SAHITYA PRAVARTHAKA
KOTTAYAM

സയൻസിന്റെ കഥ

ഒന്നാംഭാഗം

പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ

1071

Pr V.K. B. Nair

സയൻസിന്റെ കഥ

(ഒന്നാം ഭാഗം)

With the best compliments of
V.K. Bhaskaran Nair Velathuel
Kairali, Kottayam-4
Tel: 578219

COMPLIMENTARY COPY

(Malayalam)

Sciencinte Katha-I

Science

By P. T. BHASKARA PANIKKER

11/223 Chirakulam Road

Trivandrum

M500
BHA-S

First Published August 1964

Printed at

INDIA PRESS, KOTTAYAM

Price Rs. 2.50

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY
141885
KOTTAYAM

Copyright

P. T. Bhaskara Panikker

Publishers:

Sahitya Pravarthaka Co-operative Society Ltd., Kottayam, Kerala State

Sales Department:

NATIONAL BOOK STALL

Kottayam Kerala State India

സയൻസിന്റെ കഥ

(ഒന്നാം ഭാഗം)

പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY
141885
KOTTAYAM

പ്രസാധകന്മാർ
സാഹിത്യപ്രവർത്തക സഹകരണസംഘം

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ
കോട്ടയം

വില ക. 2.50

COMPLIMENTARY COPY

ഭാസ്കരപ്പണിക്കരുടെ കൃതികൾ

ജീവശാസ്ത്രത്തിൻെറ വളർച്ച
നൂറു ചോദ്യങ്ങൾ
രോഗവും ചികിത്സയും
മനുഷ്യനിർമ്മിതമായ ചന്ദ്രൻ
ജീവൻെറ ഉത്ഭവം
സയൻസിൻെറ സന്ദേശം
ശാസ്ത്രപരിചയം (രണ്ടു ഭാഗങ്ങൾ)
മനുഷ്യൻെറ അനാട്ടമിയും ഫിസ്യോളജിയും
മനുഷ്യനെന്ന യന്ത്രം
ഗ്രഹാന്തരയാത്ര
മുന്നേറുന്ന സയൻസ്
സയൻസിൻെറ സംഭാവന
രണ്ടു വിജ്ഞാനശാഖകൾ
സ്പേസിലേക്കുള്ള യാത്ര
ജീവപ്രപഞ്ചം (പരിഭാഷ)

S1642 B999 14/64-65 1-1000

വളരുന്ന മനുഷ്യന്റെ കഥ

മനുഷ്യനോളംതന്നെ പഴക്കമുണ്ട് സയൻസിന്നു്. സയൻസിന്റെ സ്രഷ്ടാവാണു മനുഷ്യൻ—സമ്മതിക്കാം. എന്നാൽ, നവീനമനുഷ്യനെ വളർത്തിയെടുത്തതിൽ സയൻസിന്റെ പങ്ക് എത്ര വമ്പിച്ചതാണു്?

'പോപ്പുലർ സയൻസ്' എന്ന വിഖ്യാതഗ്രന്ഥത്തിൽനിന്നെടുത്ത വസ്തുതകളാണ് ഈ പുസ്തകത്തിലധികവും ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇതുപോലെ രണ്ടു പുസ്തകങ്ങൾ കൂടി വേണ്ടിവരും സയൻസിന്റെ കഥ മുഴുവൻ പറയാൻ.

എന്നിട്ടും എല്ലാം പറഞ്ഞുവെന്നു ഞാനഭിമാനിക്കുന്നുമില്ല.

—ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ

ഉള്ളടക്കം

1	സയൻസ് പൗരാണികയുഗത്തിൽ	9
2	പൈത്തഗോരസ്സുമുതൽ അരിസ്റ്റോട്ടിൽവരെ	24
3	ആർക്കിമിഡസ്സിന്റെ കാലം	36
4	സയൻസിനു റോമിന്റെ സംഭാവന	46
5	സയൻസിന്നു് അറബികളുടെ സംഭാവന	64
6	റോജർ ബേക്കന്റെ കാലഘട്ടം	76
7	വിജ്ഞാനം പരക്കുന്നു	87
8	ആധുനികശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ച	99
9	നക്ഷത്രശാസ്ത്രവും വൈദ്യശാസ്ത്രവും	123
10	ഗലീലിയോവിന്നുശേഷം	137
11	ശാസ്ത്രത്തെപ്പററി രണ്ടു സിദ്ധാന്തങ്ങൾ	151
	അനുബന്ധം	
	സൂചിക	

IF FOUND PLEASE RETURN TO:-
V. K. Bhaskaran Nair,
Rubber Research Institute,
Kottayam-9.

അദ്ധ്യായം 1

സയൻസ് പൗരാണികയുഗത്തിൽ

നാം ജീവിക്കുന്ന ഈ ലോകത്തെപ്പററിയും, നമുക്കു ചുററും കാണുന്ന വസ്തുക്കളെപ്പററിയും ഉള്ള ചിന്തകളുടേയും പ്രയോഗങ്ങളുടേയും ആകത്തുകയാണ് സയൻസ്. ഓരോ കാലഘട്ടത്തിലും ശാസ്ത്രീയവിജ്ഞാനത്തിന്റെ വ്യാപ്തിയും ആഴവും കൂടുന്നതിന്നനുസരിച്ച് സയൻസിൻെറ വീക്ഷണത്തിനും വ്യത്യാസം വരുന്നു.

സയൻസിൻെറ ഭാഷയും വീക്ഷണവും ശീലിക്കാനെളുപ്പമല്ല. സാങ്കേതികങ്ങളായ പല സങ്കീർണ്ണസ്വഭാവവും അതിന്നുണ്ട്. ജീവനുള്ളതും ഇല്ലാത്തതുമായ എല്ലാ വസ്തുക്കളിലുമാണ് സയൻസിൻെറ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിച്ചിരിക്കുന്നതു്. എല്ലാ വസ്തുക്കളും അണുനിർമ്മിതമാണ്; അവയിൽ പലതരം ശക്തികളും അടങ്ങിയൊതുങ്ങിക്കഴിയുന്നുണ്ട്—ഇതെല്ലാമാണ് കെമിസ്ട്രി, ഫിസിക്സ് എന്നീ ശാസ്ത്രങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുന്നതു്. കോടാനുകോടി മൈലുകൾക്കപ്പുറം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന നക്ഷത്രപ്രപഞ്ചത്തെപ്പററിയുള്ള പഠനമാണ് അസ്ട്രോണമി. ഭൂമിക്കടിയിലുള്ള പാറകൾ, കല്ലുകൾ, ധാതുക്കൾ ഇവയാണ് ഭൂഗർഭശാസ്ത്ര(ജ്യോളജി)ത്തിൻെറ പരിശോധനയ്ക്കു വിധേയമാകുന്നതു്. ജീവശാസ്ത്രമാകട്ടെ (ബയോളജി) സസ്യങ്ങളുടേയും ജന്തുക്കളുടേയും ജീവിതരീതികളും

സ്വഭാവവിശേഷങ്ങളും പഠിക്കുന്നു. മനസ്സിൻെറ അന്തം കാണാത്ത ചുഴികളിലേക്കിറങ്ങി നില്ക്കുകയാണ് മനശ്ശാസ്ത്രം (സൈക്കോളജി). ഇവയൊക്കെ എളുപ്പം പഠിക്കാൻ വയ്യല്ലോ.

ഇനി, പഠിക്കാൻ കഴിഞ്ഞാൽ മതിയോ? അതും പോരാ. പഠിച്ചതു പ്രയോഗത്തിൽക്കൊണ്ടുവരണം. അതുംകൂടിയായാലേ സയൻസിന്നു തൃപ്തിയാകു. അങ്ങനെ മാത്രമേ മനുഷ്യൻെറ നിത്യജീവിതത്തിൽ സയൻസിന്നു സ്ഥാനം ലഭിക്കുകയുള്ളു. ഇതുകൊണ്ടുമായില്ല. പദാത്ഥങ്ങളെന്തെന്നറിഞ്ഞാലോ, അവയെ നിത്യജീവിതത്തിൽ ഉപയോഗമുള്ളതാക്കിത്തീത്താലോ പോരാ, അവയെ മാററിമറിക്കണമെന്നുകൂടിയാണ് ഒരു രസതന്ത്രജ്ഞന്റെ മോഹം. പലതരം ചായക്കൂട്ടുകൾ, ഔഷധങ്ങൾ, പോഷകാഹാരങ്ങൾ, പൊട്ടിത്തെറിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ ഇവയെല്ലാം ഈ മോഹത്തിൻെറ സന്തതികളാണ്. ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞനാകട്ടെ പ്രകൃതിശക്തികളെ അധികമധികം നിയന്ത്രിക്കാനുള്ള വഴികളാണ് ആരായുന്നതു്. ഭൂമിക്കടിയിലുള്ള അമൂല്യനിധികളെ ഖനനംചെയ്തെടുക്കാനാണ് ഭൂഗർഭശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ നോട്ടം. ശാസ്ത്രീയമായ കൃഷിയും കന്നുകാലിവളത്തലും ജീവശാസ്ത്രത്തിൻെറ സംഭാവനയാണ്. ഇങ്ങനെ, ഇരുപതാംനൂററാണ്ടിൻെറ ഉച്ചകോടിയിലിരുന്നുംകൊണ്ടു് ഒന്നു പിൻതിരിഞ്ഞു നോക്കിയാൽ ലോകവിജ്ഞാനത്തിൻെറ വളർച്ച എങ്ങനെ ഉണ്ടായി എന്നും, ആരെല്ലാമാണിതിന്നു നായകത്വം വഹിച്ചതെന്നും കാണാൻകഴിയും. എന്നുമെന്നും ഓമ്മിക്കപ്പെടേണ്ട ഒട്ടേറെ പ്രതിഭാശാലികൾ നമ്മുടെ മുമ്പിൽ വരുന്നു. തലമുറ തലമുറയായി വിജ്ഞാനത്തിൻെറ തീപ്പന്തവുമായി പുരോഗതിക്കു വെളിച്ചംവീശിയ അവരെ പരിചയപ്പെ

ട്ടത്തുക എന്നതാണു് ഈ ലഘുഗ്രന്ഥംകൊണ്ടു് ഉദ്ദേശിക്കുന്നതു്.

'സയൻസ്'' എന്ന വാക്കു് ലാററിൻഭാഷയിലുള്ള 'അറിയുക' എന്നത്ഥമുള്ള ധാതുവിൽനിന്നുണ്ടായതാണു്. എന്നാണു് സയൻസ് ജനിച്ചതെന്നു് തിട്ടപ്പെട്ടത്തിപ്പറയാൻ വയ്യ: രേഖാമൂലമായി തെളിവൊന്നുമില്ലെന്നത്ഥം. എന്നാൽ, അങ്ങിങ്ങായിച്ചിതറിക്കിടക്കുന്ന സൂചനകളുടേയും തെളിവുകളുടേയും കഷണങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തുവെച്ചു പരിശോധിച്ചാൽ സയൻസിൻെറ ആദ്യകാലത്തെപ്പററി ചിലതെല്ലാം നമുക്കു് ഊഹിക്കാൻ കഴിയും.

പ്രാകൃതമനുഷ്യൻെറ മഹത്തായ രണ്ടു കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളാണു് തീയും ഭാഷയും! തീയും ഭാഷയും!! സകല സയൻസും സകല കലകളും അതിന്നകത്തുണ്ടു്. ചരിത്രാതീതകാലത്തു് മനുഷ്യൻ പല ആയുധങ്ങളും ഉണ്ടാക്കിയെന്നു നമുക്കറിയാം. ആത്മരക്ഷയ്ക്കു് അതാവശ്യമായിരുന്നു. സ്വന്തം സുഖസൗകര്യങ്ങൾക്കും അവ ആവശ്യമായിരുന്നു. ആയുധങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു പ്രകൃതിയെ കീഴൊതുക്കാൻ ക്രമേണ മനുഷ്യന്നു സാധിച്ചു. അനേകം ശതകങ്ങൾക്കു മുമ്പു് ആഫ്രിക്കയിലെ നൈൽനദിയുടേയും, അറേബിയയിലെ ടൈഗ്രീസ്, യൂഫ്രട്ടീസ് നദികളുടേയും, ഇന്ത്യയിൽ സിന്ധുനദിയുടേയും തീരങ്ങളിൽ ചില നാഗരികതകൾ വളൎന്നുവന്നു. പരിഷ്കൃതജീവിതത്തിൻെറ പൊൻനാളുകളായിരുന്നു അവ. ഈജിപ്തിലേയും, മെസപ്പൊട്ടേമിയയിലേയും, ഹിന്ദുസ്ഥാനത്തിലേയും പൗരാണികജനങ്ങൾ സ്വൎണ്ണം, വെള്ളി, ചെമ്പു് എന്നീ ലോഹങ്ങളുപയോഗിച്ചിരുന്നു. അവർ നഗരങ്ങൾ നിൎമ്മിച്ചു. മണ്ണിൽനിന്നു പാത്രങ്ങളുണ്ടാക്കി. ഈജിപ്തുകാർ ഗംഭീരങ്ങളായ സ്മാരകമന്ദിരങ്ങളും ശവകുടീരങ്ങളും നിൎമ്മിച്ചു. സുമേരി

യക്കാർ ഒന്നാംതരം തുണിത്തരങ്ങൾ നെയ്തെടുത്തു. ഇന്ത്യക്കാർ നൂതനസൗകര്യങ്ങളോടുകൂടിയ നഗരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കി. അക്ഷരങ്ങളുണ്ടാവുന്നതിന്നു മുമ്പുതന്നെ ചിത്രങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നുവെന്നതിന്നുമുണ്ട് തെളിവുകൾ. ഗുഹകളിൽ വസിച്ചിരുന്ന കാട്ടാളന്മാർപോലും ഗുഹാന്തർഭാഗത്തു പലതരം വന്യജന്തുക്കളുടെയും ചിത്രങ്ങൾ കൊത്തിവെച്ചിട്ടുണ്ട്. ചിത്രങ്ങളിൽനിന്നു ചിത്രലിപിയുണ്ടായി. പിന്നീടാണ് വ്യവസ്ഥാപിതമായ അക്ഷരമാലയുണ്ടായതു്. മാനവസമുദായത്തിൻെറ ധാരമുറിയാത്ത വികാസചരിത്രത്തിൽ ഭാഷ നിർവ്വഹിച്ച പങ്ക് ചെറുതല്ല. തങ്ങളുടെ ചിന്തകളും അഭിലാഷങ്ങളും പിന്മുറക്കാർക്കു പകർന്നു നല്കുന്നതു ഭാഷയിൽക്കൂടിയാണല്ലോ.

ഇന്നു മിക്കവാറും എല്ലാ വീടുകളിലും ഒരു പഞ്ചാംഗമോ കലണ്ടറോ ഉണ്ട്. പത്തിരുപതു പൈസക്കു് ഇവ കിട്ടും. ഈ ഏർപ്പാടു തുടങ്ങിയിട്ടു വളരെയേറെ കൊല്ലങ്ങളായി. ആകാശത്തേക്കു ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം നോക്കിക്കൊണ്ടുള്ള നൂററാണ്ടുകളുടെ മനുഷ്യപ്രയത്നമാണ് പഞ്ചാംഗരചനയ്ക്കിടനല്കിയതു്. ആദ്യം ആകാശത്തിലെ നക്ഷത്രങ്ങൾ കണ്ടു മനുഷ്യൻ അമ്പരന്നു. അക്ഷരമറിയാത്ത ഒരു കുട്ടി ഒരു ദിനപത്രത്തിൽ നോക്കി അമ്പരക്കുന്നതുപോലെ, ആദ്യമാദ്യം ഒന്നും മനസ്സിലാവാതെ മനുഷ്യൻ കുഴങ്ങി. പക്ഷേ, ഈ അമ്പരപ്പെല്ലാം അവസാനിച്ചു. സൂര്യചന്ദ്രന്മാരെ ആരാധിക്കാനാണു പിന്നീടു തുടങ്ങിയതു്. ആദിത്യനമസ്കാരവും ചന്ദ്രോത്സവവും അവർ നടത്തി. ഇങ്ങനെ, മനുഷ്യരിൽച്ചിലരെങ്കിലും ആകാശത്തിൻെറ കാര്യത്തിൽ കൂടുതൽ ശ്രദ്ധ പതിപ്പിച്ചു. എന്നും സൂര്യൻ കിഴക്കുദിക്കുന്നു, പടിഞ്ഞാറസ്തമിക്കുന്നു. മാസത്തിലൊരിക്കൽ പൂർണ്ണചന്ദ്രനെക്കാണുന്നു. ഒരുദിവസം ചന്ദ്രനെ

തീരെ കാണുന്നേ ഇല്ല. പൗൎണ്ണമി, അമാവാസി എന്നൊക്കെപ്പറഞ്ഞാലന്നുള്ളവക്കുണ്ടോ വല്ലതും മനസ്സിലാവുന്നു? ഏതായാലും അനേകവർഷങ്ങളുടെ നിത്യനിരീക്ഷണങ്ങളിൽനിന്നു് ഓരോന്നായി സംഗതികൾ വെളിവായി. അവർ ആലോചിക്കാൻ തുടങ്ങി—സമയത്തിനെ അളക്കാൻ ഈ അനുഭവങ്ങളുപയോഗിച്ചുകൂടെ? വലിയ തെററുപററാതെ അങ്ങനെ ചെയ്യാമെന്നവക്കു മനസ്സിലായി. ദിവസം സൂര്യനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയും, മാസം ചന്ദ്രനെ അടിസ്ഥാനപ്പെട്ടുത്തിയും നിൎണ്ണയിച്ചു തുടങ്ങി. പഞ്ചാംഗത്തിൻെറ ഉൽഭവം ഇങ്ങനെയാണു്. പ്രഥമ, ദ്വിതീയ, തൃതീയ മുതലായ തിഥികളെല്ലാം ചാന്ദ്രമാസത്തിലെ ദിവസങ്ങളാണു്. ജൂതന്മാരുടെ പഞ്ചാംഗത്തിൽ 28 ദിവസമുള്ള 13 മാസങ്ങളാണുള്ളതു്. ഒരു വെളുത്തവാവു മുതൽ പിന്നത്തെ വെളുത്തവാവുവരെയുള്ള കാലത്തെയാണു് മാസം എന്നു പറയുന്നതു്. ക്രിസ്തുവിന്നു് 4236 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുതന്നെ ഈജിപ്റ്റിൽ ഒരു വിധം തരക്കേടില്ലാത്ത പഞ്ചാംഗം ഉണ്ടായിരുന്നുവെന്നതിന്നു തെളിവുണ്ടു്. നൈൽനദിയുടെ സന്തതിയാണല്ലോ ഈജിപ്തു്. കൊല്ലത്തോറുംകൊല്ലം നൈൽനദിയിൽ വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാവും. കലങ്ങിമറിഞ്ഞുവരുന്ന ജലപ്രവാഹത്തിൽ ഇരുകരകളും മുങ്ങും. ഇതിന്റെ ഫലമായി നദീതീരങ്ങളിൽ പുതിയ വളമുള്ള മണ്ണു് അടിഞ്ഞുകൂടും. ജൂലായിമാസത്തിലാണിതു സാധാരണയായി സംഭവിക്കാറുള്ളതു്. ആകാശത്തിൽ ഒരു നക്ഷത്രം പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്നതും ഈ വെള്ളപ്പൊക്കവും തമ്മിലെന്തോ ബന്ധമുണ്ടെന്നു വളരെക്കാലം മുമ്പുതന്നെ ഈജിപ്തുകാർ കണ്ടിരുന്നു. ഈ നക്ഷത്രത്തിൻെറ പ്രത്യക്ഷപ്പെടലിനെ അവർ കൊല്ലംതോറും സൂക്ഷിച്ചു പഠിച്ചു. ഈ നക്ഷത്രം ഒരിക്കൽ

ഉദിച്ചുമറഞ്ഞാൽ പിന്നെ ഉദിക്കുന്നതു് 365 ദിവസങ്ങൾക്കുശേഷമാണു്. ഇതവർ കണ്ടുപിടിച്ചു. ഈ നക്ഷത്രത്തെ നോക്കിയായി അവരുടെ വർഷനിർണ്ണയം.

പഞ്ചാംഗത്തിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തത്തോടുകൂടി, അറിയാതെതന്നെ, ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൻെറ ബീജങ്ങൾ മുളച്ചുതുടങ്ങി. കാലത്തിനെ അളക്കുക—മാനവപ്രതിഭയ്ക്കു സിദ്ധിച്ച മഹത്തായ ഒരു കഴിവാണിതു്. സൂര്യചന്ദ്രനക്ഷത്രങ്ങളെ കാലനിർണ്ണയത്തിന്നുപയോഗിച്ചു. ഭൂമിയുടെ വിസ്തീർണ്ണം അളക്കേണ്ടതായിവന്നു. ഈജിപ്തിലെ ഫരോ ചക്രവർത്തിമാർക്കു നാട്ടുകാരിൽനിന്നു കരംപിരിക്കേണ്ടതുണ്ടായിരുന്നു. ഇതിന്നായി രാജ്യത്തിനെ അവർ കരകളാക്കി ഭാഗിച്ചു. ക്ഷേത്രഗണിതം എന്നറിയപ്പെടുന്ന 'ജ്യോമട്രി' ഇങ്ങനെയാണാവിർഭവിച്ചതു്. 'നിലം അളക്കുക' എന്നാണു് ജ്യോമട്രി എന്ന പദത്തിന്നർത്ഥം. സമചതുരങ്ങളും ദീർഘചതുരങ്ങളും ത്രികോണങ്ങളുമായി ഭൂമിയെ വിഭജിക്കാമെന്നു് അവർ കണ്ടു. മാത്രമല്ല, ഇത്തരം ക്ഷേത്രങ്ങളുടെ വിസ്തീർണ്ണം എളുപ്പത്തിൽ കണക്കാക്കാനുള്ള സൂത്രങ്ങളും അവർ കണ്ടുപിടിച്ചു. വക്രമായ അതിരുകളുള്ള വയലുകളുടെ ക്ഷേത്രഫലം കാണാൻപോലും അവർക്കറിയാമായിരുന്നു. കെട്ടിടങ്ങളുണ്ടാക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന കല്ലുകളുടെ നീളം, വീതി, വണ്ണം എന്നിവയെ കണക്കാക്കി ഓരോ കെട്ടിടത്തിന്നും അത്തരം എത്ര കല്ലുകൾ വേണ്ടിവരുമെന്നു മതിച്ചിടാൻ അന്നത്തെ ശില്പികൾക്കു കഴിഞ്ഞിരുന്നു. വളരെ കൃത്യമായിട്ടല്ലെങ്കിലും, ഒരുവിധം നല്ലനിലയിൽ സമകോണുകളുളക്കാനുള്ള മട്ടങ്ങളും, കോണുകളളക്കാനുള്ള കോൺമാത്രകളും അവർ ആവിഷ്ക്കരിച്ചു. ഇതിൽനിന്നാണു് ട്രിഗ്ഗോണമെട്രി—ത്രികോണശാസ്ത്രം—ഉയിരെടുത്തതു്. ഈജിപ്തിൽ മാത്രമല്ല, ബാബി

ലോണിയയിലും ഇന്ത്യയിലും ഗണിതശാസ്ത്രം നാനാവശങ്ങളിലേക്കും വളൎന്നു. ഒന്നു്, രണ്ടു്, മൂന്നു് എന്നിങ്ങനെയുള്ള അക്കങ്ങളും അന്നുമുതലുണ്ടായി. ഏകദേശം ഇക്കാലത്താണു് പൂജ്യം എന്ന സംജ്ഞ ഇന്ത്യയിലാരോ കണ്ടുപിടിച്ചതു്. കൈവിരലുകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഒന്നുമുതൽ പത്തുവരെയുള്ള അക്കങ്ങളാണു് അന്നത്തെ കണക്കുകൂട്ടലിന്നുള്ള ഉപകരണങ്ങളായിരുന്നതു്. ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ—ഉദാഹരണത്തിന്നു, ബാബിലോണിയയിൽ—അറുപതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണത്രെ കണക്കുകൂട്ടിയിരുന്നതു്. മണിക്കൂറും മിനിട്ടും ഇങ്ങനെയുണ്ടായതാണു്. ആരാണിതെല്ലാം കണ്ടുപിടിച്ചതെന്നു പറയാൻ വയ്യ—അത്രയും പഴക്കംചെന്ന കഥകളാണിവ.

ഈജിപ്തിലെ 'സ്റ്റെപ്പ് പിരമിഡ്' 2980 ബി. സി.യിലാണു നിൎമ്മിക്കപ്പെട്ടതു്. അതിൻെറ ആവിഷ്ക്കൎത്താവു് ഇമ്മോട്ടെപ്പ് എന്ന ശില്പിയായിരുന്നു. ഈജിപ്തിലെ കൊട്ടാരവൈദ്യൻകൂടിയായിരുന്നു അദ്ദേഹം. ശസ്ത്രക്രിയപോലും അല്പാല്പം ഇമ്മോട്ടെപ്പ് ചെയ്തിരുന്നുവത്രെ. സുമാർ അയ്യായിരംകൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പു് എഴുതിവെച്ച പപ്പൈറസ് ചുരുളുകൾ ഇതിന്നു തെളിവാണു്. ശസ്ത്രക്രിയയെപ്പറ്റി നാൽപ്പത്തെട്ടു് ഉദാഹരണങ്ങൾ ആ രേഖയിൽ കാണാം. വൈദ്യൻ അനുഷ്ഠിക്കേണ്ട നിഷ്ഠകൾ, സ്വീകരിക്കേണ്ട ചികിത്സാരീതി—ഇതെല്ലാം ആ ചുരുളുകൾക്കകത്തു് എഴുതിവച്ചിട്ടുണ്ടത്രെ. ലോകത്തിലേററവും പഴക്കംചെന്ന ശാസ്ത്രീയരേഖയാണു് അതു്. ഇതുപോലെ മറെറാരു പപ്പൈറസ് ചുരുളിൽ മനുഷ്യഹൃദയത്തിൽനിന്നു രക്തവും വായുവും വെള്ളവും എങ്ങനെയാണു ശരീരത്തിൻെറ വിവിധഭാഗങ്ങളിലേക്കു പോകുന്നതെന്നതിൻെറ ഒരു വിവരണവുമുണ്ടു്. ഈ രക്ത

വാഹിനികൾ കൃത്യമായി പ്രവൎത്തിച്ചില്ലെങ്കിൽ രോഗങ്ങളുണ്ടാകുന്നുവെന്നും, രോഗശമനത്തിന്നു പലതരം ഔഷധങ്ങളും ശീലിക്കണമെന്നുംകൂടി ഈ രേഖയിൽ പറയുന്നു. ആവണക്കെണ്ണമുതൽ ചാണകംവരെയുള്ള പല ഔഷധങ്ങളെപ്പറ്റിയും ഇക്കൂട്ടത്തിൽ പ്രസ്താവിക്കുന്നുണ്ടു്. പക്ഷേ, അധികവും മന്ത്രങ്ങളാണു് ആ ചുരുളിലെഴുതിവച്ചിരിക്കുന്നതത്രെ. ഇന്നയിന്ന മന്ത്രങ്ങൾ ജപിച്ചാൽ രോഗങ്ങൾ മാറുമെന്നുവരെ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നു. വൈദ്യവും മന്ത്രവാദവും ജ്യോതിഷവും രോഗപരിഹാരത്തിൻെറ ഉപാധികളായിരുന്നു പണ്ടെല്ലാം. ഇന്നും അതിൻെറ അവശിഷ്ടങ്ങൾ നമ്മുടെ നാട്ടിൻപുറങ്ങളിൽ കാണാം. ബാബിലോണിയക്കാൎക്കു് അക്കാലത്തു വൈദ്യവും ശസ്ത്രക്രിയയും അറിയാമായിരുന്നു. ദൈവത്തിന്നൎപ്പിക്കുന്ന ബലിമൃഗങ്ങളുടെ അവയവങ്ങൾ പരിശോധിച്ചു് മനുഷ്യൻെറ ശരീരഘടനയെപ്പററി താരതമ്യേനയുള്ള ജ്ഞാനം അന്നവൎക്കു ലഭിച്ചിരിക്കണം. വൈദ്യശാസ്ത്രപരമായ ചില ശാസനകൾതന്നെ അന്നു പ്രചരിച്ചിരുന്നു. ക്രിസ്തുവിന്നു് 2000 വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പുള്ള ഹാമുറാബിയുടെ ശാസനങ്ങളിൽ ഇങ്ങനെ ശാസിക്കുന്നു: "ഒരാളുടെ കണ്ണിന്നകത്തെ കുരു ശസ്ത്രക്രിയകൊണ്ടു നീക്കംചെയ്താൽ രോഗി വൈദ്യന്നു് പത്തു വെള്ളിനാണയം സംഭാവന കൊടുക്കണം; തൽഫലമായി രോഗി മരിച്ചാലാകട്ടെ, വൈദ്യൻെറ കൈ വെട്ടിക്കളയുകയും വേണം!" ബാബിലോണിയക്കാൎക്കു സസ്യങ്ങളെപ്പററിയും കുറെ വിവരമുണ്ടായിരുന്നു. അവിടുത്തെ പ്രധാനകൃഷിയായ ഈത്തപ്പനയിൽ ആൺപൂവും പെൺപൂവും വേറെവേറെ പനകളിലാണു് ഉണ്ടാവുന്നതെന്നും ഈ രണ്ടുതരം പുഷ്പങ്ങളും സംയോജിച്ചാലേ കായ്കൾ ഉണ്ടാവൂ എന്നും അവർ അന്നുതന്നെ മനസ്സിലാ

ക്കിയിരുന്നു. എല്ലാ രാജ്യത്തിലും, എല്ലാ മതത്തിലും, പൂർവ്വാചാരങ്ങളിലധികവും ശുചീകരണതത്വങ്ങളടങ്ങിയവയാണ്. കുളി, ശൗചം, പ്രാത്ഥന, ഉപവാസം, വ്രതം എന്നീവക അനുഷ്ഠാനങ്ങളിലെല്ലാം പ്രാകൃതമായ രോഗനിവാരണമാൎഗ്ഗങ്ങൾ നമുക്കു കാണാം. സാമുദായികാചാരങ്ങളുടെ സമ്മൎദ്ദംകാരണമാണ് ആരോഗ്യകരമായ ജീവിതത്തിന്നുവേണ്ട ചുററുപാടുകൾ സംജാതമായതു്.

ലോകത്തെപ്പററി അറിവുനേടാനുള്ള ഏററവും നല്ല മാൎഗ്ഗമാണു രാജ്യസഞ്ചാരം. നമുക്കു കണ്ടു പരിചയമില്ലാത്ത പലതും കാണാനും അവയ്ക്കുള്ള കാരണങ്ങളെന്തെങ്കിലുമുണ്ടെങ്കിലതു മനസ്സിലാക്കാനും രാജ്യസഞ്ചാരം സഹായിക്കുന്നു. ഗ്രീക്കുജനതയ്ക്കുണ്ടായ പുരോഗതിയിൽ പ്രധാനപങ്കുവഹിച്ചതു് അവരുടെ വിദേശസഞ്ചാരകുതുഹലമാണ് എന്നു പറയാം. കച്ചവടത്തിന്നായി അവർ കടലുകൾ താണ്ടി. കപ്പലുകളുണ്ടാക്കി. കാററിൻെറ ശക്തിയുപയോഗിച്ചു കപ്പലോടിച്ചു. മദ്ധ്യധരണ്യാഴിയിലെ ഓരോ ദ്വീപിലേക്കും അവർ വന്നു. പിന്നീടു വൻകരയിലേക്കും കാലൂന്നി. പല കോളനികളും അവർ സ്ഥാപിച്ചു. തങ്ങളേക്കാൾ പുരോഗതിപ്രാപിച്ച പല രാജ്യക്കാരുമായും സമ്പൎക്കംപുലത്താനവൎക്കു കഴിഞ്ഞു. ഈജിപ്റ്റ്, ക്രീററ്, ബാബിലോണിയ, അസ്സീറിയ മുതലായ രാജ്യങ്ങൾ അന്ന് ഏററവും പരിഷ്ക്കാരംപ്രാപിച്ചവയായിരുന്നു. ക്രിസ്തുവിന്നു് 600 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പു് ഏഷ്യാമൈനറിലെ അയോണിയ ഒരു വലിയ വിജ്ഞാനകേന്ദ്രമായി വളൎന്നിരുന്നു. അവിടെ നഗരങ്ങൾ വളൎന്നു. ഗ്രീക്കുകാരും അയോണിയക്കാരും അവിടെ പഠനംനടത്തി. വിജ്ഞാനദാഹമുള്ളവർ അറിവിന്നുവേണ്ടി എന്തും ചെ

യ്യാനൊരുക്കമായി. യുക്തികൊണ്ടു പലതും നേടാനവക്കു കഴിഞ്ഞു. അന്നു് ഇന്നത്തെപ്പോലെ സയൻസ് വളൎന്നിരുന്നില്ല. ഫിലോസഫിയുടെ—തത്വചിന്തയുടെ — ഒരു ഭാഗമായിരുന്നു സയൻസ്. തെയിൽസ് (640—546 ബി. സി.) എന്ന അയോണിയൻചിന്തകൻ സ്വയം ചോദിച്ചു: "ലോകം എന്തുകൊണ്ടാണു് ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നതു്? ലോകവും പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഇതരഭാഗങ്ങളും തമ്മിൽ ബന്ധമെന്തു്?" തെയിൽസ്തന്നെ മറുപടിയും കണ്ടുപിടിച്ചു: ലോകത്തിലുള്ള സൎവ്വവസ്തുക്കളും വെള്ളം കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതാണു്; ആ വെള്ളത്തിന്നു നിറമോ ആകൃതിയോ ഇല്ല; അതു സദാ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു; ഈ ചലനത്തിന്നു ചില പ്രത്യേകതകൾ ഉണ്ടു്—ഇങ്ങനെയായിരുന്നു തെയിൽസ്, പ്രശ്നങ്ങൾക്കു് ഉത്തരം നല്കിയതു്. മഴയിൽനിന്നാണു വെള്ളമുണ്ടാവുന്നതു്—അതിൽനിന്നാണു് പുഴകളും, തടാകങ്ങളും, സമുദ്രങ്ങളും ഉണ്ടാവുന്നതു്—വെള്ളത്തിൽ ഒരുഭാഗം സസ്യങ്ങളിൽക്കൂടിയും ജീവികളിൽക്കൂടിയും വീണ്ടും ആകാശത്തിലേക്കുതന്നെ പോകുന്നു—ഇതു പിന്നീടു മഴയായി തിരിച്ചുവരികയും ചെയ്യുന്നു. തെയിൽസിൻെറ യുക്തി ഈവിധം പ്രവൎത്തിച്ചു. പ്രകൃതിയുടെ പെരുമാററം സവിശേഷമായ രീതിയിലാണെന്നും, സനിഷ്കൃഷ്ടമായ പഠനംകൊണ്ടു മാത്രമേ പ്രകൃതിയെ മനസ്സിലാക്കാൻ കഴിയുകയുള്ളു എന്നും തെയിൽസ് പല ഉദാഹരണസഹിതം വ്യക്തമാക്കി. ദൈവത്തിൻെറ ഇഷ്ടാനിഷ്ടങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലല്ലാതെ തന്നെ പ്രകൃതിക്കു സ്വന്തമായി ചില നിയമങ്ങളുണ്ടെന്നു് അദ്ദേഹം തീൎത്തു പറഞ്ഞു. അലംഘനീയങ്ങളായ പ്രകൃതിനിയമങ്ങളുടെ ഈ സിദ്ധാന്തത്തെ അന്നും ഇന്നും എതിക്കുന്നവരുണ്ടു്. എങ്കിലും, ഇത്ര ധൈൎയ്യമവലംബിച്ച

തെയിൽസ് ആദ്യത്തെ തത്വചിന്തകന്മാരുടെ മുൻപന്തിയിൽത്തന്നെ നിൽക്കുന്നു.

അന്ന് അയോണിയയുടെ അയൽരാജ്യങ്ങളായ 'ലിസിയ', 'മീഡ്' എന്നിവതമ്മിൽ ഉഗ്രമായ ഒരു യുദ്ധം നടക്കുകയായിരുന്നു. (ക്രിസ്തുവിന്നു മുമ്പ് 585-ാം വർഷം). യുദ്ധം അതിഗംഭീരമായി നടക്കുന്നതിന്നിടയിൽ, തെയിൽസ് കണക്കാക്കിപ്പറഞ്ഞു, ഇന്നദിവസം, പകൽ ഇന്നസമയത്ത്, സൂര്യനെ പെട്ടെന്നു കാണാതാകുമെന്ന്. പറഞ്ഞതുതന്നെ സംഭവിച്ചു! യുദ്ധംചെയ്തിരുന്നവർ പരിഭ്രാന്തരായി. എന്തോ ദൈവകോപത്തിന്റെ പ്രകടനമാണെന്നു കരുതി ഇരുരാജ്യക്കാരുംതമ്മിൽ സന്ധിയാവാനും ഈ സംഭവം ഉപകരിച്ചു. പട്ടാളക്കാർ ആകാശത്തേക്കു നോക്കി. സൂര്യനെക്കാണാനില്ല. "അത്ഭുതം, അത്ഭുതം" എന്നവർ ആക്രോശിച്ചു. അതൊരു സൂര്യഗ്രഹണമായിരുന്നു. അതു കൃത്യമായി പ്രവചിക്കാൻ തെയിൽസിന്നു കഴിഞ്ഞു. സൂര്യന്നും ഭൂമിക്കുമിടയിൽ ചന്ദ്രൻ ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥിതിയിൽ വന്നുനില്ക്കുമ്പോഴാണ് സൂര്യഗ്രഹണമുണ്ടാവുക എന്നു തെയിൽസ് മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു. അതിലത്ര അത്ഭുതപ്പെടാനൊന്നുമില്ലെന്നും അദ്ദേഹത്തിന്നറിയാം. എങ്കിലും പട്ടാളക്കാർ പരിഭ്രമിച്ചു. യുദ്ധം സന്ധിയിൽ കലാശിക്കുകയും ചെയ്തു. തെയിൽസ് ഒരു തത്വചിന്തകനായിരുന്നില്ല—ഒരു ഉപ്പുകൊററനായിരുന്നു. എണ്ണയും ഉപ്പും വിൽക്കലായിരുന്നു തെയിൽസിൻെറ തൊഴിൽ. കച്ചവടത്തിന്നായി അദ്ദേഹം ഈജിപ്തിൽ പോയി. അവിടെനിന്നു ക്ഷേത്രഗണിതവും മററും തെയിൽസ് പഠിച്ചു. വയലുകളുടെ നീളവും വീതിയും കോണുകളും അളക്കാൻ മാത്രമല്ല, അദ്ദേഹം ക്ഷേത്രഗണിതം പഠിച്ചതു്. പല സിദ്ധാന്തങ്ങളും ഇവയിൽനിന്ന് ആവിഷ്കരിക്കാം എന്നു

തെയിൽസിന്നു് അറിയാമായിരുന്നു. ചതുരങ്ങൾക്കും ത്രികോണങ്ങൾക്കും ചില പൊതുസ്വഭാവങ്ങളുണ്ടെന്നും ഇവയെ സിദ്ധവൽക്കരിച്ചാൽ, പിരമിഡുകളുടെ ഉയരം കാണാനും മറ്റുമുള്ള സൂത്രങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാമെന്നും തെയിൽസ് കണ്ടു. പിരമിഡുകളുടെ ഉയരം ഇങ്ങനെ അദ്ദേഹം കണക്കാക്കി. തെയിൽസിന്റെ ഉത്തമശിഷ്യനായിരുന്നു അനാക്സിമാൻഡർ (611—547 ബി. സി.). ലോകം എന്തോ അവ്യക്തപദാൎത്ഥംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതാണെന്നും, അതേ വസ്തുകൊണ്ടുതന്നെയാണു് പ്രപഞ്ചത്തിലെ സൎവ്വ വസ്തുക്കളും നിൎമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതെന്നും, പ്രപഞ്ചം ഒരു വലിയ ചെണ്ടക്കുററിയുടെ ആകൃതിയിലാണെന്നും, അട്ടുക്കുപാത്രങ്ങൾ വെച്ചപോലെ, ഓരോന്നിന്റേയും ഉള്ളിലൊതുങ്ങുന്ന പല ലോകങ്ങളും ചേൎന്നതാണു് പ്രപഞ്ചമെന്നും തെയിൽസിൻെറ പിന്നാലെ അനാക്സിമാൻഡർ വാദിച്ചു. അദ്ദേഹം ലോകത്തിൻെറ ഒരു പടംപോലും വരച്ചു—വിദേശീയരുമായി കൂടിയാലോചിച്ചിട്ടു്. ഇതിനേക്കാൾ കൃത്യമായൊരു ഭൂപടം പിന്നീട് (540 ബി. സി.) ജനിച്ച ഹെക്കാററിയസ്സ് രചിച്ചു. ഇദ്ദേഹം സാഹസികനായൊരു നാവികനായിരുന്നു. കരിങ്കടൽ, ജിബ്രാൾട്ടർ എന്നിവിടെയെല്ലാം അദ്ദേഹം എത്തിച്ചേരുകയുണ്ടായി.

മനുഷ്യനും സയൻസും പുരോഗമിക്കുകയാണു്. ക്രിസ്തുവിന്നു മുമ്പ് ആറാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ച ഒരു തത്വചിന്തകനാണു് അനാക്സിമെൻസ്. തെയിൽസ് കരുതിയതുപോലെ വെള്ളമല്ല, വായുവാണു് എല്ലാററിൻേറയും അടിസ്ഥാനമെന്നു്, നമ്മുടെ ജീവശ്വാസംപോലും വായുവിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെട്ടത്തിയതാണെന്നു്, അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. വായുകൊണ്ടുള്ള ഒരു മഹാസമുദ്രത്തിൽ പാറിക്കിടക്കുന്ന വട്ടത്തിലുള്ളൊരു തട്ടുപോലെയാണു് ലോകം

എന്നു് അനാക്സിമെൻസ് പറഞ്ഞു. ഈ തട്ടിനു ചുററുമാണു് ഇതര ഗോളങ്ങൾ ചുററിത്തിരിയുന്നതത്രെ. എന്നാൽ പിന്നീട്ട ജനിച്ച ഹെരാക്ലിററസ്സ് ഇതിന്നെതിരായി അഗ്നിയാണു് എല്ലാററിന്നുമടിസ്ഥാനം എന്നു സ്ഥാപിക്കാനാണു പരിശ്രമിച്ചതു്. അഗ്നി ഇതരധാതുക്കളായി മാറുന്നുണ്ടെന്നും, ഇതരധാതുക്കൾക്കു് അഗ്നിയായി മാറാൻ കഴിവുണ്ടെന്നും ഹെരാക്ലിററസ്സ് സൂചിപ്പിച്ചു. 'കരയുന്ന തത്വചിന്തകൻ' എന്നാണു് ഹെരാക്ലിററസ്സിനെപ്പററി ചിലർ പറയുന്നതു്. അദ്ദേഹത്തിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളെല്ലാം പ്രസന്നതയോ സന്തോഷമോ ഇല്ലാത്തതാണു്. "എല്ലാം എല്ലായ്പോഴും ദ്രവാവസ്ഥയിലാണു്—ജനനവുമില്ല, മരണവുമില്ല, എവിടേയും നാം കാണുന്നതു വിശ്രമമില്ലാത്ത മൂലധാതുക്കളുടെ ചലനാത്മകമായ മാററമാണു്"— ഹെരാക്ലിററസ്സിന്റെ ചിന്താഗതി ഇതായിരുന്നു. വൈരുദ്ധ്യങ്ങളെപ്പററിയും അദ്ദേഹം പഠിച്ചു. തീജ്വാലമുകളിലോട്ടു പോകുന്നു, ഒരു കല്ലു കീഴ്പോട്ടു വീഴുന്നു. ഈ വൈരുദ്ധ്യം ആവശ്യമാണെന്നും ഹെരാക്ലിററസ്സ് സൂചിപ്പിച്ചുവത്രെ.

പരമാണുസിദ്ധാന്തം ആദ്യമായി അവതരിപ്പിച്ചതു് ബി. സി. അഞ്ചാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ചിരുന്ന ഡെമോക്രിററസ്സാണു്. അവിഭാജ്യവും ഏററവും ചെറിയതുമായ അണുക്കളെയാണു് 'ആററം' എന്ന പേർകൊണ്ടു ഡെമോക്രിററസ്സ് വിളിച്ചതു്. (ഡെമോക്രിററസ്സിൻെറ ധാരണയിലുള്ളതല്ല ഇന്നത്തെ 'ആററം'.) ഡെമോക്രിററസ്സിന്റെ ആററത്തിനെ വിഭജിക്കാൻ വയ്യ. ഇന്നാണെങ്കിൽ, ആറ്റത്തേയും അതിൻെറ കേന്ദ്രമായ ന്യൂക്ലിയസ്സിനേയും പിളക്കാനും ആററംശക്തി ഉൽപാദിപ്പിക്കാനും കഴിയുമെന്ന നില വന്നിരിക്കുന്നു. ഡെമോക്രിററസ്സിൻെറ ധാരണയിൽ

വെള്ളത്തെപ്പോലെ ചില വസ്തുക്കളുടെ ആററങ്ങൾ ഉരുണ്ട മിനുത്തതായിരുന്നു; വേറെ ചില ആററങ്ങൾ (ഇരുമ്പിൻേറയും മററും) പരുപരുത്തതായിരുന്നു. ആറ്റങ്ങൾ തമ്മിൽത്തമ്മിൽച്ചേരുന്നതു വെറും 'ഷോഡതി'യാണെന്നും ഡെമോക്രിററസ്സ് പറഞ്ഞു. ഇതൊന്നും ശരിയല്ല എന്നു് ഇന്നു നമുക്കറിയാം. എങ്കിലും പരമാണുസിദ്ധാന്തം ആവിഷ്ക്കരിക്കാനും, ആററങ്ങളെപ്പറ്റിയും, അവതമ്മിലെങ്ങനെ ചേരുന്നുവെന്നതിനെപ്പറ്റിയുമുള്ള വിവരങ്ങൾ നൽകാനും ഡെമോക്രിററസ്സിന്നു സാധിച്ചു.

