യൂണിറ്റ്

V

ജലം (സമുദ്രങ്ങൾ)

ഈ യൂണിറ്റിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നത്:

- **ജലചക്രം**

  സമുദ്രങ്ങൾ — സമുദ്രാന്തർ ഭൂപ്രകൃതി; താപവിതരണവും ലവണത്വത്തിന്റെ വിതരണവും; സമുദ്രജല ചലനങ്ങൾ — തിരമാലകൾ; വേലികൾ; പ്രവാഹങ്ങൾ

E7D1C8

അധ്യായം

13

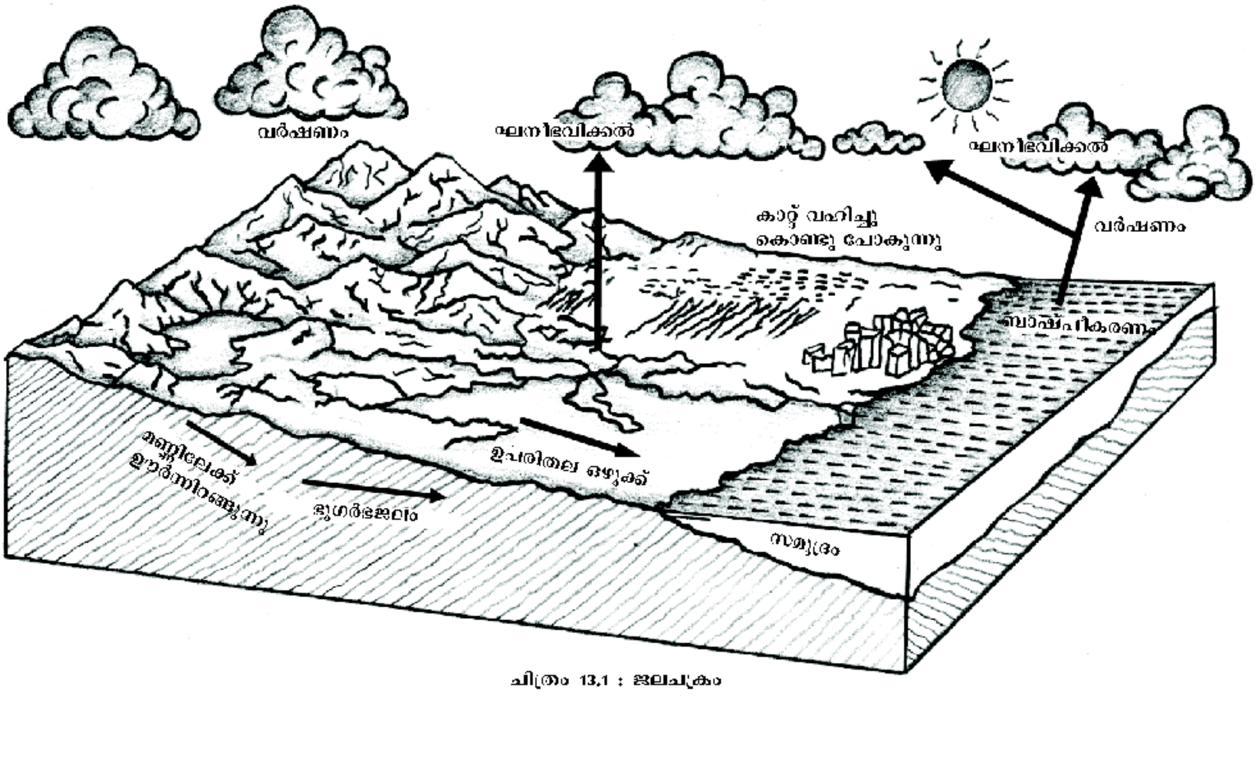
ജലം (സമുദ്രങ്ങൾ)

ജലമില്ലാതെ ജീവന്റെ നിലനില്പിനെക്കുറിച്ച് നമുക്ക് ചിന്തിക്കുവാൻ കഴിയുമോ? ഇല്ല; കാരണം ജലം ജീവനാണ്. ഭൗമോപരിതലത്തിലെ സർവജീവജാലങ്ങൾക്കും ജലം അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ജലമില്ലെങ്കിൽ ജീവനില്ല. സൗരയൂഥത്തിൽ ഭൂമിയിൽ കാണുന്ന അവസ്ഥയിൽ മറ്റൊരിടത്തും ജലമില്ല. നമ്മുടെ ഭൂമിയിൽ ജലം സമൃദ്ധമായുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് ഭൂമിയെ നീലഗ്രഹം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ജലചക്രം (Hydrological Cycle)

ജലം ഒരു ചാക്രികവിഭവമാണ്. ജലത്തെ നാം വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉപയോഗിച്ച ജലം നമുക്കു വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കുവാൻ കഴിയും. ജലം സമുദ്രത്തിൽനിന്നും അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കും അവിടെനിന്നും കരയിലേക്കും ചലിച്ച് വീണ്ടും സമുദ്രത്തിൽത്തന്നെ എത്തിച്ചേരുന്നു. ജലത്തിന്റെ ഈ ചാക്രികചലനമാണ് ജലചക്രം. ജലചക്രം ഭൂമിക്കുള്ളിലും ഭൗമോപരിതലത്തിലും ഭൗമോപരിതലത്തിനു മുകളിലുമുള്ള ജലത്തിന്റെ ചലനത്തെ വിശദീകരിക്കുന്നു. ഇത് കോടിക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളായി നിരന്തരം ഭൂമിയിൽ സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലെ സകല ജീവജാലങ്ങളും ജലചക്രത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ് നിലനിൽക്കുന്നത്.

വായുപോലെ ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമായ ഒരു പ്രധാനഘടകമാണ് ജലം. എന്നാൽ ജലത്തിന്റെ വിതരണം ഭൂമിയിൽ എല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെയല്ല. ചിലയിടങ്ങളിൽ ധാരാളം ജലം ഉള്ളപ്പോൾ മറ്റു ചിലയിടങ്ങളിൽ ജലത്തിന്റെ അളവ് കുറവായിരിക്കും. ഭൂമിയുടെ ജലമണ്ഡലത്തിനുള്ളിൽ ജലത്തിന്റെ വാതക, ദ്രാവക, ഖരരൂപത്തിലുള്ള ചാക്രികസഞ്ചാരമാണ് ജലചക്രം. സമുദ്രങ്ങളി



ചിത്രം 13.1 : ജലചക്രം

പട്ടിക 13.1: ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ജലം

ജലസംഭരണം	വ്യാപ്തി (ദശലക്ഷം ഘന കി.മീ.)	മൊത്തം ശതമാനം
സമുദ്രങ്ങൾ	1,370	97.25
ഹിമപാളികളും ഹിമാനികളും	29	2.05
ഭൂഗർഭജലം	9.5	0.68
തടാകങ്ങൾ	0.125	0.01
മണ്ണിലെ ഈർപ്പം	0.065	0.005
അന്തരീക്ഷജലം	0.013	0.001
അരുവികളും നദികളും	0.0017	0.0001
ജൈവമണ്ഡലം	0.0006	0.00004

പട്ടിക 13.2: ജലചക്രത്തിലെ പ്രക്രിയകളും ഘടകങ്ങളും

ഘടകങ്ങൾ	പ്രക്രിയകൾ
സമുദ്രത്തിലെ ജലസംഭരണം	ബാഷ്പീകരണം, സസ്യസ്വേദനം, സബ്ലിമേഷൻ
അന്തരീക്ഷത്തിലെ ജലം	ഘനീഭവിക്കൽ, വർഷണം
മഞ്ഞ്, ഹിമപാളികൾ എന്നിവയിലെ ജലം	മഞ്ഞുരുകി അരുവികളായി ജലം ഒഴുകുന്നു
ഉപരിതല ജലഒഴുക്ക്	ശുദ്ധജലത്തെ അരുവികൾ ഒഴുകിക്കൊണ്ട് പോകുന്നു. ജലം ഭൂമിയിലേക്ക് ഊർന്നിറങ്ങുന്നു
ഭൂഗർഭജലസംഭരണം	ഭൂഗർഭജല ഉറവകൾ

ലൂടെയും അന്തരീക്ഷത്തിലൂടെയും ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലൂടെയും ഉപരിതലത്തിനടിയിലൂടെയും ജീവജാലങ്ങളിലൂടെയും ജലം നിരന്തരം കൈമാറ്റംചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നതാണ് ഇതിന്റെ അർഥം.

