாரத்திற்கு __________ நாள்கள்.
   ii) லீப் ஆண்டில் பிப்ரவரி மாதத்தில் __________ நாள்கள்.
   iii) 3 நாட்கள் = __________ மணிகள்
   iv) 1 வருடம் = __________ மாதங்கள்.
   v) 1 மணி = __________ விநாடிகள்.

2. எவை லீப் ஆண்டு?
   (i) 1992 (ii) 1978 (iii) 2003 (iv) 1200 (v) 1997

3. 1996 ஜனவரி 4ஆம் தேதியிலிருந்து 1996 ஏப்ரல் 8ஆம் தேதி முடிய எத்தனை நாள்கள் எனக் கணக்கிடுக.

4. வாரங்களாக மாற்றுக :
   (i) 328 நாள்கள் (ii) 175 நாள்கள்

எடுத்துக்காட்டு : 14

ஒரு அலுவலகம் காலை 10 மணியிலிருந்து பிற்பகல் 5:45 வரை இயங்குகிறது. பிற்பகல் 12:45 முதல் 1:30 வரை உணவு இடைவேளை. அலுவலகம் வாரத்தில் 6 நாள்கள் இயங்கினால், ஒரு வாரத்தில் அலுவலகம் இயங்கும் மொத்த மணி நேரத்தைக் காண்க.

தீர்வு :

		மணி	நிமி
அலுவலகம் மூடப்படும் நேரம்	=	17	45
அலுவலகம் திறக்கப்படும் நேரம்	=	10	00
இடைப்பட்ட நேரம்	=	7	45
மதிய உணவு நேரம் [13:30-12:45]	=	0	45
1 நாளில் பணிபுரியும் நேரம்		7	00
6 நாட்களில் பணிபுரியும் நேரம்	=	7 x 6 மணி	
	=	42 மணி	

5.45 பி.ப. = 17.45 மணி

1.30 பி.ப. = 13.30 மணி

மணி	நிமி
12	90
~~13~~	~~30~~
12	45
0	**45**

∴ ஒரு வாரத்தின் மொத்த பணி நேரம் = 42 மணி.

எடுத்துக்காட்டு : 15

ஒரு கடிகாரம் மணிக்கு 5 நொடி வேகமாக இயங்குகிறது. முற்பகல் 6 மணிக்கு அந்த கடிகாரம் சரியான நேரத்தில் வைக்கப்பட்டால், பிற்பகல் 4 மணிக்கு என்ன நேரத்தைக்காட்டும்?

தீர்வு :

4 பி.ப. = 16.00 மணி

6 மு.ப. = 06.00 மணி

இடைப்பட்ட கால அளவு = 10.00 மணி

1 மணி நேரத்தில் அதிகமாக இயங்கும் நேரம் 5 நொடி.

10 மணி நேரத்தில் அதிகமாக இயங்கும் நேர 10×5 நொடி = 50 நொடி

எனவே, பிற்பகல் 4 மணிக்கு, சரியான நேரத்தைவிட 50 நொடி அதிகம் காட்டும்.

அதாவது பிற்பகல் 4 மணிக்கு கடிகாரம் காட்டும் நேரம் பிற்பகல் **4** மணி 00 நிமி 50 நொடி.

செய்து பார்:

1. ஒரு வங்கி காலை 9 மணியிலிருந்து பிற்பகல் 3:30 வரை இயங்குகிறது. பிற்பகல் 12:30 முதல்1.15 வரை உணவு இடைவேளை. வங்கி வாரத்தில் 6 நாட்கள் இயங்கினால், ஒரு வாரத்தில் வங்கி இயங்கும் மொத்த பணிநேரத்தைக் காண்க.
2. ஒரு கடிகாரம் மணிக்கு 6 நொடிகள் வீதம் தாமதமாக இயங்குகிறது. காலை 5 மணிக்கு சரியான நேரத்தில் வைக்கப்பட்ட கடிகாரம் மாலை 3.00 மணிக்கு காட்டும் நேரத்தைக் காண்க.

செயல் பாடு

மாணவர்களைக் குழுக்களாகப் பிரிக்கவும். பிறகு குழுவினரின் பிறந்த நாளைத் தங்களின் பிறந்த நாளோடு ஒப்பிட்டுப் பார்த்து யார் பெரியவர் எனக் கண்டறியச் செய்யுங்கள். ஒவ்வோரு குழுவிலும் இதுபோல் ஒப்பிட்டு, வகுப்பிலே யார் மிகவும் பெரியவர், யார் மிகவும் சிறியவர் என்று அறியச் செய்யுங்கள்.

செயல் திட்டம்

- ✪ 1980 முதல் 2012 வரை உள்ள ஆண்டுகளில் எவை லீப் ஆண்டுகள் எனக் கண்டறியவும்.
- ✪ அருகிலுள்ள ரயில் நிலையத்திற்குச் சென்று பல்வேறு ரயில்கள் செல்லும் இடங்கள், புறப்படும் நேரம், சேரும் நேரம், தூரம் ஆகியவற்றை ஒப்பிட்டு செயல் திட்டம் தயாரிக்கவும்.
- ✪ உன் பிறந்த நாளையும், குடும்ப உறுப்பினர்களின் பிறந்தநாளையும் சாதாரண வருடமா, லீப் வருடமா எனக் கண்டுபிடிக்கவும்.

செய்து பார்க்க :

1. விநாடிகளாக மாற்றுக.

i)	2 நிமிடம்	=		விநாடி
ii)	5 நிமிடம் 7 விநாடி	=		விநாடி
iii)	2.5 நிமிடம்	=		விநாடி
iv)	3.5 மணி	=		விநாடி

2. நிமிடங்களாக மாற்றுக.

i)	30 விநாடி	=		நிமிடம்
ii)	2.4 மணி	=		நிமிடம்
iii)	1 மணி 16 நிமிடம்	=		நிமிடம்
iv)	2 நாள்கள் 1 மணி	=		நிமிடம்

3. மணிகளாக மாற்றுக.

i)	90 நிமிடம்	=		மணி
ii)	2.25 நாள்கள்	=		மணி
iii)	2 நாள்கள் 14 மணி	=		மணி
iv)	1 வாரம் 2 நாள்கள்	=		மணி

4. கால இடைவேளையை கணக்கிடுக.

i)	4.45 பி.ப. முதல் 9.50 பி.ப. வரை	விடை :		மணி		நிமிடம்
ii)	7.15 மு.ப. முதல் 7.25 பி.ப. வரை	விடை :		மணி		நிமிடம்
iii)	2.05 பி.ப. முதல் 6.45 மு.ப. மறுநாள் வரை	விடை :		மணி		நிமிடம்
iv)	நேற்று 5.36 மு.ப. முதல் இன்று 9.38 பி.ப. வரை	விடை :		மணி		நிமிடம்.

நினைவில் கொள்க.

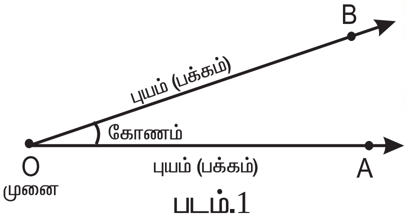
1. காலத்தை நாள், மணி, நேரம், விநாடி, நிமிடம், வாரம், மாதம், ஆண்டு என்று வகைப்படுத்துகிறோம்.
2. நள்ளிரவு 12.00 மணிமுதல் நண்பகல் 12.00 மணிவரை முற்பகல்
3. நண்பகல் 12.00 மணிமுதல் நள்ளிரவு 12.00 மணிவரை பிற்பகல்
4. முற்பகல் 12 மணி நேரமும், பிற்பகல் 12 மணி நேரமும் சேர்ந்த ஒரு நாளின் 24 மணி நேரமே இரயில்வே நேரமாகும்.
5. ஓர் ஆண்டிற்கு 365 நாள்கள், ஆனால் லீப் வருடத்திற்கு 366 நாள்கள்.

4. வடிவியல்

கோணங்கள் (Angles)

4.1 கோணங்கள்

ஒரு தாளில் ‘O’ என்னும் புள்ளியைக் குறிக்க. ‘O’ விலிருந்து $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ என்னும் இரு கதிர்களைப் படம் 1 இல் காட்டியுள்ளவாறு வரைக.

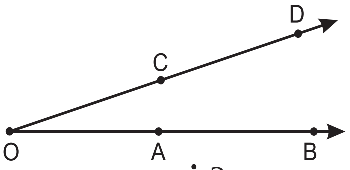


படம்.1

இப்படத்தில் இரு கதிர்கள் ‘O’ என்ற ஒரே தொடக்கப் புள்ளியில் அமைந்திருக்கின்றன. ‘O’ என்ற புள்ளியில் ஒரு கோணம் அமைகிறது. இரு கதிர்கள் $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ என்பவை புயங்கள் அல்லது கோணத்தின் பக்கங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுப் புள்ளி ‘O’ ஐ முனை என்கிறோம். கோணத்தைக் குறிப்பிட படத்தில் காட்டியுள்ளபடி (படம்–1) கோணத்தின் புயங்களை, முனைக்கு அருகில் ஒரு சிறிய வளைந்த கோட்டால் சேர்த்துக் குறிப்படப்படுகிறது

எனவே, ஒரு பொதுவான தொடக்கப் புள்ளியில் தொடங்கும் இரு கதிர்களுக்கிடையே ஒரு கோணம் அமைகிறது எனலாம்.

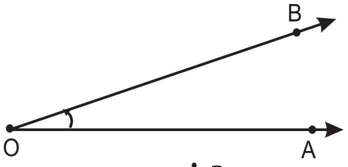
படம் 1 இல் காட்டியுள்ள கோணத்தை $\angle AOB$ அல்லது $\angle BOA$ என்று குறிக்கிறோம். அவற்றைக் கோணம் $\angle AOB$ அல்லது கோணம் AOB அல்லது கோணம் $\angle BOA$ அல்லது கோணம் BOA என்று படிக்கிறோம். கோண முனை எப்போதும் நடுவில் எழுதப்படுகிறது. சில சமயங்களில் கோண முனையையே கோணமாக $\angle O$ என்பது போல் குறிக்கப்படுகிறது.



படம்.2

அருகிலுள்ள கோணப்படத்தைக் கவனிப்போம். (படம்–2) ஒரு கதிர் என்பது அதன் தொடக்கப்புள்ளியிலும், அக்கதிரின் மீதமைந்த மற்றொரு புள்ளியாலும் குறிக்கப்படும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

எனவே, $\overrightarrow{OA}, \overrightarrow{OB}$ என்பவை ஒரே கதிரைக் குறிப்பன. அதேபோல் $\overrightarrow{OC}, \overrightarrow{OD}$ என்பவையும் ஒரே கதிரைக் குறிப்பன. எனவே, மேற்கண்ட கோணத்தைப் பின்வரும் பலவழிகளில் குறிப்பிடலாம்.

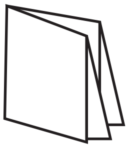


படம்.3

$\angle O, \angle COA, \angle DOA, \angle COB, \angle DOB, \angle AOC, \angle AOD, \angle BOC, \angle BOD$

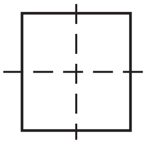
படம்–3 இல் $\overrightarrow{OA}$ என்னும் கதிர் ‘O’ ஐ மையமாகக் கொண்டு எதிர்க் கடிகாரத் திசையில் சுழன்று கதிர் $\overrightarrow{OB}$ ஐ அடைகிறது. அக்கதிர் உருவாக்கும்

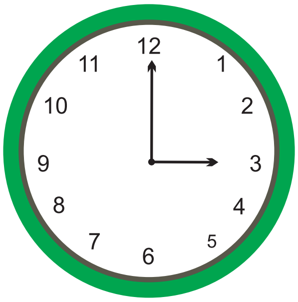
சுழற்சி அளவு கோண அளவு என்று அழைக்கப்படுகிறது.



செங்கோணம் : (Rigth angle)

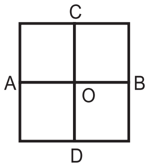
ஒரு காகிதத்தாளைப் படத்தில் காட்டியவாறு மடித்துப் பிரிக்கவும். அதில் இரு வெட்டும் கோடுகளைக் காண்கிறோம்.





கடிகாரத்தில் மணி 3 இல் ஏற்படும் கோண அளவு.

அவற்றிற்கு AB, CD எனப் பெயரிடுவோம். இவ்விரு கோடுகளும் சந்திக்கும் புள்ளி ‘O’ என்ற இடத்தில் நான்கு கோணங்கள் உருவாகின்றன.

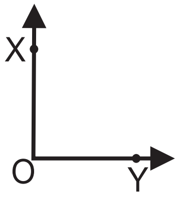


$\angle AOC, \angle BOC, \angle DOB, \angle AOD$ எனும் நான்கு கோணங்களும் சமமாக உள்ளதைக் காண்கிறோம்.

இந்த ஒவ்வொரு கோணமும் செங்கோணம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

செங்கோணத்தின் அளவை 90^oஎன்று குறிப்பிடுகிறோம்.

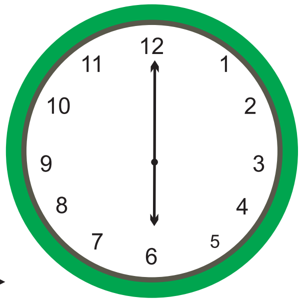
படத்தில் $\angle XOY$ ஒரு செங்கோணம்



நேர்கோணம் : (Straight angle)

இரு புயங்களுக்கு இடையில் உள்ள கோண அளவு 180° எனில்,

அக்கோணம் நேர்கோணம் எனப்படும்.



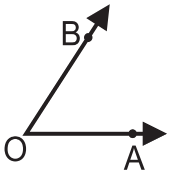
கடிகாரத்தில் மணி 6-க்கு ஏற்படும் கோண அளவு.

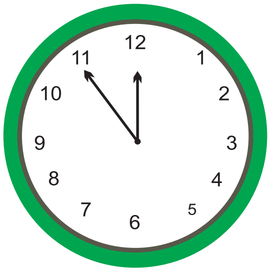
குறுங்கோணம் : (Acute angle)

கோண அளவு 0° ஐ விட அதிகமாகவும்

90° ஐ விடக் குறைவாகவும் உள்ளது

எனில், அக்கோணம் குறுங்கோணம் ஆகும்.





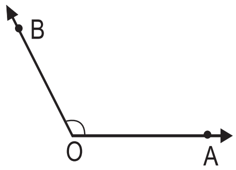
எடுத்துக்காட்டு : $2^o, 10^o, 37^o, 80^o, 89^o$.

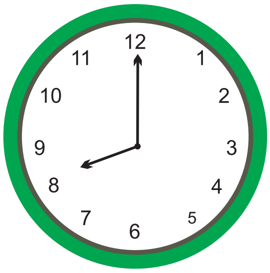
கடிகாரத்தில் மணி 11.55-க்கு ஏற்படும் கோண அளவு.

விரிகோணம் : Obtuse angle

கோணம் அளவு 90° விட அதிகமாகவும் 180° ஐ விடக் குறைவாகவும் உள்ளது எனில், அக்கோணம் விரிகோணம் ஆகும்.

எடுத்துக்காட்டு : 91°, 96°, 142°, 160°, 178°.

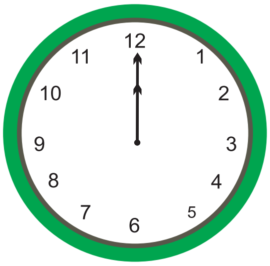




கடிகாரத்தில் மணி 8-ல் ஏற்படும் கோண அளவு (விரிகோணம்)

பூச்சியக் கோணம் : (Zero angle)

ஒரு கோணத்தின் புயங்கள் ஒன்றோடொன்று பொருந்தி இருக்கும்போது ஏற்படும் கோணத்தைப் பூச்சியக் கோணம் என்பர். இதன் கோண அளவு 0° ஆகும்.



கடிகாரத்தில் மணி 12-ல் ஏற்படும் கோண அளவு (பூச்சியக் கோணம்)

பயிற்சி 4.1

1. பின்வரும் கோணங்களில் எவை குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம் என எழுதுக.

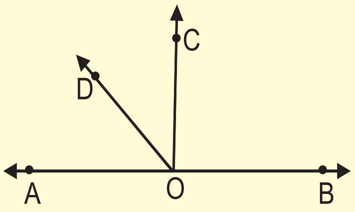
   (i) 45° (ii) 138° (iii) 100° (iv) 175°

2. கடிகாரத்தில் கீழுள்ள நேரங்களில் மணி முள்ளுக்கும் நிமிட முள்ளுக்கும் இடையே ஏற்படும் கோணங்களை வகைப்படுத்துக.

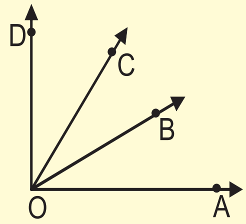
   (i) 12.10 (ii) 4.00 (iii) 9.00 (iv) 7.45

3. படங்களில் உள்ள கோணங்களின் பெயர்களை எழுதி, எவ்வகைக் கோணம் என்பதைக் குறிப்பிடுக.

   (i)



   (ii)



செயல்பாடு

1. ஒரு கடிகாரத்தில், நிமிட முள் 15 நிமிடத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
2. ஒரு கடிகாரத்தில், நிமிட முள் 30 நிமிடத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
3. ஒரு கடிகாரத்தில், நிமிட முள் 1 மணி நேரத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
4. ஒரு கடிகாரத்தில், மணி முள் 3 மணி நேரத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
5. ஒரு கடிகாரத்தில், மணி முள் 6 மணி நேரத்தில் எத்தனை பாகைகள் கடந்து வரும்?
6. வாழ்க்கைச் சூழலைக் கொண்டு செங்கோண அளவுகளுக்கு சில எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

4.2 நிரப்புக் கோணங்களும் மிகை நிரப்புக் கோணங்களும் :

நிரப்புக் கோணங்கள் : (Complementary angles)

படத்தில் உள்ள கோணம் $\angle AOB = 90^\circ$

அதாவது, செங்கோணம் என்பது நாம் அறிந்ததே ;

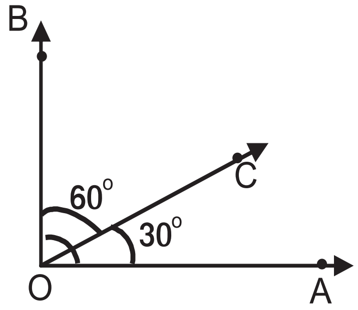
இதில் உள்ள மற்றக் கோணங்கள் $\angle AOC = 30^\circ, \angle COB = 60^\circ$

இதிலிருந்து கோணங்கள் $\angle AOC$ மற்றும் $\angle COB$

இவற்றைக் கூட்ட நமக்குக் கிடைக்கும் கோணம் 90° ஆகும்.

(அ–து) $30^o + 60^o = 90^o$

30°, 60° இவை நிரப்புக்கோணங்கள் ஆகும் இவ்வாறு,



இரு கோண அளவுகளின் கூடுதல் 90° எனில், அக்கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று நிரப்புக் கோணங்கள் எனப்படும்.

(எ.கா) ஏணி சுவரில் சாய்த்து வைக்கப்பட்டிருக்கும்பொழுது சுவற்றோடும் தரையோடும் ஏற்படுத்தும் கோண அளவுகள் எப்பொழுதும் நிரப்புக் கோணங்களாகவே இருக்கும்.

எடுத்துக்காட்டு : 1

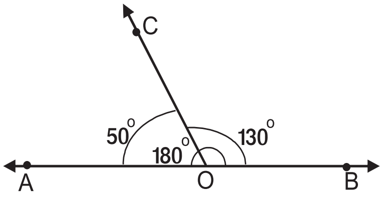
40° இன் நிரப்புக் கோணம் $= 90^o - 40^o = 50^o$

66° இன் நிரப்புக் கோணம் $= 90^o - 66^o = 24^o$

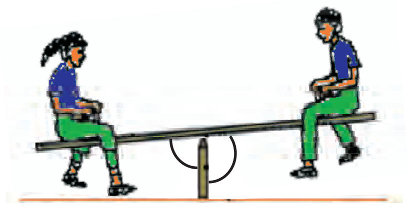
35° இன் நிரப்புக் கோணம் $= 90^o - 35^o = 55^o$

மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் : (Supplementary angles)

படத்தில் உள்ள நேர்கோடு AB புள்ளி ‘O’ உடன் உண்டாக்கும் கோணம் நேர்கோணம் அதாவது 180° என்பதை நாம் அறிவோம். இதில் $\angle AOC = 50^\circ, \angle COB = 130^\circ$ மேலும் இவற்றின் கூடுதல் 180° ஆகும். (அ–து) $130^o + 50^o = 180^o$.



130° மற்றும் 50° ஆகியன ஒன்றுக்கொன்று மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் ஆகும்.



இரு கோணங்களின் கூடுதல் 180° எனில், அக்கோணங்கள் ஒன்றுக்கொன்று மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் எனப்படும்.

(எ.கா)

ஆட்டப்பலகையில் மையப் புள்ளியில் ஏற்படும் கோண அளவுகள் எப்பொழுதும் மிகை நிரப்பிகளாவே இருக்கும்.

40° இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் $= 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$

110° இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் $= 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

78° இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் $= 180^\circ - 78^\circ = 102^\circ$

66° இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் $= 180^\circ - 66^\circ = 114^\circ$

பயிற்சி 4.2

1. பின்வரும் கோணங்களின் நிரப்புக் கோணங்களை எழுதுக.

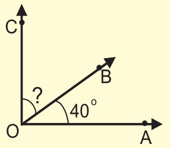
   (i) 37° (ii) 42° (iii) 88° (iv) 0° (iv) 16°

2. பின்வரும் கோணங்களின் மிகை நிரப்புக் கோணங்களை எழுதுக.

   (i) 6° (ii) 27° (iii) 88° (iv) 104° (v) 116° (vi) 146° (vii) 58° (viii) 179°

3. கோணம் காண்க.

   படத்தில் $\angle BOC$ = _______



4. சரியா ? தவறா ?

   (i) ஒரு நேர்க்கோட்டின் கோணம் 180°.

   (ii) இரு கோணங்களிள் கூடுதல் 90° எனில், அவை நிரப்புக் கோணங்கள்.

   (iii) 26°இன் நிரப்புக் கோணம் 84°.

   (iv) இரு கோணங்களின் கூடுதல் 180°எனில், அது செங்கோணம் எனப்படும்.

   (v) ஒரு குறுங்கோணத்தின் நிரப்புக்கோணம் குறுங்கோணமாகவே இருக்கும்.

   (vi) 110° இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் 70°.

5. நிரப்புக் கோணங்கள், மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் என வகைப்படுத்துக.

   (i) $25^\circ, 65^\circ$ (ii) $120^\circ, 60^\circ$ (iii) $45^\circ, 45^\circ$ (iv) $100^\circ, 80^\circ$

6. (i) ஒரு கோணமும் அதன் நிரப்பியும் சமம் எனில், அக்கோணங்களைக் காண்க.

   (ii) ஒரு கோணமும் அதன் மிகைநிரப்பியும் சமம் எனில், அக்கோணங்களைக் காண்க

7. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

   (i) ஒரு செங்கோணத்தின் மிகைநிரப்புக் கோணம்__________ஆகும்.

   (ii) ஒரு குறுங்கோணத்தின் மிகைநிரப்புக் கோணம்__________ஆகும்.

   (iii) ஒரு விரிகோணத்தின் மிகைநிரப்புக் கோணம்__________ஆகும்.

   (iv) ஒரு குறுங்கோணத்தின் நிரப்புக் கோணம்__________ஆகும்.

செயல் திட்டம்

- ✪ காகித மடிப்புகள் மூலம் கோணங்கள் உருவாக்கி, அதன் அளவுகளை அளந்து அட்டவணைப்படுத்துக.
- ✪ காகிதங்களைக் கொண்டு நிரப்புக் கோணம், மிகை நிரப்புக்கோணம் ஆகியவற்றை வண்ணமிட்டுக் காட்டுக.
- ✪ மாதிரிக் கடிகாரம் செய்து குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம் இவற்றைக் கடிகார மணியில் படம் வரைந்து காட்டுக.
- ✪ குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம் உள்ளவாறு அமைந்துள்ள படங்களைச் சேகரித்து ஒட்டுக.
- ✪ அன்றாட வாழ்வில் நீங்கள் காணும் கோணங்கள் உருவாகும் இடங்கள் பத்தினைப் பட்டியலிடச் செய்க. மேலும் அவைகள் எவ்வகை கோணங்கள் என்பதைக் கூறச் செய்க.

செய்து பார்க்க

1. எவ்வகையான கோணங்கள் (குறுங்கோணம், செங்கோணம், விரிகோணம் மற்றும் நேர் கோணம்) என்று கூறுக.

   i) 45° எவ்வகையான கோணம் : ☐
   ii) 62° எவ்வகையான கோணம் : ☐
   iii) 90° எவ்வகையான கோணம் : ☐
   iv) 105° எவ்வகையான கோணம் : ☐
   v) 180° எவ்வகையான கோணம் : ☐
   vi) 32° எவ்வகையான கோணம் : ☐
   vii) 155° எவ்வகையான கோணம் : ☐
   viii) 162° எவ்வகையான கோணம் : ☐

2. நிரப்புக் கோணங்களைக் காண்க.

   i) 15° இன் நிரப்புக் கோணம் = ☐ டிகிரி
   ii) 79° இன் நிரப்புக் கோணம் = ☐ டிகிரி
   iii) 56° இன் நிரப்புக் கோணம் = ☐ டிகிரி

3. a, b என்பன நிரப்புக் கோணங்கள் மற்றும் $a = b$ எனில் a ன் கோணம் என்ன ?

   a = ☐ டிகிரி

4. x, y என்பன நிரப்புக் கோணங்கள் மற்றும் $x = 2y$ எனில் x, y ன் கோணம் என்ன ?

   x = ☐ டிகிரி, y = ☐ டிகிரி

5. மிகை நிரப்புக் கோணங்களைக் காண்க.

   i) 56° இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் = ☐ டிகிரி
   ii) 92° இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் = ☐ டிகிரி
   iii) 105° இன் மிகை நிரப்புக் கோணம் = ☐ டிகிரி

6. a, b என்பன மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் மற்றும் $a = 2b$ எனில் a, b ன் கோணங்கள் என்ன ? a = ☐ டிகிரி, b = ☐ டிகிரி

7. x, y என்பன மிகை நிரப்புக் கோணங்கள் மற்றும் $x = 5y$ எனில் x, y ன் கோணங்கள் என்ன ? x = ☐ டிகிரி, y = ☐ டிகிரி

5. செய்முறை வடிவியல்
கோணங்களை வரைதலும் அளத்தலும்
(Constructing and Measuring Angles)

5.1 அறிமுகம்

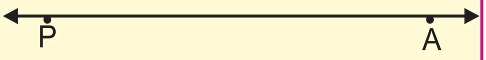
கோணம் மற்றும் பல்வகைக் கோணங்களைப் பற்றிய கருத்துகளை முந்தைய பாடத்தில் படித்திருக்கிறீர்கள். இப்பகுதியில் கொடுக்கப்பட்ட கோணத்தை எவ்வாறு அளப்பது மற்றும் எவ்வாறு வரைவது என்பது பற்றி அறிந்து கொள்வோம்.

ஒரு கோணத்தை அளப்பதற்கான அலகு டிகிரி ஆகும் ஒரு கோணமானது கோணமானியின் உதவியுடன் அளக்கப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு : 1

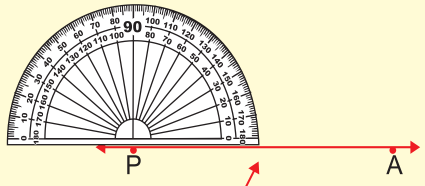
குறுங்கோணம் 60ஐ வரைக.

படி : 1 PA என்ற கோட்டுத் துண்டு வரைக.



படி : 2 (i) கோணமானியை PA என்ற கோட்டுத் துண்டின் மீது வைக்க.

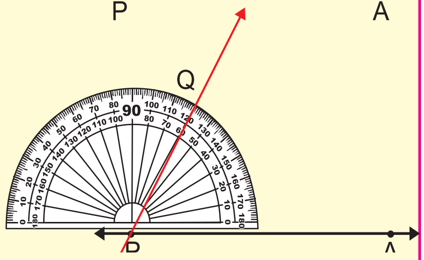
(ii) கோணமானியின் மையப்புள்ளி P என்ற புள்ளியில் பொருந்துமாறு படத்தில் காட்டியவாறு கோணமானியை PA இன் மீது பொருத்துக.



படி : 3 (i) PAஎன்ற கோட்டு திசையில் 0° இல் தொடங்கி ஏறுவரிசையில் (கடிகார எதிர் திசையில்) கோணமானியின் அரைவட்டவிளிம்பில் 60° க்கு நேராகக் கூர்முனைப் பென்சிலால் Q என்று குறிக்க.

(ii) கோணமானியை எடுத்த பின்னர் P, Q என்ற புள்ளிகளை நேர்கோட்டில் இணைக்க.

(iii) இப்போது தேவையான கோணம் $m\angle APQ = 60^{\circ}$ ஆகும்.

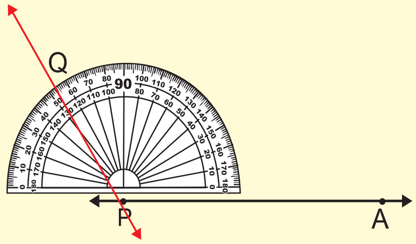


எடுத்துக்காட்டு : 2

விரிகோணம் 125° ஐ வரைக.

படி 1, படி 2 ஐ எடுத்துக்காட்டு 1ஐ போலச் செய்க.

படி : 3 (i) 0°இல் தொடங்கி ஏறு வரிசையில் (கடிகாரத்திசையின் எதிர் திசையில்) கோணமானியின் அரைவட்ட விளிம்பில் 120° க்கும் 130° க்கும் நடுவில் 125° க்கு நேராகக் கூர்முனைப் பென்சிலால் Q என்று குறிக்க.



(ii) கோணமானியை எடுத்த பின்னர் PQவை நேர்கோட்டில் இணைக்க. இப்போது தேவையான கோணம் $m\angle APQ = 125^{\circ}$ ஆகும்.

கணக்கு

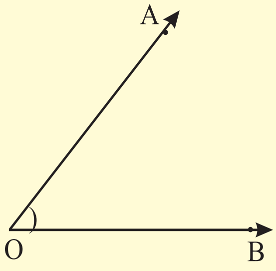
பயிற்சி 5.1

1. கொடுக்கப்பட்ட அளவுகளுக்குக் கோணங்கள் வரைந்து பெயரிடுக :

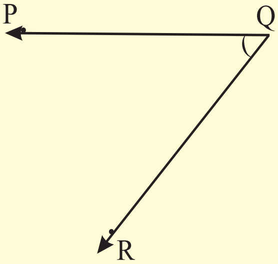
   (i) 65° (ii) 35° (iii) 110° (iv) 155° (v) 69°

2. கடிகாரத்தில் நேரம் 9 மணி, 4 மணி, 12 மணி ஆக இருக்கும் போது பெரியமுள், சிறியமுள் ஆகியவை ஏற்படுத்தும் கோண அளவுகளை வரைந்து அளந்தெழுதுக.

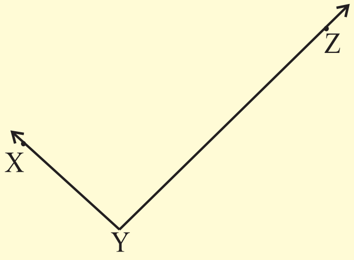
3. கொடுக்கப்பட்ட படங்களில் கோண அளவுகளை அளந்து பெயரிட்டு வகைப்படுத்துக.



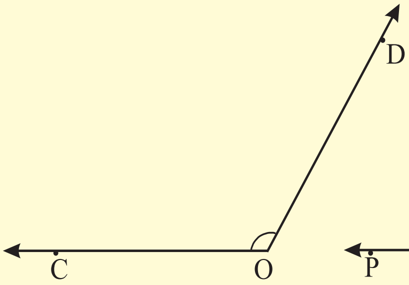
i)



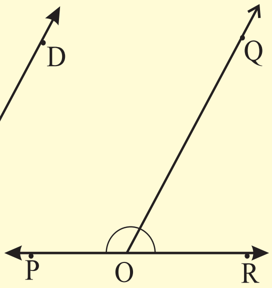
ii)



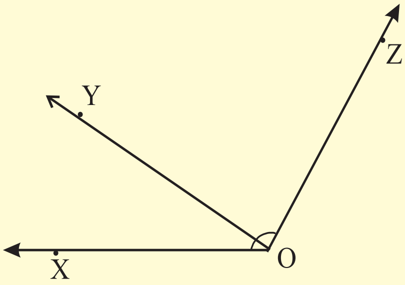
iii)



iv)

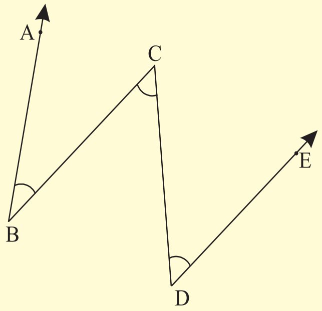


v)



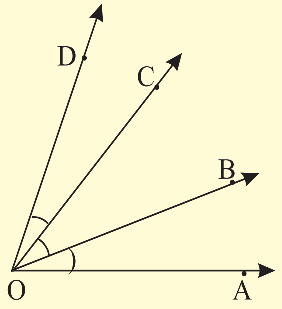
vi)

4. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் $m\angle ABC$, $m\angle BCD$, $m\angle CDE$ இன் அளவுகளை அளந்து எழுதுக.

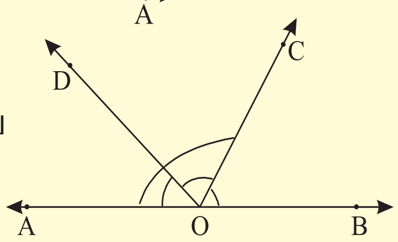


5. கொடுக்கப்பட்ட படத்தில் பின்வரும் ஆறு கோணங்களை அளந்து எழுதுக.

