വിജ്ഞാനകൈരളി

ശലഭഹോർമോണുകൾ

ബ്രിട്ടീഷ് രാഷ്ട്രീയ സംവിധാനം

സ്പീഷീസിനു ഒരു നിർവ്വചനം

മാപസിദ്ധാന്തം

ശാസ്ത്രവികാസം

ആരോഗ്യവും സാമൂഹ്യക്രമവും

നീർനായ

വ്യാവസായിക വിഷവിജ്ഞാനീയം

അപ്പോളോ-12

എന്തുകൊണ്ട് പിൻനില ?

നഗ്നവാനരൻ

ജൂൺ 1969 വാല്യം 1 ലക്കം 1

വിജ്ഞാനകൈരളി

ഉള്ളടക്കം

പേജ്

കവിത

ദേവദൂതി — ബാലാമണി അമ്മ 7

അജന്ത — ഒ. എൻ. വി. കുറുപ്പ് 87

കഥ

പരമാണുവീക്ഷണം — പുളക് ബന്ദ്യോപാധ്യായ 45

ഗവേഷണ പ്രബന്ധം

ഫെറോമോണുകളൊഴിച്ചുള്ള ശലഭഹോർമോണുകൾ — കെ. ജി. അടിയോടി 57

ലേഖനം

ബ്രിട്ടീഷ് രാഷ്ട്രീയസംവിധാനം — പി. കെ. ശരത്കുമാർ 17

സ്പീഷീസിനു് ഒരു നിർവ്വചനം — ഡോക്ടർ ജോസ് കെ. മംഗലി, കെ. ഗോപിമണി 24

മാപസിദ്ധാന്തത്തിനു ഒരു മുഖവുര — പ്രൊഫസർ കെ. രാമകൃഷ്ണപിള്ള 34

ശാസ്ത്രവികാസത്തിന്റെ നിമിത്തങ്ങൾ — പി. ഗോവിന്ദപിള്ള 48

ആരോഗ്യവും സാമൂഹ്യക്രമവും — ഡോക്ടർ കെ. മാധവൻകുട്ടി 52

നീർനായ — കെ. കുഞ്ഞികൃഷ്ണൻ 68

വ്യാവസായിക വിഷവിജ്ഞാനീയം — എ. പി. ജയരാമൻ 81

ലൂനാ-1 മുതൽ അപ്പോളോ 12-വരെ — ബി. ബവംഡർ 90

ഗ്രന്ഥസമീക്ഷ

എന്തുകൊണ്ടു പിൻനില? — പ്രൊഫസർ ജോസഫ് മുണ്ടശ്ശേരി 72

നഗ്നവാനരൻ — ഡോക്ടർ എ. എൻ. പി. ഉമ്മർകുട്ടി 77

പുസ്തകവാർത്തകൾ 80

കുറിപ്പുകൾ 5

ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് വാർത്തകൾ 8

ലേഖകരും കൃതികളും 2

പത്രാധിപക്കുറിപ്പ് 3

K. JACOB THOMAS MEMORIAL SAHRUDAYA PUBLIC LIBRARY MANNARGHAT R. 611-1 496

ലേഖകരും കൃതികളും

ശ്രീ കെ. ജി. അടിയോടി. കേരള സർവ്വകലാശാലയിലെ ജന്തുശാസ്ത്രവകുപ്പിൽ ഗവേഷണം ചെയ്യുന്നു.

ശ്രീ പി. കെ. ശരത്കുമാർ. കോഴിക്കോട് ഗുരുവായൂരപ്പൻ കോളേജിൽ ധനശാസ്ത്രാധ്യാപൻ

ഡോക്ടർ ജോസ് കെ. മംഗലിയും കെ. ഗോപിമണിയും കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിന്റെ പ്രകൃതിശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിൽ ജൂനിയർ റിസർച്ച് ആഫീസർമാരാണ്.

പ്രൊഫസർ കെ. രാമകൃഷ്ണപിള്ള. പാലാ സെൻറ് തോമസ് കോളേജിലെ ഗണിതപ്രൊഫസർ.

ഡോക്ടർ കെ. മാധവൻകുട്ടി. തിരുവനന്തപുരം മെഡിക്കൽ കോളേജിൽ ഫിസ്യോളജി പ്രൊഫസർ.

ശ്രീ പി. ഗോവിന്ദപിള്ള, പൊതുപ്രവർത്തകൻ, എം. എൽ. എ.

ശ്രീ കെ. കുഞ്ഞികൃഷ്ണൻ. പയ്യന്നൂർ കോളേജിൽ ജന്തുശാസ്ത്രാദ്ധ്യാപകനാണ്.

ശ്രീ എ. പി. ജയരാമൻ. ബോംബേ മോഡേൺ ലാബറട്ടറീസിൽ ഹെൽത്ത് ഫിസിക്സ് ഡിവിഷനിൽ സയൻറിഫിക് ആഫീസർ.

ശ്രീ ബി. ബവംഡർ. ബാംഗളൂർ ഇൻഡ്യൻ സയൻസ് ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൽ കെമിക്കൽ എൻജിനീയറിംഗ് വിഭാഗത്തിൽ ജോലി ചെയ്യുന്നു.

ഡോക്ടർ എ. എൻ. പി. ഉമ്മർകുട്ടി. കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൽ പ്രകൃതിശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിലെ അസിസ്റ്റൻറ് ഡയറക്ടർ.

''ആരോഗ്യവും സാമൂഹ്യക്രമവും'', ''ശാസ്ത്രവികാസത്തിന്റെ നിമിത്തങ്ങൾ'' എന്നിവ ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് തിരുവനന്തപുരത്തു സംഘടിപ്പിച്ച ''ശാസ്ത്രങ്ങളുടെ പരസ്പരബന്ധം'' എന്ന സെമിനാറിൽ അവതരിപ്പിച്ച പ്രബന്ധങ്ങളാണ്.

അടുത്ത ലക്കത്തിൽ

ലേഖനം

കേരളത്തിലെ അശോക ശിഷ്യൻ	എം. ജി. എസ്സ്. നാരായണൻ
മുറാ എരുമകളുടെ പ്രത്യുല്പാദനത്തിൽ കാലാവസ്ഥ ചെലുത്തുന്ന സ്വാധീനം	ടി. ആർ. ശങ്കുണ്ണി
റിസർവ്വ് കറൻസികളും ''കടലാസ്സ് സ്വർണ്ണ''വും	പ്രൊഫസർ സി. നാരായണൻ
കീടങ്ങളുടെ പാട്ട്	എ. ജി. ചാക്കോ

കവിത

ഇരുട്ടിലെ മനുഷ്യൻ	പി. കുഞ്ഞിരാമൻ നായർ

വിജ്ഞാനകൈരളി

കേരള സ്റ്റേററ് ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ മുഖപത്രം

വാല്യം 1	ജൂൺ 1969	ലക്കം 1

പത്രാധിപക്കുറിപ്പ്

ആധുനിക വിജ്ഞാന പ്രചാരണത്തിനുള്ള ഫലപ്രദമായ മാധ്യമമായിത്തീരുമാറു് മലയാളഭാഷയെ വികസിപ്പിച്ചു് അതിൻെറ ശക്തിയും സമ്പത്തും അതിവേഗം വളർത്തുക; വ്യത്യസ്ത ഭാരതീയ ഭാഷകൾക്കിടയിൽ പ്രയോജനകരമായ സമ്പർക്കം പുഷ്ടിപ്പെടുത്തുക; സാമൂഹ്യവും വൈകാരികവുമായ ഉദ്ഗ്രഥനത്തിനുള്ള ഉപാധിയായി പ്രാദേശിക ഭാഷ വളരാൻസഹായിക്കുക: ഇവയാണു് കേരളഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ സ്ഥാപനലക്ഷ്യങ്ങൾ. ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ മുഖപത്രമായി പ്രസിദ്ധംചെയ്യുന്ന'' വിജ്ഞാനകൈരളി''യുടെ ലക്ഷ്യങ്ങളും വ്യത്യസ്തങ്ങളല്ല.

മലയാള വായനക്കാരിൽ വലിയ ഒരു വിഭാഗം കഥയോ നോവലോ നാടകമോ ലഘുപന്യാസമോ-വിനോദപ്രധാനമായ സാഹിത്യം — വായിക്കുന്നതിലാവാം കൂടുതൽ താൽപര്യം പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതു്. എന്നാൽ, താരതമ്യേന വളരെ ചെറുതൊന്നുമല്ലാത്ത ഒരു വിഭാഗം വായനക്കാർ വിജ്ഞാനപ്രധാനമായ സാഹിത്യത്തെ ആരാധിക്കുന്നവരായുണ്ടു്. ബഹുജനപ്രചാരം ലാക്കാക്കിനടത്തുന്ന പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾപോലും ഈ വസ്തുത കണ്ടറിഞ്ഞിട്ടുണ്ടെന്നു് അവയുടെ ഉള്ളടക്കം അപഗ്രഥിച്ചു പരിശോധിച്ചാലറിയാം. വിജ്ഞാന പ്രധാനമായ സാഹിത്യത്തിനുമാത്രമായി സമർപ്പിക്കപ്പെട്ട പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളും മലയാളത്തിൽ, ഇല്ലായ്കയില്ല. ''വിജ്ഞാനകൈരളി'' ഇക്കൂട്ടത്തിൽ മധ്യമാർഗ്ഗം അവലംബിക്കാനാണിഷ്ടപ്പെടുക. വിജ്ഞാനത്തെ ബഹുജനങ്ങൾക്കു് എത്തിച്ചുകൊടുക്കുക; ബഹുജനങ്ങളെ വിജ്ഞാനത്തിലേക്കാകർഷിക്കുക –ഈ ദ്വിമുഖമായ കർത്തവ്യമാണിതിനു നിറവേററുവാനുള്ളതു്. ഭാഷയിലും പ്രതിപാദനത്തിലും അങ്ങേ അററത്തെ ലാളിത്യം കൈവരുത്താൻ കഴിഞ്ഞാൽ വിജ്ഞാനം ബഹുജനങ്ങൾക്കു രുചികരമാകാ

തിരിക്കയില്ല. അതേസമയം തന്നെ, വിജ്ഞാനത്തിൻെറ ഉന്നതമേഖലകളിൽ, സയൻസിൻെറ കൂട്ടകൃഷിയിടങ്ങളിൽ, ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കെങ്കിലും വായനക്കാരെ പഠനയാത്രകൾക്കു കൂട്ടിക്കൊണ്ടുപോയി അവരുടെ അവബോധനിലവാരം ഉയർത്തേണ്ടതുമുണ്ടു്.

സയൻസ് പോലെ ആവേശകരമായി മനുഷ്യചരിത്രത്തിൽ മറെറന്തുണ്ടു്? മനുഷ്യൻെറ ഏററവും മഹനീയമായ സിദ്ധി സയൻസിൽ അധിഷ്ഠിതമായ വീക്ഷണമല്ലയോ? ഏതു യക്ഷിക്കഥയാണു് സയൻസിൻെറ കഥയേക്കാൾ കൂടുതൽ ആശ്ചര്യങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതു്? ''വിജ്ഞാനകൈരളി'' അതിൻെറ കത്തവ്യത്തെ ഗൌരവബോധത്തോടും ആത്മാപ്പ്ണമനോഭാവത്തോടും അല്പമൊരു വൈദഗ്ദ്ധ്യത്തോടും കൂടെ നിർവ്വഹിക്കുന്നപക്ഷം മലയാളികളായ വായനക്കാരുടെ ഹാർദ്ദമായ സഹായ സഹകരണങ്ങൾ അതിനു ലഭിയ്ക്കാതിരിയ്ക്കാൻ യാതൊരു കാരണവും ഞങ്ങൾ കാണുന്നില്ല,

സയൻസിനോളം തന്നെ പ്രാധാന്യമുണ്ടു് മാനവിക വിജ്ഞാനശാഖകൾക്കും, ''വിജ്ഞാന കൈരളി''യുടെ ഉള്ളടക്കത്തിൽ ഹ്യൂമാനിററീസിൻെറ വ്യത്യസ്തവിഭാഗങ്ങൾക്കു് സമർഹമായ പ്രാതിനിധ്യം നൻകുവാൻ ഞങ്ങൾ ശ്രമിക്കുന്നതാണു്.

സാഹിത്യത്തിലെ മൗലികപ്രശ്നങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനും ''വിജ്ഞാന കൈരളി'' ഉപയോഗപ്പെടണമെന്നാണു് ഞങ്ങളുടെ ആഗ്രഹം. ഇന്ത്യയിലെ അന്യഭാഷാ സാഹിത്യങ്ങളിലെയും, വിദേശീയ സാഹിത്യങ്ങളിലെയും ആധുനിക പ്രവണതകളോടു് മലയാള വായനക്കാരെ പരിചയപ്പെടുത്തുവാൻ, ഒരു മാസിക പ്രസിദ്ധീകരണത്തിൻെറ പരിമിതികൾക്കുള്ളിൽ, ഞങ്ങൾ പ്രയത്നിക്കുന്നതായിരിയ്ക്കും.

കേരളഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ ദിനംദിന പ്രവത്തനങ്ങളുടെ പ്രതിഫലനം ''വിജ്ഞാനകൈരളി''യിലുണ്ടായിരിക്കുമെന്നതു് സ്വാഭാവികം മാത്രമാണു്.

ഉദ്ബുദ്ധരായ കേരളീയ സഹൃദയരുടെ മുമ്പിൽ തികഞ്ഞ ശുഭപ്രതീക്ഷകളോടെ ഞങ്ങളിതാ ''വിജ്ഞാന കൈരളി''യെ അവതരിപ്പിക്കുന്നു. തെററുകൾ പററിപ്പോകുമെന്നു് തീച്ചയാണു്. അവ തിരുത്താൻ ഞങ്ങളെ സഹായിക്കുക! മലയാളസാഹിത്യത്തിന്നും കേരളീയ ജനതയ്ക്കും പരമാവധി സേവനമനുഷ്ഠിയ്ക്കാൻ ഈ മാസിക പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്നു് നിങ്ങളുടെ പ്രോത്സാഹനവും ഉപദേശവും ശാസനവും സഹകരണവും ആവശ്യമാണു്. സവ്വോപരി അതിന്നാവശ്യമുണ്ടു്—നിങ്ങളുടെ സ്നേഹം!

കുറിപ്പുകൾ

അപ്പോളോ 10

ചന്ദ്രമണ്ഡലത്തിലേയ്ക്കു പുതിയൊരു സാഹസിക യാത്ര നടത്തിയ അമേരിക്കൻ ബഹിരാകാശ യാത്രികർ വിജയശ്രീലാളിതരായി ഭൂമിയിൽ ഇറങ്ങി. ഇദംപ്രഥമമായി, ഏഴുമണിക്കൂർ നേരത്തെ ആപൽക്കരമായ ഒരു സാഹസം മുഖേന കേണൽ സ്റ്റാഫോഡും, കമാൻഡർ സെർണ്ടനും ചന്ദ്രന്റെ 50,000 അടി വരെ അടുത്തെത്തുകയും ആ ഗോളത്തെക്കുറിച്ച് വിലയേറിയ പല വിവരങ്ങളും ശേഖരിക്കുകയും ചെയ്തു. അപ്പോളോ 9 ന്റെ വിജയകരമായ യാത്രയ്ക്കുശേഷം ഉടനടിയുണ്ടായ ഈ ബഹിരാകാശ നേട്ടം അമേരിക്കൻ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെയും സാങ്കേതിക വിദഗ്ദ്ധരുടേയും ഒരു വിജയമാണ്. ചന്ദ്രനിൽ എന്നു മനുഷ്യനു കാലുകുത്താൻ കഴിയുമെന്നു അപ്പോളോ 10 ശേഖരിച്ച വിവരം വസ്തുനിഷ്ഠമായി പഠിച്ചശേഷമെ പറയാനൊക്കൂ. എങ്കിലും ജൂലായിൽ ചന്ദ്രനിൽ ഒരു മനുഷ്യനെ ഇറക്കാനുള്ള അമേരിക്കൻ പദ്ധതി വിജയകരമായി നടക്കും എന്നുതന്നെ ഇപ്പോൾ അനുമാനിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

ചന്ദ്രന്റെ ഉത്ഭവത്തേയും പ്രകൃതിയേയും കുറിച്ച് വിലയേറിയ ശാസ്ത്രീയ വിവരങ്ങൾ ഈ യാത്രയിൽ ശേഖരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. മാതൃപേടകത്തിൽ നിന്നു ചന്ദ്രനിൽ ഇറങ്ങാനുള്ള പേടകത്തെ അയക്കാനും അതിനെ തിരികെ സുരക്ഷിതമായി മാതൃപേടകവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാനും, അല്പം ക്ലേശിച്ചാണെങ്കിലും, ഈ സംരംഭത്തിൽ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ചന്ദ്രപേടകത്തിനു സംഭവിച്ച ഉലച്ചിൽ സംഭ്രമജനകമായ ഒരു സ്ഥിതിവിശേഷം അല്പനേരത്തേയ്ക്കു സൃഷ്ടിച്ചു. വാർത്താവിനിമയത്തിലുണ്ടായ തകരാറുകൾ ഈ സംഭ്രമം വദ്ധിപ്പിച്ചു. പക്ഷെ അതെല്ലാം തരണം ചെയ്യപ്പെട്ടു. ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതലത്തെക്കുറിച്ച് അപ്പോളോ 8ലെ യാത്രികർ നൽകിയ വിവരണങ്ങളിൽ നിന്നു വ്യത്യസ്തമാണ് ഇപ്പോൾ കിട്ടിയ ചില വിവരങ്ങൾ.

ശുക്രന്റെ അന്തരീക്ഷം

മേയ് 16 നും 17 നും സോവിയററ് യൂണിയന്റെ രണ്ടു ബഹിരാകാശക്കപ്പലുകളായ വീനസ് – 5, വീനസ് – 6 എന്നിവ ശുക്രമണ്ഡലത്തിലെത്തി. ഇക്കഴിഞ്ഞ ജനുവരി ആദ്യം ഭൂമിയിൽ നിന്നു തൊടുത്തു വിട്ടവയാണിവ. മുന്നൂറ കോടി കി. മീ. ദൂരം യാത്രചെയ്താണ് അവ ശുക്രമണ്ഡലത്തിലെത്തിയതു്. ശുക്രനിൽ നിന്നു് 50,000 കി. മീ. അകലെ എത്തിയപ്പോൾ വീനസ് – 5 ഭൂമിയിലേയ്ക്കു വാർത്തകൾ അയക്കാൻ ആരംഭിച്ചു. പ്രത്യേക ഉപകരണങ്ങൾ അടങ്ങിയ പേടകം അതിൽ നിന്നു് സ്വയം വിക്ഷേപിക്കപ്പെട്ടു. പേടകത്തിന്റെ ത്വരണം സെക്കൻഡിൽ 11.17 കി. മീ. യിൽ നിന്നു സെക്കൻഡിൽ 2.10 ആയി ചുരുക്കി. പിന്നാലെ പേടകത്തിലെ പാരച്യൂട്ട് വ്യൂഹം പ്രവത്തിപ്പിക്കപ്പെട്ടു. പക്ഷെ, ശുക്രന്റെ ഉപരിതലത്തിലെ കഠിനമായ ചൂടിൽ (315°c) പേടകത്തിലെ ട്രാൻസ്മീററർ ഏതാണ്ടു് 53 മിനിട്ടേ പ്രവത്തിച്ചുള്ളു. ശുക്രന്റെ ഉപരിതലത്തിലിറങ്ങും മുമ്പ് അതിന്റെ പ്രവത്തനം നിലക്കുകയും ചെയ്തു. വീനസ് – 5 ഇറങ്ങിയ സ്ഥലത്തുനിന്നു 300 കി. മീ. ദൂരെയുള്ള സ്ഥാനത്താണ് വീനസ് – 6 ഇറങ്ങിയതു്, അതിന്റെ പ്രവത്തനം വീനസ് – 5 ന്റേതു പോലെ തന്നെയായിരുന്നു.

ശുക്രന്റെ ഉപരിതലവും അന്തരീക്ഷവും ജീവന്റെ നിലനില്പിനു തീരെ അനുയോജ്യമല്ലെന്നാണ് ഏററവും ഒടുവിൽ അറിവായിട്ടുള്ള വസ്തുതകൾ തെളിയിക്കുന്നതു്. ശുക്രന്റെ അന്തരീക്ഷം കഠിനമായ ചൂടുള്ളതും കാർബൺഡയോക്സൈഡ് നിറഞ്ഞതും ഓക്സിജനും നൈട്രജനും തീരെ ഇല്ലാത്തതുമാണ്. വെളിച്ചം അതിൽ നിന്നു പുറത്തു പോകുന്നില്ല. അതിനുള്ളിൽ ചുററിസഞ്ചരിക്കുക മാത്രമാണ് ചെയ്യുന്നതു്. ബഹിരാകാശത്തു നിന്നുള്ള റേഡിയോ പ്രസരണം തടയുന്നതിനു

ഭൂമിക്കുള്ളതുപോലൊരു റേഡിയോ പ്രസരണം തടയുന്ന ബെൽട്ട് ശുക്രനില്ല. ഇതിനൊക്കെ പുറമെ, കൊടുങ്കാററിന്റെ ആറിരട്ടി വേഗമുള്ള കാററ് നിരന്തരം ശുക്രന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ അടിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ഇപ്പോൾ സോവിയററു യൂണിയൻ ചെയ്തതു പോലെ രണ്ടു കൃത്രിമോപഗ്രഹങ്ങൾ ഒന്നിച്ചു വിടുന്നതു ശാസ്ത്രീയമായി അമൂല്യമായ ഏറെ വിജ്ഞാനം നേടാൻ ഉപകരിക്കുമെന്നാണ് ബ്രിട്ടനിലെ ജോഡ്രൽ ബാങ്ക് നിരീക്ഷണാലയത്തിന്റെ ഡയറക്ടരായ ബർനാർഡ് ലോവൽ പ്രസ്താവിച്ചതു്.

സിന്ധുതട സംസ്കാരം

സിന്ധുതട സംസ്കാര കേന്ദ്രങ്ങളായിരുന്ന മോഹൻജൊദാരൊയിലേയും ഹരപ്പയിലേയും നിവാസികൾ ദ്രാവിഡരായിരുന്നുവെന്നും, അവരാണ് ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഉപജ്ഞാതാക്കളെന്നും, ഹിന്ദുമത ദേവതകളായ ശിവനും കൃഷ്ണനും ഈ ദ്രാവിഡജനത ആരാധിച്ചിരുന്ന ദേവതകളാണെന്നും നാലു ഫിന്നിഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതു വാസ്തവമാണെങ്കിൽ പല ചരിത്രവസ്തുതകളും തിരുത്തിയെഴുതേണ്ടി വന്നേക്കും.

മോഹൻജൊദാരൊയിലും ഹരപ്പയിലും ഉള്ള പൗരാണികാവശിഷ്ടങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയിട്ടു പല ദശവഷ്ങ്ങളായെങ്കിലും അവിടെ നിന്നു കിട്ടിയ ചിത്രലിപിയിലെഴുതിയ ലിഖിതങ്ങൾ വായിക്കാൻഇതേവരെ പുരാവസ്തു ഗവേഷകക്കു കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല. ഈ ലിപി വായിക്കേണ്ടരീതി തങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നാണ് ഫിന്നിഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരായ ഡോ. പാർപോള, അദ്ദേഹത്തിന്റെ സഹോദരനായ സൈമൊ പാർപോള,ഡോ, സെപ്പൊകൊസ്കെന്നെമി, പ്രൊഫസർ പെൻറി ആൾടൊ എന്നിവർ അവകാശപ്പെടുന്നതു്. കഴിഞ്ഞ ഫെബ്രുവരിയിലാണ് അവർ ഈ വിവരം പ്രഖ്യാപിച്ചതു്.

മൂന്നുമാസത്തെ പഠനത്തിനുശേഷം ഇപ്പോൾ ലിഖിതങ്ങളിലെ ഉള്ളടക്കത്തെപ്പററി പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ഒരു പ്രബന്ധത്തിലാണ് മേൽപറഞ്ഞ വിവരങ്ങൾ അവർ വെളിപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതു്. സിന്ധുതടത്തിലെ ആദിദ്രാവിഡ സംസ്കാരം മെസപ്പെട്ടേമിയൻ സംസ്കാരത്തേക്കാൾ പുരാതനമാണെന്നാണ് അവരുടെ പക്ഷം. മെസപ്പെട്ടേമിയക്കാരാണു ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ഉപജ്ഞാതാക്കൾ എന്നായിരുന്നു ഇതുവരെയുള്ള ധാരണ. അതു മാറുകയാണെങ്കിൽ ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രത്തിന്റെ നിലവിലുള്ള ചരിത്രമാക തിരുത്തിയെഴുതേണ്ടിവരും. ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രവും ജ്യോതിഷവും ആദിദ്രാവിഡക്കാറിയാമായിരുന്നുവത്രെ. അവരും മെസപ്പെട്ടേമിയയുമായി ബന്ധങ്ങളുണ്ടായിരുന്നു എന്നു ഈ ലിഖിതങ്ങൾ അസന്ദിഗ്ധമായി തെളിയിക്കുന്നുണ്ടു്. സുമേരിയക്കാർക്കും മററും ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രജ്ഞാനം ഇവരിൽ നിന്നാണ് ലഭിച്ചതെന്നു തങ്ങൾ കരുതുന്നതായി ഈ ഫിന്നിഷ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കരുതുന്നു.

ഇന്ത്യയിലെ ജാതി വ്യവസ്ഥയും സിന്ധുതടസംസ്കാരവുമായി പ്രത്യക്ഷമായ ബന്ധമില്ലെന്നാണ് അവരുടെ പക്ഷം. സിന്ധുതടജനതയുടെ മതപരവും തൊഴിൽപരവുമായ ആചാരവിശേഷങ്ങളും പിന്നീട് ഇന്ത്യയിൽ വന്ന ആര്യ ജനതയുടെ സാമൂഹ്യക്രമവും തമ്മിൽ മിശ്രണം ചെയ്തതിന്റെ ഫലമായിരിക്കാം ഇന്നു കാണുന്ന ജാതിവ്യവസ്ഥ എന്നവർ വിചാരിക്കുന്നു.

കവിത

ദേവദൂതി

ബാലാമണിയമ്മ

കൂട കൂട്ടകയായു് നീ യെന്നി; ലെമ്പാടും നറും
പൂടകളതിന്നെൻെറ ശീഷ്മേ വെളുത്തല്ലോ!
സ്വാഗതം വാർദ്ധക്യമേ, മാംസാശി പരുന്തല്ലാ
ശ്രീകരം പ്രാവാണു നീ, യിന്നു ഞാനറിയുന്നു.
ജീവിതക്കിനാവുകാം വിരിയും തോപ്പിൽ, പ്പോയൊ–
രാവസന്തത്തിൽ പ്പാട്ടു പാടിയ കുയിൽ പോലെ
അജ്ഞാത സനാതന മണ്ഡലങ്ങളിൽ നിന്നെ–
ന്നാത്മാവെ,ത്തിരഞ്ഞെത്തീ കാലമായപ്പോാം നീയും.
പാരിൽ വന്നനാം തൊട്ടു പതമേറുമീ മണ്ണിൽ
പ്പാകിയതെല്ലാം സൂക്ഷ്മ ലോകത്തിൽ പു്ഫലം കൊാംകെ,
പുളിപ്പും മാധുര്യ്യവും കയു്പുമുറെറാരാക്കായു്കാം
വിളിച്ചേകുവാനാവാം ദേവദൂതി നീ വന്നു.
കാണുവാനൊക്കും നിന്നെ യെന്നു താനാശിക്കുന്നു
പ്രാണനിൽ, പ്രപഞ്ചത്തിൽ സ്നേഹമുള്ളവരാരും.

മൃദുലം നിശ്ശബ്ദം നീയടിവെച്ചേറുമ്പോളി
പ്പതിവു വഴികാംക്കു വശ്യത വർദ്ധിക്കുന്നു.
വായുവിൽ സ്സുഖാലസ്യ സൌരഭം പരക്കുന്നു.
പോയ നാളുകാം ചില്ലുവാതിൽക്കൽത്തിരക്കുന്നു.
കൂടുകൂട്ടുകെൻ മൂർദ്ധു്നി: യുച്ചലൽജ്ജഗച്ചക്ര
ച്ചൂടിലീ മസ്തിഷു്കത്തിന്നാവതും തണലേകു;
തൻ നഖങ്ങളാലാഴമുററചാൽ കീറു നീളെ,
ക്കണ്ണുനീർപ്പാടും വററിശു് ശുഷു്കമാം കവിാംത്തട്ടിൽ;
ഉഗ്ര ദുർവ്വാദങ്ങളും പര ദൂഷണങ്ങളു
മുള്ളിലേശാതാം വണ്ണമടയു്ക്കു ചെവികളെ;
വായിൽ നിന്നടർത്തേയു്ക്കു കാഠിന്യപ്പൊടിപ്പെല്ലാം;
ആയാസം വലച്ച കൈകാൽകളെത്തടഞ്ഞീടു;—
പുസ്തകങ്ങളിൽ, പുലർസ്സു,ര്യനിൽ, പ്പൈതങ്ങളിൽ,
നിത്യത നുകരുമിക്കണ്‍കളെ ച്ചവിട്ടൊല്ലേ!

—

ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് വാർത്തകൾ

ശബ്ദാവലി പ്രകാശനം

സർവകലാശാലാ നിലവാരത്തിൽ അധ്യയനമാധ്യമം മലയാളമാക്കുന്നതിന്ന് ആവശ്യമായ ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ തയ്യാറാക്കി പ്രസാധനം ചെയ്യലാണ് ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിന്റെ മുഖ്യപരിപാടി. അത്തു നിലവാരത്തിലുള്ള ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ രചിക്കണമെങ്കിലോ, സാമാന്യേന അംഗീകാര്യമായ വൈജ്ഞാനിക–മാനവിക ശബ്ദാവലികൾ ഗ്രന്ഥരചയിതാക്കൾക്ക് ലഭ്യമാകണം. ഈ ലക്ഷ്യം മുന്നിൽവച്ചുകൊണ്ട് കഴിഞ്ഞ മൂന്നു നാലു മാസമായി ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിലെ പ്രവർത്തകർ ഒന്നാംതരമായി മിനക്കെട്ട് പ്രവർത്തിച്ചതിന്റെ ഫലമായി വൈജ്ഞാനിക–മാനവികശബ്ദാവലികളുടെ ഒന്നാം വാല്യങ്ങൾ ഇക്കഴിഞ്ഞ മേയ് 19–ാം തിയതി പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞു.

തിരുവനന്തപുരത്തിന്റെ ക ട ഞ്ഞെ ടു ത്ത സത്തു് എന്നു വിളിക്കാവുന്ന, എല്ലാത്തരത്തിലും നിറഞ്ഞ, ഒരു മഹാസദസ്സിൽ വെച്ചു മുഖ്യമന്ത്രി ശ്രീ. ഈ. എം. എസ്സ്. നമ്പൂതിരിപ്പാടിന്റെ അദ്ധ്യക്ഷതയിൽ പ്രധാനമന്ത്രി ശ്രീമതി ഇന്ദിരാ ഗാന്ധി ഈ ശബ്ദാവലികളുടെ പ്രകാശനച്ചടങ്ങ് നിർവ്വഹിച്ചു. വിദ്യാഭ്യാസമന്ത്രി ശ്രീ. സി. എച്ച് മുഹമ്മദകോയ പ്രധാനമന്ത്രിയ്ക്കും സദസ്സിനും സ്വാഗതമാശംസിച്ചു. കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യപരിഷത്തിന്റെ പ്രസിഡണ്ട് ശ്രീ. പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർക്ക് ശബ്ദാവലി വാല്യങ്ങൾ സമ്മാനിച്ചുകൊണ്ടാണ് പ്രധാനമന്ത്രി പ്രകാശനകർമ്മം നിർവ്വഹിച്ചതു്. ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ട് ഡയറക്ടർ ശ്രീ. എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ കൃതജ്ഞത പറഞ്ഞു.

വിദ്യാഭ്യാസമന്ത്രി

കേരളഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങളും കർമ്മപദ്ധതികളും സമഗ്രമായി വിവരിച്ചുകൊണ്ടു വിദ്യാഭ്യാസമന്ത്രി ചെയ്ത പ്രസംഗത്തിൽ ഇത്രയും കുറഞ്ഞ കാലത്തിനിടയ്ക്ക് വിജ്ഞാന–മാനവിക ശബ്ദാവലികളുടെ ആദ്യവാല്യങ്ങൾ വളരെ പ്രഗത്ഭമായി നിർമ്മിച്ച ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ട സമസ്ത ഭാഷാ സ്നേഹികളുടേയും അഭിനന്ദനമർഹിക്കുന്നു എന്നു് അഭിമാനത്തോടെ പ്രഖ്യാപിച്ചു. ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിന്റെ ഇതുവരെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ മലയാളഭാഷയ്ക്ക് മഹത്തായ നേട്ടമാണെന്നു വിവരിച്ച് അദ്ദേഹം ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ട് ഭാരവാഹികളെ അകമഴിഞ്ഞു് അഭിനന്ദിച്ചു.

മുഖ്യമന്ത്രി

ശബ്ദാവലിപ്രകാശനം നിർവ്വഹിക്കാൻ പ്രധാനമന്ത്രിയെ ക്ഷണിച്ചുകൊണ്ട് മുഖ്യമന്ത്രി ഈ. എം. എസ്. നമ്പൂതിരിപ്പാട്ട് ഇങ്ങനെ പറഞ്ഞു:

മലയാളഭാഷയുടെ വളർച്ചയിൽ ഈ ശബ്ദാവലി വിലമതിക്കാനാവാത്ത ഒരു നേട്ടമാണ്. എന്നാൽ ഗ്രന്ഥരചനയിൽ ഇതു് എത്രത്തോളം സഹായകമാകുമെന്ന് ആലോചിക്കേണ്ടതുണ്ട്. പലപ്പോഴും തർജ്ജമകളോ മൗലികഗ്രന്ഥങ്ങളോ തയ്യാറാക്കുന്ന അവസരങ്ങളിൽ ചിട്ടപ്പെടുത്തിയ വാക്കുകൾതന്നെ പ്രയോഗിക്കാൻ സാധിച്ചെന്നു വരില്ല. ഭാഷയുടെ ഒഴുക്കിനും ശൈലിക്കും മൂലകൃതിയിലെ ആശയഗതിക്കും ഇണങ്ങുമാറു് അനുഭവത്തിൽനിന്നു് ലഭിച്ച വാക്കുകൾതന്നെ ഉപയോഗിക്കേണ്ടി വരും. എന്നാലും ഉന്നതമായ ഗവേഷണത്തിനും ഭാഷയുടെയും ശാസ്ത്രങ്ങളുടേയും ശരിയായ വളർച്ചയ്ക്കും അടിസ്ഥാനമെന്ന നിലയ്ക്ക് ശബ്ദാവലികൾ വലിയൊരു നേട്ടമാകുന്നു.

പ്രാദേശിക ഭാഷകളുടെ വികസനം ഇനിയും ത്വരിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അഹിന്ദി ഭാഷകളുടെ വികസനത്തിനു് കേന്ദ്രത്തിൽനിന്നു് കൂടുതൽ സഹായം ലഭിച്ചേ പറ്റൂ. ഇപ്പോൾ നീക്കിവച്ചിട്ടുള്ള ഓരോകോടി ഉറുപ്പിക പോരാ. ഹിന്ദിയുടെ വികസനത്തിന്നായി നീക്കിവെച്ച സംഖ്യയുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഇതരഭാഷകൾക്ക് ലഭിക്കുന്നതു് തുലോം തുച്ഛമാണ്. എല്ലാ പ്രാദേ

ശികഭാഷകളുടേയും വികസനത്തിന്ന് അർഹമായ സഹായം ലഭിക്കേണ്ടതാണ്.

പ്രധാനമന്ത്രി

ശാസ്ത്ര–വിജ്ഞാന മണ്ഡലങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ആധുനിക ചലനത്തിന്നൊപ്പം വളരുന്നതിന്ന് ഭാരതീയ ഭാഷകൾക്ക് സാധിക്കണം എന്നുള്ളതു് ഒരു പ്രധാന സംഗതിയാണ്. ഇന്ത്യയുടെ സംയോജിതമായ വളർച്ചയിലും, വികസനത്തിലും ഭാരതീയഭാഷകൾ മഹത്തായ ഒരു പങ്ക് വഹിക്കുന്നു. ഇക്കാര്യം കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ടാണ് ഭാഷാ വികസനപരിപാടികൾക്ക് കേന്ദ്രഗവമ്മെണ്ട് മുൻഗണന നൽകിയിട്ടുള്ളതു്.

ഭാരതീയഭാഷകൾക്ക് പരസ്പരം അറിയാനും അധികമധികം ബന്ധപ്പെടാനുമുള്ള അവസരങ്ങളുണ്ടാവണം. ബംഗാളിയുടെ മേന്മ വിദേശീയരിൽ കൂടി വേണ്ടിവന്നു, ഭാരതത്തിലെ ഇതരഭാഷക്കാരുടെ മനസ്സിലാക്കാനെന്ന് ടാഗോർ അർത്ഥഗർഭമായി പറഞ്ഞതു് നാം ഓർക്കണം. അന്യോന്യം അറിയാനും അടുക്കാനും സാധിക്കുമാറ് ഓരോ ഭാരതീയനും കൂടുതൽ ഭാഷകൾ പഠിക്കുന്നതു നമ്മുടെ സാംസ്കാരികമായ ഒരാവശ്യമത്രേ.

ത്രിഭാഷാപദ്ധതി, അറിഞ്ഞേടത്തോളം ഏററവും ഫലപ്രദമാണെന്ന് തോന്നുന്നു. അതിലേറെ ഫലപ്രദമായ പദ്ധതി വേറെയുണ്ടെങ്കിൽ പരിശോധിയ്ക്കാൻ വിരോധമില്ല. കൂടുതൽ ഭാഷകൾ പഠിക്കുന്നതു അഭിമാനകരമായി കരുതണം. ഭാഷ ഒരിക്കലും ഒരു ഭാരമാകരുതു്. വ്യത്യസ്ഥ ഭാഷാപ്രദേശക്കാർ തമ്മിൽ വിവാഹിതരാകുമ്പോൾ ഭാഷാപരമായ വിഷമങ്ങൾ ഒഴിവായികിട്ടുന്നതു് കണ്ടിട്ടുണ്ട്. സ്വയം അറിയാതെ, അനായാസമായി മൂന്നു നാലു ഭാഷകൾ സംസാരിക്കുന്ന എത്രയോ കുട്ടികളെ കണ്ടിട്ടുണ്ട്. അവർക്ക് അതൊരിക്കലും ഭാരമായി അനുഭവപ്പെടുന്നില്ല.

ഭാരതീയഭാഷകളെല്ലാം ആധുനിക ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനമണ്ഡലങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന

വിദ്യാഭ്യാസമന്ത്രി സ്വാഗതപ്രസംഗം ചെയ്യുന്നു

ചലനങ്ങരം ഉരംക്കൊള്ളാൻ സാധിക്കത്തക്കവണ്ണം വളരുന്നതിനാവശ്യമായ സഹായങ്ങരം നൽകാൻ കേന്ദ്രഗവമ്മെണ്ടു് തയ്യാറാണു്. ഓരോ ഭാഷയിലും തർജമയും മൗലികവുമായി ധാരാളം ഗ്രന്ഥങ്ങളുണ്ടാവണം. അതിനു ഒരു തീവ്രയത്നപരിപാടി ആവശ്യമാണു്.

മലയാളഭാഷ

ലോകത്തിന്റെ ഇതരഭാഷകളിലുണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പുരോഗതിയെക്കുറിച്ചറിയാൻ കൂടുതൽ വിദേശഭാഷകളറിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണു്. മലയാളഭാഷയ്ക്കു് അടുത്ത കാലത്തുവന്ന പുരോഗതി അഭിമാനാവഹമാണു്. സാഹിത്യരംഗത്തു് മലയാളത്തിനു് മഹത്തായ നേട്ടങ്ങളുണ്ടായിട്ടുണ്ടു്. മലയാളസാഹിത്യത്തിന്റെ മേന്മ ഇതരഭാഷക്കാക്കു് നന്നായറിയാം.

എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളിലും മാതൃഭാഷ അദ്ധ്യയന മാദ്ധ്യമമാക്കണമെന്ന തീരുമാനത്തിന്റെ വെളിച്ചത്തിൽ വിജ്ഞാനത്തിന്റെ എല്ലാ ശാഖകളിലും കൂടുതൽ ഗ്രന്ഥങ്ങരം നിമ്മിക്കേണ്ടതുണ്ടു്. ഗവമ്മെണ്ടുമുഖേന മാത്രം ഭാഷാവികസനം സാധ്യമായെന്നുവരില്ല. ഗവമ്മെണ്ടിനു് പ്രോത്സാഹനം നൽകാനേ കഴിയൂ. എഴുത്തുകാക്കും ശാസ്ത്രജ്ഞക്കുമാണു് മഹത്തായ പങ്കു് വഹിക്കാനുള്ളതു്. പ്രാദേശികഭാഷകളുടെ വികസനവാദത്തിന്റെ പേരിൽ ഇംഗ്ലീഷിനെ അവഗണിക്കുന്നതു് ഒരിക്കലും ശരിയല്ല. ലോകവുമായി ബന്ധപ്പെടുന്നതിനുള്ള ഭാഷ എന്ന നിലയ്ക്കു് ഇംഗ്ലീഷ് നന്നായി പഠിക്കുകതന്നെവേണം.

പ്രൊഫസർ എം. ജി. കെ. മേനോൻ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൽ

ബോംബേയിലെ ടാററാ ഫണ്ടമെൻറൽ റിസർച്ച് ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിന്റെ ഡയറക്ടറായ പ്രൊഫസർ എം. ജി. കെ. മേനോൻ മെയ് 24 – ാം തിയതി വൈകുന്നേരം ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് സന്ദശിക്കുകയുണ്ടായി. അനൗപചാരികവും ഹൃദ്യവുമായ സ്വീകരണ സമ്മേളനത്തിൽ പ്രൊ. ജോസഫ് മുണ്ടശ്ശേരി അദ്ധ്യക്ഷത വഹിച്ചു. ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിന്റെ ക്ഷണനമനുസരിച്ച് തിരുവനന്തപുരത്തെ പ്രമുഖ ശാസ്ത്രജ്ഞരും ഗവേഷകരും പത്രപ്രവത്തകരും പ്രൊഫ. മേനോനു് നൽകിയ സ്വീകരണ യോഗത്തിൽ സജീവമായി പങ്കെടുത്തു. വിശിഷ്ടാതിഥിക്കു് സ്വാഗതമാശംസിച്ചുകൊണ്ടു് ഡയറക്ടർ ശ്രീ എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിന്റെ ലക്ഷ്യങ്ങളും പ്രവത്തനപരിപാടികളും വിശദീകരിക്കുകയും, പ്രൊഫ. മേനോനെപ്പോലുള്ള പ്രമുഖ ശാസ്ത്രജ്ഞരുടെയും അവർ നയിക്കുന്ന സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും സഹകരണം ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിനു് ഉണ്ടാകുമാറാകണമെന്നു് അഭ്യത്ഥിക്കുകയും ചെയ്തു.

വിശദമായ ചിന്താതന്തുക്കരം ചേത്തിണക്കിക്കൊണ്ടു് പ്രൊഫ. മേനോൻ അര മണിക്കൂർ നേരം ലളിതോജ്ജ്വലമായി സംസാരിച്ചു. തുടന്നു് സദസ്യരിൽ നിന്നുയന്ന ചോദ്യങ്ങരംക്കു് യുക്തിസഹവും വിചാരഭാസുരവുമായ രീതിയിൽ പ്രൊഫ. മേനോൻ മറുപടി പറഞ്ഞു

പ്രൊഫസ്സർ മേനോന്റെ പ്രഭാഷണം ഇപ്രകാരം സംഗ്രഹിക്കാം.

ശാസ്ത്രവും വികാസവും

ഒരിരുനൂറു അഥവാ മുന്നൂറ കൊല്ലംമുമ്പു ഇന്ത്യ ഇന്നു അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിച്ചതായി പ്രസ്താവിക്കപ്പെടുന്ന രാജ്യങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു വളരെ മുന്നിലായിരുന്നു. ഇന്നു ആ സ്ഥിതിയല്ല ഉള്ളതു്. ഇന്ത്യ ഏറെ പിന്നിലാണു്. മുമ്പു പിന്നണയിൽ കിടന്ന രാജ്യങ്ങളെല്ലാം മുന്നണിയിലാണു. പാശ്ചാത്യ രാജ്യങ്ങളുടെ ഈ അഭിവൃദ്ധിക്കു കാരണം അവക്കു ആധുനിക ശാസ്ത്രം കയ്യൊതുങ്ങിക്കിട്ടിയെന്നുള്ളതാണു്. ഇന്ത്യ പിന്നിലായിപ്പോയതു, ഇന്ത്യക്കു ആധുനികശാസ്ത്രത്തെ സ്വാധീനപ്പെടുത്താൻ കഴിയാത്തതുകൊണ്ടാണു്.

എന്താണു് ശാസ്ത്രം? അതു ഒരു ജീവിതസമീപനമാണു്. കുറെയേറെ വസ്തുതകരം ഗ്രഹിച്ചതുകൊണ്ടു് ശാസ്ത്രമായില്ല. ശാസ്ത്രമെന്നതു കുറെ വസ്തുതകളെപ്പററിയുള്ള വിവരങ്ങളല്ല. അതൊരു പരീക്ഷണഗതിയാണു്. ഇന്നത്തെ ശാസ്ത്ര സമ്പത്താകെ ഉരംക്കൊള്ളുക ഒരാരംക്കുമാവില്ല. ശാസ്ത്രം അത്രയും സത്വരമായിവികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മറിച്ചു്, ശാസ്ത്രീയമായ ഒരു സമീപനമുണ്ടെങ്കിൽ, നമുക്കു ശാസ്ത്രത്തെ വരുതിപ്പെടുത്താൻ കഴിയും.

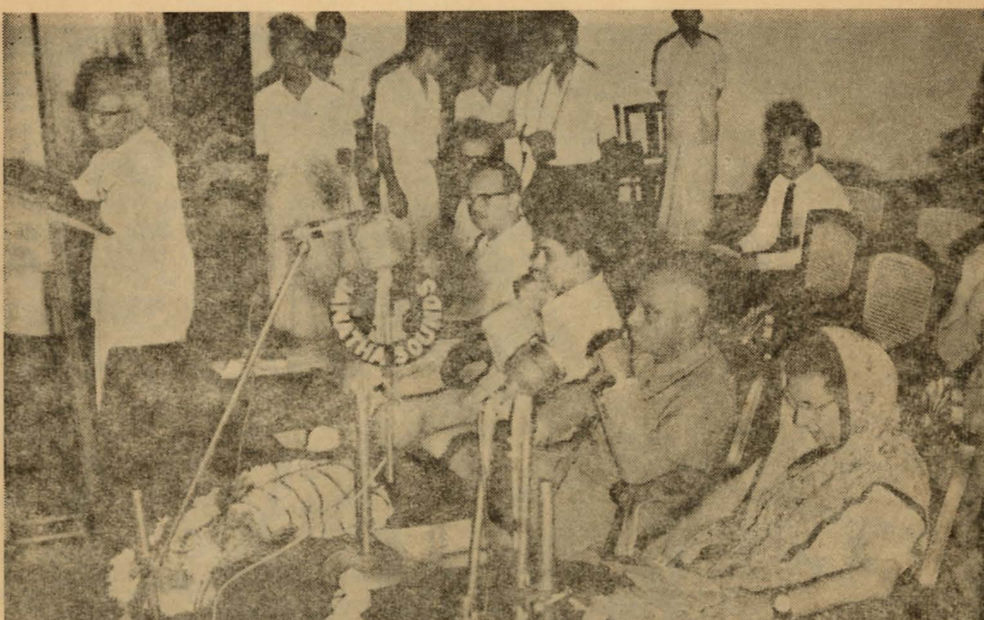
ശാസ്ത്രം വളരുക അനുകൂലമായ കാലാവസ്ഥയിൽ മാത്രമാണു്. പ്രതികൂലസാഹചര്യങ്ങളിൽ ശാസ്ത്രാഭ്യുദയമുണ്ടാവില്ല. വലിയ കുറെ ശാസ്ത്ര

ജ്ഞന്മാരുണ്ടായതുകൊണ്ടും ശാസ്ത്രമുണ്ടായെന്ന വരുന്നില്ല. ഭാഷയുടെ പ്രാധാന്യം ഇവിടെയാണ കടന്നു വരുന്നത്, ശാസ്ത്രം പ്രചരിക്കണം. ഒരു ശാസ്ത്രീയ വീക്ഷണം സമുദായത്തിൽ വളരണം.

പരീക്ഷണങ്ങൾ

വെറും വാക്കുകളല്ല ശാസ്ത്രം. ശാസ്ത്രസങ്കല്പ മാണ പ്രധാനം. ആ സങ്കല്പമാണ് ആദ്യമുണ്ടാകേണ്ടത്. ഭാഷ പുറകെ വരും. പരീക്ഷണങ്ങൾക്കാണ് പ്രധാന്യം. സജീവ ദൃഷ്ടാന്തങ്ങൾകൊണ്ടു ശാസ്ത്ര തത്വങ്ങൾ മനുഷ്യ മനസ്സിൽ പതിയുന്നു. പരീക്ഷണം നടത്തുകയാണ്, വാചാലമായ പ്രസംഗങ്ങളല്ല ശാസ്ത്രപഠനത്തിനാവശ്യം. സാങ്കേതിക പദങ്ങളെല്ലാം മാററിവെച്ചു പരീക്ഷണങ്ങൾ കൊണ്ടു് ശാസ്ത്രതത്വം തെളിയിക്കാം. കാണാപ്പാഠം പഠിച്ചുകൊണ്ടു് ശാസ്ത്രസത്യം ബോധ്യപ്പെടില്ല. പ്രായോഗിക പരീക്ഷണങ്ങൾ ആണ് വേണ്ടതു്. അദ്ധ്യാപകനും വിദ്യാർത്ഥിക്കും പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഒരു പങ്കുചേരൽ അനുഭവം വരണം. കാണാപ്പാഠം പഠിച്ചതു മറന്നുപോകും. എന്നാൽ, പരീക്ഷിച്ചു ബോധ്യപ്പെട്ടസംഗതിക്കു ആ ദുർവ്വിധി നേരിടുകയില്ല.

ശാസ്ത്രസംരംഭങ്ങളിൽ എത്രയുമധികം നിക്ഷേപിക്കേണ്ടതാണ്. എത്ര നിക്ഷേപിച്ചാലും അതു കൂടുതലല്ല. ഡോക്ടർ ഭാഭ പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്, വിദ്യുച്ഛക്തി ഇല്ലാതിരിക്കുന്നതാണ്, വിദ്യുച്ഛക്തിക്കു വേണ്ടി ഭീമമായ ചെലവു ചെയ്യുന്നതില്ല, വലിയ ചെലവു്. വിദ്യുച്ഛക്തിയില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് വ്യവസായ ശാലകൾ പൂട്ടേണ്ടിവരുന്നു. അഭിവൃദ്ധി തടയപ്പെടുന്നു. പഞ്ചാബും പടിഞ്ഞാറൻ ഉത്തര പ്രദേശവും സന്ദർശിച്ചിട്ടുള്ളവർക്കു ഇതു ബോധ്യപ്പെടും. പഞ്ചാബിൽ വിദ്യുച്ഛക്തി സുലഭമാണ് അവിടെ ജലസേചന സൗകര്യങ്ങളുമുണ്ടു്, പഞ്ചാബിൽ കൃഷിയും വ്യവസായവും അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടു. എന്നാൽ, പടിഞ്ഞാറൻ ഉത്തര പ്രദേശത്തു ദാരിദ്ര്യവും പിന്നോക്ക നിലയും മുമ്പത്തെപ്പോലെ തുട



ശബ്ദാവലി ഉൽഘാടനയോഗത്തിൽ മുഖ്യമന്ത്രി പ്രസംഗിക്കുന്നു

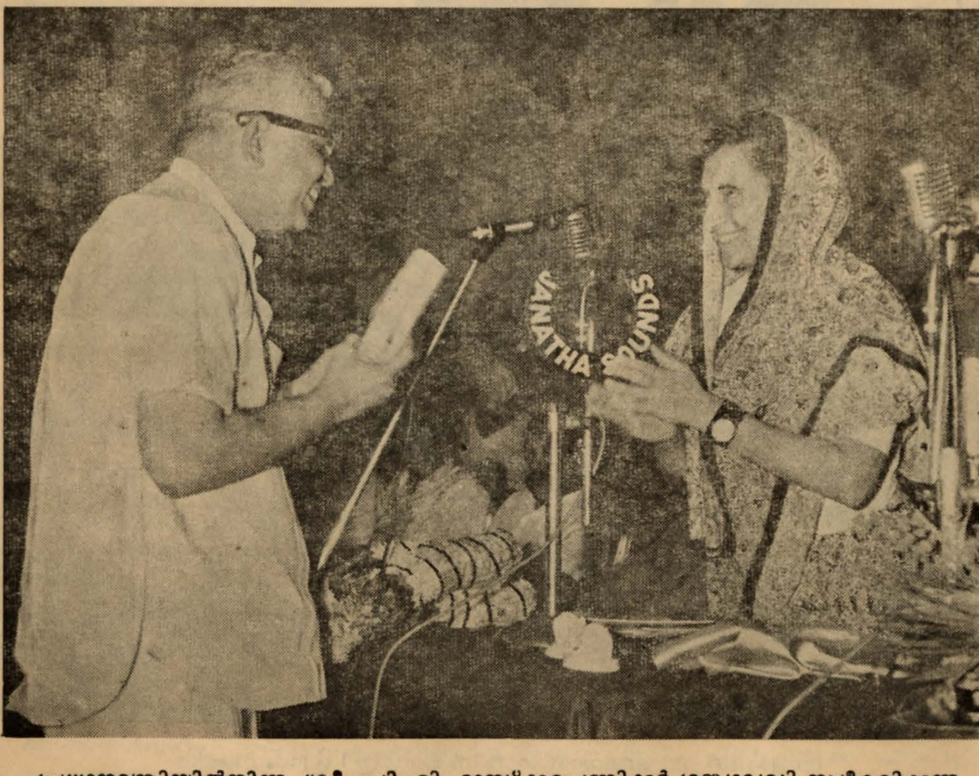
രുന്നു. പഞ്ചാബിലെ കൃഷിക്കാർ സമ്പന്നരും സന്തുഷ്ടരുമാണ്. യു. പി. യിലെ കൃഷിക്കാർ ഇതിന്റെ നേരെ വിപരീതവും.

സ്വന്തം ശാസ്ത്രം

ശാസ്ത്രവികസനം എന്നു പറയുമ്പോൾ, അതു നമ്മുടെ നാട്ടിൽ തന്നെ വികസിക്കണം. ശാസ്ത്രവികാസം ഇറക്കുമതി ചെയ്യാനാവില്ല. നമ്മുടെ മണ്ണിന്റെ പ്രശ്നം, നമ്മുടെ വെള്ളത്തിന്റെ പ്രശ്നം, നമ്മുടെ കാലാവസ്ഥ ഇതിനെപ്പററി നാം തന്നെ പഠിക്കണം. ഇന്ത്യയിൽ വർഷമുണ്ട്. പക്ഷെ, അതു ആകെ കടലിൽ ചെന്നുചേരുന്നു. ഭൂമിക്കടിയിൽ വെള്ളമുണ്ട്. അതെവിടെ, എത്രയുണ്ട് എന്നു് നമുക്കറിയില്ല. അതു ഉപയോഗിക്കാനും അറിയില്ല. യൂറോപ്പിലും അമേരിക്കയിലും നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടു നമുക്കു തൃപ്തിപ്പെട്ടുകൂടാ. ഇംഗ്ലണ്ടിലും ജപ്പാനിലും വലിയ വിളവ് നൽകുന്ന വിത്തുകളുമുണ്ട്. പക്ഷെ, നമ്മുടെ മണ്ണിനും കാലാവസ്ഥയ്ക്കും അതു പററില്ല. നമ്മുടെ കടൽ; മത്സ്യസമ്പത്ത്—അവയെപ്പററി നാം തന്നെ പഠനം നടത്തണം.

ഇത്രയൊക്കെ പറഞ്ഞു വരുമ്പോഴാണ് വിദ്യാഭ്യാസത്തിന്റെ പ്രശ്നം കടന്നുവരുന്നത്. നമ്മുടെ വിദ്യാഭ്യാസസംവിധാനം അലകും പിടിയും മാറേറണ്ടിയിരിക്കുന്നു. നാം വളരെ കാര്യങ്ങൾ പഠിക്കാനുണ്ട്. ചെയ്തും തെററിയും നാം പഠിക്കണം. ഇന്ത്യയിൽ ഉരുക്കു മില്ലുകൾ സ്ഥാപിച്ചു. ഇവ വിദേശവിദഗ്ധന്മാർ സ്ഥാപിച്ചതാണ് അവർ ചെയ്തപ്പോൾ തെററു ചെയ്തിരിക്കാം, തിരുത്തിയിരിക്കാം. അവർ തെററു ചെയ്താൽ നാം കണ്ണടക്കുന്നു. എന്നാൽ തുടങ്ങിയും മുടങ്ങിയും പരീക്ഷിച്ചും തെററു തിരുത്തിയും പഠിക്കാൻ നമ്മെ നാം അനുവദിക്കുന്നില്ല. നമ്മുടെ ആളുകൾക്കു എന്തെങ്കിലും ചെയ്യാനുള്ള അവസരമില്ല.

സ്റ്റീൽമില്ലുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്ന ജോലിയിൽ വിദേശീയ വിദഗ്ധന്മാരോടൊപ്പം പ്രവർത്തിക്കാൻ



പ്രധാനമന്ത്രിയിൽനിന്നു ശ്രീ. പി. ടി. ഭാസ്ക്കരപ്പണിക്കർ ശബ്ദാവലി സ്വീകരിക്കുന്നു

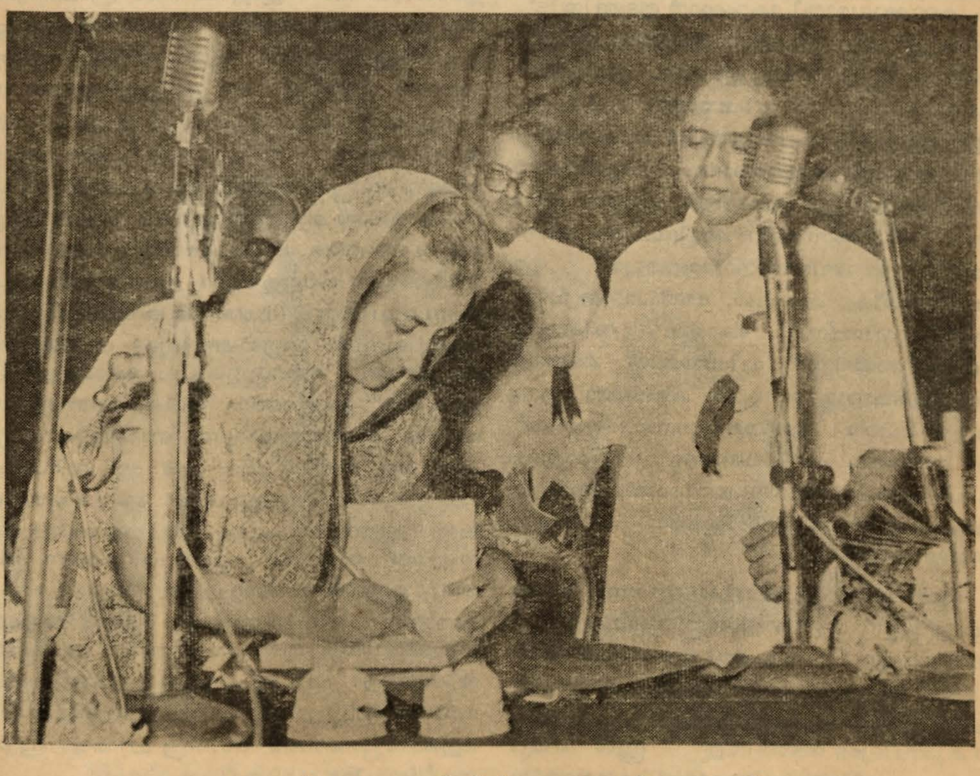
നമ്മുടെ ആളുകളെ നിയോഗിക്കുക. അത്യാവശ്യം വേണ്ടവരെമാത്രമല്ല; കൂടുതൽ ആളുകളെ നിയമിക്കണം. എന്നാൽ, കൂടുതൽ ആളുകൾ കാര്യങ്ങൾ ഗ്രഹിക്കും. നമുക്കു അറിയുന്നതു നാം ചെയ്യുക. നമുക്കു അറിയാത്തതു അന്യരോടു പഠിക്കുക. ഏതു വിധേനയും കൂടുതൽ ആളുകൾക്കു പരിശീലനം ലഭിക്കാൻ അവസരമുണ്ടാക്കുക. സാങ്കേതികവൈദഗ്ധ്യം സുലഭമാക്കാനുള്ളവഴി ഇതാണ്. എന്നാൽ, ഇതല്ല നാം ചെയ്തുപോന്നിട്ടുള്ളതു്.

അനിശ്ചിതത്വം

ഇന്ത്യയിൽ നാം അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ളതു അനിശ്ചിതത്വത്തിന്റെ ഒരു നയമാണ്. ശാസ്ത്രമേഖലയിലും അതാണുള്ളതു്. നിശ്ചിതമായ ഒരുലക്ഷ്യം മുന്നിൽവെച്ചു നിരന്തരമായി പ്രവർത്തിക്കുക എന്നതു നമ്മുടെ നയമല്ല. നാം കുറെ എന്തെങ്കിലും ചെയ്യും. പിന്നെ അതെല്ലാം വേണ്ടെന്നു വയ്ക്കും. വീണ്ടും ചിലതു തുടങ്ങും. തുടങ്ങുക; മുടക്കുക; വീണ്ടും തുടങ്ങുക എന്ന നയം നമ്മുടെ ശാസ്ത്രസംരംഭങ്ങളെ തളർത്തുന്നു.

വിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ നാം യാഥാസ്ഥിതികന്മാരാണ്. ഇംഗ്ലണ്ടിലെ പഴയ സർവ്വകലാശാലകളുടെ മാതൃക പിടിച്ചാണു നാം സർവ്വകലാശാലകൾ ഏർപ്പെടുത്തിയതു്. ആ പഴയ സങ്കല്പം അന്നന്നായിരുന്നു. ഇന്നതെല്ലാം പഴഞ്ചനായി. കാലഹരണപ്പെട്ടു. എന്നിട്ടും, നാം നമ്മുടെ സർവ്വകലാശാലകളുടെ സ്വഭാവംമാററുന്നില്ല. പുതിയകലാശാലകൾ നാം ഉണ്ടാക്കുന്നു—ആ പഴയമാതൃകയിൽ തന്നെ.

ഇന്ത്യയിൽ ഡിഗ്രിക്കാണു വില. ജോലിക്കല്ല. ഡിഗ്രിയുള്ളവനെ നാം ബഹുമാനിക്കുന്നു. നമ്മുടെ ഡിഗ്രിക്കാർ ചെയ്യുന്നതിലും എത്രയോ മികച്ച ജോലി, ഡിഗ്രിയില്ലാത്ത അനേകർ ചെയ്യുന്നുണ്ട്. എന്നാൽ, നാം ഡിഗ്രിക്കാരനെ മാത്രമേ ബഹുമാനിക്കൂ.



ശബ്ദാവലിയുടെ കോപ്പിയിൽ പ്രധാനമന്ത്രി കയ്യൊപ്പിടുന്നു

വിദേശഭ്രമം

ഇന്ത്യയിലെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ വിദേശങ്ങളിൽ സ്ഥിരതാമസമാക്കുന്നതു് കുറെയൊക്കെ അവിടത്തെ വർദ്ധിച്ച പ്രവർത്തന സൗകര്യങ്ങളെ കണ്ടാണു്. തനിക്കു താല്പര്യമുള്ള ജോലി ചെയ്യാനുള്ള അവസരം അവിടെ കിട്ടുന്നു. നല്ല വേതനവും. ഇന്ത്യയിൽവന്നാൽ ജോലി കിട്ടിയേയ്ക്കില്ല. വേതനവും മോശമായെന്നു വരും. തനിക്കു കിടയായവർ മററു രംഗങ്ങളിൽ ഉയരുന്നതു കണ്ടു ശാസ്ത്രജ്ഞൻ നിരാശപ്പെട്ടെന്നും വരും. തങ്ങൾ പ്രത്യേകിച്ച പരിശീലിച്ച ശാസ്ത്രശാഖകൾ ഇന്ത്യയിലില്ലാത്തതുകൊണ്ടും ചിലർ അമേരിക്കയിൽ തന്നെ തമ്പടിക്കുന്നുണ്ടു്. പക്ഷെ, അങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതിൽ അർത്ഥമില്ല. നല്ല ശാസ്ത്രജ്ഞനു പുതിയ, ലഭ്യമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ജോലിചെയ്യാൻ കഴിയേണ്ടതാണു്.

തൃശ്ശൂർ ശാസ്ത്രാഭ്യസന ക്യാമ്പ്

ആധുനിക സയൻസിന്റെ സിദ്ധികൾ പകർന്നുകൊടുക്കാൻ മലയാള ഭാഷക്കു കഴിവില്ലെന്ന ഒരു വാദം കുറെക്കാലമായി കേൾക്കാൻ തുടങ്ങിയിട്ടു്. ആ രംഗത്തു് ഏറെ പ്രവർത്തനം നടത്തിയ അനുഭവത്തിന്റെ വെളിച്ചത്തിലല്ല ഈ വാദം എന്നതാണു് ഖേദകരം. സയൻസു വിഷയങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള വളർച്ച മലയാളത്തിനു കൈവന്നിട്ടില്ലെന്നും അടുത്ത കാലത്തൊന്നും അതുണ്ടാകാൻ പോകുന്നില്ലെന്നും ഈ വാദക്കാർ പറയുക പതിവാണു്. സയൻസിന്റെ അടിസ്ഥാനം തന്നെ യുക്തിയും അനുഭവജ്ഞാനവുമാണല്ലൊ. ഈ തത്വം അംഗീകരിക്കുന്നവർ, മേൽപറഞ്ഞ വാദം ഉന്നയിക്കുന്നതിനുമുമ്പു്, കോളേജ് നിലവാരത്തിലുള്ള സയൻസ് വിഷയങ്ങൾ മലയാളത്തിൽ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയുമോ എന്നു പ്രായോഗികമായി പരീക്ഷിച്ചുനോക്കേണ്ടതായിരുന്നു. അത്തരം പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ മാത്രമെ പല വിഷമതകളും നേരിട്ടു പഠിക്കാനും അവയെ തരണം ചെയ്യാൻ കഴിയുമോ ഇല്ലയോ എന്നു മനസ്സിലാക്കാനും കഴിയൂ.

ഇങ്ങിനെയൊരു പരീക്ഷണമാണു് കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടും കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്തിന്റെ തൃശ്ശൂർ ശാഖയുംകൂടി ഇക്കഴിഞ്ഞ മേയ് 26 മുതൽ 31 വരെ തൃശ്ശൂർ ഗവമെൻറു് ട്രെയിനിങ്ങ് കോളേജിൽ വെച്ചു നടത്തിയ ശാസ്ത്രാഭ്യസന ക്യാമ്പിലൂടെ നടത്തിയതു്. സ്കൂൾ വിദ്യാഭ്യാസം പൂർത്തിയാക്കി കോളേജ് പഠനത്തിനു തയ്യാറായി നിൽക്കുന്ന കുട്ടികളായിരുന്നു ക്യാമ്പിലെ അധ്യേതാക്കൾ. തൃശ്ശൂരും പരിസരത്തിലും ഉള്ള വിവിധ കോളേജുകളിലേയും ഹൈസ്കൂളുകളിലേയും അധ്യാപകരായിരുന്നു ക്ലാസ്സുകൾ എടുത്തിരുന്നതു്. പ്രീഡിഗ്രി–ഡിഗ്രി–പോസ്റ്റ് ഗ്രാജ്വേററ് തലത്തിൽ പഠിപ്പിക്കുന്ന വിഷയങ്ങളിൽ നിന്നു തിരഞ്ഞെടുത്തവയായിരുന്നു പഠിപ്പിച്ചിരുന്ന വിഷയങ്ങൾ.

