തെയിൽസ്സു മുതൽ ഫ്രാങ്കിളിൻ വരെ

JAWAHAR BAL BHAVAN CHILDREN'S LIBRARY
58463

ഗ്രന്ഥകർത്താ,
എച്ച്. ഭൂതലിംഗം

വില 1 – 50

വിദ്യാർത്ഥിമിത്രം ബുക്കഡിപ്പോ,
ബേക്കർ റോഡ്, : : കോട്ടയം.

THAILS MUTHAL FRANKLIN VARE

BY H. BHOOTHALINGOM B. SC., B. ED.
HARIPAD.

M08

First Edition
October 1966

Price Rs. 1—50

Copyright reserved by the Publishers.

Vidyarthi Mithram Publication No. 789.

Published by
THE VIDYARTHI MITHRAM PRESS & BOOK DEPOT,
KOTTAYAM, KERALA STATE.

Printed at
THE VIDYARTHI MITHRAM PRESS, KOTTAYAM.

*P. N. 789 O. N. 2371 *1000*

ഒന്നു്

മിലററിലെ തെയിൽസ്സ്
(Thales of Miletus)

ഒരു പുരാതന ഗ്രീക്കശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു തെയിൽസ്സ്. ഒരു തത്വശാസ്ത്രജ്ഞൻ കൂടിയായിരുന്ന ഇദ്ദേഹത്തിൻെറ തൊഴിൽ കച്ചവടമായിരുന്നു. വ്യാപാരവസ്തുക്കൾ എണ്ണയും ഉപ്പുമായിരുന്നത്രെ. വ്യാപാരസംബന്ധമായി തെയിൽസ്സ് ഈജിപ്ററും മെസോപൊട്ടേമിയായും സന്ദർശിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഗ്രഹങ്ങളെപ്പററി കൂടുതൽ പഠിച്ചതു് ഈജിപ്ററിൽവെച്ചാണു്. മെസോപൊട്ടേമിയായിലെ ജ്യോതിശാസ്ത്രവിശാരദന്മാരിൽനിന്നും പലവിശദമായ അറിവും ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ സമ്പാദിച്ചു.

ഭൂമിയെ അളക്കുന്നതിനുള്ള പ്രായോഗിക ഗരിജ്ഞാനം ഈജിപ്ഷ്യൻ പര്യടനത്തിൽനിന്നാണു് തെയിൽസ്സ് മനസ്സിലാക്കിയതു്. ഈ അളന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തുന്ന സമ്പ്രദായത്തിനു് ഈജിപ്ററുകാർ 'ജ്യോമട്രി' എന്നാണു് പറഞ്ഞിരുന്നതു്. അതായതു് ക്ഷേത്രഗണിതമെന്നർത്ഥം. പിരമിഡിന്റെ ആകൃതി അളക്കുന്നതിനും ഭൂമിയുടെ അളവുനിശ്ചയിക്കുന്നതിനും സർവ്വസാധാരണമായി പ്രയോഗിച്ചിരുന്ന സങ്കീർണ്ണമായ ത്രികോണങ്ങൾ, ചതുരങ്ങൾ, ഗോളങ്ങൾ ഇവ ഉപയോഗപ്രദമായ അളവുകൾക്കു് പ്രയോഗിക്കാമെന്നു് ഈ ഗ്രീക്കശാസ്ത്രജ്ഞനു്

തോന്നി. ത്രികോണങ്ങൾ, കോണുകൾ, ചതുരങ്ങൾ ഇവ കൾക്കെല്ലാം ചില മാററമില്ലാത്ത നിശ്ചിത തത്വങ്ങളു ണ്ടെന്ന് തെയിൽസ്സുഗ്രഹിച്ചു. ഈ ചിന്ത ക്ഷേത്രഗണിത ത്തിലെ ചില മൗലികമായ മാനദണ്ഡങ്ങൾ കണ്ടെത്തു ന്നതിന് അദ്ദേഹത്തെ സഹായിച്ചു. ഉദാഹരണമായി ഒരു ത്രികോണത്തിൻെറ രണ്ടുവശങ്ങൾ തുല്യമെങ്കിൽ അവയ്ക്കെതിരെ കിടക്കുന്ന കോണുകൾ തുല്യമായിരിക്കു മെന്ന ഉപപാദ്യം കണ്ടുപിടിച്ചതു് ഈ മഹാനാണ്.

ഈ തീയറം മനസ്സിലാക്കുവാൻ സാധാരണക്കാർക്ക് വളരെ വൈഷമ്യം തോന്നി. അതിനാൽ ആദ്യകാലത്തു് ഈ തത്വത്തെ "കഴുതപ്പാലം" എന്നു വിളിച്ചു് ആളുകൾ കളിയാക്കി. അങ്ങിനെ വിളിക്കാനുള്ള കാരണമെന്തു് എന്നുള്ളതു് ചിന്തിക്കേണ്ട ഒരു വിഷയമാണ്. സത്യ ത്തിൽ ഒരു കഴുതയെ പാലം കടത്തുന്നതു് സുസാദ്ധ്യമായ ഒരു പ്രവൃത്തിയല്ല.

രണ്ടു നേർവരകൾ തമ്മിൽ ഖണ്ഡിക്കുമ്പോഴുണ്ടാ കുന്ന എതിർ കോണുകൾ തുല്യമായിരിക്കുമെന്നും അദ്ദേ ഹം തെളിയിച്ചു. ഒരു വൃത്തത്തിലെ വ്യാസം അതിനെ രണ്ടു സമഭാഗങ്ങളായി ഭാഗിക്കുന്നുവെന്ന ക്ഷേത്രഗണിത തത്വവും ത്രികോണത്തിലെ കോണുകളുടെ തുക രണ്ടു മട്ടങ്ങളാണെന്ന സിദ്ധാന്തവും കണ്ടെത്തിയതു് തെയിൽ സ്സല്ലാതെ മററാരുമല്ല. ഒരേ രീതിയിലുള്ള ത്രിഭുജത്തി ൻെറ വശങ്ങൾ (യഥാക്രമം കോണുകൾ തുല്യമായിട്ടുള്ള ത്രികോണങ്ങൾ) ആനുപാതികമായിരിക്കുമെന്ന് ചൂണ്ടി ക്കാട്ടിയതും തെയിൽസ്സുതന്നെ.

കേവലം ഒരു കമ്പു് ഉപയോഗിച്ചു് പെരുത്ത പിരമിഡിൻെറ ഉയരം ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ അളന്നതായി

പറയപ്പെടുന്നു. പിരമിഡ് ഉളവാക്കിയ ഒരു നിഴലിന്റെ ഒരററത്തു് ഒരു കോൽ കുത്തി സൂര്യപ്രകാശത്തിൻെറ സാഹായത്തോടെ രണ്ടു ത്രികോണങ്ങൾ നിമ്മിച്ചാണു് അദ്ദേഹം ഉയരം നിർണ്ണയിച്ചതു്.

ഭൂമിയെന്തുകൊണ്ടു് നിമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു? ഭൂമിയ്ക്കു് പ്രപഞ്ചത്തിലെ മററു വസ്തുക്കളുമായി ബന്ധമെന്തു്? ഇവയെപററിയും അദ്ദേഹം ചിന്തിക്കാതിരുന്നില്ല. വെള്ളമാണു് ഈ ലോകത്തിലുള്ള സകലസാധനങ്ങളുടേയും മൂലമെന്നു് അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. വെള്ളം ആകൃതിയില്ലാത്തതാണു്. സവ്വദാ ചലിക്കുന്നതാണു്. വേഗത്തിൽ വ്യതിചലിക്കുന്നതുമാണു്. ഇതായിരുന്നു ശാസ്ത്രീയഗവേഷകനായിരുന്ന തെയിൽസ്സിൻെറ വിശ്വാസം. വെള്ളമെന്ന ദ്രവം ഒരേ മാതൃകയിലാണു് ചലിക്കുന്നതെന്നു് ഉദാഹരണങ്ങൾ ഉദ്ധരിച്ചു് ആ മഹാൻ സമത്ഥിച്ചു. ജലം ആവത്തനചലനത്തിലാണെന്നായിരുന്നു തെയിൽസ്സിൻെറ മതം. ആകാശത്തുനിന്നു് വെള്ളം മഴയായി ഭൂമിയിൽ വീഴുന്നു. അതു് നദി, തടാകം, സമുദ്രം ഇവയെ നിറയ്ക്കുന്നു. ചെടികളിലും ജീവികളിലും അതു ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. വീണ്ടും മഴയായി മാറാൻ വെള്ളം നീരാവിയായി മാറി മേഘമായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. ഈ പരിവൃത്തി സ്ഥിരമായി ആവത്തിക്കപ്പെടുന്നു. എന്താ? അദ്ദേഹത്തിൻെറ അനുമാനം ശരിയല്ലേ?

കാലാകാലങ്ങളിൽ പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്ന ഗ്രഹങ്ങളെ പററി അദ്ദേഹത്തിനു് അറിയാൻ കഴിഞ്ഞതു് മേസോപൊട്ടേമിയായിലെ ദേവാലയങ്ങളിൽ കണ്ടെത്തിയ ചില ചില്ലറ ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ നിന്നത്രെ. പതിനെട്ടുവർഷവും

പതിനൊന്നു മാസവും കഴിഞ്ഞശേഷമാണ് അല്ലെങ്കിൽ ഇരുന്നൂററി ഇരുപത്തിമൂന്ന് ചന്ദ്രോദയത്തിനു ശേഷമാണ് സൂര്യഗ്രഹണമുണ്ടാവുന്നതെന്ന് തെയിൽസ്സ് ആ ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽനിന്നും പഠിച്ചു. അതിനാൽ സമീപമുള്ള സ്ഥലങ്ങളിൽ എന്നു ഗ്രഹണമുണ്ടാവുമെന്ന് പ്രവചിക്കുന്നതിന് അദ്ദേഹത്തിനും വിഷമമുണ്ടായില്ല. ഗ്രീക്കചരിത്രകാരനായ ഹിറോഡോട്ടസ്സ് കുറിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വസ്തുത വളരെ ശ്രദ്ധേയമാണ്. "ഭയങ്കരമായ പോരാട്ടത്തിൽ ഏർപ്പെട്ടിരുന്ന മീഡസ്സുകാരും ലിഡിയാക്കാരും തെയിൽസ്സിൻെറ സൂര്യഗ്രഹണം സംജാതമാകുന്ന ദിവസത്തെപററിയുള്ള പ്രവചനം കണക്കിലെടുത്ത് യുദ്ധം നിറുത്തിപോൽ! അവർ ആയുധപ്രയോഗം അവസാനിപ്പിച്ച് സമാധാനമുണ്ടാക്കിയതായി പ്രശസ്തനായ ആ ചിത്രകാരൻ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു." ഇവിടത്തെ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ അത്ഭുതാവഹമായ കഴിവുകൾ ജനങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതു്.

മിലിററിൽ ജനിച്ചു വളർന്ന ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ കാലഘട്ടം ബി. സി. 640-നും 546-നും ഇടയ്ക്കാണെന്ന് ജനങ്ങൾ വിശ്വസിക്കുന്നു.

രണ്ടു്

അനക്സി മാൻഡർ
(Anaximander)

പ്രഗത്ഭനും പ്രശസ്തനുമായിരുന്ന തെയിൽസ്സിൻെറ ശിഷ്യനായിരുന്നു അനക്സിമാൻഡർ. ലോക നിർമ്മിതിയ്ക്കു് ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന വസ്തുവെന്താണെന്ന് കണ്ടെ

ത്താൻ ഇദ്ദേഹം ശ്രമിക്കുകയുണ്ടായി; അതു് നിർണ്ണയിക്കു വാൻ അസാദ്ധ്യവും നിർവചിക്കാൻ നിർവാഹമില്ലാത്ത തുമായ ഏതോ അത്ഭുതവസ്തുവാണെന്നു് ഈ ശാസ്ത്ര ജ്ഞൻ വിശ്വസിച്ചു. ആകാശവും ഭൂമിയും അത്തരം വസ്തു വിനാൽ കെട്ടിപ്പടുക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നും അതിൻെറ പ്രവൃത്തി അവസാനിക്കുമ്പോൾ താനേ അതിലേക്കു തന്നെ അവ മടങ്ങുമെന്നും അദ്ദേഹം അനുയായികളെ പഠിപ്പിച്ചു. ഈ പ്രപഞ്ചം തന്നെ അനവധി ഗോളസ്തംഭ ങ്ങൾക്കകത്തു സ്ഥിതി ചെയ്യുന്ന മററൊരു ഗോളസ്തംഭ മാണെന്നു് അനക്സിമാൻഡർ വിശ്വസിച്ചു. മിലററു് സന്ദർശകരായ കപ്പൽക്കാരുടെ സഹായത്തോടെ ഒരു ലോകഭൂപടം നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞനു് അവ സരം ലഭിച്ചു.

അനക്സിമാൻഡറിൻെറ ജീവിതകാലം ബി. സി. 611-നും 547-നും മദ്ധ്യേയാണെന്നു് ചില ചരിത്രകാര ന്മാർ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്.

മൂന്നു്

അനാക്സിമെനസ്സ്.

(Anaximenes)

ബി. സി. ആറാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനാണു് അനാക്സിമെനസ്സ്. സകല വസ്തുക്കളു ടേയും മൂലം വെള്ളമല്ല വായുവാണെന്നു് ഇദ്ദേഹം പ്രസ്താ വിച്ചു. വായുവിന്നു് ജീവൻെറ ഉല്പത്തിയോടു പോലും സുദൃഢമായ ബന്ധമുണ്ടെന്നു് ഇദ്ദേഹം സമർത്ഥിച്ചു.

പരന്നവട്ടത്തിലുള്ള തട്ടുപോലെയാണു് ഭൂമിയുടെ ആകൃതി യെന്നും അതു് വായു സമുദ്രത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കയാ ണെന്നുമായിരുന്ന ഗ്രീക്കുകാരനായ ഇദ്ദേഹത്തിൻെറ വിശ്വാസം. മററു ഗോളങ്ങളെല്ലാം ഭൂമിയെ എപ്പോഴും പ്രദക്ഷിണം ചെയ്തു കൊണ്ടിരിക്കയാണെന്നു് അദ്ദേഹം പ്രഖ്യാപിച്ചു.

നാലു്

ഹെറാക്ളിററസ്സ്.

(Heraclituse)

എഫേസൊസ്സ് വെസ്സിൽ ആറാം നൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ഒരു മഹാനായ മനുഷ്യനാണു് ഹെറാ ക്ലിററസ്സ്.

സകല സാധനങ്ങളിലും അടങ്ങിയിട്ടുള്ള പ്രഥമവും പ്രധാനവുമായ വസ്തു അഗ്നിയാണെന്നു് ഇദ്ദേഹം പ്രസ്താ വിച്ചു. അഗ്നിയെന്ന ഊർജ്ജം മററു മൂലകങ്ങളായി രൂപാ ന്തരപ്പെടുന്നുണ്ടെന്നും, മററു മൂലകങ്ങൾ മറിച്ചു് അഗ്നി യായി തീരുന്നു വെന്നും അദ്ദേഹം തെളിയിക്കുവാൻ ശ്രമി ച്ചു. എല്ലാ വസ്തുക്കളും എപ്പോഴും ഉരുകിച്ചേരുന്ന ഒരവ വസ്ഥയിലാണെന്നായിരുന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഹെറാക്ലിററ സ്സിൻെറ അനുമാനം. വസ്തുക്കൾക്കു് ജനനമോ മരണമോ ഇല്ലെന്നു് അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. ലോകത്തിലെ സകല ചരാചരങ്ങളും വിശ്രമമില്ലാതെ മററു പദാർത്ഥങ്ങളായി രൂപാന്തരപ്പെട്ടു കൊണ്ടിരിക്കുന്നുവെന്നായിരുന്ന ഈ

മഹാൻെറ അത്ഭുതകരമായ അനുമാനം. ഹെറാക്ലീററസ്സ് കറുത്തുതടിച്ച ബീഭത്സമായ രൂപമുള്ളവനായിരുന്നു. ആളുകൾ അദ്ദേഹത്തിൻെറ ആകൃതിയെ വെറുത്തിരുന്നതു പോലെ തന്നെ സിദ്ധാന്തങ്ങളേയും തീരെ ഇഷ്ടപ്പെട്ടില്ല "കരയുന്ന തത്വജ്ഞാനി" യെന്ന അപര നാമധേയത്തിലാണു് ആളുകൾ അദ്ദേഹത്തെ സംബോധന ചെയ്തിരുന്നതു്.

അഞ്ചു്

ഡിമോക്രീററസ്സ്.

(Democritus)

മിലററസ്സിൽ ഭൂജാതനായി. അവിടെത്തന്നെ വളൎന്നു വലുതായി. എന്നാൽ ഇദ്ദേഹത്തിൻെറ സ്വദേശം അബ്ഡീറിയാ ആണെന്നാണു ചില വിമൎശകന്മാർ അഭിപ്രായപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. ബി. സി. അഞ്ചാം നൂററാണ്ടിൽ സയൻസിൻെറ വളൎച്ചയ്ക്കു് തൻെറ കഴിവുകളൊക്കെ സമർപ്പിച്ച ഒരു മഹാനാണു് ഡിമോക്രീററസ്സ്.

ഈ ലോകം വളരെ വളരെ ചെറുതും വീണ്ടും വിഭജിക്കുവാൻ അസാദ്ധ്യവുമായ സാന്ദ്രത കൂടിയ ദ്രവം കൊണ്ടാണു് നിൎമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതെന്നു് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഗ്രീക്കു ഭാഷയിൽ അവിച്ഛേദ്യമായ വസ്തുവിനു് "അറേറാമസ്സ്" എന്നാണു് പറയുന്നതു്. യഥാൎത്ഥത്തിൽ ഈ വാക്കിൽ നിന്നത്രേ 'ആററം' അഥവാ 'അണു' എന്ന പദത്തിൻെറ ആവിൎഭാവം. ലോകം അറേറാമസ്സ് കൊണ്ടു് കെട്ടിപ്പടുത്തിരിക്കുകയാണെന്നു്

ഡിമോക്രീററസ്സ് സംശയലേശമെന്യേ അഭിപ്രായ
പ്പെട്ടു.

അണുകങ്ങൾ ആകാരത്തിലും പ്രകൃതിയിലും വിഭിന്ന ങ്ങളാണെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ അഭിപ്രായം. വെള്ളത്തിൻെറ അണുകങ്ങൾ ഉരുലോം മൃദുവും ഉരുണ്ടതും ഒന്നു മറെറാന്നിന്മേൽ തെന്നിമാറുന്നതും ആണെന്നു് അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു. എന്നാൽ ഇരുമ്പിൻെറ അണുക ങ്ങളാകട്ടെ പരുപരുത്തതും സൂചി പോലെ മൂർച്ചയേറി യതും പരസ്പരം തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നവയുമാണെന്നായിരുന്നു ഡിമോക്രീററസ്സ് വിശ്വസിച്ചിരുന്നതു്. അണുകങ്ങൾ ക്കു് എവിടെങ്കിലും സ്ഥിതിചെയ്യണം. അവയ്ക്കു് സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതിനു് ഒരു പ്രത്യേക ശൂന്യ സ്ഥലമുണ്ടെന്നു് അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. അവിടെ നിന്നും അണുകങ്ങൾ നിൽക്കാതെ ധാരധാരയായി പ്രവഹിക്കുന്നതായി അദ്ദേഹ ത്തിന്നു തോന്നി. അവ ഒത്തൊരുമിച്ചപ്പോഴാണു് ഭൂമി യിലുള്ള സകല വസ്തുക്കളും ഗഹനവുമുണ്ടായതെന്നു് ഡിമോക്രീററസ്സ് ആളുകളെ ധരിപ്പിക്കുവാൻ അത്യധിക മായി ശ്രമിച്ചു.

ഇന്നത്തെ ജനങ്ങൾ അണുകങ്ങളുടെ ആസ്തി ത്വത്തെ സംബന്ധിച്ചു് പരക്കെ വിശ്വസിക്കുന്നുണ്ടു്. എന്നാൽ ഇന്നത്തെ നമ്മുടെ സങ്കല്പത്തിലുള്ള അണുക ങ്ങളും ഡിമോക്രീററസ്സിൻെറ അനുമാനത്തിലുള്ളവയു മായി വളരെയേറെ വ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടു്. നമ്മുടെ അറിവു് അനുസരിച്ചു് അണു എന്നതു് ഏററവും ചെറിയ വസ്തു വല്ല. അതു വിഭജിക്കാവുന്നതാണു്. അണുകങ്ങളുടെ യോജിക്കലിനെ പററിയുള്ള നമ്മുടെ ഇക്കാലത്തെ പരി ജ്ഞാനം ഡിമോക്രീററസ്സിൻെറ പ്രസ്താവനയ്ക്കു് കടക വിരുദ്ധമാണു താനും.

ആറ്

ഇംബിഡോക്ളസ്സ്

(Empedocles)

കവിയും തത്വചിന്തകനുമായിരുന്ന ഇംബിഡോക്ലസ്സ് ഒരു പ്രസിദ്ധ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ കൂടിയായിരുന്നു. ബി. സി. അഞ്ചാം നൂററാണ്ടിലാണു് ഈ മഹാൻ ജീവിച്ചിരുന്നതു്. ഇംബിഡോക്ലസ്സ് ഒരു പ്രവാചകനും മിസ്റ്റിക്കുമായിരുന്നുവെന്നു് നിരൂപകന്മാർ അഭിപ്രായപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. അതിനാൽ ആളുകൾ പൊതുവേ മനുഷ്യാതീതനായ മഹാനെന്ന ബഹുമാനം ഇദ്ദേഹത്തിനു് നൽകിയിരുന്നതിൽ അത്ഭുതത്തിനു് അവകാശമില്ല.

ഈ പ്രപഞ്ചം നാലേ നാലുമൂലകങ്ങളുടെ സമ്മേളനമാണെന്നു് അദ്ദേഹം സങ്കല്പിച്ചിരുന്നു. വെള്ളം, അഗ്നി, വായു, ഭൂമി ഇവയാണു് സാക്ഷാൽ പ്രപഞ്ചമെന്നു് അദ്ദേഹം സമർത്ഥിച്ചു. ഇതുകൂടാതെ ലോകത്തു് പ്രധാനമായി നാലുഗുണങ്ങൾ മാത്രമേ ഉള്ളുവെന്നും അദ്ദേഹം ചൂണ്ടിക്കാട്ടി; തണുപ്പു്, നനവു്, ചൂടു്, വരൾച്ച ഇവയത്രേ അവ. ഈ ഗുണങ്ങളിൽ ഏതെങ്കിലും രണ്ടെണ്ണം ചേർന്നാൽ ഒരു മൂലകമായി മാറുന്നുവെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ മതം. അതായതു് ജലമെന്നതു് തണുവിന്റെയും നനവിന്റെയും സംയോജനമാണു്. വായുവാണെങ്കിൽ തണുവിന്റെയും ഉഷ്ണത്തിന്റെയും സന്തതിയാണു്. അഗ്നിയെന്നതു് ചൂടും വരൾച്ചയും സമ്മേളിച്ചുണ്ടാവുന്നതാണു്. ഭൂമിയാകട്ടെ വരൾച്ചയുടേയും തണുവിന്റെയും സന്തതിയത്രേ.

ഈ മൂലകങ്ങൾ അനുരാഗത്തിന്റെ ആവേശത്താൽ പലപ്പോഴും കൂടിച്ചേരുകയും വെറുപ്പിൻെറ വളർച്ച കൊണ്ടു് വേർപെരിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇപ്രകാരം ഇംബിഡോക്ലസ്സ് പ്രസ്താവിക്കുന്നതിനു് പ്രത്യേക കാരണങ്ങളുണ്ടു്. സ്നേഹവും വെറുപ്പുമാണു് ഈ പ്രപഞ്ചത്തെ ഭരിക്കുന്നതെന്നായിരുന്നു അമാനുഷികനായ ആ ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ വിശ്വാസ പൂർണ്ണമായ പ്രമാണം.

മനുഷ്യ ശരീരത്തിലെ മാംസവും രക്തവും പോലും ഈ നാലുമൂലകങ്ങൾ തുല്യമായ അളവിൽ ചേർന്നുണ്ടാകുന്നതാണെന്നു് ആളുകളെ അദ്ദേഹം ധരിപ്പിച്ചു. എന്നാൽ അസ്ഥിയാകട്ടെ, വെറും മൂന്നേ മൂന്നുമൂലകങ്ങൾ കൊണ്ടാണു് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ അഭിപ്രായം. അതായതു് രണ്ടിലൊന്നു ഭാഗം അഗ്നിയും നാലിലൊന്നു് വെള്ളവും നാലിലൊന്നു് ഭൂമിയും ചേർന്നാൽ എല്ലായിത്തീരുമെന്നു് സാധാരണക്കാരനെക്കൊണ്ടു് അദ്ദേഹം സമ്മതിപ്പിച്ചു.

സാധാരണജലം തണുവിൻെറയും നനവിൻെറയും യോജിപ്പുതന്നെ. എന്നാൽ അതിൽ മററുമൂലകങ്ങളുടെ അംശവും അടങ്ങിക്കാണുമെന്നു് ഇംബിഡോക്ലസ്സ് വിശ്വസിച്ചു. പക്ഷേ പരിശുദ്ധമായവെള്ളം തണുവിന്റെയും നനവിൻെറയും മാത്രം സമ്മേളനമാണെന്നും അതു് മനുഷ്യൻെറ മേധാശക്തിയ്ക്കു് അപ്പുറമാണെന്നും തുറന്നു പറയുവാൻ അദ്ദേഹം അല്പവും മടിച്ചില്ല.

പ്രപഞ്ചം സ്ഥായിയായ മൂലകങ്ങളായിവേർപെട്ടത്താമെന്നുള്ളതു് പണ്ടുമുതലേ അറിവുള്ളതാണു്. എന്നാൽ ഇംബിഡോക്ലസ്സ് പ്രസ്താവിച്ചതു പോലെ മൂലകങ്ങൾ വളരെ പരിമിതമാണെന്നു് നമുക്കു് ശാസ്ത്രത്തിൻെറ

വളർന്നുവന്ന വെളിച്ചത്തിൽ വിശ്വസിക്കുക സാദ്ധ്യമല്ല. എന്നാലും അദ്ദേഹത്തിൻെറ തത്വസംഹിതകൾ രണ്ടായിരമാണ്ടുകൾക്കു് മുമ്പു് വളരെ പ്രസിദ്ധവും സ്വീകരിക്കപ്പെട്ടതുമായിരുന്നു.

ഏഴു്

പൈതഗോറസ്സ്
(Pythogorus)

ഗണിത ശാസ്ത്രഗവേഷകനായിരുന്ന പൈതഗോറസ്സ് ജനിച്ചതു് ബി. സി. 587-ാം ആണ്ടിലാണു്. ഗ്രീസ്സിലെ സാമോസ്സ് എന്ന ദ്വീപിലാണു് ജനിച്ചതു്. ഒരു സഞ്ചാര പ്രേമിയായിരുന്നു അദ്ദേഹം. ദേശസഞ്ചാരത്തിന്നിടയിൽ ഈജിപ്തിലെ വിദ്യാഭ്യാസ കേന്ദ്രങ്ങൾ സന്ദർശിക്കുവാനിടയായി. അവിടെ അല്പകാലം താമസിച്ചു് വിദ്യാഭ്യാസ വിഷയത്തിൽ അവഗാഢമായ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിച്ചതായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. ഗ്രീസ്സിലെ അന്നത്തെ ക്രൂരനായ ഭരണാധിപൻെറ അതിയായക്രോധത്തിന്നു് അദ്ദേഹം വശംവദനായി. ഭരണത്തലവൻ പൈതഗോറസ്സിനെ വിരട്ടിഓടിച്ചു. ശിഷ്യന്മാരുമൊത്തു് അദ്ദേഹം ഉത്തര ഇററലിയിൽ അഭയംതേടി. അനുയായികളെ ഒന്നടങ്കം അംഗങ്ങളായി ചേർത്തു് മതപരമായ ഒരു സംഘടന രൂപീകരിച്ചു. 'പൈതഗോറിയൻ ബ്രദർഹുഡ്' എന്ന പേരിൽ പിൽക്കാലത്തു് ഈ സംഘടന പേരും പെരുമയും സമ്പാദിച്ചു. ഗണിതശാസ്ത്രം, മതം, തത്വശാസ്ത്രം ഇവയോടു് ഉററ ബന്ധമാണു് ഈ സംഘടന പുലർത്തിയിരുന്നതു്. എന്നാൽ പ്രസിദ്ധിയിലേയ്ക്കു്

ഉയർന്നുകഴിഞ്ഞപ്പോൾ സംഘടനാ പ്രവർത്തകരും അംഗങ്ങളും രാഷ്ട്രീയ പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ കൈകടത്താൻ തുടങ്ങി. അങ്ങനെ ഗ്രീസ്സിലെ കുടിയേററക്കാർക്കിടയിൽ പ്രേരണയും വിശ്വാസവും ചെലുത്തുന്നതിനു് ബ്രദർ ഹൂഡിനു് സാധിച്ചു.

സമ്പന്നനും സമുദായപ്രധാനിയുമായ സൈലോൺ എന്നയാളിനെ സംഘടനയിൽ അംഗമാക്കാൻ പൈതഗോറസ്സ് വിസമ്മതിച്ചു. മനസ്സിൽ വെറുപ്പും വിദ്വേഷവും വളന്ന സൈലോൺ സംഘാടകർക്കെതിരായി ജനരോഷം വളത്തി. രാജകുടുംബവുമായി ഉററബന്ധമുണ്ടായിരുന്നതിനാൽ ആ പ്രധാനിയ്ക്കു് രാജാവിൻെറ സഹായം ലഭിക്കുന്നതിനു് അധികം വൈഷമ്യമുണ്ടായില്ല. പരപ്രേരണകൊണ്ടു് കുപിതനായ ഭരണാധിപൻ പൈതഗോറസ്സിനെ നാടുകടത്തി. പിന്നീടുള്ള ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ ജീവിതശേഷത്തെപററി വിശ്വസനീയമായ വിവരങ്ങളൊന്നുമില്ല. അദ്ദേഹത്തിൻെറ മരണത്തെപ്പററിയുള്ള വിവരങ്ങൾ പോലും ഇന്നും അജ്ഞാതമാണു്.

പൈതഗോറസ്സും അനുയായികളും പുനർജ്ജന്മവിശ്വാസികളായിരുന്നു.

ബ്രദർഹുഡിൽ ജ്യോതിഷപണ്ഡിതന്മാർ, ഗണിതശാസ്ത്രവിശാരദന്മാർ ഇവരെ കൂടാതെ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ മററു ശാഖകളിൽ വൈദഗ്ദ്ധ്യം സിദ്ധിച്ച മററു മഹാന്മാരുമുണ്ടായിരുന്നു. അവരെല്ലാം സംഘടനാ മേധാവിയായ പൈതഗോറസ്സിനോടു് ബഹുമാനവും വിനയവും പ്രകടിപ്പിച്ചിരുന്നു.

ക്ഷേത്രഗണിത ശാസ്ത്രത്തിൽ ലോകപ്രസിദ്ധമായ ഒരു ഉപപാദ്യത്തിൻെറ ഉപജ്ഞാതാവാണു് പൈത

ഗോറസ്സ്. ഒരു മട്ടത്രികോണത്തിലെ കർണ്ണത്തിന്മേലുള്ള സമചതുരത്തിൻെറ വിസ്തീർണ്ണം മററു രണ്ടുവശങ്ങളിന്മേലുള്ള സമചതുരത്തിൻെറ വിസ്തീർണ്ണത്തുകയ്ക്ക് തുല്യമാണെന്ന് അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചു. ഈ തത്വം ക്ഷേത്രഗണിതശാസ്ത്രത്തിൽ ഉള്ളിടത്തോളം കാലം പൈതഗോറസ്സിൻെറ പേരു് ജനങ്ങൾ വിസ്മരിക്കുവാൻ ഇടയില്ല.

എട്ട്

അരിസ്റ്റോട്ടൽ

(Aristotle)

ബി. സി. 384-ലാണു് അരിസ്റ്റോട്ടലിൻെറ ജനനം. 'സ്റ്റാഗിറാ' എന്ന പട്ടണത്തിൽ പിറന്ന ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ പിതാവു് കൊട്ടാരവൈദ്യനായിരുന്നു.

പ്രാഥമികവിദ്യാഭ്യാസം ജന്മദേശത്തു നിർവഹിച്ചു. പതിനേഴാമത്തെ വയസ്സിൽ ഉപരിവിദ്യാഭ്യാസത്തിനായി 'ഏതൻസ്സി'ലേയ്ക്കു പോയി.

പ്രസിദ്ധ തത്വചിന്തകനായ പ്ലേറേറായുടെ ശിഷ്യനായി. ഗുരുവിൻെറ ആദർശങ്ങളെയെല്ലാംഅദ്ദേഹം വകവെച്ചിരുന്നില്ല. വളരെ സ്വതന്ത്രമായി ചിന്തിയ്ക്കുകയും തനിയ്ക്കു് നേരെന്നും ന്യായമെന്നും തോന്നുന്ന സിദ്ധാന്തങ്ങൾ മാത്രം സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്തു. ഈ സമയത്തിനകം ഒരു അതിവിദഗ്ദ്ധനായ അദ്ധ്യാപകനെന്ന പേരു് അരിസ്റ്റോട്ടൽ ആർജ്ജിച്ചു കഴിഞ്ഞിരുന്നു. പെട്ടെന്നു പ്രശസ്തിയിലേയ്ക്കു കുതിച്ചുയർന്ന യുവാവായ ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ, ചരിത്രത്തിൻെറ ഏടുകളിൽ മഹാനായ അല

ക്സാണ്ടർ എന്ന പേരു സമ്പാദിച്ച ചക്രവത്തിയുടെ ഗുരുവായിത്തീർന്നു. പിൽക്കാലത്തു് ഗുരുവിൻെറ ശാസ്ത്രീയമായ ഗവേഷണങ്ങൾക്കു വേണ്ടത്ര സഹായങ്ങൾ നല്കാൻ അലക്സാണ്ടർ ഒട്ടും വൈമനസ്യം കാണിച്ചിരുന്നില്ലെന്നു് ചരിത്രം സാക്ഷ്യം വഹിക്കുന്നു.

ഏകദേശം ആയിരത്തിനാന്തുറോളം ഗ്രന്ഥങ്ങളുടെ കർത്താവാണു് അരിസ്റ്റോട്ടലെന്നറിയുമ്പോൾ ആളുകൾ അതിശയിക്കാതിരിക്കില്ല. ഇതു് സത്യമെങ്കിൽതന്നെ പണ്ഡിതവഗ്ഗം വിശ്വസിക്കുവാൻ വിസമ്മതിക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. ഒരു പക്ഷേ മററുപല മഹാന്മാരുടെ ഗ്രന്ഥങ്ങൾ സംഭരിച്ചു് അരിസ്റ്റോട്ടൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയതായിരിക്കാം ഇത്ര പെരുത്ത എണ്ണത്തിനു കാരണമെന്നു് നിരൂപകന്മാർ അഭിപ്രായപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അല്ലാതെ ഒരു മനുഷ്യൻെറ ജീവിതകാലത്തിനുള്ളിൽ ഇത്ര വിപുലമായ തോതിൽ ഗ്രന്ഥങ്ങൾ രചിക്കുക അസാദ്ധ്യമാണല്ലോ.

സസ്യശാസ്ത്രത്തിലും ജന്തുശാസ്ത്രത്തിലുമാണു് അരിസ്റ്റോട്ടൽ തൻെറ പരീക്ഷണങ്ങൾ അധികമായി നടത്തിയതു്. സമുദ്രത്തിലെ ജന്തുക്കളുടെ ജീവിതരീതികൾ പഠിക്കുന്നതിനു് കൂടുതൽ സമയം അദ്ദേഹം സമുദ്രതീരത്തുതന്നെ ചിലവഴിച്ചിരുന്നു.

