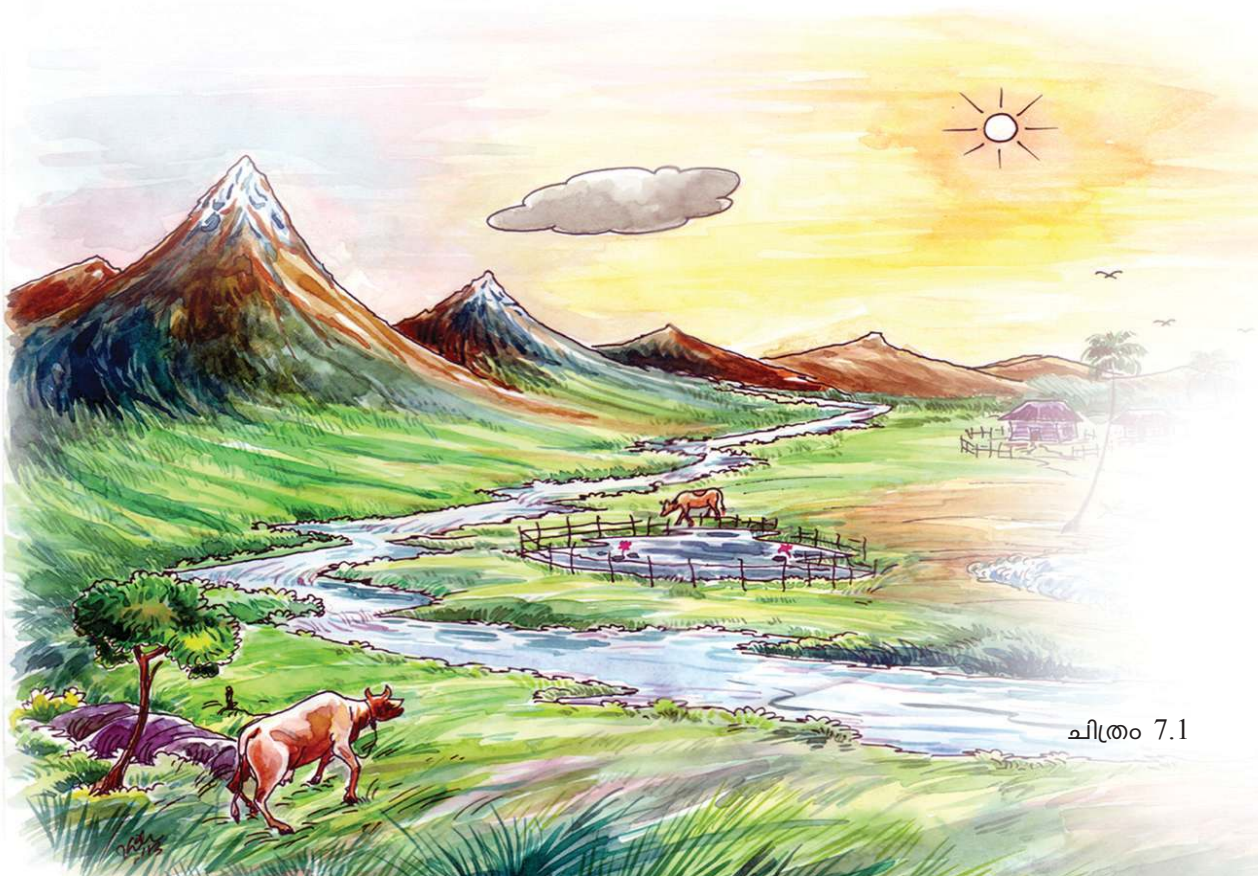


ഏതാണ്ട് നാനൂറ്റിയമ്പതു കോടി വർഷങ്ങൾക്കു മുൻപായിരുന്നു ആ സംഭവം... സൂര്യന്റെ ഒരു ഭാഗം അടർന്നുമാറി. അത് പൊട്ടിത്തെറിച്ചുണ്ടായ കഷണങ്ങൾ ഭൂമി ഉൾപ്പെടെയുള്ള എട്ടു ഗ്രഹങ്ങളും അവയുടെ ഉപഗ്രഹങ്ങളുമായിത്തീർന്നു. നിരന്തരമായി നടന്ന തിളച്ചുമറിയലിലൂടെ ഭാരമുള്ള വസ്തുക്കളൊക്കെ ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിലേക്കും ഭാരം കുറഞ്ഞ വസ്തുക്കൾ മുകളിലേക്കുമായി ക്രമീകരിക്കപ്പെട്ടു. പുറത്തേക്കു വന്ന വാതകങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ആവരണമായി മാറി. ദശലക്ഷക്കണക്കിനു വർഷങ്ങളോളം ഈ പ്രക്രിയ തുടർന്നുകൊണ്ടേയിരുന്നു. അപ്പോഴും ചൂടുപഴുത്ത അവസ്ഥയിലായിരുന്നു ഭൗമോപരിതലം.

നിരന്തരവും വ്യാപകവുമായുണ്ടായ അഗ്നിപർവ്വത സ്ഫോടനങ്ങളിലൂടെ ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിലെ നീരാവിയും വാതകങ്ങളും പുറത്തേക്കുവന്നു. ഈ നീരാവി തണുത്ത് മേഘങ്ങളും തുടർന്ന് വർഷങ്ങളോളം നീണ്ട മഴയുമുണ്ടായി. ഭൗമോപരിതലത്തിലെ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളൊക്കെ വെള്ളത്തിനടിയിലായി. അങ്ങനെ സമുദ്രങ്ങളുണ്ടായി. ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ തുടിപ്പുകൾ രൂപംകൊള്ളുന്നതിന് പിന്നെയും ലക്ഷക്കണക്കിന് വർഷങ്ങൾ വേണ്ടിവന്നു. ഒടുവിൽ നാം ഇന്നു കാണുന്ന തരത്തിൽ ജീവൻ, സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും ആയിരക്കണക്കിന് ഇനങ്ങളായി പരിണമിച്ചു... ഒടുവിൽ മനുഷ്യനും.