മുപ്പത്തിനാലു വിദ്യാർത്ഥികൾ ക്യാമ്പിൽ പങ്കെടുത്തിരുന്നു; ഇരുപതിലേറെ അധ്യാപകരും. ഗണിതം, ഭൗതികം, രസതന്ത്രം, സസ്യശാസ്ത്രം, ജന്തുശാസ്ത്രം എന്നീ വിഷയത്തിൽ ദിവസവും ഓരോ മണിക്കൂർ വീതം അഞ്ചു ദിവസം ക്ലാസ്സുകൾ നടന്നു. അഞ്ചു ദിവസത്തെ അധ്യയനത്തെ ആധാരമാക്കി മലയാളത്തിലൂടെ ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങൾ അഭ്യസിപ്പിക്കുന്നതിനെപ്പററി ഗ്രൂപ്പുതിരിഞ്ഞുള്ള ചർച്ചയാണു് ആറാം ദിവസം നടന്നതു്.

ഉൽഘാടനം

ശാസ്ത്രീയവും ബുദ്ധിപരവുമായ പ്രബുദ്ധത ഇവിടെയുണ്ടായിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അതു ഇംഗ്ലീഷിൽ കൂടെയാണെന്നും ഇംഗ്ലീഷിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെ നാം കുറച്ചുകാണരുതെന്നും പ്രൊഫസർ കുററിപ്പുഴ കൃഷ്ണപിള്ള ഉൽഘാടന പ്രസംഗത്തിൽ പറഞ്ഞു. എന്നാൽ ഇംഗ്ലീഷിലൂടെ ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം സിദ്ധിച്ച ന്യൂനപക്ഷം ഒരു പ്രത്യേക വർഗ്ഗമായി മാറിയിരിക്കയാണു്. അവർ കൈമുതലാക്കി വെച്ചിരിക്കുന്ന ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം സാധാരണക്കാർക്കു പകർന്നുകൊടുക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ലെങ്കിൽ നമ്മുടെ സമൂഹത്തിനു യാതൊരു നേട്ടവുമുണ്ടാകാൻ പോകുന്നില്ല. വിദ്യാഭ്യാസ രംഗത്തു ഏറെ പ്രശ്നങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന വലിയ പരിവർത്തനത്തിന്റെ ആരംഭമാണു് ശാസ്ത്രാഭ്യസനം മാതൃഭാഷയിലൂടെ ആകുന്നതുകൊണ്ടുണ്ടാവുക. ഹൈസ്കൂളുകളിലും കോളേജുകളിലും ഇന്നു രണ്ടു് മാധ്യമങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു പുതിയ തലമുറയ്ക്കുണ്ടാവുന്ന ബുദ്ധിമുട്ടുകൾ ശ്രീ. എൻ. കെ. ശേഷൻ എം. എൽ. ഏ. വിവരിച്ചു. ശാസ്ത്രാഭ്യസനം എന്തുകൊണ്ടു് മലയാളത്തിലാവണം എന്നതിനു പകരം, മലയാളത്തിലായാൽ ഇംഗ്ലീഷ് പോകുമോ എന്ന ചിന്തയാണു പലരിലും ഉള്ളതെന്നു് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. ശാസ്ത്രവിജ്ഞാനം ജീവിതത്തിന്റെ ഭാഗമാക്കലാണു് നമ്മുടെ ലക്ഷ്യം എന്നു യോഗത്തിൽ അധ്യക്ഷനായിരുന്ന ശ്രീ. പി. ഏ. വാരിയർ പറഞ്ഞു. ശാസ്ത്രബോധം ക്ലാസ്സുമുറികളിലും, പുസ്തകങ്ങളിലും, മാത്രം ഒതുങ്ങിപ്പോയതാണു് സ്വതന്ത്ര ചിന്തയും പ്രവർത്തനവും ഇവിടെ ഇല്ലാതാവാൻ കാരണം.

അതിഥികൾ

മുഖ്യമന്ത്രി ശ്രീ. ഇ. എം. എസ്സ്. നമ്പൂതിരിപ്പാടും വിദ്യാഭ്യാസ മന്ത്രി ശ്രീ. സി. എച്ച്. മുഹമ്മദ് കോയയും ക്യാമ്പ് സന്ദർശിച്ച് ക്ലാസ്സുകൾ ശ്രദ്ധിക്കുകയും വിദ്യാർത്ഥികളോട് സംസാരിക്കുകയുമുണ്ടായി.

ബോധന മാധ്യമം മലയാളമാക്കണമെന്നു പറയുന്നതിന്റെ അർത്ഥം ഇംഗ്ലീഷ് പഠിക്കരുതെന്നല്ല എന്നു ശ്രീ. നമ്പൂതിരിപ്പാട് പറഞ്ഞു. ശാസ്ത്ര വിജ്ഞാന സമ്പത്തു് സ്വന്തമായി ലോകത്തിനു സംഭാവന ചെയ്യ എതെങ്കിലും ഒരു ഭാഷ പഠിക്കുന്നു മാതൃഭാഷയിൽ ശാസ്ത്രാഭ്യസനം നടത്താൻ പോകുന്ന പുതിയ തലമുറക്കു അത്യാവശ്യമാണ്. ശാസ്ത്രം പഠിക്കാൻ ഏതാനും ടെക്സ്റ്റ് ബുക്കുകൾ മാത്രം പോര. കൂടുതൽ അറിവിനും ശാസ്ത്രം സ്വായത്തമാകാനും ധാരാളം ഗ്രന്ഥങ്ങൾ വായിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അത്തരം ഗ്രന്ഥങ്ങൾ കുറെ കാലത്തേക്കു മലയാളത്തിലുണ്ടാവുമെന്നു കരുതിക്കൂട. പദങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതിൽ യാതൊരു യാഥാസ്ഥിതികത്വവും പാടില്ലെന്നു നമ്പൂതിരിപ്പാട് പറഞ്ഞു. കഴിഞ്ഞ കാലത്തു മലയാളത്തിൽ ധാരാളമായി പ്രയോഗത്തിൽ വന്നിട്ടുള്ള ഇംഗ്ലീഷ് പദങ്ങൾ അതേപടി സ്വീകരിക്കണം. അവയ്ക്കു പകരം മലയാള പദങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതുകൊണ്ട് വലിയ പ്രയോജനമുണ്ടാകയില്ല. സാങ്കേതിക പദങ്ങൾക്കു തർജ്ജമ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിലും പ്രധാനം അവ ലളിതമായി വിശദീകരിക്കാൻ അദ്ധ്യാപകർക്കു കഴിവുണ്ടാക്കലാണ്. ഇങ്ങിനെ പ്രതിപാദിക്കുമ്പോൾ ശാസ്ത്രത്തിനുതകുന്ന ഒരു ശൈലി വളർത്തിയെടുക്കാൻ അദ്ധ്യാപകർ പരിശ്രമിക്കണം. സാങ്കേതിക രംഗത്തു പ്രവർത്തിക്കുന്ന എൻജിനിയർമാർ, വിദഗ്ധ തൊഴിലാളികൾ എന്നിവരുടെ അനുഭവങ്ങളും ലാബറട്ടറികളിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഗവേഷകരുടെ അനുഭവങ്ങളും കൈമാറേണ്ടതു ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചക്കു അത്യാവശ്യമാണ്. അതിനു പററിയ ഒരു ഭാഷയുണ്ടാകേണ്ടതുണ്ട്. അതുപോലെ അദ്ധ്യാപകരും, വിദ്യാർത്ഥികളും അവരുടെ വി

ശ്രീ. കുററിപ്പുഴ കൃഷ്ണപിള്ള തൃശ്ശൂർ ശാസ്ത്രാഭ്യസന ക്യാമ്പിൽ പ്രസംഗിക്കുന്നു. അദ്ധ്യക്ഷവേദിയിൽ മുഖ്യമന്ത്രി ശ്രീ. നമ്പൂതിരിപ്പാട്, ശ്രീ. പി. എ. വാരിയർ

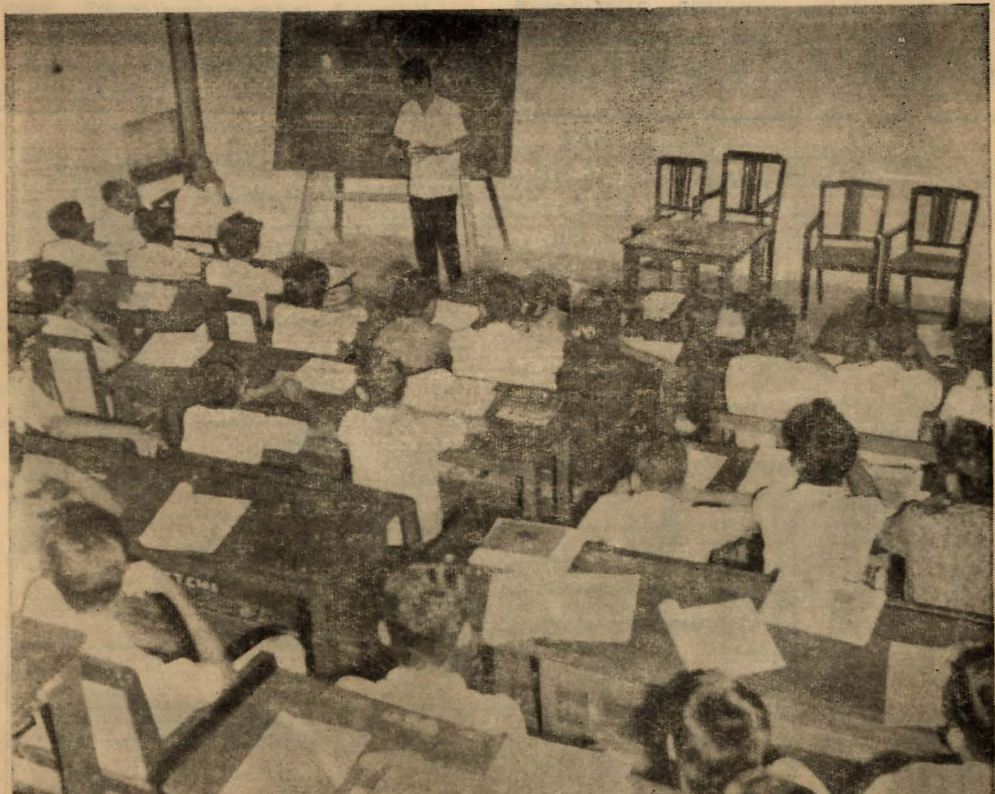
ജ്ഞാനാനുഭവങ്ങൾ കൈമാറേണ്ടതും അത്യാവശ്യമാണ്. എന്നാൽ ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ ഭാഷയിൽ വളരെ വേഗത്തിലുണ്ടാവും. ക്യാമ്പിൽ പങ്കെടുത്ത കുട്ടികൾക്കെങ്കിലും കോളേജ് മാസികയിലോ മററു രംഗത്തോ ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങൾ ലളിതമായി എഴുതാൻ കഴിയട്ടെ എന്നു നമ്പൂതിരിപ്പാട് ആശിച്ചു.

ശാസ്ത്രരംഗത്തു് തന്റെ കഴിവുകൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന വിദ്യാർത്ഥിക്കല്ല, അക്രമവാസന പ്രകടിപ്പിക്കുന്നവർക്കാണ് സമൂഹം അംഗീകാരം നൽകുന്നതെന്നു് ശ്രീ. മുഹമ്മദ്കോയ പ്രസ്താവിച്ചു. ഇതൊരു വിരോധാഭാസമാണ്. മററു രാജ്യങ്ങളിൽ കുട്ടികൾക്കു ശാസ്ത്രത്തിൽ താല്പര്യം വളർത്താൻ പല നടപടികളും നടപ്പിലാക്കുമ്പോൾ ഇവിടെ ഇനിയും പലതും ചെയ്യേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ബോധന മാധ്യമം മലയാളമാവുന്നതോടെ ഇംഗ്ലീഷ് തീരെ നിഷ്കാസിതമാവുമെന്ന ധാരണ തെററാണെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. അത്തരം ഭാഷാഭ്രാന്തു നമുക്കില്ല. ഇംഗ്ലീഷ് ഭാവിയിൽ വിദ്യാർത്ഥികൾക്കു കൂടുതൽ വിജ്ഞാനം നേടാനുള്ള ഒരു മാധ്യമമായി തുടരേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

ക്ലാസ്സുകൾ

ഗണിത ശാസ്ത്രത്തിൽ സമുച്ചയ സിദ്ധാന്തം, ഗ്രൂപ്പ് സിദ്ധാന്തം, ലോഗരിതം ദ്വിഘാതസമീകരണം, വിശ്ലേഷണജ്യാമിതി എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ശ്രീ എം. മുഹമ്മദ്ഹനീഫയും എം. മാധവൻ

(ശേഷം 86-ാം പേജിൽ)



തൃശ്ശൂർ ശാസ്ത്രാഭ്യസന ക്യാമ്പ്—മലയാളത്തിൽ മാതൃകാക്ലാസ്സ്

ബ്രിട്ടീഷു രാഷ്ട്രീയ സംവിധാനം ചില സവിശേഷതകൾ

പി. കെ. ശരത്കുമാർ

ചരിത്രത്തിൻെറ പശ്ചാത്തലത്തിൽ പരിശോധിക്കമ്പോഠം, മാനവ നാഗരികതയ്ക്കുള്ള ബ്രിട്ടൻെറ ഏററവും മഹത്തായ സംഭാവന നിയമ സഭാ ജനായത്ത ഭരണക്രമം (Parliamentary Democracy) ആണ്. മറെറല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും പാർലമെൻററി ജനായത്ത ഭരണക്രമം ബ്രിട്ടീഷു മാതൃകയെ അനുകരിച്ചുണ്ടായതാണ്. അമേരിക്കയിലെ പ്രസിഡണ്ട ഭരണക്രമം പോലും ബ്രിട്ടീഷുഭരണഘടനയിൽ നിന്നാണ് ആവേശം നേടിയതു്.

ബ്രിട്ടനെ ലോകത്തിലെ ഏററവും പ്രശസ്തമായ ജനാധിപത്യ രാഷ്ട്രങ്ങളിലൊന്നാക്കിയതു് മൂന്ന ഘടകങ്ങളാണ്: ഭൂമിശാസ്ത്രം, ചരിത്രം, വ്യവസായവൽക്കരണം.

ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായി ഗ്രേററ്ബ്രിട്ടൻ യൂറോപ്പു ഭൂഖണ്ഡത്തിൽ നിന്നും കടലിനാൽ വേർതിരിക്കപ്പെട്ട ഒരു ദ്വീപ സമൂഹമാണെന്ന വസ്തുത ബ്രിട്ടീഷു ജനതയ്ക്കു് വൈദേശികാക്രമണത്തിൽ നിന്നു് സുരക്ഷിതത്വം നൽകിയിട്ടുണ്ടു്. ഒരു വിദേശ ശക്തി ബ്രിട്ടനെ അവസാനമായി ആക്രമിച്ചു കീഴടക്കിയതു് 1066 ലെ നോമ്മൻ ആക്രമണ കാലത്താണ്. അതിനുശേഷമുണ്ടായ എല്ലാ ആക്രമണ സംരംഭങ്ങളേയും ചെറുത്തുനിൽക്കാൻ ബ്രിട്ടനു് കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്.

ഒമ്പതു നൂററാണ്ടുകാലം നീണ്ടുനിന്നിട്ടുള്ള ഈ സുരക്ഷിതത്വം രണ്ടു പ്രധാന ഗുണഫലങ്ങഠം ചെയ്തു. ഒന്നാമതായി ബ്രിട്ടീഷു ജനതയ്ക്കു് ഭരണ സംവിധാനത്തിൽ പരീക്ഷണങ്ങഠം നടത്തുവാനും, തങ്ങളുടെ ഇച്ഛക്കൊത്ത ഒരു ഭരണക്രമം രൂപപ്പെടുത്തുവാനും ആവശ്യമായ സമാധാനവും സൈ്വരജീവിതവും അതു നല്കി. രണ്ടാമതു്, ആക്രമണ ഭീതിയില്ലാത്തതിനാൽ ഒരു സ്ഥിരംസേന ആവശ്യമില്ലാതായതുകൊണ്ടു് അധികാരമെല്ലാം തങ്ങളുടെ കൈകളിൽ സംഭരിച്ചുവെയ്ക്കുവാനും രാഷ്ട്രീയ പ്രതിയോഗികളെ അടിച്ചമർത്തുവാനും രാജാക്കന്മാർക്കു് ഒരായുധമില്ലാതെ പോയി. അതേസമയം, സൈന്യത്തെ വശത്താക്കി അധികാരം പിടിച്ചെടുക്കവാൻ എതിരാളികഠംക്കും സാധിക്കാതെ വന്നു. സൈനിക വിപ്ലവത്തിൻെറയും ഏകാധിപത്യത്തിൻെറയും ഒരേയൊരു അനുഭവം ബ്രിട്ടീഷു ജനതയ്ക്കുണ്ടായതു് 1642 നും 1660 നും ഇടയ്ക്കുണ്ടായ ആഭ്യന്തര കലാപവും ക്രോം വെല്ലിൻെറ സ്വേച്ഛാധിപത്യവുമാണ്. അതു് അവർക്കു് അത്യധികം അരോചകമായിരുന്നു. ബ്രിട്ടീഷു രാഷ്ട്രീയ ജീവിതത്തിൽ ഇന്നും ഒരു പ്രധാന ഘടകമായ സ്ഥിരം സേനയോടുള്ള വെറുപ്പു് അതുളവാക്കി.

ചരിത്രം

ചരിത്രത്തിൻെറ ഏററവും പ്രധാനപ്പെട്ട സംഭാവന, ബ്രിട്ടനിലെ നാലു

വ്യത്യസ്ത ജനതകളെ കൂട്ടിയിണക്കി ഒരു രാഷ്ട്രമാക്കിയതാണ്. ഇംഗ്ലണ്ടും സ്കോട്ട്ലൻറും വെയിൽസും അയർലാൻറും ഏറെക്കാലം സ്വതന്ത്ര രാഷ്ട്രങ്ങളായിരുന്നു. മററു മൂന്നു രാജ്യങ്ങളെയും ആക്രമിച്ചു കീഴടക്കാൻ 13-ാം നൂററാണ്ടു മുതൽ ഇംഗ്ലീഷു രാജാക്കന്മാർ ചെയ്ത ശ്രമങ്ങളെല്ലാം വിഫലമാവുകയാണുണ്ടായത്. സൈനികശക്തിയ്ക്ക് സാധിക്കാത്തത് ചരിത്രത്തിൻെറ ഗതിവിഗതികൾ കൈവരുത്തി. ഏഴാം ഹെൻറി ഒരു വെയിൽസുകാരനാണെന്ന വസ്തുത ഒരേക കേന്ദ്ര രാഷ്ട്രത്തിലെ ഒരു പ്രാദേശികഘടകമാവുന്നതിന്ന് വെയിൽസിനെ പ്രേരിപ്പിച്ചു. സ്കോട്ട്ലാൻറ് വളരെക്കാലം വേറിട്ടുനിന്നു. 1903 ൽ സ്കോട്ട് ലാൻറിലെ ജെയിംസ് ആറാമൻ ഇംഗ്ളണ്ടിലെ ജെയിംസ് ഒന്നാമനായി ഇരു രാജ്യങ്ങളുടെയും ഭരണാധിപനായതിനു ശേഷവും സ്കോട്ട്ലാൻറ് ഒരു സ്വതന്ത്ര രാഷ്ട്രമായിത്തന്നെ നിലകൊണ്ടു. 1706 ൽ സ്കോട്ട്ലാൻറും ഇംഗ്ലണ്ടും നിയമപ്രകാരം ഏകോപിച്ച് ഒരു യൂണിയനായതിന്നു ശേഷം സ്കോട്ട്ലാൻറിന്നു സ്വന്തമായ നിയമങ്ങളും തിരുസഭയും ഉണ്ടായിരുന്നു. എന്നാൽ 19-ാം നൂററാണ്ടിൽ ഇരു പ്രദേശങ്ങളും തമ്മിൽ സാംസ്കാരികമായ സ്വരച്ചേർച്ച ഉണ്ടായി. വടക്കെ അയർലാൻറും ക്രമേണ ഗ്രേററ് ബ്രിട്ടനിൽ ചേർന്നുനിന്നു. ദക്ഷിണ അയർലാൻറു മാത്രമാണ് യുനൈറഡ് കിങ്ഡത്തിൽ ചേർന്നു നിൽക്കാൻ കൂട്ടാക്കാതെ, 1922 ൽ ഐറിഷ് റിപ്പബ്ലിക്ക് എന്ന സ്വതന്ത്ര രാഷ്ട്രമായി മാറിയത്.

16-ാം നൂററാണ്ടിൽ കത്തോലിക്കാ തിരുസഭയിൽ നിന്ന് ബ്രിട്ടൻ വേറിട്ടപ്പോൾ ഉണ്ടായ മതപരമായ സംഘഷവും അസഹിഷ്ണതയും മൂന്നു നൂററാണ്ടുകളോളം ബ്രിട്ടൻെറ രാഷ്ട്രീയ-സാമൂഹ്യ ജീവിതത്തെ അലങ്കോലപ്പെടുത്തിയെങ്കിലും അതും കാലക്രമത്തിൽ കുറഞ്ഞുവന്നു. കത്തോലിക്കർക്കും ആംഗ്ലിക്കൻ സഭയുടെ ശാസനങ്ങൾക്കു വഴങ്ങാത്ത പുത്തൻ കൂററുകാക്കും രാഷ്ട്രീയമായും സാമൂഹ്യമായും പതിത്വം കല്പിച്ചിരുന്നതു് 19-ാം ശതകത്തിൽ അവസാനിച്ചു. വ്യവസായ വിപ്ളവത്തിനു ശേഷമുണ്ടായ ശാസ്ത്രീയ പുരോഗതിയും സ്വതന്ത്ര ചിന്തയും സഹിഷ്ണുതാമനോഭാവത്തിന്ന് ശക്തികൂട്ടി.

വർഗ്ഗവിഭജനം

വ്യവസായവല്ക്കരണം മൂലം ബ്രിട്ടീഷ് സാമൂഹ്യഘടനയിലും രാഷ്ട്രീയ വ്യവസ്ഥയിലും രണ്ടു പ്രധാന ഫലങ്ങളുളവായിട്ടുണ്ട്. ഒന്നാമത്, അത് പുതിയതും ആഴമേറിയതുമായ ഒരു വർഗ്ഗവിഭജനം സൃഷ്ടിച്ചു. പുതിയ വ്യവസായത്തൊഴിലാളികൾ സംഘടിക്കുകയും വർഗ്ഗബോധത്തോടെ മുതലുടമകൾക്കെതിരായി ആവശ്യങ്ങളുന്നയിക്കുകയും ചെയ്തു. ആദ്യകാലത്ത് നിയമവിരുദ്ധമായിരുന്ന ട്രേഡ് യൂണിയനുകൾക്ക് 1824-ൽ നിയമപ്രാബല്യം നൽകപ്പെട്ടു. 1871-ൽ പണിമുടക്കാനുള്ള അവകാശവും 1875-ൽ സമാധാനപരമായ പിക്കററിങ്ങിനുള്ള അവകാശവും നിയമപ്രകാരം അവക്കു ലഭിച്ചു. കാലക്രമത്തിൽ, ചെറിയ ട്രേഡ് യൂണിയനുകൾ കൂടിച്ചേർന്ന് വൻകിട ട്രേഡ് യൂണിയനുകൾ നിലവിൽവന്നു. ബ്രിട്ടനിൽ ഇന്ന് ആകെ അറുനൂററി എഴുപതോളം ട്രേഡ് യൂണിയനുകളുണ്ടെങ്കിലും, അവയുടെ മൊത്തം അംഗ സംഖ്യയുടെ പകുതിയും ഏഴു യൂണിയനുകളിലാണുള്ളത്. 1868-ൽ ട്രേഡ് യൂണിയൻ കോൺഗ്രസ്സും 1906-ൽ തൊഴിലാളി കക്ഷി

(Labour Party) യും സ്ഥാപിതമായി. ഇന്നു് തൊഴിലാളികക്ഷി ബ്രിട്ടനിലെ തൊഴിലാളി പ്രസ്ഥാനത്തിൻെറ രാഷ്ട്രീയ വിഭാഗവും ട്രേഡ്യു് യൂണിയൻ കോൺഗ്രസ്സു് അതിൻെറ സാമ്പത്തിക വിഭാഗവും ആണു്.

വ്യവസായവൽക്കരണത്തിൻെറ മറെറാരു ഫലം അതു് ബ്രിട്ടനെ സമ്പന്നമാക്കിയെന്നതാണു്. ഇതുകാരണം ധനികരും ദരിദ്രരും തമ്മിലുള്ള വിടവു്, നികുതികളിലൂടെയും സാമൂഹ്യ ക്ഷേമപ്രവൎത്തനങ്ങളിലൂടെയും, കുറയ്ക്കാൻ സാധിച്ചു. ആദ്യമുണ്ടായിരുന്ന വൎഗ്ഗവിരോധത്തിൻെറ മൂൎച്ച കുറയ്ക്കാനും ഇതു സഹായിച്ചു. വ്യവസായ വിപ്ലവത്തിനുശേഷം നഗരങ്ങളുടെ സംഖ്യവൎദ്ധിച്ചതും കൂടുതൽ ജനങ്ങൾ നഗരവാസികളായതും ജനങ്ങളുടെ മനോഭാവത്തിൽ ഐകരൂപ്യമുണ്ടാക്കാനും സാമൂഹ്യ–സാമ്പത്തിക പ്രശ്നങ്ങളുടെ വൈവിദ്ധ്യവും വൈപുല്യവും കുറയ്ക്കാനും ഉപകരിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

വൈരുദ്ധ്യവും ഐകരൂപ്യവും

ബ്രിട്ടനിൽ പ്രാദേശിക ഭിന്നതകൾ ഉണ്ടെങ്കിലും അവ താരതമ്യേന അപ്രധാനങ്ങളാണു്. ഉത്തരഅയർലാൻറു്, വെയിൽസു്, സ്കോട്ട്ലാൻറു്, എന്നിവ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ നിന്നും സാംസ്കാരികമായി വൈജാത്യമുള്ളവയാണു്. ഇതു് പലപ്പോഴും രാഷ്ട്രീയരംഗത്തു് പ്രകടമാവാറുണ്ടു്. സ്കോട്ടിഷു് ദേശീയത്വത്തിനും വെൽഷു് ദേശീയത്വത്തിനും ചരിത്രപരമായ അടിസ്ഥാനമുണ്ടു്. ഈ പ്രദേശങ്ങൾക്കു് സ്വാതന്ത്ര്യം വേണമെന്നു് വാദിക്കുന്ന ദേശീയകക്ഷികൾ ഓരോന്നിലുമുണ്ടു്. ഈ പ്രാദേശിക വാദങ്ങൾ ചിലപ്പോൾ ശക്തവും ശബ്ദായമാനവുമാകാറുണ്ടു്. അടുത്തകാലത്തു് അങ്ങനെ സംഭവിച്ചതിനെത്തുടൎന്നു്, ഈ ഭരണഘടനാപ്രശ്നം പരിശോധിക്കാൻ ഒരു രാജകീയ കമ്മീഷനെ നിയമിച്ചിരിക്കുകയാണു്.

മതപരമായ അഭിപ്രായ ഭിന്നതകൾക്കു് പത്തൊമ്പതാം നൂററാണ്ടു മുതൽ ശക്തി കുറഞ്ഞു വരികയാണെങ്കിലും, ഒന്നാം ആഗോളയുദ്ധംവരെ, അവ രാഷ്ട്രീയാഭിപ്രായ വ്യത്യാസങ്ങളെ ശക്തിപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടു് നില നിന്നിരുന്നു. യുദ്ധത്തിനുശേഷം, അവയുടെ സ്വാധീനശക്തി കുറഞ്ഞു വരികയും, ഇന്നു് അവ ബ്രിട്ടീഷു് ജനതയെ ഭിന്നിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഘടകമല്ലാതായിത്തീരുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ടു്.

പ്രാദേശികവും മതപരവുമായ വൈജാത്യങ്ങളെ ബഹുജന സംവേദനോപാധികൾ (mass media)—പത്രങ്ങൾ, റേഡിയോ, ടെലിവിഷൻ എന്നിവ—ഇല്ലാതാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അഭിരുചികളിലും വീക്ഷണങ്ങളിലും ഭാഷോച്ചാരണത്തിൽ പോലും ഒരൈകരൂപ്യം സൃഷ്ടിക്കാൻ ഇവ സഹായിക്കുന്നു.

സ്വത്തുടമകളും തൊഴിൽ ചെയ്യുന്നവരും തമ്മിലുള്ള അകൽച്ചയും കുറഞ്ഞു വരികയാണു്. ദേശീയ വരുമാനം 1938 നെയപേക്ഷിച്ചു് അഞ്ചിരട്ടിയോളം വൎദ്ധിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ അധികരിച്ച ദേശീയ വരുമാനത്തിൻെറ സിംഹാംശവും തൊഴിൽ ചെയ്യുന്നവൎക്കാണു് ലഭിക്കുന്നതു്.

തൊഴിൽ സേനയുടെ സ്വഭാവവും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണു്. പുരുഷന്മാരിൽ മൂന്നിലൊന്നും സ്ത്രീകളിൽ നാലിലൊന്നും മാത്രമാണു് ശാരീരികാദ്ധ്വാനത്തിൽ ഏൎപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്. മററുള്ളവരെല്ലാം സംഘടനാപരവും ബുദ്ധിപരവുമായ ജോലികളാണു് ചെയ്യുന്നതു്.

ഇന്നത്തെ ബ്രിട്ടനിലെ തൊഴിലാളി വർഗ്ഗം ഒരു ''വൈററ് [കോളർ'' വർഗ്ഗമാണ്; ''തൊഴിലാളിവഗ്ഗം'' എന്നതിനെക്കാരം ഒരിടത്തരവഗ്ഗമാണ്. വ്യാവസായിക വിപ്ളവം ഉളവാക്കിയ തീക്ഷ്ണമായ വർഗ്ഗ വൈരുദ്ധ്യങ്ങളെ ഇതു് ഇല്ലാതാക്കുന്നു. സക്കാർ സ്കൂളുകളിൽ കൂടി വിദ്യാഭ്യാസ സൌകര്യങ്ങരം സാവ്വജനീനമാക്കുന്ന പുതിയ വിദ്യാഭ്യാസ സമ്പ്രദായം എല്ലാവക്കും വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുള്ള സൌകര്യങ്ങരം ഉണ്ടാക്കിക്കൊണ്ടു് ഈ പ്രവണതയെ ശക്തിപ്പെടുത്തുന്നു. സാമൂഹ്യവർഗ്ഗ സ്വഭാവത്തെ നിണ്ണയിക്കുന്ന ഒരു മുഖ്യഘടകം പ്രവൃത്തിയും, പ്രവൃത്തി നിശ്ചയിക്കുന്നതു് വിദ്യാഭ്യാസവും ആയതുകൊണ്ടു്, വഗ്ഗവ്യത്യാസങ്ങരം ഇല്ലാതാക്കുന്നതിൽ വിദ്യാഭ്യാസ സമ്പ്രദായത്തിന്നു് അതിപ്രധാനമായ ഒരു പങ്കുണ്ടു്. 1930 നെ അപേക്ഷിച്ചു് ഇന്നു് സവ്കലാശാലകളിൽ പഠിക്കുന്ന തൊഴിലാളി കുടുംബാംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം നാലിരട്ടി വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. വഗ്ഗങ്ങരം തമ്മിലുള്ള അകൽച്ച കുറയ്ക്കുന്നതിന്നു് ഇതും സഹായിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

ഭരണത്തിൽ ജനങ്ങളുടെ പങ്ക്

മററു ചില രാജ്യങ്ങളെ (ഉദാ: അമേരിക്ക) അപേക്ഷിച്ചു് ബ്രിട്ടനിൽ തിരഞ്ഞെടുപ്പുകരം അധികമിടവിട്ടും, തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുന്ന പൊതുഭരണോദ്യോഗസ്ഥരുടെ എണ്ണം കുറവും ആണു്. പാർലമെൻറിലേയ്ക്കുള്ള പൊതു തിരഞ്ഞെടുപ്പുകരം അഞ്ചു കൊല്ലത്തിലൊരിക്കലൊണു് നടക്കുന്നതു്. പ്രാദേശിക സഭകളിലേയ്ക്കുള്ള തിരഞ്ഞെടുപ്പുകരം, നഗരസഭകളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം കൊല്ലത്തിലൊരിക്കലും, ഗ്രാമസഭകളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം മൂന്നു കൊല്ലത്തിലൊരിക്കലുമാണു് നടക്കുക. പാർലമെൻറംഗങ്ങരം അറുന്നൂററിമുപ്പതും പ്രാദേശിക സഭാംഗങ്ങരം ഏകദേശം മുപ്പതിനായിരവുമാണു്.

തിരഞ്ഞെടുപ്പിൽ മത്സരിക്കാതെയും അധികാര സ്ഥാനത്തേറാതെയും ഭരണത്തിൽ പങ്കുചേരാൻ കഴിയും എന്നതാണു് ബ്രിട്ടനിലെ സവിശേഷത. ഭരണത്തിൻെറ വലിയൊരു ഭാഗം സ്വകാര്യ സംഘടനകരംക്കു് വിട്ടുകൊടുത്തിരിക്കുന്നു എന്നതാണു് ഇതിനു കാരണം. ബ്രിട്ടിഷു ജനായത്ത ഭരണക്രമം പൊതുമേഖലയുടെയും സ്വകാര്യ മേഖലയുടെയും ഒരു കൂട്ടാണു്. ബ്രിട്ടീഷ് മെഡിക്കൽ അസോസിയേഷൻ സാമൂഹ്യ സേവനത്തിനുള്ള ദേശീയ സമിതി, പ്രബല ട്രേഡ്യൂണിയനുകരം, സഹകരണസംഘങ്ങരം എന്നിവയിൽ സജീവമായി പങ്കെടുക്കുന്ന അംഗങ്ങരംക്കു് അവയിലൂടെ പൊതുകാര്യങ്ങളിൽ പങ്കുവഹിക്കാം. ഇതിനു പുറമെ, ഭരണാധികാരത്തിൻെറ വിവിധ വകുപ്പുകരം പലപ്പോഴും ഓരോ പ്രദേശത്തും വിവിധരംഗങ്ങളിൽ പ്രാമാണികരായവരുടെ സഹായവും ഉപദേശവും തേടുന്നു.

നാനാത്വതത്വം

ബ്രിട്ടീഷു് രാഷ്ട്രീയത്തിലെ അടിസ്ഥാനഘടകം നാനാത്വത്തിൻെറ സങ്കല്പം (concept of pluralism) ആണു്. സമൂഹത്തിൽ വിവിധ അഭിപ്രായഗതികളുണ്ടെന്നും ഓരോന്നിന്നും നിലനില്ക്കാനും പ്രചരിക്കാനും അവകാശമുണ്ടെന്നും അംഗീകരിക്കപ്പെടുന്നു. വ്യത്യസ്താഭിപ്രായഗതികരം, ജനങ്ങളിൽ ഭൂരിഭാഗത്തിന്നും അരോചകമാണെങ്കിൽപോലും, ആ അഭിപ്രായമുള്ളവർക്കു് നിയമം ലംഘിക്കുകയോ ലംഘിക്കാൻ ഒരുക്കുട്ടുകയോ

ചെയ്യാത്തിടത്തോളം അവ പ്രകടിപ്പിക്കാനും പ്രചരിപ്പിക്കാനും സംഘം ചേരാനും സാമാന്യ നിയമപ്രകാരമുള്ള അവകാശങ്ങളുണ്ട്.

വ്യത്യസ്ത സാമൂഹ്യ വിഭാഗങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകൽച്ച കുറഞ്ഞതുകൊണ്ട്, കാര്യമായ ആശയ സംഘട്ടനങ്ങൾ ഇന്നില്ല. തത്വസംഹിതകളും ആശയങ്ങളും പ്രചരിപ്പിക്കുന്നവർ ഇപ്പോഴുമുണ്ട്. ഉദാ: വാമപക്ഷത്ത് ന്യൂ ലെഫ്റ്റ് റെവ്യൂ (New Left Review) ട്രൈബ്യൂൺ (Tribune) എന്നീ പത്രങ്ങളും, വലതു പക്ഷത്ത് ഫാസിസ്റ്റുകളും വെള്ളവർഗ്ഗ മേധാവിത്വത്തിൽ വിശ്വസിക്കുന്നവരും. എന്നാൽ അവർക്ക് ബഹുജന പിൻതുണയൊന്നുമില്ല. പൊതുവിൽ, വാമപക്ഷമെന്നു പറയുന്നത് തൊഴിലാളി കക്ഷിയാണ്; അതാകട്ടെ, തത്വസംഹിതയെക്കാൾ പ്രായോഗിക തന്ത്രത്തിന് പ്രാധാന്യം കല്പിക്കുന്നു. വലതുപക്ഷമായ യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷി, തൊഴിലാളി കക്ഷിയെക്കാൾ പ്രായോഗിക വീക്ഷണഗതിയുള്ളതാണ്. തൽഫലമായി, ജനതയെ മുതലാളിക്കനുകൂലം, മുതലാളിത്ത വിരുദ്ധം എന്നോ, മററുവല്ല നിലയിലോ, രണ്ടായി ഭിന്നിപ്പിച്ചു നിർത്തുന്ന ആശയപരമായ സംഘട്ടനം ബ്രിട്ടനിലില്ല.

വിട്ടുവീഴ്ച

ബ്രിട്ടീഷ് രാഷ്ട്രീയം വിട്ടുവീഴ്ചയുടെ രാഷ്ട്രീയമാണ് (politics of compromise.) മുതലാളിത്ത സമ്പ്രദായം നിശ്ശേഷം നശിപ്പിക്കേണമെന്നാഗ്രഹിക്കുന്നവർ, തൊഴിലാളികൾക്കിടയിൽ പോലും, വിരളമാണ്. പക്ഷെ വ്യവസായ മേഖലയിൽ കൂടുതൽ പൊതുവുടമ സമ്പ്രദായവും, സ്വകാര്യ മുതലാളിത്തത്തിന്മേൽ കൂടുതൽ നിയന്ത്രണവും, ഉയന്ന വരുമാനങ്ങളിന്മേൽ കൂടുതൽ നികുതിയും ഉണ്ടാവേണമെന്ന് പലരും ആഗ്രഹിക്കുന്നു. അതുപോലെതന്നെ, ട്രേഡ് യൂണിയൻ പ്രസ്ഥാനം നശിച്ചു കാണാനാഗ്രഹിക്കുന്നവർ മുതലാളികൾക്കിടയിൽ പോലും വിരളമാണ്; എന്നാൽ ജീവൽ പ്രധാനങ്ങളായ വ്യവസായങ്ങളിൽ പണിമുടക്കാനുള്ള അവരുടെ അവകാശം വെട്ടിക്കുറയ്ക്കേണമെന്ന് പലരും ആഗ്രഹിക്കുന്നു.

കഴിഞ്ഞ ഒന്നര ദശാബ്ദക്കാലമായി, ബ്രിട്ടനിലെ പ്രധാന രാഷ്ട്രീയാഭിപ്രായ ഭിന്നതകൾ ചില പ്രത്യേക പ്രശ്നങ്ങളെ കേന്ദ്രീകരിച്ചുള്ളവയാണ്. ദേശീയ വരുമാനത്തിന്റെ അധിക പങ്ക് തൊഴിലാളികൾക്കും ഇടത്തരവർഗ്ഗത്തിന്നും അവശർക്കും നൽകേണമോ? വേണമെന്ന് തൊഴിലാളി കക്ഷിയും, അല്ല മററു വിഭാഗങ്ങൾക്കും തുല്യാവകാശമുണ്ടെന്ന് യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷിയും പറയുന്നു. കോളനികളുടെ മോചനത്തിന്ന് വേഗം കൂട്ടണമോ അതോകുറയ്ക്കേണമോ? കൂട്ടേണമെന്ന് തൊഴിലാളി കക്ഷിയും മറിച്ചാവണമെന്ന് യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷിയും വിശ്വസിക്കുന്നു. ഇങ്ങിനെയുള്ള പ്രശ്നങ്ങളെപ്പററിയും ചൂടേറിയ വാദപ്രതിവാദങ്ങൾ നടക്കുന്നുണ്ട്.

വോട്ടുകണക്ക്

മതപരവും വർഗ്ഗപരവും പ്രാദേശികവുമായ വിഭാഗീയതകൾ ഇന്ന് ബ്രിട്ടന്റെ രാഷ്ട്രീയ ജീവിതത്തിൽ അപ്രധാനങ്ങളാണ്. സാമൂഹ്യവർഗ്ഗം (social class) ആണ് ഇന്ന് ബ്രിട്ടനിലെ ജനങ്ങളുടെ രാഷ്ട്രീയ പെരുമാററത്തിലെ പ്രധാന ഘടകം. പ്രവൃത്തിയുടെയോ, വരുമാനത്തിന്റെയോ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സാമൂഹ്യശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഒരു പൗരനെ ഏതു വർഗ്ഗത്തിൽ പെടുത്തുന്നുവെന്നതു് അയാ

ളുടെ രാഷ്ട്രീയ സ്വഭാവത്തെ അനല്പമായി സ്വാധീനിയ്ക്കുന്നു. താൻ ഈ വർഗ്ഗത്തിൽ പെടുന്നുവെന്ന ഒരാളുടെ വിശ്വാസവും അയാളെ ഏതുരാഷ്ട്രീയ കക്ഷിയെ അനുകൂലിക്കുമെന്നതിനെ നിർണ്ണയിക്കുന്നു. ഉപരിവർഗ്ഗം (upper class) എന്ന വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടുന്നവർ ഒന്നടങ്കം യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷിയ്ക്കു് പിൻതുണ നൽകുന്നവരാണു്. ഇടത്തരവർഗ്ഗം (middle class) എന്ന വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ടവരിൽ ബഹുഭൂരിഭാഗവും യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷിയെ അനുകൂലിക്കുന്നു. തൊഴലാളി വർഗ്ഗത്തിൽപ്പെട്ടവരാണു് തൊഴിലാളി കക്ഷിക്കു് പിൻതുണ നൽകുന്നതു്. ഇങ്ങനെ സാമൂഹ്യവിഭാഗങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഓരോ കക്ഷിക്കുമുള്ള പിൻതുണ (തിരഞ്ഞെടുപ്പുകളിൽ വോട്ടു രേഖപ്പെടുത്തുന്നതിൽ നിന്നും് വെളിവാകുന്നതു്) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പട്ടിക വ്യക്തമാക്കുന്നു:

സാമൂഹ്യവിഭാഗം	മേൽ ഇടത്തര വർഗ്ഗം	കീഴ് ഇടത്തര വർഗ്ഗം	മേൽ തൊഴിലാളിവർഗ്ഗം	കീഴ് തൊഴിലാളിവർഗ്ഗം
ആകെ വോട്ടർമാരുടെ %	15	20	30	35
യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷി	85%	70%	35%	30%
തൊഴിലാളികക്ഷി	10%	25%	60%	65%
ലിബറൽ കക്ഷിയും മററും	5%	5%	5%	5%

(Dr. Mark Abrams: Class Distinctions in Britain).

സാമൂഹ്യ ശ്രേണിയുടെ മുകളറ്റംപടികളിലെത്തിയാൽ യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷിയ്ക്കു് വോട്ടു നൽകാനുള്ള പ്രവണത കൂടുമെന്നും അടിത്തട്ടുകളിൽ തൊഴിലാളി കക്ഷിക്കാണു് കൂടുതൽ പിൻതുണയെന്നും ഇതു കാണിക്കുന്നു.

ഇതിനു അപവാദങ്ങളില്ലാതില്ല. കക്ഷികളുടെ ജനപിൻതുണ വിശകലനം ചെയ്യുമ്പോൾ, യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷിയ്ക്കു് ആകെ കിട്ടുന്ന വോട്ടിൻെറ 57% കീഴ് ഇടത്തര–തൊഴിലാളി വിഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നാണെന്നു കാണുന്നു. തൊഴിലാളികക്ഷിക്കാകട്ടെ, പിൻതുണ ലഭിക്കുന്നതു് പരിപൂർണ്ണമായും ഇടത്തര–തൊഴിലാളി വിഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നാണു്. അങ്ങനെ, സാമൂഹ്യവർഗ്ഗം രാഷ്ട്രീയ പെരുമാററം നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഒരു പ്രധാനഘടകമാണെങ്കിലും, അതിനും് പരിമിതികളുണ്ടു്.

അധികാരം ആരുടെകയ്യിൽ?

ബ്രിട്ടനിൽ രാഷ്ട്രീയ–സാമ്പത്തിക–സാമൂഹ്യ രംഗങ്ങളിൽ അധികാരം ചെലുത്തുന്നതു് പാർലമെൻറംഗങ്ങളും ഉയന്ന ഉദ്യോഗസ്ഥ വൃന്ദവും, വ്യവസായ മേലാളരും മതാദ്ധ്യക്ഷന്മാരും ആണു്. ഇവരിൽ മിക്കവരും പബ്ലിക്കു് സ്കൂളുകളുടെ സൃഷ്ടികളാണു്. ഓക്സു് ഫോർഡിലും കേംബ്രിഡ്ജിലും പ്രവേശിക്കുന്നവരിൽ പകുതിയും പബ്ലിക് സ്കൂളുകളിൽ പഠിച്ചവരാണു്. എല്ലാ ഹൈക്കോടതി ജഡ്ജിമാരും ബിഷപ്പുമാരും എന്നുതന്നെ പറ

യാം, പബ്ലിക് സ്കൂളുകളിൽ വിദ്യാഭ്യാസം ലഭിച്ചവരാണു്. യാഥാസ്ഥിതിക കക്ഷിയിൽപ്പെട്ട പാർലമെൻറംഗങ്ങളിൽ മുക്കാൽ ഭാഗവും ലേബർ അംഗങ്ങളിൽ ഇരുപതു ശതമാനവും ഇവരാണു്. വ്യവസായത്തിൻെറയും സിവിൽ സർവ്വീസിൻെറയും മുകൾത്തട്ടിലുള്ളവർ മിക്കവരും പബ്ലിക് സ്കൂളുകാരാണു്. ഇതിനു കാരണം പബ്ലിക് സ്കൂളുകളുടെ സവിശേഷ സ്വഭാവമാണു്. അവ വിദ്യാർത്ഥികളെ യോഗ്യതാടിസ്ഥാനത്തിൽ തിരഞ്ഞെടുക്കുകയും അവിടെത്തന്നെ താമസിപ്പിക്കുകയും, സ്വഭാവ മഹിമ, നേതൃത്വപ്രാപ്തി, പാരമ്പര്യ സംരക്ഷണം എന്നിവയിൽ പരിശീലനം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്വഭാവരൂപീകരണവും നേതൃത്വ പരിശീലനവുമാണു് പബ്ലിക് സ്കൂളുകളുടെ പ്രധാന ലക്ഷ്യങ്ങൾ. ഈ ഗുണങ്ങൾ എല്ലാ രംഗങ്ങളിലും അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ കയ്യാളുന്നവർക്കു് ആവശ്യമായതിനാൽ, സ്വാഭാവികമായും പബ്ലിക് സ്കൂളുകളിൽ നിന്നു് പരിശീലനം നേടി പുറത്തുവരുന്നവർ ഈ രംഗങ്ങളിലെല്ലാം മുകൾത്തട്ടിൽ സ്ഥാനം പിടിക്കുന്നു.

ഈ സ്ഥിതിവിശേഷം മൂലം, ബ്രിട്ടൻെറ രാഷ്ട്രീയ–സാമ്പത്തിക–സാമൂഹ്യഘടനയിൽ അധികാരം മുഴുവനും ഒരു ചെറിയ സാമൂഹ്യ വിഭാഗത്തിൻെറ കരങ്ങളിലമർന്നിരിക്കുകയാണെന്നു് പലരും ധരിച്ചുപോകുന്നു. പക്ഷെ, പാർലമെൻറിലും സിവിൽ സർവ്വീസിലും വ്യവസായത്തിൻെറ മുകൾത്തട്ടിലും പബ്ലിക് സ്കൂളുകാരാണുള്ളതെങ്കിലും, അവർ ഒരേകീകൃത സംഘമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്നു് വിചാരിക്കുന്നതു് തെററാണു്. അവരെല്ലാം ഒരേ രീതിയിൽ ചിന്തിക്കുന്നവരോ, ഒരേ വിധത്തിലുള്ള താല്പര്യങ്ങളുള്ളവരോ അല്ല. അതിവാമപക്ഷക്കാരും തീവ്രവലതുപക്ഷവാദികളും അവരുടെയിടയിലുണ്ടു്. പൊതുവായ വിദ്യാഭ്യാസ പാരമ്പര്യം, പൊതുവായ ചില മൂല്യങ്ങളും സിവിൽ സർവ്വീസും പാർലമെൻറും വ്യവസായ - വാണിജ്യരംഗവും തമ്മിൽ ഒരു പരസ്പരധാരണയും ഉണ്ടാക്കുന്നുവെന്നു മാത്രം. ഇതു് ഒരു നിലയ്ക്കു് ആവശ്യവുമാണു്.

ചെറിയ ഒരു പ്രമാണിവർഗ്ഗം (elite) ആണു് ബ്രിട്ടൻ ഭരിക്കുന്നതെന്നു് തോന്നിപ്പോകും. ഒരളവോളം അതു് ശരിയാണു്. എങ്കിലും അതാണു് ബ്രിട്ടനിൽ ആധിപത്യം ചെലുത്തുന്ന ഭരണാധികാരി വർഗ്ഗമെന്നു പറഞ്ഞുകൂടാ. ശക്തങ്ങളായ മററു പല സംഘങ്ങളും അതിൻെറ ആധിപത്യത്തെ പരിമിതമാക്കുന്നുണ്ടു്. ട്രേഡു് യൂണിയൻ കോൺഗ്രസ്സു്, ബ്രിട്ടീഷു വ്യവസായ ഫെഡറേഷൻ (Federation of British Industries) ദേശീയ കർഷക സംഘം (National Farmers' Union) തുടങ്ങിയ സംഘടനകൾ സുശക്തങ്ങളും സ്വാധീന ശക്തിയുള്ളവയുമാണു്. അവയുടെ താല്പര്യങ്ങളെയും അഭിപ്രായങ്ങളെയും അവഗണിക്കാൻ ഒരധികാരി വർഗ്ഗത്തിനും സാദ്ധ്യമല്ല. സമ്മർദ്ദങ്ങളുടെയും പ്രതിസമ്മർദ്ദങ്ങളുടെയും ഒരു സങ്കലനമാണു് ബ്രിട്ടനിലെ രാഷ്ട്രീയ വ്യവസ്ഥ.

K. JACOB THOMAS MEMORIAL SAHRUDAYA PUBLIC LIBRARY
MANNARGHAT

സ്പീഷീസിന് ഒരു നിർവ്വചനം

ഡോ. ജോസ് കെ. മംഗലി
ആർ. ഗോപിമണി എം. എസ്സി, (കൃഷി)

ജൈവശാസ്ത്രങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്ന പദങ്ങളിൽ വളരെ പ്രാധാന്യമർഹിക്കുന്ന ഒന്നാണു് സ്പീഷീസ് എന്ന സംജ്ഞ. സസ്യ-ജന്തു ജീവികളുടെ വർഗ്ഗീകരണത്തിൽ (classification) ''ജീനസ്സിന്റെ ഉപവിഭാഗം'' എന്ന നിലയിൽ മാത്രമാണു് പല വിദ്യാർത്ഥികളും സ്പീഷീസിനെക്കുറിച്ചു് മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുള്ളതു്. എന്നാൽ ജീവപരിണാമ നാടകത്തിൽ അതിപ്രധാനമായ ഒരു ഭാഗം അഭിനയിക്കുന്ന സ്പീഷീസ് വിഭാഗത്തെപ്പററി തെളിഞ്ഞ ബോധമുണ്ടാകേണ്ടതു് ജീവശാസ്ത്രപഠനത്തിലെ ഒരടിസ്ഥാനാവശ്യമാകുന്നു.

വെബ്സറുടെ കോളേജിയേററു് നിഘണ്ടുവിൽ (1940) സ്പീഷീസിനെ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നതു് ഇങ്ങനെയാണു്: ''ജീനസ്, ഉപജീനസ് (subgenus) ഇവയേക്കാൾ താഴ്ന്നതും, ഉപസ്പീഷീസ്, തരം (sub species, variety) ഇവയേക്കാൾ ഉയർന്നതുമായ ഒരു ജീവിവർഗ്ഗവിഭാഗം; അന്തഃപ്രജനനത്തിനും (interbreeding), അതിലൂടെ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങൾ സന്തതിപരമ്പരകളിലേയ്ക്കു് പകർത്തുന്നതിനും ഉള്ള കഴിവും, ഒന്നോ അധികമോ സ്പഷ്ടമായ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഏതെങ്കിലും ഒരു സസ്യ–ജന്തു വിഭാഗം; സ്പഷ്ടമായ ഒരു ജാതി (അല്ലെങ്കിൽ തരം) സസ്യമോ ജന്തുവോ.'' ഈ നിർവ്വചനം പൂർണ്ണമാണോ ?

സ്പീഷീസ് ധാരണയുടെ ചരിത്രം

പരിണാമചിന്താഗതിയുടെ ആവിർഭാവത്തിനു് മുൻപു് ഓരോതരം ജീവികളും പ്രത്യേകമായ സൃഷ്ടി പ്രക്രിയയിലൂടെയാണു് രൂപംകൊണ്ടതു് എന്ന ധാരണ നിലനിന്നിരുന്നു. ഇത്തരം വ്യതിരിക്തജീവികൾ ഉൽപരിവർത്തനമോ (mutation) സങ്കരണമോ (crossing) മൂലം പരിവർത്തനങ്ങൾക്കു വിധേയമാവില്ല എന്നാണു് വിശ്വസിച്ചിരുന്നതു്. സ്പീഷീസിനെക്കുറിച്ചുള്ള ഈ പഴയ സങ്കല്പത്തെ ''ക്ലാസ്സസ് പ്ലാൻററം'' (Classess Plantarum, 1738) എന്ന പുസ്തകത്തിൽ യുവാവായ ലിനെയസ്സ് (Lennaeus) വ്യക്തമാക്കിയിരിക്കുന്നതു് നോക്കുക: ''ആരംഭത്തിൽ സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട വിഭിന്ന ജീവികളെത്രയോ, അത്രതന്നെ സ്പീഷീസുകളുണ്ടു്.''

ഒരു പ്രത്യേക സ്പീഷീസിലുൾപ്പെട്ട സസ്യങ്ങളെ പരസ്പരം സങ്കരണം ചെയ്യാമെന്നും മനസ്സിലായതോടെ സ്പീഷീസിനെക്കുറിച്ചുള്ള പൂർവ്വധാരണ മാററാൻ ലിനെയസ്സ് തയ്യാറായെന്നും അദ്ദേഹ

ത്തിന്റെ ''സിസ്റ്റെമ വെജിററാബിലിയം'' (Systema Vegetabilium, 1774) എന്ന പുസ്തകത്തിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. ലിനെയസ്സ് പറയുന്നതു് ശ്രദ്ധിക്കുക: ആരംഭത്തിലെ ഈശ്വരസൃഷ്ടികൾ ലാളിത്യത്തിൽനിന്ന സങ്കീർണ്ണതയിലേക്കും അല്പത്തിൽനിന്നു് ബഹുലതയിലേയ്ക്കും പുരോഗമിച്ചു എന്നു നമുക്കു വിശ്വസിക്കാം. അതുപോലെ ഇന്നെത്തു സ്വാഭാവിക സസ്യവർഗ്ഗങ്ങളുണ്ടോ അത്രയും സസ്യങ്ങളെ ആരംഭത്തിൽ ദൈവം സൃഷ്ടിച്ചിരുന്നിരിക്കാം. പിൽക്കാലത്തു് ഇവ തമ്മിൽ ഇടകലരുകയും തൽഫലമായി ഇന്നു നാം കാണുന്ന തരത്തിലുള്ള ജീനസ്സുകൾ രൂപംകൊള്ളുകയും ചെയ്തു. പിന്നീടു് പ്രകൃതി ഈ ജീനസ്സുകളെ തമ്മിൽ കലർത്തി, ഇന്നത്തെ സ്പീഷീസുകളെ ഉല്പാദിപ്പിച്ചു.'' ഡാർവിനു് ഏതാണ്ടു് 100 കൊല്ലം മുൻപുതന്നെ ലിനെയസ്സ് മുന്നോട്ടു് വച്ചിരുന്ന ഈ പരിണാമസിദ്ധാന്തത്തെ പില്ക്കാലത്തെ മിക്ക സസ്യ-ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും കണക്കിലെടുത്തതായി തോന്നുന്നില്ല.

ലിനെയസ്സിനു ശേഷം ജെ. ജി. കോൾറൂട്ടർ (J. G. Kolrueter, 1761–1766), സി. എഫ്. ഗാർട്ട്നർ (C. F. Gaertner, 1849) എന്നിവർ നടത്തിയ സങ്കരണപരീക്ഷണങ്ങൾ സ്പീഷീസിന്റെ നിർവ്വചനത്തിൽ സത്യോന്മുഖങ്ങളായ വ്യതിയാനങ്ങൾ വരുത്താൻ സഹായിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അവരുടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്ന വസ്തുതകളെ വെളിച്ചത്തുകൊണ്ടുവന്നു:

1. ജീവികൾ തമ്മിൽ സങ്കരണം സാധ്യമാണു്.
2. രണ്ടു് സ്പീഷീസുകൾ തമ്മിലുള്ള സങ്കരം മിക്കവാറും വന്ധ്യം (sterile) ആയിരിക്കാം; എപ്പോഴും പൂർണ്ണമായും അങ്ങനെയായിരിക്കണമെന്നില്ലെങ്കിലും.
3. ഒരേ സ്പീഷീസിലെ രണ്ടു് തരങ്ങൾ തമ്മിൽ സങ്കരണം നടത്തി പ്രജനനക്ഷമതയുള്ള (fertile) സന്താനപരമ്പരകളെ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ സാധിക്കും.

സ്പീഷീസിനെക്കുറിച്ചുള്ള ധാരണയിലെ അടുത്ത ഘട്ടം 1846-ൽ അലെക്സിസ് ജോർഡാൻ (Alexis Jordan) എന്ന ഫ്രഞ്ചു് സസ്യവിജ്ഞാനിയുടെ ചില കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളാണു്. വയോളാ (Viola) എന്ന ജീനസ്സിൽ ഉൾപ്പെട്ട ഒരു ലിനെയൻ സ്പീഷീസിലെ ഒരു പ്രത്യേക പ്രജാതി (race) വേർതിരിച്ചു് വളർത്തി നോക്കിയതിൽ, അതു് മററുള്ളവയിൽ നിന്നു് തികച്ചും വ്യതിരിക്തമായ സ്വഭാവങ്ങളോടു കൂടിയതാണെന്നു് അദ്ദേഹം കണ്ടു. ഈ പ്രാദേശിക പ്രജാതിയെ (local race) അദ്ദേഹം ഒരു പ്രത്യേക സ്പീഷീസായി കരുതുകയും അതിനനുസൃതമായ ഒരു പേരു് നൽകുകയും ചെയ്തു. പക്ഷേ വാസ്തവത്തിൽ അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തിയതു് മിക്ക സ്പീഷീസുകളും വിജയകരമായി പരസ്പര സങ്കരണം നടത്താൻകഴിവുള്ള തരം പ്രാദേശിക പ്രജാതികൾ അടങ്ങിയതാണെന്ന വസ്തുതയായിരുന്നു. ഇവ പ്രത്യേക സ്വഭാവങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിക്കുന്നതു മുഖേന മററുള്ളവയിൽ നിന്നു് വേർതിരിഞ്ഞു് നിൽക്കുകയും അവസ്ഥാനുയുക്തമായ പ്രത്യേക കാലാവസ്ഥാദേശാതിർത്തികൾക്കുള്ളിൽ ഒതുങ്ങിക്കൂടുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചാൾസ് ഡാർവിൻ തന്റെ ''സ്പീഷീസുകളുടെ ഉത്ഭവം'' (Origin of Species) എന്ന പുസ്തകത്തിൽ ജീവികളിൽക്കാണുന്ന വമ്പിച്ച സ്വഭാവ വ്യത്യാസങ്ങളെപ്പററിയും അവയിൽ പ്രകൃതി നിർദ്ധാര

ണത്തിൻെറ (Natural selection) പ്രവ ത്തനത്തെപ്പററിയും വിശദമായി പ്രതി പാദിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

മെൻഡലിൻെറ സംഭാവന

സ്പീഷിസിനെക്കറിച്ചുള്ള പ്രശ്നങ്ങഠം മനസ്സിലാക്കുന്നതിൽ, ഗ്രിഗർ മെൻഡ ലിൻെറ വിശ്വപ്രസിദ്ധങ്ങളായ സസ്യ സങ്കരണ പരീക്ഷണങ്ങഠം (Plant hybridization experiments) അങ്ങേയററം സഹായിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഏഴു് കൊല്ലത്തെ നിരന്തരമായ പരീക്ഷണ നിരീക്ഷണ ങ്ങഠംക്കശേഷം അദ്ദേഹം 1865-ൽ പാര മ്പര്യത്തിൻെറ അടിസ്ഥാന തത്വങ്ങഠം ഉഠംക്കൊള്ളുന്ന ഒരു പ്രബന്ധം പ്രസിദ്ധീ കരിച്ചു. വിവിധ ജീവികളിൽ അന്തർ ലീനമായിട്ടുള്ള വമ്പിച്ച സ്വഭാവവൈ വിദ്ധ്യത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനം എന്തെന്നു ആദ്യമായി മനസ്സിലാക്കിയതു് മെൻ ഡൽ തന്നെയാണു്.

വിൽഹെം ജൊഹാൻസൻ അമരയിൽ നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നു് (1903-1911) സസ്യ രൂപത്തിനാധാര മായി സ്പീഷിസിൻ രണ്ടു് തരം സ്വഭാ വങ്ങഠം അന്തർല്ലീനമായിട്ടുണ്ടെന്നു് മന സ്സിലായി. ഇതിൽ ഒന്നു് പാരമ്പര്യ ത്തിൽ അധിഷ്ഠിതവും സന്തതികളി ലേയ്ക്കു് വ്യാപിക്കുന്നതുമായ സ്വഭാവ വ്യത്യാസങ്ങളും (inheritable characters) മറേറതു് പരിതസ്ഥിതികഠം മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന സ്വഭാവവ്യതിയാനങ്ങളു (acquired characters)മാകുന്നു. ഇതിൽ പ്രകൃതി നിർദ്ധാരണത്തിനു് വിധേയ മായിട്ടുള്ളതു് പാരമ്പര്യാധിഷ്ഠിത സ്വഭാ വവൈവിദ്ധ്യങ്ങഠം മാത്രമാണു്.

ഡബ്ലിയു. എ. കാനൺ, ഡബ്ലിയു. എസ്സു്. സട്ടൺ, എം. എഫു്. ഗയർ (W. A. Connan, W. S. Sutton, and M. F. Guyer) എന്നിവർ 1902-ലും ററി. എച്ചു്. മോർഗൻ (T. H. Morgan) 1911-ലും നടത്തിയ പഠനങ്ങഠം, ഗാമേററുകഠം (gamates) രൂപപ്പെടുന്ന സമയത്തെ ക്രോമ സങ്ങളുടെ (Chromosomes) പ്രത്യേക മായ പെരുമാററത്തെക്കറിച്ചും അവ പ്രത്യേകരീതിയിൽ വിഭജിച്ചു് വിഭിന്ന ലിംഗകോശങ്ങളിൽ എത്തിപ്പെടുന്നതി നെക്കറിച്ചുമുള്ള വിശദാംശങ്ങഠം വ്യക്ത മാക്കി. വിഭിന്നങ്ങളായ രണ്ടു് സ്പീഷീ സുകഠം തമ്മിൽ സങ്കരണം നടത്തുമ്പോഠം, അവയിലെ ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണ ത്തിലും രൂപത്തിലുമുള്ള വ്യത്യാസങ്ങഠം മൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ക്രോമസച്ചേർച്ചയില്ലായ്മ എങ്ങിനെയാണു് ഒന്നാം തലമുറയിൽ വന്ധ്യത്വം ഉണ്ടാക്കുന്നതെന്നു് മേല്പറഞ്ഞ പഠനങ്ങഠം വിശദീകരിച്ചു. 1917-ൽ ഒജു്വിൻഡു് വിംഗു് (Ojvind Winge) നടത്തിയ ഗവേഷണങ്ങളിൽനിന്നു് ഒരേ സ്പീഷീസിലെ തന്നെ പല സസ്യങ്ങ ളിലും ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണം ഒരടി സ്ഥാന സംഖ്യയുടെ പല ഗുണിതങ്ങ ളായി കണ്ടു വരാമെന്നു് തെളിഞ്ഞു. ബഹു പ്ലോയിഡി (Polyploidy) എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെട്ട ഈ പ്രതിഭാസം സസ്യങ്ങളുടെ ഇടയിൽ വളരെ സാധാ രണമാണെന്നു് പിൽക്കാലത്തു് മനസ്സി ലായി. ബഹു പ്ലോയിഡസമൂഹത്തെ പ്രത്യേക സ്പീഷീസുകളോ, പ്രത്യേക തരങ്ങളോ (Variety) ആയി കണക്കാ ക്കുന്നു. ചിലപ്പോഠം അവയെ വർഗ്ഗവിഭ ജനത്തിൽ ഉഠംപ്പെടുത്താറു തന്നെയില്ല.

സ്പീഷീസുകഠംക്കിടയിൽ, ഉയർന്ന വിഭാഗങ്ങഠംക്കിടയിലെന്ന പോലെ, ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണത്തിലും രൂപ ത്തിലും വമ്പിച്ച വ്യത്യാസങ്ങഠം നില വിലുണ്ടു് എന്നതാണു് ആയിരക്കണെ

ക്കിനും സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുക്കളിലും നടത്തിയ കോശനിരീക്ഷണങ്ങളിൽ നിന്നു് വ്യക്തമായ ഒരു സംഗതി. ക്രോമസങ്ങളുടെ എണ്ണം ചില ജീനസ്സുകളിൽ പരിണാമഗതിയിൽ കുറഞ്ഞു വരികയാണെങ്കിൽ മററു് ചിലവയിൽ കൂടിവരികയാണു്. ഒരേ ജീനസ്സിലെ പല സ്പീഷീസുകളിൽ ക്രോമസസംഖ്യ വിഭിന്നമായിരിക്കുന്നതിനൊരു ഉദാഹരണമാണു് ജീനസ്സു് നിംഫിയാ (*Nymphyaea*). നിംഫിയാ സ്റെറല്ലാററയിൽ (*N. Stellata*) 28-ം, നിം. ലോട്ടസ്സിൽ (*N. Lotus*) 56-ം നിം. കാൻഡിഡായിൽ (*N. Candida*) 112-ം നിം. ജൈജാൻറിയായിൽ (*N. Gigantea*) 224-ം ക്രോമസങ്ങൾ വീതമുണ്ടു്. ഇത്തരം പഠനങ്ങളിൽ നിന്നു മാത്രമേ സ്പീഷീസുകളുടെ പരസ്പരബന്ധത്തെപ്പററി ശരിയായ അറിവു് ലഭിക്കുകയുള്ളു. ബാഹ്യരൂപത്തിൽ അധിഷ്ഠിതമായ വർഗ്ഗീകരണം പലപ്പോഴും തെററിദ്ധാരണകൾക്കിട നൽകും.

ഉൽപരിവർത്തനം

ഉൽപരിവർത്തനം (mutation) എന്ന പ്രതിഭാസം കണ്ടെത്തിയതോടെ സ്പീഷീസീകരണത്തിലെ (Specieation) പ്രശ്നങ്ങളെക്കുറിച്ചു് പഠിക്കാൻ ഒരു പുതിയ വഴി തുറന്നുകിട്ടി. പ്രവചിക്കാനാവാത്തതും നിരപേക്ഷവുമായ ഉൽപരിവർത്തനങ്ങൾ പലപ്പോഴും സസ്യങ്ങളിലും ജന്തുകളിലും വംശാനുവർത്തനപരമായ പ്രകട വ്യതിയാനങ്ങൾ വരുത്തിത്തീർക്കാറുണ്ടു്. എന്നാൽ ഇവ കൂടുതലും പ്രകടമല്ലാത്ത ഏകജീൻ വ്യതിയാനങ്ങൾ വരുത്തുകയാണു് പതിവെന്നു് പിൽക്കാലത്തെ പഠനങ്ങൾ തെളിയിച്ചു. ഇത്തരം ഉൽപരിവർത്തനങ്ങൾ എല്ലാംതന്നെ പരിതസ്ഥിതികളുടെ നിർദ്ധാരണ പ്രേരണകൾക്കു് വിധേയമാകുന്നതു മൂലം അവയ്ക്കു് അതിജീവനമൂല്യം (Survival value) ഉണ്ടായെന്നും ഉണ്ടായില്ലെന്നും വരാം. അടുത്ത കാലത്തു് നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നു്, ഇത്തരം മ്യൂട്ടേഷനുകൾ, കൃത്രിമമായി ജീവികളിൽ ഉണ്ടാക്കാമെന്നു് മനസ്സിലായിട്ടുണ്ടു്. എക്സ് റേഡിയേഷൻ, അൾട്രാവയലററു് രശ്മികൾ, ആൽഫാബീററാ, ഗാമാ രശ്മികൾ, ന്യൂട്രോൺ വിസ്ഫുരണം, പലതരം രാസവസ്തുക്കൾ, താപനിലയിലുള്ള വ്യതിയാനങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം ജീവികളിൽ മ്യൂട്ടേഷൻ ഉണ്ടാക്കുന്നവയാണു്.

