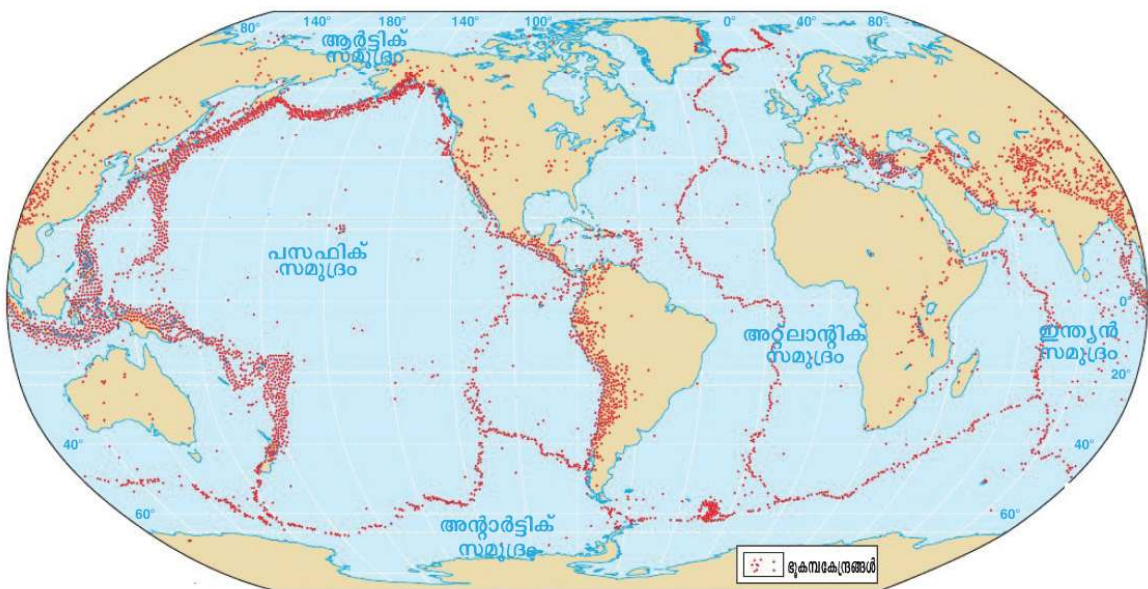




കാലത്തിന്റെ കൈയൊപ്പുകൾ

ഭൗമദിനാചരണത്തിന്റെ ഭാഗമായി സ്കൂൾ സാമൂഹ്യശാസ്ത്രക്ലബ്ബിന്റെ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ‘ഭൗമപ്രതിഭാസങ്ങൾ’ എന്ന വിഷയത്തെ ആസ്പദമാക്കി ഒരു പ്രദർശനം സംഘടിപ്പിക്കാൻ തീരുമാനിച്ചു. പ്രദർശനത്തിനെത്തിയ ചിത്രങ്ങളിൽനിന്നു തിരഞ്ഞെടുത്ത ചിലതാണ് ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളത്.



ചിത്രം - 2.1

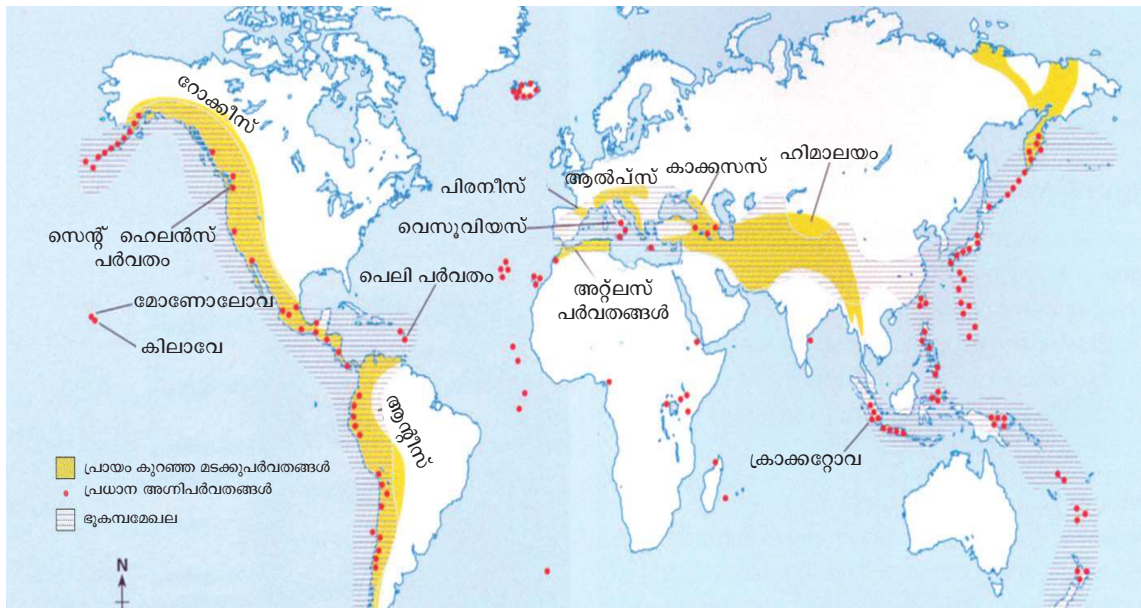
ശക്തമായ ഭൂകമ്പങ്ങൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന മേഖലകൾ

സൂചന : ചുവന്ന കുത്തുകൾ ഭൂകമ്പങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം - 2.2 : അഗ്നിപർവത മേഖലകൾ

സൂചന : ചുവപ്പ് കുത്തുകൾ അഗ്നിപർവതങ്ങളെ കാണിക്കുന്നു.

