പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്റെ 52 ാം വർഷം

വില ₹ 22

ശാസ്ത്രകേരളം

ഒക്ടോബർ 2020

പ്രത്യേക വിഷയം

കടൽ

അങ്ങനെ സമുദ്രം ഉണ്ടായി
ജീവനുള്ള കടൽ
ആഴക്കടലിലെ ധാതുവിഭവങ്ങൾ
മരുന്നുകൾ തേടി കടലിലും
സമുദ്രവും കാലാവസ്ഥയും
കടലും കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റവും
കോവിഡും സമുദ്രങ്ങളും
കടൽ മലിനമാകുന്നതെങ്ങനെ?

ഭൂമിയിലെ ജീവജലം
കടലാമകൾ
പദപ്രശ്നം
ഭരണഘടനയുടെ മുഖവാചകം
ക്വിസ് കോർണർ
മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങൾ
കുരുക്കഴിക്കാം
സ്ഥിരം പംക്തികളും

www.ksfe.com
ജീവിതത്തിൽ
പ്രത്യാശയുടെ മധുരം നിറയ്ക്കാൻ
KSFE
സുവർണ്ണ ജൂബിലി ചിട്ടികൾ 2020*
*നിബന്ധനകൾക്ക് വിധേയം
സംസ്ഥാനതല ബംബർ സമ്മാനം
50 പവൻ സ്വർണ്ണം
മേഖലാതല സമ്മാനം
റോയൽ എൻഫീൽഡ് ബുള്ളറ്റ് (ക്ലാസിക് 350 cc)
(26 എണ്ണം)
ശാഖാതല സമ്മാനം
ഓരോ ചിട്ടിയിലും ഒരാൾക്ക് ഒരു
സ്മാർട്ട് ഫോൺ
(100 മാസച്ചിട്ടിയിൽ രണ്ടു വീതവും ഡിവിഷൻ ചിട്ടികളിൽ ഓരോ ഡിവിഷനിലും ഓരോന്ന് വീതവും)
ഹോണ്ടാ ആക്റ്റീവ സ്കൂട്ടർ 110 cc
(26 എണ്ണം)
GO.(Rt) No. 385/2020/ TAXES dt 8/06/2020
grafcreative.in
ഈ ഓണം കരുതലിന്റെ ഓണമാക്കൂ
KSFE
(ഒരു കേരള സർക്കാർ സ്ഥാപനം)
CIN: U65923KL1969SGC002249
ദി കേരള സ്റ്റേറ്റ് ഫിനാൻഷ്യൽ എന്റർപ്രൈസസ് ലിമിറ്റഡ്
കോർപ്പറേറ്റ് ഓഫീസ്: 'ഭദ്രത' മ്യൂസിയം റോഡ്, പി.ബി. നമ്പർ: 510, തൃശ്ശൂർ 20.
Ph: 0487-2332255. Fax: 0487-2336232 , mail: mail@ksfe.com

ശാസ്ത്രകേരളം
ശാസ്ത്രമാസിക

പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്റെ 52ാം വർഷം

ഒക്ടോബർ 2020 ● വോള്യം 52 ● ലക്കം 5 ● വില : 22 രൂ.

ശാസ്ത്രമെന്നാൽ അന്വേഷണമാണ്

കടൽ എന്ന വിസ്മയം

21 **സമുദ്രവും കാലാവസ്ഥയും :** ഡോ.വി. വിജിത്

24 **കടലും കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റവും :** ഡോ.സ്മിത അട്ടത്തില

28 **കോവിഡും സമുദ്രങ്ങളും :** ഡോ. അന്ന ഗോപിനാഥ്

31 **കടൽ മലിനമാകുന്നതെങ്ങനെ? :** വി.ജി.ഗോപികൃഷ്ണ

32 **ഭൂമിയിലെ ജീവജലം :** ഇ.അബ്ദുൾ ഹമീദ്

36 **കടലാമകൾ :** അൽ ബാദുഷ്

40 **ഭരണഘടനയുടെ മുഖവാചകം :** ഡോ.എ.സുഹൃത്കുമാർ

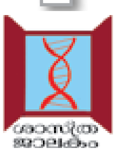
47 **മൂന്ന് പരീക്ഷണങ്ങൾ :** എം.പി.സനിൽകുമാർ

48 **കുരുക്കഴിക്കാം :** ബി.മധു

51 **റെറ്റിന (കാർട്ടൂൺ പംക്തി) :** ജെ.പി.എ.

4

6



8

അങ്ങനെ സമുദ്രം ഉണ്ടായി :
ഡോ.കെ.ആർ.ബൈജു

ഭൗമോല്പത്തി സമയത്തുതന്നെ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ ഹൈഡ്രജന്റെയും നീരാവിയുടെയും സാന്നിധ്യം ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കാം. സമുദ്രങ്ങളുടെ ഉല്പത്തിക്കഥ പൂർണമാകണമെങ്കിൽ ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ ഉല്പത്തി പരിണാമങ്ങൾ കൂടി ചേർത്തുവെക്കേണ്ടതുണ്ട്.

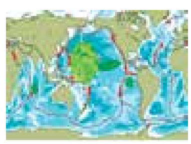
11

ജീവനുള്ള കടൽ :
ഡോ.എ.ബിജുകുമാർ

ഭൂമിയിലെ ചൂടുള്ള ആദിമ സമുദ്രങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ചില രാസവസ്തുക്കൾ മിന്നലിന്റെയും മറ്റും ഫലമായി കൂടിച്ചേർന്ന് കൂടുതൽ സങ്കീർണമായ ജൈവരാസപദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടായിയെന്നും കടലിൽ കലങ്ങിയ ഇവയിൽനിന്നും അനേകം നൂറ്റാണ്ടുകളിലൂടെ ജീവന്റെ പ്രാഥമിക തന്മാത്രകളുണ്ടായിയെന്നും കരുതപ്പെടുന്നു.

15

ആഴക്കടലിലെ ധാതുവിഭവങ്ങൾ :
ഡോ.പി.എസ്.സുനിൽ



വിഭവങ്ങളുടെ വില അനിയന്ത്രിതമായി വർധിക്കുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ സമുദ്ര ധാതു സമ്പത്തിന്റെ അന്വേഷണവും കണ്ടെത്തലും അനിവാര്യമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

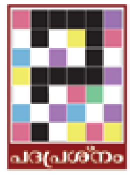
18

മരുന്നുകൾ തേടി കടലിലും :
ഡോ.ടി.പി.സജീവൻ

വിവിധ രാജ്യങ്ങളിലായി ഏകദേശം ഇരുപതോളം കടൽജന്യ പദാർഥങ്ങൾ മരുന്നുഗവേഷണത്തിലെ പല ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോയിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വരുംനാളുകളിൽ അവയിൽ പലതും മാനവരാശിക്ക് ഉപകാരപ്രദമാകുമെന്നു നമുക്കു പ്രത്യാശിക്കാം.

38

44



മുൻ കവർ

നമ്മുടെ അറിവിൽ പെട്ടിടത്തോളം ഭൂമിയിൽ മാത്രമേ ജീവൻ ഉള്ളൂ. ജീവൻ രൂപംകൊണ്ടത് കടൽജലത്തിലാണ്. ഇങ്ങനെ ജന്മംകൊണ്ട ജലജീവികളിൽ ചിലത് കരവാസികളും അന്തരീക്ഷവാസികളുമായി മാറി.

കടൽ ഇപ്പോഴും നമ്മുടെ ജീവശാസ്ത്രജ്ഞരെയും സാഹിത്യകാരന്മാരെയും വിസ്മയിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതിലെ ജൈവവൈവിധ്യം എണ്ണമറ്റതാണ്. അവയെല്ലാം ചേർന്നൊരുക്കുന്ന കാഴ്ചഭംഗിയാകട്ടെ അനന്യവുമാണ്.

പിൻ കവർ

ജീവലോകത്തിലെ ബന്ധങ്ങൾ പരസ്പരാശ്രിതമാണ്. നിലനില്പിനും ഭക്ഷണത്തിനുമുള്ള ജീവികൾക്കിടയിലെ ഇത്തരം ബന്ധങ്ങളാണ് ആവാസവ്യവസ്ഥയെ നിലനിർത്തുന്നത്. രണ്ടു ജീവികൾ പരസ്പരസഹകരണത്തിലൂടെ ഒരുമിച്ച് ജീവിക്കുന്നതുവഴി അവയുടെ അതിജീവനം എളുപ്പമാക്കുന്നു. ജീവബന്ധങ്ങളിലൊന്നായ സഹജീവനത്തിന് മൂന്ന് ഉദാഹരണങ്ങളാണ് ചിത്രത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

ശങ്കേഴ്സ് ചിൽഡ്രൻസ് കോമ്പറ്റീഷനും മറ്റും

1. ശങ്കേഴ്സ് ഇന്റർനാഷണൽ ചിൽഡ്രൻസ് മത്സരം

കലയിലോ സാഹിത്യത്തിലോ അഭിരുചിയുള്ള കുട്ടികൾക്കു വേണ്ടി ന്യൂ ഡൽഹിയിലെ 'ചിൽഡ്രൻസ് ബുക്ക് ട്രസ്റ്റ്' ഓരോ വർഷവും നടത്തുന്ന അന്താരാഷ്ട്ര മത്സരമാണ് 'ശങ്കേഴ്സ് ഇന്റർനാഷനൽ ചിൽഡ്രൻസ് കോമ്പറ്റീഷൻ.' 2005 ജനവരി ഒന്നിനോ അതിനുശേഷമോ ജനിച്ച കുട്ടികൾക്ക് ഈ വർഷത്തെ മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. 2020 ൽ സ്വന്തമായി തയ്യാറാക്കിയ പെയിന്റിങ്/ ഡ്രോയിങ്/ സാഹിത്യരചന രക്ഷിതാവിന്റെയോ അധ്യാപകന്റെയോ സാക്ഷ്യപത്രത്തോടൊപ്പം അയച്ചുകൊടുക്കുകയാണ് വേണ്ടത്.

വിശദാംശങ്ങൾക്ക് www.childrensbooktrust.com നോക്കുക.

2. ഡിസൈൻ പ്രോഗ്രാമുകൾ

മുംബൈ, ഗുവാഹതി, ഹൈദരാബാദ് എന്നിവിടങ്ങളിലെ ഐ.ഐ.ടി.കളിലെയും ജബൽപൂരിലെ ഇന്ത്യൻ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഇൻഫർമേഷൻ ടെക്നോളജി, ഡിസൈൻ ആന്റ് മാനേജ്മെന്റ് (IIITDM) എന്ന സ്ഥാപനത്തിലെയും ബാച്ചിലർ ഓഫ് ഡിസൈൻ (B.Des.) പ്രോഗ്രാമുകളിൽ പ്രവേശനം നേടുന്നതിന് 2020 ഒക്ടോബർ 10 വരെ (പിഴയോടുകൂടി ഒക്ടോബർ 17 വരെ) അപേക്ഷ സമർപ്പിക്കാം. അണ്ടർഗ്രാജ്വേറ്റ് കോമൺ എൻട്രൻസ് എക്സാമിനേഷൻ ഫോർ ഡിസൈൻ (UCEED) എന്ന പ്രവേശനപരീക്ഷ 2021 ജനവരി 17 ന് വിവിധ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ നടക്കും. വിശദാംശങ്ങൾക്ക് www.uceed.iitb.ac.in നോക്കുക.

അഹമ്മദാബാദിലുള്ള നാഷനൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഡിസൈൻ (NID) എന്ന ദേശീയ സ്ഥാപനം നടത്തുന്ന വിവിധ B.Des. പ്രോഗ്രാമുകളിലേക്കുള്ള പ്രവേശനപരീക്ഷയ്ക്ക് 2020 ഒക്ടോബർ ആദ്യവാരം രജിസ്ട്രേഷൻ ആരംഭിക്കും. നവംബർ ആദ്യവാരം വരെ അപേക്ഷ സമർപ്പിക്കുന്നതിന് സമയം ലഭിച്ചേക്കും. പ്രവേശനപരീക്ഷയ്ക്ക് രണ്ടുഘട്ടങ്ങളുണ്ട് -2020 ഡിസംബറിൽ നടക്കുന്ന പ്രാഥമികപരീക്ഷയും 2021 ഏപ്രിലിൽ നടക്കുന്ന മെയിൻ പരീക്ഷയും. വിശദാംശങ്ങൾക്ക് www.nid.edu സന്ദർശിക്കുക.

3. ഇന്ത്യൻ മിലിറ്ററി കോളേജ് പ്രവേശനം

ദെഹ്റാദൂണിലെ രാഷ്ട്രീയ ഇന്ത്യൻ മിലിട്ടറി കോളേജിൽ 8 ാം ക്ലാസ് പ്രവേശനത്തിന് 2020 നവംബർ 15 വരെ അപേക്ഷ സമർപ്പിക്കാം. 2021 ജൂലൈ 1 ന് 11 ½ വയസ്സിനും 13 വയസ്സിനും ഇടയിലുള്ളവരായിരിക്കണം അപേക്ഷകർ. ആൺകുട്ടികൾക്കു മാത്രമാണ് പ്രവേശനം. 2021 ജൂലൈ 1 ന് പ്രവേശനം നേടുമ്പോൾ അപേക്ഷകൻ ഏഴാംക്ലാസിൽ പഠിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുകയോ ഏഴാംക്ലാസ് പൂർത്തിയാക്കിയിരിക്കുകയോ വേണം. എഴുത്തുപരീക്ഷ, ഇന്റർവ്യൂ, മെഡിക്കൽ പരിശോ

(ശേഷം 10 ാം പേജിൽ)

പത്രാധിപസമിതി : ഒ എം ശങ്കരൻ (എഡിറ്റർ), എം ദിവാകരൻ (മാനേജിങ് എഡിറ്റർ), പ്രൊഫ. എൻ കെ ഗോവിന്ദൻ (അസോ. എഡിറ്റർ), പ്രൊഫ. എ സുകേഷ് (അസോ. എഡിറ്റർ), പ്രൊഫ. എം ഗോപാലൻ, എം പി സനിൽകുമാർ, കെ സുരേന്ദ്രൻ അടുത്തില, ഡോ. പി മുഹമ്മദ് ഷാഫി, എ ജയരാജൻ, കെ ആർ അശോകൻ, ഡോ. പി വി പുരുഷോത്തമൻ, ഡോ. എൻ ഷാജി, ഡോ.സപ്ന ജേക്കബ്, കെ കെ ശിവദാസൻ, എ എൻ സത്യൻ, ചിത്രീകരണം: സതീഷ്, കവർ: സുരേന്ദ്രൻ അടുത്തില, ലേ ഔട്ട് & ഗ്രാഫിക്സ് : റനീഷ് കെ പി

വാർഷിക വരിസംഖ്യ: 200 രൂപ. ഒറ്റപ്രതി:22 രൂപ. ഡിഡി/ എം ഒ അയയ്ക്കുക. നെറ്റ് ബാങ്കിങ് വഴി പണമടയ്ക്കാൻ: അക്കൗണ്ട് നമ്പർ 1144101026963, കനറ ബാങ്ക്, ചാലപ്പുറം ബ്രാഞ്ച് (IFS Code -CNRB 0001144); അക്കൗണ്ട് നമ്പർ 67060180165, സ്റ്റേറ്റ് ബാങ്ക് ഓഫ് ഇന്ത്യ, പുതിയറ ബ്രാഞ്ച് (IFS Code - SBIN 0070576). വരിക്കാരുടെ പ്രശ്നങ്ങളും വരിസംഖ്യയും അയയ്ക്കാനുള്ള **വിലാസം:** **മാനേജിങ് എഡിറ്റർ, ശാസ്ത്രകേരളം, ചാലപ്പുറം പി ഒ, കോഴിക്കോട്- 673002** e mail : ksspmagazine@gmail.com Ph: 0495 2701919
കത്തുകളും രചനകളും അയയ്ക്കേണ്ട വിലാസം : **എഡിറ്റർ, ശാസ്ത്രകേരളം, പരിഷദ് ഭവൻ, തളാപ്പ്, കണ്ണൂർ - 670 002** e mail : sasthrakeralam@gmail.com, www.kssp.in

സ്കൂൾവിദ്യാഭ്യാസരംഗത്തെ ചില ഉത്കണ്ഠകൾ

വിദ്യാഭ്യാസമേഖലയിൽ ഒരു പുതിയ നയം - ദേശീയ വിദ്യാഭ്യാസനയം (എൻ.ഇ.പി.) 2020- കേന്ദ്ര മന്ത്രിസഭ അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അത് വേഗത്തിൽ നടപ്പാക്കാനുള്ള തയ്യാറെടുപ്പുകൾ നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

ഇന്ത്യയിൽ ഇപ്പോൾ എലിമെന്ററി വിദ്യാഭ്യാസം (6 മുതൽ 14 വയസ്സുവരെയുള്ള 8 വർഷം) എല്ലാവരുടെയും മൗലികാവകാശമാണ്. പുതിയ നയത്തിൽ 3 വയസ്സ് മുതൽ 18 വയസ്സുവരെയുള്ളവർക്ക് സ്കൂൾ പ്രവേശനം ഉറപ്പാക്കണമെന്ന് നിർദേശിക്കുന്നുവെങ്കിലും നിലവിലുള്ള മൗലികാവകാശത്തെപ്പറ്റി ഒന്നും പറയുന്നില്ല.

പ്രി- സ്കൂൾ വിദ്യാഭ്യാസത്തിലെ 3, 4, 5 വയസ്സുകാരെ ഔപചാരിക വിദ്യാഭ്യാസഘട്ടത്തിലെ 6, 7 വയസ്സുകാരുമായി ചേർത്തുകൊണ്ടുള്ള അടിസ്ഥാനഘട്ട (Foundational stage) ത്തെപ്പറ്റി നയം പറയുന്നുണ്ട്. അനൗപചാരിക -ഔപചാരിക പഠനസമീപനമുള്ള ഈ രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളെ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നത് അക്കാദമികമായി ശരിയല്ല. മാത്രവുമല്ല, ഈ ഘട്ടത്തിൽ അക്ഷരബോധവും അക്കബോധവും ഉറപ്പിക്കാനുള്ള പ്രത്യേക പരിപാടികളും നയം നിർദേശിക്കുന്നു. ഇതും ശാസ്ത്രീയ സമീപനമല്ലതന്നെ.

പന്ത്രണ്ടാംക്ലാസിന്റെ അവസാനമുള്ള സംസ്ഥാനതല പൊതുപരീക്ഷയ്ക്കുശേഷം ദേശീയതലത്തിൽ നടത്തുന്ന പൊതു പരീക്ഷയുടെ സ്കോർ അനുസരിച്ചു മാത്രമേ ഇനി സർവകലാശാല (കോളേജ്) പ്രവേശനം സാധ്യമാവൂ. കേരളത്തിൽ, തുടർപഠനം ആഗ്രഹിക്കുന്ന മിക്കവർക്കും സമീപപ്രദേശത്തുതന്നെ സർവകലാശാലാ വിദ്യാഭ്യാസത്തിന് സൗകര്യങ്ങൾ ഇപ്പോൾ ഉണ്ട്. പുതിയ നയം ഈ സൗകര്യം പലർക്കും നിഷേധിക്കുന്നതിൽ കലാശിക്കുമെന്ന കാര്യത്തിൽ സംശയമില്ല.

ഇന്ത്യ ബഹുസ്വരതകളുടെ നാടാണ്. വൈവിധ്യമുള്ള സംസ്കാരങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതും ഭരണഘടനയുടെ അടിസ്ഥാനശിലകളെ അംഗീകരിക്കുന്നതുമായിരുന്നു നാളിതുവരെയുള്ള വിദ്യാഭ്യാസനയങ്ങൾ. പുതിയ നയത്തിൽ പ്രധാന ഭരണഘടനാ മൂല്യങ്ങളിലൊന്നായ മതേതരത്വത്തിന് സ്ഥാനമേ ഉള്ളതായി കാണുന്നില്ല. ഇത് ഗൗരവതരമായ ഒഴിവാക്കലായി വിലയിരുത്തേണ്ടതുണ്ട്.

1976 ന മുമ്പ് വിദ്യാഭ്യാസം ഭരണഘടനാപരമായി സംസ്ഥാനങ്ങൾക്കുമാത്രം അവകാശമുള്ള മേഖലയായിരുന്നു. ഇന്നത് കേന്ദ്രത്തിനും സംസ്ഥാനത്തിനും സംയുക്തമായി ഇടപെടാൻ അവകാശമുള്ള മേഖലയാണ്. പുതിയ നയത്തിൽ ഫെഡറൽതത്ത്വങ്ങളെ നിരാകരിച്ചുകൊണ്ടുള്ള കേന്ദ്രീകരണം കാണാവുന്നതാണ്. വ്യാപകമായ സ്വകാര്യവത്കരണത്തിനുള്ള നിർദേശങ്ങളും നയത്തിൽ ഒളിഞ്ഞും തെളിഞ്ഞും കാണാം.

നമ്മുടെ വിദ്യാർഥികളും അധ്യാപകരും പുതിയ നയത്തെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കണം. ഭരണഘടനയുടെ സത്തയായ മതേതര-ജനാധിപത്യ ഇന്ത്യ എന്ന ആശയത്തെ ഉയർത്തിപ്പിടിക്കണം. അതിനായുള്ള പഠനത്തിനും ചർച്ചയ്ക്കും സമയം കണ്ടെത്തണം.

എഡിറ്റർ

ശാസ്ത്ര ജാലകം

ഏറ്റവും വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന നക്ഷത്രം

ആകാശഗംഗയിൽ **10,000** കോടിക്കും **40,000** കോടിക്കും ഇടയിൽ നക്ഷത്രങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നാണ് കണക്കാക്കിയിട്ടുള്ളത്. ഇതിനെക്കാൾ കൃത്യമായി നമുക്ക് ഇന്നറിയില്ല. ഏറ്റവും കൂടുതൽ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന നക്ഷത്രമേത്? മുമ്പ് അതും നമുക്ക് അറിയില്ലായിരുന്നു. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ ഉത്തരമുണ്ട് - എസ് 4714 എന്ന നക്ഷത്രം. ഈ നക്ഷത്രം സെക്കന്റിൽ 24,000 കി.മീ. വേഗത്തിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്- പ്രകാശത്തിന്റെ 8 ശതമാനം വേഗത്തിൽ.

ആകാശഗംഗയുടെ മധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന സാഗിറ്റേറിയസ്-എ* എന്ന തമോഗർത്തത്തിൽനിന്ന് 12.6 സൗരദൂരം മാത്രം അകലെയായി ആ തമോഗർത്തത്തിന് ചുറ്റുമാണ് ഈ നക്ഷത്രം അതിവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത്. ജർമനിയിലെ കൊളോൺ സർവകലാശാലയിലെ ഫ്ലോറിയാൻ പീസ്കർ എന്ന ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രജ്ഞനും സംഘവുമാണ് ചിലിയിലെ വെരി ലാർജ് ടെലിസ്കോപ്പ് (VLT) ഉപയോഗിച്ച് ഈ നക്ഷത്രത്തെ കണ്ടെത്തിയത്.

ആ നക്ഷത്രത്തിൽ നിന്നുകൊണ്ട് നോക്കിയാൽ എന്തായിരിക്കും കാണുക? ആകാശം നിറയെ അതിവേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളായിരിക്കും. തൊട്ടടുത്താണ് സാഗിറ്റേറിയസ്-എ* എന്ന തമോഗർത്തം. അതിലേക്ക് വീഴുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളും പ്രപഞ്ചദ്രവ്യവും ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രകാശത്തിൽ തിളങ്ങിനില്ക്കുന്ന ഒരു ഭീമൻ നക്ഷത്രമായാണ് ഈ തമോഗർത്തം കാണപ്പെടുക; ഇരുണ്ട് കറുത്തിട്ടല്ല. മാത്രമല്ല, തമോഗർത്തത്തിലേക്ക് വീഴുന്ന പ്രകാശം വലിച്ചുനീട്ടപ്പെടുന്നതും (stretching) വളയുന്നതും (warping) കാണാം.

പക്ഷേ, ഇവയെക്കുറിച്ചൊക്കെ ഇനിയുമേറെ അറിയാൻ കൂടുതൽ ശക്തിയുള്ള ടെലിസ്കോപ്പുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതുവരെ കാത്തിരിക്കേണ്ടിവരുമെന്ന് കാലിഫോർണിയ സർവകലാശാലയിലെ ജസ്സീക്കാ ലൂ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു.

കോവിഡിൽനിന്ന് വേം ഹോളിലൂടെ ഓടി രക്ഷപ്പെടാമോ?

കോവിഡ് കാലത്ത് സ്വയം വീട്ടുതടങ്കലിലായ നമ്മൾക്കൊക്കെ ഒരു വേം ഹോളിലേക്ക് എടുത്തുചാടിയാൽ (കോവിഡ് ഇല്ലാത്ത) മറ്റൊരു ലോകത്തെത്താൻ കഴിയുമോ?

നമ്മുടെ സങ്കല്പത്തിൽ സ്ഥലകാലസാതത്യ(space – time continuum)ത്തിലുള്ള ഒരു ദ്വാരമാണ് വേംഹോൾ അഥവാ പുഴുദ്വാരം. അതിൽ പ്രവേശിച്ചാൽ വേറൊരു ലോകത്തെത്താം - ഒരു പ്രപഞ്ച സൂപ്പർ ഹൈവെ! തമോദ്വാരത്തെ അപേക്ഷിച്ച് പുഴുദ്വാരത്തിന് ഒരു ഗുണമുണ്ട്. തമോദ്വാരത്തിൽ പ്രവേശിച്ചാൽ ഒരിക്കലും എവിടെയും എത്തുകയില്ല; എന്നാൽ പുഴുദ്വാരത്തിലൂടെ മറ്റൊരു ലോകത്തെത്താം. പക്ഷേ,

മറ്റൊരു വലിയ വ്യത്യാസമുണ്ട്. തമോദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞർക്ക് മിക്കവാറും തീർച്ചയാണ്; പുഴുദ്വാരങ്ങളെക്കുറിച്ച് അത്രതന്നെ ഉറപ്പിച്ചുപറയാൻ കഴിയില്ല. അതിപ്പോഴും ഒരു ഗണിതസംജ്ഞ മാത്രമാണ്.

ആൽബർട്ട് ഐൻസ്റ്റൈൻ, നാഥാൻ റോസൻ എന്നിവരുടെ പേരിൽനിന്ന് ഉത്ഭവിച്ച 'ഐൻസ്റ്റൈൻ - റോസൻ പാലങ്ങൾ' (Einstien - Rosan bridges) എന്നാണ് ആപേക്ഷിക സിദ്ധാന്തങ്ങൾ വിശദീകരിക്കുന്ന സമവാക്യങ്ങളിലൊന്നിന്റെ നിർധാരണമായി ഉണ്ടായ പുഴുദ്വാരങ്ങളെ ആദ്യകാലത്ത് വിളിച്ചിരുന്നത്. തമോദ്വാരങ്ങളെയും ശ്വേതദ്വാരങ്ങളെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു വഴിയായാണ് ഇതു ചിത്രീകരിച്ചത്. ശ്വേതദ്വാരങ്ങൾ തമോദ്വാരങ്ങളുടെ പ്രതിബിംബം പോലെയുള്ള ഒന്നാണ്.

പുഴുദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമേ നമുക്കതിലൂടെ ഓടി രക്ഷപ്പെടാനാവൂ. പുതിയ പഠനങ്ങൾ നമുക്ക് ആശയും നിരാശയും തരുന്ന ദിശയിലേക്കാണ് ചൂണ്ടുന്നത്. പ്രപഞ്ചത്തെക്കുറിച്ചുള്ള നമ്മുടെ ധാരണകളിൽ ചില മാറ്റങ്ങൾ വരുത്തിയാൽ, നമുക്ക് പുഴുദ്വാരങ്ങളെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ വ്യക്തതവരും. പക്ഷേ, മറ്റൊരു കടമ്പ കൂടിയുണ്ട്. അതിലൂടെ യാത്രചെയ്യുന്നത് പ്രകാശവേഗത്തിലായിരിക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ പുഴുദ്വാര സൂപ്പർ ഹൈവെ തകർന്നുവീഴും. അതായത്, മാസ് (mass) ഉള്ള വസ്തുക്കൾക്ക് അതിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാനാവുകയില്ല. നിങ്ങൾക്ക് മാസ് ഇല്ലാതാവാൻ കഴിഞ്ഞാൽ പുഴുദ്വാരത്തിലൂടെ ഓടിരക്ഷപ്പെടാം. സുപ്രസിദ്ധ കോസ്മോളജിസ്റ്റ് ചന്ദ്രാപ്രസ്കാഡ് വിയാൻസ്റ്റൈന്റെതാണ് ഈ ചിന്തകൾ.

മസാജ് സെന്ററുകളേ, ഗുഡ്ബൈ!

കോവിഡ് കാരണം പ്രശ്നം നേരിട്ട ഒരുവിഭാഗം ആളുകളാണ് മസാജ് സെന്ററുകളിൽ പോയി ആഴ്ചയിലൊരിക്കൽ ഒന്ന് നന്നായി തടവിക്കുന്നവർ. സാമൂഹ്യ അകലം പാലിക്കുമ്പോൾ തടവുന്നതോ തടവിക്കുന്നതോ എങ്ങനെ? എന്നാൽ ദുഃഖിക്കേണ്ട, ഒരുഗ്രൻ തടവലുകാരി (അല്ലെങ്കിൽ തടവലുകാരൻ) രംഗത്തിറങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ആരാണെന്നല്ലേ? സാക്ഷാൽ മിസ്സ്/ മിസ്റ്റർ റോബോട്ട്.