   1. $m\angle AOB$
   2. $m\angle AOC$
   3. $m\angle AOD$
   4. $m\angle BOC$
   5. $m\angle BOD$
   6. $m\angle COD$



6. கொடுக்கப்பட்ட படங்களில் கோண அளவுகளை அளந்து கோணங்களின் பெயருடன் எழுதுக.



செய்து பார்க்க:

1. வெவ்வேறு கோணங்கள் வரைந்து அவற்றை அளந்தெழுதுக.
2. உங்களுடைய விருப்பத்திற்கேற்ப வெவ்வேறு அளவுகளுக்குக் கோணங்களை வரைக.

விடைகள்

பயிற்சி 1.1

1. (i) சரி (ii) தவறு (iii) தவறு (iv) தவறு

2. (i) 2 (ii) 1 (iii) 3 (iv) 4 (v) 3

3. (i) 4 : 9 (ii) 5 : 9 (iii) 2 : 3 **4.** (i) 6 : 10, 9 : 15, 12 : 20, 24 : 40
(ii) 6 : 14, 12 : 28, 15 : 35, 30 : 70 (iii) 10 : 18, 15 : 27, 30 : 54, 40 : 72

5. (i) 3 : 4 (ii) 1 : 3 (iii) 1 : 2 **6.** (i) 40 : 1 (ii) 40 : 39 (iii) 1 : 39

7. (i) 3 : 5 (ii) 2 : 5 (iii) 3 : 2

8. (i) 1 : 2 (ii) 4 : 3 (iii) 2 : 3 (iv) 4 : 9 (v) 2 : 9 (vi) 1 : 3

பயிற்சி 1.2

1. (i) 3 : 4 (ii) 4 : 5 **2.** (i) 3 : 4 (ii) 3 : 7

3. (i) 150, 250 (ii) 2கி.கி 500கி, 3கி.கி (iii) 1மீ 25செ.மீ, 1மீ.
(iv) 50 நிமிடம், 6மணி 10நிமிடம்

4. ஆனந்தை விட அருண் ரூ.600 அதிகமாக வாங்கினான்

5. 14செ.மீ, **6.** ரூ. 2,100 **7.** ரூ. 3,500, ரூ. 4,000

8. 55,000, 45,000

பயிற்சி 1.3

1) (i) ஆம் (ii) இல்லை (iii) ஆம் (iv) இல்லை (v) ஆம்

2) (i) 1 (ii) 2 (iii) 4 (iv) 4 (v) 2

3) (i) ஆம் (ii) இல்லை (iii) இல்லை

4) (i) 20, 3, 8, 4 (ii) 20, 7, 60, 40 (iii) 30, 30, 40, 22.5

5) ரூ. 1950 **6)** 80 **7)** 42 **8)** ரூ. 55,200 **9)** 24 **10)** 120 **11)** 100

பயிற்சி 1.4

1) (i) $\frac{1}{10,00,00,000}$ (ii) 3,500 கி.மீ. (iii) 2.1 செ.மீ.

2) (i) $\frac{1}{50,000}$ (ii) 2,750 கி.மீ. (iii) 5 செ.மீ.

3) (i) 800 மீ. (ii) 7 செ.மீ. (iii) 740 மீ. **4)** 18 செ.மீ.

பயிற்சி 2.1

1) (i) 20 **2)** (ii) □ ○ △ **3)** (iv) இரண்டாம் எண் = 10 x முதல் எண்

பயிற்சி 2.2

1) a) (ii) b) (iii)

2) $40x$ **3)** $12b$ **4)** (i) $6x$ (ii) $6y$ (iii) $7z$

பயிற்சி 3.1

1) (i) 60 (ii) 1 (iii) 60 (iv) 07.15 முற்பகல் (v) 3.45 பிற்பகல்

2) (i) 900 வினாடிகள் (ii) 1812 வினாடிகள் (iii) 11,405 வினாடிகள் (iv) 2720 வினாடிகள்

3) (i) 480 நிமிடம் (ii) 710 நிமிடம் (iii) 575 நிமிடம் (iv) 175 நிமிடம்

4) (i) 8 மணி 45 நிமிடம் (ii) 2 மணி (iii) 3 மணி 18 நிமிடம் (iv) 1 மணி

பயிற்சி 3.2

1) (i) 6.30 மணி (ii) 0 மணி (iii) 21.15 மணி (iv) 13.10 மணி

2) (i) 10.30 முற்பகல் (ii) 12 நண்பகல் (iii) நள்ளிரவு 12 (iv) 11.35 பிற்பகல்

பயிற்சி 3.3

1) (i) 10 மணி 45 நிமிடம் (ii) 10 மணி 45 நிமிடம்

2) 11 மணி 40 நிமிடம் **3)** 3 மணி 15 நிமிடம்

பயிற்சி 3.4

1) (i) 7 (ii) 29 (iii) 72 (iv) 12 (v) 3600

2) (i), (iv) **3)** 96 **4)** (i) 46 வாரம் மற்றும் 6 நாட்கள் (ii) 25 வாரம்

பயிற்சி 4.1

1. (i) குறுங்கோணம் (ii) விரிகோணம் (iii) விரிகோணம் (iv) விரிகோணம்

2. (i) குறுங்கோணம் (ii) விரிகோணம் (iii) செங்கோணம் (iv) குறுங்கோணம்

3. (i) $\angle$AOB நேர்கோணம் $\angle$DOB விரிகோணம் $\angle$BOA நேர்கோணம்
 $\angle$AOD குறுங்கோணம் $\angle$DOC குறுங்கோணம் $\angle$AOC செங்கோணம்
 (ii) $\angle$AOB குறுங்கோணம் $\angle$AOC குறுங்கோணம் $\angle$AOD செங்கோணம்
 $\angle$BOC குறுங்கோணம் $\angle$COD குறுங்கோணம்

பயிற்சி 4.2

1) (i) 53° (ii) 48° (iii) 2° (iv) 90° (v) 74°

2) (i) 174° (ii) 153° (iii) 92° (iv) 76° (v) 64°
 (vi) 34° (vii) 122° (viii) 1° **3)** 50°

4) (i) சரி (ii) சரி (iii) தவறு (iv) தவறு (v) சரி (vi) சரி

5) (i) நிரப்புக்கோணம் (ii) மிகை நிரப்புக்கோணம் (iii) நிரப்புக்கோணம்
 (iv) மிகை நிரப்புக்கோணம் **6)** (i) 45° (ii) 90°

7) (i) செங்கோணம் (ii) குறுங்கோணம் (iii) குறுங்கோணம் (iv) குறுங்கோணம்

அறிவியல்

ஆறாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

ஆசிரியர் குழு

சு . ஷமீம், முதுகலை விரிவுரையாளர், மாவட்ட ஆசிரியர் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

இராம.சிவகாம சுந்தரி, DEEO, சென்னை.

வா.பாலமுருகன், முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர், டாக்டர் இராதாகிருஷ்ணன்அரசு ஆண்கள் மேனிலைப்பள்ளி, திருத்தணி.

ஹா. ஜெயலா ஜறின்ஸ் , முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர், அரசு மேனிலைப்பள்ளி, மதுரவாயல்.

ம.சாந்தி, முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர், ஸ்ரீ வித்யாலயா பதின்ம மேனிலைப்பள்ளி, கோபிசெட்டிபாளையம்.

மு . ஸ்ரீவெள்ளியங்கிரி, பட்டதாரி தலைமை ஆசிரியர் , ஊ.ஒ.ந.நி. பள்ளி, பொங்களியூர், மு.ஆ. பட்டினம், பொள்ளாச்சி.

ந. சரவணன், பட்டதாரி ஆசிரியர் , அரசு உயர்நிலைப்பள்ளி, குப்பிச்சிப்பாளையம், ஈரோடு.

சு. ஜெயப்பிரியா, பட்டதாரி ஆசிரியர் , ஊ.ஒ.ந.நி. பள்ளி, காட்டுமலையனூர், திருவண்ணாமலை.

பு. தேவராஜன், வட்டாரவளமைய ஆசிரியர் பயிற்றுநர், மண்டலம் - 2 , இராயபுரம், சென்னை.

த.சி. சரஸ்வதி, பட்டதாரி ஆசிரியர் , பல்லவபுரம் நகராட்சி மேல்நிலைப்பள்ளி, ஜமீன் இராயப்பேட்டை, காஞ்சிபுரம்.

அ. ஜூலியாமேரி, வட்டாரவளமைய ஆசிரியர் பயிற்றுநர், வில்லிவாக்கம்.

வல்லுநர் குழு

இரா. நடராஜன், முதல்வர், கிருஷ்ணசாமி நினைவு பதின்ம மேனிலைப்பள்ளி, கடலூர்,

ஆர். சௌந்தரபாண்டியன், முதுகலைப்பட்டதாரி ஆசிரியர், சர்.எம்.சி.டி.எம். மேனிலைப்பள்ளி, புரசைவாக்கம், சென்னை.

மேலாய்வுக் குழு

வா. ஆ. சிவஞானம், மேனாள் இயக்குநர், பள்ளிக்கல்வித்துறை, சென்னை.

கணினி அச்சு : தா. வேலு வடிவமைப்பு : மா. நாகராஜன் அருப்புக்கோட்டை, சோ. புருசோத்தமன், வாலாஜாபாத்

ஓவியங்கள் :

அ. காசி விஸ்வநாதன், ஓவிய ஆசிரியர், அரசு மேனிலைப்பள்ளி, உடையாபட்டி, சேலம்.

ம. சின்னசாமி, ஓவிய ஆசிரியர், அரசு மேனிலைப்பள்ளி, கோட்டூர், கோவை.

மு.நந்தகுமார், மு. தயாநிதி

ஆசிரியருக்கு....

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

உலகின் மூலைமுடுக்குகளில் எல்லாம் புதுப்புதுக் கண்டுபிடிப்புகளும், ஆய்வுகளும் மேற்கொண்டு வருவதால், அறிவியலைப் பொருத்தவரையில், அதன் அடிப்படைக் கொள்கைகளும், கோட்பாடுகளும் எந்த ஒரு இறுதியான வரையறைக்கும் உட்படாது, காலந்தோறும் மாறிக்கொண்டே இருத்தல் கண்கூடு. அறிவியல் உண்மைகளையும், கருத்துக்களையும் அவற்றின் சாரத்தைச் சிறிதும் பிசகாமல் உரிய படங்களுடன் அளிந்திட முயன்றுள்ளோம்.

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

- நானே செய்கிறேன் – மாணவர் ஒவ்வொருவரும் சுயமாக மேற்கொள்வன.
- நாங்களே செய்கிறோம் – மாணவர் குழுக்களாகப் பிரிந்து மேற்கொள்வன.
- உற்றுநோக்கி அறிவோம் – ஆசிரியரால் செய்துகாட்டத் தக்கன.

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

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

மதிப்பீடு என்பது கற்றலுக்கான மற்றொரு தளம் என்ற வேறுபட்ட கோணத்தில் அணுகப்பட்டுள்ளது. புரிந்துகொள்ளுதலை முதன்மைப்படுத்துவதினால், உருப்போடுதல் எனும்வழக்கத்தை முற்றிலுமாக வேரறுக்க முனைப்புகாட்டப்பட்டுள்ளது. கற்றறிந்தவற்றை அன்றாட வாழ்வில் பயன்படுத்தும் திறன், சிக்கலைத் தீர்க்கும் திறன், பகுத்தாயும் சிந்தனை போன்றவற்றை ஊக்கப்படுத்த வேண்டும். ஒரு வினாவிற்கு ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட விடைகளை மாணாக்கர் தரும் வாய்ப்பு இருக்குமானால், அத்தகு முயற்சிகள் எப்போதும் பாராட்டப்படவேண்டும்.

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

– ஆசிரியர் குழு

sciencetextbook@gmail.com

செல்லின் அமைப்பு 1

நமது உடல் எதனால் ஆனது ?

கட்டடம் எதனால் ஆனது ?

ஒரு கட்டடமானது வரிசையாக அடுக்கப்பட்ட செங்கற்களால் ஆனது. செங்கல் கட்டடத்தின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு ஆகும். அதேபோல், நமது உடலின் அடிப்படைக் கட்டமைப்பு செல் ஆகும்.

செல் என்பது உயிரினங்களின் அடிப்படை அமைப்பும், செயல் அலகும் ஆகும்.

வெறும் கண்களால் செல்லைப் பார்க்கமுடியுமா ? முடியாது. அது நம் கண்களால் பார்க்க முடிந்த பொருள்களை விட அளவில் மிகச் சிறியது. ஆகவே, அதை நேரடியாகக் காண நுண்ணோக்கி (Microscope) எனும் அறிவியல் கருவி தேவை.

செயல் 1

உற்று நோக்கி அறிவோம்

கூட்டு நுண்ணோக்கியின் பாகங்களைக் காண்பித்தல்.

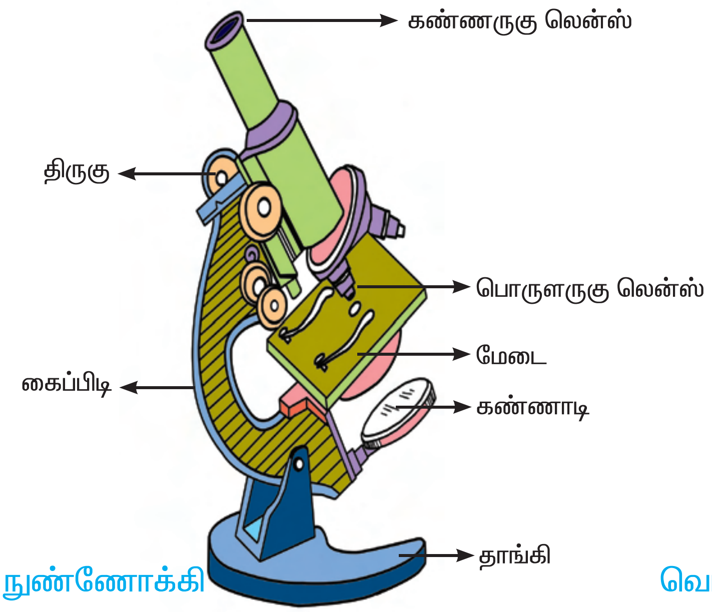
மனித உடல் மட்டுமல்லாமல், தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்ற உயிரிகளும் செல்களால் ஆனவைதாம்.

செயல் 2

உற்று நோக்கி அறிவோம்

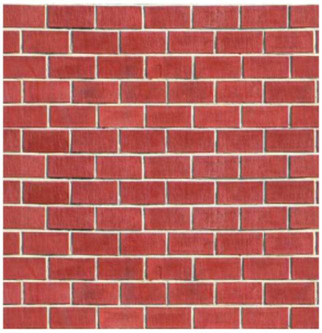
ஆசிரியர் உதவியோடு, பள்ளி ஆய்வகத்தில் உள்ள நுண்ணோக்கியில், ஒரு வெங்காயத் தோலின் சிறுபகுதியை வைத்து, அதன் செல்களைப் பார்த்தல்.

இப்படி, முதன் முதலில் செல்லைப் பார்த்தவர் யார் தெரியுமா ? கண்ணாடிக் கடைக்காரரான இராபர்ட் ஹூக். முன்பெல்லாம் கண்ணாடிப் பாட்டில்களை மூடிவைக்க மரத் தக்கையால் ஆன கார்க் எனும் மூடியைப் பயன்படுத்துவார்கள். அந்தக் கார்க்கை மெலிதாக அறுத்து, தன்னிடமிருந்த ஆடிகளால் ஆன

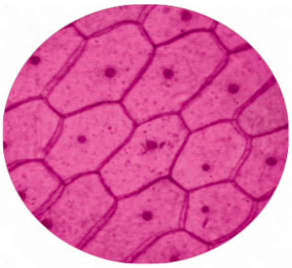


கூட்டு நுண்ணோக்கி

சுவரும், வெங்காயத்தோலும் அமைப்பில் ஒத்திருப்பதைப் பார்க்கலாம்.



சுவர்



வெங்காயத் தோலின் செல்கள்

புதிய கருவியில் வைத்துப் பார்த்தார். அதில், சின்னஞ்சிறியதாக ஒரே அளவுள்ள பல அறுங்கோண அறைகள் இருப்பதை அவர் கண்டார். 'செல்லுலா' எனும் இலத்தீன் மொழிச் சொல்லுக்கு "ஒரு சிறிய அறை" என்று பெயர். அந்த சிறிய அறைக்கு இராபர்ட்ஹூக் செல் என்று பெயரிட்டார். இது நடந்த ஆண்டு கி.பி. 1665. இவர் ஊர் ஊராகத் தனது கருவியை எடுத்துக் கொண்டுபோய்ச் செல் வித்தையைக் காட்டி, புகழ்பெற்ற விஞ்ஞானி ஆனார்.

செல்லின் உட்பகுதியை நம்மால் பார்க்க முடியுமா ?

இப்போது நமக்குத் தோன்றும் இதே கேள்வி, அப்போது இராபர்ட் ஹூக்கிற்கும் தோன்றியது.

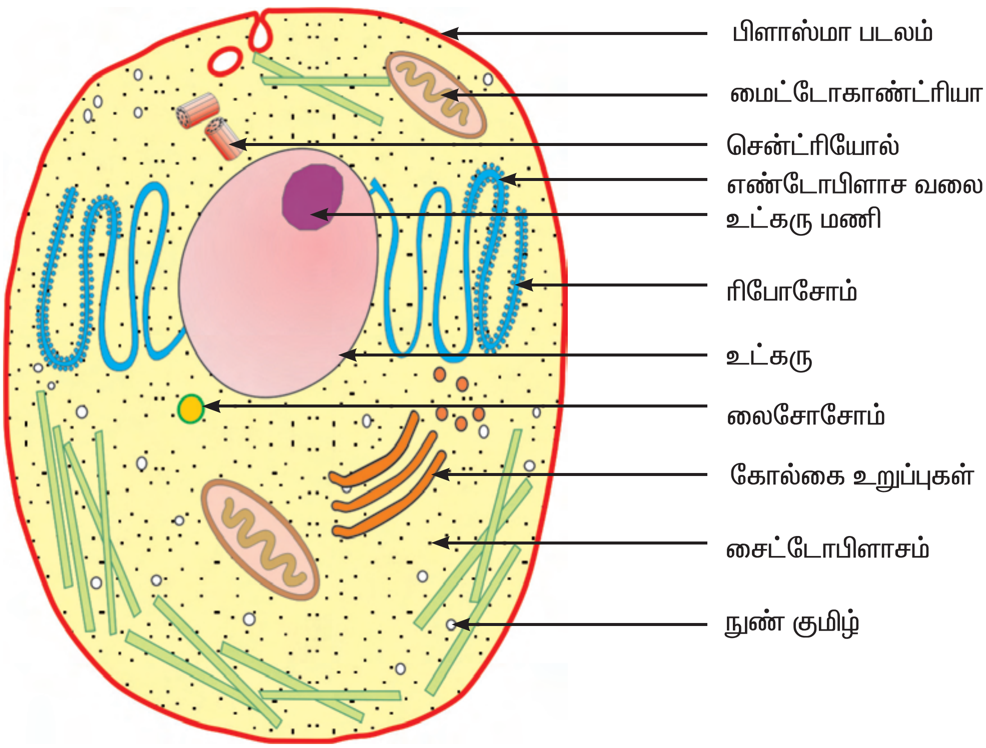
இராபர்ட் பிரெளன் என்னும் பள்ளி ஆசிரியர் ஆராய்ச்சியைத் தொடர்ந்து மேற்கொண்டு , மேலும் ஆழமாகப் பார்க்க முடிந்த நவீனமான நுண்ணோக்கியைச் செய்து செல்லுக்கு உள்ளே நடப்பதைக் கண்டவர். அவர்தான் செல்லின் உட்கருவைக் (Nucleus) கண்டறிந்தார்.

செல்லுக்குள்ளே ஒரு தனி உலகம் இருப்பதை இராபர்ட் பிரெளன் கண்டார். பன்னிரண்டு அல்லது பதின்மூன்று உள்ளுறுப்பு உறுப்பினர்கள் சேர்ந்து இரகசியமாகப் பணியாற்றும் குட்டித் தொழிற்சாலைதான் செல் என்பது அவருக்குப் புரிந்தது.

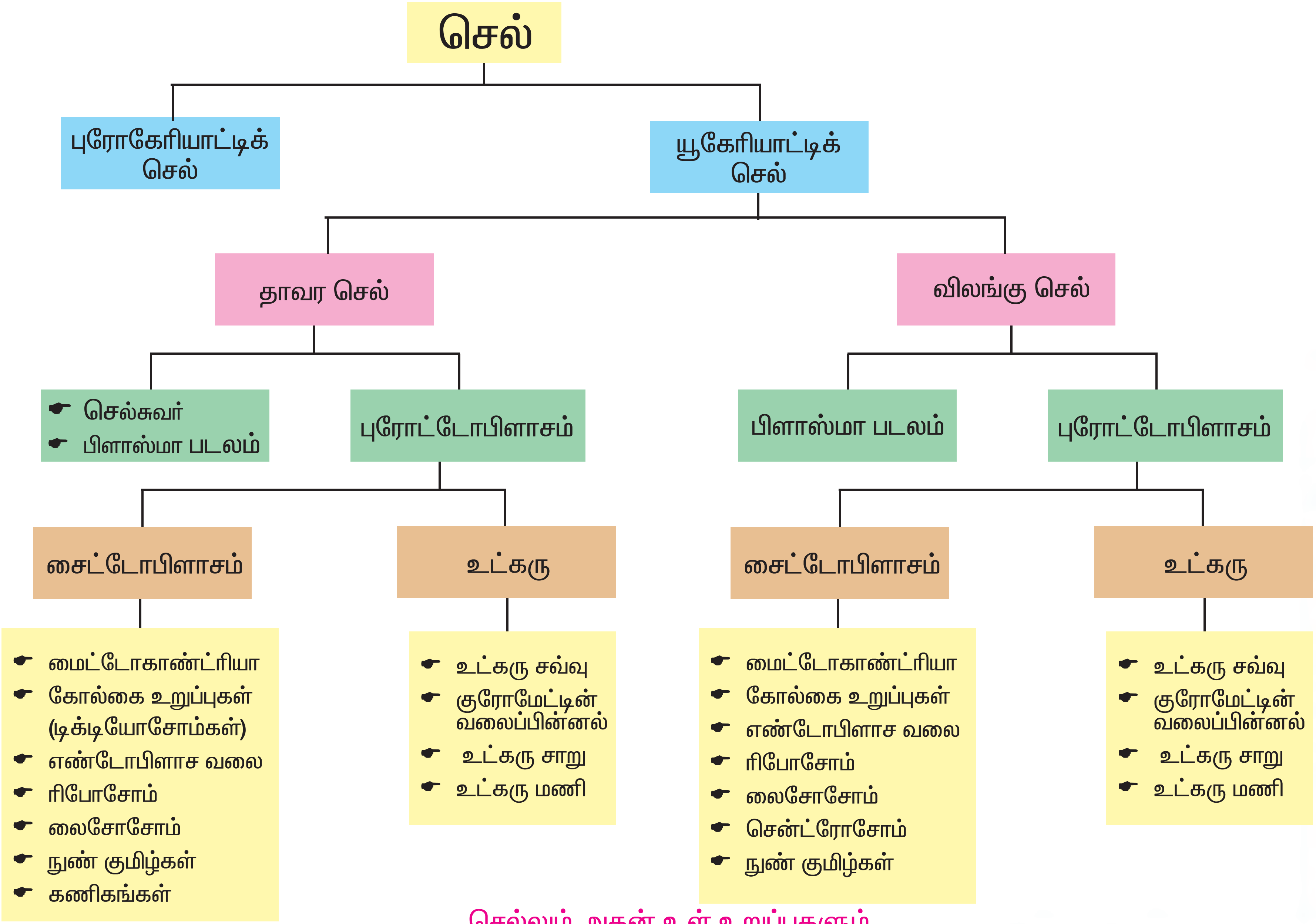
செல்லின் வகைப்பாடுகள் :

தாவரம், விலங்கு – இரண்டுக்கும் செல்கள் ஒரே மாதிரியாக இல்லை. பாக்டீரியா(Bacteria), சில பாசிகள் போன்றவை ஒரே செல்லினால் ஆனவை. இவற்றின் செல்களின் உள்ளே சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண் உறுப்புகள் இல்லை.

சவ்வினால் சூழப்பட்ட நுண் உறுப்புகள் இல்லாத தெளிவற்ற உட்கரு மட்டுமே கொண்ட செல்லை விஞ்ஞானிகள் புரோகேரியாட்டிக் செல்

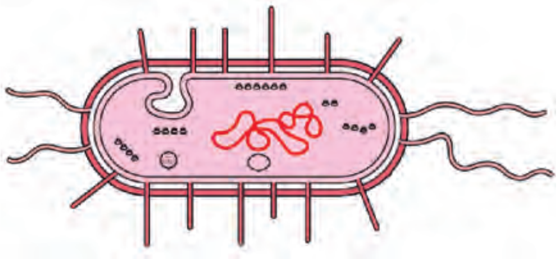


விலங்கு செல்லின் அமைப்பு



செல்லும் அதன் உள் உறுப்புகளும்

என்று அழைக்கிறார்கள். அதாவது எளிய செல். எ.கா. பாக்டீரியா.



செல்லின் வெளிச்சுவர் மற்றும் சவ்வினால் சூழப்பட்ட உட்கரு உட்பட நுண் உறுப்புகள் அனைத்தும் கொண்ட செல் யூகேரியாட்டிக் செல், அதாவது முழுமையான செல் என்பர். தாவர, விலங்கு செல்கள் இந்த வகையைச் சார்ந்தவை.

நாம் ஏற்கனவே பார்த்ததுபோல, தாவர மற்றும் விலங்கு செல்களும்கூட ஒரே மாதிரி இல்லை. அவை அவற்றின் பணிக்கு ஏற்ப அளவிலும், வடிவத்திலும் வேறுபட்டாலும் அடிப்படை அமைப்பில் ஒத்து காணப்படுகின்றன.

முதலில், விலங்கு செல்லைப் பார்ப்போம். இச்செல் ஒரு குட்டித் தொழிற்சாலை. இதில் யார் யாருக்கு என்ன வேலை என்பதையும் தெரிந்து கொள்வோம்.

செல் தொழிற்சாலைக்கு உள்ளே சென்று சுற்றிப் பார்க்கலாம்.

யாரோ கூப்பிடற மாதிரி இருக்கில்ல...

விலங்குசெல்

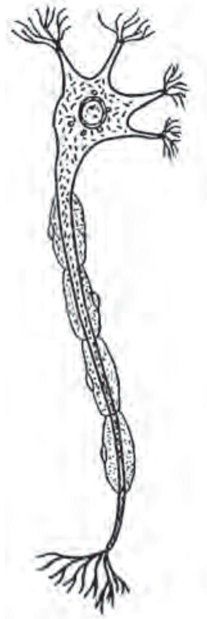
பிளாஸ்மா படலம் (Plasma membrane) :

“வாங்க, வாங்க. எங்க விலங்குசெல் உங்களை அன்போடு வரவேற்கிறது. என் பெயர் பிளாஸ்மா படலம். செல்லைச் சுற்றியுள்ள படலம் நான். செல்லுக்கு வடிவம் கொடுப்பது நான்தான். செல்லுக்குள் தேவையானவற்றை மட்டுமே அனுமதிக்கும் காவலாளி நான்.”

“சரி, உள்ளே போங்க... உங்களுக்காக ஒருத்தர் காத்துக்கிட்டு இருக்காரு. அவரு பேரு புரோட்டோபிளாசம்.”

புரோட்டோபிளாசம் (Protoplasm):

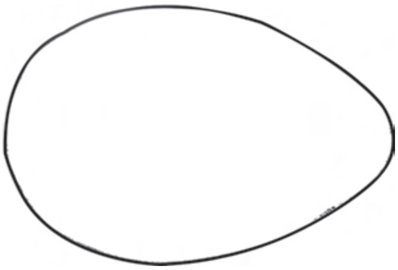
“பிளாஸ்மா படலத்திற்கு உள்ளே இருக்கும் கூழ் நான். இந்தச் செல் தொழிற்சாலையின் முக்கிய இரண்டு பகுதிகள் எனக்குள் அடக்கம். சைட்டோபிளாசம், செல்லின் உட்கரு ஆகிய இரண்டையும் உள்ளடக்கிய



நரம்பு செல்

கொழுப்பு செல்

இரத்த வெள்ளை அணு



நெருப்புக்கோழி முட்டை

தசைசெல்

என் பெயர் புரோட்டோபிளாசம். வாங்கப்பா! மத்தவங்க எல்லாம் வந்து ஒவ்வொருத்தரா அறிமுகம் செய்து கொள்ளுங்க.” புரோட்டோபிளாசம் என்று பெயர் இட்டவர் ஜே.இ. பர்கின்ஜி. புரோட்டோ என்றால் முதன்மை என்றும், பிளாசம் என்றால் கூழ்போன்ற அமைப்பு என்றும் பொருள்.

சைட்டோபிளாசம் (Cytoplasm)

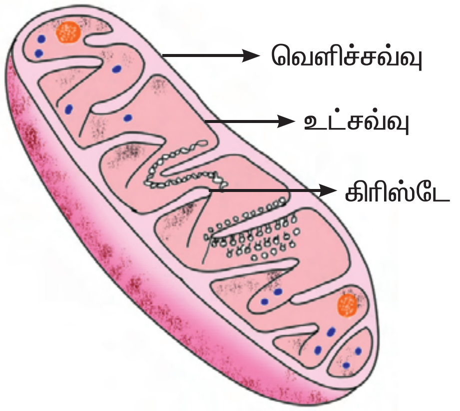
“வணக்கம். என் பெயர் சைட்டோ பிளாசம். பிளாஸ்மா படலத்துக்கும் உட்கருவுக்கும் இடைப்பட்ட புரோட்டோ பிளாசத்தின் பகுதி நான். என்னுள் உட்கரு, இதர நுண்ணுறுப்புகள், புரதம், கார்போஹைட்ரேட் மற்றும் கொழுப்புகள் காணப்படுகின்றன.”

உட்கரு(நியூக்ளியஸ்–Nucleus) :

“என்ன அப்படியே அசந்துபோய் நின்னுட்டீங்க. நான்தான் செல்லோட முக்கியப் பகுதி. எனவே செல்லின் கட்டுப்பாட்டு மையம் என்றும் சொல்வார்கள். ஆனால், நான் செல்லில் நடுவில்தான் இருக்க வேண்டுமென்ற அவசியம் இல்லை.

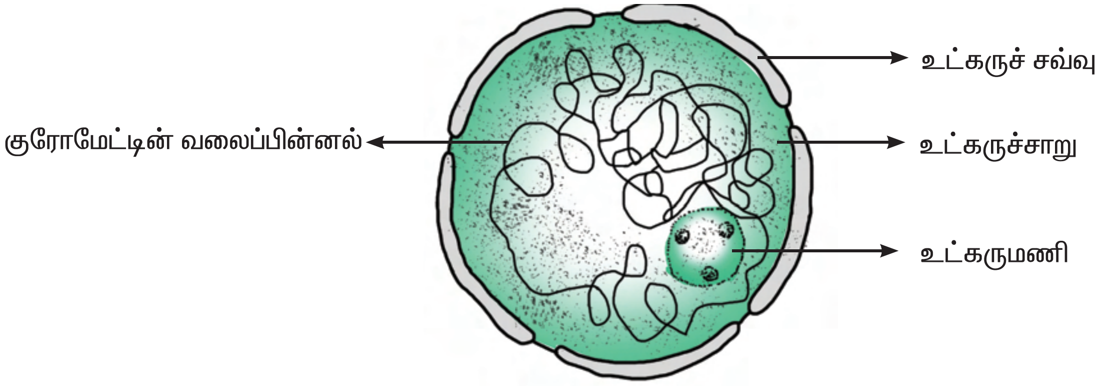
என் பெயர் உட்கரு. என் வடிவம் கோள வடிவம். உட்கருச்சாறு, உட்கருச் சவ்வு, உட்கரு மணி (நியூக்ளியோலஸ்–Nucleolus), குரோமேட்டின் வலைப் பின்னல் ஆகியன எனக்குள் அடக்கம். ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்கு மரபு சார்ந்த பண்புகளை எடுத்துச் செல்வது நான்தான். அதோ... அடுத்த ஆளு உங்களுக்காக வர்றாரு.”

மைட்டோகாண்ட்ரியா (Mitochondria)(singular : Mitochondrion)



மைட்டோகாண்ட்ரியா

“வணக்கம். எங்கள் பெயர் மைட்டோகாண்ட்ரியா. சொல்றதுக்குள்ள மூச்சு வாங்குதில்ல! எங்கள் வேலையும் அதுதான். செல்லின் சுவாசம் எங்கள் கையில். நீங்க சாப்பிடும் உணவை ஆற்றலாக மாற்றும் வேலையை நாங்கள் செய்கிறோம். எங்களுக்கு ஓய்வே கிடையாது. “செல்லின் ஆற்றல் மையம்” (Power house of the cell) என்று எங்களை அழைப்பார்கள். நிறைய வேலை இருக்கு, வருகிறோம்...”



உட்கரு

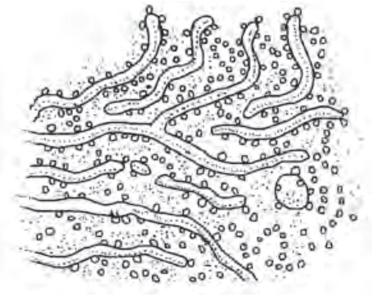
கோல்கை உறுப்புகள் (Golgi bodies):

“அடடே! வாங்க வாங்க. என்ன கும்பலா சுத்தறாங்களேன்னு பார்க்க றீங்களா. எங்க பேரு கோல்கை உறுப்புகள். குழல் குழலா இருக்கோம் இல்லையா? உணவு செரிமானம் அடைய நொதிகளைச் சுரப்பதும், லைசோசோம்களை உருவாக்குவதும் எங்கள் வேலை. நீங்கள் உண்ணும் உணவிலிருந்து புரதச் சத்தைப் பிரித்து எடுத்துச் செல்லுக்கும், உங்கள் உடலுக்கும் வலு சேர்ப்பது நாங்கள்தான். தாவர செல்லில் எங்களை டிக்டியோசோம்கள் என்பர்.”