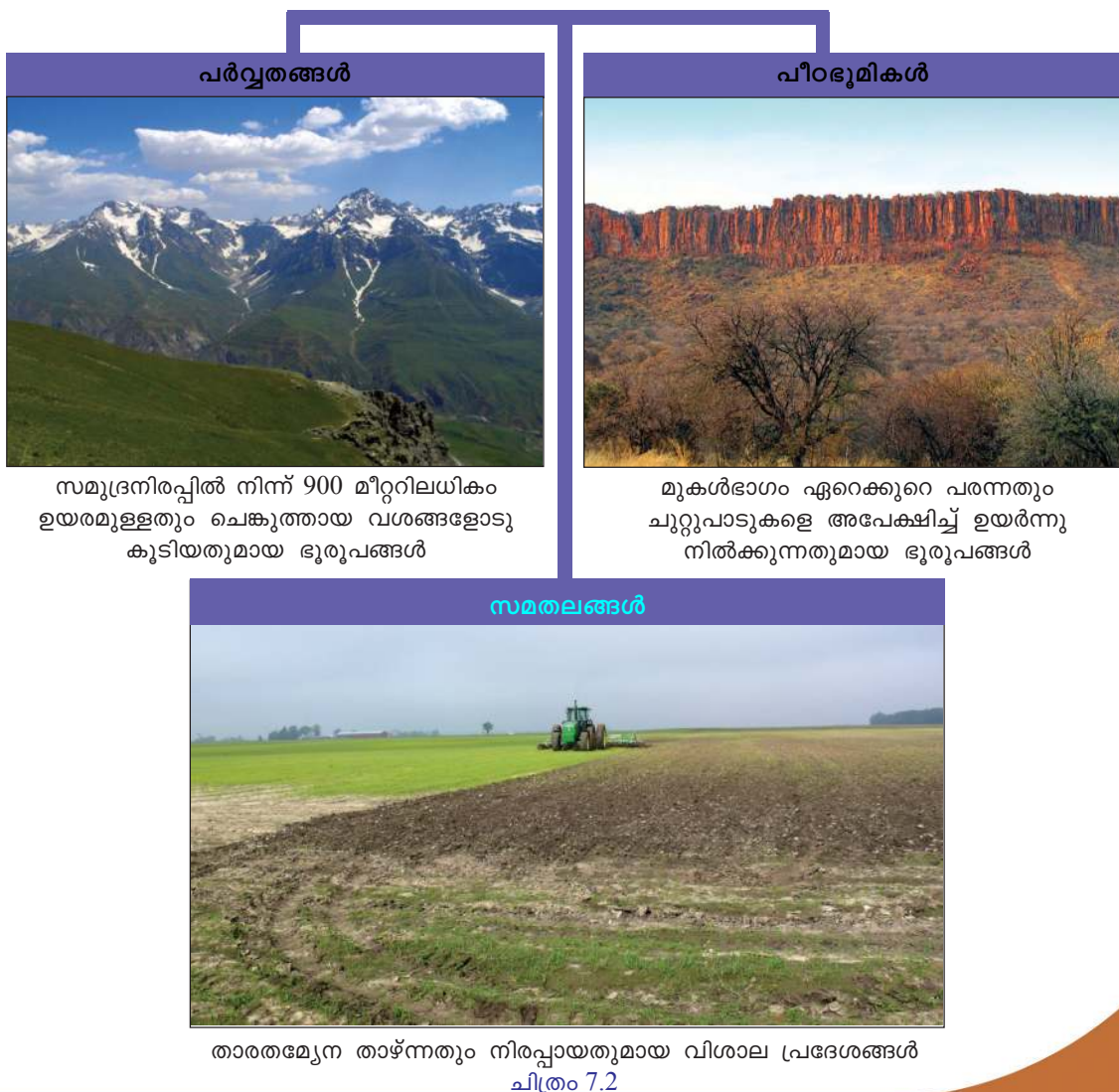
കരയും ജലവും വായുവും ഒടുവിൽ ജീവജാലങ്ങളും ഇന്നു കാണുന്ന തരത്തിലേക്ക് പരിണമിച്ചതിനെക്കുറിച്ചുള്ള ശാസ്ത്രലോകത്തിന്റെ നിഗമനം നിങ്ങൾ വായിച്ചല്ലോ. ഭൂമിയിലെ കര, വായു, ജലം എന്നിവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന മണ്ഡലങ്ങളാണ് ജൈവമണ്ഡലത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിനാധാരം. ഈ നാല് മണ്ഡലങ്ങളെയും കുറിച്ച് കൂടുതൽ അറിയേണ്ട?

## ശിലാമണ്ഡലം

പടുകുറ്റൻ പർവ്വതങ്ങൾ, വിസ്തൃതമായ പീഠഭൂമികൾ, വിശാലമായ സമതലങ്ങൾ, തീര പ്രദേശങ്ങൾ, മരുഭൂമികൾ, ദ്വീപുകൾ... സമുദ്രത്തിനടിയിലെ വിവിധ ഭൂരൂപങ്ങൾ... അങ്ങനെ എത്രമാത്രം വൈവിധ്യമാർന്നതാണ് ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലം! ഈ ഭൂരൂപങ്ങളെല്ലാം ഉൾപ്പെടുന്നതും ശിലകളും മണ്ണുംകൊണ്ട് രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതുമായ ഖരാവസ്ഥയിലുള്ള ഭാഗമാണ് ശിലാമണ്ഡലം. കരയിലെ ഏറ്റവും ഉയരം കൂടിയ ഭാഗമായ എവറസ്റ്റ് കൊടുമുടിയും സമുദ്രത്തിലെ ഏറ്റവും ആഴം കൂടിയ ഭാഗമായ പസഫിക് സമുദ്രത്തിലെ ചലഞ്ചർ ഗർത്തവും ശിലാമണ്ഡലത്തിന്റെ ഭാഗം തന്നെ!

ശിലാമണ്ഡലത്തിലെ പ്രധാന ഭൂരൂപങ്ങൾ നമുക്ക് പരിചയപ്പെടാം (ചിത്രം 7.2)

## പ്രധാന ഭൂരൂപങ്ങൾ





കരയിൽ കാണുന്നതുപോലെ പർവ്വതങ്ങൾ, സമതലങ്ങൾ, ഗർത്തങ്ങൾ, അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾ ഇവയൊക്കെ സമുദ്രത്തിനടിയിലുണ്ട്.



ചിത്രം 7.3

ചിത്രം 7.3 നിരീക്ഷിക്കൂ.

ശിലാമണ്ഡലം മനുഷ്യൻ എത്രമാത്രം പ്രയോജനപ്രദമാണ് എന്നതിന്റെ ഏതാനും ഉദാഹരണങ്ങളാണ് മുകളിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. ഇതുപോലെ മറ്റേതെല്ലാം തരത്തിൽ ശിലാമണ്ഡലം മനുഷ്യൻ ഉപകാരപ്പെടുന്നു എന്നു കണ്ടെത്തുമല്ലോ.

ശിലാമണ്ഡലം ശിലകളും മണ്ണും കൊണ്ട് രൂപപ്പെട്ടതാണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. മനുഷ്യരുടെയും സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെയും നിലനിൽപ്പിന് അനിവാര്യമാണ് മണ്ണ്.