ജീവിതത്തെ അതിൻെറ മിശ്രിതസ്വഭാവത്തെ അവലംബിച്ചു് അദ്ദേഹം നാലായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ആ തരം തിരിക്കൽ ചെറുതരം പായലിൽ ആരംഭിച്ചു് മനുഷ്യൻവരെ എത്തുന്നു. പരിതസ്ഥിതിയ്ക്കു് അനുയോജ്യമായാണു് ജീവിതം വളർന്നു വികസിക്കുന്നതെന്നു് അരിസ്റ്റോട്ടൽ കണ്ടുപിടിച്ചു. ജീവികളെ കത്തി

കൊണ്ടു് കീറി ആന്തരികമായ അംഗങ്ങളുടെ പഠനം നടത്തിയ ആദ്യഗവേഷകൻ അരിസ്റ്റോട്ടലാണെന്നുള്ളതു് പ്രത്യേകം പ്രസ്താവ്യമാണു്.

സയൻസിൻെറ അതിപ്രധാന ആന്തരികവിഭാഗങ്ങളായ സസ്യജന്തുശാഖകളിൽ വിലമതിക്കുവാൻ സാധ്യമല്ലാത്ത നേട്ടങ്ങൾ സമ്മാനിച്ച ഈ മഹാൻ ഒരു നല്ല ഊർജ്ജതന്ത്രജ്ഞനോ ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രപണ്ഡിതനോ ആയിരുന്നില്ല.

നാം കണ്ണിൽ കാണുന്ന സകല സാധനങ്ങളും നാലു സുപ്രധാന ഗുണങ്ങളായ തണുപ്പു്, നനവു്, ചൂടു്, വരൾച്ച ഇവയുടെ സന്തതികളാണെന്നു് ബുദ്ധിമാനായിരുന്ന അരിസ്റ്റോട്ടലും വിശ്വസിച്ചിരുന്നു. ഭൂമി നാലുമൂലകങ്ങളെക്കൊണ്ടു് ഉളവാക്കിയതാണെന്നും ആകാശം മറെറാരു മൂലകത്തെക്കൊണ്ടു് നിർമ്മിതമാണെന്നും ഈ ഗ്രീക്കുശാസ്ത്രജ്ഞൻ വാദിച്ചു. അങ്ങനെ അദ്ദേഹത്തിൻെറ കണക്കിൽ അഞ്ചു മൂലകങ്ങൾ സ്ഥാനം പിടിച്ചു. അതായതു് മൂലകങ്ങൾ നാലല്ലാ അഞ്ചാണെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ അനുമാനം. ഭൂമിയാണു് കേന്ദ്രസ്ഥാനമെന്നും അതിനെ ചുററിയാണു് മററു ഗോളങ്ങൾ ചലിക്കുന്നതെന്നുമായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ ചിന്ത. ഭൂമിയ്ക്കു് തൊട്ടടുത്തായി അന്തരീക്ഷഗോളം, അതിനെ പിന്നിട്ടു ക്രമത്തിൽ വായു, മണ്ണു്, അഗ്നി, വെള്ളം എന്നീ മൂലകങ്ങളുടെ ഗോളങ്ങൾ സ്ഥിതി ചെയ്യുന്നതായി അദ്ദേഹം ശിഷ്യന്മാരെ പഠിപ്പിച്ചു. അഗ്നിഗോളത്തിനുപരിയായി ഈതറെന്ന ഗോളമുണ്ടെന്നും അതിന്നപ്പുറമാണു് ഏഴു നക്ഷത്രഗോളങ്ങളെന്നും ഗവേഷകചതുരനായ അരിസ്റ്റോട്ടൽ ആളുകളെ ധരിപ്പിച്ചു. പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ

അങ്ങേ അററത്താണ് ജീവിതത്തെ ചലിപ്പിക്കുന്നതായി പ്രധാന പ്രേരകശക്തിയുടെ ആസ്ഥാനമെന്ന് അദ്ദേഹം സങ്കല്പിച്ചു.

വേണ്ടത്ര നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്താതെ അബദ്ധജഡിലമായ നിഗമനങ്ങളിലും അരിസ്റ്റോട്ടൽ എത്തിച്ചേർന്നിട്ടുണ്ട്. കല്ല്, ഇലയെക്കാൾ വേഗത്തിൽ നിലംപതിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. ഇതു് വളരെ വാസ്തവമാണ്. എന്നാൽ ഇതേ നിരീക്ഷണത്തെ അവലംബിച്ചു് ഭാരമേറിയ വസ്തു ഭാരക്കുറവുള്ള വസ്തുക്കളെക്കാൾ വേഗത്തിൽ നിലംപതിക്കുമെന്ന് അരിസ്റ്റോട്ടൽ വീൺവാദംനടത്തി. അതായതു് രണ്ടു പൗണ്ടു ഭാരമുള്ള ഒരുസാധനം ഒരു പൗണ്ടു ഭാരമുള്ളതിനേക്കാൾ രണ്ടിരട്ടി വേഗത്തിൽ ഭൂമിയിൽപതിക്കുമെന്ന തെററിദ്ധാരണ അദ്ദേഹം വെച്ചുപുലർത്തി

എന്തായാലും അരിസ്റ്റോട്ടൽ പ്രഗത്ഭനും പ്രശസ്തനുമായ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നുവെന്നതു് തക്കമററ സംഗതിയാണ്. ശാസ്ത്രരചനാരീതിയിൽ തന്നെ രണ്ടു പുതിയ പരിഷ്കാരങ്ങൾ സംജാതമാക്കുന്നതിന്ന് അദ്ദേഹത്തിന്ന സാധിച്ചു. വിഷമമേറിയ വസ്തുതകൾ വിശദീകരിക്കുന്നതിന്ന് ചിത്രങ്ങൾ വളരെ സഹായകരമായിരിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം ആളുകളെ മനസ്സിലാക്കി. കൂടാതെ ഒരു വിഭാഗത്തിലുള്ള പഴയ പലതരം പ്രസ്താവനകളെ വിമർശനത്തിന്ന വിധേയമാക്കിയശേഷമേ തന്റെ തത്വസംഹിതകളെ പ്രചരിപ്പിക്കുവാൻ അദ്ദേഹം തുനിഞ്ഞിട്ടൊള്ളു.

സയൻസ് പ്രചാരത്തിലുള്ളിടത്തോളം കാലം അരിസ്റ്റോട്ടലിൻെറ നാമം നിലനിൽക്കുമെന്നതിന്ന് യാതൊരു സന്ദേഹവുമില്ല

ഒൻപതു്

യൂക്‌ളിഡ്

(Euclid)

യൂക്ലിഡിൻെറ ജനനത്തെപ്പററിയോ ജീവിതകാലത്തെപ്പററിയോ പറയത്തക്ക യാതൊരറിവുമില്ല. ഇദ്ദേഹത്തിൻെറ സ്വകാര്യജീവിതത്തിൽ വെളിച്ചം വീശുന്ന യാതൊരു രേഖകളുമില്ല. യൂക്ലിഡിനെ ക്ഷേത്രഗണിതശാസ്ത്രത്തിൻെറ പിതാവു് എന്നാണു് ജനങ്ങൾ പറഞ്ഞുവരുന്നതു്. ഒരു ഗ്രീക്കു് ഗണിതശാസ്ത്രവിദ്വാനെന്ന നിലയിൽ അദ്ദേഹം പേരും പെരുമയും സമ്പാദിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

പ്രായോഗികാവശ്യങ്ങൾക്കു് പ്രത്യേകം ഉപയുക്തങ്ങളായ ക്ഷേത്രഗണിതസിദ്ധാന്തങ്ങളെ അദ്ദേഹം അടുക്കി കൂട്ടിച്ചേർത്തു് അവയെ സാധാരണക്കാരനു് സമ്മതമായ രൂപത്തിൽ പ്രതിപാദിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇതത്രേ യൂക്ലിഡ് ചെയ്ത പ്രഥമവും പ്രധാനവുമായ പ്രവൃത്തി.

ഏകദേശം ബി. സി. മൂന്നൂറാമാണ്ടു് എഴുതിയ 'മൂലകങ്ങൾ' എന്ന ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥം വളരെ പ്രസിദ്ധിയാർജ്ജിച്ചു. മിക്കവാറും സകല ഭാഷകളിലും അതു് പരിഭാഷപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്.

ഈജിപ്തിലെ അലക്സാൻഡ്രിയാ എന്ന സ്ഥലത്തു് അക്കാലത്തു് ഒരു രാജകീയ പാഠശാലയുണ്ടായിരുന്നു. ആ വിദ്യാലയത്തിൽ ഏറെക്കാലം യൂക്ലിഡ് ഒരു അധ്യാപകനായി പ്രവർത്തിച്ചിട്ടുള്ളതായി ചരിത്രം വെളിപ്പെടുത്തുന്നു

പത്ത്

ഹിപ്പോക്രേററ്സ്
(Hippocrates) 5

ഗ്രീസ്സിലെ 'കാവോസ്' എന്ന ദ്വീപാണ് ജന്മദേശം. ബി. സി. 460–ലാണ് വൈദ്യശാസ്ത്ര വിശാരദനായ ഇദ്ദേഹം ഭൂജാതനായത്. പിതാവ് ഒരു പുരോഹിതനായിരുന്നുവെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു. സഞ്ചാരകുതുകിയായ ഈ ഗ്രീക്കുകാരൻ വളരെയേറെ സ്ഥലങ്ങളിൽ ചുററിസഞ്ചരിക്കുകയും അവിടവിടെവെച്ച് വൈദ്യശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ വിഷയങ്ങൾ പഠിക്കയും ചെയ്തു.

അക്കാലത്ത് ചികിത്സകൾ നടത്തിയിരുന്നത് ദേവാലയങ്ങളിലെ പുരോഹിതന്മാരായിരുന്നു. ദൈവകോപമാണ് സുഖക്കേടുകൾക്ക് നിദാനമെന്നും ദൈവപ്രീതിയ്ക്കുവേണ്ടി പ്രാർത്ഥിച്ചാൽ സുഖക്കേടുകൾ തീരെ വിട്ടുമാറുമെന്നും ജനങ്ങൾ വിശ്വസിച്ചിരുന്നു.

പ്രാർത്ഥനയ്ക്കും ദേവാലയത്തിലെ കാണിക്കയ്ക്കും പുറമെ പുരോഹിതന്മാർ രോഗികൾക്ക് ചില ചില്ലറ പുരട്ടുമരുന്നുകളും പച്ചമരുന്നുകളും കൊടുക്കുക പതിവായിരുന്നു.

ഈ അന്ധവിശ്വാസത്തിന്ന് എതിരെ ആദ്യമായി സംസാരിച്ചത് ഹിപ്പോക്രേററാണ്. സുഖക്കേടുകൾ ഭേദമാകുന്നതിന്ന് ദൈവങ്ങളുടെ കഴിവുകേടിനെപ്പററി സംസാരിച്ചപ്പോൾ സാധാരണക്കാർ അദ്ദേഹത്തെ സംശയദൃഷ്ട്യാ വീക്ഷിച്ചുകാണുമെന്ന് പറയേണ്ടതില്ലല്ലോ.

ബുദ്ധിമാനായ ഹിപ്പോക്രേററ് മനുഷ്യമനസ്സിൽ വേരൂന്നിയിരുന്ന ഭഗവാൻെറ കഴിവുകളെ പൂർണ്ണമായി വിമർശിച്ചില്ല. വളരെ വിപുലമായി എതിർത്തുമില്ല. എന്നാലും സുഖക്കേടുകളെ സംബന്ധിച്ച് ആളുകളുടെ ഇടയിൽ കുടികൊണ്ടിരുന്ന തെററിദ്ധാരണയെ നീക്കംചെയ്യാൻ അദ്ദേഹം അതിയായി ശ്രമിച്ചു.

ഹിപ്പോക്രേററ്സിൻെറ വൈദ്യവിഷയത്തിലുള്ള അത്ഭുതകരമായ കഴിവുകൾ ലോകമാകെ പ്രസിദ്ധമായി. മന്ത്രം കൊണ്ടു് മാറാത്ത ദീനങ്ങൾ മരുന്നുകൊണ്ടു് മാററുന്ന ഭിഷഗ്വരനെ സംസ്കാരമുള്ള ജനങ്ങൾ പുകഴ്ത്തി.

പേഴ്സ്യൻ സൈന്യത്തെ പിടികൂടിയ പകർച്ചവ്യാധി ഉന്മൂലനം ചെയ്താൽ എണ്ണമററധനം നൽകാമെന്നു് രാജാവു് ഹിപ്പോക്രേററ്സിനെ അറിയിക്കുക കൂടിചെയ്തുപോലും! പക്ഷെ പേഴ്സ്യൻ രാജാവിൻെറ വിലയേറിയ സമ്മാനം മാതൃരാജ്യപ്രേമിയായ ഗ്രീക്ക ശാസ്ത്രജ്ഞൻ നിരസിക്കയാണു് ചെയ്തതു്.

ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ വൈദ്യശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ വിശദീകരണങ്ങൾ അടങ്ങിയ ഗ്രന്ഥങ്ങൾ കണ്ടെത്തിയതു് മദ്ധ്യയുഗത്തിലാണു്. പുസ്തകങ്ങളിലെ പ്രതിപാദ്യങ്ങളെല്ലാം സൂക്ഷ്മവും സത്യവുമാണെന്നു് അക്കാലത്തു് ആളുകൾ അംഗീകരിച്ചിരുന്നു. ഇന്നും അദ്ദേഹത്തിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഒട്ടുമിക്കവാറും ശരിയാണെന്നു് അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെങ്കിലും എല്ലാം പൂർണ്ണമായി സൂക്ഷ്മമാണെന്നു് സമ്മതിക്കാൻ നിർവാഹമില്ല.

വൈദ്യവിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ പ്രത്യേക പ്രാധാന്യമേറിയസ്ഥാനം ശസ്ത്രക്രിയയ്ക്കു് നൽകണമെന്നതായിരുന്നു ഹിപ്പോക്രേററ്സിൻെറ അഭിപ്രായം.

നവീന വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ പിതാവ് എന്ന പേരിന്നർഹനാണെങ്കിലും ഹിപ്പോക്രേററ്സ് ഒരു ശസ്ത്രക്രിയാ വിദഗ്ദ്ധനായിരുന്നില്ല.

ഡാക്ടർ രോഗിയെ നല്ലതിൻവണ്ണം പരിശോധിക്കണമെന്നും വിവരങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തണമെന്നും അദ്ദേഹം പഠിപ്പിച്ചു. ഇപ്രകാരം പ്രവർത്തിച്ചാൽ ഒരു രോഗിയുടെ രോഗം എപ്രകാരം ഇല്ലായ്മ ചെയ്യാൻ കഴിയുമെന്ന് രേഖപ്പെടുത്തുവാൻ സാധിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഏതു വിധമാണ് ഒരു രോഗിയെ പരിശോധിക്കേണ്ടതെന്നും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ട്. രോഗികളുടെ കണ്ണുകളുടെ ഭാവം, തൊക്കിൻെറ നിറവ്യത്യാസം, ശരീരഉഷ്മാവ്, വിസർജ്ജനദ്രവങ്ങൾ ഇവയെല്ലാം സൂക്ഷ്മനിരീക്ഷണത്തിന്ന് ഒരു ഭിഷഗ്വരൻ വിഷയമാക്കേണ്ടതാണെന്ന് ഹിപ്പോ ക്രേററ്സ് തൻെറ ശിഷ്യന്മാർക്ക് അറിവു പകർന്നു. കാലാവസ്ഥയുടെ ഫലങ്ങളും കാലങ്ങളുടെ വ്യതിയാനങ്ങളും മനുഷ്യരിൽ ഉളവാക്കുന്ന രോഗങ്ങളെപ്പററി അദ്ദേഹത്തിന് ബലമായ ബോധമുണ്ടായിരുന്നു.

സമുദായ മദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു വൈദ്യൻെറ സ്ഥാനമെന്താണെന്ന് ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞന് വേണ്ടത്ര വെളിവുണ്ടായിരുന്നു. രോഗത്തിൻെറ വളർച്ച ഏതുരീതിയിലായിരിക്കുമെന്ന് രോഗിയെ ധരിപ്പിക്കണമെന്നും പ്രവചനം ശരിയാവുകയാണെങ്കിൽ ജനങ്ങളുടെ ഇടയിൽ വിശ്വാസവും മതിപ്പും സംജാതമാകുമെന്നും ഡാക്ടർമാരെ അദ്ദേഹം ഉപദേശിച്ചു.

ഹിപ്പോക്രേററ്സ്സ് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽ മിക്കതും നവീനമാണെന്നേനമുക്കു തോന്നുകയുള്ളൂ. ഉദാഹരണമായി:

പ്രകൃത്യാ വളരെയേറെ സ്ഥൂലശരീരമുള്ള ആളുകൾ മെലിഞ്ഞവരെക്കാൾ വളരെ വേഗത്തിൽ മരിക്കുന്നു. പ്രായമായവർക്ക് കുട്ടികളെക്കാൾ കുറച്ചു ഭക്ഷണം മതി. വേനൽക്കാലത്തു കൂടുതലും വർഷകാലത്തു് കുറവുമായി ആഹാരം കഴിക്കുക. മെലിഞ്ഞയാളുകൾ കുറച്ചു ഭക്ഷണം കഴിച്ചാൽ മതി. പക്ഷെ അതു് കൊഴുത്തതായിരിക്കണം. തടിയന്മാർ കൂടുതൽ ഭക്ഷണം കഴിച്ചു കൊള്ളട്ടെ. പക്ഷെ അതു് മെലിഞ്ഞതായിരിക്കണം.

സങ്കടം, തളർച്ച ഇവ; മുന്തിരിച്ചാറു് തുല്യാനുപാതത്തിൽ വെള്ളം ചേർത്തുകഴിച്ചാൽ ഇല്ലാതാവും.

ഇന്നും വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ ബിരുദം നേടുന്ന വിദ്യാർത്ഥികൾ ചെയ്യുന്ന ശപഥം "ഹിപ്പോക്രേററിക്സ് ശപഥം" എന്ന പേരിലാണു് അറിയപ്പെടുന്നതു്. എന്താണു് ഹിപ്പോക്രേററിൻെറ ശപഥം? അതു് ഇതത്രെ: ഞാൻ ഈ ശപഥം ഏറെറടുക്കുമെന്നു് സത്യം ചെയ്യുന്നു. രോഗികളെ ചികിത്സിക്കുന്നതിനു് സകല കഴിവുകളും ന്യായങ്ങളും ഞാൻ പൂർണ്ണമായി പ്രയോഗിക്കും. തെററുചെയ്യണമെന്ന ഉദ്ദേശമില്ലാതെയും, ആവശ്യപ്പെട്ടാൽ പോലും മരണഹേതുകമായ മരുന്നുനൽകാതെയും ഞാൻ ചികിത്സ നടത്തും. ഏതൊരു തരത്തിലുള്ള ഗൃഹത്തിൽ പ്രവേശിച്ചാലും സുഖക്കേടുകാരനെ സഹായിക്കുകയെന്നതായിരിക്കും എൻെറ ലക്ഷ്യം. വൈദ്യസംബന്ധമായ ജോലിക്കിടയിൽ പരസ്യപ്പെടുത്താൻ പാടില്ലാത്ത എന്തെങ്കിലും കേൾക്കുകയോ കാണുകയോ ചെയ്താൽ ഞാൻ അതു പുറത്താക്കില്ല."

പതിനൊന്ന്

ആർക്കമെഡീസ്

(Archimedes)

ബി. സി. 287-ൽ ജനിച്ചു. ജനനസ്ഥലം സിസ്സിലിയെ സൈക്കാറസ്സാണ്. പിതാവായ 'പീഡിയസ്സ്' ഒരു ജ്യോതിഷ്യനായിരുന്നു. അലക്സാൺഡ്രിയായിലുള്ള ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രവിദ്യാലയത്തിലാണ് ആർക്കമെഡീസ്സ് വിദ്യാഭ്യാസമാരംഭിച്ചതു്. അക്കാലത്തു് ഗണിതശാസ്ത്രവിദഗ്ദ്ധൻ എന്ന പേരു സമ്പാദിച്ചിരുന്ന പ്രശസ്തനായ സൈനൺ എന്ന മഹാന്റെ ശിഷ്യനായിരുന്നു. പിന്നീട് ഈ സൈക്കാറസ്സുകാരൻ യൂക്ലിഡിൻെറ അനുയായികളിൽ ഒരാളായിത്തീർന്നു

ജീവിതകാലമത്രയും തത്വചിന്തയ്ക്കും ഗണിതശാസ്ത്രത്തിനും വേണ്ടി ആർക്കമെഡീസ് വിനിയോഗിച്ചു. അന്നത്തെ ഗ്രീക്കജനത ശാരീരികാദ്ധ്വാനം ബഹുമതിക്കുറവായി ഗണിച്ചിരുന്നു. ശാസ്ത്രസിദ്ധാന്തങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതും ഒരു പോരായ്മയായി കരുതിയിരുന്നു. എന്നാൽ ആർക്കമെഡീസ്സാകട്ടെ തൻെറ ഗണിത ശാസ്ത്രസിദ്ധാന്തങ്ങളെല്ലാം ശരിയായ ശാരീരികാദ്ധ്വാനത്തിനുശേഷമാണ് കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ളതു്. ഇതു് പണ്ഡിതന്മാരുടെ പൊതുവേയുള്ള അഭിപ്രായവുമത്രെ.

പക്ഷെ അദ്ദേഹം ചെയ്ത പരീക്ഷണങ്ങൾ ഒന്നും തന്നെ വിശദമായി വിവരിക്കുവാൻ ആർക്കമെഡീസ്സ്

കൂട്ടാക്കിയില്ല. അദ്ദേഹത്തിന്റെ നിഗമനങ്ങളെല്ലാം മാനസ്സീക ചിന്തയിലൂടെ ഉടലെടുത്ത തരത്തിലാണ് പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുള്ളത്. സത്യത്തിൽ, പ്രായോഗിക പരിജ്ഞാനത്തിൽനിന്നാണ് ആർക്കമെഡീസ് തന്റെ തത്വങ്ങൾ പ്രകാശിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത്.

ഇന്ന് 'ആർക്കമെഡീസ്സ് തത്വം' എന്ന പേരിൽ പരക്കെ അറിയപ്പെടുന്ന ആപേക്ഷികസാന്ദ്രത അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തിയത് കുളിതൊട്ടിയിൽവെച്ചാണ്. ഹീറോ രണ്ടാമൻ ഒരു സുവർണ്ണകിരീടം നിർമ്മിക്കുന്നതിന് നല്ല മാററുള്ള സ്വർണ്ണം പണിക്കാരനെ ഏല്പിച്ചിരുന്നു. പണി പൂർത്തിയാക്കിയ കിരീടത്തിന്റെ തൂക്കവും നല്കിയ സ്വർണ്ണത്തിന്റെ തൂക്കവും സമവുമായിരുന്നു എന്നാൽ തൂക്കം തുല്യമായിരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ലാഭേച്ഛുവായ തട്ടാൻ അല്പം വെള്ളികൂടി ചേർത്തു കാണുമെന്ന് സാശയാലുവായ രാജാവിന് വിചാരമുണ്ടായി.

അക്കാലത്തും ആളുകൾക്ക് പല വസ്തുക്കളുടേയും തൂക്കം പലതാണെന്ന് അറിവുണ്ടായിരുന്നു. അതായത് ഒരു ഘന:ഭാരം സ്വർണ്ണം അത്രയും തന്നെ വെള്ളിയുടെ തൂക്കത്തെക്കാൾ കൂടുതലാണെന്നതു് സർവ്വസാധാരണമായ അറിവായിരുന്നു. മകുടത്തിൽ മായം ചേർത്തിട്ടുണ്ടോ യെന്ന് മനസ്സിലാക്കുന്നതിന് ഏററവും ലഘുവായ മാർഗ്ഗം അത് ഉരുക്കി ഘനരൂപത്തിലാക്കി തൂക്കം നിർണ്ണയിക്കുകയെന്നതായിരുന്നു. അതിന്റെ ഭാരം അതേതരത്തിലുള്ള ഘനസ്വർണ്ണത്തിന്റെ ഭാരത്തിൽ കുറവാണെങ്കിൽ വെള്ളി ചേർത്തിട്ടുണ്ടെന്ന് സംശയലേശമെന്യേ പ്രസ്താവിക്കാമായിരുന്നു. അപ്രകാരം ചെയ്യുകയാണെങ്കിൽ കിരീടം

നശിപ്പിക്കേണ്ടിവരും. മകുടത്തിന്ന് നാശനഷ്ടങ്ങൾ സംഭവിക്കാത്ത സ്വർണ്ണത്തിന്റെ അളവു കണ്ടെത്തുകയെന്നതു് ഒരു പ്രശ്നമായിത്തീർന്നു രാജാവു് ആർക്കമെഡീസ്സിന്റെ സഹായം ആവശ്യപ്പെട്ടു. ഇതിന്റെ ചിന്തയിൽ നിന്നത്രേ ചരിത്ര പ്രസിദ്ധമായ കളി ഉണ്ടായതു്. അദ്ദേഹം തൊട്ടിയിൽ താഴുന്തോറും വെള്ളത്തിന്റെ നിരപ്പുയർന്നു. ഇതു് വിഷമമുഖസാധനങ്ങളുടെ വ്യാപ്തം കാണുവാൻ പാറിയ ഒരു മാർഗ്ഗമാണെന്നു് ആർക്കമെഡീസ്സിന്നു് അറിവുണ്ടായി. പരീക്ഷണത്തിൽ പരിഭ്രാന്തനായിത്തീർന്ന അദ്ദേഹം "ഞാൻ കണ്ടുപിടിച്ചു" എന്നു ക്രുവി വിളിച്ചുകൊണ്ടു് അർദ്ധനഗ്നനായി തെരുവീഥിയിലൂടെ ഓടിയതായി പറയപ്പെടുന്നു.

കവിഞ്ഞൊഴുകിയ വെള്ളത്തിന്റെ കാര്യം മനസ്സിൽ വെച്ചു കൊണ്ടു് ഒരു പാത്രത്തിൽ ജലം നിറച്ചു് ആർക്കമെഡീസ് മകുടം മെല്ലെ വെള്ളത്തിൽ താഴ്ത്തി. പിന്നീടുള്ള പ്രവൃത്തി വളരെ ലഘുവായിരുന്നു. ശേഖരിച്ച വെള്ളത്തിന്നു് സമമായ വ്യാപ്തത്തിൽ സ്വർണ്ണമെടുത്തു. അതിന്റെ തൂക്കവും കിരീടത്തിന്റെ തൂക്കവും തമ്മിൽ തുലനം ചെയ്തു. തൂക്കവ്യത്യാസത്തിൽ നിന്നു് മകുടത്തിൽ മായം ചേർത്തിട്ടുണ്ടെന്നു് മനസ്സിലാക്കുവാൻ അധികം വിഷമമുണ്ടായില്ല. സ്വർണ്ണത്തോടുകൂടി വെള്ളി ചേർത്തിട്ടുണ്ടെന്നു് അദ്ദേഹം വെട്ടിത്തുറന്നു പറഞ്ഞു. ആർക്കമെഡീസിന്റെ ബുദ്ധിസാമർത്ഥ്യം ഭരണാധിപനെ പോലും ആഹ്ളാദചിത്തനാക്കി. അങ്ങനെ ആപേക്ഷിക സാന്ദ്രതയുടെ കണ്ടുപിടുത്തം സയൻസിന്റെ പുരോഗതിയ്ക്കു് സഹായകരമായിത്തീർന്നു.

CHILDREN'S LIBRARY
5863

‘പ്ലവനതത്വം’ കണ്ടുപിടിച്ചതും ആക്ക്മെഡീസു തന്നെ. ഒരു വസ്തു വെള്ളത്തിൽ നിമഗ്നമാകുമ്പോൾ അതു് ആദേശം ചെയ്യുന്ന ജലത്തിന്റെ ഭാരത്തിനു തുല്യമായ ശക്തി വസ്തുവിൽ പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ടെന്നു് അദ്ദേഹം സമർത്ഥിച്ചു. നവീനരീതിയിലുള്ള കപ്പലുകൾ, അന്തർവാഹിനികൾ(അറ്റോമിക്ക് അന്തർവാഹിനിയുൾപ്പെടെ)ആക്ക്മെഡീസ്സിന്റെ തത്വത്തെ ആശ്രയിച്ചാണു് പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്.

വെള്ളം ഉയർത്തുന്നതിനു വേണ്ടിയുള്ള ഉപകരണം ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചതു് ഈ മഹാൻ തന്നെ. ആ ഉപകരണത്തിനു് ആക്ക് ‘മേഡിയൻ സ്ക്രൂ’യെന്നാണു് [illegible]ുന്നതു്. ഇതിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തം കൽ[illegible]കളിലെ പ്രവൃത്തി ശീഘ്രവും ലഘുവുമാക്കി[illegible]ത്തു. കൽക്കരി ചൂളയിലേയ്ക്കു ചലിപ്പിക്കുന്നതിനും ഭാരം നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനും ആക്ക്മേഡിയൻ സ്ക്രൂ സർവ്വ സാധാരണ ഉപയോഗത്തിലായി.

ഉത്തോലകതത്വത്തിന്റെ ശാസ്ത്രപരമായ വിവരങ്ങൾ നൽകി പ്രായോഗിക പരീക്ഷണങ്ങളാൽ അതിന്റെ പിമ്പിലുള്ള ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്റെ വില ആളുകളെ ധരിപ്പിക്കാൻ ആക്ക്മെഡീസ്സ് ശ്രമിച്ചു. വൃത്തത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം നിർണ്ണയിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പൈ യുടെ വില 3.1408-നും 3.1429-നും ഇടയ്ക്കായിരിക്കാനേ വഴിയുള്ളുവെന്നു് പ്രായോഗികമായി ഈ ഗണിതശാസ്ത്ര പണ്ഡിതൻ അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. വൃത്തസ്തംഭത്തിന്റെയും ഗോളസ്തംഭത്തിന്റെയും ഉപരിതല

൭൨൪൮

വിസ്തീൎണ്ണവും വ്യാപ്തവും നിൎണ്ണയിക്കുന്നതിനുള്ള വാക്യങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചത് ആൎക്കിമെഡീസ്സാണ്.

യുദ്ധോപകരണ നിൎമ്മാണത്തിലും വേണ്ടത്ര ഒത്താശകൾ ഈ സൈറാക്കൂസ്സുകാരൻ സമ്മാനിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഉത്തോലകതത്വത്തിന്റെ പരിജ്ഞാനം തെററാലിയുടെ നിൎമ്മാണത്തിന് വഴി തെളിച്ചു. ഗ്രീക്കുകാരും സൈറാക്കൂസ്സുകാരും തമ്മിൽ നടന്ന ഘോരമായ പോരാട്ടത്തിൽ ആൎക്കിമെഡീസ് സംവിധാനം ചെയ്ത തെററാലികൾ അനവധി ശത്രു സൈനികരെ നിണമണിയിച്ചു മറിവേല്പിച്ചതായി 'പോളിബസ്സ്' എന്ന ചരിത്രകാരൻ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

മഹാനായ മാർസിലസ്സ്; ഗ്രീസ്സ് ആക്രമിച്ചു കീഴടക്കി. ആൎക്കിമെഡീസ്സിനോ അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഗൃഹത്തിന്നോ യാതൊരു വിധമായ ഉപദ്രവവും ഉണ്ടാക്കരുതെന്ന് ശാസ്ത്ര പ്രേമിയായ മാർസിലസ്സ് ആജ്ഞാപിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ എങ്ങനെയോ ഒരു റോമാപട്ടാളക്കാരന്റെ വാളിന് ആൎക്കിമെഡീസ്സ് ഇരയായിത്തീർന്നു റോമാക്കാർ അദ്ദേഹത്തെ ബഹുമാനപൂൎവ്വം അടക്കം ചെയ്തു. കല്ലറയിൽ അദ്ദേഹത്തിന് വളരെ പ്രിയംകരങ്ങളായ ഗോളവും ഗോളസ്തംഭവും കൊത്തി വെച്ചു.

ആൎക്കിമെഡീസ്സ് അസാമാന്യനായ ഒരു ഗണിതശാസ്ത്ര ഗവേഷകനും മററു ശാസ്ത്രശാഖകളിൽ തല്പരനമായിരുന്നുവെന്ന് സകലരും സമ്മതിക്കുന്നവെറും പരമാൎത്ഥം മാത്രമാണ്.

പന്ത്രണ്ടു്

ഗലീൻ

(Galen)

"ഞാൻ ഒരു പ്രസ്താവനകളും വേണ്ടത്ര പരിശോധിക്കാതെ വിശ്വസിക്കില്ല. എനിക്കു ശേഷം ആരെങ്കിലും എന്നെപ്പോലെ ആകുന്നുവെങ്കിൽ — പ്രവൃത്തിയിൽ പ്രേമം, സത്യം കണ്ടെത്തുന്നതിൽ സാമർത്ഥ്യം ഇവയ്ക്കു് വില നൽകുന്നുവെങ്കിൽ ഒന്നുരണ്ടു മാത്രം അവസ്ഥകൾ കണ്ടു് ഒരു നിഗമനത്തിലെത്തി ചേരരുതു്. അങ്ങനെയായാൽ എന്നെപ്പോലെ വളരെ വിപുലമായ അനുഭവത്തിന്റെ വെളിച്ചത്തിൽ അദ്ദേഹത്തിനു് അറിവു സമ്പാദിക്കുവാൻ സാധിക്കും"

മേൽ ഉദ്ധരിച്ചിരിക്കുന്നതു് പ്രസിദ്ധ ഗ്രീക്കു ഭിഷഗ്വരനായ ഗലീന്റെ വാചകങ്ങളാണു്

ഇദ്ദേഹം എ. ഡി. 129-ലാണു് ജനിച്ചതു്. കരിങ്കടലിനും മെഡിറ്ററേനിയൻ സമുദ്രത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള ഏഷ്യാ മൈനറിലെ 'പെർഗാമുമലി' യിലാണു് ജനനം. അക്കാലത്തു് ആ സ്ഥലം റോമാചക്രവർത്തിമാരുടെ അധീനത്തിലായിരുന്നു.

വിദ്യാസമ്പന്നരായിരുന്ന മാതാപിതാക്കൾ കുട്ടിയുടെ വിദ്യാഭ്യാസവിഷയത്തിൽ വളരെ തല്പരരായിരുന്നു. പതിന്നാലാമത്തെ വയസ്സുവരെ സ്വഗൃഹത്തിൽവച്ചുതന്നെയാണു് വിദ്യാഭ്യാസം നടത്തിയതു്. പിന്നീടു് ഗ്രീക്കു തത്വചിന്തകന്മാരുടെ ഉപദേശങ്ങൾ പഠിപ്പിക്കുന്ന പല

വിദ്യാലയങ്ങളിലേയും പ്രസംഗങ്ങൾ അദ്ദേഹം ശ്രദ്ധിച്ചു. പതിനഴാമത്തെ വയസ്സിൽ ഔഷധസംബന്ധമായ വിഷയങ്ങൾ പെർഗാമുമലും, സൈമറനയിലും കോറാനാത്തിലും പഠിച്ചു. ആ കാലങ്ങളിൽ ഒരു ഭിഷഗ്വരനാകുന്നതിന് സകല വിഷയങ്ങളും അഭ്യസിക്കേണ്ടതു് അവശ്യം ആവശ്യമായിരുന്നു. അതിനാൽ അദ്ദേഹം ഭാഷ, ജ്യോതിശാസ്ത്രം, സംഗീതം മുതലായ വിഷയങ്ങളും പഠിച്ചു.

ഇരുപത്തിയൊൻപതാമത്തെ വയസ്സിൽ വൈദ്യവൃത്തിയിലേർപ്പെട്ടു. കുറച്ചുകാലംകൊണ്ടു് കഴിവുള്ള ഒരു ഭിഷഗ്വരനാണെന്ന കീർത്തി ഗലീൻ സമ്പാദിച്ചു. പോരാളികളുടെ ഔദ്യോഗിക ചികിത്സകനെന്ന നിലയിൽ അദ്ദേഹത്തെ ചക്രവർത്തി റോമിലേയ്ക്കു ക്ഷണിച്ചു.

