



## സമുദ്രവും മനുഷ്യനും



മനുഷ്യന്റെ ജീവിതവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചില കാഴ്ചകളാണ് ചിത്രത്തിലുള്ളത്. പ്രത്യക്ഷമായോ പരോക്ഷമായോ കടലിനെ ആശ്രയിക്കാത്തവരായി ആരുമുണ്ടാകാൻ ഇടയില്ല.

ബഹിരാകാശത്തുനിന്നു നോക്കിയാൽ ഒരു വലിയ ജലപ്പരപ്പായാണ് ഭൂമി നമുക്ക് അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ജലപ്പരപ്പിൽ അങ്ങിങ്ങായി പൊന്തിനിൽക്കുന്ന കരഭാഗങ്ങളായാണ് വൻകരകൾ കാണപ്പെടുന്നത്. ഭൂഗോളവിസ്തൃതിയുടെ ഏതാണ്ട് 71 % ജലഭാഗമാണ്. കഷ്ടിച്ച് 29% മാത്രമാണ് കരഭാഗമുള്ളത്. കരഭാഗങ്ങൾക്കിടയി



ചിത്രം 5.1

ലായി സമുദ്രങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. പസഫിക് സമുദ്രം, അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രം, ഇന്ത്യൻ സമുദ്രം, ആർട്ടിക് സമുദ്രം, അന്റാർട്ടിക് സമുദ്രം എന്നിവയാണ് പ്രധാന സമുദ്രങ്ങൾ.

മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച ഓരോ സമുദ്രവും അനേകം കടലുകളും ഉൾക്കടലുകളും കടലിടുക്കുകളും മറ്റും ചേർന്നതാണ്. മൂന്നു വശങ്ങൾ കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ടതാണ് ഉൾക്കടൽ (Bay). രണ്ടു കരകൾക്കിടയിലുള്ള ഇടുങ്ങിയ സമുദ്രഭാഗമാണ് കടലിടുക്ക് (Strait). സമുദ്രത്തിന്റെ കരയോടു ചേർന്ന ഭാഗമാണ് പൊതുവെ കടൽ (Sea) എന്ന് അറിയപ്പെടുന്നത്. അറബിക്കടൽ ഇന്ത്യൻ സമുദ്രത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്.

### ലോകസമുദ്രങ്ങൾ ഒറ്റനോട്ടത്തിൽ

സമുദ്രങ്ങൾ	അടിസ്ഥാന വിവരങ്ങൾ
<b>പസഫിക് സമുദ്രം</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ആകെ വിസ്തീർണം 165.2 ലക്ഷം ച.കി.മീ.</li> <li>ശരാശരി ആഴം 4280 മീറ്ററും ഏറ്റവും കൂടിയ ആഴം 11,034 മീറ്ററുമാണ്.</li> <li>ഏറ്റവും ആഴം കൂടിയ ഭാഗം ചലഞ്ചർ ഗർത്തം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.</li> </ul>
<b>അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രം</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ആകെ വിസ്തൃതി 82.4 ലക്ഷം ച.കി.മീ.</li> <li>ശരാശരി ആഴം 3700 മീറ്ററും കൂടിയ ആഴം 8618 മീറ്ററുമാണ്.</li> <li>ഏറ്റവും ആഴം കൂടിയ ഭാഗമാണ് പ്യൂരിട്ടോറിക്കോ ഗർത്തം (Puerto Rico Trench).</li> <li>നീണ്ട ആകൃതിയിലാണ് ഈ സമുദ്രം.</li> <li>സമുദ്രത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തായി ഏകദേശം 14000 കി.മീ. നീളത്തിൽ ഒരു പർവതനിരയുണ്ട്. ഇത് മധ്യ-അറ്റ്ലാന്റിക് പർവതനിര എന്നറിയപ്പെടുന്നു.</li> </ul>
<b>ഇന്ത്യൻ സമുദ്രം</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ആകെ വിസ്തൃതി 73.4 ലക്ഷം ച.കി.മീ.</li> <li>ശരാശരി ആഴം 3960 മീറ്റർ. ഏറ്റവും ആഴം കൂടിയ ഭാഗമായ വാർട്ടൺ ഗർത്തത്തിന് 7725 മീറ്റർ ആഴമുണ്ട്.</li> </ul>
<b>ആർട്ടിക് സമുദ്രം</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>സമുദ്രങ്ങളിൽ വച്ച് ഏറ്റവും ചെറുത്.</li> <li>വിസ്തൃതി 14.09 ലക്ഷം ച.കി.മീ.</li> <li>ഏറ്റവും കൂടിയ ആഴം 5180 മീറ്റർ.</li> </ul>
<b>അന്റാർട്ടിക് സമുദ്രം</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>സമുദ്രോപരിതലം മഞ്ഞുകട്ടകളാൽ മൂടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.</li> <li>'ദക്ഷിണസമുദ്രം' എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു.</li> <li>ആകെ വിസ്തൃതി 32 ലക്ഷം ച.കി.മീ.</li> </ul>



ലോകഭൂപടത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഓരോ സമുദ്രവും എവിടെയാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെന്ന് കണ്ടെത്തൂ.

അറ്റ്ലസ് പരിശോധിച്ച് ഓരോ സമുദ്രത്തിന്റെയും ഭാഗമായ കടലുകൾ, ഉൾക്കടലുകൾ, കടലിടുക്കുകൾ എന്നിവ കണ്ടെത്തി പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

## ദ്വീപുകളും ഉപദ്വീപുകളും

പൂർണ്ണമായും സമുദ്രത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കരഭാഗങ്ങളാണ് ദ്വീപുകൾ (Islands). മൂന്നു വശങ്ങൾ സമുദ്രത്താൽ ചുറ്റപ്പെട്ട വൻകരഭാഗങ്ങളാണ് ഉപദ്വീപുകൾ (Peninsula).



ലോകത്തിലെ ചില പ്രധാന ദ്വീപുകളുടെയും ഉപദ്വീപുകളുടെയും പേരുകളാണ് താഴെ പട്ടികയിൽ. അവ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് ഏതേതു സമുദ്രങ്ങളിലാണെന്ന് അറ്റ്ലസിന്റെ സഹായത്തോടെ കണ്ടെത്തുക.

