# ജീവശാസ്ത്രം

## സ്റ്റാൻഡേർഡ്

## IX

കേരളസർക്കാർ
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

ഭാഗം - I

1/2

NT-465-1-BIOLOGY-9-M-VOL.1

സംസ്ഥാന വിദ്യാഭ്യാസ ഗവേഷണ പരിശീലന സമിതി
(SCERT), കേരളം
2019

## ദേശീയഗാനം

ജനഗണമന അധിനായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ,
പഞ്ചാബസിന്ധു ഗുജറാത്ത മറാഠാ
ദ്രാവിഡ ഉത്ക്കല ബംഗാ,
വിന്ധ്യഹിമാചല യമുനാഗംഗാ,
ഉച്ഛ്വല ജലധിതരംഗാ,
തവശുഭനാമേ ജാഗേ,
തവശുഭ ആശിഷ മാഗേ,
ഗാഹേ തവ ജയ ഗാഥാ
ജനഗണമംഗലദായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ
ജയഹേ, ജയഹേ, ജയഹേ,
ജയ ജയ ജയ ജയഹേ!

## പ്രതിജ്ഞ

ഇന്ത്യ എന്റെ രാജ്യമാണ്. എല്ലാ ഇന്ത്യക്കാരും എന്റെ സഹോദരീ സഹോദരന്മാരാണ്.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തെ സ്നേഹിക്കുന്നു; സമ്പൂർണവും വൈവിധ്യപൂർണവുമായ അതിന്റെ പാരമ്പര്യത്തിൽ ഞാൻ അഭിമാനം കൊള്ളുന്നു.

ഞാൻ എന്റെ മാതാപിതാക്കളെയും ഗുരുക്കന്മാരെയും മുതിർന്നവരെയും ബഹുമാനിക്കും.

ഞാൻ എന്റെ രാജ്യത്തിന്റെയും എന്റെ നാട്ടുകാരുടെയും ക്ഷേമത്തിനും ഐശ്വര്യത്തിനും വേണ്ടി പ്രയത്നിക്കും.

പ്രിയ വിദ്യാർഥികളേ,

ശാസ്ത്രം പ്രവർത്തനാധിഷ്ഠിതമാണ്. മുൻവിധികളില്ലാതെ തെളിവുകളിലൂടെയുള്ള സത്യാന്വേഷണമാണ് അതിന്റെ രീതി. ഇന്ന് ശരിയെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നത് നാളെ തെറ്റാണെന്ന് ശാസ്ത്രീയമായി തെളിയിക്കപ്പെട്ടാൽ അത് അംഗീകരിക്കുന്നതാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ രീതി. ശാസ്ത്രപഠനത്തിലും ആ രീതി അവലംബിക്കേണ്ടതുണ്ട്. നിരന്തരമായ നിരീക്ഷണങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും വിശകലനങ്ങളുമാണ് ശാസ്ത്രത്തിന്റെ കാഴ്ചപ്പാടുകളെ നവീനതകളിലേക്ക് നയിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ നിരീക്ഷിക്കാനും പരീക്ഷിച്ചുനോക്കാനുമുള്ള അവസരങ്ങൾ പരമാവധി പ്രയോജനപ്പെടുത്തണം.

ക്ലാസ്മുറികളിൽ അറിവിന്റെ നിർമാണം നടക്കേണ്ടത് നിങ്ങളിലൂടെയാണ്. അതിനുള്ള ഒരു ഉപാധിമാത്രമാണ് ഈ ശാസ്ത്രപാഠപുസ്തകം. അധ്യാപകരും അനുബന്ധ സാമഗ്രികളും നിങ്ങളെ സഹായിക്കാനുണ്ടാകും. സമഗ്ര എന്ന വിദ്യാഭ്യാസ പോർട്ടലും, സാങ്കേതികമായി ശക്തിപ്പെടുത്തിയ ക്യു.ആർ. കോഡ് രേഖപ്പെടുത്തിയ പാഠപുസ്തകങ്ങളും ക്ലാസ്റൂം പഠനപ്രവർത്തനങ്ങൾ ആയാസരഹിതവും രസകരവും ആക്കി തീർക്കും. ദേശീയതൊഴിൽ നൈപുണി ചട്ടക്കൂടും, ദുരന്തനിവാരണത്തിന്റെ കാലികപ്രസക്തിയും ഐ.സി.ടി. സാധ്യതകളും ഈ പാഠപുസ്തകത്തിൽ പരിഗണിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ജീവലോകത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് ആധാരമായ പ്രകാശസംശ്ലേഷണം, മനുഷ്യശരീരത്തിലെ വൈവിധ്യമാർന്ന അവയവവ്യവസ്ഥകൾ, അവ നിർവഹിക്കുന്ന സങ്കീർണമായ ജീവധർമങ്ങൾ, ശരീരവളർച്ചയിലേക്കു നയിക്കുന്ന കോശവിഭജനം, ജീവിവർഗങ്ങളുടെ തനിമ നിലനിർത്തപ്പെടുന്നതിന്റെ പിന്നിലെ ശാസ്ത്രീയത എന്നിവയിലേക്ക് വെളിച്ചംവീശുന്ന പാഠങ്ങളാണ് ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളത്.

ജീവിതനൈപുണികളും ആരോഗ്യശീലങ്ങളും ആർജിക്കുന്നതിന് ഉതകുന്ന തരത്തിൽ ശരീരധർമ പ്രവർത്തനങ്ങളെ കേന്ദ്രീകരിച്ചുകൊണ്ടുള്ള അവതരണരീതിയാണ് സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നത്. അറിവും, ആഹ്ലാദവും തരുന്ന പഠനാനുഭവങ്ങൾ ഇവിടെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ പാഠപുസ്തകം തുടർശാസ്ത്രപഠനങ്ങളെ കൂടുതൽ സഹായകരമാക്കുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

സ്നേഹാശംസകളോടെ,


**ഡോ.ജെ.പ്രസാദ്**

ഡയറക്ടർ

എസ്.സി.ഇ.ആർ.ടി., കേരളം

**State Council of Educational Research and Training (SCERT)**
Poojappura, Thiruvananthapuram 695012, Kerala

Website : www.scertkerala.gov.in
e-mail : scertkerala@gmail.com
Phone : 0471 - 2341883, Fax : 0471 - 2341869
Typesetting and Layout : SCERT
Printed at KBPS, Kakkanad, Kochi-30
© Department of Education, Government of Kerala

# ഉള്ളടക്കം

## ഭാഗം - I


1 ജീവമണ്ഡലത്തിന്റെ സംരക്ഷകർ 07

2 ആഹാരം അന്നപഥത്തിൽ 19

3 ലഘുപോഷകങ്ങൾ കോശങ്ങളിലേക്ക് 31

4 ഊർജത്തിനായി ശ്വസിക്കാം 47

ഈ പുസ്തകത്തിൽ സൗകര്യത്തിനായി
ചില മുദ്രകൾ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.

അധികവായനയ്ക്ക്
(വിലയിരുത്തലിന് വിധേയമാക്കേണ്ടതില്ല)

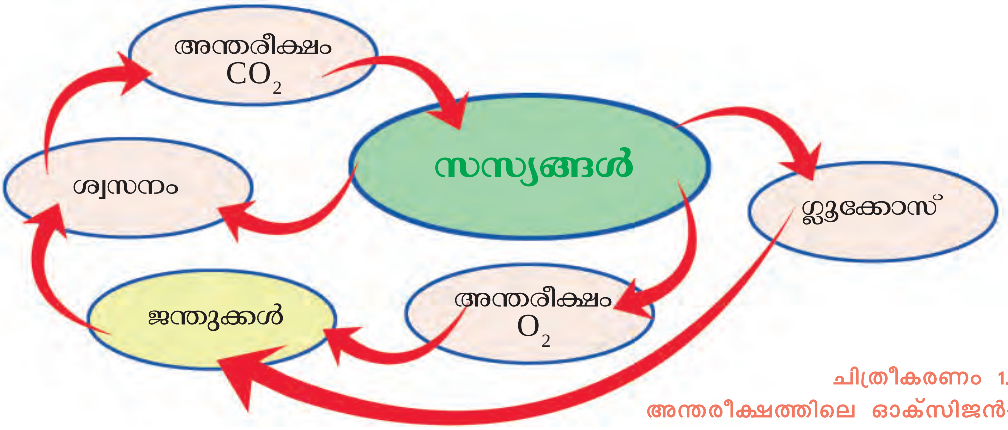
വിലയിരുത്താം

തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

# 1 ജീവമണ്ഡലത്തിന്റെ സംരക്ഷകർ

'ആഗോളതാപനത്തിൽ നിന്ന് ഭൂമിയെ രക്ഷിക്കുക' എന്ന സന്ദേശത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കുട്ടികൾക്കായി നടത്തിയ പോസ്റ്റർ രചനാമത്സരത്തിൽ സംഗീത് തയ്യാറാക്കിയ പോസ്റ്ററാണ് മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇതിൽ നിന്ന് നിങ്ങൾക്ക് എന്തൊക്കെ നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കാൻ കഴിയും?

ആഗോളതാപനത്തെക്കുറിച്ച് കേട്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഭൂമിയുടെ താപനില കൂടിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അപകടകരമായ പ്രതിഭാസമാണത്. അന്തരീക്ഷത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് വർധിക്കുന്നതാണ് മുഖ്യകാരണം. അതിനെ ഒരു പരിധിവരെ തടയാൻ സസ്യങ്ങൾക്ക് കഴിയും. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (1.1) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.




ചിത്രീകരണം 1.1
അന്തരീക്ഷത്തിലെ ഓക്സിജൻ–കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് സന്തുലനം

**സൂചകങ്ങൾ**

- അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയാത്തത് എന്തുകൊണ്ട്?
- അന്തരീക്ഷത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് കൂടാത്തത് എന്തുകൊണ്ട്?
- സസ്യങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന ഏത് പ്രക്രിയയാണ് അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജന്റെയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെയും അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത്?

ആഗോളതാപനത്തെ സസ്യങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ.

കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് കൂടാതെ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് ആവശ്യമായ മറ്റ് ഘടകങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

- ധാതുലവണങ്ങൾ
- 
- 
- 

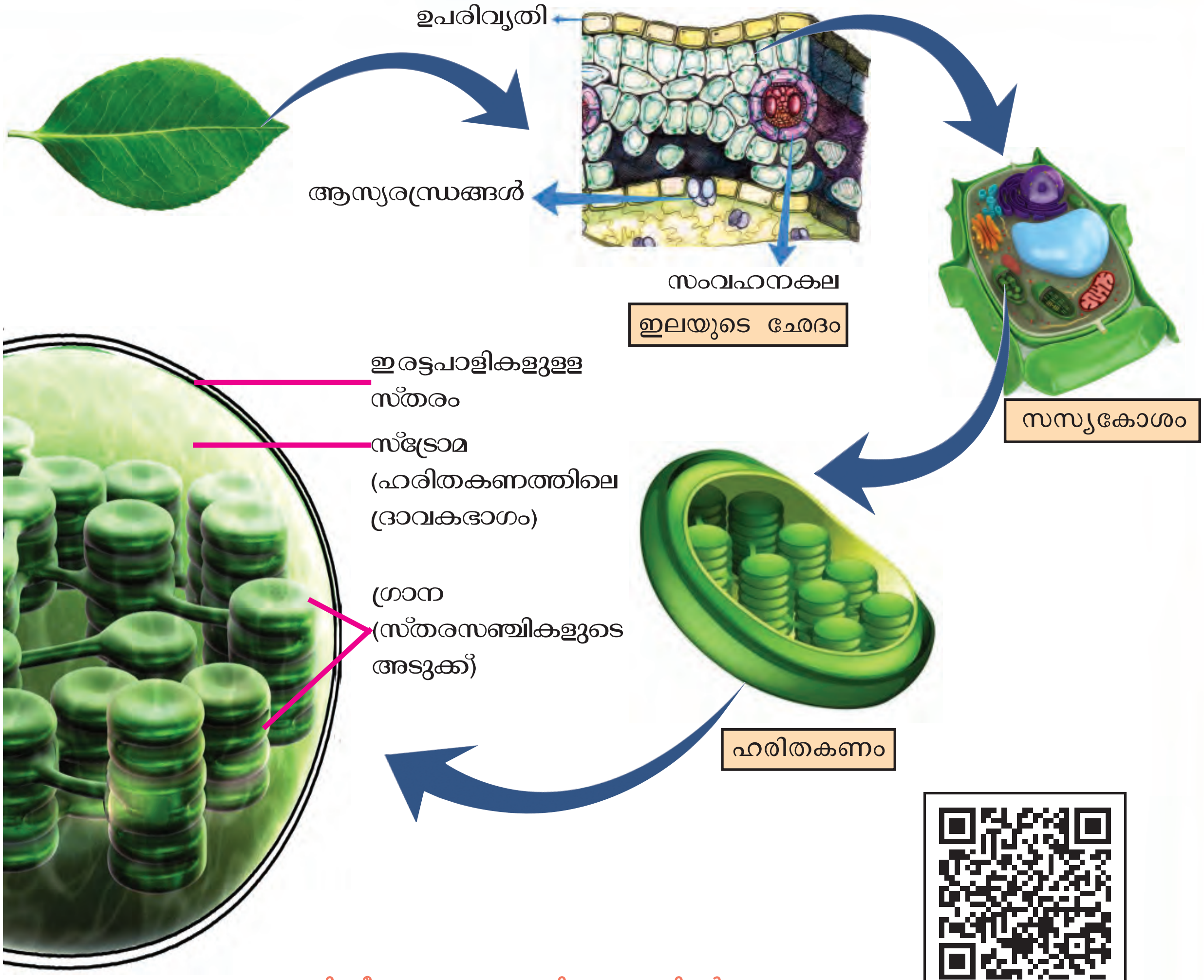
ഈ ഘടകങ്ങൾ എവിടെ നിന്നാണ് സസ്യങ്ങൾക്ക് ലഭ്യമാകുന്നത്? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

താരയുടെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചല്ലോ.

സ്കൂളിലെ ജൈവവൈവിധ്യപാർക്ക് സന്ദർശിച്ച് സംശയത്തിന്റെ സാധുത പരിശോധിക്കുക.

## ഇലയിലെ വർണകങ്ങൾ

സസ്യഭാഗങ്ങൾക്ക് പച്ചനിറം നൽകുന്നത് ഹരിതകം ആണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. അധ്യാപികയുടെ സഹായത്തോടെ ഇലയുടെ ഛേദം മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ചും നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണവും (1.2) വിവരണവും സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് വിശകലനം ചെയ്തും നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.




ചിത്രീകരണം 1.2 ഹരിതകണത്തിന്റെ ഘടന

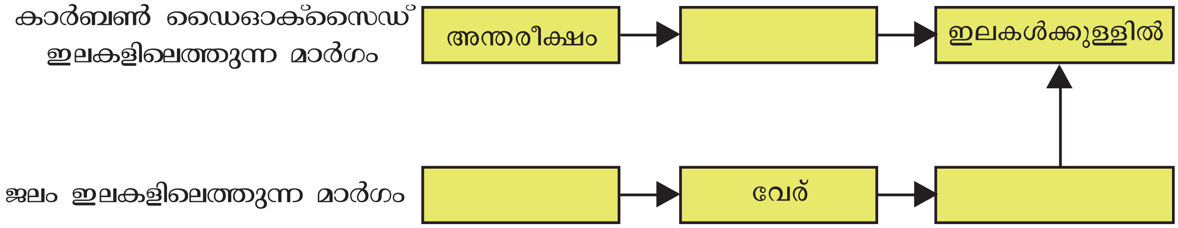
8XFSHY

പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നത് ഹരിതകണങ്ങളിലാണ്. ഇലകളിൽ മാത്രമല്ല, എവിടെയൊക്കെ ഹരിതകണങ്ങളുണ്ടോ അവിടെയെല്ലാം പ്രകാശസംശ്ലേഷണം നടക്കുന്നു. ഹരിതകണത്തിലെ ഗ്രാനകളിലാണ് സൂര്യപ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ള വർണകങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നത്. ഹരിതകം a (Chlorophyll a), ഹരിതകം b (Chlorophyll b), കരോട്ടിൻ (Carotene), സാന്തോഫിൽ (Xanthophyll) എന്നീ വർണകങ്ങളാണ് ഗ്രാനയിലുള്ളത്. ഈ വർണകങ്ങൾക്കെല്ലാം പ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുണ്ട്. എന്നാൽ ഹരിതകം a യ്ക്ക് മാത്രമേ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ നേരിട്ടു പങ്കെടുക്കാൻ കഴിയൂ. മറ്റു വർണകങ്ങൾ പ്രകാശത്തെ ആഗിരണം ചെയ്ത് ഹരിതകം a യിലേക്ക് കൈമാറുന്നു. അതിനാൽ ഇവയെ സഹായകവർണകങ്ങൾ (Accessory pigments) എന്നു വിളിക്കുന്നു.

### സൂചകങ്ങൾ

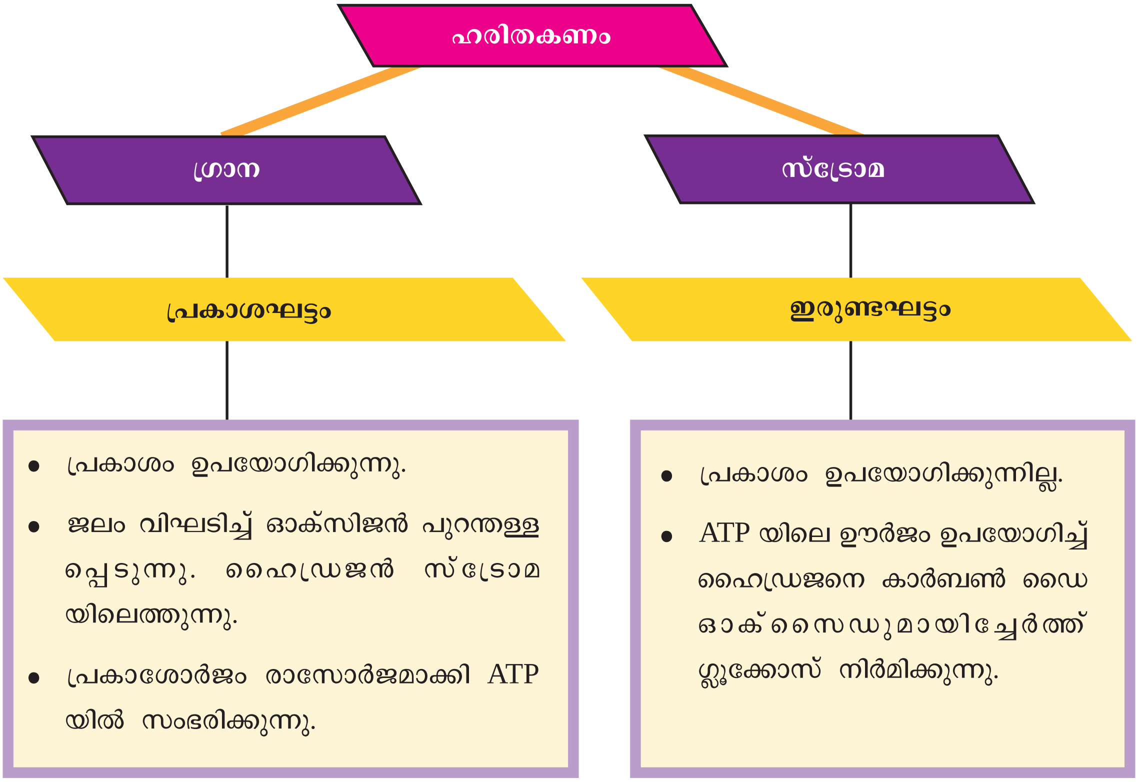
- ഹരിതകണത്തിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ.
- ഹരിതകണത്തിലെ വർണകങ്ങൾ.
- പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ വർണകങ്ങളുടെ പങ്ക്.

പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിനോടൊപ്പം ജലവും ഇലകളിൽ എത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഇവ എങ്ങനെയാണ് ഇലകളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നത്? വർക്ക്ഷീറ്റ് പൂർത്തിയാക്കൂ.




## പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ രസതന്ത്രം

എങ്ങനെയാണ് സസ്യങ്ങൾ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെ ആഹാരവും ഓക്സിജനും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്? ചിത്രീകരണം (1.3) നിരീക്ഷിച്ച് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ രണ്ടുഘട്ടങ്ങളേയും താരതമ്യം ചെയ്ത് പട്ടിക (1.1) പൂർത്തിയാക്കൂ.




ചിത്രീകരണം 1.3 പ്രകാശസംശ്ലേഷണഘട്ടങ്ങൾ

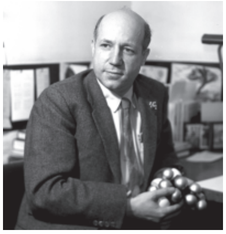
| സൂചകങ്ങൾ | പ്രകാശഘട്ടം | ഇരുണ്ടഘട്ടം |
|---|---|---|
| സ്ഥാനം | | |
| പ്രവർത്തനം | | |
| ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ | | |
| പ്രകാശത്തിന്റെ ആവശ്യകത | | |
| ATP | രൂപപ്പെടുന്നു. | വിനിയോഗിക്കപ്പെടുന്നു. |

പട്ടിക 1.1

8XPNPL

പ്രകാശഘട്ടത്തിന്റെ തുടർച്ചയായാണ് ഇരുണ്ടഘട്ടം നടക്കുന്നത്. ഇരുണ്ടഘട്ടത്തിൽ നടക്കുന്ന ചാക്രിക രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയത് മെൽവിൻ കാൽവിൻ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. അതിനാൽ ഇത് കാൽവിൻ ചക്രം (Calvin cycle) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഈ കണ്ടെത്തലിന് അദ്ദേഹത്തിന് 1961 ലെ നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ചു.


മെൽവിൻ കാൽവിൻ

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ പ്രക്രിയയിലെ രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. അതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (1.4) പൂർത്തീകരിക്കൂ.

## ഊർജനാണയങ്ങൾ

ജീവകോശങ്ങളിൽ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ തുടർച്ചയായി നടക്കണമെങ്കിൽ ഊർജ ലഭ്യത ഉറപ്പാക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഊർജത്തിന്റെ നിരന്തര കൈമാറ്റത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന തന്മാത്രയാണ് ATP (അഡിനോസിൻ ട്രൈഫോസ്ഫേറ്റ്). ATP തന്മാത്ര വിഘടിച്ച് ADP (അഡിനോസിൻ ഡൈഫോസ്ഫേറ്റ്) യും ഫോസ്ഫേറ്റുമായി മാറുമ്പോൾ സ്വതന്ത്രമാകുന്ന ഊർജം ഉപയോഗിച്ചാണ് ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നത്. ADP ഊർജം സംഭരിച്ച് വീണ്ടും ATP ആയിത്തീരും. ഇങ്ങനെ ഊർജവിനിമയം നടത്തുന്നതുകൊണ്ട് ATP കോശത്തിന്റെ ഊർജനാണയം എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

...................... + ...................... —(സൂര്യപ്രകാശം / ഹരിതകം)→ ...................... + ......................

ചിത്രീകരണം 1.4

സങ്കീർണമായ ഈ പ്രക്രിയയുടെ ചുരുളഴിഞ്ഞത് നിരവധി ശാസ്ത്രജ്ഞൻമാരുടെ നീണ്ടകാലത്തെ അന്വേഷണങ്ങളുടെയും പരീക്ഷണങ്ങളുടെയും ഫലമായാണ്. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ഇന്നും സജീവമായ ഗവേഷണ മേഖലയാണ്. അത്തരം ഗവേഷണ പ്രവർത്തനങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തി ശാസ്ത്രപ്പതിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

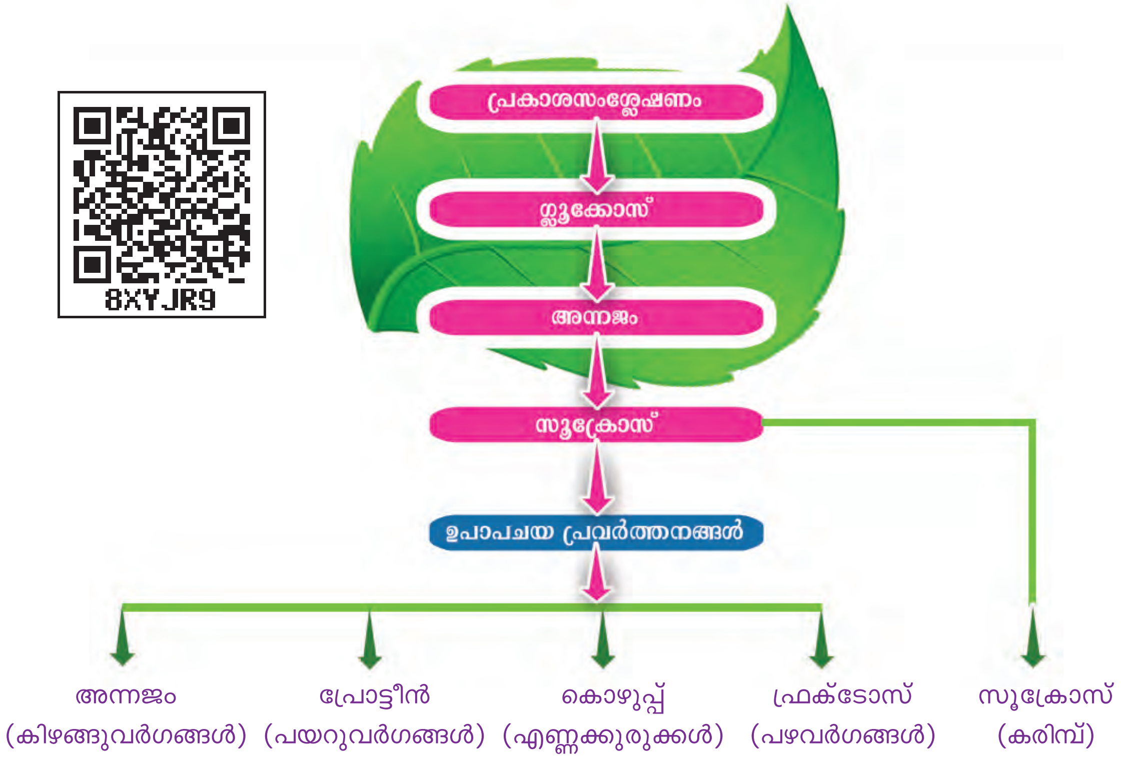
# പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിനുശേഷം

ബീനയുടെ സംശയം ന്യായമല്ലേ?

പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഗ്ലൂക്കോസിന് പിന്നീട് എന്താണു സംഭവിക്കുന്നത്? ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന വിവരണവും ചിത്രീകരണവും (1.5) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് സസ്യങ്ങളിൽ ഗ്ലൂക്കോസിനുണ്ടാകുന്ന രാസമാറ്റങ്ങളെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.

ജലത്തിൽ വളരെ വേഗം ലയിക്കുന്നതിനാൽ ഗ്ലൂക്കോസിനെ സസ്യശരീരത്തിൽ സംഭരിക്കാനാവില്ല. തന്മൂലം സസ്യങ്ങൾ ഗ്ലൂക്കോസിനെ അലേയമായ അന്നജരൂപത്തിൽ ഇലകളിൽ സംഭരിക്കുന്നു. ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള ഊർജസ്രോതസ്സായും വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ പദാർഥങ്ങൾ നിർമിക്കുന്നതിനും സസ്യങ്ങൾ അന്നജം പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. അന്നജം പിന്നീട് സൂക്രോസായി മാറി ഫ്ളോയം കുഴലുകളിലൂടെ മറ്റു സസ്യഭാഗങ്ങളിലെത്തി വിവിധ രൂപങ്ങളിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു.

8XYJR9




ചിത്രീകരണം 1.5 ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ രാസമാറ്റങ്ങൾ

### സൂചകങ്ങൾ

- ഗ്ലൂക്കോസ് അന്നജമാകേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത.
- സസ്യങ്ങൾ അന്നജത്തെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്ന മാർഗങ്ങൾ.
- വിവിധ സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ ആഹാരത്തിന്റെ സംഭരണം.

ജന്തുക്കൾക്ക് ആവശ്യമായ വിവിധ പോഷകങ്ങൾ സസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് എങ്ങനെയാണ് ലഭിക്കുന്നതെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ.

**രാസസംശ്ലേഷണം**

ഭൂമിയിലെ എല്ലാ ഉൽപ്പാദകരും സൂര്യപ്രകാശത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നവരല്ല. കരയിലും കടലിലുമുള്ള സൾഫർ ബാക്ടീരിയ ഇതിനുദാഹരണമാണ്. രാസസംയുക്തങ്ങളെ വിഘടിപ്പിച്ചാണ് ഇവ ഊർജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയയാണ് രാസസംശ്ലേഷണം (Chemosynthesis).

സസ്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ആഹാരവും ഓക്സിജനും മാത്രമാണോ ലഭിക്കുന്നത്? താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രങ്ങൾ (1.1) നിരീക്ഷിച്ച് കൂടുതൽ ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തൂ.

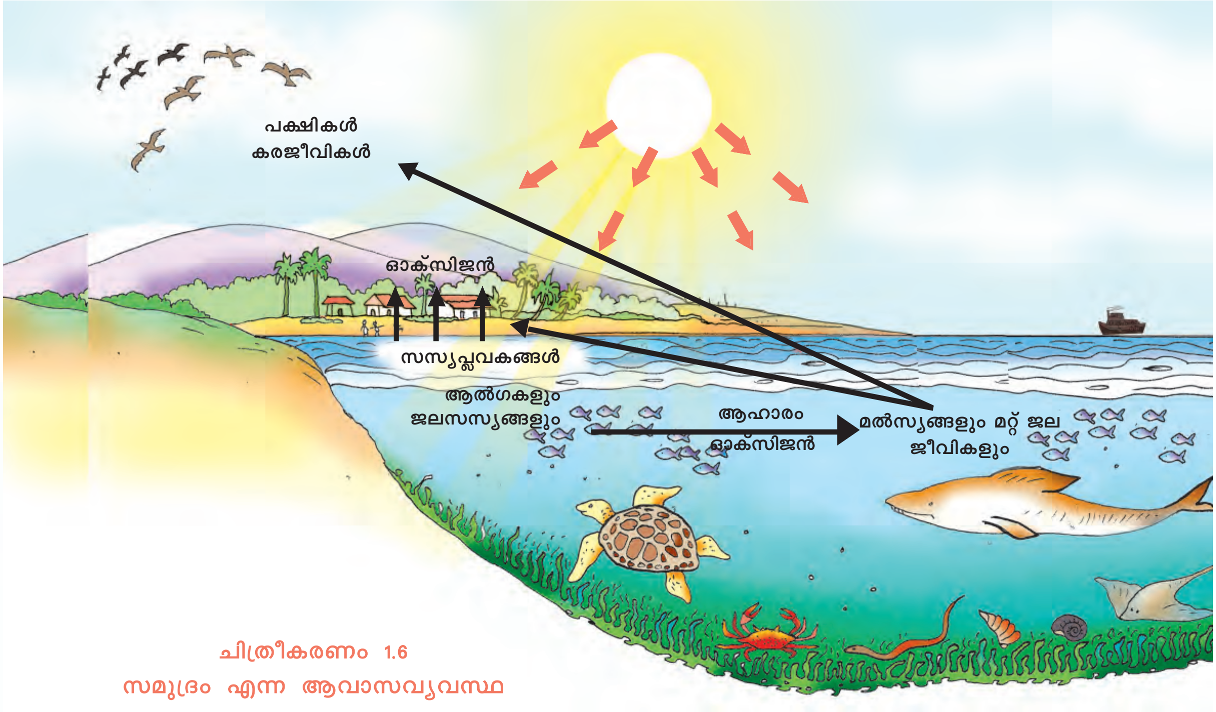
ചിത്രം 1.1 സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ള ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ

മിക്ക സസ്യഭാഗങ്ങളും ഒരുതരത്തിൽ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റൊരു തരത്തിൽ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യം ഉള്ളവയാണ്. അവയിൽ നിന്ന് വിവിധ തരത്തിലുള്ള മൂല്യവർധിത ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നിർമിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇത്തരം വിഭവങ്ങളുടെ സംസ്കരണവും വിപണനവും വിപുലമായ തൊഴിൽ സാധ്യതകൾ തുറന്നുതരുന്നു. അധ്യാപികയുടെ സഹായത്തോടെ സാമ്പത്തിക പ്രാധാന്യമുള്ള സസ്യവിഭവങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തൂ. അവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട തൊഴിൽ സാധ്യതകളെക്കുറിച്ച് ക്ലാസിൽ ചർച്ച സംഘടിപ്പിക്കൂ. എത്ര വൈവിധ്യമാർന്നതാണ് സസ്യലോകം എന്ന് മനസ്സിലായില്ലേ.

## കരയെപ്പോലെ കടലും

കരയെക്കാൾ എത്രയോ വിശാലമാണ് കടൽ. അദ്ഭുതകരമായ വൈവിധ്യം കടലിലെ ആവാസവ്യവസ്ഥയിലുമുണ്ട്. ചെറുജീവികൾ മുതൽ ഭീമാകാരന്മാരായ തിമിംഗലങ്ങൾ വരെ അവിടെ ജീവിക്കുന്നു.

ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ള ചിത്രീകരണം (1.6), വിവരണം എന്നിവ സൂചകങ്ങൾക്കനുസരിച്ച് ചർച്ച ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ കുറിക്കൂ.




ചിത്രീകരണം 1.6
സമുദ്രം എന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥ

ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിന് ഓക്സിജൻ അനിവാര്യമാണ്. അന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജൻ എത്തുന്നത് പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിലൂടെയാണെന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ. അന്തരീക്ഷവായുവിലെ ഏകദേശം 70 മുതൽ 80 ശതമാനം വരെ ഓക്സിജനും സമുദ്രത്തിലെ ആൽഗകളും സസ്യപ്ലവകങ്ങളുമാണ് പ്രദാനം ചെയ്യുന്നത്.

### ആൽഗകളും സസ്യപ്ലവകങ്ങളും

വൈവിധ്യമാർന്നതാണ് ആൽഗകളുടെ ലോകം. അവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രധാന വർണകത്തിന്റെ തോത് അനുസരിച്ച് പച്ച, ചുവപ്പ്, തവിട്ട് നിറങ്ങളിലുള്ള ആൽഗകളുണ്ട്. വലുപ്പത്തിലുമുണ്ട് വൈവിധ്യം; സൂക്ഷ്മമായവ മുതൽ അനേകം മീറ്ററുകൾ നീളമുള്ളവ വരെ. വലിയ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട തവിട്ടുനിറമുള്ള ആൽഗയാണ് സർഗാസം (Sargassum). സമുദ്രജലത്തിനുമുകളിൽ സ്വതന്ത്രമായി പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയും പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ ഏർപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികളാണ് സസ്യപ്ലവകങ്ങൾ. ഡെസ്മിഡുകളും, ഗോൾഡൻ ആൽഗകളും, സയാനോബാക്ടീരിയകളും സസ്യപ്ലവകങ്ങൾക്ക് ഉദാഹരണമാണ്.

### സൂചകങ്ങൾ

- സമുദ്രം എന്ന ആവാസവ്യവസ്ഥയിലെ മുഖ്യ ഉൽപ്പാദകർ.
- സമുദ്രത്തിൽ നടക്കുന്ന പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം.

വിവിധ കാരണങ്ങളാൽ സമുദ്രം മലിനീകരിക്കപ്പെടുന്നു. അതിന്റെ കാരണങ്ങൾ കണ്ടെത്തി ഒരു ലഘുകുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

കരമലിനീകരണം പോലെതന്നെ സമുദ്രമലിനീകരണവും മനുഷ്യനുൾപ്പെടെയുള്ള ജീവികളെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കുന്നു. ഇതൊഴിവാക്കാൻ നമുക്ക് എന്തെല്ലാം ചെയ്യാനാവും? നിർദേശങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.

## സസ്യങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ സമ്പത്ത്

ജീവലോകത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിന് സസ്യങ്ങൾ ചെയ്യുന്ന സേവനം നിസ്തുലമാണ്. ഏറ്റവും ചെലവുകുറഞ്ഞതും ഫലപ്രദവും സ്വാഭാവികവുമായ വായുശുദ്ധീകരണ സംവിധാനമാണ് സസ്യങ്ങൾ. അന്തരീക്ഷത്തിൽനിന്നു കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ആഗിരണം ചെയ്യുകയും ഓക്സിജൻ പുറത്തുവിടുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ വിലമതിക്കാനാവാത്ത സേവനമാണ് സസ്യങ്ങൾ ജീവലോകത്തിന് ചെയ്യുന്നതെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. പ്രകൃതിദുരന്ത ലഘൂകരണത്തിലും സസ്യങ്ങൾക്ക് വലിയപങ്കാണ് ഉള്ളത്.

കണ്ടൽ വനങ്ങൾ സുനാമിയെ ഒരുപരിധിവരെ തടയുന്നു. മുളങ്കാടുകൾ, ആറ്റുദർഭ, രാമച്ചം, ഇഞ്ചിപ്പുല്ല് എന്നിവ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ നദീതീരം ഇടിഞ്ഞുതാഴാതെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. മലകളിലെയും ചെങ്കൽ കുന്നുകളിലെയും മരങ്ങളും കുറ്റിക്കാടുകളും മണ്ണൊലിപ്പും ഉരുൾപൊട്ടലും തടയുന്നു.

കണ്ടൽവനം

രാമച്ചം

പ്രകൃതിദുരന്തങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമ്പോഴല്ല പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തെക്കുറിച്ച് ചിന്തിക്കേണ്ടത്. പ്രകൃതിസംരക്ഷണം ഓരോ വ്യക്തിയുടെയും ജീവിതത്തിന്റെ ഭാഗമാകണം. പ്രകൃതിയെ വിവേകപൂർവം ഉപയോഗിച്ച് നാളത്തെ തലമുറയ്ക്ക് കൈമാറുകയും വേണം. ജീവമണ്ഡലത്തിന്റെ സംരക്ഷകർ ഹരിതസസ്യങ്ങളാണ്. അതിനാൽ പ്രകൃതിസംരക്ഷണത്തിൽ സസ്യപരിപാലനം മുഖ്യകടമയായി നാം ഏറ്റെടുത്തേ മതിയാകൂ.

## വിലയിരുത്താം

1. താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ നേരിട്ട് പങ്കെടുക്കുന്ന വർണകം ഏത്?

   A. ഹരിതകം a

   B. ഹരിതകം b

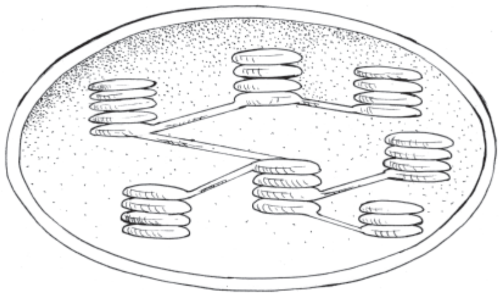
   C. സാന്തോഫിൽ

   D. കരോട്ടിൻ

2. പ്രകാശസംശ്ലേഷണ ഫലമായി രൂപപ്പെടുന്ന ഗ്ലൂക്കോസ് ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെ വിവിധ സസ്യഭാഗങ്ങളിൽ വിവിധ രൂപത്തിൽ സംഭരിക്കുന്നു. അതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കൂ.

| സസ്യഭാഗം | ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ സംഭരണരൂപം |
|---|---|
| | |

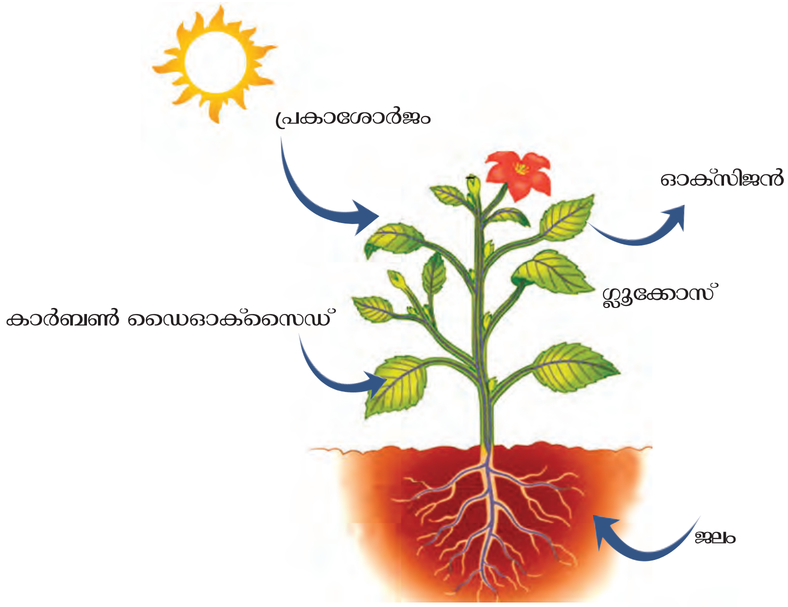
3. ഹരിതകണത്തിന്റെ ഘടന സൂചിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രം തന്നിരിക്കുന്നു. ചിത്രം പകർത്തിവരച്ച് ഹരിതകണത്തിന്റെ മുഖ്യഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.



4. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പ്രസ്താവനകളിൽ തെറ്റുണ്ടെങ്കിൽ അടിവരയിട്ടിരിക്കുന്ന പദം മാത്രം മാറ്റി തെറ്റ് തിരുത്തുക.
   A. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിൽ ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നത് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ വിഘടനത്തിലൂടെയാണ്.
   B. പ്രകാശസംശ്ലേഷണത്തിന്റെ ഇരുണ്ടഘട്ടം നടക്കുന്നത് സ്ട്രോമയിലാണ്.
   C. ഗ്ലൂക്കോസ് ഫ്ളോയം കുഴലിലൂടെ സംവഹനം ചെയ്യപ്പെട്ട് സസ്യത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു.
5. സസ്യങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ. ഈ പ്രസ്താവനയുടെ സാംഗത്യം വിലയിരുത്തി കുറിപ്പ് തയാറാക്കുക.

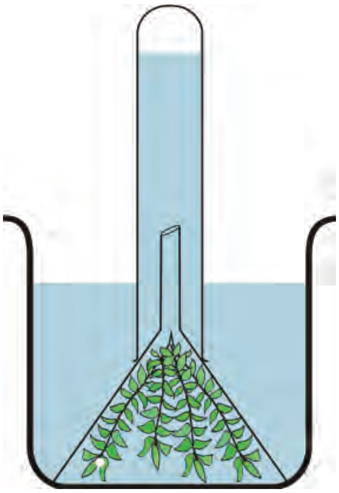
## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. സ്പൈറോഗൈറ എന്ന പച്ച ആൽഗ ശേഖരിച്ച് ടീച്ചറുടെ സഹായത്തോടെ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ച് ഹരിതകണത്തിന്റെ ആകൃതി കണ്ടെത്തൂ.
2. പ്രകാശസംശ്ലേഷണം ചിത്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നത് നോക്കൂ. സമാനമായ ചിത്രീകരണങ്ങൾ തയാറാക്കി ക്ലാസ്മുറിയിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കൂ.



3. ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ പരീക്ഷണസംവിധാനം ക്രമീകരിക്കൂ. സൂര്യപ്രകാശം നേരിട്ടുപതിക്കുമ്പോഴും അല്ലാത്തപ്പോഴും വാതകം പുറത്തുവരുന്നതിലെ വ്യത്യാസം നിരീക്ഷിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

8Y8FSH



4. ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം വിശകലനം ചെയ്ത് ആഗോളതാപന ത്തിന്റെ കാരണം, പ്രത്യാഘാതം, പ്രതിവിധി എന്നിവ സംബന്ധിച്ച് അധിക വിവരശേഖരണം നടത്തി ഒരു പ്രസന്റേഷന്റെ സഹായത്തോടെ ക്ലാസിൽ സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

# 2 ആഹാരം അന്നപഥത്തിൽ

സയൻസ് ക്ലബ്ബിന്റെ സംശയപ്പെട്ടിയിലെ ചോദ്യമാണ് ആദിത്യൻ വായിക്കുന്നത്. നിങ്ങൾക്കെന്തു മറുപടി നൽകാനാകും? സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

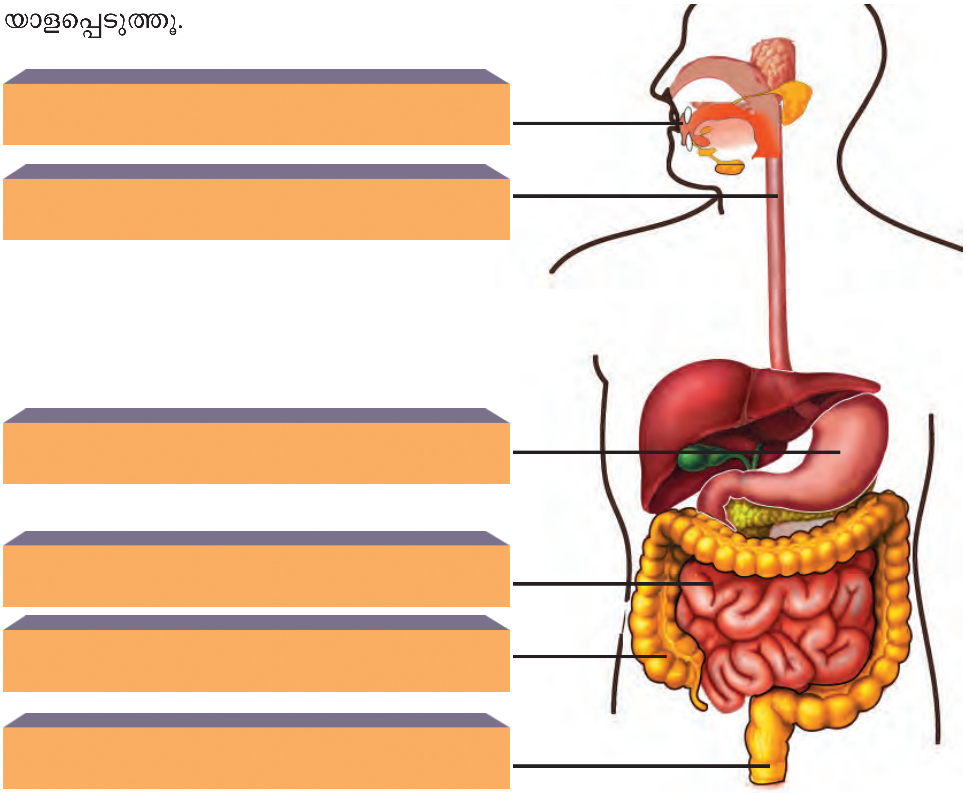
ആഹാരത്തിലൂടെയാണല്ലോ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കാവശ്യമായ പോഷകങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നത്. അവയുടെ ധർമങ്ങൾ കൂടി ഉൾപ്പെടുത്തി പട്ടിക (2.1) പൂർത്തിയാക്കൂ.

| പോഷകഘടകം | ധർമം |
|---|---|
| ധാന്യകം | |
| പ്രോട്ടീൻ | |
| കൊഴുപ്പ് | |
| ധാതുക്കൾ | |
| വിറ്റാമിനുകൾ | |
| ജലം | |

പട്ടിക 2.1

നാം കഴിക്കുന്ന ആഹാരപദാർഥങ്ങളെല്ലാം അതേപടി ശരീരത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ലെന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. സങ്കീർണമായ ആഹാരപദാർഥങ്ങളെ ആഗിരണത്തിന് ഉതകുന്ന തരത്തിൽ ലഘുഘടകങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ദഹനം (Digestion).

ചിത്രം (2.1) പരിശോധിക്കൂ. ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അടയാളപ്പെടുത്തൂ.



ചിത്രം 2.1 മനുഷ്യന്റെ ദഹനവ്യവസ്ഥ

## ആഹാരം വായ്ക്കുള്ളിൽ

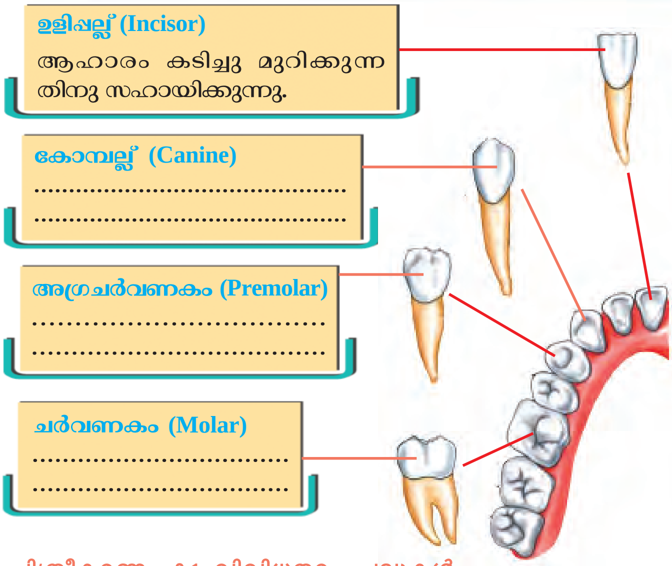
വായിൽ വച്ച് ആഹാരത്തിനെന്തൊക്കെ മാറ്റങ്ങളാണ് സംഭവിക്കുന്നത്.

- 
- ഉമിനീരുമായി കലരുന്നു.

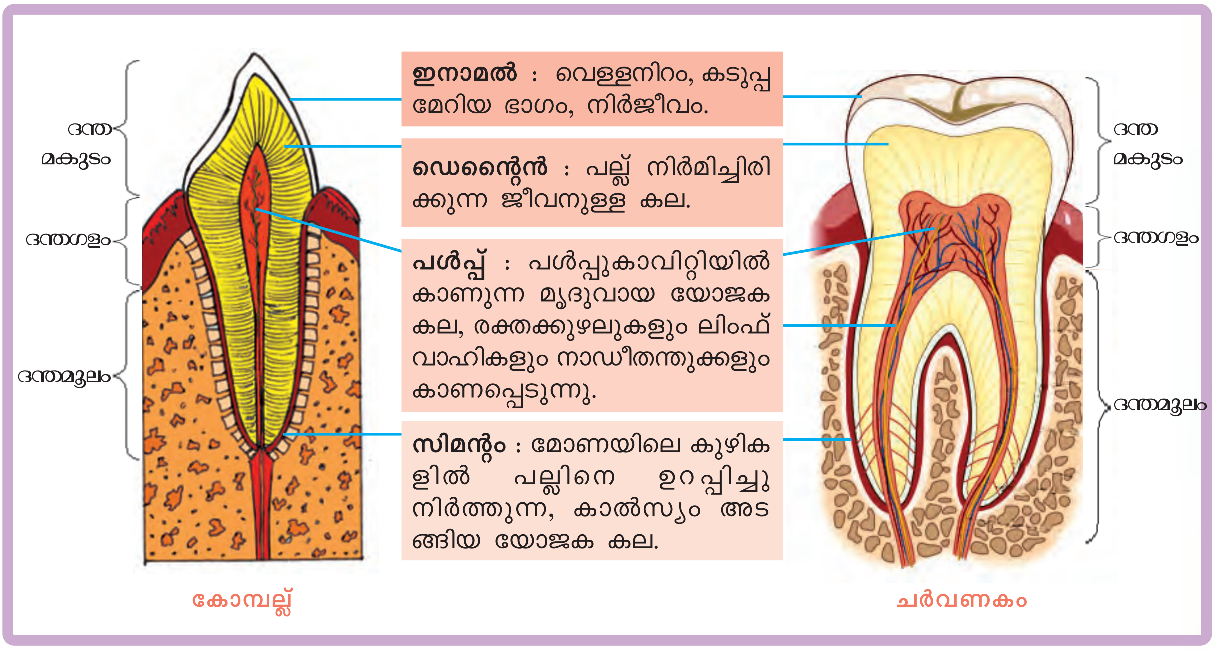
ആഹാരം നന്നായി ചവച്ചരയ്ക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ ഘടനയും ക്രമീകരണവുമാണ് പല്ലുകൾക്കുള്ളത്. പല്ലുകളുടെ ക്രമീകരണത്തെ സംബന്ധിച്ച് ചിത്രീകരണം (2.1) ൽ വിട്ടുപോയ ഭാഗങ്ങൾ എഴുതിച്ചേർക്കൂ.

ബാഹ്യഘടനയിലും ധർമത്തിലും വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടെങ്കിലും ആന്തരഘടനയിൽ വിവിധ പല്ലുകൾ തമ്മിൽ ഒട്ടേറെ സമാനതകൾ ഉണ്ട്.

പൂർത്തീകരിച്ച ചിത്രീകരണം (2.1) ഉം ചിത്രീകരണം (2.2) ഉം വിശകലനം ചെയ്ത് പല്ലുകളുടെ ആന്തരഘടനയിലെ സമാനത, ധർമത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്നിവയെപ്പറ്റികുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.



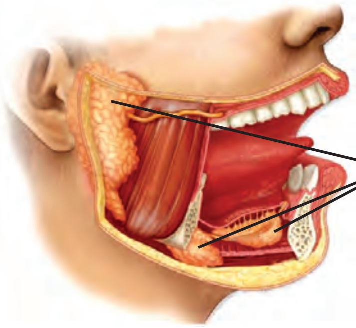

ചിത്രീകരണം 2.1 വിവിധതരം പല്ലുകൾ




ചിത്രീകരണം 2.2 പല്ലിന്റെ ഘടന

ആഹാരപദാർഥങ്ങളെ ചെറുകണികകളാക്കുന്നതിൽ പല്ലുകളുടെ ഘടന എത്രമാത്രം യോജിച്ചതാണെന്ന് ബോധ്യമായല്ലോ. ഈ പ്രക്രിയയിൽ നാക്കിന്റെ പങ്കെന്താണ്? ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങളെ ഉമിനീരുമായി കൂട്ടിക്കലർത്തുന്നതും പല്ലുകൾക്ക് ചവച്ചരയ്ക്കുന്നതിനുവേണ്ട സഹായം ചെയ്യുന്നതും നാക്കാണ്. കൂടാതെ രുചിയറിയാൻ നാക്കിലെ സ്വാദുമുകുളങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു. ഭക്ഷണം ചവച്ചരയ്ക്കുന്നതിനും അന്നനാളത്തിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നതിനും മുഖ്യപങ്ക് വഹിക്കുന്ന നാക്കും പല്ലുകളും സംരക്ഷിക്കേണ്ടതിന്റെ ആവശ്യകത ബോധ്യപ്പെട്ടല്ലോ. അതിനാവശ്യമായ ശീലങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

8Z13XU




ചിത്രം 2.2 ഉമിനീർഗ്രന്ഥികൾ

### ഉമിനീരും ദഹനവും

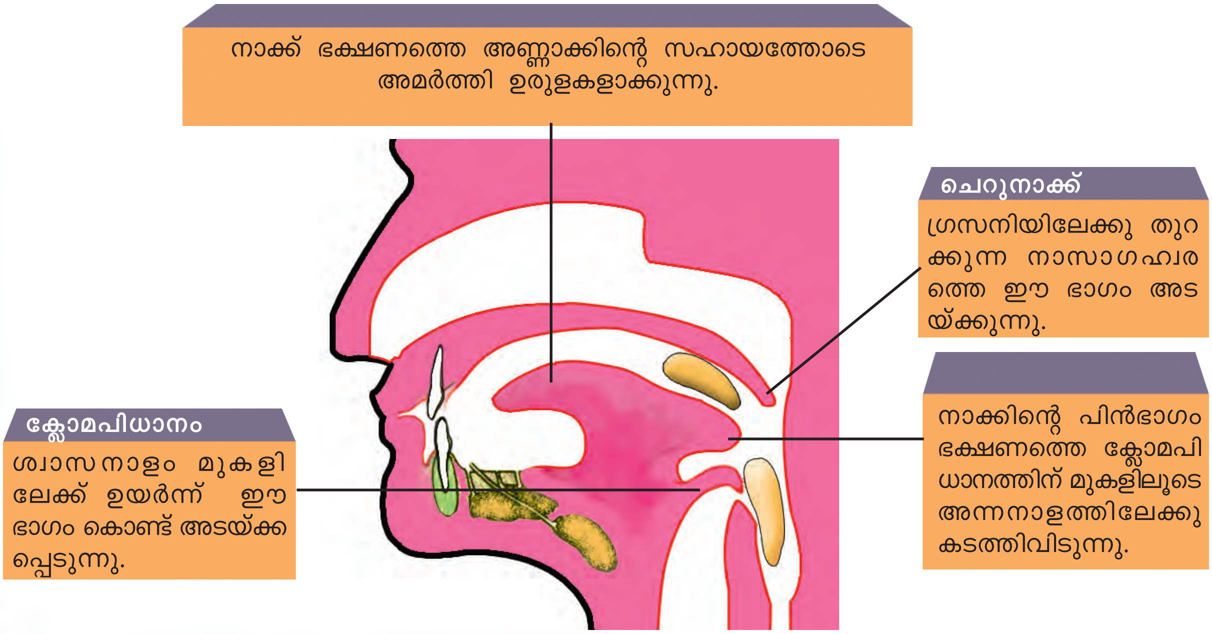
രുചിയേറിയ ഭക്ഷണപദാർഥങ്ങളെക്കുറിച്ച് ആലോചിക്കുമ്പോൾ തന്നെ നമ്മുടെ വായിൽ വെള്ളമൂറും. ഉമിനീരിന്റെ ഉൽപ്പാദനം നടക്കുന്നത് എവിടെയാണ്? ദഹനപ്രക്രിയയിൽ ഉമിനീരിന് എന്തെങ്കിലും പങ്കുണ്ടോ? ഊഹം കുറിക്കൂ.

മൂന്ന് ജോഡി ഉമിനീർഗ്രന്ഥികളാണ് വായിൽ ഉള്ളത്. (ചിത്രം 2.2). ഉമിനീർഗ്രന്ഥികളിൽനിന്നു സ്രവിക്കുന്ന ഉമിനീരിൽ സലൈവറി അമിലേസ് (*Salivary amylase*), ലൈസോസൈം (*Lysozyme*) എന്നീ രാസാഗ്നികളും ശ്ലേഷ്മവും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഭക്ഷണത്തെ വിഴുങ്ങാൻ പാകത്തിൽ വഴുവഴുപ്പുള്ളതാക്കുന്നത് ശ്ലേഷ്മമാണ്. ഭക്ഷണത്തിലൂടെ പ്രവേശിക്കുന്ന രോഗാണുക്കളെ ഒരു പരിധിവരെ നശിപ്പിക്കുന്നതിന് ലൈസോസൈം സഹായിക്കുന്നു. സലൈവറി അമിലേസ് അന്നജത്തെ ഭാഗികമായി മാൾട്ടോസ് എന്ന പഞ്ചസാരയാക്കുന്നു. കറികളൊന്നും കൂടാതെ കുറച്ചുനേരം ചോറ് ചവച്ചരയ്ക്കുമ്പോൾ ചെറുതായി മധുരം അനുഭവപ്പെടുന്നതിനു പിന്നിലെ രസതന്ത്രം മനസ്സിലായല്ലോ.

## ആഹാരം അന്നനാളത്തിലൂടെ

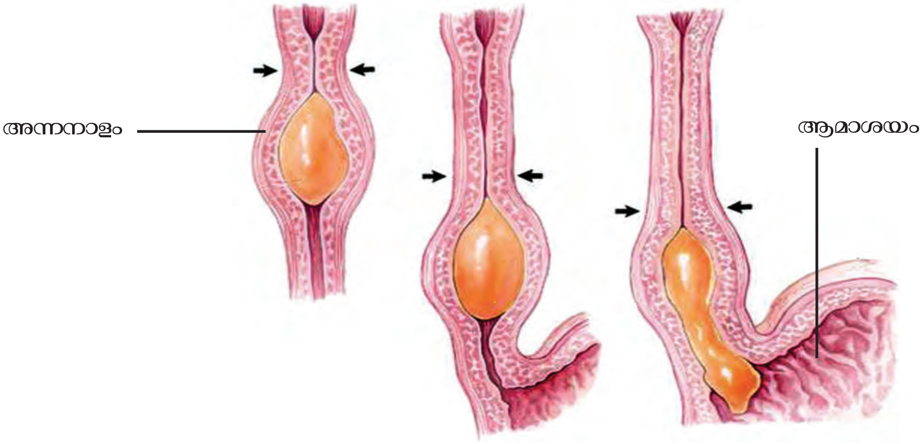
ഭാഗികമായി ദഹിച്ച ആഹാരം ഗ്രസനിയിലൂടെ അന്നനാളത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. ഗ്രസനിയിൽ നിന്നാണ് ശ്വാസനാളവും ആരംഭിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ടല്ലോ.

നാം വിഴുങ്ങുന്ന ആഹാരം ശ്വാസനാളത്തിലേക്കു കടക്കാതെ അന്നനാളത്തിലേക്കു തന്നെ കൃത്യമായി പ്രവേശിക്കുന്നതെങ്ങനെയാണ്? ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (2.3) വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.




ചിത്രീകരണം 2.3 ആഹാരം വിഴുങ്ങുന്ന രീതി

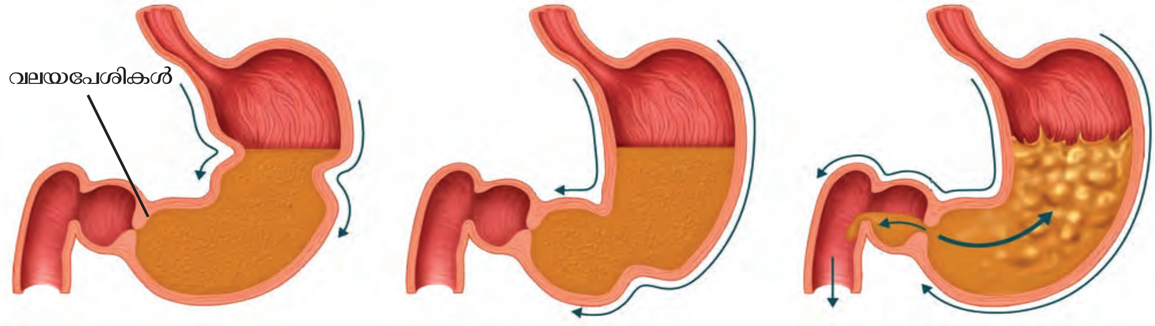
ഭക്ഷണം കഴിക്കുമ്പോൾ സംസാരിക്കരുത് എന്ന് പറയുന്നതിന്റെ സാംഗത്യം മനസ്സിലായല്ലോ. ഭക്ഷണം ആമാശയത്തിലെത്തുന്നത് അന്നനാളഭിത്തിയുടെ തരംഗരൂപത്തിലുള്ള ചലനം കൊണ്ടാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. ഇത്തരം ചലനമാണ് പെരിസ്റ്റാൾസിസ് (Peristalsis).



ചിത്രം 2.3 അന്നനാളത്തിലെ പെരിസ്റ്റാൾസിസ്

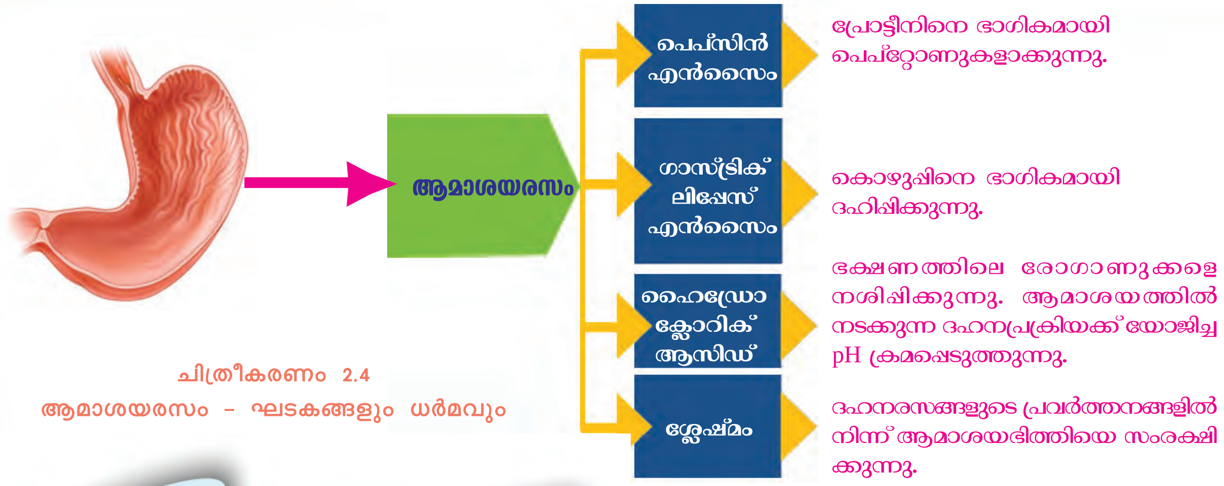
## ആഹാരം ആമാശയത്തിൽ

വായ്ക്കുള്ളിൽ വച്ച് അൽപ്പം മാത്രം ദഹിച്ച ആഹാരപദാർഥങ്ങൾ ആമാശയത്തിലെത്തി കൂടുതലായി ദഹിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു. ആമാശയത്തിലെ ദഹനപ്രക്രിയയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചിത്രം (2.4), ചിത്രീകരണം (2.4) എന്നിവയും വിവരണവും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.




ചിത്രം 2.4 ആമാശയത്തിലെ പെരിസ്റ്റാൾസിസ്

ആമാശയത്തിലെ ശക്തമായ പെരിസ്റ്റാൾസിസ് ആഹാരത്തെ കുഴമ്പുരൂപത്തിലാക്കുന്നു. ആമാശയത്തിന്റെ അവസാനഭാഗത്തുള്ള പ്രത്യേകതരം വലയപേശികൾ ആഹാരം ആമാശയത്തിൽ വേണ്ടത്ര സമയം നിലനിർത്തുന്നു. ആമാശയഭിത്തിയിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഗ്രന്ഥികൾ സ്രവിക്കുന്ന ആമാശയരസത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ ദഹനപ്രക്രിയയിൽ വഹിക്കുന്ന പങ്ക് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.




ചിത്രീകരണം 2.4
ആമാശയരസം - ഘടകങ്ങളും ധർമവും

### ശരീരത്തിലെ ആസിഡ് ഫാക്ടറി

ആമാശയ ഭിത്തിയിലെ ഓക്സിന്റിക്ക് കോശങ്ങളാണ് ആമാശയ രസത്തിലെ പ്രധാന ഘടകമായ ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് നിർമിക്കുന്നത്. അതിന്റെ pH മൂല്യം ഒന്നു മുതൽ മൂന്നുവരെ ആണ്. ലോഹത്തെ വരെ ദ്രവിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഈ ആസിഡ് എന്തുകൊണ്ട് ആമാശയ ഭിത്തിയെ തകർക്കുന്നില്ല എന്ന ചോദ്യം പ്രസക്തമാണ്. അവിടത്തെ ആവരണകലയിലെ സവിശേഷ കോശങ്ങൾ സ്രവിക്കുന്ന ശ്ലേഷ്മവും ബൈകാർബണേറ്റുമാണ് ആമാശയ ഭിത്തിയെ സംരക്ഷിക്കുന്നത്. ശ്ലേഷ്മം ആമാശയത്തിന്റെ ഉൾഭാഗത്തെ ആവരണം ചെയ്ത് ആസിഡിനെ ചെറുക്കുന്നു. ക്ഷാരമായ ബൈകാർബണേറ്റ് ആസിഡിനെ നിർവീര്യമാക്കുന്നു. എന്നാൽ ചിലരിൽ ആസിഡിന്റെ ഉൽപ്പാദനം ക്രമാതീതമാകും അപ്പോൾ സംരക്ഷണ സംവിധാനം പരാജയപ്പെടും. അസിഡിറ്റി ഒരു ആരോഗ്യ പ്രശ്നമാകും. അത് നീണ്ടുനിന്നാൽ ആമാശയ വ്രണം (Gastric ulcer) ആയിമാറും.

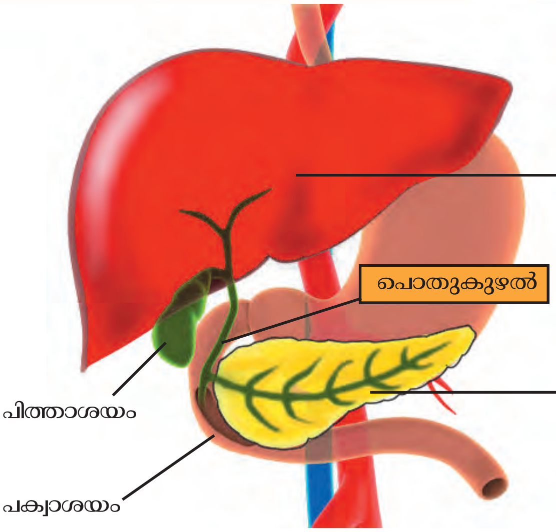
### സൂചകങ്ങൾ

- ദഹനപ്രക്രിയയിൽ ആമാശയഭിത്തിയിലെ പേശികളുടെ പങ്ക്.
- ആമാശയരസത്തിലെ എൻസൈം അല്ലാത്ത ഘടകങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം എന്ത്?
- ആമാശയത്തിൽ വച്ച് ഏതെല്ലാം പോഷകങ്ങളാണ് ദഹനത്തിനു വിധേയമാകുന്നത്? എങ്ങനെ?

## ആഹാരം ചെറുകുടലിൽ

മനുഷ്യന്റെ ചെറുകുടലിന് അഞ്ചു മുതൽ ആറു മീറ്റർ വരെ നീളമുണ്ട്. ഉദരാശയത്തിൽ അനേകം മടക്കുകളായി ചുറ്റിവളഞ്ഞാണ് ചെറുകുടൽ കാണപ്പെടുന്നത്. തന്മൂലം ചെറുകുടലിലൂടെ ആഹാരം വളരെ സാവധാനം മാത്രമേ നീങ്ങുകയുള്ളൂ.

ആഹാരത്തിന്റെ ദഹനം പൂർത്തിയാകുന്നതും ആഗിരണം ആരംഭിക്കുന്നതും ചെറുകുടലിൽ വച്ചാണ്. കുഴമ്പുരൂപത്തിലായ ആഹാരം ആമാശയത്തിൽനിന്ന് ചെറുകുടലിന്റെ ആദ്യഭാഗമായ പക്വാശയത്തിലേക്ക് കടക്കുന്നു. അവിടേയ്ക്ക് കരൾ, ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി എന്നിവ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ദഹനരസങ്ങൾ ഒരു പൊതുകുഴലിലൂടെ എത്തിച്ചേരുന്നു. അവയിലെ എൻസൈമുകൾ ഭാഗികമായി ദഹിച്ച ആഹാരഘടകങ്ങളിൽ പ്രവർത്തിച്ച് ദഹനപ്രക്രിയയ്ക്ക് ആക്കം കൂട്ടുന്നു. ചിത്രീകരണം (2.5) വിശകലനം ചെയ്ത് ദഹനപ്രക്രിയയിൽ കരളിന്റെ പങ്കിനെക്കുറിച്ച് നിഗമനം രൂപീകരിക്കൂ.




ചിത്രീകരണം 2.5 കരളും ആഗ്നേയഗ്രന്ഥിയും

### കരൾ (Liver)

കരൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പിത്തരസത്തിൽ എൻസൈമുകളില്ല. കൊഴുപ്പിനെ ചെറുകണികകളാക്കുകയും ഭക്ഷണത്തെ ക്ഷാരഗുണമുള്ളതാക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിലൂടെ അവ ദഹനത്തെ സഹായിക്കുന്നു. കരൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പിത്തരസം പിത്താശയത്തിൽ സംഭരിക്കുന്നു.

### ആഗ്നേയഗ്രന്ഥി (Pancreas)

ആഗ്നേയരസം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. പിത്തരസവും ആഗ്നേയരസവും ഒരു പൊതുകുഴലിലൂടെ പക്വാശയത്തിലേക്ക് തുറക്കുന്നു.

8ZIV25

പിത്തരസത്തിൽ എൻസൈമുകൾ ഇല്ലെങ്കിലും ദഹനപ്രക്രിയയിൽ അതിന്റെ പങ്കെന്തെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ആഗ്നേയരസത്തിലെ വിവിധ എൻസൈമുകൾ പോഷകങ്ങളെ ദഹനത്തിന് വിധേയമാക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് ഫ്ളോചാർട്ട് നിരീക്ഷിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

| | ആഗ്നേയരസം | |
|---|---|---|
| അന്നജം | പാൻക്രിയാറ്റിക് അമിലേസ് → | മാൾട്ടോസ് |
| പ്രോട്ടീൻ | ട്രിപ്സിൻ → | പെപ്റ്റൈഡ് |
| കൊഴുപ്പ് | പാൻക്രിയാറ്റിക് ലിപ്പേസ് → | ഫാറ്റി ആസിഡ് + ഗ്ലിസറോൾ |

പക്വാശയത്തിൽ നിന്ന് ആഹാരം മുന്നോട്ട് പോകുമ്പോൾ ചെറുകുടലിലെ ഗ്രന്ഥികൾ സ്രവിക്കുന്ന ആന്ത്രരസവുമായി കലരുന്നു. അതിൽ വ്യത്യസ്ത എൻസൈമുകൾ ഉണ്ട്. അവയിൽ ചിലത് മാൾട്ടോസിനെയും പാലിലെ ധാന്യകമായ ലാക്ടോസിനെയും പഞ്ചസാരയേയും (സൂക്രോസ്) ദഹിപ്പിച്ച് ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ്, ഗാലക്ടോസ് എന്നീ ലഘുഘടകങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നു. മറ്റൊരു വിഭാഗം എൻസൈമുകൾ പെപ്റ്റൈഡുകളെ അമിനോ ആസിഡുകളാക്കി മാറ്റുന്നു. പക്വാശയത്തിൽ വച്ചുതന്നെ കൊഴുപ്പിന്റെ ദഹനം ഏതാണ്ട് പൂർത്തീകരിക്കപ്പെട്ടല്ലോ. അങ്ങനെയെങ്കിൽ ദഹനത്തിലൂടെ രൂപപ്പെടുന്ന അന്തിമോൽപ്പന്നങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്? പട്ടികയിൽ (2.2) രേഖപ്പെടുത്തൂ.

| ദഹനത്തിനു വിധേയമായ പോഷകങ്ങൾ | അന്തിമോൽപ്പന്നങ്ങൾ |
|---|---|
| ധാന്യകം | |
| പ്രോട്ടീൻ | |
| കൊഴുപ്പ് | |

പട്ടിക 2.2

സങ്കീർണഘടനയുള്ള ധാന്യകവും പ്രോട്ടീനും കൊഴുപ്പും ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടാൻ കഴിയുംവിധം ലഘുഘടകങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ദഹനമെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ദഹനത്തിന് വിധേയമാകാത്ത പോഷകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

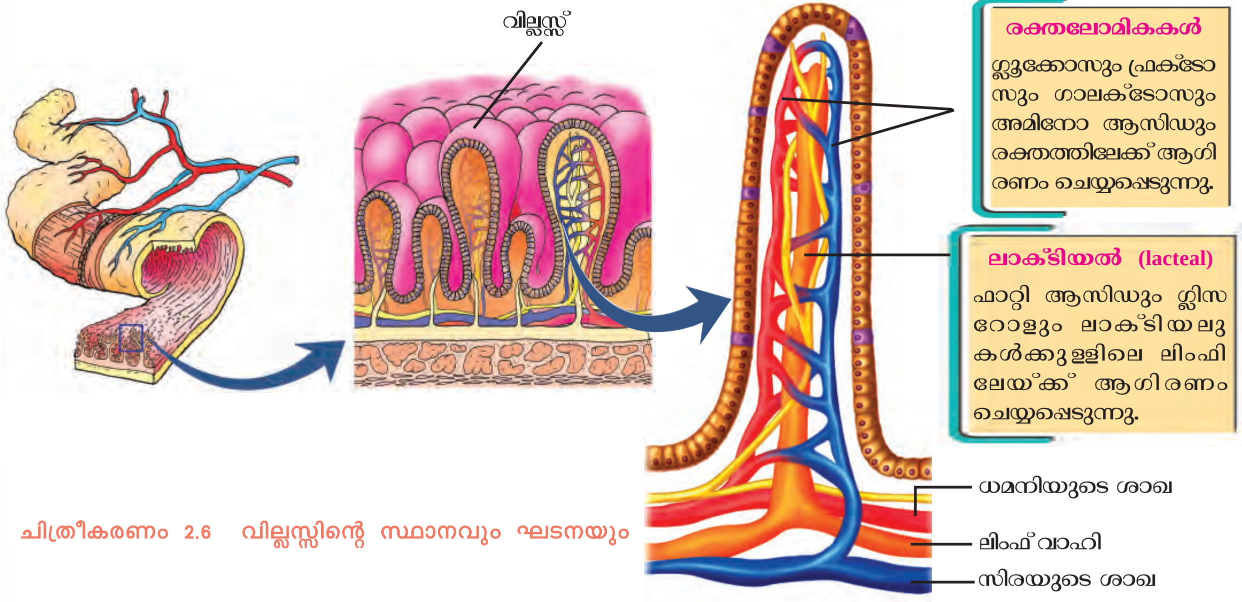
- ജലം
- 
- 

അതിന്റെ കാരണം എന്തായിരിക്കും? ചർച്ച ചെയ്ത് നിഗമനം രൂപീകരിച്ച് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

8ZSR3S

## ആഗിരണം ആരംഭിക്കുന്നു

ലഘുപോഷക ഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണം ആരംഭിക്കുന്നത് ചെറുകുടലിൽ വെച്ചാണ്. അതിന് ചെറുകുടലിന്റെ ഘടന എത്രമാത്രം യോജിച്ചതാണ്? തന്നിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണവും (2.6) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.




ചിത്രീകരണം 2.6 വില്ലസ്സിന്റെ സ്ഥാനവും ഘടനയും

ചെറുകുടലിന്റെ ഭിത്തിയിൽ കാണുന്ന സൂക്ഷ്മങ്ങളായ വിരലുകൾ പോലെയുള്ള ഭാഗങ്ങളാണ് വില്ലസ്സുകൾ (Villi). ഇവ ചെറുകുടലിനകത്തെ പോഷക ആഗിരണത്തിനുള്ള പ്രതലവിസ്തീർണം അനേകം മടങ്ങ് വർധിപ്പിക്കുന്നു. ഒറ്റനിരകോശങ്ങളാൽ ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ട വില്ലസ്സുകളിൽ രക്തലോമികകളും ലിംഫ് ലോമികകളായ ലാക്ടിയലുകളും കാണപ്പെടുന്നു. ജലത്തിൽ ലയിക്കുന്ന ലഘുപോഷകങ്ങൾ രക്തത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഫാറ്റി ആസിഡും ഗ്ലിസറോളും രക്തത്തിലേക്കു ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടാത്തത് എന്ത്കൊണ്ടാണെന്ന് ഊഹിക്കാമല്ലോ. പോഷകഘടകങ്ങളുടെയും ഏകദേശം 90% ജലത്തിന്റെയും ആഗിരണം നടക്കുന്നത് വില്ലസ്സിലൂടെയാണ്.

## സൂചകങ്ങൾ

- ചെറുകുടലിന്റെ നീളവും വില്ലസിന്റെ ഘടനയും.
- വില്ലസുകളും ആഗിരണത്തിന്റെ പ്രതലവിസ്തീർണവും.
- രക്തത്തിലേക്കുള്ള ലഘുഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണം.
- ലിംഫിലേക്കുള്ള ലഘുഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണം.

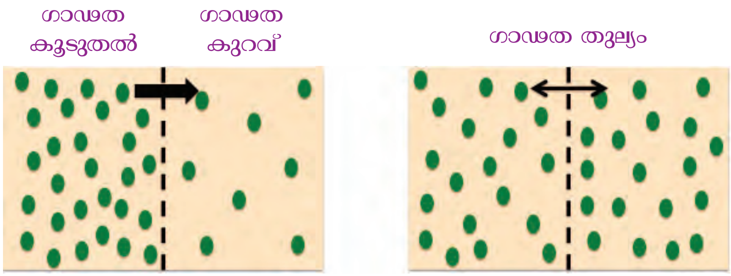
ലഘുപോഷകഘടകങ്ങൾ രക്തത്തിലേക്കും ലിംഫിലേക്കും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത് രക്തലോമികകളുടേയും ലാക്ടിയലുകളുടേയും ഭിത്തിയിലൂടെയാണന്നു മനസ്സിലായല്ലോ. ഭിത്തിയിലെ കോശങ്ങൾക്കും ഇതിൽ പങ്കുണ്ട്. കോശത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും തന്മാത്രകൾ കടന്ന് പോകുന്നതിന് പിന്നിൽ ചില പ്രക്രിയകൾ ഉണ്ട്. സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിവരണം വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

### ആഗിരണത്തിന് പിന്നിൽ

ഗാഢതാക്രമത്തിനനുസരിച്ചും ഗാഢതാക്രമത്തിനെതിരേയും ചെറുകുടലിൽ നിന്നും ലഘുഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണം നടക്കുന്നു. തൻമാത്രകളുടെ ഗാഢത കൂടിയ ഭാഗത്തു നിന്ന് ഗാഢത കുറഞ്ഞഭാഗത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കാണ് സിമ്പിൾ ഡിഫ്യൂഷനും ഫെസിലിറ്റേറ്റഡ് ഡിഫ്യൂഷനും ഓസ്മോസിസും. ഗാഢതാക്രമത്തിന് അനുകൂലമായതിനാൽ ഈ പ്രക്രിയകൾക്ക് ഊർജം ആവശ്യമില്ല.

**സിമ്പിൾ ഡിഫ്യൂഷനും ഫെസിലിറ്റേറ്റഡ് ഡിഫ്യൂഷനും**

ചിത്രം (2.5) നിരീക്ഷിക്കൂ. ഗാഢത കൂടിയ ഭാഗത്തു നിന്ന് കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തേക്കു തൻമാത്രകൾ ഒഴുകുന്നത് കണ്ടില്ലേ. ഏതു ഘട്ടംവരെ ഈ ഒഴുക്ക് തുടരുന്നു വെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ഇതാണ് സിംപിൾ ഡിഫ്യൂഷൻ.




ചിത്രം 2.5 ഡിഫ്യൂഷൻ

ലാക്ടിയലിലേക്കുള്ള ഫാറ്റി ആസിഡിന്റെയും ഗ്ലിസറോളിന്റെയും ആഗിരണം നടക്കുന്നത് സിമ്പിൾ ഡിഫ്യൂഷനിലൂടെയാണ്. അർധതാര്യസ്തരം ഇല്ലാതെയും ഡിഫ്യൂഷൻ നടക്കാം. ഗന്ധം വ്യാപിക്കുന്നതും മഷി വെള്ളത്തിൽ പടരുന്നതും ഡിഫ്യൂഷനാണ്.

ചില തൻമാത്രകളുടെ ഡിഫ്യൂഷൻ നടക്കുന്നത് കോശസ്തരത്തിലെ പ്രോട്ടീൻ തൻമാത്രകളുടെ സഹായത്താലാണ്. ഇതാണ് ഫെസിലിറ്റേറ്റഡ് ഡിഫ്യൂഷൻ.

912H5F

ഗ്ലൂക്കോസ്, ഫ്രക്ടോസ്, ഗാലക്ടോസ്, ചില അമിനോ ആസിഡുകൾ എന്നിവയുടെ രക്തലോമികകളിലേക്കുള്ള ആഗിരണം നടക്കുന്നത് ഇങ്ങനെയാണ്.

**ഓസ്മോസിസ്**

ഓസ്മോസിസിലൂടെയാണ് ജലം ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്. ഗാഢത കൂടിയ ഭാഗത്തു നിന്ന് കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തേക്കു ഒരു അർധതാര്യസ്തരത്തിലൂടെയുള്ള ജലതൻമാത്രകളുടെ പ്രവാഹമാണ് ഓസ്മോസിസ്. ഇത് ഗാഢതാക്രമത്തിന് അനുകൂലമാണെങ്കിലും ജലതൻമാത്രകൾക്ക് മാത്രം ബാധകമാണ്.

**ആക്ടീവ് ട്രാൻസ്പോർട്ട്**

ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഗാഢതാക്രമത്തിനു വിപരീതമായും ആഗിരണം നടക്കാറുണ്ട്. ഗാഢത കുറഞ്ഞ ഭാഗത്തു നിന്ന് കൂടിയ ഭാഗത്തേക്കു ഊർജം ഉപയോഗിച്ച് വാഹക പ്രോട്ടീനുകളുടെ സഹായത്താൽ തൻമാത്രകൾ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. ആക്ടീവ് ട്രാൻസ്പോർട്ട് എന്നാണ് ഈ പ്രക്രിയ അറിയപ്പെടുന്നത്.

ചെറുകുടലിൽ ഗ്ലൂക്കോസ്, ലവണങ്ങൾ എന്നിവയുടെ ഗാഢത കുറയുമ്പോൾ ആക്ടീവ് ട്രാൻസ്പോർട്ടിലൂടെയാണ് ആഗിരണം നടക്കുന്നത്. തന്മൂലം കോശത്തിന്റെ ആവശ്യത്തിനനുസരിച്ച് അൽപ്പം പോലും നഷ്ടപ്പെടാതെ പരമാവധി ഗ്ലൂക്കോസും ലവണങ്ങളും രക്തത്തിലേക്കു കടക്കുന്നു.

**സൂചകങ്ങൾ**

- ലഘുപോഷകങ്ങളുടെ ആഗിരണത്തിന് സഹായകമായ പ്രക്രിയകൾ.
- സിമ്പിൾ ഡിഫ്യൂഷൻ, ഫെസിലിറ്റേറ്റഡ് ഡിഫ്യൂഷൻ, ഓസ്മോസിസ് ഇവ തമ്മിലുള്ള സാമ്യവ്യത്യാസങ്ങൾ.
- ഗ്ലൂക്കോസിന്റെ ആഗിരണം.

## വൻകുടലിലേക്കും പുറത്തേക്കും

പോഷകഘടകങ്ങളുടെ ആഗിരണത്തിനുശേഷമുള്ള ദഹനാവശിഷ്ടങ്ങൾ വൻകുടലിലേക്കു നീങ്ങുന്നു. ചെറുകുടലിൽ വച്ച് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ടു കഴിഞ്ഞ ശേഷം അവശേഷിക്കുന്ന ഭൂരിഭാഗം ലവണങ്ങളും ജലവും വൻകുടലിൽ വച്ച് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യന്റെ വൻകുടലിൽ വസിക്കുന്ന ചില ബാക്ടീരിയകൾ വിറ്റാമിൻ K പോലുള്ള പദാർഥങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇവയുടെ ആഗിരണവും വൻകുടലിൽ വച്ച് നടക്കുന്നു. തുടർന്ന് മലാശയത്തിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന ദഹനാവശിഷ്ടങ്ങൾ മലദ്വാരത്തിലൂടെ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു.

അന്നപഥത്തിൽ നടക്കുന്ന നിരവധി സങ്കീർണപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയാണ് ദഹനപ്രക്രിയ പൂർണമാകുന്നത്. ഇതിന് നാലു മുതൽ അഞ്ചുമണിക്കൂർവരെ സമയം ആവശ്യമാണ്. ഇതിനനുസൃതമായി വേണം ഭക്ഷണസമയം ക്രമീകരിക്കേണ്ടത്.

പാഠത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ ആദിത്യൻ അവതരിപ്പിച്ച സംശയത്തിന്റെ ഉത്തരം വ്യക്തമായില്ലേ. നിങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ ഉത്തരം പുതിയ

അറിവിന്റെ വെളിച്ചത്തിൽ ആവശ്യമെങ്കിൽ പരിഷ്കരിക്കൂ. ഭക്ഷണത്തിലെ അതിസങ്കീർണഘടനയുള്ള പോഷകങ്ങളെ ആഗിരണത്തിന് അനുയോജ്യമായ രൂപത്തിൽ ലഘുഘടകങ്ങൾ ആക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണല്ലോ ദഹനം. എന്നാൽ സസ്യങ്ങൾ ലഘുഘടകമായ ഗ്ലൂക്കോസാണ് നിർമിക്കുന്നത്. ഗ്ലൂക്കോസ് വീണ്ടും ദഹനത്തിന് വിധേയമാകേണ്ട കാര്യമില്ല.

ആരോഗ്യവും ഭക്ഷണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധത്തെക്കുറിച്ച് രൂപകൽപന ചെയ്ത ചുവരെഴുത്ത് ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ചുവരെഴുത്തും കുട്ടിയുടെ പ്രതികരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അധികവിവരശേഖരണം നടത്തി ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

**വിവരശേഖരണത്തിനുള്ള സൂചകങ്ങൾ**

- ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യസംരക്ഷണത്തിന് നാരുകളുടെ പ്രാധാന്യം.
- ജങ്ക്ഫുഡും ഫാസ്റ്റ്ഫുഡും സൃഷ്ടിക്കുന്ന ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങൾ.
- രുചിക്കും നിറത്തിനും വേണ്ടി ഭക്ഷണത്തിൽ ചേർക്കുന്ന അപകടകരമായ രാസവസ്തുക്കൾ.

രുചിക്ക് പ്രാധാന്യം നൽകി ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നത് ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാകാം. പച്ചക്കറികളിലും ധാന്യങ്ങളിലും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള നാരുകൾ ദഹനത്തിന് വിധേയമാകുന്നില്ലെങ്കിലും ആഗിരണപ്രക്രിയയെ സഹായിക്കുകയും മലവിസർജനം സുഗമമാക്കി ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യം സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭക്ഷണത്തിലൂടെ ആരോഗ്യം എന്നതാവണം നമ്മുടെ ലക്ഷ്യം . കാരണം വ്യക്തിയുടെ ആരോഗ്യം സാമൂഹ്യ പുരോഗതിയുടെ അടിസ്ഥാനശിലയാണ്.

## വിലയിരുത്താം

1. പിത്തരസവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ശരിയായ പ്രസ്താവനകൾ കണ്ടെത്തുക.
   A) കരളിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.
   B) രാസാഗ്നികൾ കാണപ്പെടുന്നു.
   C) ആമാശയത്തിലേക്ക് സ്രവിക്കപ്പെടുന്നു.
   D) കൊഴുപ്പിനെ ചെറുകണികകളാക്കുന്നു.
2. മനുഷ്യനിലെ ദഹനപ്രക്രിയയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പട്ടിക പൂർത്തീകരിക്കുക.

| അന്നപഥത്തിലെ ഭാഗം | രാസാഗ്നി | പ്രവർത്തനം |
|---|---|---|
| വായ് | ...................... | അന്നജം → മാൾട്ടോസ് |
| ...................... | പെപ്സിൻ | ...................... |
| ചെറുകുടൽ | ട്രിപ്സിൻ | ...................... |
| ...................... | പാൻക്രിയാറ്റിക് ലിപ്പേസ് | ...................... |

3. ആഗിരണപ്രതലത്തിന്റെ വിസ്തീർണം വർധിപ്പിക്കുന്നതിന് ചെറുകുടലിന്റെ ഘടന എങ്ങനെ സഹായിക്കുന്നുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുക.

## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

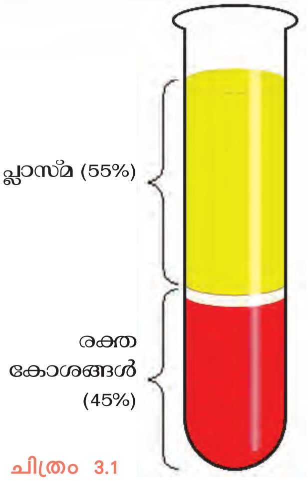
- ലഭ്യമായ വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് പല്ലിന്റെ ആന്തരഘടന കാണിക്കുന്ന മാതൃക നിർമിച്ച് ക്ലാസിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുക.
- അധ്യാപികയുടെയും ഡയറ്റീഷ്യന്റെയും സഹായത്താൽ ആഹാരത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പോഷകഘടകങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുക. ജീവിതശൈലീ രോഗങ്ങളുടെയും അപര്യാപ്തത രോഗങ്ങളുടെയും ലക്ഷണങ്ങൾ പരിചയപ്പെടുക, പരിഹാരമാർഗങ്ങൾ നിർദേശിക്കുക.
- ഒരു ആരോഗ്യസർവേയിലൂടെ കുട്ടികളിലെയും മുതിർന്നവരിലെയും അനാരോഗ്യകരമായ ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ കണ്ടെത്തി സർവേ റിപ്പോർട്ട് തയാറാക്കുക.

# 3 ലഘുപോഷകങ്ങൾ കോശങ്ങളിലേക്ക്

നിങ്ങൾക്കും ഇത്തരത്തിൽ സംശയങ്ങൾ തോന്നാറില്ലേ! ലഘുപോഷകങ്ങൾ ചെറുകുടലിൽ വച്ച് രക്തത്തിലേക്കും ലിംഫിലേക്കും ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നില്ലേ. അതുകൊണ്ട് സാബുവിന്റേയും സിനിയുടേയും സംശയത്തെ നമുക്കൊന്നു പരിഷ്ക്കരിച്ചാലോ?

**എങ്ങനെയാണ് ലഘുപോഷകങ്ങൾ രക്തത്തിലൂടെയും ലിംഫിലൂടെയും കോശങ്ങളിലെത്തുന്നത്?**

രക്തത്തിന്റെ ഘടന പദാർത്ഥങ്ങളെ വഹിച്ച്കൊണ്ടു പോകുന്നതിന് അനുയോജ്യമാണോ?




ചിത്രം 3.1
രക്ത ഘടകങ്ങൾ

അതേപ്പറ്റി അറിയണമെങ്കിൽ രക്തഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ച് മനസ്സിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്. രക്തത്തിൽ പ്ലാസ്മയും രക്തകോശങ്ങളും ഉണ്ടെന്ന് അറിയാമല്ലോ. എന്നാൽ ഒറ്റനോട്ടത്തിൽ അവയെ വേർതിരിച്ച് കാണാൻ കഴിയില്ല. അതിനു സഹായകമായ ഒരു പരീക്ഷണം പരിചയപ്പെടാം.

ഒരു ടെസ്റ്റ്ട്യൂബിലെ രക്തത്തിൽ, രക്തം കട്ടപിടിക്കുന്നതു തടയുന്ന EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acetic acid) പോലുള്ള രാസവസ്തു ചേർത്ത് കുറച്ച് സമയം വച്ചാൽ ചിത്രത്തിൽ (3.1) കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ രക്തകോശങ്ങളെയും ദ്രാവക ഭാഗത്തെയും വേർതിരിച്ചു കാണാൻ കഴിയും.

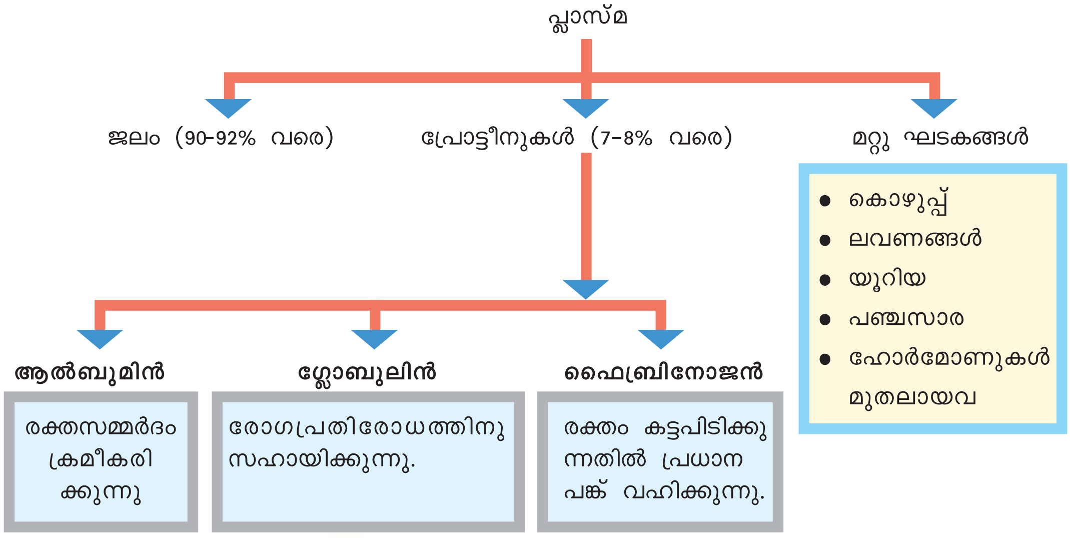
രക്തത്തിൽ 45% രക്ത കോശങ്ങളാണല്ലോ. അവ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

- 
- 
- പ്ലേറ്റ്ലറ്റുകൾ

രക്തകോശങ്ങൾ വിവിധ ധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും ലഘുപോഷകങ്ങളുടെ സംവഹനത്തിൽ മുഖ്യപങ്ക് വഹിക്കുന്നത് പ്ലാസ്മയാണ്.

## പ്ലാസ്മ

രക്തത്തിന്റെ 55% വരുന്ന, ഇളംമഞ്ഞ നിറമുള്ള ദ്രാവകമാണ് പ്ലാസ്മ. രക്തകോശങ്ങൾ പ്ലാസ്മയിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ദഹനഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഗ്ലൂക്കോസ്, അമിനോ ആസിഡുകൾ, ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ, ഗ്ലിസറോൾ തുടങ്ങിയ ലഘുഘടകങ്ങൾ കോശങ്ങളിലെത്തുന്നത് പ്ലാസ്മയിലൂടെയാണ്. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (3.1) സൂചകങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ വിശകലനം ചെയ്ത് പ്ലാസ്മയെപ്പറ്റി കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.



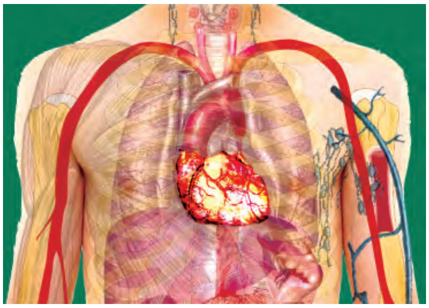

ചിത്രീകരണം 3.1 പ്ലാസ്മാഘടകങ്ങൾ

### സൂചകങ്ങൾ

- പ്ലാസ്മയിലൂടെ ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഘടകങ്ങൾ.
- പ്ലാസ്മയിലെ പ്രോട്ടീനുകളും അവയുടെ ധർമവും.

രക്തം രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെ ശരീരത്തിലാകമാനം സഞ്ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നുവെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാം. എന്നാൽ ഈ ഒഴുക്കിന് രക്തക്കുഴലുകൾ മാത്രം മതിയാവുമോ?

### ഹൃദയം

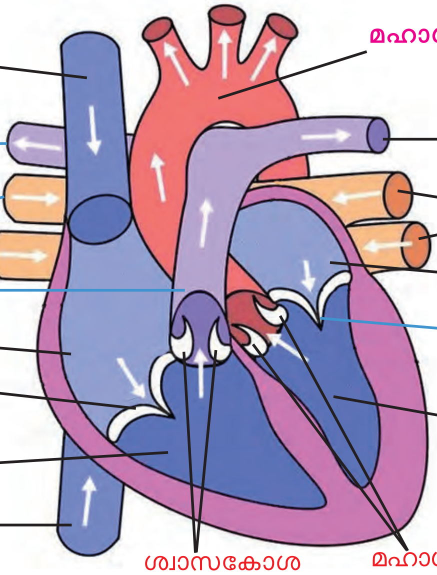


ചിത്രം 3.2 ഹൃദയത്തിന്റെ സ്ഥാനം

മനുഷ്യഹൃദയം ഒരു പമ്പുപോലെ നിരന്തരം പ്രവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ് രക്തം രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെ നാനാഭാഗത്തേക്കും തുടർച്ചയായി ഒഴുകുന്നത്. ഔരസാശയത്തിൽ മാറെല്ലിന് പിറകിലായി രണ്ടു ശ്വാസകോശങ്ങളുടെയും നടുവിൽ ഇടതുവശത്തേക്ക് അൽപ്പം ചരിഞ്ഞാണ് ഹൃദയം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നത് (ചിത്രം 3.2). ഒരാളുടെ ഹൃദയത്തിന് അയാളുടെ മുഷ്ടിയുടെ വലുപ്പമാണ് ഉണ്ടാവുക. ഹൃദയത്തെ ആവരണം ചെയ്തു കാണുന്ന ഇരട്ട സ്തരമാണ് പെരികാർഡിയം (Pericardium). ഈ സ്തരങ്ങൾക്കിടയിൽ പെരികാർഡിയൽ ദ്രവം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഹൃദയം മിടിക്കുമ്പോൾ സ്തരങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നതിന് പെരികാർഡിയൽ ദ്രവം സഹായിക്കുന്നു.

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം (3.3) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് കുറിപ്പ് തയാറാക്കൂ.

91BI73

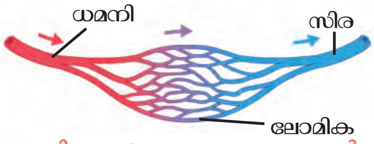



ചിത്രം 3.3 ഹൃദയത്തിന്റെ നെടുകെയുള്ള ഛേദം

സൂചനകൾ :
രക്തപ്രവാഹദിശ
വാൽവുകൾ : രക്തത്തിന്റെ തിരിച്ചൊഴുക്ക് തടയുന്നു.

**സൂചകങ്ങൾ**

- ഹൃദയ അറകൾ.
- ഹൃദയത്തിലേക്കു രക്തംകൊണ്ടുവരുന്ന രക്തക്കുഴലുകളും അവ വന്നു ചേരുന്ന അറകളും.
- ഹൃദയത്തിൽ നിന്ന് രക്തം കൊണ്ടുപോകുന്ന കുഴലുകളും അവ പുറപ്പെടുന്ന അറകളും.
- വാൽവുകൾ -സ്ഥാനം, ധർമം.



ചിത്രം 3.4 രക്തക്കുഴലുകൾ

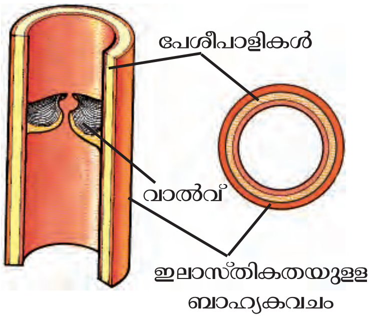
രക്തം ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെത്തിക്കുന്നതിൽ ഹൃദയത്തോടൊപ്പം രക്തക്കുഴലുകൾക്കും പങ്കുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലായില്ലേ? ഹൃദയത്തിൽനിന്ന് ആരംഭിക്കുന്ന വലിയ ധമനികൾ ചെറുധമനികളായും ചെറുധമനികൾ ലോമികകളായും മാറുന്നു. തുടർന്ന് ഈ ലോമികകൾ ചേർന്ന് ചെറുസിരകളും ചെറുസിരകൾ ചേർന്ന് വലിയ സിരകളും രൂപപ്പെട്ട് ഹൃദയത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നു. മൂന്നുതരത്തിലുള്ള രക്തക്കുഴലുകളാണുള്ളത്.

91KE8Q

രക്തക്കുഴലുകളെ കുറിച്ച് കൂടുതലറിയാൻ ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണം (3.2) നിരീക്ഷിക്കൂ. സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ താരതമ്യം ചെയ്ത് പട്ടിക (3.1) പൂർത്തിയാക്കൂ.

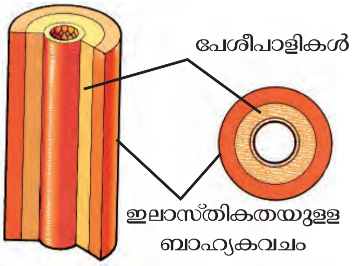
**സിര (Vein)**

- രക്തത്തെ ഹൃദയത്തിലേക്കു സംവഹിക്കുന്നു.
- കനം കുറഞ്ഞ ഭിത്തി.
- ഉള്ളിൽ വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.
- കുറഞ്ഞ വേഗത്തിലും മർദത്തിലുമാണ് രക്തം ഒഴുകുന്നത്.



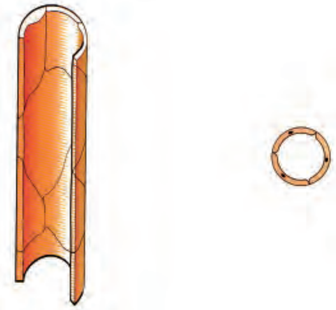

**ധമനി (Artery)**

- ഹൃദയത്തിൽനിന്ന് രക്തത്തെ സംവഹിക്കുന്നു.
- ഇലാസ്തികതയുള്ളതും കനം കൂടിയതുമായ ഭിത്തി.
- ഉയർന്ന വേഗത്തിലും മർദത്തിലുമാണ് രക്തം ഒഴുകുന്നത്.




**ലോമികകൾ (Capillaries)**

- ധമനികളെയും സിരകളെയും തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന നേർത്ത കുഴലുകൾ.
- ഒറ്റനിര കോശങ്ങൾകൊണ്ട് നിർമിതമായ ഭിത്തി.
- ഭിത്തിയിൽ അതിസൂക്ഷ്മ സുഷിരങ്ങൾ.
- വാൽവുകൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.
- കുറഞ്ഞ വേഗത്തിലും മർദത്തിലുമാണ് രക്തം ഒഴുകുന്നത്.



ചിത്രീകരണം 3.2 വിവിധ തരം രക്തക്കുഴലുകൾ

| സൂചകങ്ങൾ | ധമനികൾ | സിരകൾ | ലോമികകൾ |
|---|---|---|---|
| ഭിത്തിയുടെ സവിശേഷത | | | |
| വാൽവുകൾ | | | |
| രക്തഒഴുക്കിന്റെ സവിശേഷത | | | |
| രക്തഒഴുക്കിന്റെ ദിശ | | | ധമനികളിൽ നിന്ന് സിരകളിലേക്ക് |

പട്ടിക 3.1

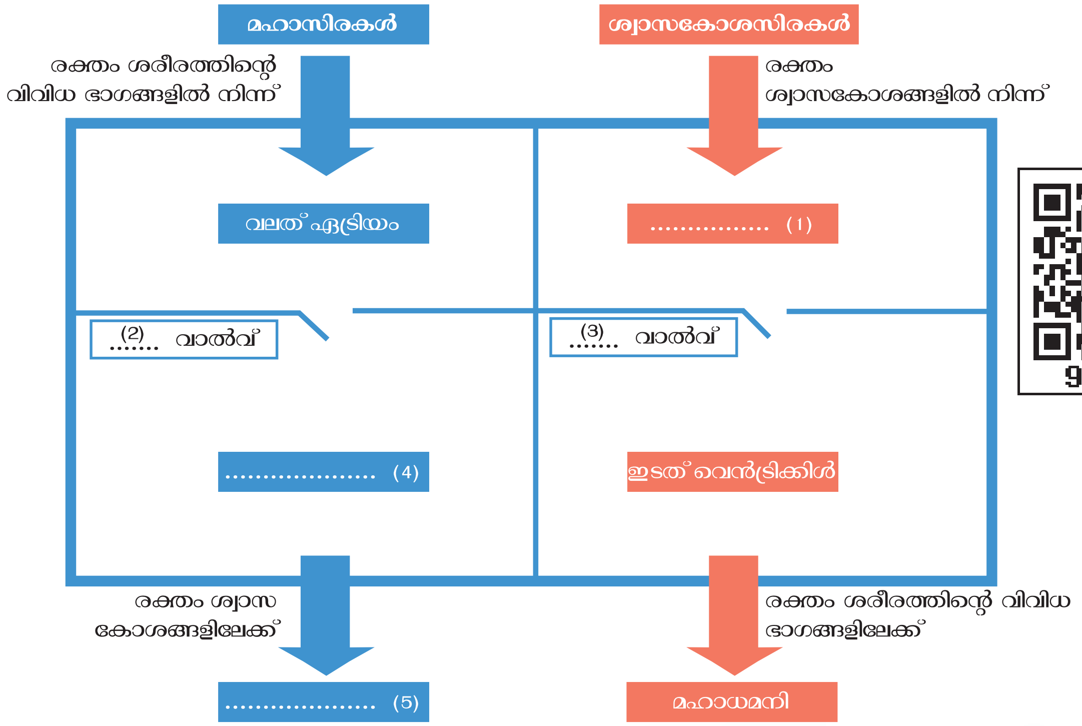
## ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം

ഹൃദയം നിരന്തരം താളാത്മകമായി മിടിച്ച് കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഹൃദയത്തിന്റെ സങ്കോചവികാസങ്ങൾക്കു തുടക്കം കുറിക്കുന്നതും സ്പന്ദന നിരക്ക് നിയന്ത്രിക്കുന്നതും സൈനോ ഏട്രിയൽ നോഡാണ്. ഇത് വലത് ഏട്രിയത്തിന്റെ ഭിത്തിയിൽ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നു. ഒരു വൈദ്യുത സെൽ പോലെ പ്രവർത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ട് ഈ ഭാഗം പേസ്മേക്കർ എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ചിത്രീകരണം (3.3) പൂർത്തിയാക്കി സൂചനകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെക്കുറിച്ച് കുറിപ്പ് തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

### കൃത്രിമ പേസ്മേക്കർ

ഹൃദയസ്പന്ദനം ക്രമമായി നടക്കണമെങ്കിൽ പേസ്മേക്കർ ശരിയായി പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അല്ലെങ്കിൽ ഹൃദയമിടിപ്പ് ക്രമരഹിതമാകും. പരിഹരിച്ചില്ലെങ്കിൽ ജീവൻ തന്നെ അപകടത്തിലാകാം. എന്നാൽ ഇന്ന് അതൊരു പ്രശ്നമല്ല. ശസ്ത്രക്രിയയിലൂടെ കൃത്രിമ പേസ്മേക്കർ ത്വക്കിനടിയിൽ ഉറപ്പിക്കുവാൻ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന് കഴിയും. കൃത്രിമ പേസ്മേക്കറിന് രണ്ട് ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. ആദ്യത്തേത് പൾസ് ജനറേറ്റർ. അതിൽ നിന്നുള്ള വൈദ്യുത സിഗ്നലുകളെ ഹൃദയത്തിലെത്തിക്കുവാനുള്ള സംവിധാനമാണ് രണ്ടാമത്തേത്. വിൽസൺ ഗ്രേറ്റ്ബാച്ച് എന്ന അമേരിക്കൻ ഇലക്ട്രിക്കൽ എഞ്ചിനീയറാണ് ഈ ഉപകരണത്തിന്റെ കണ്ടെത്തലിനു പിന്നിൽ പ്രവർത്തിച്ചത്. 1960കൾ മുതൽ കൃത്രിമ പേസ്മേക്കർ ശസ്ത്രക്രിയ നടന്നുവരുന്നു.




ചിത്രീകരണം 3.3

91UAAD

## സൂചനകൾ

- ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്ന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവ് കൂടിയ രക്തം വലത് ഏട്രിയത്തിൽ എത്തുന്നു. ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്ന് ശ്വാസകോശ സിരകൾ വഴി ഓക്സിജന്റെ അളവ് കൂടിയ രക്തം ഇടത് ഏട്രിയത്തിലും എത്തുന്നു. തുടർന്ന് ഏട്രിയങ്ങൾ സങ്കോചിക്കുന്നു.

  **ഏട്രിയങ്ങൾ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ രക്തം എവിടേക്ക് പോകുന്നു?**
- അതേ തുടർന്ന് വെൻട്രിക്കിളുകൾ സങ്കോചിക്കുന്നു.

  **വെൻട്രിക്കിളുകൾ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ രക്തം തിരിച്ച് ഏട്രിയങ്ങളിലേക്ക് ഒഴുകുമോ? എന്തുകൊണ്ട്?**

  **വെൻട്രിക്കിളുകൾ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ രക്തം ഏതൊക്കെ രക്തക്കുഴലുകളിലേക്കാണ് കടക്കുന്നത്?**
- കോശങ്ങൾക്കെല്ലാം ഓക്സിജൻ എത്തിക്കുന്നതും അവിടെനിന്ന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിനെ സ്വീകരിക്കുന്നതും രക്തമാണെന്നറിയാമല്ലോ. ശ്വാസകോശത്തിൽ വച്ച് ഓക്സിജൻ സ്വീകരിക്കപ്പെടുകയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറന്തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

  **എങ്കിൽ മഹാസിരകളിലെ രക്തത്തിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ അളവും ശ്വാസകോശ സിരകളിലെ രക്തത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ അളവും കൂടാൻ കാരണമെന്ത്?**

## ദ്വിപര്യയനം

9246C1

ഹൃദയത്തിൽ നിന്ന് ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്കും അവിടെ നിന്ന് തിരിച്ച് ഹൃദയത്തിലേക്കും രക്തം ഒഴുകുമ്പോൾ രണ്ട് തവണ ഹൃദയ അറകളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നുണ്ടല്ലോ. അതുകൊണ്ട് മനുഷ്യരിൽ ദ്വിപര്യയനമാണ് നടക്കുന്നത് എന്ന് പറയാം. ദ്വിപര്യയനത്തിൽ സിസ്റ്റമിക് പര്യയനവും പൾമണറി പര്യയനവും ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. സിസ്റ്റമിക് പര്യയനം ഇടത് വെൻട്രിക്കിളിൽ തുടങ്ങി വലത് ഏട്രിയത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നു. വലത് വെൻട്രിക്കിളിൽ തുടങ്ങി ഇടത് ഏട്രിയത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നതാണ് പൾമണറി പര്യയനം. ദ്വിപര്യയനത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഹൃദയ അറകളെയും രക്തക്കുഴലുകളെയും കൂട്ടിച്ചേർത്ത് ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ളോചാർട്ട് പൂർത്തീകരിക്കൂ.

**സിസ്റ്റമിക് പര്യയനം**

**പൾമണറി പര്യയനം**

## ലഘുപോഷകങ്ങൾ ഹൃദയത്തിലേക്ക്

ചെറുകുടലിൽ വച്ച് രക്തത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ലഘുപോഷകങ്ങൾ എങ്ങനെയാണ് ഹൃദയത്തിൽ എത്തിച്ചേരുന്നത്? ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിവരണവും ഫ്ളോചാർട്ടും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനം രൂപീകരിക്കൂ.

### പോർട്ടൽ രക്തപര്യയനം

ചില സിരകൾ ഹൃദയത്തിലെത്താതെ അവയവങ്ങളിൽ നിന്ന് അവയവങ്ങളിലേക്ക് രക്തം വഹിക്കുന്നു. ഇത്തരം സിരകളാണ് പോർട്ടൽ സിരകൾ. അവ ഒരു അവയവത്തിൽ നിന്ന് ലോമികകളായി ആരംഭിച്ച് മറ്റൊരു അവയവത്തിൽ ലോമികകളായി അവസാനിക്കുന്നു. പോർട്ടൽ സിരകൾ ഉൾപ്പെട്ട രക്തപര്യയനമാണ് പോർട്ടൽ വ്യവസ്ഥ. ഉദാ: ഹെപ്പാറ്റിക് പോർട്ടൽ വ്യവസ്ഥ.

92D2DN

കുടലിലെ ലോമികകൾ → ഹെപ്പാറ്റിക് പോർട്ടൽ സിര → കരളിലെ ലോമികകൾ → കരൾ → ഹെപ്പാറ്റിക് സിര → മഹാസിര → ഹൃദയം

### സൂചകങ്ങൾ

- പോർട്ടൽ സിരകളുടെ പ്രത്യേകത.
- ചെറുകുടലിൽ നിന്ന് ലഘുപോഷകങ്ങൾ ഹൃദയത്തിലെത്തുന്ന മാർഗം.
- ഹെപ്പാറ്റിക് പോർട്ടൽ വ്യവസ്ഥ.

ലഘുപോഷകങ്ങൾ കരളിലെത്തുന്നതെന്തിനാണെന്ന് ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ കേന്ദ്രമാണ് കരൾ. ലഘുപോഷകഘടകങ്ങൾക്ക് കരളിൽ വച്ച് പലമാറ്റങ്ങളും സംഭവിക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കോസിനെ ഗ്ലൈക്കോജനാക്കി സംഭരിക്കുക, ഫാറ്റി ആസിഡിൽ നിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കുക, കൊളസ്ട്രോളിന്റെ നിർമാണം തുടങ്ങിയവ ഇത്തരം മാറ്റങ്ങളാണ്. ശരീരഭാഗങ്ങളിലെല്ലാം ലഘുപോഷകങ്ങൾ എത്തിക്കുന്നതിൽ ഹൃദയത്തിന്റെ പങ്ക് വ്യക്തമായല്ലോ. ക്രമമായ ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിലൂടെയാണ് ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം സാധ്യമാകുന്നത്.

### ഹൃദയസ്പന്ദനം, പൾസ്, രക്തസമ്മർദം

ഒരു സിസ്റ്റളിയും ഡയസ്റ്റളിയും ചേർന്നതാണ് ഹൃദയസ്പന്ദനം. ഇതിന് ഏകദേശം 0.8 സെക്കന്റ് വേണ്ടിവരും. ഹൃദയഅറകളുടെ സങ്കോചമാണ് സിസ്റ്റളി (Systole). ഈ ഘട്ടത്തിൽ രക്തം ഏട്രിയങ്ങളിൽനിന്നു വെൻട്രിക്കിളുകളിലേക്കും അവിടെനിന്ന് പുറത്തേക്കും പ്രവഹിക്കുന്നു. തുടർന്ന് ഏട്രിയങ്ങൾക്കൊപ്പം വെൻട്രിക്കിളുകളും വിശ്രാന്താവസ്ഥയിലെത്തുന്നു. ഈ വിശ്രാന്താവസ്ഥയാണ് ഡയസ്റ്റോളി (Diastole). ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഹൃദയ അറകളിൽ രക്തം നിറയുന്നു.

നിങ്ങളുടെ കൈത്തണ്ടയിൽ പൾസ് അനുഭവപ്പെടുന്ന സ്ഥാനം തിരിച്ചറിയുക.

ചിത്രീകരണം 3.4 പൾസ് അറിയാം

ചിത്രം 3.5
സ്ഫിഗ്മോമാനോമീറ്റർ

ചിത്രം 3.6
ഡിജിറ്റൽ ബി.പി. അപ്പാരറ്റസ്

ഹൃദയം ഒരു മിനിറ്റിൽ ശരാശരി 72 തവണ എന്ന ക്രമത്തിൽ സ്പന്ദിക്കുന്നു. ഹൃദയത്തിന്റെ സങ്കോചവികാസങ്ങളുടെ ഫലമായുണ്ടാകുന്ന തരംഗചലനം ധമനിഭിത്തിയിൽ ഉടനീളം അനുഭവപ്പെടുന്നതാണ് പൾസ് (Pulse). പൾസിന്റെ നിരക്ക് ഹൃദയമിടിപ്പിന്റെ നിരക്കിനു തുല്യമായിരിക്കും. ചിത്രീകരണത്തിലെ (3.4) രീതി ഉപയോഗിച്ച് പൾസിന്റെ എണ്ണം ഒരു മിനിറ്റിൽ എത്രയെന്ന് പരിശോധിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തൂ. ഏതാനും മിനിറ്റുകൾ വ്യായാമം ചെയ്തതിനു ശേഷം വീണ്ടും പൾസ് എടുക്കുക. എന്ത് വ്യത്യാസം കാണുന്നു? എന്താണ് കാരണം? കൈത്തണ്ടയിലല്ലാതെ മറ്റേതൊക്കെ ശരീരഭാഗങ്ങളിൽ നമുക്ക് പൾസ് അനുഭവപ്പെടും?

- നെറ്റിയുടെ ഇരുവശങ്ങൾ
- 

അധ്യാപികയുടെ സഹായത്തോടെ നിങ്ങളുടെയും സഹപാഠികളുടെയും പൾസ് നിരക്ക് കണ്ടെത്തി രേഖപ്പെടുത്തുക. പൾസ്നിരക്കും, സ്റ്റെതസ്കോപ്പിന്റെ സഹായത്തോടെ ഹൃദയസ്പന്ദന നിരക്കും താരതമ്യം ചെയ്ത് ബന്ധം തിരിച്ചറിയുക.

ഓരോ തവണയും ഹൃദയം സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ ഏകദേശം 70 മില്ലിലിറ്റർ രക്തം ധമനികളിലേക്ക് പമ്പ് ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഈ അധികരക്തം ധമനികളിൽ ഏൽപ്പിക്കുന്ന മർദമാണ് സിസ്റ്റളിക് പ്രഷർ (Systolic pressure). ഇത് 120mm Hg ആണ്. ഹൃദയം പൂർണമായി വികസിക്കുമ്പോൾ അത്ര തന്നെ രക്തം ഹൃദയത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്നുമുണ്ട്. ഈ അവസരത്തിൽ ധമനികളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന കുറഞ്ഞ മർദമാണ് ഡയസ്റ്റളിക് പ്രഷർ (Diastolic pressure). ഇത് 80 mm Hg ആണ്. ഈ രണ്ട് മർദങ്ങളും ചേർത്താണ് ഒരാളുടെ രക്തസമ്മർദം പ്രസ്താവിക്കുന്നത്. സ്ഫിഗ്മോമാനോമീറ്റർ (Sphygmomanometer) (ചിത്രം 3.5) എന്ന ഉപകരണം രക്തസമ്മർദം അളക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഡിജിറ്റൽ ബി.പി. അപ്പാരറ്റസും (ചിത്രം 3.6) ഇന്ന് ലഭ്യമാണ്. അടുത്തുള്ള ലബോറട്ടറിയോ ആരോഗ്യകേന്ദ്രമോ സന്ദർശിച്ച് വിദഗ്ധരുടെ സഹായത്തോടെ ഈ രണ്ട് ഉപകരണങ്ങളും ഉപയോഗിച്ച് രക്തസമ്മർദം അളക്കുന്ന രീതി പരിശീലിക്കുക.

## രക്തസമ്മർദത്തിലെ വ്യതിയാനം

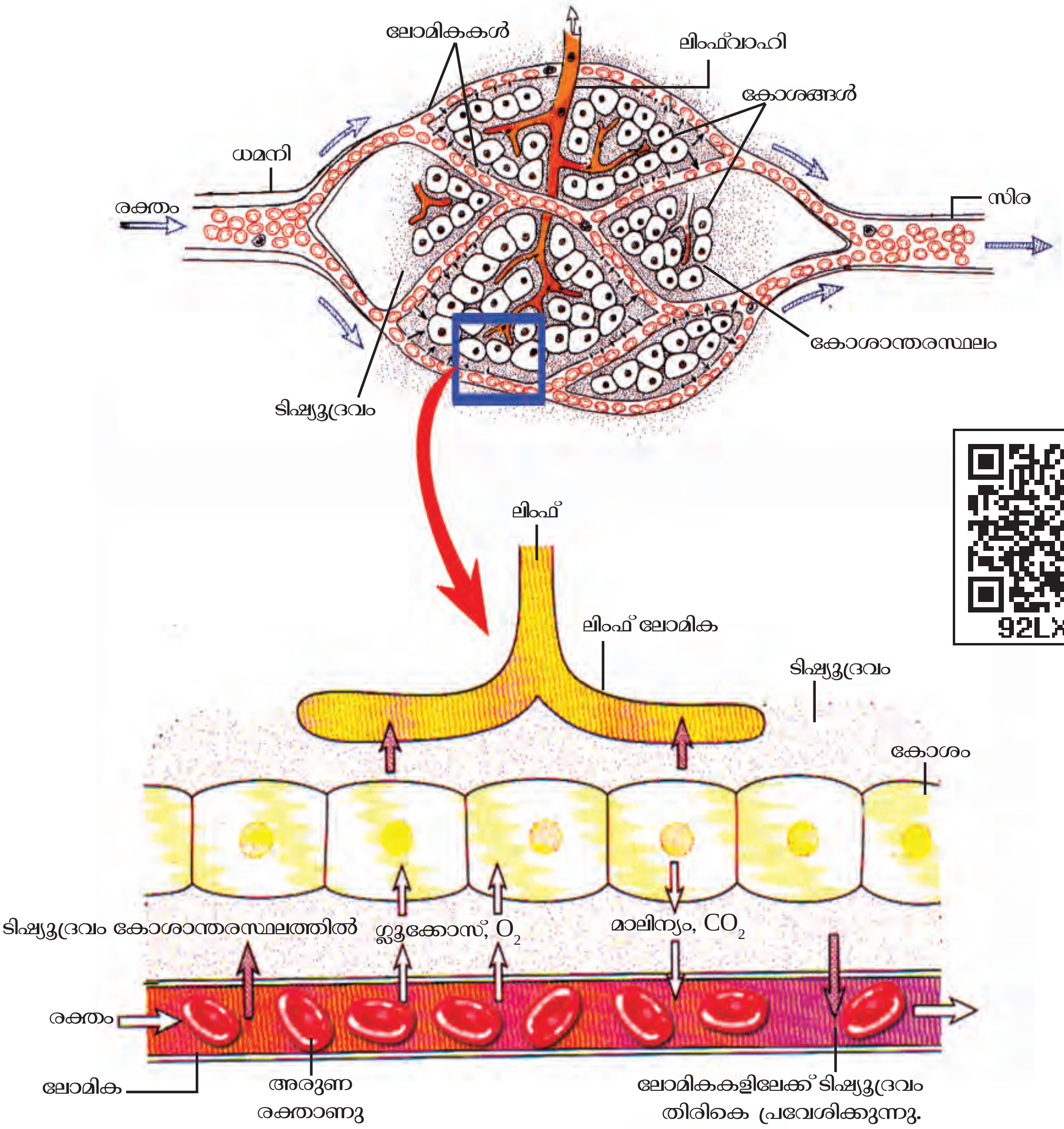
അഭിലഷണീയമായ രക്തസമ്മർദനിരക്ക് 120/80 mm Hg ആണെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. രക്തസമ്മർദം ഈ നിരക്കിൽ നിന്ന് കൂടുന്ന അവസ്ഥയായ അതിരക്തസമ്മർദം (Hypertension) ഒരു രോഗാവസ്ഥയാണ്. പല കാരണങ്ങൾ കൊണ്ട് ഇതു സംഭവിക്കാം. ഉപ്പിന്റെയും കൊഴുപ്പിന്റെയും അമിതോപയോഗം, പുകവലി, വ്യായാമത്തിന്റെ കുറവ് തുടങ്ങിയ അനാരോഗ്യകരമായ ശീലങ്ങളാണ് പലപ്പോഴും അതിരക്തസമ്മർദത്തിന് കാരണമാകുന്നത്. നിശ്ചിത നിരക്കിൽ നിന്ന് രക്തസമ്മർദം കുറയുന്ന അവസ്ഥയാണ് ഹൈപ്പോ ടെൻഷൻ. ഹൈപ്പോ ടെൻഷനും ഹൈപ്പർ

ടെൻഷനും പരിഹരിക്കപ്പെട്ടില്ലെങ്കിൽ അത് പക്ഷാഘാതത്തിലേക്കോ (Stroke) ഹൃദയാഘാതത്തിലേക്കോ (Heart attack) നയിച്ചേക്കാം.

## രക്തത്തിൽനിന്ന് കോശത്തിലേക്ക്

രക്തം ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്നു മനസ്സിലായല്ലോ. അങ്ങനെയെങ്കിൽ രക്തത്തിൽനിന്ന് പോഷകങ്ങൾ എങ്ങനെ ആയിരിക്കും കോശങ്ങൾക്കു ലഭ്യമാകുന്നത്?

ചുവടെ നൽകിയ ചിത്രീകരണവും (3.5) വിവരണവും സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.




92LXFB

ചിത്രീകരണം 3.5 ടിഷ്യൂദ്രവത്തിന്റെ രൂപീകരണവും തിരിച്ചൊഴുക്കും

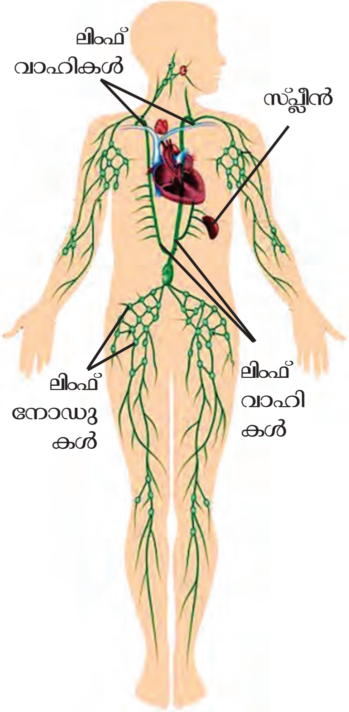
ലോമികകളിലൂടെ രക്തം പ്രവഹിക്കുമ്പോൾ ലോമികാഭിത്തിയിലെ ചെറുസുഷിരങ്ങളിലൂടെ രക്തത്തിലെ ദ്രാവകഭാഗം കോശാന്തരസ്ഥലത്തേക്ക് ഊറിയിറങ്ങുന്നു. കോശാന്തരസ്ഥലത്ത് രൂപപ്പെടുന്ന ഈ ദ്രാവകമാണ് ടിഷ്യൂദ്രവം (Tissue fluid). ഇതിൽ അരുണരക്താണുക്കളും വലിയ പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകളും പ്ലേറ്റ്ലെറ്റുകളും കാണപ്പെടുന്നില്ല. ടിഷ്യൂദ്രവവും കോശങ്ങളും തമ്മിലാണ് പദാർഥവിനിമയം നടക്കുന്നത്. ടിഷ്യൂദ്രവം രക്തത്തിലേക്കും ലിംഫ് ലോമികകൾക്കുള്ളിലേക്കും ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ലിംഫ് ലോമികകൾക്കുള്ളിലുള്ള ടിഷ്യൂദ്രവമാണ് ലിംഫ്.

## ശരീരത്തിലെ പ്രതിരോധപ്പുര

ഏകദേശം 4 ഇഞ്ച് വലുപ്പം, പർപ്പിൾ നിറം, 200 ഗ്രാമോളം തൂക്കം. ഉദരാശയത്തിന്റെ മുകൾഭാഗത്ത് ആമാശയത്തിന്റെ ഇടത് ഭാഗത്താണ് സ്ഥാനം. പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥയിലെ ഏറ്റവും വലിയ അവയവം. പേര് സ്പ്ലീൻ. പ്ലീഹ എന്ന് മലയാളം. വിവിധ ധർമങ്ങൾ നിർവഹിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും പ്രതിരോധ പ്രവർത്തനമാണ് മുഖ്യം. സ്പ്ലീനിൽ 2 തരം കലകൾ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ചുവന്ന പൾപ്പ് കലകൾ രക്തത്തിലെ പ്രായമേറിയതും കേടായതുമായ അരുണരക്താണുക്കളെ അരിച്ച് നീക്കം ചെയ്യുന്നു. അവയിലെ പുനരുപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഇരുമ്പ് പോലുള്ള ഘടകങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കുന്നു. വെളുത്ത പൾപ്പ് കോശങ്ങൾ പ്രതിരോധ സംവിധാനത്തിലെ പ്രധാനഘടകങ്ങളായ T കോശങ്ങളെയും B കോശങ്ങളെയും സംഭരിക്കുന്നു. ശരീരത്തിനുള്ളിൽ കടക്കുന്ന രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകളും വൈറസുകളും ഏതെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് അവയെ നശിപ്പിക്കുന്നതിനാവശ്യമായ ലിംഫോസൈറ്റുകൾ നിർമിക്കപ്പെടുന്നത് സ്പ്ലീനിലും ലിംഫ് നോഡുകളിലും വച്ചാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ ശരീരത്തിലെ ആയുധപ്പുരയോ പട്ടാള ക്യാമ്പോ ആണ് ഈ ചെറിയ അവയവം എന്ന് പറയാം.

### സൂചകങ്ങൾ

- ടിഷ്യൂദ്രവം രൂപപ്പെടുന്ന വിധം.
- കോശങ്ങളും ടിഷ്യൂദ്രവവും തമ്മിലുള്ള പദാർഥവിനിമയം.
- കോശാന്തരസ്ഥലത്ത് ടിഷ്യൂദ്രവത്തിന്റെ അളവ് ക്രമീകരിക്കുന്ന വിധം.
- ലിംഫ് ലോമികയിലെ ടിഷ്യൂദ്രവം.




ചിത്രം 3.7 ലിംഫ് വ്യവസ്ഥ

പാഠത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ സിനി ഉന്നയിച്ച സംശയത്തിന് ഉത്തരമായല്ലോ. രക്തത്തോടൊപ്പം ലിംഫും പദാർഥങ്ങളുടെ സംവഹനത്തിൽ പങ്കെടുക്കുന്നു. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ളോചാർട്ട് നിരീക്ഷിച്ച് ചെറുകുടലിൽ വച്ച് ലിംഫിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ഫാറ്റി ആസിഡും ഗ്ലിസറോളും കോശങ്ങളിൽ എത്തുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് വിവരണം തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ.

ഫാറ്റി ആസിഡും ഗ്ലിസറോളും → ലാക്ടിയലുകൾ (ലിംഫ്) → ചെറിയ ലിംഫ് വാഹികൾ → വലിയ ലിംഫ് വാഹികൾ → മഹാസിര (രക്തം) → ഹൃദയം

രക്തപര്യയന വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് സമാന്തരമായി ലിംഫിന്റെ ഒഴുക്കും നടക്കുന്നുണ്ടെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. രക്തത്തിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുന്ന ലിംഫ് ലിംഫ്വാഹികളിലൂടെ കടന്ന് ഹൃദയത്തിനടുത്ത് വച്ച് രക്തത്തിലേക്ക് തന്നെ തിരിച്ചെത്തുന്നു. ലിംഫിനോടൊപ്പം ലിംഫ് ലോമികകളും ലിംഫ് വാഹികളും ലിംഫ്നോഡുകളും സ്പ്ലീനും ചേരുന്നതാണ്

ലിംഫ് വ്യവസ്ഥ (ചിത്രം 3.7). സ്പ്ലീനും ലിംഫ് നോഡുകളും രോഗാണുക്കളെ പ്രതിരോധിക്കുന്നതിൽ പ്രധാന പങ്കുവഹിക്കുന്നു.

## ഹൃദയാരോഗ്യം ജീവൽപ്രധാനം

ആരോഗ്യമുള്ള ഹൃദയം ആരോഗ്യകരമായ ജീവിതത്തിന് ഒഴിച്ചുകൂടാനാവാത്തതാണ്. ലോകഹൃദയദിനത്തിൽ കുട്ടികൾ തയാറാക്കിയ ചുവർപത്രികയുടെ ഭാഗങ്ങളാണ് ചുവടെ. അവ വിശകലനം ചെയ്ത് ഹൃദയാരോഗ്യം നിലനിർത്താനാവശ്യമായ നിർദേശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുക.

### ഹൃദയം മാറ്റിവയ്ക്കലും കൃത്രിമഹൃദയവും

അവയവദാനവും അവയവം മാറ്റിവയ്ക്കലും ഇന്നൊരു വാർത്തയല്ല. ബി.സി. 200 ൽ തന്നെ ഇന്ത്യയിൽ ത്വക്കിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ മാറ്റിവച്ചതിന് രേഖകൾ ഉണ്ട്. 1946 ൽ നായയിൽ ഹൃദയം മാറ്റിവച്ചുകൊണ്ട് ഹൃദയം മാറ്റിവയ്ക്കൽ ശസ്ത്രക്രിയയ്ക്കു തുടക്കം കുറിച്ചത് റഷ്യൻ ഡോക്ടറായ ഡെമിക്കോവാണ്. മനുഷ്യനിൽ ഈ ശസ്ത്രക്രിയ ആദ്യമായി വിജയിക്കുന്നത് 1967 ൽ ദക്ഷിണാഫ്രിക്കയിൽ ക്രിസ്ത്യൻ ബെർണാഡിന്റെ നേതൃത്വത്തിലാണ്. രോഗി 18 ദിവസം മാത്രമേ ജീവിച്ചിരുന്നുള്ളൂവെങ്കിലും അതൊരു വലിയ തുടക്കമായിരുന്നു. 1994 ൽ ന്യൂഡൽഹിയിൽ ആൾ ഇന്ത്യാ മെഡിക്കൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ടിൽ വച്ച് ഡോ. പി. വേണുഗോപാലും സംഘവും ഇന്ത്യയിലും വിജയം ആവർത്തിച്ചു. ഹൃദയം മാറ്റിവയ്ക്കൽ ഇന്നു ലോകവ്യാപകമാണ്. അതും കടന്ന് 1982 ൽ റോബർട്ട് ജാർവിക്കിന്റെയും ജോഹാൻ കോഫിന്റെയും നേതൃത്വത്തിൽ രോഗബാധിത ഹൃദയത്തിനു പകരം കൃത്രിമഹൃദയം വച്ചു പിടിപ്പിച്ച് വൈദ്യശാസ്ത്രമേഖലയിൽ മറ്റൊരു നാഴികക്കല്ലിട്ടു.

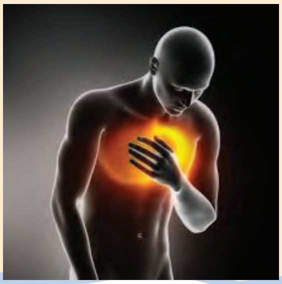
## ഹൃദയപൂർവം....

**സെപ്തംബർ 29**
**ലോകഹൃദയദിനം**

### വ്യായാമം യുവതലമുറയ്ക്ക് അന്യം

ഭക്ഷണത്തിൽ കൊഴുപ്പിന്റെ അളവ് കൂടിയാൽ ധമനീഭിത്തികളിൽ കൊഴുപ്പ് അടിഞ്ഞു കൂടുന്ന അവസ്ഥയാണ് അതിറോസ്ക്ലീറോസിസ് (Atherosclerosis). തൻമൂലം ധമനിയുടെ ഉൾവ്യാസം കുറയും. കൂടാതെ രക്തക്കുഴലുകളുടെ ഇലാസ്തികത നഷ്ടപ്പെടും. പൊട്ടാനുള്ള സാധ്യത കൂടും. ഉൾഭിത്തി പരുപരുത്തതാകും. തൻമൂലം അരുണ രക്താണുക്കൾ ഒട്ടിപ്പിടിച്ച് രക്തക്കട്ടകൾ രൂപപ്പെടും. ഹൃദയത്തിലേക്ക് രക്തം എത്തിക്കുന്ന കുഴലുകളിൽ രക്തക്കട്ട ഉണ്ടാകുന്നത് ഹൃദയാഘാതത്തിനു കാരണമാകും......

### ഹൃദ്രോഗികൾ പെരുകുന്നു



### അധികമായാൽ കൊഴുപ്പും വില്ലൻ

## സംവഹനം സസ്യങ്ങളിൽ

ജന്തുക്കളിലെ പോലെ സസ്യങ്ങളിലും പദാർഥങ്ങൾ സംവഹനം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനകലകളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾ പഠിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. സസ്യസംവഹനകലകളെയും അവയുടെ ധർമത്തെയും കുറിച്ചുള്ള പട്ടിക (3.2) പൂർത്തിയാക്കൂ.

| സംവഹനകല | ധർമം |
|---|---|
| സൈലം | |
| | |

പട്ടിക 3.2 സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനകലകളും ധർമവും

### സംവഹനം സൈലത്തിലൂടെ

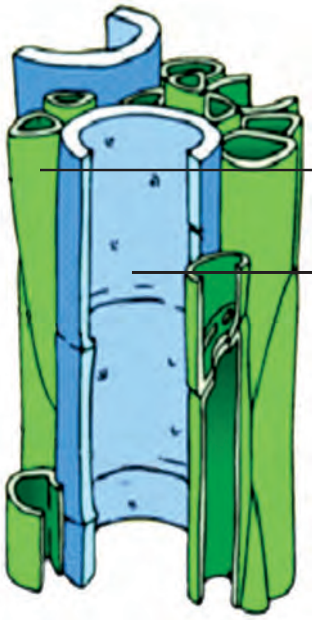
സസ്യങ്ങളിലെ സംവഹനകലകൾ വേരുമുതൽ ഇലകൾ വരെ പരസ്പരബന്ധിതമായി വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്നു. വേരുകൾ മണ്ണിൽ നിന്ന് വലിച്ചെടുക്കുന്ന ജലവും ലവണങ്ങളും സംവഹനകലയായ സൈലത്തിലൂടെയാണ് ഇലകളിലെത്തുന്നത് എന്നു നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ.

സൈലത്തിലെ മൃതകോശങ്ങളായ ട്രക്കീഡുകളിലൂടെയും വെസലുകളിലൂടെയുമാണ് ജലത്തിന്റെ സംവഹനം നടക്കുന്നത്. വെസലുകൾക്ക് ട്രക്കീഡുകളെ അപേക്ഷിച്ച് വ്യാസം കൂടുതലാണ്. വെസലുകൾ ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കിടയിലെ കോശഭിത്തി നശിച്ചു പോയതിനാൽ നീണ്ടപൈപ്പുകൾ പോലെയാണ് കാണപ്പെടുന്നത് (ചിത്രം 3.8).

അബിയുടെ സംശയം ശ്രദ്ധിച്ചില്ലേ.

സൈലം കുഴലുകളിലൂടെ സ്വാഭാവികമായി വളരെയധികം ഉയരത്തിൽ ജലം എത്തിച്ചേരുന്നത് എങ്ങനെയായിരിക്കും?

ഒട്ടനവധി പ്രക്രിയകളുടെ കൂട്ടായ പ്രവർത്തനം മൂലമാണ് ജലം സുഗമമായി ഇലകളിലും മറ്റ് ഭാഗങ്ങളിലും എത്തിച്ചേരുന്നത്. ഈ പ്രതിഭാസങ്ങൾ ഏതെല്ലാമെന്ന് നമുക്കൊന്നു പരിശോധിച്ചുനോക്കാം. സസ്യസ്വേദനം (Transpiration), മൂലമർദം (Root pressure), കൊഹിഷൻ (Cohesion), അഡ്ഹിഷൻ (Adhesion) എന്നിവ ഇവയിൽ മുഖ്യമാണ്.



ചിത്രം 3.8 സൈലം

ലളിതമായ പരീക്ഷണത്തിലൂടെ സസ്യസ്വേദനം നിരീക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്. ചട്ടിയിൽ വളരുന്ന ഇലയോടു കൂടിയതും ഇലകൾ നീക്കിക്കളഞ്ഞതുമായ രണ്ടു ചെടികൾ ചിത്രത്തിൽ (3.9) കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു പോലെ സുതാര്യമായ പ്ലാസ്റ്റിക് കവറുകൾ കൊണ്ട് പൊതിയുക.

കുറേ സമയത്തിനുശേഷം രണ്ടു കവറുകളും പരിശോധിക്കുക.

എന്ത് വ്യത്യാസമാണ് നിങ്ങൾക്ക് നിരീക്ഷിക്കാൻ സാധിച്ചത്?

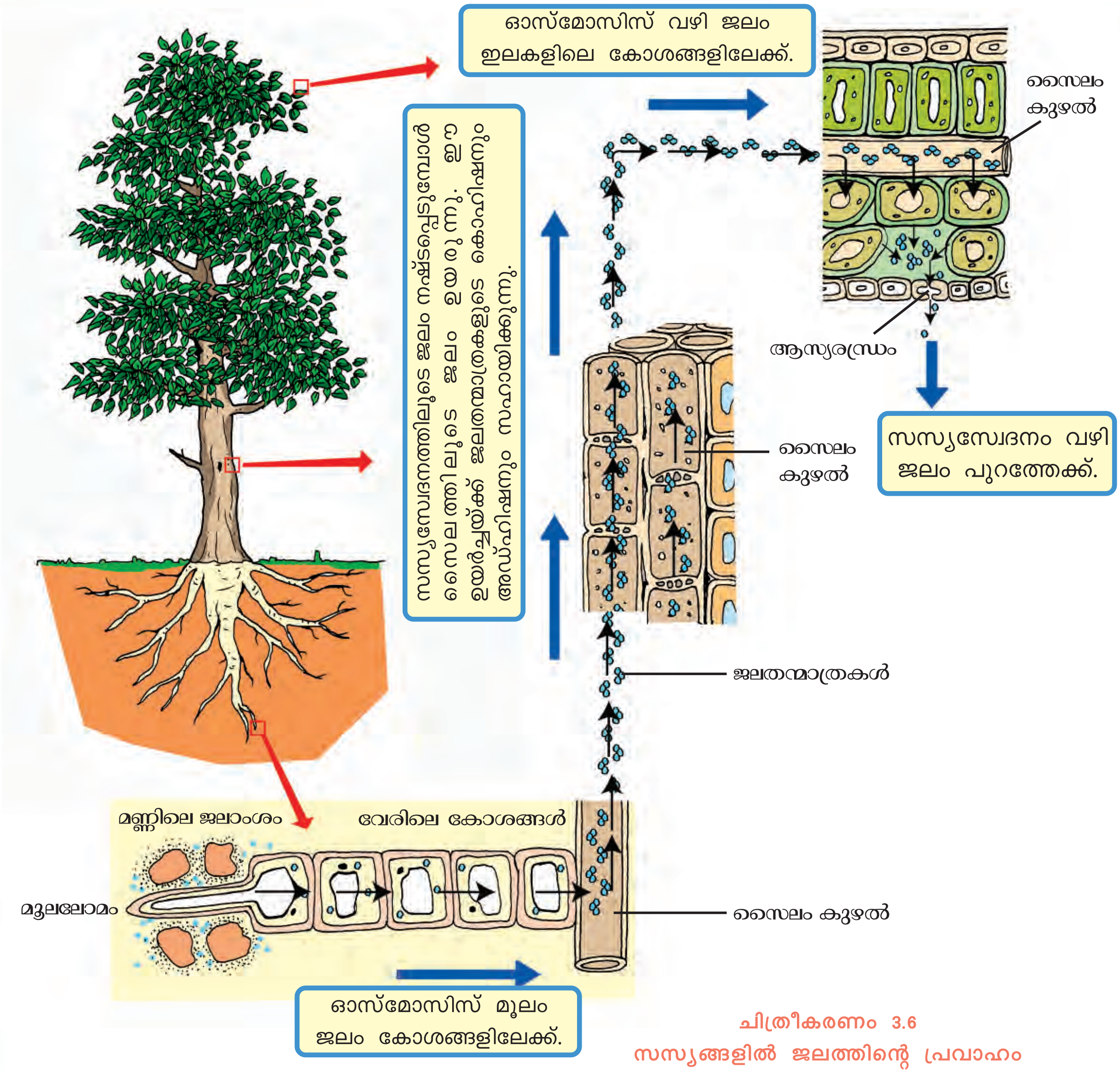
............................................................................................................

............................................................................................................

ചിത്രം 3.9

ജലം ഇലകളിൽനിന്നാണ് പുറത്തുവന്നത് എന്ന് അനുമാനിക്കാം. ഇലകളിൽ നിന്ന് ബാഷ്പീകരണം മൂലം ജലം പുറന്തള്ളുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെ സസ്യസ്വേദനം എന്നു പറയുന്നു.

വേര് വലിച്ചെടുക്കുന്ന ജലം ഇലകളിലെത്തിക്കുന്നതിൽ സസ്യസ്വേദനപ്രക്രിയ എന്തു പങ്കാണു വഹിക്കുന്നത്? ചിത്രീകരണവും (3.6) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് വേരിൽനിന്ന് ഇലകളിലേക്ക് ജലം എങ്ങനെ എത്തിച്ചേരുന്നുവെന്ന് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.



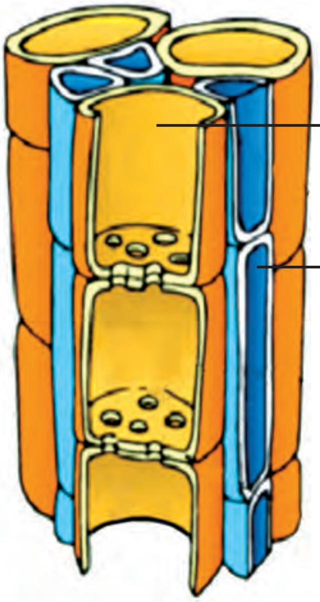

ചിത്രീകരണം 3.6
സസ്യങ്ങളിൽ ജലത്തിന്റെ പ്രവാഹം

92VTGY

സസ്യസ്വേദനം വഴി ഇലകളിലെ കോശാന്തരസ്ഥലങ്ങളിൽനിന്ന് ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളിലൂടെ ജലം നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ഇത് ഇലകളിലെ കോശങ്ങളിലെ മർദം കുറയ്ക്കും. ഈ മർദവ്യത്യാസം പരിഹരിക്കുന്നതിനായി പ്രസ്തുത കോശങ്ങളിലേക്ക് സമീപകോശങ്ങളിൽനിന്നു ഓസ്മോസിസിലൂടെ ജലം പ്രവേശിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ സസ്യസ്വേദനം വഴിയുണ്ടാകുന്ന വലിവ് (Transpiration pull) വളരെ ഉയരത്തിലേക്ക് ജലം എത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. ഇതു കൂടാതെ ജലതന്മാത്രകൾക്കു പരസ്പരവും അവ സഞ്ചരിക്കുന്ന കുഴലുകളുടെ ഭിത്തിയുമായും ഒട്ടിച്ചേർന്നു നിൽക്കാനുള്ള കഴിവുമുണ്ട്. ഈ പ്രതിഭാസങ്ങൾ യഥാക്രമം കൊഹിഷൻ എന്നും അഡ്ഹിഷൻ എന്നും അറിയപ്പെടുന്നു. ഇവയോടൊപ്പം ജലം ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതുവഴി വേരിലെ കോശങ്ങളിൽ രൂപപ്പെടുന്ന മൂലമർദവും ജലത്തിന്റെ സുഗമമായ ഉയർച്ചയ്ക്ക് സഹായകമാകുന്നുണ്ട്.

## സംവഹനം ഫ്ളോയത്തിലൂടെ

ഫ്ളോയത്തിലെ മുഖ്യ ഭാഗമായ സീവ് നാളി (Sieve tube) കളിലൂടെ സൂക്രോസ് രൂപത്തിലാണ് ആഹാര സംവഹനം നടക്കുന്നത്. സൈലം വെസലുകൾ പോലെ സീവ് നാളികളും ഒന്നിനു മുകളിൽ ഒന്നായി ക്രമീകരിച്ചിട്ടുള്ള കുഴലുകൾ പോലെ കാണപ്പെടുന്നു (ചിത്രം 3.10). എന്നാൽ സൈലം വെസലുകളിൽനിന്നു വ്യത്യസ്തമായി ഇവയുടെ കുറുകെയുള്ള ഭിത്തിയിൽ സുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. ഈ സുഷിരങ്ങളിലൂടെ സീവ് നാളികളിലെ കോശദ്രവ്യം പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ ആഹാര തന്മാത്രകൾക്ക് സീവ് നാളികളിലൂടെ സഞ്ചരിക്കാൻ കഴിയുന്നു. സീവ് നാളികളോടു ചേർന്നു സഹകോശങ്ങൾ (Companion cells) കാണപ്പെടുന്നു. ഇവയും സീവ് നാളികളിലൂടെയുള്ള ആഹാരസംവഹനത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 3.10 ഫ്ളോയം

മനുഷ്യനിലെ പദാർഥ സംവഹനവും സസ്യങ്ങളിലെ പദാർഥ സംവഹനവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ബോധ്യമായല്ലോ. കോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന മിക്ക ജീവൽ പ്രവർത്തനങ്ങളും ജന്തുക്കളിലും സസ്യങ്ങളിലും സമാനമാണ്. അതിലൊന്നാണ് ഊർജോൽപ്പാദനം. ഊർജോൽപ്പാദനത്തിന് ലഘുപോഷകങ്ങൾ മാത്രം കോശങ്ങളിലെത്തിയാൽ മതിയോ? ഈ ചോദ്യമാണ് അടുത്ത അധ്യായത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്.

## വിലയിരുത്താം

1. ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് രക്തത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്ന ലഘുപോഷകങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

    A) ഫാറ്റി ആസിഡ്

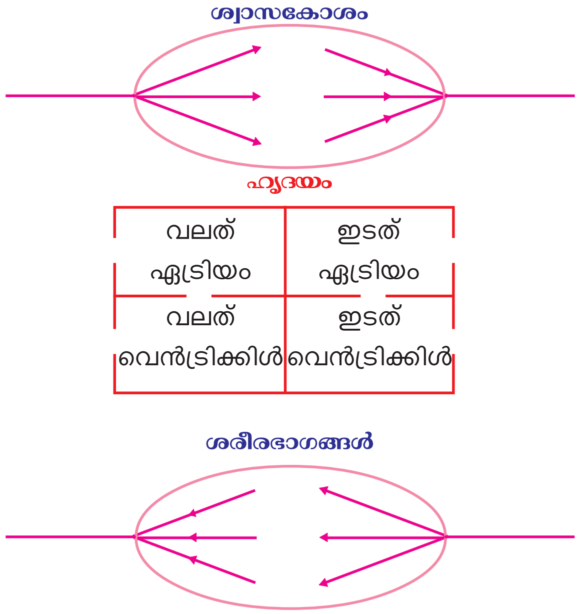
    B) അമിനോ ആസിഡ്

    C) ഫ്രക്റ്റോസ്

    D) ഗ്ലിസറോൾ

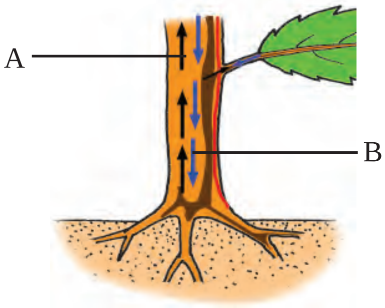
    E) ഗ്ലൂക്കോസ്

2. ശ്വാസകോശം, ഹൃദയം, ശരീരഭാഗങ്ങൾ എന്നിവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചിത്രീകരണം നിരീക്ഷിക്കുക.




ചിത്രീകരണം പകർത്തി വരച്ച് ശ്വാസകോശത്തെയും ശരീരഭാഗങ്ങളെയും ഹൃദയവുമായി വരകൾ ഉപയോഗിച്ച് യോജിപ്പിക്കുക. രക്തത്തിന്റെ സഞ്ചാരപാതയും കാണിക്കണം.

3. സസ്യത്തിൽ പദാർഥങ്ങളുടെ സംവഹനം കാണിക്കുന്ന ചിത്രം നിരീക്ഷിക്കൂ.




a. A, B എന്നിവ സൂചിപ്പിക്കുന്ന സംവഹനകലകൾ തിരിച്ചറിയുക.

b. വേര് വലിച്ചെടുക്കുന്ന ജലത്തെ ഇലകളിലെത്തിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന പ്രക്രിയകൾ ഏവ?

c. ചില സസ്യങ്ങളിൽ സസ്യസ്വേദനനിരക്ക് വളരെ കൂടുതലാണ്. ഇത് ആ പ്രദേശത്തെ ജലലഭ്യതയെ ബാധിക്കുമോ? എന്തുകൊണ്ട്?

## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. വിവിധ നിറങ്ങളുള്ള നൂൽ, തെർമോകോൾ തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ച് ദ്വിപര്യയനത്തിന്റെ മാതൃക നിർമിക്കുക. രക്തപ്രവാഹത്തിന്റെ ദിശയും കാണിക്കണം (ഓക്സിജന്റെ അളവ് കൂടിയ രക്തമുള്ള ഭാഗം - ചുവപ്പുനിറം, ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞ രക്തമുള്ള ഭാഗം - നീലനിറം)

2. ഹൃദയാരോഗ്യസംരക്ഷണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തി ശാസ്ത്രപ്പതിപ്പ് തയാറാക്കുക.

# 4 ഊർജത്തിനായി ശ്വസിക്കാം

അധ്യാപകന്റെ നിർദേശം അനുസരിച്ച് കുട്ടികൾ ശ്വാസോച്ഛ്വാസ വ്യായാമം ചെയ്യുകയാണ്. സ്റ്റിക്കറിലെ സന്ദേശം ശ്രദ്ധിച്ചോ? ഗാഢമായി ശ്വസിച്ചാൽ ഊർജലഭ്യത കൂടുന്നതെങ്ങനെയാണ്? കാരണം ഊഹിക്കാമോ? ഊഹം സയൻസ് ഡയറിയിൽ രേഖപ്പെടുത്തൂ. അത് ശരിയാണോ എന്നു പരിശോധിക്കാം.

പ്രവൃത്തി ചെയ്യാനുള്ള ഊർജം സ്വതന്ത്രമാക്കപ്പെടുന്നത് കോശങ്ങളിലാണ്. അതിന് ലഘുപോഷകങ്ങൾക്കൊപ്പം ഓക്സിജനും ആവശ്യമാണ്.

അന്തരീക്ഷ വായുവിലെ ഓക്സിജനെ ശരീരത്തിലേക്ക് സ്വീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നത് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയാണ്.

ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ നിങ്ങൾക്കറിയാവുന്ന ഭാഗങ്ങൾ ലിസ്റ്റ് ചെയ്യൂ.

- 
- 
- 

935PIL

ചിത്രീകരണത്തിന്റെ (4.1) അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലിസ്റ്റ് മെച്ചപ്പെടുത്തി ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാതൃകയിൽ പട്ടിക തയാറാക്കൂ.

| ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ | സവിശേഷത/ധർമം |
|---|---|
| | |

**നാസാദ്വാരം (Nostril)**

ശ്വസനവാതകങ്ങൾ ശരീരത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും കടക്കുന്ന ഭാഗം.

**നാസാഗഹ്വരം (Nasal cavity)**

നാസാദ്വാരത്തെയും ഗ്രസനിയെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പാത.

**ശ്വാസനാളം (Trachea)**

'C' ആകൃതിയിലുള്ള തരുണാസ്ഥിവലയങ്ങളാൽ ബലപ്പെടുത്തിയ നീണ്ട കുഴൽ. ശ്വാസനാളം സദാ തുറന്നിരിക്കുന്നതിന് ഈ വലയങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നു.

**ശ്വസനി (Bronchus)**

ഇരു ശ്വാസകോശങ്ങളിലേക്കും പോകുന്ന ശ്വാസനാളത്തിന്റെ ശാഖകൾ. ഇവയിലും തരുണാസ്ഥിവലയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.

**ശ്വസനിക (Bronchiole)**

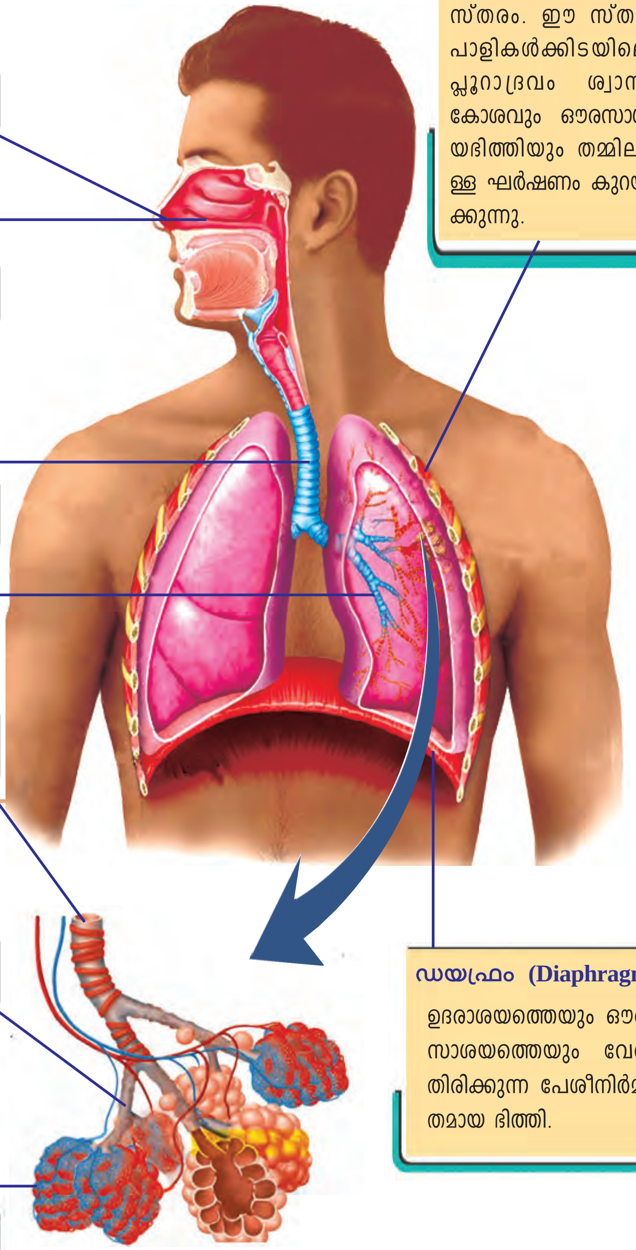
ശ്വസനിയുടെ അഗ്രശാഖകൾ. വായു അറകളിലേക്കു തുറക്കുന്ന നേർത്ത ഈ കുഴലുകളിൽ തരുണാസ്ഥിവലയങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ല.

**വായു അറ (Alveolus)**

ശ്വസനികകളുടെ അഗ്രഭാഗത്തു കാണപ്പെടുന്ന ഇലാസ്തിക സ്വഭാവമുള്ള അതിലോലമായ സ്തരഅറകൾ. വായു അറകളെ പൊതിഞ്ഞ് ധാരാളം രക്തലോമികകൾ കാണപ്പെടുന്നു. വാതകവിനിമയം നടക്കുന്നത് ഇവിടെ വച്ചാണ്.

**പ്ലൂറ (Pleura)**

ശ്വാസകോശത്തെ പൊതിഞ്ഞുള്ള ഇരട്ട സ്തരം. ഈ സ്തരപാളികൾക്കിടയിലെ പ്ലൂറാദ്രവം ശ്വാസകോശവും ഔരസാശയഭിത്തിയും തമ്മിലുള്ള ഘർഷണം കുറയ്ക്കുന്നു.



**ഡയഫ്രം (Diaphragm)**

ഉദരാശയത്തെയും ഔരസാശയത്തെയും വേർതിരിക്കുന്ന പേശീനിർമിതമായ ഭിത്തി.

ചിത്രീകരണം 4.1 ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ഭാഗങ്ങൾ

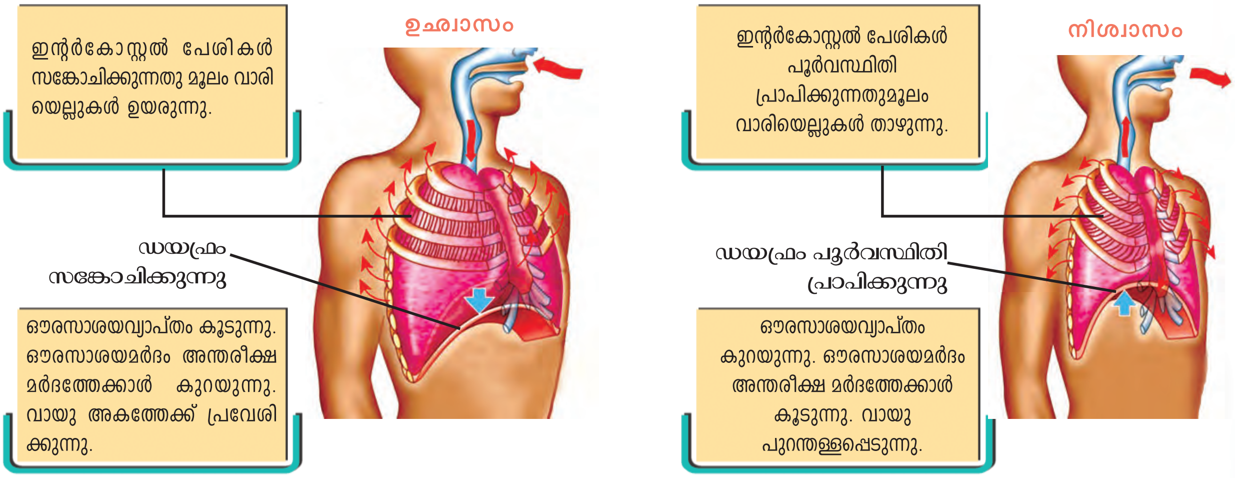
നാസാദ്വാരം മുതൽ വായുഅറ വരെ കടന്നുപോകുന്ന അന്തരീക്ഷവായുവിന്റെ സഞ്ചാരപാതയാണ് ശ്വസനപഥം. ചിത്രീകരണം (4.1) വിശകലനം ചെയ്ത് വായുവിന്റെ സഞ്ചാരപാത ചിത്രീകരിക്കൂ.

നാസാദ്വാരങ്ങൾ ▶ ☐ ▶ ☐ ▶ ☐ ▶ ☐ ▶ ☐

## അന്തരീക്ഷവായു ശ്വാസകോശത്തിലേക്ക്

നമ്മളറിയാതെ തന്നെ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നടക്കുന്നു. തൽഫലമായി വായു ഉള്ളിലേക്കു പ്രവേശിക്കുകയും പുറന്തള്ളപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ശ്വാസോച്ഛ്വാസചലനങ്ങൾക്കടിസ്ഥാനം ഔരസാശയത്തിന്റെ സങ്കോചവികാസങ്ങളാണ്. ഇതു ക്രമമായി ആവർത്തിക്കപ്പെടുന്നു. ഔരസാശയം വികസിക്കുമ്പോൾ ഉച്ഛ്വാസവും സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ നിശ്വാസവും സംഭവിക്കുന്നു. എങ്ങനെയാണ് ഔരസാശയം ക്രമമായി സങ്കോചിക്കുകയും വികസിക്കുകയും ചെയ്യുന്നത് എന്നു നോക്കാം. ഔരസാശയത്തെയും ഉദരാശയത്തെയും വേർതിരിക്കുന്ന കമാനാകൃതിയിലുള്ള ഡയഫ്രം എന്ന പേശീപാളിയുടെയും ഇന്റർകോസ്റ്റൽ പേശികൾ എന്നറിയപ്പെടുന്ന വാരിയെല്ലുകൾക്കിടയിലുള്ള പ്രത്യേകതരം പേശികളുടെയും സംയോജിതപ്രവർത്തനമാണ് ഔരസാശയത്തിന്റെ വ്യാപ്തം കൂടാനും കുറയാനും ഇടയാക്കുന്നത്. വിവരണവും ചിത്രീകരണവും (4.2) വിശകലനം ചെയ്ത് തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.1) പൂർത്തിയാക്കൂ.




ചിത്രീകരണം 4.2 ശ്വസന ചലനങ്ങൾ

| ഉച്ഛ്വാസം | | | | നിശ്വാസം |
|---|---|---|---|---|
| ......................... | ⇦ | ഡയഫ്രം | ⇨ | ......................... |
| ......................... | ⇦ | വാരിയെല്ലുകൾ | ⇨ | ......................... |
| ......................... | ⇦ | ഔരസാശയവ്യാപ്തം | ⇨ | ......................... |
| ......................... | ⇦ | ഔരസാശയമർദം | ⇨ | ......................... |
| ......................... | ⇦ | വായു | ⇨ | ......................... |

പട്ടിക 4.1 ഔരസാശയചലനങ്ങളും ശ്വാസോച്ഛ്വാസവും

93EKK9

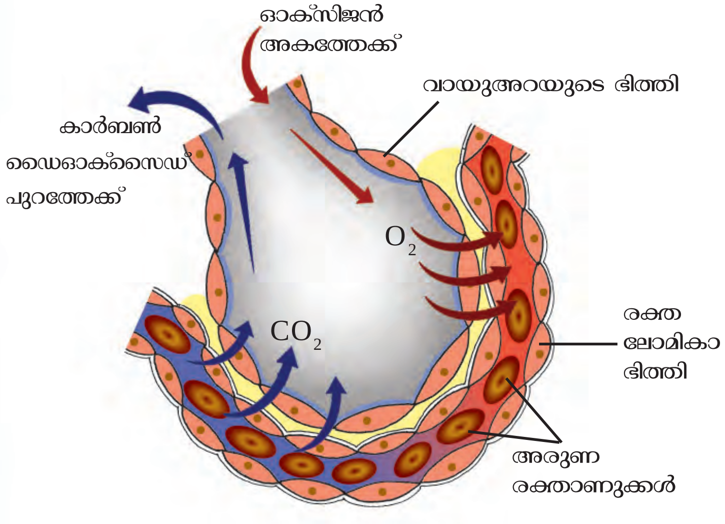
# വാതകവിനിമയം വായുഅറകളിൽ

## ത്വക്കിനേക്കാളും വിസ്തീർണമോ!

ശരീരത്തെ മൊത്തം പൊതിയുന്ന ത്വക്കിന്റെ പ്രതലവിസ്തീർണം രണ്ട് ചതുരശ്ര മീറ്റർ മാത്രമേ ഉള്ളൂ. എന്നാൽ രണ്ട് ശ്വാസകോശങ്ങളിലേയും വായുഅറകളുടെ ആകെ പ്രതലവിസ്തീർണം ഏകദേശം 70 ചതുരശ്ര മീറ്റർ ആണ്. അതായത് ഒരു ടെന്നീസ് കോർട്ടിന്റെ വിസ്തീർണത്തിന് തുല്യം! ഇത്രയും കൂടിയ പ്രതലവിസ്തീർണം ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ വിനിമയം എളുപ്പത്തിൽ നടക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

ഉച്ഛ്വാസത്തിന്റെ ഫലമായി അന്തരീക്ഷവായു വായു അറകളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. ശ്വസനവാതകങ്ങളായ ഓക്സിജന്റെയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെയും കൈമാറ്റം വായുഅറകളിലാണ് നടക്കുന്നത്. വായുഅറകളുടെ ഘടന അതിന് എത്രമാത്രം അനുയോജ്യമാണ്?

ചിത്രവും (4.1) വിവരണവും വിശകലനം ചെയ്ത് സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ കുറിപ്പ് തയാറാക്കി സയൻസ് ഡയറിയിൽ ചേർക്കൂ.




ചിത്രം 4.1 വായുഅറ

ശ്വാസകോശത്തിലേക്കു പ്രവേശിക്കുന്ന ശ്വസനിയുടെ അഗ്രശാഖകളായ ശ്വസനികകൾ തുറക്കുന്നത് ദശലക്ഷക്കണക്കിന് വായുഅറകളിലേക്കാണ്. വായുഅറകൾ ശ്വാസകോശത്തിലെ ശ്വസനപ്രതലത്തിന്റെ വിസ്തീർണം വർധിപ്പിക്കുന്നു. വായുഅറകളെ ആവരണം ചെയ്ത് ധാരാളം രക്തലോമികകളുണ്ട്. അവയുടെ ഉൾഭിത്തി സദാ ഈർപ്പമുള്ളതായി കാണപ്പെടുന്നു. അവയുടെ ഭിത്തിയും അവയെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്ന രക്തലോമികകളുടെ ഭിത്തിയും ഓരോനിര കോശങ്ങളാൽ മാത്രം നിർമിതമാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ രക്തലോമികകളിലെ രക്തത്തിനെയും വായുഅറകളിലെ വായുവിനെയും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കുന്ന പ്രതലത്തിന് രണ്ട് നിര കോശങ്ങളുടെ കനം മാത്രമേ ഉള്ളൂ.

ഉച്ഛ്വാസവേളയിൽ വായുഅറകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കൂടുതലും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത കുറവുമാണ്. എന്നാൽ ഇതിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമായി രക്തലോമികകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കുറവും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ ഗാഢത കൂടുതലുമാണ്. തൻമൂലം വായുഅറകളിൽ നിന്ന് ഓക്സിജൻ രക്തലോമികകളിലേക്കും അവിടെ നിന്ന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് വായുഅറകളിലേക്കും ഡിഫ്യൂഷനിലൂടെ വിനിമയം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

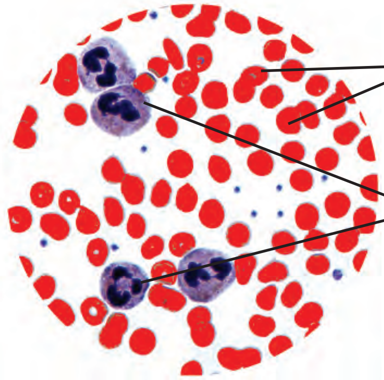
93NGLH

### സൂചകങ്ങൾ

- വായുഅറകളും ശ്വസന പ്രതലവിസ്തീർണവും.
- വായുഅറകളുടെയും രക്തലോമികകളുടെയും ഭിത്തിയുടെ പ്രത്യേകത.
- ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ ഗാഢതാവ്യത്യാസവും വാതകവിനിമയവും.

ലഘുപോഷകങ്ങൾ സംവഹനം ചെയ്യപ്പെടുന്നത് പ്ലാസ്മയിലൂടെയാണെന്ന് കഴിഞ്ഞ അധ്യായത്തിൽ മനസ്സിലാക്കിയല്ലോ. എന്നാൽ ഏത് രക്തഘടകമാണ് ഓക്സിജനെ സംവഹനം ചെയ്യുന്നതെന്നറിയാമോ? അരുണരക്താണുക്കളിലെ ഹീമോഗ്ലോബിനാണ് ഓക്സിജനെ സംവഹനം ചെയ്യുന്നത്. അരുണരക്താണുക്കളുടെ പ്രത്യേകതകൾ അറിയേണ്ടേ?

അധ്യാപികയുടെ സഹായത്തോടെ രക്തത്തിന്റെ സ്ലൈഡ് മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ച് അരുണരക്താണുക്കളും ശ്വേതരക്താണുക്കളും തമ്മിൽ എണ്ണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം തിരിച്ചറിയൂ. അരുണരക്താണുക്കളുടെ ഘടന ഓക്സിജന്റെ സംവഹനത്തിന് എത്രമാത്രം അനുയോജ്യമാണെന്ന് ചർച്ചചെയ്ത് നിഗമനം രൂപീകരിക്കൂ.

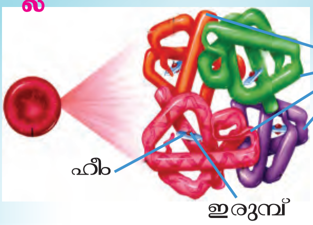


- ഡിസ്കിന്റെ ആകൃതി.
- ഒരു മില്ലി ലിറ്ററിൽ 45 ലക്ഷം മുതൽ 60 ലക്ഷം വരെ.
- ന്യൂക്ലിയസോ മറ്റ് കോശാംഗങ്ങളോ ഇല്ല.
- നിറയെ ഓക്സിജനോട് പ്രതിപത്തി കൂടിയ ഹീമോഗ്ലോബിൻ മാത്രം.

ചിത്രം 4.2 രക്തകോശങ്ങൾ

93XCNJ

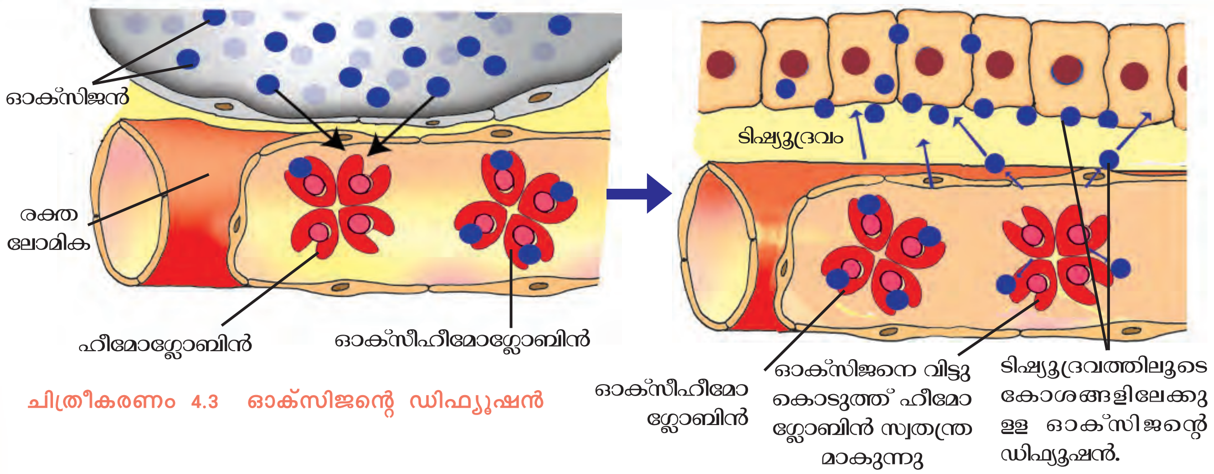
### ഹീമോഗ്ലോബിൻ




നാല് പ്രോട്ടീൻ ഇഴകളും ഇരുമ്പടങ്ങിയ ഹീമും ചേർന്നതാണ് ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ ഘടന. ഹീമിലെ ഇരുമ്പുമായാണ് ഓക്സിജൻ കൂടിച്ചേരുന്നത്. പ്രോട്ടീൻ ഇഴകളും ഹീമും നാലെണ്ണം വീതം ഉള്ളതിനാൽ ഒരു ഹീമോഗ്ലോബിൻ തന്മാത്രയ്ക്ക് നാല് ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകളെ വഹിക്കാൻ കഴിയും.

## ഓക്സിജൻ കോശങ്ങളിലേക്ക്

വായുഅറകളിൽ നിന്ന് ഓക്സിജൻ കോശങ്ങളിൽ എത്തുന്നതെങ്ങനെയാണ്? ചിത്രീകരണം (4.3) വിശകലനം ചെയ്ത് താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഫ്ളോചാർട്ട് സൂചനകളുപയോഗിച്ച് പൂർത്തീകരിക്കൂ.




ചിത്രീകരണം 4.3 ഓക്സിജന്റെ ഡിഫ്യൂഷൻ

| വായുഅറയിലെ ഓക്സിജൻ | → | | → | | → | | → | | → | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

## പുകമുറിയിൽ അകപ്പെട്ടാൽ

ഓക്സിജനോടുള്ളതിനേക്കാൾ ഹീമോഗ്ലോബിന് പ്രതിപത്തി കാർബൺ മോണോക്സൈഡിനോടാണ്. ഹീമോഗ്ലോബിനുമായി കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് അതിവേഗം കൂടിച്ചേരുകയും കാർബോക്സി ഹീമോഗ്ലോബിൻ എന്ന സ്ഥിരത കൂടിയ സംയുക്തം രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓക്സീ ഹീമോഗ്ലോബിനെപ്പോലെ കാർബോക്സി ഹീമോഗ്ലോബിൻ വിഘടിക്കാത്തതുമൂലം ഹീമോഗ്ലോബിൻ തന്മാത്ര നശിക്കുന്നു. ഇത് ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ അപകടകരമാകാറുണ്ട്. തീപിടുത്തം ഉണ്ടാകുന്ന ഘട്ടത്തിൽ മുറികളിൽ കുടുങ്ങിപ്പോയാൽ പുകയോടൊപ്പം കാർബൺമോണോക്സൈഡും ശ്വസിക്കാൻ ഇടയാകും. അതുകൊണ്ട് എത്രയും വേഗം തീ കെടുത്തണം എന്നുള്ളതുപോലെ തന്നെ പുകമുറിയിൽ കുടുങ്ങിയ ആളുകളെ പുറത്തെത്തിക്കുക എന്നതും പ്രധാനമാണ്. നനഞ്ഞ തുണികൊണ്ട് മൂക്കും വായും പൊത്തി കിടന്നുരുണ്ട് പുറത്ത് കടന്ന് വായുസഞ്ചാരമുള്ള ഭാഗത്തേക് മാറുകയാണ് വേണ്ടത്. സ്വയം രക്ഷപ്പെടാൻ കഴിയാത്തവരെ രക്ഷാപ്രവർത്തകർക്കും ഇതേ രീതി ഉപയോഗിച്ച് രക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്.

### സൂചനകൾ

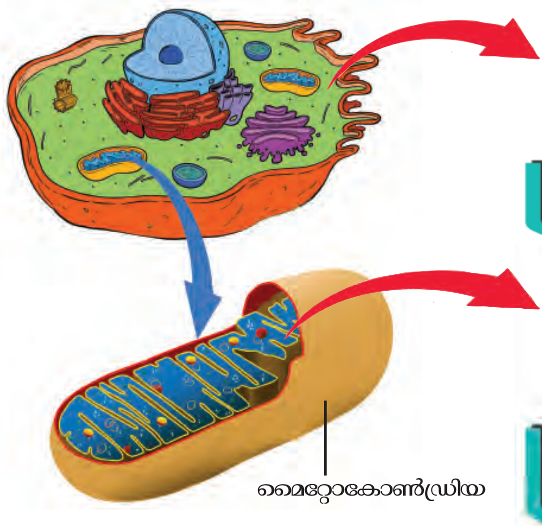
- ടിഷ്യൂദ്രവം
- രക്തം
- ഓക്സീഹീമോഗ്ലോബിൻ
- കോശം
- ഓക്സിജൻ

ഓക്സിജൻ സംവഹനത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ പങ്ക് വ്യക്തമായല്ലോ. ഹീമോഗ്ലോബിൻ നിർമിക്കുന്നതിനുവേണ്ട പ്രധാന ഘടകം ഇരുമ്പ് തന്മാത്രകളാണ്. ഇരുമ്പടങ്ങിയ ഇലക്കറികൾപോലുള്ള ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ ആഹാരത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണമെന്ന് പറയുന്നത് അതുകൊണ്ടാണ്. ആരോഗ്യമുള്ള ഒരു പുരുഷനിൽ 100 മില്ലിലിറ്റർ രക്തത്തിൽ ശരാശരി 15 ഗ്രാമും സ്ത്രീകളിൽ ശരാശരി 13 ഗ്രാമും ഹീമോഗ്ലോബിൻ കാണപ്പെടുന്നു. രക്തത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ അളവ് കുറയുന്ന അവസ്ഥയാണ് അനീമിയ. WIFS പദ്ധതിയുടെ ഭാഗമായി സ്കൂളുകളിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഇരുമ്പടങ്ങിയ ഗുളികകൾ വിതരണം ചെയ്യുന്നതിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസ്സിലായല്ലോ.

## ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകാൻ

കോശത്തിലെത്തുന്ന ഓക്സിജൻ എങ്ങനെയാണ് ഊർജോൽപ്പാദനത്തിന് സഹായിക്കുന്നത്? ശരീരത്തിന് ഊർജം ലഭ്യമാക്കുന്ന പ്രധാന പോഷകഘടകം ഗ്ലൂക്കോസാണെന്ന് നിങ്ങൾക്കറിയാമല്ലോ. കോശത്തിൽ വച്ച് ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്ന പ്രക്രിയയാണ് കോശശ്വസനം (Cellular Respiration). ഇത് രണ്ടു ഘട്ടങ്ങളായാണ് നടക്കുന്നത്. ചിത്രീകരണം (4.4) വിശകലനം ചെയ്ത് കോശശ്വസനത്തെക്കുറിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.2) പൂർത്തീകരിക്കൂ.

947807




**ഗ്ലൈക്കോളിസിസ് (Glycolysis)**

കോശശ്വസനത്തിലെ ഒന്നാംഘട്ടം. ഗ്ലൂക്കോസിനെ പൈറുവിക് ആസിഡാക്കി മാറ്റുന്നു. 2 ATP തന്മാത്രകൾ ലഭ്യമാകുന്നു. കോശദ്രവ്യത്തിൽ വച്ച് നടക്കുന്ന ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് ഓക്സിജൻ ആവശ്യമില്ല.

**ക്രെബ്സ് പരിവൃത്തി (Krebs cycle)**

കോശശ്വസനത്തിലെ രണ്ടാംഘട്ടം. ക്രെബ്സ് പരിവൃത്തി മൈറ്റോകോൺഡ്രിയയിൽ നടക്കുന്നു. നിരവധി രാസമാറ്റങ്ങളിലൂടെ പൈറുവിക് ആസിഡ് കാർബൺ ഡയോക്സൈഡും ജലവുമായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. 28 ATP തന്മാത്രകൾ ലഭ്യമാകുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് ഓക്സിജൻ ആവശ്യമാണ്.

ചിത്രീകരണം 4.4 കോശശ്വസനം - ഘട്ടങ്ങൾ

| സൂചകങ്ങൾ | ഗ്ലൈക്കോളിസിസ് | ക്രെബ്സ് പരിവൃത്തി |
|---|---|---|
| കോശശ്വസനഘട്ടം നടക്കുന്ന ഭാഗം | | |
| ഓക്സിജന്റെ ആവശ്യകത | | |
| ലഭ്യമാകുന്ന ATP തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം. | | |
| ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ | | |

പട്ടിക 4.2 കോശശ്വസനം

ഗ്ലൂക്കോസിൽനിന്ന് ഊർജം സ്വതന്ത്രമാകുന്നതെങ്ങനെയെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. പട്ടികയിലെ വിവരങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കോശശ്വസനത്തിന്റെ വർക്ക്ഷീറ്റ് പൂർത്തിയാക്കൂ.

................ + ................ —കോശശ്വസനം→ ................ + ................ + 30 ATP

ശ്വസനപ്രക്രിയയുടെ രസതന്ത്രം മനസ്സിലായല്ലോ. കോശശ്വസനപ്രക്രിയ വിശകലനം ചെയ്ത് ശ്വസനവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം കണ്ടെത്തി താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക (4.3) പൂരിപ്പിക്കൂ.

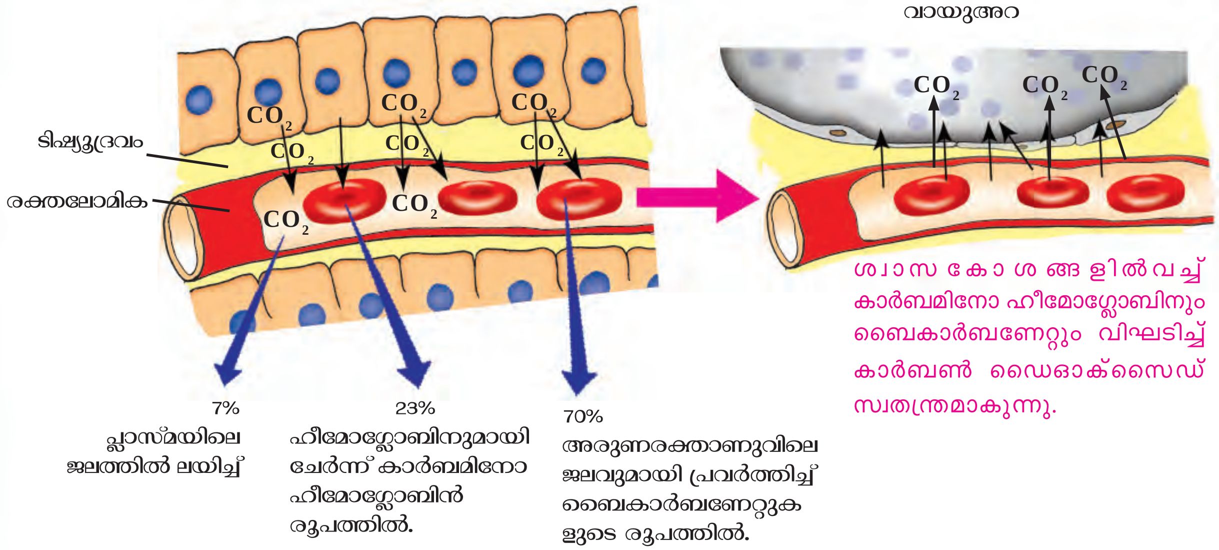
94G4RU

| സൂചനകൾ | പ്രകാശസംശ്ലേഷണം | ശ്വസനം |
|---|---|---|
| ധർമം | | |
| പ്രവർത്തനഘട്ടങ്ങൾ | | |
| അഭികാരകങ്ങൾ | | |
| ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ | | |

പട്ടിക 4.3 ശ്വസനവും പ്രകാശസംശ്ലേഷണവും

## കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറത്തേക്ക്

ശ്വസനഫലമായി കോശങ്ങളിൽ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും ജലവും രൂപപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ. ശ്വസനവേളയിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ നീരാവിയായും ശരീരത്തിൽനിന്ന് ജലം നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ കോശശ്വസനത്തിന്റെ പ്രധാന ഉപോൽപ്പന്നമായ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് കോശങ്ങളിൽനിന്ന് എങ്ങനെയാണ് നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്? താഴെ കൊടുത്ത ചിത്രീകരണം (4.5) സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.




ചിത്രീകരണം 4.5 കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ പുറന്തള്ളൽ

### സൂചകങ്ങൾ

- ടിഷ്യൂദ്രവത്തിന്റെ പങ്ക്.
- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ സംവഹനവും രക്താഘടകങ്ങളും.
- ശ്വാസകോശത്തിൽ നിന്നുള്ള കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ പുറന്തള്ളൽ.

## കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അധികമായാൽ

ശ്വാസകോശങ്ങളിലൂടെയാണ് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നതെന്ന് മനസ്സിലായല്ലോ. ഇത് നടക്കാതിരുന്നാൽ എന്തു സംഭവിക്കും? താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന വിവരണം സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.

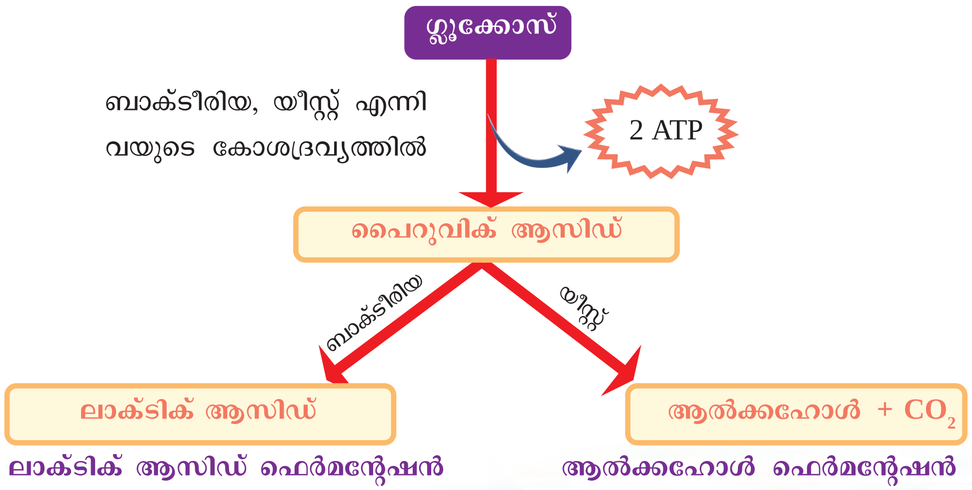
കോശങ്ങളിൽ വൈവിധ്യമാർന്ന ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ നടക്കുന്നു. അതിലൊന്നാണ് കോശശ്വസനം. കോശശ്വസനത്തിന്റെ ഫലമായി കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ജലം തുടങ്ങിയ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ രൂപപ്പെടുന്നു. ഈ ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ നിശ്ചിത അളവിനെക്കാൾ കൂടുന്നത് ശരീര സുസ്ഥിതിക്ക് ഹാനികരമാണ്. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് കോശത്തിനകത്തും പുറത്തുമുള്ള ജലവുമായി പ്രവർത്തിച്ച് കാർബോണിക്ക് ആസിഡ് ആകും. കാർബോണിക്ക് ആസിഡിന്റെ അളവ് ഉയരുന്നത് ശരീരത്തിനുള്ളിലെ അസിഡിറ്റി ഉയർത്തും. തന്മൂലം ആന്തരപരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റമുണ്ടാകും. ആന്തരപരിസ്ഥിതിയിൽ മാറ്റമുണ്ടാക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ യഥാസമയം നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതുണ്ട്. ഇതും ആന്തരസമസ്ഥിതി പാലനത്തിന്റെ (Homeostasis) ഭാഗമാണ്.

### സൂചകങ്ങൾ

- കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെ വർധനവ് ആന്തരസമസ്ഥിതിയിൽ വരുത്തുന്ന മാറ്റം.
- ശ്വസനവ്യവസ്ഥയും ആന്തരസമസ്ഥിതി പാലനവും.

## വായുവില്ലാതെയും ശ്വസനമോ!

ചിലയിനം ബാക്ടീരിയ, യീസ്റ്റ് തുടങ്ങിയ ജീവികൾ ഓക്സിജന്റെ അഭാവത്തിലും ജീവിക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു വേണ്ട ഊർജം എങ്ങനെയാണ് അവയ്ക്കു ലഭിക്കുന്നത്. ചിത്രീകരണം (4.6), ചിത്രീകരണം (4.7) എന്നിവ സൂചകങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് നിഗമനങ്ങൾ സയൻസ് ഡയറിയിൽ എഴുതൂ.




ചിത്രീകരണം 4.6
അവായുശ്വസനം

## ഫെർമന്റേഷൻ നിത്യജീവിതത്തിൽ

ചിത്രീകരണം 4.7 ഫെർമന്റേഷൻ

### സൂചകങ്ങൾ

- തൈരാകുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്ന ഫെർമന്റേഷനും സൂക്ഷ്മജീവികളും.
- മാവ് പുളിച്ചു പൊങ്ങുന്നതിന് പിന്നിലെ പ്രക്രിയ.
- ഫെർമന്റേഷന് ഒരു പ്രായോഗിക നിർവചനം.

ചില പ്രത്യേക സന്ദർഭങ്ങളിൽ മനുഷ്യരിലും അവായുശ്വസനം നടക്കാറുണ്ട്. കഠിനാധ്വാനത്തിൽ ഏർപ്പെടുമ്പോൾ പേശീകോശങ്ങളിലെ ഊർജോപയോഗം വർധിക്കുകയും ഓക്സിജന്റെ അളവ് തീരെ കുറയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ സന്ദർഭത്തിൽ പേശീകോശങ്ങൾ ഊർജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് അവായുശ്വസനം വഴിയാണ്. ഇതിന്റെ ഫലമായി പേശീകോശങ്ങളിൽ ലാക്ടിക് ആസിഡ് രൂപപ്പെടും.

നിത്യജീവിതത്തിൽ മാത്രമല്ല വ്യാവസായിക രംഗത്തും ഫെർമന്റേഷൻ ഒരു സാങ്കേതികവിദ്യയായി പ്രയോജനപ്പെടുത്തുന്നു. ഒട്ടേറെ ബേക്കറി വിഭവങ്ങളുടെ നിർമാണം ഉദാഹരിക്കാൻ കഴിയും. ചെറുകിട വ്യവസായത്തിലും തൊഴിലിലും ഈ രംഗത്തെ സാധ്യതകൾ ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. വിദഗ്ധരുടെ സഹായത്തോടെ ഇത്തരം സാധ്യതകളെക്കുറിച്ച് ഒരു ശിൽപ്പശാല സംഘടിപ്പിക്കൂ.

## ശ്വസനവ്യവസ്ഥയെ തകർക്കരുത്

ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യത്തിന് ഹാനികരമാകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഏതെല്ലാമാണ്?

- 
- 

ശ്വസിക്കുന്ന വായുവിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പൊടിപടലങ്ങൾ, രോഗാണുക്കൾ, രാസവസ്തുക്കൾ എന്നിവയെല്ലാം ശ്വാസകോശത്തിൽ എത്തുന്നത് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയുടെ ആരോഗ്യം തകരാറിലാക്കും. ഇത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽനിന്നും ശ്വാസകോശത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ ശ്വസനവ്യവസ്ഥയിൽത്തന്നെയുണ്ട്.

മനുഷ്യരാശിയെ കാർന്നുതിന്നുന്ന ഒരു ദുശ്ശീലമാണ് പുകവലി. പുകവലി മൂലമുണ്ടാകുന്ന ശ്വാസകോശ തകരാറുകൾ ഏതെല്ലാമാണ്? താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രീകരണം (4.8) വിശകലനം ചെയ്തും അധികവിവരങ്ങൾ ശേഖരിച്ചും ഒരു സെമിനാർ സംഘടിപ്പിക്കൂ.

**ശ്വാസകോശാർബുദം (Lung Cancer)**

പുകയിലയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അർബുദകാരികൾ ശ്വാസകോശാർബുദത്തിന് കാരണമാകുന്നു.

അർബുദം ബാധിക്കാത്ത ശ്വാസകോശം

അർബുദം ബാധിച്ച ശ്വാസകോശം

**എംഫിസീമ (Emphysema)**

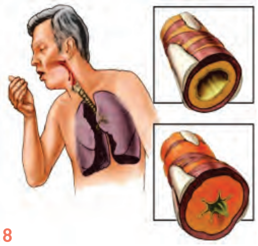
പുകയിലയിലെ വിഷപദാർഥങ്ങൾ വായു അറകളുടെ ഇലാസ്തികത നഷ്ടപ്പെടുന്നതുമൂലം അവ പൊട്ടുന്നു. ഇത് ശ്വസനപ്രതലവിസ്തീർണം കുറയ്ക്കുന്നതിനും വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി കുറയുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു.

എംഫിസീമ ബാധിക്കാത്ത വായു അറകൾ

എംഫിസീമ ബാധിച്ച വായു അറകൾ

**ബ്രോങ്കൈറ്റിസ് (Bronchitis)**

പുകയിലയിലെ ടാർ, കാർബൺമോണോക്സൈഡ് തുങ്ങിയവ വായുഅറകളിൽ ശ്ലേഷ്മം അടിഞ്ഞുകൂടുന്നതിനും രോഗാണുക്കൾ പെരുകി ശ്വാസകോശത്തിന് വീക്കം ഉണ്ടാകുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു.



വീക്കം ബാധിക്കാത്ത ശ്വസനികകൾ

വീക്കം ബാധിച്ച ശ്വസനികകൾ

ചിത്രീകരണം 4.8
പുകവലിയുടെ ദോഷങ്ങൾ

94PZTH

രോഗങ്ങളിൽ നിന്ന് ശ്വസനവ്യവസ്ഥയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതോടൊപ്പം അവിചാരിതമായി സംഭവിക്കുന്ന അപകടങ്ങളെ നേരിടാനും നാം സജ്ജരാകേണ്ടതുണ്ട്. പലകാരണങ്ങളാൽ വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിപ്പോകുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം. ജലത്തിലെ വായു ശ്വസിക്കാൻ കഴിയാത്തതുകൊണ്ട് വെള്ളത്തിൽ അധികനേരം

മുങ്ങിക്കിടക്കാൻ കഴിയില്ല. സ്വയം രക്ഷപ്പെടാനും സാധിച്ചെന്നുവരില്ല. അതുകൊണ്ട് അപകടത്തിൽപ്പെട്ടയാളെ അതിവേഗം വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തെടുത്ത് പ്രഥമശുശ്രൂഷ നൽകേണ്ടിവരും. ഉള്ളിൽക്കടന്ന വെള്ളം പുറത്ത് കളയേണ്ടതെങ്ങനെയെന്നും കൃത്രിമ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം നൽകേണ്ടത് എങ്ങനെയെന്നും നാം ഓരോരുത്തരും അറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണ്. സമഗ്രയിലെ വീഡിയോ നിരീക്ഷിച്ച് ടീച്ചറിന്റെ സഹായത്തോടെ പരിശീലനം നേടുമല്ലോ.

94YVV5

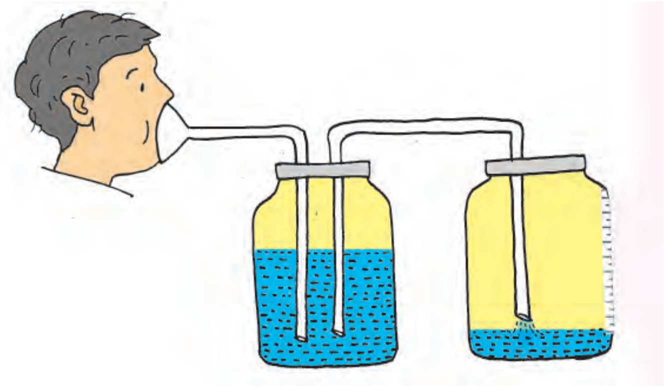
## വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി

ശ്വാസനവ്യവസ്ഥയെ സംരക്ഷിക്കുന്നതോടൊപ്പം അതിന്റെ ശേഷി വർധിപ്പിക്കാനും ശ്രമിക്കേണ്ടതാണ്.

ഒരു സാധാരണ ഉച്ഛ്വാസത്തിലൂടെ ഉള്ളിലേക്കെടുക്കുകയോ നിശ്വാസത്തിലൂടെ പുറന്തള്ളുകയോ ചെയ്യുന്ന വായുവിന്റെ അളവാണ് ടൈഡൽ വോളിയം (Tidal volume). ഇത് ഏകദേശം അരലിറ്റർ വരും.

എന്നാൽ ഗാഢമായ ഉച്ഛ്വാസത്തിനുശേഷം ശക്തിയായി നിശ്വസിക്കുമ്പോൾ പുറത്തു പോകുന്ന പരമാവധി വായുവിന്റെ അളവാണ് വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി (Vital capacity). വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി ശ്വസനപ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും ഔരസാശയപേശികളുടെ കരുത്തിന്റെയും സൂചകമായി കരുതുന്നു. ആരോഗ്യമുള്ള പുരുഷൻമാരിൽ വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി ഏകദേശം നാലരലിറ്ററും സ്ത്രീകളിൽ ഇത് മൂന്നു ലിറ്ററുമായിരിക്കും.

### വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി അളക്കാം



ചിത്രം 4.3
വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി അളക്കൽ

ചിത്രത്തിലെപ്പോലെ (4.3) പ്ലാസ്റ്റിക് ജാറുകളും കുഴലുകളും സജ്ജീകരിക്കുക. ഗാഢമായ ഒരു ഉച്ഛ്വാസത്തിനു ശേഷം ചോർപ്പ് വായ്ക്കു ചുറ്റും നല്ല വണ്ണം ചേർത്തുവച്ച് വായു ഒട്ടും പുറത്തുപോകാത്ത വിധം ഒന്നാമത്തെ ജാറിലേക്ക് ശക്തമായി ഊതുക. രണ്ടാമത്തെ ജാറിലേക്ക് വീഴുന്ന ജലത്തിന്റെ അളവ് നോക്കൂ. ഇത് വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റിക്ക് ആനുപാതികമായിരിക്കും. നിങ്ങളുടെ ക്ലാസിലെ കുട്ടികളുടെ വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി കണ്ടെത്തി താരതമ്യം ചെയ്യൂ. ശ്വാസോച്ഛ്വാസ വ്യായാമത്തിലൂടെ വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി കൂട്ടാം.

വൈറ്റൽ കപ്പാസിറ്റി കൂട്ടിയാൽ രക്തത്തിൽ കലരുന്ന ഓക്സിജന്റെ അളവും കൂടില്ലേ. തൻമൂലം ഊർജത്തിന്റെ ഉൽപാദനവും വർധിക്കില്ലേ!

പാഠാരംഭത്തിലെ സന്ദേശത്തിന്റെ പൊരുൾ പിടികിട്ടിയോ? നിങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തിയ ഊഹം ആവശ്യമെങ്കിൽ പരിഷ്ക്കരിക്കൂ.

## ശ്വസനം മറ്റു ജീവികളിൽ

മനുഷ്യനെപോലെ മറ്റ് ജീവികളും ശ്വസിക്കുന്നുണ്ടെന്നറിയാമല്ലോ. കോശശ്വസനം എല്ലാ ജീവികളിലും ഏറെക്കുറേ സമാനമായ പ്രക്രിയയാണ്. ലഘുഘടനയുള്ള ജീവികളിൽ നിന്ന് സങ്കീർണഘടനയുള്ള ജീവികളിലേക്കു വരുമ്പോൾ ശ്വാസനാവയവങ്ങളുടെ ഘടനയും വാതകവിനിമയ പ്രക്രിയയും സങ്കീർണമാകുമെന്നു മാത്രം.

അമീബ, മത്സ്യം, ഷഡ്പദങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ജീവികളിൽ നടക്കുന്ന ശ്വസനപ്രക്രിയയെക്കുറിച്ച് മുൻ ക്ലാസുകളിൽ പഠിച്ചതോർക്കുന്നില്ലേ. ജീവികളിൽ നിലനിൽക്കുന്ന ശ്വസനവൈവിധ്യത്തെ കുറിച്ച് വിവരശേഖരണം നടത്തി പട്ടിക (4.4) പൂർത്തിയാക്കൂ.

| ജീവി | ശ്വസനാവയവം/ശ്വസനോപാധി | വാതകവിനിമയം |
|---|---|---|
| അമീബ | | |
| പാറ്റ | | നേരിട്ട് കലകളുമായി |
| മത്സ്യം | | |
| | | |
| | | |
| | | |

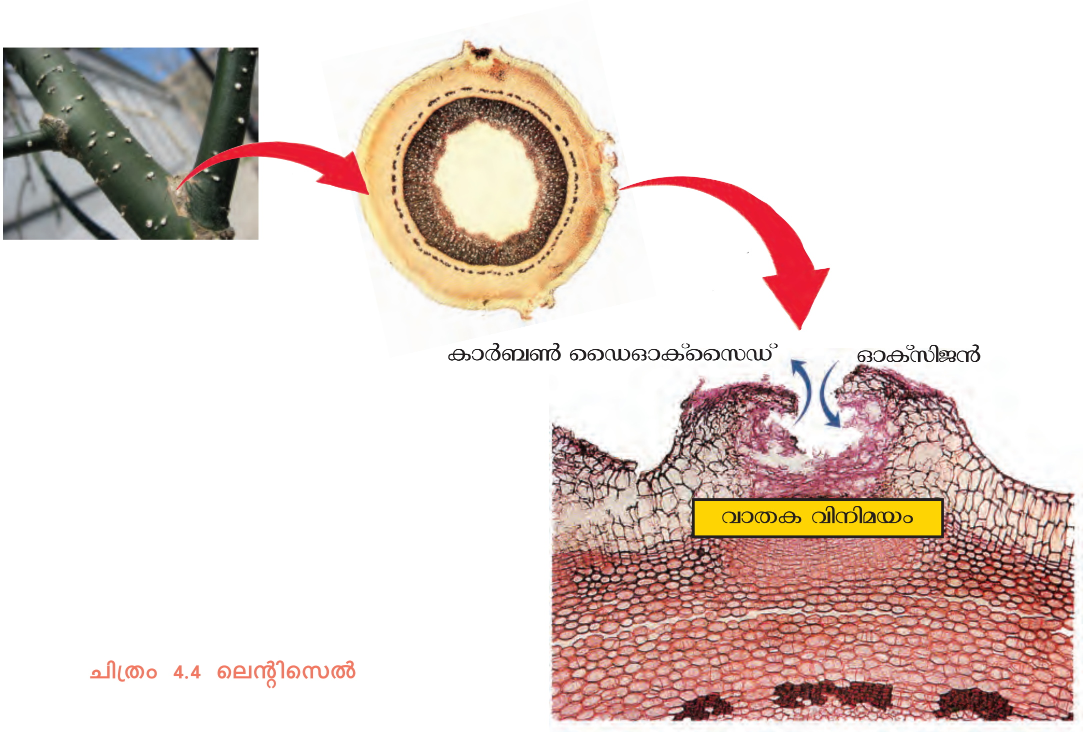
പട്ടിക 4.4

## സസ്യങ്ങൾ ശ്വസിക്കുന്നുണ്ടോ?

ജന്തുക്കളെപ്പോലെ സസ്യങ്ങളും ശ്വസിക്കുന്നുണ്ടോ? വിവരണത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ചർച്ചചെയ്ത് സസ്യങ്ങളിലെ ശ്വസനത്തെക്കുറിച്ച് നിഗമനങ്ങൾ രൂപീകരിക്കൂ.

താരതമ്യേന ഊർജത്തിന്റെ ആവശ്യം കുറവാണെങ്കിലും സസ്യങ്ങളും ഊർജത്തിനായി ഗ്ലൂക്കോസിനെ വിഘടിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിനാവശ്യമായ ഓക്സിജൻ അന്തരീക്ഷവായുവിൽനിന്നു തന്നെയാണ് സസ്യങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യുന്നത്. ശ്വസനവാതകങ്ങളുടെ വിനിമയത്തിന് സസ്യങ്ങളിൽ വിവിധ തരത്തിലുള്ള സംവിധാനങ്ങളുണ്ട്. ഇലകളിലും പച്ചനിറമുള്ള ഇളം കാണ്ഡങ്ങളിലും കാണപ്പെടുന്ന ആസ്യരന്ധ്രങ്ങളെക്കുറിച്ച് നിങ്ങൾക്കറിവുള്ളതാണല്ലോ. ഇവ സസ്യങ്ങളിലെ പ്രധാന വാതകവിനിമയ കേന്ദ്രങ്ങളാണ്.

വേരുകൾക്കും കാണ്ഡങ്ങൾക്കും എങ്ങനെയാണ് ഓക്സിജൻ ലഭിക്കുന്നത്? ശീമക്കൊന്ന, മുരിങ്ങ എന്നിവയുടെ കാണ്ഡവും പ്ലാവിന്റെ വേരും ഹാന്റ് ലെൻസ് ഉപയോഗിച്ച് നിരീക്ഷിക്കൂ.




ചിത്രം 4.4 ലെന്റിസെൽ

കാണ്ഡത്തിന്റെയും വേരിന്റെയും ഉപരിതലത്തിൽ ധാരാളം ചെറുസുഷിരങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നില്ലേ? ഇവയാണ് ലെന്റിസെല്ലുകൾ (Lenticels). കാണ്ഡത്തിലും വേരിലും വാതകവിനിമയം നടക്കുന്നത് ലെന്റിസെല്ലിലൂടെയാണ്. ലെന്റിസെല്ലിലെ കോശങ്ങൾക്കിടയിലൂടെ ഡിഫ്യൂഷൻ വഴിയാണ് കാണ്ഡത്തിനകത്തേക്കും പുറത്തേക്കും ശ്വസനവാതകങ്ങളായ ഓക്സിജനും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും വിനിമയം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്.

പ്രാണവായുവായ ഓക്സിജൻ ജീവികളുടെ നിലനിൽപ്പിന് അനിവാര്യമാണല്ലോ. ഭൗമാന്തരീക്ഷത്തിൽ ഓക്സിജൻ സുലഭമാക്കുന്നതിൽ സസ്യങ്ങളുടെ പങ്ക് വളരെ വലുതാണെന്ന് നമുക്കറിയാം. പക്ഷേ, പ്രകൃതിയുടെ മേലുള്ള മനുഷ്യന്റെ അനിയന്ത്രിതമായ കടന്നുകയറ്റം വായുമലിനീകരണത്തിന്റെ തോത് ക്രമാതീതമായി വർധിപ്പിക്കുന്നു. അന്തരീക്ഷവായു മലിനമാകുന്നത് ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിനെ പ്രതികൂലമായി ബാധിക്കും. ഭൂമിയിൽ ജീവന്റെ നിലനിൽപ്പിന് അനിവാര്യമായ പരിസ്ഥിതിയുടെ സുസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കേണ്ടത് നാമോരോരുത്തരുടെയും ചുമതലയാണ്.

## വിലയിരുത്താം

1. വായുഅറകളിൽനിന്ന് ഡിഫ്യൂഷൻ വഴി ഓക്സിജൻ രക്തത്തിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണം.
   A) രക്തത്തിലെ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢതക്കുറവ്.
   B) വായുഅറകളുടെയും രക്തലോമികകളുടെയും ഭിത്തിയുടെ കനം കുറവ്.
   C) വായുഅറകളിൽ ഓക്സിജന്റെ ഗാഢത കൂടുതൽ.
   D) ഇവയെല്ലാം
2. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങൾ നിരീക്ഷിക്കൂ.

   പ്രവർത്തനം 1) $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ + ഊർജം

   പ്രവർത്തനം 2) $6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{ഹരിതകം}]{\text{പ്രകാശം}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

   a) ഈ രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത്?
   b) സസ്യങ്ങളിൽ മാത്രം നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനം ഏത്?
3. ഓക്സിജന്റെയും കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡിന്റെയും സംവഹനത്തിൽ ഹീമോഗ്ലോബിൻ വഹിക്കുന്ന പങ്കെന്ത്?

## തുടർപ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. 'പുകവലി ഒരേസമയം ആത്മഹത്യയും കൊലപാതകവും' - ഈ പ്രസ്താവനയെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സ്കൂൾ ഹെൽത്ത് ക്ലബിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കാനുള്ള പോസ്റ്റർ തയാറാക്കുക.
2. 'വർധിച്ചുവരുന്ന ശ്വാസകോശരോഗങ്ങൾ' എന്ന വിഷയം ആസ്പദമാക്കി ചോദ്യാവലി നിർമിച്ച് ഡോക്ടറുമായി അഭിമുഖം നടത്തുക.

## കുറിപ്പുകൾ

# ഭാരതത്തിന്റെ ഭരണഘടന

## ഭാഗം IV ക

## മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ

**51 ക. മൗലിക കർത്തവ്യങ്ങൾ - താഴെപ്പറയുന്നവ ഭാരതത്തിലെ ഓരോ പൗരന്റെയും കർത്തവ്യം ആയിരിക്കുന്നതാണ്:**

(ക) ഭരണഘടനയെ അനുസരിക്കുകയും അതിന്റെ ആദർശങ്ങളെയും സ്ഥാപനങ്ങളെയും ദേശീയപതാകയെയും ദേശീയഗാനത്തെയും ആദരിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഖ) സ്വാതന്ത്ര്യത്തിനുവേണ്ടിയുള്ള നമ്മുടെ ദേശീയസമരത്തിന് പ്രചോദനം നൽകിയ മഹനീയാദർശങ്ങളെ പരിപോഷിപ്പിക്കുകയും പിൻതുടരുകയും ചെയ്യുക;

(ഗ) ഭാരതത്തിന്റെ പരമാധികാരവും ഐക്യവും അഖണ്ഡതയും നിലനിർത്തുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഘ) രാജ്യത്തെ കാത്തുസൂക്ഷിക്കുകയും ദേശീയ സേവനം അനുഷ്ഠിക്കുവാൻ ആവശ്യപ്പെടുമ്പോൾ അനുഷ്ഠിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ങ) മതപരവും ഭാഷാപരവും പ്രാദേശികവും വിഭാഗീയവുമായ വൈവിധ്യങ്ങൾക്കതീതമായി ഭാരതത്തിലെ എല്ലാ ജനങ്ങൾക്കുമിടയിൽ, സൗഹാർദവും പൊതുവായ സാഹോദര്യമനോഭാവവും പുലർത്തുക. സ്ത്രീകളുടെ അന്തസ്സിന് കുറവു വരുത്തുന്ന ആചാരങ്ങൾ പരിത്യജിക്കുക;

(ച) നമ്മുടെ സംസ്കാരസമന്വയത്തിന്റെ സമ്പന്നമായ പാരമ്പര്യത്തെ വിലമതിക്കുകയും നിലനിറുത്തുകയും ചെയ്യുക;

(ഛ) വനങ്ങളും തടാകങ്ങളും നദികളും വന്യജീവികളും ഉൾപ്പെടുന്ന പ്രകൃത്യാ ഉള്ള പരിസ്ഥിതി സംരക്ഷിക്കുകയും അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുകയും ജീവികളോട് കാരുണ്യം കാണിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ജ) ശാസ്ത്രീയമായ കാഴ്ചപ്പാടും മാനവികതയും, അന്വേഷണത്തിനും പരിഷ്കരണത്തിനും ഉള്ള മനോഭാവവും വികസിപ്പിക്കുക;

(ഝ) പൊതുസ്വത്ത് പരിരക്ഷിക്കുകയും ശപഥം ചെയ്ത് അക്രമം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുക;

(ഞ) രാഷ്ട്രം യത്നത്തിന്റെയും ലക്ഷ്യപ്രാപ്തിയുടെയും ഉന്നതതലങ്ങളിലേക്ക് നിരന്തരം ഉയരത്തക്കവണ്ണം വ്യക്തിപരവും കൂട്ടായതുമായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ എല്ലാ മണ്ഡലങ്ങളിലും ഉൽകൃഷ്ടതയ്ക്കുവേണ്ടി അധ്വാനിക്കുക.

(ട) ആറിനും പതിനാലിനും ഇടയ്ക്ക് പ്രായമുള്ള തന്റെ കുട്ടിക്കോ തന്റെ സംരക്ഷണയിലുള്ള കുട്ടികൾക്കോ, അതതു സംഗതി പോലെ, മാതാപിതാക്കളോ രക്ഷാകർത്താവോ വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള അവസരങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തുക.

## പ്രകൃതിയെ സംരക്ഷിക്കൂ; പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെയും

നാം ജീവിക്കുന്ന ചുറ്റുപാടിന്റെ ആരോഗ്യം കാത്തുരക്ഷിക്കുന്നതിൽ വനങ്ങൾക്ക് സുപ്രധാന പങ്കാണുള്ളത്. കുടിക്കാനുള്ള ശുദ്ധജലം, ശുദ്ധവായു, അന്തരീക്ഷ താപനിലയിലെ ക്രമീകരണം, കാലാവസ്ഥാനിർണയം, നമ്മുടെ ആഹാരത്തിന്റെ സ്രോതസ്സായ കൃഷിയുടെ പരിപാലനം തുടങ്ങി ജീവൻ നിലനിർത്തുന്നതിനുള്ള ഓരോ നിർണായക ഘട്ടത്തിലും വനങ്ങളാണ് നമ്മുടെ കരുതൽ.

വനങ്ങളിലെ അന്തേവാസികളാണ് വന്യജീവികൾ. ഓരോ വന്യജീവിക്കും അത് ജീവിക്കുന്ന ചുറ്റുപാടിൽ അവരുടേതായ ധർമം നിർവഹിക്കാനുണ്ട്. സസ്യങ്ങളുടെ പരാഗണം, വിത്തുവിതരണം. കാടിന്റെ തുടർച്ച, തുടങ്ങിയവയിൽ വന്യജീവികൾക്ക് മുഖ്യ പങ്കാണുള്ളത്.

സ്വാഭാവിക പ്രകൃതിയുടെ ഭാഗമായ വനങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, നദികൾ, വന്യജീവികൾ എന്നിവയെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതും പരിപോഷിപ്പിക്കേണ്ടതും നാം ഓരോരുത്തരുടേയും കടമയാണ്. ഒപ്പം, സഹജീവികളോട് നാം അനുകമ്പയുള്ളവരായിരിക്കുകയും വേണമെന്ന് ഭരണഘടനയുടെ 51(g) അനുഛേദം എല്ലാ പൗരന്മാരേയും പ്രത്യേകം ഓർമപ്പെടുത്തുന്നു.

***വന-വന്യജീവിസംരക്ഷണത്തിനായി വനം വകുപ്പ് നടത്തുന്ന ചില പ്രവർത്തനങ്ങൾ:***

- വനവിജ്ഞാന വ്യാപനത്തിനായി സ്കൂളുകളിൽ ഫോറസ്ട്രി ക്ലബ്ബുകൾ.
- പരിസ്ഥിതിസൗഹൃദ വിനോദസഞ്ചാരം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ ഭാഗമായി ഇക്കോ ടൂറിസം കേന്ദ്രങ്ങൾ.
- വനം-വനജീവിവിദ്യാഭ്യാസത്തിന്റെ ഭാഗമായി പ്രകൃതിപഠന ക്യാമ്പുകൾ.
- പൊതുസ്ഥലങ്ങളിൽ ഹരിതവത്കരണം.
- കാവ് സംരക്ഷണത്തിന് സാമ്പത്തികസഹായം.
- കടലാമ സംരക്ഷണപദ്ധതി
- ഹരിതവൽക്കരണ രംഗത്ത് ക്രിയാത്മക സംഭാവനകൾ നൽകുന്നവർക്ക് വനമിത്ര അവാർഡ്.
- വനത്തിനു പുറത്തുള്ള ആവാസവ്യവസ്ഥകൾ, ജൈവവൈവിധ്യം എന്നിവ സംരക്ഷിക്കുന്നവർക്ക് പ്രകൃതിമിത്ര അവാർഡ്.
- വനസംരക്ഷണത്തിൽ പൊതുസമൂഹത്തിന്റെ പങ്ക് ഉറപ്പാക്കുന്നതിന് സിറ്റിസൺ കൺസർവേറ്റർ പ്രോഗ്രാം.

---

**വനം വകുപ്പിന്റെ ടോൾഫ്രീ നമ്പർ : 18004254733**