പട്ടിക 13.1 ഭൗമോപരിതലത്തിൽ ജലത്തിന്റെ വിതരണത്തെ കാണിക്കുന്നു. ഭൂമിയിലെ ആകെ ജലത്തിന്റെ 71% സമുദ്രത്തിലാണ് ഉള്ളത്. അവശേഷിക്കുന്ന 29% ജലം ശുദ്ധജലമായി ഹിമാനികളിലും ഹിമപാളികളിലും ഭൂഗർഭജല സ്രോതസ്സുകളിലും തടാകങ്ങളിലും മണ്ണിലും അന്തരീക്ഷത്തിലും അരുവികളിലും ജീവജാലങ്ങളിലുമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. മഴയായി ജലത്തിന്റെ ഏകദേശം 59% ഭൂമിയിൽ പതിക്കുന്നു. സമുദ്രങ്ങളിൽനിന്നും മറ്റു പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്നുമുള്ള ബാഷ്പീകരണത്തിലൂടെ നീരാവിയായി അന്തരീക്ഷത്തിലേക്കു മടങ്ങുന്നു. ബാക്കി ജലം ഭൗമോപരിതലത്തിലൂടെ ഒഴുകിപ്പോകുന്നു. കുറച്ചുഭാഗം ഭൂമിക്കുള്ളിലേക്ക് ഊർന്നിറങ്ങി ഭൂഗർഭജലമാകുന്നു. അല്ലെങ്കിൽ കുറച്ചു ഭാഗം തണുത്തുറഞ്ഞ് ഹിമാനികളാകുന്നു (ചിത്രം 13.1).

പുനരുപയോഗിക്കാവുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് ഭൂമിയിൽ സ്ഥിരമാണ്. അതേസമയം ജലത്തിന്റെ ആവശ്യം ദിനംപ്രതി വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇത് ലോകത്ത് പലയിടങ്ങളിലും സ്ഥാനീയമായും കാലികമായും ജലദൗർലഭ്യത്തിനും പ്രതിസന്ധികൾക്കും വഴിതെളിക്കുന്നു. കൂടാതെ ജലമലിനീകരണം ഇത്തരം ജലദൗർലഭ്യത്തെയും പ്രതിസന്ധിക്കളയും കൂടുതൽ രൂക്ഷമാക്കുന്നു. ജലത്തിന്റെ ലഭ്യത വർധിപ്പിക്കുന്നതിനും ഗുണമേന്മ മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും നിങ്ങൾക്ക് എങ്ങനെയൊക്കെ ഇടപെടാൻ കഴിയും?

സമുദ്രതട ഭൂപ്രകൃതി (Relief of the Ocean Floor)

ഭൂവൽക്കപാളിയിലെ മഹാഗർത്തങ്ങളാണ് സമുദ്രങ്ങളായി രൂപപ്പെട്ടത്. ഈ പാഠഭാഗത്തിലൂടെ നാം പരിചയപ്പെടുന്നത് സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടും അതിന്റെ ഭൂപ്രകൃതിയുമാണ്. വൻകരകളിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമായി സമുദ്രങ്ങൾ സ്വാഭാവികമായും പരസ്പരം ലയിച്ചുചേർന്നിരിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഇവയുടെ അതിരുകൾ നിർണയിക്കുക എന്നത് വളരെ പ്രയാസമേറിയതാണ്. ഭൗമശാസ്ത്രജ്ഞർ ഭൂമിയിലെ സമുദ്രഭാഗത്തെ അഞ്ച് സമുദ്രങ്ങളായി വേർതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. അവ പസഫിക് സമുദ്രം, അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രം, ഇന്ത്യൻമഹാസമുദ്രം, തെക്കൻസമുദ്രം, ആർട്ടിക് സമുദ്രം എന്നിങ്ങനെ അറിയപ്പെടുന്നു. വിവിധ കടലുകൾ, ഉൾക്കടലുകൾ, കടലിടുക്കുകൾ എന്നിവ ഈ മഹാസമുദ്രങ്ങളുടെ ഭാഗങ്ങളാണ്. സമുദ്രോപരിതലത്തിൽനിന്നും 3 കിലോമീറ്റർ ആഴത്തിനും 6 കിലോമീറ്റർ ആഴത്തിനും ഇടയിലാണ് സമുദ്ര അടിത്തട്ടിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഭൗമോപരിതലത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ വിവിധ ഭൂരൂപങ്ങൾ ഉൾപ്പെട്ട വളരെ സങ്കീർണമായ ഭൂപ്രകൃതിയാണ് സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിനുള്ളത്. (ചിത്രം 13.2) ലോകത്തിലെതന്നെ ഏറ്റവും വിശാലമായ പർവതനിരകൾ, അഗാധഗർത്തങ്ങൾ, വിശാലസമതലങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെട്ടതാണ് സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ട്. ഫലകചലനപ്രവർത്തനങ്ങൾ, അഗ്നിപർവതജന്യ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, അവസാദനിക്ഷേപപ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഫലമായാണ് ഈ വ്യത്യസ്തഭൂരൂപങ്ങൾ രൂപപ്പെട്ടത്.

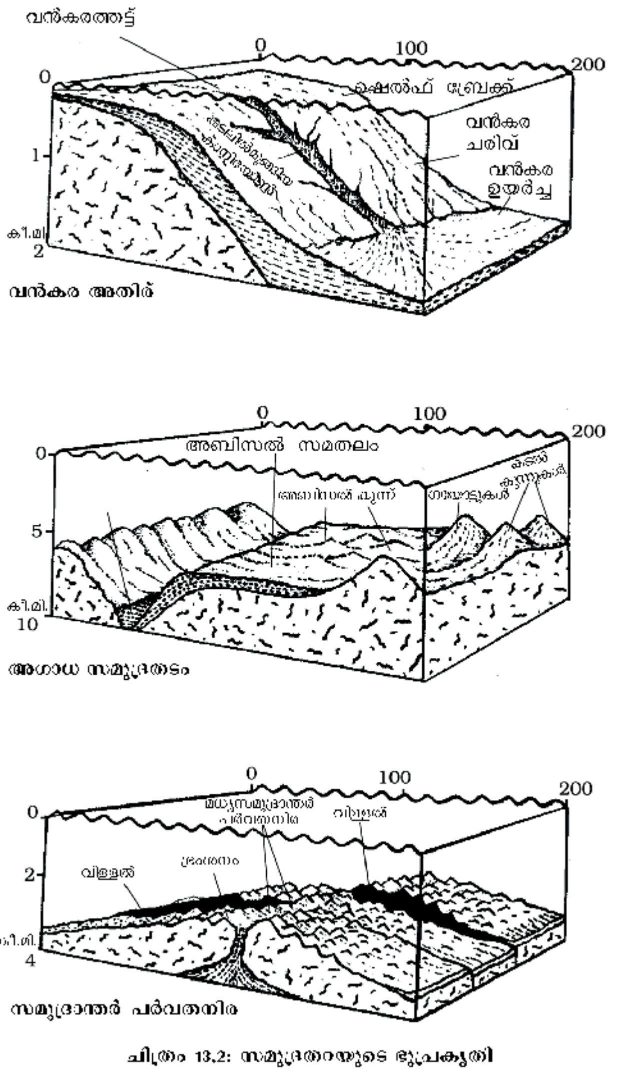
സമുദ്രതടത്തിന്റെ വിവിധവിഭാഗങ്ങൾ (Divisions of the Ocean Floor)

സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിനെ നാലു പ്രധാനവിഭാഗങ്ങളായി തരംതിരിക്കാം:1. വൻകരത്തട്ട്, 2. വൻകരചരിവ്, 3. അഗാധസമുദ്രസമതലങ്ങൾ, 4. സമുദ്രാന്തർഗർത്ത

ങ്ങൾ. ഇതോടൊപ്പം പർവതനിരകൾ, കടൽക്കുന്നുകൾ, ഗയോട്ടുകൾ, കിടങ്ങുകൾ, ബൃഹദ്കന്ദരങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ നിരവധി മറ്റു രൂപങ്ങളും സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

വൻകരത്തട്ട് (Continental Shelf)

വൻകരകളും സമുദ്രങ്ങളും തമ്മിൽ ചേരുന്ന ഭാഗത്ത് കടലിനടിയിലേക്കു നീളുന്ന വൻകരകളുടെ അതിരുകളാണ് വൻകരത്തട്ട്. വൻകരത്തട്ടിനു മുകളിൽ ആഴം കുറഞ്ഞ കടലുകളോ കടലിടുക്കുകളോ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. സമുദ്രത്തിലെ ഏറ്റവും ആഴംകുറഞ്ഞ ഭാഗമാണിത്. ഈ ഭാഗത്ത് വൻകരത്തട്ടിന്റെ ചരിവ് ശരാശരി ഒരു ഡിഗ്രിയോ അതിൽ താഴെയോ ആണ്. സമുദ്രത്തിലേക്ക് ചെങ്കുത്തായി ചരിഞ്ഞിറങ്ങിയാണ് വൻകരത്തട്ട് അവസാനിക്കുന്നത്. ചെങ്കുത്തായുള്ള ഈ ഭാഗം ഷെൽഫ് ബ്രേക്ക് എറന്നിയപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 13.2: സമുദ്രതറയുടെ ഭൂപ്രകൃതി

വൻകരത്തട്ടിന്റെ വീതി എല്ലാ സമുദ്രത്തിലും ഒരുപോലെയല്ല. വൻകരത്തട്ടിന്റെ ശരാശരി വീതി ഏകദേശം 80 കിലോമീറ്ററാണ്. ചിലിയുടെ തീരങ്ങൾ, സുമാത്രയുടെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ വളരെ വീതികുറഞ്ഞ വൻകരത്തട്ടുകളോ ചിലപ്പോൾ വൻകരത്തട്ടുകൾ ഇല്ലാത്ത സമുദ്ര അതിരുകളോ കാണാം. എന്നാൽ ഇതിനു വിഭിന്നമായി ആർട്ടിക്സമുദ്രത്തിലെ സൈബീരിയൻ വൻകരത്തട്ടിന് ഏകദേശം 1500 കിലോമീറ്റർ വീതിയുണ്ട്. ലോകത്തിലെ തന്നെ ഏറ്റവും വീതിയേറിയ വൻകരത്തട്ടും ഇതാണ്. വൻകരത്തട്ടിന്റെ മുകളിലുള്ള സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴവും വ്യത്യസ്തമാണ്. ചില ഭാഗങ്ങളിൽ ആഴം 30 മീറ്റർ ആണെങ്കിൽ മറ്റു ചില ഇടങ്ങളിൽ ഇത് 600 മീറ്റർവരെയാകാം.

നദികൾ, ഹിമാനികൾ, കാറ്റ് എന്നിവ കരയിൽനിന്നും വഹിച്ചുകൊണ്ടുവരുന്ന അവസാദങ്ങൾ വിവിധ കനത്തിൽ വൻകരത്തട്ടിനു മുകളിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. തിരമാലകൾ, സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ എന്നിവയും ഇത്തരം നിക്ഷേപങ്ങളുടെ വിതരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. കാലാകാലങ്ങളായി അടിഞ്ഞുകൂടി രൂപപ്പെടുന്ന ഇത്തരം വൻ അവസാദനിക്ഷേപങ്ങൾ കാലാന്തരത്തിൽ ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉറവിടമായി മാറുന്നു.

വൻകരചരിവ് (Continental Slope)

വൻകരത്തട്ടിനെ അഗാധസമുദ്രസമതലങ്ങളുമായി ബന്ധിക്കുന്ന ചരിവാണ് വൻകരചരിവ്. വൻകരത്തട്ട് ചെങ്കുത്തായി അവസാനിക്കുന്ന ഭാഗത്തുനിന്നും വൻകരചരിവ് ആരംഭിക്കുന്നു. ഈ ഭാഗത്തിന്റെ സാധാരണ ചരിവ് 2 ഡിഗ്രിമുതൽ 5 ഡിഗ്രിവരെയാണ്. ഈ ഭാഗത്ത് സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴം ഏകദേശം 200 മീറ്ററിനും 3000 മീറ്ററിനും ഇടയിലാണ്. വൻകരചരിവിന്റെ അതിര് വൻകരകളുടെ അവസാനഭാഗത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഈ ഭാഗത്ത് കിടങ്ങുകളും താഴ്വരകളും കാണപ്പെടുന്നു.

അഗാധ സമുദ്രസമതലങ്ങൾ (Deep Sea Plain)

സമുദ്രഅടിത്തട്ടിൽ വളരെ നേരിയ ചരിവുള്ള വിശാല സമതലങ്ങളാണ് അഗാധസമുദ്രസമതലങ്ങൾ. ഇവ ലോകത്തിൽവച്ചേറ്റവും നിരപ്പാർന്നതും മിനുസമാർന്നതുമായ പ്രദേശങ്ങളാണ്. ഈ ഭാഗത്ത് സമുദ്രത്തിന് 3000 മീറ്റർ മുതൽ 6000 മീറ്റർവരെ ആഴമുണ്ടാകും. സൂക്ഷ്മകണികകളായി പൊടിഞ്ഞ കളിമണ്ണിന്റെയും മണലിന്റെയും ആവരണം ഈ സമതലങ്ങൾക്ക് മുകളിലായി കാണപ്പെടുന്നു.

സമുദ്രാന്തർഗർത്തങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ സമുദ്രാന്തർ കിടങ്ങുകൾ (Oceanic Deeps or Trenches)

സമുദ്രത്തിലെ ഏറ്റവും ആഴമേറിയ ഭാഗങ്ങളാണിവ. താരതമ്യേന ചെങ്കുത്തായ ചരിവുകളോടുകൂടിയതും

അടിത്തട്ടു പരന്നതുമായ ഗർത്തങ്ങളാണ് സമുദ്രാന്തർ കിടങ്ങുകൾ. ചുറ്റുമുള്ള സമുദ്രതറയിൽനിന്നും ഇവയ്ക്ക് ഏകദേശം 3 കിലോമീറ്റർ മുതൽ 5 കിലോമീറ്റർ വരെ ആഴമുണ്ടാകും. സമുദ്രാന്തർകിടങ്ങുകൾ സാധാരണ യായി കാണപ്പെടുന്നത് വൻകര ചരിവുകൾ അവസാ നിക്കുന്നിടത്തോ കമാനാകൃതീയ ദ്വീപസമൂഹങ്ങളോടു ചേർന്നോ ആണ്. സജീവ അഗ്നിപർവതങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും ശക്തമായ ഭൂകമ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രദേശങ്ങളിലുമാണ് ഇത്തരം ഗർത്തങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ ഫലകചലനങ്ങളെ പ്പറ്റിയുള്ള പഠനങ്ങളിൽ ഇത്തരം ഗർത്തങ്ങൾക്ക് വള രെയധികം പ്രാധാന്യമുണ്ട്. ഇതുവരെ 57 സമുദ്രാ ന്തർഗർത്തങ്ങൾ നാം കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിൽ 32 എണ്ണം പസഫിക് സമുദ്രത്തിലും 19 എണ്ണം അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തിലും 6 എണ്ണം ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു.

മറ്റു ചെറു ഭൂരൂപങ്ങൾ

മുകളിൽ പ്രസ്താവിച്ച പ്രധാന സമുദ്രാന്തർ ഭൂരൂപ ങ്ങളെ കൂടാതെ ചില ചെറിയ ഭൂരൂപങ്ങളും സമുദ്ര ത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയ്ക്ക് സമുദ്രാ ന്തർഭൂപ്രകൃതിയിൽ വളരെയധികം പ്രാധാന്യമുണ്ട്.