ഇംഗ്ലണ്ടിലെ പ്ലിമോത്ത് സർവകലാശാലയും ഫ്രഞ്ച് കമ്പനിയായ കാപ്സിക്സും ഓരോ വ്യക്തിക്കും വേണ്ടതരത്തിലുള്ള മസാജ് (തടവൽ) ചെയ്യുന്ന റോബോട്ടുകൾ തയ്യാറാക്കിവരികയാണ്. ഈ ഫ്രഞ്ച് കമ്പനി കുറച്ചെണ്ണം ഉണ്ടാക്കി വാടകയ്ക്ക് നല്കുന്നുണ്ട്. വില്പന തുടങ്ങിയിട്ടില്ല. പ്ലിമോത്ത് സർവകലാശാലയുടെ നിർമിതി അവസാനഘട്ടത്തിലാണ്. ഫ്രഞ്ച് നിർമിതമായ കാപ്സിക്സ് റോബോട്ടിന് അതിന്റെ തടവുന്ന കൈയിൽ സെൻസറുകളും ക്യാമറയുമുണ്ട്. ശരീരത്തിന്റെ വടിവുകൾക്കെല്ലാം യോജിക്കുന്ന വിധത്തിലാണ് അത് തടവുക. ഫിസിയോ തെറാപ്പിസ്റ്റുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത പ്രോട്ടോക്കോളുകൾ അതിൽ പ്രോഗ്രാം ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. ഏകദേശം **4,000** പേർ ഉപയോഗിച്ച് തൃപ്തിപ്പെട്ടതായി ഇതു വികസിപ്പിച്ച എഞ്ചിനീയർ ഫ്രാങ്കോ ഐസോത്യോർ പറയുന്നു. തടവലിന്റെ ആദ്യത്തെ മൂന്നോ നാലോ മിനിറ്റ് കഴിഞ്ഞാൽ പരമസുഖമാണെന്നാണ് അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭിപ്രായം. കോവിഡ് പോലുള്ള പകർച്ചവ്യാധികൾ ഉള്ളപ്പോഴും മറ്റുള്ളവർ സ്വന്തം

ശരീരം തൊടുന്നത് ഇഷ്ടമല്ലാത്തവർക്കും ഈ റോബോട്ട് നല്ലൊരു സഹായിയായിരിക്കും.

എന്നാൽ, ഈ റോബോട്ട് ഒരു ശരിയായ മാസാജ് തരാൻ പൂർണമായും തയ്യാറാവാൻ ഇനിയും സമയമെടുക്കുമെന്നാണ് സിഡ്നിയിലെ ഒപ്റ്റിമി ഹെൽത്ത് എന്ന സ്ഥാപനത്തിലെ ഷെയിൻ കെർട്ടാനെഗാര പറയുന്നത്. റോബോട്ടിനു കൈവിരലുകൾ ഇല്ലെന്നതും വലിയൊരു പ്രശ്നമാണെന്ന് പറയുമ്പോൾ തന്നെ, സാങ്കേതികവിദ്യ ഈ പരിമിതികളെ മറികടക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം വിശ്വസിക്കുന്നു.

പി. എം. സിദ്ധാർഥൻ
ഫോൺ : 8547708416

ഈ ലക്കം 'ശാസ്ത്രകേരള'ത്തിലെ പ്രധാന വിഷയം 'കടൽ എന്ന വിസ്മയം' ആണ്. ഈ വിഷയത്തിന്റെ വിവിധ വശങ്ങളെക്കുറിച്ച് ലേഖനങ്ങൾ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ലേഖനങ്ങളെല്ലാം അതത് മേഖലകളിലെ വിദഗ്ധരായ അധ്യാപകർ / ഗവേഷകർ തയ്യാറാക്കിയവയാണ്.

ഇവ വായിച്ചശേഷം കൂടുതൽ വ്യക്തത ആവശ്യമുള്ള കാര്യങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ എഡിറ്റർക്ക് എഴുതുമല്ലോ. വിശദീകരണലേഖനങ്ങൾ കൊടുക്കാം.

സമുദ്രങ്ങളുടെ ആവിർഭാവത്തിന് ഭൗമചരിത്രത്തോളം പഴക്കമുണ്ടെന്നതിന് ധാരാളം തെളിവുകൾ ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്.

അങ്ങനെ സമുദ്രം ഉണ്ടായി

ഡോ.കെ.ആർ.ബൈജു*

പ്രപഞ്ചോല്പത്തിയെ കുറിച്ചുള്ള മഹാവിസ്ഫോടന (Big bang) സിദ്ധാന്തപ്രകാരം 13.7 ബില്യൻ (1 ബില്യൻ = 10^9) വർഷമാണ് പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ പ്രായമായി കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്. പക്ഷേ, അതിന് എത്രയോ കോടി വർഷങ്ങൾക്കുശേഷമാണ് ഭൂമി ഉൾപ്പെടെയുള്ള സൗരയൂഥം ഉണ്ടായത്. സൗരയൂഥ ഉല്പത്തിയെക്കുറിച്ച് ശാസ്ത്രലോകം ഒട്ടൊക്കെ അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ള നെബുലാർ പരികല്പന (Nebular hypothesis) പ്രകാരവും അതിന്റെ തന്നെ ആധുനിക പരിപ്രേക്ഷ്യമായ സോളാർ നെബുലാർ മോഡൽ പ്രകാരവും ജലത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം വ്യക്തമാക്കപ്പെടുന്നില്ല. എന്നിരുന്നാലും, ഭൗമോല്പത്തി സമയത്തുതന്നെ ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ ഹൈഡ്രജന്റെയും നീരാവിയുടെയും സാന്നിധ്യം ഉണ്ടായിരുന്നിരിക്കാം.

ഭൂമിയിൽ ജലം എങ്ങനെയുണ്ടായി?

ഭൂമിയിൽ ജലം ഉത്ഭവിച്ചതിന് പ്രബലമായ രണ്ടു സിദ്ധാന്തങ്ങൾ നിലനില്ക്കുന്നുണ്ട്. ഒന്ന്, 3700-4000 മില്യൻ വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പ് ഉണ്ടായതെന്ന് കരുതപ്പെടുന്ന ഉല്ക്കാപാതം (meteoritic shower) ജലത്തിന്റെ കണികകൾ ഉൾക്കൊണ്ടിരുന്നുവെന്നും അതാണ് ഭൂമിയിലേക്ക് ജലം എത്തിച്ചതെന്നുമാണ്. ഏതായാലും, ആർക്കിയൻ (Archean eon) കാലഘട്ടത്തിന്റെ (4,000 മില്യൻ - 2,500 മില്യൻ വർഷം മുമ്പ്) ആദ്യപാദത്തിൽ ഉണ്ടായ ഈ ഉല്ക്കാവർഷം ഏതാണ്ട് 20 മില്യൻ വർഷം നീണ്ടുനിന്നിരുന്നുവെന്നതിന് തെളിവുകളുണ്ട്. അതിലെ ജലകണികകൾ ഒരു സമുദ്രമുണ്ടാക്കുവാൻ പോന്നതാണെന്നു കരുതാം.

രണ്ട്, ആർക്കിയൻ കാലഘട്ടത്തിന്റെ തുടക്ക

**ഡയരക്ടർ, സ്കൂൾ ഓഫ് എൻവയേൺമെന്റൽ സയൻസസ്, മഹാത്മാഗാന്ധി സർവകലാശാല, കോട്ടയം*
ഫോൺ: 9447573027

ആൽഫ്രഡ് വെഗ്നർ

ത്തിലും ഭൂമി പൂർണമായി തണുത്തിരുന്നില്ല. ആയതിനാൽ, ഉരുകിയ പാറകളിൽനിന്നും ഭൗമാന്തരത്തിൽനിന്നും മീഥെയിൻ, അമോണിയ, കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, നീരാവി എന്നീ വാതകങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഉയരുകയും പിന്നീടത് തണുത്ത് മഴയായി ഭൂമിയിലേക്ക് പെയ്തിറങ്ങുകയും ചെയ്തു. അനേകായിരം വർഷം പെയ്ത ഈ മഴ ഭൂമിയിലെ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ ഒഴുകിയെത്തി സമുദ്രങ്ങളുണ്ടാക്കി. ജലത്തിൽ അന്തരീക്ഷവാതകങ്ങൾ അലിഞ്ഞ് ചേർന്നിരുന്നതിനാൽ (പ്രത്യേകിച്ച് CO_2) ഇത് ആസിഡ് സ്വഭാവം കാണിക്കുകയും ഭൗമോപരിതലത്തിലെ ശിലകളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ച് വിവിധ ധാതുക്കളെ കടൽജലത്തിൽ ചേർക്കുകയും ചെയ്തു.

3500 മില്യൻ വർഷം മുമ്പ് ഭൂമിയിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം (photosynthesis) തുടങ്ങിയതായി സ്ട്രൊമാറ്റോലൈറ്റ്സി (Stromatolites: ബ്ലൂ - ഗ്രീൻ ആൽഗകളുടെ ഫോസിലുകൾ) ന്റെ പഠനങ്ങളിൽനിന്ന് മനസ്സിലാവുന്നുണ്ട്. ഇത് അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കൂട്ടുകയും, അങ്ങനെ മഴയുടെ അളവ് വർധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തതായി അനുമാനിക്കപ്പെടുന്നു.

ഭൂഖണ്ഡങ്ങളുടെയും സമുദ്രങ്ങളുടെയും പരിണാമം

സമുദ്രങ്ങളുടെ പരിണാമം ഭൂഖണ്ഡങ്ങളുടെ പരിണാമത്തോട് ഇടകലർന്നിരിക്കുന്നു. ഏതാണ്ട് 1500 മില്യൻ വർഷം മുമ്പ് ആദ്യ മഹാഭൂഖണ്ഡമെന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കാവുന്ന റൊഡീനിയ (Rodinia) ഉണ്ടായി. അത് പിന്നീട് രണ്ടായി പിളരുകയും 200 മില്യൻ വർഷം മുമ്പ് വീണ്ടും ഒന്നിച്ച് പാൻജിയ എന്ന മഹാഭൂഖണ്ഡമായി മാറുകയും ചെയ്തു. അപ്പോഴൊക്കെയും ഒറ്റ സമുദ്രമേ ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളൂ - പാന്തലാസ.

ഭൂഖണ്ഡങ്ങൾ സ്ഥിരമല്ലെന്നും അവ കൂടിച്ചേരുകയും അടർന്നുമാറുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്നുമുള്ള സിദ്ധാന്തം അവതരിപ്പിച്ചത് 1912 ൽ ആൽഫ്രഡ് വെഗ്നർ (Alfred Wegner) എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. പാൻജിയ എന്ന മഹാഭൂഖണ്ഡത്തിന്റെ പരിണാമചരിത്രം (continental drift hypothesis) അദ്ദേഹവും തുടർപഠനം നടത്തിയവരും വരച്ചുകാട്ടുകയുണ്ടായി.

175 മില്യൻ വർഷം മുമ്പ് പാൻജിയ പിളർന്നു തുടങ്ങുകയും, ലോറേഷ്യ (Laurasia) (ഇന്നത്തെ ഏഷ്യ, വടക്കെ അമേരിക്ക, യൂറോപ്പ് എന്നിവ ചേർന്നത്), ഗോണ്ട്വാന (Gondwana - ഇന്നത്തെ തെക്കെ അമേരിക്ക, ആഫ്രിക്ക, അറേബ്യ, മഡഗാസ്കർ, ഇന്ത്യ, ഓസ്ട്രേലിയ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ യൂറോപ്പ് എന്നിവ ചേർന്നത്) എന്നീ മഹാഭൂഖണ്ഡങ്ങളും റ്റെത്തിസ് (Tethys) എന്ന കടലും ആവിർഭവിച്ചു. ഈ വിഭജനത്തിന്റെ അവസാനഘട്ടത്തിൽ ഇപ്പോഴത്തെ വടക്കെ അമേരിക്കയ്ക്കും ആഫ്രിക്കയ്ക്കുമിടയിൽ വിള്ളൽ ഉണ്ടാവുകയും വടക്കെ അറ്റ്ലാന്റിക് സമുദ്രമായി മാറുകയും ചെയ്തു.

റൊഡീനിയ

വൻകരകളുടെ തുടരുന്ന വ്യതിചലനങ്ങൾ

150 മുതൽ 65 വരെ മില്യൻ വർഷം മുമ്പ് (Cretaceous period) ലൊറേഷ്യയുടെ വ്യതിചലന(drifting)ത്താൽ റ്റെത്തിസ് കടൽ അടഞ്ഞുപോവുകയും അതേസമയം ആഫ്രിക്കയുടെ കിഴക്ക് അന്റാർട്ടിക്ക, മഡഗാസ്കർ എന്നിവയുടെ ഇടയിലായി ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രം തുറക്കുകയും ചെയ്തു. തുടർന്ന് 65 മുതൽ 55 വരെ മില്യൻ വർഷക്കാലത്ത് ലൊറേഷ്യ യൂറേഷ്യയിൽനിന്ന് വിട്ടുവരികയും നോർവീജിയൻ കടൽ ഉണ്ടാവുകയും ഇന്ത്യ യൂറേഷ്യയുമായി കൂട്ടിയിടിച്ച് റ്റെത്തിസ് കടൽ പൂർണമായി അടയുകയും ഹിമാലയ പർവതനിരകൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്തു. ആൽപ്സ് പർവതനിരകൾ, ജപ്പാൻ കടൽ എന്നിവയും ഏകദേശം ഈ സമയത്തുതന്നെയാണ് ഉണ്ടായതത്രേ. ഇന്നും ഈ പ്രക്രിയകൾ തുടരുന്നു എന്നതിന്റെ ഉദാഹരണങ്ങളാണ് ചെങ്കടൽ പിളരലും (Red Sea rift) കിഴക്കൻ ആഫ്രിക്കയുടെ വിഘടനവും (East African rift).

സമുദ്രങ്ങളുടെ പരിണാമത്തിലും വികാസത്തിലും വളരെയധികം പങ്കുവഹിച്ചിട്ടുള്ള മറ്റൊരു പ്രതിഭാസമാണ് കടൽത്തറ വ്യാപനം (sea floor spreading). സമുദ്രമധ്യ വരമ്പുകളിലൂടെ (mid oceanic ridges) കാലാകാലങ്ങളിൽ മാഗ്മ (magma) പുറത്തുവരികയും അത് തണുത്തുറഞ്ഞ് പുത്തൻ സമുദ്രവല്കമായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രതിഭാസമാണിത്. ഇത് സമുദ്രവല്കവികാസത്തിലും ഭൂഖണ്ഡവ്യതിചലന പ്രക്രിയയിലും മുഖ്യ പങ്കുവഹിക്കുന്നുണ്ട്.

പാൻജിയ

സമുദ്രങ്ങളുടെ ഉല്പത്തിക്കഥ പൂർണമാകണമെങ്കിൽ ഭൂമിയിലെ ജീവന്റെ ഉല്പത്തി പരിണാമങ്ങൾ കൂടി ഇതോടൊപ്പം ചേർത്തുവെക്കേണ്ടതുണ്ട്.

തുടർ വിദ്യാഭ്യാസം

(4 ാം പേജ് തുടർച്ച)

ധന എന്നിവയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് തിരഞ്ഞെടുപ്പ്. പൂരിപ്പിച്ച അപേക്ഷ സമർപ്പിക്കേണ്ടത് വിദ്യാഭ്യാസ വകുപ്പിന്റെ (കേരള സർക്കാർ) തിരുവനന്തപുരത്തെ പൂജപ്പുരയിലുള്ള പരീക്ഷാഭവനിലാണ്. അവസാന തീയതി 2020 നവംബർ 15. അപേക്ഷാഫോറത്തിനും മറ്റു വിശദാംശങ്ങൾക്കും www.rimc.gov.in സന്ദർശിക്കുക.

4. ലെഗ്രാൻഡ് സ്കോളർഷിപ്പ്

ഈ വർഷം +2/ തത്തുല്യ പരീക്ഷ പാസായി എഞ്ചിനീയറിങ്ങിനോ ആർക്കിടെക്ചറിനോ പഠിക്കാൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്ന പെൺകുട്ടികൾക്ക് ലെഗ്രാൻഡ് സ്കോളർഷിപ്പിന് അപേക്ഷിക്കാം. 10, 12 ക്ലാസുകൾ 75 ശതമാനത്തിൽ കുറയാത്ത മാർക്കോടെ പാസായവരായിരിക്കണം. കുടുംബ വാർഷികവരുമാനം 5 ലക്ഷത്തിൽ കവിയരുത്. സ്കോളർഷിപ്പ് തുക പ്രതിവർഷം 60,000 രൂപയോ ട്യൂഷൻ ഫീസിന്റെ 60 ശതമാനമോ, ഏതാണോ കുറവ് അതായിരിക്കും. അപേക്ഷ സമർപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള അവസാന തീയതി 2020 ഒക്ടോബർ 30 ആണ്. വിശദാംശങ്ങൾക്ക് www.buddy4study.com നോക്കുക.

പ്രൊഫ. എൻ. കെ. ഗോവിന്ദൻ
ഫോൺ : 9446304755

ജീവന്റെ ആദ്യകണികകൾ രൂപംകൊണ്ടത് ആദിമ സമുദ്രങ്ങളിലാണെന്ന് ശാസ്ത്രജ്ഞർ അംഗീകരിക്കുന്നുണ്ട്.

ജീവനുള്ള കടൽ

ഡോ. എ. ബിജുകുമാർ*

ഭൂമിയും സൗരയൂഥവും ഉണ്ടായത് ഏതാണ്ട് 460 കോടി (4.60 ബില്യൻ) വർഷം മുമ്പാണെന്നും ഭൂമിയിൽ ജീവനുണ്ടായിട്ട് ഏകദേശം 300-400 കോടി വർഷം ആയിട്ടുണ്ടെന്നുമാണ് അനുമാനം. ആദ്യമുണ്ടായത് ജലത്തിൽ ജീവിക്കുന്ന ചില സൂക്ഷ്മജീവികൾ ആയിരിക്കണം. ഇവയെങ്ങനെ ഉണ്ടായിയെന്ന് കൃത്യമായി മനസ്സിലാക്കാനായിട്ടില്ല. എങ്കിലും, ഭൂമിയിലെ ചൂടുള്ള ആദിമ സമുദ്രങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ചില രാസവസ്തുക്കൾ മിന്നലിന്റെയും മറ്റും ഫലമായി കൂടിച്ചേർന്ന് കൂടുതൽ സങ്കീർണമായ ജൈവരാസപദാർഥങ്ങൾ ഉണ്ടായിയെന്നും കടലിൽ കലങ്ങിയ ഇവയിൽനിന്ന് അനേകം നൂറ്റാണ്ടുകളിലൂടെ ജീവന്റെ പ്രാഥമിക തന്മാത്രകളുണ്ടായെന്നും കരുതപ്പെടുന്നു. ആദ്യകാലത്തെ ജീവജാലങ്ങൾ കടലിൽനിന്ന് കരയിലെത്തി. കടലിലെ ആദ്യകാല സൂക്ഷ്മജീവികൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം വഴി ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാക്കി അന്തരീക്ഷത്തിൽ എത്തിച്ചതുകൊണ്ടാണ് പിന്നീട് കരയിലും ജീവൻ സാധ്യമായത്.

ചില പ്രധാന സമുദ്രജീവികൾ

പ്ലവകങ്ങൾ: സ്വന്തമായി നീന്താൻ കഴിവില്ലാതിരിക്കുക, കാറ്റിന്റെയും ജലപ്രവാഹങ്ങളുടെയും ഗതിക്കൊപ്പം സഞ്ചരിക്കുക- ഇങ്ങനെ ജീവിക്കുന്ന ജീവികളാണ് പ്ലവകങ്ങൾ (plankton). ഇവയിൽ സസ്യങ്ങളും (phytoplankton) ജന്തുക്കളും (zooplankton) ഉണ്ട്. പലതിനെയും നമുക്ക് നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാനാവില്ല. ഭൂമിയിലുള്ള ഓക്സിജന്റെ പകുതിയിലധികവും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നത് സസ്യപ്ലവകങ്ങളാണ്. പ്ലവകങ്ങൾ മറ്റു കടൽ

**പ്രൊഫസർ ആന്റ് ഹെഡ്, അക്വാട്ടിക് ബയോളജി & ഫിഷറീസ് വിഭാഗം, കേരള സർവകലാശാല, തിരുവനന്തപുരം - 695 581*
ഫോൺ : 9447216157

ജീവികളുടെ ആഹാരവും ആയതിനാൽ കടലിലെ ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലും ഇവയ്ക്ക് പ്രധാന സ്ഥാനമുണ്ട്.

പായലുകളും സസ്യങ്ങളും : പായലുകൾ ഒരിനം ആൽഗകൾ ആണെങ്കിൽ കടൽപ്പുല്ലുകൾ സപുഷ്പി സസ്യങ്ങളാണ്. കടൽപ്പായലുകളും (sea weeds) കടൽപ്പുല്ലുകളും (sea grass) കടലിൽ പ്രകാശം എത്തുന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ഒട്ടനവധി കടൽ ജീവികൾ ഇവയെ ആശ്രയിക്കുന്നുണ്ട്. കൂടാതെ, അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ് ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ഓക്സിജൻ ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും വഴി ഇവ പരിസ്ഥിതി സമതുലിതാവസ്ഥയിലും പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു. കടൽപ്പുല്ലുകൾ മാത്രം തിന്നുജീവിക്കുന്ന സസ്തനിയാണ് ഡുഗോങ് (കടൽ പശു). ഇവ ഇന്ത്യയിൽ വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന കടൽ ജീവിയാണ്.

നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജീവികൾ : നിരവധി ഫൈല(phylum)ങ്ങളിൽ ആയി കാണുന്ന നട്ടെല്ലില്ലാത്ത

കടൽപ്പുല്ല്

ജീവികൾ സമുദ്രങ്ങളിലുണ്ട്. കടൽച്ചൊറികൾ, പവിഴജീവികൾ, കടൽപ്പൂവുകൾ, വിരകൾ, ഒച്ചുകൾ, ശംഖുകൾ, ചിപ്പികൾ, ഞണ്ടുകൾ, കൊഞ്ചുവർഗങ്ങൾ, എക്കിനോഡേർമുകൾ തുടങ്ങി നിരവധി ജീവികൾ സമുദ്രത്തിലുണ്ട്.

മത്സ്യങ്ങൾ : നട്ടെല്ലുള്ള ജീവികളിൽ ഏറ്റവുമധികം കടൽമത്സ്യങ്ങളാണ്. ഏതാണ്ട് 31,000 ഇനം മത്സ്യങ്ങളാണ് കടലുകളിലുള്ളത്. ഓരോ

കടൽപ്പശു

വർഷവും നാം 100 മുതൽ 150 വരെ പുതിയ കടൽമത്സ്യങ്ങളെ കണ്ടെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ ലോകത്തെ ഏറ്റവും ചെറിയ മത്സ്യം ഫിലിപ്പീൻസിൽ കാണപ്പെടുന്ന സിനരപൻ ഗോബി ആണ് (12.5 മില്ലിമീറ്റർ). കടലിലെ ഏറ്റവും ഭാരമുള്ള അസ്ഥിമത്സ്യം (bony fish) സൂര്യമത്സ്യം (ocean sunfish) ആണ്. ഇന്ത്യൻതീരത്തും കാണപ്പെടുന്ന ഇവയ്ക്ക് 2,300 കിലോഗ്രാം ഭാരമുണ്ട്. ലോകത്തെ ഏറ്റവും വലിയ തരുണാസ്ഥി മത്സ്യം (cartilagenous fish) തിമിംഗല സ്രാവ് (whale shark) ആണ്. കേരളതീരത്തും കാണപ്പെടുന്ന ഇവയ്ക്ക് പരമാവധി 20 മീറ്റർ വരെ നീളവും 34 ടൺ വരെ ഭാരവും ഉണ്ടാവും. ഏതാണ്ട് 70 വർഷം വരെ ജീവിക്കുന്ന ഇവ സസ്യഭുക്കാണ്. പ്ലവകങ്ങളാണ് ഇവയുടെ ആഹാരം. അമിതചൂഷണംകൊണ്ട് ഇന്ത്യയിൽ ഇവ വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്നുണ്ട്.

ഇന്ത്യയിൽ 2019 ൽ കടലിൽനിന്ന് നാം പിടിച്ചെടുത്തത് 3.56 മില്യൻ (1 മില്യൻ $=10^6$) ടൺ സമുദ്രജീവികളെയാണ്. ഈ കാലയളവിൽ കേരളതീരത്തുനിന്നു നമുക്ക് ലഭിച്ചത് 5.44 ലക്ഷം ടൺ സമുദ്രവിഭവങ്ങൾ ആണ്. ഗുജറാത്തിനും തമിഴ്നാടിനും പിന്നിൽ മൂന്നാമതാണ് നമ്മുടെ സ്ഥാനം.

കടലാമകൾ : ലോകത്തെ ഏഴിനം കടലാമകളിൽ അഞ്ചിനങ്ങൾ ഇന്ത്യൻ തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ഏറ്റവും ചെറിയ കടലാമയായ ഒലിവ് റിഡ്‌ലി (Olive Ridley), ഗ്രീൻ ടർട്ടിൽ (Green turtle), ഹാക്സ്ബിൽ (Hawksbill), ലെതർബാക് (Leatherback), ലോഗ്ഗർഹെഡ് (Loggerhead) എന്നിവയെ ഇന്ത്യയിൽ കാണാം. ഇവയിൽ

കടലിൽ എത്ര ജീവികളുണ്ട്?

പത്തുവർഷമെടുത്തു നടത്തിയ 'സെൻസസ് ഓഫ് മറൈൻ ലൈഫി'ൽ ഏതാണ്ട് 540 ൽ പരം സമുദ്ര പര്യവേഷണങ്ങൾ നടന്നു. അത് ഇന്ത്യ ഉൾപ്പെടെ 80 രാജ്യങ്ങളിലെ 2700 ശാസ്ത്രജ്ഞർ പങ്കെടുത്ത ബൃഹത്തായ പരിപാടിയായിരുന്നു. കടലിലെ ജീവന്റെ വൈവിധ്യം, വിതരണക്രമം തുടങ്ങിയവ രേഖപ്പെടുത്താനായി ആരംഭിച്ച ചരിത്രത്തിലെ തന്നെ ഏറ്റവും വലിയ സമുദ്രഗവേഷണ പ്രോജക്റ്റ് ആണ് സെൻസസ് ഓഫ് മറൈൻ ലൈഫ്. 2010 ൽ പ്രസ്തുത പ്രോജക്റ്റ് അവസാനിക്കുമ്പോൾ 30 മില്യൻ നിരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ 20,000 പുതിയ ജീവികളെ കണ്ടെത്തിയിരുന്നു. കടലിലെ മൊത്തം സ്പീഷീസുകളുടെ വൈവിധ്യം 2.3 ലക്ഷത്തിൽ നിന്ന് 2.5 ലക്ഷമായി വർധിച്ചു. ലോഹങ്ങളെപ്പോലും ഉരുക്കുന്ന ചൂടിലും കടൽ വെള്ളം മഞ്ഞുകട്ടയാവുന്ന തണുപ്പിലും പ്രകാശവും പ്രാണവായുവും ഇല്ലാത്ത ആഴക്കടലിലും ജീവികൾ ഉണ്ടെന്നുമാത്രമല്ല സവിശേഷ ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ നിലനില്ക്കുന്നതായും കണ്ടെത്തി.

ഭാരത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാൽ സമുദ്രത്തിലെ അന്തേവാസികളുടെ 90 ശതമാനവും സൂക്ഷ്മജീവികളാണ്! സമുദ്രത്തിലെ സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ മൊത്തം ഭാരം 240 ബില്യൻ (1 ബില്യൻ = 10^9) ആഫ്രിക്കൻ ആനകളുടെ ഭാരത്തിനു സമാനമാണ്. ഭൂമധ്യരേഖയോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്ന സമുദ്രങ്ങളിൽ ഒരു ലിറ്റർ സമുദ്രജലത്തിൽ ഏകദേശം 38,000 തരത്തിൽപെട്ട ബാക്റ്റീരിയ വരെ ഉണ്ടാകാമെന്ന് അനുമാനിക്കുന്നുണ്ട്.

ലോഗ്ഗർഹെഡ് ഒഴികെ മറ്റെല്ലാം ഇന്ത്യൻ തീരത്ത് മുട്ടയിടുന്നവയാണ്.

ഡൈനസോറുകളുടെ കാലത്തുതന്നെ ഉദയംകൊണ്ട ഇവ അന്തരീക്ഷവായുവാണ് ശ്വസിക്കുന്നത്. മുട്ടയിടാൻ കടലാമകൾ കരയിലേക്ക് കയറും. കേരളതീരത്തു കാണപ്പെടാറുള്ള ഒലിവ് റിഡ്‌ലി കടലാമകൾ സാധാരണയായി കൂട്ടത്തോടെയാണ് മുട്ടയിടാൻ എത്തുന്നത്. കടൽത്തീരത്തു സുരക്ഷിതസ്ഥാനം കണ്ടെത്തിയാൽ മുൻകൈകൾ കൊണ്ട് മണൽ വകഞ്ഞുണ്ടാക്കുന്ന ചെറുകുഴികളിൽ ഇവ 100-200 മുട്ടകൾ ഇടും. 40-50 ദിവസങ്ങൾക്കു ശേഷം മുട്ടവിരിഞ്ഞ് പുറത്തിറങ്ങുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങൾ കടലിലേക്ക് തിരിക്കും. മുട്ട വിരിയുമ്പോഴുള്ള അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനിലയാണ് കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ ആൺ-പെൺ ലിംഗഭേദം തീരുമാനിക്കുന്നത്. കടലിൽ നിരവധി ശത്രുക്കൾ ഉള്ളതിനാൽ ശരാശരി ആയിരത്തിൽ ഒരു കടലാമ മാത്രമേ പൂർണ വളർച്ച എത്താറുള്ളൂ.