രക്തം ചൊരിയുന്ന വാൾപ്രയോഗങ്ങളും പോരാട്ടവും റോമൻ ജനത ഇഷ്ടപ്പെട്ടിരുന്നുവെങ്കിലും ശരീരശസ്ത്രക്രിയ അവർ തീരെ ഇഷ്ടപ്പെട്ടില്ല. പോരാട്ടത്തിൽ മരിക്കുന്നവരുടെ ശവശരീരം കിട്ടാൻ സാദ്ധ്യമായിരുന്നതുകൊണ്ടു് ഈ യുവാവായ ഡാക്ടർ തൻെറ ഔദ്യോഗിക സ്ഥാനം ശരീരവ്യവച്ഛേദശാസ്ത്രം പഠിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിച്ചു.

ശരീരവ്യവച്ഛേദശാസ്ത്രത്തിലും, ജീവശാസ്ത്രത്തിലും അദ്ദേഹം വളരെ വിപുലമായതോതിൽ ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തി. ഏകദേശം ആയിരം താളുകൾ വീതം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഇരുപതുവാല്യം പുസ്തകങ്ങളോളം വൈദ്യശാസ്ത്രവിവരങ്ങൾ വിവരിക്കുന്നതിനായി അദ്ദേഹം ഉപയോഗപ്പെടുത്തി

ഹൃദയത്തെപ്പററി അത്യഗാധമായി അറിവുസമ്പാദിച്ചു. ഹൃദയത്തിലെ മാംസപേശികളുടേയും വാൽവു

കളുടേയും പ്രവത്തനത്തെപ്പററി പ്രത്യക്ഷത്തിൽ മനസ്സി ലാക്കി. രക്തചംക്രമണത്തെക്കുറിച്ച് കുറച്ചേറെ അദ്ദേഹം പഠിക്കുവാൻ ശ്രമിച്ചു എന്നാൽ ഹൃദയത്തിന്റെ വലത്തേ അറയിൽനിന്നാണ് രക്തം ഊറുന്നതെന്ന തെററായനിഗമനം വച്ചുപുലത്തി. രക്തത്തിൻെറ പ്രധാന പാതകഠം അദ്ദേഹത്തിനു് തിരിച്ചറിയുവാൻ കഴിഞ്ഞുവെങ്കിലും ഹൃദയത്തിലേയ്ക്കും അവിടെനിന്നുമുള്ള രക്തത്തിന്റെ നിയതമായമാഗ്ഗം കണ്ടെത്തുവാൻ കഴിഞ്ഞില്ല.

നാഡീവ്യൂഹത്തെ സംബന്ധിച്ച് വളരെ നവീനാശയങ്ങഠം കണ്ടെത്താൻ ഗലീന് സാധിച്ചു. എല്ലാ നാഡികളും തലച്ചോറിലേക്ക് നേരെയോ അല്ലെങ്കിൽ നട്ടെല്ലുവഴിയോ അറിവ് പകരുന്നുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. മൃഗങ്ങളുടെ നട്ടെല്ല് കുറേശ്ശെ പല പല ഭാഗങ്ങളിൽ മുറിച്ചു അതുകൊണ്ടു് സംജാതമാകുന്ന പല പ്രവത്തന വ്യതിയാനങ്ങളും അദ്ദേഹം പ്രായോഗികമായി മനസ്സിലാക്കി.

ഒരു രോഗിയുടെ നില വ്യക്തമായി മനസ്സിലാക്കുന്നതിനു് നാഡിമിടിപ്പു് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണെന്ന് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. മാനസിക പ്രവത്തനത്തിൻെറയും പരിധിക്കുള്ളിലാണു് നാഡിമിടിപ്പ് എന്ന പരമാത്ഥം അദ്ദേഹം മറച്ചു പിടിച്ചില്ല.

ഗലീൻെറ മരണകാലത്തെപററി ശരിയായ വിവരങ്ങഠം ഒന്നും തന്നെയില്ല.

മിക്കവാറും കുഞ്ഞുങ്ങഠം അവരുടെ മുത്തച്ഛന്മാരെപോലിരിക്കുമെന്നും വിയർപ്പ് ശരീരമാസകലമുണ്ടാകുന്ന ഒരു വിശേഷമാണെന്നും തുറന്നു പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുള്ള ഈ

വൈദ്യവിശാരദന്റെ പുസ്തകങ്ങൾ പതിനഞ്ചു സംവത്സരക്കാലത്തോളം ഡാക്ടന്മാരുടെ ഉററ സഹചാരികളായിരുന്നു "എല്ലാററിന്റെയും ഉത്തമമായ ന്യായാധിപതി അനുഭവം മാത്രമാണ്" എന്നു പറഞ്ഞ ഗലീൻ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ എക്കാലവും പ്രകാശം പരത്താതിരിക്കില്ല.

പതിമൂന്ന്

ലിയാനാഡോഡാവിൻസി

(Leonardo da Vinci)

സ്വർണ്ണനിറമുള്ള തലമുടികൊണ്ടു് സുന്ദരനായ ഒരു ചെറുപ്പക്കാരൻ ഫ്ളോറൻസിലെ ഒരു മാമലയിൽ നിന്നു് പക്ഷികളെ സ്വതന്ത്രമാക്കുക പതിവായിരുന്നു. സ്വാതന്ത്ര്യലബ്ധിയിൽ അവ 'കിലുകിലാ'രവം പൊഴിച്ചുകൊണ്ടു് മേലോട്ടു മേലോട്ടു പറന്നുയരുന്നതു് സൂക്ഷ്മമായി വീക്ഷണം ചെയ്യാറുണ്ടായിരുന്നു; ഈ സുന്ദരകളേബരൻ. ഇദ്ദേഹമാണു് പിൽക്കാലത്തു് ലിയനാഡോഡാവിൻസി എന്ന പേരിൽ പ്രസിദ്ധിയാർജ്ജിച്ച മഹാപുരുഷൻ.

ഫ്ളോറൻസിനു സമീപമുള്ള വിൻസിയെന്ന ഗ്രാമത്തിലാണു് ലിയാനാഡോ ജനിച്ചതു്. 1452-ൽ ജനിച്ച ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ അച്ഛൻ ഒരു പഞ്ചായത്തു് ഉദ്യോഗസ്ഥനും അമ്മ ഒരു സത്രത്തിലെ പരിചാരികയുമായിരുന്നു പിതാമഹന്മാരുമൊത്താണു് ലിയാനാഡോ ബാല്യകാലം കഴിച്ചുകൂട്ടിയതു്.

പള്ളിക്കൂടത്തിൽ പഠിച്ചിരുന്ന അവസരത്തിൽ വിഷമമേറിയ പല പ്രശ്നങ്ങൾക്കും ഉത്തരം കണ്ടെത്താനുള്ള കഴിവു് ഈ വിദ്യാർത്ഥി പ്രദർശിപ്പിച്ചു. കൂടാതെ ചിത്രരചനയിൽ അത്യഗാധമായ പാണ്ഡിത്യവും പ്രകടമാക്കി. പതിനാറാമത്തെ വയസ്സിൽ ആൻഡ്രിയാ ഡെൽവെറോച്ചോ (Andrea del verrochio) എന്ന പ്രസിദ്ധ ചിത്രകാരൻെറ ശിഷ്യനായിത്തീർന്നു. ശിഷ്യൻെറ അനിതരസാധാരണമായ ബുദ്ധിവൈഭവത്തിൽ ആകൃഷ്ടനായ ഗുരുദേവൻ ലത്തീൻ സാഹിത്യവും, ഗ്രീക്കതത്വചിന്തയും, ഗണിതശാസ്ത്രവും, ശരീരാവയവച്ഛേദന വിദ്യയും അഭ്യസിക്കുന്നതിന്നു് ലിയോനാഡോവിനെ പ്രേരിപ്പിച്ചു.

ഭാഗ്യവശാൽ അല്പകാലത്തിന്നുള്ളിൽ മിലാനിലെ ഭരണത്തലവൻെറ സ്നേഹത്തിന്നു് പാത്രമാകുവാൻ ലിയോനാഡോവിന്നു കഴിഞ്ഞു.

ഇക്കാലത്തിലാണു് അദ്ദേഹം അനവധി യുദ്ധോപകരണങ്ങളുടെ മാതൃകകൾ ആലോചിച്ചു് ആലേഖനം ചെയ്തതു്. ഡ്യൂക്കിൻെറ സംരക്ഷണയിൽ കഴിയുന്ന കാലത്തു് പുതിയ പട്ടണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണത്തിന്നു സഹായകരമായ ചിത്രങ്ങളും അദ്ദേഹം സജ്ജീകരിക്കയുണ്ടായി. ഡ്യൂക്കിന്റെ അപേക്ഷയനുസരിച്ചാണു് ഇതു് അദ്ദേഹം നിർവഹിച്ചതു്. പക്ഷെ അവയെല്ലാം വെറും കടലാസ്സ പദ്ധതികളായിത്തന്നെ അവശേഷിച്ചതേയുള്ളു. ഡ്യൂക്കിന്നു് സമ്മാനിച്ചതു് എന്നു പറയത്തക്കവണ്ണം ഒരേ ഒരു വസ്തുവിനെ പററിമാത്രമേ ഇപ്പോൾ ഏകദേശം അറിവുള്ളു. അതു് "അവസാനത്തെ അത്താഴം" എന്ന ചിത്രമത്രേ.

മിലാനിൽ വസിക്കുന്ന അവസരത്തിൽ അദ്ദേഹത്തിന്ന് ശരീര വ്യവച്ഛേദ വിദ്യയിൽ അതീവവാഞ്ഛയുണ്ടായി. തന്റെ സമപ്രായക്കാരായ ഡാക്ടർമാരുടെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിലും സഹായത്തോടും കൂടിയാണു് അദ്ദേഹം ശസ്ത്രക്രിയ നടത്തിയിരുന്നതു്. ഈ ശാസ്ത്രത്തിലുള്ള അവഗാഢമായ അറിവു് ശരീര വ്യവച്ഛേദ ചിത്രങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്നു് അദ്ദേഹത്തിന്നു് സഹായകമായിത്തീർന്നു.

സഫറോസ—ഫ്രാൻസിലെ രാജാവു് ഡ്യൂക്കിനെ ആക്രമിച്ചു കീഴടക്കി. ഡ്യൂക്കു തടവുകാരനാക്കപ്പെട്ടു. ലിയാനാഡോവിന്നു ലഭിച്ചുകൊണ്ടിരുന്ന സകല സഹായങ്ങളും അങ്ങനെ അസ്തമിച്ചു. ലിയാനാഡോ മിലാൻ വിട്ടു. വെനീസ്സിലേയ്ക്കു പോയി യുദ്ധോപകരണ നിർമ്മാണത്തെ സംബന്ധിച്ചുള്ള ഡിസൈനുകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന്നു് കാലം ചെലവഴിച്ചു. ഇക്കാലത്താണു് വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിക്കിടക്കാൻ ഉപകരിക്കുന്ന സൂട്ടും അന്തർവാഹിനിയും ഡിസൈൻ ചെയ്തതു്. എന്നാൽ ഇതിന്റെ ഒന്നും തന്നെ വിശദമായ വിവരങ്ങൾ അദ്ദേഹത്തിന്റെ നോട്ടുബുക്കിൽ കാണുന്നില്ല. മാരകമായ ഈ ആയുധങ്ങളുടെ ഡിസൈനുകൾ അദ്ദേഹം പരമരഹസ്യമായി സൂക്ഷിക്കുകയാണു് ചെയ്തതു്. അതിന്റെ കാരണം വളരെ വ്യക്തമായി അദ്ദേഹം വിശദമാക്കിയിട്ടുമുണ്ടു്. "മനുഷ്യരുടെ നീചമായ മനഃസ്ഥിതി സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽപോലും കൊലയും രക്തച്ചൊരിച്ചിലും നടത്തുന്നതിന്നു് ഉപയുക്തമാക്കുമെന്നു് അദ്ദേഹം ഭയപ്പെട്ടു.

കുറച്ചു കാലത്തേയ്ക്കു് അദ്ദേഹം ബോർഗിയായിലെ രാജാവിന്റെ ഒരു പ്രവർത്തകനായിരുന്നു. ഇററലി

മുഴുവൻ ആക്രമിച്ചുകീഴടക്കുന്നതിന് ബോർഗിയാ രാജാവ് ഒരുക്കങ്ങൾ ചെയ്തു. ടസ്കെനിയുടേയും അംബറിയായുടേയും ഭൂപടങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുന്നതിന് ലിയനാഡോവിനോട് ആവശ്യപ്പെട്ടു. ഈ ഭൂപടങ്ങൾ ക്രമമായ അളവുകൾ ഉപയോഗിച്ചു ഈ ചിത്രകാരൻ നിർമ്മിച്ചതായി പറയപ്പെടുന്നു. ഏ. ഡി. 1500-ൽ അൻപതാമത്തെ വയസ്സിൽ ലിയാനാഡോ ഫ്ളോറൻസിലേയ്ക്കു മടങ്ങിവന്നു. ഇക്കാലമത്രയും അദ്ദേഹത്തിൻെറ ചിന്ത ഉന്നതമായ നിലവാരം പുലർത്തുന്ന കലാസൃഷ്ടികൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനെ സംബന്ധിച്ചായിരുന്നു. കുറച്ചേറെ ചിത്രങ്ങൾ അദ്ദേഹം ആലേഖനം ചെയ്യുകയുണ്ടായി.

ലിയാനാഡോവിൻെറ പല ശാഖകളിലുള്ള ചിത്രങ്ങളും ഡിസൈനുകളും ആഹ്ളാദപ്രദമാണ്. അദ്ദേഹം ഡിസൈൻചെയ്ത യന്ത്രത്തോക്ക് അതേതരത്തിൽ അമേരിക്കക്കാർ നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള താങ്ങിൽ ഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ള അനവധി കുഴലുകൾ ഉള്ളതായിരുന്നു ആ തോക്ക്. ഒരുകൂട്ടം തോക്കുകൾ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ മറെറാരു കൂട്ടം നിറയ്ക്കപ്പെടുകയും മൂന്നാമത്തു ഒരു കൂട്ടം തണുക്കുന്നതിനു അനുവദിക്കുകയും ചെയ്യാമായിരുന്നു എന്നതാണു അതിന്റെ പ്രാധാന്യവും പ്രത്യേകതയും. അദ്ദേഹം ഡിസൈൻ ചെയ്ത ടാങ്ക് നീങ്ങിനിരങ്ങുന്ന അടയ്ക്കപ്പെട്ട ഒരു യന്ത്രമായിരുന്നത്രെ അതിൻെറ ചുററുമായി അനവധി നിറതോക്കുകളും ചലിക്കാൻ ടാങ്കിനു നാലു ചക്രങ്ങളും അദ്ദേഹം സംവിധാനം ചെയ്തിരുന്നു; ഏതു ദിശയിലേയ്ക്കും തിരിക്കാവുന്നതായിരുന്നു ടാങ്ക്. എന്നാൽ മനുഷ്യശക്തികൊണ്ടു മാത്രം പ്രവത്തിക്കുന്ന ഭീമാകാരമായ ഒരു യന്ത്ര

മായിരുന്നു ടാങ്ക്. അതിന്ന്,പറയത്തക്ക കാരണവുമുണ്ട്. മററു ശക്തികൾ കണ്ടെത്തുന്നതിന്ന മുമ്പാണു് ഇതു കണ്ടു പിടിച്ചതു്.

ഇതിന്നു പുറമെ അദ്ദേഹം അസാധാരണമായ ഒരു കപ്പലിന്റെ നിമ്മാണത്തിന്നു് സഹായകമായ ഡിസൈനുകൾ വരയ്ക്കുകയുണ്ടായി. രണ്ടു് ഉടലുകളുള്ള ഒരു കപ്പലിനെപ്പററിയായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആലോചന. ഒരു ഉടലിൽ ശത്രുവിന്റെ തോക്കുകൊണ്ടു് ദ്വാരമുണ്ടായാലും കപ്പൽമുങ്ങാതെ പൊങ്ങിക്കിടക്കുവാൻ രണ്ടു ഉടൽ ഒരു സഹായകമാകുമല്ലോ. വായുവിന്റെ വേഗതയളക്കുന്നതിന്നുള്ള ഒരു ഉപകരണവും അദ്ദേഹം ഡിസൈൻ ചെയ്യുകയുണ്ടായി. മണിക്കൂറുകളും മിനിട്ടുകളും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം സൂചിപ്പിക്കുന്നതായി ഒരു നാഴികമണിയും അദ്ദേഹം വിഭാവനം ചെയ്തതായി വിദ്വാന്മാർ അഭിപ്രായപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. വെള്ളം ഉയർത്തുന്നതിന്നു് നീരാവികൊണ്ടു പ്രവത്തിപ്പിക്കാവുന്ന ഒരു പമ്പും അദ്ദേഹം സംവിധാനം ചെയ്യുകയുണ്ടായി.

1490-ാമാണ്ടു് പറക്കലിന്നു് ഒരു യന്ത്രത്തിന്റെ മാതൃക അദ്ദേഹം സ്വീകരിക്കുകയുണ്ടായി. കൃത്രിമച്ചിറകുകൾ ഘടിപ്പിച്ചുള്ള പറക്കലായിരുന്നു അദ്ദേഹം വിഭാവനം ചെയ്തതു്. ആ വലിയ ചിറകുകൾ ചലിപ്പിക്കുന്നതിന്നു് മനുഷ്യന്റെ കാലുകൾ പ്രവത്തിക്കാമെന്നു് അദ്ദേഹം സംശയലേശമെന്യേ പ്രസ്താവിച്ചു. അതു ഉപയോഗിച്ചു പറക്കൽ നടന്നതായി യാതൊരു അറിവുമില്ല. അദ്ദേഹം ഒരു മാതിരി ഹെലികോപ്ററിന്റെ മാതൃകയും നൽകുകയുണ്ടായി. തടികൊണ്ടു് പിരമിഡിന്റെ ആകൃതിയിൽ ഒരു ചട്ടക്കൂട്ടുണ്ടാക്കി. അതു് പട്ടുകൊണ്ടു

പൊതിഞ്ഞു. ഇതായിരുന്നു ലിയാനാഡോവിന്റെ പാരച്ചൂട്ട്. ഇതു പരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് വിധേയമാക്കിയപ്പോൾ താഴോട്ടുള്ള ഭാരം സാവധാനത്തിൽ ക്രമമായി ചലിക്കുന്നതിന് ഉപയുക്തമാണെന്ന സത്യം വെളിച്ചംകണ്ടു.

ഒരു കാര്യം വളരെ വ്യക്തമാണ്. ഈ കലാകാരന്റെ കരടുചിത്രങ്ങളെല്ലാംതന്നെ പ്രവർത്തനോന്മുഖമായ മാതൃകകൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് സഹായകമായിട്ടുണ്ട്.

ലിയാനാഡോവിന്റെ അന്ത്യത്തെപ്പററി ശരിയായ അറിവുകളൊന്നുമില്ല.

പതിന്നാല്

നിക്കളോസ്സ് കോപ്പർനിസ്സ്

(Nicolous Copernnics)

സൂര്യൻ സഞ്ചരിക്കുന്നുണ്ടോ? എപ്പോഴാണ് ദിനകരനുദിക്കുന്നതു്? സുന്ദരനായ സായാഹ്നസമീരണൻ അസ്തമിക്കുന്നതെപ്പോഴാണ്? അസ്തമനം ആകാശദേശത്ത് എന്തു മനോഹാരിത കൈവരുത്തുന്നു! ഇന്ന് ഇതെല്ലാം നമുക്കു പുത്തിരിയല്ല. എന്നാൽ പണ്ടുപണ്ട് സൂര്യൻ സഞ്ചരിക്കുന്നതായി ആളുകൾ വിശ്വസിച്ചിരുന്നു. ഗ്രഹങ്ങളെല്ലാം ഭൂമിയെ പ്രദക്ഷിണംവെച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതായി അന്നത്തെയാളുകൾ സംശയലേശമെന്യ വിശ്വസിച്ചു. എന്നാൽ പ്രസ്തുത വിശ്വാസം സർവ്വാബദ്ധമാണെന്ന് നിസ്സംശയം പ്രസ്താവിച്ചതു് നിക്കളോസ്സ് കോപ്പർനിസ്സ് എന്ന മഹാപുരുഷനാണ്. ഗണിതശാസ്ത്ര

ജ്ഞൻ, ജ്യോതിഷപണ്ഡിതൻ, ഭിഷഗ്വരൻ എന്നീ വിവിധ നിലകളിൽ പ്രശോഭിച്ചിരുന്ന പ്രശസ്തനായ ഒരു പോളിഷ്കാരനായിരുന്നു നിക്കളോസ്സ്. ഒരു പുരോഹിതൻ കൂടിയായിരുന്ന ഇദ്ദേഹം സൂര്യൻ നിശ്ചലനാണെന്നും ഭൂമിയും മററു ഗ്രഹങ്ങളും അതിനെ ചുററിയാണ് സഞ്ചരിക്കുന്നതെന്നും തെളിയിച്ചു.

1473-ാ മാണ്ട് ഫെബ്രുവരി മാസം പത്തൊൻ പതാം തിയതി പോളൻഡിലുള്ള ടോറൺ എന്ന പട്ടണത്തിലാണ് നിക്കളോസ്സ് ഭൂജാതനായത്. ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ അച്ഛൻ ഒരു സമുദായ പ്രധാനിയും കച്ചവടക്കാരനുമായിരുന്നു. നിർഭാഗ്യവശാൽ നിക്കളോസ്സിൻെറ പത്താമത്തെ വയസ്സിൽ പിതാവ് ഇഹലോകവാസം വെടിഞ്ഞു. പിന്നീട് മാതുലൻെറ സംരക്ഷണയിലാണ് കഴിഞ്ഞത്. നിക്കളോസ്സിനെ ദത്തെടുത്ത മാതുലൻ പള്ളിയിലെ പുരോഹിതനായിരുന്നു.

മാതുലൻെറ പ്രേരണയാലും. പൗരോഹിത്യ പ്രവൃത്തിയോടുള്ള ബഹുമാനത്താലും ഒരു പുരോഹിതനാകാനാണ് കോപ്പർനിസ്സ് നിശ്ചയിച്ചത്.

പതിനെട്ടാമത്തെ വയസ്സിൽ 'ക്രാകൌ' വിലെ സർവ്വകലാശാലയിൽ ചേർന്നു. അവിടെ വേണ്ടവണ്ണം അഭ്യസനം നടത്തി. ലത്തീൻ ഭാഷയായിരുന്നു അദ്ധ്യയന മാദ്ധ്യമം. തത്വശാസ്ത്രം, നക്ഷത്രശാസ്ത്രം, ക്ഷേത്രഗണിതം, ഭൂമിശാസ്ത്രം ഇവയിൽ വേണ്ടത്ര വ്യുല്പത്തി ഈ കലാശാലയിൽ നിന്നും അദ്ദേഹം സമ്പാദിച്ചു.

ഈ മഹാശയൻെറ വിദ്യാഭ്യാസ ജീവിതം വളരെ രസാവഹമായി നമുക്കു തോന്നുന്നതിൽ അത്ഭുതത്തിന്

അവകാശമില്ല ക്രാകൌ വിട്ട് അദ്ദേഹം ഇററലിയിലുള്ള ബോലോഗനായിലെ നിയമവിദ്യാലയത്തിൽ ചേൎന്നു. അവിടെ കുറച്ചു കാലം. പഠിച്ചതിനുശേഷം 'പാഡോ' സൎവ്വകലാശാലയിൽ പഠനം തുടൎന്നു. 1503-ാ മാണ്ട് ഫെറാറായൂണിവേഴ്സിററിയിൽ നിന്നും നിയമത്തിൽ ഡാക്ടർ ബിരുദം നേടി.

പിന്നീട് പോളൻഡിലേയ്ക്കു മടങ്ങി. എന്നാൽ പുരോഹിതനായി പ്രവൎത്തിക്കുന്ന ഒരാൾക്ക് വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ വേണ്ടത്ര അറിവ് അവശ്യം ആവശ്യമാണെന്ന് മാതുലനെ പറഞ്ഞു മനസ്സിലാക്കി. സാമ്പത്തികമായ വൈഷമ്യങ്ങൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ മുപ്പതാമത്തെ വയസ്സിൽ പിസായിലുള്ള ഒരു മെഡിക്കൽ കോളേജിലെ വിദ്യാൎത്ഥിയായി.

ബിഷപ്പായിത്തീൎന്ന അമ്മാവൻ വേണ്ടത്ര സഹായങ്ങൾ നിക്കളോസ്സിന് നൽകുന്നതിൽ യാതൊരു വൈമനസ്യവും പ്രദൎശിപ്പിച്ചില്ല. മാതുലൻെറ സമുദായത്തിലുള്ള സ്ഥാനം അത്യുന്നതമായിരുന്നു. പഠിപ്പു പൂൎത്തിയാക്കുന്നതിനു മുമ്പു തന്നെ അമ്മാവൻെറ പ്രേരണയാൽ നിക്കളോസ്സിന് ഫ്രാൻബൎഗ്ഗിലെ ഒരു ക്രൈസ്തവദേവാലയത്തിൽ ഉദ്യോഗം ലഭിച്ചു. ശുപാൎശയിന്മേലാണ് ഉദ്യോഗലബ്ധിയുണ്ടായതെങ്കിലും ആ സ്ഥാനത്തിന് അദ്ദേഹം അൎഹനായിരുന്നു. തത്ത്വജ്ഞാനത്തിലും ആദ്ധ്യാത്മിക വിദ്യയിലും പരിശീലനം നേടിയിരുന്നതിനാൽ അദ്ദേഹം തൻെറ പുതിയ ഉദ്യോഗത്തിൽ വേണ്ടവണ്ണം ശോഭിച്ചു. ഇററലിയിൽ ഉടനീളം സഞ്ചരിക്കുകയും പള്ളിനിയമങ്ങളിൽ ബിരുദം സമ്പാദിക്കുകയും വൈദ്യശാസ്ത്രം

അഭ്യസിക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നതിനാൽ പ്രവൃത്തി അത്ര ശ്രമകരമായി അദ്ദേഹത്തിന് അനുഭവപ്പെട്ടില്ല. ഗ്രീക്ക്, ലത്തീൻ എന്നീ ഭാഷകളിലുള്ള പ്രാവീണ്യം ആളുകളുടെ ബഹുമാനമാർജ്ജിക്കുന്നതിന് സഹായകമായി.

മാതുലൻ രോഗശയ്യയിലായതു മൂലം നിക്കളോസ്സ് പോളൻഡിലേയ്ക്കു തിരികെ പോന്നു. മുപ്പത്തിമൂന്നാമത്തെ വയസ്സിലാണ് മടങ്ങിയെത്തിയതു്. അമ്മാവനെ ശുശ്രൂഷിക്കുന്നതിൽ ഏർപ്പെട്ടു. ഈ അവസരത്തിലും അദ്ദേഹത്തിന് പഠിക്കുന്നതിനും നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനും അതിൻെറ ഫലങ്ങൾ വിമർശന വിധേയമാക്കുന്നതിനും സന്ദർഭം ലഭിച്ചു. മാതുലൻെറ മരണശേഷം ഉദ്യോഗത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതിനായി വീണ്ടും അദ്ദേഹം ഫ്രാൻബർഗ്ഗിലേയ്ക്കു യാത്രയായി. പള്ളിയെ ചുററിയുള്ള വലിയ മതിലിൻെറ ഗോപുരമായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ ശാസ്ത്ര പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള പ്രയോഗശാല. അതു് പിൽക്കാലത്തു് 'കോപ്പർ നിസ്സിൻെറ ഗോപുരം' എന്ന പേരിൽ ലോകപ്രസിദ്ധമായി.

ഗ്രീക്കജ്യോതിശാസ്ത്രപണ്ഡിതന്മാരും അറബി പണ്ഡിതശ്രേഷ്ഠന്മാരും പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിരുന്ന ജ്യോതിശാസ്ത്രസിദ്ധാന്തങ്ങളും കണക്കു കൂട്ടലുകളും തന്നെയാണ് നിക്കളോസ്സ് പിൻതുടന്നതു്. നിരീക്ഷണങ്ങൾക്കു് ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന ഉപകരണങ്ങൾ സൂക്ഷ്മതരങ്ങളായിരുന്നില്ല. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൻ്റെ അടിസ്ഥാനത്തിലും തത്വചിന്തകളുടെ സഹായസഹകരണത്തോടും ഉളവാക്കിയിട്ടുള്ള വാക്യങ്ങളാണ് ശാസ്ത്രലോകത്തു് യഥാർത്ഥത്തിൽ നിക്കളോസ്സിന് പേരും പെരുമയും സമ്പാദിച്ചു കൊടുത്തതു്.

1539-ൽ ഇരുപത്തിയഞ്ചുവയസ്സുമാത്രം പ്രായമുള്ള ജോർജ്ജ് ററിക്കസ്സ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ നിക്കളോസ്സുമായി പരിചയപ്പെട്ടു. ഏകദേശം രണ്ടു വർഷക്കാലത്തോളം നിക്കളോസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ശ്രദ്ധിച്ച് അപഗ്രഥനം ചെയ്ത് അവലോകനം ചെയ്യുകയും കൈയെഴുത്തുപ്രതികൾ വായിക്കുകയും ചെയ്തു. ററിക്കസ്സിൻെറ തുടർച്ചയായുള്ള പ്രേരണകൊണ്ടു മാത്രമാണ് നിക്കളോസ്സ് തൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളും നിരീക്ഷണങ്ങളും പുസ്തകരൂപത്തിൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയതു്. 'റവല്യൂഷൻസ്' എന്നാണ് ആ പുസ്തകത്തിൻെറ പേരു്. എന്നാൽ നിർഭാഗ്യമെന്നുതന്നെ പറയട്ടെ, തൻെറ പ്രസിദ്ധീകരണത്തിൻെറ ഒരു പ്രതി എത്തിച്ചേർന്നപ്പോഴേയ്ക്കും നിക്കളോസ്സ് മരണശയ്യയിലായിരുന്നു. തലച്ചോറുസംബന്ധമായ രോഗത്താൽ മാനസിക അസ്ഥിരനായി മരണത്തോടു മല്ലടിച്ചുകൊണ്ടു കിടപ്പിലായിരുന്നു അദ്ദേഹം.

റവല്യൂഷൻസിൻെറ പ്രസിദ്ധീകരണത്തിലെ ഉള്ളടക്കം പുരോഗമനപരമായിരുന്നു. സൂര്യൻ ചലിക്കുന്നില്ലെന്നും അതിനെ ചുററിയാണ് മററു ഗ്രഹങ്ങൾ ഭ്രമണം ചെയ്യുന്നതെന്നും അദ്ദേഹം ഈ പുസ്തകത്തിൽ ഉദാഹരണസഹിതം വിവരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. കാലാവസ്ഥയുണ്ടാകുന്നതിനുള്ള കാരണങ്ങളും പ്രസിദ്ധീകരണത്തിലെ പ്രതിപാദ്യവിഷയമാണ്. ഭൂമി ഗോളാകൃതിയാണെന്നുള്ളതിന് നിരവധി വിശദീകരണങ്ങൾ നിരത്തിയിട്ടുണ്ടു്.

ഈജിപ്ററിൽ കാണുന്നതുപോലുള്ള സ്വർഗ്ഗീയസ്ഥാനങ്ങളിൽ നക്ഷത്രങ്ങൾ ദൃശ്യമല്ല. സത്യത്തിൽ ഉത്തരാർദ്ധഗോളത്തിൽനിന്നും നക്ഷത്രങ്ങളെ കാണുക അസാദ്ധ്യമാണ്. എന്നാൽ ദക്ഷിണാർദ്ധഗോളത്തിൽനിന്നു

കാണുകയും ചെയ്യാം. ഒരു കപ്പലിന്റെ തുണിൻമുകളിൽ കാണുന്ന വെളിച്ചം കപ്പൽയാത്രയ്ക്കനുസരണമായി ക്രമേണക്രമേണ അപ്രത്യക്ഷമാവുന്നു. ഇതെല്ലാമാണ് ഭൂമി ഗോളാകൃതിയാണെന്നു് തെളിയിക്കുന്നതിനു് അദ്ദേഹം നിരത്തിയിട്ടുള്ള പ്രമാണങ്ങൾ.

നിശ്ചിതഗതിയല്ലാതെ ഭ്രമണം നടത്തുന്ന ഗ്രഹങ്ങൾ ചിലപ്പോൾ മുമ്പോട്ടും ചിലപ്പോൾ പിമ്പോട്ടും ചില അവസരങ്ങളിൽ ചലനമില്ലാതെയും സ്ഥിതിചെയ്യുമെന്നു് അദ്ദേഹം പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ട്. സൂര്യനെ കേന്ദ്രമാക്കി സമീകരിച്ചാൽ ഈ ചലനങ്ങൾ എപ്രകാരം ക്രമമാകുമെന്നും അദ്ദേഹം വിശദമാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

ഭൂമി, ചന്ദ്രൻ ഇവയുടെ ഉപഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനത്തെപററി വിശദമായ വിശദീകരണക്കുറിപ്പുകൾ കോപ്പർനിസ്സ് ശാസ്ത്രകുതുകികൾക്കു് സമ്മാനിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഗ്രഹങ്ങളുടെ സഞ്ചാരപാത വിശദമാക്കുന്നതിനു് ഉതകുന്ന ചിത്രങ്ങളും അദ്ദേഹം നിർമ്മിക്കാതിരുന്നില്ല. ഭൂമിയെ ആശ്രയിച്ചു് അവയുടെ ഓരോ സമയത്തുമുള്ള ചലനങ്ങൾ അദ്ദേഹം പ്രവചനം ചെയ്യുകകൂടി ചെയ്തു എന്നു പറയപ്പെടുന്നു.

ഭ്രമണപഥം വൃത്താകാരമാണെന്ന നിക്കളോസ്സിന്റെ തെററിദ്ധാരണ പിൽക്കാലത്തു് നീക്കം ചെയ്തതു് 'കെപ്ലർ' എന്ന മഹാനാണു്. പ്രദക്ഷിണപാത നന്യൂപദമായതാണെന്നു് ഇദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ചു.

ധനതത്വശാസ്ത്രത്തിലും തികഞ്ഞ ഒരു പണ്ഡിതനായിരുന്നു പുരോഹിതനായിരുന്ന നിക്കളോസ്സ്. അക്കാലത്തു നടന്ന ഘോരയുദ്ധം മൂലം നിത്യോപയോഗസാധനങ്ങളുടെ വില വാണംപോലെ കുതിച്ചുകയറി. പോളൻഡു്

പല പല ചെറുരാജ്യങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നതിനാലാണു് ഒരു സ്ഥിരമായ നാണയക്രമം ഇല്ലാത്തതെന്നു് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു നിയമപരമായ പണവും കള്ളപ്പണവും പ്രചാരത്തിലുണ്ടെങ്കിൽ നിയമപരമായ ധനം ജനങ്ങൾ ഒളിക്കുമെന്നും കള്ളപ്പണം ചെലവു ചെയ്യുമെന്നും അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടുപോലും. ഇതേ സിദ്ധാന്തമാണു് പിൽക്കാലത്തു് ധനതത്വശാസ്ത്രത്തിൽ 'ഗ്രഷാംസ്' നിയമമെന്ന പേരിൽ പുറത്തുവന്നതു്. പോളൻഡിലെ എല്ലാ സംസ്ഥാനങ്ങൾക്കും പൊതുവായ ഒരു നാണയക്രമം വേണമെന്നു് അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. എന്നാൽ ധനികവർഗ്ഗം അതിനെ നഖശിഖാന്തമെതിർത്തു കൊണ്ടു് അതു് സ്വീകരിക്കപ്പെട്ടില്ല.

പതിനഞ്ചു്

ആൻഡ്രിയാസ് വേസലിസ്സ്

(Andreas Vesalius)

ബ്രസ്സിലസ്സിൽ 1514-ൽ ജനിച്ചു. പിതാവു് ചാൾസ് അഞ്ചാമന്റെ കൊട്ടാരവൈദ്യനായിരുന്നു. ബാല്യകാലത്തിൽ കുടുംബത്തിനു് ഒരു 'സൊല്ല'യായിരുന്നു വേസലിസ്സ്. ബാലനായിരുന്നപ്പോൾ ഈ ബ്രസ്സിലസ്സുകാരന്റെ പ്രധാന ഹോബി സൂക്ഷ്മപരിശോധനയ്ക്കുവേണ്ടി മൃഗങ്ങളേയും പറവകളേയും പ്രത്യേകിച്ചു്, മൂഷിക വർഗ്ഗത്തെ കത്തികൊണ്ടു കീറുകയെന്നതായിരുന്നു. ഈ ജന്മവാസന വൈദ്യശാസ്ത്രം പഠിക്കുന്നതിനു് പില്ക്കാലത്തു് അദ്ദേഹത്തെ പ്രേരിപ്പിച്ചു. ആദ്യം ലൗവയിൻ യൂണിവേഴ്സിററിയിലും പിന്നീടു് പാരീസ്സ്

യൂണിവേഴ്സിററിയിലും വൈദ്യവിദ്യ അഭ്യസിച്ചു. പാഡ്വാ യൂണിവേഴ്സിററിയിൽ പഠിച്ചാണ് വൈദ്യശാസ്ത്രവിദ്യാഭ്യാസം അദ്ദേഹം അവസാനിപ്പിച്ചതു്. ഭാഗ്യവശാൽ അവിടെത്തന്നെ അദ്ദേഹത്തിനു് ശസ്ത്രക്രിയ, ശരീര വ്യവച്ഛേദനം എന്നീ വകുപ്പുകളുടെ പ്രഫസറായി നിയമനം ലഭിച്ചു. 1543-വരെ അദ്ദേഹം പഠിപ്പിക്കയും പഠിക്കയും ചെയ്തു. അക്കാലത്തും തനിക്കു താല്പര്യമുള്ള വൈദ്യ വിഷയങ്ങൾ അഭ്യസിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. തന്റെ ഗവേഷണങ്ങളുടേയും പരീക്ഷണങ്ങളുടേയും ഫലങ്ങൾ പുസ്തകരൂപത്തിൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. എന്നാൽ വിമർശനവിധേയനായിത്തീർന്ന അദ്ദേഹത്തിനു് എതിർപ്പിൻെറ കാർക്കശ്യത്താൽ 'പാഡ്വാ' ഉപേക്ഷിക്കേണ്ടിവന്നു. പുസ്തക പ്രസിദ്ധീകരണത്തിൽ എതിർപ്പുണ്ടാകുമെന്നു് നേരത്തേക്കൂട്ടി പ്രതീക്ഷിച്ചിരുന്ന വേഴ്സലിസ്, ചാൾസ് അഞ്ചാമൻെറ സംരക്ഷണം ആവശ്യപ്പെട്ടതായി പറയപ്പെടുന്നു. 'മനുഷ്യശരീരത്തിൻെറ ഘടനയെപററി' എന്നായിരുന്നു പുസ്തകത്തിൻെറ പേരു്. അന്നുവരെ വൈദ്യശാസ്ത്രരംഗത്തു പിൻതുടർന്നിരുന്നതു് ഗലീൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളായിരുന്നു. വളരെയേറെക്കാലം ഏകദേശം 1300 കൊല്ലം പാടിപ്പുകഴ്ത്തപ്പെട്ട ഗലീന്റെ പല സിദ്ധാന്തങ്ങളേയും ഖണ്ഡിച്ചുകൊണ്ടുള്ളതായിരുന്നു വേഴ്സലിസ്സിൻെറ തത്വങ്ങൾ. അതൊന്നുമാത്രമാണു് ഭരണാധിപൻെറ സംരക്ഷണം നേടുന്നതിനു് അദ്ദേഹത്തെ പ്രേരിപ്പിച്ചതു്. പാഡ്വാ വിട്ടശേഷം അദ്ദേഹം ചാൾസ് രാജാവിൻെറ കൊട്ടാരവൈദ്യനായി ഉദ്യോഗത്തിൽ പ്രവേശിച്ചു. അതിൽപിന്നീടു് അദ്ദേഹം പറയത്തക്ക പരീക്ഷണങ്ങൾ ഒന്നും നടത്തിയതായി

അറിവില്ല. ചാൾസ് അഞ്ചാമന്റെ മരണശേഷം മകനായ ഫിലിപ്പ് രണ്ടാമന്റെ വൈദ്യനായി തുടൎന്നു.

പാരീസ്സിലെ മെഡിക്കൽ കാളേജിൽ പഠിച്ചിരുന്ന കാലത്താണു് ശരീര വ്യവച്ഛേദ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെപ്പററി അദ്ദേഹം അറിഞ്ഞതു്. ഇതേസമയത്തുതന്നെയാണു് ഗലീന്റെ ചില തത്വങ്ങളിൽ കണ്ടെത്തിയ തെററുകൾ തിരുത്തേണ്ടവയാണെന്ന ബോധം മനസ്സിൽ ഉദിച്ചതും.

പ്രഫസ്സർ കസേരയിലിരുന്നു് ഗലീൻ നൽകിയിട്ടുള്ള സിദ്ധാന്തങ്ങൾ വായിക്കും. ഈ അവസരത്തിൽ അസിസ്റ്റൻറു് പ്രഫസ്സർ, പ്രഫസ്സർ നിർദ്ദേശിക്കുന്ന അവയവങ്ങൾ, മാതൃകയിൽ ചൂണ്ടിക്കാണും. ഇതായിരുന്നു വേഴ്സലിസ്സിന്റെ കാലത്തെ അദ്ധ്യാപനരീതി. ഗലീന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കു് ഒട്ടും യോജിക്കാത്തതരത്തിലുള്ളതായിരുന്നു മാതൃകയിലെ പലഭാഗങ്ങളും. ഗലീന്റെ കുറിപ്പുകൾക്കു് അനുയോജ്യമല്ലാത്തഭാഗങ്ങൾ ചൂണ്ടികാട്ടേണ്ട അവസരത്തിൽ വളരെ വേഗത്തിലുള്ള വിശദീകരണങ്ങൾകൊണ്ടു് വിദ്യാൎത്ഥികളുടെ ജിജ്ഞാസയ്ക്കു് വിരാമമിടുകയായിരുന്നു പതിവു്. അക്കാലത്തു് ആരുംതന്നെ ഗലീന്റെ തത്വങ്ങൾ തെററാണെന്നു പറയാൻ ധൈര്യപ്പെട്ടിരുന്നില്ല.

ഇത്തരത്തിലുള്ള വിദ്യാഭ്യാസ രീതിയിൽ വെറുപ്പും വിദ്വേഷവും തോന്നിയ വേഴ്സലിസ്സ് സ്വയം മൃഗങ്ങളെ കീറിസൂക്ഷ്മപരിശോധന ചെയ്തുതുടങ്ങി. എന്നാൽ അതിനുവേണ്ട ശരീരം ലഭിക്കുന്നതു് ഒരു പ്രശ്നമായിതീർന്നു. ശരീരം മോഷ്ടിക്കുക എന്ന ഉത്തരം കൊണ്ടു് ഈ പ്രശ്നത്തിനു് പരിഹാരം കണ്ടെത്തി. എന്നാൽ

ആരും തനിയ്ക്കു വേണ്ടി ശാസ്ത്രക്രിയ നടത്തുന്നതിനോട്
അദ്ദേഹം യോജിച്ചിരുന്നില്ല. സ്വയം ചെയ്തു സംതൃപ്തി
നേടുന്നതിനാണ് അദ്ദേഹം ഇഷ്ടപ്പെട്ടിരുന്നത് അദ്ദേഹ
ത്തിൻെറ ആനാട്ടമിക്ലാസ്സുകൾ രസാവഹവും ഊട്ടറുറ്റതു
മായിരുന്നതിനാൽ ശിഷ്യന്മാർപോലും ശരീരവ്യവച്ഛേ
ദന ക്രിയ സ്വയം ചെയ്യുന്നതിന് പ്രേരിതരായിത്തീൻ.
അദ്ദേഹം രചിച്ച പുസ്തകം വ്യവച്ഛേദനകലയ്ക്ക് ഒരു
വഴികാട്ടിമാത്രമാണെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ അഭി
പ്രായം അതായത് ശരിയായപഠനം സ്വയം പ്രവൃത്തി
കൊണ്ടു മാത്രമേ സാദ്ധ്യമാകുകയുള്ളു എന്നായിരുന്നു
അദ്ദേഹത്തിൻെറ മതം. പലപല നവീനനേട്ടങ്ങളും
വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന് സമ്മാനിക്കാൻ കഴിഞ്ഞുവെങ്കിലും
അദ്ദേഹത്തിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളിന്മേലുള്ള നിശിത വിമ
ർശനങ്ങൾ നിലച്ചില്ല. അതു് തുടൎന്നുകൊണ്ടേയിരുന്നു.

വളരെയേറെ വിമർശനങ്ങൾക്ക് പാത്രമായ വേഴ്സ
ലിസ്സ് 1564—ൽ ഈ ലോകത്തോട് യാത്രപറഞ്ഞു.

പതിനാറ്

ഗലീലിയോ

(Galelio)

"ഫ്ളോറൻസിലെ അന്തരിച്ചവിൻസൻസോ ഗലീ
ലിയുടെ മകനായ എഴുപതു വയസ്സു പ്രായമുള്ള ഗലീലിയോ
ഗലീലിയെന്ന ഞാൻ ഒരു തീരുമാനത്തിലെത്തിയിരി
ക്കുന്നു. സൂര്യൻ ചലനരഹിതനാണെന്നും ഗ്രഹങ്ങളുടെ

കേന്ദ്രമാണെന്നുമുള്ള തെററായ അഭിപ്രായം സ്വീകരിക്കുകയോ, പഠിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുകയില്ല" പ്രായാധിക്യത്താൽ ക്ഷീണിതനും അന്ധനുമായിത്തീർന്ന ഗണിതശാസ്ത്രവിശാരദനും, ജ്യോതിശാസ്ത്രവിദഗ്ദ്ധനും വിദ്വാനുമായിരുന്ന ഗലീലിയോ ഇപ്രകാരമാണ് കോടതിയിൽ ഹാജരാക്കപ്പെട്ടപ്പോൾ പ്രസ്താവിച്ചതു്. ചരിത്രത്തിൻെറ താളുകളിൽ സ്ഥാനം പിടിച്ച ഗലീലിയോവിനെ കോടതി മരണശിക്ഷയ്ക്കു് വിധിക്കുകയാണു് ചെയ്തതു്. എന്തിനു്? അദ്ദേഹം അത്യദ്ധ്വാനത്തിൻെറ ഫലമായി കണ്ടെത്തിയ ശാസ്ത്രസത്യങ്ങൾ പ്രചരിപ്പിച്ചതിനാണു് ശിക്ഷയനുഭവിക്കേണ്ടി വന്നതു്. അരിസ്റ്റോട്ടലിൻെറ പത്തിലൊൻപതു സിദ്ധാന്തങ്ങളും സവ്വാബദ്ധമാണെന്നു് അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. ഇന്നു് ഏററവും കൂടുതൽ അറിയപ്പെടുന്ന ന്യൂട്ടൺ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ ഗവേഷണങ്ങൾക്കെല്ലാം ആധാരം ഗലീലിയുടെ സിദ്ധാന്തങ്ങളാണു്. ഈ സത്യം മനസ്സിൽ കടന്നു കൂടുമ്പോൾ ആ മഹാരഥൻെറ മരണത്തെപ്പററി ഓർത്തു് നമ്മുടെ മനസ്സൊന്നു് പിടയാതിരിക്കില്ല.

ഗലീലിയുടെ ജനനം 1564 ലാണു്. ഈ വർഷത്തിനു് മറെറാരു വൈശിഷ്ട്യം കൂടിയുണ്ടു്. ഇതേ വർഷത്തിൽ തന്നെയാണു് പ്രസിദ്ധനാടകകൃത്തായ ഷേക്സ്പിയറും ഭൂജാതനായതു്. ഇററലിയിലെ പിസാ നഗരത്തിലുള്ള ഒരു കമ്പിളിക്കച്ചവടക്കാരനായിരുന്നു പിതാവു്. കുടുംബം സമുദായത്തിൽ സമുന്നതമായ സ്ഥാനം അലങ്കരിച്ചിരുന്നു. സാമ്പത്തിക വൈഷമ്യങ്ങളുടെ കടന്നാക്രമണം കൊണ്ടു് കുടുംബത്തലവനായ ഗലീലിയുടെ പിതാ

വിന്ന് കുടുംബസ്ഥിതി നിലനിറുത്തുന്നതിന്ന് കഴിഞ്ഞില്ല. നിത്യവൃത്തിക്കുള്ള ധനം നേടുന്നതിനു വേണ്ടി അദ്ദേഹം കവിതകൾ രചിച്ചു. ഗാനങ്ങളെഴുതി. പക്ഷെ വരുമാനം മോശമായതിനാൽ കച്ചവടത്തിൽ പ്രവേശിക്കാൻ പ്രേരിതനായിത്തീർന്നു.

കുട്ടിയായിരുന്ന കാലത്തു മുതൽ ഗലീലിയോ വിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ വമ്പിച്ച ബുദ്ധിസാമർത്ഥ്യം പ്രകടമാക്കി പിതാവിനെപ്പോലെ സംഗീതത്തിലും നല്ല പാടവം ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞന്ന് ഉണ്ടായിരുന്നു. ചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കുന്നതിൽ അസാമാന്യ കഴിവുകൾ ഇദ്ദേഹം പ്രകടമാക്കി. കളിപ്പാവകൾ നിർമ്മിക്കുകയെന്നതു് കുട്ടിക്കാലത്തെ അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഒരു ഹോബിയായിരുന്നുവെന്ന് പറയപ്പെടുന്നു.

ടസ്കനി സംസ്ഥാനത്തെ പ്രധാന പട്ടണമായ 'പിസാ' അക്കാലത്തു് കലകളുടെ ഒരു കേളീരംഗമായിരുന്നു. സാമൂഹ്യമായും, സാമ്പത്തികമായും വിദ്യാഭ്യാസപരമായും മററു പട്ടണങ്ങളെക്കാൾ മെച്ചമായിരുന്നു. ആ പട്ടണം. ഇത്തരം ചുററുപാടിലാണ്ന് ഗലീലിയോ വളർന്നതു്. തന്റെ മകൻ ഒരു ഡാക്ടറാകണമെന്നായിരുന്നു പിതാവിന്റെ ആഗ്രഹം. പിതാവിന്റെ പ്രേരണയ്ക്കു വശംവദനായിത്തീർന്ന ഗലീലിയോ വൈദ്യശാസ്ത്രം പഠിക്കുന്നതിന്ന് പിസായിലെ പ്രസിദ്ധമായ കലാശാലയിൽ ചേർന്നു.

കലാശാലയിൽ അധ്യയനം നടത്തിയിരുന്ന കാലത്തു് ഇരുപതാമത്തെ വയസ്സിൽ ആദ്യത്തെ ശാസ്ത്രീയമായ കണ്ടുപിടുത്തം നടത്തി. പിസായിലെ പ്രധാന ദേവാലയത്തിലെ മേൽക്കൂരയിൽ നിന്നും താഴോട്ടു തൂങ്ങി

ക്കിടന്നിരുന്ന ബഹുശാഖാ ദീപത്തിന്റെ അങ്ങോട്ടു മിങ്ങോട്ടുമുള്ള ആന്ദോളനം അദ്ദേഹത്തിന്റെ മനസ്സിൽ ഒരു നവീനാശയത്തിന്റെ നാമ്പു് വളർത്തി. തന്റെ നാഡീസ്പന്ദനം ഒരു ക്ലോക്കു പോലെ ഉപയോഗിച്ചു് ആന്ദോളനം വളരെ ക്രമമാണെന്നു് ഗലീലിയോ മനസ്സിലാക്കി. ദോളനത്തിന്റെ ആകൃതി കണക്കിലെടുക്കാതെ തന്നെ ഘടികാരക്കട്ടിയുടെ അങ്ങോട്ടേയ്ക്കും ഇങ്ങോട്ടേയ്ക്കുമുള്ള ഒരോ ചലനത്തിനു് ഒരേ കാലയളവു് തന്നെയാണു് ആവശ്യമെന്നു് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി ഇതാണു് അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആദ്യത്തെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിന്റെ കഥ.

ഈ ആശയം പ്രായോഗികമായി പ്രയോഗിക്കാമെന്നു് അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു ഒരു പെൻഡുലത്തിന്റെ സഹായത്തോടെ ഒരു രോഗിയുടെ നാഡിമിടിപ്പു് നിശ്ചയിക്കാമെന്നു് ഗലീലിയോ വിശ്വസിച്ചു. അതിന്നായി അദ്ദേഹം ഒരു പെൻഡുലംക്ലോക്കിന്റെ മാതൃക യഥാർത്ഥത്തിൽ സങ്കല്പിച്ചെങ്കിലും അതിന്റെ നിർമ്മാണം നടന്നില്ല.

1585-ൽ സാമ്പത്തികമായ വൈഷമ്യത്തിൽ കുടുങ്ങിയതിനാൽ വിദ്യാഭ്യാസം തുടരുന്നതിനു് കഴിഞ്ഞില്ല. അദ്ദേഹം പരാശ്രയം കൂടാതെ പഠിക്കാനാരംഭിച്ചു. എന്നാൽ വൈദ്യശാസ്ത്രം അപ്രകാരം അഭ്യസിക്കുക അസാദ്ധ്യമാണെന്നു് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. അതിനാൽ ശ്രദ്ധ മുഴുവൻ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലാണു് കേന്ദ്രീകരിച്ചതു്. ഇക്കാലത്താണു് അരിസ്റ്റോട്ടലിന്റെ സുപ്രസിദ്ധമായ ചില ഗതിനിയമങ്ങളെ തുറന്നു വിമർശിക്കുവാൻ അദ്ദേഹം തുനിഞ്ഞതു്.

· പ്രശസ്തരായ കലാകാരന്മാർ, പണ്ഡിതന്മാർ, ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഇവൎക്കു് പരമ്പരയായി സംരക്ഷണം നൽകിയിരുന്ന ടസ്ക്കനിയിലെ ഡ്യൂക്കുകുടുംബത്തിലെ അന്നത്തെ തലവൻെറ ശ്രദ്ധ യുവാവായ ഗലീലിയോവിൽ പതിഞ്ഞു. പിസായൂണിവേഴ്സിററിയിൽ ഗണിതശാസ്ത്രപ്രഫസ്സറായി നിയമനം ലഭിക്കുന്നതിനു് ഗലീലിയോവിനെ ഡ്യൂക്കു സഹായിച്ചു. കേവലം ഇരുപത്തിയഞ്ചുവയസ്സുമാത്രം പ്രായമുള്ള പ്രഫസ്സർ സഹപ്രവർത്തകരുമായി അത്ര രമ്യതയിലായിരുന്നില്ല. അതിനു പ്രധാനമായി രണ്ടു കാരണങ്ങളുണ്ടു്. യുവാവായ പ്രഫസ്സർ ഒരു യൂണിവേഴ്സിററി ബിരുദം സമ്പാദിച്ചിരുന്നില്ല: രണ്ടാമത്തു് പ്രസിദ്ധമായ അരിസ്റ്റോട്ടലിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ ധൈൎയ്യസമേതം സൗകൎയ്യം ലഭിക്കുന്ന അവസരങ്ങളിലെല്ലാം പ്രഫസ്സർ വിമർശിക്കുകയും ചെയ്തിരുന്നു. ഇവയത്രേ. മററു സഹപ്രവർത്തകരുടെ സ്ഥിരമായ വെറുപ്പിനു് പാത്രമാകാനുണ്ടായ കാരണങ്ങൾ.

ഒരു സമതലം വളരെ മിനുസമാണെങ്കിൽ ഒരുപന്തു ഉരുളുവാൻ അനുവദിച്ചാൽ അതു് ഉരുണ്ടുകൊണ്ടേ ഇരിക്കുമെന്നു് അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു.

ഒരു തോക്കിനെ വേർപെടുന്ന വെടിയുണ്ട യാതൊരു വ്യതിയാനവുമില്ലാതെ ഒരേ ഗതിവേഗത്തിൽ സമനിരയിൽ സഞ്ചരിക്കുമെന്നും ചരിവുതലത്തിലൂടെ ഉരുളുന്ന പന്തുകണക്കെ നിപതിക്കുമെന്നും ഗലീലിയോ ചൂണ്ടിക്കാട്ടി.

ഗലീലിയോവിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ സത്യമായിരുന്നുവെങ്കിലും, അദ്ദേഹം അവ വേണ്ടത്ര പരീക്ഷണ

ങ്ങൾക്കുംഗവേഷണങ്ങൾക്കും ശേഷമാണ് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതെങ്കിലും, 1591-ൽ അദ്ദേഹത്തെ ഉദ്യോഗത്തിൽ നിന്നും പിരിച്ചുവിട്ടു. സഹപ്രവർത്തകരുടെ വെറുപ്പും വിദ്വേഷവും ഭാരവാഹികളിൽ അവർ നടത്തിയ സമ്മർദ്ദങ്ങളുമാണ് പിരിച്ചുവിടലിന് ഇടയാക്കിയതു്. ഒരു കൊല്ലക്കാലത്തേക്ക് മാത്രമേ ഉദ്യോഗമില്ലാതെ കഴിയേണ്ടിവന്നുള്ളൂ. 'പാഡ്വാ' യൂണിവേഴ്സിററി അധികാരികൾ ഗണിതശാസ്ത്രപ്രഫസ്സറായി ഗലീലിയോവിനെ നിയമിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഗണിതശാസ്ത്ര സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ വിശദീകരണങ്ങളും പരീക്ഷണങ്ങളും ഇതിനകം ലോകപ്രസിദ്ധമായിരുന്നു. അതിനാൽ നാനാഭാഗത്തുനിന്നും യുവാക്കൾ അഭ്യസനം നടത്തുന്നതിനുവേണ്ടി ഗലീലിയോയെന്ന മഹാരഥനെ സമീപിച്ചുതുടങ്ങി.

പാഡ്വായിൽ വെച്ചാണ് ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രവിഷയത്തിൽ അതീവതല്പരനായിത്തീർന്നതു്. ടെലസ്കോപ്പിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തത്തെപ്പററി കേട്ടറിഞ്ഞ അദ്ദേഹം ഒരെണ്ണം നിർമ്മിക്കുന്നതിന് നിശ്ചയിച്ചു. അതിന്നായി അദ്ദേഹം കാചങ്ങൾ തനിയെ ഉരച്ചു ശരിപ്പെടുത്തി. അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ച ടെലസ്കോപ്പ് ആകാശത്തെ ലക്ഷ്യമാക്കി അനേക അത്ഭുതകരമായ വസ്തുക്കൾ ദർശിച്ചു; ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലംപോലെ ചന്ദ്രോപരിതലവും മിനുസ്സമുള്ളതല്ലെന്നു് അദ്ദേഹം അനുമാനിച്ചു. അതിൻെറ പ്രതലം കുന്നുകളെയും താഴ്വരകളെയുംകൊണ്ടു് നിറഞ്ഞിരിക്കയാണെന്നു് അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു. ചന്ദ്രോപരിതലത്തിലെ ചില കുന്നുകളുടെ ഉയരം തന്നെ അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചതായി രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. ഗ്രഹ

ങ്ങറം നക്ഷത്രങ്ങളെപ്പോലെയല്ലെന്നും വെളിയിൽനിന്ന മുള്ള വെളിച്ചമാണു് അവയെ പ്രകാശമാനമാക്കുന്നതെ ന്നും ഗലീലിയോ വിശ്വസിച്ചിരുന്നു

അദ്ദേഹം ആകാശഗംഗയെപ്പററിയും അവലോക നം ചെയ്യാതിരുന്നില്ല. അതിലദ്ദേഹം പതിനായിരക്ക ണക്കിനു് നക്ഷത്രങ്ങളെണ്ണി. ചന്ദ്രമുഖത്തെ കറുകറാ കറുത്ത ഭാഗങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചും അദ്ദേഹം പല പരീ ക്ഷണങ്ങറം നടത്തിയതായി പറയപ്പെടുന്നു. മററു ഗ്രഹ ങ്ങളെപ്പോലെ സൂര്യപ്രകാശത്തെ ഭൂമി പ്രതിപതനം ചെയ്യുകമാത്രമാണെന്നു് അദ്ദേഹം വെളിവാക്കി. ചന്ദ്ര നിൽ ഒരു ടെലസ്കോപ്പ് വെയ്ക്കാമെന്നു സങ്കല്പിക്കുക. അതിലൂടെ നാം വസിക്കുന്ന ഭൂമി വീക്ഷണവിധേയമാ ക്കിയാൽ ചന്ദ്രൻെറ മുഖത്തിൽ കാണുന്ന മാതിരിയുള്ള ഭാഗങ്ങറം ഭൂമിയിലും കാണാൻ ഇടയുണ്ടെന്നായിരുന്നു ഈ പ്രശസ്ത ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ വിശ്വാസം. 'ഈ രാത്രി യിൽ ഒരു പൂർണ്ണഭൂമിയാണു്' ചന്ദ്രമണ്ഡലത്തിലെ താ മസക്കാർ പറയുമെന്നു് അദ്ദേഹം അനുമാനിച്ചു. ഈ നിഗമനങ്ങറം ദിനംപ്രതി പ്രശസ്തിയുടെ ഉത്തുംഗ കോടിയിൽ ഗലീലിയോവിനെ എത്തിച്ചു. എന്നാൽ അക്കാലത്തെ പേരുകേട്ട പണ്ഡിതന്മാർ ഭൂമിയാണു് പ്രപഞ്ചകേന്ദ്രമെന്ന വിശ്വാസം കൈവെടിയാൻ ഒട്ടും കൂട്ടാക്കിയില്ല.

ഏതു സിദ്ധാന്തവും പരീക്ഷണങ്ങറം നടത്തിവിമർ ശനവിധേയമാക്കി സത്യമാണെന്നു ബോദ്ധ്യമായതിനു ശേഷമേ പ്രസ്താവിക്കാൻ ഗലീലിയോ മുതിർന്നിരുന്നു ള്ളുവെന്നതു് വെറും ഒരു പരമാർത്ഥംമാത്രമാണു്.

തൻെറ ജീവിതാന്ത്യം മുഴുവൻ ചലനം, പ്രവേഗം, ആകർഷണം ഇവയെ ചുരുക്കി പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഒരു ചെറുപുസ്തകനിർമ്മാണത്തിനാണ് ഭരണകൂടത്തിൻെറ അന്ധവിശ്വാസത്തിനും നീചമായ വിധിയ്ക്കും പാത്രമായ ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ വിനിയോഗിച്ചതു്. ഇതിലെ പ്രതിപാദനരീതി നവീനവുമാണ്. സംഭാഷണരീതിയിലാണ് സയൻസ്സിദ്ധാന്തങ്ങൾ അദ്ദേഹം വിശദമാക്കിയിട്ടുള്ളതു്.

'രണ്ടു ശാസ്ത്രങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച സംഭാഷണങ്ങൾ'– എന്ന പുസ്തകം അദ്ദേഹം 1636-ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. 1632-ൽ 'ലോകത്തെ സംബന്ധിച്ച രണ്ടു സമ്പ്രദായവ്യവസ്ഥകൾ' എന്നമറെറാരു പുസ്തകവും പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. ഈ പുസ്തകങ്ങളുടെ പ്രസിദ്ധീകരണവും പ്രചാരവും സഹപ്രവർത്തകരുടെ അസൂയയ്ക്കും വിശിഷ്യാ വെറുപ്പിനും കാരണമായിഭവിച്ചു ഈ പുസ്തകങ്ങളുടെ ഉള്ളടക്കങ്ങൾ ഇപ്പോഴും മായാതെ മനുഷ്യ മനസ്സുകളിൽ അവശേഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

1642-ൽ ഗലീലിയോ മരിച്ചു.

പതിനേഴ്

ജോനാസ്സ് കെപ്ലർ

(Johannes Kepler)

ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനത്തെ സംബന്ധിച്ചു് അവിരാമമായി അനവധി പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനാണ് ജോനാസ്സ്കെപ്ലർ. ആളുകൾ ആദരിക്കിരുന്നും മതപരമായ വിശ്വാസത്തെ വ്രണപ്പെടുത്തു

മെന്നും അറിവുണ്ടായിട്ടും 1611-ൽ അദ്ദേഹം "ചലനത്തെപ്പററിയുള്ള സിദ്ധാന്തങ്ങൾ" എന്ന ചെറുപ്രബന്ധം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. പ്രപഞ്ചകേന്ദ്രഗ്രഹം സൂര്യനാണെന്ന കോപ്പർ നിസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തത്തോട്ട് അദ്ദേഹം യോജിച്ചിരുന്നു. ഭൂമി സൂര്യനെ ചുററി പ്രദക്ഷിണം ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കയാണെന്ന് കെപ്ലർ വാദിച്ചു. എന്നാൽ ശരിയായ ഈ ശാസ്ത്രതത്വം അംഗീകരിക്കുവാൻ ആരും ഒരുമ്പെട്ടില്ല.

ഗ്രഹങ്ങളുടെ സൂര്യനെ ചുററിയുള്ള പ്രദക്ഷിണപാത വൃത്താകാരമല്ലെന്നായിരുന്നു കെപ്ലർ വിശ്വസിച്ചിരുന്നതു്. ഈ തത്വം ജനങ്ങൾ വിശ്വസിച്ചില്ല. നൂററാണ്ടുകൾ കൊണ്ടു് പ്രദക്ഷിണപാതവിശ്വാസത്തെ വച്ചുപുലത്തിയ ആളുകൾ കെപ്ലറിൻെറ ഈ തത്വവും അംഗീകരിച്ചതേയില്ല.

1751-ൽ ജമ്മനിയിലുള്ള 'വെയിൽ' പട്ടണത്തിലാണ് ഇദ്ദേഹം ജനിച്ചതു്. നാലുവയസ്സമാത്രം പ്രായമുള്ള അവസരത്തിൽ അദ്ദേഹം പകർച്ചവ്യാധിയായ മസൂരിയ്ക്കു് ഇരയായിത്തീർന്നു. ഈ രോഗം കണ്ണിൻെറ കാഴ്ചയ്ക്കു് കുറവുവരുത്തുകയും കൈകൾ തളർത്തുകയും ചെയ്തു.

പിതാവു് സമ്പന്നനായ ഒരു സൈനിക ഉദ്യോഗസ്ഥനായിരുന്നു. മാതാവു് ഒരു സത്രം സൂക്ഷിപ്പുകാരൻെറ സന്താനമായിരുന്നത്രെ.

കുടിയനായ ഭർത്താവിൻെറ ഉപദ്രവങ്ങൾ കാരണം ശരിയായ മാനസ്സിക സ്വസ്ഥത മാതാവിനില്ലായിരുന്നു. മനസ്സുനീറുന്ന മാതാവിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യവും, കാഴ്ചക്കുറവും, ശാരീരിക ദൗർബല്യവും ഉണ്ടായിരുന്നിട്ടും വിദ്യാർത്ഥിയായിരുന്നപ്പോൾ അദ്ദേഹം വിദ്യാഭ്യാസത്തിൽതന്നെ ശ്രദ്ധ

കേന്ദ്രീകരിച്ചു. ഗ്രഹത്തിലെ ഇടവിടാതുള്ള വഴക്കുകളും വക്കാണങ്ങളും മനസ്സിനെ വല്ലാതെ ആക്രമിച്ചിട്ടുണ്ടാവാം. അതായിരിക്കാം ആത്മരക്ഷാസേവനം ജീവിതലക്ഷ്യമായി തെരഞ്ഞെടുക്കുവാൻ കാരണം. അദ്ദേഹം ഒരു സെമിനാരിയിൽ ചേർന്നു് ആദ്ധ്യാത്മിക വിദ്യ അഭ്യസിക്കാനാരംഭിച്ചു.

ട്യൂബിൻഗൻ സർവ്വകലാശാലയിൽ ചേന്നു് പഠനം നടത്തുന്നതിനു് അദ്ദേഹത്തിനു് ഒരു സ്കോളർഷിപ്പു് ലഭിച്ചു. അന്നാണു് കോപ്പർനിസ്സിൻെറ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനത്തെപ്പററിയുള്ള സിദ്ധാന്തം യുവാവായ കെപ്ലറിൻെറ ശ്രദ്ധയ്ക്കു് വിഷയമായതു്. കാലക്രമേണ ഗണിതശാസ്ത്രത്തോടും സയൻസിനോടുമുള്ള അഭിവാഞ്ഛ വളന്നുകൊണ്ടു് പുരോഹിതനാകാനുള്ള ആഗ്രഹം അദ്ദേഹം കൈവെടിഞ്ഞു. ഇരുപത്തിമൂന്നാമത്തെ വയസ്സിൽ 'ഗ്രാസ്സ്' യൂണിവേഴ്സിററിയിൽ ജ്യോതിശാസ്ത്ര പ്രഫസ്സറാകാനുള്ള ഭാഗ്യം അദ്ദേഹത്തിനുണ്ടായി.

ഒരു കുബേരകന്യകയെയാണു് അദ്ദേഹം വിവാഹം ചെയ്തതു്. മതപരമായ കാര്യങ്ങൾ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കു് വിലങ്ങുതടിയായതിനാൽ ഒരു പ്രോട്ടസ്റ്റൻറു് ക്രിസ്ത്യാനിയായി ജീവിതശേഷം കഴിക്കാൻ തീരുമാനിച്ചതായി തോന്നി. എന്നാലും ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ജ്യോതിഷവുമായുള്ള ബന്ധം ഉപേക്ഷിച്ചില്ലെന്നുള്ളതു് അത്ഭുതമായി അവശേഷിക്കുന്നു. ഡയറിക്കുറിപ്പുകൾ അദ്ദേഹം എഴുതാറുണ്ടായിരുന്നു എന്നാൽ അനുഭവങ്ങൾ അദ്ദേഹം രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതു് നക്ഷത്രങ്ങളുടെയും ഗ്രഹങ്ങളുടെയും സ്ഥാനങ്ങൾ അവലംബിച്ചാണു്. ജ്യോതിശാസ്ത്രത്തിൽ വിശ്വസിക്കുകയും അതിൽ വിശ്വാസമില്ലെന്നു് പ്രഖ്യാ

പിക്കുകയും ചെയ്യു എന്നറിയുമ്പോൾ നമുക്ക് ഒരു വല്ലായ്മതോന്നുന്നതിൽ അതിശയമില്ല. അന്ധവിശ്വാസങ്ങൾക്ക നേരെ കുരിശുയുദ്ധം പ്രഖ്യാപിച്ച കെപ്ലർ ഒരു തികഞ്ഞ അന്ധവിശ്വാസിയായിരുന്നുവെന്നു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ ജീവിതരീതി തെളിയിക്കുന്നുണ്ടു്.

ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനത്തെ സംബന്ധിച്ചുള്ള ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ പഠനത്തിൽ പ്രപഞ്ചഘടന പൂൎണ്ണരൂപത്തിലാണെന്നുള്ള ഗ്രീക്കുജനതയുടെ പ്രമാണത്തെ അദ്ദേഹം അതിശക്തമായി ഖണ്ഡിച്ചു. കെപ്ളർ പ്രഫസ്സർ പദവി ഉപേക്ഷിച്ചു് പ്രേഗിലേയ്ക്കുപോയി, അവിടേയ്ക്കു നാടുകടത്തപ്പെട്ടിരുന്ന നക്ഷത്രനിരീക്ഷണ വിദഗ്ദ്ധനായിരുന്ന ബ്രേഹിയുമായി സമ്പർക്കത്തിലേർപ്പെട്ടു. കോപ്പർനിസ്സിൻെറ സകല സിദ്ധാന്തങ്ങളേയും ഖണ്ഡിച്ചിരുന്ന മഹാനായിരുന്നു ബ്രേഹി. സൂൎയ്യൻ പ്രപഞ്ചകേന്ദ്രമാണെന്ന തത്വം ദൈവവിശ്വാസത്തേയും, നിയതിയുടെ നിയമങ്ങളേയും എതിർക്കുന്നതാണെന്നു് ബ്രേഹി അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. അതിനാൽ പ്രപഞ്ചകേന്ദ്രമേതാണെന്നു് കണ്ടെത്തുവാൻ അദ്ദേഹം പല പല പരീക്ഷണങ്ങളും നടത്തി. നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ക്രമമായ ഒരു പട്ടിക തന്നെ തയ്യാറാക്കി. അതു് 1592-ൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. ബ്രേഹിയുടെ സിദ്ധാന്തം സൎവ്വാബദ്ധമാണെന്നു് അദ്ദേഹത്തിനു് അവസാനം ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടതായാണു് നമുക്ക വിശ്വസിക്കേണ്ടിവരുന്നതു്. എന്തെന്നാൽ സൂര്യനാണു് പ്രപഞ്ചകേന്ദ്രമെന്നു് വിശ്വസിച്ചിരുന്ന കെപ്ളറെ അദ്ദേഹം അസിസ്റ്റൻറായി തിരഞ്ഞെടുത്തു.