മധ്യസമുദ്രാന്തർ പർവതനിരകൾ (Mid Oceanic Ridges)

ഒരു വിശാലഗർത്തത്താൽ വേർതിരിക്കപ്പെട്ട രണ്ടു പർവതശൃംഖലകൾ ഉൾപ്പെട്ടതാണ് ഒരു മധ്യസമു ദ്രാന്തർ പർവതനിര. ഈ പർവതനിരകളിൽ 2500 മീറ്റർ വരെ ഉയരമുള്ള കൊടുമുടികളുണ്ട്. ഉയരമേറിയ ചില പർവതശിഖരങ്ങൾ സമുദ്രോപരിതലത്തിന് മുകളിലായി കാണപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം മധ്യ അറ്റ്ലാന്റിക് പർവതനിരയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഐസ്‌ലാന്റ്.

കടൽക്കുന്ന് (Seamount)

സമുദ്രതറയിൽനിന്നും ഉയർന്നുനിൽക്കുന്ന കുന്നുക ളാണിവ. കൂർത്ത ശിഖരങ്ങളോടുകൂടിയ ഇത്തരം കുന്നു കൾ സമുദ്രോപരിതലത്തിന് താഴെയായി കാണപ്പെ ടുന്നു. ഇവ അഗ്നിപർവതജന്യങ്ങളാണ്. ഇവയ്ക്ക് മൂവായിരം മുതൽ നാലായിരത്തി അഞ്ഞൂറ് മീറ്റർവരെ ഉയരമുണ്ടാകും. പസഫിക്സമുദ്രത്തിലെ ഹവായിയൻ ദ്വീപുകളുടെ തുടർച്ചയായ എംബറർ കടൽക്കുന്ന് ഇവയ്ക്ക് ഉത്തമ ഉദാഹരണമാണ്.

സമുദ്രാന്തർ ബൃഹത്കന്ദരങ്ങൾ (Submarine Canyons)

ഇവയെ നമുക്ക് കൊളറാഡോ നദിയിലെ ഗ്രാന്റ് കാനിയോണുമായി താരതമ്യം ചെയ്യാം. വിശാലമായ നദികളുടെ മുഖത്തുനിന്നും വൻകരത്തട്ടുകളേയോ ചരിവുകളേയോ മുറിച്ചുകൊണ്ട് സമുദ്രത്തിലേക്ക് നീളുന്ന ആഴമേറിയ താഴ്‌വരകളാണിവ. സമുദ്രാന്തർ ബൃഹദ്കന്ദരത്തിന് ഏറ്റവും നല്ല ഉദാഹരണമാണ് ഹഡ്സൺ കാനിയോൺ.

ഗയോട്ടുകൾ (Guyots)

മുകൾഭാഗം പരന്ന കടൽക്കുന്നുകളാണ് ഗയോട്ടു കൾ. പല ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ ക്രമേണയുള്ള അവതലന ത്തിന്റെ ഫലമമായി പരന്ന കുന്നുകളായി രൂപപ്പെടുന്ന തിന് ഉത്തമ തെളിവാണ് ഗയോട്ടുകൾ. പസഫിക് സമുദ്രത്തിൽമാത്രം പതിനായിരത്തിലേറെ കടൽക്കുന്നു കളും ഗയോട്ടുകളും സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതായി കണക്കാ ക്കുന്നു.

അറ്റോൾ (Atoll)

ഉഷ്ണമേഖലാ സമുദ്രങ്ങളിൽ ഒരു ഗർത്തത്തിനു ചുറ്റുമായി കാണപ്പെടുന്ന ഉയരംകുറഞ്ഞ പവിഴദ്വീപു കളാണ് അറ്റോളുകൾ. ഒന്നുകിൽ അറ്റോളുകൾ ലഗൂണു കളുടെ ഭാഗമായി കാണപ്പെടാം അല്ലെങ്കിൽ അറ്റോളു കൾക്കുള്ളിൽ ശുദ്ധജലമോ ഉയർന്ന ലവണത്വമുള്ള സമുദ്രജലമോ കാണപ്പെടാം.

സമുദ്രജലതാപം (Temperature of Ocean Water)

വിവിധ സമുദ്രങ്ങളിലെ സ്ഥാനീയവും ലംബവുമായ താപവ്യതിയാനങ്ങളെക്കുറിച്ചാണ് ഈ പാഠഭാഗം വിശ ദീകരിക്കുന്നത്. കര ചൂടുപിടിക്കുന്നതുപോലെ സൗരോർജ്ജത്താലാണ് സമുദ്രജലവും ചൂടുപിടി ക്കുന്നത്. എന്നാൽ കരയെ അപേക്ഷിച്ച് സമുദ്രം വളരെ സാവധാനത്തിലാണ് ചൂടു പിടിക്കുന്നതും തണുക്കു ന്നതും.

സമുദ്രജല താപവിതരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ

സമുദ്രജല താപവിതരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘട കങ്ങളാണ് ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളത്:

(i) **അക്ഷാംശം:** ഭൂമധ്യരേഖയിൽനിന്നും ധ്രുവങ്ങളി ലേക്കു പോകുന്തോറും ഉപരിതല സമുദ്രജല താപം കുറഞ്ഞുവരുന്നു. ധ്രുവങ്ങളിലേക്കു പോകു ന്തോറും സൗരോർജവികിരണത്തിന്റെ അളവു കുറയുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം.

(ii) **കരയുടേയും കടലിന്റെയും തുല്യമല്ലാത്ത വിതരണം:** ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിലെ സമുദ്ര ങ്ങളിൽനിന്നും ഭിന്നമായി ഉത്തരാർദ്ധഗോള ത്തിലെ സമുദ്രങ്ങൾ വിശാലമായ വൻകരകളെ തൊട്ടു കിടക്കുന്നതുകൊണ്ട് അവയ്ക്ക് താരതമ്യേന കൂടുതൽ ചൂടു ലഭിക്കുന്നു.

(iii) **സ്ഥിരവാതങ്ങൾ:** കരയിൽനിന്നും കാറ്റ് കടലി ലേക്കു വീശുമ്പോൾ സമുദ്രോപരിതലത്തിലെ ചൂടുപിടിച്ച ജലം തീരത്തുനിന്ന് ദൂരേയ്ക്കു നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. തൽഫലമായി അടിയിൽനിന്നു

മുള്ള തണുത്തജലം മുകളിലേക്കു പൊന്തിവരുന്നു. ഇത് സമുദ്രജലത്തിലെ ലംബമായുള്ള താപവ്യതിയാനത്തിനു കാരണമാകുന്നു. എന്നാൽ കടലിൽനിന്നും കാറ്റ് കരയിലേക്കു വീശുമ്പോൾ ചൂടുപിടിച്ച സമുദ്രജലം തീരത്തേക്ക് എത്തിച്ചേരുന്നു. ഇത് താപവർദ്ധനവിനു കാരണമാകുന്നു.

