அலகு 7

நிலவரைபடத் திறன்கள்

FSRXIJ

கற்றல் நோக்கங்கள்

- நிலவரைபடங்களை அறிமுகப்படுத்துதல்
- நிலவரைபடங்களின் கூறுகளைக் கொண்டு, நிலவரைபடத்தினைப் படித்தல்
- வான்வெளி புகைப்படம், செயற்கைக்கோள் தொலை நுண்ணுணர்வு, நில அளவியல் முறைகள் மற்றும் பிற தொழில்நுட்பங்களின் மூலம் நிலவரைபடத் தகவல்கள் பெறப்படுவதைப் பற்றி அறிதல்
- நிலவரைபடத்தின் நிகழ்காலத் தொழில்நுட்பங்களான புவித்தகவல் அமைப்பு (GIS), உலகளாவிய பயணச் செயற்கைக்கோள் ஒழுங்குமுறை (GNSS) மற்றும் உலக அமைவிடத்தைக் கண்டறியும் தொகுதி (GPS) மற்றும் வலை நில வரைபடங்கள் (Web Mapping) போன்றவைகளைப் பற்றி அறிதல்

அறிமுகம்

ஒருவர் நிலவரைபடங்களைக் கையில் வைத்துக் கொண்டு உலகத்தை ஒரே வீச்சில் பார்க்க முடியும். ஒரு நிலவரைபடம் ஆயிரம் சொற்களுக்குச் சமமானதாகும். ஒரு நிலவரைபடத்தினைப் புரிந்து கொள்ளவும் மற்றும் அதை விவரணம் செய்வதற்கும் நிலவரைபடம் பற்றிய அடிப்படைத் திறனறிவு அவசியமாகிறது. நில வரைபடங்களின் கூறுகளான அளவை, குறியீடுகள், மற்றும் சின்னங்கள் போன்றவைகள் இப்பாடத்தின் மூலம் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றன. நில அளவை என்பது நிலத்தை அளவீடு செய்து பதிவு செய்யும் முறையாகும். இதன் மூலம் தகவல்கள் சேகரிக்கப்பட்டு நிலவரைபடங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. மேலும் இப்பாடம் நிலவரைபட நவீன தொழில்நுட்பங்களான தொலை நுண்ணுணர்வு, உலக அமைவிடத்தைக் கண்டறியும்தொகுதி(GPS),புவியியல்தகவல்அமைப்பு (GIS), உலகளாவிய பயணச் செயற்கைகோள் ஒழுங்குமுறை (GNSS) மற்றும் 21ஆம் நூற்றாண்டின் வலை நிலவரைபடங்கள் (Web Map) உள்ளிட்ட நிகழ்காலத் தொழில்நுட்பங்களைப் பற்றி இப்பாடத்தில் காண்போம்.

7.1 நிலவரைபடம் ஒரு கருவி

நிலவரைபடம் ஒரு புவியியலாளரின் அடிப்படைக் கருவியாகும். இது வரைபடங்கள், வார்த்தைகள் மற்றும் குறியீடுகள் மூலம் புவியின் மேற்பரப்பினைத் தெள்ளத்தெளிவாகவும் திறம்படவும் விளக்குகிறது. புவியியல் கற்பித்தலில் ஒருங்கிணைந்த பகுதியாகவும் இருப்பிட வழிகாட்டியாகவும் நிலவரைபடங்கள் செயல்படுகின்றது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நிலவரைபடவியலாளர் என்பவர் புவியியல் தகவல்களைச் சேகரித்து, ஆய்வு செய்து, விவரணம் செய்து, அரசியல், கலாச்சார மற்றும் கல்வி நோக்கங்களுக்காக நிலவரைபடங்கள் மற்றும் விளக்கப்படங்களை உருவாக்குபவர் ஆவார்.

7.1.1. நிலவரைபடம் மற்றும் நிலவரைபடவியல் (Maps and Cartography)

FT1TK7

நிலவரைபடங்கள் நிலப்பகுதியினை மேலிருந்து பார்ப்பது போல் வரையப்படுபவை. ஒரு நிலவரைபடம் என்பது காகிதம்/ துணி அல்லது ஏதேனும் தட்டையான பரப்பில் புவியின் மேற்பரப்பின் முப்பரிமாண வடிவத்தைச் சிறிய வடிவில் காட்டுவதாகும். நிலவரைபடங்கள் உலகினைமுழுமையாகவோஅல்லதுபகுதியாகவோ வரைந்து காண்பிப்பவையாகும். அளவை மற்றும் திசைகள் கொண்டு நிலவரைபடங்கள் வரையப்படுகின்றன. நிலவரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகள் மற்றும் நிறங்களைக் கொண்டு பல விவரங்களை அறிந்து கொள்ளலாம். நிலவரைபடத்தை உருவாக்கும் கலை, நிலவரைபடவியல் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 236 2/10/2020 10:34:23 AM

7.1.2. நிலவரைபடத்தின் கூறுகள்

ஒரு நிலவரைபடத்தில் தலைப்பு, அளவை, திசை, வலைப் பின்னல் அமைப்பு, கோட்டுச் சட்டம், நிலவரைபடக் குறிப்பு மற்றும் முறைக் குறியீடுகள் ஆகிய கூறுகளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

அ. தலைப்பு (Title)

இது நிலவரைபடத்தின் நோக்கம் அல்லது கருத்தைக் குறிக்கிறது.

(எ.கா. இந்தியா – இயற்கை அமைப்பு, உலகம் – அரசியல், தமிழ்நாடு – போக்குவரத்து).

ஆ. அளவை (Scale)

அளவையைக் கொண்டு வரைவதன் மூலம் முழுப் புவியையும் ஒரு காகிதத்தில் காட்ட முடியும். அளவை என்பது நிலவரைபடத்தில் இரு புள்ளிகளுக்கும், புவிப்பரப்பில் அதே இரு புள்ளிகளுக்கும் இடையிலுள்ள தூர விகிதம் ஆகும். அளவைகள் மூன்று முறைகளில் நிலவரைபடத்தில் காட்டப்படுகின்றன. அவையாவன: சொல்லளவை முறை, பிரதிபின்ன முறை கோட்டளவை முறை.

சொல்லளவை முறை (Statement Scale)

நிலவரைபடத்திலுள்ள தூரம் மற்றும் புவியின் உண்மையான தூரத்தினை ஒப்பீடு செய்து சொற்களில் குறிப்பிடுவது சொல்லளவை முறையாகும். அதாவது ஒரு சென்டிமீட்டர் பத்து கிலோமீட்டர்க்குச் சமம். இது '1செமீ = 10 கிமீ' என்று குறிக்கப்படுகிறது.