വാൾറസ്

ഒലിവ് റിഡ്‌ലി

സസ്തനികൾ : ഒരുകാലത്ത് കരയിൽ ജീവിക്കു

'ല്യബാൻ' എന്ന വിരുന്നുകാരൻ

തിമിംഗിലങ്ങൾ ദേശാടനം നടത്തുന്ന സസ്തനികളാണ് . ലോകത്തെ ഏറ്റവും വലിയ ജീവിയായ നീലത്തിമിംഗിലവും കേരളത്തിന്റെ തീരത്തുകൂടി യാത്ര നടത്താറുണ്ട്. ഇപ്പോൾ ശരീരത്തിൽ റേഡിയോ ടാഗുകൾ (satellite tags) ഘടിപ്പിച്ച് ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ അവയെ നിരീക്ഷിക്കുന്ന സംവിധാനം നിലവിലുണ്ട് . ടാഗുകൾ അവയുടെ യാത്രാവഴികൾ, വേഗം, വെള്ളത്തിന്റെ രാസ-ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ എന്നിവയെപ്പറ്റിയുള്ള വിവരങ്ങൾ നല്കുന്നു. കൂടാതെ, അവയെ സംരക്ഷിക്കാനുള്ള വഴികൾ തുറന്നുതരികയും ചെയ്യുന്നു.

കൂനൻ തിമിംഗിലം

ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ പിന്തുടരപ്പെടുന്ന 'ലുബാൻ' എന്ന കൂനൻ തിമിംഗിലം (humpback whale) 2018 ൽ കേരളതീരത്ത് എത്തിയത് ശാസ്ത്രലോകം ഏറെ ആശ്ചര്യത്തോടെ നോക്കിക്കണ്ടതാണ്. എൻവയേൺമെന്റ് സൊസൈറ്റി ഓഫ് ഒമാൻ ഉപഗ്രഹസഹായത്തോടെ ടാഗു ചെയ്ത 14 കൂനൻ തിമിംഗിലങ്ങളിൽ ഒന്നായ പെൺതിമിംഗിലം ആണ് ലുബാൻ.

മാസിറ ഉൾക്കടലിൽനിന്ന് ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ ലുബാനെ ടാഗ് ചെയ്തത് 2017 നവംബറിൽ ആണ്. പ്രതിവർഷം 25,000 കിലോമീറ്റർ ദേശാടനം നടത്തുന്ന കൂനൻ തിമിംഗിലങ്ങൾ ലോകത്തിൽ ഏറ്റവുമധികം ദൂരം യാത്രചെയ്യുന്ന സസ്തനികളാണ്. എന്നാൽ, വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന അറബിക്കടലിലെ കൂനൻ തിമിംഗിലങ്ങൾ ദേശാടനം നടത്തുന്നവയല്ലെന്നായിരുന്നു ശാസ്ത്രലോകത്തിന്റെ ഇതുവരെയുള്ള നിഗമനം. എന്നാൽ ഒമാനിൽ നിന്ന് യാത്രതുടങ്ങിയ ലുബാൻ ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലൂടെ 1500 കിലോമീറ്റർ യാത്രചെയ്ത് ഡിസംബർ അവസാനവാരം ഗോവൻ തീരത്തും പിന്നീട് പുതുവർഷത്തോടെ (2018) കേരളതീരത്തും എത്തിയതായി ഈ ലേഖകൻ ഉൾപ്പെടുന്ന സംഘം കണ്ടെത്തുകയുണ്ടായി.

ലോകത്തെ ജീവജാലങ്ങളിൽ ഏറ്റവും സങ്കീർണമായ ശബ്ദവും കൂനൻ തിമിംഗിലങ്ങളുടെതാണ്. ഇണയെ കണ്ടെത്താനായി നടത്തുന്ന 'പാട്ടുകൾ' 10 മുതൽ 16 വരെ കിലോമീറ്റർ അകലെ കേൾക്കാൻ കഴിയും. ആഹാരം കഴിക്കുമ്പോഴുള്ള ശബ്ദത്തിന് ആവൃത്തിയും ദൈർഘ്യവും കുറയും. പക്ഷികളെ കണ്ടെത്തുന്നതുപോലെ തിമിംഗിലങ്ങളെയും ശബ്ദംകൊണ്ട് തിരിച്ചറിയാം.

കയും പിന്നീട് കടലിലേക്ക് തിരിച്ചുപോവുകയും ചെയ്ത ജീവികളാണ് കടൽ സസ്തനികൾ. അവ സമുദ്രത്തിൽതന്നെ കുഞ്ഞുങ്ങളെ പ്രസവിക്കുകയും പാലൂട്ടി വളർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. തിമിംഗിലങ്ങൾ, ഡോൾഫിനുകൾ, പോർപോയ്സുകൾ, കടൽപ്പശു തുടങ്ങി ഇരുപത്തഞ്ചോളം കടൽ സസ്തനികൾ ഇന്ത്യൻ തീരങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നു. ലോകത്തിന്റെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളിൽ മനാറ്റികളും സീലുകളും വാൾറസുകളും നീർനായ്ക്കളും കടലിൽ കാണപ്പെടുന്നുണ്ട്.

വീട്ടുപകരണങ്ങൾ മുതൽ ഇലക്ട്രോണിക്സ് ഉപകരണങ്ങൾ വരെയും സൈക്കിൾ മുതൽ റോക്കറ്റ് വരെയും നിർമിക്കാനാവശ്യമായ ധാതുവിഭവങ്ങൾ സമുദ്രങ്ങളിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നുണ്ട്.

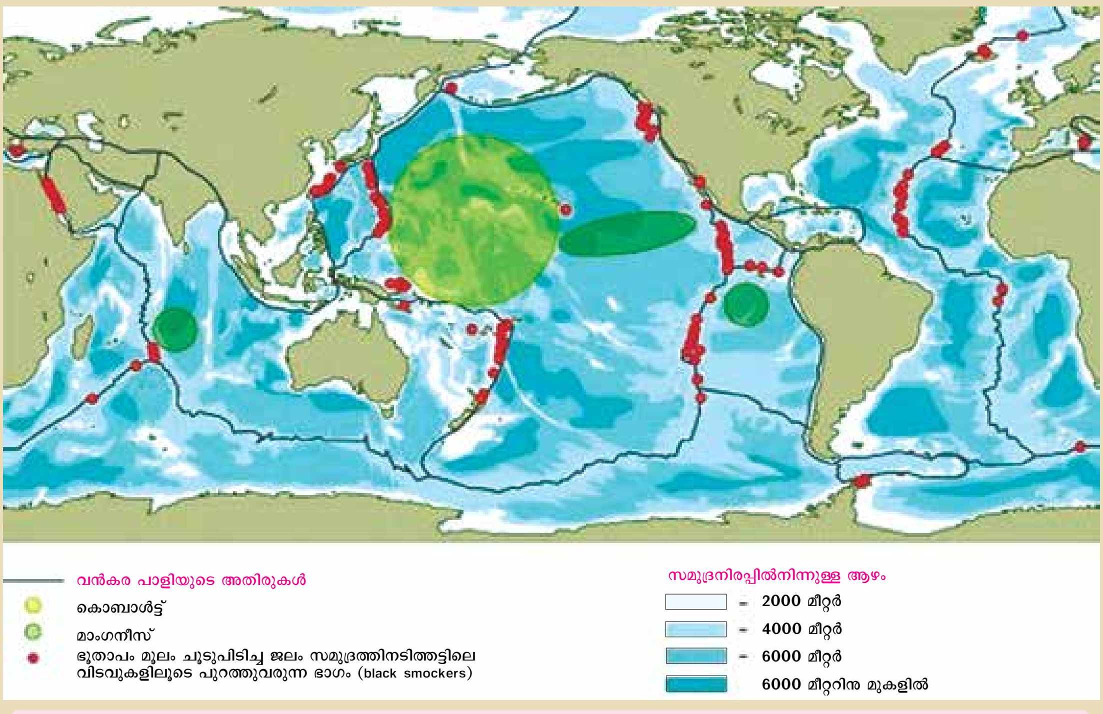
ആഴക്കടലിലെ ധാതുവിഭവങ്ങൾ

ഡോ. പി. എസ്.സുനിൽ*

നിലവിലുള്ള സമുദ്രത്തിൽനിന്നോ മുമ്പ് കടലിന്റെ ഭാഗമായിരുന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നോ ഖനനം ചെയ്തെടുത്ത ധാതുവിഭവങ്ങൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്തി സാധാരണ നിർമാണസാമഗ്രികൾ മുതൽ ഹൈടെക് ലോഹങ്ങൾവരെ ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കാൻ നമുക്ക് സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. കൂടാതെ, സാങ്കേതികവിദ്യയിലൂന്നിയുള്ള വികസനത്തിന് പറ്റിയ ഒട്ടേറെ ഉപകരണങ്ങൾക്കാവശ്യമായ ധാതുക്കളും കടലിൽനിന്ന് നമുക്ക് ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്.

സമുദ്ര ധാതുസമ്പത്തിനായുള്ള അന്വേഷണത്തിന്റെ പ്രസക്തി

കഴിഞ്ഞ അഞ്ചു ദശകങ്ങളിലെ വ്യാവസായികമേഖലയുടെ അനിയന്ത്രിതമായ വളർച്ചയും



*അസോ. പ്രൊഫസർ, മറൈൻ ജിയോളജി ആന്റ് ജിയോഫിസിക്സ് വകുപ്പ്, കൊച്ചി ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക സർവകലാശാല, കൊച്ചി - 682 016
ഫോൺ : 9869801448

വ്യാവസായികോല്പന്നങ്ങളുടെ നിരന്തരമായ ഉപയോഗവും കരയിലെ ധാതുവിഭവങ്ങളുടെ അളവിന് വൻതോതിലുള്ള കുറവ് വരുത്തിയിട്ടുണ്ട്. അതിനാൽ, സമുദ്രധാതുക്കളെ ഭാവി വിഭവസമ്പത്തായി ആഗോളതലത്തിൽ തന്നെ കണക്കാക്കുന്നു. തന്മൂലം, 21 ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ എല്ലാ രാജ്യങ്ങളും- പ്രത്യേകിച്ച് സമുദ്രാതിർത്തികൾ പങ്കുവെക്കുന്നവ- സമുദ്ര ധാതുസമ്പത്ത് പര്യവേഷണംചെയ്യുന്നതിൽ കൂടുതൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കണമെന്നും അതത് രാഷ്ട്രങ്ങളുടെ പരിധിയിൽപെട്ട ആഴക്കടൽമേഖലകളിൽ ഖനനപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടത്തണമെന്നും അന്താരാഷ്ട്ര തലങ്ങളിൽ തീരുമാനിച്ചിട്ടുണ്ട്.

സമുദ്രാന്തര ധാതുവിഭവമേഖലകളിൽ ഭൂരിഭാഗവും പര്യവേഷണം ചെയ്യപ്പെടാത്ത മേഖലകൾ തന്നെയാണ്. പ്രകൃതിവാതകവും എണ്ണയും ദശാബ്ദങ്ങളായി കടലിൽനിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുക്കപ്പെട്ടെങ്കിലും സമുദ്രനിരപ്പിലെ അയിരുകളും ധാതുക്കളും വലിയതോതിലുള്ള താത്പര്യം രാജ്യങ്ങൾക്കിടയിൽ സൃഷ്ടിച്ചിട്ടില്ല. വിഭവങ്ങളുടെ വില അനിയന്ത്രിതമായി വർധിക്കുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ സമുദ്ര ധാതുസമ്പത്തിന്റെ അന്വേഷണവും കണ്ടെത്തലും അനിവാര്യമായിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്.

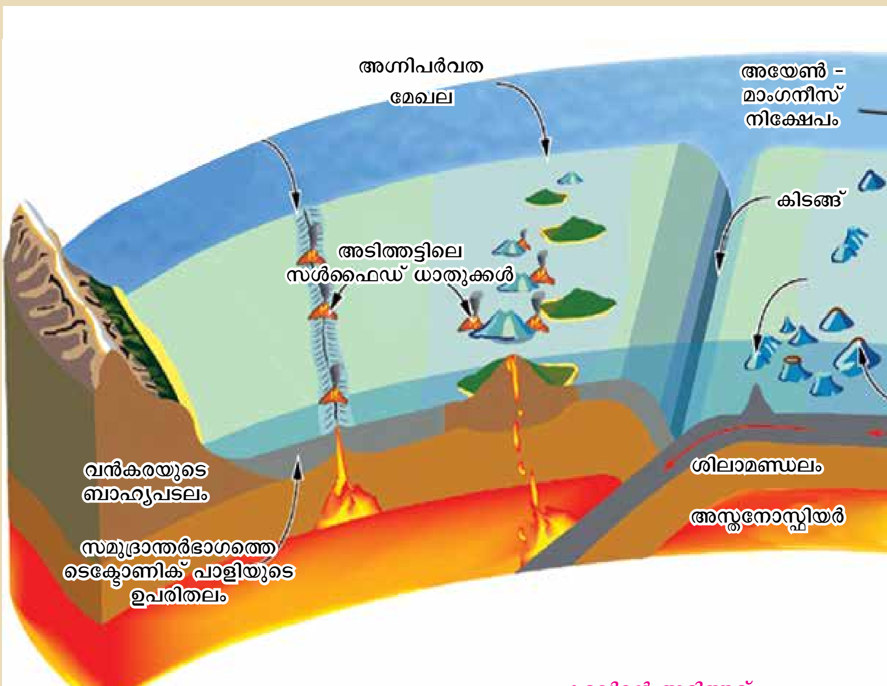
കടൽത്തട്ടിന്റെ ഘടനയും ധാതുവിഭവ ശേഖരവും

ഭൂപ്രകൃതിശാസ്ത്രപരമായി സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടുകളെ പ്രധാനമായും ആറായി തരംതിരിക്കാം. ഭൂഖണ്ഡത്തിട്ട (continental shelf), ഭൂഖണ്ഡ ച്ചെരിവും സമുദ്രാന്തർഭാഗ മലയിടുക്കും ഭൂഖണ്ഡ ഉയർച്ചയും(continental slope, submarine canyon and continental rise), സമുദ്രാന്തർഭാഗ അഗ്നിപർവതം (seamount and guyot), നടുക്കടൽ മലനിര (mid oceanic ridge), ആഴക്കടൽ സമതലം (abyssal plain), ആഴക്കടൽ കിടങ്ങ് (deep sea trench) എന്നിവയാണവ.

കടൽത്തട്ടിന്റെ ഘടനയെയും കടൽത്തട്ടിൽ ധാതുനിക്ഷേപങ്ങളുടെ വിവിധ ആഴത്തിലുള്ള അവയുടെ രൂപപ്പെടലിനെയും സാന്നിധ്യത്തെയും അടിസ്ഥാനമാക്കി അവയെ പ്രധാനമായും രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം.

സമീപതീര ധാതുശേഖരം (near-shore deposits): ഇത്തരം ധാതുനിക്ഷേപം സാധാരണമായി കരയിൽനിന്ന് സമുദ്രനിരപ്പിനു താഴെ 5 മുതൽ 10 മീറ്റർ വരെ ആഴത്തിൽ പരിമിതപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മാത്രമല്ല, സമുദ്രത്തിനുള്ളിലെ സമീപതീര ധാതുനിക്ഷേപങ്ങളിൽ കരയിൽനിന്നുള്ള ധാതുശേഖരവും സാധാരണമായി കടലിലേക്ക് വ്യാപിക്കുകയും തന്മൂലം ധാതുക്കളുടെ കരയിലെയും കടലിലെയും മിശ്രിതമായ ശേഖരം രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, കരപ്രദേശങ്ങളിലെ പാറകളിൽനിന്ന് സ്വർണമോ മാഗ്നറ്റൈറ്റോ പോലുള്ള ധാതുക്കളുടെ സാന്ദ്രീകൃത മണൽത്തരികൾ കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങൾമൂലം പാറകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്ന് വേർപെട്ട് കാറ്റ്, മണ്ണൊലിപ്പ് എന്നിവ വഴി നദിയിലെ ജലപ്രവാഹത്തിലൂടെ സമീപതീര ധാതുനിക്ഷേപമായി മാറാറുണ്ട്.

ആഴക്കടൽ ധാതുശേഖരം (deep-sea deposits):



കടലിന്റെ അടിത്തട്ട്

ഇത്തരം ധാതുവിഭവങ്ങൾ, പൊതുവേ ഭൂഖണ്ഡ ത്തിട്ടയ്ക്ക് അപ്പുറത്തേക്കുള്ള ആഴക്കടൽമേഖല യിലാണ് രൂപപ്പെടുന്നത്. 1870 മുതൽ തന്നെ ആഴക്കടൽ ഖനനം എന്ന ആശയം രൂപപ്പെട്ടിരുന്നു. ജൂൾസ് വേർണിന്റെ പുസ്തകങ്ങളിലും 1872–1876 വർഷങ്ങളിലെ എച്ച്.എം.എസ്. ചാലഞ്ചർ പര്യവേഷണ റിപ്പോർട്ടുകളിലും ആഴക്കടലിൽ നിന്നുള്ള ലോഹസമ്പത്തായ മാംഗനീസ് നോഡ്യൂളുകളെ (manganese nodules) പറ്റി രേഖപ്പെടുത്തുകയും അവയുടെ സാമ്പത്തികപ്രാധാന്യത്തെപറ്റി വിവരിക്കുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

ധാതുസമ്പുഷ്ടമായ ആഴക്കടൽ

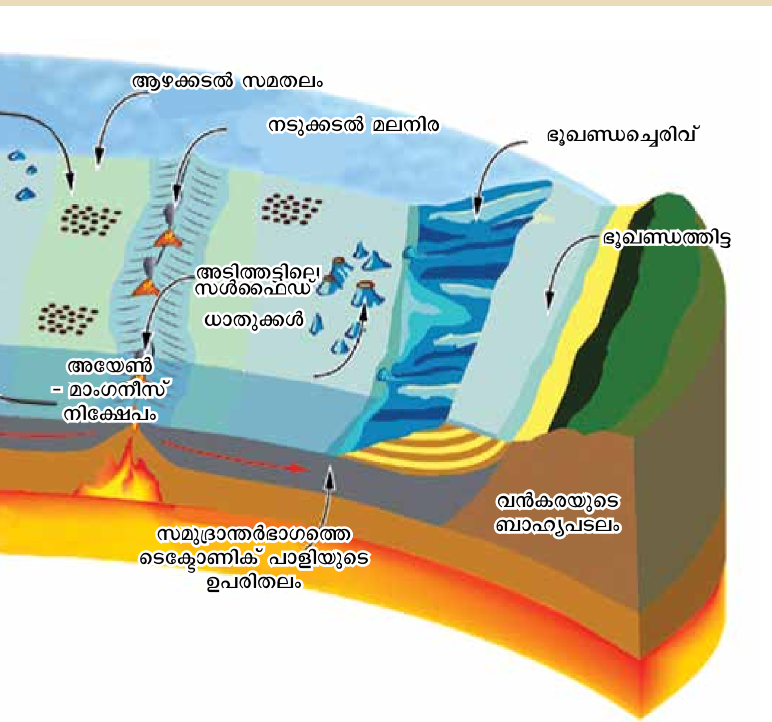
ആഴക്കടലിന്റെ സമതലപ്രദേശങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്നതും ചതുരശ്ര മീറ്ററിന് 75 കിലോഗ്രാം വരെ മാസ് (mass) വരുന്നതുമായ മാംഗനീസ് നോഡ്യൂളുകൾ ധാതുക്കളുടെ ഒരു വൻശേഖരമാണ്. പ്രധാനമായും മാംഗനീസ്, കൊബാൾട്ട്, നിക്കൽ, കോപ്പർ, അയേൺ എന്നീ ലോഹങ്ങൾ ചേർന്നാണ് ഇവ ആഴക്കടലിൽ രൂപപ്പെടുന്നത്.

ലോഹങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഗന്ധകധാതുക്കളുടെ (metalliferous sulphide) പ്രധാന നിക്ഷേപം ചെങ്കടലിനടിയിൽ 1960 കളുടെ മധ്യത്തിലാണ് കണ്ടെത്തുന്നത്. അതുപോലെ സമുദ്രതല കാലാവസ്ഥയിൽ ലോഹങ്ങളുടെ സ്രോതസ്സായി അഗ്നിപർവതത്തെ വളരെക്കാലമായി കണക്കാക്കിയിരുന്നുവെങ്കിലും 1977 ന് ശേഷമാണ് ലോഹങ്ങളാൽ ധാതുസമ്പുഷ്ടമായ വമ്പൻ ആഴക്കടൽ നീരുറവകളുടെ (submarine thermal springs) നിക്ഷേപങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയത്. ഇത് ആഴക്കടലിലെ പര്യവേഷണങ്ങൾക്ക് വേഗം വർധിപ്പിച്ചു.

> ഇന്ത്യയെ സംബന്ധിച്ചേടത്തോളം സമുദ്രമേഖലയിലെ ധാതുവിഭവസമ്പത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മേഖലകളിലാണ്.

ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രവും ധാതുനിക്ഷേപങ്ങളും

ഇന്ത്യയെ സംബന്ധിച്ചേടത്തോളം സമുദ്രമേഖലയിലെ ധാതുവിഭവസമ്പത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട മേഖലകളിലാണ്. 74.917 x 10^6 ചതുരശ്ര കിലോമീറ്റർ വിസ്തീർണവും ശരാശരി 3,897 മീറ്റർ ആഴവുമുള്ള ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രം ലോക മഹാസമുദ്രങ്ങളിൽ മൂന്നാമത്തെ വലിയ സമുദ്രമാണ്. ലോക ജനസംഖ്യയുടെ ഏതാണ്ട് 40 ശതമാനം ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിന് ചുറ്റുമുള്ള തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ താമസിക്കുന്നുവെന്ന വസ്തുത സമുദ്ര ധാതുവിഭവസമാഹരണത്തിന് വളരെയേറെ പ്രാധാന്യം കല്പിക്കുന്നു. ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിന്റെ ആഴക്കടൽഭാഗത്ത് സമുദ്രഖനനം വ്യാപിപ്പിക്കാനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ അടുത്തിടെ ആരംഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. മാംഗനീസ് നോഡ്യൂളിലാണ് പ്രധാന ശ്രദ്ധ. ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിൽ, സമുദ്രനിരപ്പിലെ ഓരോ ചതുരശ്ര മീറ്ററിലും ഏകദേശം 5 കിലോഗ്രാം മാംഗനീസ് നോഡ്യൂളുകൾ ഉണ്ടത്രേ. വാതകഹൈഡ്രേറ്റുകൾ, കൊബാൾട്ട് ക്രസ്റ്റുകൾ, സൾഫൈഡ് ശേഖരം എന്നിവ ഇന്ത്യയുടെ സമുദ്രഖനന പരിധിയിൽ വരുന്ന ധാതുവിഭവങ്ങളാണ്.



മാരകമായ പല രോഗങ്ങളിൽനിന്ന് നമ്മെ രക്ഷിക്കാൻ കഴിയുന്ന മരുന്നുകളുടെ ഒരു കലവറകൂടിയാണ് കടലും കടൽജീവികളും.

മരുന്നുകൾ തേടി കടലിലും

ഡോ.ടി.പി.സജീവൻ*

പുരാതനകാലം മുതല്ക്കുതന്നെ ചെടികളുടെയും മരങ്ങളുടെയും ഇലകളും വേരുകളും മറ്റും രോഗചികിത്സയ്ക്കായി ലോകത്തിന്റെ പലഭാഗങ്ങളിലും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടായിരുന്നു. ഇന്ന് ഉപയോഗത്തിലിരിക്കുന്ന മരുന്നുകളുടെ ഏറിയ പങ്കും ഇത്തരത്തിലുള്ള ഔഷധച്ചെടികളിൽനിന്നോ പൂപ്പൽ(Fungi), ആക്റ്റിനോമൈസെറ്റിസ് (Actinomycetes) തുടങ്ങിയ വിഭാഗങ്ങളിൽ പെടുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികളിൽനിന്നോ വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്ന

അലക്സാണ്ടർ ഫ്ലെമിങ്

ജൈവപദാർഥങ്ങളോ (natural products)അവയുടെ വകഭേദങ്ങളോ ആണ്.

കടൽജീവികളിൽനിന്ന് ജീവൻ രക്ഷാമരുന്നുകൾ

അലക്സാണ്ടർ ഫ്ലെമിങ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ 1928ൽ ആദ്യത്തെ ആൻറിബയോട്ടിക് കണ്ടുപിടിച്ചത് മുതൽ ഇന്നുവരെയായി ശാസ്ത്രലോകം മാനവരാശിക്ക് സംഭാവന ചെയ്തത് നൂറുകണക്കിന് ജീവൻരക്ഷാ മരുന്നുകളാണ്. ലോകത്ത് പുതിയ അസുഖങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതും ഇപ്പോൾ ഉപയോഗത്തിലുള്ള മരുന്നുകളുടെ കാര്യക്ഷമത കുറയുന്നതും വൈദ്യശാസ്ത്രമേഖല അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന ചില പ്രതിസന്ധികളാണ്. ഇത്, ഫല

അസി.പ്രൊഫസർ, മറൈൻ ബയോടെക്നോളജി വകുപ്പ്, നാഷനൽ സെന്റർ ഫോർ അക്വാറ്റിക് ആനിമൽ ഹെൽത്ത്, കൊച്ചിൻ ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക സർവകലാശാല, കൊച്ചി - 682 016
ഫോൺ: 9946099408

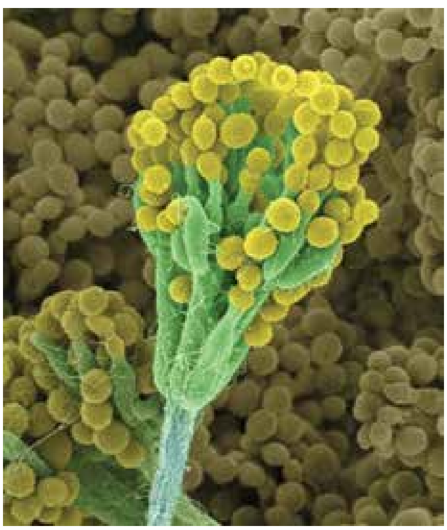
അലാസ്കയിലെ ജനങ്ങൾ പഠിപ്പിച്ചത്

നിരീക്ഷണങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും ആണല്ലോ പുത്തൻ കണ്ടെത്തലുകളിലേക്ക് നമ്മെ നയിക്കുന്നത്. അലാസ്കയിലെ ഒരു വിഭാഗം ജനങ്ങളിൽ ഹൃദ്രോഗസംബന്ധിയായ പ്രശ്നങ്ങൾ താരതമ്യേന കുറവാണെന്ന് ശാസ്ത്രലോകം നിരീക്ഷിച്ചു. തുടർന്ന് നടത്തിയ പഠനത്തിൽ ധാരാളം കടൽമത്സ്യങ്ങൾ തങ്ങളുടെ ആഹാരത്തിൽ ഇവർ നിത്യവും ഉൾപ്പെടുത്താറുണ്ടെന്നും അവയിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള അപൂരിത കൊഴുപ്പുകളായിരിക്കാം ഇക്കൂട്ടരുടെ ആരോഗ്യരഹസ്യമെന്നും തിരിച്ചറിഞ്ഞു.

കടൽമത്സ്യങ്ങളിൽ കൂടിയതോതിൽ അപൂരിത കൊഴുപ്പുകൾ (poly unsaturated fatty acids) അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. ഒമേഗാ-3 (Omega-3) വിഭാഗത്തിൽപെടുന്ന ഇത്തരം അപൂരിത കൊഴുപ്പുകൾ രക്തത്തിലെ കൊളസ്ട്രോളിനെ ഗണ്യമായി കുറച്ചുകൊണ്ടുവരുമെന്നും കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇതിന്റെ ചുവടുപിടിച്ചാണ് മീനെണ്ണയിൽനിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്ത അപൂരിത കൊഴുപ്പുകൾ അടങ്ങിയ സംയുക്തം ലൊവാസ (Lovaza) എന്ന പേരിൽ ഹൃദ്രോഗസാധ്യത ഉള്ളവരിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങിയത്.

പ്രദമായ പുതിയ മരുന്നുകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുക്കേണ്ടത് അനിവാര്യമാക്കുന്നു.

ഇവിടെയാണ് ജൈവവൈവിധ്യത്തിന്റെ അക്ഷയഖനിയായ കടൽ നമുക്ക് അവസരങ്ങളുടെ പുതിയ സാധ്യതകൾ തുറന്നുതരുന്നത്. നാളിതുവരെയായി ഒമ്പത് ജീവൻരക്ഷാമരുന്നുകൾ കടൽജീവികളിൽനിന്ന് ശാസ്ത്രലോകം വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ അർബുദചികിത്സയ്ക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്ന അഞ്ചിനം മരുന്നുകളും



പെനിസിലിയം നൊട്ടേറ്റം

ടൂണികേറ്റ്സ്

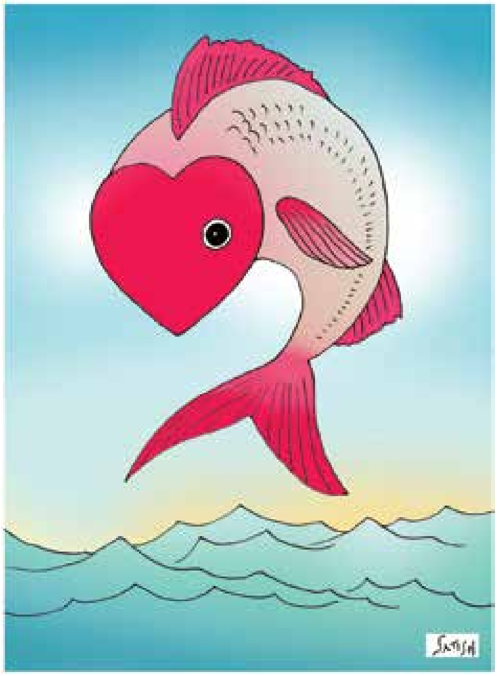
ഉൾപ്പെടുന്നു. കശേരുക്കൾ ഇല്ലാത്ത ജീവിവർഗത്തിൽ പെടുന്ന സ്പോഞ്ച് (Sponge), ഒച്ചുകളുടെ വിഭാഗത്തിൽ പെടുന്ന ജീവികൾ (Mollusks), ടൂണികേറ്റ്സ് (Tunicates), ആക്റ്റിനോമൈസെറ്റിസ് പോലുള്ള സൂക്ഷ്മജീവികൾ എന്നിവയിൽ നിന്നാണ് ഇത്തരം മരുന്നുകളിൽ ഏറിയപങ്കും കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളത്.

ഇതിൽ ആദ്യത്തേത് ക്രിപ്റ്റോതെത്തിയ ക്രിപ്റ്റ (Cryptotethya crypta) എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന, സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ വസിക്കുന്ന സ്പോഞ്ച് വിഭാഗത്തിൽപെട്ട ജീവികളിൽനിന്ന് സിറ്ററാബിൻ (Cytarabin) എന്ന പേരിൽ വികസിപ്പിച്ചെടുത്ത രക്താർബുദചികി

ത്സയ്ക്ക് ഉപയോഗപ്രദമായ മരുന്നാണ്. ഇതേ ജീവിയിൽനിന്ന് പിന്നീട് വേർതിരിച്ചെടുത്ത മറ്റൊരു പദാർഥം ചിലതരം വൈറസുകളെ നശിപ്പിക്കുമെന്ന് കണ്ടെത്തി. അതിനിന്നാകട്ടെ, വിതറാബിൻ (Vitarabin) എന്ന പേരിൽ മരുന്ന് വികസിപ്പിച്ചെടുക്കുകയുണ്ടായി. അർബുദരോഗത്തിന് എതിരേ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഹലാവൻ (Halaven) എന്ന മരുന്ന് കണ്ടെത്തിയത് ഹാലികോൺഡ്രിയ ഒക്കഡായി (Halichondria okadai) എന്ന മറ്റൊരു സ്പോഞ്ചിൽ നിന്നാണ്.

ഒച്ചുകളും പായലും വഴിയുള്ള മരുന്നുകൾ

ചെറുമീനുകളെയും മറ്റു ജീവജാലങ്ങളെയും വേട്ടയാടി ഭക്ഷിക്കുന്ന കോണസ് മഗസ് (Conus magus) എന്ന പിരിയൻ ശംഖ് വിഭാഗത്തിൽപെടുന്ന ഒച്ചുകളിൽനിന്ന് നാഡീവ്യൂഹത്തെ പ്രവർത്തനരഹിതമാക്കുന്ന 'കോണോടോക്സിൻ' (Conotoxin) എന്ന മാരകമായ രാസപദാർഥം കണ്ടെത്തിയതാണ് മറ്റൊരു സുപ്രധാന ചുവടുവെപ്പ്. ഇരകളിൽ കുത്തിവെച്ച് അവയെ ബോധരഹിതരാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഈ വിഷം ശാസ്ത്രജ്ഞർ വേർതിരിച്ചെടുത്ത് ഒരു വേദനസംഹാരിയായി മനുഷ്യരിൽ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന് തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. അങ്ങനെയാണ് പ്രിയാൾട്ട് (prialt) എന്ന പേരിൽ ഇപ്പോൾ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വേദനസംഹാരി പിറവിയെടുത്തത്.



ഡോളബെല്ല ഓറിക്കുലേറിയ(Dolabella auricularia) എന്ന മറ്റൊരിനം ഒച്ചിൽനിന്ന് കണ്ടെത്തിയ ഡോളാസ്റ്റാറ്റിൻ (dolastatin) എന്ന രാസവസ്തുവിൽനിന്നാണ് അർബുദചികിത്സയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്ന അഡ്സെന്റ്റിസ് (Adcentris) എന്ന മരുന്ന് നിർമിച്ചെടുത്തത്. എക്റ്റിനസിഡിയ ടെർബിനേറ്റ (Ecteinascidia turbinata) എന്ന കശേരുക്കളില്ലാത്ത ടൂണിക്കേറ്റ്സ് വിഭാഗത്തിൽപെട്ട ജീവികളിൽനിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്ത ട്രാബക്റ്റിഡിൻ (Trabectedin) എന്ന പദാർഥം അർബുദത്തിനെതിരേ ഇപ്പോൾ തന്നെ ഫലപ്രദമായി ഉപയോഗത്തിലുണ്ട്.

കടൽജീവികൾ മാത്രമല്ല, കടലിൽ കാണുന്ന പായലുകളും സൂക്ഷ്മപ്ലവകങ്ങളും (Planktons) ഇത്തരം മരുന്നുകളുടെ മികച്ച സ്രോതസ്സാണ്. ചിലയിനം കടൽപ്പായലുകളുടെ കോശഭിത്തിയിൽ കണ്ടുവരുന്ന കരാജിനന് (Carrageenan) ചിലതരം വൈറസുകളെ നിർവീര്യമാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന കണ്ടെത്തലാണ് കരാജിലോസ് (Carragelose) എന്ന ഔഷധം വികസിപ്പിക്കുന്നതിൽ എത്തിച്ചേർന്നത്. കരാജിലോസിന് കൊറോണ വൈറസുകളെ പ്രതിരോധിക്കാൻ കഴിയുമോ എന്ന ഗവേഷണങ്ങൾ ഇപ്പോൾ നടക്കുന്നുണ്ട്. ഇവ കൂടാതെ വിവിധ രാജ്യങ്ങളിലായി ഏകദേശം ഇരുപതോളം കടൽജന്യപദാർഥങ്ങൾ മരുന്നുഗവേഷണത്തിലെ പല ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോയിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വരുംനാളുകളിൽ അവയിൽ പലതും മാനവരാശിക്ക് ഉപകാരപ്രദമാകുമെന്നു നമുക്കു പ്രത്യാശിക്കാം.

> **കടൽജീവികൾ മാത്രമല്ല, കടലിൽ കാണുന്ന പായലുകളും സൂക്ഷ്മ പ്ലവകങ്ങളും അർബുദത്തിനുള്ള മരുന്നുകളുടെ മികച്ച സ്രോതസ്സാണ്.**

മഴയ്ക്കു കാരണമാകുന്ന മേഘങ്ങളുടെ രൂപീകരണം സമുദ്രോപരിതലത്തിലെ ബാഷ്പീകരണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

സമുദ്രവും കാലാവസ്ഥയും

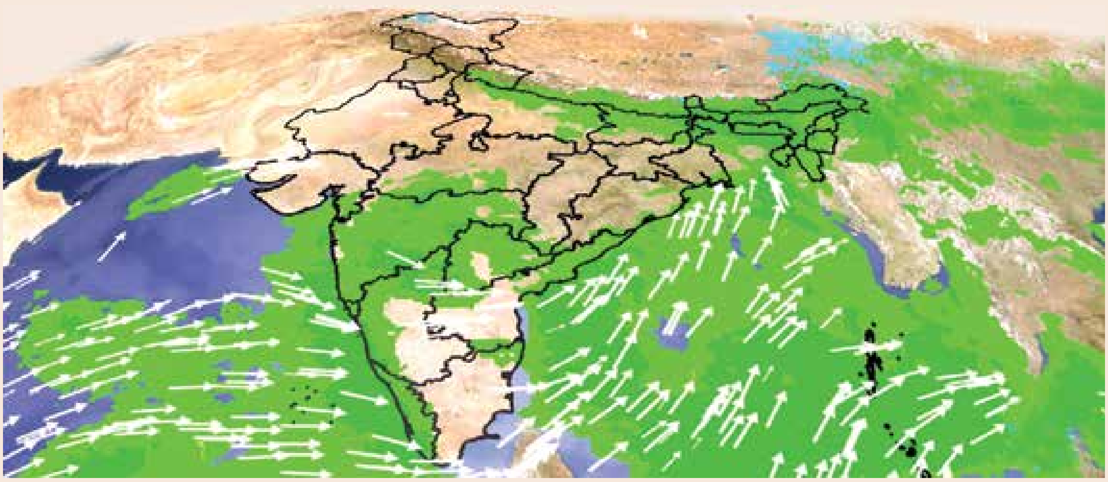
ഡോ. വി. വിജിത്*

ഭൂമിയിൽ നടക്കുന്ന ബാഷ്പീകരണത്തിന്റെ ഏകദേശം 80 ശതമാനവും സമുദ്രോപരിതലത്തിലാണ് സംഭവിക്കുന്നത്. ബാക്കിഭാഗം ഉൾനാടൻ ജലാശയങ്ങളിലും സസ്യങ്ങളുടെ ഇല ഉൾപ്പെടെയുള്ള ഉപരിതലത്തിലും കരയിലും സംഭവിക്കുന്നു. ഈ നീരാവി ഘനീഭവിച്ചാണ് മഴമേഘങ്ങൾ ഉണ്ടാവുന്നത്.

ബാഷ്പീകരണത്തോത് പഠിക്കാനുള്ള പരീക്ഷണം

വ്യത്യസ്തമായ പാരിസ്ഥിതികാവസ്ഥകൾ ബാഷ്പീകരണനിരക്കിനെ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് നമുക്കൊരു പരീക്ഷണം നടത്താം. അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപനില, ഈർപ്പം, കാറ്റിന്റെ വേഗം (speed) എന്നീ ബാഹ്യ ഘടകങ്ങൾ ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ പരിഗണിക്കണം. പരീക്ഷണത്തിനായി കട്ടിയുള്ള ഒരു തൂവാല എടുത്ത് വെള്ളത്തിൽ മുക്കിയെടുക്കുക. തൂവാലയിൽനിന്ന് വെള്ളം ഇറ്റിറ്റു വീഴാത്ത രീതിയിൽ നനച്ചാൽ മതി. ഉപയോഗിക്കുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ അളവ് ക്രമീകരിക്കാമെങ്കിലും ഓരോ തവണ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുമ്പോഴും തുല്യഅളവിൽ മാത്രമേ വെള്ളം ഉപയോഗിക്കാവൂ.

നനഞ്ഞ തൂവാല തുറസ്സായ സ്ഥലത്തുള്ള അയയിൽ തൂക്കിയിട്ട് ഉണക്കുക. കൃത്യമായ ഇടവേളകളിൽ (5 - 10 മിനിറ്റ്) തൂവാല എത്രത്തോളം ഉണങ്ങിയെന്നു പരിശോധിക്കുക. തൂവാല നന്നായി ഉണങ്ങാൻ എത്ര മിനിറ്റ് എടുത്തുവെന്ന് കണക്കാക്കുക. തൂവാല ഉണങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന സമയത്ത് സ്ഥലത്തെ പാരിസ്ഥിതികാവസ്ഥകളുടെ വിവരങ്ങൾ സമാഹരിക്കുക. ഇതിനായി The Weather Channel എന്ന സ്മാർട്ട്ഫോൺ ആപ്പോ www.weather.com എന്ന വെബ്സൈറ്റോ ഉപയോഗിക്കാം. തുടർന്ന് തീയതി, സമയം, ഈർപ്പം, താപനില, കാറ്റിന്റെ വേഗം, ഉണങ്ങാനെടുക്കുന്ന സമയം, ബാഷ്പീകരണനിരക്ക് എന്നിങ്ങനെ ഏഴു കോളങ്ങളുള്ള ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക. തുണി ഉണങ്ങാനെടുക്കുന്ന സമയത്തിന്റെ വ്യുൽക്രമത്തെ ബാഷ്പീകരണനിരക്കായി കരുതാവുന്നതാണ്.

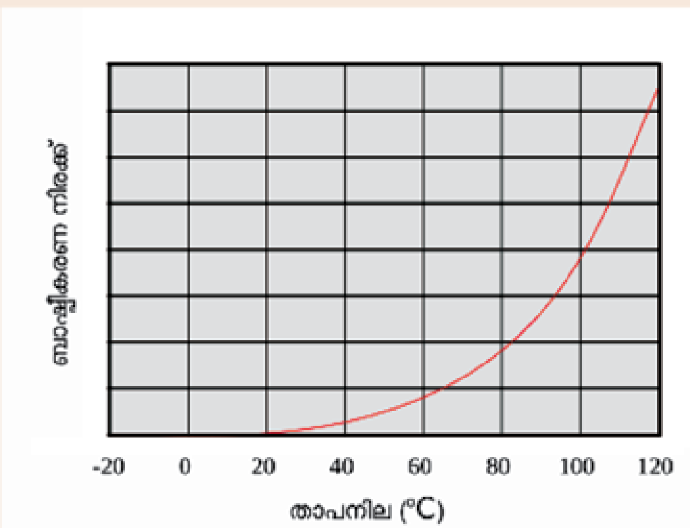


*അസി. പ്രൊഫസർ, ഫിസിക്കൽ ഓഷ്യനോഗ്രഫി വകുപ്പ്, സ്കൂൾ ഓഫ് മറൈൻ സയൻസസ്, കൊച്ചി ശാസ്ത്ര സാങ്കേതിക സർവകലാശാല, കൊച്ചി- 682 016
ഫോൺ : 9421747872

ബാഷ്പീകരണനിരക്കും താപനിലയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

ദിവസവും രണ്ടുമൂന്നു തവണകളായി, രണ്ടു മൂന്ന് ആഴ്ച ഈ പരീക്ഷണം ആവർത്തിക്കുക. വിവരസമാഹരണം അവസാനിച്ചാൽ അന്തരീക്ഷ താപനില, കാറ്റിന്റെ വേഗം, ഈർപ്പം എന്നീ ബാഹ്യാവസ്ഥകളുമായി എങ്ങനെയാണ് ബാഷ്പീകരണത്തോത് ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുക. ഇതിനായി തയ്യാറാക്കിയ പട്ടികയെ വിലയിരുത്തുകയോ പട്ടിക ഉപയോഗിച്ചു ഗ്രാഫ് വരയ്ക്കുകയോ ചെയ്യാം. കാറ്റിന്റെ വേഗമോ താപനിലയോ കൂടുമ്പോൾ ബാഷ്പീകരണനിരക്ക് കൂടുന്നതായും അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഈർപ്പം കൂടുമ്പോൾ ബാഷ്പീകരണനിരക്ക് കുറയുന്നതായും പട്ടികയും ഗ്രാഫും വിശകലനം ചെയ്താൽ മനസ്സിലാക്കാവുന്നതാണ്. ഒരു നിയന്ത്രിത പരീക്ഷണ(controlled experiment)ത്തിലൂടെ കാറ്റിന്റെ വേഗം, ഈർപ്പം എന്നിവ സ്ഥിരമായ അളവിൽ ക്രമീകരിച്ച് ബാഷ്പീകരണനിരക്ക് അന്തരീക്ഷ താപനിലയുമായി എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാൻ നമുക്ക് സാധിക്കുമായിരുന്നുവെങ്കിൽ അതിന്റെ ഗ്രാഫ് താഴെ കാണിച്ചതുപോലെ ആയിരിക്കും.

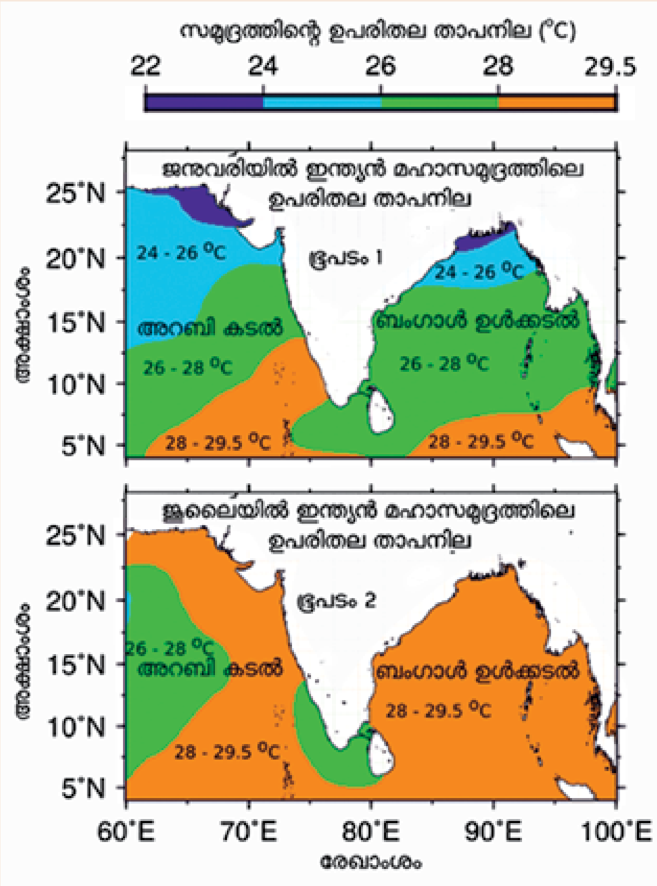
തൂവാലയിൽ നടക്കുന്ന ബാഷ്പീകരണത്തെക്കാൾ ഏറെ സങ്കീർണമാണ് സമുദ്രോപരിതലത്തിലെ ഇത്തരം പ്രവർത്തനങ്ങൾ. ഇന്ത്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞരായ സുലോചന ഗാഡ്ഗിൽ, പി. വി. ജോസഫ്, എൻ. വി. ജോഷി എന്നിവർ വിദൂര സംവേദന ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ മഴമേഘങ്ങളുടെ നിർമിതിയെപറ്റി ഇത്തരം ഒരു ഗവേഷണപഠനം നടത്തുകയുണ്ടായി. ഇതിൽനിന്നു കണ്ടെത്തിയ വിവരങ്ങൾ 'നേച്ചർ' (Nature) എന്ന ശാസ്ത്ര ജേർണലിൽ 1984 ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരുന്നു. കാലാവസ്ഥാ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെ ഇടയിൽ ഏറെ ശ്രദ്ധിക്കപ്പെട്ട ഈ പഠനത്തിൽ മഴമേഘങ്ങളുടെ നിർമിതിയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഘടകം സമുദ്രോപരിതല താപനിലയാണ് എന്ന ശ്രദ്ധേയമായ കണ്ടെത്തൽ ഉണ്ടായിരുന്നു. അതോടൊപ്പം തന്നെ, സമുദ്രോപരിതല താപനില 28°C ക്ക് മുകളിലാകുമ്പോൾ കാറ്റിന്റെ ദിശ, വേഗം എന്നിങ്ങനെയുള്ള പാരിസ്ഥിതികാവസ്ഥകളും പ്രധാനമായിത്തീരുമെന്നും രേഖപ്പെടുത്തി. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, സമുദ്രോപരിതല താപനിലയാണ് വർഷകാലത്തെ (മൺസൂൺ) മഴമേഘങ്ങളുടെ നിർമിതിയെയും അറബിക്കടലിലും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലും രൂപപ്പെടുന്ന ന്യൂനമർദങ്ങളെയും ചുഴലിക്കാറ്റുകളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നത്.



താപനിലയും ബാഷ്പീകരണനിരക്കും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

സമുദ്രോപരിതല താപനില

ഒരു വസ്തു ഉൾക്കൊള്ളുന്ന താപോർജത്തിന്റെ അളവിനെയാണ് താപനില എന്നു വിളിക്കുന്നത്. സമുദ്രത്തിന് താപോർജം ലഭിക്കുന്നത് സൂര്യനിൽനിന്നാണ്. തത്ഫലമായി താപനില കൂടിയജലം സമുദ്രോപരിതലത്തിലും താപനില കുറഞ്ഞ ജലം സമുദ്രാന്തർഭാഗത്തുമാണ് കാണപ്പെടുക. സമുദ്രോപരിതലത്തിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന കാറ്റ് സമുദ്രത്തെ പ്രക്ഷുബ്ധമാക്കുകയും തുടർന്നുണ്ടാവുന്ന മിശ്രണപ്രക്രിയയിലൂടെ താപോർജത്തെ ഉപരിതലത്തിൽനിന്ന് സമുദ്രാന്തർഭാഗത്തേക്ക് കൈമാറുകയും ചെയ്യുന്നു. കാറ്റിന്റെ ഗതികോർജം സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കുന്നു. ഇത്തരം സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങൾ ചൂടുജലത്തെ ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിൽനിന്ന് മിതോഷ്ണമേഖലകളിലേക്കും ശീതോഷ്ണമേഖലകളിലേക്കും കൊണ്ടുപോകുന്നു.



ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിലെ ഉപരിതല താപനില (വിവിധ മാസങ്ങളിൽ)

അതുപോലെ, സമുദ്രത്തിലെ ശീതജലപ്രവാഹങ്ങൾ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽനിന്ന് ഉഷ്ണമേഖലകളിലേക്കും ഒഴുകാറുണ്ട്. അതായത് സൂര്യരശ്മികളുടെ തീവ്രത, സമുദ്രജലപ്രവാഹങ്ങളുടെ ദിശയും വേഗതയും, മിശ്രണപ്രക്രിയകളുടെ തോത് എന്നിവയുമായി സമുദ്രോപരിതല താപനില ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. മുകളിലെ ഭൂപടം ഒന്നിലും രണ്ടിലും കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിലെയും അറബിക്കടലിലെയും താപനിലകൾ താരതമ്യം ചെയ്താൽ ഇരു കടലുകളിലെയും പാറ്റേണുകൾ വിഭിന്നമാണെന്ന് മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധിക്കും. ഭൂപടത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ ശൈത്യകാല മാസമായ ജനുവരിയിലെ താപനില വർഷകാല മാസമായ ജൂലൈയിലെ താപനിലയെക്കാൾ ഒന്നുരണ്ടു ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് കുറവാണ്.

സമുദ്രവും അന്തരീക്ഷവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

വളരെ സങ്കീർണമായ ബന്ധമാണ് സമുദ്രവും അന്തരീക്ഷവും തമ്മിലുള്ളത്. സമുദ്രത്തിലെ ഏതെങ്കിലും മേഖല വളരെയധികം ചൂടുപിടിച്ചാൽ ഉപരിതലത്തിലെ വായുവും ചൂടാകുന്നു. ചൂടുവായുവിലെ തന്മാത്രകൾക്ക് ഗതികോർജം കൂടുതലാണ്. കൂടിയ ചൂടിൽ വായുതന്മാത്രകളുടെ ക്രമരഹിതമായ ചലനത്തിന്റെ തോത് വർധിക്കുകയും വായുവിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു. തത്ഫലമായി, സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ വായു അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് ഉയരുന്നു. ഇത്തരത്തിൽ അന്തരീക്ഷമർദം കുറഞ്ഞ ന്യൂനമർദമേഖലകളിൽ കാറ്റിന്റെ വേഗവും ബാഷ്പീകരണ നിരക്കും കൂടുതലാണ്. ഈ ഇടങ്ങളിൽ മഴമേഘങ്ങൾ ഉണ്ടാവുന്നു.

ഇതിനോടൊപ്പം, ഉപരിതലത്തിൽ ഉയർന്ന നിരക്കിൽ ബാഷ്പീകരണം നടക്കുമ്പോൾ സമുദ്രത്തിന് താപോർജം നഷ്ടമാവുകയും ഉപരിതലം തണുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ശക്തമായ കാറ്റ് ഉപരിതല ജലത്തിലെ മിശ്രണപ്രക്രിയകളുടെ തീവ്രത കൂട്ടുകയും സമുദ്രത്തെ തണുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, നമ്മുടെ കാലാവസ്ഥയുടെ നിയന്ത്രണം സമുദ്രവും അന്തരീക്ഷവും തമ്മിലുള്ള ഒരു ഊർജക്കൈമാറ്റ പ്രക്രിയയിലൂടെയാണ് നടക്കുന്നത്. അന്തരീക്ഷ ത്തിലെ അധികമുള്ള താപോർജത്തെ സമുദ്രം ആഗിരണം ചെയ്ത് ബാഷ്പീകരണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ബാഷ്പീകരണ സമയത്ത് സമുദ്രത്തിന്റെ ഊർജം അന്തരീക്ഷത്തിനു കൈമാറുന്നു. മേല്പറഞ്ഞ ഊർജക്കൈമാറ്റം സംഭവിക്കുമ്പോഴെല്ലാം സമുദ്രത്തിലെയും അന്തരീക്ഷത്തിലെയും താപനില, കാറ്റിന്റെ വേഗവും ദിശയും, അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഈർപ്പം, മേഘങ്ങളുടെ ഘടന, മഴ, കടലിന്റെ പ്രക്ഷുബ്ധത എന്നീ പാരിസ്ഥിതികാവസ്ഥകൾ മാറിക്കൊണ്ടേയിരിക്കും. മേല്പറഞ്ഞ പാരിസ്ഥിതികാവസ്ഥകളെ എല്ലാറ്റിനെയും കൂട്ടിച്ചേർത്താണ് നാം കാലാവസ്ഥ എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

പ്രകൃതിയിൽ മനുഷ്യന്റെ അമിതമായ ഇടപെടലുകളാണ് കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിന്റെ ഒരു പ്രധാന കാരണമെന്നാണ് ശാസ്ത്രപഠനങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നത്.

കടലും കാലാവസ്ഥയിലെ മാറ്റവും

ഡോ.സ്മിത അടുത്തില*

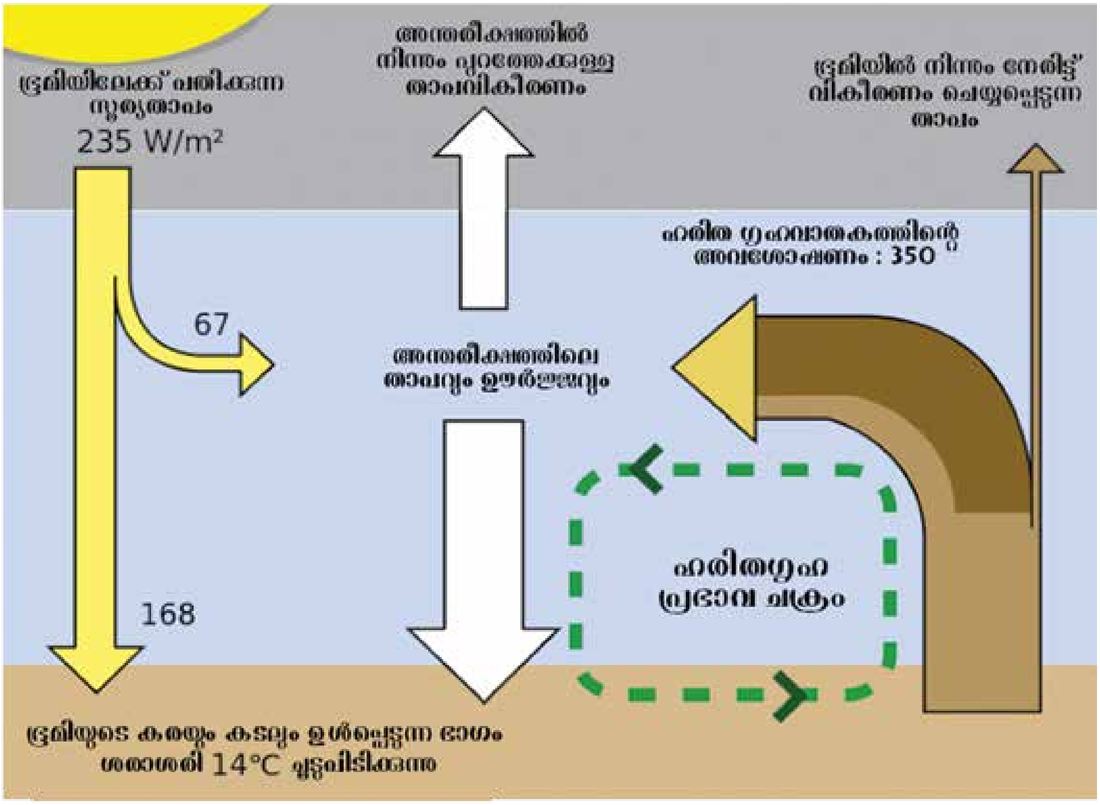
ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥയും കാലാവസ്ഥയും നിലനിർത്തുന്നതിൽ കടലിന് വലിയ പങ്കുണ്ട്. കടലും കാലാവസ്ഥയുമായുള്ള ബന്ധമെന്താണെന്ന് ആലോചിച്ചിട്ടുണ്ടോ? വർഷം കഴിയുന്തോറും നമ്മുടെ അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ ശരാശരി താപനില കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്. ഭൂമിയുടെ അന്തരീക്ഷത്തിന് ക്രമാതീതമായി ചൂടുകൂടുന്നതിനെയാണ് ആഗോളതാപനം എന്നു പറയുന്നത്.