1601-ൽ ബ്രേഹി ഇഹലോക വാസം വെടിഞ്ഞു. കെപ്ളർ ജ്യോതിശാസ്ത്ര അവലോകനങ്ങൾ തുടർന്നു

കൊണ്ടേയിരുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ നായകത്വത്തിൽ ക്രൂട്ടതലായി 288-നക്ഷത്രങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം പഠിക്കപ്പെട്ടു. ബ്രാഹിയുടെ സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ അപഗ്രഥനം കെപ്ളറെ ഗ്രഹചലനങ്ങളുടെ നിയമങ്ങൾ കണ്ടെത്തുവാൻ സഹായിച്ചു. ഇക്കാലത്ത് മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ 'സാററലററിൻെറ' ചലനങ്ങൾ പോലും ഈ നിയമങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഗ്രഹങ്ങൾ സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണം വയ്ക്കുന്നതു് അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള മാർഗ്ഗത്തിലൂടെയാണെന്നും; സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ അവയുടെ ഗതിവേഗത്തിനു് വ്യതിയാനമുണ്ടാവുന്നുണ്ടെന്നും കെപ്ളർ അനുമാനിച്ചു. അണ്ഡാകൃതിയിലുള്ള ഗ്രഹപഥം ഗ്രഹങ്ങളെ സൂര്യൻെറ സമീപത്തേയ്ക്കു് എത്തിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് അവ ഗതിവേഗം കൈക്കൊള്ളുന്നതെന്നും അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു.

സൂര്യനെ ചുററിസഞ്ചരിക്കുന്നതിനു് ഒരു ഗ്രഹം എടുക്കുന്ന സമയംപോലും അദ്ദേഹം കണക്കാക്കി. സൂര്യസാമീപ്യം കൂടുതലുള്ള ഗ്രഹങ്ങൾ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നതിനു് മററുള്ളവയേക്കാൾ കുറവുസമയമേ എടുക്കുകയുള്ളുവെന്നു് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ജ്യോതിശാസ്ത്രടെലസ്കോപ്പ് നിർമ്മിക്കുവാൻ നിഷ്പ്രയാസം സാധിക്കുമെന്നു് അദ്ദേഹം രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടു്. ഭൂഗുരുത്വത്തെപററിയും ആഴിയിലെ അലകളുടെ ചലനത്തെ സംബന്ധിച്ചും അത്യഗാധമായ അറിവ് അദ്ദേഹത്തിനുണ്ടായിരുന്നു. ഈ മഹാൻെറ മരണം 1630-ലാണു്.

പതിനെട്ട്

വില്യം ഹാർവി

(William Harvey)

ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ഫ്ളോക്ക്സ്റ്റൺ എന്ന പ്രദേശത്ത് 1578-ൽ ജനിച്ചു. ഒരു കച്ചവടവാണിഭനായിരുന്നു പിതാവ്. സമുദായത്തിലെ ഉന്നതസ്ഥാനമായ മേയറായിപ്പോലും ഉയരുന്നതിന് അദ്ദേഹത്തിനു സഹായകമായി. പത്തു സന്താനങ്ങളിലൊരാളായിരുന്നു ഹാർവേ. കുടുംബം സമ്പന്നവും സന്തോഷപൂർണ്ണവുമായിരുന്നു.

1585-ൽ 'കിങ്ങ്സ്' സ്കൂളിൽ ചേർന്നു. പതിനഞ്ചാമത്തെ വയസ്സിൽ കേംബ്രിഡ്ജ് സർവ്വകലാശാലാ വിദ്യാർത്ഥിയായി. 'കെയിൽസിൽ' പഠിക്കുന്നകാലത്തു ശസ്ത്രക്രിയാഭ്യസനത്തിന് കുററവാളികളുടെ രണ്ടു ശവശരീരങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നതിനുള്ള ഭാഗ്യം കലാശാലയ്ക്കു സിദ്ധിക്കുകയുണ്ടായി ഇതത്രേ വൈദ്യസംബന്ധമായ വിഷയത്തിൽ അതിയായതാല്പര്യം ഹാർവേയിൽ സംജാതമാക്കിയതു്.

പിന്നീടദ്ദേഹം സയൻസ്, വൈദ്യം എന്നിവയുടെ കേളീരംഗമായ 'പാഡ്വാ' സർവ്വകലാശാലയിൽ പ്രവേശിച്ചു. ഇവിടെ ഗലീൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളാണു് പഠിപ്പിച്ചിരുന്നതു് എന്നാൽ ബിരുദം സമ്പാദിക്കുന്നതുവരെ അന്നു നിലനിന്നിരുന്ന വൈദ്യസിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കു് വിപരീതമായി ഒരക്ഷരം പോലും ഉരിയാടാൻ ഹാർവേ തുനിഞ്ഞില്ല. വിദ്യാഭ്യാസം പൂർത്തിയാക്കി ലണ്ടനി

ലേക്കു മടങ്ങിവന്നു് അദ്ദേഹം പ്രാക്ടീസ്സ് ആരംഭിച്ചു. ഇക്കാലത്തു് കേംബ്രിഡ്ജ് യൂണിവേഴ്സിററിയിലെ ഭിഷഗ്വര സംഘടനയിൽ അദ്ദേഹം ഒരംഗമായിതിര ഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടു.

മൂന്നു വർഷങ്ങൾക്കുശേഷം വൈദ്യവിഷയത്തിൽ ഒരു ഉന്നതബിരുദം അദ്ദേഹംനേടിയെടുത്തു. ഈ വിജയം 'ബാർത്തലോ മൂവിസ്സ്' ഹോസ്പിററലിലെ ഒരു ഡോക്ട റായിനിയമനം ലഭിക്കുന്നതിനു് സഹായകമായി. കഴി വുകളും, സ്വാഭിമാനവും, പ്രവർത്തന താല്പര്യവും നിറഞ്ഞ ഈ കരുത്ത മനുഷ്യൻ ഒരു ഉത്തമ ഡോക്ടറാണെന്ന ബഹു മതി സമ്പാദിക്കുന്നതിനു് അധിക കാലമെടുത്തില്ല.

ചാൾസ് ഒന്നാമന്റെ കൊട്ടാര ഡാക്ടറായി അദ്ദേ ഹത്തെ നിയമിച്ചു. നിയമസഭയും രാജാധികാരവും തമ്മിൽ വടംവലി നടന്നിരുന്ന കാലമായിരുന്നു അതു്. ഒരു രാഷ്ട്രീയ നേതാവായിരുന്ന ക്രോംവെൽ രാജാധികാര ത്തെ വളരെ നിശിതമായി വിമർശിച്ചിരുന്നു. രാജാവി നോടു് ജനങ്ങൾക്കുള്ള ബഹുമാനം ദിനം പ്രതി കുറഞ്ഞു വരികയും ചെയ്തു. ഈ ദുർഘടഘട്ടത്തിൽ വിഷമതകൾ വിഴുങ്ങിക്കൊണ്ടാണു് ഹാർവേ ജീവിതം മുമ്പോട്ടു കൊണ്ടു പോയിരുന്നതു്. അതിനാൽ 1642-ൽ രാജാവുമായുള്ള സകല ബന്ധവും ഉപേക്ഷിച്ചു് അദ്ദേഹം ഓക്സ്ഫോർ ഡ് യൂണിവേഴ്സിററിയിൽ ഗവേഷണങ്ങളിൽ ഏർ പ്പെട്ടു.

വൈദ്യശാസ്ത്രനിപുണന്മാർ പ്രസംശിക്കത്തക്കവിധം ഹാർവേ എന്താണു് ചെയ്തിട്ടുള്ളതു്? അതു് എപ്രകാരം ചെയ്തു? ഈ രണ്ടു ചോദ്യങ്ങൾ ചിന്തനീയമാണു്.

ജീവനുള്ള മൃഗങ്ങളെ കത്തികൊണ്ടു കീറി അവയുടെ അവയവങ്ങൾ സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചു. നെഞ്ചു് വെട്ടിപ്പിളർന്നു് ഹൃദയമിടിപ്പു് നിരീക്ഷണം ചെയ്തു. ഹൃദയം ഇടവിടാതെ ചലിക്കുകയും നിശ്ചലമാവുകയും ചെയ്യുന്നതായി അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. അതായത്തു് ചലനവും വിശ്രമവും അവിരാമം തുടർന്നു കൊണ്ടേയിരിക്കുന്നു. നമ്മൾ മസിൽ പിടിക്കുമ്പോൾ മാംസപേശികൾ കഠിനമാവുന്നതു പോലെ ഹൃദയം ഇടവിട്ടു് ഇടവിട്ടു് കഠിനവും മൃദുവുമാകുന്നുണ്ടെന്നു് ജീവനുള്ള ജന്തുവിൻെറ ഹൃദയം പുറത്തെടുത്തു് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. കഠിനമാവുമ്പോൾ വ്യാപ്തം കുറയുമെന്നും മൃദുവാകുമ്പോൾ വ്യാപ്തം കൂടുമെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു ഹൃദയത്തെപററിയുള്ള പലപല പരീക്ഷണങ്ങൾക്കും ശേഷം അദ്ദേഹം താഴെക്കാണുന്ന നിഗമനത്തിലെത്തിച്ചേർന്നു.

ഹൃദയമെന്നതു് പൊള്ളയായ മാംസപേശിയാണു്. മസിലുകൾ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ അകത്തെ ഞെകെ വിസ്താരം കുറയുന്നു. ഞെക്കി ഞെക്കി രക്തം പുറത്തേക്കു് തള്ളപ്പെടുന്നു അതിനാൽ ഹൃദയം അല്പം വിളറിവെളുക്കുന്നു. മസിൽ അയയുമ്പോൾ രക്തം വിസ്താരമേറിയ ഹൃദയത്തിലേയ്ക്കു പായുന്നു. അതിനു് നല്ല ചുവപ്പുനിറം ലഭിക്കുന്നു. സത്യത്തിൽ ഹൃദയമെന്നതു് ഒരു പമ്പാണു്.

ഈ സുപ്രധാന സിദ്ധാന്തം സ്ഥാപിച്ച ശേഷം ശരീരത്തിലെ രക്തത്തിൻെറ പ്രയാണമാർഗ്ഗം കണ്ടെത്താൻ ഹാർവേ ശ്രമിച്ചു. ഹൃദയം ചുരുങ്ങുമ്പോൾ ധമനികൾ സ്പന്ദിക്കുന്നുവെന്നു് അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. ധമനിയ്ക്കു് ഏതെങ്കിലും തരത്തിലുള്ള തരക്കേടുകൾ ഉണ്ടാവു

മ്പോൾ രക്തം ശീഘ്രം വെളിക്കു തള്ളപ്പെടുന്നതായി ഹാർവേ മനസ്സിലാക്കി. ധമനി പല സ്ഥലത്തു് ബന്ധിച്ചു്; സ്പന്ദനമുളവാക്കുന്നതു് ധമനികളല്ലെന്നു് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു അതു് പൂർണ്ണമായും ഹൃദയത്തിൻെറ പ്രവർത്തനമാണെന്നു് പ്രസ്താവിക്കുകയും ചെയ്തു.

ധമനികൾ വഴി എത്രയളവു് രക്തം കടത്തിവിടുന്നുണ്ടെന്നതിനെ പററിയാണു് പിന്നീടു് ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തിയതു്. ഒരോ മിടിപ്പിനും രണ്ടു് ഔൺസ് രക്തം വീതം ഹൃദയം പമ്പു ചെയ്യുന്നുണ്ടെന്നും ഒരു മിനിട്ടിൽ എഴുപത്തിരണ്ടു മിടിപ്പുകൾ നടക്കുന്നുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം അനുമാനിച്ചു. വളരെ വേഗത്തിലുള്ള അദ്ദേഹത്തിൻെറ കണക്കുകൂട്ടലിൽ 'ഒരു ദിവസം 1500 ഗ്യാലനോളം' എന്നു് അദ്ദേഹം സംസാരിച്ചു ഇതു് എപ്രകാരം സാധിക്കുമെന്നു് പിന്നീടാണു് അദ്ദേഹം ചിന്തിച്ചതു്. 'ഇതു സാദ്ധ്യമാണോ?' അദ്ദേഹം സ്വയം ചോദിച്ചു. സാദ്ധ്യമാണെന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഉത്തരവും. 'രക്തം വൃത്താകൃതിയിലുള്ള മാർഗ്ഗമവലംബിച്ചാൽ മാത്രമേ ഇതിനു സാദ്ധ്യതയുള്ളു'—ഇതായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഉത്തരം. രക്തത്തിൻെറ ചലനം ഹൃദയത്തിലാരംഭിച്ചാൽ ശരീരത്തിലൂടെ പമ്പു ചെയ്യപ്പെടുകയും ഹൃദയത്തിലേയ്ക്കു തന്നെ മടങ്ങിയെത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. അതായതു് രക്തം ചംക്രമണം ചെയ്താൽ മാത്രമേ ഇതു സാദ്ധ്യമാകയുള്ളുവെന്നു് അദ്ദേഹം തീർത്തു പറഞ്ഞു.

ഡാക്ടർ ഹാർവി ശരീരഘടന കൂടുതൽ കൂടുതൽ സൂക്ഷ്മപരിശോധനയ്ക്കു വിധേയമാക്കി. സിരകളുടേയും ധമനികളുടേയും പ്രവർത്തനം നിരീക്ഷണം ചെയ്തു അവയെല്ലാം ഒരേ ഒരു മാർഗ്ഗമേയുള്ളുവെന്നു് മനസ്സിലാക്കി.

ഈ വഴിയിൽ 'വാൽവുകൾ' പോലെ പ്രവർത്തനം നട ത്തുന്ന അനേകം 'ഫ്ളാപ്പു'കളുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടെ ത്തി. ധമനികളിലെ വാൽവുകൾ നിണം ഹൃദയത്തിൽ നിന്നും പുറത്തേയ്ക്കു പോകുവാൻ അനുവദിക്കുന്നു. സിര കളിലെ വാൽവുകൾ രക്തം ഹൃദയത്തിലേയ്ക്കു കടക്കുവാൻ മാത്രമേ അനുവദിക്കുന്നുള്ളു. ഈ വാൽവുകളുടെ പ്രവൃ ത്തി മൃഗങ്ങളുടെ ശരീരത്തിൽ എപ്രകാരമാണെന്നു് പരിശോധിച്ചു നോക്കി അദ്ദേഹം ഒരു സിര തുറന്നു. അതിലൊരു 'ശലാക' കടത്തി. ശലാക വളരെ വേഗ ത്തിൽ ഹൃദയത്തിലേയ്ക്കു പാഞ്ഞു. എന്നാൽ എതിർ ദിശയിലേയ്ക്കു വലിച്ചപ്പോൾ ശലാക ചലിച്ചുപോലു മില്ല. അതിൻെറ ചലനത്തെ ഫ്ളാപ്പുകൾ തടസ്സപ്പെ ടുത്തി.

പരീക്ഷണങ്ങളുടെ പുനരാവർത്തനംകൊണ്ടു് രക്ത ത്തിൻെറ (പ്രയാണം, ഹൃദയം, ധമനി, സിര) അദ്ദേഹ ത്തിനു് ചിത്രീകരിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞു. എല്ലാ സ്ഥാന ത്തും ഒരേ ദിശയിലേക്കു മാത്രം രക്തപ്രവാഹത്തെ പ്രേരി പ്പിക്കുന്ന ഫ്ളാപ്പുകൾ കണ്ടെത്തി.

ആധുനികകാലത്തു് വ്രണപ്പെട്ട ഹൃദയത്തിൽ അത്ഭുതകരമായ ശസ്ത്രക്രിയ നടത്തുന്നതായി നാം കേൾ ക്കുന്നുണ്ടു്. പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിതമായ വാൽവു കൾ, പമ്പുകൾ, ട്യൂബുകൾ ഇവ രക്തചംക്രമണത്തെ സഹായിക്കുവാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നുമുണ്ടു്. ഇന്നത്തെ കാലത്തെ വിദഗ്ദ്ധനായ ഡാക്ടർ പോലും വില്യം ഹാർ വേയുടെ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളിൽനിന്നു ലഭിച്ച അറിവിനെ ആശ്രയിച്ചാണു് പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്.

പത്തൊൻപത്

ഇവാൻജലിസ്റ്റാടോറിസെല്ലി

(Evangelista Torricelli)

ഇതൊന്നു് പരീക്ഷിച്ചുനോക്കു:- ദയവായി ജലനിർഗ്ഗമനമാർഗ്ഗത്തിലാകട്ടെ. ഒരു ടംബ്ലറിൻെറ മൂന്നിലൊരു ഭാഗം വെള്ളംകൊണ്ടു് നിറയ്ക്കുക. വെള്ളത്തെ സ്പർശിക്കാത്തവിധം ഒരു തുവാല അയഞ്ഞ രീതിയിൽ വായ്ഭാഗത്തു ചുററുക. തുവാലയുടെ ചുററുമായി ഒരു നൂൽ ബലമായി ബന്ധിക്കയും വേണം. വളരെ വേഗത്തിൽ ടംബ്ലർ തല കീഴായി പിടിക്കുക.

'പ്രകൃതി ശൂന്യതയെ അടയ്ക്കുന്നു.'–ഇതായിരുന്നു അരിസ്റ്റോട്ടലിൻെറ അഭിപ്രായം. നവീനകണ്ടുപിടുത്തങ്ങളുടെ വെളിച്ചത്തിലും അരിസ്റ്റോട്ടലിൻെറ അഭിപ്രായമായിരിക്കാം ശരിയായതു്. എന്തെന്നാൽ പൂർണ്ണമായി ഒരു ശൂന്യത കണ്ടെത്താൻ നമുക്കു് കഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. ഒരു വാതകത്തെ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നും മനുഷ്യൻ എത്രമാത്രം നീക്കം ചെയ്യാൻ ശ്രമിച്ചാലും അതിൻെറ ഒന്നുരണ്ടു് അണുകങ്ങളെങ്കിലും അവശേഷിക്കാതിരിക്കില്ല. ഗലീലിയോ ശിഷ്യനായ ടോറിസെല്ലിയുമായി പമ്പുകളെപ്പററി ചർച്ചചെയ്തപ്പോഴും പൂർണ്ണശൂന്യതയെപററി അദ്ദേഹം ചിന്തിച്ചു കാണുകയില്ല. പരിപൂർണ്ണമായ ശൂന്യതാപ്രശ്നത്തിനു് പരിഹാരം ഇന്നേവരെ ആരും കണ്ടെത്തിയിട്ടുമില്ല.

ഊർജ്ജതന്ത്രജ്ഞനും ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനുമായ ടോറിസെല്ലി 1608–ാമാണ്ടിലാണു് ജനിച്ചതു്. ഇററ

ലിയിലെ 'ഫാനാ' ഗ്രാമമാണു് അദ്ദേഹത്തിന്റെ ജനനത്തിനു് സാക്ഷ്യംവഹിച്ച സ്ഥലം.

അവിടെത്തന്നെ 'ജസ്യൂട്ട്'-കാളേജിൽ വിദ്യാഭ്യാസം ചെയ്തു. പുരോഹിതനായ മാതുലൻ ഉപരിവിദ്യാഭ്യാസ ഉദ്ദേശത്തോടുകൂടി അനന്തിരവനെ റോമിലേക്കയച്ചു. ഗലീലിയോയുടെ ശിക്ഷ്യനായ ബനിഡക്റ്റി കൃാസ്സ്റ്റേയിലിൻെറ കിഴിൽ അദ്ധ്യയനമാരംഭിച്ചു. ടോറിസെല്ലിയുടെ ഗണിതശാസ്ത്രസംബന്ധമായ പ്രഥമലേഖനം ഗുരുവിനെ അത്യധികം ആകർഷിച്ചു. അതു് അദ്ദേഹം തൻെറ ഗുരുവായ ഗലീലിയോയ്ക്കു് അയച്ചുകൊടുത്തു. ഈ ലേഖനത്തിൻെറ വെളിച്ചത്തിൽ ടോറിസെല്ലിയുടെ കഴിവുകളെ ഗലീലിയോ പ്രശംസിച്ചതായി പ്രസ്താവമുണ്ടു്. എന്നാൽ ഗലീലിയുടെ അന്ത്യകാലത്താണു് അദ്ദേഹത്തിനു് ടോറിസെല്ലിയുമായി നേരിട്ടു പരിചയപ്പെടുന്നതിനു് സന്ദർഭം സിദ്ധിച്ചതു്. അന്ധനായി അധികകഷ്ടതകൾ അനുഭവിച്ചിരുന്ന വയോധികനായ ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ മരണംവരെ ടോറിസെല്ലി കൂടെ താമസിച്ചു് സഹായിച്ചു. പക്ഷേ ആ താമസം മൂന്നു മാസത്തിൽ കൂടുതൽ നീണ്ടുനിന്നില്ല.

ഇക്കാലത്താണു് ശൂന്യത സൃഷ്ടിക്കലിനെപററി ടോറിസെല്ലിയ്ക്കു് വേണ്ടത്രയറിവു് ഗലീലിയോവിൽ നിന്നും ലഭ്യമായതു്. ടസ്കനിയിലെ ഡ്യൂക്കിൻെറ പമ്പു നിർമ്മാണകർ നല്പതടി ഉയരത്തിൽവരെ ജലം ഉയർത്തുന്നതിനുള്ള പമ്പുകൾ ഉണ്ടാക്കി. പക്ഷെ അവയെല്ലാം പ്രവർത്തനക്ഷമവും പ്രയോജനപ്രദവുമായിരുന്നില്ല. എത്ര ഭഗീരഥപ്രയത്നം നടത്തിയിട്ടും മുപ്പത്തിരണ്ടടിയിൽ കൂടുതൽ ജലം ഉയർത്തുന്നതിനു് അവക്കു് സാധിച്ചില്ല. ഈ

പ്രശ്നത്തെപ്പററി ചിന്തിച്ച് വേണ്ടത്ര ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിന് ടോറിസെല്ലിയോട്ട് അന്ധനായി തീൎന്നിരുന്ന ഗലീലിയോ ആവശ്യപ്പെട്ടു.

രണ്ടു കൊല്ലക്കാലത്തിനുശേഷമേ ടോറിസെല്ലിയുടെ അദ്ദേഹത്തിന്റെ പമ്പുകളുടെ പ്രവൎത്തനത്തെപ്പററിയുള്ള വിവരങ്ങൾ വിശദമാക്കാൻ സാധിച്ചുള്ളു. അക്കാലത്തു് ടോറിസെല്ലി 'ഫ്ളോറൻറയിൻ' അക്കാദമിയിലെ ഗണിതശാസ്ത്രപ്രഫസറായിരുന്നു. അദ്ദേഹം നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങൾ പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും കണ്ടെത്തിയ ഫലങ്ങൾ കാരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കുകയും ചെയ്തു

കണ്ണാടി വ്യവസായം ഇററലിയിൽ വളരെ അഭിവൃദ്ധിപ്രാപിച്ചിരുന്ന കാലമായിരുന്നു അതു്. അതിനാൽ ഏകദേശം നാലടിയോളം നീളമുള്ള കണ്ണാടിക്കുഴലുകൾ ലഭിക്കുന്നതിന് അദ്ദേഹത്തിന് അധികം വിഷമമുണ്ടായില്ല. കുഴലുകളുടെ ഒരററം അടച്ചതായിരുന്നു. ടോറിസെല്ലി ഒരു കുഴലിൻെറ വായററംവരെ രസംകൊണ്ടു നിറച്ചു. വിരലുകൾകൊണ്ടു് വായ്ഭാഗമടച്ച് പകുതിയോളം രസം നിറച്ച പാത്രത്തിൽ തലകീഴായി വച്ചു. വിരൽ മാററി. കുറച്ച് രസം കുഴലിൽനിന്നു് പാത്രത്തിലേയ്ക്കു വന്നു. കുഴലിലെ രസനിരപ്പ് പാത്രത്തിലെ രസനിരപ്പിൽനിന്നു് ഏകദേശം മുപ്പത്തിയഞ്ച് ഇഞ്ച് ഉയരത്തിലായിരുന്നു. കുഴലിലെ രസനിരപ്പിൻെറ ഉപരിഭാഗം ശുദ്ധശൂന്യമായിരുന്നുതാനും. കുഴൽ സാവധാനം ചരിച്ചു. രസം കുറച്ചുകൂടി കുഴലിലേയ്ക്കു കയറി. എന്നാലും രസനിരപ്പ് അപ്പോഴും മുപ്പതു് ഇഞ്ചുതന്നെയായിരുന്നു. വീണ്ടും അദ്ദേഹം കുഴൽ നിവൎത്തിപ്പിടിച്ചു. വീണ്ടും പഴയപടി ശൂന്യത ഉടലെടുത്തു. കുഴലിലെ രസനിരപ്പിൻെറ

ഉപരിഭാഗം അല്പം രസബാഷ്പംകൊണ്ടു് നിറഞ്ഞിരുന്നു വെങ്കിലും അതു് ശൂന്യം തന്നെയായിരുന്നു.

ഒരു പ്രശ്നത്തിനു് വീണ്ടും ഉത്തരം കണ്ടെത്തേണ്ടതായിവന്നു. എന്തുകൊണ്ടു് രസസ്തംഭം വീഴാതെ നിന്നു? എന്തുകൊണ്ടു് കുഴലിലെ രസം മുഴുവൻ ഒഴുകി പാത്രത്തിൽ പതിച്ചില്ല! ഇതിൻെറ ഉത്തരവും ടോറിസെല്ലി കാലേകൂട്ടി കണ്ടെത്തിയിരുന്നു: 'നമ്മൾ വസിക്കുന്നതു് വായുസമുദ്രത്തിലാണു്. അതിൽ മുങ്ങി അടിത്തട്ടിലെത്തിച്ചേന്നു് അതിനു് ഭാരമുണ്ടെന്നും കണ്ടെത്തി പാത്രത്തിൻെറ അകത്തുള്ള ദ്രാവകത്തിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽ ഏകദേശം അൻപതുമൈൽ നീളമുള്ള വായുസ്തംഭം താഴോട്ടു മർദ്ദം ചെലുത്തുന്നു. അതിനാൽ ശൂന്യമായ കുഴലിൻെറ പുറത്തേ മർദ്ദത്തെ 'ബാലൻസു' ചെയ്യത്തക്കവിധം ദ്രാവകം കുഴലിൽ കുതിച്ചുകയറുന്നതിൽ അത്ഭുതത്തിനു് അവകാശമില്ല. അന്തരീക്ഷമർദ്ദമാണു് ദ്രാവകമർദ്ദത്തെ താങ്ങുന്നതു്. വായുവിൻെറ മർദ്ദം രസസ്തംഭത്തെ നിലനിറുത്തുന്നു. ഇപ്രകാരമത്രെ ടൊറിസെല്ലി പ്രസ്താവിച്ചതു്.

ഒരു സക്ഷൻപമ്പു് ഉപയോഗിച്ചു് മുപ്പത്തിരണ്ടു അടിയിൽ കൂടുതൽ ജലം ഉയർത്താൻ സാദ്ധ്യമല്ലാത്തതിൻെറ കാരണങ്ങൾ ടോറിസെല്ലിയ്ക്കു് വിശദമാക്കാൻ കഴിഞ്ഞു. അത്രമാത്രം ജലഭാരത്തെ മാത്രമേ അന്തരീക്ഷവായുമർദ്ദത്തിനു് താങ്ങാൻ കഴിയുന്നുള്ളു. അതു രസസ്തംഭത്തെക്കാൾ കൂടുതലാണു താനും. എന്തെന്നാൽ രസം വെള്ളത്തെക്കാൾ 13.6 മടങ്ങു് സാന്ദ്രത കൂടിയതാണു്.

വായുവിൻെറ സാന്ദ്രതയളക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു ലഘു ഉപകരണവും ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ നിർമ്മിച്ചതായി അറി

വുണ്ട്. എന്നാൽ അതിന് 'ബാരോമീററർ' എന്ന നാമം നൽകിയതു് പാസ്കലെന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞനാണു്. മലമുകളിലെപ്പോലെ വായുസമുദ്രം സാന്ദ്രതക്കുറവുള്ളതാണെങ്കിൽ ബാരോമീററിലെ രസനിരപ്പു് കുറവായിരിക്കുമെന്നതു് അക്ഷരം പ്രതി ശരിയാണു്. എവറസ്റ്റ്കൊടുമുടിയുടെ മുകളിൽ വായുമർദ്ദത്തിനു് പതിനഞ്ചു് ഇഞ്ചോളം ഉയരത്തിലുള്ള രസസ്തംഭത്തെ താങ്ങിനിറുത്താനേ കഴിവുള്ളൂ.

കാലാവസ്ഥ പ്രവചനം ചെയ്യുന്നതിനു് ഇന്നു് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണം ആണു് ബാരോ മീററർ. നീരാവിനിറഞ്ഞ വായുവിൻെറ ഭാരം നീരാവിരഹിതമായതിനേക്കാൾ തുലോംകുറവാണു്. അതിനാൽ വായു നീരാവി പൂരിതമായിരിക്കുമ്പോൾ രസനിരപ്പ്താനേ താഴുന്നു. ഇതിൻെറ അർത്ഥം മഴയുണ്ടാവുമെന്നത്രെ. വായുവിൽ നീരാവിയില്ലെങ്കിൽ രസനിരപ്പു് വീണ്ടും ഉയരുന്നു. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ വായു മർദ്ദത്തിലുണ്ടാവുന്ന കുറവു് അസുഖകരമായ കാലാവസ്ഥയുടേയും, ഉയർച്ച സുഖകരമായ കാലാവസ്ഥയുടെയും ലക്ഷണമാണു്.

ടോറിസെല്ലി കണ്ടെത്തിയ ശൂന്യതയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ മററു വസ്തുതകൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനു് അദ്ദേഹം പല പരീക്ഷണങ്ങളും നടത്തി. പ്രകാശം ശൂന്യതയിലൂടെയും പ്രസരണം ചെയ്യുമെന്നു് അദ്ദേഹം സംശയലേശമെന്യെ പ്രസ്താവിച്ചു. ശബ്ദത്തിൻെറയും കാന്തത്തിൻെറയും ഗുണങ്ങൾ കണ്ടെത്തുന്നതിനും അദ്ദേഹം പരീക്ഷണങ്ങളിൽ ഏർപ്പെടാതിരുന്നില്ല. ഗണിതശാസ്ത്ര

ത്തിലും അദ്ദേഹം ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടുണ്ടെന്ന് ചരിത്രത്തിൽ പ്രസ്താവമുണ്ട്.

1647-ലാണ് ടോറിസെല്ലി മരിച്ചത്. അന്ന് അദ്ദേഹത്തിന് കേവലം മുപ്പത്തിയൊൻപതുവയസ്സ മാത്രമേ പ്രായമുണ്ടായിരുന്നുള്ളു. ബാരോമീററിൽ അളവുനോക്കുമ്പോൾ അല്ലെങ്കിൽ കാലാവസ്ഥയുടെ പ്രവചനം റേഡിയോവിലൂടെ ശ്രവിക്കുമ്പോൾ ടോറിസെല്ലിയെപ്പററി നമ്മൾ ഓർക്കാതിരിക്കില്ല.

ഇരുപത്

റോബർട്ട് ബോയൽ

(Robert Boyle)

ഈ മഹാൻ അയർലണ്ടിലാണ് ജനിച്ചത്. ജനനം 1627–ലാണ്. ഇദ്ദേഹത്തിൻെറ പിതാവ് കോക്ക് പ്രഭുവായിരുന്നു. പതിന്നാലാമത്തെ സന്താനമായിരുന്നത്രേ ബോയൽ.

ചെറുപ്പത്തിൽ തന്നെ പ്രവൃത്തിയിലൂടെ ബുദ്ധിപരമായ കഴിവുകൾ പ്രകടമാക്കി. അദ്ദഹത്തിൻെറ വിദ്യാഭ്യാസപരമായ വളർച്ചയ്ക്ക് പിതാവിൻെറ സമ്പത്തും സഹകരണവും ഒരുപോലെ സഹായകമായി. വളരെ ചെറുപ്പത്തിൽ തന്നെ ബോയൽ പ്രധാന ഭാഷകളായ ഇംഗ്ലീഷ്, ഫ്റഞ്ച്, ലത്തീൻ ഇവ പഠിച്ചു.

പിന്നീട് ഗ്രീക്ക്, ഹീബ്രൂ, സിറിയക്ക് എന്നീ ഭാഷകളിൽ പ്രാവീണ്യം നേടി. ബൈബിളിൻെറ മൂലം

അത്യഗാധമായി പഠിക്കുന്നതിനു് ഈ ഭാഷാജ്ഞാനം ഉപകരിച്ചു.

വളരെ പ്രസിദ്ധമായിരുന്ന 'ഇററൻ' കോളേജിൽ എട്ടാമത്തെ വയസ്സിൽ പ്രവേശനം നേടി. മൂന്നുകൊല്ലം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ യൂറോപ്യൻരാജ്യങ്ങൾ സന്ദർശിക്കുന്നതിനുള്ള ഭാഗ്യം അദ്ദേഹത്തിനു് സിദ്ധിച്ചു. വിദ്യാഭ്യാസം പൂർത്തിയാകുന്നതിനു് ദേശസഞ്ചാരം അവശ്യം ആവശ്യമാണെന്നു് അന്നത്തെ ആളുകൾ വിശ്വസിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ പതിനൊന്നാമത്തെ വയസ്സിൽ ഇത്തരം പര്യടനങ്ങൾ നടത്തുന്നതു് വളരെ അപൂർവ്വവുമായിരുന്നു.

1641-ൽ പതിന്നാലാമത്തെ വയസ്സിൽ ബോയൽ ഇററലി സന്ദർശിച്ചു. അവിടെവച്ചു് ഗലീലിയോയുടെ ശാസ്ത്രസിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ പ്രേരണയ്ക്കു് വശംവദനായി. അന്നു മുതൽ ജീവിതം ശാസ്ത്രപഠനത്തിനു് നീക്കിവെയ്ക്കാൻ അദ്ദേഹം തീരുമാനിച്ചു.

ഇംഗ്ലണ്ടിലേയ്ക്കു മടങ്ങിയെത്തിയ ഈ യുവാവു് ഓക്സ്ഫോർഡ് സർവ്വകലാശാലയിൽ പ്രവേശിച്ചു. ശാസ്ത്രപഠനത്തിനു് പേരും പെരുമയും സമ്പാദിച്ചിരുന്ന ഒരു വിദ്യാഭ്യാസ സ്ഥാപനമായിരുന്നു് അന്നു് അതു്.

ശാസ്ത്രപഠനത്തിനു് സമയം മുഴുവൻ വിനിയോഗിച്ചിരുന്ന ഒരു സംഘടന അക്കാലത്തു് ഓക്സ്ഫോർഡിൽ രൂപവൽക്കരിച്ചു. അതിൽ ബോയൽ ഒരംഗമായി. 'അജ്ഞാത കാളേജ്'—എന്ന നാമത്തിലാണു് ആ സംഘടന അറിയപ്പെട്ടിരുന്നതു്. എന്നാൽ 1660-ൽ രാജകീയമായ അംഗീകാരം ലഭിച്ചതോടെ ഇതു് ഒരു റോയൽ സൊസൈററിയായി രൂപം പ്രാപിച്ചു.

'ബോയൽ നിയമ'ത്തിന്റെ ഉപജ്ഞാതാവായ ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ പരീക്ഷണങ്ങളാലും അനുഭവങ്ങളാലും മാത്രമേ സയൻസ് സത്യങ്ങൾ കണ്ടെത്താൻ തുനിഞ്ഞുള്ളു. സത്യത്തിൽ ബോയൽ നിയമം ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രവാക്യമത്രെ. മർദ്ദത്തിന്റെ പ്രേരണയാൽ വാതകങ്ങൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നതെങ്ങനെയാണെന്നു ഈ വാക്യം വിശദമാക്കുന്നു. തികഞ്ഞ പരീക്ഷണങ്ങളാണു ബോയൽ നിയമം കണ്ടെത്താൻ ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞനെ സഹായിച്ചതു്. പിന്നീടു് ആ സിദ്ധാന്തം ഗണിതശാസ്ത്ര വാക്യത്തിലേക്കു് വിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ടു.

ഇപ്രകാരമാണു് ബോയൽ തന്റെ സുപ്രസിദ്ധമായ പരീക്ഷണം നടത്തിയതു്. 'J'-എന്ന ഇംഗ്ലീഷ് അക്ഷരത്തിന്റെ ആകൃതിയിൽ ഒരു കണ്ണാടിക്കുഴൽ അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ചു. അതിന്റെ വീതി കുറഞ്ഞ അററം അടയ്ക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. നല്ല നീളമുള്ള ഒരു കുഴലായിരുന്നു ഇതു്. ഏററവും നീളമുള്ള ഭാഗത്തിന്റെ അളവു് പത്തടിയായിരുന്നു. കുഴലിന്റെ വളഞ്ഞ രണ്ടു ഭാഗത്തും നിരപ്പു് ഒരു പോലെ വരത്തക്കവണ്ണം കുഴലിനകത്തേക്കു് അദ്ദേഹം രസദ്രാവകം പകർന്നു. അടച്ച ഭാഗത്തെ വാതകമർദ്ദം അപ്പോൾ തുറന്ന ഭാഗത്തെ വാതക മർദ്ദത്തിനു് തുല്യമായിരുന്നു. ഏതെങ്കിലും ഒരു വശത്തെ മർദ്ദം കൂടുതലായിരുന്നുവെങ്കിൽ രസം ഒരേ നിരപ്പിൽ നിൽക്കുകയില്ലെന്നുള്ളതു് തീർച്ചയല്ലേ

'J'-ആകൃതിയിലുള്ള ഈ കുഴലിന്റെ അടിഭാഗം ഒരു വലിയ പെട്ടിയിലാണു് വിശ്രമിക്കാൻ അനുവദിച്ചതു്. ഗ്ലാസ്സു് പൊട്ടുകയാണെങ്കിൽ രസം നഷ്ടപ്പെടാതിരിക്കുന്നതിനു വേണ്ടിയാണു് പെട്ടി ഉപയോഗിച്ചതു്.

രണ്ടു വശത്തും രസം ഒരേ നിരപ്പിൽ നിന്നു. ഇരുവശവും ഇഞ്ചിൽ അടയാളപ്പെടുത്തിയ കടലാസ്സ് തുണ്ടുകൾ അദ്ദേഹം പതിച്ചു. കുഴലിന്റെ തുറന്ന ഭാഗത്ത് വളരെ സൂക്ഷ്മമായും സാവധാനത്തിലും രസം പകർന്നു. രണ്ടു വശത്തും രസനിരപ്പ് വ്യത്യസ്ഥമായ ഉയരത്തിലുയൎന്നു. അടയ്ക്കപ്പെട്ട ഭാഗത്തെ വായു രസം കൊണ്ടു് മർദ്ദിതമായി. രസത്തിന്റെ ഉയർച്ച അതു തടസ്സപ്പെടുത്തി. അതിനാൽ തുറന്ന ഭാഗത്തെ രസനിരപ്പ് അടച്ച ഭാഗത്തെ നിരപ്പിനേക്കാൾ അധികമായിരുന്നു. രസനിരപ്പിൽ വ്യത്യാസമുണ്ടായിരുന്നുവെങ്കിലും സമതുലനസ്ഥിതിയിൽ യാതൊരു മാററവുമുണ്ടായില്ല. അകത്തെ വായുവിന്റെ മർദ്ദം രസസ്തംഭത്തിന്റെ ഉയരത്തെ കൂടാതെ അന്തരീക്ഷ മർദ്ദത്തെയും ആശ്രയിച്ചിരുന്നു. അതാണു് രസനിരപ്പുകളിലുണ്ടായ സാരമായ വ്യത്യാസം. അവ മർദ്ദിതവായുവിന്റെ അളവു് അങ്കനം ചെയ്ത വൃത്തസ്തംഭത്തിൽ നിന്നു് കണക്കാക്കാമല്ലോ. ബോയൽ രസകരമായ ഒരു വസ്തുത മനസ്സിലാക്കി. നീളം കൂടിയ വശത്തു് കുറുകിയ വശത്തേക്കാൾ ഇരുപത്തിയൊൻപതു് ഇഞ്ചു് ഉയരത്തോളം രസം ഉണ്ടായിരുന്നപ്പോൾ വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം ആദ്യത്തെ വ്യാപ്തത്തിന്റെ പകുതിയായിരുന്നു. അന്തരീക്ഷത്തിൽ തന്നെ മർദ്ദമുണ്ടെന്നും ഇരുപത്തിയൊൻപതു് ഇഞ്ചു് നീളത്തിലുള്ള രസസ്തംഭത്തെ താങ്ങുന്നതിനു് കഴിവുണ്ടെന്നും ബോയലിനു് വ്യക്തമായി. കൂടുതലായ ഇരുപത്തിയൊൻപതു് ഇഞ്ചു് ഉയരത്തിലുള്ള രസം അടയ്ക്കപ്പെട്ട ഭാഗത്തെ മർദ്ദത്തെ ഇരട്ടിയാക്കി. അതിനാൽ വ്യാപ്തം പകുതിയായി കുറഞ്ഞു. വിശദമായ വിവരങ്ങൾ ഇത്രമാത്രം ലഭിച്ചിട്ടും അദ്ദേഹം പരീക്ഷണ

ങ്ങളിൽ നിന്നും പിന്മാറിയില്ല. വീണ്ടും വീണ്ടും പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി കണ്ടുപിടിച്ചു. എട്ടടിയോളം നീളമുള്ള രസം വായുവിന്റെ വ്യാപ്തത്തെ നാലിലൊന്ന് ചുരുക്കുന്നുവെന്ന് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി.

വായുവും മർദ്ദവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം ഇപ്രകാരം ബോയൽ കണ്ടുപിടിച്ചു. ഒരു വാതകത്തിന്റെ വ്യാപ്തം അതിന്റെ പ്രതിലോമമായ മർദ്ദത്തിന് തുല്യമായിരിക്കുമെന്ന് അദ്ദേഹം രേഖപ്പെടുത്തി. ഊഷ്മാന്തരമുണ്ടാകാതിരുന്നാൽ മാത്രമേ ഇപ്രകാരം നടക്കുകയുള്ളുവെന്നും അദ്ദേഹം കൂട്ടിച്ചേർത്തു. ഇന്ന് ഈ നിയമം രസതന്ത്രജ്ഞന്മാരും ഊർജ്ജതന്ത്രജ്ഞരും സർവ്വസാധാരണമായി പ്രയോഗിക്കുന്നു.

ബോയൽ നടത്തിയ പല പരീക്ഷണങ്ങളും കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളും തന്റെ അനന്തരവന് എഴുതിയ എഴുത്തുകളിൽ അദ്ദേഹം വിശദമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. ചില കത്തുകൾ നൂറു പേജുകൾ വരെ ഉണ്ടായിരുന്നു എന്നറിയുമ്പോൾ നിങ്ങൾ അത്ഭുതപ്പെടാതിരിക്കില്ല.

മററു മിക്ക ശാസ്ത്രജ്ഞരേയും പോലെ ബോയലും സയൻസിന്റെ വിവിധശാഖകളിൽ താല്പര്യം പ്രദർശിപ്പിച്ചിരുന്നു. അദ്ദേഹം ശബ്ദത്തിന്റെ വേഗതയെപററി ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുകയും, നിറത്തിന്റെ നിദാനത്തെ പററി പഠനം നടത്തുകയും ചെയ്തു. ഒരു വായു ബഹിഷ്കരണപമ്പ് നിർമ്മിച്ചു. മൃഗങ്ങൾക്ക് ശൂന്യതയിൽ ജീവിക്കുക സാദ്ധ്യമല്ലെന്ന് തെളിയിക്കുകയും ചെയ്തു. സ്വരം ശൂന്യതയിൽ കടക്കുകയില്ലെന്ന് പരീക്ഷണങ്ങൾ മുഖേന തെളിയിച്ചു. വായുവിന്റെ ആവശ്യകതയെപററി

യുള്ള പഠനത്തിൻെറ നാന്ദിയായിരുന്നു ആ പരീക്ഷണങ്ങൾ.

പരോപകാരതല്പരനായിരുന്ന ബോയൽ. ന്യൂട്ടൻെറ 'പ്രൻസിപ്പാ' എന്ന പുസ്തക പ്രസിദ്ധീകരണത്തിനു് ഉപകർത്താവായി പ്രവർത്തിച്ചതു് ബോയലായിരുന്നത്രെ.

1691-ൽ ലണ്ടനിൽ കിടന്നാണു് ബോയൽ മരിച്ചതു്. മരിക്കുമ്പോൾ അദ്ദേഹത്തിനു് അറുപതു വയസ്സ് പ്രായമുണ്ടായിരുന്നു.

ഇരുപത്തിഒന്നു്

ക്രിസ്ററ്യൻ ഹ്യൂജൻസ്സ്

(Christian Huygens)

ഹ്യൂജൻസ്സ് നിർമ്മിച്ച നാഴികമണി ഫ്രാൻസിലെ ഗിനിയയിൽ കൊണ്ടുപോയപ്പോൾ സമയം നഷ്ടപ്പെട്ടുവെന്നതു് വെറും പരമാർത്ഥം മാത്രമാണു്. എന്തുകൊണ്ടു് സമയത്തിനു് സാരമായ വ്യത്യാസമുണ്ടായി? എത്രത്തോളം സമയം നഷ്ടപ്പെട്ടു? അദ്ദേഹം ചിന്തിച്ചു. അതിൻെറ വിശദാംശങ്ങളെ വിശാലമായി ചിന്തിച്ചപ്പോൾ ഭൂമി അതിൻെറ മദ്ധ്യരേഖാഭാഗത്തു് അല്പം വീർത്താണിരിക്കുന്നതെന്നു് കണ്ടെത്തി.

നാഴികമണിയുടേയും പ്രകാശ സിദ്ധാന്തത്തിൻെറയും ഉപജ്ഞാതാവായ ഹ്യൂജൻസ്സ് 1629-ൽ നെതർലെൻറിൻെറ തലസ്ഥാനമായ 'ഹേഗി'ലാണു് ഭൂജാതനായതു്. പിതാവു് ഒരു പൊതുക്കാര്യ പ്രസക്തനും കവിയും ഗായകനുമായിരുന്നു. ബാലനായിരിക്കുമ്പോൾ ഹ്യൂജൻസ്സ് ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലും സയൻസിലും അതീവ

ആവേശം പ്രകടിപ്പിച്ചു. ലിയഡനിലേയും ബ്രിഡായിലേയും കലാശാലകളിൽ വിദ്യാഭ്യാസം നിർവ്വഹിച്ചു. ഇരുപത്തിരണ്ടാമത്തെവയസ്സിൽ ജ്യോതിഷം, ഗണിതം എന്നീ ശാസ്ത്രങ്ങളിൽ ചില പ്രബന്ധങ്ങളെഴുതി പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി.

അന്നത്തെകാലത്ത് ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രത്തിൽ താല്പര്യം പ്രദർശിപ്പിക്കുകയെന്നതു് ഒരു 'ഫാഷ'നായിരുന്നു. അതിനാൽ ഹ്യൂജൻസ്സ് ആ തുറയിൽ പ്രവർത്തനവും പഠനവും നടത്തി. ദൂരദർശിനി ഉപയോഗത്തിൽ വന്ന കാലമായിരുന്നു അതു്. ആ ഉപകരണത്തിൻെറ പോരായ്മയിൽ അസംതൃപ്തനായിത്തീർന്ന ഹ്യൂജൻസ് കാചങ്ങൾ സ്വയം നിർമ്മിച്ചു. കാചങ്ങൾ ഉരച്ചെടുക്കുന്നതിൽ ഡച്ചു ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ബെനഡിക്റ്റ് സ്പിനോസ്സോ വളരെ സഹായസഹകരണങ്ങൾ നൽകി.

ദൂരദർശിനിയിൽ ഉളവാക്കിയ പരിവർത്തനങ്ങൾ ശനിമണ്ഡലത്തിനു ചുററും ഗലീലിയോ ദർശിച്ച ദീപ്തിപ്രസരം തിരിച്ചറിയുന്നതിനു് സഹായകമായിത്തീർന്നു. ഈ ദീപ്തിവിശേഷം ഒരു പരന്ന വലയമാണെന്നു് അദ്ദേഹം വിശദീകരിച്ചു. ഇന്നത്തെ സൂക്ഷ്മതരങ്ങളായ ടെലസ്കോപ്പുകൾകൊണ്ടുള്ള സൂര്യനിരീക്ഷണങ്ങൾ വെളിവാക്കുന്ന മൂന്നു വലയങ്ങളുണ്ടെന്നാണു്. അവ ഗ്രഹത്തിനു ചുററും വളരെ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്നു് അനുമാനിക്കയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ദൂരദർശനി നിർമ്മാണത്തിലുണ്ടായ വിജയം മററു കാചോപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രചോദനം ഹ്യൂജൻസ്സിനു് പ്രദാനംചെയ്തു.

മുപ്പത്തിരണ്ടാമത്തെ വയസ്സിൽ ലണ്ടനിലെ റോയൽ സൊസൈററിയിൽ ഒരംഗമായി തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടു.

ഈ ബഹുമതി സ്വീകരിക്കുവാൻ ലണ്ടനിലേയ്ക്കു വന്ന പ്പോഠം ന്യൂട്ടനുമായി പരിചയപ്പെട്ടു. ഈ കഴിവുററ ശാസ്ത്രാന്വേഷിയ്ക്കു് ഏതെങ്കിലും ഒരു സ്ഥാനം ലണ്ട നിൽ നൽകുന്നതിനു് ന്യൂട്ടൺ ഒരു ശ്രമം നടത്തി. പക്ഷേ അദ്ദേഹത്തിൻെറ പരിശ്രമം പരാജയത്തിൽ പര്യവസാ നിക്കുകയാണു് ചെയ്തതു്. വിദേശിയായ ഒരു ശാസ്ത്ര ജ്ഞനു് സഹായഹസ്തം നീട്ടാൻ ഇംഗ്ലണ്ടിലെ സമ്പന്ന ന്മാർ ആരുംതന്നെ തയ്യാറായില്ല.

വളരെക്കാലങ്ങഠംക്കു ശേഷം ഫ്റാൻസിലെ ലൂയി പതിന്നാലാമൻെറ ശ്രദ്ധ സയൻസിൻെറ ബഹുമുഖമായ വളർച്ചയിൽ പതിച്ചു. ശാസ്ത്രാഭ്യസനത്തിനു് പ്രാധാന്യം നൽകണമെന്നു് അദ്ദേഹം തീരുമാനിച്ചു. ശാസ്ത്രവളർച്ച യെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്നതിനു് ഒരു സംഘടന രൂപീക രിച്ചു. ആ സംഘടനയുടെ സകല ചുമതലയും അധികാ രവും അദ്ദേഹം ഹ്യൂജൻസ്സിനെ ഏല്പിച്ചു. 1666 മുതൽ 1681 വരെ അദ്ദേഹം ഈ ജോലിയിൽ തന്നെ ഇരുന്നു.

ഫ്റാൻസിൽ താമസിച്ചിരുന്ന കാലത്താണു് അ ദ്ദേഹം പ്രകാശത്തെപ്പററിയുള്ള പ്രബന്ധം എഴുതിയു ണ്ടാക്കിയതു്. എന്നാലതു് 1690-ൽ മാത്രമാണു് പ്രസി ദ്ധീകരിച്ചതു്. മനുഷ്യോചിതമായ പോരായ്മകളാണു് ഈ കാലതാമസത്തിനു് കാരണമായി അദ്ദേഹം ചൂണ്ടി ക്കാട്ടിയിരിക്കുന്നതു്. ഇതു് ആദ്യമായി അദ്ദേഹം രചി ച്ചതു് ഫ്റഞ്ചുഭാഷയിലാണു്. ലത്തീൻഭാഷയിലേയ്ക്കു് പരിഭാഷപ്പെടുത്തണമെന്നു് ഉദ്ദേശിച്ചു. പക്ഷേ പില്ക്കാ ലത്തു് അതിലുള്ള ആഗ്രഹം അസ്തമിച്ചതുകൊണ്ടു് മററു പ്രവൃത്തികളിൽ ശ്രദ്ധ ചെലുത്തി. അതിനാൽ പരി ഭാഷയുടെ കാര്യം അദ്ദേഹം നാഠംക്കുനാഠം നീട്ടിവെച്ചു.

അവസാനം ആഗ്രഹം ഉപേക്ഷിക്കുകയും ഫ്റഞ്ചുഭാഷയിൽ പുസ്തകം പുറത്തിറക്കുകയും ചെയ്തു. ഉള്ളടക്കത്തിന്റെ പുതുമ പൊയ്പോവുമെന്ന പേടികൊണ്ടാണു് അധികകാലതാമസമില്ലാതെ പിന്നീടു് പെട്ടെന്നു് പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയതു്.

ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ജീവിതകാലത്തുതന്നെ നാഴികമണിയുടെ നിർമ്മാണത്തിലും അതിന്റെ പ്രവർത്തനത്തെപ്പറ്റിയുള്ള അപഗ്രഥനത്തിലും പ്രശസ്തനായിത്തീൎന്നു. ശരിയായി സമയം സൂചിപ്പിക്കുന്നതിന്നു് ദോലനം ലഘുവായ ഒരു ഉപകരണമാണെന്നു് ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചതു് ഗലീലിയോവാണു്. ഒരു ഘടികാരം ഇതിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നിർമ്മിക്കാമെന്നു് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. എന്നാൽ ആ ആശയം വിജയകരമായി അന്നു് പ്രയോജനപ്പെടുത്തിയില്ല.

പല ശാസ്ത്രജ്ഞരും ഈ പ്രശ്നത്തിൽ പ്രവർത്തിച്ചു. പക്ഷെ തൃപ്തികരമായ യാതൊരു ഫലവുമുണ്ടായില്ല. മററു മഹാന്മാർ പരാജയം സമ്മതിച്ച സ്ഥാനത്തു് 1657-ൽ ഹ്യൂജൻസ്സ് വിജയശ്രീലാളിതനായി. ആരംഭത്തിൽ അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ച നാഴികമണി സൂക്ഷ്മതരമായിരുന്നു. പിൽക്കാലത്തു് നാവികർ അതു് ഉപയോഗിച്ചുതുടങ്ങിയതോടെ സമയത്തിൽ അല്പവ്യതിയാനമുളവായതായി തോന്നി. ഭൂഗുരുത്വം ക്ലോക്കിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിൽ ഇടപെട്ടു. ദോളനത്തിന്റെ ഓരോ ദോളനത്തിന്നും ഒരേ സമയദൈർഘ്യമാണു് എടുക്കുന്നതു്. ഇതു് സാദ്ധ്യമാവണമെങ്കിൽ ഭൂഗുരുത്വാകർഷണം ഒരുപോലെയായിരിക്കണം. പെൻഡുലത്തിന്റെ വീഴ്ചതന്നെ ഭൂഗുരുത്വം മൂലമത്രേ. ക്ലോക്കു് മലമുകളിൽ കൊണ്ടുപോയാൽ- ഭൂഗുരുത്വാകർഷണത്തിന്നകലെ-കൊണ്ടുപോയാൽ

ലോളനം വേഗത്തിൽപതിക്കുന്നില്ല. അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും ആന്തോളനം ചെയ്യുന്നതിന് അതു് അധികസമയമെടുക്കുന്നു. ക്ലോക്കിന്നു് സമയനഷ്ടമുണ്ടാവുന്നു. അങ്ങനെ ഭൂഗുരുത്വാകർഷണത്തെ ആശ്രയിച്ചാണു് ഒരു നാഴികമണിയുടെ പ്രവർത്തനമെന്നു് അദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ചു.

കടൽയാത്രയ്ക്കിടയിൽ നാഴികമണിയ്ക്കുണ്ടായ പരാജയം ഹ്യൂജൻസ്സിനെ ചിന്തിപ്പിച്ചു. അദ്ദേഹം 'സ്പൈറൽ വാച്ചുസ്പ്രിങ്ങിൻെറ' ആശയവുമായി മുമ്പോട്ടുവന്നു. പക്ഷേ ഈ ആശയം അതിനു മുമ്പുതന്നെ റോബർട്ട് ഹൂക്ക് പരിചിന്തനം ചെയ്തിരുന്നു. എന്തായാലും ക്ലോക്കിൻെറ നിർമ്മാണത്തിലുള്ള ഹ്യൂജൻസ്സിൻെറ പ്രവൃത്തി പ്രാധാന്യമുള്ളതാണു്.

അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രകാശത്തെ പററിയുള്ള പഠനവും ശ്ലാഘ്യമാണു്. പ്രകാശകിരണങ്ങളുടെ പ്രവൃത്തിയെ പററി അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ശബ്ദത്തിൻെറയും ജലതരംഗങ്ങളുടെയും ചലനഗുണത്തോടു് അദ്ദേഹം പ്രകാശത്തെ ബന്ധപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. 'ഏതോ ദ്രവത്തിൻെറ ചലനമാണു് പ്രകാശം' ഹ്യൂജൻസ് അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ശബ്ദത്തെപ്പോലെ പ്രകാശവും തരംഗങ്ങളായാണു് സഞ്ചരിക്കുന്നതെന്നും എന്നാൽ ശൂന്യതയിൽക്കൂടിപ്പോലും പ്രകാശത്തിനു സഞ്ചരിക്കുവാൻ കഴിവുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. അങ്ങനെ പ്രകാശത്തെ സംബന്ധിച്ച 'തരംഗതത്വം' കണ്ടെത്തിയതു് സത്യത്തിൽ ഹ്യൂജൻസാണു്. പ്രതിപതനം, അപഭംഗം, എന്നീ പ്രകാശ ഗുണങ്ങളെ വിശദീകരിക്കുന്നതിനു് ഈ തത്വമദ്ദേഹം ഉപദേശിച്ചു. ഈ സിദ്ധാന്തം തെററാണെന്നു് പിന്നീടു് തെളിയിക്കപ്പെട്ടുവെങ്കിലും ഇന്നത്തെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഹ്യൂജൻസ്സിൻെറ ചില തത്വങ്ങളെ മാനിക്കുന്നുണ്ടു്.

ഇരുപത്തിരണ്ട്

ആൻററൺ വാൻലിയുവൻ ലോക്ക്

Anton VanLee wwen Lock

ഇംഗ്ലണ്ടിലെ റോയൽ സൊസൈററിയ്ക്കു് 1673-ൽ രസകരമായ ഒരു കത്തു ലഭിച്ചു. കത്തു് വായിച്ചു തുടങ്ങിയതു മുതൽ അവിടെ കൂടിയിരുന്ന ആളുകളെല്ലാം പൊട്ടിച്ചിരിച്ചു. കത്തു് ഡച്ചുകാരനായ ഒരു കൊച്ചു കച്ചവടക്കാരനിൽ നിന്നായിരുന്നു. കുടുംബ ചെലവുകൾ വഹിക്കുന്നതിനു് വിശ്രമവേളകളിൽ ഒരു കാവൽക്കാരനായും പ്രവർത്തിക്കുന്നതായി കത്തിൽ പ്രസ്താവിച്ചിരുന്നു. കത്തിൻെറ അവസാന ഭാഗത്തേയ്ക്കു് എത്തിച്ചേർന്നപ്പോൾ പെട്ടെന്നു് പൊട്ടിച്ചിരിയ്ക്കു് ഒരു പൂർണ്ണവിരാമമുണ്ടായി. പൊടുന്നനേ ആഹ്ലാദം അത്ഭുതത്തിലേയ്ക്കും ബഹുമാനത്തിലേയ്ക്കും തെന്നിമാറി.

കത്തിൻെറ ആരംഭം മുതൽ അയൽ വാസികളെ പററിയും അവരുടെ അന്ധവിശ്വാസങ്ങളുടെ വിശദീകരണങ്ങളും നിറഞ്ഞിരുന്നു. എന്നാൽ അവസാനഭാഗം ശാസ്ത്ര സത്യങ്ങളുടെ ഒരു പ്രപഞ്ചമായിരുന്നു. ത്വക്കിലുണ്ടാകുന്ന വീർപ്പു്, ദശയിലുണ്ടാകുന്ന വീക്കം, തേനീച്ചയുടെ കടിയാൽ ശരീരത്തിലുണ്ടാവുന്ന മുറിവു് മുതലായവ മൈക്രോസ്കോപ്പിൽ കൂടി വീക്ഷിച്ചാലുണ്ടാവുന്ന വിവരങ്ങളെ പററി വിശദീകരിച്ചിരുന്നു.

ഭൂതക്കണ്ണാടിയുടെ കണ്ടുപിടുത്തവും പ്രചാരവും അത്രമേൽ വർദ്ധിച്ചിരുന്ന കാലമായിരുന്നില്ലതു്. കണ്ടെഴുതിയ വാൻലി യുവൻലോക്കു് എന്ന കച്ചവടക്കാരൻ കാചങ്ങൾ ഉരച്ചെടുക്കുന്നതിൽ സമർത്ഥനായിരുന്നു. അദ്ദേഹം കാചങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ വസ്തുക്കൾ നൂറുമടങ്ങ് വലിപ്പത്തിൽ കാണുന്ന ഒരു ഉപകരണം നിർമ്മിച്ചു.

റോയൽ സൊസൈററി അദ്ദേഹത്തിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചു് എഴുതിയയക്കാൻ ആവശ്യപ്പെട്ടു. പിന്നീടു് അമ്പതു കൊല്ലത്തിന്നകം 375-കത്തുകളോളം അദ്ദേഹത്തിൽ നിന്നു് സൊസൈററിയ്ക്കു് ലഭിച്ചു.

1632 ഒക്ടോബറിലാണു് വാൻലിയുവൻലോക്കു് ജനിച്ചതു്. മദ്യം വാററുകയും കൊട്ടകൾ നെയ്യുകയും തൊഴിലായി സ്വീകരിച്ചിരുന്ന ഒരു കുടുംബത്തിലായിരുന്നത്രേ ജനനം. ഹോളണ്ടിലെ 'ഡെൽഫെററാണു്' ജനനസ്ഥലം. പിതാവു് മരിച്ചപ്പോൾ ബാലനായിരുന്ന വാൻലിയുവൻ ലോക്കു് നാടു വിട്ടു് അംസ്റ്റർഡാമിലേയ്ക്കു പോയി. ഗുമസ്ഥാപണി അഭ്യസിക്കുവാൻ ഒരു കടയിൽ ജോലിയിൽ പ്രവേശിച്ചു. ഇരുപത്തി ഒന്നാമത്തെ വയസ്സിൽ വിവാഹിതനാവുകയും സ്വന്തമായി ഒരു കച്ചവടം തുടങ്ങുകയും ചെയ്തു. കുടുംബ ചെലവു് നിർവഹിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി വിശ്രമ വേളയിൽ പോലും ഒരു കാവൽക്കാരനായി പണി ചെയ്തു.

കാചങ്ങൾ ഉരച്ചു് ശരിയാക്കിയെടുക്കുന്നതിൽ അദ്ദേഹത്തിനു് അതിയായ സാമർത്ഥ്യം ഉണ്ടായിരുന്നു. പല വലിപ്പത്തിലും ആകൃതിയിലുമുള്ള കാചങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചു. ഏററവും പൂർണ്ണമായ ഒരു കാചം ഉരച്ചെടുക്കുകയെന്ന

തായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഉദ്ദേശം. അദ്ദേഹം ഏകദേശം 400 ഭൂതക്കണ്ണാടികൾ വരെ നിർമ്മിച്ചതായി പറയപ്പെടുന്നു. ഇവയിൽ മിക്ക കാചങ്ങളും വളരെ ചെറുതും. $\frac{1}{8}$ ഇഞ്ചു മാത്രം വ്യാസമുള്ളവയുമായിരുന്നു. ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഇവ ഉപയോഗിച്ചു് ലഘു ദൂരദർശിനികൾ നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. അവയെല്ലാം അതീവ ഫലപ്രദവും ഉപയോഗപ്രദവുമായിരുന്നുവെന്നു് പറയപ്പെടുന്നു അദ്ദേഹം ഒരു ശില്പകാരനായിരുന്നതുകൊണ്ടു് വളരെ ലോലവും ബലവുമുള്ള താങ്ങുകൾ കാചങ്ങൾക്കു് നിർമ്മിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞു.

ഗലീലിയോ ആണെങ്കിൽ തന്റെ ദൂരദർശിനി വിശാലമായ നഭസ്സിലേയ്ക്കു് തിരിച്ചു. വാൻലിയുവൻ ആകട്ടെ അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ച കാചങ്ങൾ ചെറു വസ്തുക്കളിലേയ്ക്കാണു് തിരിച്ചതു്. അദ്ദേഹത്തിനു് അതിലൂടെ കാണാൻ കഴിവുള്ളതെല്ലാം വീക്ഷിച്ചു. ത്വക്കിലെ നാരുകൾ, കാളയുടെ കണ്ണു്, മൃഗങ്ങളുടെ രോമം, ചെറുപ്രാണികളുടെ തലയും കാലുകളും ഇവയെല്ലാം അദ്ദേഹം വളരെ ശ്രദ്ധയോടെ കാചത്തിന്റെ സഹായത്താൽ വീക്ഷിച്ചു.

വാൻലിയുവൻലോക്കിന്റെ ഈദൃശ പ്രവൃത്തികൾ ദർശിച്ച അയൽക്കാർ അദ്ദേഹം ഒരു അരക്കിറുക്കനാണെന്നു് മുദ്രകുത്തി. മിനിട്ടിനുമിനിട്ടിനു് കണ്ണെടുക്കാതെ കാചത്തിലൂടെ വസ്തുക്കൾ വീക്ഷിക്കുക. അതിൽ തന്നെ ബദ്ധ ശ്രദ്ധനായി ഇരിക്കുക ഇതു് ദിവസേനയുള്ള പരിപാടിയായി മാറി. എന്നാൽ ജനസംസാരത്തിനു് അത്രമേൽവിലയദ്ദേഹം കല്പിച്ചില്ല. ഓരോ തവണയും അദ്ദേഹം നടത്തിയ മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെയുള്ള വീക്ഷണത്തിൽ പല അത്ഭുതങ്ങളും കണ്ടെത്തി. ഒരു ദിവസം

ചേററംകുളത്തിലെ ഒരു തുള്ളി വെള്ളം മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ നോക്കുന്നതിനിടയായി. അതിൽ ചെറു ജീവികൾ നീന്തുന്നതായും കളിക്കുന്നതായും അദ്ദേഹം കണ്ടു. നഗ്ന നേത്രങ്ങൾ കൊണ്ടു് കാണാൻ കഴിയാത്തവയായിരുന്നു ആ ജീവികൾ.

അവ അന്തരീക്ഷത്തിൽ നിന്നോ ആകാശത്തിൽ നിന്നോ പെട്ടെന്നു ജലകണത്തിൽ നിപതിച്ചവയല്ലെന്നു് വാൻലിയുവൻ ലോക്കിനു് അറിയാമായിരുന്നു. അതു തെളിയിക്കുവാനായി മഴവെള്ളം ഒരു പാത്രത്തിൽ ശേഖരിച്ചു. അതിൽ യാതൊരുവിധമായ ജീവികളുമില്ലെന്നു് മൈക്രോസ്കോപ്പ് തെളിയിക്കുകയും ചെയ്തു. ആ വെള്ളം കുറച്ചുനാളത്തേയ്ക്കു് തുറന്നു വെച്ചു. അതു വീണ്ടും പരിശോധനയ്ക്കു് വിധേയമാക്കിയപ്പോൾ ചെറുജീവികളതിലുണ്ടെന്നു് മനസ്സിലായി. കാററിലൂടെ വന്നുവീഴുന്ന പൊടിമുഖാന്തിരമാണു് അവ ജലത്തിൽ വന്നുചേർന്നതെന്നു് അനുമാനിക്കുകയും ചെയ്തു.

വിരലിൽ ഒരു പോറലുണ്ടാക്കി അതിലൂടെ പുറത്തേയ്ക്കുവന്ന രക്തം പരിശോധിച്ചു. ചുവന്ന രക്താണുക്കൾ അതിൽ കണ്ടെത്തുന്നതിനു് കഴിഞ്ഞു. അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തിയ വസ്തുതകൾ വളരെ വിശദമായി 1674-ൽ റോയൽ സൊസൈററിയെ കത്തുമൂലം അറിയിച്ചു. മൂന്നു കൊല്ലത്തിനു ശേഷം പട്ടിയിലും മററു ചില മൃഗങ്ങളിലുമുള്ള ഉല്പാദനേന്ദ്രിയത്തെ പററിയും സൂക്ഷ്മമായി വീക്ഷിച്ചു് അദ്ദേഹം വിശദീകരണമെഴുതുകയുണ്ടായി.

ഇതെല്ലാം വെറും 'പട'മാണെന്നു് റോയൽസൊസൈററി അംഗങ്ങൾ വിചാരിച്ചു. ഈ കിറുക്കനായ കച്ചവടക്കാരൻ ശാസ്ത്രകഥകൾ കെട്ടിച്ചമയ്ക്കുന്നവനാ

ണെന്നുപോലും അവർ സംശയിച്ചു. റോയൽസൊസൈററി ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പ് കടമായി അയച്ചുകൊടുക്കുന്നതിന് വാൻലിയുവാൻലോക്കിനോട് അപേക്ഷിച്ചു. പക്ഷേ കൂടുതൽ കൂടുതലായി അത്ഭുതങ്ങൾ വിവരിക്കുന്ന കത്തുകൾ മാത്രമേ അവർക്കു് ലഭിച്ചുള്ളൂ. സംശയാലുവായ ലോക്കു് മൈക്രോസ്കോപ്പ് അയച്ചുകൊടുക്കുന്നതിന് തയ്യാറായില്ല.

റോയൽ സൊസൈററി, ഹൂക്കിനേയും ഗ്രോവിനേയും ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പ് നിർമ്മിക്കുന്നതിന് നിയോഗിച്ചു. അവരൊന്ന് നിർമ്മിക്കുകയും ചെയ്തു. അതിലൂടെ രക്തം പരിശോധിച്ചു. ഡച്ചു ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ലോക്കിന്റെ കുറിപ്പിലെ പ്രസ്താവനകൾ പൂർണ്ണമായും ശരിയാണെന്ന് അവർക്കു മനസ്സിലായി. 1680-ൽ ലോക്കിനെ സൊസൈററിയിലെ ഒരു അംഗമായി നിയമിച്ചു.

1683-ൽ ആദ്യമായി ലോക്കു് അണുപ്രാണികളെ പരിശോധിച്ച് ചിത്രങ്ങൾ വരച്ചു. അണുപ്രാണികൾ ഉണ്ടാകുന്നതു് അളിയുന്ന വസ്തുക്കളിൽ നിന്നാണെന്നാണ് അക്കാലത്തു് വിശ്വസിച്ചിരുന്നതു്. ഏററവും ചെറുപ്രാണിപോലും ഉല്പാദനക്രിയയാൽ ഉണ്ടാവുന്നതാണെന്നു വാൻലിയുവാൻലോക്കു് തെളിയിച്ചു. വിളവുകൾ നശിപ്പിക്കുന്ന കൃമികൾ, കീടങ്ങൾ ഇവയെപ്പററി അദ്ദേഹം ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തി. ആ കീടങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ കൃമികൾ ജനിക്കുന്നതു് മുട്ടവിരിഞ്ഞാണെന്ന് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഒരു മീൻവാല് സൂക്ഷ്മപരിശോധനയ്ക്കു് വിധേയമാക്കിയപ്പോൾ രോമനാരിനു് സദൃശമായരക്തധമനികൾ അതിൽ കണ്ടെത്താൻ കഴിഞ്ഞു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ പ്രശസ്തി അല്പ ദിവസങ്ങൾക്കകം ലോകത്തെമ്പാടും പരന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഗവേഷണങ്ങൾ

പൂർത്തീകരിക്കുന്നതിന് റോയൽ സൊസൈററിയും പാരീസ്സ് അക്കാദമിയും വളരെ വിലയേറിയ സഹായങ്ങൾ നൽകി.

റഷ്യൻ ചക്രവർത്തിയായിരുന്ന പീററർ, ബ്രിട്ടീഷ് രാജ്ഞി ഇവർപോലും ലോക്കിനെ സന്ദർശിച്ച് അഭിനന്ദനങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുകയുണ്ടായി. മൈക്രോസ്കോപ്പിലൂടെ ചില വസ്തുക്കൾ വീക്ഷിച്ച ആ ഭരണാധികാരികൾ അത്ഭുതസ്തബ്ധരായിത്തീർന്നു. അവർ ശാസ്ത്രജ്ഞനെ പാടിപ്പുകഴ്ത്തി.

മരണംവരെ അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആരോഗ്യത്തിന് പറയത്തക്ക കുഴപ്പങ്ങളൊന്നുമുണ്ടായിരുന്നില്ല. തൊണ്ണൂററിഒന്നാമത്തെ വയസ്സുവരെ അദ്ദേഹം അത്യദ്ധ്വാനം ചെയ്തു.

1726 ആഗസ്റ്റ് മാസം മരിക്കുന്നതിനുമുമ്പായി അദ്ദേഹം കുറിച്ച രണ്ടു കത്തുകൾ റോയൽ സൊസൈററിയ്ക്കു അയച്ചുകൊടുക്കുവാൻ ഒരു കൂട്ടുകാരനെ ചുമതലപ്പെടുത്തിയതായി പറയപ്പെടുന്നു.

ലോക്കിന്റെ മൈക്രോസ്ക്കോപ്പ് ഒരു ലഘുവായ ഉപകരണമായിരുന്നു. അതു് ഒരേ ഒരു കാചത്താൽ മാത്രം നിർമ്മിതമായിരുന്നു. ആ കാചമോ വളരെ വളരെ ചെറുതുമായിരുന്നത്രേ. അല്പവർഷങ്ങൾക്കുശേഷം കോമ്പൗണ്ടു് മൈക്രോസ്കോപ്പ് പ്രചാരത്തിൽ വന്നു. ഇന്നാണെങ്കിൽ വളരെ സൂക്ഷ്മതരമായ ഇലക്ട്രോൺ മൈക്രോസ്കോപ്പ് സർവ്വസാധാരണമായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ടു്.

ആധുനിക കാലത്തുള്ളതുപോലെ വേണ്ടത്ര ഉപകരണങ്ങൾ അന്നു് ലോക്കിന്നു് ലഭ്യമായിരുന്നില്ല. എന്നിട്ടു

പോലും നിതാന്തമായ ക്ഷമ, അസാധാരണമായ കഴിവ്, വീക്ഷണവൈഭവം ഇവയാൽ പ്രശസ്തിയിലേയ്ക്കു കുതിച്ചുകയറുവാൻ അദ്ദേഹത്തിനു കഴിഞ്ഞു.

സയൻസിൻെറ നാനാരീതിയിച്ചുള്ള വളർച്ചയിൽ അദ്ദേഹം ഒരിക്കലും മറക്കപ്പെടാൻ ഇടയില്ല.

ഇരുപത്തിമൂന്ന്
റോബർട്ട് ഹുക്ക്
(Rebert Hooke)

1635-ാ മാണ്ടു് സെപ്റ്റംബർ 18-ാം തീയതി ഇംഗ്ലണ്ടിലെ 'വിഗററ്' ദ്വീപിൽ ഭൂജാതനായി. പിതാവു് ഒരു പുരോഹിത പ്രധാനിയായിരുന്നു. ചെറുപ്പകാലത്തു് പറയത്തക്ക സാമ്പത്തിക ക്ലേശങ്ങളൊന്നും ഹുക്കിനു് അനുഭവിക്കേണ്ടി വന്നില്ല ലണ്ടനിൽ പീററർലിയുടെ കീഴിൽ ചിത്രരചനയഭ്യസിച്ചു. ചിത്രരചനയിൽ അതീവ വൈദഗ്ദ്ധ്യം ബാലനായ ഹുക്കു് പ്രദർശിപ്പിച്ചു. എന്നാൽ ജന്മനാ ദുർബലനായിരുന്ന ബാലനു് എണ്ണകളും ചായങ്ങളുമായി ഇടപെടേണ്ട തൊഴിലായിരുന്നതിനാൽ വളരെയേറെ വൈഷമ്യങ്ങൾ അനുഭവിക്കേണ്ടി വന്നു. അനുദിനം ആരോഗ്യം ക്ഷയിച്ചു അതിനാൽ മറേറതെങ്കിലും തൊഴിൽ അഭ്യസിക്കുന്നതിനു് കാരണമായിത്തീർന്നു. എങ്കിലും അദ്ദേഹത്തിൻെറ ചിത്രരചനയിലുള്ള സാമർത്ഥ്യം പിൽക്കാലത്തു് വളരെ ഉപകാരപ്രദമായി.

ഭാഗ്യവശാൽ പിതാവു് നൂറു പവനോളം സമ്പാദ്യം പുത്രനുവേണ്ടി നീക്കിവെച്ചിരുന്നു. ഈ പണം

കൊണ്ടു് ഹുക്കിനു് വെസ്റ്റ്മിനിസ്റ്റർ വിദ്യാലയത്തിൽ വിദ്യാഭ്യാസം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനു് സാധിച്ചു.

പതിനെട്ടാമത്തെ വയസ്സിൽ ഓക്സ്ഫോർഡ് സർവ്വകലാശാലയിൽ ചേർന്നു. സാമ്പത്തികമായി കുഴപ്പത്തിലായിരുന്നതുകൊണ്ടു് പണസമ്പാദനത്തിനായി ക്രൈസ്റ്റ് ചർച്ചിലെ ഗായക സംഘവുമൊത്തു് പാട്ടുപാടി. കേവലം ദാസ്യപ്രവൃത്തികൾ കൂടി ചെയ്തു. വിലക്ഷണങ്ങളായ പല പ്രവൃത്തികളും ചെയ്തു. അങ്ങനെ ഒരു പ്രകാരത്തിൽ വിദ്യാഭ്യാസം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനു സാധിച്ചു. പലതിലും കഴിവുകളുണ്ടായിരുന്നു ഹുക്കിനു്. നല്ലസ്കെച്ചു വരയ്ക്കുന്നയാളും, നിദർശകനും, തടി, ലോഹം, ഇവയിൽ പണിയെടുക്കുന്നതിൽ നിപുണനുമായിരുന്നു ഹുക്ക്.

ഓക്സ്ഫോർഡിൽ പഠിച്ചിരുന്നകാലത്തു് ഈ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ക്രൈസ്റ്റഫർറെൻറിനേയും ബോയലിനേയും പരിചയപ്പെട്ടു. ബോയൽ അന്നു് ഹുക്കിനെക്കാൾ എട്ടുകൊല്ലം സീനിയറായിരുന്നു. ഹുക്കിനെ അദ്ദേഹം ഒരു ലാബറട്ടറി അസിസ്റ്റൻറായി നിയമിച്ചു.

ക്രൈസ്റ്റഫർറെൻ ക്ഷേത്രഗണിതത്തിൽ അതിപണ്ഡിതനായിരുന്നു 1660-ൽ അദ്ദേഹം ഓക്സ്ഫോർഡിലെ ജ്യോതിഷശാസ്ത്ര പ്രഫസ്സറായിത്തീർന്നു. ഒരു നല്ല ശില്പികൂടിയായിരുന്ന ഇദ്ദേഹമാണു് ഇന്നു കാണുന്ന സെൻറു് പോൾ ദേവാലയത്തിന്റെ ആലേഖകൻ. ക്രൈസ്റ്റഫർ റെൻറിൻെറ വീടു് അന്നത്തെ പ്രശസ്തശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഒരു സമ്മേളന സ്ഥലമായിരുന്നത്രേ ഇവിടെ വെച്ചാണു് പിന്നീടു് 'അജ്ഞാത കാളേജ്' എന്നറിയപ്പെട്ട പ്രശസ്തമായ സംഘടന രൂപീകരിച്ചതു്.

ഹൂക്കിൻെറ ബുദ്ധിപരമായ കഴിവുകളും യാന്ത്രികമായ ശാസ്ത്രകഴിവുകളുമാണു് ബോയൽ നിയമത്തിന്റെ ആവിർഭാവത്തിനു് നിദാനമെന്നു് പലരും അഭിപ്രായപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. ഈ അഭിപ്രായത്തോടു് ബോയലും യോജിക്കുന്നുണ്ടു്. സത്യത്തിൽ ബോയൽ വളരെ വിശാലഹൃദയനായിരുന്നു. അദ്ദേഹം 'വേക്വം പമ്പു്' തൻെറ പരീക്ഷണശാലയിൽ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടപ്പോൾ അതിൻെറ അവകാശങ്ങൾ മുഴുവൻ ബോയൽ അസിസ്റ്റൻറു് ഹൂക്കിനു നൽകി. പക്ഷെ അക്കാലത്തു് ആ പമ്പു് 'ബോയലന്ത്രം' എന്ന നാമധേയത്തിലാണു് പരക്കെ പറയപ്പെട്ടിരുന്നതു്.

ഹൂക്കിനു് വളരെ താല്പര്യമേറിയ ഒരു പ്രവൃത്തിയുണ്ടായിരുന്നു. അതു പ്രതിഫലമില്ലാത്ത പ്രവൃത്തിയായിരുന്നത്രേ. റോയൽ സൊസൈററിയുടെ ഓരോ സമ്മേളനത്തിനും മുമ്പു് അന്നു് അംഗങ്ങൾ നടത്താനുദ്ദേശിക്കുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളുടെ വിശദാംശങ്ങൾ കുറിക്കുക. ഈ പരിശീലനം സയൻസിലെ വിവിധ ശാഖകളുമായി അദ്ദേഹത്തെ അടുപ്പിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ പരീക്ഷണങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതിനുള്ള നൈപുണ്യം വളർന്നുവർദ്ധിക്കുന്നതിനു് ഇതു വളരെ സഹായകമായി.

വാൻലിയുവൻ ലോക്കിനോടു് അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ച മൈക്രോസ്കോപ്പിൻെറ മാതൃക അയച്ചുകൊടുക്കുവാൻ സൊസൈററിയാവശ്യപ്പെട്ടെങ്കിലും അദ്ദേഹമതു ചെയ്തില്ല. മൈക്രോസ്കോപ്പു് നിർമ്മിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിനു് ഹൂക്കിനേയാണു് സൊസൈററി അധികാരപ്പെടുത്തിയതു്. അദ്ദേഹം ഒരു മൈക്രോസ്കോപ്പു് ഡിസൈൻ ചെയ്യുക മാത്രമല്ല നിർമ്മിക്കുകകൂടി ചെയ്തു. ശില്പവൈദഗ്ദ്ധ്യത്തിൻെറ വെളിച്ചത്തിൽ ഏകദേശം നൂറോളം സൂക്ഷ്മദർശനോപസാധനങ്ങളുടെ

ചിത്രങ്ങൾ വരച്ചു. പ്രാണിയുടെ കണ്ണ്, തൂവലുകളുടെ ഘടന ഇങ്ങനെയുള്ളവയുടെ ചിത്രങ്ങൾ ഇതിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഈ ചിത്ര്ങ്ങളെല്ലാം 1664-ൽ മൈക്രോഗ്രാഫിയെന്ന മാസികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയുണ്ടായി.

1664-ൽ ലണ്ടൻ പട്ടണം ഭയങ്കരമായ അഗ്നിയ്ക്കു ഇരയായി. തീകെടുത്തുവാൻ കഴിഞ്ഞെങ്കിലും പട്ടണം എൺപതുശതമാനത്തോളം വെന്തുവെണ്ണീറായി. പട്ടണം പുതുക്കിപ്പണിയുന്നതിനുള്ള പ്ലാനുകളുടെ നിമ്മാണത്തിൽ സഹായിക്കാൻ തൻെറ ശില്പകാര്യ്യാലയത്തിൽ പ്രവൃത്തിയെടുക്കുന്നതിനു് ഹൂക്കിനെ, ക്രൈസ്റ്റഫർ ക്ഷണിക്കുകയുണ്ടായി. സത്യത്തിൽ റെൻറിനെ അധികാരപ്പെടുത്തിയ ലണ്ടൻെറ പുനർനിമ്മാണചിത്രങ്ങൾ വരച്ചതു് ഹൂക്കാണു്. വീഥികൾ സമകോണായി വരത്തക്കവണ്ണം ചതുരാകൃതിയിൽ കെട്ടിടം നിമ്മിക്കണമെന്നതായിരുന്നു പ്ലാൻ. എന്നാൽ ഇതു് അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടില്ല. നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന കെട്ടിട ഉടമകളുടെ എതിപ്പ്ാണു് ഇതിനു കാരണമായതു്. അതിനാലത്രേ ഇന്നും ലണ്ടൻ പട്ടണം വളഞ്ഞുപുളഞ്ഞ ഇടവഴികളെക്കൊണ്ടു് നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതു്.

അസാധാരണമായ കഴിവുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു ഉപകരണ നിമ്മാതാവായിരുന്നു. ഹൂക്കു്. കാചങ്ങളിൽ അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തിയ ഗുണങ്ങൾ ജ്യോതിശാസ്ത്രയളവുകൾ ക്രുപപ്പെടുത്തുന്നതിനു് ഉപയോഗപ്പെടുത്തി. കപ്പൽ യാത്രയ്ക്കു് സഹായകമായ യന്ത്രോപകരണങ്ങൾ ഹൂക്കു് നിമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. പല ആഴത്തിൽ വെള്ളം സംഭരിക്കുന്നതിനുതകുന്ന ഉപകരണങ്ങളും നിമ്മിച്ചു ഡയൽ

ടൈപ്പ് ബാരോമീററർ, റയിൻഗേജ് ആർദ്രത അളക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണം ഇവ നിർമ്മിച്ചു. റോയൽ സൊസൈററിയുടെ കീഴിൽ കാലാവസ്ഥ പ്രവചനം ചെയ്യുന്ന ഒരു വിഭാഗം സൃഷ്ടിച്ചു. സൂര്യപ്രകാശത്തിൻെറയും ഭൂചലനത്തിൻെറയും കാലാവസ്ഥ നിർണ്ണയത്തിലുള്ള പ്രാധാന്യം മനസ്സിലാക്കിയ ഹുക്കിനെ കാലാവസ്ഥയുടെ പൂർവ്വസൂചനാപിതാവെന്നു് വിളിക്കുന്നതിൽ ആക്ഷേപമില്ല.

ന്യൂട്ടൺ അദ്ദേഹത്തിൻെറ "പ്രിൻസിപ്പാ"യെന്ന പുസ്തകം പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതിനു് അഞ്ചു കൊല്ലം മുമ്പു് ഹുക്ക് പല ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഭൂഗുരുത്വാകർഷണത്തെപററി റോയൽ സൊസൈററിയിൽ ഒരു പ്രസംഗം ചെയ്തിരുന്നു. എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും ഗോളാകൃതിയിലാണെന്നും മിക്കവാറും ഉള്ളവ അവയുടെ അച്ചുതണ്ടിൽ കറങ്ങുന്നതായും പ്രസ്താവിച്ചു. ഭൂഗുരുത്വാകർഷണശക്തി അവയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ അവയിലെ എല്ലാ അയഞ്ഞ ഭാഗങ്ങളും ഒരു കവിണയിൽനിന്നു് കല്ലെന്നകണക്കെ തെന്നിമാറുമായിരുന്നെന്നു് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു.

പത്തു വർഷക്കാലത്തിനു മുമ്പു് ന്യൂട്ടൺ ഭൂഗുരുത്വം കണ്ടെത്തിയിരുന്നു. എന്നാൽ അവ അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തിയിരുന്നില്ല; 'പ്രിൻസിപ്പാ'യെന്ന പുസ്തകം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു കഴിഞ്ഞപ്പോൾ ന്യൂട്ടൺ തൻെറ ചില കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ അനുവാദം കൂടാതെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയതായി ഹുക്കിനു് വിചാരമുണ്ടായി. ഇതു വസ്തുത പ്രശസ്തരായ ഈ രണ്ടു ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും തമ്മിൽ ചില്ലറ ചില്ലറ വാഗ്വാദങ്ങൾക്കും വഴക്കിനും കാരണമായി.

വസ്തുക്കളുടെ വലിഞ്ഞു ചുരുങ്ങുന്ന പ്രകൃതത്തെ സംബന്ധിച്ചു് അദ്ദേഹം ഒരു സിദ്ധാന്തം കണ്ടുപിടിക്കുക

യുണ്ടായി. അദ്ദേഹമതു് വളരെ ലഘുവാണെന്നു് മനസ്സിലാക്കുകയും ചെയ്തു. "ഒരു പൗണ്ടു ഭാരം ഒരു ചരടിനെ ഒരിഞ്ചു നീട്ടുമ്പോൾ, രണ്ടു പൗണ്ടാകട്ടെ രണ്ടിഞ്ചോളം നീട്ടും." പത്തുപൗണ്ടുഭാരം പത്തിഞ്ചോളം ചരടിനെ വലിച്ചുനീട്ടും. ചരടിന്റെ ബലംപോലെ ഭാരത്തെ ആശ്രയിച്ചു് നീണ്ടുകൊണ്ടിരിക്കും. അതായതു് വലിവു് ശക്തിയ്ക്കു് അനുപാതികമാണു്.

ഈ തത്വം സ്പ്രിങ്ങ് ബാലൻസിന്റെ കണ്ടെത്തലിനു് വഴിതെളിച്ചു. ഒരു അറിവുള്ള ഭാരവും, ത്രാസ്സുമായി അദ്ദേഹം സെൻറുപോൾ ദേവാലയത്തിന്റെ മുകളിലേയ്ക്കു് കോണിപ്പടികൾ ചവിട്ടിക്കയറി. മുകളിലോട്ടു പോകുന്തോറും ഭൂഗുരുത്വാകർഷണംകൊണ്ടുള്ള വലിവു് കുറയുന്നതു പരീക്ഷിച്ചു നോക്കുകയായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഉദ്ദേശം. ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രത്തിൽനിന്നകലുംതോറും ആകർഷണശക്തി ക്രമേണ കുറയുന്നതായി അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി.

സ്പ്രിങ്ങിന്റെ അപഗ്രഥനം വാച്ചിന്റെ കണ്ടുപിടുത്തത്തിലേയ്ക്കു നയിച്ചു. പെൻഡുലംക്ലോക്കു് സാധാരണ ഉപയോഗത്തിലായിരുന്ന കാലമായിരുന്നു അതു്. പക്ഷേ അതു കൊണ്ടു നടക്കുന്നതിനു് അല്പം വൈഷമ്യമുണ്ടായിരുന്നു. അതിന്റെ കപ്പലിലുള്ള ഉപയോഗം ഉപകാരപ്രദവുമായിരുന്നില്ല. ഭൂഗുരുത്വരേഖയെ സമീപിക്കുന്തോറും സമയം കുറഞ്ഞുകുറഞ്ഞുവന്നു. ഈ പോരായ്മ നീക്കംചെയ്യുന്നതിനു് പെൻഡുലത്തിനു പകരം ബാലൻസു വീലും ഹെയർസ്പ്രിങ്ങും ഹുക്കു് ഉപയോഗിച്ചു. കേന്ദ്രസ്ഥാനത്തു് സ്ഥിരമായ നിരക്കിൽ അങ്ങോട്ടും

ളുങ്ങോട്ടും തെന്നിത്തെറിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് സമയനഷ്ടമു ണ്ടാവില്ലെന്നു് അദ്ദേഹം ആശംസിച്ചു. പെൻഡുലത്തിൻെറ ആവശ്യമില്ലെന്നു് അദ്ദേഹം പരിപൂർണ്ണമായി വിശ്വസിച്ചു.

ഒരു സെക്രട്ടറിയെന്ന നിലയിൽ റോയൽസൊസൈററിയിൽ അദ്ദേഹം പ്രവത്തിച്ചു. 1682-ലാണു് ആ ജോലിയിൽനിന്നു് അദ്ദേഹം വിരമിച്ചതു്. സയൻസു മാസികകൾക്കും മററു പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾക്കും ശാസ്ത്ര ലേഖനങ്ങൾ തുടർച്ചയായി അയച്ചുകൊടുത്തുകൊണ്ടിരുന്നു. മരണംവരെ ഒരു തികഞ്ഞബ്രഹ്മചാരിയായിരുന്നു ഹുക്കു്. കൂടെ ഒരുഅനന്തിരവളാണു് താമസിച്ചിരുന്നതു്. ഹുക്കിനു് വേണ്ടതെല്ലാം സ്നേഹപൂർവ്വം ഒരുക്കികൊടുത്തിരുന്നതു് ആ മഹതിയായിരുന്നു. ആ മഹിളാരത്നം 1687-ൽ അന്തരിച്ചു. അന്നുമുതൽ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഹുക്കിൻെറ മനസ്സു് നീറിപ്പുകഞ്ഞു തുടങ്ങി. അദ്ദേഹമാകെ അസ്വസ്ഥനായി മാറി. 1703-ൽ ഹുക്കിൻെറ മരണത്തിനു് രണ്ടു വർഷംമുമ്പു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ കുറിപ്പുകൾ പ്രസിദ്ധീകൃതമായി.400,000വാക്കുകടങ്ങിയ ആ പ്രസിദ്ധീകരണം ഹുക്കിൻെറ ശാസ്ത്രത്തിലുള്ള വിവിധ താല്പര്യങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയാണു്. ലോകപ്രശസ്തി ആശ്ലേഷിച്ചില്ലെങ്കിലും അദ്ദേഹത്തിൻെറ അതിസാമർത്ഥ്യം പല തത്വങ്ങളും പൊതുജനങ്ങൾക്കു് സംഭാവന ചെയ്തിട്ടുണ്ടു്.

ഒരു സ്ക്രൂഡ്റൈവറുടെ മുനഭാഗം വാച്ചിലൂന്നി, പിടിഭാഗം ചെവിയുടെ സമീപം വെച്ചപ്പോൾതന്നെ സ്റ്റെതോസ്കോപ്പിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തം അദ്ദേഹം പ്രവചിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ ആ ഉപകരണത്തിൻെറ കണ്ടെത്തൽ

ഒരു നൂററാണ്ടിനുശേഷമേ നടന്നുള്ളൂ. 'കോശ' എന്ന പദത്തിൻെറ ജനയിതാവു ഹൂക്കതന്നെ.

മററു പല ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെപ്പോലെ ഹൂക്കും സമുദായസേവനത്തിൽ അതീവതല്പരനായിരുന്നു. മനുഷ്യന്റെ അവസ്ഥ നാനാരീതിയിൽ നന്നാക്കുന്നതിനു് വേണ്ടതു് ചെയ്യുവാൻ അദ്ദേഹം ശ്രമിക്കുകയുണ്ടായി.

റോബർട്ട് ഹൂക്ക് അസാമാന്യനായ ഒരു ശാസ്ത്രശിരോമണിയായിരുന്നു. ന്യൂട്ടൺ, ഹ്യൂജൻസ് മുതലായ ഉന്നതന്മാരെപ്പോലെ ഇദ്ദേഹവും ശാസ്ത്രാന്വേഷണപരീക്ഷണങ്ങൾ അനവധി നടത്തിയിട്ടുണ്ടു്. പക്ഷെ പരക്കെ അറിയപ്പെടുന്നതു സ്പ്രിങ്ങിൻെറ ഉപജ്ഞാതാവെന്ന നിലയിലത്രേ.

ഇരുപത്തിനാലു്

ഐസക്കു് ന്യൂട്ടൺ

(Isac Newton)

1642-ലാണു് ജനനം. ക്രിസ്തുമസ്സ്ദിവസം ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ഗ്രാമത്തിലുള്ള ഒരു കർഷകകുടുംബത്തിലാണു് ഭൂജാതനായതു്. യഥാർത്ഥത്തിൽ ലോകത്തിന്നാകെയുള്ള ഒരു ക്രിസ്തുമസ്സ് സംഭാവനയായിരുന്നു ആ കുഞ്ഞു്. കേവലം ഒരു കൊച്ചു പാത്രത്തിൽ അടക്കം ചെയ്യത്തക്കവണ്ണം തീരെ ചെറുതാണെന്നു് കുഞ്ഞിനെ കണ്ടമാത്രയിൽ മാതാവു് പറയുകയുണ്ടായത്രെ. ഉണങ്ങിവരണ്ട കുഞ്ഞു് പത്തുമാസം പൂർത്തിയാകുന്നതിനു മുമ്പുപുറത്തേയ്ക്കുവന്നതു കൊണ്ടു് ജീവിയ്ക്കുമെന്നു് ആർക്കുംപ്രതീക്ഷയില്ലായിരുന്നു

വിധവയായിത്തീർന്ന മാതാവു് കുഞ്ഞു് ജിവിക്കണെമെന്നു് ആഗ്രഹിച്ചുമില്ല. എന്നാൽ അത്ഭുതമെന്നുതന്നെ പറയട്ടെ, ആ പിഞ്ചുകുഞ്ഞു് വളർന്നു വല്യതായി ലോകത്തിലേയ്ക്കും വെച്ചു് പ്രശസ്തനായ ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനായിത്തീർന്നു.

കണക്കു്, ഭൂഗുരുത്വം, പ്രകാശം, യന്ത്രസംബന്ധമായ ഗണിതം ഇവയിലെല്ലാം വളരെ ഗഹനങ്ങളായ ഗവേഷണങ്ങൾ ന്യൂട്ടൺ നടത്തുകയുണ്ടായി. ഓരോശാഖയിലും അദ്ദേഹം കൈക്കൊണ്ട നേട്ടങ്ങൾ വളരെ വിപുലവും അടിസ്ഥാനപരവുമായിരുന്നു. ഈ ശാഖകളിൽ ഏതെങ്കിലുമൊന്നിലുള്ള നേട്ടംപോലും മറെറാന്നിൽ ലഭിക്കാതിരുന്നാൽതന്നെ പ്രശസ്തി നേടികൊടുക്കുമായിരുന്നു.

ന്യൂട്ടണു് രണ്ടു വയസ്സുള്ളപ്പോൾ മാതാവു് വീണ്ടും വിവാഹിതയായി. ദാമ്പത്യ ജീവിതത്തിൻെറ മധുരിമയാസ്വാദിക്കുവാൻ വേണ്ടിയാവണം അവർ സ്വന്തം മകനെ അവൻെറ അമ്മൂമ്മയുമൊത്തു് വസിക്കാനയച്ചതു്.

ബാലനായിരുന്ന ന്യൂട്ടൺ ബുദ്ധിസാമർത്ഥ്യം പ്രകടിപ്പിച്ചതായി യാതൊരു തെളിവുകളുമില്ല. കൈകൾകൊണ്ടു് ജോലിയെടുക്കുന്നതിൽ വളരെ താല്പര്യം ബാല്യത്തിലേ ന്യൂട്ടൺ പ്രകടിപ്പിച്ചിരുന്നു. വായുവിൻെറ ശക്തികൊണ്ടു് പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു യന്ത്രത്തിൻെറ മാതൃക അദ്ദേഹം നിർമ്മിക്കുകയുണ്ടായി. സത്യത്തിൽ അതു് പ്രവർത്തിച്ചതായി യാതൊരു തെളിവുകളുമില്ല. വെള്ളംകൊണ്ടു് നടക്കുന്ന നാഴികമണി, കല്ലുകൊണ്ടുള്ള സൂര്യപലക ഇവ ഇദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ചു. ഇപ്പോഴും ഇവ റോയൽ സൊസൈററിയിൽ പ്രദർശിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. പുസ്തകങ്ങൾ

വായിക്കുക, ചിത്രങ്ങൾ വരയ്ക്കുക, പൂക്കൾ, പുല്ലുകൾ ഇവ പലയിനം ശേഖരിക്കുക ഇവയായിരുന്നത്രേ അദ്ദേഹത്തിന്ന് ഇഷ്ടമുള്ള ജോലികൾ.

പതിന്നാലാമത്തെ വയസ്സിൽ അമ്മയൊരുമിച്ച് താമസമാക്കി. ഇക്കാലത്തിനകം അവരുടെ രണ്ടാം ഭർത്താവ് മരിച്ചിരുന്നു. കൃഷിയിൽ വേണ്ടത്ര സഹായ സഹകരണങ്ങൾ ന്യൂട്ടൺ നല്കുമെന്ന വിശ്വാസത്തോടെയാണ് മാതാവ് കൂടെ പാർക്കുവാൻ മകനെ ക്ഷണിച്ചു വരുത്തിയത്. എന്നാൽ കൃഷികാര്യങ്ങളിൽ അദ്ദേഹം അപ്രാപ്തനാണെന്ന് പെട്ടെന്നു തെളിഞ്ഞു. വേലകളിൽ ശ്രദ്ധ ചെലുത്താതെ വല്ലതും വായിക്കുകയോ പകൽക്കിനാവുകാണുകയോ ആയിരുന്നു അന്ന് ആ യുവാവിന്റെ പതിവായ പരിപാടി. ചിലസമയങ്ങളിൽ മരം കൊണ്ട് മാതൃകകൾ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിന്ന് സമയം വിനിയോഗിച്ചു. ന്യൂട്ടന്റെ ജീവിത രീതി കണ്ട് ഏതെങ്കിലും കാളേജിൽ അദ്ദേഹത്തെ പ്രവേശിപ്പിക്കുവാൻ മാതാവ് തീരുമാനിച്ചു. പതിനെട്ടാമത്തെ വയസ്സിൽ കേംബ്രിഡ്ജ് സർവ്വകലാശാലയുടെ കീഴിലുള്ള ട്രിനിററി കാളേജിൽ ന്യൂട്ടണെ പ്രവേശിപ്പിച്ചു.

നാലു നീണ്ട സംവത്സരങ്ങൾ ന്യൂട്ടൺ ട്രിനിററി കാളേജിൽ ചെലവാക്കി. 1665-ൽ ബി. ഏ ഡിഗ്രി കരസ്ഥമാക്കി. കാളേജിൽ പഠിച്ചിരുന്ന കാലത്ത് ഗണിതശാസ്ത്ര പ്രഫസ്സറായ ഐസക്ക് ബാരോവുമായി ഉററ സമ്പർക്കത്തിലായിരുന്നു. ന്യൂട്ടന്റെ അസാധാരണ കഴിവുകളിൽ ആകൃഷ്ടനായ പ്രഫസർ അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഗണിതശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ കഴിവുകൾ വികസിപ്പിക്കുന്നതിന്ന വേണ്ട പ്രോത്സാഹനങ്ങൾ നൽകി.

അക്കാലത്തു് പ്ലേഗ് എന്ന മഹാമാരി ലണ്ടനാകെ പടർന്നു പിടിച്ചു. അനവധി ആളുകൾ രോഗത്തിനു് ഇരയായിത്തീർന്നു. ഈ മഹാരോഗം ജനസംഖ്യയുടെ ഏകദേശം പത്തിലൊന്നു ഭാഗം തുടച്ചു മാററി. അതിനാൽ വിദ്യാലയങ്ങളെല്ലാം അനിശ്ചിത കാലത്തേയ്ക്കു് അടച്ചു പൂട്ടി. വിദ്യാർത്ഥികളെല്ലാം വീടുകളിലേയ്ക്കു മടങ്ങി. ന്യൂട്ടൺ തന്റെ കൃഷിഗേഹത്തിലേയ്ക്കും യാത്രയായി. കാളേജിൽ വീണ്ടും അദ്ധ്യയനമാരംഭിച്ചതു് ഒന്നരക്കൊല്ലത്തിനു ശേഷം മാത്രമാണു്, അതു വരെ ന്യൂട്ടൺ അമ്മയുമൊത്തു് കഴിച്ചു കൂട്ടി.

ഈ പതിനെട്ടു മാസക്കാലമാണു് സയൻസിനെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം വളരെ സമുന്നതമായ സമയം. ഇക്കാലത്താണു് ഭൂഗുരുത്വ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ, യന്ത്ര സംബന്ധമായ ചില തത്വങ്ങൾ, ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലെ ചില വിലപ്പെട്ട വസ്തുതകൾ ഇവ ന്യൂട്ടൺ കണ്ടെത്തി ലോകത്തിനു് സംഭാവന ചെയ്തതു്. ഈ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ വേണ്ട വണ്ണം വികസിപ്പിക്കുക, വിശദീകരിക്കുക ഇവ മാത്രമേ ബാക്കി ജീവിത കാലത്തു് അദ്ദേഹം അനുഷ്ഠിച്ചിട്ടുള്ളു. ഈ തത്വങ്ങളെല്ലാം അദ്ദേഹം കണ്ടെത്തിയതു് ഇരുപത്തിമൂന്നിനും ഇരുപത്തിനാലിനും വയസ്സിനിടയ്ക്കാണു്".

എന്നാൽ അദ്ദേഹം കണ്ടു പിടിച്ച ശാസ്ത്ര സത്യങ്ങളൊന്നും ആദ്യകാലത്തു് അദ്ദേഹം പുറത്താക്കിയില്ല. വളരെ രഹസ്യമായി സൂക്ഷിച്ചു. ഈ രഹസ്യം സൂക്ഷിക്കൽ ഭാവിജീവിതം മുഴുവൻ തെററിദ്ധാരണകൾക്കും വാദപ്രതിവാദങ്ങൾക്കും ഹേതു ഭൂതമായി.

1667-ൽ കേംബ്രിഡ്ജ് കാളേജ് വീണ്ടും തുറന്നപ്പോൾ അദ്ദേഹത്തിനു് ഒരു അധ്യാപക ജോലി കിട്ടി.

കഴിവുകളുടെ ക്രമപ്രാരമായ ന്യൂട്ടൺ വളരെ വേഗം പടി പടിയായി ഉയർന്നു് ഇരുപത്തിയാറാമത്തെ വയസ്സിൽ ഗണിതശാസ്ത്ര പ്രഫസറായി. സ്വന്തം ഗുരുവിന്റെ പിൻഗാമിയാകുന്നതിനുള്ള ഭാഗ്യം അദ്ദേഹത്തിനുണ്ടായി.