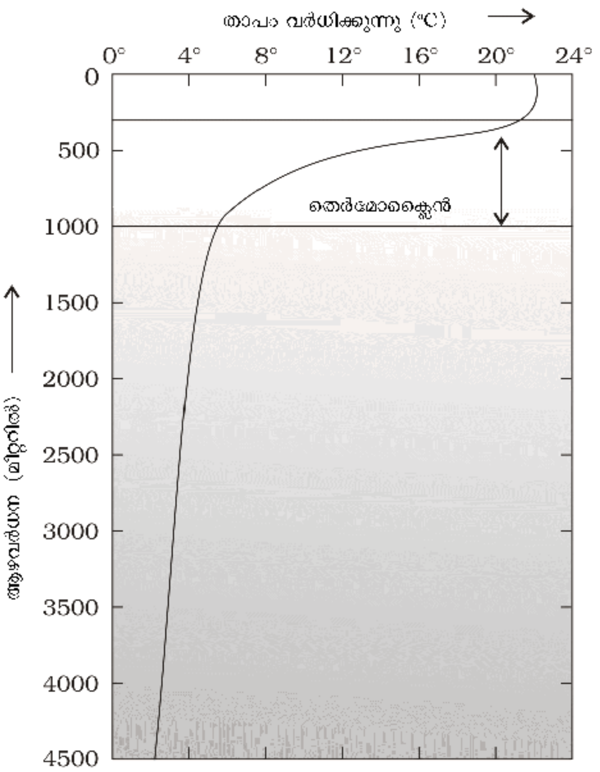
(iv) **സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ:** ഉഷ്ണസമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ ശൈത്യമേഖലകളിലെ താപം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ശീതസമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ ചൂടുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ താപം കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉഷ്ണജലപ്രവാഹമായ ഗൾഫ് സ്ട്രീം വടക്കേ അമേരിക്കയുടെ കിഴക്കൻ തീരപ്രദേശത്തിനോടും യൂറോപ്പിന്റെ പടിഞ്ഞാറൻ തീരപ്രദേശത്തിനോടും ചേർന്നുള്ള സമുദ്രഭാഗങ്ങളിലെ താപം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അതേസമയം ഒരു ശീതജലപ്രവാഹമായ ലാബ്രഡോർ പ്രവാഹം വടക്കേ അമേരിക്കയുടെ വടക്കുകിഴക്ക് തീരപ്രദേശത്തിനോടു ചേർന്നുള്ള സമുദ്രഭാഗങ്ങളിലെ താപം കുറയുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.

മുകളിൽ പറഞ്ഞ ഘടകങ്ങൾ സമുദ്രജലത്തിന്റെ പ്രാദേശിക താപവ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. താഴ്ന്ന അക്ഷാംശങ്ങളിൽ കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കടലുകളിലെ താപം തുറന്ന കടലുകളിലെ താപത്തേക്കാൾ താരതമ്യേന കൂടുതലാണ്. എന്നാൽ ഉയർന്ന അക്ഷാംശങ്ങളിൽ കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കടലുകളിലെ താപം തുറന്ന കടലുകളിലെ താപത്തെക്കാൾ കുറവായിരിക്കും.

ലംബതല സമുദ്രജല താപവിതരണവും തിരശ്ചീനതല സമുദ്രജല താപവിതരണവും

സമുദ്രജലത്തിന്റെ 'താപം/ആഴം രൂപരേഖ' സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴം വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് സമുദ്രജല താപം കുറയുന്നത് എങ്ങനെ എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. സമുദ്രത്തിന്റെ ഉപരിതല ജലത്തിനും ആഴക്കടൽ ജല പാളികൾക്കുമിടയിൽ ഒരതിർത്തിപ്രദേശമുണ്ടെന്ന് ഈ രൂപരേഖപ്രകാരം നാം കണക്കാക്കുന്നു. സമുദ്രോപരിതലത്തിൽനിന്നും ഏകദേശം നൂറുമീറ്റർ മുതൽ നാനൂറു മീറ്റർ വരെ ആഴത്തിൽ ആണ് ഈ അതിർത്തിപ്രദേശം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ചില പ്രദേശങ്ങളിൽ ഇതിന്റെ ആഴം വീണ്ടും നൂറുകണക്കിന് മീറ്റർ അധികമായി വർധിക്കാം (ചിത്രം 13.3). ഈ അതിർത്തിപ്രദേശം മുതൽ സമുദ്രജലതാപം ആഴം വർധിക്കുന്നതനുസരിച്ച് കുത്തനെ ഇടിയുന്നു. ഈ അതിർത്തി പ്രദേശം തെർമോക്ലൈൻ എന്നറിയപ്പെടുന്നു. സമുദ്രജലത്തിന്റെ ഏകദേശം 90 ശതമാനവും കാണപ്പെടുന്നത് തെർമോക്ലൈയിന്റെ താഴെയാണ്. ഇവിടെ താപം കുറഞ്ഞ് 0° യോടടുക്കുന്നു.

മധ്യ അക്ഷാംശങ്ങളിലേയും താഴ്ന്ന അക്ഷാംശങ്ങളിലേയും സമുദ്രങ്ങളിലെ താപഘടന സമുദ്രോപരിതലം മുതൽ അഗാധതലംവരെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന മൂന്നുപാളീ വ്യവസ്ഥകളായി വിവരിക്കാം.

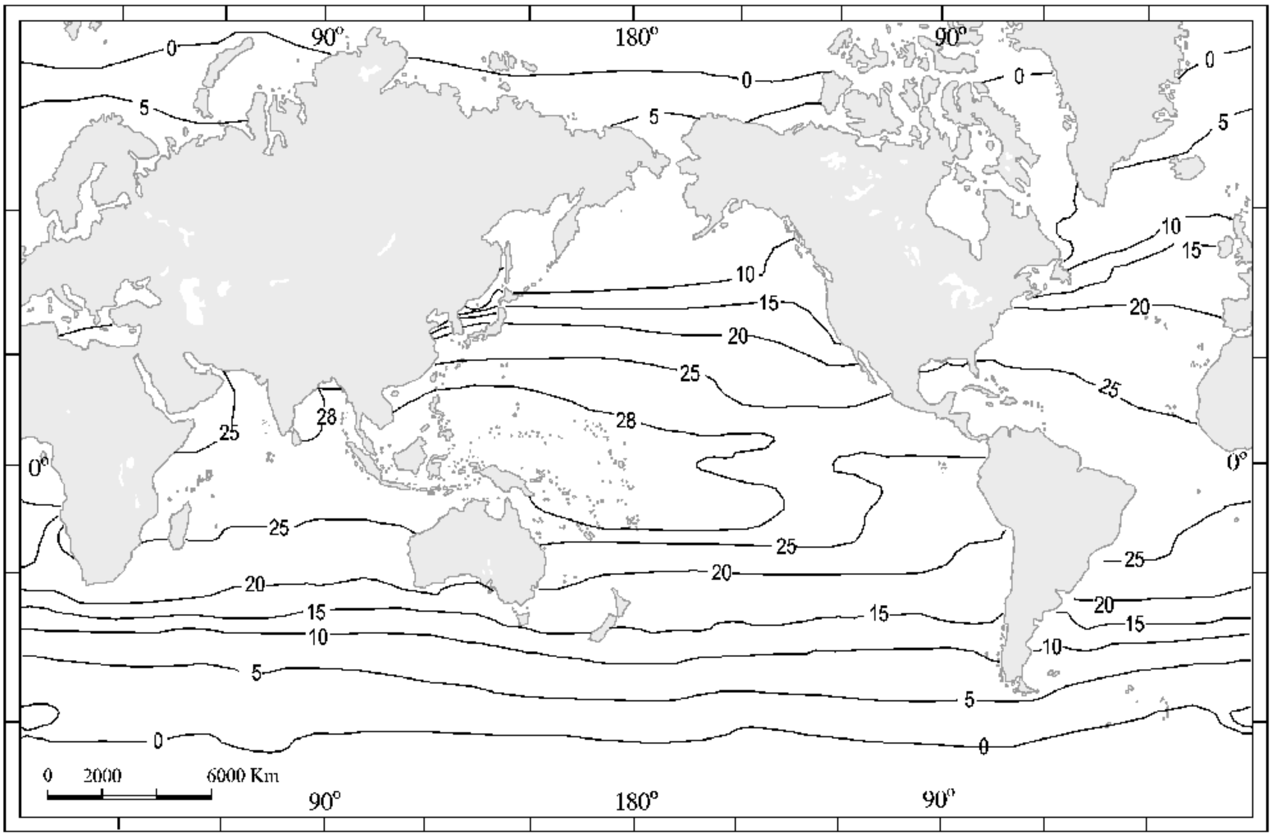


ചിത്രം 13.3 : തെർമോക്ലൈൻ

ഒന്നാമത്തെ പാളി: സമുദ്രോപരിതല ഉഷ്ണജലപാളിയാണിത്. ഇതിന് ഏകദേശം 500 മീറ്റർ കനമുണ്ടാകും. ഈ പാളിയിലെ താപം 20 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിനും 25 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിനും ഇടയിലാണ്. ഉഷ്ണമേഖലയിലെ സമുദ്രങ്ങളിൽ ഈ പാളി വർഷം മുഴുവനും കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ മധ്യ അക്ഷാംശങ്ങളിൽ ഈ പാളി വേനൽക്കാലത്തുമാത്രമാണ് രൂപപ്പെടുന്നത്.