പഞ്ചഭൂതസിദ്ധാന്തം ഇന്ത്യയിൽ പ്രചാരത്തിലുള്ളതാണു്—പ്രപഞ്ചം അഞ്ചുഭൂതങ്ങളെ(ധാതുക്കൾ)ക്കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതാണെന്നാണു് ആ സിദ്ധാന്തം ഉൽഘോഷിച്ചതു്. മിക്കവാറും ഇതുപോലൊരു സിദ്ധാന്തം പുരാതനഗ്രീസ്സിലും ഉണ്ടായിരുന്നുവത്രെ. എംപിഡോക്കിൾസ് എന്ന ഗ്രീക്കുദാശ്നികൻ ബി. സി. അഞ്ചാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ചു. പല അത്ഭുതസിദ്ധികളുമുള്ളൊരാളായിരുന്നുവത്രെ എംപിഡോക്കിൾസ്. വെള്ളം, വായു, അഗ്നി, ഭൂമി എന്നീ ചതുർഭൂതങ്ങൾ ചേൎന്നാണു് പ്രപഞ്ചത്തിലെ എല്ലാം ഉണ്ടായിരിക്കുന്നതു് എന്നദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. വസ്തുക്കൾക്കു നാലു ഗുണങ്ങളാണു് ഉള്ളതെന്നും (ചൂടു്, തണുപ്പു്, നനവു്, ഉണക്കം) ചതുർഭൂതങ്ങളിലോരോന്നിന്നും ഈരണ്ടു ഗുണങ്ങൾ വീതമാണുള്ളതെന്നും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിക്കുന്നു. വായുവിൻെറ ഗുണം ചൂടും നനവുമാണു്; വെള്ളത്തിന്റേതു നനവും തണുപ്പുമാണു്; ഭൂമിയുടെ ഗുണം തണുപ്പും ഉണക്കവുമാണു്; അഗ്നിക്കാകട്ടെ, ശുഷ്കതയും ചൂടുമാണുള്ളതു്. മിക്കവാറും നമ്മുടെ ആയുർവ്വേദത്തിലെ ത്രിദോഷസിദ്ധാന്തത്തോടു താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്ന ഒരു വിശകലനമാണിതു്. ഈ നാലു ഭൂതങ്ങളും തമ്മിൽച്ചേരു

ന്നതും ചേരാതിരിക്കുന്നതും എങ്ങനെയാണ്? സ്നേഹവും വെറുപ്പുമാണു ലോകത്തിലെ നിർണ്ണായകശക്തികളെന്നും, സ്നേഹംകൊണ്ടു മൂലധാതുക്കൾ അടുക്കുകയും വെറുപ്പുകൊണ്ട് അവ അകന്നുപോവുകയും ചെയ്യുമെന്നുപോലും എംപിഡോക്കിൾസ് വിവരിച്ചു. അങ്ങനെ പ്രകൃതി നിയമങ്ങൾക്കു വികാരമുണ്ടെന്നാണദ്ദേഹം വാദിച്ചത്. മനുഷ്യരക്തത്തിൽ, ചതുർഭൂതങ്ങളും തുല്യമായതോതിൽ ചേർന്നിട്ടുണ്ടെന്നും, മനുഷ്യൻെറ എല്ലുകളിൽ പകുതി അഗ്നിയും, കാൽഭാഗം വെള്ളവും, കാൽഭാഗം ഭൂമിയുമാണു ചേർന്നിരിക്കുന്നതെന്നും എംപിഡോക്കിൾസ് കണക്കാക്കി. വെള്ളത്തിനു രണ്ടു ഗുണങ്ങൾ (നനവും തണുപ്പും) ഉണ്ടെന്നും, മററു ധാതുക്കൾ വളരെ ചെറിയതോതിൽ മാത്രമേ വെള്ളത്തിലുള്ളുവെന്നും, ശുദ്ധജലം എന്നൊരു വസ്തു ഇല്ലെന്നും അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. മേൽപ്പറഞ്ഞ സിദ്ധാന്തങ്ങളെല്ലാം ദുർബ്ബലങ്ങളാണ്; യുക്തിക്കു നിരക്കാത്തതാണ്; എങ്കിലും പ്രപഞ്ചത്തെ മൂലധാതുക്കളായി വിശ്ലേഷണംചെയ്യാൻ കഴിയുമെന്നു തെളിയിച്ചതു വലിയൊരു കാര്യമാണ്. അതിനാൽ, പന്തീരണ്ടായിരം കൊല്ലക്കാലം ചതുർഭൂതസിദ്ധാന്തം പല രൂപത്തിലും ശാസ്ത്രലോകത്തു ബാക്കിനിന്നു. ശാസ്ത്രീയവിശകലനം വിജ്ഞാനസമ്പാദനത്തിൻെറ ഒരു ഉപാധിയായി സ്വീകരിച്ചുവെന്നതിലാണ് എംപിഡോക്കിൾസിൻെറ മഹത്വം കിടക്കുന്നത്.

അദ്ധ്യായം 2

പൈത്തഗോരസ്സ് മുതൽ അരിസ്റ്റോട്ടിൽവരെ

പുരാതനഗ്രീസ്സിലെ ശാസ്ത്രാചാര്യനായിരുന്നു പൈത്തഗോരസ്സ്. അദ്ദേഹവും ശിഷ്യഗണങ്ങളും ചേർന്ന് ഒരു സൗഹാർദ്ദസംഘം രൂപീകരിച്ചു. പൈത്തഗോരസ്സിന്റെ ശിക്ഷണത്തിലും നിയന്ത്രണത്തിലുമാണീ സംഘം വളർന്നതു്. തുടക്കത്തിലതൊരു മതപ്രസ്ഥാനമായിരുന്നുവെങ്കിലും ഒടുവിലതു രാഷ്ട്രീയത്തിലേക്കാണത്രെ ശ്രദ്ധ തിരിച്ചതു്.

ഏജിയൻകടലിലെ ഒരു ചെറുദ്വീപാണു് സാമോസ്. ഇവിടെയാണു സുപ്രസിദ്ധ ഗണിത–തത്വ–ശാസ്ത്രജ്ഞനായ പൈത്തഗോരസ്സ് ജനിച്ചതു്. ജീവചരിത്രം മുഴുവൻ വ്യക്തമല്ല. അദ്ദേഹം പല രാജ്യങ്ങളും സന്ദർശിക്കുകയും, സിറിയ മുതലായ പ്രദേശങ്ങളിൽച്ചെന്നു മതാനുഷ്ഠാനങ്ങൾ പഠിക്കുകയും, ഈജിപ്തിൽനിന്നു വിജ്ഞാനം ഹൃദിസ്ഥമാക്കുകയുംചെയ്തു. ഈജിപ്തിൽ പൈത്തഗോരസ്സുണ്ടായിരുന്നകാലത്താണത്രെ പേർസ്യൻ രാജാവായ കാമ്പിസസ്സ് ഈജിപ്തിനെ ആക്രമിച്ചു കീഴടക്കിയതു്. പൈത്തഗോരസ്സിനെ ഒരു യുദ്ധത്തടവുകാരനായി പിടിച്ചുകൊണ്ടുപോയി—ബാബിലോണിയയ്ക്കു്. വിജ്ഞാനവിപുലീകരണത്തിന്ന് അതും അദ്ദേഹത്തിന്നു സഹായകമായി. പേർസ്യക്കാരിൽനിന്നും കാൽഡിയന്മാരിൽനിന്നും വളരെയേറെ വിവരങ്ങൾ അദ്ദേഹത്തിന്നു ലഭിച്ചു.

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY KOTTAYAM
141885

പൈത്തഗോരസ്സ് വിമുക്തനായപ്പോൾ തെക്കൻ ഇററലിയിലെ ക്രോട്ടൻ എന്ന ഒരു ഗ്രീക്കുകോളനിയിൽ താമസമുറപ്പിച്ചു. ഇവിടെയാണ് അദ്ദേഹം തന്റെ തത്വചിന്താവിദ്യാലയം സ്ഥാപിച്ചതു്. പ്രഭുകുടുംബത്തിൽ നിന്നു പലരും ഈ വിദ്യാലയത്തിൽ വന്നുചേൎന്നു. സുമാർ 300 പേരെ ചേൎത്തുകൊണ്ടുള്ള ഒരു സൗഹാൎദ്ദസംഘമാണ് അദ്ദേഹം സംഘടിപ്പിച്ചതു്. കാലക്രമേണ ഈ പുതിയ പ്രസ്ഥാനത്തിൻെറ ഖ്യാതിയും സ്വാധീനശക്തിയും വളൎന്നു. തെക്കൻ ഇററലിയിൽ കണക്കിലെടുക്കേണ്ട ഒരു കൂട്ടരായി അവർ ശക്തിപ്പെട്ടു. എന്നാൽ, എതിരാളികളും ഉണ്ടായിരുന്നു പൈത്തഗോരസ്സിന്നു്. ആ സ്ഥാപനത്തിൽ പ്രവേശനം ലഭിക്കാത്ത ഒരു ധനാഢ്യൻ കുറേപ്പേരെ പൈത്തഗോരസ്സിന്നെതിരായി തിരിച്ചുവിട്ടു. ഒരു വിഭാഗത്തിൻെറ അതൃപ്തി സമ്പാദിച്ച അദ്ദേഹം നാടുകടത്തപ്പെട്ടു. എന്നാണ്—അഥവാ, എങ്ങനെയാണ്—അദ്ദേഹം മരിച്ചതെന്നു് അറിവില്ല. 450 ബി. സി. വരെ പൈത്തഗോരസ്സിൻെറ സ്ഥാപനത്തിൻെറ സ്വാധീനശക്തി നിലനിന്നു. എല്ലാററിൻേറയും അടിസ്ഥാനം ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ പ്രമാണങ്ങളാണെന്നായിരുന്നു പൈത്തഗോരസ്സ്സംഘത്തിൻെറ പൊതുധാരണ. 'മെറ്റാഫിസിക്സ്' എന്ന കൃതിയിൽ അരിസ്റ്റോട്ടിൽ പൈത്തഗോരസ്സിൻെറ ഗണിതശാസ്ത്രപ്രേരിതമായ തത്വചിന്തയെ വിലയിരുത്തുന്നുണ്ടു്. ഒന്നിനോടൊന്നു താരതമ്യപ്പെടുത്താനുള്ള ഘടകങ്ങളെന്ന നിലയ്ക്കല്ല പൈത്തഗോരസ്സ് സംഘക്കാർ സംഖ്യകളെക്കണ്ടതു്. പിന്നെയോ? സംഖ്യകളിൽനിന്നാണ് എല്ലാമുണ്ടായതു് എന്നു വിശ്വസിക്കുന്ന ഒരുതരം 'സാംഖ്യ'വാദക്കാരായിരുന്നു അവർ. ഒന്നു് എന്ന സംഖ്യ യുക്തിയുടേയും, നാല്എന്ന സംഖ്യ നീതിയുടേയും

ചിഹ്നങ്ങളാണെന്നവർ പറഞ്ഞു. അഞ്ചു കതിരുള്ള നക്ഷത്രം ആരോഗ്യത്തിൻേറയും സൽജീവിതത്തിൻേറയും അടയാളമെന്ന നിലയ്ക്കു് അവരുടെ പതാകയായി സ്വീകരിക്കപ്പെട്ടു. പിന്നീടു തിന്മകളെ ഒഴിവാക്കാനുള്ള ഒരടയാളമെന്നനിലയ്ക്കു് ഈ നക്ഷത്രചിഹ്നം ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ടു. എന്നും ക്ഷേത്രഗണിതാടിസ്ഥാനത്തിൽക്കാണാനുള്ള വെമ്പലിൽ ചില സംഖ്യകളെ ത്രികോണത്തിനോടും വേറെ ചില സംഖ്യകളെ ചതുരങ്ങളോടുമാണു ബന്ധപ്പെടുത്തിയതു്.

ഭാവനയുടെ കടിഞ്ഞാണില്ലാത്ത ഈ പരക്കംപാച്ചിൽ അവരെ പല അന്ധവിശ്വാസക്കുഴികളിലും ചെന്നു ചാടിച്ചു. എങ്കിലും, ഗണിതശാസ്ത്രത്തെ ഒരററംവരെ അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്താൻ അവക്കു കഴിഞ്ഞു. സമകോൺ ത്രികോണങ്ങളെപ്പററിയുള്ള പൈത്തഗോരസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തം ഇന്നും ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൻെറ മൂലക്കല്ലുകളിലൊന്നാണു്. സമാന്തരരേഖകൾ, ത്രികോണങ്ങൾ, ചതുർഭുജങ്ങൾ, ബഹുഭുജക്ഷേത്രങ്ങൾ ഇവയെപ്പററിയെല്ലാം പല ഗണിതസിദ്ധാന്തങ്ങളും പൈത്തഗോരസ്സ് കണ്ടുപിടിച്ചു. ഒററസ്സംഖ്യകളുടെ (1, 3, 5, 7 മുതലായ) പ്രത്യേകതകളെപ്പററിയും അവർ പഠനം നടത്തി.

സംഗീതശാസ്ത്രത്തിന്നും പൈത്തഗോരസ്സ്സംഘം സംഭാവനനൽകി. പൈത്തഗോരസ്സ് ഒരിക്കൽ ഒരു കൊല്ലൻെറ തൊഴിൽശാലയിൽച്ചെന്നു. പലതരം ചുററികകളെക്കൊണ്ടു മേടുമ്പോൾ പലതരം ശബ്ദങ്ങളാണു് ഉണ്ടാവുന്നതെന്നു് അദ്ദേഹം ശ്രദ്ധിച്ചു. എന്താണു ശബ്ദത്തിലിങ്ങനെ വ്യത്യാസംവരാൻ കാരണം എന്നതിനെപ്പററി അദ്ദേഹം വളരെ ചിന്തിച്ചു. ലോഹംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു കമ്പി രണ്ടാക്കി മുറിക്കുക. ഒന്നിനേക്കാൾ

ഇരട്ടി നീളമുണ്ടു് മറേറ കമ്പിക്കെന്നും വെയ്ക്കുക. ഒരേ വലിവിലാണു് രണ്ടു കമ്പികളും നിൎത്തിയിട്ടുള്ളതെന്നും കരുതുക. ഒരു ചുററികകൊണ്ടു രണ്ടു കമ്പികളിലും മുട്ടിയാൽ ശബ്ദത്തിന്നു വ്യത്യാസമുണ്ടായിരിക്കും.

പൈത്തഗോരസ്സിന്റെ ഒരു അനുയായിയാണു് ബി. സി. അഞ്ചാംശതകത്തിൽ ജീവിച്ച ഫിലോലോസ്. പ്രപഞ്ചത്തിനെപ്പററി പുതിയൊരു സിദ്ധാന്തം അദ്ദേഹം ആവിഷ്ക്കരിച്ചു. പൈത്തഗോരസ്സ്സിദ്ധാന്തക്കാരെസ്സംബന്ധിച്ചേടത്തോളം ഏററവും അന്യൂനമായ (കുററമററ) സംഖ്യ 10 എന്നതായിരുന്നുവത്രെ! അതുകൊണ്ടു്, പത്തു ഗോളങ്ങളാണു് പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ളതെന്നായിരുന്നു അവരുടെ വാദം. പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ മദ്ധ്യത്തിൽ ഒരു അഗ്നികേന്ദ്രമുണ്ടെന്നും, ഇതിൻെറ ചുററുമാണു് സൂൎയ്യനടക്കമുള്ള എല്ലാ ഗോളങ്ങളും പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നതെന്നും അവർ വാദിച്ചു. എന്നാൽ എന്താണീ 'ബഡവാഗ്നി'യെ നാം കാണാത്തതു്? അഗ്നിയിൽനിന്നകന്നുനില്ക്കുന്ന അദ്ധഗോളത്തിലായതുകൊണ്ടാണിതെന്നു് അവർ പറഞ്ഞു. ഇതു ശരിയല്ലെന്നു നമുക്കറിയാം, എങ്കിലും അന്നിങ്ങനെയാണവർ പറഞ്ഞതു്! ഗോളങ്ങൾ ചുററിത്തിരിയുമ്പോൾ ശബ്ദമുണ്ടാവുന്നുണ്ടെന്നും ഈ ശബ്ദം അഗ്നികേന്ദ്രത്തിൽ നിന്നുള്ള ദൂരത്തിന്നനുസരിച്ചു വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുമെന്നും കൂടി അവർ പ്രസ്താവിച്ചു! ഇപ്പോൾ ഇതൊക്കെ എത്ര അസംബന്ധമാണെന്നോൎത്തു നാം ചിരിക്കും. എന്നാൽ ഈ പ്രാകൃതവാദത്തിന്നകത്തും സത്യത്തിൻെറ ചില കണികകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. ഒരു അഗ്നികേന്ദ്രത്തിൻെറ ചുററുമാണു് ഭൂഗോളവും ഇതരഗ്രഹങ്ങളും ചുററിത്തിരിയുന്നതു്—കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തപ്രകാരം. ഈ അഗ്നികേന്ദ്രമാണു് സൂൎയ്യൻ. അങ്ങനെ നോക്കിയാൽ,

പൈത്തഗോരസ്സിൻെറ ശിഷ്യന്മാർ പറഞ്ഞതിൽ ചില വാസ്തവങ്ങളില്ലാതെയില്ല. ശാസ്ത്രത്തിൻെറ മുന്നോട്ടുള്ള പ്രവാഹത്തെ പൈത്തഗോരസ്സും കൂട്ടരും സഹായിച്ചു.

ഗ്രീസ്സിലെ തത്വചിന്ത ആകാശത്തോളമുയന്നതു ക്രി. മു. അഞ്ചാംനൂററാണ്ടിലാണ്. പ്ലാറേറാവിൻേറയും അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻേറയും കാലമാണതു്. ഏതൻസ് എന്ന നഗരരാഷ്ട്രമായിരുന്നു അന്നു സാഹിത്യത്തിൻേറയും കലയുടേയും കേന്ദ്രം. ഒരു രാഷ്ട്രീയശക്തിയായിത്തീന്ന ഏതൻസ് വാണിജ്യകേന്ദ്രമായും ഉയന്നിരുന്നു. പ്രധാന ചിന്തകന്മാരെല്ലാം, അവരുടെ ശിഷ്യന്മാരോട്ടകൂടി, ഏതൻസിലേക്കു വന്നു. ആദ്ധ്യാത്മികവും ധാർമ്മികവുമായ മേഖലകളിലാണ് അവർ കൂടുതൽ ശ്രദ്ധിച്ചതെങ്കിലും സയൻസിൻെറ വളർച്ചയ്ക്കാവശ്യമായ പലതും അവർ ചെയ്തു. അതീനിയക്കാരുടെ പ്രിയനേതാവായ പെരിക്കിൾസിൻെറ ആചാര്യശ്രേഷ്ഠനായിരുന്നു തത്വജ്ഞാനിയായ അനക്സഗോരസ്സ്. (മരണം 428 ബി. സി.). ചിന്തകനെന്ന നിലയ്ക്കു്. അദ്ദേഹം പ്രഖ്യാതിയുടെ ജയക്കൊടിയുയർത്തി. അഭിപ്രായങ്ങൾ വെട്ടിത്തുറന്നു പറയുന്ന പ്രകൃതക്കാരനായിരുന്നു അനക്സഗോരസ്സ്. പ്രകൃതിയിൽക്കാണുന്ന നിത്യപ്രതിഭാസങ്ങൾക്കെല്ലാം അദ്ദേഹം ശാസ്ത്രീയവിശദീകരണങ്ങൾ നൽകി: മഴവില്ല്, ഗ്രഹങ്ങൾ, കൊള്ളിമീൻ എന്നിവയ്ക്കെല്ലാം. സൂര്യൻ ദേവനല്ലെന്നും കത്തിത്തിളങ്ങുന്ന ഒരു ഗോളമാണെന്നും അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. ചന്ദ്രൻ സൂര്യൻെറ പ്രകാശത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുകയാണു ചെയ്യുന്നതെന്നുംകൂടിപ്പറഞ്ഞപ്പോൾ അതീനിയക്കാരുടെ മതവിശ്വാസങ്ങളെ ചോദ്യംചെയ്യുന്നുവെന്നുംപറഞ്ഞു് അദ്ദേഹം ബന്ധനസ്ഥനാക്കപ്പെട്ടു. തടവിൽനിന്നുള്ള

മോചനാനന്തരം അദ്ദേഹം ഏതൻസിൽനിന്നു സ്വന്തം നാട്ടിലേക്കു പോയി.

തികച്ചും ഒരു ഏതൻസുകാരനായിരുന്ന പ്രസിദ്ധ തത്വജ്ഞാനിയും സംഭാഷണചതുരനുമായ സോക്രട്ടീസ്സ് (470—399 ബി. സി.) അനക്സഗോരസ്സിന്റെ രീതിയല്ല സോക്രട്ടീസ്സിൻേറതു്. പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളുടെ ഉള്ളുകള്ളികൾ മനസ്സിലാക്കുന്നതിനേക്കാൾ മനുഷ്യപ്രകൃതിയെപ്പററി പഠിക്കാനാണു് സോക്രട്ടീസ്സ് മുതിന്നതു്. ചെറുപ്പകാലത്തു് ഒരു പ്രകൃതിശാസ്ത്രവിദ്യാൎത്ഥിയായിരുന്നു സോക്രട്ടീസ്സ്. എന്നാൽ, പ്രകൃതിശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ തമ്മിൽ തമ്മിൽ പല കാര്യങ്ങളെക്കുറിച്ചും അഭിപ്രായഭേദങ്ങളുണ്ടെന്നും ഇവയോരോന്നുംതമ്മിൽ വലിയ പൊരുത്തമൊന്നുമില്ലെന്നും അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. "പ്രപഞ്ചത്തെപ്പററിയും, ഗ്രഹനക്ഷത്രാദികളെപ്പററിയും ഓരോന്നു സങ്കല്പിക്കുന്നതും ഊഹിക്കുന്നതും ഭ്രാന്തിനു തുല്യ"മാണെന്നു് സോക്രട്ടീസ് കരുതി! 'ഡയലക്ടിക്ക്"മാൎഗ്ഗത്തിന്റെ പ്രണേതാവാണദ്ദേഹം. ആദ്യം അദ്ദേഹം ഒരു തത്വം അവതരിപ്പിക്കും. ഏതെങ്കിലും വിഷയത്തെപ്പററിയാവാം അതു്. പിന്നീടു് അതിൻെറ ഫലങ്ങളെന്തൊക്കെയാണെന്നു പരിശോധിക്കും. ഫലം തത്വവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നുണ്ടോ എന്നു നോക്കും; ഉണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമേ തത്വം അംഗീകരിക്കൂ. അല്ലെങ്കിൽ തത്വത്തെത്തന്നെ നിരാകരിക്കും. എന്നിട്ടു്, വേറൊരു തത്വം ഉന്നയിക്കും. ഇതിനെയാണു് 'ഡയലക്ടിക്ക്"രീതിയെന്നു പറയുന്നതു്. ചോദ്യം ചോദിച്ചു് അതിൻെറ ഉത്തരത്തിൽക്കൂടി തത്വത്തിലെത്തുക എന്നതായിരുന്നു സോക്രട്ടീസ്സിൻെറ പ്രബോധനസമ്പ്രദായം. മനുഷ്യസ്വഭാവത്തെപ്പററി മനസ്സിലാക്കാനാണീ മാൎഗ്ഗം അദ്ദേഹം പ്രയോഗിച്ചതു്. പിന്നീടു്, ശാസ്ത്രീയ

നിഗമനങ്ങളിലെത്തിച്ചേരാനുള്ള ഒരു ഉപാധിയായും ഈ രീതി അവലംബിക്കപ്പെട്ടു.

സോക്രട്ടീസ്സിൻെറ സവ്വശിഷ്യന്മാരിലുംവെച്ചു പ്രശസ്തനാണു് പ്ലാറ്റോ (427—347 ബി. സി.). ലോകോത്തര ചിന്തകന്മാരിൽ പ്ലാറേറാവിൻെറ സ്ഥാനം മുൻപന്തിയിലാണു്. അദ്ദേഹത്തിൻെറ 'സംഭാഷണങ്ങൾ' ഒന്നാംതരം സാഹിത്യമാണു്—അതിലടങ്ങിയ ചിന്താരത്നങ്ങൾക്കു കണക്കില്ല. ഏതൻസ്നഗരത്തിൽ പ്ലാറേറാ ഒരു ഗുരുകുലം സ്ഥാപിച്ചു—'അക്കാദമി' എന്നായിരുന്നു അതിന്നു പേർ. പ്ലാറേറാവിന്നും അനുയായികൾക്കും സയൻസിൽ അത്ര വലിയ താല്പര്യമൊന്നുമുണ്ടായിരുന്നില്ല. ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രത്തിലും ഗണിതത്തിലും മാത്രം അവർ കുറച്ചു ശ്രദ്ധിച്ചു—തത്വശാസ്ത്രത്തിലേക്കുള്ള പ്രവേശനദ്വാരം എന്ന നിലയ്ക്കു്! ഗണിതത്തിൽ പൈത്തഗോരസ്സിൻെറ പഠനങ്ങളാണു് പ്ലാറേറാവിനെ ആകർഷിച്ചതു്. ഗണിതശാസ്ത്രപരമായി പ്ലാറ്റോ നല്കിയ പല വിശദീകരണങ്ങളും അനന്തരതലമുറകൾ തികച്ചും ഉപയോഗിച്ചു. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിൽ ശക്തിക്കും കൃത്യതയ്ക്കുമാണു് സ്ഥാനം എന്നായിരുന്നു പ്ലാറേറാവിൻെറ അഭിപ്രായം. സുപ്രസിദ്ധഗണിതാചാര്യനായ യൂക്ലിഡിൻെറ വഴി സുഗമമാക്കിയതിൽ പ്ലാറേറാവിന്നും പങ്കുണ്ടു്.

ഇനി, നാം കടക്കുന്നതു് അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ കാലഘട്ടത്തിലേക്കാണു്. 384 ബി. സി.യിലാണു് ആ പ്രതിഭാശാലി ജനിച്ചതു്. മാസിഡോണിയയ്ക്കടുത്ത ത്രേസിലെ സ്റ്റാഗിറി എന്ന നഗരമാണു് അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ജന്മസ്ഥലം. മാസിഡോണിയൻരാജാവിൻെറ പ്രധാന വൈദ്യനായിരുന്നു അച്ഛൻ. പതിനെട്ടുവയസ്സായപ്പോൾ അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ഏതൻസിൽച്ചെന്നു പ്ലാറ്റോവിൻെറ ഗുരു

കുലത്തിൽ (അക്കാദമിയിൽ) ചേൎന്നു. 347 ബി. സി.യിലാണു് പ്ലാറേറാ മരിച്ചതു്. അതിന്നുശേഷം അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ഏജിയൻകടലിലെ ലെസ്ബോസ് എന്ന ദ്വീപിൽ ച്ചെന്നു പഠനം തുടൎന്നു. പിന്നീട്ട മാസിഡോണിയൻകൊട്ടാരത്തിലേക്കു് അദ്ദേഹത്തെ ക്ഷണിച്ചുകൊണ്ടുപോയി. അലക്സാൻഡർരാജകുമാരനെ പഠിപ്പിക്കുക എന്നതായിരുന്നു അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ജോലി. അലക്സാൻഡർ ലോകം വെട്ടിപ്പിടിക്കാൻ പുറപ്പെട്ടതോടുകൂടി അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ഏതൻസിലേക്കു വീണ്ടും മടങ്ങിച്ചെന്നു. അവിടെ 'ലൈസിയം' എന്നറിയപ്പെടുന്ന ഒരു വിദ്യാപീഠം അദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ചു. 323 ബി. സി.യിലാണു് മഹാനായ അലക്സാൻഡർ മരിച്ചതു്. അരിസ്റ്റോട്ടിൽ പിന്നെ ഏതൻസിൽ നിന്നില്ല. പിറ്റെക്കൊല്ലം അദ്ദേഹവും മരിച്ചു.

അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ഒരു സകലകലാവല്ലഭനായിരുന്നു. കവിത, നാടകം, രാഷ്ട്രതന്ത്രം, ധൎമ്മശാസ്ത്രം, അലങ്കാരം, തത്വചിന്ത, മനശ്ശാസ്ത്രം, ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രം, കാലാവസ്ഥാനിൎണ്ണയശാസ്ത്രം, ഗണിതശാസ്ത്രം, ജീവശാസ്ത്രം, ഭൗതികശാസ്ത്രം, ശരീരശാസ്ത്രം എന്നിങ്ങനെ വിജ്ഞാനത്തിൻെറ സൎവ്വരംഗങ്ങളിലും അദ്ദേഹം സ്വച്ഛന്ദം വിരാജിച്ചു. എല്ലാറ്റിനെപ്പറ്റിയും ആധികാരികമായിത്തന്നെ പറയാനദ്ദേഹത്തിന്നു കെല്പുണ്ടായതാണത്ഭുതം. ശാസ്ത്രത്തെപ്പററിയുള്ള തൻെറ ലേഖനപരമ്പരകളിൽ ഒന്നാമതായി സങ്കീൎണ്ണപ്രശ്നങ്ങൾ ലളിതമായി മനസ്സിലാക്കാൻ പററിയ രേഖാചിത്രങ്ങൾ അദ്ദേഹം വരച്ചു; രണ്ടാമതു് സ്വന്തം അനുഭവങ്ങളും അഭിപ്രായങ്ങളും ഊഹങ്ങളും പ്രസ്താവിക്കുന്നതിന്നുമുമ്പ് അക്കാൎയ്യത്തെപ്പററി അദ്ദേഹത്തിന്നുമുമ്പു ജീവിച്ചിരുന്നവരുടെ സൎവ്വപഠനങ്ങളും വിമൎശനദൃഷ്ട്യാ വിലയിരുത്താനും അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്നു കഴി

ഞ്ഞു. ഇങ്ങനെ അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്നുമുമ്പുള്ള ഗ്രീക്കചിന്തക ന്മാരെപ്പററി നാമറിയുന്നതുതന്നെ ഈ പരാമർശങ്ങളിൽ നിന്നാണു്. ആ കാലഘട്ടത്തുണ്ടായിരുന്ന ചിന്താഗതിക കളും അവയെപ്പററിയുള്ള നിരീക്ഷണാപഗ്രഥനങ്ങളും ആണു് അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ലേഖനങ്ങളിലെ വിഷയം. അദ്ദേഹത്തിൻെറ പല നിഗമനങ്ങളും ഇന്നു തിരസ്ക രിക്കേണ്ടതായുണ്ടെങ്കിലും, അന്നു്, ഇത്രയെങ്കിലും ശാസ്ത്രീ യമായ നിഗമനങ്ങളിലദ്ദേഹം എങ്ങനെയാണെത്തിച്ചേ ന്നതെന്നാലോചിക്കുമ്പോൾ നാമത്ഭുതപ്പെട്ടുന്നു. സ്ഫടിക തുല്യമായ എന്തോ പദാത്ഥംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതാണു് പ്രപഞ്ചമെന്നും, ഒരു ഗോളത്തിന്നകത്താണു മറെറാരു ഗോളം സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെന്നും, ഈ ഗോളസഞ്ചയങ്ങൾ ക്കുള്ളിൽ നടുവിലുള്ളതാണു ഭൂമിയെന്നും മററുമായിരുന്നു അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ വാദങ്ങൾ. നടുവിൽ ഭൂമി; അതിന്നു ചുററും വായുമണ്ഡലം; പിന്നീടു ചതുർഭൂതങ്ങളുടെ ആവ രണങ്ങൾ—അതിൽ അഗ്നിക്കും മീതെയുള്ള ഭാഗമാണു് 'ഈതർ'. അതിന്നും മീതെയാണു് സപ്തഗ്രഹങ്ങൾ. എ ല്ലാററിൻേറയും പുറമെയാണു് പരമാത്മാവിന്റെ—എല്ലാ ററിൻേറയും മൂലകാരണക്കാരൻെറ—മണ്ഡലം. ഇതായി രുന്നു പ്രപഞ്ചരചനയെപ്പററി അരിസ്റ്റോട്ടിൽ രചിച്ച ഭാവനാചിത്രം.

ഭൂമി, വെള്ളം, വായു, അഗ്നി—ഇവയാണല്ലോ ചതുർഭൂതങ്ങൾ. ഇവ ഭൂമിക്കുചുററുമെന്നപോലെ ഭൂമിയി ലുമുണ്ടു്. ജീവനുള്ളതും ഇല്ലാത്തതുമായ സവ്വവസ്തുക്കളും ചതുർഭൂതനിമ്മിതങ്ങളാണെന്നു് അന്നു വിശ്വസിച്ചിരു ന്നു. ഭൗതികലോകത്തെ ജൈവമെന്നും (ഓർഗാനിക്) ജഡമെന്നും (ഇനോർഗാനിക്) രണ്ടാക്കിത്തിരിക്കുക യാണു് ആദ്യമായി അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ചെയ്തതു്. ജൈവ

വസ്തുവിന്നു ജീവനും ആത്മാവുമുണ്ടെന്നും, ഓരോ ജീവിക്കു മുള്ള ആത്മാവിൻെറ ഏററക്കുറവനുസരിച്ച് ജീവികളെ തരംതിരിക്കാമെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടു. 'പ്രകൃതിയുടെ കോണി' എന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ ആശയം. കോണിക്കു പടികളുള്ളതുപോലെ, ജീവജാലങ്ങളും പടി പടിയായി ഉയരുകയാണ്—ഇതാണ് അതിന്നർത്ഥം. അ ടിയിലെ പടികളിൽ താണതരം അണുജീവികളും സസ്യ ങ്ങളും; പിന്നെ 'സ്പോഞ്ച്'പോലുള്ള ജീവികൾ; പിന്നീ ട് ഷഡ്പദങ്ങളായ പ്രാണികൾ, ഇഴജന്തുക്കൾ, മത്സ്യം, തിമിംഗലം എന്നിവ—അവസാനം കോണിയുടെ മുകൾ ത്തട്ടിൽ സ്തന്യജീവികളും മനുഷ്യനും—'പ്രകൃതിയുടെ കോണി'യുടെ സംവിധാനം ഈ നിലയ്ക്കായിരുന്നു. സൃഷ്ടി ച്ചതെന്തിന്നും എന്തെങ്കിലും ഒരു ഉദ്ദേശമുണ്ടെന്നും, ഈ ഉദ്ദേശലക്ഷ്യത്തിന്നനുസൃതമാണ് ഓരോ ജീവിയുടേയും ശരീരപ്രകൃതിയെന്നും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു. ഭൗതിക-ജീവശാസ്ത്രത്തിന്ന് അടിത്തറയിട്ട ചരിത്രപ്രാധാന്യമുള്ള പ്രസ്താവനകളായിരുന്നു ഇവയെല്ലാം.

നേരിട്ടുള്ള നിരീക്ഷണം അരിസ്റ്റോട്ടിലിനെ ജീവ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പല സത്യങ്ങളിലേക്കും എത്തിച്ചു. പല പ്പോഴും ആധുനികശാസ്ത്രത്തിൻെറ അടുത്തെത്തിയിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ വിജ്ഞാനം. 540 തരം ജീവികളെപ്പ ററി അദ്ദേഹം വിവരിച്ചു. വളരുന്ന കോഴിമുട്ടയ്ക്കകത്തു സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന മാററങ്ങളെപ്പററി അദ്ദേഹം പരിശോധിച്ചു. അങ്ങനെ ഭ്രൂണശാസ്ത്ര(എംബ്രിയോളജി)ത്തിൻെറ പ്രഥമപാഠങ്ങൾ പഠിച്ചു. അയവിറക്കുന്ന ജീവികൾക്ക് ആമാശയത്തിന്നു നാല് അറകളുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ചു. സമുദ്രജീവികളെപ്പറ്റി ഏറക്കുറെ

ശരിയായ പല വിവരങ്ങൾ അരിസ്റ്റോട്ടിൽ സമ്പാദിക്കുകയും ചെയ്തു.

അരിസ്റ്റോട്ടിൽ പറഞ്ഞതിനെയൊന്നും എതിർക്കാതിരുന്ന രണ്ടായിരം കൊല്ലങ്ങളാണ് പിന്നീട്ട കഴിഞ്ഞതു്. അറിവിൻെറ കലവറയായി എല്ലാവരും അദ്ദേഹത്തെ കണക്കാക്കി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ പല അഭിപ്രായങ്ങളും തത്വങ്ങളും പള്ളികൾപോലും സ്വീകരിച്ചു. ശാസ്ത്രത്തിൻെറ വേലിയിറക്കമാണന്നുണ്ടായതു്. "അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ഇങ്ങനെ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നു," എന്നു പറഞ്ഞാൽപ്പിന്നെ കൂടുതലൊന്നും പഠിക്കേണ്ടതില്ലെന്ന ഒരു നില വന്നുകൂടി. ഇതു സയൻസിൻെറ വളർച്ചയ്ക്കു് അനുകൂലമായ ഒരു സ്ഥിതിവിശേഷമല്ലല്ലോ. അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്നു പറ്റിയ തെറ്റുകൾ തിരുത്തപ്പെടാതെയങ്ങനെ കിടന്നു. അനവധി ന്യൂനതകളുണ്ടായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ പല ധാരണകൾക്കും. ശാസ്ത്രം തളംകെട്ടിനിന്നു. അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ തെററായ ആശയങ്ങൾക്കു് ഒന്നുരണ്ടു് ഉദാഹരണങ്ങൾ പറയാം: വായു കൂടുംതോറും തൂക്കം കുറയുമെന്നും, ഭൂമിയിലുള്ള പ്രകൃതിനിയമങ്ങളല്ല ആകാശത്തേക്കുള്ളതെന്നും, ആകാശത്തെ നിയമങ്ങൾ ഭൂമിയിലുള്ളതിൽനിന്നു ഭിന്നമാണെന്നും അരിസ്റ്റോട്ടിൽ വിശ്വസിച്ചു. പതിനേഴാംനൂററാണ്ടിൽ ഗലീലിയോ, ന്യൂട്ടൻ മുതലായ നവീനശാസ്ത്രാചാര്യന്മാരുടെ അരങ്ങേറ്റത്തോടുകൂടി പരീക്ഷണങ്ങൾക്കുള്ള പ്രാധാന്യം വർദ്ധിച്ചു. അവർ അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ തത്വങ്ങളുടെ മാററുരച്ചുനോക്കി. ഒരു കുപ്പിക്കകത്തുള്ള വായുവിൻെറ തൂക്കത്തേക്കാളധികം തൂക്കമുണ്ടു് അതിനേക്കാൾ വലിയൊരു കുപ്പിയിലുള്ള വായുവിനെന്നു് ഗലീലിയോ തെളിയിച്ചു. പരസ്പരാകർഷണതത്വം ഭൂമിയിലെന്നപോലെ ആകാശത്തേക്കും ബാധക

മാണെന്നു ന്യൂട്ടനും തെളിയിച്ചു. ഇത്രയുംകാലം തൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ ചോദ്യംചെയ്യാതിരുന്നതിനെ അരിസ്റ്റോട്ടിൽപോലും—പിന്നീട് അദ്ദേഹത്തിന്ന് അവസരം ലഭിച്ചിരുന്നെങ്കിൽ—സമ്മതിക്കുമായിരുന്നില്ല. കാരണം, അരിസ്റ്റോട്ടിൽതന്നെ പറഞ്ഞതാണ്, തല്ക്കാലത്തേക്കുള്ള നിഗമനങ്ങൾ മാത്രമാണ് അദ്ദേഹത്തിൻേറതെന്ന്. തെററാണെന്നു തെളിഞ്ഞുകഴിഞ്ഞാൽപ്പിന്നെ ഒരു തത്വത്തിന്മേൽ മുറുക്കിപ്പിടിക്കരുതെന്നും, തെററു തിരുത്തുകയാണ് ഭൂഷണമെന്നും ആ പ്രതിഭാസമ്പന്നൻതന്നെ പറഞ്ഞ കാര്യമാണ്. പക്ഷേ, അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ഈ അഭിപ്രായങ്ങളെ പലരും ഇന്നും കണക്കിലെടുക്കുന്നില്ല.

പ്രസിദ്ധ സസ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്ന തിയോഫ്രാസ്റ്റസ് (371—287 ബി. സി.) അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ പിൻഗാമിയാണ്. അദ്ദേഹത്തിന്റെ കൃതികൾ വളരെക്കാലത്തേക്കു സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ അടിസ്ഥാനഗ്രന്ഥങ്ങളായിരുന്നു. അദ്ദേഹം ആദ്യമായി പ്രയോഗിച്ച പല സാങ്കേതികവാക്കുകളും സംജ്ഞകളും ഇന്നും നിലവിലുണ്ട്.

ആ നല്ലകാലം കഴിഞ്ഞു. ഗ്രീക്കുതത്വചിന്തകന്മാർ, പതുക്കെപ്പതുക്കെ, ശാസ്ത്രവീക്ഷണം നിരാകരിക്കാനും, 'എല്ലാം വിധിയാണ്' എന്ന ഒരുതരം ചിന്താഗതി സ്വീകരിക്കാനും തുടങ്ങി. പരിശുദ്ധമായ ജീവിതം നയിക്കുക എന്നതായിരുന്നു അവരുടെ ലക്ഷ്യം. വേറൊരു വാദക്കാർ വന്നു. ജീവിതത്തിൻെറ ആദ്യവും അവസാനവും ആനന്ദമാണെന്നായിരുന്നു അവരുടെ മതം. ഈ ആനന്ദമാകട്ടെ, ആന്തരമായ ശാന്തിയിൽനിന്നാണു ലഭിക്കുകയെന്നും അവർ പറഞ്ഞു. ഇവർതമ്മിലുള്ള സമരം കുറെക്കാലം നടന്നു. പക്ഷേ, ഇരുകൂട്ടരും ശാസ്ത്രീയവീക്ഷണമുള്ളവരായിരുന്നില്ല—അതായിരുന്നു വാസ്തവം.

അദ്ധ്യായം 3

ആക്കിമിഡസ്സിൻെറ കാലം

ചരിത്രം സയൻസിനേയും, സയൻസ് ചരിത്രത്തേയും പരസ്പരം സ്വാധീനിക്കുന്നു. സയൻസിൻെറ ഗതിവിഗതികൾ രാഷ്ട്രീയവും സാമൂഹ്യവുമായ മാററങ്ങൾക്കനുസരിച്ചായിരിക്കും. 382 ബി. സി.യിലാണ് അലക്സാൻഡർ ഈജിപ്തിനെ കീഴടക്കിയത്. അലക്സാൻഡ്രിയ എന്ന നഗരത്തിൻെറ ഉയർച്ചയും അതോടുകൂടി അതു സയൻസിൻെറ നാഡീകേന്ദ്രമായി വളർന്നതും അതിനുശേഷമാണ്. അലക്സാൻഡർ 323 ബി. സി.യിൽ മരിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ കണ്ണെത്താത്ത സാമ്രാജ്യം വിഭജിക്കപ്പെട്ടു. ഈജിപ്ത്, മാസിഡോണിയൻ സേനാപതിയായ ടോളമിയുടെ കീഴിലായി. കുറെക്കാലത്തേക്കു ടോളമിയും അനുയായികളും അലക്സാൻഡ്രിയയ്ക്കുള്ള സാംസ്കാരികപ്രാബല്യം നിലനിത്തുകതന്നെചെയ്തു. ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായി അലക്സാൻഡ്രിയയുടെ കിടപ്പ് പ്രധാനമാണ്. പാശ്ചാത്യ-പൗരസ്ത്യഭൂഖണ്ഡങ്ങൾക്കിടയിലതു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഏതുഭാഗത്തുനിന്നും അവിടെ എത്തിച്ചേരാൻ സൗകര്യമാണല്ലോ. ഗ്രീസ്സിൽനിന്നു വിദഗ്ദ്ധന്മാരായ ഒരുകൂട്ടം പണ്ഡിതന്മാർ അലക്സാൻഡ്രിയയിൽ ചെന്നു് തക്കതായ നേതൃത്വം നല്കുകയുംചെയ്തു. ഏററവും വിപുലമായൊരു മ്യൂസിയവും ഒന്നാന്തരം ഒരു ഗ്രന്ഥശേഖരവും അവിടെ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. ഗ്രീസ്, ബാബിലോൺ, റോം, മദ്ധ്യേഷ്യ എന്നിവിടങ്ങളിൽനിന്നുള്ള പണ്ഡിതന്മാരും വിദ്യാത്ഥികളും ഉപരിപഠനാത്ഥം അവിടെ എത്തിച്ചേന്നു.

ബുദ്ധിജീവികളുടെ പുതിയ തലമുറ അവിടെ കൂമ്പെടുത്തു.

ജ്യോമട്രി, ആൾജിബ്ര, ട്രിഗോണോമെട്രി, ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രം എന്നീ ശാസ്ത്രങ്ങളെല്ലാം അവിടെ വളൎന്നു. ഭൂമിശാസ്ത്രം, സൎവ്വേപഠനം എന്നീ ശാഖകളും തളിരിട്ടു. പ്രാകൃതമായ രസായനവാദവും (ആൽക്കെമി) യന്ത്രശാസ്ത്രവും അവിടെ പുഷ്ടിപ്പെട്ടു. ഓരോ ശാസ്ത്രത്തിലും 'സ്പെഷലൈസ്' ചെയ്യാൻ പലരും മുന്നോട്ടുവന്നു.

സുപ്രസിദ്ധനായ യൂക്ലിഡ് എന്ന ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഈ കാലഘട്ടത്തിൻെറ ഉജ്ജ്വലസന്തതികളിലൊരാളാണ്. സുമാർ 300 ബി. സി.യോടടുത്തെപ്പോഴോ ആണ് അദ്ദേഹം ജീവിച്ചതെന്നു് ഊഹിക്കപ്പെടുന്നു. 'ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്റെ മൂലഘടകങ്ങൾ' എന്ന യൂക്ലിഡിൻെറ കൃതി പൈത്തഗോരസ്സിന്നുശേഷമുള്ള ഗണിതശാസ്ത്രഗവേഷണഫലങ്ങളുടെ ഒരു സംഗ്രഹമാണ്. സ്വന്തംവക കുറെ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളും അതിലുൾച്ചേൎത്തിട്ടുമുണ്ടു്. ഗണിതസൂത്രങ്ങളെ അദ്ദേഹം യുക്ത്യനുസൃതമായ രീതിയിൽ ക്രമീകരിച്ചു. സൂത്രങ്ങൾ തെളിയിക്കാനുള്ള വിശദീകരണങ്ങളും യഥോചിതം നല്കി. എന്നാൽ, യൂക്ലിഡിൻെറ പല സൂത്രങ്ങളും അന്നുള്ളവൎക്കു ദുർഗ്രാഹ്യമായിരുന്നു. അന്നത്തെ രാജാവു് യൂക്ലിഡിനോടു ചോദിച്ചുവത്രെ: "ഈ സൂത്രങ്ങൾ ഹൃദിസ്ഥമാക്കാതെ ജ്യോമട്രി പഠിക്കാൻ വയ്യേ?" അതിന്നു് യൂക്ലിഡിൻെറ മറുപടി ഇതായിരുന്നു: "രാജാക്കന്മാൎക്കു മാത്രമായി ജ്യോമട്രി പഠിക്കാൻ ഒരു കുറുക്കുവഴിയില്ല. അറിവിലേക്കുള്ള പന്ഥാവു് എല്ലാവൎക്കും ഒന്നാണ്. രാജാക്കന്മാൎക്കു മാത്രമായി ഒരു രാജവീഥിയുണ്ടാക്കുകവയ്യ." വിദ്യാലയങ്ങളിലിന്നും യൂക്ലിഡിൻെറ സൂത്രങ്ങൾ പഠിപ്പിച്ചുവരുന്നു.

അദ്ദേഹത്തിൻെറ ചില നിഗമനങ്ങൾ പിന്നീട്ട തികച്ചും ശരിയല്ലെന്നു തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെങ്കിലും, ജ്യോമട്രിയിൽ യൂക്ലിഡിൻെറ സ്ഥാനം അദ്വിതീയമാണ്.

ഒരു അഗ്നികേന്ദ്രത്തിൻെറ ചുററുമാണു പ്രപഞ്ചം നിലകൊള്ളുന്നതു് എന്ന പൈത്തഗോരസ്സ് സംഘക്കാരുടെ സിദ്ധാന്തത്തെ ഒന്നുകൂടി വിശദമാക്കുകയാണ് അരിസ്റ്റാർക്കസ് (280—244 ബി. സി.) ചെയ്തതു്. ആ അഗ്നികേന്ദ്രം സൂര്യനാണെന്നും, സൂര്യന്നു ചുററുമാണു ഗ്രഹങ്ങൾ ചുററിത്തിരിയുന്നതെന്നും അവ്യക്തമായിട്ടാണെങ്കിലും അരിസ്റ്റാർക്കസ് സൂചിപ്പിക്കുകയുണ്ടായി. കോപ്പർനിക്കസ്സിനേക്കാളെത്രയോവഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുതന്നെ ഇക്കാര്യം സൂചിപ്പിക്കാനെങ്കിലും കഴിഞ്ഞ അരിസ്റ്റാർക്കസ്സിൻെറ പ്രതിഭ അഭിനന്ദനീയംതന്നെ. പക്ഷേ, അരിസ്റ്റാർക്കസ്സിനെ അന്നുള്ളവർ 'ഉച്ചക്കിറുക്കൻ' എന്ന ഓമനപ്പേരിലാണ് അറിഞ്ഞിരുന്നതത്രെ! സൂര്യൻ, ചന്ദ്രൻ, ഭൂമി എന്നിവയുടെ ഏകദേശവലിപ്പം എത്രയെത്രയാണെന്നും ഒരുവിധം കൃത്യമായിത്തന്നെ അരിസ്റ്റാർക്കസ്സ് കണക്കാക്കിയിരുന്നു. ഇവതമ്മിലുള്ള ദൂരവും അദ്ദേഹം ഗണിച്ചുണ്ടാക്കി—അദ്ദേഹത്തിൻെറ മതിപ്പുകണക്കുകളെല്ലാം പരമാബദ്ധങ്ങളായിരുന്നുവെങ്കിലും! ഭൂമിയിൽനിന്നു ചന്ദ്രനിലേക്കുള്ളതിനേക്കാൾ പതിനെട്ടിരട്ടി ദൂരമുണ്ട് ഭൂമിയിൽനിന്നു സൂര്യനിലേക്ക് എന്നാണ് അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഒരു കണക്ക്. (വാസ്തവത്തിൽ പതിനെട്ടല്ല, മുന്നൂററിഅറുപത്തിനാലിരട്ടിയാണു ദൂരം!) എങ്കിലും ഭൂമിയേക്കാൾ ചെറുതാണു ചന്ദ്രനെന്നും ഭൂമിയേക്കാളനവധി തവണ വലുതാണു സൂര്യനെന്നും അദ്ദേഹം ശരിക്കും കണക്കാക്കി. എന്നിട്ടും ആ പ്രതിഭാശാലിയെ 'ഉച്ചക്കിറുക്ക'നെന്നു വിളിച്ചുവത്രെ!

ആക്കിമിഡസ്സ് രംഗത്തു വരികയാണ്. അദ്ദേഹം 212 ബി. സി.യിൽ മരിച്ചുവെന്നു പറയപ്പെടുന്നു. സിസിലിയിൽ സിരാക്യൂസ് എന്ന സ്ഥലത്താണ് അദ്ദേഹം താമസിച്ചിരുന്നതു്. അലക്സാൻഡ്രിയയിലായിരുന്നു വിദ്യാഭ്യാസം. അച്ഛൻ ഒരു നക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. വിദ്യാഭ്യാസാനന്തരം അലക്സാൻഡ്രിയയിൽനിന്നു മടങ്ങിവന്ന ആക്കിമിഡസ്സ് ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലും ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിലും പഠനം തുടന്നു.

ശുദ്ധഗണിതത്തിനെ അദ്ദേഹം സംപുഷ്ടമാക്കി. ഒരു വൃത്തത്തിൻെറ വ്യാസവും ചുററളവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധമെന്തെന്നദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. സംഖ്യകൾക്കുള്ള മഹത്വം അദ്ദേഹത്തെപ്പോലെ ആരും അന്നു മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നില്ല. "സിരാക്യൂസ്സിലും സിസിലിയിലുമുള്ളതു മാത്രമല്ല, പ്രപഞ്ചത്തിലെ മുഴവൻ മണൽത്തരികളേയും എണ്ണിക്കണക്കാക്കിയാലതിലും വലിയ സംഖ്യ" താൻ പറയാമെന്നു് ആക്കിമിഡസ്സ് വാദിച്ചു. ഇത്തരം വലിയ സംഖ്യകളെ ലളിതമാക്കിപ്പറയാനുള്ള ചില മാർഗ്ഗങ്ങളും അദ്ദേഹം ആവിഷ്കരിച്ചു.

ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിന്നും ആക്കിമിഡസ്സ് സംഭാവനകൾ നല്കി. അദ്ദേഹമാണത്രേ 'മെക്കാനിക്സി'ൻെറ പിതാവ്. ലിവർ (ഉത്തോലകം) എന്ന ലഘുയന്ത്രത്തിൻെറ പ്രയോഗം അദ്ദേഹം വിശദമാക്കി. "എനിക്കു നില്ക്കാനൊരു സ്ഥലം തന്നാൽ മതി; ഈ ലോകത്തിനെത്തന്നെ ഞാൻ ഒരു ലിവർകൊണ്ടു ചലിപ്പിക്കാം," എന്നദ്ദേഹം പ്രഖ്യാപിച്ചുവത്രെ. ദ്രവപദാർത്ഥങ്ങളുടെ മർദ്ദത്തെപ്പററിയും മററും ആദ്യമായി പഠനം നടത്തിയതു് അദ്ദേഹമാണ്. ഒരു പ്രായോഗികശാസ്ത്രജ്ഞൻകൂടിയായിരുന്ന അദ്ദേഹം 'ലിവർതത്വ'മുപയോഗിച്ചു വലിയ ഭാരങ്ങളെ

ചെറിയ ബലംകൊണ്ടു നീക്കാനുള്ള യന്ത്രങ്ങളുണ്ടാക്കി. അന്നത്തെ രാജാവിന്നു് ലിവറിൻെറ യാന്ത്രികശക്തി ബോദ്ധ്യപ്പെടാത്തതിനാൽ, പരസ്പരം കൂട്ടിയോജിപ്പിക്കപ്പെട്ട ഒട്ടേറെ ലിവറുകൾകൊണ്ടു് ഒററയ്ക്കു വലിയൊരു കപ്പൽ നീക്കിക്കാണിച്ചുകൊടുത്തുവത്രെ! ഇതുപോലെതന്നെ, രാജാവിൻെറ കിരീടം സ്വർണ്ണംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതാണോ, അതോ കൂട്ടുചേർത്തിട്ടുണ്ടോ എന്നന്വേഷിച്ച രാജാവിൻെറ പ്രശ്നത്തെപ്പററി ആലോചിച്ചിരിക്കവേയാണു് സുപ്രസിദ്ധമായ ആർക്കിമിഡിസ്സ്തത്വം യാദൃച്ഛികമായി കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടതു്. ഇതിനെത്തുടൎന്നു വസ്തുക്കളുടെ സാന്ദ്രതയെപ്പറ്റി ആലോചിക്കാനും പഠിക്കാനും അദ്ദേഹം തുടങ്ങി. ആൎക്കും മനസ്സിലാവാത്ത കുറെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ ആവിഷ്കരിച്ചാൽ മാത്രം പോരെന്നും, മനുഷ്യന്നാവശ്യമുള്ള യന്ത്രോപകരണങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കലാണു കൂടുതൽ ആവശ്യമെന്നും അന്നത്തെ രാജാവു് ആർക്കിമിഡിസ്സിനെ ഓരോ ഘട്ടത്തിലും ഓർമ്മിപ്പിച്ചതിൻെറ ഫലമായി, പലതരം ഉപകരണങ്ങളും ആർക്കിമിഡിസ്സ് കണ്ടുപിടിച്ചു. പുതുതായുണ്ടാക്കിയ കപ്പലിൽനിന്നു വെള്ളം തേവിക്കളയാനായി 'ആർക്കിമിഡിസ്സ്സ്ക്രൂ' എന്ന ഒരു യന്ത്രമുണ്ടാക്കി. അതുപോലെതന്നെ പല സൈനികോപകരണങ്ങളും അദ്ദേഹം ഉണ്ടാക്കി. സിരാക്യൂസ്സിനെ ആക്രമിച്ച ശത്രുക്കളുടെ കപ്പലുകൾ മുക്കാനും, കത്തിക്കാനും, മററുവിധ നാശനഷ്ടങ്ങളുണ്ടാക്കാനുമായി പുതിയതരം കവണകളും, ലെൻസുകളും, ക്രെയിനുകളും ആർക്കിമിഡിസ്സ് ഉണ്ടാക്കിയത്രെ. ഇതിൻെറയെല്ലാം ഫലമായി രണ്ടുകൊല്ലക്കാലം ശത്രുവിന്നു സിരാക്യൂസ്സിനെ കീഴടക്കാൻ സാധിച്ചില്ല. പക്ഷേ, 212 ബി. സി.യിൽ റോമൻപട്ടാളം സിരാക്യൂസ്സിനെ കീഴടക്കി. ഇതൊന്നുമറി

യാതെ ആക്കിമിഡസ്സ് തൻെറ മുറിയിലിരുന്നു ഗണിത ശാസ്ത്രത്തിലെന്തോ പ്രശ്നത്തെപ്പററി മനസ്സിരുത്തി പഠിക്കുകയായിരുന്നു. പെട്ടെന്നു് ഒരു റോമൻപട്ടാളക്കാരൻ ഊരിയ വാളുമായി ആ മുറിയിൽ പ്രവേശിക്കുകയും ആക്കിമിഡസ്സിനെ വെട്ടിക്കൊല്ലുകയും ചെയ്തു. റോമൻസേനാനായകനായിരുന്ന മാർസെലസ്സ് ആക്കിമിഡസ്സിനെ കൊല്ലരുതെന്ന കല്പന നല്കിയിരുന്നുവെങ്കിലും അതറിയുന്നതിനുമുമ്പുതന്നെ ആക്കിമിഡസ്സ് റോമൻഭടൻെറ വാളിന്നിരയായി. മാർസെലസ്സ് അദ്ദേഹത്തെ മാന്യമായവിധം ശവസംസ്കാരം ചെയ്തു.

അലക്സാൻഡ്രിയ സൃഷ്ടിച്ച ഏററവും ഉന്നതനായ പ്രതിഭാശാലിയായിരുന്നു ആക്കിമിഡസ്സ്. അത്ര ഗംഭീരന്മാരല്ലെങ്കിലും, പല പണ്ഡിതന്മാരും അലക്സാൻഡ്രിയയിൽ പിന്നേയും ജീവിച്ചു. ബി. സി. മൂന്നാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ച എരാട്ടോസ്റ്റെനിസ് എന്ന ലൈബ്രേറിയൻ ഭൂമിയുടെ വലിപ്പം കണക്കാക്കാനൊരു പരീക്ഷണം ചെയ്തുനോക്കി. അലക്സാൻഡ്രിയയിലും, നൈൽനദീതീരത്തുള്ള സിയെൻ എന്ന സ്ഥലത്തും ഒരേസമയത്തു സൂര്യനുണ്ടാക്കുന്ന നിഴലുകളെ അദ്ദേഹം പരിശോധിച്ചു. ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണെന്നു് എരാട്ടോസ്റ്റെനിസ്സ് അനുമാനിച്ചുകൊണ്ടു് ഭൂമിയുടെ ചുററളവു് ഏറെക്കുറെ ശരിയാംവിധം കണക്കാക്കി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ കണക്കുപ്രകാരം ഭൂമിയുടെ ചുററളവു് 28,740 മൈൽ ആയിരുന്നു. (വാസ്തവത്തിലിതു് 24,874 മൈലാണു്) ഭൂമിയുടെ ഒരു പടവും അദ്ദേഹം വരച്ചുണ്ടാക്കി.

ബി. സി. രണ്ടാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ച ഹിപ്പാക്കസ്സ് അന്നത്തെ നക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരിൽ ഒരു മഹാരഥ

നായിരുന്നു. ട്രിഗ്നോമെട്രി (ത്രികോണശാസ്ത്രം)യുടെ സംസ്ഥാപകനാണദ്ദേഹമെന്നു പറയപ്പെടുന്നു. ഏജിയൻകടലിലെ റോഡ്സ്ദ്വീപിലാണ് അദ്ദേഹം താമസിച്ചിരുന്നത്. ഒരു നക്ഷത്രനിരീക്ഷണശാല സ്ഥാപിച്ച് അവിടേക്കാവശ്യമായ പല പുതിയതരം ഉപകരണങ്ങളും അദ്ദേഹം ആവിഷ്കരിച്ചു. ഭൂഗോളത്തെ സൗകര്യാർത്ഥം സാങ്കൽപ്പികമായ അക്ഷാംശങ്ങളായും ധ്രുവാംശങ്ങളായും ഭാഗിച്ചത് അദ്ദേഹമാണത്രെ. ഭാവിതലമുറയ്ക്കുവേണ്ടി പുതിയൊരു പഞ്ചാംഗവും അദ്ദേഹം ഉണ്ടാക്കി— 1080 നക്ഷത്രങ്ങളെ ഈ പഞ്ചാംഗത്തിലുൾപ്പെടുത്തിയിരുന്നു. ദീപ്തിക്കനുസരിച്ച് നക്ഷത്രങ്ങളെ ആറാക്കി തരംതിരിച്ചു. ഈ പട്ടികയാണ്, അനേകനൂററാണ്ടുകൾക്കുശേഷം ക്ലോഡിയസ് ടോളമി എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ ദൃഷ്ടിയിൽപ്പെട്ടത്. അതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കി കൂടുതൽ വിപുലമായ ഗവേഷണങ്ങൾ (ക്രിസ്തുവിനുശേഷം രണ്ടാം നൂററാണ്ടിലാണിത്.) അദ്ദേഹം നടത്തുകയും ചെയ്തു. ആകാശത്തിന്റെ നടുക്കു നിൽക്കുന്ന ഗോളമാണ് ഭൂമിയെന്നും, ഭൂമിക്കു ചുററും സൂര്യചന്ദ്രഗ്രഹാദികൾ തിരിഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണെന്നും, ഇവയ്ക്കു മീതെ കമാനാകൃതിയിലുള്ളതും അച്ഛസ്ഫടികമയവുമായ ആകാശത്തിലാണ് നക്ഷത്രങ്ങളെ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതെന്നും, അതിന്റേയും മീതെയാണു സർവ്വജഗന്നിയന്താവിന്റെ ആസ്ഥാനമെന്നും മററുമായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഗവേഷണഫലങ്ങളിൽ ചിലത്. ടോളമി കണ്ട പ്രപഞ്ചമിതാണ്! ഈ വിവരങ്ങളെല്ലാമടങ്ങുന്ന അദ്ദേഹത്തിന്റെ കൃതി ആദ്യം അറബിഭാഷയിലേക്കും, അറബിഭാഷയിൽനിന്ന് ലാററിൻഭാഷയിലേക്കും വിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. മദ്ധ്യകാലലോകത്തിൽ ഈ കൃതിയിൽ പറഞ്ഞതെല്ലാം സത്യമാ

ണെന്നു് അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. കോപ്പർനിക്കസ്സിന്നു (16-ാം നൂറ്റാണ്ടിൽ)മുമ്പ് നക്ഷത്രശാസ്ത്രപ്രപഞ്ചത്തിൽ ടോളമിക്കായിരുന്നു ആധികാരികപദവിയുണ്ടായിരുന്നതു്.

ക്ലോഡിയസ് ടോളമി സമർത്ഥനായൊരു ഭൂമിശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. നൂറ്റാണ്ടുകളോളം അദ്ദേഹമെഴുതിയ ഭൂമിശാസ്ത്രഗ്രന്ഥമാണു് പാഠ്യപുസ്തകമായിക്കണക്കാക്കിയിരുന്നതു്. പുസ്തകത്തിൽ ചേർക്കാൻ അദ്ദേഹം വരച്ചുണ്ടാക്കിയ പടങ്ങൾ ഇന്നു നഷ്ടപ്പെട്ടിരിക്കുകയാണു്. എങ്കിലും അക്ഷാംശങ്ങളും ധ്രുവാംശങ്ങളുമെല്ലാം സൂചിപ്പിച്ചിരിക്കുകകൊണ്ടു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഭൂപടങ്ങളെ വേണമെങ്കിൽ പുനസ്സംഘടിപ്പിച്ചു വരക്കുവാൻ കഴിയും. ടോളമിയുടെ ഭൂമിശാസ്ത്രഗ്രന്ഥം ചരിത്രകാരന്മാക്കും വിലപിടിച്ചതാണു്. കാരണം, അന്നത്തെ പേരുകളാണദ്ദേഹം ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇന്നറിയപ്പെടുന്നവയിൽനിന്നു വളരെ വിഭിന്നമാണാ രാജ്യങ്ങളുടേയും പ്രദേശങ്ങളുടേയും പേരുകൾ. ഏതായാലും ഭൂമിയെപ്പററി അത്രയൊന്നും വിവരങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടില്ലായിരുന്ന അക്കാലത്തു് സാമാന്യം ബൃഹത്തായ ഒരു ഭൂമിശാസ്ത്രഗ്രന്ഥം രചിക്കാൻ കഴിഞ്ഞതുതന്നെ ഗണ്യമായൊരു നേട്ടമാണു്. യൂറോപ്പ്, ആഫ്രിക്ക, ഏഷ്യ എന്നീ വൻകരകളുടെ വലിപ്പം വാസ്തവത്തിലുള്ളതിനേക്കാളുമധികമാണെന്നായിരുന്നു ടോളമിയുടെ ധാരണ. ഉള്ളതിനേക്കാൾ വടക്കോട്ടു യൂറോപ്പിന്നും, തെക്കോട്ടു് ആഫ്രിക്കക്കും, വടക്കോട്ടു് ഏഷ്യക്കും ഇനിയുമെത്രയോ സ്ഥലമുണ്ടായിരുന്നു എന്നാണു് അദ്ദേഹം തെററായിക്കണക്കാക്കിയതു്.

അലക്സാൻഡ്രിയയിലെ ഹീരോ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ആർക്കിമിഡസ്സിൻെറ കാലടികളെ പിൻതുടന്നു ഗണിത

ശാസ്ത്രത്തിലും മെക്കാനിക്സിലും പഠനംനടത്തുകയും ഗ്രന്ഥരചന നടത്തുകയും ചെയ്തു. കോണുകളളക്കാനുള്ള ഒരു ഉപകരണം (പ്രൊട്രാക്ടർ) ഹീരോവിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തമാണ്. ആവിയുടേയും വായുവിൻേറയും മർദ്ദത്തിൻെറ ഫലമായി പല യന്ത്രസാമഗ്രികളും അദ്ദേഹം ഉണ്ടാക്കി. ഈ സാമഗ്രികളുപയോഗിച്ച് അന്നത്തെ മതപുരോഹിതന്മാർ തങ്ങൾക്കുള്ള അത്ഭുതസിദ്ധികൾ കാണിച്ചു ജനങ്ങളെ പരിഭ്രമിപ്പിച്ചുവത്രെ. ഉദാഹരണത്തിന്ന്, ഒരു തീ കത്തിച്ചാൽ, കുറച്ചുകഴിയുമ്പോഴേക്കും ഒരു പള്ളിയുടെ വാതിൽ താനേയങ്ങു തുറക്കപ്പെട്ടും! ആവിയുടെ ശക്തികൊണ്ടാണിതു സാധിച്ചിരുന്നതു്. പക്ഷേ, ഇതു കണ്ടുനിന്നവർ സംഭ്രമിക്കുകയും, പുരോഹിതന്മാരുടെ അമാനുഷമായ കഴിവുകളിൽ വിശ്വസിക്കുകയും ചെയ്തു. ഇതെല്ലാം ഹീരോവിൻെറ വിദ്യകളായിരുന്നു.

ഡയോഫാൻററ്സ്സ് ക്രിസ്തുവിന്നുശേഷം മൂന്നാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ചു. ബീജഗണിതത്തിൻെറ (ആൽജിബ്ര) പിതാവെന്നാണ് ഇദ്ദേഹത്തെപ്പററിപ്പറയുന്നതു്. ആ ശാസ്ത്രശാഖയിൽ ആദ്യമായൊരു കൃതി രചിച്ചതു് അദ്ദേഹമാണ്. ഗണിതശാസ്ത്രപ്രശ്നങ്ങളെ അദ്ദേഹം ഇക്വേഷനുകളാക്കി(സമീകരണങ്ങൾ) മാററി—ഇങ്ങനെ പിന്നീട്ട പ്രചുരപ്രചാരം സിദ്ധിച്ച ഒരു മാർഗ്ഗം ആദ്യമായുപയോഗിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ ജീവചരിത്രംപോലും ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രപ്രശ്നമായിരുന്നു! ഇതാണ് അതിൻെറ ചുരുക്കം:

ജീവിതത്തിൽ ആറിലൊരുഭാഗം കുട്ടിക്കാലമായിരുന്നു. അതിന്നുശേഷം ജീവിതത്തിൻെറ പന്ത്രണ്ടിലൊരുഭാഗംകൂടികഴിഞ്ഞപ്പോൾ ഒരു യുവാവായി; പിന്നീട്ട് ഏഴിലൊരുഭാഗംകൂടികഴിയുമ്പോൾ അദ്ദേഹം വിവാ

ഹിതനായി; പിന്നീട്ട് അഞ്ചുകൊല്ലം കഴിഞ്ഞപ്പോൾ ഒരു കുട്ടി ജനിച്ചു; ആ കുട്ടി അച്ഛൻെറ ആയുസ്സിൻെറ പകുതിവരെ ജീവിച്ചു; മകൻ മരിച്ച നാലുകൊല്ലത്തിനു ശേഷമാണ് അച്ഛൻ മരിച്ചതു്. ഡയോഫാൻറസ്സ് മരിക്കുമ്പോളദ്ദേഹത്തിന്നു് എത്ര വയസ്സായി എന്നു കണക്കാക്കിപ്പറയാമോ? എൺപത്തിനാലു വയസ്സായിരുന്നു.

അറിയാത്ത ഘടകത്തെ 'X' എന്നെടുത്തു കണക്കു ചെയ്യു. 'X'ൻെറ വില കണ്ടുപിടിക്കുന്ന സമ്പ്രദായവും അദ്ദേഹമാണാദ്യം കണ്ടുപിടിച്ചതു്.

ആൽക്കെമി എന്ന രസായനവാദം ആദ്യം പ്രചാരത്തിൽവന്നതും അലക്സാൻഡ്രിയയിലാണ്. നിസ്സാരങ്ങളും വിലകുറഞ്ഞതുമായ ഈയംപോലുള്ള ലോഹങ്ങളെ രസവിദ്യകൊണ്ടു സ്വർണ്ണമാക്കിമാററാൻ കഴിയുമെന്ന വിശ്വാസക്കാരായിരുന്നു ആൽക്കെമിസ്റ്റുകൾ. ഇതു ശരിക്കും ഒരു ശാസ്ത്രമെന്നതിനേക്കാൾ ഒരു വിശ്വാസമായിരുന്നു. സ്വർണ്ണത്തെപ്പോലെ കാഴ്ചയിൽത്തോന്നുന്ന ചില കൂട്ടലോഹങ്ങളെല്ലാം അവർ ഉണ്ടാക്കുകകൂടിച്ചെയ്തു—പക്ഷേ, സ്വർണ്ണമല്ലെന്നുമാത്രം!

ക്രിസ്തുവർഷം 640-ൽ അറബികൾ അലക്സാൻഡ്രിയ കീഴടക്കി. അതുവരേയും സാംസ്കാരികലോകത്തിൽ അലക്സാൻഡ്രിയയാണ് അധീശത്വം നിലനിത്തിയിരുന്നതു്—എങ്കിലും ആ കീത്തി പതുക്കെപ്പതുക്കെയങ്ങനെ ക്ഷയിക്കുകയായിരുന്നു. ടോളമിക്കുശേഷം അലക്സാൻഡ്രിയ നല്കിയ സംഭാവനകൾ പൊതുവെ തുച്ഛങ്ങളായിരുന്നു എന്നു പറയാം.

അദ്ധ്യായം 4

സയൻസിന്നു് റോമിൻെറ സംഭാവന

റോം ഗ്രീസ്സിനേയും തൊട്ടുകിടക്കുന്ന രാജ്യങ്ങളേയും കീഴടക്കാൻ തുടങ്ങി. ക്രിസ്തുവിന്നുമുമ്പു് മൂന്നാംശതകം മുതൽ ഗ്രീസ്സും റോമുമായി സമ്പക്കംപുലർത്തിയിരുന്നു. ഗ്രീസ്സിൻെറ സാംസ്കാരികപ്രഭയിൽ റോമിൻെറ കണ്ണു മങ്ങി. "ലോകത്തെ റോം കീഴടക്കി; എന്നാൽ, ഗ്രീക്കുവിജ്ഞാനം റോമിനേയും കീഴടക്കി" എന്നു പറയുന്നതു് ഇക്കാലഘട്ടത്തെപ്പററിയാണു്. ഗ്രീസ്സിനെ റോമാക്കാർ തങ്ങളുടെ ഗുരുവായിക്കരുതി. ഗുരുവിൻെറ കാലടികളെ പിൻതുടരാനാണു് റോം ആദ്യമാദ്യം ഉത്സാഹിച്ചതു്.

ജനങ്ങളെ അന്ധവിശ്വാസങ്ങളിൽനിന്നു മോചിപ്പിക്കുകയും ശാസ്ത്രത്തെ ഉയർത്തിപ്പിടിക്കുകയുംചെയ്ത ഗ്രീക്കുതത്വജ്ഞാനിയായിരുന്ന എപ്പിക്യൂരസ്സിൻെറ ശിഷ്യനായിരുന്ന ലൂക്രിഷിയസ്സ് (96—55 ബി. സി.) ഒരു റോമൻകവിയായിരുന്നു. 'വസ്തുക്കളുടെ സ്വഭാവത്തെപ്പററി' എന്ന പേരിൽ അദ്ദേഹം രചിച്ച ഗ്രന്ഥം, തത്വചിന്താപരമായ കവിതയാണു്. ലാററിൻ ഷഡ്പദികളിലൂടെ എപ്പിക്യൂരസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ മുഴുവനും അതിൽ ആവിഷ്കരിച്ചിരിക്കുന്നു. എല്ലാ വസ്തുക്കളുടേയും മൗലികഘടകം 'ആററം' ആണെന്നു് അതിൽപ്പറയുന്നു. ഡെമോക്രിററസ്സിൽനിന്നു് എപ്പിക്യൂരസ്സിന്നു കിട്ടിയ ആശയമാണിതു്. ഒരു സാഹിത്യകൃതിയെന്നനിലയ്ക്കുതന്നെ ലൂക്രിഷിയസ്സിൻെറ കവിത ഒന്നാംതരമാണത്രെ. എപ്പിക്യൂരസ്സിൻെറ കൃതികളൊന്നും ഇന്നു കിട്ടാനില്ലാത്തനിലയ്ക്കു്,

ല്യക്രിഷിയസ്സിൻെറ കവിതയ്ക്കു ചരിത്രപരവും ശാസ്ത്രീയ വുമായി വമ്പിച്ച പ്രാധാന്യമുണ്ട്.

ശാസ്ത്രീയബുദ്ധിയോടുകൂടിയ ഒരു രാജ്യതന്ത്രജ്ഞനും സേനാനിയുമായിരുന്ന സാക്ഷാൽ ജൂലിയസ് സീസർ (102—44 ബി. സി.) രാഷ്ട്രീയ-സൈനികപ്രവത്തനം മൂലം ജൂലിയസ്സിന്നു് ശാസ്ത്രത്തിൽ വേണ്ടത്ര ശ്രദ്ധിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ലെന്നേയുള്ളു. എങ്കിലും പല പരിഷ്കാരങ്ങളും പരിവത്തനങ്ങളും അദ്ദേഹം വരുത്തി. അദ്ദേഹം പഞ്ചാംഗം പരിഷ്കരിച്ചു. അതുവരെ റോമിൽ പ്രചാരത്തിലിരുന്നതു മിക്കവാറും അബദ്ധപ്പഞ്ചാംഗങ്ങളായിരുന്നു—ചന്ദ്രനെ ആസ്പദിച്ചുണ്ടാക്കിയ കുഴപ്പംനിറഞ്ഞ പഞ്ചാംഗങ്ങൾ! ജൂലിയസ് സീസറാകട്ടെ, സൗരവഷത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളൊരു പഞ്ചാംഗം നടപ്പിലാക്കി. 45 ബി. സി.യിലാണു് ഈ 'ജൂലിയൻപഞ്ചാംഗം' നടപ്പിലാക്കിയതു്. കുറെക്കാലത്തിനുശേഷം, 1582-ൽ, അന്നത്തെ മാപ്പാപ്പ ഇതിനെ ഒന്നുകൂടി പരിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്തു.

റോമിലെ മറെറാരു പ്രതിഭാസമ്പന്നനായിരുന്നു മാക്കസ് വാറോ (116—27 ബി. സി.) എന്ന പണ്ഡിതശ്രേഷ്ഠൻ. ചരിത്രം, തത്വചിന്ത, നിയമം, ഭൂമിശാസ്ത്രം, വ്യാകരണം എന്നീ വിഷയങ്ങളെല്ലാം വാറോ കൈകാര്യംചെയ്തു. പല ഹാസ്യകൃതികളും അദ്ദേഹം രചിച്ചു. ഇന്നു് അപൂവ്വം ചില ഗ്രന്ഥങ്ങൾ മാത്രമേ വാറോവിന്റേതെന്നു പറഞ്ഞു ബാക്കിയുള്ളു. അതിലൊന്നാണു് തൻെറ 80-ാമത്തെ വയസ്സിലെഴുതിയ കൃഷിയെപ്പററിയുള്ള ഗ്രന്ഥം. കൃഷിശാസ്ത്രപരീക്ഷണങ്ങളാണിതിലധികവും. വാറോ ലളിതകലകളെ ഒമ്പതാക്കി തരംതിരിച്ചു: വ്യാകരണം, ഡയലക്ടിക്സ്, അലങ്കാരം, ജ്യോമട്രി, സാധാര

ണഗണിതം, നക്ഷത്രശാസ്ത്രം, സംഗീതം, വൈദ്യശാസ്ത്രം, വാസ്തുശില്പം—എന്നിങ്ങനെ. ഇതിൽ അവസാനത്തെ രണ്ടും ഒഴിവാക്കിയിട്ടാണു പിന്നീട് ഏഴു കലകളെന്ന നിലയ്ക്കു മദ്ധ്യകാലത്തെ സവ്വകലാശാലകളിൽ പഠിപ്പിച്ചിരുന്നതു്.

ലൂഷിയസ് സെനെക്ക (4 ബി. സി—65 എ. ഡി.) ഒരു തത്വചിന്തകനും, രാജ്യതന്ത്രജ്ഞനും, അലങ്കാരശാസ്ത്രനിപുണനും, ധമ്മശാസ്ത്രജ്ഞനുമായിരുന്നു. 'പ്രകൃതിയിലെ ചോദ്യങ്ങൾ' എന്ന അദ്ദേഹത്തിൻെറ പുസ്തകത്തിൽ നക്ഷത്രശാസ്ത്രം, കാലാവസ്ഥാനിണ്ണയം, ഭൗതികഭൂമിശാസ്ത്രം എന്നിവയടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിയിൽനിന്നെന്തെല്ലാം ധമ്മപാഠങ്ങൾ പഠിക്കാനുണ്ടെന്നു് അദ്ദേഹം നിരീക്ഷിച്ചു പഠിച്ചു. ഈ ധമ്മാസക്തികാരണം, കത്തോലിക്കാപള്ളി അദ്ദേഹത്തെ ഒരു ഗ്രന്ഥകാരനായി അംഗീകരിച്ചു.

റോമിലെ ഒരു സേനാനായകനും, ചരിത്രകാരനും, പ്രകൃതിനിരീക്ഷകനും, ഭരണധുരന്ധരനും ആയിരുന്ന പ്ലിനി (23—79 എ. ഡി.) പ്രകൃതിചരിത്രത്തെപ്പററി നല്ലൊരു ഗ്രന്ഥമെഴുതി. ജമ്മനി, ഫ്രാൻസ്, സ്പെയിൻ, ആഫ്രിക്ക എന്നീ രാജ്യങ്ങളിലെല്ലാം അദ്ദേഹം സൈനികസേവനം അനുഷ്ഠിച്ചു. റോമൻ നാവികസേനയുടെ തലവന്മാരിലൊരാളായിരുന്നു പ്ലിനി. അദ്ദേഹം റോം ചക്രവത്തിമാരുടെ ഒരു ഉപദേശകനുമായിരുന്നു. ഔദ്യോഗികപ്രവൃത്തി കഴിഞ്ഞാലുള്ള സമയം പ്രകൃതിനിരീക്ഷണത്തിന്നായി അദ്ദേഹം നാട്ടിലിറങ്ങിനടക്കുമായിരുന്നുവത്രെ. അദ്ദേഹം നാവികസേനയിൽ പ്രവത്തിക്കുമ്പോഴാണു് (ക്രി. വ. 77-ൽ) വെസൂവിയസ്സ് എന്ന അഗ്നിപവ്വതം പൊട്ടിത്തെറിച്ചതു്. പോംപേ, ഹെർകുലാനിയം

മുതലായ നഗരങ്ങൾ അഗ്നിപവ്വതത്തിൽനിന്നു് ഉരുകി യൊഴുകുന്ന ലാവക്കൂടിയിൽപ്പെട്ടു. പ്ലിനി, വെസൂവിയസ്സിൻെറ അടുത്തുചെന്നു പൊട്ടിത്തെറിയെപ്പററി അന്വേഷിച്ചുവത്രെ. അവിടെച്ചെന്നപ്പോൾ കല്ലും ചാരവും തൻെറനേരേ തെറിച്ചുവീണുവെന്നും, അപ്പോൾ ഒരു സ്നേഹിതൻെറ വീട്ടിലഭയംപ്രാപിച്ചുവെന്നും, അവിടേയും ഭയങ്കര വാതകങ്ങൾ പ്ലിനിയെ വിഷമിപ്പിച്ചുവെന്നും പറയപ്പെടുന്നു. ഏതായാലും, ഇതിൻെറ ഫലമായി പ്ലിനി മരിച്ചു. പ്ലിനിയുടെ ഭാഗിനേയൻ പിന്നീടു് എഴുതി: "യാതൊരു കേടുംകൂടാതെ അദ്ദേഹത്തിൻെറ ശവശരീരം കണ്ടുകിട്ടി. മരിച്ച ഒരാളെപ്പോലെയല്ല, ഉറങ്ങുന്ന ഒരാളെപ്പോലെയായിരുന്നു ശവം." പ്രകൃതിചരിത്രം, കുതിരസ്സവാരി, പ്രസംഗകല ഇങ്ങനെ നാനാവിഷയങ്ങളെപ്പററിയും പ്ലിനി ധാരാളം എഴുതി. സൗകര്യംകിട്ടുമ്പോഴെല്ലാം പ്രകൃതിയിലെ പ്രതിഭാസങ്ങളെപ്പററി അദ്ദേഹം പഠനംനടത്തി. അദ്ദേഹം വലിയൊരു വായനക്കാരനായിരുന്നു. 'പ്രകൃതിചരിത്ര'ത്തിലദ്ദേഹം രണ്ടായിരം ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽനിന്നു് ഉദ്ധരിക്കുന്നുണ്ടു്. 326 ഗ്രീക്കു ഗ്രന്ഥകാരന്മാരും 146 റോമൻ ഗ്രന്ഥകാരന്മാരും രചിച്ച കൃതികളെപ്പററി അദ്ദേഹം അതിൽ പരാമശിക്കുന്നുണ്ടു്. ഒരുവിധം എല്ലാക്കായ്യവും പ്ലിനിയുടെ പ്രകൃതിചരിത്രത്തിലുൾപ്പെടുന്നു. നക്ഷത്രശാസ്ത്രം, കാലാവസ്ഥാനിണ്ണയശാസ്ത്രം, ഭൂമിയുടെ ആകൃതി, സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും, വെള്ളം, ഔഷധച്ചെടികൾ, ധാതുക്കൾ, ഔഷധങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ. വിജ്ഞാനത്തിന്റെ എല്ലാ കൈവഴികളിലേക്കും ചുറ്റുംമിന്നി അദ്ദേഹം യാത്രചെയ്യുന്നു; കലകളുൾപ്പെടെ മിക്ക വിഷയങ്ങളിലും അപാരമായ പാണ്ഡിത്യം പ്രദശിപ്പിക്കുന്നു.

'പ്രകൃതി, മനുഷ്യന്നുവേണ്ടിയുള്ളതാണു്'' എന്നതാണു പ്ലിനിയുടെ അഭിപ്രായം. മനുഷ്യന്നു് ഉപകാരമുള്ളതോ, മനുഷ്യനുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതോ ആയ പ്രകൃതിവസ്തുക്കളെപ്പററിയാണു് അദ്ദേഹം പഠിച്ചതു്. അദ്ദേഹം പറയുന്നതു മനുഷ്യസമുദായത്തിന്നു് ഉപകാരത്തിന്നും ആഹ്ലാദത്തിന്നുംവേണ്ടിയാണു സസ്യങ്ങളുണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നതെന്നാണു്. അങ്ങിങ്ങായി, പ്ലിനിയുടെ പുസ്തകത്തിൽ അന്ധവിശ്വാസത്തിന്റെ ലാഞ്ഛനകൾ ചിലതു കാണാം. മന്ത്രവാദത്തിലും ചെകുത്താന്മാരിലും അദ്ദേഹത്തിന്നു വിശ്വാസമുണ്ടെന്നു തോന്നും. പുഷ്പങ്ങളുടെ സുഗന്ധം ഘ്രാണിച്ചു ജീവിക്കുന്ന വായില്ലാത്ത മനുഷ്യരുണ്ടെന്നും, വേറെ ചില മനുഷ്യക്കു കുടപോലെ പരന്ന കാലടികളുണ്ടെന്നും ഇവയുടെ ഉപയോഗംകൊണ്ടാണവ ഉഗ്രമായ വെയിലിൽനിന്നു രക്ഷപ്പെടുന്നതെന്നും അദ്ദേഹം തമാശയായിട്ടല്ല, കാൎയ്യമായിത്തന്നെ എഴുതുന്നു. സ്വൎണ്ണത്തെപ്പററി പ്രസ്താവിക്കുന്നതിന്നിടയിൽ ഇന്ത്യയിലെ ഉറുമ്പുകളാണു് സ്വൎണ്ണം കുഴിച്ചെടുക്കുന്നതെന്നു പറയുന്നു. ഇങ്ങനെ അടിസ്ഥാനരഹിതമായ പല കേട്ടുകേൾവികൾക്കും തൻെറ പ്രകൃതിശാസ്ത്രഗ്രന്ഥത്തിലദ്ദേഹം സ്ഥാനം നല്കിയിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ, നേരിട്ടനുഭവമുള്ള കാൎയ്യങ്ങളെ വളരെ സരസമായാണു് പ്ലിനി പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നതു്. റോമാക്കാർ സയൻസിൻെറനേരെ അനുവൎത്തിച്ച നയത്തിൻെറ ഒരു മാതൃകയാണീ ഗ്രന്ഥം. പാണ്ഡിത്യപ്രകടനത്തോടൊപ്പം നിസ്സാരകാൎയ്യങ്ങളിൽ അതിർകവിഞ്ഞ ശ്രദ്ധചെലുത്തുക; ഗൗരവമായി കാൎയ്യങ്ങൾ പറയുമ്പോൾത്തന്നെ, പരസ്പരം യാതൊരു ബന്ധവുമില്ലാതെ ഓരോന്നു പ്രസ്താവിക്കുക—ഇതെല്ലാം പ്ലിനിയുടെ ഗ്രന്ഥത്തിൽക്കാണാം.

PUBLIC LIBRARY KOTTAYAM

റോമാക്കാർ ആദ്ധ്യാത്മികജീവിതത്തിന്നല്ല പ്രായോഗികജീവിതത്തിന്നാണ കൂടുതൽ വില നൽകിയതു്. സത്യം കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള ശ്രമത്തേക്കാൾ ജീവിതം നന്നാക്കാനുള്ള വഴികളാണവർ അന്വേഷിച്ചിരുന്നതു്. ഇതിനാൽ സയൻസിനെ വേണ്ടവിധം വികസിപ്പിക്കുവാനവക്കു കഴിഞ്ഞില്ല.

141885

ഒന്നാം നൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ച മാക്കസ് പോളിയോ ഒരു വാസ്തുശില്പവിദഗ്ദ്ധനായിരുന്നു. മരംകൊണ്ടുള്ള പെട്ടി മുതൽ നാടകശാലവരെ പണിയാനാവശ്യമായ വസ്തുക്കളെപ്പററിയും, നാടകശാലയിൽ ശബ്ദം വേണ്ടവിധം കേൾക്കാനാവശ്യമായ 'അക്കൗസ്റ്റിക്സി'നെപ്പററിയും അദ്ദേഹം 'വാസ്തുശില്പം' എന്ന തൻെറ ഗ്രന്ഥത്തിൽ പ്രസ്താവിച്ചിരിക്കുന്നു. സൂയ്യഘടികാരം, ജലഘടികാരം എന്നിവ നിമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നും അദ്ദേഹം വ്യക്തമാക്കിയിരിക്കുന്നു. റോമിലെ 'മയ'നായിരുന്നു ഇദ്ദേഹം. അക്കാലത്തു വലിയ എൻജിനീയർമാരും തച്ചുശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും റോമിൽ ജീവിച്ചിരുന്നു. സവ്വേനടത്താനവക്കറിയാമായിരുന്നു. രാജ്യം നിറയെ അവർ റോഡുകൾ നിമ്മിച്ചു. കെട്ടിടപ്പണിയിൽ അവക്കു വലിയ 'കമ്പ'മായിരുന്നു. വെണ്ണീറും ചുണ്ണാമ്പുംകൂടികലത്തി പുതിയൊരുതരം സിമൻറ് അവരുണ്ടാക്കി. രണ്ടായിരം കൊല്ലങ്ങൾക്കുശേഷം ഇന്നും അവർ നിമ്മിച്ച ഓവുചാലുകളും, ചുമരുകളും, കുളിക്കടവുകളും, നാടകശാലകളും, പാലങ്ങളും, കോട്ടകൊത്തളങ്ങളും ചരിത്രാവശിഷ്ടങ്ങളായി പലദിക്കിലും കാണാം.

കഴിഞ്ഞ കുറെക്കൊല്ലങ്ങളായി മെഡിക്കൽകോളേജുകളിലെ വിദ്യാത്ഥികൾ അവരുടെ പഠിപ്പവസാനിപ്പിച്ചു ലോകത്തിലേക്കിറങ്ങുമ്പോൾ ഒരു പ്രതിജ്ഞ

ചെയ്യുക പതിവുണ്ട്: "അപ്പോളോവിൻേറയും, ഈസ്കുലാപ്പിയസ്സിൻേറയും, ഹൈജിയയുടേയും, പനേഷ്യയുടെയും പേരിലും, മറെറല്ലാ ദൈവങ്ങളുടെ പേരിലും ഞാൻ പ്രതിജ്ഞ ചെയ്യുന്നു..." ഇങ്ങനെയാണാ പ്രതിജ്ഞയുടെ പ്രാരംഭം. ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിൻെറ പ്രതിജ്ഞ എന്നാണിതിന്നു പേർ. തൻെറ ഉത്തമവിശ്വാസത്തിന്നനുസരിച്ചും സ്വന്തം തീരുമാനപ്രകാരവുംമാത്രമേ രോഗികളെ ചികിത്സിക്കുകയുള്ളു എന്നും അവരോടുള്ള പെരുമാററം നന്നായിരിക്കുമെന്നും, അറിഞ്ഞുകൊണ്ടു യാതൊരു ദോഷവും അവക്കുണ്ടാക്കുകയില്ലെന്നും, തനിക്കറിയുന്ന രഹസ്യങ്ങളൊന്നും പുറത്തുവിടില്ലെന്നുമാണു പ്രതിജ്ഞയുടെ സാരം. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിലെ ധമ്മനീതിയുടെ മൂലക്കല്ലാണതു്. ഹിപ്പോക്രാററസ്സിന്നുശേഷമാണ് പാശ്ചാത്യവൈദ്യശാസ്ത്രം വികസിച്ചുതുടങ്ങിയതു്.

ഏജിയൻകടലിലെ കോസ്ദ്വീപിലാണ് ഹിപ്പോക്രാററിസ്സ് ജീവിച്ചതു്. വൈദ്യം ഒരു ശാസ്ത്രമെന്നനിലക്കു് അദ്ദേഹം പഠിക്കുകയും പ്രയോഗിക്കുകയും ചെയ്തു. 460 ബി. സി.യിലാണു ജനനം. അച്ഛൻ ഒരു വൈദ്യനായിരുന്നുവത്രെ. ഒരു സഞ്ചാരപ്രിയനായിരുന്നു ഹിപ്പോക്രാററിസ്. ഗ്രീസ്സിലും അയൽപ്രദേശങ്ങളിലും അദ്ദേഹം 'പ്രാക്ടീസു'ചെയ്തു. മനുഷ്യനോടു്—പ്രത്യേകിച്ചും ആതുരനോടു്—അതിരററ അനുകമ്പയും എങ്ങനെയെങ്കിലും അവരെ രക്ഷിക്കണമെന്ന ഉല്ക്കണ്ഠയും അതിന്നുള്ള ബുദ്ധിവിശേഷവും അദ്ദേഹത്തിന്നുണ്ടായിരുന്നു. യുക്തി, അനുഭവം—ഇവ രണ്ടുമാണ് വൈദ്യന്റെ വഴികാട്ടികളെന്നും, അന്ധവിശ്വാസവും അഭ്യൂഹവും വൈദ്യൻെറ ശത്രുക്കളാണെന്നും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു.

എൺപത്തിയേഴ ഗ്രന്ഥങ്ങളിലും പ്രബന്ധങ്ങളിലു

മായി ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ വിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. അദ്ദേഹവും ശിഷ്യഗണങ്ങളുംകൂടി രചിച്ചവയാണീ കൃതികൾ. പല കാലഘട്ടത്തിലും, പല പല സിദ്ധാന്തക്കാരുംകൂടിയാണീ ഗ്രന്ഥപരമ്പര നിർമ്മിച്ചതു്. ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിൻെറ കൃതികളേവ, ശിഷ്യന്മാരുടെ സംഭാവനകളേവ എന്നു വകതിരിച്ചു പറയാൻ വയ്യ.

ഹിപ്പോക്രാററിസ്സാണു് ആധുനികവൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ ധന്വന്തരിയെങ്കിലും അദ്ദേഹത്തിനുമുമ്പുതന്നെ ഈജിപ്റ്റിലെയും ബാബിലോണിയയിലെയും വൈദ്യന്മാർ യുക്ത്യനുസൃതമായ പല ശാസ്ത്രസത്യങ്ങളിലും എത്തിച്ചേർന്നിരുന്നുവത്രെ — പ്രത്യേകിച്ചും ശസ്ത്രക്രിയയിൽ. പക്ഷേ, അന്നും, അതിനുശേഷം കുറെക്കാലവും, പനി, വേദന, പകർച്ചവ്യാധികൾ എന്നിവയ്ക്കെല്ലാം കാരണം ചെകുത്താന്മാരും ദുർമ്മൂർത്തികളുമാണെന്നായിരുന്നു പൊതുധാരണ.

ചെകുത്താന്മാരുടെ ലോകത്തിൽ വൈദ്യനല്ല, മന്ത്രവാദിക്കാണല്ലൊ പ്രമുഖസ്ഥാനം. ദ്രോഹംകൊട്ടുന്ന ദുർമ്മൂർത്തികളുടെ ബാധയൊഴിപ്പിക്കണം. അതാണു മന്ത്രവാദി ചെയ്യുന്നതു്. പകുതി പുരോഹിതനും പകുതി മന്ത്രവാദിയുമാകണം അയാൾ. രോഗത്തിനുള്ള ചികിത്സയല്ല, ബാധയൊഴിപ്പിക്കാനാണു് ശ്രമം. പ്രത്യേകതരം വേഷം, ഭാഷ, ശബ്ദം, ഉച്ചാരണം എന്നിവകൊണ്ടും, ആവശ്യമുണ്ടെങ്കിൽ വഴിപാടുകളും ബലികളും ചെയ്യാമെന്ന അനുരഞ്ജനനയംകൊണ്ടും, ചിലപ്പോൾ ഭീഷണികൊണ്ടുമാണു് ബാധകളെ ഒഴിപ്പിക്കുന്നതു്. ഇതൊക്കെ ഇന്നും ഏറെക്കുറെ നമ്മുടെ നാട്ടിൻപുറങ്ങളിൽക്കാണാം. ശാസ്ത്രീയയുക്തിക്കുചേർന്നതല്ല ഇത്തരത്തിലുള്ള മന്ത്രവാദം. ഇതി

ല്ലമപ്പുറം ഹിപ്പോക്രാറ്റിസ്സിൻെറ കാലത്തിനു മുമ്പുതന്നെ ഗ്രീസ്സിൽ വൈദ്യശാസ്ത്രം പുരോഗമിച്ചിരുന്നു. എങ്കിലും രോഗരഹസ്യങ്ങൾ പലതും വ്യക്തമായിരുന്നില്ല. അപ്പോളോ എന്ന ആദിത്യതുല്യനായ ദേവനാണ് എല്ലാ ചികിത്സയുടേയും നായകനെന്നും, അപ്പോളോവാണ് തൻെറ മകനായ ഈസ്കുലാപ്പിയസ്സിന്നു വൈദ്യം പഠിപ്പിച്ചതെന്നും, ഈസ്കുലാപ്പിയസ്സിൻെറ പെൺമക്കളായ ഹൈജിയ, പനേഷ്യ എന്നിവർ അച്ഛനിൽനിന്നാണ് വൈദ്യം പഠിച്ചതെന്നുംമറ്റുമാണ് ഐതിഹ്യം. (മേല്പറഞ്ഞവരുടെ പേരാണ് ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിൻെറ പ്രതിജ്ഞയിൽച്ചേർത്തിരിക്കുന്നതും.)

ഗ്രീസ്സിൻെറ നാനാഭാഗത്തും ഈസ്കുലാപ്പിയസ്സിൻെറ ദേവാലയങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. ഇവ വെറും ദേവാലയമായിരുന്നില്ല. ആദ്യത്തെ ആതുരാലയങ്ങളായിരുന്നു (ആസ്പത്രികൾ) ഇവ. ഏതെങ്കിലും കുന്നിൻേറയോ മലയുടേയോ മുകളിൽ, ധാരാളം ശുദ്ധജലം ലഭിച്ചിരുന്ന സ്ഥലത്താണ്, ഇത്തരം ദേവാലയങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിരുന്നതു്. ബുദ്ധിപൂർവ്വവും യുക്തിയുക്തവുമായ നിരീക്ഷണപരീക്ഷണങ്ങൾക്കുശേഷമാണ് വിശേഷാൽ പരിശീലനം ലഭിച്ചിരുന്ന പുരോഹിതന്മാർ ആതുരശുശ്രൂഷ നടത്തിയിരുന്നതു്. ഇങ്ങനെ അനേകായിരംപേരെ ചികിത്സിച്ച അനുഭവത്തിൽനിന്നു് അവർ പരിചയം സമ്പാദിച്ചു; പ്രായോഗികപരിജ്ഞാനം നേടി. ഹിപ്പോക്രാററിസ്സ് ഈമാതിരി ഒരു പുരോഹിതവൈദ്യനായിരുന്നു.

ദേവാലയത്തിൽ ചേരാൻ ചെന്നാൽ ആദ്യം രോഗികളെ കുളിപ്പിച്ചു ശുദ്ധമാക്കും. ശരീരമാകെ തിരുമ്മും. പ്രത്യേകഭക്ഷണം (നിവേദ്യം) കൊടുക്കും. പിന്നീട്

പ്രാത്ഥനകളും വഴിപാട്ടകളുമായി. ഇതെല്ലാം കഴിഞ്ഞാൽ അയാൾ ദേവാലയത്തിലെ ഒരു അന്തേവാസിയായി. അവിടെ കിടന്നുറങ്ങുമ്പോൾ അയാൾ സ്വപ്നം കാണും. ആ സ്വപ്നത്തിനെ വ്യാഖ്യാനിച്ചാലതിലുണ്ടാവും രോഗം മാറാനുള്ള വഴി. സ്വപ്നം ഫലിച്ചില്ലെങ്കിൽ, അഥവാ ഒരാൾക്കു സ്വപ്നത്തിൽനിന്നൊരു സൂചനയും ലഭിച്ചില്ലെങ്കിൽ, പുരോഹിതന്മാർതന്നെ വെളിച്ചപ്പാടന്മാരായി രോഗനിവാരണമാൎഗ്ഗം നിർദ്ദേശിക്കും. ഇതായിരുന്നു പതിവ്.

ഈ ദേവാലയങ്ങളിൽ വിഷമില്ലാത്ത അനവധി സപ്പങ്ങളുണ്ടായിരുന്നു. ചികിത്സാദേവതയുടെ പ്രതീകമായിരുന്നു സപ്പം—ഇന്നും അതങ്ങനെയാണ്. ഒരു വടിക്കുചുററും ഒന്നോ രണ്ടോ സപ്പങ്ങൾ—വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ പ്രതീകമിതാണല്ലോ.

ചെകുത്താൻെറ സേവ ഇല്ലാതാക്കിയെന്നതിലാണ് ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിൻെറ പ്രാധാന്യം കിടക്കുന്നതു്. രോഗകാരണം, ചികിത്സാക്രമം ഇവയെപ്പററിപ്പഠിച്ചപ്പോൾ രോഗത്തിന്നു കാരണം ചെകുത്താന്മാരല്ലെന്നു ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിന്നു ബോദ്ധ്യമായി. രോഗത്തിന്നു പ്രകൃത്യാ ഉള്ള കാരണങ്ങൾ കാണാനാണ്—പ്രകൃതിക്കതീതമായ കാരണങ്ങൾ കാണാനല്ല—ഹിപ്പോക്രാററിസ്സ് ശ്രമിച്ചതു്. രോഗലക്ഷണങ്ങൾക്കനുസരിച്ചുവേണം രോഗം നിൎണ്ണയിക്കാനെന്നു് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. അദ്ദേഹവും ശിഷ്യന്മാരും രോഗികളുടെ വീട്ടകളിൽപ്പോയി രോഗനിലയെന്തെന്നു് ഓരോ ദിവസവും പരിശോധിച്ചു. ശാസ്ത്രീയചികിത്സയിൽ വലിയ മുന്നേററമായിരുന്നു ഇതെല്ലാം. എങ്കിലും, പിന്നേയും കുറെ അന്ധവിശ്വാസങ്ങൾ ബാക്കിനിന്നു. പഴയതിൻെറ ബാക്കിയെന്നനിലയ്ക്കുള്ളതായിരിക്കാമവ.

ആവശ്യത്തിലധികം മരുന്നു കൊടുക്കരുതെന്നും, ശരീരത്തിൻെറ സ്വയംചികിത്സയ്ക്കുള്ള കഴിവിനെ വളർത്തിക്കൊണ്ടു വരികയാണു വേണ്ടതെന്നുമായിരുന്നു ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിൻെറ മതം. സുഖക്കേടു തുടങ്ങി 7-ാംദിവസം, 14-ാംദിവസം എന്നിവ കഴിഞ്ഞുകിട്ടട്ടെ എന്നവർ പറഞ്ഞിരുന്നുവത്രെ. അതുപോലെതന്നെ വാതപിത്തകഫരക്തങ്ങളുടെ സമതുലനത്തിൽ വരുന്ന വ്യത്യാസം മൂലമാണ് രോഗങ്ങൾ ഉണ്ടാവുന്നതെന്നും അവർ തീർത്തു പറഞ്ഞു. ഈ ധാതുക്കളുടെ സമതുലനത്തിൽ ക്രമക്കേടു വരാൻ കാരണം പോഷകാംശങ്ങൾ കുറഞ്ഞ ഭക്ഷണവും അനാരോഗ്യകരമായ ചുററുപാടുകളുമാണെന്നും അവർ വ്യക്തമാക്കി.

ഹിപ്പോക്രാറ്റിസ്സിന്നുപുറമെ, വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ, വേറെയും ചില പേരുകൾ സ്മരണീയമാണ്. ക്രോട്ടണിലെ ആലക്മിയോൺ (ബി. സി. ആറാം ശതകം) മനുഷ്യശരീരം കീറിനോക്കി ശാസ്ത്രീയനിരീക്ഷണം തുടങ്ങി. മനുഷ്യൻെറ തൊണ്ടയിൽനിന്നു ചെവിയിലേക്ക് ഒരു കുഴൽ പോകുന്നുണ്ട്—യൂസ്റ്റേഷിയൻ കുഴൽ—അതാദ്യം കണ്ടുപിടിച്ചതു് ഇദ്ദേഹമാണ്. കണ്ണിൽനിന്നു് തലച്ചോറിലേക്കു പോകുന്ന നേത്രനാഡികളേയും അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. ബി. സി. അഞ്ചാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ച ഡയോജെനിസ്സ്, രക്തക്കുഴലുകൾ രണ്ടുതരമുണ്ടെന്നു (ധമനികളും സിരകളും) കണ്ടുപിടിച്ചു. രക്തസഞ്ചാരത്തിൻെറ ഗതി ഏറെക്കുറെ കൃത്യമായി രേഖപ്പെടുത്താനും അദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞു. ചതുർദ്ദോഷസിദ്ധാന്തത്തിന്റെ പ്രണേതാവായിരുന്നു എംപിഡോക്കിൾസ്. രക്തമാണ് ജീവന്റെ ആസ്ഥാനം എന്നാണ് അദ്ദേഹം കരുതിയതു്. പരിസരശുചീകരണത്തെസ്സംബന്ധിച്ചും അദ്ദേഹ

ത്തിന്നു ശരിയായ ബോധമുണ്ടായിരുന്നു. ഒരിക്കൽ ഒരു സ്ഥലത്താകെ വ്യാപിച്ചിരുന്ന പകർച്ചവ്യാധിയെ അദ്ദേഹം നിയന്ത്രിച്ചുവത്രെ. എങ്ങനെയെന്നോ? പരിസരത്തുള്ള ചതുപ്പുനിലത്തെ വെള്ളം വാററിക്കളഞ്ഞിട്ട്! പരിസരശുചീകരണത്തിൻെറ ആദ്യത്തെ തുടക്കം ഇതായിരുന്നുവോ, എന്തോ!

ഹീരോഫിലസ്സ് എന്ന ചിന്തകൻ (ബി. സി. മൂന്നാം നൂററാണ്ട്) ബുദ്ധിയുടെ കേന്ദ്രസ്ഥാനം, അതുവരെ കരുതിയിരുന്നതുപോലെ, ഹൃദയമല്ലെന്നും തലച്ചോറാണെന്നും അഭിപ്രായപ്പെട്ടു. ഹീരോഫിലസ്സിൻെറ സമകാലീനനായിരുന്ന എരാസിസ്ട്രാറ്റസ്സ്, ജീവനുള്ള ജന്തുക്കളിൽ ചില പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിനോക്കി. മസ്തിഷ്കവുമായി രണ്ടുതരം നാഡികൾ (ആഗാമി, അവഗാമി) ബന്ധപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. ഭക്ഷണത്തിന്നു ദീപനം വരുന്നതെങ്ങനെയാണെന്ന് ഒരുവിധം മനസ്സിലാക്കാൻ അദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞു. ഹൃദയവും അതിലെ കവാടകങ്ങളും ഏതു ക്രമത്തിലും രീതിയിലുമാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നതെന്നതിനെപ്പററിയും അദ്ദേഹം ചില കാര്യങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നുവത്രെ. ശരീരം മുറിച്ചുനോക്കി, നാഡികൾ, രക്തവാഹിനികൾ എന്നിവയുടെ കിടപ്പെങ്ങനെയാണെന്നും അദ്ദേഹം പഠിച്ചു. ശ്വാസകോശങ്ങളിൽനിന്നു ഹൃദയത്തിലേക്കു വായു സഞ്ചരിക്കുന്നുവെന്നായിരുന്നു അന്ന് അദ്ദേഹം വാദിച്ചത്—ഈ വായുവാണ് പിന്നീടു ജീവാത്മാവായിപ്പരിണമിക്കുന്നതെന്നും.

ഗ്രീക്കുവൈദ്യശാസ്ത്രം പഠിപ്പിക്കാനുള്ള ഒരു രാജകീയകലാലയം റോമിൽ സ്ഥാപിതമായി. എന്നാൽ, റോമാക്കാരായ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ശരീരശാസ്ത്രം ശരിക്കും പഠി

ച്ചില്ല; ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിൻെറ പല സിദ്ധാന്തങ്ങളും അവർ ശ്രദ്ധിച്ചില്ല; റോമൻജനങ്ങളാകട്ടെ, ദൈവങ്ങൾക്കു ബലികളും വഴിപാടുകളും നേൎന്നും കൊടുത്തും രോഗശമനം നടത്തി. ലൂസിനയായിരുന്നു പ്രസവത്തിൻെറ ദേവത. ലൂസിനക്കു പ്രത്യേകം വഴിപാടുകൾ ചെയ്യലായിരുന്നു സുഖപ്രസവത്തിന്നുള്ള എളുപ്പവഴി.

ക്രിസ്തുവിന്നുശേഷം ആദ്യത്തെ നൂറുകൊല്ലത്തിന്നിടയിൽ റോമാക്കാരായ എഴുത്തുകാർ പലരും പല വൈദ്യശാസ്ത്രകൃതികളും രചിച്ചു. തൊണ്ടയിലെ ടോൺസിൽ, തൈരോയ്ഡ് എന്നീ ഗ്രന്ഥികളുടേയും, നേത്രതിമിരത്തിൻേറയും ശസ്ത്രക്രിയകളെപ്പററിയും, ദന്തവൈദ്യത്തെപ്പററിയും, നേത്രരചനയെപ്പററിയും, സെൽസസ്, റൂഫസ് മുതലായ റോമൻപണ്ഡിതന്മാർ എഴുതി. പ്രസിദ്ധനായ നീരോരാജാവിൻെറകാലത്തു ജീവിച്ച പെഡാനിയസ്സ് ഗ്രീക്കുഭാഷയിൽ ഔഷധങ്ങളെപ്പററി അഞ്ചു വാല്യങ്ങളെഴുതി. മിക്കവാറും അവയെല്ലാം തന്നെ പച്ചമരുന്നുകളാണ്. ഓരോ ഔഷധച്ചെടിയുടേയും പ്രത്യേകത അദ്ദേഹം വൎണ്ണിക്കുന്നുണ്ടു്. സസ്യശാസ്ത്രത്തിന്നു് പെഡാനിയസ്സ് വലുതായ സംഭാവനയാണുചെയ്തതു്.

റോമിൽ ജീവിച്ച ഏററവും മഹാനായ ഗ്രീക്കുവൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഗാലെൻ (130—200) ആയിരുന്നു. "ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിന്നു ശേഷമുള്ള ഏററവും മഹാനായ പുരാതനഭിഷഗ്വരൻ" എന്നാണു ഗാലെനെപ്പററിയുള്ള വിശേഷണം. മാർക്കസ് അറേലിയസ് എന്ന ചക്രവൎത്തിയുടെ വൈദ്യനായിരുന്ന അദ്ദേഹത്തിന്നു തന്നേക്കാൾ ആറു നൂററാണ്ടുമുമ്പു ജീവിച്ച ഹിപ്പോക്രാററിസ്സിനെ വലിയ ബഹുമാനമായിരുന്നു.

വൈദ്യശാസ്ത്രപഠനത്തിൽ അനാട്ടമിക്കുള്ള സ്ഥാനം

തികച്ചും മനസ്സിലാക്കി അതു പ്രയോഗത്തിൽ വരുത്തിയതു് ഇദ്ദേഹമാണു്. വൈദ്യശാസ്ത്രപഠനേച്ഛുക്കളോടു ഗാലെൻെറ അഭ്യൎത്ഥന ഇതായിരുന്നു: “മനുഷ്യരുടെ എല്ലുകളെപ്പററി നല്ലപോലെ പഠിക്കുക; പുസ്തകത്തിൽനിന്നല്ല, ശരീരത്തിൽനിന്നു്.” സിദ്ധാന്തപരമായ പഠനം മാത്രം പോരെന്നും പ്രായോഗികപരിജ്ഞാനംകൂടി ലഭിക്കണമെന്നും ഗാലെന്നു നിൎബ്ബന്ധമാണു്. മനുഷ്യരുടെ എല്ലുകൾ എവിടെനിന്നു കിട്ടിയാലും അവ പരിശോധിക്കണമെന്നും, അഥവാ, മനുഷ്യൻെറ അസ്ഥികൾ കിട്ടാനില്ലെങ്കിൽ ഒരു കുരങ്ങൻെറ എല്ലുകളെങ്കിലും നോക്കിപ്പഠിക്കണമെന്നുമാണു് ഗാലെന്റെ അഭിപ്രായം. ചിലപ്പോൾ ഗാലെൻെറ ശരീരശാസ്ത്രപരമായ വസ്തുതകൾക്കു തെററുപററാൻ കാരണം ഒരുപക്ഷേ, അദ്ദേഹം കുരങ്ങൻെറ എല്ലുകളെപ്പററിയാണു പഠിച്ചതെന്നതുകൊണ്ടായിരിക്കാം.

രോഗം നിൎണ്ണയിക്കുക—ഒരു വിദഗ്ദ്ധന്നു മാത്രമേ ഇതിന്നു കഴിയൂ. ഇക്കാൎയ്യത്തിൽ ഗാലെൻ അതിസമൎത്ഥനായിരുന്നു. മനസ്സും ശരീരവും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടെന്നും മാനസികവും വൈകാരികവുമായ ആധികൾ മൂത്തു വ്യാധികളാവുന്നുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടു. മനശ്ശാസ്ത്രപരമായ സമീപനം ഒരു വൈദ്യന്നാവശ്യമാണെന്നു് ഗാലെൻ പ്രസ്താവിച്ചു. ശരീരശാസ്ത്രപരമായ പല ഗവേഷണങ്ങളും അദ്ദേഹം നടത്തി. സ്പൈനൽകോർഡ് (സുഷുമ്നാകാണ്ഡം) പല സ്ഥലത്തുംവെച്ചു മുറിപ്പെട്ടാലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങളെന്തെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു.

ശരീരം എങ്ങനെയാണു പ്രവൎത്തിക്കുന്നതു് എന്നതിനെപ്പററി ഗാലെൻ പറഞ്ഞ പലതും തെററാണു്. സമുദ്രത്തിലെ തിരമാലകളെപ്പോലെ രക്തം അലയടിക്കുകയാണെന്നും, രക്തത്തിന്നു വേലിയേററവും വേലിയിറക്കവു

മുണ്ടെന്നും, രക്തസഞ്ചാരപദ്ധതിയുടെ കേന്ദ്രം ലിവർ (യകൃത്ത്) ആണെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. ശരീരത്തിൽ മൂന്നുതരം രസങ്ങളുണ്ടെന്നും ഓരോ രസവും ഹൃദയം, മസ്തിഷ്കം, യകൃത്ത് എന്നീ അവയവങ്ങളിലാണ് ഉല്പാദിക്കപ്പെടുന്നതെന്നും അദ്ദേഹം പറയുന്നു. ഗാലെൻെറ ഗ്രീക്കുഭാഷാഗ്രന്ഥങ്ങൾ, ലാററിൻ, സിറിയാക്ക്, അറബിക്ക്, ഹീബ്രു മുതലായ ഭാഷകളിൽ വിവർത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. പതിമൂന്നു നൂററാണ്ടുകളോളം ഗാലെൻെറ തത്വങ്ങളാണ്—അവയിൽ പലതും ശരിയും പലതും തെറ്റുമാണ്—ശരീരശാസ്ത്രപഠനത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനമായിക്കരുതിയിരുന്നതു്. ക്രിസ്ത്വബ്ദം 200-ൽ അദ്ദേഹം മരിച്ചു.

മൂന്നാം നൂററാണ്ടുമുതൽ അഞ്ചാം നൂററാണ്ടുവരെ സയൻസിൻെറ അധഃപതനഘട്ടമായിരുന്നു. പാശ്ചാത്യലോകത്തിലെ നാഗരികതയുടെ നിലയും വിലയും ഇടിഞ്ഞു. സമുദായത്തിലെ വർഗ്ഗവിഭജനം ഉള്ളവരെന്നും ഇല്ലാത്തവരെന്നും രണ്ടുകൂട്ടരെയുണ്ടാക്കി. ചിലർ യജമാനന്മാർ, മററു ചിലർ അടിമകളും അടിയാളന്മാരും—ഇത്തരമൊരു വ്യവസ്ഥയിലുണ്ടോ അഭിവൃദ്ധി? പാവപ്പെട്ടവർ നഗരങ്ങളിൽച്ചെന്നുകൂടി—അവരിൽ പലരും പോക്കിരിസംഘങ്ങളായി മാറി. കൃഷി അവഗണിക്കപ്പെട്ടു. ഗതാഗതസൗകര്യങ്ങളെപ്പററി ആരുമത്ര കാര്യമായെടുത്തില്ല. നികുതി കൊടുക്കാനാകാതെ കൃഷിക്കാർ കുഴങ്ങി. നാണ്യവ്യവസ്ഥ കുഴപ്പത്തിലായി. പല രാജാക്കന്മാരും ഈ വീഴുന്ന സമുദായസൗധത്തെ മുട്ടും താങ്ങും കൊടുത്തു നിർത്താൻനോക്കി—വ്യഥാവിലുള്ള ശ്രമങ്ങളായിരുന്നു അവ. റോമൻസാമ്രാജ്യഭിത്തികളിൽ വിള്ളലുകളും വിടവുകളുമുണ്ടായി. റോമാക്കാർക്ക് ആക്രമണഭീഷണി നേരിടേണ്ടിവന്നു—വിശേഷിച്ചും ജർമ്മനിയുടെ.

റോമൻസാമ്രാജ്യം ആത്മരക്ഷയ്ക്കായി, പടിഞ്ഞാറെന്നും കിഴക്കെന്നും രണ്ടായി ഭാഗിക്കപ്പെട്ടു. കിഴക്കൻ സാമ്രാജ്യം—അതിനെയാണു പിന്നീടു ബൈസാൻൈറൻ സാമ്രാജ്യം എന്നു വിളിച്ചതു്—കാററും കോളും നേരിട്ടുകൊണ്ടു പതിനഞ്ചാംനൂററാണ്ടുവരെ എങ്ങനേയോ കഴിഞ്ഞു. പടിഞ്ഞാറൻ റോമാസാമ്രാജ്യത്തെ ജർമ്മനി കീഴടക്കി—കുറേശ്ശക്കുറേശ്ശയായിട്ടു്. 476-ൽ യുവാവായിരുന്ന ചക്രവർത്തി ഒരു ജർമ്മൻഭടൻെറ വാളിന്നിരയായി. പടിഞ്ഞാറൻ സാമ്രാജ്യത്തിൻെറ കഥ അതോടെ കഴിഞ്ഞു.

കുഴപ്പംനിറഞ്ഞ ഈ കാലഘട്ടത്തിലാണു് ക്രിസ്തുമതത്തിനു പ്രചാരം ലഭിച്ചതു്. നീരോവിൻെറ കാലത്തു് അത്രയൊന്നും പ്രശസ്തരല്ലാത്ത ചിലരുടെ നേതൃത്വത്തിലാരംഭിച്ച ക്രിസ്തുമതപ്രസ്ഥാനം പല പീഡനങ്ങളും മറ്റുനങ്ങളും നേരിട്ടുകൊണ്ടുതന്നെ രാജ്യമെങ്ങും വ്യാപിച്ചു. 312-ൽ കോൺസ്ടാൻൈറൻചക്രവർത്തി ക്രിസ്തുമതത്തിന്നു് ഔദ്യോഗികപദവി നൽകി. അന്നുമുതൽ ക്രിസ്തുമതത്തിൻെറ ജൈത്രയാത്ര നിർവ്വിഘ്നമങ്ങനെ നടന്നു; പ്രാകൃതമതങ്ങൾ പിന്നേയും അവശേഷിച്ചിരുന്നുവെങ്കിലും.

മനുഷ്യനു മോക്ഷം ലഭിക്കണം—അതായിരുന്നു, ക്രിസ്തുമതാനുയായികളുടെ ലക്ഷ്യം. ശാസ്ത്രത്തിലവർക്കു താല്പര്യം കുറവായിരുന്നു. ശാസ്ത്രീയബോധത്തെ മൂടിനിന്നതു മതവിശ്വാസമാണു്. പ്രാകൃതമതക്കാർക്കു് ശാസ്ത്രത്തിൽ വലിയ പിടിയോ വിശ്വാസമോ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. വഴിപാടുകൾ കഴിക്കുക, പൂർവ്വാചാരങ്ങൾ അനുഷ്ഠിക്കുക എന്നതിൽക്കവിഞ്ഞുള്ള പഴയ ഗ്രീക്കു-റോമൻ പാരമ്പര്യങ്ങളൊന്നുംതന്നെ അവർ കണക്കിലെടുത്തില്ല.

ഫിലോസഫിയും സയൻസിനെ സഹായിക്കുകയല്ല

ചെയ്തതു്. അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻേറയും പ്ലാറേറാവിൻേറയും അനുയായികൾ തങ്ങളുടെ ആചാര്യന്മാരെ കണ്ണടച്ചങ്ങു വിശ്വസിച്ചു. അല്ലാതെ അവരുടെ പഠനങ്ങളെ മുന്നോട്ടു കൊണ്ടുപോയില്ല. അന്നത്തെ തത്വചിന്തയുടെ പ്രധാന ഉന്നം സയൻസിൽ അവിശ്വാസമുണ്ടാക്കാനായിരുന്നു എന്നുപോലും തോന്നിപ്പോകും. മൂന്നാംനൂററാണ്ടിലാരംഭിച്ച 'നിയോ പ്ലേറേറാണിസം' (നവീന പ്ലാറേറാവാദം) അമോണിയസ്സ് എന്ന പണ്ഡിതൻെറ നേതൃത്വത്തിലാണു വ്യാപിച്ചതു്. അമോണിയസ്സ് ജന്മനാ ക്രിസ്ത്യാനിയായിരുന്നു. പിന്നീടതു കൈവിട്ടു. അലക്സാൻഡ്രിയയിൽ സ്വന്തമായി ഒരു തത്വചിന്താവിദ്യാപീഠം അദ്ദേഹം സ്ഥാപിച്ചു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ കൃതികളൊന്നും ഇന്നു ബാക്കിയില്ല. അമോണിയസ്സിൻെറ മഹാനായ ശിഷ്യനാണു് പ്ലോട്ടിനസ്സ് (205—270). അദ്ദേഹത്തിൽനിന്നാണു് അമോണിയസ്സിൻെറ തത്വചിന്തയെപ്പറ്റി നമുക്കു വിവരം ലഭിക്കുന്നതു്. എന്തിൻേറയും എല്ലാററിൻേറയും തുടക്കം ഒന്നാണു്. നന്മയുടേതായ ഒന്നാമത്തെ ആരംഭത്തെ അതു കുറിക്കുന്നു. അതെന്താണു്? പറയാൻവയ്യ. (മിക്കവാറും ഭാരതീയരുടെ ബ്രഹ്മംപോലെ). ഈ ഒന്നാമത്തേതിൽനിന്നാണു് അനന്തമായ പ്രകൃതിപ്രതിഭാസങ്ങളെല്ലാം ഉദിച്ചതു്. ഈ ആദ്യത്തേതിൽനിന്നാണു ബോധമുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും കാണാനുള്ള എല്ലാ വസ്തുക്കളും—സസ്യങ്ങളും ജന്തുക്കളും മാംസവും രക്തവും—കല്ലും മണ്ണും കടലും മലയും എല്ലാമുണ്ടായതു്. ഇങ്ങനെയാണു് പ്ലോട്ടിനസ്സിൻെറ വാദം പോകുന്നതു്. അമോണിയസ്സിൻെറ തത്വങ്ങളാണിതു്.

പടിഞ്ഞാറൻറോമാസാമ്രാജ്യത്തിൽ നവീനപ്ലാറ്റോ

വാദക്കാർക്കു നല്ല പ്രചാരം കിട്ടി. അതിലുള്ള പുതുമകൾ ജനങ്ങളെ ആകർഷിച്ചു. സയൻസിന്നെതിരായിരുന്ന ഈ പ്രചാരം എന്നു വേറെ പറയേണ്ടതില്ലല്ലൊ. പ്രകൃതിയെ നോക്കിപ്പഠിക്കുന്നതിന്നുപകരം മറെറന്തെല്ലാമോ ആയി ചിന്താവിഷയം—സയൻസിൻെറ പ്രവാഹത്തിന്നു തീരെ അനുകൂലമായിരുന്നില്ല ഈ പ്രവണത.

അദ്ധ്യായം 5

സയൻസിന്നു് അറബികളുടെ സംഭാവന

ചരിത്രത്തിൽ മദ്ധ്യകാലഘട്ടമെന്നു പറയുന്നതു് റോമൻസാമ്രാജ്യത്തിൻെറ തകർച്ചമുതൽ അച്ചടി കണ്ടു പിടിക്കുന്നതുവരെയുള്ള കാലത്തെയാണു്. മാനവസമുദായചരിത്രത്തിലിതു് തരിശായൊരു കാലമാണെന്നാണു് പൊതുവെ ധാരണ. നീണ്ടതും ഇരുണ്ടതുമായ ഒരു രാത്രിയായിരുന്നുവത്രെ അതു്. ഉജ്ജ്വലസാഹിത്യകാരന്മാരും ശില്പശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും അക്കാലത്തുമുണ്ടായിട്ടുണ്ടെങ്കിലും, ചരിത്രം തളംകെട്ടിനിന്നൊരു കാലമാണതെന്നു് ആർക്കും കാണാം.

ഈ സഹസ്രാബ്ദത്തിലെ (450—1450) ആദ്യത്തെ ഒന്നുരണ്ടു നൂററാണ്ടുകൾ പാശ്ചാത്യലോകത്തിൽ കലാപങ്ങൾ പലതും കണ്ടു. പല രാജ്യങ്ങളിലും രാജവാഴ്ച അവസാനിച്ചു. ചിലദിക്കിൽ അതു പുതുതായി ഉദയംചെയ്തു. മഹാനായ ചാറൽസിന്നുശേഷം (ചാർൽമാൻ എന്നാണിദ്ദേഹത്തെപ്പററിപ്പറയുക) പല പുതുമകളും ഉണ്ടാവുമെന്നു പ്രതീക്ഷിച്ചതു വെറുതെയായി. അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ച യൂറോപ്യൻസാമ്രാജ്യം അധികകാലം നിലനിന്നില്ല. ചാറൽമാൻെറ മരണത്തോടുകൂടി ആ സാമ്രാജ്യവും ഛിന്നഭിന്നമായി.

വിദ്യയുടെ കിരണങ്ങൾ പ്രസരിക്കാത്ത ഒരു കാലമാണു് പിന്നീടു വന്നതു്. ഐർലാൻറിലെ സെൻറ് പാട്രിക്കും, റോമിലെ ബോത്തിയസ്സും സംസ്കാരത്തിന്നു

ചില സംഭാവനകൾ നൽകിയതു് ഇക്കാലത്തായിരുന്നു. പക്ഷേ, അവരെപ്പോലെ അധികംപേർ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല.

പള്ളികളിലും ക്രിസ്തീയാശ്രമങ്ങളിലുമായിരുന്നു പാണ്ഡിത്യം നിലനിന്നതു്. പള്ളിയുടെ ഔദ്യോഗിക ഭാഷ ലാററിനായിരുന്നതുകൊണ്ടു്, ലാററിൻഭാഷാപരിജ്ഞാനം അന്നത്തെ വിദ്യാത്ഥികൾക്കാവശ്യമായിരുന്നു. ഗ്രീക്കുഭാഷ വളരെക്കുറച്ചുപേക്കേ അറിഞ്ഞിരുന്നുള്ളു. ഇതിൻെറ ഫലമായി ഗ്രീക്കുപാരമ്പര്യങ്ങളാകെ നഷ്ടപ്പെട്ടു.

തൻെറകാലത്തെ വിജ്ഞാനത്തിൻെറ വിവരങ്ങളെല്ലാം ബിഷപ്പ് ഇമ്പിഡോർ 'എററിമോളജി' എന്ന തന്റെ വിജ്ഞാനകോശത്തിൽ സംഭരിച്ചുവെച്ചു. ആകാശത്തിന്നു ചുവട്ടിലുള്ളതെല്ലാം 'എററിമോളജി'യിലുണ്ടു്—ഏഴു സുകുമാരകലകൾ, വൈദ്യശാസ്ത്രം, ഗ്രന്ഥാലയങ്ങൾ, നിയമം, പള്ളിയുടെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ, ഭാഷ, ചരിത്രം, മനുഷ്യൻ, മൃഗം, പക്ഷി, ഭൂമിശാസ്ത്രം, കെട്ടിടനിമ്മാണം, റോഡുനിമ്മാണം, ലോഹങ്ങൾ, കൃഷിശാസ്ത്രം എന്നിങ്ങനെ ഒട്ടേറെ വിഷയങ്ങൾ. വിപുലമായ തോതിൽ വിജ്ഞാനംനേടിയ ബിഷപ്പ് ഇമ്പിഡോർ വിമശനബുദ്ധിയോടെയല്ല, ഒരുതരം വിശ്വാസബോധത്തോടെയാണു്, മേൽപ്പറഞ്ഞ വിജ്ഞാനകോശം സംഭരിച്ചതു്. വിജ്ഞാനകോശങ്ങളുടെ വളരെക്കുറച്ചു പ്രതികൾ മാത്രമേ അന്നുണ്ടായിരുന്നുള്ളു. ഭരണാധികാരികൾക്കാകട്ടെ ഇവയൊന്നും പഠിക്കുന്നതിൽ താല്പര്യവുമുണ്ടായിരുന്നില്ല.

ചാറൽമാൻെറകാലത്തു്, ഈ വിദ്യാശൂന്യതക്കെതിരായി ചില നടവടികളദ്ദേഹമെടുത്തു. അദ്ദേഹം പല വിദ്യാഭ്യാസപരിഷ്കാരങ്ങളും വരുത്തി. പള്ളിയിൽ

ചേരുന്നവരുടെ പഠിപ്പിന്നായി പ്രത്യേകം പാഠശാലകൾ തുടങ്ങാൻ തീരുമാനിച്ചു. ഏക്സ്-ലാ-ചാപ്പലിൽ (അദ്ദേഹത്തിൻെറ തലസ്ഥാനനഗരിയിൽ) ഒരു രാജകീയകലാലയവും സ്ഥാപിതമായി. രാജാവിൻെറ മക്കൾക്കും, പ്രഭുകുമാരന്മാക്കും, തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട അല്പം ഭാഗ്യവാന്മാക്കും മാത്രമായിരുന്നു കലാലയത്തിൽ പ്രവേശനം ലഭിച്ചിരുന്നതു്. ചാറൽമാൻെറ മരണശേഷം ഈ കലാലയം നിൎത്തലാക്കി. പള്ളികളിൽ സ്ഥാപിച്ച പാഠാലയങ്ങൾ ബാക്കിനിന്നു. അവയാണു്, അന്നുള്ള വിജ്ഞാനത്തെ കെടാതെ നോക്കിയതു്.

നാലാംനൂറ്റാണ്ടിൽ റോമൻസാമ്രാജ്യം പടിഞ്ഞാറും കിഴക്കുമായി പിരിഞ്ഞു. കിഴക്കൻ റോമൻസാമ്രാജ്യത്തിൽ — ബൈസാൻെറനിൽ — പടിഞ്ഞാറുള്ളതിനേക്കാൾ കുറച്ചധികമുണ്ടായിരുന്നു ബുദ്ധിപരമായ നിലവാരം. എന്നാൽ ബൈസാൻെറൻരാജാക്കന്മാക്കു മതപഠനത്തിലായിരുന്നു കൂടുതൽ താല്പര്യം. അവിടെ ശാസ്ത്രത്തിന്നു വികാസം ലഭിച്ചില്ല. പഴയ ശാസ്ത്രീയലേഖനങ്ങളെ സംഭരിച്ചുവെച്ചു എന്നതിൽക്കവിഞ്ഞു്—അതും വൈദ്യശാസ്ത്രസംബന്ധിയായവ—സയൻസിന്നു വലിയ അഭിവൃദ്ധിയൊന്നും ഇവരിൽനിന്നു ലഭിച്ചില്ല.

എന്നാൽ ബൈസാൻെറനിലെ ചില 'അവിശ്വാസികൾ'—നെസ്റ്റോറിയന്മാർ എന്നാണവക്കു പേർ—സയൻസിന്നുവേണ്ടി വാദിച്ചു. 451-ാമാണ്ടിൽ മരിച്ച നെസ്റ്റോറിയസ്സിൻെറ അനുയായികളായിരുന്നു അവർ. തീവ്രവാദപരമായ അഭിപ്രായങ്ങളുള്ള ഒരാളെന്നനിലക്കു് കോൺസ്റ്റാണ്ടിനോപ്പിളിലെ 'പാട്രിയാക്കി'ൻെറ പദവിയിൽനിന്നു് അദ്ദേഹം തരംതാഴ്ത്തപ്പെട്ടു. അദ്ദേഹത്തെ രാജ്യത്തിൽനിന്നും ബഹിഷ്കരിച്ചു—അത്രമാത്രം

തീവ്രവാദിയായിരുന്നു അദ്ദേഹം. അദ്ദേഹത്തിൻെറ അനുയായികൾ പേർസ്യയിൽ വന്നു കുടിയേറിപ്പാർത്തു. അവരുടെ നേതൃത്വത്തിൽ അവിടെ ഒരു ബുദ്ധിജീവിപ്രസ്ഥാനം ഉയൻ്നുവന്നു. സിറിയാക് ഭാഷയിലാണു് നെസ്റ്റോറിയന്മാർ അവരുടെ കൃതികൾ രചിച്ചതു്. അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ഹിപ്പോക്രാറ്റിസ്, യൂക്ലിഡ്, ആർക്കിമിഡസ്, ടോളമി, ഗാലെൻ—ഇങ്ങനെ പലരുടേയും കൃതികൾ അവർ സിറിയാക്ഭാഷയിലേക്കു വിവൎത്തനംചെയ്തു.

പുതിയൊരു ശക്തി ലോകരംഗത്തുയൻ്നു—ഇസ്ലാം. മുഹമ്മദ്നബി (570—632)യാണിതിൻെറ സ്ഥാപകൻ. നബിയുടെ അറബിശിഷ്യന്മാർ ഗുരുനാഥൻെറ സന്ദേശം പരത്താൻ വാളെടുക്കാനും പരാക്രമംകാണിക്കാനും തുടങ്ങി. പല രാജ്യങ്ങളും അവർ പിടിച്ചടക്കി. ഈജിപ്റ്റ്, സിറിയ, ആർമീനിയ, പേർസ്യ, എന്നീ രാജ്യങ്ങൾ അറബികൾ വെട്ടിപ്പിടിച്ചു. അവിടവിടങ്ങളിലെ വിജ്ഞാനത്തിൻെറ വളർച്ചയുമായി അറബികൾ ബന്ധപ്പെട്ടതു് ഇങ്ങനെയാണു്.

ഗ്രീക്കുവിജ്ഞാനം അറബിലോകത്തിലേക്കു സംക്രമിക്കാൻതുടങ്ങി. നെസ്റ്റോറിയന്മാരാണു് ഈ വിജ്ഞാന സംക്രമണത്തിന്നു് ഇടവെച്ചതു്. അറബിസാമ്രാജ്യത്തിൽ ആദ്യമാദ്യം സിറിയാക്കായിരുന്നു ശാസ്ത്രത്തിൻേറയും അറിവിൻേറയും ഭാഷ. കാലാന്തരത്തിൽ അറബിഭാഷതന്നെ ആ സ്ഥാനത്തെത്തി. അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ടോളമി, ഗാലെൻ എന്നിങ്ങനെ പലരുടേയും കൃതികളും അറബിഭാഷയിലേക്കു വിവൎത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ടു. അറബിഭാഷയ്ക്കു ശാസ്ത്രീയകാര്യങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാനുള്ള പ്രാപ്തിയുണ്ടായി.

ഒമ്പതാംനൂററാണ്ടിൽ അറബികളായിരുന്നു സയൻസിൻേറയും തത്വചിന്തയുടേയും മുഖ്യസ്ഥാനത്തുള്ളവർ. രണ്ടു നൂററാണ്ടു് ഈ സുവർണ്ണകാലം നിലനിന്നു. (900 മുതൽ 1100 എ. ഡി. വരെ.) 'അറബി'ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരിൽ മുഖ്യസ്ഥന്മാരധികവും അറബിരാജ്യക്കാരോ ഇസ്ലാം മതാനുയായികളോ അല്ല, സിറിയക്കാർ, പേർസ്യക്കാർ, ജൂതന്മാർ, ഇവരായിരുന്നു. അവരുടെ പേരും ഭാഷയും അറബികളിൽനിന്നു വിഭിന്നമായിരുന്നില്ല. എങ്കിലും അന്നത്തെ മുസ്ലീം കാലിഫുമാർ ഇവക്കു നൽകിയ പ്രോൽസാഹനത്തിന്നു് ലോകം എന്നെന്നും കടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്നു വലിയ സംഭാവനയാണു് അറബികൾ നൽകിയതു്. ഒമ്പതാം നൂറ്റാണ്ടിൽ ജീവിച്ച അൽ–ഖ്വാറിസ്മി എന്ന പേർസ്യക്കാരൻെറ പേർ ഈ ഘട്ടത്തിൽ ഓക്കാതെ വയ്യ. 'അരിത്മററിക്' എന്നാണദ്ദേഹത്തിൻെറ കൃതിയുടെ പേർ. ഇന്നു് 'അറബിസംഖ്യകൾ' എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന സംഖ്യകളെ അവതരിപ്പിച്ചതു് അൽ–ഖ്വാറിസ്മിയാണു്. (ഗോബാർ സംഖ്യകളെന്നാണിതിനെ അറബികൾ വിളിക്കുന്നതു്.) ഹിന്ദുക്കളിൽനിന്നാണു് അൽ–ഖ്വാറിസ്മിക്കു് ഈ വിവരം ലഭിച്ചതു്. സംഖ്യകളുടെ വില അതിൻെറ സ്ഥാനത്തിന്നനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെട്ടുമെന്നു് ഇന്ത്യക്കാർ മുമ്പേ കണ്ടുപിടിച്ചിരുന്നു: ഒന്നാം സ്ഥാനം, പത്താം സ്ഥാനം, നൂറാം സ്ഥാനം എന്നിങ്ങനെ. പൂജ്യത്തിന്നു വിലയില്ലെങ്കിലും ചില സ്ഥാനങ്ങളിലതിന്നു വിലയുണ്ടു്. 200 എന്നെഴുതിയാൽ 2നു 2 നൂറിന്റെ വിലയാണുള്ളതു്. പൂജ്യത്തിന്നതാണു് അത്ഥം. (പഴയ റോമൻസംഖ്യകളേക്കാൾ എത്രയെത്ര എളുപ്പമാണു് അറബി അക്കങ്ങൾ എന്നു് എല്ലാവർക്കും മനസ്സിലായതോട്ടുകൂടി യൂറോപ്പിൽനിന്നു

പോലും റോമനക്കങ്ങൾ ഒഴിഞ്ഞുപോയി. അൽ–കപാറിസ്മി പഠിച്ചു നടപ്പാക്കിയ സമ്പ്രദായം ഇന്ത്യയിൽ ബി. സി. മൂന്നാംനൂറ്റാണ്ടുമുതല്ലേതന്നെ പ്രചാരത്തിലുള്ളതായിരുന്നു. ഇന്ത്യക്കുവെളിയിൽ 7–ാം നൂറ്റാണ്ടിലാണ്—ഒരായിരം കൊല്ലങ്ങൾക്കശേഷം—ഈ വ്യവസ്ഥ വ്യാപിക്കാൻ തുടങ്ങിയതു്. ഋണരാശികളെപ്പററി ആദ്യമായി പഠനം നടത്തിയതും ഭാരതീയരാണ്.

അൽ–കപാറിസ്മി 'ആൾജിബ്ര'യെപ്പറ്റി ഒരു പുസ്തകമെഴുതി—ഇതും ഇന്ത്യക്കാരിൽനിന്നു കിട്ടിയ വിവരങ്ങളെ ആസ്പദിച്ചു രചിച്ചതാണ്. ആൾജിബ്ര എന്ന വാക്കുതന്നെ അറബിവാക്കാണ്. അൽ–ജെബർ എന്നതിൽനിന്നാണ്—രാശികളുടെ ഐക്യം എന്നാണൎത്ഥം—അതിൻെറ ഉൽഭവം. സർജറിയിലും ഈ പദം ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു—അസ്ഥികൾ തമ്മിൽ ചേൎക്കുന്നതിന്നു്.

ഒമാർഖയ്യാം പന്ത്രണ്ടാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ച മറെറാരു പേർസ്യൻ ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. നിഷാപ്പൂരിലാണദ്ദേഹം വസിച്ചതു്. ഒമാർഖയ്യാമിന്റെ 'റുബായത്തു'' സുപ്രസിദ്ധമാണല്ലോ. പല ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും വലിയ കവികളായിരുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്നു് 'ആലിസ് ഇൻ വണ്ടർ ലാൻഡി'ൻെറ കർത്താവായ ചാറൽസ് ല്യട്വിങ്ഡോഡ്ജ്സൻ (ല്യൂയി കാരൾ എന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ തൂലികാനാമം) ഒരു വലിയ ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു.

അറബികൾക്കു നക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തിലും വലിയ പ്രതിപത്തിയായിരുന്നു. 829–ാം വർഷത്തിൽ ബാഗ്ദാദിൽ കാലിഫ് മാമൂൺ ഗംഭീരമായൊരു നിരീക്ഷണാലയം നിൎമ്മിച്ചു. ടോളമിയുടെ 'ഗ്രേററ് കോമ്പസിഷൻ' എന്ന ഗ്രന്ഥം അറബിഭാഷയിലേക്കു 'അൽ മജെസ്റ്റ്'' എന്ന

പേരിൽ വിവത്തനംചെയ്തു. കുറെക്കാലത്തേക്കു് ഇതായിരുന്നു നക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തിലെ എണ്ണപ്പെട്ട പാഠ്യപുസ്തകം.

അൽ-ബട്ടാനി (929-ൽ മരിച്ചു) അറബികളിൽ ഏററവുംവലിയ നക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. ടോളമിയുടെ പഠനങ്ങൾ ശരിക്കും ഉൾക്കൊള്ളുകയും, എങ്കിലും ആ ആചാൎയ്യനെ കണ്ണടച്ചു പിൻതുടരാതെ അദ്ദേഹത്തിൻെറ നിഗമനങ്ങളെ കൂടുതൽ സമ്പന്നമാക്കാൻ ശ്രമിക്കുകയും ആണു് അൽ-ബട്ടാനി ചെയ്തതു്. കൂടുതൽ കൃത്യമായ വിവരങ്ങളദ്ദേഹം സമ്പാദിക്കുകയുംചെയ്തു. ടോളമിയുടെ വ്യവസ്ഥപ്രകാരമല്ല സൂൎയ്യനുണ്ടാവുന്നുവെന്നു തോന്നുന്ന ചലനങ്ങളെന്നു സ്ഥാപിക്കാൻ അദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞു.

അറബികളിൽ ആല്ക്കെമിക്കാരും—രസായനശാസ്ത്രക്കാർ—ധാരാളമുണ്ടായിരുന്നു. മൗലികങ്ങളായി പ്രപഞ്ചത്തിലുള്ള വസ്തുക്കൾ ഗന്ധകം (അഗ്നി), രസം (ദ്രവം), ലവണം (ഘനപദാൎത്ഥം) എന്നിവയായിരുന്നുവെന്നും ഇവയുടെ ഏററക്കുറച്ചിലനുസരിച്ചാണു ലോഹങ്ങൾ—കാരീയം മുതൽ സ്വൎണ്ണംവരെ—ഉണ്ടാവുന്നതെന്നും അവർ വിശ്വസിച്ചു. താണതരം ലോഹങ്ങളിൽനിന്നു വിലപിടിച്ച ലോഹങ്ങളുണ്ടാക്കാൻ കഴിയുമെന്നായിരുന്നു രസായനശാസ്ത്രക്കാരുടെ വിശ്വാസവും സിദ്ധാന്തവും. ഇതേതായാലും ഒരു ശരിയായ ശാസ്ത്രമായിരുന്നില്ല. 'ആൽക്കെമി' എന്ന വാക്കിന്നു് അറബിഭാഷാബന്ധമുണ്ടു്.

ജാബർ ആയിരുന്നു ഏററവും ഉന്നതനായ രസായനശാസ്ത്രജ്ഞൻ. ഒമ്പതാംനൂററാണ്ടിലെ സിറിയൻ ഭൗതികശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ അറബിഭാഷയിലുള്ള ചില കൃതികളിന്നുമുണ്ടു്. ലാററിൻഭാഷയിലുള്ള ചില തജ്ജമകൃതികളും അദ്ദേഹത്തിൻേറതാണെന്നു പറഞ്ഞുകാണുന്നുണ്ടു്. ഇവ അദ്ദേഹത്തിൻെറ മൂലഗ്രന്ഥങ്ങളുടെതന്നെ വിവൎത്ത

നങ്ങളാണോ എന്നു തീൎത്തുപറയുവാൻ പററില്ല. ചിലർ പറയുന്നതു് ഇവ അദ്ദേഹത്തിൻെറതന്നെ കൃതികളാണെന്നാണു്. അന്നു പശ്ചിമയൂറോപ്പിൽ രസായനശാസ്ത്രക്കാർ പലതരം മൎദ്ദനങ്ങൾക്കും പീഡനങ്ങൾക്കും വിധേയരായിരുന്നതുകൊണ്ടു്, ഒരുപക്ഷേ, അതു വേറൊരു അറബിപണ്ഡിതൻേറതാണെന്നു പറഞ്ഞതാവാനും വഴിയുണ്ടു്. ലാററിൻകൃതികൾ ഇദ്ദേഹത്തിൻേറതാണെങ്കിൽ, ഫിസിക്സിലെ പല ക്രിയകളെപ്പററിയും, (ബാഷ്പീകരണം, അരിക്കൽ, അക്കീകരണം ഇവയെപ്പററി) വിശദവിവരങ്ങളദ്ദേഹത്തിന്നു് അറിയുമായിരുന്നു എന്നുവേണം കരുതുവാൻ. പടിക്കാരം, ക്ഷാരങ്ങൾ, രസത്തിൻെറ ഓക്സൈഡുകൾ എന്നിവ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്നുള്ള ക്രമവും അദ്ദേഹത്തിന്നറിയാമായിരുന്നു.

പേർസ്യയിൽ ജനിച്ച വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ റാസെസ് (865—925) 'ബുക് ഓഫ് ദി ആർട്ട്' എന്ന പുസ്തകത്തിലൂടെ ആൽക്കെമിക്കു വലിയൊരു സംഭാവനനല്കി. തൻെറ പ്രയോഗപരിപാടികളെപ്പററിയും അതിന്നുപയോഗിച്ച ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും അദ്ദേഹം വിശദീകരിച്ചിട്ടുണ്ടു്. വസ്തുക്കളെ ജന്തുക്കൾ, സസ്യങ്ങൾ, ലോഹധാതുക്കൾ എന്നിങ്ങനെ മൂന്നാക്കി തരംതിരിച്ചു—ഇന്നും സാധാരണയായി വസ്തുക്കളെ വിഭജനംചെയ്തു പറയുന്നതു് ഇങ്ങനെയാണല്ലോ. ആൽക്കെമിയെപ്പററി വേറേയും പല അറബിപണ്ഡിതന്മാരും എഴുതിയിട്ടുണ്ടു്. പക്ഷേ, അവരുടെ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ പൊതുജനങ്ങൾ അറിയരുതെന്നമട്ടിലായിരുന്നു അവരെഴുതിയതു്.

ബസ്രയിലെ അൽഹസ്സൻ (965—1038) 'ട്രഷറി ഓഫ് ഓപ്ററിക്സ്' എന്നും 'ബർണിങ്ങ്സ്ഫ്യേറിനെപ്പററി'യെന്നും രണ്ടു പ്രശസ്തകൃതികൾ രചിച്ചു. അദ്ദേഹം

വെളിച്ചത്തിൻെറ പ്രതിഫലനനിയമങ്ങളെപ്പററി പഠിച്ചു; ഗോളാകൃതിയിലുള്ള കണ്ണാടികൾ, ഭൂതക്കണ്ണാടികൾ എന്നിവയെപ്പററി അദ്ദേഹം ഗവേഷണം നടത്തി. മരുഭൂമിയിലുംമററുമുണ്ടാവുന്ന മരീചികക്കു കാരണമായ വെളിച്ചത്തിൻെറ വക്രീകരണത്തെപ്പറ്റിയും അദ്ദേഹം ചർച്ച ചെയ്തു. എങ്ങനെയാണു കാഴ്ചയുണ്ടാവുന്നതെന്ന കാര്യം അദ്ദേഹം പഠിച്ചു. അവരെല്ലാം വിചാരിച്ചതു കണ്ണിൽ നിന്നു പുറപ്പെടുന്ന കിരണങ്ങളാണ് വസ്തുക്കളെ കാണാൻ സഹായിക്കുന്നതെന്നായിരുന്നു. നേരെമറിച്ചു വസ്തുവിൽനിന്നു വരുന്ന കിരണങ്ങൾ നേത്രത്തിലെ ലെൻസിൽക്കൂടി കണ്ണിൽ വന്നു പതിക്കുമ്പോഴാണു കാഴ്ചയുണ്ടാവുന്നതെന്ന് അൽ ഹസ്സൻ പറഞ്ഞു.

അറബികളിൽ ഒന്നാംതരം വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞരുമുണ്ടായിരുന്നു. റാസെസ് ആയിരുന്നു അവരിൽ മുമ്പൻ. പൗരാണികഗ്രീക്കുകാരുടെ വൈദ്യശാസ്ത്രകഥകളെപ്പററിയും, നെസ്റ്റോറിയന്മാരും അറബികളും വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്നു നല്കിയ സംഭാവനകളെപ്പററിയും, തൻെറ വിപുലമായ അനുഭവങ്ങളുടെ ഫലങ്ങളെപ്പററിയും അദ്ദേഹം വിശദീകരിച്ചു. മസൂരിയും മീസിൽസ്സും തമ്മിൽ ആദ്യമായി വകതിരിച്ചുകണ്ടതു റാസെസ് ആയിരുന്നുവത്രെ.

ബൊഖാരയിലെ അവിസെന്ന (980—1037) ഒരു ഉജ്ജ്വലചിന്തകനും വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞനുമായിരുന്നു. 'കാനൻ ഓഫ് മെഡിസിൻ' എന്ന ഒരു ബൃഹദ്ഗ്രന്ഥത്തിൻെറ കർത്താവായിരുന്നു അദ്ദേഹം. ഗ്രീക്കുകാരുടെ അനുഭവപാഠങ്ങളെ (റാസെസ്സിനെപ്പോലെ) അവിസെന്നയും സംഗ്രഹിച്ചു. അറബികളുടെ സംഭാവനകളെ അതിൽ കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയുംചെയ്തു. പടിഞ്ഞാറൻയൂറോപ്പിൽ അവിസെന്നയുടെ ഈ പുസ്തകത്തിൻെറ വിവർത്തനങ്ങളാണു

കുറേക്കാലത്തേക്കു സർവ്വകലാശാലകളിലും മററും പാഠ്യപുസ്തകമായി അംഗീകരിച്ചിരുന്നതു്.

മുസ്ലീംലോകത്തിൻെറ പൂർവ്വഭാഗത്തു ജീവിച്ച അറബിശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെപ്പററിയാണു് ഇത്രയും പരാമർശിച്ചതു്. സ്പെയിനിൽ, മറെറാരുവിധത്തിൽ ഇസ്ലാം സംസ്കാരം വളർന്നുവന്നിരുന്നു. സ്പെയിനിലെ മുഹമ്മദീയന്മാർ മിക്കവാറും മൂറുകളായിരുന്നു. വടക്കേ ആഫ്രിക്കയായിരുന്നു അവരുടെ പ്രപിതാക്കളുടെ സാക്ഷാൽ ജന്മഭൂമി. എട്ടാംനൂററാണ്ടിൽ സ്പെയിനും പോർച്ചുഗലും അവർ കീഴടക്കിയിരുന്നു. 1492 വരെ അവർ അവിടങ്ങളിൽ ആധിപത്യം നിലനിർത്തുകയും ചെയ്തു. ജൂതന്മാരുടെ സഹായത്തോടെ—അവർക്കു് ഇവിടെ സർവ്വവിധസഹായവും അഭയവും നൽകിയിരുന്നു—കോർഡോവയിലും ടോലെഡോവിലും സെവില്ലിയിലും ഉയർന്ന ഒരു സംസ്കാരം പുലർത്താൻ അവർക്കു കഴിഞ്ഞു. അവിടെ വ്യവസായങ്ങൾ അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടു. കോർഡോവയിലെ തുകലും, ടോലെഡോവിലെ കത്തികളും പ്രസിദ്ധമായിത്തീർന്നു.

കോർഡോവയിലെ അവിരോവെസ് ആയിരുന്നു മൂറുകളുടെ സംസ്കാരത്തിൻെറ ഏററവും ഉത്തമനായ പ്രതിനിധി. മതപഠനം, നിയമം, ഗണിതം, വൈദ്യം, തത്വചിന്ത എന്നിവയിൽ അസാമാന്യപ്രഗത്ഭനായിരുന്നു അദ്ദേഹം. ഒരു നല്ല വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞനും നിയമവ്യാഖ്യാതാവുമായിരുന്നു അദ്ദേഹം. അരിസ്റ്റോട്ടിലായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ മാതൃകാപുരുഷൻ. അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കു് അദ്ദേഹം വിപുലങ്ങളായ പല ഭാഷ്യങ്ങളും രചിച്ചു. ഈ വ്യാഖ്യാനങ്ങൾ തികച്ചും അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ആശയങ്ങളായിരുന്നില്ല—പ്ലാറ്റോവിന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങൾകൂടി അവയിൽ ഉൾച്ചേർന്നിരുന്നു,

ദൈവീകമായ പരമാത്മാവിൻെറ ഒരു ശാഖയാണ്—അഥവാ, അതിൽനിന്നുണ്ടായതാണ്—മനുഷ്യാത്മാവ് എന്നതായിരുന്നു, പ്ലോട്ടിനസ്സിനെപ്പോലെ, അവറോവെസ്സും വിചാരിച്ചതു്. ലോകം അനശ്വരമാണ്. ഒരുദിവസംകൊണ്ടു സൃഷ്ടിച്ചുണ്ടാക്കിയതല്ല ഭൂലോകം. മാറിമാറി ലോകം വളരുന്നു. വീണ്ടും മാറുന്നു, വീണ്ടും വളരുന്നു. സർവ്വനിയന്താവായ ഒരേയൊരു ശക്തി മാത്രമാണ്മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കാത്തതു്—മറ്റെല്ലാം മാറുന്നു, ചലിക്കുന്നു. ഇസ്ലാമികവിശ്വാസത്തിന്നു തികച്ചും വിഭിന്നമായിരുന്നു ഈ ആശയം. അന്നത്തെ യാഥാസ്ഥിതികന്മാരുടെ ദ്രോഹബുദ്ധിക്ക് അവറോവെസ്സ് ഇരയായി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ കൃതികൾ പരസ്യമായി തീയിലിട്ടു ചുട്ടെരിക്കപ്പെട്ടു. ജീവിതാവസാനമാകുമ്പോഴേക്കും ഔദ്യോഗികമായിത്തന്നെ അദ്ദേഹത്തിന്നു പലതരം അപമാനങ്ങളും സഹിക്കേണ്ടതായുംവന്നു.

പ്രസിദ്ധവൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞൻ, തത്വചിന്തകൻ, ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞൻ, നക്ഷത്രനിരീക്ഷകൻ ഇവയെല്ലാം ആയിരുന്ന മോസസ്-ബെൻ-മൈമോൺ (1135—1204) അവറോവെസ്സിൻെറ മേല്പറഞ്ഞ ചലനാത്മകസൃഷ്ടിവാദത്തെ എതിർത്തു. ദൈവേച്ഛപ്രകാരമാണ് ലോകത്തിലെന്തും സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടതെന്നായിരുന്നു മോസസ്സിന്റെ നിഗമനം.

'പരിഭ്രാന്തന്മാർക്കുള്ള വഴികാട്ടി' എന്ന ഗ്രന്ഥത്തിലിതാണ് മോസസ് സ്ഥാപിച്ചതു്. ഇദ്ദേഹത്തെ മൈമോണൈഡിസ് എന്ന പേരിലാണ് അറിയപ്പെട്ടിരുന്നതു്. പലതുകൊണ്ടും ഒരു പ്രത്യേകതരക്കാരനായിരുന്നുവത്രെ അദ്ദേഹം. കരുത്തനായ റിച്ചാർഡുരാജാവിൻെറ ശക്തനായ എതിരാളിയായിരുന്ന സലാഡിൻെറ വൈദ്യനായി

രുന്നു അദ്ദേഹം. അന്നത്തെ ഏററവും വലിയ പണ്ഡിത നെന്ന പേരും അദ്ദേഹത്തിനുണ്ടായിരുന്നു. വൈദ്യം, ആരോഗ്യശാസ്ത്രം എന്നിവയെപ്പററി ആ ജ്ഞശാസ്ത്രജ്ഞ നെഴുതിയ കാര്യങ്ങൾ സ്വതന്ത്രബുദ്ധിയുടെ പ്രകടനങ്ങ ളാണ്. ഗാലെൻെറ പല അഭിപ്രായങ്ങളേയും അദ്ദേ ഹം സധൈര്യം ഖണ്ഡിച്ചു. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ ഗാലെനെൻറ മീതെ ഒരാളില്ലെന്ന വിശ്വാസമായിരുന്നു അന്നും ആളുകൾക്കുണ്ടായിരുന്നതു്. എന്നിട്ടും അദ്ദേഹം ഗാലെനെ ഖണ്ഡിച്ചു.

12-ാംനൂററാണ്ടാവുമ്പോഴേക്കും പഴയ മുസ്ലീംമതാ നുയായികൾ അന്നത്തെ ശാസ്ത്രപണ്ഡിതന്മാരെ എതിർത്തു തുടങ്ങി. വാസ്തവത്തിൽ ഇസ്ലാമിന്റെ സുവർണ്ണദശയ്ക്കു വഴി തെളിയിച്ചവരായിരുന്നു ഈ ശാസ്ത്രപണ്ഡിതന്മാർ. ഇ തോട്ടകൂടി വിജ്ഞാനത്തിന്റെ ദീപശിഖ മങ്ങിത്തുടങ്ങി. മുസ്ലിംലോകത്തിൽ ഇരുട്ടുപരന്നു. പാശ്ചാത്യലോകത്തിൽ പുതിയ ചില പ്രകാശകിരണങ്ങൾ ഉദിക്കുകയും ചെയ്തു.

അദ്ധ്യായം 6

റോജർബേക്കന്റെ കാലഘട്ടം

ക്രിസ്തുവർഷം 1000!

ഇന്നു നാം ക്രിസ്തുവർഷം 2000-ത്തിലേക്കു കുതിച്ചു പായുകയാണ്!

1000-ാമാണ്ടിൽ ലോകം നശിക്കുമെന്നാണ് ഒമ്പതും പത്തും നൂറ്റാണ്ടുകളിൽ ജീവിച്ചവർ ആത്മാർത്ഥമായി വിശ്വസിച്ചതു്.

പക്ഷേ, പരിപാടിയാകെ തെററി. ലോകം നശിച്ചില്ല. നാശമില്ലെന്നറിഞ്ഞപ്പോൾ പ്രത്യാശ വീണ്ടും തലപൊന്തിച്ചു. നൈരാശ്യവും അനാസ്ഥയും മാറിത്തുടങ്ങി. പാശ്ചാത്യയൂറോപ്പിലാണ് ഈ മാററം പ്രകടമായി കണ്ടതു്.

സ്പെയിൻ, സിസിലി എന്നീ പ്രദേശങ്ങളിൽ അറബികൾ മുഖേന പരന്ന വിജ്ഞാനത്തിന്നു് വീണ്ടും ഒരു നവജീവൻ ലഭിച്ചു. പാശ്ചാത്യലോകത്തിൽനിന്നു് ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായി അകന്നുനിന്നിരുന്ന സ്പെയിൻ എട്ടാംനൂറ്റാണ്ടിൽ തികച്ചും ഇസ്ലാംഭരണകർത്താക്കളുടെ കീഴിലായി. 1492വരെ ഈ ഭരണമാണവിടെ നടമാടിയതു്. രണ്ടു സിസിലികൾ—ഒന്നു യഥാർത്ഥ സിസിലിയും മറെറാന്നു തെക്കൻ ഇററലിയും—സാരസൻ ആധിപത്യത്തിലായിരുന്നു എട്ടാംനൂററാണ്ടു മുതൽ പതിനൊന്നാംനൂറ്റാണ്ടുവരെ. കൗണ്ട് റോജറിന്റെ കീഴിൽ നോർമൻജനത മുസ്ലിമിങ്ങളെ അവിടെനിന്നു പറഞ്ഞയച്ചതു് പിന്നീടാണ്. ആ പ്രദേശങ്ങളിൽ പിന്നേയും കുറെക്കാലം അറബി

സംസ്കാരം ബാക്കിനിന്നു. ഇസ്ലാമും ക്രിസ്തുമതവും തമ്മിൽ ഉണ്ടായ എല്ലാ വിരോധങ്ങൾക്കിടയിലും, സിസിലികളും സ്പെയിനും തമ്മിലുള്ള സാംസ്കാരികബന്ധം വിട്ടിരുന്നില്ല.

12-ാം നൂററാണ്ടിന്റെ അവസാനത്തിൽ, അറബിഭാഷയിലുള്ള പല ലാററിൻവിവൎത്തനങ്ങളും യൂറോപ്പിലെ രാജ്യങ്ങൾക്കു കിട്ടിയിരുന്നു. ഇവയിലധികവും ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങളായിരുന്നു. ഗ്രീക്കുപുസ്തകങ്ങളുടെ അറബിപരിഭാഷകളും അന്നുണ്ടായിരുന്നു. അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്റെ 'ഫിസിക്സ്''പോലെയുള്ള പുസ്തകങ്ങളും ഇതര ജീവശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങളും; യൂക്ലിഡിന്റേയും ആർക്കിമിഡസ്സിന്റേയും ഗണിതശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ; അൽകവാറിസ്മിയുടെ ആൽജിബ്രാ; റാസെസ്സിന്റെ നക്ഷത്രനിരീക്ഷണങ്ങൾ; അവിസെന്നയുടെ വൈദ്യശാസ്ത്രപഠനങ്ങൾ — ഇവയെല്ലാം യൂറോപ്പിലെത്തിച്ചേൎന്നു.

മുസ്ലീംസ്പെയിനിലെ ജൂതപണ്ഡിതന്മാരാണ് അധികം അറബിപുസ്തകങ്ങളും തൎജ്ജമചെയ്തതു്. ഇതിന്നവർ സൎവ്വഥാ അർഹന്മാരുമായിരുന്നു. അറബിഭാഷയിൽ അഗാധമായ പരിജ്ഞാനത്തിന്നു പുറമെ, ശാസ്ത്രങ്ങളിലും അവർ നിപുണന്മാരായിരുന്നു. ഇവൎക്കുപുറമെ പാശ്ചാത്യലോകത്തിൽ എണ്ണപ്പെട്ട പല വിവൎത്തകന്മാരുമുണ്ടായിരുന്നു. ക്രെമോണയിലെ ജെറാർഡ് (1114—1187) ആയിരുന്നു ഇവരിൽ മുഖ്യൻ. ടോളെഡോവിൽ നിരവധികാലം താമസിച്ച് അറബിപരിജ്ഞാനം സമ്പാദിച്ചിട്ടാണു ജെറാർഡിന്നു 92 അറബിഗ്രന്ഥങ്ങൾ ലാറ്റിൻഭാഷയിലേക്കു വിവൎത്തനംചെയ്യാൻ കഴിഞ്ഞതു്. (ഇവയിൽ ടോളമിയുടെ 'അൽമജെസ്റ്റ്'', അവിസെന്നയുടെ വൈദ്യശാസ്ത്രപഠനം ഇവയും ഉൾപ്പെട്ടു.)

എന്നാൽ, വിവൎത്തനങ്ങൾക്കു വിഷമമില്ലാതിരുന്നില്ല. മദ്ധ്യകാല ലാററിൻഭാഷയ്ക്കു താങ്ങാനാവാത്ത പല സാങ്കേതികപദങ്ങളും അന്നു് വളൎച്ചപ്രാപിച്ച അറബിഭാഷയിലുണ്ടായിരുന്നു. ചില അറബിവാക്കുകൾ പല പാശ്ചാത്യവിവൎത്തകന്മാരേയും തെററിദ്ധരിപ്പിക്കുകകൂടി ചെയ്തു. അതിനാൽ, അറബിഭാഷയിൽനിന്നു് ഒട്ടധികം വാക്കുകൾ ലാററിനിലേക്കു നേരിട്ടെടുക്കുകയാണു് വിവൎത്തകന്മാർ ചെയ്തതു്. ഇവ പിന്നീടു് ഇംഗ്ലീഷിലേക്കും മററും കയറിച്ചെന്നു. ആൽകഹോൾ, ആൽകലി, കാംഫർ, അലെംബിക് എന്നീ രസതന്ത്രപരമായ വാക്കുകൾ ആൽമനാക്ക്, സെനിത്ത്, നാദിർ മുതലായ നക്ഷത്രശാസ്ത്രപരമായ വാക്കുകൾ; പല നക്ഷത്രങ്ങളുടേയും പേരുകൾ; ആൽജിബ്ര, സൈഫർ, സീറോ മുതലായ ഗണിതശാസ്ത്രപദങ്ങൾ; കോഫി, ലെമൺ മുതലായ സസ്യശാസ്ത്രപദങ്ങൾ—ഇവയെല്ലാം ഇങ്ങനെ അറബിഭാഷയിൽനിന്നു കടമെടുത്തവയാണു്.

അറബിതൎജ്ജമകൾ പുതിയൊരുലോകത്തെ യൂറോപ്യന്മാൎക്കു കാട്ടിക്കൊടുത്തു—അത്ഭുതാവഹമായ ഒരു നവീനലോകം! കുരിശുയുദ്ധങ്ങൾ, ഈ പ്രക്രിയയ്ക്കു വേഗത വൎദ്ധിപ്പിച്ചു. അവിശ്വാസികളായ ജനങ്ങളിൽനിന്നു പരിപാവനനഗരമായ ജറുസലം മോചിപ്പിക്കാൻവേണ്ടി ക്രിസ്തീയയോദ്ധാക്കൾ നടത്തിയ ഈ യുദ്ധം സുമാർ 200 കൊല്ലങ്ങൾ(1090--1290)വരെ നീണ്ടുനിന്നു. ഇതിന്റെ ഫലമായി പടിഞ്ഞാറും കിഴക്കും തമ്മിലടുത്തു. കിഴക്കൻ നാട്ടിലെ പുരോഗമിച്ച നാഗരികതയുടെ അലകൾ പടിഞ്ഞാട്ടു വീശി. സാഹിത്യം, തത്വചിന്ത, സയൻസ്, ശില്പശാസ്ത്രം, കലകൾ, വ്യവസായങ്ങൾ—എല്ലാററിലും പാശ്ചാത്യർ പിന്നിലായിരുന്നു. ഇവയെപ്പററിയുള്ള ധാര

ണകളും അറിവും നേടിയിട്ടാണ കുരിശുയുദ്ധത്തിൻെറ പോരാളികൾ താന്താങ്ങളുടെ രാജ്യങ്ങളിലേക്കു മടങ്ങിപ്പോയത്.

വിജ്ഞാനദാഹശമനത്തിന്നായി പുതിയ സ്ഥാപനങ്ങൾ വളൎന്നുവന്നു—സൎവ്വകലാശാലകൾ. ചാറൽമാന്റെ കാലത്തുണ്ടായ പള്ളിവിദ്യാലയങ്ങളിൽനിന്നാണു്, പല സ്ഥലങ്ങളിലുമുള്ള സൎവ്വകലാശാലകൾ കരുപ്പെട്ടത്തു്. ബോലോണാ മുതലായ ഏററവും പഴയ സൎവ്വകലാശാലകൾ വിദ്യാൎത്ഥികളുടെ സംഘടനകളായിരുന്നു—വിദ്യാൎത്ഥികൾ സ്വമേധയാ ഉണ്ടാക്കിയ സ്ഥാപനങ്ങളായിരുന്നു. പഠിക്കാനായി അവർ പലഭാഗത്തുനിന്നും വന്നു. എതിരാളികളായ നഗരജനതയിൽനിന്നു രക്ഷപ്പെട്ടവാനും ഇത്തരം വിദ്യാൎത്ഥിഐക്യവും സംഘടനയും ആവശ്യമായിരുന്നു. (പട്ടണവും പള്ളിയുംതമ്മിൽ അന്നു പല തക്കങ്ങളും നടന്നിരുന്നുവത്രെ.) പാരിസ്സിലെപ്പോലുള്ള സൎവ്വകലാശാലകളാകട്ടെ, തുടക്കത്തിൽ, അദ്ധ്യാപകസമാജങ്ങളായിരുന്നു.

ഏഴു ലൗകികകലകൾ രണ്ടാക്കിത്തിരിച്ചിരുന്നു—മൂന്നും നാലും. മൂന്നിൽപ്പെട്ടതാണു് വ്യാകരണം, അലങ്കാരം, തൎക്കം എന്നിവ; നാലിൽപ്പെട്ടതാണു് കണക്കു്, സംഗീതം, ക്ഷേത്രഗണിതം, നക്ഷത്രശാസ്ത്രം എന്നിവ. ഒരു വിദ്യാൎത്ഥി ബി. എ. ബിരുദവും പിന്നീട്ടു് എം. എ. ബിരുദവും എടുത്തുകഴിഞ്ഞാൽ മാത്രമേ ഉപരിബിരുദങ്ങൾ എടുക്കാൻ—മതം, നിയമം, വൈദ്യം എന്നിവയിൽ—അൎഹനായിരുന്നുള്ളു.

സൎവ്വകലാശാലകളെ അന്നു രണ്ടു മതവിഭാഗങ്ങൾ സ്വാധീനിച്ചിരുന്നു. 1209-ൽ ഇററലിയിലെ (അസിസ്സി) സെൻറ് ഫ്രാൻസിസ് സ്ഥാപിച്ച ഫ്രാൻസിസ്കൻ

വിഭാഗവും, 1215-ൽ സ്പെയിൻകാരനായ ഡോമിനിക്ക് സ്ഥാപിച്ച ഡോമിനിക്കൻ വിഭാഗവും ആയിരുന്നു ഇവ. രണ്ടു വിഭാഗങ്ങളിൽനിന്നും പ്രശസ്തന്മാരായ പല ആചാര്യന്മാരും ഉണ്ടായി.

കത്തീഡ്രൽവിദ്യാലയങ്ങളിൽനിന്നു വളൎന്നുവന്ന പാണ്ഡിത്യപരമായ തത്വചിന്തയ്ക്കാണു സൎവ്വകലാശാലകളിൽ വലിയ സ്ഥാനം നൽകിയിരുന്നതു്. ഇവർ കാണിച്ചിരുന്ന യുക്തിബോധവും താൎക്കികബുദ്ധിയും അസാമാന്യമായിരുന്നുവെന്നുതന്നെ പറയാം.

അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ കൃതികൾ ഈ സൎവ്വകലാശാലക്കാരെ കുറച്ചൊന്നുമല്ല സ്വാധീനിച്ചതു്. 1225 ആവുമ്പോഴേക്കും ആ ഗ്രീക്കുതത്വജ്ഞാനിയുടെ എല്ലാ കൃതികളും ലാററിൻഭാഷയിലേക്കു വിവൎത്തനം ചെയ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. സാഹിത്യം, സയൻസ്, ദൎശനം ഇവയെപ്പററി അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ആധികാരികമായിപ്പറഞ്ഞതെല്ലാം അവരുടെ കണ്ണുമയക്കി. അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങളും ക്രിസ്തുമതതത്വങ്ങളും തമ്മിൽ കൂട്ടിയിണക്കാനുള്ള വഴികളാണു് അവർ ആരാഞ്ഞതു്.

കോലോണിലെ ആൽബർട്ടസ് മാഗ്നസ് (1206—1280) ആയിരുന്നു അക്കാലത്തു് അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ കൃതികൾ പുനഃപരിശോധിക്കാനും ക്രമീകരിക്കാനും ശ്രമിച്ചതു്. അന്നു ജീവിച്ചിരുന്നവരിൽ ഏററവും വലിയ പണ്ഡിതനായിരുന്നുവത്രെ മാഗ്നസ്. അരിസ്റ്റോട്ടിലിനെപ്പററി എഴുതുന്ന കൂട്ടത്തിൽ, നക്ഷത്രശാസ്ത്രം, ഭൂമിശാസ്ത്രം, സസ്യശാസ്ത്രം, ജന്തുശാസ്ത്രം, വൈദ്യശാസ്ത്രം ഇവയിൽ അന്നുവരെയുണ്ടായ മുന്നേററങ്ങളെപ്പററിയും അദ്ദേഹം പ്രതിപാദിച്ചു.

ആൽബർട്ടസ്സിൻെറ മഹാനായ ശിഷ്യനായിരുന്നു

സെൻ്റ് തോമസ് അകവിനാസ് (1225—'74). 'ക്രിസ്ത്യൻ അരിസ്റ്റോട്ടിൽ' എന്നാണിദ്ദേഹത്തെ വിളിച്ചിരുന്നതു്. തെക്കൻ ഇറ്റലിയിലെ അകവിനോവിൽ ജനിച്ചു. ഡൊമിനിക്കൻ മതവിഭാഗത്തിൽ 18 വയസ്സിലദ്ദേഹം ചേൎന്നു. കൊലോണിൽപ്പോയി ഗുരുദേവിൻെറ ശിഷ്യത്വം നേടി. പിന്നീടു പാരിസ്സിലും റോമിലും പോയി പലതും പഠിച്ചു. 'മതശാസ്ത്രത്തിൻെറ പൊരുൾ' എന്ന അദ്ദേഹത്തിൻെറ പുസ്തകത്തിൽ, ക്രിസ്ത്യൻ മതാനുഷ്ഠാനങ്ങളും അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ഐക്യത്തെ അദ്ദേഹം യുക്തിയുക്തം വിശദീകരിച്ചു.

എങ്കിലും, ബൈബിളിൽപ്പറഞ്ഞതിൽനിന്നപ്പുറം സെൻറ് തോമസ് പോയില്ല. ഒരാഴ്ചകൊണ്ടു സൎവ്വചരാചരങ്ങളും സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടു എന്ന ബൈബിൾവാദമാണ്, അല്ലാതെ സൃഷ്ടി ചലനാത്മകമാണെന്ന അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ വാദമല്ല, അദ്ദേഹം സ്വീകരിച്ചതു്. എങ്കിലും മൊത്തത്തിൽ തത്വശാസ്ത്രത്തിലും സയൻസിലും അരിസ്റ്റോട്ടിലുമായി യോജിക്കുകയാണിദ്ദേഹം ചെയ്തതു്.

ദൈവേച്ഛയ്ക്കനുസരിച്ചും, ആത്മീയയാഥാൎത്ഥ്യങ്ങൾക്കനുയോജ്യമായും ആണ് പ്രപഞ്ചം ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു് എന്നു തെളിയിക്കുന്ന ഒരു ചിന്താസരണി വെട്ടിയുണ്ടാക്കാനാണ് സെൻറ്തോമസ് ശ്രമിച്ചതു്. എല്ലാ അറിവിൻേറയും പരമലക്ഷ്യം ദൈവത്തിൻെറ വഴികളെന്തെന്നറിയുന്ന മതശാസ്ത്രപഠനമാണെന്നും, അതാണ് ശാസ്ത്രങ്ങളുടെ റാണിയെന്നും അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. മതശാസ്ത്രത്തിൻെറ ദാസിവേലചെയ്യലായിരുന്നു ഇതരശാസ്ത്രങ്ങളുടെ കൎത്തവ്യം!

യുക്തിയുടെ വെളിച്ചത്തിൽക്കാണാവുന്നതും, മനസ്സിലാക്കാവുന്നതുമായ ക്രമീകൃതമായ ഒരു പ്രപഞ്ചവ്യവസ്ഥ

യാണ് നിലവിലുള്ളതെന്ന് ഈ പണ്ഡിതന്മാർ പറഞ്ഞതു് ആധുനികശാസ്ത്രത്തിൻെറ വളർച്ചയ്ക്കു് വലിയൊരു സംഭാവനയായിരുന്നു. കാര്യകാരണബന്ധങ്ങളെന്തെന്നു മനസ്സിലാക്കി പ്രപഞ്ചത്തിലെ ഏതു പ്രതിഭാസത്തിന്റേയും പിന്നിലുള്ള ശക്തികളെന്തെന്നു കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയുമെന്നതുതന്നെ തികച്ചും യുക്തിക്കുചേർന്ന ഒരഭിപ്രായമാണല്ലോ. ഈ ധാരണയിലാണു് ആധുനികസയൻസ് പുരോഗമിച്ചതും, പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതും.

പിന്നീടുള്ള വർഷങ്ങളിൽ സെൻറ്തോമസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾ എല്ലാവരും സ്വീകരിച്ചില്ല. ഡൺസ് സ്കോട്ടസ്സും മററും ആചാര്യനിൽനിന്നു പല കാര്യത്തിലും വിപരീതാഭിപ്രായക്കാരായിരുന്നു. അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ശക്തിയാകട്ടെ നിർബ്ബാധം നിലനിന്നു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ തത്വചിന്തകളെയോ, ശാസ്ത്രീയനിഗമനത്തെയോ—പലപ്പോഴും ശരിയല്ലാത്തതും തുടർച്ചയില്ലാത്തതുമായിരുന്നു ഇവ—ആരും വെല്ലുവിളിച്ചില്ല. അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്റെകൂടെ നക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞനായ ടോളമിയും, വൈദ്യശാസ്ത്രജ്ഞനായ ഗാലെനും സർവ്വകലാശാലകളിൽ മാന്യസ്ഥാനം വഹിച്ചു. അവരുടെ പാഠങ്ങളെ കണ്ണടച്ചു മനസ്സിലാക്കുവാനുള്ള ഒരു ശ്രമമാണു് അന്നു നടന്നതു്.

അധികാരസ്ഥാനത്തുള്ളവർ അന്വേഷണബുദ്ധിക്കെതിരായി നടത്തിയിരുന്ന ആക്രമണങ്ങളെ വെല്ലുവിളിച്ചുകൊണ്ടു് റോജർബേക്കൺ(1214—'94) എന്ന ഓക്സ്ഫോർഡിലെ പ്രിയാർ മദ്ധ്യകാലഘട്ടത്തിലെ ഏററവും ഉന്നതനായ ശാസ്ത്രജ്ഞനെന്നനിലയ്ക്കു പേരെടുത്തു. കുലീനവും സമ്പന്നവുമായ കുടുംബത്തിലാണദ്ദേഹം ജനിച്ചതു്. പഠിച്ചതു് ഓക്സ്ഫോർഡിലും. അന്നു് ഓക്സ്ഫോർഡ് സർവ്വകലാശാലാ ചാൻസലറും പിന്നീടു ലിങ്കണിലെ

ബിഷപ്പുമായ റോബർട്ട് ഗോസ്സെററ്സിൻെറ കീഴി ലാണ് ബേക്കൺ പഠിച്ചതു്. സാഹിത്യത്തിലായിരുന്നു ഈ ബിഷപ്പിന്നു വലിയ താല്പര്യം, പിന്നീട്ട ഗണിത ശാസ്ത്രത്തിലും. കണ്ണാടികളും ലെൻസുകളുമുപയോഗിച്ചു് അദ്ദേഹം പല ഉപകരണങ്ങളുമുണ്ടാക്കി.

ഓക്സ്ഫോർഡിൽനിന്നു് എം. എ. ബിരുദം എട്ട ത്തതിന്നുശേഷം 1235-ൽ ഉപരിപഠനാൎത്ഥം ബേക്കൺ പാരിസ്സിലേക്കു തിരിച്ചു. അവിടെനിന്നു വീണ്ടും എം. എ. ബിരുദവും പുറമെ ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഡോക്ടർബിരു ദവും സമ്പാദിച്ചു. 1251-ൽ ഓക്സ്ഫോർഡിൽ തിരി ച്ചെത്തിയ ബേക്കൺ ഫ്രാൻസിസ്കൻപള്ളിയിൽ ഒരു പ്രിയാർ ആയിച്ചേൎന്നു. അദ്ദേഹം ഓക്സ്ഫോർഡിലാണു് തൻെറ പ്രസംഗങ്ങൾചെയ്തതു്. രസായനശാസ്ത്രത്തിലും (ആൽക്കെമി), പ്രകാശശാസ്ത്രത്തിലും (ഓപ്ററിക്സ്) ഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തുവാനദ്ദേഹത്തിന്നു വളരെപ്പണം ചെലവിടേണ്ടതായിവന്നു—പുസ്തകങ്ങളും ഉപകരണങ്ങ ളും വാങ്ങുവാൻ. പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുക, പുരോഗമന പരമായി ചിന്തിക്കുക, പല അത്ഭുതങ്ങളും ചെയ്തു് ഒരു മന്ത്രവാദിയെന്ന പേർ നേടുക—ബേക്കണെപ്പററി അന്ന ത്തെ സമുദായത്തിന്നു പേടിയായിരുന്നുവത്രെ. ഓക്സ് ഫോർഡിൽ അദ്ദേഹം പ്രസംഗിക്കരുതെന്നു് കല്പനകിട്ടി. അദ്ദേഹത്തെ പാരിസ്സിലേക്കയച്ചു. 1257 മുതൽ 1267 വരെ പത്തുകൊല്ലം ഒരു പള്ളിയിൽ ഏകാന്തത്തടവിലെ ന്നപോലെയാണു് ബേക്കൺ കഴിച്ചുകൂട്ടിയതു്.

എന്നാൽ, അവിടെവെച്ചു് മറെറാരു മതപണ്ഡിത നുമായി—ഗൈഡിഫോക്—അദ്ദേഹം പരിചയപ്പെട്ടു. ബേക്കൻെറ പ്രതിഭയെ അദ്ദേഹം കണ്ടറിഞ്ഞു. 1265-ൽ ഈ മതപണ്ഡിതൻ മാപ്പാപ്പയായി—ക്ലെമൻ്റ്

നാലാമനെന്നദ്ദേഹം അദ്ദേഹത്തിൻെറ ആജ്ഞയ്ക്കനുസരിച്ച് ബേക്കൻെറ ആശയാഭിപ്രായങ്ങളെല്ലാം മാർപ്പാപ്പയ്ക്ക് എഴുതിക്കൊടുത്തു. (പ്രസംഗത്തിനായിരുന്നുവല്ലോ നിരോധനം!) തനിക്കു പറയാനുള്ളതെല്ലാം പതിനെട്ടു മാസംകൊണ്ട് ബേക്കൺ എഴുതിത്തീർത്തു. മൂന്നു കൈയെഴുത്തുഗ്രന്ഥങ്ങളാണദ്ദേഹം മാർപ്പാപ്പയ്ക്കു തൻെറ വിശദീകരണമായി സമർപ്പിച്ചതു്. 'ഓപ്പസ് മയസ്സ്'' (മഹൽകൃതി) എന്ന കൃതിയിൽ ഗണിതശാസ്ത്രം, ഫിസിക്സ്, തത്വചിന്ത, തക്കശാസ്ത്രം, വ്യാകരണം, ഭാഷാശാസ്ത്രം എന്നിവയെപ്പററിയെല്ലാമുള്ള തൻെറ അഭിപ്രായങ്ങൾ വിശദമായി ബേക്കൺ പ്രതിപാദിച്ചു. ഈ പ്രതിപാദനങ്ങളുടെ ഒരു സംഗ്രഹമായിരുന്നു രണ്ടാമത്തെ ഗ്രന്ഥമായ 'ഓപ്പസ്സ് മൈനസ്''. ഇവരണ്ടും മാപ്പ്രാപ്പയ്ക്കു കിട്ടിയില്ലെങ്കിലോ എന്നു കരുതി എഴുതിയതാണ് 'ഓപ്പസ് ടെർഷിയം' എന്ന തൃതീയകൃതി.

സമാധാനം ബോധിപ്പിച്ചതു തൃപ്തികരമായിരിക്കണം. ഏതായാലും ബേക്കൺ വിമുക്തനായി. അദ്ദേഹം ഓക്സ്ഫോർഡിലേക്കുതന്നെ മടങ്ങിവന്നു. 1277-ൽ വീണ്ടും കുഴപ്പത്തിലായി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ കൃതികളും അപകീർത്തിയിൽപ്പെട്ടു. പാരിസ്സിലെ ഫ്രാൻസിസ്കൻ ഭവനത്തിൽ വീണ്ടും അദ്ദേഹം ബന്ധനസ്ഥനായി. 1292-ലാണ് പിന്നീട് അദ്ദേഹം മുക്തിനേടിയതു്. രണ്ടുകൊല്ലത്തിനുശേഷം അദ്ദേഹം മരിക്കുകയും ചെയ്തു.

സയൻസിൽ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കാണ് കൂടുതൽ സ്ഥാനം എന്ന് അംഗീകരിച്ച അല്പം ചിലരിൽ അഗ്രിമനായിരുന്നു ബേക്കൺ.

ബേക്കൺ അദ്ദേഹത്തിൻെറ കൃതിയായ 'ഓപ്പസ് മയസ്സി'ൽ എഴുതി:

"പരീക്ഷണത്തിൻേറതായ മാൎഗ്ഗം സയൻസ്‌വിദ്യാൎത്ഥികൾക്കു് പരിചയമില്ലാത്തതുകൊണ്ടു് ഈ മാൎഗ്ഗത്തിന്നുള്ള മെച്ചങ്ങളെന്തെന്നു ജനങ്ങളെ ബോദ്ധ്യപ്പെടുത്താൻ എനിക്കു വളരെ വിഷമിക്കേണ്ടതായി വന്നിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതി ചെയ്യുന്നതിനെ പരിശോധിക്കണമെങ്കിൽ പരീക്ഷണമാൎഗ്ഗംതന്നെ അവലംബിക്കണം. കരകൗശലവും ജാലവിദ്യയും ഏതെന്നും ശാസ്ത്രീയമേതെന്നും ഇങ്ങനെ മാത്രമേ തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയൂ..." അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്നോ അവിസെന്നക്കോ മഴവില്ലു് എങ്ങനെയാണുണ്ടാവുന്നതെന്നു വ്യക്തമായിപ്പറയാൻ കഴിഞ്ഞില്ലെങ്കിലതിന്നു കാരണം അന്നൊന്നും പരീക്ഷണങ്ങളുടേതായ മാൎഗ്ഗം അവർ സ്വീകരിച്ചില്ലെന്നതാണു്.

വെളിച്ചത്തെസ്സംബന്ധിച്ച പല കാൎയ്യങ്ങളും ബേക്കൺ വ്യക്തമാക്കി. മഴവില്ലിൻെറ സ്വഭാവമെന്തെന്നു് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. ലെൻസുകൾക്കുള്ള പ്രത്യേകതകളും അദ്ദേഹത്തിന്നറിയാമായിരുന്നു. ലെൻസുകളുപയോഗിച്ചു കണ്ണടകളുണ്ടാക്കാമെന്നു് ആദ്യമായി നിൎദ്ദേശിച്ച യൂറോപ്യന്മാരിലൊരാളാണു് ബേക്കൺ. രസായനപരീക്ഷകൾക്കിടയിൽ വെടിമരുന്നിൻെറ രചനയെപ്പററി അദ്ദേഹം എന്തോ കണ്ടുപിടിച്ചുവത്രെ. കൊല്ലംതോറുമുള്ള ദിവസങ്ങൾ മുന്നൂററിഅറുപത്തഞ്ചേകാൽ ആണെന്നു കണക്കാക്കിയാൽ, 130 കൊല്ലങ്ങൾക്കിടയിൽ ഒരു ദിവസം അധികമാവുമെന്നും അദ്ദേഹം അന്നുതന്നെ പറഞ്ഞു. ടോളമിയുടെ ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രത്തിനെ അദ്ദേഹം വിമൎശിച്ചു. കുതിരയില്ലാത്ത ജട്കകളും, പായകളില്ലാത്ത കപ്പലുകളും, വായുവിൽക്കൂടി പറക്കുന്ന വിമാനങ്ങളും, ഭാരിച്ച സാധനങ്ങളെ പൊന്തിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളും, സസ്പെൻഷൻ പാലങ്ങളും മററും മററും

അദ്ദേഹം ഭാവനയിൽ ആവിഷ്ക്കരിച്ചു. ഇന്നിവയൊന്നും ആരേയും അത്ഭുതപ്പെടുത്തുന്നില്ല. എന്നാലന്ന് ഇവയെപ്പറ്റി ചിന്തിക്കുവാൻ കഴിഞ്ഞതുതന്നെ വലിയ കാര്യമായിരുന്നു എന്നതിനെന്തുണ്ടു സംശയം?

ഇങ്ങനെയൊക്കെയാണെങ്കിലും ബേക്കൺ അന്ധവിശ്വാസങ്ങളിൽ പലതിലും മുഴുകിയിരുന്നു. ആൽക്കെമിയിലും (പ്രാകൃതമായ രസായനതന്ത്രം) ജ്യോതിഷത്തിലും അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. എങ്കിലും പരീക്ഷണങ്ങൾക്കാണു സ്ഥാനം എന്ന തത്വപ്രകാരം പ്രവർത്തിച്ച അദ്ദേഹം നമ്മുടെ ബഹുമാനം അർഹിക്കുന്നു. ബേക്കന്റെ സമകാലികന്മാരാരും ഈ രീതി സ്വീകരിക്കുന്നതിലത്ര താല്പര്യം കാണിച്ചില്ല. ഭൂതകാലത്തിൻെറ കുററിയിന്മേൽ ചങ്ങലയ്ക്കിട്ടു കിടക്കുകയായിരുന്നു മദ്ധ്യകാലസയൻസ്. എങ്കിലും നക്ഷത്രശാസ്ത്രം, ജീവശാസ്ത്രം, പ്രാകൃതരസതന്ത്രം, ആരോഗ്യശാസ്ത്രം എന്നിവയ്ക്കു് അല്പം അഭിവൃദ്ധിയുണ്ടായി.

അദ്ധ്യായം 7

വിജ്ഞാനം പരക്കുന്നു

പ്രപഞ്ചത്തിനെപ്പററിയുള്ള ടോളമിയുടെ നിഗമനങ്ങളാണ് അന്നു ഭൂരിപക്ഷംപേരും സ്വീകരിച്ചതു്. ഹോളിവുഡ്ഡിലെ ജോൺ എന്ന ഇംഗ്ലീഷുകാരനായിരുന്നു—ഇദ്ദേഹം 1250-ൽ മരിച്ചു—അന്നത്തെ നക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞരിൽ പ്രമുഖൻ. ടോളമിയുടെ തത്വങ്ങളുടെ വ്യാഖ്യാനമാണദ്ദേഹത്തിൻെറ കൃതികളെല്ലാം. കാസ്റ്റിലിലെ ആൽഫോൺസോ രാജാവിൻെറ (1223—'84) സദസ്സിൽ കുറെ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ജീവിച്ചിരുന്നു. നക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തിൽ പല പട്ടികകളും അവർ തയ്യാറാക്കി. ഈ പട്ടികകൾ കുറെക്കാലത്തേക്കു 'പ്രശ്നംവെക്കാനും' മറ്റുമുപയോഗിച്ചിരുന്നുവത്രെ.

ഓരോ ദിവസത്തിൻേറയും നീളമെന്തെന്ന് ഏറെക്കുറെ ശരിയായവിധംതന്നെ ഈ പട്ടികകളിൽ ചേർത്തിരുന്നുവെന്നതു് ഇന്ന് അത്ഭുതമായിത്തോന്നില്ലായിരിക്കാം. പക്ഷേ, അതൊരു വലിയ നേട്ടമായിരുന്നു.

എന്നാൽ മദ്ധ്യകാലത്തു നക്ഷത്രശാസ്ത്രവും ജ്യോതിഷവും തമ്മിൽ വേർതിരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല. മാനവജീവിതവും ലോകസംഭവങ്ങളും ജ്യോതിഷത്തിൻെറ അടിസ്ഥാനത്തിലാണു നയിക്കപ്പെട്ടുന്നതെന്നായിരുന്നു അന്നത്തെ ധാരണ. ബൃഹത്തായ ഒരു ജ്യോതിഷശാഖ വളന്നുവന്നു. ഋതുക്കൾ, ദിനരാത്രങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കു കാരണം നക്ഷത്രങ്ങളുടേയും ഗ്രഹങ്ങളുടേയും ക്രമപ്രകാരമുള്ള ചലനമാണെന്നു കണ്ടുപിടിച്ചു. പ്രകൃതിയെയാകെ നിയന്ത്രി

ക്കുന്നതും മനുഷ്യശരീരത്തെപ്പോലും സ്വാധീനിക്കുന്നതും ഇവയാണെന്നും അനുള്ളവർ പറഞ്ഞു.

പ്രകൃതിശാസ്ത്രത്തിലാണ് അക്കാലത്ത് അധികം പേക്കും വലിയ താല്പര്യമുണ്ടായിരുന്നതു്. ജന്തുക്കളെപ്പറ്റി അനേകം പുസ്തകങ്ങൾ അക്കാലത്തു രചിക്കപ്പെട്ടു. ജന്തുക്കളുടെ ജീവിതരീതികൾ പഠിക്കുകയും അതിൽനിന്നു മതപരവും സദാചാരപരവുമായ നിഗമനങ്ങളിലെത്തിച്ചേരുകയും ചെയ്യുന്നതു് അക്കാലത്തിൻെറ ഒരു പ്രത്യേകതയായിരുന്നു. ജന്തുശാസ്ത്രക്കാർക്കന്നു കിട്ടിയ വിവരങ്ങളിൽ പലതും അപൂർണ്ണങ്ങളായിരുന്നു. ഇല്ലാത്തതും കാണാത്തതുമായ പല ജന്തുക്കളെപ്പററിപ്പോലും അവർ വിവരണങ്ങളെഴുതി. സസ്യങ്ങളെപ്പററിയും പുസ്തകങ്ങൾ രചിക്കപ്പെട്ടു. ഇവ ഓരോ സസ്യത്തിൻേറയും ഔഷധവീര്യത്തെപ്പററി പ്രതിപാദിച്ചിരുന്നു. സ്വയം ചികിത്സിക്കാൻ പററിയ മട്ടിൽ ഔഷധങ്ങളെ വിവരിച്ചിരുന്നു ഈ പുസ്തകങ്ങൾ.

'പക്ഷികളുടെ സഹായത്തോടെയുള്ള നായാട്ടിനെ' പ്പററി ഫ്രെഡറിക് രണ്ടാമൻ (1194—1250) ഒരു നല്ല ജീവശാസ്ത്രഗ്രന്ഥമെഴുതി. സിസിലിയിലെ രാജാവും, റോമൻസാമ്രാജ്യത്തിൻെറ ചക്രവത്തിയും ആയിരുന്നു ഫ്രെഡറിക് രണ്ടാമൻ. അദ്ദേഹം സൂക്ഷ്മനിരീക്ഷകനും രസികനായ ഒരെഴുത്തുകാരനുമായിരുന്നു. പക്ഷികൾ കാലാവസ്ഥ മാറുന്നതിന്നനുസരിച്ചു കൂട്ടംകൂട്ടമായി സ്ഥലം മാറി പറന്നുപോകുന്നതിനെപ്പററി (മൈഗ്രേഷൻ) അദ്ദേഹം പറഞ്ഞ അഭിപ്രായങ്ങൾ നവീനങ്ങളായിരുന്നു. കൊടുങ്കാററു്, ശീതകാലം എന്നിവ വരുന്നതിന്നനുസരിച്ചാണു് മൈഗ്രേഷൻ നടക്കുന്നതെന്നു് അദ്ദേഹം അന്നേ എഴുതി.

മദ്ധ്യകാലഘട്ടത്തിൽ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്നും ഗണ്യമായ പുരോഗതിയുണ്ടായി. പാശ്ചാത്യയൂറോപ്പിൽ അറബിഅക്കങ്ങളെന്നു പറയുന്ന അക്കങ്ങൾ കടന്നുവന്നതു് ഇക്കാലത്താണു്. പൈസയിലെ ലിയോനാർഡോ ഫൈബോനാക്കി (1180—1250) ആയിരുന്നു ഇതിൻെറ പ്രണേതാവു്. ഒരു നല്ല ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനും കച്ചവടക്കാരനുമായിരുന്നു ഇദ്ദേഹം. വടക്കനാഫ്രിക്കൻ കടലോരത്തിലെ ബാർബരിയിലാണു് ലിയോനാർഡോ വിദ്യാഭ്യാസം ചെയ്തതു്; അച്ഛനവിടെ ഒരു കച്ചവടക്കാരനായിരുന്നു. അവിടെനിന്നാണീ യുവാവു് അറബികൾ ഉപയോഗിച്ചിരുന്ന ചിഹ്നങ്ങൾ മനസ്സിലാക്കിയതു്. ഈ അക്കങ്ങളുപയോഗിച്ചാൽ എളുപ്പം കണക്കുകൂട്ടാൻ കഴിയുമെന്നും അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. അറബിഅക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കണമെന്നു് ഉൽബോധിപ്പിച്ചുകൊണ്ടു് യൂറോപ്പിൽ മടങ്ങിവന്ന ഉടൻ അദ്ദേഹം ഒരു പുസ്തകമെഴുതി. ആദ്യമായാണു് പാശ്ചാത്യലോകത്തിലെ ഒരു ക്രിസ്തുമതാനുയായി അറബിഅക്കങ്ങളുപയോഗിച്ചു കണക്കു കൂട്ടിക്കാണിച്ചുകൊടുത്തതു്. മുൻപു സൂചിപ്പിച്ച ഹോളിവുഡ്ഡിലെ ജോണും ഈ സമ്പ്രദായത്തിൻെറ ഗുണഗണങ്ങളെ വർണ്ണിച്ചുകൊണ്ടു് ഒരു പുസ്തകമെഴുതി. എന്തായാലും പടിഞ്ഞാറൻ യൂറോപ്പു് മനമില്ലാമനസ്സോടെയാണെങ്കിലും പതുക്കെപ്പതുക്കെ അറബിഅക്കങ്ങൾ സ്വീകരിച്ചു. മദ്ധ്യകാലഘട്ടത്തിൻെറ സമാപനത്തോടുകൂടിയാണു് ഈ അക്കങ്ങൾ യൂറോപ്പിലാകെ ഉപയോഗിക്കുവാൻ തുടങ്ങിയതു്.

ഏററവും നേരമ്പോക്കുണ്ടാക്കുന്ന ശാസ്ത്രം പ്രാകൃതരസതന്ത്രം (ആൽക്കെമി) തന്നെയായിരുന്നു. അറബികളിൽനിന്നാണിതു യൂറോപ്യന്മാക്കു ലഭിച്ചതു്. അലക്സാ

ൻഡ്രിയയിലെ ലോഹത്തൊഴിലാളികളായിരുന്നു ആൽക്കെമിയുടെ പ്രായോഗികപ്രവാചകന്മാർ.

പല രസതന്ത്രജ്ഞന്മാരും 'തത്വചിന്തകന്മാരുടെ കല്ല്' എന്താണെന്നതിനെപ്പററി—നീചലോഹങ്ങളെ വിലപ്പെട്ട സ്വർണ്ണവും വെള്ളിയുമാക്കാനുള്ള കല്ലിന്നാണീ പേരിട്ടതു്—ഗവേഷണം നടത്തി. സമസ്തരോഗങ്ങൾക്കും നിവാരണമായിട്ടുള്ള ഒരു ഔഷധം കണ്ടുപിടിക്കാനായി മററുചിലരുടെ ശ്രമം. എന്നുമെന്നും നിത്യയൗവനം നിലനിത്താനുള്ള 'അമൃത'ങ്ങളെപ്പററിയായിരുന്നു വേറെ ചിലരുടെ അന്വേഷണം. രസതന്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ പരീക്ഷണശാലകൾ നിറച്ച് അടുപ്പുകളും ഭരണികളും കുപ്പികളും മററു പല സാധനങ്ങളും ആണ് ഉണ്ടായിരുന്നതു്. എന്തെല്ലാമാണവർ പരീക്ഷണത്തിന്നു വിധേയമാക്കിയതു്? സസ്യങ്ങൾ, മാംസം, മൂത്രം, തവളകളുടെ കണ്ണു്, വളങ്ങൾ, ജന്തുക്കളുടെ ഹൃദയം—ഇങ്ങനെ അവർ കണ്ണിൽക്കണ്ടതൊക്കെ പരിശോധിച്ചു. ഇവയെല്ലാം അരച്ചും ഇടിച്ചും പൊടിച്ചും കരിച്ചും ചാരമാക്കിയും നീററിയും സ്വംടംചെയ്തും ഉരുക്കിയും ആണ് അവർ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയതു്.

മനുഷ്യൻെറ വിഡ്ഢിത്തത്തിന്നു് ഏററവും വലിയ ഒരു സ്മാരകമായിരുന്നു രസതന്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ സഹസ്രാബ്ദങ്ങളോളം നീണ്ടുനിന്ന ഏതാദൃശശ്രമങ്ങൾ. കാരീയത്തിൽനിന്നു കനകമുണ്ടാക്കുന്ന ഇവരെപ്പററി പരക്കെ പുച്ഛമായിരുന്നു. പലപ്പോഴും പള്ളിയും സ്റ്റേററും രസായനക്കാരുടെ പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുന്നതിൽനിന്നവരെ വിലക്കിനിത്തി. എങ്കിലും പ്രാകൃതരസതന്ത്രജ്ഞന്മാരിൽ അല്പം ചില പ്രതിഭാശാലികൾ ഉണ്ടായിരുന്നു. ആൽബർട്ടസ് മാഗനസ്സും, റോജർ ബേക്കനും ചെറുകിടക്കാരാ

യിരുന്നില്ല. സൽഫ്യൂരിക് ആസിഡ്, നൈട്രിക് ആസിഡ്, ഹൈഡ്രോക്ലോറിക് ആസിഡ്, അമോണിയം ക്ലോറൈഡ്, സിൽവർ നൈട്രേററ്, ബോറാക്സ് എന്നിങ്ങനെ പല രാസവസ്തുക്കളും അവർ കണ്ടുപിടിച്ചു. പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുവാനാവശ്യമായ പല ഉപകരണങ്ങളും അവർ നിർമ്മിച്ചു. ആൽക്കെമിയാണു പിന്നീട് കെമിസ്ട്രിയായി രൂപാന്തരം പ്രാപിച്ചതും.

ഗാലെന്റെ തത്വങ്ങളായിരുന്നു വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ മുൻസ്ഥാനത്ത്. ഗാലെൻെറ മാർഗ്ഗവും രീതിയും കൈവിടാൻ പല വൈദ്യന്മാർക്കും കഴിഞ്ഞില്ല. എങ്കിലും ഈ കാലഘട്ടത്തിലും വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്ന് എന്നെന്നും മറക്കാൻവയ്യാത്ത പല കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളുമുണ്ടായി.

നേപ്പിൾസിൻെറ മുപ്പതുമൈൽ തെക്കുകിഴക്കായി, സാലെർണോ എന്ന സ്ഥലത്ത്, പതിനൊന്നാംനൂററാണ്ടിൽ പുതിയൊരുതരം വൈദ്യശാസ്ത്രസമ്പ്രദായംതന്നെ വളൎന്നുവരികയുണ്ടായി. അറബികളും, ഗ്രീക്കുകാരും, മൂറുകളും, ജൂതന്മാരുമായ എല്ലാ ഭിഷഗ്വരന്മാരും ഈ നൂതന പ്രസ്ഥാനത്തിൻെറ ആചാര്യന്മാരായിത്തീൎന്നു. നേരിട്ടുതന്നെരോഗങ്ങളെപ്പററിപ്പഠിക്കാൻ അവർ മുതിൎന്നു. അല്ലാതെ പുസ്തകത്തിലെഴുതിവെച്ചതുമാത്രം പ്രമാണമായെടുത്താൽ പ്പോരെന്നവൎക്കു മനസ്സിലായിരുന്നു. ശരീരശാസ്ത്രം പഠിക്കണമെങ്കിൽ ശവങ്ങൾ കീറിനോക്കേണ്ടതത്യാവശ്യമാണെന്നു കണ്ടുവെങ്കിലും മനുഷ്യൻെറ ശവങ്ങൾ കീറുന്നതു് അന്നത്തെ ആചാരങ്ങൾക്കു വിരുദ്ധമായിരുന്നതിനാൽ, പന്നികളുടെ ശരീരം കീറിനോക്കിയാണത്രെ അവർ ശാസ്ത്രം പഠിച്ചിരുന്നതു്.

ആഹാരം, ആരോഗ്യശാസ്ത്രം എന്നിവയെപ്പററി സാലെർണോവിലെ ഭിഷഗ്വരന്മാൎക്ക് ഒരുവിധം കൃത്യ

മായ ബോധമുണ്ടായിരുന്നു. അവരുടെ പഠനങ്ങളുടെ ആകത്തുക ലാററിൻഭാഷയിലെ ഒരു കാവ്യമെന്നനിലയ്ക്കു പ്രസിദ്ധവുമായിരുന്നു. ആ കാവ്യം വളരെയേറെ ജനപ്രീതി നേടി. 250 പതിപ്പുകളിലതു പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ടു! പല ഭാഷകളിലേക്കും ഈ കാവ്യം പകർത്തപ്പെട്ടു. ഇതിലെ പ്രതിപാദ്യവും പ്രതിപാദനവും രസാത്മകമാണ്. ഏററവും നല്ല ഡോക്ടർമാർ ആരാണെന്ന ചോദ്യത്തിന്നു് ഉത്തരം "ഡോക്ടർ ആഹാരവും ഡോക്ടർസന്തോഷവും ഡോക്ടർവിശ്രമവുമാണു് ഏറ്റവും നല്ല ഡോക്ടർമാരെ"ന്നാണു്.

സാലെർണോവിലെ വൈദ്യനൈപുണ്യം പതുക്കെപ്പതുക്കെ അസ്തമിക്കുവാൻ തുടങ്ങി. 1224-ൽ നേപ്പിൾസിൽ ഫ്രെഡറിക് രണ്ടാമൻ ഒരു പുതിയ സർവ്വകലാശാല സ്ഥാപിച്ചു. മദ്ധ്യകാലത്തു ധാരാളം ഡിപ്ലോമകൾ കൊടുത്തിരുന്ന ഒരു സർവ്വകലാശാലയായി അതു വളർന്നു. പഠിക്കാതെതന്നെ സർട്ടിഫിക്കററുകൾ കൊടുക്കാൻ ആ സർവ്വകലാശാല മുതിർന്നുവെന്നു പറയപ്പെടുന്നു!

അക്കാലത്തു്, മററു സർവ്വകലാശാലകളിലും വൈദ്യശാസ്ത്രം പഠിപ്പിച്ചിരുന്നു. നിയമത്തെപ്പോലെ വൈദ്യശാസ്ത്രവും 'ഒരുതരം വിദഗ്ദ്ധവിഷയ'മാണെന്നായിരുന്നു അന്നത്തെ വിശ്വാസം. വൈദ്യശാസ്ത്രപ്രൊഫസർമാർ ഇക്കാരണത്താൽ പുസ്തകത്തിലുള്ള വിവരങ്ങൾ പഠിക്കാനാണു്, പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തുവാനല്ല,' മുതിർന്നതു്. ശസ്ത്രക്രിയയിൽ അവർക്കു് ശ്രദ്ധ കുറവായിരുന്നു. അങ്ങനെയാണു് വൈദ്യവും ശസ്ത്രക്രിയയും രണ്ടു ശാഖകളായി ഉരുത്തിരിഞ്ഞതു്. ശസ്ത്രക്രിയ ക്ഷുരകന്മാരുടെ ഒരു തൊഴിലായി ബാക്കിനിന്നു. ചോരകളയലും ക്ഷൗരംചെയ്യലും അവരുടെ തൊഴിലായിരുന്നു.

മദ്ധ്യകാലത്തു പലയിടങ്ങളിലും ആശുപത്രികൾ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. നാലാംനൂററാണ്ടുമുതല്ക്കുതന്നെ ക്രിസ്ത്യൻ പള്ളികളുടെ നേതൃത്വത്തിൽ ധർമ്മാസ്പത്രികൾ സംഘടിപ്പിക്കപ്പെട്ടു. മഹാനായ കോൺസ്റ്റാൻെറൻെറ മാതാവായ ഹെലീന ഇങ്ങനെ ഒരാസ്പത്രി സ്ഥാപിച്ചു. ഏഴാംനൂററാണ്ടിൽ പാരിസ്സിലെ ബിഷപ്പും ഒരാസ്പത്രിയുണ്ടാക്കി. പതിനൊന്നാംനൂററാണ്ടോടുകൂടി ആതുരശുശ്രൂഷയ്ക്കുള്ള ആസ്പത്രികൾക്കു പ്രചുരപ്രചാരം സിദ്ധിച്ചു. എന്നാൽ അന്നൊന്നും ആസ്പത്രികളിൽവെച്ച് ഒരിക്കലും ഓപ്പറേഷൻ നടത്തിയിരുന്നില്ല. ചികിത്സമാത്രമാണവിടെ നടന്നിരുന്നതു്.

മദ്ധ്യകാലത്തെ കുഷ്ഠരോഗാതുരാലയങ്ങൾ പ്രത്യേകിച്ചും പഠിക്കേണ്ടവയാണ്. ഇവ ഒരുനിലയ്ക്ക് ആധുനിക ആശുപത്രികൾപോലെതന്നെയായിരുന്നു. നർസിംഗിന്ന് അവിടെ വലിയ സ്ഥാനമായിരുന്നു. വൃദ്ധന്മാർക്കും, അഗതികൾക്കും പിഞ്ചുപൈതങ്ങൾക്കും, ദരിദ്രർക്കും, രോഗികളായ തീർത്ഥാടകന്മാർക്കും പ്രത്യേകിച്ച് ആതുരാലയങ്ങളുണ്ടായിരുന്നു, അന്നു്. മതാധിപന്മാരുടെ നിയന്ത്രണത്തിൽനിന്നു വിട്ടു് പതിമൂന്നാംനൂററാണ്ടാവുമ്പോഴേക്കും, ആശുപത്രികൾ തദ്ദേശസഭകളുടെ കീഴിലാണ് നടത്തിയിരുന്നതു്. കൂട്ടത്തിൽ നർസിങ്ങ് താണ ഒരുതരം ജോലിയായി അധഃപതിക്കാനും തുടങ്ങി. പിന്നീട്ട് 19-ാംനൂററാണ്ടിന്നുശേഷമാണ് നർസിങ്ങ് സർവ്വോൽകൃഷ്ടമായ ഒരു തൊഴിലായി പരിഗണിക്കാൻ തുടങ്ങിയതു്.

14-ാംനൂററാണ്ടിലും പിന്നീടും, പകർച്ച്വവ്യാധികൾ പലതും യൂറോപ്പിലെ വിവിധരാജ്യങ്ങളെ ആക്രമിച്ചു. ഈ പകർച്ച്വവ്യാധികൾ കാരണമാണ് 'ക്വാറൻടൈൻ' എന്നറിയപ്പെടുന്ന വ്യവസ്ഥ ചികിത്സാസമ്പ്രദായത്തി

ലേപ്പെട്ടത്തിയതു്. കുറച്ചുകാലം എല്ലാവരേയും വേർപെടുത്തിത്താമസിപ്പിക്കുകയും, അങ്ങനെ രോഗം മറ്റുള്ളവക്കു പരക്കാനിടവരാതെ നോക്കുകയുമാണീ സമ്പ്രദായം ചെയ്യുന്നതു്. കപ്പലുകളിൽക്കൂടിയാണു് പകച്ചവ്യാധി തുക്കിയിൽനിന്നും ക്രിമിയയിൽനിന്നും ജനീവയിലേക്കും വെനീസിലേക്കും പരന്നതു് എന്നു മനസ്സിലാക്കിയപ്പോൾ അങ്ങനെ പരക്കുന്നതു തടയാനായി തുറമുഖങ്ങളിൽ 'ക്വാറൻടൈൻ'സമ്പ്രദായം ഏപ്പെട്ടത്തുകയുണ്ടായി. അന്നത്തെ ഡോക്ടർ എന്തായാലും ഈ മഹാമാരികളെ നേരിടാൻ വയ്യാതെ വല്ലാതെ കുഴങ്ങി. ലക്ഷക്കണക്കിനാളുകൾ അതിന്നിരയായിത്തീരുകയുംചെയ്തു.

1374-ൽ വെനീസ്സിലെ പൊതുജനാരോഗ്യസംരക്ഷകന്മാർ തങ്ങളുടെ നഗരത്തിൽനിന്നു പകർച്ചവ്യാധിയെ ഒഴിച്ചുനിത്താനുള്ള വഴികളാരാഞ്ഞു. മഹാമാരി പിടിച്ച രോഗികളുള്ള കപ്പലുകളെ അവർ വെനീസ്സിൽ വന്നിറങ്ങാൻ സമ്മതിച്ചില്ല. രാഗുസാ തുറമുഖക്കാരാകട്ടെ ഇതിനെ കുറേക്കൂടി നിഷ്കൃഷ്ടമാക്കി. ഏഷ്യാമൈനറിൽനിന്നുള്ള യാത്രക്കാർ കപ്പലിൽ വന്നാൽ രാഗുസാനഗരത്തിൻെറ പ്രവേശനദ്വാരത്തിൽ ഒരു മാസം താമസിക്കണം—എന്നിട്ടു സുഖക്കേടൊന്നുമില്ലെന്നു തെളിഞ്ഞാൽ മാത്രമേ നഗരത്തിലേക്കു പ്രവേശിപ്പിക്കൂ. ഈ കാലാവധി പിന്നീടു നാല്പതു ദിവസമാക്കി—മാർസെയിലിലും വെനീസ്സിലും. നാല്പതു ദിവസത്തിന്നു് ഇറ്റാലിയൻഭാഷയിൽ 'ക്വാറൻടിന' എന്നു പറയും—ഇതിൽനിന്നാണു് ക്വാറൻടൈൻ എന്ന വാക്കുണ്ടായതു്. ഇന്നു നാല്പതു ദിവസം വേറിട്ടു താമസിക്കണമെന്ന വ്യവസ്ഥ ക്വാറൻടൈനിലില്ല. തല്ക്കാലം തടഞ്ഞുനിറുത്തി ആരോഗ്യപരിശോധന നടത്തി പകർച്ചവ്യാധികളൊന്നുമില്ലെന്നു ബോദ്ധ്യപ്പെ

ട്ടത്തുന്നതിന്നൊക്കെ—അതു തുറമുഖത്തായാലും, ജയിലിലായാലും—ക്വാറൻടൈൻ എന്നാണു പറയുക.

ശുദ്ധശാസ്ത്രത്തിന്നു് ഇക്കാലത്തുണ്ടായ സംഭാവനകൾ നിസ്സാരങ്ങളായിരുന്നുവെങ്കിലും, ശാസ്ത്രത്തിൻെറ പ്രായോഗികമായ രൂപത്തിൽ പല പുതിയ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളും മദ്ധ്യകാലത്തുണ്ടായി. വ്യവസായം, കലകൾ, നിത്യജീവിതത്തിലെ കാര്യങ്ങൾ എന്നിവയിൽ ശാസ്ത്രം ഇടപെട്ടു പല വ്യതിയാനങ്ങളും വരുത്തി. സ്ഫടികച്ചില്ലുണ്ടാക്കുന്ന വ്യവസായം (വളരെക്കാലംമുമ്പു് ഇതു കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിരുന്നുവെങ്കിലും) ഇക്കാലത്താണു് അഭിവൃദ്ധി പ്രാപിച്ചതു്—ജർമ്മനി, ഇറ്റലി, സ്പെയിൽ എന്നിവിടങ്ങളിൽ വലിയ ഗ്ലാസ്സുനിർമ്മാണശാലകൾ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. വടക്കൻ ഇററലിയിലോ ഹോളണ്ടിലോ ആണെന്നു തോന്നുന്നു, കാഴ്ചക്കുറവു നികത്താൻ പാററിയ കണ്ണടലെൻസുകളുമുണ്ടാക്കിത്തുടങ്ങി. പതിമൂന്നാം നൂററാണ്ടിലാണിതു്—പതിന്നാലാംനൂററാണ്ടിലാകട്ടെ, കടലാസ്സുനിർമ്മാണം ആരംഭിച്ചു. ഇരുമ്പുരുക്കാനും, ഖനികളിൽനിന്നു് ഇരുമ്പു കുഴിച്ചെടുക്കാനും ഇതിന്നുമുമ്പു് ആരംഭിച്ചിരുന്നു. കടലാസ്സുനിർമ്മാണം സ്പെയിനിൽനിന്നാണു് ഫ്രാൻസ്, ഇറ്റലി, ജർമ്മനി എന്നീ രാജ്യങ്ങളിലേക്കു വ്യാപിച്ചതു്. ഇക്കാലത്താണു് വെടിമരുന്നു കണ്ടുപിടിച്ചതു്. അടച്ചുറപ്പായ ലോഹപ്പാത്രങ്ങളിൽ കരിമരുന്നു കൊണ്ടുപോകാൻ കഴിഞ്ഞതുകൊണ്ടു പീരങ്കികളിലതുപയോഗിക്കാൻ തുടങ്ങി. യുദ്ധത്തിൻെറ സ്വഭാവമാകെ മാററിയ ഒരു സംഭവവിശേഷമാണിതു്. ചക്രങ്ങൾ പരസ്പരം ഘടിപ്പിച്ചു് ക്ലോക്കുകളുണ്ടാക്കി. യൂറോപ്പിലേക്കു ചൈനയിൽനിന്നു വന്ന വടക്കുനോക്കി (കാന്തസൂചി)യാകട്ടെ നാവികന്മാരുടെ തെററുപററാത്ത വഴികാട്ടിയുമായി.

എന്നാൽ, ഒരുപക്ഷേ, ഈ കാലഘട്ടത്തിലെ ഏററവും പ്രാധാന്യമേറിയ കണ്ടുപിടുത്തം അച്ചടിയന്ത്രമാണെന്നു പറയാം. ജോൺ ഗുട്ടൻബർഗ് (1397—1468) ആണ് ഇതിൻെറ ആവിഷ്ക്കർത്താവെന്നാണ് പറയുന്നതു്. അദ്ദേഹം റൈൻ പ്രദേശത്തു ജീവിച്ചു. ഒരു ധനികൻെറ സഹായത്തോടെയാണ് അച്ചടിയന്ത്രം കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഗുട്ടൻബർഗിന്നു കഴിഞ്ഞതു്.

ഗുട്ടൻബർഗിന്നു മുമ്പ് വളരെ കുറച്ചു പുസ്തകങ്ങളേ ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളു—ഇവയ്ക്കാകട്ടെ, കണക്കില്ലാത്ത വിലയും കൊടുക്കേണ്ടിയിരുന്നു. കൈയെഴുത്തുപ്രതികളായിരുന്നു അധികവും. ഓരോ പുസ്തകവും പകർത്തിയെഴുതുകയെന്നതു ക്ലേശകരമായിരുന്നു. മതാശ്രമങ്ങളിലെ അന്തേവാസികളാണ് ഈ എഴുത്തുപണി അധികവും നടത്തിയിരുന്നതു്. മരത്തിന്മേൽ കൊത്തിയെടുത്ത അക്ഷരങ്ങളുപയോഗിച്ചു ചില പുസ്തകങ്ങൾ ഗുട്ടൻബർഗിനുമുമ്പ് അച്ചടിച്ചെടുത്തിരുന്നു. ഒരു പേജിലേക്കുള്ള മുഴുവൻ വരികളും ആ മരത്തിന്മേൽ കൊത്തിവെച്ചിരിക്കും. പെറുക്കിയെടുക്കാവുന്ന അച്ചുകൾ നിരത്തി ആവശ്യമുള്ള മാറ്റർ അച്ചടിച്ചെടുക്കാനുള്ള യന്ത്രമാണ് ഗുട്ടൻബർഗ് കണ്ടുപിടിച്ചതു്. അച്ചുകളെ നിരത്തി ഒരു ഫ്രെയിമിനകത്താക്കി അമർത്തിവെയ്ക്കുകയും, ഈ കൂട്ടുപയോഗിച്ച് അച്ചടി നടത്തുകയും ആവശ്യംകഴിഞ്ഞാൽ ഈ കൂട്ടു പൊളിച്ച് അച്ചുകളെ വേർതിരിക്കുകയും ചെയ്യാനുള്ള ഒരേർപ്പാടാണ് ഗുട്ടൻബർഗ്ഗിൻേറതു്. ഇന്നത്തെ അച്ചടിയന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാകൃതരൂപം അദ്ദേഹമുണ്ടാക്കിയതാണ്. അച്ചുകൾ ലോഹങ്ങളെക്കൊണ്ടുണ്ടാക്കിയവയാണ്—അതിനാൽ വീണ്ടും വീണ്ടും അവയെ ഉപയോഗിക്കാനും കഴിഞ്ഞു.

1455-ൽ ഇത്തരം അച്ചുകളുപയോഗിച്ചു ബൈബിളിൻെറ ഒരു പ്രതി അച്ചടിച്ചെട്ടത്തു. അച്ചടിയെന്ന കല വളരെവേഗം പ്രചരിച്ചു. വില്യം കാക്സ്ടണാണ് (1422—'91) ഇംഗ്ലണ്ടിലാദ്യമായി 1476-ൽ, അച്ചടിയന്ത്രം സ്ഥാപിച്ചതു്. ഇതേകാലത്തു് ഹോളണ്ട്, ഫ്രാൻസ്, ഇററലി എന്നിവിടങ്ങളിലെല്ലാം അച്ചടിയന്ത്രങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. (ഇന്നാകട്ടെ, ഒരു മിനിട്ടിൽ 10--20 പേജുള്ള ഒരു ദിനപത്രത്തിൻെറ 1000 കോപ്പിവീതം അച്ചടിക്കുവാൻ പററിയ റോട്ടറിയന്ത്രങ്ങൾ സാധാരണമാണു്.)

വിജ്ഞാനത്തിൻെറ വളർച്ചയ്ക്കും പരിരക്ഷയ്ക്കും അച്ചടിയന്ത്രം നല്കിയ സഹായം നിസ്സീമമാണ്. ആശയങ്ങൾ ചെറിയൊരു പരിധിക്കകത്തു മാത്രമാണ് മുമ്പൊക്കെ വ്യാപിച്ചിരുന്നതു്. പഠിച്ചവർ കുറവായിരുന്നു; അവരുമായി ബന്ധപ്പെട്ട ചിലർക്കു മാത്രമാണ് വിദ്യാഭ്യാസത്തിന്നു് അവസരം ലഭിച്ചതു്. എന്നാൽ വിദ്വാന്മാരുടെ പഠനങ്ങൾ പുസ്തകരൂപത്തിൽ വന്നതോട്ടുകൂടി ആശയപ്രചാരത്തിന്നു വേഗവും അറിവിൻെറ മേഖലയ്ക്കു വ്യാപ്തിയും കൂടി. ഇന്നു്, ശാസ്ത്രജ്ഞാനം എങ്ങനെ പ്രചരിപ്പിക്കാം എന്നതല്ല, ഉള്ള അറിവിനെ എങ്ങനെ സംഗ്രഹിക്കാനും വകതിരിക്കാനും കഴിയുമെന്നതാണു പ്രശ്നം. ജ്ഞാനസമ്പാദനത്തിനുള്ള ഉപാധികളായ പുസ്തകങ്ങളത്രയേറെയുണ്ടു് ഇന്നു്.

കാന്തസൂചി, കടലാസ്സ്, കരിമരുന്നു്, അച്ചടിയന്ത്രം—ഇവ ഭൂമുഖത്തുണ്ടാക്കിയ മാറ്റം ചില്ലറയല്ല. സയൻസിന്നാണ് ഇതിൽനിന്നേററവും വലിയ വിളവു കൊയ്യേ

ട്ടക്കാൻ കഴിഞ്ഞത്ത്. സയൻസിൻെറ മീതെ ആചാര ങ്ങൾക്കും മതത്തിന്നുമുള്ള പിടിമുറുക്കം കുറഞ്ഞില്ല. എങ്കിലും വിജ്ഞാനത്തിൻെറ ക്ലസാത്ത മുന്നേററത്തിലതിൻെറ ശക്തി ക്രമേണ കുറഞ്ഞു. സ്വതന്ത്രമായ ശാസ്ത്രപഠനത്തിനുള്ള ഉപാധികൾ വർദ്ധിച്ചുവന്ന ഒരു കാലഘട്ടമായിരുന്നു ഇത്ത്.

അദ്ധ്യായം 8

ആധുനികശാസ്ത്രത്തിൻെറ വളർച്ച

ഇററലിയിലാണു് ആദ്യമായി നവോത്ഥാനത്തിന്റെ അലയടിച്ചതു്. ഇതിന്നു പല കാരണങ്ങളുമുണ്ടു്. പഴയ റോമൻസാമ്രാജ്യത്തിൻെറ ആസ്ഥാനം ഇററലിയായിരുന്നു. ഏററവും ശക്തിയാർജ്ജിച്ച പഴയ സാമ്രാജ്യങ്ങളിലൊന്നായിരുന്നു അതു്. റോമിൻെറ ജ്വലിക്കുന്ന പ്രശസ്തിയിൽ മധ്യകാലത്തെ ഇററലിക്കാർ അഭിമാനം പൂണ്ടിരുന്നുവത്രേ. ഇററലിയിലെ പല നഗരരാഷ്ട്രങ്ങളിലും രാഷ്ട്രീയസ്വാതന്ത്ര്യം വേണ്ടത്രയുണ്ടായിരുന്നു. പുറംരാജ്യങ്ങളുമായി അവിടത്തെ ജനങ്ങൾക്കു സന്തതസമ്പക്കത്തിന്നവസരം ലഭിച്ചിരുന്നു. അങ്ങനെ, പുതിയ ആശയങ്ങൾ അങ്ങോട്ടു കടന്നുചെന്നു. പണക്കാരായ ഉന്നതവർഗ്ഗക്കാർ നാട്ടിൻപുറങ്ങളിലല്ല, നഗരങ്ങളിലാണധികവും താമസിച്ചിരുന്നതു്. നഗരങ്ങളിൽ ബുദ്ധിപരമായ പ്രവർത്തനങ്ങൾ വളർന്നുവന്നതിങ്ങനെയായിരുന്നു.

പണ്ഡിതനും കവിയുമായ ഫ്രാൻസെസ്കോ പെട്രാക്ക് (1304—'74) ആയിരുന്നു ഇററാലിയൻനവോത്ഥാനത്തിൻെറ ഉപജ്ഞാതാവു്. പഴയ പുസ്തകങ്ങളും നാണ്യങ്ങളും മററും ശേഖരിച്ചുവെച്ചിരുന്ന അദ്ദേഹം പഴയ കെട്ടിടങ്ങളും സ്മാരകങ്ങളും കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കണമെന്നു് ആവശ്യപ്പെട്ടു. പഴയ ക്ലാസിക്കൽകൃതികളുടെ കൈയെഴുത്തുപ്രതികൾ അദ്ദേഹം പുനഃപ്രകാശനം ചെയ്തു. ഗ്രീക്കുഭാഷ അറിയില്ലെങ്കിലും ഗ്രീക്കുഭാഷാപരിജ്ഞാനത്തിൻെറ പ്രാധാന്യം പെട്രാക്കിന്നറിയാമായി

രുന്നു. ഗ്രീക്കുഭാഷയില്ലൂടെ ലഭിച്ച സയൻസിന്റെയും തത്വചിന്തയുടെയും ഫലമായി ഇററലിയിൽ ആധുനികശാസ്ത്രത്തിൻെറ പ്രവൎത്തനങ്ങൾ ആരംഭിച്ചു.

പതിനഞ്ചാംനൂററാണ്ടിൻെറ ആദ്യകാലത്തു ബൈസാൻടൈൻസാമ്രാജ്യത്തിൽനിന്നു കുറെ ഗ്രീക്കുപണ്ഡിതന്മാർ ഇററലിയിലേക്കു വന്നു—ക്ലാസിക്കൽസാഹിത്യം പഠിക്കാൻ. (1453-ൽ ഈ സാമ്രാജ്യം ഒട്ടോമൻ ടൎക്കുകൾക്കു കീഴടങ്ങി. ഇതോടുകൂടി അവിടെനിന്നുള്ള പണ്ഡിതന്മാരുടെ വരവും അവസാനിച്ചു.) ഈ പണ്ഡിതന്മാർ കുറെയേറെ കൈയെഴുത്തുഗ്രന്ഥങ്ങളും കൊണ്ടുവന്നു. ഇററലിയിലെ പള്ളികളിലും മഠങ്ങളിലും ഈ കൈയെഴുത്തുഗ്രന്ഥങ്ങൾ സൂക്ഷിച്ചിരുന്നതു കാണാനായി പല സന്ദൎശകന്മാരും വന്നിരുന്നു.

കൈയെഴുത്തുപ്രതികളുടെ കോപ്പി എടുത്തിരുന്നവരെ 'സ്ക്രൈബുകൾ' എന്നു പറയുന്നു. ഗ്രീക്ക്-ലാററിനാചാര്യന്മാരുടെ ഗ്രന്ഥങ്ങളുടെ അനവധി പ്രതികൾ പ്രചരിപ്പിക്കപ്പെട്ടു. എന്നിട്ടും ആവശ്യത്തിനുള്ള കോപ്പികൾ കൊടുക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ലത്രേ—അനവധിപേർ മിനക്കെട്ടിരുന്നു കോപ്പിയെടുത്തിരുന്നുവെങ്കിലും. 1450-ൽ അച്ചടി കണ്ടുപിടിക്കപ്പെടുകയും കടലാസ്സുണ്ടാക്കാൻ തുടങ്ങുകയും ചെയ്തതോടുകൂടി മാത്രമാണ് എത്ര പുസ്തകങ്ങൾ വേണമെങ്കിലും ഉണ്ടാക്കാൻ കഴിയുമെന്ന നില വന്നതു്.

നവീനവിജ്ഞാനത്തിൻെറ ഈ ഭക്തന്മാൎക്ക് 'ഹ്യൂമാനിസ്ററു'കൾ എന്ന പേർ സിദ്ധിച്ചു. ക്ലാസിക്കുകൾ പഠിക്കുന്നതിനുള്ള നിസ്സീമമായ താൽപര്യമാണ് ഹ്യൂമാനിസം എന്ന വാക്കിന്നൎത്ഥം എന്നാണ് കുറേക്കാലം ധരിച്ചുവെച്ചിരുന്നതു്. ജീവിതത്തെപ്പററിയും മരണത്തെപ്പറ്റിയും പഴയ കൂട്ടർ നടത്തിയ പഠനങ്ങളിലെ ധൈര്യമാണ്

PUBLIC LIBRARY KOTTAYAM
141885

പുതിയ വിജ്ഞാനഭക്തന്മാരിൽ കുറേപ്പേരെ ആകർഷിച്ചു. ജീവിതത്തിൻെറ സുഖസൗന്ദര്യങ്ങളെപ്പററി പാടിയ പഴയ കവികളാണു് പുതിയ ഈ ഹ്യൂമാനിസ്റ്റുകൾക്കു ദൈനംദിനം ജീവിതത്തിൽ ചില പുതിയ ധാരണകൾ പുലത്താൻ അവസരം കൊടുത്തതു്. അവക്കെല്ലാം വ്യക്തിപരമായ സ്വാതന്ത്ര്യമായിരുന്നു ഏററവും മഹത്തായ ലക്ഷ്യം. കലവറകൂടാതുള്ള അഭിപ്രായപ്രകടനത്തിന്നവക്കു കഴിയണം, അങ്ങനെ ജീവിതം പരിപൂർണ്ണമാകണം—ഇതായിരുന്നു അവരുടെ ധാരണയുടെ അടിസ്ഥാനം.

പുതിയ ഈ ചിന്താഗതി ഇററലിയിലെ കലകൾക്കെല്ലാം ഒരുതരം പുനർജ്ജന്മം നല്കി. ചിത്രകല, കൊത്തുപണി, വാസ്തുശില്പം—ഇവയിലാണീ പുതുമ ഏററവുമധികം പ്രകടമായതു്. ഉശിരും പുളിയുമുള്ള കലാരൂപങ്ങളാണന്നു് ഉടലെടുത്തതു്. വികാരവും ചലനവും ഇടചേർന്നതായിരുന്നു ആ കല. പഴയതിൽനിന്നും പുതിയ കാലഘട്ടത്തിലെ വാദപ്രതിവാദത്തിൽനിന്നും അവർ പഠിച്ചു. പ്രകൃതിയെപ്പററിയും മനുഷ്യനെപ്പററിയുമുള്ള കണക്കററ കൗതുകം അവരെ നല്ല വിദ്യാർത്ഥികളാക്കി.

ഈ കാലഘട്ടത്തിന്റെ പ്രതിനിധിയാണു് ഉജ്ജ്വല പ്രതിഭാശാലിയായ ല്യോനാർഡോ ഡാവിഞ്ചി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ നേട്ടങ്ങൾ പലതാണു്. ഫ്ളോറൻസിന്നടുത്തു്, വിഞ്ചി എന്ന സ്ഥലത്താണു് 1452-ൽ ല്യോനാർഡോ ജനിച്ചതു്. ഫ്ളോറൻസിലെ സ്വർണ്ണപ്പണിവിദഗ്ദ്ധനായ വെരോഷിയോവിൻെറ ശിഷ്യനായിത്തീർന്നു അദ്ദേഹം. ചിത്രകലാതാൽപര്യം കാരണം സ്വർണ്ണപ്പണിയിലദ്ദേഹം അതിവേഗം വൈദഗ്ദ്ധ്യം നേടി. 1482-ൽ മിലാനിലെ പ്രഭുവിൻെറ കൂടെ ഒരു ചിത്രകാരനായി അദ്ദേഹം ചേർന്നു. മിലാൻപ്രഭു ചിത്രകലയിലും സംഗീ

തത്തിലും എൻജിനീയറിങ്ങിലും വാസ്തുശില്പത്തിലും പ്രഗത്ഭനായിരുന്നു. പിന്നീട് ഫ്രെഞ്ച്‌രാജാക്കന്മാരുടെ സദസ്യനായിട്ടാണദ്ദേഹം താമസിച്ചത്. 1519-ൽ ഫ്രാൻസിൽവെച്ച് ഡാവിഞ്ചി മരിക്കുകയും ചെയ്തു.

'മോണാലിസ', 'അവസാനത്തെ അത്താഴം' മുതലായ മാസ്റ്റർപീസുകളുടെ കർത്താവായ ല്യോനാർഡോ ഒരു ചിത്രകാരൻ മാത്രമായിരുന്നില്ല. ലോകം ഇതുവരെക്കണ്ട പ്രതിഭാശാലികളിലൊരാളായിരുന്നു അദ്ദേഹം—തികച്ചും ഒരു സകലകലാവല്ലഭൻ. ഇത്തരം ആളുകളെ അപൂർവ്വമായേ കാണൂ. അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ആർക്കിമിഡിസ്, ബെഞ്ചമിൻ ഫ്രാങ്ക്ളിൻ, ഗീഥേ—ഇങ്ങനെ ഈ വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുത്താൻ അല്പം ആളുകളെ മാത്രമേ ഓർമ്മവരുന്നുള്ളു.

ല്യോനാർഡോവിന്റെ നോട്ടുപുസ്തകങ്ങളിൽനിന്ന് ആ മഹാൻെറ ചിന്താശക്തിയെപ്പററിയും നിരീക്ഷണവ്യാപ്തിയെപ്പററിയും കുറെയെല്ലാം മനസ്സിലാവും. തലങ്ങും വിലങ്ങും കുറിപ്പുകൾതന്നെ; വ്യാകരണംപോലും തെററായിരിക്കും പലദിക്കിലും. ചിലപ്പോൾ, കണ്ണാടിയിൽ നോക്കി വായിക്കാവുന്ന വിധം, വശം മറിച്ചാണത്രെ എഴുതിയിരുന്നതു്. ഈ വൃത്തികെട്ട വരികൾക്കെല്ലാമിടയിൽ വിജ്ഞാനത്തിൻെറ പൊൻകതിരുകളുണ്ടെന്നു് ആക്കുംതന്നെ തോന്നില്ല. വളരെ നൂറ്റാണ്ടുകൾക്കുശേഷമാണു് ഈ കൈയെഴുത്തിൻെറ യോഗ്യത ലോകമറിഞ്ഞതു്. പിന്നീടുണ്ടായ പല കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളുടെയും ബീജം ഈ കുറിപ്പുകളിലുണ്ടു്. ആകാശവിമാനം, തോക്കു്, പാരബോളിക്ക് കോമ്പസ്സ്, പാരച്യൂട്ട്, യുദ്ധടാങ്ക് എന്നിവയെപ്പററിയെല്ലാം അദ്ദേഹം പരാമർശിച്ചിരുന്നുവത്രെ.

ലിവർസിദ്ധാന്തം, വസ്തുക്കൾ വീഴുന്നതിനെപ്പററി

യുള്ള നിയമങ്ങൾ—ഇവയെല്ലാം ല്യോനാർഡോവിൻെറ ചിന്തയിലുണ്ടായിരുന്നു. ചിത്രകാരനായതിനാൽ പ്രകാശത്തെപ്പററിയും പെർസ്പെക്ടീവിനെപ്പററിയും അദ്ദേഹം സൂക്ഷ്മമായി നിരീക്ഷണം നടത്തി. ശരീരരചനയെപ്പറ്റിയും ചിത്രകാരനെന്ന നിലക്കു് അദ്ദേഹത്തിന്നു പഠിക്കേണ്ടതായി വന്നു. ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ, ശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഒരു ശാഖയും അദ്ദേഹം പിടിക്കാതിരുന്നില്ല. ഫോസില്ലുകൾമുതൽ മെക്കാനിക്സ്‌വരെയുള്ള സമസ്തവിഷയങ്ങളിലും അദ്ദേഹം താൽപര്യം കാണിച്ചു.

എന്നാൽ ഈ നിരീക്ഷണങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി സ്വന്തമായൊരു തത്വശാസ്ത്രത്തിന്നു വിത്തിടാൻ അദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞില്ല. ആധുനികശാസ്ത്രത്തിൻെറ കാഴ്ചപ്പാടിൽ ഓരോ പ്രശ്നത്തെപ്പററിയും അന്വേഷിക്കാനാണു് അദ്ദേഹത്തിൻെറ ബുദ്ധി പ്രവൎത്തിച്ചതു്. ആർക്കിമിഡസ്സിനെപ്പോലെ, പ്രായോഗികകാര്യങ്ങളിൽ അദ്ദേഹം അത്യുത്സുകനായിരുന്നു. ഒരെൻജിനീയറുടെ കാര്യക്ഷമതയോടെ അദ്ദേഹം തോട്ടുകളും പാലങ്ങളും കെട്ടിടങ്ങളും നിൎമ്മിച്ചു. താത്വികചർച്ചകളിൽ പങ്കെടുക്കുകമാത്രമായിരുന്നില്ല ല്യോനാർഡോവിൻെറ ജോലി.

നിരന്തരമായി പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തി ഓരോന്നിന്നുമുള്ള കാരണങ്ങൾ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിൻെറ കൂട്ടത്തിൽത്തന്നെ, പുതുതായി പല കാര്യങ്ങളും കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയുമെന്നദ്ദേഹം കാണിച്ചുതന്നു. പരീക്ഷണംകൂടാതുള്ള സയൻസ് അബദ്ധജടിലമാവുമെന്നും സത്യത്തിലെത്തിച്ചേരാനുള്ള ഏററവും നല്ല വഴി പരീക്ഷണമാണെന്നും ല്യോനാർഡോ പ്രസ്താവിച്ചു.

അക്കാലത്തെ മറെറാരു കലാകാര-ശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു ഫ്ളോറൻസിലെ ബെൽവെനുടോ സെലിനി

(1500—'71). സെലിനിയുടെ പ്രസിദ്ധമായ ആത്മകഥയിൽനിന്ന് സ്വർണ്ണം, ഓട്ട് എന്നിവയിൽ പ്രവർത്തിക്കാനദ്ദേഹത്തിന്നറിഞ്ഞിരുന്നുവെന്നും അദ്ദേഹം ഒരു ലോഹശാസ്ത്രവിദഗ്ദ്ധനായിരുന്നുവെന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

ഇററലിയിൽ കരുപ്പെട്ടത്തും വികസിച്ചുംവന്ന പുതിയ വിജ്ഞാനം വടക്കോട്ട വ്യാപിച്ചു. ജർമ്മനിയിലെ ജോൺ മുള്ളർ (1436—'76) ടോളമിയുടെ 'അൽമജെസ്റ്റ്' എന്ന കൃതിക്കൊരു സംഗ്രഹം രചിച്ചു. സ്വന്തമായൊരു നിരീക്ഷണാലയം ഉണ്ടാക്കുകയും നാവികന്മാൎക്കാവശ്യമായ പല വിവരങ്ങളുടെയും ഒരു പട്ടിക തയ്യാറാക്കുകയുംചെയ്തു. മറെറാരു പ്രശസ്തപണ്ഡിതനായിരുന്ന നിക്കോലാസ് (1401—'64) പിന്നീടൊരു കാർഡിനലായിത്തീൎന്നു. ഗണിതം, ഫിസിക്സ്, നക്ഷത്രശാസ്ത്രം ഇവയിലെല്ലാം പ്രഗത്ഭനായ അദ്ദേഹം അന്നത്തെ പഞ്ചാംഗം പരിഷ്ക്കരിച്ചു. പ്രപഞ്ചം അനന്തമാണെന്നും ഭൂമി ചലിക്കുന്നുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. ഡച്ചുകാരനായ എരാസ്മസ് (1467—1536) ആകട്ടെ, ഒരു മഹാബുദ്ധിശാലിയും ഫലിതക്കാരനുമായിരുന്നു. ഭദ്രമായ പഠനവും സാമാന്യമായ അറിവുമുണ്ടെങ്കിലേ ഒരാൾക്കു വല്യതാവാൻ കഴിയൂ എന്ന അഭിപ്രായക്കാരനായിരുന്നു അദ്ദേഹം.

നാവികനായ ഹെൻറിരാജകുമാരൻെറ (1394—1460) നേതൃത്വത്തിലാണ് പറങ്കികൾ തങ്ങളുടെ സാഹസികയാത്രകൾ ആരംഭിച്ചതു്. 1498 മെയ്മാസത്തിൽ വാസ്കോഡഗാമ കോഴിക്കോട്ടെത്തി. എന്തെല്ലാം സാഹസങ്ങളെ നേരിട്ടുകൊണ്ടാണ് അവരിങ്ങനെ ലോകപര്യടനം നടത്തിയതു്? വാസ്കോഡഗാമയുടെ യാത്രയെ

പ്പററി പോർത്തുഗീസ്കവിയായ കമോയെൻസ് 'ലൂസി യാഡ്സ്'' എന്നൊരു കവിതതന്നെ രചിച്ചു.

ഈ കാലഘട്ടത്തിലെ ഏററവും വലിയ സംഭവം അമേരിക്കയുടെ കണ്ടുപിടുത്തമായിരുന്നു. അതു പുതിയൊരു ലോകമായിരുന്നു. ഭൂഗോളത്തെപ്പററിയുള്ളൊരു തെറ്റിദ്ധാരണയിൽനിന്നാണ് ആകസ്മികമായി അമേരിക്ക കണ്ടുപിടിക്കാനിടയായതു്. ബി. സി. മൂന്നാംനൂററാണ്ടിൽ, ഗ്രീസ്സിലെ എരാറേറാസ്തെനിസ് ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണെന്നും അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ സ്പെയിനിൽനിന്നു നേരെ പടിഞ്ഞാട്ടു പോയാൽ ഇന്ത്യയിലെത്താൻ കഴിയുമെന്നും പ്രസ്താവിച്ചു. അങ്ങോട്ടുള്ള വഴിക്കു കുററനായൊരു ഭൂഖണ്ഡം—അമേരിക്ക—കിടക്കുന്നുണ്ടെന്നു് അവർ മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നില്ല. അങ്ങനെ ഇന്ത്യയിലേക്കു പോകുംവഴിക്കാണ് അമേരിക്ക കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടതു്.

യൂറോപ്പിൽനിന്നു നേരെ പടിഞ്ഞാറുഭാഗത്തേക്കു പോയാൽ ഏഷ്യയിലേക്കുള്ളൊരു വഴി കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിയുമെന്നു 15-ാംനൂററാണ്ടിലെ പല ബുദ്ധിമാന്മാരും പറഞ്ഞിരുന്നു. ഇവരിലൊരാളായിരുന്നു ഫിസിക്സ്വിദഗ്ദ്ധനായ ടോസ്കാനെല്ലി (1397—1482). 1474-ൽ അദ്ദേഹം ഒരു ഭൂപടം തയ്യാറാക്കി. അററ്ലാന്തിക്സമുദ്രം കടന്നാലെങ്ങനെ ചീനയിലും ഇന്ത്യയിലുമെത്താമെന്നു് അദ്ദേഹം അതിലടയാളപ്പെടുത്തി. "സുഗന്ധദ്രവ്യങ്ങളും അമൂല്യരത്നങ്ങളും നിറഞ്ഞ നാടി''നെയാണവർ ഇന്ത്യയെന്നു വിളിച്ചതു്. ഇതിന്നുമുമ്പുതന്നെ, കരവഴി ചൈനയിലേക്കു മാർക്കോപോളൊ (1254—1324) പോയിരുന്നു. ടോസ്കനെല്ലിയുടെ പടത്തെപ്പററി ക്രിസ്റ്റോഫർ കൊളംബസ്സിന്നു (1451—1506) വിവരമുണ്ടായിരുന്നു.

വളരെക്കാലത്തെ തീവ്രപരിശ്രമത്തിനുശേഷമാണ് തൻെറ പാശ്ചാത്യയാത്രയെ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കാനും സഹായിക്കാനും പററിയ ഒരാളെ കൊളംബസ്സിന്നു കിട്ടിയതു്. സ്പെയിനിലെ രാജാവാണ് കൊളംബസ്സിൻെറ സഹായത്തിനെത്തിയതു്. സ്വന്തം നാട്ടിലെ പോർച്ചുഗൽ രാജാവിൽനിന്നു് അതുവരെ ഒരു സഹായവും ലഭിച്ചില്ല. അവസാനം സ്പെയിനിലെ പാലോസ് എന്ന തുറമുഖത്തുനിന്നു്, 1492 ആഗസ്റ്റ് 3-ാംനു-, കൊളംബസ്സ് യാത്രയാരംഭിച്ചു. പത്താഴ്ചകഴിഞ്ഞു. ഒക്ടോബർ 12-ാംനു- പൂർവ്വേന്ത്യയാണെന്ന ധാരണയിൽ ഏതോ ഒരു സ്ഥലത്തെത്തിച്ചേർന്നു. ബാഹ്മാദ്വീപുകളിലൊന്നായിരുന്നു അതു്. ആ യാത്ര അങ്ങനെ അവസാനിച്ചു. പിന്നെയും മൂന്നുപ്രാവശ്യംകൂടി കൊളംബസ്സ് പടിഞ്ഞാട്ടു പോയി. 1506-ൽ അദ്ദേഹം മരിച്ചു—പുതിയ ലോകത്തിലേക്കുള്ളൊരു വഴി താൻ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന ഉറച്ച വിശ്വാസത്തിൽ.

കൊളംബസ്സിനെ പിൻതുടൎന്നു മററു സാഹസികന്മാരും വന്നു. അവരിൽ പ്രധാനി അമേരിക്കസ് വെസ്പ്യഷ്യസ് (1451—1512) ആയിരുന്നു. 1503-ലും 1504-ലും അദ്ദേഹം എഴുതിയ കത്തുകളിൽനിന്നു് അമെരിഗോവിനെപ്പററി പല വിവരങ്ങളും നമുക്കു ലഭിക്കുന്നു. ഈ രേഖകളിൽപ്പറഞ്ഞ കാര്യങ്ങളെല്ലാം സ്വീകരിക്കുകയാണെങ്കിൽ—ഇതിലധികവും ചില പണ്ഡിതന്മാർ വിശ്വസിക്കുന്നില്ല—അമേരിക്കസ് നാലു പ്രാവശ്യം അററ്ലാന്തിക്പര്യടനം നടത്തി. ആദ്യമായി അമേരിക്ക കണ്ടുപിടിച്ചതും അദ്ദേഹമാണത്രെ. ആ ഭാഗത്തെ ഏഷ്യയുടെ ഒരു ഭാഗമായിട്ടാണ് കണക്കാക്കേണ്ടതെന്നും അതു പുതിയൊരു ലോകമാണെന്നും അമേരിക്കസ്സിൻെറ കത്തു

കൾ പറയുന്നു. അമേരിക്ക എന്ന പേരുതന്നെ അമേരിക്കസ്സിൽനിന്നു ലഭിച്ചതാണു്. ജർമ്മൻഭൂമിശാസ്ത്രജ്ഞനായ വാൽഡസ്മുള്ളർ 1507-ൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ഒരു ഭൂമിശാസ്ത്രകൃതിയിലാണു്, അമേരിക്ക എന്ന പേർ ആദ്യമായി ഉപയോഗിച്ചതത്രെ.

ഇറ്റലിക്കാരനായ നാവികൻ ഗയോവാണി കാബോട്ടോ (1450—'98) ഇംഗ്ലണ്ടിൽ സ്ഥിരതാമസക്കാരനായിരുന്നു. അദ്ദേഹം പല പ്രാവശ്യവും പുതുലോകപര്യടനം നടത്തി—ഇംഗ്ലണ്ടിലെ രാജാവായ ഹെൻറി ഏഴാമന്റെ ആവശ്യപ്രകാരം. പല സ്ഥലങ്ങളെയും അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു. കൊളംബസ്സിനെപ്പോലെയും അമേരിക്കസ്സിനെപ്പോലെയും ഈ പുതുലോകം ഏഷ്യയുടെ ഒരു ഭാഗമാണെന്നായിരുന്നു കാബോട്ടോ കരുതിയതു്.

എന്നാൽ ഏഷ്യയുടെയും യൂറോപ്പിന്റെയും നടുവിൽ നീണ്ടുനിവന്നങ്ങനെ കിടക്കുകയാണു് അമേരിക്കൻ വൻകര എന്ന ധാരണ എങ്ങനെയോ പലക്കുമുണ്ടായി. ഈ ഭൂഖണ്ഡത്തിന്നിടയിലൂടെ ഒരു വഴി കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള ശ്രമവും ആരംഭിച്ചു. മെക്സിക്കോകടലിടുക്കു് ചില സ്പെയിൻനാവികന്മാർ കണ്ടുപിടിച്ചതിങ്ങനെയാണു്; പിന്നീടു്, പനാമാകടലിടുക്കും. 1513-ൽ, വാസ്കോ നൂനഫ് ഡി ബാൽബോവാ ശാന്തസമുദ്രം കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇതിന്നു ദക്ഷിണസമുദ്രം എന്നാണദ്ദേഹം പേരിട്ടതു്. രണ്ടമേരിക്കകൾക്കിടയിൽ ദക്ഷിണസമുദ്രത്തിലേക്കു് ഒരു ജലമാർഗ്ഗം കണ്ടുപിടിക്കാൻ, സ്പെയിൻകാക്കു കഴിഞ്ഞില്ല. കൂടുതൽ തെക്കുള്ള ഒരു വഴിയേപ്പററിയാണവർ ആലോചിച്ചതു്. ഫെർഡിനാൻഡ് മഗെല്ലൻ (1480—1521) എന്ന പറങ്കിപ്രമാണിയുടെ നേതൃത്വത്തിൽ 1519-ൽ, അഞ്ചു കപ്പലുകൾ യാത്രയാരംഭിച്ചു. തെക്കേഅമേരിക്ക

യുടെ കടല്ക്കരവരെ അവരെത്തി. പിന്നീട്ട തെക്കോട്ട നീങ്ങി. കേപ്പ്ഹോൺ കടന്നു്, തെക്കേഅമേരിക്കയുടെ തെക്കേ കടലിട്ടക്കിലൂടെ—അതിന്നു മഗെല്ലൻ കടലിട്ടക്കെന്ന പേർ കിട്ടിയതിങ്ങനെയാണു്—ശാന്തസമുദ്രത്തിലേക്കും കടന്നു. ആ സമുദ്രത്തിൻെറ ഒതുങ്ങിയ നില കണ്ടിട്ടാണു് ശാന്തസമുദ്രമെന്ന പേർ കൊട്ടത്തതു്. അവർ പിന്നെയും പിന്നെയും പശ്ചിമദിശയിലേക്കുപോയി. ചില കപ്പല്ലുകൾക്കു കേട്ടപററി. വെള്ളവും ഭക്ഷണവും ഇല്ലാതായി. അവസാനം അവർ ഫിലിപ്പൈൻദ്വീപുകളിലെത്തി. അവിട്ടത്തെ നാട്ടകാർ മഗെല്ലനെ വധിച്ചു. അഞ്ചു കപ്പല്ലുകളിൽ ഒന്നുമാത്രമാണു്, ആഫ്രിക്കയെ ചുററിവളഞ്ഞു്, സ്വദേശത്തേക്കു മടങ്ങിയതു്. ആ കപ്പലാണു് ആദ്യമായി ലോകപ്രദക്ഷിണംചെയ്തതു്. ഇതോട്ടകൂടി ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണെന്നു തെളിഞ്ഞുതാനും.

പുതിയ ലോകത്തിൻെറ പല ഭാഗങ്ങളും പിന്നീട്ട് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ട—മെക്സിക്കോ, മധ്യഅമേരിക്ക, തെക്കേ അമേരിക്ക എന്നിങ്ങനെ. ഇന്നു ബ്രസീൽ എന്നറിയുന്ന ആ വലിയ ഭൂവിഭാഗം മുഴുവനും പോർച്ചുഗലിൻെറ കീഴിലായിരുന്നു.

പതിനാറാംനൂററാണ്ടിൽ യൂറോപ്യന്മാർ—ഇംഗ്ലീഷുകാരും ഫ്രെഞ്ചുകാരും ഡച്ചുകാരും—പൗരസ്ത്യദേശത്തേക്കൊരുവഴി അമേരിക്കയുടെ വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻഭാഗത്തു കണ്ടുപിടിക്കാൻ ഉത്സാഹിച്ചു. 1535-ൽ, സെൻററ് ലോറൻസ്നദിയിലൂടെ മേല്പോട്ട തുഴഞ്ഞു് ജാക്ക് കാർട്ടിയറെന്ന ഫ്രെഞ്ചുകാരൻ മോൺട്രീൽവരെ എത്തി. തടാകപ്രദേശങ്ങളും മിസിസിപ്പിനദിയുടെ ഉപരിതടങ്ങളും പിന്നീട്ട ഫ്രെഞ്ചുനാവികന്മാർ കണ്ടുപിടിച്ചു.

ഇംഗ്ലീഷുകാരനായ മാർടിൻ ഫ്രോബിഷർ, ജോൺ

ഡേവിസ്, ഹെൻറിഹഡ്സൻ എന്നിവരാണ് വടക്കു പടിഞ്ഞാറൻവഴി പൗരസ്ത്യദേശത്തേക്കു പോകാൻ ശ്രമിച്ചതു്. 1609-ൽ ഹഡ്സൻ ഒരു നദി കണ്ടുപിടിച്ചു—ഹഡ്സൻനദി. ആൽബനിവരെ അദ്ദേഹം ആ നദിയിലൂടെ പോയി. അവസാനയാത്രയിൽ—രണ്ടു കൊല്ലം കഴിഞ്ഞിട്ടാണിതു്—കുറെക്കൂടി വടക്കോട്ടുപോയി ഹഡ്സൻകടലിടുക്കുവരെ അദ്ദേഹം എത്തി. അവിടെവെച്ചു ലഹളക്കാരായ നാവികന്മാർ അദ്ദേഹത്തെയും എട്ടു സഖാക്കളെയും ചെറിയൊരു തോണിയിൽക്കയററി അയച്ചു. പിന്നീടവരുടെ ഒരു വിവരവും ഉണ്ടായിട്ടില്ല.

അക്കാലത്തെ നാവികത്തലവന്മാക്കു സദാ നേരിടേണ്ടിവന്ന ഒരാപത്തായിരുന്നു നാവികകലാപങ്ങൾ. അതിന്നുതക്ക കാരണങ്ങളുമുണ്ടായിരുന്നു—അവരുടെ ജീവിതനിലവാരം അത്രമാത്രം അധഃപതിച്ചുപോയി. ഭക്ഷണം കുറവായിരുന്നു. പോഷകാംശക്കുറവുകൊണ്ടുള്ള രോഗങ്ങൾ (ഉദാ: സ്കർവി) അവരെ ബാധിച്ചു; കുടിക്കാനുള്ള ശുദ്ധജലംപോലും ഇല്ലാതായി. ഈയൊരു പരിതഃസ്ഥിതിയിൽ നാവികന്മാർ കലാപങ്ങളുണ്ടാക്കിയതിലത്ഭുതമില്ല.

അതവിടെ നില്ക്കട്ടെ.

പൂർവ്വേന്ത്യയിലേക്കുള്ള വഴിയന്വേഷിച്ചു പലരും പല യാത്രകളും നടത്തി. കച്ചവടക്കമ്പനികളാണിതിന്നുവേണ്ട പ്രോത്സാഹനം നല്കിയതു്. ബാഫിൻ, ബട്ടൻ, ബൈലോട്ട് എന്നീ നാവികന്മാക്കാണീ സാഹസയാത്രയിൽ പ്രമുഖസ്ഥാനം. വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻവഴി ഇന്ത്യയിലേക്ക് ഒരു വഴിതന്നെയില്ലെന്നാണ് എല്ലാവരും അവസാനം അഭിപ്രായപ്പെട്ടതു്. ഇന്നു വിമാനങ്ങൾ ഏററെക്കുറെ വടക്കുപടിഞ്ഞാറൻവഴിക്കാണ് ഇന്ത്യയിലേക്കു

വരുന്നതു്. എങ്കിലും വടക്കേ അമേരിക്കയുടെ കടലോരത്തെപ്പററി ഒരേകദേശരൂപം ലഭിച്ചുകൊണ്ടേയിരുന്നു.

16-ം 17-ം നൂററാണ്ടുകളിലാണു് ശാന്തസമുദ്രത്തെപ്പററി കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ കിട്ടിയതു്. 1578-ൽ, സർ ഫ്രാൻസിസ് ഡ്രേക്ക് കാലിഫോർണിയാകടൽത്തീരം സ്പശിച്ചു—തൻെറ പ്രസിദ്ധമായ ലോകംചുററലിന്നിടയിൽ. വില്യംഡാംപിയർ ആദ്യം ആസ്ത്രേലിയയിലും പിന്നീട്ട് ന്യൂഗിനിയയിലും ചെന്നിറങ്ങി. 'കാററിനെപ്പററിയുള്ള പ്രബന്ധം' എന്നൊരു കൃതി അദ്ദേഹം രചിച്ചു. ദക്ഷിണപ്രദേശത്തെ ലാക്കാക്കിപ്പോയ ഡച്ചുനാവികന്മാർ പുതിയ പല സ്ഥലങ്ങളിലും കപ്പലിറങ്ങി.

ഏഷ്യൻനാട്ടുകളുമായും യൂറോപ്യന്മാർ സമ്പർക്കം പുലർത്തി. കച്ചവടക്കാരുടെകൂടെ വന്നിരുന്ന മതപുരോഹിതന്മാർമുഖേനയാണിങ്ങനെ ഏഷ്യയുമായി ബന്ധം ലഭിച്ചതു്. ആദ്യം പോർച്ചുഗലും പിന്നീട്ട് ഹോളണ്ടും ദക്ഷിണേന്ത്യൻനാട്ടുക(സയാം, ബമ്മ, ഇൻഡോചൈന)ളുമായി ബന്ധം സ്ഥാപിച്ചു. ആഫ്രിക്കയുടെ കടലോരം മുഴവൻ നാവികന്മാരുടെ ദൃഷ്ടിയിൽപ്പെട്ടു; എങ്കിലും ആഫ്രിക്കയുടെ ഉൾഭാഗം ഇരുണ്ടുകിടക്കുകയായിരുന്നു—കെട്ടിവെച്ച പുസ്തകംപോലെ. പക്ഷേ, പെഡ്രോപയസ് എന്ന മിഷനറി നൈൽനദിയുടെ ഉത്ഭവസ്ഥാനംവരെ, 1613-ൽ, എത്തി. നൈൽനദിയിലടിക്കടിയുണ്ടായിക്കൊണ്ടിരുന്ന വെള്ളപ്പൊക്കത്തെപ്പററി അദ്ദേഹം പഠനം നടത്തി. ഈജിപ്തും അതിൻെറ സംസ്കാരവും നൈൽനദിയുടെ സന്തതികളാണല്ലോ.

ഇങ്ങനെ ഒട്ടേറെ യാത്രകൾ പലരും നടത്തി. ഭൂമിശാസ്ത്രപരിജ്ഞാനത്തിന്റെ പരിമിതി വദ്ധിച്ചു. പുതിയ ഭൂപടങ്ങൾതന്നെ രചിക്കപ്പെട്ടു. ഭൂപടനിമ്മാതാക്കളെ

'കാർടോഗ്രാഫർ' എന്നാണു വിളിക്കുക. മെർക്കാട്ടറും ഓർടിലിയസ്സുമായിരുന്നു അന്നത്തെ പ്രമുഖ കാർടോഗ്രാഫർമാർ.

ഫ്ളെമിങ്ങ് ജെറാഡ്ക്രെമർ (1512—'94) എന്നാളെയാണു് ലാററിനിൽ ജെരാർഡ്സ് മെർക്കാട്ടർ എന്നു വിളിക്കുന്നതു്. അദ്ധ്യാപകവൃത്തികൊണ്ടു് ഉപജീവനം സാധ്യമല്ലെന്നുകണ്ട അദ്ദേഹം ആദ്യം പലതരം ഉപകരണങ്ങളുടെ ഒരു നിർമ്മാതാവും പിന്നീടു് ഒരു കാർടോഗ്രാഫറുമായിത്തീർന്നു. അക്കാലത്തെ ഏററവും നല്ല ഭൂപടങ്ങൾ മെർക്കാട്ടറുടേതാണെന്നു് അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. സാഹസയാത്രകളിൽനിന്നു ലഭിച്ച വിശദവിവരങ്ങളെല്ലാം അദ്ദേഹം പടങ്ങളിലടയാളപ്പെടുത്തി. എത്ര നിഷ്കർഷയോടുകൂടിയാണു് മെർക്കാട്ടർ പടം കൊത്തിയുണ്ടാക്കിയിരുന്നതെന്നതിന്നു് ഒരു ഉദാഹരണമിതാ: ഫ്ളാൻഡേഴ്സിൻെറ ഒരു പടത്തിന്നായി അദ്ദേഹം മൂന്നുവർഷം പഠനം നടത്തിയത്രേ. പല സർവ്വേകളും അദ്ദേഹം സ്വയം നടത്തി. 103 മാപ്പുകളടങ്ങിയ ഒരു അററ്ലസ്സ് 1585-ൽ അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. ആദ്യത്തെ അററ്ലസ്സതായിരുന്നു.

ഭൂമിയുടെ ഉരുണ്ട ഉപരിതലത്തെ പരന്ന കടലാസ്സിൽ 'പ്രൊജക്റ്റ്' ചെയ്യുക എന്ന വിദ്യ ആദ്യം സ്വീകരിച്ചതു് മെർക്കാട്ടറാണു്. ഈ 'പ്രൊജക്ഷൻ' പല തരത്തിലുമാവാം. ഭൂമദ്ധ്യരേഖ നേരേ നടുവിലങ്ങു വരയ്ക്കുകയും ലോംജിററ്യൂഡുകൾ (ധ്രുവരേഖകൾ) മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു ലംബമായി വരയ്ക്കുകയും അക്ഷരേഖകൾ മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു സമാന്തരമായി വരയ്ക്കുകയുമെന്ന ഒരു പദ്ധതിയായിരുന്നു അതു്. ഇങ്ങനെയായാൽ ധ്രുവാംശരേഖകൾ ധ്രുവപ്രദേശത്തുപോലും അകന്നകന്നാണു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. ഭൂപ

ടത്തിന്നു സാരമായ പല രൂപവ്യത്യാസങ്ങളും ഇതിൻെറ ഫലമായുണ്ടാവും—ഉദാഹരണത്തിന്നു്, ഉത്തരധ്രുവത്തിലെ ഗ്രീൻലാണ്ടിന്നു വാസ്തവത്തിലതിന്നുള്ളതിനേക്കാൾ വലിപ്പംതോന്നും. ഈമാതിരി അടയാളപ്പെടുത്തൽകൊണ്ടു പല മെച്ചങ്ങളുമുണ്ടു്—ഒരു കപ്പലിൻെറ ഗതിയെ തികച്ചും നയിക്കുവാൻ ഈ മാപ്പുകൊണ്ടു കഴിയും. വടക്കുനോക്കിയുപയോഗിച്ചു ബിന്ദുവിൽനിന്നു ബിന്ദുവിലേക്കുള്ള ദൂരം കണക്കാക്കാനും ഈമാതിരി മാപ്പുകൊണ്ടു കഴിയും.

അബ്രഹാം ഓർടിലിയസ് (1529—'98) അക്കാലത്തെ ഭൂമിശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരിൽ മെർക്കാട്ടറിൻെറ പിൻഗാമിയാണു്. ജർമ്മൻമാതാപിതാക്കന്മാരിൽനിന്നു് ആൻ്റ്വേർപ്പിലാണദ്ദേഹം ജനിച്ചതു്. ഒരു കച്ചവടക്കാരനെന്നനിലയ്ക്കു് അദ്ദേഹം വിപുലമായ • പര്യടനംനടത്തി. മെക്കാട്ടറിൽനിന്നാണദ്ദേഹത്തിന്നു കാർടോഗ്രാഫിയിൽ താല്പര്യം ലഭിച്ചതു്. 'ലോകനാടകവേദി' എന്ന പേരിൽ 53 ഭൂപടങ്ങളുടെ ഒരു സമാഹാരം അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. മററു കാർടോഗ്രാഫർമാരുടെ സഹായത്തോടെ സംഗ്രഹിച്ചുണ്ടാക്കിയ ഈ മാപ്പുകളെ, വ്യാഖ്യാനക്കുറിപ്പുകളോടുകൂടി, 'എഡിററു'ചെയ്താണു് ഓർടിലിയസ് പുറത്തിറക്കിയതു്. സ്പെയിനിലെ രാജകീയഭൂമിശാസ്ത്രജ്ഞൻകൂടിയായിരുന്നു അദ്ദേഹം.

ഭൂമിശാസ്ത്രപരമായ മുന്നേററം മദ്ധ്യകാലചിന്താഗതിയിൽനിന്നു മനുഷ്യരെ ഉണർത്തി, പുതിയ സ്ഥലങ്ങൾ, പുതിയ ജനങ്ങൾ, പുതിയ ജന്തുക്കളും സസ്യങ്ങളും—ലോകമെങ്ങുമുണ്ടെന്നു മനസ്സിലായതോടുകൂടി ഇവയെപ്പററിയെല്ലാം കൂടുതൽ അറിയാനും പഠിക്കാനുമുള്ള ജിജ്ഞാസ ആളുകളിലുണ്ടായി. പഴയ വിശദീകരണങ്ങൾകൊണ്ടു

ഫലമില്ലാതായി. പുതിയ ഒരന്തരീക്ഷത്തിൽ സയൻസ് തളിക്കാനും പൂക്കാനും തുടങ്ങി.

നാടെങ്ങും ഇടയ്ക്കിടെ പരന്നുപിടിച്ചു മരണക്കൊയ്ത്തുനടത്തുന്ന പകർച്ചവ്യാധികളെപ്പറ്റി പ്രഥമപഠനങ്ങൾ നടത്തിത്തുടങ്ങിയതു് ഗിരോലാമോ ഫ്രാകാസ്റ്ററോ (1478—1553) ആയിരുന്നു. ഇദ്ദേഹം ഇററലിയിലെ വെരോണയിലാണു ജനിച്ചതു്—പഠിച്ചതു പാദ്വാ സർവ്വകലാശാലയിലും. അന്നത്തെ അതിപ്രശസ്തമായ വൈദ്യവിദ്യാപീഠം അതായിരുന്നു. അവിടെ, കോപ്പർനിക്കസ് ഫ്രാകാസ്റ്ററോവിൻെറ സഹപാഠിയായിരുന്നു. വൈദ്യനെന്ന നിലയ്ക്കു വെരോണയിലാണദ്ദേഹം പിന്നീടു ജീവിച്ചതു്. രോഗങ്ങളെപ്പററി സവിശേഷപഠനം നടത്തിയവരിൽ അഗ്രഗണ്യനാണദ്ദേഹം.

സിഫിലിസ്സിനെപ്പററിയൊരു കവിതയുണ്ടു്. ഫ്രാകാസ്റ്ററോ ആണു് ആ പേരിട്ടതു്. 1530-ലാണീ കവിത പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതു്—ലാററിൻഭാഷയിൽ. ആ കവിതയിലെ ഒരു കഥാപാത്രമാണു് സിഫിലിസ്. പിന്നീടതു് ഉഷ്ണപ്പുണ്ണിനുള്ള പേരായിത്തീൎന്നു. ഫ്രാകാസ്റ്ററോവിൻെറ ശാസ്ത്രേതരകൃതിയായിരുന്നു സിഫിലിസ്.

പകർച്ചവ്യാധികളെപ്പററി അദ്ദേഹം 1546-ൽ എഴുതിയ പ്രബന്ധം വളരെ പ്രധാനമാണു്. ചീത്ത വായുവാണു പകർച്ചവ്യാധികളുണ്ടാക്കുന്നതെന്നായിരുന്നു അന്നു നിലവിലുള്ള ധാരണ. (മലേറിയാ എന്ന വാക്കു തന്നെ ചീത്ത വായു എന്നൎത്ഥമുള്ള mala aria എന്ന ഇറ്റാലിയൻവാക്കിൽനിന്നുണ്ടായതാണു്. രോഗം അകത്തു കടക്കുന്നതിനാലാണു് ആളുകൾക്കേതെങ്കിലും രോഗം പിടിപെടുന്നതു് എന്നു ഫ്രാകാസ്റ്ററോ പറഞ്ഞു. പകർച്ചവ്യാധിയുടെ 'വിത്തുകൾ' സ്വയം പരക്കുന്നവയാണെന്നും

അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. നേരിട്ടുള്ള സമ്പക്കം, വസ്തം മുതലായവയിൽനിന്നു്, ദൂരത്തുനിന്നു്—ഇങ്ങനെയാണു രോഗം പരക്കുന്നതെന്നു് ഒരുവിധം കൃത്യമായിത്തന്നെ അദ്ദേഹം വ്യക്തമാക്കി. പിന്നീടു ലൂയിപാശ്ചറുടെ കാലംവരെ, സുമാർ നാലു നൂററാണ്ടുകാലം, ഫ്രാകാസ്റ്ററോവിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കായിരുന്നു പ്രാബല്യം.