## മണ്ണിനെ അറിയാം

അനേകവർഷങ്ങളായി വെയിലും മഴയും മഞ്ഞുമേൽക്കുന്ന പാറ പൊടിയുന്നു. ചിലപ്പോൾ അവയ്ക്ക് രാസമാറ്റവും ഉണ്ടാകാറുണ്ട്. അതിൽ സസ്യങ്ങളുടെയും ജന്തുക്കളുടെയും മൃതാവശിഷ്ടങ്ങൾ അഴുകിച്ചേരുന്നതിലൂടെ ജൈവാംശവും കൂടിച്ചേരുന്നു. ആയിരക്കണക്കിന് വർഷങ്ങളിലൂടെ നിരന്തരം നടക്കുന്ന ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായാണ് മണ്ണ് രൂപംകൊള്ളുന്നത്. നിശ്ചിത അളവിൽ ജലം, വായു എന്നിവയോടൊപ്പം ജൈവാംശവും സൂക്ഷ്മജീവികളും മണ്ണിലുണ്ട്. നമ്മുടെ വിവേകരഹിതമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പലപ്പോഴും മണ്ണിന്റെ ഫലപൂഷ്ടി നഷ്ടപ്പെടുത്താറുണ്ട്.

മണ്ണിന്റെ ഫലപുഷ്ടിയെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്ന ഏതെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിങ്ങൾക്കറിയാം?

- രാസവളങ്ങളുടെ അമിതോപയോഗം
- രാസകീടനാശിനികളുടെ അമിതോപയോഗം
- 

നിങ്ങളുടെ നാട്ടിലെ കൃഷി ഓഫീസറെ സ്കൂളിലേക്ക് ക്ഷണിക്കൂ. മണ്ണ് സംരക്ഷണത്തെക്കുറിച്ച് അദ്ദേഹവുമായി അഭിമുഖം നടത്താം. ഇതിനായുള്ള ചോദ്യാവലി ക്ലാസിൽ ചർച്ച ചെയ്ത് തയ്യാറാക്കാവുന്നതാണ്.

നൂറ്റാണ്ടുകളായുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ രൂപംകൊണ്ടിട്ടുള്ള മണ്ണ് ഇന്ന് മനുഷ്യന്റെ വിവേകരഹിതമായ ഇടപെടലുകളിലൂടെ എന്നെന്നേക്കുമായി നശിച്ചുപോകുകയോ നഷ്ടപ്പെടുകയോ ചെയ്യുകയാണ്. മനുഷ്യന്റെ വിവേകരഹിതമായ ഇടപെടലുകൾ മണ്ണിനെ മാത്രമല്ല ശിലാമണ്ഡലത്തെത്തന്നെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിന്റെ ചില ഉദാഹരണങ്ങളാണ് ചുവടെ നൽകിയിട്ടുള്ളത്:



പ്രകൃതിയിൽ ഒരിഞ്ചു കനത്തിൽ മണ്ണുണ്ടാകുന്നതിന് ആയിരത്തിലധികം വർഷം വേണം.

### മൺമറയുന്ന വയലുകൾ

ഒരു കാലത്ത് കേരളത്തിനുമധ്യെ സവിശേഷതയായിരുന്നു വിശാലമായ വയലുകൾ. എന്നാലിന്നോ? നമ്മുടെ വയലുകളും മറ്റു ചതുപ്പുപ്രദേശങ്ങളുമൊക്കെ മണ്ണിട്ടു നികത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. മഴവെള്ളം ഭൂമിയിലേക്ക് താഴ്ന്നിറങ്ങുന്ന സ്വാഭാവിക ഇടങ്ങളാണ് നാമിങ്ങനെ നികത്തുന്നതിലൂടെ എന്നെന്നേക്കുമായി നഷ്ടമാകുന്നത്. ചിലയിടങ്ങളിലാകട്ടെ കാലങ്ങളായി വയലുകളിൽ നിലനിൽക്കുന്ന ചെളി ഇഷ്ടിക നിർമ്മാണത്തിനായി മനുഷ്യർ കുഴിച്ചെടുത്ത് ചുളകളിൽ ചുട്ടെടുക്കുകയാണ്. വയലുകളിൽ ചെളിയാണ് വെള്ളം ശേഖരിച്ചു വയ്ക്കുന്നത്. ചെളിയില്ലെങ്കിൽ വയലില്ല.

ചിലയിടങ്ങളിൽ വയലിലെ ചെളി നീക്കി അതിനടിയിലെ മണലാണ് മനുഷ്യർ കുഴിച്ചെടുക്കുന്നത്!

### പുഴയിലെ മണൽവാരൽ

സമൃദ്ധമായി ഒഴുകിയിരുന്ന നമ്മുടെ നദികളിൽ പലതിലും മഴക്കാലം കഴിയുന്ന തോടെ ജലനിരപ്പിൽ വലിയ കുറവാണ് ഉണ്ടാകുന്നത്. നദികളിലെ മണൽവാരലിന്റെ (Sand mining) ഫലമായി അടിത്തട്ടിന്റെ ആഴം കൂടുന്നതാണ് ഇതിനു കാരണം. ഇത് സമീപപ്രദേശങ്ങളിലെ കിണറുകളിൽ ജലനിരപ്പ് താഴുന്നതിനും ജല



ചിത്രം 7.4

ദൗർലഭ്യം അനുഭവപ്പെടുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. പല നദികളും ആഴം കൂടി അടിത്തട്ടിലെ പാറയിൽ എത്തിക്കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു (Bedrock). ഇത് നദികളുടെ വശങ്ങൾ (Bank



shelving) ഇടിയുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. മണലിനുവേണ്ടി മനുഷ്യർ നദീതീരങ്ങൾ വ്യാപകമായി ഇടിക്കുന്നുണ്ട്. വളക്കൂറുള്ള നദീതീരങ്ങൾ ഇടിയുന്നത് ജീവനും സ്വത്തിനും കനത്ത നാശനഷ്ടമാണ് വരുത്തിവയ്ക്കുന്നത്.



## സഞ്ചരിക്കുന്ന കുന്നുകൾ

മുമ്പ് കുന്നുകൾ കയറിപ്പോകുന്ന ലോറികളായിരുന്നു മലയാളികൾ കണ്ടിരുന്ന തെങ്കിൽ ഇന്ന് ലോറികളിൽ കയറിപ്പോകുന്ന കുന്നുകൾ പതിവു കാഴ്ചയായിരിക്കുന്നു! അതിശക്തരായ മണ്ണുമാന്തിയന്ത്രങ്ങൾ വ്യാപകമായ തോടെ നമ്മുടെ കുന്നുകൾ ചുരുങ്ങിയ സമയം കൊണ്ട് മാന്തിയെടുത്ത് ലോറികളിലേറ്റി കൊണ്ടുപോകുന്നു.