രണ്ടാമത്തെ പാളി: ഒന്നാമത്തെ പാളിയുടെ താഴെയായി കാണപ്പെടുന്ന ഈ സമുദ്ര പാളി തെർമോക്ലൈൻ പാളി എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇവിടെ ആഴം വർധിക്കുന്നതിനനസുരിച്ച് താപം കുത്തനെ കുറയുന്നു. ഈ പാളിക്ക് 500 മീറ്റർ മുതൽ 1000 മീറ്റർവരെ കനമുണ്ടാകും.

മൂന്നാമത്തെ പാളി: വളരെ ശൈത്യമേറിയ ഈ പാളി അഗാധസമുദ്രതലംവരെ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു. ആർട്ടിക് അന്റാർട്ടിക് വൃത്തങ്ങളിൽ സമുദ്രോപരിതല ജലതാപം 0 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസിന് അടുത്താണ്. അതുകൊണ്ട് ഇവിടെ ആഴം വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ചുള്ള താപവ്യതിയാനം നേരിയ തോതിൽ ആകുന്നു. ഈ പ്രദേശങ്ങളിലെ സമുദ്രങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത പാളികൾ ഉണ്ടാകാ



ചിത്രം 13.4 : സമുദ്രോപരിതല താപത്തിന്റെ സ്ഥാനീയ വിതരണക്രമം

റില്ല. ഉപരിതലംമുതൽ അഗാധസമുദ്രതലംവരെ ഒരു ശീതജല പാളിമാത്രമാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.

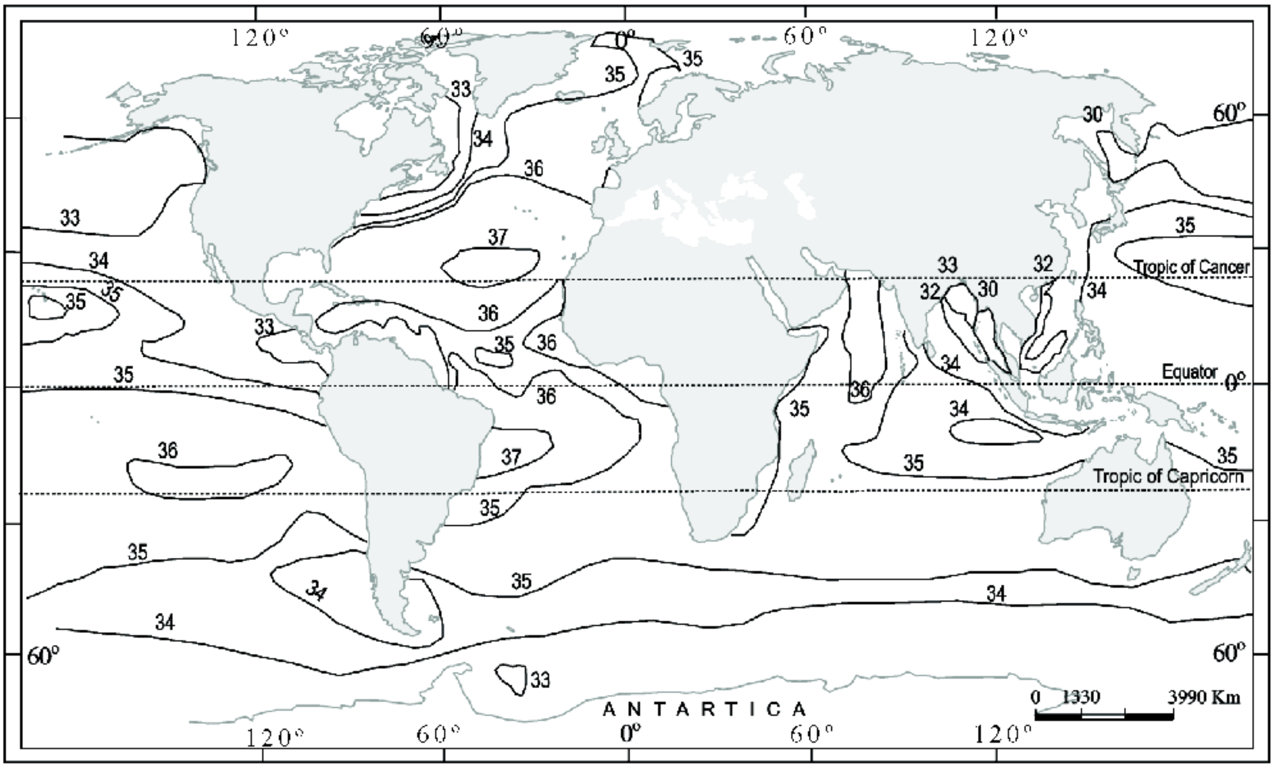
സമുദ്രോപരിതല ജലത്തിന്റെ ശരാശരി ഊഷ്മാവ് 27 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസാണ്. ഇത് ഭൂമധ്യരേഖയിൽനിന്നും ധ്രുവങ്ങളിലേക്കു പോകുന്തോറും ക്രമേണ കുറഞ്ഞുവരുന്നു. ഉയർന്ന അക്ഷാംശങ്ങളിലേക്കു പോകുന്തോറും താപം കുറയുന്നത് ഒരു അക്ഷാംശത്തിന് 0.5 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് എന്ന നിരക്കിലാണ്. 20 ഡിഗ്രി അക്ഷാംശങ്ങളിൽ ശരാശരി സമുദ്രജലതാപം 22 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസാണ്. 40 ഡിഗ്രി അക്ഷാംശങ്ങളിൽ ഇത് 14 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസും ധ്രുവങ്ങളോടടുത്ത് ഇത് 0 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസുമാകുന്നു.

ഉത്തരാർധഗോളത്തിലെ സമുദ്രങ്ങളിലെ താപനില ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിലെ സമുദ്രങ്ങളിലേതിനേക്കാൾ താരതമ്യേന കൂടുതലാണ്. ഏറ്റവും ഉയർന്ന സമുദ്രജല താപം രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് ഭൂമധ്യരേഖയിലല്ല. ഭൂമധ്യരേഖയിൽനിന്നും അൽപം വടക്കുമാറിയാണ് ഇത് രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. ഉത്തരാർധഗോളത്തിലേയും ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിലേയും ശരാശരി വാർഷിക സമുദ്രജലതാപം യഥാക്രമം 19 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസും 16 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസുമാകുന്നു. വാർഷികതാപത്തിലുള്ള ഈ വ്യത്യാസത്തിനു കാരണം ഉത്തരാർധഗോളത്തിലും ദക്ഷിണാർധഗോളത്തിലും സമുദ്രത്തിന്റേയും കരയുടേയും തുല്യമല്ലാത്ത വിതരണംമൂലമാണ്. ചിത്രം 13.4-ൽ സമുദ്രജല താപത്തിന്റെ സ്ഥാനീയവിതരണരീതി കാണിക്കുന്നു.

സൂര്യപ്രകാശം നേരിട്ടു പതിക്കുന്നതുകൊണ്ട് സമുദ്രോപരിതലങ്ങളിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ചൂട് ലഭിക്കുന്നു. ഇവിടെനിന്നും സംവഹനപ്രക്രിയയിലൂടെ ചൂട് താഴേക്കു വ്യാപിക്കുന്നു. തൽഫലമായി സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴം വർധിക്കുന്നതിനനസുരിച്ച് താപം കുറഞ്ഞുവരുന്നു. എന്നാൽ ആഴത്തിനനുസരിച്ച് താപം കുറയുന്നതിന്റെ തോത് ഏകീകൃതമല്ല. സമുദ്രോപരിതലത്തിൽനിന്നും 200 മീറ്റർ ആഴം വരെ താപം കുത്തനെ കുറയുന്നു. അതിനുശേഷം താപം കുറയുന്നത് മന്ദഗതിയിലാണ്.