പ്രകാശത്തെപററി ഗഹനമായി പഠിക്കുന്നതിനു വേണ്ടി അനവധി പരീക്ഷണങ്ങൾ ന്യൂട്ടൺ നടത്തി. അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ച ദൂരദർശിനിയിൽക്കൂടി വസ്തുക്കൾ വീക്ഷിച്ചപ്പോൾ പ്രതിഛായകൾ പലനിറങ്ങളെക്കൊണ്ടു് ഇടകലർന്നിരുന്നതിനാൽ വ്യക്തമായിരുന്നില്ല. ഇതു് അദ്ദേഹത്തെ അത്ഭുതപ്പെടുത്തി. ഈ പ്രശ്നത്തിനു് ഒരു പരിഹാരം കണ്ടെത്താൻ കാചകങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചും അവയിൽ പ്രകാശത്തിൻെറ പ്രവർത്തനങ്ങളെ പററിയും പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി. തലപുകഞ്ഞാലോചിച്ചു. ഇതിനു് അദ്ദേഹം ഉപയോഗപ്പെടുത്തിയതു് ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഗ്ലാസ്സ്—പ്രിസമാണു്. പ്രകാശകിരണങ്ങൾ ഗ്ലാസ്സിൽ പതിപ്പിക്കാനാണു് ആദ്യമായി അദ്ദേഹം ശ്രമിച്ചതു്. ഇതിനുവേണ്ടി ന്യൂട്ടൺ ഇരുളടഞ്ഞ ഒരു മുറി ഉപയോഗിച്ചു. ഒരു വാതൽ പഴുതിലൂടെ അരിച്ചു വന്നവെളിച്ചത്തിനുനേരേ അദ്ദേഹം പ്രിസം പിടിച്ചു. വെളുത്ത വെളിച്ചം മാരിവില്ലുപോലെ പലനിറങ്ങളിൽ പുറത്തേയ്ക്കുവന്നു. ഇതിനെ അദ്ദേഹം സപ്തവർണ്ണ പ്രദർശനം അല്ലെങ്കിൽ 'സെപക്ട്രം' എന്നു നാമകരണം ചെയ്തു. നിറങ്ങൾ നിരന്നതു് താഴെകാണുന്ന തരത്തിലായിരുന്നു ചുവപ്പു്, ഓറഞ്ചു്, മഞ്ഞ, പച്ച, നീല, ഇൻഡിഗോ [കടുംനീല], വയലററു് [ഊതനിറം] ഇപ്രകാരമായിരുന്നു. ബാക്കി നിറമുള്ള രശ്മികളെയെല്ലാം

തടഞ്ഞുകൊണ്ടു് വയലററു മാത്രം മറെറാരു പ്രിസത്തി ലൂടെ കടക്കുവാൻ അനുവദിച്ചു. വയലററു് രശ്മി ലേശം പാദത്തിലേയ്ക്കു ചരിഞ്ഞു. പക്ഷെ നിറഭേദമൊന്നുമുണ്ടായില്ല. ഈ പരീക്ഷണം ഓരോനിറമുള്ള രശ്മികൾ കൊണ്ടു് പരീക്ഷിച്ചു. പക്ഷെ പിന്നീടു് നിറങ്ങളൊന്നും വിഭജിച്ചില്ല. രണ്ടാമത്തെ പ്രിസത്തിലൂടെ രശ്മികൾ കടന്നുപോയപ്പോൾ ഓരോന്നും അല്പം ചരിയുന്നതായി അദ്ദേഹമറിഞ്ഞു. ഇതുകണ്ടു് ന്യൂട്ടൺ ലഘുവും എന്നാൽ അത്ഭുതകരവുമായ ഒരു അനുമാനത്തിലെത്തിച്ചേർന്നു. സൂര്യപ്രകാശം സപ്തവർണ്ണങ്ങളുടെ സമ്മേളനമാണെന്നു് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. പ്രിസം ഓരോനിറത്തേയും അല്പം ചരിച്ചു. അങ്ങനെ വെളുത്തവെളിച്ചത്തെ വേർതിരിച്ചു. അങ്ങനെ നിറങ്ങളാൽ നിർമ്മിതമായ അതിരുകളില്ലാതെ ഒരു കാചം നിർമ്മിക്കുക സാദ്ധ്യമല്ലെന്നു് അദ്ദേഹം അനുമാനിച്ചു

പ്രതിപതന ടെലസ്കോപ്പ് ആദ്യമായി നിർമ്മിച്ചതു് ന്യൂട്ടൺ തന്നെ. നക്ഷത്രങ്ങളിൽനിന്നുമുള്ള പ്രകാശം കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി അതിൽ കിണ്ണംകണക്കെയുള്ള ദർപ്പണമുപയോഗിച്ചു. പ്രകാശം കാചത്തിലൂടെ കടന്നുപോവാത്തതുകൊണ്ടു് ഇത്തരം ടെലസ്കോപ്പുകളിൽ നിറങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യമുണ്ടായില്ല. തന്റെ ടെലസ്കോപ്പിന്റെ എല്ലാ ഭാഗങ്ങളും ന്യൂട്ടൺ സ്വയം നിർമ്മിക്കുകയാണു് ചെയ്തതു്. ദർപ്പണത്തിനു് ഏകദേശം ഒരിഞ്ചു വ്യാസം മാത്രമേയുണ്ടായിരുന്നൊള്ളു.

കാചസംബന്ധമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകൃതമായപ്പോൾ വളരെ വിമർശനങ്ങൾക്കും അതുപോലെ പ്രശംസയ്ക്കും ന്യൂട്ടൺ പാത്രമായി. അക്കാലത്തെ പ്രസിദ്ധിപെറ്റ ശാസ്ത്രജ്ഞരായ ഹ്യൂജൻസ്, റോബർട്ട്, ഹുക്കു്,

ഇവരെ തൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളുടെ സത്യാവസ്ഥ തെളിയിക്കുന്നതിനു് ന്യൂട്ടൺ വളരെ വാദകോലാഹലങ്ങൾ നടത്തിയതായി പറയപ്പെടുന്നു. ഈ വാഗ്വാദങ്ങൾക്കിടയ്ക്കു് അദ്ദേഹം ചെയ്ത ഒരു പ്രസ്താവന പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധേയമാണു്. "വസ്തുതകളുടെ ഗുണഗണങ്ങളെപ്പററി ഉത്സാഹത്തോടെ ആരായുക. ഈ ഗുണങ്ങൾ പരീക്ഷണങ്ങൾ മുഖേന സ്ഥിരീകരിക്കുക പിന്നീടു് വിശദീകരിക്കുന്നതിനു് സാവധാനത്തിലാരംഭിക്കുക ഇതത്രെ ശാസ്ത്രപ്രവൃത്തിചെയ്യുന്നതിനുള്ള നന്മയായ മാർഗ്ഗം."

കേവലം മുപ്പതാമത്തെ വയസ്സിൽ തത്വശാസ്ത്രസിദ്ധാന്തകൻ, ഗവേഷകൻ എന്നീപേരുകൾ ലോകത്തു് അദ്ദേഹം സമ്പാദിച്ചു. വിമർശനങ്ങൾക്കു് മറുപടി പറഞ്ഞു് വീർപ്പു് മുട്ടിയ ന്യൂട്ടൺ പിന്നീടു നടത്തിയ പരീക്ഷണങ്ങളൊന്നും പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടെന്നു് തീരുമാനിച്ചു. എന്നാലും ഗവേഷണങ്ങൾ തുടർന്നുകൊണ്ടിരുന്നു. ശാസ്ത്രീയമായ പ്രശസ്ത സേവനങ്ങളെ ആദരിച്ചു് അദ്ദേഹം സർവ്വകലാശാലാ പ്രതിനിധിയായി തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ടു.

1648-ൽ പ്രശസ്ത ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്ര വിശാരദനായ എഡ്മൺഡ് ഹേലി; ന്യൂട്ടനെ സന്ദർശിക്കുവാൻ ഇടയായി. ഗ്രഹങ്ങളുടെ ചലനത്തെ സംബന്ധിച്ചുള്ള കെപ്ളറുടെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ചർച്ചചെയ്യുകയായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ സന്ദർശനോദ്ദേശം. ചർച്ചകളിൽ നിന്നു് ന്യൂട്ടൺ ഭൂഗുരുത്വത്തെ സംബന്ധിച്ചു് അടിസ്ഥാനപരമായ ഒരു തത്വം കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ടെന്നു് ഹേലിയ്ക്കു മനസ്സിലായി. ഈ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഉടനടി പ്രസിദ്ധീകരിക്കണമെന്നു് ഹേലി ആവശ്യപ്പെട്ടു. ന്യൂട്ടൻെറ വിഷമതകൾ പരിഹരിക്കുന്നതിനായി പ്രസിദ്ധീകരണത്തിന്റെ

സകല ചുമതലകളും അദ്ദേഹമേറെറടുത്തു. സത്യത്തിൽ ഹേലി ഒരു സമ്പന്നനായിരുന്നില്ല. എന്നാൽ ന്യൂട്ടനോടുള്ള ബഹുമാനമാണു് പ്രസിദ്ധീകരണചുമതല ഏറെറടുക്കുവാൻ അദ്ദേഹത്തെ പ്രേരിപ്പിച്ചതു്.

ചലനത്തെ സംബന്ധിച്ചുള്ള ന്യൂട്ടൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളെല്ലാം "പ്രിൻസിപ്പാ" യെന്ന പുസ്തകത്തിൽ പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഒന്നാം നിയമം:-

വിശ്രമാവസ്ഥയിലിരിക്കുന്ന ഒരു വസ്തു ബാഹ്യശക്തിയുടെ പ്രേരണയില്ലാതെ ചലിക്കുന്നില്ല. ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരുവസ്തുവാകട്ടെ ഒരേ ദിശയിലും ഒരേ വേഗതയിലും തന്നെ ചലിക്കുന്നു. (ബാഹ്യമായ ശക്തി ദിശമാററാൻ തുനിഞ്ഞില്ലെങ്കിൽ)

മരത്തിൽനിന്നും വീഴുന്ന ആപ്പിറം അല്ലെങ്കിൽ ആഴിയിൽ അന്തോളനം ചെയ്യുന്ന അലകറം ഇവയെല്ലാം ഒരു പ്രേരകശക്തിക്കു് വിധേയമായാണു് ചലിക്കുന്നതു്. നമ്മറം സഞ്ചരിക്കുന്ന കാർ പെട്ടെന്നു നിറുത്തുകയാണെങ്കിൽ എന്താണു് സംഭവിക്കുന്നതെന്നു് ഓർത്തുനോക്കുക. നാം മുമ്പോട്ടു തന്നെ ചലിക്കുന്നു. നിൽക്കുന്നതിനു് ഒരു ശക്തി പ്രേരണ നൽകുന്നതുവരെ ചലനം തുടരുന്നു. ചിലപ്പോറം നമ്മുടെ ചലനം നിൽക്കുന്നതു് മുൻവശത്തെ സീററിലിടിച്ചായിരിക്കാം. ഈ തത്വങ്ങറം ന്യൂട്ടൻ കണ്ടെത്തുന്നതിനു മുമ്പുതന്നെ കണ്ടുപിടിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ അവ ഗണിതശാസ്ത്രദ്വാരാ വിശദീകരിച്ചതു് ന്യൂട്ടനാണു്.

രണ്ടാമത്തെ നിയമം:-

ശക്തിയുടെ അളവു് ചലനത്തിലുള്ള വ്യതിയാനനിരക്കിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ചലനത്തിൻെറ വ്യതി

യാന നിരക്കിന് 'പ്രവേഗ'മെന്നാണ് പറയുന്നതു്. ഇതു് ഗതിവേഗത്തിന്റെ കൂടുതൽ കുറവിനെ കാണിക്കുന്നു. നിശ്ചലമായി കിടക്കുന്ന ഒരു കാർ അഞ്ചുമിനിട്ടിനകം ഇരുപത്തിയഞ്ചുമൈൽ വേഗത കൈക്കൊള്ളുന്നതിന് കൂടുതൽ ശക്തി ആവശ്യമാണ്. പതിനഞ്ചുമൈൽ വേഗത മതിയെങ്കിൽ അതിന്നനുസരിച്ചുള്ള ശക്തിയാണാവശ്യം.

രണ്ടാമത്തെ നിയമത്തിൽനിന്ന് മറ്റൊന്നു നമ്മൾ മനസ്സിലാക്കുന്നു. അറുപതുമൈൽ വേഗതയിൽ സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു കാർ നിശ്ചലമാക്കുന്നതിന് അതേ ശക്തി പ്രയോഗിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. മുപ്പതുമൈൽ വേഗതയിലാണ് കാറു് പോവുന്നതെങ്കിൽ അതിന്നനുസരിച്ച ശക്തി പ്രയോഗിച്ചേ തീരൂ.

മൂന്നാമത്തെ നിയമം:-

പ്രവൃത്തിയും പ്രതിപ്രവൃത്തിയും തുല്യവും വിപരീതവുമാണ്. ഇതിന് പല പ്രായോഗിക ഉപയോഗങ്ങളുമുണ്ട്. പ്രധാനമായി ആധുനിക കണ്ടുപിടുത്തമായ റോക്കററു് വിക്ഷേപം ഈ നിയമത്തെ ആശ്രയിച്ചാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്.

മേൽപ്പറഞ്ഞ നിയമങ്ങളാണ് ന്യൂട്ടനെ ശാസ്ത്രനഭസ്സിൽ നക്ഷത്രമായി തിളങ്ങാൻ കാരണമാക്കിയതു്

ഭൂഗുരുത്വാകർഷണം അത്ഭുതകരമാണ്. ഭുവത്തിലെ ഓരോ വസ്തുവും മററു വസ്തുവിനെ ആകർഷിക്കുന്നതായി അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. വൃക്ഷത്തിലെ ആപ്പിളിനെ ഭൂമി താഴെക്കു വലിക്കുന്നതുപോലെ ആപ്പിൾ ഭൂമിയെ മേലോട്ടു വലിയ്ക്കുന്നു. ഇതേ നിയമം എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങൾക്കും ബാധകമാണ്. സൂര്യൻ ഭൂമിയെ ആകർഷിക്കുന്നു; ഭൂമി ചന്ദ്രനെ; ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെയും.

'പ്രിൻസിപ്പാ' മൂന്ന് വാല്യങ്ങളായാണ് പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ടത്. അവയുടെ ഉള്ളടക്കമൊക്കെ ചലനനിയമങ്ങളും അവയുടെ വിശദീകരണങ്ങളുമത്രേ!

'പ്രിൻസിപ്പാ'യുടെ പ്രസിദ്ധീകരണത്തോടെ ന്യൂട്ടൺ ലോകപ്രശസ്തനായി. ഇതുക്കൂടാതെ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലും അദ്ദേഹം ഒരു പുസ്തകം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

1669-ൽ നാണയക്കമ്മട്ടത്തിലെ ഒരു ഉയർന്ന ഉദ്യോഗസ്ഥനായി ന്യൂട്ടൺ നിയമിതനായി. 1703-ൽ റോയൽസൊസൈറ്റിയുടെ പ്രസിഡൻറായിത്തീന്നു. മരണംവരെ അദ്ദേഹം ആ ഉദ്യോഗത്തിൽ തുടന്നു:– ആനിരാജ്ഞി 1705-ൽ ന്യൂട്ടന്, പ്രഭുസ്ഥാനവും നൽകി.

1727-ൽ 85-ാമത്തെ വയസ്സിൽ ന്യൂട്ടൺ ഇഹലോകവാസം വെടിഞ്ഞു.

ഇരുപത്തിയഞ്ച്

ബഞ്ചമിൻ ഫ്റാങ്കിളിൻ

(Benjamin Franklin)

"പ്രിയേ; ഇപ്പോഴുള്ളതിനേക്കാൾ ഇരട്ടിസമയം പകലിന്ന് ദൈവം നൽകിയിരുന്നെങ്കിൽ" ബഞ്ചമിൻ ഫ്റാങ്കിളിൻ ഭാര്യയോടു പറഞ്ഞു: "ഒരു പക്ഷേ സത്യത്തിൽ എനിക്ക് എന്തെങ്കിലും നേടാമായിരുന്നു."

യഥാർത്ഥത്തിൽ എന്തെങ്കിലും അദ്ദേഹം നേടിയോ? ശാസ്ത്രത്തിൽ, വിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ, സാഹിത്യത്തിൽ, പ്രസിദ്ധീകരണത്തിൽ, സാമൂഹ്യസേവനത്തിൽ സർവ്വരാഷ്ട്രീയ നയതന്ത്രത്തിൽഇവയിലെല്ലാം അദ്ദേഹം ദേശീയവും സർവ്വരാഷ്ട്രീയവുമായ പ്രശസ്തി നേടി. പകലുകൾ ഇര

ട്ടിയോ മൂന്നിരട്ടിയോ ആയിരുന്നെങ്കിൽ മററു് എന്തെന്തു് സംഭാവനകൾ അദ്ദേഹം ചെയ്യുമായിരുന്നു. അതു് ചിന്തിക്കുകപോലും വിഷമമാണു്.

ബോസ്റ്റണിൽ 1706-ജനുവരി 17-ാം തീയതി ജനിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ കൂടെപ്പിറപ്പായി പതിന്നാലുപേരുണ്ടായിരുന്നു. ആകെക്കൂടി പതിനേഴു് സഹോദരീസഹോദരന്മാരുണ്ടായിരുന്നുവെന്നു് പറയപ്പെടുന്നു. പിതാവിൻെറ തൊഴിൽ മെഴുകുതിരിനിർമ്മാണമായിരുന്നു. ആ വ്യവസായം പ്രാധാന്യമുള്ളതായിരുന്നുവെങ്കിലും അത്ര വരുമാനമുള്ളതായിരുന്നില്ല.

അദ്ദേഹം ചെറുപ്പത്തിൽ സ്വയം വായിക്കുവാൻ പഠിച്ചു. എട്ടുവയസ്സായപ്പോഴാണു് സ്കൂളിലേയ്ക്കയച്ചതു്. എന്നാൽ രണ്ടുവർഷത്തിനുശേഷം പഠിത്തമവസാനിപ്പിക്കേണ്ടിവന്നു. സാമ്പത്തികവൈഷമ്യമായിരുന്നു ഇതിനുകാരണം. അക്കാലത്തു് വിദ്യാഭ്യാസം സൗജന്യമായിരുന്നില്ല. പിതാവിൻെറ മെഴുകുതിരി ഉല്പാദനശാലയിൽ പ്രവൃത്തിക്കു ചേർന്നു.

ബെൻ ചെറുപ്പം മുതൽ വിശ്രമരഹിതനായിരുന്നു ബോസ്റ്റൻ തുറമുഖം വീക്ഷിച്ചു് മണിക്കൂറുകളോളം ഇരിക്കുക അദ്ദേഹത്തിനു് ആഹ്ലാദപ്രദമായിരുന്നുപോലും. സമുദ്രത്തിൽ അതിവേഗം പായുന്ന കപ്പലിൽ സഞ്ചരിക്കണമെന്നായിരുന്നു ബാലനായിരുന്നപ്പോൾപോലും ബെൻ ആഗ്രഹിച്ചിരുന്നതു്. കപ്പലിൽ ഏതെങ്കിലും ഒരു പണി ലഭിച്ചാൽ ആഗ്രഹത്തിനു് സാഫല്യമുണ്ടാകുമെന്നു് വിചാരിച്ചു. ഇതറിഞ്ഞ മാതാപിതാക്കൾ ഭയവിഹ്വലരായി. പുത്രനെ കപ്പലിൽ കടലിലയയ്ക്കുന്നതിനു

പിതാവ് തീരെ ഇഷ്ടപ്പെട്ടില്ല. പുത്രനായ ജെയിംസിനോട് അനുജന് അച്ചടിശാലയിൽ ഒരു പണി വാങ്ങിക്കൊടുക്കുന്നതിന് ആവശ്യപ്പെട്ടു.

ജ്യേഷ്ഠനായ ജെയിംസ് ഒരു ഇംഗ്ലീഷ്‌വാരികയുടെ പത്രാധിപരായിരുന്നു. അദ്ദേഹം സ്വന്തം പ്രസ്സിൽ ഒരു അപ്രൻറീസ്സായി ഫ്രാങ്കിളിനെ നിയമിച്ചു. തൊഴിലില്ലന്നായ വൃത്തിയാണം ബാലനായ ഫ്രാങ്കിളിന് അല്പകാലത്തെയ്ക്കു് ആഹ്ലാദം നൽകി. അവൻ അച്ചു നിരത്തുന്നതിനും അച്ചടിയന്ത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനുമഭ്യസിച്ചു.

പൊതുവെ വായനശീലക്കാരനായതുകൊണ്ടു് കിട്ടാവുന്നിടത്തോളം പുസ്തകം സമ്പാദിച്ചു വായിച്ചു. പുസ്തകം വാങ്ങാൻ പണം മുടക്കേണ്ടിവന്നതിനാൽ പല ദിവസവും ബഞ്ചമിന് പട്ടിണികിടക്കേണ്ടിവന്നിട്ടുണ്ടു്. സമർത്ഥനായ ഈ ബാലൻ അങ്കഗണിതം, ബീജഗണിതം, ക്ഷേത്രഗണിതം, സമുദ്രസഞ്ചാരം, വ്യാകരണം, ന്യായശാസ്ത്രം എന്നീ വിഷയങ്ങൾ സ്വയം പഠിച്ചു. എഴുതുന്നതിനും നന്നായി അഭ്യസിച്ചു സാഹിത്യ രചനയിൽ അതീവസമർത്ഥനായിരുന്ന ഇദ്ദേഹത്തിൻെറ ആത്മകഥാകഥനം മരണത്തിനുശേഷം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. പ്രസ്തുത ഗ്രന്ഥം അമേരിക്കൻ സാഹിത്യലോകത്തിലെ ഒരു വിലപ്പെട്ടഗ്രന്ഥമായി അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടു.

ജ്യേഷ്ഠൻ ജെയിംസ് നടത്തിവന്നവാരികയിൽ ഫ്രാങ്കിളിൻ ലേഖനങ്ങൾ എഴുതി അയച്ചു. പക്ഷെ അവയൊന്നും അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടില്ല; പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ടുമില്ല. "ശ്രീമതി സയിലൻസ്സ ഡോഗ്‌വുഡ്"-എന്ന തൂലികാനാമത്തിൽ ലേഖനങ്ങളയച്ചു. അവയെല്ലാം പ്രസിദ്ധീ

കൃതജ്ഞല്ലായി. എന്നാൽ ജെയിംസ് ലേഖനകർത്താവിനെ തിരിച്ചറിഞ്ഞപ്പോൾ കുപിതനായ അദ്ദേഹം അനിയന്റെ ജീവിതംപോലും വൈഷമ്യപൂരിതമാക്കി അതിനാൽ പതിനെട്ടാമത്തെ വയസ്സിൽ അദ്ദേഹം ഫിലാഡൽഫിയായിലേയ്ക്കു് കപ്പലേറി.

കുറച്ചു കാലങ്ങൾക്കുള്ളിൽ ഒരു നല്ല പ്രസ്സ് തൊഴിലാളിയെന്ന പേരു് ഫ്രാങ്കിളിൻ സമ്പാദിച്ചു. അതിനാൽ ഫിലാഡൽഫിയായിലെ പല പ്രസ്സുടമകളും അദ്ദേഹത്തിന്റെ സേവനങ്ങൾക്കപേക്ഷിച്ചു. എന്നാൽ സ്വന്തമായി ഒരു പ്രസ്സ് തുടങ്ങണമെന്നായിരുന്നു ഫ്രാങ്കിളിന്റെ മോഹം. അക്കാലത്തു് അച്ചടിയന്ത്രങ്ങൾ അമേരിക്കയിൽ നിർമ്മിച്ചിരുന്നില്ല ഇംഗ്ലണ്ടിൽ നിന്നും ഇറക്കുമതി ചെയ്യുകയായിരുന്നു പതിവു്. ഫ്രാങ്കിളിനു വേണ്ട സാമ്പത്തിക സഹായങ്ങൾ പെൻസിൽവേനിയായിലെ ഗവർണ്ണരായിരുന്ന സർ വില്യം കെയിത്ത് നൽകാമെന്നു് വാഗ്ദാനം ചെയ്തു. അതിനാൽ അച്ചടിയന്ത്രം തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നതിനു് അദ്ദേഹം ഇംഗ്ലണ്ടിലേയ്ക്കു പോയി.

എന്തുകൊണ്ടോ ഗവർണ്ണർ ഏററിരുന്ന പണം വന്നു ചേർന്നില്ല. ഇംഗ്ലണ്ടിൽ ഒന്നരക്കൊല്ലത്തോളം മൂലധനം സംഭരിക്കാൻ വേണ്ടി ഫ്രാങ്കിളിൻ അലഞ്ഞു തിരിഞ്ഞു. ഇത്തരുണത്തിൽ ഭർത്താവിൽ നിന്നും യാതൊരു വിവരവും ലഭിക്കാതിരുന്നതിനാൽ ഭാര്യ മററൊരാളെ വിവാഹം കഴിച്ചു ഭാര്യയുടെ നാമധേയം 'ഡിബോറാ' എന്നായിരുന്നു. അമേരിക്കയിലേയ്ക്കു് ഫ്രാങ്കിളിൻ മടങ്ങി വന്നു് കുറേക്കാലം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ വീണ്ടുമവർ ഭാര്യാഭർത്താക്കന്മാരായി. അവർക്കാകെ മൂന്നു സന്താനങ്ങളുണ്ടായി.

ഈ കാലഘട്ടത്തിലാണു് അദ്ദേഹം 'പെൻസിൽ വേനിയാഗസററ്' എന്നൊരു പ്രസിദ്ധീകരണമാരംഭിച്ചതു്. ഇതു കൂടാതെ 'പൂവർ റിച്ചാർഡു് ആൽമനക്ക്' എന്നൊരു വാർഷികപ്പതിപ്പും വർഷാവർഷം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു പൂവർറിച്ചാർഡിൻെറ ഉള്ളടക്കം സൂര്യോദയം, ചന്ദ്രദർശനം, കാലാവസ്ഥാപ്രവചനം, പള്ളി ഒഴിവു ദിവസങ്ങൾ ഇവയായിരുന്നു. ഇതു കൂടാതെ സാരഗർഭങ്ങളായ ആശയങ്ങൾ—സത്യം, പരിശ്രമം, മിതവ്യയം, സ്വദേശഭക്തി ഇവയെ പററിയുള്ള ചെറു ഉപന്യാസങ്ങളും ഉൾക്കൊണ്ടിരുന്നു. അതിലൊരു ഭാഗത്തു് ഇപ്രകാരം പ്രസ്താവിച്ചു കാണുന്നു.

'താൻപാതി ദൈവംപാതി; നേരത്തേ ഉറങ്ങുകയും നേരത്തേ എഴുന്നേൽക്കുകയും ചെയ്താൽ മനുഷ്യൻ ആരോഗ്യവാനും സമ്പന്നനുമാകും. ഇന്നു ചെയ്തു തീർക്കാവുന്നതു് നാളത്തേയ്ക്കു മാററി വെയ്ക്കാതിരിക്കുക."

നാല്പത്തിരണ്ടു വയസ്സായപ്പോൾ തൊഴിലിൽ നിന്നും പിന്മാറി സമുദായ പ്രവർത്തനത്തിനും, ശാസ്ത്രീയ കാര്യങ്ങൾക്കും സമയം വിനിയോഗിക്കത്തക്കവണ്ണം സമ്പന്നനായിത്തീർന്നു. അച്ചടിവ്യവസായത്തിലായിരുന്നപ്പോൾ തന്നെ സമുദായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും ശാസ്ത്രീയ ഗവേഷണങ്ങൾക്കും അദ്ദേഹം സമയം ചെലവഴിച്ചിരുന്നു.

ഫിലാഡൽഫിയായിലെ യുവാക്കളായ കച്ചവടക്കാർ, യന്ത്ര ഉടമകൾ ഇവരുടെ ഒരു ചർച്ചാ സംഘടന ഇരുപത്തിഒന്നാം വയസ്സിലദ്ദേഹം രൂപീകരിച്ചു. ഈ ചെറു സംഘടന വളരെ വേഗം വളർന്നു് പുഷ്ടിപ്പെട്ടു് ലോകപ്രശസ്തമായിത്തീർന്നു ബുദ്ധിമാന്മാരായ പലരും

ഈ സംഘടനയിൽ അംഗങ്ങളായിത്തീർന്നു. ഇതിലെ അംഗങ്ങൾ കോളനിയുടെ സ്വാതന്ത്ര്യത്തിന്നു വേണ്ടി ബ്രിട്ടീഷ്കാർക്കു് എതിരായി രഹസ്യ സംഘടനകൾ രൂപീകരിച്ചു ഈ സംഘടനകളുടെ പ്രസ്താവനകളും പ്രചരണങ്ങളുമാണു് പിൽക്കാലത്തു് അമേരിക്കൻ വിപ്ളവത്തിന്നും സ്വാതന്ത്ര്യത്തിന്നും വേണ്ടിയുള്ള അഭിവാഞ്ഛ ആളുകളിൽ വളർത്തിയതു്.

1753-ൽ അമേരിക്കൻ കോളനികളുടെ പോസ്ററു മാസ്റ്റർ ജനറലായി ഫ്രാങ്കിളിൻ നിയമിതനായി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ എല്ലാ ബുദ്ധിപരമായ കഴിവുകളുമുപയോഗിച്ചു് തപാൽ വകുപ്പിൽ നാനാരീതിയിലുള്ള പരിഷ്കാരങ്ങൾ വരുത്തി. പോസ്റ്റൽ ജീവനക്കാർക്കു് ശമ്പളവ്യവസ്ഥ ഏർപ്പെടുത്തി. 1847-ൽ യുണൈററഡ് സ്റ്റേററ് അതിൻെറ ആദ്യ സ്റ്റാമ്പു് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചപ്പോൾ സ്മാരകമായി ഫ്രാങ്കിളിൻെറ പടം അതിൽ അച്ചടിച്ചു! അതു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രവർത്തനത്തിനും, പോസ്റ്റൽ വ്യവസ്ഥയിൽ വരുത്തിയ പരിഷ്കാരങ്ങൾക്കും വേണ്ടിയുള്ള ബഹുമതി സൂചനയായിരുന്നു.

ചെറുപ്പത്തിലാഹാരമില്ലാതെ പുസ്തകം സമ്പാദിച്ച ബാല്യകാലസ്മരണകളായിരിക്കാം ഇരുപത്തിയഞ്ചാമത്തെ വയസ്സിൽ ഒരു "സർക്കുലേററിങ്ങ് ലൈബ്രറി" സ്ഥാപിക്കുവാൻ അദ്ദേഹത്തെ പ്രേരിപ്പിച്ചതു്.

'അഗ്നിബാധ' ശമിപ്പിക്കുന്നതിന്നു് ഒരു പ്രത്യേക ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറു് ഏർപ്പെടുത്തുകയും തീ കൊണ്ടു് നാശമുണ്ടായ നിർഭാഗ്യവാന്മാരെ സഹായിക്കുവാൻ ആദ്യത്തെ ഇൻഷ്വറൻസ് കമ്പനിയാരംഭിക്കുകയും ചെയ്തു. പിൽക്കാലത്തു് ഒരു യൂണിവേഴ്സിററിയായി രൂപം പ്രാപിച്ച

പെൻസിൽവേനിയാ അക്കാദമിയുടെ സ്ഥാപകൻ ഫ്രാങ്കിളിനാണു്.

മുപ്പത്തിയെട്ടാമത്തെ വയസ്സിലാണു് ശാസ്ത്ര സംബന്ധമായ കാര്യങ്ങളിൽ ഫ്രാങ്കിളിൻ വ്യാപൃതനായതു്. സയൻസിലുള്ള അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രശസ്ത സേവനം "ഇലക്ട്രോസ്റ്റാററിക്കിലാണു്" (വിശ്രമം തേടുന്ന വൈദ്യുതിയെ സംബന്ധിച്ചു്).

ഒരു വൈദ്യുത മേഖലയിൽ പട്ടംപറത്തി മിന്നൽ വൈദ്യുതിയാണെന്നു് തെളിയിച്ചതായി എല്ലാവരും കേട്ടിരിക്കും. അമേരിക്കൻ കെട്ടുകഥകളിൽവച്ചു് ഏററവും കേൾവികേട്ട കഥയാണിതു്. എന്നാൽ ഇതു് നടന്ന സംഭവമാണുതാനും. ഈ കണ്ടുപിടുത്തം ഫ്രാങ്കിളിൻ ഒരു ശാസ്ത്രീയവൃത്താന്തപ്പത്രത്തിൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. ലോകത്തിലുള്ള മിക്ക മഹാന്മാരായ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും അതു് പരീക്ഷിച്ചു നോക്കുകയും ചെയ്തു.

ഇലക്ട്രോസ്റ്റാററിക്കിനെപററിയുള്ള ഫ്രാങ്കിളിന്റെ തത്വം വളരെ ലഘുവാണു്. ഇന്നുവരെ അതു നിലനില്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. എല്ലാ വസ്തുക്കളുടേയും ഉള്ളടക്കം സാധാരണ വസ്തുവും വൈദ്യുത ദ്രവവും ചേർന്നിട്ടാണെന്നു് അദ്ദേഹം അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. പ്രമാണാവസ്ഥയിൽ സകല വസ്തുക്കളിലും വൈദ്യുതദ്രവമുണ്ടു്. ഒരു സാധനം വൈദ്യുത ദ്രവം സമ്പാദിക്കുകയോ നഷ്ടപ്പെടുകയോ ചെയ്താൽ അതു് വൈദ്യുതി ഉൾക്കൊള്ളുന്നതാകുന്നു. വൈദ്യുതദ്രവം സമ്പാദിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതു് അധിധ്രുവവും, നഷ്ടപ്പെടുകയാണെങ്കിൽ ഊനധ്രുവവുമായി പരിണമിക്കുന്നു.

എന്നാൽ ഇന്നു നമ്മൾ പറയുന്നതു് എല്ലാ വസ്തുക്കളുടെയും ഉള്ളടക്കം പ്രോട്ടോണുകളും ഇലക്ട്രോണുക

ളമാണെന്നാണ്. വൈദ്യുതീകരിക്കാത്തക്ക വസ്തുവിലാണെങ്കിൽ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും എണ്ണം തുല്യമായിരിക്കും. ഈ ആശയവും ഫ്രാങ്കിളിന്റെ തത്വവുമായി യോജിക്കുന്നതത്രേ.

തന്റെ തത്വത്തിന് താങ്ങായി അദ്ദേഹം പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി. ഒരു പട്ടുതുണിയുമായി കണ്ണാടി ഉരച്ചപ്പോൾ കണ്ണാടിയ്ക്കു് പോസിററീവ് ചാർജ്ജു സിൽക്കിന് നെഗററീവ് ചാർജ്ജും ഉണ്ടായതാണെന്നായിരുന്നു പല ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും അഭിപ്രായപ്പെട്ടതു് വൈദ്യുതി ഉളവായിട്ടില്ലെന്നും വൈദ്യുതിപ്രവാഹം ഗ്ലാസ്സിൽ നിന്നും സിൽക്കിലേയ്ക്കു് ചലിച്ചതാണെന്നും ഫ്രാങ്കിളിൻ അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഇദ്ദേഹത്തിന്റെ വൈദ്യുതിയിലുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾ "ലൈററിങ റാഡ്" എന്ന ഉപകരണം കണ്ടെത്തുന്നതിന് സഹായിച്ചു. വൈദ്യുതിയുള്ള ഒരു വസ്തുവിനു സമീപം ഒരു മുനയുള്ള അററം കിട്ടിയാൽ വൈദ്യുതി അതിലേയ്ക്കു് പ്രവഹിക്കുമെന്നു് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. മിന്നലിനെ സംബന്ധിച്ച് അഗാധമായി ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തിയ ആദ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഫ്രാങ്കിളിനല്ലാതെ മററാരുമല്ല.

വൈദ്യുതി പ്രവാഹം സംഭരിക്കുന്നതിനുള്ള "ലൈഡൻജാർ" എന്ന ഉപകരണത്തെപററി ഫ്രാങ്കിളിൻ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി. പുറവശം ലോഹംകൊണ്ടു പൊതിഞ്ഞ ഒരു കണ്ണാടിപാത്രമാണിതു്. അകവശത്തു് വെള്ളമാണ്. ഇലക്ട്രിക്ക് ചാർജ്ജ് ഉണ്ടായിരുന്ന ഒരു ജാറിലെ ജലം അദ്ദേഹം നീക്കം ചെയ്തു. വീണ്ടും ജലം നിറച്ചു. ലൈഡൻജാറിൽ വീണ്ടും വൈദ്യുതിപ്രവാഹമുണ്ടായി. അതിനാൽ വൈദ്യുതിചാർജ്ജ് വെള്ളത്തിലല്ല

ഗ്ലാസ്സിലാണെന്നു് അദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ചു. അതുവരെ വിശ്വസിച്ചിരുന്നതു് വൈദ്യുതിചാർജ്ജ് വെള്ളത്തിലാണെന്നായിരുന്നു "വൈദ്യുതിയെ സംബന്ധിച്ച പരീക്ഷണങ്ങളും വീക്ഷണങ്ങളും." എന്ന അദ്ദേഹത്തിന്റെ പുസ്തകം വൈദ്യുതിയെ സംബന്ധിച്ചുള്ള അദ്ദേഹത്തിന്റെ വിശദീകരണങ്ങളാണു്.

ഒരു ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്ന ഫ്രങ്കിളിൻ സാമൂഹ്യസേവനത്തിലും രാഷ്ട്രീയ പ്രവർത്തനങ്ങളിലും അതീവതാല്പര്യം പ്രദർശിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതായി ചരിത്രം ഘോഷിക്കുന്നു