### ദ്വീപുകൾ

ശ്രീലങ്ക, ജപ്പാൻ, ഫിലിപ്പൈൻസ്, മഡഗാസ്കർ, മാലിദ്വീപ്, വിക്ടോറിയദ്വീപുകൾ, ബ്രിട്ടീഷ് ദ്വീപുകൾ, ഗ്രീൻലാന്റ്, ഐസ്‌ലാന്റ്, സുമാത്ര, ന്യൂഫൗണ്ട്‌ലാന്റ്, ന്യൂഗിനിയ, ബഹിൻ, കോക്കോസ്

### ഉപദ്വീപുകൾ

ഇന്ത്യൻ ഉപദ്വീപ്  
അറേബ്യൻ ഉപദ്വീപ്  
അലാസ്ക ഉപദ്വീപ്  
ലാബ്രഡോർ ഉപദ്വീപ്  
സ്കാൻഡിനേവിയൻ ഉപദ്വീപ്

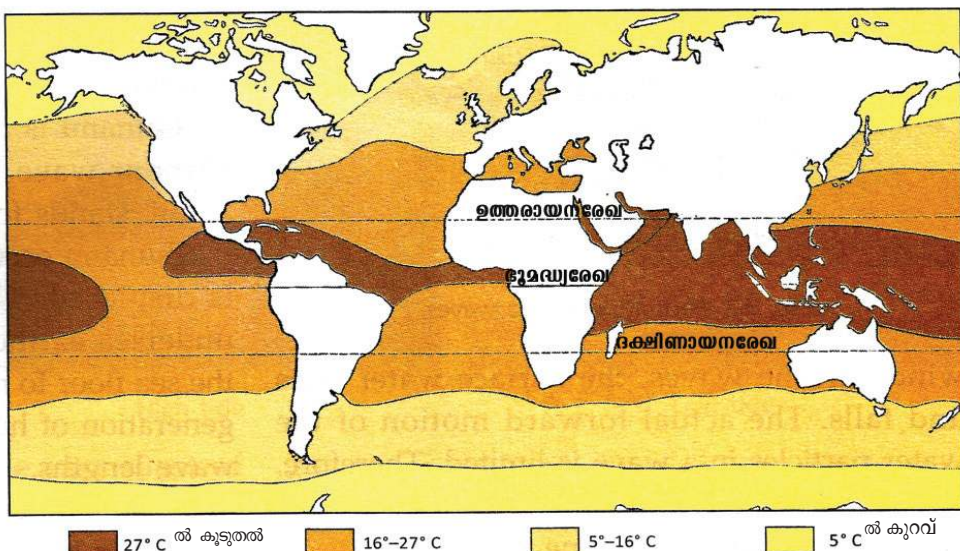
സമുദ്രജലത്തിന്റെ പ്രധാന സവിശേഷതകളാണ് താപം, ലവണത, സാന്ദ്രത എന്നിവ. ഇവ എല്ലാ സമുദ്രങ്ങളിലും ഒരുപോലെല്ല അനുഭവപ്പെടുന്നത്. ഇതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

## സമുദ്രജലത്തിലെ താപവിതരണം

അക്ഷാംശീയ വ്യതിയാനങ്ങൾക്കനുസൃതമായി സമുദ്രജലത്തിന്റെ താപനിലയിൽ വ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നു. ഏറ്റവും ഉയർന്ന താപനില രേഖപ്പെടുത്തുന്നത് ഭൂമധ്യരേഖയുടെ ഇരുവശങ്ങളിലായി ഏതാണ്ട് 10 ഡിഗ്രി വരെ അക്ഷാംശമേഖലകളിലാണ്. ഇവിടെ ശരാശരി 27°C താപനില രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. മധ്യരേഖാപ്രദേശത്തു നിന്നു ധ്രുവീയമേഖലകളിലേക്കു പോകുന്തോറും താപനിലയിൽ ഗണ്യമായ കുറവ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. മധ്യ അക്ഷാംശീയ മേഖലകളിൽ താപനില ഏകദേശം 10 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വരെയും ധ്രുവീയ മേഖലകളിൽ -2 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വരെയും താഴുന്നതായി മനസ്സിലാക്കാം. വ്യത്യസ്ത അക്ഷാംശമേഖലകളിൽ താപനിലയിൽ കാണുന്ന വ്യത്യാസത്തിനുള്ള കാരണം എന്താണ്? സൗരോർജ്ജ ഭൂമിയിൽ ലഭിക്കുന്നതിലുള്ള അസന്തുലിതാവസ്ഥയാണ് സമുദ്രജലത്തിന്റെ താപനിലയിൽ ഉണ്ടാ



കുന്ന ഈ മാറ്റങ്ങൾക്കുള്ള പ്രധാന കാരണം. സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങളും കാറ്റുകളും സമുദ്രജലത്തിന്റെ താപനിലയിൽ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നുണ്ട്. വിവിധ അക്ഷാംശമേഖലകളിൽ താപനിലയിൽ കാണുന്ന വ്യത്യാസം ചിത്രത്തിൽനിന്നു (ചിത്രം 5.2) മനസ്സിലാക്കുക.



## സമുദ്രജല ലവണത്വം

ചിത്രം 5.2

കടൽവെള്ളത്തിന്റെ പ്രത്യേക സവിശേഷതയാണ് ഉപ്പുരസം. കടൽവെള്ളത്തിന്റെ ശരാശരി ലവണത 3.5 ശതമാനമാണ്. ഈ ലവണതം കടൽവെള്ളത്തിൽനിന്നു വേർതിരിച്ചു മാറ്റാൻ സാധിച്ചാൽ കടലിലെ ജലം ശുദ്ധമാവും. കടൽവെള്ളത്തിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലവണാംശത്തിന്റെ സാന്ദ്രീകരണം 'ലവണതം' (Salinity) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. 1000 ഗ്രാം

ജലത്തിൽ എത്ര ഗ്രാം ലവണം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്ന രീതിയിലാണ് ലവണതം സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. സമുദ്രജലത്തിന്റെ ശരാശരി ലവണതം 35 സഹസ്രാംശമാണ്. ഇത് രേഖപ്പെടുത്തുന്നത്  $35 \frac{0}{1000}$  എന്നാണ്. ഇത് അർത്ഥമാക്കുന്നത് 1000 ഗ്രാം സമുദ്രജലത്തിൽ 35 ഗ്രാം ലവണാംശം അടങ്ങിയിരിക്കുന്നുവെന്നാണ്. സമുദ്രങ്ങളിൽ എല്ലായിടത്തും ലവണതം ഒരുപോലെയാകില്ല. ലവണതത്തിന്റെ ഏറ്റക്കുറച്ചിലിന് കാരണമാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങളാണ് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

- കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കടൽഭാഗങ്ങളിൽ ലവണതം കുടുതലായിരിക്കും.
- ഉയർന്ന അളവിൽ ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ ലവണതം കൂടുന്നു.



## കടൽവെള്ളത്തിന്റെ സത്വരണം

സമുദ്രജലത്തിലെ ലവണതത്തിൽ മുഖ്യഭാഗം സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് (കറിയുപ്പ്) ആണ്. ഇവ കൂടാതെ മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ്, മഗ്നീഷ്യം സൾഫേറ്റ്, കാൽസ്യം സൾഫേറ്റ്, പൊട്ടാസ്യം സൾഫേറ്റ്, കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് മുതലായ മൂലകങ്ങളും സമുദ്രജലത്തിൽ അലിഞ്ഞുചേർന്നിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ പലതും വാണിജ്യാടിസ്ഥാനത്തിൽ വേർതിരിച്ചെടുക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ ചില മൂലകങ്ങൾ നാമമാത്രമായിരിക്കും. ഇവയെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാനുള്ള ചെലവ് വളരെ കൂടുതലാണ്.