സമുദ്രജല ലവണത്വം (Salinity of Ocean Waters)

മഴവെള്ളം, സമുദ്രജലം തുടങ്ങിയ പ്രകൃതിയിലെ എല്ലാവിധ ജലത്തിലും ധാതുലവണങ്ങൾ അലിഞ്ഞുചേർന്നിരിക്കുന്നു. സമുദ്രജലത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേർന്നിട്ടുള്ള എല്ലാ ധാതുലവണങ്ങളുടെയും മൊത്തം അളവാണ് സമുദ്രജലത്തിന്റെ ലവണത്വം എന്നതു



ചിത്രം 13.5 : ലോകസമുദ്രങ്ങളുടെ ലവണത്വം

കൊണ്ട് അർഥമാക്കുന്നത്. സമുദ്രജലത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലവണാംശം ആണ് ലവണത്വം. 1000 ഗ്രാം (1 കിലോഗ്രാം) സമുദ്രജലത്തിൽ എത്ര ഗ്രാം ലവണം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്ന രീതിയിലാണ് ലവണത്വം കണക്കാക്കുന്നത്. ആയിരത്തിന് ഇത്രഭാഗം (parts/1000) or ppt (‰) എന്ന ഏകകത്തിലാണ് ലവണത്വം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. സമുദ്രജലത്തിന്റെ ഒരു സവിശേഷതയാണ് ലവണത്വം. ഉപ്പുരസമുള്ള (ബ്രാക്കിഷ് ജലം) ജലമായി ജലത്തെ കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള ഏറ്റവും ഉയർന്ന പരിധി 24.7‰ ലവണത്വമാണ്.

ലവണത്വത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ എന്തൊക്കെയെന്ന് നമുക്ക് നോക്കാം:

(i) സമുദ്രജലത്തിന്റെ ഉപരിതലപാളിയുടെ ലവണത്വം പ്രധാനമായും ബാഷ്പീകരണം, വർഷണം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

(ii) നദികളിൽനിന്നും ശുദ്ധജലം കടലിലേക്കൊഴുകിയെത്തുന്നതുമൂലം നദീമുഖങ്ങളിൽ ലവണത്വം താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും. അതുപോലെ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ മഞ്ഞുരുകി കടലിലേക്കെത്തുന്ന ജലവും ലവണത്വം കുറയുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു.

(iii) കാറ്റ് വീശുമ്പോൾ സമുദ്രജലം ഒരിടത്തുനിന്നും മറ്റൊരിടത്തേക്കു നീങ്ങുന്നതും ലവണത്വത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.

(iv) സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങളും ലവണത്വവ്യതിയാനത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്നു. ശീതജലപ്രവാഹങ്ങളും ഉഷ്ണജലപ്രവാഹങ്ങളും തമ്മിൽ കൂടിച്ചേരുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ ലവണത്വം താരതമ്യേന കുറവായിരിക്കും. ലവണത്വം, സമുദ്രജലതാപം, ജലസാന്ദ്രത എന്നിവ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ താപം അല്ലെങ്കിൽ സാന്ദ്രത എന്നിവയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനം ലവണത്വത്തെയും സ്വാധീനിക്കുന്നു.

ഉയർന്ന ലവണാംശമുള്ള ജലാശയങ്ങൾ
ടർക്കിയിലെ ലേയ്ക് വാൻ (330‰)
ചാവുകടൽ (Dead Sea) (238‰)
ഗ്രേറ്റ് സാൾട്ട് ലേയ്ക് (220‰)

സമുദ്രജലലവണത്വത്തിന്റെ തിരശ്ചീനതല വിതരണം

സമുദ്രജലത്തിന്റെ സാധാരണ ലവണത്വം 33‰ മുതൽ 37‰ വരെയാണ്. എന്നാൽ കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ചെങ്കടലിൽ (Dead Sea) ലവണത്വം 41‰ ആണ്.

പട്ടിക 13.4 : 1000 ഗ്രാം സമുദ്രജലത്തിൽ അലിഞ്ഞു ചേർന്നിട്ടുള്ള ലവണങ്ങൾ

ക്ലോറിൻ	18.97
സോഡിയം	10.47
സൾഫേറ്റ്	2.65
മഗ്നീഷ്യം	1.28
കാത്സ്യം	0.41
പൊട്ടാസ്യം	0.38
ബൈകാർബണേറ്റ്	0.14
ബ്രോമിൻ	0.06
ബോറേറ്റ്	0.02
സ്റ്റോർഷ്യം	0.01

അതേസമയം നദീമുഖങ്ങളിലും ആർട്ടിക് പ്രദേശങ്ങളിലും 0 മുതൽ 35‰ വരെയാണ് ലവണത്വത്തിലെ ഈ കാലിക വ്യതിയാനം. ചൂടുള്ള വരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിൽ ബാഷ്പീകരണം കൂടുതലായതിനാൽ ചില അവസരങ്ങളിൽ ലവണത്വം 70‰ വരെ ഉയരുന്നു. പസഫിക്സമുദ്രത്തിലെ ലവണത്വത്തിൽ വലിയ വ്യതിയാനങ്ങൾ കാണുന്നു. ഇതിന്റെ പ്രധാനകാരണം ഈ സമുദ്രത്തിന്റെ വലിപ്പവും ആകൃതിയുമാണ്. ആർട്ടിക് പ്രദേശത്തുനിന്നും മഞ്ഞുരുകി ഉണ്ടാകുന്ന ജലം പസഫിക്സമുദ്രത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതുമൂലം ഉത്തരാർധഗോളത്തിൽ ഈ സമുദ്രത്തിന്റെ പടിഞ്ഞാറുഭാഗത്തെ ലവണത്വം 35‰ യിൽനിന്നും 31‰ ആയി കുറയുന്നു. ഇതേ രീതിയിൽ 15°–20° തെക്ക് അക്ഷാംശങ്ങൾക്ക് ശേഷം ലവണത്വം 33‰ ആയി കുറയുന്നു.

അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തിലെ ശരാശരി ലവണത്വം ഏകദേശം 36‰ ആകുന്നു. 15° അക്ഷാംശങ്ങൾക്കും 20° അക്ഷാംശങ്ങൾക്കും ഇടയിലാണ് ഏറ്റവും ഉയർന്ന ലവണത്വം രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. 20° മുതൽ 30° വരെയുള്ള വടക്ക് അക്ഷാംശങ്ങൾക്കിടയിലും 20° മുതൽ 60° വരെയുള്ള പടിഞ്ഞാറ് രേഖാംശങ്ങൾക്കിടയിലുമായാണ് പരമാവധി ലവണത്വം (37‰) രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. ഇത് വടക്കോട്ടു പോകുന്തോറും ക്രമേണ കുറഞ്ഞുവരുന്നു. നോർത്ത് സീ ഉയർന്ന അക്ഷാംശങ്ങളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെങ്കിലും ലവണത്വം താരതമ്യേന കൂടുതലാണ്. ഉത്തര അറ്റ്ലാന്റിക് പ്രവാഹംമൂലം ഈ ഭാഗത്തേക്ക് എത്തിച്ചേരുന്ന ലവണാംശം കൂടിയ സമുദ്രജലമാണ് ഇതിനുകാരണം. എന്നാൽ ബാൾട്ടിക് കടലിൽ വന്നുചേരുന്ന നദീജലം അവിടത്തെ ലവണത്വത്തിൽ കുറവുവരുത്തുന്നു. മെഡിറ്ററേനിയൻ കടലിൽ ലവണത്വം കൂടുതലാണ്. ഉയർന്നതോതിലുള്ള ബാഷ്പീകരണമാണ് ഇതിനു കാരണം. എന്നാൽ കരിങ്കടലിൽ ലവണത്വം കുറവാണ്. നദികളിലൂടെ കടലിലേക്ക് ധാരാളമായി എത്തിച്ചേരുന്ന ശുദ്ധജലമാണ് കരിങ്കടലിൽ ലവണത്വത്തിൽ കുറവുവരുത്തുന്നത്. അറ്റ്ലസ് പരിശോധിച്ച് കരിങ്കടലിൽവന്നു ചേരുന്ന നദികൾ ഏതൊക്കെ എന്ന് കണ്ടെത്തുക.