பிரதி பின்ன முறை (Representative Fraction)

இம்முறையில் நிலவரைபட மற்றும் உண்மையான தூரங்களின் ஒப்பீடு விகிதமாகவோ, பின்னமாகவோ வெளிப்படுத்தப்படும். இது வழக்கமாக R.F என சுருக்கமாகக் கூறப்படுகிறது. இது 1/100000 (அல்லது) 1: 100000 என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் பொருள், நிலவரைபடத்தில் ஓர் அலகு புவியில் 100,000 அலகுகளைக் குறிக்கிறது. இந்த அலகு ஓர் அங்குலம் அல்லது ஒரு சென்டிமீட்டர் அல்லது வேறு எந்த கோட்டளவை (Linear) அலகாகவும் இருக்கலாம். எனவே, விகிதம் அல்லது பின்னமுறையில் அளவை என்பது

$$\text{பிரதிபின்ன முறை} = \frac{\text{நிலவரைபடத் தூரம்}}{\text{புவிப்பரப்பின் தூரம்}}$$

உதாரணமாக: அளவை 1 செ.மீக்கு 1 கி.மீ. எனும் போது அதன் (R.F.) ஐக் கண்டுபிடி:

இங்கே, 1 செ.மீ = 1 கி.மீ. சூத்திரப்படி,

$$\text{R.F.} = \frac{1\ \text{செ.மீ}}{1\ \text{கி.மீ}}$$

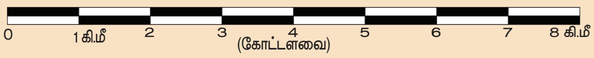
இதனை செ.மீ. அளவையில் மாற்றுவதற்கு கி.மீ = 100000 செ.மீ. எனவே, R.F.1: 100000 ஆகும்.

1 செ.மீ. = 2 கி.மீ என்றால் அளவையைப் பின்னமுறையில் மாற்று.

கோட்டளவை முறை (Linear or Graphical Scale)

நில வரைபடங்களில் ஒரு நீண்டகோடு பல சமப்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, ஒவ்வொரு பிரிவும் நிலப்பரப்பில் எவ்வளவு தூரத்தைக் காட்டுகிறது என்பதைக் காட்டுவதே (முதன்மை மற்றும் இரண்டாம்நிலை) நேர்க்கோட்டு அல்லது கோட்டளவை முறையாகும். இந்த அளவை முறையின் மூலம் நிலவரைபடத்திலுள்ள தூரத்தினை நேரடியாக அளக்க உதவுகிறது.

கோட்டளவை மாதிரி



1/50,000 பிரதிபின்ன அளவை
1:50,000 (விகிதம்)
நிலவரைபடத்தில் ஓர் அலகு, புவியில் 50,000 அலகைக் குறிப்பிடுகின்றது

இ. திசைகள் (Direction)

பொதுவாக நிலவரைபடங்கள் வடதிசையை அடிப்படையாகக் கொண்டு வரையப்படுகின்றன. ஒரு நிலவரைபடத்தில் வடக்குத்திசை எப்போதும் புவியின் வட துருவத்தை நோக்கியே உள்ளது. நீ வட துருவத்தைப் பார்த்து நின்றால், உனது வலக்கை கிழக்குத் திசையையும், இடக்கை மேற்குத் திசையையும் உன் பின்புறம் தெற்குத் திசையையும் காட்டும். இவை அடிப்படை திசைகளாகும். பொதுவாக, நிலவரைபடத்தின் மீது காணப்படும் அம்புமுனை வடக்குத் திசையைக் குறிப்பிடும்.

அடிப்படை திசைகளை நினைவில் வைத்துக்கொள்ள உதவும் வாக்கியம் – **வண்ணமயமாய் கிழக்கில் தென்படும் மேகம்** (வடக்கு, கிழக்கு, தெற்கு , மேற்கு)

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 237 2/10/2020 10:34:23 AM

செயல்பாடு

நீ இந்தியாவில் வடக்கு நோக்கி நிற்பதாகக் கற்பனை செய்து கொள். பின்வரும் இடங்கள் எத்திசையில் அமைந்துள்ளன என்பதை வரைபட உதவியுடன் கண்டுபிடிக்கவும்.

சவுதி அரேபியா	______________
மியான்மார்	______________
சீனா	______________
இந்தியப்பெருங்கடல்	______________
கஜகஸ்தான்	______________
சுமத்ரா	______________
ஆப்கானிஸ்தான்	______________

ஈ. புவி வலைப்பின்னல் அமைப்பு (Grid System)

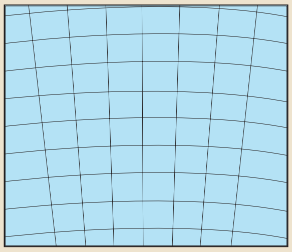
ஓர் இடத்தின் அமைவிடம், அதன் அட்சக்கோடு மற்றும் தீர்க்கக்கோடு மூலம் வரையறுக்கப்படுகிறது. பொதுவாக, ஓரிடத்தின் அட்சக்கோட்டினை முதலில் கூறிப் பின்னர் தீர்க்கக்கோட்டினைக் கூறுகிறோம். ஓரிடத்தின் அட்சக்கோடு மற்றும் தீர்க்கக்கோட்டின் **அளவு, கோணம், நிமிடங்கள்** மற்றும் **விநாடி** அலகுகளில் குறிக்கப்படுகின்றன.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

இந்தியாவில் முதன்மை நிலப்பரப்பின் அட்ச, தீர்க்கப்பரவல்: $8^\circ 4'$ வ முதல் $37^\circ 6'$ வ அட்சம் வரை, $68^\circ 7'$ கி முதல் $97^\circ 25'$ கி தீர்க்கம் வரை உள்ளது. இங்கு ($^\circ$) என்பது கோணம் ($'$) என்பது நிமிடம் ஆகும்.