## കുന്നിടിക്കൽ

കുന്നിടിക്കൽ കേരളത്തിൽ ഇന്ന് വ്യാപകമായി നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനമാണ്. കുന്നുകൾ പ്രകൃതിയുടെ സ്വാഭാവിക ജലസംഭരണകേന്ദ്രങ്ങളാണ്. കുന്നുകൾ ഇടിച്ചുമാറ്റുന്നത് ജലലഭ്യതയെ എങ്ങനെ ബാധിക്കും? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

ചരിവു കൂടുതലുള്ള ഭാഗങ്ങളിലെ അശാസ്ത്രീയമായ നിർമ്മാണപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഉരുൾപൊട്ടൽ സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.5

കുന്നിടിക്കലും അശാസ്ത്രീയമായ നിർമ്മാണവും

മറ്റേതെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് മണ്ണിന്റെ നാശത്തിനു കാരണമാകുന്നത്?

- വനനശീകരണം
- അശാസ്ത്രീയമായ കൃഷിരീതികൾ
- 

നിങ്ങളുടെ നാട്ടിലോ വിദ്യാലയപരിസരത്തോ ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ അധ്യാപകരോടൊത്ത് അവിടം സന്ദർശിക്കൂ. സന്ദർശനത്തിലൂടെ ബോധ്യപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കൂ.

## ബദലുകൾ തേടാം

പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ നമുക്ക് ഉപയോഗിക്കാനുള്ളതാണ്. എന്നാൽ അവ അനിയന്ത്രിതമായി ചൂഷണം ചെയ്യുന്നത് പ്രകൃതിയുടെ സന്തുലിതാവസ്ഥ തകരാറിലാക്കും. അമിതവിഭവ

ചുഷണത്തിന്റെ ഫലമായി പ്രകൃതിക്കുണ്ടാകുന്ന നാശം കുറയ്ക്കുന്നതിന് ബദലുകൾ തേടേണ്ടത് ആവശ്യമാണ്.

വയലുകളിലെ മേൽമണ്ണ് ഉപയോഗിച്ച് ഇഷ്ടിക നിർമ്മിക്കുന്നതിനുപകരം ഉപയോഗശൂന്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക്, കളിമൺപാത്രഫാക്ടറികളിൽ നിന്നുള്ള അവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് കെട്ടിടനിർമ്മാണത്തിനുള്ള കട്ടകൾ നിർമ്മിക്കുന്ന സങ്കേതം നിലവിലുണ്ട്. ഇത് പരിസരലിനീകരണം കുറയ്ക്കാനും സഹായകമല്ലേ? എന്തുകൊണ്ട് നമുക്ക് ഇത്തരം മാതൃകകൾ ഉപയോഗിച്ചുകൂടാ?

പുഴകളിലെ മണലിനുപകരം പാറപ്പൊടി കെട്ടിട നിർമ്മാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന രീതി ശ്രദ്ധേയമാണ്. ഉറപ്പിലും ഈടിലും പാറപ്പൊടി മണലിനേക്കാൾ ഒട്ടും പിന്നിലല്ല എന്നാണ് അനുഭവങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നത്.

നിർമ്മാണവസ്തുവായി പാറയ്ക്കു പകരംവയ്ക്കാവുന്ന മറ്റെന്തെങ്കിലും വസ്തു കണ്ടു പിടിക്കേണ്ടതല്ലേ?

ശിലാമണ്ഡലത്തെ അനിയന്ത്രിതമായി ചുഷണം ചെയ്യുന്നത് ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ നില നിൽപ്പിനുതന്നെ ഭീഷണിയാണ്.

### ജലമണ്ഡലം

ഭൗമോപരിതലത്തിന്റെ മൂന്നിൽ രണ്ടു ഭാഗവും ജലമാണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. സമുദ്രങ്ങൾ, നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, അരുവികൾ ഇവയെക്കൂടാതെ ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിലും ജലം ദ്രാവകരൂപത്തിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലും വളരെ ഉയരമുള്ള പർവ്വതങ്ങളുടെ മുകളിലും ജലം ഉറഞ്ഞ് ഖരരൂപത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുമ്പോൾ അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഇത് നീരാവിയായും ജലകണികകളായുമാണ് നിലകൊള്ളുന്നത്. മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂന്ന് അവസ്ഥകളിലുമായി ഭൂമിയിലുള്ള ജലമാണ് ജലമണ്ഡലം.

### അമൂല്യമായ ശുദ്ധജലം

ജീവജാലങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പിന് ശുദ്ധജലം (Fresh water) അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. ഭൂമിയുടെ മൂന്നിൽ രണ്ടുഭാഗവും ജലമാണെങ്കിലും, അതിൽ മൂന്ന് ശതമാനം മാത്രമാണ് ശുദ്ധജലം. നദികൾ, തടാകങ്ങൾ, കായലുകൾ, കിണറുകൾ തുടങ്ങിയവയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന ശുദ്ധജലത്തിൽ മനുഷ്യന് ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് കേവലം ഒരു ശതമാനത്തിലും താഴെയാണ്. ബാക്കി ജലം മുഴുവനും ധ്രുവങ്ങളിലും പർവ്വതങ്ങളുടെ മുകളിലുമായി ഉറഞ്ഞു കിടക്കുന്നു (ചിത്രം 7.6). ഭൂമിക്കടിയിലുള്ള ജലവും മനുഷ്യന് ഉപയോഗത്തിനേടാൻ പലയിടത്തും ഏറെ പരിമിതികളുണ്ട്.



ചിത്രം 7.6

## ജലദൗർലഭ്യം

പ്രകൃതിയിൽ മനുഷ്യന്റെ വിവേകരഹിതമായ ഇടപെടലുകൾ ജലദൗർലഭ്യത്തിനു കാരണമാകുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. സ്വതവേ ദുർലഭമായ ഒന്നാണ് ശുദ്ധജലം. മനുഷ്യന്റെ അശാസ്ത്രീയമായ ഇടപെടലുകൾകൊണ്ട് ശുദ്ധജലം തികച്ചും കിട്ടാക്കുനിയായി മാറുകയാണ്.