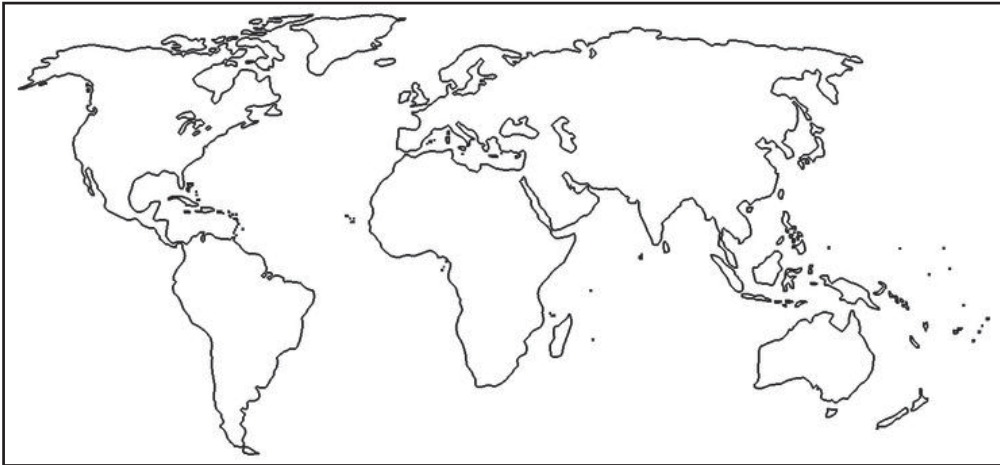


ചിത്രം - 2.3 : പ്രധാന പർവതനിരകളും ഭൂകമ്പമേഖലകളും

സൂചന : മഞ്ഞനിറം നൽകിയ പ്രദേശങ്ങൾ പർവതങ്ങളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു.



മൂന്ന് ഭൂപടങ്ങളിലെയും വിവരങ്ങൾ ഒറ്റ ഭൂപടത്തിലാക്കി രേഖപ്പെടുത്താമോ? ഓരോ ഭൂപടത്തിലെയും വിവരങ്ങൾക്ക് വ്യത്യസ്ത നിറങ്ങളോ ചിഹ്നങ്ങളോ കൊടുക്കാൻ മറക്കരുത്. ഇതിനായി താഴെ നൽകിയ ലോകഭൂപടരേഖ (ചിത്രം 2.4) ഉപയോഗപ്പെടുത്തൂ.



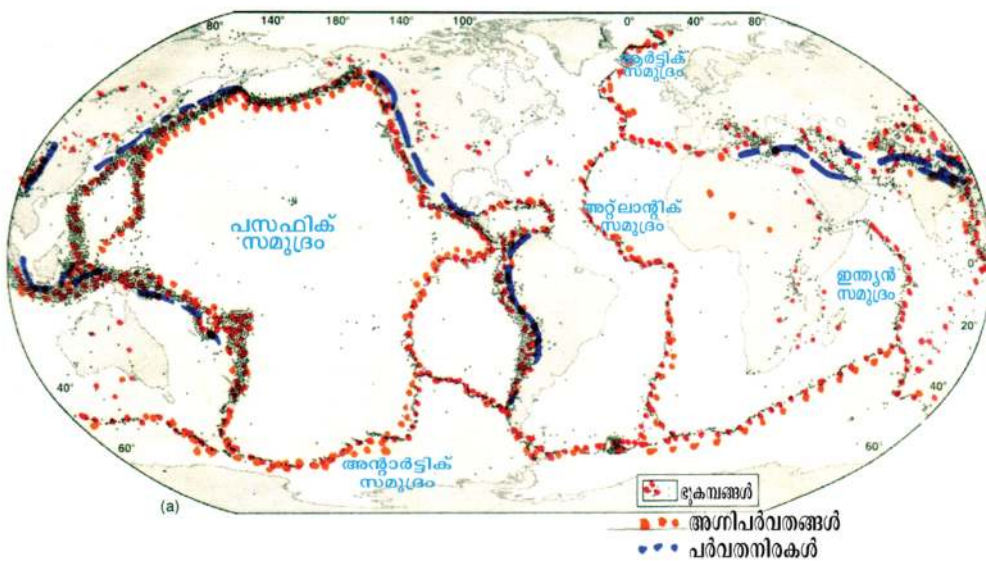
ചിത്രം - 2.4

ഈ പ്രവർത്തനത്തിനൊടുവിൽ നിങ്ങൾ എത്തിച്ചേർന്ന നിഗമനങ്ങൾ ഇവയൊക്കെയല്ലേ?

നിഗമനങ്ങൾ

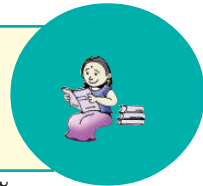
- ഭൂമിയിൽ ചില പ്രത്യേക പ്രദേശങ്ങളിൽ ഭൂകമ്പങ്ങൾ കൂടുതലായി ഉണ്ടാകുന്നു.
- ചില പ്രത്യേക പ്രദേശങ്ങളിൽ അഗ്നിപർവതങ്ങൾ കൂടുതലായി കാണുന്നു.
- പർവതങ്ങളുടെ വിന്യാസത്തിലും ചില പ്രത്യേകതകളുണ്ട്.
- ഭൂമുഖത്ത് ഭൂകമ്പകേന്ദ്രമേഖലകളും പർവതങ്ങളുടെ വിന്യാസവും ഏകദേശം ഒത്തുവരുന്നു.

നിങ്ങൾ തയ്യാറാക്കിയ ഭൂപടം ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ളതിന് പ്രകാരം (ചിത്രം 2.5) തന്നെയല്ലേ?



ചിത്രം - 2.5 : പ്രധാന ഭൂകമ്പമേഖലകൾ, അഗ്നിപർവതങ്ങൾ, പർവതനിരകൾ

ഭൂകമ്പമേഖലകളും അഗ്നിപർവതമേഖലകളും പർവതശൃംഖലകളും കാണപ്പെടുന്നത് ഏതാണ് ഒരേ പ്രദേശങ്ങളിലാണെന്ന് ഭൂപടം നിരീക്ഷിച്ചപ്പോൾ വ്യക്തമാവല്ലോ. ഇത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കാം?



ഭൂവൽക്കവും മാന്ദ്വീലിന്റെ മുകൾഭാഗവും ചേർന്നതാണ് ശിലാമണ്ഡലമെന്ന് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഭൂവൽക്കം മുതൽ അകക്കാനുവരെയുള്ള കനവുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ ശിലാമണ്ഡലത്തിന്റെ കനം വളരെ കുറവാണ്. മുട്ടയുടെ പൊട്ടിയ പുറത്തോടുപോലെ പല കഷണങ്ങളായാണ് ശിലാമണ്ഡലം കാണപ്പെടുന്നത്. അനേകായിരം കിലോമീറ്ററുകൾ വിസ്തൃതിയും പരമാവധി 100 കി.മീ. കനവുമുള്ള ശിലാമണ്ഡലഭാഗങ്ങളെ ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങൾ (Lithospheric plates) എന്നു വിളിക്കുന്നു. വലുതും ചെറുതുമായ ഈ ഫലകങ്ങൾ ഓരോന്നും സമുദ്രഭാഗവും വൻകരഭാഗവും ഉൾക്കൊള്ളുന്നതോ, സമുദ്രഭാഗം മാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതോ, വൻകരഭാഗം മാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതോ ആകാം.