ഒരു സസ്യവർഗ്ഗത്തിന്റെ അതിജീവനം അതിന്റെ ബാഹ്യസ്വഭാവത്തേക്കാൾ കൂടുതലായി, പരിതസ്ഥിതികളോടുള്ള അതിന്റെ ഫിസിയോളജിയമായ പൊരുത്തപ്പെടലിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നു് ഗോട്ടെ ടൂറിസൻ (Gote Turesson) അദ്ദേഹത്തിന്റെ 1921-31 കാലത്തെ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിൽ ചൂണ്ടിക്കാണിച്ചിട്ടുണ്ടു്. വിസ്തൃതമായ ഭൂവിഭാഗങ്ങളിൽ വളരുന്ന തരം സ്പീഷീസുകൾ വിവിധ ഇക്കോളജീയ വർഗ്ഗങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്നുണ്ടെന്നു് അദ്ദേഹത്തിന്റെ പഠനങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കി. അത്തരം സ്പീഷീസ് തരങ്ങളെ അദ്ദേഹം ഇക്കോ പ്രരൂപങ്ങൾ (Ecotypes) എന്നു് വിളിച്ചു. പല വർഗ്ഗീകരണ വിജ്ഞാനികളും (Taxonomists) ഇത്തരം വർഗ്ഗങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെ മുൻപു് തന്നെ അംഗീകരിച്ചിരുന്നെങ്കിലും അവയെ പ്രത്യേക സ്പീഷീസുകളായിട്ടാണു് മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നതു്.

അപ്പോമിക്സിസ്

പല സസ്യങ്ങളും സാധാരണ രീതിയിലുള്ള ലൈംഗിക പ്രവർദ്ധനരീതിക്കു

പുറമെ ബീജസങ്കലനം കൂടാതെയുള്ള ഭ്രൂണ രൂപീകരണം മുഖേനയും പ്രവർദ്ധനം സാധിക്കുന്നതായി നാം മനസ്സിലാക്കിയിട്ടുണ്ട്. അത്തരം ഉല്പാദനരീതികൾക്ക് പൊതുവെ 'അപ്പോമിക്സിസ്' (Apomixis) എന്നും പറയുന്നു. ഫെസ്റ്റൂക്കാ (Festuca), പോ ആ (Poa), ക്രെപ്പിസ് (Crepis) ഹൈറേസിയം (Hieracium) തുടങ്ങിയ ജീനസ്സുകൾ ഇതിനുദാഹരണങ്ങളാണ്. അപ്പോ മിക്സിസ് തന്നെ പല നിലവാരത്തിലുണ്ട്. ചില സസ്യങ്ങൾ പ്രവർദ്ധനത്തിന് പൂർണ്ണമായും അപ്പോമിക്സിസ്സിനെ ആശ്രയിക്കുന്നു. മററു ചിലവ ലൈംഗിക പ്രവർദ്ധനത്തോടൊപ്പം അപ്പോമിക്ടീയ പ്രവർദ്ധനവും നടത്തുന്നു. സസ്യങ്ങളുടെ പരിണാമത്തിൽ കാതലായ സ്വാധീനം ചെലുത്തിയ ഒരു പ്രതിഭാസമാണ് അപ്പോമിക്സിസ്. ജനിതകപരമായ (Genetical) എന്തെങ്കിലും അസ്വാസ്ഥ്യം മുഖേന സാധാരണ രീതിയിലുള്ള ലൈംഗിക പ്രവർദ്ധനം സാധിക്കാതെ വരുമ്പോൾ അത്തരം ചെടികളുടെ കുലം അററുപോകാതിരിക്കാൻ അപ്പോമിക്സിസ് മുഖേനയുള്ള പ്രവർദ്ധനം സഹായിച്ചിട്ടുണ്ട്. അന്ത:സ്പീഷീസീയ സങ്കരണം മുഖേന ഉണ്ടാകുന്ന പുതിയ സങ്കരവർഗ്ഗങ്ങൾ പലപ്പോഴും വന്ധ്യങ്ങളായിരിക്കും. ഇവയിൽ പരിതസ്ഥിതികൾക്കനുകൂലമായ ഏതെങ്കിലും തരമുണ്ടെങ്കിൽ അതിന്റെ നിലനില്പിന് ഏകാധാരം അപ്പോമിക്ടീയമായ പ്രവർദ്ധനരീതിമാത്രമാണ്. മററു അലിംഗപ്രവർദ്ധനരീതികൾ സാധ്യമല്ലെങ്കിൽ മറെറാരു പ്രത്യേകത, ഇങ്ങനെ അപ്പോമിക്ടീയമായി ഉണ്ടാകുന്ന സന്തതികളെല്ലാം ജനിതക പരമായി ഐകരൂപ്യമുള്ളതായിരിക്കുമെന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ വരുമ്പോൾ അത്തരം അപ്പോമിക്റ്റുകളെ സ്പീഷീസുകളായി കണക്കാക്കാൻ പററുമോ എന്ന പ്രശ്നം ഉദിക്കുന്നു. ഇന്ന് സ്പീഷീസ് എന്നറിയപ്പെടുന്ന ചിലവ തീർച്ചയായും അത്തരം അപ്പോമിക്റ്റുകൾ ആണ്.

അപ്പോമിക്ടീയഗ്രൂപ്പുകളെ വിലയിരുത്തി നാമകരണം ചെയ്യുന്നതിനുള്ള അന്താരാഷ്ട്രീയകോഡിലെ ശുപാർശകൾ താഴെപ്പറയുന്ന തരത്തിലാണ്: (1) ഒരു ഗ്രൂപ്പിനെ സ്പീഷീസായിട്ടാണ് കരുതിയിട്ടുള്ളതെങ്കിൽ അതിന്റെ ജീനസ് നാമത്തിനും സ്പീഷീസ് നാമത്തിനും ഇടയിൽ ''അപ്പോ'' (ap) എന്ന ചുരുക്ക സംജ്ഞ ചേർക്കേണ്ടതാണ്. (2) ഗ്രൂപ്പിനെ സ്പീഷീസ് വിഭാഗത്തിന് താഴെയായിട്ടാണ് നിലവാരപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതെങ്കിൽ, ''അപ്പോ'' (ap) അന്തഃസ്പീഷീസ് സംജ്ഞകൾക്ക് മുന്നിലായി ചേർക്കണം.

ജെ. ക്ലാസൻ (J. Clausen), ഡി. ഡി. കെക്ക് (D. D. Keck), ഡബ്ലിയു. എം. ഹെയിസി (W. M. Heissey) എന്നിവർ (1936-1952) കാലിഫോർണിയയിൽവച്ച് രൂപപരവും ജനിതകപരവും കോശപരവും ഇക്കോളജീയവും ഫിസിയോളജീയവും ആയ അടിസ്ഥാനത്തിൽ സ്പീഷീസീകരണപ്രശ്നങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് വിവിധ സസ്യഗ്രൂപ്പുകളിൽ നടത്തിയ വിശദമായ പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നും താഴെപ്പറയുന്ന നിഗമനങ്ങളിൽ എത്തിച്ചേരുകയുണ്ടായി:

''സസ്യങ്ങൾ പല ഗ്രൂപ്പുകളായി സംഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഓരോ ഗ്രൂപ്പിലുമുള്ള അംഗങ്ങൾ സന്തതികൾക്കു യാതൊരു ന്യൂനതയും വരാത്ത വിധത്തിൽ പരസ്പരസങ്കരണത്തിലൂടെ സ്വതന്ത്രമായ ജീൻവിനിമയം നടത്താൻ കഴി

വുള്ളവയായിരിക്കും. എന്നാൽ അത്തരം ഗ്രൂപ്പുകൾ തമ്മിൽ ജനിതക-ഫിസിയോളജീയമായ (Genetic-physiological) വൈജാത്യത്താൽ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതുമൂലം പരസ്പരസങ്കരണം സാധ്യമല്ല. അധികം യാഥാസ്ഥിതികരല്ലാത്ത വർഗ്ഗീകരണ വിജ്ഞാനികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇത്തരം സ്വാഭാവികഗ്രൂപ്പുകൾ ആണു് സ്പീഷീസുകൾ. ടൂറിസൺ 1922-ൽ ഇക്കോസ്പീഷീസിനു് നൽകിയ അതേ നിബന്ധനകൾ തന്നെയാണു് പരീക്ഷണനിരീക്ഷണങ്ങൾക്കുശേഷം ഇപ്പോൾ മേല്പറഞ്ഞരീതിയിൽ സ്പീഷീസിനും നൽകിയിട്ടുള്ളതു്. അതുകൊണ്ടുതന്നെയാണു് പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടു് തീരുമാനിക്കപ്പെട്ട നിലവാരമുള്ള സ്പീഷീസുകളെ വേർതിരിച്ചറിയാൻ ടൂറിസൺ കൊടുത്തിട്ടുള്ള പേരുതന്നെ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. അങ്ങനെ സ്പീഷീസിന്റെ പരീക്ഷണത്തിലധിഷ്ഠിതമായ ഒരു പര്യായമായി മാറിയിട്ടുണ്ടു് ഇക്കോ സ്പീഷീസ് എന്ന സംജ്ഞ. സ്പീഷീസുകളെ വേർതിരിക്കുന്ന ഫിസിയോളജീയ പ്രത്യേകതകളുടെ പ്രാധാന്യത്തെപ്പറ്റി ഡൊബ്ഷാൻസ്കി (Dobzhansky, 1957) എടുത്തുപറഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. മിക്കപ്പോഴും ഈ വേർതിരിവു് വർഗ്ഗീകരണവിജ്ഞാനികളുടെ അഭിപ്രായത്തോടു് പൊരുത്തപ്പെട്ടുപോകുന്നുമുണ്ടു്.''

പുതിയ സംജ്ഞകൾ

മേൽക്കൊടുത്ത വിവരണം ജീവവർഗ്ഗീകരണത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം പുതിയ ചില ശാസ്ത്രസംജ്ഞകളിലേക്കു നമ്മെ നയിക്കുന്നു. അവ ജീവപ്രരൂപങ്ങൾ (Biotypes), ഇക്കോ പ്രരൂപങ്ങൾ (Ecotypes), ഇക്കോ സ്പീഷീസുകൾ (Ecospecies), സീനോ സ്പീഷീസുകൾ (Coenospecies), കംപേറിയം (Comparium) എന്നിവയാണു്. ഇവ ഓരോന്നിന്റേയും നിർവ്വചനങ്ങൾ പരിശോധിക്കാം.

ജീവപ്രരൂപത്തെ സ്റ്റെബിൻസ് (Stebbins, 1950) ഇങ്ങനെ നിർവ്വചിക്കുന്നു: ''ഐക്യ ജീൻരൂപമുള്ള (Same genotype) ജീവികളെ ജീവപ്രരൂപങ്ങൾ എന്നു് വിളിക്കാം. പരപരാഗണം നിലവിലുള്ള സസ്യങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ജീവപ്രരൂപമെന്നു പറയുന്നതു് ഒരൊററ സസ്യത്തെക്കുറിച്ചുമാത്രമായിരിക്കും. കാരണം, നൂറുകണക്കിനു് ജീനുകളിൽ അല്പം ചിലതിനു വ്യതിയാനം വന്നാൽപോലും പരപരാഗണം മൂലം ആ വ്യതിയാനം വിപുലമായ ജീൻരൂപവൈവിദ്ധ്യത്തിനു് വഴിതെളിക്കും. പക്ഷേ സ്വപരാഗണം നിയമമായിട്ടുള്ള ചെടികളിൽ ജീൻ രൂപൈക്യം പ്രബലപ്പെട്ടു് ആ സമൂഹത്തിലാകെ പൂർണ്ണമായ ഏകരൂപത നിലവിൽ വരുന്നു. ഇത്തരം ചെടികളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം, ഒരു സമൂഹമാകെത്തന്നെ ജീവപ്രരൂപത്തിന്റെ നിർവ്വചനപരിധിക്കുള്ളിൽപ്പെടും.

ടൂറിസൺ (1922) ആണല്ലൊ ആദ്യമായി ഇക്കോ പ്രരൂപത്തെ നിർവ്വചിച്ചതു്. അതു് ഇങ്ങനെയായിരുന്നു: ''ഒരു ഇക്കോ സ്പീഷീസിന്റെ അല്ലെങ്കിൽ സ്പീഷീസിന്റെ ജീൻ സമ്പത്തിനു് അതിന്റെ പ്രത്യേക വാസസ്ഥലസാഹചര്യത്തോടുള്ള പ്രതികരണത്തിൽനിന്നു ഉടലെടുക്കുന്ന സമൂഹത്തെയാണു് ഇക്കോ പ്രരൂപം എന്നു പറയുന്നതു്. അപൂർവ്വവും പ്രാദേശികവുമായ സ്പീഷീസുകളെക്കാൾ വളരെ സാധാരണവും വിപുലവും വ്യാപ്തവുമായ സ്പീഷീസുകളിൽ നിന്നത്രേ സാമാന്യഗതിയിൽ ഇക്കോ പ്രരൂപങ്ങൾ ഉരുത്തിരിഞ്ഞു വരാറുള്ളതു്''.

ക്ലാസൻ, കെക്കു്, ഹൈസി (Clausen, Keck and Hiesey, 1945) എന്നിവർ ഇക്കോ സ്പീഷീസിനെ ഇങ്ങനെ നിർവ്വചിച്ചിരിക്കുന്നു: ''സന്തതികളുടെ വളർച്ചയും, പ്രത്യുല്പാദനശേഷിക്കും യാതൊരു തകരാറും ഇല്ലാത്തവിധം പരസ്പരസങ്കരണത്തിനും ജീൻവിനിമയത്തിനും കഴിവുള്ള ഒരു സസ്യ സമൂഹത്തെയാണു് ഇക്കോ സ്പീഷീസ് എന്നു വിളിക്കുന്നതു്.''

മേല്പറഞ്ഞ ഗ്രന്ഥകാരന്മാർ തന്നെ സീനോ സ്പീഷീസിനെ താഴെക്കാണും വിധം നിർവ്വചിച്ചിട്ടുണ്ടു്: ''സങ്കരണത്തിലൂടെ ഒരു പരിധിവരെ ജീൻ വിനിമയം നടത്താൻ കെൽപ്പുള്ള ഇക്കോ സ്പീഷീസുകളുടെ സമൂഹത്തെയാണു് സീനോ സ്പീഷീസ് (Coeno species) എന്നു് വിളിക്കുന്നതു്.''

കംപേറിയത്തിന്റെ നിർവ്വചനം ഇതാണു്: ''നേരിട്ടോ ഇടനിലയിൽ കൂടിയോ പരസ്പര സങ്കരണം സാദ്ധ്യമായ സീനോ സ്പീഷീസുകളുടെ ഗ്രൂപ്പിനെ കംപേറിയം എന്നു വിളിക്കാം.' ഇതു വിപുലാത്മമുള്ള ഒരു ജനിതക സംജ്ഞയാണു്.

ഇനി നമുക്കു് വിവിധ ഗ്രന്ഥകാരന്മാർ സ്പീഷീസിനു നൽകിയിട്ടുള്ള നിർവ്വചനങ്ങൾ പരിശോധിച്ചു്, അവ സ്പീഷീസിനെക്കുറിച്ചുള്ള നമ്മുടെ ധാരണകളുമായി എങ്ങനെ പൊരുത്തപ്പെടുന്നുവെന്നു് നോക്കാം.

1. ആൽഫ്രഡ് എമേഴ്സൺ (Alfred Emerson, 1947) (എൻസൈക്ലോപീഡിയാ ബ്രിട്ടാനിക്കാ)

ജനിതകപരമായി വ്യതിരിക്തവും പ്രത്യുല്പാദനപരമായി ഒററപ്പെട്ടതുമായ, പരിണമിച്ചതോ പരിണമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതോ ആയ, ഒരു സ്വാഭാവിക ജീവിസമൂഹത്തെ സ്പീഷീസ് എന്നു വിളിക്കാം.'' സ്പീഷീസിനെക്കുറിച്ചുള്ള ആധുനിക സങ്കല്പവുമായി തട്ടിച്ചു നോക്കിയാൽ ഈ നിർവ്വചനം ഏതാണ്ടു് പൂർണ്ണംതന്നെയാണു്.

2. ഏണ്സ്റ്റ് മയർ (Ernst Mayr, 1953)

''യഥാർത്ഥമായോ ഗുപ്തമായോ പരസ്പരസങ്കരണം നടത്തുന്നതും ഉല്പാദനപരമായി ഒററപ്പെട്ടതുമായ സ്വാഭാവിക ജീവിസമൂഹത്തെ സ്പീഷീസ് എന്നു വിളിക്കുന്നു.''

3. ഡൊബ്ഷൻസ്കി (Dobzhan sky, 1953)

''പരിണാമപ്രക്രിയയിലെ ഒരു പ്രത്യേകഘട്ടത്തിൽ യഥാർത്ഥമായോ ഗുപ്തമായോ ഉള്ള പരസ്പര സങ്കരണം മുഖേന ഇടകലർന്നിരുന്ന ഒരു ജീവിസമൂഹം ഫിസിയോളജീയമായ വേർതിരിവുകൊണ്ടു് പരസ്പര സങ്കരണം സാധ്യമല്ലാത്ത വിഭിന്ന ഗ്രൂപ്പുകളായിതിരിയുന്നു. ഈ ഗ്രൂപ്പുകൾ ഓരോന്നും ഓരോ സ്പീഷീസുകളായിരിക്കും.'' ഈ നിർവ്വചനം സ്പീഷീസിന്റെ ചഞ്ചല സ്വഭാവത്തെ എടുത്തു കാണിക്കുന്നു. ''പരിണാമമെന്ന അനുസ്യൂത പ്രക്രിയയിലെ ഒരു ഘട്ടംമാത്രമാണു് സ്പീഷീസ്'' എന്ന നിലയിലുള്ള ചലനാത്മകവീക്ഷണം ആണു് ഈ നിർവ്വചനത്തിൽ നാം കാണുന്നതു്.

4. ആൻഡ്രൂവാർത്താ ബിർച്ച് (Andrewartha Birch, 1944)

''ഏററവും വിപുലമായ ഒരു മെൻഡലിയ സമൂഹമാണു് സ്പീഷീസ്. അതിന്റെ ഒരു പ്രധാന ലക്ഷണം ഇതര

മെൻഡലീയ സമൂഹങ്ങളുമായി അതി നുള്ള പരസ്പരസങ്കരണശക്തിയാണു്. പക്ഷേ രണ്ടു് ഗ്രൂപ്പുകൾ തമ്മിലുള്ള ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ അകൽച്ചകൊണ്ടുമാത്രം പരസ്പരസങ്കരണം സാദ്ധ്യമല്ല എന്നു വന്നാൽ അവ വിഭിന്ന സ്പീഷീസുകൾ ആയിക്കൊള്ളണമെന്നില്ല. ഒരേ സ്പീഷീസിൽപ്പെട്ട ചെടികൾ തന്നെ മഹാസമുദ്രത്തിന്റെ രണ്ടു കരകളിലായാൽ അവ തമ്മിൽ സ്വാഭാവികമായ സങ്കരണത്തിനുള്ള സാദ്ധ്യത വളരെ വിരളമായിരിക്കുമല്ലൊ. അത്തരം സസ്യങ്ങളെ കൃത്രിമമായി സങ്കരിപ്പിച്ചുനോക്കിയിട്ടും അവ തമ്മിൽ പൊരുത്തപ്പെടുന്നില്ല എന്നുവന്നാൽ തീർച്ചയായും അവ വിഭിന്ന സ്പീഷീസുകളിൽപ്പെടുന്നവയാണെന്നു് ഉറപ്പിക്കാം.

5. ടുറിൽ (Turrill 1925)

''പരമമായ ഒരൊററ പരീക്ഷകൊണ്ടു് സ്പീഷീസിനെ വേർതിരിച്ചറിയാൻ കഴിയില്ല. ഇക്കാര്യത്തിൽ ഒരു പ്രാവർത്തിക സിദ്ധാന്തമെന്ന നിലയിൽ താഴെക്കൊടുക്കുന്ന മാനദണ്ഡങ്ങളെ എടുക്കാവുന്നതാണു്.

''രൂപപരമായി ഏററവും വ്യക്തമായ ഒരു നിർവ്വചനത്തിനു് വിധേയമായിരിക്കും ഒരു സ്പീഷീസ് എന്നുള്ളതാണു് ഏററവും പ്രധാന കാര്യം. ഒരു സ്പീഷീസിലെ അംഗങ്ങൾക്കെല്ലാം പൊതുവിൽ സുനിശ്ചിതവും സ്ഥിരവുമായ രൂപസാദൃശ്യം ഉണ്ടായിരിക്കും അതുപോലെ തന്നെ അവ മററു സ്പീഷീസുകളിലെ അംഗങ്ങളിൽനിന്നു് രൂപത്തിൽ തികച്ചും വ്യത്യസ്തവുമായിരിക്കും. ഒരു സ്പീഷീസിലെ അംഗങ്ങളെ വേർതിരിച്ചു് വ്യത്യസ്തമായ ചുററുപാടുകളിൽ വളർത്തിയെടുത്താലും മേല്പറഞ്ഞ വ്യവസ്ഥകൾ നിലനിൽക്കണമെന്നുള്ളതു് സ്പീഷീസിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ആവശ്യമാണു്. സ്പീഷീസുകൾ ക്രോമസപരമായ വ്യത്യാസങ്ങൾ പ്രകടിപ്പിച്ചുവെന്നു വരാം. ചുരുക്കത്തിൽ സ്വാഭാവികമായ അന്ത:പ്രജനനം (natural inbreeding) മുഖേന സ്ഥിരമായ ഒരു സമൂലസ്വഭാവം നിലനിറുത്തുന്ന വ്യക്തികളടങ്ങിയ ഒരൊററപ്പെട്ട ഗ്രൂപ്പത്രെ സ്പീഷീസ്''.

6. ബാബ്കോക്ക് (Bab Cock, 1947)

സ്പീഷീസുകളെക്കുറിച്ചു് ഒരു പ്രായോഗിക ധാരണ ഉണ്ടാവാൻ വേണ്ടി താഴെപ്പറയുന്ന ആശയങ്ങൾ ഈ ഗ്രന്ഥകർത്താവു് മുമ്പോട്ടു വച്ചിരിക്കുന്നു:

(1) പൊതുവായൊരു രൂപഘടനയും, ക്രോമസസംവിധാനം മുഖേനയുള്ള ജനിതകാടിസ്ഥാനവും ഒരുക്കൂട്ടം ജീവികളെ ഒരു പ്രത്യേക ഗ്രൂപ്പായി മാററുന്നു.

(2) ചില പ്രത്യേക ലക്ഷണങ്ങളും ക്രോമസ വൈവിദ്ധ്യവും ഇവയിൽ ഒരു ഗ്രൂപ്പിനെ മറെറാന്നിൽനിന്നു് വേർതിരിക്കുന്നു.

(3) കോശവിഭജന സമയത്തെ ക്രോമസപ്പെരുമാററം തികച്ചും ക്രമമായിട്ടുള്ളതാകയാൽ മേൽ വിവരിച്ച തരത്തിലുള്ള ഒരു ഗ്രൂപ്പിന്റെ സ്വഭാവത്തിൽ വ്യക്തമായൊരു സ്ഥിരത ഉണ്ടായിരിക്കും.

(4) മുൻപു് നിലവിലിരുന്ന ഒന്നോ അതിലധികമോ സ്പീഷീസുകളിൽ നിന്നു് ഇത്തരം ഒരു ഗ്രൂപ്പിലെ അംഗങ്ങളുടെ സമാനവംശാഗതത്വം ഇന്നു് നാം മനസ്സിലാക്കിക്കഴിഞ്ഞിട്ടുള്ള പാരമ്പര്യസൂത്രവും ജനിതക വൈവിദ്ധ്യവും മൂലം സാദ്ധ്യമാണു്.

(5) ഇത്തരം ഒരു ഗ്രൂപ്പിലെ എല്ലാ വ്യക്തികളിലുമുള്ള ക്രോമസങ്ങളും ജീനുകളും സമാനസ്വഭാവമുള്ളതാകയാൽ അവ തമ്മിൽ സ്വതന്ത്രമായ അന്ത:സങ്കരണം സാദ്ധ്യമാണു്.

(6) ഒരു സ്പീഷീസിലെ വ്യക്തികളിൽ ക്രോമസ-ജീനീയ മാററങ്ങൾ ഉടലെടുക്കുന്നതോടെ അവ വേർതിരിഞ്ഞു് വിഭിന്ന സ്പീഷീസുകളായി മാറുന്നു. അതുകൊണ്ടു് അത്തരം രണ്ടു് വിഭിന്ന സ്പീഷീസുകളിലെ വ്യക്തികൾ തമ്മിൽ സങ്കരിപ്പിച്ചുണ്ടാകുന്ന സന്താനങ്ങളിൽ പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ വന്ധ്യത ഉടലെടുക്കാൻ എല്ലാ സാധ്യതകളുമുണ്ടു് . . .

7. സ്റെറബിൻസ്

(Stebbins, 1950)

''രൂപപരവും ഫിസിയോളജീയവുമായ സ്വഭാവങ്ങളിലെ ജനിതകപ്പിൻതുടർച്ചയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വിടവുകൾ ആണു് സ്പീഷീസുകളെ പരസ്പരം വേർതിരിക്കുന്ന നിയാമകശക്തി. അവ തമ്മിലുള്ള ജീൻവിനിമയരാഹിത്യം ഈ വേർതിരിവിനെ അരക്കിട്ടുറപ്പിക്കുന്നു.

ചെടികളെ സ്വാഭാവിക രീതിയിലും കൃത്രിമ രീതിയിലും സങ്കരിപ്പിച്ചു് പ്രജനനക്ഷമങ്ങളായ സന്തതികളെ ജനിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നതാണോ എന്നു് പരിശോധിക്കുക മാത്രമാണു് സ്പീഷീസിൻെറ നിലവാരം തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള ഏകസുനിശ്ചിത മാർഗ്ഗം''.

മേൽവിവരിച്ച സ്പീഷീസിൻെറ ആധുനിക നിർവ്വചനങ്ങളിൽ പൊതു സ്വീകാര്യതയുള്ള ആശയങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

(1) സ്പീഷീസിനുള്ളിലെ ജനിതകപരവും രൂപപരവുമായ പിൻതുടർച്ചയുടെ പ്രാധാന്യം.

(2) സ്പീഷീസിനുള്ളിലെ രൂപപരവും ഫിസിയോളജീയവുമായ വൈവിദ്ധ്യം.

(3) സ്പീഷീസുകളെ വേർതിരിക്കുന്ന അതിർത്തികൾ യഥാർത്ഥവും വസ്തുനിഷ്ഠവുമായ ഒരു പ്രതിഭാസമാണെന്നുള്ളതു്.

(4) സ്പീഷീസുകൾ തമ്മിലുള്ള ജീൻ വിനിമയരാഹിത്യം അവയുടെ ഒററപ്പെടലിനാധാരമായി വർത്തിക്കുന്നു എന്ന കാര്യം.

ഫൈലത്തിൽ നിന്നാരംഭിച്ചു് ഉപസ്പീഷീസ് നിലവാരങ്ങളിൽ എത്തിനിൽക്കുന്ന ജീവിവർഗ്ഗീകരണ വൃക്ഷത്തിൻെറ കാതൽ സ്പീഷീസ് തന്നെയാകുന്നു. അനന്തവും അനുസ്യൂതവുമായ ജീവ പരിണാമ പ്രക്രിയയിലെ നെട്ടുംതൂണായ സ്പീഷീസിനെക്കുറിച്ചു് വ്യക്തമായൊരു ധാരണ ജീവപ്രകൃതി എന്ന അത്ഭുത പ്രതിഭാസത്തെ മനസ്സിലാക്കാൻ ഒരുങ്ങുന്ന ഓരോരുത്തർക്കും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതത്രേ.

REFERENCES

Babcock, B. B. 1930. Cytogenetics and the Species Concept, Proc. 5th Int. Bot. Cong. 216-218.

Clausen, Jens 1951. Stages in the Evolution of Plant Species. Ithaca, N. Y.

Clausen, J., D. D. Keck & W. M. Hiesey, 1936-41. Experimental Taxonomy, Carnegie Inst., Washington, Yearbooks 35-40.

,, 1939. The Concept of Species based on Experiment. Am. Jour. Bot. 26: 103-106.

Dobzhansky, Th. 1940. Speciation as a stage in Evolutionary Divergence. Am. Nat. 74: 312-321.

,, 1951. Genetics and the Origin of Species, 3rd Ed. Columbia University Press, New York. 364pp.

Jordan, Alexis, 1846, Observations sur plusieurs plantes nouvelles, rares ou critiques de la France, II Ann. Soc. Linneenne de Lyon.

Mayr, Earnest E. G. Linsley & R. L. Usinger, 1953. Methods and Principles of Systematic Zoology, New York.

Simpson, G. G., 1951. The Species Concept. Evolution, 5: 285-298.

Stebbins, L. Jr. 1950. Variation and Evolution in Plants. Columbia Univ. Press. New York.

Turesson, 1922 a. The Species and the Variety as Ecological Units. Hereditas. 3: 100 113.

മാപസിദ്ധാന്തത്തിനു ഒരു മുഖവുര

പ്രൊഫസർ കെ. രാമകൃഷ്ണപിള്ള

1. സമുച്ചയങ്ങൾ

താത്വിക സ്വഭാവമുള്ള എല്ലാ ശാസ്ത്ര ശാഖകളും നിർവ്വചനങ്ങളിൽനിന്നാണു് ആരംഭിക്കുന്നതു്. ഒരാശയം നിർവ്വചിക്കാൻ കൂടുതൽ പ്രാഥമികങ്ങളായ ആശയങ്ങളാണു് ഉപയോഗിക്കുക. ഈ പ്രക്രിയ സ്വാഭാവികമായും, നിർവ്വചിക്കാനാവാത്തവയെന്നു് അംഗീകരിക്കപ്പെടുന്ന ഏതാനും പ്രാഥമിക ധാരണകളിൽ എത്തിച്ചേരാതെ തരമില്ല. സഹജാവബോധത്തെ ആശ്രയിക്കുകയാണു് ഈ ഘട്ടത്തിൽ ചെയ്യുന്നതു് ബിന്ദു, രേഖ തുടങ്ങിയവയെപ്പോലെ ഗണിതത്തിലെ നിർവ്വചിക്കാനാവാത്തതെന്നു് അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള ഒരു പ്രാഥമിക ധാരണയാണു് 'സമുച്ചയം' എന്നതും.

ഒരു ഗണത്തിൽ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുള്ള വസ്തുതകളെ അതിന്റെ അവയവങ്ങൾ എന്നു പറയും. ഇവിടെ 'വസ്തു' എന്ന പദം തികച്ചും സാങ്കേതികാർത്ഥത്തിലാണു് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്. അതു മൂർത്തമോ അമൂർത്തമോ, യഥാർത്ഥമോ, സാങ്കല്പികമോ എന്തു വേണമെങ്കിലുമാവാം. a എന്ന വസ്തു A എന്ന സമുച്ചയത്തിലെ അംഗമാണു് എന്നു സൂചിപ്പിക്കാനായി, $a \in A$ (a അംഗം A) എന്നും, അംഗമല്ല എന്നു സൂചിപ്പിക്കാനായി $a \in A$ (a അംഗമല്ല A) എന്നും എഴുതാറുണ്ടു്. താത്വികപൂർണ്ണതയ്ക്കുവേണ്ടി അംഗങ്ങളില്ലാത്ത ഒരു സമുച്ചയവുംകൂടി പരിഗണിക്കേണ്ടതുണ്ടു്. ആ സമുച്ചയത്തിനു് ശൂന്യസമുച്ചയം എന്നു പേർ പറയുന്നു. ϕ എന്ന ചിഹ്നമാണു് അതിനെ സൂചിപ്പിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

A എന്ന സമുച്ചയത്തിലെ എല്ലാ അംഗങ്ങളും B യിലെകൂടി അംഗങ്ങളാണെങ്കിൽ, B-യുടെ ഉപസമുച്ചയമാണു് A എന്നു പറയും. $A \subset B$ (A ഉപസമുച്ചയം B) എന്നാണു് ഇതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നതിനായി എഴുതുന്നതു്. B ക്കു് A യുടെ ഉപരിസമുച്ചയം എന്നാണു പേർ. $B \supset A$ (B ഉപരിസമുച്ചയം A) എന്നു് എഴുതുകയും ചെയ്യുന്നു. A, B യുടെ ഉപസമുച്ചയവും B, A യുടെ ഉപസമുച്ചയവുമാണെങ്കിൽ, A യും B യും തുല്യങ്ങളാണു്. $A = B$ (A സമം B) എന്നെഴുതിയാണു് ഈ ആശയം സൂചിപ്പിക്കുന്നതു്. A, B യുടെ ഉപസമുച്ചയമായിരിക്കുകയും, B യിൽ A യുടെ അംഗമല്ലാത്ത ഒരു വസ്തുവെങ്കിലും ഉണ്ടായിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ A, B യുടെ ഒരു യഥാർത്ഥ ഉപസമുച്ചയമാണു്. രണ്ടു സമുച്ചയങ്ങളിലെ അംഗങ്ങൾക്കു ഒന്നിനൊന്നു് സാംഗത്യം ഉണ്ടെങ്കിൽ അവ സമരൂപങ്ങളാണു്. ഒരു സമുച്ചയത്തിലെ അംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം പരിമിത (finite)മെങ്കിൽ ആ സമുച്ചയം പരി

മിതസമുച്ചയം എന്നു വ്യവഹരിക്കപ്പെടും. അംഗങ്ങളുടെ സംഖ്യ അപരിമിതമെങ്കിൽ സമുച്ചയം അനന്തമാണു്. രണ്ടു പരിമിത സമുച്ചയങ്ങൾ സമാനങ്ങളാണെങ്കിൽ അവയിലെ അംഗങ്ങളുടെ സംഖ്യ തുല്യമായിരിക്കും.

A, B എന്നീ സമുച്ചയങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലുമൊന്നിൽ അംഗത്വമുള്ള വസ്തുക്കളുടെ സമുച്ചയത്തിനു് അവയുടെ സമ്മിളനം എന്നു പേർ പറയുകയും അതിനെ സൂചിപ്പിക്കാനായി A U B (A സമ്മിളനം B) എന്നു് എഴുതുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുപോലെതന്നെ, A യിലും B യിലും അംഗത്വമുള്ള വസ്തുക്കളുടെ സമുച്ചയത്തിനു് അവയുടെ സർവ്വനിഷ്ഠം എന്നു പേർ. A∩B (A സർവ്വനിഷ്ഠം B) എന്നു് ഇതിനെ സൂചിപ്പിക്കാൻ എഴുതുകയും ചെയ്യും. രണ്ടു സമുച്ചയങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചു് ഇവിടെ നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ട ഈ ക്രിയകൾ എത്ര സമുച്ചയങ്ങളിലേക്കു വേണമെങ്കിലും സാമാന്യവൽക്കരിക്കാവുന്നതാണു്. പൊതുബിന്ദുക്കളില്ലാത്ത സമുച്ചയങ്ങൾക്കു് അസംയുക്ത സമുച്ചയങ്ങൾ എന്നു പേർ പറയുന്നു. A യും B യും വ്യതിരിക്ത സമുച്ചയങ്ങളാണെങ്കിൽ $A \cap B = \phi$ എന്നു സാരം. A, B യുടെ ഉപസമുച്ചയമാണെങ്കിൽ, A യിലെ അംഗങ്ങളല്ലാത്ത B യിലെ അംഗങ്ങളുടെ സമുച്ചയത്തിനു്, B, A എന്നീ സമുച്ചയങ്ങളുടെ വ്യത്യാസം എന്നു പറയും. അതിനെ സൂചിപ്പിക്കാനായി B—A (B വ്യത്യാസം A) എന്നാണു് എഴുതാറുള്ളതു്. *U* സമഷ്ടിസമുച്ചയത്തെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. *U*—A ക്കു് A യുടെ പൂരകം എന്നു പേർ പറയുകയും A′ എന്നു് എഴുതി അതിനെ സൂചിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

സമ്മിളനം, സർവ്വനിഷ്ഠം, പൂരകം എന്നിവയെ അന്യോന്യം ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന സുപ്രധാനങ്ങളായ രണ്ടു നിയമങ്ങളുണ്ടു്. ഡി. മോർഗൻ നിയമങ്ങൾ എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ഈ നിയമങ്ങളാണു് താഴെ ചേർക്കുന്നതു്:

(1) $(A \cup B)' = A' \cap B'$

(2) $(A \cap B)^1 = A' \cup B'$

ഇവയുടെ സാധുത നിർവ്വചനത്തിൽ നിന്നു് നേരെതന്നെ സിദ്ധിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു നിയമങ്ങളും എത്ര സമുച്ചയങ്ങളിലേയ്ക്കു വേണമെങ്കിലും സാമാന്യവൽക്കരിക്കാവുന്നതാണു്.

2. സംഖ്യകൾ

വാസ്തവിക സംഖ്യകൾ സുപരിചിതങ്ങളാണെന്നുള്ള സങ്കല്പത്തിൽ അവയുടെ ചില അവാന്തര വിഭാഗങ്ങളെപ്പററിയാണു് ഇവിടെ പരാമർശിക്കുന്നതു്. 1, 2, 3, ...തുടങ്ങിയ സംഖ്യകൾക്കു് സാധാരണസംഖ്യകൾ എന്നു പേർ പറയുന്നു. ഋണധനചിഹ്നങ്ങളോടു കൂടിയ സാധാരണ സംഖ്യകളും പൂജ്യവും പൂർണ്ണസംഖ്യകളാണു് (Integers). രണ്ടു പൂർണ്ണസംഖ്യകളുടെ അനുപാതമായിഎഴുതാവുന്ന ഏതൊരു വാസ്തവിക സംഖ്യക്കും പരിമേയ സംഖ്യ എന്നു പേർ. ബാക്കി വാസ്തവിക സംഖ്യകൾ അപരിമേയ സംഖ്യകൾ എന്നു വ്യവഹരിക്കപ്പെടുന്നു.

ഒരു നിശ്ചിത ബിന്ദു മൂലബിന്ദുവായും ഒരു നിശ്ചിത ദൈർഘ്യം മാത്രകമായും, കേന്ദ്രബിന്ദുവിൽനിന്നു് മുൻപോട്ടും, പിൻപോട്ടുമുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾ ഋണധനങ്ങളായും പരിഗണിച്ചാൽ വാസ്തവികസംഖ്യകളേയും, ഋജുരേഖയിലെ ബിന്ദുക്കളെയും ഒന്നിനൊന്നു് എന്ന നിലയിൽ ബന്ധിപ്പിക്കാവുന്നതാണു്. അങ്ങനെ ഋജുരേഖയിലെ ബിന്ദുക്കളുടെ സമുച്ചയവും വാസ്തവിക സംഖ്യകളുടെ

സമുച്ചയവും സമാനങ്ങളാണെന്നുവരുന്നു. ഈ രണ്ടു സമുച്ചയങ്ങളുടെയും അന്യോന്യതാദാത്മ്യം കാരണം സംഖ്യ എന്ന അർത്ഥത്തിൽ ബിന്ദു എന്ന പദവും, ബിന്ദു എന്ന അർത്ഥത്തിൽ സംഖ്യ എന്ന പദവും പലപ്പോഴും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.

3. ഗണനീയത

സാധാരണ സംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയവുമായി സമാനങ്ങളായ സമുച്ചയങ്ങൾക്കു് ഗണനീയ സമുച്ചയങ്ങൾ എന്നു പേർ പറയും. അതായതു് ഏതെങ്കിലുമൊരു ക്രമത്തിൽ അനുക്രമമായി എഴുതാവുന്ന സമുച്ചയത്തിനു ഗണനീയ സമുച്ചയമെന്നു പേർ. പരിമിത സമുച്ചയങ്ങൾ സ്വാഭാവികമായും ഗണനീയങ്ങളാണു്. അനന്ത സമുച്ചയങ്ങളിൽ ചിലതു് ഗണനീയങ്ങളും മററു ചിലതു് അഗണനീയങ്ങളുമാണു്. ഉദാഹരണമായി പരിമേയ സംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയം ഗണനീയവും, വാസ്തവിക സംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയം അഗണനീയവുമാണു്. ഗണനീയ സമുച്ചയങ്ങളുടെ സമ്മിളനവും, സമ്പ്രിഷ്ടവും വ്യത്യാസവും ഗണനീയങ്ങളാണു്. മാപസിദ്ധാന്തത്തിൽ സമുച്ചയങ്ങളുടെ ഗണനീയതയ്ക്കു പ്രത്യേക പ്രാധാന്യമുണ്ടു്.

4. രേഖീയ ബിന്ദു സമുച്ചയങ്ങൾ

ഒരു ഋജുരേഖയിലെ ബിന്ദുക്കൾ അംഗങ്ങളായുള്ള സമുച്ചയങ്ങൾക്കു് രേഖീയ ബിന്ദുസമുച്ചയങ്ങൾ എന്നു പേർ പറയുന്നു. ഋജുരേഖയിലെ ബിന്ദുക്കളുടെ സമുച്ചയവും വാസ്തവിക സംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയവും സമരൂപങ്ങളായതുകൊണ്ടു് ഓരോ ബിന്ദു സമുച്ചയത്തിനും സമരൂപമായി ഓരോ വാസ്തവികസംഖ്യാ സമുച്ചയവും ഉണ്ടാവും. ഇനിമേലിൽ സമുച്ചയം എന്നതു് രേഖീയ ബിന്ദു സമുച്ചയത്തെ സൂചിപ്പിക്കാനായി മാത്രമെ ഈ ചർച്ചയിൽ ഉപയോഗിക്കുകയുള്ളു.

$a < b$ (a കുറവു് b) ആയ രണ്ടു വാസ്തവിക സംഖ്യകളാണു് a, b എന്നിവ എന്നിരിക്കട്ടെ. അവയുടെ മധ്യേയുള്ള ബിന്ദുക്കളുടെ സമുച്ചയത്തിനു് (a, b) അന്തരാളം എന്നു പേർ പറയുന്നു. a, b എന്നിവയ്ക്കു് ആ അന്തരാളത്തിൻെറ സീമകൾ എന്നും, $b-a$ ക്കു് അതിൻെറ ദൈർഘ്യം എന്നുംപേർ. a യും b യും അന്തരാളത്തിലെ അംഗങ്ങളാണെങ്കിൽ ആ അന്തരാളത്തിനു് സംവൃതാന്തരാളം എന്നു പറയും. $[a, b]$എന്നാണു് അതിനെ സൂചിപ്പിക്കാനായി എഴുതുന്നതു്. a യും b യും അന്തരാളത്തിലെ അംഗങ്ങളല്ലെങ്കിൽ അതിനു് വിവൃതാന്തരാളം എന്നു പറയും.(a, b) എന്നു് എഴുതുകയും ചെയ്യും. $[a, b)$, $(a, b]$ എന്നിവ യഥാക്രമം a യോ b യോ അന്തരാളത്തിൻെറ അംഗങ്ങളായുള്ള അർധവിവൃതാന്തരങ്ങളാണു്. a ക്കു് അന്തരാളത്തിൻെറ നിമ്നസീമ എന്നും b ക്കു് ഉന്നതസീമ എന്നും പറയാറുണ്ടു്. a യുംb യും പരിമിതസംഖ്യകൾ ആണെങ്കിൽ ആ അന്തരാളവും പരിമിതമാണു്. a യും b യും തുല്യമായിട്ടുള്ള സംവൃതാന്തരാളത്തിനു് അപഭ്രഷ്ടാന്തരാളം എന്നു പേർ.

A എന്ന ബിന്ദുസമുച്ചയം ഒരു പരിമിതാന്തരാളത്തിൻെറ ഉപസമുച്ചയമാണെങ്കിൽ ആ സമുച്ചയം പരിബദ്ധമാണെന്നു പറയാറുണ്ടു്.

x ഒരു ബിന്ദുവും, δ എത്ര വേണമെങ്കിലും ചെറുതായ ഒരു ധനസംഖ്യയുമാണെന്നിരിക്കട്ടെ. $(x-\delta, x+\delta)$ എന്ന വിവൃതാന്തരാളത്തിനു് x എന്ന ബിന്ദുവിൻെറ പ്രാന്തം എന്നു പേർ പറയും. x എന്ന ബിന്ദു A എന്ന ബിന്ദുസമുച്ചയത്തിൻെറ അംഗവും x ൻെറ ഏതെങ്കിലു

മൊരു പ്രാന്തം A യുടെ ഉപസമുച്ചയവുമാണെങ്കിൽ x, A യുടെ ഒരു ആന്തരിക ബിന്ദുവാണ്. എല്ലാ അംഗങ്ങളും ആന്തരിക ബിന്ദുക്കളായുള്ള ഒരു സമുച്ചയത്തിന് വിവൃതസമുച്ചയം എന്നു പറയും. വിവൃതാന്തരാളം ഒരു വിവൃത സമുച്ചയമാണ്. x എന്ന ബിന്ദുവിൻെറ ഏതൊരു പ്രാന്തത്തിലും A യുടെ ഒരംഗമെങ്കിലുമുണ്ടെങ്കിൽ x, A-യുടെ ഒരു സീമാബിന്ദുവാണെന്നു പറയും. xൻെറ ഏതൊരു പ്രാന്തത്തിലുമുള്ള Aയുടെ അംഗങ്ങളുടെ എണ്ണം അപരിമിതമാണെങ്കിലേ ഇതു സാദ്ധ്യമാവുകയുള്ളു. അതുകൊണ്ട് അപരിമിത സമുച്ചയങ്ങൾക്കേ സീമാബിന്ദുക്കളുള്ളു എന്നു സിദ്ധിക്കുന്നു. പക്ഷെ എല്ലാ അപരിമിതസമുച്ചയങ്ങൾക്കും സീമാബിന്ദുക്കൾ കാണണമെന്നില്ല. ഉദാഹരണമായി, സാധാരണ സംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയം അപരിമിതമാണെങ്കിലും അതിന് സീമാബിന്ദുക്കളില്ല. ബോൽസാനോ—വെയർസ്ട്രാസ് പ്രമേയമനുസരിച്ച് പരിബദ്ധമായ ഏതൊരു അനന്തസമുച്ചയത്തിനും ഒരു സീമാബിന്ദുവെങ്കിലും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഒരു സമുച്ചയത്തിൻെറ എല്ലാ സീമാബിന്ദുക്കളും അതിൻെറ അംഗങ്ങളാണെങ്കിൽ ആ സമുച്ചയത്തിന് സംവൃത സമുച്ചയം എന്നു പറയും. ഒരു സമുച്ചയത്തിൻെറ സീമാബിന്ദുക്കളുടെ സമുച്ചയത്തിന് അതിൻെറ വ്യുൽപന്നസമുച്ചയം എന്നാണുപേർ.

താഴെകൊടുക്കുന്നവ സമുച്ചയങ്ങളുടെ വിവൃതത്വത്തേയും സംവൃതത്വത്തേയും സംബന്ധിക്കുന്ന ചില സിദ്ധാന്തങ്ങളാണ്.

(1) വിവൃത സമുച്ചയങ്ങളുടെ സമ്മിളനവും വിവൃതമായിരിക്കും.

A_1, A_2,....വിവൃത സമുച്ചയങ്ങളാണെന്നിരിക്കട്ടെ. $A = A_1 \cup A_2 \cup \cdots$ എന്നും വിചാരിക്കുക. x, A യിലെ ഒരംഗമാണെങ്കിൽ, അത് ഓരോ A_1 യിലേയും അംഗമായിരിക്കും. A_1 വിവൃത സമുച്ചയമായതുകൊണ്ട്, x അതിൻെറ ഒരു ആന്തരിക ബിന്ദുവാണ്. അതുകൊണ്ടു തന്നെ അതു A യുടേയും ആന്തരിക ബിന്ദുവാണ്. ഇതിൽനിന്ന് A യിലെ എല്ലാ അംഗങ്ങളും ആന്തരിക ബിന്ദുക്കളാണെന്നു സിദ്ധിക്കുന്നു. അതായത് A ഒരു വിവൃതസമുച്ചയമാണ്.

(2) ഏതൊരു രേഖീയ വിവൃത സമുച്ചയവും പരിമിതമോ ഗണനീയമോ ആയ അസംയുക്ത വിവൃതാന്തരാളങ്ങളുടെ സമ്മിളനമായി എഴുതാൻകഴിയും.

A ഒരു രേഖീയ വിവൃത സമുച്ചയമാണെന്നിരിക്കട്ടെ. A യിലെ ഓരോ ബിന്ദുവും അതിൻെറ പൂരകസമുച്ചയത്തിലെ അംഗങ്ങൾ നിമ്നോന്നതസീമകളായുള്ളതും A യിലെ ബിന്ദുക്കൾമാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്നതുമായ വിവൃതാന്തരാളങ്ങളുടെ അംഗങ്ങളായിരിക്കും. (A യിലെ എല്ലാ അംഗങ്ങളും ആന്തരിക ബിന്ദുക്കളായതുകൊണ്ട്) ഈ അന്തരാളങ്ങൾ അസംയുക്തങ്ങളായിരിക്കുമെന്നുള്ളതും വ്യക്തമാണ്. ഈ അന്തരാളങ്ങളുടെ സമുച്ചയം ഗണനീയമായിരിക്കും എന്നുള്ളതു മാത്രമാണ് തെളിയിക്കുവാനുള്ളത്. പരിമേയസംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയം ഗണനീയമാണല്ലൊ. അവ P_1, P_2...എന്ന് ഒരു അനുക്രമമായി എഴുതി എന്നിരിക്കട്ടെ. ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലുമൊന്ന് ഓരോ അന്തരാളത്തിലും വരാതിരിക്കയില്ല. ഓരോ അന്തരാളത്തിലും വരുന്ന പരിമേയ സംഖ്യകളിൽ ആദ്യത്തേത് ഈ പരമ്പരയിൽ എത്രാമത്തേതാണോ ആ സംഖ്യ, ആ അന്തരാളവുമായിബന്ധപ്പെടുത്തുക. ഈ പ്രക്രിയ, സാധാരണ സംഖ്യകളുടെ ഒരു ഉപസമുച്ചയവുമായി, ഈ അന്തരാളങ്ങളുടെ സമുച്ചയത്തെ ഒന്നിനൊന്ന് എന്ന ക്രമത്തിൽ സംയോജിപ്പിക്കുന്നു. അതായത് ഈ

സമുച്ചയം ഗണനീയമാണെന്നു സിദ്ധിക്കുന്നു.

(3) സമഷ്ടിസമുച്ചയം വിവൃതമാണെങ്കിൽ ഒരു സംവൃത സമുച്ചയത്തിൻെറ പൂരകം വിവൃതമായിരിക്കും. അതുപോലെതന്നെ സമഷ്ടിസമുച്ചയം സംവൃതമാണെങ്കിൽ വിവൃത സമുച്ചയത്തിൻെറ പൂരകം സംവൃതമായിരിക്കും.

A ഒരു സംവൃത സമുച്ചയമാണെന്നു് സങ്കല്പിക്കുക. അതിൻെറ എല്ലാ സീമാബിന്ദുക്കളും അതിൻെറതന്നെ അംഗങ്ങളായിരിക്കും. x, A^1 ലെ ഒരു അംഗമാണെന്നിരിക്കട്ടെ. അതു് A യിലെ ഒരു സീമാബിന്ദുവല്ല. അതുകൊണ്ടു് A^1 ലെ അംഗങ്ങൾമാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു പ്രാന്തം x നു് ഉണ്ടു്. അതായതു് x, A^1 ലെ ഒരു ആന്തരിക ബിന്ദുവാണു്. A^1 വിവൃതമാണെന്നാണല്ലോ ഇതിൻെറ അർത്ഥം. ഇതുപോലെതന്നെ രണ്ടാമത്തെ സിദ്ധാന്തവും തെളിയിക്കാം.

(4) ഏതു് സമുച്ചയത്തിൻെറയും വ്യൽപന്ന സമുച്ചയം സംവൃതമാണു്.

$\bar{A}$, A യുടെ വ്യൽപന്ന സമുച്ചയമാണെന്നു കരുതുക. x അതിൻെറ ഒരു സീമാബിന്ദുവാണെന്നിരിക്കട്ടെ. x–ൻെറ ഏതൊരു പ്രാന്തത്തിലും $\bar{A}$ ൻെറ ഒരംഗമെങ്കിലും ഉണ്ടാവും. ആ അംഗം A യുടെ ഒരു സീമാബിന്ദുവാണു്. അതുകൊണ്ടു് അതിൻെറ ഏതൊരു പ്രാന്തത്തിലും A യുടെ ഒരു ബിന്ദുവെങ്കിലും കാണും. x, A യുടെ ഒരു സീമാബിന്ദുവാണെന്നു് ഇതിൽ നിന്നുവരുന്നു. അപ്പോൾ x, $\bar{A}$ ലെ അംഗമാണു്. അതായതു് $\bar{A}$ ൻെറ എല്ലാ സീമാബിന്ദുക്കളും അതിൻെറ അംഗങ്ങളാണു്. അങ്ങനെ $\bar{A}$ ഒരു സംവൃതസമുച്ചയമാണെന്നു സിദ്ധിക്കുന്നു.

5. ആവരണസിദ്ധാന്തങ്ങൾ (Covering theorems)

ഒരു സമുച്ചയത്തിൻെറ ഓരോ അംഗവും അംഗമായുള്ള വിവൃതാന്തരാളങ്ങളുടെ സമുച്ചയത്തിനു് അതിൻെറ ഒരു ആവരണം എന്നു പേർ പറയുന്നു. ആ സമുച്ചയം ഗണനീയമോ പരിമിതമോ ആയിരിക്കണമെന്നില്ല. പക്ഷെ ചില ഉപാധികൾക്കു വിധേയങ്ങളായ സമുച്ചയങ്ങൾക്കു് പരിമിതങ്ങളായ ആവരണങ്ങളുണ്ടെന്നു് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽനിന്നു് വെളിവാകുന്നു.

(1) ലിൻഡലോവ്യ് സിദ്ധാന്തം

ഒരു സമുച്ചയത്തിനു് ഒരാവരണമുണ്ടെങ്കിൽ അതിനു് ഗണനീയമായ ഒരാവരണവും ഉണ്ടായിരിക്കും.

ഒരു സമുച്ചയത്തിനു് ഒരാവരണമുണ്ടെങ്കിൽ അതിലെ ഓരോ അംഗവും ഓരോ വിവൃതാന്തരാളത്തിലെ അംഗമായിരിക്കും. ആ അംഗത്തെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതും പരിമേയസംഖ്യകൾ സീമകളായുള്ളതുമായ വിവൃതാന്തരാളങ്ങളെ ഈ ഓരോ അന്തരാളത്തിലും കണ്ടെത്താൻ കഴിയും. ഈ അന്തരാളങ്ങളുടെ സമുച്ചയം ഗണനീയമാണു്. അതു തന്നിരിക്കുന്ന സമുച്ചയത്തിൻെറ ആവരണവുമാണു്. ഇമ്മാതിരി ആവരണത്തിനു് ലിൻഡലോവ്യ് ആവരണം എന്നു പേർ പറയുന്നു.

(2) ഹൈൻ-ബോറൽ സിദ്ധാന്തം.

ഒരു രേഖീയബിന്ദുസമുച്ചയം പരിബദ്ധവും ആവൃതവുമാണെങ്കിൽ അതിനു് പരിമിതമായ ഒരാവരണമുണ്ടു്.

I_1, I_2,...എന്നീ വിവൃതാന്തരാളങ്ങളുടെ സമുച്ചയമാണു് A എന്ന നിർദ്ദിഷ്ട

സമുച്ചയത്തിൻെറ ലിൻഡലോവ് ആവരണമെന്നിരിക്കട്ടെ.

$I = I_1 \cup I_2 \cup \ldots \cup I_n$ എന്നു വിചാരിക്കുക. E_n, I യിൽ ഉൾപ്പെടാത്ത A യിലെ അംഗങ്ങളുടെ സമുച്ചയമാണെന്നും സങ്കല്പിക്കുക. n ഒരു വലിയ സംഖ്യയാകുമ്പോൾ E_n ശൂന്യസമുച്ചയമാകുമെന്നാണ് തെളിയിക്കേണ്ടതു്. അങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ എന്താണു ഫലം എന്നു പരിശോധിച്ചുനോക്കാം. E_n ഒരു സംവൃതസമുച്ചയമാണ്. E_{n+1}, E_n ൻെറ ഉപസമുച്ചയമാണ്. E_r പരിബദ്ധവുമാണ്. ഈ കാരണങ്ങളാൽ E_n ഒരിക്കലും ശൂന്യമാവുകയില്ലെങ്കിൽ E_1, E_2.....എന്നിവക്കെല്ലാം പൊതുവായി ഒരംഗമെങ്കിലുമുണ്ടായിരിക്കും. ഈ അംഗം I_1, I_2 എന്നിവയിലൊന്നും ഉൾപ്പെടാത്ത A യിലെ ഒരംഗമാണ്. അതായതു് I_1, I_2... എന്നീ വിവൃതസമുച്ചയങ്ങൾ A യെ ആവരണം ചെയ്യുന്നില്ല. ഇതു് ആദ്യസങ്കല്പത്തിനു വിരുദ്ധമാണ്. അതുകൊണ്ടു് n ഒരു പരിമിതസംഖ്യയായിരിക്കുമ്പോൾ തന്നെ E_n ശൂന്യമാവും. അതായതു് Aക്കു് ഒരു പരിമിതാവരണമുണ്ടു്.

6. മാപം

ദൈർഘ്യം എന്ന ആശയത്തിൻെറ സാമാന്യവൽക്കരണം എന്ന നിലയിലാണ് 'മാപം' ഉപയോഗത്തിൽവന്നതു്. ചരിത്രപരമായി പറഞ്ഞാൽ 1902-ൽ എച്ച്. എൽ. ലെബേഗ് (1875–1941) പാരീസ് സർവ്വകലാശാലയിൽ സമപ്പിച്ച 'സമാകലവും ദൈർഘ്യവും ക്ഷേത്രഫലവും' എന്ന പ്രബന്ധത്തിലാണ് മാപത്തെപ്പററി ആദ്യമായി ചച്ച്ചെയ്തു കാണുന്നതു്. അദ്ദേഹം ഒരു പ്രത്യേക അത്ഥത്തിലാണ് മാപം എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ചതു്. ആ അത്ഥത്തിൽ മാത്രമേ അതിനെപ്പററി ഇവിടെ ചർച്ച ചെയ്യുന്നുള്ളൂ. ഇതിനു് ലെബേഗ് മാപം എന്ന പേർ പറയാറുണ്ടു്.

മാപം അഥവാ അളവ് എന്ന ആശയത്തിൻെറ സാമാന്യസ്വഭാവങ്ങളെപ്പററിയുള്ള സഹജാവബോധത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, അനൂണത്വം സങ്കലീയത എന്നീ അടിസ്ഥാനസ്വഭാവങ്ങളോടുകൂടിയ ഒരു സമുച്ചയഫലനം ആയിട്ടാണ് അദ്ദേഹം മാപത്തെ നിർവ്വചിച്ചതു്. അതിനു് അദ്വിതീയത നൽകുവാനായി ഒരു അന്തരാളത്തിൻെറ മാപം അതിൻെറ ദൈർഘ്യമായിരിക്കുമെന്നു നിശ്ചയിച്ചു.

7. വിവൃതസമുച്ചയങ്ങളുടെ മാപം

ഒരു വിവൃതാന്തരാളത്തിൻെറ മാപം അതിൻെറ ദൈർഘ്യമാണല്ലോ. ഏതൊരു വിവൃതസമുച്ചയവും അന്യോന്യ ഗണനീയമായ അസംയുക്തവിവൃതാന്തരാളസമുച്ചയമാണെന്നു് നാം കണ്ടുകഴിഞ്ഞു. മാപം സങ്കലനക്ഷമമായ ഒരു സമുച്ചയഫലനമായതുകൊണ്ടു്, അതു ഈ അസംയുക്തവിവൃതാന്തരാളങ്ങളുടെ ദൈർഘ്യങ്ങളുടെ തുകയാണ്. ചുരുക്കത്തിൽ A ഒരു വിവൃതസമുച്ചയവും, m (A) അതിൻെറ മാപവും, I_1 I_2.. അതുൾക്കൊള്ളുന്ന അസംയുക്തവിവൃതാന്തരാളങ്ങളുമാണെങ്കിൽ,

(1) $m(A) \geq 0$

(2) $m(A) = m(I_1 \cup I_2 \cup \ldots)$
$= m(I_1) + m(I_2) \ldots$

(3) $I_r = (a_r, b_r)$ ആണെങ്കിൽ,
$m(I_r) = b_r - a_r + \ldots$

A_1, A_2 രണ്ടു വിവൃതസമുച്ചയങ്ങളാണെങ്കിൽ, $m(A_1 \cup A_2) = m(A_1) + m(A_2) - m(A_1 \cap A_2)$ എന്നു തെളിയിക്കാവുന്നതാണ്. A_1, A_2 എന്നിവ അസംയുക്തങ്ങളാണെങ്കിൽ,

$m(A_1 \cup A_2) = m(A_1) + m(A_2)$ എന്നു സിദ്ധിക്കുന്നു.

8. സംവൃതാന്തരാളങ്ങളുടെ മാപം

A ഒരു സംവൃതസമുച്ചയമാണെന്നിരിക്കട്ടെ. B, A യുടെ ഒരു ഉപരിസമുച്ചയമാണെന്നും സങ്കല്പിക്കുക. B പരിമിത മാപത്തോടുകൂടിയതും വിവൃതവുമാണെങ്കിൽ, B യും, B–A യും വിവൃതസമുച്ചയങ്ങളാണ്.

$A + (B-A) = B.$

A യും B–A യും വ്യതിരിക്തസമുച്ചയങ്ങളാണല്ലോ. അപ്പോഠ, $m(A) + m(B-A) = m(B)$ എന്നു വരുന്നു. അതായതു്, $m(A) = m(B) - m(B-A)$

$m(B)$ യും $m(B-A)$ യും വിവൃത സമുച്ചയങ്ങളുടെ മാപങ്ങളായതുകൊണ്ടു് അവ മുൻനിർവ്വചനത്തിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്നു. ഇതാണു് A എന്ന സംവൃതസമുച്ചയത്തിന്റെ നിർവ്വചനം. ഇവിടെ B മാറുന്നതനുസരിച്ച $m(A)$ മാറുകയില്ലെന്നു് തെളിയിക്കേണ്ടതുണ്ടു്. B_1, B_2 എന്നിവ B ക്കു പകരമുള്ള രണ്ടു സമുച്ചയങ്ങളാണെന്നിരിക്കട്ടെ.

$$B_1 \cup (B_2-A) = B_1 \cup B_2 \cup (B_1 \cap B_2-A)$$
$$B_2 \cup (B_1-A) = B_2 \cup B_1 \cup (B_1 \cap B_2-A)$$
അതായതു് $m(B_1) + m(B_2-A) = m(B_2) + m(B_1-A)$

$$\therefore m(B_1) - m(B_1-A) = m(B_2) - m(B_2-A)$$

അതായതു് A യുടെ മാപം B_1 ഉപയോഗിച്ചു കണ്ടാലും B_2 ഉപയോഗിച്ചു കണ്ടാലും ഒന്നുതന്നെ ആയിരിക്കുമെന്നു സാരം.

A_1, A_2 രണ്ടു സംവൃത സമുച്ചയങ്ങളാണെങ്കിലും $m(A_1 \cup A_2) = m(A_1) + m(A_2) - m(A_1 \cap A_2)$ എന്നു തെളിയിക്കാവുന്നതാണു്.

9. വിവൃത–സംവൃതസമുച്ചയങ്ങളുടെ മാപങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ചില ബന്ധങ്ങൾ

(a) A ഒരു വിവൃത സമുച്ചയവും B ഒരു സംവൃത സമുച്ചയവുമാണെന്നിരിക്കട്ടെ.

(1) $B \subset A$ ആണെങ്കിൽ $m(B) < m(A)$
(2) $A \subset B$ ആണെങ്കിൽ $m(A) \leq m(B)$.
$(A-B)^1 = A^1 \cup B.$

അതുകൊണ്ടു് $m(A-B)^1 = m(A^1 \cup B) = m(A_1) + m(B)$.

അതായതു് $m(U) - m(A-B) = m(U) - m(A) + m(B)$ (U—പരിമിതമാപമുള്ള ഒരു സമഷ്ടിസമുച്ചയം)

$$\therefore m(A-B) = m(A) - m(B)$$

ഇവിടെ A വിവൃതസമുച്ചയവും, B സംവൃതസമുച്ചയവുമായതുകൊണ്ടു് $m(A-B)$ പൂജ്യമാവാൻതരമില്ല. അങ്ങിനെ $m(A) - m(B) > 0$, $m(B) < m(A)$.

രണ്ടാമത്തേതിൽ, ഇതേ രീതിയിൽ തന്നെ, $m(B-A) = m(B) - m(A)$ എന്നു കാണിക്കാം. പക്ഷെ B സംവൃതസമുച്ചയവും A വിവൃത സമുച്ചയവുമായതുകൊണ്ടു്, $m(B-A)$, പൂജ്യമോ, ധനസംഖ്യയോ ആവാം. അതായതു് $m(B) - m(A) \geq 0, m(A) \leq m(B)$

(b) A ഒരു വിവൃത സമുച്ചയവും, ϵ എത്ര വേണമെങ്കിലും ചെറുതാകാവുന്ന ഒരു ധനസംഖ്യയുമായിരുന്നാൽ,

$m(A) - m(B) < \epsilon$ ആയിരിക്കത്തക്ക വണ്ണം A യുടെ ഉപസമുച്ചയമായി B എന്ന സംവൃതസമുച്ചയം കണ്ടുപിടിക്കാവുന്നതാണു്. അതുപോലെതന്നെ B ഒരു സംവൃതസമുച്ചയവും ϵ എത്ര വേണമെങ്കിലും ചെറുതാകാവുന്ന ഒരു ധനസംഖ്യയുമാണെങ്കിൽ, B ഉപസമുച്ചയമായി വരുന്നതും, $m(A) - m(B) < \epsilon$ ആയിരിക്കുന്നതും

ആയ A എന്ന വിവൃത സമുച്ചയം കണ്ടു പിടിക്കാവുന്നതാണ്.

ഇതിൽ ആദ്യത്തെ സിദ്ധാന്തം താഴെ പറയും പ്രകാരം തെളിയിക്കാം.

A ഒരു വിവൃത സമുച്ചയമാണ്. അതു് I_1, I_2.. . എന്നീ വിവൃതാന്തരാളങ്ങളുടെ സംയുക്തമാണെന്നിരിക്കട്ടെ.

$l = m(I_1) + m(I_2) + \ldots + m(I_n) > m(A) - \frac{1}{2} \epsilon$ ആയിരിക്കത്തക്കവണ്ണം n തിരഞ്ഞെടുക്കുക. ഈ ഓരോ അന്തരാളത്തിന്റെയും രണ്ടു വശങ്ങളിൽനിന്നും $\frac{\epsilon\, m(I)}{4\, l}$, (m (I) ആ അന്തരാളത്തിന്റെ മാപം) വീതം ദൈർഘ്യമുള്ള വിവൃതാന്തരാളങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുക. ബാക്കി ശേഷിക്കുന്ന n സംവൃതാന്തരാളങ്ങളുടെ സമ്മിളനം B എന്ന സംവൃത സമുച്ചയമാണെന്നിരിക്കട്ടെ. അപ്പോൾ $m(B) = l - \frac{1}{2}\epsilon > m(A) - \epsilon$ എന്നു വരും. അതായതു്, $m(A) - m(B) < \epsilon$. ഇതുപോലെതന്നെ രണ്ടാമത്തേതും തെളിയിക്കാവുന്നതാണ്.

ഇതിൽനിന്നു് ഒരു സംഗതി വ്യക്തമാവുന്നു. ഒരു വിവൃതസമുച്ചയത്തിന്റെ മാപം അതിന്റെ ഉപസമുച്ചയങ്ങളായ സംവൃത സമുച്ചയങ്ങളുടെ മാപങ്ങളുടെ ഉന്നത സീമയാണ്. അതുപോലെതന്നെ ഒരു സംവൃതസമുച്ചയത്തിന്റെ മാപം അതിന്റെ ഉപരിസമുച്ചയങ്ങളായ വിവൃത സമുച്ചയങ്ങളുടെ മാപങ്ങളുടെ നിമ്നസീമയുമാണ്.

10. ആന്തരമാപം, ബാഹ്യമാപം, മാപനീയത

ഒരു സമുച്ചയത്തിന്റെ ഉപരിസമുച്ചയങ്ങളായ വിവൃതസമുച്ചയങ്ങളുടെ മാപങ്ങളുടെ നിമ്നസീമയ്ക്കു് ആ സമുച്ചയത്തിന്റെ ബാഹ്യമാപം എന്നു പേർ. അതുപോലെതന്നെ ആ സമുച്ചയത്തിന്റെ ഉപസമുച്ചയങ്ങളായ സംവൃത സമുച്ചയങ്ങളുടെ മാപങ്ങളുടെ ഉന്നതസീമക്കു് ആ സമുച്ചയത്തിന്റെ ആന്തരമാപം എന്നും പേർ പറയുന്നു. $m^*(A)$, $m_*(A)$ എന്നീ ചിഹ്നങ്ങളാണ് A എന്ന സമുച്ചയത്തിന്റെ ബാഹ്യമാപത്തെയും ആന്തരമാപത്തെയും സൂചിപ്പിക്കാനായി യഥാക്രമം ഉപയോഗിക്കാറുള്ളതു്. ഇവ രണ്ടും തുല്യമാണെങ്കിൽ ആ സമുച്ചയം മാപനീയമാണെന്നും ആ പൊതുമൂല്യം അതിന്റെ മാപമാണെന്നും പറയും.

വിവൃത സമുച്ചയങ്ങൾ മാപനീയങ്ങളാണ്. മാപനീയസമുച്ചയങ്ങളുടെ സമ്മിളനവും സമ്മിഷ്ടവും മാപനീയമാണ്. ഗണനീയ സമുച്ചയങ്ങൾ പൂജ്യം മാപമായുള്ള മാപനീയസമുച്ചയങ്ങളാണ്. സമുച്ചയങ്ങളുടെ മാപനീയതയെ സംബന്ധിക്കുന്ന സങ്കീർണ്ണങ്ങളായ അനവധി സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ആവിഷ്കരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്.

11. മാപനീയങ്ങളല്ലാത്ത സമുച്ചയങ്ങൾ

സാധാരണ പരിഗണിക്കാറുള്ള മിക്കവാറും എല്ലാ രേഖാബിന്ദു സമുച്ചയങ്ങളും മാപനീയങ്ങളാണ്. പക്ഷെ മാപനീയങ്ങളല്ലാത്ത ചില സമുച്ചയങ്ങളും ഇല്ലാതില്ല. ഒരുദാഹരണം താഴെ ചേർക്കുന്നു.

[o, 1] എന്ന അന്തരാളം മാപനീയമാണ്. ഈ അന്തരാളത്തിലെ അപരിമേയ സംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയം അപരിമിതവും അഗണനീയവുമാണല്ലോ. ξ അതിലെ ഒരു അപരിമേയസംഖ്യയാണെന്നു് വിചാരിക്കുക.

$x - y = p\xi + q$ ആയിരിക്കത്തക്കവണ്ണം p, q എന്നു് രണ്ടു പൂർണ്ണസംഖ്യ

കം കണ്ടുപിടിക്കാമെങ്കിൽ, x, y എന്നിവ സമരൂപസംഖ്യകളായി നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ടു മെന്നിരിക്കട്ടെ. ഈ നിയമമനുസരിച്ചു് ഓരോഅപരിമേയ സംഖ്യയോടും ബന്ധപ്പെടുത്തി [o, 1] എന്ന അന്തരാളത്തിലെ ബിന്ദുക്കളെ സമരൂപസംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയങ്ങളായി വിഭജിക്കാം. ഇമ്മാതിരി സമുച്ചയങ്ങൾ അഗണനീയങ്ങളാണു്; അസംയുക്തങ്ങളുമാണു്. ഈ ഓരോ സമുച്ചയത്തിൽനിന്നും ഓരോ സംഖ്യകൾ വീതമെടുത്തു് A_o എന്ന സമുച്ചയം സംഘടിപ്പിക്കുക. വരണ ആക്സിയം ഇതു സാദ്ധ്യമാണെന്നു് അംഗീകരിക്കുന്നു. n എന്ന പൂർണ്ണസംഖ്യയോടു ബന്ധപ്പെടുത്തി, A_n എന്ന സമുച്ചയം താഴെ പറയുംപ്രകാരം നിർവ്വചിക്കുക. $y \in A_o$ ആണെങ്കിൽ $y + n\xi + q$ എന്ന രൂപത്തിൽ എഴുതാവുന്ന [o, 1] ലെ സംഖ്യകളുടെ സമുച്ചയം A_n ആണു്. $\eta = n\xi + q$ ആണെങ്കിൽ A_n ന്റെ o ത്തിനും η ക്കും മദ്ധ്യേയുള്ള ഭാഗം, A_o ന്റെ $1-\eta$ ക്കും 1-നും മദ്ധ്യേയുള്ള ഭാഗം $1-\eta$ ദൂരത്തിലൂടെ, ഒന്നോടെ നീക്കിയാൽ ലഭിക്കുന്നതാണു്. അതുപോലെതന്നെ A_nന്റെ η ക്കും 1-നും മദ്ധ്യേയുള്ള ഭാഗം, A_o ന്റെ o ത്തിനും $1-\eta$ ക്കും മദ്ധ്യേയുള്ളഭാഗം η ദൂരത്തിലൂടെ ഒന്നോടെ നീക്കിയാൽ ലഭിക്കും. ഇതിൽനിന്നും $m(A_n) = m(A_o)$ എന്നു സിദ്ധിക്കുന്നു.

$A_0, A_1, A_2 \dots$ എന്നീ സമുച്ചയങ്ങൾ അസംയുക്തങ്ങളാണെന്നു കാണുവാൻ വിഷമമില്ല. അവ അസംയുക്തങ്ങളല്ലെങ്കിൽ, $m \neq n$ ആയിരിക്കുമ്പോൾ A_m, A_n എന്നിവക്കു് ഒരു അംഗമെങ്കിലും പൊതുവായുണ്ടായിരിക്കും. Am ലെ $y + m\xi + q$ എന്ന അംഗം തന്നെയാണു് An ലെ $y^1 + n\xi + q$ എന്ന അംഗം എന്നിരിക്കട്ടെ. അപ്പോൾ,

$y + m\xi + q = y^1 + n\xi + q$ ഇവിടെ $y = y^1$ ആണെങ്കിൽ,

$\xi = \frac{q^1-q}{m-n}$ എന്നു വന്നു ചേരും. ξ ഒരുഅപരിമേയസംഖ്യയായതുകൊണ്ടു് ഇതു് അസാദ്ധ്യമാണു്. $y \pm y^1$ ആണെങ്കിൽ, $y-y^1 = (m-n)\xi + q'-q$. ഇതിന്റെ അർത്ഥം y യും y^1 ഉം സമരൂപങ്ങളാണെന്നാണല്ലൊ. പക്ഷെ അവ രണ്ടും A_0 അംഗങ്ങളായതുകൊണ്ടു് സമരൂപങ്ങളാവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ചുരുക്കത്തിൽ A_mനും A_nനും പൊതുവായി അംഗങ്ങളുണ്ടാവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. അതായതു് A_m ഉം A_n ഉം, $m \pm n$ ആണെങ്കിൽ, അസംയുക്തങ്ങളാണു്. $A_0, A_1 \dots$ എന്നീ സമുച്ചയങ്ങളുടെ സമ്മിളനം [0, 1] ആണു്. $m([0, 1]) = 1$ ആണല്ലൊ. $m([0, 1]) = m(A_0) + m(A_1) + \dots\dots$ ആണു്. $m(A_0) = 0$ ആണെങ്കിൽ [0, 1]ന്റെ മാപം '0' ആണെന്നുവരും. $m(A_1) > 0$ ആണെങ്കിൽ [0, 1] ന്റെ മാപം അപരിമിതമാണെന്നും വന്നുചേരും. ഇതു രണ്ടും അസാദ്ധ്യമായതുകൊണ്ടു് A_0 മാപനീയമല്ല എന്നു സിദ്ധിക്കുന്നു.

അവലംബഗ്രന്ഥങ്ങൾ

Burkill J. C. Lebesgue Integral and Integration

J Hartman & J Mikusinski Theory of Lebesgue Measure

Williamson Lebesgue Integration

Halmos Measure Theory

പദാവലി

സമുച്ചയം	set
മാപം	measure
രേഖീയ സമുച്ചയം	set, linear point
അവയവം	element
ശൂന്യസമുച്ചയം	set, empty
ഉപസമുച്ചയം	subset
ഉപരി സമുച്ചയം	super set
ഒന്നിനൊന്നു സാംഗത്യം	one-to-one correspondence
അനന്തം	infinite
പരിമിതം	finite
സമരൂപം	similar
സമ്മിളനം	union
സവ്നിഷ്ഠം	intersection
അസംയുക്ത-	disjoint
സമഷ്ടിസമുച്ചയം	set, universal
പൂരകം	complement
വാസ്തവിക സംഖ്യ	number, real
സാധാരണ സംഖ്യ	number, natual
പരിമേയ സംഖ്യ	number, rational
അപരിമേയ സംഖ്യ	number irrational
പൂർണ്ണസംഖ്യ	integer
മൂലബിന്ദു	origin
ഗണനീയത	enumerability (=denumerability= countability)
അനുക്രമം	sequence
അഗണനീയം	non-enumerable
അന്തരാളം	interval
സീമ	limit (of an interval)
സംവൃതാന്തരാളം	interval, closed
വിവൃതാന്തരാളം	interval, open
അപഭ്രഷ്ടാന്തരാളം	degenerate interval
പരിബദ്ധ സമുച്ചയം	set, bounded
പ്രാന്തം	neighbourhood
ആന്തരിക ബിന്ദു	interior point

സീമാ ബിന്ദു	limit point
വ്യുൽപന്ന സമുച്ചയം	derived set
അനൃണത്വം	non-negativity
സങ്കലനീയത	additivity
സമുച്ചയ ഫലനം	set function
അദ്വിതീയത	uniqueness
ആന്തരമാപം	inner measure
ബാഹ്യമാപം	outer measure
മാപനീയത	measurability

With best compliments from

THE TRAVANCORE COCHIN CHEMICALS LIMITED

India's Pioneer Producers of

RAYON GRADE CAUSTIC SODA

UDYOGAMANDAL P. O.

ALWAYE - KERALA

ചെറുകഥ

പരമാണുവീക്ഷണം

പുളക് ബന്ദ്യോപാധ്യായ

ഏതാണു നല്ലതു്? ബസ്സോട്രാമോ?

പെട്ടെന്നു പ്രഖ്യാപിച്ച ഒഴിവിനെ തുടൎന്നു ദർശനശാസ്ത്രം ഐച്ഛികമായി ട്ടെടുത്തിരിക്കുന്ന ആ നാലു കോളേജു വി ദ്യാൎത്ഥികളും ഗേററിൽ നിന്നുകൊണ്ടു് തർക്കിയ്ക്കുയാണു്. അളകൻ, പ്രണവൻ, സോന, ഭാസ്കരൻ നാലുപേരും ഉററചങ്ങാതികൾ.

കനത്ത പച്ചനിറത്തിലുള്ള കൂളിങ്ങ് ഗ്ലാസ്സ് കണ്ണടവെച്ച അളകൻ സിഗററിൻെറ പുകയുടെ നീലവളയങ്ങൾ സൃഷ്ടിച്ചുകൊണ്ടു് പറഞ്ഞു- ''ബസ്സാണു് ഒന്നും കൂസാതെ, ഏതും തടവില്ലാതെ സ്വച്ഛന്ദം സഞ്ചരിക്കുന്നവാഹനം.''

പ്രണവൻ മുറുക്കാൻ ചവച്ചുതുപ്പിയിട്ടു പറഞ്ഞു-''ട്രാമിനു ഭംഗിക്കൂടും, കുടുക്കം കുറയും, ഇരിക്കാനും രസമേറും.''

സോന കത്തിത്തീരാറായ സിഗററ് നിലത്തിട്ടു് ചെരുപ്പുകൊണ്ടു് ചവിട്ടിക്കെടുത്തുന്നതിന്നിടക്കു പറഞ്ഞു - ''എന്നാലും ഞാൻ ബസ്സിനാണു് മുൻഗണന കൊടുക്കുക. കാരണം ബസ്സിനാണുചിലവുകുറവ്. എട്ടു നയാപൈസ ''

ഭാസ്കരൻ കെടാൻതുടങ്ങിയ ബീഡി ഒന്നു നീട്ടിവലിച്ചിട്ടു് പറഞ്ഞു: ''എന്നാലും ട്രാമാണു ഭേദം. അതിൽ സെക്കൻെറ് ക്ലാസ്സുണ്ടു്.''

ഈ തൎക്കം ഇതോടെ അവസാനിക്കുമായിരുന്നുവോ എന്നറിയില്ല എന്നാൽ അപ്പോഴേക്കു് മുമ്പിൽതന്നെ ഒരു ട്രാം വന്നുനിന്നതു കണ്ടപ്പോൾ എല്ലാവരും എന്തോൎത്തിട്ടാണെന്നറിയില്ല, അതിൽ ഓടിക്കയറി താരതമ്യേന തിരക്കുകുറഞ്ഞ രണ്ടാം ക്ലാസ്സിൽ ഇരുപ്പുറപ്പിച്ചു.

കണ്ടക്ടർ മണിയടിച്ചു. ഫസ്റ്റ്ക്ലാസ്സിലെ കണ്ടക്ടർ അതു റിലേ ചെയ്തു. ട്രാം ദീൎഘനിശ്വാസത്തോടെ പുറപ്പെട്ടു.

അളകൻ ഇടക്കുവെച്ചു മുറിഞ്ഞുപോയ തൎക്കം വീണ്ടും തുടങ്ങാൻ ഭാവിക്കുകയായിരുന്നു. പ്രണവൻ അയാളെ തടഞ്ഞുകൊണ്ടു് താഴ്ന്ന സ്വരത്തിൽ പറഞ്ഞു-''നോക്കു, മുമ്പിലുള്ളസീററിൽ ഇരിക്കുന്ന പഞ്ചാബിനി (പഞ്ചാബുകാരി) നമ്മളെത്തന്നെ നോക്കുന്നു. എനിക്കുതോന്നുന്നതു് അവൾ ഏതോ – ആട്ടെ, അവളുടെ 'ഇൻട്രോസ്പെക്ഷനെ' (introspection) സംബന്ധിച്ചു് എന്തു തോന്നു? എന്താണു തൻെറഅഭിപ്രായം?''

അളകൻ കുറെയേറെ നിമിഷങ്ങളോളം അവളെത്തന്നെ സൂക്ഷിച്ചുനോക്കി താൻ വായിക്കയും പഠിയ്ക്കയും ചെയ്തുകഴിഞ്ഞിട്ടുള്ള തിയറികളുടെ പടികൾ ഓരോന്നായി കടന്നുപോന്നു് ഒരുറച്ച സിദ്ധാന്തത്തിലെത്തി–''നമ്മളുടെ കൂട്ടത്തിലുള്ള ആരിലോ അവൾ കാണാതായ സ്വന്ത

ക്കാരിൽ ആരുടെയോ മുഖച്ഛായയോ സ്വഭാവ സാമ്യമോ കണ്ടെത്തിയിരിക്കുന്നു. ഒരുപക്ഷെ കണ്ണിലോ മൂക്കിലോ ഇതിലൊന്നുമല്ലെങ്കിൽ നമ്മളിൽ ആരുടെയെങ്കിലും ഇരുപ്പിന്റെ മട്ടിലോ ആയിരിക്കും കണ്ടെത്തിയ ഈ സാമ്യം. അതു കണ്ടിട്ട് അവൾക്ക് ഉപബോധമനസ്സിൽ ഒരുതരം സംതൃപ്തി അനുഭവപ്പെട്ടുണ്ടാവാം.''

സോന ഇടക്കുകേറിപറഞ്ഞു- ''സ്വന്തക്കാരിൽ ആരുടെയോ ഛായ എന്നുപറഞ്ഞാൽപോര, സ്വന്തം മകന്റേതന്നെ. കഴിഞ്ഞ സമുദായലഹളക്കാലത്ത് ഈ സ്ത്രീയുടെ കുഞ്ഞോമനക്കിടാവ് കാണാതായിട്ടുണ്ടാവണം. ആ കുട്ടിയുടെ നേരിയ ഛായ നമ്മുടെ കൂട്ടത്തിൽപ്പെട്ട ആരിലോ ഉണ്ടെന്നു തോന്നിയിരിക്കണം. അല്ലാതെ ഇത്രയും സ്നേഹമധുരമായ വിധം അപരിചിതയായ ഒരു സ്ത്രീ നോക്കിയിരിക്കയുണ്ടാവില്ല. സൂക്ഷിച്ചുനോക്കു. അവളുടെ കണ്ണുകൾ നനഞ്ഞിരിക്കുന്നില്ലേ? കരുണമായ അശ്രുക്കൾ! എന്തോ ഓർത്തിട്ടുണ്ടാകരച്ചിൽ!''

'നിത്തെഡോ! ഭാസ്കരൻ സോനയെ തടഞ്ഞുകൊണ്ടുപറഞ്ഞു.' താൻ എന്തിലും കണ്ടെത്തും നാടകീയത. താൻ എല്ലാത്തിനെയും സമീപിക്കുന്നതു മനസ്സുകൊണ്ടാണ്, തലച്ചോറു കൊണ്ടല്ല.''

''എന്നുവച്ചാൽ?'' സോന തിരിഞ്ഞു നോക്കി ചോദിച്ചു.

''എന്നുവെച്ചാൽ അവൾ നോക്കുന്നത് അളകന്റെ നേരെയാണ്. അമേരിക്കയിൽനിന്നു തിരിച്ചെത്തിയിരിക്കുന്ന ഏട്ടൻ അളകനു സമ്മാനിച്ച സൺഗ്ലാസ്സിന്റെ പുതുമകണ്ടിട്ട്.''

പ്രണവൻ പറഞ്ഞു. 'ഭാസ്കർ! താൻ ഇത്തവണ നിശ്ചയമായും തോററുപോകും, പരീക്ഷകൾ. എഡോ, തടിയ! അവൾ നോക്കുന്നത് അളകനെത്തന്നെയാണെന്നു വരാം. എന്നാൽ യാതൊന്നും കാണുന്നില്ല അവൾ. വായിച്ചിട്ടുള്ളതല്ലേ മനുഷ്യൻ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിലേക്കു നോക്കിക്കൊണ്ടിരുന്നാൽതന്നെ മനസ്സ് നേത്രം എന്ന ഇന്ദ്രിയത്തെ പ്രവർത്തനത്തിനു പ്രേരിപ്പിക്കാതിരിക്കുന്നിടത്തോളം കാലം ഒന്നുംതന്നെ ഡയറക്ട് ഫോക്കസ്സിൽ വരികസാധ്യമല്ല അതായത് അവളുടെ വിഷണ്ണദൃഷ്ടികൾ നമ്മളിൽ തന്നെയാണ് പതിഞ്ഞിരിക്കുന്നതെങ്കിലും മനസ്സു പത്താൻകോട്ടിലെയോ ജാലന്ധരിലെയോ കാററത്തിളകുന്ന വിളഞ്ഞ കോതമ്പുവയലുകളുടെ ചിത്രമാണു കാണുന്നത്! അല്ലെങ്കിൽ നാട്ടിൻപുറത്തെ പ്രസിദ്ധ 'ഭാംഗഡാ' നാടോടിനൃത്തം. കൽക്കത്തയിലെ ഈ 'കോൺട്രാസ്റ്റ്' അവളെ സദാ ആ കഴിഞ്ഞുപോയ ദിവസങ്ങൾ ഓർമ്മിപ്പിക്കയാവും.'

''സോന ഫ്രോയിഡിന്റെ ആയുധമെടുത്ത് യുദ്ധത്തിനൊരുങ്ങി- ''ഒരിക്കലുമല്ല. അവളുടെ ഉപബോധ മനസ്സിലെ പിടിച്ചമർത്തപ്പെട്ട ഇച്ഛാവൃത്തി ഇപ്പോൾ മനസ്സിന്റെ സ്വസ്ഥതയെ ആവരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. അവൾ അളകന്റെ തികഞ്ഞ ദേഹസൗന്ദര്യം നോക്കി ദർശനേന്ദ്രിയമെന്ന മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ സൗന്ദര്യത്തോടുള്ള ആകർഷണത്തെ പരിപൂർണ്ണമായും സംതൃപ്തിപ്പെടുത്തുകയത്രേ. ഈ നിലയിലെത്തുമ്പോൾ മനുഷ്യൻ എല്ലാ മാന്യതയും സംസ്കാരവും, ഭദ്രതയും, മറന്നുപോകുന്നു. ഒരു മാന്യയായ സ്ത്രീ അളകനെ ഈവിധം മിഴിച്ചുനോക്കുന്നത് ഈ തത്വത്തെത്തന്നെയാണല്ലോ തെളിയിക്കുന്നതും.''

അളകൻ ഇതു നേരമ്പോക്കാക്കി എടുത്തു-'ഫ്രോയിഡ്തന്നെ നശിപ്പിച്ചുക

ഉണ്ടു ഇഷ്ടാ! താൻ പറഞ്ഞതാണ് സംഗതിയെങ്കിൽ കണ്ണുകൾ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതിന്റെ തത്വം എന്ത്? മെമ്മറിതന്നെയാവണം ഇതിനുകാരണം. ഉപബോധ മനസ്സിന്റെ കക്ഷിയിൽ അകപ്പെട്ടു ഗതിമുട്ടിക്കിടന്നിരുന്ന ഏതോ സ്മൃതി ഇന്നു പെട്ടെന്നു ഡയറക്ട് ഫൊക്കസിൽ വന്നിരിക്കുന്നു. എന്നാലും സോനയുടെ അഭിപ്രായത്തോട് ആംശികമായി യോജിച്ചുകൊണ്ട് ഞാൻ ഇങ്ങനെ അഭിപ്രായം പറയും. ആ സ്മൃതി സ്വന്തം ഓമനക്കിടാവിന്റേതെന്നപോലെ തന്നെ സ്വന്തം ഭർത്താവിന്റേതുമാവാം. അതിദാരുണമായ കോൺഫ്ളിക്ട് നടക്കുകയാണ് അവളുടെ മനസ്സിൽ. ഈ 'പാഷൻ' (passion) യുദ്ധത്തിൽ മനസ്സിലെ അഭ്യസ്തവൃത്തികളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു ജയാപജയങ്ങൾ.''

പെട്ടെന്നു ഒരു ഉലച്ചിലോടെ ട്രാം നിന്നു.

പുറത്തേക്കു നോക്കിയപ്പോൾ ഇറങ്ങേണ്ട ഇടം ആയെന്നു മനസ്സിലായി.

നാലുപേരും എഴുന്നേററു.

ഒപ്പം തന്നെ ആ സ്ത്രീയും.

ഭാസ്കരൻ പിറുപിറുത്തു—''കണ്ടില്ലേ? അവൾ അളകനെ വിടാൻ ഭാവമില്ല. സോന പറഞ്ഞതുതന്നെ സത്യം.''

സോന പതുക്കെപറഞ്ഞു–''എന്താണിത്ര സംശയം? അളകനെ പിൻതുടരുകതന്നെചെയ്യും. നേരത്തെപറഞ്ഞില്ലേ, ഈവക സന്ദർഭങ്ങളിൽ മനുഷ്യൻ മര്യാദയും സംസ്കാരവും ഒക്കെമറക്കും.''

പെട്ടെന്നു പഞ്ചാബിനിയുടെ പുറകിൽ ഷർട്ടും പൈജാമയും ധരിച്ചു നിന്നിരുന്ന ചെറുപ്പക്കാരൻ എത്രയും മര്യാദയോടെ പറഞ്ഞു-''സഹോദരന്മാരേ! ദയവുചെയ്തു ഒന്നു നിൽക്കാമോ?''

ഒരു നിമിഷത്തേക്ക് അപ്രതിഹതമായ ഒരു ഉത്തേജനം അതിന്റെ ക്ലൈമാക്സിലെത്തിയ മനസ്സോടെ അവർ തിരിഞ്ഞുനോക്കി.

ചെറുപ്പക്കാരൻ പറഞ്ഞു-''ഒന്നു മാറിനിൽക്കാൻ വിരോധമുണ്ടോ? എന്റെ സഹോദരിയെ ഒന്നു പിടിച്ചിറക്കിയില്ലെങ്കിൽ വീഴാൻ വഴിയുണ്ട്. അവർക്കു കണ്ണുകാണില്ല.''

തർജ്ജമ: രവിവർമ്മ

വിജ്ഞാനകൈരളി

വരിസംഖ്യനിരക്ക്:

വാർഷിക വരിസംഖ്യ	10	00
അർദ്ധവാർഷിക വരിസംഖ്യ	5	00
ഒററപ്രതി	1	00

ഏജൻറുമാർ അതാതുമാസം ആവശ്യമുള്ള കോപ്പികളുടെ ഓർഡറും 25 ശതമാനം കമ്മീഷൻ കഴിച്ചുള്ള സംഖ്യയും മുൻ മാസം 15-ാം തിയതിക്കു മുമ്പ് ആഫീസിൽ കിട്ടത്തക്കവണ്ണം അയയ്ക്കാൻ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

മാനേജർ,

വിജ്ഞാനകൈരളി

തിരുവനന്തപുരം-14

ശാസ്ത്രവികാസത്തിൻെറ നിമിത്തങ്ങൾ

പി. ഗോവിന്ദപിള്ള

''കല കലയ്ക്കുവേണ്ടി'' എന്നതു പോലെ ''ശാസ്ത്രം ശാസ്ത്രത്തിനുവേണ്ടി'' എന്ന ഒരു വാദമുണ്ടു്. കല രാജാവിനും പുരോഹിതനുംവേണ്ടി എന്ന വാദത്തിനെതിരായ പ്രത്യാഘാതമായിരുന്ന ആദ്യകാലത്തു് ''കല കലയ്ക്കുവേണ്ടി'' എന്നതു്. അതുപോലെതന്നെ ''ശാസ്ത്രം ശാസ്ത്രത്തിനുവേണ്ടി'' എന്ന മുദ്രാവാക്യത്തിനും ആദ്യകാലത്തു് ഒരു പുരോഗമന സ്വഭാവമുണ്ടായിരുന്നു. പക്ഷെ ഇന്നതു് വലിച്ചു് നീട്ടി വികൃതമാക്കിയിരിക്കുന്നു. സമൂഹജീവിതത്തിൽനിന്നും സമൂഹതാല്പര്യങ്ങളിൽനിന്നും സമൂഹ സംഘട്ടനങ്ങളിൽനിന്നും ഒറ്റപ്പെട്ടു് തൻെറ വ്യക്തിത്വത്തോടും ആത്മാവിനോടും മാത്രം ഉത്തരവാദിത്വമുള്ള പ്രതിഭാശാലികളുടെ ബുദ്ധിവ്യാപാരമാണു ശാസ്ത്രം എന്നായിരിക്കുന്നു ഇപ്പോൾ. ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ചരിത്രം അതികായന്മാരായ പ്രതിഭാശാലികളുടെ ആകസ്മിക സംഭാവനകളുടെ ഒരു ശിഥില ശൃംഖലയാണെന്നും വാദിക്കപ്പെടുന്നു.

മഹാകവിയായ അലക്സാണ്ടർ പോപ്പു് എഴുതി:

"Nature and nature's laws lay
hid in night;
God said: 'Let Newton be!' and
all was light."

സർ ഐസക്കു് ന്യൂട്ടൻെറ ജനനം എന്ന ആകസ്മിക സംഭവമാണു് 'പ്രിൻസിപിയ' എന്ന മഹാഗ്രന്ഥത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള പുതിയ സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ കാരണം എന്നത്രെ പോപ്പിൻെറ സൂചന.

ആർതർ കൊയ്സ്ലർ മൂന്നു് ഗ്രന്ഥങ്ങളിലായി എഴുതിയ മാനവ മഹായത്ന ചരിത്രത്തിൻെറ ആദ്യഭാഗം ശാസ്ത്രപുരോഗതിയെപ്പററിയാണു്. ആ ഗ്രന്ഥത്തിൻെറ പേർ 'Sleep walkers' (സ്വപ്നാടനക്കാർ) എന്നത്രെ. ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ അർദ്ധസുഷുപ്തിയിലോ അർദ്ധബോധാവസ്ഥയിലോ തങ്ങളുടെ ഐതിഹാസികമായ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളിൽ ആകസ്മികമായി തട്ടി ഉണരുകയായിരുന്നു എന്നാണദ്ദേഹത്തിൻെറ മുഖ്യപ്രമേയം.

ആരുടെയോ വാക്കുകൾ

ശാസ്ത്രത്തിലായാലും സാഹിത്യത്തിലായാലും ജീവിതത്തിൻെറ മറേറതു രംഗത്തായാലും ഈ സിദ്ധാന്തം ശരിയല്ല. സാഹിത്യരംഗത്തെ സ്ഥിതി ശ്രീമതി സുഗതകുമാരി വളരെ സമർത്ഥമായി ഇങ്ങനെ വിവരിക്കുന്നു:

''ഞാനെഴുതുന്നതു് ഒരിക്കലും എൻെറ മാത്രം വാക്കുകളല്ല. ആരൊക്കെയോ പറയാൻ ശ്രമിച്ചതു് ഞാൻ പറയുന്നു; ആരൊക്കെയോ പറഞ്ഞുകഴിഞ്ഞതു് ഞാനേററു പറയുന്നു. ഇനി എൻെറ പിന്നാലേ വരുന്നവക്കു് പറയാനുള്ളതു് ഞാൻ നേരത്തേ പറയുന്നു.'' (മാതൃഭൂമി-ഫെ. 23, 1969)

കുറച്ചുകൂടി മധുരമായി, മൗലികപ്രതിഭയോടെ മെച്ചമായി, പിന്നീട് പറയുന്നവക്കു് മാർഗ്ഗദർശകമായി എന്നു കൂടി ചേക്കാം. വിനയംകൊണ്ടു് ശ്രീമതി സുഗതകുമാരി അങ്ങനെ പറയുന്നില്ലെന്നു മാത്രം. ശാസ്ത്രത്തിലും രാഷ്ട്രീയത്തിലും തത്വശാസ്ത്രത്തിലും എല്ലാമുള്ള പ്രതിഭാശാലികളുടെ നില ഇതാണു്.

ശാസ്ത്രവും കലയും പ്രകൃതിയെ ഗ്രഹിക്കാനും കയ്യടക്കാനും ഉള്ള മനുഷ്യൻെറ അദമ്യമായ ശ്രമത്തിൻെറ രണ്ടു വശങ്ങൾ മാത്രമാണു്. ഒന്നിൽ വിചാരഭാവവും മറേറതിൽ വികാരഭാവവും അല്പം മുന്നിട്ടു നിൽക്കുന്നുവെന്നേ ഉള്ളു. വെള്ളം ചോരാത്ത അറകളിൽ വേർതിരിച്ചു നിറുത്തേണ്ട പരസ്പരവിരുദ്ധമായ മാനസികപ്രവത്തനങ്ങളല്ല അവ. ഭാവനയും ഉൾക്കാഴ്ചയും രണ്ടിനും പ്രധാനംതന്നെ. അറിഞ്ഞുകഴിഞ്ഞതിൻേറയും അറിയാൻ പോകുന്നതിൻേറയും അതിത്തിവരമ്പിലാണു് ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പ്രവർത്തനമെങ്കിൽ അനുഭവിച്ചതിൻെറയും അനുഭവിക്കേണ്ടതിൻെറയും വൈകാരികാതിത്തിരേഖയാണു് കലാരംഗം. രണ്ടും പഴയതിൽനിന്നു് പുതിയതിലേക്കുള്ള അനുസ്യൂതമായ ചംക്രമണത്തെ കുറിക്കുന്നു.

സൃഷ്ടിയും സ്രഷ്ടാവും

പ്രതിഭാശാലികളുടെ സൃഷ്ടിയല്ല ലോകം; ലോകത്തിൻെറ സൃഷ്ടിയാണു് പ്രതിഭാശാലികൾ. ശാസ്ത്രത്തിൻെറ സൃഷ്ടിയല്ല സമൂഹം; സമൂഹത്തിൻെറ സൃഷ്ടിയാണു് ശാസ്ത്രം. അടിമയും ഉടമയും തമ്മിൽ, അടിയാളനും നാടുവാഴിയും തമ്മിൽ, തൊഴിലാളിയും മുതലാളിയും തമ്മിൽ—അങ്ങനെ ചരിത്രകാലത്തു് സമൂഹത്തിൻെറ ഗതിക്രമം നിയന്ത്രിച്ച വർഗ്ഗസമരങ്ങൾ, സമൂഹത്തെ പുരോഗതിയിലേക്കു് നയിച്ച ആന്തരിക സംഘട്ടനങ്ങൾ, മനുഷ്യൻെറ മാനസികവളച്ചയിലും സ്വാധീനം ചെലുത്തിയിട്ടുണ്ടെന്നതിൽ സംശയമില്ല. പണിയായുധമുപയോഗിക്കുന്ന ജന്തുവാണു് മനുഷ്യൻ. ഈ പണിയായുധ നിമ്മാണവും പരിഷ്കാരവുമാണു് മനുഷ്യപുരോഗതിയുടെ ജീവൻ. ശാസ്ത്രത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനശിലയും നിത്യനൂതനമായ പ്രചോദന കേന്ദ്രവും മറെറാന്നല്ല.

ഈജിപ്റ്റിലെ കൃഷിനിലം അളന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തുവാൻ നിയോഗിക്കപ്പെട്ട ഗ്രീക്കു് സർവ്വെയർ യൂക്ലിഡു് 'എലിമെൻറസ്' എഴുതി ക്ഷേത്രഗണിതത്തിനു ടിത്തറ പാകി. ഗ്രീക്കു് പുണ്യനഗരമായ ഡെൽഫിയിലെ ബലിപീഠത്തിൻെറ വലുപ്പം ഇരട്ടിപ്പിക്കാനുള്ള ശ്രമത്തോടെയാണു് 'ക്യൂബ്റൂട്ട്' കണ്ടുപിടിച്ചതു്. വളന്നുവരുന്ന മുതലാളിത്തത്തിൻെറ ലോകവെട്ടിപ്പിടുത്തത്തിനു് കപ്പലോട്ടക്കാരുടെ മുമ്പിൽ അക്ഷാംശരേഖയും സൗരയൂഥസംഘടനയും ഭൂ-ചന്ദ്രബന്ധവും പ്രശ്നങ്ങളുയത്തി. ഈ പ്രശ്നങ്ങളെ നേരിടാനുള്ള യത്നത്തിലാണു് കോപ്പർനിക്കസ്സും ഗലീലിയോവും കെപ്ലറും അവസാനം ന്യൂട്ടനും വിജ്ഞാനരംഗത്തു് വിപ്ലവം ഉൽഘാടനം ചെയ്തതു്. ഫ്രാൻസിലെ പട്ടുനൂൽപ്പുഴരോഗ നിവാരണത്തിനായി ശ്രമിക്കവെയാണു് രോഗോല്പത്തിയെപ്പററിയുള്ള 'രോഗാണുസിദ്ധാന്തം' പാസ്

ച്ചർ ആവിഷ്കരിച്ചതു്. ശൂന്യാകാശ യാത്രയിലും ആകാശശാസ്ത്രത്തിലു മുള്ള ഇന്നത്തെ ഗംഭീര പുരോഗതി യുദ്ധാ വശ്യങ്ങളെ തുടർന്നുള്ള ഗവേഷണങ്ങളാ ണെന്നാർക്കാണറിയാത്തതു്? അങ്ങനെ കാലഘട്ടവും ജീവിതവും ഉയർത്തുന്ന വെല്ലു വിളികളെ നേരിടാനുള്ള ശ്രമത്തിലാണു് ബുദ്ധിമാന്മാർ പുതിയ കണ്ടുപിടുത്ത ങ്ങൾ ലോകത്തിനു് സംഭാവന ചെയ്യു ന്നതു്. തങ്ങളുടെ വിജ്ഞാന സാഹസി കയാത്രയിലെ ആദ്യപ്രചോദനമായ വെ ല്ലുവിളികളെ നേരിടുക എന്നതിൽ മാത്രം അവർ തങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം പരിമിത പ്പെടുത്തുന്നില്ല—മാൻവേട്ടയ്ക്കു് പുറപ്പെട്ട ദു ഷ്യന്തൻ ശകുന്തളയെ നേടിയതുപോലെ.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ വേരുകൾ

ശാസ്ത്രത്തിലെ ഏററവും അമൂർത്ത ശാഖയായ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്റെ പു രോഗതി എത്രമാത്രം ആനുകാലിക സാമൂ ഹ്യജീവിത സമരങ്ങളുമായി ബന്ധപ്പെ ട്ടിരുന്നുവെന്നു് Mathematics for the Million എന്ന പ്രസിദ്ധ ഗ്രന്ഥത്തിൽ ലാൻസ്ലോട്ടു് ഹോഗ്ബൻ വിവരി ക്കുന്നു. ആദ്യം Social Function of Science-ലും പിന്നീടു് Science in History യിലും പ്രൊഫ. ജെ. ഡി. ബർണൽ ഇക്കാര്യം തന്നെ എല്ലാ ശാസ്ത്ര ശാഖകളും പരിശോധിച്ചു തെളിയിച്ചി രിക്കുന്നു. (ബർണലിന്റെ പുസ്തക ത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗം കേരള സാഹിത്യ അക്കാദമി തർജ്ജമ ചെയ്തു പ്രസിദ്ധീകരി ച്ചിട്ടുണ്ടു്) യുദ്ധകാല ബ്രിട്ടീഷ് ശാസ്ത്ര ഗവേഷണഗതികളും ഗവമെ്മെണ്ടും തമ്മി ലുള്ള ബന്ധം സി. പി. സ്നോയുടെ 'ഗവമെ്മെണ്ടു് ആൻഡു് സയൻസു്' എന്ന ഗ്രന്ഥത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നു.

1931-ൽ ലണ്ടനിൽവെച്ചു് ചേർന്ന ശാസ്ത്ര ചരിത്ര സാർവ്വദേശീയ സമ്മേളന ത്തിൽ സോവിയററു് പ്രൊഫസ്സർ ഹെസ്സൻ സമർപ്പിച്ച പ്രബന്ധം അന്നു് വലിയ ഒച്ചപ്പാടുണ്ടാക്കി. ന്യൂട്ടന്റെ ''പ്രിൻസിപിയ'യുടെ സാമൂഹ്യ സാമ്പ ത്തിക—വേരുകൾ'' എന്നതായിരുന്നു ഹെസ്സന്റെ പ്രബന്ധവിഷയം. വിജ്ഞാ നത്തിന്റെ സാമൂഹ്യശാസ്ത്രം അഥവാ Sociology of Epistemology എന്ന വിഷയം മാർക്സിസത്തിന്റെ സ്വാധീന വർദ്ധനവോടെ ഇപ്പോൾ വളർന്നുവന്നി ട്ടുണ്ടു്. മാർക്സിസം അംഗീകരിക്കാത്ത വരും വിജ്ഞാനത്തിന്റെ സാമൂഹ്യാടി ത്തറ അംഗീകരിച്ചു തുടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. അതേത്തുടർന്നുള്ള ശാസ്ത്ര ചരിത്ര ഗ്രന്ഥങ്ങ ളിലെല്ലാം ഈ ആശയം പൊതുവെ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതായി കാണാം.

യൂറോപ്പിലെ വ്യവസായ വിപ്ല വത്തെ സൃഷ്ടിച്ചതു് ശാസ്ത്രമാണു് എന്ന പ്രസ്താവന അർദ്ധസത്യം മാത്രമാണു്. വ്യവസായവിപ്ലവത്തിനടിത്തറ പാകി യ വൻകിട ഉല്പാദനവും ആദം സ്മി ത്തിന്റെ ഭാഷയിൽ അതിനു വഴിവെച്ച തൊഴിൽ വിഭജനവും ശാസ്ത്രപുരോഗ തിക്കു് ലക്ഷ്യബോധമുണ്ടാക്കി, ആക്കം വർദ്ധിപ്പിച്ചു എന്നതാണു് പരമാർത്ഥം. ശാസ്ത്രപുരോഗതിക്കാധാരമായ എന്തെ ങ്കിലും നവീനാശയങ്ങൾ ജനിച്ചാൽ ശാസ്ത്രപുരോഗതിയും സാമൂഹ്യ വികാ സവും താനെ വളർന്നുകൊള്ളും എന്നുദ്ദേശി ക്കുന്നതു് തെററാണു്. ഐതിഹാസിക മായ ചില ശാസ്ത്രീയ മുൻസങ്കല്പങ്ങളും ധാരണകളും രൂപംകൊണ്ടതിനുശേഷം, പററിയ കാലാവസ്ഥയില്ലാത്തതിനാൽ വിത്തു മുളക്കാതെ കിടക്കുന്നതുപോലെ, സ്തംഭിച്ചു മറഞ്ഞുപോയ ഉദാഹരണങ്ങൾ അനവധിയാണു്.

ചീനവെടി

ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണെന്നും മററു ഗ്രഹങ്ങളോടൊപ്പം ഭൂമി സൂര്യഗോളത്തെ ചുററുകയാണെന്നുമുള്ള സൂര്യ കേന്ദ്രീയ അഥവാ Helio Centric സിദ്ധാന്തം പ്രാചീന ഗ്രീസിലും ഒരുപക്ഷെ ഭാരതത്തിലും പ്രചരിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ ക്രിസ്തുബ്ദാരംഭത്തിൽ ആ ശരിയായ സിദ്ധാന്തം ടോളമിയുടെ ജിയോസെൻട്രിക്ക് അഥവാ ഭൂകേന്ദ്രീയ സിദ്ധാന്തത്തിനു് വഴി മാറി. 15 നൂററാണ്ടിലധികംകാലം ഈ അസംബന്ധ സിദ്ധാന്തം കൊടികുത്തി വാണു. അതുപോലെതന്നെയാണു്, രക്തചംക്രമണ സിദ്ധാന്തം ഗാലന്റെ അമിത ഭാരത്തിൽ അമർന്നു കിടന്നതു് 17-ാംനൂററാണ്ടിൽ ഹാർവ്വിയുടെ സ്പർശത്തോടെയാണു്, അതു് പുനർജീവിച്ചതു്. ആയിരത്തിലധികം വർഷം മുമ്പേ വെടിമരുന്നു് കണ്ടുപിടിച്ച ചീനക്കാക്കു് അതുകൊണ്ടു് ചീനവെടി പൊട്ടിക്കാനെ കഴിഞ്ഞുള്ളു. യൂറോപ്പിലെ നവോത്ഥാനത്തെ തുടർന്നുണ്ടായ വ്യവസായ വിപ്ലവത്തിനു മാത്രമേ വെടിമരുന്നിന്റെ വിപുലമായ സാധ്യതകൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ കഴിഞ്ഞുള്ളു. അപ്പോൾ കൊള്ളിയാൻപോലെ മിന്നിമറയുന്ന ഒററപ്പെട്ട ആശയങ്ങളല്ല, സാമൂഹ്യോല്പാദന പ്രവത്തനങ്ങളിൽ ഇടകലന്നു്, പൂണ്ണമായ ഒരു ചലനാത്മകമണ്ഡലത്തിന്റെ ഭാഗമായി വത്തിച്ചു വളരുന്ന ആശയങ്ങളും അതിനൊത്ത സാമൂഹ്യകാലാവസ്ഥയുമാണു് ശാസ്ത്രവികാസത്തെ നിണ്ണയിക്കുന്നതു്.

മാനസികയത്നവും ശാരീരികയത്നവും തമ്മിൽ ഭിന്നിച്ചതു് സമൂഹത്തിൽ വഗ്ഗവിഭജനവും വഗ്ഗസംഘട്ടനവും തുടങ്ങിയപ്പോഴാണു്. വിവിധ ശാസ്ത്രമേഖലകൾ തമ്മിലും ശാസ്ത്രവും കലയും തത്വശാസ്ത്രവും തമ്മിലും ഭിന്നതയുണ്ടായി. മനുഷ്യന്റെ ബുദ്ധിപരമായ നേട്ടങ്ങളും പ്രകൃതിയുടെ മേൽ അവനു ലഭിക്കുന്ന വിജയങ്ങളും ഇനിയും ഒന്നുചേരണമെങ്കിൽ, കൃത്രിമമായ വിഭജനരേഖകൾ മായച്ചുകളയണമെങ്കിൽ വഗ്ഗ സാമൂഹ്യ വ്യവസ്ഥയും അവസാനിക്കണം. ആ കാലം വിദൂരമല്ല.

വിജ്ഞാനകൈരളി

പത്രാധിപർ :

എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ

പത്രാധിപസമിതി:

പ്രൊഫസ്സർ സി. കെ. മൂസ്സതു്

ഡോക്ടർ കെ. പി. കരുണാകരൻ

,, എ. എൻ. പി. ഉമ്മർകുട്ടി

,, എം. പി. പരമേശ്വരൻ

മാനേജിംഗ് എഡിററർ:

പി. എ. വാരിയർ

എക്സിക്യൂട്ടീവ് എഡിററർ:

എം. ആർ. ചന്ദ്രശേഖരൻ

ആരോഗ്യവും സാമൂഹ്യക്രമവും

ഡോക്ടർ കെ. മാധവൻകുട്ടി

ആരോഗ്യവും സാമൂഹ്യക്രമവും എന്ന വിഷയത്തെപ്പററിയാണ എന്നോട ഇന്ന പ്രബന്ധം അവതരിപ്പിക്കുവാൻ ആവശ്യപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു് ''നാടകാന്തം കവിത്വം'' എന്ന പണ്ട സാഹിത്യത്തിൻെറ സ്വഭാവത്തെ നിർവ്വചിച്ചമാതിരി, ഇന്ന ആരോഗ്യശാസ്ത്രം ഏതാണ്ട എല്ലാ ശാസ്ത്രശാഖകളേയും ഉൾകൊണ്ടു് ഒരു ശാസ്ത്രമഹാശ്വത്ഥമായി വളൎന്നിരിക്കയാണു്. അനാട്ടമി, ഫിസിയോളജി, രസതന്ത്രം, ഊൎജ്ജതന്ത്രം എന്നീ മുമ്പു് ഉപയോഗപ്പെട്ടത്തിയിരുന്ന ശാസ്ത്രശാഖകളെക്കൂടാതെ മാത്ത മാററിക്സ്, സ്ലാററിക്സ്, ഇലക്ട്രിസിററി, ജെനററിക്സ്, മനശ്ശാസ്ത്രമുൾപ്പടെയുള്ള ബിഹേവിയറൽ ശാസ്ത്രങ്ങൾ എന്നിവയെല്ലാം തന്നെ ആധുനിക ആരോഗ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ അവിഭാജ്യഘടകങ്ങളാണു്. കഴിഞ്ഞ പത്തു കൊല്ലക്കാലത്തിനിടക്കു മെഡിസിനും, ഫിസിയോളജിക്കും നോബൽ സമ്മാനം ലഭിച്ച മഹാന്മാരുടെ പട്ടിക പരിശോധിച്ചാൽ ഈ കാര്യം വ്യക്തമാകുന്നതാണു്. ഇവരിൽ ഏറിയകൂറും ജനററിക്സിലും ബയോകെമിസ്സ്ട്രിയിലും പ്രഗത്ഭങ്ങളായ ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തിയവരാണു്. മാത്രമല്ല ബി. ഏ. ക്കാരനായ ഹോഡ്ജ്കിൻസും, ഗ്ലബിങ്ങ് എൻജിനിയറായ വോൺബെക്കെസിയും വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിനുള്ള നോബൽ സമ്മാനത്തിന്ന അർഹരായി എന്നുള്ളതു ആരോഗ്യശാസ്ത്രത്തിനു് ഈ കാലഘട്ടത്തിൽ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളപരിവത്തനത്തിലേയ്ക്കുള്ള ഒരു ചൂണ്ടുപലകയാണു്. ഇന്നത്തെ സെമിനാറിൽ നാം ചൎച്ചക്കു വിഷയമാക്കിയിട്ടുള്ളതു സാമൂഹ്യശാസ്ത്രങ്ങളും മററു സാങ്കേതിക ശാസ്ത്രങ്ങളും തമ്മിലുള്ള അനിഷേദ്ധ്യവും, പ്രയോജനപ്രദവും ആയ ബന്ധങ്ങളെപ്പററിയാണു്. അതുകൊണ്ടു് ബോധപൂൎവ്വം മേൽപറഞ്ഞ ശാസ്ത്രശാഖകളെപോലും ഒഴിച്ചു നിൎത്തി, ഇത്രയും കാലം യഥാൎത്ഥശാസ്ത്രശാഖകളെന്നു കരുതപ്പെടാതെ കഴിഞ്ഞിട്ടുള്ള സാമൂഹ്യശാസ്ത്രങ്ങളും, ആരോഗ്യവും തമ്മിലുള്ള പരസ്പര ബന്ധത്തെപ്പററി മാത്രം ചിന്തിക്കുകയായിരിക്കും കൂടുതൽ ഉപയോഗപ്രദം എന്നു ഞാൻ കരുതുന്നു. (ഇതിൻെറ അൎത്ഥം രസതന്ത്രത്തിനോ, ജനററിക്സിനോ ഇന്നു വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലുള്ള കാര്യമായ സ്ഥാനത്തെ അവഗണിക്കുക എന്നുള്ളതല്ല. അവ അത്രമാത്രം പ്രകടമാണു്. അത്രതന്നെ പ്രത്യക്ഷമായിക്കാണാത്തതും, അതേ സമയം കാതലായതും ആയ മററു ചില ബന്ധങ്ങളെ വ്യക്തമാക്കുക എന്നു മാത്രമാണു് ഇതു കൊണ്ടുദ്ദേശിക്കുന്നതു്.)

ഇന്നു രാഷ്ട്രങ്ങളും ഗവർമ്മേണ്ടുകളും രൂപീകരിക്കപ്പെടുന്നതും, നിലനിൽക്കുന്നതും സാമ്പത്തിക സാമൂഹ്യപരിഗണനകളിന്മേലാണു്. ഓരോ രാഷ്ട്രത്തിനും അതിൻെറ വ്യക്തിത്വം നൽകുന്നതു അവിടെ നിലവിലുള്ള സാമൂഹ്യക്രമങ്ങളും, ആ സമുദായത്തിൻെറ സാമ്പത്തികശേഷിയുമാണു്. ''ഓരോ സമുദായത്തിനും അതു അർഹിക്കുന്ന ഗവൎമ്മേണ്ടു ലഭിക്കുന്നു, ഓരോ നായക്കും അതർഹിക്കുന്ന ഭക്ഷണം ലഭിക്കുന്നതുപോലെ'' എന്നു പറഞ്ഞതു ഇന്നും ഒരു നഗ്നസത്യമാണു്. അതേമാതിരി ഓരോ സമുദായത്തിലേയും ആരോഗ്യ സംരക്ഷണോപാധികൾ ആ സമൂഹത്തിൻെറ രാഷ്ട്രീയസാമ്പത്തിക സാമൂഹ്യ ക്രമങ്ങൾക്കനുസരിച്ചിരിക്കും എന്നുള്ളതു് ഒരു പരമാൎത്ഥം മാത്രമാണു്. അമേരിക്കയെപ്പോലെ മുതലാളിത്തവ്യവസ്ഥയിലധിഷ്ഠിതമായ ഒരു രാജ്യത്തു, ന്യായമായും, ആരോഗ്യരക്ഷണക്രമവും, ആശുപത്രികളും, വൈദ്യ വിദ്യാഭ്യാസവും, ഔഷധനിൎമ്മാണവും, കുടുംബാസൂത്രണ പരിപാടികളും—എല്ലാം തന്നെ സ്വകാര്യ ഉടമയിൽ നടത്തപ്പെടുന്ന പ്രക്രിയകളാണു്. നേരെ മറിച്ചു് റഷ്യയെപ്പോലുള്ള ഒരു കമ്മ്യൂണിസ്ററു് രാഷ്ട്രത്തിൽ മേൽപറഞ്ഞ പ്രവൎത്തനങ്ങളെല്ലാം

തന്നെ സക്കാറിന്റെ മേൽനോട്ടത്തിൽ നടത്ത പ്പെടുന്നവയാണ്. ഇതിൽ ഒന്നു മറേറതിനെക്കാൾ മെച്ചപ്പെട്ട നിലയിലുള്ളതാണ് എന്നു പറയുവാൻ നിവൃത്തിയില്ല. അമേരിക്കയിലെ ആരോഗ്യ രക്ഷണ പ്രവത്തനത്തിൽ നടക്കുന്ന അഴിമതികളെ പ്പററിയും അവിടത്തെ വൻകിട ഔഷധ നിമ്മാതാക്കൾ ആരോഗ്യസംരക്ഷണരംഗത്തു ചെലുത്തുന്ന അവിഹിതമായ സ്വാധീന ശക്തിയെപ്പററിയും ഈയ്യിടെ രണ്ടു മൂന്നു ഞെട്ടിപ്പിക്കുന്ന പുസ്തകങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെടുകയുണ്ടായി. ഇവയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ട വസ്തുതകൾ ഏറിയകുറും ശരിയാണ്. അമേരിക്കയിൽ ഇന്നു ഇൻഷ്വറൻസ് എടുക്കാത്ത ഒരു വ്യക്തിക്കു സുഖക്കേടു പിടിപെട്ടാൽ ചികിത്സിക്കുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ലാത്ത ഒരു അവസ്ഥയാണുള്ളത്. എത്രയോ കുടുംബങ്ങൾ സാമ്പത്തികമായി തകരുന്നതു രോഗവും, അതിനുള്ളചികിത്സയും കാരണമാണ്. ജീവിക്കുവാനും മരിക്കുവാനും നിവൃത്തിയില്ലാത്ത സമുദായം എന്നു പ്രസിഡൻറ് കെന്നഡി തന്നെഅമേരിക്കൻ ജനതയെ വിശേഷിപ്പിക്കുകയുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. അതേ സമയം, ആരോഗ്യ സംരക്ഷണരംഗത്തുണ്ടായിട്ടുള്ള പലപുതിയ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളും നടന്നിട്ടുള്ളതു അമേരിക്കൻ ഔഷധനിമ്മാണ കമ്പനികളുടെ ഗവേഷണശാലകളിലാണ്. കേരള സക്കാറിന്റെ ആകെയുള്ള ബഡ്ജററിന്റെ എട്ടിരട്ടിയോളം വരുന്ന ബഡ്ജററുള്ള N. I. H പോലുള്ള ഗവേഷണ സ്ഥാപനങ്ങളും ആ രാജ്യത്തുണ്ടു്. അതേ സമയത്തു കമ്മ്യൂണിസ്റ്റ് വിവസ്ഥിതി നടപ്പിലാക്കിയിട്ടുള്ള റഷ്യയിൽ ഉള്ളത്ര ആരോഗ്യരംഗത്തു പ്രവത്തിക്കുന്ന ശാസ്ത്രകാരന്മാരെ സൃഷ്ടിക്കുവാൻ പര്യാപ്തമായ ഒരു വ്യവസ്ഥിതി മറെറാരു രാജ്യത്തും ഉണ്ടായിട്ടില്ല. ഇന്ത്യയിൽ ആകെയുള്ള 90 ൽ പരം മെഡിക്കൽ കോളേജുകളിൽ നിന്നു 12,000 ത്തോളം ഡോക്ടർമാർ കൊല്ലം തോറും പുറത്തുവരുമ്പോൾ 2000 ഡോക്ടർമാരെ ഒന്നിച്ചു സൃഷ്ടിക്കുന്ന മെഡിക്കൽ കോളേജുകൾ റഷ്യയിലുണ്ട്. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ അമേരിക്കയിലും, ഇംഗ്ലണ്ടിലും ഇന്ത്യയിലും വൈദ്യവിദ്യാഭ്യാസം വ്യക്തിപരമായി നല്ല പഠിപ്പും വിവരവും ഉള്ള വ്യക്തികളെ വാത്തെടുക്കുമ്പോൾ ഒരു സോഷ്യലിസ്റ്റ് വ്യവസ്ഥിതിയിൽ സമുദായത്തിന്നാവശ്യമായഡോക്ടർമാരെ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു—വ്യക്തിപരമായ പരിഗണനകളും മെച്ചങ്ങളും ചിലപ്പോൾ ബലി കഴിച്ചുപോലും എന്നുള്ളതാണു വാസ്തവം. ഇത്രയും പറഞ്ഞതു, രാഷ്ട്രീയ, സാമുദായിക, സാമൂഹ്യ പരിഗണനകളും, ആവശ്യങ്ങളും ആരോഗ്യരക്ഷണോപാധികളിൽ മാത്രമല്ല വൈദ്യവിദ്യാഭ്യാസരംഗത്തു പോലും വളരെ ശക്തിയുള്ള സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നു എന്നു വിശദമാക്കുവാനാണ്. അങ്ങനെ രാഷ്ട്രീയത്തിന്റെ സ്വാധീന വലയം ആരോഗ്യസംരക്ഷണത്തിന്റെ അതിർ വരമ്പുകളെപ്പോലും അതിക്രമിക്കുന്നു.

രോഗവും ഭക്ഷണവും

ഒരു രാജ്യത്തെ സമ്പദ്വ്യവസ്ഥ അവിടത്തെ ജനങ്ങൾ ഭക്ഷണത്തിനു് ഉപയോഗിക്കുന്ന കൊഴുപ്പ്വസ്തുക്കളുടെ അളവിൽ നിന്നു തിട്ടപ്പെടുത്താം എന്നു പ്രസിദ്ധ ന്യൂട്രിഷൻ വിദഗ്ധനായ ഡ്രമ്മണ്ട് പറയുകയുണ്ടായി. ഏതാണ്ടു അതേ പ്രകാരം തന്നെ ഒരു രാജ്യത്തിന്റെ പുരോഗതിയുടെ മാനദണ്ഡമായി അവിടെ കണ്ടുവരുന്ന രോഗങ്ങളുടെ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്. അതായതു് അപരിഷ്കൃതമായ ഒരു രാജ്യത്തു മലമ്പനിയും വസൂരിയും ആണ് മരണകാരണങ്ങളായ രോഗങ്ങളെങ്കിൽ, അദ്ധപരിഷ്കൃതങ്ങളായ ഇന്ത്യയെപ്പോലുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ മാരകങ്ങളായ രോഗങ്ങളുടെ മുൻപന്തിയിൽ നിൽക്കുന്നതു പകച്ചവ്യാധികളും, ഉത്തമ ഭക്ഷണപദാത്ഥങ്ങളുടെ അഭാവം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളും ആണ്. നേരെമറിച്ച് പരിഷ്കൃതങ്ങളായ പാശ്ചാത്യരാജ്യങ്ങളുടെ മരണകാരണപട്ടിക (mortality pattern) ഇതിൽ നിന്നു വളരെയേറെ വിഭിന്നമാണ്. വാദ്ധക്യസഹജങ്ങളായ രോഗങ്ങൾ (Geriatric diseases) എന്നു വിശേഷിപ്പിക്കാവുന്ന ഹൃദ്രോഗങ്ങൾ, കാൻസർ എന്നിവയാണ് പാശ്ചാത്യ രാജ്യങ്ങളിൽ അഗ്രിമസ്ഥാനം വഹിക്കുന്നതു്.

മേൽ വിവരിച്ച ആരോഗ്യ സ്ഥിതിവിശേഷങ്ങളെ കുറച്ചുകൂടി വിശദമായി അപഗ്രഥിച്ചാൽ ആരോഗ്യവും സാമൂഹ്യക്രമവും തമ്മിലുള്ള അനിഷേദ്ധ്യബന്ധം എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാൻ സാധിക്കും. പുരോഗമിച്ചു കൊണ്ടിരിക്കുന്ന തെക്കു കിഴക്കനേഷ്യയിലെ രാജ്യങ്ങളിലെ സംഹാരകങ്ങളായ രോഗങ്ങൾ പകർച്ചവ്യാധികളും ഉത്തമ ഭക്ഷണഘടകങ്ങളുടെ അപര്യാപ്തത കൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന രോഗങ്ങളും ആണ് എന്നു പറഞ്ഞല്ലോ! വ്യാധികൾ പകരുന്നതു മുഖ്യമായും ഭക്ഷണത്തിൽ കൂടിയാണ്; വിശിഷ്യ പാലിലും വെള്ളത്തിലും

കൂടി. അങ്ങനെ വന്നപ്പോൾ സംരക്ഷിത ജല വിതരണ പദ്ധതിയുടെ അഭാവമാണ്, സാംക്രമിക രോഗങ്ങളുടെ പ്രധാന കാരണം എന്ന പ്രത്യേകം പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ. ശുദ്ധജലവും, ആഹാര സാധനങ്ങൾ കേടുവരാതെ സൂക്ഷിച്ചുവെക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളും ഉണ്ടെങ്കിൽ ഇത്തരം രോഗങ്ങളെ തടയാവുന്നതേയുള്ളൂ. [ഉത്തമ ഭക്ഷണപദാർത്ഥങ്ങൾ അഥവാ protective food ന്റെ അഭാവം കൊണ്ടുണ്ടാകുന്നവയാണ് വേറൊരു വലിയ വിഭാഗം രോഗങ്ങൾ] ഉത്തമ ഭക്ഷണ പദാർത്ഥങ്ങൾ പോയിട്ട സാധാരണ ഭക്ഷണ സാധനങ്ങൾപോലും, ആവശ്യത്തിനില്ലാത്ത ഒരവസ്ഥയാണ് നമ്മുടെ നാട്ടിലേതു്. ഇവിടെ ആശുപത്രികളിൽ പ്രവേശനം കിട്ടുവാൻ മുറവിളി കൂട്ടുന്ന രോഗികളിൽ വലിയ ഒരു ശതമാനം, യഥാർത്ഥ രോഗങ്ങൾക്ക് നിവാരണ മാർഗ്ഗങ്ങൾ അന്വേഷിച്ചു വരുന്നവരല്ല. ആഹാരത്തിനും വിശ്രമത്തിനുംവേണ്ടി ആശുപത്രികളെ അഭയം പ്രാപിക്കുന്ന ഒരു വലിയ വിഭാഗം ആളുകൾ ഉണ്ട്. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, വലിയ മെഡിക്കൽ കോളേജു ആസ്പത്രികളും, ജില്ലാ ആസ്പത്രികളും ഒഴിച്ചു മററുള്ളവയെല്ലാം തന്നെ ആതുരാലയങ്ങൾ എന്നതിനേക്കാളേറേ സാധുക്കൾക്കുള്ള വിശ്രമാലയങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടു വരുകയാണ്. മേൽപറഞ്ഞ വസ്തുതകളിൽ നിന്നു ഇന്നു നമ്മുടെ നാട്ടിൽ കാണുന്ന ആരോഗ്യപ്രശ്നങ്ങളെല്ലാം തന്നെ സാമ്പത്തിക പരാധീനതയിൽ നിന്നു ഉടലെടുത്തവയാണെന്നും, അവ നിർമ്മാർജ്ജനം ചെയ്യുവാൻ ശാസ്ത്രീയ പ്രതിവിധികളെക്കാളേ, ആവശ്യമായുള്ളതു സാമൂഹ്യോന്നമനമാണ് എന്നും വ്യക്തമാണല്ലോ.

സോപാധിക പ്രതികരണം

പുരോഗതി പ്രാപിച്ചതെന്നഭിമാനിക്കുന്ന പാശ്ചാത്യ രാജ്യങ്ങളുടെ കഥ മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലോ. അവിടങ്ങളിൽ വാർദ്ധക്യ സഹജങ്ങളായ രോഗങ്ങൾക്കു പുറമെ മാനസിക രോഗങ്ങളും, മദ്യവും മററു മയക്കു മരുന്നുകളും ഉപയോഗിക്കുന്നതു കൊണ്ടുള്ള വിഷമങ്ങളും ഇന്നു സജീവ പ്രശ്നങ്ങളാണ്. ഏതാണ്ട് 40 മുതൽ 50 ശതമാനം വരെ ആളുകൾ ഇപ്രകാരമുള്ള സമ്മർദ്ദരോഗങ്ങൾക്കു (Stress Conditions) വിധേയരാണു എന്നുപോലും കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. മററൊരു വിധത്തിൽ പറഞ്ഞാൽ, അഭിനവസംസ്കാരത്തിന്റെ പരമകാഷ്ഠയിലെത്തിയവയെന്നു കരുതപ്പെടുന്ന പാശ്ചാത്യ രാജ്യങ്ങളിൽ രണ്ടാമതോ, മൂന്നാമതോ

നാം കണ്ടുമുട്ടുന്ന ഓരോ വ്യക്തിയും സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കു പ്രകാരം ഒരു മാനസികരോഗിയായിരിക്കാനിടയുണ്ട്. ജീവിതത്തിന്റെ എല്ലാ മണ്ഡലങ്ങളിലും അനുസ്യൂതം ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന സമ്മർദ്ദങ്ങളും,വൈകാരികക്ഷോഭങ്ങളും, നിസ്സഹായതാബോധവും സാംസ്കാരിക മൂല്യങ്ങളുടെ തകർച്ചയും ആണ് ഈ സ്ഥിതിവിശേഷത്തിന്റെ നിദാനം. രക്തസമ്മർദ്ദം, കുടൽ പുണ്ണുകൾ, പ്രമേഹം എന്നീ രോഗങ്ങൾ പോലും മനശ്ശാസ്ത്രപരമായ കാരണങ്ങളെക്കൊണ്ടാണു കാര്യമായും ഉണ്ടാകുന്നതു എന്നാണു ഇപ്പോഴത്തെ നിഗമനം. പാവ്‌ലോവിന്റെ സോപാധിക പ്രതികരണ സിദ്ധാന്തത്തെപ്പററി (Conditioned reflex) രണ്ടു വാക്കു ഈ അവസരത്തിൽ പറയുവാൻ ഞാൻ ആഗ്രഹിക്കുകയാണ്. വായിൽ ഭക്ഷണം വെക്കുന്ന അവസരത്തിൽ ഉമിനീർ വിസർജ്ജിക്കുക എന്നുള്ളതു പാരമ്പര്യപ്രകാരം ലഭിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു നിരുപാധികപ്രതി കരണ പ്രക്രിയയാണ് (unconditioned reflex). തന്മൂലം അതു ഒരു ശിശുവിൽ പോലും കാണാവുന്നതാണ്. നേരെമറിച്ച് ഭക്ഷണ സാമഗ്രികൾ കാണുമ്പോഴോ (ഉദാഹരണം:പച്ചപ്പുളി) അവയുടെ വാസനകൊണ്ടോ (ഉദാഹരണം: മത്സ്യംവറുക്കുന്നതു)ഒരു ശിശുവിൽ ഉമിനീർ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. പച്ചപ്പുളിയുടേയോ, വറുത്ത മത്സ്യത്തിന്റേയോ രുചി അനുഭവിച്ചു, ആ അനുഭവസമ്പത്തുമസ്തിഷ്ക സെല്ലുകളിൽ ക്രോഡീകരിച്ചുവെച്ചു അതിൽനിന്നു അനുഭൂതികൾ ഉൾകൊള്ളുവാൻ കഴിവുള്ള ഒരുവ്യക്തിക്കു, ആകാഴ്ചയോ വാസനയോ കൊണ്ടുമാത്രം, വായിൽ വെള്ളമൂറും. ഇപ്രകാരം പരിചയത്തിൽ നിന്നുരൂപംകൊള്ളുന്നപ്രതികരണപ്രക്രിയകളെയാണ് പാവ്‌ലോവു സോപാധിപ്രതികരണം എന്നുവിളിക്കുന്നതു്. ഒരുനായക്കു 280 cps ഉള്ള ഒരു ശബ്ദത്തിനു ശേഷം ഭക്ഷണം ക്രമമായിനൽകിയെന്നുവെക്കുക. ആശബ്ദംകേൾക്കുമ്പോൾ തന്നെ അതിന്റെ വായിൽ വെള്ളമൂറാൻ തുടങ്ങുന്നു. അതേ സമയം 140 cps ഉള്ള ശബ്ദത്തിനു ശേഷം ഭക്ഷണം കൊടുക്കാതിരുന്നാൽ ആ ശബ്ദം കൊണ്ടു പ്രതികരണമൊന്നുമുണ്ടാവുന്നില്ല. കാലക്രമത്തിൽ 280 cps ക്രമേണ കുറച്ചുകൊണ്ടുവരികയും 140 cps അധികമാക്കി കൊണ്ടിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ മനുഷ്യനേക്കാൾ ചില രംഗങ്ങളിൽ അധികം കാര്യവിവേചന ശക്തിയുള്ള ശുനകനു, ഈ രണ്ടു ശബ്ദങ്ങളേയും തമ്മിൽ വേർതിരിച്ചറിയുവാനും, അതിനു തക്കതായ പ്രതികരണം

സൃഷ്ടിക്കുവാനും കഴിയും. പക്ഷെ ഇവ തമ്മിലുള്ള അന്തരം കുറഞ്ഞു കുറഞ്ഞു വരുന്നതോടുകൂടി ഒരു പ്രത്യേക ഘട്ടത്തിൽ, ഇവയിൽ ഏതാണു നല്ലതെന്നും, ഏതാണു ചീത്തയെന്നും മനസ്സിലാക്കുവാനുള്ള ശേഷി നശിക്കുകയും, ആ നായുക്കു ചിത്തരോഗസമാനമായ ഒരു സ്ഥിതിവിശേഷം ഉണ്ടാവുകയും ചെയ്യുന്നു. അതോടൊന്നിച്ചു തന്നെ ഇത്തരം പരീക്ഷണങ്ങളെക്കൊണ്ടു അധികരിച്ച രക്തസമ്മർദ്ദവും കുടൽപുണ്ണുകളും മററും ഉണ്ടാക്കാമെന്നും മെസ്നിക്കോവ് മുതലായ റഷ്യൻ ശാസ്ത്രകാരന്മാർ അസന്ദിഗ്ദ്ധമായി തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഇന്നു ഒരു വ്യക്തിക്കു രാവിലെ ഉണരുന്ന സമയം തൊട്ടു രാത്രി ഉറങ്ങുന്നതുവരെ നിരന്തരമായ വൈകാരിക സമ്മർദ്ദങ്ങൾക്കു വിധേയമായിത്തീരേണ്ടതുണ്ട്. ഈ സമ്മർദ്ദങ്ങളിൽ വലിയ ഒരു വിഭാഗം അതിവേഗം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന സാമൂഹ്യ പശ്ചാത്തലത്തിൽ നിന്നും, നഷ്ടപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വിശ്വാസപ്രമാണങ്ങളിൽ നിന്നും ഉടലെടുക്കുന്നവയാണു. ആശാൻ പണ്ടു പാടുകയുണ്ടായി:

ഇന്നലെച്ചെയ്തോരബദ്ധം—മൂഢർ—
ക്കിന്നത്തെ ആചാരമാകാം
നാളത്തെ ശാസ്ത്രമതാകാം— മതിൽ
മൂളായ്കസമ്മതം രാജൻ!

അങ്ങനെ വിവേചനബുദ്ധികൊണ്ടു ശരിയും തെററും മനസ്സിലാക്കുവാൻ വിഷമം വരുന്ന സന്ദർഭങ്ങളിൽ സമ്മതം മൂളേണ്ടിവരുന്നതു കൊണ്ടാണു മിക്ക വൈകാരിക സമ്മർദ്ദങ്ങളും, മാനസികത്തകർച്ചകളും ഉണ്ടാകുന്നതു. സാമൂഹ്യക്രമവും ആരോഗ്യവും തമ്മിലുള്ള പരസ്പരബന്ധത്തെ ഉദാഹരിക്കുന്ന ഇതിലും വ്യക്തമായ ഒരു സ്ഥിതിവിശേഷം വേറേ ഉണ്ടോ എന്നു സംശയമാണു. സങ്കീർണ്ണവും കുഴപ്പങ്ങൾ നിറഞ്ഞതും ആയ സാമൂഹ്യവ്യവസ്ഥയും മാനസികാരോഗ്യവും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടെന്നു സിദ്ധം.

ഡാർവ്വിന്റെ നഷ്ടം

സാമൂഹ്യക്രമത്തിനെന്നു മാത്രമല്ല ലളിതകലകൾക്കും സാഹിത്യത്തിനും, ഭാഷാപരമായ കഴിവുകൾക്കു പോലും ഇന്നു ആരോഗ്യരംഗത്തു കാര്യമായ പങ്കു വഹിക്കാനുണ്ട്. ഈയ്യിടെ ദൽഹിയിൽവെച്ചു നടന്ന വൈദ്യ—വിദ്യാഭ്യാസ പ്രവർത്തകരുടെ സമ്മേളനത്തിൽ Dr. De Sa പറയുകയുണ്ടായി, ശാന്തമായ ക്ലാസ്സു മുറികളിൽ മാത്രമല്ല, ഒരു വൈദ്യശാസ്ത്രകാരനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഭാഷയുടെ ആവശ്യം. അവന്റെ ജീവിതകാലം മുഴുവൻ പ്രവൃത്തിയിലുള്ള വൈദഗ്ദ്ധ്യം കഴിഞ്ഞാൽ ഭാഷാനൈപുണ്യമാണു അവനു ഏററവും വലിയ ആവശ്യം. മരുന്നിനു രോഗശാന്തി ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയാത്ത സന്ദർഭങ്ങളിൽ മധുരമായ സാന്ത്വനവാക്കുകൾ വേദനയേയും മനഃപ്രയാസത്തേയും പരിഹരിക്കുവാൻ പര്യാപ്തമാണു. സമൂഹത്തിന്നു ആരോഗ്യേതര രംഗങ്ങളിൽ വലിയ സംഭാവനകൾ നൽകിയിട്ടുള്ള ഭിഷഗ്വര പ്രമാണികളെ നോക്കിയാൽ ഈ അനശ്വരബന്ധം വ്യക്തമാകും. ഓസ്ലർ, ജൂലിയൻ ഹക്സ്ലി, ഒലിവർസ് വെൻഡെൽ ഹോംസ്മോം, ക്രോണിൻ. ഷ്വെയ്ററ്സർ അങ്ങിനെ നീണ്ടുപോകുന്നു ആ പട്ടിക. ബിധൻ ചന്ദ്രറോയ്, ജീവരാജ മേത്ത, ലക്ഷ്മണസ്വാമി മുതലിയാർ, സുശീലനയ്യാർ എന്നീ പ്രശസ്തരായ ഇന്ത്യൻ ഭിഷഗ്വരർ സമുദായത്തിന്നു ചെയ്തിട്ടുള്ള സേവനങ്ങളും ഇത്തരുണത്തിൽ സ്മരണീയമാണു. തന്റെ ജീവിതകാലമത്രയും ജീവശാസ്ത്രങ്ങളെപ്പററിയുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ഉഴിഞ്ഞു വെച്ച, ശാസ്ത്രനഭോമണ്ഡലത്തിലെ ഉജ്ജ്വലതാരമായി പരിലസിക്കുന്ന ഡാർവിനെപ്പോലുള്ള മഹാനായ ഒരു വ്യക്തിയിൽ പോലും ഭാഷയും സാഹിത്യവും ആയി ഉണ്ടായ അകൽച്ച അതിയായ മനോവേദന സൃഷ്ടിക്കുകയുണ്ടായി. ജീവിതസായാഹ്നത്തെപ്പററി അദ്ദേഹം ആത്മകഥയിൽ ഇങ്ങിനെ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്: ''ജീവശാസ്ത്രവുമായി അഭേദ്യവും നിരന്തവും അഭംഗുരവുമായ സമ്പർക്കം പുലർത്തുക കാരണം എനിക്കു നിരവധി ജീവിതമൂല്യങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുകയുണ്ടായിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ എന്നെ ഏററവും വേദനിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതു ഷേക്സ്പിയർ കൃതികൾ ആസ്വദിക്കാനുള്ള എന്റെ ശക്തി നഷ്ടപ്പെട്ടു എന്നുള്ളതാണു. ശാസ്ത്രപ്രവർത്തനത്തിന്നു ഞാൻ കൊടുക്കേണ്ടിവന്ന കടുത്തതും മറക്കാനാവാത്തതും ആയ വിലയാണു ആ നഷ്ടം. അങ്ങിനെ ബഹുമുഖമായ ഒരു ജീവിതചര്യക്കു മാത്രമേ തൃപ്തനായ ഒരു വ്യക്തയെ സൃഷ്ടിക്കുവാൻ സാധിക്കുകയുള്ളു.''

ആദ്യപ്രാർത്ഥന

ചരിത്രാതീതകാലം മുതൽക്കു വ്യക്തിയുടെ വേദനയും പങ്കപ്പാടും തുടച്ചു മാററാൻ വൈദ്യശാസ്ത്രം ബോധപൂർവ്വമായ ശ്രമം നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. വ്യക്തികളുടെ ഒരു കൂട്ടമാണല്ലോ സമൂഹം.

സമൂഹത്തിന്റെ വളർച്ചയും വികാസവും കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ടു, ഓരോ അവസരത്തിലും അതിന്നനുസൃതമായ ആരോഗ്യരക്ഷോപാധികളും ആവിഷ്കരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. സാംക്രമിക രോഗങ്ങൾ തടയുന്നതിനായാലും ശരി, ഭക്ഷണസമ്പ്രദായം ക്രമീകരിക്കുന്നതിനായാലും ശരി, യുദ്ധത്തിന്റെ കെടുതികളിൽ നിന്നു രാഷ്ട്രത്തെ മോചിപ്പിക്കുന്നതിനായാലും ശരി, മരണ നിരക്കു കുറക്കുന്നതിനോ, ജീവിത ദൈർഘ്യം കൂട്ടുന്നതിനോ, ജനനനിയന്ത്രണം ഏർപ്പെടുത്തുന്നതിനോ– എന്തിനായാലും ശരി, അതതു കാലഘട്ടത്തിലെ സാമൂഹ്യ—സാമ്പത്തിക — രാഷ്ട്രീയ പരിഗണനകൾക്കനുസരിച്ചു ആരോഗ്യശാസ്ത്രം അതിന്റെ കടമ നിവ്വർഹിക്കുവാൻ തീവ്രമായ ശ്രമം നടത്തിയിട്ടുണ്ടു്. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ ജീവിതമാകുന്ന മഹാപ്രവാഹത്തെ ഒതുക്കി നിർത്തുവാനും ശരിയായ വഴികളിലൂടെ നയിക്കുവാനും അന്നന്നത്തെ സമുദായം നിശ്ചയിക്കുന്ന അതിർ വരമ്പുകളും, അണക്കെട്ടുകളും, കൈവഴികളുമാണു അതാതു കാലത്തെ സാമുദായികാചാരങ്ങളും, സാമൂഹ്യക്രമങ്ങളും. ആരോഗ്യ രക്ഷാനടപടികളാകട്ടെ ആ നദിയിലെ വെള്ളത്തെ നിർമ്മലവും, സുന്ദരവും ആയി നിലനിർത്തുവാനുള്ള ഉപാധികളുടെ സമുച്ചയമാണു. ഇവ രണ്ടും കടകവിരുദ്ധമായി പ്രവർത്തിക്കുക സാദ്ധ്യമല്ല. നേരേ മറിച്ചു അവയുടെ സമഞ്ജസവും, താളാത്മകവും ആയ ബന്ധത്തിലാണു മനുഷ്യന്റെ ഭാവി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു എത്രയോ ആയിരം സംവത്സരങ്ങൾക്കു മുമ്പു ആർഷഭാരതത്തിലെ സംസ്കാരസമ്പന്നരായ ബുദ്ധിജീവികൾ അന്നും ദൈവത്തോടു ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നതു മറ്റൊന്നുമായിരുന്നില്ല. അവർക്കു വേണ്ട വരങ്ങൾ ബുദ്ധിശക്തിയുള്ള മനസ്സും സാമ്പത്തിക ഭദ്രതയും, സുന്ദരമായ കാലാവസ്ഥയും, സരസമായ വാക്കും. ആരോഗ്യത്തോടു കൂടിയ ശരീരവും മനസ്സും തന്നെയായിരുന്നു. അതു കൊണ്ടാണു അവർ പ്രാത്ഥിച്ചതു:

''ഇന്ദ്ര ശ്രേഷ്ഠാനി ദ്രവിണാനി ദേഹി
ചിത്തിം ദക്ഷസ്യ സുഭഗത്വം അസ്മേ
പോഷം രയീണാം അരിഷ്ടിം തനൂനാം
സ്വാദ്മനം വാചഃ സുദിനത്വം അഹ്നാം:''

ഋഗ്വേദം– 2:21=6

We are agents and distributors for

- ⊙ LONGMANS, GREEN & Co. Ltd., London
- ⊙ J. & A. CHURCHILL Ltd., London
- ⊙ OLIVER & BOYD Ltd., London
- ⊙ PENGUIN BOOKS Ltd., London
- ⊙ EDWARD ARNOLD (Publishers) Ltd., London
- ⊙ THE UNIVERSITY OF LONDON PRESS Ltd., London
- ⊙ GEORGE BELL & SONS Ltd., London
- ⊙ MACDONALD & EVANS Ltd., London
- ⊙ GEORGE PHILIP & SON Ltd., London
- ⊙ UNESCO PUBLICATIONS, Paris
- ⊙ DAVID MCKAY COMPANY, INC., New York

ORIENT LONGMANS LTD.,

36 - A, MOUNT ROAD,
MADRAS-2

BOMBAY – CALCUTTA – NEW DELHI

വിജ്ഞാനകൈരളി, 1 (1) : 57 — 67 (1969)

ഫെറോമോണുകളൊഴിച്ചുള്ള മററു ശലഭഹോർമോണുകൾ

കെ. ജി. അടിയോടി
ജന്തുശാസ്ത്രവകുപ്പ്, കേരള സർവ്വകലാശാല, കാര്യവട്ടം—തിരുവനന്തപുരം

I. ആമുഖം

നട്ടെല്ലില്ലാത്ത ജന്തുക്കാംക്കം ഹോർമോണുകളുണ്ടാവാമെന്ന് പണ്ടേ സൂചനകളുണ്ടായിരുന്നുവെങ്കിലും ഈ വിഷയത്തിൽ കാര്യമായ ഗവേഷണപ്രവത്തനങ്ങാം അടുത്ത കാലത്തു മാത്രമാണ് നടന്നതു്. സ്ചീലൻടറോ [1, 2] തുടങ്ങി മേല്പോട്ടുള്ള എല്ലാ അകശേരു ഫൈലങ്ങളിലും ഹോർമോണുകളുണ്ടെന്ന് ഇപ്പോഠം സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ആർത്രോപൊഡ ഫൈലത്തിൽ പെടുന്ന ക്രസ്റ്റേഷിയകളിലും ഇൻസെക്ടുകളിലുമാണ് അകശേരുജന്തുക്കാംക്കിടയിൽവച്ച് ഏററവും അധികം പഠനങ്ങാം നടന്നിട്ടുള്ളതു്. ഗർഷ് [3], ഹൈനാം [4], നോവാക്ക് [5], റാൽഫ് [6] എന്നിവർ ശലഭഹോർമോണുകളെക്കുറിച്ച് അടുത്ത കാലത്തായി അവലോകനങ്ങാം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

II. വിഭജനം

ശലഭഹോർമോണുകളെ ടിഷ്യു ഹോർമോണുകാം, ന്യൂറോഹോർമോണുകാം, ഗ്ലാൻഡുലർ ഹോർമോണുകാം എന്നിങ്ങനെ മൂന്നു വകുപ്പുകളിൽ പെടുത്താം. ടിഷ്യു ഹോർമോണുകാം പേരിൽനിന്നു ദ്യോതിക്കുന്നതുപോലെ ഗ്രന്ഥിയുടെ സ്വഭാവവിശേഷങ്ങാം ഇല്ലാത്ത ടിഷ്യുകളിൽനിന്ന് ഉളവാകുന്നതാണ്—പരിക്ക പററിയ ടിഷ്യുകളിൽനിന്ന് ഹിസ്റ്റാമിൻ ഉണ്ടാവുന്നതുപോലെ. ന്യൂറോഹോർമോണുകളെ നാഡീവ്യൂഹത്തിലുള്ള ചില പ്രത്യേക സെല്ലുകാം—നാഡീസ്രവസെല്ലുകാം അഥവാ ന്യൂറോസെക്രട്ടീറി സെല്ലുകാം—ആണ് സ്രവിക്കുന്നതു്. ഈ സെല്ലുകാംക്കു് നാഡീസെല്ലുകളുടെയും സ്രവണസെല്ലുകളുടെയും ഗുണങ്ങളുണ്ട് [7]. മസ്തിഷ്കത്തിലെ നാഡീസ്രവസെല്ലുകാം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന സ്രവത്തരികാം ആക്സോണിലൂടെ ഒലിച്ചിറങ്ങി ശലഭങ്ങളിൽ കോർപ്പസ് കാർഡിയാക്കത്തിൽ സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. സംഭരണം മാത്രമല്ല കോർപ്പസ് കാർഡിയാക്കത്തിൻെറ ജോലി. രക്തത്തിലേയ്ക്കു് ന്യൂറോഹോർമോണുകാം സംക്രമിക്കുന്നതും പ്രധാനമായി അതിലൂടെയാണ്. ഗ്ലാൻഡുലർ ഹോർമോണുകാം ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു് സ്രവണം മുഖ്യ ജോലിയായ ശരിയായ അന്തസ്രാവികളാകുന്നു. ഇൻസെക്ടുകളിൽ എക്ഡൈസിയൽ ഗ്രന്ഥിയും കോർപ്പസ് അല്ലാററവും ഇത്തരം ഗ്രന്ഥികളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

III. ടിഷ്യു ഹോർമോണുകൾ

ശലഭങ്ങളുടെ ഫാററ് ബോഡികളിൽ നിന്ന് ഉത്ഭവിക്കുന്ന ഒരു ഘടകം അണ്ഡാശയത്തിലെ സെല്ലുകളുടെ പ്രവേശ്യതയിൽ മാററം വരുത്തി അണ്ഡവളർച്ചയെ സഹായിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് ഹൈവനോവും മെഷർസ്കായയും ചേൻ് 1935—ൽ അവകാശപ്പെട്ടു [8]. നട്ടെല്ലികളുടെ യകൃത്തിനെയും ഞണ്ടിൻെറ ഹിപ്പാറോപാൻക്രിയാസിനെയും പോലെ പ്രാണക്രിയയിൽ (മെററബോളിസത്തിൽ) ഇടയ്ക്കുനിന്നു പ്രവത്തിക്കുന്ന ഒരവയവമാണ് ഫാററ് ബോഡി എന്ന് പരക്കെ സമ്മതിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അണ്ഡവളർച്ചയ്ക്കു് ആവശ്യമായ വിഭവങ്ങാം പാകപ്പെടുത്തുന്നതിൽ ഫാററ്ബോഡികാം പ്രധാനമായൊരു പങ്ക് വഹിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് വ്യക്തമായിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അണ്ഡാശയ

ത്തിലെ സെല്ലുകളുടെ പ്രവേശ്യതയിൽ മാററം വരുത്തുന്ന ഒരു ഘടകം അവ സ്രവിക്കുന്നുണ്ടെന്നതിനു തെളിവില്ല. പ്രവേശ്യതയിൽ വരുന്ന മാററം കോർപ്പസ് അല്ലാററത്തിൽനിന്നുള്ള ഹോർമോൺ നിമിത്തമാവാനാണ് സാദ്ധ്യത.

അണ്ഡനിക്ഷേപത്തിനുശേഷം ബാക്കിയാവുന്ന ഉറ—ഫോളിക്കിൾ — ചുളുങ്ങി ഉളവാകുന്ന ഒന്നാണ് കോർപ്പസ് ലൂട്ടിയം. ഇതിൽനിന്ന് ഒരു ഹോർമോൺ, പ്രസവിക്കുന്ന പാററകളിൽ ഗർഭകാലത്തു് അണ്ഡവളർച്ചയെ തടയുന്നുണ്ടെന്ന് ഐവനോവും മെഷർസ്കായയും ചേർന്ന് ഉന്നയിച്ച അവകാശവാദം ശരിയാണെന്നു തോന്നുന്നില്ല. ഇഫ്വിററയിൽ[9] വളർച്ചയെത്തിയ അണ്ഡങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒരു ഹോർമോൺ—ഓവേറിയൻ ഹോർമോൺ—കോർപ്പസ് അല്ലാററത്തിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ തടയുകയും അണ്ഡനിക്ഷേപത്തിനു സഹായിക്കുന്ന നാഡീസ്രവത്തെ രക്തത്തിലേയ്ക്ക് റിലീസു ചെയ്യാനിടയാക്കുകയും ചെയ്യുന്നതായി പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അണ്ഡാശയം അത്തരമൊരു ഹോർമോൺ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ടെന്നതിന് മററു ശലഭങ്ങളിൽ സ്ഥിരീകരണം ലഭിച്ചിട്ടില്ല അണ്ഡനാളികളിൽ പ്രവർത്തിച്ച് മുട്ടയിടാനുള്ള പ്രചോദനം നൽകുന്നുവെന്നു പറയപ്പെടുന്ന മൊക്കിയയുടെ 'മുട്ടയിടീൽ ഘടക'[10]ത്തെക്കുറിച്ചും കൂടുതൽ ഗവേഷണം ആവശ്യമാണ്".

ബെക്കും അലക്സാൻഡറും[11] ചേർന്ന് ഓസ്റ്റ്റീനിയ നുബിലാലിസിൽ പിൻകുടലിൽ മുമ്പിലെ ചില സെല്ലുകൾ പ്രോക്ടോഡോൺ എന്നൊരു ഹോർമോൺ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതായി ഇയ്യിടെ പ്രസ്താവിച്ചു. തലച്ചോറിലെ നാഡീസ്രവസെല്ലുകളെ ആക്റ്റിവേഷൻ ഹോർമോൺ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതിനു പ്രചോദിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് പ്രോക്ടോഡോണിന്റെ കർത്തവ്യമെന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. പാററയുടെ (പെരിപ്ലാനററ അമേരിക്കാന) കോർപ്പസ് കാർഡിയാക്കത്തിൽനിന്നുള്ള ഒരു ഓജോവിശേഷം പെരികാർഡിയൽ സെല്ലുകളെ പ്രചോദിപ്പിക്കുകയും ഈ സെല്ലുകൾ ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിന്റെ തോത് വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഘടകം—മിക്കവാറും ഇൻഡോൾ—ആൽക്കൈൽ—അമീൻ—ഉല്പാദിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടെന്ന് ഡേവി റിപ്പോർട്ടു ചെയ്യുകയുണ്ടായി[12].

IV. ന്യൂറോഹോർമോണുകൾ

(1) ആക്റ്റിവേഷൻ ഹോർമോൺ (മസ്തിഷ്ക ഹോർമോൺ)

ശലഭ മസ്തിഷ്കത്തിൽ പ്രോട്ടോസെറിബ്രത്തിൽ പാർസ് ഇൻടർസെറിബ്രാലിസിൽ (മദ്ധ്യഭാഗത്തായി) സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന രണ്ടു നാഡീസ്രവസെല്ലുകളാണ് ആക്റ്റിവേഷൻ ഹോർമോൺ (AH) പ്രധാനമായും ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതു്. പ്രോട്ടോസെറിബ്രത്തിൽത്തന്നെ പാർശ്വങ്ങളിലും ട്രൈട്ടോസെറിബ്രത്തിലും അതുപോലെ ഉപാന്ന നാളീകന്ദത്തിലും (സബ് ഈസോഫാജിയൽ ഗാംഗ്ലിയൻ) വക്ഷസ്സിലെയും ഉദരഭാഗത്തെയും നാഡീകന്ദങ്ങളിലും നാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ കാണാം. ഈ സെല്ലുകളിൽ ചിലവയെങ്കിലും അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിൽ വ്യത്യാസങ്ങൾ കാണിക്കുന്നതു കൊണ്ടു് അവയും ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള ന്യൂറോഹോർമോണുകൾ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ടാവാം എന്നു വരുന്നു. ഇൻസെക്ടുകളിലും ക്രസ്റ്റേഷിയകളിലും മോൾട്ട് (ഉറയുരിക്കൽ) നടക്കുന്നതു് എക്ക്ഡൈസിയൽ ഗ്ലാൻഡ് സ്രവിക്കുന്ന മോൾട്ട് ഹോർമോൺ (MH; എക്ക്ഡൈസോൺ) നിമിത്തമാണ്. എക്ക്ഡൈസിയൽ ഗ്ലാൻഡിനെ MH ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്നതു് AH ഓ, അതിലെ എക്ക്ഡൈസിയോട്രോപ്പിക്ക് ഘടകമോ അത്രെ. കോർപ്പസ് അല്ലാററം സ്രവിക്കുന്ന ജുവനൈൽ ഹോർമോണിനും (JH) ഇതിൽ ഒരു പങ്ക് ചുരുങ്ങിയതു് ലെപ്പിഡോപ്ടെറകളിലെങ്കിലും ഉണ്ടാവാൻ ഇടയുണ്ടെന്നു പറയപ്പെടുന്നു[13]. ലെപ്പിഡോപ്ടെറയിൽ JH നെ അനുകരിക്കുന്ന ഫാർനെസോൾ മീതൈൽ ഈതറിനെപ്പോലുള്ള ചില വസ്തുക്കൾക്ക് JH ചെയ്യുന്ന ഫലങ്ങൾക്കു പുറമെ എക്ക്ഡൈസിയൽ ഗ്ലാൻഡിനെ പ്രചോദിപ്പിക്കാനുംകൂടി കഴിയുന്നതു് ഇതിനൊരു തെളിവായി ഷ്നൈഡർമാനും സഹപ്രവർത്തകരും ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നു. ലാർവ്വയിൽ തുടർച്ചയായി വളരുന്ന ചില ടിഷ്യുകൾക്ക് (ഉദാ. ഇമാജിനൽ ഡിസ്ക്) വളർച്ചയ്ക്ക് എക്ക്ഡൈസോൺ ചെറിയ തോതിൽ കിട്ടിക്കൊണ്ടിരിക്കേണ്ടതുണ്ടെന്നും അതിനു എക്ക്ഡൈസിയൽ ഗ്ലാൻഡിനെ പ്രവർത്തനക്ഷമമാക്കുന്നതു് JH ആണെന്നും AH ന്റെ ''അതിസ്വാധീനത്തിൽ'' പെട്ട് ധാരാളം MH സ്രവിക്കുമ്പോഴാണ് മോൾട്ട് നടക്കുന്നതെന്നും അവർ അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു[13]. MH

ന്റെ പ്രവർത്തനം തുടങ്ങാൻ മാത്രമല്ല, തുടരാനും AH ആവശ്യമാണ്.

എക്ഡൈസിയൽ ഗ്ലാൻഡിനെന്നപോലെ കോർപ്പസ് അല്ലാററത്തിനും പ്രവർത്തനത്തിനു പ്രചോദനം നൽകുന്നതു് AH ഓ, അതിലെ അല്ലാറേറാട്രോപ്പിക്ക് ഘടകമോ ആണെന്നും, കോർപ്പസ് അല്ലാററത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം ആവശ്യമില്ലാത്തപ്പോൾ അതു തടയുന്നതു് കേന്ദ്രനാഡീവ്യൂഹത്തിൽനിന്നുള്ള നാഡീചോദനങ്ങൾ വഴിയാണെന്നും ഉള്ളതായി സൂചനകളുണ്ട്[4] കോപ്പ്സ് അല്ലാററത്തിൽത്തന്നെ നാഡീസ്രവം ചില ശലഭങ്ങളിൽ കാണാം[4]. കേന്ദ്ര നാഡീവ്യൂഹം നാഡീചോദനംവഴി കോർപ്പസ് അല്ലാററത്തെ തടഞ്ഞുനിർത്തുന്നതു് അല്ലാറേറാട്രോപ്പിനുകൾ തടയുന്നതുവഴി ആയിക്കൂടായ്കയില്ല[14].

തലച്ചോറിലെ നാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ പിഴുതുകളയുന്നപക്ഷം കാലിഫോറ എറിത്രോസെഫല എന്ന ഈച്ചയിൽ കുടലിലെ പ്രോട്ടിനേസ് എൻസൈമിന്റെ പ്രവർത്തനം മന്ദഗതിയിലാവുമെന്നതു്, പ്രോട്ടീൻ നിർമ്മാണവുമായി AH നു ബന്ധമുണ്ടെന്നുള്ളതിനു തെളിവായി തോംസെനും മോളറും[15] ചൂണ്ടിക്കാട്ടുന്നു. ശലഭരക്തത്തിൽ അണ്ഡവളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ പ്രോട്ടീനുകളുടെ സിന്തെസ്സിസ്സിൽ നാഡീസ്രവങ്ങൾ സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നുണ്ട് എന്നതിനു തെളിവുകളുണ്ട് 4, 16. റോഡ്നിയസിൽ മസ്തിഷ്കത്തിൽനിന്നുള്ള ഹോർമോൺ ഫാററ് ബോഡിയിലെ ക്രോമസോമുകളെയാണു ബാധിക്കുന്നതെന്നു് കോൾസ്[17] അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. വെട്ടുകിളിയിൽ (ഷിസ്റ്റോസർക്ക ഗ്രെഗേറിയ) സംയോഗം, വിദ്യുത്പ്രചോദനം, കനത്ത മുറിവുകൾ, അത്യദ്ധ്വാനം എന്നിവ നാഡീസ്രവം രക്തത്തിലേയ്ക്കു റിലീസു ചെയ്യുന്നതിനു സഹായകമാവുന്നു. ഇത്തരം പരിതസ്ഥിതികളിൽ അണ്ഡവളർച്ച ത്വരിതപ്പെടും. പാർസ് ഇൻടർസെറിബ്രാലിസിലെ നാഡീസ്രവസെല്ലുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിൽ അണ്ഡവളർച്ചയ്ക്കനുരൂപമായ മാററങ്ങൾ ചില ശലഭങ്ങളിലൊക്കെ റിപ്പോർട്ടു് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്, 4, 6, 14. അണ്ഡാശയചക്രവുമായി ബന്ധപ്പെടുത്തി നോക്കുമ്പോൾ തലച്ചോറിലെയും, ഉപാന്ന നാളീകന്ദത്തിലെയും നാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ ഒരു ചക്രവും വക്ഷസ്സിലെയും ഉദരഭാഗത്തെയും നാഡീകന്ദങ്ങളിലെ സെല്ലുകൾ മറെറാരു ചക്രവുമാണ് പെരിപ്ലാനററയിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്നതു്[18]. ഷിസ്റ്റോസർക്കയിൽ അവസാനത്തെ ഉദരനാഡീകന്ദം അണ്ഡവളർച്ചയെ സഹായിക്കുന്ന ഒരു ഘടകം സ്രവിക്കുന്നു[19] AH ലെ എക്ഡൈസിയോട്രോപ്പിക്ക് ഘടകവും അല്ലാറേറാട്രോപ്പിക്ക് ഘടകവും, ഫാററ് ബോഡി, മദ്ധ്യാന്ത്രം മുതലായവയിൽ പ്രോട്ടീൻ സങ്കലനം നിർവ്വഹിക്കുന്ന ഘടകവും മൂന്നായിരിക്കണമെന്നില്ല. ഹോർമോണിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിനു നിർദ്ദിഷ്ടമായ ടിഷ്യൂകളിലെ എൻസൈം വ്യൂഹങ്ങളുടെ നിലയനുസരിച്ച് സ്റ്റീറോയ്ഡോ, പ്രോട്ടീനോ ഏതാണെന്നുവച്ചാൽ പ്രചോദിതമാവുന്ന ആ ടിഷ്യൂകൾ അതു സങ്കലനം ചെയ്യുന്നുവെന്നു മാത്രമാവാം.

ലാർവ്വാദശയിലോ പ്രൌഢദശയിലോ ചില ശലഭങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ഡയപ്പോസിനു നിദാനം പ്രതികൂല പരിതസ്ഥിതികൾ നാഡീചോദനംവഴി AH ന്റെ ഉല്പാദനത്തെ തടയുന്നതാണെന്നു വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു. ലൂക്കോഫിയയിൽ ശ്വാസനക്രിയയെ കോർപ്പസ്കാർഡിയാക്കവും, ഒരതിർത്തിവരെ മസ്തിഷ്കവും പ്രചോദിപ്പിക്കുമെന്നു് ലൂഷറും ലൂട്ട്ഹോൾഡും[20] കണ്ടു.

(2) ഡയൂറെററിക്-ആൻറി ഡയൂറെററിക് ഘടകങ്ങൾ

ദ്രവരൂപത്തിലുള്ള ഭക്ഷണം കഴിക്കുന്ന മൂട്ടകൾ പോലുള്ള ശലഭങ്ങൾക്കു് അമിത മൂത്രവിസർജ്ജനം (ഡൈയൂറെസിസ്) വരുത്തുന്ന ഒരു ഡയൂറെററിക് ഹോർമോണും, പാററയെപ്പോലെ അധികവും ഘനരൂപത്തിലുള്ള വസ്തുക്കൾ ഭക്ഷിക്കുന്ന ശലഭങ്ങൾക്കു് ജലസംരക്ഷണത്തെ സഹായിക്കുന്ന ഒരു ആൻറിഡയൂറെററിക് ഹോർമോണും ഉണ്ടെന്നു തെളിയിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു[6]. ബ്ലാബെറസ് ജൈജാൻടിയസ് എന്നപാററയിൽ പാർസ് ഇൻടർസെറിബ്രാലിസിലെയും വക്ഷസ്സിലെ നാഡീകന്ദങ്ങളിലെയും A–തരം സെല്ലുകൾ, വരൾച്ചയ്ക്കടിമപ്പെടുത്തിയാൽ, ചില മാററങ്ങൾ കാണിക്കുന്നതായി വോളും റാൽഫും[21] കണ്ടു. പിൽക്കാല പഠനങ്ങളിൽനിന്നു് ഈ ആൻറിഡയൂറെററിക്ക് ഘടകം തലച്ചോറിലും കോർപ്പസ് അല്ലാററത്തിലും ശരീരത്തിന്നടിയിലെ പലനാഡീകന്ദങ്ങളിലും ഉള്ളതായി മനസ്സിലായി[22]. റോഡ്നിയസിൽ വക്ഷസ്സിലെ മദ്ധ്യനാഡീകന്ദത്തിനു തൊട്ടു പിറകിലുള്ള ഉദരനാഡികളുടെ പുറത്തെ തടിച്ച ആക്സോൺ ടർമിനൽ ശ്രേണികളിൽനിന്നു് ഡയൂറെററിക് ഹോർമോൺ രക്തത്തിൽ കലരുന്ന

തായി മാഡ്സെൽ[23] കാണിച്ചു ശീർഷം കൂട്ടരും വേർതിരിച്ചെടുത്ത ന്യൂറോഹോർമോണുകളിൽ C_1 ആൻറിഡയൂററ്റിക് ഹോർമോണും D_1 ഡയൂററ്റിക് ഹോർമോണും ആയിരിക്കാമെന്ന് ഉംഗർ[24] അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. ഷിസ്റ്റോസർക്ക യിൽ ഉദരഭാഗത്തെ അവസാനത്തെ നാഡീകന്ദ ത്തിലെ A_1 തരം നാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ ഒരു ആൻറിഡയൂററ്റിക് ഘടകം സ്രവിക്കുന്നതായി ഡെൽഫിൻ[19] പറയുന്നു (ചിത്രം 1.).

(3) ഹൈപ്പർ ഗ്ലൈസേമിക്ക് ഹോർമോൺ

ഫോസ്ഫോറിലേസ് പ്രവർത്തനം ത്വരിത പ്പെടുത്തി ഫാററ് ബോഡിയിലെ ഗ്ലൈക്കോജനെ ശിഥിലീകരിച്ച് രക്തത്തിലെ പഞ്ചസാരയുടെ, പ്രത്യേകിച്ച് ട്രെഹാലോസിൻെറ, അളവ് കൂട്ടുന്ന ഒരു ഹൈപ്പർഗ്ലൈസേമിക് ഹോർമോൺ (HGH)[25] കോർപ്പസ് കാർഡിയാക്കത്തിൽ നിന്ന് ഇതിനകം വേർതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്[26]. പെൺ കൊതുവിൽ (ഏഡിസ്) മസ്തിഷ്കത്തിലെ മദ്ധ്യനാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ ഗ്ലൈക്കോജൻ സങ്കലനത്തെ പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും ഗ്ലൂക്കോസിൽ നിന്ന് ട്രൈഗ്ലിസറൈഡുകളുടെ സങ്കലനത്തെ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതായി വാൻഹാൻഡലും ലീയും[27] റിപ്പോർട്ടു ചെയ്തു. ഇതിൽ നിന്നും കാർബോഹൈഡ്രേററുകളെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന HGH ൻെറ ഉത്ഭവം മദ്ധ്യനാഡീസ്രവസെല്ലുകളാണെന്നു വരുന്നു. പട്ടുനൂൽപ്പുഴുവിൻെറ പൂപ്പകളിൽനിന്നു ഉപാന്തനാളീകന്ദം നീക്കിയാൽ രക്തത്തിലെ ട്രെഹാലോസ് വർദ്ധിക്കുമെന്ന യാമഷിററയുടെയും ഹാസെഗാവ[28]യുടെയും നിരീക്ഷണം ഉപാന്തനാളീകന്ദത്തിലെ സെല്ലുകൾക്ക് കാർബോഹൈഡ്രേററ് മെററബോളിസത്തിൽ പങ്കുണ്ടാവാമെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു (ചിത്രം 1.).

(4) ഹാർട്ട് ആക്സിലറേററി ഹോർമോൺ

ഹൃദയസ്പന്ദനത്തിൻെറ വേഗത കൂട്ടുന്ന ഘടകമായ ഹാർട്ട് ആക്സിലെറേററി ഹോർമോണും (HAH) ഉം HGH ഉം രണ്ടു വ്യത്യസ്ത പെപ്ടൈഡുകളാണെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു നടാലിസിയും ഫ്രേസർടാലിയും ചേർന്ന് HAH നെ വേർതിരിച്ചെടുക്കുകയുണ്ടായി[26].

(5) ന്യൂറോഹോർമോൺ C, D

വർണ്ണവ്യത്യാസങ്ങൾ വരുത്തുന്നതും അതേ പോലെ പേശീപ്രവർത്തനം ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതുമായ രണ്ടു ഘടകങ്ങൾ (ന്യൂറോഹോർമോൺ C,D) കോർപ്പസ് കാർഡിയാക്കത്തിലും നാഡീസ്രവസെല്ലുകളിലും ഉള്ളതായി പരീക്ഷണങ്ങൾ തെളിയിച്ചിട്ടുണ്ട്.

(6) ബർസിക്കോൺ

ശലഭങ്ങളിൽ കൂട്ടിക്കിളിന തവിട്ടുനിറമേകുന്നതും (ടാനിങ്ങ്) ഉറപ്പു പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതും ഒരു നാഡീസ്രവഹോർമോണായ ബർസിക്കോണിൻെറ നിയന്ത്രണത്തിലാണ് എന്നതിന് വേണ്ടത്ര തെളിവുകളുണ്ട്[6]. അമേരിക്കൻ പാററയിൽ നാഡീവ്യൂഹത്തിൻെറ മിക്കഭാഗങ്ങളിലും ഈ ഹോർമോൺ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ടെങ്കിലും അതു് രക്തത്തിലേക്ക സംക്രമിക്കുന്നതു് ഉദരഭാഗത്തെ അവസാനത്തെ നാഡീകന്ദത്തിൽ നിന്നത്രെ; ഈച്ചകളിൽ തലയിൽനിന്നും ബർസിക്കോണിനെ വേർതിരിക്കാനും കുറച്ചൊക്കെ ശുദ്ധീകരിക്കാനും സാധിച്ചതായി മിൽസും, നീൽസനും[29] റിപ്പോർട്ടു ചെയ്യുകയുണ്ടായി. സുമാർ 40,000 മോളിക്യുലർ ഭാരമുള്ള ഒരു പ്രോട്ടീനാണ് ബർസിക്കോൺ എന്നു സൂചനകളുണ്ട് (ചിത്രം 1).

(7) ഡയപ്പോസ് ഹോർമോൺ

ഡയപ്പോസ് കാണിക്കുന്ന തരം മുട്ടകൾ പട്ടുനൂൽപുഴ ഇടുന്നതു് അമ്മയുടെ ഉപാന്ത നാളീകന്ദത്തിലെ ചില പ്രത്യേക നാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ സ്രവിക്കുന്ന ഡയപ്പോസ് ഹോർമോണിൻെറ സ്വാധീനത്തിൽ പെടുമ്പോഴാണ്. സാധാരണ മുട്ടകളെ അപേക്ഷിച്ച് ഡയപ്പോസ് കാണിക്കുന്ന തരം മുട്ടകളുടെ സെറോസയിൽ 3–ഹൈഡ്രോക്സി കൈനെറെനിനിൽ നിന്നു വരുന്ന തവിട്ടു ഛായയുള്ള വർണ്ണവസ്തു അടങ്ങിയിരിക്കും. പട്ടുനൂൽ പുഴവിൽ പൂപ്പാദശയിൽ ഈ വർണ്ണവസ്തുവിൻെറയും കാർബോഹൈഡ്രേററിൻെറയും മെററബോളിസം ഡയപ്പോസ് ഹോർമോണിൻെറ നിയന്ത്രണത്തിലാണെന്ന് യാമഷിററയും ഹാസെഗാവയും[30] അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. മസ്തിഷ്കത്തെയും ഉപാന്ത നാളീകന്ദത്തെയും ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പാർശ്വനാഡികൾ വഴിയായുള്ള ഒരു നാഡീചോദനത്തിലൂടെയാണ് ഈ ഹോർമോണിൻെറ ഉല്പാദനം മസ്തിഷ്കം നിയന്ത്രിക്കുന്നതു്.

ഡയപ്പോസ് ഹോർമോണിന്റെ ഒ ര സം സ്കൃ ത സത്ത് ഹാസെഗാവ തയ്യാറാക്കുകയുണ്ടായി. (ചിത്രം 1.)

V. ഗ്ലാൻഡുലർ ഹോർമോണുകൾ

(1) മോൾട്ടിംഗ് ഹോർമോൺ (എക്ഡൈസോൺ)

ശലഭങ്ങൾക്ക് വളരണമെങ്കിൽ ശരീരത്തെ പൊതിഞ്ഞു നിൽക്കുന്ന അയവില്ലാത്ത കൃട്ടിക്കിൾകവചത്തിൽനിന്ന് മോചനം നേടിയേ തീരൂ. സ്പീഷിസിനനുസരിച്ച് തലയിലോ, കഴുത്തിലോ, വക്ഷസ്സിലോ ആയി സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന എക്ഡൈസിയൽ ഗ്ലാൻഡ് സ്രവിക്കുന്ന MH ന്റെ പ്രവർത്തനം വഴിയാണ് മോൾട്ടിംഗ് നടക്കുന്നത്. വളർച്ചയും ഡിഫറൻസിയേഷനും നടക്കണമെങ്കിൽ MH ഉം മോൾട്ടിംഗും ആവശ്യമാണെങ്കിലും, മോൾട്ടിംഗ് നടക്കുന്നു എന്നതുകൊണ്ട് ആദ്യം പറഞ്ഞ രണ്ടും ഉണ്ടാവണമെന്നില്ല; വളർച്ചയും ഡിഫറൻസിയേഷനും ഭീമമായ പുനരുല്പാദനപ്രക്രിയയും MH ന്റെ പരോക്ഷമായ സ്വഭാവങ്ങളത്രെ[5]. RNA യുടെയോ, RNA യുടെയും സൈറ്റോക്രോം ഓക്സിഡേസിന്റെയും കൂടിയോ സങ്കലനത്തെ പ്രചോദിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് MH ന്റെ മുഖ്യ കർത്തവ്യമെന്ന് കൃഷ്ണകുമാരൻ[31] സിദ്ധാന്തിക്കുന്നു. സൈറ്റോക്രോം ഓക്സിഡേസിനെ മാത്രമല്ല, കൈനേസ് മുതലായ എപ്പിഡെർമൽസെല്ലുകളിലെ എല്ലാ എൻസൈംവ്യൂഹങ്ങളെയും MH പ്രചോദിപ്പിക്കുന്നുണ്ടാവാം. നിശാശലഭങ്ങളിൽ പഴയ കൃട്ടിക്കിളിൽ നിന്ന് എപ്പിഡെർമിസ് പിൻവലിയുന്നത് MH നിമിത്തമാണെന്ന് മാധവനും ഷ്നൈഡർമാനും കൂടി[32] ഇയ്യിടെ റിപ്പോർട്ട ചെയ്യുകയുണ്ടായി.

പല ക്രസ്റ്റേഷിയകളിലും പ്രീമോൾട്ടിംഗ് ആരംഭിക്കാനേ MH ആവശ്യമുള്ളു; തുടങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ അവയുടെ എക്ഡൈസിയൽ ഗ്ലാൻഡ് (Y–അവയവം) പിഴുതുമാററിയാലും മോൾട്ടിംഗ് നടക്കും. ഇതിൽനിന്ന് വ്യത്യസ്തമാണ് ശലഭങ്ങളുടെ സ്ഥിതി: MH ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു നിന്നാൽ മോൾട്ടിംഗ് എത്തിയിടം നിൽക്കും.

MH ന്റെ പ്രവർത്തനകേന്ദ്രം എപ്പിഡെർമൽ സെല്ലുകളുടെ ന്യൂക്ലിയസ്സാണെന്നു കരുതപ്പെടുന്നു[33]. എക്ഡൈസോൺ കുത്തിവച്ചാൽ കൈറോനോമസ് ലാർവ്വയുടെ ഉമിനീർഗ്രന്ഥിയിലെ ക്രൂററൻ ക്രോമസോമുകളിൽ "പഫുകൾ" ഒരു മണിക്കൂറിനകം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നു. ഈ പഫുകൾ പ്രിപ്യൂപ്പയിൽ സാധാരണ ഗതിയിൽ ഉണ്ടാവുന്ന സ്ഥാനങ്ങളിൽ തന്നെയാണെന്നതു് രസകരമത്രെ. പഫുകൾ ജീനുകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിന്റെയും DNA–ആശ്രിത RNA–സങ്കലനത്തിന്റെയും കേന്ദ്രങ്ങളായിരിക്കാമെന്ന് സൂചനകളുണ്ട്. എക്ഡൈസോൺ ജനികവസ്തുവെ നേരെ സ്വാധീനിച്ച് അതിനെക്കൊണ്ടു RNA–സങ്കലനം നിർവ്വഹിക്കുകയാണെന്നും ഈ RNA, m–RNA യുടെ രൂപത്തിൽ സൈറ്റോപ്ലാസത്തിൽ കടന്ന് റിബോസോമുകളോട് ചേർന്ന് ആവശ്യമായ പ്രോട്ടീനുകളുടെ—പ്രത്യേകിച്ച് എൻസൈമുകളുടെ–സങ്കലനം നടത്തുകയാണെന്നും സങ്കല്പിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു[33]. പഫിങ്ങ് പല രാസവസ്തുക്കളും ഉപയോഗിച്ച് സൃഷ്ടിക്കാമെന്നതിൽ നിന്ന്[34] എക്ഡൈസോൺ ജീനിനെ നേരിട്ട ബാധിക്കുന്നില്ലെന്നും ജീനിന്റെ കാലാവസ്ഥ (മില്ല്യു) യിൽ മാററം വരുത്തി പരോക്ഷമായിട്ടാണ് സ്വാധീനം ചെലുത്തുന്നതെന്നും വരുന്നു. ഉമിനീർഗ്രന്ഥിയിൽ ന്യൂക്ലിയർ മെംബ്രേയിനിന്റെ അയോണിക്ക് പ്രവേശ്യതയിൽ എക്ഡൈസോൺ മാററം വരുത്തുന്നുണ്ടെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു[35].

യോക്ക് നിക്ഷേപിക്കാവുന്ന ഒരവസ്ഥ അണ്ഡാശയത്തിനു കൈവരുത്തുന്നതിൽ–അണ്ഡാശയത്തിന്റെ പ്രാഥമികവളർച്ചയിൽ–MH ക്രസ്റ്റേഷിയകളിലെന്നപോലെ ഇൻസെക്ടുകളിലും ആവശ്യമാണെങ്കിലും ഇൻസെക്ടുകളിൽ പ്രൌഢദശയിൽ MH പ്രവേശിപ്പിച്ചാൽ അതു അണ്ഡവളർച്ചയെ തടയുമെന്ന് കണ്ടിരിക്കുന്നു[36].

ക്രിസ്റ്റൽ രൂപത്തിൽ ആദ്യം ലഭിച്ച ശലഭഹോർമോൺ എക്ഡൈസോണാകുന്നു. സ്പെക്ട്രത്തിൽ സാദൃശ്യം വളരെയുണ്ടെങ്കിലും വിലായകതയിലും മററും വ്യത്യസ്തമായ ആൽഫ, ബീററ എന്നീ രണ്ടുതരം എക്ഡൈസോണുകൾ വേർതിരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ആൽഫ എക്ഡൈസോണിനു് ബീററ എക്ഡൈസോണിന്റെ സുമാർ ഇരട്ടി വീര്യമുണ്ടെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. സ്റ്റീറോയ്ഡ് മോളിക്യൂളായ എക്ഡൈസോണിന്റെ രാസഘടനയും മോളിക്കുലർ ഭാരവും കാൾസണും കൂട്ടരും[37] പുറത്തുകൊണ്ടുവന്നിട്ടുണ്ട്. കൊളെസ്റ്ററോളുംഎക്ഡൈസോണും തമ്മിൽ രാസഘടനയിലുള്ള സാമ്യവും കൊളെസ്റ്ററോൾ എക്ഡൈസോണിന്റെ മുൻഗാ

മിയാണെന്ന കണ്ടുപിടുത്തവും[38] എക്ഡൈസിസൽ ഗ്ലാൻഡിനെ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്ന AHലെ ഫലവത്തായ ഘടകം കൊളെസ്റ്ററോളാണെന്ന കിരിമുറയുടെയും കൂട്ടരുടെയും[39] നിഗമനവും (ഇച്ചിക്കാവായും സഹപ്രവത്തകരും[40] AH പ്രോട്ടീനാണെന്ന പക്ഷക്കാരാണ്) AH എക്ഡൈസോൺ നിർമ്മാണത്തിനു മുൻഗാമിയാകുന്നുണ്ടാവുമോ എന്ന സംശയത്തിലേയ്ക്കു വഴിവയ്ക്കുന്നു (ചിത്രം 1).

(2) ജുവനൈൽ ഹോർമോൺ

കോപ്പ്സ് അല്ലാററം സ്രവിക്കുന്ന ജുവനൈൽ ഹോർമോൺ (JH) അപ്രൌഢദശകളിൽ പ്രൌഢദശയിലേയ്ക്കുള്ള ഡിഫറൻസിയേഷൻ തടയുന്നു. മോൾട്ടിനു കാരണം MH ആണെങ്കിലും അതേതു തരത്തിലുള്ള മോൾട്ടായിരിക്കണമെന്നതു് JHനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. MHന്റെയും JH ന്റെയും കൂട്ടായ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ ലാർവ്വ മോൾട്ട് ചെയ്യുന്നതു് മറ്റൊരു ലാർവ്വയായാവും. JH ന്റെ അളവു് കുറഞ്ഞാൽ ലാർവ്വ പൂപ്പയായും JH ന്റെ അഭാവത്തിൽ പ്രൌഢശലഭമായും മോൾട്ടു് ചെയ്യും.

അപ്രൌഢദശകളിൽ ലാർവ്വയുടെ അവയവങ്ങളുടെ സങ്കലനം—മോർഫോജെനസിസ്—നിയന്ത്രിക്കുന്ന JH, പ്രൌഢദശയിൽ പെൺശലഭങ്ങളിൽ അണ്ഡാശയവളർച്ചയേയും ആൺശലഭങ്ങളിലും പെൺശലഭങ്ങളിലും ഉപലൈംഗികഗ്രന്ഥികളുടെ പ്രവത്തനത്തെയും ഒരു ഗൊണാഡോട്രോപ്പിക് ഹോർമോണിന്റെ മട്ടിൽ, മുഖ്യമായും പ്രോട്ടീൻ മെററബോളിസത്തിന്റെ ക്രമീകരണത്തിലൂടെ, നിയന്ത്രിക്കുന്നു. അപ്രൌഢദശകളിലും പ്രൌഢദശയിലും കോർപ്പസ് അല്ലാററം രണ്ടു വ്യത്യസ്ത ഹോർമോണുകളാവാം സ്രവിക്കുന്നതെന്ന ഒരഭിപ്രായഗതി നിലവിലുണ്ട്. ലാർവ്വയുടെ കോർപ്പസ് അല്ലാററം കൊണ്ട് പ്രൌഢശലഭത്തിൽ അണ്ഡവളർച്ച കൈവരുത്താമെന്നും ലാർവ്വയിൽ പ്രൌഢശലഭത്തിന്റെ കോർപ്പസ് അല്ലാററം ലാർവ്വയുടെ കോർപ്പസ് അല്ലാററത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ ചെയ്യുമെന്നും ഉള്ളത് ഈ വാദം ശരിയല്ലെന്നു് കാണിക്കുന്നു. JH നെ അനുകരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ അപ്രൌഢദശയിൽ രൂപാന്തരപരിണാമത്തെ തടയുകയും പ്രൌഢദശയിൽ അണ്ഡവളർച്ചയെ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുമെന്നതു[13] ഏകഹോർമോൺവാദത്തെ സാധൂകരിക്കുന്നു (ചർച്ചയ്ക്ക്, നോവാക്ക്[5] നോക്കുക).

അണ്ഡവളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ പ്രോട്ടീൻ ഫാററ് ബോഡികളിലോ മററു കേന്ദ്രങ്ങളിലോ സങ്കലനം ചെയ്യുന്നതു് നാഡീസ്രവഘടകങ്ങളുടെ സ്വാധീനത്തിലാണെന്നും JH പ്രധാനമായും ചെയ്യുന്നത് രക്തത്തിൽനിന്നു് അണ്ഡങ്ങളിലേക്കു് പ്രോട്ടീനുകളുടെ ചലനം നിയന്ത്രിക്കുകയാണെന്നും അഭിപ്രായമുണ്ട്[4, 41]. ചില ശലഭങ്ങളിൽ അല്ലാറ്റെക്ടമിയെത്തുടർന്നു് RNAയുടെയും[42, 43] പ്രോട്ടീനിന്റെയും[4, 42] സങ്കലനങ്ങളിൽ ഗണ്യമായ കുറവു വരുന്നതായി അറിയാം. പാററയുടെ ഇടത്തെകൊളെററീരിയൽ ഗ്രന്ഥിയിൽ കാൽസിയം ഓക്സലേററ്[44], പ്രൊട്ടോകാറെറച്ചുയിക്ക് ആസിഡ് ഗ്ലൂക്കോസൈഡ്[45] എന്നിവയുടെ വർദ്ധനകൂടി JH നിയന്ത്രിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും ആൺശലഭങ്ങളിലും[46] പെൺശലഭങ്ങളിലും[47, 48] ഉപലൈംഗിക ഗ്രന്ഥികളിലെ പ്രോട്ടീൻ ശേഖരണം അതിന്റെ നിയന്ത്രണത്തിലാണെന്നത് അത്ഥവത്തത്രെ (ചിത്രം 1).

പെരിപ്ലാനററ അമേരിക്കാനയിലും[49, 50] നാഫോയിററ സിനേറിയയിലും[51] മററും അണ്ഡവളർച്ചയ്ക്ക് ഉപയോഗപ്പെടുന്നുണ്ടെന്നു് കരുതപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രോട്ടീന്റെ—സെക്സ്പ്രോട്ടീന്റെ—സങ്കലനവും ശേഖരണവും കോർപ്പസ് അല്ലാററമാണ് നിയന്ത്രിക്കുന്നതു്. അണ്ഡവളർച്ചയ്ക്കു് നാഡീസ്രവഘടകങ്ങളുടെ ആവശ്യം സ്പീഷീസിനനുസരിച്ച ഏറിയോ കുറഞ്ഞോ ഇരിക്കുന്നതു[4, 14] പോലെയാവാം പ്രോട്ടീൻ സങ്കലനത്തിനു JH ന്റെ ആവശ്യവും. AHന്റെയും JHന്റെയും പ്രവത്തനങ്ങളെ വേർതിരിക്കുന്ന രേഖ വ്യക്തമാണെന്നു പറഞ്ഞുകൂടാ[46]. അണ്ഡവളർച്ചാചക്രം ഒരിക്കൽ തുടങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ കോർപ്പസ് അല്ലാററം പിഴുതുകളഞ്ഞാലും പെരിപ്ലാനററയിൽ അതു തുടർന്നു പോവുന്നതായും അണ്ഡസഞ്ചികൾ ഏതാണ്ട് സാധാരണഗതിയിൽത്തന്നെ നിക്ഷേപിക്കുന്നതായും കണ്ടിട്ടുണ്ട്. JHന്റെ ജോലി നാഡീസ്രവഘടകങ്ങൾക്കു നിർവ്വഹിക്കാവുന്നതേയുള്ളു എന്നോ, അല്ലെങ്കിൽ JH ശേഖരിച്ചു വയ്ക്കാനോ, ഉല്പാദിപ്പിക്കാനോ കഴിവുള്ള മററു ടിഷ്യുവോ, ടിഷ്യുകളോ ഉണ്ടെന്നോ ഇതിനു് അത്ഥമാകാം. ശലഭങ്ങളുടെ ശരിയായ മസ്തിഷ്കഹോർമോണിനു് കാര്യമായ JH ആക്റ്റിവിററി ഇല്ലെന്നാണ് പറയപ്പെടുന്നതു്[13]. കൊതുവിൽ മദ്ധ്യനാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ നീക്കിയാലും അല്ലാടെക്ടമി നടത്തിയാലും അണ്ഡവളർച്ച നിന്നു പോവും. നാഡീ

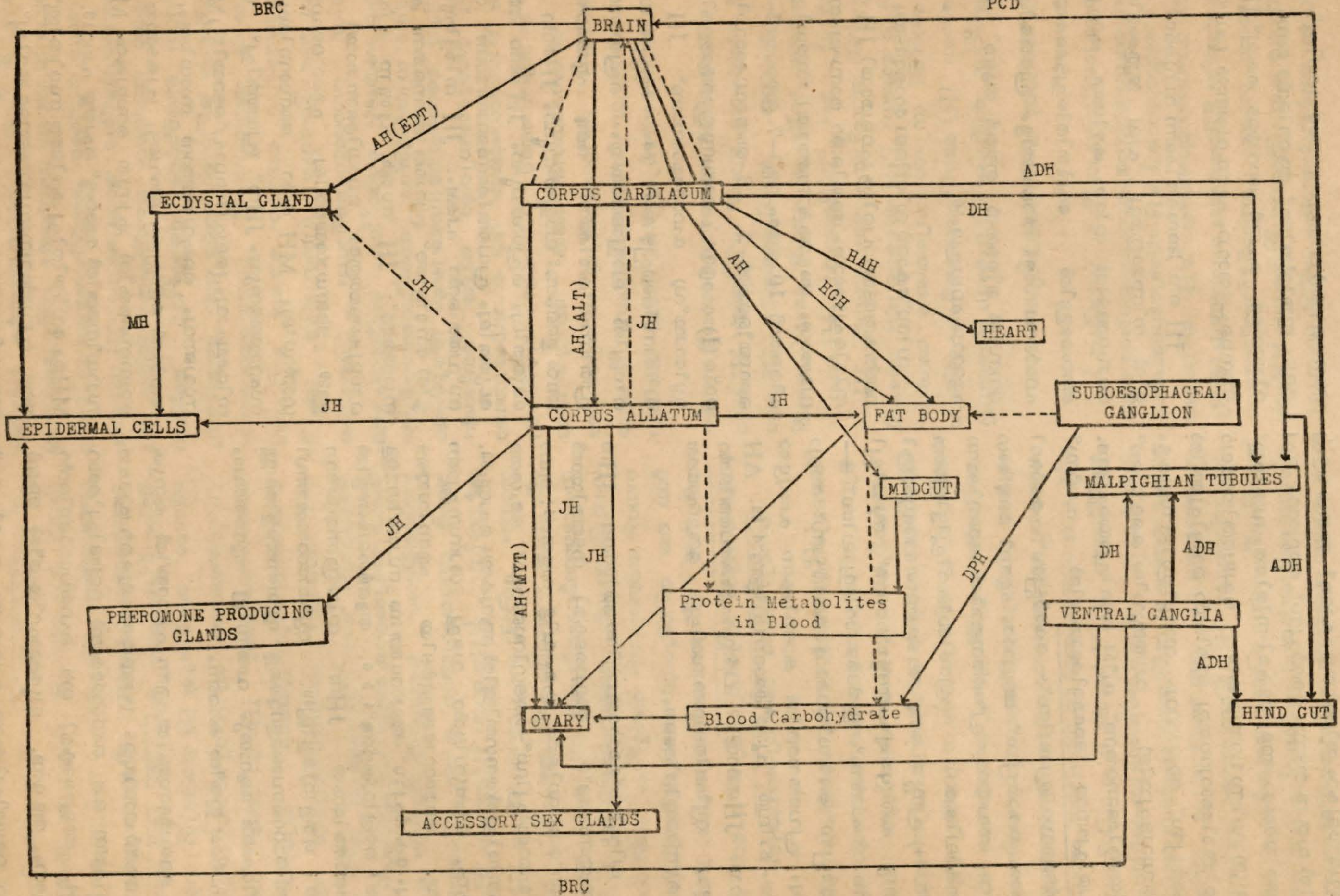
സ്രവസെല്ലുകൾ നീക്കിയതുകൊണ്ട് അണ്ഡവളർച്ചയിൽ വരുന്ന തടസ്സം കോർപ്പസ് അല്ലാററം ചെലുത്തിയാലോ അല്ലാടെക്ടമി നിമിത്തം വരുന്നത് മദ്ധ്യനാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ ചെലുത്തിയാലോ പരിഹരിക്കാവുന്നതല്ല ഇതിന്റെ വെളിച്ചത്തിൽ കോർപ്പസ് അല്ലാററവും നാഡീസ്രവസെല്ലുകളും അണ്ഡവളർച്ചയിൽ വ്യതസ്തവിധികളെയാണ് നിയന്ത്രിക്കുന്നതെന്ന് ലീ[52] അഭിപ്രായപ്പെടുന്നു. പെരിപ്ലാനററ അമേരിക്കാനയിൽ പാർസ് ഇൻടർസെറിബ്രാലിസ് – കോർപ്പസ് കാർഡിയാക്കം, കോർപ്പസ് അല്ലാററം എന്നീ രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ അവയുടെ പ്രവർത്തനത്തിൽ കാണിക്കുന്ന സമകാലികത്വം (പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടില്ലാത്ത വിവരം) പ്രസ്തുത രണ്ടു ഘടകങ്ങൾ പരസ്പരാശ്രിതങ്ങളും പരസ്പരപൂരകങ്ങളുമാണെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. പാർസ് ഇൻടർസെറിബ്രാലിസ് — കോർപ്പസ് കാർഡിയാക്കവും, കോർപ്പസ് അല്ലാററവും പ്രവർത്തനത്തിൽ കാണിക്കുന്ന പരസ്പരാശ്രയം ചിലർ ചൂണ്ടിക്കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്[4,52]. AH ന്റെയും JHന്റെയും പരസ്പരപൂരകത്വത്തിന്റെ അളവ് സ്പീഷീസിനനുസരിച്ച് ഒരു പക്ഷേ വ്യത്യസ്തമായിരിക്കണം.

ലിപ്പിഡ് മെററബോളിസത്തിന്മേലും JHനു നിയന്ത്രണമുണ്ട്: അല്ലാടെക്ടമി നടത്തിയാൽ ഫാററ് ബോഡികൾ ക്രമം വിട്ടു വളരും[41]; ഫോസ്ഫോലിപ്പിഡ്–ട്രൈഗ്ലിസറൈഡ് അംശങ്ങളുടെതിരിച്ചൽ മന്ദഗതിയിൽ ആവുകയും ചെയ്യും[53]. ദഹനം, ടിഷ്യുവിന്റെ വളർച്ച, ശ്വാസനപ്രാണക്രിയ, മൈറേറാക്കോൺടിയ എന്നിവയുടെ മേലും കോർപ്പസ് അല്ലാററത്തിനു സ്വാധീനമുള്ളതായി തെളിവുകളുണ്ട്[4,5,6]. ആൺശലഭങ്ങളിൽ വൃഷണത്തിന്മേൽ JHനു നിയന്ത്രണമുണ്ടെന്നതിനു തെളിവുകളില്ല[46]. സ്പർമാറേറാജെനസിസിൽ മെററബൊളൈററുകളെ വൃഷണങ്ങളിലേയ്ക്കു നയിക്കേണ്ട ആവശ്യം വരുന്നില്ല എന്നതാവാം ഒരു പക്ഷെ ഇതിനു കാരണം.

ബൈർസോടിയ എന്ന പാററയിൽ കന്യകമാർ ആൺപാററയുടെ പ്രണയചേഷ്ടകളെ പ്രചോദിപ്പിക്കുന്ന ഒരു ഫെറോമോൺ ഉല്പാദിപ്പിക്കാറുണ്ട്[54]. അല്ലാടെക്ടമി ഈ ഫെറോമോണിന്റെ ഉല്പാദനം തടയുന്നു. ല്യൂക്കോഫിയയിൽ ആൺപാററ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്ന വശ്യവസ്തു, കോർപ്പസ്സ് അല്ലാററം നീക്കിയ പെൺപാററകളിൽ സാധാരണ പെൺപാററകളെ അപേക്ഷിച്ച് ഫലപ്രദമല്ല. ഇതിൽനിന്ന് ആണിന്റെ ഗുണം തിരിച്ചറിയാനുള്ള പെൺപാററയുടെ കെല്പ് JH മായി ബന്ധപ്പെട്ടതാവാം എന്നു വരുന്നു[55] (ചിത്രം 1).

JH നെ അനുകരിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ ശലഭങ്ങളിൽ നിന്നുമാത്രമല്ല, പല ജന്തുക്കളിൽനിന്നും സസ്യങ്ങളിൽ നിന്നും കഴിഞ്ഞ കുറച്ചു കൊല്ലങ്ങൾക്കുള്ളിൽ വേർതിരിച്ചെടുക്കുകയുണ്ടായി. ഫാർനെസോളും തത്ഭവങ്ങളും—പ്രത്യേകിച്ച് ഫാർനെസിൽ മീതൈൽ ഈതർ- ആണ് കൂട്ടത്തിൽ ഏററവും ഫലപ്രദം[56].

വിസ്കോൺസിനിലെ റോളറുടേയും സഹപ്രവർത്തകരുടേയും പരിശ്രമഫലമായി JH നെ വേർതിരിച്ചെടുക്കാനും അതിന്റെ രാസഘടന മനസ്സിലാക്കാനും അടുത്തകാലത്തായി സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്. മീതൈൽ 10–ഈപോക്സി–7–ഈതൈൽ–3, 11–ഡൈമീതൈൽ–2, 6–ട്രൈഡെക്കാഡിയോണേററ് (I) എന്ന രാസസൂത്രത്തോടുകൂടിയ ഒരു സ്റ്റീറോയ്ഡു ഹോർമോണാണ് JH എന്ന് വിശ്വസിക്കപ്പെടുന്നു[57, 58]. എപ്പിഡെർമിസ് സെല്ലിൽ ലാർവ്വാദശയേയും പ്രൌഢദശയേയും പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന രണ്ടു എൻസൈംവ്യൂഹങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നും ലാർവ്വൽ വ്യൂഹം JHന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിലും പ്രൌഢവ്യൂഹം JH ന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിലും പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്നുമാണ് വിഗിൾസ്‌വർത്തിന്റെ പക്ഷം. JH നിർദ്ദിഷ്ടസെല്ലുകളിൽ നേരിട്ടാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നതെന്നു കരുതാൻ ന്യായമുണ്ട്: JH സത്ത, പുരട്ടുന്ന പ്രദേശത്തെ സെല്ലുകളെമാത്രമേ ബാധിക്കുന്നതായി കണ്ടിട്ടുള്ളു[59]. അണ്ഡാശയത്തിലും എക്ഡൈസിയൽ ഗ്ലാൻഡിലും MH ന്റെ അസാന്നിദ്ധ്യത്തിലും സഹായമന്യെയും JHനു പ്രവർത്തിച്ച് യോക്ക് നിക്ഷേപവും,(ലെപ്പിഡോപ്ടെറയിൽ) MHന്റെ സ്രവണവും കൈവരുത്താൻ സാധിക്കും. എപ്പിഡെർമൽ സെല്ലുകളിലാവട്ടെ, പ്രകടമായ ഫലം കാണണമെങ്കിൽ പ്രസ്തുത സെല്ലുകൾ MHന്റെ സ്വാധീനത്തിൽ മോൾട്ട് ചെയ്തേ പററൂ[13]. JHഉം MHഉം വേർതിരിച്ചു കഴിഞ്ഞ സ്ഥിതിയ്ക്കു് അവയുടെ പ്രവർത്തനസമ്പ്രദായങ്ങളെക്കുറിച്ച് സൂക്ഷ്മമായ വിവരങ്ങൾക്കു് ഇനി അധികകാലം കാത്തിരിക്കേണ്ടി വരികയില്ല.


BRC
BRAIN
PCD
AH(EDT)
ADH
ECDYSIAL GLAND
CORPUS CARDIACUM
DH
HAH
AH
HGH
MH
JH
AH(ALT)
JH
HEART
SUBOESOPHAGEAL GANGLION
JH
EPIDERMAL CELLS
CORPUS ALLATUM
FAT BODY
MIDGUT
MALPIGHIAN TUBULES
JH
JH
JH
DH
ADH
ADH
AH(MYT)
DPH
Protein Metabolites in Blood
PHEROMONE PRODUCING GLANDS
VENTRAL GANGLIA
ADH
OVARY
Blood Carbohydrate
HIND GUT
ACCESSORY SEX GLANDS
BRC

പ്രൊ. ഫിൽക്കുട്ടിച്ചേർത്തു്:—വെട്ടുകിളികളിൽ പ്രോട്ടോസെറിബ്രത്തിലെ പാർശ്വനാഡീസ്രവസെല്ലുകൾ ഒരു പ്രതിരോധഘടകം സ്രവിക്കുകയും അതു് എക്ഡൈസിയൽ ഗ്രാൻഡിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടാവാമെന്ന ഒരഭിപ്രായം കാർലൈലും എല്ലിസും[60] കൂടി ഈയിടെ പ്രകടിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. ഈനോസൈറ്റുകളുടെ ഘടന സ്റ്റീറോയ്ഡ് ഹോർമോൺ സങ്കലനം ചെയ്യുന്ന നട്ടെല്ലിസ്സെല്ലുകളുടെ ഘടനയെ അനുസ്മരിപ്പിക്കുന്നുണ്ടെന്നും എക്ഡൈസിയൽ ഗ്രാൻഡിനെക്കാൾ എക്ഡൈസോൺ സ്രവിക്കുന്നതും മോൾട്ടിനു പ്രചോദനം നൽകുന്നതും ഇവയായിരിക്കാമെന്നും ലോക്കെ[61] സൂചിപ്പിക്കുന്നു. മസ്കാ ഡൊമെസ്റ്റിക്കയിൽ അണ്ഡാശയവളർച്ചയെ തടുക്കുന്ന ഒരു ഊസ്റ്റാറ്റിക് ഹോർമോൺ ഉണ്ടെന്നും അതു് അണ്ഡവളർച്ച തടയുന്നതു് കോർപ്പസ് അല്ലാറ്റത്തിൽ നിന്നു JH പുറത്തുവരുന്നതു് നിരോധിച്ചാവാമെന്നും ആഡംസും കൂട്ടരും[62] അഭിപ്രായപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. ഫാറ്റ്ബോഡികളുടെ ശ്വസനത്തെക്കുറിച്ചു് പഠിച്ച മുള്ളറും എൻഗെൽമാനും[63] കോർപ്പസ്സ് കാർഡിയാക്കത്തിൽ ജൈവികശക്തിയുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഉല്പാദനത്തെ കോർപ്പസ് അല്ലാറ്റം പ്രചോദിപ്പിക്കുന്നുണ്ടെന്നും പക്ഷേ അവ അതിൽനിന്നു പുറത്തുവരുന്നതു് നാഡീചോദനങ്ങൾവഴി തലച്ചോർ തടയുകയാണെന്നും പറയുന്നു.

VI. SUMMARY

Despite the reportedly d fferent chemical nature of the activation (brain) hormone (AH) and the juvenile hormone and the assumption that they may be regulating different processes, it is as yet difficult to separate their physiologic effects. The pars intercerebralis-corpus cardiacum and the corpus allatum may perhaps be considered as constituting two mutually dependent and complementary components of a control whole. The wide variations shown by insects in their relative dependence on neurosecretory and corpus allatum factors in reproduction are illustrative of the flexibility within such a system. AH-ecdysiotropins and AH-allatotropins stimulating steroid biosynthesis in their respective target glands, and also AH stimulating proteogenesis in sites such as the fat body are probably the same, differing from one another only in that they activate different enzyme complexes characteristic of different target cells. Production of ecdysone (MH) appears to require sustained activation of the ecdysial gland by tropic hormone or hormones. In insects sustained presence of MH is necessary for successful completion of moulting, whereas in crustaceans MH appears to be needed only for the initiation of pro-

---

ചിത്രം 1. വിവിധശലഭങ്ങളിൽ ഹോർമോണുകളുടെ പ്രധാനഉത്ഭവകേന്ദ്രങ്ങളും അവ പ്രവർത്തിക്കുന്ന അവയവങ്ങളും സംക്ഷിപ്തരൂപത്തിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ചില ഭാഗങ്ങൾ സാങ്കല്പികാവസ്ഥയിൽ ഇരിക്കുന്നതേയുള്ളു — പ്രത്യേകിച്ചു് കുത്തുവരകൾകൊണ്ടു സൂചിപ്പിച്ചവ. സൂചകാക്ഷരങ്ങളുടെ പൂർണ്ണരൂപം.

ADH-Antidiuretic Hormone; AH-Activation Hormone; AH (ALT) Activation Hormone (Allatotropin); AH (EDT)-Activation Hormone (Ecdysiotropin); AH (MYT)-Activation Hormone (Myotropin); BRC-Bursicon; DH-Diuretic Hormone; DPH-Diapause Hormone; HAH-Heart Accelerating Hormone; HGH-Hyperglycaemic Hormone; JH-Juvenile Hormone; MH-Moult Hormone (Ecdysone); PCD- Proctodone.

ecdysis. In both the groups there is some evidence to believe that MH needed for the primary growth of the oocytes, may inhibit vitellogenic growth.

VII. റഫറൻസുകൾ

1 Burnett, A. L., N. A. Diehl and F. Diehl. 1964. J. Exp. Zool. 157, 127-236.

2 Lentz, T. L. 1965, Science 150, 633-635.

3 Gersch, M. 1964. Vergleischende Endokrinologie der Wirbellosen Tiere. Akad. Verlagsges, Leipzig.

4 Highnam, K. C. 1964. Symp. R. ent. Soc. 2, 26-42; 1967. J. Endocr. 39, 223-150.

5 Novak, V. J. A. 1966. Insect Hormones. Methuen, London.

6 Ralph, C. L. 1967. Am. Zoologist 7, 145-160.

7 Adiyodi, K.G. and H.A. Bern. 1968. Gen. Comp. Endocrinol. 11, 88-91.

8 Ivanov, P. P. and K. A. Meschers-kaya. 1935. Zool. Jb. Abt. 3, 55, 281-348.

9 Nayar, K. K. 1958. 2nd Intern. Symp. Neurosecretion-Berlin. 102-104.

10 Mokia, G. G. 1941. C. R. Acad. Sci. U. R. S. S. (N. S.). 30, 371-373.

11 Beck, S. D. and N. Alexander. 1964. Biol. Bull. 126, 185-198.

12 Davey, K. G. 1961. Gen. Comp. Endocrinol. 1, 24-29.

13 Krishnakumaran, A. and H. A. Schneiderman. 1965. J. Insect Physiol. 11, 1517-1532.

14 Adiyodi, K. G and K. K. Nayar. 1966. Zool. Jb. Physiol. 72, 453-462.

15 Thomsen, E. and I. Moller. 1963. J. Exp. Biol. 40, 301-321.

16 Mordue, W. 1965. J. Insect Physiol. 11, 617-629.

17 Coles. G. C. 1964. Nature 203, 323

18 Srivastava, U. S. and Om Prasad. 1965. Proc. Nat. Acad. Sci. India, Sect B. 35, 399-410.

19 Delphin, F. 1963. Nature 200, 913-915.

20 Luscher, M. and R. Leuthold. 1965. Rev. Suisse Zool. 72, 618-623.

21 Wall, B J. and C. L Ralph. 1962. Biol. Bull. 122, 431-438.

22 Wall, B. J. and C. L. Ralph. 1964. Gen. Comp. Endocrinol. 4, 452-456

23 Maddrell, S. H. P. 1966. J. Exp. Biol. 45, 499-508.

24 Unger, H. 1965. Zool. Jb. Physiol 71, 710-717.

25 Steele, J. E. 1963. Gen. Comp. Endocrinol. 3, 45-62.

26 Natalizi, G. M. and N. Frontali 1966. J. Insect Physiol. 12, 1279-1287.

27 Van Handel, E. and A.O. Lea, 1965. Science 149, 298-300.

28 Yamashita, O and K. Hasegawa. 1966. J. Insect Physiol. 12, 325-330.

29 Mills, R. R and D. J. Nielsen. 1967. J. Insect. Physiol. 13, 273-280.

30 Yamashita, O. and K. Hasegawa. 1966. J. Insect Physiol. 12, 957-962.

31 Krishnakumaran, A. 1962. Ergeb. Biol. 25, 79-92.

32 Madhavan, K. and H. A. Schneider-man. 1968. J. Insect Physiol, 14, 777-781.

33 Karlson, P. 1965. J Cell. Comp. Physiol 66, Suppl. 1, 69-76

34 Schneiderman, H. A. and L I. Gilbert. 1964. Science 143, 325-333.

35 Ito, S. and W. R. Loewenstein. 1965. Science 150, 909-910.

36 Robbins, W. E., J. N. Kaplanis, M. H. Thompson, T. J. Shortino, C F. Cohen and S. C. Joyner. 1968. Science 161, 1158-1160.

37 Karlson, P., H. Hoffmeister, H. Hummel, P. Hocks and G. Spiteller. 1965. Chem. Ber. 98, 2394-2402.

38 Karlson, P. and H. Hoffmeister. 1963. Hoppe-Seyl. Z. 331, 298-300.

39 Kirimura, J., M. Saito and M. Kobayashi. 1962. Nature 195, 729-730.

40 Ichikawa, M and H. Ishizaki. 1963. Nature 198, 308-309.
Ishizaki, H and M. Ichikawa, 1967. Biol. Bull. 133, 355-368.

41 Mills, R. R., F. C. Greenslade and E. F. Couch. 1966. J. Insect Physiol. 12, 767-779.

42 Vanderberg, J. P. 1963. Biol. Bull. 125, 576-581.

43 Thomas, K. K. and J. L. Nation. 1966. Biol. Bull. 130, 442-449.

44 Stay, B., A. King and L. M. Roth. 1960. Ann. Ent. Soc. Amer. 53, 79-86.

45 Willis, J. H. and P. C. J. Brunet. 1966. J. Exp. Biol. 44, 363-378.

46 Davey, K. G. 1965. The Reproduction in the Insects. Oliver & Boyd, London.

47 Bodenstein, D. and I. B. Sprague. 1959. J. Exp. Zool. 142, 177-202.

48 Adiyodi, K. G. 1968. J. Insect Physiol. 14, 309-316.

49 Thomas, K K. and J. L. Nation. 1966 Biol. Bull. 130, 254-264.

50 Adiyodi, K G and K. K Nayar. 1967. Biol. Bull. 133, 271-286.

51 Adiyodi, K. G. 1967. J. Insect Physiol. 13, 1189-1196.

52 Lea, A. O. 1967. J. Insect Physiol. 13, 419-429.

53 Vroman, H. E., J. N. Kaplanis and W. E. Robbins. 1965. J. Insect Physiol. 11, 897-904.

54 Roth, L. M and R. H. Barth. Jr. 1964. J. Insect Physiol. 10, 965-975.

55 Engelmann, F. 1960. Ann. N. Y. Acad. Sci. 89, 516-536.

56 Schneiderman, H. A., A. Krishnakumaran, V. G. Kulkarni and L. Friendman. 1965. J. Insect Physiol. 11, 1641-1649.

57 Roller, H., K. H. Dahm, C. C. Sweeley and B. M. Trost. 1967. Angew. Chem. 79, 190.

58 Dahm. K. H., H. Roller and B. M. Trost. 1968. Life Sciences 7, 129-137.

59 Wigglesworth, V. B. 1958. J. Insect Physiol. 2, 73-84.

60 Carlisle, D. B. and P. E. Ellis. 1968. Nature 220, 706-707.

61 Locke, M. 1969. Tissue & cell 1,103-154.

62 Adams, T. S., A. M. Hintz and J. G. Pomonis. 1968. J. Insect Physiol. 14,983-993.

63 Muller, H. P. and F. Engelmann. 1968. Gen. Comp. Endocrinol, 11, 43-50.

നീർനായ

കെ. കുഞ്ഞികൃഷ്ണൻ

സിംഹവും നരിയും നായയും പൂച്ചയുമെല്ലാം പെടുന്ന മാംസഭോജി സ്തനപ ഗോത്രത്തിലാണ് നീർനായയും പെടുന്നതു്. മസ്റ്റലിഡെ എന്ന കുടുംബ (family) ത്തിലെ ല്യട്രിനെ (Lutrinae) എന്ന ഉപകുടുംബത്തിലാണ് അതിൻെറ സ്ഥാനം. ഇംഗ്ലീഷിൽ ഓട്ടർ (otter) എന്നു് വിളിക്കപ്പെടുന്ന ഇതിനെ മലയാളത്തിലും തമിഴിലും കന്നഡത്തിലും നീർനായ എന്നു് വിളിക്കുന്നു. രൂപത്തിലും പ്രകൃതിയിലും വ്യത്യാസമുള്ള മാർട്ടെനു (Marten)കളും ബാഡ്ജറു (Badger)കളും വീസലു (Weasels)കളും ഫെററ്റ് ബാഡ്ജറു (Ferret badger) കളും റാറ്റെലു (Ratel) കളുമാണ് മസ്റ്റലിഡെ കുടുംബത്തിലെ മററംഗങ്ങൾ. അണപ്പല്ലുകളുടെ ഘടനയിലുള്ള സാദൃശ്യമാണ് ഇവയെല്ലാം പൊതുവായുള്ളതു്. വെള്ളത്തിൽ ആയാസലേശമെന്യേ നീന്തുകയും മത്സ്യങ്ങളെ പിടിച്ച് തിന്നുകയും ചെയ്യുന്ന വീസലുകളാണ് നീർനായ്ക്കളുടെ പൂർവ്വികർ.

ജലജീവിതത്തിനു യോജ്യമായ സജ്ജീകരണങ്ങൾ (Adaptations) നീർനായ്ക്കളുടെ ശരീര ഘടനയിൽ കാണാം. കുറിയ കൈകാലുകളിലെ വിരലുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിക്കുന്നതായി, ചർമ്മത്തിൻെറ ഒരു പട (Web)ഉണ്ടു ; നീന്തുമ്പോൾ തുഴയായി അവ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. കാലുകളെക്കാൾ ചെറുതാണ് കൈകൾ. ശരീരത്തിൽ മിനുത്ത വെള്ളം തട്ടിയാൽ നനയാത്ത രണ്ടു് നിര രോമങ്ങളുണ്ടു്. നീണ്ടുമിനുത്ത ചാരനിറമുള്ള രോമങ്ങൾക്കടിയിൽ വേറൊരു നിര ചെറിയ മുററുള്ള രോമങ്ങളുണ്ടു്. തണുപ്പിൽനിന്നു് രക്ഷനേടുന്നതിനു് ഇതുപകരിക്കുന്നു. നീണ്ടുവളഞ്ഞ ശരീരം വെള്ളത്തിൽ നീന്തുമ്പോൾ ഏതു് ഭാഗത്തേക്കു് വേണമെങ്കിലും വളക്കാം. നീന്തുമ്പോൾ തല ഏതു ഭാഗത്താണെന്നു് പെട്ടെന്നൊന്നും തിരിച്ചറിയാൻ സാദ്ധ്യമല്ല; മാത്രമല്ല പെട്ടെന്നു് ഉരുണ്ടു് ഒരു പന്തിൻെറ ആകൃതി കൈക്കൊള്ളാനും നീർനായ്ക്കൾക്കു് കഴിയും. തടിച്ച വീതിയുള്ള വാലും വെള്ളത്തിൽ നീന്തുന്നതിനു് സഹായകമാണു്. സാവധാനത്തിലാണു് നീന്തുന്നതെങ്കിൽ കൈകൾ മാത്രമേ തുഴയാനുപയോഗിക്കു. നീന്തൽ ശീഘ്രഗതിയിലാണെങ്കിൽ കൈകാലുകളും വാലും ഉപയോഗിച്ച് തുഴയും. പൂച്ചയുടേതുപോലുള്ള മീശയുടെ സഹായത്തോടെ മത്സ്യങ്ങളെയും മററു ഇരകളെയും മണത്തറിയാൻ കഴിയും. കൂടാതെ കാലുകളും സ്പർശനേന്ദ്രിയങ്ങളാണു്. സംവേദനക്ഷമമായ ഉള്ളം കൈകളാലും പാറക്കെട്ടുകൾക്കിടയിലും ചളിയിലും മീനോ മറേറാ ഒളിച്ചിരിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നറിയാൻ സാധിക്കും.

ആഹാരം

മത്സ്യങ്ങളാണു് നീർനായ്ക്കളുടെ മുഖ്യാഹാരം. ഒരു പാമ്പിനെപ്പോലെ വളഞ്ഞും പുളഞ്ഞും വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയും മത്സ്യങ്ങളെ പിന്തുടരാൻ നീർനായ്ക്കൾക്കു് കഴിയും. ചെറിയ ചെവികളുള്ളിലും വാൽവുകളുള്ള നാസാദ്വാരങ്ങളിലും വെള്ളം കയറുകയില്ല. മീശയുള്ളതിനാൽ തലയിലും വെള്ളം തട്ടുകയില്ല. വെള്ളത്തിനടിയിൽ കാഴ്ച അല്പം കുറവാണു്. ഉറപ്പും മൂർച്ചയും ഉള്ളതാണു് പല്ലുകൾ ഉളിപ്പല്ലുകളുടെ മൂർച്ചയുള്ള അഗ്രം പുറത്തേക്കുന്തിനിൽക്കുന്നു; അവയുടെ സഹായത്താൽ ഇരയെ ഇറുക്കിപ്പിടിക്കുന്നതിനും കക്കകളുടെയും മററും പുറംതോടു് പൊട്ടിക്കുന്നതിനും കഴിയുന്നു. കാപ്പ്, സാൽമൺ, പൈക്ക്, ആരൽ തുടങ്ങിയവ നീർനായ്ക്കൾക്കു് പ്രിയങ്കരങ്ങളായ മത്സ്യങ്ങളാണു്. പലപ്പോഴും തിന്നാൻ മാത്രമല്ല വിനോദത്തിനുവേണ്ടിയും മത്സ്യങ്ങളെ കൊല്ലും. അവയുടെ ഏററവും നല്ലഭാഗം മാത്രം തിന്നു ശേഷിച്ചഭാഗം കരയിലേക്കു് വലിച്ചെറിയും. മത്സ്യങ്ങൾ ക്രമാതീത

മായി ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയുടെ തലച്ചോറു് മാത്രമേ ഭക്ഷിക്കു. മത്സ്യം കിട്ടാനില്ലെങ്കിൽ ഞണ്ടുകളെയും കാക്കകളെയും കുളക്കോഴികളെയും മററും തിന്നു തൃപ്തിയടയും. കാഴ്ച ബംഗ്ലാവുകളിൽ തിന്നാൻ ജീവനുള്ള മത്സ്യങ്ങളെ ഇട്ടുകൊടുത്താൽ അവയെ കടിച്ചുപിടിച്ചു് ജലോപരികൊണ്ടു വിട്ടുകളകയും, മരണഭയത്തോടെ മത്സ്യങ്ങൾ നീന്തുമ്പോൾ അവയെ പിൻതുടർന്നു് പിടിച്ചു് ഭക്ഷിക്കുകയുമാണത്രെ പതിവു്. മനുഷ്യവാസമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിൽ പ്രത്യേകിച്ചു പ്രദോഷം മുതൽ പ്രഭാതം വരെയാണു് മത്സ്യവേട്ട നടത്തുന്നതു്.

ആസ്ത്രേലിയയിലൊഴിച്ചു് ലോകത്തിലെല്ലായിടത്തും നീർനായ്ക്കളെ കണ്ടുവരുന്നു. നദികളുടെയും തടാകങ്ങളുടെയും പുഴകളുടെയും കുളങ്ങളുടെയും കരകളിലെ മാളങ്ങളിലും പൊള്ളയായ മരത്തടികൾക്കുള്ളിലുമാണു് അധിവാസം. ഏകദേശം എഴുപതു് കിലോമീററാണു് ഓരോ നീർനായയുടെയും അധികാര പരിധി. അത്രയും ദൂരത്തിനുള്ളിൽ അവ ഇടക്കിടെ ചുററി നടക്കും.

തങ്ങളുടേതായ ഭാഷ ആശയവിനിമയത്തിനു നീർനായ്ക്കൾക്കുമുണ്ടു്. അപകട സാദ്ധ്യതയുണ്ടെങ്കിൽ കരക്കുന്ന ഇവ സാധാരണ പല രീതിയിലുമുള്ള സൗമ്യമായ ഒച്ചകളുണ്ടാക്കും. ഭയത്താൽ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന നിലവിളി ഏകദേശം ഒന്നര നാഴികയോളം അകലെ കേൾക്കാം.

നീർനായ്

മൂന്നു ജാതി നീർനായ്ക്കളെയാണു് സാധാരണയായി ഇന്ത്യയിൽ കണ്ടുവരുന്നതു്. സാധാരണ നീർനായ (common otter)യെ ഏഷ്യയിലെ മിക്ക രാജ്യങ്ങളിലും യൂറോപ്പു്, ഉത്തരാഫ്രിക്ക എന്നിവിടങ്ങളിലും കണ്ടുവരുന്നു. ലുത്രാ ലുത്രാ നയർ (Lutralutranair) എന്ന സാങ്കേതികസംജ്ഞയുള്ള ഇവയിൽ നാലിനത്തെ ഇന്ത്യയിൽ കണ്ടുവരുന്നു. ലുത്രാ ലുത്രാ നയർ, മോൺടികോള, ഔറോബ്രണ്ണിയ, കുട്ടാബു് (Kutab) എന്നിവയാണതു്. ആദ്യത്തെ ഇനത്തെയാണു് തെക്കെ ഇന്ത്യയിലും സിലോണിലും കണ്ടുവരുന്നതു്. വടക്കെ ഇന്ത്യയിൽ ആസ്സാം, കാശ്മീർ എന്നിവിടങ്ങൾ കഴിഞ്ഞാൽ തെക്കെ ഇന്ത്യയിലെ മലമ്പ്രദേശങ്ങളിലേ ഇതിനെ കണ്ടുവരുന്നുള്ളു. തലയും ഉടലിനും കൂടി ശരാശരി 60-80 സെൻറിമീററും വാലിനു ഏകദേശം 42 സെൻറിമീററും നീളമുണ്ടാവും. ഹിമാലയവാസിയെക്കാൾ ദക്ഷിണേന്ത്യക്കാരൻ അല്പം ചെറുതാണു്. മററു നീർനായ്ക്കളിൽ നിന്നു് വ്യത്യസ്തമായി ഇതിൻെറ രോമങ്ങൾ പരുപരുത്തതാണു്. രോമങ്ങളുടെ അററത്തിനു വിളറിയ നിറമായതിനാൽ ഉടലിൻെറ മേൽ ഭാഗത്തിന്നു് ചാര നിറമാണുള്ളതു്. മോന്തയിലെ രോമങ്ങളുടെ വളഞ്ഞ നിര മൂക്കിനടുത്തവസാനിക്കുന്നു. ഗ്രീഷ്മകാലത്തു് ഇവ ഹിമാലയസാനുകളിൽ ഏകദേശം 12000 അടി വരെ കയറിപ്പോകും. മത്സ്യങ്ങൾ മുട്ടയിടുന്നതിനും മററുമായി ഉയരമുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലേക്കു് ദേശാടനം ചെയ്യുന്നതു കൊണ്ടാണിവയും പോകുന്നതു്. കരയിൽ കൂടിയാണു് പ്രായേണ കയററം. മത്സ്യങ്ങളെ കിട്ടിയില്ലെങ്കിൽ തവളകളെയും ഞണ്ടുകളെയും കുളക്കോഴികളെയും താറാവുകളെയും ഇവ തിന്നും. കരയിലും പാറകളിന്മേലുമുള്ള വിസർജ്ജനങ്ങളിൽ നിന്നു് പോയ വഴി മനസ്സിലാക്കാം. ആണും പെണ്ണുമടങ്ങുന്ന ഒരു കുടുംബമോ പല കുടുംബങ്ങളൊന്നിച്ചോ മത്സ്യ നായാട്ടു് നടത്തും. തണുപ്പുകാലമാവുമ്പോഴത്തേക്കും മടങ്ങി വരും.

ഉഭയജീവി

സാധാരണ നീർനായയുടെ തന്നെ രൂപ പ്രകൃതിയുള്ള ഇന്ത്യയിലെയും ബർമ്മ, സിലോൺ, ഇൻഡോ ചൈന എന്നിവിടങ്ങളിലെയും സമതല

K. JACOB THOMAS MEMORIAL SAHRUDAYA PUBLIC LIBRARY MANNARGHAT

ങ്ങളിലെ നീർനായയുടെ സാങ്കേതിക നാമം ലുത്രാ പെർസ്പിസില്ലേററ (Lutra perspicillata) എന്നാണ്. മുൻപ് വിവരിച്ച സാധാരണ നീർനായയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ഇതിന് കൂടുതൽ മിനുത്ത രോമങ്ങളുണ്ട്. ഉടലിനും തലക്കുംകൂടി ശരാശരി 65–75 സെൻറി മീററും വാലിന് 40–45 സെൻറി മീററും നീളവും 7–11 കിലോഗ്രാം തൂക്കവുമുണ്ടായിരിക്കും. ശരീരത്തിൻെറ നിറം കറുപ്പോ ഇളം തവിട്ടോ ചാരമോ ആണ്. മൂക്കിനടുത്തായി അവസാനിക്കുന്ന രോമങ്ങളുടെ നിര നേരെയാണ്. താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ കൂട്ടമായി കണ്ടുവരുന്ന ഇതും തടാകങ്ങളുടെയും തോടുകളുടെയും നദികളുടെയും അടുത്തുള്ള മാളങ്ങളിലാണ് കഴിഞ്ഞുകൂടുന്നത്. സാധാരണയായി വെള്ളം കയറിയ വയലുകളിലും കരയിലും നദീമുഖങ്ങളിലും ഇര തേടുന്ന ഇവ പുറം കടലിലേക്ക് പോകാനും മടിക്കാറില്ല. മദ്ധ്യേന്ത്യയിലെ വാസസ്ഥലങ്ങളിൽ വരൾച്ചയുണ്ടാവുമ്പോൾ ഇവ കാടുകളിലേക്ക് പോവുകയും മററ് മാംസഭോജികളായ സ്തനപങ്ങളെപ്പോലെ വേട്ടയാടുകയും പാറകൾക്കിടയിലെ മാളങ്ങളിൽ ജീവിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളത്തിൽ കഴിയുന്നതിനനുയോജ്യമാണ് ശരീരഘടനയെങ്കിലും, വെള്ളവും ഇരയും തേടി നാഴികളോളം കരയിൽകൂടി യാതൊരു വിഷമവുമില്ലാതെ ഇവ സഞ്ചരിക്കും. മത്സ്യങ്ങളെ പിൻതുടർന്ന് പിടിക്കാൻ പല കുടുംബങ്ങളും ഒന്നിച്ച് ചേരും. ഭയന്നാലും ആവേശം കയറിയാലും ഇവയും പ്രത്യേക തരം ഒച്ചകളുണ്ടാക്കും.

ഇന്ത്യൻ നീർനായ്ക്കളിൽ വെച്ചേററവും ചെറുതാണ് നഖമില്ലാത്ത നീർനായ(clawless otter·) നഖങ്ങളുടെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ മാത്രമേ അവയ്ക്കുള്ളൂ. അവോനിക്സ് (Aonyx, Amblonyx) സിനിറിയ (Cineyrea)എന്നാണ് സാങ്കേതിക നാമം. തലക്കും ഉടലിനുംകൂടി ഏകദേശം 45–55 സെൻറി മീററും വാലിന് 25–35 സെൻറി മീററും നീളമുള്ള ഇതിന് ശരാശരി 3–6 കിലോഗ്രാം തൂക്കമുണ്ടാവും. ശരീരത്തിന് മേൽഭാഗത്ത് ഇരുണ്ട തവിട്ടും കീഴ്ഭാഗത്തിന് വിളറിയ നിറവുമാണ്, ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ കാണുന്ന ഇനത്തിന്—ആ ബ്ലോണിക്സ് സിനിറിയ നീർനായ് — കൂടുതൽ ഇരുണ്ട നിറമാണ്. ഉത്തരേന്ത്യയിൽ ഹിമാലയ പ്രാന്തങ്ങളിലും ബംഗാളിലും ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ കടകിലു നീലഗിരിയിലും പഴനി മലകളിലും മാത്രമേ ഇതിനെ കണ്ടുവരുന്നുള്ളൂ. ഇന്ത്യക്കു പുറമെ ദക്ഷിണ ചൈന, മലയ, ബമ്മ എന്നിവിടങ്ങളിലും ഇതിനെ കാണാം. സാധാരണ നീർനായ ഇരപിടിക്കുന്നേടങ്ങളിൽ തന്നെയാണ് ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ ഇവ ഇരപിടിക്കുന്നതെങ്കിലും ഉത്തരേന്ത്യയിൽ ഹിമാലയ പർവ്വതത്തിൻെറ ഉയരം കുറഞ്ഞ പ്രദേശങ്ങളിലും ബങ്കാളിലെ സമതലങ്ങളിലുമാണ് ഇര തേടുന്നത്. മത്സ്യങ്ങളെക്കാൾ കൂടുതൽ ഞണ്ടുകളും കക്കകളും ഒച്ചുകളും മററു ജലജന്തുക്കളുമാണാഹാരം. അത്തരം ജീവികളെ തിന്നാനുപയുക്തമായ വലിയ പല്ലുകൾ ഇവക്കുണ്ട്.

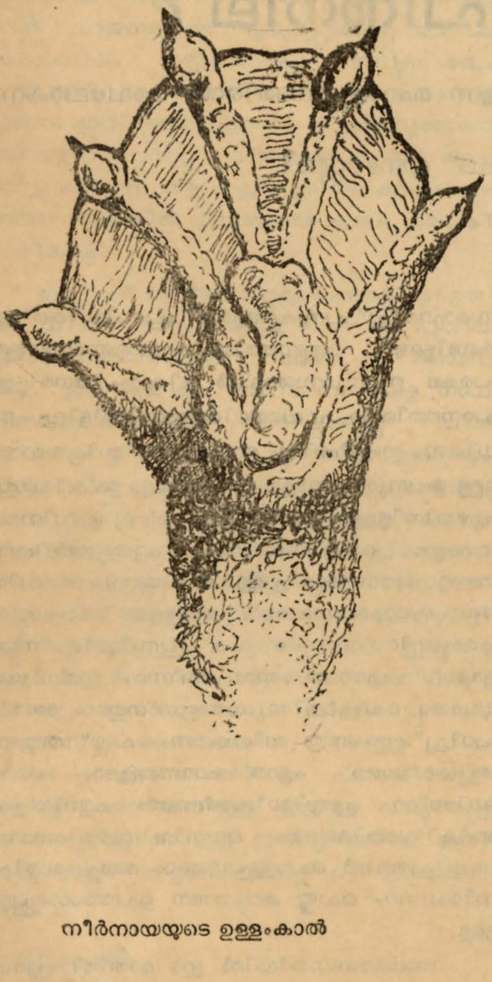
വളരെ അപൂർവ്വമായി ഇന്ത്യയിൽ കണ്ടുവരുന്ന വേറൊരു ജീവജാതിയാണ് കനേഡിയൻ നീർനായ–ലുത്രാ കനേഡിയൻസിസ്. രണ്ടു വയസ്സാകുമ്പോഴത്തേക്ക് പ്രായപൂർത്തിയെത്തുമെങ്കിലും അഞ്ചാറ് വയസ്സായാലേ ആൺ നീർനായ് ഇണ ചേരൂ. മൈഥുനകാലം 42–46 ദിവസങ്ങളോളവും, ഗർഭധാരണകാലം 9–9½ മാസവും നീണ്ടു നിൽക്കും.

ശാന്തസമുദ്രത്തിൻെറ വടക്കൻ ഭാഗങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്ന കടലിലെ നീർനായ–എൻഹൈഡ്രസ് ലൂട്രിസ് (Enhydrus lutris)-യാണ് ഏററവും വലുത്. ഉഷ്ണമേഖലാ പ്രദേശങ്ങളിൽ സാധാരണ കണ്ടുവരാറില്ലാത്ത ഇതിന് അതിമനോഹരമായ കറുപ്പോ തിളങ്ങുന്ന തവിട്ടോ നിറമുള്ള രോമങ്ങളുള്ള ചർമ്മമുണ്ട്. ഇത്തരം ഒന്നിൻെറ തോലിന് 12500 ക. യോളം വിലയുണ്ടായിരുന്നു! അതുകൊണ്ടു തന്നെ വൻതോതിൽ ഇവ വേട്ടയാടപ്പെടുകയുണ്ടായി. 1911–ൽ റഷ്യ, ജപ്പാൻ, ഇംഗ്ലണ്ട്, അമേരിക്ക എന്നീ രാജ്യങ്ങൾ ചേർന്ന് ഇവയെ കൊല്ലുന്നതു് നിരോധിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ഒരു കരാറുണ്ടാക്കുകയുണ്ടായി.

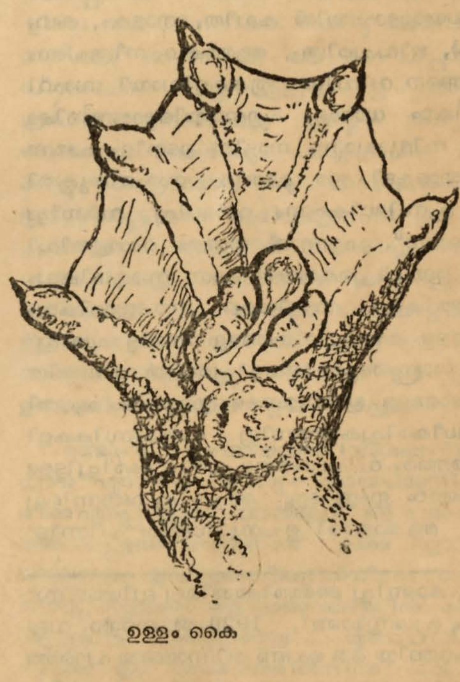
പ്രജനനം

നീർനായ്ക്കളുടെ ഇണചേരലിനെപ്പററി അറിവു പരിമിതമാണ്. വെള്ളത്തിൽ വെച്ചാണ് ഇണചേരൽ നടക്കുന്നത്. സാധാരണ നീർനായയിൽ ഗർഭധാരണകാലം 61 ദിവസമാണ്. ഒരു പ്രസവത്തിൽ ഒന്നു മുതൽ നാലുവരെ കുഞ്ഞുങ്ങളുണ്ടാവും. രണ്ടോ മൂന്നോ വർഷം പ്രായമായാൽ പെൺ നീർനായ്ക്കൾ പ്രസവം തുടങ്ങും. പിറന്ന് 30 ദിവസങ്ങൾക്ക് ശേഷമേ, കുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് കണ്ണ് കീറുകയുള്ളൂ. സാധാരണയായി തള്ളയാണ് ജീവിതായോധനത്തിൻെറ ആദ്യ പാഠങ്ങൾ പരിശീലിപ്പിക്കുന്നത്. മൂന്നു മാസമായാൽ കുഞ്ഞു

ങ്ങൾ കുറേശ്ശയായി നീന്താൻ തുടങ്ങും. പുറത്തേക്കു് ധാരാളം വഴികളുള്ള മാളങ്ങളിൽ വെച്ചാണു് കുഞ്ഞുങ്ങളെ പോററി വളർത്തുന്നതു്. മാളത്തിൽ നിന്നുള്ള ഒരു വഴി വെള്ളത്തിലേക്കായിരിക്കും. പൂർണ്ണ വളർച്ചയെത്തുന്നതുവരെ കുഞ്ഞുങ്ങൾ മാതാപിതാക്കളോടൊത്തു് കഴിയും. മററു് മാംസഭോജി സ്വനപങ്ങളിൽനിന്നു് വ്യത്യസ്തമായി നീർനായ്ക്കൾ ഒരിക്കലും അന്യോന്യം പൊരുതുകയില്ല.



നീർനായയുടെ ഉള്ളംകാൽ



ഉള്ളം കൈ

വളരെ എളുപ്പത്തിൽ നീർനായ്ക്കളെ മെരുക്കാം. വിശ്വസ്തനായ നായയെപ്പോലെ തന്നെ നീർനായയും യജമാനനെ പിൻതുടരും. ഒറീസ്സയിലും സിന്ധിലും മുക്കുവന്മാർ മത്സ്യങ്ങളെ ഓടിച്ച് വലയിൽ കടുക്കുന്നതിനു് നീർനായ്ക്കളെ പ്രയോജനപ്പെടുത്തുകയും അതിനായി അവയെ പോററി വളർത്തുകയും ചെയ്യാറുണ്ടു്. ഗംഗാ നദിയിലെ ഡോൾഫിനു (Dolphin) കളെ വലയിൽ കടുക്കി പിടിക്കുന്നതിനും നീർനായ്ക്കളെ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്. രണ്ടോ മൂന്നോ നീർനായ്ക്കളെ നദിയിൽ ഇറക്കുകയും അപ്പോൾ അവ ഓടിക്കുന്ന ഞണ്ടുകളും മീനുകളും വലയിൽ കുടുങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളത്തിൽ അവ കൂട്ടമായി ഇളകുന്നതു് കണ്ടു് ഡോൾഫിനുകൾ അവയുടെ അടുത്തേക്കാകർഷിക്കപ്പെടുകയും വലയിൽ കുടുങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. വെള്ളത്തിൽഇളകുകയും നീന്തുകയും മറിയുകയും ചെയ്യുന്ന നീർനായ്ക്കൾ പ്രകൃതി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ മാത്രമല്ല സാധാരണ മനുഷ്യരുടെ പോലും ശ്രദ്ധയെ ആകർഷിക്കുന്നു. അവയെ പോററുന്നതിൽ അതീവ

എന്തുകൊണ്ട് പിൻനില ?*

ഗുണ്ണർ മിർഡലിൻെറ 'ഏഷ്യൻ ഡ്രാമ' എന്ന മഹാഗ്രന്ഥത്തിൻെറ ഒരവലോകനം

പ്രഫസ്സർ ജോസഫ് മുണ്ടശ്ശേരി

മലയാളഭാഷയിൽ കവിത, നാടകം, കഥ, നോവൽ, ജീവചരിത്രം, ആത്മകഥ, നിരൂപണം എന്നിങ്ങനെ വിവിധ മാതൃകകളിലായി സാഹിത്യകൃതികൾ ധാരാളം ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നുണ്ട്. വിദ്യാഭ്യാസം നാട്ടിൽ ഉടനീളം പരന്നു വളർന്നതോടുകൂടി ഈ മാതിരി സാഹിത്യകൃതികളുടെ പ്രസിദ്ധീകരണം വർദ്ധിച്ചു വർദ്ധിച്ചു വരികയാണ്. എന്നാൽ നമ്മുടെ പൊതുജീവിതത്തെ ഉന്മഥിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന സാമൂഹികവും സാമ്പത്തികവും രാഷ്ട്രീയവും സാംസ്കാരികവും മററുമായുള്ള മഹാപ്രശ്നങ്ങളെ നേരിട്ടു പഠിച്ച് നവീന ശാസ്ത്രങ്ങളുടെ വെളിച്ചത്തിൽ വിലയിരുത്തിക്കൊണ്ടുള്ള ഗ്രന്ഥങ്ങൾ അത്രയൊന്നും എഴുതി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചുകാണുന്നില്ല. പത്രമാസികകളിലൂടെ അത്തരം വിഷയങ്ങളെ പുരസ്കരിച്ചിട്ടുള്ള ലേഖനങ്ങൾ ഇടയ്ക്കിടയ്ക്ക് അച്ചടിച്ചിറങ്ങുന്നില്ലെന്നില്ല. ആ മാതിരി ഉപന്യാസങ്ങൾ പിന്നീട് സമാഹരിച്ച് പുസ്തകങ്ങളായി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചും കണ്ടിട്ടുണ്ട്. എണ്ണത്തിൽ കുറവാണെന്നേയുള്ളു. പക്ഷെ ഉപന്യാസങ്ങളിൽ മിക്കതും നേരിട്ടുള്ള പഠനത്തിൻെറ ഫലമായിത്തോന്നിയിട്ടില്ല. അധികവും ഇംഗ്ലീഷിലും മററും പ്രസിദ്ധീകൃതമായിട്ടുള്ള ഉപന്യാസങ്ങളോ ഗ്രന്ഥങ്ങളോ ഉപജീവിച്ച് എഴുതിയിട്ടുള്ളവയാണ് കുറെയെല്ലാം വിവർത്തനങ്ങളും. രാഷ്ട്രീയകക്ഷികളും ഏതാദൃശവിഷയങ്ങളെ പുരസ്കരിച്ചുള്ള ലഘുലേഖകൾ വിതരണം ചെയ്യുകാണാറുണ്ട്. അക്കൂട്ടത്തിൽ പ്രധാനം കമ്മ്യൂണിസ്ററുകളുടെ വക പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളാണ്. എന്നാൽ അവ തന്നെയും ഇൻഡ്യയിലേയോ കേരളത്തിലേയോ പ്രശ്നങ്ങൾ നേരിട്ടു പഠിച്ച് വേണ്ടത്ര വിശകലനം ചെയ്ത് തയ്യാറാക്കിയവയാണ് എന്നു പറഞ്ഞുകൂടാ. കമ്മ്യൂണിസ്ററു പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ ഏറിയകൂറും മാർക്സിസത്തിൻെറയും ലെനിനിസത്തിൻെറയും വെളിച്ചത്തിൽ പൊതുപ്രശ്നങ്ങൾ അപോദ്ധരിച്ചു വിവേചനം ചെയ്തു കാട്ടുവാനേ ഉപയോഗപ്പെട്ടിട്ടുള്ളു.

സാധാരണഗതിയിൽ ഈ മാതിരി പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ വായിച്ച് മനസ്സിലാക്കാൻ ജനങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിടത്തോളം താല്പര്യം ഉണ്ടോ എന്ന് സംശയമാണ്. ഈ താല്പര്യക്കുറവ് പത്രമാസികകളിലൂടെ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ലേഖന

* "Asian Drama" — by Prof. Gunnar Myrdal 3 vols. Published by Twentieth Century Fund. Price: 67·50.

താല്പര്യംകാണിച്ച അമേരിക്കയിലെ ലിയേഴ്സ് കുടുംബം പ്രശസ്തമാണ്. 1920-ൽ തൻെറ വലയിൽ കുടുങ്ങിയ ഒരു പെൺ നീർനായയെ പുറത്തെടുക്കുമ്പോൾ കുഞ്ഞുങ്ങളുടെ ദയനീയമായ നിലവിളി കേട്ട് ഹൃദയമലിഞ്ഞ എമിൽ ഇലിയേഴ്സ് നീർനായ്ക്കളെ വേട്ടയാടുന്ന തൊഴിൽ ഉപേക്ഷിക്കുകയും അവയെ പോററാൻ തുടങ്ങുകയും ചെയ്തു. ഏകദേശം നാനൂറോളം നീർനായ്ക്കളെ ആ കുടുംബം ഇതുവരെയായി പോററിയിട്ടുണ്ടത്രെ.

ങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചും പൊതുവേ വായനക്കാർക്കു ണ്ടെന്നു പറയാം. അതിനുള്ള മുഖ്യ കാരണം ഉപ ന്യാസങ്ങളായാലും ലഘു പത്രികകളായാലും ഗ്രന്ഥങ്ങളായാലും നാട്ടിലെ പ്രശ്നങ്ങളുമായി വേണ്ടത്ര അലിഞ്ഞിണങ്ങിയിട്ടില്ലെന്നതാണ്. ചിന്താപ്രഭവങ്ങളായ കൃതികൾ തന്നെയും തങ്ങളുടെ അനുഭവങ്ങളുമായി നേരിട്ട് ഇടപെടുന്നില്ലെങ്കിൽ വായനക്കാർക്ക് ഇഷ്ടപ്പെടാതെ പോകുക സ്വാഭാവികം മാത്രമാണല്ലോ. സാമൂഹികവും സാമ്പത്തികവും സാംസ്ക്കാരികവും മററുമായുള്ള പ്രധാന പ്രശ്നങ്ങളെ കൂടുതൽ യാഥാർത്ഥ്യബോധത്തോടുകൂടി പഠിച്ച് വിവേചനംചെയ്ത് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന നല്ല നല്ല പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ നമ്മുടെ ഭാഷയിൽ ഉണ്ടാകേണ്ട കാലം വൈകിയിരിക്കുന്നു.

ഇംഗ്ലീഷ് ആദിയായിട്ടുള്ള ഭാഷകളിൽ ഏതാദൃശ വിഷയങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള പുതിയ പുതിയ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾക്ക് യാതൊരു ക്ഷാമവുമില്ല. ഇൻഡ്യയിലെ സ്ഥിതിഗതികളെ ഗവേഷണബുദ്ധിയോടുകൂടി തേടിപ്പിടിച്ച് വിശകലനം ചെയ്തു എഴുതീട്ടുള്ള ഗ്രന്ഥങ്ങൾ തന്നെയും അക്കൂട്ടത്തിൽ കുറവല്ല. അധികവും സംഭാവന ചെയ്തിട്ടുള്ളതു് വിദേശീയരായ പണ്ഡിതന്മാരാണെന്നേയുള്ളു. അക്കൂട്ടത്തിൽ സുപ്രധാനമായ ഒന്നാണ് 'ഗുണ്ണർ മിർഡൽ' എന്ന സ്വീഡിഷ് പ്രൊഫസർ മൂന്നു വാല്യമായി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുള്ള 'ഏഷ്യൻ ഡ്രാമ' എന്ന ഗ്രന്ഥം. ഇൻഡ്യ, പാകിസ്ഥാൻ, സിലോൺ, ബർമ്മ, തായ്‌ലണ്ട്, മലേഷ്യ, ഇൻഡോനേഷ്യ, ഫിലിപ്പൈൻസ്, ലാവോസ്, കംബോഡിയ, സൗത്ത് വിയററ്നാം — വികസനത്തിൻെറ പാതയിലേക്ക് കഷ്ടിച്ച് കടന്നുവന്നിട്ടുള്ള ഇത്രയും രാജ്യങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ഈ ബൃഹത്തായ കൃതി തീർച്ചയായും വളരെ ഭാരിച്ച ഒരു സംഭാവനയാണ്.

ഗ്രന്ഥകാരൻ

പ്രൊഫസർ മിർഡൽ ഉത്തരവാദപ്പെട്ട പല സ്ഥാനങ്ങളിലിരുന്നു വിലയേറിയ സേവനങ്ങൾ അനുഷ്ഠിക്കുകയും വിവിധ രാജ്യങ്ങളിലെ വികസന പരിപാടികളെക്കുറിച്ച് നേരിട്ട് അന്വേഷിച്ച് അറിയുകയും ചെയ്തിട്ടുള്ള ഒരു സ്വീഡിഷ് ധന തത്വശാസ്ത്ര വിദഗ്ദ്ധനാണ്. യൂണിവേഴ്സിററി പ്രൊഫസർ; ഗവൺമെൻറ് അഡൈ്വസർ, പാർലമെൻറ് മെമ്പർ, സ്വീഡിഷ് മന്ത്രിസഭാംഗം, ബേങ്ക്മാനേജർ, സ്വീഡിഷ് പ്ലാനിങ് കമ്മീഷൻ ചെയർമാൻ എന്നീ നിലകളിൽ പ്രവർത്തിച്ച് വിജയിച്ചിട്ടുള്ള അദ്ദേഹം സാമൂഹ്യവും സാമ്പത്തികവും രാഷ്ട്രീയവും മററുമായുള്ള കാര്യങ്ങളിൽ ഏതാണ്ട് ഒരന്താരാഷ്ട്ര വിദഗ്ദ്ധൻെറ പദവിയിലേക്കു ഉയർന്നിട്ടുണ്ട്. 'വാല്യു ഇൻ സോഷ്യൽ തിയറി', 'ആൻ അമേരിക്കൻ ഡയലമ്മ', 'ആൻ ഇൻറർ നാഷണൽ എക്കോണമി', 'എക്കണോമിക്ക് തിയറി ആൻഡ് അണ്ടർ ഡെവലപ്പ്ഡ് കൺട്രീസ്' എന്നിങ്ങനെ അദ്ദേഹം എഴുതി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുള്ള കൃതികളൊക്കെത്തന്നെയും ലോകത്തിൻെറ ശ്രദ്ധയെ ആകർഷിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നു പറയാം. ഇത്രയും പ്രാമാണികനായ ഒരു പണ്ഡിതൻ മേൽപ്പറഞ്ഞ അർദ്ധ വികസിത രാജ്യങ്ങളിലെ സ്ഥിതിഗതികൾ നേരിട്ട് അന്വേഷിച്ച് അറിഞ്ഞു് തൻേറതായ ഒരു കാഴ്ചപ്പാടിലൂടെ വിശകലനം ചെയ്ത് ഇത്രയും ബൃഹത്തായ ഒരു ഗ്രന്ഥം തയ്യാറാക്കിയതു് പ്രസ്തുത രാജ്യങ്ങളുടെ ഭാഗധേയം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നവർക്ക് പ്രത്യേകിച്ചും ഒരനുഗ്രഹമായിട്ടുണ്ട്. നമ്മുടെ ലാംഗ്വേജ് ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ഈ ഗ്രന്ഥം മുഴുവനായോ അല്ലെങ്കിൽ സംക്ഷിപ്തമായോ മലയാളത്തിലേക്ക് വിവർത്തനം ചെയ്തു പ്രസിദ്ധീകരിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞാൽ മലയാളികൾക്ക് ഇൻഡ്യയിലേയും കേരളത്തിലേയും മുഖ്യ പ്രശ്നങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് ശരിയായ ഒരു ബോധം ഉണ്ടാക്കിക്കൊടുക്കുവാൻ ഉപകരിച്ചേക്കും.

രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തിനുശേഷം 'മാർഷൽ പ്ലാൻ' എന്ന പേരിൽ ഒരു സഹായ പദ്ധതി അമേരിക്ക ഏർപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായല്ലോ. ആ പദ്ധതി ഉപയോഗപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ടാണ് മിക്ക യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളും യുദ്ധക്കെടുതികളിൽനിന്നും മോചനം നേടി, ഏതാനും കൊല്ലങ്ങൾക്കുള്ളിൽ ക്ഷേമൈശ്വര്യങ്ങൾ വീണ്ടെടുത്തതു്. യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളുടെ ഈ അനുഭവത്തിൽനിന്നു് ഒരു പാഠം പഠിക്കാൻ ഇടയായി. കൈ അയച്ച് മൂലധനം ഇറക്കുവാൻ ഉണ്ടെങ്കിൽ ഏതു് രാജ്യത്തിനും ഒരു നിശ്ചിത കാലാവധിക്കുള്ളിൽ സർവ്വാംഗീണമായ അഭിവൃദ്ധി കൈവരുത്താമെന്നാണതു്. അധികം സാമ്പത്തിക വിദഗ്ദ്ധന്മാരും ഈ അഭിപ്രായത്തെ ശരിവച്ചിട്ടുണ്ട്. ഏതാണ്ട് യുദ്ധത്തിനു ശേഷം സ്വതന്ത്രങ്ങളായ പിൻനില രാജ്യങ്ങളെ എല്ലാ തരത്തിലും ഉദ്ധരിച്ച് സ്വന്തം കാലിൽ

ഉറപ്പിച്ച് നിറുത്തുവാൻ വേണ്ടത്ര സഹായം ചെയ്യുകയെന്ന നയം അമേരിക്കയെപ്പോലുള്ള കുബേര രാഷ്ട്രങ്ങൾ സ്വീകരിക്കണമെന്ന് പല നേതാക്കന്മാരും പല വിദഗ്ദ്ധന്മാരും ഒത്തൊരുമിച്ച നിർദ്ദേശിച്ചതു് ഈ അഭിപ്രായമനുസരിച്ചാണ്.

എന്തുകൊണ്ടു് ?

ഇൻഡ്യയെപ്പോലുള്ള അർദ്ധവികസിതരാജ്യങ്ങൾ നവീന രീതിയിൽ വ്യവസായവൽക്കരണം ആരംഭിച്ചിരിക്കുകയാണല്ലൊ. പക്ഷേ കൊല്ലം പത്തിരുപതു കഴിഞ്ഞിട്ടും ഈ രാജ്യങ്ങളിൽ പ്രതീക്ഷിച്ചത്ര നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടില്ല അങ്ങനെ വന്നതു് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങളും മറ്റും വ്യവസായവൽക്കരണത്തിലേയ്ക്ക് പ്രവേശിച്ച കാലഘട്ടത്തിലെ അതേ സ്ഥിതിഗതികൾ തന്നെയാണോ ഇൻഡ്യയെപ്പോലുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ ഇന്നുള്ളതു്? അന്വേഷിക്കുംതോറും പിൻനില രാജ്യങ്ങളുടെ പശ്ചാത്തലം യൂറോപ്പിന്റേതിൽനിന്ന് വളരെ വ്യത്യസ്തമായിട്ടാണ് കാണുന്നതു്. ഈ വ്യത്യസ്തമായ പശ്ചാത്തലത്തെ കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ട് ഈ രാജ്യങ്ങളിൽ വികസന പരിപാടികളെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുമ്പോൾ ഒന്നാമതായി മനസ്സിൽ തറഞ്ഞു കൊള്ളുന്നതു് യൂറോപ്യൻ രാജ്യങ്ങൾ 19—ാം നൂററാണ്ടിലായാലും മഹായുദ്ധങ്ങൾക്കു ശേഷമായാലും കൈക്കൊണ്ടിട്ടുള്ള നയപരിപാടികൾ അതേ രൂപത്തിൽ ഇൻഡ്യയിലും മറ്റും പ്രാവർത്തികമാക്കുക എളുതല്ലെന്നുള്ളതു നഗ്നസത്യമാണ്.

പുസ്തകത്തിന്റെ ഒന്നാംവാല്യത്തിൽ പ്രൊഫസർ മിർഡൽ മുഖ്യമായി പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുള്ളതു് വസ്തുസ്ഥിതികളുടെ വിശകലനത്തിൽ താൻ അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ള പദ്ധതിയെക്കുറിച്ചാണ്. ഓരോ രാജ്യവും നടത്തിയ പരിശ്രമം ഏതു രൂപത്തിലായിരുന്നുവെന്നു വളരെ വിശദമായി പ്രതിപാദിക്കുവാൻ പ്രൊഫസർ മിർഡൽ വിശേഷിച്ചു മനസ്സിരുത്തീട്ടുണ്ട്. എല്ലാ രാജ്യങ്ങളിലും വച്ച് ഇൻഡ്യയെയാണ് അദ്ദേഹം മുഖ്യമായി കരുതീട്ടുള്ളതു്. ബ്രിട്ടീഷ് ഭരണകാലത്തെ ഇൻഡ്യയെക്കുറിച്ചും മഹാത്മാഗാന്ധിയുടെ നേതൃത്വത്തിൽ ഇൻഡ്യ നടത്തിയ ഐതിഹാസികമായ സമരത്തെക്കുറിച്ചും നാം അറിഞ്ഞിട്ടുള്ളതിലും കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ സംഭരിച്ച് വായനക്കാരുടെ മുമ്പിൽ വയ്ക്കുവാൻ പ്രൊഫസർ മിർഡലിന് സാധിച്ചിട്ടുണ്ട്.

പ്രശ്നങ്ങൾ

ഇത്രയെല്ലാം പറഞ്ഞു വച്ചതിനുശേഷം അദ്ദേഹം ഇൻഡ്യ, പാകിസ്ഥാൻ ആദിയായിട്ടുള്ള രാജ്യങ്ങളിലെ ദാരിദ്ര്യം, ജനപ്പെരുപ്പം, ഉച്ചനീചത്വങ്ങളോടുകൂടിയ സാമൂഹിക ഘടന, പരിവർത്തന വിഘാതമായിട്ടുള്ള സാമൂഹിക ബന്ധങ്ങൾ എന്നിവയെപ്പററിയാണ് സവിസ്തരം ഉപന്യസിച്ചിട്ടുള്ളതു്. അക്കൂട്ടത്തിൽ അദ്ദേഹം പ്രത്യേകിച്ച് ഊന്നിപ്പറഞ്ഞിട്ടുള്ള വസ്തുത വ്യവസായവൽക്കരണത്തിനും പുനരുദ്ധാരണ നടപടികൾക്കും മുമ്പായി പത്തൊൻപതാം നൂററാണ്ടിൽ പാശ്ചാത്യ രാജ്യങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്നവയും 20-ാം നൂററാണ്ടിന്റെ മധ്യത്തിലായി ഇൻഡ്യതൊട്ടുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ ഉണ്ടായിരുന്നവയുമായ സ്ഥിതിഗതികൾക്ക് തമ്മിൽ വളരെ അന്തരം ഉണ്ടെന്നുള്ളതാണ് സ്വാതന്ത്ര്യം നേടുന്നതിന് എത്രയോ മുൻപ് വേരൂന്നിക്കഴിഞ്ഞിരുന്ന അനാശാസ്യങ്ങളായ സാമൂഹ്യബന്ധങ്ങൾ ഇൻഡ്യയെപ്പോലുള്ള പിൻനില രാജ്യങ്ങളിൽ ഇതുവരെയും തകരുകയോ തകരാൻ തുടങ്ങുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല. കൃഷിയിലും വ്യവസായത്തിലും മറ്റും സത്വരമായ അഭിവൃദ്ധി ഉണ്ടാക്കാൻ സഹായിക്കുന്ന പുതിയ ആശയങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളുവാൻ ഇൻഡ്യയിലേയും മററും ബഹുഭൂരിപക്ഷം ജനങ്ങൾ തയ്യാറായിട്ടില്ല.

19—ാം നൂററാണ്ടിൽ യൂറോപ്പിലെ സാമൂഹിക പശ്ചാത്തലം ഇതിനു വിപരീതമായിരുന്നു. അവിടെ 16-ാം നൂററാണ്ടിനുശേഷം സാമൂഹിക ബന്ധങ്ങളിൽ വളരെ സാരമായ പരിവർത്തനം ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഫ്രഞ്ചുവിപ്ലവം പോലുള്ള സംഭവങ്ങൾക്കുശേഷം യൂറോപ്പിലെ സാമാന്യജനങ്ങൾ നവീന ശാസ്ത്രത്തിന്റേതായ വിപ്ളവത്തെ സ്വാഗതം ചെയ്യുവാൻ ആവശ്യമായ മാനസിക കാലാവസ്ഥ സൃഷ്ടിച്ചുകഴിഞ്ഞിരുന്നു. അതുകൊണ്ടാണ് വലിയ വലിയ യുദ്ധങ്ങളും മറ്റും ഉണ്ടായിട്ടും പ്രസ്തുത രാജ്യങ്ങൾക്ക് നവീന ശാസ്ത്ര സംപ്രേരിതമായ വ്യവസായവിപ്ലവത്തിന്റെ വലിയ നേട്ടങ്ങൾ പിടിച്ചെടുക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞതു്. ഇൻഡ്യയെപ്പോലുള്ള രാജ്യങ്ങൾക്കു ഈ മാതിരി ഒരു കാലാവസ്ഥ സൃഷ്ടിക്കുവാൻ ഇതുവരെ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല

എന്നാലും ഒരു സംഗതി തുറന്നു സമ്മതിക്കേണ്ടതായിരിക്കുന്നു. ഈ രാജ്യങ്ങളിലെല്ലാം സാമൂഹികജീവിതത്തെ കഴിയുന്നത്ര ആധുനികീകരിക്കു

വാനം ആസൂത്രിതമായ വികസനപരിപാടികളിലൂടെ ബഹുജനങ്ങളുടെ ജീവിതനിലവാരം ഉയർത്തുവാനം ശ്രമം ആരംഭിച്ചിട്ടുണ്ട്. സോഷ്യലിസ്റ്റ് എന്നോ ക്ഷേമരാഷ്ട്രാനുസാരിയെന്നോ പറയപ്പെടുന്ന സമനീതിനിഷ്ഠമായ ഒരു ജനസമുദായത്തെ വാർത്തെടുക്കണമെന്നാണ് ഇൻഡ്യയും മററു രാജ്യങ്ങളും ആഗ്രഹിക്കുന്നത്. ജനാധിപത്യത്തിൽ ഏറെക്കുറെ അധിഷ്ഠിതമായ രാഷ്ട്രീയത്തിലൂടെ മിക്കവാറും എല്ലാ പ്രമേയങ്ങളേയും ശാസ്ത്രീയവും യുക്തിയുക്തവുമായ രീതിയിൽ നേരിടണമെന്നാണ് ഇൻഡ്യയിലേയും മററും നേതാക്കന്മാരുടെ അഭിപ്രായം. പുനരുദ്ധാരണ പരിപാടിയിൽ കൈക്കൊണ്ടിട്ടുള്ള ഈ സമീപനത്തെ പ്രൊഫസർ മിർഡൽ ശ്ലാഘിച്ചിട്ടുണ്ട്.

രണ്ടാം വാല്യത്തിൽ പ്രൊഫസർ മിർഡൽ പ്രധാനമായി ചെയ്തിട്ടുള്ളത് ഇൻഡ്യയുടേയും മററും പ്രഖ്യാപിത ലക്ഷ്യങ്ങളേയും അവ അനുസരിച്ച് പ്രാവർത്തികമാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന നയപരിപാടികളേയും താരതമ്യപ്പെടുത്തുകയെന്നതാണ്. നയപരിപാടികളെ പ്രഖ്യാപിത ലക്ഷ്യങ്ങളുമായി തികച്ചും സമരസപ്പെടുത്താതെ തയ്യാറാക്കുകയും നടപ്പാക്കുകയും ചെയ്തതുകൊണ്ട് പല മേഖലകളിലും പ്രതീക്ഷിച്ചത്ര നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാകാതെ പോയിട്ടുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം എടുത്തു പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. കൃഷി, വ്യവസായം, ജനപ്പെരുപ്പം, തൊഴിലില്ലായ്മ—ഇവ നാലിൻെറയും വിശദാംശങ്ങളിലേയ്ക്ക് കടന്നുകൊണ്ട് പ്രൊഫസർ മിർഡൽ ഉയർത്തിക്കാണിച്ചിട്ടുള്ള പൊരുത്തക്കേടുകൾ നമ്മെയെല്ലാം ഇരുത്തി ചിന്തിപ്പിക്കുവാൻ മതിയായവയാണ്.

സാംസ്കാരികവിപ്ലവം

ഇൻഡ്യയെപ്പോലുള്ള ഒരു മഹാരാജ്യത്തു് വളരെ സത്വരവും വ്യാപകവുമായ വ്യവസായവൽക്കരണത്തിലൂടെ തൊഴിലില്ലായ്മയ്ക്കു പ്രതിവിധി ചെയ്യാമെന്നാശിക്കുന്നത് വെറുതെയാവുമെന്നാണ് പ്രൊഫസർ മിർഡലിൻെറ നിഗമനം. അതുകൊണ്ട് അദ്ദേഹം ഉദ്ദേശിക്കുന്നത് കാർഷിക മേഖലയിൽതന്നെ കൂടുതൽ പണിയെടുപ്പിക്കുന്ന ഒരു പദ്ധതി തയ്യാറാക്കി നടപ്പാക്കണമെന്നാണ്. ഇന്നത്തെ സ്ഥിതിയിൽ, പ്രത്യേകിച്ച് ഇൻഡ്യയിൽ, തൊഴിലാളികൾ ജോലി ചെയ്യുന്ന സമയവും ചെയ്യുന്ന ജോലിയുടെ ഗുണവും വളരെ താണനിലവാരത്തിലാണെന്നു് പ്രൊഫസർ മിർഡലിന് ആക്ഷേപമുണ്ട്. ഇതൊക്കെ എത്രയോ പ്രതികൂലമായിട്ടുള്ള സാമൂഹിക പാരമ്പര്യത്തിൻെറ ദുഷ്ഫലമായിട്ടാണ് അദ്ദേഹം കാണുന്നതു്. വിദ്യാഭ്യാസത്തിലൂടെ തൊഴിലാളികളുടെയും മററും പഴഞ്ചൻ മനഃസ്ഥിതി മാററിയെടുത്താൽ മാത്രമേ കൂടുതൽ പ്രവർത്തനശേഷി അഥവാ കാര്യക്ഷമത ഏതു മേഖലയിലും ഉണ്ടാകുകയുള്ളൂ വെന്നു് അദ്ദേഹം തീർത്തു പറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ബ്രിട്ടീഷ് ഭരണകർത്താക്കന്മാർ ഒരു നൂററാണ്ടിലധികം ഇൻഡ്യയിൽ വിദ്യാഭ്യാസം പ്രചരിപ്പിക്കാൻ ശ്രമിച്ചു എന്നിരുന്നാലും ഇൻഡ്യയിലെ സാധാരണ ജനങ്ങൾക്ക് പരക്കെ എഴുത്തും വായനയും ഉണ്ടാക്കിയെടുക്കുവാൻ അവർ ഉത്സാഹിച്ചില്ല. ഇത്ര കാലത്തിന്നകം രാജ്യത്തു് മുഴുവൻ പ്രാഥമിക വിദ്യാഭ്യാസം നിർബ്ബന്ധപൂർവ്വം നടപ്പാക്കുമെന്ന് ഒരു പരിപാടി അവർ ആസൂത്രണം ചെയ്യുകയുണ്ടായില്ല. ഒരു പക്ഷെ ഇൻഡ്യയിലെ ജനങ്ങളെ ഒന്നൊഴിയാതെ പ്രബുദ്ധരാക്കിയാൽ തങ്ങൾക്ക് സ്വൈരമായി രാജ്യത്താധിപത്യം നിലനിർത്തുവാൻ സാധിക്കാതെ വരുമെന്നവർ കരുതിയിരുന്നിരിക്കാം. ഏതായാലും കാലെക്കൂട്ടി പ്രാഥമിക വിദ്യാഭ്യാസം രാജ്യത്തുടനീളം എത്തിച്ചേരാഞ്ഞതിനാൽ ഭൂരിപക്ഷം ആളുകളും പഴഞ്ചൻ വിശ്വാസങ്ങളിന്മേൽ കടിച്ചു തൂങ്ങി നിൽക്കുകയാണിപ്പോഴും. പരമ്പരാഗതമായ അന്ധവിശ്വാസങ്ങളും സങ്കുചിതങ്ങളായ താല്പര്യങ്ങളും സാമൂഹിക ഘടനയിലെ ഉച്ചനീചത്വങ്ങളുമെല്ലാം യാതൊരു കോട്ടവും തട്ടാതെ നിലനിൽക്കുന്നതുകൊണ്ട് കൃഷി ശാസ്ത്രീയമാക്കുന്നതിലും വ്യവസായവൽക്കരണത്തെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിലും, ജനങ്ങൾ ഉദാസീനരാണെന്നാണ് പ്രൊഫസർ മിർഡലിൻെറ അഭിപ്രായം. ചില ചില കേന്ദ്രങ്ങളിൽ വൻകിട വ്യവസായങ്ങൾ ഉയൎന്നു വന്നിട്ടുണ്ട്. അത്തരം പ്രദേശങ്ങളിൽ ജനങ്ങളുടെ കാഴ്ചപ്പാടിന് സാരമായ മാററം വന്നിട്ടുണ്ട്. സാമ്പത്തികമായും സാംസ്ക്കാരികമായും അമ്മാതിരി വ്യവസായ കേന്ദ്രങ്ങളിലെ ആളുകൾ അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതായി കാണാം. പക്ഷെ ഈ പ്രദേശങ്ങൾ വളരെ വളരെ അധഃകൃതമായി കിടക്കുന്ന ഒരു മഹാരാജ്യത്തിനുള്ളിൽ പ്രബുദ്ധതയുടെ ദ്വീപുകളായിട്ടേ പരിഗണിക്കുവാൻ സാധിക്കൂ. ഈ ദ്വീപുകൾക്കിടയിലുള്ള പ്രദേശങ്ങളെല്ലാം ഇരുളടഞ്ഞു കിടക്കുകയാണ്. ഈ സ്ഥിതിക്ക് സോവിയററ് യൂണിയനിലേയും മററും പുനരുദ്ധാരണ പരിപാടി ഇൻഡ്യ

യെപ്പോലുള്ള രാജ്യങ്ങളിൽ പ്രായോഗികമാവില്ലെന്ന് പ്രൊഫസർ മിർഡൽ വിചാരിക്കുന്നു. ആവർത്തിച്ചാവർത്തിച്ച് അദ്ദേഹം ആവശ്യപ്പെടുന്നത് സാമൂഹികജീവിതത്തിലെ പഴഞ്ചൻ എടുപ്പുകളെയെല്ലാം തകർത്ത്, ജനസമുദായത്തെ കൃഷി, വ്യവസായം തൊട്ടുള്ള രംഗത്ത് വിപ്ലവകരമായ ഒരു കാഴ്ചപ്പാടിനുവേണ്ടി സജ്ജീകരിക്കണമെന്നാണ്. വിദ്യാഭ്യാസം, ആരോഗ്യപരിരക്ഷ, പാർപ്പിടം എന്നീ കാര്യങ്ങളിൽ ജനതയ്ക്കുള്ള ദാരിദ്ര്യം എത്ര വേഗത്തിൽ പരിഹരിക്കുവാൻ കഴിയുമോ അത്രയും വേഗത്തിൽ പുതിയ ഉല്പാദനപ്രക്രിയകളോടുള്ള ജനങ്ങളുടെ സമീപനം ശാസ്ത്രാനുസാരിയായിത്തീരും എന്ന് അദ്ദേഹം പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു.

മൂന്നാം വാല്യത്തിൽ പ്രൊഫസർ മിർഡൽ, വിദ്യാഭ്യാസം, ആരോഗ്യപരിരക്ഷണം ആദിയായവയുടെ രംഗത്ത് ഇൻഡ്യയും മറ്റു രാജ്യങ്ങളും ഇതിനകം എന്തെല്ലാം നേട്ടങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കിയെന്ന് സർവ്വെ ചെയ്തിരിക്കുകയാണ്. ഇതേവരെ നടത്തിയിട്ടുള്ള വികസന പരിശ്രമങ്ങളിൽ വന്നുപോയ തെറ്റുകുറ്റങ്ങൾ എടുത്തുകാട്ടുവാൻ അദ്ദേഹം മറന്നിട്ടില്ല.

തിരുത്തുന്നില്ല

വികസനത്തിന്റെ ഹരിശ്രീ കുറിക്കുകമാത്രം ചെയ്തിട്ടുള്ള മേൽപറഞ്ഞ ഏഷ്യൻ രാജ്യങ്ങളുടെ ഇതുവരെയുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ കുറവും കുറ്റവും ചൂണ്ടിക്കാണിക്കുന്നതിൽ വളരെ ശ്രദ്ധിക്കാൻ കഴിഞ്ഞ പ്രൊഫസർ മിർഡൽ അവയ്ക്ക് പ്രതിവിധികൾ നിർദ്ദേശിക്കുവാൻ ഒരുങ്ങിയിട്ടില്ല. താൻ സർവ്വെ ചെയ്ത് അവതരിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള വസ്തുതകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വികസന പരിപാടികൾ യഥാർഹം തിരുത്തുവാനുള്ള ചുമതല അദ്ദേഹം അതാതു രാജ്യങ്ങളിലെ വിദഗ്ദ്ധന്മാർക്കായി വിട്ടിരിക്കുകയാണ്. എന്നിരുന്നാലും മൂന്ന് വാല്യമായി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുള്ള 'ഏഷ്യൻ ഡ്രാമ' എന്ന ബൃഹദ്ഗ്രന്ഥം, നമ്മുടെ രാഷ്ട്രീയ ഭാവിയിൽ കണ്ണുള്ള എല്ലാ നിർമ്മത്സരബുദ്ധികൾക്കും ഒന്നാംതരമൊരു മാർഗ്ഗദർശിയായിരിക്കും. ഈ ഗ്രന്ഥത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും ധനതത്വശാസ്ത്രാദികളിൽ വിദഗ്ദ്ധരല്ലാത്ത വായനക്കാർക്കുപോലും അഭിഗമ്യമാണെന്നു പറയുവാൻ സന്തോഷമുണ്ട്. വായിച്ചു തീർക്കുവാൻ അല്പം ക്ഷമ വേണമെന്നേയുള്ളു.

BOOKS

From all over the World – whether it is in Malayalam English or Hindi, we can supply

Manuscripts: We shall be pleased to receive manuscripts or to discuss plans for future printings. Some times we may be of help to authors who wish to consult us; publishing is no mystery but we do have experience in the planning, publishing and state-wide marketing of books over a long period and will gladly advise the authors on any publishing project.

VIDYARTHI MITHRAM

H. O. Baker Road, Kottayam
Br: K. K. Road, Kottayam
Main Road, Trivandrum
Cannannore Road, Calicut

നഗ്ന വാനരൻ *

ഡോ. ഏ. എൻ. പി. ഉമ്മർകുട്ടി

വാനരന്മാരെല്ലാം നഗ്നന്മാർതന്നെ. പക്ഷേ ഡെസ്മോണ്ട് മോറിസിന്റെ ''നഗ്നവാനരൻ'' ഉടുതുണിയുള്ള മനുഷ്യനാണ്. ഭൂമുഖത്തു രണ്ട് ലക്ഷത്തിലേറെ വിവിധതരം ജീവിസ്പീഷീസുകളുണ്ട്. അതിലൊന്നാണ് മനുഷ്യൻ എന്നു് സമർത്ഥിക്കുന്നതോടൊപ്പം, വെറും ജന്തുശാസ്ത്രപരമായ ഒരു സമീപനത്തിലൂടെ മനുഷ്യന്റെ മൗലിക ജൈവസ്വഭാവങ്ങളെ വിശകലനം ചെയ്യുകയാണ് ഡോ. മോറിസ് ശ്രദ്ധേയമായ ഈ പുസ്തകത്തിൽ ചെയ്യുന്നതു്.

പഠനസൌകര്യാർത്ഥം ജീവജാലങ്ങളെ പല വിഭാഗങ്ങളും ഉപവിഭാഗങ്ങളുമായി തരം തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതിൽ ''ഹോമിനിഡേ'' എന്ന'' കുടുംബ''ത്തിലാണ് വാനരന്മാരെയും, നരന്മാരെയും ജീവശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു്. ശരീരഘടനാപരമായും, ശരീരധർമ്മപരമായും മനുഷ്യൻ വാനരന്മാരുടെ ഉററ ചാർച്ചക്കാരനാകുന്നു. ''വിവേകം'' എന്ന ഗുണം നഷ്ടപ്പെട്ട മനുഷ്യൻ വാനരനായി പെരുമാറുന്നതു് നമ്മിൽ പലരുടെയും അനുഭവം കൂടിയാണല്ലോ.

ആകെ 193 സ്പീഷീസുകളാണ് ഹോമിനിഡേ കുടുംബത്തിലുള്ളതു്. ഇതിൽ 192 സ്പീഷീസുകളുടെയും ദേഹം രോമാവൃതമാണ്. ഹോമോസാപ്പിയൻസ് എന്ന ഒരു സ്പീഷീസിൽ മാത്രം ദേഹമാസകലം രോമാവൃതമല്ല. തല, താടി, മൂഖനാസികാമധ്യം, കക്ഷം, മുൻ കൈകാലുകൾ, നാഭീദേശം, വക്ഷസ്സ് എന്നിവിടങ്ങളിലെ ചില രോമക്കുപങ്ങൾ ഒഴിച്ചാൽ മനുഷ്യദേഹം പൊതുവെ രോമരഹിതമാണ്. ഇക്കാരണത്താലാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ മനുഷ്യനെ ''നഗ്നവാനരൻ'' എന്നു് വിളിക്കുന്നതു്.

ജനമധ്യധാര

ഡോ. മോറിസിന്റെ സമീപനം പുതുമനിറഞ്ഞതും, ശ്രദ്ധേയവുമാണ്. മനശ്ശാസ്ത്രം ഏറിയ കൂറും മനോരോഗികളെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണെന്നും, അരോഗ മനുഷ്യന്റെ മാനസികവ്യാപാരങ്ങളെ അതു് വേണ്ടത്ര കണക്കിലെടുക്കുന്നില്ലെന്നും ഒരു ആക്ഷേപം സാധാരണ കേൾക്കാറുണ്ട്. നരശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും ഈ കുററത്തിൽ പങ്കാളികളാണെന്നത്രേ ഡോ. മോറിസ് പറയുന്നതു്. ഓററതിരിഞ്ഞ ഗിരിവർഗ്ഗങ്ങളെയോ, ദ്വീപവാസികളെയോ, വേട്ടക്കാരെയോ ആണ് നരവംശശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പൊതുവെ പഠനത്തിന്നു് വിധേയരാക്കുന്നതു്. അത്തരം സമൂഹഘടകങ്ങൾ മനുഷ്യസ്പീഷീസിന്റെ വഴിതെററി പാർശ്വശാഖകൾ മാത്രമാണ്. ആറിന്റെ അരികിൽ മലിനജലമാണുള്ളതു. ശുദ്ധിയുള്ളതും ഒഴുക്കുള്ളതും നദീമധ്യ ജലത്തിന്നാണ്. അതിനാൽ ആറിനെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനം മുഖ്യമായി നദീമധ്യജലത്തെക്കുറിച്ചാവണം; അരികിലെ മലിനജലത്തെക്കുറിച്ചാവരുതു്. മനുഷ്യന്റെ കാര്യത്തിലും, വഴിതെററിയ സമൂഹശാഖകളെയല്ല, ജനമധ്യധാരയെ (mainstream population) ആണ് കണക്കിലെടുക്കേണ്ടതു്. ഏതു സ്പീഷീസിലും മുഖ്യ പരിണാമ പ്രവണതകളെ ഏററവും കൂടുതൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതും, വിജയകരമായി മുന്നോട്ടു് നീങ്ങുന്നതും മധ്യപ്രവാഹമാണ്, പാർശ്വശാഖകൾ അല്ല. മനുഷ്യ

* The Naked Ape by Desmond Morris, published by Janathan Cape, London, 1967. Corgi Pocket Edition, 1968.

സമുദായത്തിൽ ഏറ്റവും വിജയലാളിതരെന്ന് ഡോ. മോറിസ് കരുതുന്ന അമേരിക്കൻ ജനതയെ, പാശ്ചാത്യ സംസ്കാരത്തെ പൊതുവെ, മനുഷ്യ സ്പീഷീസിന്റെ ഇന്നത്തെ അടിസ്ഥാന ലക്ഷണങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കാൻ അദ്ദേഹം സമാശ്രയിച്ചിട്ടുള്ളത് ഇക്കാരണത്താലാകുന്നു.

വിപുല പഠനത്തിന്റെ ഫലങ്ങളും സമൂലങ്ങളുമായ പല നിരീക്ഷണങ്ങളും അഭിപ്രായങ്ങളും ഡോ. മോറിസ് ഈ ഗ്രന്ഥത്തിൽ നിരത്തി വെച്ചിട്ടുണ്ട്. അവയുടെ അന്തിമസ്വീകാര്യതയും, വാസ്തവികതയും ശാസ്ത്രലോകം ഇനി തീരുമാനിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പക്ഷേ, ഒന്നു വ്യക്തമായിപ്പറയാം: വായനക്കാരന്റെ മനോമണ്ഡലത്തിലേയ്ക്ക് ആഴ്ന്നിറങ്ങി, അതിനെ ശാശ്വതമായി സ്വാധീനിക്കാൻ ഈ പുസ്തകത്തിനു കഴിവുണ്ട്. ഇതിൽ പ്രകാശിതമായ പ്രസ്താവനകൾക്ക് അവയർഹിക്കുന്ന പ്രാധാന്യം മാത്രം കൊടുത്തു്, മനുഷ്യരുടെ ജൈവ പശ്ചാത്തലത്തെയും, ജൈവ പ്രേരണകളെയും കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്ന വ്യക്തികൾക്ക് ഈ പുസ്തകം ഒരനുഗ്രഹം ആകാൻ ഇടയുണ്ട്.

അനുഗ്രഹവും ശിക്ഷയും

പുസ്തകത്തിന്റെ ഉള്ളടക്കത്തിലേയ്ക്ക് എത്തിനോക്കാൻ സഹായകമായി ചില ഖണ്ഡികകൾ ഇവിടെ തർജ്ജമ ചെയ്തു ചേർക്കാം:

''പ്രൈമാറ്റു (വാനരഗണം) കളിൽ ഏറ്റവും വലിയ മസ്തിഷ്കം തനിക്കാണ് എന്നു മനുഷ്യൻ അഭിമാനിക്കുന്നു. എന്നാൽ ഏറ്റവും വലിയ ലിംഗാവയവവും തനിക്കാണെന്ന വസ്തുത, ഈ ബഹുമതി ശക്തനായ ഗൊറില്ലക്കാണ് ലഭിച്ചിട്ടുള്ളതു് എന്നു സമാധാനിച്ചുകൊണ്ടു് ഒളിച്ചുവെക്കാൻ അവൻ ശ്രമിക്കയും ചെയ്യുന്നു.'' (പുറം 9)

''പ്രസവവേദന അനുഭവിക്കുന്ന സ്ത്രീയെ വേണ്ടപ്പെട്ടവർ അനുഗമിക്കുകയും, സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുകയെന്നതു് ഇന്നു സാർവ്വത്രികമാണല്ലോ. ഇതു ഒരുപക്ഷേ വളരെ പഴക്കം ചെന്ന നടപടിയാവാം. രണ്ടുകാലിൽ കുത്തനെ നടക്കുകയെന്നതു് നമ്മുടെ കാമിനിമാർക്ക് ഒരു അനുഗ്രഹമാണ് എന്നു പറഞ്ഞുകൂടാ. പുരോഗമനാത്മകമായ ഈ നേട്ടം കൈവരിച്ചതിന്റെ ശിക്ഷ പല മണിക്കൂറുകളോളം പ്രസവവേദന അനുഭവിക്കുകയെന്നതാണ്. വനവാസികളായ പൂർവികർ വേട്ടക്കാരായി പരിണമിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന ആദികാലം തൊട്ടുതന്നെ, പ്രസവ കാര്യത്തിൽ മറ്റു വ്യക്തികളുടെ സഹകരണം സ്ത്രീക്ക് ആവശ്യമായിരുന്നു എന്ന് അനുമാനിക്കണം. ഭാഗ്യവശാൽ, നായാട്ട് സ്വഭാവത്തോടൊപ്പം തന്നെ സഹകരണമനോഭാവവും വളർന്നു; വിഷമാവസ്ഥയുടെ കാരണം തന്നെ അതിനൊരു പ്രതിവിധി പ്രദാനം ചെയ്തു.'' (പുറം 91 – 92)

''രക്ഷിക്കുക, ആഹാരം നൽകുക, ശുചിയാക്കുക, കൂടെ കളിക്കുക എന്നിവയ്ക്കു പുറമെ സന്താനങ്ങളെ വേണ്ട വിധത്തിൽ പരിപാലിക്കുകയെന്നതുകൂടി സർവ്വപ്രധാനമായ മാതൃ—പിതൃ കർത്തവ്യമായിത്തീർന്നു. മറ്റു സ്പീഷീസുകളിലെന്നപോലെ ഒരുതരം 'സമ്മാനവും—ശിക്ഷയും' എന്ന രീതിയിലൂടെതന്നെയാണ് മനുഷ്യരിലും ഇതു സാധിച്ചതു്. 'തുടക്കവും മുടക്കവും' വഴി സന്താനത്തിന്റെ പരിശ്രമങ്ങൾ ക്രമേണ വികസിക്കാനും, പക്വതപ്രാപിക്കാനും ഈ രീതി സഹായിച്ചു. എന്നാൽ മറ്റു സ്തനപങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് വളരെയധികം വികസിതവും, നിമ്മലീകൃതവുമായ അനുകരണം എന്ന ഗുണം കൊണ്ടാണ് മനുഷ്യസന്താനം അതിശീഘ്രം പലതും അഭ്യസിച്ചതു്.'' (പുറം 111)

വാനരമാർഗ്ഗം

''മറ്റു പലവിധമുന്നേറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടും, സമൂഹത്തെ ചെറിയ, ഒററപ്പെട്ട കുടുംബമേഖലകളായി തിരിക്കുകയെന്ന അതിപൗരാണികമായ വാനരമാർഗ്ഗം തന്നെയാണ് നമ്മുടെ വൻ നഗരങ്ങളുടെയും, പട്ടണങ്ങളുടെയും കാര്യത്തിൽ നാം ദീക്ഷിക്കുന്ന സംവിധാനരീതി. ഒററപ്പെട്ട വീടുകളുടെ സ്ഥാനത്തു, കൂററൻ കൂട്ടപാർപ്പിടങ്ങൾ സ്ഥാനം പിടിക്കാത്തപ്പോൾ, സ്വസ്ഥലബോധമുള്ള (territorial) മറ്റു സ്പീഷീസുകളെപ്പോലെ, സ്വായത്തമാക്കിയ കുടുംബമേഖല സുരക്ഷിതമാക്കാൻ അതിനു ചുററും മതിലോ, വേലിയോ കെട്ടുകയും, അയൽവാസികളുടെ അധികാരാതിത്തിയിൽ നിന്നു് അതിനെ വ്യക്തമായി വേർപെടുത്തുകയും ഇത്തരം വിഭാഗീയരേഖകൾ സൂസൂക്ഷ്മം ആദരിക്കുകയും ചെയ്യുകയെന്നതു് മനുഷ്യന്റെ സഹജവാസനയാകുന്നു.'' (പുറം. 160)

''അഗ്നി, വസ്ത്രങ്ങൾ, സുരക്ഷിത ഗൃഹങ്ങൾ എന്നിവ താപക്കുറവിനു് എതിരായും വായുസഞ്ചാരസൌകര്യങ്ങൾ, റിഫ്രിജറേഷൻ തുടങ്ങിയവ

താപക്കുട്ടതലിന്നെതിരായും മനുഷ്യന് പ്രയോജനപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഈ മുന്നേററങ്ങൾ എത്ര മഹത്തരവും, നാടകീയവുമായാലും, നമ്മുടെ ശരീര താപത്തെ തരിമണിപോലും മാററാൻ നമുക്ക് കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല '' (പുറം. 187)

നാമിഷ്ടപ്പെട്ടാലും ഇല്ലെങ്കിലും, പലതരം പ്രകോപനങ്ങളെ ജീവിതത്തിൽ നമുക്കിന്ന് നേരിടേണ്ടതുണ്ട്. അവയെ അതിജീവിച്ച സന്തോഷവും, സംതൃപ്തിയും സ്വജീവിതത്തിൽ പടുത്തുയർത്തേണ്ടതു് ഒടുവിൽ ഓരോ വ്യക്തിയുടെയും ചുമതല തന്നെ. പ്രകോപനങ്ങൾക്ക് വഴിമാറിക്കൊടുക്കാനോ, മാററങ്ങളെ കണ്ണടച്ച് അവഗണിക്കാനോ ഇനി സാധ്യമല്ല. പ്രശ്നങ്ങളെ നേരിടുകയും കീഴ്പ്പെടുത്തുകയും മാത്രമാണ് ഇന്നത്തെ പോംവഴി. ആത്മീയ–സാമൂഹ്യ മൂല്യങ്ങളിൽ മുറുകെപ്പിടിച്ചുകൊണ്ട് നിരന്തരമായ സ്വയം വിലയിരുത്തലാണ് ഇതിന് ആവശ്യം. ഇത്തരം വിലയിരുത്തലിന് ഓരോ മനുഷ്യനെയും ഡോ. മോറിസിൻെറ പുസ്തകം നിർബ്ബന്ധിക്കും.

ADVERTISEMENT TARIFF

Back Cover	Rs. 250-00
Inside Cover 1 & 2	Rs. 150-00
Full Page	Rs. 100-00
Half Page	Rs. 60-00
Quarter Page	Rs. 35-00

എല്ലാ നല്ല പുസ്തകങ്ങൾക്കും

നാഷനൽ ബുക്ക് സ്റ്റാൾ

കളരിക്കൽ ബസാർ
കോട്ടയം–1

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ
മെയിൻറോഡ്
തിരുവനന്തപുരം–1

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ
ടി. ബി. റോഡ്, എറണാകുളം,
കൊച്ചി-11

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ
ഹൈറോഡ്
തൃശ്ശൂർ–1

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ
ജി. ബി. റോഡ്
പാലക്കാട്–1

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ
ഫോർട്ട് റോഡ്
കണ്ണൂർ–1

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ
ചിന്നക്കട
കൊല്ലം–1

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ
ജയിൽറോഡ്
കോഴിക്കോട്–2

പുസ്തകവാർത്തകൾ

അണുപ്രവർത്തനശക്തി – അതിൻെറ സമാധാനപരമായ വിനിയോഗം – എം. ഇ. ചാക്കോ, എം. എ., നാഷണൽ ബുക്ക്സ്റ്റാാം, കോട്ടയം; പുറം 219, വില 3–00

1960–ൽ പ്രസിദ്ധം ചെയ്ത ഈ ഗ്രന്ഥത്തിനു, ആധുനികവിഷയങ്ങളെപ്പററി ഭാരതീയഭാഷകളിൽ ഗ്രന്ഥരചന ചെയ്യുന്നതിനെ പ്രോത്സാഹിക്കാനുള്ള പദ്ധതിപ്രകാരം മദിരാശി യൂണിവേഴ്സിററി ഒരു സമ്മാനം നൽകി.

ഹൃദയമില്ലാത്ത മനുഷ്യൻ (നാടകം) അവിണിശ്ശേരി നാരായണൻ നമ്പീശൻ, മംഗളോദയം (പ്രൈവററ്) ലിമിററഡ്, തൃശ്ശിവപേരൂർ; പുറം 98, വില 1–75.

എട്ടു കഥാപാത്രങ്ങളുള്ള (രണ്ടു സ്ത്രീകാം) ഒരു ചെറിയ നാടകം. അഭിനയിക്കാൻ നാടകകൃത്തിൻെറ അനുവാദം വാങ്ങണമെന്നില്ല.

ദിഗ്വിജയം (റേഡിയോ നാടകം) കട്ടനാട്ട് കെ. രാമകൃഷ്ണപിള്ള, നാഷണൽ ബുക്ക്സ്റ്റാാം, കോട്ടയം; പുറം 96, വില 1–75

രണ്ടു നാടകങ്ങളുള്ളതിൽ, ആദ്യത്തെ ''യുഗസമാഗമ''ത്തിൽ, വ്യാസൻ, കർണ്ണൻ, സുയോധനൻ, ഗാന്ധാരി, രാവണൻ, ലക്ഷ്മണൻ, സീത, ശകുന്തള, ദുഷ്യന്തൻ തുടങ്ങിയ കഥാപാത്രങ്ങളാം; രണ്ടാമത്തെ ''ദിഗ്വിജയ''ത്തിൽ സരസ്വതി, യമുന, ഗംഗ, ഗോദാവരി, ഭഗീരഥൻ, സഹ്യൻ വിന്ധ്യൻ തൊട്ടുള്ള കഥാപാത്രങ്ങളാം.

കാവ്യമാധുരി പോാം, കൊള്ളന്നൂർ, പ്രസാ: കെ. എൽ പോാം, ''മാസ്റ്റർ ഹോം,'' കൊള്ളന്നൂർ ഹൗസ്. പി. ഒ. വിയ്യൂർ, തൃശ്ശൂർ; പുറം 48, വില 1–00

പതിനാറു കവിതകളുടെ ഒരു സമാഹാരമാണ് ''കാവ്യമാധുരി.'' ശ്രീ പോളിൻെറ കവിത, തൻെറ ''കണ്ണിനും ചെവിക്കുമൊരുപോലെ പായസമാധുരി അരുളുന്ന''തായി കെ. കെ. രാജ ആശംസയിൽ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ട്.

പൂച്ചെണ്ടു [ബാലകവിതകാം] കായംകുളം പി. എൻ. മുരളി, എം. എ., ബി. എഡ്., പ്രസാ: സുധി & മധു, മാധുരി പബ്ലിക്കേഷൻസ്, മുരളീഭവൻ, ചേരാവള്ളി, കായംകുളം പി. ഒ. പുറം 80, വില 1–00.

അമ്പത്തൊന്നു കവിതകളുണ്ട്, ശ്രീ മുരളിയുടെ സമാഹാരത്തിൽ. വിവിധ കവിതാമത്സരങ്ങളിൽ പ്രഥമസ്ഥാനം നേടിയ ഒട്ടനേകം കവിതകാം ഇതിൽ വായിക്കാം. ''ഇളം ചുണ്ടുകാംക്ക് പാടാനും ഇളം കുമ്പുകാംക്ക് വിരിയാനും ഈ പ്രകാശനം ഇട വരുത്തട്ടെ'' എന്നു അവതാരികയിൽ ഡോക്ടർ എസ്സ് കെ. നായർ പ്രാർത്ഥിക്കുന്നു.

ലേഖകന്മാരോട്

''വിജ്ഞാനകൈരളി''യിലേക്കുള്ള കൃതികാം കടലാസ്സിൻെറ ഒരു പുറത്തുമാത്രം മഷികൊണ്ടെഴുതി അയയ്ക്കേണ്ടതാണു്. പ്രസിദ്ധംചെയ്യാത്തവ മടക്കിക്കിട്ടണമെന്നുള്ളവർ ആവശ്യമായ സ്റ്റാമ്പൊട്ടിച്ച, മേൽവിലാസം എഴുതിയ കവറുകാം കൂടെ അയയ്ക്കേണ്ടതാണു്.

—പത്രാധിപർ.

വ്യാവസായിക വിഷ വിജ്ഞാനീയം

എ. പി. ജയരാമൻ

[രാസപദാർത്ഥങ്ങളുടെ ലോകത്തിലാണ ആധുനിക മനുഷ്യൻ ജീവിക്കുന്നതു്. അവൻെറ ആരോഗ്യക്ഷേമങ്ങൾക്കു് വെല്ലുവിളിയായ മാരകപദാർത്ഥങ്ങൾ പരിസരത്തിലുണ്ടു്. അവയെ നിയന്ത്രിക്കാനും നിരോധിക്കാനും ആവശ്യമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ നൽകുന്ന ഒരു നൂതന ശാസ്ത്രശാഖയാണു് വ്യാവസായിക വിഷവിജ്ഞാനീയം. അതിൻെറ ചരിത്രപരമായ പശ്ചാത്തലവും പ്രാഥമിക തത്വങ്ങളുമാണു് ഇവിടെ പ്രതിപാദ്യം]

മനുഷ്യന്നു് വിഷത്തെക്കുറിച്ചുള്ള താല്പര്യവും പരിചയവും വളരെ പഴക്കം ചെന്നതാണു്. മരിക്കാനും കൊല്ലാനും വേണ്ടിയുള്ള വിഷപ്രയോഗം പുരാണേതിഹാസങ്ങളിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയതായി കാണാം. സ്വന്തം പരിസരത്തിൽ നിന്നുതന്നെ മനുഷ്യന വിഷബാധയേററിരിക്കണം. ഇഴജന്തുക്കൾ, വിഷക്കുണങ്ങൾ എന്നിവ അവന്നു് തിക്താനുഭവങ്ങൾ നല്കിയിരിക്കും. ഇതിന്നു് പ്രതിവിധിയായി, സ്വന്തം കഴിവിനും അതിലുപരി സ്വന്തം വിശ്വാസത്തിന്നുമനുസൃതമായി മനുഷ്യൻ മറുമരുന്നും, മന്ത്രവും സ്വീകരിച്ചുവന്നു. ചുരുക്കത്തിൽ വിഷവിജ്ഞാനീയത്തിൻെറ തുടക്കം അതിപുരാതനം തന്നെയാണു്.

സാങ്കേതിക ശാസ്ത്രത്തിൻെറ വളർച്ച ഒരു നൂതന സ്ഥിതിവിശേഷത്തെ സൃഷ്ടിച്ചു. ഖനനം ലോഹശാസ്ത്രം എന്നിവയുടെ വളർച്ചയോടെ പുതിയ വിഷങ്ങൾ തല പൊക്കി. അർസനിക്കും മെർക്കുറിയും ഉദാഹരണമാണു്. ഇത്തരം പദാർത്ഥങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ആരോഗ്യപരമായ ആധുനിക പരീക്ഷണ മാറ്റങ്ങളുപയോഗിച്ചു് മൂല്യനിർണ്ണയം ചെയ്യാനുള്ള ക്രമീകൃതമായ പരിശ്രമം തുടങ്ങിയിട്ടു് കാലമധികമായിട്ടില്ല. കവിഞ്ഞാൽ അരനൂററാണ്ടുമാത്രം.

ആദ്യമായി ചില സാങ്കേതികപദങ്ങളുമായി പരിചയപ്പെടാം. മാരകഫലങ്ങളുളവാക്കാനുള്ള ഏതൊരു പദാർത്ഥത്തിൻെറയും നൈസർഗ്ഗികമായ കഴിവിനെ വിഷത്വം (Toxicity) എന്നു് വിളിക്കുന്നു. ആ പദാർത്ഥത്തെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന രീതിയിൽ മാരകഫലം നിരീക്ഷിക്കപ്പെടാനുള്ള സാദ്ധ്യതയാണു് അപായത (Hazard). അപായതയുടെ പ്രതിക്രമത്തെ നിരപായത (Safety) എന്നു് വ്യവഹരിക്കാം. മാരകഫലം നിരീക്ഷിക്കപ്പെടാതിരിക്കാനുള്ള സാദ്ധ്യതയാണു് നിരപായത.

നീതിന്യായ വിഷവിജ്ഞാനീയത്തിൽ, വിഷപദാർത്ഥം യാദൃച്ഛികമായോ മനഃപൂർവ്വമായോ പ്രായോഗിക്കപ്പെടുമ്പോൾ സംജാതമാകുന്ന ഫലങ്ങളാണു് പഠനവിഷയം. വ്യാവസായികവിഷവിജ്ഞാനീയം ഇതിൽനിന്നു് വിഭിന്നമാണു്. പദാർത്ഥങ്ങളുടെ അപായകരമായ മാത്രയെ പ്രവചിക്കുവാനായി വിഷത്വവിവരത്തെ വളർത്തിയെടുക്കുകയും ഉപയോഗിക്കുകയുമാണു് ഇവിടെ ചെയ്യുന്നതു്. വീട്ടിലും, പ്രവൃത്തിസ്ഥലത്തും എന്നുവേണ്ട, നിത്യജീവിതത്തിലെല്ലായിടത്തും കണ്ടെത്താനിടയുള്ള പദാർത്ഥങ്ങളോ അപകടം കൂടാതെ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങളാണു് വ്യാവസായിക വിഷവിജ്ഞാനീയത്തിൽനിന്നു് ലഭിക്കുന്നതു്.

ചരിത്രപരമായ പശ്ചാത്തലം

പ്രാചീനമനുഷ്യൻ ഭക്ഷണത്തിലൂടെയാണ വിഷങ്ങളുമായി ഏററുമുട്ടിയതു്. അവയിൽ ചിലതു് വയറിളക്കം, വിയർപ്പു്, മോഹാലസ്യം എന്നിവയുണ്ടാക്കി. പിന്നീടു ഈ വിഷങ്ങളെ രോഗശാന്തിക്കു്വേണ്ടി പ്രയോഗിച്ചു് നോക്കി. വിഷം തേച്ച അമ്പുകൊണ്ടു് ശത്രുക്കളെയും മൃഗങ്ങ

ളെയും എതിരിടാമെന്നും മനുഷ്യൻ പഠിച്ചു. ശിലായുഗത്തിൽനിന്ന് ലോഹയുഗത്തിലേക്ക് നീങ്ങിയതോടെ, പുതിയ വിഷങ്ങളുടെ മാരകത്വം പ്രദർശിപ്പിക്കപ്പെട്ടു. ഉദാഹരണം മെർക്കുറി. ഇതിനെ ഗുഹ്യരോഗചികിത്സയിൽ പ്രയോഗിച്ചു നോക്കുകയും അതുവഴി വിഷത്വവിവരങ്ങൾ ലഭിക്കുകയും ചെയ്തു. ഖനനത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ അപായങ്ങൾ നിരവധിയായിരുന്നു. കാർത്തേപ്യൻ പർവതപ്രാന്തങ്ങളിൽ ലോഹവിഷബാധയേറ്റ് പുരുഷന്മാർ അതിവേഗം മരിച്ചിരുന്നുവത്രെ! ഭർത്താക്കന്മാരെ നഷ്ടപ്പെട്ടിരുന്ന സ്ത്രീകൾ ഏഴു പ്രാവശ്യം വിവാഹം കഴിച്ചിരുന്നു! (അഗ്രിക്കോളാ) 'ക്രൂശിക്കപ്പെട്ട രക്തസാക്ഷികൾ' എന്ന കൃതിയിൽ പുരാതനക്രിസ്തീയ വിശ്വാസികളെ മൃഗീയമായി ദേഹോപദ്രവമേല്പിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗം ഖനികളിൽ നിർബ്ബന്ധജോലി ചെയ്യിപ്പിക്കുകയായിരുന്നുവെന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. (ഗലാനിയോ) തൊഴിലിൽ കുടികൊള്ളുന്ന അപായങ്ങളുടെ സമഗ്രമായ വിവരണം നൽകിയത് രാമസ്സീനിയാണ് (1713). മെർക്കുറി, ലെഡ് എന്നീ ലോഹങ്ങൾ തൊഴിലാളികളുടെ ആരോഗ്യത്തെ കാർന്നു തിന്നുന്നതിന്റെ ശാസ്ത്രീയവും ഹൃദയസ്പൃക്കുമായ വിവരണം (De Morbis Artificum) (തൊഴിലാളിയുടെ രോഗങ്ങൾ) എന്ന ഗ്രന്ഥത്തിലുണ്ട്. പ്രവൃത്തിപരിസരത്തുനിന്ന് അർബുദത്തിന്റെ ആക്രമണമുണ്ടാകാനിടയുണ്ടെന്ന് ബ്രിട്ടീഷ്‌വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായ പോട്ട് (1775) പ്രസ്താവിച്ചു. 1828-ൽ റോളർ പരീക്ഷണശാലയിൽവെച്ച് യൂറിയ സൃഷ്ടിച്ചതോടെ ജൈവരസതന്ത്രം കാൽവിലങ്ങുകൾ പൊട്ടിച്ചു സ്വതന്ത്രമായി. ജർമ്മനിയിൽ അഭൂതപൂർവ്വമായ വളർച്ചയാണിതിനുണ്ടായത്. കൃത്രിമമായി സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ട രാസപദാർത്ഥങ്ങൾ മൃഗങ്ങളിലുണ്ടാക്കുന്ന പ്രതികരണത്തെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനങ്ങൾ നടന്നു. ആയിടയ്ക്കു തന്നെയാണ് മരുന്നുശാസ്ത്രവും വളർച്ച തുടങ്ങിയത്. ഇതുവഴി, പലതരം വർഗ്ഗങ്ങളിൽപ്പെട്ട മൃഗങ്ങളിൽ ജൈവരാസികങ്ങളുല്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഫലങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിജ്ഞാനപ്രദമായ വിവരം ലഭിച്ചു. രാസികങ്ങളുടെ താരതമ്യ വീര്യത്തെക്കുറിച്ച് വ്യക്തമായ ധാരണയും വളർന്നു. മൃഗങ്ങളുടെ ശരീരത്തിനകത്തുവെച്ച് രാസികങ്ങൾ പൊട്ടിത്തകരുന്നതായും, ചയാപചയ ഉല്പന്നങ്ങൾ മൂത്രത്തിലും ഉച്ഛ്വസിക്കുന്ന വായുവിലും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതായും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. അവയെ വേർതിരിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളും നിലവിൽവന്നു. ജീവരസതന്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ച ഈ ഗവേഷണരീതിയെ സാരമായി സഹായിച്ചു.

വിഷവാതകം

ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധം ശ്രദ്ധേയമായ ഒരു വഴിത്തിരിവാണ്. അതുവരെ രാസികങ്ങൾ മൃഗങ്ങളുടെ അകത്തേക്ക് കയററിയിരുന്നത് വായ വഴിയോ, കുത്തിവെച്ചോ ആയിരുന്നു. സൈനികാവശ്യങ്ങൾക്ക് വേണ്ടിയുള്ള വിഷവാതകപ്രയോഗം ശ്വസനത്തിന്റെയും സ്പർശനത്തിന്റെയും പ്രാധാന്യത്തെ ചൂണ്ടിക്കാട്ടി. ശ്വാസകോശത്തിനകത്തേക്ക് പദാർത്ഥം കയറിക്കൂടുന്നതിന്റെയും, അവിടെ അത് ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നതിന്റെയും മൗലികവശങ്ങൾ പഠനവിഷയമായി.

1925-ൽ ആലിസ് ഹാമിൽട്ടൺ അമേരിക്കയിലെ വ്യാവസായികാന്തരീക്ഷത്തെക്കുറിച്ച് വിഖ്യാതമായ ഒരു ഗ്രന്ഥമെഴുതി. അമേരിക്കയിലെ പൊതുജനാരോഗ്യവകുപ്പിന്റെയും, ഖനനബ്യൂറോവിന്റെയും ശ്രദ്ധ ഈ വിഷത്തിലേക്ക് തിരിഞ്ഞു. സമാന്തരമായ പുരോഗതി യൂറോപ്പിലും ഉണ്ടായി. സിലിക്കോസിസ്– സിലിക്കപ്പൊടി ശ്വസിച്ചാലുണ്ടാകാവുന്ന ഒരു തരം ശ്വാസകോശരോഗം– ഒരു തൊഴിലപകടമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു.

രണ്ടാം ലോകമഹായുദ്ധത്തോടുകൂടി വിഷവിജ്ഞാനീയത്തിൽ വീണ്ടും പുരോഗതിയുണ്ടായി. ലെവിസൈററ് പോലുള്ള വാതകങ്ങളുടെ ജീവരസതന്ത്രപരമായ പ്രവർത്തനരീതിയും, അവയ്ക്കുള്ള മറുമരുന്നും കണ്ടെത്തി. കീടനിയന്ത്രണത്തെപ്പോലെത്തന്നെ പ്രധാനമാണ് കീടനാശിനികളുടെ നിയന്ത്രണമെന്നും (റാക്കേൽ കാർസൺ) ശാസ്ത്രലോകത്തിന്ന് ബോധ്യമായി. 1938ൽ മരുന്നുകളുടെ നിരപായത തെളിയിക്കാനുള്ള നിബന്ധനകൾ അമേരിക്കയിൽ നിലവിൽ വന്നു. 1947 ൽ അമേരിക്കയിലെ രാസികോല്പന്നങ്ങളിൽ വ്യാപരിക്കുന്ന രസതന്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ സംഘടന, രാസികങ്ങളിൽ മുന്നറിയിപ്പു ലേബലുകൾ ഒട്ടിക്കണമെന്ന ആശയം അവതരിപ്പിച്ചു. തുടർന്ന്, സർവ്വകലാശാലകൾ ഗവർമ്മെണ്ടുകൾ, ശാസ്ത്രീയ സംഘടനകൾ എന്നിവയുടെ ശ്രദ്ധ വ്യാവസായിക വിഷ വിജ്ഞാനീയത്തിലേക്ക് തിരിഞ്ഞു. ഇന്ന് ശാസ്ത്രശാഖയുടെ വളർച്ച അന്താരാഷ്ട്രീയമാണ്.

ഇന്ത്യയിൽ നാഗ്പൂരിലെ വിഷവിജ്ഞാനീയ സ്ഥാപനം, ബോംബെയിലെ കേന്ദ്രതൊഴിൽ സ്ഥാപനം, ദനബാദിലെ ഖനനസ്കൂൾ എന്നിവ പ്രത്യേകം പ്രസ്താവ്യങ്ങളാണ്. സൊസൈററി ഫോർ ദി സ്റ്റഡി ഓഫ് ഇൻഡസ്ട്രിയൽ മെഡിസിൻ (ഇന്ത്യ ഈരംഗത്തു് സ്തുത്യർഹമായ) സേവനം നിർവ്വഹിക്കുന്നുണ്ട്. വ്യാവസായിക വിഷവിജ്ഞാനീയത്തിൻെറ മൗലിക തത്വങ്ങൾ.

ആഗിരണമാർഗ്ഗം

മാരകപദാർത്ഥത്തെ ശ്വാസകോശംവഴി ആഗിരണം ചെയ്യുന്നതു കൊണ്ടാണ് ശരീരമാസകലമുള്ള വിഷബാധയുണ്ടാകുന്നതു്. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് (CO), ധൂളികൾ എന്നിവയുടെകാര്യത്തിൽ ഇതു് സ്പഷ്ടമാണ്. ബാഷ്പീഭവിക്കുന്ന ദ്രാവകങ്ങൾ ത്വക്കു വഴിയായും അകത്തേക്കു് കയറുന്നതാണ്. എന്നിരിക്കിലും ശരീരമാസകലമുള്ള വിഷബാധയുടെ കാര്യത്തിൽ പ്രാധാന്യം ശ്വസനത്തിന്നു് തന്നെയാണ്. ത്വക്കിന്നു് ദ്വിതീയസ്ഥാനം മാത്രമെയുള്ളു. അമ്ലങ്ങളും, ക്ഷാരങ്ങളും ത്വക്കിൽ പൊള്ളലുണ്ടാക്കുന്നതാണ്. ഖരപദാർത്ഥങ്ങൾ ഭക്ഷണം വഴിയാണ് അകത്തേക്കു് കയറുന്നതു്. ശ്വസനം വഴിയുള്ള പ്രവേശനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് ഖരപദാർത്ഥത്തിൻെറ ഭൗതികാവസ്ഥയാണ്. 5 മൈക്രോണിലധികം വ്യാസമുള്ള പൊടികണികകൾ അതിവേഗം വായുവിൽ നിന്നു് താഴോട്ടു് പതിക്കുന്നു. 2–5 മൈക്രോൺ വലുപ്പമുള്ളവ ശ്വാസകോശത്തിൻെറ ആദ്യഭാഗങ്ങളിലും അതിൽ ചെറിയവ വായുഅറകളിലും എത്തുന്നു. വലുപ്പം ചുരുങ്ങുന്തോറും പൊടിയുടെ വീര്യവും അതിൽ നിന്നു അപായവും കൂടുന്നു.

റേഡിയം ഡയലിൽ ചായം തേക്കുന്നവരുടെ കഥ കുപ്രസിദ്ധമാണ്. റേഡിയം കലന്ന ചായം മുക്കിയ ബ്രഷ് നാക്കിൻതുമ്പത്തു് വെച്ച് കൂർപ്പിക്കുക വഴി അവരുടെ അകത്തേക്കു് റേഡിയം കയറിക്കൂടുന്നു. ഫലം അർബുദംതന്നെ. ഈയം പൂശിയ ഇരുമ്പാണി വായിൽ വെക്കുകകാരണം ആശാരിമാക്ക് വിഷബാധയേല്ക്കാറുണ്ട്. ഈയം കലന്ന ചായം കയററിയ കളിപ്പാട്ടങ്ങളിൽ നിന്നു് പിഞ്ചുകുഞ്ഞുങ്ങൾക്കു് വിഷബാധയേററ സംഭവങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

ത്വക്ക്‌വഴിയുള്ള ആഗിരണം ഖരപദാർത്ഥത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം അപ്രധാനമാണ്. ഫിനോൾ, പാരത്തയോൺ, അനിലിൻ എന്നിവയെ സൂക്ഷിക്കണം. ത്വക്കു് തുളച്ചുകയറി വിഷബാധയേല്പിക്കാൻ കെൽപ്പുള്ള ഒരു മാരകവാതകമാണ് ഹൈഡ്രജൻ സയനൈഡ് (HCN).

ശ്വസനം

കേവലം സൗകര്യത്തിനുവേണ്ടി ശ്വസനമണ്ഡലത്തെ രണ്ടായി തരംതിരിക്കാം. മൂക്കു്, തൊണ്ട ഇവയടങ്ങുന്ന പൂർവ്വഭാഗം; ഉത്തരഭാഗമായ ശ്വാസകോശങ്ങൾ. വായു അറകളിലേക്കുള്ള പഥമായി ഗണിക്കാവുന്നതാണ് മൂക്കു, തൊണ്ട, ബ്രോങ്കി, ബ്രോങ്കിയോളി എന്നിവയെ നേർത്ത ഭിത്തികളാണ് വായു അറകളിലുള്ള വാതകത്തെ രക്തധമനികളിൽനിന്നു് വേർ തിരിക്കുന്നതു്. ശ്വാസകോശത്തിൻെറ ഉപരിതല വിസ്തീർണ്ണം വളരെയധികമാകയാൽ (ഗ്ദ്90 ചതുരശ്രമീററർ) വാതകങ്ങൾ അതിവേഗം വ്യാപിക്കുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ രക്തം ഓക്സിജനെ സ്വീകരിച്ച് കർബൺഡയോക്സൈഡിനെ പുറന്തള്ളുന്നു. ശ്വാസകോശത്തിലെ വായുവിൽ മാരകവാതകങ്ങളോ പൊടിയോ ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയും രക്തത്തിലെത്താവുന്നതാണ്. വാതകം, വെള്ളത്തിലലിയുന്നതാണെങ്കിൽ തൊണ്ടയിലൊമറെറാ അലിഞ്ഞു് പോകുന്നു. രക്തത്തിലെത്തുന്നില്ല. ഒരു മൈക്രോണിൽ കുറവു് വലുപ്പമുള്ള കണികളാണ വായു അറകളിലെത്തുന്നതു്. മനഃപൂർവ്വമായ നിയന്ത്രണമില്ലെങ്കിൽ ശ്വസനനിരക്ക് പ്രാഥമികമായി രക്തത്തിലെ CO_2 വിനാലും, ദ്വിതീയമായി ഓക്സിജനാലും നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു. കായികാദ്ധ്വാനം ശ്വസനനിരക്കിനെ കൂട്ടുന്നുണ്ട്. പട്ടിക നോക്കുക:

പട്ടിക 1. ശ്വസനനിരക്കും കായികാദ്ധ്വാനവും

പ്രവൃത്തി	ശ്വസനനിരക്ക് ലിററർ/മിനിട്ട്
വിശ്രമം	6
ഇരുത്തം	7
നില്പൽ	8
നടത്തം	14
വലിഞ്ഞു നടത്തം	28
ഓട്ടം	43
അത്യദ്ധ്വാനം	65–100

ഇരുത്തത്തിൽ നിന്നു് വലിഞ്ഞുനടത്തത്തിലേക്കു് നീങ്ങുമ്പോൾ ശ്വസന നിരക്കു് നാലിരട്ടിയാകുന്നു. മാരകപദാർത്ഥത്തെ ശ്വസിക്കുന്ന നിരക്കും ഇതേ അനുപാതത്തിലാണു് വർദ്ധിക്കുന്നതു്.

രക്തസംക്രമണം

ശ്വാസകോശത്തിലെ വാതകങ്ങളുമായി സമതുലിതാവസ്ഥയിലെത്തിയ രക്തം ടിഷ്യൂക്കൾക്കു് ഓക്സിജൻ നൽകുന്നു. മാരകപദാർത്ഥങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ അവയേയും ടിഷ്യൂക്കൾക്കു് നൽകുന്നു. കായികാദ്ധ്വാനത്തിന്നു് രക്തസംക്രമണത്തെ അമിതമായി വർദ്ധിപ്പിക്കുവാൻ കഴിവില്ല.

ആഗിരണനിരക്കു്

ചില വാതകങ്ങളും ബാഷ്പങ്ങളും രക്തവുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. അവ ക്രമാനുഗതമായി രക്തത്തിൽ വിലയിച്ചു് സമതുലിതാവസ്ഥയിലെത്തുന്നു. പരിമിതമായ വിലയനീയതയുള്ള വാതകങ്ങൾ ഉദാ: ഹീലിയം—പെട്ടെന്നു് സമതുലിതാവസ്ഥയിലെത്തുന്നു. ഇവ മോഹാലസ്യമുണ്ടാക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണു്. മിത്തനോൾ പോലെ വിലയനീയത വളരെയധികമുള്ള ബാഷ്പങ്ങൾ സമതുലിതാവസ്ഥയിലെത്തുന്നില്ലെന്നുതന്നെ പറയാം.

വേറെ ചില വാതകങ്ങൾ ശരീരത്തിലെ ദ്രവങ്ങളുമായി പ്രതിപ്രവർത്തിച്ചു് ബാഷ്പീഭവിക്കാത്ത ഉല്പന്നങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നു. ഇവിടേയും സമതുലിതാവസ്ഥയുണ്ടാകുന്നില്ല. ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെട്ട വാതകത്തിന്റെ പരിമാണം ശ്വസിച്ച വായുവിന്റെ പരിമാണത്തിനു് ക്രമാനുപാതത്തിലായിരിക്കും.

ബാഷ്പമാകാത്ത രാസികത്തിന്റെ ധൂളികൾ ശ്വസനമണ്ഡലത്തിൽ കുടുങ്ങിപ്പോയാൽ അവ അവിടെത്തന്നെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. മററു പ്രകാരത്തിലുള്ള പ്രക്രിയകളിൽ പങ്കെടുക്കുന്നതുവരെ. വായുവിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്ന കണികകളെല്ലാം ശ്വാസകോശത്തിലേക്കു് പ്രവേശിച്ചുവെന്നു് വരില്ല. ഏതാണ്ടു് പകുതിയോളം ശ്വാസകോശത്തിന്റെ പൂർവ്വഭാഗത്തു് കുടുങ്ങി വിഴുങ്ങപ്പെടുന്നു. ശ്വാസകോശത്തിലേക്കു കയറാൻ കഴിഞ്ഞവ തന്നെ വിലയനീയത കുറഞ്ഞവയാണെങ്കിൽ സീലിയയുടെ പ്രവർത്തനംവഴി പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു.

നിഷ്ക്കാസനം

ഉച്ഛിഷ്ടപദാർത്ഥങ്ങൾ പ്രധാനമായും പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നതു് മലം, മൂത്രം, ഉച്ഛ്വസിക്കപ്പെടുന്ന വായു എന്നിവയിലൂടെയാണു്. രോമം, നഖം, വിയർപ്പ് എന്നിവയിലൂടെയും ചുരുങ്ങിയ അളവിൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ പുറന്തള്ളപ്പെടാറുണ്ടു്.

കാർബൺ മോണോക്സൈഡു്, റഡോൺ } ശ്വാസകോശം

മെത്തനോൾ—മൂത്രം

ബെൻസീൻ, ടൈലീൻ } മൂത്രം { ഫീനോൾ, ടൈക്ലോസററിക് അമ്ലം എന്നീ രൂപത്തിൽ.

മാംഗനീസ്, ലെഡ്ഡു്—മലം

വായിലൂടെ ശരീരത്തിനകത്തേക്കു് കയറുന്ന ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ മലംവഴി പുറത്തേക്കു് പോകുന്നു. പക്ഷെ ഇതേ പദാർത്ഥം ശ്വാസകോശംവഴി അകത്തു് കയറിയാൽ അപകടമാണു്. ഉദാ: ലെഡ്ഡു്. മാരക ജൈവപദാർത്ഥങ്ങളും ശരീരവുമായുള്ള സമ്പർക്കം ഏതാനും മണിക്കൂറുകൾ മാത്രം നീണ്ടുനിൽക്കുന്നു. കവിഞ്ഞാൽ ദിവസങ്ങളോളം. എന്നാൽ മൂലകങ്ങളുടെ കഥ വ്യത്യസ്തമാണു്. അവ വളരെക്കാലം ശരീരത്തിനകത്തു് തങ്ങിനിൽക്കും. കാൽസിയത്തിനോടു് രാസസമാനത്വമുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ലക്ഷ്യം അസ്ഥിയാണു്. ഉദാ: ലെഡ്ഡു്, പ്ളൂട്ടോണിയം, സ്ട്രോൺഷിയം. ഫ്ളൂറിനും അസ്ഥിപ്രിയനാണു്.

നാശഫലങ്ങൾ

മാരകപദാർത്ഥങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനഫലമായി സംജാതമാകുന്ന ശരീരശാസ്ത്രപരമായ വ്യതിയാനങ്ങളുടെ ബൃഹത്തായൊരു സാഹിത്യം വിഷവിജ്ഞാനീയത്തിലുണ്ടു്. അവയവങ്ങൾക്കും പ്രക്രിയകൾക്കും സംഭവിക്കുന്ന മാററങ്ങളെ സാമാന്യമായൊന്നു് പരിശോധിക്കാം. ശ്വസനംവഴിയുള്ള വിഷബാധ മൂന്നു തരത്തിലാണു്. 1. ശ്വാസംമുട്ടൽ; 2. ശ്വസനാവയവത്തിൽ ചൊറിച്ചിൽ; 3. മോഹാലസ്യം. രക്തം, നാഡീമണ്ഡലം, വൃക്ക, കരൾ എന്നിവയ്ക്കാണു് ഇതുകൊണ്ടു് ക്ഷതം പററുന്നതു്. ഏതെങ്കിലുമൊരവയവത്തിനു് മുഖ്യമായോ, ഒന്നിലധികം അവയവങ്ങൾക്കോ കേടു പററാവുന്നതാണു്.

ശ്വാസംമുട്ടൽ

ജീവസന്ധാരണത്തിനു് അനുപേക്ഷണീയമാണു് വായു, അഥവാ വായുവിലെ ഓക്സിജൻ.

അതിന്റെ പരിമാണം നിർണ്ണായകപ്രാധാന്യമുള്ളതാണ്.

ഓക്സിജന്റെ ആംശിക മർദ്ദം	സമുദ്രവിതാനത്തിലെ ശതമാനം	ഫലങ്ങൾ
120–160	16–21	നിസ്സാരം
90–120	12–16	കൂടുതൽ ശ്വസനം ഏകോപനശേഷി ചുരുങ്ങുന്നു.
76– 90	10–12	വ്യക്തമായ ചിന്ത അസാദ്ധ്യം.
45– 76	6–10	ബോധക്ഷയം, മരണം.

ശ്വാസം മുട്ടലിനുള്ള കാരണങ്ങൾ പലതാവാം. യാന്ത്രിക പ്രതിബന്ധം, വായുമർദ്ദത്തിന്റെ ചുരുക്കം, ഓക്സിജന്റെ തനൂകരണം, ഓക്സിജൻ ടിഷ്യൂക്കൾക്ക് കിട്ടാത്ത വിധമുള്ള രാസ പരിണാമം. ഇതിലേതെങ്കിലുമൊന്നുമതി ശ്വാസം മുട്ടിക്കാൻ.

ചൊറിച്ചിൽ

കണ്ണ്, തൊക്ക്, ശ്വാസനാളം എന്നിവയിൽ ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ ചൊറിച്ചിലുണ്ടാക്കും. ക്ഷാരങ്ങൾ, അമ്ലങ്ങൾ, ഫോർമാലിൻ എന്നിവയിതിൽ പെടുന്നു. വെള്ളത്തിലതിവേഗം വിലയിക്കുന്ന വസ്തു ചൊറിച്ചിലുണ്ടാക്കാനുള്ള കഴിവധികമാണ്. ഉദാ:– അമോണിയാ, ഹൈഡ്രജൻ ക്ലോറൈഡ്. ഇവ മുന്നറിയിപ്പ് നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഓടി രക്ഷപ്പെടാൻ വയ്യാത്തവിധം കുടുക്കിൽപ്പെട്ടുപോയാൽ മാത്രമേ അമോണിയ ശ്വസിച്ചുകൊണ്ടുള്ള മരണമുണ്ടാവുകയുള്ളു. എന്നാൽ വിലയനശേഷി കുറഞ്ഞതും ചൊറിച്ചിലുണ്ടാക്കുന്നതുമായ ചില വിഷവാതകങ്ങളുണ്ട്. ഇവ മുന്നറിയിപ്പൊന്നും നൽകുന്നില്ല. ഉദാ: ക്ലോറിൻ, ഫോസ്ജീൻ.

മോഹാലസ്യം

മോഹാലസ്യത്തിന്റെ എണ്ണമൊത്ത ലക്ഷണങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു: മാനസികപ്രവർത്തനങ്ങളിൽ അപ്രാപ്തി; ഏകോപന ശേഷിക്ഷയം; തലതിരിച്ചിൽ; ഉന്മാദച്ചിരി; അബോധാവസ്ഥ; അന്തിമമായി, മരണം. മരണത്തിനു കാരണം ശ്വാസകോശത്തിന്റെ 'പരാജയ'മാണ്.

മാരകപദാർത്ഥം നാഡീമണ്ഡലത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടാണ് മോഹാലസ്യമുണ്ടാക്കുന്നത്. മിക്ക ജൈവലായകങ്ങളും, കൊഴുപ്പിൽ വിലയിക്കുന്ന ഖരപദാർത്ഥങ്ങളും മോഹാലസ്യമുണ്ടാക്കാൻ കഴിവുള്ളവയാണ്. വെള്ളത്തിലേക്കാൾ കൊഴുപ്പിൽ കൂടുതൽ വിലയിക്കുന്ന പദാർത്ഥത്തിന്റെ മോഹാലസ്യകശക്തി രൂക്ഷമാണ്.

വിഷത്വവും. മോഹാലസ്യകശേഷിയും തമ്മിൽ തെററിദ്ധരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ട്രൈലീൻ ഒരു മോഹാലസ്യകവും, കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡ് വൃക്ക, കരൾ എന്നിവയെ കേടു വരുത്തുന്ന വിഷവുമാണ്. ഇതിലേതാണ് കൂടുതൽ അപകടകാരി? ട്രൈലീനാണെന്നായിരുന്നു കുറച്ചു കാലം മുമ്പ് കരുതിയിരുന്നത്. ഇന്ന് കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡാണെന്ന് അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

നാഡീമണ്ഡലത്തിന്നു ക്ഷതം

ശ്വാസം മുട്ടലും, മോഹാലസ്യവും, തുടരാനനുവദിച്ചില്ലെങ്കിൽ സ്വയം മാറുന്ന സ്ഥിതിവിശേഷമാണ്. അവ സ്ഥായിയായി അപകടമുണ്ടാക്കുന്നില്ല. മറിച്ചാണ് മററു ചില വിഷങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം. കാർബൺ മോണോക്സൈഡ് നാഡികളെ നശിപ്പിച്ചേയ്ക്കും; മെത്തനോൾ നേത്രനാഡിയെ കേടു വരുത്തും; അന്ധത്വംകൂടി നൽകിയെന്ന് വരും. മെർക്കുറി, മാംഗനീസ് എന്നിവയും നാഡീവ്യൂഹത്തെ ബാധിക്കുന്നു.

വൃക്ക, കരൾ

യുറേനിയം, ടി. എൻ. ടി., അജൈവരാസികങ്ങൾ എന്നിവ വൃക്കകളേയും കരളിനേയും അക്രമിക്കുന്നു.

രക്തം

മിക്ക മാരകപദാർത്ഥങ്ങളും രക്തത്തെ വെറുതെവിടുന്നില്ല. മാററം സ്ഥിരമോ, അസ്ഥിരമോ ആയിരിക്കും. നിഷ്കൃഷ്ടോദാഹരണമാണു ബെൻസീൻ. അസ്ഥിമജ്ജയെയാണിതു് പിടികൂടുന്നതു്. ടി. എൻ. ടി., അജൈവ ഫോസ്ഫേറുകൾ എന്നിവ രക്തത്തിലെ കോളിൻസ്റ്റിയറേസിനെ നശിപ്പിക്കുന്നു.

അസ്ഥികൂടം

ഫ്ളൂറിൻ ദീർഘകാലാടിസ്ഥാനത്തിൽഎല്ലുകൾക്കു രൂക്ഷമായ ക്ഷതമേല്പിക്കുന്നുണ്ട്. മഞ്ഞ ഫോസ്ഫറസ്സ് താടിയെല്ലിന്ന് തകരാറുണ്ടാക്കുന്നു. റേഡിയം അസ്ഥിയിൽ അർബുദമുണ്ടാക്കുന്നു. അസ്ഥിപ്രേമികളായ മററു രണ്ടു മൂലകങ്ങളാണ് പ്ളൂട്ടോണിയവും, സ്ട്രോൺഷിയവും.

ഇൻസ്ററിററ്യൂട്ട് വാർത്തകൾ

(16-ാംപേജിൽനിന്നും തുടർച്ച)

കട്ടിയും, ഭൗതികത്തിൽ മാനങ്ങളും അളവുകളും, പ്രാഥമിക സെല്ലുകൾ, കാഥോഡ്റേയും എക്സ്റേയും, റേഡിയോപ്രക്ഷേപണികളും സ്വീകരണികളും, അപഭ്രംശം എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ശ്രീ കെ. പി. അബ്രഹാമും, രസതന്ത്രത്തിൽ പരമാണുഘടന, സിംബൽ, സൂത്രം, വാലൻസി, വാലൻസിയുടെ എലക്ട്രോണിക് സിദ്ധാന്തം, രാസതുലകം എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ശ്രീ. സി. ജി. ശാന്തകുമാറും, വർഗീസ് സി. പൂലുക്കാരനും, ഇ. എം. എൻ. നമ്പൂതിരിയും, സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ കോശം, സൈറ്റോജെനെറ, മെൻഡൽസിദ്ധാന്തങ്ങൾ, മാൽവേസി, പ്രഭാകലനം എന്നിവയെക്കുറിച്ച് ഡോ. കെ. ഉണ്ണികൃഷ്ണൻ, സി. എ. ജോർജ്ജ്, ഡോ. ജേക്കബ് വി. ചീരൻ, പി. ഒ. പൗലോസ് എന്നിവരും, ജന്തുശാസ്ത്രത്തിൽ പ്രത്യുല്പാദനവും പ്രവൃദ്ധിയും, ഹോർമോണുകൾ, സമവിഭജനം, ഊനഭംഗം, വിരകൾ എന്നിവയെക്കുറിച്ച് എം. പി. തോബ്യാസ്, ഡോ. ജേക്കബ് വി. ചീരൻ, ഡോ. ഭരതൻ നമ്പൂതിരിപ്പാട്, ഡോ. കുര്യൻ തോമസ്, ഡോ. കെ. ചന്ദ്രശേഖരപണിക്കർ എന്നിവരും ക്ലാസെടുത്തു.

ചർച്ച

ആറാംദിവസം നടന്ന ചർച്ചാസമ്മേളനത്തിൽ ഡോ. എം. പി. പരമേശ്വരൻ അദ്ധ്യക്ഷത വഹിച്ചു. ഗ്രൂപ്പുചർച്ചകളിൽ നേതൃത്വം നൽകിയതു് ശ്രീ. സി. പി. നാരായണൻ, ശ്രീ കെ. പി. അബ്രഹാം ഡോ. കെ. പി. സുരേന്ദ്രനാഥ്, ഡോ. കെ. ഉണ്ണികൃഷ്ണൻ, ശ്രീ. വൈലോപ്പള്ളി ശ്രീധരമേനോൻ എന്നിവരാണ്. ചർച്ചകളിൽ പങ്കെടുത്തവരിൽ ശ്രീമാന്മാർ അനന്തകൃഷ്ണൻ, മരുമകൻ രാജ, എ. അച്യുതൻ, ഡോ. സോമൻ, എ. ജിം ചാക്കോ എന്നിവരുമുൾപ്പെടുന്നു.

ഹൈസ്ക്കൂളിലും കോളേജുകളിലും ശാസ്ത്രാഭ്യസനത്തിനു ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതികപദങ്ങളുടെ രൂപത്തിൽ ഐകരൂപ്യം വരുത്തേണ്ടതിന്റെ പ്രാധാന്യം ചർച്ചയിൽ പലരും ഊന്നിപ്പറഞ്ഞു. ക്യാമ്പിന്റെ ലക്ഷ്യം, അതിന്നുവേണ്ടി തിരഞ്ഞെടുത്ത പാഠങ്ങൾ, പഠിപ്പിക്കുന്നതിൽ അധ്യാപകർക്കും അധ്യേതാക്കൾക്കും നേരിട്ട വിഷമങ്ങൾ ക്യാമ്പിന്റെ വിജയം എന്നിവയെപ്പററിയായിരുന്നു ചർച്ച. അദ്ധ്യാപകരോടൊപ്പംതന്നെ വിദ്യാർത്ഥികളും സജീവമായി ചർച്ചയിൽ പങ്കെടുക്കുകയുണ്ടായി. ക്യാമ്പിന്റെ മൂല്യനിർണ്ണയത്തിൽ പ്രധാനമായ പങ്കു വഹിച്ചതു് വിദ്യാർത്ഥികളാണ്. ക്യാമ്പിൽ പങ്കെടുത്ത 34 വിദ്യാർത്ഥികളും ഒരേസ്വരത്തിൽ പ്രകടിപ്പിച്ച ഒരു അഭിപ്രായം സ്ക്കൂളുകളിലേക്കും കോളേജുകളിലേക്കും പാഠ്യപുസ്തകങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നവർ പ്രത്യേകം

അർബുദം

വ്യാവസായികാന്തരീക്ഷത്തിൽ അർബുദം പിടിപെടാനുള്ള സാദ്ധ്യത ഗണനീയമാണ് (ഹ്യൂപ്പർ). കോൾട്ടാർ, ഷേൽ എണ്ണ എന്നിവ കൈകാര്യം ചെയ്താൽ അർബുദമുണ്ടാകാം. അർബുദോല്പാദക രാസികങ്ങളുടെ പട്ടിക നീണ്ടതാണ്. ബെൻസോപൈറീനും, ബീററാനാഫ്തൈലമീനും കുപ്രസിദ്ധമാണ്.

പലവക ഫലങ്ങൾ

ബേരീയം സംയുക്തകങ്ങൾ ഹൃദയത്തെ ബാധിക്കുമെന്നും, ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് കണ്ണിനെ കേടു വരുത്തുമെന്നും വിശ്വാസമുണ്ട്. പരീക്ഷണ മൃഗങ്ങളിൽ സന്തത്യുല്പാദനശേഷി കെടുത്തുന്ന ചില പദാർത്ഥങ്ങൾ മനുഷ്യരെ വന്ധ്യരാക്കുമെന്നു ഭയപ്പെടുന്നവരുണ്ട്.

രാസപദാർത്ഥങ്ങൾക്കു് ചെയ്യാൻ കഴിയുന്ന ഉപദ്രവങ്ങളാണ് നാം മുകളിൽ കണ്ടതു്. ഉപദ്രവത്തിന്റെ പ്രകൃതിയറിഞ്ഞാൽ മാത്രമേ അവയെ നിയന്ത്രിക്കുവാൻ കഴിയുകയുള്ളു. അപായസാദ്ധ്യതകളെ അംഗീകരിച്ച്, മൂല്യനിർണ്ണയം ചെയ്ത് നിരോധിക്കുവാൻ വ്യവസായ ശുചിത്വശാസ്ത്രത്തിന്നു് കഴിവുണ്ട്. [ഫ്രങ്ക്. എ. പാററി]

ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്. രണ്ടുതലത്തിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതികപദങ്ങൾ ഒന്നായിരിക്കണം എന്നാണതു

ഇംഗ്ലീഷിൽക്കൂടെ പഠിപ്പിക്കുമ്പോൾ അഞ്ചും ആറും ക്ലാസ്സുകൾ വേണ്ടിവരുന്ന വിഷയങ്ങൾ ഒരൊററ ക്ലാസ്സിൽ മലയാളത്തിൽക്കൂടെ പഠിപ്പിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നതായി വിദ്യാർത്ഥികൾക്കും അദ്ധ്യാപകർക്കും ഒരുപോലെ അനുഭവപ്പെടുകയുണ്ടായി. വിദ്യാർത്ഥികൾ വളരെയേറെ സംശയങ്ങൾ ചോദിക്കുകയും തൽഫലമായി ഓരോ ക്ലാസ്സിലും പഠിപ്പിച്ചിരുന്ന വിഷയത്തെ നേരത്തെ വിഭാവനം ചെയ്തിരുന്ന നിലവാരത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കാൻ സന്ദർഭമുണ്ടാവുകയും ചെയ്തു. അഞ്ചും ആറും ദിവസങ്ങളിൽ സംഘടിപ്പിച്ച ചോദ്യോത്തരവേളയാണ് ക്യാമ്പിൻെറ മറെറാരു പ്രത്യേകത. വിദ്യാർത്ഥികൾക്കുള്ള സംശയങ്ങൾ, ഏതു വിഷയത്തിൽപ്പെട്ടതും ആകാം, ചോദിക്കുകയും, അവിടെ കൂടിയിരുന്ന അദ്ധ്യാപകരിൽ കഴിവുള്ളവർ വിശദീകരണങ്ങൾ നൽകുകയും ഉണ്ടായി. മാസത്തിലൊരിക്കൽവീതം ഇപ്രകാരമുള്ള ചോദ്യോത്തരവേദി സംഘടിപ്പിക്കാനുള്ള ഒരു തീരുമാനവും അവിടെവെച്ചുണ്ടായി.