- ഉയർന്ന അളവിൽ മഞ്ഞുരുകി ജലം എത്തുന്ന സമുദ്രഭാഗങ്ങളിൽ ലവണതാം കുറയുന്നു.
- ധാരാളം നദികൾ വന്നുചേരുന്ന സമുദ്രഭാഗങ്ങളിൽ ലവണതാം കുറയുന്നു.
- ഉയർന്ന അളവിൽ മഴ ലഭിക്കുന്നത് ലവണതാം കുറയുന്നതിന് ഇടയാക്കുന്നു.

വിവിധ സമുദ്രഭാഗങ്ങളിലും സമുദ്രത്തിന്റെ വ്യത്യസ്ത ആഴങ്ങളിലും ലവണതത്തിൽ ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകൾ കാണാൻ സാധിക്കും.



ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഭൂമധ്യരേഖാപ്രദേശത്ത് ഉയർന്ന ലവണതയും രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. എന്താലിരിക്കാം ഇതിനു കാരണം? കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട ഭാഗങ്ങളിൽ ലവണതയും കൂടാൻ കാരണമെന്ത്? നദീമുഖങ്ങളിലെ സമുദ്രഭാഗങ്ങളിൽ ലവണതയും കുറയാൻ കാരണമെന്ത്?

## സമുദ്രജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത

സമുദ്രജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രത സമുദ്രങ്ങളിലെല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെ അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല. ഇതിനു കാരണം സമുദ്രജലത്തിന്റെ ലവണതയിലും താപനിലയിലും കാണുന്ന വ്യത്യാസമാണ്. താപം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ സാന്ദ്രത കുറയുന്നു; ലവണതം കൂടുമ്പോൾ സാന്ദ്രത കൂടുന്നു.

താപം, ലവണതം, സാന്ദ്രത എന്നിവ സമുദ്രങ്ങളിൽ എല്ലായിടത്തും ഒരുപോലെ യല്ല എന്നു മനസ്സിലായില്ലേ. ഇവയിലെ അസന്തുലിതാവസ്ഥ സമുദ്രജലത്തിന്റെ ചലനങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്നു. ഏതൊക്കെയാണ് സമുദ്രജലത്തിന്റെ ചലനങ്ങൾ എന്നും അവ ഉണ്ടാകാൻ കാരണമെന്താണെന്നും പരിശോധിക്കാം.

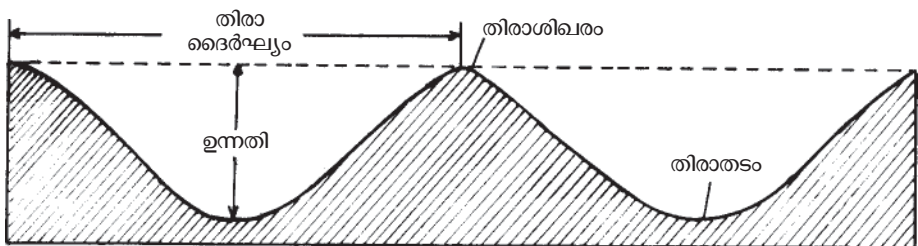
## സമുദ്രജലചലനങ്ങൾ

തിരമാലകൾ (Waves), വേലികൾ (Tides), ജലപ്രവാഹങ്ങൾ (Ocean currents) എന്നിവയാണ് സമുദ്രജലത്തിന്റെ ചലനങ്ങൾ.

## തിരമാലകൾ

ചിത്രം (ചിത്രം 5.3) ശ്രദ്ധിക്കൂ. സമുദ്രജല ഉപരിതലത്തിന്റെ നിമ്നോന്നത രൂപത്തിലുള്ള ചലനങ്ങളെയാണ് തിരകൾ എന്നു പറയുന്നത്.

ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ തിരയുടെ ഉയർന്ന ഭാഗത്തെ തിരാശിഖരം എന്നും താഴ്ന്ന ഭാഗത്തെ തിരാതടം എന്നും പറയുന്നു. അടുത്തടുത്തുള്ള രണ്ട് തിരാശിഖരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലത്തെ തിരാദൈർഘ്യം എന്നും തിരാതടം മുതൽ തിരാശിഖരം വരെയുള്ള ലംബദൂരത്തെ തിരോന്നതി എന്നും പറയുന്നു.



ചിത്രം 5.3



കാറ്റുകൾ സമുദ്രജലോപരിതലത്തിൽ ഏൽപ്പിക്കുന്ന ഘർഷണമാണ് തിരകൾക്കു കാരണം. കാറ്റിന്റെ ശക്തി ക്കനുസരിച്ച് തിരമാലകളുടെ ശക്തിയും കൂടിവരുന്നു. വളരെ ശക്തമായ കാറ്റുകളുടെയോ കൊടുങ്കാറ്റുകളുടെയോ ഫലമായി ഉണ്ടാകുന്ന ശക്തികൂടിയ തിരമാലകൾ തീരങ്ങളിൽ കടലാക്രമണത്തിനു കാരണമാകുന്നു. തെക്കു-പടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺകാലത്ത് കേരളത്തിലെ കടൽത്തീരങ്ങൾ ഇത്തരത്തിൽ കടലാക്രമണങ്ങൾക്കു വിധേയമാകുന്നതായി പത്രവാർത്തകളിൽ നിന്നു നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ. ഇവ തീരങ്ങളിലെ നാശനഷ്ടങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. കടൽത്തീരങ്ങളിലെ ജനവാസത്തിന് ഭീഷണിയായി മാറുന്ന ഇവയെ പ്രതിരോധിക്കാൻ ചില മാർഗങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചുവരുന്നു. അവ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കൂ.

- കടലോരങ്ങളിൽ പാറകൾ നിക്ഷേപിക്കൽ.
- പുലിമുട്ടുകൾ നിർമ്മിക്കൽ.
- കണ്ടൽക്കാടുകൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കൽ.

കരയിൽനിന്നു കടലിലേക്കും മറിച്ചും നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്ന മണൽ അന്യോന്യം തടയപ്പെട്ട് തീരങ്ങളിൽ രൂപംകൊള്ളുന്ന മണൽഭിത്തികൾ കടലാക്രമണത്തെ പ്രതിരോധിക്കാൻ പ്രകൃതിതന്നെ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഒരു മാർഗമാണ്.

2004 ൽ കേരളത്തിന്റെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ അനുഭവപ്പെട്ട സുനാമിത്തീരമാലകളെക്കുറിച്ച് കേട്ടിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ. കടൽത്തറകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന അഗ്നിപർവതങ്ങളും ഭൂകമ്പങ്ങളും വിനാശകാരികളായ വൻ തിരമാലകൾക്കു കാരണമാകാറുണ്ട്. ഇത്തരം തിരമാലകൾ സീസ്മിക് കടൽത്തീരങ്ങൾ അഥവാ സുനാമികൾ



എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇത്തരം തിരമാലകൾക്ക് മണിക്കൂറിൽ 800 കി.മീ. വരെ വേഗമുണ്ടാകാറുണ്ട്.