നിങ്ങൾ ഭൂപടത്തെ ആസ്പദമാക്കി ചെയ്ത പ്രവർത്തനത്തിൽ ഭൂപടത്തിനുള്ളിൽ ചില സ്വാഭാവിക അതിരുകൾ രൂപപ്പെട്ടത് ശ്രദ്ധിച്ചില്ലേ. ഇവ ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങളുടെ അരികുകളാണ്. ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് വിവിധ ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് പേരുകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.



ചിത്രം - 2.6 : ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങൾ

- പസഫിക് ഫലകം
-

ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് ബോധ്യമായില്ലേ. വലിപ്പത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഇവയെ വലിയ ഫലകങ്ങൾ, ചെറിയ ഫലകങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിക്കാം. ഫിലിപ്പൈൻ, കോക്കോസ്, നാസ്ക, കരീബിയൻ, സ്കോഷ്യ, അറേബ്യൻ തുടങ്ങിയ ഫലകങ്ങൾ ചെറിയ ഫലകങ്ങളാണ് (Minor plates). വലിയ

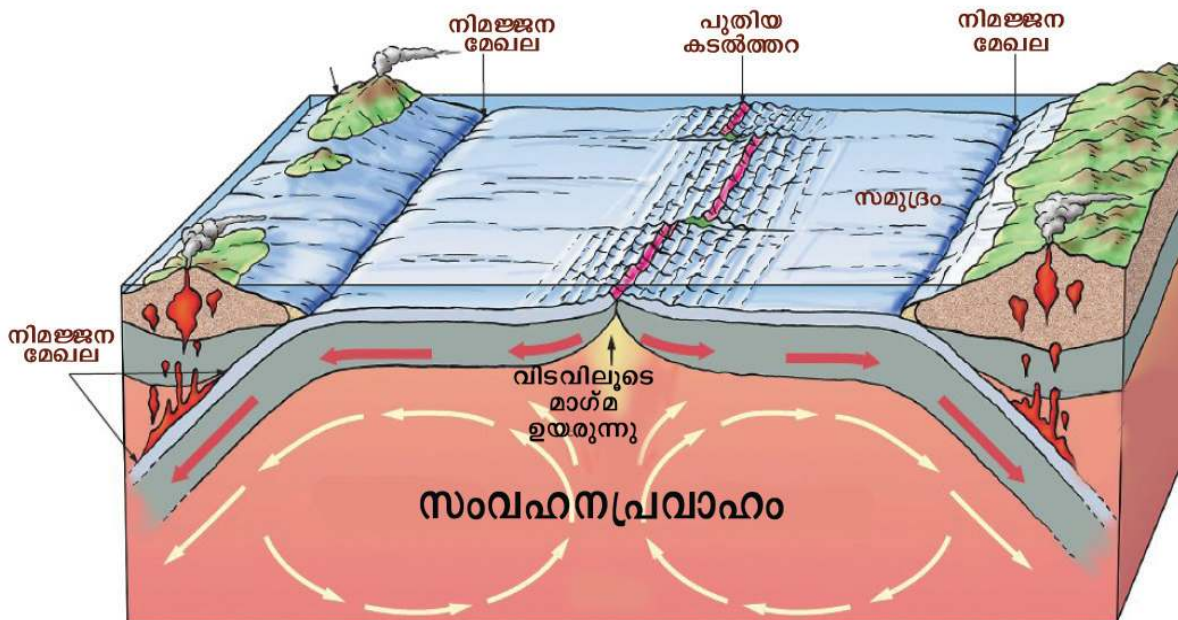
ഫലകങ്ങൾ ഏഴെണ്ണമാണുള്ളത്. ഇതിൽ പസഫിക് ഫലകമാണ് ഏറ്റവും വലുത്. സമുദ്രഭാഗം മാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഫലകമാണ് പസഫിക് ഫലകം.

ഫലകങ്ങൾ ചലിക്കുന്നു



ഭാഗികമായി ദ്രവാവസ്ഥയിലുള്ള അസ്തനോസ്ഫിയറിനു മുകളിലാണ് ശിലാ മണ്ഡലഫലകങ്ങൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്. ഭൂമിക്കുള്ളിലെ അത്യധികമായ താപത്താൽ ഉരുകിയ മാന്ദ്യീലിന്റെ ഭാഗമായ മാഗ്മ നിരന്തരം സംവഹനത്തിന് വിധേയമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇത് ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങളെ ചലിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 2.7).

വർഷത്തിൽ ശരാശരി 2 സെ. മീറ്റർ മുതൽ 12 സെ. മീറ്റർ വരെ വേഗത്തിലാണ് ഫലകങ്ങൾ ചലിക്കുന്നത്. ഫലകങ്ങളുടെ ചലനവേഗം എല്ലാ കാലത്തും ഒരേപോലെയായിരുന്നില്ല. 580 ദശലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ചലനവേഗം വർഷത്തിൽ 30 സെ.മീറ്റർ വരെ ഉണ്ടായിരുന്നു എന്നാണ് പഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.



ചിത്രം - 2.7



വൻകരാവിസ്ഥാപനസിദ്ധാന്തം

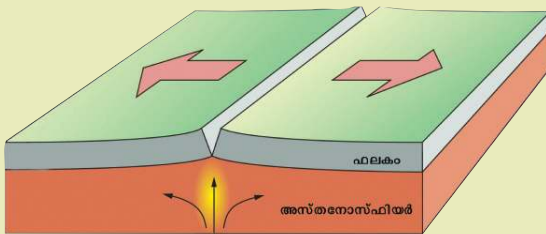
1912 ൽ ആൽഫ്രഡ് വെഗ്നർ എന്ന ജർമൻ കാലാവസ്ഥാശാസ്ത്രജ്ഞൻ വൻകരാവിസ്ഥാപന സിദ്ധാന്തം എന്ന ആശയം അവതരിപ്പിച്ചു. ദശലക്ഷക്കണക്കിനു വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ഇപ്പോഴുള്ള എല്ലാ വൻകരകളും ചേർന്ന് പാൻജിയ എന്ന ബൃഹദ്വൻകരയും അതിനെച്ചുറ്റി പന്തലാസ എന്ന മഹാസമുദ്രവും നിലനിന്നിരുന്നുവെന്ന് അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. പിന്നീട് വൻകര ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഭാഗം സമുദ്രാടിത്തട്ടിനു മുകളിലൂടെ പതുകെ തെന്നിമാറി ദശലക്ഷക്കണക്കിനു വർഷങ്ങൾക്കൊണ്ട് ഇപ്പോഴുള്ള വൻകരകൾ രൂപംകൊണ്ടു എന്ന് അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു.