പ്രവർത്തനത്തിൻെറ സംക്ഷിപ്തറിപ്പോർട്ട്

മെയ് 17–ാം തീയതി ഒരു പത്രസമ്മേളനത്തിൽ ഡയറക്ടർ ശ്രീ. എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ പ്രവർത്തനത്തെപ്പററി വിവരിച്ചു. തദവസരത്തിൽ അദ്ദേഹം പത്രപ്രതിനിധികൾക്കു നൽകിയ ഒരു പ്രസ്താവന താഴെ ചേർക്കുന്നു:—

തുടക്കം

1968 ഏപ്രിൽ മാസത്തിൽ ന്യൂഡൽഹിയിൽ ചേർന്ന സ്റ്റേററ് വിദ്യാഭ്യാസ മന്ത്രിമാരുടെ പത്താം സമ്മേളനം വിദ്യാഭ്യാസ മാധ്യമം സംബന്ധിച്ചുള്ള കോഠാരിക്കമ്മീഷൻെറ ശുപാർശകൾ പരിശോധിക്കുകയും യൂണിവേഴ്സിററി നിലവാരത്തിലെ അധ്യയനമാധ്യമം പ്രാദേശിക ഭാഷകളായിരിക്കണമെന്നു തീരുമാനിക്കുകയും ചെയ്തു. ഈ മാററം നടപ്പിലാക്കുന്നതിലേക്ക്, സയൻസ്, ടെക്നോളജി, മാനവിക ശാസ്ത്രങ്ങൾ എന്നിവയിൽ സർവ്വകലാശാലാ നിലവാരമുള്ള ഗ്രന്ഥങ്ങൾ പ്രാദേശിക ഭാഷകളിൽ നിർമ്മിക്കേണ്ടതുണ്ടല്ലോ. ഇതു സംബന്ധിച്ച് അവശ്യം ആവശ്യമായ ശാസ്ത്രീയ–സാങ്കേതിക പദാവലികൾ നിർമ്മിക്കുകയും അധ്യാപകരെ ഈ വഴിക്കു പരിശീലിപ്പിക്കുകയും വേണം.

കേരള ഗവൺമെൻറു ഈ പ്രശ്നത്തിൻെറ എല്ലാ വശങ്ങളും പഠിച്ചശേഷം, 1968 മാർച്ച് 11–ാം തീയതി പുറപ്പെടുവിച്ച ഒരു കല്പന പ്രകാരം കേരളാ സ്റ്റേററ് ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് സ്ഥാപിച്ചു. കേന്ദ്ര വിദ്യാഭ്യാസമന്ത്രി ഡോക്ടർ ത്രിഗുണസെൻ 1968 സപ്തംബർ 16–ാം തീയതി തിരുവനന്തപുരത്തു ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് ഉൽഘാടനം ചെയ്തു.

1968 ആഗസ്റ്റ് 29–ാം തിയതി ശ്രീ. എൻ. വി. കൃഷ്ണവാരിയർ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ ഡയറക്ടറായി ചാർജ്ജെടുത്തു. ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൽ 4 അസിസ്റ്റൻറ് ഡയറക്ടർമാരുണ്ട്. യഥാക്രമം, ഭൗതിക ശാസ്ത്രം, ജീവശാസ്ത്രം, മാനവിക ശാസ്ത്രം, സാങ്കേതിക ശാസ്ത്രം എന്നിവയുടെ ചുമതല വഹിക്കുന്ന പ്രൊഫസ്സർ സി. കെ. മൂസ്സത്, ഡോ: എ. എൻ. പി. ഉമ്മർകുട്ടി, ഡോ: കെ. പി. കരുണാകരൻ, ഡോ: എം. പി. പരമേശ്വരൻ എന്നിവർ 1968 ഫെബ്രുവരിയിൽ നിയമിക്കപ്പെട്ട ഒരു സെമിനാർ ആഫീസ്സറും 8 ജൂനിയർ ആപ്പീസ്സറന്മാരും, ഒരു ലൈബ്രേറിയനും കൂടിയുണ്ട്, ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ അക്കാദമിക്ക് വിഭാഗത്തിൽ.

അഡ്മിനിസ്ട്രേററീവ് വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട ഒരു ആപ്പീസ്സറും വിവിധ വിഭാഗത്തിൽപ്പെട്ട 8 ഗുമസ്തന്മാരും 3 ശിപായിമാരും ഒരു ഡ്രൈവറും കൂടിയായാൽ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിലെ ആകെ സ്റ്റാഫായി.

പദ്ധതി

പ്രാദേശിക ഭാഷകളിൽ യൂണിവേഴ്സിററി നിലവാരത്തിലുള്ള പുസ്തകങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിനു ഒരു കോടി ഉറുപ്പിക മൊത്തം വരുന്ന ചെലവിൻെറ 70 ശതമാനം കേന്ദ്രം വഹിക്കുകയെന്ന അടിസ്ഥാനത്തിൽ സ്റ്റേററുകൾക്കു സഹായം നൽകുന്ന ഒരു പദ്ധതി ഇൻഡ്യാ ഗവൺമെൻറു ആവിഷ്ക്കരിച്ചിട്ടുണ്ട്. പിന്നീട്, 1969–70 മുതൽ ഈ ഇനത്തിൽ വരുന്ന മുഴുവൻ ചെലവും (1 കോടി ക. വരെ) ഇൻഡ്യാ ഗവൺമെണ്ട് വഹിക്കുമെന്നും അറിയിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആറു വർഷത്തേക്കുള്ള ഈ പദ്ധതി 1967–68–ൽ പ്രാബല്യത്തിൽ വന്നു. ഒരു കൊല്ലം വൈകിയാണ് ഈ ആനുകൂല്യങ്ങൾ പ്രയോജനപ്പെടുത്താൻ നാം പുറപ്പെട്ടതു്. അതെന്തായാലും, ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് തികഞ്ഞ ഉത്സാഹത്തോടെ ഗ്രന്ഥനിർമ്മാണ പദ്ധതി ഏറെറടുത്തിട്ടുണ്ട്. 5 കൊല്ലത്തിനിടക്ക്, പ്രീഡിഗ്രി–ഡിഗ്രി

നിലവാരത്തിൽ ഇന്നു കോളേജിൽ പഠിപ്പിച്ചു വരുന്ന വിഷയങ്ങളിൽ 740 ഗ്രന്ഥങ്ങൾ നിർമ്മിക്കാനുള്ള പദ്ധതി ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് തയ്യാറാക്കി. 1,09,64,800 ക. ഇതിനു ചെലവു വരുമെന്നു കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നു,

ശാസ്ത്രീയ—സാങ്കേതിക വിഷയങ്ങളിൽ ഇൻഡ്യാ ഗവമ്മെൻറിൻെറ വൈജ്ഞാനിക സാങ്കേതിക ശബ്ദാവലീക്കമ്മീഷൻ തയ്യാറാക്കിയ ഹിന്ദി ഗ്ലോസ്സറികളെ ആധാരമാക്കി മലയാളത്തിൽ 16 ഗ്ലോസ്സറികൾ നിർമ്മിക്കാനും, കോളേജധ്യാപനം മലയാളത്തിൽ നടത്തുന്ന കാര്യത്തിൽ അദ്ധ്യാപകർക്ക് പരിചയവും അഭിരുചിയും ഉണ്ടാക്കാനുതകുന്ന വിധത്തിൽ സെമിനാറുകളും മാതൃകാ ക്ലാസ്സുകളും വർക്ക്ഷോപ്പുകളും വിപുലമായി സംഘടിപ്പിക്കാനും ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് വ്യവസ്ഥ ചെയ്തു. ഇൻസ്റ്റിട്യൂട്ടിൻെറ ഈ പ്രവർത്തന പദ്ധതി ഗവമ്മെൻറിലേക്ക് സമർപ്പിക്കുകയും, കേന്ദ്രഗവമ്മെൻറു അതു തത്വത്തിൽ അംഗീകരിക്കുകയും ചെയ്തു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

മേല്പറഞ്ഞ പദ്ധതി നടപ്പിലാക്കുമ്പോൾ, 1969–70 ൽ ഓരോന്നിലും 500 പേജ് വീതമുള്ള 120 കയ്യെഴുത്തു കൃതികൾ തയ്യാറാക്കുകയും ഇതിൽ 50 എണ്ണം അടിച്ചെടുക്കുകയും വേണം. തുടർന്നു, 3 കൊല്ലത്തേക്കു ഓരോ ആണ്ടിലും 180 പുസ്തകങ്ങൾ വീതം അച്ചടിക്കണം. അവസാനത്തെ കൊല്ലം 150 പുസ്തകങ്ങളും. ഈ പുസ്തകങ്ങൾക്കു പുറമെയാണ് ശാസ്ത്രീയ–സാങ്കേതിക പദാവലികളുടെ 16 വാല്യങ്ങൾ; ഒരു മേലേക്കിട വിജ്ഞാന മാസിക; ബുള്ളററിനുകൾ, മോണോഗ്രാഫുകൾ എന്നിവയുടെ പ്രസിദ്ധീകരണം. ഈ പദ്ധതി പൂർണ്ണമായി നടപ്പിലാക്കി കഴിയുന്നതോടെ, ഇന്നു പ്രീഡിഗ്രി— ഡിഗ്രി നിലവാരത്തിൽ കോളേജുകളിൽ പഠിപ്പിച്ചുവരുന്ന എല്ലാ വിഷയങ്ങളും മലയാളത്തിൽ പഠിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യമായ ഗ്രന്ഥസമ്പത്തു നമുക്കുണ്ടാകും.

ഗ്ലോസ്സറി നിർമ്മാണം ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൽ നടക്കുന്നു. ഗ്രന്ഥനിർമ്മാണം നിർവ്വഹിക്കുക കോളേജു–സർവ്വകലാശാലാ പ്രൊഫസ്സറന്മാരും, ലക്ചറർമാരും ഗവേഷകന്മാരുമത്രേ. ഗ്രന്ഥരചനക്കു താല്പര്യവും സന്നദ്ധയുമുള്ളവരുമായി ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് ഉററ സമ്പർക്കം സ്ഥാപിച്ചുകഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന ശാസ്ത്രീയ–സാങ്കേതിക പദാവലികൾ ഗ്രന്ഥരചനയിൽ ലേഖകന്മാർക്കു അങ്ങേയററം പ്രയോജനപ്പെടുന്നതാണ്.

ചെയ്തു തീർത്ത ജോലികൾ

ഗ്രന്ഥനിർമ്മാണം	അംഗീകരിച്ച പുസ്തകം	സംഗ്രഹം ലഭിച്ചതു്	നിയമിക്കപ്പെട്ട ഉപദേഷ്ടാക്കൾ
ഭൗതിക ശാസ്ത്രം	63	26	16
ജീവശാസ്ത്രം	58	31	5
മാനവിക ശാസ്ത്രം	24	25	29
സാങ്കേതിക ശാസ്ത്രം	29	—	—
തർജ്ജമ (അംഗീകരിച്ചതു്)	4	—	—

ഗ്ലോസ്സറി

ശാസ്ത്ര–മാനവിക ശാസ്ത്രവിഭാഗങ്ങളിൽ രണ്ടു വാല്യങ്ങൾ അച്ചടിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അവയുടെ ഉദ്ഘാടനം മേയ് 19–ാം തിയതി പ്രധാനമന്ത്രി ശ്രീമതി ഇന്ദിരാഗാന്ധി നിർവ്വഹിക്കുന്നതാണ്. മാനവിക ശാസ്ത്രവിഭാഗത്തിൽ ഇനിയുമൊരു വാല്യത്തിൻെറ നിർമ്മാണജോലി വളരെയധികം പുരോഗമിച്ചിരിക്കുന്നു.

സെമിനാർ

ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ ആഭിമുഖ്യത്തിൽ ശാസ്ത്ര–മാനവിക വിഷയങ്ങളിൽ 12 സെമിനാറുകളും ഒരു വർക്ക്ഷോപ്പും നടത്തിയിട്ടുണ്ട്. ഇവയിലെല്ലാമായി നമ്മുടെ വൈജ്ഞാനിക–വിദ്യാഭ്യാസ മേഖലയിലെ ഏതാണ്ടു 500 പ്രമുഖ വ്യക്തികളുമായി അടുത്തിട പഴകാനും അവരുടെ സഹകരണം സമ്പാദിക്കാനും ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് ഭാരവാഹികൾക്ക് കഴിഞ്ഞു.

ദ്വിഭാഷാ നിഘണ്ടുക്കൾ

തമിഴ്–മലയാളം., കന്നടം–മലയാളം, തെലുങ്കു–മലയാളം എന്നീ ദ്വിഭാഷാ നിഘണ്ടുക്കളുടെ നിർമ്മാണത്തിനുള്ള പ്രാരംഭ പ്രവർത്തനങ്ങൾ ചെയ്തു കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

തർജ്ജമ

ഗവമ്മെൻറു സ്ഥാപനങ്ങൾക്കു ആവശ്യമായ തർജ്ജമകൾ ചെയ്തു കൊടുക്കുന്ന ജോലിയും ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട് നിർവ്വഹിച്ചിട്ടുണ്ട്. തപാൽ–കമ്പി വകുപ്പിൻെറ വിവിധ ഫോറങ്ങൾ, രേഖകൾ, ഏററുമാനൂരിലെ ഗവമ്മെൻറ് ഓഫ് ഇൻഡ്യാ പ്രൊഡക്ഷൻ സെൻററിൻെറ തൊഴിൽ വ്യവസ്ഥകൾ എന്നിവ എടുത്തുപറയത്തക്കതാണ്.

മാസിക

ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൻെറ മാസികയായ വിജ്ഞാനകൈരളി പ്രസിദ്ധം ചെയ്യുന്നതു സംബന്ധിച്ച പ്രാരംഭ ജോലികൾ ചെയ്തുകഴിഞ്ഞു. ജൂൺ ആദ്യവാരത്തിൽ മാസിക കേരളത്തിലെ വിജ്ഞാനകുതുകികളുടെ കൈയിലെത്തുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കാം.

കവിത

അജന്ത

ഒ. എൻ. വി. കുറുപ്പ്

ഇന്നലെയജന്തയി, ലിരുൾ ചൂഴുമാഗുഹാ–
മന്ദിരങ്ങളിലൊന്നിൽ നിശ്ശബ്ദയാമങ്ങളിൽ,
നീലക്കൽച്ചുമരിന്റെ നിശ്ചലതടാകത്തിൽ
നീയാകും നീലോല്പലപുഷ്പത്തെ വിടർത്തുവാൻ
ഹാ! തപസ്സനുഷ്ഠിച്ച യുഗമസ്തമിച്ചുപോയ്!
വീഥികൾപോലും മാഞ്ഞു ജീർണ്ണപാത്രങ്ങൾമൂടി!
മൃതിയീവഴി ഹിമമനുഷ്യനെപ്പോൽ പലേ
കുറിവന്നുപോയ്, കാണാമങ്ങിങ്ങു കാല്പാടുകൾ!

നില്പ്പു നീയിന്നും സ്വപ്നശ്യാമസുന്ദരി, കയ്യി-
ലല്ലഫുല്ലമാമതേ കളിത്താമരയുമായ്.
അച്ചനാലോലം വീണ്ടും നൂതനയുഗങ്ങൾ ത–
ന്നക്ഷികൾ വിടർന്നു; നീയമൃതപ്രസാദമായ്.

ഇന്നുപൊന്നുഷസ്സിന്റെ ചക്രവാളത്തിൻ തമോ–
ബിന്ദുക്കൾ പിളർന്നൊരുസ്വർണ്ണരേഖയായ്ക്കാൺകെ,
നിന്നെയോർപ്പൂ ഞാൻ, പൊലിയാത്തൊരീമണ്ണിൻ സർഗ്ഗ–
സുന്ദരസ്ഫുലിംഗമേ! നിന്നെപ്പോൽ ജ്വലിക്കാവൂ
കാലത്തിൻ ഘനശ്യാമമൂകമാകുമീ ശിലാ–
ഫാലത്തിലെൻനാടിന്റെ ഹൃദ്പദ്മരാഗം നിത്യം!

—

ലൂനാ - 1 മുതൽ അപ്പോളോ 12 - വരെ

ബി. ബവംഡർ

ഭൂമിയോടേററവും അടുത്തു കിടക്കുന്ന ചന്ദ്രൻ അതിന്റെ ഏക ഉപഗ്രഹമാണ്. ഭൂമിയുടെ 81 ൽ ഒരംശം ദ്രവ്യമാനമുള്ള അതു ഭൂമിയിൽ നിന്നു് ഏകദേശം 382,000 കി. മീ. അകലെയാണ്.

ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയിൽനിന്നുണ്ടായതാണെന്നാണ് ചില ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ അഭിപ്രായം അതു വേറിട്ടു പോയതിനാലുണ്ടായ ഗർത്തമാണ് ശാന്തസമുദ്രമെന്നും അവർ വിശ്വസിക്കുന്നു. ചന്ദ്രനിലേയ്ക്കു് പോകാനുള്ള ആഗ്രഹത്തിനു് മനുഷ്യരാശിയോളം തന്നെ പഴക്കമുണ്ട്.

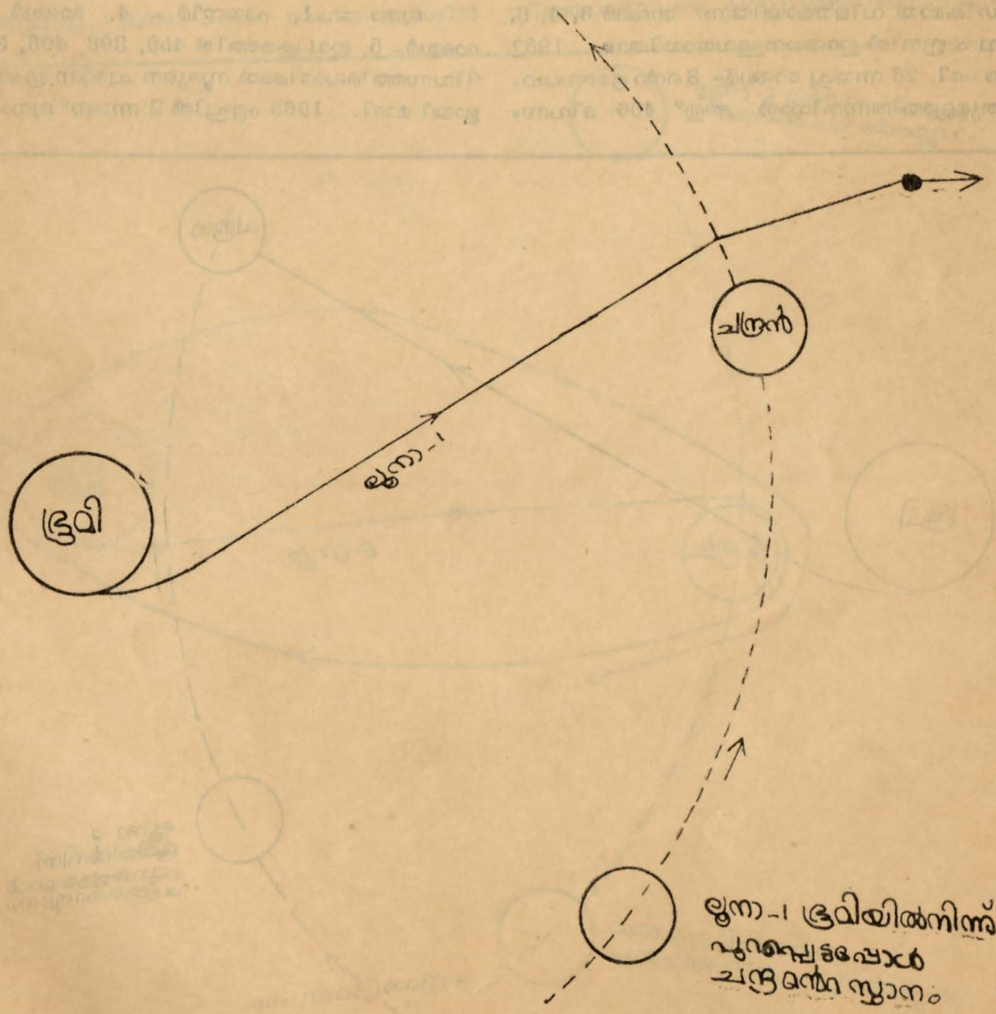
1969 ജൂലായ് മനുഷ്യചരിത്രത്തിലെ ഏററവും അവിസ്മരണീയമായ ഒരു മാസമായിരിക്കും. എല്ലാം ശരിയായി നടക്കുകയാണെങ്കിൽ അപ്പോളോ 11–ൽ നിന്നു് നിൽ. എ ആംസ്ട്രോങ്ങും, ഇ. ഇ. ആൽഡ്രിനും ചന്ദ്രനിലിറങ്ങും. ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ചരിത്രത്തിൽ എന്നും ഓർമ്മിക്കപ്പെടുന്ന ഒരു സംഭവമാവും ഇതു്. മനുഷ്യൻ ആദ്യമായി വേറൊരു ഗോളത്തിൽ കാൽ കുത്തുന്ന സംഭവം.

ആദ്യത്തെ കൃത്രിമ ഉപഗ്രഹം ഭൂമിയെ ചുററിയതു് 1957 ഒക്ടോബർ 4 ാം തീയതിയാണ്. അതു കഴിഞ്ഞു് ഇപ്പോൾ പന്ത്രണ്ട് വർഷങ്ങൾ ആവാറായി. ആദ്യം ചന്ദ്രനു് സമീപത്തുകൂടി പോയ റഷ്യക്കാരുടെ ലൂന — 1 മുതൽ ചന്ദ്രനിൽ മനുഷ്യരെ ഇറക്കുന്ന അപ്പോളോ — 12 വരെയുള്ള ചന്ദ്രാന്വേഷണങ്ങളാണ് ഈ ലേഖനത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നതു്. എന്താണ് ചന്ദ്രനിലേയ്ക്കു് റോക്കററയക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ട് എന്നു് നിങ്ങൾ ചോദിക്കുമായിരിക്കും. ചന്ദ്രനു നേരെ റോക്കററയക്കുന്നതു് വളരെ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു തീവണ്ടിയിൽ നിന്നു് വളരെ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു ടെന്നീസ് ബാളിലേയ്ക്കു് വെടിവെയ്ക്കുന്നതുപോലെയാണ്. റോക്കററു് തൊടുത്തുവിടുന്ന ഭൂമി മണിക്കൂറിൽ ഒരുലക്ഷം എന്ന തോതിൽ സൂര്യനു ചുററും സഞ്ചരിക്കുന്നു. അതോടൊപ്പം സ്വന്തമായി മദ്ധ്യരേഖാതലത്തിൽ മണിക്കൂറിൽ ഏകദേശം 1,6[illegible]0 കി. മീ. വേഗത്തിൽ ചുററുകയും ചെയ്യുന്നു. ചന്ദ്രനാകട്ടെ 382,000 കി. മീ. അകലെക്കൂടി മണിക്കൂറിൽ 3670 കി. മീ. വേഗത്തിൽ ഭൂമിയെ ചുററിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. അതായതു് ചന്ദ്രന്റെ ഇപ്പോഴത്തെ സ്ഥാനത്തെ ഉന്നംവെയ്ക്കുന്നതിനു പകരം, നമ്മുടെ റോക്കററു് അവിടെയെത്തുമ്പോൾ ചന്ദ്രനെവിടെയുണ്ടാകുമോ ആ ഭാഗത്തേത്താനായിരിക്കണം ഉന്നം. ഒരു പറക്കുന്ന പക്ഷിയേയോ വിമാനത്തേയോ വെടിവെയ്ക്കുന്നതുപോലെത്തന്നെ. ലക്ഷ്യം ശരിയാണ്, റോക്കററുകൾ സമയത്തു പ്രവർത്തിച്ചു; എന്നാലും വേഗതയുടെ പ്രശ്നം നമ്മെ വീണ്ടും കുഴക്കുന്നു. റോക്കററിന്റെ വേഗത സെക്കണ്ടിൽ 11.2 കി. മീററിൽ കുറവായാൽ അതു് ഭൂമിയുടെ ആകർഷണത്തിൽനിന്നു് രക്ഷപ്പെടില്ല. വേഗത വളരെയധികമായാലോ സെക്കണ്ടിൽ 17.4 കി. മീ. യിൽ അധികം—അതു് ശൂന്യാകാശത്തിലേയ്ക്കു് രക്ഷപ്പെടും.

കൂടുതൽ ശക്തിയുള്ള റോക്കററുകൾ ഉണ്ടായതോടെ മനുഷ്യനു് ഭൂമിയിൽ നിന്നു് കൂടുതൽ അകലത്തേയ്ക്കു് പോകാനുള്ള സാദ്ധ്യത തെളിഞ്ഞുതുടങ്ങി. ഭൂമിയുടെ ആകർഷണവലയത്തിൽ നിന്നു പുറമേക്കു് റോക്കററു് അയയ്ക്കാൻ ആദ്യമായി ശ്രമിച്ചതു് അമേരിക്കക്കാരാണ്. കഷ്ടകാലമെന്നു പറയട്ടെ അവരുടെ ആദ്യത്തെ റോക്കററായ ഏബിൾ– 1 തൊടുത്തു് 80 നിമിഷത്തിനകം കത്തിനശിച്ചുപോയി (17 ആഗസ്റ്റ് 1958). അടുത്ത സംരംഭം അമേരിക്കക്കാരുടെ പയനീർ– 1 ആയിരുന്നു (11 ഒക്ടോബർ 1958) ചന്ദ്രനിൽ പതിക്കാനയച്ചതാണെങ്കിലും റോക്കററുകൾക്കു് ശക്തി കുറവായതിനാൽ 110,000 കി. മീ. സഞ്ച

രിച്ചശേഷം അതു് ഭൂമിയിലേയ്ക്കു് വീണു. പക്ഷേ പല പുതിയ വിവരങ്ങളുമതു് നൽകി. 1959 ജനുവരിയിൽ റഷ്യക്കാരയച്ച ല്യൂനാ – 1 ചന്ദ്രന്റെ സമീപത്തുക്കൂടി സഞ്ചരിച്ച് 450 ദിവസത്തിലൊരിക്കൽ സൂര്യനെ ചുററുന്ന ഉപഗ്രഹമായി മാറി. ചിത്രം 1 നോക്കുക, ല്യൂനാ– 2 സെപ്റ്റംബറിലാണു് തൊടുത്തയച്ചതു്, അന്നേവരെ സാദ്ധ്യമായതിലേററവും സൂക്ഷ്മതയോടെ സഞ്ചരിച്ച അതു് സപ്തംബർ 13 ന്നു് ചന്ദ്രനിൽ തകർന്നു വീണു. 3,76,795 കി. മീ. സഞ്ചരിച്ച അതു് വിചാരിച്ചതിലും 83 സെക്കണ്ടു് വൈകിയേ ചന്ദ്രനിലെത്തിയുള്ളു. സെക്കണ്ടിൽ 3.28 കി. മീ. വേഗതയോടെ അതു് ചന്ദ്രനിൽ വീണു. അതിലെ ഉപകരണങ്ങൾ നാമാവശേഷമായി. ചിത്രം 2 നോക്കുക.

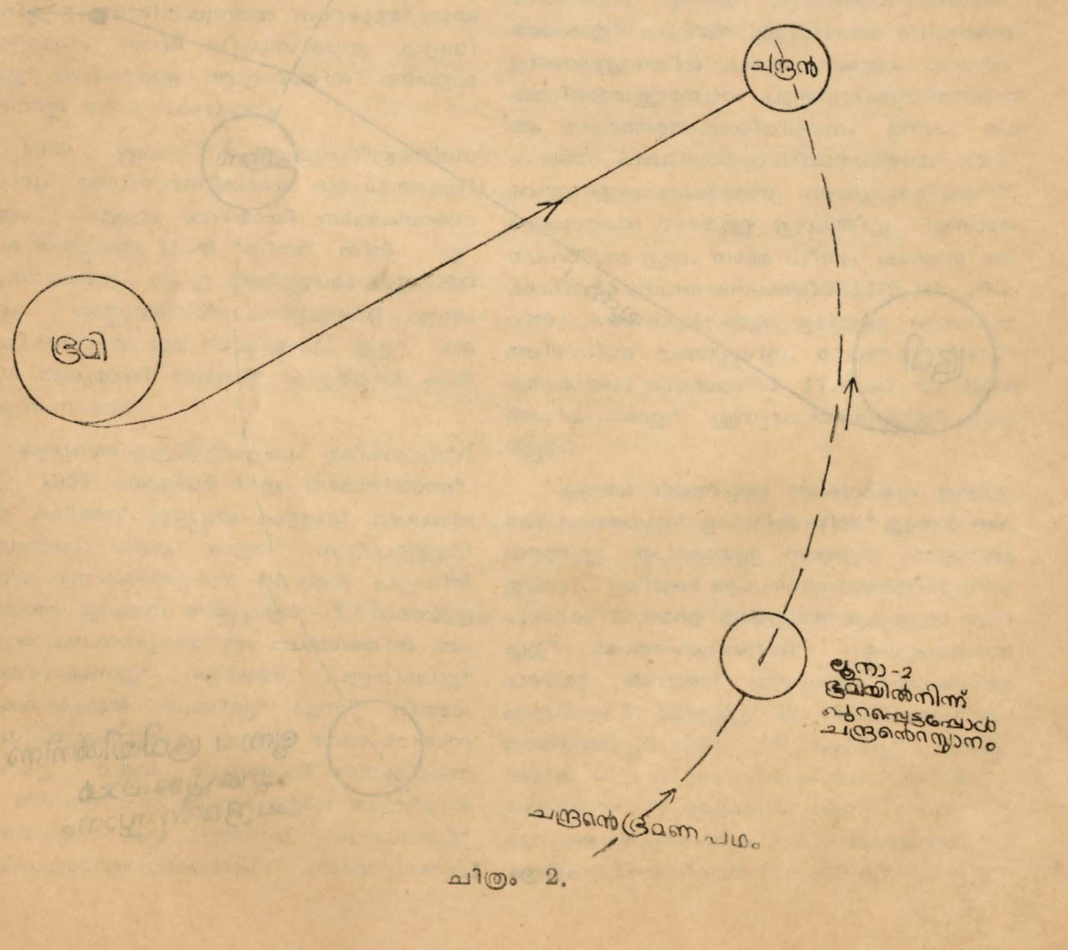
1959 ഒക്ടോബറിൽ ല്യൂനാ – 3 ചന്ദ്രനെ ചുററി ഭൂമിയിൽ തിരിച്ചുവന്നു. ചന്ദ്രന്റെ 40 ശതമാനം നാം കാണുന്നില്ല. ചന്ദ്രൻ 28 ദിവസത്തിലൊരിക്കൽ സ്വന്തം അച്ചുതണ്ടിൽ ചുററുന്നു; പക്ഷേ ഇതേ സമയത്തിനുള്ളിൽ അതു് ഒരു തവണ ഭൂമിയേയും ചുററുന്നു. അതിനാൽ ചന്ദ്രന്റെ ഒരേ മുഖം മാത്രമാണു് നാമെന്നും കാണുന്നതു്. ചന്ദ്ര



ചിത്രം 1.

നിലെ നാം കാണാത്ത ഭാഗത്തിന്റെ ചിത്രങ്ങൾ ലൂനാ– 3 എടുത്തു. ചിത്രം 3 നോക്കുക നാം അയക്കുന്ന ഉപഗ്രഹത്തിന്റെ ഭ്രമണപഥം വളരെ കൃത്യമായി കണക്കാക്കേണ്ടതുണ്ട്. 1959 മാർച്ച് 3 ന് അമേരിക്ക അയച്ച പയനീർ 4. ലൂനാ-1 നേപ്പോലെ സൂര്യന്റെ ഭ്രമണ പഥത്തിൽ പോകയാണുണ്ടായത്. 58 ഡിസംബർ 6 ന്നയച്ച പയനീർ–3, പയനീർ– 1 നെപ്പോലെ കത്തി നശിച്ചു. പയനീർ – 6 ഉം തൊട്ടത്തയക്കലി ന്നിടയിൽ നശിക്കുകയാണുണ്ടായത്. ചന്ദ്രാന്വേഷണത്തിന് 1961 ആഗസ്റ്റ് 22 നും 1961 നവംമ്പർ 18 നും അയച്ച റേഞ്ചർ ഒന്നും രണ്ടും ഭാഗികമായ വിജയമായിരുന്നു. റേഞ്ചർ 3, 4, 5, ഇവ ചന്ദ്രനിൽ ഇറങ്ങാനുള്ളവയായിരുന്നു. 1962 ജനുവരി. 26 ന്നയച്ച റേഞ്ചർ– 3 ന്റെ ഭ്രമണപഥം കൃത്യമല്ലാതിരുന്നതിനാൽ അതു് 406 ദിവസം പ്രദക്ഷിണ സമയമുള്ള സൂര്യന്റെ ഗ്രഹമായി മാറി. ബാഹ്യാകാശത്തെക്കുറിച്ചു് പല പുതിയ വിവരങ്ങളും അതു നൽകിയെന്നുമാത്രം. റേഞ്ചർ– 4, 1962 ഏപ്രിൽ 23 ന്നാണയച്ചതു്. റേഡിയോ ഉപകരണങ്ങൾ കേടുവന്നതനാൽ അതിന്റെ നിയന്ത്രണം അസാദ്ധ്യമായി. ഏപ്രിൽ 26 ാം തിയതി അതു് ചന്ദ്രന്റെ മറേറ ഭാഗത്തു് ചെന്നിറങ്ങിയിരിക്കണം. 1962 ഒക്ടോബർ 18 ന്നയച്ച റേഞ്ചർ 5, ഒക്ടോബർ 21ന് ചന്ദ്രന്റെ 480 കി. മീ. സമീപത്തുകൂടെ പോകുകയാണുണ്ടായതു്. അവയിലെ സൂര്യോർജ്ജ ബാററികൾ കുറച്ചു് സമയത്തിനകം പ്രവർത്തിക്കാതായി.

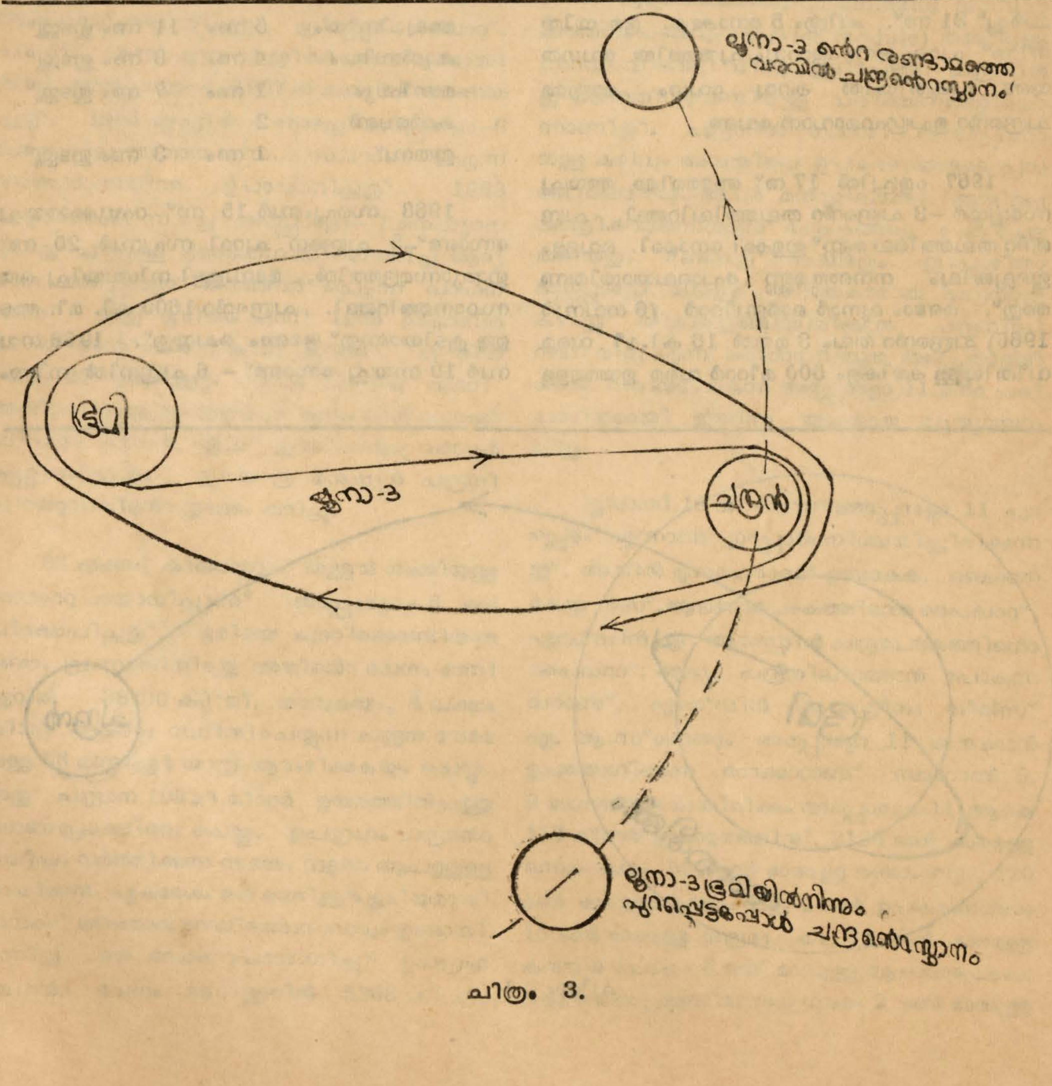
ലൂനാ – 1, പയനീർ – 4, റേഞ്ചർ 3, റേഞ്ചർ– 5, ഇവ ക്രമത്തിൽ 450, 398, 406, 370 ദിവസത്തിലൊരിക്കൽ സൂര്യനെ ചുററുന്ന ഗ്രഹങ്ങളായി മാറി. 1963 ഏപ്രിൽ 2 ന്നാണു് ലൂനാ– 4



ചിത്രം 2.

പുറപ്പെട്ടത്ത്. ചന്ദ്രനിലിറങ്ങാനാണയച്ചതെങ്കിലും ചന്ദ്രന്റെ 8000 കി. മീ ദൂരത്തുകൂടി അത്ത് പോയി. ചന്ദ്രനിലെത്താൻ ഭൂമിയിൽ നിന്നു് സെക്കണ്ടിൽ 11.2 കി. മീ. വേഗത്തിൽ പുറപ്പെടണം. ഭൂമിയിൽ നിന്നു് 480 കി. മീ. ഉയരത്തിൽ നിന്നാണെങ്കിൽ സെക്കണ്ടിൽ 10.62 കി. മീ. വേഗം, ഇതിന്റെ അത്ഥം വേഗം പത്തോ ഇരുപതോ മീ. വ്യത്യാസപ്പെട്ടാൽ ചന്ദ്രനിൽ അത്തു് എത്തുകയില്ല. ചന്ദ്രന്റെ ആകഷ്ണം കാരണം ലൂനാ – 1 ന്റെ ഭ്രമണം കുറച്ച് മാറുകയുണ്ടായി. ലൂനാ– 2 ന്റെ പഥം ചന്ദ്രന്റെ സമീപത്തുകൂടി ആയിരുന്നതിനാൽ ചന്ദ്രന്റെ ആകഷ്ണം അതിനെ ചന്ദ്രനിൽ പതിപ്പിച്ചു. ലൂനാ– 3 ന്റെ വേഗത ഭൂമിയിൽ നിന്നു് ശൂന്യാകാശത്തിലേയ്ക്കു് രക്ഷപ്പെടാൻ വേണ്ടതിലും താഴെയായിരുന്നതിനാൽ 7 ദിവസത്തിലൊരിക്കൽ ഭൂമിയെ ചുററുന്ന ഒരു ഉപഗ്രഹമായത്ത് അവശേഷിച്ചു. റോക്കററ് തൊടുക്കുമ്പോൾ ചന്ദ്രനുണ്ടായിരുന്ന സ്ഥാനവും ലൂനാ – 3. രണ്ടാമത്ത് ഭൂമി ചുററിവന്നപ്പോൾ ചന്ദ്രനുണ്ടായിരുന്ന സ്ഥാനവും മൂന്നാം ചിത്രത്തിൽ കാണാം.

ഭൂമിയിൽ നിന്നയയ്ക്കുന്ന വാഹനം ചന്ദ്രന്റെ ഉപഗ്രഹമാവാൻ ചന്ദ്രന്റെ ഏററവും അടുത്തു് അതെത്തുമ്പോൾ വേഗം ചുരുക്കാനുള്ള റോക്കററുകൾ പ്രവത്തിപ്പിക്കണം. കാരണം ഭൂമിയിൽ നിന്നുപോകുന്ന ഒരു വസ്തുവിന്റെ വേഗം ചന്ദ്രനു്



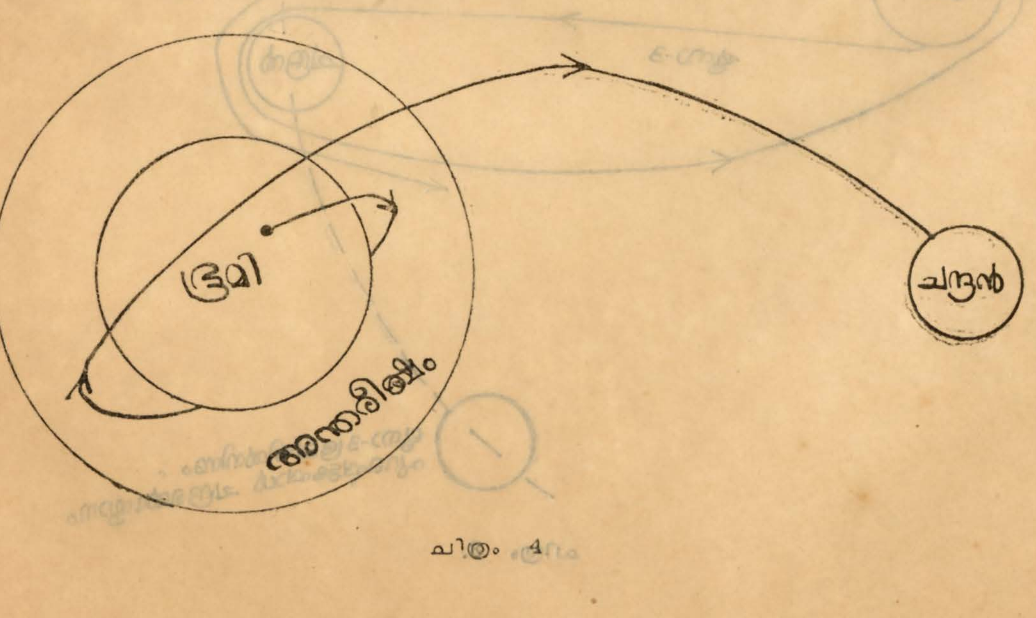
ചിത്രം 3.

പിടിച്ചുനിൎത്തുവാൻ കഴിയുന്നതിലും അധികമാണു്. വേഗം ചുരുങ്ങിയില്ലെങ്കിൽ ഒന്നുകിൽ അതു് ചന്ദ്രനിൽ തകരും (ലൂനാ – 2). അല്ലെങ്കിൽ ലൂനാ– 1, റേഞ്ചർ–4, റേഞ്ചർ– 5 ഇവയെപ്പോലെ സൂര്യൻെറ ഉപഗ്രഹമാവും. 1966 ഫിബ്രവരി 3ന്, ലൂനാ– 9 ചന്ദ്രനിൽ പതുക്കെ ഇറങ്ങി. ചന്ദ്രൻെറ ഫോട്ടോകളയച്ചു. അവയുടെ സമതലങ്ങളിലെ റേഡിയോ ആക്റ്റിവത ഭൂമിയിലേതിനോട് ഏകദേശം സമമാണു്. ചന്ദ്രൻെറ തലം കടലിന്നടിയിൽ കണ്ടുവരാറുള്ള ബസാൾട്ട് എന്ന തരത്തിലുള്ളതാണു്. ലൂനാ – 9 ൻെറ ഭ്രമണപഥം ചിത്രം 4ൽ കാണാം. ലൂനാ – 10 ചന്ദ്രനെ ചുററുന്ന ആദ്യത്തെ ഉപഗ്രഹമായിരുന്നു–1966 മാർച്ച് 31 ന്നു്. ചിത്രം 5 നോക്കുക. ഭൂമിയിൽ നിന്നു് പുറപ്പെടുന്ന ഏററവും ചുരുങ്ങിയ വേഗതയുടെ പകുതിയിൽ കുറവു വേഗം മാത്രമേ ചന്ദ്രൻെറ ഉപഗ്രഹമാവാൻ വേണ്ടൂ.

1967 ഏപ്രിൽ 17 നു് അമേരിക്ക അയച്ച സർവ്വേയർ –3 ചന്ദ്രൻെറ തലത്തിലിറങ്ങി. ചന്ദ്രൻെറ തലത്തിലെ മണ്ണു് ഇളക്കി നോക്കി. വെള്ളം ഇല്ലെങ്കിലും നനഞ്ഞ മണ്ണു പോലെയായിരുന്നു അതു്. രണ്ടാം ലൂനാർ ഓർബിററർ (6 നവമ്പർ 1966) ചന്ദ്രൻെറ തലം 3 മുതൽ 16 കി.മീ വരെ വീതിയുള്ള കുഴികളും 500 മീററർ വരെ ഉയരമുള്ള കുന്നുകളുമുള്ളതാണെന്നു് മനസ്സിലാക്കി. 1967 സെപ്റ്റംബർ മാസത്തിൽ സർവ്വേയർ–5 ചന്ദ്രനിലെ മണ്ണിൻെറ ഏകദേശ രാസരചന കണ്ടുപിടിച്ചു. ചന്ദ്രൻെറ 20 ശതമാനവും ബസാൾട്ടാണു്. ഹവായിദ്വീപുകൾ പോലെയാണു് ചന്ദ്രനും. ഈ സാദൃശ്യം ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയിൽ നിന്നുണ്ടായതിന്നുള്ള തെളിവായി ചിലർ കരുതുന്നു. ചന്ദ്രൻെറ കൃത്യമായ വ്യാസം അതു് കണക്കാക്കി – 3311.10 കി:മീ. 1968 ജനവരി 7 ന്നു് ചന്ദ്രനിലിറങ്ങിയ സർവ്വേയർ – 7 ചന്ദ്രൻെറ ഏകദേശ രാസരചന നല്കീയിരുന്നു (ശതമാനം)

ഓക്സിജൻ	53 ന്നും	63 ന്നും ഇടയ്ക്കു്
സിലിക്കോൺ	15 ന്നും	21 ന്നും ഇടയ്ക്കു്
അലൂമിനിയം	5 ന്നും	11 ന്നും ഇടയ്ക്കു്
കാൽസിയം	4 ന്നും	8 ന്നും ഇടയ്ക്കു്
മഗ്നീഷ്യം	1 ന്നും	7 ന്നും ഇടയ്ക്കു്
കാർബൺ	2	
ഇരുമ്പ്	1 ന്നും	3 ന്നും ഇടയ്ക്കു്

1968 സെപ്റ്റംബർ 15 ന്നു് റഷ്യക്കാരയച്ച സോണ്ട്–5 ചന്ദ്രനെ ചുററി സെപ്റ്റമ്പർ 20 ന്നു് ഇന്ത്യാസമുദ്രത്തിൽ, മുമ്പേകൂട്ടി നിശ്ചയിച്ച ഒരു സ്ഥാനത്തിറങ്ങി. ചന്ദ്രൻെറ 1600 കി. മീ. അടുത്തു കൂടിയാണതു് ഭ്രമണം ചെയ്തതു്. 1968 നവമ്പർ 10 ന്നയച്ച സോണ്ട് – 6 ചന്ദ്രനിൽ നിന്നും



ചിത്രം 4

3520 കി:മീ ഉയരത്തിലാണ് സഞ്ചരിച്ചത്. മണിക്കൂറിൽ 39,200 കി:മീ വേഗത്തിൽ വന്ന അത് റഷ്യയിൽ ഭദ്രമായിറങ്ങി. അതിൻെറ ഗതി നിർണ്ണയിച്ചത് കംപ്യൂട്ടറുകളാണ്. റഷ്യക്കാർ വളരെ സങ്കീർണ്ണമായ താപ നിരോധിനികളാണ് അതിൻെറ നിർമ്മാണത്തിനുപയോഗിച്ചത്. ഉല്ക്കകളുടെവീഴ്ച, കോസ്മിക രശ്മികൾ ഇവയെക്കുറിച്ച് പഠിക്കുകയായിരുന്നു അതിൻെറ ലക്ഷ്യം.

1967 ജനവരി 27 നാരംഭിച്ചതാണ് അപ്പോളൊ സഞ്ചാരപദ്ധതി. അപ്പോളോ—11 ജൂലായ് 16 നു ചന്ദ്രനിലേക്ക് മൂന്നുപേരേ കൊണ്ടുപോകും എന്നു വിശ്വസിക്കുന്നു. അപ്പൊളോ—1 ഒരു ദുരന്തത്തിലാണ് കലാശിച്ചത്. ഗ്രീസ്സോം, വൈററ്, ചാഫീ എന്നീ മൂന്നു യാത്രികർ അതിലുണ്ടായിരുന്നു. അപ്പോളോ—4, 1967 നവംബർ 9 നാണയച്ചത്. 1968 ഏപ്രിൽ 4 നയച്ച അപ്പൊളൊ—6 മനുഷ്യരില്ലാത്തതായിരുന്നു. സാറേറൺ-5 എന്ന റോക്കററാണതിന്നു ഉപയോഗിച്ചത്. 1968 ഒക്ടോബർ 11 നയച്ച അപ്പൊളോ— 7 മനുഷ്യനെ ഭൂമിക്കു ചുററുമുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിലെത്തിച്ച ആദ്യത്തെ അപ്പൊളോ തരത്തിൽ പെടുന്ന വാഹനമാണ് അത് ഭൂമിയെ ചുററി 1968 ഒക്ടോബർ 22 നു് അററ്ലാൻററികിൽ ഇറങ്ങി. 10 ദിവസവും 21 മണിക്കൂറും അവർ ഭൂമിയെ ചുററി അതിലെ യാത്രികരായിരുന്നു കാപ്ററൻ വാൾട്ടർ ഷിറായും, ഡോൺ. എഫ്. ഇസിലിയും, വാൾട്ടർ കണ്ണിങ്ഹാമും. ഈ യാത്ര മനുഷ്യൻ ചന്ദ്രനിലിറങ്ങുന്നതിൻെറ തുടക്കം കുറിച്ചു.

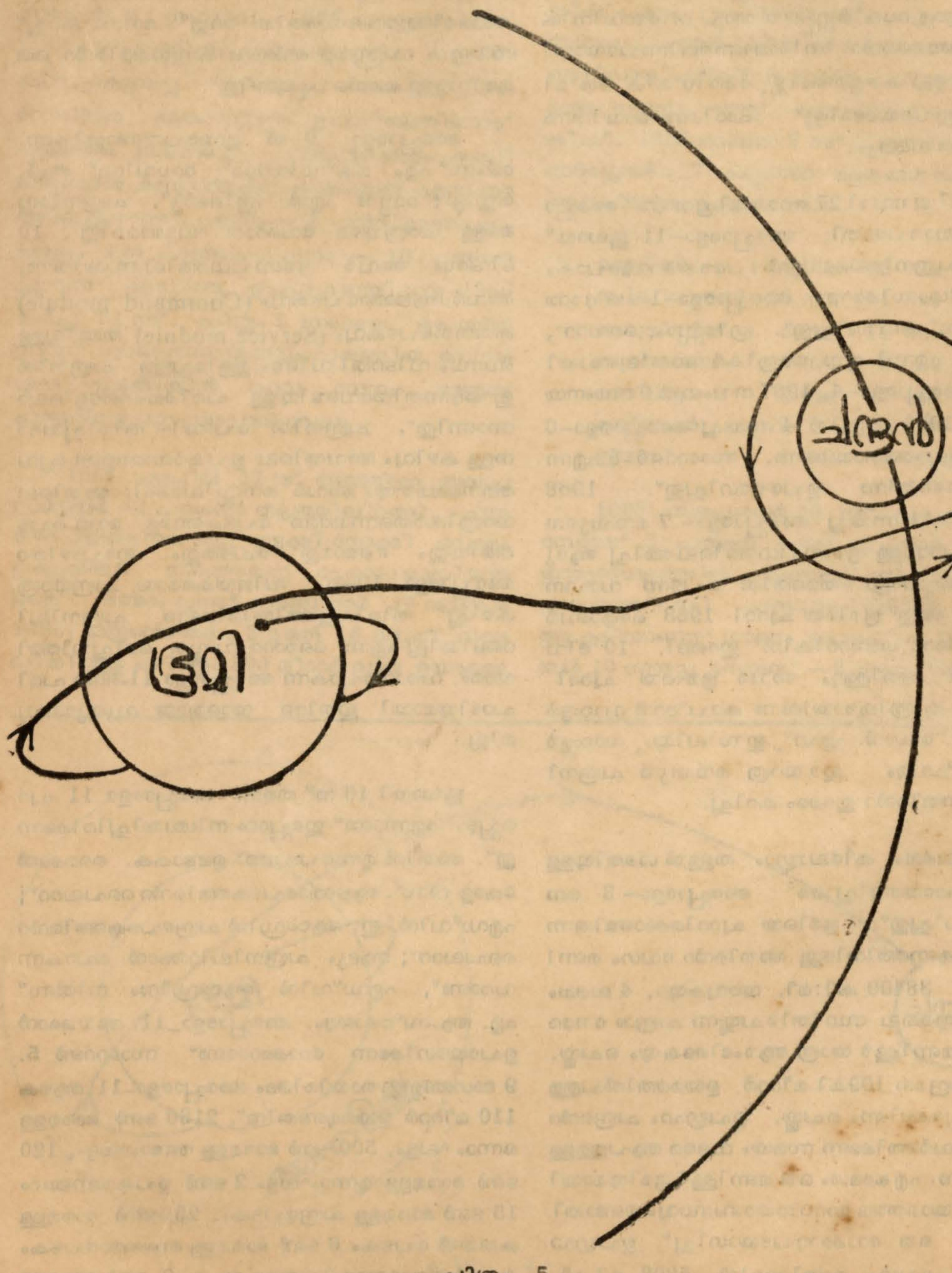
34 ലക്ഷം കിലോഗ്രാം തള്ളൽ ശക്തിയുള്ള റോക്കററുപയോഗിച്ചാണ് അപ്പോളോ— 8 നെ വിക്ഷേപിച്ചത്. ഭൂമിയെ ചുററിക്കൊണ്ടിരുന്ന രണ്ടാം ഭ്രമണത്തിനിടക്കു അതിൻെറ വേഗം മണിക്കൂറിൽ 38400 കി:മീ. യാവുകയും, 4 ലക്ഷം കി:മീ അകലെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചന്ദ്രനു നേരേയുള്ള 66 മണിക്കൂർ യാത്ര ആരംഭിക്കുകയും ചെയ്തു. അതു ചന്ദ്രനെ 109കി.മീററർ ഉയരത്തിൽപത്തു തവണ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്തു. ഉപഗ്രഹം ചന്ദ്രൻെറ സമീപം വർത്തിക്കുന്ന സമയം വളരെ ആപത്തുള്ളതായിരുന്നു. ഏകദേശം ഒരു മണിക്കൂർ ഭൂമിയുമായി അവക്ക് യാതൊരു റേഡിയോബന്ധവും ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. ഒരു റോക്കററുപയോഗിച്ച് ഉപഗ്രഹത്തിൻെറ വേഗം മണിക്കൂറിൽ 5808 കി.മീ. യാക്കി 10 തവണ ചന്ദ്രനെ ചുററി. അതിന്നു ശേഷം അത് വേഗതകൂട്ടി, ഭൂമിയിലേക്ക് പുറപ്പെട്ടു. 57 മണിക്കൂർകൊണ്ട് അത് ഭൂമിയിലെത്തി. മണിക്കൂറിൽ 39,500 കി:മീ വേഗത്തിൽ അന്തരീക്ഷത്തിലെത്തിയ അത് വേഗം കുറച്ച് വീണു ശാസ്ത്രത്തിൻെറ വികസനത്തിൻെറ ഒരു മുന്നോട്ടുള്ള കാൽവെപ്പാണിത്.

അപ്പോളോ 9-ൽ മൂന്നുപേരുണ്ടായിരുന്നു. ജേംസ് എം. മക്ഡിവിററ്; ഡേവിഡ് ആർ. സ്കോട്ട്; റസ്സൽ എൽ. ഷ്വീക്കർട്ട്. ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ള യാത്രയുടെ വേറൊരു ഘട്ടമാണിത്. 10 ദിവസം അവർ ഭ്രമണപഥത്തിലുണ്ടായിരുന്നു. അവർ ആജ്ഞാപേടകവും (Command module) കരുതൽപേടകവും (Service module) തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിടർത്തി വീണ്ടും കൂട്ടിച്ചേർത്തു. ചന്ദ്രനിൽ ഇറങ്ങുന്നതിനുവേണ്ടിയുള്ള പരീക്ഷണങ്ങളിലൊന്നാണിതു. ചന്ദ്രനിൽ പോയി തിരിച്ചുവരാനുള്ള കഴിവും അവയിലെ ഉപകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനക്ഷമതയും അവർ മനസ്സിലാക്കി. അതിലെ യാത്രികർതന്നെയാണ് പേടകങ്ങളെ വേർപെടുത്തിയതും രണ്ടാമതു ചേർത്തതും. ഇപ്പോഴിതാ അപ്പോളോ 10–ഉം വിജയകരമായ ചന്ദ്രയാത്ര കഴിച്ച് തിരിച്ചെത്തിയിരിക്കുന്നു ചന്ദ്രനിലിറങ്ങിയില്ല എന്ന ഒരൊററ വസ്തുത ഒഴിച്ചുനിർത്തിയാൽ, വരാൻപോകുന്ന അപ്പോളോ 11-ൻെറ പരിപാടിയുമായി ഇതിന്നു യാതൊരു വ്യത്യാസവുമില്ല.

ജൂലായി 16 നു് തന്നെ അപ്പോളോ 11 പുറപ്പെടും എന്നാണ് ഇപ്പോൾ നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നതു്. അതിൽ മൂന്നുപേരാണ് ഉണ്ടാകുക. മൈക്കൽ കോളിൻസ്-ആജ്ഞാപേടകത്തിൻെറ പൈലററ്; എഡ്വിൻ. ഇ. ആൾഡ്രിൻ ചന്ദ്രപേടകത്തിൻെറ പൈലററ്; ആദ്യം ചന്ദ്രനിലിറങ്ങാൻ പോകുന്നവരാണ്, എഡ്വിൻ ആൾഡ്രീനും നീൽസ് എ. ആംസ്ട്രോങ്ങും. അപ്പോളോ_11 അയക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന റോക്കററാണ് സാറേറൺ 5. 9 ഭാഗങ്ങളുള്ളതായിരിക്കും അപ്പോളോ–11 ആകെ 110 മീററർ ഉയരമുണ്ടതിനു്. 2180 ടൺ ഭാരമുള്ള ഒന്നാം ഘട്ടം, 500 ടൺ ഭാരമുള്ള രണ്ടാംഘട്ടം, 120 ടൺ ഭാരമുള്ള മൂന്നാംഘട്ടം 2 ടൺ ഉപകരണങ്ങൾ 15 ടൺ ഭാരമുള്ള ചന്ദ്രപേടകം, 25 ടൺ ഭാരമുള്ള കരുതൽ പേടകം 6 ടൺ ഭാരമുള്ള ആജ്ഞാപേടകം 4 ടൺ തൊടുത്തുവിടാനുള്ള സ്തംഭം 2 ടൺ ഭാരമുള്ള

ശൂന്യാകാശവാഹനം, ഒന്നാംഘട്ടത്തിൽ 5 എഞ്ചിനുള്ള റോക്കററാണ്. അപ്പോളോ–11ൻെറ പ്രവർത്തനഘട്ടങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

1. തൊടുത്തയയ്ക്കൽ
2. ഒന്നാംഘട്ടവും രണ്ടാംഘട്ടവും, ആവശ്യത്തിനുശേഷം വലിച്ചെറിയൽ



ചിത്രം 5.

3 മൂന്നാം ഘട്ടത്തിന്റെ ജ്വലനം

4. ഭൂമിക്കുചുററുമുള്ള ഭ്രമണപഥത്തിൽ എത്തിക്കൽ

5. ചന്ദ്രയാത്രയുടെ തുടക്കം

6. ആജ്ഞാപേടകവും ചന്ദ്രപേടകവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം വിടർത്തൽ; ചന്ദ്രനിലിറങ്ങാനുള്ള വിധത്തിൽ വീണ്ടും സന്ധിപ്പിക്കൽ

7. മൂന്നാംഘട്ടത്തെ ഉപേക്ഷിക്കൽ. അതു് സൂര്യന്റെ ഉപഗ്രഹമാവും.

8. ചന്ദ്രനെ ഭ്രമണം ചെയ്യൽ

9. ആജ്ഞാപേടകവും ചന്ദ്രപേടകവും വേർപെടുത്തൽ

10. ചന്ദ്രപേടകം പതുക്കെ ചന്ദ്രനിലേക്കു് താണു അവിടെയിറങ്ങും,

11. ചന്ദ്രനിൽ ഇറങ്ങി അവിടത്തെ നിരീക്ഷണം.

12. ചന്ദ്രനിൽ നിന്നു് തിരിച്ചു് പുറപ്പെടൽ

13. ആജ്ഞാപേടകവും ചന്ദ്രപേടകവും തമ്മിൽ വീണ്ടും സന്ധിക്കൽ. യാത്രികർ ചന്ദ്രപേടകത്തിൽനിന്നു് ആജ്ഞാപേടകത്തിലേക്കു് മാറും

14. ചന്ദ്രപേടകത്തെ ഉപേക്ഷിക്കൽ

15. ഭൂമിയിലേയ്ക്കുള്ള യാത്ര

16. കരുതൽപേടകത്തെ ഉപേക്ഷിച്ചു് അന്തരീക്ഷത്തിൽ പ്രവേശിക്കൽ

17. തിരിച്ചിറങ്ങൽ

ആജ്ഞാപേടകം തിരിച്ചുവരുമ്പോഴുള്ള അത്യധികതാപത്തെ തടുക്കുന്നു. അഞ്ചു് ജനലുകൾ ഇതിനുണ്ടു്. ഇതുമാത്രമാണു് ചന്ദ്രയാത്ര കഴിഞ്ഞു് നമുക്കു് തിരിച്ചു കിട്ടുന്ന ഏകഭാഗം. കരുതൽ പേടകത്തിൽ യാത്രയ്ക്കിടയ്ക്കു്വേണ്ട ഭക്ഷണം, വെള്ളം ഇന്ധനങ്ങൾ ഇവയുണ്ടു്. തിരിച്ചു് അന്തരീക്ഷത്തിൽ കടക്കുന്നതിനുമുമ്പു് ഇതിനെ ഉപേക്ഷിക്കുന്നു. ഇതാണു് യാത്രയ്ക്കിടയ്ക്കുള്ള പഥത്തിലെ തിരുത്തലുകൾ നടത്തുന്നതു്. ഇതിൽ ഇന്ധന സെല്ലുകളും (Fuel cells) തിരുത്തലിനുവേണ്ട റോക്കററുകളുമുണ്ടു്. ചന്ദ്രപേടകം ചന്ദ്രനിലെ കുറഞ്ഞ ആകർഷണശക്തിയിൽ പ്രവർത്തിക്കാൻ വേണ്ട ഉപകരണങ്ങളോടുകൂടിയതാണു്. ഇതാണു് ചന്ദ്രനിലിറങ്ങുന്നതു്. ഇതു രണ്ടുപേരേ ആജ്ഞാപേടകത്തിൽനിന്നു് ചന്ദ്രനിലേയ്ക്കും ചന്ദ്രനിൽനിന്നു തിരിച്ചു് ആജ്ഞാപേടകത്തിലേയ്ക്കുമെത്തിക്കുന്നു ഇറങ്ങാനും തിരിച്ചു പുറപ്പെടാനുമുള്ള പ്രത്യേക ഉപകരണങ്ങളടങ്ങിയതാണിതു് നമുക്കു നേരേ കാണാവുന്ന ഭാഗത്താണു് ചന്ദ്രനിൽ അവർ ഇറങ്ങുക.

അവർ ഒരു സീസ്മോമീററർ (ഭൂചലനങ്ങൾ അളക്കുന്ന മാപിനി), ലേസർ രശ്മി പ്രതിഫലനി, സൂര്യപവന അപഗ്രഥനി (Solar wind analyser) ഇവയെല്ലാം എടുക്കുന്നുണ്ടു്. അപ്പോളോ 11–ന്നുള്ള ചെലവു് 18750 കോടി ഉറുപ്പികയാണു്; ഇന്ത്യൻ നാലാം പഞ്ചവത്സര പദ്ധതിയുടേതോ 24398 കോടി ഉറുപ്പിക. പക്ഷേ മനുഷ്യന്റെ ഏററവും അവിസ്മരണീയ യാത്രയായിരിക്കും അതു്. അപ്പോളോ–12 കൂടുതൽ ശാസ്ത്രീയ ഉപകരണങ്ങളുമായി ചന്ദ്രനിൽ വേറൊരിടത്തു് കുറച്ചുമാസങ്ങൾക്കുശേഷം ഇറങ്ങും. അപ്പോളോതരത്തിൽപ്പെട്ട അവസാന വാഹനമാവും അതു്. അങ്ങിനെ നമ്മുടെ ലൂനാ–1 മുതൽ അപ്പോളോ–12 വരെയുള്ള യാത്ര അവസാനിക്കുന്നു.

ഗ്രന്ഥസമീക്ഷ

നിരൂപണത്തിനുള്ള ഗ്രന്ഥങ്ങൾ രണ്ടു കോപ്പി വീതം അയയ്ക്കേണ്ടതാണു്.

—പത്രാധിപർ

വിജ്ഞാനകൈരളി

(കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്റ്യൂട്ടിൻെറ മുഖപത്രം)

വിജ്ഞാനകൈരളി

മറെറാരു തരം മാസികയാണ്.

വിജ്ഞാനകൈരളി ഒരു കോപ്പി വാങ്ങുക എന്നതു് അഭ്യസ്തവിദ്യനായ ഓരോ മലയാളിയും ഒരു കുടുംബാവശ്യമായെടുക്കണം.

വരിക്കാർ ആകാൻ ആഗ്രഹിക്കുന്നവർ വരിസംഖ്യയോടൊപ്പം ഈ ഫാറം പൂരിപ്പിച്ചയയ്ക്കുക:—

മാനേജർ,

വിജ്ഞാനകൈരളി

തിരുവനന്തപുരം-14

മാന്യരേ,

വിജ്ഞാനകൈരളിയുടെ ഒരു കൊല്ലത്തേയ്ക്കുള്ള / ആറുമാസത്തേയ്ക്കുള്ള വരിസംഖ്യ 10 ക./ 5 ക. മണിയോർഡർ / പോസ്റ്റൽ ഓർഡർ / ബാങ്ക് ഡ്രാഫ്റ്റ് ആയി അയയ്ക്കുന്നു. മാസിക അയക്കേണ്ട മേൽവിലാസം:

....

....

....

....

സ്ഥലം....................

തീയതി...................

ഒപ്പ്.

കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട്

പ്ര സി ദ്ധീ ക ര ണ ങ്ങ ൾ

സയൻസിലും മാനവികശാസ്ത്രങ്ങളിലും മലയാളത്തിൽ സാഹിത്യരചന ചെയ്യുന്നവക്ക് എത്രയും ഉപയോഗപ്രദമായ രണ്ടു ശബ്ദാവലിഗ്രന്ഥങ്ങൾ

വിജ്ഞാന ശബ്ദാവലി (വാള്യം ഒന്ന്)

സസ്യശാസ്ത്രം, രസതന്ത്രം, ഭൂമിശാസ്ത്രം, ഭൂവിജ്ഞാനം,
ഗണിതം, ഭൗതികം, ജന്തുശാസ്ത്രം

എന്നീ വിജ്ഞാനശാഖകളിലെ സാങ്കേതികശബ്ദങ്ങൾ

മാനവികശബ്ദാവലി (വാള്യം ഒന്ന്)

ചരിത്രം, പുരാതത്വം, രാഷ്ട്രതന്ത്രം

എന്നീ മാനവികശാഖകളിലെ സാങ്കേതികശബ്ദങ്ങൾ

ഇന്ത്യാഗവമ്മേണ്ടിന്റെ വിദ്യാഭ്യാസമന്ത്രാലയത്തിലെ വൈജ്ഞാനിക—സാങ്കേതിക—ശബ്ദാവലികൾക്കായുള്ള സ്ഥിരം കമ്മീഷൻ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയ ശബ്ദാവലിയെ ആസ്പദിച്ച് കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ടിൽ നിമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ഈ രണ്ടു ശബ്ദാവലികൾ ഉടനെ വില്പനയ്ക്കു തയ്യാറാകുന്നതാണ്.

കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾക്ക് എഴുതുക:

ഡയറക്ടർ
കേരള ഭാഷാ ഇൻസ്റ്റിററ്യൂട്ട്
തിരുവനന്തപുരം-14

Edited and Published by N. V. Krishna Warrior, Director, State Institute of Languages, Trivandrum-14
and Printed at St. Joseph's Press, Trivandrum-14.