அலகு 13

புள்ளியியல் நுட்பங்கள்

அலகு கண்ணோட்டம்

13.1 அறிமுகம்
13.2 புவியியலில் புள்ளியியலின் பங்கு
13.3 தரவுகளின் வகைகள்
13.4 தரவு சேகரித்தலின் முறைகள்
13.5 தரவுகளை ஒருங்கிணைத்தல் மற்றும் வகைப்படுத்துதல்
13.6 புள்ளியியல் நுட்பங்கள் – மைய நிலைப்போக்கு அளவைகள்

கற்றல் நோக்கங்கள்

- புவியியல் தரவுகளின் கருத்தை புரிந்துகொள்ளுதல்
- தரவு சேகரித்தலின் பல்வேறு வகைகள் மற்றும் முறைகளை அறிதல்
- புவியியலில் பயன் படுத்தப்படும் தரவுகளை பகுப்பாய்தல் மற்றும் விவரணம் செய்தல்
- மைய நிலைப்போக்கு அளவையை புரிந்துகொள்ளுதல்

RPE4S1

13.1 அறிமுகம்

புள்ளியியல் என்பது அளவு சார் தரவுகளை விவரிக்கும் அறிவியலின் ஒரு பிரிவாகும். புள்ளியியல் நான்கு செயல்முறைகளைக் கொண்டுள்ளது. அவை

- தரவுகளை சேகரித்தல்
- தரவுகளை அளித்தல்
- தரவுகளை பகுப்பாய்வு செய்தல்
- தரவுகளை விவரணம் செய்தல்

13.2 புவியியலில் புள்ளியியலின் பங்கு

புள்ளியியல் நுட்பங்கள் மற்றும் செய்முறைகள் கல்வி சார் ஆய்வுத் துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எங்கெல்லாம் தரவுகள் சேகரிக்கப்பட்டு தொகுக்கப்படுகிறதோ அல்லது எங்கெல்லாம் ஏதேனும் எண் சார் தகவல்கள் பகுப்பாய்வு செய்யப்படுகிறதோ அல்லது ஆய்வு நடத்தப்படுகிறதோ அங்கு முடிவுகளின் தரமான பகுப்பாய்வு மற்றும் விவரணத்தைப் பெறுவதற்கு புள்ளியியல் தேவைப்படுகிறது.

புவியியலாளர் புள்ளியியலை பலவிதத்தில் பயன்படுத்துகிறார்கள், அவை

- இடம் சார் தரவுகளை விளக்குவது மற்றும் தொகுப்பது.
- சிக்கலான இடம் சார் வடிவங்கள் தொடர்பான பொதுமைப்படுத்துதலை ஏற்படுத்துதல்
- கொடுக்கப்பட்ட அமைவிடத்தில் ஏற்படும் நிகழ்வுகளுக்கான முடிவுகளின் சாத்தியக் கூறுகளை மதிப்பிடல்.
- புவிசார் தரவுகளின் பெரியத் தொகுப்புகளின் (மக்கள்தொகை) தன்மைகளைப் பெற புவிசார் தரவுகளின் மாதிரிகளைப் பயன்படுத்துதல்.
- அமைவிடத்திற்குகேற்ப சில நிகழ்வுகளின் பரிமாணம் அல்லது அலைவெண் மாறுபடுகிறதா என தீர்மானித்தல்.
- சில எதிர்பார்க்கப்படும் வடிவங்களோடு உண்மையான இடம்சார் வடிவங்கள் பொருந்துகிறதா என அறிதல்.

TN_GOVT_XII_Geography_Tamil_chapter13.indd 211 1/29/2020 10:30:17 AM

உதாரணமாக ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் வருடாந்திர மழைப்பொழிவு பற்றி படிக்கும் ஒரு மாணவர் முதலில் அப்பகுதியின் மழைப்பொழிவு பற்றிய தகவல்களை சேகரிப்பார். பின் அவர் சேகரித்த தரவை தொகுத்து முடிவை அட்டவணை அல்லது வரைபடத்தில் காட்டலாம்.

13.3 தரவுகளின் வகைகள்

தரவு முதன்மையாக இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை பண்பு சார்ந்த தரவு மற்றும் எண் சார்ந்த தரவு. பண்பு சார்ந்த தரவானது, ஒரு பொருளின் தன்மையை மட்டும் விவரிக்கின்றது. (எடுத்துக்காட்டு) தென்னை மரம், பனை மரம் மற்றும் பல அல்லது பேசப்படும் மொழிகளான தமிழ், தெலுங்கு, ஹிந்தி, ஆங்கிலம் மற்றும் பல. எண் சார்ந்த தரவானது பொருட்களுக்கு எண் மதிப்பைக் கொடுக்கின்றது. எடுத்துகாட்டாக, *45, 70, 60, 90, 25* மற்றும் பல.

