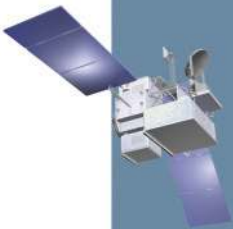




6

ആകാശക്കണ്ണുകളും
അറിവിന്റെ വിശകലനവും

ഭൗമോപരിതല സവിശേഷതകളെ ഭൂപടങ്ങളിൽ ചിത്രീകരിക്കുന്നതും തുടർന്ന് വിശകലനം ചെയ്യുന്നതും സംബന്ധിച്ചുള്ള വസ്തുതകൾ നിങ്ങൾ ഇതിനോടകം മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. സാങ്കേതികവിദ്യയിലുണ്ടായ വളർച്ച ഭൗമവിവരങ്ങളുടെ ശേഖരണം, ഭൂപടങ്ങൾ തയ്യാറാക്കൽ, തുടർന്നുള്ള വിശകലനം എന്നിവ കൂടുതൽ അനായാസവും കാര്യക്ഷമവുമാക്കുന്നു. കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ വിശ്ലേഷണവും ഭൗമ വിവര വിശകലനത്തിനുള്ള കമ്പ്യൂട്ടർ സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളുടെ ഉപയോഗവും എങ്ങനെയാണ് ഭൂമിശാസ്ത്രപഠനത്തെ കൂടുതൽ മനുഷ്യസ്പർശിയാക്കുന്നതെന്ന് ഈ അധ്യായത്തിലൂടെ മനസ്സിലാക്കാം.





ചിത്രം 6.1

വിദൂരസംവേദനം (Remote Sensing)

പത്തൊൻപതാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ഛായാഗ്രഹണം കണ്ടെത്തിയ തോടെ വിവരശേഖരണരംഗത്ത് ഒരു വലിയ മാറ്റത്തിനു തുടക്കമായി. തുടർന്ന് ബലൂണുകളിലും വിമാനങ്ങളിലും ക്യാമറകൾ സ്ഥാപിച്ച് ഉയർന്ന തലങ്ങളിൽനിന്ന് ഫോട്ടോയെടുക്കാ നുള്ള സാധ്യതകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്താൻ തുടങ്ങി. 1960 ലാണ് ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വിവരശേഖരണം ആരംഭിക്കുന്നത്. ക്യാമറകളോടൊപ്പം വിവരശേഖരണത്തിനായി വിവിധ തരം സ്കാനറുകളും ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങി. ഇപ്രകാരം ഒരു വസ്തുവിനെയോ പ്രദേശത്തെയോ പ്രതിഭാസത്തെയോ സംബന്ധിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ സ്പർശബന്ധം കൂടാതെ ശേഖരിക്കുന്ന രീതിയാണ് വിദൂരസംവേദനം.



വിദൂരസംവേദനത്തിൽ ഒരു ഊർജ്ജ ഉറവിടം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഇത് വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സൂര്യപ്രകാശമോ കൃത്രിമമായി സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രകാശസ്രോതസോ ആകാം. സൂര്യപ്രകാശമോ അല്ലെങ്കിൽ കൃത്രിമമായി സൃഷ്ടിക്കുന്ന പ്രകാശമോ വസ്തുക്കളിൽ പതിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ പ്രതിഫലനത്തെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയാണ് വിദൂര സംവേദന പ്രക്രിയ സാധ്യമാകുന്നത്. ഒരു ക്യാമറ ഉപയോഗിച്ച് ചിത്രങ്ങൾ എടുക്കുമ്പോൾ ക്യാമറ ഒരു സംവേദകവും ക്യാമറയിൽ നിന്നും പുറപ്പെടുന്ന ഫ്ലാഷ് കൃത്രിമമായി സൃഷ്ടിച്ച ഊർജ്ജവുമാണ്. വസ്തുക്കൾ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നതും വികിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതുമായ വൈദ്യുതകാന്തിക തരംഗങ്ങളെയാണ് വിദൂരസംവേദന സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

വിദൂരസംവേദനത്തിലൂടെ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കാനുള്ള ഉപകരണങ്ങളാണ് സംവേദകങ്ങൾ (Sensors). ക്യാമറയും സ്കാനറുകളും സംവേദകങ്ങളാണ്. വസ്തുക്കൾ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്ന വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണത്തെ (Electromagnetic Radiation) യാണ് സംവേദകം പകർത്തുന്നത്.

സംവേദകങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രതലത്തെ പ്ലാറ്റ്ഫോം എന്നു വിളിക്കുന്നു. വിമാനങ്ങൾ, ബലൂണുകൾ, ഉപഗ്രഹങ്ങൾ എന്നിവയിലൊക്കെ സംവേദകങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കാം.

ഊർജ്ജ ഉറവിടം, പ്ലാറ്റ്ഫോം എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വിദൂരസംവേദനത്തെ ചുവടെ ചേർക്കും പ്രകാരം പലതായി തരം തിരിക്കാം.

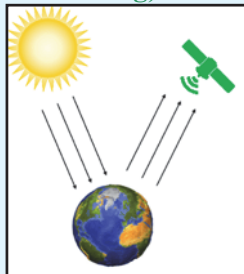
ഊർജ്ജ ഉറവിടത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വർഗീകരണം

വിദൂരസംവേദനം

പരോക്ഷ വിദൂരസംവേദനം (Passive Remote Sensing)

സൗരോർജ്ജത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ നടത്തുന്ന വിദൂരസംവേദനമാണിത്. ഇവിടെ സംവേദകം സ്വയം ഊർജ്ജം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നില്ല.

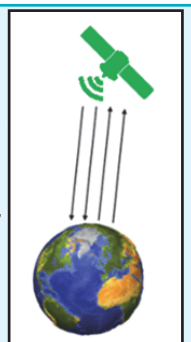
ചിത്രം 6.2



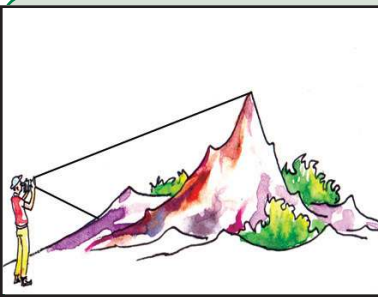
പ്രത്യക്ഷ വിദൂരസംവേദനം (Active Remote Sensing)

സംവേദകം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന കൃത്രിമമായ പ്രകാശത്തിന്റെ അഥവാ ഊർജ്ജത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ നടത്തുന്ന വിദൂര സംവേദനമാണ് പ്രത്യക്ഷ വിദൂര സംവേദനം.

ചിത്രം 6.3



പ്ലാറ്റ്ഫോമിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള വർഗീകരണം



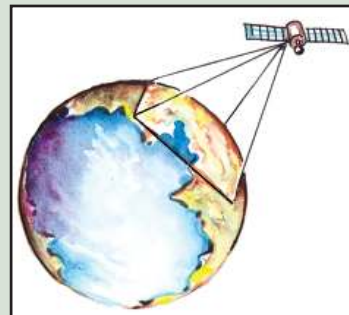
ഭൂതലചരായഗ്രഹണം

ഭൂപ്രതലത്തിൽ നിന്നും ഭൗമോപരിതലത്തിന്റെ ചിത്രങ്ങൾ ക്യാമറ ഉപയോഗിച്ച് പകർത്തുന്ന രീതിയാണ് ഭൂതലചരായഗ്രഹണം



ആകാശീയ വിദൂര സംവേദനം

വിമാനത്തിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ക്യാമറകളുടെ സഹായത്തോടെ ആകാശത്തു നിന്ന് ഭൂപ്രതലത്തിന്റെ ചിത്രങ്ങൾ പകർത്തുന്ന രീതിയാണ് ആകാശീയ വിദൂര സംവേദനം



ഉപഗ്രഹ വിദൂരസംവേദനം

കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സംവേദകങ്ങൾ വഴി വിവരശേഖരണം നടത്തുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഉപഗ്രഹ വിദൂര സംവേദനം



ചിത്രം 6.4



ചിത്രം 6.5



ചിത്രം 6.6

വിവിധ തരം വിദൂരസംവേദനരീതികളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.