கோல்கை உறுப்புகள்

எண்டோபிளாச வலை (Endoplasmic reticulum) :

“வணக்கம். நான் எண்டோபிளாச வலை. செல்லுக்கு உள்ளே இருக்கும் பொருள்களை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்குக் கொண்டு செல்பவன் நான்.”



எண்டோபிளாச வலை

ரிபோசோம்கள் (Ribosomes) :

“வாங்க. எங்கள் பெயர்தான் ரிபோ சோம்கள். புள்ளி புள்ளியா இருப்போம். ஆனா, எங்க வேலை எளிதில்லை. “செல்லின் புரதத்தொழிற்சாலை” (Protein factory of the cell) என்று எங்களுக்குப் பெயர். புரதத்தை உற்பத்தி செய்வது தான் எங்க வேலை.”

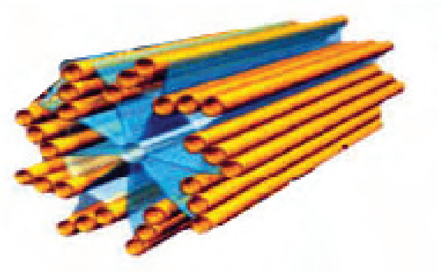
லைசோசோம்கள் (Lysosomes) :

“என்ன அப்படிப் பார்க்கறீங்க! உருண்டையா மஞ்சளா இருக்கும் எங்க பேரு லைசோசோம்கள். பார்க்க இப்படி இருக்கோம்னு நினைக்காதீங்க. செல்லின் காவலர்கள் நாங்கள்தான். உள்ளே நுழையும் நுண் கிருமிகளை உயிரைக் கொடுத்தாவது கொல்வோம். “செல்லின் தற்கொலைப் பைகள்” (Suicidal bags of the cell) என்று எங்களுக்குப் பெயர். இதைத் தவிரச் செரித்தலையும் எங்கள் பணியாகச் செய்ய வேண்டியிருக்கு. அடுத்தது யாருப்பா? இதோ வாராரு.”

லைசோசோம்கள்

சென்ட்ரோசோம் (Centrosome):

“என் பெயர் சென்ட்ரோசோம். நான் விலங்கு செல்லில் மட்டுமே இருப்பேன். உட்கருவிற்கு அருகில் நுண்ணிய குழல் மற்றும் குச்சி வடிவில் இருக்கேன். என்னுள் சென்ட்ரியோல்கள் உள்ளன. செல் பிரிதல்–அதாவது புதிய செல்களை உருவாக்குவதுதான் என் வேலை.”



சென்ட்ரோசோம்

நுண் குமிழ்கள் (Vacuoles) :

"நில்லுங்க... நில்லுங்க... எங்களை விட்டுட்டுப் போகாதீங்க. எங்க பேரு நுண் குமிழ்கள். வெளிர் நீலநிறத்தில் ஒரு குமிழ் மாதிரி இருந்தாலும் எங்களுக்கு ஒய்வே இல்லாத மிகக் கடினமான வேலை... தெரியுமா ? சத்துநீரைச் சேமிப்பது, செல்லின் உள் அழுத்தத்தை ஒரே மாதிரி பேணுவது. இப்படி வேலைகள்... ரொம்ப சிரமம்பா. என்ன கிளம்பிட்டீங்களா, நண்பா பிளாஸ்மா இவங்களை அனுப்புப்பா..."

என்ன, விலங்கு செல் தொழிற்சாலை யின் உழைப்பாளிகளைச் சந்தித்தீர்களா ?

அடுத்தது, தாவரசெல்லைப் பார்க்கலாமா !

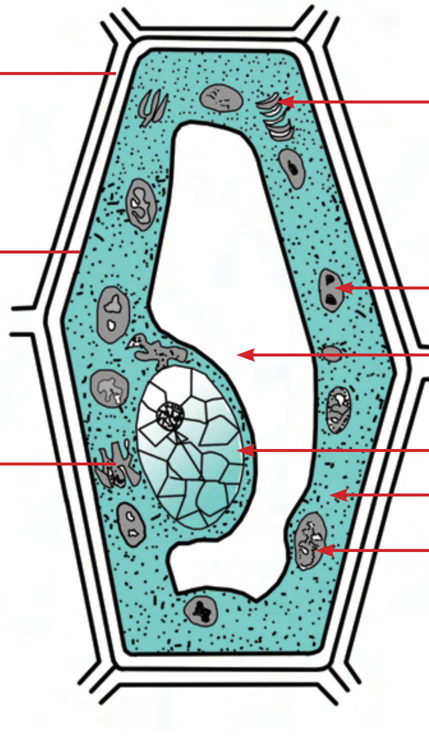
தாவர செல்

"இதன் அமைப்பே வித்தியாசமாக இருக்கிறது அல்லவா ? ஏற்கெனவே பார்த்ததுபோல, சென்ட்ரோசோம் எனும் நுண்ணுறுப்பு இதில் இல்லை. மேலும், இருவகைச் செல்லுக்கும் என்ன வித்தியாசங்கள் உள்ளன என்பதைப் பட்டியல் போடும் முன், செடி கொடிகள் மற்றும் மரங்கள் இறுகி இருப்பது ஏன் என்பதை அறியலாமா ?"

விலங்குகளைவிடத் தாவரம் இறுகி இருப்பதற்குக் காரணம், தாவரங்களின் செல்சுவர் எனும் அமைப்பாகும்.

செல்சுவர்:

செல்லுக்கு வடிவத்தைத் தரும் **வெளியுறை** செல்சுவர். இது செல்லுலோசினால் ஆனது. இதன் பணி, செல்லின் உள் உறுப்புகளைப் பாதுகாப்பது, செல்லுக்கு வடிவம் தருவது.



தாவர செல்லின் அமைப்பு

கணிகங்கள் (Plastid)

இது தாவர செல்லுக்கே உரிய நுண்ணுறுப்பு ஆகும். இவைகளில் நிறமிகள் காணப்படும். நிறமிகளின் அடிப்படையில் இவற்றை மூன்றாகப் பிரிக்கலாம்.

வகை	காணப்படும் நிறமி	பணிகள்
குளோரோபிளாஸ்ட் (பசுங்கணிகம்)	குளோரோஃபில் - பச்சை நிற நிறமி	தண்டு, இலைகளுக்கு பச்சை வண்ணம் தருதல்
குரோமோபிளாஸ்ட்	கரோட்டின்- ஆரஞ்சு நிற நிறமி சாந்தோஃபில் - மஞ்சள் நிற நிறமி	பூக்கள், கனிகளுக்கு வண்ணம் தருதல்
லியூக்கோபிளாஸ்ட்	–	தாவரத்தின் வேர்பகுதி மற்றும் தரைகீழ் தண்டுகளில் காணப்படுதல்

செயல் 3 **நாங்களே செய்கிறோம்**

செல் தொழிற்சாலையின் உறுப்பினர்களாகப் பிரிந்து அவரவர்களின் செயல்பாடுகள் குறித்து நாடகமாக நடித்துக் காட்டுவோம்.

இப்போது தாவர செல்லுக்கும், விலங்கு செல்லுக்குமான வேறுபாடுகளைப் பட்டியலிடலாமா ?

	தாவர செல்	விலங்கு செல்
1	செல்சுவர் உண்டு	செல்சுவர் இல்லை
2	கணிகங்கள் உண்டு	கணிகங்கள் இல்லை
3	சென்ட்ரோசோம் இல்லை	சென்ட்ரோசோம் உண்டு
4	நுண் குமிழ்கள் அளவில் பெரியவை	நுண் குமிழ்கள் அளவில் சிறியவை

செல் ஒவ்வொன்றும் ஒரு குட்டித்தொழிற்சாலை போன்றது. நாம் உணவு உண்பதும், தண்ணீர் குடிப்பதும், குதிப்பதும், விளையாடுவதும், மூச்சு விடுவதும், சிந்திப்பதும், ஏன் உறங்குவதும்கூட இந்தச் செல்களின் செயல்பாடுகளால்தான். நமது மூளையில் மட்டும் இலட்சக்கணக்கான செல்கள் உள்ளன.

சில செல்கள் பழுதடைவதாலும் அல்லது செல் எனும் குட்டித்தொழிற்சாலையின் பணி பாதிக்கப்படுவதாலும், நோய் ஏற்பட்டு மருத்துவரை அணுகுகிறோம்.

(எ.கா) புற்றுநோய், பாரம்பரிய நோய்கள், நீரிழிவு நோய்.

செயல் 4 **நாங்களே செய்கிறோம்**

செல் மாதிரி செய்தல்

தாவர செல்லின் மாதிரியை, எளிதாகக் கிடைக்கும் பொருள்களைக் கொண்டு நாங்களே உருவாக்குவோம். செல் நுண்ணுறுப்புகளை அறிந்து கொள்வோம்.

நாங்களே செய்கிறோம்

எங்களுக்குத் தேவையானவை

பழைய நோட்டு புத்தகத்தின் மேல் அட்டை (சற்று தடிமனானது), வெள்ளைத் தாள் ஒன்று, பசை, தென்னங்குச்சித் துண்டுகள், வண்ண நூல் துண்டுகள், மணல், வளையல் துண்டுகள், ஸ்டிக்கர் பொட்டு, நிலக்கடலையின் வெளி ஓடு, பாசிப்பயறு/ தட்டைப் பயறு / பட்டாணி , மிளகு, ஏலக்காய், வண்ணக் காகிதத் துண்டுகள்.

செய்முறை

- சற்று தடிமனான அட்டையின் மேல் பசைதடவி, பெரிய வெள்ளைத் தாளை ஒட்டுவோம். பாடப்புத்தகத்திலுள்ள தாவர செல் வடிவத்தை வெள்ளைத் தாளின் மீது பெரியதாக வரைவோம்.
- வரைந்த தாவர செல்லின் உட்புறத்தில் உட்கருவின் வடிவத்தை வரைவோம்.
- தாவர செல்லின் நுண்ணுறுப்புகளை கீழ்க்காணும் பொருள்களை ஒட்டி உருவாக்குவோம்.

செல்லின் நுண்ணுறுப்பு	தேவையான பொருள்கள்
உட்கருமணி	ஸ்டிக்கர் பொட்டு
குரோமேட்டின் வலைபின்னல்	வண்ண நூல்
உட்கருசவ்வு	வளையல் துண்டுகள்
சைட்டோபிளாசம்	பசை, மணல்
எண்டோபிளாச வலை	வண்ணநூல்
ரைபோசோம்	கடுகு
லைசோசோம்	பொட்டுக்கடலை
கோல்கை உறுப்புகள் (டிக்டியோசோம்கள்)	வளையல் துண்டுகள், மிளகு
மைட்டோகாண்டிரியா	நிலக்கடலையின் ஓடு
பசுங்கணிகங்கள்	பாசிப்பயறு/ பட்டாணி/ ஏலக்காய்
நுண்குமிழ்கள்	காகிதத் துண்டு
பிளாஸ்மா படலம்	நூல்
செல்சுவர்	தென்னங்குச்சி துண்டுகள்

- செல் உறுப்புகளின் பெயர்களை ஒன்றன் கீழ் ஒன்றாக கறுப்பு நூலை ஒட்டி எழுதுவோம்.

நாங்கள் அறிந்து கொண்டது

தாவர செல்லின் அமைப்பை எங்களால் தெளிவாகப் புரிந்து கொள்ள முடிந்தது.

செயல் 5 **நாங்களே செய்கிறோம்**

மாணவர்களை குழுக்களாகப்பிரித்து செல் உறுப்புகளின் அமைப்பு, அவற்றின் வேறு பெயர்கள் மற்றும் பணிகளைத் தாங்கள் உருவாக்கிய மாதிரியைப் பயன்படுத்தி குழுவில் கலந்துரையாடி வகுப்பில் வழங்கச் செய்தல்.

இதுவரை செல்லின் நுண்ணுறுப்புகள் ஒவ்வொன்றைப் பற்றியும் தனித்தனியாகப் பார்த்தோம். இனி செல்லின் நுண்ணுறுப்புகளின் பணிகளை மொத்தமாகப் பார்ப்போமா ?

செல் நுண்ணுறுப்புகள் மற்றும் அவற்றின் பணிகள்

வ. எண்	செல் உறுப்புகள்	பணிகள்
1	பிளாஸ்மா படலம்	1. செல்லுக்கு வடிவம் தருகிறது 2. செல்லுக்குத்தேவையானவற்றை தேர்வு செய்து செல்லுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் கடத்துகிறது. 3. செல்லுக்கு பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.
2	சைட்டோபிளாசம்	செல்லுக்குள் ஊட்டச்சத்துக்கள் பரவ உதவுகிறது.
3	உட்கரு	1. செல்லின் அனைத்து செயல்களையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. 2. மரபுப்பண்புகளை ஒரு தலைமுறையிலிருந்து அடுத்த தலைமுறைக்குக் கடத்த உதவுகிறது.
4	மைட்டோகாண்ட்ரியா	செல்லுக்கு ஆற்றல் அளிக்கிறது.
5	கோல்கை உறுப்புகள்	1. நொதிகள், ஹார்மோன்களை உற்பத்தி செய்கிறது. 2. புரதத்தைச் சேமிக்கிறது. 3. லைசோசோம்களை உற்பத்தி செய்கிறது.
6	எண்டோபிளாசவலை	1. செல்லுக்குள் நடைபெறும் கடத்தல் பணிகளுக்கு உதவுகிறது. 2. புரத உற்பத்தியில் உதவுகிறது.
7	ரிபோசோம்கள்	புரதத்தை உற்பத்தி செய்கிறது.
8	லைசோசோம்	1. செல்லுக்குள் நுழையும் கிருமிகளை அழிக்கிறது. 2. செல்லுக்கு உள்ளேயும் வெளியேயும் செரிக்கும் பணியைச் செய்கிறது.
9	சென்ட்ரோசோம்	செல் பிரிதலுக்கு உதவுகிறது.
10	நுண்குமிழிகள்	1. செல்லின் உள் அழுத்தத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. 2. சத்து நீரைச் சேமிக்கிறது.
11	கணிகங்கள்	1. தாவர ஒளிச்சேர்க்கைக்கு உதவுகிறது. 2. மலர் மற்றும் கனிகளுக்கு வண்ணமளிக்கிறது.
12	செல்சுவர்	தாவர செல்லுக்கு வடிவம், பாதுகாப்பு அளிக்கிறது.

தகவல் துளிகள்

1. மனித உடலில் உள்ள செல்களின் எண்ணிக்கை சுமார் 6,50,00,000 ஆகும்.
2. எலும்புகள் ஈரப்பசையற்ற சிறப்பு வகைச் செல்களால் ஆனவை.
3. இரத்தம் சிவப்புச் செல்களால் ஆனவை என்பதை உலகிற்குக் கண்டுபிடித்து அறிவித்தவர் ஆண்டன் வான் லூவன்ஹாக் (1675).
4. விலங்குசெல்லில் மிக நீளமான செல் நரம்புசெல் ஆகும்.
5. விலங்குசெல்லில் மிக கடினமான செல் எலும்புசெல் ஆகும்.
6. இரத்த சிவப்பணுக்கள் உட்கரு இல்லாத விலங்குசெல்கள் ஆகும்.

மதிப்பீடு :

I. சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. உயிரினங்களின் அமைப்பு மற்றும் செயல் அலகு __________

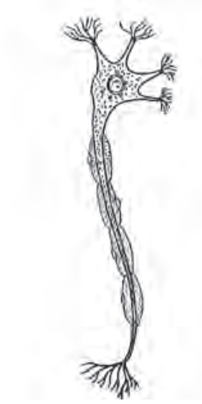
   (அ) உட்கரு (ஆ) செல் (இ) மைட்டோகாண்ட்ரியா (ஈ) ரிபோசோம்

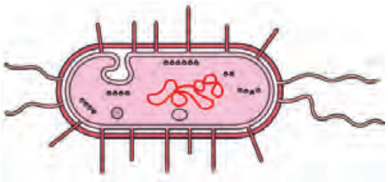
2. பொருள்களை கண்ணாடி வில்லையில் வைத்து அளவில் பெரியதாகக் காண்பதற்குப் பயன்படுத்தும் கருவி__________

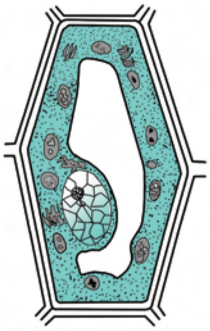
   (அ) தொலைநோக்கி (ஆ) நுண்ணோக்கி (இ) பைனாகுலர் (ஈ) பெரிஸ்கோப்

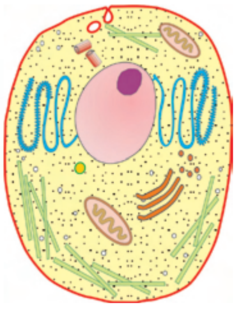
3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள செல்களில் புரோகேரியாட் செல்லைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

   ____


(அ)


(ஆ)


(இ)


(ஈ)

4. செல்லின் ஆற்றல் மையம் __________

   (அ) மைட்டோகாண்ட்ரியா (ஆ) ரிபோசோம் (இ) லைசோசோம் (ஈ) உட்கரு

5. தற்கொலைப்பைகள் என அழைக்கப்படும் செல் உறுப்பு __________

   (அ) டிக்டியோசோம் (ஆ) ரிபோசோம் (இ) சென்ட்ரோசோம் (ஈ)லைசோசோம்

6. செல்லின் செயல்களைக் கட்டுப்படுத்தும் கோள வடிவம் கொண்ட நுண்ணுறுப்பு__________

(அ) கோல்கை உறுப்பு (ஆ) ரிபோசோம் (இ) உட்கரு (ஈ)லைசோசோம்

7. செல்லுக்குள் நுழையும் கிருமிகளை அழிக்கும் பணியில் ஈடுபடும் செல் நுண்ணுறுப்பு __________

(அ) டிக்டியோசோம் (ஆ) ரிபோசோம் (இ) சென்ட்ரோசோம் (ஈ)லைசோசோம்

8. விலங்கு செல்லில் மட்டும் காணப்படும் நுண்ணுறுப்பு __________

(அ) மைட்டோகாண்ட்ரியா (ஆ) சென்ட்ரோசோம் (இ) பிளாஸ்மா படலம்

(ஈ) குளோரோபிளாஸ்ட்

9. நுண் குமிழ்கள் பெரிய அளவில் காணப்படும் செல் __________

(அ) வெங்காயத்தோலின் செல் (ஆ) பாக்டீரியா (இ) நரம்பு செல் (ஈ) தசை செல்

10. மிகவும் நீளமான செல் __________

(அ) எலும்பு செல் (ஆ) நரம்பு செல் (இ) தசைசெல் (ஈ) இரத்த செல்

II. நான் யார் ?

1. நான் உருவத்தில் சிறியவன். செல் சுவாசம் என்னில் நடைபெறுகிறது. எனக்குச் ‘செல்லின் ஆற்றல் மையம் என்று இன்னொரு பெயரும் உண்டு. நான் யார் ?
2. நான் ஒளிச்சேர்க்கை நடைபெற உதவுபவன். தாவரத்தில் மட்டுமே இருப்பவன். நான் யார் ?
3. நான், தாவரத்திற்கு வடிவமும், பாதுகாப்பும் கொடுப்பவன். செல்லுலோஸ் எனும் பொருளால் ஆனவன். தாவரத்தில் மட்டும் இருப்பேன். நான் யார் ?
4. நான் செல் பிரிதல் நிகழ்விற்குத் துணை புரிபவன். விலங்கு செல்லில் மட்டுமே உள்ளவன். நான் யார் ?
5. நான் பிளாஸ்மா படலத்திற்கும் உட்கருவிற்கும் இடையே காணப்படும் கூழ், செல்லுக்குள் ஊட்டச்சத்துக்கள் பரப்பிடுவேன், நான் யார் ?

III. பொருத்தமில்லாத ஒன்றை வட்டமிட்டுக் காட்டுக.

1. உட்கரு, உட்கரு மணி, குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல், பிளாஸ்மா படலம்.
2. இராபர்ட் ஹூக், ஆண்டன் வான் லூவன்ஹாக், ஷீல்டன் ஸ்வான், நியூட்டன்.
3. லைசோசோம், சென்ட்ரோசோம், ரிபோசோம், குரோமோசோம்.
4. செல் சுவர், பசுங்கணிகம், பெரிய நுண் குமிழ், சென்ட்ரோசோம்.

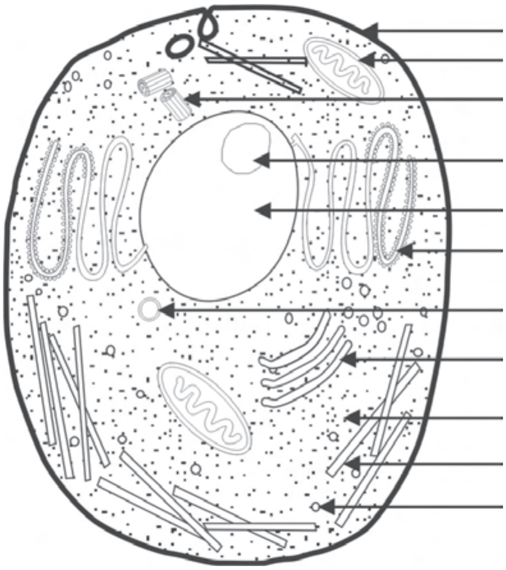
IV. பொருத்துக.

செல்லின் நுண்ணுறுப்பு	வேறுபெயர்கள்	பணிகள்
மைட்டோகாண்ட்ரியா	"தற்கொலைப்பைகள்"	புரத உற்பத்தி
ரிபோசோம்	"செல்லின் ஆற்றல்மையம்"	மரபுப்பண்புகளை கடத்தல்
லைசோசோம்	"செல்லின் கட்டுப்பாட்டுமையம்"	ஆற்றல் உற்பத்தி
உட்கரு	"செல்லின் புரதத் தொழிற்சாலை"	செல் அழித்தல்

V. படம் வரைந்து பாகங்களைக் குறிக்கவும்

1. உட்கரு (உட்கரு சவ்வு, குரோமேட்டின் வலைப்பின்னல், உட்கரு சாறு, உட்கரு மணி).
2. மைட்டோகாண்ட்ரியா (வெளிச்சவ்வு, கிரிஸ்டே, உட்சவ்வு).

VI. கீழ்க்காணும் விலங்கு செல்லின் படத்தில் அதன் பாகங்களுக்கு வண்ணமிட்டுப் பாகங்களைக் குறித்திடுக.

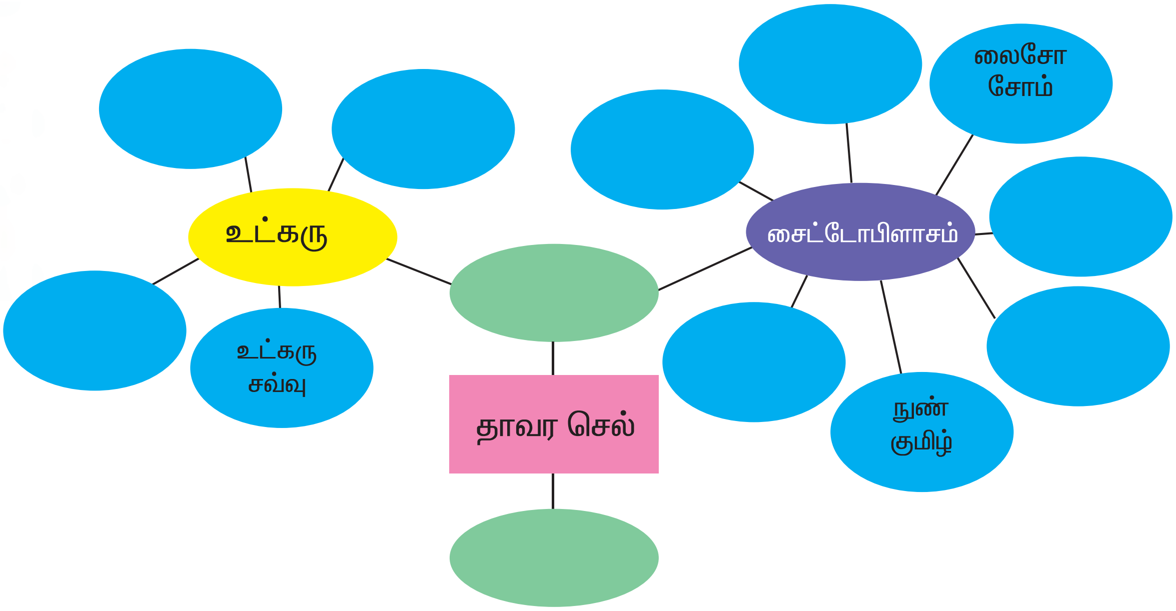


VII.கீழ்காணும் படத்திலிருந்து கொடுக்கப்பட்டுள்ள கேள்விகளுக்கான விடைகளை எழுதவும்.

1. படத்தில் காணும் செல் நுண்ணுறுப்பின் பெயர் யாது ?
2. இச்செல் நுண்ணுறுப்பு தாவர செல்களில் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது ?
3. இச்செல் நுண்ணுறுப்பு செல்லில் காணப்படுவதினால் உண்டாகும் பயன் யாது ?

அறிவியல்

VIII. வெற்றிடங்களை நிரப்புக



IX. விடை தேடலாமா........

1. இலைகளில் குளோரோபில் என்ற பச்சை நிற நிறமி காணப்படுவதால் அவை பசுமை நிறத்தில் காணப்படுகின்றன. மாம்பழத்தின் தோல் மஞ்சள் நிறத்தில் காணப்படுவதற்கான காரணம் என்ன என்பதை எழுதவும்.
2. உட்கரு செல்லின் கட்டுப்பாட்டு மையம் என அழைக்கப்படுகிறது. இதற்கான காரணத்தை எழுதவும்.

மேலும் அறிய

இணையத்தளங்கள்

www.enchanted learning.com
www.biology4 kids.com
www.teacher vision.fen.com
www.diffen .com
www.wiki.answers.com

பொருள்களைப் பிரித்தல் 2

இப்ராகிமுக்கு அறிவியல் பாடத்தில் ஆர்வம் அதிகம். சென்ற வாரம் அவன் ஓர் அறிவியல் திறனாய்வுப் போட்டியில் முதல் பரிசு பெற்றான். அந்தப் போட்டி மிகவும் சுவையானது. போட்டியாளர்கள் கையில் ஒரு காலியான வாளி, ஒரு தண்ணீர் வாளி, பை நிறைய மணல், ஜல்லி எனப்படும் உடைத்த கருங்கற்கள் ஆகியவற்றைக் கொடுத்தார்கள். காலியான வாளியில் அவை அனைத்தையும் நிரப்பவேண்டும். நிரப்பி முடித்ததும் எதுவும் மிச்சமிருக்கக் கூடாது, தண்ணீர் வழியக் கூடாது எனக் கட்டுப்பாட்டை விதித்தனர்.

சிலர் முதலில் காலியான வாளியில் தண்ணீரை ஊற்றினார்கள். பிறகு கல்லை அதில் போட்டார்கள். உடனே தண்ணீர் அதிலிருந்து வழிந்தோடியது.

சிலர் மணலைப் போட்டுத் தண்ணீரை ஊற்றி, வாளி நிரம்பியதும் கல்லைப்போட முடியவில்லை. இப்ராகிம் என்ன செய்தான் தெரியுமா ?

முதலில் கல்லைப் போட்டான். பிறகு மணலை மெதுவாகக் கொட்டினான். பின்பு தண்ணீரை மிக மெதுவாக ஊற்றினான். மூன்றும் வாளியை நிறைத்தன. கைத்தட்டல் ஒலியும் அரங்கை நிறைத்தது.

இப்போது போட்டியாளர்கள் அவ்விதம் கலக்கப்பட்ட பொருள்களைப் பழையபடி பிரிக்கவேண்டும் என்றார்கள், அதிலும் இப்ராகிமே வென்றான். பொருள்களை அவன் எப்படிப் பிரித்தான் தெரியுமா ? முதலில் தண்ணீரை மெதுவாக வெளியே ஊற்றினான். கல்லும் மண்ணும் கலந்த கலவையை ஒரு செய்தித்தாள் மீது கொட்டினான். சற்றே உலர்ந்த பிறகு ஜல்லிக் கற்களைக் கைகளால் பிரித்தெடுத்தான்.

மேற்கண்ட நிகழ்வில் இப்ராகிம் வடிகட்டுதல், கையால் தெரிந்தெடுத்தல் போன்ற பிரித்தல் முறைகளைப் பயன்படுத்தினான்.

இவ்வாறு நாம் குடிக்கும் தண்ணீரைக் காய்ச்சி வடிகட்டிக் குடிக்கிறோம். சமைப்பதற்கு முன் அரிசியை தண்ணீர்விட்டுக் கழுவி, தூய்மைப்படுத்திப் பயன்படுத்துகிறோம். தேநீர் தயாரிக்கும் போது வடிகட்டுகிறோம். ரவை, கோதுமை மாவு போன்றவற்றைச் சலிக்கிறோம். அரிசி, பருப்புவகைகளைப் புடைக்கிறோம். இவற்றையெல்லாம் நாம் ஏன் செய்கிறோம் என்று உங்களால் கூற முடியுமா ?

____

____

இதிலிருந்து நாம் அறிவது என்ன ?

- தேவையற்ற பகுதிப்பொருள்களைப் பிரிக்கவும்
- உடலுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கும் பகுதிப்பொருள்களை நீக்கவும்
- நமக்குப் பயன்படும் பொருள்களைத் தூய்மையாகப் பெறவும் பிரித்தல் முறைகள் அவசியமாகின்றன.

இதே போல நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் பல்வேறு பிரிப்பு முறைகளைப் பற்றி அறிவோமா...

திண்மக் கலவைகளைப் பிரிக்கும் முறைகள்

திண்மக் கலவைகளைக் கையால் தெரிந்தெடுத்தல், தூற்றுதல், சலித்தல் மற்றும் காந்தப் பிரிப்பு முறைகளைப் பயன்படுத்திப் பிரிக்கலாம்.

கையால் தெரிந்தெடுத்தல்

வீட்டிற்குக் காய்கறி வாங்கி வந்தவுடன் என்ன செய்கிறோம்? அவற்றைத் தக்காளி, மிளகாய் எனத் தனித்தனியாகப் பிரிக்கிறோம். அவற்றை நாம் கைகளைப் பயன்படுத்தியே பிரித்துவிடுகிறோம். காய்கள் அளவில் பெரியதாக இருப்பதாலும், நிறத்தில் வெவ்வேறாக இருப்பதாலும் பிரித்தல் எளிதாக உள்ளது.

இவ்வாறு நிறம், அளவு, வடிவத்தின் அடிப்படையில் பொருள்களைப் பிரித்தல் கையால் தெரிந்தெடுத்தல் எனப்படும்.

1. எதிரே உள்ள படத்தில் உள்ளவர் எந்த முறையில் பொருள்களைப் பிரிக்கிறார்?
2. எந்தெந்தப் பொருள்களைப் பிரிக்க இம்முறையினை பயன்படுத்தலாம்?

....

....

....

கலவை குறைந்த அளவில் இருந்தால் மட்டுமே கையால் தெரிந்தெடுத்தல் முறையைப் பயன்படுத்த முடியும்.

தூற்றுதல்

விவசாயிகள், பதருடன் கூடிய தானியத்தைக் காற்றடிக்கும் போது முறத்தில் எடுத்துச் சற்று உயரத் திலிருந்து மெதுவாகக் கொட்டும்போது தானியம் கனமாக இருப்பதனால், கீழே விழுந்து குவியலாகச் சேரும். பதர் இலேசானதாக இருப்பதனால், காற்றால் அடித்துச் செல்லப்பட்டுச் சற்றுத் தள்ளி விழும். இவ்வாறு தானியங்களைப் பிரித்தெடுக்கும் முறையே தூற்றுதல் எனப்படும்.

கலவையில் உள்ள பகுதிப் பொருள்கள் இலேசானதாக இருந்தால், அவற்றைத் தூற்றுதல் முறையில் பிரிக்கலாம்.

சலித்தல்

மாவிலிருந்து அரைபடாத பொருள்கள், குருணை, தவிடு, புழு, வண்டு ஆகியவற்றைச் சலித்தல் முறையில் பிரித்தெடுப்போம். மாவு சல்லடைத் துளைகளின் வழியே கீழே சென்று விடும். பெரிய துகள்கள் சல்லடையிலேயே தங்கிவிடும்.

கலவையில் உள்ள பகுதிப் பொருள்களின் பருமனளவு வேறுபட்டால் மட்டுமே அவற்றைச் சலித்தல் முறையில் பிரிக்க முடியும்.

இதேபோன்று கட்டுமானப் பணிகள் நடைபெறும் இடங்களிலும் மணலில் இருந்து கற்களை நீக்க சல்லடையைப் பயன்படுத்தி சலிப்பதைக் காணலாம்.

காந்தப் பிரிப்பு முறை

மணல் குவியலுக்குள் காந்தம் ஒன்றை நுழைத்து எடுக்கவும். காந்தத்தின் முனைகளில் ஏதேனும் ஒட்டியிருப்பதைக் காண்கிறீர்களா ? இரும்புத்துகள்கள் ஒட்டியிருப்பதைக் காணமுடிகிறது அல்லவா ?

இவ்வாறு காந்தத்தால் கவரப்படும் பொருள்கள் கலவையின் பகுதியாக இருந்தால், அவற்றைப் பிரித்தெடுக்கப் பயன்படும் முறையே காந்தப் பிரிப்பு முறை.

காந்தத்தைப் பயன்படுத்தி நீரில் உள்ள இரும்புப் பொருளைப் பிரிக்க முடியுமா ?

செயல் 1 நானே செய்கிறேன்

எனக்குத் தேவையானவை: முகவை, நீர், குண்டூசிகள், காந்தம்.

ஒரு சிறிய கண்ணாடி முகவையை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் பாதியளவு நீரை நிரப்புவேன்.

அதில் சில குண்டூசிகளைப் போடுவேன்.