സാമൂഹ്യശാസ്ത്ര അധ്യാപികയുടെ സഹായത്തോടെ ഫലകചലനങ്ങളുടെ ആനിമേഷൻ വീഡിയോ IT@School Edubundu വിലെ PhET.in ലൂടെ കാണുക.



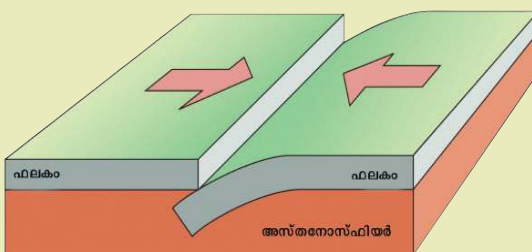
ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങളുടെ വിവിധതരം ചലനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ഫലക സീമകൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ള ചിത്രങ്ങൾ (ചിത്രം 2.8 എ. ബി. സി.) നിരീക്ഷിച്ച് കണ്ടെത്തൂ.

എ.



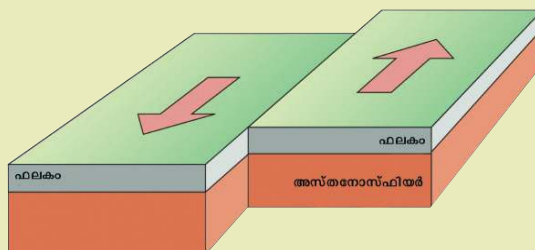
ഫലകങ്ങൾ പരസ്പരം അകലുന്നു :
വിയോജകസീമ :

ബി.



ഫലകങ്ങൾ പരസ്പരം
അടുത്തുവരുന്നു : സംയോജകസീമ

സി.



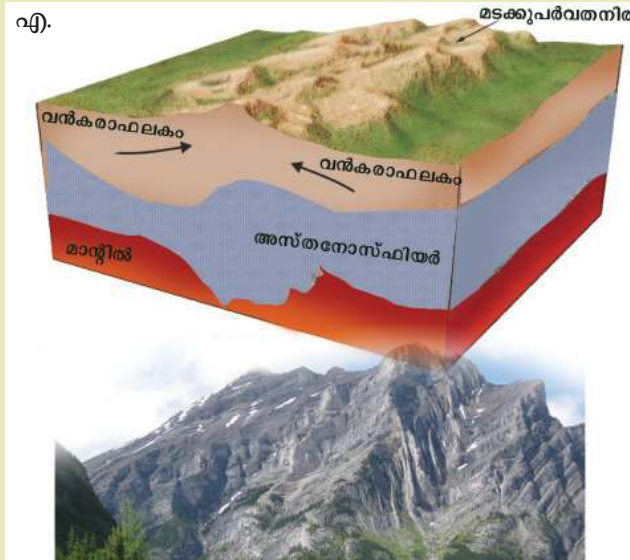
ഫലകങ്ങൾ പരസ്പരം ഉരഞ്ഞുനീ
ങ്ങുന്നു : ചേദകസീമ

ചിത്രം 2.8

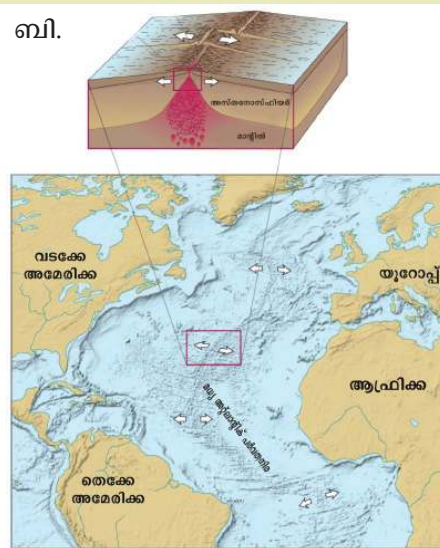
ഫലകചലനങ്ങൾ ഫലകസീമകളിൽ വിവിധങ്ങളായ ഭൂരൂപങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു.



ഫലകചലനത്താൽ രൂപംകൊണ്ട ചില ഭൂരൂപങ്ങളുടെ ചിത്രങ്ങളാണ് (ചിത്രം 2.9 എ. ബി.) ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ളത്.



• സംയോജകസീമ
ചിത്രം - 2.9 എ



• വിയോജകസീമ
ചിത്രം - 2.9 ബി

സംയോജകസീമകൾ

ചിത്രത്തിൽ (2.9എ) മടക്കുപർവതങ്ങളുടെ വിന്യാസം ശ്രദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ട്. സംയോജകസീമകളിലാണ് മടക്കുപർവതങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നത്. ഉദാഹരണത്തിന്, ഇന്ത്യൻ ഫലകത്തിനും യൂറേഷ്യൻ ഫലകത്തിനും ഇടയിലായി രൂപംകൊണ്ട മടക്കുപർവതനിരയാണ് ഹിമാലയപർവതം.



ഏതെല്ലാം ഫലകങ്ങളുടെ അതിരുകളിലാണ് ലോകത്തെ പ്രധാന മടക്കുപർവതങ്ങൾ രൂപം കൊണ്ടിട്ടുള്ളത്?

സംയോജകസീമകളിൽ ഫലകങ്ങൾ തമ്മിൽ സാന്ദ്രത വ്യത്യാസം ഉണ്ടെങ്കിൽ സാന്ദ്രത കൂടിയ ഫലകം സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ ഫലകത്തിനടിയിലേക്ക് ആണ്ടുപോകുന്നു. ഈ മേഖലകളെ നിമജ്ജനമേഖലകൾ (Subduction zones) എന്നു പറയുന്നു. നിമജ്ജനമേഖലകളിൽ സമുദ്രാന്തർഗതങ്ങൾ രൂപപ്പെടാറുണ്ട്. പസഫിക് സമുദ്രത്തിലെ ചലഞ്ചർ ഗർത്തം ഇതിനുദാഹരണമാണ്. ഇതിന് കാരണമായ ഫലകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് അന്വേഷിച്ചറിയൂ.