വിനോദചാത്രയ്ക്കും മറ്റും പോക്കുബോൾ നാം ക്യാമറകൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രകൃതി ദൃശ്യങ്ങൾ പകർത്താറില്ലേ? ഇത് ഏത് തരം സംവേദന രീതിയാണെന്ന് പറയൂ.



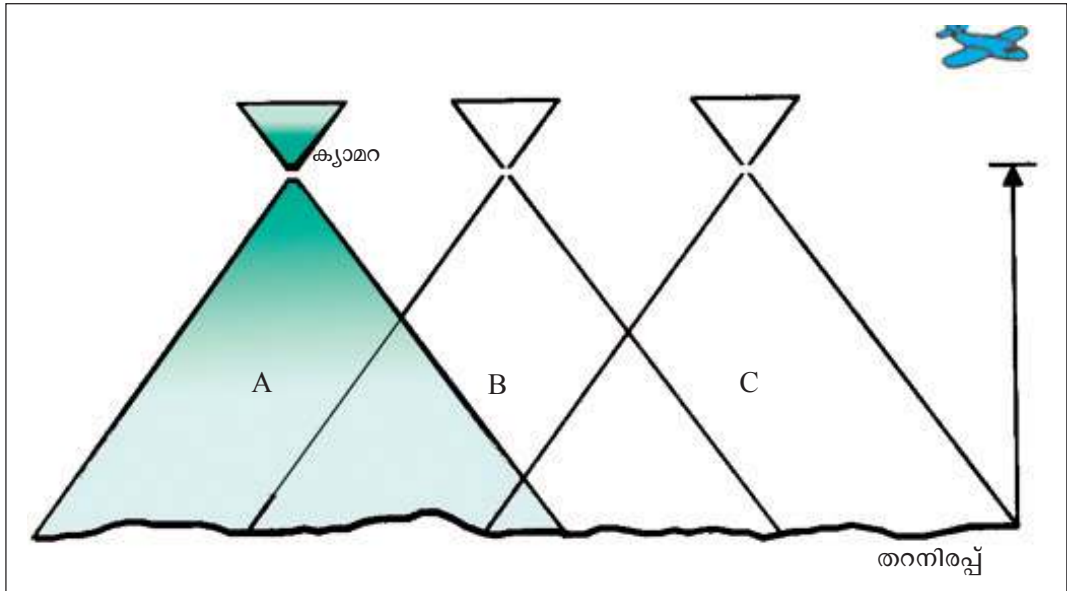
ആകാശീയ വിദൂരസംവേദനം

താരതമ്യേന വിസ്തൃതി കുറഞ്ഞ പ്രദേശങ്ങളുടെ വിവരശേഖരണത്തിനാണ് ആകാശീയ വിദൂരസംവേദനത്തെ നാം ആശ്രയിക്കാറ്. നമ്മുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്കനുസൃതമായി ഏതു പ്രദേശത്തിന്റെ വിവരശേഖരണം വേണമെങ്കിലും ഇത്തരത്തിൽ നടത്താം എന്നതാണ് ഇതിന്റെ നേട്ടം. വിമാനം കടന്നുപോകുന്ന പ്രദേശങ്ങളുടെ തുടർച്ചയായുള്ള ചിത്രങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു എന്നതും ഈ രീതിയുടെ ഒരു മേന്മയാണ്.



തുടർച്ച നിലനിർത്തുന്നതിനും സ്റ്റീരിയോസ്കോപ്പിന്റെ സഹായത്താൽ ത്രിമാനതലവീക്ഷണം ലഭ്യമാക്കുന്നതിനും വേണ്ടി ഓരോ ആകാശീയ ചിത്രത്തിലും തൊട്ടുമുമ്പു ചിത്രീകരിച്ച പ്രദേശത്തിന്റെ ഏകദേശം 60 ശതമാനത്തോളം ഭാഗം കൂടി പകർത്തിയെടുക്കാറുണ്ട്. ഇതിനെ ആകാശീയ ചിത്രങ്ങളിലെ ഓവർലാപ്പ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.

ചിത്രം 6.7 ശ്രദ്ധിക്കൂ. ആകാശീയ ചിത്രങ്ങളിലെ ഓവർലാപ്പ് എന്ന ആശയത്തിന്റെ ചിത്രീകരണമാണിത്



ചിത്രം 6.7

തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രത്തിൽ ഓരോന്നിലും 60 ശതമാനത്തോളം ഭാഗം ആവർത്തിച്ചു വരുന്നതായി കാണാം. ചിത്രം A യുടെ ഭൂരിഭാഗം പ്രദേശങ്ങളും ചിത്രം B യിലും ചിത്രം B യിലേത് ചിത്രം C യിലും ആവർത്തിച്ചു വരുന്നു.



ചിത്രം 6.8

ഓവർലാപ്പോടുകൂടിയ ഒരു ജോഡി ആകാശീയ ചിത്രങ്ങളെ സ്റ്റീരിയോ പെയർ (Stereopair) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ചിത്രം A യും ചിത്രം B യും അല്ലെങ്കിൽ ചിത്രം B യും ചിത്രം C യും ഓരോ സ്റ്റീരിയോ പെയറുകളാണ്. ഓവർലാപ്പോടുകൂടിയ ആകാശീയ ചിത്രങ്ങളിൽ നിന്നും ത്രിമാനദൃശ്യം ലഭിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണമാണ് സ്റ്റീരിയോ സ്കോപ്പ് (stereoscope) (ചിത്രം 6.8) ഒരു സ്റ്റീരിയോപെയറിനെ സ്റ്റീരിയോസ്കോപ്പിലൂടെ വീക്ഷിക്കുമ്പോൾ ഉൾപ്പെട്ട പ്രദേശത്തിന്റെ ത്രിമാന ദൃശ്യം ലഭ്യമാകുന്നു. ഇങ്ങനെ

ലഭ്യമാകുന്ന ത്രിമാന ദൃശ്യത്തെ സ്റ്റീരിയോസ്കോപ്പിക് വിഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ആകാശീയ വിദൂരസംവേദനത്തിന് ധാരാളം മേൻമകളുണ്ടെങ്കിലും ചില പോരായ്മകളും ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അവ എന്തെല്ലാമാണെന്ന് നോക്കൂ.



കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വിദൂരസംവേദനം സാധ്യമായതോടെ ഈ പോരായ്മകൾ ഏറെക്കുറെ പരിഹരിക്കപ്പെട്ടു. ഇനി നമുക്ക് ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള വിദൂരസംവേദന രീതിയെ പരിചയപ്പെടാം.

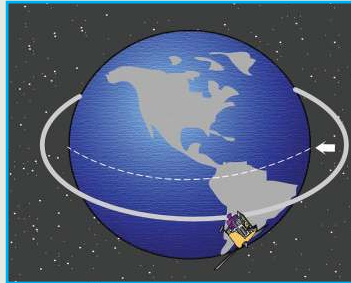


ഒരു പ്രദേശത്തെ ഒന്നാകെ കാണുന്നതിനും ത്രിമാന ദൃശ്യത്തിന്റെ സഹായത്താൽ ഭൂപ്രതലത്തിന്റെ ഉയർച്ച താഴ്ചകൾ വേർതിരിച്ചറിയുന്നതിനും ആകാശീയ ചിത്രങ്ങൾ ഏറെ പ്രയോജനകരമായതിനാൽ രണ്ടാംലോകയുദ്ധകാലത്തും തുടർന്നും ഇവ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ടു. ധാരാളമായ ഭൂപടങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും ആകാശീയ ചിത്രങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്താറുണ്ട്. ഇന്ത്യയിൽ ആകാശീയ ചിത്രങ്ങൾ എടുക്കാൻ തുടങ്ങിയത് സ്വാതന്ത്ര്യലബ്ധിക്ക് ശേഷമാണ്. ഇന്ത്യൻ വ്യോമസേന, കൊൽക്കത്ത ആസ്ഥാനമായുള്ള എയ്റോസ്പേസ് കമ്പനി, നാഷണൽ റിമോട്ട് സെൻസിംഗ് സെന്റർ എന്നീ ഏജൻസികളെയാണ് ഇന്ത്യയിൽ ആകാശീയ സർവ്വേ നടത്തുന്നതിന് ചുമതലപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

ഉപഗ്രഹ വിദൂരസംവേദനം

കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന സെൻസറുകൾ അഥവാ സംവേദകങ്ങൾ വഴി വിവരശേഖരണം നടത്തുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഉപഗ്രഹ വിദൂരസംവേദനം. കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളെ ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾ, സൗരസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ രണ്ടായി തിരിക്കാം.

ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾ



ചിത്രം 6.9

ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണത്തിനൊപ്പം സഞ്ചരിക്കുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങളാണിവ (ചിത്രം 6.9). ഇത്തരം ഉപഗ്രഹങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച വസ്തുതകളാണ് ചുവടെ

- സഞ്ചാരപഥം ഭൂമിയിൽനിന്ന് ഏകദേശം 36000 കിലോമീറ്റർ ഉയരത്തിലാണ്.
- ഭൂമിയുടെ മുന്നിലൊന്ന് ഭാഗം നിരീക്ഷണപരിധിയിൽ വരുന്നു.
- ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണവേഗത്തിനു തുല്യമായ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനാൽ എല്ലായ്പ്പോഴും ഭൂമിയിലെ ഒരേ പ്രദേശത്തെ അഭിമുഖീകരിച്ച് നിലകൊള്ളുന്നു.
- ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെ സ്ഥിരമായ വിവരശേഖരണത്തിന് സാധിക്കുന്നു.
- വാർത്താവിനിമയത്തിനും ദിനാന്തരീക്ഷസ്ഥിതി മനസ്സിലാക്കാനും പ്രയോജനപ്പെടുന്നു.
- ഇന്ത്യയുടെ ഇൻസാറ്റ് ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.

സൗരസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾ



ചിത്രം 6.10

ധ്രുവങ്ങൾക്ക് മുകളിലൂടെ ഭൂമിയെ വലംവയ്ക്കുന്ന കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളാണിവ (ചിത്രം 6.10). ഇത്തരം ഉപഗ്രഹങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച വസ്തുതകളാണ് ചുവടെ

- സഞ്ചാരപഥം ഭൗമോപരിതലത്തിൽനിന്ന് ഏകദേശം 900 കിലോമീറ്റർ ഉയരത്തിലാണ്.
- ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങളേക്കാൾ കുറഞ്ഞ നിരീക്ഷണപരിധി.
- കൃത്യമായ ഇടവേളകളിൽ പ്രദേശത്തിന്റെ ആവർത്തിച്ചുള്ള വിവരശേഖരണം സാധ്യമാകുന്നു.
- പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ, ഭൂവിനിയോഗം, ഭൂഗർഭജലം മുതലായവയെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരശേഖരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.
- വിദൂരസംവേദനത്തിന് മുഖ്യമായും ഈ ഉപഗ്രഹങ്ങളെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.
- IRS, Landsat തുടങ്ങിയ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ സൗരസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണങ്ങളാണ്.



- ഇന്ത്യ വിക്ഷേപിച്ചിട്ടുള്ള ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങളെയും സൗരസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങളെയും പറ്റി ഇന്റർനെറ്റിന്റെ സഹായത്തോടെ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് കുറിപ്പുകൾ തയ്യാറാക്കൂ.
- www.isro.gov.in, www.landsat.usgs.gov എന്നീ വെബ്സൈറ്റുകൾ സന്ദർശിച്ച് കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

ഭൗമോപരിതലത്തിലെ വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നത് സംവേദകങ്ങളുടെ സഹായത്താലാണെന്നു നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

വസ്തുക്കൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതോ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നതോ ആയ വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണത്തെയാണ് സംവേദകങ്ങൾ പകർത്തുന്നത്. ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ഓരോ വസ്തുവും വൈദ്യുതകാന്തിക വികിരണങ്ങളെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നത് വ്യത്യസ്ത അളവിലാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് സസ്യങ്ങളുടെ ഊർജപ്രതിഫലനശേഷി ജലാശയങ്ങളുടെതിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമാണ്. ഓരോ വസ്തുവും പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്ന ഊർജത്തിന്റെ അളവാണ് ആ വസ്തുവിന്റെ **സ്പെക്ട്രൽ സിഗ്നേച്ചർ**.

കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള സെൻസറുകൾ ഭൂതലത്തിലെ വിവിധ വസ്തുക്കളെ അവയുടെ സ്പെക്ട്രൽ സിഗ്നേച്ചറിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിവരങ്ങൾ സാംഖ്യാരൂപത്തിൽ ഭൂതലകേന്ദ്രങ്ങളിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നു. അവ കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ സഹായത്താൽ വ്യാഖ്യാനിച്ച് ചിത്രരൂപത്തിലാക്കുന്നു. ഇവയാണ് **ഉപഗ്രഹ ചിത്രങ്ങൾ (satellite imageries)** (ചിത്രം 6.11).



ചിത്രം 6.11

ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു സെൻസറിന് തിരിച്ചറിയാൻ സാധിക്കുന്ന ഭൂതലത്തിലെ ഏറ്റവും ചെറിയ വസ്തുവിന്റെ വലിപ്പമാണ് ആ സെൻസറിന്റെ **സ്പേഷ്യൽ റെസല്യൂഷൻ**. ചിത്രങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കുക. വ്യത്യസ്ത സ്പേഷ്യൽ റെസല്യൂഷനുള്ള രണ്ട് സെൻസറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് എടുത്ത ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങളാണിവ. ഒന്നാമത്തെ ചിത്രത്തേക്കാൾ (ചിത്രം 6.12 A) കൂടുതൽ വ്യക്തമായി ഭൂസവിശേഷതകൾ കാണാൻ കഴിയുന്നത് രണ്ടാമത്തേതിലാണല്ലോ (ചിത്രം 6.12 B). ഇനി പറയൂ, ഇവയിൽ ഏതു ചിത്രമെടുത്ത സെൻസറിനാണ് കൂടുതൽ സ്പേഷ്യൽ റെസല്യൂഷൻ?



സ്പേഷ്യൽ റെസല്യൂഷൻ - 1 കിലോമീറ്റർ

A



സ്പേഷ്യൽ റെസല്യൂഷൻ - 1 മീറ്റർ

B

ചിത്രം 6.12



സ്പേഷ്യൽ റെസല്യൂഷൻ കുറയുന്നതിനനുസരിച്ച് ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങൾക്ക് എന്തു മാറ്റമാണുണ്ടാകുന്നത്?



ചില ഉപഗ്രഹങ്ങളും അവയുടെ സൈദ്ധ്യം വിവരങ്ങളും ചുവടെ നൽകുന്നു.

ഉപഗ്രഹം	സംവേദകം	സ്പേഷ്യൽ സൈദ്ധ്യം (ചതുരശ്ര മീറ്ററിൽ)
ലാൻഡ് സാറ്റ് 1, 2, 3, 4, 5	മൾട്ടി സ്പെക്ട്രൽ സ്കാൻ	79 x 79
സ്പോട്ട്	പാൻക്രോമാറ്റിക് ക്യാമറ	20 x 20
ഐ.ആർ.എസ് ജിയോ ഐ	PAN LISS - III പാൻക്രോമാറ്റിക് മൾട്ടി സ്പെക്ട്രൽ സ്കാൻ	5.8 x 5.8 0.46



വിദൂരസംവേദനം ഇന്ത്യയിൽ

ഇന്ത്യൻ വ്യോമ ചിത്രങ്ങളുടെ ഉപയോഗം 1924 ൽ ഡൽഹി ചിത്രീകരണത്തോടെ ആരംഭിച്ചു. 1966 ൽ ഇന്ത്യൻ വ്യോമ ചിത്രങ്ങളുടെ വിശകലനത്തിനും പഠനത്തിനുമായി ഫോട്ടോ ഇന്റർപ്രട്ടേഷൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഡെറാഡൂണിൽ സ്ഥാപിതമായി. പിന്നീട് ഈ സ്ഥാപനം ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് റിമോട്ട് സെൻസിങ് (IIRS) എന്നായി മാറി. ഭാസ്കര - I, ഭാസ്കര - II എന്നീ ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ വിക്ഷേപണത്തോടെ 1970 ൽ ഇന്ത്യയിൽ ഉപഗ്രഹ വിദൂര സംവേദനത്തിന് തുടക്കം കുറിച്ചു. നാഷണൽ റിമോട്ട് സെൻസിങ് സെന്റർ (NRSC) മുൻപ് NRSA എന്നറിയപ്പെട്ടിരുന്നു. ഭാരതീയ ബഹിരാകാശ ഗവേഷണ സ്ഥാപനം (ISRO), ബഹിരാകാശ വകുപ്പ് (DOS), സ്പേസ് ആപ്ലിക്കേഷൻ സെന്റർ (SAC) എന്നീ സ്ഥാപനങ്ങൾ ബഹിരാകാശ സാങ്കേതിക വിദ്യ സമൂഹനന്മയ്ക്കായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നതിൽ സദാ വ്യാപൃതരായിരിക്കുന്നു. ഇന്ത്യയുടെ റിമോട്ട് സെൻസിങ് ഉപഗ്രഹങ്ങൾ നൽകുന്ന വിവരങ്ങളുടെ ശേഖരണം, സംഭരണം, സംസ്കരണം, വിതരണം എന്നിവയുടെയെല്ലാം പൂർണ്ണമായ ചുമതല ഹൈദ്രാബാദ് ആസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള നാഷണൽ റിമോട്ട് സെൻസിങ് സെന്ററിനാണ് (NRSC) <https://nrsc.gov.in>.

വേദന മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെയും അല്ലാതെയും ലഭിക്കുന്ന ഭൂവിവരങ്ങൾ വിശകലനം ചെയ്ത് ഭൂപടങ്ങൾ, പട്ടികകൾ, ഗ്രാഫുകൾ എന്നിവ തയ്യാറാക്കുന്നതിനും നമ്മുടെ അന്വേഷണങ്ങൾക്ക് ശാസ്ത്രീയമായ ഉത്തരങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനും ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥ എന്നറിയപ്പെടുന്ന കമ്പ്യൂട്ടർ അധിഷ്ഠിത സാങ്കേതികവിദ്യയിലൂടെ നമുക്ക് കഴിയും.

സൈദ്ധ്യം ഉപയോഗിച്ച് വ്യത്യസ്ത ഉപഗ്രഹചിത്രങ്ങളുടെ വ്യക്തതയിലും വ്യത്യസ്തമുണ്ടാകും.



ഇന്റർനെറ്റിന്റെ സഹായത്തോടെ വ്യത്യസ്ത ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ലഭ്യമാക്കിയിട്ടുള്ള ഉപഗ്രഹ ചിത്രങ്ങൾ വീക്ഷിച്ച് സൈദ്ധ്യം അടിസ്ഥാനമാക്കി ചിത്രങ്ങളിലെ വ്യക്തത താരതമ്യം ചെയ്യുക.

വിദൂരസംവേദന സാങ്കേതിക വിദ്യയുടെ പ്രയോജനങ്ങൾ

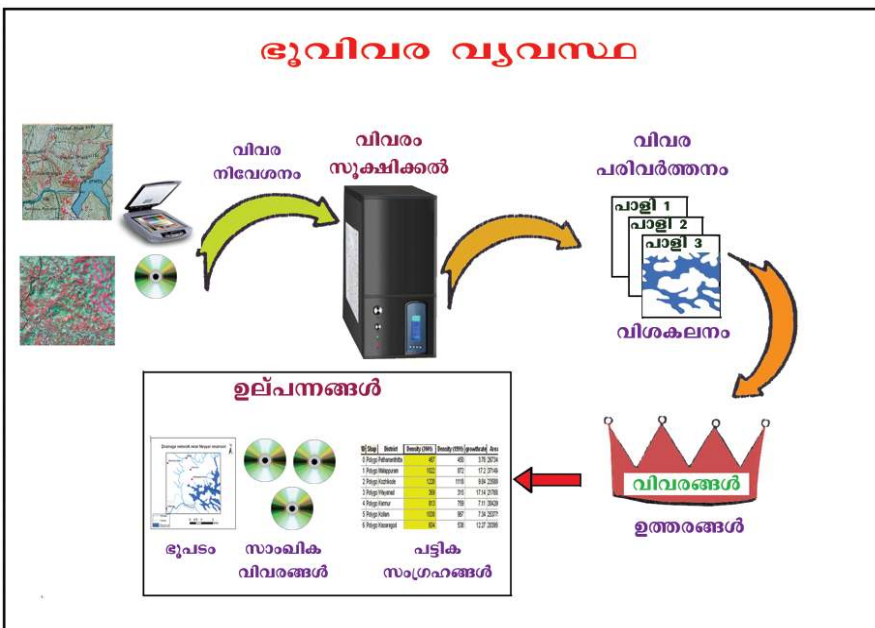
- കാലാവസ്ഥാനിർണയത്തിന്
- സമുദ്രപര്യവേഷണത്തിന്
- ഭൂവിനിയോഗം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്.
- വരൾച്ച ബാധിത പ്രദേശങ്ങൾ, വെള്ളപ്പൊക്ക ബാധിത പ്രദേശങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ കണ്ടെത്തുന്നതിന്.
- ഉൾവനങ്ങളിലെ കാട്ടുതീ കണ്ടെത്തുന്നതിനും നിയന്ത്രണനടപടികൾ സ്വീകരിക്കുന്നതിനും.
- വിളകളുടെ വിസ്തൃതി, കീടബാധ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുന്നതിന്.
- വിളകളുടെ വളർച്ച, കീടബാധയുടെ വ്യാപനം എന്നിവ മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്.
- എണ്ണപര്യവേഷണത്തിന്.
- ഭൂഗർഭജലലഭ്യതക്ക് സാധ്യതയുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിന്.

വിദൂരസംവേദന സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ സഹായത്താൽ ധാരാളം വിവരങ്ങൾ ലഭ്യമാകുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. വിദൂരസം

ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥ (Geographic Information System - GIS)

ഭൂപടങ്ങൾ, ആകാശീയ ചിത്രങ്ങൾ, ഉപഗ്രഹ ചിത്രങ്ങൾ, പട്ടികകൾ, സർവ്വേകൾ തുടങ്ങിയ വിവരസ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും ശേഖരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥ സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകൾ ഉപയോഗിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടറിൽ നിവേശിപ്പിക്കുന്നതിനും അവയെ വീണ്ടെടുക്കുന്നതിനും വിശകലനം നടത്തുന്നതിനും ഭൂപടങ്ങൾ, പട്ടികകൾ, ഗ്രാഫുകൾ എന്നിവയിലൂടെ അവയെ വിശദമാക്കുന്നതിനുമുള്ള ഒരു കമ്പ്യൂട്ടറയിഷ്ഠിത വിവര സഞ്ചയ വ്യവസ്ഥയാണ് ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥ.

ഭൂവിവര വ്യവസ്ഥയുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്ന ചിത്രമാണ് (ചിത്രം 6.13) ചുവടെ.



