ജൈവപരിണാമം നടക്കുന്നത് എങ്ങനെയാണ്?

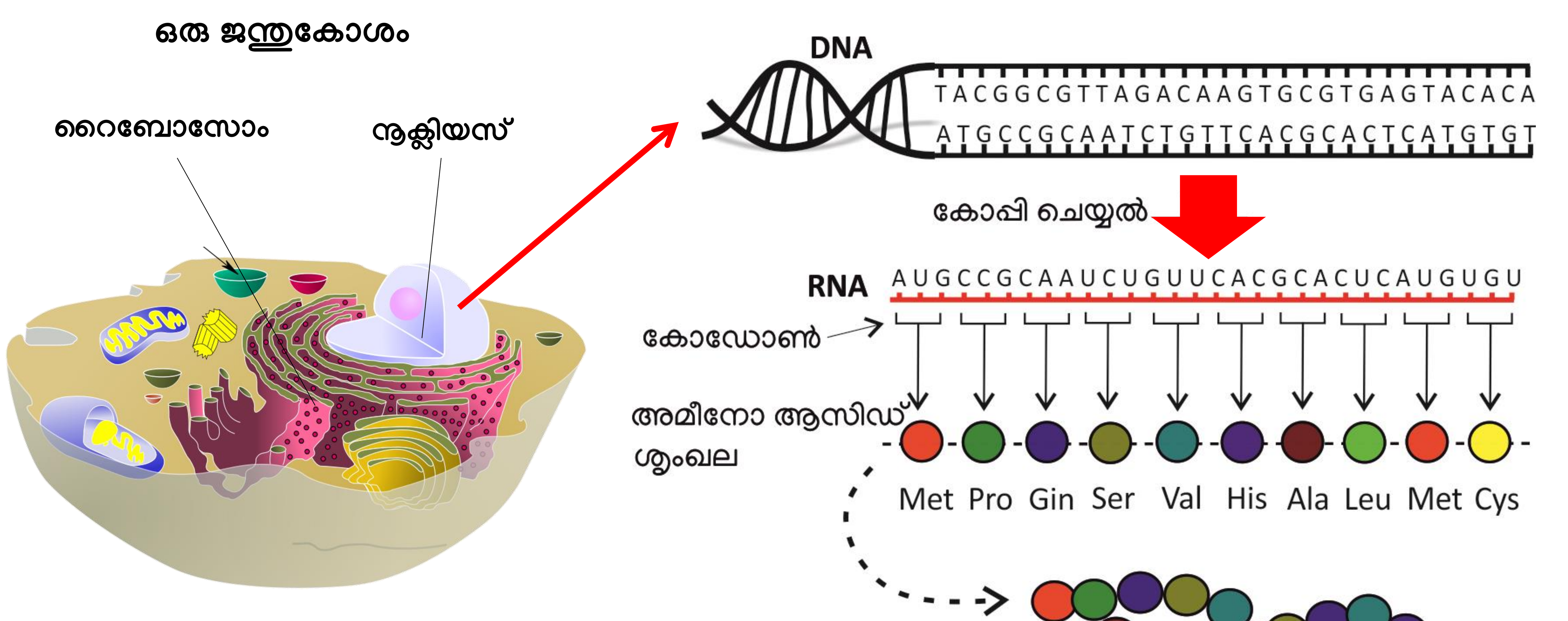
ദിലീപ് മമ്പള്ളിൽ
dmampallil.com

1. പ്രോട്ടീനും ജീവികളും

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

2. ഡിഎൻഎ (DNA)

- ഏതെല്ലാം അമീനോ 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 അമീനോ 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 കൂട്ടിച്ചെർക്കപ്പെടാം.
- കുറച്ച് DNA മുറിഞ്ഞുപോകാം
- DNA-യുടെ കുറച്ച് ഭാഗങ്ങൾ ആവർത്തിച്ചു വരാം.

4. മ്യൂട്ടേഷൻ സംഭവിച്ചാൽ

- ജീനുകൾ കോഡ് ചെയ്യുന്ന അമീനോ ആസിഡുകൾ മാറിപ്പോകും
- തെറ്റായ അമീനോ ആസിഡ് ചേർത്ത് ഉണ്ടാക്കുന്ന പ്രോട്ടീൻ വ്യത്യസ്ഥമാകും
- ഇത് ജീവിക്ക് വ്യത്യസ്ത ഗണനങ്ങൾ 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 പരിണമിച്ചു.

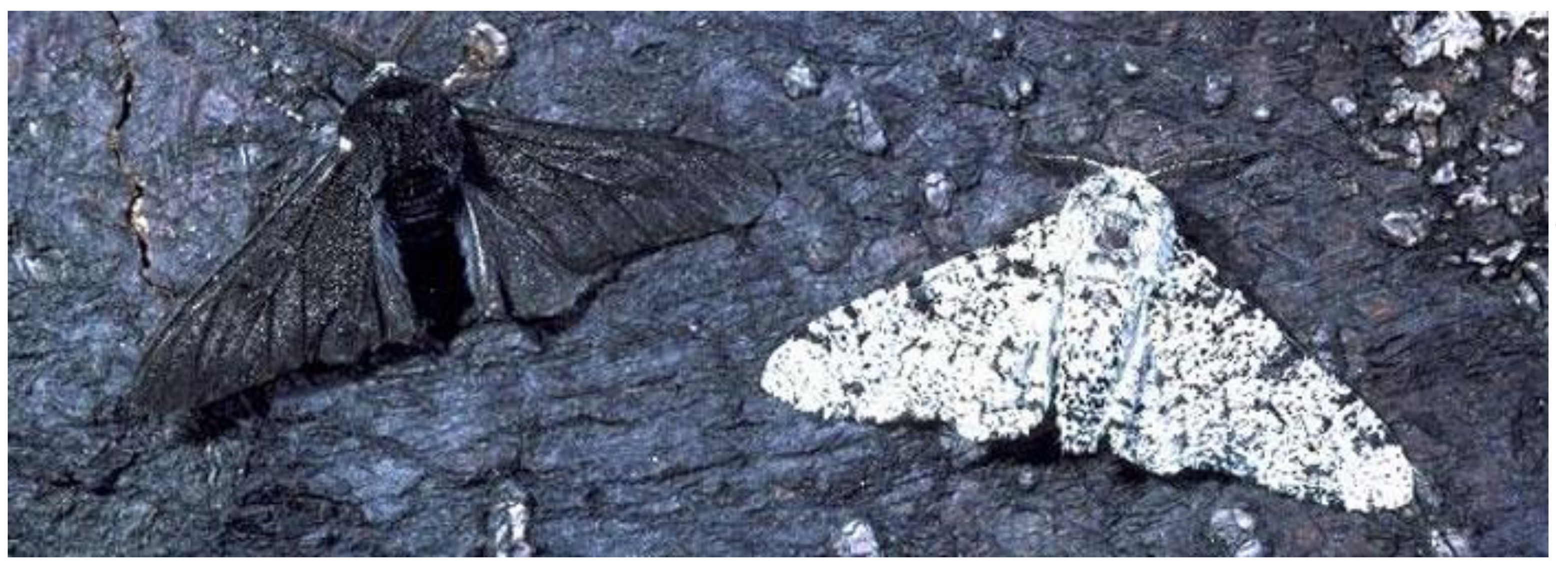
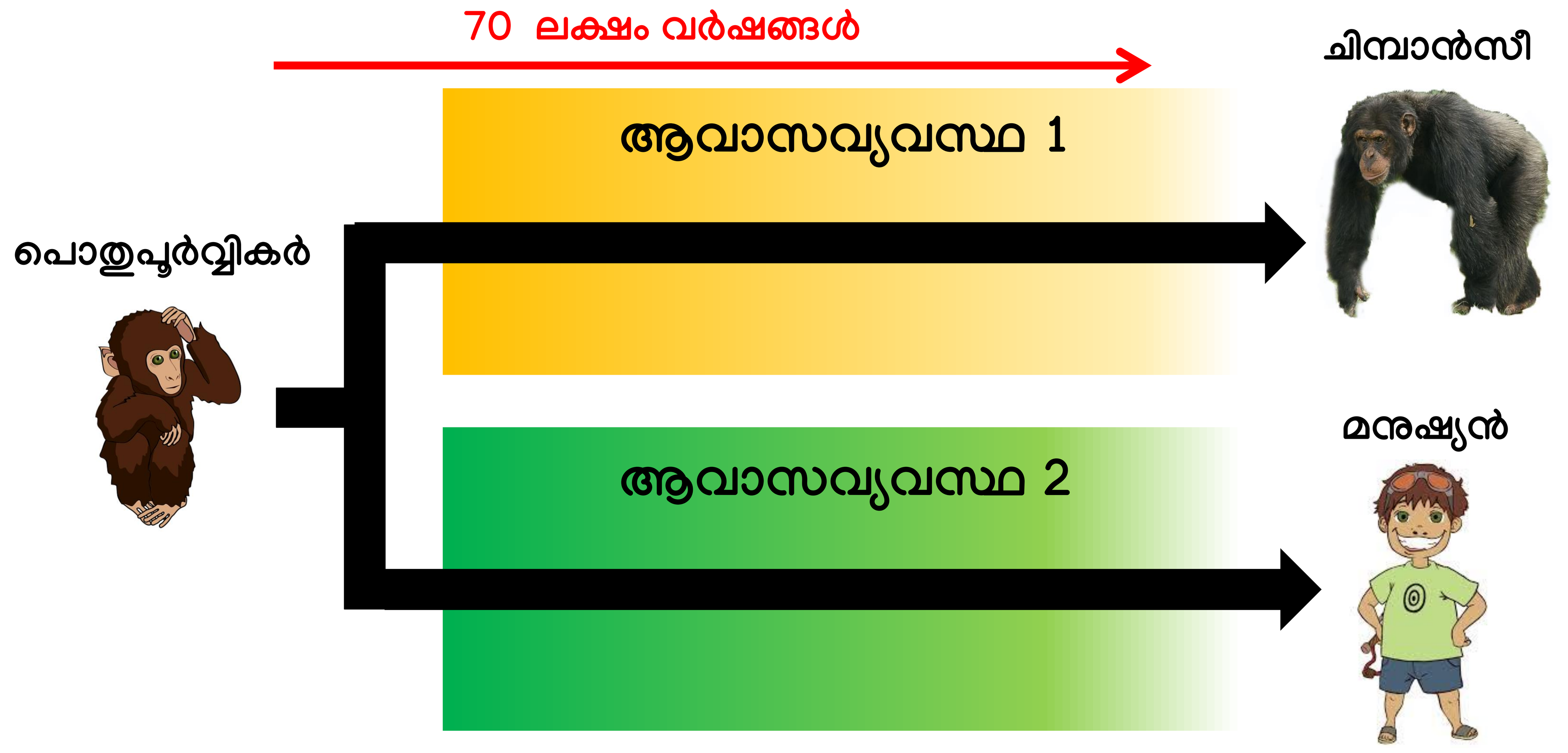


Image: The Times



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.