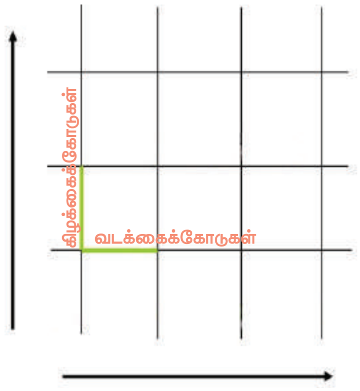
செயல்பாடு

ஆஸ்திரேலியாவை வலைப்பின்னல் உதவியுடன் பெரிதுபடுத்துக

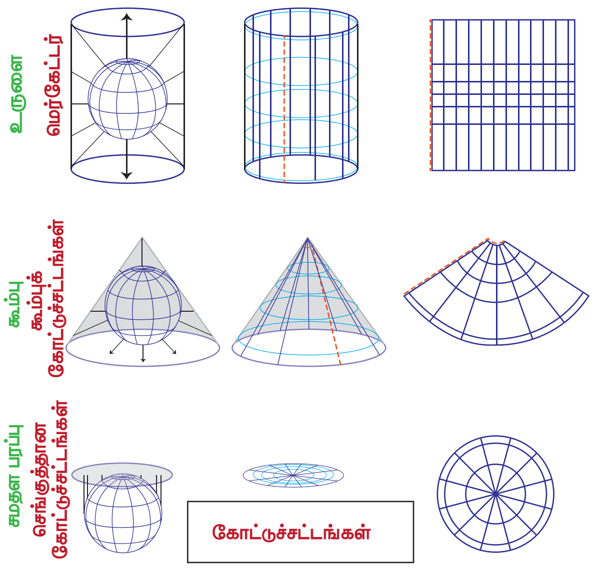


உ. கோட்டுச் சட்டங்கள் (Projection)

ஒரு நிலவரைபடத்தில் கோட்டுச்சட்டம் என்பது, கோளவடிவிலான புவியைத் தட்டையாக ஒரு காகிதத்துண்டில் காட்டும் வழிமுறை ஆகும். கோட்டுச்சட்டம் என்ற சொல் எங்கிருந்து வருகிறது? அட்ச, தீர்க்கக்கோடுகள் மற்றும் நிலப்பகுதிகளின் எல்லைகளைக் கொண்ட தெளிவான புவிமாதிரியைக் கற்பனை செய்து பாருங்கள். அதனுள்ளே ஓர் ஒளி விளக்கு இருந்தது என்று வைத்துக்கொள்வோம். புவிமாதிரி முழுவதையும் காகிதத்தால் மூடி பின்னர் ஒளி விளக்கைப் பாய்ச்சினால், அட்ச மற்றும் தீர்க்கக்கோடுகள் மற்றும் நிலப்பகுதிகளின் வெளி எல்லைகள் கோட்டுச்சட்டங்களாகக் காகிதத்தில் தெரியும். கோட்டுச்சட்டங்கள் என்பது புவிக்கோளத்தின் அட்ச மற்றும் தீர்க்கக்கோடுகளின் வலைப்பின்னலை சமதளப்பரப்பில் காட்டும் வழிமுறையே. கோட்டுச்சட்டங்கள் நிலவரைபடங்களில் வடிவம், பரப்பு மற்றும் திசைகள் மாறாதிருப்பதற்காக வரையப்படுகின்றன.



பரவலாக பயன்படுத்தப்படும் மூன்று கோட்டுச்சட்ட முறைகள் பின்வருமாறு



IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 238 2/10/2020 10:34:24 AM

- உருளை மேற்பரப்பில் வரைந்த கோட்டுச்சட்டங்கள் (உருளை கோட்டுச்சட்டங்கள்)
- கூம்பு மேற்பரப்பில் வரைந்த கோட்டுச்சட்டங்கள் (கூம்புக் கோட்டுச்சட்டங்கள்)
- சமதளப்பரப்பில் வரைந்த கோட்டுச்சட்டங்கள் (சமதளக் கோட்டுச்சட்டங்கள் (அ) உச்சிக்கோட்டுச்சட்டங்கள் (அ) திசையளவு கோட்டுச்சட்டங்கள்)

ஊ. நிலவரைபடக் குறிப்பு (Legend)

நிலவரைபட விவரங்களைப் புரிந்துகொள்ள உதவும் நிலவரைபடக் குறிப்பு பொதுவாக நிலவரைபடத்தின் கீழே இடது அல்லது வலது மூலையில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும்.

எ. முறைக்குறியீடுகள் (Conventional signs and symbols)

ஒரு நிலவரைபடம் உலகளாவிய மொழியாகும், இது சர்வதேச தரநிலைகளுக்கு ஏற்ப வரையப்பட வேண்டும். முறைக்குறியீடுகள் நிலவரைபடத்தில் பயன்படுத்தப்படும் நிலையான குறியீடுகளாக இருக்கின்றன. மேலும் நிலவரைபடக் குறிப்புப் பகுதியில் அவற்றின் பொருள் விளக்கப்பட்டுள்ளன. தலப்படங்கள், இயற்கை மற்றும் கலாச்சாரக் கூறுகளைப் பற்றிய பல்வேறு தகவல்களைக் கொண்டுள்ளது. இக்கூறுகள் பல்வேறு வண்ணங்களில் குறியீடுகளாகக் காட்டப்படுகின்றன. இதனால் நிலவரைபடத்தின் தெளிவான தன்மை பராமரிக்கப்படுகிறது.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

புவியின் உண்மையான வடிவம் ஜியாய்டு எனப்படுகிறது. இது ஒரு நீள்வட்டக் கோளம் ஆகும். ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் கொடியில் "சமதள துருவ கோட்டுச்சட்டம் சித்தரிக்கப்பட்டுள்ளது. 1945 ஆம் ஆண்டு முதன்முதலாக வரையப்பட்ட ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் கொடியில் இதில் 90° மேற்கு தீர்க்கக்கோடு மேல்நோக்கி இருந்தது. அதனால் வடஅமெரிக்கா முதன்மையாகத் தெரிந்தது. அடுத்த ஆண்டு நடுநிலை வகிக்கும் வகையில் சர்வதேச தேதிக்கோடு 180° கிழக்கு, பசிஃபிக் பேராழியின் மத்தியில் மேல்நோக்கித் தெரியும் வகையில் உருமாற்றம் செய்யப்பட்டது. மேலும் நிலவரைபடம் 60° தெற்கு அட்சக்கோட்டில் நிறுத்தப்பட்டிருப்பதால். அண்டார்டிகா தென்படவில்லை.

முறைக்குறியீடுகள் மூன்று வகைப்படும்.

1. **புள்ளி குறியீடுகள்** – கட்டடங்கள், நீருள்ள தொட்டிகள், முக்கோண ஒளிவழிகாட்டிகள்
2. **கோட்டுக் குறியீடுகள்** – இருப்புப்பாதைகள், சாலைகள், மின்கம்பி இணைப்புகள், தொலைபேசி இணைப்புகள்
3. **பரப்புக் குறியீடுகள்** – பயிரிடப்பட்ட இடங்கள், குளங்கள், பழத்தோட்டம் மற்றும் திராட்சை தோட்டம்.

பின்வரும் நிறக்குறியீடுகள் நிலவரைபடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

1. **பழுப்பு:** நிலம் அல்லது புவி அம்சங்கள் – சம உயரக்கோடுகள், அரிக்கப்பட்ட பகுதிகள், முக்கிய குன்றுப்பகுதிகள், மணல் பகுதிகள் மற்றும் குன்றுகள், இரண்டாம் நிலை அல்லது சரளை சாலைகள்.
2. **வெளிர் நீலம்:** நீர் நிலைகள் – கால்வாய்கள், கடற்கரைகள், அணைகள், ஏரிகள், சதுப்பு நிலங்கள், வெள்ளக்கரை, குளங்கள், ஆறுகள், நீர்த்தேக்கத் தொட்டிகள்.
3. **கருநீலம்:** தேசிய நீர் வழிகள்
4. **பச்சை:** தாவரங்கள் – பயிரிடப்பட்ட வயல்கள், கோல்ஃப் மைதானங்கள், இயற்கை மற்றும் வேட்டையாடுதலுக்கு ஒதுக்கப்பட்ட எல்லைகள், பழத்தோட்டங்கள் மற்றும் திராட்சை தோட்டங்கள், பொழுதுபோக்கு மைதானங்கள், வனப்பகுதி.

முறைக் குறிகள்
Conventional Signs and Symbols

	கோட்டை	30	கப்பி போடப்பட்ட சாலை தொலைவு குறிப்பு
	கிறிஸ்துவ ஆலயம்		வண்டிப்பாதை
	பௌத்த ஆலயம்		பொதிப்பாதை
	இடுகாடு		காலடிப்பாதை, வழிப்பாலம்
	வழிக் கோவில்		விமான நிலையம்
	பள்ளிவாசல்		கலங்கரை விளக்கம்
	கோவில்		மின்விசைக்கம்பி
PO	அஞ்சல் நிலையம்		வற்றாத சிற்றாறு
PS	காவல் நிலையம்		வறண்ட சிற்றாறு
RH	ஓய்வு விடுதி		கால்வாய்
CH	மாவட்ட சுற்றுலா பயணிவிடுதி		வறண்ட ஆறு
IB	மேற்பார்வையாளர் விடுதி		கல்லால் கட்டப்பட்ட அணை
RS	புகைவண்டி நிலையம்		மண்ணால் கட்டப்பட்ட அணை
	அகல இரயில் பாதை		நிரந்தரக் குடிசை
	சமமட்ட இருப்புப்பாதை சாலை சந்திப்பு		தற்காலிகமாக உள்ள குடிசை
	கப்பி போடப்பட்ட சாலை		பழமையான கோபுரம்

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 239 2/10/2020 10:34:24 AM

5. **கருப்பு:** கட்டுமான இடங்கள் – சாலைகள், தடங்கள், இருப்புப்பாதைகள், கட்டடங்கள், பாலங்கள், கல்லறைகள், தகவல் தொடர்பு கோபுரங்கள், அணைச் சுவர்கள், அகழ்வாய்வுகள் மற்றும் சுரங்க இடிபாடுகள், தொலைபேசி இணைப்புகள், மின் இணைப்புகள், காற்றாலைகள், எல்லைகள்.
6. **சிவப்பு:** கட்டுமான இடங்கள் – தேசிய, கிளை மற்றும் முக்கிய சாலைகள், கலங்கரை விளக்கங்கள் மற்றும் கடல் விளக்குகள்.
7. **இளஞ்சிவப்பு:** பன்னாட்டு எல்லைகள்.

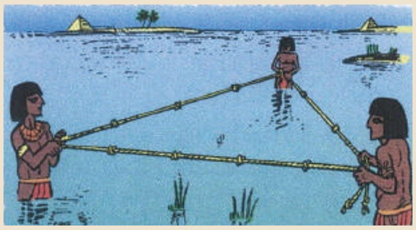
7.1.3 நில அளவை (Survey)

புவியின் மேற்பரப்பில் உள்ள ஓரிடத்தின் கோணம், திசை, பரப்பு, உயரம் மற்றும் தூரம் ஆகியவற்றைக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தி அளவீடு செய்வது நில அளவை எனப்படும். நிலவரை படங்களைத் தயாரிப்பதற்கும், இடம் சார்ந்த தகவல்களைப் பெறுவதற்கும் ஆய்வு நுட்பங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நில அளவைமுறை நிலவரைபடத் தயாரிப்பில் குறிப்பாக இயற்கை அமைப்பு நிலவரைபடங்களைத் தயாரிப்பதில் உதவுகிறது.

புவியியலாளர்கள் நிலவரைபடத்தை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நவீன நிலஅளவை கருவிகள்

நில அளவையின் வரலாறு

எகிப்தில் சர்வேயர்கள் "கயிறு நீட்சியர்" என அழைக்கப்பட்டார்கள். ஏனெனில் அவர்கள் தூரங்களை அளவிடுவதற்குக் கயிறுகளைப் பயன்படுத்தினர்.



புவியியலாளர்களால் பயன்படுத்தும் நவீன நிலஅளவைக் கருவிகளான **சங்கிலி** (Chain), **பட்டகக் காந்தவட்டை** (Prismatic Compass), **சமதளமேசை** (Plane Table), **மட்டமானி** (Dumpy Level), **அப்னே மட்டம்** (Abney Level), **சாய்வுமானி** (Clinometer), **தியோடலைட்** (Theodalite) **மொத்த ஆய்வு நிலையம்** (Total Station) மற்றும் **உலகளாவிய பயணச் செயற்கைக்கோள் ஒழுங்கு முறை** (GNSS) ஆகியவற்றைக்கொண்டு ஓரிடத்தின் தூரம், கோணம், உயரம் மற்றும் நிலப்பரப்பை அளவிடுவதற்குப் பயன்படுத்துகின்றனர்.

7.2 தொலை நுண்ணுணர்வு நிலவரைபடத் தரவுகளின் ஆதாரம்

தொலை நுண்ணுணர்வு என்பது புவியில் உள்ள பொருட்களை நேரிடையாகத் தொடர்பு கொள்ளாமல் தொலைவிலிருந்து உற்று நோக்கி அவற்றின் தகவல்களைச் சேகரிப்பது ஆகும்.

'**தொலை**' என்பது தூரத்தையும் '**நுண்ணுணர்தல்**' என்பது தகவல்களைச் சேகரிப்பதையும் குறிக்கும். தொலை நுண்ணுணர்தல் என்றால், பல்வேறு வகையான கருவிகள் மற்றும் முறைகள் மூலம், தொலைவிலிருந்து பொருட்களை / இடங்களைப் பற்றிய தகவல்களைப் பெறுவதாகும்.

18 மற்றும் 19–ஆம் நூற்றாண்டுகளில் பலூன்கள் மற்றும் புறாக்களின் கால்களில் பொருத்தப்பட்ட புகைப்படக் கருவிகள் காலம் தொடங்கித் தொலை நுண்ணுணர்தல் காலம்வரை இது நீண்ட வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளது. 20 ஆம் நூற்றாண்டின் போது, வான்வழி புகைப்படங்கள் மற்றும் செயற்கைக்கோள் தொலை நுண்ணுணர்வு தொழில்நுட்பம் விரைவாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.

நமது உடலில் மூன்று தொலை உணர்வு உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

அ) கண்கள் – கண்களின் பார்வை

ஆ) மூக்கு – வாசனையின் உணர்வு

இ) காது – கேட்கும் உணர்வு

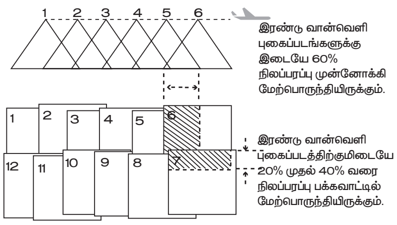
7.2.1. வான்வழி புகைப்படம் (Aerial Photography)

வான்வழி புகைப்படம் எடுத்தல் என்பது **குறைந்த உயரத்தில் பறக்கும் பறவைகள், பலூன்கள், ஹெலிகாப்டர்கள், விமானங்கள்** மற்றும் **ட்ரோன்களில்** புகைப்படக் கருவிகள் பொருத்தப்பட்டு

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 240 2/10/2020 10:34:25 AM

எடுக்கப்பட்ட புகைப்படங்களின் மூலம் இடங்கள் அல்லது பொருள்கள் அல்லது நிகழ்வுகள் பற்றிய தகவலை அறியும் முறையைக் குறிக்கிறது. வான்வழி புகைப்படங்கள் ஒரு நிலையான உயரத்திலிருந்து 10–30 வினாடிகள் கால இடைவெளியில் தொடர்ந்து எடுக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு படத்திற்கும் முந்தைய படத்துடன் சிறிது மேற்பொருந்தியப் பகுதி இருக்கும். இணைந்த பகுதிகளை நீக்கி அனைத்து புகைப்படங்களின் இணைதோற்றம் (mosaic) செய்வதன் மூலம் ஆய்வுப் பகுதியின் முப்பரிமாண (3D) படத்தைத் தயாரிக்க முடியும்.

வான்வெளி புகைப்படங்கள்



உங்களுக்குத் தெரியுமா?

பெலிக்ஸ் நடார், ஒரு பிரஞ்சு புகைப்படக்காரர். மேலும் பத்திரிகையாளர், நாவலாசிரியர் மற்றும் பலூன் உருவாக்குபவர். இவர் கி.பி. 1858 ஆம் ஆண்டில் முதன்முதலாக வான்வழி புகைப்படங்களை எடுத்த முதல் நபர் ஆவார். பாரிஸ் சுரங்கக் கல்லறையில் வேலை பார்த்து வந்த அவர், 1853 ஆம் ஆண்டில் தனது முதல் புகைப்படங்களை எடுத்ததுடன், புகைப்படம் எடுப்பதில் செயற்கை ஒளியை பயன்படுத்துவதில் முன்னோடியாகவும் திகழ்ந்தார். கி.பி. 1863 ஆம் ஆண்டில், நடார் ஒரு பெரிய (6000 மீ^{3}) "லீ ஜெண்ட்" (தி ஜெயண்ட்) என்று பெயரிடப்பட்ட பலூனை உருவாக்கினார்.

7.2.2 செயற்கைக்கோள் தொலைநுண்ணுணர்வு

செயற்கைக்கோள் தொலை நுண்ணுணர்வு என்பது புவி சுற்றுப்பாதையில் சுற்றி வரும் செயற்கைக்கோள்களிலிருந்து ஒரு பொருள் அல்லது ஒரு பகுதியைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிக்கும் தொழில் நுட்பமாகும். 'செயற்கைக்கோள் பதிமங்கள்' என்பது செயற்கைகோள்களின் எண்ணிம தோற்றுரு செய்யப்பட்ட படங்களைக் குறிப்பிடுகிறது.

தொலைநுண்ணுணர்வின் கூறுகள்

- ஆற்றல்மூலம்
- அனுப்பும் வழி
- இலக்கு
- உணர்விகள்

7.2.3 உலகளாவிய பயண செயற்கைகோள் ஒழுங்குமுறை (Global Navigation Satellite System – GNSS)

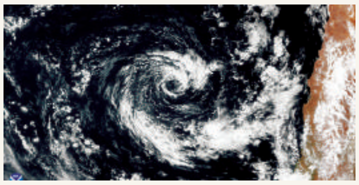
எப்போதேனும் உங்களது கைபேசியைப் பயன்படுத்தி வாடகை வண்டி பதிவு செய்திருக்கிறீர்களா? கைபேசியில் உங்களது பயணவழி மற்றும் பயணிக்கும் வண்டியின் இயக்கம் வரைப்படத்தில் தெரிவதைக் கவனித்திருக்கிறீர்களா? நீங்கள் பயணித்து கொண்டிருக்கும்போதே பயண நேரம் அறிய இது எவ்வாறு சாத்தியாமாகிறது?

21ஆம் நூற்றாண்டில் ஜி.என்.எஸ்.எஸ் நமது அன்றாட வாழ்வில் பாதுகாப்பான மற்றும் வசதியான பயணங்களை அளிப்பதின்மூலம் முக்கியப் பங்காற்றுகின்றது. ஜி.என்.எஸ்.எஸ் என்பது செயற்கைக்கோளுடன் இணைந்த சிறு மின்கருவி. நாம் பயணிக்கும் வண்டியை உலகின் எந்த மூலையிலும் இடஞ்சுட்டி கண்காணித்துத் தொடரும் ஒரு அமைப்பாகும். வாகனம் ஓட்டுபவர் அதிகவேகம் எடுத்தாலோ வழி மாறி சென்றாலோ உடனடியாக எச்சரிக்கை விடுக்கும் வசதியும் உண்டு. வாகனங்கள், கப்பல்கள் மற்றும் விமானங்களை கண்காணிக்கவும் அவற்றின் வழிகளை வரைபடமாக காட்டவும் ஜி.என்.எஸ்.எஸ் பயன்பாடுகள் உதவுகின்றன. ஒரு செயற்கைகோள் குழுமம் (விண்வெளி பிரிவு – Space segment) புவிநிலைய வலைப் பின்னலுடன் (கட்டுப்பாட்டுபிரிவு – Control segment) இணைந்து, அமைவிடம் பற்றிய தகவல்களை அளிக்கின்றது. பயன்படுத்துபவர்களுக்கு (பயன் அடையும் பிரிவு – User segment) செயற்கைக்கோள் சமிக்ஞைகள், நேரம், வேகம் மற்றும் பயண நேர தகவல்களாக மாற்றப்பட்டுத் தரப்படுகின்றன.