ചിത്രം 6.13

സി. ഡി കൾ, സ്കാനറുകൾ തുടങ്ങിയ വിവിധ സങ്കേതങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ പ്രവേശിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് ആദ്യ പ്രവർത്തന ഘട്ടം. ശേഖരിക്കപ്പെട്ട വിവരങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥ സോഫ്റ്റ്‌വെയറുകളുടെ സഹായത്തോടെ വിവിധ വിഷയമായി പാളികളാക്കി മാറ്റാൻ കഴിയുന്നു. മാത്രമല്ല പല വിശകലന പഠനങ്ങൾക്കും വിധേയമാക്കാനും സാധിക്കുന്നു. വിശകലനത്തിന് വിധേയമാക്കിയ വിവരങ്ങളെ നമ്മുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ഭൂപടങ്ങളായോ പട്ടിക രൂപത്തിലോ സാങ്കേതിക (digital) രൂപത്തിലോ ഉല്പന്നങ്ങളാക്കി മാറ്റാം.

രണ്ടുതരം വിവരങ്ങളെ ആധാരമാക്കിയാണ് എല്ലാ വിശകലനങ്ങളും ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥ നിർവ്വഹിക്കുന്നത്. അവ ഏതെല്ലാമെന്ന് നോക്കാം.

1. സ്ഥാനീയ വിവരങ്ങൾ

ഭൂവൻ (<https://bhuvan-app1.nrsc.gov.in>) എന്ന വെബ്സൈറ്റിന്റെയോ അറ്റ്ലസിന്റെയോ സഹായത്തോടെ നമ്മുടെ രാജ്യത്തിന്റെ അക്ഷാംശരേഖാംശ സ്ഥാനം കണ്ടെത്തൂ. ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ഓരോ സവിശേഷതകൾക്കും അതിന്റേതായ ഒരു സ്ഥാനമുണ്ട്. നിയതമായ അക്ഷാംശ-രേഖാംശ സ്ഥാനമുള്ള ഭൗമോപരിതല സവിശേഷതകളെ സ്ഥാനീയവിവരങ്ങൾ (Spatial data) എന്നു വിളിക്കുന്നു.



ഭൂവന്റെ സഹായത്തോടെ നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിന്റെ അക്ഷാംശ-രേഖാംശ സ്ഥാനം കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തൂ.

അക്ഷാംശം :

രേഖാംശം :

2. വിശേഷണങ്ങൾ

ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ഓരോ സ്ഥാനീയ വിവരത്തെ സംബന്ധിച്ചും കൂട്ടിച്ചേർക്കാവുന്ന അധിക വിവരങ്ങളാണ് വിശേഷണങ്ങൾ (Attributes)



നിങ്ങളുടെ സ്കൂളിനെ സംബന്ധിക്കുന്ന ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ള വിവരങ്ങൾ കൂടി കണ്ടെത്തൂ.

അധ്യാപകരുടെ എണ്ണം :

ക്ലാസ്ററുമുകളുടെ എണ്ണം :

കുട്ടികളുടെ എണ്ണം :

സ്കൂൾകെട്ടിടം ബഹുനിലയാണോ ഒറ്റനിലയാണോ : അതെ/അല്ല

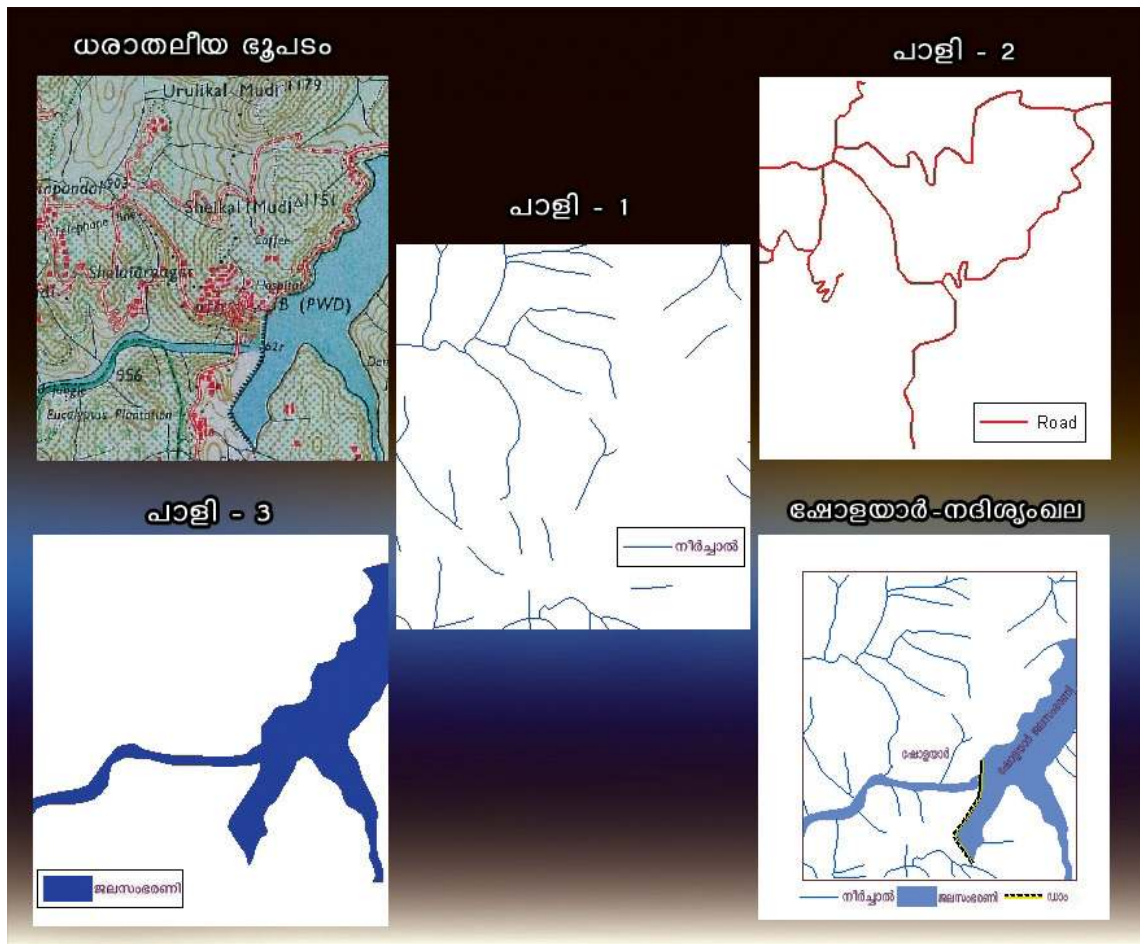
നിങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ഇത്തരം വിവരങ്ങളാണ് വിശേഷണങ്ങൾ. ഭൗമോപരിതലത്തിലെ വിവിധ പ്രദേശങ്ങളുടെ സ്ഥാനീയ വിവരങ്ങൾ, വിശേഷണങ്ങൾ എന്നിവ ശേഖരിച്ച് ഭൂവിവര വ്യവസ്ഥയിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കാനായാൽ ആ പ്രദേശത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന വിവിധ അന്വേഷണങ്ങൾക്ക് കൃത്യവും ശാസ്ത്രീയവുമായ ഉത്തരം നൽകാൻ ഭൂവിവര വ്യവസ്ഥയിലൂടെ സാധ്യമാകും.

പാളികൾ

ധരാതലീയ ഭൂപടത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം ചിത്രത്തിൽ (ചിത്രം 6.14) കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് ശ്രദ്ധിക്കൂ. നീർച്ചാലുകൾ, റോഡുകൾ, സസ്യജാലങ്ങൾ, കെട്ടിടങ്ങൾ തുടങ്ങി പ്രകൃതിദത്തവും മനുഷ്യനിർമ്മിതവുമായ നിരവധി ഭൗമോപരിതല സവിശേഷതകൾ ഇതിൽ കണ്ടില്ലേ. ഇവ ഒന്നൊന്നായി അടർത്തി മാറ്റി പ്രത്യേക ഭൂപടങ്ങളാക്കിയാലോ? ഭൂവിവര വ്യവസ്ഥയിലൂടെ ഇത് സാധ്യമാണ്. ചിത്രത്തിൽ നീർച്ചാലുകൾ, റോഡുകൾ തുടങ്ങിയവയെ പ്രത്യേകമായി ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് കണ്ടില്ലേ. ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥയിൽ വിശകലനത്തിനായി തയ്യാറാക്കി സൂക്ഷിക്കുന്ന വിഷയാധിഷ്ഠിത ഭൂപടങ്ങളെ പാളി

കൾ (layers) എന്നു വിളിക്കുന്നു. അനുയോജ്യമായ പാളികൾ വിശകലന വിധേയമാക്കുന്നതിലൂടെ ഭൗമോപരിതല സവിശേഷതകൾ തമ്മിലുള്ള സ്ഥാനീയ ബന്ധം മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് സാധിക്കും.