വർധിച്ചുവരുന്ന ഭൗമതാപനില

ഭൂമിയുടെ ശരാശരി താപനില പത്തുവർഷത്തിനുള്ളിൽ 0.2^{0}C വെച്ച് കൂടുകയാണെന്നാണ് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്. വ്യാവസായിക വിപ്ലവത്തിനുശേഷം ഭൂമിയുടെ താപനില ശരാശരി 1^{0}C കൂടിയിട്ടുണ്ടെന്നും കണക്കാക്കിയിട്ടുണ്ട്. കടൽ - അന്തരീക്ഷതാപനിലയും സമുദ്രോപരിതല താപനിലയും മാത്രമല്ല, കടലിന്റെ 700 മീറ്റർ വരെ ആഴത്തിലുള്ള വെള്ളത്തിന്റെ ശരാശരി താപനിലയും ആഗോളതാപനംമൂലം കൂടുകയാണ്. കഴിഞ്ഞ കുറച്ചുകാലങ്ങളിൽ കണ്ട ഈ മാറ്റം പരിധിവിട്ടിട്ടുണ്ട്. നിയന്ത്രണമില്ലാത്ത കാടുവെട്ടിത്തെളിക്കലും നഗരവല്കരണവും പോലുള്ള മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങളും വലിച്ചെറിയൽ സംസ്കാരവും ആഗോളതാപനനിരക്ക് കൂട്ടാൻ കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

ഭൂമിയിലേക്ക് പതിക്കുന്ന സൂര്യതാപം വലിയൊരളവിൽ കടലും കരയുമൊക്കെ ആഗിരണം ചെയ്യുന്നുണ്ട് (ചിത്രം കാണുക). എന്നാൽ, ഈ താപത്തിന്റെ ഒരുഭാഗം പ്രതിപതനത്തിലൂടെ തിരിച്ച് അന്തരീക്ഷത്തിന് പുറത്തേക്കുപോകും. ഇത്തരത്തിൽ പുറത്തുപോകുന്ന താപത്തെ അന്തരീക്ഷത്തിലെ ചില വാതകങ്ങൾ തടഞ്ഞുനിർത്തി അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ താപനില ഉയർത്തു

**സയന്റിസ്റ്റ്, സെന്റർ ഫോർ മറൈൻ ലിവിങ് റിസോഴ്സസ് & ഇക്കോളജി, കൊച്ചി - 682 508*
ഫോൺ : 9446060668



ചിത്രത്തിന്റെ ഉറവിടം : അക്ബറലി, വിക്കിപീഡിയ

ന്നു. ഹരിതഗൃഹ പ്രതിഭാസമെന്നാണ് ഇത് അറിയപ്പെടുന്നത്. അടച്ച മുറിയിലിരിക്കുന്നവർക്ക് ജനൽചില്ലിലൂടെ വെയിൽ കടക്കുമ്പോൾ അനുഭവപ്പെടുന്ന കൂടിയ ചൂട് പോലുള്ള അവസ്ഥയാണിത്. ഈ പ്രതിഭാസമാണ് ആഗോളതാപനത്തിന്റെ ഒരു പ്രധാന കാരണം. വനനശീകരണം, നഗരവല്ക്കരണം, ഫോസിൽ ഇന്ധനങ്ങളുടെ ഉപയോഗം എന്നിവ അമിതതോതിൽ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, സി.എഫ്.സി., മീഥെയിൻ, നൈട്രസ് ഓക്സൈഡ് എന്നീ ഹരിതഗൃഹവാതകങ്ങളുടെ വർധനവിന് കാരണമാകുന്നു.

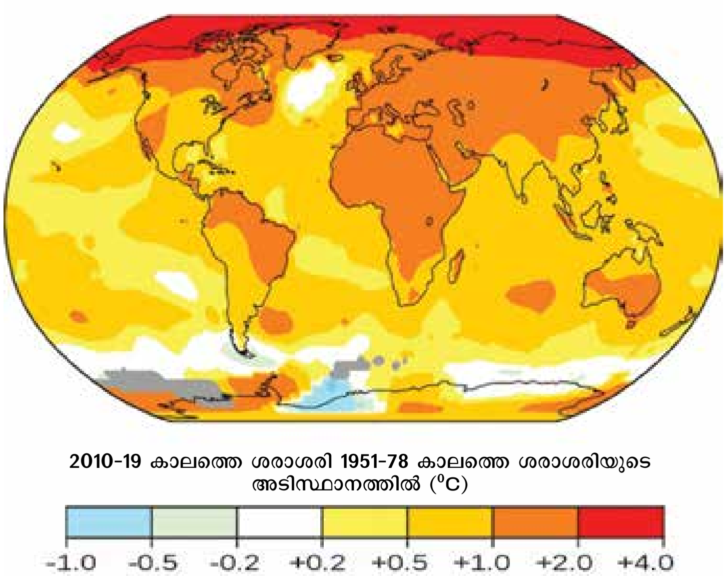
ആഗോളതാപനത്തിന്റെ ഫലമായി ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെ മഞ്ഞുപാളികളിലും മലനിരകളുടെ മുകളിലും ആഴക്കടലിലുമടക്കം താപനില ക്രമേണ ഉയരുന്നുണ്ട്. അന്തരീക്ഷത്തിലെ താപ- മർദ സന്തുലിതാവസ്ഥ മാറിമറിയുന്നതിനാൽ ചുഴലിക്കാറ്റുകൾ, ഉഷ്ണജല പ്രവാഹങ്ങൾ, മഴ എന്നിവയുടെ അളവിലും അവ ആവർത്തിക്കുന്ന കാലയളവിലും വ്യത്യാസമുണ്ടാകുന്നു. വെള്ളപ്പൊക്കം, വരൾച്ച, കാട്ടുതീ, കരയിലെയും കടലിലെയും ഉഷ്ണക്കാറ്റുകൾ എന്നിവയൊക്കെ വർധിക്കുന്നു. അത്യുഷ്ണമുള്ള ചൂടുകാലവും അതിശൈത്യമുള്ള ശീതകാലവും മരുപ്രദേശങ്ങളുടെ വർധനവും ഇതിന്റെ മറ്റു പ്രത്യാഘാതങ്ങളാണ്.

കടൽനിരപ്പ് ഉയരുന്നത് ജനങ്ങളെ എങ്ങനെ ബാധിക്കുന്നു?

കടൽവെള്ളത്തിന്റെ ചൂട് കൂടുമ്പോൾ കടൽനിരപ്പിലെ വായുവിന്റെ ചൂട് കൂടി സാന്ദ്രത കുറയുന്നു. അവിടെ കടൽനിരപ്പ് ഉയരാൻ ഇത് കാരണമാകുന്നു. കടൽനിരപ്പ് ഉയരുന്നതിൽ 30 മുതൽ 40 ശതമാനം പങ്കും ചൂടുമൂലം വെള്ളം വികസിക്കുന്നതിനാലാണെന്ന് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു. ഇതു കൂടാതെ, ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെയും ഗ്രീൻലൻഡിലെയും മഞ്ഞുരുകലും കടൽനിരപ്പ് ഉയരാൻ കാരണമാകുന്നു. കടൽനിരപ്പുയരുന്നത് ജനസാന്ദ്രതയേറിയ തീരദേശ മേഖലയെയും സമുദ്രനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള ദ്വീപ്‌രാജ്യങ്ങളെയും ആവാസയോഗ്യമല്ലാതാക്കും. ഇത് ഏറ്റവും

കൂടുതൽ ബാധിക്കുന്നത് ഇന്ത്യൻ മഹാസമുദ്രത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള രാജ്യങ്ങളെയാണ്. ഏതാണ്ട് 260 കോടി ജനങ്ങൾ (ലോക ജനസംഖ്യയുടെ 40 ശതമാനം) ജീവിക്കുന്നത് ഇവിടെയാണ്. ഇന്ത്യയിലെ മൂന്നിലൊരു ഭാഗവും തീരപ്രദേശങ്ങളിൽ താമസിക്കുന്നു.

ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലെ മഞ്ഞുരുകുന്നത് കടലിലെ വെള്ളത്തിന്റെ അമ്ല-ക്ഷാര നിലയിലും വ്യത്യാസം ഉണ്ടാക്കുന്നു. 1980 മുതലുള്ള വസ്തുതകൾവെച്ച് നോക്കിയാൽ പി.എച്ച്. (pH) മൂല്യത്തിൽ 0.017 മുതൽ 0.027 വരെ വ്യത്യാസമുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യരുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾമൂലം അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്



കഴിഞ്ഞ അമ്പത് വർഷത്തെ താപനിലയിലെ മാറ്റം

പോലുള്ള വാതകങ്ങൾ മഴവെള്ളത്തിൽ കലർന്ന് കാർബോണിക് ആസിഡായി ഭൂമിയിൽ പതിക്കുകയും അവ ഒഴുകി കടലിലെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. കടലിൽവെച്ച് അവ ബൈകാർബണേറ്റ് അയോണുകളായും ഹൈഡ്രജൻ അയോണുകളായും വിഘടിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ ഹൈഡ്രജൻ അയോണിന്റെ അളവ് കൂടുന്നതുമൂലം കടൽവെള്ളത്തിന്റെ സ്വതവേയുള്ള ക്ഷാരഗുണം കുറയുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെയാണ് കടലിന്റെ അമ്ലീകരണം എന്നു പറയുന്നത്. ലോകത്തെ 95 ശതമാനത്തോളം കടൽ ഉപരിതലത്തെ ഇത് ബാധിച്ചുകഴിഞ്ഞു. ഇത് കടലിലെ കാൽസ്യം കാർബണേറ്റ് ലവണത്തിന്റെ സന്തുലിതാവസ്ഥയെ തകിടംമറിക്കുന്നു. മഞ്ഞുമലകൾ കൂടുതലായി ഉരുകുന്നതും കടൽവെള്ളം നീരാവിയാകുന്നതിലുള്ള ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളും കടൽവെള്ളത്തിലെ ഉപ്പിന്റെ അളവിൽ മാറ്റംവരുത്തുന്നുണ്ട്.

കടൽജീവികളുടെ ഉയർന്ന അക്ഷാംശ പ്രദേശത്തേക്കുള്ള 'ചേക്കേറൽ'

കടലിലെ ജീവജാലങ്ങൾ ശ്വസിക്കുന്നത് കടൽവെള്ളത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഓക്സിജനാണ്. 1970-2010 കാലഘട്ടത്തിൽ ശേഖരിച്ച വിവരങ്ങളനുസരിച്ച് ആഴക്കടലിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് 120-1200 മീറ്റർ വരെ താഴ്ചയിൽ, ഓക്സിജന്റെ അളവിൽ 0.5-3.3 ശതമാനത്തിന്റെ കുറവുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ചൂടു കൂടിയ ഉഷ്ണമേഖലയിൽ ഓക്സിജന്റെ അഭാവം കൂടുതലാണ്. ഓക്സിജന്റെ അഭാവമുള്ള മേഖലയുടെ പരപ്പളവും (area) 3 മുതൽ 8 ശതമാനം വരെ കൂടിവരുന്നുണ്ട്. താപനില കൂടുന്നതിനനുസരിച്ചുള്ള നേരിട്ടൊരു മാറ്റമല്ല ഓക്സിജന്റെ അളവിലുണ്ടാകുന്നത്.

ഉഷ്ണമേഖലയിൽ ചൂട് കൂടുന്നതിനാൽ ജീവികൾ ചൂടുകുറഞ്ഞ ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലേക്കോ ഉയർന്ന അക്ഷാംശ പ്രദേശങ്ങളിലേക്കോ 'ചേക്കേറു'ന്നു. ഇത് ആ പ്രദേശങ്ങളുടെ ആവാസവ്യവസ്ഥയുടെ ഘടനയെത്തന്നെ മാറ്റും. കേരളം, കർണാടക, ഗോവ എന്നീ സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ വ്യാപകമായിരുന്ന മത്തി (ചാള), അയല എന്നീ മത്സ്യങ്ങൾ ഇപ്പോൾ അറബിക്കടലിൽ ഗുജറാത്ത് വരെയും ബംഗാൾ ഉൾക്കടലിൽ ഒറീസ - ബംഗാൾ വരെയും കൂടുതലായി കാണപ്പെടുന്നു. അറബിക്കടലിന്റെ വടക്കുകിഴക്കു ഭാഗത്ത്, ഇപ്പോൾ എല്ലാ വർഷവും ഫെബ്രുവരി - മാർച്ച് മാസങ്ങളിൽ കാണപ്പെടുന്ന കടൽ കവരിന് (ഒരുതരം കടൽദീപ്തി) കാരണം നൊക്ടിലൂക്ക സിന്റിലൻസ് എന്ന ജീവി കൂട്ടമായി പെരുകുന്നതാണ്. 2000 ത്തിന് മുമ്പ് ഈ പ്രതിഭാ

കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തെ എങ്ങനെ പ്രതിരോധിക്കാം?

കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തെ സാധാരണനിലയിലേക്ക് കൊണ്ടുവരാൻ, മനുഷ്യപ്രവർത്തനം മൂലമുള്ള കാർബൺ പുറന്തള്ളലിനെ നിയന്ത്രിക്കണം. അതിനായി ലോകരാജ്യങ്ങളും സംഘടനകളും പല പദ്ധതികളും ആസൂത്രണം ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. വൻകിട വ്യവസായ - വാണിജ്യ സ്ഥാപനങ്ങളും മറ്റു മൂലധനശക്തികളും പൂർണമായും സഹകരിച്ചാലേ അവ ഫലപ്രദമായി പ്രയോഗത്തിൽ വരുത്താൻ സാധിക്കൂ. ഒപ്പംതന്നെ പൊതുജനങ്ങളുടെ സഹകരണവും അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്.

ആർഭാട ഉപഭോഗം കുറച്ച് ലളിതജീവിതം നയിക്കുക, സാമൂഹ്യമായ അസമത്വം ക്രമേണ കുറച്ചുകൊണ്ടുവരിക, സാങ്കേതികവിദ്യകളുടെ അനുയോജ്യമായ ഉപയോഗത്തിലൂടെ അവയുടെ പ്രവർത്തനക്ഷമത വർധിപ്പിച്ച് പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളുടെ കുറഞ്ഞ ഉപഭോഗം ഉറപ്പുവരുത്തുക, പൊതുഗതാഗത സംവിധാനങ്ങൾ ശക്തിപ്പെടുത്തുക, പാഴ്‌വസ്തുക്കൾ സംസ്കരിച്ച് പുനരുപയോഗിക്കുക, മരങ്ങളെയും ചെടികളെയും സംരക്ഷിക്കുകയും കൂടുതലായി വെച്ചുപിടിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുക, കാർബൺ പുറന്തള്ളൽ കുറയ്ക്കുന്ന രീതിയിൽ മാലിന്യങ്ങൾ ഉറവിടങ്ങളിൽ തന്നെ സംസ്കരിക്കുക, തീരദേശങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുക, ജൈവവ്യവസ്ഥയെ തകർക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ തീർത്തും ഒഴിവാക്കുക എന്നിവയൊക്കെ അതിൽ പ്രധാനപ്പെട്ടതാണ്.

സം അവിടെ അപൂർവമായിരുന്നു. കടലിലെ മത്സ്യബന്ധനമേഖലയിൽ മത്സ്യങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിൽ ശരാശരി 3 ശതമാനത്തോളവും മത്സ്യബന്ധനത്തിൽ 4 ശതമാനത്തോളവും കുറവുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഉപധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലും ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലും ഉഷ്ണമേഖലയിലെ പല മീനുകളും കിട്ടുന്നു. കടലിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ മാറ്റങ്ങൾക്ക് ഇവയൊക്കെ തെളിവുകളാണ്.

ജല, കാർബൺ, നൈട്രജൻ ചക്രങ്ങൾ

കാലാവസ്ഥാമാറ്റത്തിന്റെ ഫലമായി കടലിലെ ജലപ്രവാഹങ്ങളിലും, കടൽവെള്ളത്തിന്റെ ഭൗതിക - രാസസ്വഭാവങ്ങളിലും മാറ്റമുണ്ടാകുന്നു. ഭൂമിയിലെ ജീവൻ നിലനിർത്താൻ സഹായിക്കുന്ന മൂന്നു ചാക്രിക പ്രക്രിയകളാണ് ജലചക്രവും കാർബൺ ചക്രവും നൈട്രജൻ ചക്രവും.

ഇവ മൂന്നിലും കടലിന് വലിയ പങ്കാണുള്ളത്. നമുക്ക് ആവശ്യമായ മഴയും ശുദ്ധജലവും ലഭിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നത് ജലചക്രമാണല്ലോ. അന്തരീക്ഷത്തിലെ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിനെ കടലിലെ സൂക്ഷ്മസസ്യങ്ങൾ നേരിട്ട് ആഗിരണം ചെയ്യുന്നുണ്ട്. അവയുടെ വളർച്ചയ്ക്കും നിലനില്പിനും അതുപയോഗിക്കുന്നു. മനുഷ്യപ്രവർത്തനങ്ങളാൽ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ 15 മുതൽ 40 വരെ കാർബൺ ചക്രം വഴി കടലിലെത്തുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്ന കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് കൂടുമ്പോൾ, ഈ അനുപാതത്തിൽ അവ സ്വീകരിക്കാൻ കടലിന് സാധിക്കില്ല. പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണവും അമിതമായ മത്സ്യബന്ധനവും കടലിന്റെ കാർബൺ ആഗിരണശേഷി കുറയ്ക്കുന്നുമുണ്ട്. അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓരോ വർഷവും 400 കോടി ടൺ കാർബണാണ് വർധിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്. കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടാകുന്ന അസ്വാഭാവികമായ മാറ്റത്തിന്റെ പ്രധാന കാരണം ഇതാണ്.

> **മഞ്ഞുമലകൾ കൂടുതലായി ഉരുകുന്നതും കടൽവെള്ളം നീരാവിയാകുന്നതിലുള്ള ഏറ്റക്കുറച്ചിലുകളും കടൽവെള്ളത്തിലെ ഉപ്പിന്റെ അളവിൽ മാറ്റംവരുത്തുന്നുണ്ട്.**

പൊതുവേ, കരയിലേതിന് സമാനമായാണ് കടലിലും നൈട്രജൻ ചക്രം നടക്കുന്നതെങ്കിലും അതിൽ ഭാഗഭാക്കാവുന്ന ഘടകങ്ങളും കൈമാറ്റ രീതികളും വ്യത്യസ്തമാണ്. കടലിലെ ആഹാര ശൃംഖലയിലെ ആദ്യ കണ്ണിയായ ഫൈറ്റോ പ്ലാങ്ക്ടണിന് നൈട്രേറ്റിന്റെ ആവശ്യമുണ്ട്. ഇത് നൈട്രജൻ ചക്രത്തിലൂടെയാണ് ലഭിക്കുന്നത്. കാലാവസ്ഥാമാറ്റം നൈട്രജൻ ചക്രത്തെയും പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നുണ്ട്.

ലോകമെമ്പാടുമുള്ള എഴുന്നൂറോളം കടൽജീവികളെ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ ബാധിക്കുന്നതായി കണ്ടുവരുന്നുണ്ട്.

കോവിഡും സമുദ്രങ്ങളും

ഡോ.അനു ഗോപിനാഥ്*

സമുദ്രങ്ങളുടെ മലിനീകരണം ആഗോളതലത്തിൽ ഒരു പ്രധാന പാരിസ്ഥിതികപ്രശ്നമാണ്. അതിൽത്തന്നെ സവിശേഷമായതാണ് പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണം. ഒരുവർഷം ലോകത്താകെ ഏകദേശം 300 മില്യൻ (1 മില്യൻ $=10^6$) ടൺ പ്ലാസ്റ്റിക് ആണ് ഉല്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത്. ഇതിൽ ഏകദേശം 8 മില്യൻ ടൺ കടലുകളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. അതാകട്ടെ, കടലിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് ഭീഷണിയായിത്തീരുന്നു. 2025 ആകുമ്പോഴേക്കും ഓരോ മൂന്നു ടൺ മത്സ്യത്തിലും ഏകദേശം ഒരു ടൺ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്.

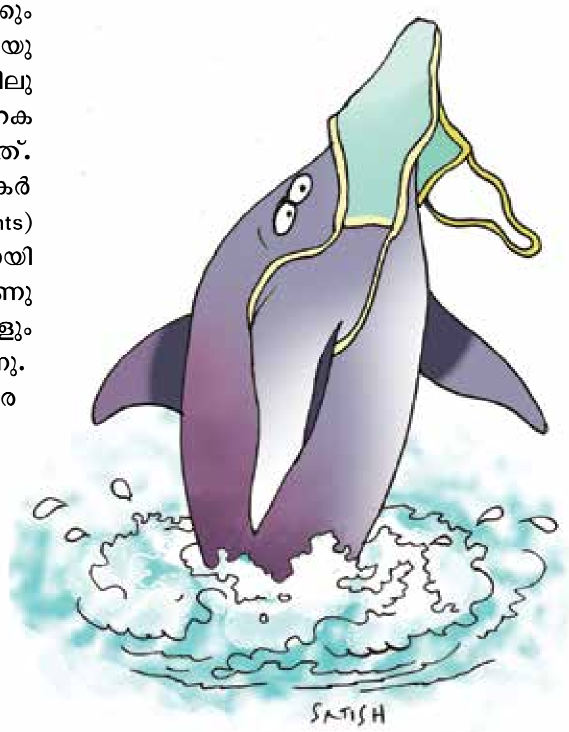
മൈക്രോ, മാക്രോ പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണങ്ങൾ

പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളെ നമുക്ക് രണ്ടായി തിരിക്കാം. 5 മില്ലീമീറ്ററിന് മുകളിൽ വലിപ്പമുള്ള മാക്രോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും (macro plastics) 5 മില്ലീമീറ്ററിൽ താഴെ വലിപ്പമുള്ള ചെറുതരികളായി കാണപ്പെടുന്ന, നഗ്നനേത്രങ്ങൾകൊണ്ട് കാണാൻ കഴിയാത്ത, മൈക്രോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും (microplastics). ഏകദേശം 80 ശതമാനം പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങളും കരയിൽനിന്ന് എത്തിച്ചേരുന്നവയാണ്. അതിൽത്തന്നെ ഏകദേശം 15 ശതമാനത്തോളം മൈക്രോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളാണ്.

കോവിഡ് -19 ന്റെ സാഹചര്യം ലോകമാകെ പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണം വർധിപ്പിക്കുന്നുവെന്ന്

*അസി.പ്രൊഫസർ, കേരള യൂനിവേഴ്സിറ്റി ഓഫ് ഫിഷറീസ് ആന്റ് ഓഷ്യൻ സ്റ്റഡീസ്, കൊച്ചി - 683 506
ഫോൺ : 9446838319

പഠനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു. മറ്റുള്ളവരിലേക്കും നമ്മളിലേക്കും വൈറസിന്റെ വ്യാപനം തടയുന്നതിനായി ലോകമെമ്പാടും വിവിധതരത്തിലുള്ള മുഖാവരണങ്ങളും (face masks) കൈയുറകളു (gloves)മാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. ലോകമെമ്പാ ടുമുള്ള ആരോഗ്യപ്രവർത്തകർ പി.പി.ഇ. (PPE - Personal Protective Equipments) കിറ്റുകളും വൈറസിനെ തടഞ്ഞുനിർത്താനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ, കൈകൾ അണുവിമുക്തമാക്കുന്നതിനുള്ള അണുനാശിനികളും (hand sanitizers) ധാരാളമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.



വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന മുഖാവരണങ്ങളിൽ പലതും പോളി പ്രൊപ്പിലീൻ എന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളാണ്. ഈ പ്ലാസ്റ്റിക് കണങ്ങൾക്ക് ജലത്തിൽ ലയിക്കാനുള്ള കഴിവില്ലാത്തതിനാൽ ശരീരസ്രവങ്ങളെ തടഞ്ഞുനിർത്താനുള്ള ഒരു കവചമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കുറച്ചുകൂടി വിലകൂടിയ തരത്തിലുള്ള മുഖാവരണങ്ങൾക്ക് പോളിയൂറിത്തെയിൻ, പോളി അക്രൈലോനൈട്രൈൽ എന്നിവയാണുപയോഗിക്കുന്നത്. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ നശിക്കാൻ ഏകദേശം 450 വർഷം എടുക്കും.

വർധിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണം

ഈ കാലയളവിലും ഇവ ഇല്ലാതാവുകയില്ല. കടലുകളിൽ എത്തുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ വിഘടിച്ച് ചെറുകണികകളായി മാറുന്നു. ഫ്രാൻസിലെ പരിസ്ഥിതി പ്രവർത്തകനായ ജോഫ്രി പെൽടിയർ (Joffrey Peltier) ഈയിടെ നടത്തിയ ഒരു പഠനത്തിൽ മെഡിറ്ററേനിയൻ കടലിൽ കൈയുറകളും മുഖാവരണങ്ങളും അടക്കം പലതരത്തിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ കണ്ടെത്തുകയുണ്ടായി.

ലോകമെമ്പാടുമുള്ള അടച്ചിടലുകളുടെ ഭാഗമായി ആഹാരപദാർഥങ്ങളും മറ്റും ഓൺലൈൻ മാർഗങ്ങളിലൂടെ ജനങ്ങൾ വൻതോതിൽ വാങ്ങാൻ തുടങ്ങി. ഇത് ഒറ്റത്തവണ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളുടെ (single use plastics) വ്യാപനം

കൂടുന്നതിന് കാരണമായി. ചൈനയിലെ പരിസ്ഥിതിവകുപ്പു മന്ത്രാലയത്തിന്റെ കണക്കുകൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത് വുഹാനിലെ ആശുപത്രികൾ പ്രതിദിനം ഏകദേശം 240 ടൺ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ ഉല്പാദിപ്പിച്ചിരുന്നുവെന്നാണ്. ഇതിനുമുമ്പ് ഉല്പാദിപ്പിച്ചിരുന്നത് പ്രതിദിനം ഏകദേശം 40 ടൺ മാത്രമായിരുന്നു. തായ്‌ലൻഡ് ഗവൺമെന്റിന്റെ കണക്കുകൾ പ്രകാരം പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ ദിനംപ്രതി 1500 ടണ്ണിൽ നിന്ന് 6300 ടൺ ആയി ഉയർന്നുവത്രേ. ബ്രിട്ടനിൽ 300 ശതമാനത്തോളം വർധനവാണ് അനധികൃതമായി നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്ന മാലിന്യങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ ഉണ്ടായത് എന്നു റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

മാക്രോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ കടലാമകളും ജെല്ലിഫിഷുകളും മറ്റും ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങളായി തെറ്റിദ്ധരിക്കുകയും ഇത് അവയുടെ ജീവനുമേൽ വൻതോതിലുള്ള ഭീഷണി ഉയർത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. കാലക്രമേണ പ്ലാസ്റ്റിക് വിഘടിച്ച് മൈക്രോപ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ആകുന്ന അവസ്ഥയിൽ മത്സ്യങ്ങളിലൂടെയും മറ്റു കടൽജീവികളിലൂടെയും ഇവ വിവിധ ജീവികളുടെ ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിൽ കയറിപ്പറ്റുകയും മനുഷ്യൻ ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജീവികളിൽ ഗുരുതരമായ ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യും.

ശാസ്ത്രീയമായ പ്ലാസ്റ്റിക് സംസ്കരണത്തിന്റെ ആവശ്യകത

പലപ്പോഴും മാക്രോ പ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും മൈക്രോപ്ലാസ്റ്റിക്കുകളും ഉയർന്ന അളവിൽ ഘനലോഹങ്ങ (heavy metals)ളെയും കീടനാശിനികളെയും ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ഇവയും ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിലൂടെ മനുഷ്യരിലേക്ക് എത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. മാത്രമല്ല, വൻതോതിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യങ്ങൾ സമുദ്രോപരിതലത്തിൽ അടിഞ്ഞുകൂടുന്നത് സമുദ്രോപരിതലത്തിന്റെ ചൂടു കൂടുന്നതിന് ഇടയാക്കുന്നു. സൂര്യപ്രകാശവും ചൂടും സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിലേക്ക് കടന്നുചെല്ലുന്നതിനെ ഈ മാലിന്യങ്ങൾ തടഞ്ഞുനിർത്തുന്നു. ഇത് ഭാവിയിൽ കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് വഴിവെക്കുമെന്നും പഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്.

മനുഷ്യൻ സ്വരക്ഷയ്ക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്ന എല്ലാ പ്ലാസ്റ്റിക് ഉല്പന്നങ്ങളും ശരിയായ രീതിയിൽ സംസ്കരിക്കപ്പെട്ടില്ലെങ്കിൽ ഇവ പുഴകളിലേക്കും സമുദ്രങ്ങളിലേക്കും എത്തിച്ചേരും. പ്രത്യക്ഷത്തിലുള്ള ആഘാതങ്ങളെക്കാൾ പരോക്ഷമായ വൻ വിപത്തുകളാണ് ഉണ്ടാവുക. ജീവജാലങ്ങളുടെ വംശനാശഭീഷണിയും ഹാനികരമായ രാസവസ്തുക്കളുടെ വ്യാപനവും വ്യാപകമായ കാലാവസ്ഥാവ്യതിയാനവും അവയിൽ ചിലതുമാത്രം.

ഓർക്കുക, വിവിധ ജീവജാലങ്ങളും കടലുകളും ഭക്ഷ്യശൃംഖലയും മാനവരാശിയും എല്ലാം മുറിഞ്ഞുപോകാൻ പാടില്ലാത്ത ഒരു ചങ്ങലയിലെ കണ്ണികളാണ്. ഇന്ന് നാം കടലിലേക്ക് പുറന്തള്ളുന്ന മാലിന്യങ്ങളെല്ലാം നാളെ നമ്മിലേക്ക് തന്നെ തിരിച്ചുവരും!

സമുദ്രമലിനീകരണത്തിനുള്ള
പ്രധാന കാരണങ്ങളിലൊന്ന് പ്ലാസ്റ്റിക്കാണ്.

കടൽ മലിനമാകുന്നതെങ്ങനെ?

വി.ജി.ഗോപികൃഷ്ണ*

എല്ലാ വർഷവും ജൂൺ 8 ലോക സമുദ്രദിനമായി ആചരിക്കുന്നതിലൂടെ നമ്മുടെ സമുദ്രങ്ങളുടെ നിലവിലെ പരിതാപകരമായ അവസ്ഥ ഐക്യരാഷ്ട്രസംഘടന മനുഷ്യസമൂഹത്തെ ഓർമിപ്പിക്കുന്നു. ഭൂമിയുടെ 70 ശതമാനത്തോളം പ്രദേശം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സമുദ്രങ്ങൾ എത്രമാത്രം മലിനമാണ്? അനേകം സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെ വാസസ്ഥലമായ സമുദ്രങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് മലിനമാകുന്നത്? സമുദ്ര മലിനീകരണത്തിലൂടെ മനുഷ്യൻ ഉൾപ്പെടുന്ന ലോകത്തിലെ ജീവജാലങ്ങൾക്കും പരിസ്ഥിതിക്കാകെയും എന്തൊക്കെ തകരാറുകളാവും സംഭവിക്കുക?