GNSS (ஜி.என்.எஸ்.எஸ்) எடுத்துக்காட்டுகள்

- ஐரோப்பாவின் கலிலியோ
- அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் உலக அமைவிட கண்டறியும் தொகுதியான நவ்ஸ்டார் [NAVSTAR]
- ரஷ்யாவின் குளோனாஸ் (GLONASS)
- சீனாவின் பீடோ [Bei Dou] செயற்கைக்கோள் அமைப்பு
- இந்தியாவின் நாவிக் (NAVIC) செயற்கைக்கோள் அமைப்பு

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 241 2/10/2020 10:34:25 AM

செயற்கைக்கோள் தொலைநுண்ணுணர்வு	வான்வழி புகைப்படம்
	சிதம்பரம்
செயற்கைக்கோள் அமைப்புகள் விலை உயர்ந்த, திட்டமிட்டு, கட்டமைக்க, பரிசோதித்து மற்றும் செயல்படத் துவங்க குறைந்தது 10 ஆண்டுக ள் ஆகின்றன.	நிலஅளவையினை ஒரு குறுகிய காலத்தில் திட்டமிடப்பட்டுக் குறைந்த செலவில் செயல்படுத்தலாம்.
மிக குறுகிய காலத்தில் முழுப் பகுதியில் உள்ள அனைத்து தகவல்களையும் செயற்கைக்கோள்கள் சேகரிக்கின்றன.	விமானம் முன்னும், பின்னுமாக பறந்து "ஒரு பகுதியைப் படம் பிடிக்க அதிக நேரம் எடுத்துக் கொள்கிறது.
உலகளாவிய தகவல் சேகரிப்பிற்கு அனுமதி பெறத் தேவையில்லை.	ஒரு சிறிய பகுதியைப் படம் பிடிக்கக் கூட, உரிய அதிகாரிகளின் அனுமதி தேவை.
செயற்கைக்கோள்கள் புவியைச் சுற்றி வருவதால், எளிதாக மீண்டும் அதே பகுதியினைத் திரும்பப் பார்க்கலாம்.	மீண்டும் படம் பிடிக்க அல்லது மறுஆய்வுக்குக் கூடுதல் செலவு ஆகும்.
வானிலை அதிகம் பாதிக்காது.	மோசமான வானிலை ஆய்வினைப் பாதிக்கும்
அனைத்துத் தகவல்களும் எண்ணிம உரு (Digital) ஆகும், இது எளிதாக பட மேம்பாட்டிற்கான மென்பொருளுடன் ஒருங்கிணைக்கப்படலாம்.	இது ஒரு தொடருரு (Analogue) தகவல் பதிவு. எனவே புகைப்படம் எடுத்ததற்குப் பிறகு அதனை மேம்படுத்தல் சாத்தியமில்லை.

அ. உலக அமைவிட கண்டறியும் தொகுதி (Global Positioning System – GPS)

ஜி.பி.எஸ். (GPS) நமது வாகனங்களிலும், கைபேசிகளிலும் இல்லாவிட்டால் எதையோ தொலைத்தது போன்று உணரும் அளவிற்கு இன்றியமையாததாக உள்ளது. ஜி.பி.எஸ் என்பது உலகின் முதல் மற்றும் தற்போது அதிகம் உபயோகிக்கப்படும் ஜி.என்.எஸ்.எஸ் ஆகும். இது அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் பாதுகாப்புத் துறையினால் உருவாக்கப்பட்டது. 1995இல் முழு உபயோகத்திற்கு வந்தது. நவ்ஸ்டார் என்பது 20,350 கிலோ மீட்டர் புவிப்பரப்பிற்கு மேல் சுற்றி வரும் 6 வெவ்வேறு சுற்றுப்பாதையில் 24 அமெரிக்கா செயற்கைகோள்களின் வலைப்பின்னலாகும். ஒவ்வொரு செயற்கைகோளும், தொடர்ச்சியான உலகளாவிய தகவல் தொடர்புக்காக ஒருநாளில் இருமுறை புவியை சுற்றி வருகின்றது. ஜி.பி. எஸ் கருவிகள் எல்லா அளவிலும், வடிவிலும் கிடைக்கின்றன. பெரும்பாலானவை கைபேசி அளவிலேயே கிடைக்கின்றன. கைகளில் வைத்து கொண்டோ கப்பல்கள், விமானங்கள், சரக்கு வண்டிகள் மற்றும் கார்களில் பொருத்தியோ உபயோகிக்கலாம்.

உலக அமைவிட கண்டறியும் தொகுதியின் நன்மைகள் (GPS)

- கைப்பேசிகள், கைக்கடிகாரங்கள், புல்டோசர்கள், கப்பல் கொள்கலன்கள் மற்றும் தானியங்கி பணபரிமாற்ற கருவிகள் (ஏ.டி.எம்) என அனைத்திலும் உலக அமைவிட கண்டறியும் தொகுதி தொழில்நுட்பம் பெரிதும் பயன்படுகின்றது.
- உலக அமைவிட கண்டறியும் தொகுதியின் முக்கிய நோக்கம் பயண தகவல்களை (தூரம், வழி மற்றும் திசை) மிக துல்லியமாக தருவதே ஆகும். இராணுவ போர்த் தேடல்கள் மற்றும் போர்க்கால மீட்பு நடவடிக்கைகளிலும் உறுதுணையாகத் திகழ்கின்றது. நம்பிக்கையான சுற்றுலா வழிக்காட்டியாகவும் உள்ளது.
- விபத்து மற்றும் மீட்பு நடவடிக்கைகள், நெருக்கடிகாலத் தேவைகளைத் துரிதமாக வழங்குதல் மற்றும் பேரிடர் நிவாரண நடவடிக்கைகளுக்கும் ஜி.பி.எஸ் பெரிதும் உதவுகிறது.
- வானிலை முன்னறிவிப்பு, நிலநடுக்க கண்காணிப்பு மற்றும் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு உலக அமைவிட கண்டறியும் தொகுதிகளின் உதவியுடன் சிறப்பாக செயல்படுகிறன்றன.

ஆ. புவியியல் தகவல் அமைப்பு (Geographic Information System – GIS)

புவியியல் தகவல் அமைப்பு ஒரு கணினி சார்ந்த கருவியாகும். இதைக் கொண்டு கொடுக்கப்பட்ட புவியியல் நிலப்பரப்பைப் பற்றி அதிக புள்ளி

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 242 2/10/2020 10:34:25 AM

விபரங்களைச் சேகரிக்க தொலை நுண்ணுர்வு, உலக அமைவிடம் கண்டறியும் தொகுதி மற்றும் பிற ஆதார மூலங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. புவிதகவல் அமைப்பு என்பது கணினி வன்பொருள், மென்பொருள், புவித் தகவல்கள் மற்றும் பணியாளர் தொகுதி இணைந்த அமைப்பாகும்.

G	–	Geographic	–	புவி
I	–	Information	–	தகவல்
S	–	System	–	அமைப்பு

புவியியல் தகவல் அமைப்பு (GIS) 1950 இல் வால்டா டாப்ளர் மற்றும் கனடாவைச் சார்ந்த ரோஜர் டாம்லின்டன் ஆகியோரால் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. பொதுமக்கள் சேவைக்காக புவித்தகவல் தொகுதி கூகுள் நிலவரைபடம், யாகூ நிலவரைபடம் மற்றும் கூகுள் புவி மாதிரி போன்றவற்றை முதன்மை எடுத்துக்காட்டுகளாகக் கூறலாம்.

மிக முக்கிய மூலப்பொருள் இட அமைப்பு ஆகும். வரைபடத்தில் நமக்கு அறிமுகமில்லாத ஓர் இடத்தை அறிந்துகொள்ள, அறிமுகமான ஒரு முகவரியிலிருந்து இணைப்பு பெற்று தகவல்களை ஒருங்கிணைக்கலாம். ஒரு பகுதியின் ஒவ்வொரு வகையின்தரவுகளும்ஒருவரைபடத்தின்தனித்தனி அடுக்குகளாகச் சேகரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. GIS இல் அடுக்குகள் தேவையெனில் பயன்படுத்தவும் தேவை இல்லை எனில் அதை நீக்கவும் செய்யலாம். எடுத்துக்காட்டாக மருத்துவமனை, பள்ளிக்கூடம், நீர்நிலைகள், பூங்காக்கள் மற்றும் ஏடிஎம். தரவின் இணைப்பைப் பயன்படுத்தி கணினியால் ஒரு வரைபடத்தை உருவாக்க முடியும்.

7.3 புவன் (Bhuvan)

புவன் என்ற சமஸ்கிருத வார்த்தைக்கு 'புவி' என்று பொருள். இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி கழகத்தினால் (ISRO) ஆகஸ்ட் 12ம் நாள், 2009 ஆம் ஆண்டு, இலவச இணைய தளம் கணினி சார்ந்த பயன்பாட்டிற்காக உருவாக்கப்பட்டது. இதன் மூலம் இந்திய தொலை நுண்ணுணர்வு செயற்கைக்கோளானது சில வருடங்களுக்கு முன்னால் எடுக்கப்பட்ட செயற்கைக்கோள் பதிமங்களை ஆராய இயலும். இந்த செயற்கைக்கோள் படங்கள் இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி கழகத்தின் ஏழு செயற்கை கோள்களின் மூலம் கார்ட்டோசாட் I மற்றும் கார்டோசாட் II எடுக்கப்பட்ட படங்களும் இதில் உள்ளடக்கியது. இணையதளத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள புவன் மூலம் ஒருவர் விரும்பிய இடங்களையோ செய்திகளில் இடம்பெறும் நிகழ்வுகள் நடைபெற்ற இடங்களையோ, தாங்கள் செல்லவே இயலாத உலகின் எந்த ஒரு பகுதி அல்லது ஓர் இடத்தின் பெயர்களையோ அட்ச தீர்க்கப் பரவலைக் கொண்டு ஆராய்ந்து அறியலாம். விஞ்ஞானிகள், அறிஞர்கள், கல்வியாளர்கள் கொள்கை வகுப்பாளர்கள் அல்லது பொதுமக்கள் ஆகியோருக்கு புவன் மிகுந்த பயனை அளிக்கிறது.

மீள்பார்வை

- புவிப்பகுதியின் ஒரு இடத்தின் அளவினை அளந்து பதிவு செய்யும் முறையே நிலஅளவை என்று அறியப்படுகிறது.
- அனாக்ஸிமேன்டர் என்ற கிரேக்க அறிவியலாளர் உலக வரைபடத்தினை முதலில் வரைந்தார்.
- நிலவரைபடம் என்பது உலகை முழுமையாகவோ அல்லது அதன் ஒரு பகுதியையோ காட்ட வல்லது.
- நிலவரைப்படத்தினை வரையும் கலையே நிலவரைபடவியல் (Cartography) எனப்படுகிறது.
- ஒரு நிலவரைபடம் என்பது தன்னுள் அதன் தலைப்பு, அளவை, திசைகள், புவிவலைப் பின்னல், கோட்டுச் சட்டங்கள், நிலவரைபடக் குறிப்பு மற்றும் முறைக்குறியீடுகள் போன்றவற்றைக் கொண்டதாக இருத்தல் வேண்டும்.
- வலைப்பின்னல் (Grid) என்பது தலப்படத்தில் பல கோடுகள் இணைந்து ஒரு இடத்தின் அமைவிடத்தைத் துல்லியமாகக் காட்டும் நுட்பம் ஆகும்.
- தொலைநுண்ணுர்வு என்பது தொலைவில் இருப்பதை உணர்தல் அல்லது அறிதல் என்பதாகும்.
- உலக வழிகாட்டும் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS) என்பது பயனாளிகளுக்கு வழியையோ, அவர்களின் இருப்பிடத்தையோ உலகின் எந்த மூலையில் இருந்தாலும் அறிந்து கொள்ள உதவும் ஒரு அமைப்பு.
- புவி தகவல் அமைப்பு என்பது கணினி, வன்பொருள், மென்பொருள் புவி தகவல்கள் மற்றும் பணியாளர் தொகுதி இணைந்த அமைப்பாகும்.

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 243 2/10/2020 10:34:25 AM

பயிற்சி

FTJKNH

I. சரியான விடையைத் தேர்வு செய்க

1. ஒரு நிலவரைபடத்தின் கருத்து (அல்லது) நோக்கத்தைக் குறிப்பிடுவது

   அ. தலைப்பு   ஆ. அளவை

   இ. திசைகள்   ஈ. நிலவரைபடக் குறிப்பு

2. நிலவரைபடத்தில் உறுதியான கருத்தை வெளிப்படுத்துவதற்குப் பயன்படும் நிரந்தர குறியீடுகள்

   அ. முறைக்குறியீடுகள்

   ஆ. இணைப்பாய புள்ளிகள்

   இ. வலைப்பின்னல் அமைப்பு

   ஈ. திசைகள்

3. உலக அமைவிடத்தை கண்டறியும் தொகுதியில் (GPS) பயன்படுத்தப்படும் செயற்கைக்கோள்கள்

   அ. 7   ஆ. 24   இ. 32   ஈ. 64

II. பொருத்துக

1. நிலவரைபடங்களை உருவாக்கும் அறிவியல் கலை	–	அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள்
2. புவியின் வடிவம்	–	ஜியாய்டு
3. நவ்ஸ்டார்	–	நிலவரைபடக் கலையியல்

III. கொடுக்கப்பட்டுள்ள கூற்றை ஆராய்ந்து சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக

1. **கூற்று (A):** செங்குத்துக் கோடுகளும் இடைமட்டக் கோடுகளும் ஒரு புள்ளியில் சந்திப்பதன் மூலம் உருவாக்கும் வலைஅமைப்பிற்கு இணைப்பாயங்களின் அமைப்பு.

   காரணம் (R): கிடைமட்டமாகவும், செங்குத்தாகவும் செல்லும் கோடுகள் முறையே வடக்கைக்கோடுகள், கிழக்கைக்கோடுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

   அ. A மற்றும் R இரண்டும் சரி Rஆனது A விற்கு சரியான விளக்கம்

   ஆ. A மற்றும் R இரண்டும் சரி ஆனால் Rஆனது Aவிற்கு சரியான விளக்கமல்ல

   இ. A சரி R தவறு

   ஈ. A தவறு R சரி

2. **கூற்று (A):** ஒரு நிலவரைபடத்தில் உள்ள வரைபடக் குறிப்புகள் வரைபடத்தில் உள்ள செய்திகளைப் புரிந்து கொள்ளப் பயன்படாது.

   காரணம் (R): இது பொதுவாக நிலவரைபடத்தின் அடிப்பகுதியில் இடது அல்லது வலது புற ஓரத்தில் காணப்படும்.

   அ. A தவறு R சரி

   ஆ. A மற்றும் R இரண்டும் சரி ஆனால் Rஆனது Aவிற்கு சரியான விளக்கமல்ல

   இ. A சரி ஆனால் R தவறு

   ஈ. A மற்றும் R இரண்டும் சரி, Rஆனது Aவிற்கு சரியான விளக்கம்

IV. சுருக்கமான விடையளி

1. நிலவரைபடம் என்றால் என்ன?
2. நிலவரைபடத்தின் கூறுகள் யாவை?
3. A மற்றும் B ஆகிய இரு நகரத்துக்கு இடையான தூரம் 5 கி.மீ. ஆகும். இது நிலவரைபடத்தில் 5 செ.மீ இடையாக குறிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த தூரத்தை கணக்கிட்டு பிரதி பின்ன முறையில் விடை தருக.
4. நிலஅளவை செய்யப் பயன்படும் கருவிகளைக் கூறுக.
5. தொலைநுண்ணுர்வு – வரையறு.
6. தொலைநுண்ணர்வின் கூறுகள் யாவை?

V. காரணம் கூறுக

1. நிலவரைபடம் வரைதலில் செயற்கைக்கோள் பதிமங்கள் துணைபுரிகின்றன.
2. புவியியல் வல்லுநர்களின் அடிப்படைக் கருவி நிலைவரைபடம்.
3. நிலவரைபடத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட இடங்களைச் சுட்டிக்காட்ட புவி வலைப்பின்னல் அமைப்புப் பயன்படுகிறது.

VI. வேறுபடுத்துக

1. புவிமாதிரி மற்றும் நிலவரைபடம்.
2. வான்வழி புகைப்படங்கள் மற்றும் செயற்கைக்கோள் பதிமங்கள்
3. புவியியல் தகவல் அமைப்பு மற்றும் உலக அமைவிட கண்டறியும் தொகுதி

VII. விரிவான விடையளிக்கவும்

1. நிலவரைபடங்களில் அளவை என்பதன் பொருள் என்ன? அதன் வகைகளை விளக்குக.
2. திசைகள் – தகுந்த படம் வரைந்து விளக்குக.
3. உலக அமைவிடத் தொகுதியின் (GPS) பயன்களை விவரி?

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 244 2/10/2020 10:34:25 AM

VIII. நிலவரைபடச் செயல்பாடு

1. நிலவரைபடப் புத்தகத்தைக் (Atlas) கொண்டு தமிழ்நாடு புறவரி நிலவரைபடத்தில் கீழ்க்காண்பவைகளைக் குறிக்கவும்.

   அ) சென்னை நகரின் அட்ச, தீர்க்க பரவல்.

   ஆ) 10° வ, மற்றும் 78° கி அட்சதீர்க்க பரவலில் அமைந்துள்ள நகரம்.

   இ) 11° வ மற்றும் 76° கி அட்சதீர்க்க பரவலில் அமைந்துள்ள நகரம்.

   ஈ) கன்னியாகுமரியின் அட்சதீர்க்க பரவல்.

IX. உயர் சிந்தனை வினாக்கள்

1. செயற்கைக்கோள் இல்லாத உலகத்தை உன்னால் கற்பனை செய்ய இயலுமா?
2. உங்களை நிலவரைபடவியலாளராக (cartographer) நினைத்துக்கொண்டு உங்கள் பகுதியின் வரைபடத்தை வரைக.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. R.L. Singh, (1992) *Elements of Practical Geography*, Kalyani Publishers, New Delhi.
2. Pijushkanti Saha and the Partha Basu (2013), '*Advanced Practical Geography – a Laboratory Manual*', Books and Allied (P) Ltd., Kolkatta.
3. Anji Reddy, M, (2015) Fourth Edition, *Text Book of Remote Sensing and Geographical information systems*, BSP Books Pvt. Ltd., Hyderabad.
4. Panda, B.C, (2009), '*Remote sensing principles and Applications*', Viva books, New Delhi.
5. Misra, R.P and Ramesh, A, (1969) '*Fundamentals of cartography*' Prasaranga University of Mysore, Mysore.
6. LO, C.P and Albert, K.W, Young (2002) '*Concepts and Techniques of Geographic Information Systems*' Prentice – Hall of India Pvt. Ltd., New Delhi.

இணையதளம்

www.usgs.gov.in
www.nasa.gov.in
www.surveyofindia.gov.in
https://bhuvan.nrsc.gov.in
https://www.isro.gov.in

இணையச் செயல்பாடு

புவியியல்–நிலவரைபடத் திறன்கள்

இச்செயல்பாட்டின் மூலம் நிலவரைபடத்தில் இரு இடங்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை கணக்கிட இயலும்.

செயல்முறை

படி–1 : கொடுக்கப்பட்ட உரலியைப் பயன்படுத்தி, செயல்பாட்டு தளத்திற்கு செல்லலாம்.

படி– 2 : 'Polyline' பொத்தானை சொடுக்கி நிலவரைபடத்தில் இரு இடங்களைத் தேர்வு செய்யவும்.

படி–3 : கோட்டை இணைத்தால் இடைப்பட்ட தூரம் மைல் மற்றும் கிலோமீட்டரில் தோன்றும்.

படி–4 : '+''–' என்ற பொத்தானைக் கொண்டு zoom in மற்றும் out செய்ய முடியும்.

உரலி: : http://earth3dmap.com/#?l=asia

B565_9_SS_TM_T3

IX_Std_Geography_TM_Unit _7.indd 245 2/10/2020 10:34:27 AM