നിങ്ങളുടെ നാട്ടിലെ ശുദ്ധജല സ്രോതസ്സുകൾ മലിനമാക്കപ്പെടുന്നുണ്ടോ? ഇവ എങ്ങനെയാണ് മലിനമാക്കപ്പെടുന്നതെന്ന് അറിയേണ്ട? ഇതിനായി ഒരു പഠനം നടത്താം. പ്രോജക്ടിൽ ഉൾപ്പെടുത്താവുന്നവ.

- നാട്ടിലെ പ്രധാന ശുദ്ധജല സ്രോതസ്സുകൾ
- മലിനീകരണ ഉറവിടങ്ങൾ
- മലിനീകരണം മനുഷ്യരിലും മറ്റു ജീവജാലങ്ങളിലും ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ
- പരിഹാരനിർദ്ദേശങ്ങൾ

ശുദ്ധജല സ്രോതസ്സുകൾ സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് നാം ഉൾപ്പെടെയുള്ള സകല ജീവജാലങ്ങളുടെയും നിലനിൽപ്പിന് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.

ജലസ്രോതസ്സുകൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന്റെ ആവശ്യകതയെക്കുറിച്ച് പൊതുജനങ്ങളിൽ അവബോധമുണ്ടാക്കാം. ഇതിനായി അധ്യാപകന്റെ നേതൃത്വത്തിൽ ഒരു ജലസംരക്ഷണ ജാഥ നടത്തൂ.

## വേണം നമുക്കൊരു ശാസ്ത്രീയ സ്ഥല ജലപരിപാലനം

- കുന്നിൻചരിവുകളെ തട്ടുകളാക്കി കൃഷി ചെയ്യുക.
- പാറകൾ നിറഞ്ഞതും മണ്ണിന് ആഴമില്ലാത്തതുമായ മലനിരകളിൽ തെങ്ങ്, കവുങ്ങ് തുടങ്ങിയ നാരുവേരുകളുള്ള മരങ്ങൾക്കുപകരം സ്ഥായിയായി നിൽക്കുന്ന ഫലവൃക്ഷങ്ങൾ നട്ടുപിടിപ്പിക്കുക.



ചിത്രം 7.7 തട്ടുകളായുള്ള കൃഷി



## മണ്ണിന്റെ ദാഹം മാറ്റാം

നമ്മളിൽ പലരും വീടിന്റെ മൂറ്റും കോൺക്രീറ്റ് ചെയ്യാറുണ്ട്. ചിലർ തറയോട് പാകുന്നു. ഭൂമിയിലേക്ക് വെള്ളം താഴ്ന്നിറങ്ങാനുള്ള അവസരമാണ് അവർ എന്നെന്നേക്കുമായി അടച്ചുകളയുന്നത്. അതിനുപകരം കരിങ്കൽ ചീളുകൾ പാകൂ. അവയ്ക്കിടയിൽ പുല്ലുവച്ചു പിടിപ്പിക്കാം. കാഴ്ചക്ക് ഭംഗിയുമുണ്ട്; വെള്ളത്തിനു മണ്ണിലേക്ക് താഴുന്നതിന് തടസ്സവുമില്ല.





- മലഞ്ചരിവുകളിലെ നീർച്ചാലുകളിൽ കോൺക്രീറ്റ് തടയണകൾക്കുപകരം അതാതിടത്തു കിട്ടുന്ന കല്ല്, തടി മുതലായവകൊണ്ട് തടയണകൾ നിർമ്മിക്കുക.
- മണ്ണുസംരക്ഷണ കയ്യാലകൾ നിർമ്മിക്കുക.
- ചരിവു കൂടുതലുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ നിർമ്മാണപ്രവർത്തനങ്ങളും മരച്ചീനി, ചേമ്പ്, ചേന തുടങ്ങിയ മണ്ണിന് ഇളക്കമുണ്ടാകുന്ന തരത്തിലുള്ള വിളകൾ കൃഷി ചെയ്യുന്നതും ഒഴിവാക്കുക.
- തരിശായ ഇടങ്ങളിൽ മരങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിക്കുക.
- ഗാർഹിക, വ്യാവസായിക മാലിന്യങ്ങൾ ജലാശയങ്ങളിലേക്ക് ഒഴുക്കിവിടാതിരിക്കുക.
- വയലുകൾ, കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, നദീതീരങ്ങൾ എന്നിവ മണ്ണിട്ട് നികത്താതെ സംരക്ഷിക്കുക.

നമ്മുടെ നാട്ടിൽ മേൽപ്പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഇന്ന് സാധ്യമാണോ എന്ന് നിങ്ങൾ ചിന്തിക്കുന്നുണ്ടാകും. മഹാരാഷ്ട്രയിലെ മഴ കുറഞ്ഞ ഒരു ഗ്രാമമായ റാലേഗാൻസിട്ടിയിൽ മനുഷ്യരുടെ പ്രവർത്തനം ആ ഗ്രാമത്തെ വാസയോഗ്യമായി മാറ്റിയ അനുഭവപാഠം നമുക്കുമുന്നിലുണ്ട്.



### റാലേഗാൻസിട്ടിയിലെ വിജയഗാഥ...

മഹാരാഷ്ട്രയിലെ അഹമ്മദ്നഗർ ജില്ലയിൽപ്പെട്ട റാലേഗാൻസിട്ടിയെന്ന ചെറുഗ്രാമം. വർഷത്തിൽ ശരാശരി 50 സെ.മീ. ൽ താഴെ മാത്രമാണ് മഴ. അതുതന്നെ സ്ഥിരമായി ലഭിക്കാറുമില്ല. ഉപരിതലത്തിൽനിന്നും 20 മീറ്ററിലധികം താഴെയുള്ള ഭൂഗർഭ ജലനില, വേനൽ ആരംഭിക്കുന്നതോടെ വറ്റുന്ന കിണറുകൾ, കടുത്ത ജലക്ഷാമം, ഉയർന്ന തോതിലുള്ള മണ്ണൊലിപ്പ്, സസ്യാവരണമില്ലായ്മ, മഴയെ മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്നതിനാൽ സ്ഥിരതയില്ലാത്ത കാർഷികവിളവ്, തൊഴിലില്ലായ്മ, ദാരിദ്ര്യം ഇതൊക്കെയായിരുന്നു 1975-നു മുൻപുള്ള റാലേഗാൻസിട്ടിയുടെ ചരിത്രം.