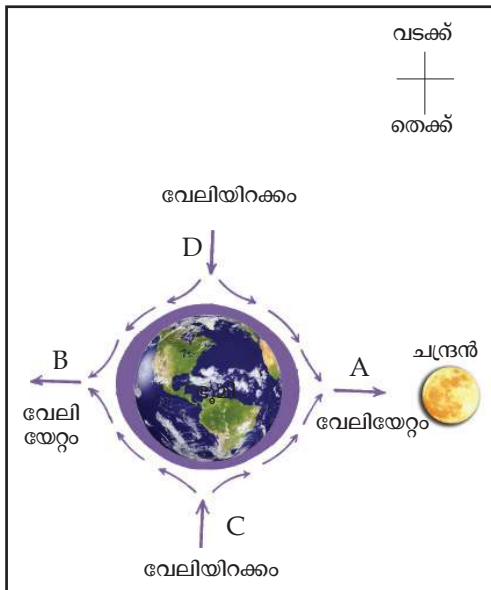


### ചാകര

മൺസൂൺ കാലത്തിന്റെ ആരംഭത്തിലോ അവസാനത്തിലോ അറബിക്കടലിൽ രൂപംകൊള്ളുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് ചാകര. ചെളി അടിഞ്ഞുകൂടി ഉണ്ടാകുന്ന ചിറകളിലെ കലക്കവെള്ളത്തിലെ പ്ലവകങ്ങളും ചെളിയും ഭക്ഷിക്കാൻ ചെമ്മീൻ, മത്തി, അയല മുതലായ മത്സ്യങ്ങൾ കൂട്ടംകൂട്ടമായി എത്തുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് ചാകര.

## വേലികൾ

ഒരു നിശ്ചിത സമയപരിധിക്കുള്ളിൽ സമുദ്രജലനിരപ്പിനുണ്ടാകുന്ന ഉയർച്ചയും താഴ്ചയുമാണ് വേലികൾ. സമുദ്രജല വിതാനത്തിന്റെ ഉയർച്ചയെ വേലിയേറ്റമെന്നും സമുദ്രജല വിതാനം താഴുന്നതിനെ വേലിയിറക്കമെന്നും പറയുന്നു.



ചിത്രം 5.4 വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും

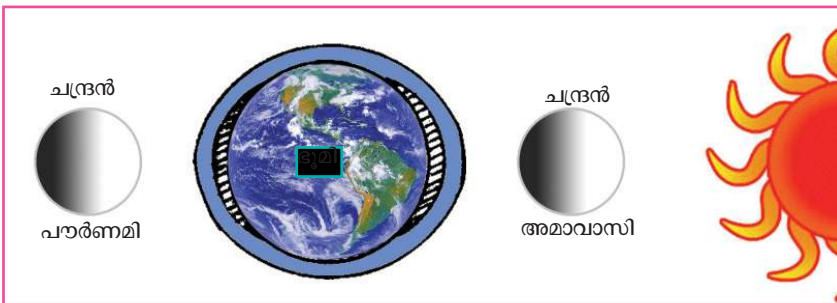
എന്താണ് വേലികളുണ്ടാകാനുള്ള കാരണമെന്ന് നോക്കാം. ഭൂമിയുടെ മേൽ ചന്ദ്രനും സൂര്യനും ചെലുത്തുന്ന ആകർഷണബലവും ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന അപകേന്ദ്രബലവും വേലികൾക്ക് കാരണമാകുന്നു.

ചിത്രം (ചിത്രം 5.4) ശ്രദ്ധിക്കൂ. ചന്ദ്രൻ അഭിമുഖമായ ഭൂമിയുടെ ഭാഗത്തെ ജലനിരപ്പ് ഉയരുന്നു. ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയിൽ ചെലുത്തുന്ന ആകർഷണബലത്തിന്റെ ഫലമായി ഈ ഭാഗത്തെ ജലനിരപ്പ് ഉയർന്ന് വേലിയേറ്റം (High tide) ഉണ്ടാകുന്നു. ചന്ദ്രൻ പ്രതിമുഖമായ ഭാഗത്തെ ജലനിരപ്പും ഉയർന്നതായി കാണുന്നില്ലേ. ഈ ഭാഗത്തെ ജലനിരപ്പ് ഉയരുന്നതിനു കാരണമായ ഘടകം ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണഫലമായുള്ള അപകേന്ദ്രബലമാണ് (Centrifugal force).

വേലിയേറ്റങ്ങൾക്കു വിധേയമാകുന്ന സ്ഥലങ്ങൾക്ക് 90 ഡിഗ്രി അകലെയുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ ജലനിരപ്പ് താഴുന്നതായി കാണാം. ഈ പ്രദേശങ്ങളിലെ ജലം വേലിയേറ്റപ്രദേശങ്ങളിലേക്ക് ഒഴുകിപ്പോകുന്നതിനാലാണ് ഇവിടെ ജലനിരപ്പ് താഴുന്നത്. ജലനിരപ്പ് താഴുന്ന ഈ പ്രതിഭാസമാണ് വേലിയിറക്കം (Low tide).

വേലികൾക്ക് ചന്ദ്രന്റെ ആകർഷണബലം മാത്രമല്ല കാരണമാകുന്നത്. സൂര്യൻ ഭൂമിയിൽ ചെലുത്തുന്ന ആകർഷണബലവും വേലികൾക്ക് കാരണമാകുന്നു. സൂര്യനെ അപേക്ഷിച്ച് ചന്ദ്രൻ വലിപ്പം കുറവാണെങ്കിലും ഭൂമിയോട് ഏറ്റവും അടുത്തുനിൽക്കുന്നതിനാൽ ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയിൽ ചെലുത്തുന്ന ആകർഷണം സൂര്യൻ ചെലുത്തുന്ന ആകർഷണത്തെ അപേക്ഷിച്ച് കൂടുതലായിരിക്കും.

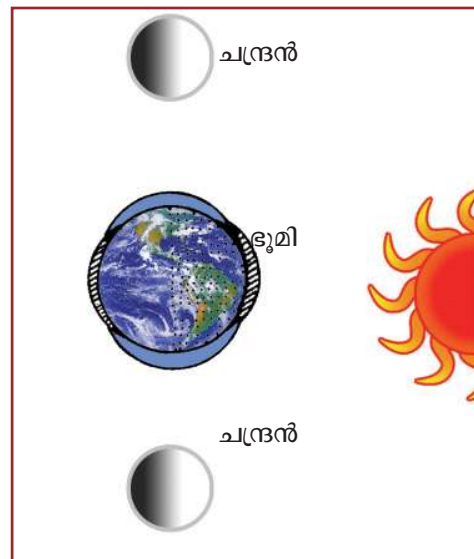
## വാവുവേലികളും സപ്തമിവേലികളും



ചിത്രം 5.5

ചിത്രം (ചിത്രം 5.5) ശ്രദ്ധിക്കൂ. ഓരോ മാസത്തിലും അമാവാസി (കുന്തവാവ്) ദിവസത്തിലും പൗർണമി (വെളുത്തവാവ്) ദിവസത്തിലും സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയും നേർരേഖയിൽ വരുന്നു. ഈ ദിവസങ്ങളിൽ സൂര്യന്റെയും ചന്ദ്രന്റെയും ആകർഷണശക്തി കൂടുതലായിരിക്കും. തന്മൂലം മറ്റു ദിവസങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ശക്തമായ വേലിയേറ്റം ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത്തരം വേലിയേറ്റങ്ങളെയാണ് വാവുവേലികൾ (Spring tides) എന്നു വിളിക്കുന്നത്.

അമാവാസി, പൗർണമി എന്നീ ദിവസങ്ങൾക്കു ശേഷം ഏഴ് ദിവസം കഴിയുമ്പോൾ സൂര്യനും ഭൂമിയും ചന്ദ്രനും 90 ഡിഗ്രി കോണീയ അകലങ്ങളിൽ എത്തുന്നു. ഈ ദിവസങ്ങളിൽ സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഭൂമിയെ 90 ഡിഗ്രി കോണീയ അകലങ്ങളിൽനിന്ന് ആകർഷിക്കുന്നതിനാൽ വളരെ ദുർബലമായ വേലികളാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. ദുർബലമായ ഇത്തരം വേലികളെ സപ്തമിവേലികൾ (Neap tides) എന്നു പറയുന്നു. സപ്തമിവേലികളെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രം (ചിത്രം 5.6) നൽകിയിരിക്കുന്നു. ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് സൂര്യൻ, ചന്ദ്രൻ, ഭൂമി എന്നിവയുടെ സ്ഥാനം മനസ്സിലാക്കൂ.



ചിത്രം 5.6

ഉള്ളള്ളള്ളള്ളള്ളള്ളള്ളള്ള



## വേലികൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഫലങ്ങൾ

വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും ഒട്ടേറെ ഫലങ്ങളാണ് സൃഷ്ടിക്കുന്നത്. അവ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കാം.

- തുറമുഖങ്ങളിലും സമുദ്രതീരങ്ങളിലും നിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ സമുദ്രത്തിന്റെ ഉൾഭാഗങ്ങളിലേക്ക് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.
- ശക്തമായ വേലികളുടെ ഫലമായി നദീമുഖങ്ങളിൽ ഡെൽറ്റകൾ രൂപം കൊള്ളുന്നത് തടസ്സപ്പെടുന്നു.
- വേലിയേറ്റസമയങ്ങളിൽ ഉപ്പുളങ്ങളിൽ കടൽവെള്ളം കയറ്റാൻ കഴിയുന്നു.
- മീൻപിടിത്തത്തിനായി കടലിലേക്ക് കട്ടമരങ്ങളിൽ പോകുന്നതിനും വരുന്നതിനും.
- വേലിയേറ്റശക്തിയിൽനിന്നു വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു.
- ആഴം കുറഞ്ഞ തുറമുഖങ്ങളിലേക്ക് കപ്പലുകൾ അടുപ്പിക്കുന്നത് വേലിയേറ്റ സന്ദർഭങ്ങളിലാണ്.

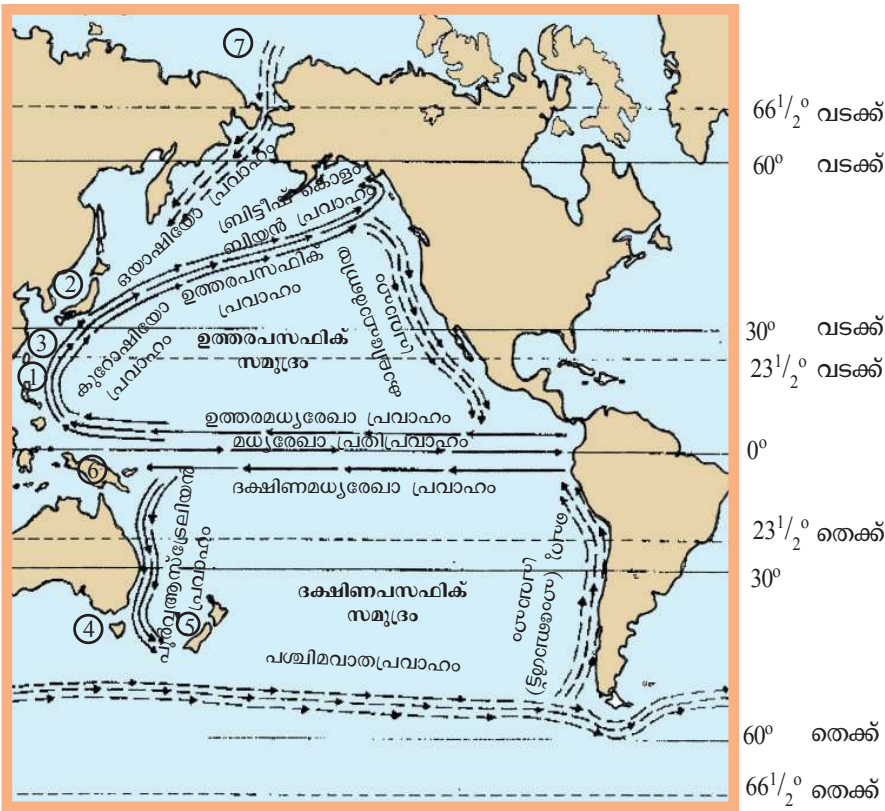
## സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ



ഒരു ദിശയിൽനിന്ന് മറ്റൊരു ദിശയിലേക്കുള്ള സമുദ്രജലത്തിന്റെ തുടർച്ചയായ പ്രവാഹമാണ് സമുദ്രജലപ്രവാഹം. ഉഷ്ണജല പ്രവാഹങ്ങൾ എന്നും ശീതജലപ്രവാഹങ്ങൾ എന്നും പ്രവാഹങ്ങൾ രണ്ടുതരത്തിലുണ്ട്. ഉഷ്ണമേഖലയിൽനിന്നോ ഉപോഷ്ണമേഖലയിൽനിന്നോ സഞ്ചരിച്ച് ധ്രുവീയ-ഉപധ്രുവീയ മേഖലകളിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന സമുദ്രജല പ്രവാഹങ്ങളാണ് ഉഷ്ണജലപ്രവാഹങ്ങൾ. അതുപോലെ ധ്രുവീയ - ഉപധ്രുവീയ മേഖലകളിൽനിന്ന് ഉഷ്ണമേഖലയിലേക്കോ ഉപോഷ്ണമേഖലയിലേക്കോ ഒഴുകിയെത്തുന്ന സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങളാണ് ശീതജലപ്രവാഹങ്ങൾ.