മടക്കുപർവതങ്ങൾ

സംയോജകസീമകളിൽ ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങളുടെ സമ്മർദ്ദഫലമായി ശിലാപാളികൾക്ക് വലനം (Folding) സംഭവിക്കാറുണ്ട്. ഇതുമൂലം രൂപംകൊള്ളുന്ന പർവതനിരകളാണ് മടക്കുപർവതനിരകൾ (Fold mountains). ഹിമാലയം, ആൽപ്സ്, ആന്റീസ്, അറ്റ്ലസ് എന്നിവയൊക്കെ മടക്കുപർവതനിരകളാണ്.



വിയോജകസീമകൾ

സമുദ്രതടവ്യാപനവും ശിലകളുടെ പ്രായവും

വിയോജകസീമകളിലൂടെ ഉപരിതലത്തിലെത്തുന്ന മാഗ്മ ഫലക അതിരുകളിൽ തണുത്തുറയുന്നതിന്റെ ഫലമായി പുതിയ കടൽത്തറകൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രതിഭാസത്തെ സമുദ്രതടവ്യാപനം (Sea floor spreading) എന്നു വിളിക്കുന്നു. ലോകത്ത് 200 ദശലക്ഷം വർഷത്തിനുമേൽ പഴക്കമുള്ള കടൽത്തറകൾ ഇല്ലാത്തത് ഇതിനാലാണ്. എന്നാൽ ലോകത്തിലെ വൻകരകൾ 2000 ദശലക്ഷം വർഷത്തിനു മേൽ പ്രായമുള്ളവയാണെന്നു കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ചിത്രം 2.9 ബി യിൽ ആഫ്രിക്കൻ ഫലകത്തിനും തെക്കേ അമേരിക്കൻ ഫലകത്തിനും ഇടയിലുള്ള ഫലകസീമ ഏതു തരമാണെന്ന് നോക്കൂ.

അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രത്തിൽ ഏകദേശം 14000 കി.മീറ്റർ നീളത്തിൽ തെക്കുവടക്ക് ദിശയിൽ ഒരു പർവതനിര രൂപംകൊണ്ടിട്ടുണ്ട്. മധ്യ അറ്റ്ലാന്റിക് പർവതനിര എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഇത് മേൽപ്പറഞ്ഞ രണ്ടു ഫലകങ്ങളുടെ വിയോജനത്തിന്റെ ഫലമായി രൂപപ്പെട്ടതാണ്. ഫലകങ്ങൾ പരസ്പരം അകലുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഇവയ്ക്കിടയിലൂടെ മാഗ്മ പുറത്തേക്കു വരുകയും തണുത്തുറഞ്ഞ് പർവതങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത്തരം പർവതനിരകളെ സമുദ്രാന്തർപർവത നിരകൾ എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 2.9 സി

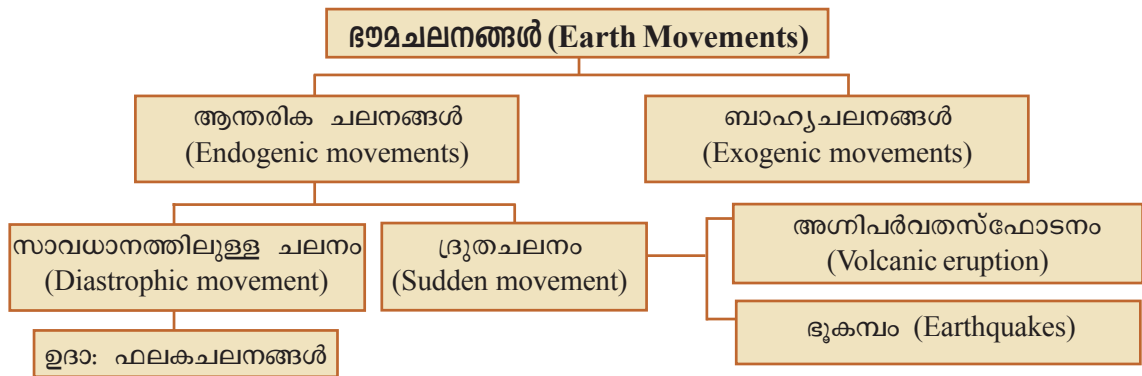
ചേദകസീമകൾ

ഫലകങ്ങൾ പരസ്പരം ഊർസിനീങ്ങുന്ന ഇത്തരം ഫലകസീമകൾ ഭ്രംശമേഖലകളാണ്. ഇത്തരം ഫലകസീമകളിൽ പൊതുവെ ഭൂരുപങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടാറില്ല. വടക്കേ അമേരിക്കയിലെ സാൻ ആൻഡ്രിയാസ് ഭ്രംശമേഖല ഇതിനുദാഹരണമാണ് (ചിത്രം 2.9 സി).

മറ്റിടങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് ഫലകാതിരുകൾ പൊതുവെ ദുർബലമായതിനാൽ ഇത്തരം ഫലകാതിരുകൾ പൊതുവെ ഭുകമ്പങ്ങൾ, അഗ്നിപർവതങ്ങൾ, ഭൂഭ്രംശം തുടങ്ങിയവകൊണ്ട് പ്രക്ഷുബ്ധമാണ്.

ഭൗമോപരിതലത്തിലെ വലിയ ഭൂരുപങ്ങളായ മടക്കുപർവതങ്ങൾ, പീഠഭൂമികൾ, അഗ്നിപർവതങ്ങൾ എന്നിവ ഫലകചലനങ്ങളാൽ സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നവയാണ്. ഫലകചലനങ്ങളെ കൂടാതെ മറ്റേതൊക്കെ ശക്തികളാണ് ഭൂമുഖത്ത് മാറ്റങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നത് എന്നു നോക്കൂ.

ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ഒട്ടുമിക്ക ഭൂരുപങ്ങളും ഇത്തരം ഭൗമചലനങ്ങളുടെ സംഭാവനയാണ്. ഭൗമചലനങ്ങളുടെ ഫലമായി ഭൂവൽക്കത്തിലെ ചില പ്രദേശങ്ങൾ ഉയർത്തപ്പെടുകയും ചിലത് താഴ്ത്തപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭൂവൽക്കഭാഗങ്ങൾ ഉയർത്തപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയയെ ഉത്ഥാനമെന്നും (Uplift) താഴ്ത്തപ്പെടുന്നതിനെ അവതലനമെന്നും (Subsidence) വിളിക്കുന്നു.