தரவுகளை சேகரித்தலின் அடிப்படையில் முதல் நிலைத்தரவு மற்றும் இரண்டாம் நிலைத்தரவு என இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். முதல் நிலை தரவுகளை ஆய்வு செய்பவர் வீடு வீடாக சென்று தனது ஆய்விற்காக தகவல்களை சேகரிப்பார். மாறாக, இரண்டாம் நிலை தரவுகள் என்பது ஏற்கனவே சேகரிக்கப்பட்டு பதிவு செய்யப்பட்ட தரவுகளை வெளியிடப்பட்ட அல்லது வெளியிடப்படாத ஆதாரங்களிலிருந்து ஆய்வாளர் சேகரிப்பார்.

13.4 தரவுகள் சேகரிக்கும் முறைகள்

முதல்நிலை தரவுகளை சேகரிக்கும் முறைகள்

1. நேர்காணல்
2. மறைமுக வாய்மொழியாக ஆராய்தல்
3. வினாப்பட்டியல்

இரண்டாம் நிலை தரவுகளை சேகரிக்கும் முறைகள்

1. வெளியிடப்பட்ட ஆதாரங்கள்
2. வெளியிடப்படாத ஆதாரங்கள்

13.5 தரவுகளை ஒருங்கிணைத்தல் மற்றும் வகைப்படுத்துதல்

தரவுகளை சேகரித்த பிறகு அவற்றை வகைப்படுத்தி மற்றும் புள்ளியியல் பகுப்பாய்விற்கு உட்படுத்தவேண்டும். வகைபடுத்திய தரவுகள் பெரிய அளவில் இருப்பதால் அவற்றை பகுப்பாய்விற்கு முன்பு குறைத்தல் அவசியம். இவை தரவுகளை ஒருங்கிணைக்க வழிவகுக்கும்.

தரவுகளை ஒருங்கிணைக்க பின்வரும் படிநிலைகள் அவசியம்

வீச்சு கண்டறிதல்

தரவுகளை ஒருங்கிணைக்கும்போது கொடுக்கப்பட்ட தரவில் அதிகபட்ச மற்றும் குறைந்தபட்ச மதிப்பைக் கண்டறிய வேண்டும். இவ்விரண்டு மதிப்புகளுக்கிடையே உள்ள வேறுபாடு வீச்சு என்பதாகும்.

வீச்சு = அதிகபட்ச மதிப்பு – குறைந்தபட்ச மதிப்பு

(எடுத்துக்காட்டு) பின்வரும் தரவுக்கு வீச்சை கண்டுபிடி. *2, 6, 4, 9, 12, 8, 5, 8*

தீர்வு:

அதிகபட்ச மதிப்பு = 12, குறைந்தபட்ச மதிப்பு = 2
எனவே, வீச்சு = அதிகபட்ச மதிப்பு – குறைந்தபட்ச மதிப்பு

வீச்சு = 12 – 2

வீச்சு = 10

நிகழ்வெண் வரிசை (Frequency array)

புள்ளியியலில் வரிசை என்பது ஒரு வகையான முறைபடுத்தப்பட்ட அமைப்பாகும். தரவுகள் ஏறுவரிசையிலோ, இறங்கு வரிசையிலோ ஒழுங்கமைக்கப்படுவதை நிகழ்வெண் வரிசை என்கிறோம்.

நிகழ்வெண் பரவல்

நிகழ்வெண் பரவல் என்பது தரவுகளை குழுக்களுக்குள் வகைப்படுத்துதல். இவற்றின் சில முக்கிய நுட்ப கலைச்சொற்களைக் காணலாம் (Technical Terms):

1. பிரிவு (Class)

பிரிவு என்பது மாறிகளை பல பாகங்களாக பிரித்து நிகழ்வெண்களை உருவாக்கும் ஒரு தொகுப்பு.

எடுத்துக்காட்டு

பிரிவு இடைவெளி	அடையாளக் குறியீடுகள்	நிகழ்வெண்
0-10	I	1
10-20	卌	5
20-30	卌 卌 II	12
30-40	卌 III	8
40-50	IIII	4
	மொத்தம்	30

TN_GOVT_XII_Geography_Tamil_chapter13.indd 212 1/29/2020 10:30:17 AM

2. பிரிவு எல்லைகள் (Class Limit)

ஒரு பிரிவின் இரு எல்லைகளும் பிரிவு எல்லைகள் எனப்படும். பிரிவின் சிறிய மதிப்பு கீழ் எல்லை எனவும், பெரிய மதிப்பு மேல் எல்லை என்றும் அழைக்கப்படும்.

எடுத்துக்காட்டு

10 – 20 என்ற பிரிவிற்கு, 10 என்பது கீழ் எல்லை மற்றும் 20 என்பது மேல் எல்லை ஆகும்.

3. மைய மதிப்பு (Mid Point)

கீழ் எல்லை மதிப்பையும் மேல் எல்லை மதிப்பையும் கூட்டி , இரண்டால் (2) வகுக்கும்போது மைய மதிப்பு பெறப்படுகிறது.