ധാരാതലീയ ഭൂപട പാളികൾ



ചിത്രം 6.14

ചിത്രം 6.14 ൽ റിസർവോയറിന്റെ അടുത്തുവരുന്ന നദീശൃംഖലകളുടെ ചില ഭാഗങ്ങൾ ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഏതൊക്കെ പാളികളെയാണ് ഇതിൽ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതെന്ന് കണ്ടെത്തുക.



തന്നിരിക്കുന്ന ധാരാളമായ ഭൂപടത്തിൽ നിന്നും മറ്റേതൊക്കെ പാളികൾ തയാ
രാക്കാനാകും?

ഭൂവിവര്യവസ്ഥയുടെ വികേലനസാധ്യതകൾ

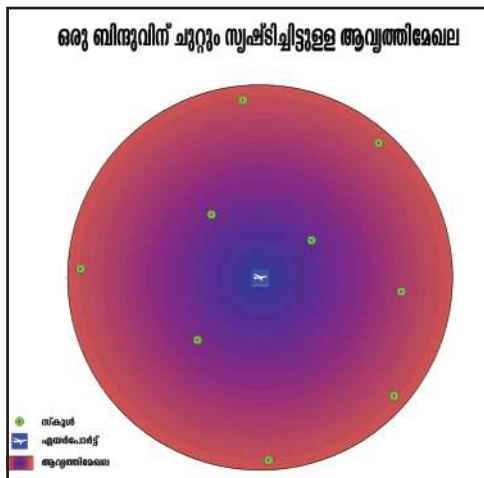
സ്ഥാനീയവിവരങ്ങളായും വിശേഷണങ്ങളായും ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന ഭൗമോപരിതല സവിശേഷതകളെ വ്യത്യസ്ത രീതിയിലുള്ള വിശകലനങ്ങൾക്കു വിധേയമാക്കാൻ ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് കഴിയും. ശൂംഖലാവിശകലനം, ആവൃത്തിവിശകലനം, ഓവർലേ വിശകലനം എന്നിവ പ്രധാനപ്പെട്ട വിശകലനസാധ്യതകളാണ്.

ഓവർലേ വിശകലനം (Overlay Analysis)

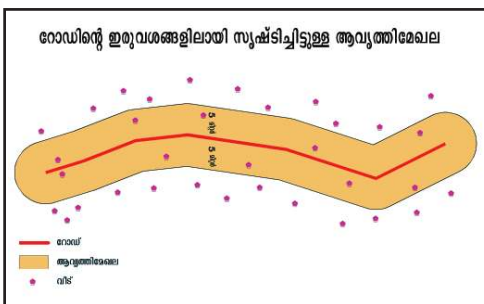
ഒരു പ്രദേശത്തിന്റെ വിവിധ ഭൗമോപരിതല സവിശേഷതകളുടെ പരസ്പരബന്ധത്തെക്കുറിച്ചും കാലാനുസൃതമായി അവയിലുണ്ടായ മാറ്റത്തെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും ഓവർലേ വിശകലനം ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിളകളുടെ വിസ്തൃതിയിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ, ഭൂവിനിയോഗത്തിലെ മാറ്റങ്ങൾ എന്നിവയൊക്കെ മനസ്സിലാക്കാൻ ഓവർലേ വിശകലനം സഹായകമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന് തൃശ്ശൂർ ജില്ലയിലെ നെൽപ്പാടങ്ങളുടെ വിസ്തൃതിയിൽ 2000 ആണ്ടിനെ അപേക്ഷിച്ച് 2015 ആയപ്പോഴേക്കും ഉണ്ടായ മാറ്റം മനസ്സിലാക്കാൻ 2015 ലെ ഭൂവിനിയോഗ ഭൂപടവും 2000 ആണ്ടിലെ ഭൂവിനിയോഗ ഭൂപടവും ഓവർലേ ചെയ്താൽ മതിയാകും.

ആവൃത്തി വിശകലനം

നിങ്ങളുടെ വിദ്യാലയത്തിന് 3 കി.മീ. ചുറ്റളവിലുള്ള വീടുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടെത്തണമെന്ന് കരുതുക. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ആവൃത്തി വിശകലന സാധ്യത കാര്യക്ഷമമായി ഉപയോഗിക്കാനാവുന്നതാണ്. നിങ്ങളുടെ വിദ്യാലയം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പ്രദേശത്തിന്റെ സ്ഥാനീയ വിവരങ്ങളെ ഭൂവി



ചിത്രം 6.15



ചിത്രം 6.16

വര വ്യവസ്ഥയിലൂടെ ആവൃത്തി വിശകലനത്തിന് വിധേയമാക്കുകയാണെങ്കിൽ വിദ്യാലയത്തിനുചുറ്റും വൃത്താകൃതിയിൽ ഒരു പ്രത്യേക മേഖല സൃഷ്ടിക്കുവാനും ആ മേഖലയിൽ ഉൾപ്പെടുന്ന വീടുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുവാനും സാധിക്കുന്നു. (ചിത്രം 6.15)

നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തെ 5 മീറ്റർ വീതിയുള്ള റോഡ് സർക്കാരിന്റെ തീരുമാനപ്രകാരം 8 മീറ്റർ ആയി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നുവെന്നിരിക്കട്ടെ. ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥയിലെ ആവൃത്തി വിശകലനസാധ്യത പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയാൽ നിലവിലെ റോഡിന് അനുബന്ധമായി ആവശ്യമായ വീതിയിൽ ഒരു പ്രത്യേക മേഖല സൃഷ്ടിക്കാനാകും. ഇതിലൂടെ എത്രമാത്രം ഭൂമി ഏറ്റെടുക്കേണ്ടി വരുന്നു, എത്ര പേർ ഭവനരഹിതരാകുന്നു എന്നൊക്കെ എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുന്നു.

ആവൃത്തി വിശകലനത്തിൽ ഒരു ബിരുദവിനെ ചുറ്റി വൃത്താകൃതിയിലും രേഖീയ സവിശേഷതകൾക്ക് വശങ്ങളിലും ഒരു പ്രത്യേക മേഖല സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ മേഖല **ആവൃത്തി മേഖല (Buffer zone)** എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ശൃംഖല വിശകലനം

മറ്റ് രണ്ട് വിശകലനങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യത്യസ്തമായി ഭൂപടത്തിലെ രേഖീയ സവിശേഷതകളെ മാത്രമാണ് ശൃംഖല വിശകലനത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നത്. റോഡ്, റെയിൽവേ, നദികൾ, തുടങ്ങിയ രേഖീയ സവിശേഷതകൾ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം വിശകലന സാധ്യതകളിലൂടെ ഒരു പ്രദേശത്തുനിന്നും മറ്റൊരു പ്രദേശത്തേക്ക് എളുപ്പത്തിൽ എത്താവുന്നതും തിരക്ക് കുറഞ്ഞതുമായ വഴികൾ കണ്ടെത്താൻ സാധിക്കുന്നുവെന്നതും ഇത്തരം വിശകലന സാധ്യതകളിലൊന്നാണ്. വിനോദസഞ്ചാരികൾക്ക് ഏറ്റവും കൂടുതൽ സ്ഥലങ്ങൾ ലഭ്യമായ സമയത്തിനുള്ളിൽ സന്ദർശിക്കുന്നതിനും നിർദ്ദേശം ലഭിക്കുന്നു. അപകടത്തിൽപ്പെട്ട ആളിനെ അപകട സ്ഥലത്തു നിന്നും തിരക്ക് കുറഞ്ഞ വഴിയിലൂടെ അനുയോജ്യമായ ആശുപത്രിയിൽ എത്തിക്കുന്നതിനുമൊക്കെ ഈ വിശകലന സാധ്യത പ്രയോജനപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥയുടെ പ്രയോജനങ്ങൾ

- പല ഉറവിടങ്ങളിൽനിന്നുള്ള വിവരങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കുന്നതിന്.
- വിവരങ്ങൾ എളുപ്പത്തിൽ നവീകരിക്കാനും കൂട്ടിച്ചേർക്കാനും.
- വിഷയാധിഷ്ഠിതപഠനങ്ങൾ നടത്തുന്നതിന്.
- ഭൂതലസവിശേഷതകളെ സ്ഥാനീയമായി പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതിന്.
- ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഭാവിപ്രതിഭാസങ്ങളുടെയും പ്രകിയകളുടെയും ദൃശ്യമാതൃകകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന്.
- ഭൂപടങ്ങൾ, പട്ടികകൾ, ഗ്രാഫുകൾ എന്നിവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്.
-

ഉപഗ്രഹാധിഷ്ഠിത ഗതിനിർണ്ണയസംവിധാനങ്ങൾ (Satellite based Navigation System)

ഭൗമോപരിതല വസ്തുക്കളുടെ സ്ഥാനവും ഗതിയും കണ്ടെത്താൻ ഇന്ന് ഉപഗ്രഹാധിഷ്ഠിത ഗതിനിർണ്ണയസംവിധാനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. ഭൂപടനിർമ്മാണം, ഗതാഗതം തുടങ്ങിയ അനേകം മേഖലകളിൽ ഇത് പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകളുടെ ഗതിനിർണ്ണയസംവിധാനമായ ഗ്ലോബൽ പൊസിഷനിങ് സിസ്റ്റം ആണ് വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നത്.

ഗ്ലോബൽ പൊസിഷനിങ് സിസ്റ്റം (Global Positioning System)

ഭൗമോപരിതല വസ്തുക്കളുടെ അക്ഷാംശ-രേഖാംശ സ്ഥാനം, ഉയരം, സമയം എന്നിവ മനസ്സിലാക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന സംവിധാനമാണ് ഗ്ലോബൽ പൊസിഷനിംഗ് സിസ്റ്റം (GPS). ഭൗമോപരിതലത്തിൽനിന്ന് 20000 മുതൽ 20200 കിലോമീറ്റർ വരെയുള്ള ഉയരത്തിൽ ആറ് വ്യത്യസ്ത ഭ്രമണ പഥങ്ങളിലായി 24 ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ ഒരു ശ്രേണിയുടെ സഹായത്താലാണ് സ്ഥാനനിർണ്ണയം നടത്തുന്നത്. ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ നിന്നു വരുന്ന സിഗ്നലുകൾ നമ്മുടെ കൈവശമുള്ള സ്വീകരണ ഉപാധിയിൽ (Receiver) ലഭ്യമായാൽ സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കാൻ കഴിയും. ഏറ്റവും ചുരുങ്ങിയത് 4 ഉപഗ്രഹ



ചിത്രം 6.17





ഇന്ത്യൻ റീജ്യനൽ നാവിഗേഷൻ സാറ്റലൈറ്റ് സിസ്റ്റം (IRNSS)

ജി.പി.എസിനു സമാനമായി ഇന്ത്യ സ്വന്തമായി വികസിപ്പിച്ച ഉപഗ്രഹാധിഷ്ഠിത ഗതിനിർണയസംവിധാനമാണ് ഇന്ത്യൻ റീജ്യനൽ നാവിഗേഷൻ സാറ്റലൈറ്റ് സിസ്റ്റം (IRNSS). ഇന്ത്യക്കു പുറമെ പാകിസ്ഥാനും ചൈനയും ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രവും ഉൾപ്പെടെ 1500 കിലോമീറ്റർ ചുറ്റളവ് ഇതിന്റെ നിരീക്ഷണപരിധിയിൽ വരും.

ങ്ങളിൽനിന്നു വരുന്ന സിഗ്നലുകളെങ്കിലും ലഭിച്ചാൽ മാത്രമേ ജി.പി.എസിന് അക്ഷാംശം, രേഖാംശം, ഉയരം, സമയം തുടങ്ങിയ വിവരങ്ങൾ കൃത്യതയോടെ പ്രദർശിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കുകയുള്ളൂ. സ്ഥാനനിർണയം കൂടുതൽ കൃത്യമായി നടത്താൻ കൂടുതൽ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഈ സംവിധാനത്തിൽ ഇപ്പോൾ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. സൈനിക ആവശ്യങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിയാണ് അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകൾ ഈ സംവിധാനം ആരംഭിച്ചതെങ്കിലും 1980 മുതൽ ഇത് പൊതുജനങ്ങൾക്കും ലഭ്യമാകുന്നുണ്ട്.



ജി.പി.എസിന്റെ കൂടുതൽ സാധ്യതകൾ കണ്ടെത്തി പട്ടികപ്പെടുത്തുക.



ഇനി മുതൽ ഭൂവൻ...

സ്വന്തം ഉപഗ്രഹങ്ങൾ മാത്രം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ഇന്ത്യൻ മേഖലയുടെ സമ്പൂർണ്ണഭൂപട നിർമ്മാണം എന്ന ആവശ്യത്തിലേക്കായി ഐ.എസ്.ആർ.ഒ വികസിപ്പിച്ച ഉപഗ്രഹാധിഷ്ഠിത ഭൂപട നിർമ്മാണ സംവിധാനമാണ് ഭൂവൻ. 2009 മാർച്ചിൽ ഇത് പ്രവർത്തനം ആരംഭിച്ചു. അടിസ്ഥാനപരമായി ഒരു റിമോട്ട് സെൻസിങ് ഇമേജ് പോർട്ടലാണ് ഭൂവൻ. GIS സാങ്കേതികവിദ്യ, വിദൂര സംവേദനം എന്നിവയുടെ പരമാവധി സാധ്യതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്തി ഓൺലൈൻ ഭൂപടം ഒരുക്കുക എന്നതാണ് ഭൂവന്റെ മുഖ്യ ധർമ്മം. IRS ശ്രേണിയിലുള്ള ഉപഗ്രഹങ്ങളെയാണ് വിവരശേഖരണത്തിനായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നത്. ഗൂഗിൾ എർത്ത്, വിക്കി മാപ്പിയ എന്നിവയേക്കാൾ കാര്യക്ഷമമായ ഭൂപട നിർമ്മാണ സംവിധാനമാണിത്. ഭൂവനിലൂടെ ലഭ്യമാകുന്ന ഭൗമോപരിതല ചിത്രത്തിന്റെ സ്പേഷ്യൽ റെസല്യൂഷൻ 10 മീറ്റർ ആണ്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ അതീവ കൃത്യതയോടെയുള്ള ഭൂപടങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുവാൻ ഭൂവനു കഴിയുന്നു. ഭൂവന്റെ സേവനങ്ങളിലേക്ക് നമുക്ക് എങ്ങനെ കടന്നു ചെല്ലാം.

<https://bhuvan-app1.nrsc.gov.in> എന്ന പോർട്ടൽ സന്ദർശിച്ചാൽ ചുവടെ ചേർക്കുന്ന സേവനങ്ങൾ നമുക്ക് ലഭ്യമാകും.

- ഭൂവൻ 2D - ഇന്ത്യയിലെ ഭൂപ്രദേശങ്ങളുടെ ദ്വിമാന ചിത്രങ്ങൾ
- ഭൂവൻ 3D - ഭൗമോപരിതല സവിശേഷതകളുടെ ത്രിമാന ദൃശ്യങ്ങൾ
- പാരിസ്ഥിതികവും കാലാവസ്ഥ സംബന്ധവുമായ വിവരങ്ങൾ
- ദുരന്ത നിവാരണ സഹായ സേവനങ്ങൾ
- സമുദ്ര സേവനങ്ങൾ
- കാർഷിക സേവനങ്ങൾ
-



സ്കൂൾ ഭൂവൻ

രാജ്യത്തിന്റെ പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ, പരിസ്ഥിതി എന്നിവയെക്കുറിച്ചും സുസ്ഥിര വികസനത്തിൽ ഇവയുടെ പങ്കിനെക്കുറിച്ചും കുട്ടികളിൽ അവബോധം വളർത്തുന്നതിനായുള്ള ഭൂപടാധിഷ്ഠിത e - ലേർണിങ് സംവിധാനമാണ് സ്കൂൾ ഭൂവൻ. ദേശീയ വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി (NCERT), ISRO എന്നിവ സംയുക്തമായാണ് ഈ സംവിധാനം വികസിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത്. ഭൂവൻ പോർട്ടലിലെ 'സ്കൂൾ ഭൂവൻ' ഐക്കണിൽ ക്ലിക്ക് ചെയ്ത് പഠിതാക്കൾക്ക് ഈ സേവനം ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

എന്റെ ഭൂപടം

ഇന്ത്യയിലെ ഏതൊരു ഭൂപ്രദേശത്തിന്റെയും ഉപരിതല സവിശേഷതകൾ ആവശ്യാനുസരണം GIS സാങ്കേതിക വിദ്യയുടെ സഹായത്തോടെ പകർത്തിയെടുത്ത് പ്രാദേശിക ഭൂപടങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന സംവിധാനമാണ് Create a map/ GIS.

അധ്യാപകന്റെ സഹായത്തോടെ ഈ സേവനം പ്രയോജനപ്പെടുത്തി നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തിന്റെ ഭൂപടം തയ്യാറാക്കുമല്ലോ?



വെള്ളപ്പൊക്ക നിയന്ത്രണം

സമകാലിക ചരിത്രത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ കാലവർഷക്കെടുതിക്കാണ് കേരളം 2018 ൽ സാക്ഷ്യംവഹിച്ചത്. നമ്മുടെ സംസ്ഥാനം നേരിട്ട പ്രളയത്തിന്റെ തീവ്രതയും കാഠിന്യവും അത് വിതച്ച നാശനഷ്ടവും വിവരണാതീതമാണ്. ഇത്തരം പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ വളരെ ഫലപ്രദമായി തരണം ചെയ്യുന്നതിൽ ഉപഗ്രഹ വിദൂരസംവേദനത്തിന്റെ സാധ്യതകൾ നാം കാര്യക്ഷമമായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. വെള്ളപ്പൊക്ക ബാധിത പ്രദേശങ്ങളുടെ ഭൂപടം തയ്യാറാക്കുന്നതിനും വെള്ളപ്പൊക്കക്കെടുതികളുടെ കണക്കെടുക്കുന്നതിനും നദിയുടെ പ്രളയശേഷമുള്ള സ്ഥിതി മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും, പ്രളയ ജലത്തിൽ മുങ്ങിപ്പോയ പ്രദേശങ്ങളിലെ നാശനഷ്ടങ്ങൾ കണക്കാക്കുന്നതിനും നാം ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഭൗമോപരിതല വിവരങ്ങൾ വിദൂരസംവേദന സങ്കേതങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ശേഖരിച്ച് GIS ന്റെ സഹായത്തോടെ വിശകലനങ്ങൾക്ക് വിധേയമാക്കി വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതാ പ്രദേശങ്ങൾ കണ്ടെത്തി പ്രളയ പ്രവചന മോഡലുകൾ തയ്യാറാക്കാനാവും.



ദ്രുതഗതിയിൽ വളർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥ (GIS). വിവിധ മേഖലകളിൽ ഈ സാങ്കേതികവിദ്യ ഫലപ്രദമായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. വ്യവസായം, വിദ്യാഭ്യാസം, കൃഷി, ആസൂത്രണം, ജലസേചനം, വനവൽക്കരണം, ഗതാഗതം, പ്രകൃതിദുരന്തനിരവാരണം, രോഗനിയന്ത്രണം, കമ്പോള വിശകലനം, നികുതി പിരിവ്, പ്രതിരോധം, ടൂറിസം, പ്രകൃതി വിഭവപരിപാലനം തുടങ്ങിയ മേഖലകളിൽ GIS സാങ്കേതികവിദ്യ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. വാണിജ്യം, വാർത്താവിനിമയം, വിഭവ പരിപാലനം തുടങ്ങിയവയിലും സർവ്വോപരി ആസൂത്രണ-വികസനത്തിലും വളരെയധികം പ്രയോജനകരമായ ഒരു സാങ്കേതിക ഉപാധിയായി GIS ഇന്ന് വളർന്നിരിക്കുന്നു. GIS സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ വ്യാപകമായ ഉപയോഗം അനന്തമായ തൊഴിൽസാധ്യതകളിലേക്കാണ് വഴി തെളിക്കുന്നത്. നിരവധി ലോകോത്തരസ്ഥാപനങ്ങൾ ഇന്ന് GIS സാങ്കേതികവിദ്യ, വിദൂര സംവേദനം തുടങ്ങിയവ ഉൾപ്പെടുന്ന ജിയോ-ഇൻഫർമാറ്റിക്സ് എന്ന ശാസ്ത്രശാഖയിൽ നിരവധി കോഴ്സുകളും പരിശീലനപരിപാടികളും നടത്തി വരുന്നു. ഇത്തരം കോഴ്സുകളിലും പരിശീലന പരിപാടികളിലും ഭാഗഭാക്കുന്നതിലൂടെ പഠിതാക്കൾക്ക് മികച്ച തൊഴിലവസരങ്ങൾ നേടാനാകും. ഇന്ത്യയിൽ ഇത്തരം കോഴ്സുകൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന സ്ഥാപനങ്ങളുടെ വിവരങ്ങൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

Indian Institute of Remote Sensing (www.iirs.gov.in)

Survey of India (www.surveyofindia.gov.in)

ഇന്ത്യയിലെ വിവിധ IIT കൾ ഉദാഹരണം : IIT kharagpur - Earth Science - (www.iitkgp.ac.in),

IIT Kanpur - Earth Science - (www.iitk.ac.in/es/)

അതിവേഗം പുരോഗതിയിലേക്ക് കുതിക്കുകയാണ് ലോകം. മനുഷ്യന്റെ അടങ്ങാത്ത അന്വേഷണത്വരയും തളരാത്ത പരിശ്രമവുമാണ് ഈ പുരോഗതിയുടെയെല്ലാം അടിസ്ഥാനം. പുതിയ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളും സാങ്കേതികവിദ്യയുടെ വികാസവുമൊക്കെ മനുഷ്യജീവിതത്തെ മുന്നേറുന്നതേക്കാളും ഏറെ മെച്ചപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യരാശിയുടെ മുഴുവൻ ക്ഷേമത്തിനു

മായി സാങ്കേതികവിദ്യയിലുണ്ടായിട്ടുള്ള പുരോഗതിയെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താനുള്ള ശ്രമങ്ങളിൽ നിങ്ങളും പങ്കാളിയാവുമല്ലോ.



വിലയിരുത്താം

- പ്രത്യക്ഷ-പരോക്ഷ വിദൂരസംവേദനങ്ങൾ താരതമ്യപ്പെടുത്തുക.
- ആകാശീയചിത്രങ്ങളിലെ ഓവർലാപ്പ് കൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനമെന്ത്?
- ഭൂസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾ, സൗരസ്ഥിര ഉപഗ്രഹങ്ങൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് വിവരണം തയ്യാറാക്കുക.
- വിദൂരസംവേദനത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന മേഖലകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.
- ഭൂവിവരവ്യവസ്ഥയിൽ പാളികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടുള്ള സൗകര്യമെന്ത്?
- ഓവർലേ വിശകലനത്തിന്റെ സാധ്യതകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക.