

APPOLO STUDY CENTRE

| Transport & Communication TM | | |
|------------------------------|------|---------------------------------------------------|
| Std. | Unit | Topic |
| 7 th Term II | 2 | Tourism |
| 9 th | 7 | Maping skills (7.2 - 7.3) |
| 10 th | 5 | India Population, Transport, Communication, Trade |
| 12 th | 6 | Geo infomatics |

7th Term
அலகு - 2
சுற்றுலா

அறிமுகம்

சுற்றுலாப் பயணி என்ற சொல், “நூரியன்” என்ற பழமையான ஆங்கிலச் சொல்லிலிருந்து தோன்றியது. இது 24 மணி நேரத்திற்குக் குறையாமலும், ஓர் ஆண்டிற்கு மிகாமலும் தனது வழக்கமான சூழலிருந்து பயணிப்பதைக் குறிக்கும். மதம், பொழுதுபோக்கு, வாணிகம், வரலாறு மற்றும் பண்பாடு போன்றவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு பயணிப்பதற்கான காரணங்களாக இருக்கலாம்.

சுற்றுலாவின் அடிப்படைக் கூறுகள்:

உலகில் உள்ள அனைத்து நாடுகளுக்கும் இன்றியமையாத வருவாய் ஆதாரமாகச் சுற்றுலா அமைந்துள்ளது. நாட்டின் சமூக, கலாச்சார, கல்வி மற்றும் பொருளாதாரத் துறைகளிலும் பன்னாட்டுத் தொடர்புகளிலும் நேரடி தாக்கத்தை ஏற்படுத்துவதால் சுற்றுலா சமுதாயத்தின் ஓர் அவசியமான அங்கமாக உள்ளது.

சுற்றுலாவின் மூன்று முக்கிய கூறுகளாவன

- ❖ ஈர்ப்புத் தலங்கள் (Attraction)
- ❖ எளிதில் அணுகும் தன்மை (Accessibility)
- ❖ சேவை வசதிகள் (Amenities)

இந்த மூன்று கூறுகளையும் இணைக்கும் கோட்பாடு ஆங்கிலத்தில் ‘A3’ என அழைக்கப்படுகின்றது.

ஈர்ப்புத் தலங்கள்:

ஈர்ப்புத் தலங்கள் முக்கியமான இரண்டு வகைகளைக் கொண்டுள்ளன.

- ❖ இயற்கை ஈர்ப்புத் தலங்கள்
- ❖ கலாச்சார ஈர்ப்புத் தலங்கள்

இயற்கை ஈர்ப்புத் தலங்கள் என்பவை, நிலம் மற்றும் கடல் அமைப்பு, கடற்கரைகள், காலநிலை மற்றும் காடுகள் ஆகிய கூறுகள் அடங்கும். கலாச்சார ஈர்ப்புத் தலங்கள் என்பவை, வரலாற்று நினைவுச் சின்னங்களையும், பிற அறிவார்ந்த படைப்புகளையும் உள்ளடக்கியதாகும். இவை தவிர, கண்காட்சிகள் மற்றும் பண்டிகைகளும் கலாச்சார ஈர்ப்புகளில் அடங்கும்.

எளிதில் அணுகும் தன்மை

எளிதில் அணுகும் தன்மை என்பது சாலை, இரயில், நீர் மற்றும் வான்வழி போன்ற பல்வேறு வகையான போக்குவரத்தின் மூலம், குறிப்பிட்ட ஓர் ஈர்ப்புத் தலத்தை அடைவதற்கான பயணச்செலவையும் நேரத்தையும் போக்குவரத்து தீர்மானிக்கிறது.

சேவை வசதிகள்

சுற்றுலாப் பயணியின் தேவைகளை அடைவதற்கான வசதிகளை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதே சேவை வசதிகள் எனப்படும்.

1. இடவசதி (Accommodation) தங்குவதற்கான விடுதிகள், சிற்றுண்டிச் சாலைகள் உணவகங்கள் போன்ற தங்குமிடங்கள்
2. பயண அமைப்பாளர்கள், சுற்றுலா மேலாளர்கள் மற்றும் பயண முகவர்கள்.
3. அந்நிய செலாவணி மையங்கள், கடவுச்சீட்டு, விசா மற்றும் முகவர் நிலையங்கள்.
4. பயணக்காப்பீடு மற்றும் பாதுகாப்புத் தொடர்புடையத் துறைகள்.

சுற்றுலா வகைகள்

பண்டைய காலங்களிலிருந்தே, பயணம் என்பது மனித குலத்தைக் கவர்ந்து இழுக்கும் செயலாக இருந்து வருகிறது. சுற்றுலா இயற்கை, பயன்பாடு, காலம் மற்றும் பயண தூரத்தின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு பிரிக்கப்படுகிறது.

- ❖ சமயச் சுற்றுலா
- ❖ கலாச்சாரச் சுற்றுலா
- ❖ வரலாற்றுச் சுற்றுலா
- ❖ சூழல் சுற்றுலா
- ❖ சாகசச் சுற்றுலா
- ❖ பொழுதுபோக்குச் சுற்றுலா

சமயச் சுற்றுலா (Religious Tourism)

சுற்றுலா வகைகளில் ‘சமயச் சுற்றுலா’ மிகப் பழமையானதாகும். இதில் மக்கள் தனித்தனியாகவோ குழுக்களாகவோ புனித யாத்திரையாகக் கோவில்கள், தேவாலயங்கள், மசூதிகள் மற்றும் பிற புனிதத்தலங்களுக்குப் பயணம் மேற்கொள்கின்றனர். சமயச் சுற்றுலாவுக்கு எடுத்துக்காட்டுகளாக இந்துக்கள் காசி செல்வதையும் (வாரணாசி) கிறித்தவர்கள் ஜெருசலேம் செல்வதையும் முஸ்லிம்கள் மெக்கா செல்வதையும் குறிப்பிடலாம்.

வரலாற்றுச் சுற்றுலா (Historical Tourism)

இவ்வகைச் சுற்றுலா அருங்காட்சியங்கள், நினைவுச் சின்னங்கள் தொல்பொருள் ஆராய்ச்சிப் பகுதிகள், கோட்டைகள், கோவில்கள் போன்ற வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இடங்கள் ஆகியவற்றினைப் பார்வையிடுவதை மையமாகக் கொண்டுள்ளது. கம்போடியாவின் அங்கோர்வாட், இந்தியாவின் தாஜ்மஹால் மற்றும் எகிப்தின் பிரமிடுகள் ஆகியவற்றை வரலாற்று சுற்றுலாவுக்கு எடுத்துக் காட்டுகளாகக் கூறலாம்.

சூழல் சுற்றுலா (Eco Tourism)

பொதுவாக, இயற்கைச் சூழலில் தாவரங்களும், விலங்குகளும் செழித்து வளரும் இடங்களுக்குச் செல்வது ‘சூழல் சுற்றுலா’ எனப்படுகிறது. அமேசான் மழைக்காடுகள், ஆப்பிரிக்க வனப்பயணம் (African Forest Safari) மற்றும் இமயமலை சிகரங்களில் மலையேற்றம் ஆகியவை புகழ்பெற்ற சூழல் சுற்றுலா தளங்களாகும்.

‘காஸ்ட்ரோனமி’ என்பது கலாச்சாரச் சுற்றுலாவின் அம்சத்தை குறிக்கிறது.

சாகசச் சுற்றுலா (Adventure tourism)

நெடுந்தொலைவிலுள்ள (அல்லது) அந்நிய இடங்களிலுள்ள வெளிப்புற செயல்பாடுகளில் கலந்து கொள்வதற்காகப் பயணப்படுவதே சாகசச் சுற்றுலா எனப்படும். எடுத்துக்காட்டாக, ஆஸ்திரேலியாவின் விண்வீழ் விளையாட்டு(Skydive) நியூசிலாந்தின் மலை உச்சிவீழ் இழுவை விளையாட்டு(Bungee jumping) இமயமலையின் சிகரங்களில் மலையேறுதல், அருணாச்சலப்பிரதேசத்தில் உள்ள பிரம்மபுத்திரா நதியின் கட்டுமர மிதவை நதிப்பயணம் ஆகியவற்றைக் கூறலாம்.

பொழுதுபோக்குச் சுற்றுலா (Recreational Tourism)

மகிழ்ச்சி, மனநிறைவு, பொழுதுபோக்கு ஆகியவற்றைக் குறிக்கோளாகக் கொண்டு கேளிக்கை மற்றும் வேடிக்கை விளையாட்டுக்கு முக்கியத்துவம் தருவது இவ்வகைச் சுற்றுலா. நீர்வீழ்ச்சிகள், மலை வாழிடம், கடற்கரைகள் மற்றும் கேளிக்கை பூங்காக்கள் இவை அனைத்தும் பொழுதுபோக்கு சுற்றுலாவை நோக்கிக் கவர்ந்திழுக்கும் தலங்களாகும். இவை தவிர, சமீப ஆண்டுகளில் சில நவீன சுற்றுலாக்களும் வளர்ச்சியடைந்துள்ளன. அவை

- ❖ ஆண்டு விடுமுறை சுற்றுலா
- ❖ தொழில்துறை சுற்றுலா

- ❖ பருவகாலச் சுற்றுலா
- ❖ பன்னாட்டுச் சுற்றுலா
- ❖ குழுச் சுற்றுலா
- ❖ விளையாட்டுச் சுற்றுலா
- ❖ நல்வாழ்வுச் சுற்றுலா
- ❖ பண்ணை மற்றும் கிராமப்புறச் சுற்றுலா

உள்வரும் சுற்றுலா – சொந்த நாட்டிற்குள் செல்லும் சுற்றுலா.
வெளிச்செல்லும் சுற்றுலா – வெளிநாடுகளுக்கு செல்லும் சுற்றுலா

பன்னாட்டுச் சுற்றுலா (International Tourism)

சர்வதேச முக்கியத்துவம் வாய்ந்த இடங்களைப் பார்வையிடவும், அவற்றின் பண்பாடு மற்றும் பழக்கவழக்கங்களைப் பற்றி அறியவும், சேகரிக்கவும் பன்னாட்டுச் சுற்றுலா மேற்கொள்ளப்படுகிறது. இதற்காகக் கடவுச்சீட்டு, விசா, வெளிநாட்டு நாணயம், விமான டிக்கெட், பயணக் காப்பீடு மற்றும் பிற குடியேற்ற விவரங்கள் போன்றவை சுற்றுலா பயணிகளால் முறைப்படி பூர்த்தி செய்யப்பட வேண்டிய சில பயண படிவங்கள் மற்றும் நடைமுறைகள் உள்ளன.

விசா (VISA) – ஒரு நபருக்கு வழங்கப்படும் ஆவணம் (அல்லது) வெளிநாடு செல்ல விரும்பும் ஒருவரது கடவுச்சீட்டில் குறிக்கப்படும் முத்திரை.
சுற்றுலா விசா (Tourist VISA) - கேளிக்கைக்காகச் சுற்றிப் பார்த்தல்
மாணவர் விசா (Student VISA) - மேற்படிப்பிற்காகச் செல்லுதல்
தொழில் விசா (Employment VISA) - ஒரு நாட்டில் வேலை பார்த்தல்
மருத்துவ விசா (Medical VISA) - ஒரு நாட்டிலுள்ள புகழ்பெற்ற மருத்துவமனையில் மருத்துவ சிகிச்சை பெறுவதற்காகச் செல்லுதல்.

சுற்றுலாவின் அடிப்படை காரணிகள்

சுற்றுலாப் பயணிகளைக் கவரக்கூடிய காரணிகள்

- ❖ இதமான வானிலை
- ❖ கண்கவர் இயற்கைக் காட்சிகள்
- ❖ வரலாற்று மற்றும் பண்பாட்டு நினைவுச் சின்னங்கள்
- ❖ வரலாற்று மற்றும் பண்பாட்டு நினைவுச் சின்னங்கள்.

சுற்றுலாவிற்கான புவியியல் காரணிகள்

1. நிலத்தோற்றம்: மலைகள், பீடபூமிகள், ஆழ்பள்ளத்தாக்குகள், பள்ளத்தாக்குகள், குகைகள், மணல் குன்றுகள், பனியாற்று நாற்காலி(cirque) பவளப்பாறைகள், ஓங்கல்கள் போன்ற நிலத்தோற்றங்கள்.

2. **நீர்நிலைகள்:** ஆறுகள், ஏரிகள், நீர்வீழ்ச்சிகள் வெந்நீர் மற்றும் கொதிநீர் ஊற்றுக்கள், பனி மற்றும் பனியாறுகள், நீரோட்டங்கள் ஓதங்கள் மற்றும் அலைகள்
3. **தாவரங்கள்:** காடுகள், புல்வெளிகள், பெருவெளிகள், பாலைவனங்கள்.
4. **காலநிலை:** சூரிய ஒளி, மேகங்கள், சிறந்த வெப்பநிலை, மழைப்பழிவு மற்றும் பனி.
5. **விலங்குகள்:** அ) வனவிலங்குகள், பறவைகள் சரணாலயம், வனவிலங்குப் பாதுகாப்புச் சரணாலயம், மிருகக்காட்சி சாலை
ஆ) வேட்டையாடுதல் மற்றும் மீன்பிடித்தல்.
6. **குடியிருப்புக் காரணிகள்:**
அ) நகரங்கள், மாநகரங்கள் மற்றும் கிராமங்கள்
ஆ) வரலாற்று அழிவு எச்சங்கள், நினைவுச் சின்னங்கள்
7. **கலாச்சாரம்:** மக்களின் வாழ்க்கை முறை, பாரம்பரியம், நாட்டுப்புற வழக்கங்கள், ஒவியங்கள் மற்றும் கைவினைப் பொருட்கள்.

வனவிலங்குப் பாதுகாப்புச் சரணாலயம் காட்டு விலங்குகளின் பாதுகாப்பிற்காக ஒதுக்கப்பட்ட நிலப்பகுதி

இந்தியாவில் சுற்றுலா ஈர்ப்புத் தலங்கள்

மனத்திற்கு இதமான விருந்தோம்பலுடன், நறுமணமிக்க காரமான உணவுடன் கூடிய கலாச்சாரத்திற்குப் புகழ்பெற்றது. இந்தியா, மனதை ஈர்க்கும் மரபுகள், மாறுபட்ட வாழ்க்கை முறை, கலாச்சார பாரம்பரியத்துடன் வண்ணமயமான கண்காட்சிகள் மற்றும் திருவிழாக்கள் போன்றவை சுற்றுலாப் பயணிகளைப் பெரிதும் ஈர்க்கின்றன. அனைத்து வகையான நிலத்தோற்றங்கள், பல்வேறு காலநிலை, சுற்றுச்சூழல் மற்றும் சாகச சுற்றுலாவிற்கான செறிந்த வளங்கள் ஆகியவை குறிப்பிடத்தக்க பலதுறை சிறப்புகள் ஆகும். அற்புதமான கலை மற்றும் சிற்ப வேலைப்பாடுகள் நிறைந்த சமய வழிபாட்டுத் தலங்கள், தொழில்நுட்ப பூங்காக்கள், அறிவியல் அருங்காட்சியங்கள் ஆகியவை இந்திய சுற்றுலா பயணிகளுக்கான கூடுதல் ஈர்ப்புச் சக்தியாகும். ஆரோக்கிய தீர்வுக்கான யோகா, ஆயுர்வேதம் மற்றும் இயற்கை மருத்துவம் போன்றவை உலகெங்கிலும் உள்ள உல்லாச பயணிகளைச் கவர்ந்திழுக்கின்றன.

சமயச்சுற்றுலா

பல சமயங்களைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ள இந்தியாவில் சமயச் சுற்றுலா குறிப்பிடத்தக்க இடத்தைப் பெறுகிறது. சமய வழிப்பாட்டுத் தலங்களைக் காணவும், சமயச் சடங்குகளில் கலந்து கொள்வதற்கும் பல்வேறு தொகுப்புச் சுற்றுலா பயணத் திட்டங்கள் இந்தியாவில் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. இந்தியாவிலுள்ள புகழ்பெற்ற சமயச் சுற்றுலாத் தலங்கள் பின்வருமாறு:

| | | |
|-------------|---|-----------|
| இராமேஸ்வரம் | - | தமிழ்நாடு |
| காஞ்சிபுரம் | - | தமிழ்நாடு |

| | | |
|--------------------------------------|---|------------------|
| வாரணாசி(காசி) | - | உத்திரப்பிரதேசம் |
| சாரநாத் | - | உத்திரப்பிரதேசம் |
| வைஷ்ணவி தேவி கோவில் | - | ஜம்மு காஷ்மீர் |
| செயின்ட் பிரான்சிஸ் சேவியர் தேவாலயம் | - | கோவா |
| அமிர்தசரஸ் | - | பஞ்சாப் |
| லடாக் புத்த மடங்கள் | - | ஜம்மு காஷ்மீர் |

சுற்றுலாவில் இயற்கைக் காட்சிகள் மிகவும் முக்கியமான காரணியாகும். இயற்கைக் காட்சிகளான மலைகள், ஏரிகள், நீர்வீழ்ச்சிகள், பனியாறுகள், காடுகள் மற்றும் பாலைவனங்கள் ஆகியவை மக்களைக் கவரும் முக்கிய கூறுகளாகும். அழகு கொட்டிக்கிடக்கும் மலைச்சரிவுகள், ஆழ்பள்ளத்தாக்குகள், பனிபடர்ந்த மலைகள், அடர்ந்த காட்டிலுள்ள பசுமையான புல்வெளி கம்பளங்கள் ஆகியவை இந்தியாவிற்கு இயற்கை அளித்த கொடையாகும்.

இந்தியாவின் மலை வாழிடங்கள்

இந்தியத் துணைக்கண்டமானது, ஏழு முக்கிய மலைத் தொடர்களை தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. இவற்றில் மிகப்பெரியது. இந்தியாவின் வடக்குப் பகுதியில் அமைந்துள்ள இமயமலை ஆகும். இந்தியாவிலுள்ள இமயமலையின் மலை வாழிடங்களில் அதிகமானவை ஜம்முகாஷ்மீர், இமாச்சலப்பிரதேசம், உத்திரகாண்ட், சிக்கிம், மேற்கு வங்காளம், அருணாச்சலப்பிரதேசம், நாகாலாந்து மற்றும் மேகாலயா மாநிலங்களில் அமைந்துள்ளன. மஹாராஷ்டிரா, கர்நாடகம், தமிழ்நாடு மற்றும் கேரளாவின் மலை வாழிடங்கள் மேற்குத்தொடர்ச்சி மலையில் அமைந்துள்ளன. ஆந்திர மற்றும் ஒடிஸாவின் மலைவாழிடங்கள் கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலையில் அமைந்துள்ளன.

இந்தியாவிலுள்ள அழகிய மலைவாழிடங்கள்

| | | |
|--------------------|---|-------------------|
| கொடைக்கானல், ஊட்டி | - | தமிழ்நாடு |
| நைனிடால் | - | உத்திரகாண்ட் |
| டார்ஜிலிங் | - | மேற்கு வங்காளம் |
| ஸ்ரீநகர் | - | மேகாலயா |
| ஷில்லாங் | - | மேகாலயா |
| சிம்லா | - | இமாச்சலப்பிரதேசம் |
| மூணாறு | - | கேரளா |
| காங்டாக் | - | சிக்கிம் |

| | | |
|------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ITC | - | நிறுவனங்களுக்கான உள்ளடக்கிய குழு சுற்றுலா (Inclusive Tours by charter) |
| IATA | - | பன்னாட்டு வான்வழிப் போக்குவரத்துச் சங்கம் (International Air Transport Association) |
| IATO | - | இந்தியப் பயண அமைப்பாளர்கள் சங்கம் (Indian Association of Tour Operators) |

TAAI - இந்திய பயண முகவர்கள் சங்கம் (Travel Agents Association of India)

TTTHA - தமிழ்நாடு சுற்றுலா பயணம் மற்றும் விருந்தோம்பல் சங்கம் (Tamil Nadu Tour Travel and Hospitality Association)

TTDC - தமிழ்நாடு சுற்றுலா வளர்ச்சிக் கழகம் (Tamil Nadu Tourism Development Corporation)

இந்திய நீர்வீழ்ச்சிகள்

அற்புதமான கண்கவர் நீர்வீழ்ச்சிகள் இந்தியாவின் காடுகளிலும், உயர் பாறைகளிலும் பரவிக் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் சில வற்றாத நீர்வீழ்ச்சிகளாகவும் சில பருவ நீர்வீழ்ச்சிகளாகவும் அமைந்து, மேலும், சில நீர்வீழ்ச்சிகள் பருவமழையைச் சார்ந்து உள்ளன. பருவமழை இத்தகைய நீர்வீழ்ச்சிகளுக்குச் சுற்றுலாப் பயணிகளை அதிக அளவில் கவர்கின்றது. இந்தியாவின் குறிப்பிடத்தக்க நீர்வீழ்ச்சிகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

| வ.எண் | நீர்வீழ்ச்சிகள் | புவியியல் இருப்பிடம் |
|-------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | தாழையார் நீர்வீழ்ச்சி | தமிழ்நாட்டில் திண்டுக்கல் மாவட்டத்திலுள்ள இந்த நீர்வீழ்ச்சியின் அமைப்பு, குதிரைவால் போன்று அமைந்துள்ளது. |
| 2 | ஜோக் நீர்வீழ்ச்சி | பிரிவு நீர்வீழ்ச்சி (ராஜா ராணி மற்றும் இடி) கர்நாடகாவில் உள்ள ஷிமோகா மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. |
| 3 | நோகாளி காய் நீர்வீழ்ச்சி | மேகாலயாவில் கிழக்குக் காசி மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ள உயரமான, நேரடியாகத் தடையின்றி நீர் விழும் நீர்வீழ்ச்சி |
| 4 | தலக்கோணம் நீர்வீழ்ச்சி | ஆந்திராவிலுள்ள உயரமான இந்த நீர்வீழ்ச்சியில் மருத்துவகுணம் நிறைந்த மூலிகைச்செடி கொடிகளில் இருந்து நீர் விழுவது சிறப்பு அம்சமாகும் |
| 5 | அதிரப்பள்ளி நீர்வீழ்ச்சி | கேரளாவில் திரிச்சூர் மாவட்டத்தில் இந்த நீர்வீழ்ச்சி அமைந்துள்ளது. இது இந்தியாவின் நயகரா ஆகும். |

வன விலங்கு மற்றும் பறவைகள் சரணாலயம்

பல்வேறு வகையான காடுகளையும், புல்வெளிகளையும் இந்தியா தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. வேறுபாட்டுடன் கூடிய நிலத்தோற்றங்களால் இந்தியா தாவரங்களுக்கும், விலங்குகளுக்கும் முக்கிய ஓர் இயற்கை

பிரதேசமாக விளங்குகிறது. இந்திய மாநிலங்களிலுள்ள அடர்ந்த இருண்ட வனங்கள், பல்வேறு விலங்குகளும் பறவைகளும் வாழ்வதற்குப் பொருத்தமான இருப்பிடமாக அமையப்பெற்றுள்ளன. இராயல் வங்காளப் புலிகள், இந்தியச் சிங்கங்கள், யானைகள், காண்டாமிருகங்கள், இந்தியச் சிறுத்தைகள் மற்றும் ஊர்வன ஆகியவை காணப்படும் சரணாலயங்கள் முக்கிய சுற்றுலா ஈர்ப்புகள் ஆகும். பறவைகள் சரணாலயத்தில் காணப்படும் செறிந்த பல்வேறு பறவை வகைகள் பயணிகளின் கவனத்தை ஈர்க்கின்றன. இந்திய பிரதேசத்தின் மாறுபட்ட காலநிலை வெகுதூரத்திலுள்ள பறவைகளைக்கூட உணர்விற்காகவும், இனப்பெருக்கத்திற்காகவும், தங்களுடைய இளம்பறவைகளை வளர்ப்பிற்காகவும், இந்தியாவிற்குள் வரவழைக்கின்றன.

சுற்றுலாப் பயணிகளை வெளியேற்றும் காரணி – கௌரவம்
சுற்றுலாப் பயணிகளை கவர்ந்திழுக்கும் காரணி – சேவை வசதிகள்

இந்தியாவிலுள்ள வனவிலங்குச் சரணாலயங்கள்

| வ.எண் | விலங்குகள் சரணாலயம் | மாநிலம் | விலங்குகள் |
|-------|----------------------------|-----------------|----------------------------------|
| 1 | முதுமலை வனவிலங்கு சரணாலயம் | தமிழ்நாடு | புலி, யானை, காட்டெருமை, மான் |
| 2 | காசிரங்கா தேசிய பூங்கா | அசாம் | புலி, மான், எருமை |
| 3 | ராந்தம்பர் தேசிய பூங்கா | இராஜஸ்தான் | புலி |
| 4 | கான்ஹா தேசிய பூங்கா | மத்திய பிரதேசம் | சதுப்பு நில மான்கள் |
| 5 | சந்திரவன தேசிய பூங்கா | மேற்கு வங்காளம் | வங்காளப்புலி |
| 6 | கிர் தேசிய பூங்கா | குஜராத் | சிங்கம் |
| 7 | பத்ரா வன சரணாலயம் | கர்நாடகா | காட்டெருமை, சிறுத்தை, காட்டெருது |
| 8 | பெரியார் தேசிய பூங்கா | கேரளா | யானை, மான் |
| 9 | கார்பெட் தேசிய பூங்கா | உத்திரகாண்ட் | புலி |

இந்தியாவிலுள்ள பறவைகள் சரணாலயங்கள்

| வ.எண் | பறவைகள் சரணாலயம் | மாநிலம் |
|-------|-------------------------------|------------------|
| 1 | கூந்தங்குளம் பறவைகள் சரணாலயம் | தமிழ்நாடு |
| 2 | குமரகம் பறவை சரணாலயம் | கேரளா |
| 3 | பரத்பூர் பறவை சரணாலயம் | இராஜஸ்தான் |
| 4 | மயானி பறவை சரணாலயம் | மஹாராஷ்டிரம் |
| 5 | உப்பளப்பாடு பறவை சரணாலயம் | ஆந்திரபிரதேசம் |
| 6 | நல்சரோவர் பறவை சரணாலயம் | குஜராத் |
| 7 | நவாப்கஞ்ச் பறவை சரணாலயம் | உத்திரப்பிரதேசம் |

கடற்கரைகள்

7517 கி.மீ நீளமுள்ள கடற்கரைகொண்ட இந்திய நாட்டில், அரபிக்கடலாலும் வங்காளவிரிகுடாவாலும் பல்வேறு அழகிய கடற்கரைகள் அமையப்பெற்றுள்ளன. நீர்வாழ் பறவைகளும், விலங்குகளும் நிறைந்த மாறுபட்ட கடற்கரை நிலத்தோற்றங்கள், இந்தியக் கடற்கரைக்கோர் எழிலாகும்.

கேரளாவின் காயல்களும், உப்பங்கழிகளும், கோவாவின் கண்கவர் கடற்கரைகளான கலங்கட், அகூதா ஆகியவை நீர் விளையாட்டுக்குப் புகழ்பெற்றவை. அழகு மிகுந்த மயங்க வைக்கும் இந்தியக் கடற்கரைகள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

| வ.எண் | கடற்கரை | மாநிலம் | புவியியல் காரணிகள் |
|-------|-------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | தனுஷ்கோடி | தமிழ்நாடு | நீல ரத்தின நிறத்தில் காணப்படும் கடல்நீர் |
| 2 | வற்கலை கடற்கரை | கேரளா | சூரியன் மறையும் காட்சியைக் காண ஏதுவான கடல் ஓங்கல் பாறை |
| 3 | தர்கார்லி கடற்கரை | மஹாராஷ்டிரா | பவளப் பாறைகள் நிறைந்த கடல் சாகச விளையாட்டுகளுக்கு ஏற்ற கடற்கரை |
| 4 | ஓம் கடற்கரை | கர்நாடகா | இரண்டு அரை வட்டக் குகைகள் இணைந்து ஓம் என்ற எழுத்தின் தலைகீழ், வடிவத்தில் அமையப் பெற்ற கடற்கரை |
| 5 | அகூதா கடற்கரை | கோவா | கடற்கரையின் தென்பகுதியில் பெரிய குன்றானது குறிப்பிடத்தக்க அம்சமாகும் |
| 6 | மராரி கடற்கரை | கேரளா | இரண்டு மணல் திட்டுகள் இடையே தொடர்பில் போன்ற அமைப்பில் அமைந்துள்ள கடற்கரை |

தமிழ்நாட்டிலுள்ள சுற்றுலா ஈர்ப்புத் தலங்கள்

சமயத்தலங்கள், ஆன்மீகத் தலங்கள், கடற்கரைகள், மலைவாழிடங்கள், நீர்வீழ்ச்சிகள், வனவிலங்குகள், கலை, கலாச்சாரம், கட்டடக்கலை, கைவினைப் பொருள்கள், பாரம்பரிய நினைவுச் சின்னங்கள் போன்ற பல்வேறு சுற்றுலா ஈர்ப்புத் தலங்களைத் தமிழகம் கொண்டுள்ளது. சுற்றுலாவின் முக்கியத்துவத்தை உணர்ந்த தமிழக அரசு, நெடுங்காலத்திற்கு முன்பே ஏற்றுக்கொண்டு, அதன் வளர்ச்சியை அனைத்துச் திசைகளிலும் பரவச் செய்துள்ளது.

மருத்துவச் சுற்றுலா மற்றும் சாகசச் சுற்றுலா போன்றவற்றில் புதிய வழிகளை ஆராய்ந்து செயல்பட்டதால் தமிழகச் சுற்றுலாவுக்கு இருபது சதவீதத்திற்கு அதிகமான வருடாந்திர வளர்ச்சியை அடைய வழிவகுத்தது. இந்தியாவில், சுற்றுலாவின் வருமானத்தில் மிகப்பெரிய பங்கைத் தமிழகம் பெற்றுத்தந்துள்ளது.

தமிழ்நாட்டில் சமயச்சுற்றுலா

தமிழ்நாடு, கோவில்கள் நிறைந்த புகழ்பெற்ற ஒரு மாநிலமாகும். இது உலகம் முழுவதும் சுற்றுலாப்பணிகளுக்கு ஆன்மீக புத்துயிர் பெறுவதற்கான மிகப்பெரிய ஆதாரமாக விளங்குகின்றது. இந்த மாநிலத்தில் சுமார் 33,000 பழங்காலக் கோவில்கள் உள்ளன. முக்கியமாக திராவிட பாணியிலான கட்டடக்கலைக்கு இவை எடுத்துக்காட்டாக விளங்குகின்றன. தமிழ்நாட்டின் உலகப்புகழ் பெற்ற சில சமயச் சுற்றுலா தலங்கள் பின்வருமாறு:

- ❖ தஞ்சைப் பெரிய கோவில்
- ❖ மதுரை மீனாட்சி கோவில்
- ❖ இராமேஸ்வரம் இராமநாதசாமி கோவில்
- ❖ காஞ்சிபுரத்தில் உள்ள கோவில்கள்
- ❖ வேளாங்கன்னி மாதா தேவாலயம்
- ❖ நாகூர் தர்கா

தமிழ்நாட்டின் மலைவாழிடங்கள்

மேற்கு மற்றும் கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலைகளின் தென்முனையில் அமைந்துள்ள தமிழ்நாடு பல மலைவாழிடங்களுக்குப் புகழ்பெற்றதாகும். அவற்றுள் குறிப்பிடத்தக்கவை, உதகமண்டலம்(ஊட்டி), கொடைக்கானல், ஏற்காடு, குன்னூர், வால்பாறை, ஏலகிரி, சிறுமலை, கல்வராயன் மலை மற்றும் பழனி மலை, சேர்வராயன் மலை மற்றும் ஏலமலை இவை அனைத்தும் அடர்ந்த காடு மற்றும் வனவிலங்குகளின் உறைவிடங்களாகத் திகழ்கின்றன.

மலைவாழிடங்கள்

புனைப்பெயர்கள்

| | | |
|------------------|---|-------------------------------------------------------------|
| ஊட்டி | - | மலைகளின் ராணி |
| ஏற்காடு | - | ஏரிக்காடுகள் (ஏழைகளின் ராணி) |
| ஏலகிரி | - | 14 கொண்டை ஊசி வளைவுகளை உடையது |
| கொடைக்கானல் | - | மலைகளின் இளவரசி |
| கோத்தகிரி | - | பச்சைமலை |
| வெள்ளயங்கிரி மலை | - | தெற்கின் கைலாஷ் |
| கொல்லி மலை | - | 70 கொண்டை ஊசி வளைவுகளுடன் கூடிய வாகனப் போக்குவரத்துப் பகுதி |
| ஆனை மலை | - | உயர் விளிம்பு |
| மேக மலை | - | உயர்ந்த மேகங்கள் குவியும் பகுதி |
| ஐவ்வாது | - | இயற்கையின் சொர்க்கம் |

தமிழ்நாட்டின் நீர்வீழ்ச்சிகள்

தமிழ்நாட்டில் மலைகளும் ஆறுகளும் இணைந்து பல அருமையான நீர்வீழ்ச்சிகளை உருவாக்கி உள்ளன. இயற்கையின் அதிசயமான தமிழகத்தின் நீர்வீழ்ச்சிகள், சுற்றுலாப் பயணிகளைக் கவர்கின்றன. அடர்த்தியான பச்சை மரங்களுக்கிடையில் செங்குத்தான குன்றுகளில் மலையேற்றம் செய்வதும் மலைகளிலிருந்து பாயும் நீரில் குளிப்பதும் மிகவும் புத்துணர்ச்சியூட்டுகிறது. தமிழகத்தின் புகழ்பெற்ற நீர்வீழ்ச்சிகள் கீழே அட்டவணையாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

| வ.எண் | நீர்வீழ்ச்சிகள் | புவியியல் தல அமைவிடம் |
|-------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ஒகேனக்கல் நீர்வீழ்ச்சி | தருமபுரி மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ள ஓர் அழகான நீர்வீழ்ச்சி |
| 2 | கும்பக்கரை நீர்வீழ்ச்சி | பாம்பார் ஆற்றில் சிற்றருவிகளாக உருவாகி, கொடைக்கானல் மலை அடிவாரத்தில் இந்நீர்வீழ்ச்சி வீழ்கின்றது. இது தேனி |

| | | |
|---|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. |
| 3 | குரங்கு நீர்வீழ்ச்சி | பசுமைமாறாக் காடுகள் சூழ்ந்த இந்நீர்வீழ்ச்சி கோயம்புத்தூர் மாவட்டத்தில் ஆனைமலைப் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. |
| 4 | கிளியூர் நீர்வீழ்ச்சி | கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலையான சேர்வராயன் குன்றுப் பகுதியில் அமைந்துள்ளது. |
| 5 | குற்றாளம் | திருநெல்வேலி மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ள குற்றால அருவி, மருத்துவம் ஆரோக்கியத்துவத்திற்குப் பெயர் பெற்றது. |
| 6 | ஆகாய கங்கை | கிழக்குத் தொடர்ச்சி மலையிலுள்ள கொல்லிமலையில் புளியஞ்சோலை என்னுமிடத்தில் இந்நீர்வீழ்ச்சி வீழ்கின்றது. இது நாமக்கல் மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. |
| 7 | சுருளி நீர்வீழ்ச்சி | இந்த நீர்வீழ்ச்சி நில நீர்வீழ்ச்சி அல்லது மேகமலை நீர்வீழ்ச்சி என அழைக்கப்படுகிறது. இது தேனி மாவட்டத்தில் அமைந்துள்ளது. |

தமிழ்நாட்டிலுள்ள வனவிலங்கு மற்றும் பறவைகள் சரணாலயங்கள்

தமிழ்நாட்டில் வனவிலங்குச் சரணாலயங்கள், பறவைகள் சரணாலயங்கள் மற்றும் தேசியப் பூங்காக்கள் உள்ளன. தமிழகம், தனது பலவிதமான இயற்கைச் சூழல் பாரம்பரியத்திற்குப் பெயர் பெற்றது. எனவே சுற்றுலாப் பயணிகள், வனவிலங்கு சுற்றுப்பயணத்தை மேற்கொள்ள மிகுந்த உற்சாகத்துடன் வருகின்றனர். தமிழ்நாட்டின் மொத்த நிலப்பரப்பான 1,30,058 சதுர கிலோமீட்டரில் 17.6% நிலப்பரப்பு அடர்த்தியான காடுகளைக் கொண்டுள்ளது. ஈரமான பசுமை மாறாக் காடுகள், வறண்ட மற்றும் ஈரமான இலையுதிர் காடுகள், புல்வெளிகள், சதுப்பு நில காடுகள், முட்கள் நிறைந்த புதர்கள் போன்றவை சுற்றுலாப் பயணிகளை ஈர்க்கும் இடங்களாகும். மாறுபட்ட இயற்கைத் தாவரங்களுடன் தமிழ்நாட்டின் மற்றொரு மதிப்புமிக்க உடைமையாகக் கருதப்படுவது அனைத்துத் தாவரங்களுடன் தமிழ்நாட்டின் மற்றொரு மதிப்புமிக்க உடைமையாகக் கருதப்படுவது அனைத்துத் தாவரங்களையும், விலங்கினங்களையும் பாதுகாக்கும் வனவிலங்குச் சரணாலயங்கள் ஆகும். இங்கு புலி, யானை, மான், குரங்கு, காட்டெருமை போன்றவற்றிற்கான வனவிலங்குச் சரணாலயங்கள் உண்டு. பாதுகாக்கும் மாநிலத்தின் வனவிலங்குச் சரணாலயங்கள் உண்டு. பாதுகாக்கும் மாநிலத்தின் வனவிலங்குச் சரணாலயங்கள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன..

வனவிலங்குச் சரணாலயங்கள்

| வ.எண் | வனவிலங்குச் சரணாலயம் | மாவட்டம் |
|-------|------------------------------------|---------------|
| 1 | முதுமலை வனவிலங்குச் சரணாலயம் | நீலகிரி |
| 2 | முண்டாந்துரை வனவிலங்குச் சரணாலயம் | திருநெல்வேலி |
| 3 | கோடியக்கரை வனவிலங்குச் சரணாலயம் | நாகப்பட்டினம் |
| 4 | இந்திராகாந்தி வனவிலங்குச் சரணாலயம் | கோயம்புத்தூர் |
| 5 | களக்காடு வனவிலங்குச் சரணாலயம் | திருநெல்வேலி |

| வ.எண் | பறவைகள் சரணாலயம் | மாவட்டம் |
|-------|-------------------------------|---------------|
| 1 | வேட்டங்குடி பறவைகள் சரணாலயம் | சிவகங்கை |
| 2 | காரைவேட்டி பறவைகள் சரணாலயம் | அரியலூர் |
| 3 | வெல்லோட் பறவைகள் சரணாலயம் | கோயம்புத்தூர் |
| 4 | வேடந்தாங்கல் பறவைகள் சரணாலயம் | திருநெல்வேலி |

தமிழ்நாட்டிலுள்ள தேசிய பூங்காக்கள்

| வ.எண் | பறவைகள் சரணாலயம் | மாவட்டம் |
|-------|----------------------------|---------------|
| 1 | கிண்டி தேசியப் பூங்கா | சென்னை |
| 2 | மன்னார் வளைகுடா கடற்பூங்கா | இராமநாதபுரம் |
| 3 | இந்திராகாந்தி தேசிய பூங்கா | கோயம்புத்தூர் |
| 4 | முக்கூர்த்தி தேசிய பூங்கா | நீலகிரி |
| 5 | முதுமலை தேசிய பூங்கா | நீலகிரி |

தமிழ்நாட்டிலுள்ள கடற்கரைகள்

இந்தியாவின் கடற்கரை மாநிலமான தமிழ்நாடு பல கடற்கரைகளைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளது. இவற்றுள் சில உலகப் புகழ்பெற்ற சுற்றுலாத் தலங்களாகும். நண்பர்கள், குடும்பங்கள் மற்றும் குழந்தைகளுடன் சுற்றுலா செல்வதற்கு கடற்கரை ஓர் அழகான இடமாகும். இவை அனைத்தும் சூரிய குளியல் மற்றும் நீர் விளையாட்டு போன்ற பொழுது போக்குகளுக்கு ஏற்ற இடமாக உள்ளன.

| வ.எண் | கடற்கரைகள் | புவியியல் காரணிகள் |
|-------|---------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1 | கோவளம் கடற்கரை காஞ்சிபுரம் | சிறிய மீன்பிடி கிராமம் |
| 2 | மெரினா கடற்கரை | இரண்டாவது மிக அழகிய நீண்ட கடற்கரை |
| 3 | கன்னியாகுமரி கடற்கரை | பல வண்ண மணல்களைக் கொண்டது. |
| 4 | இராமேஸ்வரம் கடற்கரை | அலையற்ற கடற்கரை |
| 5 | எலியட் கடற்கரை சென்னை | இரவும், பகலும் மனதார்களால் நிறைந்த அழகான கடற்கரை |
| 6 | மகாபலிபுரம் கடற்கரை காஞ்சிபுரம் | கட்டடக்கலை மற்றும் தொல்பொருள் கடற்கரை |
| 7 | சில்வர் கடற்கரை கடலூர் | நீர் விளையாட்டு பொழுது போக்கிற்கான கடற்கரை |
| 8 | முட்டுகாடு கடற்கரை கடலூர் | அமைதியான மற்றும் ஆழமற்ற கடற்கரை |

சுற்றுலாவின் சுற்றுச்சூழல் பாதிப்பு

சுற்றுலாவிற்குச் சுற்றுச்சூழலின் தரம் மிக அவசியமாகும். சுற்றுலாத்துறை, சுற்றுச்சூழலில் பல நேர்மறை மற்றும் எதிர்மறையான தாக்கத்தை உருவாக்கியுள்ளது.

நேர்மறையான தாக்கம்

- ❖ நேரடியான நிதி பங்களிப்பு
- ❖ அரசாங்க நிதிக்குப் பங்களிப்பு
- ❖ மேம்பட்ட சுற்றுச்சூழல் மேலாண்மை மற்றும் திட்டமிடல்
- ❖ சுற்றுச்சூழல் விழிப்புணர்வை அதிகரித்தல்
- ❖ பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிக்கப்பட்ட சுற்றுச்சூழல்

எதிர்மறை தாக்கம்

1. இயற்கை வளங்கள் சிதைவுறுதல்

- ❖ நீர் வளங்கள்
- ❖ உள்ளூர் வளங்கள்
- ❖ நிலச்சீரழிவு

2. மாசுபடுதல் (மாசு, தூய்மைக்கேடு)

- ❖ காற்று மற்றும் ஒலி மாசு
- ❖ திட்டக்கழிவு மற்றும் குப்பைகள்
- ❖ கழிவுநீர்

3. சுற்றுச்சூழல் அமைப்பின் அழிவு மற்றும் மாற்றம்:

- ❖ காற்று
- ❖ நீர்
- ❖ மண்

..... incomplete (page no. 188)

9th

Unit 7

Mapping Skills (7.2 – 7.3)

தொலை நுண்ணுணர்வு நிலவரைபடத் தரவுகளின் ஆதாரம்:

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

“தொலை” என்பது தூரத்தையும் “நுண்ணுணர்வு” என்பது தகவல்களைச் சேகரிப்பதையும் குறிக்கும். தொலை நுண்ணுணர்வு 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 தொலைநுண்ணுணர்வு காலம் வரை இது நீண்ட வரலாற்றைக் கொண்டுள்ளது. 20 ஆம் நூற்றாண்டின் போது, வான்வழி புகைப்படங்கள் மற்றும் செயற்கைக்கோள் தொலை நுண்ணுணர்வு தொழில்நுட்பம் விரைவாக வளர்ச்சியடைந்துள்ளது.

நமது உடலில் மூன்று தொலை உணர்வு உறுப்புகள் காணப்படுகின்றன.

1. கண்கள் - கண்களின் பார்வை
2. மூக்கு – வாசனையின் உணர்வு
3. காது – கேட்கும் உணர்வு

வான்வழி புகைப்படம் (Aerial Photography):

வான்வழி புகைப்படம் எடுத்தல் என்பது குறைந்த உயரத்தில் பறக்கும் பறவைகள், பலூன்கள், ஹெலிகாப்டர்கள், விமானங்கள் மற்றும் ட்ரோன்களில் புகைப்படக் கருவிகள் பொருத்தப்பட்டு 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 சிறிய மேற்பொருந்தியப் பகுதி இருக்கும். இணைந்த பகுதிகளை நீக்கி அனைத்து புகைப்படங்களின் இணைதோற்றம் (mosaic) செய்வதன் மூலம்

பெலிக்ஸ் நடார், ஒரு பிரஞ்சு புகைப்படக்காரர். மேலும் பத்திரிக்கையாளர், நாவலாசிரியர் மற்றும் பலூன் உருவாக்குபவர். இவர் கி.பி. 1858 ஆம் ஆண்டில் முதன் முதலாக வான்வழி புகைப்படங்களை எடுத்த முதல் நபர் ஆவார். பாரிஸ் சுரங்கக் கல்லறையில் வேலை பார்த்து வந்த அவர், 1853 ஆம் ஆண்டில் தனது முதல் புகைப்படங்களை எடுத்ததுடன், புகைப்படம் எடுப்பதில் செய்கை ஒளியை பயன்படுத்துவதில் முன்னோடியாகவும் திகழ்ந்தார். கி.பி. 1863 ஆம் ஆண்டில், நடார் ஒரு பெரிய (6000 மீ³) "லீ ஜென்ட்" (தி ஜெயண்ட்) என்று பெயரிடப்பட்ட பலூனை உருவாக்கினார்.

செயற்கைக்கோள் தொலைநுண்ணுணர்வு:

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

தொலைநுண்ணுணர்வின் கூறுகள்

- ஆற்றல் மூலம்
- அனுப்பும் வழி
- இலக்கு
- உணர்விகள்

தொலை நுண்ணுணர்வு தரமாக செயல்படும் அமைப்பாகவோ (Active System)

அல்லது உந்துதல் மூலம் செயல்படும் (Passive System) அமைப்பாகவோ இருக்கலாம். தாமத செயல்படும் அமைப்பாக இருந்தால் ராடார் போல தமது சொந்த ஒளியை பாய்ச்சி தகவல்களைச் சேகரிக்கும். உந்துதல் மூலம் செயல்படும் அமைப்பாக இருப்பின் சூரிய ஒளியின் உதவியால் செயல்படும்.

உலகளாவிய பயண செயற்கைக்கோள் ஒழுங்குமுறை (Global Navigation Satellite System - GNSS):

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

21 ஆம் 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 செயற்கைக்கோள் குழுமம் (விண்வெளி பிரிவு –Space Segment) புவிநிலைய வலைப் பின்னலுடன் (கட்டுப்பாட்டு பிரிவு – Control Segment) இணைந்து, அமைவிடம் பற்றிய தகவல்களை அளிக்கின்றது. பயன்படுத்தப்படுவார்களுக்கு (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

உலக அமைவிட கண்டறியும் தொகுதி Global Positioning System - GPS):

ஜி.பி.எஸ். (GPS) நமது வாகனங்களிலும், கைபேசிகளிலும் இல்லாவிட்டால் எதையோ தொலைத்தது போன்று உணரும் அளவிற்கு

| செயற்கைக்கோள் தொலை நுண்ணுணர்வு | வான்வழி புகைப்படம் |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| செயற்கைக்கோள் அமைப்புகள் விலை உயர்ந்த, திட்டமிட்டு, கட்டமைக்க, பரிசோதித்து மற்றும் செயல்படத் துவங்க குறைந்தது 10 ஆண்டுகள் ஆகின்றன. | நில அளவையினை 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 பிரிக்கக் கூட, உரிய அதிகாரிகளின் அனுமதி தேவை. |
| செயற்கைக்கோள்கள் புவியைச் சுற்றி வருவதால், எளிதாக மீண்டும் அதே பகுதியினைத் திரும்பப் பார்க்கலாம். | மீண்டும் படம் பிடிக்க அல்லது மறு ஆய்வுக்குக் கூடுதல் செலவு ஆகும். |
| வானிலை அதிகம் பாதிக்காது | மோசமான வானிலை ஆய்வினைப் பாதிக்கும். |
| அனைத்துத் தகவல்களும் எண்ணிம உரு (Digital) ஆகும், இது எளிதாக பட மேம்பாட்டிற்கான மென்பொருளுடன் | இது ஒரு தொடருரு (analogue) தகவல் பதிவு, எனவே புகைப்படம் எடுத்ததற்குப் பிறகு அதனை |

ஒருங்கிணைக்கப்படலாம்.

மேம்படுத்தல் சாத்தியமில்லை

இன்றியமையாததாக உள்ளது. ஜி.பி.எஸ் என்பது உலகின் முதல் மற்றும் தற்போது அதிகம் உபயோகிக்கப்படும் ஜி.என்.எஸ்.எஸ் ஆகும். இது அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் பாதுகாப்புத் துறையினால் உருவாக்கப்பட்டது. 1995 இல் முழு உபயோகத்திற்கு வந்தது. நவ்ஸ்டார் என்பது 20,350 கிலோ மீட்டர் புவிப்பரப்பிற்கு மேல் சுற்றி வரும் 6 வெவ்வேறு சுற்றுப்பாதையில் 24 அமெரிக்கா செயற்கைக்கோள்களின் வலைப்பின்னலாகும். ஒவ்வொரு செயற்கைக்கோளும், 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 பண்பரிமாற்ற 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 வழிகாட்டியாகவும் 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 செயல்படுகின்றன.

புவியியல் தகவல் அமைப்பு (Geographic Information System - GIS)

புவியியல் தகவல் அமைப்பு ஒரு கணினி சார்ந்த கருவியாகும். இதைக் கொண்டு கொடுக்கப்பட்ட புவியியல் நிலப்பரப்பைப் பற்றி அதிக புள்ளி விவரங்களைச் சேகரிக்க தொலை நுண்ணூர்வு, 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. பொது மக்கள் சேவைக்காக புவிதகவல் தொகுதி கூகுள் நிலைவரைபடம் யாகு 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 வகையின் தரவுகளும் ஒரு வரைபடத்தின் தனித்தனி அடுக்குகளாகச் சேகரித்து வைக்கப்பட்டுள்ளது. GIS இல் அடுக்குகள் தேவையெனில் பயன்படுத்தவும் தேவை இல்லை எனில் அதை நீக்கவும் செய்யலாம். எடுத்துக்காட்டாக மருத்துவமனை, பள்ளிக்கூடம், நீர்நிலைகள், பூங்காக்கள் மற்றும் ஏடிகள். தரவின் இணைப்பைப் பயன்படுத்தி கணினியால் ஒரு வரைபடத்தை உருவாக்க முடியும்.

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 நுண்ணூர்வு

செயற்கைக்கோளானது சில வருடங்களுக்கு முன்னால் எடுக்கப்பட்ட செயற்கைக்கோள் பதிமங்களை ஆராய இயலும். இந்த செயற்கைக்கோள் படங்கள் இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி கழகத்தின் ஏழு செயற்கை கோள்களின் மூலம் கார்ட்டோசாட் I மற்றும் கார்ட்டோசாட் 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.



10th Full Book

அலகு – 5

இந்தியா – மக்கள் தொகை, போக்குவரத்து, தகவல் தொடர்பு மற்றும் வணிகம்

அறிமுகம்

மக்கள் தொகையைப் பற்றி கற்றல் என்பது ஒரு பிரதேச புவியியலைப் படிப்பதில் உள்ள முக்கிய அம்சங்களில் ஒன்றாகும். மக்கள் தொகை பல கூறுகளை உள்ளடக்கியது. இதில் மிக அடிப்படையானது, அதன் எண்ணிக்கை, கலவை, பரவல் மற்றும் அடர்த்தி ஆகும். எனவே மக்கள் தொகைக்கூறுகள் பற்றி படித்தல் அவசியமான ஒன்று. இந்த அம்சங்களைப் பற்றிய ஆய்வு நாட்டின் மனித சக்தியைப் பற்றி வெளிப்படுத்துவதாக அமைகிறது.

மக்கட்தொகை கணக்கெடுப்பு 2011-ன் படி இந்திய மக்கட்தொகை 1,210.19 மில்லியன்கள் (1,21,01,93,423) ஆகும். இது 2001 கணக்கெடுப்பை விட 19.31 கோடி அதிகமாகும். இந்திய மக்கள் தொகை ஆய்வறிக்கை, மக்களியல் குறித்த விரிவான தகவல்களை அளிக்கிறது. இவற்றுடன் இந்தியாவின் போக்குவரத்து மற்றும் தகவல் தொடர்புப் பற்றியும் இந்த அத்தியாயத்தில் கற்போம்.

மக்கள் தொகை

ஒரு குறிப்பிட்ட காலப்பகுதியில் ஒரு நாட்டில் வசிக்கின்ற மொத்த மக்களின் எண்ணிக்கையே ஒரு நாட்டின் மக்கள் தொகை என்று அழைக்கப்படுகிறது. சீனாவிற்கு அடுத்தபடியாக உலகின் இரண்டாவது அதிக மக்கள்தொகை கொண்ட நாடாக இந்தியா உள்ளது. உலகின் மொத்த நிலப்பரப்பில் இந்தியா 2.4 சதவீதத்தை மட்டுமே கொண்டுள்ளது. ஆனால் உலக மக்கள் தொகையில் சுமார் 17.5 சதவீதத்தை கொண்டுள்ளது. இந்திய மக்கள் தொகை விகிதம் அதன் பரப்பு விகிதத்தை விட மிக அதிகமாக உள்ளதை இது காட்டுகிறது. உலகில் உள்ள ஆறு நபர்களில் ஒருவர் இந்தியராக உள்ளார். அமெரிக்கா, இந்தோனேசியா, பிரேசில், பாக்கிஸ்தான், வங்கதேசம் மற்றும் ஜப்பான் ஆகிய ஆறு நாடுகளின் மொத்த மக்கள் தொகை 1214.3 மில்லியன் ஆகும். இந்திய மக்கள் தொகை ஏறக்குறைய இந்த ஆறு நாடுகளின் மக்கள் தொகைக்குச் சமமாக உள்ளது.

மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு

மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு என்பது ஒரு நாட்டின் வரையறுக்கப்பட்ட பகுதி அல்லது முழுபகுதியில் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் உள்ள மக்களின் பொருளாதார மற்றும் சமூக புள்ளி விவரங்களை சேகரித்து, தொகுத்து, மற்றும் பகுப்பாய்வு செய்து மக்களியல் பற்றிய விவரங்களை அளித்தல் ஆகும். இந்த

கணக்கெடுப்பு பத்து வருடங்களுக்கு ஒருமுறை நடத்தப்படுகிறது. மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின் மூலம் சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகள், நிர்வாகம், திட்டமிடல், கொள்கைகள் உருவாக்குதல், அரசாங்கத்தின் பல்வேறு திட்ட மேலாண்மை மற்றும் மதிப்பீடு செய்தலுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இந்தியாவின் முதல் மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு 1872-ம் ஆண்டு மேற்கொள்ளப்பட்டது. முழுமையான முதல் மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு 1881 ம் ஆண்டு மேற்கொள்ளப்பட்டது. நாட்டின் 15 வது மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பு 2011 ஆண்டு நடைபெற்றது.

மக்கள் தொகை அடர்த்தி மற்றும் பரவல்

‘மக்கள் தொகை பரவல்’ என்பது புவியின் மேற்பரப்பில் மக்கள் எவ்விடைவெளியில் உள்ளார்கள் என்பதைக் குறிக்கிறது. இந்திய மக்கள் தொகை பரவல் வளங்களின் பரவலுக்கேற்ப சீரற்று காணப்படுகிறது. தொழில் மையங்கள் மற்றும் செழிப்பான வேளாண் பிரதேசங்கள் மக்கள் தொகை செறிவுமிக்கதாக காணப்படுகிறது. அதே சமயம் மலைப்பிரதேசங்கள் வறண்ட நிலப்பகுதிகள், வனப்பகுதிகள், தொலைதூரப் பகுதிகள் போன்ற பகுதிகளில் மக்கள் தொகைக் குறைவாகவும், மக்களற்றும் காணப்படுகிறது. நிலப்பரப்பு, காலநிலை, மண், நீர் பரப்புகள், கனித வளங்கள், தொழிலகங்கள், போக்குவரத்து மற்றும் நகரமயமாக்கல் ஆகியவை நாட்டின் மக்கள் தொகை பரவலைப் பாதிக்கும் முக்கிய காரணிகளாகும்.

199.5 மில்லியன் மக்கட்தொகையைக் கொண்ட உத்திரப்பிரதேச மாநிலம் இந்தியாவில் அதிக மக்கட்தொகை மாநிலமாகும். இதனைத் தொடர்ந்து மகாராஷ்டிரா (112.3 மில்லியன்) பீகார் (103.8 மில்லியன்) மேற்கு வங்கம் (91.3 மில்லியன்) மற்றும் ஒருங்கிணைந்த ஆந்திரப்பிரதேசம் (84.6 மில்லியன்) ஆகிய ஐந்து மாநிலங்கள் நாட்டின் மக்கள் தொகையில் பாதியைக் கொண்டுள்ளன. உத்திரப் பிரதேசம் மற்றும் மகாராஷ்டிரா ஆகிய மாநிலங்களில் மட்டும் நாட்டில் மக்கள் தொகையில் நான்கில் ஒரு பகுதி வாழ்கின்றனர். இந்தியாவில் மிகக்குறைந்த மக்கள் தொகை கொண்ட மாநிலம் சிக்கிம் (0.61 மில்லியன்) ஆகும். புதுடெல்லி 16.75 மில்லியன் மக்கட்தொகையுடன் யூனியன் பிரதேசங்களிடையே முதலிடம் வகிக்கிறது.

நாட்டின் மக்கட்தொகை பரவல் சீரற்று காணப்படுவதற்கு பௌதீக, சமூக பொருளாதார மற்றும் வரலாற்று காரணிகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. பௌதீக காரணிகள் என்பது நிலத்தோற்றம், காலநிலை, நீர், இயற்கைத் தாவரங்கள், கனிமங்கள் மற்றும் ஆற்றல் வளங்களை உள்ளடக்கியது. மதம், கலாச்சாரம், அரசியல் பிரச்சினைகள், பொருளாதாரம், மனித குடியிருப்புகள், போக்குவரத்து வலைப்பின்னல், தொழில்மயமாக்கல், நகரமயமாதல், வேலை வாய்ப்புகள் போன்றவை முக்கிய சமூக பொருளாதாரக் காரணிகளாகும்.

மக்கள் தொகை அடர்த்தி

மக்கள் தொகை அடர்த்தி மக்கள்தொகை பரவலில் உள்ள வேறுபாடுகளைப் புரிந்து கொள்வதற்கு உதவுகிறது. இது சராசரியாக ஒரு சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பளவில் வசிக்கும் மக்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடுகிறது. 2011 ஆம் ஆண்டின் மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி இந்தியாவின் சராசரி மக்கள் அடர்த்தி ஒரு சதுர கிலோ மீட்டருக்கு 382 ஆகும். உலகின் மக்களடர்த்தி மிகுந்து பத்து நாடுகளில் இந்தியாவும் ஒன்று. இந்தியாவில் மிக அதிக மக்களடர்த்தியைக் கொண்ட மாநிலமாக பீகாரும் (1106 பேர்/ச.கி.மீ) மிக குறைந்த மக்கள் அடர்த்தியைக் கொண்ட மாநிலமாக அருணாச்சலப் பிரதேசமும் (17 பேர்/ச.கி.மீ) உள்ளது.

யூனியன் பிரதேசங்களில் புதுடெல்லி (11320 பேர்/ச.கி.மீ) அதிக மக்களடர்த்தியைக் கொண்டதாகவும், அந்தமான் நிக்கோபார் தீவுகள் குறைந்த மக்களடர்த்தியைக் கொண்டதாகவும் (46 பேர் ச.கி.மீ) உள்ளன.

| மக்கள் அடர்த்தி தன்மை | மாநிலங்கள்: யூனியன் பிரதேசம் | மக்கள் அடர்த்தி எண்ணிக்கை (ஒரு ச.கி.மீ) |
|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| மிக குறைந்த மக்கள் அடர்த்தி (ஒரு சதுர கிலோ மீட்டருக்கு 150க்கும் குறைவான) | அருணாச்சல் பிரதேசம் | 17 |
| | அந்தமான் நிக்கோபார் தீவு | 46 |
| | மிசோரம் | 52 |
| | சிக்கிம் | 86 |
| | மணிப்பூர் | 115 |
| | நாகலாந்து | 119 |
| | இமாச்சல் பிரதேசம் | 123 |
| | ஜம்மு காஷ்மீர் | 124 |
| | மேகலாயா | 132 |
| குறைந்த மக்கள் அடர்த்தி (150 லிருந்து 300 நபர்கள் ஒரு சதுர கிலோ மீட்டருக்கு) | உத்தரகாண்ட் | 189 |
| | சத்தீஸ்கர் | 189 |
| | இராஜஸ்தான் | 200 |
| | ஒடிசா | 270 |
| மிதமான மக்கள் அடர்த்தி (300 லிருந்து 500 நபர்கள் ஒரு சதுர கிலோ மீட்டருக்கு) | மத்தியபிரதேசம் | 308 |
| | ஆந்திரபிரதேசம் | 308 |
| | குஜராத் | 308 |
| | கர்நாடகா | 319 |
| | திரிபுரா | 350 |
| | மகராஷ்டிரா | 365 |
| | கோவா | 394 |
| | அசாம் | 398 |
| ஜார்காண்ட் | 414 | |
| அதிக மக்கள் அடர்த்தி | பஞ்சாப் | 551 |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------|
| (500 லிருந்து நபர்கள் ஒரு சதுர கிலோ மீட்டருக்கு) | தமிழ்நாடு | 555 |
| | ஹரியானா | 573 |
| | தாதர் நாகர் ஹைவேலி | 700 |
| | உத்திரபிரதேசம் | 829 |
| | கேரளா | 860 |
| மிக அதிக மக்கள் அடர்த்தி (1000 அதிகமான நபர்கள் ஒரு சதுர கிலோ மீட்டருக்கு) | மேற்கு வங்கம் | 1,028 |
| | பீகார் | 1,106 |
| | இலட்சத்தீவுகள் | 2,149 |
| | டாமன் டையூ | 2,191 |
| | புதுச்சேரி | 2,547 |
| | சண்டிகர் | 9,252 |
| | டெல்லி | 11,320 |

மக்கள் தொகை வளர்ச்சி மற்றும் மாற்றம்

மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதம், மக்கள் தொகையின் ஒரு முக்கியமான அம்சாகும். இது மக்கள் தொகை மாற்றத்தைப் புரிந்து கொள்ள உதவுவதோடு மட்டுமல்லாமல் கடந்த கால சமுதாயத்தின் மாற்றங்களைத் தெரிந்து கொண்டு வருங்கால மக்கள் தொகையின் பண்புகளை கணிக்க உதவுகிறது. மக்கள் தொகை வளர்ச்சி என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட காலப் பகுதியில் ஒரு நாட்டின் மக்கள் தொகை எண்ணிக்கையில் ஏற்படும் மாற்றத்தை உணர்த்துகிறது. மக்கள் தொகை வளர்ச்சி சதவீதத்தில் குறிப்பிடப்பட்டு, மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதமாக விவரிக்கப்படுகிறது.

கீழ்க்கண்ட கோட்டுப்படம் 1901ஆம் ஆண்டு முதல் 2011 ஆம் ஆண்டு வரையான பத்தாண்டுகள் மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதத்தைக் காண்பிக்கிறது.

இந்தியாவின் மக்கள் தொகை வளர்ச்சி பல்வேறு காலக்கட்டங்களைக் கடந்து வந்துள்ளது. 1901 ஆம் ஆண்டு 238 மில்லியனாக இருந்த நாட்டின் மக்கள் தொகை, ஒரு நூற்றாண்டிற்கு மேற்பட்ட காலத்தில் 1210 மில்லியனாக அதிகரித்துள்ளது.

இந்திய மக்கள் தொகை வளர்ச்சியின் பல்வேறு நிலைகள்

தேக்க நிலை காலம்: 1901-1921

முதல் இருபது ஆண்டு (1901-1921) காலக்கட்டத்தில் இந்தியாவின் மக்கள் தொகை 15 மில்லியன்கள் அதிகரித்தது. 1921-இல் மக்கள் தொகை எதிர்மறை வளர்ச்சி விகிதமாக (-0.31%) ஆக பதிவாகியுள்ளது. இது இந்திய மக்கள் தொகை வரலாற்றில் ஒரு முறை மட்டுமே ஏற்பட்ட நிகழ்வாகும். இது மக்களியல் வரலாற்றில் 'பெரும் மக்களியல் பிளவு ஆண்டு' என அழைக்கப்படுகிறது.

நிலையான வளர்ச்சிக் காலம் (இரண்டாம் காலக்கட்டம்) – 1921 – 51

இரண்டாம் கட்டமான இந்த 30 ஆண்டுகளில் (1921-51) இந்தியாவின் மக்கள் தொகை 110 மில்லியன்கள் அதிகரித்தது.

நிலையான வளர்ச்சிக் காலம் (மூன்றாம் காலக்கட்டம்) – 1951 – 1981

மூன்றாவது 30 ஆண்டுகளில் (1951 - 1981) காலக்கட்டத்தில் 1951 இல் 361 மில்லியன்களாக இருந்த மக்கட்தொகை 1981-இல் 683 மில்லியன்களாக வளர்ச்சியடைந்தது. முந்தைய கால வளர்ச்சி விகிதத்துடன் ஒப்பிடுகையில் இக்காலத்தில் வளர்ச்சி விகிதம் கிட்டத்தட்ட இரட்டிப்பாகி உள்ளது. இந்த அதிவேக வளர்ச்சியை “மக்கள் தொகை வெடிப்பு” என்று குறிப்பிடுகிறோம்.

அதிக வளர்ச்சியிலிருந்து வளர்ச்சி குன்றல் தென்பட ஆரம்பித்த காலம் - 1981 – 2011

இக்கால கட்டத்தில் இந்தியாவின் மக்கள் தொகை 685 மில்லியனிலிருந்து 1210 மில்லியனாக அதிகரித்துள்ளது. மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதம் அதிகரித்துள்ளது. மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகிதம் ஒரு கணக்கெடுப்பு காலத்திலிருந்து மற்றொரு கணக்கெடுப்புக் காலத்திற்கு குறைந்துகொண்டு வருகின்றது. இது இந்திய மக்கள் தொகை வளர்ச்சி விகித வரலாற்றில் ஒரு புதிய சகாப்தத்தின் தொடக்கத்தைக் குறிக்கிறது.

மக்கள் தொகை மாற்றம்

மக்கள் தொகை மாற்றம் என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட காலப் பகுதியிலிருந்து மற்றொரு காலப்பகுதிக்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் மக்கள் தொகை அதிகரிப்பதையோ அல்லது குறைவதையோ குறிப்பிடுவதாகும். பிறப்பு விகிதம், இறப்பு விகிதம் மற்றும் இடப்பெயர்வு ஆகியவை மக்கள் தொகை வளர்ச்சியைத் தீர்மானிக்கிறது. மேலும் இவை மூன்றும் மக்கள் தொகையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன. பிறப்பு விகிதம் என்பது ஒரு வருடத்தில் 1000 மக்கள் எண்ணிக்கையில் உயிருடன் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கையாகும். இறப்பு விகிதம் எனப்படுவது ஒர் ஆண்டில் 1000 மக்கள் தொகையில் இறந்தவர்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும்.

இந்தியாவில் இறப்பு விகிதத்தின் விரைவான சரிவு மக்கள் தொகையின் துரித வளர்ச்சிக்கு முக்கிய காரணமாகும்.

இடப் பெயர்வு

இடப்பெயர்வு என்பது ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்றொரு பகுதிக்கு மக்கள் இடம் பெயர்ந்து செல்வதாகும். இது உள்நாட்டு இடப்பெயர்வு (ஒரு நாட்டின் எல்லைக்குள்) மற்றும் சர்வதேச இடப்பெயர்வு (நாடுகளுக்கு இடையே) என இருவகைப்படும். உள்நாட்டு இடப்பெயர்வு நாட்டின் மக்கள் தொகையில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தாது. ஆனால் ஒரு நாட்டின் மக்கள் தொகை பரவல் மற்றும் கலவையின் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் காரணியாக அமைகிறது. இந்தியாவில் இடப்பெயர்வு கிராமப் புறத்திலிருந்து நகர்புறத்தை நோக்கி பெருந்திரளாக காணப்படுகிறது. கிராமப்புறங்களில் வேலைவாய்ப்பின்மை மற்றும் தகுதிக்கேற்ப வேலையின்மை ஆகியவை இடப்பெயர்வுக்கு உந்து காரணிகளாக உள்ளன நகர்புற பகுதிகளில் தொழில்துறை வளர்ச்சியின் காரணமாக அதிக வேலைவாய்ப்பு மற்றும் அதிக ஊதியம் புலம்பெயர்தலுக்கு இழுக்காரணிகளாக உள்ளன. 2011 ஆம் ஆண்டு மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி இந்தியாவில் 121கோடி மக்களில் 45 கோடி மக்கள் இடம் பெயர்ந்தவர்களாவார்கள். இந்த 37 சதவீத இடப்பெயர்வில் 48 சதவீதம் பெண்களும் 52 சதவீதம் ஆண்களும் உள்ளனர்.

மக்கள் தொகை கலவை

மக்கள் தொகைக் கலவை என்பது பல்வேறு பண்புகளான வயது, பாலினம், திருமணநிலை, சாதி, மதம், மொழி, கல்வி, தொழில் போன்றவற்றை உள்ளடக்கியது. மக்கள் தொகை கலவை பற்றி கற்பது சமூக பொருளாதார மற்றும் மக்கள் தொகையின் அமைப்பை அறிய உதவுகிறது.

வயதுக் கலவை

வயது கலவை என்பது ஒரு நாட்டின் மக்கள் தொகையில் உள்ள பல்வேறு வயது பிரிவினர் எண்ணிக்கையை குறிக்கிறது. இது மக்கள் தொகை குணாதிசியங்களில் ஒர் அடிப்படை அம்சமாகும். இது சார்ந்துள்ள மக்கள் தொகை மற்றும் உழைக்கும் மக்கள் தொகைக்கும் உள்ள விகிதத்தை புரிந்து கொள்ளப் பயன்படுகிறது. நாட்டின் மக்கள் தொகை வயதின் அடிப்படையில் மூன்று பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. இந்தியாவில் 15 வயதிற்கும் குறைவானவர்கள் 29.5 சதவீதமும், 60 வயதிற்கு மேற்பட்டவர்கள் 8 சதவீதமும் உள்ளனர். ஆதலால் சார்ந்துள்ள மக்கள் தொகை மொத்த மக்கள் தொகையில் 37.5 சதவீதமாக உள்ளது. மீதமுள்ள 62.5 சதவீதம் உழைக்கும் மக்கள் தொகையாக உள்ளது.

பாலின விகிதம்

பாலின விகிதம் என்பது மக்கள் தொகையில் ஆயிரம் ஆண்களுக்கு உள்ள பெண்களின் எண்ணிக்கையை குறிப்பதாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் ஆண்களுக்கும், பெண்களுக்குமிடையேயான சமத்துவத்தின் அளவை அளவீடு செய்யும் சமூக குறியீடாக பாலின விகிதம் விளங்குகின்றது.

பொருளாதாரச் செயல்பாடுகளில் ஈடுபடுவோர் மற்றும் பொருளாதாரச் செயல்பாடுகளில் ஈடுபடாதோருக்கு மிடையேயான விகிதம் சார்ந்திருப்போர் விகிதம் எனப்படுகிறது.

2011 மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி இந்தியாவின் பாலின விகிதம் 1000 ஆண்டுகளுக்கு 940 பெண்களாக உள்ளது. இது மக்கள் தொகையில் பெண்களின் எண்ணிக்கை ஆண்களை விட குறைவாக இருப்பதைக் காட்டுகிறது. கேரள மாநிலம் மற்றும் புதுச்சேரி யூனியன் பிரதேசத்தில் மட்டும் பெண்கள் பாலின விகிதமானது 1000 க்கும் அதிகமாக உள்ளது. கேரளாவில் 1084 பெண்களும், புதுச்சேரியில் 1038 பெண்களும் உள்ளனர் ஆனால் யூனியன் பிரதேசமான டையூ டாமனில் குறைந்த பாலின விகிதம் (618) பதிவாகியுள்ளது.

எழுத்தறிவு விகிதம்

மக்களில் எழுதவும் படிக்கவும் தெரிந்தவர்களே எழுத்தறிவு பெற்றவர் ஆவார்கள். இது மக்களின் தரத்தை அறியும் முக்கிய அளவு கோலாகும். மொத்த மக்களின் எண்ணிக்கையே எழுத்தறிவு விகிதம் எனப்படும். இந்தியாவில் கல்வியறிவு வளர்ச்சியில் தொடர்ச்சியான முன்னேற்றம் காணப்படுகின்றது. 2011 மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின் படி இந்திய மக்கள் தொகையின் எழுத்தறிவு விகிதம் 74.04% ஆகும். இவற்றில் ஆண்களின் எழுத்தறிவு விகிதம் ஆகும். இவற்றில் ஆண்களின் எழுத்தறிவு விகிதம் 82.14% ஆகவும் மற்றும் பெண்களின் எழுத்தறிவு விகிதம் 65.46% ஆகவும் உள்ளது. இது ஆண் மற்றும் பெண் எழுத்தறிவு விகிதத்தில் பெரும் வித்தியாசம் இருப்பதைக் காட்டுகிறது (16.68%). கேரள மாநிலம் எழுத்தறிவில் 93.9% பெற்று இந்தியாவின் முதல் மாநிலமாகவும், இலட்சத்தீவுகள் 92.28% இரண்டவதாகவும் உள்ளது. குறைந்த எழுத்தறிவு பெற்ற மாநிலமாக பீகார் (63.82%) உள்ளது.

தொழில்சார் கட்டமைப்பு

மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின் மூலம் பெறப்படும் தகவலின் அடிப்படையில் பொருளாதாரச் நடவடிக்கையில் பங்கு பெறுபவர்களை தொழிலாளர்கள் என்கிறோம். தொழிலாளர்கள் மூன்று பிரிவுகளாக பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை முதன்மை தொழிலாளர்கள் பகுதி நேர தொழிலாளர்கள் மற்றும் தொழிலாளர் அல்லாதோர். மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி ஒரு ஆண்டின் பெரும் பகுதி நாட்களில் பணியாற்றும்பவர்கள் முதன்மைத் தொழிலாளர்கள் எனப்படுவர் (குறைந்தபட்சம் வருடத்தில் 6 மாதம் அல்லது 183 நாட்கள்). ஒரு ஆண்டில் 6 மாதங்களுக்குக் குறைவாக வேலை செய்பவர்கள் பகுதி நேரத் தொழிலாளர்கள் எனவும், வேலை செய்யாத மக்கள் தொழிலாளர் அல்லாதோர் ஆவார்.

வேலையில் பங்கேற்போர் விகிதம் மொத்த தொழிலாளர்களின் சதவீதத்தை குறிக்கிறது. அதாவது ஒரு பகுதியின் மக்கள் தொகையில் மொத்த முதன்மைத் தொழிலாளர்கள் மற்றும் பகுதி நேரத் தொழிலாளர்களின் சதவீதத்தைக் குறிக்கிறது. 2011 மக்கள் தொகை கணக்கெடுப்பின்படி இந்தியாவில் வேலையில் பங்கேற்போர் விகிதம் 39.79% ஆகும். இவற்றில் ஆண்கள் 53.25 சதவீதமும், பெண்கள் 25.51 சதவீதமாகும். மொத்த தொழிலாளர்களில் முதன்மைத் தொழிலாளர்கள் 75.23 சதவீதமும் மீதமுள்ள 24.77 சதவீதத்தினர் பகுதி நேரத் தொழிலாளர்களாகவும் உள்ளனர்.

மக்கள் தொகை இயக்கவியல்

மக்கள் தொகை இயக்கவியல் என்பது மக்கள் தொகை அளவு மற்றும் அதன் பண்பு மாற்றங்கள் தொடர்பான காரணிகள் குறித்த கற்கும் ஒரு துறையாகும். ஏதிர் நோக்கும் மக்கள் தொகை மாற்றங்கள் பற்றி படிப்பது மக்கள் தொகை ஆய்வின் ஒரு முக்கிய அம்சமாகும். மக்கள் தொகையின் போக்கானது சமூக பொருளாதார மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மீதான தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது. மக்கள்தொகை அதிகரிப்பானது உயிர் பன்மை, காற்று, நிலம் மற்றும் நீர் வளங்களின் தரத்தைப் பாதிக்கிறது. மக்கள் தொகையின் அளவு மற்றும் பண்புகள் தொடர்ந்து மாற்றங்களுக்கு உட்படுகின்றன. இந்த மாற்றங்கள் நாட்டின் மற்ற அனைத்து அம்சங்களிலும் தெளிவாக பிரதிபலிக்கின்றன.

அதிக மக்கள் தொகையால் ஏற்படும் பிரச்சனைகள்

இந்திய நாட்டில் அதிகரித்து வரும் மக்கள் தொகையானது சமூகம், பொருளாதாரம், கலாச்சாரம், அரசியல் மற்றும் சுற்றுச்சூழலில் பெரும் சவால்களை ஏற்படுத்துகின்றன. மக்கள் தொகை பிரச்சனையானது இடம் மற்றும் காலத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடுகிறது. மக்கள் தொகை அதிகரிப்பால் மக்கள் நெருக்கடி, வேலைவாய்ப்பின்மை மற்றும் திறனுக்கேற்ற வேலைவாய்ப்பின்மை, குறைந்த வாழ்க்கை தரம், ஊட்டச்சத்தின்மை, இயற்கை மற்றும் வேளாண் வளங்களை தவறாக நிர்வகித்தல் ஆரோக்கியமற்ற சுற்றுச்சூழல் போன்ற பெரும் பிரச்சனைகள் ஏற்படுத்துகின்றன.

நகரமயமாக்கம்

கிராமப்புற சமுதாயம் நகர்புற சமுதாயமாக மாற்றமடைவதையே நகரமயமாக்கம் என்கிறோம். நகரமயமாக்கலின் நிலை என்பது நகரம் மற்றும் பெரு நகரங்களில் உள்ள மக்கள் தொகை விகிதம் மற்றும் வேளாண் சாரா தொழிலாளர்களின் விகிதம் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் அளவிடப்படுகிறது. இவ்விரண்டும் தொழில்மயமாக்கம், இரண்டாம் நிலை மற்றும் மூன்றாம்நிலை பொருளாதார விரிவாக்க செயல்பாடுகளுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையதாக கருதப்படுகிறது.

இந்திய நகரமயமாக்கம்

நகர்புற மக்கள் தொகை சதவீதத்தின் அடிப்படையிலேயே நகரமயமாக்கம் அளவிடப்படுகிறது. இந்தியாவில் நகரமயமாக்கலின் நிலை 1901 ஆம் ஆண்டு முதல் 2011 ஆம் ஆண்டிற்குள் மூன்று மடங்கிற்கும் மேல் அதிகரித்துள்ளது. நம் நாட்டில் 2001 ஆம் ஆண்டு 27.82 சதவீதமாக இருந்த நகர்புற மக்கள் தொகை 2011 ஆம் ஆண்டில் 31.16 சதவீதமாக அதிகரித்துள்ளது. இது பத்தாண்டுகளில் 3 சதவீதம் அதிகரித்துள்ளதைக் காட்டுகிறது.

நகரமயமாக்கம் மாநிலங்களிடையே அதிகமாக வேறுபட்டு காணப்படுகிறது. இந்தியாவில் 62.17 சதவீத நகர்புற மக்கள் தொகையுடன் கோவா மாநிலம் மிகுந்த நகரமயமாக்கப்பட்ட பகுதியாக உள்ளது. 10.04 சதவீத நகர்புற மக்கள் தொகையுடன் இமாச்சல பிரதேசம் குறைந்த நகரமயமாக்கப்பட்ட பகுதியாக உள்ளது. யூனியன் பிரதேசங்களுக்கிடையில் புதுடெல்லி (97.50%) மற்றும் சண்டிகர் (97.25%) மிகுந்த நகரமயமாக்கப்பட்ட பகுதிகளாக உள்ளன. பெரிய மாநிலங்களுள் மிகுந்த நகரமயமாக்கப்பட்ட மாநிலமாக தமிழ்நாடும் (48.4%) அதைத்தொடர்ந்து கேரளா (47.7%) மற்றும் மகராஷ்டிராவும் (45.2%) உள்ளன.

| வ.எண் | நகரங்களின் வகைகள் / Urban Agglomerations / Out Growths | 2001 (எண்களில்) | 2011 (எண்களில்) |
|-------|--------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
| 1. | சட்டப்பூர்வ நகரங்கள் | 3799 | 4041 |
| 2. | கணக்கெடுப்பு நகரங்கள் | 1362 | 3894 |
| 3. | நகர்க் குவியல்கள் | 384 | 475 |
| 4. | புற வளர்ச்சி நகரங்கள் | 962 | 981 |

2011 ஆம் ஆண்டு மக்கள் தொகையின் கணக்கெடுப்பின்படி 7.935 நகரங்கள் (சட்டப்பூர்வ மற்றும் கணக்கெடுப்பு நகரங்கள்) உள்ளன. இது 2001 ஆம் ஆண்டு கணக்கெடுப்பின்படியான 2774 லிருந்து அதிகரித்துள்ளதை காண்பிக்கின்றது.

2001 ஆம் ஆண்டு 384 ஆக இருந்த நகர குவியல்கள் மற்றும் 962 ஆக இருந்த புற வளர்ச்சி நகரங்கள், 2011 ஆம் ஆண்டு கணக்கெடுப்பின்படி முறையே 475 மற்றும் 981 ஆக அதிகரித்துள்ளன.

மொத்தமுள்ள 468 UAs முதன்மை நகரபிரிவில், 53 நகரங்களில் மக்கள்தொகை ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு மில்லியனுக்கும் மேல் உள்ளது. இந்நகரங்கள் 'மில்லியன் நகரங்கள்' என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை நாட்டின் முக்கிய நகர்புற மையங்களாகும்.

மில்லியன் நகரங்களுக்கு இடையில் மூன்று நகர்புற குவியல்கள் தலா 10 மில்லியனுக்கு மேலான மக்கள் தொகையுடன் "மெகா நகரங்கள்" என

அழைக்கப்படுகின்றன. அவைகள் மும்பை (18.4 மில்லியன்), புதுடெல்லி (16.3 மில்லியன்) மற்றும் கொல்கத்தா (14.1மில்லியன்) ஆகும்.

நகரமயமாக்களின் தாக்கங்கள்

நகரமயமாக்கலும் மக்கள் தொகை அடர்த்தியும் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய தொடர்புடையவை. நகர்ப்புறமயமாக்கலின் விரைவான வளர்ச்சியான சமூக-பொருளாதார அபிவிருந்தியின் அடையாளமாக கருதப்படுகிறது. இந்தியா போன்ற வளரும் நாடுகளில் நகர்ப்புறமயமாக்கம் விரைவாக அதிகரித்து வருகிறது. கிராமத்திலிருந்து நகரங்களுக்கு இடப்பெயர்தல் நகர்பகுதிகளில் மக்கள் தொகை வெடிப்பிற்கு வழிவகுக்கிறது. மும்பை, கொல்கத்தா, புதுடெல்ல போன்ற பெருநகரங்கள் தங்கள் கொள்ளளவை விட அதிகமான மக்கள் தொகையுடன் காணப்படுகின்றன.

2011 ஆம் ஆண்டு கணக்கெடுப்பின்படி இந்தியாவின் நகர்புற மக்கள் தொகை 377 மில்லியன்களைக் கடந்து அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் மொத்த மக்கள் தொகையை விட அதிகமாக உள்ளது. 2030 ஆம் ஆண்டிற்குள் 50 சதவீதத்திற்கும் அதிகமான மக்கள் நகர்ப்புறங்களில் வசிப்பார்கள் என எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

இந்தியாவில் நகரமயமாக்கலால் ஏற்படும் பிரச்சனைகள்:

- நகர விரிவாக்கத்தை ஏற்படுத்துகிறது.
- நகர்புறங்களில் மக்கள் நெருக்கடியை தோற்றுவிக்கிறது.
- நகர்புறங்களில் குடியிருப்புகளின் பற்றாக்குறையை உருவாக்குகிறது.
- குடிசைப் பகுதிகள் தோன்ற காரணமாக உள்ளது.
- போக்குவரத்து நெரிசலை அதிகப்படுத்துகிறது.
- குடிநீர் பற்றாக்குறையை ஏற்படுத்துகின்றது.
- வடிகால் பிரச்சனைகள் உண்டாகின்றன.
- திடக்கழிவு மேலாண்மையை சிக்கலாக்கிறது.
- குற்றங்கள் அதிகரிக்க காரணமாகின்றன.

மனிதவள மேம்பாடு

டாக்டர் மெகபூப்-உல்-ஹக் என்ற பொருளாதார நிபுணரின் கூற்றுப்படி, “மனிதவள மேம்பாடு என்பது கல்வி, உடல்நலம், வருமானம், அதிகாரம் போன்றவைகளில் மக்களுக்கான வாய்ப்புகளை அதிகப்படுத்தும் ஒரு செயல் முறையாகும். இது பெளதீக சூழலிருந்து பொருளாதார, சமூக மற்றும் அரசியல் சுதந்திரம் போன்றவைகளில் மனித விருப்ப வரம்புகளின் அதிகரிப்பதையும் உள்ளடக்கியதாகும்.

மனித வளர்ச்சி குறியீடுகள் (UNDP)

மக்கள் தொகை போக்குகள், ஆரோக்கிய வெளிப்பாடு, கல்விச் சாதனைகள், தேசிய வருமானம், வள-கூட்டமைப்பு, தொழில், வேலைவாய்ப்பு, மனித பாதுகாப்பு, மனித மற்றும் முதலீட்டு ஈர்ப்பு ஆகியன மனிதவள வளர்ச்சியின் குறியீடுகளாகும். நல்வாழ்வியல், உணர்வு மற்றும் அடிப்படை உரிமை ஒப்பந்தங்கள் ஆகியன மனித வள மேம்பாட்டு துணைக் குறியீடுகளாகும்.

மனிதவள மேம்பாட்டினை அளவிடுதல்

மனிதவள மேம்பாடு என்பது மூன்று அடிப்படை பரிமாணங்களைக் கொண்ட ஒரு கூட்டுக் குறியீடாகும்.

1. ஆரோக்கியம் - பிறப்பு காலத்தில் - சராசரி வாழ்நாள் மதிப்பீடு.
2. கல்வி - பள்ளி செல்லும் குழந்தைகளின் படிப்பு காலம், வயது வந்தோர் சராசரியாக பள்ளிகளில் கற்கும் காலம்.
3. வருமானம் - நிகர தேசிய வருமானம் மற்றும் தனிநபர் வருமானம்.

மனிதவள மேம்பாட்டு வகைப்பாடு

மனிதவள மேம்பாட்டுக் குறியீட்டு (HDI) வகைப்பாடு நிர்ணயிக்கப்பட்ட குறியீட்டு புள்ளிகளின் அடிப்படையில் கணக்கிடப்படுகிறது. இது கால்மான விளக்கப் பரவல் குறியீடுகளிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

வகைப்பாடு

HDI 0.550 குறைந்த மனிதவள மேம்பாடு

HDI 0.550 – 0.699 மிதமான மனிதவள மேம்பாடு

HDI 0.700 – 0.799 அதிக மனிதவள மேம்பாடு மற்றும்

HDI 0.800 அதற்குமேல் மிக அதிக மனிதவள மேம்பாட்டைக் குறிக்கிறது.

போக்குவரத்து

போக்குவரத்து என்பது பயணிகள் மற்றும் சரக்குகளை ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்வதாகும். போக்குவரத்து அமைப்பு ஒரு நாட்டின் உயிர் நாடியாக கருதப்படுகிறது. பண்டைய காலத்தில் மனிதன் கால் நடையாகவோ அல்லது விலங்குகளையோ போக்குவரத்திற்கு பயன்படுத்தி வந்தான். சக்கரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் மூலம் போக்குவரத்து எளிமையாக்கப்பட்டது. மற்றும் படிப்படியாக பல்வேறுபட்ட போக்குவரத்து முறைகள் உறுவாயின. உலகின் பிரதான மூன்று போக்குவரத்து வகைகள் பின்வருமாறு.

இந்தியாவின் போக்குவரத்து வலைப்பின்னல்

இந்தியா போன்ற பெரிய நாடுகளில் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கான உள்கட்டமைப்பில் மிகமுக்கியமான கூறுகளில் ஒன்று போக்குவரத்து ஆகும். ஒரு நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கு இடையே தேவையான இணைப்புகளை வழங்க சாலைகள், இரயில்வே, வான்வெளி மற்றும் நீர்வழி போக்குவரத்துகள் அத்தியாவசியமாகின்றன.

சாலை வழி

சாலை வழி குறுகிய மற்றும் நீண்ட தூரத்திற்கு பயணிகள் மற்றும் சரக்குகளை கொண்டு செல்வதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இது குறுகிய மத்திய மற்றும் தொலைதூர சேவைகளுக்கு பொருத்தமானதாக உள்ளது. இது குறுகிய தூர பயணத்திற்கு மிகவும் உகந்ததாகும். சாலைகளை அமைப்பது மற்றும் பராமரிப்பு செய்வது மற்ற போக்குவரத்து முறைகளை ஒப்பிடும் பொழுது மலிவானதாகும். சாலைப்போக்குவரத்து அமைப்பு மூலம் பண்ணைகள், தொழிற்சாலைகள் மற்றும் சந்தைகள் ஆகியவற்றிக்கிடையில் எளிதில் தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது. இது சமுதாயத்தின் அனைத்து பிரிவு மக்களாலும் பயன்படுத்தக் கூடிய மலிவான போக்குவரத்தாகும்.

2016 ஆம் ஆண்டின்படி இந்தியா சுமார் 56,03,293 கி.மீ நீளசாலைகளைக் கொண்டு உலகின் இரண்டாவது நீண்ட சாலையைப் பின்னல் அமைப்பைப் பெற்றுள்ளது. இந்தியாவில் சுமார் 85 சதவீத பயணிகள், 75 சதவீத சரக்கு போக்குவரத்து சாலைகள் மூலம் மேற்கொள்கிறார்கள்.

ஷெர்சா சூரி தன்னுடைய பேரரசை பலப்படுத்தவும் ஒருங்கிணைக்கவும் சாஹி (ராயல்) சாலையை சிந்து பள்ளத்தாக்கிலிருந்து மேற்கு வங்கத்தில் உள்ள சோனார் பள்ளத்தாக்கு வரை அமைத்தார். கொல்கத்தாவிலிருந்து பெஷாவர் வரை உள்ள இச்சாலை ஆங்கிலேயர் ஆட்சி காலத்தில் கிராண்ட் ட்ரங்க்சாலை என பெயர் மாற்றம் செய்யப்பட்டது. தற்போது இச்சாலை அமிர்தரசிலிருந்து கொல்கத்தாவரை நீட்டிப்பு செய்யப்பட்டுள்ளது. இச்சாலை இரண்டு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது (அ) NH1 டெல்லியிலிருந்து அமிர்தரஸ் வரை (ஆ) NH2 டெல்லியிலிருந்து கொல்கத்தா வரை.

சாலை அமைத்தல் மற்றும் பராமரிப்பு நோக்கத்திற்காக இந்திய சாலைகளை, தேசிய நெடுஞ்சாலைகள் (NH), மாநில நெடுஞ்சாலைகள் (SH) மாவட்ட சாலைகள், கிராமப்புறச்சாலைகள், எல்லையோர சாலைகள் மற்றும் பன்னாட்டு நெடுஞ்சாலைகள் என வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

இந்திய சாலைகளின் வகைகள்

அ. தேசிய நெடுஞ்சாலைகள் (NH)

தேசிய நெடுஞ்சாலைகள் இந்திய சாலைப் போக்குவரத்தின் மிகமுக்கியமான அமைப்பாகும். இத்தேசிய நெடுஞ்சாலைகள் வடக்கு-தெற்கு, கிழக்கு-மேற்காக நாட்டின் எல்லைகளையும், மாநிலங்களின் தலைநகரங்கள், முக்கியத் துறைமுகங்கள், இரயில் நிலையங்கள், முக்கியத் துறைமுகங்கள், இரயில் நிலையங்கள், முக்கிய சுற்றுலா மையங்கள், தொழில் மையங்கள் ஆகியவற்றை இணைக்கின்றன. இந்தியாவின் தேசிய நெடுஞ்சாலைகளை மேம்படுத்துவதற்கும் பராமரிப்பதற்கும் இந்திய அரசின் தரைவழி மற்றும் நெடுஞ்சாலைத் துறை அமைச்சகம் பொறுப்பாகும். 2016 ஆம் ஆண்டின் மொத்த தேசிய நெடுஞ்சாலைகளின் நீளம் சுமார் 1,01,011 கி.மீ ஆகும். இது 2016-இன்படி மொத்த சாலைப் போக்குவரத்து வலைப்பின்னலில் 1.8 சதவீதமாகும். இந்தியாவில் மிக நீளமான தேசிய நெடுஞ்சாலை NH7 ஆகும். இது உத்திரப்பிரதேசத்தில் உள்ள வாரணாசியிலிருந்து தமிழ்நாட்டில் உள்ள கன்னியாகுமரி வரை 2369 கி.மீ நீளத்தைக் கொண்டதாகும். குறைவான நீளமுடைய தேசிய நெடுஞ்சாலை NH47 A ஆகும். இது எர்ணாகுளத்திலிருந்து 6 கி.மீ தொலைவைக் கொண்ட கொச்சின் துறைமுகத்தை (வில்லிங்டன் தீவு) இணைக்கிறது.

ஆ. மாநில நெடுஞ்சாலைகள்

மாநில நெடுஞ்சாலைகள் பொதுவாக மாநிலத்திலுள்ள முக்கிய மாநகரங்கள், நகரங்கள் மற்றும் மாவட்ட தலைநகரங்களை, மாநில தலைநகரத்துடனும் தேசிய நெடுஞ்சாலைகளுடனும் அண்டை மாநில நெடுஞ்சாலைகளுடனும் இணைக்கின்றன. இந்தச் சாலைகள் மாநில பொதுப்பணித்துறையினால் அமைக்கப்பட்டு பராமரிக்கப்படுகிறது. 2016-இன் படி மாநில நெடுஞ்சாலைகளின் நீளம் 1,76,166 கி.மீ. ஆகும்.

இ. மாவட்டச் சாலைகள்

மாவட்டச் சாலைகளானது மாநில நெடுஞ்சாலைகள் மற்றும் தேசிய நெடுஞ்சாலைகளுடன் மாவட்ட மற்றும் வட்டார தலைமை இடங்களை இணைக்கிறது. மாவட்ட சாலைகள் மாநிலத்தின் பொதுப் பணித்துறையால் அமைக்கப்பட்டு பராமரிக்கப்படுகிறது. 2016-இன்படி இந்தியாவில் மாவட்டச் சாலைகளின் நீளம் 5,61,940 கி.மீ. (16.81%) ஆகும்.

ஈ ஊரகப் பகுதி சாலைகள் (கிராமச் சாலைகள்)

கிராமப்புறச் சாலைகளின் இணைப்பு கிராமப்புற வளர்ச்சியின் ஒரு முக்கிய கூறாகும். இச்சாலைகள் கிராமப்புறங்களை இணைப்பதில் முக்கிய பாங்காற்றுகின்றது. இது பல்வேறு கிராமங்களை அதன் அருகில் உள்ள நகரங்களுடன் இணைக்கிறது. இவைகளை கிராம பஞ்சாயத்தகளால் பராமரிக்கப்படுகின்றன. சாலைகளின் மொத்த நீளம் 39,35,337 கி.மீ ஆகும்.

கிராமப்புறச் சாலைகளானது, பஞ்சாயத்து சாலைகள், (பஞ்சாயத்து, சமிதி, ஜில்லா - பரிஷத் மற்றும் கிராம பஞ்சாயத்து) பிரதம மந்திரியின் பிரதான கிராமப்புற சாலைகள் திட்டம் மற்றும் மாநிலப் பொதுப்பணித் துறையினரால் அமைக்கப்படும் சாலைகள் ஆகியவைகளைக் கொண்டதாகும்.

இந்தியாவின் தேசிய நெடுஞ்சாலை ஆணையம் (NHAI) 1995 இல் நிறுவப்பட்டது. இது தரைவழி போக்குவரத்து அமைச்சத்தின் கீழ் இயங்கும் தன்னாட்சி பெற்ற அமைப்பாகும்.

உ. எல்லைப்புறச் சாலைகள்

எல்லைப்புறச் சாலைகள் நாட்டின் எல்லைப்பகுதிகளில் அமைந்துள்ள முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒரு சாலை வகைகளாகும். இவைகள் எல்லைப்புறச் சாலைகள் நிறுவனத்தால் அமைக்கப்பட்டு பராமரிக்கப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வமைப்பு 1960-இல் நிறுவப்பட்டது. இச்சாலைகள் வடக்கு மற்றும் வடகிழக்கு எல்லைப் பகுதிகளில் மிகவும் வடகிழக்கு எல்லைப் பகுதிகளில் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒன்றாகும். எல்லைப்புறச் சாலை நிறுவனம் உலகிலேயே உயரமான எல்லைப்புறச் சாலையை லடாக்கில் உள்ள லேவில் இருந்து சண்டிகர் வரை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சாலை கடல் மட்டத்திலிருந்து சராசரியாக 4,270 மீட்டர் உயரத்தில் உள்ளது.

தங்க நாற்கரச் சாலைகள்

இது 5,846 கி.மீ நீளத்தையும் 4 முதல் 6 வழிகளைக் கொண்டதாகவும் உள்ளது. இது வடக்கு தெற்காக இந்தியாவின் நான்கு பெரு நகரங்களான புதுடெல்லி - கொல்கத்தா - சென்னை - மும்பை - புதுடெல்லி ஆகியவைகளை இணைக்கிறது. இத்திட்டம் 1999 ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது.

வட - தென் மற்றும் கிழக்கு - மேற்கு பகுதிகளை இணைக்கும் சாலைகள்

வட - தென் பகுதிகளை இணைக்கும் சாலைகளின் நோக்கம் ஜம்மு-காஷ்மீரில் உள்ள ஸ்ரீநகரையும் தமிழ்நாட்டில் உள்ள கன்னியாகுமரியையும் 4,076 கி.மீ நீளத்தைக் கொண்ட சாலை மூலம் இணைப்பதாகும். (கொச்சின், சேலம் உள்பட) கிழக்கு-மேற்கு பகுதிகளை இணைக்கும் சாலைகள் அசாம் மாநிலத்தில் சில்சரையும் குஜராத்தில் உள்ள துறைமுக நகரான போர்பந்தரையும் இணைக்கும் வகையில் 3,640 கி.மீ நீளத்திற்கு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த இரண்டு சாலைகளும் ஜான்சியில் சந்திக்கின்றன.

ஊ. விரைவுச் சாலைகள்

விரைவுச் சாலைகள் என்பன நன்கு மேம்படுத்தப்பட்ட தரமான பல்வழிப் பாதைகளைக் கொண்ட அதிவேக போக்குவரத்திற்கான சாலைகள் ஆகும். முக்கியமான சில விரைவுச் சாலைகள் 1) மும்பை – பூனா விரைச் சாலை 2) கொல்கத்தா – டம்டம் விமான நிலையை விரைவுச்சாலை 3) தூர்காப்பூர் - கொல்கத்தா விரைவுச்சாலை 4) புதுடெல்லி மற்றும் ஆக்ரா இடையேயான யமுனா விரைவுச்சாலை.

எ. பன்னாட்டு நெடுஞ்சாலைகள்

இந்தியாவை அண்டை நாடுகளுடன் இணக்கமான உறவை மேம்படுத்தும் நோக்கத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள சாலைகள் பன்னாட்டு நெடுஞ்சாலைகள் ஆகும். இச்சாலைகள் ஆசிய மற்றும் பசிபிக் பகுதிகளுக்கான பொருளாதார மற்றும் சமூக ஆணையம் (ESCHP) உடன்படிக்கையின் கீழ் உலக வங்கி நிதியுதவியின் மூலம் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இச்சாலைகள் பாகிஸ்தான், நேபாளம், பூடான், வங்கதேசம் மற்றும் மியான்மர் ஆகிய அண்டை நாடுகளை இந்திய தேசிய நெடுஞ்சாலைகளுடன் இணைக்கின்றன.

இந்தியாவில் சாலைகள் அமைப்பதற்கு மிக எளிதாக இருக்கும் வடஇந்திய பெரும் சமவெளிகளில் அடர்த்தியான சாலை அமைப்பு காணப்படுகிறது. மலைப்பாங்கான பகுதிகளில் சாலைகள் அமைக்க கடினமாக உள்ளது. கேரளாவில் சாலைகளின் அடர்த்தி மிக அதிகமாகவும் ஜம்மு – காஷ்மீரில் மிகக் குறைவாகவும் உள்ளது.

இரயில் போக்குவரத்து

இந்திய இரயில்வே அமைப்பு நாட்டினுடைய உள்நாட்டு போக்குவரத்திற்கான முக்கிய உயிர் நாடியாக அமைந்துள்ளது மிக அதிக அளவிலான பயணிகள் மற்றும் சரக்கு போக்குவரத்தின் தேவையை பூர்த்தி செய்வதன் மூலம் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கான பங்களிப்பை இரயில்வே அளித்துவருகிறது. மேலும் இந்திய தரைவழிப் போக்குவரத்து அமைப்பின் முதுகெலும்பாக கருதப்படுகிறது. இது மக்களை ஒன்றிணைப்பதன் மூலம் தேசிய ஒருமைப்பாட்டை வளர்க்கிறது. வணிகம், சுற்றுலா, கல்வி போன்றவற்றையும் ஊக்குவிக்கிறது. வேளாண்வழியில் எளிதில் அழுகக்கூடிய பொருட்களை வர்த்தகம் செய்ய விரைவான போக்குவரத்தை அளித்து உதவி புரிகிறது. மூலப்பொருட்களைத் தொழிற்சாலைக்கும் தயாரிக்கப்பட்ட தொழிலக பொருட்களைச் சந்தைகளுக்கும் கொண்டு செல்லும் இரயில்வேயின் பணி மதிப்பிட முடியாத ஒன்று. இந்தியா இரயில் போக்குவரத்து அமைப்பு ஆசியாவில் மிகப் பெரியதும் உலக அளவில் இரண்டாவது பெரியதும் ஆகும். 2017 ஆம் ஆண்டு கணக்கெடுப்பின்படி இந்திய இரயில் பாதையின் மொத்த நீளம் 67,368 கி.மீ ஆகும். இவ்வமைப்பு 7,349 இரயில்வே நிலையங்களை உள்ளடக்கியது.

இரயில்களின் இயக்கம் மற்றும் மேலாண்மைக்காக, இந்திய இரயில்வே துறை 16 இரயில்வே மண்டலங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. அவை

| வ. எண் | மண்டலங்கள் | தலைமையிடம் |
|--------|------------------------------|---------------------------------|
| 1 | வடக்கு இரயில்வே | புதுடெல்லி |
| 2 | வடமேற்கு இரயில்வே | ஜெய்ப்பூர் |
| 3 | வட மத்திய இரயில்வே | அலகாபாத் |
| 4 | வடகிழக்கு எல்லை இரயில்வே | கொரக்பூர் |
| 5 | வடகிழக்கு எல்லை இரயில்வே | கௌகாத்தி |
| 6 | கிழக்கு இரயில்வே | கொல்கத்தா |
| 7 | கிழக்கு கடற்கரை இரயில்வே | புவனேஸ்வர் |
| 8 | கிழக்கு மத்திய இரயில்வே | ஹரிப்பூர் |
| 9 | மேற்கு மத்திய இரயில்வே | ஜபல்பூர் |
| 10 | மத்திய இரயில்வே | மும்பை (சத்ரபதி சிவாஜி முனையம்) |
| 11 | மேற்கு இரயில்வே | மும்பை (சர்ச்சேட்) |
| 12 | தெற்கு இரயில்வே | சென்னை |
| 13 | தென் மத்திய இரயில்வே | செகந்திராபாத் |
| 14 | தென் கிழக்கு இரயில்வே | கொல்கத்தா |
| 15 | தென் மேற்கு இரயில்வே | ஹூப்ளி |
| 16 | தென் கிழக்கு மத்திய இரயில்வே | பிலாஸ்பூர் |
| 17 | கொங்கன் இரயில்வே | நவி மும்பை |

இந்தியாவின் முதல் இரயில் போக்குவரத்து மும்பை மற்றும் தானே நகரங்களுக்கிடையேயான 34 கி.மீ தூரத்திற்கு 1853-இல் தொடங்கப்பட்டது. 1952-இல் இரயில்வேயானது 'இந்தியன் இரயில்வே' என்ற பெயருடன் தேசிய மயமாக்கப்பட்டது. இந்தியன் இரயில்வேயின் தலைமையகம் புது டெல்லியாகும்.

வட இந்திய இரயில்வே மிக நீண்ட இரயில்பாதையையுடையது. அதற்கு அடுத்தாற் போல் மேற்கத்திய இரயில்வே நீளமான இரயில் பாதையைக் கொண்டுள்ளது.

இந்திய இரயில்வே துறை இருப்புபாதையின் அகலத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை 1. அகலப்பாதை (1.676 மீ அகலம்) 2. மீட்டர் பாதை (1.00 மீ அகலம்) 3. குறுகிய பாதை (0.762 மீ. ஆகலம்) மற்றும் 4. குறுகிய தூக்குப் பாதை (0.610. அகலம்) ஆகியவையாகும்.

இந்தியாவின் முதல் புறநகர் இரயில் போக்குவரத்து மும்பையில் 1925-இல் தொடங்கப்பட்டது. சென்னை நகரம் மெட்ரோ இரயில் சேவை கொண்ட ஆறாவது நகரமாகும். காத்திமன் (GATHIMAN) அதிவிரைவு வண்டி

இந்தியாவின் மிக அதிகவேக இரயில்வண்டி ஆகும். இந்த இரயில்வண்டி புதுடெல்லியையும் ஆக்ராவையும் இணைக்கிறது. இது 160 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் பணித்து மேற்கூறிய இரு நகரங்களுக்கிடையேயான 200 கிமீ தொலைவை 105 நிமிடங்களில் கடக்கிறது.

சமீப காலங்களில் இந்திய இரயில்வே துறையில் பல வளர்ச்சித் திட்டங்கள் முன்னெடுக்கப்பட்டுள்ளன. கொங்கன் இரயில் நிறுவனம் விரைவான போக்குவரத்து அமைப்பு, மெட்ரோ மற்றும் புறநகர் இரயில் போக்குவரத்து எளிதான மற்றும் திறம்பட்ட போக்குவரத்து வசதியை வழங்குகிறது. இவை நகர்புறங்களில் உள்ள போக்குவரத்து நெரிசல் மற்றும் கூட்ட நெரிசலை தவிர்க்க மிகவும் உதவியாக உள்ளது.

அ. கொங்கன் இரயில்வே

இரயில்வே துறையின் முக்கிய சாதனைகளில் ஒன்றான கொங்கன் இரயில்வே 1998 ஆம் ஆண்டு அமைக்கப்பட்டது. இது மகாராஷ்டிராவில் உள்ள ரோகாவிிற்கும் கர்நாடகாவில் உள்ள மங்களூருக்கும் இடைப்பட்ட 760 கி.மீ. நீளத்தை இணைக்கிறது. கொங்கன் இரயில்வே பொறியியல் துறையின் அதிசயமாக கருதப்படுகிறது. இந்த இரயில்வே அதன் பாதையில் 146 ஆறுகள் மற்றும் சிற்றோடைகளையும் சுமார் 2000 பாலங்களையும் 73 சுரங்கப் பாதைகளையும் கடந்து செல்கிறது. ஆசியாவின் மிக நீளமான 6.44 கி.மீ நீளம் கொண்ட சுரங்கப்பாதை இவ்வழியில் அமைந்துள்ளது. மகாராஷ்டிரா, கோவா மற்றும் கர்நாடகா மாநிலங்கள் கூட்டு முயற்சியில் இந்த வழித்தடம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. காஷ்மீர் பள்ளத்தாக்கில் உள்ள குவாசிகண்ட் மற்றும் ஜம்மு பகுதியில் உள்ள பானிஹால் இடையேயான இரயில் இருப்புப்பாதை 2013 ஆம் ஆண்டு திறக்கப்பட்டது. இந்த இரயில்பாதை பீர்பாஞ்சல் மலைத் தொடர் வழியே 11.2 கி.மீ நீண்ட சுரங்கப்பாதையை கடந்து செல்கிறது.

ஆ) இந்திய மெட்ரோ இரயில் போக்குவரத்து

இந்தியாவில் 8 பெரு நகரங்களில் மெட்ரோ இரயில்சேவை வழங்கப்படுகிறது. அவைகள் கொல்கத்தா (மேற்கு வங்கம்) சென்னை (தமிழ்நாடு) புதுடெல்லி, பெங்களூர் (கர்நாடகா) குர்கயோன் (ஹரியானா) மும்பை (மகாராஷ்டிரா) ஜெய்ப்பூர் (இராஜஸ்தான்) மற்றும் கொச்சி (கேரளா) ஆகும். இந்தியாவில் இந்த இரயில் சேவை முதன் முதலில் கொல்கத்தாவில் தொடங்கப்பட்டது. இது அதிக மக்களை விரைவாக ஏற்றிச் செல்லும் அமைப்பாகக் கருதப்படுகிறது (MRTS) செப்டம்பர் 2018-இன்படி இந்தியாவில் 507 கி.மீ. நீள மெட்ரோ இருப்பு பாதைகள் 381 இரயில் நிலையங்களுடன் இயங்கிவருகிறது.

மேகாலயா மாநிலத்தில் இரயில் போக்குவரத்து இல்லை.

குழாய் வழிப்போக்குவரத்து

எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு வயல்களையும், எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களையும் அதன் சந்தை பகுதிகளோடு இணைப்பதற்கு எளிதான மற்றும் சிறந்த போக்குவரத்தாக குழாய் போக்குவரத்து செயல்பட்டு வருகிறது. முன்னதாக இவை நகரங்களுக்கும் தொழிற்சாலைகளுக்கும் தண்ணீர் வழங்குவதற்கு பயன்படுத்தப்பட்டது. தற்பொழுது திடப்பொருள்களும் குழம்பாக்குதல் மூலம் குழாய் வழியே கொண்டு செல்லப்படுகிறது. குழாய் போக்குவரத்து அமைப்பதற்கு ஆரம்பகால செலவுகள் அதிகம். ஆனால் பின்னர் இதனை பராமரிப்பதற்கான செலவு மிகவும் குறைவு. இவற்றை கடினமான நிலப்பகுதிகளிலும், நீருக்கு அடியிலும் அமைக்க இயலும். இது தடங்கலற்ற, குறைந்த செலவுடைய, காலதாமதமற்ற மற்றும் ஆவியாதல் மூலம் ஏற்படும் இழப்பின்மை போன்றவற்றை உறுதி செய்கிறது. மேல் அசாமில் உள்ள எண்ணெய் வயலில் இருந்து கான்பூர் வரையிலும், குஜராத்தில் உள்ள சலாயா பகுதியிலிருந்து, பஞ்சாபிலுள்ள ஜலந்தர் வரையிலும், குஜராத்தில் உள்ள ஹஜிராவிலிருந்து உத்தரப்பிரதேசத்தில் உள்ள ஜெகதீஷ்பூர் வரை செல்லும் குழாய் போக்குவரத்துகள் இந்தியாவின் முக்கிய குழாய் போக்குவரத்து அமைப்புகளாகும்.

நீர்வழிப்போக்குவரத்து

நீர்வழிப் போக்குவரத்து இந்தியாவில் பயணிகள் மற்றும் சரக்குகள் போக்குவரத்திற்கு முக்கியமான ஒன்றாகும். இது பழமையான மற்றும் மலிவான ஒரு போக்குவரத்து முறையாகும். கனமான மற்றும் அதிக அளவிலான சரக்குகளை ஒரு நாட்டிலிருந்து மற்றொரு நாட்டிற்கு எடுத்துச் செல்ல மிகவும் ஏற்றது நீர்வழிப் போக்குவரத்தாகும். இது சுற்றுச் சூழல் பாதுகாப்பு மற்றும் குறைந்த எரிபொருள் செலவின போக்குவரத்து முறையாகும். நீர்வழிப் போக்குவரத்து இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது. அவை

1. உள்நாட்டு நீர்வழிப் போக்குவரத்து
2. கடல் வழிப்போக்குவரத்து

1. உள்நாட்டு நீர்வழிப் போக்குவரத்து

இந்திய உள்நாட்டு நீர்வழிப் போக்குவரத்து ஆறுகள் கால்வாய்கள் ஏரிகள் மற்றும் காயல்களைக் கொண்ட மிகப்பெரிய வலைப்பின்னல் அமைப்புடன் நடைபெற்றுவருகிறது. நீர்வழிப் போக்குவரத்து நீரின்ஆழம், அகலம் மற்றும் தொடர் நீரோட்டத்தைப் பொறுத்து அமைகிறது. நம் நாட்டில் நீர்வழிப்போக்குவரத்திற்கு 14,500 கி.மீ தொலைவு ஏதுவாக உள்ளது. இதில் 5,200 கி.மீ. நீளம் ஆறுகள் மூலமும் 4000 கி.மீ நீளம் கால்வாய்கள் மூலமும் இயந்திர படகுகளைக் கொண்டு நடைபெறுகிறது. இந்தியாவின் மொத்த உள்நாட்டு சரக்கு கையாளுதலில் சுமார் 0.1% இதன் பங்களிப்பாகும். உள்நாட்டு போக்குவரத்து வளர்ச்சி, பராமரிப்பு மற்றும் ஒழுங்குபடுத்துவதற்காக 1986 - இல் உள்நாட்டு நீர் வழிப்போக்குவரத்து ஆணையம் தொடங்கப்பட்டது.

இந்தியாவின் முக்கிய தேசிய நீர்வழிப் போக்குவரத்துகள்.

1. தேசிய நீர்வழிப்போக்குவரத்து எண் 1:

இது ஹால்தியா மற்றும் அலகாபாத் இடையே 1620 கி.மீ நீளத்தை கொண்டு, கங்கை-பாகிரதி - ஹூக்ளி ஆறுகளுடன் இணைந்து செயல்படுகிறது.

2. தேசிய நீர்வழிப்போக்குவரத்து எண் 2:

இது பிரம்மபுத்ரா ஆற்றில் துபிரி மற்றும் காடியாவிற்கு இடையே சுமார் 891 கி.மீ நீளத்தைக் கொண்டுள்ளது.

3. தேசிய நீர்வழிப்போக்குவரத்து எண் 3:

இந்த நீர்வழி கேரளா மாநிலத்தின் கொல்லம் மற்றும் கோட்டபுரம் இடையே உள்ளது. 24 மணி நேரமும் செயல்பட்டு 205 கி.மீ. தொலைவிற்கு போக்குவரத்து வசதியை அளிக்கக்கூடிய இந்தியாவின் முதல் தேசிய நீர்வழி போக்குவரத்து இதுவாகும்.

2. கடல் வழிப் போக்குவரத்து

கடல்வழி போக்குவரத்து இந்தியப் பொருளாதாரத்தில் முக்கிய பங்கை வகிக்கிறது. இந்திய வெளிநாட்டு வர்த்தகத்தில் சுமார் 95 சதவீத அளவுக்கு 70 சதவீத மதிப்புள்ள சரக்குகள் கடல்வழிப்போக்குவரத்து மூலமாக நடைபெறுகிறது. இந்தியாவின் கனரக பொருட்கள் மற்றும் அதிக அளவிலான சரக்குகளை கையாளுவதில் கப்பல் போக்குவரத்து முக்கிய பங்காற்றுகிறது. இது மிகவும் சிக்கனமான போக்குவரத்து மட்டுமல்லாமல் சுற்றுச்சூழலுக்கும் ஏற்ற ஒன்றாகும். கடல் மற்றும் பெருங்கடல் வழிகள் பெரும்பாலும் சர்வதேச வணிகத்திற்காக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவ்வழிகள் துறைமுகங்கள் மூலம் இணைக்கப்படுகின்றன. இந்தியாவில் 13 பெரிய துறைமுகங்களும் 200 நடுத்தல மற்றும் சிறிய துறைமுகங்களும் உள்ளன. பெரிய துறைமுகங்களை மத்திய அரசாங்கமும் சிறிய மற்றும் நடுத்தர துறைமுகங்களை அந்தந்த மாநில அரசுகளும் நிர்வாகம் செய்கின்றன. கிழக்கு இந்திய கடற்கரையில் அமைந்துள்ள முக்கிய துறைமுகங்கள் கொல்கத்தா, ஹால்தியா, பாரதீப், விசாகப்பட்டினம், சென்னை, எண்ணூர் மற்றும் தூத்துக்குடி ஆகும். மேற்கு இந்திய கடற்கரையில் அமைந்துள்ள முக்கிய துறைமுகங்கள் காண்டலா, மும்பை, நவசேவா (ஜவகர்லால் நேரு துறைமுகம்), மர்மகோவா, நியூமங்களுரு மற்றும் கொச்சின் ஆகும்.

இந்தியாவில் நான்கு முக்கிய கப்பல் கட்டும் தளங்கள்

1. இந்துஸ்தான் கப்பல் கட்டும் தளம் - விசாகப்பட்டினம்
2. கார்டன் ரீச் கப்பல் கட்டும் தொழிற்சாலை – கொல்கத்தா
3. மசாகான் கப்பல் கட்டும் தொழிற்சாலை – மும்பை

4. கொச்சி கப்பல் கட்டும் தொழிற்சாலை – கொச்சி

இந்தியா கப்பல் கட்டும் தொழிலில் ஆசியாவில் இரண்டாவது இடத்தையும் உலக அளவில் 16 வது இடத்தையும் பெற்றுள்ளது.

வான்வழி போக்குவரத்து

வான்வழிப் போக்குவரத்து விரைவான, பயணசெலவு மிகுந்த, நவீன மற்றும் வசதியான போக்குவரத்தாகும். விமான போக்குவரத்து தேசிய, பிராந்திய, மற்றும் சர்வதேச அளவிலான இணைப்பு வசதியை வழங்குகிறது. உயர்ந்த மலைகள், பாலைவனங்கள் மற்றும் அடர்ந்த காடுகள் மற்றும் கடினமான நிலப்பரப்புகள் போன்ற பகுதிகளை எளிதில் இணைக்கவல்லது. இப்போக்குவரத்து, பயணிகள், சரக்குகள், அஞ்சல்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு செல்கின்றன. அவசரகால நேரங்கள், இயற்கை மற்றும் செயற்கை பேரிடர்களான வெள்ளம், பஞ்சம், தொற்றுநோய்கள், போர்கள் போன்ற நிகழ்வுகளின்போதும் வான்வழிப்போக்குவரத்து முக்கிய பங்காற்றுகிறது வான்வழிப்போக்குவரத்து முக்கிய பங்காற்றுகிறது. முதல் இந்திய விமானப் போக்குவரத்து பிப்ரவரி 1918-இல் ஹென்றி பிக்யூர் என்பவரால் அலகாபாத்திலிருந்து நைனிக் என்ற இடத்திற்கு கடிதங்கள் கொண்டு செல்லப்பட்டதன் மூலம் ஆரம்பமானது. 1953 ஆம் ஆண்டு நாட்டில் செயல்பட்டு வந்த 8 பல்வேறு விமான நிறுவனங்கள் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு அலைகள் தேசியமயமாக்கப்பட்டன.

உள்நாட்டு வான் வழிப்போக்குவரத்து ஒரு நாட்டினுடைய எல்லைக்குள்ளும் சர்வதேச வான்வழிப்போக்குவரத்து உலகின் முக்கிய நகரங்களையும் இணைக்கிறது. இந்திய அரசாங்கம் இந்தியன் ஏர்லைன்ஸ் மற்றும் ஏர் இந்தியா என்ற இரண்டு விமான சேவைகளை வழங்குகிறது. இந்தியன் ஏர்லைன்ஸ் உள்நாட்டு போக்குவரத்து சேவையையும், வழங்குகின்றன. இந்தியாவில் தற்பொழுது 19 சர்வதேச விமான நிலையங்கள் உள்ளன. இந்த விமான நிலையங்களின் நிர்வாக பொறுப்பினை இந்திய விமான நிலைய பொறுப்பு ஆணையம் கவனித்து வருகிறது. நேதாஜி சுபாஷ் சந்திரபோஸ் சர்வதேச விமான நிலையம்- கொல்கத்தா, சென்னை சர்வதேச விமானநிலையம்- சென்னை, இந்திராகாந்தி சர்வதேச விமானநிலையம் - புதுடெல்லி, சத்ரபதி சிவாஜி சர்வதேச விமான நிலையம்- மும்பை, திருவனந்தபுரம் சர்வதேச விமான நிலையம் - திருவனந்தபுரம், சர்தார் வல்லபாய் படேல் சர்வதேச விமான நிலையம் - அகமதாபாத், பெங்களூரு சர்வதேச விமான நிலையம் பெங்களூரு, ராஜீவ்காந்தி சர்வதேச விமான நிலையம் - ஐதராபாத் போன்றவை முக்கியமான விமான நிலையங்கள் ஆகும். இவற்றைத் தவிர சுமார் 80 உள்நாட்டு விமான நிலையங்களும் பாதுகாப்புத் துறையின் கீழ் உள்ள 25 சிவில் விமான நிலையங்களும் விமான சேவையை வழங்குகின்றன.

பவன் - ஹான்ஸ் வானுலங்கு ஊர்தி (ஹெலிகாப்டர்) நிறுவனம்

பவன் ஹான்ஸ் வானுலங்கு ஊர்தி நிறுவனம் (ஹெலிகாப்டர்) பெட்ரோலிய நிறுவனங்களான ONGC எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை எரிவாயு நிறுவனம், மற்றும் கடல்சார்ந்த பணிகளுக்கு வானுலங்கு சேவையை அளிக்கிறது. இது புதுடெல்லியை தலைமையிடமாகக் கொண்ட பொதுத்துறை நிறுவனமாகும். இது மும்பையின் மேற்கு வில்பார்லேவில் உள்ள ஜூகு விமான நிலையத்தைத் தளமாகக் கொண்டு இயங்குகிறது. பவன் ஹான்ஸ் நிறுவனம் ஒரு மினி – ரத்னா- I பிரிவின் கீழ் இயங்கும் ஒரு பொதுத்துறை நிறுவனமாகும். இந்நிறுவனம் பல்வேறு இந்திய மாநில அரசுகளுக்கு குறிப்பாக வட கிழக்கு இந்திய மாநிலங்களுக்கு இடையில் உள்ள தீவுகளுக்குச் சேவையை அளிக்கிறது. இது அந்தமான் நிக்கோபர் தீவுகளுக்கும் இலட்சத்தீவுகளுக்கும் பயணப் படகுச் சேவையையும் வழங்குகிறது.

இந்திய விமான நிலைய பொறுப்பு ஆணையம் (AAI)

இந்திய விமான நிலையப் பொறுப்பு ஆணையம் நிலையங்களுக்கு பாதுகாப்பை அளிக்கிறது. இந்திய குடிமை விமான போக்குவரத்து அமைச்சகத்தின் கீழ் இயங்கும் இந்திய விமான நிலைய பொறுப்பு ஆணையம், பராமரித்தல், மேம்படுத்துதல், மற்றும் நிர்வாகம் ஆகிய பணிகளை மேற்கொள்கிறது.

2007 ஆம் ஆண்டு இந்திய அரசால் ஏர் இந்தியா மற்றும் இந்தியன் ஏர்லைன்ஸ் நிறுவனங்கள் இந்திய தேசிய விமானப் போக்குவரத்து கழகத்தின் (NACIK) கீழ் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டது. இதில் NACIK (அ) சர்வதேச விமான சேவையையும் NACIL (I) உள்நாட்டு மற்றும் அண்டைப் பகுதியில் உள்ள தென்கிழக்கு மற்றும் மத்திய கிழக்கு நாடுகளுக்கான சேவைகளையும் அளிக்கிறது.

தகவல் தொடர்பு

தகவல்கள், எண்ணங்கள் மற்றும் கருத்துக்களின் பரிமாற்றத்தையே தகவல் தொடர்பு என்கிறோம். தகவல் தொடர்பு துறையில் தொழில்நுட்பம் வியக்கத்தக்க வகையில் உள்ளது.

தகவல் தொடர்புகள் இரு பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

1. தனிமனித தகவல் தொடர்பு
2. பொதுத்தகவல் தொடர்பு

தனிமனித தகவல் தொடர்பு

தனி நபர்களுக்கிடையேயான தகவல் பரிமாற்றம் தனிமனித தகவல் தொடர்பு என அழைக்கப்படுகிறது. இது அஞ்சல் சேவை, தந்தி, தொலைபேசி,

கைப்பேசி, குருந்தகவல் பிரதிகள், இணையதளம் மற்றும் மின் அஞ்சல் போன்றவைகளை உள்ளடக்கியது. தனி மனித தகவல் தொடர்பு அமைப்பு பயனாளிகளுடன் நேரடி தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது. உலக அளவில் மிகப்பெரிய வலைப்பின்னல் அமைப்பு கொண்ட இந்திய அஞ்சல் துறை 1,55,000 அஞ்சல் நிலையங்களைக் கொண்டுள்ளது. இவற்றில் 1,39,000-ற்கும் மேற்பட்ட தபால் நிலையங்கள் கிராமப் புறங்களில் அமைந்துள்ளன. இந்திய அஞ்சல் சேவை பொதுமக்களின் பயன்பாட்டிற்காக 1857 ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது.

இந்தியாவின் முதல் அஞ்சல் வில்லை 1852 ஆம் ஆண்டு கராச்சியில் வெளியிடப்பட்டது. அஞ்சல்களை சேகரித்தல் மற்றும் விநியோகம் செய்வது இந்திய அஞ்சல் துறையின் முக்கிய பணியாகும். இத்துறை விரைவு அஞ்சல் சேவையை 1975-இல் அறிமுகம் செய்தது. இன்று நாடு முழுவதும் இச் சேவை விரிவடைந்து காணப்படுகிறது. 1972 ஆம் ஆண்டில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட அஞ்சல் குறியீட்டு எண்ணை அடிப்படையாகக் கொண்டு விரைவு தபால் சேவை செயல்படுகிறது. பண அஞ்சல், மின்னணு பண அஞ்சல், விரைவு தபால், விரைவு சிப்பஅஞ்சல், வணிக அஞ்சல், ஊடக அஞ்சல் செயற்கைக் கோள் வழி அஞ்சல், சில்லறை அஞ்சல், வாழ்த்து அட்டைகள், தகவல் அஞ்சல், துரித சேவை மற்றும் விரைவான கடவுச்சீட்டு சேவைகளை அஞ்சல்துறை வழங்கி வருகிறது.

முதல் வகுப்பு அஞ்சலாக உள்ள அஞ்சல் அட்டைகள் மற்றும் அஞ்சல் உரைகளை வான்வழி மற்றும் நிலவழி மூலமாக பல்வேறு இடங்களுக்கு இச் சேவை மூலம் கொண்டுச்செல்லப்படுகிறது. இரண்டாம் வகுப்பு அஞ்சல் பிரிவில் உள்ள புத்தக கட்டுகள் பதிவு செய்யப்பட்ட பத்திரிகைகள் மற்றும் பருவ இதழ்கள், தரைவழி, கடல்வழி மற்றும் ஆகாய வழி அஞ்சல்கள் மூலம் பரிமாற்றம் செய்யப்படுகிறது. மாநகரங்கள் மற்றும் நகரங்களில் விரைவு அஞ்சல் சேவைக்காக ஆறு அஞ்சலக தடங்கள் சமீபத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. அவைகள் 1. ராஜதானி தடம் 2. மெட்ரோ தடம் 3. பசுமைத் தடம் 4. வணிகத் தடம் 5. மொத்த அஞ்சல் தடம் மற்றும் 6. பருவ இதழ் தடம் ஆகும்.

ஆசியாவிலேயே மிகப்பெரிய தொலைதொடர்பு வலைப்பின்னல் அமைப்பை கொண்டுள்ள நாடுகளுள் இந்தியாவும் ஒன்று. நகர்ப்புற பகுதிகள் மட்டும் அல்லாமல் கிராமப்புறப் பகுதிகளிலும் STD (உள்நாட்டு சந்தாதாரர் அழைப்பு) தொலைபேசி வசதி செய்யப்பட்டுள்ளது.

வெளிநாட்டில் உள்ளவர்களோடு தொடர்பு கொள்ள முறை (சர்வதேச சந்தாதாரர் அழைப்பு) பயன்படுத்தப்படுகிறது. உள்நாட்டு சந்தாதாரர் அழைப்பிற்கு நாடு முழுவதும் ஒரு சீரான அழைப்பு கட்டணமுறை நடைமுறையில் உள்ளது. தொலைபேசி என்பது வாய்மொழி தகவல்பரிமாற்ற முறையாகும். வணிக வளர்ச்சிக்கு இது மிகவும் உதவிக்கரமாக உள்ளது. இது உடனடி தகவல் தொடர்பை வழங்குவதால் மக்களால் முன்னுரிமை அளிக்கப்படும் துறையாக விளங்குகிறது. கைபேசி பிரதி அஞ்சல் மற்றும்

இணையதளம் போன்றவை நாட்டில் பயன்படுத்தப்படும் மற்ற தனி மனித தகவல் தொடர்பு சாதனங்களாகும்.

பொதுத் தகவல் தொடர்பு அமைப்பு

பொது தகவல் தொடர்பு என்பது ஒரே நேரத்தில் லட்சக்கணக்கான மக்கள் தகவல்களை பெறுவதாகும். இது கல்வி மற்றும் பொழுதுபோக்கு அம்சங்களை வழங்கும் சிறந்த வழியாகும். பல்வேறு தேசியக் கொள்கைகள் மற்றும் திட்டங்களைப் பற்றி மக்கள் மத்தியில் விழிப்புணர்வை உருவாக்க பொது தகவல் தொடர்பு பயன்படுகிறது. பொது தகவல் தொடர்பு அமைப்பானது அச்ச ஊடகங்கள் மற்றும் மின்னணு ஊடகங்கள் என்னும் இரண்டு முறைகளில் மக்களுக்கு தகவல்களை வழங்குகிறது.

மின்னணு ஊடகங்கள்

இந்திய வானொலி ஒளிபரப்பு சேவை, மும்பை வானொலி சங்கம் மூலமாக 1923 ஆம் ஆண்டு தொடங்கப்பட்டது. அன்றிலிருந்து மக்களின் சமூக கலாச்சார வாழ்க்கை முறை மாற்றங்களுக்கு காரணமாக விளங்கி மக்களிடையே பெரும் வரவேற்பை பெற்றுள்ளது. இது 1936- ஆம் ஆண்டு அகில இந்திய வானொலி என்றும் 1957 ஆம் ஆண்டு முதல் “ஆகாச வாணி” எனவும் பெயர் மாற்றம் செய்து அழைக்கப்பட்டு வருகிறது. இது கல்வி, செய்திகள் மற்றும் பொழுதுபோக்கு தொடர்பான பல்வேறு நிகழ்ச்சிகளை ஒளிபரப்புகிறது. சட்டமன்ற மற்றும் பாராளுமன்ற கூட்டத்தொடர் நிகழ்வுகள் மற்றும் சிறப்பு விழாக்கள் தொடர்பான நிகழ்வுகளையும் சிறப்பு செய்திகளாக ஒளிபரப்புகிறது.

தொலைக்காட்சி

தொலைக்காட்சி ஒளிபரப்பு ஊடகம் மக்களுக்கு மிகவும் பயனுள்ள பல்வேறு தகவல்களை ஒளி – ஒலி காட்சி மூலமாக வழங்கும் சிறந்த ஊடகமாக உருவெடுத்துள்ளது. இந்தியாவில் தொலைக்காட்சி வலையமைப்பு “தூர்தர்ஷன்” என அழைக்கப்படுகிறது. இது பொதுவான தேசிய திட்ட சேவைகளை வழங்க தொடங்கிய பின்பு இச்சேவை பின்தங்கிய மற்றும் தொலைதூர கிராமப்புறங்களுக்கு விரிவடைய செய்யப்பட்டது.

இணையம்

இணையம் என்பது வலையமைப்பு நெறிமுறைகளை பயன்படுத்தும் கணினி மூலம் இணைக்கப்பட்ட உலகளாவிய ஒரு தகவல் பரிமாற்ற வலையமைப்பு ஆகும். செய்தி உருவாக்கம், எண்ணங்கள், வேலைவாய்ப்பு மற்றும் இதர செய்திகளை நேரடியாக பகிர்ந்து கொள்ள பயன்படும் ஒரு சமூக ஊடகமாகவும் பயன்படுகிறது. இணைய பயன்பாட்டில் சீனாவிற்கு அடுத்தபடியாக

460 மில்லியன் இணைய பயன்பாட்டாளர்களை கொண் இந்தியா இரண்டாவது இடத்தில் உள்ளது. 2021 ஆம் ஆண்டில் இந்தியாவில் 635.8 மில்லியன் மக்கள் இணையத்தை பயன்படுத்துபவர்களாக இருப்பார்கள் என கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இந்தியாவில் இணைய பயன்பாட்டாளர்களை அதிகம் இருப்பினும் 2015 ஆம் ஆண்டின் படி 26 சதவீத மக்கள் மட்டுமே இணைய வசதியை பெற்றவர்களாக உள்ளனர். இது 2011 ஆம் ஆண்டு இருந்த 10 சதவீதத்தைக் காட்டிலும் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் உயர்ந்துள்ளதைக் காட்டுகிறது. மேலும் இணைய பயன்பாட்டாளர்களில் ஆண்களின் சதவீதம் 71 ஆகவும் பெண்களின் சதவீதம் 29 ஆகவும் உள்ளது.

செய்தித்தாள் உலகம்

செய்தித்தாள் எல்லோராலும் பயன்படுத்தப்படும் சக்தி வாய்ந்த அச்சு ஊடகத்தின் கீழ்வரும் ஒரு தகவல் தொடர்பு சாதனமாகும். இந்தியாவில் உள்ளூர், தேசிய மற்றும் சர்வதேச அளவில் செய்திகளை அளிக்கக்கூடிய பல செய்திதாள்கள் உள்ளன.

செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு

செயற்கைக் கோள்ளானது தொடர்ச்சியாக மிகப்பெரும் பரப்பிலான பதிமம் மற்றும் தகவல்களை அளிப்பதன் மூலம் மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த ஒரு தகவல் தொடர்பு சாதனமாக இந்தியாவில் விளங்குகிறது. செயற்கைக்கோள் பதிமங்களைப் பயன்படுத்தி வானிலை ஆய்வு, வானிலை முன் அறிவிப்பு, இயற்கை பேரழிவு கண்காணிப்பு, எல்லை பகுதி கண்காணிப்பு போன்ற முக்கிய பணிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. 1969 ஆம் ஆண்டு இந்திய வின்வெளி ஆராய்ச்சி மையம் நிறுவப்பட்ட பின்னர் வின்வெளி ஆராய்ச்சி மையம் நிறுவப்பட்ட பின்னர் தொலைத்தொடர்பு பரிமாற்றத்தில் செயற்கைக் கோள்கள் ஒரு புதிய சகாப்தத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளன.

இந்தியாவில் செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பு அமைப்பு இரண்டு பிரிவுகளைக் கொண்டது.

1. இந்திய தேசிய செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (INSAT)
2. இந்திய தொலையுணர்வு செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (IRS)

1983-ல் நிறுவப்பட்ட இந்திய தேசிய செயற்கைக்கோள் அமைப்பு தொலை தொடர்பு, வானியல் ஆய்வு மற்றும் பல்வேறு திட்டங்களை உள்ளடக்கிய ஒரு பல்நோக்கு திட்ட அமைப்பாக உள்ளது.

இன்சாட் வரிசை செயற்கைக்கோள், கைபேசி, தொலைபேசி, வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சிகளுக்கு சமீக்கைகளை அனுப்ப பயன்படுகிறது. மேலும்

இது வானிலையை கண்டறியவும், ராணுவ பயன்பாட்டிற்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

இன்சாட் வரிசை, ஜி-சாட் வரிசை, கல்பனா 1, ஹேம்சாட், எஜுசாட் (Edusat) போன்றவை தகவல் தொடர்பிற்காக பயன்படுத்தப்படும் முக்கிய செயற்கைக்கோள்களாகும். டிசம்பர் 19, 2018 ஆம் ஆண்டு ஏவப்பட்ட ஜிசாட் 7 7A தகவல் தொடர்புக்காக சமீப காலத்தில் ஏவப்பட்ட ஒரு செயற்கைக்கோள் ஆகும். ஆகஸ்ட் 30, 1983 ஆம் ஆண்டு ஏவப்பட்ட இன்சாட் 1B தகவல் தொடர்பிற்காக ஏவப்பட்ட முதல் இன்சாட் வரிசை செயற்கைக்கோள் ஆகும்.

வணிகம்

வணிகம் என்பது ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியை நிர்ணயிக்கும் ஒரு முக்கிய காரணியாகும். வணிகம் என்பது பொருட்கள் மற்றும் சேவைகளை வாங்குவதும் விற்பதும் அல்லது பரிமாற்றம் செய்து கொள்ளும் செயலாகும். பழங்காலத்தில் வணிகமுறையானது பண்டமாற்று முறை என்று அழைக்கப்பட்டது. இங்கே ஒரு பொருளுக்கு ஈடாக மற்றொரு பொருள் பரிமாற்றம் செய்யப்பட்டது. பின்னர் பொருட்களை வாங்குவதற்கும் விற்பதற்கும் பணம் அளவுகோளாக எடுத்தக் கொள்ளப்பட்டது. ஏற்றுமதி மற்றும் இறக்குமதி மதிப்பிற்கு இடையே உள்ள வேறுபாடு வணிகச் சமநிலை (Blance of Trade) எனப்படும். ஏற்றுமதியாகும் பொருட்களின் மதிப்பு இறக்குமதியாகும் பொருட்களின் மதிப்பை விட அதிகமாக இருந்தால் அதனை சாதகமான வணிகச் சமநிலை என்றும் இதற்கு எதிர் மாறான நிலையை பாதகமான வணிகச் சமநிலை எனவும் அழைக்கிறோம்.

வணிக வகைகள்

பொதுவாக வணிகம் இருவகைப்படும் அவை

1. உள்நாட்டுவணிகம்
2. பன்னாட்டு வணிகம்

ஒரு நாட்டின் எல்லைக்குள் நடைபெறும் வணிகம் உள்நாட்டு வணிகம் (Internal trade) எனவும் உள்ளூர் வணிகம் (Local Trade) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. உள்நாட்டு வணிகத்தில் நிலவழிபோக்குவரத்து முக்கிய பங்காற்றுகிறது. (குறிப்பாக சாலை மற்றும் இரயில் வழி) இவ்வணிக முறையில் உள்நாட்டு நாணயம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வணிகமுறை நாட்டின் பிரதேச சமச்சீர் வளர்ச்சியை மேம்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாக அசாமிலிருந்து தேயிலை, கர்நாடகாவிலிருந்து காப்பி, கேரளாவிலிருந்து இரப்பர் மற்றும் வாசணைப் பொருட்கள், ஜார்கண்டிலிருந்து கனிமங்கள் போன்றவை நாட்டின் பல பகுதிகளுக்கும் கிடைக்க வழிவகை செய்யப்படுகிறது.

இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நாடுகளுக்கிடையே நடைபெறும் வணிகம் பன்னாட்டு வணிகம் அல்லது அயல்நாட்டு வணிகம் என அழைக்கப்படுகிறது. ஏற்றுமதி மற்றும் இறக்குமதி ஆகியன பன்னாட்டு வணிகத்தின் இரு கூறுகள் ஆகும். பொருட்கள் மற்றும் சேவைகள் அந்நிய நாடுகளுக்கு விற்பது ஏற்றுமதி எனப்படும். அந்நிய நாடுகளிலிருந்து பொருட்களையும் சேவைகளையும் பெறுவது இறக்குமதி எனப்படும்.

பன்னாட்டு வணிகத்தில் நீர்வழி மற்றும் வான்வழி போக்குவரத்து முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. இதில் அந்நிய நாட்டு பணம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. வணிகம் இரண்டு நாடுகளுக்கு இடையே நடைபெற்றால் அவை இருத்தரப்பு வணிகம் (Bilateral Trade) என்றும், வணிகம் இரண்டிற்கும் மேற்பட்ட நாடுகளுக்கிடையே நடைபெற்றால் அது பல்தரப்பும் வணிகம் (Multilateral Trade) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

ஏற்றுமதி பொருட்கள்

காபி, தேயிலை, கடல்சார் பொருட்கள், தாதுக்கள், கனிமங்கள் தோல் பொருட்கள், நவரத்தின கற்கள் மற்றும் ஆபரணங்கள், விளையாட்டு சாமான்கள், இரசாயனம் மற்றும் இரசாயனம் சார்ந்த பொருட்கள், நெகிழிகள், இரப்பர் பொருட்கள், கல்வேலைபாட்டு பொருட்கள், சிமெண்ட் ஆஸ்பெஸ்ட்டாஸ், மைக்கா, கண்ணாடி பொருட்கள், உலோகக்கலவைகள், மருந்துகள், அறுவை சிகிச்சை உபகரணங்கள். மின்சாதன பொருட்கள், இயந்திரங்கள், அலுவலக பயன்பாட்டுப் பொருட்கள், ஆடைகள், கைவினைப் பொருட்கள் போன்றவை இந்தியாவின் முக்கிய ஏற்றுமதி பொருட்களாகும்.

இறக்குமதி பொருட்கள்

பெட்ரோலிய பொருட்கள், முத்துக்கள், விலையுயர்ந்த மற்றும் மிக விலையுயர்ந்த கற்கள், தங்கம் மற்றும் தொலைத்தொடர்பு சாதனங்கள் போன்றவை இந்தியாவின் முக்கிய இறக்குமதி பொருட்களாகும்.

இந்திய வணிகத்தின் செயல்பாடுகள்

சுதந்திரத்திற்கு பிறகு இந்தியாவின் வெளிநாட்டு வர்த்தகம் பல மடங்கு அதிகரித்துள்ளது. 2008 – 2009 ஆம் ஆண்டில் 8,40,755 கோடி ரூபாயாக இருந்த வணிகத்தின் மதிப்பு. 2016 – 17 ஆம் ஆண்டு 10,39,797 கோடியாகவும் உயர்ந்துள்ளது. 2008 – 09 ஆம் ஆண்டு இறக்குமதியின் மதிப்பு 13,74,436 கோடியாகவும், வணிகப் பற்றாக்குறை 40,679 கோடியாகவும் இருந்தது. 2016 – 17 ஆம் ஆண்டு இறக்குமதியின் மதிப்பு 13,96,352 கோடியாகவும் பற்றாக்குறை 3,56,555 கோடியாகவும் உயர்ந்துள்ளது. இது பாதகமான வணிகச் சமநிலையை வெளிப்படுத்துவதோடு பற்றாக்குறையின் அளவு அதிகரிதிருப்பதையும் வெளிப்படுத்துகிறது.

12th
Unit - 6
புவித் தகவலியல்

அறிமுகம்:

புவித் தகவலியல் என்பது இடம் சார் தகவல்கள் குறித்து விளக்கும் தொலை நுண்ணுணர்வு, உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS) மற்றும் புவித்தகவல் தொகுப்பு (GIS) போன்றவை ஒருங்கிணைந்த ஒரு பாடப்பிரிவாகும். நில அளவாய்வு மற்றும் நில வரைபடம் வரைதலில் புவி தகவலியல் ஒரு குறிப்பிடத்தக்க மாற்றத்தைக் கொண்டு வந்துள்ளது. புவி தகவலியல் கூறுகளின் அடிப்படை புரிதலானது நில அளவாய்வு, போக்குவரத்து, நீரியல், பேரிடர் மேலாண்மை போன்றவற்றை மேற்கொள்வதில் முக்கியப் பங்காற்றுகிறது என்பதாகும். அதிவேகமாக விரிவடையும் வாய்ப்புகளை ஏற்படுத்தும் ஆர்வமுட்டும் ஒன்றாக தொலை நுண்ணுணர்வு மற்றும் புவித்தகவல் தொகுப்பு (GIS) போன்றவை திகழ்கின்றன. புவித்தகவலியல் தொலை செயற்கைக்கோள் அமைப்பு (GNSS) மற்றும் புவித்தகவல் தொகுப்பு போன்ற மூன்று பிரிவுகளைக் கொண்டுள்ளது.

தொலை நுண்ணுணர்வு

தொலை நுண்ணுணர்வு என்பது புவிசார் பொருட்களைப் பற்றியத் தகவல்களை புகைப்படக்கருவி மற்றும் உணர்விகளின் மூலம் சேகரிக்கும் ஒருங்கிணைந்த கலை, அறிவியல் மற்றும் தொழில் நுட்பப் பிரிவாகும்.

தொலை நுண்ணுணர்வின் கூறுகள்

1. ஆற்றல் மூலம்

தொலை நுண்ணுணர்வின் முக்கிய தேவையானது மின்காந்த கதிர் வீச்சை இலக்கு நோக்கி செலுத்தும் ஆற்றல் மூலமாகும். இந்த ஆற்றலை அளிப்பது சூரியன் ஆகும். புவியால் பிரதிபலிக்கப்படும் சூரிய ஆற்றலை புகைப்படக் கருவிகள் மற்றும் படச்சுருள்கள் பதிவு செய்கின்றன.

2. கதிர்வீச்சு மற்றும் வளிமண்டலம்

ஆற்றலானது இலக்கை ஒளியூட்டம் செய்ய வேண்டும். இவ்வாற்றலானது மின்காந்த கதிர்வீச்சாகும். இக்கதிர்வீச்சு விண்வெளியில் ஒரு குறிப்பிட்ட வேகத்தில் அலைவடிவில் முனைப்புடன் பரவக்கூடிய ஒரு ஆற்றலாகும்.

3. இலக்குடனான இடைவினை

தொலை நுண்ணுணர்வில் இலக்குடனான மின்காந்த கதிர் வீச்சின் இடைவினையானது இரு காரணங்களுக்காக முக்கியமானதாகும். இரு காரணங்களுக்காக முக்கியமானதாகும். முதலில், தகவல் கடத்தும் மின்காந்த கதிர்வீச்சு புவிப்பரப்பால் பிரதிபலிக்கப்பட்டு வளிமண்டலத்தின் வழியே கடக்கும்போது மாற்றியமைக்கப்படுகிறது. இரண்டாவதாக, மின்காந்த கதிர்வீச்சின் வளிமண்டலத்துடனான இடைவினை வளிமண்டலத் குறித்த தகவல்களை

சேகரிப்பதற்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக இருக்கிறது. மொத்த ஆற்றலானது ஒளிச்சிதறடிப்பு, உட்கிரகிப்பு மற்றும் ஒளி விலகல் போன்ற இயற்கை செயல்பாடுகளின் மாறுபாடுகளுக்கு உட்பட்டது. சிதறல் என்பது வளிமண்டலத்தில் உள்ள துகள்களால் அல்லது வளிமண்டல காற்று மூவக்கூறுகளால் மின்காந்த ஆற்றல் திருப்பி அனுப்புவதாகும். சிதறலின் அளவானது வளிமண்டலத்தில் உள்ள துகள்களின் பருமன் மற்றும் வாயுக்களின் அடர்த்தியை சார்ந்திருக்கும். கதிர்வீச்சின் அலைநீளம் அவை பயனிக்கும் வளிமண்டல தூரத்திற்கு ஏற்றாற்போல் அமையும் உட்கிரகிப்பு (Absorption) என்பது மின் காந்த கதிர்வீச்சை வாயு மூலக்கூறுகளின் மூலம் வளிமண்டலம் ஈர்ப்பதைக் குறிக்கும்.

4. உணர்விகளின் ஆற்றலை பதிவுசெய்தல்:

புவியினால் திருப்பி அனுப்பப்பட்ட மின்காந்த கதிர்வீச்சைச் சேகரிக்கவும் பதிவு செய்யவும் உணர்வியானது அனைத்து அலைநீளக் கதிர்வீச்சுகளையும் பதிவு செய்யும் திறன் பெற்றிருப்பதால் அனைத்து இடத் சார் தரவுகளையும் தெளிவாக தருகின்றது. மின்காந்த கதிர்வீச்சு மூலத்தின் அடிப்படையால் உணர்வியானது உயிர்ப்புள்ள உணர்வி (Active Sensor) மற்றும் உயிர்ப்பற்ற உணர்வி (Passive Sensor) என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. உயிர்ப்புள்ள உணர்வியானது சக்தியினை தானாகவே உற்பத்தி செய்து இலக்குகளை ஒளியூட்டி, பிரதிபலிக்கப்பட்ட சக்தியை பதிக்கின்றது. இவற்றின் செயலாக்கம் மின்காந்த நிறமாலையின் நுண்ணுலை பகுதியில் நடைபெறுகின்றது. இவற்றின் அலைநீளம் 1 மில்லி மீட்டருக்கும் அதிகம்.

5. செலுத்துதல், ஏற்றல் மற்றும் செயல்முறைப்படுத்துதல்:

உணர்வியினால் பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆற்றலானது மின்னனு வடிவல் புவிக்கு செலுத்தப்படுகிறது. இதன் மூலம் கிடைக்கப்பெறும் தகவல்கள் முறைப்படுத்தப்பட்டு செயல்முறைப்படுத்தப்படும் நிலையங்களில் செயற்கைகோள் பதிமமாக தயாரிக்கப்படுகிறது. பதிம முறைப்படுத்துதல் மூன்று வகையாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை பதிம மீட்பு (Image Restoration), பதிம மேம்பாடு (Image Enhancement) மற்றும் தகவல் ஈட்டல் (Information Extraction).

பதிம மீட்பு (Image Restoration)

தகவல்கள் ஸ்கேன் மற்றும் பதிவு செய்தலின்போது ஏற்படும் தவறுகள், தெளிவற்ற நிலை மற்றும் உருதிரிபு போன்றவற்றை அடையாளம் கண்டு சரி செய்யவும் முறையே பதிம மீட்பாகும். பதிமத்தை அசல் காட்சி போல் செய்வதே இதன் நோக்கமாகும். இம்முறையில் ஒவ்வொரு அலைக்கற்றையிலும் உள்ள படப்புள்ளிகள் (Pixels) தனித்தனியே சீராமைக்கப்படுவதால் இப்பணியைச் செய்வது எளிதான ஒன்றாகும்.

பதிம மேம்பாடு (Image Enhancement)

பதிமத்தில் மாறுதல் செய்து அவற்றை பார்ப்பவரின் மீதான பதிமத் தாக்கத்தை மாற்றியமைப்பதே பதிம மேம்பாடாகும். பொதுவான பதிம மேம்பாடு

அசல் இலக்க எண்களை மாற்றமடையச் செய்யும் என்பதால் பதிமத்தை மீட்க பின் பதிம மேம்பாடு மேற்கொள்ளப்படும்.

தகவல் ஈட்டல் (Information Extraction)

பதிம மீட்டமைப்பு மற்றும் பதிம மேம்பாடு முறைகள் கணினியின் மூலம் பதிமத்தை சரி செய்து மேம்பட்ட தகவல்களை ஆய்வாளர்களுக்கு அளிக்கின்றன. மனிதன் இப்பணியை செய்ய கணினியை அறிவுறுத்தி அவற்றின் மூலம் பெறப்பட்ட தகவல்களை மதிப்பீடு செய்கின்றனர்.

6. விவரணம் மற்றும் ஆய்வு

பதிமத்தில் உள்ள தகவல்களை அடையாளம் கண்டு அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை அறிதலே பதிம விவரணமாகும்.

விவரணம் செய்பவர் தொலைநுண்ணுணர்வு தரவுகளை ஆராய்ந்து அவற்றை அடையாளம் கண்டு சுற்றுகூழலின் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பீடு செய்து சுற்றுகூழலுக்கு கலாச்சார காரணிகளுக்கும் இடையேயான தொடர்பை வெளிக்கொணர்வதே விவரம் செய்தலின் முக்கிய நோக்கமாகும்.

ஒரு பதிமத்தின் தரம் அவற்றில் உள்ள தகவல்களின் தன்மையை பொறுத்து அமைகிறது. மேலும், இது கீழ்க்கண்டவைகளை பொறுத்தும் அமைகிறது. அவை

- உணர்வியின் தன்மை
- படம் எடுக்கப்படும் பருவம் மற்றும் நாளின் நேரம்
- வளிமண்டல விளைவுகள்
- பதிம நகர்வு போன்றவை

தரவுகளை தின்றபட்ட முறையில் பயன்படுத்த பதிம விவரணம் அவசியமான ஒன்று. இலக்குகளை அடையாளம் கண்டு அவற்றை ஆய்வு செய்ய விவரண மூலக்கூறுகளான இழை நயம், வடிவம், அமைப்பு, பாங்கு, நிழல், தொடர்பு போன்றவை உதவிகரமாக உள்ளன.

தொலைநுண்ணுணர்வின் வகைகள்

மின்காந்த கதிர்வீச்சு மூலத்தின் அடிப்படையில் தொலைநுண்ணுணர்வு உயிர்ப்புள்ள தொலையுணர்வு மற்றும் உயிர்ப்பற்ற தொலையுணர்வு என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. இதை எளிய முறையில் புரிந்து கொள்ள ஒரு சாதாரண புகைப்படக் கருவி உயிர்ப்பற்ற தொலையுணர்வு போன்றது. செயற்கை ஒளியூட்டியை கொண்ட புகைப்படக் கருவி மூலம் படமெடுத்தல் உயிர்ப்புள்ள தொலையுணர்வை ஒத்தது என்றும் கூறலாம்.

உயிர்ப்புள்ள தொலைநுண்ணுணர்வு சுயசக்தியின் மூலம் பொருட்கள் ஒளியூட்டப்பட்டு பிரதிபலிக்கும் சக்தியை பதிவு செய்யக்கூடியதாகும். உயிர்ப்பற்ற தொலையுணர்வு இயங்கும் மின்காந்த நிறமாலை பகுதியின் அடிப்படையிலான வகைபாட்டின்படி, நுண்ணலை மின்காந்த நிறமாலை மூலம் செயல்படுவது உயிர்ப்புள்ள தொலைநுண்ணுணர்வு என்றும், அகச்சிவப்பு மற்றும்

புலப்படும் கதிர்வீச்சு மூலம் செயல்படுவது உயிர்ப்பற்ற தொவையுணர்வு என்றும் கூறலாம். உயிர்ப்புள்ள தொலைநுண்ணுணர்வின் அலைநீளம் 1மி.மீக்கு அதிகமாகவும் உயிர்ப்பற்ற தொவையுணர்வின் அலை நீளம் 0.4முதல் 1மி.மீ வரையிலும் உள்ளது.

ஒளிரும் உணர்வி மற்றும் செயற்கை துவார ரேடார் (Synthetic Aperture Radar) போன்றவை உயிர்ப்புள்ள உணர்விகளுக்கு உதாரணங்களாகும். உயிர்ப்பற்ற உணர்விகள் சூரிய சக்கதியின் மூலமே இயங்குவதால் இவை ஒரு குறிப்பிட்ட தெரிந்த அலைநீளமுள்ள கதிர்வீச்சை புவிக்கு அனுப்பி அவற்றால் பிரதிபலிக்கப்படும் கதிர்வீச்சை பதிவு செய்வதுடன் கதிர் வீச்சு புவிக்குச் சென்று திரும்பி வந்தடைய எடுத்துக் கொள்ளும் நேரத்தையும் பதிவு செய்கின்றது.

தொலைநுண்ணுணர்வு மேடைகள் (Remote Sensing Platforms)

இலக்கு தொடர்பான தகவல்கள் சேகரிக்க பயன்படுத்தப்படும் புகைப்படக் கருவி அல்லது உணர்வி பொறுத்தப்படும் பகுதிகள் தொலைநுண்ணுணர்வு மேடைகளாகும். இவை பொறுத்தப்படும் உயரத்தின் அடிப்படையில் இவை, நில மேடை, வான்வெளி மேடை மற்றும் விண்வெளி மேடை என வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

நில மேடை

நிலத்தின் மீதமைந்த ஏணிகள், உயரமான கட்டடம் மற்றும் மின்தூக்கி (Crane) போன்றவை நில மேடைகளாகும். இவை, நிலத்திற்கு மிக அருகாமையில் இருப்பதால் மற்ற நடைமேடைகளின் வாயிலாக சேகரிக்கப்படும் தகவல்களைவிட விரிவான தகவல்களை தலவல்லது.

கையில் நிலைநிறுத்தப்படும் உபகரணங்கள், முக்காலிகள், உயரமான கோபுரங்கள் மற்றும் மின்தூக்கி போன்ற பல வகை நிலமேடைகள் உபயோகப்படுத்துகின்றன. இவ்வகை மேடைகள் இலக்கின் மிக நுண்ணிய தகவல்கள், சூரியக்கதிர் வீச்சின் அளவு மற்றும் தன்மை சார்ந்த தகவல் சேகரிப்பிற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நிலையான மேடைகள் வளிமண்டல தன்மையை கண்டறியும் புவிப்பரப்பு தோற்றங்களின் நெடுங்கால கண்காணிப்பிற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

வான்வெளி மேடை

வானூர்த்திகள் விவரணத்திற்கான வான்வெளிப்புகைப்படங்கள் எடுக்கவும் புகைப்படத்தை அளவீடு செய்யவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. வான்வெளி தொலைநுண்ணுணர்வு உயர்மிகு தொலைநுண்ணுணர்வு (High altitude) மற்றும் தாழ்மிகு தொலைநுண்ணுணர்வு (Low altitude) என இரண்டாக வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

இவை, வான்வெளி புகைப்படத்திற்கும் இயற்கை பாதுகாப்பு ஆய்விற்கும் பயன்படுகின்றன. வான்வெளியிலான முதல் புவிநிலத்தோற்ற அமைப்பு பலூனில் பொருத்தப்பட்ட கேமரா மூலம் 1859-ல் எடுக்கப்பட்டது. பலூன் சுமார் 30கி.மீ. உயரத்தில் நிலையாக மிதக்கும்.

ட்ரோன்

ட்ரோன் என்பது ஒரு சிறிய தொலைநுண்ணுணர்வால் பயணிக்கும் வானூர்தியாகும். இவ்வானூர்தி மலிவான மேடை, நெடுத்தூரபயணம், மிதமான தாங்கும் திறன் மற்றும் ஓடுபாதையின்றி செயல்படும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்வானூர்தியில் உள்ள கணினி அவற்றின் பாரம் தாங்கும் திறனை கட்டுப்படுத்துவதுடன் உணர்வு மற்றும் மற்ற கருவிகள் மூலம் சேகரிக்கப்படும் தரவுகளை சேமித்து வைக்கின்றது. தகவல் தேவைப்படும் புவிப்பரப்பிற்கு மேலே பறந்து இரவு பகலாக தரவுகளை தரும் திறன் இவற்றின் சிறப்பம்சமாகும். இவ்வானூர்தி புகைப்படம் எடுத்தல், அகச்சிவப்பு கதிரின் தன்மையை கண்டறிதல், ரேடார் கண்காணிப்பு மற்றும் தொலைக்காட்சி கண்காணிப்பு போன்ற பணிகளை உள்ளடக்கியது.

வானூர்தி

முதல் வான்வெளி புகைப்படத்தை நடார் என்றழைக்கப்படும் பலூன் வல்லுநரும் பிரான்சின் புகைப்படக் கலைஞருமான காஸ்பர் .:பெலிக்ஸ் டூர்னசோன் என்பவர் 1858ல் எடுத்தார். 1855ல் புகைப்படக் கருவி உணர்விகள் மற்றும் அதிர்வற்ற மேடைகளானது விண்வெளி புகைப்படம் மற்றும் பதிமம் பெற பயன்படுத்தப்பட்டது. உயரம் குறைவான பகுதியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட புகைப்படங்கள் புவிப்பரப்பின் விரிவான விவரங்களை தரவல்ல பெரிய அளவை புகைப்படத்தை தரவல்லது. உயரம் அதிகமுள்ள இடத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட புகைப்படங்கள் குறைந்த பரப்புசார் பகுதிகள் கொண்ட சிறிய அளவை புகைப்படங்களை தரவல்லதாகவும் உள்ளது.

விண்வெளி மேடை

விண்வெளி தொலைநுண்ணுணர்விற்கு செயற்கைகோள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. புவியைச் சுற்றியுள்ள நீள்வட்ட பாதையே செயற்கைகோளின் சுற்றுப்பாதையாகும். விண்வெளி மேடைகள் தங்கு தடையின்றி சுற்றுப்பாதையில் செல்வதால் புவியின் ஒரு பகுதியையோ அல்லது முழுவதையுமோ ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் படமெடுத்து அனுப்புகின்றது. செயற்கைகோள் தொலைநுண்ணுணர்வு மேடைகள் மூலமே அதிக தலவுகள் சேகரிக்கப்படுகின்றது. புவியைச் சுற்றி வரும் விண்கலன்கள் விண்வெளி மேடைகளாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. விண்வெளி தொலைநுண்ணுணர்வு கீழ்க்கண்ட சிறப்பு வசதிகளை அளிக்கவல்லது.

1. பெரும்பரப்பை உள்ளடக்கிய தகவல்
2. தேவைப்படும் இடத்தகவல்களை குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் அடிக்கடி அளித்தல்
3. கதிர் வீச்சளவியை கொண்ட உணர்விகள் மூலம் நிலத்தோற்றங்களின் அளவு சார் தகவல்களை அளித்தல்
4. பகுதி தானியங்கி கணினி மயமாக்கப்பட்ட செய்துமுறை பகுப்பாய்வை உடையவை
5. ஓரளவிற்கு மலிவான ஒன்றும்கூட

செயற்கைக் கோள்களின் வகைகள்:

செயற்கைகோள்களின் சுற்று வட்டப்பாதைகள் அதிலுள்ள உணர்வியின் செயல்படும் திறன் மற்றும் நோக்கத்தின் அடிப்படையில் வடிவமைக்கப்படுகின்றது. செயற்கை கோள்களின் உயரம், முறைப்படுத்துதல் மற்றும் புவித்தொடர்பு சார்ந்த சுழற்சி ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் செயற்கைகோள்களை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. புவிநிலை செயற்கைகோள்
2. துருவ செயற்கைகோள் அல்லது சூரியநிலை செயற்கைகோள்
3. உளவு செயற்கைகோள்

புவிநிலை செயற்கைகோள்கள்:

இவைகள், புவிநடுக்கோட்டுப்பகுதியில் சுமார் 35000கி.மீ. உயரத்தில் மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கிச் சுற்றிவரும் செயற்கைகோள்களாகும். இவை ஒரு சுழற்சியை 24மணி நேரத்தில் பூர்த்தி செய்கின்றது. இச்செயற்கைகோள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தை மட்டும் தொடர்ந்து கண்காணித்து தகவல்களை சேகரிக்கின்றது. இவை 70° வடக்கு முதல் 70° தெற்கு அட்சம் வரை உள்ள பகுதிகளை மட்டுமே படம்பிடிக்கும் பரப்பாக எடுத்துக்கொள்கிறது. ஒரு செயற்கைகோள் புவியின் மூன்றில் ஒரு பகுதியை ஒரே நேரத்தில் கண்காணிக்க வல்லது. தகவல் தொடர்பிற்காகவும் வானிலைசார் தகவலுக்காகவும், இவ்வகை செயற்கைகோள்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. GOES, METTEO, SAT, INTEL, SAT மற்றும் INSAT செயற்கைகோள்கள் இவ்வகையைச் சார்ந்தது. இந்தியா தன் முதல் புவிநிலைச் செயற்கைகோள்கள் இவ்வகையைச் சார்ந்தது. இந்தியா தன் முதல் புவிநிலைச் செயற்கைகோளான APPLEஜ் ஜன் 19,1981ல் ஏவியது. இது C அதிர்வெண் பட்டை (C-band) செலுத்தி வாங்கிவை (transponder) கொண்ட இந்தியா வானிலை ஆராய்ச்சி நிறுவனத்தால் (ISRO) சோதனை அடிப்படையில் செலுத்தப்பட்ட முதல் உள்நாட்டு தகவல் தொடர்பு செயற்கைக்கோளாகும்.

சூரியநிலைச் செயற்கைக்கோள்:

இவ்வகை செயற்கைகோள்கள் ஒரு துருவத்திலிருந்து மற்றொரு துருவத்தை சுற்றி வருகின்றன. புவிச்சுழலாமல் இருந்தால்கூட இவற்றின் கிழக்கு-மேற்கு அமைவிடம் மாறாமல் இருக்கும். புவியிலிருந்து பார்த்தால் இவை மேற்கு நோக்கி நகர்வதுபோல் தோன்றும். இவ்வகை நகர்வு புவியின் அடுத்த பரப்பை பிடிப் பகுதியாக கொள்வதன் மூலம் புவிப்பரப்பு முழுவதும் இவற்றால் உரித்திரிப்பு (scan) செய்ய முடிகிறது. அனைத்து புவிவள செயற்கைகோள்களும் இவ்வகையைச் சார்ந்தவையே. LANDSAT, SPOT, IRS, NOAA, SEASAT, TIROS, HCMM, SKYLAB மற்றும் விண்வெளிக்கலன்கள்.

தன் முதல் முயற்சியிலேயே செவ்வாய் கிரகத்தை சென்றடைந்த ஒரே நாடு இந்தியாகும்.

இச்செயற்கைகோள்கள் இராணுவ மற்றும் அரசியல் சார்ந்த தகவல்களுக்காக புவியைச்சுற்றி வரும் கண்காணிப்பு மேடைகளாகும். இவற்றால் புவிக்கு அனுப்பப்படும் தகவல்களை வாசிங்கடனில் அமைந்துள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் ரகசிய வசதி கொண்ட புகைப்பட விவரண

மையத்தில் உள்ள நிபுணர்களால் குறுக்கீடு செய்யப்பட்டு தகவல்கள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. உளவுச் செயற்கைகோள் இராணுவ நடவடிக்கைகள் மற்றும் தேசியக்கொள்கை உருவாக்கத்திற்கு மட்டுமல்லாமல் தளவாட கட்டுப்பாட்டு உடன்படிக்கைகளான சால்ட் I, சால்ட் II (SALT I SALT II) போன்றவற்றை சரிபார்க்கவும் பயன்படுகின்றது.

உளவுச் செயற்கைகோள்:

உளவுச் செயற்கைகோள்களில் நான்கு அடிப்படை வகைகள் உள்ளன. அவை,

1. புலப்படும் மற்றும் அகச்சிவப்பு கதிர்கள் மூலமான சமிக்ஞைகளை படப்பதிவு செய்யும் அமைப்பு.
2. ஏவுகணைகளை கண்டறிய வடிவமைக்கப்பட்ட அகச்சிவப்பு தொலைநோக்கி.
3. இரவு நேரம் மற்றும் மேக கூட்டத்தின்போதும் நிலத்தோற்றம் மற்றும் நீர்நிலைகளை படமாக்கும் ரேடார்.
4. ∴பெர்ரட் எனப்படும் சமிக்ஞை நுண்ணறிவு (SIGNIT - Signal Inteligence Satelite) சோதனை செயற்கைகோள்.

சில நேரங்களில் முதல் மற்றும் நான்காம் வகைகளை ஒன்றிணைத்து, அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் திறவுகோல் (Keyhole) தொடர் போன்ற பெரிய அளவிலான மேடைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அநேக நாடுகள் உளவு செயற்கைகோள்கை ஏவியிருந்தபோதிலும் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகள் மற்றும் இரஷ்யா மட்டுமே அதிக எண்ணிக்கையிலான செயற்கைகோள்களை ஏவியுள்ளன. 1991ற்கு பிறகு சோவியத் கூட்டமைப்பின் பெரும்பான்மையான விண்வெளி அமைப்புகளை தனதாக்கிக் கொண்ட இரஷ்யா, இச்செயற்கைகோள்களின் திறன் மற்றும் வலைத் தொடர்பை மேம்படுத்த தேவையான செலவினங்களை மேற்கொள்ள இயலவில்லை. ஆனால் அமெரிக்க ஐக்கிய நாடோ நவீன உளவு செயற்கைகோள்களை அதிக எண்ணிக்கையில் ஏவியுள்ளது. தற்போதுள்ள திறன் மிகுந்த உளவு செயற்கைகோள்களில் பெரும்பான்மையானவை இந்நாட்டை சார்ந்ததாகுத். கொரோனா (Corona), மிடாஸ் (MIDAS) மற்றும் சாமாஸ் (SAMAS) போன்றவை அமெரிக்காவால் முன்பு ஏவப்பட்ட உளவு செயற்கைகோள்களாகும்.

தொலை நுண்ணுணர்வின் பயன்கள்:

வேளாண்மை: செயற்கைகோள்கள் மறுபார்வையிடுதல் சுழற்சியின் மூலம் ஒரு சிறு வயல் முதல் பெரிய நாடு வரையிலான பரப்பளவிற்கான தகவல்களை சேகரிக்கும் திறன் படைத்து. இதன் மூலம் வயல் சார்ந்த தகவல்களான பயிர் அடையாளம், பயிரிடப்பட்ட பரப்பு, பயிர்களின் நிலை அல்லது திறன் போன்ற தகவல்களை பெறலாம். செயற்கைகோள் தகவல்கள் வேளாண்மையை கண்காணித்து அவற்றை நிர்வாகம் செய்தல் போன்ற நுட்ப பணிகளை மேற்கொள்ள பயன்படுகிறது.

வனமேலாண்மை (Forestry)

காட்டுத்தீ, காடுகள் அழிப்பு, காடுகள் ஆக்கிரமிப்பு போன்றவை சமீப காலமாக சுற்றுச்சூழல் ஆர்வலர்களுக்கு மிகவும் சவாலாக உள்ளன. இச்செயல்களை சலபமாக அடையாளம் கண்டு இவைகளை தடுப்பதற்கு செயற்கைகோள் பதிமங்கள் உதவிகரமாக உள்ளன.

TGaoten 4 புவியின் அதிக சக்தி வாய்ந்த புவி உளவு செயற்கைக்கோளாகும். (2015ல் ஏவப்பட்டது). இச்செயற்கைக்கோள் புவி அதிர்வு மற்றும் சூறாவளிகளால் பாதிக்கப்படும் மக்களுக்கு மனிதாபிமான அடிப்படையில் உதவும் பொருட்டு உடனடி தகவல்களை தரவல்லது. இச்செயற்கைக்கோள் அயல்நாடுகளின் போர் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பகுதிகளை கண்காணிக்க சீனாவிற்கு உதவியது. WMD வசதி கொண்ட பகுதிகளும் கடற்கடை தளமும் போர் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பகுதியில் அடங்கும்.

மண்ணியல் (Geology)

இப்பாடப்பிரிவில் நுண்ணுணர்வின் பயன்பாடுகளானது.

- பாறைகள் சார்ந்த வரைபடம் தயார் செய்தல்
- புவிக்கட்டமைப்பு வரைபடம் தயார் செய்தல்
- தாது
- அகழ்வாராச்சி பணிகள்
- படிக்கப்படும் வரைதல் மற்றும் அவற்றின் கண்காணிப்பு.
- புவிப்போர் படம் வரைதல் போன்றவைவாயாகும்

பேராழியியல் (Oceanography)

கடற்கரை பிரதேச மேலாண்மையில் தொலை நுண்ணுணர்வின் பங்கு மிகவும் முக்கியமான ஒன்றாகும். இப்பகுதியில் கடலின் ஆழத்தை கண்காணித்தல், தாவரப்பச்சையத்தின் அளவு மற்றும் படிந்துள்ள மண்துகள்களின் அளவு போன்றவற்றை அறிந்து கொள்ள உதவுகின்றது.

தமிழ்நாடன் 18 வயது மாணவரால் வடிவமைக்கப்பட்ட புவியின் எடை குறைந்த செயற்கைக்கோளை நாசா ஏவியுள்ளது. இந்தியா 64 கிராம் எடை மட்டுமே கொண்ட புவியின் மிகக் குறைந்த எடை கொண்ட கலாம்சாட் என்ற செயற்கைக்கோளை ஏவி மீண்டும் ஒரு முறை விண்வெளி சாதனையை நிகழ்த்தியுள்ளது. இதை வடிவமைத்து உருவாக்கியது விண்வெளி ஆராய்ச்சியை மேற்கொள்ளும் நிபுணரோ அல்லது பொறியாளரோ அல்ல. ஆனால் 18 வயதே நிரம்பிய தமிழ்நாட்டு மாணவன் ரி.பாபு சரூக் மற்றும் அவரது அணியினராகும். இச்சிறு செயற்கைக்கோளுக்கு அத்துல் கலாமின் பெயர் சூட்டப்பட்டு ஜூன் 22, 2017ல் நாசாவால் ஏவப்பட்டது. இந்த ஏவூர்தியில் இந்தியாவின் சார்பாக கலாம்சாட் மட்டுமே பங்கு பெற்றது. மேற்கொண்ட குழுவின் இயக்குனரான ஸ்ரீமதி கேசவன் கூறும்போது இந்த ஏவூர்தி பறக்கும் மொத்த நேரம் 240 நிமிடங்கள் எனக் கூறினார். இவ்விண்கலத்தை தொடுத்து சென்னை தியாகராய நகரில் அமைந்துள்ள அவரது வீட்டிலாகும். செயற்கைக்கோளானது ஏவப்பட்ட 125 நிமிடத்தில் விண்வெளியின் ஈர்ப்பு விசை சூழலில் ஏவூர்தியிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டது. சாரூக்கின் இத்திட்டம் முதல் முப்பரிமாண அச்சைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டு போட்டியின் மூலம்

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஒன்றாகும். Cubes in Space என்ற இப்போட்டி நாசா மற்றும் I Doodle Learning என்ற இரண்டு நிறுவனங்களின் உபயத்தால் நடத்தப்பட்டதாகும். இத்திட்டத்தின் நோக்கம் தொழில்நுட்பத்தின் புதிய செயல்திறனை விண்வெளிக்கு கொண்டு சேர்ப்பதாகும்.

7. புவிப்படவியல் (Cartography)

உயரமான பகுதிகளில் இருந்து அளவாய்வு செய்யப்படும் தொலை நுண்ணுணர்வின் மூலம் நகர்ப்பகுதிகள், கிராமப்பகுதிகள், மலைப்பகுதிகள், பாலைவனங்கள் போன்ற பெரிய பரப்பிற்கான தகவல்கள் பெறப்படுவதால் இவற்றை வரைபடமாக்கும் வரைபட வல்லுனர்களுக்கு எளிதாகின்றது. சில நூறு கிலோ மீட்டர்களுக்கும் மேலிருந்து பெறப்படும் தொலையுணர்வின் பெருபகுதிகள் கொண்ட பதிமங்கள் ஒரு மீட்டர் அல்லது அவற்றிற்கும் குறைவான பரப்பளவில் அமைந்துள்ள மிகச்சிறு பொருள்களையும் பதிவு செய்ய வல்லது.

6. வானிலையியல் (Meteorology)

தொலை நுண்ணுணர்வின் ரேடார் அமைப்பு வானிலை சார்ந்த அடிப்படை தகவல்களை பெற உதவிகரமாக உள்ளது. தொலையுணர்வானது ஆளில்லா தொலைதொடர்பு செயற்கைகோள்களின் மூலம் நிலம் மற்றும் கடல் சார்ந்த வானிலை தகவல்களை சேகரித்து வானிலை மையங்களுக்கிடையேயான தகவல் பரிமாற்றத்திற்கும் துரித தகவல் பரப்பலுக்கும் வானிலை முன்னறிவிப்பிற்கும் பயன்படுகிறது.

7. இடவியல் (Topography)

முப்பரிமான தோற்றமுடைய புவிப்பரப்பின் மீதான நிலத்தோற்றங்களை பதிவு செய்து அவற்றை அடையாளங்காண உதவுவது தொலை நுண்ணுணர்வாகும். தலப்படங்கள் பொதுவான இயற்கை மற்றும் செயற்கை அம்சங்களை கொண்டுள்ளது. அவை மலைகள், பள்ளதாக்கு, சமவெளிகளிகள், ஆறுகள் மற்றும் இயற்கை தாவரங்களின் தோற்றங்களை பெயருடன் காட்டுகிறது. இவை மனிதர்களால் உருவாக்கப்பட்ட சாலைகள், எல்லைகள், தகவல் மற்றும் மின்சாரம் செலுத்தப்படும் பாதை மற்றும் கட்டடங்கள் போன்றவற்றையும் காட்டுகிறது.

8. நகர திட்டமிடல் (Urban Planning)

தொலை நுண்ணுணர்வின் மூலம் நகர்ப்பகுதிகளில் உள்ள இயற்கை, சமூக மற்றும் பொருளாதாரம் தொடர்பாக சேகரிக்கப்படும் தகவல்கள் நகரத் திட்டமிடலுக்கு பயனுள்ளதாகவும், திறன் மிகுந்ததாகவும் விளங்குகின்றது. அடிப்படை வரைபடங்களை இலக்கமாக்குதல் (Digitalizing) மூலம் தேவைப்படும் சமயங்களில் இவ்வரைபடங்களை தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கவும், மேம்படுத்தவும் இயலும். இரு வேறுபட்ட அளவைகளை கொண்ட இலக்க வரைபடங்களை அடுக்கி ஆய்வு இடம் மூலம் சாத்தியமாகின்றது.

புவித் தகவல் தொகுப்பு (GIS) ஓர் அறிமுகம்:

கடந்த 20 ஆண்டுகளாக நகர திட்டமிடல், வன திட்டமிடல் மற்றும் மேலாண்மைக்கு ஒரு மிகச்சிறந்த சாதனமாக புவித் தகவல் தொகுப்பு விளங்கி வருகிறது. இது தரவு உள்ளீடு, தரவு காண்பித்தல், தரவு மேலாண்மை, தகவல் மீட்பு மற்றும் ஆய்வு போன்ற பணிகளை உள்ளடக்கியது. இதில் புவித் தகவல் தொகுப்பானது கடல், வளிமண்டலம், நிலம் போன்றவற்றின் அனைத்து புவியியல் அம்சங்களையும், கலை, அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பம் போன்றவை புவித்தகவல் சேகரிப்பு, சேமிப்பு, செயல்பாடு, உற்பத்தி, முன்னிலைப் படுத்துதல் மற்றும் பரவச் செய்தல் போன்ற பணிகளை செய்தலும் புவித் தகவலியல் ஆகும். சமீபகாலமாக புவியியல், சுற்றுச் சூழலியல், நகரத்திட்டமிடல், கிராமப்புற வளர்ச்சி திட்ட ஆய்வு, பாதுகாப்பு மற்றும் வேளாண்மையை மேம்படுத்துதல் போன்றவற்றிற்கு தேவையான தகவல்களை அளித்து பிரசித்தி பெற்ற ஒன்றாக புவித்தகவலியல் விளங்குகின்றது.

| | |
|--------------|------------------------------------------|
| 1940 - 1956: | முதல் தலைமுறை - வெற்றிடக்குழாய் |
| 1956 - 1963: | இரண்டாம் தலைமுறை - சிறிய மின்மப்பொறி |
| 1964 - 1971: | மூன்றாம் தலைமுறை - ஒருகிணைந்த மின்சுற்று |
| 1972 - 2010: | நான்காம் தலைமுறை - நுண்செயலி |
| 2010: | ஐந்தாம் தலைமுறை - செயற்கை நுண்ணறிவு |

புவித்தகவல் தொகுப்பின் கூறுகள்:

புவித்தகவல் தொகுப்பு கீழ்க்கண்ட 5 பெரும் கூறுகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

அ. வன்பொருள்:

வன்பொருள் என்பது புவித்தகவல் தொகுதி மென்பொருள் இயங்கும் கணினியாகும். தற்போது பல்வேறுபட்ட கணினிகள் உள்ளன. இது டெஸ்க்டாப் அல்லது இணைய சேவையின் அடிப்படையிலானதாக இருக்கலாம். ஆர்க் ஜி ஐ எஸ் இணைய சேவை என்பது நெட்வொர்க் கணினியில் அல்லது கிளவுட் அடிப்படையில் இயங்கும் ஜி ஐ எஸ் மென்பொருளைக் கொண்ட கணினியாகும். கணினி திறம்பட செயல்பட வன்பொருள் பாகங்கள் அதிக திறன் கொண்டவையாக இருக்கவேண்டும். சில வன்பொருள் பாகங்களாவன: மதர் போர்டு, வன்பொருள் தட்டு, செயலி, வரைபட அட்டை, அச்சப் பொறி, மற்றும் பல. இந்த பாகங்கள் அனைத்தும் இணைந்து ஜிஐஎஸ் மென்பொருளை சுமுகமாக இயக்குகின்றன.

ஆ. மென்பொருள்:

பரப்பு சார் தகவல்களை இயக்கவும் தொகுக்கவும் கருவிகளை வழங்கிடும் ஜிஐஎஸ் மென்பொருளே கணினியின் அடுத்த பாகமாகும். இது ஜிஐஎஸ் தரவுகளை வினவி, தொகுக்க, இயக்க மற்றும் காட்சிப்படுத்துவதற்கு உதவுகிறது. இது தரவுகளை சேமிப்பதற்கு ஆர் டி பி எம் எஸ் என்ற மென்பொருளை பயன்படுத்துகிறது. ஆர்க் ஜி ஐ எஸ், ஆர்க் வீயூவ் 3.2 கியூ ஜி ஐ எஸ், சாகா ஜி ஐ எஸ் போன்றவை சில ஜி ஐ எஸ் மென்பொருள்கள் ஆகும்.

இ. தரவு (Data)

புவியியல் மற்றும் அவை சார்ந்த தரவுகளை வணிக ரீதியாக அளிப்பவரிடமிருந்து ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட தேவையான தரவுகளை அதன் விவரம் குறிப்பிட்டு பெறமுடியும்.

புவித் தகவல் தொகுப்பானது பரப்புசார் தரவுகளை பெரு நிறுவன தரவு மேலாண்மை அமைப்பில் பெரு நிறுவன தரவு மேலாண்மை அமைப்பில் உள்ள மற்ற தரவுகளுடன் ஒருங்கிணைக்க வல்லது. தரவுகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

1. பண்புசார் தரவுகள்
2. பரப்புசார் தரவுகள்
3. தொலை நுண்ணுணர்வு தரவுகள்
4. உலகளாவிய தளம்

ஈ. மக்கள் (People)

புவித் தகவல் தொழில்நுட்பத்தை அதிக எண்ணிக்கையிலான தொழில் முதலீட்டாளர்கள் மற்றும் முகமைகள் நம் அன்றாட வாழ்வை பாதிக்கும் தகவல் கட்டமைப்பு, திட்டமிடல், வடிவமைத்தல், பொறியியல், கட்டுமானம் மற்றும் பராமரிப்பு போன்றவற்றிற்கு பயன்படுத்துகின்றது.

உ. செயல்முறைகள் (Procedure)

நுட்பமான பிரதிகளை உருவாக்க தேவைப்படும் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட நிலையான செயல்முறைகளை இவை குறிக்கிறது. ஒரு நல்ல நோக்கத்தோடு உருவாக்கப்பட்டு நடைமுறைப்படுத்தப்படும் திட்டம் மற்றும் வர்த்தக விதிமுறைகள், மாதிரிகளாகவும், இயக்கச் செய்முறைகளாகவும் ஒவ்வொரு நிறுவனத்திற்கும் ஒரு தனிச்சிறப்பு வாய்ந்ததாகவும் உள்ளது. தொழில்நுட்பத் திறன் மிகுந்ததாக விளங்கும் நவீன கருவிகளை ஒருங்கிணைத்து ஆவண வடிவில் உள்ள நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட செயல்முறையை வர்த்தகயுத்தியில் புகுந்த வேண்டும். இம்முறைகளை ஆவணம் செய்ய மீத்தொகுப்பு (meta data - data about data) ஒரு திறவுகோலாகும்.

புவித் தகவல் தொகுப்பின் செயல்பாடுகள்:

புவித் தகவல் தொகுப்பின் செயல்பாடு என்பது அவற்றை நடைமுறைப்படுத்துவதில் உள்ள நிலைகளை விவரிப்பதாகும். முறையான ஒரு நல்ல அமைப்பை பெற சேமிப்பு, (GIS தரவு மாதிரிகள்) சையாளுதல் மற்றும் ஆய்தல் இதன் நிலைகளாகும்.

தரவு பிடிப்பு (Data capture)

புவித் தகவல் தொகுப்பின் தரவு உள்ளீடு செய்யும் முறைகளில் வான்வெளி புகைப்படம், ஸ்கேன் செய்தல், இலக்கமாக்கல் என்பது புவிப்பட தாள்களை கணினியில் சேமித்து வைக்கக்கூடிய எண் இலக்கமாக மாற்றுதல் ஆகும். இச்செயல் வரைபட தகவல்களை கணினியில் சேமிக்கக்கூடிய

எளிமையான புள்ளிகள், கோடுகள் மற்றும் களத்தொகுப்புகளாக மாற்றுகின்றது. இலக்கமாக்கல் கைமுறை மற்றும் ஸ்கேன் செய்தல் என இருமுறைகளில் செய்யப்படுகின்றது.

தகவல் சேமிப்பு (Data Storage)

சில தகவல்கள் இழுப்பறையில் (drawer) உள்ள புவிப்படத்தைப் போலவும் மற்றவை இலக்க தரவு, அச்ச நகல் குறுந்தகடு மற்றும் வண்ணத்தட்டுகளிலும் சேமிக்கப்படுகின்றன. தரவுகள் இலக்கமாக தொக்கப்பட்டப்பின், மின்காந்த நாடா அல்லது மற்ற இலக்க ஊடகங்களில் சேமிக்கப்படுகின்றது. தகவல் சேமிப்பு என்பது வரைப்படத்தின் தரவுகளை இலக்கமாக மாற்ற பயன்படுத்தப்படும் இனம்சார் தரவு மாதிரிகளின் (Generic Data Model) அடிப்படையில் அமைந்ததாகும். ராஸ்டர் மற்றும் வெக்டர் இரண்டும் பெருமளவில் பயன்படுத்தக்கூடிய தரவு மாதிரிகளாகும். இவை இரண்டும் வரைப்படத்தில் உள்ள தரவுகளை எளிதாக்கி சாதாரண வடிவில் கணினியில் சேமித்து வைக்க உதவுகின்றது.

தரவு மாற்றியமைப்பு (Data Manipulation)

இலக்கமாக்கப்பட்ட புவியியல் தகவல்கள் திருத்தி அமைக்கப்படும் நிலையில் இருக்கலாம். இதனால் பண்புசார் தகவல்களை சேர்த்தல், அழித்தல் மற்றும் மாற்றியமைத்தல் போன்ற பணிகளை தேவைக்கேற்ப செய்து கொள்ள இயலுகின்றது. தரவு GISல் சேமித்தவுடன், தரவைக் கையாள்வதற்கான பல விருப்பத்தேர்வுகள் (options) உள்ளன. இச்செயற்பாடுகள் (Tools) வடிவில் உள்ளன. கருவித்தொகுதி என்பது புவியியல் தரவுகளை கையாளவும் ஆய்வு செய்யவும் GISஐ கையாளுபவர் பயன்படுத்தும் ஒரு இனம்சார் செயற்பாடாகும் (Generic Function). இக்கருவி தொகுதி தரவை மீட்டுப்பெறல், பரப்பு மற்றும் சுற்றளவு காணல், வரைபடங்களை சுருக்கி ஆய்வு, வரைபட இயற்கணித செயல் (Performing Map Algebra) மற்றும் தரவு மறுவகைப்பாடு போன்றவை செய்யவல்லது. தரவு மாற்றியமைப்பு என்பது புவி ஆய்வங்களை மாற்றியமைத்தல், பொருந்தாத பகுதிகளை பொருத்துதல் போன்ற பணிகளின் மூலம் ஒழுங்கற்ற வரைபடங்களை அவற்றின் தொடர்ச்சியான மற்ற வரைபடங்களோடு ஒத்துபோகச் செய்தல் ஆகும்.

விசாரணை மற்றும் ஆய்வு (Query and Analysis)

புதிதாக உருவாக்கப்பட்ட பகுதிகள் சார்ந்த திட்டமிடல் முறைகளில் புவித் தகவல் தொகுப்பு பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணமாக அனைத்துப் பிரிவுகளிலிருந்தும் சமமான மக்கள் பிரதிநித்துவம் அளிக்கும்படியான ஒரு உதவியை இவற்றின் மூலம் நம்மால் பெற முடியும். இந்த ஆய்வு செய்யும் திறன் அமைப்பே GISன் கருவாகும்.

உலகளாவிய ஊடுருவல் செயற்கைக்கோள் (GNSS)

புவியின் அனைத்து GPS அமைப்புகளின் ஒரு கூட்டமைப்பே GNSS ஆகும். இது அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் GPS, இரஷ்யாவின் GLONASS,

ஐரோப்பிய கூட்டமைப்பின் GALILEO, சீனாவின் டீநுஜனுமுரு, இந்தியாவின் IRNSS மற்றும் ஜப்பானின் QZSS போன்றவற்றை உள்ளடக்கியதாகும். தவறை சரிசெய்யும் தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தினால் விலை மலிவான கிரகிப்பான் மூலம் ஒரு செ.மீ அளவிலான பொருளையும் துல்லியமாக காட்டும் திறன் பெற்றது GNSS.

திறந்தவெளிச் சூழலாய்வில் பயன்படுத்தப்படும் அமைப்புகளில் GNSS அமைப்பு ஒரு சிறந்த தெரிவாகும்.

புவியின் GNSS அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் பாதுகாப்புதிறையில் 1960ல் ஏவப்பட்ட ட்ரான்சிட் (Transit) ஆகும். இவற்றின் இயக்கம் டாப்ளர் விளைவின் (Doppler Effect) அடிப்படையிலானது. இவ்வமைப்பில் செயற்கைகோள்கள் அறிந்த பகுதிகளில் பயணம் செய்து அறிந்து வானொலி அதிர்வெண்களில் ஒலிபரப்பியது. கிடைக்கப்பெற்ற அதிர்வெண்ணானது ஒளிபரப்பப்பட்ட அதிர்வெண்ணிலிருந்து சற்றே மாறுபட்டு காணப்பட்டது. செயற்கைகோளின் நகர்வு கிரப்பொறியிலிருந்து விலகிச் செல்வதே இதற்கு காரணமாகும். செயற்கைகோள்கள் தம் சுற்று வட்டப்பாதை தரவு மற்றும் துல்லிய நேரம் சார்ந்த சமிக்ஞைகளை கடத்துகின்றது. GNSS-ன் பல குழுமங்கள் புவியை சுற்றி வருகின்றன. இச்செயற்கைகோள்கள் புவியிலிருந்து சுமார் 2000 கி.மீ. உயரத்தில் சுற்றிவருகின்றன. அவற்றின் வேகம் ஒரு நொடிக்கு பல நூறு கி.மீட்டர்களாகும். அண்மைக்கால GNSS செயற்கைகோள் Block IIF 1400 கி.கிராம் எடையை கொண்டுள்ளது.

பல்வேறு நாடுகளின் GNSS அமைப்புகள்

அமெரிக்க ஐக்கிய நாடு (GPS)

இது புவியின் முதல் GNSS அமைப்பு GPS ஆகும். இது 1970களின் இறுதியில் அமெரிக்க ஐக்கிய நாட்டின் பாதுகாப்புத் துறையால் ஏவப்பட்ட ஒன்று. இக்குழுமம் 24 செயற்கைகோள்களுடன் முழு புவிப்பரப்பையும் செயல் எல்லையாகக் கொண்டது.

இரஷ்யா (GLONASS)

இது இரஷ்யாவின் முதன்மை இராணுவ கடற்பயண வலையமைப்பு ஆகும். இவை உரகன் செயற்கைகோள்களை உள்ளடக்கியது. இவை பனிப்போருக்கு பிறகு GLONASS என்ற வகைப்பாட்டின் கீழ்க்கொண்டு வரப்பட்டது. இது Global Navigation Satellite System என்பதன் சுருக்கமாகும். இது ஒரு இரஷ்ய விண்வெளி பாதுகாப்புத்துறையால் ஏற்படுத்தப்பட்ட அமைப்பாகும்.

இச்செயற்கைகோள்களின் ஆயுட்காலம் 5-7 வருடங்கள் வயது முதிர்ந்த செயற்கைகோள்களுக்கு பதிலாக புது செயற்கைகோள்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் ஏவப்படுகின்றது. 2010வரை இது இரஷ்யப் பகுதிக்கு மட்டும் பயனுள்ளதாக இருந்தது. 2011ல் இது முழு புவிப்பரப்பையும் செயல் எல்லையாக கொண்டவாறு மேம்படுத்தப்பட்டது.

ஐரோப்பிய கூட்டமைப்பு (GALILEO)

இது ஐரோப்பாவின் உலகளாவிய செயற்கைகோள் அமைப்பாகும். இது மிக துல்லியமான தகவலை அளிக்கும் அரசாங்க கட்டுப்பாட்டில் உள்ள ஒரு அமைப்பாகும். இது GPS மற்றும் GLONASSவுடன் இணைந்து இயங்கும் தன்மை கொண்டது. இரட்டை அதிர்வெண் அளிப்பு செயல் மூலம் நிகழ்கால இட அமைவை ஒரு மீட்டர் அளவில் துல்லியமாக தர வல்லது. இவ்வமைப்பு 24 இயங்கும் செயற்கைகோள்களும் மித உயரத்தில் இயங்கும் 6 மாற்றுச் செயற்கைகோள்களும் அடங்கும்.

சீனா (BEIDOU)

இது இருவேறு செயற்கைகோள் குழுமங்களை கொண்டது. இவற்றில் முதல் அதிகாரப்பூர்வமான BieDou உலகளாவிய செயற்கைகோள் சோதனை அமைப்பு – BieDou - ஐ ஆகும்.

டிசம்பர் 27,2018ல் இரண்டாவது அமைப்பான BieDou-3 அதிகாரப்பூர்வமான புவிச்சேவையில் இறங்கியது. BieDou - 3M/G/I செயற்கைகோள் சுற்றுப்பாதை பாகத்தின் மூன்றாம் நிலையை குறிப்பவையாகும். இவை புவிநிலையொத்த மித உயர சுற்றுப்பாதையில் பயணிக்கும் திசைக்காட்டி உலகளாவிய செயற்கைகோள் அமைப்பாகும். இதுவே BieDou - 1 ஆகும்.

ஐப்பான் விண்வெளி ஆய்வுப்பயண முகைமை (QZSS Japan)

ஞுணளள என்பது ஒரு பிராந்திய செயற்கைகோள் அமைப்பாகும். இது ஐப்பான், ஆசியா, ஆஸ்திரேலியா மற்றும் நியூசிலாந்து போன்ற பகுதிகளுக்கு சேவை அளிக்கக்கூடியது. (இது Michibiki என்பதன் செல்லப் பெயர் - இதன் அர்த்தம் வழிகாட்டி) QZSS அமைப்பு மித உயர சுற்றுப்பாதையில் பயணிக்கும் செயற்கை கோள்களைக் கொண்டது. QZS (Quasi Zenith Satellite) என்பது மித உயர சுற்றுப்பாதை செயற்கைகோள் மற்றும் புவிநிலையொத்த செயற்கைகோள் இரண்டையும் குறிக்கும்.

இந்திய (IRNSS)

இது இந்திய விண்வெளி ஆராய்ச்சி கழகத்தால் (ISRO) நிறுவப்பட்ட ஒரு தன்னாட்சி பிராந்திய செயற்கோள் கடற்பயண அமைப்பு. இது இந்திய துணைக் கண்டத்திற்கான நிலப்பரப்பு அமைப்பு தகவல்களை அளிக்க வடிவமைக்கப்பட்டது. இவற்றை பயன்படுத்துபவர்களுக்கு தங்களின் இருப்பிட தகவல்களை அறிந்து கொள் உதவுகிறது.

IRNSSன் முக்கிய நோக்கம் இந்தியா தன் கடற்பயணம் சார்ந்த தகவல்களுக்கு அயல்நாட்டின் சார்பு நிலையை குறைத்துக் கொள்வதாகும். இது இந்தியா மற்றும் இந்தியவை சுற்றி 1500கி.மீ தொலைவில் அமைந்துள்ள பகுதிகளுக்கும் தன் சேவையை அளிக்கின்றது. இப்பகுதியின் பிரதான GPS இதுவேயாகும்.

IRNSS கீழ்க்கண்ட சேவைகளை அளிக்கும் நோக்கத்துடன் ஏற்படுத்தப்பட்டது.

1. பொதுமக்கள், அலுவலகங்கள், ஆராய்ச்சி மற்றும் வாணிய ரீதியான பயன்பாட்டிற்கு திறன்மிகு இட அமைவை அளிப்பது.
2. இச்சேவையை பயன்படுத்த அனுமதிக்கப்பட்டவர்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட சேவையை வழங்குதல். உதாரணமாக இவை நிலம், கடல் மற்றும் விண்வெளி போக்குவரத்து, பேரிடர் மேலாண்மை, கைப்பேசி ஒருங்கிணைப்பு, வரைபடம் வரைதல் மற்றும் ஓட்டுநர்களுக்கான பார்வை மற்றும் ஒலி சார்ந்த போக்குவரத்து சேவைகளை அளிப்பது போன்றவைகளாகும்.
3. பொதுவாக GNSS விரைவு தகவல் சேகரிப்பிற்கு பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவை நுகர்வோர், போக்குவரத்து, அமைவிடங்களை கண்டறிதல், தானியங்கி துறைமுக இயந்திர கட்டுப்பாடு, நுட்ப மேலாண்மை, கடற்சரங்கம், ஆளில்லா விமான ஆளவாய்வு, பாதுகாப்பு மற்றும் வான் பட அளவியல் போன்ற வாணிப ரீதியான நடவடிக்கைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நுகர்வோர்:

நாளுக்கு நாள் அதிகரிக்கும் உற்பத்தி வகை பொருட்களை கையாலும் நுகர்வோர் சந்தைகள் GNSS தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்துகின்றது. கடைகள் மற்றும் உணவகங்களின் இருப்பிடங்கள் மற்றும் வழிகளை வரைபடங்கள் மூலம் காண்பிக்கும் பயன்பாட்டிற்காக GNSS கிரகிப்பான்கள் தற்போது ஸ்மார்ட் தொலைபேசியுடன் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டுள்ளது.

போக்குவரத்து:

இரயில் போக்குவரத்தில், இரயில் எஞ்சின்கள், இரயில் கார்கள், இரயில் தளவாடங்கள் உள்ள இடங்களை முதன்மை பணியகத்தில் காண்பிக்க பயன்படுகின்றது. இரயில்சார் பொருட்களின் துல்லிய இட அமைவை தெரிந்து கொள்வதன் மூலம் இரயில் விபத்துகளை குறைத்தல், இரயில் தாமதம் மற்றும் அதன் இயக்கச் செலவைக் குறைத்தல், பாதுகாப்பினை மேம்படுத்துதல், இரயில்பாதை திறனை மேம்படுத்துதல் மற்றும் வாடிக்கையாளர்களுக்கு சேவை அளித்தல் போன்றவற்றை செய்ய இயலுகின்றது. வான்வெளி போக்குவரத்தில் விமானம் புறப்படும் இடம். பயணிக்கும் பாதை மற்றும் நிலத்தில் இறங்கும் இடம் போன்ற தகவல்களை அளிக்கின்றது.

துறைமுக தானியங்கி:

சரக்கு கப்பல்களின் இயக்கம், பாதை மற்றும் முற்றத்திலிருந்து அவை உள்ள தூரம் போன்றவற்றை GNSS மூலம் கண்டறியப்படுவதால், கப்பல் சரக்கு மையங்கள் தன் இயக்கத்திறனை மேம்படுத்தி கொள்ள முடிகின்றது. கப்பலில் செயல்படும் பல மின் பளு தூக்கிகள் GNSS இயக்கும் கருவியுடன் இணைக்கப்பட்டுப்பதால், பளு தூக்கியின் நிலை, தேவைப்படும் பாதையில் அவற்றை செலுத்துதல் அவற்றின் நுட்பம், உற்பத்தி, நிலத்தின் மீதுள்ள

இயந்திரத்தை இயக்குபவர்கள் மற்றும் வேலையாட்களின் பாதுகாப்பு போன்றவற்றை அதிகரிக்கப் பயன்படுகின்றது.

இயந்திர கட்டுப்பாடு (Machine Control)

GNSS தொழில்நுட்பம் நிலச்சமன் எந்திரம் (Bulldozer), அகழ்பொறி தோண்டு எந்திரம் (Excavators), தரப்படுத்தும் எந்திரம் (Graders), தளம்பாவு ஊர்தி (Pavers) மற்றும் வேளாண் எந்திரம் போன்றவற்றை ஒருங்கிணைத்து உற்பத்தித் திறனை மேம்படுத்துவதுடன் இவ்வியந்திரங்களை இயக்குபவர்களுக்கு அச்சுமூல் குறித்த தகவல்களையும் அளிக்கின்றது.

நுட்ப வேளாண்மை (Precision Agriculture)

நுட்ப வேளாண்மையில் வேளாண் திட்டமிடல், வேளாண் நிலவரைபடம் வரைதல், மண் கூடுதல், டிராக்டர்களை வழிநடத்துதல் மற்றும் பயிர் மதிப்பீடு செய்தல் போன்றவற்றிற்குப் GNSS பயன்படுகிறது. GNSS மூலமான மிகத் துல்லிய உரமிடல் பூச்சிக்கொல்லி மற்றும் களைக்கொல்லி பயன்பாடுகள் செலவினத்தையும் சுற்றுச்சூழல் தாக்கத்தையும் குறைக்கின்றது.

புவி மேற்பரப்பு தாது சுரங்கம் (Surface Mining)

GNSS மூலம் பெறப்படும் தகவல்கள் சுரங்கத்தில் உள்ள தாதுவை திறன்பட தோண்டி எடுக்கவும் தேவையற்றப் பொருட்களின் நுகர்வினை அறியவும் பயன்படுகின்றது. மண்வாரி மற்றும் இழு இயந்திரங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ள புளூளு கருவி, இவ்வியந்திரங்களை இயக்கும் கணினி கட்டுப்பாட்டு மையத்திற்கு இயந்திரங்களின் இட அமைவுகள் நகர்வு, உகந்தபாதை போன்ற தகவல்களை தருகின்றது.

மூன்று நில அளவியலாளர்கள் ஒரு வார காலத்திற்கு செய்யும் பணியை GNSS உதவியுடன் ஒரு ஆய்வாளர் ஒரே நாளில் செய்து முடிக்க இயலும். தேவைப்படும் புதிய நில அளவாய்வு இடத்தை நிர்ணயித்து ஏற்கனவே உள்ள அளவாய்வு இடத்திற்கு இவற்றிற்கும் இடையேயான தூரம் மற்றும் கோணங்களை அமைப்பதன் மூலம் இவை சாத்தியமாகின்றது.