തുല്യതാ പാഠാവലി

ജീവശാസ്ത്രം

സ്റ്റാൻഡേർഡ്
10

കേരള സർക്കാർ
പൊതുവിദ്യാഭ്യാസവകുപ്പ്

തയാറാക്കിയത്
കേരള സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ അതോറിറ്റി (കേ.സം.സാ.മി.അ)

2020

ദേശീയ ഗാനം

ജനഗണമന അധിനായക ജയഹേ
ഭാരത ഭാഗ്യവിധാതാ,
പഞ്ചാബസിന്ധു ഗുജറാത്ത മറാഠാ
ദ്രാവിഡ ഉത്കല 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.

Prepared by:

Kerala State Literacy Mission Authority (KSLMA)
'Aksharam', Near Govt. BHSS Pettah, Pettah P.O., Thiruvananthapuram, Kerala Pin - 695024

Website	:	www.literacymissionkerala.org
e-mail	:	stateliteracymission@gmail.com
Phone	:	0471-2472253/2472254, Fax: 0471-2462252
First Edition	:	2020
Typesetting	:	Sanoop S V, KSLMA
Layout	:	Rajesh S, Trivandrum
Cover design	:	Sanil M P, KSLMA
Printed at	:	KBPS, Kakkanad, Kochi-30
Price	:	₹ 65.00

© Department of General Education, Government of Kerala

ആമുഖം

ദൈനംദിന ജീവിതത്തിൽ ധാരാളം അറിവുകൾ നമ്മളോരോരുത്തരും സ്വായത്തമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. നമുക്ക് പരിചിതമായ സന്ദർഭങ്ങളിലൂടെ അവതരിപ്പിച്ച്, ഇത്തരം അറിവുകളുടെ യുക്തി മനസ്സിലാക്കുന്നതിനും അതിലൂടെ വിഭിന്നങ്ങളായ പ്രായോഗിക പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനുമാണ് പ്രധാനമായും പാഠപുസ്തകത്തിൽ ശ്രമിച്ചിരിക്കുന്നത്. ഇത്തരം ഒരു രീതി സ്വീകരിച്ചതുകൊണ്ടുതന്നെ, ഒരു പരിശീലകന്റെ സഹായമില്ലാതെ സ്വയം വായിച്ചും ചിന്തിച്ചും വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്തും ഇതിൽ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചിരിക്കുന്ന ആശയങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. ആശയസമ്പാദനത്തിനും പ്രയോഗിക പ്രശ്നപരിഹാരത്തിനും അതുവഴി തൊഴിൽനൈപുണ്യം നേടി ജീവിതനിലവാരം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഈ പാഠപുസ്തകം നിങ്ങളെ സഹായിക്കട്ടെ എന്ന് ആശംസിക്കുന്നു.

സ്നേഹാശംസകളോടെ,

ഡോ. പി എസ് ശ്രീകല
ഡയറക്ടർ
കേരള സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ അതോറിറ്റി

ശിൽപശാലയിൽ പങ്കെടുത്തവർ

അധ്യാപകർ

ഡോ. സുമോദൻ പി.കെ.	അസോ. പ്രൊഫസർ, ഗവ. കോളേജ്, മടപ്പള്ളി
ഡോ. സിത്താര ബാലൻ വി.	അസി. പ്രൊഫസർ, ഗവ. വിമൻസ് കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
ദീപ്തി കെ.എസ്.	അസി. പ്രൊഫസർ, ഗവ. വിമൻസ് കോളേജ്, തിരുവനന്തപുരം
ഫാമില ഇ.ആർ.	എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജി.എച്ച്.എസ്.എസ്, കരകുളം, തിരുവനന്തപുരം
സുജു എസ്.	എച്ച്.എസ്.എസ്.ടി, ജി.എച്ച്.എസ്.എസ് ബിഗ് ബസാർ, പാലക്കാട്

അക്കാദമിക ചുമതല

ഡോ. മായ മാധവൻ	അസി. പ്രൊഫസർ, ഗവ. ആർട്ട്സ് & സയൻസ് കോളേജ്, കുളത്തൂർ, തിരുവനന്തപുരം

വിദഗ്ധസമിതി

കെ.കെ. കൃഷ്ണകുമാർ	സീമ-61, ആനയറ നഗർ, തിരുവനന്തപുരം

കോ-ഓർഡിനേഷൻ

കെ. അയ്യപ്പൻനായർ	അസി.ഡയറക്ടർ (തുല്യത & അക്കാഡമിക്) സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ

കോ-ഓർഡിനേഷൻ സഹായം

രഞ്ചി എസ്.എസ്.	പ്രോഗ്രാം ഓഫീസർ സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ

കേരള സംസ്ഥാന സാക്ഷരതാമിഷൻ അതോറിറ്റി (KSLMA)
'അക്ഷരം', പേട്ട ഗവ. ബോയ്സ് എച്ച്.എസ്.എസിനു സമീപം, പേട്ട പി.ഒ., തിരുവനന്തപുരം - 24

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 സമ്മിശ്ര സംസ്കാരത്തിന്റെ 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 രക്ഷ്യബാലകനോ, അതതു സംഗതി പോലെ, മാതാപിതാക്കളോ രക്ഷാകർത്താവോ വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള അവസരങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തുക.

ഉള്ളടക്കം

അധ്യായം – 1
07
അണുജീവിയിൽ നിന്ന് മനുഷ്യനിലേയ്ക്കൊരു ജൈവയാത്ര

അധ്യായം – 2
29
ജീവരഹസ്യം കാക്കും കുഞ്ഞൻ കോശങ്ങൾ

അധ്യായം – 3
47
സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ ലോകത്തിലേയ്ക്ക് ഒരു എത്തിനോട്ടം

അധ്യായം – 4
63
ജീവിയിൽ നിന്ന് ജീനിലേക്ക്

അധ്യായം – 5
75
എന്റെ ഭക്ഷണം എന്റെ കൈകളിലൂടെ

അധ്യായം – 6
85
മനുഷ്യശരീരം: അവയവങ്ങളുടെ സഹകരണ സംഘം

അധ്യായം – 7
109
മനുഷ്യ പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തെ ക്കുറിച്ച് അൽപ്പം

അണുജീവിയിൽ നിന്ന് മനുഷ്യനിലേയ്ക്കൊരു ജൈവയാത്ര

അധ്യായം 1

''പരിണാമത്തിന്റെ വെളിച്ചത്തിലല്ലാതെ ജീവശാസ്ത്രത്തിലെ ഒരു കാര്യവും പൂർണമായി മനസിലാകുന്നതല്ല.''

– തിയോഡോഷ്യസ്സ് ഡോബ്ഷാൻസ്കി

(ലോകപ്രശസ്ത ജനിതക ശാസ്ത്രജ്ഞനും പരിണാമ ശാസ്ത്രജ്ഞനും)

അന്ന് സാക്ഷരതാ ക്ലാസിൽ അപ്പുണ്ണി വന്നത് പുതിയ മൊബൈൽ ഫോണുമായാണ്. മൊബൈൽ കമ്പക്കാരായ സഹപാഠികൾ ചുറ്റും കൂടി. പുതിയ ഫോണിലെ പുത്തൻ സൗകര്യങ്ങളെക്കുറിച്ച് അപ്പുണ്ണി വാചാലനായി. അപ്പോഴാണ് മാഷ് കയറിവന്നത്.

''എന്താ രാവിലെതന്നെ ചർച്ച?'' മാഷ് ചിരിയോടെ ചോദിച്ചു. ''അപ്പുണ്ണി പുതിയ ഫോൺ വാങ്ങി മാഷെ'' സുകുമാരൻ പറഞ്ഞു.

''കാണട്ടെ.'' അപ്പുണ്ണി ഫോൺ മാഷിന് കൈമാറി. അത് തിരിച്ചും മറിച്ചും നോക്കി മാഷ് ക്ലാസിനോടൊരു ചോദ്യം:

''ആദ്യത്തെ മൊബൈൽ ഫോൺ ഏതു വർഷമാണ് വിപണിയിൽ ഇറങ്ങിയതെന്നറിയാമോ?''

''മാഷെ ഇപ്പോൾ ജീവശാസ്ത്രമാ കേട്ടോ.'' പിൻബെഞ്ചിൽനിന്ന് സരസ്വതി യുടെ കിളിനാദം. എല്ലാരും ചിരിച്ചു. മാഷും ചിരിയിൽ പങ്കുചേർന്നു.

''ഇപ്പോൾ നിങ്ങളിൽ മിക്കവരുടെ യും പാതി ജീവിതം മൊബൈൽ ഫോ ണിലാണല്ലോ. അപ്പോൾ മൊബൈൽ ഫോൺകൊണ്ട് ജീവശാസ്ത്രം പഠി പ്പിക്കാമോന്ന് ഞാനൊന്നു നോക്കട്ടെ.'' മാഷ് ഗൗരവത്തിലാണെന്നു മനസിലായ പ്പോൾ ക്ലാസ് നിശ്ശബ്ദമായി. ഫോണിൽ എന്തൊക്കെയോ ടൈപ്പ് ചെയ്തു. അതിൽ തെളിഞ്ഞ ചിത്രം മാഷ് ക്ലാസിനു നേരെ നീട്ടി.

''1983 ലാണ് ആദ്യത്തെ മൊബൈൽ ഫോൺ വിപണിയിലെത്തുന്നത്. ഇത് കണ്ടോ, ഇടത്തെ അറ്റത്തുള്ള ഫോൺ? ഇതാണ് ആദ്യകാല മൊബൈൽ ഫോൺ. വലത്തേ അറ്റത്ത് ഇപ്പോഴുള്ള സ്മാർട്ട് ഫോണും. എന്തെങ്കിലും വ്യത്യാസം കാ ണുന്നുണ്ടോ?''

''ഒരുപാട് വ്യത്യാസം അല്ലെ സാറേ'' അപ്പുണ്ണി പറഞ്ഞു.

''രൂപത്തിൽ മാത്രമല്ല ഗുണത്തിന്റെ കാര്യത്തിലും അജഗജാന്തരം.'' എല്ലാരും തല കുലുക്കി സമ്മതിച്ചു.

''ഇതിൽ ജീവശാസ്ത്രം എവിടെ സാർ?'' വീണ്ടും കിളിനാദം.

''എന്റെ സരസ്വതിയമ്മെ അൽപ്പം ക്ഷമിക്കൂ.'' എല്ലാരും ചിരിച്ചു.

''എന്തു കൊണ്ടായിരിക്കാം ഇത്തര മൊരു മാറ്റമുണ്ടായത് സരസ്വതിയമ്മേ?'' നിനച്ചിരിക്കാതെ പറന്നുവന്ന ചോദ്യം കേട്ട് സരസ്വതി ഒന്ന് പതറി. ''അത് പിന്നെ എന്താ സംശയം? പുതിയ പുതിയ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ കണ്ടുപിടിച്ചപ്പോൾ കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട ഫോണുകളുണ്ടായി. അങ്ങനെയല്ലേ?''

''തീർച്ചയായും. അപ്പോൾ വി ചാരിച്ചതുപോലെയല്ല, തലയിൽ ആൾത്താ മസമുണ്ട്.'' ക്ലാസിൽ കൂട്ടച്ചിരി മുഴങ്ങി.

''ഇതിനെ നമുക്ക് മൊബൈൽ ഫോ ണിന്റെ പരിണാമം എന്ന് വിളിക്കാം. ഇതു പോലെ തന്നെയാണ് ഭൂമിയിൽ ജീവിക ൾക്കും മാറ്റമുണ്ടായത്. **അതാണ് ജൈവ പരിണാമം. ഏകകോശജീവിയിൽനിന്നും മ നുഷ്യൻ വരെയുള്ള ജീവന്റെ പരിണാമം.** ഇന്നത്തെ ചർച്ച അതായാലോ?''

''അതുമതി മാഷെ.'' ക്ലാസിനു പൂർണ സമ്മതം. മാഷ് ഫോണിൽ പരതി മറ്റൊരു ചിത്രം തെരഞ്ഞെടുത്തു.

''ഇത് കണ്ടിട്ട് എന്ത് തോന്നുന്നു ഖദീജാ?''

''പടർന്നു പന്തലിച്ച ഒരു മരം പോലെയുണ്ട്.''

''അതെ, ഇതാണ് ജൈവവൃക്ഷം. ഒരു വിത്തിൽനിന്ന് മുളപൊട്ടി, വളർന്നു വലുതായി, ശാഖോപശാഖകളും ഇലകളും പൂക്കളും കായ്കളും നിറഞ്ഞ ഒരു മഹാവൃക്ഷം.''

''പലതരം കായ്കൾ. അല്ലെ മാഷെ?'' നല്ലൊരു കർഷകൻ കൂടിയായ ആന്റണിക്ക് ഉത്സാഹമായി.

''അതെ ആന്റണി''

''പക്ഷേ, ഒരേ വിത്തും ഒരേ മരവും. സംഗതി ജോർ.'' മജീദും ചർച്ചയിൽ പങ്കുചേർന്നു.

''അപ്പോൾ ആ വിത്തിനെ നമുക്ക് ആദ്യത്തെ ജീവൻ ആയി കണക്കാക്കാം.'' അന്നമ്മയ്ക്കു യാതൊരു സംശയവും ഇല്ല. മാഷ് സമ്മതിക്കുകയും ചെയ്തു.

ആ വിത്ത് എങ്ങനെയുണ്ടായി എന്നു ചോദിച്ചത് ഗീത. എല്ലാവരും മുഖാമുഖം നോക്കി. ഒടുവിൽ നോട്ടം മാഷിന്റെ മുഖത്തേക്ക് നീണ്ടു.

പഠനപ്രവർത്തനം

നിങ്ങളുടെ വീടിനു ചുറ്റുമുള്ള ജീവികളുടെ പട്ടിക ഉണ്ടാക്കി ഒരു ജൈവവൃക്ഷം വരയ്ക്കുക

ജീവന്റെ ഉത്ഭവം

മാഷിന്റെ മുഖത്ത് സ്വതഃസിദ്ധമായ ആ പുഞ്ചിരി വീണ്ടും തെളിഞ്ഞു.

''ആന്റണി എന്ത് പറയുന്നു? വിത്ത് എവിടെനിന്ന് വന്നതായിരിക്കും?''

''മരത്തിന്റെ വിത്താണെങ്കിൽ മറ്റൊരു മരത്തിൽനിന്ന് വരാം. ഇത് പക്ഷേ ആദ്യത്തെ വിത്തല്ലേ? കാര്യം കുഴഞ്ഞല്ലോ.''

''ഇത് ആന്റണിയുടെ മാത്രം സംശയമല്ല കേട്ടോ. ഈ ചോദ്യം ശാസ്ത്രജ്ഞരെയും കുഴക്കിയിട്ടുണ്ട്. പല ഉത്തരങ്ങളും ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വന്നു. അവയിൽ രണ്ടെണ്ണം മാത്രം ചർച്ച ചെയ്യാം.''

ക്ലാസ് ആകാംക്ഷയോടെ മാഷുടെ മുഖത്ത് നോട്ടമുറപ്പിച്ചു.

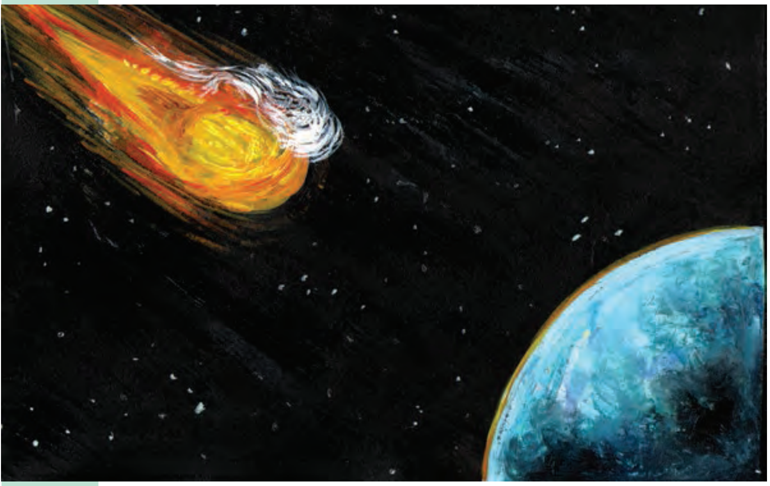
''നേരത്തെ മൊബൈൽ ഫോണിന്റെ കാര്യം പറഞ്ഞല്ലോ. ആദ്യത്തെ മൊബൈൽ ഫോണിനു മൂന്നരപതിറ്റാണ്ടോളമേ പ്രായമുള്ളൂ. ആദ്യത്തെ ജീവിക്കോ?'' മാഷ് എല്ലാവരെയും മാറിമാറി നോക്കി.

''കോടിക്കണക്കിനു വർഷങ്ങൾ എന്ന് കേട്ടിട്ടുണ്ട്'' അപ്പുണ്ണി പറഞ്ഞു.

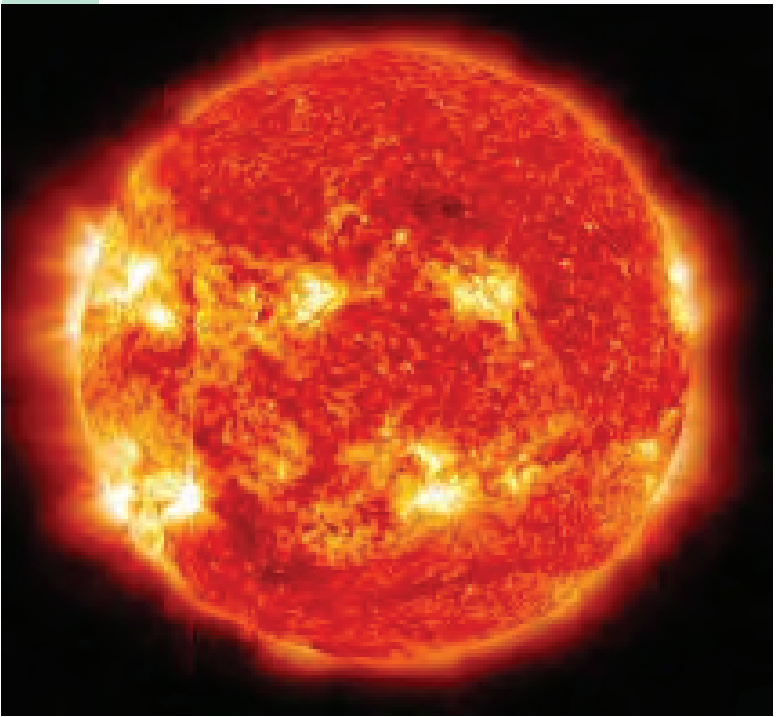
''ആദ്യത്തെ മൊബൈൽ ഫോൺ എപ്പോൾ ഉണ്ടാക്കി എന്ന് നമുക്ക് കൃത്യമായി അറിയാം. എന്നാൽ കോടാനുകോടി വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ് നടന്ന ജീവോൽപ്പത്തി കൃത്യമായി പറയാൻ നമുക്ക് രേഖകളൊന്നുമില്ലല്ലോ. എങ്കിലും ലഭ്യമായ തെളിവുകൾ വച്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞർ ചില കണക്കുകൂട്ടലുകൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ട്.'' മാഷ് ബോർഡിൽ ഒരു പട്ടിക വരച്ചുണ്ടാക്കി.

ഉൽപ്പത്തി	വർഷം
ഭൂമി	460 കോടി വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്
ആദ്യ ജീവൻ	380 കോടി വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്
കോശമർമം (ന്യൂക്ലിയസ്) ഇല്ലാത്ത ഏകകോശ ജീവികൾ	350 കോടി വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്
കോശമർമം (ന്യൂക്ലിയസ്) ഉള്ള ഏകകോശ ജീവികൾ	150 കോടി വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്
ബഹുകോശ ജീവികൾ	100 കോടി വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്
മനുഷ്യൻ	മൂന്നു ലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്

“പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗത്ത് ജീവൻ ഉത്ഭവിക്കുകയും ഉൽക്കകൾ വഴി അത് ഭൂമിയിൽ എത്തി എന്നുമാണ് ഒരുവിഭാഗം ശാസ്ത്രജ്ഞർ വാദിച്ചത്. ഇതാണ് പാൻസ്പെർമിയ സിദ്ധാന്തം. ഈ സിദ്ധാന്തത്തിന് ഉപോൽബലകമായി ശാസ്ത്രീയമായ തെളിവുകളൊന്നും ലഭ്യമല്ല. **രണ്ടാമത്തെ സിദ്ധാന്തമാണ് രാസപരിണാമ സിദ്ധാന്തം. ആ സിദ്ധാന്തമാണ് ഇന്ന് പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളത്.”**



“അതിനു ശാസ്ത്രീയമായ തെളിവുകൾ ഉണ്ടോ?” അതുവരെ മിണ്ടാതിരുന്ന പ്രതാപൻ വായ തുറന്നു. “ഉണ്ടല്ലോ” മാഷ് ചിരിച്ചു. “അതാണ് ഇനി പറയാൻ പോകുന്നത്. അതിനു മുൻപ് ഈ ചിത്രം നോക്കൂ.” അപ്പുണ്ണിയുടെ ഫോണിൽ മാഷ് ഒരു ചിത്രം കാണിച്ചു.



“അത് സൂര്യനല്ലേ?” അത് നിസ്സാരമായ ഒരു ചോദ്യമായി തോന്നി സുരേന്ദ്രന്. “അല്ലല്ലോ, ഇതാണ് 460 കോടി വർഷം മുൻപുള്ള ഭൂമി. അന്ന് ഭൂമി ചുട്ടുപൊള്ളുന്ന ഒരു അഗ്നിഗോളമായിരുന്നു.”

“തീക്കട്ടപോലെയുള്ള ആ ഭൂമിയിൽ ജീവൻ എങ്ങനെ ഉണ്ടായി മാഷെ?” സരോജിനിക്ക് അത്ഭുതം അടക്കാനായില്ല. മാഷ് ചിരിച്ചുകൊണ്ട് തുടർന്നു.

“കാലക്രമേണ ഭൂമി തണുക്കുകയും തുടർച്ചയായി മഴ പെയ്ത് സമുദ്രങ്ങൾ ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്തു. അതിനുശേഷമാണ് ജീവൻ ഉണ്ടാകുന്നത്. 380 കോടി വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്.”

മാഷ് ഒന്ന് നിർത്തി എല്ലാവരെയും നോക്കി.

“അന്ന് നിലനിന്നിരുന്ന പ്രത്യേക സാഹചര്യത്തിൽ ചില ജൈവ തന്മാത്രകൾ രൂപപ്പെടുകയും അവ തമ്മിൽ സംയോജിച്ച് ആദ്യത്തെ ജീവി ഉണ്ടായി എന്നുമാണ് രാസപരിണാമ സിദ്ധാന്തം അനുമാനിക്കുന്നത്. റഷ്യൻ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ എ.ഐ.ഒപ്പാരിൻ, ബ്രിട്ടീഷുകാരനായ ജെ.ബി.എസ്.ഹാൾഡേൻ എന്നിവരാണ് ഈ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ ഉപജ്ഞാതാക്കൾ.”

''അത് വെറും അനുമാനമല്ലേ മാഷെ.'' പ്രതാപൻ വീണ്ടും.

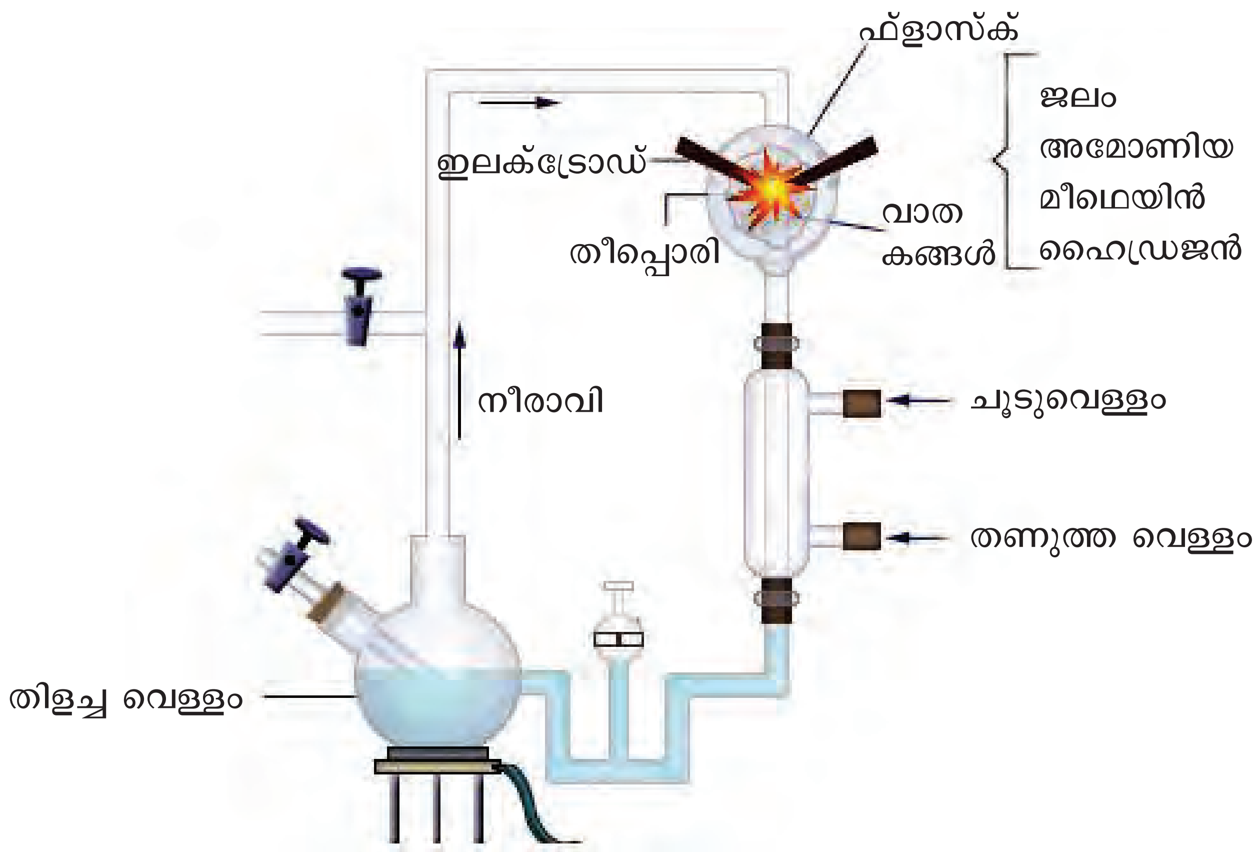
''തോക്കിൽ കയറി വെടിവയ്ക്കല്ലേ പ്രതാപാ.'' ക്ലാസിൽ ചിരി മുഴങ്ങി.

മില്ലർ പരീക്ഷണം

''നിങ്ങൾ രസതന്ത്ര പരീക്ഷണശാല കണ്ടിരിക്കുമല്ലോ. ആദിമ ഭൂമിയിലെ അന്തരീക്ഷം നമുക്ക് വേണമെങ്കിൽ പുനഃ സൃഷ്ടിക്കാമല്ലോ'' മാഷ് പറഞ്ഞു തുടങ്ങി.

''അത് ശരിയാണല്ലോ. അങ്ങനെ യാണെങ്കിൽ ഒപ്പാരിനും ഹാൾഡേനും പറഞ്ഞത് ശരിയാണോ എന്ന് നമുക്ക് പരീക്ഷിച്ചറിയാമല്ലോ.''

''അതെ. 1953-ൽ രണ്ടു ശാസ്ത്രജ്ഞർ അതു തന്നെയാണ് ചെയ്തത്. സ്റ്റാൻലി മില്ലറും ഹാരോൾഡ് യൂറേയും. ഈ പരീക്ഷണമാണ് മില്ലർ-യുറേ പരീക്ഷണം അല്ലെങ്കിൽ മില്ലർ പരീക്ഷണം എന്നറിയപ്പെടുന്നത്.'' തുടർന്ന് മാഷ് ബോർഡിൽ ഒരു ചാർട്ട് തൂക്കിയിട്ടു.



അതുവരെ മിണ്ടാതിരുന്ന രാജുവിനോടായി അടുത്ത ചോദ്യം.

''ചിത്രം കണ്ടിട്ട് എന്ത് മനസിലായി രാജു?''

''360 വർഷം മുൻപുണ്ടായിരുന്ന ഭൗമാന്ത രീക്ഷത്തിൽ മീഥയിൻ, അമോണിയ, ഹൈഡ്രജൻ, ജലം എന്നിവ ഉണ്ടായിരുന്നു എന്ന് മനസിലായി.''

''ശരിയാണ്. ജലം നീരാവിയുടെ രൂപത്തിലാ യിരുന്നു. ഇതാണ് ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ പുനഃ

സൃഷ്ടിച്ചത്. ഇനി ഇവ തമ്മിൽ രാസപ്രവർത്തനം നടത്തണമെങ്കിൽ ഊർജ്ജം വേണം. ഇടി മിന്നലിൽനിന്നോ അൾട്രാവയലറ്റ് വികിരണത്തിൽനിന്നോ ആയിരിക്കണം അന്ന് ആവശ്യമുള്ള ഊർജം കിട്ടിയത്.''

''അതാണോ മാഷെ ഈ പരീക്ഷണത്തിൽ വൈദ്യുതി ഉപയോഗിച്ച് തീപ്പൊരിയുണ്ടാക്കിയത്?'' അന്നമ്മ ഇടപെട്ടു. ''മിടുമിടുക്കി'' മാഷിന് സന്തോഷമായി.

''അതെ. ഈ പരീക്ഷണം ഒരാഴ്ചയോളം നീണ്ടുനിന്നു. പരീക്ഷണത്തിനൊടുവിൽ പലതരം ജൈവ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടായതായി കണ്ടു.''

''അത് അടിപൊളിയായല്ലോ.''

സരോജിനിക്ക് സന്തോഷം അടക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല.

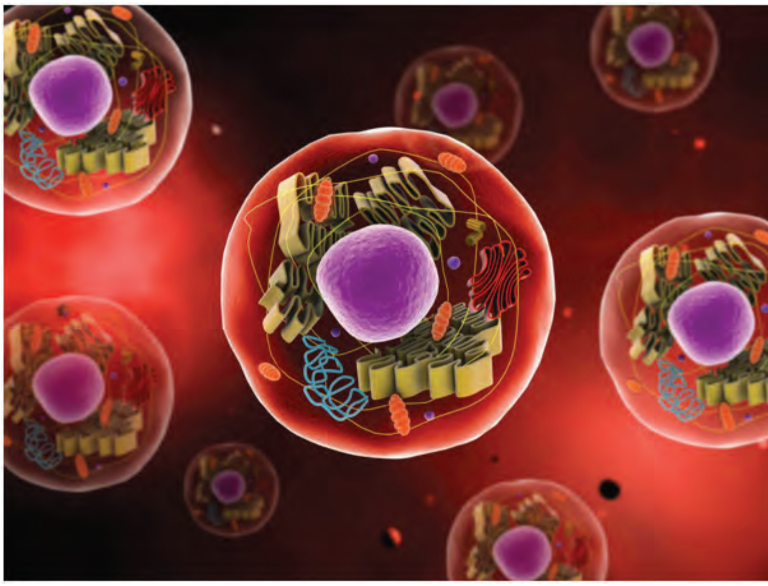
''ഇതിനെപ്പറ്റി കൂടുതൽ അറിയണമെങ്കിൽ ഈ ലിങ്കിൽ നോക്കിക്കോളൂ'' മാഷ് നിർത്തി.

YouTube https://www.youtube.com/watch?v=UyzScxiGK20

''മാഷെ അപ്പോൾ ഒരു സംശയം.'' ഖദീജ കൈ പൊക്കി. ''ചോദിക്കൂ ഖദീജ''

''മാഷ് പറഞ്ഞതുപോലെ ജീവന് ആവശ്യമായ തന്മാത്രകൾ പല രാസപ്രവർത്തനങ്ങളിലൂടെയും ഉണ്ടായിക്കാണും. എന്നാൽ കോശങ്ങൾ എങ്ങനെയാ ഉണ്ടായത്?'' ''നല്ല ചോദ്യം. ഇപ്പോഴും നമുക്ക് തൃപ്തികരമായ ഉത്തരമില്ല. കാരണം ഇതുവരെ നമുക്ക് കൃത്രിമമായി ഒരു കോശം പോലും ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. ഇപ്പോൾ ഉള്ള അനുമാനം ഇങ്ങനെയാണ്: **ആദ്യം ചെറിയ ചെറിയ ജൈവ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ടാവുകയും അവ കൂടിച്ചേർന്ന് മാംസ്യം, ആർ.എൻ.എ., ഡി.എൻ.എ. മുതലായ വലിയ ജൈവ തന്മാത്രകളുമുണ്ടായി. അവയ്ക്ക് ചുറ്റും കൊഴുപ്പും മറ്റുമുള്ള ആവരണമുണ്ടായി. അങ്ങനെ ആയിരിക്കാം ആദ്യത്തെ കോശമുണ്ടായത്.** ഈ മേഖലയിൽ ഗവേഷണങ്ങൾ ഇപ്പോഴും തുടരുന്നുണ്ട്.''

''കൃത്യമായ ഒരു ഉത്തരം ഒരുനാൾ നമുക്ക് കിട്ടും അല്ലെ മാഷെ'' അപ്പുണ്ണിക്ക് ആത്മവിശ്വാസം, മാഷിനും.



''ആദ്യമായി ഉണ്ടായ ഏകകോശ ജീവികൾക്ക് മർമം ഉണ്ടായിരുന്നില്ല'' മാഷ് തുടർന്നു.

''ബാക്റ്റീരിയകളെ പോലെ. അല്ലെ മാഷെ?'' സരസ്വതി തന്റെ അറിവ് പ്രകടിപ്പിക്കാനുള്ള അവസരം പാഴാക്കിയില്ല. മാഷിന് സന്തോഷമായി.

''അവയിൽനിന്ന് മർമമുള്ള ഏകകോശ ജീവികൾ ഉണ്ടായി. സരസ്വതിക്ക് പറയാമോ ഒരുദാഹരണം?''

''അമീബ'' ''നൂറു ശതമാനം ശരി''

''ഏകകോശ ജീവികളിൽനിന്ന് ബഹുകോശ ജീവികൾ. ആദ്യം ചെറിയ ജീവികൾ, പിന്നെ വലുത്. പതുക്കെ പതുക്കെ ഇന്ന് കാണുന്ന എല്ലാത്തരം ജീവികളും ഉണ്ടായി. നമ്മളടക്കം. അങ്ങനെയല്ലേ?'' ആന്റണിക്ക് കാര്യങ്ങൾ പെട്ടെന്ന് തന്നെ വ്യക്തമായി.

''പക്ഷേ എങ്ങനെ?'' സുകുമാരൻ വിട്ടില്ല. ''പറയാം സുകുമാരാ''

മാഷ് അൽപ്പനേരം മൗനം പാലിച്ചു. അതിനുശേഷം വീട്ടിൽ പോയി കാണാൻ യൂട്യൂബിലെ ഒരു ലിങ്ക് പറഞ്ഞു കൊടുത്തു.

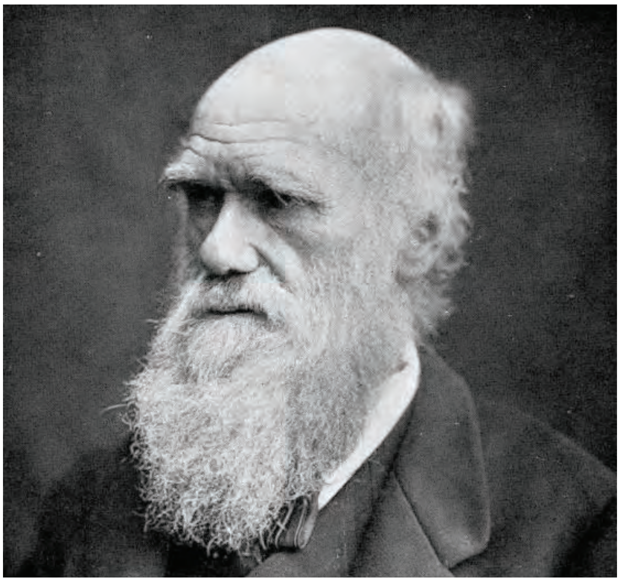
YouTube https://www.youtube.com/watch?v=uHUTbq-j0UU

''വീഡിയോ ശ്രദ്ധയോടെ കണ്ട് അതിന്റെ ഒരു സംക്ഷിപ്ത വിവരണം എഴുതിക്കൊണ്ടു വരണം.''

''അയ്യോ'' സരോജിനി ഒന്ന് ഞെട്ടി. ''ഒന്ന് ശ്രമിച്ചു നോക്കെന്റെ സരോജിനി അമ്മെ.'' ക്ലാസിൽ പൊട്ടിച്ചിരിയുയർന്നു.

ജൈവ പരിണാമം

''ആദ്യ ജീവൻ ഉണ്ടായത് രാസപരിണാമം വഴിയാണെന്ന് പറഞ്ഞല്ലോ. **ഏകകോശ ജീവിമുതൽ മനുഷ്യനടക്കമുള്ള സർവ ജീവജാലങ്ങളുമടങ്ങിയ ഇന്നത്തെ ജൈവവൈവിധ്യം ഉണ്ടായ പ്രക്രിയയെ ജൈവ പരിണാമം എന്ന് വിളിക്കാം.''** പറയുന്നതിനൊപ്പം മാഷ് ഒരു ചാർട്ട് ചുരുൾ നിവർത്തി ബോർഡിൽ തൂക്കി.



ചാൾസ് ഡാർവിൻ

''അതെ. **ചാൾസ് റോബർട്ട് ഡാർവിൻ.''**

''പരിണാമ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവല്ലേ അദ്ദേഹം'' സുകുമാരൻ. എല്ലാവർക്കും സുപരിചിതനായ ഡാർവിനെ പ്രത്യേകിച്ച് പരിചയപ്പെടുത്തേണ്ടി വന്നില്ല.

''അദ്ദേഹമല്ലേ ഏതോ കപ്പലിലൊക്കെ യാത്ര ചെയ്ത് പരിണാമം കണ്ടുപിടിച്ചത്?'' ഖദീജയ്ക്കും ചില കാര്യങ്ങളൊക്കെ അറിയാം. പത്താം ക്ലാസിൽ പഠിക്കുന്ന മകളിൽ നിന്ന് കിട്ടിയ നുറുങ്ങുകൾ.

''സബാഷ് ഖദീജ. പരിണാമം കണ്ടുപിടിച്ചതല്ല. പരിണാമസിദ്ധാന്തം രൂപീകരിച്ചു എന്ന് പറയുന്നതായിരിക്കും കൂടുതൽ ഉചിതം.'' ഖദീജയ്ക്ക് സന്തോഷമായി.

''എച്ച്.എം.എസ്. ബീഗിൾ എന്നായിരുന്നു കപ്പലിന്റെ പേര്. ബ്രിട്ടന്റെ നാവികക്കപ്പൽ. 1831 ഡിസംബർ 27–ന് ഇംഗ്ലണ്ടിലെ പ്ലൈമോത്തിൽനിന്നാണ് യാത്ര ആരംഭിച്ചത്. ഒരു പ്രകൃതിശാസ്ത്രജ്ഞനായാണ് ഡാർവിനെ യാത്രയ്ക്കായി തെരഞ്ഞെടുത്തത്. യാത്ര അഞ്ചുവർഷത്തോളം നീണ്ടു. ആ യാത്രയ്ക്കിടയിൽ നടത്തിയ നിരീക്ഷണങ്ങളാണ് പരിണാമസിദ്ധാന്തം രൂപീകരിക്കുന്നതിന് ഡാർവിന് പ്രചോദനം നൽകിയത്.''

''അഞ്ചു കൊല്ലമോ?'' സരസ്വതി മൂക്കത്ത് കൈവച്ചു പോയി.

''അങ്ങനെയൊക്കെ ത്യാഗം ചെയ്താലേ ഡാർവിനെപോലെ എക്കാലത്തെയും മഹാനായ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനുണ്ടാകൂ.'' ആന്റണിയുടെ നിരീക്ഷണം.

ഡാർവിന്റെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ

മാഷ് ബോർഡിൽ ഒരു മാപ്പ് തൂക്കിയിട്ടു. ''എച്ച്.എം.എസ്. ബീഗിളിൽ ഡാർവിൻ യാത്ര ചെയ്ത വഴി ശ്രദ്ധിക്കൂ. അതിൽ **ഗാലപ്പഗോസ്** എന്ന ഒരു ദ്വീപ് സമൂഹം കണ്ടോ?''

''ശാന്തസമുദ്രത്തിൽ ഭൂമധ്യരേഖയ്ക്ക് അടുത്തല്ലേ മാഷേ?'' അപ്പുണ്ണി ചോദിച്ചു.

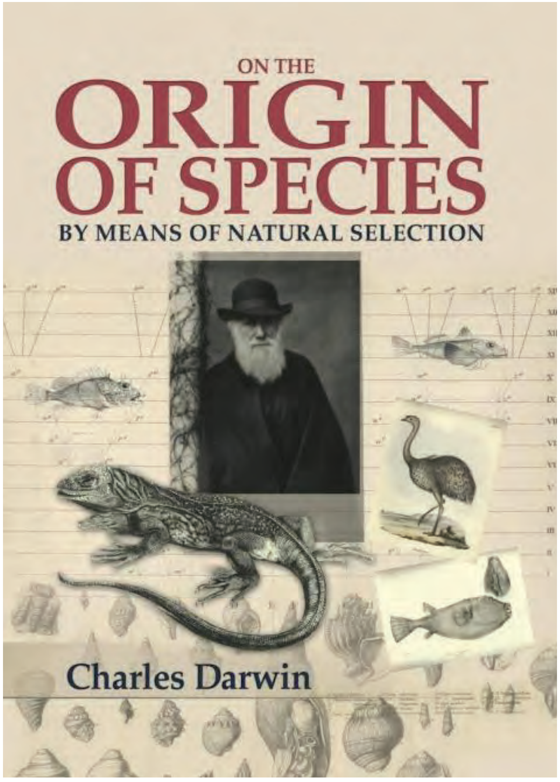
അയാൾ ഗൂഗിൾ മാപ്പു നോക്കി ഗാലപ്പ ഗോസിന്റെ കൃത്യം സ്ഥാനം കണ്ടു പിടിച്ചു. ''അതെ. മറ്റുള്ളവർക്കും കാണിച്ചു കൊടുക്കൂ.'' ഫോൺ കൈമാറി കൈമാറി എല്ലാവരുടെയും അടുത്തെത്തി.

''ഈ ദ്വീപുകളുടെ പ്രത്യേകത എന്താ മാഷെ?'' അപ്പുണ്ണി ചോദിച്ചു.

''ഈ ദ്വീപുകളിലാണ് അദ്ദേഹം പിൽക്കാലത്ത് ഡാർവിൻ ഫിഞ്ചുകൾ എന്നറിയപ്പെട്ട പ്രത്യേകതരം കുരുവികളെ കണ്ടെത്തിയത്. ഒറ്റനോട്ടത്തിൽ ഒരുപോലെ തോന്നിച്ച ഈ കുരുവികളെ കൊക്കിന്റെ ആകൃതിയും വലുപ്പവും അനുസരിച്ചു വിവിധതരങ്ങളായി തരംതിരിക്കാമായിരുന്നു. ഈ നിരീക്ഷണത്തിൽ നിന്നും അദ്ദേഹം ചില നിഗമനങ്ങളിലെത്തി. ചിത്രം നോക്കി ആ നിഗമനങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് പറയാൻ ശ്രമിക്കാമോ?''

''എല്ലാത്തരം കുരുവികളുടെയും മുൻഗാമി ഒന്നാണ്. അത് പരിണമിച്ചായിരിക്കാം പലതരം കുരുവികളുണ്ടായത്.''

''ശരിയാണ്. പക്ഷേ അതെങ്ങനെ സംഭവിച്ചു? ഇത് വിശദീകരിക്കാനാണ് അദ്ദേഹം ഒരു പുതിയ സിദ്ധാന്തം മുന്നോട്ടു വച്ചത്. **പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണ സിദ്ധാന്തം.** 1859-ൽ ഇത് വിശദീകരിക്കുന്ന വിഖ്യാത ഗ്രന്ഥം അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണത്തിലൂടെ ജീവജാതിയുടെ ഉൽപ്പത്തി എന്ന് മലയാളത്തിൽ പറയാം. പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം എന്തെന്ന് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടു നമുക്ക് ഈ ചോദ്യത്തിന്റെ ഉത്തരത്തിലേക്ക് വരാം.''



പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം

''നമുക്ക് വീണ്ടും മൊബൈൽ ഫോണിലേക്ക് തിരിച്ചു പോയാലോ?'' ഒരു കള്ളച്ചിരിയോടെ മാഷ് ചോദിച്ചു.

''മാഷ് അത് ഇനിയും വിട്ടില്ലേ?'' സരോജിനി കുസൃതി പറഞ്ഞു. അങ്ങനെ വിട്ടാൽ പറ്റില്ലല്ലോ എന്ന് മാഷും.

''നമുക്ക് ആ ചിത്രം ഒന്നുകൂടി നോക്കാം.

ആദ്യത്തെ ഫോണും ഇപ്പോഴത്തെ ഫോണും തമ്മിൽ എന്താണ് വ്യത്യാസം അപ്പുണ്ണീ?''

''ഒരുപാട് വ്യത്യാസമുണ്ട്.''

''എന്നാൽ ഒന്നാമത്തേതും രണ്ടാമത്തേതും തമ്മിലോ?''

''വളരെ കുറച്ച് വ്യത്യാസം.''

''അതെ. ഓരോ തലമുറ കഴിയുമ്പോഴും മാറ്റം കൂടിക്കൂടി വരുന്നു അല്ലേ? പുതിയ ഫോൺ വരുമ്പോൾ പഴയതിന് എന്ത് സംഭവിക്കും?''

''പാവം തട്ടുമ്പുറത്ത് കയറും.''

''എന്ന് വച്ചാൽ നമുക്ക് പ്രയോജനമുണ്ടെന്നു കരുതുന്നത് നമ്മൾ കൂടെ കൊണ്ടു നടക്കും. അല്ലാത്തവ ഉപേക്ഷിക്കും അല്ലെ?

ഇവിടെ ഏത് നിലനിൽക്കണം എന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നത് നമ്മളാണ്. എന്നുവച്ചാൽ മനുഷ്യൻ.

ഇതേപോലെ ഉദാഹരണം കർഷകർക്കും പറയാനുണ്ടാകുമല്ലോ. അല്ലെ ആന്റണി?'' ആന്റണി ഒന്നാലോചിച്ചു.

''തീർച്ചയായും. ഇപ്പോൾ നാടൻ പശുവിനു പകരം സങ്കരവർഗമാണല്ലോ ഉള്ളത്. അതുപോലെ നാടൻ നെല്ലിന് പകരം സങ്കര ഇനം.''

''അതെങ്ങനെ സംഭവിച്ചു?''

''സങ്കര ഇനം പശുക്കൾ കൂടുതൽ പാൽ തരും. പുതിയ ഇനം നെല്ല് കൂടുതൽ വിള തരും. വളരെ ലളിതം.''

''അതാണ്. ഇവിടെയും മനുഷ്യനാണ് തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. നല്ല ഗുണമുള്ളവയെ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നു അല്ലാത്തവയെ തിരസ്കരിക്കുന്നു. ഇത് തന്നെയാണ് പ്രകൃതിയിലും സംഭവിക്കുന്നത്.''

''ഇപ്പോൾ മനസിലായി മാഷെ'' സുകുമാരൻ പറഞ്ഞു.

''എങ്കിൽ പറയൂ''

''തലമുറകൾ കഴിയുംതോറും ജീവികളിൽ ചെറിയ ചെറിയ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകും. ഈ മാറ്റങ്ങൾ നല്ല മാറ്റങ്ങൾ ആണെങ്കിൽ നിലനിൽക്കും അല്ലാത്തവ നശിച്ചുപോകും. അങ്ങനെ പുതിയ ജീവജാതികൾ ഉണ്ടാകും.''

'സുകുമാരന് സംഗതി പിടികിട്ടി. ഇതിൽ പ്രകൃതിയുടെ പങ്ക് എന്താണെന്നാണ് അടുത്ത ചോദ്യം. ''പ്രകൃതിക്ക് ഇണങ്ങിയവയാണ് നിലനിൽക്കുക. അല്ലാത്തവ നശിച്ചു പോകും. അല്ലെ മാഷെ?'' സരോജിനി.

''അതെ. ഇതു തന്നെയാണ് പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം. ഇവിടെ മനുഷ്യന് പകരം പ്രകൃതിയാണ് തെരഞ്ഞെടുക്കുന്നത്. **കോടാനുകോടി വർഷങ്ങൾ നീണ്ടുനിന്ന തെരഞ്ഞെടുപ്പിലൂടെയാണ് ഇന്ന് കാണുന്ന ജീവജാലങ്ങളെല്ലാം ഉണ്ടായത്. ആര് നിലനിൽക്കണം, ആര് നശിക്കണം എന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നത് പ്രകൃതി ആണെന്നർത്ഥം.''**

''ഇനി ഡാർവിൻ ഫിഞ്ചിലേക്ക് പോയാലോ മാഷെ?'' അപ്പുണ്ണിക്ക് ധൃതിയായി.

''ശരി അപ്പുണ്ണീ. നമുക്ക് നേരത്തെ കാണിച്ച ചിത്രം ഒന്നുകൂടി പരിശോധിക്കാം. അതിൽ ഏഴുതരം ഫിഞ്ചുകളെ കാണിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. അവയുടെ പൊതു മുൻഗാമി വിത്ത് തിന്നുന്ന നിലക്കുരുവിയായിരുന്നു. അവയുടെ എണ്ണം അനിയന്ത്രിതമായി പെരുകിക്കാണും. അപ്പോൾ എല്ലാത്തിനും ഭക്ഷിക്കാനുള്ള വിത്തുകൾ ലഭ്യമല്ലാതായിക്കാണും. കൂട്ടത്തിൽ ബലവാന്മാർ മത്സരത്തിൽ ജയിക്കുകയും അല്ലാത്തവ തോറ്റുപോയിട്ടുമുണ്ടാകും. ബാക്കി കഥ ആർക്ക് പറയാം?''

''ഞാൻ പറയാം മാഷെ.'' ആന്റണി കൈ പൊക്കി. ''ഇവയിൽ ചിലത് മത്സരം സഹിക്കവയ്യാതെ അവിടം വിട്ടുപോയിക്കാണും. ചിലത് മരങ്ങളിൽ ചേക്കേറിക്കാണും. കള്ളിച്ചെടികളിൽ അഭയം

തേടിയവയും കാണും. അവിടെയുള്ള ഭക്ഷണം കഴിക്കാൻ അനുയോജ്യമായ കൊക്കുകളുള്ളവർ പുതിയ ഒരു കൂട്ടമാവുകയും പതുക്കെ പതുക്കെ പുതിയ ജീവജാതികളായി (സ്പീഷീസ്) മാറുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ടാകണം.''

''വളരെ ശരി. ഇത് തന്നെയാണ് ഡാർവിനും ചിന്തിച്ചത്. തന്റെ നിരീക്ഷണങ്ങളെ സംയോജിപ്പിച്ച് അദ്ദേഹം മുന്നോട്ടു വച്ച പരിണാമ സിദ്ധാന്തമാണ് **ഡാർവിനിസം.**''

പുതിയ ഒരു ജീവജാതി (സ്പീഷീസ്) രൂപം കൊള്ളുന്ന പ്രക്രിയയെ സ്പീസിയേഷൻ എന്ന് വിളിക്കുന്നു.

ഡാർവിനിസം

''ഇനി നമുക്ക് ഡാർവിന്റെ നിരീക്ഷണങ്ങൾ അക്കമിട്ട് എഴുതി നോക്കിയാലോ?'' മാഷ് ചോദിച്ചു.

''ഞാൻ എഴുതാം മാഷേ.'' സരസ്വതി മുൻപോട്ട് വന്നു.

1. ജീവികൾ പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്തുകയും അവയുടെ വർഗത്തിലുള്ള കൂടുതൽ അംഗങ്ങളെ സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യും.
2. ഇങ്ങനെ ഉണ്ടാകുന്ന എല്ലാ സന്തതികളും ഒരുപോലെ ആകണമെന്നില്ല. ചില മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം. ഈ മാറ്റങ്ങൾ അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറാൻ കഴിയുന്നവയായിരിക്കും.
3. ഇങ്ങനെ പാരമ്പര്യമായി കിട്ടിയ മാറ്റങ്ങൾ ചുറ്റുമുള്ള പരിസ്ഥിതിയിൽ ജീവിക്കാൻ സഹായകമായവയെങ്കിൽ അത്തരം അംഗങ്ങൾ അതിജീവിക്കുകയും അല്ലാത്തവ നശിക്കുകയും ചെയ്യും.
4. ഇങ്ങനെ മാറ്റം സംഭവിച്ച അംഗങ്ങൾ മറ്റ് അംഗങ്ങളുമായി ഇണ ചേരാൻ കഴിയാത്ത വിധത്തിൽ ഒറ്റപ്പെടുമ്പോൾ പുതിയ ജീവജാതി (സ്പീഷിസ്) യായി മാറുകയും ചെയ്യും.

''നൂറു ശതമാനം ശരി. ഇതുതന്നെയാണ് ഡാർവിനി സംവിഭാവനം ചെയ്യുന്ന, പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണത്തിലൂടെയുള്ള പരിണാമം.''

''ഡാർവിനിസം അല്ലാതെ വേറെ സിദ്ധാന്തങ്ങളൊന്നുമില്ലേ മാഷേ?'' അപ്പുണ്ണിക്ക് സംശയം.

''ഉണ്ടല്ലോ. ഡാർവിനിസത്തിനു മുൻപേ ഫ്രഞ്ച് ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ജീൻ ബാപ്റ്റിസ്റ്റ് ലാമാർക്ക് മറ്റൊരു സിദ്ധാന്തം മുൻപോട്ടു വച്ചിരുന്നു. അതിനെ ലാമാർക്കിസം എന്ന് പറയാം.''

''ലാമാർക്കിസത്തിന്റെ ന്യൂനതകൾ എന്തെല്ലാമായിരുന്നു മാഷേ?'' സുകുമാരന് സഹതാപം.

ലാമാർക്കിസം

''ഈ ചിത്രം കണ്ടിട്ടില്ലേ? ലാമാർക്കിസത്തിന്റെ ഏറ്റവും പ്രശസ്തമായ ഉദാഹരണമാണിത്. ആർക്കെങ്കിലും ഈ ചിത്രം വിശദീകരിക്കാമോ?'' ഖദീജ എഴുന്നേറ്റു മുന്നോട്ട് വന്നു.

''ജിറാഫിന്റെ കഴുത്തിന് നീളം വച്ചത് എങ്ങനെയാണെന്നാണ് ചിത്രം കാണിക്കുന്നത്. ആദ്യകാലത്തു ജിറാഫിനു നീളം കുറഞ്ഞ കഴുത്തായിരുന്നു. തലമുറകൾ കഴിയുന്തോറും കഴുത്തിന്റെ നീളം കൂടിക്കൂടി വന്നു.''

''ശരിയാണ് ഖദീജ. ഇതിൽ എവിടെയാണ് കുഴപ്പം? ഡാർവിനും അതുതന്നെയാണല്ലോ പറയുന്നത്.''

''അതറിയില്ല മാഷെ.''

''പറയാം. ലാമാർക്ക് പറയുന്നതിങ്ങനെയാണ്. ഉയരത്തിലുള്ള മരങ്ങളിൽ നിന്നും ഇല ഭക്ഷിക്കാൻ ജിറാഫുകൾ കഴുത്തുയർത്തിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഇങ്ങനെ തുടർച്ചയായുള്ള അധിക ഉപയോഗംമൂലം കഴുത്തു നീളുകയും ഇങ്ങനെ ലഭിച്ച രൂപസവിശേഷത അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറപ്പെടുകയും ചെയ്തു.''

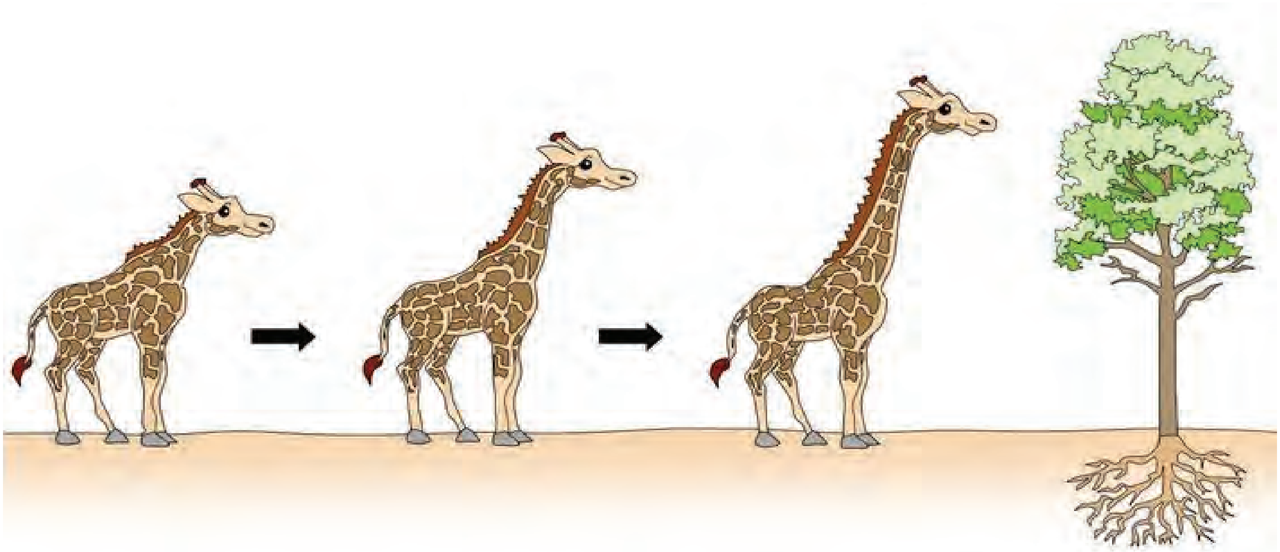
മാഷ് എല്ലാവരെയും നോക്കി. ''ഇതിൽ എന്തോ കുഴപ്പമുണ്ട്. അതെന്തായിരിക്കും?''

''കഴുത്ത് കുറച്ചൊക്കെ നീണ്ടെന്നു വരും. വ്യായാമം ചെയ്താൽ നമ്മളുടെ പേശികളുടെ വലുപ്പം കൂടുമല്ലോ. എന്നാൽ അത് അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറപ്പെടും എന്ന് പറയുന്നതിൽ എന്തോ കുഴപ്പമുണ്ട്. അങ്ങനെയെങ്കിൽ സിക്സ് പായ്ക്ക്കാരനായ അച്ഛന്റെ മകന് ജിമ്മിൽ പോകാതെ സിക്സ് പായ്ക്ക് കിട്ടുമല്ലോ.'' അപ്പുണ്ണി പറഞ്ഞത് കേട്ട് ക്ലാസിൽ പൊട്ടിച്ചിരി ഉയർന്നു.

''അപ്പുണ്ണിയുടെ നിരീക്ഷണം നൂറു ശതമാനം ശരിയാണ്.'' മാഷ് പറഞ്ഞത് കേട്ട് അപ്പുണ്ണി നിലത്തുനിന്ന് അൽപ്പം പൊങ്ങി.

''കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന അവയവങ്ങളുടെ വലുപ്പം കൂടുമെന്നും തീരെ ഉപയോഗിക്കാത്തവ അപ്രത്യക്ഷമാകും എന്നുമാണ് ലാമാർക്ക് പറഞ്ഞു വച്ചത്. മാത്രമല്ല ഇങ്ങനെ ആർജിച്ച രൂപസവിശേഷത അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുമെന്നും.''

''അതാണല്ലേ ലാമാർക്കിസം അംഗീകരിക്കാതെ പോയത്?'' ആന്റണി ചോദിച്ചു.



''അതെ ആന്റണി''

''ഒരു സംശയം മാഷെ.'' സരസ്വതി കൈപൊക്കി. ''ഡാർവിനിസത്തിനുശേഷം ഒരു സിദ്ധാന്തവും ഉണ്ടായില്ലേ?''

''ഉണ്ടായിട്ടുണ്ട്. ഡാർവിനിസത്തിനെ തിരെ പല വിമർശനങ്ങളും ഉയർന്നിട്ടുണ്ട്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ മരണശേഷം പുതിയ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ട് ഡാർവിനിസത്തെ പുതുക്കിയിട്ടുണ്ട്. അതാണ് **'നിയോഡാർവിനിസം'** അഥവാ **മോഡേൺ സിന്തെസിസ്.''**

ഡാർവിനിസവും ലാമാർക്കിസവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ലാമാർക്കിസം: സാഹചര്യങ്ങളുടെ പ്രത്യേകത അനുസരിച്ച് ജീവികൾ ചില അവയവങ്ങൾ കൂടുതലും ചിലത് കുറച്ചും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചിലത് തീരെ ഉപയോഗിക്കുന്നുമില്ല. കൂടുതൽ ഉപയോഗിക്കുന്നവ വികസിക്കുന്നു, അല്ലാത്തവ മുരടിക്കുകയോ തീരെ ഇല്ലാതാവുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്ന രൂപസവിശേഷതകൾ അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു.

ഡാർവിനിസം: തലമുറകൾ തോറും ഒരു ജീവജാതിയിലെ ചില അംഗങ്ങൾക്ക് രൂപമാറ്റം സംഭവിക്കുന്നു. ഈ രൂപസവിശേഷതകൾ ചുറ്റുമുള്ള സാഹചര്യങ്ങളിൽ ജീവിക്കാൻ മറ്റ് അംഗങ്ങളേക്കാൾ കൂടുതൽ സഹായകമാണെങ്കിൽ അത്തരം മാറ്റങ്ങൾ അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ തലമുറകളിലൂടെ സ്വായത്തമാക്കുന്ന പ്രത്യേകതകൾ ഒരു പുതിയ ജീവജാതിയുടെ ഉൽപ്പത്തിക്ക് കാരണമാകുന്നു.

നിയോഡാർവിനിസം

''ഈ മഹാനായ ശാസ്ത്രജ്ഞനെ പരിചയമുണ്ടോ?'' കൈയിലുള്ള ചിത്രം കാണിച്ച് മാഷ് ചോദിച്ചു. **''ഗ്രിഗർ മെൻഡൽ. ജനിതക ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ്.''** സരോജിനി വിളിച്ചു പറഞ്ഞു.

''പിതാവൊക്കെ തന്നെ. എന്നാൽ തന്റെ പിതൃത്വം അദ്ദേഹം അറിഞ്ഞിരുന്നില്ല എന്നുള്ളതാണ് സങ്കടകരമായ വസ്തുത. അദ്ദേഹത്തിന്റെ മരണശേഷം 1900-ലാണ് വിപ്ലവകരമായ ആ ഗവേഷണ ഫലങ്ങൾ പുറത്തു വരുന്നത്.''

''എന്ന് പറഞ്ഞാൽ ഡാർവിന്റെയും മരണശേഷം. അല്ലെ?''

''അതെ. ജീനുകളെ കുറിച്ചും അത് ഒരു തലമുറയിൽനിന്നും അടുത്ത തലമുറയിലേക്ക് കൈമാറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയയെക്കുറിച്ചും അദ്ദേഹത്തിന് അറിയില്ലായിരുന്നു. ഡാർവിനിസത്തിന്റെ ഒരു പ്രധാന ന്യൂനതയും ഇതായിരുന്നു. ഈ ഒരു ന്യൂനതയാണ് നിയോഡാർവിനിസത്തിൽ പരിഹരിച്ചത്. **പ്രകൃതിനിർദ്ധാരണം നടക്കുന്ന രൂപവ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് മൂലകാരണം ജീനുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങളാണെന്ന കൂട്ടിച്ചേർക്കലാണ് നിയോഡാർവിനിസത്തിൽ പ്രധാനമായും നടന്നത്.** ജീനുകളിലുണ്ടാകുന്ന ഇത്തരം മാറ്റങ്ങളെ **ഉൽപ്പരിവർത്തനം** അഥവാ

മ്യൂട്ടേഷൻ (Mutation) എന്നാണ് പറയുന്നത്. ഇതിനു പുറമെ വർഗീകരണ ശാസ്ത്രത്തിലുണ്ടായ മുന്നേറ്റങ്ങളും പരിണാമശാസ്ത്രവുമായി സംയോജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു. ഡാർവിനിസത്തിന്റെ ഈ പുതിയ രൂപമാണ് ഇന്ന് ശാസ്ത്രലോകം അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ളത്.''

''മനസിലായി മാഷെ. പക്ഷേ ഒരു സംശയം. ഇതൊക്കെ വെറും സിദ്ധാന്തങ്ങളല്ലേ. മാഷ് നേരത്തെ പറഞ്ഞപോലെ ഇതിനൊക്കെ വ്യക്തമായ ധാരാളം തെളിവുകളുണ്ട്. അതാണല്ലോ പരിണാമശാസ്ത്രം ശുദ്ധമായ ശാസ്ത്രമാണെന്ന് പറയുന്നത്.''

പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം നടക്കുന്നതെങ്ങനെ?

അനുകൂല സാഹചര്യത്തിൽ ജീവികൾ പ്രത്യുത്പാദനം വഴി വംശവർദ്ധനവ് നടത്തുന്നു.

↓

ഒരു തലമുറ
യിൽ നിന്നും അടുത്ത തലമുറയിലെ അംഗങ്ങൾക്ക് ചെറിയ ചെറിയ മാറ്റങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നു.

↓

അംഗങ്ങൾ തമ്മിൽ ഭക്ഷണത്തിനും പാർപ്പിടത്തിനും ഇണകൾക്കുമായി മത്സരം നടക്കുന്നു.

↓

രൂപത്തിലും ഘടനയിലും ഉണ്ടായ മാറ്റങ്ങൾ മത്സരത്തിന് സഹായകമാകുന്നുവെങ്കിൽ അത്തരം അംഗങ്ങൾ മത്സരം ജയിക്കുന്നു.

↓

ഈ മാറ്റങ്ങൾ അടുത്ത തലമുറയിലേയ്ക്ക് കൈമാറപ്പെടുന്നു.

അത് പുതിയ ജീവജാതിയുടെ ഉൽപ്പത്തിക്ക് വഴി തെളിയിക്കുന്നു.

തെളിവുകൾ നിരത്താം

''വീണ്ടും ഞാൻ മൊബൈൽ ഫോണിലേക്കു തന്നെ പോകുകയാണ്. ആർക്കും എതിർപ്പില്ലല്ലോ?'' ഒരു കള്ളച്ചിരിയോടെ മാഷ് ചോദിച്ചു. ഇല്ലെന്നു ക്ലാസ് തലയാട്ടി. ''ആദ്യമായി വിപണിയിലിറങ്ങിയ മൊബൈൽ ഫോൺ കണ്ടവർ ആരുണ്ട് ഈ ക്ലാസിൽ?'' ആരും കൈപൊക്കിയില്ല. ''നിങ്ങൾ കണ്ടില്ലെങ്കിലും കണ്ടിട്ടുള്ള എത്രയോ ആളുകൾ ഇന്നും ജീവിച്ചിരിപ്പുണ്ടല്ലോ അല്ലെ?'' ''തീർച്ചയായും.'' ''ഇനി ഒരു അഞ്ഞൂറ് കൊല്ലം കഴിഞ്ഞാലത്തെ സ്ഥിതി ആലോചിച്ചു നോക്കൂ. ഇങ്ങനെ ഒരു ഫോൺ ഉണ്ടായിരുന്നു എന്ന് അവർ എങ്ങനെ വിശ്വസിക്കും?''

''ഗൂഗിളിൽ നോക്കിയാൽ പോരെ മാഷെ?'' അപ്പുണ്ണിയാണ്.

''അതിൽ ചിത്രമല്ലേ കിട്ടൂ?'' ''മ്യൂസിയത്തിൽ ഉണ്ടാകുമല്ലോ മാഷെ?''

''അതെ. ഞാൻ പ്രതീക്ഷിച്ച ഉത്തരം. ജൈവപരിണാമം ആരംഭിച്ചിട്ട് കോടാനുകോടി വർഷങ്ങളായി അല്ലെ? നമുക്കേതായാലും ഭൂതകാലത്തിലേക്ക് പറക്കാൻ കഴിയില്ല. അതുകൊണ്ട് പരിണാമം നടക്കുന്നത് കാണാനും പറ്റില്ല. പക്ഷേ നമ്മുടെ ഭാഗ്യത്തിന് പ്രകൃതി പല തെളിവുകളും സൂക്ഷിച്ചു വച്ചിട്ടുണ്ട്.''

''നമ്മൾ മ്യൂസിയം ഉണ്ടാക്കി വച്ചതുപോലെ. അല്ലെ മാഷെ?'' സരസ്വതി ഇടപെട്ടു.

ഫോസിലുകൾ

''ഇനി ഈ ചിത്രം നോക്കൂ.''

''അത് ദിനോസറല്ലേ? ശരിക്കും ഉള്ളതോ സിനിമയ്ക്കു വേണ്ടി ഉണ്ടാക്കിയതോ?'' ഖദീജയ്ക്ക് സംശയം.

''സംശയിക്കണ്ട. ശരിക്കും ഉള്ളതു തന്നെ. ഇതുപോലെ പുരാതന കാലത്ത് ജീവിച്ച അനവധി ജീവികളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.''

''ഇതല്ലേ മാഷെ ഫോസിൽ?'' ഗൂഗിൾ വീരനായ അപ്പുണ്ണി വീണ്ടും ഒന്ന് ഷൈൻ ചെയ്തു.

''അതെ. ശാസ്ത്രീയമായ വിശകലനത്തിലൂടെ ഫോസിലുകളുടെ പ്രായം കണ്ടെത്താൻ കഴിയും.''

''അങ്ങനെയല്ലേ ദിനോസറുകൾ എപ്പോൾ ജീവിച്ചിരുന്നുവെന്നും എപ്പോൾ നശിച്ചു പോയെന്നും കണ്ടെത്തിയത്?'' വീണ്ടും അപ്പുണ്ണി.

''ശരിയാണ് അപ്പുണ്ണി. ഇനി രണ്ടു ചിത്രങ്ങൾകൂടി കാണിക്കാം. ദിനോസർ ഫോസിലിൽ നിന്നും ഇതെങ്ങനെ വ്യത്യസ്തപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് പറയണം.''

''ഇത് ഒരു ജീവിയല്ല അതിന്റെ മണ്ണിൽ പതിഞ്ഞ മുദ്രയാണെന്നു തോന്നുന്നു. സരോജിനി പറഞ്ഞു.''

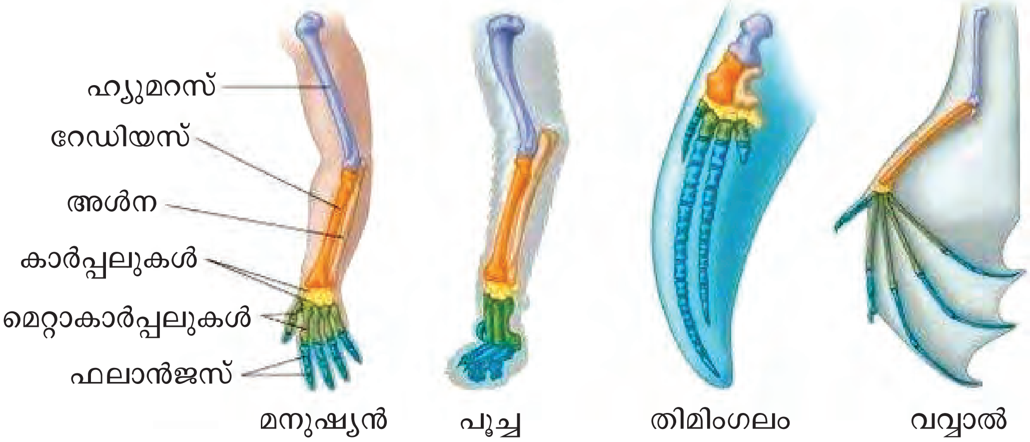
''അതെ. ഇതും ഫോസിൽ തന്നെയാണ്.''

''ലഭ്യമായ ഫോസിലുകൾ വച്ച് അവ എപ്പോൾ ജീവിച്ചിരുന്നുവെന്നും അവയ്ക്ക് മറ്റുള്ള ജീവികളുമായുള്ള ബന്ധവും വിശകലനം ചെയ്യാൻ കഴിയും അല്ലെ മാഷേ?'' ആന്റണിക്ക് ഉത്സാഹമായി.

''അതെ. പക്ഷേ നമുക്ക് എല്ലാ ജീവികളുടെയും ഫോസിലുകൾ ലഭ്യമല്ല. അതുകൊണ്ട് മറ്റു തെളിവുകളുടെ കൂടി സഹായത്തോടെയേ പരിണാമ ചിത്രം പൂർത്തിയാകൂ.'' ആന്റണി തലയാട്ടി.

ഘടന താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ

''ഇനി കാണിക്കുന്ന ചിത്രം വളരെ ശ്രദ്ധയോടെ നോക്കണം. എന്ത് മനസിലായി എന്ന് സുരേന്ദ്രൻ പറയണം.'' സുരേന്ദ്രൻ ഒന്നിളകിയിരുന്നു.



"മനുഷ്യന്റെ കൈ, പൂച്ചയുടെ മുൻകാൽ, തിമിംഗലത്തിന്റെ തുഴ, വവ്വാലിന്റെ ചിറക്."

"അത് മനസിലായി. അതവിടെ എഴുതി വച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ." സുരേന്ദ്രൻ ചെറുതായൊന്നു ചമ്മി.

"ഞാൻ പറയാം മാഷെ. ആന്റണി ചാടിയെണീറ്റു."

"ഇവ നാലും പുറമെനിന്ന് നോക്കിയാൽ വളരെ വ്യത്യസ്തമാണെങ്കിലും ആന്തരിക ഘടനയ്ക്ക് നല്ല സാമ്യമുണ്ട്."

"അത് തന്നെയാ ഈ ചിത്രംകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിച്ചത്. ഇത്തരം അവയവങ്ങളെ **'അനുരൂപ അവയവങ്ങൾ' (Homologous organs)** എന്ന് പറയുന്നു. ഇത്തരം ധാരാളം അവയവങ്ങൾ ജന്തുലോകത്തു കാണാം. അത് പോട്ടെ ഇതും പരിണാമവുമായി വല്ല ബന്ധവും ഉണ്ടോ?"

"തീർച്ചയായും മാഷേ. ഈ നാല് അവയവങ്ങളും ഒരു പൊതു മുൻഗാമിയിൽനിന്ന് പരിണമിച്ചുണ്ടായതാകാം." പറഞ്ഞത് സരോജിനി.

"ജീവികളുടെ ആന്തരികവും ബാഹ്യവുമായ ഘടനകൾ താരതമ്യം ചെയ്യുന്നതിലൂടെയും പരിണാമത്തിന്റെ സൂചനകൾ നമുക്ക് ലഭ്യമാകും എന്ന് മനസിലായല്ലോ?"

"അപ്പോൾ ഫോസിലുകളായി, ശരീരഘടനകളായി. ഇനി എന്തെങ്കിലും? സുരേന്ദ്രൻ ചമ്മൽ മാറ്റി ജാഗരൂകനായി."

"ഇനിയും ഒട്ടേറെയുണ്ട്. അവയിൽ ചിലത് മാത്രം ഇപ്പോൾ ചർച്ച ചെയ്യാം. ബാക്കി പിന്നീട് നിങ്ങൾക്ക് വായിച്ചെടുക്കാവുന്നതേ ഉള്ളൂ."

പഠനപ്രവർത്തനം

താഴെകൊടുത്ത അവയവങ്ങളിൽ നിന്ന് അനുരൂപഅവയവങ്ങൾ തെരഞ്ഞെടുത്ത് ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുക.

മനുഷ്യന്റെ കൈ, പാറ്റയുടെ മുൻകാൽ, തേനീച്ചയുടെ ചിറക്, പക്ഷിയുടെ ചിറക്, പശുവിന്റെ മുൻകാൽ, വവ്വാലിന്റെ ചിറക്, ഡോൾഫിന്റെ ചിറക്, പെൻഗ്വിന്റെ ചിറക്, ചിലന്തിയുടെ മുൻകാൽ.

കോശങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന രീതിയും രസതന്ത്രവും

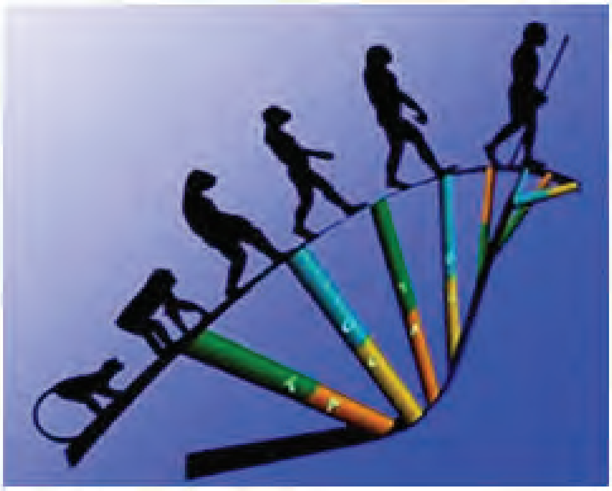
"എല്ലാ ജീവികളും കോശങ്ങളെ കൊണ്ട് നിർമിച്ചവയാണെന്ന് അറിയാമല്ലോ. ഏകകോശ ജീവികളുണ്ട്, ബഹു കോശ ജീവികളുമുണ്ട്. ഈ കോശങ്ങൾ നോക്കൂ. അവ ഒരുപോലെയാണോ?"

വിവിധതരം കോശങ്ങൾ

"നല്ല വ്യത്യാസമുണ്ടല്ലോ മാഷെ." സുരേന്ദ്രൻ മടിച്ചു മടിച്ചു പറഞ്ഞു. അബദ്ധം പിണഞ്ഞോ എന്ന മട്ടിൽ ചുറ്റും നോക്കുകയും ചെയ്തു.

"ശരിയാണ് സുരേന്ദ്രാ. കുറെ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ട്. എന്നാൽ അതിൽ കൂടുതൽ സമാനതകളുമുണ്ട്." "അതെന്താ?"

"എല്ലാത്തിന്റെയും ജനിതക വസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാക്കിയത് ഒരേ രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണ്. ആർ.എൻ.എ.യും ഡി.



എൻ.എ.യും. ഊർജമുൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് എ.ടി.പി എന്ന തന്മാത്രകൾ; ഉള്ളിൽ നടക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ ഏതാണ്ട് ഒരുപോലെ. അവ നിയന്ത്രിക്കുന്ന എൻസൈമുകൾ ഒന്നു തന്നെ; മാംസ്യം (പ്രോട്ടീൻ), കൊഴുപ്പ് എന്ന് പറയേണ്ട ഒട്ടുമുക്കാൽ രാസപദാർഥങ്ങളും ഒന്നു തന്നെ.''

''അപ്പോൾ അതും പരിണാമത്തിനെ പിന്താങ്ങുന്ന ശക്തമായ തെളിവാണല്ലോ മാഷെ.'' ആന്റണി.

''അതെ. ശരീരഘടനയ്ക്ക് പൊതു മുൻഗാമി ഉള്ളതുപോലെ തന്നെ രസതന്ത്രപരമായും പൊതു മുൻഗാമി ഉണ്ടെന്നർത്ഥം. അത് പോട്ടെ. ഇവിടെ ആർക്കെങ്കിലും പ്രമേഹമുണ്ടോ?''

''ഇതുവരെ തുടങ്ങിയിട്ടില്ല മാഷെ. അമ്മയ്ക്കുണ്ട്.'' സരോജിനി പറഞ്ഞു

''ചികിത്സയില്ലേ?''

''രണ്ടു നേരം ഇൻസുലിൻ കുത്തിവയ്ക്കുന്നുണ്ട്. മധുരം കഴിക്കില്ല. രാവിലെ നടക്കാനും പോകും.''

''വളരെ നല്ലത്. ഈ ഇൻസുലിൻ എന്ന് പറഞ്ഞാൽ എന്താണെന്നറിയാമോ?''

''പ്രമേഹത്തിനുള്ള മരുന്ന്.'' ഖദീജയ്ക്ക് സംശയമില്ല.

''അത് ശരിതന്നെ. അതെവിടെ നിന്ന് കിട്ടുന്നു?''

''അതൊന്നുമറിയില്ല''

''നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ പാൻക്രിയാസ് എന്ന അവയവം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഹോർമോൺ ആണ് ഇൻസുലിൻ. പ്രോട്ടീൻ കൊണ്ടാണ് ഇൻസുലിൻ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ളത്. രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത് ഇൻസുലിനാണ്.''

''മാഷ് പറഞ്ഞുവരുന്നത് മനസിലാകുന്നുണ്ട്.'' ആന്റണിക്ക് വെളിപാടുണ്ടായി. ഇൻസുലിൻ നമുക്ക് മാത്രമല്ല മറ്റു മൃഗങ്ങൾക്കും ഉണ്ട്. അല്ലെ?''

''അത് മാത്രമല്ല. കുറച്ചുകാലം മുൻപ് വരെ പശുക്കളിൽനിന്നും പന്നികളിൽനിന്നും

കിട്ടുന്ന ഇൻസുലിൻ ശുദ്ധീകരിച്ചെടുത്തായിരുന്നു പ്രമേഹരോഗികൾക്ക് നൽകിയിരുന്നത്.''

''അപ്പോൾ പിന്നെ കാര്യം വ്യക്തമാണല്ലോ. പശുക്കളും നമ്മളും ബന്ധുക്കൾ തന്നെ.''

''എന്താ ആന്റണി പെട്ടെന്നു പശുക്കളെ ഓർമ വന്നോ?''

''പിന്നല്ലാതെ മാഷെ. എന്റെ ചങ്ക്സ് അല്ലെ നന്ദിനിയും പത്മിനിയും.'' ക്ലാസിൽ കൂട്ടച്ചിരി.

''ഇപ്പോൾ സംശയമെല്ലാം മാറി. പരിണാമം സത്യം തന്നെ.'' സുരേന്ദ്രൻ പറഞ്ഞു. ''എന്നാൽ ഒരു സംശയം. ഈ പറയുന്ന പരിണാമം ഇപ്പോൾ നടക്കുന്നുണ്ടോ?''

''ഉണ്ടല്ലോ. അത് പിന്നെ പറയാം.''

''ഇനി എന്തെങ്കിലും തെളിവുകൾ?'' ഖദീജയും ചർച്ചയിൽ പങ്കെടുക്കാൻ വന്നു.

''ഏറ്റവും പുതിയ തെളിവുകൾ ജനിതക തന്മാത്രകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതാണ്.''

തന്മാത്ര പരിണാമം

''എല്ലാ ജീവികളിലും ജനിതക ഘടകങ്ങൾ ഒന്നു തന്നെയാണെന്ന് പറഞ്ഞല്ലോ. എന്നാൽ ജീനുകൾ ഒരുപോലെയല്ല. ജീനുകളുടെ എണ്ണവും സങ്കീർണതയും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും. ഈ അറിവ് പരിണാമ ശാസ്ത്രത്തിൽ എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാം ആന്റണി?''

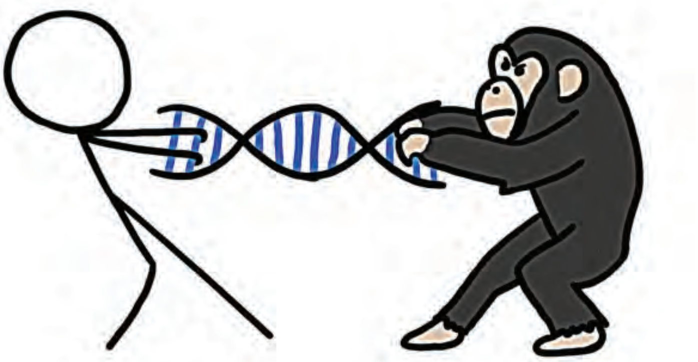
''രണ്ട് ജീവികളുടെ ജനിതകഘടന പ

രിശോധിച്ചാൽ അവ തമ്മിലുള്ള സാദൃശ്യവും വ്യത്യാസവും കണ്ടുപിടിക്കാനാവുമല്ലോ.''

''അതെ. മനുഷ്യന്റെയും ചിമ്പാൻസിയുടെയും 98.8 ശതമാനം ജീനുകൾ ഒരുപോലെയാണത്രെ. മനുഷ്യർക്കും ചുണ്ടെലികൾക്കും 97.5 ശതമാനം സമാനമായ ജീനുകളുണ്ട്. അപ്പോൾ മനുഷ്യനുമായി ഏറ്റവും അടുത്ത് നിൽക്കുന്ന ജീവി ഏതാണ്?''

''ചിമ്പാൻസി ആണല്ലോ.'' ആന്റണിക്ക് സംശയമില്ല.

''ഇതുപോലെ ജനിതക ഘടനകൾ താരതമ്യം ചെയ്യുന്നത് വഴി പരിണാമത്തിന്റെ വഴിയും ദിശയും പഠിക്കാൻ കഴിയും.''

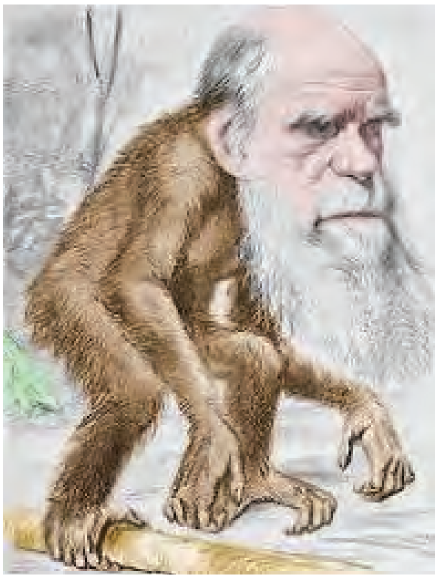


''അതൊക്കെ ശരി മാഷേ. മനുഷ്യൻ ഉണ്ടായത് കുരങ്ങിൽനിന്നാണെന്നും അല്ലെന്നും തർക്കം നടക്കുന്നുണ്ടല്ലോ. അതെ കുറിച്ച് എന്ത് പറയുന്നു?'' ഖദീജയുടെ ചോദ്യം ഇത്തിരി രൂക്ഷമായിരുന്നു. മാഷ് ചിരിച്ചു. ''ചൂടാകാതെ ഖദീജ, പറയാം.''

പരിണാമ സിദ്ധാന്തത്തിനുള്ള തെളിവുകൾ
ഫോസിലുകൾ
ശരീര ഘടനകൾ തമ്മിലുള്ള സാദൃശ്യം
രാസഘടനയും ആന്തരിക പ്രവർത്തനങ്ങളും തമ്മിലുള്ള സാദൃശ്യം
ജൈവ തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധം

മനുഷ്യപരിണാമം

''ഇത് നമ്മുടെ ഡാർവിനല്ലേ? അദ്ദേഹം എപ്പോഴാ കുരങ്ങനായത്? അല്ലെങ്കിൽ കുരങ്ങൻ ഡാർവിനായോ?''



ഖദീജ പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു. കൂടെ ക്ലാസും.

''അത് കുരങ്ങല്ലല്ലോ ഖദീജ. മനുഷ്യക്കുരങ്ങല്ലേ? മനുഷ്യന്റെ ഏറ്റവും അടുത്ത മുൻഗാമികൾ മനുഷ്യക്കുരങ്ങുകൾ ആണെന്ന ഡാർവിൻ സിദ്ധാന്തത്തെ മുൻനിർത്തി വരച്ച ചിത്രമാണിത്.''

''അപ്പോൾ മനുഷ്യൻ ഉണ്ടായത് കുരങ്ങിൽ നിന്നല്ലേ?''

ഡാർവിൻ അങ്ങനെ പറഞ്ഞിട്ടില്ലല്ലോ. മനുഷ്യനുമായി അടുത്ത ബന്ധമുള്ള ജീവികളാണ് കുരങ്ങുകൾ. എന്നാൽ മനുഷ്യൻ കുരങ്ങിൽനിന്ന് നേരിട്ട് പരിണമിച്ചുണ്ടായതല്ല. ''എന്നാൽ മാഷ് പറയൂ മനുഷ്യൻ എങ്ങനെ ഉണ്ടായി?'' ഖദീജ വാശിപിടിച്ചു.

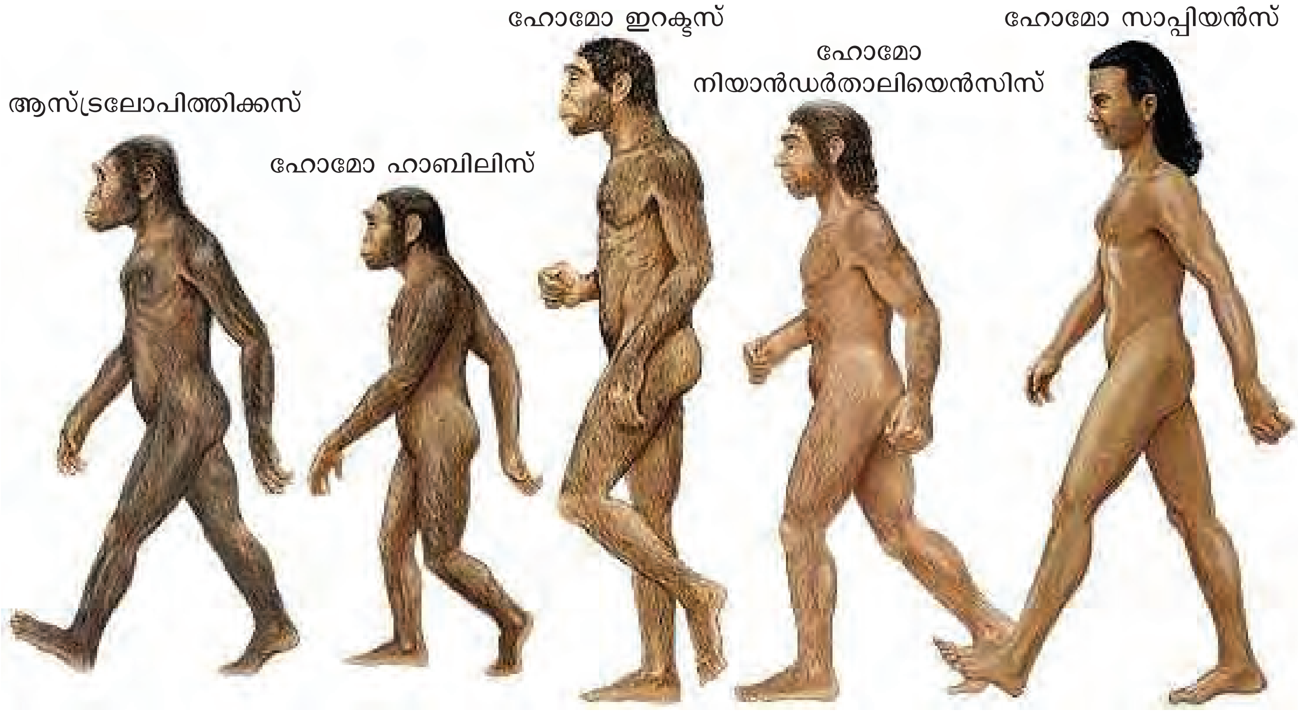
''എന്നാൽ ഇതാ കണ്ടോളൂ നമ്മുടെ ഇപ്പോൾ ജീവിച്ചിരിക്കുന്ന ഏറ്റവും അടുത്ത ബന്ധുക്കൾ.''

''ഇതിൽ കുരങ്ങൻ ഇല്ലേ?''

''കുരങ്ങനും ഉണ്ട്. നമ്മൾ അന്ത്രപ്പോയിഡിയ എന്ന കുടുംബത്തിന്റെ കീഴിലാണ് വരുന്നത്. എന്നാൽ മനുഷ്യന് തൊട്ടു മുൻപിലുള്ള മുൻഗാമികൾ മിക്കവയും ഇപ്പോൾ ജീവിച്ചിരിപ്പില്ല.''

''അവ ഏതൊക്കെയാണ് മാഷെ?''

''ഇതാ കണ്ടോളൂ.''



"ഇനി ഈ പട്ടിക കൂടി നോക്കി മനസിലാക്കൂ."

പേര്	ഫോസിലുകൾ കണ്ടെത്തിയ സ്ഥലങ്ങൾ	ജീവിച്ചിരുന്ന കാലം	മസ്തിഷ്ക വ്യാപ്തം
ആസ്ട്രലോപിത്തെക്കസ് അഫറെൻസിസ്	ആഫ്രിക്ക	35 ലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്	460 ക്യൂബിക് സെന്റിമീറ്റർ
ഹോമോ ഹാബിലിസ്	ആഫ്രിക്ക	15-21 ലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്	610 ക്യൂബിക് സെന്റിമീറ്റർ
ഹോമോ ഇറക്ട്സ്	ആഫ്രിക്ക, ഏഷ്യ	18 ലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്	1000 ക്യൂബിക് സെന്റിമീറ്റർ
ഹോമോ നിയാൻഡർ താലിയെൻസിസ്	ഏഷ്യ, യൂറോപ്പ്	40000-2.5 ലക്ഷം വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപ്	1410 ക്യൂബിക് സെന്റിമീറ്റർ
ഹോമോ സാപ്പിയൻസ്	-	-	1700 ക്യൂബിക് സെന്റിമീറ്റർ

"ആദ്യത്തെ മനുഷ്യൻ ഉണ്ടായതെവിടെയാണ് മാഷെ?" ആന്റണിക്ക് സംശയം.

"ഇപ്പോൾ ലഭ്യമായ അറിവ് വച്ച് ആഫ്രിക്കയാണ് മനുഷ്യന്റെ ജന്മദേശം."

"അത് അത്ഭുതമായിരിക്കുന്നല്ലോ. യൂറോപ്പിലെ വെള്ളക്കാരോ?"

"അവരും ആഫ്രിക്കക്കാരുടെ പിൻഗാമികൾ തന്നെ."

"എന്നിട്ടാണോ കറുപ്പിനോട് ഇത്ര വിവേചനം?"

"അത് തന്നെയാ ഖദീജാ പരിണാമശാസ്ത്രത്തിന്റെ സന്ദേശം. **ഈ ഭൂമിയിലെ സർവ മനുഷ്യരും സർവ ജീവികളും അദൃശ്യമായ കണ്ണികളാൽ പരസ്പരബന്ധിതരാണ്.**" മാഷ് പുഞ്ചിരിച്ചു.

"അത് കലക്കി." ആന്റണി കൈയടിച്ചു. മറ്റുള്ളവരും അതേറ്റുപിടിച്ചു.

പഠനപ്രവർത്തനം

പ്രകൃതി നിർധാരണ നിയമപ്രകാരം, കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനം ജൈവപരിണാമത്തിലേക്ക് നയിക്കാനുള്ള സാധ്യതയെക്കുറിച്ച് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുക.

ക്ലാസിന് പുറത്തൊരു ചർച്ച (അധിക വായനയ്ക്ക്)

ക്ലാസ് കഴിഞ്ഞ് എല്ലാവരും പുറത്തു പോകുമ്പോൾ ആന്റണിയും അപ്പുണ്ണിയും സരോജിനിയും മാഷുടെ പിന്നാലെ കൂടി.

"ക്ലാസ് ഇഷ്ടപ്പെട്ടോ?" മാഷ് ചോദിച്ചു.

"സൂപ്പർ ആയിരുന്നു മാഷെ." സരോജിനി.

"പക്ഷേ ഒരു സംശയം." ആന്റണിയാണ്.

"അത് ശരി, സംശയം ഇനിയും തീർന്നില്ലേ?" പിന്നെന്താ ക്ലാസിൽ ചോദിക്കാതിരുന്നത്?"

"അത് പിന്നെ എല്ലാർക്കും താൽപ്പര്യമുണ്ടാകുമോ എന്ന് സംശയിച്ചു."

"ചോദിച്ചോളൂ ആന്റണി."

മാഷ് എന്തിനും തയ്യാർ. അവർ അവിടെ കണ്ട ഒരു മരത്തിന്റെ തണലിലേയ്ക്ക് മാറിനിന്നു.

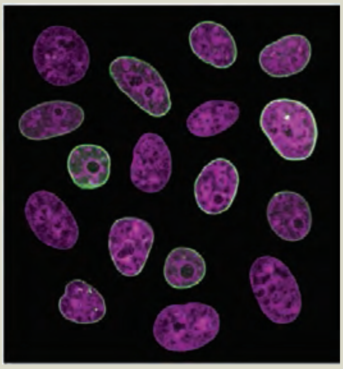
"സംശയം ഇതാണ്. നമ്മൾ പരിണാമത്തെക്കുറിച്ച് പറയുമ്പോളെല്ലാം കോടികൾ,

ലക്ഷങ്ങൾ, ആയിരങ്ങൾ എന്നൊക്കെയാണ് പറയുന്നത്. അപ്പോൾ ഈ പരിണാമം ഒരു പഴഞ്ചൻ സാധനമാണോ? ഇപ്പോൾ അത് നടക്കുന്നില്ലേ?''

മാഷ് ചിരിച്ചു. "ഉഗ്രൻ ചോദ്യം. പരിണാമശാസ്ത്രത്തെ എതിർക്കുന്നവർ സാധാരണ ചോദിക്കുന്ന ഒരു ചോദ്യമാണിത്."

''പരിണാമശാസ്ത്രത്തെ എതിർക്കുന്നവരോ?''

"എന്തിനും രണ്ട് അഭിപ്രായം ഉണ്ടാകുമല്ലോ. അത് പിന്നെ പറയാം. ഒറ്റ വാചകത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ പരിണാമം ഇപ്പോഴും നടക്കുന്നുണ്ട്.''



"ഒരു ഉദാഹരണം പറയാമോ മാഷെ?'' സരോജിനിക്കും ഉത്സാഹമായി.

"ക്ഷയരോഗത്തെ കുറിച്ച് കേട്ടിരിക്കുമല്ലോ അല്ലെ?''

"പിന്നെന്താ. ഒരുതരം ബാക്ടീരിയ അല്ലെ അതുണ്ടാക്കുന്നത്?'' സരോജിനിക്ക് ഒരു സംശയവുമില്ല.

"അതെ. എങ്ങനെയാണ് ക്ഷയം ചികിൽസിക്കുന്നത്?''

"അതിന് മരുന്നുണ്ടല്ലോ.''

"ഉണ്ട്. എന്നാൽ പണ്ടു കാലത്ത് ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന മരുന്ന് ഇപ്പോൾ ഫലിക്കുന്നില്ല.''

"അത് ക്ഷയം മാത്രമല്ലല്ലോ. പല മരുന്നുകളുടെയും സ്ഥിതി അതാണല്ലോ മാഷെ.'' ആന്റണി പറഞ്ഞു.

"അതെ. അതെന്തു കൊണ്ടാണ്?''

"അതറിയില്ല.''

"ക്ഷയം ഉണ്ടാക്കുന്നത് ഒരുതരം ബാക്റ്റീരിയ ആണെന്ന് പറഞ്ഞല്ലോ. ബാക്റ്റീരിയയെ നശിപ്പിക്കാൻ ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ എന്ന മരുന്നാണ് ഉപയോഗിക്കുക.''

"അതറിയാം മാഷെ പെനിസിലിൻ, ആമ്പിസിലിൻ പോലുള്ളവ അല്ലെ മാഷെ?'' സരോജിനി ഇടപെട്ടു.

"അതെ. ഒരേ ആന്റിബയോട്ടിക്ക് തുടർച്ചയായി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ ശക്തി കുറഞ്ഞു പോകും. അതായത് ആ മരുന്ന് ഉപയോഗിച്ചാൽ ബാക്റ്റീരിയ നശിക്കില്ല. പക്ഷേ അത് മരുന്നിന്റെ കുഴപ്പമല്ല.'' മാഷ് നിർത്തി.

"ഓ! ഇപ്പോൾ പിടികിട്ടി. ബാക്റ്റീരിയക്ക് എന്തോ മാറ്റം സംഭവിക്കുന്നുണ്ട്. അല്ലെ?'' ആന്റണിക്ക് ഉത്സാഹമായി.

"അതെ. ചില ബാക്റ്റീരിയകളുടെ ജീനിൽ ഉൽപ്പരിവർത്തനം (Mutation) സംഭവിക്കുകയും അവയ്ക്ക് ആന്റിബയോട്ടിക്കിനെ നിർവീര്യമാക്കാനുള്ള കഴിവുണ്ടാകുകയും ചെയ്യും.''

"അപ്പോൾ മറ്റു ബാക്ടീരിയകൾ നശിക്കുകയും പുതിയവ രക്ഷപ്പെടുകയും ചെയ്യും. അല്ലെ മാഷെ'' അപ്പുണ്ണിയും ചർച്ചയിൽ പങ്കുചേർന്നു.

"പതുക്കെ പതുക്കെ ആന്റിബയോട്ടിക്ക് കൊണ്ട് നശിക്കാത്ത ബാക്റ്റീരിയകൾ മറ്റു ബാക്റ്റീരിയകളുടെ സ്ഥാനം കൈയടക്കുന്നു.''

"അത് കൊള്ളാമല്ലോ. ഇതു തന്നെയാണല്ലോ പരിണാമം.'' മൂന്നുപേർക്കും തൃപ്തിയായി.

"പരിണാമസിദ്ധാന്തത്തെ എതിർക്കുന്നവരുടെ കാര്യം പറഞ്ഞല്ലോ. അതിനെ കുറിച്ച് പറഞ്ഞില്ല.'' സരോജിനി ഓർമിപ്പിച്ചു.

"മതവിശ്വാസപ്രകാരം ജീവനും ജീവികളും ദൈവസൃഷ്ടികളാണല്ലോ. അമേരിക്കയിലെ ചില സ്കൂളുകളിൽ പരിണാമ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ കൂടെ സൃഷ്ടിവാദവും പഠിക്കാനുള്ള അവസരം നൽകുന്നുണ്ട്. കൂടുതൽ അറിയണമെങ്കിൽ ഈ ലിങ്ക് എഴുതിയെടുത്തോളൂ.''

YouTube https://en.wikipedia.org/wiki/Creation-evolution_controversy

"ഇത് ഇംഗ്ലീഷിലാണ് കേട്ടോ. മനസിലാകുന്നില്ലെങ്കിൽ ആരുടെയെങ്കിലും സഹായം തേടണം.''

"തീർച്ചയായും മാഷെ.''

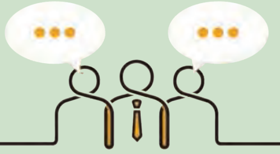
മാഷിനോട് യാത്ര പറഞ്ഞു മൂന്നു പേരും ബസ് സ്റ്റോപ്പിലേക്ക് നടന്നു.

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

1. ജീവന്റെ ഉൽപ്പത്തി എപ്പോഴെന്നും എങ്ങനെയെന്നും മനസിലാക്കുന്നു.
2. പരിണാമ ശാസ്ത്രത്തിന് ചാൾസ് ഡാർവിൻ നൽകിയ സംഭാവന തിരിച്ചറിയുന്നു.
3. ഭൂമിയിലെ സർവ ജീവികളും ഒരു പൊതു മുൻഗാമിയിൽനിന്ന് പരിണമിച്ചുണ്ടായതാണെന്നു മനസ്സിലാക്കുന്നു.
4. പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം വഴിയാണ് പുതിയ ജീവജാതികളുണ്ടാകുന്നതെന്നു മനസിലാക്കുന്നു.
5. പരിണാമസിദ്ധാന്തത്തിന് ഒട്ടനവധി ശാസ്ത്രീയ തെളിവുകളുണ്ടെന്നു മനസിലാക്കുന്നു.
6. മനുഷ്യന്റെ പരിണാമം എങ്ങനെ നടന്നുവെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നു.
7. മനുഷ്യന്റെ ഉൽപ്പത്തി ആഫ്രിക്കയിൽനിന്നാണെന്നു മനസിലാക്കുന്നു.

തുടർ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. പക്ഷികളുടെയും പൂമ്പാറ്റകളുടെയും ചിറകുകൾ നിരീക്ഷിക്കുക. അവ അനുരൂപ അവയവങ്ങളാണോ എന്ന് പരോശോധിച്ചു ചിത്രസഹിതം വിശദീകരിക്കുക.
2. പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണത്തിന് ചുറ്റുവട്ടത്തുനിന്നും ഉദാഹരണങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ ശ്രമിക്കുക.

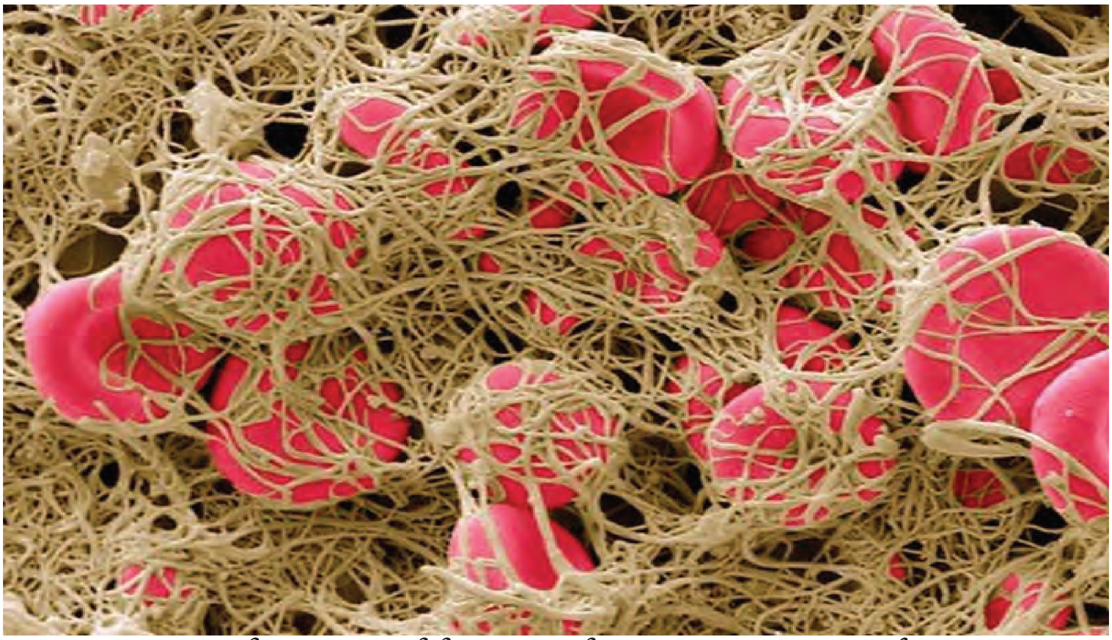


വിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ

1. മില്ലർ പരീക്ഷണവും ജീവന്റെ ഉൽപ്പത്തിയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്ത്?
2. ഡാർവിൻ ഫിഞ്ചുകൾക്ക് ആ പേര് എങ്ങനെ കിട്ടി?
3. ഫോസിലുകൾ എന്നാലെന്ത്?
4. എന്താണ് സ്പീസിയേഷൻ?
5. പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണം എന്തെന്ന് വിവരിക്കുക?
6. ലാമാർക്കിസവും ഡാർവിനിസവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
7. മനുഷ്യപരിണാമം എങ്ങനെയുണ്ടായി?
8. മനുഷ്യനിലും പന്നിയിലും ഒരുപോലെയുള്ള ഇൻസുലിൻ ആണുള്ളത്. ഇത് പരിണാമസിദ്ധാന്തത്തിന് തെളിവാകുന്നതെങ്ങനെ?
9. പരിണാമസിദ്ധാന്തം സമൂഹത്തിന് നൽകുന്ന സന്ദേശമെന്ത്?

ജീവരഹസ്യം കാക്കും കുഞ്ഞൻ കോശങ്ങൾ

സ്വയംപരിപാലിക്കുന്ന, വളരുന്ന, നശിക്കുന്ന സംഗതിയാണ് 'ജീവൻ' - **അരിസ്റ്റോട്ടിൽ (ഫ്രഞ്ച് തത്ത്വചിന്തകൻ)**



ചിത്രം 2.1 കട്ടപിടിച്ച രക്തത്തിലെ ശ്വേത രക്താണുക്കൾ
(ഒരു സ്കാനിങ് ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പി ചിത്രം)

കാൻസർ ബാധിച്ച അച്ഛ നെ യും കൊണ്ട് മെഡിക്കൽ കോളേ ജിൽ പോയി വന്ന ബൈജു വളരെ ക്ഷീണിതനായിരുന്നു. ഡ്രിങ്ക്സ് കുടിക്കാ

നായി കവലയിലെ ബേക്കറിയിൽ കയറുമ്പോഴാണ് മാഷിനെ കണ്ടത്.
''എവിടെ പോയിട്ട് വരുന്നു ബൈജൂ..?''

''ഒന്നും പറയണ്ട മാഷെ, ഇന്ന് അച്ഛന് നാലാമത്തെ കീമോ ആയിരുന്നു. എന്തോരം തിരക്കെന്നറിയോ കാൻസർ വാർഡിൽ? ലോകത്തുള്ളവർക്കൊക്കെ കാൻസറാണെന്നാ തോന്നണേ. ഇതെന്താ മാഷെ ഇങ്ങനെ?''

''നിന്റെ കൈയിലിരിക്കുന്ന കളറുവെള്ളം തൊട്ട് ഈ ബേക്കറിയിൽ നിരത്തി വച്ചിരിക്കുന്ന മൈദ ചേർത്ത കേക്കും പിസയും ബർഗറും ഒക്കെ ഇതിനു കാരണക്കാരാ. സംഭാരം കുടിക്കുന്നു എന്ന് പറയുന്നതും കഞ്ഞിയും പയറും കഴിക്കുന്നു എന്ന് പറയുന്നതും ഒക്കെ നമുക്ക് നാണക്കേടല്ലേ? അങ്ങനെയങ്ങനെ, ദൈവത്തിന്റെ സ്വന്തം നാടായ നമ്മുടെ കൊച്ചു കേരളം ഡയബറ്റീസിന്റെയും കാൻസറിന്റെയും ഒക്കെ നാടായി മാറി.''

''ശരിക്കും പേടിയാവണു മാഷെ, ജീവിക്കാൻ. ആശുപത്രിയിൽ പോയിട്ട് വന്നാൽ പിന്നെ അന്ന് ഉറങ്ങാൻ കഴിയാറില്ല. ഈ രോഗം വന്നു കഴിഞ്ഞാൽ പിന്നെ കാര്യം പോക്ക് തന്നെ. ഇത് വരാതിരിക്കാൻ വല്ല മാർഗവുമുണ്ടോ മാഷെ?''

''മദ്യപാനം, പുകവലി, പാൻ മസാല തുടങ്ങിയവയുടെ ഉപയോഗം, ചീത്ത ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ, വ്യായാമക്കുറവ് തുടങ്ങിയവയൊക്കെ കാൻസർ ക്ഷണിച്ചുവരുത്തുന്ന അപകട ഘടകങ്ങളാണ്. പാരമ്പര്യവും ചില അർബുദങ്ങൾ വരാനുള്ള സാധ്യത കൂട്ടുന്നുണ്ട്.''

ഇത്രയും പറഞ്ഞിട്ട് മാഷ് തന്റെ മൊബൈലിൽ ചില വർണചിത്രങ്ങൾ ബൈജുവിന് കാണിച്ചുകൊടുത്തു.

ഈ ലക്ഷണങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടവയാണ്

ചിത്രം 2.2

അർബുദം ക്ഷണിച്ചുവരുത്തുന്ന ഘടകങ്ങൾ

ചിത്രം 2.3 അർബുദം ക്ഷണിച്ചുവരുത്തുന്നഘടകങ്ങൾ

ചിത്രങ്ങൾ പറഞ്ഞ കഥയിലൂടെ ബൈജു അർബുദം വരുത്തുന്ന ഘടകങ്ങൾ, ശ്രദ്ധിക്കേണ്ട ലക്ഷണങ്ങൾ, അർബുദം തടയാനായി എന്തൊക്കെ ചെയ്യാനാകും എന്നൊക്കെ മനസിലാക്കി.
എങ്കിലും എന്താണ് അർബുദം എന്നത് ഇപ്പോഴും ബൈജുവിന് മനസിലായിട്ടില്ല.

''അർബുദം എന്നാൽ കോശങ്ങളുടെ അനിയന്ത്രിതമായ വളർച്ചയാണ്. അതിനാൽ അർബുദം എന്താണ് എന്ന് മനസിലാക്കണമെങ്കിൽ ആദ്യം കോശം എന്താണെന്ന് അറിയണം.''

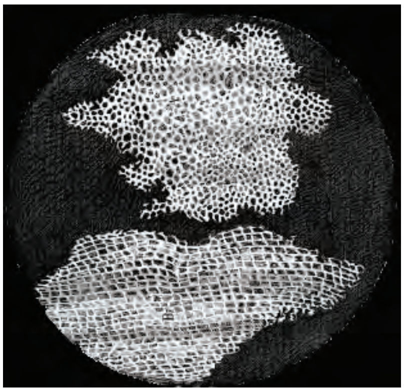
ഇത്രയും ആയപ്പോഴേക്കും കോശം എന്താണെന്ന് അറിയാനുള്ള ആഗ്രഹം ബൈജുവിന് കലശലായി.

''മാഷെ, ഏഴാം ക്ലാസിൽ പഠിത്തം നിർത്തേണ്ടി വന്ന എനിക്ക് ഇതിനെക്കുറിച്ചൊന്നും വലിയ അറിവില്ല. എനിക്ക് പഠിക്കണം മാഷെ.''

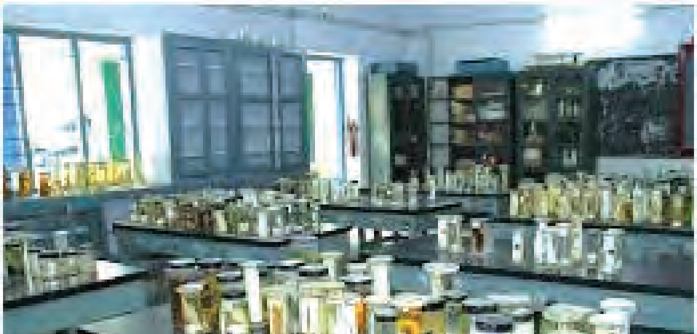
''നാളെ ശനിയാഴ്ചയല്ലേ, നീ സ്കൂളിലോട്ട് വാ, ഞാൻ അവിടെ ഉണ്ടാവും. നമുക്ക് കോശങ്ങളെ ഒന്ന് കണ്ടു കളയാം. വരുമ്പോൾ ഒരു ടൂത്ത്ബ്രഷ് കൂടെ എടുത്തോ.''

ചിത്രം 2.4 റോബർട്ട് ഹുക്ക്

കോർക്കിന്റെ ഛേദം ഉപയോഗിച്ച് ആദ്യമായി കോശങ്ങളെ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ചത് **റോബർട്ട് ഹുക്ക്** എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്.



ചിത്രം 2.5 കോർക്കിന്റെ ഛേദം മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിച്ചപ്പോൾ



ചിത്രം 2.6

കോശം

ബയോളജി ലബോറട്ടറിയിൽ ഇരിക്കുന്ന മാഷിന്റെ അടുത്തേക്ക് ബൈജു വേഗത്തിൽ നടന്നു. എന്തൊക്കെയോ ഉപകരണങ്ങൾ, ചില്ലുഭരണികളിൽ ഇട്ടുവച്ച മൃഗരൂപങ്ങൾ, ചിരിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന അസ്ഥികൂടം ഇവയെല്ലാം ചേർന്ന് സൃഷ്ടിച്ച ഒരു മായിക ലോകത്ത് എത്തിച്ചേർന്ന പ്രതീതി.

''ഞ്ഹാ, നമുക്ക് കാര്യത്തിലേക്ക് കടക്കാം. ആദ്യം നീ നിന്റെ വായ്

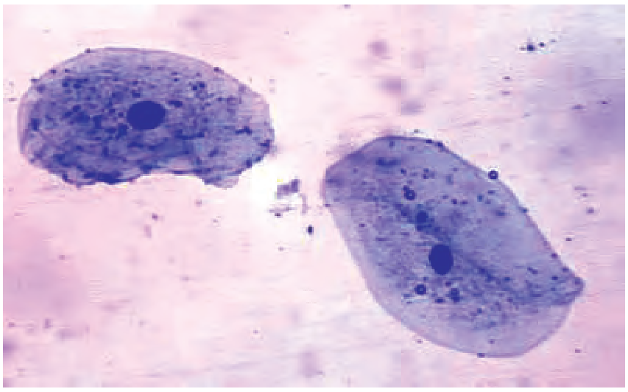
ഒന്ന് കഴുകൂ. എന്നിട്ട് ആ ടൂത്ത്ബ്രഷ് ഉപയോഗിച്ച് കവിളിന്റെ ഉൾവശം മുഴുവൻ മൃദുവായി ചുരണ്ടുക. ബ്രഷിൽ പുരണ്ട കവിൾ ചർമത്തിന്റെ അംശങ്ങൾ എടുത്ത് ഈ സ്ലൈഡിൽ വയ്ക്കൂ.''

ബൈജു, മാഷ് പറഞ്ഞതുപോലെ ചെയ്തു. തുടർന്ന്, മാഷ് ബ്രഷ് കൊണ്ടുതന്നെ ചർമാംശങ്ങൾ അൽപ്പം അമർത്തി പരത്തിയതിനുശേഷം അതിലേക്ക് എന്തോ ദ്രാവകം ഒഴിച്ചു.

''കോശങ്ങൾക്ക് നിറം കൊടുക്കാനുള്ള ലായനിയാണ് ഇത്. സ്റ്റെയിൻ എന്നു വിളിക്കും.'' അതീവ ശ്രദ്ധയോടെ മാഷ് സ്ലൈഡിന്റെ ചർമാംശങ്ങളുള്ള ഭാഗം കവർ ഗ്ലാസ്സിട്ടു മൂടി. അധികമുള്ള ദ്രാവകങ്ങൾ ടിഷ്യൂ പേപ്പർകൊണ്ട് തുടച്ചുമാറ്റി ഏതോ ഉപകരണത്തിൽ വച്ചു.

''ഒരു കണ്ണടച്ച് വച്ച് ഇതിലൂടെ നോക്കൂ ബൈജു.''

ബൈജു അതിലൂടെ കണ്ട കാഴ്ച **കോശങ്ങൾ** എന്ന മഹാവിസ്മയങ്ങളുടെ ലോകം അവനു മുന്നിൽ തുറന്നുകൊടുത്തു. കോശങ്ങളെ കാണാൻ ഉപയോഗിച്ച ഉപകരണത്തിന്റെ പേര് **മൈക്രോസ്കോപ്പ്** എന്നാണെന്നും വളരെ സൂക്ഷ്മമായവയെ വലുതാക്കി കാണിക്കാനാണ് അത് ഉപയോഗിക്കുന്നതെന്നും മാഷ് ഇതിനിടയിൽ പറയുന്നുണ്ടായിരുന്നു.



ചിത്രം 2.7 സ്റ്റെയിൻ ചെയ്ത കോശങ്ങൾ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നിരീക്ഷിക്കുമ്പോൾ

പഠനപ്രവർത്തനം

''കോശങ്ങളെ കണ്ടല്ലോ. ഇനി ബൈജു കണ്ട കോശങ്ങളെ ഈ പേപ്പറിലോട്ട് ഒന്ന് വരയ്ക്കൂ.''

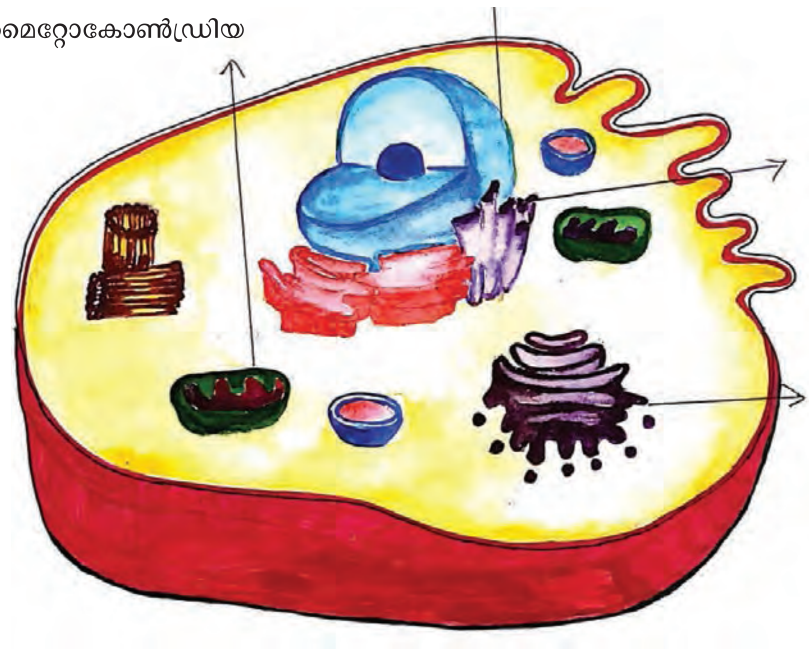
ചിത്രം 2.8

''സബാഷ്. ഇതുപോലെയുള്ള കോശങ്ങൾ ആണ് ജീവന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകം. നേരിട്ട് കാണാനാവാത്ത സൂക്ഷ്മജീവികൾ മുതൽ മനുഷ്യനെപ്പോലെ ഉള്ള സങ്കീർണ ജീവികൾ വരെ കോശങ്ങൾ കൊണ്ടാണ് നിർമിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത്.''

കോശഘടന

''മാഷെ, ഇതിനകത്തു കാണുന്നത് എന്താണ്?''

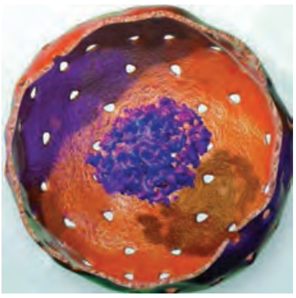
''ബൈജൂ, ഈ ചിത്രത്തിൽ നിനക്ക് കാണാനാവുന്ന കോശഭാഗങ്ങൾ കോശചർമവും ന്യൂക്ലിയസുമാണ്. നമ്മൾ ഇന്നുപയോഗിച്ചത് ഒരു സാധാരണ മൈക്രോസ്കോപ്പ് ആണ്. ഇതിനേക്കാൾ ശക്തികൂടിയ മൈക്രോസ്കോപ്പുകൾ ഉണ്ട്. അവയുപയോഗിച്ചു നോക്കിയാൽ കൂടുതൽ കോശഭാഗങ്ങൾ കാണാനാവും. ഇവയെക്കുറിച്ചും അവയുടെ ധർമങ്ങളെക്കുറിച്ചും ഒക്കെ വിശദമായി ഞാൻ പറഞ്ഞുതരാം. നീ അങ്ങോട്ട് ഇരിക്കൂ.''



ചിത്രം 2.9 കോശഘടന

ന്യൂക്ലിയസ്

കോശത്തിനുള്ളിൽ നടക്കുന്ന വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ന്യൂക്ലിയസിനെ കോശത്തിന്റെ തലച്ചോർ എന്ന് വിളിക്കാവുന്നതാണ്. ന്യൂക്ലിയർ സ്തരം എന്ന ആവരണത്താൽ പൊതിഞ്ഞു കാണപ്പെടുന്ന ഇതിൽ ക്രൊമാറ്റിന്റെ രൂപത്തിൽ ജനിതക ഘടകങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 2.10 ന്യൂക്ലിയസ്

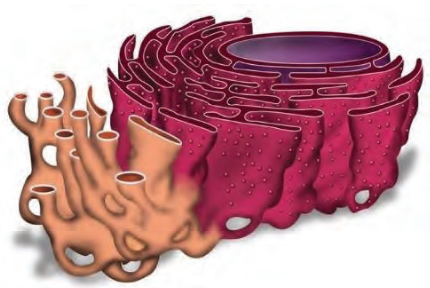
മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ

ഊർജത്തിന്റെ ഉൽപ്പാദനവും സംഭരണവും ഇവിടെ നടക്കുന്നു.

ചിത്രം 2.11
മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ

എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലം

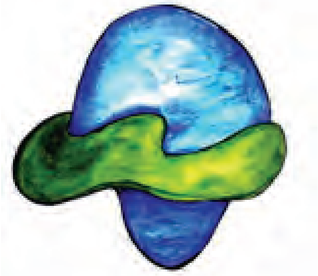
കോശത്തിനുള്ളിൽ വ്യാപിച്ചു കിടക്കുന്ന ഈ സ്തരസംവിധാനം പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനവും പൊതിഞ്ഞുകെട്ടലും നിർവഹിക്കുന്നു. പരുപരുത്ത എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലത്തിന്റെ പ്രതലത്തിൽ റൈബോസോമുകൾ കാണപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 2.12 എൻഡോപ്ലാസ്റ്റിക് റെറ്റിക്കുലം

റൈബോസോം

കോശദ്രവ്യത്തിൽ സ്വതന്ത്രമായും എൻഡോപ്ലാസ്മിക് റെറ്റിക്കുലത്തോട് ചേർ



ചിത്രം 2.13 റൈബോസോം

ന്നും കാണപ്പെടുന്ന ഇവ കോശത്തിനാവശ്യമായ പ്രോട്ടീൻ നിർമിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

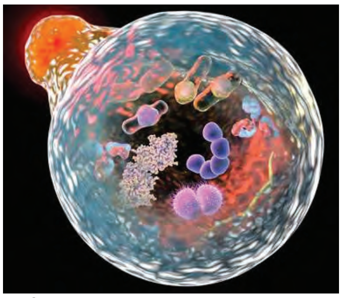
ഗോൾജി ബോഡി

പലതരത്തിലുള്ള കോശസ്രവങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. കൂടാതെ, പദാർത്ഥങ്ങളെ കടത്തുന്ന വാഹനമായും പ്രവർത്തിക്കുന്നു.

ചിത്രം 2.14 ഗോൾജി ബോഡി

ലൈസോസോം

പ്രോട്ടീനുകൾ പോലുള്ള വലിയ ജൈവകണികകളെ ദഹിപ്പിച്ചു നശിപ്പിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.15 ലൈസോസോം

കോശത്തിന്റെ ഘടനയെ കുറിച്ചുള്ള മനോഹരമായ ഈ അനിമേഷൻ വീഡിയോ ഒന്ന് കണ്ടാലോ?

YouTube https://www.youtube.com/watch?v=URUJD5NEXC8

"അപ്പോ മാഷെ, ഈ കോശവും അതിന്റെ ഭാഗങ്ങളും നമ്മുടെ താഴേതിലെ അച്ചാറു കമ്പനി പോലെയാണല്ലോ."

"അച്ചാറ് കമ്പനിയോ, നീ എന്താണീ പറയണേ?"

"ഞാൻ പറഞ്ഞുതരാം മാഷ്ക്ക്. അച്ചാറു കമ്പനി നടത്തണ ഖദീശുമ്മ കോശത്തിന്റെ ന്യൂക്ലിയസ്. ഉമ്മയാണല്ലോ തീരുമാനങ്ങൾ ഒക്കെ എടുക്കണത്. അവിടുത്തെ കൊച്ചു കൊച്ച് ഉപകരണങ്ങൾ റൈബോസോമുകൾ. പാക്കിങ്ങിനു നിൽക്കുന്ന കുടുംബശ്രീക്കാർ ഗോൾജി ബോഡികൾ. അവിടെ വച്ചിരിക്കുന്ന ബയോഗ്യാസ് പ്ലാന്റ് മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ."

"ആഹാ, കൊള്ളാമല്ലോ ബൈജൂ. നീ വളരെ ലളിതമായി കോശത്തിന്റെ ഘടനയെ പറഞ്ഞു വച്ചല്ലോ."

"മാഷ് പറഞ്ഞല്ലോ, കോശമാണ് ജീവന്റെ അടിസ്ഥാന ഘടകം എന്ന്. അപ്പോൾ എല്ലാ ജീവികളിലും ഒരേ തരത്തിലുള്ള കോശങ്ങളാണോ?"

"നല്ലൊരു ചോദ്യമാണ്. ജീവികൾ

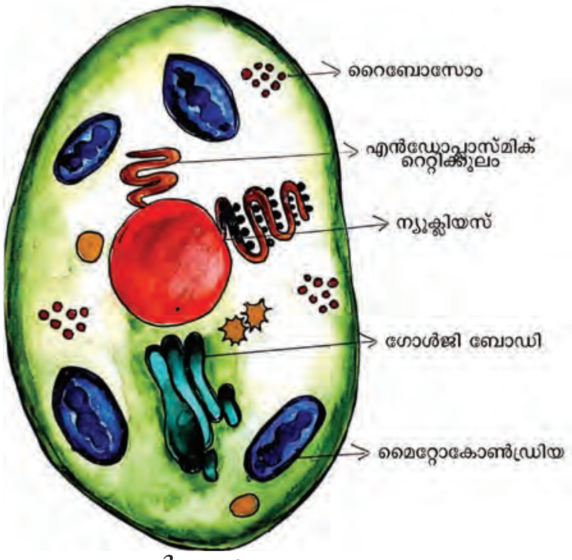
ചിത്രം 2.16
കോശം ഒരു ചിത്രീകരണം

പലതരമുണ്ട് എന്ന് ബൈജുവിനറിയാമല്ലോ. ഒരു കോശം മാത്രമുള്ള ജീവികളുണ്ട്. ബാക്ടീരിയ, അമീബ തുടങ്ങിയവ, നമ്മളെപോലുള്ള ബഹുകോശജീവികളിൽ അനേകതരം കോശങ്ങൾ കാണപ്പെടുന്നു. നമ്മുടെ രക്തത്തിലെ കോശങ്ങളെപ്പോലെ അല്ല പേശികളിലുള്ളത്. അതിൽനിന്നും വ്യത്യസ്തമാണ് ത്വക്കിലുള്ളത്."

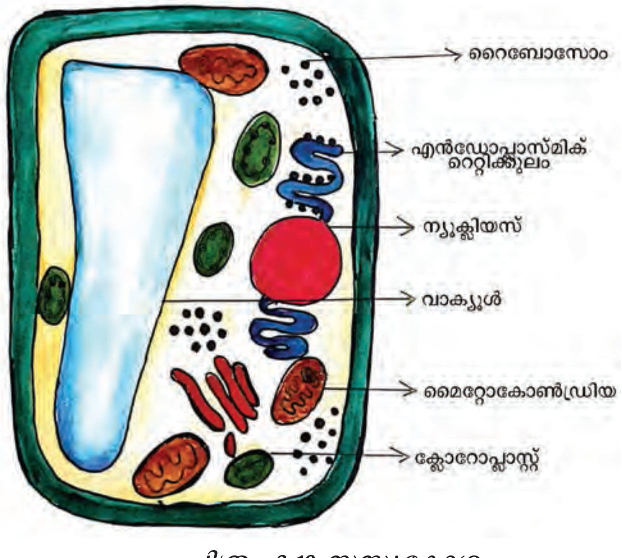
കോശവൈവിധ്യം

"ഈ സസ്യങ്ങളിലെ കോശവും നമ്മുടേതും തമ്മിൽ വലിയ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടോ മാഷെ?"

"നീ തന്നെ കണ്ടുപിടിക്കൂ. ഞാൻ രണ്ടു ചിത്രങ്ങളും കാണിച്ചു തരാം."



ചിത്രം 2.17 ജന്തുകോശം



ചിത്രം 2.18 സസ്യകോശം

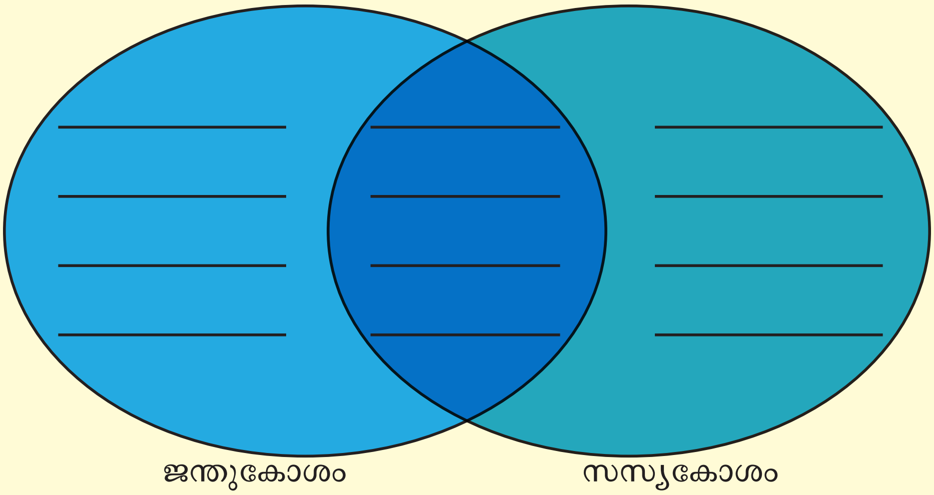
''ആകൃതിയിൽ വ്യത്യാസം കാണുന്നുണ്ട്. പിന്നെ പുറമേയ്ക്ക് ഒരു ഭിത്തി പോലെ എന്തോ സസ്യകോശത്തിൽ ഉണ്ട്. കൂടുതലും സമാനമായ ഭാഗങ്ങൾ ആണെങ്കിലും വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉള്ളിലും ഉണ്ട്.''

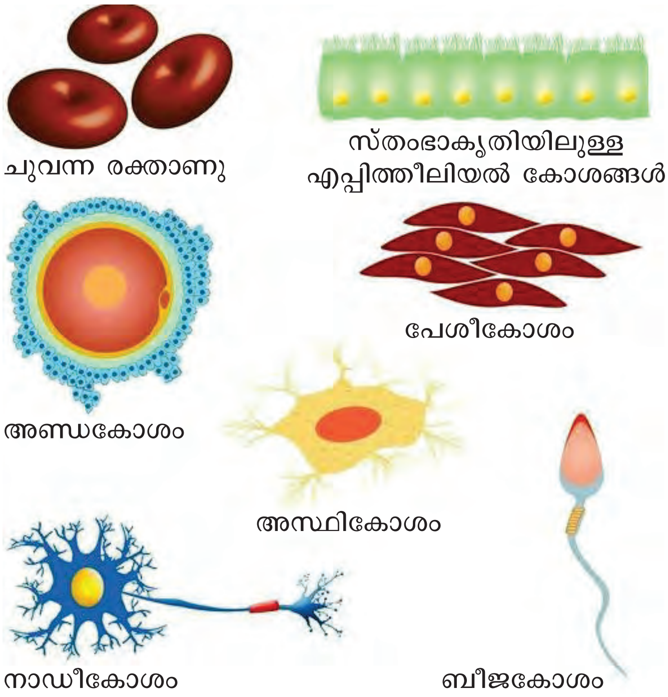
''ശരിയാണ്. സസ്യകോശം സ്വയം ഭക്ഷണം പാകംചെയ്യുന്നത് കൊണ്ട് അവയ്ക്കു ക്ലോറോപ്ലാസ്റ്റ് എന്ന കോശഭാഗം ഉണ്ട്. അതുപോലെ, തായ്മരം പോലെ കട്ടിയുള്ള ഭാഗങ്ങൾ ഉള്ളതുകൊണ്ട് ഒരു കോശഭിത്തി അധികമായി സസ്യകോശത്തിനു കാണാം.''

''എല്ലാ കോശങ്ങളും നമ്മൾ നേരത്തെ കണ്ടതുപോലെ അല്ല. അവയുടെ സവിശേഷ ധർമത്തിനനുസരിച്ച് അവയുടെ രൂപവും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും.''

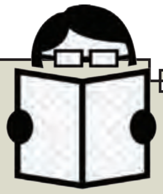
പഠനപ്രവർത്തനം

ജന്തുകോശവും സസ്യകോശവും തമ്മിൽ ഒന്ന് താരതമ്യപ്പെടുത്തി നോക്കിയാലോ. ഓരോ കോശത്തിനും സവിശേഷമായുള്ളത് അതാതിന്റെ വൃത്തത്തിനുള്ളിലും അവയ്ക്ക് പൊതുവായുള്ള ഘടകങ്ങൾ വൃത്തങ്ങൾ പരസ്പരം ഛേദിക്കുന്ന ഭാഗത്തും എഴുതണേ.





ചിത്രം 2.19



അധികവായന

വിത്തുകോശങ്ങൾ (മൂലകോശങ്ങൾ)

കോശങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത തരത്തിൽ ഉണ്ടെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. ഏതുതരം കോശമായും മാറാൻ കഴിവുള്ള സവിശേഷ കോശങ്ങളാണ് വിത്തുകോശങ്ങൾ (സ്റ്റെം സെല്ലുകൾ). ആമ്നിയോട്ടിക് ദ്രാവകത്തിൽനിന്ന് ഇവ വേർതിരിച്ചെടുത്തു സൂക്ഷിച്ചുവയ്ക്കാവുന്ന സ്റ്റെം സെൽ ബാങ്കുകൾ ഇന്ന് മിക്ക ആശുപത്രികളിലും ഉണ്ട്. ഇവ ഉപയോഗിച്ച് കൃത്രിമമായി അവയവങ്ങൾ നിർമിക്കാൻ സാധിക്കും.

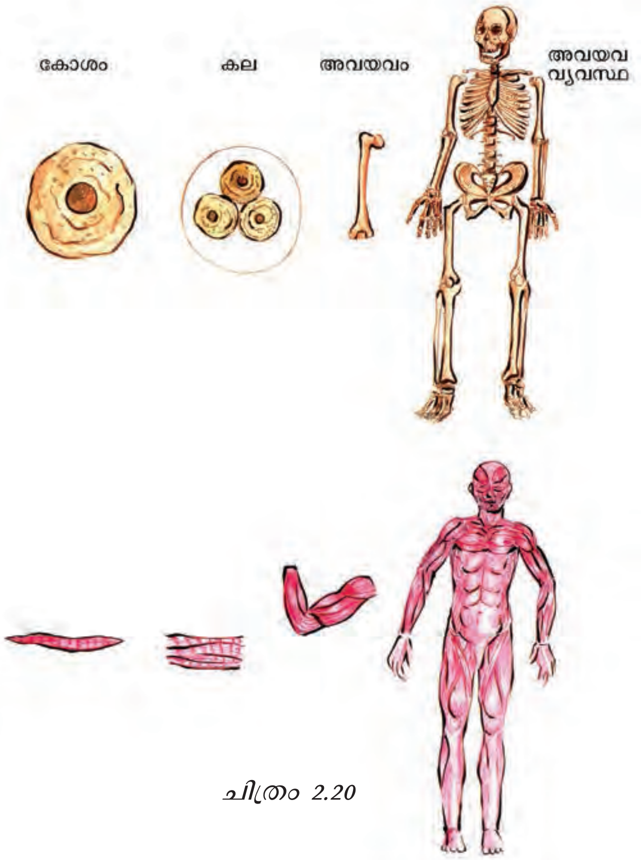
പഠനപ്രവർത്തനം

നിങ്ങൾക്ക് ഇഷ്ടമുള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ടു കോശങ്ങളുടെ ചിത്രം വരച്ചാലോ. അവയുടെ പേരും എഴുതാൻ ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ.

''എന്തൊക്കെ കാര്യങ്ങൾ അല്ലെ, മാഷെ, നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഓരോ കുഞ്ഞൻ കോശത്തിലും നടക്കുന്നത്.''

''ഇനി ഈ കോശങ്ങൾ എങ്ങനെ കൂടിച്ചേർന്ന് ഒരു ജീവിയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നു നോക്കാം.''

''ഒരേ സവിശേഷതകൾ ഉള്ള കോശങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്ന് ഒരു ധർമം നിർവഹിക്കുന്നു. അതിനെ കല (ടിഷ്യൂ) എന്ന്



ചിത്രം 2.20

വിളിക്കുന്നു. കലകൾ കൂടിച്ചേർന്നു അവയവമായും അവയവങ്ങൾ കൂടിച്ചേർന്ന് അവയവ വ്യവസ്ഥയായും മാറുന്നു. മനുഷ്യനിൽ വിവിധ അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ ഉണ്ട്.''

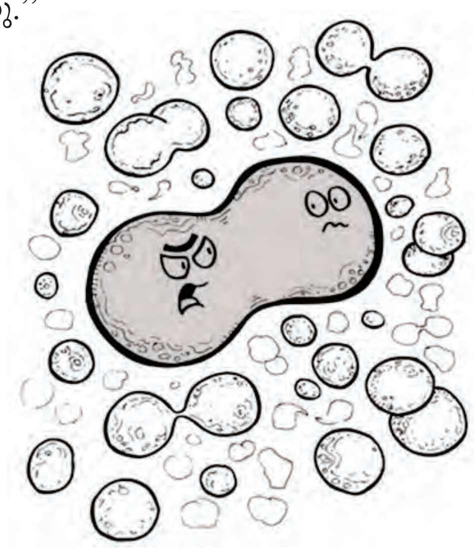
''എവിടെ നിന്നാണ് ഈ കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാവുന്നത്? ഓരോ ജീവിയും അതിന്റെ ജനയിതാവിൽ നിന്ന് ജനിക്കുന്നതുപോലെ ഓരോ കോശവും മറ്റൊരു കോശത്തിൽ നിന്നുണ്ടാവുന്നു.'' **(റുഡോൾഫ് വർച്ചോ – കോശസിദ്ധാന്തം: ഓരോ കോശവും നേരത്തെ ഉണ്ടായിരുന്ന മറ്റൊരു കോശത്തിൽനിന്നുണ്ടാവുന്നു.)**

കോശവിഭജനം

''മനസ്സിലായില്ലല്ലോ മാഷെ, ഒരു കോശം എങ്ങനെയാ മറ്റൊരു കോശത്തിൽ നിന്നുണ്ടാവുക?''

''നീ എവിടെനിന്ന് വന്നു എന്ന് ചോദിച്ചാൽ നമ്മൾ കുട്ടിക്കാലത്തു പറയുന്ന ഉത്തരമില്ലേ... അമ്മേടെ വയറ്റിൽനിന്ന് എന്ന്... അതിനു സമാനമാണ് ഇതും. ഗർഭം ധരിച്ചു മനുഷ്യൻ പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്തുന്നു. ഇതിനു തുല്യമായി കോശങ്ങളും പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടത്തും. അതിനെ കോശവിഭജനം എന്ന് വിളിക്കും.

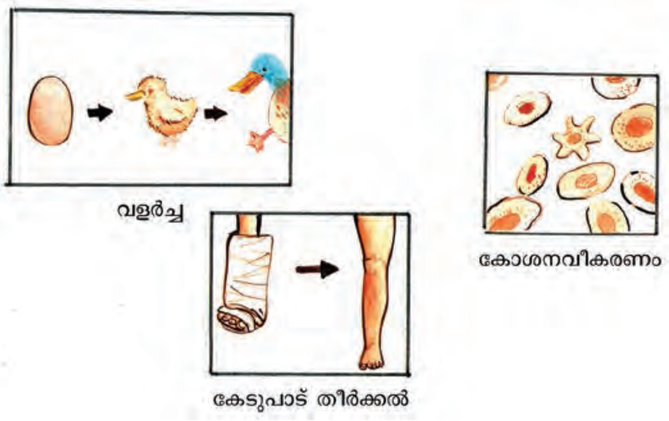
അമ്മയ്ക്കും അച്ഛനും ചേർന്ന് ഒരു കുട്ടി ഉണ്ടാകുമെങ്കിൽ ഒരു കോശത്തിൽനിന്ന് രണ്ടു കുട്ടികോശങ്ങളാണ് ഉണ്ടാകാറ്. അവ പുത്രികാ കോശങ്ങൾ എന്ന് പറയപ്പെടുന്നു.''



ചിത്രം 2.21 കോശവിഭജനം ചിത്രകാരന്റെ ഭാവനയിൽ

''സാധാരണ ശരീരകോശങ്ങളിൽ നടക്കുന്ന കോശവിഭജനമാണ് ക്രമഭംഗം. ഇതിനു മൂന്ന് ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ ഉണ്ട്.''

- വളർച്ച
- കേടുപാട് തീർക്കൽ
- നവീകരണം



ചിത്രം 2.22

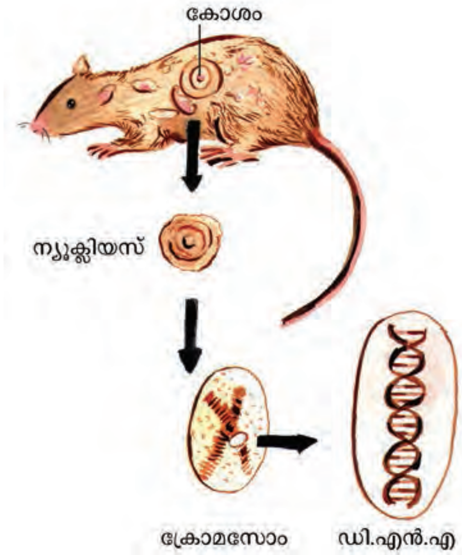
''അപ്പോൾ മറ്റു കോശവിഭജനരീതികളുണ്ടോ മാഷെ?''

''ഉണ്ടല്ലോ. നമ്മുടെ ബീജകോശങ്ങളിൽ (പുരുഷ ബീജവും അണ്ഡവും) ഊനഭംഗം എന്നറിയപ്പെടുന്ന സവിശേഷമായ കോശവിഭജനമാണ് നടക്കുന്നത്. എന്ത് കൊണ്ടാണ് ക്രമഭംഗവും ഊനഭംഗവും വേണ്ടിവരുന്നത് എന്നറിയണമെങ്കിൽ നിന്നെയും എന്നെയും വ്യത്യസ്തനാക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളെ കുറിച്ച് അറിയണം.''

ഒരു മനുഷ്യനെ അവനാക്കി തീർക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ അവന്റെ ന്യൂക്ലിയസിൽ അടുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നത് ക്രോമസോമുകളിലാണ്. മനുഷ്യന് 23 ജോഡി ക്രോമസോമുകൾ ഉണ്ട്. 22 ജോഡികളും സ്ത്രീയിലും പുരുഷനിലും തുല്യമാണ്. 23-ാമത്തെ ജോഡിയുടെ ഘടന സ്ത്രീയിൽ XX ഉം പുരുഷനിൽ XY ഉം ആണ്. ക്രോമസോമുകളിലെ DNA എന്ന കണികയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജീനുകളിലൂടെയാണ് പാരമ്പര്യ സവിശേഷതകൾ തലമുറകളിലേക്ക് കടക്കുന്നത്.

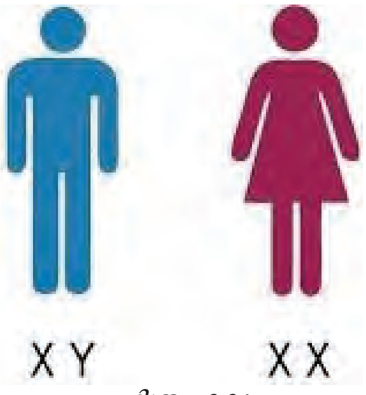
അധികവായന

സസ്യങ്ങളിൽ രണ്ടുതരം കലകൾ കാണാം. മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകളും സ്ഥിരം കലകളും. ഇതിൽ വിഭജനശേഷിയുള്ളത് മെരിസ്റ്റമാറ്റിക് കലകൾക്കാണ്. വേരിന്റെ അറ്റത്തും മൊട്ടുകളിലും കാണപ്പെടുന്ന ഇവ കാരണമാണ് ജീവിതകാലം മുഴുവനുള്ള വളർച്ച സസ്യങ്ങൾക്ക് സാധ്യമാകുന്നത്.



ചിത്രം 2.23

ഓരോ ക്രോമസോം ജോഡിക്കും ക്രൊമാറ്റിഡ് എന്ന് വിളിക്കുന്ന നാലു കരങ്ങളുണ്ട്. ഇവ സെന്റ്രോമിയർ എന്ന ഭാഗത്തു തമ്മിൽ ചേർന്നിരിക്കുന്നു. ശരീര കോശങ്ങളിൽ മാത്രമാണ് ക്രോമസോം ജോഡികളായി കാണപ്പെടുന്നത്. അതായത്, ശരീരകോശങ്ങളിൽ 46 ക്രോമസോ



ചിത്രം 2.24

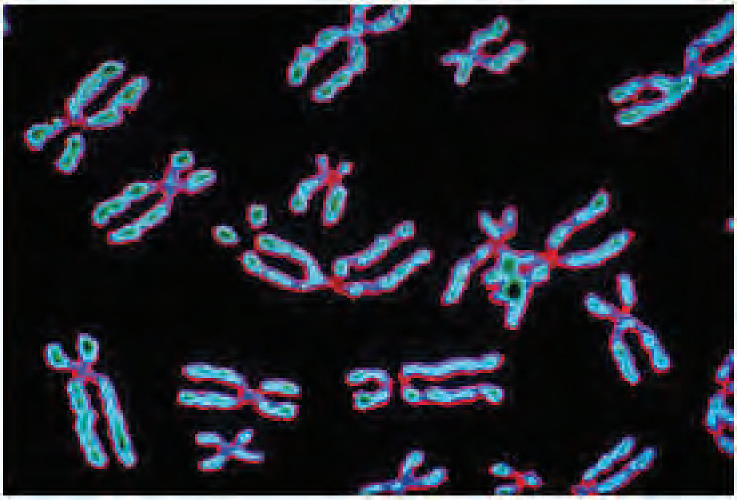
മുകൾ ഉണ്ടെങ്കിൽ ബീജകോശങ്ങളിൽ 23 എണ്ണം മാത്രമേ ഉണ്ടാകൂ.

ചിത്രം 2.25

''ഇനി പറയാമോ, എന്തു കൊണ്ടാണ് രണ്ടുതരത്തിൽ വിഭജനം നടത്തേണ്ടിവരുന്നതെന്ന്?''

''മാഷെ, എനിക്ക് പിടികിട്ടി. കോശം വിഭജിക്കുമ്പോൾ അതിലെ ക്രോമസോമുകളും പങ്കുവയ്ക്കണമല്ലോ. ശരീരകോശങ്ങളിൽ 23 ജോഡി ക്രോമസോമുകൾ ഉള്ളപ്പോൾ ബീജകോശങ്ങളിൽ 23 എണ്ണം മാത്രമാണല്ലോ. ആ സ്ഥിതിക്ക് രണ്ടുതരം കോശങ്ങളിലും ഒരുപോലെ വിഭജനം നടന്നാൽ പോരല്ലോ.''

''കിറുകൃത്യമായി പറഞ്ഞല്ലോ നീ. ക്രമഭംഗം ശരീരകോശങ്ങളിലും ഊനഭംഗം ബീജകോശങ്ങളിലും നടക്കുന്നു. ഊനഭംഗം നടക്കുമ്പോൾ ക്രോമസോമിന്റെ എണ്ണം പകുതിയായി കുറയുന്നു. 23 ക്രോമസോമുകൾ വീതമുള്ള പുംബീജവും അണ്ഡവും യോജിക്കുമ്പോൾ 23 ജോഡി ക്രോമസോമുകളുള്ള സിക്താണ്ഡമായി മാറുന്നു. ഇതിൽ നിന്നാണ് സാധാരണ ശരീരകോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.''



ചിത്രം 2.26

പഠനപ്രവർത്തനം

* ***ക്രമഭംഗവും ഊനഭംഗവും തമ്മിലെ പ്രധാന വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതിയാലോ?***

ക്രമഭംഗം	*ഊനഭംഗം*

''ഇത്രയും അറിഞ്ഞ സ്ഥിതിക്ക് എങ്ങനെയാണു ക്രമഭംഗം നടക്കുന്നതെന്നും കൂടി മനസിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്. നീ വാ, നമുക്ക് ക്ലാസ്സ്മുറിയിലേക്ക് പോകാം. അവിടെ കുട്ടികളെ ഞാൻ ഒരു നാടകം പഠിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതൊന്നു കാണാം.''

ക്ലാസിലേക്ക് കയറുമ്പോൾ നാടകത്തിനുള്ള ഒരുക്കങ്ങൾ തുടങ്ങിയിരുന്നു. രണ്ടു കുട്ടികളുടെ ഉദരഭാഗം ഒരു തുണി കൊണ്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അവർ പിൻവശം ചേർന്നാണ് നിൽക്കുന്നത്.

''ഈ കുട്ടികൾ ആണ് ക്രോമസോം. അവരുടെ കൈകളാണ് ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ. അവർ ചേർന്നിരിക്കുന്ന മധ്യഭാഗമാണ് സെന്റ്റോമിയർ. കോശവിഭജനത്തിന്റെ ആദ്യഘട്ടമാണ് നീയിപ്പോ കാണുന്നത്.''

അപ്പോഴേക്കും മറ്റ് രണ്ടു കുട്ടികൾ കൈയിൽ നീണ്ട ഈർക്കിലുകളുമായി വേദിയിലേക്ക് കടന്നു. മധ്യഭാഗത്തു നിൽക്കുന്ന കുട്ടികളെ മുഖാമുഖം കാണുന്ന രീതിയിലാണ് ഇവരുടെ നിൽപ്പ്.

''ഇപ്പോ വന്നതാണ് സെന്റ്റോസോമുകൾ. അവരുടെ കൈയിൽ ഇരിക്കുന്നത് സ്പിൻഡിൽ നാരുകൾ. ഇതാണ് മെറ്റഫേസ് എന്ന ഘട്ടം.''

ഉടൻ തന്നെ മധ്യഭാഗത്തു നിന്ന കുട്ടി

കൾ അവരുടെ വശത്തുള്ള ഈർക്കിലുകളിൽ പിടിക്കുകയുണ്ടായി. തുടർന്ന് അവരെ ചേർത്തുകെട്ടിയിരുന്ന തുണി അഴിക്കുകയും അവർ ഓരോരുത്തരും രണ്ടു ദിക്കുകളിലേക്ക് നീങ്ങുകയും ചെയ്തു.

''ബൈജൂ, ക്രമഭംഗത്തിന്റെ അവസാന ഘട്ടങ്ങളായ അനാഫേസും റ്റീലോഫേസുമാണ് ഇപ്പോൾ കണ്ടത്.''

നാടകം അപ്പോഴേക്കും അവസാനിച്ചെങ്കിലും മാഷ് തുടർന്നു.

''രണ്ടു ദിക്കുകളിലെത്തിയ ക്രോമസോമുകൾ പുത്രികാ നൂക്ലിയസുകൾ ആയി രൂപപ്പെടുന്നു. തുടർന്ന് കോശത്തിനു മധ്യഭാഗത്തായി നേരിയ വിടവ് രൂപപ്പെട്ടു. അവ രണ്ടായി വിഭജിക്കുന്നു. അങ്ങനെ മാതൃകോശത്തിനോട് സാമ്യമുള്ള രണ്ടു പുത്രികാകോശങ്ങൾ ജനിക്കുന്നു.''

YouTube https://www.youtube.com/watch?v=t-DSExOjTTg

പഠനപ്രവർത്തനം

ഈ വീഡിയോ കണ്ടതിനുശേഷം നിങ്ങളും നാലുപേർ ചേർന്നുള്ള ചെറു ഗ്രൂപ്പുകളായി ഈ നാടകം കളിക്കുമല്ലോ. നമ്മുടെ കോശങ്ങളിൽ ദിനംപ്രതി നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രക്രിയകൾ അഭിനയിച്ചു നോക്കുന്നത് രസകരമല്ലേ...

ക്രമഭംഗത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളെ കുറിച്ചുള്ള ഈ 3D അനിമേഷൻ ചിത്രം കൂടെ കണ്ടുനോക്കൂ.

YouTube https://www.youtube.com/watch?v=DwAFZb8juMQ

ക്രമഭംഗത്തിനു നാലു ഘട്ടങ്ങളാണുള്ളത്.

1) പ്രോഫേസ്

ന്യൂക്ലിയർ സ്തരവും ന്യൂക്ലിയോലസും അപ്രത്യക്ഷമാവുന്നു. ക്രോമസോമുകളും ക്രൊമാറ്റിഡുകളും രൂപപ്പെടുന്നു. സ്പിൻഡിൽ നാരുകൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന സെന്റ്രോസോമുകൾ രണ്ടു ദിക്കുകളിലും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു.

2) മെറ്റാഫേസ്

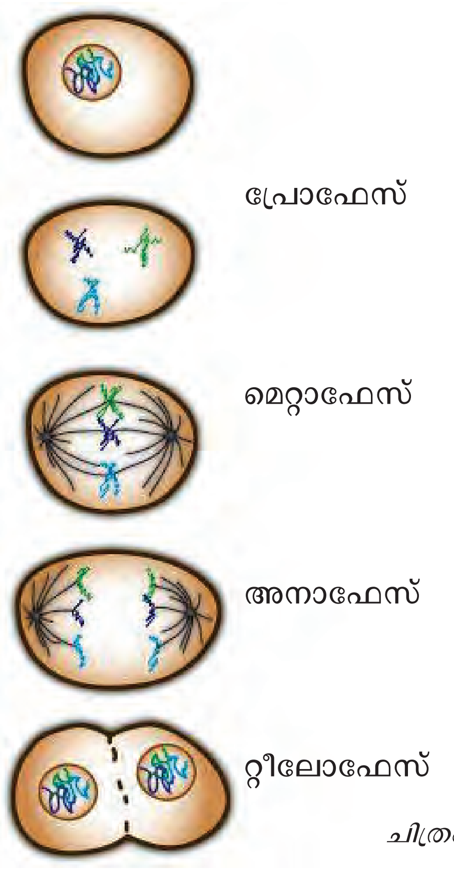
ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന കൈനെറ്റോകോർ എന്ന ഭാഗത്ത് സ്പിൻഡിൽ നാരുകൾ ഘടിപ്പിക്കുന്നു. ക്രോമസോമുകൾ കോശത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്ത് അണിനിരത്തപ്പെടുന്നു.

3) അനാഫേസ്

സ്പിൻഡിൽ നാരുകളുടെ സഹായത്തോടെ ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ രണ്ടു ദിക്കുകളിലേക്കും ചലിച്ചുതുടങ്ങുന്നു.

4) റ്റീലോഫേസ്

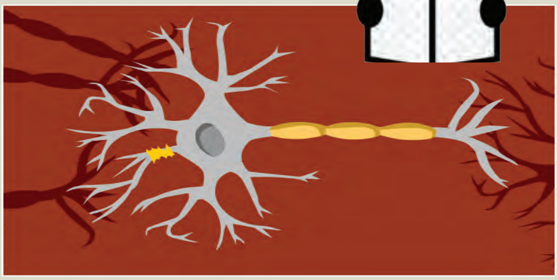
ക്രൊമാറ്റിഡുകൾ കോശത്തിന്റെ രണ്ടു ദിക്കുകളിൽ എത്തിച്ചേരുന്നു. അവ പുത്രികാ ക്രോമസോമുകൾ ആയി മാറുന്നു. ന്യൂക്ലിയോലസ് രൂപപ്പെടുന്നു. ന്യൂക്ലിയസുകൾ വിഭജിച്ചു കഴിഞ്ഞാൽ കോശത്തിന്റെ മധ്യഭാഗത്തുണ്ടാകുന്ന വിടവിലൂടെ കോശം രണ്ടായി വിഭജിച്ചു പുത്രികാകോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു.



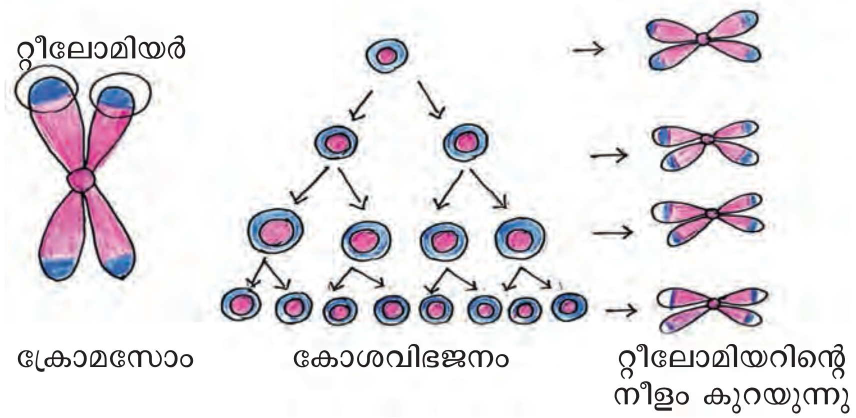
ചിത്രം 2.27

കോശങ്ങളും വൃദ്ധരാവും. നമ്മൾ വാർദ്ധക്യാവസ്ഥയിലെത്തുമ്പോൾ കോശങ്ങളുടെ വിഭജനം മന്ദഗതിയിലാവും. വൃദ്ധകോശങ്ങളുടെ എണ്ണവും കൂടും. ക്രോമസോമുകളെ സംരക്ഷിക്കുന്ന ഒരു കവചം അവയുടെ മുനകളിലുണ്ട്. അവയെ റ്റീലോമിയർ എന്ന് വിളിക്കും. കോശങ്ങൾക്ക് വാർദ്ധക്യം ബാധിക്കുമ്പോൾ റ്റീലോമിയറുകളുടെ നീളം കുറയുകയും കാലക്രമേണ കോശവിഭജനം നിലയ്ക്കുകയും ചെയ്യും. അകാലവാർദ്ധക്യം, അർബുദം, വിഷാദരോഗം തുടങ്ങിയ അവസ്ഥകളുമായി ഇതിനു ബന്ധമുള്ളതായി കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

അധികവായന

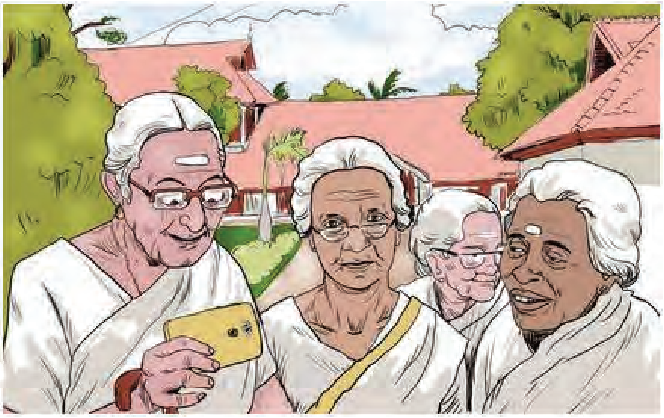


“വിഭജനശേഷി ഇല്ലാത്ത കോശങ്ങളുമുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് ചില തരം നാഡീകോശങ്ങൾ. തന്മൂലമാണ് സുഷുമ്നയെയും തലച്ചോറിനെയും ബാധിക്കുന്ന നാഡീക്ഷത രോഗങ്ങൾ മാരകമാകുന്നത്.”



ചിത്രം 2.28

പ്രായം കൂടിയ, ആരോഗ്യമുള്ള ജനത തീർച്ചയായും ഏതൊരു സമൂഹത്തിനും ഒരു മുതൽക്കൂട്ടാണ്. പ്രായം കൂടുംതോറും ആരോഗ്യം കാത്തു സൂക്ഷിക്കാനായി സമീകൃതാഹാരം കഴിക്കുകയും ലളിതമായ ശാരീരിക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടുകയും വേണം. നല്ല കുടുംബ-സാമൂഹ്യബന്ധങ്ങൾക്കും വളരെയേറെ പങ്കുണ്ട്. സമൂഹത്തിലും വീട്ടിലും ക്രിയാത്മകമായി സംഭാവനകൾ ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കണം. ഒരു

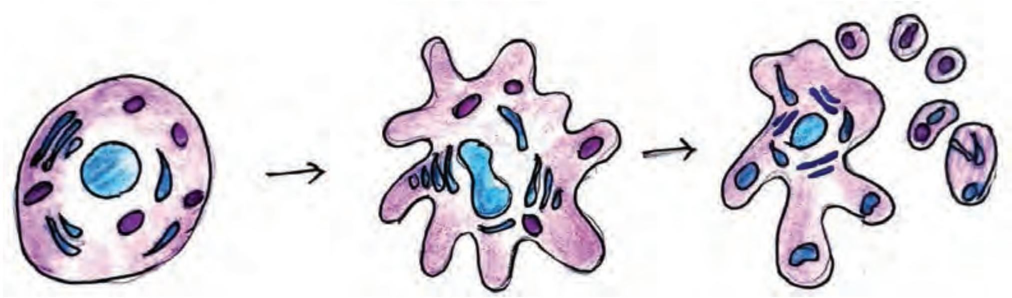


ചിത്രം 2.29

മൂലയിൽ ഒതുങ്ങിക്കഴിയേണ്ടവരല്ല, ഒതുക്കിയിരുത്തേണ്ടവരല്ല വൃദ്ധർ എന്നതോർക്കുക. മരണമോ വാർദ്ധക്യമോ തടയാൻ സാധ്യമല്ല. എന്നാൽ മരിക്കുന്ന നിമിഷംവരെ അന്തസ്സോടെ തലയുയർത്തിപ്പിടിച്ചു ജീവിച്ചിട്ട് മരിക്കാം.

“ഈ കോശങ്ങൾ ജനിക്കുന്നതുപോലെ അവയ്ക്ക് മരണവുമുണ്ടോ മാഷെ?”

“ഞാൻ അതിലേക്ക് വരികയായിരുന്നു. ജനനമുണ്ടെങ്കിൽ മരണവുമുണ്ടാവണമല്ലോ. ഓരോ



ചിത്രം 2.30
(കോശം : മരണത്തിന്റെ വിവിധഘട്ടങ്ങളിൽ)

കോശവും അതിന്റെ ജീവിതകാലം കഴിയുമ്പോൾ സ്വയം മരണമടയുന്നു. ഇതിനെ അപോപ്റ്റോസിസ് എന്ന് വിളിക്കും.''

അപ്പോഴേക്കും ബൈജുവിന്റെ മൊബൈൽ ശബ്ദിച്ചു.

''മാഷെ, ഉടനെ വീട്ടിലേക്ക് ചെല്ലണം. അച്ഛന് എന്തോ വയ്യായ്കകൾ. ഞാൻ വൈകുന്നേരം വീട്ടിലേക്ക് വരാം. എനിക്ക് കുറച്ചുകൂടെ കാര്യങ്ങൾ അറിയണമെന്നുണ്ട്.''

അർബുദവും ചികിത്സയും

അത്താഴം കഴിഞ്ഞ് മുറ്റത്ത് ഉലാത്തിക്കൊണ്ടിരുന്ന മാഷിന്റെ മുന്നിലേക്ക് നിലാവിൽ കുളിച്ചു ബൈജു പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടു.

''അച്ഛന് എങ്ങനെയുണ്ട്? രാത്രി വരെ നിന്നെ കണ്ടില്ലെങ്കിൽ ഒന്ന് വിളിക്കണമെന്നോർത്തതാ.''

''ഛർദ്ദിയോട് ഛർദ്ദിയാ മാഷെ, കീമോ എടുക്കുവല്ലേ... അതിന്റെയാ...''

''എന്തു കൊണ്ടാണിങ്ങനെ ഛർദ്ദിക്കുന്നതെന്നു ചിന്തിച്ചിട്ടുണ്ടോ? അർബുദം എന്നാൽ കോശങ്ങളുടെ അനിയന്ത്രിതമായ വളർച്ചയാണല്ലോ. അപ്പോൾ അതിന്റെ ചികിത്സയിൽ കോശങ്ങളെ കൊന്നുകളയുക എന്നതാണ് ചെയ്യുന്നത്. പ്രധാനമായും മൂന്നുതരത്തിലുള്ള ചികിത്സാമുറകളുണ്ട്. കീമോതെറാപ്പിയിൽ രാസവസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. റേഡിയോതെറാപ്പിയിൽ

റേഡിയേഷനുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. രോഗം ബാധിച്ച അവയവം മുറിച്ചു മാറ്റുന്ന സർജറിയും ചെയ്യാം. ഇതിൽ ആദ്യം പറഞ്ഞ രണ്ടു ചികിത്സാമുറകളിലും കോശങ്ങളെ കൊല്ലുമ്പോൾ ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുവിനോ റേഡിയേഷനോ അറിയില്ലല്ലോ ഏതാണ് അർബുദകോശം എന്ന്. അത് കൊണ്ടുതന്നെ വളരെയേറെ ആരോഗ്യമുള്ള കോശങ്ങളെയും ഈ ചികിത്സാരീതികൾ നശിപ്പിക്കും. ദഹനവ്യവസ്ഥയിലെ കോശങ്ങൾ നശിപ്പിക്കപ്പെടുമ്പോളാണ് ഛർദ്ദി ഉണ്ടാകുന്നത്.''

''കാൻസർ കോശങ്ങളെ മാത്രം തിരഞ്ഞുപിടിച്ചു കൊല്ലുന്ന ചികിത്സയ്ക്കുള്ള ശ്രമങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ട്. നാനോടെക്നോളജി എന്ന നൂതനസാങ്കേതികവിദ്യ ആണ് അതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.''

''കാൻസർ ചികിത്സ വളരെ ചിലവേറിയതാണല്ലോ. അച്ഛന് കേരള സർക്കാരിന്റെ സുകൃതം പദ്ധതി വഴി സഹായം കിട്ടുന്നത് കൊണ്ട് ഞങ്ങടെ

ചിത്രം 2.31

അധികവായന

നാനോമീറ്റർ അളവിലുള്ള പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് നാനോടെക്നോളജി. റിച്ചാർഡ് ഫെയിൻമാൻ 1959-ൽ നടത്തിയ വിഖ്യാതമായ പ്രസ്താവന "അടിത്തട്ടിൽ ധാരാളം സാധ്യതകളുണ്ട്" തുടക്കം കുറിച്ച ഈ ശാസ്ത്രശാഖ ഇന്ന് വളരെയേറെ മുന്നോട്ട് പോയിക്കഴിഞ്ഞു. ചില പഴയ പള്ളികളിലെ ജാലകങ്ങളിൽ നിറം പകരാൻ സ്വർണത്തിന്റെയും വെള്ളിയുടെയും ഒക്കെ നാനോപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് നമ്മിൽ എത്രപേർക്കറിയാം? നാനോപദാർത്ഥങ്ങൾ എത്രത്തോളം ചെറുതാണെന്ന് അറിയാനായി ഒരു രസകരമായ ഉപമ പറയാം. ഒരു നാനോപദാർത്ഥത്തിന് ഫുട്ബോളിന്റെ അത്രയും വലുപ്പമുണ്ടെന്നു കരുതുക. എങ്കിൽ ഈ ഭൂമി ഒരു ചെറിയ കുരുവിയോളമായി ചുരുങ്ങും. ചെറുതാകുംതോറും പദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രത്യക്ഷമായതും രസതന്ത്രപരമായുമുള്ള സ്വഭാവഗുണങ്ങളിൽ ഗണ്യമായ മാറ്റമുണ്ടാകും. അതുപയോഗിച്ച് ചികിത്സ, ഭക്ഷണശാസ്ത്രം, ഊർജം, ഇലക്ട്രോണിക്സ്, ബഹിരാകാശ ശാസ്ത്രം തുടങ്ങിയ മേഖലകളിൽ വൻ മുന്നേറ്റം പ്രതീക്ഷിക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്.

കാര്യം വലിയ കേടുകൂടാതെ മുന്നോട്ട് പോകുന്നു. ഇതുപോലെ മറ്റെന്തൊക്കെ പദ്ധതികൾ ഉണ്ട് മാഷെ?"

"നീ പറഞ്ഞ സുകൃതം പദ്ധതി കാൻസർ രോഗികൾക്ക് തികച്ചും ഒരനുഗ്രഹമാണ്. ഇത് പ്രകാരം 35 ലക്ഷത്തോളം പേർക്ക് സഹായം കിട്ടുന്നുണ്ട്. BPL കാർഡുടമയ്ക്ക് മൂന്നു ലക്ഷം രൂപ വരെ ധനസഹായം ലഭിക്കും. അത് കൂടാതെ നിരവധി സഹായ പദ്ധതികളുണ്ട്.

പദ്ധതി	സവിശേഷതകൾ
കാൻസർ സുരക്ഷാ പദ്ധതി	18 വയസിൽ താഴെയുള്ള APL/BPL കാർഡുടമകൾക്ക് പരിശോധന/ചികിത്സ ചെലവുകളും ലഭിക്കും. മറ്റ് ഇൻഷുറൻസ് ലഭിക്കുന്നവർക്ക് ഇതിൽ അപേക്ഷിക്കാൻ സാധ്യമല്ല.
താലോലം	18 വയസ്സിൽ താഴെയുള്ള അർബുദം ഒഴിച്ച് മറ്റു മാരകരോഗങ്ങൾ ബാധിച്ച കുട്ടികൾക്ക് പരമാവധി ഒരുലക്ഷം രൂപ വരെ സഹായം.
കാരുണ്യ ചികിത്സാനിധി	മൂന്നു ലക്ഷം രൂപയിൽ താഴെ വാർഷിക വരുമാനമുള്ള രോഗിക്ക് രണ്ടു ലക്ഷം രൂപ വരെ സഹായം ലഭിക്കും. ജില്ലാ ലോട്ടറി ഓഫീസിൽ ഇതിനുള്ള അപേക്ഷ സമർപ്പിക്കണം.
ചിസ് പ്ലസ്	BPL കാർഡുടമയ്ക്ക് പരമാവധി എഴുപതിനായിരം രൂപ വരെ സഹായം.
പട്ടികവർഗക്കാർക്കുള്ള സമഗ്ര ആരോഗ്യ പദ്ധതി	വില്ലേജ് ഓഫീസറിൽനിന്ന് ജാതി തെളിയിക്കുന്ന സർട്ടിഫിക്കറ്റ് ഹാജരാക്കണം. ഭക്ഷണത്തിനും യാത്രയ്ക്കുമുള്ള ചെലവുകൾ ഉൾപ്പെടെ മുഴുവൻ ചികിത്സയും സൗജന്യമായി ലഭിക്കും.
പാവപ്പെട്ടവർക്കുള്ള ചികിത്സാ ധനസഹായം	താഴ്ന്ന സാമൂഹിക സാമ്പത്തിക ചുറ്റുപാടുകളിൽനിന്ന് വരുന്ന രോഗികൾക്ക് ചികിത്സാ ധനസഹായമായി 50000 രൂപ ലഭിക്കും.
കാൻസർ പെൻഷൻ പദ്ധതി	ചികിത്സ പൂർത്തിയാക്കിയ കാൻസർ രോഗിയായ BPL കാർഡുടമയ്ക്കു പ്രതിമാസം 1000 രൂപ നിരക്കിൽ ആജീവനാന്ത പെൻഷൻ.

പട്ടിക 2.1 സർക്കാരിന്റെ വിവിധ ആരോഗ്യ സഹായ പദ്ധതികൾ

അർബുദമേ... നീയെത്ര വിചിത്രം... രസകരം...

ഹോമറിന്റെ കാവ്യധ്വനി ഒന്ന് മോഹിച്ചു ഞാൻ
മലാശയാർബുദത്തെ കുറിച്ചൊരു ഗീതിക രചിക്കണമിന്നെനിക്ക്...
കൊന്നൊടുക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു ചങ്ങാതിമാരെ
ട്രോയ് നഗരത്തിൽ വധിക്കപ്പെട്ടവരേക്കാൾ എത്രയോ ഏറെ...

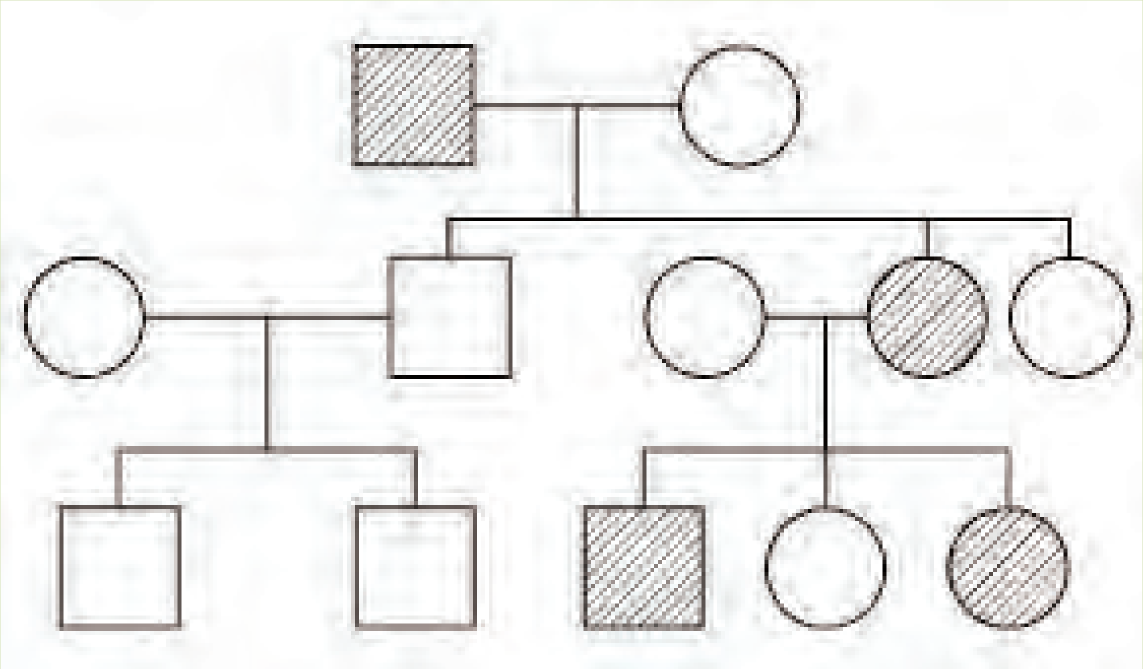
JBS ഹാൽഡെയ്ൻ (1892–1964) എന്ന വിഖ്യാത ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ജീവന്റെ ഉൽപ്പത്തിയെ ആസ്പദമാക്കി ലണ്ടനിൽ നടന്ന ഒരു സമ്മേളനത്തിൽ പങ്കെടുത്ത് ഇന്ത്യയിലേക്ക് (അദ്ദേഹം ജീവിച്ചിരുന്നത് ഇവിടെയാണ്) മടങ്ങുമ്പോളാണ് മലാശയത്തിൽനിന്ന് രക്തം വാർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത് അദ്ദേഹത്തിന്റെ ശ്രദ്ധയിൽപ്പെട്ടത്. മലാശയം മുറിച്ചുമാറ്റുന്ന ശസ്ത്രക്രിയ്ക്കു വേണ്ടി ആശുപത്രിയിൽ കിടക്കുമ്പോഴാണ് ഈ കവിത അദ്ദേഹം രചിച്ചത്. അർബുദം, മലാശയം എന്നൊക്കെയുള്ള പദങ്ങൾ പൊതുമധ്യത്തിൽ സംസാരിക്കുന്നതുപോലും ഭ്രാന്തെന്ന് കരുതിയിരുന്ന കാലത്താണ് (1964) അദ്ദേഹം ഇതെഴുതുന്നത്. വേദനയെ ഇങ്ങനെ ഒക്കെ സരസമായി നേരിടാമെന്നും ഇത് നമ്മെ പഠിപ്പിക്കുന്നു.

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- ജീവന്റെ അടിസ്ഥാനഘടകമായ കോശത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം മനസിലാക്കുന്നു.
- കോശങ്ങളുടെ വൈവിധ്യത്തെക്കുറിച്ച് തിരിച്ചറിയുന്നു.
- വിവിധ കോശാംഗങ്ങളുടെ ഘടനയും ധർമവും വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കോശവിഭജനത്തിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളും അതിന്റെ പ്രാധാന്യവും മനസ്സിലാക്കുന്നു.
- വിത്തുകോശങ്ങൾ, നാനോടെക്നോളജി തുടങ്ങിയ നൂതന സാങ്കേതിക വിദ്യകളെ പരിചയപ്പെടുത്തുന്നു.
- അർബുദാവസ്ഥയിൽ കോശങ്ങൾക്ക് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു എന്ന് വിശദീകരിക്കാനാവുന്നു.
- അർബുദത്തിന്റെ കാരണങ്ങൾ, തടയാനുള്ള മാർഗങ്ങൾ, പ്രാരംഭ ലക്ഷണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയെ കുറിച്ച് അടിസ്ഥാന ബോധവൽക്കരണം.
- അർബുദം ബാധിച്ചവർക്കുള്ള സർക്കാർ സഹായപദ്ധതികളെ കുറിച്ച് തിരിച്ചറിയുന്നു.

തുടർ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- നിങ്ങളുടെ അടുത്തുള്ള ആശുപത്രിയിലെ കഴിഞ്ഞ അഞ്ചുവർഷത്തെ കാൻസർ രോഗികളുടെ കണക്ക് പരിശോധിക്കുക. അഞ്ചു വർഷത്തിനിടയ്ക്ക് കണക്കിൽ വന്ന മാറ്റത്തെക്കുറിച്ച് വിമർശനാത്മകമായി ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ ചർച്ച ചെയ്യുക.
- അർബുദം ബാധിച്ചവരുടെ ശീലങ്ങളും ജീവിതശൈലിയുമായി രോഗത്തെ ബന്ധപ്പെടുത്താനും ശ്രമിക്കാം.
- ഒന്നിൽ കൂടുതൽ പേർക്ക് അർബുദം ബാധിച്ചതായി നിങ്ങൾക്ക് അറിയുന്ന കുടുംബങ്ങളുണ്ടോ? അതിനെ ആസ്പദമാക്കി ഒരു വംശാവലി ചിത്രം തയ്യാറാക്കുക. (താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മാതൃക ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ. ചതുരം പുരുഷനെയും വൃത്തം സ്ത്രീയെയും സൂചിപ്പിക്കുന്നു. രോഗബാധിതരായവരെ തിരിച്ചറിയാൻ വരകൾ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ട്.)



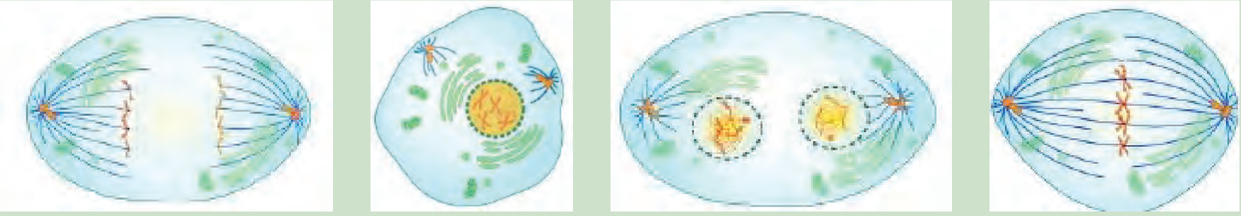
- നിങ്ങളുടെ റസിഡന്റ്സ് അസോസിയേഷനിൽ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാമത്തിൽ കാൻസർ ബോധവൽക്കരണയജ്ഞം നടത്തുക. (കാൻസറിന് കാരണമാകുന്ന ഘടകങ്ങൾ, പ്രാരംഭ ലക്ഷണങ്ങൾ, കാൻസർ ചികിത്സാ സഹായപദ്ധതികൾ ഇവയെല്ലാം ഉൾപ്പെടുത്താൻ ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ.)

വിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ

1. വിത്തുകോശങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യമെന്ത്?
2. ______________ എന്ന രോഗാവസ്ഥയിൽ കോശങ്ങൾ ക്രമാതീതമായി പെരുകുന്നു. (പ്രമേഹം, അർബുദം, ഹൃദ്രോഗം, പനി)
3. ചേരുംപടി ചേർക്കുക

മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ	- കോശത്തിന്റെ തലച്ചോറ്
ന്യൂക്ലിയസ്	- പ്രോട്ടീൻ നിർമാണം
ഗോൾജി ബോഡി	- ഊർജകേന്ദ്രം
റൈബോസോം	- കോശസ്രവങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനം

4. ക്രമഭംഗത്തിന്റെ നാല് ഘട്ടങ്ങളെയും അവ സംഭവിക്കുന്നതിന്റെ ക്രമത്തിൽ അടുക്കുക. ഓരോ ഘട്ടത്തിന്റെയും പേരും എഴുതുക.



5. അബൂബക്കറിന് വൃദ്ധനായപ്പോൾ കണ്ണിനും കാതിനും ഒക്കെ പഴയതുപോലെ ശേഷിയില്ലാതായി. ചർമം ചുക്കിച്ചുളിഞ്ഞു തുടങ്ങി. ഈ അവസ്ഥയിൽ കോശങ്ങൾക്കെന്താണ് പങ്ക്?

സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ ലോകത്തിലേയ്ക്ക് ഒരു എത്തിനോട്ടം

അധ്യായം 3

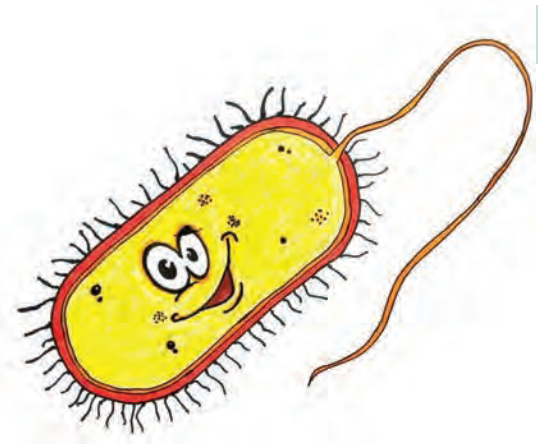
പരീക്ഷണശാലകൾ ഇല്ലായിരുന്നുവെങ്കിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞർ ആയുധം നഷ്ടപ്പെട്ട പടയാളികളെപ്പോലെ...

- ലൂയി പാസ്ചർ

ഹലോ ചങ്ങാതീ... എന്നെ മനസിലായോ... ഇത് ഞാനാണ്... ''ബാക്റ്റീരിയ''... ഇപ്പോൾ ഒരു ചെറിയ പരിചയമൊക്കെ തോന്നുന്നുണ്ടല്ലേ... എവിടെയോ കേട്ടിട്ടുള്ളപോലെ തോന്നുന്നില്ലേ... സംശയിക്കണ്ട... ഇത് ഞാൻ തന്നെയാണ്... ദിവസവും ടെലിവിഷനിൽ സോപ്പിന്റെയും അണുനാശിനികളുടെയും മരുന്നുകളുടെയും ടൂത്ത് പേസ്റ്റിന്റെയും ഒക്കെ പരസ്യചിത്രത്തിൽ പറഞ്ഞു കേൾക്കാറില്ലേ - ആന്റിബാക്റ്റീരിയൽ... ബാക്ടീരിയ... അണുക്കൾ...

എന്നൊക്കെ. അതു തന്നെ ആകും നിങ്ങൾക്ക് എന്നെ പരിചയം തോന്നാനുള്ള കാരണം. ''ആന്റിബാക്റ്റീരിയൽ'' എന്നാൽ എന്നെ നശിപ്പിക്കാനോ ഞാൻ പെരുകുന്നത് തടയാനോ ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തു എന്നാണ് അർത്ഥം. ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾ കരുതുന്നുണ്ടാകും ഞാൻ ഒരു വലിയ ശല്ല്യക്കാരൻ ആണെന്ന്... അതു കൊണ്ടാണല്ലോ ഞാൻ വളരുന്നത് തടയാൻ ഇത്തരം സാധനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. പക്ഷെ അങ്ങനെയൊന്നുമല്ല കേട്ടോ. ഞങ്ങൾ ബാക്റ്റീരിയകൾ എല്ലാപേരും ശല്ല്യക്കാരൊന്നുമല്ല. അത് തിരിച്ചറിയണമെങ്കിൽ ഞങ്ങളെപ്പറ്റി കൂടുതൽ മനസിലാക്കണം. എന്താ പോരുന്നോ എന്റെ കൂടെ? ഞങ്ങളുടെ ലോകത്തിലേക്ക്... സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ ലോകത്തിലേക്ക്?

അപ്പോൾ നമുക്കു പോയാലോ? അയ്യോ! പക്ഷേ ചെറിയൊരു പ്രശ്നം ഉണ്ടല്ലോ സുഹൃത്തേ. പേരുപോലെ തന്നെ ഞങ്ങൾ വളരെ സൂക്ഷ്മമായ ജീവികളാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ നഗ്ന നേത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഞങ്ങളെ കാണാൻ കഴിയില്ല. ഇനിയിപ്പോൾ എന്തുചെയ്യും?



കൊണ്ടുപോകാമെന്ന് ഏൽക്കുകയും ചെയ്തല്ലോ...ശ്ശോ!

ആഹ്... വിഷമിക്കണ്ട... ഒരു വഴിയുണ്ട്... സൂക്ഷ്മാണുശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവായ ആന്റണി വോൺ ലീവെൻഹോക്കിനെ നിങ്ങൾ അറിയുമോ? ഡച്ച് റിപ്പബ്ലിക്കിൽ 1632–1723 കാലഘട്ടത്തിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ഒരു തുണിക്കച്ചവടക്കാരനായിരുന്ന അദ്ദേഹം, തന്റെ കൈവശമുണ്ടായിരുന്ന ലെൻസുകൾ അടുക്കിവച്ച് പ്രാചീനമായ രീതിയിലുള്ള മൈക്രോസ്കോപ്പുകൾ നിർമിക്കുകയും അവയുപയോഗിച്ച് സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ ആദ്യമായി നിരീക്ഷിക്കുകയും ചെയ്തു. അദ്ദേഹം അന്ന് ഞങ്ങളെ വിളിച്ചത് 'അനിമൽക്യൂൾസ്' എന്നാണ്.

ആന്റണി വോൺ ലീവെൻഹോക്ക്

ലീവെൻഹോക്കിന്റെ മൈക്രോസ്കോപ്പ്

അനിമൽക്യൂൾസ്

മൈക്രോസ്കോപ്പി

നിങ്ങൾ ഭൂതക്കണ്ണാടി കണ്ടിട്ടുണ്ടാകുമല്ലോ? അതിലൂടെ നോക്കുമ്പോൾ അക്ഷരങ്ങൾ വലുതായി കാണാൻ കഴിയും... അല്ലേ? അതുപോലെ തന്നെയാണ് മൈക്രോസ്കോപ്പും. പ്രത്യേക രീതിയിൽ അടുക്കിവച്ച ലെൻസുകളുടെ സഹായത്തോടെ ചെറിയ വസ്തുക്കളെ വലുതായി കാണാൻ സഹായിക്കും. ഇതിനെയാണ് മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ എന്നു പറയുന്നത്.

ആദ്യമായി ഒരു സാധാരണ മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണെന്ന് നോക്കാം.

1. ഐപീസ്
മാഗ്നിഫിക്കേഷന് സഹായിക്കുന്നു.

2. ഒബ്ജക്ടീവ് ലെൻസ്
മാഗ്നിഫിക്കേഷന് സഹായിക്കുന്നു.

3. കണ്ടൻസർ
പ്രകാശത്തെ സ്പെസിമനിലേക്ക് പതിപ്പിക്കുന്നു. കണ്ടൻസറിന്റെ ഭാഗമായ ഡയഫ്രം പ്രകാശത്തിന്റെ തീവ്രത ക്രമീകരിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

4. നോബുകൾ
ശരിയായ രീതിയിൽ മാഗ്നിഫിക്കേഷൻ ലഭിക്കുന്നതിന് ലെൻസുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം ക്രമീകരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ഇതിനായാണ് നോബുകൾ ഉള്ളത്.

5. സ്റ്റേജ്

വലുതാക്കി കാണാനുള്ള സ്പെസിമൻ സ്റ്റേജിൽ ആണ് വയ്ക്കേണ്ടത്.

6. ദർപ്പണം/പ്രകാശ സ്രോതസ്സ്

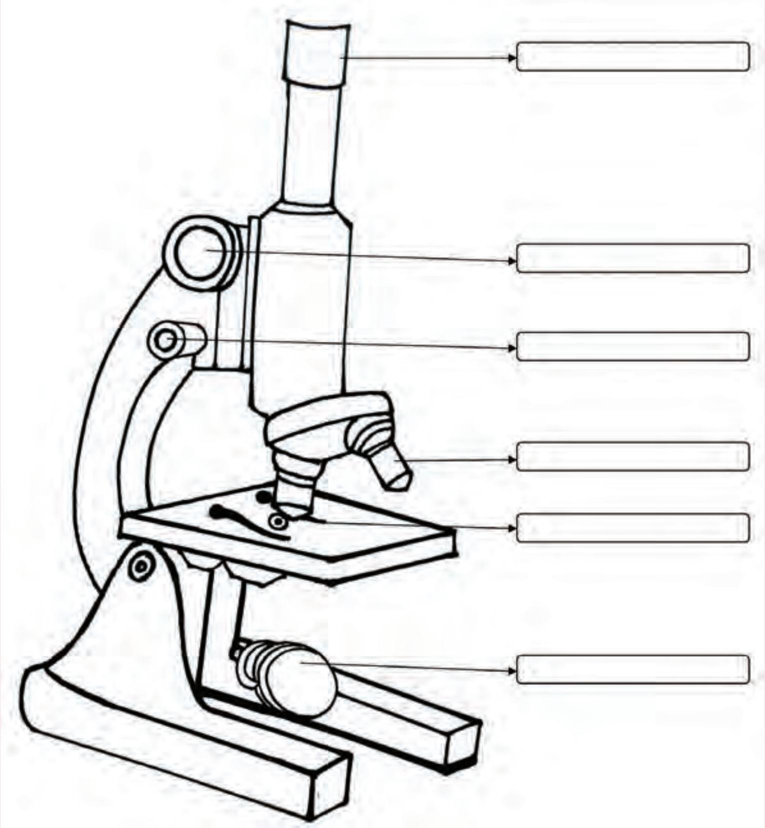
ലെൻസിലൂടെ പ്രകാശം കടന്നുപോകുമ്പോഴാണല്ലോ വസ്തുക്കൾ വലുതായി കാണുന്നത്. ഇതിനായുള്ള പ്രകാശം ലഭ്യമാക്കുന്നത് ദർപ്പണം/പ്രകാശ സ്രോതസാണ്.

ഒരു വെർച്ച്വൽ മൈക്രോസ്കോപ്പി ഗെയിം കളിച്ചാലോ. അതിനായി താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലിങ്ക് സന്ദർശിക്കുക

YouTube https://www.brainpop.com/games/virtuallabsusingthemicroscope/

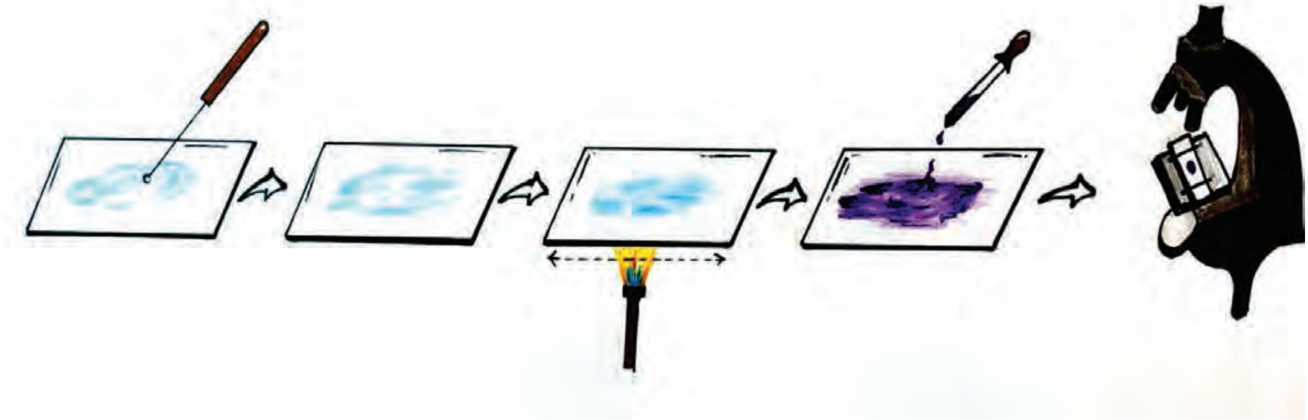
പഠനപ്രവർത്തനം

ഞാൻ പറഞ്ഞതൊക്കെ നിങ്ങൾക്ക് മനസിലായെന്ന് കരുതുന്നു. എങ്കിൽപ്പിന്നെ ഇവിടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ ചിത്രത്തിലെ ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തിയാലോ?



ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് മനസിലായോ, എന്റെ ലോകത്തിലേക്ക് കടന്നുവരണമെങ്കിൽ നിങ്ങൾക്ക് ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പിന്റെ സഹായം കൂടിയേ തീരൂ എന്ന്? അപ്പോൾ വേഗം നമുക്ക് ബയോളജി ലാബിലേക്ക് പോകാം. ആദ്യം നമുക്ക് മൈക്രോസ്കോപ്പിക് സ്ലൈഡ് എടുക്കാം. അത് നന്നായി കഴുകി വൃത്തിയാക്കണേ. എന്നിട്ട് അതിനു മുകളിൽ ബാക്ടീരിയ അടങ്ങിയ എന്തെങ്കിലും ദ്രാവകം ഒരു തുള്ളി വയ്ക്കണം.

അതിപ്പോ എവിടുന്നു കിട്ടുമെന്ന് കരുതി വിഷമിക്കണ്ട. ഞാൻ എല്ലായിടത്തുമുണ്ട്. വെള്ളത്തിലും, മണ്ണിലും വായുവിലും നിങ്ങളുടെ ശരീരത്തിലും ചുറ്റുമുള്ള വസ്തുക്കളിലും, നിങ്ങൾ കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണത്തിലും തുടങ്ങി ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിലും സമുദ്രത്തിലെ അഗാധഗർത്തങ്ങളിലും എന്തിന് ശൂന്യാകാശത്തുവരെ ഞാനുണ്ട്. ചുരുക്കി പറഞ്ഞാൽ എന്തിലും ഏതിലും ഞാനുണ്ട്...



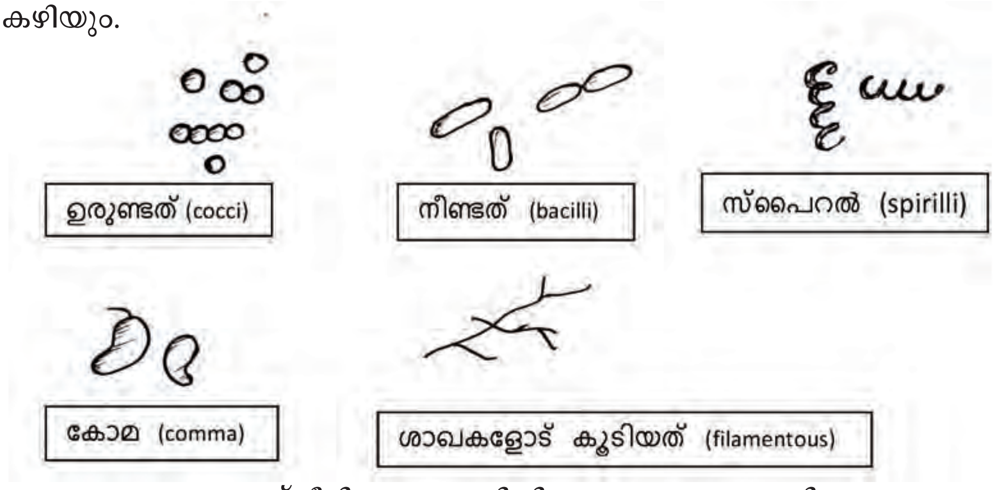
ഒരു തുള്ളി ഓടയിൽ നിന്നുള്ള വെള്ളമടുത്ത് ഗ്ലാസ്സ് സ്ലൈഡിൽ വച്ച് പരത്തുക.	എന്നിട്ട് അതിനെ ഉണങ്ങാൻ അനുവദിക്കുക. (ഇതിനെയാണ് 'സ്മിയർ' എന്ന് വിളിക്കുന്നത്)	സ്ലൈഡിന്റെ അടിഭാഗം തീയുടെ മുകളിലൂടെ പെട്ടെന്ന് കടത്തിവിടുക. (സ്മിയർ സ്ലൈഡിൽ താൽക്കാലികമായി ഉറപ്പിക്കാനാണ് ഇത് ചെയ്യുന്നത്).	അടുത്ത ഘട്ടം എനിക്ക് നിറംതരലാണ്. ഇതിനായി സ്റ്റൈയ്നുകൾ ഉപയോഗിക്കാം. ഉദാഹരണമായി മെഥിലീൻ ബ്ലൂ, ക്രിസ്റ്റൽ വയലറ്റ്.	ഒരു മിനിട്ടു വച്ചശേഷം ഇത് കഴുകിക്കളയാം. സ്മിയർ ഉണങ്ങാൻ അനുവദിക്കുക. എന്നിട്ടു ഫോക്കസ് ചെയ്തു നോക്കൂ.

പഠനപ്രവർത്തനം

എങ്ങനുണ്ട് എന്നെ കാണാൻ? താഴെ കാണുന്ന വട്ടത്തിനുള്ളിൽ നിങ്ങൾ കണ്ട എന്റെ രൂപം വരച്ചു കാണിക്കാമോ.

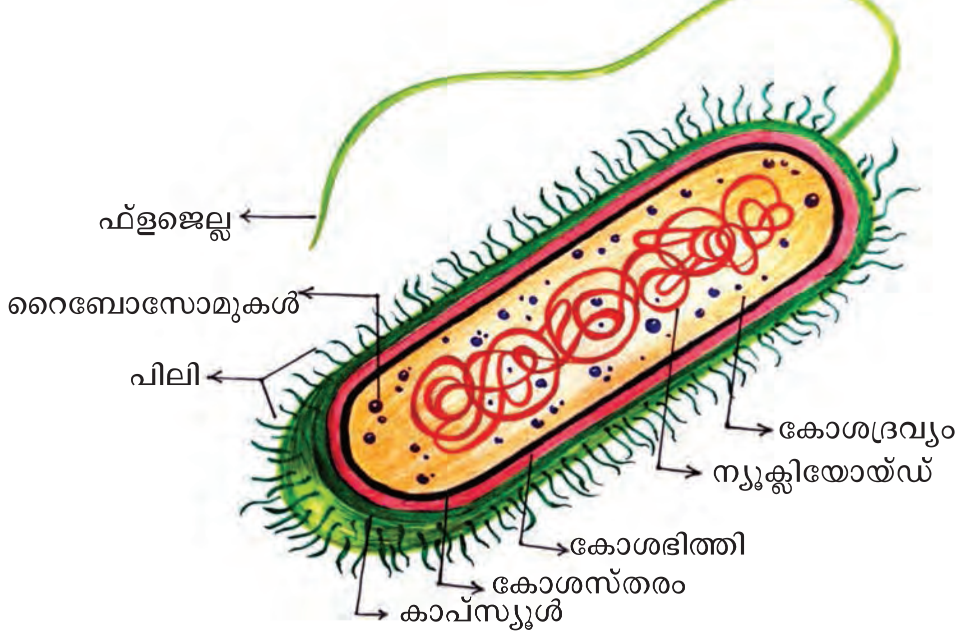
ബാക്ടീരിയയുടെ ഘടന

ഞങ്ങൾ പലരൂപത്തിൽ ഉണ്ട് - നീളത്തിലും ഉരുണ്ടും കോമ ആകൃതിയിലും ഒക്കെ കാണപ്പെടാറുണ്ട്. അതുപോലെ തന്നെ ഞങ്ങളെ ഒറ്റയായും ഇരട്ടയായും കൂട്ടമായുമൊക്കെ കാണാൻ കഴിയും.



ബാക്റ്റീരിയയുടെ വിവിധ കോശ ആകൃതി

ഞങ്ങൾ ബാക്റ്റീരിയകൾ പ്രോകാരിയോട്ടുകളാണ്, കാരണം ഞങ്ങളുടെ കോശത്തിൽ ന്യൂക്ലിയസ് കാണപ്പെടുന്നില്ല. ഞങ്ങളുടെ ജീവൽപ്രവർത്തനങ്ങൾ എല്ലാം തന്നെ നടക്കുന്നത് ഈ ഒറ്റ കോശത്തിനുള്ളിലാണ്. എന്റെ കോശഘടന ഒന്ന് കണ്ടാലോ?



ബാക്റ്റീരിയയുടെ കോശഘടന

കോശ ഘടകം	പ്രവർത്തനം
കോശദ്രവ്യം	ഇതിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും ജലമാണ്. മറ്റു കോശഘടകങ്ങൾ ഇതിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്.
കോശസ്തരം	കോശത്തിന്റെ ആവരണം. ഇത് പ്രധാനമായും കോശത്തിന് അകത്തേക്കും പുറത്തേക്കുമുള്ള പദാർത്ഥ സംവഹണത്തിന് സഹായിക്കുന്നു.
ന്യൂക്ലിയോയ്ഡ്	ജനിതക ഘടകമായ DNA കാണപ്പെടുന്നത് ന്യൂക്ലിയോയിഡിലാണ്
പ്ലാസ്മിഡ്	ക്രോമസോമിതര ജനിതക ഘടകം.
റൈബോസോമുകൾ	കോശദ്രവ്യത്തിൽ സ്വതന്ത്രമായാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. കോശത്തിന് ആവശ്യമായ പ്രോട്ടീൻ നിർമിക്കലാണ് ഇവയുടെ ധർമം.
കോശഭിത്തി	പെപ്ടിഡോഗ്ലൈക്കൻ ഉപയോഗിച്ചാണ് നിർമിച്ചിരിക്കുന്നത്. കോശത്തിന് ആകാരവും ബലവും പരിരക്ഷയും നൽകുന്നു.
ഫ്ളജെല്ല	ബാക്ടീരിയയെ ചലിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

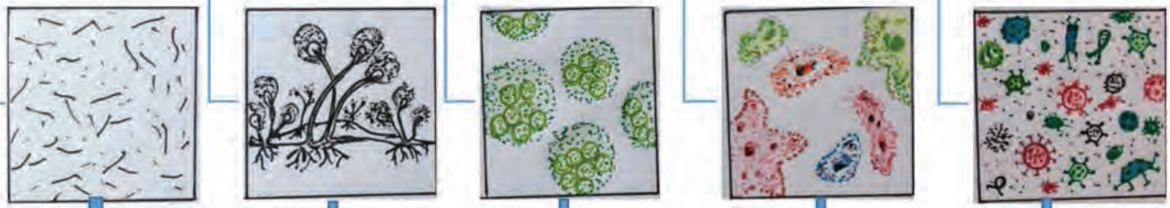
ബാക്റ്റീരിയയുടെ കോശഘടനയെപ്പറ്റി കൂടുതലറിയാൻ രസകരമായ ഈ വീഡിയോ കണ്ടുനോക്കൂ

YouTube https://www.youtube.com/watch?v=iQM7OBUO_lk

ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്ക് എന്റെ രൂപത്തെ സംബന്ധിച്ച് ഏകദേശ ധാരണയൊക്കെ കിട്ടിക്കാണുമെന്നു കരുതുന്നു. ഇനി നമുക്ക് സൂക്ഷ്മാണു കുടുംബാംഗങ്ങളെ പരിചയപ്പെടാം.

സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ വൈവിധ്യം

സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ



ബാക്ടീരിയ	ഫംഗസ്	ആൽഗകൾ	പ്രോട്ടോസോവ	വൈറസ്
പ്രോകാര്യോട്ട്, ഏകകോശം, സാപ്രോഫയ്റ്റിക്/ ഹെറ്ററോട്രോഫ്/ഓട്ടോ ട്രോഫ്/മിക്സൊട്രോഫ്	യൂകാര്യോട്ട്, ഏകകോശം/ ബഹുകോശം, സാപ്രോഫയ്റ്റിക്/ ഹെറ്ററോട്രോഫ്	യൂകാര്യോട്ട്, ഏകകോശം/ ബഹുകോശം, ഫോട്ടോഓട്ടോട്രോഫ്	യൂകാര്യോട്ട്, ഏകകോശം, സാപ്രോഫയ്റ്റിക്/ ഹെറ്ററോട്രോഫ്/ഓട്ടോ ട്രോഫ്/ മിക്സൊട്രോഫ്	എസെല്ലുലാർ, ഒബ്ലിഗേറ്റ് ഇൻട്രാ സെല്ലുലാർ പാരസൈറ്റ്

അടുത്തതായി ഞാൻ നിങ്ങളുടെ ജീവിതവുമായി ഏതെല്ലാം തരത്തിൽ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നു നോക്കാം.

വ്യവസായത്തിൽ

ആന്റിബയോട്ടിക്, വാക്സിൻ, വിറ്റമിൻസ്, അമിനോ ആസിഡുകൾ, ഓർഗാനിക് ആസിഡുകൾ തുടങ്ങി മനുഷ്യന് ആവശ്യമുള്ള പല വസ്തുക്കളുടെയും നിർമാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കൃഷിയിൽ

മണ്ണിന്റെ ഫലഭൂയിഷ്ഠത നിലനിർത്താൻ, ജൈവ കീടനാശിനിയായും ജൈവ വള നിർമാണത്തിനും, കമ്പോസ്റ്റും ബയോഗ്യാസുമൊക്കെ നിർമിക്കാനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പ്രകൃതിയിൽ

ബയോ ജിയോ കെമിക്കൽ സൈക്കിൾ, മാലിന്യങ്ങൾ ജീർണിപ്പിക്കാൻ

ശരീരത്തിൽ

രോഗപ്രതിരോധശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. അപകടകാരികളായ സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ അകറ്റി നിർത്താൻ സഹായിക്കുന്നു. ദഹനപ്രക്രിയയെ സഹായിക്കുന്നു.

ഭക്ഷണത്തിൽ

ഇഡ്ഡലി, ദോശ, അപ്പം തുടങ്ങിയവയുടെ മാവു പുളിക്കുന്നത്, പാലിനെ തൈരാക്കി മാറ്റുന്നത്, വൈൻ ഉണ്ടാക്കാൻ, കൂണുകൾ, യീസ്റ്റ്, സ്പൈരുലിന തുടങ്ങി പല സൂക്ഷ്മാണുക്കളെയും പ്രോട്ടീൻ സ്രോതസായി ഉപയോഗിക്കുന്നു (സിംഗിൾ സെൽ പ്രോട്ടീൻ).

ഞങ്ങൾ ഇല്ലാത്ത ലോകത്തെപ്പറ്റി ഒന്ന് ചിന്തിച്ചുനോക്കൂ? എന്തായിരിക്കും അവസ്ഥ? ചത്ത സസ്യങ്ങളും മൃഗങ്ങളും മനുഷ്യരും മറ്റു സാധനങ്ങളും ജീർണിക്കാതെ ഭൂമിയിൽ അവ ശേഷിക്കും... ഭൂമി ഒരു ശവപ്പറമ്പായി മാറും. ക്രമേണ മണ്ണിന്റെ വളക്കൂറ് മുഴുവനായി ഇല്ലാതാകും. അതു മൂലം സസ്യങ്ങൾ ഇല്ലാതാകും. പിന്നത്തെ കാര്യം പറയണോ? ഭൂമിയിൽ നിന്നും ജീവൻ തന്നെ ഇല്ലാതാകും.

അധികവായന

മഴയുടെ ഗന്ധം

പുതുമഴ പെയ്യുമ്പോൾ ഉയരുന്ന മണ്ണിന്റെ മണം നമുക്ക് എല്ലാവർക്കും സുപരിചിതമാണ്. എന്നാൽ അതിനു കാരണം മണ്ണിൽ കാണപ്പെടുന്ന ആക്റ്റിനോമൈസീറ്റ്സ് ബാക്ടീരിയ ഉണ്ടാക്കുന്ന ജിയോസ്മിൻ എന്ന വസ്തുവാണ്.

പഠനപ്രവർത്തനം

നിങ്ങൾ വയലിലും മറ്റും പയറുചെടി ഇടവിള കൃഷിയായി നടാറില്ലേ? അതെന്തിനാണെന്നു പറയാമോ? അത് കാരണം നെല്ലിന്റെ ഉൽപ്പാദനത്തിൽ എന്തെങ്കിലും മെച്ചം ഉണ്ടാകുമെന്നു കരുതുന്നുണ്ടോ? താഴെ എഴുതുമല്ലോ.

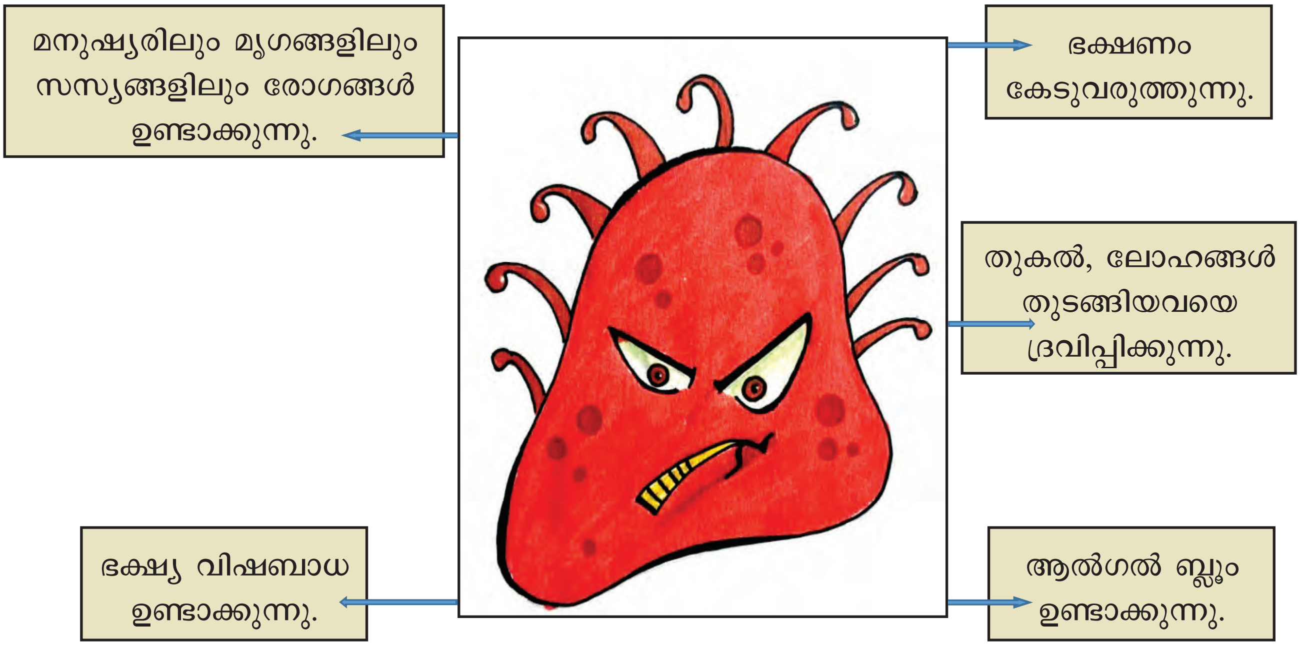
....

....

അധികവായന

പയർ ചെടികളുടെ വേരിലെ നോഡ്യൂളുകളിൽ കാണപ്പെടുന്ന ഒരു ബാക്ടീരിയ ആണ് റൈസോബിയം. ഇവ വായുവിലുള്ള നൈട്രജൻ ഗ്യാസിനെ ചെടികൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാൻ പറ്റുന്ന രൂപത്തിൽ മണ്ണിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നു. അതുവഴി മണ്ണിന്റെ വളക്കൂറു വർദ്ധിക്കുകയും നല്ല വിളവ് നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഞങ്ങൾ ഇത്രയ്ക്കു മിടുക്കന്മാരാണെന്നു കരുതിയില്ല അല്ലേ?... ഇപ്പോൾ മനസിലായോ... ഇത്തിരിക്കുഞ്ഞന്മാരായ ഞങ്ങൾ ഇല്ലെങ്കിൽ... നിങ്ങൾ മനുഷ്യർക്കുപോലും നിലനിൽപ്പില്ലെന്ന്. പക്ഷേ ഞങ്ങൾക്കിടയിൽ ചില പ്രശ്നക്കാരുമുണ്ട് കേട്ടോ.



പഠനപ്രവർത്തനം

നിങ്ങൾക്ക് അവസാനമായി വന്നത് ഏതു രോഗമാണ്? അതിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ എന്തൊക്കെയായിരുന്നു? എന്തായിരുന്നു രോഗം വരാനുള്ള കാരണം? ഒന്ന് ഓർത്തു നോക്കൂ എന്നിട്ട് ഇവിടെ കുറിച്ചിടൂ.

....

....

....

....

നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കാണപ്പെടുന്ന ചില അസുഖങ്ങൾ ചുവടെ കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. അവയുടെ കാരണവും സംക്രമണവും പ്രതിരോധവും കണ്ടെത്തി പൂരിപ്പിക്കുക.

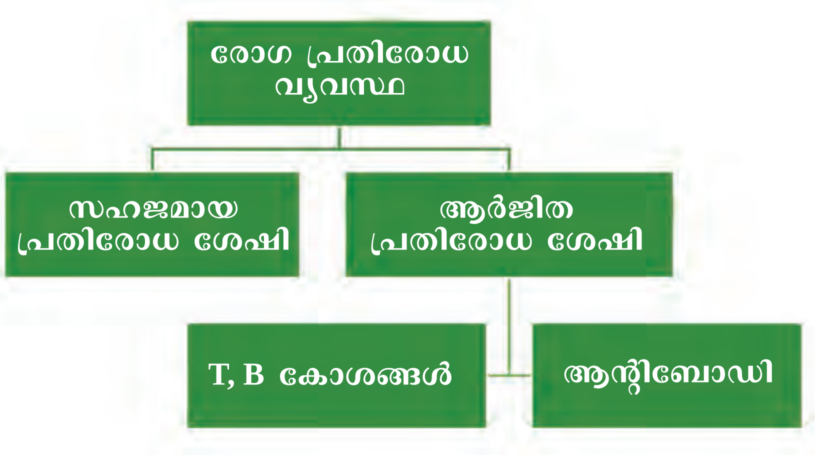
രോഗം	രോഗകാരണം	രോഗസംക്രമം	രോഗപ്രതിരോധം
എച്ച്1 എൻ1			
നിപ്പ			
ഡെങ്കു			
എയ്ഡ്സ്			
കോളറ			
ചിക്കുൻഗുനിയ			
ജലദോഷം			
എലിപ്പനി			

രോഗവും രോഗപ്രതിരോധവും

സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ കാരണം എങ്ങനെയാണ് രോഗങ്ങൾ വരുന്നതെന്നും, അതിനെ തടയാൻ നിങ്ങളുടെ ശരീരം എന്തൊക്കെയാണ് ചെയ്യുന്നതെന്നും അറിയാൻ ആഗ്രഹമില്ലേ? നിങ്ങളുടെ ശരീരത്തിന്റെ പ്രതിരോധശേഷിയെ ഒരു രാജ്യത്തിന്റെ പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥയോടുപമിക്കാം.

രാജ്യം	⟷	ശരീരം
അതിർത്തി കാക്കുന്ന മതിൽ	⟷	ചർമവും ശ്ലേഷ്മപടലവും
ശത്രുക്കൾ	⟷	സൂക്ഷ്മാണുക്കൾ/ആന്റിജൻ
പ്രതിരോധ സേന	⟷	രോഗ പ്രതിരോധശേഷി/ഇമ്മ്യൂണിറ്റി
ശത്രുവിന്റെ ആയുധങ്ങൾ	⟷	ശരീരകോശങ്ങളിൽ പറ്റിപ്പിടിച്ചിരിക്കാൻ പിലിയും ഫിംബ്രിയയും ക്യാപ്സ്യൂളും ചലിക്കാനായി ഫ്ളജെല്ലയും.
പ്രതിരോധ പട്ടാളപ്പട	⟷	ലിംഫോസൈറ്റ്സ്, നാച്ചുറൽ കില്ലർ സെൽസ്
പ്രതിരോധ ആയുധങ്ങൾ	⟷	ആന്റിബോഡി, സൈറ്റോടോക്സിൻസ്

മിക്കപ്പോഴും പ്രതിരോധ പട്ടാളം ഞങ്ങളെ വകവരുത്തും. പകരം ഞങ്ങളാണ് ജയിക്കുന്നതെങ്കിൽ നിങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽ വളർന്ന്, പെറ്റുപെരുകി, അണുബാധയുണ്ടാക്കും. അത് അസുഖത്തിലേക്കു നയിക്കും.



ഇങ്ങനെ അപകടകാരികളായ സൂക്ഷ്മാണുക്കളെ തിരിച്ചറിയാനും അവയെ നശിപ്പിക്കാനുമുള്ള ശരീരത്തിന്റെ കഴിവിനെയാണ് ഇമ്മ്യൂണിറ്റി അഥവാ രോഗ പ്രതിരോധശേഷി എന്ന് വിളിക്കുന്നത്. അവ പലതരത്തിലുണ്ട്. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം നോക്കി മനസിലാക്കൂ...

- രോഗ പ്രതിരോധ വ്യവസ്ഥ
  - ആക്ടീവ് പ്രതിരോധം (ശരീരം തന്നെ ആന്റിബോഡി നിർമിക്കുന്നു)
    - പ്രകൃത്യായുള്ള ആക്ടീവ് പ്രതിരോധം — അണുബാധയുടെ പരിണതഫലമായി
    - കൃത്രിമ ആക്ടീവ് പ്രതിരോധം — രോഗ പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പുകൾ വഴി
  - പാസീവ് പ്രതിരോധം (ആന്റിബോഡി മറ്റു സ്രോതസുകളിൽ നിന്ന് നേടുന്നു)
    - പ്രകൃത്യായുള്ള പാസീവ് പ്രതിരോധം — അമ്മയിൽനിന്ന് കുഞ്ഞിലേക്ക് മുലപ്പാലും പ്ലാസെന്റയും വഴി
    - കൃത്രിമ പാസീവ് പ്രതിരോധം — ആന്റിബോഡികൾ അടങ്ങുന്ന സെറം കുത്തിവയ്ക്കൽ

പഠനപ്രവർത്തനം

ഇനി ഞാൻ ഒരു ചോദ്യം ചോദിക്കാം. അതിനുള്ള ഉത്തരം മുകളിലെ ചിത്രത്തിൽ ഒളിഞ്ഞുകിടപ്പുണ്ട്. ചോദ്യം ഇതാണ്... ജനനംമുതൽ കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് മുലപ്പാൽ നിർബന്ധമായും നൽകണം എന്ന് പറയുന്നതിനുള്ള ഒരു കാരണം എന്താണ്?

....

....

....

....

പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പ്പുകൾ

വാക്സിൻസ് അഥവാ പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പുകൾ വഴി അപകടകാരികളായ കീടാണുക്കളെ ശരീരത്തിന് പരിചയപ്പെടുത്തുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇതിനായി കൊന്നതോ, തീവ്രത കുറഞ്ഞതോ, ജനിതക മാറ്റം വരുത്തിയതോ ആയ കീടാണുക്കളെയോ, നിർവീര്യമാക്കിയ വിഷമോ, അല്ലെങ്കിൽ അവയുടെ കോശ ഭാഗങ്ങളെയോ മനുഷ്യശരീരത്തിലേക്ക് കുത്തിവയ്ക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്. ഇവ നിങ്ങൾക്ക് അസുഖമൊന്നും തന്നെ ഉണ്ടാക്കില്ല, അതേസമയം രോഗ പ്രതിരോധത്തെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു. പ്രതിരോധ ശക്തി ഇത് ഓർത്തുവയ്ക്കുകയും, അതിന്റെ ഫലമായി നിങ്ങൾക്ക് ആ രോഗത്തിൽനിന്ന് സുരക്ഷ ലഭിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

പഠനപ്രവർത്തനം

നിങ്ങൾക്കു പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പ്പുക്കൾ എടുത്തിട്ടുണ്ടോ? ഏതൊക്കെ എന്ന് ഓർത്തെടുക്കാമോ?

....

....

....

....

സുഹൃത്തേ... ഇപ്പോൾ നിങ്ങൾക്കു പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പുകളുടെ പ്രാധാന്യം മനസിലായെന്നു കരുതുന്നു. കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പുകൾ നൽകുന്നത് വഴി ആരോഗ്യകരമായ ഒരു ജീവിതമാണ് നിങ്ങൾ ഉറപ്പാക്കുന്നത്.

പണ്ടുകാലങ്ങളിൽ നമ്മുടെ നാട്ടിലുണ്ടായിരുന്ന പല തീവ്രമായ രോഗങ്ങളും ഇല്ലാതായത്/കുറവുണ്ടായത് പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പുകൾ കാരണമാണ്. ഒരു ഉദാഹരണം പറയാം... പണ്ടുകാലത്തെ ഇന്ത്യയിലും ചൈനയിലും ഒട്ടേറെ മരണങ്ങൾക്ക് കാരണമായ ഒരു വൈറൽ രോഗമാണ് വസൂരി. ഈ രോഗത്തെ 1980-ൽ ഇല്ലാതാക്കാൻ കഴിഞ്ഞത് WHO ലോകമെമ്പാടും നടത്തിയ പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പ്പു പരിപാടിയിലൂടെയാണ്. കൃത്യമായി പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പ്പുകൾ എല്ലാവരും എടുക്കുകയാണെങ്കിൽ പോളിയോ, തൊണ്ടമുള്ള്, വില്ലൻചുമ, ടിബി തുടങ്ങിയ രോഗങ്ങൾ എന്നെന്നേക്കുമായി ഇല്ലാതാക്കാം.

കുട്ടികളുടെ പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പുകളും അവ എടുക്കേണ്ട കാലയളവും ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടികയിൽ നോക്കിയാൽ നിങ്ങൾക്ക് മനസിലാകും.

ജനനസമയത്ത്	ബി.സി.ജി ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് ബി വാക്സിൻ 1-ാം ഡോസ് ഓറൽ പോളിയോ വാക്സിൻ 1-ാം ഡോസ്
6 ആഴ്ച (ഒന്നര മാസം)	ഡി.പി.റ്റി 1-ാം ഡോസ് ഓറൽ പോളിയോ വാക്സിൻ 2-ാം ഡോസ് ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് ബി വാക്സിൻ 2-ാം ഡോസ് ഹീമോഫിലസ് ഇൻഫ്ളുവെൻസ ബി 1-ാം ഡോസ്
10 ആഴ്ച (രണ്ടര മാസം)	ഡി.പി.റ്റി 2-ാം ഡോസ് ഓറൽ പോളിയോ വാക്സിൻ 3-ാം ഡോസ് ഹീമോഫിലസ് ഇൻഫ്ളുവെൻസ ബി 2-ാം ഡോസ്
14 ആഴ്ച	ഡി.പി.റ്റി 3-ാം ഡോസ് ഓറൽ പോളിയോ വാക്സിൻ 4-ാം ഡോസ് ഹീമോഫിലസ് ഇൻഫ്ളുവെൻസ ബി 3-ാം ഡോസ്
6 മാസം	ഓറൽ പോളിയോ വാക്സിൻ 5-ാം ഡോസ് ഹെപ്പറ്റൈറ്റിസ് ബി വാക്സിൻ 3-ാം ഡോസ്
9 മാസം	മീസിൽസ് വാക്സിൻ
15-18 മാസം	എം.എം.ആർ 1-ാം ഡോസ് ഡി.പി.റ്റി 1-ാം ബൂസ്റ്റർ ഹീമോഫിലസ് ഇൻഫ്ളുവൻസ ബി - ബൂസ്റ്റർ
5 വയസിൽ	എം.എം.ആർ 2-ാം ഡോസ് ഡി.പി.റ്റി 2-ാം ബൂസ്റ്റർ ഓറൽ പോളിയോ വാക്സിൻ 6-ാം ഡോസ്
10 വയസിൽ	റ്റി.റ്റി
15 വയസിൽ	റ്റി.റ്റി

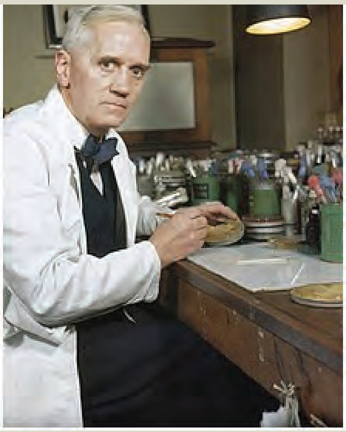
അധികവായന

എഡ്വേഡ് ജെന്നർ എന്ന ഇംഗ്ലീഷ് ഡോക്ടർ ആണ് ആദ്യമായി വാക്സിൻ നിർമിച്ചത്. ഇദ്ദേഹം വസൂരിക്കുള്ള വാക്സിൻ ജെയിംസ് ഫിപ്പ്സ് എന്ന കുട്ടിയിൽ 1796-ൽ പരീക്ഷിച്ചു വിജയിച്ചു. അതിൽ പിന്നെയാണ് ലൂയിസ് പാസ്റ്റർ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കോഴികളിൽ കാണുന്ന കോളറയ്ക്കും പേപ്പട്ടിവിഷത്തിനും അന്ത്രാക്സിനുമൊക്കെ വാക്സിൻ കണ്ടെത്തിയത്. ഇപ്പോൾ ഒട്ടുമിക്ക രോഗങ്ങൾക്ക് എതിരെയും വാക്സിൻ ലഭ്യമാണ്.

ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ

ഇനിയിപ്പോൾ കീടാണുക്കൾമൂലം അസുഖം വന്നെന്നിരിക്കട്ടെ... പേടിക്കേണ്ട കാര്യമൊന്നുമില്ല കേട്ടോ... കൃത്യമായ മരുന്നുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ചികിത്സിച്ചാൽ അസുഖം മാറാവുന്നതേ ഉള്ളൂ... അതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒന്നാണ് ആന്റിബയോട്ടിക്സ്. കീടാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കാനോ അവയുടെ വളർച്ച തടയാനോ ആണ് ഇത് ഉപയോ

അധികവായന



സ്കോട്ടിഷ് ഡോക്ടർ ആയിരുന്ന അലക്സാണ്ടർ ഫ്ളെമിങ് തന്റെ ലബോറട്ടറി വൃത്തിയാക്കുന്ന സമയത്ത് സ്റ്റഫയ്ലോകോക്കസ് എന്ന ബാക്ടീരിയ വളർന്നിരുന്ന ഒരു പഴയ പെട്രിപ്ലേറ്റ് കാണാൻ ഇടയായി. അതിനുള്ളിൽ ഫംഗസ് വളർന്നതായും, ചുറ്റുമുള്ള ഭാഗത്തു സ്റ്റഫയ്ലോകോക്കസ്സിന്റെ വളർച്ച തടസപ്പെട്ടതായും അദ്ദേഹം ശ്രദ്ധിച്ചു. പെൻ സിലിയം എന്ന ആ ഫംഗസിൽ നിന്നുള്ള എന്തോ ഒന്നാണ് ബാക്ടീരിയയുടെ വളർച്ച തടസപ്പെടുത്തിയതിന് കാരണമെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തി. ഇപ്രകാരം പെനിസിലിൻ എന്ന ആന്റിബയോട്ടിക് കണ്ടെത്തിയതിന് അദ്ദേഹത്തിന് 1945-ൽ നൊബേൽ പ്രൈസ് ലഭിച്ചു.

''1928 സെപ്തംബർ 28ന് പ്രഭാതത്തിൽ ഞാൻ ഉണർന്നെഴുന്നേറ്റപ്പോൾ ലോകത്തിലെ ആദ്യത്തെ ആന്റിബയോട്ടിക് (ബാക്റ്റീരിയ നാശിനി) കണ്ടുപിടിച്ച് വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്ത് ഒരു വിപ്ലവം സൃഷ്ടിക്കാനൊന്നും ഞാൻ പരിപാടിയിട്ടിരുന്നില്ല. പക്ഷേ ശരിക്കും അന്ന് ഞാൻ അതുതന്നെയാണ് ചെയ്തതെന്ന് തോന്നുന്നു''.

– അലക്സാണ്ടർ ഫ്ളെമിംഗ്

ഗിക്കുന്നത്.

രസകരമായ വസ്തുത എന്തെന്നാൽ... ഞങ്ങൾ ചില കീടാണുക്കൾ തന്നെയാണ് ആന്റിബയോട്ടിക്സ് ഉണ്ടാക്കുന്നത് എന്നതാണ്. ഒരു കീടാണു നിർമിക്കുന്ന പദാർത്ഥം ഉപയോഗിച്ച് മറ്റൊരു കീടാണുവിനെ നശിപ്പിക്കുന്നു... ഇത് അത്ഭുതമായി തോന്നുന്നുണ്ടല്ലേ... ഞങ്ങൾ ബാക്ടീരിയകളുടെ വിഭാഗമായ ചിലതരം ആക്റ്റിനോമൈസീറ്റും ചില ഫംഗസുകളും ആണ് മുഖ്യമായും ആന്റിബയോട്ടിക്സിന്റെ നിർമാണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

പഠനപ്രവർത്തനം

നിങ്ങൾക്ക് അറിയാവുന്ന/ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ള ആന്റിബയോട്ടിക്സിന്റെ പേരുകൾ ഓർത്തെടുത്ത് എഴുതുക.

....

....

....

....

....

OTC മരുന്നുകളുടെ ദുരുപയോഗം

ഒരു രോഗം വന്നാൽ ആദ്യം എന്താണ് ചെയ്യേണ്ടത്... ഡോക്ടറെ കാണണം അല്ലെ? അതിനു പകരം തങ്ങളുടെ തെറ്റായ അറിവ് കൊണ്ട്... പഴയ കുറിപ്പടി ഉപയോഗിച്ചോ... ഇന്റർനെറ്റിലൂടെ ലഭിച്ച അറിവ് ഉപയോഗിച്ചോ, മെഡിക്കൽ സ്റ്റോറിലെ ഫാർമസിസ്റ്റിനോട് അഭിപ്രായം ആരാഞ്ഞോ..., ഓൺലൈൻ ആയോ, മറ്റു കടകൾ വഴിയോ ,നേരിട്ട് മരുന്ന് വാങ്ങുന്നതിനെയാണ് Over-the-counter (OTC) drugs എന്ന് പറയുന്നത്. ഇപ്പോൾ ഇത്തരത്തിൽ ഏതിനും നേരിട്ട് മെഡിക്കൽ സ്റ്റോറിൽ പോയി മരുന്ന് വാങ്ങി കഴിക്കുന്ന ശീലം നമുക്കിടയിൽ വളരെ കൂടുതലാണ്. വേദനസംഹാരിണികൾ, വിറ്റാമിൻ ഗുളികകൾ, തുടങ്ങി ആന്റിബയോട്ടിക്സ് വരെ ഇത്തരത്തിൽ ദുരുപയോഗം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ഇതിലെ അപകടസാദ്ധ്യതകൾ മനസിലാക്കാതെയാണ് പലരും ഇത് ചെയ്യുന്നത്. ഇതുമൂലം അലർജിയും മറ്റു പാർശ്വഫലങ്ങളും ഉണ്ടാകാം.

ആന്റിബയോട്ടിക്സ് OTC drug അല്ലെങ്കിൽ പോലും നമ്മുടെ നാട്ടിൽ അത് പ്രിസ്ക്രിപ്ഷൻ ഇല്ലാതെയും ലഭിക്കാറുണ്ട്. ഒരു പനി വന്നാലോ ചുമ വന്നാലോ ഓടിച്ചെന്നു അടുത്തുള്ള മെഡിക്കൽ ഷോപ്പിൽനിന്ന് ആന്റബയോട്ടിക് വാങ്ങി കഴിക്കുമ്പോൾ ഓർക്കുക.. ഇതിന്റെ ദുരുപയോഗംമൂലം ആന്റിബയോട്ടിക്സിനെ പ്രതിരോധിക്കാൻ ശേഷിയുള്ള കീടാണുക്കളുടെ രൂപപ്പെടലിനാണ് നാം വളംവയ്ക്കുന്നത്.

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

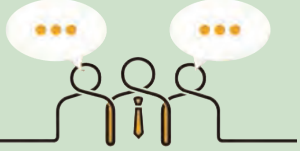
ഈ പാഠഭാഗത്തിലൂടെ നിങ്ങൾ:

1. സൂക്ഷ്മാണു എന്നാൽ എന്തെന്നും അവയുടെ വിവിധ തരങ്ങൾ ഏതൊക്കെ എന്നും മനസിലാക്കുന്നു.
2. നമ്മുടെ ജീവിതത്തിൽ അവയ്ക്കുള്ള പ്രാധാന്യം മനസിലാക്കുന്നു.
3. അവയുടെ ഗുണദോഷ വശങ്ങൾ എന്തൊക്കെ എന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നു.
4. അവമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങൾ, രോഗപ്രതിരോധശേഷി എന്നിവയെപ്പറ്റി അടിസ്ഥാന വിവരം ലഭിക്കുന്നു.
5. രോഗപ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പുകളെ പറ്റിയുള്ള അവബോധം ഉണ്ടാക്കുന്നു.

തുടർ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

നിങ്ങളുടെ വീട്ടിലും അയൽപക്കത്തും ഉള്ള കുട്ടികൾക്ക് വാക്സിനേഷൻ കൃത്യമായി എടുത്തിട്ടുണ്ടോ? അയൽപക്കത്തെ കുറച്ചു വീടുകളിൽ അന്വേഷണം നടത്തി നോക്കൂ. നമ്മുടെ അറിവ് മറ്റുള്ളവർക്കുകൂടി പ്രയോജനപ്പെടുമ്പോഴല്ലേ അതിന്റെ മഹത്വം ഏറുന്നത്.

ആരെങ്കിലും വാക്സിനേഷൻ ക്രമത്തിൽ മുടക്കം വരുത്തുകയോ എടുക്കാൻ വിമുഖത കാട്ടുകയോ ചെയ്താൽ നിങ്ങളുടെ അറിവ് അവർക്കു പകർന്നു കൊടുക്കുകയും വാക്സിനേഷൻ എടുക്കാൻ അവരെ പ്രേരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുമല്ലോ. അല്ലേ?

വിലയിരുത്തൽ  ചോദ്യങ്ങൾ

1. സൂക്ഷ്മാണുക്കളെന്നാൽ എന്ത്? അവ ഏതൊക്കെ?
2. സൂക്ഷ്മാണു ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവാണ് ....
3. ബാക്ടീരിയയുടെ കോശഘടന വിവരിക്കുക.
4. സൂക്ഷ്മാണുക്കളുടെ ഗുണദോഷവശങ്ങൾ എന്തൊക്കെയാണ് ?
5. നിങ്ങളുടെ രോഗപ്രതിരോധശേഷി കുറഞ്ഞാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും?
6. പ്രതിരോധ കുത്തിവയ്പെടുക്കുന്നതു എന്തിനാണ്?
7. ആന്റിബയോട്ടിക്കുകളുടെ ദുരുപയോഗം കൊണ്ട് ഉണ്ടായേക്കാവുന്ന പ്രശ്നം എന്താണ്?

ജീവിയിൽ നിന്ന് ജീനിലേക്ക്

അധ്യായം
4

എന്റെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ലോകം അംഗീകരിക്കുന്നതിന് അധികം കാലതാമസം ഉണ്ടാവില്ലെന്ന് എനിക്കുറപ്പുണ്ട് – **ഗ്രിഗർ മെൻഡൽ**

ക്ലാസിലേക്ക് പതിവിലും നേരത്തെ വന്ന ഷാജിയെ വഴിയിൽ വച്ചു കണ്ട ടീച്ചർ ചോദിച്ചു, ''എന്താ രാവിലെ തന്നെ''...

''ടീച്ചർ... അത് പിന്നെ... എനിക്ക് ഒരു സംശയം, എന്താ ഈ DNA പരിശോധന?'' ഷാജി മടിച്ചു മടിച്ചു ചോദിച്ചു.

ടീച്ചർ: ''ഓ ഇത്രേയുള്ളോ? ഇന്നത്തെ ജീവ

ശാസ്ത്രം ക്ലാസിൽ നമുക്ക് അതേക്കുറിച്ച് പഠിച്ചു തുടങ്ങാം.''

ക്ലാസിലെത്തിയ ടീച്ചർ രണ്ട് ചിത്രങ്ങൾ കാണിച്ചുകൊണ്ട് ചോദിച്ചു:

സാമ്യവും വ്യത്യാസവും ഇല്ലേ? സീബ്രയും സീബ്രക്കുഞ്ഞും തമ്മിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടോ?

നിങ്ങളുടെ വീട്ടിൽ അച്ഛനും അമ്മയും മക്കളും തമ്മിൽ സാമ്യങ്ങളും വ്യത്യാസങ്ങളും ഇല്ലേ? എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇത്തരത്തിൽ സാമ്യവും വ്യത്യാസവും ഉണ്ടാകുന്നത്?

മാതാപിതാക്കളുടെ ചില സവിശേഷതകൾ സന്താനങ്ങളിൽ കാണുന്നു. ഇതാണ് പാരമ്പര്യം. എന്നാൽ മാതാപിതാക്കൾക്ക് ഇല്ലാത്ത ചില സവിശേഷതകളും സന്താനങ്ങളിൽ കാണുന്നില്ലേ? ഇതാണ് വ്യതിയാനം. **പാരമ്പര്യത്തെയും വ്യതിയാനത്തെയും കുറിച്ച് പഠിക്കുന്ന ജീവശാസ്ത്രശാഖയാണ് ജനിതകശാസ്ത്രം.**

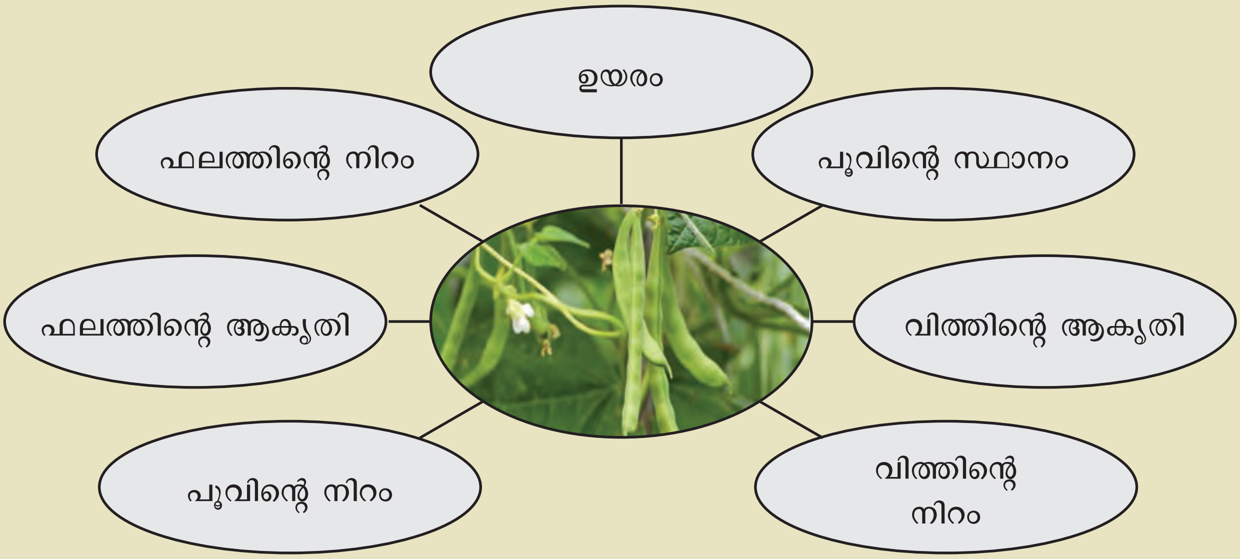
മെൻഡലിന്റെ പരീക്ഷണങ്ങൾ

ഈ ജീവശാസ്ത്രശാഖ രൂപംകൊണ്ടത് 20-ാം നൂറ്റാണ്ടിന്റെ തുടക്കത്തിലായിരുന്നു. ഗ്രിഗർ ജൊഹാൻ മെൻഡൽ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പയർചെടിയിൽ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളായിരുന്നു ജനിതകശാസ്ത്രത്തിന് അടിത്തറ പാകിയത്. മെൻഡലിനെക്കുറിച്ച് കൂടുതലറിയാൻ നിങ്ങൾ അദ്ദേഹത്തിന്റെ തന്നെ വാക്കുകൾ ശ്രദ്ധിക്കൂ.''

ജനിതകശാസ്ത്രം പുസ്തകത്തിന്റെ ഒരു പേജ് ഫോട്ടോകോപ്പി ടീച്ചർ എല്ലാപേർക്കും വായിക്കാനായി നൽകി.

മെൻഡൽ

പുരോഹിതനായിരിക്കെ പയർചെടിയിൽ ഞാൻ നടത്തിയ വർഗസങ്കരണ പരീക്ഷണങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ രൂപീകരിച്ച നിഗമനങ്ങളാണ് എന്നെ ജനിതകശാസ്ത്രത്തിന്റെ പിതാവ് എന്ന നിലയിലേക്ക് ഉയർത്തിയത്. പയർച്ചെടിയിലെ ഏഴ് ജോഡി സ്വഭാവങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് ഞാൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയത്.



ഈ ഏഴ് സ്വഭാവത്തിന്റെയും വിപരീത ഗുണങ്ങളെ ഞാൻ പഠനവിധേയമാക്കി. ഉദാഹരണമായി ഉയരം എന്ന സ്വഭാവത്തിന്റെ വിപരീത ഗുണങ്ങളാണ് ഉയരം കൂടുതലും ഉയരം കുറവും. ആദ്യമായി ഞാൻ ഉയരം കൂടിയ പയർചെടിയും ഉയരം കുറഞ്ഞ പയർചെടിയും തമ്മിൽ വർഗസങ്കരണം നടത്തി.

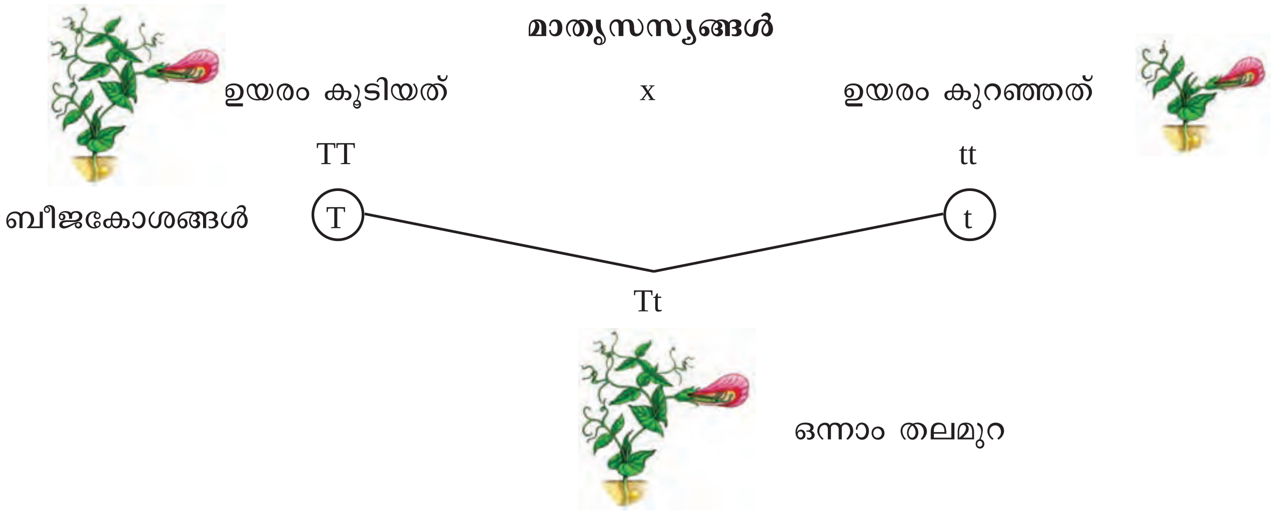
ഉയരം കൂടിയ പയർചെടി

ഉയരം കുറഞ്ഞ പയർചെടി

എല്ലാപേരും വായിച്ചല്ലോ? മെൻഡൽ നടത്തിയ ഈ വർഗസങ്കരണത്തിൽ ഉയരം കൂടിയവയാണോ കുറഞ്ഞവയാണോ ഒന്നാം തലമുറയിൽ ഉണ്ടായത്?''

''ഉയരം കൂടിയത്'' ബീന ഉറക്കെ വിളിച്ചു പറഞ്ഞു. അല്ല ഉയരം കുറഞ്ഞത്, ഷൈൻ പറഞ്ഞു.

''നമുക്കു നോക്കാം.'' ടീച്ചർ തുടർന്നു. മെൻഡൽ ഉയരം എന്ന സ്വഭാവത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഘടകങ്ങളെ ചിഹ്നങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് ചിത്രീകരിച്ചത്. ഉയരം കൂടുതൽ എന്നതിന് 'T' അക്ഷരവും ഉയരം കുറഞ്ഞതിന് 't' അക്ഷരവും ഉപയോഗിച്ചു.



ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും മെൻഡൽ ചില അനുമാനങ്ങൾ രൂപീകരിച്ചു.

ഒന്നാം തലമുറയിലെ സന്താനങ്ങളിൽ ഒരു ഗുണം പ്രകടമാകുകയും മറ്റൊന്ന് മറഞ്ഞിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വലിയ അക്ഷരം പ്രകടമാകുന്ന ഗുണത്തെയും (പ്രകടഗുണം) ചെറിയ അക്ഷരം മറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഗുണത്തെയും (ഗുപ്തഗുണം) സൂചിപ്പിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഏത് ഗുണമാണ് പ്രകടമായത്? ഏതാണ് മറഞ്ഞിരിക്കുന്നത്? അപ്പോൾ ഒന്നാം തലമുറയിലെ സസ്യങ്ങൾ എങ്ങനെയുള്ളതാണ്?''

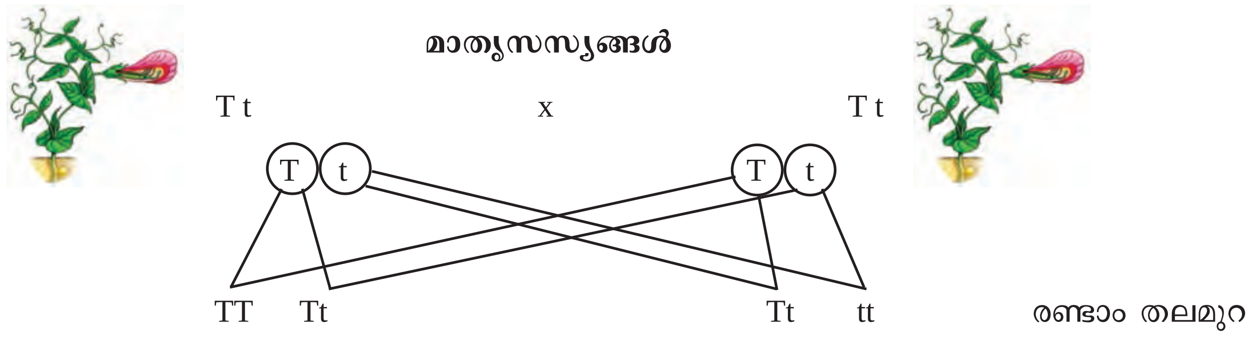
''ടീച്ചർ എനിക്കിപ്പോൾ മനസിലായി ഒന്നാം തലമുറയിലെ സസ്യങ്ങൾ എങ്ങനെയുള്ളതാണെന്ന്.'' ഷൈൻ പറഞ്ഞു.

''എന്റെ അച്ഛനുള്ള ചില ഗുണങ്ങൾ എനിക്ക് കിട്ടിയിട്ടില്ല. പക്ഷേ എന്റെ മകന് കിട്ടിയിട്ടുണ്ട്. അതിന്റെ കാരണവും ഇതാണോ?'' ജയശ്രീയുടെ വക സംശയം.

''ജയശ്രീയുടെ സംശയം മാറ്റുവാനായി നമുക്ക് മെൻഡൽ നടത്തിയ അടുത്ത പരീക്ഷണം നോക്കാം.

മെൻഡൽ നടത്തിയ അടുത്ത പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും നമുക്ക് ഇതിനുള്ള ഉത്തരം കണ്ടെത്താം.

മെൻഡൽ ഒന്നാം തലമുറയിൽ ലഭിച്ച സസ്യങ്ങളെ സ്വപരാഗണത്തിന് വിധേയമാക്കി.''



- രണ്ടാം തലമുറയിൽ ലഭിച്ച സസ്യങ്ങൾ എങ്ങനെയുള്ളവ ആയിരുന്നു?
- ഒന്നാം തലമുറയിൽ മറഞ്ഞിരുന്ന ഗുണം രണ്ടാം തലമുറയിൽ പ്രകടമാകുന്നുണ്ടോ?

''എനിക്കും എന്റെ ഭാര്യക്കും ചുരുണ്ട മുടിയാണ്. എന്നാൽ

എന്റെ ഒരു മകൾക്ക് നീണ്ട മുടിയാണ്.'' ഷൈൻ തെല്ല് ശങ്കയോടെ പറഞ്ഞു.

''എങ്ങനെയാണിത് സംഭവിക്കുന്നത്? മെൻഡലിന്റെ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്ന് തന്നെ നമുക്ക് ഉത്തരം ലഭിക്കും. മെൻഡൽ തന്റെ അടുത്ത പരീക്ഷണത്തിൽ പയർചെടിയിലെ ഉയരവും പൂക്കളുടെ നിറവും പഠനവിധേയമാക്കി.

ഉയരത്തിന് വിപരീതഗുണങ്ങൾ ഉള്ളതുപോലെ പൂക്കളുടെ നിറത്തിനും വിപരീതഗുണങ്ങൾ ഉണ്ട്. ചുവന്ന പൂക്കളും വെളുത്ത പൂക്കളും ആണ് പൂക്കളുടെ നിറത്തിലെ വിപരീതഗുണങ്ങൾ.

ഈ ചിത്രീകരണം നോക്കൂ. ഒന്നാം തലമുറയിലെ പയർച്ചെടികൾ എങ്ങനെയുള്ളവയായിരുന്നു?

മാതൃസസ്യങ്ങൾ

ഉയരം കൂടിയതും ചുവന്ന പൂക്കൾ ഉള്ളവയും — ഉയരം കുറഞ്ഞവയും വെളുത്ത പൂക്കൾ ഉള്ളവയും

TTRR x ttrr

ബീജകോശങ്ങൾ: (TR) (tr)

TtRr

ഒന്നാം തലമുറ

ഇവിടെ ഒന്നാം തലമുറയിൽ ഉണ്ടായ സസ്യങ്ങൾ എപ്രകാരം ഉള്ളതാണ്?

ഒന്നാം തലമുറയിൽ പ്രകടമാകാത്ത ഗുണങ്ങൾ രണ്ടാം തലമുറയിൽ പ്രകടമാകുമോ? ഇത് കണ്ടെത്താനായി മെൻഡൽ ഒന്നാം തലമുറയെ സ്വപരാഗണത്തിന് വിധേയമാക്കി.

ഒന്നാം തലമുറയുടെ സ്വപരാഗണം

TtRr x TtRr

ഇവിടെ എത്രതരം ബീജകോശങ്ങൾ ഉണ്ടാകും?

T t R r x T t R r

(TR) (Tr) (tR) (tr) — (TR) (Tr) (tR) (tr)

അങ്ങനെയെങ്കിൽ ഇവയെ സ്വപരാഗണം നടത്തിയാൽ രണ്ടാം തലമുറയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സസ്യങ്ങൾ ഏതൊക്കെ തരത്തിലുള്ളതാകും?

പഠനപ്രവർത്തനം

ഈ അസൈൻമെന്റ് എല്ലാപേരും എഴുതി നാളെ കൊണ്ടുവരില്ലേ? ഓരോ ചെടിയിലും പ്രകടമാകുന്ന ഗുണങ്ങൾ എഴുതാൻ മറക്കല്ലേ?''

ബീജകോശങ്ങൾ

	TR			
TR	TTRR ഉയരം കൂടിയത്, ചുവന്ന പൂക്കൾ			

''ടീച്ചർ DNA പരിശോധനയെക്കുറിച്ച് പറയാമെന്ന് സമ്മിച്ചതല്ലേ? എന്നിട്ട്...'' ഷാജിയുടെ പരിഭവം.

മെൻഡലിന്റെ ഈ പരീക്ഷണത്തിൽനിന്നും മാതാപിതാക്കളിൽ പ്രകടമാവാത്ത ചില സ്വഭാവങ്ങൾ സന്താനങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്നു എന്നു വ്യക്തമല്ലേ? മാതാപിതാക്കളിൽ കാണുന്ന ഓരോ സ്വഭാവവും പരസ്പരം കലരാതെ സ്വതന്ത്രമായി സന്താനങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപരിക്കുന്നത് കൊണ്ടാണ് എന്ന് മെൻഡൽ വിശദീകരിച്ചു.

മാതാപിതാക്കളുടെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ ചില ഘടകങ്ങളിലൂടെ സന്താനങ്ങളിലേക്കു വ്യാപരിക്കുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കാനാണ് മെൻഡൽ ശ്രമിച്ചത്. മെൻഡൽ പറഞ്ഞ ഈ ഘടകങ്ങൾ എന്താണ്? അവ എവിടെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു? ശാസ്ത്രലോകത്തെ ഏറെ കുഴക്കിയ ചോദ്യങ്ങളായിരുന്നു ഇത്. ഘടകങ്ങൾ എന്ന് മെൻഡൽ വിശേഷിപ്പിച്ച പാരമ്പര്യവാഹകർ ക്രോമസോമിലുള്ള DNA (ഡീഓക്സിറൈബോ ന്യൂക്ലിക് ആസിഡ്) ആണെന്ന് പിന്നീട് കണ്ടെത്തി.''

ഡി.എൻ.എ. യുടെ ഘടന

"DNA യെക്കുറിച്ച് കോശത്തിന്റെ പാഠത്തിൽ പഠിച്ചിട്ടുണ്ട്.'' അനി കൂട്ടിച്ചേർത്തു. ''പക്ഷേ അത് എങ്ങനെയാ ഇരിക്കുന്നത്?''

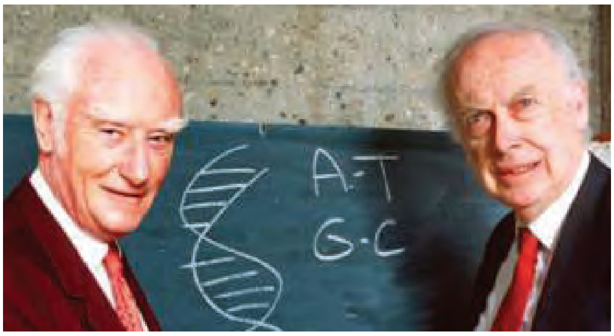
DNA യുടെ ഘടന മനസിലാക്കിയതിനുശേഷം നമുക്ക് ഷാജിയുടെ സംശയത്തിലേക്ക് വരാം.

എല്ലാപേരും അവരവരുടെ മൊബൈൽ ഫോണിൽ DNA യുടെ ഘടന കാണിക്കുന്ന വീഡിയോ ശ്രദ്ധിക്കൂ.''

YouTube https:/www.youtube.com/watch?v=LcMc8_xslkQ

''ഗോവണിയും പടിയും പോലെ കാണുന്നു. ശരിക്കും ഇങ്ങനെയാണോ ടീച്ചർ? ആരാണ് ഇത് കണ്ടുപിടിച്ചത്?'' വിജി ആകാംക്ഷയോടെ ചോദിച്ചു.

1953-ൽ DNA യുടെ ചുറ്റുഗോവണി മാതൃക അവതരിപ്പിച്ചത് ജയിംസ് വാട്സൺ, ഫ്രാൻസിസ് ക്രിക്ക് എന്നീ ശാസ്ത്രജ്ഞരായിരുന്നു.

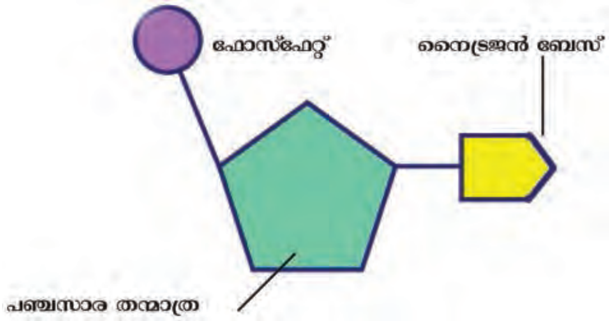


ഫ്രാൻസിസ് ക്രിക്ക്,
ജയിംസ് വാട്സൺ

ഈ മാതൃകപ്രകാരം ഡി.എൻ.എ. തന്മാത്ര രണ്ട് ഇഴകൾ ചേർന്നതാണ്. പഞ്ചസാരയും ഫോസ്ഫേറ്റും ചേർന്നുള്ള രണ്ട് നെടിയ ഇഴകളാണുള്ളത്. കൂടാതെ നൈട്രജൻ ബേസുകൾ ചേർന്നുള്ള പടികളും ഉണ്ട്. ഡി.എൻ.എ. യിൽ കാണുന്ന പഞ്ചസാര തന്മാത്ര ഡീഓക്സി റൈബോസ് ആണ്.

അഡിനിൻ, തൈമിൻ, ഗ്വാനിൻ, സൈറ്റോസിൻ എന്നിങ്ങനെ നാലുതരം നൈട്രജൻ ബേസുകൾ ആണുള്ളത്. ഇവ സവിശേഷരീതിയിൽ ജോഡി ചേരുന്നു. അഡിനിൻ എന്ന ബേസ് തൈമിനുമായും ഗ്വാനിൻ എന്ന ബേസ് സൈറ്റോസിനുമായും മാത്രമേ ജോഡി ചേരുകയുള്ളൂ. ഒരു ഡീഓക്സി റൈബോസ് പഞ്ചസാര തന്മാത്രയും ഒരു

ഫോസ്ഫേറ്റ് തന്മാത്രയും ഒരു നൈട്രജൻ ബേസും ചേർന്ന യൂണിറ്റിന്റെ ആവർത്തനമാണ് ഡി.എൻ.എ. ഈ യൂണിറ്റിനെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.



പഠനപ്രവർത്തനം

ഡി.എൻ.എ.യുടെ മാതൃക വരയ്ക്കുക
DNA ൽ നാലുതരം നൈട്രജൻ ബേസ് ഉണ്ടല്ലോ? അപ്പോൾ എത്രതരം ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും?

ഡി.എൻ.എ. ഫിംഗർ പ്രിന്റിംഗ്

ഡി.എൻ.എയിലെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ക്രമീകരണം എല്ലാ ആളുകളിലും ഒരുപോലെയാണോ? നിങ്ങളുടെ അടുത്തിരിക്കുന്ന ആളിന്റെ വിരലടയാളവും നിങ്ങളുടെ വിരലടയാളവും നോക്കൂ. ഒരുപോലെയാണോ? തമ്മിൽ വ്യത്യാസമില്ലേ?

അതുപോലെ ഓരോ വ്യക്തിയിലെയും ഡി. എൻ.എ.യിലെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ക്രമീകരണവും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും. ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ക്രമീകരണം പരിശോധിക്കുന്ന ഈ സാങ്കേതികവിദ്യയാണ് ഡി.എൻ.എ. ഫിംഗർ പ്രിന്റിംഗ്. ഈ കണ്ടെത്തലിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് ഡി. എൻ.എ. പരിശോധന നടത്തുന്നത്. 1984-ൽ അലക് ജെഫ്രി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് DNA പരിശോധനയുടെ സാധ്യത കണ്ടെത്തിയത്.

ഡി.എൻ.എ. ഫിംഗർ പ്രിന്റിങ് മനസിലാക്കാൻ ഈ youtube വീഡിയോ നിരീക്ഷിക്കൂ.

https://www.youtube.com/watch?vzqQzjkYaO

കൊലപാതകം, മോഷണം തുടങ്ങിയ കുറ്റകൃത്യങ്ങൾ നടന്ന സ്ഥലത്തുനിന്നും ലഭിക്കുന്ന ത്വക്കിന്റെ ഭാഗം, മുടി, നഖം, രക്തം, മറ്റ് ശരീരദ്രവങ്ങൾ എന്നിവയിലെ ഡി.എൻ.എ. കുറ്റവാളികൾ എന്നു സംശയിക്കുന്നവരുടെ ഡി.എൻ.എ.യുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു. ഇതുവഴി സംശയിക്കപ്പെടുന്ന ആൾ യഥാർഥ കുറ്റവാളി ആണോ എന്നറിയാൻ കഴിയും.

മാതൃത്വ, പിതൃത്വ തർക്കങ്ങളിൽ യഥാർഥ മാതാപിതാക്കളെ കണ്ടെത്താനും DNA പരിശോധന വഴി കഴിയും എന്ന് കേട്ടിട്ടുണ്ട്. അത് എങ്ങനെയാണ്?

അടുത്ത ബന്ധുക്കളുടെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ക്രമീകരണത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ സമാനത ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമാനത വിശകലനം ചെയ്യുന്നതിലൂടെ മാതാപിതാക്കളെ കണ്ടെത്താനാകും. ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ക്രമീകരണത്തിലുള്ള ഈ സമാനത എങ്ങനെയായിരിക്കും ഡി.എൻ.എ. യിൽ കാണുന്നത്?

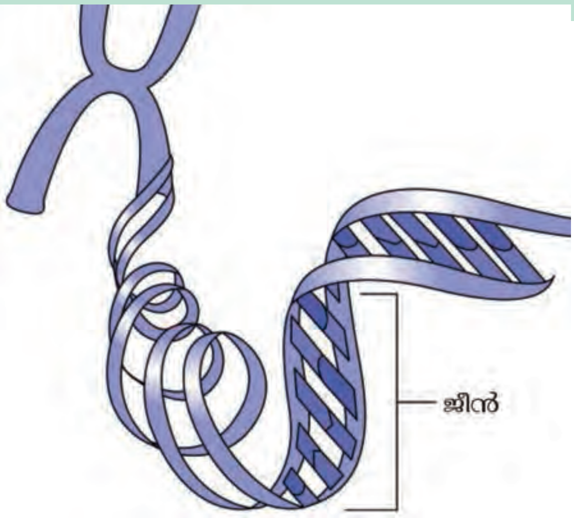
എല്ലാ ആളുകളുടെയും ഡി.എൻ. എ.യിലെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡ് ശ്രേണിയിൽ ചില പ്രത്യേക സ്ഥലങ്ങളിൽ വ്യത്യാസം കാണും. ഈ വ്യത്യാസമുള്ള ഭാഗങ്ങൾ ആവർത്തന ഡി.എൻ.എ.യിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. പ്രത്യേക സ്ഥലങ്ങളിൽ വളരെക്കുറച്ച് ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ പല പ്രാവശ്യം ആവർത്തിച്ച് കാണപ്പെടുന്നതാണ് ആവർത്തന ഡി.എൻ.എ. ഓരോ വ്യക്തിയിലും ഈ ന്യക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ആവർത്തനരീതിയിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടാകും. മാതാപിതാക്കളുടെയും മക്കളുടെയും ഡി.എൻ.എ.യിലെ ന്യക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ആവർത്തനരീതിയിൽ വളരെയധികം സാമ്യം ഉണ്ടാകും. ആ സാമ്യം കണ്ടെത്തിയാണ് ഡി.എൻ.എ. ഫിംഗർ പ്രിന്റിലൂടെ മാതൃപിതൃ തർക്കങ്ങൾക്ക് തീർപ്പ് ഉണ്ടാകുന്നത്.

ഒരു വ്യക്തിയിലെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകൾ ആവർത്തിക്കുന്ന രീതിയിൽ മറ്റൊരാളുടേത് ആവർത്തിക്കില്ല. അതായത് ഒരു വ്യക്തിയുടെ ആവർത്തന ഡി.എൻ.എ. അയാളുടെ മാത്രം സവിശേഷതയാണ്. അതിനാൽ ഡി.എൻ.എ. ഫിംഗർ പ്രിന്റിലൂടെ കുറ്റവാളികൾ എന്ന് സംശയിക്കുന്നവരുടെ ഡി.എൻ.എ. പരിശോധിക്കുമ്പോൾ യഥാർഥ കുറ്റവാളിയെ കണ്ടെത്താനും കഴിയുന്നു.''

ജീനുകളും ക്രോമസോമുകളും

ഷാജിയുടെ മുഖത്ത് ചെറുപുഞ്ചിരി വിടർന്നു. എന്നാലും പിന്നെയും സംശയം ബാക്കി. ജീനും ഡി.എൻ.എയും ഒന്നാണോ?

ശരീരത്തിലെ ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതും സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾക്ക് കാരണമാകുന്നതും ഡി.എൻ.എ.യുടെ നിശ്ചിത ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളാണ്. ഈ ഭാഗങ്ങളാണ് ജീനുകൾ.



ജീനുകളുടെ തീരുമാനം അനുസരിച്ച് നിർമിക്കുന്ന പ്രോട്ടീനുകളാണ് സ്വഭാവ സവിശേഷതകൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതും ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതും. ഈ ജീനുകൾ മാതാപിതാക്കളിൽനിന്നുമാണ് സന്താനങ്ങൾക്ക് ലഭിക്കുന്നത്.

''ക്രോമസോമുകളിൽ അല്ലേ ജീനുകൾ കാണപ്പെടുന്നത്?'' നമുക്ക് 46 എണ്ണം ക്രോമസോമുകൾ അല്ലേ ഉള്ളത്? ഇതിൽ 23 എണ്ണം മാതാവിൽനിന്നും 23 എണ്ണം പിതാവിൽനിന്നുമല്ലേ നമുക്ക് കിട്ടുന്നത്?

''അനു പറഞ്ഞത് ശരിയാണ്. ഓരോ ജീവിവർഗത്തിനും നിശ്ചിത എണ്ണം ക്രോമസോമുകളാണുള്ളത്. മനുഷ്യന് 46 ക്രോമസോമുകളാണുള്ളത്. ഇതിൽ 44 എണ്ണം സ്വരൂപ ക്രോമസോമുകളും രണ്ടെണ്ണം ലിംഗനിർണയ ക്രോമസോമുകളുമാണ്. ലിംഗനിർണയ ക്രോമസോമുകൾ രണ്ടുതരമുണ്ട്. അവയാണ് X,Y ക്രോമസോമുകൾ. സ്ത്രീകളിൽ രണ്ട് XX ക്രോമസോമുകളും പുരുഷന്മാരിൽ ഒരു X ക്രോമസോമും ഒരു Y ക്രോമസോമും ആണുള്ളത്. അതിനാൽ സ്ത്രീയുടെ ജനിതകഘടന 44+XX ഉം പുരുഷന്റേത് 44+XY ഉം ആണ്.''

''ക്രോമസോമുകളിലെ തകരാർമൂലം ചില രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുമെന്ന് കേട്ടിട്ടുണ്ട്. ശരിയാണോ? എന്റെ ഒരു സുഹൃത്തിന്റെ മകൻ ബുദ്ധിപരമായി വെല്ലുവിളി നേരിടുന്ന ഒരു കുട്ടിയാണ്. ക്രോമസോമിന്റെ എന്തോ കുഴപ്പമാണ് കാരണമെന്ന് പറഞ്ഞു കേട്ടിട്ടുണ്ട്.''

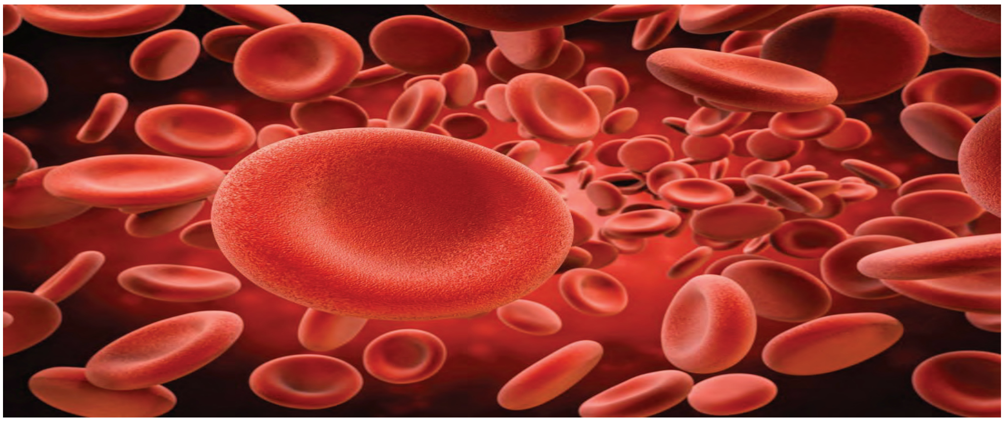
ഈ ഫോട്ടോ നോക്കൂ.

ഈ കുട്ടിക്ക് സ്വരൂപ ക്രോമസോമുകളിൽ ഒരെണ്ണം കൂടുതലാണ്. നമുക്ക് 46 ക്രോമസോം ഉള്ളപ്പോൾ ഈ കുട്ടിക്ക് 47 ക്രോമസോം ഉണ്ട്. ഈ അവസ്ഥയാണ് ഡൗൺ സിൻഡ്രോം. ഇവർ ബുദ്ധിമാന്ദ്യം ഉള്ളവരും രോഗപ്രതിരോധശേഷി കുറവുള്ളവരുമായിരിക്കും.''

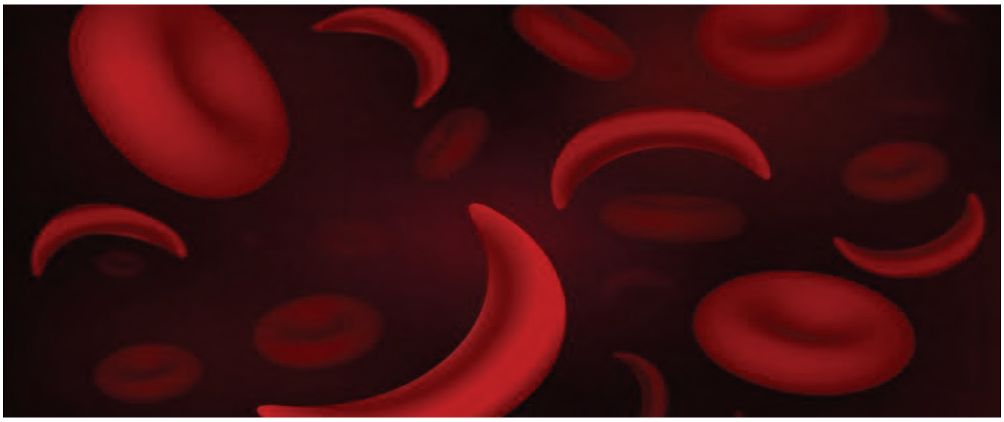
വയനാട്ടിൽ സിക്കിൾസെൽ അനീമിയ ഉള്ളവർ കൂടുന്നു എന്ന് പത്രത്തിൽ വായിച്ചു. ഈ രോഗവും ക്രോമസോമിന്റെ എണ്ണം കൂടുന്നതുകൊണ്ടാണോ ഉണ്ടാകുന്നത്? ഇത്തവണ ബിജുവിന്റേതായിരുന്നു സംശയം.

''ജീനുകളുടെ ഘടനയിലുണ്ടാകുന്ന ഒരു ചെറിയ മാറ്റമാണ് ഈ ജനിതകരോഗത്തിന് കാരണം. ഇത്തരം ആളുകളുടെ അരുണ രക്താണുക്കൾ അരിവാൾപോലെ വളയുന്നു.''

ശ്വാസകോശത്തിലെത്തുന്ന വായുവിലുള്ള ഓക്സിജനെ കോശങ്ങളിൽ എത്തിക്കുന്നത് രക്തകോശമായ അരുണ രക്താ



സാധാരണ അരുണ രക്താണു



അരിവാൾപോലെയുള്ള അരുണ രക്താണു

ണുക്കളാണ്. ഇവയിലുള്ള വർണകമാണ് ഹീമോഗ്ലോബിൻ. ഓരോ ഹീമോഗ്ലോബിൻ തന്മാത്രയ്ക്കും നാല് ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകളെ വഹിക്കാൻ കഴിയും. അരുണ രക്താണുക്കളുടെ ആകൃതി അരിവാൾ രൂപത്തിൽ ആകുമ്പോൾ ഓക്സിജൻ സംവഹനശേഷി കുറയുന്നു.

ചില ആളുകൾക്ക് മുറിവുണ്ടാകുമ്പോൾ രക്തം കട്ടപിടി ക്കാറില്ല. എന്താണിതിന് കാരണം? ഇതും ഒരു ജനിതക തകരാർ ആണ്. ഈ രോഗാവസ്ഥയാണ് ഹീമോഫീലിയ. ഇത്തരം ആളുക ളിൽ രക്തം കട്ടപിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന ജീനുകൾക്ക് തകരാർ സം ഭവിക്കുന്നു. തന്മൂലം ചെറിയ മുറിവിൽനിന്നുപോലും അമിതമായി രക്തനഷ്ടമുണ്ടാകുന്നു.

പഠനപ്രവർത്തനം

വിവിധതരം ജനിതക രോഗങ്ങളെക്കുറിച്ച് ചർച്ച സംഘടിപ്പിക്കുക

ഓരോ ജീവിവർഗത്തിന്റെയും ജനിതകഘടനയാണ് ആ ജീവിവർഗത്തെ നിലനിർത്തുന്നത്. മനുഷ്യന്റെ സവിശേഷ ജനിതകഘടനയാണ് മനുഷ്യകുലത്തെ നിലനിർത്തുന്നത്. എന്നാൽ ജീവിതശൈലിയിലുണ്ടായ മാറ്റവും മലിനീകരണവും പല ജനിതക തകരാറിലേക്കും മനുഷ്യനെ നയിക്കുന്നു. ഇത് ഭാവിയിൽ മനുഷ്യവർഗത്തിന്റെ നിലനിൽപ്പിനെ തന്നെ ബാധിക്കും. അതിനാൽ പ്രകൃതിയെ ചൂഷണം ചെയ്യാതെ വിവേകത്തോടെ കൊടുത്തും എടുത്തും പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ്ദപരമായ സമീപനം സ്വീകരിച്ച് മുന്നോട്ടു നീങ്ങാം.

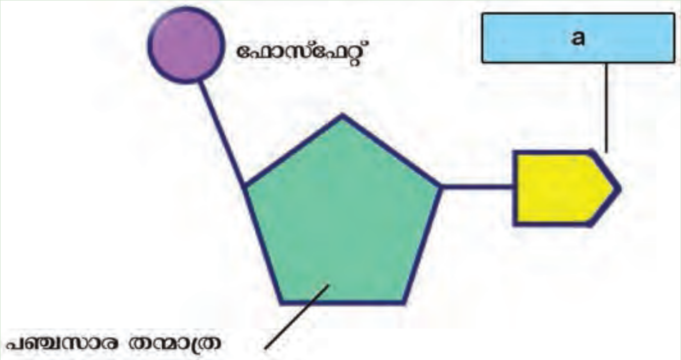
പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- ജനിതകശാസ്ത്രം എന്ന ശാഖ വികസിപ്പിക്കുന്നതിൽ മെൻഡലിന്റെ സംഭാവന തിരിച്ചറിയുന്നു.
- മെൻഡലിന്റെ പരീക്ഷണങ്ങളും മനുഷ്യരിലെ സ്വഭാവ സവിശേഷതകളും തമ്മിൽ ബന്ധപ്പെടുത്തുന്നു.
- ജനിതകവസ്തുവായ ഡി.എൻ.എ.യുടെ ഘടന വിശദീകരിക്കുന്നു.
- മനുഷ്യനിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾക്ക് കാരണം ഡി.എൻ.എ യിലെ ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ക്രമീകരണത്തിലുള്ള വ്യത്യാസമാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നു.
- ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡുകളുടെ ക്രമീകരണം ഡി.എൻ.എ ഫിംഗർ പ്രിന്റിംഗ് സാങ്കേതികവിദ്യയിൽ എപ്രകാരം ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു എന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നു.
- സവിശേഷ ക്രോമസോമുകളാണ് സ്ത്രീത്വത്തിനും പുരുഷത്വത്തിനും കാരണമാകുന്നതെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് ലിംഗവിവേചനത്തിന് എതിരെ പ്രതികരിക്കുന്നു.
- ജനിതക തകരാറുകൾ വിശദീകരിക്കുന്നു.

- നിങ്ങളുടെ വീട്ടിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പാഴ്‌വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് ന്യൂക്ലിയോറ്റൈഡിന്റെ മാതൃക നിർമ്മിക്കുക.
- നിങ്ങളുടെ കുടുംബാംഗങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള സാമ്യവും വ്യത്യാസവും പട്ടികപ്പെടുത്തൂ.

വിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ

1. ഉയരം കുറഞ്ഞ വെളുത്ത പൂക്കൾ ഉള്ള പയർചെടിയെ (t t r r) സ്വപരാഗണത്തിന് വിധേയമാക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ബീജകോശങ്ങൾ എങ്ങനെയുള്ളതാണെന്ന് കണ്ടെത്തുക.
2. ചിത്രം നിരീക്ഷിച്ച് വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക.



3. പദജോടി ബന്ധം കണ്ടെത്തി വിട്ടുപോയ ഭാഗം പൂരിപ്പിക്കുക.

   T T R R : ഉയരം കൂടിയതും ചുവന്ന പൂക്കൾ ഉള്ളവയും

   t t r r : ______________________________

അധ്യായം 5

എന്റെ ഭക്ഷണം എന്റെ കൈകളിലൂടെ

നല്ല ഭക്ഷണം തന്നെയാണ് യഥാർത്ഥ ഔഷധം **- ഹിപ്പോക്രറ്റീസ്**

കുറച്ചു ദിവസമായി ചെറിയ തോതിൽ നെഞ്ചെരിപ്പും പടികൾ കയറുമ്പോൾ കിതപ്പും ഒക്കെയുണ്ട്. പലപ്പോഴും ചുണ്ടുകൾ വരണ്ടിരിക്കുന്നതായി എല്ലാവരും വിനയനോട് പറയാറു

മുണ്ട്. ഈയിടെയായി അമിതമായി ഭാരം കുറഞ്ഞോ എന്നും ഒരു സംശയം. എന്നാൽ ഒന്ന് ഡോക്ടറെ കണ്ടേക്കാം എന്ന് കരുതിയാണ് ഇന്ന് ഇ.എസ്.ഐ ആശുപത്രിയിൽ രാവിലെതന്നെ ഇടം പിടിച്ചത്.

''ടോക്കൺ 21'', നഴ്സ് ഉറക്കെ വിളിച്ചു, വിനയന്റെ ഊഴം എത്തി, ഭാര്യ ലിജിയും കൂടെയുണ്ട്. ഡോക്ടർ വിശദമായ ശാരീരിക പരിശോധനകൾക്കുശേഷം കഴിഞ്ഞദിവസം പരിശോധിച്ചു കിട്ടിയ രക്ത റിപ്പോർട്ടും വായിച്ചു.

പ്രമേഹത്തിന്റെ തുടക്കം ആണെന്നും, അതിന്റെ ബുദ്ധിമുട്ടുകളാണ് വിനയനെ അലട്ടുന്നതെന്നും ഡോക്ടർ പറഞ്ഞു. തുടർന്ന് ഡോക്ടറുടെ നിർദ്ദേശപ്രകാരം അവിടുത്തെ ഡയറ്റീഷ്യനെ കണ്ടു. ഡയറ്റീഷ്യൻ വിനയന്റെ ഭക്ഷണരീതികൾ ചോദിച്ചു മനസിലാക്കി.

ആഹാരത്തിൽ പാലിക്കേണ്ട മിതത്വം, നല്ല ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ, വ്യായാമത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം എന്നിവ ഡയറ്റീഷ്യൻ വിശദമായി തന്നെ പറഞ്ഞുകൊടുത്തു.

ഏഴാംതരത്തിൽ സമീകൃതാഹാരവും അതിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെ കുറിച്ചും പഠിച്ചത് ഓർക്കുമല്ലോ? **നമ്മുടെ ശരീരത്തിന് ആവശ്യമായ ഭക്ഷണം മിതമായ അളവിൽ, കൃത്യസമയത്തു കഴിക്കുന്നതിനെയാണ് നല്ല ഭക്ഷണശീലം എന്ന് പറയുന്നത്. ഇതിൽ എല്ലാ വിഭാഗത്തിലും പെടുന്ന ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അതിനെ സമീകൃതാഹാരം എന്ന് പറയുന്നു.**

പഠനപ്രവർത്തനം

നിങ്ങളുടെ ഒരു ദിവസത്തെ ഭക്ഷണരീതി എങ്ങനെ എന്ന് ഒരു കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കാമോ? ഇവ സമീകൃതമാണോ അല്ലയോ എന്ന് വിലയിരുത്തി ചർച്ച ചെയ്യാമോ?

ഉദാഹരണം:

സമയം	ഭക്ഷണം	അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ഭക്ഷണങ്ങൾ
പ്രാതൽ	ദോശ, സാമ്പാർ	ഉഴുന്ന്, അരി, പരിപ്പ്, പച്ചക്കറികൾ
ഉച്ചയൂണ്	ചോറ്, കറി, കപ്പ	....
ചായസമയം	കപ്പ, ഉഴുന്നുവട	....
അത്താഴം	ചപ്പാത്തി, മുട്ടക്കറി	....

നല്ല ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ

നമ്മുടെ ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ ഒരു പരിധി വരെ നമുക്ക് മാറ്റാൻ കഴിയുന്നതാണ്. അതു വഴി നല്ല ആരോഗ്യം കെട്ടിപ്പടുത്താൻ സാധിക്കും. തെറ്റായ ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ നമ്മൾ മാറ്റേണ്ട കാലം അതിക്രമിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇന്ന് പ്രായഭേദമെന്യേ ജീവിതശൈലീ രോഗങ്ങൾ ആയ പ്രമേഹം, കാൻസർ, ഹൃദ്രോഗം, അമിതവണ്ണം, അസിഡിറ്റി എന്നിവ വളരെ അധികം കണ്ടുവരുന്നു.

ഇനി ജീവിതശൈലീ രോഗങ്ങൾ ഭക്ഷണത്തിലൂടെ എങ്ങനെ തടയാം എന്ന് നോക്കിയാലോ?

- ചിട്ടയായ ഭക്ഷണശീലം.
- അമിതവണ്ണം നിയന്ത്രിക്കുക.
- പഴങ്ങളും പച്ചക്കറികളും ധാരാളം കഴിക്കുക.
- വറുത്തതും എണ്ണയിൽ പൊരിച്ചതുമായ വസ്തുക്കളുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുക.
- ചെറുമീനുകൾ ഭക്ഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുക.
- മൈദയുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുക.
- തവിടു കലർന്ന ധാന്യങ്ങൾ കൂടുതലായി ഉപയോഗിക്കുക.
- സംസ്കരിച്ചു ടിന്നിൽ അടച്ച മാംസാഹാരം, റെഡ്മീറ്റ് (ബീഫ്, മട്ടൻ, പോർക്ക്) എന്നിവയുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുക.

നമ്മളിൽ പലർക്കും ഭക്ഷണത്തെ കുറിച്ചും പോഷകത്തെ കുറിച്ചുമൊക്കെ അറിയാമെങ്കിലും പലപ്പോഴും അത് ശീലിക്കാറില്ല. നിത്യജീവിതത്തിലെ തിരക്കിൽ ഓടുമ്പോൾ, പ്രാതൽ ഒഴിവാക്കിയും ഉച്ചയൂണ് കഴിച്ചെന്നു വരുത്തിതീർത്തും രാത്രിയിൽ പത്തുമണിക്കുശേഷം വയറു നിറയെ ആഹാരം കഴിച്ച് ഉടൻതന്നെ ഉറങ്ങാൻ കിടന്നും ഒക്കെയാണ് ഒരുദിവസം നമ്മൾ തള്ളിനീക്കുന്നത്. ഇത് തെറ്റാണ് എന്ന് നമുക്ക് അറിയാം, എന്നാലും പോകുന്നതു വരെ പോകട്ടെ എന്ന് ചിന്തിക്കുമ്പോഴാണ് പല ജീവിതശൈലീ രോഗങ്ങളും നമ്മെ പിടികൂടുന്നത്. 'എന്ത് കഴിക്കുന്നു എന്ന തിനേക്കാൾ പ്രധാനം എങ്ങനെ, എപ്പോൾ, എത്ര കഴിക്കുന്നു എന്നതാണ്.'

പഠനപ്രവർത്തനം

സമീകൃതാഹാരത്തിൽ അടങ്ങേണ്ട വിവിധ ഭക്ഷ്യഗ്രൂപ്പുകളെ കുറിച്ച് ഒരു പോസ്റ്റർ തയ്യാറാക്കാമോ?

ഈ വീഡിയോ ഒന്ന് കണ്ടാലോ?

YouTube https://youtube/guxledYcXcE

ഭക്ഷ്യസംസ്കരണം

ഭക്ഷണം സംസ്കരിക്കേണ്ടത്, അത് കേടാകാതെ ഇരിക്കാൻ വളരെ അത്യാവശ്യം തന്നെയാണ്. അതിൽ അമിതമായതും അശാസ്ത്രീയമായതുമായ വസ്തുക്കൾ ചേർക്കുമ്പോഴാണ് അവ നമ്മുടെ ആരോഗ്യത്തെ ബാധിക്കുന്നത്.

ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ ഒരു പരിധിവരെ കേടാകാതെ സൂക്ഷിക്കാൻ തനതു സംസ്കരണ മാർഗങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവയിൽ പലതും നമുക്ക് അറിവുള്ളതുമാണ്.

'മാങ്ങ അച്ചാറിടുന്നത് ഒരു സംസ്കരണമ ല്ലേ?'

അതെ, പഴങ്ങളും പച്ചക്കറികളും വലിയ മത്സ്യങ്ങളും ഒക്കെ ധാരാളമായി കിട്ടുന്ന 'സീസണിൽ' നമുക്ക് അൽപ്പ മെടുത്ത് ഉപ്പും മുളകും ചേർത്ത് എണ്ണയിൽ താളിച്ചു സൂക്ഷിക്കാം.

- മറ്റൊരു മാർഗമാണ് - ശീതീകരിച്ചു സൂക്ഷിക്കുന്നത്.
- ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളിൽനിന്നും ജലം പാടെ നീക്കി ഉണക്കി സൂക്ഷിക്കുന്നത് മറ്റൊരു രീതിയാണ്.
- ഇത് കൂടാതെ ചില കെമിക്കലുകളും മറ്റും ചേർത്തും നമ്മൾ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ കേടാകാതെ സൂക്ഷിക്കാറുണ്ട്.

പഠനപ്രവർത്തനം

ഭക്ഷ്യസുരക്ഷാ മാനദണ്ഡങ്ങൾ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്താൻ അടയാളങ്ങൾ നിലവി ലുണ്ടോ. ഇവ ഏതൊക്കെ ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾക്കാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതെന്ന് കണ്ടെത്തി എഴുതുമല്ലോ

ഭക്ഷ്യസുരക്ഷാ മാനദണ്ഡങ്ങൾ	ഭക്ഷ്യവസ്തു
1. FPO	1.
2. AGMARK	2.
3. ISI	3.

തിരക്കേറിയ ജീവിതരീതിയിൽ സമീകൃതാഹാരം ഉണ്ടാക്കാൻ പലപ്പോഴും പലർക്കും സമയം കിട്ടാറില്ല. അതി നാൽ തന്നെ പലവീടുകളിലും പാക്കറ്റിൽ ലഭിക്കുന്ന 'RTE' 'അഥവാ റെഡി ടു ഈറ്റ്' ഭക്ഷണം തന്നെയാണ് വിളമ്പുന്നത്. കുട്ടികൾ മാത്രമല്ല പ്രായഭേദമെന്യേ കുടുംബത്തിലെ എല്ലാപേരും ഇന്ന് പാക്കറ്റ് ഭക്ഷണസംസ്കാ രത്തിന് ഉടമകളാണ്.

ഇതൊക്കെ കേട്ടിട്ട് ഭക്ഷണം കഴി ക്കാൻ പേടി തോന്നുന്നു എന്നുണ്ടോ? അൽപ്പ സമയം ആരോഗ്യത്തിനായി, പ്രായലിംഗ ഭേദമെന്യേ സ്വയം മാറ്റിവച്ചാൽ തീരുന്ന പ്രശ്നങ്ങളേ നമുക്കിടയിൽ ഉള്ളൂ. **ഭക്ഷണസാ ധനങ്ങൾ തിരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ ശ്രദ്ധിച്ചും,**

കഴിവതും അടുക്കളത്തോട്ടത്തിൽ പച്ചക്കറികൾ നട്ടുപിടിപ്പിച്ചും, നാടൻപശുവിന്റെ പാലും, മുട്ടയും, മാംസവും, ധാരാളം ചെറു മീനുകളും ഒക്കെ ഉപയോഗിച്ചും, നമ്മുടെ അടുക്കളകളിൽ ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്തും നമുക്ക് ആരോഗ്യം സംരക്ഷിക്കാം.

സ്ത്രീ മാത്രം അടുക്കളയിൽ ഒതുങ്ങാതെ, എന്റെ ആരോഗ്യം എന്റെ ചുമതല എന്ന ബോധത്തോടെ, എന്ന ലക്ഷ്യത്തോടെ കുടുംബത്തിലെ പുരുഷനും കുട്ടികൾക്കും ഒക്കെ ചേർന്ന് ആരോഗ്യകരമായ ഭക്ഷണശീലം വളർത്തി എടുക്കാം.

ഈ ചിത്രം കൂടി ഒന്ന് നോക്കൂ;

ചിത്രം 5.3

രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ പാക്കറ്റ് ഭക്ഷണത്തിൽ മാത്രമല്ല, ഇത്തരം ഭക്ഷണങ്ങളിലും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്, അല്ലേ?

അതെ,ഇവയെ 'ജങ്ക് ഫുഡ്' എന്നാണു വിളിക്കുന്നത്. മധുരത്തിന്റെ അളവ് കൂടിയതിനാലും അനുവദനീയമല്ലാത്ത കളറുകൾ ചേർക്കുന്നതിനാലും ഇവയെല്ലാം വളരെ രുചികരമാണ്. പ്രായഭേദമെന്യേ എല്ലാവരും മടുപ്പു വരാതെ ഇഷ്ടം പോലെ കഴിക്കുന്നുണ്ട്. ഇത് പ്രത്യേകിച്ച് കുട്ടികളിൽ വരുത്തിവയ്ക്കുന്ന ആരോഗ്യ പ്രശ്നങ്ങൾ ചെറുതല്ല.

ഇപ്പോൾ 10 ഉം 11 ഉം വയസ്സ് പ്രാ യമുള്ള കുട്ടികളിലാണ് പൊണ്ണത്തടിയും പ്രമേഹവും ഒക്കെ കാണുന്നത്. ഇത് ബുദ്ധിവികാസത്തിനും ദോഷമാണ് എന്ന് പഠനങ്ങൾ പറയുന്നു

ആരോഗ്യത്തിന് ഭക്ഷണം

കുട്ടിക്കാലം മുതലേ കുട്ടികളിൽ നല്ല ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ നമ്മൾ വളർത്തി എടുക്കണം. മുതിർന്നവരും അതുപോലെ തന്നെ. നിത്യേന ഭക്ഷണത്തിൽ പയർവർഗങ്ങളും പച്ചക്കറികളും ഉൾപ്പെടുത്തണം. അതായത് ഒരുദിവസം ചുരുങ്ങിയത് മൂന്നുതരം പച്ചക്കറികളും രണ്ടുതരം പഴവർഗങ്ങളും ഭക്ഷണത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണം.

- എന്താണ് റെയിൻബോ പ്ലേറ്റ്/മഴവിൽ പാത്രം?

നമ്മുടെ ഒരു നേരത്തെ ഭക്ഷണത്തിൽ വിവിധ നിറങ്ങളിലെ (മഴവില്ലു പോലെ) ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ കൊണ്ട് മെനു തയ്യാറാക്കുന്നതിനെയാണ് റെയിൻബോ പ്ലേറ്റ് എന്ന് പറയുന്നത്.

പഠനപ്രവർത്തനം

- *നിങ്ങളുടെ അടുക്കളയിൽ ഒട്ടിക്കാൻ ഒരു 'റെയിൻബോ പ്ലേറ്റ്' പോസ്റ്റർ നിർമിക്കാമോ?*

ICMR (Indian Council for Medical Research) ന്റെ കണക്കുകൾ പ്രകാരം 18-29 വയസു പ്രായമുള്ള ഒരു ആരോഗ്യവാനായ പുരുഷന്, 60കിലോഗ്രാം ഭാരം ഉണ്ടായിരിക്കണം (163cm), സ്ത്രീക്ക് 55 കിലോഗ്രാം ഭാരവും ഉണ്ടായിരിക്കണം (151cm). ഇതിനെയാണ് 'റഫറൻസ് പുരുഷനെന്നും റഫറൻസ് സ്ത്രീ എന്നും പറയുന്നത്.' നമ്മുടെ നിശ്ചിത ഭക്ഷണക്രമം അഥവാ 'Recommended Dietary Allowances - RDA' നിശ്ചയിക്കുന്നത് ഇപ്രകാരം ആണ്. ഒരു ആരോഗ്യവാനായ യുവാവ്/യുവതി ഒരുദിവസം ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ട ഭക്ഷണക്രമം ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ	ആർ.ഡി.എ
ധാന്യങ്ങൾ	400gm
പയറുവർഗ്ഗങ്ങൾ	80gm
പാലുൽപ്പന്നങ്ങൾ	300ml
പച്ചക്കറികൾ	300gm
എണ്ണ	30ml

Source : NIN Dietary Guidelines

എന്താണ് ഭക്ഷ്യവിഷബാധ?

വിഷപദാർത്ഥങ്ങളോ വിഷം ഉത്പാദിപ്പിക്കുന്ന കീടാണുക്കളോ കലർന്ന ഭക്ഷണം കഴിക്കുമ്പോഴാണ് ഭക്ഷ്യവിഷബാധ ഉണ്ടാകുന്നത്.

ഭക്ഷ്യവിഷബാധ തടയാൻ ചില പൊടിക്കൈകൾ തിരിച്ചറിയൂ

- പഴകിയതോ കേടായതോ ആയ ഭക്ഷണസാധനങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കരുത്.
- പാക്കറ്റ് ഭക്ഷണത്തിന്റെ കാലാവധി കൃത്യമായും നോക്കുക.
- ഫ്രിഡ്ജിൽ നിന്നും എടുത്ത ഭക്ഷണം ചൂടാക്കാതെ ഉപയോഗിക്കരുത്.
- ഭക്ഷണം പാകം ചെയ്യുമ്പോഴും വിളമ്പുമ്പോഴും കഴിക്കുമ്പോഴും വ്യക്തിശുചിത്വം പാലിക്കുക.
- തിളപ്പിച്ചാറിയ വെള്ളം മാത്രം കുടിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുക.
- മാംസാഹാരങ്ങൾ നല്ലപോലെ വേവിച്ചു മാത്രം ഉപയോഗിക്കുക.
- പൂപ്പൽ ബാധിച്ചതോ അഴുകിത്തുടങ്ങിയതോ ആയ ഭക്ഷണം ഒഴിവാക്കുക.
- പഴങ്ങളും പച്ചക്കറികളും നന്നായി ഒഴുക്ക് വെള്ളത്തിൽ കഴുകുക.

ചിത്രം 5.5 (കടപ്പാട് : പിൻറസ്റ്റ്)

ക്ലോസ്ട്രീഡിയം ബോട്ടുലിനം എന്ന ബാക്ടീരിയമൂലമുണ്ടാകുന്ന ഒരു രോഗാവസ്ഥയാണ് 'ബോട്ടുലിസം'. ഇത് സാധാരണയായി ടിന്നിൽ അടച്ച ഭക്ഷണങ്ങളിൽ ആണ് കാണപ്പെടുന്നത്. ടിൻ ഭക്ഷണം അനേറോബിക് സാഹചര്യങ്ങളിൽ 'ബോട്ടുലിൻ' എന്ന വിഷാംശം ഉണ്ടാക്കുകയും അതുവഴി ഭക്ഷണം ഉപയോഗയോഗ്യമല്ലാതാവുകയും ചെയ്യുന്നു. **കാഴ്ചമങ്ങൽ, ഞരമ്പുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനു തകരാറ്, കാലിലെയും മുഖത്തെയും മാംസപേശികളുടെ തകരാറ്, ഛർദ്ദിൽ, തലകറക്കം, സംസാരശേഷിക്കുറവ്, എന്നിവയാണ് പ്രധാന ലക്ഷണങ്ങൾ.**

എന്താണ് മായം ചേർക്കൽ?

ഭക്ഷ്യ വസ്തുക്കളിൽ മായം ചേർക്കൽ ഇപ്പോൾ സർവസാധാരണമായി കണ്ടുവരുന്ന ഒന്നാണ്. മായം കലർന്ന ഭക്ഷണം കഴിച്ചാൽ ആരോഗ്യത്തിനു ദോഷകരമാണ്. ഇന്നത്തെ കാലത്ത് മാർക്കറ്റിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്ന പല ചേരുവകളിലും, പ്രത്യേകിച്ചു മസാലപ്പൊടികളിൽ പല മായങ്ങളും കലർന്നിരിക്കാൻ സാധ്യതയേറെയാണ്. ഇത് പലപ്പോഴും നമുക്കു തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയാറുമില്ല. ഇത്തരം

അധികവായന

- മഞ്ഞൾപ്പൊടിയിൽ ചോക്ക് പൊടി, യെല്ലോ സോപ്പ് സ്റ്റോൺ പൗഡർ, മെറ്റാനിൽ യെല്ലോ എന്നിവ ചേർക്കാറുണ്ട്. ഇതു തിരിച്ചറിയാൻ കാൽ ടീസ്പൂൺ മഞ്ഞളിൽ 3 മില്ലി ആൽക്കഹോൾ ചേർത്തു നല്ലപോലെ കുലുക്കുക. പിന്നീട് ഇതിലേക്ക് 10 തുള്ളി ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ് ചേർക്കണം. പിങ്ക് നിറമാകുമെങ്കിൽ മായം കലർന്ന മഞ്ഞളാണെന്നു പറയാം.
- മുഴുവൻ മഞ്ഞളിൽ ലെഡ് ക്രോമേറ്റാണ് ചേർക്കുന്നത്. ഇത് നല്ല തിളക്കമുള്ള ഒരു പ്രത്യേക നിറം നൽകും. ഈ മഞ്ഞൾ വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ വെള്ളം മഞ്ഞനിറമാകും.
- മുളകുപൊടിയിൽ ഇഷ്ടികപ്പൊടി, ഉപ്പ്, ടാൽകം പൗഡർ എന്നിവ കലർത്താറുണ്ട്. ഒരു ടീസ്പൂൺ മുളകുപൊടി വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ നിറം മാറും. ഇത് കയ്യിലെടുത്തോ പാത്രത്തിലിട്ടോ പതുക്കെ ഉരച്ചാൽ തരിയായി അനുഭവപ്പെടും. ഇത് ഇഷ്ടികപ്പൊടി, മണൽ എന്നിവയുടെ സൂചനയാണ് നൽകുന്നത്.

അധികവായന

- കായപ്പൊടിയിൽ സോപ്പു കല്ല് പോലുള്ളവ ചേർക്കാറുണ്ട്. കായത്തിൽ അൽപ്പം വെള്ളം ചേർത്തു നല്ലപോലെ കുലുക്കുക. മായമെങ്കിൽ അടിയിൽ അടിഞ്ഞു കൂടും. കായം കലക്കിയ വെള്ളത്തിൽ അൽപ്പം അയോഡിൻ ചേർത്താൽ നീലനിറം വന്നാലും മായം കലർന്നതെന്നർത്ഥം.
- കറുവാപ്പട്ടയ്ക്കൊപ്പം കാസിയ എന്ന തടിക്കഷ്ണം ചേർത്തു വരും. കറുവാപ്പട്ട കനം കുറഞ്ഞതും ഒടിച്ചാൽ പൊട്ടുന്നതും മണമുള്ളതുമാണ് എന്നാൽ കാസിയ ബലം കൂടിയതാണ്. എളുപ്പം ഒടിയില്ല.
- ജീരകത്തിൽ പുല്ലിന്റെ ഭാഗവും ചാർക്കോളിന്റെ ഭാഗവും ചേർക്കാറുണ്ട്. ജീരകം കയ്യിലെടുത്തു തിരുമ്മിയാൽ കയ്യിൽ നിറം പടരുന്നുവെങ്കിൽ ഇതിൽ മായമുണ്ടെന്നർത്ഥം.

- 1800–425–1125 എന്ന ടോൾ ഫ്രീ നമ്പറിൽ വിളിച്ചാൽ ഭക്ഷ്യസുരക്ഷാ വകുപ്പുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നമ്മുടെ പരാതികൾ അറിയിക്കാവുന്നതാണ്.

മായങ്ങൾ ശരീരത്തിലെത്തുന്നതാണ് ഇപ്പോഴത്തെ കാലത്തുണ്ടാകുന്ന പല ഗുരുതരരോഗങ്ങൾക്കും കാരണമാകു ന്നത്. ഭക്ഷണങ്ങളിൽത്തന്നെ മസാലപ്പൊടികളിൽ പ്രത്യേകിച്ചും പല മായങ്ങളുമുണ്ട്. ഇത്തരം ചില മായങ്ങൾ കണ്ടെത്താനുള്ള ചില എളുപ്പ വഴികളെക്കുറിച്ചറിയൂ.

അധികവായന

പ്രധാന ഭക്ഷ്യനിയമങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

1. Prevention of Food Adulteration Act 1954
2. Food Safety and Standard Act 2006
3. Fruit Products Order 1955
4. Meat Food Products Order 1973
5. The Vegetable Oil Products (Control) Order 1998
6. Edible Oil Packaging (Regulation) Order 1998
7. The Solvent Extracted Oil, De Oiled Meal and Edible Flour (Control) Order 1967
8. Milk and Milk Products Order 1992

പോഷണപട്ടിക

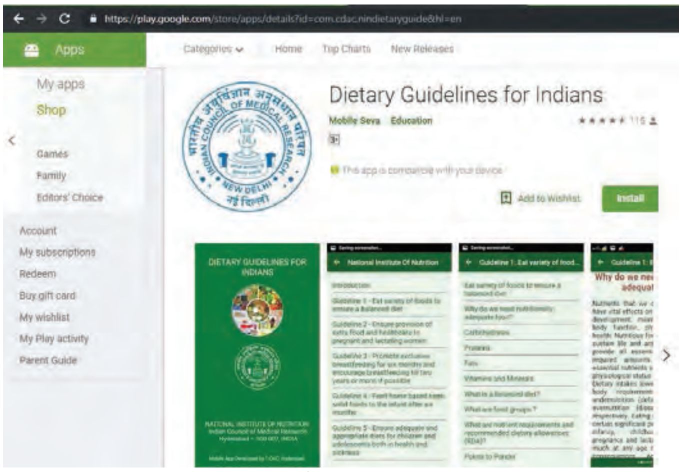
പ്രായം/ വയസ്സ്	ഊർജം (kcal)	മാംസ്യം (gm)	കാത്സ്യം (mg)	ഇരുമ്പ് (mug)	തയമിൻ (ug)	വിറ്റാമിൻ A (ug)	വിറ്റാമിൻ C (ug)
1-3	1060	16.7	600	9	0.5	3200	40
4-6	1350	20.1	600	13	0.7	3200	40
7-9	1690	29.5	600	16	0.8	4800	40
10-12 ആൺകുട്ടി	2190	39.9	800	21	1.1	4800	40
പെൺകുട്ടി	2010	40.4	800	27	1.0	4800	40
13-15 ആൺകുട്ടി	2750	54.3	800	32	1.4	4800	40
പെൺകുട്ടി	2330	51.9	800	27	1.2	4800	40
16-17 ആൺകുട്ടി	3020	61.5	800	28	1.5	4800	40
പെൺകുട്ടി	2440	55.5	800	26	1.0	4800	40
പ്രായപൂർത്തിയായ സെഡന്ററി സ്ത്രീ	1900	55	600	21	1.0	4800	40
മോഡറേറ്റ്	2230	55	600		1.1	4800	40
കഠിനാധ്വാനി	2850		600		1.4	4800	40
ഗർഭിണി	+350	82.2	1200	25	+0.2	6400	60
മുലയൂട്ടുന്ന അമ്മ 0-6 മാസം	+600	77.9	1200	25	+0.3		80
7-12 മാസം	+520	70.2	1200	25	+0.2	7600	80
പ്രായപൂർത്തിയായ സെഡന്ററി പുരുഷൻ	2425	60	400	8	1.2	3200	40
മോഡറേറ്റ്	2875	60	400	8	1.2	3200	40
കഠിനാധ്വാനി	3800	60	400	8	1.2	3200	40

(കടപ്പാട് : നാഷണൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ന്യൂട്രിഷൻ മാർഗരേഖ, 2010)

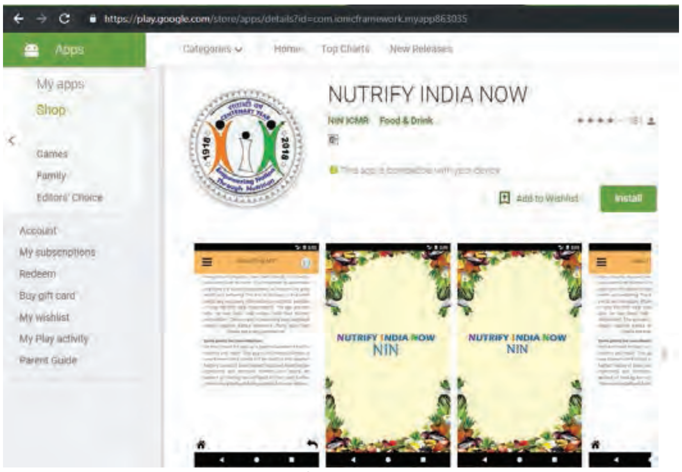
**സെഡന്ററി എന്നാൽ ആയാസകരമായ പ്രവൃത്തിയിൽ ഏർപ്പെടാത്തവർ.*

**മോഡറേറ്റ് എന്നാൽ മിതമായ പ്രവൃത്തിയിൽ ഏർപ്പെട്ടവർ.*

ഡൗൺലോഡ് ചെയ്യാം മൊബൈലിൽ



ചിത്രം 5.6



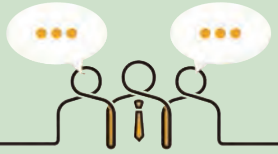
ചിത്രം 5.7

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

1. ഭക്ഷണത്തിന്റെ പ്രാധാന്യം എന്താണെന്നു മനസിലാക്കുന്നു.
2. ജീവിതശൈലീ രോഗങ്ങൾ ഭക്ഷണത്തിലൂടെ എങ്ങനെ തടയാം എന്ന് മനസിലാക്കുന്നു.
3. ഭക്ഷ്യസംസ്കരണം എന്നാൽ എന്ത്? ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ കേടാകാതെ എങ്ങനെ സൂക്ഷിക്കാം എന്ന് തിരിച്ചറിയുന്നു.
4. ഭക്ഷണത്തിലെ മായം ചേർക്കൽ, പാക്കറ്റ് ഭക്ഷണം കൊണ്ട് ഉണ്ടാകുന്ന ദൂഷ്യഫലങ്ങൾ, ഭക്ഷ്യസുരക്ഷാ നിയമങ്ങൾ എന്നിവയെ കുറിച്ച് മനസിലാക്കുന്നു.

തുടർ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

1. നമ്മുടെ ചുറ്റുപാടും ഉള്ള 10 വീടുകളിലെ ഭക്ഷണരീതികളെ കുറിച്ച് ഒരു ചോദ്യാവലി തയ്യാറാക്കി ഒരു ലഘു പഠനം നടത്തുക.
2. വിവിധയിനം ഭക്ഷ്യസംസകരണ മാർഗങ്ങളെ കുറിച്ച് ഒരു ലഘുലേഖ തയ്യാറാക്കി ക്ലാസിൽ അവതരിപ്പിക്കുക.



വിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ

1. ക്ലോസ്ട്രീഡിയം ബോട്ടുലിനം എന്ന ബാക്ടീരിയ മൂലമുണ്ടാകുന്ന ഒരു രോഗാവസ്ഥയാണ് ....
2. മായം ചേർക്കൽ എന്നാൽ എന്ത്?
3. ജീവിതശൈലീ രോഗങ്ങളെ എങ്ങനെ നമുക്ക് തടയാൻ കഴിയും?
4. നല്ല ഭക്ഷണശീലങ്ങളുടെ പ്രാധാന്യം എന്താണ്? ഏതെങ്കിലും രണ്ട് നല്ല ഭക്ഷണശീലങ്ങൾ എഴുതുക.

മനുഷ്യശരീരം: അവയവങ്ങളുടെ സഹകരണ സംഘം

അധ്യായം
6

''ഒറ്റയ്ക്ക് ചെയ്യാവുന്നതിത്തിരി മാത്രം.
ഒന്നിച്ചു ചെയ്യാമൊത്തിരിയൊത്തിരി''

– ഹെലൻ കെല്ലർ

അന്ന് രാവിലെ പത്രം വായിക്കുകയായിരുന്നു മീനു. ഒരു അമേരിക്കൻ കമ്പനിക്കുവേണ്ടി ഓൺലൈൻ ആയി ജോലി ചെയ്യുന്നതിനാൽ രാവിലെ എട്ടു മണി ആയപ്പോഴേക്കും തന്നെ ഫ്രീ ആയി. അപ്പോഴാണ് ഫോൺ ശബ്ദിച്ചത്. വായിക്കുന്നതിനിടെ ഒന്ന് പാളി നോക്കി. ഡോക്ടർ രേണു എന്ന് കണ്ടതും പത്രം താഴെ വച്ച് ഫോണെടുത്തു.

''ഹലോ ഡോക്ടർ. ഗുഡ് മോർണിംഗ്.''

''ഏത് ഡോക്ടർ. പേര് വിളിക്കെടീ അധികപ്രസം

ഗീ.'' രണ്ടുപേരും പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു. ഡോക്ടർ രേണുവും മീനുവും മീനുവിന്റെ ഭർത്താവ് രാജനും പത്താം ക്ലാസ് വരെ സഹപാഠികളായിരുന്നു. ഉറ്റ സുഹൃത്തുക്കളും. ആ സുഹൃത്ബന്ധം ഇപ്പോഴും തുടരുന്നു.

''അത് പോട്ടെ. ഇപ്പോൾ രാജന് എങ്ങനെയുണ്ട്.''

''ഒരു കുഴപ്പവുമില്ല. ഇന്ന് ജോലിക്ക് പോയി.''

രണ്ടുദിവസം മുൻപ് രാജന് പെട്ടെന്നൊരു വയറു വേദന. ഉച്ചയായിട്ടും മാറാത്തതിനാൽ മീനു രേണുവിനെ വിളിച്ചു അഭിപ്രായം തേടി. അങ്ങനെയാണ് രേണുവിന്റെ സഹപ്രവർത്തകനായ ഗാസ്ട്രോ എന്ററോളജിസ്റ്റിനെ (ഉദരരോഗ വിദഗ്ധൻ) കാണുന്നത്. ഡോക്ടർ പരിശോധിച്ചപ്പോൾ വലിയ പ്രശ്നങ്ങളൊന്നും കണ്ടില്ല. ഒന്നു രണ്ടു ഗുളികകൾ കൊടുത്തു. അത് കഴിച്ചപ്പോഴേക്കും വേദന മാറി. അത് അന്വേഷിക്കാനാണ് രേണു രാവിലെ തന്നെ ഫോൺ ചെയ്തത്.

''പിന്നെ രേണൂ, രാജൻ ഇന്ന് രാവിലെ വലിയൊരു കണ്ടുപിടുത്തം നടത്തി.''

''അതെന്തു കണ്ടുപിടുത്തം?''

''നമ്മുടെ ശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട അവയവം വയറാണത്രേ.'' മീനു പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു.

''അപ്പോ നീയെന്തു പറഞ്ഞു?''

''ഞാൻ സമ്മതിച്ചില്ല. ഞാൻ പറഞ്ഞു വയറല്ല, ഹൃദയമാണ് ഒന്നാമൻ.''

''അത് പിന്നെ എനിക്കറിയില്ലേടീ. ഹൃദയസരസ്സിലെ പ്രണയപുഷ്പമേ ആയിരുന്നല്ലോ നിന്റെ ഇഷ്ടഗാനം.''

''നിനക്കതെല്ലാം ഓർമയുണ്ടോ?''

''പിന്നല്ലാതെ. ഞാനത്ര വയസിയൊന്നും ആയില്ല. മറവിരോഗം വരാൻ.''

കൂട്ടുകാരികൾ പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു.

അപ്പോൾ മീനുവിന്റെ ചോദ്യം. ''നിന്റെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട അവയവം ഏതാ?''

''ഫോണിൽ കൂടി പറയാൻ മനസില്ല. നേരിട്ട് വന്നാൽ പറയാം.''

''പറയെടീ. പ്ലീസ്''

''മീനൂ ഞാൻ കാര്യമായി പറഞ്ഞതാ. നീയിങ്ങോട്ടു വാ. ഞാനിന്നു ലീവിലാ. വീട്ടിൽ തനിച്ച്. നമുക്കൊന്ന് കൂടാം. എന്ത് പറയുന്നു?''

''എനിക്ക് ഒരു വിരോധവുമില്ല. അരമണിക്കൂറിനകം ഞാൻ ഹാജരാകാം.'' ഫോൺ വിളി അവസാനിപ്പിച്ച് മീനു കുളിമുറിയിലേക്ക് കയറി.

ഒരുകിലോമീറ്റർ മാത്രമപ്പുറമുള്ള രേണുവിന്റെ വീട്ടിലെത്തുമ്പോൾ മീനുവിനെ കാത്ത് ഒരു കപ്പ് ചൂടുകാപ്പി ആവിപറത്തി ഇരിക്കുന്നുണ്ടായിരുന്നു. ഒപ്പം മീനുവിന്റെ ഇഷ്ടപലഹാരമായ ഉണ്ണിയപ്പവും. ഉണ്ണിയപ്പം കടിക്കുമ്പോൾ രേണു പറഞ്ഞു:

''ഉണ്ണി ഉണ്ടാക്കിയതാ.'' ഡോക്ടർ ഉണ്ണികൃഷ്ണൻ രേണുവിന്റെ ഭർത്താവാണ്.

''അതെനിക്കും തോന്നി. നിനക്ക് അത്രവലിയ കൈപ്പുണ്യമൊന്നുമില്ലെന്ന് എനിക്കറിയില്ലേ.'' മീനു കളിപറഞ്ഞു.

രേണു മീനുവിന്റെ കാത് പിടിച്ചു തിരിച്ചു. കുറച്ച് നേരം കളിചിരികളുമായി അവർ കുട്ടിക്കാലത്തേക്ക് പറന്നു.

പൊടുന്നനെ മീനു ചോദിച്ചു.

‘‘എന്റെ ചോദ്യത്തിന് ഉത്തരം കിട്ടീല്ല.’’

‘‘തിരക്ക് കൂട്ടാതെടീ. വാ, നമുക്ക് ലൈബ്രറിയിൽ പോകാം.’’ അവർ മുകളിലത്തെ നിലയിലുള്ള ലൈബ്രറിയിലേക്ക് പോയി. ചില്ലലമാരയിൽനിന്നും വലിയ ഒരു പുസ്തകമെടുത്തു രേണു മേശപ്പുറത്തു വച്ചു.

‘‘വാ, ഇരിക്കൂ.’’

രേണുവും മീനുവും അടുത്തടുത്ത കസേരകളിൽ ഇരുന്നു.

‘‘നമുക്ക് എല്ലാ അവയവങ്ങളെയും പരിചയപ്പെടാം. എന്നിട്ട് നീ തന്നെ തീരുമാനിച്ചോ ഏതാണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട അവയവമെന്ന്.’’

‘‘ശരി, ശരി.’’ മീനു സമ്മതിച്ചു.

‘‘അപ്പോൾ നമുക്ക് രാജന്റെ വയറ്റിൽ നിന്ന് തുടങ്ങാം. എന്താ?’’

‘‘അങ്ങനെ ആവട്ടെ.’’

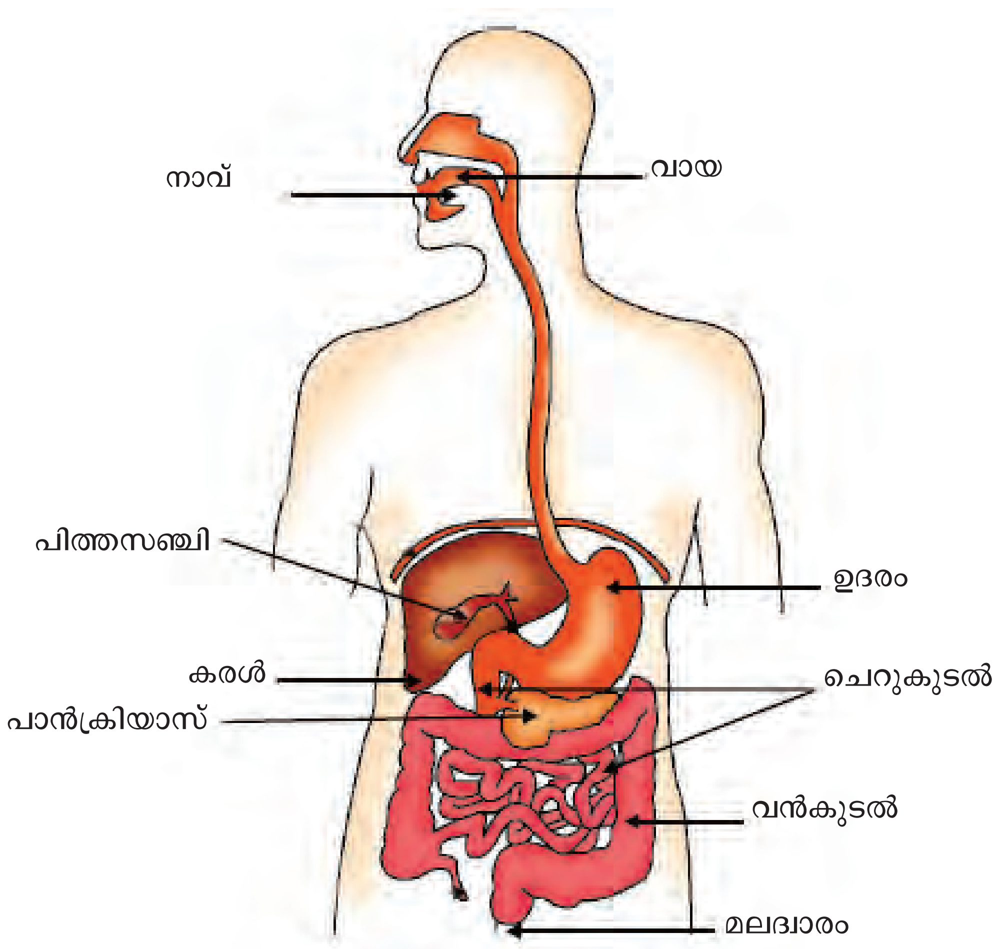
മേനിക്കടലാസിൽ നിറയെ വർണചിത്രങ്ങളുള്ള ആ തടിച്ച പുസ്തകം രേണു തുറക്കുകയായി.

ദഹനവ്യവസ്ഥ

താളുകൾ മറിഞ്ഞു മറിഞ്ഞ് ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ വർണചിത്രത്തിലെത്തി.

‘‘പത്താം ക്ലാസിൽ പഠിച്ചതോർമ്മയുണ്ട്. പക്ഷേ, കുറെയൊക്കെ മറന്നു.’’ മീനു പറഞ്ഞു.

‘‘ഒന്നുകൂടി ഓർത്തെടുത്തോളൂ. ചിത്രം ശരിക്കു നോക്കിക്കോളൂ.’’



ചിത്രം 1. ദഹനവ്യവസ്ഥ

''വായമുതൽ മലദ്വാരംവരെ നീണ്ടു കിടക്കുന്ന ഒരു കുഴൽ. അനുബന്ധമായി പല്ല്, നാവ്, ഉമിനീർ ഗ്രന്ഥികൾ, കരൾ, ഒപാൻ ക്രിയാസ്, പിത്താശയം.'' ഓരോന്നും തൊട്ടുകൊണ്ട് മീനുവിന്റെ ആത്മഗതം.

''ഈ കുഴലിന് എന്ത് നീളം കാണും രേണൂ?''

''നീ തന്നെ പറ.''

''നല്ല നീളമുണ്ട്. ചുരുട്ടിമടക്കി വച്ചത് കണ്ടില്ലേ. ഒരു പത്തിരുപതടിയെങ്കിലും കാണും.''

''ശരാശരി 30 അടി.'' രേണു തിരുത്തി.

''വായിൽനിന്നും അത്ര ദൂരം സഞ്ചരിക്കുമ്പോഴേക്കും ഭക്ഷണം ദഹിച്ചുകഴിയും. നമുക്ക് യാത്ര വായിൽനിന്നും തുടങ്ങാം. എന്താ?''

''ആയിക്കോട്ടെ. ഞാൻ തയാർ.''

''ഭക്ഷണം ഇടാനുള്ള വെറുമൊരു ദ്വാരമല്ല വായെന്നറിയാമല്ലോ?''

''പല്ലുകൊണ്ട് ഭക്ഷണം ചവച്ചരച്ച്, നാവുകൊണ്ട് രുചിയറിഞ്ഞ്, ഉമിനീരിൽ കുഴച്ച്, ഇത്തിരി ദഹനവും നടത്തിയാണല്ലോ വായ ഭക്ഷണത്തെ അന്നനാളത്തിലൂടെ ആമാശയത്തിലേക്കു തള്ളിയിറക്കുന്നത്. അത്രയൊക്കെ എനിക്കറിയാം.''

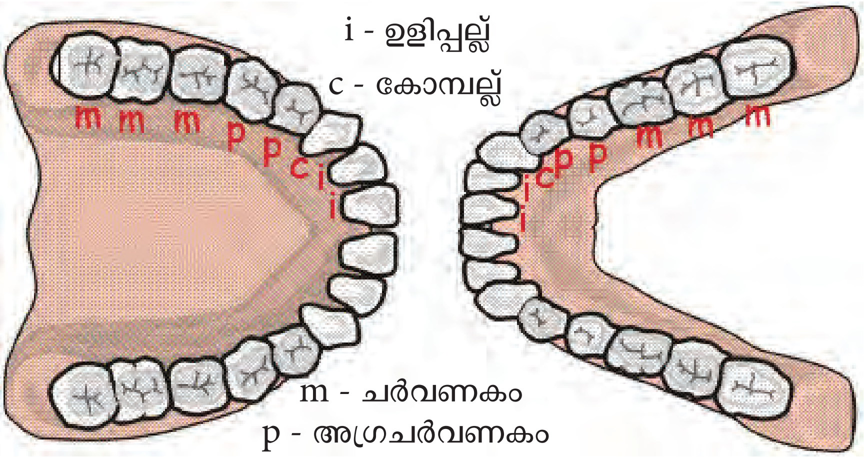
രേണു കൈയടിച്ചു.

''ഇതാ പല്ലുകളുടെ ചിത്രം നോക്കൂ. എത്ര തരം പല്ലുകളുണ്ട്?''

''മൂന്നു തരമല്ലേ ഉളിപ്പല്ല്, കോമ്പല്ല്, അണപ്പല്ല്.''

''അണപ്പല്ല് രണ്ടുതരമുണ്ട്. അഗ്രചർവണകവും ചർവണകവും. ഇംഗ്ലീഷിൽ പ്രീമൊളാറും മൊളാറും. ആകെ 32 പല്ലുകളാണെന്നുമറിയാമല്ലോ? താഴെയും മേലെയും പതിനാറുവീതം.''

''അത് പിന്നെ അറിയില്ലേ. അടിച്ചു നിന്റെ പല്ലു മുപ്പത്തി രണ്ടും...'' മീനു കുലുങ്ങിച്ചിരിച്ചു.



ചിത്രം 2. മനുഷ്യന്റെ പല്ലുകൾ

''അന്നജത്തിന്റെ ആദ്യപടിയിലുള്ള ദഹനം നടക്കുന്നത് വായിലാണ്. എന്നാൽ പൂർണമായ ദഹനം നടക്കണമെങ്കിൽ ചെറുകുടലിലെത്തണം.''

''അങ്ങനെ അന്നനാളത്തിലൂടെ ഭക്ഷണം ആമാശയത്തിലെത്തുന്നു. അവിടെ സംഭവിക്കുന്നത് എന്താണെന്നറിയില്ലേ മീനു?''

''ഉണ്ണിയുടെ ഉണ്ണിയപ്പം രാജന്റെ ആമാശയത്തിലെത്തുന്നു

എന്ന് സങ്കൽപ്പിക്കുക.'' രേണുവും തമാശയിൽ ഒട്ടും പിന്നിലല്ല.

''ഉണ്ണിയപ്പം അധികം കൊടുക്കല്ലേ. പുള്ളിക്കാരന് പ്രമേഹമുള്ളതാ.''

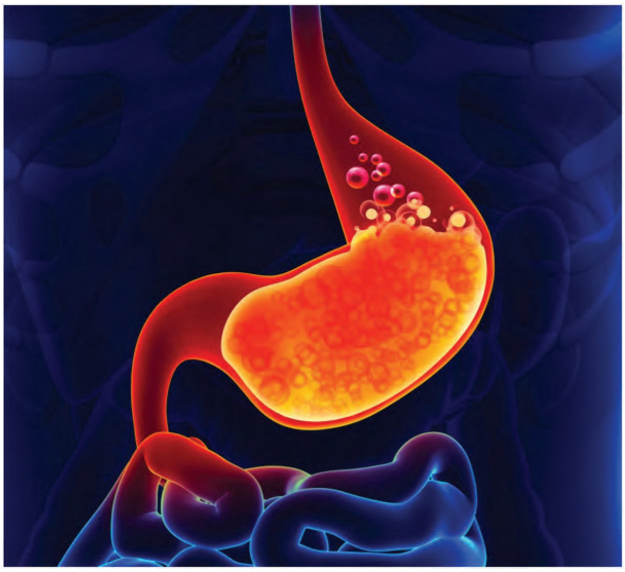
''പാവം. ഒരെണ്ണം തിന്നോട്ടെ.''

''ഇങ്ങനെ ചവച്ചരയ്ക്കപ്പെട്ട ഭക്ഷണം ചെറുകുടലിൽവച്ച് പൂർണമായി ദഹിപ്പിക്കുവാനുള്ള മുന്നൊരുക്കങ്ങൾ നടക്കുന്നത് ആമാശയത്തിലാണ്.''

''അപ്പോൾ ആമാശയത്തിൽവച്ച് ദഹനം നടക്കില്ലേ?''

''ചെറിയ രീതിയിൽ. ആമാശയ ഭിത്തിയിലെ കോശങ്ങൾ ഗ്യാസ്ട്രിക് ആസിഡ് എന്ന് പേരുള്ള ഒരു അമ്ലം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡും സോഡിയം ക്ലോറൈഡുമാണ് ഇതിൽ പ്രധാനമായുള്ളത്.''

''ഈ ആസിഡ് കുഴപ്പമുണ്ടാക്കില്ലേ?''



''തീർച്ചയായും. ആസിഡിൽ നിന്നും ആമാശയകോശങ്ങളെ സംരക്ഷിക്കാനുള്ള സംവിധാനങ്ങളുണ്ട്. എന്നാൽ ആമാശയത്തിൽ ഭക്ഷണമില്ലാത്ത സമയത്തും ആസിഡ് ഉണ്ടെങ്കിൽ കോശങ്ങളെ ബാധിക്കും. അങ്ങനെയാണ് അൾസർ ഉണ്ടാകുന്നത്.''

''അങ്ങനെ ചുമ്മാ ആസിഡ് ഉണ്ടാകുമോ?''

''സാധ്യതയുണ്ട്. പ്രത്യേകിച്ചും നമ്മൾ സാധാരണയായി ഭക്ഷണം കഴിക്കാറുള്ള സമയത്ത്.''

''അതാണല്ലേ സമയത്ത് ഭക്ഷണം കഴിച്ചില്ലെങ്കിൽ അൾസർ വരാൻ സാധ്യത ഉണ്ടെന്നു പറയുന്നത്?''

''അതാണ്.''

''രാജൻ പലപ്പോഴും അങ്ങനെയാ.''

''എൻഡോസ്കോപ്പിയിൽ ചെറിയ പ്രശനം കണ്ടിരുന്നു എന്ന് ഡോക്ടർ ഗോപി പറഞ്ഞിരുന്നു. എന്നാൽ പേടിക്കാനൊന്നുമില്ല. ഇനി ശ്രദ്ധിച്ചാൽ മതി.''

''എന്താണ് ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടത് രേണൂ.''

''രാജനോട് ഡോക്ടർ പറഞ്ഞുകാണും. എന്നാലും ഞാനും ഒരു കുറിപ്പടി തരാം. പിന്നീട്.''

''ഈ ആസിഡ് പിന്നെ എന്ത് ചെയ്യും?''

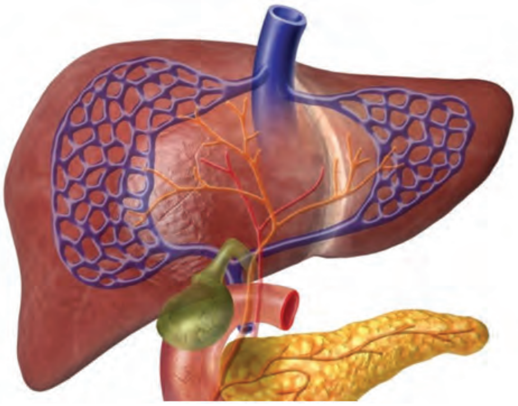
''ആമാശയഭിത്തിയിലുള്ള മാംസപേശികളുടെ പ്രത്യേക ചലനം മൂലം ഭക്ഷണവും ആസിഡും പെപ്സിൻ എന്ന് പേരുള്ള എൻസൈമും നന്നായി കുഴച്ചു ചേർക്കപ്പെട്ട് ഒന്ന് രണ്ടു മണിക്കൂറിനകം കുഴമ്പ് രൂപത്തിലാകും. ഇതിനെ കൈം (Chyme) എന്ന് പറയും. ഇത് ആമാശയത്തിൽനിന്നും ചെറുകുടലിലേക്ക് പ്രവേശിക്കും.''

''ആമാശയത്തിൽ ചെറിയ രീതിയിലുള്ള ദഹനം നടക്കുമെന്നു പറഞ്ഞിരുന്നല്ലോ?'' മീനു ഓർമിപ്പിച്ചു.

''ശരിയാണ്. പെപ്സിൻ, ലിപ്പേസ് എന്നീ ദഹനരസങ്ങൾ (Enzyme) ആമാശയ ഭിത്തിയിലെ ചില കോശങ്ങൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിൽ പെപ്സിൻ മാംസ്യങ്ങളെയും (Proteins), ലിപ്പേസ് കൊഴുപ്പുകളെയും (Lipids) ഭാഗികമായി ദഹിപ്പിക്കും.''

''ഇനി കൈമിനെന്ത് സംഭവിക്കുമെന്ന് പറയൂ.''

''ചെറുകുടലിന്റെ ഭിത്തിയിലെ കോശങ്ങൾ പലതരത്തിലുള്ള ദഹനരസങ്ങൾ



ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്. ഇതിനു പുറമെ പാൻക്രിയാസിൽനിന്നും ഒരു ദഹനരസം ചെറുകുടലിലെത്തുന്നുണ്ട്. കരൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പിത്തരസം പിത്താശയത്തിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുകയും അവിടെനിന്നും ചെറുകുടലിൽ എത്തുകയും ചെയ്യും.''

''പിത്തരസം ദഹനരസമാണോ?''

''അല്ല. ഇത് സോപ്പുപോലുള്ള ഒരു ദ്രാവകമാണ്. വെള്ളത്തിൽ ലയിക്കാത്ത കൊഴുപ്പിനെ ലയിപ്പിക്കുകയാണ് ഇതിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം.''

''ചെറുകുടലിൽ വച്ചല്ലാതെ വേറെ എവിടെവച്ചെങ്കിലും ദഹനം നടക്കുന്നുണ്ടോ?''

''ഇല്ല. ഭക്ഷണം ചെറുകുടലിന്റെ അറ്റത്തെത്തുമ്പോഴേക്കും ദഹനം പൂർത്തിയാകും. അതുപോലെ 95% പോഷകവസ്തുക്കളും ചെറുകുടലിൽനിന്നും രക്തത്തിലേക്ക് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടും. ജലവും ലവണങ്ങളും ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നത് വൻകുടലിന്റെ ആദ്യഭാഗത്തുവച്ചായിരിക്കും. അതിനുപുറമെ ബാക്റ്റീരിയകളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം ചില ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ ദഹിക്കുന്നതും ഇവിടെവച്ചാണ്. ഇതെല്ലാം കഴിഞ്ഞുള്ളതാണ് മലം. അത് മലദ്വാരത്തിലൂടെ പുറംതള്ളപ്പെടുന്നു.''

''ഒരു സംശയം. ഈ അപ്പെൻഡിക്സ് എന്ന് പറഞ്ഞാലെന്താണ്.'' ചിത്രത്തിൽ തൊട്ടുകൊണ്ട് മീനു ചോദിച്ചു.

''ചെറുകുടലും വൻകുടലും ചേരുന്ന സന്ധിയിൽ കാണുന്ന ഈ ചെറുകുഴലല്ലേ?''

''മനുഷ്യരിൽ ഇതിനു പ്രത്യേകിച്ച് ധർമമൊന്നുമില്ല. എന്നാൽ സസ്യാഹാരികളായ ചില മൃഗങ്ങളിൽ ഇതിന് നല്ല വലുപ്പം കാണും.''

''അപ്പെന്റിസൈറ്റിസ് എന്ന് കേട്ടിട്ടുണ്ട്.''

''അപ്പെൻഡിക്സിനുണ്ടാകുന്ന രോഗമാണ് അപ്പെന്റിസൈറ്റിസ്. വയറിലുണ്ടാകുന്ന കടുത്ത വേദനയാണ് ലക്ഷണം.''

''ഇത് അപകടകാരിയാണെന്നു കേട്ടിട്ടുണ്ട്. ശരിയാണോ?''

''തീർച്ചയായും. രോഗം ബാധിച്ച അപ്പെൻഡിക്സ് പൊട്ടാൻ സാധ്യതയുണ്ട്. ഇത് മരണത്തിനുപോലും കാരണമാകാം. അതുകൊണ്ടുതന്നെ അടിയന്തര ശസ്ത്രക്രിയയിലൂടെ അപ്പെൻഡിക്സ് മുറിച്ചു മാറ്റണം.''

പഠനപ്രവർത്തനം

ദഹനവ്യവസ്ഥയുടെ ഒരുരേഖാചിത്രം വരച്ച് ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക

YouTube ദഹനം – https://www.youtube.com/watch?v=4dG2PYD94es

''ഇനി പറ. രാജന്റെ വയർ എങ്ങനെ?''

''വിചാരിച്ചതിനേക്കാൾ ഗംഭീരം. എന്നാലും ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടതെന്ന് വിശ്വസിക്കാൻ പ്രയാസം.'' രേണു പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു.

''നമ്മൾ കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണം ദഹിച്ച് ചെറുകുടലിൽനിന്നും രക്തത്തിലേക്ക് വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്നെന്നും അവശിഷ്ടങ്ങൾ മലദ്വാരത്തിലൂടെ പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നെന്നും കണ്ടല്ലോ.''

''രക്തത്തിൽ കയറിയ പോഷകാംശങ്ങൾ എങ്ങോട്ടു പോകുന്നു?''

''ശരീരത്തിലെ സർവകോശങ്ങളിലും രക്തം വഴി പോഷകാംശങ്ങളെത്തുന്നു.''

''അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ രക്തവും അതിന്റെ സഞ്ചാരവും ഒന്ന് നിരീക്ഷിച്ചാലോ?''

''തീർച്ചയായും.'' പുസ്തകത്താളുകൾ വീണ്ടും മറിഞ്ഞു തുടങ്ങി.''

രക്തസഞ്ചാരം

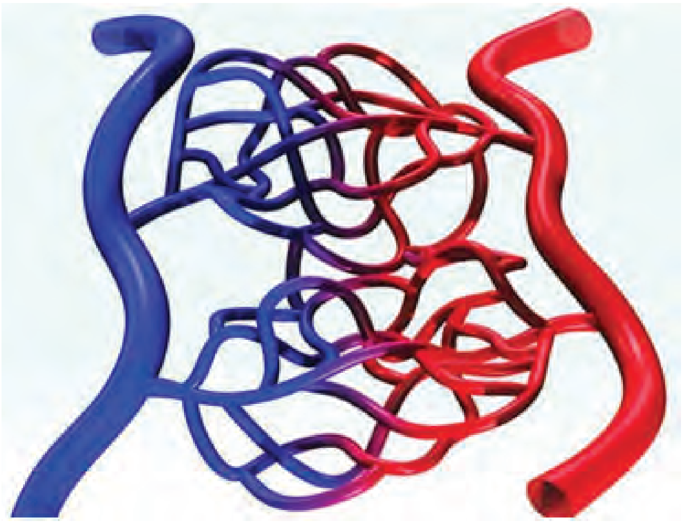
ചിത്രം 3. മനുഷ്യന്റെ രക്തചംക്രമണ വ്യവസ്ഥ

''ഹൃദയം, രക്തക്കുഴലുകൾ, രക്തം ഇത്രയും ചേർന്നാൽ രക്തചംക്രമണ വ്യവസ്ഥയായി. അല്ലെ രേണൂ.'' ചിത്രത്തിൽ നോക്കി മീനു പറഞ്ഞു.

''ശരീരം നിറയെ കുഴലുകളാണല്ലോ. ചുവപ്പുനിറത്തിൽ കാണുന്നത് ശുദ്ധരക്തം വഹിക്കുന്നവയായിരിക്കും. നീല അശുദ്ധ രക്തവും.''

''അതെ. യഥാക്രമം ധമനികളും സിരകളും. അതിനുപുറമെ നേരിയ കുഴലുകളെയും കാണുന്നില്ലേ? അത് സൂക്ഷ്മരക്തവാഹിനികൾ അല്ലെങ്കിൽ കാപ്പില്ലറികൾ (Capillaries). പിന്നെ, രക്തത്തെ ശുദ്ധം അശുദ്ധം എന്ന് വേർതിരിക്കുന്നതിനേക്കാൾ ഓക്സിജൻ സമ്പുഷ്ടമായതെന്നും ഓക്സിജൻ ശോഷിച്ചതെന്നും പറയുന്നതായിരിക്കും കൂടുതൽ ശരി. (Oxygenated, Deoxygenated). ഹൃദയത്തിൽനിന്ന് രക്തം ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലേക്ക് പ്രവഹിക്കുന്ന കുഴലുകൾ ധമനികളും ഹൃദയത്തിലേക്ക് രക്തമൊഴുക്കുന്നവ സിരകളും എന്ന് ധമനികളെയും സിരകളെയും നിർവചിക്കാം.''

''അങ്ങനെയൊരു നിർവചനം വേണോ?'' രേണുവിന് സംശയം.



“വേണം. എന്നാലേ പൂർണമായി ശരിയാകൂ. ഹൃദയത്തിൽനിന്ന് ശ്വാസ കോശത്തിലേക്ക് ഓക്സിജൻ ശോഷിച്ച രക്തം ഒഴുകുന്നത് ധമനി വഴിയാണ്. അതേപോലെ ശ്വാസകോശങ്ങളിൽ നിന്ന് ഓക്സിജൻ സമ്പുഷ്ടമായ രക്തം ഹൃദയത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകുന്നത് സിരകളാണ്.”

“ഇപ്പോൾ വ്യക്തമായി.” മീനു സമ്മതിച്ചു.

“അപ്പോൾ പോഷകവസ്തുക്കൾ വഹിച്ചുകൊണ്ട് പോകുക മാത്രമല്ല, ഓക്സിജൻ വഹിച്ചുകൊണ്ട് പോകുന്നതും രക്തചംക്രമണ വ്യവസ്ഥയുടെ ധർമമാണെന്നർത്ഥം.” മീനുവിന്റെ തിരിച്ചറിവ്.

“അത് മാത്രമല്ല. കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, ഹോർമോണുകൾ, വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയവ ലക്ഷ്യസ്ഥാനങ്ങളിലെത്തിക്കുന്നതും ഈ വ്യവസ്ഥ തന്നെ. അതിനും പുറമെ രോഗപ്രതിരോധം, ശരീരത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് നിയന്ത്രിക്കൽ എന്നിവയും.”

“രക്തത്തിന് ചുവപ്പുനിറം കൊടുക്കുന്നത് ഹീമോഗ്ലോബിൻ എന്ന രാസപദാർത്ഥമാണെന്നു കേട്ടിട്ടുണ്ട്.” മീനു കൂട്ടിച്ചേർത്തു.

“അതെ. രക്തം വെറുമൊരു ദ്രാവകമല്ല എന്നറിയാമല്ലോ. രക്തത്തിൽ എന്തൊക്കെ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു എന്ന് ഈ പട്ടികയിൽ നോക്കിയാൽ മനസിലാകും.” രേണു അടുത്ത താളിലെ പട്ടിക കാണിച്ചുകൊടുത്തു.

ക്രമ നമ്പർ	ഘടകങ്ങൾ	ശതമാനം
A	പ്ലാസ്മ	55%
	I ജലം	90–92%
	II ഓർഗാനിക് ഘടകങ്ങൾ (പ്രോട്ടീൻ, ധാന്യകങ്ങൾ, കൊഴുപ്പുകൾ, ഹോർമോണുകൾ, വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ മുതലായവ)	8–9%
	III ലവണങ്ങൾ	0.8%
	IV വാതകങ്ങൾ (ഓക്സിജൻ, കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ്, നൈട്രജൻ)	വളരെ കുറച്ച്
B	രക്തകോശങ്ങൾ (ശോണരക്താണുക്കൾ, ശ്വേതരക്താണുക്കൾ, പ്ലേറ്റ്ലെറ്റുകൾ)	45%

പട്ടിക 1. മനുഷ്യരക്തത്തിലെ ഘടകങ്ങൾ

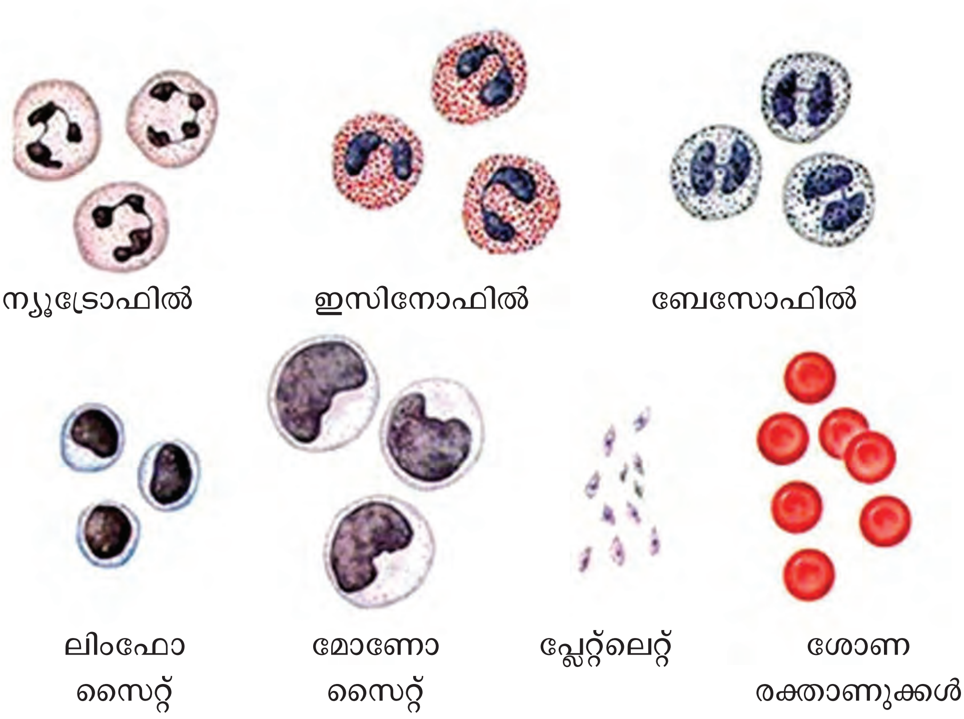
''ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ളത് പ്ലാസ്മ. അത് 55% വരും. ബാക്കി 45% മൂന്നുതരം രക്തകോശങ്ങൾ. ശോണരക്താണുക്കൾ, ശ്വേതരക്താണുക്കൾ, പ്ലേറ്റ്ലെറ്റുകൾ.'' പ്ലാസ്മയുടെ 92 ശതമാനവും വെള്ളം.

''ഓരോ ക്യൂബിക് മില്ലിലിറ്റർ രക്തത്തിലും എത്ര കോശങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നു നോക്കൂ മീനൂ.''

''നോക്കി. പുരുഷന്മാരിൽ 4.7 – 6.1 ദശലക്ഷം ശോണരക്താണുക്കൾ! സ്ത്രീ കളിൽ 4.2 മുതൽ 5.4 വരെ. ശ്വേതരക്താണുക്കൾ 4000 – 11000. പ്ലേറ്റ്ലെറ്റുകൾ രണ്ടുലക്ഷം മുതൽ അഞ്ചുലക്ഷം വരെ.''

''ശ്വേതരക്താണുക്കൾ അഞ്ചുതരമുണ്ട്. ചിത്രം നോക്കൂ. എല്ലാ രക്തകോശങ്ങളെയും കാണാം.

രക്തകോശങ്ങൾ



ചിത്രം 4. രക്തകോശങ്ങൾ

''ഈ പറഞ്ഞതൊക്കെ വെറും ഒരു ക്യൂബിക് മില്ലിലിറ്ററിൽ ആണെന്നോർക്കണം. ഒരു മുതിർന്ന പുരുഷന് ശരാശരി 5 ലിറ്റർ രക്തമുണ്ടാകും. സ്ത്രീക്ക് 4.5 ലിറ്ററും. ഒന്ന് കണക്കു കൂട്ടി നോക്കിക്കേ.''

''അയ്യോ. ഞാൻ കണക്കിന് മോശമാണെന്നറിഞ്ഞുകൊണ്ട് തന്നെ...'' മീനു പരിഭവിച്ചു.

രേണു പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു.

''നീ വീട്ടിൽ പോയി കാൽക്കുലേറ്റർ ഉപയോഗിച്ച് ചെയ്താൽ മതി. ഇപ്പൊ തൽക്കാലം കണക്കു വേണ്ട.''

''ശോണരക്താണുക്കൾക്ക് ചുവപ്പുനിറം ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഉള്ളതു കൊണ്ടായിരിക്കുമല്ലോ? ഹീമോഗ്ലോബിൻ ഓക്സിജൻ വാഹികളാണെന്നുമറിയാം.''

"അതെ മീനു. ശ്വാസകോശത്തിൽനിന്ന് ഓക്സിജൻ കോശങ്ങളിലെത്തിക്കുന്നതും അവിടെനിന്ന് കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് ശ്വാസകോശത്തിലെത്തിക്കുന്നതും പ്രധാനമായും ശോണരക്താണുക്കൾ വഴിയാണ്."

"ശ്വേതരക്താണുക്കൾ രോഗപ്രതിരോധത്തിനും പ്ലേറ്റ്ലെറ്റുകൾ മുറിവുകളുണ്ടാകുമ്പോൾ രക്തം കട്ടപിടിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നതിനുമാണെന്നും കേട്ടിട്ടുണ്ട്."

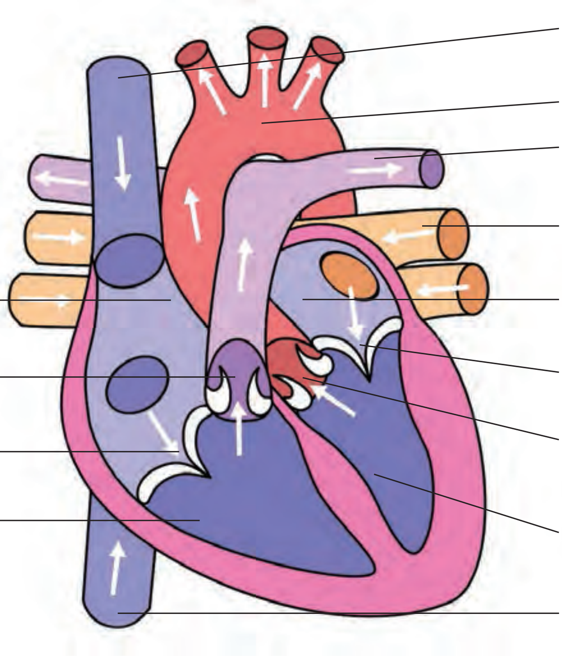
"ഈ രക്തചംക്രമണ വ്യവസ്ഥ ചില്ലറക്കാരനല്ലെന്നു മനസിലായല്ലോ?"

"മനസിലായേ." രണ്ടുപേരും ചിരിച്ചു.

"ഹൃദയം മുറിച്ചുവച്ച ചിത്രം നോക്കൂ മീനൂ." രേണു പേജ് മറിച്ചു.

പഠനപ്രവർത്തനം

ചേരും പടി ചേർക്കുക	
A	B
ഹീമോഗ്ലോബിൻ	പ്ലേറ്റ്ലെറ്റ്
പ്രതിരോധശക്തി	ശോണരക്താണുക്കൾ
രക്തം കട്ടപിടിക്കൽ	ശ്വേതരക്താണുക്കൾ



ചിത്രം 5. മനുഷ്യഹൃദയം നെടുകെ ഛേദിച്ചത്

> **YouTube**
> ഹൃദയത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം - https://www.youtube.com/watch?v=oHMmtqKgs50

"ഇതിൽ പ്രണയപുഷ്പമെവിടെ?" രേണു പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു. "പിന്നെന്താ കാണുന്നത്?"

"നോക്കട്ടെ. ഇതൊക്കെ സ്കൂളിൽ പഠിച്ചതാണല്ലോ. ഹൃദയത്തിന് നാലറകളുണ്ട്. മുകളിൽ രണ്ട് ഓറിക്കിളുകൾ (Auricles), താഴെ രണ്ട് വെൻട്രിക്കിളുകൾ (Ventricles). വലത് വശത്തെ ഓറിക്കിളിലേക്ക് ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങ

ളിൽനിന്നും രക്തവുമായി രണ്ടു വലിയ സിരകൾ വന്നുചേരുന്നുണ്ട്. ഇതിനു പുറമെ ഹൃദയഭിത്തിയിൽ നിന്നും ചെറിയൊരു കുഴൽ വഴി രക്തം വന്നു ചേരുന്നുണ്ട്. ഇടത് ഓറിക്കിളിലേക്ക് ശ്വാസകോശത്തിൽനിന്നും നാല് സിരകൾ വഴി രക്തം വരുന്നുണ്ട്. അതേപോലെ വലത് വെൻട്രിക്കിളിൽനിന്നും വലിയ ഒരു ധമനി ശ്വാസകോശം ലക്ഷ്യമാക്കി പുറപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇടത് വെൻട്രിക്കിളിൽനിന്നും അയോർട്ട എന്ന് പേരുള്ള വലിയ ധമനി ശരീരത്തിന്റെ വിവിധ ഭാഗങ്ങളിലെക്കുള്ള രക്തവുമായി പുറപ്പെടുന്നുണ്ട്. ഇതിനു പുറമെ രണ്ട് ധമനികൾ ഹൃദയഭിത്തി ലക്ഷ്യമാക്കി പുറപ്പെടുന്നുണ്ട്.''

''നല്ല നിരീക്ഷണം. വേറെ എന്തെങ്കിലും?'' രേണു മീനുവിനെ പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചു.

''വലത് ഓറിക്കിളിനും വലത് വെൻട്രിക്കിളിനും ഇടയിൽ മൂന്നു ദളങ്ങളുള്ള വാൽവും ഇടത് ഓറിക്കിളിനും ഇടത് വെൻട്രിക്കിളിനും ഇടയിൽ രണ്ട് ദളങ്ങളുള്ള വാൽവും കാണുന്നുണ്ട്. അതേപോലെ വെൻട്രിക്കിളിനും അതിൽനിന്ന് പുറത്തു പോകുന്ന ധമനികൾക്കിടയിലും വാൽവുകളുണ്ട്.''

''നൂറിൽ നൂറു മാർക്ക്.'' രേണു അഭിനന്ദിച്ചു.

''ഓറിക്കിളുകൾ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ രക്തം വെൻട്രിക്കിളിലേക്കും വെൻട്രിക്കിളുകൾ സങ്കോചിക്കുമ്പോൾ രക്തം ധമനികളിലൂടെ പുറത്തേക്കും ഒഴുകുമല്ലോ? രക്തം തിരിച്ചൊഴുകുന്നത് തടയാനാണ് വാൽവുകൾ എന്നും അറിയാമായിരിക്കും. അല്ലെ?'' മീനു തലയാട്ടി.

''ഇങ്ങനെ രക്തം കുഴലുകളിലൂടെ ഒഴുകുമ്പോൾ കുഴലുകളുടെ ഭിത്തിയിൽ ചെലുത്തുന്ന മർദമാണ് രക്തസമ്മർദം.''

''ഈ രക്തസമ്മർദം വല്ലാത്ത അപകടകാരിയാ അല്ലെ രേണൂ?''

''ഏയ്. അങ്ങനെയല്ല. രക്തം ശരീരത്തിന്റെ എല്ലാഭാഗത്തും എത്തണമെങ്കിൽ രക്തസമ്മർദം ഉണ്ടായേ മതിയാകൂ. അത് അധികമായാലോ കുറഞ്ഞു പോയാലോ ആണ് പ്രശ്നം. ഇതാ ഈ പട്ടിക വേണമെങ്കിൽ ഫോട്ടോ എടുത്തു വച്ചോ. ഇതിൽ രക്തസമ്മർദത്തെക്കുറിച്ച് വിശദമായി കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. പിന്നീട് വായിച്ചോ.''

മീനു രേണു പറഞ്ഞതു പോലെ ചെയ്തു.

വിഭാഗം (Category)	ഉയർന്ന മർദം (Systole)	താഴ്ന്ന മർദം (Diastole)
സാധാരണ അളവ് (Normal)	120	80
രക്താതിസമ്മർദം ഒന്നാം ഘട്ടം (Hypertension stage -1)	130–139	80–89
രക്താതിസമ്മർദം രണ്ടാം ഘട്ടം (Hypertension stage- 2)	140	90
രൂക്ഷമായ രക്താതിസമ്മർദം (Hypertensivecrisis)	180ൽ കൂടുതൽ	120ൽ കൂടുതൽ (അടിയന്തരമായി ഡോക്ടറെ സമീപിക്കേണ്ടതാണ്)

പട്ടിക 2. രക്തസമ്മർദം അളവുകൾ

''രക്താതിസമ്മർദം ഉണ്ടാകാനുള്ള കാരണമെന്താ രേണൂ?''

''രക്തം പ്രവഹിക്കുന്നതിന് കൂടുതൽ സമ്മർദം ചെലുത്തുമ്പോഴാണ് രക്താതിസമ്മർദം ഉണ്ടാകുന്നത്. ഇതിന് കാരണങ്ങൾ പലതുമുണ്ട്. അതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ടത് രക്തക്കുഴലിൽ കൊഴുപ്പ്, കാൽസ്യം തുടങ്ങിയ പദാർത്ഥങ്ങൾ അടിഞ്ഞുകൂടി കുഴലിൽ തടസമുണ്ടാകുന്നതാണ്. കൊഴുപ്പുകൂടിയ ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്നവർ, മദ്യപാനികൾ, വ്യായാമം ചെയ്യാത്തവർ എന്നിവരിൽ രക്താതിസമ്മർദം ഉണ്ടാകാൻ കൂടുതൽ സാധ്യതയുണ്ട്. മറ്റു കാരണങ്ങൾ അടുത്ത പേജിൽ പട്ടികയായി കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്.''

''അത് നോക്കാം.'' മീനു പറഞ്ഞു.

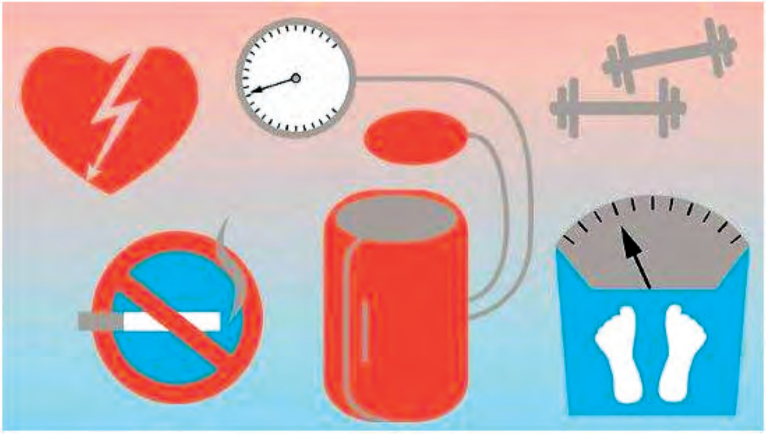
''രക്താതിസമ്മർദവും ഹൃദയരോഗങ്ങളും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ?''

''ഉണ്ടല്ലോ. അത് പിന്നീട് പറയാം.''

അധികവായന

രക്താതിസമ്മർദവും രോഗങ്ങളും

1. രക്തസമ്മർദം കൂടുമ്പോൾ ഹൃദയത്തിന് കൂടുതൽ ജോലി ചെയ്യേണ്ടിവരും. കാരണം രക്തക്കുഴലിൽ സമ്മർദം കൂടുമ്പോൾ കൂടുതൽ ശക്തിയോടെ രക്തം പമ്പ് ചെയ്യേണ്ടിവരും. ഇത് ഹൃദയത്തിന്റെ വലുപ്പം വർദ്ധിപ്പിക്കാനിടയാകുകയും ഹൃദയാഘാതത്തിനുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യും.
2. രക്തക്കുഴലുകളിൽ തടസമുണ്ടാകുമ്പോൾ തലച്ചോറിലേക്കുള്ള രക്തപ്രവാഹം കുറയും. ഇത് തലച്ചോറിലെ കോശങ്ങൾ നശിക്കാൻ ഇടയാകുകയും പക്ഷാഘാതമുണ്ടാകുകയും ചെയ്യും.



''അപ്പൊ രക്തസഞ്ചാരത്തിന്റെ രഹസ്യങ്ങൾ ഏകദേശം മനസിലായി. ഞാനിപ്പോ ആലോചിക്കുന്നത് രാജൻ കഴിച്ച ഉണ്ണിയപ്പത്തിന് പിന്നീട് എന്ത് സംഭവിച്ചു എന്നാണ്.'' മീനു ഒരു ചിരിയോടെ പറഞ്ഞു. രേണുവും ചിരിയിൽ പങ്കുചേർന്നു.

''നമ്മൾ എവിടെയാ പറഞ്ഞു നിർത്തിയതെന്നോർമയുണ്ടോ?'' രേണു ചോദിച്ചു.

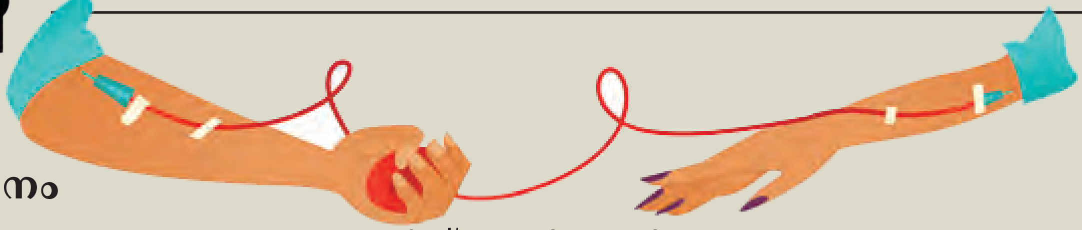
''ഉണ്ടല്ലോ. ചെറുകുടലിൽവച്ച് ഉണ്ണിയപ്പം ദഹിക്കുകയും അതിലെ പോഷകഘടകങ്ങൾ രക്തത്തിലേക്ക് കടക്കുകയും ചെയ്തു.''

''അതെ. പ്രധാനമായും ഗ്ലൂക്കോസ്, പ്രോട്ടീൻ ഘടകങ്ങളായ അമിനോ ആസിഡുകൾ, കൊഴുപ്പിന്റെ ഘടകങ്ങളായ ഗ്ലിസറോൾ, ഫാറ്റി ആസിഡുകൾ, വിറ്റാമിനുകൾ, ലവണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ. ഈ ഘടകങ്ങൾ അവയുടെ ലക്ഷ്യസ്ഥാനത്തേക്ക്എത്തുന്നത് രക്തം വഴിയാണെന്നും നമ്മൾ മനസിലാക്കി. ഓരോ ഘടകത്തിനും അതിന്റേതായ ധർമങ്ങളുണ്ട്. ഉദാഹരണത്തിന് ഗ്ലൂക്കോസ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട ഊർജസ്രോതസാണ്.''

''ഗ്ലൂക്കോസിൽനിന്ന് ഊർജം എങ്ങനെ ഉണ്ടാകും രേണൂ?''

''ഗ്ലൂക്കോസ് ഒരു വലിയ തന്മാത്രയാണ്. അത് ഓക്സിജന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ വിഘടിക്കുമ്പോൾ ജലവും കാർബൺ ഡൈഓ

അധികവായന



രക്തദാനം

പലകാരണങ്ങളാലും ആളുകൾക്ക് അമിതമായി രക്തം നഷ്ടപ്പെട്ടേക്കാം. അത്തരം ആളുകൾക്ക് ഒരു ദാതാവിൽനിന്ന് ലഭിക്കുന്ന രക്തം കയറ്റേണ്ടതാണ്. വില കൊടുത്ത് രക്തം സ്വീകരിക്കുന്നതിന് പകരം രക്തദാനത്തിന് സന്നദ്ധരാവുന്നവരിൽ നിന്നു മാത്രം രക്തം സ്വീകരിക്കുക എന്നതാണ് ലോകാരോഗ്യ സംഘടനയുടെ നിർദേശം. അതുകൊണ്ടുതന്നെ രക്തദാനത്തിന്റെ ആവശ്യകതയെ കുറിച്ച് പൊതു ജനങ്ങളെ ബോധവാന്മാരാക്കേണ്ടതുണ്ട്. രക്തം കയറ്റുമ്പോൾ താഴെ പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധിക്കണം.

1. ഗ്രൂപ്പ് നിർണയം: രക്തം പല ഗ്രൂപ്പുകളുണ്ടെന്ന് അറിയാമല്ലോ? അതിൽ ഏറ്റവും പ്രധാനം എ-ബി-ഒ ഗ്രൂപ്പും ആർ.എച്ച് ഗ്രൂപ്പുമാണ്. ആദ്യത്തെ വിഭാഗത്തിൽ നാല് തരവും (എ, ബി, എബി, ഒ) രണ്ടാമത്തേതിൽ രണ്ടുതരവും (പോസിറ്റീവ്, നെഗറ്റീവ്) ഗ്രൂപ്പുകളാണുള്ളത്. നെഗറ്റീവ് ഗ്രൂപ്പുകാർക്ക് നെഗറ്റീവ് തന്നെ കൊടുക്കണം. എ ഗ്രൂപ്പുകാർക്ക് എ അല്ലെങ്കിൽ ഒ കൊടുക്കാം. ബി ഗ്രൂപ്പുകാർക്ക് ബി അല്ലെങ്കിൽ ഒ കൊടുക്കാം. എബിക്കാർക്ക് ഏത് ഗ്രൂപ്പും യോജിക്കും. എന്നാൽ ഒ ഗ്രൂപ്പുകാർക്ക് ഒ ഗ്രൂപ്പ് മാത്രമേ യോജിക്കുകയുള്ളൂ. യോജ്യമല്ലാത്ത രക്തം സ്വീകരിച്ചാൽ അതിലെ ശോണരക്താണുക്കൾ പരസ്പരം ഒട്ടിപ്പിടിച്ചു കട്ടപോലെയാവുകയും രക്തക്കുഴലിൽ തടസമുണ്ടാക്കുകയും ചെയ്യും.
2. ദാതാവിന്റെ രക്തത്തിൽ എച്ച്.ഐ.വി, എച്ച്.ബി.വി, മലമ്പനി തുടങ്ങിയ രോഗാണുക്കൾ ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കുക.

ക്സൈഡും ഊർജവും ഉണ്ടാകുന്നു.

''അതുശരി. അതിനാണല്ലേ നമ്മൾ ശ്വസിക്കുന്നത്?''

''ആണല്ലോ.''

''എങ്കിൽ പിന്നെ താളുകൾ മറിഞ്ഞോട്ടെ. നേരെ ശ്വസനവ്യവസ്ഥയിലേക്ക്.''

''അങ്ങനെയാവട്ടെ.''

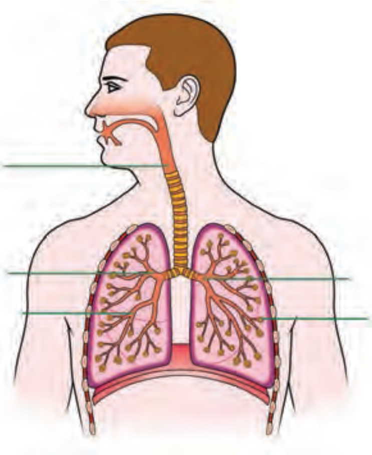
ശ്വസന വ്യവസ്ഥ

''ചിത്രം ശ്രദ്ധിച്ചു പരിശോധിച്ചോളൂ.'' രേണു പറഞ്ഞു.

''വിചാരിച്ചപോലെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ വെറും സഞ്ചിയല്ലല്ലോ. മൂക്കിൽനിന്നും ശ്വാസകോശത്തിലെത്താൻ ട്രക്കിയ എന്ന കുഴൽ കാണുന്നുണ്ട്. അത് രണ്ടായി പിരിഞ്ഞ് ഓരോ ശ്വാസകോശത്തിലേക്കുംബ്രോങ്കസ്(Bronchus) എന്ന പേരിൽ നീളുന്നുണ്ട്. ബ്രോങ്കസ് വീണ്ടും ചെറിയ ശാഖകളാ കുന്നുണ്ട്. അവയുടെ പേര് ബ്രോങ്കിയോൾ. ബ്രോങ്കിയോളുകൾ വീണ്ടും നേരിയ കുഴലുകളായി മാറുന്നുണ്ട്. ഈ കുഴലുകൾ ഒടുവിൽ ബലൂൺ പോലെയുള്ള അൽവിയോളസിൽ അവസാനിക്കുന്നു.''

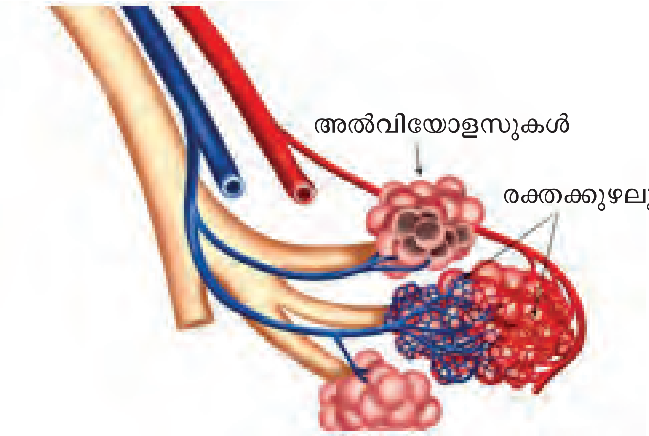
''വീണ്ടും നൂറിൽ നൂറു മാർക്ക്.'' രേണു കൈയടിച്ചു.

YouTube ശ്വസനം – https://www.youtube.com/watch?v=GjfD55C9v38



ചിത്രം 6. മനുഷ്യന്റെ ശ്വാസകോശങ്ങൾ

''നാസാദ്വാരം വഴി ഉള്ളിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന വായു ഇക്കണ്ട കുഴലുകളിലൂടെ സഞ്ചരിച്ച് അൽവിയോളസിൽ എത്തുന്നു. വായു നിറയുമ്പോൾ സുഗമമായി വികസിക്കാനും വായു ഒഴിയുമ്പോൾ പതുക്കെ ചുരുങ്ങാനും അൽവിയോളസിനെ സഹായിക്കുന്നത് അതിനുള്ളിലെ സർഫക്റ്റന്റ് (Surfactant) എന്ന ഒരു ലായനിയാണ്. ഇതിന്റെ അളവ് തീരെ കുറവായാൽ ശ്വാസോച്ഛ്വാസം ബുദ്ധിമുട്ടായിരിക്കും. സാധാരണയായി മാസം തികയാതെ പ്രസവിക്കുന്ന ശിശുക്കളിലാണ് ഈ അവസ്ഥ കണ്ടുവരുന്നത്. അത്തരം നവജാത ശിശുക്കൾ മരണപ്പെടാനുമിടയുണ്ട്.'' ഇനി രണ്ടാമത്തെ ചിത്രം നോക്കൂ. അൽവിയോളസിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ വലക്കണ്ണി പോലെ ധാരാളം സൂക്ഷ്മ രക്തക്കുഴലുകൾ (Capillaries) കണ്ടില്ലേ? അൽവിയോളസിൽനിന്നും ഓക്സിജൻ ഈ രക്തക്കുഴലുകളിലൂടെ ഒഴുകുന്ന രക്തത്തിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു (Diffuse). അതുപോലെ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് തിരിച്ചും.''



ചിത്രം 7 അൽവിയോളസ് വലുതാക്കിയത്

''അതിനുശേഷം എനിക്കറിയാം.'' മീനു ഉത്സാഹത്തോടെ പറഞ്ഞു.

''എങ്കിൽ നീ പറ.''

''തെറ്റുണ്ടെങ്കിൽ തിരുത്തണേ.''

''തീർച്ചയായും.''

''രക്തത്തിലേക്ക് കയറുന്ന ഓക്സിജൻ ശോണരക്താണുക്കളിൽ പ്രവേശിച്ച്, ഹീമോഗ്ലോബിൻ തന്മാത്രകളുമായി ചേർന്ന് ഓക്സിഹീമോഗ്ലോബിൻ ആകുന്നു. ഇങ്ങനെ ഓക്സിജനാൽ സമ്പുഷ്ടമാക്കപ്പെട്ട രക്തം കോശകലകളിൽ (Tissues)എത്തുമ്പോൾ ഓക്സിഹീമോഗ്ലോബിനിൽ നിന്ന് ഓക്സിജൻ വേർപെട്ട് കോശങ്ങളിലേക്ക് വ്യാപിക്കുന്നു. അതേ സമയം കോശങ്ങൾ പുറന്തള്ളിയ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് രക്തത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നു. രക്തം തിരിച്ച് അൽവിയോളസിൽ എത്തുമ്പോൾ കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡ് അൽവിയോളസിൽ പ്രവേശിക്കുകയും നിശ്വാസവായുവിലൂടെ പുറത്തു പോകുകയും ചെയ്യുന്നു.''

''സബാഷ്. ഒരു തെറ്റുമില്ല. ഇനി എന്തെങ്കിലും അറിയാനുണ്ടോ?''

''ഒരുപാടറിയാനുണ്ട്.''

''എങ്കിൽ ചോദ്യശരങ്ങൾ തൊടുക്കൂ.''

''ഈ പറഞ്ഞ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞാൽ എന്ത് സംഭവിക്കും?'' രേണു തെല്ലിട ആലോചിച്ചിരുന്നു. പിന്നീട് ചോദിച്ചു: ''മീനു ഈയി

ടെയെങ്ങാനും ഹീമോഗ്ലോബിൻ ടെസ്റ്റ് ചെയ്തോ?''

''രണ്ടു മൂന്നു മാസം മുൻപ് ചെയ്തിരുന്നു.''

''എത്ര ഉണ്ടായിരുന്നു?''

''13 എന്നാണോർമ.''

''എന്ന് പറഞ്ഞാൽ നൂറ് മില്ലിലിറ്റർ രക്തത്തിൽ 13 ഗ്രാം ഹീമോഗ്ലോബിൻ എന്നാണർത്ഥം.''

''അത് കുറവല്ലല്ലോ?''

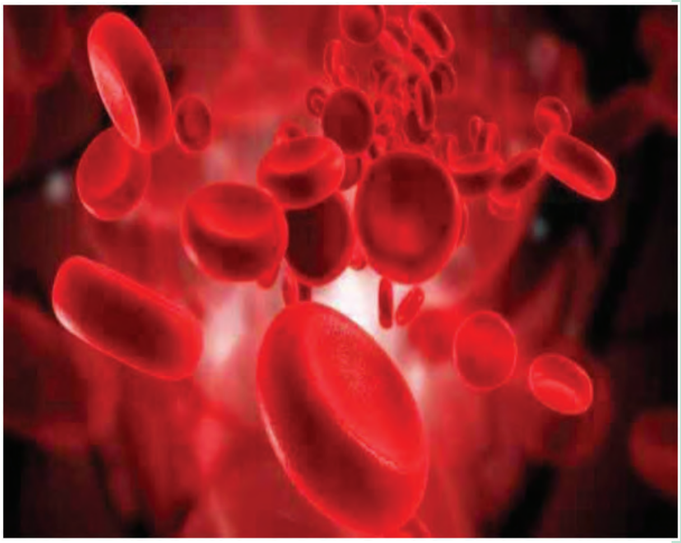
''അല്ല. സ്ത്രീകൾക്ക് 12.1 മുതൽ 15.1 വരെയും പുരുഷന്മാർക്ക് 13.8 മുതൽ 17.2 വരെയും വേണം. ഇതിൽ താഴെയാണെങ്കിൽ വിളർച്ച അല്ലെങ്കിൽ അനീമിയ എന്ന അവസ്ഥയാണ്.''

''അപ്പോൾ എനിക്ക് അനീമിയ ഇല്ല.'' മീനുവിന് സന്തോഷം. ''അനീമിയ ആണെങ്കിൽ എന്താ പ്രശ്നം?''

''ഹീമോഗ്ലോബിൻ കുറയുമ്പോൾ കോശങ്ങളിലെത്തുന്ന ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയും. ഓക്സിജൻ കുറഞ്ഞാൽ ആവശ്യത്തിന് ഊർജം ലഭിക്കില്ല. ഊർജമില്ലെങ്കിൽ ശരീരത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം താളം തെറ്റും. അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അസുഖങ്ങൾ വരും.''

''എന്തായിരിക്കും ഹീമോഗ്ലോബിൻ കുറയാൻ കാരണം?''

''പല കാരണങ്ങളുമുണ്ട്. ഭക്ഷണത്തിൽ ഇരുമ്പിന്റെ അംശം കുറയുന്നതു കൊണ്ട് മതിയായ എണ്ണം ശോണരക്താണുക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടാത്തത് കൊണ്ടാകാം. അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും കാരണത്താൽ രക്തം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് കൊണ്ടാകാം. അതുമല്ലെങ്കിൽ ചില രോഗങ്ങൾ മൂലം ശോണരക്താണുക്കൾ നശിപ്പിക്കപ്പെടുന്നതു



മാകാം.''

''അപ്പോൾ ആർത്തവ കാലത്ത് അനീമിയ ഉണ്ടാകാൻ സാദ്ധ്യതയുണ്ടോ?''

''അതെ. പ്രത്യേകിച്ചും അമിതമായ അളവിൽ രക്തം പോകുന്നവർക്ക്.''

''ഇനിയറിയേണ്ടത് അതിനുള്ള ചികിത്സയാണ്.''

''ഇരുമ്പിന്റെ അംശം കൂടുതലുള്ള ഭക്ഷണം കഴിക്കുകയോ ഇരുമ്പ് ഗുളികകൾ കഴിക്കുകയോ ആവാം. ചോദ്യങ്ങൾ കഴിഞ്ഞോ?''

''ഇല്ലില്ല. ശ്വസനവ്യവസ്ഥയെ ബാധിക്കുന്ന വേറെയും രോഗങ്ങളുണ്ടല്ലോ?''

''അനവധി രോഗങ്ങളുണ്ട്. അടുത്ത പേജിൽ അതിന്റെ ഒരു പട്ടിക കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്. അത് ഫോട്ടോ എടുത്തോളൂ.

പഠനപ്രവർത്തനം

ക്ര. നം.	രോഗങ്ങൾ	കാരണങ്ങൾ
1	ആസ്തമ (Asthma)	
2	ന്യൂമോണിയ	
3	ക്ഷയം	
4	സിസ്റ്റിക് ഫൈബ്രോസിസ്	
5	ബ്രോങ്കൈറ്റിസ് എംഫൈസീമ	

പട്ടിക 3. ശ്വാസകോശത്തെ ബാധിക്കുന്ന ചില പ്രധാന രോഗങ്ങൾ

രോഗങ്ങളുടെ കാരണങ്ങൾ മീനു തന്നെ കണ്ടുപിടിച്ചോളണം. ഒരു ഹോം വർക്ക് ആയിക്കോട്ടെ.''

''ചെറിയൊരു ബ്രേക്ക്. ഒന്ന് ടോയ് ലെറ്റിൽ പോകണമായിരുന്നു.'' മീനു രേണുവിനെ നോക്കി.

''അതിനെന്താ. വാ, നമുക്ക് ബെഡ്റൂമിലേക്ക് പോകാം.''

ടോയ്ലെറ്റിൽനിന്നും ഒരു ചെറു ചിരിയോടെയാണ് മീനു ഇറങ്ങിവന്നത്.

''എന്താ മീനൂ.'' രേണുവിനും ചിരി വന്നു.

''അല്ല. ഞാനാലോചിക്കുകയായിരുന്നു. ആളുകളെ ബുദ്ധിമുട്ടിക്കാനായി ഓരോ പരിപാടി.''

''അതെന്ത് ബുദ്ധിമുട്ട്?''

''ഇതുതന്നെ. ഈ മൂത്രമൊഴിക്കൽ. അല്ലാതെന്ത്?''

''മൂത്രമൊഴിച്ചില്ലെങ്കിൽ വിവരമറിയും.'' രേണു ചിരിച്ചു. മീനുവും കൂടെ ചിരിച്ചു.

''അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ മൂത്രനിർമാണത്തിനു പിന്നിലെ രഹസ്യങ്ങളിലേക്കായാലോ അടുത്ത യാത്ര?''

''സമ്മതം.''

''എങ്കിൽ വാ. ലൈബ്രറിയിലേക്ക്.'' രണ്ടു സുഹൃത്തുക്കളും കൈകോർത്ത് നടന്നു, ഉത്സാഹത്തോടെ.

വിസർജന വ്യവസ്ഥ

''ചിത്രം നോക്കുന്നതിന് മുൻപ് ചില ചോദ്യങ്ങൾ.'' രേണു ഗൗരവം പൂണ്ടു.

''അതുശരി. ചോദ്യങ്ങൾ ഇങ്ങോട്ടായോ?''

''അതും വേണമല്ലോ.''

''എന്നാൽ ചോദിക്കൂ.''

''വെള്ളം കുടിക്കാതെ നമ്മൾക്ക് ജീവിക്കാനാവില്ലല്ലോ. വെള്ളം അമൂല്യമാണെന്നും പറയുന്നു. എന്നിട്ടെന്തിനാ കുടിച്ച വെള്ളം നമ്മൾ മൂത്രത്തിലൂടെ കളയുന്നത്?''

''അധികമായാൽ അമൃതും വിഷമാണല്ലോ.'' മീനുവിന്റെ ഉത്തരം കേട്ട് രേണു ചിരിച്ചു.

''അതു ശരിയാണ്. ശരീരത്തിലെ ജലത്തിന്റെ അളവ് കൂടാനും പാടില്ല കുറയാനും പാടില്ല. പക്ഷേ നമ്മൾ വേനൽക്കാലത്ത് കുറച്ചും മഴക്കാലത്ത് കൂടുതലുമാണല്ലോ മൂത്രമൊഴിക്കുന്നത്. അതെന്താ?''

''അത് പിന്നെ വേനൽക്കാലത്ത് വിയർപ്പിലൂടെയും വെള്ളം പുറത്തു പോകുമല്ലോ.''

''മിടുക്കി. ഇനി അടുത്ത ചോദ്യം. മൂത്രമൊഴിക്കുന്നതിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം ആവശ്യത്തിൽ കൂടുതലുള്ള വെള്ളം പുറത്തുകളയാൻ മാത്രമാണോ?''

''അതായിരിക്കില്ല. മൂത്രത്തിൽ വെള്ളത്തിന് പുറമെ മറ്റു പലതുമുണ്ടല്ലോ.''

''കൊടുക്ക് കൈ.'' രേണു അഭിനന്ദിച്ചു.

''ഇനി ചോദ്യം എന്റെ വക.'' മീനു ഒന്നിളകിയിരുന്നു.

''ആയിക്കോട്ടെ.'' രേണുവും വിട്ടില്ല.

''മൂത്രം ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെ?വെള്ളത്തിന് പുറമെ മൂത്രത്തിലെന്തൊക്കെയുണ്ട്?''

''വലിയ വലിയ ചോദ്യങ്ങളാണല്ലോ. ഇനി പുസ്തകം തുറക്കാം. ഉത്തരം നമുക്ക് ഒന്നിച്ച് കണ്ടുപിടിക്കാം.''

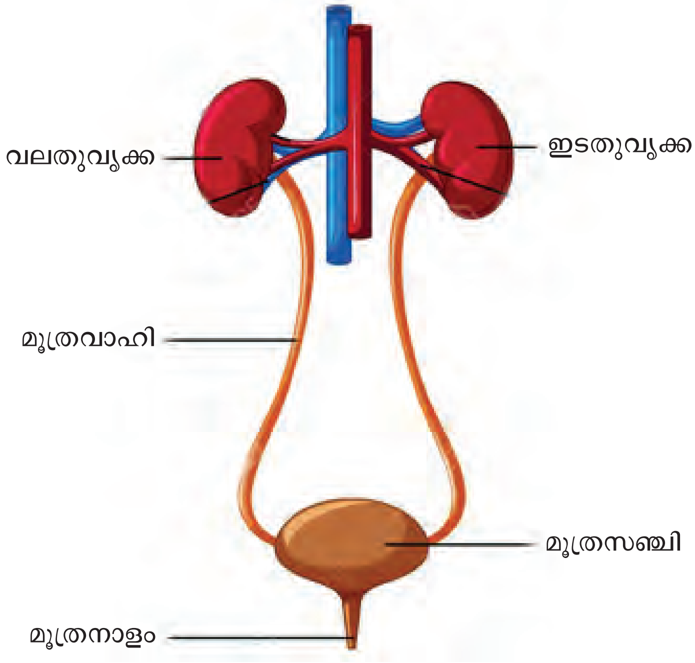
''മൂത്രം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അവയവം

ഏതാണെന്നറിയാമല്ലോ.''

''അറിയാം. അങ്ങനെ കൊച്ചാക്കണ്ട. വൃക്കകളല്ലേ?''

''അതെ. ഇതാ വൃക്കയുടെ ചിത്രം.''

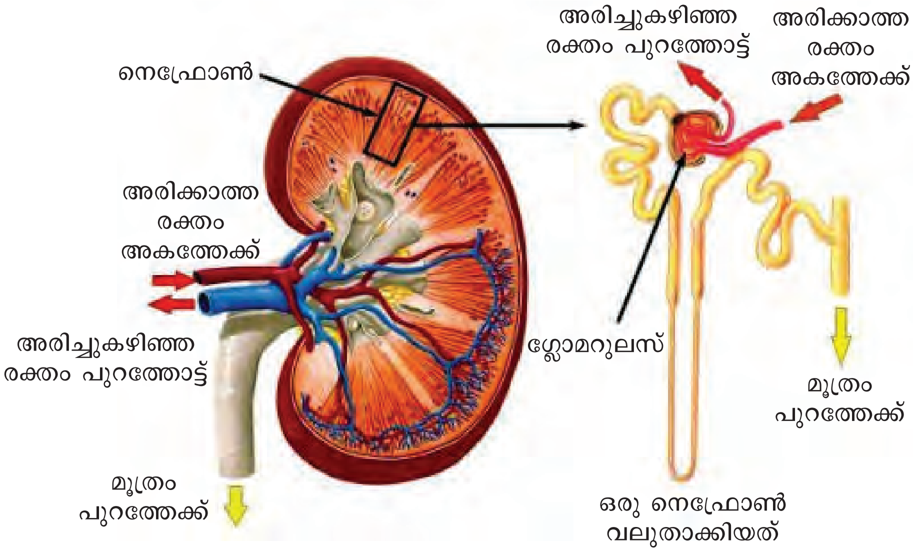
മീനു കൗതുകത്തോടെ സൂക്ഷിച്ചു നോക്കി.



ചിത്രം 8. വൃക്ക

''അമരക്കായ പോലുള്ള രണ്ട് വൃക്കകൾ. അതിന്റെ ഉള്ളിലേക്ക് വളഞ്ഞ ഭാഗത്തുനിന്നും ഒരു കുഴൽ പുറപ്പെടുന്നുണ്ടല്ലോ. അത് മൂത്രവാഹി. രണ്ട് മൂത്രവാഹികൾ മൂത്രസഞ്ചിയിൽ ചേരുന്നു. മൂത്രസഞ്ചിയിൽ നിന്നും പുറത്തുപോകുന്ന ചെറിയ കുഴൽ മൂത്രനാളം.''

''ഇനി അടുത്ത ചിത്രം നോക്കൂ. ഒരു വൃക്ക നെടുകെ പിളർന്നതാണ്.''



ചിത്രം 9. വൃക്ക നെടുകെ ഛേദിച്ചതും നെഫ്രോണും

''അതിന്റെ ഉള്ളിൽ നിറയെ കൊച്ചു കൊച്ചു കുഴലുകൾ കാണുന്നുണ്ടല്ലോ.''

''അതാണ് നെഫ്രോണുകൾ. ഒരു വൃക്കയിൽ 10 ലക്ഷത്തോളം നെഫ്രോണുകൾഉണ്ടാകും.ഇവയിലാണ് മൂത്രം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത്.''

''അത് ഒരു നെഫ്രോൺ വലുതാക്കി വരച്ചതല്ലേ?'' മീനു ചൂണ്ടിയ ഭാഗത്തേക്ക് നോക്കി രേണു അതെയെന്ന് തലകുലുക്കി.

''ഓരോ നെഫ്രോണും ഒരു കൊച്ച് അരിപ്പയാണ്. ശരീരത്തിലെ രക്തം മുഴുവൻ വൃക്കയിലൂടെ കടന്നുപോകും. അപ്പോൾ രക്തത്തിൽനിന്നും രക്തകോശങ്ങളും വലിയ പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകളുമൊഴികെ എല്ലാം നെഫ്രോണിലേക്ക് കടക്കും. നെഫ്രോണിന് ചുരുണ്ടുമടങ്ങിയ കുഴലുകൾ കണ്ടില്ലേ? ഇങ്ങനെ അരിച്ചു മാറ്റപ്പെട്ട ദ്രാവകം ഈ കുഴലിലൂടെ സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ ആവശ്യമുള്ള ഘടകങ്ങൾ തിരിച്ച് രക്തത്തിലേക്ക് തന്നെ വലിച്ചെടുക്കപ്പെടും. ആവശ്യത്തിന് വെള്ളവും മറ്റു വിസർജ്യ വസ്തുക്കളും ചേർന്ന് മൂത്രമുണ്ടാകും. എല്ലാ നെഫ്രോണുകളിൽനിന്നും ഉണ്ടാകുന്ന മൂത്രം മൂത്രവാഹിയിലൂടെ മൂത്രസഞ്ചിയിലും അവിടെനിന്ന് മൂത്രനാളത്തിലൂടെ പുറത്തേക്കും പോകും. ഇപ്പോൾ മനസിലായല്ലോ മൂത്രമുണ്ടാകുന്ന വിദ്യ.''

“നന്നായി മനസിലായി. ഇനി അടുത്ത ചോദ്യത്തിനുള്ള ഉത്തരം.”

“അത് ഞാൻ പറയില്ല. ആ പട്ടികയിൽ വിശദമായി കൊടുത്തിട്ടുണ്ട്.”

ക്ര. നം.	ഘടകങ്ങൾ
1	ജലം
2	യൂറിയ
3	യൂറിക്ക് ആസിഡ്
4	ക്രിയാറ്റിനിൻ
5	ലവണങ്ങൾ (സോഡിയം ക്ലോറൈഡ്, പൊട്ടാസിയം, കാൽസിയം, മഗ്നീഷ്യം എന്നിവയുടെ ക്ലോറൈഡുകൾ, ഫോസ്ഫേറ്റുകൾ, സൾഫേറ്റുകൾ)
6	അമോണിയ കീറ്റോൺ ബോഡികൾ
7	ചെറിയ അളവിൽ ഗ്ലൂക്കോസ്, പിഗ്മെന്റുകൾ, എൻസൈമുകൾ, ഹോർമോണുകൾ മുതലായവ

പട്ടിക 4. മൂത്രത്തിലെ സാധാരണ ഘടകങ്ങൾ

“ശരി മാഡം. ഞാൻ നോക്കട്ടെ.” പട്ടിക വായിച്ചു കഴിഞ്ഞപ്പോൾ മീനുവിന് വീണ്ടും സംശയം.

“രോഗം വന്നാൽ നമ്മൾ മൂത്രം പരിശോധിക്കുമല്ലോ. അതെന്തിനാ?”

“ഇപ്പൊ മീനു വായിച്ച പട്ടികയിൽ ആരോഗ്യവാനായ ഒരാളുടെ മൂത്രത്തിൽ സാധാരണയായി കാണുന്ന ഘടകങ്ങളാണ്. എന്നാൽ ചില രോഗങ്ങൾ മൂത്രത്തിലുള്ള അസാധാരണമായ ഘടകങ്ങൾ നോക്കി നമുക്ക് കണ്ടുപിടിക്കാൻ പറ്റും. അടുത്ത പട്ടിക വായിച്ചു നോക്കൂ.”

ക്ര. നം.	ഘടകങ്ങൾ	സാധ്യതയുള്ള രോഗങ്ങൾ
1	ഗ്ലൂക്കോസ്	പ്രമേഹം
2	ആൽബുമിൻ	വൃക്ക രോഗങ്ങൾ
3	രക്തം	വൃക്ക രോഗങ്ങൾ
4	ബിലിറൂബിൻ	മഞ്ഞപ്പിത്തം
5	കല്ലുകൾ (Calculi/Casts)	മൂത്രക്കല്ല്
6	പഴുപ്പ് കോശങ്ങൾ	വൃക്കയിലോ മൂത്രക്കുഴലുകളിലോ പഴുപ്പ്

പട്ടിക 5. മൂത്രത്തിലെ അസാധാരണ ഘടകങ്ങളും രോഗങ്ങളും

“ഇനിയെന്തെങ്കിലും അറിയാനുണ്ടോ?”

YouTube

വൃക്കകളുടെ പ്രവർത്തനം
– https://www.youtube.com/watch?v=pZPrtTzj4BE

''അപ്പോൾ ഈ വിസർജനാവയവം എന്ന് പറയുന്നത് വൃക്ക മാത്രമാണോ?''

''വൃക്ക തന്നെയാണ് ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട വിസർജനാവയവം. ഇതിനു പുറമെ നമ്മുടെ ത്വക്കും ശ്വാസകോശവും ചില വിസർജ്യവസ്തുക്കൾ പുറന്തള്ളുന്നുണ്ടല്ലോ.''

''അത് ശരിയാണല്ലോ. ത്വക്ക് വിയർപ്പും ശ്വാസകോശം കാർബൺ ഡൈഓക്സൈഡും.''

''പക്ഷേ വിയർപ്പുൽപാദിപ്പിക്കുന്നത് പ്രധാനമായും നമ്മുടെ ശരീരത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ് കുറയ്ക്കാനാണ് എന്നും അറിയാമല്ലോ.''

''അതെ, അതെ. ശ്വാസകോശം ശ്വസിക്കാനും.''

''മിടുക്കി.''

''വിസർജനവ്യവസ്ഥയും ജഗജില്ലി തന്നെ.'' മീനു ചിരിച്ചു.

''ഇനിയെന്തെങ്കിലും ബാക്കിയുണ്ടോ?'' രേണു ചോദിച്ചു.

''എല്ലാം കഴിഞ്ഞില്ലേ?''

''നോക്കൂ.''

''പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയുണ്ട്. എന്റെ കല്യാണത്തലേന്ന് നിന്റെ വക വിശദമായ ട്യൂഷൻ ഉണ്ടായിരുന്നല്ലോ. അതിപ്പോഴും ഓർമയുണ്ട്.'' മീനു ചിരിച്ചു.

''പ്രധാനപ്പെട്ട രണ്ടു അവയവവ്യവസ്ഥകൾ നീ വിട്ടുപോയി. ഇപ്പറഞ്ഞ അവയവങ്ങളെയെല്ലാം നേരെ നടത്തുന്ന രണ്ട് വഴികാട്ടികൾ.''

''അത് ഞാൻ മറന്നു. ഒന്ന് നാഡീവ്യവസ്ഥ. മറ്റേതോ?''

''അന്തഃസ്രാവ വ്യവസ്ഥ.''

''അപ്പോൾ അങ്ങോട്ട് വെച്ചടിക്കാം.''

പഠനപ്രവർത്തനം

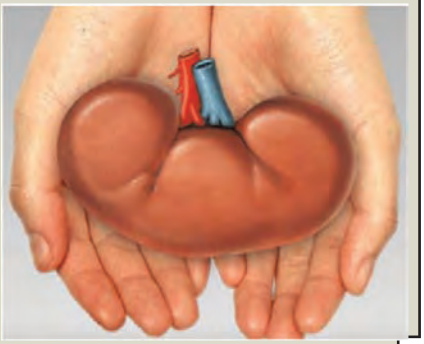
ക്രമത്തിൽ എഴുതുക

മൂത്രനാളം - മൂത്രസഞ്ചി - വൃക്ക - മൂത്രവാഹി

അധികവായന

വൃക്കദാനം

അവയവദാനം ജീവദാനം എന്നാണല്ലോ. രണ്ടു വൃക്കകളും നഷ്ടപ്പെട്ടവർക്ക് ജീവൻ നിലനിർത്തണമെങ്കിൽ പുതിയ വൃക്ക കിട്ടിയേ തീരൂ. താൽക്കാലികമായി രക്തത്തിലെ മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കംചെയ്യാൻ ഡയാലിസിസ് എന്ന പ്രക്രിയയിലൂടെ സാധിക്കും. എന്നാൽ ഇത് ശാശ്വതമായ പരിഹാരമല്ല. ജീവിച്ചിരിക്കുന്ന ആളുടെയോ മരിച്ചവരുടെയോ വൃക്ക സ്വീകരിക്കാൻ കഴിയും. ഇന്ത്യയിൽ രണ്ടുലക്ഷത്തോളം രോഗികൾ വൃക്കയ്ക്കായി കാത്തിരിപ്പുണ്ടെങ്കിലും ആയിരത്തഞ്ഞൂറോളം ദാതാക്കൾ മാത്രമേ ലഭ്യമായിട്ടുള്ളൂ. കൂടുതൽ കൂടുതൽ ആളുകൾ വൃക്കദാനത്തിന് സന്നദ്ധരാകേണ്ടതുണ്ട്. അടുത്ത ബന്ധുക്കളിൽ നിന്നും വൃക്ക സ്വീകരിക്കുന്നത് വൃക്ക മാറ്റിവയ്ക്കൽ ശസ്ത്രക്രിയയുടെ വിജയസാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കും. കുറച്ചു വർഷങ്ങൾ മുൻപു വരെ വൃക്കമാറ്റിവയ്ക്കലുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് ഒട്ടേറെ കുറ്റകൃത്യങ്ങൾ നടക്കാറുണ്ട്. ഇതിനൊരു പരിഹാരമായി 1994ൽ പാർലമെന്റിൽ ഒരു നിയമനിർമാണം നടക്കുകയുണ്ടായി. മനുഷ്യാവയവ മാറ്റിവയ്ക്കൽ നിയമം (Transplantation of Human Organ Act - THO) എന്നാണ് ഈ നിയമത്തിന്റെ പേര്. ഇത് പ്രകാരം വൃക്ക വിൽക്കുന്നത് കുറ്റകരമാണ്.



ഏകോപനവും നിയന്ത്രണവും

''ഓരോ അവയവവും തന്നിഷ്ടപ്രകാരം പ്രവർത്തിച്ചു തുടങ്ങിയാൽ എന്തായിരിക്കും സ്ഥിതിയെന്നാലോചിച്ചു നോക്കൂ മീനൂ.''

''ഭരണമില്ലാത്ത നാട് പോലിരിക്കും.''

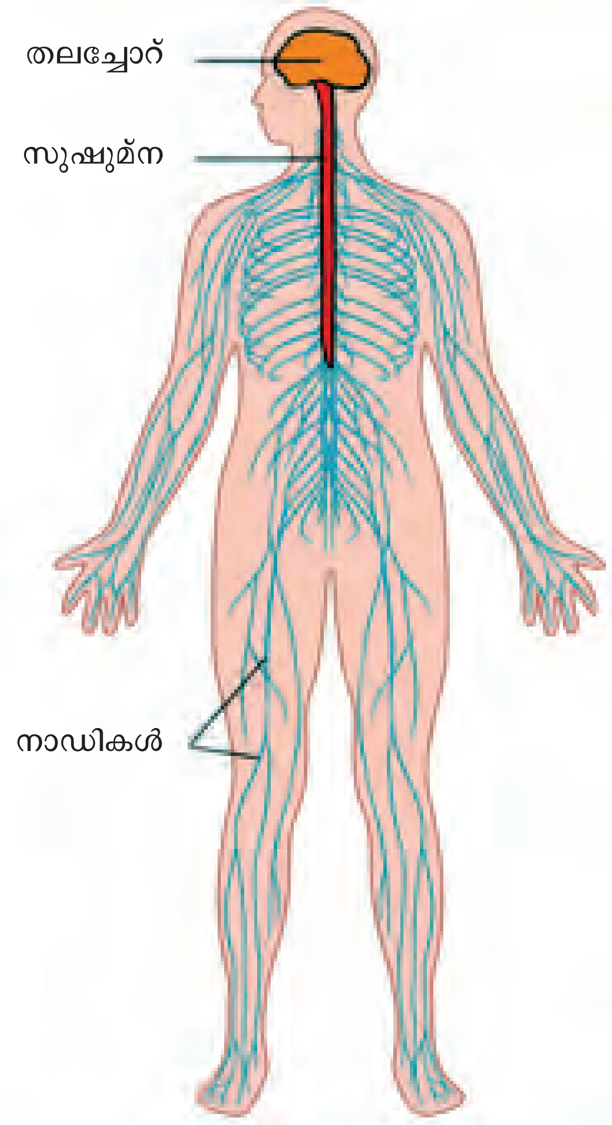
''അതെ അതെ. നാട് നന്നാകണമെങ്കിൽ നല്ല ഭരണം വേണം. നാഡീവ്യവസ്ഥയും അന്തഃസ്രാവ വ്യവസ്ഥയും ചെയ്യുന്നതും ഇതുതന്നെയാണ്. ശരീരത്തിന് ആവശ്യമായ രീതിയിൽ വിവിധ അവയവങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം നിയന്ത്രിക്കുക.''

''രണ്ടു ഭരണകേന്ദ്രങ്ങൾ വേണോ? ഒന്ന് പോരെ?'' മീനുവിന് സംശയം.

''രണ്ടും രണ്ടുരീതിയിലാണ് കാര്യങ്ങൾ ചെയ്യുന്നത്. നാഡീവ്യവസ്ഥ വൈദ്യുത സംജ്ഞകളിലൂടെയും അന്തഃസ്രാവ വ്യവസ്ഥ രാസസംജ്ഞകളിലൂടെയുമാണ് സന്ദേശങ്ങൾ കൈമാറുന്നത്. ഇനി ചിത്രങ്ങൾ നോക്കിയാലോ?'' മീനു സമ്മതിച്ചു.

''ഇത് നാഡീവ്യവസ്ഥയാണല്ലോ. തലച്ചോറ്, സുഷുമ്ന, നാഡികൾ. ശരീരത്തിന്റെ മുക്കിലും മൂലയിലും നാഡികളെത്തുന്നുണ്ടല്ലോ. തലച്ചോറും സുഷുമ്നയും ചേർന്നാൽ കേന്ദ്ര നാഡീവ്യവസ്ഥ.''

''ബാക്കി നാഡികൾ ചേർന്നാൽ ബാഹ്യനാഡീവ്യവസ്ഥ അല്ലെ?''



ചിത്രം 10 നാഡീവ്യവസ്ഥ

''നമുക്ക് ചുറ്റും നടക്കുന്ന കാര്യങ്ങൾ പഞ്ചേന്ദ്രിയങ്ങളിലൂടെ നാഡികൾ തലച്ചോറിലെത്തിക്കുന്നതുപോലെ തന്നെ, ശരീരത്തിന്റെ മുക്കിലും മൂലയിലും നടക്കുന്ന സംഭവങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കാൻ പ്രത്യേകതരം കോശങ്ങളുണ്ട്. അതുപോലെ തലച്ചോറിൽനിന്ന് അവയവങ്ങൾക്കുള്ള നിർദേശങ്ങളും നാഡികൾ വഴി അതിവേഗം സഞ്ചരിക്കും.''

''ഇങ്ങനെ അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടുമുള്ള വിവരകൈമാറ്റത്തിലൂടെ ഏകോപനവും നിയന്ത്രണവും നടക്കും അല്ലേ രേണൂ.''

രേണു മീനുവിന്റെ പുറത്തു തട്ടി അഭിനന്ദനമറിയിച്ചു.

“ആശാനക്ഷരമൊന്നു പിഴച്ചാൽ...എന്ന് തുടങ്ങുന്ന ചൊല്ല് കേട്ടിട്ടില്ലേ മീനൂ. നാഡീ വ്യവസ്ഥയുടെ ആശാനാണല്ലോ തലച്ചോറ്. തലച്ചോറിന് എന്തെങ്കിലും പിഴച്ചാൽ...” രേണു അർദ്ധോക്തിയിൽ നിർത്തി.

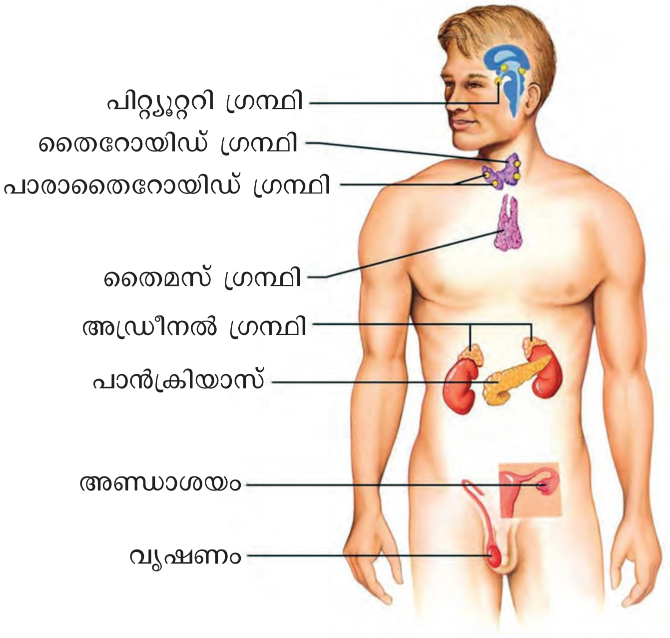
“ഞാനീ പട്ടിക നോക്കുകയായി രുന്നു രേണൂ.” മീനു രേണുവിന്റെ നേരെ നോക്കി. രണ്ടുപേരും ചേർന്ന് തലച്ചോറിന് വരാവുന്ന പ്രശ്നങ്ങൾ കാണിക്കുന്ന പട്ടികയിലേക്ക് ശ്രദ്ധതിരിച്ചു.

രോഗങ്ങൾ	ലക്ഷണങ്ങൾ	കാരണങ്ങൾ
അൽഷിമേഴ്സ് (Alzheimer's Disease)	മറവി, ചിന്താശക്തി നഷ്ടമാകുക	മസ്തിഷ്കത്തിലെ കോശങ്ങളുടെ നാശം
അപസ്മാരം (Epilepsy)	അപസ്മാരം	നാഡികളുടെ അസാധാരണമായ പ്രവർത്തനം
ഷിസോഫ്രിനിയ (Schizophrenia)	യാഥാർത്ഥ്യമല്ലാത്ത കാഴ്ചകൾ, ശബ്ദങ്ങൾ എന്നിവ അനുഭവിക്കുക	തലച്ചോറിലെ ചില സ്രവങ്ങളുടെ അസാധാരണമായ ഉൽപ്പാദനം (ഡോപ്പാമിൻ, സീറോടോണിൻ മുതലായവ)
പാർകിൻസൺസ് (Parkinson's Disease)	ശരീര ഭാഗങ്ങളുടെ ചലനം അനിയന്ത്രിതമാവുക	ഡോപ്പാമിൻ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന നാഡീകോശങ്ങളുടെ നാശം
പക്ഷാഘാതം (Stroke)	ശരീരത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തിന്റെ ചലനങ്ങൾ ഇല്ലാതാവുക	മസ്തിഷ്കത്തിലെ രക്തക്കുഴലുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന തടസം

പട്ടിക 6 പ്രധാന മസ്തിഷ്ക രോഗങ്ങൾ

വായന കഴിഞ്ഞ് രേണു പുസ്തകത്തിന്റെ താൾ മറിച്ചു.

“ഇത് അന്തഃസ്രാവ വ്യവസ്ഥയല്ലേ. കുറെ ഗ്രന്ഥികൾ കാണുന്നുണ്ടല്ലോ. പിറ്റ്യൂറ്ററി, തൈറോയിഡ്, പാരാതൈറോയ്ഡ്, തൈമസ്, പാൻക്രിയാസ്, അഡ്രീനൽ. അതിനുപുറമെ പുരുഷന്മാരിൽ വൃഷണം, സ്ത്രീകളിൽ അണ്ഡാ



ചിത്രം 11. അന്തഃസ്രാവ ഗ്രന്ഥികൾ

ശയം. ഇതിൽ നായക ഗ്രന്ഥി പിറ്റ്യൂറ്ററി അല്ലേ?''

''അതേല്ലോ. അത് പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഹോർമോണുകളിലൂടെ പിറ്റ്യൂറ്ററി മറ്റു ഗ്രന്ഥികളെ നിയന്ത്രിക്കും. ഇനി അതിനു താഴെയുള്ള പട്ടിക നോക്കൂ. ഓരോ ഗ്രന്ഥിയും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഹോർമോണും അവ നിയന്ത്രിക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങളും കാണാം.''

അന്തഃസ്രാവ ഗ്രന്ഥി	ഹോർമോണുകൾ	പ്രവർത്തനങ്ങൾ
പിറ്റ്യൂറ്ററി	മറ്റു ഗ്രന്ഥികളുടെ പ്രവർത്തനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഹോർമോണുകൾ, പ്രോലാക്ടിൻ, ഓക്സിറ്റോസിൻ, എ.ഡി.എച്ച്, ഗ്രോത്ത് ഹോർമോൺ മുതലായവ	മറ്റു ഗ്രന്ഥികളുടെ പ്രവർത്തനം നിയന്ത്രിക്കൽ, മുലപ്പാൽ ഉൽപ്പാദനം, മുലപ്പാലിന്റെ ഒഴുക്ക്, പ്രസവ സമയത്ത് ഗർഭപാത്രം ചുരുങ്ങൽ, മൂത്രത്തിന്റെ അളവിനെ നിയന്ത്രിക്കൽ, ശരീര വളർച്ച മുതലായവ
തൈറോയിഡ്	തൈറോയിഡ് ഹോർമോണുകൾ (ടി 3, ടി 4)	ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ (metabolism) നിയന്ത്രണം
പാരാതൈറോയ്ഡ്	പാരത്തോർമോൺ	ശരീരത്തിലെ കാൽസ്യത്തിന്റെ അളവ് നിയന്ത്രിക്കുന്നു
തൈമസ്	തൈമോസിൻ	ടി ലിംഫോസൈറ്റുകളുടെ പൂർണ വളർച്ച
പാൻക്രിയാസ്	ഇൻസുലിൻ ഗ്ലൂക്കഗോൺ	ഇൻസുലിൻ രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് കുറയ്ക്കുന്നു. ഗ്ലൂക്കഗോൺ രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് കൂട്ടുന്നു
അഡ്രീനൽ	കോർട്ടിക്കോ സ്റ്റീറോയിഡ് ഹോർമോണുകൾ അഡ്രിനാലിൻ നോർഅഡ്രിനാലിൻ	കോർട്ടിക്കോ സ്റ്റീറോയിഡ് ഹോർമോണുകൾ: ഊർജോൽപ്പാദനം, രക്തസമ്മർദ നിയന്ത്രണം. അഡ്രിനാലിൻ : ഹൃദയമിടിപ്പിന്റെ നിരക്കും ശക്തിയും കൂട്ടുന്നു. രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് കൂട്ടുന്നു. നോർഅഡ്രിനാലിൻ : രക്തക്കുഴലുകളുടെ വ്യാസം കുറച്ച് രക്തസമ്മർദ്ദം കൂട്ടുന്നു.
വൃഷണം	ടെസ്റ്റോസ്റ്റെറോൺ (Testosterone)	പുരുഷ ലൈംഗികാവയവങ്ങളുടെ വളർച്ച, മുഖത്തെയും, ശരീരത്തിലെയും രോമവളർച്ച, പുരുഷശബ്ദം മുതലായവ
അണ്ഡാശയം	പ്രോജെസ്റ്റെറോൺ (Progesterone) ഈസ്ട്രോജൻ (Estrogen)	സ്ത്രീ ലൈംഗിക അവയവങ്ങളുടെ വളർച്ച, സ്തനവളർച്ച, നിതംബ വളർച്ച, ഗർഭധാരണം, ഗർഭാശയത്തിന്റെ വളർച്ച മുതലായവ

പട്ടിക 7. പ്രധാന അന്തഃസ്രാവ ഗ്രന്ഥികളും ഹോർമോണുകളും

വായന കഴിഞ്ഞ് രേണു പുസ്തകമടച്ചു.

''ഞാൻ കുറച്ച് യൂട്യൂബ് ലിങ്ക് പറഞ്ഞു തരാം. വീട്ടിൽ പോയി സൗകര്യത്തിൽ കണ്ടോളൂ.''

''ഇനി പറ. ഏതാണ് ശരീരത്തിലെ ഏറ്റവും പ്രധാനപ്പെട്ട അവയവം?''

''ആ ചോദ്യം ഇനി വേണോ?'' മീനു പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു. കൂടെ രേണുവും.

''ഉണ്ണിയപ്പം ഒന്നൂടെ ആവാട്ടോ.''

''നിനക്കിനി ഇല്ല. രാജന് കൊടുക്കാൻ എടുത്തു വച്ചിട്ടുണ്ട്. വീട്ടിൽ പോയി രാജന്റെ വായിൽ തള്ളിക്കൊടുക്ക്. എന്നിട്ട് അതിന്റെ സഞ്ചാരമൊന്നു പറഞ്ഞു കൊടുക്കൂ. അവസാനം ആ ചോദ്യവും ചോദിക്ക്.'' കൂട്ടുകാരികൾ തോളോട് തോളുരുമ്മി ലൈബ്രറി വിട്ടിറങ്ങി.

പഠനപ്രവർത്തനം

പ്രമേഹവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അന്തഃസ്രാവ ഗ്രന്ഥി ഏതാണ്?

അധികവായന

പ്രമേഹം

രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ അളവ് അനുവദനീയമായതിനേക്കാൾ കൂടുതൽ ഉണ്ടാകുന്നതാണ് പ്രമേഹം. ഇൻസുലിന്റെ അളവ് കുറയുന്നതുകൊണ്ടോ, ഇൻസുലിൻ പ്രതിരോധം ഉണ്ടാകുമ്പോഴോ പ്രമേഹം ഉണ്ടാകാം.

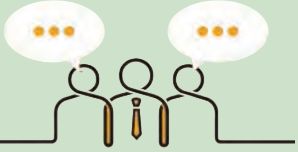
അതിരാവിലെ ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്നതിനു മുൻപ് 100 മില്ലിലിറ്റർ രക്തത്തിൽ 110 മില്ലിഗ്രാം വരെ പഞ്ചസാര അനുവദനീയമാണ്. ഭക്ഷണം കഴിഞ്ഞ് രണ്ടുമണിക്കൂർ കഴിഞ്ഞാൽ ഇത് 140 വരെയാകാം. ഗ്ലൂക്കോസുമായി സംയുക്തമുണ്ടാക്കിയ ഹീമോഗ്ലോബിന്റെ അളവ് നോക്കിയാൽ പ്രമേഹത്തിന്റെ തീവ്രതയെകുറിച്ച് കുറച്ചുകൂടി വ്യക്തമായ അനുമാനത്തിലെത്താം. ഇതിന് എച്ച്.ബി. എ വൺ സി ടെസ്റ്റ് എന്നാണ് പറയുക. പ്രമേഹമില്ലാത്ത ഒരു വ്യക്തിയിൽ ഇത് ആറോ അതിൽ താഴെയോ ആകാം. നല്ലരീതിയിൽ പ്രമേഹം നിയന്ത്രിക്കപ്പെട്ട ഒരാളിൽ ഇത് ഏഴു വരെയാകാം.

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

- ശരീരത്തിലെ അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ ഏതൊക്കെയെന്നും അവയുടെ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്തെല്ലാമെന്നും മനസിലാക്കുന്നു.
- അവയവ വ്യവസ്ഥകൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്നുവെന്ന് മനസിലാക്കുന്നു.
- വിവിധ അവയവങ്ങളെയും അവയവ വ്യവസ്ഥകളെയും ബാധിക്കുന്ന രോഗങ്ങൾ ഏതെന്നു മനസിലാക്കുന്നു.
- അവയവദാനത്തെക്കുറിച്ചും രക്തദാനത്തെക്കുറിച്ചും പ്രാഥമികമായ അറിവ് ലഭിക്കുന്നു.

തുടർ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- ഈ ക്ലാസിലെ പഠിതാക്കളുടെ രക്തസമ്മർദം രേഖപ്പെടുത്തി താരതമ്യം ചെയ്യൂ. രക്തസമ്മർദവും പ്രായവും ലിംഗവും തമ്മിൽ പരസ്പരബന്ധമുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കൂ.
- നിങ്ങളുടെ നാട്ടിൽ വൃക്കരോഗികൾ ഉണ്ടോ എന്ന് ഒരു പരിശോധന നടത്തി വൃക്കരോഗത്തിന്റെ വ്യാപ്തിയെക്കുറിച്ച് നിഗമനം എഴുതുക.
- നാട്ടിൽ രക്തദാന സമിതി ഉണ്ടാക്കാൻ ശ്രമിക്കുക.
- അവയവദാനത്തെ കുറിച്ച് മനസിലാക്കാൻ അടുത്തുള്ള ആശുപത്രി സന്ദർശിക്കുക.
- പ്രമേഹരോഗവും ജീവിതരീതിയും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടോ എന്ന് ഒരു സർവേയിലൂടെ മനസിലാക്കുക.



വിലയിരുത്തൽ ചോദ്യങ്ങൾ

1. നാം കഴിക്കുന്ന ഭക്ഷണത്തിന് ദഹനവ്യവസ്ഥയിൽ എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?
2. രക്തചംക്രമണ വ്യവസ്ഥയുടെ ആവശ്യകതയെന്ത്?
3. ശ്വാസകോശത്തിൽ എത്തുന്ന ഓക്സിജന് എന്ത് സംഭവിക്കുന്നു?
4. വൃക്ക തകരാറിലായാൽ ശരീരത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന ദോഷങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
5. പ്രധാനപ്പെട്ട ഹൃദയരോഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
6. നാഡീവ്യവസ്ഥയുടെ ധർമങ്ങൾ എന്തെല്ലാം?
7. തലച്ചോറിനെ ബാധിക്കുന്ന പ്രധാന രോഗങ്ങൾ ഏതെല്ലാം?
8. പ്രധാനപ്പെട്ട അന്തഃസ്രാവ ഗ്രന്ഥികൾ ഏതെല്ലാം? അവയുടെ ധർമമെന്ത്?

മനുഷ്യ പ്രത്യുൽപ്പാദനത്തെക്കുറിച്ച് അൽപ്പം

അധ്യായം
7

ഒരു ജീവശാസ്ത്രജ്ഞന് മനുഷ്യർക്കിടയിൽ
വർഗങ്ങളില്ല, വ്യക്തികൾ മാത്രം

- ജീൻ റോസ്റ്റാൻഡ്
(ഫ്രഞ്ച് ജീവശാസ്ത്രജ്ഞനും തത്ത്വചിന്തകനും)

ഈ ചിത്രം നിങ്ങളോട് എന്തൊക്കെ സംസാരിക്കുന്നുണ്ട്? ചർച്ച ചെയ്യൂ.

Joseph Painadan
24 November at 16:00

സെക്സും ജൻഡറും തമ്മിൽ കടലും കടലാടിയും തമ്മിലുള്ളത് പോലെ അന്തരമുണ്ടെന്ന് നമ്മിൽ എത്ര പേർക്കറിയാം? ജനിക്കുന്നതിനു മുൻപ് തന്നെ തീരുമാനിക്കപ്പെടുന്ന നമ്മുടെ ക്രോമോസോമുകൾക്കു ഇതിൽ വലിയ പങ്കുണ്ട്. ക്രോമോസോം ഘടന XX ആണെങ്കിൽ സ്ത്രീയും XY ആണെങ്കിൽ പുരുഷനും ആയി രൂപപ്പെടും. അതിനനുസരിച്ചു പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയും ദ്വിതീയ ലൈംഗിക സ്വഭാവങ്ങളും സവിശേഷമായി സ്ത്രീയിലും പുരുഷനിലും രൂപപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ സാമൂഹിക നിർമിതിയായ ജൻഡർ, രണ്ട് എന്ന കൃത്യമായ എണ്ണത്തിൽ ഒതുക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒരു ശ്രേണിയാണ്. ഒരു കുട്ടി ജനിച്ചയുടൻ അത് സ്ത്രീയോ പുരുഷനോ എന്ന് നിർണയിക്കുന്നത് ആരോഗ്യ പ്രവർത്തകരും ബന്ധുക്കളും ചേർന്നാണ്. ചിലപ്പോൾ സമൂഹം അടിച്ചേൽപ്പിക്കുന്ന ലിംഗഭേദവും അവന്റെ സ്വത്വവും തമ്മിൽ വല്ലാതെ പൊരുത്തക്കേടിലാകുന്നു. അങ്ങനെയാണ് ജൻഡർ പ്രതിസന്ധി ഉണ്ടാകുന്നത്. സെക്സിനെയും ജൻഡറിനെയും കുറിച്ച് കൂടുതലറിയാൻ തുടർന്നുള്ള പോസ്റ്റുകൾ വായിക്കുക.

89 33 Comments 39 shares 288 views

Like Comment Share

ഈ ഫേസ്ബുക് പോസ്റ്റാണ് സബീനയെ ജോസഫ് പൈനാടന്റെ ഇൻബോക്സിലേക്കെത്തിച്ചത്. മുപ്പത്തഞ്ചുകാരിയായ താനെങ്ങനെ മൂന്നു കുട്ടികളുടെ ഉമ്മ ആയെന്ന് പലപ്പോഴും തോന്നാറുണ്ട്. മൂത്തകുട്ടി ഫാത്തിമ പന്ത്രണ്ടാം വയസിലേക്കു കടന്നപ്പോളാണ് അവളുടെ പല സംശയങ്ങളുടെയും മുന്നിൽ വിയർക്കേണ്ടിവരുന്നത്.

കഴിഞ്ഞ മാസമാണ് അവൾക്കു മാസമുറ തുടങ്ങിയത്. നൂറുകൂട്ടം സംശയങ്ങളാ അവൾക്ക്.

''ഈ രക്തം എവിടെ നിന്നു വരുന്നൂ...?''

''ഇത്രേം രക്തം ശരീരത്തിൽനിന്ന് പോകുന്നതുകൊണ്ട് നമുക്ക് ദോഷം ഒന്നുമില്ലേ...?''

''ഇനിയെപ്പോഴാ ഇങ്ങനെ രക്തം പോക്ക് ഉണ്ടാകുന്നെ...?''

13 വയസിൽ മാസക്കുളി തുടങ്ങിയ തനിക്ക് അറിയാവുന്ന കാര്യങ്ങൾ അവളോട് പറഞ്ഞെങ്കിലും കൂടുതൽ അറിയണമെന്നും അത് ശാസ്ത്രീയമായ പൂർണമായ അറിവാകണമെന്നും ആഗ്രഹിച്ചിരിക്കുമ്പോഴാണ് ഫേസ്ബുക്കിലെ ഈ പോസ്റ്റ് കണ്ണിൽപ്പെട്ടത്.

നേരെ പോയി പൈനാടന്റെ മെസഞ്ചറിലേക്ക്...

''മാഷെ...''

ചാറ്റ് ചെയ്തു പരിചയമില്ലാത്തതിന്റെ ഒരു സഭാകമ്പം ഉണ്ട്.

പക്ഷേ അവളെ അത്ഭുതപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ഉടൻ വന്നു മറുപടി

''Hi സബീനാ... പറയൂ.''

''മാഷിന്റെ പോസ്റ്റ് വായിച്ചു... എനക്ക് ഒരൂട്ടം സംശയങ്ങളുണ്ട്. മാഷിനോട് ഒന്ന് സംസാരിക്കണം എന്ന് തോന്നി. അതാ ഇവിടെ വന്നത്.''

''അതിനെന്താ സബീനാ, എനിക്കറിയാവുന്നതാണെങ്കിൽ ഞാൻ പറഞ്ഞുതരാം. ചോദിച്ചോളൂ...''

പ്രൊഫൈൽ ചിത്രം ഒരു സിനിമാനടിയുടെ ആയതുകൊണ്ട് സംസാരിക്കാൻ സബീനക്ക് തീരെ ബുദ്ധിമുട്ടുണ്ടായില്ല. ഏതോ ഒരു അദൃശ്യമായ മറ തനിക്കും അപ്പുറത്തെ പുരുഷനും ഇടയിൽ ഉള്ളതുപോലെ അവൾക്ക് അനുഭവപ്പെട്ടു.

''ജെൻഡറിനെക്കുറിച്ചാണോ സബീനയുടെ സംശയം?''

മറുപടിക്കു കാലതാമസം നേരിട്ടപ്പോൾ ജോസഫ് തന്നെ സംഭാഷണത്തിന് തിരികൊളുത്തി.''

''അതും ഉണ്ട്. എന്നാലും ഇപ്പൊ എനക്ക് അത്യാവശ്യമായി അറിയേണ്ടത് ആർത്തവത്തെ കുറിച്ചാ...''

''ആഹാ, അത് കൊള്ളാല്ലോ... എന്താണ് അറിയേണ്ടത് സബീനയ്ക്ക്?''

''എനക്ക് ആർത്തവം എന്താണ് എന്ന് ശാസ്ത്രീയമായി ഒന്ന് വിശദീകരിച്ചു തരാമോ?''

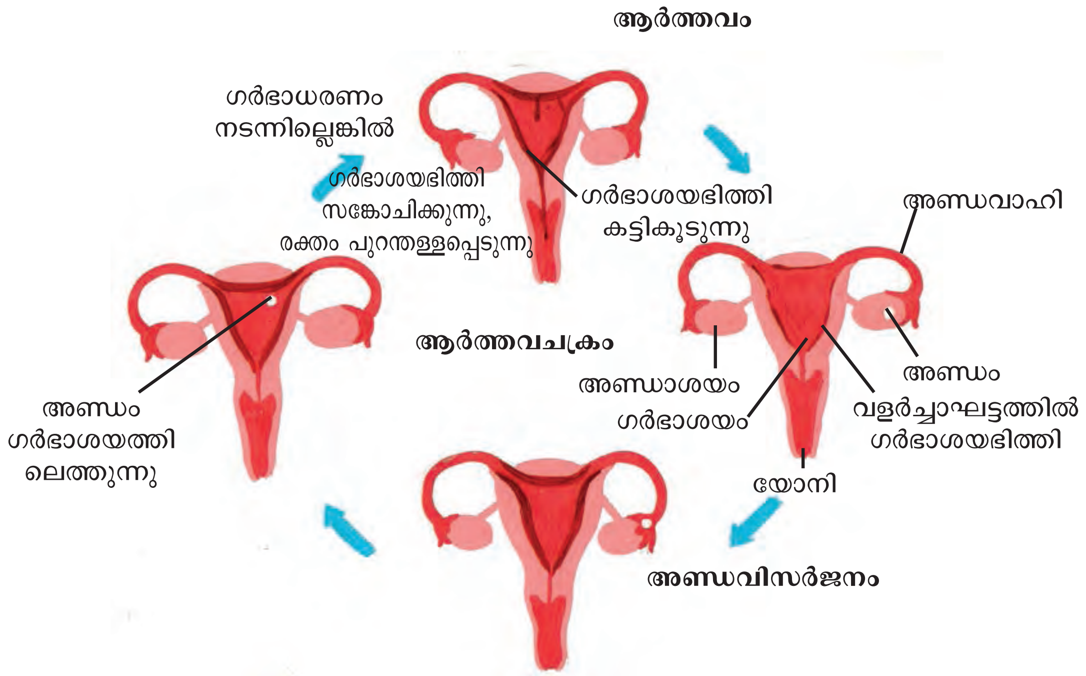
''പിന്നെന്താ... കേട്ടോളൂ...

ആർത്തവചക്രം

സ്ത്രീയുടെ പ്രത്യുൽപ്പാദന അവയവങ്ങൾ മുഖ്യമായും ഗർഭപാത്രവും അണ്ഡാശയങ്ങളും ചേർന്നതാണ്. ഗർഭാശയം ഓരോ മാസവും അതിന്റെ തനതായ കർമമായ ഗർഭധാരണത്തിനുവേണ്ടി സ്വന്തം ആന്തരികാവരണമായ എൻഡോമെട്രിയത്തെ കട്ടിയാക്കി തയാറാക്കി നിർത്താറുണ്ട്. രണ്ട് അണ്ഡാശങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിൽനിന്ന് ഒരു അണ്ഡം എല്ലാ മാസവും വിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയെയാണ് അണ്ഡോൽപ്പാദനം (Ovulation) എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.

ഈസ്ട്രജനും പ്രൊജസ്റ്ററോണും മുഖ്യവേഷം ചെയ്യുന്ന നാടകങ്ങളാണ് ഒരു സ്ത്രീയുടെ ആർത്തവചക്രത്തിലെ പല രംഗങ്ങളുടെയും തിരശീലയ്ക്കു പിറകിൽ. പിറ്റ്യൂറ്ററി ഗ്രന്ഥി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന FSH (ഫോളിക്കിൾ സ്റ്റിമുലേറ്റിംഗ് ഹോർമോൺ) അണ്ഡാശയത്തിലെ ഫോളിക്കിളുകളുടെ വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നു. ഫോളിക്കിൾ പൂർണ വളർച്ചയെത്തുമ്പോൾ രക്തത്തിൽ ഈസ്ട്രജന്റെ അളവ് കൂടുന്നു. അതോടൊപ്പം അണ്ഡം വിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.

അണ്ഡം അണ്ഡവാഹിനിക്കുഴലിലൂടെ സഞ്ചരിച്ചു ഗർഭാശയത്തിലെത്തുന്നു. ആ യാത്രയിൽ പുംബീജത്തെ കണ്ടുമുട്ടിയാൽ ബീജസംയോഗ പ്രക്രിയ നടന്നേക്കാം. തുടർന്ന് രൂപപ്പെടുന്ന സിക്താണ്ഡം (Zygote) ഗർഭാശയത്തിലെത്തി അവിടെ നട്ടുപിടിപ്പിക്കപ്പെടും (Implantation). അതിനെയാണ് ഗർഭധാരണം എന്ന് പറയുന്നത്. ഇനി എപ്പോഴും പുംബീജം സ്ത്രീയിൽ എത്തണമെന്നോ എത്തിയാൽ തന്നെ സംയോഗം നടക്കണമെന്നോ ഇല്ലല്ലോ. മറിച്ചുള്ള അവസ്ഥയിൽ, അണ്ഡവും എൻഡോമെട്രിയവും പുറന്തള്ളി ഗർഭാശയത്തിനു തയാറാകേണ്ടതുണ്ട്. ഇങ്ങനെ മാസംതോറും രക്തവും കലകളും ചേർന്ന് യോനിയിലൂടെ പുറത്തുപോകുന്നതിനെയാണ് ആർത്തവം എന്ന് വിളിക്കുന്നത്.''



ചിത്രം 6.1 ആർത്തവചക്രം

ആർത്തവവിരാമ കാലഘട്ടത്തിൽ സ്ത്രീകൾ എന്തൊക്കെ ശ്രദ്ധിക്കണം?

``ഈ പ്രക്രിയ വളരെ ലളിതമായി ദൃശ്യവൽക്കരിക്കുന്ന വീഡിയോ സബ്ടീന ഒന്ന് കണ്ടുനോക്കൂ...''

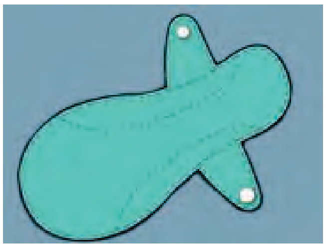
YouTube
https://www.youtube.com/watch?v=vXrQ_FhZmos
https://www.youtube.com/watch?v=ayzN5f3qN8g

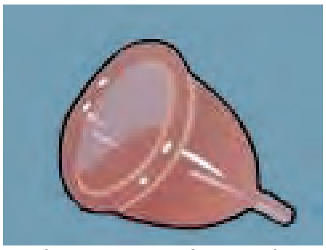
ഉപയോഗിച്ചു വലിച്ചെറിയുന്ന ഒരു സാനിറ്ററി നാപ്കിൻ പൂർണമായി മണ്ണിൽ അലിഞ്ഞുചേരാൻ 500 വർഷത്തോളം വേണ്ടിവരുമെന്നാണ് പഠനങ്ങൾ സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. പാഡുകൾ കത്തിക്കുമ്പോളാകട്ടെ, ഹാനികരകമായ വാതകങ്ങൾ പുറത്തേക്കു വരുന്നു. ഇങ്ങനെ ഓരോ മാസവും ഓരോ സ്ത്രീയും പരിസ്ഥിതിക്ക് ഉണ്ടാക്കുന്ന ആഘാതങ്ങളെക്കുറിച്ച് ഒന്ന് ആലോചിച്ചു നോക്കൂ.

ചിത്രം 6.2 വലിച്ചെറിയുന്ന സാനിറ്ററി പാഡുകൾ പരിസ്ഥിതിക്ക് ദോഷകരം

പഠനപ്രവർത്തനം

സുസ്ഥിരമായ, പരിസ്ഥിതിക്കിണങ്ങുന്ന രീതിയിൽ മറ്റുള്ള മാർഗങ്ങളെ കുറിച്ച് ഒന്ന് അറിഞ്ഞാലോ (ചിത്രം 6.3). ചിത്രത്തിലുള്ള മാർഗങ്ങൾ ക്ലാസിൽ ചർച്ച ചെയ്യുമല്ലോ?





ചിത്രം 6.3 പരിസ്ഥിതി സൗഹാർദ ആർത്തവം – ചില മാർഗങ്ങൾ

ഗർഭധാരണം

നിങ്ങളുടെ അച്ഛന്റെ പുംബീജം അമ്മയുടെ അണ്ഡത്തെ കണ്ടെത്താൻ വേണ്ടി നടത്തിയ കഷ്ടപ്പാടുകൾ ചില്ലറയൊന്നുമല്ല. കോടിക്കണക്കിനു പുംബീജങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒരെണ്ണം അണ്ഡവുമായി നടത്തുന്ന സംഗമത്തെക്കുറിച്ചുള്ള ഈ ചെറിയ വീഡിയോ ഒന്ന് കണ്ടുനോക്കിയാലോ.

YouTube https://www.youtube.com/watch?v=DGyRD9HnXVs

''അപ്പൊ അതുകൊണ്ടാണല്ലേ, മാസക്കുളി തെറ്റിയാൽ ഗർഭിണിയാണോന്നു നോക്കണം എന്ന് പറയുന്നത്?''

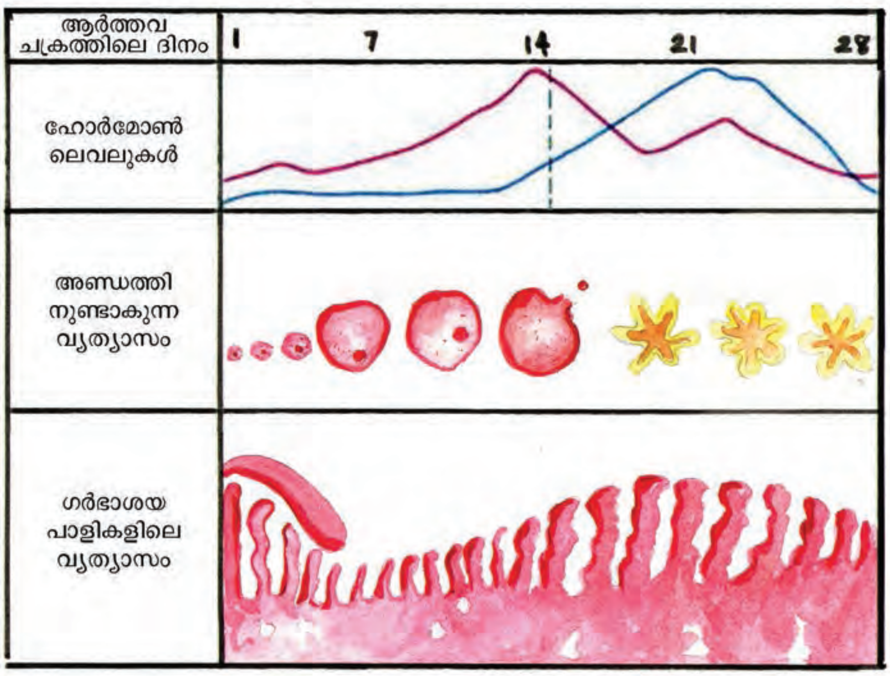
''വളരെ ശരിയാ സബീന, ഗർഭാശയത്തിൽ ഗർഭധാരണം നടന്നില്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ ആന്തര പാളികൾ അൽപ്പം രക്തത്തോടൊപ്പം പുറത്തേക്കു പോകും. അതാണല്ലോ ആർത്തവം. ആർത്തവചക്രം 28 ദിവസത്തിലൊരിക്കൽ എന്ന് പൊതുവെ പറയാമെങ്കിലും അൽപ്പം വ്യതിയാനമൊക്കെ സാധാരണമാണ്.

അണ്ഡത്തിന്റെ ജീവിതകാലം ഒരു ദിവസം വരെയാണ്. എന്നാൽ സ്ത്രീശരീരത്തിൽ എത്തിച്ചേർന്ന പുംബീജം മൂന്നു മുതൽ അഞ്ചു ദിവസം വരെ ജീവനോടെയുണ്ടാകും. 28 ദിവസം ആർത്തവചക്രം ഉള്ള സ്ത്രീയുടെ അണ്ഡവിക്ഷേപം നടക്കുന്നത് 14-മത്തെ ദിവസമായിരിക്കും. അങ്ങനെയുള്ളവരിൽ 9 മുതൽ 15 വരെയുള്ള ദിവസങ്ങളിൽ ഗർഭധാരണ സാധ്യത കൂടുതലായിരിക്കും. ഇങ്ങനെ സുരക്ഷിതകാലം കണ്ടുപിടിക്കുന്നത് ഒരു ഗർഭനിരോധന മാർഗമായി ഉപയോഗിക്കാമെങ്കിലും ആർത്തവചക്രത്തിൽ വരുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ കാരണം അൽപ്പം അപകടസാധ്യതയുണ്ട്.

ചിത്രം 6.4 ശ്രദ്ധിക്കുമല്ലോ.

ചിത്രം 6.4 ആർത്തവചക്രം - ഗർഭധാരണ സാധ്യതയുള്ള കാലഘട്ടം

ആർത്തവചക്രത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നത് എന്തൊക്കെയാണെന്ന് ശ്രദ്ധിക്കൂ...



പഠനപ്രവർത്തനം

ചിത്രം നീരീക്ഷിച്ചശേഷം താഴെ കാണുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതുക.

ആർത്തവചക്രത്തിൽ ഈസ്ട്രജൻ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നത് എപ്പോഴാണ്?

....

സാധാരണ അണ്ഡവിക്ഷേപം നടക്കുന്നത് എത്രാമത്തെ ദിവസമാണ്?

....

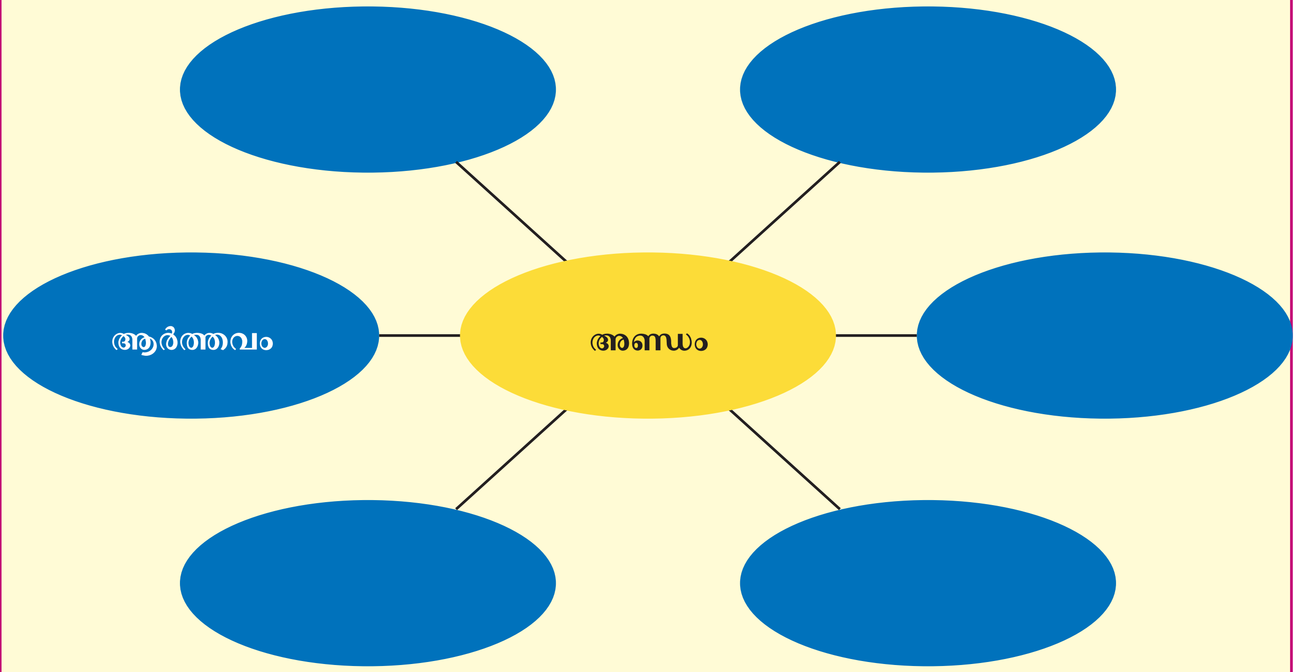
അണ്ഡവിക്ഷേപത്തിനു മുൻപും പിൻപും ഹോർമോണുകളിലെ വ്യത്യാസം എന്താണ്?

....

ഗർഭകാലത്തെ അറിയാൻ ഈ വീഡിയോ കണ്ടുനോക്കൂ.

YouTube https://www.youtube.com/watch?v=MHn_DcRyHUU

പഠനപ്രവർത്തനം



മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പദസൂര്യനിൽ അണ്ഡം എന്ന പദവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പദങ്ങൾ കണ്ടെത്തി എഴുതുക.

ഗർഭകാലത്തെ പ്രധാന മാറ്റങ്ങൾ

ഒരു സ്ത്രീയുടെ ഗർഭകാലം 40 ആഴ്ചയാണ്. അവസാനമായി ആർത്തവം ഉണ്ടായ ദിവസം തൊട്ടാണ് ഇത് കണക്കാക്കുന്നത്. ഗർഭകാലം 12 ആഴ്ചകൾ വീതം ഉള്ള മൂന്നു മാസക്കാലങ്ങൾ (Trimester) ആയി തിരിക്കാം.

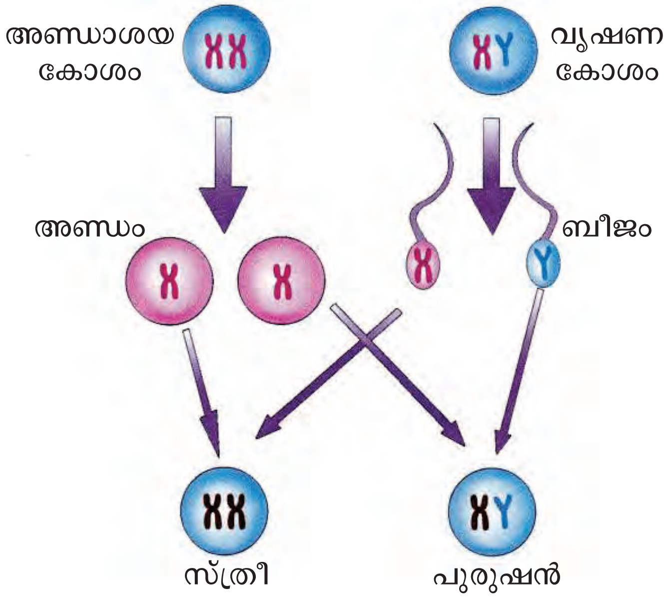
ഒന്നാമത്തെ കാലഘട്ടത്തിൽ, ശരീരം ഗർഭം എന്ന പുതിയ അവസ്ഥയോട് ശരീരം സ്വയം ക്രമീകരിക്കുകയാണ്. അതിന്റെ ചില ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ ചിലരിൽ കാണാം. ഗർഭകാലത്തു സവിശേഷമായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്ന HCG (Human Chorionic Gonadotropin) എന്ന ഹോർമോൺ ആണ് ഈ മാറ്റങ്ങൾക്കു കാരണക്കാരൻ. ഈ ഹോർമോൺ ഉണ്ടോ എന്നാണ് സാധാരണ ഗർഭം ഉണ്ടോന്നറിയാനുള്ള പരിശോധനയിൽ നോക്കുന്നത്.

ചിത്രം 6.6 ഗർഭപരിശോധനയ്ക്കുപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണത്തിന്റെ മാതൃക

പ്രൊജസ്റ്ററോൺ കൂടുന്നത് ക്ഷീണം ഉണ്ടാക്കാൻ സാധ്യത ഉണ്ട്. സ്തനങ്ങൾ മൃദുവും വീർത്തതും ആയിത്തീരും. ദഹനവ്യവസ്ഥയ്ക്കും ചെറിയ മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നതുകൊണ്ട് നെഞ്ചെരിച്ചിൽ, മലബന്ധം തുടങ്ങിയവ ഉണ്ടായേക്കും. ഒന്നാമത്തെ മാസത്തിൽ പയറുമണിയോളം വലിപ്പമുള്ള ഭ്രൂണത്തിനു ക്രമേണ അവയവങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഈ കാലയളവിലാണ് ഗർഭഛിദ്രം കൂടുതലായും നടക്കുന്നത്. 16 മുതൽ 18 ആഴ്ച വരെ നീളുന്ന കാലഘട്ടത്തിൽ കുഞ്ഞിന്റെ അനക്കം അമ്മയ്ക്ക് അറിയാൻ കഴിയും.

രണ്ടാമത്തെ കാലഘട്ടം (നാലാം മാസം മുതൽ ആറാം മാസം വരെ) ഗർഭം പ്രകടമാകുന്ന രീതിയിൽ ഉദരഭാഗം വീർക്കും. ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ കുഞ്ഞിന്റെ ലിംഗം അൾട്രാസൗണ്ട് പരിശോധനയിലൂടെ അറിയാം. ലിംഗപരിശോധന ദുരുപയോഗപ്പെടുത്തുന്നുണ്ട് എന്നതുകൊണ്ട് തന്നെ ഇത് നിയമവിരുദ്ധം ആക്കിയിട്ടുണ്ട്.

ചിത്രം 6.8 പെൺഭ്രൂണഹത്യ കുറ്റകരം



ചിത്രം 6.7 കുഞ്ഞിന്റെ ജനനത്തിൽ അമ്മയുടെയും അച്ഛന്റെയും ക്രോമസോമുകളുടെ പങ്ക്

ആറു മാസം ആകുന്നതോടെ കുഞ്ഞു കണ്ണുകൾ തുറക്കുകയും ശ്വാസകോശങ്ങൾ രൂപപ്പെടുകയും ചെയ്യും. ഒൻപതാമത്തെ മാസത്തോടെ കുഞ്ഞ് പൂർണ വളർച്ചയെത്തുകയും കുഞ്ഞ് അമ്മയുടെ ഇടുപ്പിന്റെ ഭാഗത്തേക്ക് ഇറങ്ങി വരുകയും ചെയ്യും.

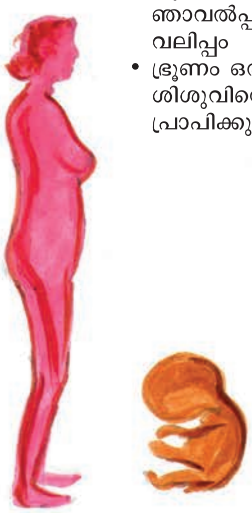
അച്ഛനും അമ്മയും സമാനമായി സംഭാവന ചെയ്യുന്ന ക്രോമസോമുകളിൽ നിന്നാണ് ഒരു കുഞ്ഞിന്റെ ലിംഗം നിർണയിക്കപ്പെടുന്നത്. അതുകൊണ്ട് തന്നെ പെൺകുട്ടി ജനിക്കുന്നത് അമ്മയുടെ കുറ്റമായി കാണേണ്ട കാര്യമില്ല.

- അണ്ഡവിക്ഷേപം
- ഗർഭധാരണം
- ഭ്രൂണത്തിന് രണ്ട് കോശങ്ങളുടെ വലിപ്പം

മാസം 1

- അമ്മയിൽ പ്രാരംഭ ഗർഭലക്ഷണങ്ങൾ
- മനംപുരട്ടൽ, ക്ഷീണം, അടിക്കടി യുള്ള മൂത്രമൊഴി ക്കൽ തുടങ്ങിയവ
- ഭ്രൂണത്തിന്റെ ഹൃദയം തുടിച്ചു തുടങ്ങുന്നു
- ഭ്രൂണത്തിന്റെ തലച്ചോറ് രൂപമെടുക്കൽ

മാസം 2



- ഭ്രൂണത്തിന് ഒരു ഞാവൽപ്പഴത്തിന്റെ വലിപ്പം
- ഭ്രൂണം ഒരു ഗർഭസ്ഥ ശിശുവിന്റെ രൂപം പ്രാപിക്കുന്നു

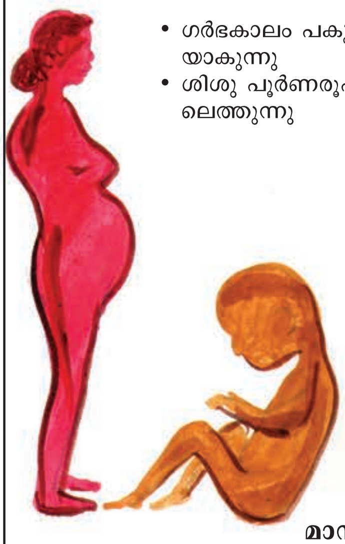
മാസം 3

- ശിശുവിന്റെ അസ്ഥി കൾ എക്സ്-റേയിൽ തെളിയുന്നു
- ശിശുവിന് ഏകദേശം 13 സെന്റിമീറ്റർ നീള വും 140 ഗ്രാം ഭാരവും

മാസം 4

- ശിശുവിന്റെ കേൾ വിശക്തി വികസി ക്കുന്നു
- ശിശുവിന്റെ ചലന ങ്ങൾ അമ്മ അറി യുന്നു
- നടുവേദന, തല വേദന, മലബന്ധം, തലചുറ്റൽ, നെഞ്ചെ രിച്ചിൽ തുടങ്ങിയവ അമ്മയ്ക്കുണ്ടാകാം

മാസം 5



- ഗർഭകാലം പകുതി യാകുന്നു
- ശിശു പൂർണരൂപത്തി ലെത്തുന്നു

മാസം 6

- ശിശുവിന്റെ തല ച്ചോർ കാഴ്ചകളും ശബ്ദങ്ങളും തിരിച്ചറി യുന്നു
- ശിശുവിന്റെ നീളം 33 സെന്റിമീറ്റർ

മാസം 7

- ശിശുവിന്റെ വളർച്ച പൂർണതയിലെ ത്തുന്നു
- ഭാരം വർദ്ധിക്കുന്നു
- ശ്വാസകോശം പൂർണ്ണ വളർച്ചയിലെ ത്തുന്നു

മാസം 8

- ഉറക്കക്കുറവ്, വസ്തി പ്രദേശത്ത് സമ്മർദം, വിട്ടുവിട്ടുള്ള ഗർഭാ ശയ സങ്കോചം തുടങ്ങിയവ അമ്മയ് ക്ക് അനുഭവപ്പെടും

മാസം 9

പഠനപ്രവർത്തനം

താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക പൂരിപ്പിക്കാം

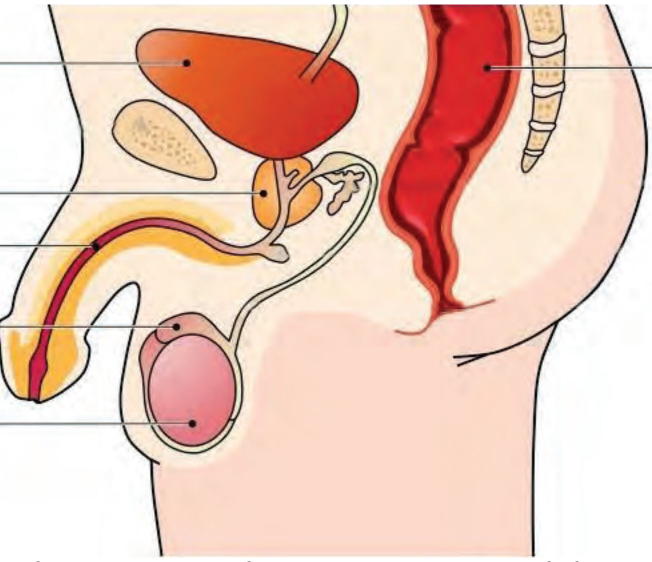
വികാസപരിണാമം	ഏത് മാസം?
കുഞ്ഞ് അനങ്ങുന്നത് അമ്മ അറിയുന്നു	
കുഞ്ഞിന്റെ ഹൃദയം മിടിച്ചുതുടങ്ങുന്നു	
കുഞ്ഞിന്റെ ഭാരം ഏറ്റവും കൂടുന്നത്	
കുഞ്ഞിന്റെ കാഴ്ചയും കേൾവിയും വികസിക്കുന്നു	

ലൈംഗികവ്യൂഹം പുരുഷനിലും സ്ത്രീയിലും

പുരുഷ ലൈംഗികാവയവത്തിനു മുഖ്യമായും രണ്ടു പ്രവർത്തനങ്ങളാണുള്ളത്.

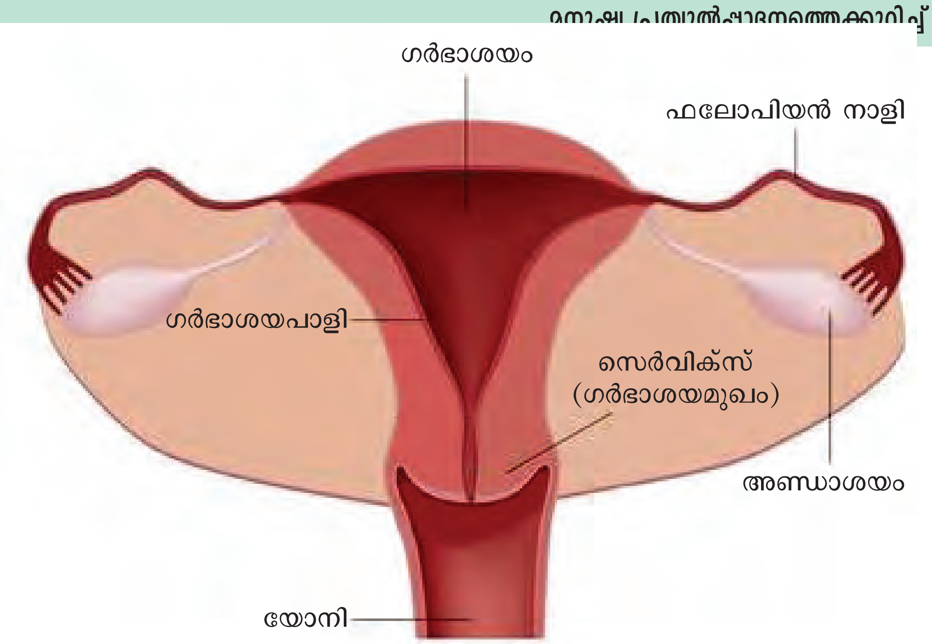
- പുംബീജങ്ങളുടെ ഉൽപ്പാദനം.
- ടെസ്റ്റോസ്റ്റെറോൺ എന്ന പുരുഷ ഹോർമോൺ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുക.

പുരുഷലിംഗം, വൃഷണം, വൃഷണസഞ്ചി, പ്രോസ്റ്റേറ്റ് ഗ്രന്ഥി, എപിഡിഡിമിസ്, വാസ് ഡിഫെറെൻസ് എന്നിവ ചേർന്നതാണ് പുരുഷന്റെ ലൈംഗിക വ്യവസ്ഥ.



ചിത്രം 6.10 ലൈംഗികവ്യവസ്ഥ പുരുഷന്മാരിൽ

പുരുഷലിംഗം എന്ന കുഴൽപോലെ നീണ്ട ഭാഗത്തിനുള്ളിലാണ് മൂത്രം പുറത്തേക്ക് പോകുന്ന യൂറീത്ര സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നത്. ഇതുവഴി തന്നെയാണ് പുംബീജങ്ങൾ അടങ്ങിയ ശുക്ലം വിസർജിക്കപ്പെടുന്നത്. വൃഷണസഞ്ചിക്കുള്ളിൽ രണ്ടു വൃഷണങ്ങളും എപ്പിഡിഡിമിസും ഉണ്ടാകും. പുംബീജങ്ങളും ടെസ്റ്റോസ്റ്റിറോണും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് വൃഷണങ്ങളാണ്. പുംബീജം പൂർണവികാസം പ്രാപിക്കുന്നത് എപ്പിഡിഡിമിസിൽ വച്ചാണ്. പുറത്തേക്ക് എത്തുന്നതുവരെ ബീജം ഇവിടെ സൂക്ഷിക്കപ്പെടും. പുംബീജത്തിൽ ധാരാളമായി കാണുന്ന മൈറ്റോകോൺഡ്രിയ ആണ് അതിനു നീങ്ങാനുള്ള ഊർജം നൽകുന്നത്. പ്രോസ്റ്റേറ്റ് ഗ്രന്ഥി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന സ്രവം പുംബീജങ്ങളുമായി ചേർന്നാണ് ശുക്ലമായി രൂപപ്പെടുന്നത്.

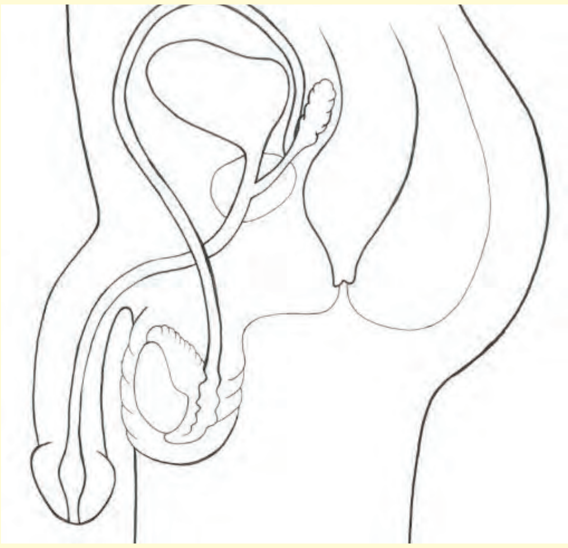


ചിത്രം 6.11 ലൈംഗികവ്യവസ്ഥ സ്ത്രീകളിൽ

വസ്തിപ്രദേശത്ത് ഉള്ളിലായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഗർഭാശയവും അതിനിരുവശവും കാണപ്പെടുന്ന അണ്ഡാശയങ്ങളും ചേർന്നതാണ് സ്ത്രീയുടെ ലൈംഗിക വ്യവസ്ഥ. ഗർഭകാലത്തു വളർന്നു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഭ്രൂണത്തെ സംരക്ഷിക്കുക എന്നതാണ് ഗർഭാശയത്തിന്റെ പരമമായ ധർമം. ഗർഭാശയത്തിന്റെ മുഖം യോനിയിലേക്ക് തുറക്കുന്നു. ഇതു വഴിയാണ് പുംബീജം ഉള്ളിലേക്ക് കയറുന്നതും ആർത്തവരക്തം പുറത്തേക്ക്പോകുന്നതും.പ്രസവസമയത്തു കുഞ്ഞു പുറത്തേക്കു വരുന്നതും ഗർഭാശയമുഖം തുറക്കുമ്പോഴാണ്. അണ്ഡാശയം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന അണ്ഡങ്ങൾ പുംബീജവുമായി സംയോഗം നടത്തുന്നത് ഗർഭാശയത്തിന്റെ ഇരുവശവും സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന ഫലോപിയൻ നാളികളിൽ വച്ചാണ്.

പഠനപ്രവർത്തനം

ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം പുരുഷന്റെ ലൈംഗികവ്യൂഹത്തിന്റെയാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞു കാണുമല്ലോ? അതിൽ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്താം.

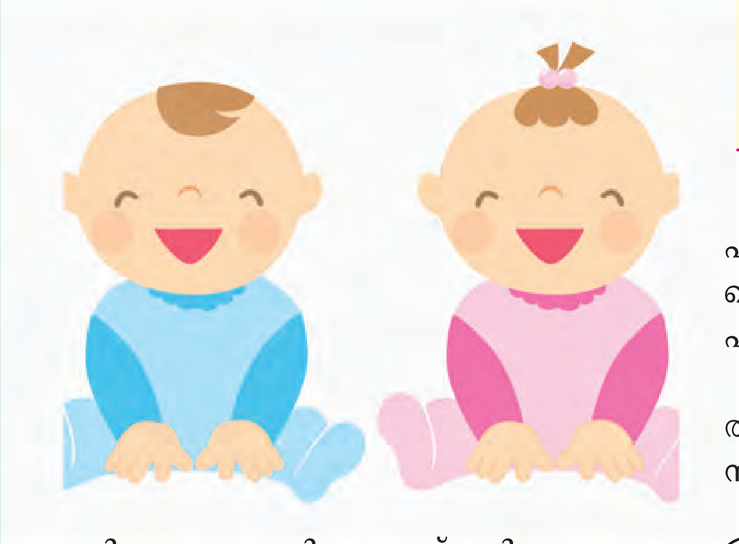


“ഗർഭകാലത്ത് എന്തൊക്കെയായിരുന്നു പുകില്? ഇപ്പോഴാ ഇതിന്റെ ഒക്കെ ശാസ്ത്രം അൽപ്പമെങ്കിലും പിടികിട്ടിയത്. എന്റെ മക്കൾക്കെങ്കിലും ഉപകരിക്കുമല്ലോ ഈ പുതിയ അറിവുകൾ.”

“അതെ സബീനാ, വലിയൊരു സത്യമാണ് സബീന ഇപ്പൊ പറഞ്ഞത്. അറിവ് ഒരിക്കലും പാഴായി പോകുന്നില്ല.”

"അപ്പൊ എങ്ങനെയാ മാഷെ, ഇരട്ടകൾ ജനിക്കുന്നത്? എനിക്ക് ഇരട്ടക്കുട്ടികളാണ്. ഒരാണും പെണ്ണും..."

"ആ, ഇനി അതിലേക്ക് വരാം. സംയോഗം കഴിഞ്ഞ അണ്ഡം വിഭജിച്ചു രണ്ടോ അതിലധികമോ കുഞ്ഞുങ്ങൾ ഉണ്ടായാൽ, അവ ജനിതകമായി ഒരേ ഘടനയുള്ളവരാകും. അവയെ സ്വജാതീയ ഇരട്ടകൾ (Identical Twins) എന്ന് വിളിക്കാം. എന്നാൽ രണ്ട് അണ്ഡങ്ങൾ രണ്ടു പുംബീജങ്ങളുമായി സംയോഗം കഴിഞ്ഞുണ്ടാകുന്ന കുഞ്ഞുങ്ങളെ വിജാതീയ ഇരട്ടകൾ (Fraternal/ Non-Identical Twins) എന്ന് വിളിക്കാം. ഇവർ



ജനിതക ഘടനയിലും കാഴ്ചയിലും വളരെ വ്യത്യസ്തരായിരിക്കും."

"സബീനയ്ക്ക് മൂന്നു മക്കളാണല്ലേ?"

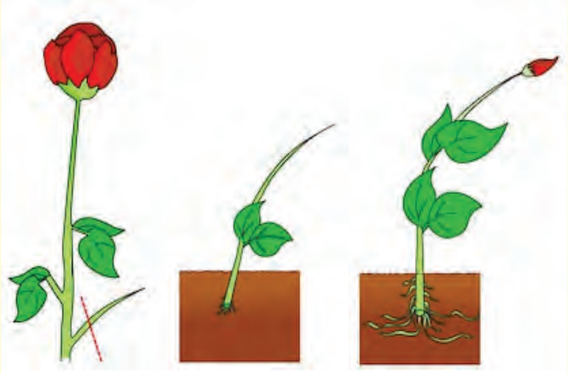
"അതെ മാഷെ, മൂത്ത മോൾക്ക് 12 വയസായി. അടുത്തത് ഇരട്ടക്കുട്ടികളാണ്. ഇനിയും കുട്ടികൾ ഉണ്ടാകുമോ എന്ന് പേടിച്ചു പേടിച്ചാണ് ജീവിക്കുന്നത്?"

"സബീനയ്ക്ക് ഇനിയും കുട്ടികൾ ഉണ്ടാകാൻ സാധ്യത ഇല്ലെന്നില്ല. അതുകൊണ്ട് ഇനി കുട്ടികൾ വേണ്ട എന്നുണ്ടെങ്കിൽ ധാരാളം ഗർഭനിരോധന മാർഗങ്ങൾ നിലവിലുണ്ടല്ലോ. അതിൽ യോജിച്ച ഒരു മാർഗം തിരഞ്ഞെടുക്കൂ." (ചിത്രം 6.14 അധികവായന)

പഠനപ്രവർത്തനം

സസ്യങ്ങളിൽ പ്രത്യുൽപ്പാദനം നടക്കുന്നത് നിങ്ങൾക്കറിയുന്നതല്ലേ? വിവിധ രീതികൾ ഒന്ന് എഴുതി നോക്കൂ.

- *കാണ്ഡം മുറിച്ചുനട്ട്*
-
-



"എനിക്ക് മൂന്ന് മക്കളുണ്ടായെങ്കിലും എന്റെ അനിയത്തിക്ക് ഇതുവരെ കുട്ടികളൊന്നുമായിട്ടില്ല. അവൾടെ വീട്ടിൽ ഇതും പറഞ്ഞു വലിയ പോരാ..."

"കുഞ്ഞുങ്ങളുണ്ടായില്ലെങ്കിൽ അതോർത്തു ജീവിതം പാഴാക്കേണ്ട കാര്യമില്ല. നിയമവിധേയമായി ദത്തെടുക്കാമല്ലോ."

വന്ധ്യത (Infertility)

ഒരുവർഷത്തോളം പതിവായി ലൈംഗികവേഴ്ച സംഭവിച്ചിട്ടും (മുലയൂട്ടുന്ന സ്ത്രീകളെ മാറ്റിനിർത്തിയിട്ട്) ഗർഭധാരണം നടക്കാതെ വരുന്ന അവസ്ഥയാണ് വന്ധ്യത എന്ന് പറയപ്പെടുന്നത്.

കൂടിയ പ്രായം, ലഹരി പദാർഥങ്ങളുടെ ഉപയോഗം, വ്യായാമക്കുറവ്, അമിത ശരീരഭാരം. എന്നിവ വന്ധ്യതയ്ക്ക് കാരണമായേക്കാം.

പുരുഷന്മാരിൽ

- പ്രമേഹം, എയിഡ്സ്, ജന്മനാ വൃഷണങ്ങൾ കീഴോട്ടിറങ്ങാത്ത അവസ്ഥ

വന്ധ്യത എന്നതിന് സ്ത്രീയിലും പുരുഷനിലും ഒരുപോലെ കാരണങ്ങൾ ഉണ്ടാകാമെന്ന് ഇപ്പോൾ മനസിലായല്ലോ. അതുകൊണ്ടുതന്നെ, ഗർഭം ധരിക്കാതിരിക്കുന്നത് സ്ത്രീയുടെ മാത്രം കുറ്റമല്ല.

തുടങ്ങിയവമൂലം ആവശ്യത്തിന് ബീജങ്ങൾ ഉണ്ടാകാതിരിക്കാം. ബീജങ്ങൾ ശരിയായ രീതിയിൽ യോനിക്കുള്ളിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടാതെയും വരാം.

- കീടനാശിനികൾ ഉൾപ്പെടെയുള്ള രാസവസ്തുക്കൾ, പുകവലി, മദ്യപാനം, മറ്റു ലഹരി പദാർത്ഥങ്ങൾ, ചില ഔഷധങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയും പുരുഷവന്ധ്യതക്കു കാരണമായേക്കും.
- അർബുദ രോഗവും അതിന്റെ ചികിത്സയും ദോഷകരമായി ബാധിച്ചേക്കാം.

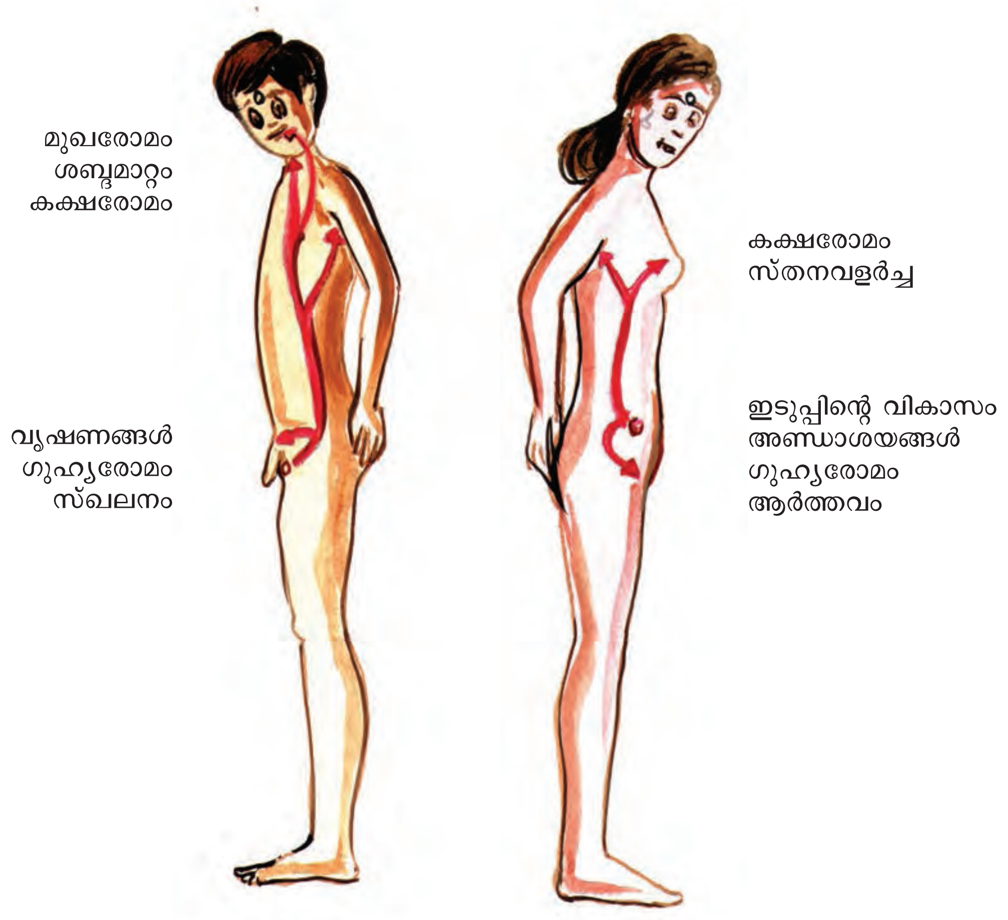
സ്ത്രീകളിൽ

- പോളിസിസ്റ്റിക് ഓവറി, തൈറോയ്ഡ് രോഗങ്ങൾ തുടങ്ങിയ ഹോർമോൺ നിലയെ ബാധിക്കുന്ന അവസ്ഥകളിൽ സ്ത്രീകളിൽ അണ്ഡവിക്ഷേപം തടസപ്പെട്ടേക്കും.
- ഗർഭാശയത്തിനും അണ്ഡാശയത്തിനും ഉണ്ടാകുന്ന രോഗാവസ്ഥകൾ, ഫലോപിയൻനാളി അടഞ്ഞുപോകുക, എൻഡോമെട്രിയോസിസ്, അർബുദം തുടങ്ങിയവയും സ്ത്രീവന്ധ്യതയ്ക്കു കാരണമാകാറുണ്ട്.

"സബീനയുടെ മക്കൾ കൗമാരാവസ്ഥയിലേക്ക് കടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണല്ലോ. അതിനെക്കുറിച്ചു കൂടെ ചിലത് വിശദീകരിക്കാതെ ശരിയാവില്ല..."

കൗമാരാരംഭത്തിൽ ആണ് ലൈംഗിക വളർച്ച തുടങ്ങുന്നതും അതിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ കാണിക്കുന്നതും. ചില ലക്ഷണങ്ങൾ സ്ത്രീയിലും പുരുഷനിലും ഒരുപോലെയാണ്. എന്നാൽ വ്യത്യസ്തമായ ലക്ഷണങ്ങളും ഉണ്ട്. ഇവ എന്തൊക്കെ ആണെന്ന് നോക്കാം.

കൈകാലുകൾ, കക്ഷം, ജനനേന്ദ്രിയത്തിന് ചുറ്റും എന്നിവിടങ്ങളിൽ പുതിയ രോമവളർച്ച ഉണ്ടാകുന്നു. ചർമത്തിലെ എണ്ണമയം വർദ്ധിക്കുകയും മുഖക്കുരു പ്രത്യക്ഷപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അതോടൊപ്പം, എതിർലിംഗത്തോട് ക്രമേണ ആകർഷണം തോന്നുകയും ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 6.12 കൗമാരാരംഭത്തിലെ ലൈംഗികവളർച്ചയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ

പഠനപ്രവർത്തനം

ചിത്രം 6.12 നോക്കി പട്ടിക 6.1 പൂർത്തിയാക്കിയാലോ?

പുരുഷന്മാരിൽ മാത്രം	സ്ത്രീകളിൽ മാത്രം
മുഖത്തെ രോമവളർച്ച	സ്തനവളർച്ച

പട്ടിക 6.1 കൗമാരാരംഭത്തിലെ ലൈംഗികവളർച്ചയുടെ ലക്ഷണങ്ങൾ

ഈ വ്യതിയാനങ്ങൾ 8 വയസു മുതൽ 14 വയസുവരെയുള്ള കാലയളവിലാണ് കാണപ്പെടുന്നത്. നാം ഓരോരുത്തരും തമ്മിൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു പോലെ ലൈംഗിക സവിശേഷതകളിലും നാം ഭിന്നരാണ്. അതുകൊണ്ടു തന്നെ ലിംഗവലിപ്പത്തെ കുറിച്ചോ സ്തനവലിപ്പത്തെ കുറിച്ചോ ഒന്നും ആകുലപ്പെടേണ്ടതില്ല എന്നർത്ഥം.

ഇതുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ആശങ്കകൾ കുട്ടികളിൽ ഉണ്ടാകാം. അവ തുറന്നു സംസാരിക്കാനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം നാം അവർക്ക് നൽകിയാൽ അവർക്ക് ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സമ്മർദം വളരെയധികം കുറയ്ക്കാൻ കഴിയും.

''സബീനയുടെ കുറെ സംശയങ്ങൾ ഒക്കെ തീർന്നുകാണുമെന്നു കരുതുന്നു. ഇനിയും എന്തെങ്കിലും ഉണ്ടെങ്കിൽ ചോദിക്കാം, കേട്ടോ...''

''വളരെ ഉപകാരം മാഷെ...''

''പക്ഷേ, എനിക്ക് ഒരു ആവശ്യം ഉണ്ട്. സ്വന്തം ചിത്രം പ്രൊഫൈൽ ചിത്രമായി ഇടൂ സബീനാ, നമുക്ക് മറകളില്ലാതെ സംസാരിക്കാൻ ശീലിക്കാം...''

അധികവായന

- ലൈംഗിക കാര്യക്ഷമതയുള്ളവരിൽ ലൈംഗികബന്ധത്തിലൂടെ പകരുന്ന രോഗങ്ങൾക്കുള്ള സാധ്യതയുമുണ്ട്. ക്ലമിഡിയ, എച്ച്.പി.വി, എയിഡ്സ്, ഗൊണോറിയ, സിഫിലിസ്, ഹെർപിസ് തുടങ്ങിയവയൊക്കെ ഇത്തരത്തിൽ പകരുന്നവയാണ്. രോഗികളിൽ ഇതിന്റെ ലക്ഷണങ്ങൾ വളരെക്കാലം കഴിഞ്ഞു മാത്രമേ പ്രകടമാകുകയുള്ളൂ എന്നതുകൊണ്ടുതന്നെ മറ്റുള്ളവരിലേക്ക് പകരാനുള്ള സാധ്യത അധികമാണ്. ഇതിനെതിരെ മുൻകരുതലുകൾ എടുക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. ഈ ഗണത്തിൽപ്പെട്ട മിക്ക രോഗങ്ങളും ഇന്ന് ചികിത്സിക്കാവുന്നതാണ്. അതുകൊണ്ട് ലക്ഷണങ്ങൾ കണ്ടാൽ വൈദ്യസഹായം തേടാൻ മറക്കണ്ട. ഇവയെ കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസിലാക്കാൻ ഈ വെബ്സൈറ്റ് സന്ദർശിക്കുക.

YouTube http://www.ncsddc.org/resource/information-teens-young-adults-staying-healthy-preventing-stds/

അധികവായന

ചിത്രം 6.14 ഗർഭനിരോധന മാർഗ്ഗങ്ങൾ

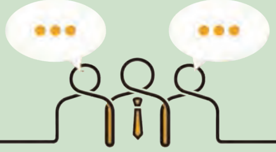
- സ്വന്തം ലിംഗസ്വത്വബോധം പ്രകാശിപ്പിക്കാനുള്ള അവകാശം ഏതൊരു വ്യക്തിക്കുമുണ്ട്. ഇത് ജനനസമയത്ത് നിർണയിക്കപ്പെട്ട ലിംഗത്തിൽനിന്ന് വിഭിന്നമായേക്കാം. അത്തരത്തിലുള്ളവരും നമ്മുടെ സമൂഹത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്. ട്രാൻസ്ജെൻഡർ വിഭാഗത്തെ കുറിച്ച് കൂടുതൽ അറിയാൻ ശ്രമിക്കുമല്ലോ.
- ഒരു വ്യക്തിക്ക് സ്വന്തം ലിംഗത്തിൽപ്പെട്ടവരോടോ എതിർലിംഗത്തിൽപ്പെട്ടവരോടോ ഇരുകൂട്ടരോടുമോ ലൈംഗികാകർഷണം തോന്നുന്നത് സ്വാഭാവികമാണ്. സ്വവർഗ ലൈംഗികത കുറ്റകരമല്ല എന്ന് നിയമം വിധിയെഴുതിയിരിക്കുന്നു.
  സ്വവർഗലൈംഗികതയെ കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസിലാക്കൂ: മിഥ്യകൾക്കപ്പുറം സ്വവർഗ ലൈംഗികത കേരളത്തിൽ (ഡി.സി ബുക്സ്) - ഡോ. രേഷ്മ ഭരദ്വാജ്

പഠന നേട്ടങ്ങൾ

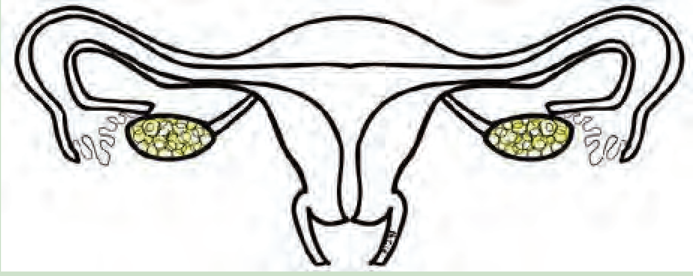
- സ്ത്രീയുടെയും പുരുഷന്റെയും പ്രത്യുൽപ്പാദന വ്യവസ്ഥയെ കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കാൻ കഴിയുന്നു.
- കൗമാരത്തിൽ ശരീരത്തിലുണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ തിരിച്ചറിയാൻ സഹായിക്കുന്നു.
- ആർത്തവത്തെക്കുറിച്ചു മനസിലാക്കുകയും അതിനെ സുസ്ഥിരമായി സമീപിക്കാൻ കഴിയുകയും ചെയ്യുന്നു.
- ഗർഭധാരണത്തെക്കുറിച്ചും അനാവശ്യ ഗർഭധാരണം തടയാനുള്ള മാർഗങ്ങളെക്കുറിച്ചും മനസിലാക്കുന്നു.
- ജെൻഡർ എന്ന ആശയത്തെ കുറിച്ചുള്ള അടിസ്ഥാന ബോധവൽക്കരണം.
- വന്ധ്യതയെക്കുറിച്ചു മനസിലാക്കുന്നു.

തുടർ പ്രവർത്തനങ്ങൾ

- സുരക്ഷിതമായ ലൈംഗികജീവിതത്തിനു എന്തെല്ലാം ശ്രദ്ധിക്കണം? ഒരു പഠനം നടത്തി റിപ്പോർട്ട് സമർപ്പിക്കൂ.
- ഗർഭധാരണം, പ്രസവം, എന്നിവയെ സംബന്ധിച്ച് നിങ്ങളുടെ അറിവിലുള്ള അശാസ്ത്രീയമെന്ന് നിങ്ങൾ കരുതുന്ന കാഴ്ചപ്പാടുകൾ ശേഖരിക്കുക. ഇവയെ പാഠപുസ്തകത്തിൽ നിന്ന് കിട്ടിയ അറിവിന്റെ വെളിച്ചത്തിൽ വിശകലനം ചെയ്ത് ഒരു ചർച്ച സംഘടിപ്പിക്കുക.

വിലയിരുത്തൽ  ചോദ്യങ്ങൾ

1. സാധാരണ ഗർഭകാലഘട്ടം ______________________ ആഴ്ചയാണ്.
2. പുംബീജം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നത് ____________________________ ആണ്. (പ്രോസ്റ്റേറ്റ്ഗ്രന്ഥി, വൃഷണം, വൃഷണസഞ്ചി, പുരുഷലിംഗം)
3. പുരുഷന്റെ ജനനേന്ദ്രിയ വ്യൂഹം വർണിക്കുക.
4. ആർത്തവം എന്നാൽ എന്ത്?
5. ഗർഭധാരണം തടയാൻ സ്ത്രീയുടെ സുരക്ഷിത കാലം എങ്ങനെയാണ് കണക്കാക്കുക?
6. ജെൻഡർ എന്നാൽ എന്താണ് നിങ്ങൾ മനസിലാക്കുന്നത്?
7. കൗമാരപ്രായത്തിൽ മനുഷ്യരിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മാറ്റങ്ങൾ എന്തൊക്കെ?
8. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചിത്രം എന്തിന്റെയാണ്? അതിൽ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക.



ചിത്രം 6.13