ഇന്ത്യൻ സമുദ്രത്തിലെ ശരാശരി ലവണത്വം 35‰ ആകുന്നു. നദികളിലൂടെ ധാരാളം ശുദ്ധജലം ഒഴുകി എത്തുന്നതുകൊണ്ട് ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ ലവണത്വം കുറവാണ്. എന്നാൽ അറബിക്കടലിൽ ലവണത്വം കൂടുതലാണ്. ഉയർന്ന തോതിലുള്ള ബാഷ്പീകരണമാണ് ഇതിനു കാരണം. അതുപോലെ നദികളിലൂടെ അറബിക്കടലിൽ എത്തിച്ചേരുന്ന ശുദ്ധജലത്തിന്റെ അളവും താരതമ്യേന കുറവാണ്. ചിത്രം 15.3 നിരീക്ഷിച്ച് സമുദ്രങ്ങളിലെ ലവണത്വവിതരണം മനസ്സിലാക്കൂ.

ലവണത്വത്തിന്റെ ലംബതലവിതരണം

സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴത്തിന് ആനുപാതികമായി ലവണത്വത്തിന് വ്യതിയാനം ഉണ്ടാകുന്നു. എന്നാൽ ഈ വ്യതിയാനം കടലിന്റെ സ്ഥാനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ബാഷ്പീകരണംമൂലവും ജലം ഖനീഭവിക്കുന്നതുമൂലവും ജലനഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നതുകൊണ്ട് സമുദ്രോപരിതലത്തിലെ ലവണത്വം കൂടുന്നു. എന്നാൽ നദികളിലൂടെ ധാരാളം ശുദ്ധജലം സമുദ്രത്തിലേക്ക് എത്തിച്ചേരുന്നതുമൂലം സമുദ്രോപരിതല ലവണത്വം കുറയുന്നു. കൂടുതൽ ആഴങ്ങളിൽ ബാഷ്പീകരണംമൂലം ജലനഷ്ടമോ നദികളിലൂടെ ശുദ്ധജലം എത്തിച്ചേരുന്ന അവസ്ഥയോ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ലവണാംശത്തിന് കാര്യമായ വ്യതിയാനമില്ലാതെ ഏറെക്കുറെ സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുന്നു. അതുകൊണ്ട് സമുദ്രത്തിന്റെ ഉപരിതലമേഖലയിലെയും ആഴക്കടൽ മേഖലയിലേയും ലവണത്വത്തിൽ കാര്യമായ വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നു. ലവണാംശം കൂടുമ്പോൾ സമുദ്രജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വർധിക്കുന്നു. ലവണാംശവും സാന്ദ്രതയും കുറഞ്ഞ സമുദ്രജലം ലവണാംശംവും സാന്ദ്രതയും കൂടിയ സമുദ്രജലത്തിനു മുകളിലായാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. സാധാരണയായി സമുദ്രത്തിന്റെ ആഴം വർധിക്കുന്നതിനനുസരിച്ച് ലവണത്വവും ക്രമേണ വർധിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഒരു നിശ്ചിത ആഴം മുതൽ ലവണത്വം കുത്തനെ ഉയരുന്നു. ഈ മേഖലയെ ഹാലോക്ലൈൻ എന്നു പറയുന്നു. മറ്റു ഘടകങ്ങൾ സ്ഥിരമായിരിക്കുന്ന അവസ്ഥയിലും ലവണത്വം വർധിക്കുന്നത് സമുദ്രജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത വർധിക്കുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. തത്ഫലമായി ഉയർന്ന ലവണത്വമുള്ള സമുദ്രജലം ലവണത്വം കുറഞ്ഞ സമുദ്രജലത്തിന് അടിയിലേക്ക് താഴുന്നു. ലവണത്വത്തിന് അനുസരിച്ച് സമുദ്രജലത്തിന്റെ പാളികളായുള്ള വേർതിരിവിന് ഇത് കാരണമാകുന്നു.

ചോദ്യങ്ങൾ

1. ശരിയായ ഉത്തരങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുത്തെഴുതുക.

(i) ജലചക്രത്തിന്റെ ഭാഗമല്ലാത്ത ഘടകം ഏതെന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

(a) ബാഷ്പീകരണം (c) വർഷണം

(b) ഹൈഡ്രേഷൻ (ജലീകരണം) (d) ഘനീഭവിക്കൽ

(ii) വൻകര ചരിവിന്റെ ശരാശരി ആഴം

(a) 2-20 മീറ്റർ (c) 20-200 മീറ്റർ

(b) 200-2000 മീറ്റർ (d) 2000-20000 മീറ്റർ

(iii) താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ ഒരു ചെറുസമുദ്രാന്തർ ഭൂരൂപമല്ലാത്തത് ഏത്?

(a) കടൽക്കുന്ന് (c) സമുദ്രാന്തർഗർത്തം

(b) അറ്റോൾ (d) ഗയോട്ട്

(iv) എത്ര അളവ് സമുദ്രജലത്തിൽ ലയിച്ചിരിക്കുന്ന ലവണങ്ങളുടെ ഗ്രാം അളവിനെയാണ് സമുദ്രജല ലവണത്വം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്?

(a) 10 ഗ്രാം (c) 100 ഗ്രാം

(b) 1000 ഗ്രാം (d) 10000 ഗ്രാം

(v) താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏറ്റവും ചെറിയ സമുദ്രമേത്?

(a) ഇന്ത്യൻമഹാസമുദ്രം (c) അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രം

(b) ആർട്ടിക് സമുദ്രം (d) പസഫിക് സമുദ്രം

2. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഏകദേശം 30 വാക്കുകളിൽ ഉത്തരം എഴുതുക:

(i) ഭൂമി ഒരു 'നീലഗ്രഹം' എന്നറിയപ്പെടുന്നതെന്തുകൊണ്ട്?

(ii) വൻകര അതിര് എന്നാലെന്ത്?

(iii) വിവിധ സമുദ്രങ്ങളിലെ ഏറ്റവും ആഴംകൂടിയ ഗർത്തങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുക

(iv) തെർമോക്ലൈൻ എന്നാലെന്ത്?

(v) നിങ്ങൾ സമുദ്രോപരിതലത്തിൽനിന്നും ആഴങ്ങളിലേക്ക് സഞ്ചരിക്കുകയാണെന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക. എന്നാൽ നിങ്ങൾ ആദ്യം കടന്നുപോകുന്ന 'സമുദ്രജലതാപ പാളി' ഏത്? എന്തുകൊണ്ട് ആഴത്തിനനുസൃതമായി സമുദ്രജല താപത്തിൽ വ്യതിയാനമുണ്ടാകുന്നു?

(vi) എന്താണ് സമുദ്രജല ലവണത്വം?

3. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് 150 വാക്കുകളിൽ കവിയാതെ ഉത്തരം എഴുതുക:

(i) ജലചക്രത്തിന്റെ ഘടകങ്ങൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് എങ്ങനെയെന്ന് വിശദീകരിക്കുക.

(ii) സമുദ്രജലതാപവിതരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയെന്ന് പരിശോധിക്കുക.

പ്രോജക്ട്

(i) അറ്റ്ലസിന്റെ സഹായത്തോടെ സമുദ്രാന്തർ ഭൂപ്രകൃതി ഒരു ലോകഭൂപടരൂപരേഖയിൽ വരച്ചു കാണിക്കുക.

(ii) ഇന്ത്യൻസമുദ്രത്തിലെ മധ്യസമുദ്രാന്തർപർവതനിരകൾ ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക.