1. എന്താണ് പരിണാമം?

ദിലീപ് മമ്പള്ളിൽ

For more info
Dileep Mampallil

കമ്പ്യൂട്ടറിന്റെ പരിണാമം

- പരിണാമം എന്നാൽ കാലക്രമേണ സംഭവിക്കുന്ന അനുയോജ്യമായ മാറ്റങ്ങൾ.
- നമ്മുടെ ആവശ്യങ്ങൾ കൂടുമ്പോൾ നിലവിലുള്ള കമ്പ്യൂട്ടറിന് അതിജീവിക്കാൻ സാധിക്കാതെ വരുന്നു.
- സാങ്കേതികമായി പുരോഗമിച്ച കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നു.
- ഇതിങ്ങനെ തുടർന്ന് കൂടുതൽ ശക്തമായ, ഉപയോഗിക്കാൻ എളുപ്പമായ കമ്പ്യൂട്ടറുകൾ നിലവിൽ വരുന്നു.
- ഇവിടെ പരിണമിച്ചത് ഏതെങ്കിലും ഒരു പ്രത്യേക കമ്പ്യൂട്ടറല്ല, മറിച്ച് കമ്പ്യൂട്ടർ എന്ന "വർഗ്ഗമാണ്".

1902 → Today

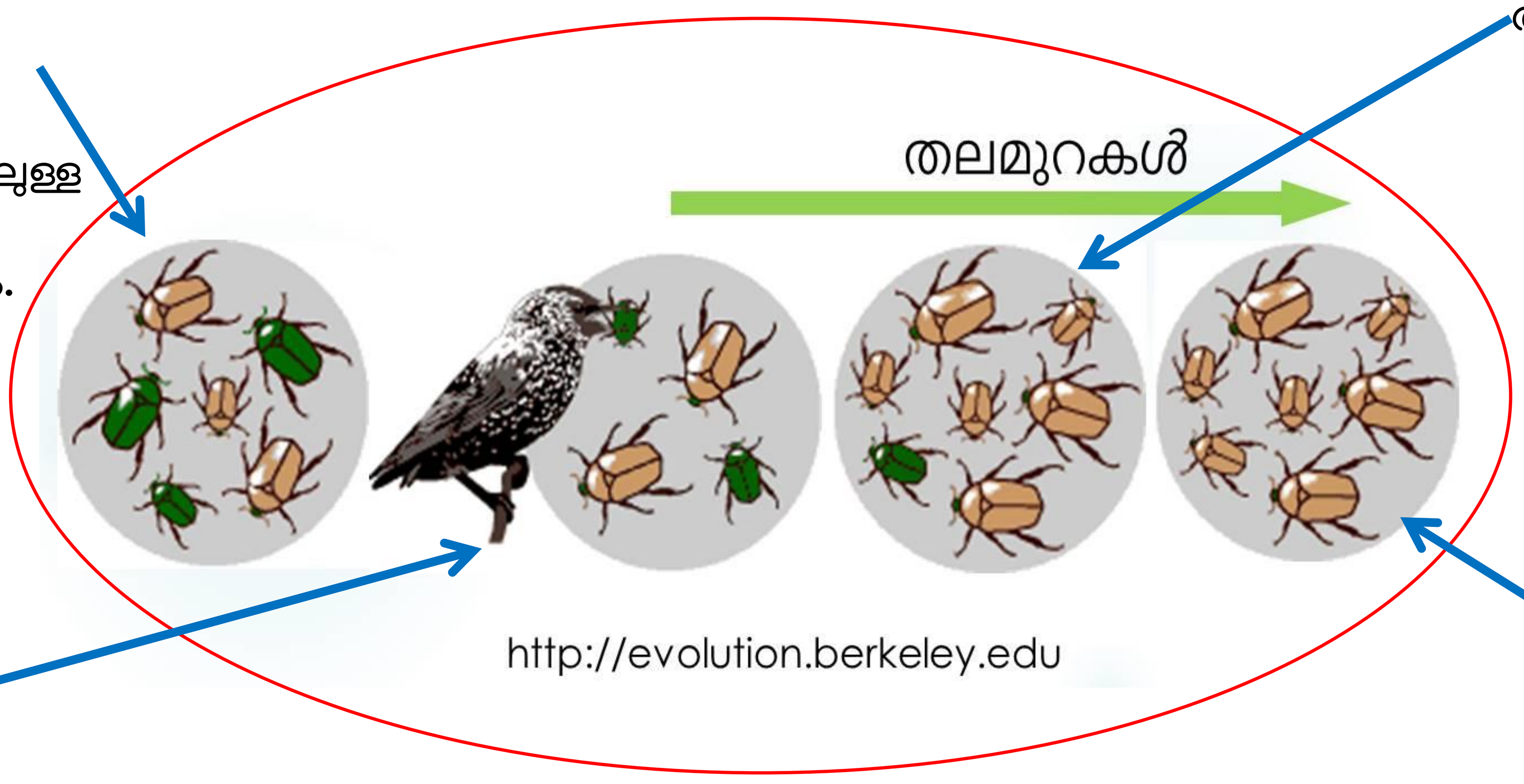
റ്റെഡി ബെയറിന്റെ പരിണാമം

- 1902-ൽ ആണ് റ്റെഡി ബെയർ എന്ന പാവകൾ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നത്.
- ആദ്യം ഉണ്ടായ റ്റെഡി അത്ര സുന്ദരൻ അല്ലായിരുന്നു (ചിത്രം കാണുക).
- ചില കമ്പനികൾ ചെറിയ മാറ്റങ്ങൾ (**വ്യതിയാനങ്ങൾ**) വരുത്തി റ്റെഡിയെ ഉണ്ടാക്കി. ആളുകൾ അവയിൽ സൌന്ദര്യം കൂടുതലുള്ളത് വാങ്ങിത്തുടങ്ങി.
- ഓരോ കാലഘട്ടത്തിലും ഏറ്റവും ഓമനത്തം തോന്നുന്ന റ്റെഡിയെ ആളുകൾ വാങ്ങിവന്നു. അവയുടെ എണ്ണം മാർക്കറ്റിൽ കൂടിവന്നു (**അർഹതയുള്ളവയുടെ അതിജീവനം**).
- അങ്ങനെ ഇന്നുള്ള റ്റെഡി ഓമനത്തം ഉള്ളവയായി പരിണമിച്ചു.

ജീവികളുടെ പരിണാമം

വ്യതിയാനങ്ങൾ: ഒരു വർഗ്ഗത്തിലെ തന്നെ ജീവികൾ തമ്മിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഈ വ്യതിയാനങ്ങൾ സ്വഭാവത്തിൽ, ആരോഗ്യത്തിൽ, ശക്തിയിൽ, അല്ലെങ്കിൽ പുറമേ കാഴചയിൽ, അങ്ങനെ എന്തുമാകാം. ഉദാഹരണത്തിന് ഈ വണ്ടുകളുടെ നിറത്തിലുള്ള വ്യത്യാസം പോലെ. **ജീനുകളിൽ വരുന്ന മ്യൂട്ടേഷനാണ് വ്യതിയാനങ്ങൾക്ക് കാരണം.**

ആവാസവ്യവസ്ഥ: വ്യതിയാനങ്ങൾ ഉള്ളത് കാരണം ഒരു വർഗ്ഗത്തിലെ എല്ലാ ജീവികൾക്കും ഒരു പോലെ അതിജീവിക്കാൻ കഴിയില്ല. ഇവിടെ പക്ഷികൾ കറുത്ത നിറമുള്ള വണ്ടുകളെ കൂടുതലായി ഭക്ഷിക്കുന്നു.



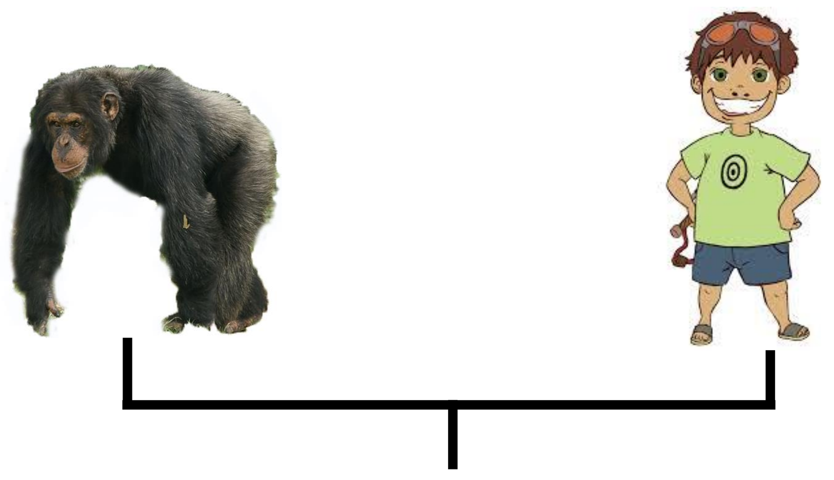
അർഹതയുള്ളവരുടെ അതിജീവനം: കൂടുതൽ കുഞ്ഞുങ്ങളെ ഉണ്ടാക്കുന്നവരാണ് അർഹതയുള്ളവർ (Fittest). ഇവിടെ അതിന് കഴിയുന്നത് വെള്ള വണ്ടുകൾക്കാണ്. അതിനാൽ തലമുറകൾ ചെല്ലുംതോറും അവയുടെ എണ്ണം കൂടിവരുന്നു. വെള്ള നിറം നൽകുന്ന ജീനുകളുള്ള വണ്ടുകൾ ആ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ തിരെഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുന്നു എന്നുപറയാം.

പരിണാമം: വണ്ടുകൾ വെള്ള നിറമുള്ളവയായി പരിണമിച്ചു. ഇവിടെ മനസിലാക്കേണ്ടത് ഏതെങ്കിലും ഒരു കറുപ്പ് വണ്ടിന്റെ നിറം വെള്ളയായി മാറി എന്നല്ല. കറുത്ത-വണ്ട് കറുപ്പായി ജീവിച്ച്, മരിക്കുന്നു. പക്ഷെ അവ കുറച്ചു എണ്ണം കറുപ്പ്-വണ്ടുകുഞ്ഞുങ്ങളെ മാത്രമേ ഉണ്ടാക്കുന്നുള്ളൂ.

ഒരു ജീവിവർഗ്ഗത്തിൽ ഏതെങ്കിലും സ്വഭാവ-സവിശേഷതയുടെ ജീൻ പടരുന്നതാണ് പരിണാമം. **ഈ സവിശേഷതകൾ പുറമേ നമുക്ക് കണ്ണുകൊണ്ട് കാണുവാൻ കഴിയണമെന്നില്ല:** ഉദാഹരണത്തിന് പാമ്പിന്റെ വിഷത്തിന്റെ ശക്തി പരിണമിച്ച് വർദ്ധിക്കുന്നത്. ഇത്തരം ചെറിയ മാറ്റങ്ങൾ പരിണമിച്ചു വരുന്നതിനെ മൈക്രോ-ഇവല്യൂഷൻ എന്നുവിളിക്കുന്നു.

Image: The Times

ഒരു വർഗ്ഗത്തിലെ തന്നെ വേർപിരിഞ്ഞു ജീവിക്കുന്ന ഒരു വിഭാഗം ജീവികളിൽ അനേകം മൈക്രോ-ഇവല്യൂഷൻ അടിഞ്ഞുകൂടുമ്പോൾ അവ സ്വന്തം വർഗ്ഗവുമായി അകന്നുപോകുന്നു. അനേകായിരം, അല്ലെങ്കിൽ ലക്ഷം വർഷങ്ങൾ ഇത് തുടരുമ്പോൾ അവിടെ പുതിയ ജീവിവർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതാണ് മാക്രോ-ഇവല്യൂഷൻ.



Micro-evolution
- Natural selection
- Genetic drift
- Gene flow

\+

ആയിരം/ലക്ഷം/ കോടി വർഷങ്ങൾ

=

Macro-evolution
ഒരു ജീവിവർഗ്ഗം മറ്റൊന്നാകുന്നു

- R. A. Hinde *et al.*, **Evolution of Teddy Bear**, Animal Behavior (1985).
- P. Morris, *et al.*, **The survival of the cutest: who's responsible for the evolution of the teddy bear?** Animal Behaviour (1995).
- https://evolution.berkeley.edu/
- Veer Bala Rastogi, **Organic Evolution**, Medtech Publications.
- B. K. Hall and B. Hallgrimsson, **Strickberger's Evolution**, Jones & Bartlett Publication.

2. ജൈവപരിണാമം നടക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

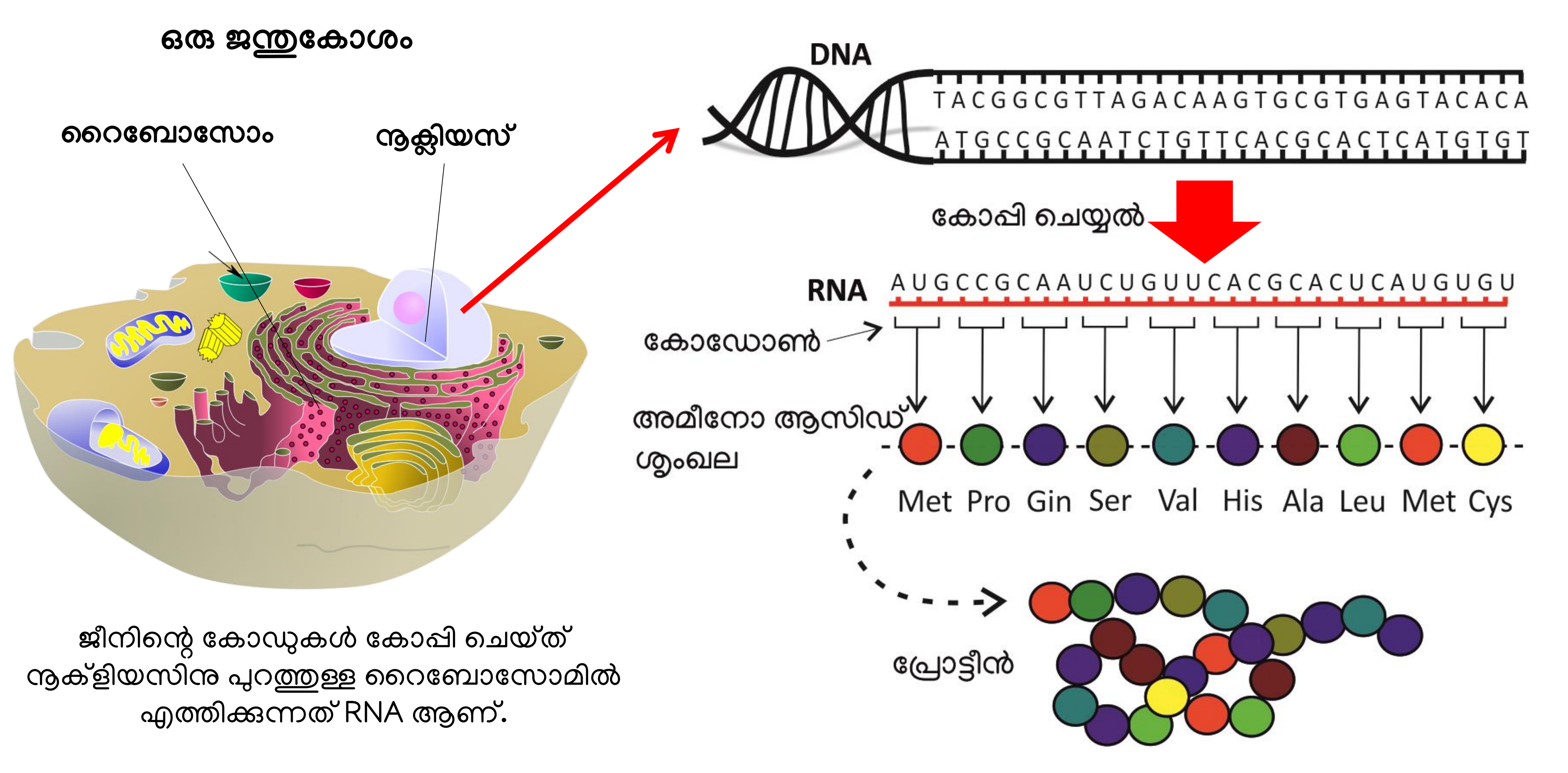
ദിലീപ് മമ്പള്ളിൽ
dmampallil.com

1. പ്രോട്ടീനും ജീവികളും

- ജീവികളുടെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ കോശങ്ങളാണല്ലോ. കോശങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത് പ്രോട്ടീനുകൾ, കൊഴുപ്പുകൾ തുടങ്ങിയ തന്മാത്രകൾകൊണ്ടാണ്. കോശാവയവങ്ങളും, എൻസൈമുകളും എല്ലാം ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നത് വിവിധ പ്രോട്ടീൻ തന്മാത്രകൾ കൊണ്ടാണ്. ഒരു ജീവിയെ മൊത്തമായി എടുത്താൽ, ചർമ്മം, മുടി, എന്നിവതുടങ്ങി, ശരീരത്തിന്റെ വലിയൊരു ഖരഭാഗവും പ്രോട്ടീനുകളാണ്.
- അമിനോ ആസിഡുകൾ എന്ന ചെറുതന്മാത്രകളുടെ ഒരു മാലയാണ് പ്രോട്ടീൻ. ഈ 'മാല' ഒരു പ്രത്യേക ആകൃതിയിൽ ചുരുണ്ടുകൂടും. ഇതാണ് പ്രോട്ടീൻ
- വെറും ഇരുപത് **തരം** അമിനോ ആസിഡ് തന്മാത്രകളെ ജീവികളുടെ പ്രോട്ടീനുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നുള്ളൂ.
- അമിനോ ആസിഡുകൾ വിവിധ എണ്ണത്തിലും, ക്രമത്തിലും 'കോർത്തെടുത്താൽ' പല തരത്തിലുള്ള പ്രോട്ടീനുകൾ ഉണ്ടാക്കാം. ഈ കോർക്കൽ നടക്കുന്നത് കോശങ്ങൾക്കുള്ളിലാണ്.

2. ഡിഎൻഎ (DNA)

- ഏതെല്ലാം അമിനോ ആസിഡുകൾ ഏതെല്ലാം ക്രമത്തിൽ കോർക്കണമെന്നത് നിർണ്ണയിക്കുന്നത് ജീനുകളാണ്.
- കോശത്തിനുള്ളിലെ ന്യൂക്ലിയസിലെ, ഡിഎൻഎ-യിലാണ് ജീനുകൾ (Genes) ഉള്ളത്.
- ഡിഎൻഎ നാലുതരം ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ (Nucleotides) കൊണ്ടുള്ള മറ്റൊരു മാലയാണ്. നാം ക്രോമോസോം എന്ന് വിളിക്കുന്നതും ചുരുണ്ടുകൂടിയ ഈ ഡിഎൻഎ-യെ തന്നെയാണ്.
- ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകളുടെ ക്രമത്തിലാണ് പ്രോട്ടീനുകൾ ഉണ്ടാക്കാനുള്ള കോഡുകൾ ഉള്ളത്.
- ഈ കോഡുകൾ അനുസരിച്ച് അമിനോ ആസിഡുകൾ അടുക്കിവച്ച് റൈബോസോം എന്ന കോശാവയവങ്ങൾ പ്രോട്ടീനുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- ഒരു പാചകബുക്കിലെ റെസിപ്പി അനുസരിച്ച് പാചകം ചെയ്യുന്നത് പോലെയാണ് പ്രോട്ടീനുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നത്.



ജീനിന്റെ കോഡുകൾ കോപ്പി ചെയ്ത് ന്യൂക്ലിയസിനു പുറത്തുള്ള റൈബോസോമിൽ എത്തിക്കുന്നത് RNA ആണ്.

3. മ്യൂട്ടേഷനുകൾ

- DNA-യിലെ ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ മാറിപ്പോകാം.
- കുറച്ച് ന്യൂക്ലിയോടൈഡുകൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കപ്പെടാം.
- കുറച്ച് DNA മുറിഞ്ഞുപോകാം.
- DNA-യുടെ കുറച്ച് ഭാഗങ്ങൾ ആവർത്തിച്ചു വരാം.

4. മ്യൂട്ടേഷൻ സംഭവിച്ചാൽ

- ജീനുകൾ കോഡ് ചെയ്യുന്ന അമിനോ ആസിഡുകൾ മാറിപ്പോകും
- തെറ്റായ അമിനോ ആസിഡ് ചേർത്ത് ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രോട്ടീൻ വ്യത്യസ്തമാകും
- ഇത് ജീവിക്ക് വ്യത്യസ്ത ഗുണങ്ങൾ നൽകാം.
- ജീവിക്ക് ദോഷകരമോ ഗുണകരമോ ആകാം.

ചിറകിന്റെ നിറം നിർണ്ണയിക്കുന്ന പ്രോട്ടീൻ ഉണ്ടാക്കേണ്ട ജീനിൽ വന്ന മ്യൂട്ടേഷൻ നിശാശലഭത്തിന്റെ നിറം മാറ്റി. കറുത്ത നിറമാണോ അല്ലെങ്കിൽ വെളുത്ത നിറമാണോ ഗുണപ്രദം എന്നത് നിർണ്ണയിക്കുക ആ ശലഭത്തിന്റെ ആവാസവ്യവസ്ഥയാണ്. അവ അധികവും കറുത്ത പ്രതലത്തിലാണ് ജീവിക്കുന്നതെങ്കിൽ കറുത്ത നിറം നല്ലതാണ്. പക്ഷികൾ അവയെ പെട്ടന്ന് കണ്ടുപിടിക്കില്ല. നേരെ മറിച്ച് വെളുത്ത ശലഭങ്ങളെ പക്ഷികൾ പെട്ടന്ന് കണ്ടുപിടിക്കും. അങ്ങനെ കാലക്രമേണ അവിടെ കറുത്ത ശലഭങ്ങൾ മാത്രമാകും അവശേഷിക്കുക. അങ്ങനെ ആ ശലഭങ്ങൾ എല്ലാം കറുത്തവയായി പരിണമിക്കുന്നു.

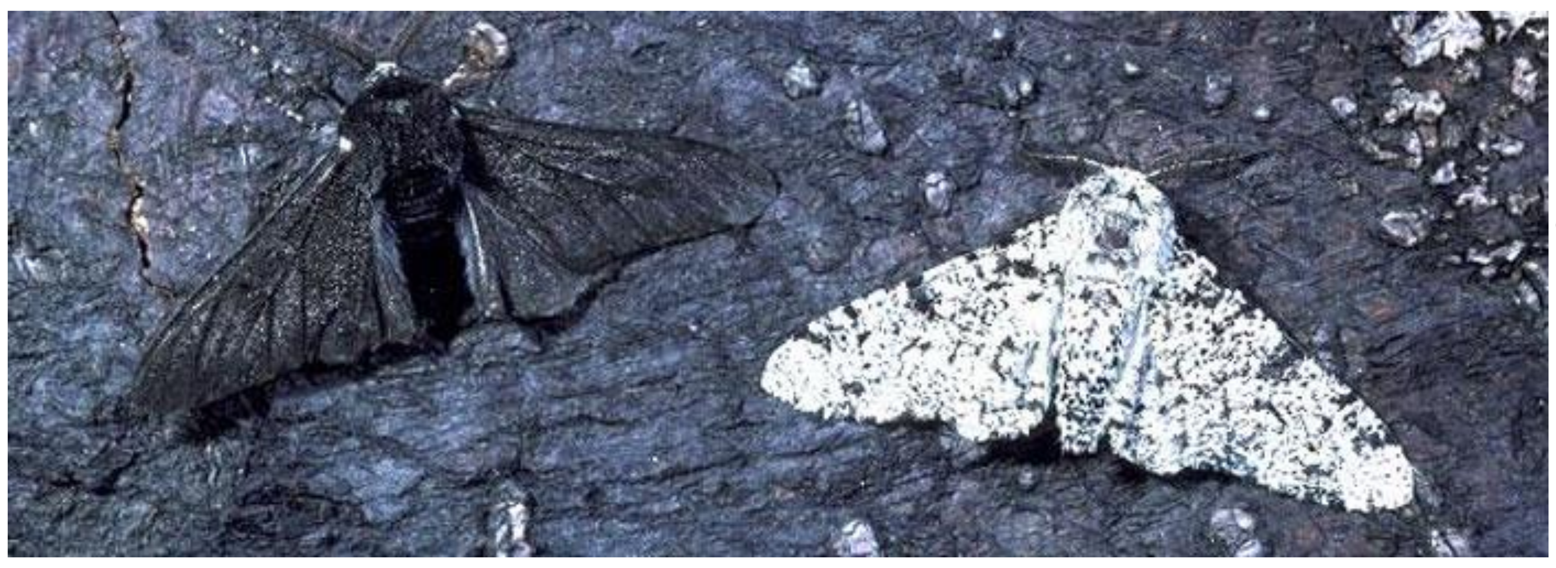
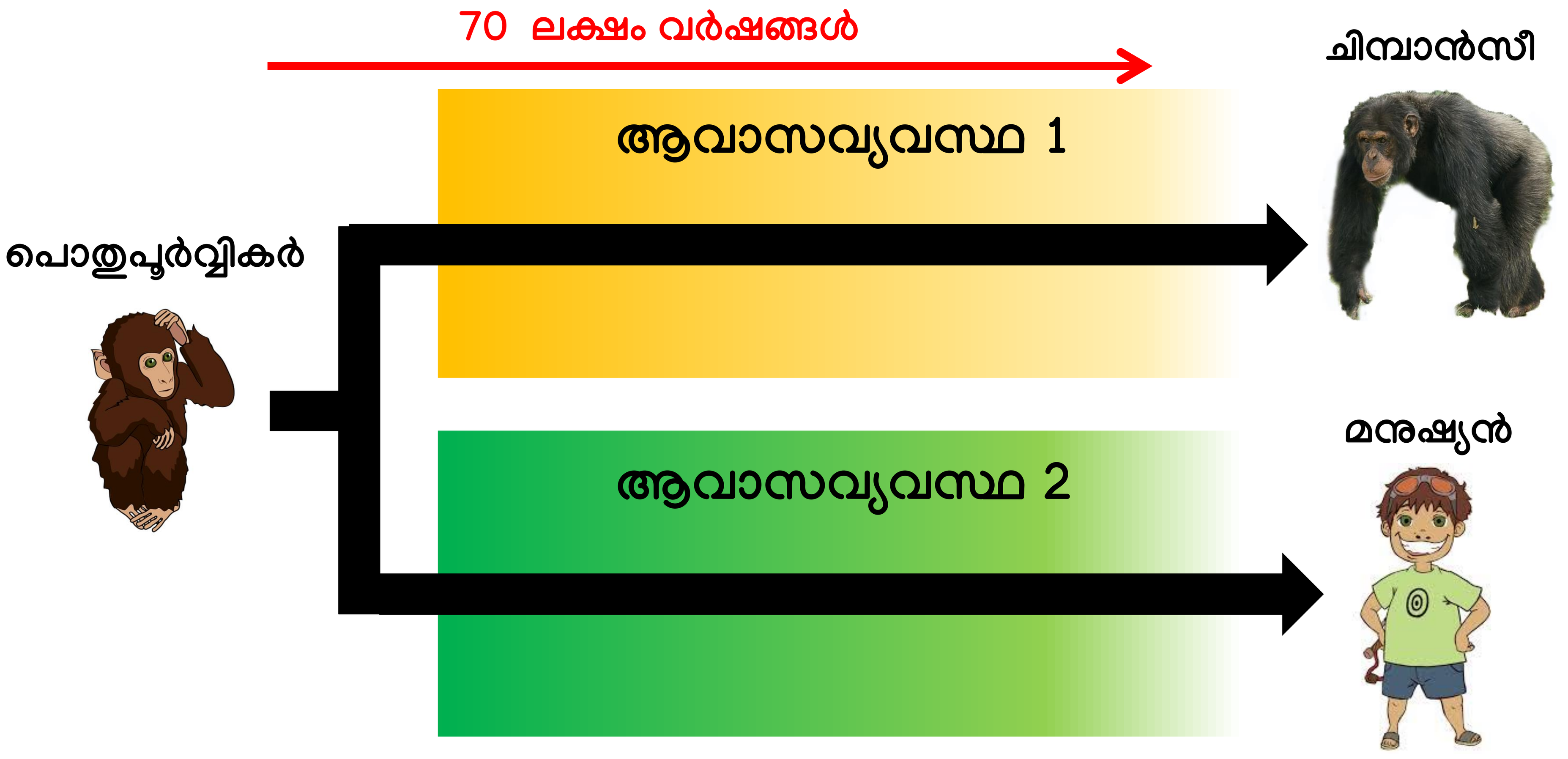


Image: The Times



ഒരു ജീവി വർഗ്ഗം രണ്ടായി വേർപിരിഞ്ഞ് വ്യത്യസ്ത ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ ജീവിക്കുമ്പോൾ അവ രണ്ട് വ്യത്യസ്ത വർഗ്ഗങ്ങളായി വേർപിരിയാം. ഇതിനു കാരണം വ്യത്യസ്തമായ ആവാസവ്യവസ്ഥയിൽ അതിജീവിക്കുന്ന ജീനുകൾ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കും എന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ മ്യൂട്ടേഷനുകൾ അടിഞ്ഞുകൂടി അനേകം വർഷങ്ങൾകൊണ്ട് ഇരു വിഭാഗങ്ങളും പരസ്പരം ഇണചേരാൻ സാധിക്കാത്തവിധം അകന്നുപോകാം. ഇങ്ങനെയാണ് പുതിയ വർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നത്.

ചിത്രത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നത് ഒരു പൊതുപൂർവ്വികനിൽ നിന്നും മനുഷ്യനും ചിമ്പാൻസിയും ഉണ്ടായതാണ്. ഈ വേർപിരിയൽ ഏകദേശം 70 ലക്ഷം വർഷങ്ങൾ മുൻപ് സംഭവിച്ചതാണ്. പൊതുപൂർവ്വികരിൽ ഒരു വിഭാഗം ആഫ്രിക്കയിലെ വരണ്ട പ്രദേശങ്ങളിൽ ജീവിച്ചിരുന്നു. അവരിൽ വന്ന മാറ്റങ്ങളാണ് മനുഷ്യന്റെ പാതയിലേക്ക് നയിച്ചത്.

1) https://evolution.berkeley.edu/
2) B. K. Hall and B. Hallgrimsson, *Strickberger's Evolution*, Jones & Bartlett Publication.