1975-ൽ സൈനികസേവനത്തിൽ നിന്നു വിരമിച്ച് നാട്ടിലെത്തിയ ശ്രീ. ബാബു റാവു ഹസാരെ ഗ്രാമീണരായ യുവാക്കളെ സംഘടിപ്പിച്ചുകൊണ്ട് നാടിന്റെ വികസനത്തിനായി മുന്നിട്ടിറങ്ങി. കാർഷികവൃത്തി പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിനായി സർക്കാർ നടപ്പിലാക്കിവരുന്ന വിവിധ പദ്ധതികളെക്കുറിച്ച് അദ്ദേഹം ജനങ്ങളെ ബോധവൽക്കരിച്ചു. ഒപ്പം, കൃഷി മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനാവശ്യമായ മാർഗ്ഗങ്ങൾ അന്വേഷിക്കുന്നതിനും അവ കൂട്ടായി ചർച്ചചെയ്യുന്നതിനും ശ്രമിച്ചു.

അമിതമായി ജലം ആവശ്യമുള്ള കരിമ്പിനുപകരം ഉള്ളി തുടങ്ങിയ വിളകൾ കൃഷി ചെയ്യാൻ തീരുമാനിച്ചു. സ്വകാര്യ കിണറുകൾ കുഴിക്കുന്നത് നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തി, പകരം പൊതുകിണറുകൾക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകി. ഇന്നവർക്ക് 7 പൊതുകിണറുകളുണ്ട്, അവയിൽ ഇഷ്ടംപോലെ വെള്ളവും. ഗ്രാമത്തിലെവിടെയും വെള്ളമെത്തിക്കാനുള്ള ചെറുകിട ജലസേചന സംവിധാനങ്ങളുമുണ്ട്.

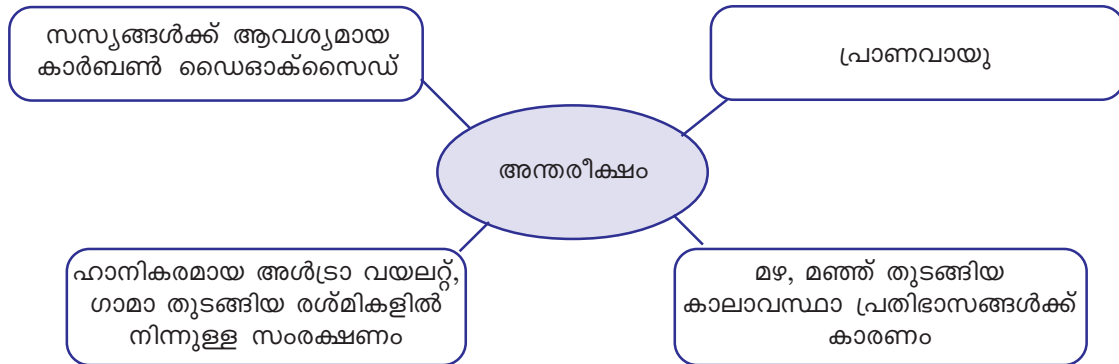
മണ്ണുസംരക്ഷണം അവരുടെ ജീവിതത്തിന്റെ തന്നെ ഭാഗമായിത്തീർന്നിരിക്കുന്നു. ജനങ്ങൾ ഗ്രാമത്തിലെമ്പാടും ധാരാളം മരങ്ങൾ വച്ചുപിടിപ്പിച്ചു.

ഇന്നവിടെ ഒരു ഇന്റർമീഡിയറ്റ് കോളേജ്, സ്കൂളുകൾ, സഹകരണസംഘങ്ങൾ, മറ്റ് ജീവിതസൗകര്യങ്ങൾ ഇവയൊക്കെയുണ്ട്.



## വായുമണ്ഡലം

ഭൂമിയെ ഒരു പുതപ്പുപോലെ പൊതിഞ്ഞ് സംരക്ഷിക്കുന്ന വാതകപാളിയാണ് വായുമണ്ഡലം അഥവാ അന്തരീക്ഷം. നൈട്രജൻ, ഓക്സിജൻ തുടങ്ങിയ വാതകങ്ങളെക്കൂടാതെ പൊടി പടലങ്ങളും നീരാവിയും അന്തരീക്ഷത്തിലുണ്ട്. വായുവിന്റെ സ്വാഭാവിക സംരചനയ്ക്ക് മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്ന തരത്തിൽ അതിൽ കലരുന്ന എന്തും വായുമലിനീകരണമാണ്. ഭൂമിയിൽ ജീവൻ നിലനിൽക്കുന്നതിന് വായു കൂടിയേ തീരൂ. അന്തരീക്ഷം നമുക്ക് ഏതെല്ലാം വിധത്തിൽ പ്രയോജനപ്പെടുന്നുവെന്ന് ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ള ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് മനസ്സിലാക്കൂ:



ഭൂമിയിൽ അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം ബോധ്യമായല്ലോ. മനുഷ്യന്റെ ഏതെല്ലാം പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നത്?

- ശീതീകരണികളിൽ (refrigerators) ഉപയോഗിക്കുന്ന വാതകങ്ങൾ
- 

വ്യവസായശാലകൾ, വാഹനങ്ങൾ എന്നിവയിൽനിന്ന് വൻതോതിൽ നിരവധി മാരകമായ രാസവസ്തുക്കളും വാതകങ്ങളും വായുവിൽ കലരുന്നുണ്ട്. വായുവിന്റെ സ്വാഭാവികഘടനയ്ക്ക് മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്ന ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ മനുഷ്യന്റെ നിലനിൽപ്പിനെത്തന്നെ ബാധിക്കും.



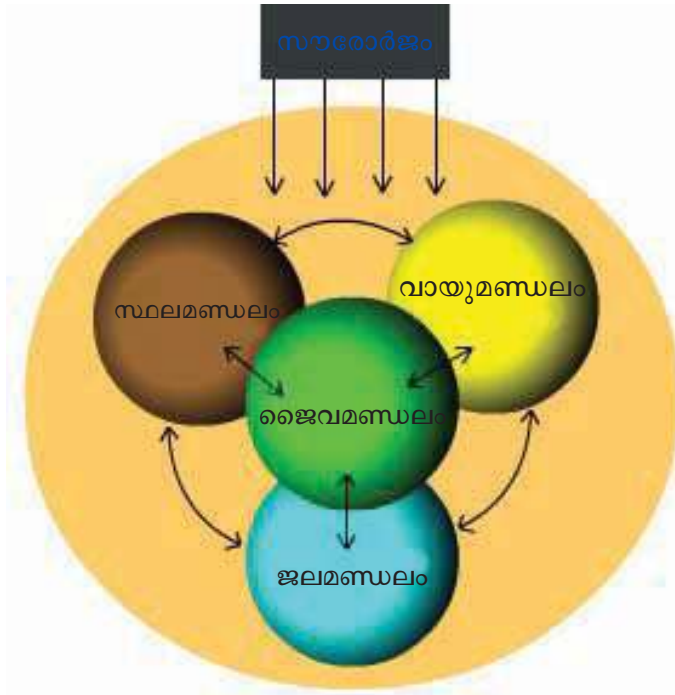
### ഓക്സിജൻ പാർലറുകൾ!