எடுத்துக்காட்டு

10 – 20 என்ற குழுவிற்கு,

$$\text{மைய மதிப்பு} = \frac{10+20}{2} = 15$$

4. பிரிவு இடைவெளி (Class Internal)

ஒரு பிரிவின் மேல் எல்லைக்கும், கீழ் எல்லைக்கும் இடையேயுள்ள வித்தியாசமே, பிரிவு இடைவெளியாகும்.

எடுத்துக்காட்டு

10 –20 என்ற பிரிவிற்கு

பிரிவு இடைவெளி 20 –10 = 10

5. அடையாளக் குறியீடுகள் (Tally Marks)

குழுவில் நிகழ்வெண்களை கணக்கிடுவதற்கு அடையாளக் குறியீடுகளை பயன்படுத்துகிறார்கள். அப்பிரிவிற்கு எதிரே செங்குத்து கோடாக அடையாளகுறியீட்டை (I) இடுக. நான்கு கோடுகளுக்கு மேற்பட்டால், நான்கு கோடுகளின் மீது ஒரு குறுக்குக்கோடு இடுதல் வேண்டும். இவை நிகழ்வெண்களை எளிதாக கணக்கிடுவதற்கு உதவுகிறது.

6. பிரிவு – நிகழ்வெண் (Class Frequencies)

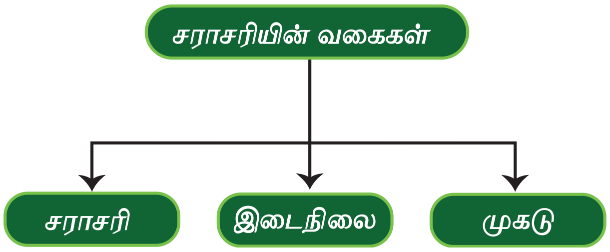
ஒவ்வொரு பிரிவில் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட பிரிவின் மொத்த அடையாளக் குறியீடுகளின் எண்ணிக்கை.

7. மொத்த நிகழ்வெண் (Total Frequency)

பிரிவில் உள்ள நிகழ்வெண்களின் மொத்த மதிப்பை மொத்த நிகழ்வெண் எனலாம். அவை உறுப்புகளின் மொத்த எண்ணிக்கை ஆகும்.

13.6 புள்ளியியல் நுட்பங்கள் – மைய நிலைப்போக்கு அளவைகள் (Statistical Techniques – Measures of Central tendency)

ஒட்டு மொத்த தரவின் பண்புகளை ஒரே ஒரு மதிப்பில் விவரிப்பது புள்ளியியல் பகுப்பாய்வின் முக்கியமான நோக்கங்களில் ஒன்றாகும். பொதுவாக மைய நிலைப்போக்கு அளவைகளை "சராசரி" என்கிறோம். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு கல்லூரியின் *5000* மாணவர்களின் உயரங்களை சேகரித்தால், *5000* புள்ளி விவரங்கள் கிடைக்கும். அனைத்து தரவுகளையும் ஒரே நேரத்தில் நம்மால் மனதில் பதிவு செய்ய இயலாது. எனவே, நமக்கு ஒட்டு மொத்த தரவை ஒரே மதிப்பில் குறிக்கும் ஒரு எண் தேவை. அந்த ஒற்றை மதிப்பை சராசரி என்கிறோம். சராசரியானது மொத்த தரவை குறிப்பதால், அவற்றின் மதிப்பு அதிகபட்ச மதிப்பு மற்றும் குறைந்தபட்ச மதிப்பிற்கும் இடையில் காணப்படும். இந்த காரணத்தினால்தான் சராசரியை மையப்போக்கு அளவைகள் என்கிறோம்.



சராசரி

கொடுக்கப்பட்டுள்ள மதிப்புகளின் கூட்டுத் தொகையை மொத்த மதிப்புகளின் எண்ணிக்கையால் வகுத்தால் கிடைக்கும் மதிப்பே சராசரி. இதை கூட்டு சராசரி எனவும் அழைக்கலாம்.

சூத்திரம் (Mean)

$$\text{சராசரி} = \frac{\text{மதிப்புகளின் கூட்டுத்தொகை}}{\text{மொத்த மதிப்புகளின் எண்ணிக்கை}}$$

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \ldots\ldots X_n}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\bar{X}$ = சராசரி

$\sum X$ = மதிப்புகளின் கூட்டுத்தொகை

N = மொத்த மதிப்புகளின் எண்ணிக்கை

TN_GOVT_XII_Geography_Tamil_chapter13.indd 213 1/29/2020 10:30:18 AM

சராசரியை கணக்கிடுதல்

எடுத்துக்காட்டு 13.1

கடலூர் மாவட்டத்தின் மாதாந்திர சராசரி வெப்பநிலை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் வருடாந்திர வெப்பநிலையைக் காண்க.

கடலூர்

வெப்பநிலை °C	ஜன	பிப்	மார்	ஏப்	மே	ஜூன்	ஜூலை	ஆக	செப்	அக்	நவ	டிச
	25.3	26.58	28.46	30.61	31.32	30.75	30	29.34	29.03	27.89	26.45	25.36

தீர்வு

சூத்திரம்

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{25.3+26.58+28.46+30.61+31.32+30.75+30+29.34+29.03+27.89+26.45+25.36}{12}$$

$$\bar{X} = \frac{341.09}{12}$$

$$\bar{X} = 28.42$$

விடை : கடலூர் மாவட்டத்தின் வருடாந்திர கூட்டு சராசரி வெப்பநிலை 28.42 டிகிரி ஆகும்.

தொகுக்கப்பட்ட தரவுகள் / தொடர் வரிசை – கூட்டு சராசரியைக் கணக்கிடுதல்

சூத்திரம்

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fd}{N} \times i$$

A =அனுமான சராசரி (ஏதேனும் ஒரு மதிப்பு)
f = நிகழ்வெண்
i = பிரிவு இடைவெளியின் அகலம்,
x = பிரிவு இடைவெளியின் மையப்புள்ளி
d = அனுமான சராசரியிலிருந்து விலக்கம்
N =நிகழ்வெண்களின் மொத்த மதிப்பு

$$d = \frac{x - A}{i}$$

எடுத்துக்காட்டு 13.2

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தோட்டத்தில் உள்ள செடிகளின் உயரம் குறித்த தரவுகளுக்கு சராசரியை கணக்கிடுக.

உயரம் (செ.மீ)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
செடிகளின் எண்ணிக்கை	5	15	10	15	5

TN_GOVT_XII_Geography_Tamil_chapter13.indd 214 1/29/2020 10:30:18 AM

தீர்வு:

உயரம் (செ.மீ) X	செடிகளின் எண்ணிக்கை F	மையபுள்ளி x	A = 25 i = 10 $d = \frac{x-A}{i}$	சூத்திரம் fd
10 – 20	5	15	-1	-5
20 – 30	15	25 A	0	0
30 – 40	10	35	1	10
40 – 50	15	45	2	30
50 – 60	5	55	3	15
	N =50			**Σfd =55-5 = 50**

A = 25 , $\sum$ fd = 50 , N = 50, i = 10

சூத்திரம்

$$\bar{X} = A + \frac{\sum fdx}{N} \times i$$

$$\bar{X} = 25 + \frac{50}{50} \times 10$$

$$\bar{X} = 25 + 10$$

விடை : $\bar{X} = 35$

இடைநிலை (Median)

இறங்கு வரிசையிலோ அல்லது ஏறுவரிசையிலோ ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட வரிசையின் மைய மதிப்பே இடைநிலை எனப்படுகிறது. இது கொடுக்கப்பட்ட புள்ளி விவரத் தொகுதியை இரண்டு சமபாகங்களாகப் பிரிக்கிறது.

இடைநிலையை கணக்கிடுதல்

எடுத்துக்காட்டு 13.3

சென்னை மாவட்டத்தின் மாதாந்திர குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் இடைநிலையைக் காண்க.

குறைந்தபட்ச வெப்பநிலை0° C					
ஜன	21.2	மே	28	செப்	25.6
பிப்	22.2	ஜுன்	27.5	அக்	24.6
மார்	24.2	ஜுலை	26.4	நவ	23.1
ஏப்	26.6	ஆக	25.9	டிச	21.9

தீர்வு

படிநிலை 1

தரவு உறுப்புகளை ஏறுவரிசையில் அமைக்க வேண்டும்.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21.2	21.9	22.2	23.1	24.2	24.6	25.6	25.9	26.4	26.6	27.5	28

படிநிலை 2

சூத்திரம்

$$\text{இடைநிலை} = \left(\frac{N+1}{2}\right) \text{ வது உறுப்பின் மதிப்பு}$$

$$\text{இடைநிலை} = \left(\frac{12+1}{2}\right) \text{ வது உறுப்பின் மதிப்பு}$$

$$\text{இடைநிலை} = \left(\frac{13}{2}\right) \text{ வது உறுப்பின் மதிப்பு}$$

இடைநிலை = 6.5 வது உறுப்பின் மதிப்பு

$$\text{இடைநிலை} = \frac{6 \text{ வது உறுப்பின் மதிப்பு} + 7 \text{ வது உறுப்பின் மதிப்பு}}{2}$$

$$\text{இடைநிலை} = \frac{24.6+25.6}{2}$$

விடை : இடைநிலை = 25.1

தொகுக்கப்பட்ட தரவுகள் / தொடர் வரிசை – இடைநிலை அளவு காணுதல்

எடுத்துக்காட்டு 13.4

கீழ்காணும் தரவின் இடைநிலை அளவு காண்க.

வயதின் அடிப்படையில் எழுத்தறிவு – 2001

வயது	கல்வியறிவு பெற்றவர்கள் சதவிகிதத்தில்
5 – 10	22.3
10 – 15	81.7
15 – 20	79.3
20 – 25	73.2
30 – 35	64.5
35 – 40	50

தீர்வு

வயது	நிகழ்வெண்	குவிவு நிகழ்வெண்
5 – 10	22.3	22.3
10 – 15	81.7	104
15 – 20	79.3	183.3
20 – 25	73.2	256.5 → இடைநிலைப் பிரிவு
30 – 35	64.5	321
35 – 40	50	371
	N = 371	

TN_GOVT_XII_Geography_Tamil_chapter13.indd 216 1/29/2020 10:30:19 AM

இடைநிலை பிரிவை கணக்கிடுதல்

$$N = 371, \left(\frac{N}{2}\right) = \left(\frac{371}{2}\right) = 185.5$$

எனவே இடைநிலை பிரிவு இடைவெளி = 20−25

சூத்திரம்

$$\text{இடைநிலை} = l + \frac{\frac{N}{2} - m}{f} \times c$$

l = இடைநிலை பிரிவின் கீழ்எல்லை மதிப்பு

N = மொத்த நிகழ்வெண்கள்

f = இடைநிலைப் பிரிவின் நிகழ்வெண்

m = இடைநிலைப் பிரிவுக்கு முந்தைய குவிவு நிகழ்வெண்

c = இடைநிலைப் பிரிவின் பிரிவு இடைவெளி

$$\text{இடைநிலை} = l + \frac{\frac{N}{2} - m}{f} \times c$$

$l = 20$, f = 73.2, m = 183.3, c = 5

$$\text{இடைநிலை} = 20 + \left(\frac{185.5 - 183.3}{73.2}\right) \times 5$$

$$\text{இடைநிலை} = 20 + \left(\frac{2.2}{73.2}\right) \times 5$$

இடைநிலை = 20 + (0.03 × 5)

இடைநிலை = 20 + 0.15

விடை : இடைநிலை = 20.15

முகடு (Mode)

நிகழ்வெண் பரவலில் மிகப்பெரிய நிகழ்வெண்களை பெற்றுள்ள உறுப்பின் மதிப்பு முகடு எனப்படும்.

முகடு கணக்கிடுதல்

எடுத்துக்காட்டு 13.5

கீழ்க்காணும் தரவிற்கு முகடு காண்க.

நிலையம்: கொச்சின்

காற்றின் திசை	காற்றுவீசும் நாட்கள்(%)
வடக்கு	2
வடகிழக்கு	10
கிழக்கு	10
தென்கிழக்கு	6
தெற்கு	25
தென்மேற்கு	25
மேற்கு	25
வடமேற்கு	7
அமைதி	10

தீர்வு

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவில் எண் 25 அதிகபட்சமாக மூன்று முறை வந்துள்ளது. எனவே முகடு = 25.

விடை : முகடு = 25.

தொகுப்புத் தரவுகளுக்கான முகடு கணக்கிடுதல்

எடுத்துக்காட்டு 13.6

கீழ்காணும் தரவிற்கு முகடு காண்க.

தினக் கூலி	தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை
0 – 10	3
10 – 20	5
20 – 30	7
30 – 40	10
40 – 50	12
50 – 60	15
60 – 70	12
70 – 80	6
80 – 90	2
90 – 100	8

தீர்வு

தினக் கூலி	தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை	
0 – 10	3	
10 – 20	5	
20 – 30	7	
30 – 40	10	
40 – 50	12 f_0	
50 – 60	15 f_1	→ முகடு பிரிவு
60 – 70	12 f_2	
70 – 80	6	
80 – 90	2	
90 – 100	8	

அதிகபட்ச நிகழ்வெண் = 15 எனவே, முகடு பிரிவு இடைவெளி 50 – 60

சூத்திரம்

$$\text{முகடு} = l + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} \times c$$

அதிகபட்ச நிகழ்வெண் கொண்ட பிரிவே முகடு பிரிவாகும்.

f_1 = முகட்டு குழுவிலுள்ள நிகழ்வெண்

f_0 = முகடு பிரிவுக்கு முந்தைய நிகழ்வெண்

f_2 = முகடு பிரிவுக்கு பிந்தைய நிகழ்வெண்

c = பிரிவு எல்லையின் வித்தியாசம்

l = முகடு பிரிவிலுள்ள கீழ் எல்லை மதிப்பு

$l = 50,\ f_0 = 12,\ f_1 = 15,\ f_2 = 12$

TN_GOVT_XII_Geography_Tamil_chapter13.indd 218 1/29/2020 10:30:21 AM

$$\text{முகடு} = l + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} \times c$$

$$\text{முகடு} = 50 + \left(\frac{15 - 12}{2 \times 15 - 12 - 12}\right) \times 10$$

$$\text{முகடு} = 50 + \left(\frac{3}{30 - 24}\right) \times 10$$

$$\text{முகடு} = 50 + \left(\frac{30}{6}\right)$$

$$\text{முகடு} = 50 + 5$$

விடை : முகடு = 55

பயிற்சி

1. சென்னை மாவட்டத்தின் மாதாந்திர மழைப் பொழிவு மி.மீட்டரில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றின் கூட்டு சராசரி, இடைநிலை, முகடு ஆகியவற்றைக் காண்க.

மழைப் பொழிவு (மி.மீ)	ஜன	பிப்	மார்	ஏப்	மே	ஜூன்	ஜூலை	ஆக	செப்	அக்	நவ	டிச
	15.54	10.44	12.48	20.96	57.1	41.24	64.4	99.28	147.17	204.22	165.07	133.76

2. ஒரு தொழிற்சாலையில் உள்ள தொழிலாளர்களின் மாத வருமானம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அவற்றின் கூட்டு சராசரி, இடைநிலை, முகடு ஆகியவற்றைக் காண்க.

(வருமானம் (ரூ. ஆயிரத்தில்)	15–25	25–35	35–45	45–55	55–65	65–75	75–85
வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை	6	11	7	4	4	2	1

3. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவிற்கு கூட்டு சராசரி, இடைநிலை, முகடு ஆகியவற்றைக் காண்க.

வருடாந்திர மழை (செ.மீ)	0–25	25–50	50–75	75–100	100–125	125–150	150–175	175–200
பரப்பளவு (ச.மீ)	300	460	650	730	1200	1900	1500	660

மேற்கோள் சான்றுகள்

1. Elements of Practical Geography, R.L. Singh and Rana P.B. Singh.
2. Advanced Practical Geography, Piyushkanti Saha and Partha Basu.
3. புவிப்படவியல் ஓர் அறிமுகம் – ச.சேதுராக்காயி

TN_GOVT_XII_Geography_Tamil_chapter13.indd 219 1/29/2020 10:30:21 AM

கலைச்சொற்கள்

Adaptation	தழுவல்
Age sex pyramid	பாலின வயது பிரமிடு
Anthropologist	மானிடவியலார்
Artificial Intelligence	செயற்கை நுண்ணறிவு
Aerosol	தூசுப்படலம்
Satellite Navigation Experimental System	செயற்கைக்கோள் ஊடுருவல் சோதனை முறைமை
Birth Rate	பிறப்பு விகிதம்
Central Business District	மத்திய வணிக மையம்
Conurbation	நகரக் குழுமம்
Culture	கலாச்சாரம்
Cultural Diffusion	கலாச்சார பரவல்
Custom	வழக்கம்
Cultural Traits	கலாச்சாரக் கூறுகள்
Dependency ratio	சார்புநிலை விகிதம்
Diaspora	புலம்பெயர்தல்
Electromagnetic radiation	மின்காந்த கதிர்வீச்சு
Ecumene	உலகின் குடியிருப்புப் பகுதிகள்
Earth summit	புவி உச்சி மாநாடு
Environmental Impact Assessment	சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு மதிப்பீடு
Ethnicity	இனம்
Frontier	எல்லை
Herbicides	களைக்கொல்லிகள்
Heat wave	வெப்ப அலை
Heartland	மையப்பகுதி

Image Restoration	பட மீட்சி
Meta data	மெட்டா தரவு
Missile Defense Shield	ஏவுகணை பாதுகாப்பு கேடயம்
Microprocessors	நுண்செயலிகள்
Megalopolis	மீப் பெருநகர்
National Watershed Development Project for Rain-fed Areas	மானாவாரிப் பகுதிகளுக்கான தேசிய நீர்ப்பாசன அபிவிருத்தி திட்டம்
poverty	ஏழ்மை
Precision Agriculture	துல்லிய வேளாண்மை
Relic	மிகுந்திருப்பது
Rill	சிற்றாறு
robot	இயந்திர மனிதன்
Suffocation	மூச்சுத்திணறல்
surveillance	கண்காணிப்பு
Sustainable development	பேணத்தகுந்த வளர்ச்சி
Transhumance	கால்நடைகளைப் பருவ காலத்திற்குத் தக்கவாறு மேய்ச்சலுக்காக இடம் மாற்றிச் செல்லுதல்
Transition period	நிலைமாற்ற காலம்
Urban Agglomeration	ஒருங்கிணைந்த நகர்ப்புறம்
Urban fringe	நகர்ப்புற விளிம்பு
ubiquitous resources	எங்கும் நிறைந்த வளங்கள்
Vacuum Tubes	வெற்றிட குழாய்கள்

Glossary.indd 221 1/29/2020 10:05:34 AM

தமிழ்நாடு – அரசியல்

இந்தியா
வடக்கு
மேற்கு
கிழக்கு
தெற்கு
ஆந்திரப் பிரதேசம்
கர்நாடகா
திருவள்ளூர்
சென்னை
வேலூர்
காஞ்சிபுரம்
கிருஷ்ணகிரி
திருவண்ணாமலை
தர்மபுரி
விழுப்புரம்
சேலம்
வங்காள விரிகுடா
நீலகிரி
ஈரோடு
கடலூர்
நாமக்கல்
பெரம்பலூர்
அரியலூர்
நாகப்பட்டினம்
கோயம்புத்தூர்
திருப்பூர்
கரூர்
திருச்சிராப்பள்ளி
தஞ்சாவூர்
திருவாரூர்
நாகப்பட்டினம்
கேரளா
திண்டுக்கல்
புதுக்கோட்டை
தேனி
மதுரை
சிவகங்கை
விருதுநகர்
இராமநாதபுரம்
தூத்துக்குடி
திருநெல்வேலி
அரபிக் கடல்
இலங்கை
கன்னியாகுமரி
வரைபடம் அளவையில் இல்லை
இந்தியப் பெருங்கடல்

TRIGONOMETRY TABLE

A	SIN(A)	COS(A)	Tan(A)
0	0.0000	1.0000	0.0000
1	0 .0175	0.9998	0.0175
2	0.0349	0.9994	0.0349
3	0.0523	0.9986	0.0524
4	0.0698	0.9976	0.0699
5	0.0872	0.9962	0.0875
6	0.1045	0.9945	0.1051
7	0.1219	0.9925	0.1228
8	0.1392	0.9903	0.1405
9	0 .1564	0.9877	0.1584
10	0.1736	0.9848	0.1763
11	0.1908	0.9816	0.1944
12	0.2079	0.9781	0.2126
13	0.2250	0.9744	0.2309
14	0.2419	0.9703	0.2493
15	0.2588	0.9659	0.2679
16	0.2756	0.9613	0.2867
17	0.2924	0.9563	0.3057
18	0.3090	0.9511	0.3249
19	0.3256	0.9455	0.3443
20	0.3420	0.9397	0.3640
21	0.3584	0.9336	0.3839
22	0.3746	0.9272	0.4040
23	0.3907	0.9205	0.4245
24	0.4067	0.9135	0.4452
25	0.4226	0.9063	0.4663
26	0.4384	0.8988	0.4877
27	0.4540	0.8910	0.5095
28	0.4695	0.8829	0.5317
29	0.4848	0.8746	0.5543
30	0.5000	0.8660	0.5774
31	0.5150	0.8572	0.6009
32	0.5299	0.8480	0.6249
33	0.5446	0.8387	0.6494
34	0.5592	0.8290	0.6745
35	0.5736	0.8192	0.7002
36	0.5878	0.8090	0.7265
37	0.6018	0.7986	0.7536
38	0.6157	0.7880	0.7813
39	0.6293	0.7771	0.8098
40	0.6428	0.7660	0.8391
41	0.6561	0.7547	0.8693
42	0.6691	0.7431	0.9004
43	0.6820	0.7314	0.9325
44	0.6947	0.7193	0.9657
45	0.7071	0.7071	1.0000

A	SIN(A)	COS(A)	Tan(A)
45	0.7071	0.7071	1.0000
46	0.7193	0.6947	1.0355
47	0.7314	0.6820	1.0724
48	0.7431	0.6691	1.1106
49	0.7547	0.6561	1.1504
50	0.7660	0.6428	1.1918
51	0.7771	0.6293	1.2349
52	0.7880	0.6157	1.2799
53	0.7986	0.6018	1.3270
54	0.8090	0.5878	1.3764
55	0.8192	0.5736	1.4281
56	0.8290	0.5592	1.4826
57	0.8387	0.5446	1.5399
58	0.8480	0.5299	1.6003
59	0.8572	0.5150	1.6643
60	0.8660	0.5000	1.7321
61	0.8746	0.4848	1.8040
62	0.8829	0.4695	1.8807
63	0.8910	0.4540	1.9626
64	0.8988	0.4384	2.0503
65	0.9063	0.4226	2.1445
66	0.9135	0.4067	2.2460
67	0.9205	0.3907	2.3559
68	0.9272	0.3746	2.4751
69	0.9336	0.3584	2.6051
70	0.9397	0.3420	2.7475
71	0.9455	0.3256	2.9042
72	0.9511	0.3090	3.0777
73	0.9563	0.2924	3.2709
74	0.9613	0.2756	3.4874
75	0.9659	0.2588	3.7321
76	0.9703	0.2419	4.0108
77	0.9744	0.2250	4.3315
78	0.9781	0.2079	4.7046
79	0.9816	0.1908	5.1446
80	0.9848	0.1736	5.6713
81	0.9877	0.1564	6.3138
82	0.9903	0.1392	7.1154
83	0.9925	0.1219	8.1443
84	0.9945	0.1045	9.5144
85	0.9962	0.0872	11.4301
86	0.9976	0.0698	14.3007
87	0.9986	0.0523	19.0811
88	0.9994	0.0349	28.6363
89	0.9998	0.0175	57.2900
90	1.0000	0.0000	∞

Notes Pages.indd 223 1/29/2020 10:06:32 AM

12–ம் வகுப்பு புவியியல்
நூல் ஆசிரியர்கள் மற்றும் மேலாய்வாளர்கள்

பாடநூல் வல்லுநர்

முனைவர். **கே. குமாரசாமி,**
UGC BSR மதிப்புறு பேராசிரியர், புவியியல் துறை,
பாரதிதாசன் பல்கலைக் கழகம், திருச்சிராப்பள்ளி