முகவையின் பக்கவாட்டிலோ, நீர்ப்பரப்பிற்கு மேலோ ஒரு காந்தத்தைக் கொண்டு செல்வேன்.

நான் கண்டறிந்தவை:

____

____

____

____

அறிவியல்

கீழ்க்காணும் அட்டவணையை நிரப்புக.

கலவை	பிரிக்கப் பயன்படுத்தும் முறை	பகுதிப் பொருள்களின் நிலைகள் (திண்மம், திரவம், வாயு)
நெல்லும் பதரும்		
கேழ்வரகும் பருப்பும்		
மணலும் கற்களும்		
ரவையும் இரும்புத்தூளும்		

நீர்மங்களில் கரையாத திண்மப் பொருள்களைப் பிரிக்கும் முறைகள்

மணலும் நீரும் கலந்த கலவையைக் கையால் தெரிந்தெடுத்தல், சலித்தல், தூற்றுதல், காந்தப் பிரிப்பு முறை ஆகியவற்றால் பிரிக்க முடியுமா ?

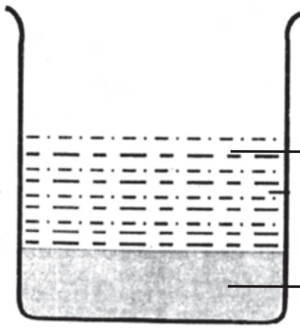
முடியாது. ஏன் ? மணலும் நீரும் கலந்த கலவையில் நீர் ஒரு பகுதிப் பொருளாக இருப்பதனால் திண்மக்கலவைகளைப் பிரித்தெடுக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்த இயலாது. கலவையில் உள்ள பொருள்களின் தன்மைக்கு ஏற்ப பிரித்தல் முறைகளும் மாறுபடும்.

அதனால், நீரில் கரையாத திண்மங்களையும், ஒன்றைவிட மற்றொன்று கனமான பகுதிப் பொருள்களைக் கொண்ட கலவை களையும் தெளிய வைத்தல், தெளிய வைத்து இறுத்தல், வடிகட்டுதல் முதலிய முறைகளைப் பயன்படுத்தி பிரிக்கலாம்.

தெளிய வைத்தல்

திண்மப் பொருளும், திரவப் பொருளும் கலந்த கலவையை ஒரு முகவையில் சிறிதுநேரம் அசையாமல் வைத்து, திரவத்தின் அடியில் திண்மப் பொருளைப் படியச் செய்தல் தெளிய வைத்தல் ஆகும். மேலே உள்ள திரவம் தெளிந்த திரவம் (Supernatant liquid) எனப்படும்.

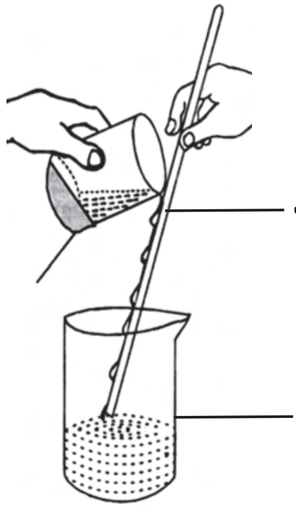
எ.கா : மணலும் நீரும் சேர்ந்த கலவை



தெளிய வைத்தல்

தெளிய வைத்து இறுத்தல்

தெளிய வைத்த கலவை ஒன்றிலிருந்து, தெளிவான திரவப் பொருளை மட்டும் மற்றொரு கலனுக்குக் கண்ணாடிக்குச்சியின் உதவியுடன் மாற்றுதல் தெளியவைத்து இறுத்தல் எனப்படும்.

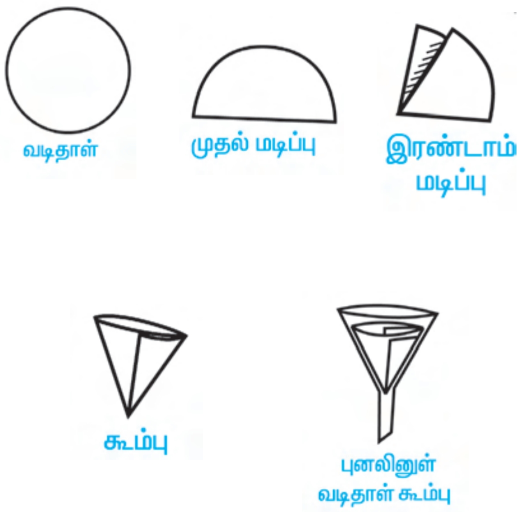


தெளிய வைத்து இறுத்தல்

வடிகட்டுதல்

தெளிய வைத்து இறுத்தல் முறையில் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட நீர் தெளிவாக உள்ளதா ? அப்படி இல்லையென்றால், அந்த நீரை ஒரு பருத்தித் துணியைப் பயன்படுத்தி வடிகட்டவும். இப்போது தெளிவான நீர் கிடைக்கிறதல்லவா ? ஏனெனில் துணியில் உள்ள இழைகளுக்கு இடையே துளைகள் இருப்பதனால் (சல்லடையில் இருப்பதுபோல்) அதன் வழியாக நீர் கீழே சென்றுவிடுகிறது. மணல்துகள்கள் துணியிலேயே தங்கிவிடுகின்றன. இதுபோன்ற கலவைகளை வடிகட்ட ஆய்வகங்களில், துணிக்குப் பதிலாக வடிதாள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வடிதாளிலும் துணியில் இருப்பதுபோலவே மிக நுண்ணிய துளைகள் இருக்கின்றன.

ஆய்வகத்தில் வடிதாளைப் பயன்படுத்தி வடிகட்டும்பொழுது வடிதாளைப் புனல் வடிவில் மடித்துக்கொள்ள வேண்டும். அதைப் புனலில் பொருத்தி வடிகட்ட வேண்டிய கலவையை அதில் ஊற்ற வேண்டும். வடிதாளின் துளைகள் வழியே வெளியேறும் திரவத்தை முகவையில் சேகரிக்கவேண்டும். இதற்கு வடிநீர் என்று பெயர். வடிதாளிலேயே தங்கும் பொருள் கசடு எனப்படும்.



நீர்மங்களில் கரைந்துள்ள திண்மப் பொருள்களைப் பிரிக்கும் முறைகள்

நீர்மங்களில் கரைந்துள்ள திண்மப் பொருள்களைப் பிரிக்க ஆவியாதல் மற்றும் ஆவிசுருங்கி நீர்மமாதல் போன்ற முறைகள் பயன்படுகின்றன.

ஆவியாதல்

செயல் 2 உற்றுநோக்கி அறிவோம்

சிறிதளவு உப்புக்கரைசலைப் பாத்திரத்தில் எடுத்துக்கொண்டு, அதை ஒரு தாங்கியின் மேல் உள்ள கம்பிவலைமீது வைத்து, நன்கு சூடேற்றவும். நீர் முழுவதும் ஆவியான பின்னர்க் கலனில் என்ன இருக்கிறது எனப் பார்க்கவும்.

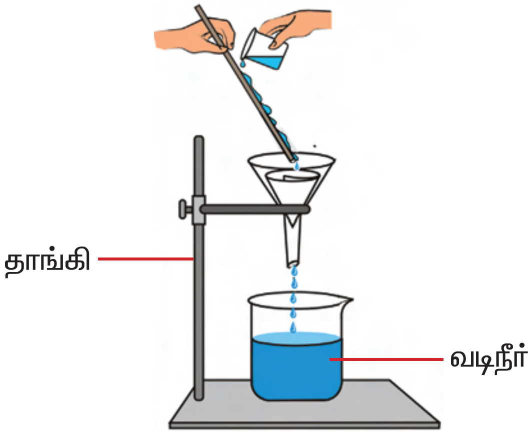
நான் உற்றுநோக்கி அறிந்துகொண்டது

____

____

இவ்வாறு நீருடன் கலந்துள்ள உப்பை நாம் ஆவியாதல் முறையைப் பயன்படுத்திப் பிரித்துள்ளோம், அல்லவா ?

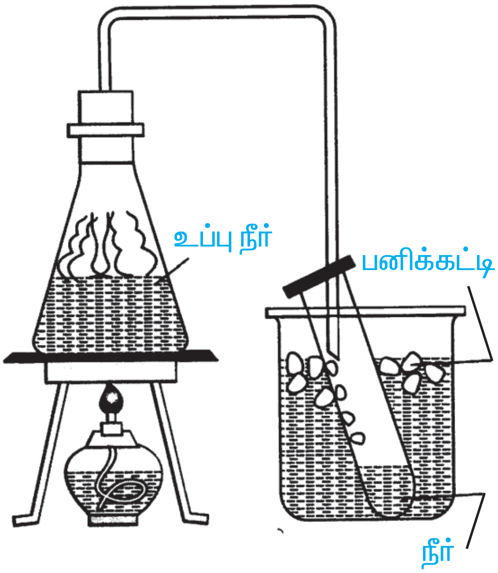
வெப்பப்படுத்தும் போது ஒரு நீர்மமானது ஆவியாக மாறும் நிகழ்ச்சி ஆவியாதல் எனப்படும். நீர்மங்களில் கரைந்துள்ள திண்மப் பொருள்களைப் பிரிக்க ஆவியாதல் முறை பயன்படுகிறது.



உப்பளம்

உங்களுக்குத் தெரியுமா ?

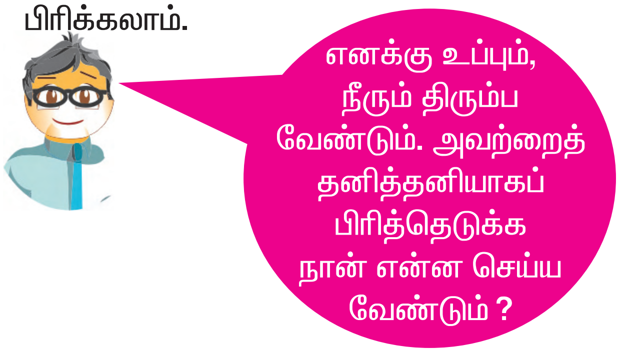
ஒரு லிட்டர் கடல் நீரில் சுமார் 3.5 கிராம் உப்பு கரைந்துள்ளது. கடல் நீரில் நாம் உண்ணும் உப்பு மட்டும் இல்லாமல் 50க்கும் மேற்பட்ட கனிமங்கள் உள்ளன. இவையனைத்தும் தொழில் துறைகளில் முக்கியத்துவம் பெற்றவை.



ஆவிசுருங்கி நீர்மமாதல்

ஆவிசுருங்கி நீர்மமாதல்

உப்பும் மணலும் கலந்த கலவையை ஒரு கலனில் எடுத்துக் கொள்ளவும். அதனுடன் நீர் சேர்த்துக் கலக்கவும். கலவையில் உள்ள உப்பு, நீரில் கரைந்துவிடும். இப்பொழுது இந்தக்கலவையில் உள்ள பகுதிப்பொருள்களைத் தனித்தனியாகப் பிரிக்க என்ன செய்ய வேண்டும் ? வடிகட்டுதல் மூலம் மணலைத் தனியாகப் பிரிக்கலாம்.



படத்தில் உள்ளது போல துணைக்கருவிகளை அமைத்துக் கொள்ளவும். கூம்புக் குடுவையில் உப்புநீரை எடுத்து அதனை வெப்பப்படுத்தவும். நீர் ஆவியாக மாறும்.

ஆவியான நீர் கண்ணாடிக்குழாயின் வழியாக நேரே ஆய்வுக்குழாய்க்குச் செல்லும். ஆய்வுக்குழாய் பனிக்கட்டியில் இருப்பதனால் குளிர்ச்சியாக இருக்கும். அதில் நீராவிபட்டவுடன் குளிர்ச்சி யடைந்து, நீராக மாறிவிடும். குடுவை யிலுள்ள மொத்த நீரும் ஆவியான பிறகு, உப்பு மட்டும் குடுவையில் தங்கியிருப்பதைக் காணலாம். ஒரு பொருளின் ஆவி, குளிர்ச்சி அடையும் போது நீர்மமாக மாறுகிறது. இந்நிகழ்ச்சி ஆவிசுருங்கி நீர்மமாதல் எனப்படுகிறது.

அட்டவணையை நிரப்புக

கலவை	பிரிக்கப் பயன்படுத்தும் முறை	பகுதிப் பொருள்களின் நிலைகள் (திண்மம், திரவம், வாயு)
மணலும் நீரும்		
ரவையும் நீரும்		
உப்பும் நீரும்		

அன்றாட வாழ்வில் நாம் பயன்படுத்தும் பல பொருள்கள், பல்வேறு பிரித்தல் முறைகளில் தூய்மையாக்கப்பட்ட பின்னரே பயன்பாட்டிற்கு வருகின்றன.

எடுத்துக்காட்டாக, கரும்பிலிருந்து சர்க்கரையைத் தயாரிக்கும்பொழுது வடிகட்டுதல், ஆவியாதல், படிகமாக்கல் போன்ற பல பிரித்தல் முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரும்பு, தங்கம், அலுமினியம், தாமிரம் போன்ற உலோகங்களை அவற்றின் தாதுக்களிலிருந்து பிரிக்கவும், அவற்றைத் தூய்மையாகப் பெறவும் ஒன்றுக்கும் மேற்பட்ட பிரித்தல் முறைகள் பயன்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா ?

நீர்சுழற்சியில் ஆவியாதல் மற்றும் ஆவி சுருங்கி நீர்மமாதல் ஆகியவையே அடிப்படைச் செயல்கள். இதுவே மழை வரக் காரணம்.

செயல் 3 — **நாங்களே செய்கிறோம்**

இரும்புத்தூள், சுண்ணக்கட்டித்தூள், உப்பு இவை மூன்றும் கலந்த கலவையிலிருந்து ஒவ்வொரு பொருளையும் நாங்களே தனித்தனியே பிரித்தெடுக்கப் போகிறோம்.

எங்களுக்குத் தேவையானவை :

காந்தம், முகவைகள், நீர், வடிதாள், புனல், தாங்கி, கண்ணாடிக்குச்சி, கண்ணாடித்தகழி, தீப்பெட்டி, கம்பிவலை, மெழுகுவத்தி.

1. கலவையைக் கண்ணாடித்தகழியில் எடுத்துக்கொண்டு அதைக் காந்தத்தால் நன்கு கலக்குவோம்.

நாங்கள் உற்றுநோக்கியது	பிரித்தெடுத்த பொருள்

2. மீதமுள்ள உப்பு மற்றும் சுண்ணக்கட்டித்தூள் கலவையை முகவையில் எடுத்துக்கொண்டு, அதனுடன் நீரை ஊற்றி நன்கு கலக்கிச் சிறிது நேரம் வைப்போம்.

நாங்கள் உற்றுநோக்கியது

____

____

3. வடிதாளைக் கூம்பு வடிவில் மடித்து அதைப் புனலில் பொருத்துவோம்.
4. புனலைத் தாங்கியில் வைத்து அதன் கீழே மற்றொரு முகவையை வைப்போம்.
5. கண்ணாடிக்குச்சியின் உதவியால் கலவையை மெதுவாகப் புனலில் ஊற்றுவோம்.

நாங்கள் உற்றுநோக்கியது	பிரித்தெடுத்த பொருள்

6. முகவையில் உள்ள உப்புநீரைத் தாங்கியின் மீதுள்ள கம்பிவலைமீது வைத்து மெழுகுவத்தியின் உதவியால் நன்கு வெப்பப்படுத்துவோம்.

நாங்கள் உற்றுநோக்கியது	பிரித்தெடுத்த பொருள்

நாங்கள் கண்டறிந்தது

வ.எண்	பிரித்தெடுத்த பொருள்	பயன்படுத்திய முறை

தகவல் துளிகள்

- பெட்ரோல், மண்ணெண்ணெயிலிருந்து அந்துருண்டை (நாஃப்தலின்) வரை எண்பத்தாறு வகையான பொருள்கள் கச்சா எண்ணெய் என்னும் கலவையில் இருந்தே பிரித்தெடுக்கப்படுகின்றன.
- காற்று பல வாயுக்கள் சேர்ந்த கலவையாகும்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுக்கவும்.

1. கலவையில் உள்ள இலேசான மாசுகளை நீக்க ஏற்றமுறை.

   அ. தூற்றுதல் ஆ. கையால் தெரிந்தெடுத்தல்

   இ. ஆவியாதல் ஈ. காந்தப்பிரிப்பு

2. கலவையில் உள்ள பொருள்களின் அளவை அடிப்படையாகக் கொண்ட பிரித்தல் முறை.

   அ. காந்தப் பிரிப்பு ஆ. தூற்றுதல்

   இ. சலித்தல் ஈ. ஆவியாதல்

3. பழச்சாறு தயாரிப்பில், சாற்றிலிருந்து விதைகளைப் பிரிக்க ஏற்றமுறை

   அ. வடிகட்டுதல் ஆ. சலித்தல்

   இ. படிகமாக்கல் ஈ. தூற்றுதல்

4. உப்பைக் கடல் நீரில் இருந்து பிரிக்கும் முறை

அ. சலித்தல் ஆ. ஆவியாதல்

இ. காந்தப் பிரிப்பு முறை ஈ. தூற்றுதல்

5. நிறம், அளவு, வடிவத்தில் வேறுபட்ட திண்மக் கலவைகளைப் பிரிக்கும் முறை

அ. காந்தப் பிரிப்பு முறை ஆ. தெளிய வைத்தல்

இ. கையால் தெரிந்தெடுத்தல் ஈ. சலித்தல்

II. பொருந்தாத ஒன்றை வட்டமிட்டுக் காரணத்தைக் கூறுக.

1.கையால் தெரிந்தெடுத்தல், ஆவியாதல், தூற்றுதல், சலித்தல்.

2.வடிகட்டுதல், தெளியவைத்தல், தெளியவைத்து இறுத்தல், ஆவிசுருங்கி நீர்மமாதல்.

3.ஆவியாதல், காந்தப்பிரிப்பு, ஆவிசுருங்கி நீர்மமாதல், படிகமாக்கல்.

4.வடிதாள், சல்லடை, புனல், கண்ணாடிக்குச்சி.

III. தவறைக் கண்டுபிடித்துச் சரியான பிரித்தல் முறையை எழுதுக.

அ. வீட்டிற்குக் காய்கறி வாங்கி வந்தால், அதைத் தூற்றுதல் முறையில் எளிதில் பிரித்து விடலாம்.

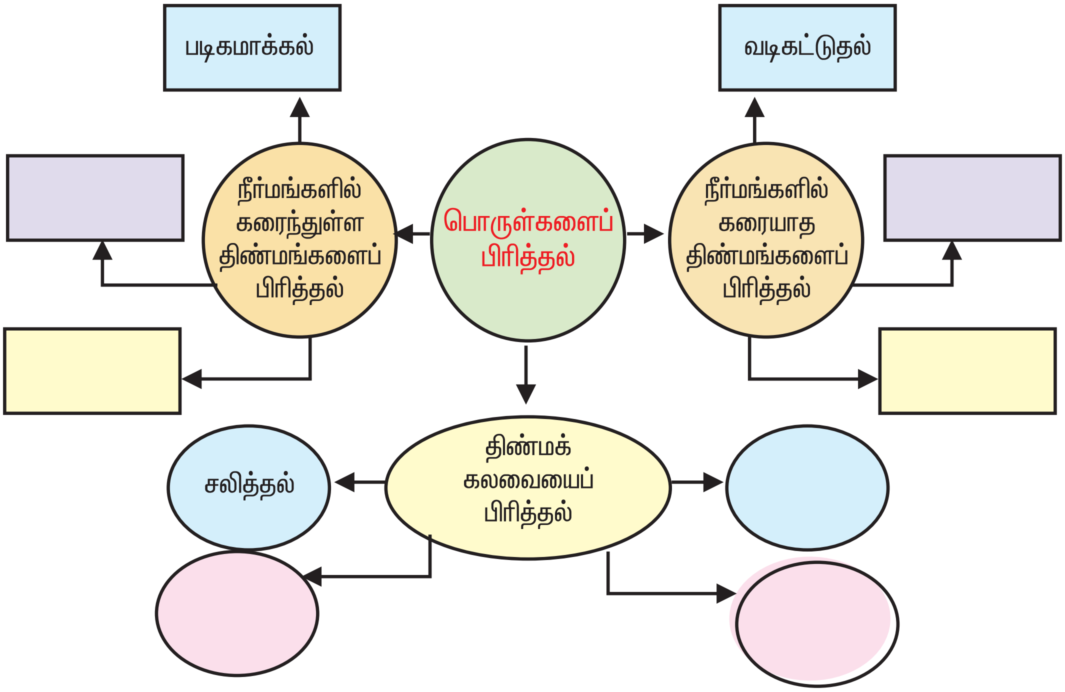
ஆ. கலவையில் மாசுப்பொருள் இலேசானதாக இருந்தால் காந்தத்தால் பிரிக்கலாம்.

இ. நீர்மத்தை வெப்பப்படுத்தி ஆவியாக்குதலை ஆவி சுருங்கி நீர்மமாதல் என்று அழைக்கிறோம்.

ஈ. காந்தத்தால் கவரப்படும் ஒரு பொருள் கலவையின் பகுதியாக இருந்தால் சலித்தல் முறையில் பிரிக்கலாம்.

IV. ஆய்வகங்களில் வடிகட்டுதலுக்குப் பயன்படும் துணைக்கருவிகளின் படம் வரைந்து அவற்றின் பெயர்களை எழுதுக.

V. வெற்றிடங்களை நிரப்புக.



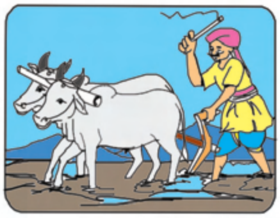
அறிவியல்

VI. பின்வரும் எழுத்துக் ‘கலவை’யிலிருந்து (புதிர்) கலவையைப் பிரிக்கப் பயன்படும் முறைகளைக் கண்டுபிடி.

ப	பி	ம	ஆ	க	கு	பி	க	ஆ	ச	கி	வ	டி	தா	ள்
டி	த	சோ	வி	ம	மி	த	ரை	ப	டி	பி	த	வி	க	ம
க	ல	வை	யா	சோ	த	ழி	ச	டி	ப்	ச	லி	த்	த	ல்
மா	வி	கா	த	தா	கு	ச்	ல்	ம	பொ	க	தி	ப்	ப	டீ
த்	க	ப	ல்	வி	ப	ம்	கு	த	ப்	பி	தா	சி	மா	த
க	தெ	ளி	ய	வை	த்	து	இ	று	த்	த	ல்	ம	கு	ம
ல்	த	நி	றை	வு	ற்	ற	க	ரை	ச	ல்	ர்	க	ச	டு
ம	கா	ந்	த	ப்	பி	ரி	ப்	பு	கா	நீ	ர்	ம	ம்	ப
இ	உ	க	பி	ஆ	வி	சு	ரு	ங்	கு	ம	கு	பெ	கோ	றா
த	ஆ	வி	சு	ரு	ங்	கி	நீ	ர்	ம	மா	த	ல்	த	மி
நீ	ரா	வி	பி	பு	த	ம	மி	கோ	றை	ப	வ	டி	நீ	ர்

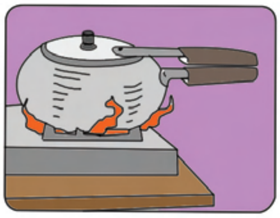
VI. படங்களை உற்றுநோக்கிக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள செயல்களை சரியான முறையில் வரிசைப்படுத்துக. அவற்றில் எவையெல்லாம் பிரித்தல் முறைகள் என்பதையும் வட்டமிட்டுக் காட்டுக.

விதை விதைத்தல்


உழுதல்

தூற்றுதல்

கையால் தெரிந்தெடுத்தல்


சமைத்தல்

கதிர் அடித்தல்

உண்ணுதல்

அறுவடைசெய்தல்

1. ____________ 2. ____________ 3. ____________ 4. ____________

5. ____________ 6. ____________ 7. ____________ 8. ____________

VIII. விடைத் தேடலாமா.......

1. அமுதாவின் ஊரில் குளத்து நீரைத்தான் குடிக்கப் பயன் படுத்துகிறார்கள். ஆனால், அது கலங்கலாக இருக்கிறது. அதைச் சுத்தமான குடிநீராக மாற்ற அமுதாவிற்கு நீங்கள் கூறும் வழிமுறைகள் என்னென்ன ?

2. சுண்ணக்கட்டித்தூளும் நீரும் கலந்த கலவை, பச்சைப்பட்டாணியும் கடலைப் பருப்பும் கலந்த கலவை, குப்பைகளிலுள்ள இரும்புப்பொருள்கள் இக்கலவைகளைப் பிரித்தெடுக்க ஒரே பிரித்தல் முறையைப் பயன்படுத்துவதில்லை. ஏன் ?

3. நம் அன்றாட வாழ்வில் பிரித்தெடுத்தல் மிகவும் அவசியம்தானா ? ஏன் ?

4. உங்களிடம் உப்புக் கரைசல் உள்ளது. அதிலிருந்து உப்பைமட்டும் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். உப்பைப் பிரித்தெடுக்க வடிக்கட்டுதல் முறையைப் பயன்படுத்த இயலாது. ஏன் ? வேறு என்ன முறையைப் பயன்படுத்திப் பிரிப்பீர்கள் ?

5. கீழ்காண்பனவற்றை வேறுபடுத்துக.

(அ) வடிநீர், கசடு (ஆ) தூற்றுதல், சலித்தல்

6. எலுமிச்சைச்சாறு தயாரிக்கும்போது அதிலுள்ள விதைகளை நீக்க என்ன செய்வீர்கள் ? பழச்சாறு குளிர்ச்சியாக இருப்பதற்காக அதனுடன் பனிக்கட்டி சேர்க்கிறோம். பழச்சாற்றில் சர்க்கரையை எப்பொழுது சேர்ப்பீர்கள் ? பனிக்கட்டியைச் சேர்ப்பதற்கு முன்பா ? பின்பா ? ஏன் ? எப்பொழுது சேர்த்தால் அதிக சர்க்கரையைக் கரைக்க முடியும் ?

7. மரத்தூளில் கலந்துள்ள இரும்பு ஆணிகளைப் பிரித்தெடுக்க வேண்டும். அதற்குத் தச்சர் எந்த பிரித்தல் முறையைப் பயன்படுத்துவார் ?

8. குளிர்காலத்தில், அதிகாலையில் தோட்டத்திற்குச் சென்று பார்த்தால் புற்கள் மற்றும் செடிகள் மீது பனித்துளிகள் உருவாகியுள்ளதைக் காணமுடிகிறது. இந்த நிகழ்விற்கான காரணத்தை உங்களால் கூற முடியுமா ?

9. 100 கி.கி. அரிசியில் கலந்துள்ள சிறிய வெள்ளைக் கற்களைக் கையால் தெரிந்தெடுத்தல் முறையில் பிரித்தெடுக்க முடியுமா ? உங்கள் விடைக்கான காரணத்தைக் கூறுங்கள்.

செயல்திட்டம்

1. நம் அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் பிரித்தல் முறைகளைப் பட்டியலிடுக. அவை எங்கு எவ்வாறு பயன்படுகின்றன என்றும் பிரித்தல் முறைகளின் அவசியத்தையும் கேட்டறிந்து எழுதுக.

2. கடல் நீரிலிருந்து உப்பைப் பிரித்தெடுக்கும் முறையைப் பற்றி தகவல்களைச் சேகரித்து அவற்றோடு தொடர்புடைய படங்களை ஒட்டவும். தமிழ்நாட்டில் உப்பளங்கள் இருக்கும் இடங்களைக் கேட்டறிந்து எழுதுக.

மேலும் அறிய

இணையத்தளங்கள்

http://en.wikipedia.org/wiki/separation_process

http://encarta.msn.com/encyclopedia_761574279_2/evaporation.html.

ஆற்றலின் வகைகள் 3

நீங்கள் தொலைக்காட்சி பார்ப்பது உண்டா ? அது எவ்வளவு அதிசயமான கண்டுபிடிப்பு! வானொலிப்பெட்டியில் ஒலி மட்டுமே கேட்கும். ஆனால், தொலைக்காட்சியில் ஒலி, ஒளி இரண்டுமே இணைந்து நம் கண்களுக்கும், காதுகளுக்கும் விருந்தாகின்றன. உங்களுக்குத் தொலைக்காட்சியில் வினாடி–வினா நிகழ்ச்சியைப் பார்க்க மிகவும் பிடிக்கும் அல்லவா ? கேள்விகள் கேட்டுக் குழு வாரியாகப் பதில் சொல்லி மதிப்பெண் பெறும் அந்த நிகழ்வு எவ்வளவு மகிழ்ச்சியானது.

சமீபத்தில், ஆங்கில அலைவரிசை (Channel) ஒன்றில் நடந்த வினாடி–வினா நிகழ்ச்சியில் கேட்கப்பட்ட ஒரு கேள்வி வித்தியாசமாக இருந்தது. காட்சியும் கேள்வியும் கீழ்க்காணும் விதத்தில் நிகழ்ந்தன. நகரத்தின் உயரமான ஒரு கட்டடத்தின் மொட்டை மாடியில் ஒரு அறிவியல் மாநாடு நடத்துகிறார்கள். பள்ளி மாணவர்கள் அதில் கலந்து கொள்கிறார்கள். அந்தக் கட்டடத்திற்கு –

ஒரு மாணவி பாரா சூட்டில் (Parachute) வானிலிருந்து வந்து மொட்டை மாடியில் நேரடியாக இறங்குகிறாள்.

- ஒரு மாணவன் லிப்டில் (Lift) ஏறி அங்குச் செல்கிறான்.
- அந்த நகருக்கு இரண்டு மாணவர்கள் நீர் வழியே படகில் சென்று கட்டடத்தை அடைந்தனர்.
- ஒரு மாணவன் நடந்தே அந்தக் கட்டடத்தை அடைந்தான்.
- கடைசியாக ஒரு மாணவி, தனது சைக்கிளில் மாநாடு நடக்கும் நகரை நோக்கி விரைந்து வந்து சேர்கிறாள்.

கேள்வி இது தான்:

அவர்கள் ஒவ்வொருவரும் எந்தவகை ஆற்றலைப் பயன்படுத்தினார்கள்? இது, நம் சிந்தனையைத் தூண்டும் கேள்விதான். ஆனால், நமக்கு முதலில் ஆற்றல் என்றால் என்னவென்று தெரியவேண்டுமே. தெரிந்து கொள்வோம், வாருங்கள்.

அன்றாட வாழ்க்கையில் நாம் செய்யும் சில செயல்களின் படங்களையும், நமக்காகச் சில இயந்திரங்கள் செய்யும் செயல்களின் படங்களையும் முதலில் பாருங்கள்.

இந்த வேலைகளை எல்லாம் எவ்வாறு செய்ய முடிகிறது? இவற்றைச் செய்ய ஆற்றல் தேவை அல்லவா? அந்த ஆற்றல் நமக்கு எங்கிருந்து கிடைக்கிறது? வீசும் காற்றும், இயங்கும் இயந்திரமும், பாய்ந்து வரும் நீரும் வேலை செய்கிறதல்லவா? இதைச் செய்வதற்கான திறமை அவை பெற்றுள்ள ஆற்றலில் இருந்துதானே கிடைத்தன.

ஆற்றல் இல்லையென்றால், நடத்தல், ஓடுதல், துணி துவைத்தல் முதலிய செயல்கள் எதுவும் நடக்காது. இதுபோன்ற செயல்களைச் செய்யத் தேவையான ஆற்றலை நாம் உண்ணும் உணவிலிருந்துதானே பெறுகிறோம்.

இப்போது புரிகிறதா, நமக்கு ஏன் பசி எடுக்கிறது என்று. எறும்புகள், தேனீக்கள் கூடத் தன்னுடைய வேலைகளைச் சுறுசுறுப்பாய்ச் செய்து கொண்டிருப்பதைப் பார்த்திருக்கிறீர்கள் அல்லவா? அவையும் தன்னுடைய வேலைகளைச்செய்ய ஆற்றலைத்தானே செலவிடுகின்றன?

அன்றாடச் செயல்பாட்டிற்கும் ஆற்றல் தேவை

நாம் செய்யும் செயல்களுக்கு என்னென்ன ஆற்றல் தேவை? அவை எங்கிருந்து கிடைக்கின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாமா?

செயல் 1 **உற்று நோக்கி அறிவோம்**

ஒரு பாட்டிலில் சிறிது சமையல் சோடாவை எடுத்துக்கொள்க. அதில் சிறிதளவு எலுமிச்சைச் சாறு அல்லது வினிகரை ஊற்றுக. அப்பாட்டிலின் வாயை ஒரு தக்கை (cork) கொண்டு மூடுக. என்ன நிகழ்கிறது என்பதை உற்றுநோக்குக.

அந்தப் பாட்டிலின் மூடி (தக்கை) எகிறி விழுகிறதல்லவா? இதற்குக் காரணம் என்ன? ஆற்றல்தான்.

செயல் 2 **நானே செய்கிறேன்**

அன்றாடம் நடைபெறும் ஒவ்வொரு செயலுக்கும் ஆற்றல் எங்கிருந்து கிடைக்கிறது? என்பதைச் சிந்தித்துப் பார்த்துப் பட்டியலிடுவேன்.

என்னுடைய பட்டியல்

வ. எண்	செய்யும் வேலை	தேவைப்படும் ஆற்றல்
1	துணி உலர	சூரியனின் வெப்பஆற்றல்
2	பேருந்தை இயக்க	டீசல், பெட்ரோலிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றல்.
3		
4		

நான் அறிந்துகொண்டது

____

____

மேற்கண்ட செயல்களிலிருந்து, வேலை செய்யத் தேவையான திறமையே ஆற்றல் என்பதை தெரிந்து கொண்டீர்கள் அல்லவா? ஆற்றலை ஜூல்(Joule) எனும் அலகால் குறிப்பிடுகிறோம்.

ஆற்றலின் வகைகள் பற்றித் தெரிந்து கொள்வோமா?

இயந்திர ஆற்றல், வேதியாற்றல், ஒளியாற்றல், ஒலி ஆற்றல், மின்னாற்றல், வெப்ப ஆற்றல், காற்றாற்றல் முதலியவை ஆற்றலின் பல்வேறு வகைகள். இவற்றில் நாம் பயன்படுத்தும் சில ஆற்றல்களைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம்.

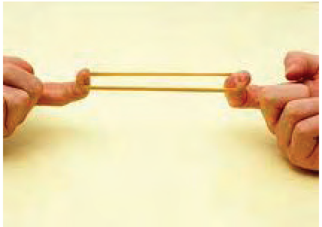
1. இயந்திர ஆற்றல்

அணைக்கட்டில் உள்ள நீர், பாயும் ஆறு, நகரும் பேருந்து, ஓடும் குதிரை, கீழே விழும் கல், மேல்நிலைத் தொட்டியிலுள்ள நீர் போன்றவற்றில்கூட ஆற்றல் உள்ளது.

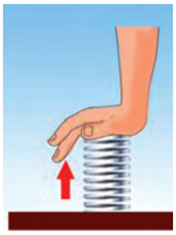
உயரமான இடத்தில் அணைக்கட்டில் தேக்கி வைக்கப்பட்டு இருக்கும் நீர் அதிக ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும். அணையிலிருந்து கீழேவிழும் நீரின் ஆற்றலைக்கொண்டு மின்னாக்கியின் (generator) கம்பிச் சுருளைச் (Turbine) சுழற்றுவதன் மூலம் மின்னாற்றல் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

அணைக்கட்டில் உள்ள நீர், மேல்நிலைத் தொட்டியில் உள்ள நீர் போன்றவை சற்று உயரத்தில் நிலையாக இருப்பதனால், அவை நிலை ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன.

அதேபோல் அமுக்கப்பட்ட சுருள்வில், இழுக்கப்பட்ட இரப்பர் வளையம் போன்றவை கூட நிலைஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன.



இழுக்கப்பட்ட இரப்பர் வளையம்



அமுக்கப்பட்ட சுருள்வில்

எனவே, ஒரு பொருள் அதன் நிலையைப் பொருத்தோ (Position) அல்லது வடிவத்தைப் பொருத்தோ (Configuration) பெற்றுள்ள ஆற்றல் நிலை ஆற்றல் எனப்படும்.

நகரும் பேருந்து, ஓடும் குதிரை, பாயும் நீர் போன்றவை இயக்கத்தில் உள்ளதனால், அவை இயக்க ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளன.

இயக்கத்தில் உள்ள பொருள் பெற்றுள்ள ஆற்றல் இயக்க ஆற்றல்.

நிலையாற்றலும் இயக்க ஆற்றலும் இயந்திர ஆற்றலின் வகைகள்.

இயந்திர ஆற்றல்

பயன்கள்:

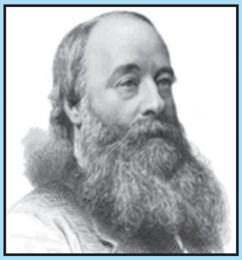
1. இயந்திர ஆற்றல் மூலம் நிலையாக உள்ள பொருளை இயங்கச் செய்யவும், இயங்கும் பொருளை ஓய்வுநிலைக்குக் கொண்டுவரவும் முடியும்.

2. காற்றின் இயக்க ஆற்றலைக் கொண்டு, காற்றாலைகள் மூலம் மின்னாற்றலைத் உற்பத்தி செய்யலாம்.

2. வேதியாற்றல்

வேதியாற்றல் என்பது, வேதிவினையின் போது வெளிப்படும் ஆற்றல் ஆகும். எடுத்துக்காட்டாக, மரம், நிலக்கரி,

வெப்பம் ஒரு வகைஆற்றல் என்பதைக் கண்டுபிடித்தவர் ஜேம்ஸ் ஜுல். இதனால் தான் ஆற்றலின் அலகை ஜுல்(Joule) என்கிறோம்.



மேட்டூர், பவானி சாகர் முதலிய இடங்களில் நீர் ஆற்றல் மூலம் மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.

வேதியாற்றல்

பெட்ரோல் போன்றவை எரிக்கப்படும்போது ஏற்படும் மாற்றத்தால் வெளிப்படுவது வேதியாற்றல் ஆகும்.

நாம் உண்ணும் உணவிலும் வேதி ஆற்றல் இருப்பதால்தான், நம்மால் பல்வேறு வேலைகளைச் செய்ய முடிகிறது.

பயன்கள்:

1. தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வளர்ச்சிக்கும் செயல்களுக்கும் அவற்றின் உணவிலுள்ள வேதியாற்றல் பயன்படுகிறது.
2. மின்கலன்களில் (Battery) உள்ள வேதி ஆற்றலிலிருந்து மின்ற்றல் கிடைக்கிறது.
3. எரிபொருள்களைப் பயன்படுத்தும் பொழுது அதிலுள்ள வேதியாற்றல் வெப்பஆற்றலாகவும், ஒளி ஆற்றலாகவும் மாற்றமடைகிறது.

3. மின்னாற்றல்

நம் வீட்டில் உள்ள சுவிட்சை இயக்கியவுடன் மின்விசிறி சுழல்கிறது; மின்விளக்கு எரிகிறது; காரணம் தெரியுமா ? மின்விளக்கில் மின்னாற்றல்

மின்னாற்றல்

தமிழ்நாட்டில் காற்றாலை மூலம் மின்சாரம் கிடைக்கும் இடங்கள் – கயத்தாறு (திருநெல்வேலி), ஆரல்வாய்மொழி (கன்னியாகுமரி), கோயம்பத்தூர், திருப்பூர் மாவட்டங்கள்

ஒளியாற்றலாகவும், மின்விசிறியில் மின்னாற்றல் இயக்க ஆற்றலாகவும் மாற்றமடைகிறது. காற்றாலைகளில் காற்றின் இயக்க ஆற்றல் மூலம் மின்னாற்றல் பெறப்படுகிறது.

பயன்கள்:

1. தொழிற்சாலைகளில் இயந்திரங்களை இயக்கவும், தொலைதொடர்புத் துறையிலும் மின்னாற்றல் பயன்படுகிறது.
2. பெருநகரங்களில் மின்சாரத் தொடர் வண்டியை இயக்க, மின்னாற்றல் பயன்படுகிறது.

நாம் பயன்படுத்தும் மின்னாற்றல் எங்கிருந்தெல்லாம் கிடைக்கிறது எனக் குழுவில் கலந்துரையாடலாமா ?

4. வெப்ப ஆற்றல்

நமக்கு வெப்ப ஆற்றலைக் கொடுக்கும் முதன்மைப் பொருள் எது தெரியுமா ? சூரியன் தானே !

உங்கள் வீட்டில் சமைப்பதற்கு விறகைப் பயன்படுத்துகிறார்களா ? அல்லது எரிவாயுவைப் பயன்படுத்துகிறார்களா ? விறகு எரிக்கும் பொழுதும், எரிவாயுவைப் பயன்படுத்தும் பொழுதும் என்ன ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது ? விறகு, எரிவாயுவில் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ள வேதியாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக வெளிப்படுகிறது. வேதிவினைகள் மற்றும் உராய்வின் மூலமாகவும் வெப்ப ஆற்றல் கிடைக்கிறது.

வெப்ப ஆற்றலை வெளிப்படுத்தும் வேறுசில பொருள்களை உங்கள் நண்பர்களிடம் கலந்துரையாடித் தெரிந்து கொள்ளவும்.

வெப்ப ஆற்றல்

பயன்கள்:

1. சூரியனிடமிருந்து வெளிப்படும் வெப்ப ஆற்றலினால்தான் மழை கிடைக்கிறது.
2. அனல்மின் நிலையங்களில் நிலக்கரியை எரிப்பதால் கிடைக்கும் வெப்பஆற்றல் மின்சாரம் உற்பத்திச் செய்யப் பயன்படுகிறது.
3. மின்சார அடுப்பு, மின்சார சலவைப்பெட்டி முதலியவற்றில் மின்னாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றமடைகிறது.

செயல் 3

உற்று நோக்கி அறிவோம்

ஓர் இடுக்கியில் மெக்னீசிய நாடாவைப் பிடித்துக்கொண்டு எரிய வைத்து, அதில் நடைபெறும் ஆற்றல் மாற்றங்களைக் கண்டுபிடிக்கவும்.

5. சூரிய ஆற்றல்

சூரியனிடம் இருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலே சூரிய ஆற்றல் ஆகும். சூரியனிடமிருந்து எந்தெந்த ஆற்றல் நமக்கு நேரடியாகக் கிடைக்கிறது ?

செயல் 4 **நாங்களே செய்கிறோம்**

சூரியனிடமிருந்து நேரடியாகக் கிடைக்கக்கூடிய ஆற்றல் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளுதல். (ஆசிரியர் துணையுடன்)

எங்களுக்குத் தேவையானவை

உருப்பெருக்கி, காகிதத்துண்டு

1. காகிதத்துண்டின் மீது சூரியஒளி குவியும்படி உருப்பெருக்கியைப் பிடித்துக் கொள்ளவும்.
2. சிறிது நேரத்தில் காகிதத்துண்டில் ஏற்படும் மாற்றத்தை உற்றுநோக்கவும்.

நாங்கள் உற்றுநோக்கி கண்டறிந்தது

____

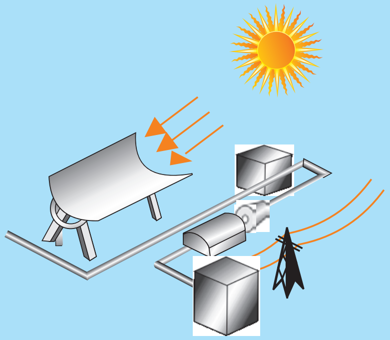
____

இச்செயலில் நீங்கள்உற்றுநோக்கியதை நண்பர்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ளவும்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா ?

கி.மு.212–இல் ஆர்க்கிமிடிஸ் என்ற கிரேக்க நாட்டு அறிஞர் சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி உருப்பெருக்கி மூலம் ரோமானியப் போர்க்கப்பல்களை எரித்தார்.

சூரிய ஆற்றலைப் பயன்படுத்தும் முறை

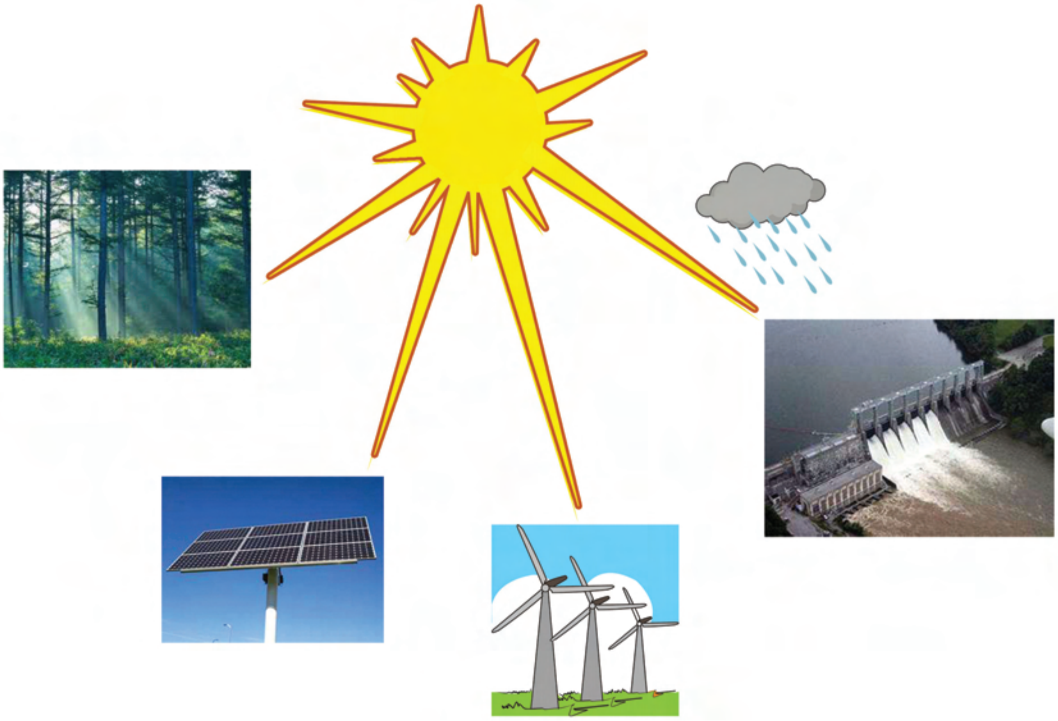


பயன்கள்:

1. நீர் சூடேற்றும் கருவி, சூரிய அடுப்பு போன்றவற்றில் சூரிய ஆற்றல் நேரடியாகப் பயன்படுகிறது.
2. செயற்கைக்கோள்களிலும், கணக்கீட்டுக் கருவிகளிலும் சூரிய மின்கலன்கள் பயன்படுகின்றன.
3. சூரிய ஆற்றல் வாகனங்களை இயக்கப் பயன்படுகிறது.

ஒரு வகை ஆற்றலை மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்ற முடியுமா ?

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள படத்தை உற்றுப்பாருங்கள். இதிலிருந்து நீங்கள் தெரிந்து கொள்வது என்ன ?



பூமியில் உள்ள பெரும்பாலான ஆற்றல்கள் சூரியனிடமிருந்தே பெறப்படுகின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொண்டோம் அல்லவா ?

செயல் 5 **நாங்களே செய்கிறோம்**

அன்றாட வாழ்க்கையில் சூரிய ஆற்றல் எவ்வாறெல்லாம் பயன்படுகிறது என்பதைப் பற்றிக் குழுவில் கலந்துரையாடிப் பட்டியலிடுவோம்.

எங்களுடைய பட்டியல்

1. கடல் நீரிலிருந்து உப்பு பெற 2. மழை பெறுவதற்கு
3. ---------------------- 4 .----------------------
5 .---------------------- 6. ----------------------

அதேபோல்,

1.தமிழ்நாட்டிலுள்ள நெய்வேலி, எண்ணூர் முதலிய அனல்மின் நிலையங்களில் நிலக்கரியை எரித்து, அதன்மூலம் மின்சாரம் தயாரிக்கப் படுகிறது. இங்கு நிலக்கரியின் வேதியாற்றல், வெப்ப ஆற்றலாக மாற்றமடைந்து அதிலிருந்து மின்னாற்றல் கிடைக்கிறது.

2.ஒலிபெருக்கியில் மின்னாற்றல் ஒலி ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது.

3.உயரத்தில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள நீரின் நிலைஆற்றலானது கீழே விழும்பொழுது இயக்க ஆற்றலாக மாறி, மின்னாக்கியின் (Generator) சக்கரத்தைச் சுழலச் செய்வதால் மின் ஆற்றல் உற்பத்திச் செய்யப்படுகிறது.

4.மரம்,நிலக்கரி,பெட்ரோல்,டீசல்,எரிவாயு முதலியவற்றை எரிய வைக்கும்போது அதிலுள்ள வேதியாற்றல் வெப்ப ஆற்றலாக வெளிப்படுகிறது.

5.ஒளிச்சேர்க்கையின் போது, தாவரங்கள், சூரியனிடமிருந்து பெறும் ஒளிஆற்றலை வேதியாற்றலாகச் சேமித்து வைக்கின்றன.

6.மின்சார அழைப்பு மணி, வாகனங்களில் உள்ள ஒலி எழுப்பிகளில் மின்ஆற்றல் ஒலி ஆற்றலாக மாறுகிறது.

7.டார்ச் விளக்கில் உள்ள மின்கலத்தொகுப்பின் வேதியாற்றல் மின்னாற்றலாக மாறி , அதிலிருந்து ஒளி ஆற்றல் பெறப்படுகிறது.

மேற்கண்ட எடுத்துக்காட்டுகளிலிருந்து ஒருவகை ஆற்றல் மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்றப்படுகின்றது. ஒருவகை ஆற்றல் செலவிடப்படும் பொழுது அதற்குச் சமமான மற்றொருவகை ஆற்றலாக வெளிப்படுகிறது என்பதை அறியலாம்.

எனவே, ஆற்றலை ஆக்கவோ, அழிக்கவோ முடியாது. ஒருவகை ஆற்றலை மற்றொரு வகை ஆற்றலாக மாற்ற முடியும். இதனையே ஆற்றல் அழிவின்மை விதி என்கிறோம்.

மேலும், எந்த ஓர் ஆற்றல் மாற்றத்திலும் மொத்த ஆற்றலின் அளவு மாறாமல் இருக்கும்.

செயல் 6 **நாங்களே செய்கிறோம்**

இன்றைய சூழலில் எரிபொருள்களான பெட்ரோல், டீசல் முதலானவற்றை எவ்வகையில் சிக்கனமாகப் பயன்படுத்தலாம் என்பதைப் பற்றிச் சிறு குழுவில் கலந்துரையாடுக.

எடுத்துக்காட்டாக, நீர் இறைக்கப் பயன்படும் மின்மோட்டார் இயங்கும்பொழுது ஏற்படும் ஆற்றல் மாற்றத்தைப் பார்ப்போம்.

இங்கு மின் மோட்டாரை இயக்கச் செலவிடப்படும் மின்னாற்றலானது இயக்க ஆற்றலாகவும், ஒலி ஆற்றலாகவும், வெப்ப ஆற்றலாகவும் மாற்றமடைகிறது.

மின்னாற்றல் ⟶ இயக்க ஆற்றல் + ஒலி ஆற்றல் + வெப்ப ஆற்றல்
(மின்மோட்டரை இயக்கத் தேவைப்படுவது) (நீரை மேலேற்ற) (மின்மோட்டர் இயங்கும் போது வெளிப்படுவது)

செயல் 7 **நாங்களே செய்கிறோம்**

ஒருவர், ஒரு பளுவைத் தலைமீது சுமந்துகொண்டு மலைமீது இருக்கும் தன் வீட்டிற்குச் செல்கிறார். அந்தப் பளுவை வீட்டிற்கு அருகில் வைத்துவிட்டு ஓய்வு எடுக்கிறார். சிறிது நேரம் கழித்துவந்து பார்க்கும்போது அந்தப் பளுவானது உருண்டு மலை அடிவாரத்திற்குச் சென்றுவிடுகிறது. இந்நிகழ்வில்,

1. தலையில் பளுவைச் சுமந்து செல்ல, அவருக்கு ஆற்றல் எங்கிருந்து கிடைத்தது ?
2. மலையின்மீது பளுவை வைத்த பிறகு அது எவ்வகை ஆற்றலைப் பெற்றிருந்தது ?
3. பளு கீழே உருண்டு செல்ல, எங்கிருந்து ஆற்றல் கிடைத்தது ?
4. பளு உருளும்போது எத்தகைய ஆற்றல்களைப் பெற்றிருக்கும் ?
5. பளு அடிவாரத்தை அடைந்தவுடன் எவ்வகை ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும் ?
6. இதில் நடைபெறும் ஆற்றல் மாற்றங்களை வரிசைப்படுத்துக.

நாங்களே பதிலளிப்போம்

இந்த நிகழ்வு சார்ந்த வினாக்களுக்கு குழுவில் கலந்துரையாடி விடைகளைக் கண்டுபிடிப்போமா ?

எங்கள் பதில்கள்

1. ______________________
2. ______________________
3. ______________________
4. ______________________
5. ______________________
6. ______________________

இதிலிருந்து நாங்கள் தெரிந்து கொண்டவை

____

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. துணி விரைவில் உலரத் தேவைப்படும் ஆற்றல் ____________

அ) சூரியனின் வெப்ப ஆற்றல்   ஆ) ஒலி ஆற்றல்

இ) இயக்க ஆற்றல்   ஈ) நிலை ஆற்றல்

2. வெப்பம் ஒரு வகை ஆற்றல் என்பதைக் கண்டுபிடித்தவர் ____________

அ) வோல்ட்டாஸ்   ஆ) ஜேம்ஸ் ஜூல்

இ) தாமஸ் ஆல்வா எடிசன்   ஈ) கலிலியோ

3. இது இயங்க மின் ஆற்றல் தேவை ____________

அ) காற்றாலை   ஆ) தொழிற்சாலை

இ) மிதிவண்டி   ஈ) பாராசூட்

4. இந்த ஆற்றலால் வாகனங்களை இயக்க முடியாது ____________

அ) சூரிய ஆற்றல்   ஆ) வேதியாற்றல்

இ) மின்னாற்றல்   ஈ) ஒலி ஆற்றல்

5. நிலக்கரியை எரிக்கும்போது, அதன் வேதியாற்றல் ______ ஆக மாற்றப்படுகிறது.

அ) வெப்ப ஆற்றல்   ஆ) ஒலி ஆற்றல்

இ) இயக்க ஆற்றல்   ஈ) சூரிய ஆற்றல்

II. கோடிட்ட இடத்தை நிரப்புக

1. காற்றாலைகளில் காற்றின் இயக்க ஆற்றல் மூலம் பெறப்படுவது ____________
(வேதியாற்றல் / மின்னாற்றல்)

2. அசையும் இலை பெற்றுள்ள ஆற்றல் ____________
(இயக்க ஆற்றல் / வேதியாற்றல்)

3. பாராசூட்டில் இறங்குபவர் பயன்படுத்தும் ஆற்றல் ____________
(காற்றின் இயக்க ஆற்றல் / உணவில் உள்ள வேதியாற்றல்)

4. உங்கள் உள்ளங்கையைத் தேய்க்கும்போது வெளிப்படும் ஆற்றல் ____________
(வெப்ப ஆற்றல் / மின் ஆற்றல்)

III. பொருத்தமான விடையை எழுதுக

1. மின்சாரமணி : மின்னாற்றல்

சூரிய அடுப்பு : ____________

2. பாய்மரக்கப்பலைக் காற்று இயக்குதல் : ____________
பலூனில் அடைக்கப்பட்ட காற்று : நிலையாற்றல்

3. உயிரினங்களின் வளர்ச்சிக்கு : உணவில் உள்ள வேதியாற்றல்
வாகனங்களை இயக்க : ____________ உள்ள வேதியாற்றல்

IV. சரியா ? தவறா ?

1. வேலை செய்ய தேவையான திறமையே ஆற்றல்.
2. நிலையாற்றலும் இயக்க ஆற்றலும் இயந்திர ஆற்றலின் வகைகள்.
3. வேதிவினையின்போது வெளிப்படும் ஆற்றல் மின்னாற்றல்.
4. உராய்வின்மூலம் வெளிப்படுவது வெப்ப ஆற்றல்.
5. ஒருவகை ஆற்றலை மற்றொருவகை ஆற்றலாக மாற்ற முடியாது.

V. பின்வருவனவற்றில் எவ்வகை ஆற்றல் உள்ளது என்பதைக் கண்டுபிடிக்க.

1. சூரியன்
2. நிலக்கரி
3. ஏரியில் உள்ள நீர்
4. சூரிய மின்கலன்
5. நீர் வீழ்ச்சி
6. அமுக்கப்பட்ட சுருள்வில்
7. எரிவாயு
8. நகரும் மேகம்
9. விறகு

VI. பின்வருவனவற்றில் ஏற்படும் ஆற்றல் மாற்றத்தைக் கண்டுபிடிக்க.

1. டார்ச் விளக்கு ____________ ⟶ ____________
2. வானொலி ____________ ⟶ ____________
3. சலவைப்பெட்டி ____________ ⟶ ____________
4. மின்னாக்கி ____________ ⟶ ____________

VII. விடை தேடலாமா.....

1. நாம் மிதிவண்டியில் பள்ளிக்குச் செல்வதாக இருந்தாலும், விளையாடுவதாக இருந்தாலும் அல்லது எந்த ஒரு செயலை செய்ய வேண்டுமானாலும் நமக்கு ஆற்றல் தேவை என்பதை அறிவோம். இதிலிருந்து ஆற்றலை எவ்வாறு வரையறுக்கலாம் ? அதன் அலகு என்ன ?

2. படத்தில் உள்ள தேங்காய் மூன்று வகையான ஆற்றல்களைப் பெற்றுள்ளது. அவை என்னென்ன என்று சிந்தித்து எழுதவும்.

1. ____________
2. ____________
3. ____________

3. மேட்டூர், பவானிசாகர் போன்ற இடங்களில் நீரின் ஆற்றலைப் பயன்படுத்தி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது என்பதை அறிவோம். இந்த நீர் மின்நிலையங்களில் நடைபெறும் ஆற்றல் மாற்றத்தை வரிசைப்படுத்தி எழுதவும்.

4. படத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளவைகளில் எவ்வகை ஆற்றல் சேமித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது ? அந்த ஆற்றல் எந்தெந்த வகைகளில் நமக்குப் பயனுள்ளதாக உள்ளது ?

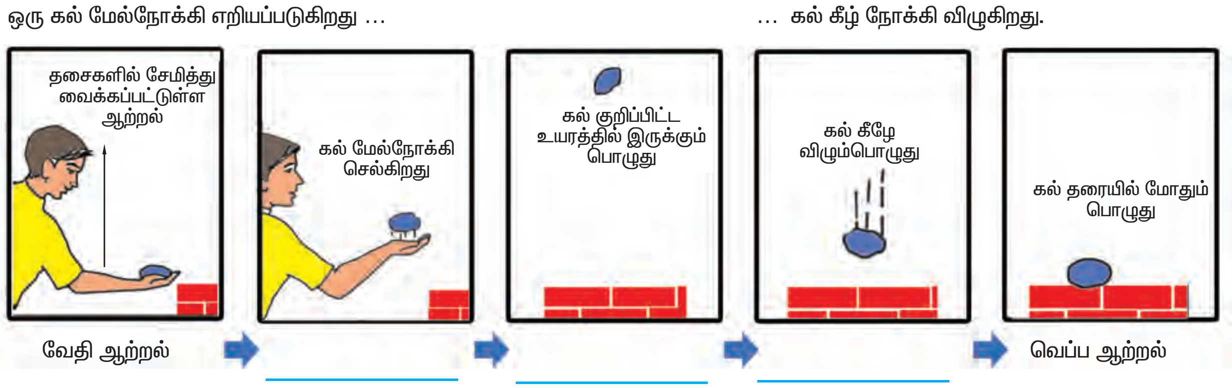
டீசல் கலன் (1) எரிவாயு உருளை (2) தாவரம் (3)

1.______________________________

2.______________________________

3.______________________________

5. கீழ்க்காணும் படங்களை உற்றுநோக்கி, ஒவ்வொரு நிலையிலும், கல் எவ்வகை ஆற்றலைப் பெற்றிருக்கும் என்பதை விடுபட்ட இடங்களில் நிரப்புக.



VIII.விடையளிக்க

1. நிலையாற்றல், இயக்க ஆற்றல் வேறுபடுத்துக.

2. ஆற்றல் அழிவின்மை விதியை எடுத்துக்காட்டுடன் விளக்குக.

IX.செயல் திட்டம்

1. உங்கள் வீடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் கருவியின் பெயர், அவற்றில் ஏற்படும் ஆற்றல் மாற்றம் மற்றும் பயன்களைக் கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் பதிவு செய்யவும்.

வ. எண்	கருவியின் பெயர்	ஏற்படும் ஆற்றல் மாற்றம்	பயன்கள்
1.	மின்பல்பு	மின்னாற்றல் ஒளி ஆற்றலாக	வெளிச்சம் பெற
2.			
3.			
4.			
5.			

மேலும் அறிய

இணையத்தளங்கள்

http://www.tutorvista.com

http://www.arvindguptatoys.com

http://www.wikipedia.org

சமூக அறிவியல்

ஆறாம் வகுப்பு

இரண்டாம் பருவம்

பாடநூல் குழு

நூல் ஆசிரியர்கள்

மு.மணிமேகலை, முதல்வர், மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை.

கா. நடராஜன், முதுநிலை விரிவுரையாளர், மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி பயிற்சி நிறுவனம், களியாம்பூண்டி

க. இராமராஜ், விரிவுரையாளர், மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி பயிற்சி நிறுவனம், காளையார்கோவில்.

ச. ரவிசங்கர், ஆசிரியப் பயிற்றுநர், திருத்தணி வட்டார வள மையம், திருவள்ளூர்.

செ. சுகந்தி, ஆசிரியப் பயிற்றுநர், வில்லிவாக்கம் வட்டார வள மையம், திருவள்ளூர்.

செ. ஜெயந்தி எஸ்தர், ஆசிரியப் பயிற்றுநர், வாலாசாபாத், வட்டார வள மையம், காஞ்சிபுரம்.

ச.த. காளத்தி, இடைநிலை ஆசிரியர், ஊராட்சி ஒன்றிய தொடக்கப்பள்ளி, கலியனூர் கண்டிகை, திருவள்ளூர்.

து. சுதாகர், முதுகலைப் பட்டதாரி ஆசிரியர், ஒய்.ஆர்.டி.வி. பதின்ம மேனிலைப்பள்ளி, சிவகாசி.

டோரத்தி ராஜேந்திரன், சென்சுரி பவுண்டேசன் பதின்ம மேனிலைப்பள்ளி, திருப்பூர்.

வே. ஆறுமுகம், பட்டதாரி ஆசிரியர், அரசு உயர்நிலைப்பள்ளி, பவர் ஹவுஸ்,பரளி, கோவை.

மு. சரவணன், பட்டதாரி ஆசிரியர், அரசு உயர்நிலைப்பள்ளி, திருச்சேறை, கும்பகோணம்.

வெ. வெங்கடேசன், பட்டதாரி ஆசிரியர், அரசு மகளிர் மேனிலைப்பள்ளி, முசிறி, திருச்சி.

அ. அமுதா, பட்டதாரி ஆசிரியர், ரோசரி பதின்ம மேனிலைப்பள்ளி, சாந்தோம், சென்னை .

ந. மாதவன்,பட்டதாரி ஆசிரியர், ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப்பள்ளி, வெங்கடேசபுரம். காஞ்சிபுரம்.

ந. பெரியசாமி, பட்டதாரி ஆசிரியர், ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப்பள்ளி, ம.வி. வடக்கு, தலைவாசல்.

ந. சாந்தி, இடைநிலை ஆசிரியர், அரசினர் உயர்நிலைப்பள்ளி, பாலவேடு, சென்னை.

சி. ஆர். சாந்தி, இடைநிலை ஆசிரியர், அரசினர் மேனிலைப்பள்ளி, உச்சிப்புளி, இராமநாதபுரம்.

வல்லுநர் குழு

பேரா. மு. நாகநாதன், மேனாள் திட்டக்குழுத் துணைத் தலைவர்.

பேரா. அ. கருணானந்தன், மேனாள் வரலாற்றுத்துறைத் தலைவர், விவேகானந்தா கல்லூரி, சென்னை.

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன், அறிவியலாளர், விஞ்ஞான் பிரசார் அறிவியல் தொழில்நுட்பத்துறை, புதுதில்லி.

மேலாய்வுக் குழு

வா.ஆ.சிவஞானம், மேனாள் இயக்குநர், பள்ளிக்கல்வித்துறை. சென்னை.

அ. எ. எக்பர்ட் சச்சிதானந்தம், மேனாள் தலைமை ஆசிரியர், ஆந்திரசன் மேனிலைப்பள்ளி, காஞ்சிபுரம்.

நன்றி : சர்வே ஆஃப் இந்தியா, யுனிசெப், என்.சி.இ. ஆர்.டி. புது தில்லி.

சமூக அறிவியல்

குடிமையியல்

1. ஊரகமும் நகர்ப் பகுதிகளும்

இந்தியா கிராமங்கள் நிறைந்த நாடு. இந்தியாவில் சுமார் 80 விழுக்காடு மக்கள் கிராமங்களில் வசிக்கின்றனர். கிராம மக்களின் முதன்மையான தொழில் விவசாயமும் நெசவும். அனைவருக்கும் உணவும் உடையும், உற்பத்தி செய்து வழங்கும் உன்னதமான தொழிலை மக்கள் மேற்கொண்டிருக்கின்றனர். ஆனால் தற்போது பல்வேறு காரணங்களால் இத்தொழில்கள் நலிந்து வருகின்றன. கிராமங்களே இந்தியாவின் முதுகெலும்பு என்றார் காந்தியடிகள்.

இக்காலத்தில் கிராமங்களை விட்டுப் பலர் நகரங்களுக்கு இடம் பெயர்ந்து சென்று வாழ முற்படுகின்றனர். ஆனால், ஊரகப் பகுதிகளிலிருந்து நகர்ப்பகுதி களுக்கு வருபவர்களுக்கு நகர வாழ்க்கை கடினமாக உள்ளது.

நகரம், மாநகரம் என்பவை அதிக மக்கள்தொகை கொண்டவை. சென்னை, மதுரை, கோவை, திருச்சி, சேலம், நெல்லை என மாநகரங்களின் எண்ணிக்கை பெருகிக்கொண்டே செல்கின்றன. மாநகரங்களில் மக்கள் தொகையின் அடர்த்தி அதிகம். அங்கு அகன்ற நான்கு வழிச்சாலைகள் உள்ளன. மிகப்பெரிய மேம்பாலங்கள், வானுயர்ந்த கட்டடங்கள், பூங்காக்கள், அரசினர் அலுவலகங்கள், தனியார் நிறுவனங்கள், தொழிற்சாலைகள், கல்வி நிறுவனங்கள், தொழில்நுட்ப மையங்கள் என நாளும் பெருகிவருகின்றன. அடுக்குமாடிக் குடியிருப்புகளும், புறநகர் பகுதிகளும், புதிதுபுதிதாக உருவாகிக் கொண்டே இருக்கின்றன.

மாநகரங்களைச் சுற்றிலும் சுமார் இருபத்தைந்து கிலோமீட்டர் தொலைவிற்கு அப்பால் கிராமப் பகுதிகள் தொடங்குகின்றன. இவை ஊரகப் பகுதிகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஊரகப் பகுதிகளில் மக்கள் பெரும்பாலும் விவசாயம், நெசவுத்தொழில், கைத் தொழில், செங்கற்சூளை, அரிசி ஆலை, மீன்பிடித்தல் போன்ற பல்வேறு வேலைகளில் ஈடுபடுகின்றனர். இன்றைய சூழலில் ஊரகப்பகுதிகளுக்கும், நகர்ப்பகுதி களுக்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி நீண்டு வருகின்றது.

ஒவ்வொரு மனிதருக்கும் அடிப்படைத் தேவைகளான உணவு, உடை, உறைவிடம், கல்வி, மருத்துவம், போக்குவரத்துவசதி, வேலைவாய்ப்புகள், சமூகப் பாதுகாப்பு ஆகியவை அவசியமாகத் தேவைப்படுகின்றன.

நகர்ப்பகுதிகளில் வேலை வாய்ப்புகள் பரவலாகக் கிடைக்கின்றன. அரசு அலுவலகங்களிலும், தொழில்நுட்ப நிறுவனங்களிலும் பணியாற்று பவர்களுக்கு மாதஊதியம் கிடைக்கிறது. நிரந்தரப் பணியாளர்களுக்கும், திரைப்படம், தொலைக்காட்சி, செய்தித்தாள்களில் பணிசெய்வோருக்கும் ஓரளவு நிரந்தர வருமானம் வருகிறது. மாதஊதியம் பெறும் பணிகளில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள் தங்கள் அடிப்படைத் தேவைகளை எளிதாக நிறைவேற்றிக் கொள்கின்றனர்.

அதே சமயங்களில், கிராமப் பகுதிகளில் வாழ்வோரின் நிலை வேறாக உள்ளது. கிராமத்தவர் பெரும்பாலோர் விவசாயத் தொழிலாளர்களாகவோ, மிகச் சிறிய விவசாயிகளாகவோ இருக்கின்றனர்.

விவசாயம் சீராகவும், விரிவாகவும் நடைபெறும். விளைச்சல் காலம் வரையில் விவசாயத் தொழிலாளர்களுக்குத் தொடர்ந்து வேலைகள் கிடைக்கின்றன. அண்மைக்காலமாக மேய்ச்சல் நிலங்கள் குறைந்துகொண்டே வருவதால் கால்நடை வளர்ப்பும் குறைந்து வருகின்றது. பெரும்பாலான விளைநிலங்கள் வீட்டு மனைகளாகி வருகின்றன.

விவசாயம் முடங்கி வருவதால், விவசாயத் தொழிலாளர்கள் வேலையைத் தேடி நகர்ப்பகுதிகளுக்கு இடம் பெயர்கின்றனர். வேலையைத் தேடி நகர்ப்பகுதிகளுக்குச் செல்கிற இத்தகைய மக்களே, அங்குச் சாலைகள், மேம்பாலங்கள், குடியிருப்புகள் போன்ற கட்டுமானப் பணிகளில் ஈடுபடுகின்றனர்.

ஊரக – நகர்ப்பகுதி வாழ்க்கை வேறுபாடுகள்

ஊரக வாழ்க்கை	நகர வாழ்க்கை
1. தூய்மையான காற்று – வெளிச்சம் மிகுந்த வாழுமிடங்கள்	மாசடைந்த சுற்றுச் சூழல் – நெருக்கடியான வாழுமிடங்கள்
2. ஒருவரையொருவர் சார்ந்து வாழ்கின்றனர்	பெரும்பாலும் தனித்த வாழ்க்கை
3. பரம்பரையாக ஒரே தொழில் செய்பவர்கள்	காலத்திற்கேற்பத் தொழிலை மாற்றிக் கொள்பவர்கள்
4. எளிய இயற்கையான வீட்டு உணவுகள்	விரைவு உணவகங்கள் – கூடுதல் விலையுள்ள உணவு வகைகள்
5. போக்குவரத்து வசதிகள் குறைவு	பல்வேறு வகையான போக்குவரத்து வசதிகள்
6. மருத்துவ வசதிகள் மிகவும் குறைவு	அறிவியல் தொழில்நுட்பமுள்ள மருத்துவ வசதிகள் பல உண்டு. செலவு கூடும்.
7. தொடக்க – நடுநிலை – உயர்நிலைக்கல்வி வரை மட்டுமே கல்வி பெற முடிகிறது. மேனிலைப் பள்ளிக்குப் பின் கல்வியைத் தொடர வாய்ப்புகள் இல்லை.	அனைத்துத் துறைகளிலும் உயர்கல்வி வழங்கும் கல்வி நிலையங்களில் சேரும் வாய்ப்புகள் உண்டு.

தமிழக மாநகராட்சிகள்: சென்னை, மதுரை, கோயம்புத்தூர், திருச்சிராப்பள்ளி, சேலம், திருநெல்வேலி, ஈரோடு, திருப்பூர், வேலூர், தூத்துக்குடி.

இந்த வேறுபாடுகள் சரியா ? தவறா ? ஊரக – நகர வாழ்க்கை நிலைகள்பற்றி மேலே கூறியுள்ளவற்றை ஏற்கிறீர்களா ? சிறுகுழுக்களாகப் பிரிந்து கலந்துரையாடுக. நீங்களும் இது போன்ற பட்டியல் தயார் செய்யலாம்.

- வேலைவாய்ப்பை அதிகரிக்கும் வேலை உறுதியளிப்புத் திட்டம்.
- ஏழை – எளியோருக்கான மருத்துவக் காப்பீட்டுத் திட்டம்.
- ஊரகப் பகுதிகளுக்கான போக்குவரத்து வசதிகள்.
- ஒவ்வோர் ஊராட்சிக்கும் கட்டமைப்பு வசதிகளை வழங்குதல்.
- நியாயவிலைக் கடைகளில் மலிவு விலை உணவுப் பொருள்கள் வழங்குதல். என,

அரசின் பல்வேறு நலத்திட்டங்கள் ஊரக – நகர்ப்பகுதி இடைவெளியைக் குறைக்க முயல்கின்றன.

இவைகள் மூலம் கிராமப்பகுதி மக்கள் நகர்ப்பகுதிகளுக்கு இடம் பெயர்வதைத் தவிர்த்திட முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. பொருளாதாரத்தில் பின்தங்கியுள்ள அனைத்துப் பிரிவுத் தொழிலாளர் களுடைய குழந்தைகளின் தொடக்கக் கல்வியை உறுதிசெய்வதற்கு, "அனைவருக்கும் கல்வி இயக்கத் திட்டமும்", அதனைத் தொடர்ந்து இடைநிலைக் கல்வியைத் தொடர, "அனைவருக்கும் இடைநிலைக் கல்வித்திட்டமும்" தமிழகத்தில் செயல்படுத்தப்படுகின்றன. இத் திட்டங்களால், தமிழகப் பள்ளிகளில் இடைநிற்கும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கை பெருமளவில் குறைந்துள்ளது.

மதிப்பீடு

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. ஊரகப்பகுதியின் முதன்மையான தொழில் ______________ .
2. போக்குவரத்து வசதிகள் அதிகமாக உள்ள பகுதிகள் ______________ .
3. விவசாயத் தொழிலாளர்கள் ஊரகப் பகுதிகளிலிருந்து ______________ இடம் பெயர்கின்றனர்.

II. விடையளிக்க.

1. மனிதனின் அடிப்படைத் தேவைகள் யாவை ?
2. விவசாயத் தொழிலாளர்கள் நகர்ப்பகுதியை நோக்கி நகர்வதற்கான காரணங்கள் யாவை ?
3. 'மாநகரங்கள்' என்பதற்கான அடையாளங்கள் யாவை ?
4. நகர்ப்பகுதிகளின் கட்டமைப்பு வசதிகள் யாவை ?
5. கிராமப்பகுதிகளுக்கும் – நகர்ப்பகுதிகளுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகளில் ஐந்தினைக் கூறவும்.

III. சிந்தித்து விடையளிக்க.

1. ஊரக – நகர்ப்பகுதி இடைவெளியைக் குறைப்பதற்கு என்ன செய்யலாம் ? சில ஆலோசனைகளைக் கூறுக.

உருவாக்க மதிப்பீடு

1. கிராமப்பகுதி, நகர்ப்பகுதி – வேலை வாய்ப்புகளைப் பட்டியலிடுக.
2. கிராமங்களின் நிலையை உயர்த்துவதற்கான ஆலோசனைகளைப் பட்டியலிடுக.
3. நகரங்களில் நிலவும் இடர்ப்பாடுகளைக் குறைப்பதற்கான ஆலோசனைகளைப் பட்டியலிடுக.
4. கிராமங்களில் மருத்துவம், போக்குவரத்து வசதிகள் போதுமானதாக இல்லை. இதனால் ஏற்படும் இடர்களை விளக்கும் வகையில் நாடகம் தயாரித்து நடிக்கவும்.
5. நீ விரும்பும் கிராமம் / நகரம் கற்பனை செய்து படம் வரைக.

2. குடியரசு

முந்தைய பாடத்தில் மக்களிடம் நிலவும் ஏற்றத்தாழ்வுகளை அகற்ற அரசு மேற்கொண்டுவரும் பல்வேறு நலத்திட்டங்களைப் பற்றி அறிந்தோம். இனி, அரசு என்றால் என்ன? என்பது பற்றி அறிவோம்.

முந்தைய காலங்களில் அரசர்கள் – குறுநில மன்னர்கள் ஆட்சி செய்து வந்தார்கள். தமிழ்நாட்டில் சேர, சோழ, பாண்டியர் என்ற மூவேந்தர்கள் ஆண்டனர். களப்பிரர், பல்லவர், நாயக்கர், மராட்டியர் என்று பிறரும் வந்து இங்குள்ளவர்களை வென்று தமிழகத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளை ஆண்டு வந்துள்ளனர்.

ஐரோப்பியர்கள் வருகை

ஆங்கிலேயர்கள், போர்த்துக்கீசியர்கள், டச்சுக்காரர்கள், பிரஞ்சுக்காரர்கள் போன்றோர் வியாபாரம் செய்வதற்காக இந்தியாவிற்கு வந்தார்கள். இங்குள்ள அரசர்களும், சிற்றரசர்களும் தமக்குள் ஓயாமல் சண்டையிட்டுக் கொண்டிருந்தனர். அதைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு ஆங்கிலேயர் நம்மை அடிமைப்படுத்திச் சுமார் முந்நூறு ஆண்டுக்காலம் நம்மை ஆண்டனர். இவர்கள் காலத்தில் ஜமீன்தாரர்களும் உருவானார்கள். பெரும்பாலான நிலங்கள் ஜமீன்தாரர்களின் உடைமைகளாக மாறின.

இந்தியா – சுதந்திரம் பெறல்

விடுதலை பெறவேண்டுமென்ற ஆர்வம் நமது மக்களிடம் மேலோங்கியது. குறிப்பாக 'ஆங்கிலேயர்கள் நம்மை ஆளக் கூடாது; நம்மை நாமே ஆள்வோம். அதே சமயம் நமக்குள் உள்ள ஏற்றத்தாழ்வு களையும் களைவோம்' என்று முடிவு செய்தார்கள். வெள்ளையர்களுக்கு எதிராக அனைவரும் ஒன்றாகத் திரண்டு இணைந்து போராடினார்கள். அதன் விளைவாக 1947ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் மாதம் 15ஆம் நாள் இந்தியா விடுதலை பெற்றது.

விடுதலை பெற்ற இந்தியாவில் எத்தகைய அரசு அமைய வேண்டும் என்ற விவாதம் எழுந்தபோது, நமது நாடு மக்களாட்சி அரசாக அமையவேண்டும் என்ற கருத்து மேலோங்கியது. அதன்படி நாடு விடுதலை அடைந்தபின் மக்களாட்சி அரசு அமைக்கப்பட்டது.

மக்களாட்சி விளக்கம்

மக்களாட்சி என்பது மக்களுக்காக மக்களால் நடத்தப்படும் அரசு ஆகும். அதாவது, வாக்களிக்கும் வயதை அடைந்த அனைவரும் வாக்களித்து அதன்படி தேர்ந்தெடுக்கப்படும் பிரதிநிதிகளால் ஆளப்படுவது ஆகும். இத்தகைய ஓர்ஆளும் அமைப்பைத்தான் குடியரசு என்கிறோம். நமக்கு நாமே விதிகளை வகுத்துக் கொள்கிறோம். நமக்கான அரசியல் அமைப்புச் சட்டத்தையும் நாமே உருவாக்கிக் கொள்கிறோம்.

நமது அரசு

மக்களின் உறுப்பினர்களாகத் தேர்தலில் நாம் தேர்ந்தெடுத்துள்ளவர்கள் அடங்கிய மக்களவை, சட்டமன்றங்கள் மூலமே நாம் முடிவுகளை எடுக்கிறோம்; சட்டங்களை இயற்றுகிறோம்; திட்டங்கள் வகுத்து நடைமுறைப்படுத்துகிறோம்.

நமது உறுப்பினர்களை நாம் தேர்தல் மூலம் தேர்ந்தெடுக்கிறோம். குறிப்பிட்ட வயது நிறைந்த யார் வேண்டுமானாலும் தேர்தலில் போட்டியிடலாம். சாதி, மதம், மொழி, இனம், பால், பொருளாதார நிலை என்ற எந்தப் பாகுபாடும் கிடையாது.

நமது அரசியல் அமைப்புச் சட்டத்தில் அனைவருக்கும் சமமான நீதி, சுதந்திரம், சமத்துவம், சகோதரத்துவம் உறுதிப் படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவற்றைக் கண் காணிக்கும் பணி நீதிமன்றத்தினுடையது. மக்கள் தங்கள் குறைகளை நீதிமன்றத்தில் முறையிட்டால் நீதிமன்றம் விசாரணை செய்து, சட்டப்படி தீர்ப்பு வழங்கும். சட்டத்திற்கு முன்பு அனைவரும் சமம். ஆர்வமும் திறமையும் உள்ளவர்கள் யார் வேண்டுமானாலும் சட்டம் பயின்று வழக்கறிஞர்களாகவும், நீதிபதிகளாகவும் வரலாம்.

குடிநீர், மின்சாரம், உணவு வழங்கல், போக்குவரத்து போன்ற மக்களின் அடிப்படையான அன்றாடத் தேவைகளை நிருவாகத்துறை அலுவலர்கள் நிறை வேற்றுவார்கள். கிராம நிருவாக அலுவலர் முதல் வருவாய் ஆய்வாளர், வட்ட ஆட்சியர், கோட்ட வருவாய் அலுவலர், மாவட்ட வருவாய் அலுவலர்வரையில் பல்வேறு நிலைகளில் நிருவாகத் துறை அலுவலர்கள் உள்ளனர்.

மாவட்ட ஆட்சியர், இவர்கள் அத்தனை பேருக்கும் தலைமை அலுவலராக இருந்து அரசிடமிருந்து வரும் ஆணைகளை நடைமுறைப்படுத்துவார். மாவட்ட வளர்ச்சிப் பணிகள், திட்டங்கள் முதலியவற்றை நிறைவேற்றுதல் மாவட்ட ஆட்சியரின் பொறுப்பாகும்.

அரசால் நாட்டுக்குச் செய்யும் அடிப்படைச் சேவைகளில் நாம் குறைகளைச் சந்திக்கும்போது, உரிய அலுவலர்களை அணுகலாம்; குறைகளைத் தெரிவிக்கலாம். ஒவ்வொரு வாரமும் திங்கட்கிழமையன்று, 'மக்கள் குறை தீர்க்கும் நாள்' கடைப்பிடிக்கப்படுகிறது. அன்று அனைத்து அரசு அலுவலகங் களிலும் அந்தந்தப் பகுதிகளில் வாழ்கிற மக்கள் தங்கள் குறைகளைத் தெரிவிக்கலாம். இது தவிர, மாவட்ட ஆட்சியர்முதல் கிராம நிருவாக அலுவலர் வரையிலான அனைத்து நிலை அலுவலர்களும், மாதத்தில் ஒரு நாள் ஒரு குக்கிராமத்திற்கு நேரடியாகச் சென்று முகாமிடுவார்கள். மாவட்டத் தலை நகருக்குச் செல்லும் வாய்ப்பும் வசதியும் இல்லாத அப்பகுதி – சுற்று வட்டார ஏழை மக்கள் இந்த முகாமைப் பயன்படுத்தித் தங்கள் குறைகளை மாவட்ட ஆட்சியரிடம் நேரடியாகத் தெரிவிக்கலாம். அவர்கள் குறைகளுக்கு அந்த முகாமிலேயே தீர்வு காண்கிற நாளாக 'மக்கள் தொடர்புத் திட்ட நாள்' அமைகிறது.

நாம் கிரிக்கெட் – கால்பந்து போன்ற விளையாட்டுக்களை ஆடும்போது ஆட்ட விதிகளை வகுத்துக் கொண்டுதானே விளையாடுகிறோம்? அதுபோலவே நமது அரசாங்க அமைப்பிற்கும் விதிகளை அரசியல் சட்டத் தொகுப்பு மூலம் உருவாக்கி வைத்துள்ளோம். இதையே அரசியல் அமைப்புச் சட்டம் என்கிறோம்.

சட்டம் ஒழுங்கைப் பராமரிப்பதும் குற்றங்கள் நிகழாமல் தடுப்பதும் காவல்துறையின் பொறுப்பு. நாட்டின் எல்லைகளைப் பாதுகாப்பது; வேற்று நாட்டவர்களின் படையெடுப்புகளிலிருந்து நாட்டைப் பாதுகாப்பது; மிகப் பெரிய இயற்கைப் பேரழிவுகளின்போது, உள்நாட்டு நிருவாகத்திற்கு உதவியாகக் களமிறங்கி நிவாரணம் தருவது போன்றவை தேசிய இராணுவத்தின் கடமை.

நமது இந்திய நடுவண் அரசின் அமைச்சரவையின் தலைவர் பிரதமர் எனப்படுகிறார். மாநிலங்கள், முதலமைச்சர்கள் தலைமையில் அமைச்சரவைகளால் ஆளப்படுகின்றன. மக்களவை – மாநிலங்களவை – மாநிலச் சட்டமன்றங்கள் ஆகியவை அரசியல் அமைப்புச் சட்டத்தின்படி மக்களால் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உறுப்பினர்கள் மூலம் நாட்டை நிருவாகம் செய்கின்றன.

இந்தியா குடியரசான நாள் – 1950 ஜனவரி 26.

செயல்பாடு

தேர்தல் என்றால் என்ன? பிரதிநிதி என்றால் என்ன என்பதை வீட்டில் உள்ள பெரியவர்களிடமும் ஆசிரியர்களிடமும் கேட்டுத் தெரிந்து கொள்ளுங்கள்.

1. உங்கள் பகுதியில் நடைபெறும் மக்கள் தொடர்புத் திட்ட முகாம், குறைதீர்க்கும் நாள் முகாம் போன்றவற்றில் ஆசிரியர் உதவியுடன் சிறு குழுவாகச்சென்று பங்கேற்கவும். அங்கு எவ்வாறு குறைகள் தெரிவிக்கப்படுகின்றன? அவற்றுக்கு அந்த இடத்திலேயே முடிந்தவரை எப்படி அலுவலர்கள் தீர்வுகாண்கிறார்கள்? என்று கவனித்து வகுப்பில் விவாதிக்க.
2. உங்கள் ஊரில் / அருகிலுள்ள நகரில் – நீதிமன்றம், காவல் நிலையம் போன்றவற்றிற்குச் சிறு குழுவாக ஆசிரியர் உதவியுடன் சென்று அங்கு எவ்வாறு பணிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன? என்பதைக் கவனிக்க. அங்குள்ள அலுவலர்களுடன் உரையாடி, தகவல்களைச் சேகரிக்கவும். பின், வகுப்பறையில் மற்ற மாணவர்களுடன் நீங்கள் கண்ட சிறப்புகளை விவரித்து, விவாதிக்க.

மதிப்பீடு

I. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. நமது ஆட்சி அமைப்பிற்கு ______________ என்று பெயர்.
2. சட்டம், ஒழுங்கைப் பராமரிக்கும் பொறுப்பு ______________ துறையினுடையது.
3. கிராம நிருவாக அலுவலர் முதல் ______________ வரையில் மாதத்தில் ஒருநாள், தொலைதூரக் கிராமம் ஒன்றில் கலந்துகொள்ளும் நிகழ்வுக்கு ______________ என்று பெயர்.

II. விடையளிக்க.

1. பண்டைக் காலத்தில் மக்களை ஆண்டவர்கள் யார்?
2. மக்கள் குறை தீர்க்கும் நாள் எப்போது எங்கு நடைபெறும்? அங்குக் குறைகள் எவ்வாறு தீர்க்கப்படுகின்றன?
3. மக்கள் பிரதிநிதிகள் என்போர் யாவர்? அவர்களை யார் எப்படித் தேர்ந்தெடுக்கின்றனர்?

உருவாக்க மதிப்பீடு

1. மாதிரி பொதுத்தேர்தல் - வகுப்பறையில் நடத்துக.
2. மாணவர் குறை தீர்க்கும் நாள் – வகுப்பில் மாதத்திற்கு ஒருமுறை நடத்தவும். நிகழ்வுகளைப் பதிவு செய்யவும்.
3. உன் வகுப்பறைக்கான விதிமுறைகளை ஆசிரியரும் மானவர்களும் சேர்ந்து உருவாக்கவும்.
4. நீ எந்தத் துறையில் பணியாற்ற விரும்புகிறாய்? ஏன்? என எழுதவும்.

    அ. நிர்வாகத்துறை

    ஆ. நீதித்துறை

    இ. அரசியல்

    ஈ. காவல்

    உ. இராணுவம்

5. பெயர்களை எழுதுக.

    அ. குடியரசுத்தலைவர் :

    ஆ. துணைக் குடியரசுத்தலைவர் :

    இ. பிரதம அமைச்சர் :

    ஈ. உச்ச நீதிமன்றத் தலைமை நீதிபதி :

    உ. ஆளுநர் :

    ஊ. முதலமைச்சர் :

    எ. உயர் நீதிமன்றத் தலைமை நீதிபதி :

    ஏ. மாவட்ட ஆட்சியர் :

    ஐ. நாடாளுமன்ற உறுப்பினர் :

    ஒ. சட்டமன்ற உறுப்பினர் :

புவியியல்

3. சுழன்றும் சுற்றியும் வரும் பூமி

பூமி எப்போதும் பற்பல இயக்கங்கள், நகர்வுகளைக் கொண்டது. இவற்றுள் தற்சுழற்சி (Rotation) மற்றும் சூரியனைச் சுற்றி வருதல்(Revolution) ஆகிய இயக்கங்கள் முக்கியமானவை.

தற்சுழற்சி(Rotation)

சுமார் 23 மணி 56 நிமிடத்திற்கு ஒருமுறை பூமி தன்னைத்தானே சுற்றிக் கொள்கிறது. அதையே பூமியின் தற்சுழற்சி என்கிறோம். இதன் காரணமாகத்தான் பகல் இரவு மாற்றம் ஏற்படுகிறது.

பூமியின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் ஒரே நேரத்தில் பகல் அல்லது இரவு ஏற்படாது. சூரியனை நோக்கி உள்ள பூமியின் பாதிப் பகுதி பகல் பொழுதாகவும், சூரியனுக்கு மறுபுறம் உள்ள பூமியின் மீதிப்பகுதி இரவாகவும் அமையும். எனவேதான், இந்தியாவில் பகலாக இருக்கும்போது பூமியின் மறுபக்கம் உள்ள அமெரிக்காவில் இரவுப்பொழுதாக இருக்கும்.

செய்துபார்

ஒரு பந்தை எடுத்து, ஓர் இருட்டு அறையின் தரையில் வைக்கவும். பந்தின் ஒரு பகுதியின்மீது டார்ச் விளக்கின் ஒளியைப் பாய்ச்சவும். என்ன காட்சி புலப்படும்?

டார்ச் விளக்கின் ஒளி, பந்தின் முன்பாதிப் பகுதியில் மட்டும்தான் படும். பந்தின் மறுபகுதி ஒளிபடாமல் கருமையாகத்தான் இருக்கும். இங்கு டார்ச் விளக்கை சூரியன் எனவும், பந்தைப் பூமி எனவும் எடுத்துக் கொள்ளவும்.

இதைப் போலவே பூமியில் சூரியஒளி படும் ஒருபாதிப் பகுதி பகல்பொழுதாகவும், ஒளிபடாத மறுபாதிப் பகுதி இரவுப் பொழுதாகவும் இருக்கும்.

முற்காலத்தில், சூரியன்தான் பூமியை ஒருநாளைக்கு ஒரு முறை சுற்றி வருகிறது என்றும், அதனால்தான் பகல் – இரவு ஏற்படுகிறது என்றும் கருதினர். சுமார் 1500 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வாழ்ந்தவர் ஆரியபட்டர். இவர் பண்டைய இந்திய வானவியல் அறிஞர்களுள் ஒருவர். இவர் பூமி தன்னைத்தானே சுற்றுகிறது என்று அறிவியல் வழியில் விளக்கிக் கூறினார்.

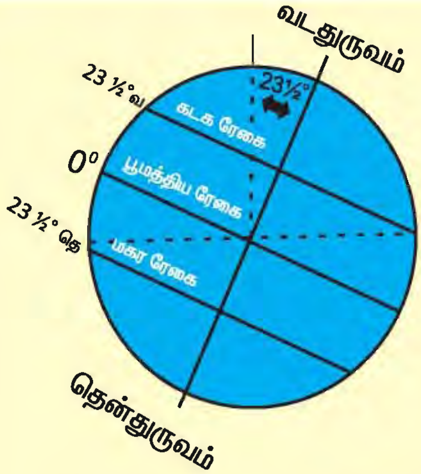
ஆற்றில் படகில் பயணம் செய்யும்போது, இரண்டு கரைகளும் எதிர்ப்பக்கம் நகர்வது போன்ற தோற்றம் ஏற்படும். அதுபோலத்தான், சூரியன் நிலையாக இருக்கிறது. பூமி தன்னைத்தானே சுற்றும்போது, நிலையான சூரியன் பூமியைச் சுற்றி வருவதைப் போன்ற தோற்றம் ஏற்படுகிறது என்று அவர் கூறினார்.

முற்காலத்தில், சூரியனின் முதல்நாள் உதயத்திலிருந்து அடுத்தநாள் உதயம் வரையிலான கால இடைவெளியைத் தான் ஒருநாள் எனக் கணக்கிட்டு வந்தனர். ஆனால், இப்போது நாம் நள்ளிரவு 12 மணி முதல் தொடங்கி, மறுநாள் இரவு 12 மணிவரை ஒருநாள் எனக் கணக்கிடுகிறோம்.

பூமி தன்னைத்தானே சுற்றுவது மட்டுமல்லாமல், சூரியனை நீள்வட்ட வடிவப் பாதையில் சுற்றி வருகிறது.

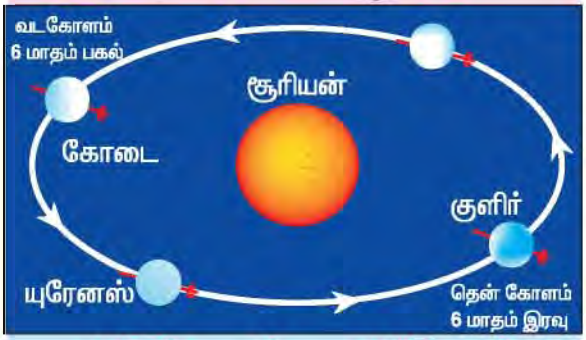
சமூக அறிவியல்

பூமி, சூரியனை ஒரு முறை சுற்றிவர எடுக்கும் கால இடைவெளியைத்தான் ஓர் ஆண்டு எனக் குறிக்கிறோம். சுமார் **365.24 நாள்கள்** கொண்டது ஓர் ஆண்டு ஆகும். ஓர் ஆண்டில் பூமி எத்தனை முறை தற்சுழற்சி செய்திருக்கும் ? கணக்கிடுங்கள். உங்கள் விடையை ஆசிரியருடன் கலந்துரையாடிச் சரிபாருங்கள்.



பூமியின் சுழல் அச்சு பூமி சூரியனைச் சுற்றி வரும் தளத்தின் நேர்குத்திற்கு 23½° சாய்ந்துள்ளது. இப்படிச் சாய்வாக இருப்பதால்தான் பருவகால மாற்றம் ஏற்படுகிறது. (படத்தைக் காண்க).

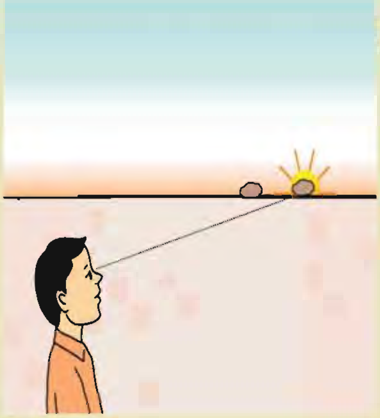
பூமியின் **அச்சு (Axis)** நிலத்தின்மீது வரையப்பட்ட கோடு இல்லை. சிலர் அப்படித் தவறாக எண்ணிக் கொள்கிறார்கள். பூமியின் வடதுருவத்தையும், தென் துருவத்தையும் இணைக்கும் கற்பனைக் கோடுதான் அச்சு. இந்த அச்சு பூமியின் மையத்தின்வழி செல்லுமா? செல்லாதா? விவாதியுங்கள். ஆசிரியருடன் பேசி உங்கள் விடைகளைச் சரிபாருங்கள்.



பூமியின் அச்சு 23½° சாய்வாக அமையாமல் படுக்கை வசமாக அமைந்திருந்தால் என்ன ஆகும் ?

பூமியின் அச்சு, அதன் நீள்வட்டச் சுற்றுப்பாதையில் படுக்கை வசமாக அமைந்திருத்தால், அது சூரியனைச் சுற்றிவர எடுக்கும் காலத்தில் ஆறு மாதம் பகலாகவும், ஆறு மாதம் இரவாகவும் இருக்கும் நிலைதான் ஏற்பட்டிருக்கும். இந்நிலை யுரேனஸ் கோளில் இருப்பதை மேலே உள்ளப் படத்தில் காணலாம்.

ஒரு சக்கரம் தன்னைத்தானே சுற்றிச் சுழல்கிறது. அதன் மையம்தான் அதன் அச்சு. அதுபோல், பூமி தன்னைத்தானே சுற்றும்போது வடதுருவத்தையும் தென் துருவத்தையும் இணைக்கும் கோட்டினை அச்சாகக் கொண்டு சுழலும். இந்தக் கற்பனைக் கோடுதான் பூமியின் அச்சு எனக் கூறப்படுகிறது. பூமியின் அச்சு எங்கே அமைந்திருக்கும் ? யோசித்துப் பாருங்கள். உடன்பயிலும் மாணவ நண்பர்களுடன் கலந்துரையாடுங்கள்.



செய்து பார்

காலையில் சூரியன் உதிக்கும் சமயத்தில் வீட்டின்முன் கிழக்கு முகமாக ஓர் இடத்தைத் தேர்வு செய்யவும். அங்கிருந்து சூரியன் உதிக்கும் திசையைச் சரியாக நோக்கி, அதே திசையில் மதில்சுவர் மேல் ஒரு கல்லை வைக்கவும். அடுத்த நாள், அதற்கு அடுத்த நாள் என நாள்தோறும் புதிய புதிய கற்களை வரிசையாக வைத்து குறித்து வரவும். சூரியனின் உதயப்புள்ளி நாள்தோறும் வடகிழக்கு அல்லது தென்கிழக்கு நோக்கி மாறுவதைக் காணலாம்.

லீப் ஆண்டு
(ஒரு நாள் மிகும் ஆண்டு)

சூரியனைச் சுற்றி வரும் பூமி மிகச் சரியாக 365 நாள்களில் சுற்றி வந்து விடாது. சரியாக 365.24 நாள்கள் ஆகும். நமது வசதிக்காக 365 நாள்கள் என அமைத்துக் கொண்டிருக்கிறோம். மீதமுள்ள சுமார் 0.24 நாள் அல்லது 1/4 நாளை நான்கு ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை கூட்டி, ஒருநாளை கூடுதலாகச் சேர்த்து லீப் ஆண்டு என்கிறோம்.

லீப் ஆண்டில் மட்டும் பிப்ரவரி மாதத்தில் 29 என்ற தேதியைக் கூடுதலாகச் சேர்த்துக் கொள்கிறோம். அதாவது குறிப்பிட்ட ஆண்டை மீதியின்றி நான்கால் வகுக்க முடியுமானால் அது லீப் ஆண்டு என்கிறோம். இப்படிச் செய்தாலும் சிறு தவறு நேரிடுகிறது.

இதனையும் தவிர்க்க, போப் கிரிகாரி என்பவர் 16ஆம் நூற்றாண்டில் ஒரு திருத்தம் செய்தார். இதன்படி நூற்றாண்டுகளை (1800, 1900, 2000 போன்ற ஆண்டுகள்) லீப் வருடம் என எடுத்துக் கொள்வதானால் அது நான்கால் வகுபட்டால் மட்டும் போதாது. 400ஆலும் வகுபட வேண்டும். எனவே கி.பி.2000 என்பது லீப் ஆண்டு. ஆனால் 2100 என்பது 4 ஆல் வகுபட்டாலும் லீப் ஆண்டு ஆகாது.

சூரியனைச் சுற்றிவருதல் (Revolution)

பகல், இரவு ஆகியன அன்றாடம் நிகழும் இயற்கை மாற்றங்கள். அதுபோல, ஓர் ஆண்டின் காலநிலையிலும் மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. உற்றுக் கவனித்தால் அவை புலப்படும். கோடைக்காலம், வசந்தகாலம், குளிர்காலம், இலையுதிர்காலம் என நான்கு பருவ காலங்கள் உள்ளன. இவ்வாறான பருவகால மாற்றங்கள் ஏன் ஏற்படுகின்றன ?

பூமி, சூரியனைச் சுற்றி வரும் சுற்றுப்பாதை நீள்வட்டமானது. எனவே, ஒருசமயம் பூமி சூரியனுக்கு அருகே அமையும். ஒருசமயம் சூரியனுக்குத் தொலைவில் அமையும். இதன் காரணமாகத்தான் பருவகால மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன என்று பலரும் தவறாகக் கருதுகின்றனர்.

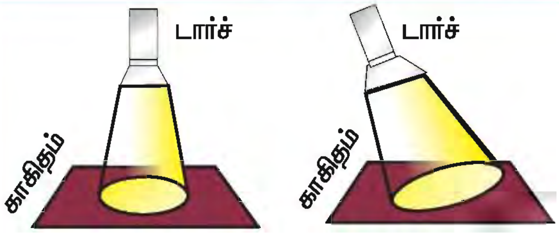
பொதுவாக, ஜூலை மாதத்தில் பூமி சூரியனுக்கு வெகுதொலைவில் இருக்கும். ஜனவரி மாதத்தில் மிக அருகே இருக்கும். இதனால்தான் பருவகாலம் ஏற்படுகிறது எனில், ஜூலை மாதம் குளிர் காலமாகவும், ஜனவரி மாதம் கோடைக்காலமாகவும் அமைய வேண்டும்.

ஆனால், வட கோளத்தில் உள்ள தமிழகத்தில் டிசம்பர் மாதம் குளிர் காலமாக இருக்கும். அதே சமயம், தென்கோளத்தில் உள்ள ஆஸ்திரேலியாவுக்கு கோடைக் காலமாகும். ஏப்ரல், மே மாதங்களில் கோடையில் நமக்கு வியர்த்துக் கொண்டிருக்கும் பொழுது ஆஸ்திரேலியா மக்கள் குளிரில் நடுங்கிக் கொண்டிருப்பார்கள்.

எனவே, பூமி முழுவதும் ஒரே பருவகாலம் எப்போதும் அமைவதில்லை என்பது தெளிவாகிறது.

வடகோளத்தில் கோடைக்காலம் என்றால் தென்கோளத்தில் குளிர்காலம், வடகோளத்தில் குளிர்காலம் என்றால் தென்கோளத்தில் கோடைக்காலம் என மாறிமாறி அமையும்.

எனவே, பூமி சூரியனை நீள்வட்டப் பாதையில் சுற்றுவதால்தான், பருவ காலம் ஏற்படுகிறது என்கிற கருத்து சரியில்லை. அப்படியானால், பருவகால மாற்றம் ஏன் ஏற்படுகிறது ? பூமியின் அச்சு சாய்வாக இருப்பதால், பருவகால மாற்றம் ஏற்படுகிறது. இதைப் புரிந்துகொள்ள ஒரு பரிசோதனை செய்து பார்ப்போமா ?.



டார்ச் விளக்கினை எடுத்துக் கொள்ளவும். தரையின்மீது ஒரு காகிதத்தை விரிக்கவும். டார்ச் விளக்கின் ஒளி காகிதத்தின் மீது படும்படி டார்ச் விளக்கினை நேர் குத்தாகப் பிடித்துக் கொள்ளவும். அதன் மீது ஒளியைப் பாய்ச்சவும். காகிதத்தில் படியும் ஒளியின் எல்லையைச் சிவப்புநிறப் பென்சில் கொண்டு குறித்துக்கொள்ளவும்.

அடுத்து, டார்ச் விளக்கைச் சற்றே சாய்வாகப் பிடிக்கவும், இப்போதும் டார்ச் விளக்கின் ஒளிபடரும். அப்படி ஒளிபடரும் பகுதியை நீல வண்ணப் பென்சிலால் குறிக்கவும்.

டார்ச் விளக்கை நேராகப் பிடித்தபோது ஒளியின் பரப்பளவு குறைவாகவும், சாய்வாகப் பிடித்தபோது கிடைத்த பரப்பளவு கூடுதலாகவும் இருப்பதைப் பார்க்கலாம். எனவே, ஒளி சாய்வாக விழும்போது அதிகப் பரப்பில் படர்கிறது; படியும் ஒளியின் வெளிச்சமும் வேறுபட்டு இருப்பதைப் பாருங்கள். அதாவது, காகிதத்தில் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் படரும் ஒளியின் அளவு குறைகிறது.

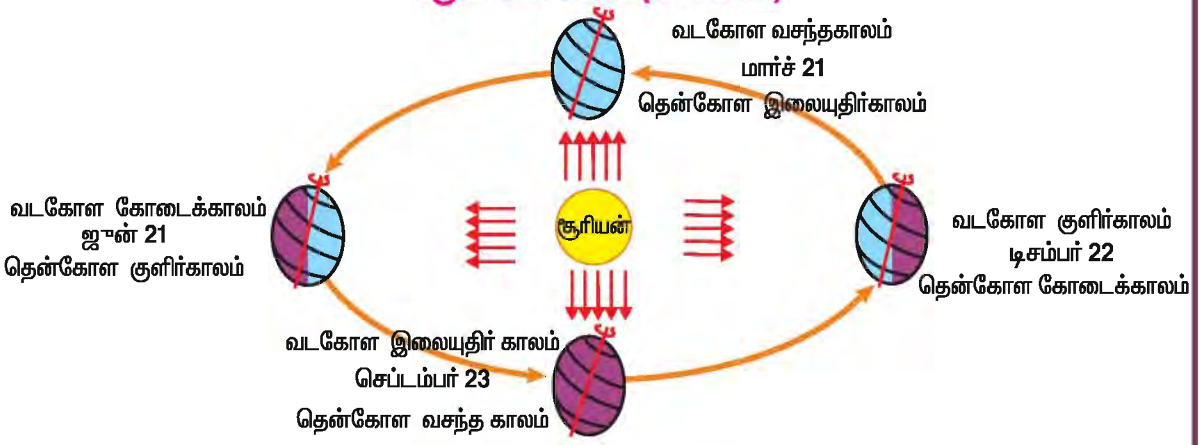
இவ்வாறுதான் பூமியின் அச்சு சாய்வாக உள்ளபோது பூமியின் வட, தென் கோளங்களில் படியும் சூரிய ஒளியின் அளவு வேறுபட்டு அமைகிறது.

சூரியன் எங்கே உதிக்கும் என்ற கேள்விக்கு, கிழக்கு என விரைவாக விடை தருவோம். ஆனால், உண்மையில் சரியான கிழக்குத்திசையில் சூரியன் நாள்தோறும் உதிப்பதில்லை. தமிழகத்தில் உள்ள நமக்கு ஆண்டின் பெரும்பாலான நாள்களில் தென்கிழக்கு அல்லது வடகிழக்குத் திசையில்தான் சூரியன் உதிக்கும்.

டிசம்பர் 22 அன்று அதிகபட்ச தென்கிழக்குப் புள்ளியில் உதிக்கும் சூரியனின் உதயப்புள்ளி வடக்கு நோக்கி நகரத் தொடங்கும். அதுவே **வடஓட்டம்** (உத்ராயனம்) என வழங்கப்படுகிறது. அன்றுமுதல் வடக்கு நோக்கி உதயப் புள்ளி நகர்ந்து நகர்ந்து, ஜூன் 21அன்று அதிகபட்ச வடகிழக்குப் புள்ளியை அடையும்.

அதன்பின், சூரிய உதயப்புள்ளியின் தெற்கு நோக்கிய நகர்வு தொடங்கும். இதுவே **தென் ஓட்டம் (தட்சிணாயனம்)** எனப்படும். இடையே, இரண்டு நாள்கள் மிகச் சரியாகக் கிழக்கு முகமாகச் சூரியன் உதிக்கும். இதுவே **சம இரவு – பகல் நாள்கள் (Equinox).**

பருவ காலங்கள்(Seasons)



மார்ச் 21 மற்றும் செப்டம்பர் 23 ஆகிய இரு நாள்கள் சம இரவு – பகல் நாள்களாக இருக்கும். அந்நாள்களில் இரவு 12மணிநேரமும் பகல் 12மணிநேரமும் சமமாக அமைகின்றன.

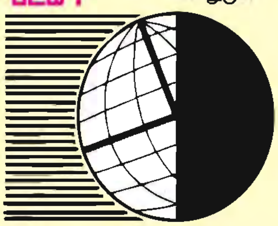
பூமியின் அச்சு சாய்வாக உள்ளதால் வடகோளம் ஜூன் மாதத்திலும், தென்கோளம் ஆறு மாதம் கடந்த பின் டிசம்பர் மாதத்திலும் சூரியனை நோக்கி அமையும். வடகோளம் சூரியனை நோக்கி இருக்கும்போது சூரியன் வடகோளத்தில் நேர் மேலாக அமைவதால் சூரிய ஒளி நேராகப் படரும், அங்குக் கோடைக் காலமாக இருக்கும். அப்போது அங்கு நீண்ட பகல் பொழுதாகவும் குறைந்த இரவுப் பொழுதாகவும் இருக்கும்.

ஆறு மாதம் கடந்தபின் தென் கோளம் சூரியனை நோக்கி அமையும்போது அங்குக் கோடைக்காலமாக இருக்கும். அக்காலத்தில் சூரியனின் ஒளிக்கதிர்கள் வடகோளத்தில் சாய்வாக விழும். ஆதலால் அப்போது வடகோளத்தில் குளிர்காலமாக அமையும்.

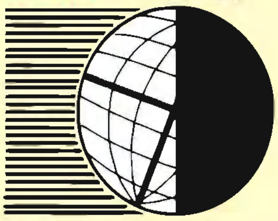
அங்கு நீண்ட இரவுப் பொழுதாகவும் குறைந்த பகல் பொழுதாகவும் இருக்கும். டிசம்பர் மாதக் குளிரில் இந்தியா, இங்கிலாந்து முதலிய பகுதிகளில் கிறிஸ்துமஸ் பண்டிகை கொண்டாடும் போது ஆஸ்திரேலியாவில் கோடை. எனவே, அங்குக் கிறிஸ்துமஸ் பண்டிகை கோடைவிழாவாக அமைகிறது.

துருவப் பகுதியில் பகல் – இரவு

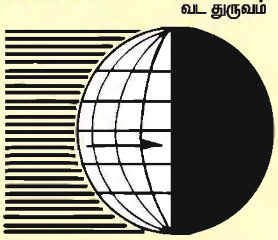
படம் 1



படம் 2



படம் 3



படம் 1

படத்தில் ஜூன் மாதத்தில் வடகோளம் சூரியனை நோக்கி உள்ள நிலையைக் காண்கிறோம். அத்துடன், பகல் – இரவுக் கோட்டையும் சேர்த்துப் பார்க்க. வட துருவப் பகுதி முழுமையும் பகல்பொழுதாகவே உள்ளதைக் காண்கிறோம். பூமி தனது அச்சில் சுழலும்போது, நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதிகளில் பகல் – இரவு மாற்றம் ஏற்பட்டாலும், வட துருவப் பகுதியில் எப்போதும் பகல்தான் என்பதை விளங்கிக் கொள்ளலாம். அதே சமயம், தென்துருவப் பகுதி முழுவதும் இரவுப் பொழுதாகவே இருப்பதைக் காண்க.

படம் 2

படத்தில் டிசம்பர் மாதத்தில் தென்கோளம் சூரியனை நோக்கி அமைந்த நிலை. இங்கு வடதுருவம் முழுமையும் இரவுப் பகுதியாகவும், தென்கோளம் முழுமையும் பகல்பொழுதாகவும் உள்ளதைக் கவனிக்க.

பூமியின் அச்சு சாய்வாக உள்ளதன் காரணமாகப், பருவகால மாற்றம் மட்டுமல்லாமல், துருவப் பகுதிகளில் ஆறுமாத காலம் பகலாகவும் ஆறுமாத காலம் இரவாகவும் இருக்கிறது.

படம் 3

சமஇரவு பகல் அன்று (மார்ச்21 மற்றும் செப்டம்பர் 23) சூரிய ஒளி, பூமியின் அச்சுக்குச் செங்குத்தாகப்படுகிறது. எனவே, இரு துருவங்களிலும்கூடச் சம இரவு பகலாக அமையும். பூமியின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் அன்று சம இரவு பகலாக அமையும்.
(பகல் 12 மணி நேரம், இரவு 12 மணி நேரம்)

தமிழ் மரபின்படி பருவ காலங்கள் ஒவ்வொன்றும் இரண்டு மாதங்கள்கொண்ட ஆறு பருவகாலங்களாக உள்ளன. இது குறித்துப் பண்டைய தமிழ் இலக்கியங்கள் கூறுகின்றன. இளவேனில், முதுவேனில், கார் (மழை), குளிர், முன்பனி, பின்பனி என்பவைதாம் இந்த ஆறு பருவகாலங்கள். ஆயினும், உலகளாவிய பார்வையில் நான்கு பருவகாலங்களை வகுத்துள்ளார்கள். அவை இலையுதிர் காலம், கோடைக்காலம், வசந்த காலம், குளிர்காலம் என்பவை ஆகும்.

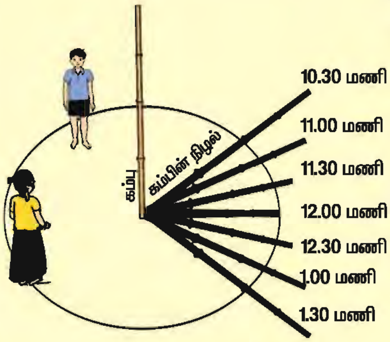
எது வெப்பமடைகிறது ?

இரண்டு கறுப்புக் காகிதங்களையும், இரண்டு வெப்பமானிகளையும் எடுத்துக்கொள்ளவும். கறுப்புக் காகிதத்தில் வெப்பமானியைப் பிணைக்கவும். ஒரு காகிதத்தைத் தரையில் படுக்கையாகவும், மற்றொன்றைச் சாய்வாகவும் வைக்கவும். சூரியன் சற்றேறக்குறைய தலைக்குமேலே உள்ள நிலையில் அதாவது நண்பகலில் இந்தப் பரிசோதனையைச் செய்ய வேண்டும் என்பதைக் கவனத்தில் கொள்க. சூரியன் தலைக்குமேலே உள்ளபோது படுக்கைநிலைக் காகிதத்தில் சூரிய ஒளி செங்குத்தாக விழும். சாய்வான காகிதத்தின்மீது சாய்வாகச் சூரிய ஒளி விழும்.

மேகம் அல்லது மாணவர்களின் நிழல்கள் இரண்டு காகிதங்களின்மீதும் விழாமல் பார்த்துக் கொள்ளவும்.

இரண்டு காகிதங்களிலும் உள்ள வெப்பமானிகளில் வெப்பம் மெல்ல மெல்ல உயரும். ஒரு கட்டத்தில் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை அடைந்ததும் வெப்ப அளவு நிலையாகிவிடும். இதற்குச் சுமார் 10 நிமிடங்கள் பிடிக்கும். அதன்பின், இரண்டு வெப்ப அளவுகளையும் ஒப்பிடவும். எது அதிக வெப்பமடைந்தது என ஒப்பிட்டு நோக்கவும். கோடையில் சூரிய ஒளி நேராகவும், குளிர் காலத்தில் சாய்வாகவும் படிவதால், எப்படிப் பூமியில் பருவகால வெப்பமாற்றம் ஏற்படுகிறது என்பதோடு இதைத் தொடர்புபடுத்திக் கலந்துரையாடவும்.

நிழல் விளையாட்டு



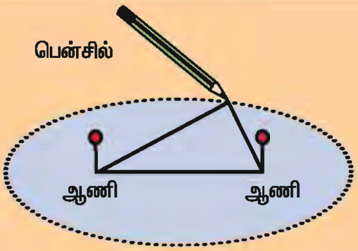
விளையாட்டு மைதானத்தில் ஒரு கம்பை நேராக நடவும். சரியாகச் செங்குத்தாக நடுவதற்கு ஆசிரியரின் உதவியைப் பெறலாம். காலையில் இந்தக் கம்பு, நிழலை ஏற்படுத்தும். மிகச் சரியாக நிழலின் முனையை ஒரு கல் வைத்து அவ்விடத்தைக் குறிக்கவும். நிழலின் நீளத்தை அளக்கவும். அச்சமயத்தின் நேரத்தையும் குறித்துக்கொள்ளவும்.

30 நிமிடங்கள் கடந்தபின் கம்பின் நிழல் எங்கே இருக்கும், எவ்வளவு நீளம் இருக்கும் என வகுப்பில் கலந்துரையாடவும். ஒவ்வொரு மாணவனும் மாணவியும் கூறும் இடத்தில் ஒரு கல்லை வைத்துக் குறி இடவும். 30 நிமிடங்கள் கழிந்தபின் உள்ளபடியே நிழல் எங்கே இருக்கிறது ? என்று பார்க்கவும்; நிழலின் நீளத்தை அளக்கவும்.

நடுப்பகலில் சூரியன் தலைக்கு மேலே உச்சிக்கு வரும். அப்போதுதான் நிழலின் நீளம் மிகக் குறைவானதாக அமையும். அது மட்டுமல்லாமல், அச்சமயத்தில் கம்பின் நிழல் வடக்கு நோக்கி அமையும் என்பதையும் கவனிக்கவும். காலையிலும் மாலையிலும் நிழல் மிக நீண்டு அமைவதையும் காணலாம். கம்பின் நிழல் படர்வு, கடிகாரமுள் திசையில் நகர்வதையும் கவனிக்கவும்.

நீள்வட்டம் வரைவோம்

ஒரு பலகையில் இரண்டு ஆணிகளை அடிக்கவும். இரண்டு ஆணிகளுக்கும் இடையே உள்ள தொலைவு எவ்வளவோ, அதுபோல இரண்டு மடங்குக்குக் கூடுதலான நீளம் கொண்ட மெல்லிய கயிறு ஒன்றை எடுத்துக்கொள்ளவும்.இரண்டு ஆணிகளிலும் கயிற்றின் இருமுனைகளைச் சேர்த்து முடிச்சுப் போடவும். கயிற்றில் ஏதேனும் ஓர் இடத்தில் ஒரு பென்சிலை வைத்து இழுத்துப் பிடிக்கவும். இழுத்துப் பிடித்தபடி பென்சிலால் கோடு வரையவும். இப்போது முட்டை வடிவம் போன்ற நீள்வட்டம் கிடைக்கும். வட்டத்திற்கு ஒரு மையம் மட்டுமே உண்டு. ஆனால், நீள்வட்டத்திற்கு மையம் தவிர, இரண்டு குவிமையங்களும் உண்டு.



இரண்டு ஆணிகளின் நிலைதான் இந்த நீள் வட்டத்தின் குவிமையங்கள்.

சூரியனைச் சுற்றிவரும் பூமியின் பாதை நீள்வட்டம் என்பதை நாம் அறிவோம். இந்த நீள்வட்டத்தில் ஒரு குவிமையத்தில்தான் சூரியன் அமைந்துள்ளது; நீள் வட்டத்தின் மையத்தில் இல்லை.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. பூமியின் அச்சு ________ டிகிரி சாய்ந்துள்ளது.
   அ. 23 ½ °   ஆ. 66 ½ °   இ. 90 °
2. பூமி தன்னைத்தானே சுற்றுவதால் ஏற்படும் விளைவு________________ .
   அ. பருவ கால மாற்றம்   ஆ. இரவு பகல் மாற்றம்   இ. தென் ஓட்டம், வட ஓட்டம்
3. லீப் ஆண்டில் பிப்ரவரி மாதத்திலுள்ள நாள்கள் ________.
   அ. 28   ஆ. 29   இ. 27

II. விடை தருக.

1. பூமியில் பகல் இரவு மாற்றம் ஏன் ஏற்படுகிறது ?
2. பூமியின் வடகோளம் கோடைக்காலமாக இருக்கும்போது தென்கோளம் குளிர்காலமாக இருப்பதன் காரணம் என்ன ?
3. துருவங்களில் ஆறுமாதகாலம் பகலாகவும், ஆறுமாத காலம் இரவாகவும் காணப்படுவது ஏன் ?

III. கண்டுபிடித்து எழுதுக.

1. 1999ஆம் ஆண்டிலிருந்து 2011ஆம் ஆண்டுக்குள் எந்தெந்த ஆண்டுகள் லீப் ஆண்டுகள் என்பதைக் கண்டுபிடிக்க.
2. பூமி ஒரே இடத்திலிருந்து சுற்றினால் என்ன விளைவுகள் நிகழும் ?
3. ஓராண்டில் நீண்ட இரவு நேரம் கொண்ட நாள் மற்றும் நீண்ட பகல் நேரம் கொண்ட நாள் எது ? என்பதைக் கண்டறிக.
4. இந்தியாவில் குளிர்பருவம் என்றால், ஆஸ்திரேலியாவில் என்ன பருவம் அமையும் ? பூமிக்கோளம் அல்லது பூமி வரைபடத்தைப் பார்த்துக் கண்டுபிடிக்கவும்.

உருவாக்க மதிப்பீடு

1. தமிழ்நாட்டின் பருவகாலங்கள் மாதங்களைப் பட்டியலிடவும்.

பருவகாலங்கள்	மாதங்கள்
கோடைக்காலம்	
மழைக்காலம்	
குளிர்காலம்	
பனிக்காலம்	

2. வீடு / பள்ளியின் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியின் நிழலைக் கொண்டு நேரத்தைக் கணிக்கவும். கடிகார நேரத்தோடு ஒப்பிடவும்.
3. கோடைக்கால, குளிர்கால விழாக்களைப் பட்டியலிடவும்.
4. நிரப்புக.

காலம்	உணவு	உடை	முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கை
கோடைக் காலம்			
மழைக்காலம்			
குளிர் காலம்			

சமூக அறிவியல்

4. வேதகாலம்

ஆரியர்கள் மத்திய ஆசியப் பகுதியிலிருந்து கைபர், போலன் கணவாய் வழியாக இந்தியாவிற்குள் குடியேறியவர்கள். கால்நடைகளை மேய்க்கும் தொழில் செய்த ஆரியர், புதிய புதிய புல்வெளிகளைத் தேடிக் கொண்டு இடம் விட்டு இடம் பெயர்ந்தனர். சுமார் 4000 ஆண்டுகளுக்கு முன் இந்தியாவிற்குள் நுழைந்த ஆரியர், பின்னர் சில நூற்றாண்டுகளில் வட இந்தியா முழுவதிலும் பரவிக் குடியமர்ந்தனர்.

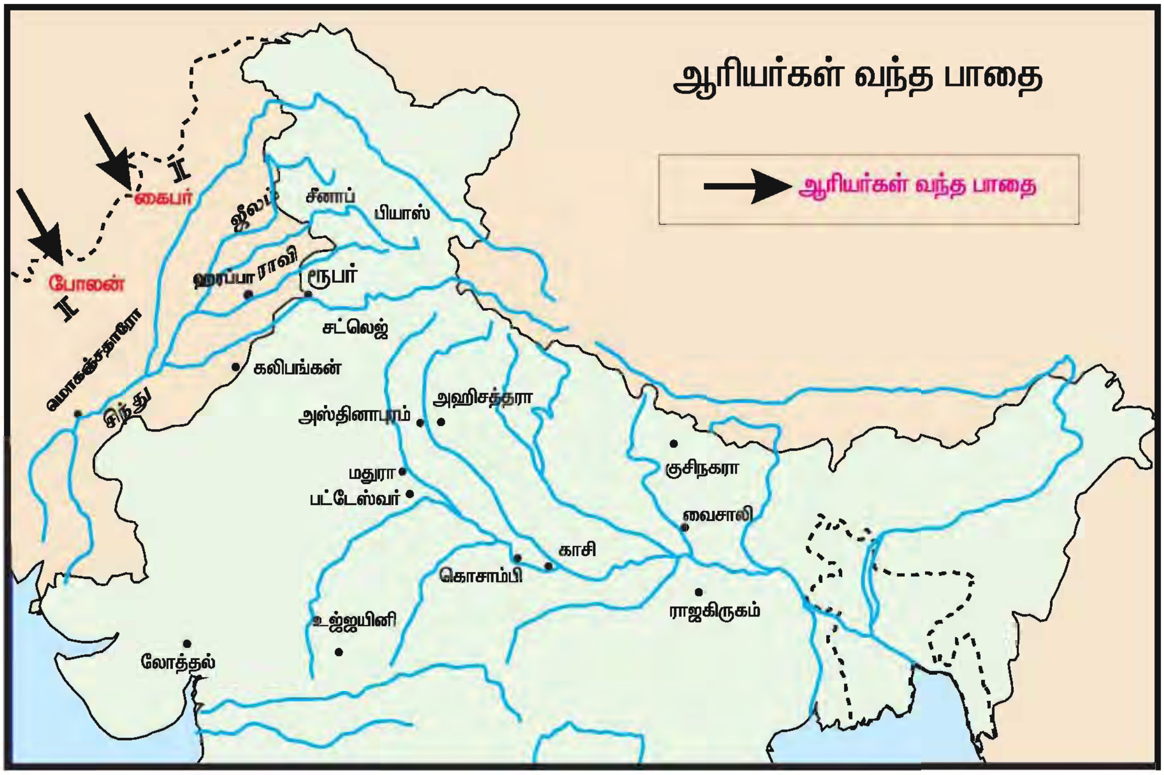
இந்தியாவில் அவர்கள் குடியேறிய பகுதி ஆரிய வர்த்தம் எனப்பட்டது. ஆரியர்கள் கால்நடைகளைக் கொண்டு வாழ்வு நடத்தினர். தங்கள் இனப்பெரியோர் பாடிய வேண்டுதல்களை வேதங்களாகத் தொகுத்தனர். வரலாற்றில் இக் காலக்கட்டம் வேதகாலம் என்று அழைக்கப் படுகிறது.

வேதகாலம் முற்பட்ட வேதகாலம், பிற்பட்ட வேதகாலம் எனப் பிரித்து அறியப்படுகிறது.

முற்பட்ட வேதகாலம் அல்லது ரிக் வேதகாலம் (கி.மு.1500-கி.மு.1000)

ரிக்வேதம் தொகுத்த காலத்தில் ஆரியர்கள் பெரும்பாலும், இன்றைய பாகிஸ்தானில் உள்ள சிந்துப் பகுதியிலேயே வாழ்ந்தனர். அவர்கள் முதலில் பஞ்சாபில் இருந்த சப்தசிந்து எனப்பட்ட (ஏழு நதிகள் பாயும் நிலம்) பகுதியில் குடியேறினர். ரிக்வேதத்தின் வாயிலாக வேதகால மக்கள் வாழ்ந்த வாழ்க்கை முறைகளை அறிய முடிகின்றது.

> ஆரியர்களின் சமூக, சமுதாய அமைப்பு
> குடும்பம் →கிராமம் →விஸ் →ஜனா →ஜனபதா
> என்பதாக அமைந்திருந்தது.



அரசியல்

சமுதாயத்தின் அடிப்படை அலகு குடும்பம். பலகுடும்பங்கள் இணைந்தது கிராமம். கிராமத்தின் தலைவர் கிராமணி. பல கிராமங்கள் இணைந்து விசு (விஸ்) என்ற பெரிய குழுவானது. இதன் தலைவர் 'விசுவபதி'. பெரிய ஆட்சி அமைப்பு 'ஜனா'. இதன் தலைவன் ராஜன் (அரசன்). வீரமும் வலிமையும் மிக்கவனே ராஜன் ஆனான். ராஜ்யத்தில் வாழ்ந்த மக்கள் பிரஜைகள் எனப்பட்டனர். அரசர் பிரஜாபதி என்றும் அழைக்கப்பட்டார். அரசப்பதவி பரம்பரை உரிமையாகக் கருதப்பட்டது. மகாஜனபதம் என்பது பல சிற்றரசுகள் இணைந்த பெரிய அரசு ஆகும்.

கேட்டு அறிக

உங்கள் குடும்பப் பெயர் என்ன ?
உங்கள் அண்டை அயலவரின் குடும்ப அடையாளப் பெயர்களைக் கேட்டு அறிக.
உங்கள் குலதெய்வம் எது ? எங்குள்ளது ?

ராஜாவிற்கு நிருவாகத்தில் உதவி செய்ய புரோகிதர், சேனானி (படைத் தலைவர்) போன்ற அதிகாரிகளும், **சபா, சமிதி** போன்ற அமைப்புகளும் இருந்தன.

சபா – முதியோர் அவை.

சமிதி –ஊர்மக்களின் பிரதிநிதிகளைக் கொண்ட அவை

அரசரின் கடமைகள்

- தனது ஆட்சிக்கு உட்பட்ட நிலப் பகுதியை அந்நியரின் ஆக்கிரமிப்பிலிருந்து பாதுகாப்பது அரசரின் முதன்மையான கடமையாகும்.
- புரோகிதர் கூறுகின்றபடி சமயச் சடங்குகளைச் செய்வது மன்னர் வழக்கம்.
- தனது நாட்டு மக்களைப் பகை, போர், பஞ்சம் முதலியவற்றிலிருந்து பாதுகாப்பது.
- போர்க்காலங்களில் தம் படையுடன் அணிவகுத்து முன்னின்று எதிரிகளுடன் போர் புரிதல்.
- குற்றம் சாட்டப்பட்டவர்களை விசாரித்து நீதி, தண்டனை வழங்குதல்.
- நாட்டின் எல்லைகளை விரிவாக்கி வலிமைப்படுத்துவது ஆகியவை மன்னனின் கடமைகளாகும்.

சமூக வாழ்க்கை

குடும்பத்தின் தலைவன் தந்தை. தொடக்கத்தில் ஆண்களுக்கு இணையாகப் பெண்களும் கல்வி கற்றனர். அவர்கள் ஆன்மிகம் போன்றவற்றில் திறம்பெற்று விளங்கினர். விஸ்வவாரா, அபலா, கோசா, லோபமுத்ரா போன்ற பெண் கவிஞர்களும் இருந்தனர். முதலில் சாதிப்பிரிவுகள் தோன்றவில்லை. ஒருதார மணம், பலதாரமணம் ஆகியவை நடைமுறையில் இருந்தன. விதவைகள் மறுமணம் செய்து கொள்ள அனுமதிக்கப் பட்டனர்.

பொருளாதார நிலை

ரிக் வேதகால மக்கள் கால்நடை வளர்ப்பையும், வேளாண்மையையும் முக்கியத் தொழில்களாகக் கொண்டனர். இரும்பின் பயனை நன்கு அறிந்திருந்ததால் பல கருவிகள் செய்து, காடுகளைத் திருத்தி விளை நிலங்களாக்கினர். தச்சுவேலையைத் திறம்படச் செய்தனர். நூல் நூற்றல் மற்றொரு முக்கியத்தொழிலாகும். பருத்தி, கம்பளி ஆடைகளை உற்பத்தி செய்தனர். பொற்கொல்லர்கள் அணிகலன்களையும் , குயவர்கள் வீட்டுப் பயன்பாட்டிற்கான மண் பாண்டங்களையும் உற்பத்தி செய்தனர். பண்டமாற்று முறை வழக்கத்திலிருந்தது. நதிகள் போக்குவரத்துக்குப் பயன்பட்டன. **நிஷ்கா என்ற தங்க அலகுகள்** வாணிகத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டன.

தச்சுத் தொழில், இரும்புத்தொழில், அணிகலன் தொழில், நெசவுத் தொழில் பயிர்த் தொழில், கால்நடை வளர்ப்புத் தொழில், போர்க் கருவிகள் செய்தல் இவற்றின் தோற்றத்தையும், காலவாரியான வளர்ச்சியையும் குறிப்பிடுக.

உணவு

வேத கால மக்கள் கோதுமை, பார்லி, பால், தயிர், நெய், காய்கறிகள், பழங்கள், இறைச்சி போன்றவற்றை உணவாகக் கொண்டனர்; சோம, சுரா பானங்களைப் பருகினர்.

உடை மற்றும் அணிகலன்கள்

பருத்தி, கம்பளி உடைகளை உடுத்தினர். ஆண்கள் வேட்டி, சால்வை போன்ற உடைகளை உடுத்தினர். தலைப் பாகை அணிவது வழக்கத்திலிருந்தது. பெண்கள் உள்ளாடை, இடுப்பில் அணியும் ஆடை, மேலாடை போன்ற உடைகளையும் உடுத்தினர். ஆண்களும், பெண்களும் அணிகலன்களை அணிந்தனர். காது வளையம், கழுத்து மாலை, கை வளையல், காற்சிலம்பு, தலையில் கட்டும் பட்டை போன்றவற்றை அணிந்தனர்.

சமயம்

இயற்கையையும், அதன் சக்திகளையும் வணங்கினர். சூரியன், நெருப்பு, காற்று, வானம், மரங்கள் ஆகியவற்றை வழிபட்டனர். இந்திரன், வருணன், அக்னி, எமன் ஆகிய கடவுள்களை வணங்கினர். கோயில்களோ, சிலை வழிபாடோ முந்தைய வேதகாலத்தில் இல்லை. ஆரியர்கள் யாகங்களையும், சமயச் சடங்குகளையும் செய்தனர். பின்னர் சமயம் சார்ந்த கருத்துகளும், விளக்கங்களும் தத்துவங்களாக இயற்றப்பட்டன. அவர்கள் நடத்திய யாகத்தீயில் பால், நெய், தானியம், பட்டு ஆகியவற்றையும் இட்டனர். அஸ்வமேதம், இராஜசூயம், வாஜபேயம் ஆகிய யாகங்கள் நடத்தப்பட்டன.

பிற்பட்ட வேதகாலம்.(கி.மு.1000 – கி.மு.600)

ரிக் வேத காலத்திற்குப் பின்னர் சாம, யஜுர், அதர்வண வேதங்களின் காலத்தைப் பிற்பட்ட வேதகாலம் எனலாம். இக்காலத்தில் ஆரியர்கள் கிழக்குநோக்கிப் பரவி இருந்தனர் (முற்பட்ட, வேதகால மக்கள் காபூலிலிருந்து– மேல்கங்கைவரை பரவி இருந்தனர்). இக்காலத்தில் விரிவான அரசுகள் எழுச்சி பெற்றன. பிராமணங்கள், ஆரண்யங்கள், உபநிடதங்கள் சார்ந்த கருத்துகளும் விளக்கங்களும் இயற்றப்பட்டன.

அரசியல் நிலை

இக்காலத்தில் முக்கிய அரசாட்சிப் பகுதியாகக் கங்கைச் சமவெளி அமைந்திருந்தது. இப்பகுதியில் கோசலம், விதேகம், குரு, மகதம், காசி, அவந்தி, பாஞ்சாலம் போன்ற அரசுகள் தோன்றின. அரச பதவி பரம்பரைப் பதவியானது. தனது நாட்டை எதிரிகளிடமிருந்து காத்துச் சட்டம் ஒழுங்கைப் பராமரிப்பது ராஜாவின் கடமையாக இருந்தது. அரசின் எல்லைகள் விரிந்ததால் அரசின் அதிகாரங்களும் அதிகரித்தன. இக்காலத்தில் வேள்விகள் அதிகரித்தன. இராஜசூயம், அஸ்வமேதம் போன்ற யாகங்கள் மன்னரின் பேராதிக்கத்தை வெளிப்படுத்தும் வகையில் செய்யப்பட்டன. சபா, சமிதி போன்ற அமைப்புகள் வலுவிழந்தன.

பொருளாதார நிலை

இரும்பு அதிக அளவில் பயன்படுத்தப் பட்டது. இதனால், கைத்தொழில்கள் மேம்பட்டன. புதிய கருவிகள் தயாரிக்கப் பட்டன. நெல் விளைநிலத்திற்குச் சாண உரமிடும் முறை தோன்றியது. கம்பு, பார்லி, கோதுமை பயிரிடப்பட்டன. கால்நடை வளர்ப்புப் பெருகியது. ஒருவரிடம் இருந்த கால்நடைகளின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்து, அவரது செல்வ நிலை மதிப்பிடப்பட்டது.

உடைந்த மண்பாண்டங்கள் – ஆரியர் காலம்.

நெசவாளர்கள், தோல் தொழிலாளர்கள், தச்சர்கள், நகை செய்வோர் முதலிய தொழிலாளர்கள் இருந்தனர். நிஷ்கா, சுவர்ணா, சதமானா முதலான தங்க, வெள்ளி நாணயங்கள் புழக்கத்தில் இருந்தன.

இக்காலத்தில் சாதி அமைப்புமுறை தோன்றி வலுப்பட்டது. இது வருண தர்மம் என்றும் அழைக்கப்பட்டது. யாகம் மற்றும் புரோகிதம் செய்வோர் பிராமணர்கள் எனப்பட்டனர். உயிரைப் பணயம் வைத்துப் போர்புரிந்து நாட்டைக் காப்பவர்களும், ஆள்பவர்களும் சத்திரியர்கள் எனப்பட்டனர். பயிர்த்தொழிலும், வாணிகமும் செய்வோர் வைசியர்கள் எனப்பட்டனர். இம்மூன்று பிரிவினருக்கும் குற்றேவல் செய்வோர் சூத்திரர்கள் எனப்பட்டனர்.

பெண்களின் நிலை

பிற்பட்ட வேதகாலத்தில், மகளிர் நிலையில் முன்னேற்றம் காணப்படவில்லை. ஆண்களுக்குக் கீழ்ப் படிந்தவர்களாகவே பெண்கள் நடத்தப்பட்டார்கள். அவர்களுக்குச் சொத்துரிமை இல்லை; ஆளும் சபைகளில் பங்கெடுத்துக் கொள்ளும் அரசியல் உரிமைகளையும் இழந்தனர். குழந்தைத் திருமணம் பரவலாக வழக்கத்திற்கு வந்தது. அரச குடும்பப் பெண்கள் மட்டும் சில உரிமைகளைப் பெற்றிருந்தனர். கணவன் இறந்தால் மனைவி உடன்கட்டை ஏறும் வழக்கம் நடைமுறையில் இருந்தது.

கல்வி

ஆரிய தருமப்படி பிராமண மாணவர்கள், தங்கள் குருவுடன் குருகுலத்தில் தங்கிக் கல்வி கற்றனர். கல்வியில் சிறந்து விளங்கிய பெண்களும் இருந்தனர். கார்கி, மைத்ரேயி போன்ற பெண்கள் கல்வியில் சிறந்து விளங்கினர்.

குருகுலங்களில் மாணவர்கள் தத்துவம், தர்க்கசாஸ்திரம், சமயம், இலக்கணம், வானவியல், மருத்துவம், ஒழுக்கவியல், கணிதம், வேதங்கள், உபநிடதங்கள், இலக்கண நியதி போன்ற பாடங்களைப் பயின்றனர். அரச குமாரர்களுக்குத் தனுர்வேதம் எனப்படும் போர்க்கலை கற்பிக்கப்பட்டது.

சமயம்

வருண முறைப்படி பிராமண குருமார்களால் சமயத்துறையில் பெரிய மாறுதல்கள் ஏற்பட்டன.

முற்பட்ட வேதகாலக் கடவுள்களின் முக்கியத்துவம் குறைந்தது. இக்காலத்தில் பிரம்மன், விஷ்ணு, ருத்ரன் (சிவன்) ஆகியோர் முக்கியத்துவம் பெற்றனர். வழிபாட்டில் யாகங்களும், சடங்குகளும் அதிகரித்தன. உயிர்ப்பலியிடுதலும், கடவுளை வணங்கும் வழிபாட்டு முறைகளும் முக்கியத்துவம் பெற்றன. மக்கள் ஆன்மா, வினைப்பயன், மோட்சம் போன்றவற்றில் நம்பிக்கை கொண்டிருந்தனர்.

இக்காலத்தின் இறுதியில் புரோகிதர்களின் ஆதிக்கத்துக்கும், யாகம், உயிர்ப்பலி போன்ற சடங்குகளுக்கும் கடுமையான எதிர்ப்புகள் தோன்றின. இத்தகைய காரணகாரியத்திற்குப் பொருந்தாத சடங்குகளுக்கும், யாகங்களில் நாட்டின் வளம் வீணடிக்கப் படுவதற்கும் எதிராகத் தோன்றியவையே உயிர்களைக் காத்திடும் உணர்வை வளர்த்த சமண, பௌத்த சமயங்கள் எனலாம்.

திராவிட, ஆரிய நாகரிகக் கூறுகள்

எண்	திராவிட நாகரிகக் கூறுகள்	ஆரிய நாகரிகக் கூறுகள்
1.	இருண்ட நிறமும், நடுத்தரமான உயரமும், கருமையான தலைமுடியும் உடையவர்கள்.	வெள்ளை நிறமும் உயரமான உருவமும், செம்பட்டையான முடியும் உடையவர்கள்.
2.	முதன்மைத் தொழில்: பயிர்த்தொழில், வாணிகம்.	முதன்மைத் தொழில்: கால்நடை வளர்ப்பும், போர் புரிதலும்.
3.	பருத்தி ஆடை உடுத்தினர்.	கம்பளி, பருத்தி மற்றும் விலங்குகளின் தோலை உடுத்தினர்.
4.	முக்கிய விலங்கு : எருது, எருதுகளை வழிபட்டனர்.	முக்கிய விலங்கு : பசு, பசுக்களை வழிபட்டனர்.
5.	சுட்ட செங்கற்களால் வீடுகளைக் கட்டினர்.	களிமண் மற்றும் மூங்கில்கள் கொண்ட வீடுகளை அமைத்தனர்.
6.	வழிபாடு: கோயில் வழிபாடு, சிலை, லிங்கம், சூலம், சக்தி, நாகம்.	வழிபாடு: யாகம்செய்தல்,சிலைகளும் கோயில்களும் இல்லை; இந்திரன் அக்னி, வருணன்.
7.	செம்பு உலோகத்தைப் பயன்படுத்தினர்; இரும்பை அறியமுடியவில்லை.	இரும்பை அறிந்திருந்தனர்.
8.	புலியை அறிவர்; குதிரையை அறியார்.	புலியை அறியார்; குதிரைகளைப் பயன்படுத்தினர்.
9.	வேளாண்மை நாகரிகம், நகரங்கள்.	கால்நடை வளர்ப்பு நாகரிகம், கிராமங்கள்.

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. ரிக் வேதகால காலம்

   அ) கி.மு. 1600 – கி.மு. 1000 ஆ) கி.மு. 1000 – கி.மு. 600 இ) கி.மு. 1500 – கி.மு. 1000

2. ரிக் வேதகாலத்தில் வாணிகத்தில் பயன்படுத்தப்பட்ட தங்க நாணய அலகு

   அ) நிஷ்கா ஆ) ரூபாய் இ) டாலர்

3. பின் வேதகாலத்தில் கல்வியில் சிறந்து விளங்கிய பெண்களுள் ஒருவர்

   அ) கார்கி ஆ) அபலா இ) கோசா

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. கிராமத்தின் தலைவர்____________.

2. முற்பட்ட வேத காலத்தில் விதவைகள் ____________ அனுமதிக்கப்பட்டது.

3. கிராம மக்களின் பிரதிநிதிகளைக் கொண்ட அவை ___________ .

4. கணவன் இறந்ததால் மனைவி _________ ஏறினார்.

III. சரியா / தவறா ?

1. ஏழு நதிகள் பாயும் நிலம் சப்த சிந்து.
2. சேனானி என அழைக்கப்பட்டவர் படைத் தலைவர்.
3. ரிக் வேத காலத்தில் விதவைகள் மறுமணம் அனுமதிக்கப்படவில்லை.
4. சமூகத்தின் அடிப்படை அலகு குடும்பம்.
5. திராவிடர்கள் புலியை அறிந்திருக்கவில்லை.

IV. பொருத்துக.

1.	சதமானா	– சிவன்
2.	பிரஜை	– ராஜன்
3.	ருத்திரன்	– விசுவபதி
4.	ஜனாவின் தலைவர்	– நாணயங்கள்
5.	விசுவின் தலைவர்	– குடிமக்கள்

V. விடையளிக்க.

1. ரிக் வேதகால மக்கள் அணிந்த அணிகலன்களைப் பட்டியலிடுக.
2. பிற்கால வேதகாலத்தில் பிராமண மாணவர்கள் எவற்றைக் கற்றனர் ?
3. திராவிட, ஆரிய நாகரிகங்களின் ஒற்றுமை, வேற்றுமைகளை எழுதுக.

உருவாக்க மதிப்பீடு

1. கைபர் போலன் கணவாய் – முடிந்தால் இணையதளத்தில் பார்க்கவும். இந்தியா வரலாற்றில் இக்கால்வாய்களின் பங்கினை கேட்டறியவும்.
2. பல்வேறு வகையான நாணயங்களைச் சேகரித்து அதன் மூலம் அறிந்துகொள்ளும் செய்திகளைப் பட்டியலிடுக.
3. வேதகாலத்தில் பெண்களின் நிலை, தற்காலத்தில் பெண்களின் நிலை ஒப்புமைப்படுத்துக்க.
4. இந்தியா வரலாற்றில் ஆரியர்கள் வந்த பாதையையும், பின்வரும் வரைபடத்தில் நகரங்களையும் குறிக்கவும்.

- கலிபங்கன்
- மொகஞ்சதாரோ
- லோத்தல்
- உஜ்ஜயினி
- காசி
- ராஜகிருகம்
- வைசாலி
- மதுரா
- அஸ்தினாபுரம்

சமூக அறிவியல்

5. சமணமும் பௌத்தமும்

கி.மு. 6ஆம் நூற்றாண்டு உலகின் சிந்தனைப் புரட்சிக் காலமாகும். அக்காலத்தில்தான் இந்தியாவில் சமண மதமும் பௌத்த மதமும் தோன்றின. இவ்விரு மதங்களும் சமய, சமூகச் சீர்திருத்த இயக்கங்களாக உருவெடுத்தன. இவை மூட நம்பிக்கைகள், தேவையற்ற சமயச் சடங்குகள் மற்றும் சாதிய ஏற்றத்தாழ்வுகளை அகற்றுவதை நோக்கங்களாகக் கொண்டிருந்தன. சமண சமயத்தை உருவாக்கியவர் வர்த்தமான மகாவீரர். பௌத்த சமயக் கருத்துகளை வழங்கியவர் கௌதமபுத்தர்.

சமணம்

சமண சமயத்தினரால் 24 தீர்த்தங்கரர்கள் வழிபடப்படுகின்றனர். முதல் தீர்த்தங்கரர் ஆதிநாதர் எனப்படும் ரிஷபதேவர் ஆவார். இவ்வரிசையில் இறுதியாக 24 ஆவதாக வந்தவர் வர்த்தமான மகாவீரர். இவர் சமண சமயத்திற்கு உறுதியான ஓர் அமைப்பைத் தந்தார்.

வர்த்தமான மகாவீரரின் காலம் கி.மு.534 முதல் கி.மு.462 வரையாகும். இவர் இன்றைய பீகார் மாநிலத்தில், வைசாலி நகருக்கு அருகிலுள்ள குந்தக் கிராமம் என்னும் ஊரில் பிறந்தார். இவரது தந்தை பெயர் சித்தார்த்தர்; தாயின் பெயர் திரிசலை. இவருக்கு யசோதா என்ற மனைவியும், அனோஜா பிரியதர்சனா என்ற மகளும் இருந்தனர். வர்த்தமானர் தனது 30 ஆம் வயதில் இல்வாழ்க்கையைப் புறந்தள்ளி முற்றிலும் ஒதுக்கிவிட்டுத் துறவியானார். அன்றைய காலக்கட்டத்தில் நிலவிய பல்வேறு பிரச்சனைகளுக்கு விடைதேடி 12 ஆண்டுகள் கடுமையான தியானத்தில் ஆழ்ந்தார்.

தம் வாழ்க்கையில் இன்பங்களையும், துன்பங்களையும் சமமாகப் பாவிக்கத் தொடங்கினார்; உண்மையைத் தேடி வெற்றியும் கண்டார். இதன் காரணமாக வெற்றியாளர் என்பதைக் குறிக்கும் ஜீனர் என்ற சொல்லால் அழைக்கப்பட்டார். மக்கள் அவரை மகாவீரர் என்றும் அழைத்தனர். இவ்வாறு, தான்கண்ட உண்மைகளை ஊர்ஊராகச் சென்று 30 ஆண்டுகள் பிரச்சாரம் செய்தார்.

மகாவீரர்

மனிதர்களுக்குப் பிறப்பு, இறப்பு ஏன் ஏற்படுகின்றன? அவர்களுக்குத் துன்பங்கள் எதனால் ஏற்படுகின்றன? என்ற கேள்விகள் மகாவீரரின் மனத்தில் தோன்றின. மனிதர்கள், ஒருவரை ஒருவர் ஏன் துன்புறுத்த வேண்டும்? ஏன் ஏமாற்று கிறார்கள்? என்ற சிந்தனைகள் அவருக்குள் எழுந்தன. ஒருவேளை, முற்பிறவியில் செய்த பாவமாக இருக்கலாம் என்று ஒரு பிரிவினர் கூறினர்.

அதை, அவர் ஏற்கவில்லை. இந்தப் பிறவியில், மனிதர்கள் பாவம் செய்யாமல் இருப்பது எப்படி ? என்று சிந்தித்தார். யாரும் யாரையும் துன்புறுத்தக் கூடாது என்றார்.

மனிதர்களின் துயரத்துக்கு மனிதர்கள்தான் காரணம். மனிதர்களால் பிற உயிரிகளுக்கும் ஆபத்து ஏற்படக் கூடாது என்றார். இதற்காகக் கட்டுப் பாடுகளுடன் கூடிய வாழ்க்கை முறையைப் போதித்தார். தமது கருத்துகளைப் பின்பற்றுபவர்களும் இந்தக் கட்டுபாட்டு நெறிகளைப் பின்பற்ற வேண்டும் என்றார். இது 'கொல்லாமைக் கொள்கை' என்று அழைக்கப்பட்டது. இதை ஏற்ற சமணர்கள் தம் உடலை வருத்தி, உணவு, நீர் எதுவும் அருந்தாமல் மனத்தை ஒரு நிலைப் படுத்தினர்.

சமண சமயம் உயிரிரக்கம் எனப்படும் அகிம்சையை மிகவும் வலியுறுத்தியது. ஆடைகள் அணிவதையும் போரிடுவதையும், வேளாண்மை செய்வதையும் தவிர்த்தனர். உயிர்களை எதன் பொருட்டும் கொல்லக்கூடாது என்பதே, இச்சமயத்தின் அடிப்படைக் கோட்பாடாகும். வணிகமே, சமணர்களின் முக்கியத் தொழில். பிற உயிர்களுக்கு ஊறு செய்யக் கூடாது. தங்களைத் தாங்களே கட்டுப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டும் என போதிக்கப்பட்டது.

வர்த்தமானர் போதித்த மும்மணிகள்

நல்லறிவு	நன்னம்பிக்கை	நன்னடத்தை

ஐந்து ஒழுக்கங்கள்

1. ஊறு செய்யாமை
2. பொய்யாமை
3. களவாமை
4. உடைமை மறுத்தல்
5. புலனடக்கம்

சமய மூடநம்பிக்கைகளும், சண்டை சச்சரவுகளும் அக்காலத்தில் நிலவியதால் அவற்றை மறுத்து நீக்கிய சமணக் கொள்கைகள் விரைவாகப் பரவின.

சமண சமயத்தைப் பின்பற்றிய அரசர்கள்:
சந்திரகுப்த மௌரியர், கலிங்கத்துக் காரவேலன், கூன் பாண்டியன், முதலாம் மகேந்திரவர்ம பல்லவர்.

சமணர்களின் தமிழ் இலக்கிய, இலக்கணப் படைப்புகள்:

சிலப்பதிகாரம், சீவக சிந்தாமணி, வளையாபதி, சூளாமணி முதலிய காப்பியங்களையும், யாப்பருங்கலங்காரிகை, யாப்பருங்கலவிருத்தி, நேமிநாதம், நன்னூல், அகப்பொருள் விளக்கம், இலக்கண விளக்கம் போன்ற இலக்கண நூல்களையும், நிகண்டுகளையும், நாலடியார், நான்மணிக்கடிகை, பழமொழி, திணைமாலை நூற்றைம்பது முதலிய அற நூல்களையும், இயற்றிச் சமணர்கள் தமிழுக்குத் தொண்டாற்றியுள்ளனர்.

சமணக் கட்டடக் கலை

- இராஜஸ்தான் – மவுண்ட் அபு – தில்வாரா கோயில்.
- கஜுராஹோ, சித்தூர், ரனக்பூர் – சமணர் கோயில்கள்.

தில்வாரா

கொல்லான் புலாலை மறுத்தானைக் கைகூப்பி
எல்லா உயிரும் தொழும்.
–திருக்குறள்

சிற்பங்கள்

- உதயகிரி
- ஹதிகும்பா
- கிர்னார்
- சிரவணபெலகொலா
- கழுகு மலை

கோமதீஸ்வரர் சிற்பம் கர்நாடக மாநிலத்தில் சிரவணபெலகொலாவில் உள்ளது.

பௌத்த சமயம்

பௌத்த சமயத்தைத் தோற்றுவித்தவர் சித்தார்த்தர் எனும் கௌதமபுத்தர் ஆவார். இவர் வாழ்ந்த காலம் கி.மு.563 முதல் கி.மு.483 வரையாகும். இன்றைய நேபாள நாட்டில் உள்ள கபிலவஸ்து என்னும் ஊரில் பிறந்தார். இவரது தந்தை சாக்கியக் குலத்தைச் சேர்ந்த சுத்தோதனர், தாய் மாயாதேவி. சித்தார்த்தர் பிறந்த ஏழாவது நாளில் அவரது தாய் இறந்துவிட்டார். பின்னர், சித்தார்த்தர் தன் சிற்றன்னையால் வளர்க்கப்பட்டார். தனது 16ஆவது வயதில் யசோதரையை மணந்தார்; இராகுலன் என்ற ஆண் மகவைப் பெற்றார்.

சிறுவயது முதலே உலகநடப்புகள் குறித்து அறிந்துகொள்வதில் ஆர்வம் உள்ளவராகச் சித்தார்த்தர் இருந்தார். வேட்டையாடுதல், வீண் ஆடம்பரம் ஆகியவற்றில் அவருக்குச் சிறிதும் நாட்டம் இல்லை. ஏழை– எளியவர்களின் கடினமான வாழ்க்கை அவரை மிகவும் பாதித்தது.

புத்தர்

ஒருபக்கம் செல்வச் செழிப்பு, மறுபக்கம் வறுமை, நோயால் பாதிக்கப் பட்டவர்கள், முதுமையால் தள்ளாடுபவர்கள் என்று அவர் கண்ட காட்சிகள் அவர் மனத்தில் பல கேள்விகளை எழுப்பின.

மனைவி, மகன், தாய்–தந்தை என அனைத்து உறவுகளையும் துறந்தார்; காட்டிற்குச்சென்று தவம்செய்தார்; பசி, தாகம் அனைத்தையும் அடக்கினார். ஆனால், அவரது வினாக்களுக்கு விடை கிடைக்கவில்லை. மனம் தெளிவுபெறாமல், தன்னைத்தானே துன்புறுத்திக் கொள்வதை நிறுத்தினார்; உணவு உட்கொள்ளத் தொடங்கினார்; ஆழ்ந்து சிந்தித்தார்; உண்மை விளக்கம் பெற்றார்.

'மெய்யுணர்வு' பெற்ற சித்தார்த்தர் 'புத்தர்' ஆனார். அவர் 'அறிவுணர்வு' பெற்ற இடம், கயாவில் உள்ள அரசமரத்தடியாகும்.

'புத்தர்' என்ற சொல்லின் பொருள் 'நல்லது எது ? கெட்டது எது ? என்பதை அறிந்து கொண்டவர்' என்பது ஆகும்.

புத்தர் தனது முதல்போதனையை உத்தரப் பிரதேசத்தில் வாரணாசியின் அருகே சாரநாத்தில் உள்ள மான்பூங்காவில் தொடங்கினார்.

புத்தரின் கோட்பாடுகள்

வாழ்க்கை துன்பமயமானது; ஆனால், அத்துன்பம் விதியினாலோ, முற்பிறப்பின் வினையாலோ வருவதில்லை. துன்பங்களுக்கு வேறு காரணங்கள் உண்டு. அவற்றை அகற்றினால், துன்பங்களிலிருந்து விடுபட முடியும். பேராசை கொள்ளாமை, பொய் பேசா திருத்தல், பிறரைத் துன்புறுத்தாமை ஆகிய நெறிகளைப் பின்பற்ற வேண்டும். ஆழ்ந்து சிந்தித்தல், நல்ல சொற்களைப் பேசுதல், தேவைகளை மட்டும் நிறைவேற்றிக் கொள்ளுதல் போன்ற நெறிகளைப் பின் பற்றினால் துன்பம் நேராது என்றார்.

குறிப்பாகச் சாதிப் பாகுபாடுகளை அவர் ஏற்கவில்லை. கடவுள், ஆன்மா, விதி என்று எண்ணி மனிதர்கள் பயப்பட வேண்டா. சொந்த எண்ணங்களையும், அறிவையும் நம்பி வாழவேண்டும். மனிதர்கள், விலங்குகள், பறவைகள் என அனைத்து உயிர்களிடத்திலும் அன்பு கொள்ள வேண்டும் என்றார்.

துன்பங்களைப்பற்றிப் புத்தர் கூறிய அறிவுரைகள், 'நான்கு பேருண்மைகள்' என்றும், ஒழுக்க நெறிகள்பற்றி அவர் போதித்தவை, 'எண்வகை நெறிகள்' என்றும் அழைக்கப் படுகின்றன.

நான்கு பேருண்மைகள்

1. உலகம் துன்பமயமானது.
2. துன்பத்திற்குக் காரணம் ஆசையே.
3. ஆசையை ஒழித்தால் துன்பத்திலிருந்து விடுபடலாம்.
4. ஆசையை ஒழிக்க எட்டு நெறிகள்.

ஆசையை ஒழிப்பதற்கான எட்டு நெறிகள்

- ✓ நல்ல நம்பிக்கை
- ✓ நல்ல பேச்சு
- ✓ நல்ல வாழும் வழி
- ✓ நல்ல சிந்தனை
- ✓ நல்ல முயற்சி
- ✓ நல்ல நடத்தை
- ✓ நல்ல செயல்
- ✓ நல்ல தியானம்

தாம் அறிந்த உண்மைகளை உலகில் உள்ள அனைவரும் அறியவேண்டும் என்பதற்காக ஊர்ஊராகச் சென்றார். சென்ற இடங்களில் தாம்சந்தித்த அனைத்துப் பிரிவினரிடமும் தமது கருத்துகளைக் கூறி விவாதித்தார். புத்தரின் கருத்துகளைப் பரப்ப, துறவிகள் முன்வந்தனர். பௌத்தத் துறவிகளின் இந்த அமைப்பு 'சங்கம்' எனப்பட்டது.

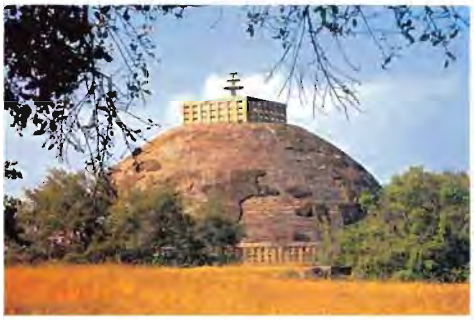
அன்றைய சமுதாய ஏற்றத் தாழ்வுகளால் பாதிக்கப்பட்டிருந்த விவசாயிகள், ஏழைகள், பெண்கள், கடைநிலை ஊழியர்கள் புத்தரின் கருத்துக்களை ஏற்றனர். அனைவரும் சமம் என்ற புத்தரின் கருத்து அந்தக் காலத்தில் புதிதாக இருந்தது. இதனால், புத்தர் சென்ற இடமெல்லாம் பௌத்த மதம் பரவியது.

சமண சமயத்தைப்போலவே, பௌத்த சமயத்தையும் அரசர்கள் பலர் பின்பற்றினர். அவர்களில் முக்கியமானவர் அசோகர் ஆவார். கி.மு. 6ஆம் நூற்றாண்டுவரை சமண,பௌத்த சமயங்கள் செல்வாக்குடன் பரவலாகப் பின்பற்றப்பட்டன. மீண்டும் வேத வைதீக வருணாசிரம மதம் செல்வாக்குப் பெறத் தொடங்கியதால் பிற்காலத்தில் சமண, பௌத்த சமயங்களின் செல்வாக்கு மங்கத் தொடங்கின.

புத்த சமயம் ஹீனயானம், மஹாயானம் என இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஹீனயானம்	மஹாயானம்
புத்தரின் கொள்கைகளை ஏற்றுக்கொண்டவர்கள். உருவ வழிபாடு செய்யாதவர்கள்.	புத்தரைத் தெய்வமாக ஏற்றுக்கொண்டவர்கள். உருவ வழிபாடு செய்பவர்கள்.

கட்டடக் கலை



சாஞ்சி ஸ்தூபி

இலங்கை, பர்மா, திபெத், சீனா, ஜப்பான், தாய்லாந்து ஆகிய நாடுகளில் இன்றளவும் பௌத்தசமயம் பின்பற்றப்படுகிறது.
பௌத்த சமயத்தைப் பின்பற்றிய அரசர்கள் – அசோகர், கனிஷ்கர், ஹர்ஷர்

அறிந்துகொள்க:

- நம் நாட்டுத் தேசியச் சின்னமான நான்கு சிங்கங்கள் செதுக்கிய உருவம், அசோகரது தூண்களின் முகப்பிலிருந்து எடுத்துக்கொள்ளப் பட்டதாகும்.
- நமது தேசியக் கொடியில் காணப்படும் 24 ஆரங்களைக்கொண்ட சக்கரம். அசோகரின் தூண்களில் காணப்படும் 'தர்ம சக்கரம்' என்பதே ஆகும்.
- பௌத்தத் துறவிகளின் விகாரங்கள் (மடங்கள்) மிகுந்த மாநிலம் பீகார்.

வரலாற்றுச் சின்னங்கள்

- பௌத்த சமய வரலாற்றை ஜாதகக் கதைகள் பெரிதும் விவரிக்கின்றன . கயா, சாஞ்சி, பர்கட் ஆகிய இடங்களில் புத்தர் காலத்தின் பல படைப்புகள் காணப்படுகின்றன.
- அஜந்தா குகை ஓவியங்களும், எல்லோரா சிற்பங்களும் (மகாராஷ்டிரா மாநிலத்தில் ஔரங்காபாத் மாவட்டத்தில் உள்ளன) புத்தரின் சிறப்பை விவரிக்கின்றன. காந்தாரக் கலைச் சிற்பங்களும் புத்த சமயத்தைச் சார்ந்தவையே.
- பௌத்த சமயத் துறவிகளின் பிரார்த்தனைக் கூடங்கள் சைத்தியங்கள் என்றும், மடாலயங்கள் விகாரங்கள் என்றும் அழைக்கப் படுகின்றன. இவை மலைக் குகைகளைக் குடைந்து அமைக்கப்பட்டவையாகும்.

இலக்கியம்

- பௌத்த சமயக் கொள்கைகளைக் கூறும் மறைநூலுக்குத் திரிபிடகம் என்று பெயர். இது வினயபிடகம், சுத்தபிடகம், அபிதம்மபிடகம் என்ற மூன்று உட்பிரிவுகளைக் கொண்டது.
- மணிமேகலையும் குண்டலகேசியும் பௌத்த நூல்கள்.
- சமண முனிவர்கள் இயற்றியவை – சிலப்பதிகாரம், நன்னூல் (இலக்கணம்), சீவகசிந்தாமணி, வளையாபதி (இலக்கியம்).
- சமணர்களின் புனித நூல்கள் – அங்கங்கள், பூர்வங்கள் என்பனவாகும்.

தெரிந்துகொள்க:

வட்டக் காமினி அபயன் என்னும் அரசன் காலத்தில்தான் திரிபிடகம் முதன்முதலில் நூல் வடிவில் எழுதப்பட்டது என்று மகாவம்சம் என்னும் இலங்கை நூல் கூறுகிறது. பாலி மொழியில், இதனை "திரிபிடகம்" என்பர். இதற்கு மூன்று கூடை என்பது பொருள்.

> நன்றாகக் கட்டப்பட்ட வீட்டில் மழைநீர் நுழைவதில்லை.
> நற்சிந்தனை படைத்தவர்
> உள்ளத்தில் தீய ஆசைகள் நுழைவதில்லை.
> – புத்தர்

மதிப்பீடு

I. சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. சமண சமயத்துக்கு உறுதியான அமைப்பைத் தந்தவர்
   அ) வர்த்தமான மகாவீரர்   ஆ) ஆதிநாதர்   இ) நேமிநாதர்
2. சமண சமயம் மிகவும் வலியுறுத்திய கொள்கை.
   அ) உருவ வழிபாடு   ஆ) கொல்லாமை   இ) தீண்டாமை.
3. தமிழ்நாட்டில் சமணச் சிற்பங்கள் காணப்படும் இடங்களுள் ஒன்று
   அ) கிர்னார்   ஆ) கழுகு மலை   இ) ஹதிகும்பா.

4. புத்தர் அறிவுணர்வு பெற்ற இடம்.

அ) குந்தக் கிராமம் ஆ) மான்பூங்கா இ) கயா.

5. பௌத்த சமயத்தைப் பின்பற்றிய அரசர்களுள் முக்கியமானவர்

அ) சந்திர குப்தர் ஆ) அசோகர் இ) பிந்துசாரர்.

II. கோடிட்ட இடங்களை நிரப்புக.

1. வெற்றியாளர் அல்லது ஜீனர் என்று அழைக்கப்பட்டவர் ______________ .
2. சமணம் வலியுறுத்திய போதனைகள் ______________ . என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
3. கோமதீஸ்வரர் சிற்பம் அமைந்துள்ள இடம் ______________ .
4. புத்தரின் போதனைகள் ______________ என்று அழைக்கப்படுகின்றன.
5. பௌத்தத் துறவிகளின் அமைப்பு ______________ எனப்பட்டது.
6. நமது தேசியக் கொடியில் காணப்படும் தர்மச் சக்கரம் ______________ . தூணிலிருந்து எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டதாகும்.

III. சரியா / தவறா ?

1. கோமதீஸ்வரர் சிலை உள்ள இடம் மைசூர்.
2. புத்தரின் மகன் இராகுலன்.
3. சமண சமயத்தைத் தோற்றுவித்தவர் புத்தர்.
4. இருபத்து நான்காவது தீர்த்தங்கரர் மகாவீரர்.
5. அசோக சக்கரம் 24 ஆரங்களைக் கொண்டது.

IV. பொருத்துக.

1. திரிபீடகம்	–	புத்தரை தெய்வமாகக் கும்பிட்ட சமயப்பிரிவு
2. ஹீனயானம்	–	புத்தர் முதன் முதலில் போதனை நிகழ்த்திய இடம்
3. சிலப்பதிகாரம்	–	புத்தரின் கொள்கைகளை மட்டுமே பின்பற்றிய பிரிவினர்
4. மான் பூங்கா	–	சமணத் துறவி இயற்றிய நூல்
5. மகாயானம்	–	பௌத்தர்களின் புனித நூல்

V. ஐந்து வரிகளில் விடையளிக்க.

1. பௌத்த சமண சமயங்கள் தோன்றக் காரணம் யாது ?
2. சமணம் வலியுறுத்திய மூன்று இரத்தினங்களைப் பற்றி விவரிக்க.
3. சமணர்கள் இயற்றிய தமிழ் இலக்கியங்கள் பற்றிச் சிறுகுறிப்பு வரைக.
4. புத்தரின் நான்கு பேருண்மைகளைக் கூறுக.
5. ஆசையை ஒழிப்பதற்கான எட்டு நெறிகளைக் குறிப்பிடுக.

VI. விரிவான விடையளிக்க.

1. சமண சமயத்தின் சிறப்புகளைப்பற்றி விவரித்துக் கூறுக.
2. பௌத்த சமயக் கருத்துக்களை விவரித்து எழுதுக.

உருவாக்க மதிப்பீடு

1. புத்த, சமண சமயங்களின் எந்தெந்தக் கொள்கைகளை நீ பின்பற்ற விரும்புகிறாய்? அவ்வாறு பின்பற்றுவதால் ஏற்படும் நல்ல மாற்றங்களைச் சிந்தித்து விளக்கவும். எழுதவும்.
2. இந்தியாவில் தோன்றிய புத்த, சமண சமயங்கள் அயல் நாடுகளில்தான் தற்போது பின்பற்றப்படுகிறது. அதற்கான காரணங்களை ஆய்க.
3. அஜந்தா ஓவியம், எல்லோரா சிற்பம் – அற்புதமான சிறப்புகளைக் கேட்டறிக / நூலகத்திற்குச் சென்று புத்தகங்களின் மூலம் அறியவும்.
4. இந்தியா வரைபடத்தில் குறிக்கவும்.
    - சரவணபெலகொலா
    - வைசாலி
    - மவுண்ட் அபு
    - கபிலவஸ்து
    - சாஞ்சி
    - கயா
    - அஜந்தா
    - எல்லோரா