ഭൂകമ്പം (Earthquake)

2015 ഏപ്രിൽ 23-ാം തീയതി ഉച്ചനേരത്ത് തൊൻ കൂട്ടുകാരനോടൊപ്പം കാറ്റ്മണ്ഡു നഗരത്തിന്റെ വീശികളിലൂടെ നടക്കുകയായിരുന്നു. പൊട്ടുന്നതൊട്ടുമുന്നിലുള്ള കൂറ്റൻ കെട്ടിടങ്ങൾ നിലംപൊരതാൻ തുടങ്ങി. തെങ്ങൻ നിന്നിരുന്ന നിലം ആകാശത്തോട്ടിലേന്നപോലെ താഴേക്കു പോകുന്നതായി തോന്നി. കെട്ടിടങ്ങളിൽനിന്നു മഴപോലെ പെഴ്തിറങ്ങുന്ന ഇഷ്ടികകളിൽനിന്നും പൊടിപടലങ്ങളിൽനിന്നും ഒഴിഞ്ഞുമാറുക പ്രയാസമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. ഓടി രക്ഷപ്പെടാൻ പറ്റാത്തവിധം റോഡിൽ നിറയെ ഗർഭരങ്ങൾ പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. തലേദിവസം തെങ്ങൻ താമസിച്ച ഹോട്ടൽ സമുച്ചലം ഇടിഞ്ഞു വീണുകഴിഞ്ഞു. മരണത്തിന്റെയും ജീവിതത്തിന്റെയും ഇടവിലുള്ള അപൂർവ്വനിമിഷങ്ങളാണിതെന്ന് തൊൻ തിരിച്ചറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

എന്റെ കണ്ണുകൾ അവിശ്വസനീയമായ കാഴ്ചകൾ കാണുകയാണ്. കുറച്ചു മുമ്പു വരെ സുന്ദരമായിരുന്ന നഗരത്തിലെ വീശികൾ വിള്ളലുകൾ വീണ് കിടങ്ങുകളായി മാറിയിരിക്കുന്നു. കെട്ടിടാവശിഷ്ടങ്ങൾ നഗരത്തിൽ നിറയെ കുന്നുകൾ സൃഷ്ടിച്ചിട്ടുണ്ട്. എന്റെ ബോധം മറയുമെന്ന് തോന്നിയ നിമിഷം, കുറച്ചുകലെ പൊടിപടലങ്ങൾക്കിടയിൽ നിന്ന് ഒരപരിചിതൻ എഴുന്നേറ്റു വന്ന് ഗാഢമായിരുന്ന കെട്ടിപ്പിടിക്കുകയും മനോഹരമായിട്ടുള്ള ഒരു പാശാതെ നടന്നുപോവുകയും ചെയ്തു; സഹനത്തിന്റെയും അതിജീവനത്തിന്റെയും മനോഹരം.

ഷെറിങ് ഡോർജി എന്ന യാത്രികന് നേപ്പാൾ ഭൂമികുലുക്കത്തിലുണ്ടായ അനുഭവസാക്ഷ്യമാണ് നിങ്ങൾ വായിച്ചത്.

ഭൂകമ്പങ്ങൾ മിക്കവയും കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നത് ഫലകാതിരുകളിലാണെന്ന് മനസ്സിലായില്ലോ? എന്താണ് ഭൂകമ്പം?

ഭൂമിയുടെ ആഴങ്ങളിൽ ഫലകചലനഫലമായും മറ്റും ശിലകൾക്ക് സ്ഥാനമാ

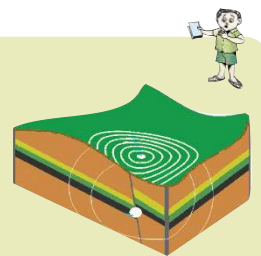
റ്റവും ഭ്രംശനവും സംഭവിക്കാറുണ്ട്. ഇത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഭൂമിയുടെ ശിലാ മണ്ഡലത്തിൽ പെട്ടെന്ന് ശക്തമായ സമ്മർദ്ദം അനുഭവപ്പെടുകയും കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന ജലാശയത്തിൽ ഭാരമുള്ള വസ്തു വീഴുമ്പോൾ വസ്തു വീണ സ്ഥലത്തുനിന്നു വൃത്താകൃതിയിൽ തരംഗങ്ങൾ ജലാശയം മുഴുവൻ വ്യാപിക്കുന്നതുപോലെ ഭൂകമ്പതരംഗങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ തരംഗങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ പ്രകമ്പനങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഇത്തരം പ്രകമ്പനങ്ങളാണ് നമുക്ക് ഭൂകമ്പമായി അനുഭവപ്പെടുന്നത്.

ഫലകചലനവും ഭ്രംശനവും മാത്രമല്ല, മറ്റു കാരണങ്ങൾ മൂലവും ഭൂകമ്പങ്ങളുണ്ടാകാറുണ്ട്. അവയാണ്,

- ഖനികളുടെ മേൽക്കൂര ഇടിഞ്ഞുവീഴുന്നത്.
- ജലസംഭരണികളിലെ സമ്മർദ്ദം.
- അഗ്നിപർവതങ്ങളുണ്ടാകുന്ന സന്ദർഭങ്ങൾ.

ഭൂമിയുടെ ആഴങ്ങളിൽ പ്രകമ്പനങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്ന കേന്ദ്രങ്ങളെ പ്രഭവകേന്ദ്രം (Focus) എന്നും ഇതിനു നേർമുകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഭൗമോപരിതല കേന്ദ്രത്തെ എപ്പിസെന്റർ (Epicentre) എന്നും വിളിക്കുന്നു.

- നൽകിയിട്ടുള്ള ചിത്രത്തിൽ (ചിത്രം 2.10) ഫോക്കസും എപ്പിസെന്ററും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് രേഖപ്പെടുത്തുക.
- 2005 നു ശേഷം ഉണ്ടായ പ്രധാനപ്പെട്ട ഭൂകമ്പങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് അന്വേഷിച്ചറിഞ്ഞ് അവയുടെ എപ്പിസെന്റർ ലോകഭൂപടത്തിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുക.



ഭൂകമ്പവേളയിൽ മൂന്നു തരം തരംഗങ്ങളാണ് ഫോക്കസിൽനിന്നു പുറപ്പെടുന്നത്. പ്രാഥമികതരംഗങ്ങൾ (Primary waves), ദ്വിതീയതരംഗങ്ങൾ (Secondary waves), പ്രതല തരംഗങ്ങൾ (Surface waves) എന്നിവയാണവ. പ്രതലതരംഗങ്ങളാണ് ഏറ്റവും വിനാശകാരിയായത്. ഭൂകമ്പതരംഗങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന ഉപകരണമാണ് സീസ്മോഗ്രാഫ്.

ഭൂകമ്പസമയത്ത് പുറപ്പെടുന്ന ഊർജത്തിന്റെ തീവ്രത അളന്നുതിട്ടപ്പെടുത്തുന്ന തോതാണ് റിക്ടർ സ്കെയിൽ (Richter scale). ഇതുവരെ ഏറ്റവും തീവ്രത കണക്കാക്കിയിട്ടുള്ളത് ചിലിയിൽ ഉണ്ടായ ഭൂകമ്പത്തിനാണ്, റിക്ടർ സ്കെയിൽ 9.5 തീവ്രത.

സുനാമികൾ (Tsunami)

കടലിനടിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വൻഭൂകമ്പം, അഗ്നിപർവത സ്പ്രേഡിംഗ്, ഉൽക്കകളുടെ പതനം, എന്നിവ മൂലമുണ്ടാകുന്ന ആഘാതതരംഗങ്ങൾ, അനേകം മീറ്ററുകളോളം ഉയർന്നുപൊങ്ങുന്ന ഭീമൻ തിരമാലകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇത്തരം തിരമാലകളാണ് സുനാമികൾ, സുനാമി കൊണ്ടുള്ള അപകടങ്ങൾക്ക് മുഖ്യമായും വിധേയമാകുന്നത് തീരപ്രദേശങ്ങളാണ്. ജീവഹാനിയും

വസ്തു വകകൾക്കുള്ള നാശവുമാണ് സുനാമിയുടെ ഏറ്റവും പ്രകടമായ പ്രത്യാഘാതങ്ങൾ. 2004 ഡിസംബർ 26 ന് കേരളതീരത്തും സുനാമി ബാധിക്കുകയുണ്ടായി. ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലെ സുമാത്രയിലുണ്ടായ ശക്തമായ ഭൂചലനമാണ് ഇന്ത്യയിലും ശ്രീലങ്കയിലുമൊക്കെ നാശം വിതച്ച ഈ സുനാമിക്ക് കാരണമായത്.

സുനാമി മുന്നറിയിപ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ ഇന്ന് വ്യാപകമായി നിലവിലുണ്ട്. സുനാമിയുണ്ടാകാനുള്ള സാധ്യത മുൻകൂട്ടി കണ്ടെത്തി തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ ജീവഹാനിയുണ്ടാകാതിരിക്കാൻ വേണ്ട മുന്നറിയിപ്പ് നൽകുകയാണ് ഈ സംവിധാനത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം. നാഷണൽ ഓഷ്യാനിക് ആന്റ് അറ്റ്മോസ്ഫിയറിക് അഡ്മിനിസ്ട്രേഷൻ (NOAA) 'ഡാർട്ട്' (Dart*) എന്ന സുനാമി മുന്നറിയിപ്പ് സംവിധാനം വിവിധ പ്രദേശങ്ങളിലായി സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഉപഗ്രഹവാർത്താവിനിമയ സംവിധാനങ്ങൾ ഇതിനായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു.

സുനാമിയിൽ നിന്ന് രക്ഷനേടാൻ എന്തൊക്കെ കാര്യങ്ങൾ നമുക്ക് ചെയ്യാൻ കഴിയും?

- കടൽത്തീരങ്ങൾ പിന്നോട്ടു വലിയുന്നത് കാണുകയാണെങ്കിൽ അത് സുനാമി മുന്നറിയിപ്പായി കരുതി സുരക്ഷിത സ്ഥലത്തേക്ക് മാറുക.
- ഔദ്യോഗിക മുന്നറിയിപ്പുകൾ ഗൗരവമായി എടുക്കുക.
- അപകടഘട്ടം തരണം ചെയ്തു എന്ന് സ്വയം തീരുമാനിക്കാതെ ഔദ്യോഗിക അറിയിപ്പിനായി കാത്തിരിക്കുക.
- രക്ഷപെടാനുള്ള തിരക്കിനിടയിൽ വസ്തുവകകൾ എടുക്കാനായി സമയം പാഴാക്കാതിരിക്കുക. ജീവനാണ് ഏറ്റവും വലുതെന്ന് തിരിച്ചറിയണം.
- സുനാമിയിൽ പെട്ടുപോയാൽ വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും വസ്തുവിൽ പിടിമുറക്കി രക്ഷപ്പെടാൻ ശ്രമിക്കുക.

സുനാമിബാധിത പ്രദേശങ്ങളിലെ ദുരന്ത നിവാരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ എൻ.സി.സി, റെഡ്ക്രോസ്, മറ്റ് സന്നദ്ധ സംഘടനകൾ എന്നിവയുടെ പങ്ക് വളരെ വലുതാണ്. കൂട്ടികളായ നിങ്ങൾക്കും അത്തരം ദുരന്തനിവാരണ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പങ്കാളിയാകാൻ കഴിയില്ലേ?

* Dart : Deep Ocean Assessment and Reporting of Tsunami.

ഭൂമിശാസ്ത്രപാഠങ്ങൾ ജീവൻ രക്ഷിച്ചു



തായ്‌ലന്റിലെ ഫുക്കറ്റ് ബീച്ചിൽ വിനോദത്തിനായി കുടുംബത്തോടൊപ്പം ബ്രിട്ടനിൽ നിന്നും എത്തിയ ടില്ലിസ്‌മിത്ത് എന്ന പത്തുവയസ്സുകാരിയായ പെൺകുട്ടി സുനാമിയിൽ നിന്നും നൂറുകണക്കിനാളുകളുടെ ജീവൻ രക്ഷിച്ചു. എങ്ങനെയാണിതേണ്ടേ? തിരകൾ തീരത്തുനിന്നും പെട്ടെന്ന് പിൻവലിയാൻ തുടങ്ങിയപ്പോൾ ബീച്ചിലെ വിനോദസഞ്ചാരികൾ വളരെ അതിശയത്തോടു കൂടി തീരത്ത് തടിച്ചു കൂടുകയും പ്രതിഭാസത്തെ നിരീക്ഷിക്കുകയും ചെയ്തു. എന്നാൽ ഈ പ്രതിഭാസം കണ്ട ടില്ലിസ്‌മിത്തിന് താൻ രണ്ടാഴ്ച മുന്നേ ഭൂമിശാസ്ത്ര ക്ലാസിൽ പഠിച്ച സുനാമി എന്ന ഭീകരതീരമാലകളെക്കുറിച്ച് ഓർമ്മ വരുകയും ഉടൻതന്നെ അമ്മയോട് ഇതിനെക്കുറിച്ച് പറയുകയും ചെയ്തു. സുനാമിക്കു മുന്നേയുള്ള പ്രതിഭാസമാണിതെന്നും തീരങ്ങൾ വിഴുങ്ങാൻ വൻതീരമാലകൾ എത്തുമെന്നും ഉടനെ തന്നെ ഇവിടെ നിന്നും രക്ഷപ്പെടണമെന്നും അവൾ പറഞ്ഞു. മകൾ പറഞ്ഞതിന്റെ ഗൗരവം ഉൾക്കൊണ്ട രക്ഷകർത്താക്കൾ അവിടെ തടിച്ചുകൂടിയ ജനങ്ങളോട് ഉടൻ തന്നെ രക്ഷപ്പെടാൻ മുന്നറിയിപ്പ് നൽകി. തുടർന്ന് എല്ലാവരും വളരെവേഗം അവിടെ നിന്ന് ഓടിരക്ഷപ്പെട്ടതിനാൽ വൻദുരന്തം ഒഴിവാക്കാൻ ടില്ലിസ്‌മിത്തിന്റെ പഠനാനുഭവങ്ങൾ സഹായിച്ചു.

അഗ്നിപർവതങ്ങൾ (Volcanoes)

ഫലകാതിരുകൾ അഗ്നിപർവതങ്ങളാൽ സജീവമാണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഉരുകിയ ശിലാദ്രവം ഭൂവൽക്കത്തിലെ വിള്ളലിലൂടെ പുറത്തേക്കുവരുന്നത് ശ്രദ്ധിച്ചില്ലേ. ഫലകചലനങ്ങളുടെ ഫലമായി ഫലകാതിരുകളിലെ വിള്ളലുകളിലൂടെ ഉരുകിയ ശിലാദ്രവം പുറത്തേക്കു വന്നാണ് അഗ്നിപർവതങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.

ലോകത്തിലെ 80% അഗ്നിപർവതങ്ങളും കാണപ്പെടുന്നത് പസഫിക് സമുദ്രത്തിന്റെ അതിർത്തിപ്രദേശങ്ങൾക്കു ചുറ്റുമാണ്. 452 ലധികം അഗ്നിപർവതങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഈ മേഖലയെ 'ശാന്തസമുദ്രത്തിലെ തീവലയം' (Pacific ring of fire) എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നു.

അഗ്നിപർവതങ്ങൾ ജീവനു ഭീഷണിയാണെന്നറിയാമല്ലോ. എന്നാൽ ഇവ മനുഷ്യർക്ക് പലവിധത്തിൽ ഉപകാരപ്രദവുമാകാറുണ്ട്.

അഗ്നിപർവതങ്ങൾ ഏതെല്ലാം വിധത്തിലാണ് മനുഷ്യന് ഉപകാരപ്രദമാകുന്നതെന്നറിയേണ്ട?

- ലാവാശിലകൾ പൊടിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന മണ്ണ് ഫലഭൂയിഷ്ഠമാണ്. ഉദാഹരണം - ഡക്കാൻ പീഠഭൂമി പ്രദേശത്തെ കറുത്തമണ്ണ്.
- അഗ്നിപർവതസ്ഫോടന സമയത്ത് പുറത്തേക്കു വരുന്ന ചാരം വളമായി ഉപയോഗിക്കാം.
- അഗ്നിപർവതപ്രദേശങ്ങളിൽ പലയിടത്തും ഗീസറുകൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഉദാഹരണം - വടക്കെ അമേരിക്കയിലെ യെല്ലോ സ്റ്റോൺ പാർക്കിലെ ഓൾഡ് ഫെയ്ത് ഫുൾ ഗീസർ. ഈ പ്രദേശങ്ങൾ വിനോദ സഞ്ചാര കേന്ദ്രങ്ങളായി മാറാറുണ്ട്.



കേരളത്തിൽ അഗ്നിപർവതങ്ങൾക്ക് സാധ്യതയുണ്ടോ?



അഗ്നിപർവതസാധ്യതാമേഖലകളിൽ എടുക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ എന്തൊക്കെയാണെന്ന് ദുരന്തനിവാരണ അതോറിറ്റിയുടെ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിൽ നിന്നും വെബ്സൈറ്റിൽ നിന്നും വിവരംശേഖരിക്കുമല്ലോ?



വിലയിരുത്താം

- ഫലകസീമകൾ എത്രതരം? അനുബന്ധ ഭൂരൂപങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
- ഭൂകമ്പങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം കണ്ടെത്തുക.
 - ഭൂകമ്പം എങ്ങനെയാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്?
 - ഭൂകമ്പതരംഗങ്ങൾ എത്രതരം?
 - ഭൗമോപരിതലത്തിൽ കൂടുതൽ നാശം വിതയ്ക്കുന്ന തരംഗം ഏത്?

- ഭൂകമ്പതീവ്രത ഏതു തോതിലാണ് അളക്കുന്നത്?
- 'പസഫിക് സമുദ്രത്തിലെ തീവലയം' എന്ന പ്രയോഗം എന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്?
- അഗ്നിപർവതങ്ങൾ മനുഷ്യന് ഉപയോഗപ്രദമാകുന്നതെങ്ങനെ?



തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

- വിവിധ ശിലാമണ്ഡലഫലകങ്ങളുടെ ചലനദിശ കാണിക്കുന്ന ഭൂപടങ്ങൾ ഇന്റർനെറ്റിന്റെ സഹായത്തോടെ ശേഖരിച്ച് ഡിജിറ്റൽ ആൽബത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുക.
- അഗ്നിപർവതങ്ങളാൽ സജീവമായ 'റിങ് ഓഫ് ഫയർ' മേഖലയുടെ ഭൂപടം തയ്യാറാക്കി ഡിജിറ്റൽ ആൽബത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുക.
- ഭൂമിയിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ നാശം വിതച്ച ഭൂമികുലുക്കങ്ങളുടെയും അഗ്നിപർവതസ്ഫോടനങ്ങളുടെയും വിവരങ്ങൾ ശേഖരിക്കുക.