முனைவர். **மரிய அனிதா ஆனந்தி,**
இணைப்பேராசிரியர்(ஓய்வு), புவியியல் துறை,
நிர்மலா மகளிர் கல்லூரி, கோயம்புத்தூர்

வி.தமிழரசன்,
இணைப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை, அரசு கலைக் கல்லூரி (தன்னாட்சி), கரூர்

பி. இரவிக்குமார்,
உதவிப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை, மாநிலக் கல்லூரி (தன்னாட்சி), சென்னை

மேலாய்வாளர்கள்

என்.நஞ்சுண்டன்,
இணைப்பேராசிரியர் (ஓய்வு), புவியியல் துறை, பெரியார் ஈ.வே.ரா. கல்லூரி,
திருச்சிராப்பள்ளி

எம்.சுப்பிரமணியன்,
தேர்வுநிலை விரிவுரையாளர்(ஓய்வு), புவியியல் துறை, பெரியார் ஈ.வே.ரா.
கல்லூரி, திருச்சிராப்பள்ளி

பாட ஆய்வாளர்கள்

பி.வாசுதேவன்,
உதவிப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை, மாநிலக் கல்லூரி (தன்னாட்சி), சென்னை

முனைவர்.**பி.சுஜாதா,**
உதவிப்பேராசிரியர், புவியியல் துறை, பாரதி மகளிர் கல்லூரி, சென்னை

ஒருங்கிணைப்பாளர்

காசி. கோமதி,
மாவட்ட ஆசிரியர் கல்வி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், திருவூர், திருவள்ளூர்.

பாடநூல் ஆசிரியர்கள்

ஆர். சுப்பிரமணியன்,
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், அரசினர் மேல்நிலைப் பள்ளி, நந்தனம், சென்னை

என். பி. நிஷா,
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், சென்னை பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, புல்லா அவென்யு, ஷெனாய் நகர், சென்னை

அ. நிர்மலா,
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், சரோஜினி வரதப்பன் பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, பூந்தமல்லி, திருவள்ளூர்

ஜி. விஜயகாமாட்சி,
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், புனித பால் பெண்கள் மேல்நிலைப்பள்ளி, மயிலாடுதுறை

கே. அண்ணாமலை,
முதல்வர், சுகுணா சர்வதேச பள்ளி,கோயம்புத்தூர்

பி. சண்முகம்,
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், அரசினர் மேல்நிலைப் பள்ளி, காங்கேயம், திருப்பூர்

ஆர்.பி. ஆக்ஸில்லா பிரேம் ரஜினி,
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், CSI Northwick பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, சென்னை

பி. பொன்மணி வெற்றிச்செல்வன்,
முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், அரசினர் ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி,மேச்சேரி, சேலம்

டி.சரஸ்வதி,
PCKG அரசு ஆண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, கோடம்பாக்கம், சென்னை

டி.ஆர். காமாட்சி
(ஓய்வு), முதுகலை ஆசிரியர், புவியியல், இமாகுலேட் இருதய மாதா பெண்கள் மேல்நிலைப் பள்ளி, ஆவடி, சென்னை

பி. ரூபி பாக்கியம்,
பட்டதாரி ஆசிரியர், ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப் பள்ளி, திருத்தணி,திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

ICT ஒருங்கிணைப்பாளர்

பி. ரூபி பாக்கியம்,
பட்டதாரி ஆசிரியர், ஊராட்சி ஒன்றிய நடுநிலைப் பள்ளி, திருத்தணி.
திருவள்ளூர் மாவட்டம்.

விரைவுக்குறியீடு மேலாண்மைக்குழு

இரா. ஜெகநாதன்,
இ.நி.ஆ, ஊ.ஒ.ந.நி.பள்ளி, கணேசபுரம், போளூர்,
திருவண்ணாமலை மாவட்டம்.

ஜே.எப். பால் எட்வின் ராய்,
ப.ஆ, ஊ.ஒ.ந.நி.பள்ளி, ராக்கிப்பட்டி, வீரபாண்டி, சேலம்.

சு.ஆல்பர்ட் வளவன் பாபு,
ப. ஆ, அ.உ.நி.பள்ளி, பெருமாள் கோவில் பரமக்குடி, இராமநாதபுரம்.

தட்டச்சாளர்

ப. குமுதா,
மாநில கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை .

கலை மற்றும் வடிவமைப்புக் குழு

வடிவமைப்பு
ம.அ. மாணிக்க ராஜ் பிரபாகார்
பாலசுப்ரமணியன்
சந்தியாகு ஸ்டீபன்

வரைபடம்
ஆர். முத்துகுமார்

In-House QC -
ராஜேஷ் தங்கப்பன்

அட்டை வடிவமைப்பு
கதிர் ஆறுமுகம்

ஒருங்கிணைப்பாளர்
ரமேஷ் முனிசாமி

இந்நூல் 80 ஜி.எஸ்.எம் எலிகண்ட் மேப்லித்தோ தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது
ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர்:

Tamil_12th Geography_Acknowledgement 329-336.indd 224 1/29/2020 10:08:51 AM