സമുദ്രമലിനീകരണം പലവിധം

ലോകത്ത് സമുദ്രമലിനീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്ന 80 ശതമാനത്തിലധികം മലിനീകാരികളും എത്തുന്നത് കരയിൽനിന്നാണ്. പ്ലാസ്റ്റിക് മുതൽ അപകടകാരികളായ രാസവസ്തുക്കൾ വരെ സമുദ്രങ്ങളിൽ എത്തുന്നത് സാമുദ്രിക ജീവജാലങ്ങളുടെ സ്വാഭാവിക ആവാസവ്യവസ്ഥയെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. വലിയ ചരക്കുകപ്പലുകളിൽനിന്നുള്ള എണ്ണച്ചോർച്ച ഇതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഒന്നാണ്. ഓരോ വർഷവും 12 ശതമാനത്തോളം എണ്ണയാണ് സമുദ്രജലത്തിൽ ഇങ്ങനെ കലരുന്നത്. ഇത് സമുദ്രജലജീവികളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു.

രാസമലിനീകാരികളാണ് മറ്റൊരു വിഭാഗം. അത്യന്തം അപകടകാരികളായ മെർക്കുറി, കാഡ്മിയം, ലെഡ് തുടങ്ങിയ ലോഹങ്ങളും

രാസമലിനീകരണം

അവയുടെ വിവിധരൂപങ്ങളും സമുദ്രജലത്തിലും അടിത്തട്ടിലെ ചെളിയിലും കലരുന്നു. നാം കൃഷിയിടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന കീടനാശിനികൾ, വ്യവസായസ്ഥാപനങ്ങളിൽനിന്ന് പുറന്തള്ളുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയവ സമുദ്രങ്ങളിൽ എത്തുന്നതിനും അവ പിന്നീട് ഭക്ഷ്യശൃംഖലയിൽ കൂടി മത്സ്യങ്ങളിലും ഒടുവിൽ മനുഷ്യരിലേക്കും എത്തിച്ചേരുന്നതിനും കാരണമാകുന്നുണ്ട്.

പ്ലാസ്റ്റിക് മലിനീകരണം

ഉപയോഗശേഷം വലിച്ചെറിയുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിലുകൾ ഒടുവിൽ എത്തിച്ചേരുന്നതും ഇതേ

(ശേഷം 35 ാം പേജിൽ)

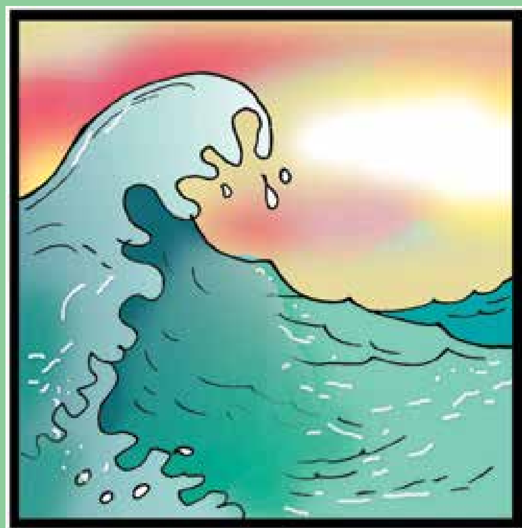
*ഗവേഷണ വിദ്യാർഥി, സ്കൂൾ ഓഫ് എൻവയേൺമെന്റൽ സയൻസ്, മഹാത്മാഗാന്ധി സർവകലാശാല, കോട്ടയം
ഫോൺ: 9496464097*

നമ്മുടെ അറിവിൽപെട്ടിടത്തോളം ഒഴുകുന്ന അവസ്ഥയിൽ ജലം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരേയൊരു ഗ്രഹം ഈ ഭൂമി മാത്രമാണ്.

ഭൂമിയിലെ ജീവജലം

ഇ. അബ്ദുൾ ഹമീദ്*

ഭൂമി രൂപപ്പെട്ടിട്ട് ഏകദേശം 460 കോടി (4.6 ബില്യൻ) വർഷമായി എന്നു കണക്കാക്കുന്നു. അഗ്നിപർവതങ്ങളാൽ പൊതിഞ്ഞ ഒരഗ്നി ഗോളമായിരുന്ന ഭൂമിയിൽനിന്ന് ധാരാളം വാതകങ്ങൾ അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് എത്തിയിരിക്കാം. വാതകങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്ന ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും ചേർന്നു വെള്ളമുണ്ടായി എന്നു കരുതാം. ഭൂമിയിൽ എങ്ങനെ വെള്ളമുണ്ടായി എന്ന ചോദ്യത്തിന് പല സിദ്ധാന്തങ്ങളും ശാസ്ത്രജ്ഞർ മുന്നോട്ടുവെക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അവയിൽ പ്രബലമായവ രണ്ടെണ്ണമാണ്.



രണ്ടു സിദ്ധാന്തങ്ങൾ

വാതകോത്സർജന സിദ്ധാന്തം (Outgasing Theory) : ഭൂമിയുടെ രൂപീകരണകാലത്ത് നിരവധി പദാർഥങ്ങൾ അതിൽ അകപ്പെട്ടിരുന്നു. ഇവ മധ്യഭാഗത്ത് കേന്ദ്രീകരിച്ച് ചൂടും മർദവും വർധിച്ചതുമൂലം പല പൊട്ടിത്തെറികളും ഉണ്ടായി. ഇത്തരം സ്ഫോടനങ്ങൾമൂലം പുറത്തേക്ക് വിസർജിക്കപ്പെട്ട വാതകങ്ങളിലുണ്ടായിരുന്ന ഹൈഡ്രജനും ഓക്സിജനും ചേർന്നു വെള്ളമുണ്ടായിയെന്നതാണ് ഈ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ കാതൽ.

*മുൻ സയന്റിസ്റ്റ്, സെന്റർ ഫോർ വാട്ടർ റിസോഴ്സസ് ഡവലപ്മെന്റ് ആന്റ് മാനേജ്മെന്റ് കോഴിക്കോട്.
ഫോൺ: 9447020111

ഭൗമേതര ഉല്പത്തി സിദ്ധാന്തം (Extra -terrestrial Origin Theory) : ഭൂമിയുടെ ശൈശവദശയിൽ അതിൽ വന്നുപതിക്കുകയും അതിനോട് കൂട്ടിയിടിക്കുകയും ചെയ്ത ഭൗമേതര വസ്തുക്കളിൽനിന്ന് വെള്ളം ഭൂമിയിലെത്തി എന്നതാണ് ഈ സിദ്ധാന്തം.

മേല്പറഞ്ഞ സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നോ രണ്ടും ചേർന്നതോ മറ്റേതെങ്കിലുമോ കാരണങ്ങളാലാകാം ഭൂമിയിൽ വെള്ളമുണ്ടായത്.

ഏകദേശം 380 കോടി വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് ഭൂമി തണുക്കുവാൻ തുടങ്ങി. ജലബാഷ്പം ഘനീഭവിച്ച് വെള്ളമായി. പിന്നെ, അനേകവർഷം പേമാരിയുടെ കാലമായിരുന്നു. താഴ്ന്നസ്ഥലങ്ങളിലും ശിലകളുടെ അറകളിലും വെള്ളം നിറയുകയും കടലും തടാകങ്ങളും പുഴയും രൂപംകൊള്ളുകയും ചെയ്തു.

പാരിസ്ഥിതിക മണ്ഡലങ്ങൾ

വായു, ജല, ശിലാമണ്ഡലങ്ങൾ

ഭൂമിയുടെ മൂന്നിൽ രണ്ടുഭാഗവും ജലാവരണമാണ്. ആദ്യം മുതല്ക്കേ വെള്ളം സദാ സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. ഈ സഞ്ചാര(movement)ത്തിന്

വെള്ളം, വെള്ളം സർവത്ര...

ഭൂമിയിലെ ജലസമ്പത്ത് എങ്ങനെ എവിടെയെല്ലാം വിതരണം ചെയ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് നോക്കുക.

ഭൂമിയിലുള്ള ജലത്തിന്റെ അളവ്

സ്രോതസ്സ്	വിസ്തീർണം (മില്യൻ ച.കി.മീ.)	ആകെ ജലത്തിന്റെ ശതമാനം	ശുദ്ധജലം (ശതമാനം)
സമുദ്രം, കടലുകൾ	361.30	96.50	-
പ്ലവഹിമാദ്രികൾ, സ്ഥിര ഹിമഭൂമി	16.00	1.74	68.60
ഭൂഗർഭജലം			
i) ശുദ്ധജലം	134.80	0.76	30.10
ii) ലവണജലം	134.80	0.93	-
മണ്ണിലെ ജലം	82.00	0.0012	0.05
ഹിമക്കട്ടകൾ, മഞ്ഞ്	0.30	0.025	0.91
തടാകങ്ങൾ			
i) ശുദ്ധജല തടാകങ്ങൾ	1.20	0.007	0.026
ii) ലവണജല തടാകങ്ങൾ	0.80	0.006	-
ചതുപ്പുകൾ	2.70	0.0008	0.03
നദികൾ	148.80	0.0002	0.006
അന്തരീക്ഷ ജലം	510.00	0.001	0.04
ജൈവവസ്തുക്കളിലെ ജലം	510.00	0.0001	0.003
ആകെ ജലം	510.00	100	
ആകെ ശുദ്ധജലം	148.80	2.50	100

അനുഗുണമായി ഖര- ദ്രാവക - വാതകാവസ്ഥ കളിൽ നിരന്തരം മാറ്റംവന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഭൂമിയിൽ മൂന്ന് മണ്ഡലങ്ങളിലായാണ് വെള്ള ത്തിന്റെ സഞ്ചാരം. വായുമണ്ഡലം (atmosphere), ജലമണ്ഡലം (hydrosphere), ശിലാമണ്ഡലം (lithosphere) എന്നിവയാണവ.

വായുമണ്ഡലത്തിൽ ഏതാണ്ട് 15 കി.മീ. വരെയും ശിലാമണ്ഡലത്തിൽ 1000 മീ. വരെയും മാത്രമേ ജലാംശമുള്ളൂ. ഭൂമിയിൽ ആകെയുള്ള വെള്ളത്തിന്റെ നൂറിൽ ഒരുഭാഗം അന്തരീക്ഷത്തി ലാണ്. ഏറ്റവും വലിയ ജലസംഭരണി ഭൂമിതന്നെ യാണ് എന്നതുകൊണ്ട് പരമാവധി മഴവെള്ളം ഭൂമിക്കുള്ളിലേക്ക് കടത്തിവിടണമെന്ന് പറയാ റുണ്ട്. എത്ര കടത്തിവിട്ടാലും ശരാശരി 1000 മീറ്ററിനുള്ളിൽ മാത്രമേ സംഭരണവും സഞ്ചാരവും സാധ്യമാവുകയുള്ളൂ. ആഴത്തിലേക്ക് പോകു ന്തോറും ശിലാവസ്തുക്കളുടെ സാന്ദ്രത കൂടിവരു ന്നതിനാൽ ജലസഞ്ചാരം തടസ്സപ്പെടുന്നു.

ആകെയുള്ള ഭൂഗർഭജലത്തിന്റെ പകുതിയി ലേറെയും ലവണജലമാണ്. ഇത് ആകെ ജല ത്തിന്റെ 0.93 ശതമാനം വരും. ഭൂഗർഭത്തിലുള്ള ശുദ്ധജലത്തിന്റെ അളവ് 0.76 ശതമാനമാണ്. ഇത് ഭൂമിയിൽ ആകെ ലഭ്യമായ ശുദ്ധജലത്തിന്റെ 30.10 ശതമാനമാണ്. മനുഷ്യന് പ്രയോജനപ്പെടുത്താ നാവുന്ന ഏറ്റവും വലിയ ശുദ്ധജല സ്രോതസ്സും ഇതുതന്നെ.

വ്യത്യസ്തതരം ജലസ്രോതസ്സുകൾ

മഴ, മഞ്ഞ്, ഉപരിതല ജലസ്രോതസ്സുകൾ

കേരളമെന്ന 'മഴ'യാളം

കടലിലാണ് മഴ കൂടുതൽ പെയ്യുന്നതെന്ന് ഇവിടെ കൊടുത്ത പട്ടികയിൽനിന്ന് കാണാവുന്നതാണ്. കടലിൽ പ്രതിവർഷം 1270 മില്ലീമീറ്ററും കരയിൽ 800 മില്ലീമീറ്ററും ആണ് ശരാശരി മഴ. അപ്പോൾ ഭൂമിയിലെ ശരാശരി വാർഷിക മഴ 1035 മില്ലീമീറ്റർ ആയിരിക്കും. കേരളത്തിൽ പ്രതിവർഷം ലഭിക്കുന്ന ശരാശരി മഴ 3107 മില്ലീമീറ്റർ ആണ്. ഇത് ആഗോള ശരാശരി മഴയുടെ മൂന്നു മടങ്ങാണെന്ന് കാണാം.

ഇനം	സമുദ്രം	കര
വിസ്തീർണം (ച.കി.മീ.)	361,3 മില്യൻ	148,8മില്യൻ
വർഷപാതം (പ്രതിവർഷം- മി.മീ.)	1270	800
ബാഷ്പീകരണം (പ്രതിവർഷം- മി.മീ.)	1400	484

സമുദ്രങ്ങളെയും തടാകങ്ങളെയും അരുവികളെയും ഭൂജലത്തെയും മൺജലത്തെയും അന്തരീക്ഷ ഈർപ്പത്തെയും കൂട്ടിയിണക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ജലചക്രം.

എന്നിവയിലൂടെ അല്ലാതെ ഭൂമിക്കുള്ളിൽ രൂപപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഭൂജലവുമുണ്ട്. ഊറൽപാറകൾ (sedimentry rocks) രൂപപ്പെട്ട പ്പോൾ അതിനുള്ളിൽ അകപ്പെട്ടുപോയ ജലമാണിത്. ഇതിനെ ഇംഗ്ലീഷിൽ connate water എന്നു വിളിക്കുന്നു. രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഭാഗമായി ഭൂമിക്കുള്ളിൽ ഉണ്ടാവുകയും അഗ്നിപർവതങ്ങളിലൂടെ പുറത്തുവരികയും ചെയ്യുന്ന ജലം മറ്റൊന്നാണ്. Juvenile water എന്നാണിതിന്റെ പേര്. ഈ രണ്ടുതരം ജലവും അളവിൽ കുറവും ഉത്ഭവത്തിൽ തന്നെ അമിത ലവണമയവും ഉള്ളതായതിനാൽ ഉപയോഗയോഗ്യമല്ല.

വിവിധ മണ്ഡലങ്ങളിലൂടെയുള്ള ജലത്തിന്റെ സഞ്ചാരം (hydrologic cycle) സങ്കീർണമായ ഒരു പ്രക്രിയയാണ്. ജലചക്രത്തിലെ ഓരോ ഘട്ടത്തിലുമുള്ള വെള്ളത്തിന്റെ സംഭാവ്യതയും സഞ്ചാരവും പ്രവചിക്കുന്നതും തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നതും ശാസ്ത്രജ്ഞരെ സംബന്ധിച്ചേടത്തോളം ശ്രമകരമായ ഒരു പ്രവർത്തനമാണ്.

ജലസഞ്ചാര ചക്രത്തിന് കാരണമായ രണ്ടു ബലങ്ങളാണ് ചൂടും ഭൂഗുരുത്വബലവും. ഇവയുടെ സ്വാധീനത്താൽ അന്തരീക്ഷ - ജല - ശിലാമണ്ഡലങ്ങളിൽ വെവ്വേറെയും ആ മണ്ഡലങ്ങൾ തമ്മിലും നടക്കുന്ന തുടർച്ചയായ ജലപ്രവാഹമാണ് ജലചക്രം. സമുദ്രങ്ങളെയും തടാകങ്ങളെയും അരുവികളെയും ഭൂജലത്തെയും മൺജലത്തെയും അന്തരീക്ഷ ഈർപ്പത്തെയും കൂട്ടിയിണക്കുന്ന ഒരൊറ്റ ആഗോള പ്രക്രിയയാണിത്. ഈ പ്രക്രിയയ്ക്ക് തുടക്കമോ ഒടുക്കമോ കാണാനാകില്ല എന്നതാണ് വാസ്തവം.

(31 ാം പേജ് തുടർച്ച)

സമുദ്രങ്ങളിലാണ്. മനുഷ്യന്റെ പല നേട്ടങ്ങൾക്കും കാരണമായ പ്ലാസ്റ്റിക് നമ്മുടെ നാശത്തിനും കാരണമാകുമോ എന്ന ഉത്കണ്ഠയിലാണ് ശാസ്ത്രലോകം. ചെറിയ തരികളായി

എണ്ണയിൽ കുളിച്ചുനില്ക്കുന്ന കടൽപ്പക്ഷി

മാറുന്ന പ്ലാസ്റ്റിക് സമുദ്രജീവികളുടെ ഉള്ളിൽ എത്തുകയും അവയുടെ മരണകാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. പസിഫിക് സമുദ്രത്തിൽ രൂപപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന മാലിന്യക്കൂമ്പാരം ഒരു ദ്വീപിന് സമാനമായി ഇപ്പോൾ മാറിയിരിക്കുന്നു. ദ ഗ്രേറ്റ് പസിഫിക് ഗാർബേജ് പാച്ചിന് അമേരിക്കയിലെ ടെക്സാസ് നഗരത്തിന്റെ ഇരട്ടി വലിപ്പമുണ്ടത്രേ!

ഇനിയും തിരിച്ചറിയപ്പെടാത്ത അനേകം സസ്യജന്തുജാലങ്ങളുടെ കലവറയാണ് സമുദ്രങ്ങൾ. ഈ ഭൂമിയിലെ ഓരോ സൂക്ഷ്മജീവിക്കും അതിന്റേതായ പ്രാധാന്യം ഉണ്ട്. മനുഷ്യൻ സൃഷ്ടിച്ച, ഇപ്പോഴും തുടരുന്ന, പാരിസ്ഥിതി കാഘാതങ്ങൾ മറികടന്ന് സമുദ്രങ്ങളെ പൂർവസ്ഥിതിയിലേക്ക് എത്തിക്കുകയെന്നത് ഒരു ഭഗീരഥപ്രയത്നം തന്നെയാണ്. എന്നിരുന്നാലും പുറത്തേക്കെറിയുന്ന ഓരോ പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിലും ഒടുവിലെത്തുന്നത് സമുദ്രത്തിലേക്കാണെന്ന, കൃഷിയിടങ്ങളിൽനിന്നും വ്യവസായശാലകളിൽനിന്നും പുറന്തള്ളുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ അവസാനമെത്തുന്നത് മനുഷ്യനിലേക്കാണെന്ന ചിന്ത സമുദ്രത്തെയും അതുവഴി ഭൂമിയെയും മലിനമാക്കുന്നതിൽനിന്ന് പിറകോട്ട് പോകുവാൻ നമ്മെ പ്രേരിപ്പിക്കുമെന്നു കരുതാം.

കുളങ്ങളിലും പാടങ്ങളിലും കണ്ടുപരിചയമുള്ള ആമകളുടെ കുടുംബത്തിൽപെട്ട കടൽവാസിയാണ് കടലാമകൾ.

കടലാമകൾ

അൽ ബാദുഷ*

വിവിധതരം ആവാസവ്യവസ്ഥകളാൽ സമ്പന്നമാണ് കേരളം. പലതരം കാടുകളും പുൽമേടുകളും തണ്ണീർത്തടങ്ങളും മലനിരകളുമെല്ലാം അതിൽ പെടും. കേരളത്തിന്റെ അങ്ങേയറ്റം മുതൽ ഇങ്ങേയറ്റം വരെ നീണ്ടു കിടക്കുന്ന, വേണ്ടത്ര ശ്രദ്ധിക്കാതെ പോകുന്ന ഒരു ജൈവവൈവിധ്യസമ്പന്ന മേഖലയാണ് കടൽത്തീരം.

പച്ചക്കടലാമ

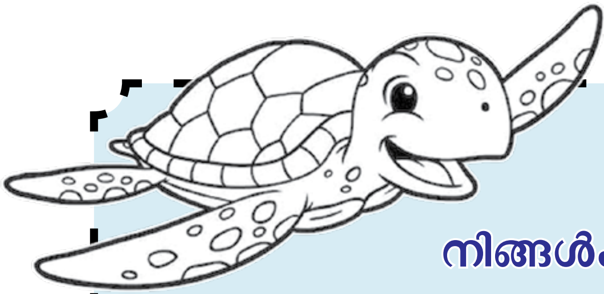
ഉരഗവർഗത്തിൽ പെട്ട കടലാമകൾ

നമ്മുടെ കടൽത്തീരത്തേക്ക് പ്രജനനത്തിനായി വിരുന്നുവരുന്ന, ധാരാളം പ്രത്യേകതകളുള്ള അതിഥികളാണ് കടലാമകൾ. ജീവിതത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗം സമയവും കടലിൽ ചെലവഴിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഇവയ്ക്ക് കടലാമകൾ എന്നു പേർ വന്നത്. പാമ്പും മുതലയും ഓന്തും അടങ്ങുന്ന ഉരഗവിഭാഗത്തിലാണ് കടലാമകളും ഉൾപ്പെടുന്നത്.

ഭൂമിയിൽ ആദ്യമായി ജീവൻ ഉണ്ടാകുന്നത് കടലിലെ വെള്ളത്തിലാണ്. പരിണാമപ്രക്രിയയുടെ ഭാഗമായി കരയിൽ ജീവിക്കാനുള്ള വിവിധ അനുകൂലനങ്ങൾ ആർജിച്ച ജീവികൾ പതുക്കെ കരയിലേക്ക് കയറിത്തുടങ്ങി. അത്തരത്തിൽ, കരയിലേക്ക് വരികയും വിജയകരമായി കരയിൽ ജീവിക്കുകയും ചെയ്ത നട്ടെല്ലുള്ള ആദ്യജീവിവർ

ചുണ്ടൻ കടലാമ

*നേച്ചർ കൺസർവേഷൻ ഫൗണ്ടേഷൻ, മൈസൂരു, കർണാടക
ഫോൺ: 9656637337



നിങ്ങൾക്കറിയാമോ?

- ഏഴ് ഇനം കടലാമകളാണുള്ളത്. അതിൽ അഞ്ചിനം ഇന്ത്യയിൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.
- കടുത്ത വംശനാശ ഭീഷണി നേരിടുന്ന ജീവികളാണ് കടലാമകൾ. 1000 മുട്ട വിരിഞ്ഞാൽ ഒരു കടലാമ മാത്രമേ പ്രായപൂർത്തിയാകുന്നതുവരെ ജീവിക്കുകയുള്ളൂ.
- ലെതർബാക്ക് ഇനത്തിൽപെട്ട കടലാമകൾക്ക് പരമാവധി 900 കിലോഗ്രാം വരെ ഭാരമുണ്ടാവാറുണ്ട്. ഇത് ഏകദേശം ഒരു കാട്ടുപോത്തിന്റെ ഭാരത്തിന് തുല്യമാണ്!
- കടലാമകൾക്ക് തോടിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് തല വലിക്കാൻ കഴിയില്ല.
- കടലാമയുടെ മുട്ടയ്ക്ക് കോഴിമുട്ടയുടേതുപോലെ കട്ടിയുള്ള തോട് ഇല്ല.
- കടലാമകൾ കണ്ണീരൊഴുക്കാറുണ്ട്. അതു സങ്കടംകൊണ്ടല്ല, ഭക്ഷണത്തിലൂടെ അമിതമായി ഉള്ളിലെത്തുന്ന ഉപ്പ് കണ്ണിനടുത്തുള്ള ഉപ്പ് ഗ്രന്ഥികൾവഴി പുറന്തള്ളുന്നതിനാണ്.
- കടലാമയ്ക്ക് ഒരു തവണ ശ്വാസമെടുത്താൽ 5 മണിക്കൂർ വരെ വെള്ളത്തിനടിയിൽ കഴിയാനാകും.

ലെതർബാക്ക് കടലാമ

ഗമാണ് ഉരഗങ്ങൾ. ഏകദേശം 250 മില്യൻ (1 മില്യൻ = 10^6) വർഷം മുമ്പാണ് ഭൂമിയിൽ ഉരഗവർഗങ്ങൾ ഉണ്ടായത്. അനേകായിരം വർഷങ്ങൾകൊണ്ട് നടന്ന പരിണാമപ്രക്രിയയിൽ കടലിനെയും കരയെയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ജീവിവർഗമാണ് കടലാമകൾ.

കടലിൽ ജീവിക്കാൻ അനുയോജ്യമായ ധാരാളം അനുകൂലനങ്ങൾ അവയ്ക്ക് ലഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. കട്ടിയുള്ള പരന്ന പുറന്തോടുകൾ ശത്രുക്കളിൽനിന്ന് രക്ഷപ്പെടുന്നതിനോടൊപ്പം വെള്ളത്തിൽ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കാനും സഹായിക്കുന്നു. മുൻകാലുകൾ തുഴകൾപോലെ രൂപാന്തരപ്പെട്ടതിനാൽ അതിവേഗം വെള്ളത്തിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാനും പിൻകാലുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ദിശ നിയന്ത്രിക്കാനും സാധിക്കുന്നു.

കരയിലെത്തിയശേഷം കടലിലേക്ക് മടങ്ങിയ ജീവിവർഗം

കടലാമകളുടെ ഘ്രാണശക്തി വളരെ മികച്ചതാണ്. വായ ചെറുതായി തുറന്ന് നിരന്തരമായി വായിലൂടെ വെള്ളം കയറ്റി പുറത്തേക്കുവിട്ടാണ് അവ മണംപിടിക്കുന്നത്. ഭക്ഷണം കണ്ടെത്തുന്നതും മണത്തിലൂടെയാണ്. കടലാമയുടെ ഇനത്തിനനുസരിച്ച് കടൽപ്പുല്ലുകൾ, കടൽച്ചൊറി (ജെല്ലി ഫിഷ്), പവിഴപ്പുറ്റുകൾ, സ്പോഞ്ചുകൾ

(ശേഷം 50 ാം പേജിൽ)

ക്വിസ് കോർണർ

ഒക്ടോബർ 2020

മഹാമാരികൾ *എന്ന വിഷയത്തെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് ഈ ക്വിസ് തയ്യാറാക്കിയിട്ടുള്ളത്. ഉത്തരങ്ങൾ ഈ മാസം 15 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടത്തക്കവിധം editorsk12@gmail.com എന്ന വിലാസത്തിൽ അയക്കണം. നിങ്ങളുടെ* ***പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, പിൻകോഡ്, സ്കൂൾ വിലാസം,*** *എന്നിവ എഴുതുമല്ലോ.*

എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ശരിയുത്തരം അയച്ചുതരുന്ന സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നല്കുന്നതാണ്. ഇപ്പോൾ സ്കൂളുകൾ പ്രവർത്തിക്കാത്തതിനാൽ അർഹരായവർക്ക് സമ്മാനങ്ങൾ വീട്ടിലേക്കാണ് അയക്കുക. അതിനാൽ പിൻകോഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വീടിന്റെ വിലാസം എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്ക് മുമ്പായി സമ്മാനങ്ങൾ കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ 9497301073 എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. എല്ലാറ്റിനും ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുത്ത് ഒരാളുടെ പേര് മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

1 ഏതെങ്കിലും ഒരു രോഗം അനിയന്ത്രിതമായി പൊട്ടിപ്പുറപ്പെടുമ്പോൾ അതിനെ എപ്പിഡെമിക് (epidemic) എന്നും അത് കോവിഡ്-19 പോലെ ലോകമാകെ വ്യാപിക്കുന്നുവെങ്കിൽ പാൻഡമിക് (pandemic) എന്നും പറയുന്നു. എന്നാൽ ഡങ്കിപ്പനി, എലിപ്പനി തുടങ്ങിയവ പ്രദേശത്തിന്റെ ഒരു പരിധിക്കുള്ളിൽമാത്രം സമൂഹത്തിൽ വ്യാപിക്കുന്നവയാണ്. ഇവയ്ക്ക് പറയുന്ന പേരെന്ത്?

2 14 ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ഇറ്റലിയിൽനിന്ന് പടർന്നുപിടിച്ച ഒരു മഹാമാരി യൂറോപ്പിലെ പല നഗരങ്ങളെയും നാമാവശേഷമാക്കി. പ്രദേശത്തെ ജനസംഖ്യ പകുതിയോളം കുറയാനിടയാക്കിയ ഇത് 'ബ്ലാക് ഡെത്ത്' എന്നറിയപ്പെട്ടു. ഇതിന്റെ രോഗാണുവിനെ കണ്ടെത്തിയത് 1894 ലാണ്. ഏതാണീ രോഗം?

3 മാനവചരിത്രത്തിൽ മഹാമാരികൾ ഉണ്ടാക്കിയ പ്രശ്നങ്ങൾ പ്രതിപാദിക്കുന്ന നിരവധി സാഹിത്യസൃഷ്ടികൾ ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. നൊബേൽ സമ്മാനജേതാവായ കൊളംബിയൻ സാഹിത്യകാരൻ ഗബ്രിയേൽ ഗാർസിയ മാർകേസിന്റെ 'കോളറക്കാലത്തെ പ്രണയം' (Love in the Time of Cholera), ജ്ഞാനപീഠജേതാവ് കന്നഡ സാഹിത്യകാരൻ യു.ആർ. അനന്തമൂർത്തിയുടെ 'സംസ്കാര' എന്നീ നോവലുകൾ അവയിൽ ചിലതാണ്. മലയാളസാഹിത്യത്തിലെ ഇത്തരത്തിലുള്ള ഒരു നോവലാണ് 'വസൂരി'. ഇതിന്റെ രചയിതാവാര്?

4 ലോകം മുഴുവൻ പടർന്നുപിടിച്ചതും രോഗം വരുന്നവരിൽ പകുതിയോ അതിലധികമോ പേർ മരിച്ചുപോയിരുന്നതുമായ വസൂരി ഭൂമുഖത്തുനിന്ന് പൂർണമായും ഇന്ന് അപ്രത്യക്ഷമായിരിക്കുന്നു. ഈ രോഗത്തിനെതിരെ നടത്തിയ വ്യാപകമായ കുത്തിവെപ്പായിരുന്നു ഇതിനു കാരണം. കുത്തിവെപ്പിന്റെ (vaccination) ഈ രീതി ആദ്യം കണ്ടെത്തിയതാര്?

5 ഇന്ത്യയിൽ ജനിച്ച ബ്രിട്ടീഷുകാരനായ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് മലേറിയ രോഗം പരത്തുന്ന അനോഫെലിസ് കൊതുകിനെ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അതിന്റെ ജീവിതചക്രം രേഖപ്പെടുത്തിയത്. 1902 ൽ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലുള്ള നൊബേൽസമ്മാനം ലഭിക്കാനിടയാക്കിയ ഈ കണ്ടുപിടുത്തമാണ് മലേറിയ രോഗത്തെ നിയന്ത്രണവിധേയമാക്കാൻ സഹായകമായത്. ആരാണീ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ?

6 എച്ച് 1 എൻ 1 രോഗമുണ്ടാക്കുന്ന ഇൻഫ്ലുവൻസ എ വൈറസുകൾക്കെതിരേ പ്രയോഗിക്കാൻ ഒരു ഔഷധം നിർമിക്കാനുള്ള രാസവസ്തുവായ ഷിക്കിമിക്ക് ആസിഡ് (shikimic acid) ബെംഗളൂരു വിലെ ചില ശാസ്ത്രജ്ഞർ പശ്ചിമഘട്ട മലനിരകളിൽ കാണുന്ന ചിലയിനം മരങ്ങളിൽനിന്ന് വേർതിരിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. 'ചൈനീസ് സ്റ്റാർ അനൈസ്' എന്ന പഴത്തിൽനിന്നായിരുന്നു ഇതിനുമുമ്പ് ഈ രാസവസ്തു നിർമിച്ചിരുന്നത്. ഏതാണീ ഔഷധം?

7 കോളറയടക്കമുള്ള ഛർദി അതിസാരരോഗങ്ങൾ മാരകമായി മാറാനുള്ള കാരണം ശരീരത്തിൽനിന്ന് ധാരാളം ജലവും ലവണങ്ങളും നഷ്ടപ്പെടുന്നതാണ്. ജലവും ലവണങ്ങളും തിരിച്ചുനല്കിക്കൊണ്ടുള്ള ലളിതമായ ഒരു ചികിത്സാരീതിയിലൂടെ ഇത്തരം രോഗാവസ്ഥയുടെ 90 ശതമാനത്തിലധികവും നമുക്ക് അതിജീവിക്കാനാവും. ഈ ചികിത്സാരീതിയുടെ പേരെന്ത്?

8 ഇഞ്ചക്ഷൻ സൂചികൾ പങ്കിടുന്നതിലൂടെയും ലൈംഗികബന്ധത്തിലൂടെയും രോഗം ബാധിച്ച

അമ്മയിൽനിന്ന് പ്രസവസമയത്ത് കുഞ്ഞിലേക്കും പകരുന്ന രോഗമാണ് എയ്ഡ്സ്. ഇതിന് കാരണമായ ഹ്യൂമൺ ഇമ്മ്യൂണോ ഡെഫിഷ്യൻസി വൈറസ് (HIV) ഏതു വിഭാഗത്തിൽപെടുന്ന വൈറസാണ്?

9 1850 കളിൽ ലണ്ടനിൽ കോളറ രോഗം പൊട്ടിപ്പുറപ്പെട്ടപ്പോൾ അതിന്റെ കാരണം മലിന വായുവാണെന്നായിരുന്നു കരുതിയിരുന്നത്. മലിനമായ ജലമാണ് ഈ രോഗം പരത്തുന്നതെന്ന് കണ്ടെത്തിയത് ഒരു ഡോക്ടറായിരുന്നു. പൊതുജനാരോഗ്യ പരിപാലന രംഗത്ത് വലിയ മാറ്റങ്ങൾക്കിടയാക്കിയ ഈ കണ്ടെത്തൽ നടത്തിയ ഡോക്ടർ ആരായിരുന്നു?

10 കോവിഡ് -19 രോഗമുണ്ടാക്കുന്ന SARS -CoV-2 വൈറസ് കൊറോണ കുടുംബത്തിൽപെട്ട ഒരു വൈറസാണ്. 2002 ൽ ചൈനയിൽ പൊട്ടിപ്പുറപ്പെട്ട സാർസ് രോഗവും 2012 ൽ ഉണ്ടായ മെർസ് രോഗവും ഇതേ കുടുംബത്തിൽപെട്ട വൈറസുകളുണ്ടാക്കുന്നതാണ്. മെർസ് രോഗം ആദ്യമായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്ത രാജ്യമേതാണ്?

ആഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബർ 2020 : ഉത്തരങ്ങൾ

1 **കാറ്റഗറി-2.** അന്താരാഷ്ട്രതലത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ചുവരുന്ന പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷണ സംഘടനയായ ഐ.യു.സി.എൻ. (International Union for Conservation of Nature) ദേശീയോദ്യാനങ്ങളെ ഈ വിഭാഗത്തിലാണ് പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. സംരക്ഷിത മേഖലകളെ 1 മുതൽ 6 വരെയുള്ള കാറ്റഗറിയായാണ് തരംതിരിച്ചിട്ടുള്ളത്.

2 **ജിം കോർബറ്റ് ദേശീയോദ്യാനം.** ഇന്ത്യയിലെ ആദ്യത്തെ ദേശീയോദ്യാനമായ ഇത് ഇന്നത്തെ ഉത്തരാഖണ്ഡ് സംസ്ഥാനത്ത് 1936 ലാണ് തുടക്കം കുറിച്ചത്.

3 **ഖാസിരംഗ ദേശീയോദ്യാനം.** ഒറ്റക്കൊമ്പൻ കണ്ടാമൃഗത്തിന്റെ എണ്ണംകൊണ്ട് പ്രശസ്തമായ ഈ ദേശീയോദ്യാനം അസമിലാണ്. ഇന്ത്യയിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ കടുവകളുള്ളത് ഈ ഉദ്യാനത്തിലാണ്.

4 **ഗീർ ദേശീയോദ്യാനം.** വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന ഏഷ്യൻ സിംഹങ്ങളെ കാണാവുന്ന ഒരേയൊരു സ്ഥലം ഗുജറാത്തിലുള്ള ഈ ദേശീയോദ്യാനമാണ്.

5 **സുന്ദർബൻ ദേശീയോദ്യാനം.** ലോകത്തിലെ ഏറ്റവും വലിയ കണ്ടൽക്കാടുകൾ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഈ ദേശീയോദ്യാനം പശ്ചിമബംഗാളിലാണ്.

5 **കാഞ്ചൻജംഗ ദേശീയോദ്യാനം.** ഹിമാലയത്തിന്റെ മടിത്തട്ടിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഈ ദേശീയോദ്യാനമാണ് ഇന്ത്യയിലാദ്യമായി മിശ്രിത പൈതൃകപ്പട്ടികയിൽ ഇടംപിടിച്ചത്.

7 **ബന്ദിപ്പൂർ ദേശീയോദ്യാനം.** ആനകളുടെ സംരക്ഷണകേന്ദ്രമെന്ന നിലയിൽ ദക്ഷിണേന്ത്യയിലെ ഏറ്റവും വലിയ ഈ ദേശീയോദ്യാനം കർണാടകയിലാണ്.

8 **ഇരവികുളം ദേശീയോദ്യാനം.** വംശനാശഭീഷണി നേരിടുന്ന വരയാടുകളെ സംരക്ഷിക്കാനായി ഇടുക്കി ജില്ലയിലെ ദേവികുളം താലൂക്കിൽ തുടങ്ങിയ ഒരു വന്യജീവി സങ്കേതമാണ് 1979 ൽ ഈ പേരിലുള്ള ദേശീയോദ്യാനമായി പ്രഖ്യാപിക്കപ്പെട്ടത്.

9 **സൈലന്റ് വാലി.** ഉഷ്ണമേഖലാ നിത്യഹരിതവനങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഈ ദേശീയോദ്യാനം പാലക്കാട് ജില്ലയിൽ പശ്ചിമഘട്ടത്തിന്റെ ഭാഗമായിവരുന്ന പ്രദേശത്താണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത്.

10 **പെരിയാർ ദേശീയോദ്യാനം.** ഇടുക്കി, പത്തനംതിട്ട ജില്ലകളിലായി കിടക്കുന്ന ഈ ദേശീയോദ്യാനം ആനകളുടെയും കടുവകളുടെയും സംരക്ഷണകേന്ദ്രമാണ്.

ആഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബർ 2020

സമ്മാനാർഹരായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികൾ

1. സി.ബി.നിള, 9 ാം ക്ലാസ് ഇ, ജി.വി.ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്.ചിറ്റൂർ, പാലക്കാട് - 678 101
ചോഴൻ വീട്, പി.ഒ. പനയൂർ, പുൽപ്പള്ളി, പാലക്കാട് -678 552 ഫോൺ: 9495783096
2. തേജസ് പി.ദിനേശ്, 10 ാം ക്ലാസ്, ഐ.ജെ.എം.എച്ച്.എസ്.എസ്. കൊട്ടിയൂർ, പി.ഒ.കൊട്ടിയൂർ, കണ്ണൂർ -670 651, പാലോളിക്കൽ ഹൗസ്, പി.ഒ. കൊട്ടിയൂർ, കണ്ണൂർ - 670 651
ഫോൺ : 9446165612

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

വിനോദ് അഴിഞ്ഞിലം, മുരളി നിവാസ്,
പാറമ്മൽ, പി.ഒ.അഴിഞ്ഞിലം,
ഫോൺ : 9847338855

എം.പി.സനിൽകുമാർ

ഇന്ത്യയുടെ ഭരണഘടനയ്ക്ക് ഒട്ടേറെ തനിമകളുണ്ട്. അത് നമുക്ക് ധാരാളം അവകാശങ്ങൾ നല്കുന്നുണ്ട്; ഒപ്പം ഉത്തരവാദിത്വങ്ങളും ആവശ്യപ്പെടുന്നു. ഭരണഘടനയുടെ അടിസ്ഥാന പ്രമാണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാനുള്ള ഒരു ലേഖന പരമ്പര ഈ ലക്കം മുതൽ ആരംഭിക്കുന്നു.

ഭരണഘടനയുടെ വിവിധ വ്യവസ്ഥകളുടെ ഉള്ളിലേക്കു കടക്കാനുള്ള താക്കോൽദ്വാരമാണ് മുഖവാചകം.

ഭരണഘടനയുടെ മുഖവാചകം

ഡോ.എ.സുഹൃത്കുമാർ*

सत्यमेव जयते
CONSTITUTION OF INDIA
Preamble
WE THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a Sovereign Socialist Secular Democratic Republic and to secure to all its citizens
JUSTICE
Social, economics and political:
LIBERTY
of thought, expression, brief, faith and worship
EQUALITY
of status and of opportunity: and to promote among them all
FRATERNITY
assuring the dignity of the individual and the unit and integrity of the Nation
IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY
this twenty-sixth day of November, 1949, do
HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THUS CONSTITUTION

ഭരണഘടനയുടെ മുഖവാചകമാണ് ഇവിടെ കൊടുത്തത്. ഇംഗ്ലീഷുഭാഷയിൽ 85 വാക്കുകൾ ഉൾപ്പെട്ടതും വിവിധ വാക്യാംശങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തതുമായ ഒരു സങ്കീർണ വാക്യമാണിത്. 1976 ൽ 42 ാം ഭരണഘടനാ ഭേദഗതിയുടെ ഭാഗമായി ഉൾപ്പെടുത്തിയ നാലു വാക്കുകൾ കൂടി ചേർത്താൽ ഇതിൽ 89 വാക്കുകളുണ്ട്. ഇതൊരു ആമുഖക്കുറിപ്പല്ല. കാരണം ഇത് ഭരണഘടനയുടെ അവിഭാജ്യഭാഗം തന്നെയാണ്; അതിൽനിന്ന് വേറിട്ടിട്ടുള്ളതല്ല. മുഖവാചകം ഭരണഘടനയുടെ ഉള്ളടക്കത്തിലേക്കുള്ള പ്രവേശികയാണ്.

എന്നാൽ, ഭരണഘടനയുടെ ഇതരഭാഗങ്ങൾ എന്നപോലെ വ്യാഖ്യാനിച്ചു വാദിച്ച് ന്യായാന്യായം സ്ഥാപിക്കാൻ അനുവാദമുള്ള വാചകമല്ലിത്. ഭരണഘടനാ വ്യവസ്ഥകളുടെ ഉള്ളടക്കവും അർഥവ്യാപ്തിയും സാധൂകരണവും തിരിച്ചറിയാനുള്ള മുന്നുപാധിയാണ് മുഖവാചകം. എന്നാൽ ഉള്ളടക്കത്തിന്റെ സംഗ്രഹമോ സമാഹരണമോ ആവർത്തനമോ അല്ല മുഖവാചകം. മുഖവാചകത്തിന് ഭരണഘടനാവായനയിൽ പ്രസക്തവും പ്രധാനവുമായ സ്ഥാനമാണുള്ളത്.

*റിട്ട. നിയമ അധ്യാപകൻ, ഗവ. ലോ കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
ഫോൺ: 9446981571

'ഇന്ത്യയിലെ ജനങ്ങളായ നാം...'

പാർലിമെന്റ് എന്ന ചവിട്ടടിയും (അടിത്തറ) കാര്യനിർവഹണവിഭാഗമെന്ന കൈകളും (ചുവരുകൾ) നീതിന്യായ കോടതികളെന്ന തലച്ചോറും (മേല്പുര) ആയ ഒരു ബൃഹദ്‌രൂപമാണ് ഭരണഘടന. ഇത്തരമൊരു ഭരണഘടനയുടെ അവകാശികൾ, ഉടമസ്ഥർ, ഗുണഭോക്താക്കൾ ആരാണ്? ഇന്ത്യയുടെ ഭരണഘടന അംഗീകരിക്കുകയും നിയമവാക്കുകൾ പ്രദാനംചെയ്യുകയും ചെയ്തത് ആരാണ്? ഈ ചോദ്യങ്ങൾക്കുള്ള ഉത്തരം ഇന്ത്യയിലെ ജനങ്ങളായ 'നാം' എന്നാണ്. അതാണ് ഇന്ത്യൻ ഭരണഘടനയുടെ ആദ്യവാക്യമായ മുഖവാചകത്തിന്റെ സൗന്ദര്യം. ഭരണഘടനയുടെ പരിരക്ഷകരും പരിപാലകരും പ്രയോക്താക്കളും ഇന്ത്യയിലെ ജനങ്ങളായ നമ്മളാണ്.

ഇന്ത്യയെന്ന രാഷ്ട്രം, ഈ രാഷ്ട്രത്തിന്റെ ഘടനയും രൂപീകരണവും, പൗരന്മാരുടെ അടിസ്ഥാന അവകാശങ്ങൾ, ഈ രാഷ്ട്രത്തിന്റെയും ജനതയുടെയും ഭാവി എന്നിവയാണ് മുഖവാചകത്തിന്റെ ഉള്ളടക്കം. ശരിയാംവണ്ണം മുഖവാചകം വായിക്കുമ്പോൾ, അതിലെ ചില പദങ്ങളെങ്കിലും ഭരണഘടനയുടെ ഉള്ളടക്കത്തിൽ മറ്റൊരിടത്തും നിർവചിക്കുകയോ വിശദീകരിക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ലാത്ത മൂർത്തമായ പദങ്ങളാണെന്നും അവ

മുഖവാചകം ജനിച്ചതിന്റെ ചരിത്രം

ഇന്ത്യൻ ഭരണഘടനയുടെ ലക്ഷ്യം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഭാഗം ഭരണഘടനാനിർമാണസഭയുടെ പരിഗണനയ്ക്കായി അവതരിപ്പിച്ചത് 1946 ഡിസംബർ 13 ന് ജവഹർലാൽ നെഹ്റുവാണ്. പ്രസ്തുത ലക്ഷ്യവാക്യത്തിൽ രാഷ്ട്രത്തെ മതനിരപേക്ഷ, സോഷ്യലിസ്റ്റ്, ഫെഡറൽ, ജനാധിപത്യ, പരമാധികാര രാഷ്ട്രം എന്ന് നിർവചിക്കണമെന്ന് ആവശ്യപ്പെട്ട് പ്രമേയം അവതരിപ്പിച്ചത് കെ.ടി.ഷാ ആയിരുന്നു. ഭരണഘടനാ നിർമാണസഭയുടെ ചർച്ചകളെ തുടർന്ന് മുഖവാചകം അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടത് 1947 ജനുവരി 22 നാണ്.

മുഖവാചകത്തിന്റെ മൂലരൂപം കൈയെഴുത്ത് (കാലിഗ്രാഫി) പ്രതിയായി ദേവനാഗരി ലിപിയിൽ തയ്യാറാക്കിയത് പ്രേം ബിഹാരി നരെയിൻ റയ്സദയും മുഖവാചകത്തിന് ചിത്രീകരണം ചേർത്തത് 'വിശ്വഭാരതി'യിലെ ലോകപ്രസിദ്ധ ചിത്രകാരൻ ബിയോഹർ റാംമനോഹർ സിൻഹയും ആയിരുന്നു.

സ്വയം വ്യക്തമാക്കുന്നവയാണെന്നും അറിയാനാകും.

രാഷ്ട്രത്തിന്റെ ഘടനയും രൂപവും

അഞ്ചു പദങ്ങളാണ് രാഷ്ട്രത്തിന്റെ ഘടനയും രൂപവും വ്യവസ്ഥാപന(institutionalisation)വും വ്യക്തമാക്കാൻ മുഖവാചകത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്. ഇന്ത്യ പരമാധികാര (സ്വയം നിർണയാധികാരം) സ്ഥിതിസമത്വ (സോഷ്യലിസ്റ്റ്) മതനിരപേക്ഷ (സെക്യുലർ) ജനാധിപത്യ (ഡമോക്രാറ്റിക്) റിപ്പബ്ലിക് ആയിരിക്കുമെന്നാണ് അതിലുള്ളത്. ഇവയിൽ മതനിരപേക്ഷത, സ്ഥിതിസമത്വം എന്നീ രണ്ടു വാക്കുകൾ ഭരണഘടനാ നിർമാണസഭയിൽ തന്നെ ഉന്നയിക്കപ്പെട്ടവയാണെങ്കിലും മൂലരൂപത്തിൽ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. പിന്നീട്, പാർലിമെന്റ് ഈ വാക്കുകൾ മുഖവാചകത്തിൽ കൂട്ടിച്ചേർത്തു. ഈ ഓരോ വാക്കും നാം വിശദമായി മനസ്സിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്.

പൗരാവകാശത്തിന്റെ ത്രിത്വം

ഇന്ത്യയിലെ പൗരർക്ക് ഭരണഘടന വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്ന മൗലിക പൗരാവകാശങ്ങൾ മുഖവാചകത്തിൽ പരാമർശിക്കുന്നു. സ്വതന്ത്രത (liberty), തുല്യത (equality), നീതിപൂർവകത (justice) എന്നിവയാണ് ഈ ത്രിത്വം. ചിന്ത, ആശയപ്രകാശനം, വിശ്വാസം, നിഷ്ഠ, ആരാധന, സഞ്ചാരം, അതിജീവനം തുടങ്ങിയവയ്ക്കുള്ള സ്വതന്ത്രതയാണ് പൗരർക്കുള്ളത്. എന്നാൽ ഈ സ്വതന്ത്രതാവകാശം പരമമായതോ സർവസമ്പൂർണമോ അല്ല. അവ നിയമപ്രകാരമുള്ളതും യുക്തിസഹവും കാര്യകാരണസഹിതവുമായ നിയന്ത്രണങ്ങൾക്ക് വിധേയമാണ്.

തുല്യതയ്ക്കുള്ള പൗരാവകാശം അന്തസ്സിനും പദവിക്കും അവസരത്തിനുമുള്ള തുല്യതയാണ്. നിയമത്തിനു മുമ്പിലുള്ള തുല്യതയും നിയമംമൂലം

> **“വ്യക്തിയുടെ അന്തസ്സും രാഷ്ട്രത്തിന്റെ അഖണ്ഡതയും പൗരർക്കിടയിൽ സാഹോദര്യം പുലർത്തുന്നതുമായിരിക്കണം ഭാവിഭാരതം എന്നാണ് ഭരണഘടനയുടെ മുഖവാചകം പ്രഖ്യാപിക്കുന്നത്.”**

പ്രേം ബിഹാരി നരെയിൻ റയ്സദയും അദ്ദേഹത്തിന്റെ കൈപ്പടയിലുള്ള എഴുത്തും

ഭാരതത്തിന്റെ ഐക്യവും അഖണ്ഡതയും സാഹോദര്യവും തകർക്കപ്പെടുന്നുവോ അവിടെയെല്ലാം ഭരണഘടനാ സംരക്ഷകരായി (സ്വയം രക്ഷകരായി) മാറാനും പൊരുതാനും നമുക്ക് കഴിയണം. അതിന് ഈ ഭരണഘടന നാം ആഴത്തിൽ പഠിക്കണം.

തുല്യപരിരക്ഷയ്ക്കുള്ള അവകാശവും കൂടി അത് വാഗ്ദാനം ചെയ്യുന്നു. സാമൂഹ്യവും സാമ്പത്തികവും രാഷ്ട്രീയവുമായ നീതിയാണ് മുഖവാചകം പൗരർക്ക് ഉറപ്പുനല്കുന്നത്. പരമമായ ഈ അവകാശങ്ങൾ നമുക്ക് എത്രകണ്ട് അനുഭവിക്കാനാകുന്നുവെന്നതാണ് നാം അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടത്. അതിന് വിരുദ്ധമായ അനുഭവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ നാം ഭരണഘടനയുടെ പ്രചാരകരും പരിരക്ഷകരുമായി മാറേണ്ടതുണ്ട്.

ഭാവിഭാരതം എങ്ങനെയുള്ളതാവണം

വർത്തമാനകാല ഭാരതത്തെ മാത്രമല്ല ഭാവി ഭാരതത്തെക്കൂടി മുഖവാചകം പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. വ്യക്തിയുടെ അന്തസ്സും രാഷ്ട്രത്തിന്റെ അഖണ്ഡതയും പൗരർക്കിടയിൽ സാഹോദര്യവും പുലർത്തുന്നതായിരിക്കണം ഭാവിഭാരതം എന്നാണ് ഭരണഘടനയുടെ മുഖവാചകം പ്രഖ്യാപിക്കുന്നത്. എവിടെയെല്ലാം എപ്പോഴൊക്കെ എങ്ങനെയെല്ലാം

മുഖവാചകത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം

ഇന്ത്യയുടെ ഭരണഘടനയെ രാജ്യത്തിന്റെ നിയമവാഴ്ചയുടെ (rule of law) അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രഖ്യാപിക്കുകയാണ് മുഖവാചകത്തിന്റെ ലക്ഷ്യം. അതുകൊണ്ടുതന്നെ രാജ്യത്ത് നിയമവാഴ്ച പുലരണമെങ്കിൽ ഭരണഘടന നിലനില്ക്കണം. അതിന്റെ അർഥം ഭരണഘടന ഒരുമാറ്റവും കൂടാതെ നിലനില്ക്കണമെന്നാണോ?

ഭരണഘടനാ മുഖവാചകത്തിന് മാറ്റമാകാം. അനുച്ഛേദം (Article) 368 അനുസരിച്ചുള്ള പരിഷ്കരണ ഭേദഗതികൾക്ക് മുഖവാചകവും വിധേയമാക്കാവുന്നതാണ്. എന്നാൽ, 1973 ൽ കേശവാനന്ദ ഭാരതി 'അഭി' സ്റ്റേറ്റ് ഓഫ് കേരള എന്ന പ്രശസ്തമായ കേസിലെ വിധിപ്രസ്താവത്തിലൂടെ ഭരണഘടനയുടെ അടിസ്ഥാന പ്രമാണങ്ങൾക്ക്, ഹാനി സംഭവിക്കുന്നവിധം ഭേദഗതി പാടില്ലെന്ന് സുപ്രീംകോടതി വിധിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നതുകൂടി നാം ഓർക്കേണ്ടതുണ്ട്.

ഒക്ടോബർ 2020

പദപ്രശ്നം

പദപ്രശ്നം പൂരിപ്പിച്ച് ഇ മെയിലായിട്ടാണ് അയക്കേണ്ടത്. ഈ മാസം 15 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടത്തക്കവിധം അയക്കണം. നിങ്ങളുടെ **പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, സ്കൂൾ വിലാസം, പിൻകോഡ്** എന്നിവ എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. ശരിയായ ഉത്തരം അയച്ചുതരുന്ന വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നല്കുന്നതാണ്. ഇപ്പോൾ സ്കൂളുകൾ പ്രവർത്തിക്കാത്തതിനാൽ അർഹരായവർക്ക് വീട്ടിലേക്കാണ് സമ്മാനങ്ങൾ അയക്കുക. അതിനാൽ പിൻകോഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വീടിന്റെ വിലാസം എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. സമ്മാനങ്ങൾ അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ **9497532049** എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികളല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുത്ത ഒരാളുടെ പേര് മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

ഉത്തരങ്ങൾ അയക്കേണ്ട **ഇ മെയിൽ വിലാസം : editorsk12@gmail.com**

വലത്തോട്ട്

1 മനുഷ്യശരീരത്തിൽ ചിപ്പുകൾ ഘടിപ്പിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടറുമായി ആശയവിനിമയം നടത്തുന്ന, പാതിയന്ത്രവും പാതി മനുഷ്യനുമായ ആളിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന പദം.

3 പദപ്രശ്നം, കുരുക്കഴിക്കാം, മാന്ത്രികചതുരം, സുഡോകു തുടങ്ങിയ ചിന്തോദ്ദീപക കളികളിൽ ഏർപ്പെടുന്നതുവഴി ചെറുക്കാനാകുന്ന മറവിരോഗത്തിന്റെ മലയാള പേര്.

1	2			■	3	4	5	
6		■	■	7	■	8		■
	■	9	■	10	11		■	12
	■	13	14			■	15	
■	16				■	17	■	
■	18			■	■	■	19	
20		■	21					■
	■	22		■	■	■	23	24
25			■	■	26			

6 ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമായ ഒരു പുകവലി സാധനം.

8 കണ്ണുതന്നെ.

10 പൂരത്തിനും മറ്റും ആനയെഴുന്നള്ളത്തിൽ ആലവട്ടത്തിനൊപ്പം വീശുന്ന വെളുത്ത അലങ്കാര സാമഗ്രി.

13 ഭൂമിയിലെ ഏറ്റവും വലിയ പർവതനിര.

15 ഇന്തൊനീഷ്യയിലെ ജക്കാർത്ത ഉൾപ്പെടുന്ന ദ്വീപാണിത്.

16

17 ദുഃഖസൂചകമായ ഈ ശബ്ദത്തോടെയാണ് 'വീണപൂവ്' എന്ന കാവ്യം തുടങ്ങുന്നത്.

18 ആന്റൺ ചെക്കോവിന്റെ പ്രശസ്തമായ ഈ കഥയുടെയും കഥാനായകനായ കുട്ടിയുടെയും പേര് ഒന്നുതന്നെ.

19 വസ്തുവിന്റെ കൂർത്ത അറ്റം.

20 മൗനവ്രതമുള്ള സന്യാസി.

21 ഇന്ത്യക്കാരൻ തന്നെ.

22 സാരമായ ഭാഗം അല്പാല്പമായി വലിച്ചെടുക്കൽ അഥവാ കൈക്കലാക്കൽ.

23 വെള്ളരിവർഗത്തിൽ പെട്ട ചെറിയ കായുണ്ടാകുന്നതും പടർന്നുകയറുന്നതുമായ ഒരിനം വള്ളിച്ചെടി.

25 കുഞ്ചൻ നമ്പ്യാർ ജനിച്ച കിള്ളിക്കുറിശ്ശിമംഗലം എന്ന സ്ഥലത്തിന്റെ മറ്റൊരു പേര്.

26 'വട്ടംചുറ്റിക്കൊണ്ട് കയറുന്ന' ആകൃതി.

താഴോട്ട്

1 റഷ്യയുടെ വടക്കുഭാഗത്തുള്ള വിശാലമായതും അതിശൈത്യമുള്ളതുമായ ഭൂഭാഗം.

2 മലയാളത്തിൽ ശരീരം, ഇംഗ്ലീഷിൽ...

4 കണ്ണിനെ ബാധിക്കുന്ന ഒരു രോഗം.

5 ധാന്യവും മറ്റും അളക്കാൻ പഴയകാലത്ത് ഇതുപയോഗിച്ചിരുന്നു.

7 താപത്തെയോ വൈദ്യുതിയെയോ സാധാരണ അവസ്ഥയിൽ കടത്തിവിടാത്ത പദാർഥം.

9 നാലാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ഇന്ത്യ സന്ദർശിച്ച പ്രസിദ്ധ ചൈനീസ് സഞ്ചാരി.

11 പതം, മാർദവം എന്നൊക്കെയാണ് അർഥം.

12 പ്രതിദിനം എന്ന് അർഥമുള്ള മലയാളപദം.

14 ഒരു ഭാഷ സംസാരിക്കുന്ന എല്ലാവർക്കും കൃത്യമായി മനസ്സിലാക്കാനാകുന്ന തരത്തിൽ അതിനെ നിലവാരപ്പെടുത്തിയ 'ഭാഷ'യാണിത്.

16 കേരളത്തിലെ കിഴക്കോട്ടൊഴുകുന്ന പുഴകളിലൊന്ന്.

ആഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബർ 2020 : ഉത്തരം

1 വി	ഷ	2 മ	3 വ്യ	ത്തം		4 ക	ണം	
യോ		5 മ	തി		6 ചാ	യം		7 ലാ
8 ജി	സ്സം		9 വ്യാ	10 പാ	രം		11 ആ	ലി
പ്പ്		12 താ	പ	നം		13 ഒ	മേ	ഗ
	14 മാ	പ	നം			15 റൈ	ൻ	
16 മോ		മ			17 വി	സ		
	18 കാ	ണ്ഡ	കോ	19 ശം		20 സ	തി	
21 കു	റ്റാ	ലം		ഖ്		റ്റൈ		22 പ്രാ
	ടി				23 ജൈ	വ	ദീ	പ്തി

19 പെട്ടെന്നുണ്ടാകുന്നതും അപ്പോൾത്തന്നെ ശമിക്കുന്നതുമായ ദേഷ്യമുള്ളയാൾ.

20

22 ചകിരി പിരിച്ചുണ്ടാക്കിയ ചരട്.

24 ചെടികൾ നന്നായി വളരാൻ ഇതു വേണം.

ആഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബർ 2020

സമ്മാനാർഹരായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികൾ

ഇല്ല.

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

ഇല്ല.

കെ. ആർ. അശോകൻ

ശാസ്ത്രോത്സവം, ശാസ്ത്രോത്സവം

കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തും അതിന്റെ ഓൺലൈൻ പോർട്ടലായ 'ലൂക്ക' മാഗസിനും ചേർന്ന് 2020 ആഗസ്റ്റ് 20 മുതൽ നവംബർ 14 വരെ നടത്തുന്ന സയൻസ് കാമ്പയിൻ പരിപാടിയാണ് സയൻസ് ഇൻ ആക്ഷൻ. ജീവിതത്തിന്റെ നാനാതുറകളിൽ പെട്ടവർ ശാസ്ത്രം ആഘോഷമാക്കുന്ന, ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധതലങ്ങൾ അനാവരണം ചെയ്യുന്ന, ഏതാനും നാളുകളാണ് ഇതിലൂടെ വിഭാവനം ചെയ്തിരിക്കുന്നത്. കൂടുതൽ അറിയാൻ, അറിവു പങ്കുവെക്കാൻ, അറിവ് തുണയാകാൻ, അറിവ് വഴികാട്ടാൻ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വഴിയിലൂടെ നീങ്ങാൻ പ്രേരിപ്പിക്കുകയാണ് ലക്ഷ്യം.

വിജ്ഞാനവീഥിയിലെ ഇരുട്ടകറ്റാനുള്ള ശ്രമത്തിനിടയിൽ നരേന്ദ്ര ധാബോൽക്കർ വെടിവെച്ചുവീഴ്ത്തപ്പെട്ട ദിവസമാണ് ഇതു തുടങ്ങിയത്. സ്വതന്ത്ര ഇന്ത്യയുടെ പുരോഗതി ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം, സാങ്കേതികവിദ്യ, ജനങ്ങളുടെ ശാസ്ത്രബോധം എന്നിവയിലൂന്നിയേ സാധ്യമാകൂ എന്നു വിശ്വസിക്കുകയും അതിനായി യത്നിക്കുകയും ചെയ്ത പ്രഥമ പ്രധാനമന്ത്രി ജവഹർലാൽ നെഹ്റുവിന്റെ ജന്മദിനം വരെ ഈ പരിപാടികൾ തുടരും.

ഫേസ്ബുക്ക് അടക്കമുള്ള നവമാധ്യമങ്ങളിൽ ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളിൽ എഴുതുക എന്നതാണ് ഒരിനം. ചുറ്റുപാടും കാണുന്ന എന്തിനെക്കുറിച്ചും സംശയങ്ങൾ ചോദിക്കാവുന്ന 'ലൂക്കയോട് ചോദിക്കൂ' എന്ന പരിപാടിയാണ് മറ്റൊന്ന്. സെപ്റ്റംബർ 5 ന് അതിന് തുടക്കമായി. കുട്ടികൾ ask.luca.co.in എന്ന വെബ്സൈറ്റിൽ ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിച്ചാൽ മറുപടി നല്കും. സെപ്റ്റംബർ 18 ന് ആരംഭിച്ച 'കുരുക്കഴിക്കാം' പരിപാടി 'ലൂക്ക'യിൽ വരുന്ന പ്രശ്നോത്തരികൾക്ക് കുട്ടികളിൽനിന്നുള്ള വിശദീകരണത്തോടെയുള്ള മറുപടി ആവശ്യപ്പെട്ടുകൊണ്ടുള്ളതാണ്. സെപ്റ്റംബർ 22ന് സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികൾക്കായുള്ള 'ശാസ്ത്രപരീക്ഷണ' മത്സരം ആരംഭിച്ചു. ഇതിന്റെ ഭാഗമായി 3 മിനിറ്റിൽ കവിയാത്ത വിശദീകരണത്തോടെയുള്ള വീഡിയോ ആണ് 'ലൂക്ക'യ്ക്ക് അയക്കേണ്ടത്. ഒക്ടോബർ 7 വരെയാണ് സമയം. മികച്ചവയ്ക്ക് സമ്മാനമുണ്ടാകും.

ഒക്ടോബർ 1 മുതൽ 15 വരെ പ്രകൃതിനിരീക്ഷണം നടത്തി ഫോട്ടോയും കുറിപ്പും 'ലൂക്ക'യ്ക്ക് അയച്ചുകൊടുക്കാം. അതിൽ തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടവർക്ക് സമ്മാനമുണ്ടാകും.

'ആഗോളതാപനവും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനവും - നമുക്കെന്തുചെയ്യാം?' എന്ന വിഷയത്തിൽ ഹയർസെക്കന്ററി വിദ്യാർഥികൾക്കായി പ്രസന്റേഷൻ മത്സരം ഒക്ടോബർ 13 മുതൽ 31 വരെയാണ്. ഇതിന്റെ അവതരണം സ്ലൈഡ്, ലേഖനം, പ്രോജക്റ്റ്, മോഡലുകൾ തുടങ്ങി ഏതുരീതിയിലുമാകാം. പരിപാടികളുടെ വിശദാംശങ്ങൾക്ക് luca.co.in നോക്കുക.

എഡിറ്റർ,
'ലൂക്ക' ഓൺലൈൻ മാഗസിൻ

2020 ആഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബർ ലക്കം 'ശാസ്ത്രകേരള'ത്തിൽ കൊടുത്തിരുന്ന മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങളിലെ നിരീക്ഷണങ്ങളെപ്പറ്റിയുള്ള വിശദീകരണമാണിത്.

മൂന്നു പരീക്ഷണങ്ങൾ

എം.പി.സനിൽകുമാർ*

1. ഒഴുകുന്ന പ്രകാശം

അടിഭാഗം മുറിച്ചുകളഞ്ഞ ഒരു പ്ലാസ്റ്റിക് ബോട്ടിലിന്റെ അടപ്പിൽ ദ്വാരമിട്ടശേഷം അതിൽ വെള്ളംനിറച്ച് മുറിച്ചഭാഗത്ത് ടോർച്ചടിച്ചുകൊണ്ട് ഒരു പ്രതലത്തിലേക്ക് വെള്ളം പതിപ്പിക്കുന്നതായിരുന്നു പരീക്ഷണം.

പ്രകാശം വെള്ളത്തിന്റെ കൂടെ വളഞ്ഞു സഞ്ചരിച്ച് അതു വീഴുന്ന പ്രതലത്തെ പ്രകാശിപ്പിക്കുന്നതു കാണാം. ബോട്ടിലും പ്രതലവും തമ്മിലുള്ള അകലം കുറവായിരുന്നാൽ പ്രതലത്തിൽ വീഴുന്ന പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത കൂടുതലായിരിക്കും. പ്രകാശം വെള്ളത്തിലൂടെ വളഞ്ഞു നീങ്ങുന്നതായി കാണുന്നതിനു കാരണം, അതിന് പൂർണ ആന്തര പ്രതിപതനം (total internal reflection) നടക്കുന്നതാണ്. പ്രകാശസാന്ദ്രത (optical density) കൂടിയ മാധ്യമത്തിൽനിന്ന് പ്രകാശസാന്ദ്രതകുറഞ്ഞ മാധ്യമത്തിലേക്ക് പ്രകാശം കടന്നുപോകുമ്പോൾ അത് പതനബിന്ദുവിൽ പതനതലത്തിൽ വരയ്ക്കുന്ന ലംബത്തിൽനിന്ന് അകലുന്നു. പതനകോൺ വർധിച്ച് ഒരു പരിധിക്കപ്പുറം എത്തുമ്പോൾ അത് അപവർത്തനത്തിന് വിധേയമാകാതെ അതേ മാധ്യമത്തിലേക്കുതന്നെ പ്രതിപതിക്കുന്നു. ഇതാണ് പൂർണ ആന്തര പ്രതിപതനം. വാർത്താവിനിമയ സംവിധാനങ്ങളിലും രോഗനിർണയത്തിലും മറ്റും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഓപ്റ്റിക്കൽ ഫൈബറിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിലടങ്ങിയ തത്ത്വം ഇതാണ്.

2. അപ്രത്യക്ഷമാകുന്ന കുപ്പി

ചെറിയ ഒരു ഗ്ലാസ് കുപ്പി വലിയ ഗ്ലാസ് കുപ്പിയിൽ താഴ്ത്തിവെച്ച് രണ്ടിലും നിറയെ ഗ്ലിസറിൻ ഒഴിച്ചപ്പോൾ ചെറിയ കുപ്പി അപ്രത്യക്ഷമാകുന്നുവെന്ന് തോന്നുന്നതായിരുന്നു പരീക്ഷണം.

പ്രകാശം വായുവിലൂടെയും ഗ്ലാസിലൂടെയും വ്യത്യസ്ത വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതിനാലാണ് ഗ്ലിസറിൻ ഒഴിക്കുന്നതിനുമുമ്പ് ചെറിയ കുപ്പി ദൃശ്യമായത്. മാധ്യമങ്ങളുടെ വിഭജനതലത്തിൽവെച്ച് പ്രകാശത്തിന് വ്യതിയാനം (അപവർത്തനം) സംഭവിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് അതു ദൃശ്യമാകുന്നത്. എന്നാൽ, രണ്ടിന്റെയും അപവർത്തനാങ്കം (refractive index) ഏതാണ്ട് തുല്യമായതിനാൽ പ്രകാശം ഗ്ലാസിലൂടെയും ഗ്ലിസറിനിലൂടെയും ഏതാണ്ട് ഒരേ വേഗത്തിലാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നത്. അതിനാൽ, ഇവയുടെ വിഭജനതലങ്ങൾ ദൃശ്യമാകുകയില്ല.

3. ഡാൻസ് ചെയ്യുന്ന കുട്ടി

ഒരു വെളുത്ത പേപ്പർ നെടുകെ മടക്കിയശേഷം അതിന്റെ രണ്ടു ഷീറ്റിലും ഒരു കുട്ടി ഡാൻസ് ചെയ്യുന്ന ഓരോ ഫ്രെയിം വരച്ച് ആദ്യഷീറ്റിനെ പെൻസിൽകൊണ്ട് ചുരുട്ടിയശേഷം നിവർത്തിയാൽ ചിത്രം ചലിക്കുന്നതായി തോന്നുന്നതാണ്

(ശേഷം 49 ാം പേജിൽ)

റിട്ട.ടീച്ചർ, മമ്പറം ഹയർസെക്കന്ററി സ്കൂൾ, മമ്പറം, കണ്ണൂർ ജില്ല
ഫോൺ : 7907625375

ഒക്ടോബർ 2020

ഈ പംക്തിയിലെ പ്രശ്നത്തിന്റെ കുരുക്കഴിക്കാൻ യുക്തിസഹമായ അപഗ്രഥനം വേണ്ടിവരും. ലഭിച്ച വസ്തുതകളുപയോഗിച്ച്, ഒരു പ്രശ്നനിർധാരണം എങ്ങനെ ചെയ്യാമെന്നുള്ള അനുഭവം ഇതുവഴി നിങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കും.

*ഇതിന്റെ ഉത്തരം **editorsk12@gmail.com**എന്ന ഇ മെയിലിലേക്കോ **9495241299** എന്ന വാട്ട്സ് ആപ് നമ്പരിലേക്കോ മാത്രം അതത് മാസം 15 ാം തീയതിക്ക് മുമ്പായി കിട്ടത്തക്കവിധം അയക്കുക. നിങ്ങളുടെ **പേര്, ഫോൺ നമ്പർ, പഠിക്കുന്ന ക്ലാസ്, സ്കൂൾ വിലാസം, പിൻകോഡ്** എന്നിവ എഴുതുമല്ലോ.*

*ശരിയായ ഉത്തരം അയച്ചുതരുന്ന വിദ്യാർഥികളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന രണ്ടുപേർക്ക് സമ്മാനം നല്കുന്നതാണ്. ഇപ്പോൾ സ്കൂൾ പ്രവർത്തിക്കാത്തതിനാൽ അർഹരായവർക്ക് വീട്ടിലേക്കാണ് സമ്മാനം അയക്കുക. അതിനാൽ പിൻകോഡ് ഉൾപ്പെടെയുള്ള വീടിന്റെ വിലാസം എഴുതാൻ വിട്ടുപോകരുത്. സമ്മാനങ്ങൾ അടുത്തമാസം 25 ാം തീയതിക്കു മുമ്പ് കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ **9495241299** എന്ന നമ്പരിൽ ബന്ധപ്പെടുക.*

സ്കൂൾവിദ്യാർഥിയല്ലാത്തവർക്കും മത്സരത്തിൽ പങ്കെടുക്കാം. ശരിയുത്തരം അയക്കുന്ന അത്തരം ആളുകളിൽനിന്ന് നറുക്കിട്ടെടുക്കുന്ന ഒരാളുടെ പേര് മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതാണ്. സമ്മാനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതല്ല.

ഒരിക്കൽ ഞാൻ മൂന്നു ദേശത്തെ ആളുകളെ ഒരു ചടങ്ങിൽവെച്ച് കാണാനിടയായി. സത്യം മാത്രം പറയുന്ന മുളങ്കുന്നം ദേശക്കാരൻ, കള്ളം മാത്രം പറയുന്ന വാഴങ്കുന്നം

ദേശക്കാരൻ, ഒരു സത്യം പറഞ്ഞാൽ ഒരു കള്ളം പറയുന്ന പുളിങ്കുന്നം ദേശക്കാരൻ. പുളിങ്കുന്നക്കാരൻ ആദ്യം സത്യമാണോ കള്ളമാണോ പറയുക എന്ന് ആർക്കും ഒട്ടും നിശ്ചയമില്ല.

മൂവരേയും കണ്ടാൽ ഏതു ദേശക്കാരനാണെന്നു തിരിച്ചറിയാൻ പറ്റില്ല. ഈ മൂന്നു പേരെയും ഒരു മേശയ്ക്ക് ചുറ്റും ഞാൻ ഇരുത്തി. എന്നിട്ട്, രണ്ടു ചോദ്യങ്ങൾ മൂന്നുപേരോടുമായി ചോദിച്ചു.

ആദ്യത്തെ ചോദ്യം : നിങ്ങളുടെ വലതു വശത്ത് ഇരിക്കുന്നത് ഏതു ദേശക്കാരനാണ്?

രണ്ടാമത്തെ ചോദ്യം : നിങ്ങളുടെ ഇടതു വശത്ത് ഇരിക്കുന്നത് ഏതു ദേശക്കാരനാണ്?

ഒന്നാമൻ പറഞ്ഞു : വലത് വാഴങ്കുന്നം, ഇടത് മുളങ്കുന്നം

രണ്ടാമൻ പറഞ്ഞു : വലത് പുളിങ്കുന്നം, ഇടത് വാഴങ്കുന്നം

മൂന്നാമൻ പറഞ്ഞു : വലത് വാഴങ്കുന്നം, ഇടത് പുളിങ്കുന്നം.

ഇനി, പറയൂ കൂട്ടരേ, ഒന്നാമനും രണ്ടാമനും മൂന്നാമനും ഏത് ദേശക്കാരനാണ്?

ആഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബർ 2020 : ഉത്തരം

പച്ചപ്പൊട്ട് കണ്ടയാൾ കൈ പൊക്കണം. സ്വന്തം പൊട്ടിന്റെ നിറം മനസ്സിലായ ആൾ കൈ താഴ്ത്തണം. ഇതാണ് മത്സരത്തിലെ നിയമങ്ങൾ.

മൂന്നുപേരും ആദ്യം കൈ പൊക്കി. ബാബുവിന് നിറം മനസ്സിലായതുകൊണ്ട് കൈ താഴ്ത്തി. മൂന്നുപേരും ആദ്യം കൈ പൊക്കിയതുകൊണ്ട് രണ്ടു സാധ്യത മാത്രമേ ഉള്ളൂ- മൂന്നുപേരുടെയും പൊട്ട് പച്ച അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടുപേർക്ക് പച്ച, ഒരാൾക്ക് ചുവപ്പ്.

രണ്ടുപേർക്ക് പച്ചയും ഒരാൾക്ക് ചുവപ്പും എന്ന സാഹചര്യം എടുക്കാം. ഇതിൽ ബാബുവിന് ചുവപ്പ് പൊട്ട് ആണെങ്കിൽ അയാൾ കാണുന്നത് രണ്ടു പച്ചപ്പൊട്ട് ആവും.

അയാൾ ചിന്തിച്ചത് ഇങ്ങനെയാവും: എന്റെ പൊട്ടിന്റെ നിറം ചുവപ്പാണ് എങ്കിൽ മേരിയും ദിവ്യയും കാണുന്നത് ഒരു ചുവപ്പും ഒരു പച്ചയും ആവും. മേരിയുടെ പൊട്ടിന്റെ നിറം അവൾക്ക് അറിയാത്തതുകൊണ്ട് അവൾ ചിന്തിക്കുന്നുണ്ടാവുക അവളുടെ പൊട്ടിന്റെ നിറം ചുവപ്പാണെങ്കിൽ ദിവ്യ കാണുക രണ്ടു ചുവപ്പാകുമെന്നാണ്. ദിവ്യക്ക് കൈ പൊക്കാൻ പറ്റില്ല. അവൾ കൈ പൊക്കിയതുകൊണ്ട് മേരിക്ക് തന്റെ പൊട്ട് പച്ച ആണെന്ന് ഉറപ്പിക്കാമായിരുന്നു. പക്ഷേ, അവൾ ഉറപ്പിച്ചില്ല. അതുകൊണ്ട് മേരി രണ്ടു പച്ചയാണ് കാണുന്നത്. അതുകൊണ്ട് തന്റെ നിറം പച്ചയാണ് എന്നു ബാബുവിന് മനസ്സിലായി.

ആഗസ്റ്റ്, സെപ്റ്റംബർ 2020

സമ്മാനാർഹരായ സ്കൂൾ വിദ്യാർഥികൾ

1. ടി. ഹെൽന
   6 ാം ക്ലാസ് ബി, ജി.എച്ച്.എസ്. മങ്കട, തേവർത്തൊടി ഹൗസ്, മങ്കട, മലപ്പുറം - 679 324
   ഫോൺ : 9495662191
2. വിസ്മയ കെ. മധു
   10 ാം ക്ലാസ്, കുളത്തെക്കറ്റ് ഹൗസ്, അംബുനാട്, പി. ഒ. എടത്തല
   പിൻ : 683 561
   ഫോൺ : 8086588510

സ്കൂൾ വിദ്യാർഥിയല്ലാത്ത വിജയി

ഇല്ല.

സമ്പാദകൻ : ബി.മധു

(47 ാം പേജ് തുടർച്ച)

പരീക്ഷണം. കുട്ടി ഡാൻസ് ചെയ്യുന്നതായി തോന്നാനുള്ള കാരണം, കണ്ണിന്റെ വീക്ഷണസ്ഥിരത (persistance of vision) എന്ന പ്രത്യേകതയാണ്. നാം ഒരു വസ്തുവിനെ കണ്ടശേഷം വസ്തുവെ കൺമുമ്പിൽനിന്ന് മാറ്റിയാലും നമ്മുടെ തലച്ചോറിൽ അതിന്റെ പ്രതിബിംബം ഏതാണ്ട് 1/10 സെക്കന്റ് സമയംവരെ നിലനില്ക്കുന്നുണ്ട്. ആ സമയത്തിനിടയിൽ മറ്റൊരു വസ്തുവെ കാണുന്നുവെങ്കിൽ ഈ രണ്ടു വസ്തുക്കളുടെയും പ്രതിബിംബ തുടർച്ചയായുള്ള കാഴ്ചയുടെ പ്രതീതിയുണ്ടാക്കും. ഇതുകൊണ്ടാണ് ചിത്രം ചലിക്കുന്നതായി തോന്നുന്നത്.

(37 ാം പേജ് തുടർച്ച)

തുടങ്ങിയ ഭക്ഷണയിനങ്ങൾ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കും.

കരയിൽ ജീവിക്കാനുള്ള അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങൾ കൈവരിക്കുകയും പിന്നീട് പരിണാമത്തിന്റെ ഏതോ ഘട്ടത്തിൽ അവ കടലിലേക്ക് തിരിച്ചുപോകുകയും ചെയ്തു വെന്നാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞർ കരുതുന്നത്. വെള്ളത്തിലാണ് ജീവിക്കുന്നതെങ്കിലും അന്തരീക്ഷവായു ശ്വസിക്കുന്നതും മുട്ടയിടാനായി കരയിലേക്ക് വരുന്നതുമൊക്കെ ഇതിനുള്ള തെളിവുകളാണ്.

കടലാമകളുടെ ജീവിതചക്രം അങ്ങേയറ്റം കൗതുകകരമാണ്. സാധാരണയായി, രാത്രികാലങ്ങളിലാണ് പെൺകടലാമകൾ മുട്ടയിടാനായി കരയിലേക്ക് വരുന്നത്. വേലിയേറ്റ സമയത്ത് തിരയടിക്കുന്ന സ്ഥലത്തിനും മുകളിൽ, സുരക്ഷിതവും ഇരുട്ടുള്ളതുമായ ഒരു സ്ഥലം തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. പിൻകാലുകൾകൊണ്ട് ഒരു കുഴിയുണ്ടാക്കി മുട്ട അതിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു. ഒരു കുഴി അവിടെ

കരയിൽ കുഴിയുണ്ടാക്കി മുട്ടയിടുന്ന കടലാമ

ഉണ്ടെന്നുപോലും തോന്നാത്തത്രയും പൂർണതയോടെ കുഴി മൂടിയശേഷം തിരികെ കടലിലേക്ക് പോകുന്നു.

വിരിഞ്ഞിറങ്ങിയ കടൽത്തീരത്തേക്ക് മടങ്ങിവരുന്ന പെണ്ണാമകൾ

പക്ഷികൾക്കും മനുഷ്യർക്കും മറ്റും ഉള്ളതു

മുട്ടവിരിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന കടലാമക്കുഞ്ഞുങ്ങൾ കടലിലേയ്ക്ക്

പോലെ ഒരു തരത്തിലുമുള്ള മാതൃ-പിതൃ പരിചരണവും മുട്ടയ്ക്കോ കുഞ്ഞുങ്ങൾക്കോ ലഭിക്കാറില്ല. സൂര്യന്റെ ചൂടുകൊണ്ടാണ് മുട്ടകളെല്ലാം വിരിയുന്നത്. ഇതേ ചൂടുതന്നെയാണ് കടലാമയുടെ ലിംഗനിർണയത്തിനും കാരണമാകുന്നത്. ഈ സമയത്തെ സൂര്യതാപം $28^0C - 32^0C$ ൽ കൂടുതലാണെങ്കിൽ കുഞ്ഞുങ്ങൾ പെണ്ണാമകളായും ചൂട് കുറവാണെങ്കിൽ ആണാമകളായും മാറും.

കടലാമ ഒരു സമയത്ത് 60 മുതൽ 150 മുട്ട വരെ ഇടാറുണ്ട്. മുട്ട വിരിഞ്ഞശേഷം കടലിൽ പ്രതിഫലിക്കുന്ന നിലാവിന്റെ വെളിച്ചം കണ്ടാണ് കുഞ്ഞുങ്ങൾ കടലിലേക്ക് പോകുന്നത്. മുട്ടവിരിഞ്ഞു കടലിലേക്ക് പോകുന്ന കടലാമകൾ ആയിരക്കണക്കിന് കിലോമീറ്റർ സഞ്ചരിക്കാറുണ്ട്. പ്രായപൂർത്തിയായ പെണ്ണാമകൾ തങ്ങൾ വിരിഞ്ഞിറങ്ങിയ മാതൃതീരത്തേക്കുതന്നെ മുട്ടയിടാനായി വരാറുണ്ടത്രേ. ആണാമകൾ ഒരിക്കലും ഇങ്ങനെ വിരിഞ്ഞിറങ്ങിയ തീരത്തേക്ക് മടങ്ങിവരാറില്ല.

മുട്ടവിരിഞ്ഞ് കടലിലേക്ക് പോകുന്ന കടലാമകളെക്കുറിച്ച് വളരെ കുറച്ചു വിവരങ്ങൾ മാത്രമേ നമുക്കറിയൂ. കടലാമകളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾ കൂടുതലും നടക്കുന്നത് അവ മുട്ടയിടാൻ തീരത്തേക്ക് വരുമ്പോഴാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ, ഇവയെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾക്കും ഗവേഷണങ്ങൾക്കും ഇനിയും അനന്തസാധ്യതകളുണ്ട്.

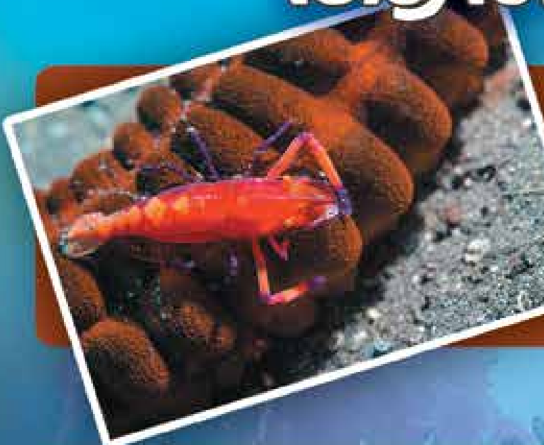
SASTHRAKERALAM
October 2020, Volume 52, Issue No 5 • 52 pages.
Printed and Published by T K Meerabai, on behalf of Kerala Sasthra Sahithya Parishad.
Printed at Geethanjali Web Offset, Kundayithode, Kolathara P.O, Kozhikode.
and Published from Parishad Bhavan, Chalappuram, Kozhikode - 673002. Ph: 0495-2701919
Editor: O.M. Shankaran
Approved by CSIR for financial support.

റെറ്റിന

PROFESSOR
MATERNITY HOSPITAL
DOCTOR GYNAEC
HIGHER SECONDARY
PLUS TWO RESULTS
MATHE
GROUP CORPORATE OFFICE
NEP 2020
BUSINESS
PROFESSOR

SASTHRAKERALAM
MALAYALAM SCIENCE MAGAZINE
REGISTERED NO: KL/CT/70/2018-20
Registered with the Newspaper Registrar of India under No. 29525/78.
Date of Publication: 29/09/2020
License to post without prepayment of postage
No KL/PMG/NR/WPP/8/KKD/2018-20

ആഴക്കടലിലെ ആത്മബന്ധങ്ങൾ



കടൽ വെള്ളരിക്കയും ചക്രവർത്തി ഞണ്ടും

തന്റെ മുകളിൽ സ്ഥിരവാസിയായ ഞണ്ടിന് സുഖവാസവും സുഖസവാരിയും ഒരുക്കുന്ന കടൽ വെള്ളരിക്കയ്ക്ക് തിരിച്ചൊന്നും ലഭിക്കുന്നില്ല.

കടൽപൂവും സന്യാസി ഞണ്ടും

കക്കവർഗം ജീവികൾ ഉപേക്ഷിച്ച തോടിനുള്ളിൽ വസിക്കുന്ന സന്യാസിഞണ്ടിനും തോടിന് മുകളിൽ പറ്റിപ്പിടിച്ച വളരുന്ന കടൽപൂവിനും പരസ്പര സഹകരണ ജീവിതമാണ്. സഞ്ചാരപ്രിയനായ ഞണ്ടിനൊപ്പം കടൽപൂവിന് യാത്രചെയ്യാം. കടൽപൂവിന്റെ വിഷം പേടിച്ച് ശത്രുക്കൾ സന്യാസിഞണ്ടിനെ ആക്രമിക്കുകയുമില്ല.

കടൽപൂവും ക്ലോൺ മത്സ്യവും

തന്റെ ടെന്റക്കിളുകളുടെ ഇടയിൽ വസിക്കുന്ന ക്ലോൺ മത്സ്യത്തിന്റെ ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങളും വിസർജ്യവും കടൽപൂവിന് ഭക്ഷണമാവുന്നു. ശത്രുക്കളിൽനിന്ന് മത്സ്യത്തിന് സംരക്ഷണം നല്കി കടൽപൂവ് പ്രത്യുപകാരം ചെയ്യുന്നു.