സമുദ്രജല ലവണത്വം, താപനില എന്നിവ ഓരോ സമുദ്രത്തിലും വ്യത്യസ്തമാണ്. ഈ വ്യത്യാസം സമുദ്രജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രതാവ്യത്യാസത്തിന് കാരണമാകുന്നു. സമുദ്രജലത്തിന്റെ സാന്ദ്രതാവ്യത്യാസം ജലപ്രവാഹങ്ങൾക്കു കാരണമാകുന്ന ഘടകങ്ങളിലൊന്നാണ്.

പസഫിക് സമുദ്രത്തിലെ ജലപ്രവാഹങ്ങൾ



ചിത്രം 5.7

- >

ശീതജലപ്രവാഹം
- - - - ->

ഉഷ്ണജലപ്രവാഹം
1.

ഫിലിപ്പൈൻ ദ്വീപുകൾ
2.

ജപ്പാൻ ദ്വീപുകൾ
3.

തായ്‌വാൻ ദ്വീപ്
4.

ടാൻമാനിയ
5.

ന്യൂസിലാൻഡ്
6.

ന്യൂഗിനി ദ്വീപ്
7.

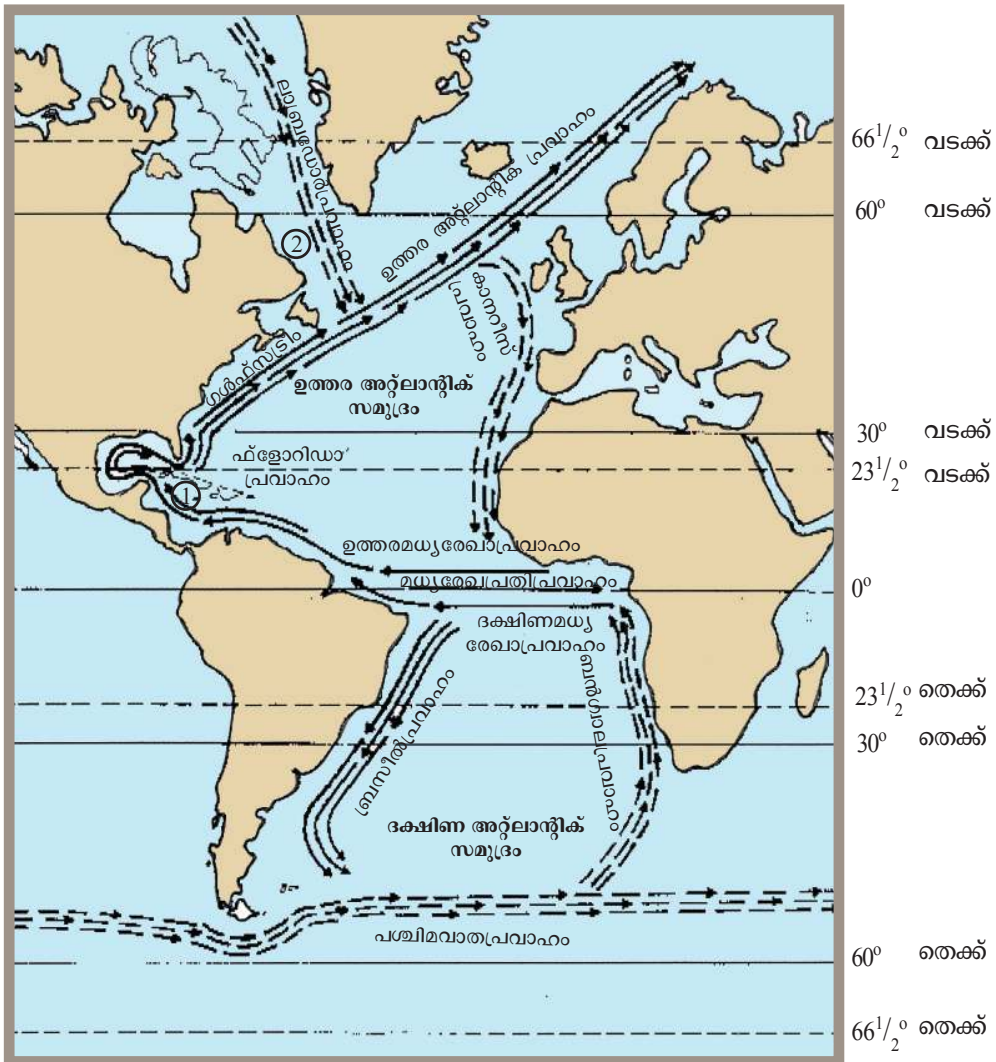
ബറിങ് കടലിടുക്ക്



ചിത്രം (ചിത്രം 5.7) നിരീക്ഷിച്ച് പസഫിക് സമുദ്രത്തിലെ ജലപ്രവാഹങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കുക.

ഉഷ്ണജലപ്രവാഹങ്ങൾ	ശീതജലപ്രവാഹങ്ങൾ
<ul style="list-style-type: none"><li>ഉത്തരമധ്യരേഖാപ്രവാഹം</li><li></li><li></li><li></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>കാലിഫോർണിയ പ്രവാഹം</li><li></li><li></li><li></li></ul>

അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തിലെ ജലപ്രവാഹങ്ങൾ



ചിത്രം 5.8

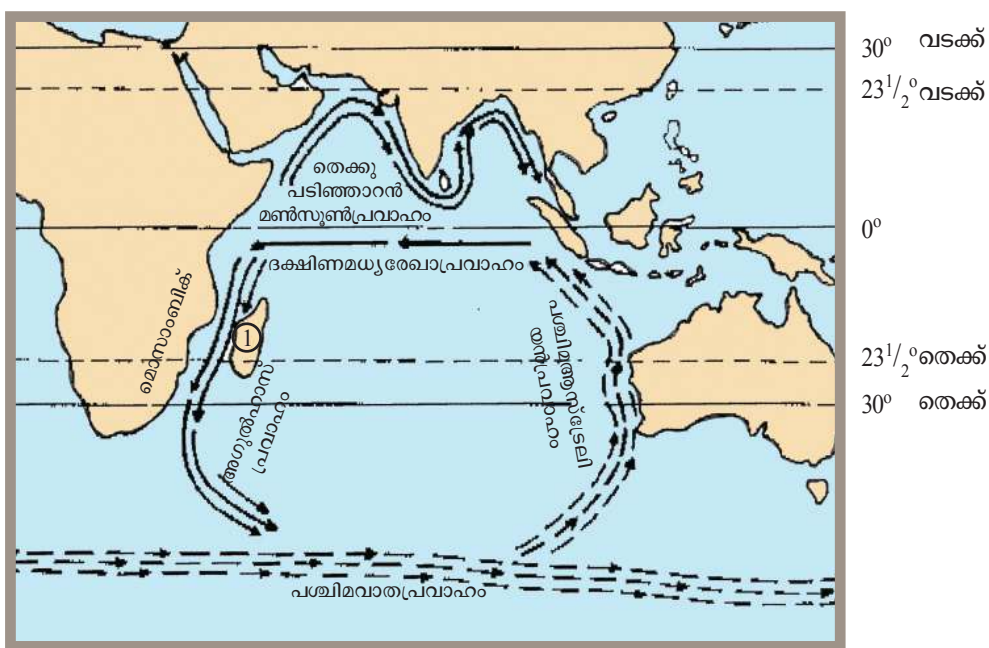
- |            |               |                            |
|------------|---------------|----------------------------|
| —————>     | ഉഷ്ണജലപ്രവാഹം | 1. വെസ്റ്റ്ഇൻഡീസ് ദ്വീപുകൾ |
| - - - - -> | ശീതജലപ്രവാഹം  | 2. ന്യൂഫൗണ്ട്ലാൻഡ് ദ്വീപ്  |

അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തിലൂടെ ഒഴുകുന്ന ഉഷ്ണ-ശീതജലപ്രവാഹങ്ങൾ ഏതെല്ലാം? ഇവ ഓരോന്നും ഒഴുകുന്നത് ഏതൊക്കെ വൻകരകളുടെ സമീപത്തുകൂടെയാണെന്നു തിരിച്ചറിഞ്ഞ് കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.





### ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലെ ജലപ്രവാഹങ്ങൾ



ചിത്രം 5.9

- > ഉഷ്ണജലപ്രവാഹം  
 - - - - -> ശീതജലപ്രവാഹം

1. മഡഗാസ്കർദ്വീപ്



ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലെ ജലപ്രവാഹങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി താഴെ നൽകിയിട്ടുള്ള പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

പ്രവാഹങ്ങൾ	ഉഷ്ണജലം/ ശീതജലം	ദിശ
• ദക്ഷിണമധ്യരേഖാ പ്രവാഹം	• ഉഷ്ണജലം	• കിഴക്കുനിന്നു പടിഞ്ഞാറോട്ട്
•	•	•
•	•	•

### സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങളുടെ ഫലങ്ങൾ

- സമുദ്രതീരപ്രദേശങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥയെ സ്വാധീനിക്കുന്നു.
- ഉഷ്ണ-ശീതജലപ്രവാഹങ്ങൾ സന്ധിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ മൂടൽമഞ്ഞ് ഉണ്ടാകുന്നു.
- ഉഷ്ണ-ശീതജലപ്രവാഹങ്ങൾ സന്ധിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് അനുകൂലമായ സാഹചര്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



### ഗ്രാന്റ് ബാങ്ക്സ്

ലോകത്തിലെ പ്രധാന മത്സ്യബന്ധന കേന്ദ്രങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ഗ്രാന്റ് ബാങ്ക്സ്. വടക്കേ അമേരിക്കയുടെ കിഴക്ക് ന്യൂഫൗണ്ട്ലാന്റിന്റെ തീരത്താണ് ഗ്രാന്റ് ബാങ്ക്സ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഗൾഫ്സ്ട്രീം ഉഷ്ണജലപ്രവാഹവും ലാബ്രഡോർ ശീതജലപ്രവാഹവും സന്ധിക്കുന്നതിനാൽ ഇവിടെ മത്സ്യവളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ സാഹചര്യം രൂപപ്പെടുന്നു. മാത്രമല്ല, ലാബ്രഡോർ പ്രവാഹം മത്സ്യാഹാരമായ പ്ലവകങ്ങളുടെ വളർച്ചയ്ക്ക് സഹായകമായതിനാൽ ധാരാളം മത്സ്യങ്ങളെ ഈ മേഖലയിലേക്ക് ആകർഷിക്കുന്നു.

സമുദ്രജലചലനങ്ങൾ മനുഷ്യജീവിതത്തിൽ ചെലുത്തുന്ന സ്വാധീനം എന്തൊക്കെയാണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. സമുദ്രങ്ങൾ പലവിധത്തിൽ മനുഷ്യർക്ക് പ്രയോജനപ്പെടുന്നു. അവ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കാം.

### കാലാവസ്ഥ

തീരപ്രദേശങ്ങളിലെ കാലാവസ്ഥയെ സമുദ്രങ്ങൾ നിർണായകമായി സ്വാധീനിക്കുന്നു. പകൽസമയത്ത് വീശുന്ന കടൽക്കാറ്റും രാത്രികാലങ്ങളിലെ കരക്കാറ്റും തീരപ്രദേശങ്ങളിലെ താപനില നിയന്ത്രിക്കുന്നു. മഴ, കാറ്റ്, ചക്രവാതം പോലുള്ള കാലാവസ്ഥാ പ്രതിഭാസങ്ങളുടെ രൂപീകരണത്തിൽ സമുദ്രങ്ങൾക്ക് പങ്കുണ്ട്. പൊതുവെ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ മിതമായ കാലാവസ്ഥയാണുള്ളത്. എന്നാൽ സമുദ്രസാമീപ്യം ഇല്ലാത്ത പ്രദേശങ്ങളിൽ വേനലും ശൈത്യവും കഠിനമായിരിക്കും.

### ധാതുനിക്ഷേപങ്ങൾ



കരയിൽ ലഭ്യമാകുന്ന ഒട്ടുമിക്ക ധാതുക്കളും സമുദ്രങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്നു. കറിയുപ്പ്, ബ്രോമിൻ, മഗ്നീഷ്യം ക്ലോറൈഡ് എന്നിവ കൂടാതെ ഇരുമ്പ്, കൽക്കരി, പെട്രോളിയം, പ്രകൃതിവാതകം എന്നിവയുടെ നിക്ഷേപവും സമുദ്രങ്ങളിലുണ്ട്. മുംബൈ തീരത്തുനിന്ന് 162 കി.മീ. അകലെ അറബിക്കടലിൽ 1974 ൽ പെട്രോളിയവും പ്രകൃതിവാതകങ്ങളും ഖനനം ചെയ്യാൻ ആരംഭിച്ചു. ഈ എണ്ണപ്പാടം മുംബൈ ഹൈ എന്നാണ് അറിയപ്പെടുന്നത്.

### വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദനം

തിരമാലകൾ, വേലികൾ എന്നിവ വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദനത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

തീരത്ത് ആഞ്ഞടിക്കുന്ന ശക്തമായ തിരമാലകൾ അവിടെ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ള ടർബൈനുകളെ കറക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദനം നടത്തുന്നു. സമുദ്രതീരങ്ങളിൽ സമുദ്രജലം സംഭരിക്കാൻ റിസർവോയറുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നു. ശക്തമായ വേലിയേറ്റസമയത്ത് കടൽവെള്ളം ഈ ജലസംഭരണിയിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. വേലിയിറക്കുമ്പോൾ സംഭരണികളിൽ ശേഖരിച്ചിട്ടുള്ള ജലം തുറന്നുവിടുന്നു. വേലിയേറ്റസമയത്ത് അകത്തേക്കും വേലിയിറക്കുമ്പോൾ പുറത്തേക്കും ജലം ശക്തമായി നീങ്ങുന്നതിന്റെ ഫലമായി ടർബൈനുകൾ കറങ്ങുന്നു. ഇതുവഴിയും വൈദ്യുതി ഉൽപ്പാദനം നടക്കുന്നു.

സമുദ്രങ്ങൾ ഒരുക്കുന്ന ഭക്ഷ്യവിഭവങ്ങൾ

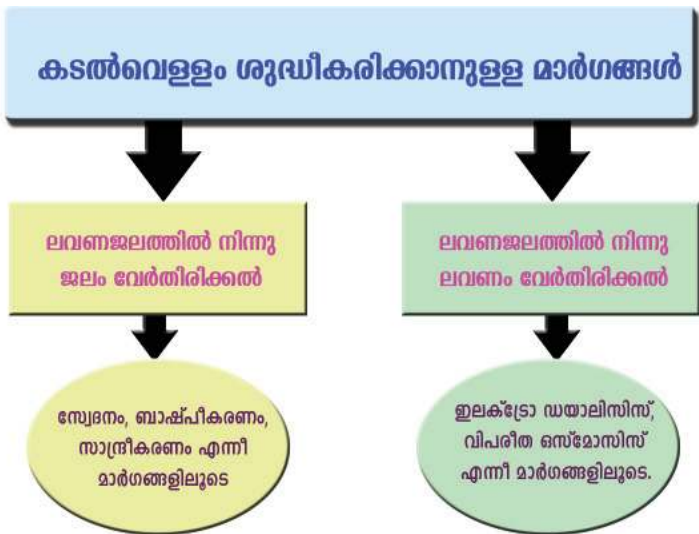
നമ്മുടെ പ്രധാന ഭക്ഷണങ്ങളിലൊന്നാണ് മത്സ്യം. ഏറ്റവുമധികം മത്സ്യബന്ധനം നടത്തുന്ന രാജ്യങ്ങൾ ജപ്പാൻ, പെറു, ചൈന, നോർവെ, അമേരിക്കൻ ഐക്യനാടുകൾ എന്നിവയാണ്.



കടലിലെ സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങൾ നിരവധി ഔഷധങ്ങളുടെ സ്രോതസ്സാണ്. ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ, സ്റ്റീറോയ്ഡുകൾ, വൈറ്റമിനുകൾ എന്നിവയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിനായി സമുദ്രത്തിലെ സസ്യ-ജന്തുജാലങ്ങളെ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പലതരം മരുന്നുകളുടെ നിർമ്മാണത്തിനും ഇവ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

കടൽവെള്ളത്തിൽനിന്നു കുടിവെള്ളം

കടൽവെള്ളത്തെ ശുദ്ധീകരിച്ച് കുടിവെള്ളമാക്കാനാവും. ഏതൊക്കെ മാർഗങ്ങളിലൂടെ കടൽവെള്ളത്തെ ശുദ്ധീകരിക്കാം? ചുവടെ കാണുന്ന ചാർട്ട് പരിശോധിക്കൂ.



ഇന്ത്യയിൽ ചിലയിടങ്ങളിൽ സമുദ്രജല സ്വേദനം എന്ന മാർഗമുപയോഗിച്ച് കടൽവെള്ളം ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു. ലക്ഷദ്വീപിലെ ജനങ്ങൾക്ക് കുടിവെള്ളം ലഭ്യമാക്കുന്നത് ഈ രീതിയിൽ കടൽവെള്ളം ശുദ്ധീകരിച്ചാണ്.

താഴെ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളവ സമുദ്രങ്ങൾ മനുഷ്യന് നൽകുന്ന മറ്റു പ്രയോജനങ്ങളാണ്. കൂടുതൽ കണ്ടെത്തൂ.

- മത്സ്യബന്ധനം, മത്സ്യസംസ്കരണം, മത്സ്യവിപണനം പോലുള്ള മേഖലകളിൽ ധാരാളം തൊഴിൽസാധ്യതകൾ പ്രദാനംചെയ്യുന്നു.



- വിനോദസഞ്ചാരസാധ്യതകൾ
- ഭാരമേറിയ വസ്തുക്കൾ ചെലവുകുറഞ്ഞ മാർഗത്തിലൂടെ വൻകരകളിൽനിന്നു വൻകരകളിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകാൻ സമുദ്രഗതാഗതം പ്രയോജനപ്രദമാണ്.

സമുദ്രം കൊണ്ടുള്ള പ്രയോജനങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയില്ലോ. നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയ വസ്തുതകൾ ഉൾപ്പെടുത്തി 'സമുദ്രങ്ങൾ മനുഷ്യജീവിതത്തിൽ ചെയ്യുന്ന സ്വാധീനം' എന്ന വിഷയത്തിൽ സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കുക.



## വിലയിരുത്താം

- ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയിൽ ഇന്ത്യൻ സമുദ്രവുമായി ബന്ധമില്ലാത്ത പ്രസ്താവന ഏത്?  
 എ) സമുദ്രത്തിന്റെ ദക്ഷിണഭാഗം അന്റാർട്ടിക് സമുദ്രംവരെ വ്യാപിച്ചിരിക്കുന്നു.  
 ബി) ശരാശരി ആഴം അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തേക്കാൾ കൂടുതലാണ്.  
 സി) പ്യൂറിട്ടോറിക്കോ ഗർത്തം ഈ സമുദ്രത്തിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.  
 ഡി) വിസ്തൃതിയിൽ മൂന്നാംസ്ഥാനമാണുള്ളത്.
- ചുവടെ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളവയിൽ എവിടെയാണ് ലവണത്വം കുറവ് അനുഭവപ്പെടുന്നത്? എന്തുകൊണ്ട്?  
 ➤ കരയാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട കടൽഭാഗം.  
 ➤ ഉയർന്ന അളവിൽ മഴ ലഭിക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ.  
 ➤ ഉയർന്ന ബാഷ്പീകരണം നടക്കുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ.
- തിരമാലകളുടെ ശക്തിയും തിരദൈർഘ്യവും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ? സമർത്ഥിക്കുക.
- ഓരോ പ്രദേശത്തും ദിവസം രണ്ടുപ്രാവശ്യം വേലിയേറ്റം ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ പ്രസ്താവനയ്ക്ക് ഒരു വിശദീകരണം എഴുതുക.
- വാവുവേലികൾ, സപ്തമിവേലികൾ എന്നിവ ചിത്രങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ വിശദീകരിക്കുക.
- മാനവജീവിതത്തിലും ഭൗമപരിസ്ഥിതിയിലും സമുദ്രങ്ങൾ ചെയ്യുന്ന സ്വാധീനം അളവറ്റതാണ്. സാധൂകരിക്കുക.