ജപ്പാനിലെ നഗരങ്ങളിൽ കുറെ വർഷങ്ങളായി നിലവിലുള്ള സംവിധാനമാണിത്. ഈ പാർലറിനുള്ളിൽ കയറുന്ന ഏതൊരാൾക്കും ശുദ്ധമായ വായു ശ്വസിക്കാം. ഡൽഹി നഗരത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ശുദ്ധവായു പമ്പുചെയ്യുന്ന കൂറ്റൻ യന്ത്രങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്. നഗരഭരണകൂടം ഇത്തരം നടപടികളിലേക്ക് കടക്കേണ്ടിവന്നത് എന്തുകൊണ്ടായിരിക്കാം?

അന്തരീക്ഷ മലിനീകരണം കുറയ്ക്കുന്നതിനാവശ്യമായ നടപടികളെക്കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തൂ. ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി ക്ലാസിൽ ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

## ജൈവമണ്ഡലം

ഭൂമിയിലെ എല്ലാ ജീവജാലങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്ന മേഖലയാണ് ജൈവമണ്ഡലം. ശിലാമണ്ഡലം, ജലമണ്ഡലം, വായുമണ്ഡലം എന്നീ മൂന്ന് മണ്ഡലങ്ങളുടെയും പരസ്പരപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഫലമായാണ് ജൈവമണ്ഡലം നിലനിൽക്കുന്നത്. ചിത്രം 7.9 ശ്രദ്ധിക്കൂ.



ചിത്രം 7.9

മനുഷ്യരുടെയും സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെയും നിലനിൽപ്പുതന്നെ സാധ്യമാകുന്നത് ശിലാ-ജല-വായു മണ്ഡലങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ടാണ്. ശിലാമണ്ഡലം, ജലമണ്ഡലം, വായുമണ്ഡലം എന്നിവയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചെറിയ മാറ്റങ്ങൾപോലും മനുഷ്യജീവിതത്തിൽ വലിയ ആഘാതങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. ഇനി സസ്യങ്ങളുടെ കാര്യം നോക്കൂ. സസ്യങ്ങളുടെ നിലനിൽപ്പിന് ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങളാണല്ലോ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, ജലം, ധാതുലവണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ. ഇതിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ലഭ്യമാകുന്നത് അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നാണ്. അതുപോലെ ധാതുലവണങ്ങൾ ശിലാമണ്ഡലത്തിൽനിന്നും ജലം ജലമണ്ഡലത്തിൽനിന്നുമാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ഇതിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു ഘടകം ഒഴിച്ചുനിർത്തിയാൽ ഭൂമിയിൽ സസ്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമായിരുന്നോ? സസ്യങ്ങളില്ലാത്ത ഭൂമിയെക്കുറിച്ച് ഒന്ന് ചിന്തിച്ചുനോക്കൂ.

സ്ഥല, ജല, വായു, ജൈവമണ്ഡലങ്ങൾക്ക് മനുഷ്യന്റെ വിവേകരഹിതമായ പ്രവൃത്തികൾ കനത്ത ആഘാതം ഏൽപ്പിക്കുന്നു. ഇത് ഒട്ടനവധി പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾക്ക് കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

## പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ (Natural Disasters)

പ്രകൃതിയിൽ സ്വാഭാവികമായി ഉണ്ടാകുന്നതും മനുഷ്യന്റെ ജീവനും സ്വത്തിനും കനത്ത നാശനഷ്ടമുണ്ടാക്കുന്നതുമായ പ്രതിഭാസങ്ങളാണ് പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ.



പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ സംഭവിച്ചതിനുശേഷം രക്ഷാപ്രവർത്തനങ്ങളും പുനരധിവാസ പ്രവർത്തനങ്ങളും സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിനേക്കാൾ പ്രധാനമാണ് ഇത്തരം ദുരന്തങ്ങൾ സംഭവിക്കാതെന്നോക്കൽ.

നമ്മുടെ സംസ്ഥാനത്ത് സാധാരണയായി ഉണ്ടാകുന്ന ചില പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെക്കുറിച്ചും അത്തരം സന്ദർഭങ്ങളിൽ നാം സ്വീകരിക്കേണ്ട നടപടികളെക്കുറിച്ചും മനസ്സിലാക്കാം.

### ഉരുൾപൊട്ടൽ (Landslide)

കുത്തനെ ചരിവുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ പാറയും മണ്ണും ചെളിയും അതിവേഗം താഴേക്കു നീങ്ങുന്ന പ്രതിഭാസമാണ് ഉരുൾപൊട്ടൽ (ചിത്രം 7.10).



ചിത്രം 7.10 ഉരുൾപൊട്ടൽ

#### അടിതെറ്റിയാൽ മണ്ണും...



തിരുവനന്തപുരം ജില്ലയിലെ അമ്പൂരി (2001), ഇടുക്കി ജില്ലയിലെ വെണ്ണിയാനി (2001), ചീയപ്പാറ (2013), കോഴിക്കോട് ജില്ലയിലെ പുല്ലൂരമ്പാറ (2012) ഇങ്ങനെ ഉരുൾപൊട്ടലുകൾ പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ തുടർക്കഥയാവുകയാണ്. പ്രകൃതിയിൽ മനുഷ്യന്റെ അശാസ്ത്രീയമായ ഇടപെടലുകളാണ് ഈ ഉരുൾപൊട്ടലുകൾ മിക്കതിനും കാരണം.

### ഉരുൾപൊട്ടലുണ്ടായാൽ

- എത്രയും വേഗം സുരക്ഷിതസ്ഥാനങ്ങളിലേക്ക് മാറുക.
- ചെറിയ കുട്ടികൾ, വൃദ്ധർ, ശാരീരിക അവശതകൾ അനുഭവിക്കുന്നവർ എന്നിവരുടെ രക്ഷയ്ക്ക് മുൻഗണന നൽകുക.
- പരിക്കേറ്റവർക്ക് പ്രഥമശുശ്രൂഷ നൽകുക.
- വീണ്ടും ഉരുൾപൊട്ടൽ ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യതയുള്ളതിനാൽ ജാഗ്രത പാലിക്കുക.
- പോലീസ്, ആംബുലൻസ് തുടങ്ങിയ ഏജൻസികളുമായി ബന്ധപ്പെടുക.
- വൈദ്യുതാഘാതം ഏൽക്കാതിരിക്കാൻവേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ എടുക്കുക.

### വെള്ളപ്പൊക്കം

മഴക്കാലത്ത് നദികൾക്ക് ഉൾക്കൊള്ളാനാവാത്തത്ര ജലം ഒഴുകിയെത്തുമ്പോൾ അവ കരകവിഞ്ഞ് ഒഴുകാറുണ്ട്. ഇതാണ് വെള്ളപ്പൊക്കം.

## വെള്ളപ്പൊക്കത്തെ നേരിടാം

- പുഴയോടുചേർന്ന പ്രദേശത്ത് വീടുവയ്ക്കരുത്.
- മഴക്കാലത്ത് പുഴയിൽ ഇറങ്ങരുത്.
- വയലുകൾ മഴവെള്ളത്തിന് താഴ്ന്നിറങ്ങാനുള്ള ഇടമാണ്. അവ മണ്ണിട്ടുമുടരുത്.
- തീരത്തു താമസിക്കുന്നവർ മഴക്കാലത്ത് പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധിക്കണം. വിലപിടിപ്പുള്ള സാധനങ്ങൾ ഉയർന്ന സ്ഥലങ്ങളിലേക്ക് മാറ്റണം.
- വെള്ളം കയറുന്നുണ്ടെങ്കിൽ വൈദ്യുതിബന്ധം വിച്ഛേദിക്കണം.

### പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളുടെ നിവാരണത്തിനും ലഘൂകരണത്തിനുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന സർക്കാർ വകുപ്പും സംവിധാനങ്ങളും



- കേരള റവന്യൂ-ദുരന്തനിവാരണ വകുപ്പ്
- സംസ്ഥാന ദുരന്തനിവാരണ അതോറിറ്റി
- ദുരന്ത സാധ്യതാ അപഗ്രഥന സെൽ
- ലാന്റ് & ഡിസാസ്റ്റർ മാനേജ്മെന്റ് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട്

ശിലാമണ്ഡലം, ജലമണ്ഡലം, വായുമണ്ഡലം എന്നിവയിൽ ഏതെങ്കിലുമൊരു മണ്ഡലത്തിലുണ്ടാകുന്ന ആഘാതങ്ങൾ മറ്റു മണ്ഡലങ്ങളെയും ബാധിക്കും. ഓരോ മണ്ഡലങ്ങളിലും മനുഷ്യൻ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വേണം ഇടപെടുവാൻ. അല്ലാത്തപക്ഷം പ്രകൃതി നാം ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജീവജാലങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ഒരുക്കിത്തന്ന ഈ സുന്ദരമായ ലോകം നമുക്ക് വസിക്കുവാൻ കഴിയാത്ത ഒരിടമായി മാറും എന്ന തിരിച്ചറിവ് നാമോരോരുത്തർക്കും ഉണ്ടാകണം.



## സംഗ്രഹം

- ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിലെ ചരാവസ്ഥയിലുള്ള ഭാഗമാണ് ശിലാമണ്ഡലം.
- ഭൂമിയെ പൊതിഞ്ഞ് നിലകൊള്ളുന്ന വായുവിന്റെ ആവരണമാണ് വായുമണ്ഡലം.
- സമുദ്രത്തിലും കരയിലും വായുവിലുമൊക്കെയായി കാണപ്പെടുന്ന ജലമെല്ലാം ചേർന്നതാണ് ജലമണ്ഡലം.
- ശിലാമണ്ഡലം, ജലമണ്ഡലം, വായുമണ്ഡലം എന്നീ മൂന്ന് മണ്ഡലങ്ങളെയും ആശ്രയിച്ചാണ് ജൈവമണ്ഡലത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പ്.
- മനുഷ്യൻ നടത്തുന്ന അശാസ്ത്രീയമായ പ്രവർത്തനങ്ങളും ഇടപെടലുകളും ഭൂമിയിലെ വിവിധ മണ്ഡലങ്ങളെ ബാധിക്കും.



- മനുഷ്യൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജീവജാലങ്ങളുടെ സുസ്ഥിരമായ നിലനിൽപ്പിന് പ്രകൃതി വിഭവങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയമായി വിനിയോഗിക്കേണ്ടത് അനിവാര്യമാണ്.
- പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങളെ നേരിടാനുള്ള വിവിധ മാർഗ്ഗങ്ങൾ നിലവിലുണ്ട്.



### പ്രധാന പഠനമേട്ടങ്ങളിൽ പെടുന്നവ

- ശിലാമണ്ഡലം, ജലമണ്ഡലം, വായുമണ്ഡലം എന്നീ മൂന്ന് മണ്ഡലങ്ങളെയും ആശ്രയിച്ചാണ് ജൈവമണ്ഡലത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പ് എന്ന് വിശദമാക്കുന്നു.
- ജൈവമണ്ഡലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യവും വ്യാപ്തിയും തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വ്യക്തമാക്കുന്നു.
- പ്രകൃതിയുടെ ലോലസന്തുലനമാണ് മനുഷ്യന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ആധാരമെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശകലനം ചെയ്യുന്നു.
- പരിസ്ഥിതിസംരക്ഷണപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാനുള്ള മനോഭാവം രൂപപ്പെടുന്നു.
- പ്രകൃതിദുരന്തനിവാരണമാർഗ്ഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് വ്യക്തമാക്കുന്നു.



### വിലയിരുത്താം

1. മനുഷ്യന്റെ അശാസ്ത്രീയമായ ഇടപെടലുകൾ സ്ഥലമണ്ഡലത്തെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിലൂടെ സമർഥിക്കുക.
2. ജൈവമണ്ഡലത്തിന്റെ ആരോഗ്യകരമായ നിലനിൽപ്പിന് സ്ഥലമണ്ഡലത്തിലെ ശാസ്ത്രീയമായ ഇടപെടലുകൾ അനിവാര്യമാണ്. ഇതിന് ആവശ്യമായ മൂന്ന് പ്രവർത്തനങ്ങൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.
3. നിങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തെ ശുദ്ധജലസ്രോതസ്സുകൾ മലിനമാക്കപ്പെടുന്നത് എങ്ങനെ യെല്ലാമാണ്?
4. ജലമണ്ഡലം മൂന്ന് അവസ്ഥകളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. എവിടെയൊക്കെ ഏതെല്ലാം രൂപത്തിൽ എന്ന് കണ്ടെത്തുക.
5. വായുമലിനീകരണം കുറയ്ക്കുന്നതിന് നിങ്ങൾക്ക് എന്തെല്ലാം ചെയ്യാനാകും? കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.