ശാന്തനായ ഫ്രാകാസ്റ്ററോവിനെപ്പോലല്ലായിരുന്നു അഹമ്മതിക്കാരനായ പാർസെൽസസ്. കൊടുങ്കാറ്റുപോലെ നിത്യചഞ്ചലമായൊരു ജീവിതമാണദ്ദേഹം നയിച്ചതു്. 1443-ൽ, സ്വിററ്സർലാണ്ടിലെ സൂറിച്ചിന്നടുത്തൊരിടത്താണു് പാർസെൽസസ്സിൻെറ ജനനം. ആദ്യത്തെ പേർ തിയോഫ്രാസ്റ്റസ് ബൊംബാസ്റ്റസ് വോൺഹോഹെൻഹീം എന്നായിരുന്നു! പിന്നീടാണു് പാർസെൽസസ് എന്ന പേർ സ്വീകരിച്ചതു്. ബാസൽ സവ്വകലാശാലയിലാണു് അദ്ദേഹം കുറച്ചുകാലം വൈദ്യം പഠിച്ചതു്. ഒരു പുരോഹിതനിൽനിന്നു് ആൽക്കെമിയുടെ അടിസ്ഥാനതത്വങ്ങളെ അദ്ദേഹം ഹൃദിസ്ഥമാക്കി. നാടോടികളിൽനിന്നും ക്ഷുരകന്മാരിൽനിന്നും പേററിച്ചിമാരിൽനിന്നും ലക്ഷണം പറയുന്നവരിൽനിന്നും ആകാവുന്നത്ര വിവരങ്ങളദ്ദേഹം ശേഖരിച്ചു. ടിരോൾ എന്ന ഖനിപ്രദേശത്തുവച്ചു ലോഹധാതുക്കളെപ്പററിയും ഖനനവിദ്യയെപ്പററിയും ഖനിത്തൊഴിലാളികൾക്കിടയിലുള്ള രോഗങ്ങളെപ്പററിയും അദ്ദേഹം ഗവേഷണം നടത്തി. ഇങ്ങനെ പല വിവരങ്ങളോടുംകൂടിയാണു് 1526-ൽ പാർസെൽസസ് ബാസലിൽ വന്നതു്. അവിടത്തെ വൈദ്യശാസ്ത്രപ്രൊഫസറായി അദ്ദേഹം ചേന്നു. ഗാലെൻ, അവിസെന്ന എന്നിവരുടെ വൈദ്യശാസ്ത്രഗ്രന്ഥങ്ങൾ ചുട്ടെരിച്ചതിന്നുശേഷമാണത്രേ അദ്ദേഹം പ്രൊഫസർപദം സ്വീകരി

ച്ചുതന്നെ. തൻെറ സ്വന്തം പ്രതിഭയിൽനിന്നും ദിവ്യ പ്രചോദനത്തിൽനിന്നുമുണ്ടായ പഠനങ്ങളാണു കൂടുതൽ ഭേദമെന്നു് അദ്ദേഹം വീമ്പുപറഞ്ഞു. താൻ ഈ കാല ഘട്ടത്തിലെ അത്ഭുതമനുഷ്യനാണെന്നും അദ്ദേഹം തമ്പേ റടിച്ചു. ലാററിൻഭാഷയിലല്ല, ജമ്മൻഭാഷയിലാണദ്ദേ ഹം പ്രസംഗിച്ചതു്. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്നു പറ്റിയ ഭാഷ ജമ്മനാണെന്നദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. അതിർകവിഞ്ഞ അവ കാശവാദങ്ങളും തരംകിട്ടിയാലാരോടും കയക്കാനുള്ള മന സ്ഥിതിയും കാരണം അദ്ദേഹം പുതുതായി കണ്ടുപിടിച്ച കാര്യങ്ങളെപ്പോലും വേണ്ടത്ര ഗണിക്കാനാളുണ്ടായില്ല. വിരോധികളദ്ദേഹത്തിന്നു വളരെയധികമായിരുന്നു. 1528-ൽ പാർസെൽസസ് ബാസൽ വിട്ടു. വീണ്ടും അല യാൻ തുടങ്ങി. പല നഗരങ്ങളിലും പോയി വൈദ്യനാ യി പ്രവത്തിച്ചു. 1541-ൽ സാൽസ്ബൎഗ്ഗിൽവെച്ചു മരി ച്ചുതാനും.

പാർസെൽസസ് സയൻസിന്നു നല്കിയ സംഭാവന കളെന്തെല്ലാമാണു്? ലോഹഅയിരുകൾ, ധാതുക്കളടങ്ങിയ വെള്ളം ഇവയുടെ ഭൗതിക-രാസഗുണങ്ങളെപ്പററി അദ്ദേ ഹം പഠിച്ചു. പലതരം രാസവസ്തുക്കളും എങ്ങനെയാണു ണ്ടാക്കുന്നതെന്നദ്ദേഹത്തിന്നറിയാമായിരുന്നു. ഈതർ എന്ന പദാത്ഥം ഉണ്ടാക്കാനൊരു വഴി അദ്ദേഹം കണ്ടു പിടിച്ചു. രോഗശമനത്തിന്നു പററിയ ഔഷധങ്ങളെന്ന നിലക്കു പല രാസവസ്തുക്കളെയും അദ്ദേഹം വേർതിരിച്ചെ ടുത്തു. 16-ാംനൂററാണ്ടിൽ രസതന്ത്രചികിത്സ (Chemo-therapy) ആരംഭിച്ചതങ്ങനെയാണു്. 20-ാംനൂററാണ്ടാവു മ്പോഴേക്കും വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ പ്രധാനഭാഗമായി ത്തീന്നിരിക്കയാണീ ചികിത്സാസമ്പ്രദായം. കറപ്പു് (അ

വീൻ), രസം, ഗന്ധകം, ഇരിമ്പ്, ഇയ്യം, തുത്ത്, അഞ്ജനം, പാഷാണം എന്നീമാതിരി വസ്തുക്കളെ ഔഷധങ്ങളുടെ പട്ടികയിൽ ചേത്തതദ്ദേഹമാണ്. ലോഹധാതു കലന്ന വെള്ളത്തിൽ കുളിക്കാൻ അദ്ദേഹം ശുപാർശചെയ്തു. ഖനിത്തൊഴിലാളികളുടെ രോഗങ്ങളെപ്പററി ആദ്യം പഠനം നടത്തി എഴുതിയതും അദ്ദേഹമാണ്.

പാർസെൽസസ് പല മൗഢ്യങ്ങളെയും വിശ്വസിച്ചു. ജ്യോത്സ്യത്തിൽ കഠിനവിശ്വാസമായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്നു്. നക്ഷത്രങ്ങൾക്കു രോഗങ്ങളുമായി സന്തതബന്ധമുണ്ടെന്നാണ് പാർസെൽസസ് കരുതിയതു്. ഒരു ആൽക്കെമിസ്റ്റായിരുന്ന അദ്ദേഹം വിചാരിച്ചതു് ഉപ്പ്, ഗന്ധകം, രസം എന്നിവയാലുണ്ടാക്കപ്പെട്ടതാണ് മനുഷ്യശരീരമെന്നാണ്. ആമാശയത്തിലൊരു ഭാഗം പ്രവത്തിക്കാതിരുന്നാൽ ശരീരത്തിലെ ലവണ-ഗന്ധക-രസത്തോതിന്നു വ്യത്യാസം വരുമെന്നും രോഗം പിടിപെടുമെന്നുമാണ് ആ ത്രിദോഷസിദ്ധാന്തി കരുതിയതു്. ചെകുത്താന്മാരിലും ദുർമ്മൂത്തികളിലും അദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. വൃക്കയ്ക്കുകത്തെ കല്ലു നീക്കംചെയ്യാൻ മാത്രമേ ശരീരത്തിൽ ശസ്ത്രക്രിയ ചെയ്യാൻ പാടുള്ളു എന്നായിരുന്നുവത്രേ മൂപ്പരുടെ അഭിപ്രായം.

ലോഹ-ഖനനശാസ്ത്രത്തെപ്പറ്റി ആദ്യമുണ്ടായ കൃതി അഗ്രിക്കോലാ എന്നാളുടെയാണ്. (ജമ്മൻഭാഷയിൽ ബോവർ എന്ന വാക്കിൻെറ—കർഷകനെന്നാണീ വാക്കിന്നത്ഥം—ലാററിനാണ് അഗ്രിക്കോലാ.) ലാറ്റിൻഭാഷയിൽ അഗ്രിക്കോലാ എഴുതിയ കൃതിയെ പിന്നീടൊരു ഖനനഎൻജിനീയർ ഉപയോഗിച്ചു. അമേരിക്കൻപ്രസിഡൻറായിത്തീന്ന ഹെർബർട്ട് ഹൂവറായിരുന്നു ആ എൻജിനീയർ.

1494-ൽ സാക്സണിയിലാണ് അഗ്രിക്കോലാ ജനിച്ചതു്. ഇററലിയിൽവെച്ചു വൈദ്യശാസ്ത്രം പഠിച്ചു—ബിരുദധാരിയായി. ജമ്മനിയിൽച്ചെന്നു ബവേറിയയിലൊരിടത്തു വൈദ്യനായി പ്രവത്തിച്ചു. യൂറോപ്പിലെ പ്രധാനമായ ഒരു ഖനിപ്രദേശമായിരുന്നു അതു്. വൈദ്യനാണെങ്കിലും, പതുക്കെപ്പതുക്കെ, ഖനനകാര്യങ്ങളിലദ്ദേഹം താൽപര്യം പ്രദർശിപ്പിച്ചു. എങ്ങനെയാണ് അയിരുകളിൽനിന്നു ലോഹങ്ങളെടുക്കുക, എങ്ങനെ ലോഹം ഉരുക്കുന്നു എന്നും മററുമുള്ള സവ്വവിശദാംശങ്ങളെയും അദ്ദേഹം പഠിച്ചു. ഇതിന്നിടയിൽ ഭൂമിയുടെ രചനയെപ്പററിയും കുറെയേറെക്കാര്യങ്ങളെ അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. മണ്ണു പലതരം അടരുകളായാണു സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടു.

'ലോഹങ്ങളെപ്പററി' എന്ന അദ്ദേഹത്തിൻെറ വിശിഷ്ടകൃതിയിൽ, 12 ഭാഗങ്ങളിലായി, വേണ്ടത്ര ചിത്രങ്ങളോടുകൂടി, ഖനനത്തെപ്പററിയും ലോഹശാസ്ത്രത്തെപ്പററിയും പല പഠനങ്ങളുമുണ്ടു്. പതിനാറാം നൂററാണ്ടിലിതിനെപ്പററി അറിവുള്ളതെല്ലാം അതിലുണ്ടു്. 80 ലോഹധാതുക്കളെ അദ്ദേഹം വിവരിക്കുന്നു. ഇതിൽ 20 എണ്ണം പുതിയതായിരുന്നു. അയിരിനെ കണ്ടുപിടിക്കുവാനും അളന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തുവാനുമുള്ള സാങ്കേതികവഴികളെപ്പററി അഗ്രിക്കോലാ തൻെറ കൃതിയിൽ ചർച്ചചെയ്യുന്നുണ്ടു്.

ശാസ്ത്രീയഗവേഷണങ്ങളെ സാങ്കേതികപരിഷ്കാരത്തിന്നായി ഉപയോഗിച്ചുവെന്നതാണ് അഗ്രിക്കോലായുടെ യോഗ്യതയ്ക്കടിസ്ഥാനം. ലോഹപ്പണിയിൽ പ്രായോഗികമായിച്ചെയ്യേണ്ട പല കാര്യങ്ങളെയും അദ്ദേഹം വ്യ

വ്യവസ്ഥചെയ്തു. അച്ചടിയന്ത്രത്തിന്റെ പ്രാധാന്യത്തെപ്പറ്റിയും അദ്ദേഹം ആദ്യംതന്നെ മനസ്സിലാക്കി. ചിലസ്ഥലത്തു ചില സമുദായക്കാരുടെ ഇടയിൽമാത്രം ഒതുങ്ങിക്കിടന്നിരുന്ന ലോഹവിജ്ഞാനത്തെ എല്ലാവക്കും മനസ്സിലാക്കാനിടവരുത്തിയതാദ്യമായി അദ്ദേഹമാണു്.

എത്ര എളുപ്പത്തിലാണോ ഒരു ഗ്രന്ഥത്തിൽനിന്നു് ആവശ്യമായ വിവരം ലഭിക്കുന്നതു്, അതിന്നനുസരിച്ചിരിക്കും ഒരു ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥത്തിൻെറ യോഗ്യത. വിശദമായി കാററലോഗ് ചെയ്തിരിക്കണമെന്നത്ഥം. അച്ചടി കണ്ടുപിടിച്ചു നൂററാണ്ടൊന്നു കഴിഞ്ഞപ്പോൾ കോൻറാഡ് വോൺഗെസ്നർ (1516—'65) എന്ന ജമ്മൻസ്വിസ്സുകാരൻ ഒരു 'യൂനിവേർസൽ ബുക്ക് കാററലോഗ്' പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. ലാററിൻ-ഗ്രീക്ക്-ഹീബ്രൂ ഭാഷകളിലതുവരെയായി എഴുതപ്പെട്ട എല്ലാ പുസ്തകങ്ങളുടെയും ഒരു കാററലോഗായിരുന്നു അതു്. പുസ്തകങ്ങളുടെ ക്രമീകരണസമ്പ്രദായത്തിൽ—ബിബ്ളിയോഗ്രാഫി—ഇതൊരു പ്രാരംഭമായിരുന്നു. ഗെസ്നറുടെ മറെറാരു പുസ്തകം, താരതമ്യപരമായ ഭാഷാശാസ്ത്രത്തിൻെറ ആദ്യഗ്രന്ഥമായ 'മിത്രിഡേററിസ്' ആയിരുന്നു. 130 ഭാഷകളുടെ വിവരമാണിതിലുള്ളതു്. ക്രിസ്ത്യാനികളുടെ പ്രാത്ഥനയെ 22 ഭാഷകളിലേക്കു് അദ്ദേഹം വിവത്തനംചെയ്യുകയുമുണ്ടായി.

'യൂനിവേർസൽബുക്ക് കാററലോഗി'ന്റെയും 'മിത്രിഡേറ്റിസി'ന്റെയും കത്താവു ദാരിദ്ര്യത്തിലും കഷ്ടപ്പാടിലും കഴിച്ചുകൂട്ടിയ മനസ്സാക്ഷിയുള്ളൊരു മനുഷ്യനായിരുന്നു. ബാസൽസവ്വകലാശാലയിലദ്ദേഹം വൈദ്യശാസ്ത്രം പഠിച്ചു. വൈദ്യശാസ്ത്രബിരുദം നേടിയതിന്നുശേഷം നഗരത്തിലൊരു വൈദ്യനായി—ചുരുങ്ങിയ ശമ്പളത്തിൽ. കൂട്ടത്തിൽ കലാശാലയിലൊരദ്ധ്യാപകസ്ഥാനവും കിട്ടി.

1365-ലെ പ്ലേഗുകാലത്തു രോഗികളെ ശുശ്രൂഷിച്ചതിൻെറ ഫലമായി അദ്ദേഹത്തിന്നും പ്ലേഗു പിടിപെടുകയും അങ്ങനെ മരിക്കുകയും ചെയ്തു.

ജീവശാസ്ത്രത്തിന്നു ഗെസ്നർ പല സംഭാവനകളും നല്കി. സർവ്വജ്ഞാനതല്പരനായിരുന്ന ഇദ്ദേഹത്തെ 'ജർമ്മൻ പ്ലിനി' എന്നാണു വിളിച്ചിരുന്നതു്. 4500 പേജുള്ള അദ്ദേഹത്തിൻെറ 'ജന്തുക്കളുടെ ചരിത്രം' എന്ന പുസ്തകം, അന്നു യൂറോപ്പിലറിയപ്പെട്ടുന്ന എല്ലാ ജന്തുക്കളുടെയും ഒരു സാമാന്യവിവരണമായിരുന്നു. ആധുനികജന്തുശാസ്ത്രത്തിൽ ഈ ഗ്രന്ഥം ആദ്യത്തെ കാൽവെപ്പാണെന്നു പറയാം. സസ്യങ്ങളെപ്പററിയും ഏറെക്കുറെ ബൃഹത്തായ ഒരു പുസ്തകം അദ്ദേഹം രചിച്ചു.

ആധുനികവീക്ഷണമുള്ളൊരാളായിരുന്നു ഗെസ്നർ. ശാസ്ത്രീയഗവേഷണത്തിൽ സഹകരണത്തിന്നും കൂട്ടായ പ്രവർത്തനത്തിന്നും വലിയ സ്ഥാനമുണ്ടെന്നു് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. "തനിച്ചെന്തുചെയ്യാൻകഴിയും ഒരാൾക്കു്? അതേസമയം, ഒരാൾക്കു് ലഭിച്ച വിവരങ്ങൾ പൊതുവായി ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ടുകയാണെങ്കിൽ, പല പുതിയ വിവരങ്ങളും ലഭിക്കുകയുംചെയ്യും." എന്നാണദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചതു്. ഇന്നത്തെ കൂട്ടായ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ നല്ലൊരു തുടക്കം ഈ ആശയത്തിലടങ്ങിയിട്ടുണ്ടു്.

ഒരുപക്ഷേ, 16-ാംനൂററാണ്ടിലെ സർവ്വപ്രശസ്തനായ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ഇംഗ്ലീഷുകാരനായ ഗിൽബർട്ട് (1544—1603) ആയിരിക്കണം. കോൽചസ്റ്ററിൽ ജനിച്ചു്, കേംബ്രിഡ്ജിൽ പഠിച്ചു് 1569-ൽ വൈദ്യശാസ്ത്രബിരുദം നേടി, യൂറോപ്യൻപര്യടനം നടത്തി ഇംഗ്ലണ്ടിലേക്കുതന്നെ തിരിച്ചെത്തി. വൈദ്യനായി പ്രാക്ടീസാരംഭിച്ചു.

പ്രശസ്തിയും ബഹുമതിയും ധാരാളത്തിലധികം ആജ്ജി ച്ചുതാനും. പിന്നീട്ട 'റോയൽ കോളേജ് ഓഫ് ഫിസി ഷൻസി'ൻെറ അദ്ധ്യക്ഷനും എലിസബത്ത്, ജെയിംസ് എന്നീ ഭരണകത്താക്കളുടെ രാജകീയ വൈദ്യനുമായി. എങ്കിലും ഇക്കാലമത്രയും അദ്ദേഹം ഗവേഷണപഠന ങ്ങൾ തുടന്നിരുന്നതു വിദ്യുച്ഛക്തിയിലും കാന്തശക്തിയി ലുമാണ്.

1600-ൽ, ഗവേഷണഫലങ്ങൾ പുറത്തിറക്കി. കാന്തശക്തിയെപ്പററി ഏററവും ഉജ്ജ്വലമായൊരു ശാ സ്ത്രീയകൃതിയായിരുന്നു അതു്. (Of the Magnet and Magnetic Bodies and the great Magnet, the Earth: A New Physiology—എന്നായിരുന്നു പുസ്തകത്തിന്റെ പേർ.) 17കൊല്ലത്തെ സ്വതന്ത്രനിരീക്ഷണങ്ങളാണിതിലുള്ളതു്. സ്വന്തം ചെലവിലാണീ ഗവേഷണമത്രയും അദ്ദേഹം നടത്തിയതു്. പുസ്തകത്തിലിടക്കിടെ ഗിൽബർട്ട് നക്ഷ ത്രചിഹ്നങ്ങളിട്ടിരുന്നു. വലിയ നക്ഷത്രചിഹ്നം കണ്ടാൽ ആ ഭാഗം അതിപ്രധാനമാണെന്നും ചെറിയ നക്ഷത്രചി ഹ്നം കണ്ടാൽ അവ പ്രധാനമാണെന്നും വായനക്കാരെ അനുസ്മരിപ്പിക്കാനായിരുന്നു ഈ വിദ്യ. ആ ഗ്രന്ഥ ത്തിൽ 21 വലിയ നക്ഷത്രചിഹ്നങ്ങളും 178 ചെറിയ നക്ഷത്രചിഹ്നങ്ങളുമുണ്ടായിരുന്നുവത്രേ.

കാന്തക്കല്ലിൻെറ (ലോഡ്സ്റ്റോൺ) ഗുണങ്ങളെപ്പ ററി അന്നുതന്നെ വിവരങ്ങളുണ്ടായിരുന്നു. ഗിൽബർട്ടിനു മുമ്പു കുറേ നൂററാണ്ടുകളായി കപ്പലുകൾക്കു വഴികാട്ടാനാ യി വടക്കുനോക്കികളുപയോഗിച്ചിരുന്നു. എങ്കിലും ഇതി ൻെറ പിന്നിലിരിക്കുന്ന കാന്തശക്തി ആവരണംചെയ്യ പ്പെട്ടങ്ങനെ കിടക്കുകയായിരുന്നു. ഇല്ലാത്തതും ഉള്ളതുമാ യ സവ്വഗുണങ്ങളും കാന്തത്തിനുണ്ടെന്നുവരെ പറയപ്പെട്ടു.

വ്യസനാക്രാന്തരുടെ ഖേദശമനത്തിനു വൈദ്യന്മാർ കാന്തങ്ങളുപയോഗിച്ചു. കാന്തക്കല്ലു പൊടിച്ചു ശരീരത്തിൽ പുരട്ടാനുള്ള പല ലേപനങ്ങളും പാർസെൽസസ് ഉണ്ടാക്കി!

ഗിൽബർട്ടിൻെറ പുസ്തകം പുറത്തിറങ്ങിയതോടെ, ആമാതിരി തെററിദ്ധാരണകൾ നീങ്ങാൻതുടങ്ങി. ഇതിന്നുമുമ്പു പതിമൂന്നാംനൂററാണ്ടിൽ 'കാന്തശക്തിയെക്കുറിച്ചുള്ള എഴുത്തുകൾ' എന്ന പീറ്ററുടെ ഒരു പുസ്തകമുണ്ടായിരുന്നു. കാന്തക്കല്ലുകൾ, സൂചികൾ എന്നിവയെപ്പററിയെല്ലാം ഗിൽബർട്ടാണ് ശരിക്കും ഗവേഷണം നടത്തിയത്. കാന്തസൂചി പല രേഖകളിലൂടെയുമാണ് ചലിക്കുന്നതെന്നും കാന്തത്തിന്നു വിപരീതങ്ങളായ രണ്ടു ധ്രുവങ്ങളുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു.

ഭൂമിയും വലിയൊരു കാന്തമാണെന്നു ഗിൽബർട്ട് കണ്ടു. ഭൂമിയുടെ ഉത്തരധ്രുവം കാന്തസൂചിയുടെ വടക്കോട്ടു തിരിഞ്ഞുനില്ക്കുന്ന മുനയെ ആകർഷിച്ചതാണ് കാന്തസൂചി സദാ വടക്കോട്ടു തിരിഞ്ഞുനില്ക്കാൻ കാരണമെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. കാന്തത്തിൻെറ വടക്കും തെക്കുമല്ല യഥാർത്ഥത്തിലുള്ള വടക്കും തെക്കുമെന്നും അദ്ദേഹം സൂചിപ്പിച്ചു.

എന്നാൽ തൻെറ എല്ലാ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കും പരീക്ഷണങ്ങൾകൊണ്ടു തെളിവു ഹാജരാക്കാനദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞില്ല. കാന്തത്തെപ്പററിയുള്ള തൻെറ നിഗമനങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഒരു വിജ്ഞാനപദ്ധതിയെത്തന്നെ അദ്ദേഹം ആസൂത്രണംചെയ്തു. ഭൂമിക്കു മാത്രമല്ല, സൂര്യനും ചന്ദ്രനുമെല്ലാം കാന്തശക്തിയുണ്ടെന്ന് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. അവയുടെ ഭ്രമണവും ചലനവുമെല്ലാം കാന്തശ

കതിയുടെ പ്രകടനങ്ങളാണെന്നും ഗിൽബർട്ട് സൂചിപ്പിച്ചു.

ഗിൽബർട്ടിൻെറ പുസ്തകത്തിൽ അംബറിന്റെ ഗുണങ്ങളെപ്പററി ചില വ്യതിയാനങ്ങളുണ്ട്. ഒരു കഷണം അംബറിനെ ഒരു രോമത്തുണികൊണ്ടു തുടച്ചാലതിൽനിന്നുണ്ടാവുന്ന ശക്തി ചെറുരോമങ്ങളെ ആകഷിക്കുമെന്നു പത്തുരണ്ടായിരം കൊല്ലംമുമ്പേ അറിയുന്ന കാൎയ്യമായിരുന്നു. അതിൽനിന്നാണ് ഗിൽബർട്ട് ഇലക്ട്രിസിററി എന്ന വാക്കു രചിച്ചതുതന്നെ. അംബറിന്നു ഗ്രീക്ക്ഭാഷയിൽ ഇലക്ട്രോൺ എന്നു പറയും—അതിൽനിന്നാണ് ഇലക്ട്രിസിററി എന്ന വാക്കുണ്ടായതു്.

ഒരു സൂചിമുനയിൽ പരന്ന ഒരു സൂചി—വടക്കുനോക്കിപോലെ—ഘടിപ്പിച്ചതിൽനിന്നാണ് വൈദ്യുതധാരയെപ്പററി (ഇലക്ട്രിക്ക് കറൻറ്) അദ്ദേഹം പഠിച്ചതു്. ഈ ഇലക്ട്രോസ്കോപ്പുകൊണ്ടാണു പല വസ്തുക്കളുടേയും വൈദ്യുതഗുണം തിരിച്ചറിഞ്ഞതും. ഉരസൽകൊണ്ടു് അംബറിനെ മാത്രമല്ല, പല വസ്തുക്കളെയും ഇലക്ട്രിഫൈ ചെയ്യാമെന്നു ഗിൽബർട്ട് പറഞ്ഞു. അങ്ങനെ കോൽച്ചെസ്റ്ററിലെ വൈദ്യാചാൎയ്യൻ കാന്തശക്തിയുടെ മാത്രമല്ല, ആധുനികവിദ്യുച്ഛക്തിയുടെകൂടി പിതാവായി.

അദ്ധ്യായം 9

നക്ഷത്രശാസ്ത്രവും വൈദ്യശാസ്ത്രവും

ഭൂമി പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ നടുവിലല്ല സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെന്നും എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനെ ചുററിത്തിരിയുന്നുണ്ടെന്നും സൗരമണ്ഡലത്തിൻെറ കേന്ദ്രം സൂര്യനാണെന്നുമാണ് കോപ്പർനിക്കസിൻെറ പ്രധാന നിഗമനങ്ങൾ.

സൂര്യൻ ചലിക്കുന്നതായി നമുക്കു തോന്നാൻ കാരണം ഭൂമിയുടെതന്നെ ചലനമാണ്. മറെറല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളെയുംപോലെ ഭൂമിയും സൂര്യനെ ചുററുന്നുണ്ടല്ലോ.

വിദ്യാഭ്യാസംലഭിച്ച ആരുംതന്നെ ഇന്ന് ഈ നിഗമനങ്ങളെ എതിർക്കുകയില്ല. എന്നാൽ അന്നത്തെ കഥ അതല്ല. ഭൂമിയാണ് പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ കേന്ദ്രമെന്ന്, ക്രിസ്ത്യാനികളെസ്സംബന്ധിച്ചേടത്തോളമെങ്കിലും, ഒരു മതവിശ്വാസമായിരുന്നു. മനുഷ്യജീവിതത്തിൻെറ രംഗം ഭൂമിയാണല്ലോ—മറെറല്ലാം മനുഷ്യനുവേണ്ടിയുണ്ടാക്കിയതാണ്—അതിനാൽ, ഭൂമിയായിരിക്കണം പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ കേന്ദ്രം എന്നവർ വിശ്വസിച്ചു. കോപ്പർനിക്കസിൻെറ കണ്ടുപിടുത്തം ഈ ധാരണയെ തകർത്തു. അതിനാൽ അതിഭയങ്കരമായ എതിർപ്പ് കോപ്പർനിക്കസിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കു നേരിടേണ്ടിയുംവന്നു.

1473-ൽ വിസ്റ്റുലാനദീതീരത്തുള്ള തോൺ എന്ന സ്ഥലത്താണ് കോപ്പർനിക്കസ് ജനിച്ചത്. അച്ഛൻ ഒരു കച്ചവടക്കാരനായിരുന്നു. അമ്മ ജർമ്മൻകാരിയും അച്ഛൻ പോളണ്ടുകാരനുമാണ്. കോപ്പർനിക്കസിനു പത്തുവയസ്സു

ള്ളപ്പോൾ അച്ഛൻ മരിച്ചു. അഡാമനായ ഒരു പട്ടക്കാരനാണു് നിക്കൊലാസ്സിനെ പഠിപ്പിച്ചതു്. ഈ അഡാമൻ പിന്നീടൊരു ബിഷപ്പായി ഉയൎന്നു.

ക്രാക്കോസവ്വകലാശാലയിൽ പഠിക്കുന്നകാലത്തു് നക്ഷത്ര-ഗണിതശാസ്ത്രങ്ങളിലദ്ദേഹത്തിന്നു വലിയ പ്രതിപത്തിയായിരുന്നു. ആൽബർട്ട് ബ്രൂഡ്സെവ്സ്കിയുടെ കീഴിൽ നക്ഷത്രനിരീക്ഷണോപകരണങ്ങളുപയോഗിക്കാൻ അവിടെവെച്ചാണു പഠിച്ചതു്. പിന്നെ കുറെക്കാലം ഇററലിയിൽക്കഴിഞ്ഞുകൂടി — ബോലോണാ, ഫെരാറ, പാദ്വാ എന്നീ സവ്വകലാശാലകളിൽ. നക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തിൽ പഠനം നടത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കെത്തന്നെ നിയമം, വൈദ്യം, ചിത്രകല എന്നിവകൂടി അദ്ദേഹം വശമാക്കി.

തൻെറ ബിഷപ്പമ്മാമൻെറകൂടെയാണു് പിന്നീടദ്ദേഹം താമസിച്ചതു്. 1512-ൽ, ബിഷപ്പ് മരിക്കുംവരെ അരമനയിൽത്തന്നെ വസിച്ചു. പള്ളിയിലെ 'കാനോൻ' പദം സ്വീകരിക്കുകയും 30 കൊല്ലം ഈ ജോലി നോക്കുകയുമുണ്ടായതു് ഇതിന്നുശേഷമാണു്. വലിയ സംഭവങ്ങളൊന്നുമില്ലാത്തൊരു കാലഘട്ടം. പള്ളിയിലെ പ്രവൎത്തനങ്ങൾ നിവ്വഹിക്കുക, അല്പം രാഷ്ട്രീയകാര്യങ്ങളിൽ താല്പര്യം കാണിക്കുക, പാവപ്പെട്ടവക്കുവേണ്ടി കുറച്ചു ചികിത്സ നടത്തുക—ഇങ്ങനെയായിരുന്നു കോപ്പർനിക്കസിൻെറ ദിനചര്യ.

പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ നടുവിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു് സൂര്യനാണെന്നുള്ള തൻെറ സിദ്ധാന്തത്തെ അദ്ദേഹം ആവിഷ്ക്കരിച്ചതിക്കാലത്തായിരുന്നു. ടോളമിയും അദ്ദേഹത്തിൻെറ 'അൽമജെസ്റ്റും' വരുത്തിവെച്ച അപാകതകളെപ്പററി ബോലോണാസവ്വകലാശാലയിലൊരു വിദ്യാൎത്ഥി

യായിരിക്കെത്തന്നെ അവിടത്തെ പ്രൊഫസർമാരുമായി കോപ്പർനിക്കസ് വാദപ്രതിവാദം നടത്തിയിരുന്നുവത്രെ. പൗരാണികഗ്രന്ഥങ്ങളിൽനിന്നു വല്ലതുമായിരിക്കണം തൻെറ സിദ്ധാന്തത്തിൻെറ ബീജം കോപ്പർനിക്കസിന്നു ലഭിച്ചിരിക്കുക. ക്രിസ്തുവിന്നുമുമ്പ് അഞ്ചാംനൂറ്റാണ്ടിൽ, പൈത്തഗോരസ്സംഘത്തിൽപ്പെട്ട ഫൈലോലസ്, ഭൂമിയും ഇതരഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനും കേന്ദ്രമായൊരഗ്നിക്കു ചുററുമാണു തിരിയുന്നതെന്നു പറഞ്ഞിരുന്നു. രണ്ടു നൂററാണ്ടുകൾക്കുശേഷം സാമോസിലെ അരിസ്റ്റാക്സ്സ് സൂര്യനു ചുററുമാണ് ഭൂമി തിരിയുന്നതെന്ന് എങ്ങനെയോ ഒരൂഹത്തിലെത്തുകയുമുണ്ടായി.

1530 ആവുമ്പോഴേക്കും തൻെറ സിദ്ധാന്തത്തിന്റെ മുഖ്യഘടകങ്ങളെല്ലാം കോപ്പർനിക്കസ് തയ്യാറാക്കിവെച്ചിരുന്നു. ആ അഭിപ്രായങ്ങളെ സമഗ്രമായി ക്രോഡീകരിച്ചുകൊണ്ടൊരു പ്രബന്ധം അദ്ദേഹം രചിച്ചു സ്നേഹിതന്മാക്കിടയിൽ വിതരണംചെയ്തു. പിന്നീടാണ് തൻെറ സിദ്ധാന്തത്തെ പോഷിപ്പിക്കാൻ കൂടുതൽ ഗവേഷണ-നിരീക്ഷണങ്ങളിലിടപെടാനദ്ദേഹം മുതിന്നതു്.

അപ്പോഴേക്കും കോപ്പർനിക്കസ് ഒരു രോഗിയായിപ്പോയി. സ്വന്തം നിഗമനങ്ങളെപ്പററി സവിസ്തരം എഴുതാനദ്ദേഹം ശിഷ്യനായ റെട്ടിക്കസ്സിനെ ഏല്പിച്ചു. ജമ്മൻകാരനായ ഒരു യുവനക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു റെട്ടിക്കസ്. റെട്ടിക്കസ് ഈ ജോലി, ലൂതറൻപള്ളിയിലെ ആൻഡ്രിയാസ് ഓസിയാൻഡറെ ഏല്പിച്ചു. ഓസിയാൻഡക്കാകട്ടെ ഈ കൃതി പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്താനൊരു പേടി. അതു മതവികാരങ്ങളെ വ്രണപ്പെടുത്തിയാലോ? കോപ്പർനിക്കസിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ മുഴുവനും അംഗീകരിക്കേണ്ടതില്ലെന്നും ആകാശത്തിലെ വസ്തുക്കളുടെ ചല

നത്തെപ്പററി ഗണിക്കാൻ പററിയ ഒരു വഴിമാത്രമാണ് അതെന്നും ഓസിയാൻഡർ മുഖവുരയിൽ പ്രസ്താവിച്ചിരുന്നവത്രെ—മതാധിപന്മാരുടെ കോപത്തിൽനിന്നു രക്ഷപ്പെടാൻ! 1543 മേയ് 24-ാംതീയതി കോപ്പർനിക്കസ് മരിച്ചു. മരണശയ്യയിൽവെച്ചാണ് തൻെറ പ്രസിദ്ധീകൃതഗ്രന്ഥം അദ്ദേഹം ഒരുനോക്കു കണ്ടത്.

ഇതോടുകൂടി നക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഗതി മാറി. പല കണക്കുകൂട്ടലുകളിലും വ്യത്യാസം വന്നു. ചില അപര്യാപ്തതകൾ കോപ്പർനിക്കസിൻെറ വിവരണത്തിനുണ്ടായിരുന്നുവെങ്കിലും, അതു ടോളമിയുടെ സിദ്ധാന്തങ്ങളെക്കാളേറെ തൃപ്തികരമായിരുന്നു. കണ്ണിന്നു കാഴ്ച കുറവായിരുന്നതുകൊണ്ട്, വേണ്ടത്ര കാര്യക്ഷമമായി നക്ഷത്രനിരീക്ഷണം നടത്താനദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞില്ല. എങ്കിലും സൂര്യചന്ദ്രഗ്രഹാദികളുടെ ചലനത്തെ ഏറെക്കുറെ വിശദമായിത്തന്നെ അദ്ദേഹം പ്രതിപാദിച്ചു.

ഒരു പമ്പരം തിരിയുകയാണെന്നുവെയ്ക്കുക. അത് അല്പം അങ്ങോട്ടുമിങ്ങോട്ടും പതറുന്നതു കാണാം. ഇടയ്ക്കു ചില ഞെട്ടക്കങ്ങൾ ഉണ്ടാവുമെന്നും കോപ്പർനിക്കസ് കണ്ടു. സൂര്യനുചുററുമുള്ള ഭൂമിയുടെ പ്രദക്ഷിണവഴി അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചു; ഒരു കൊല്ലത്തിൻെറ സമയം 23 സെക്കൻഡുവരെ കൃത്യമായി കണക്കാക്കുകയുംചെയ്തു. ബുധൻ, ശുക്രൻ, കുജൻ, ജൂപ്പിററർ, ശനി എന്നീ ഗ്രഹങ്ങളെ കൃത്യമായ ക്രമത്തിൽ ചിത്രീകരിക്കുവാനും ഓരോന്നും സൂര്യനെ പ്രദക്ഷിണംചെയ്യാനാവശ്യമായ സമയം കണക്കാക്കുവാനും അദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞു. ആപേക്ഷികതയുടെ അടിസ്ഥാനസിദ്ധാന്തത്തെ അദ്ദേഹം അംഗീകരിച്ചു. അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു: "നിരീക്ഷകൻെറയോ വസ്തു

വിൻെറയോ ചലനത്തിൻെറ ഫലമായാണ് സ്ഥിതിവ്യത്യാസങ്ങളുണ്ടാവുന്നതു്."

ഗ്രഹങ്ങളെപ്പററി ഒരു പട്ടികയും കോപ്പർനിക്കസ് തയ്യാറാക്കിയിരുന്നു. ദൗർഭാഗ്യവശാൽ, ഈ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ മുഴുവൻ ശരിയായില്ല; അവയ്ക്കു ധാരാളം അപയ്യാപ്തതയുണ്ടായിരുന്നു. കാരണം, നിരീക്ഷണത്തിലുണ്ടായ പിശകുതന്നെ. ഈ തെററുകൾ തിരുത്തുന്നതിന്നു് ഉത്സാഹിച്ചതു് ഏററവും വലിയ നക്ഷത്രനിരീക്ഷകനായ ടൈക്കോ ബ്രാഹേയാണ്. ടെലിസ്കോപ്പ് കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്നു മുമ്പാണ് ബ്രാഹേ തൻെറ പ്രവൃത്തി ചെയ്തതു്. ടെലിസ്കോപ്പുകൂടി ഉണ്ടായിരുന്നുവെങ്കിൽ, എന്തെല്ലാംകൂടി അദ്ദേഹം കണ്ടുപിടിച്ചേനേ!

1546-ൽ, ഒരു ഡാനിഷ് പ്രഭുകുടുംബത്തിലാണ്, ബ്രാഹേ ജനിച്ചതു്. പഠിച്ചതു് കോപ്പൻഹാഗൻ സർവ്വകലാശാലയിലും. അവിടെവെച്ച് ഒരു സൂര്യഗ്രഹണം നിരീക്ഷിക്കാനിടയായി—നേരത്തേകൂട്ടിത്തന്നെ സൂര്യഗ്രഹണമുണ്ടാവുന്നതെപ്പോഴാണെന്നു ഗണിച്ചറിയാൻ കഴിഞ്ഞുവെന്ന കാര്യം ബ്രാഹേയെ അത്ഭുതപ്പെടുത്തി. നക്ഷത്രശാസ്ത്രം പഠിക്കാനദ്ദേഹം നിശ്ചയിച്ചു. ഇതിന്നായി ലീപ്സിഗ്, വിററൻബർഗ്, ബാസൽ എന്നിവയടക്കം പല സർവ്വകലാശാലകളിലേക്കും അദ്ദേഹം പോയി. ഡെന്മാർക്കിലേക്കു മടങ്ങിവന്നതിന്നുശേഷം 1572-ൽ അദ്ദേഹം ഉജ്ജ്വലമായൊരു പുതിയ നക്ഷത്രം കണ്ടുപിടിച്ചു—ആ നക്ഷത്രത്തിൻെറ ഗതിയെ, ദിവസംപ്രതി, 18 മാസക്കാലത്തോളം അദ്ദേഹം പിൻതുടൎന്നു. ഈ നക്ഷത്രത്തിൻെറ ഉദയം അന്നത്തെ നക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെയെല്ലാം വിസ്മയിപ്പിച്ചു. അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ചില നിഗമന

ങ്ങൾ (ഉദാഹരണത്തിന്നു നക്ഷത്രങ്ങൾ ചലിക്കുന്നില്ലെന്നതു്) തെററാണെന്നു തെളിഞ്ഞു.

1576-ൽ ബ്രാഹേയുടെ രക്ഷാധികാരിയായിത്തീൎന്നു ഡെന്മാക്കിലെ രാജാവു്. യുവാവായ ഈ നക്ഷത്രനിരീക്ഷകന്നാവശ്യമായ എല്ലാ സാമ്പത്തികസഹായങ്ങളും രാജാവു ചെയ്തുകൊടുത്തു. കോപ്പൻഹാഗൻ, എൽസിനോർ എന്നീ സ്ഥലങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഹാവെൻദ്വീപ് ടൈക്കോവിൻെറ നക്ഷത്രനിരീക്ഷണപരമ്പരകളുടെ കേന്ദ്രമായിത്തീൎന്നു. അക്കാലത്തെ ഏററവും നല്ല നിരീക്ഷണോപകരണങ്ങൾ അവിടെ സജ്ജീകരിച്ചിരുന്നു. 'സ്വൎഗ്ഗക്കൊട്ടാരം' എന്നൎത്ഥമുള്ള 'യുറാനിബർഗ്' എന്ന പേരാണു് തൻെറ നിരീക്ഷണാലയത്തിന്നു് അദ്ദേഹം നല്കിയതു്. താമസസൗകൎയ്യവും നിരീക്ഷണസൗകൎയ്യവും അച്ചടിയന്ത്രവുമെല്ലാം ആ ദ്വീപിലുണ്ടായിരുന്നു. പല പുതിയ ഉപകരണങ്ങളും ബ്രാഹേ കണ്ടുപിടിച്ചു. ധാരാളം സഹായികളും ബ്രാഹേക്കുണ്ടായിരുന്നു. ആകാശനിരീക്ഷണത്തിന്നായി തൻെറ കുടുംബങ്ങളെപ്പോലും അദ്ദേഹം നിയോഗിച്ചു. പണിചെയ്യിക്കുന്ന കാൎയ്യത്തിൽ മഹാകണിശക്കാരനും അല്പം അഹമ്മതിയോടെ മററുള്ളവരോടു പെരുമാറുന്നവനുമായിരുന്നു അദ്ദേഹം. മഹാധൂൎത്തനുമായിരുന്നുവത്രെ. സൎക്കാരിന്നുപോലും ഇദ്ദേഹത്തിനെതിരായി പലപ്പോഴും ഇടപെടേണ്ടതായിവന്നു. അവസാനം, 1597-ൽ, യുറാനിബർഗ് വിടാൻ ടൈക്കോ നിൎബ്ബന്ധിതനായി എന്നുപറഞ്ഞാൽ മതിയല്ലോ.

1599-ൽ റോമൻചക്രവൎത്തിയായ റുഡോൾഫ് രണ്ടാമൻ ബ്രാഹേയെ പ്രേഗിലേക്കു്, പുതിയൊരു നിരീക്ഷണശാല നിൎമ്മിക്കാനായി, ക്ഷണിച്ചു. കുറെ സഹപ്രവൎത്തകന്മാരുടെ സഹായത്തോടെ ഒരുപാടു കാൎയ്യങ്ങൾ

ചെയ്തുതീൎത്തുവെങ്കിലും, തുടങ്ങിയ പണി പൂൎത്തിയാക്കും മുമ്പുതന്നെ, 1601-ൽ അദ്ദേഹം മരിച്ചു. പിറ്റേക്കൊല്ല മാണദ്ദേഹത്തിൻെറ ഒരു കൃതി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതു്. ഇതു വരെയില്ലാത്തവിധം കൃത്യമായി 777 നക്ഷത്രങ്ങളെപ്പറ്റി ഏറെക്കുറെ ശരിയായ വിവരങ്ങൾ അദ്ദേഹം നല്കിയതു് ആ കൃതിയിലാണു്.

യുറാനിബൎഗ്ഗിലുണ്ടാക്കിയ പല വിശേഷോപകരണങ്ങളും ബ്രാഹേയുടെ നിരീക്ഷണഫലങ്ങളും ലഭിച്ചതു കെപ്ലർക്കാണു്. ബ്രാഹേയുടെ പ്രിയശിഷ്യനായിരുന്നു കെപ്ലർ. ബ്രാഹേയുടെ തത്വങ്ങൾക്കനുസൃതമായുള്ള ഗവേഷണങ്ങൾ മാത്രമേ നടത്തൂ എന്നു് ആദ്യംതന്നെ ശിഷ്യനിൽനിന്നു വാക്കു വാങ്ങിയിട്ടാണു്, ബ്രാഹേ തൻെറ നിരീക്ഷണാലയം കെപ്ലറെ ഏല്പിച്ചുകൊടുത്തതു്. ഗ്രഹങ്ങൾ സൂൎയ്യനെ ചുററിത്തിരിയുന്നുണ്ടെങ്കിലും, ഭൂമി അനങ്ങാതിരിക്കുകയാണെന്നും സൂൎയ്യൻ ഭൂമിയെയാണു ചുററിത്തിരിയുന്നതെന്നുമായിരുന്നു ബ്രാഹേയുടെ വാദം! ഈ തെററായ സിദ്ധാന്തംകാരണമല്ല, വിശദമായ അദ്ദേഹത്തിൻെറ നിരീക്ഷണഫലങ്ങളെ ആസ്പദമാക്കിയാണു്, ഇന്നു നാം ബ്രാഹേയെ ബഹുമാനിക്കുന്നതു്.

കോപ്പർനിക്കസിൻെറ ആദ്യകാലശിഷ്യന്മാരിലൊരാളായിരുന്നു ഇററാലിയൻസന്യാസിയായ യോർദാനോ ബ്രൂണോ (1548—1600) തൻെറ തത്വശാസ്ത്രത്തിൽ (പള്ളിവിലക്കുകൾക്കെതിരായിപ്പോലും) ആ മതപ്രവൎത്തകൻ ഉറച്ചുനിന്നു. മതവിശ്വാസത്തിനെതിരായ അഭിപ്രായങ്ങൾകാരണം അദ്ദേഹം തിരുസഭയിൽനിന്നു നിഷ്കാസിതനായി. ആദ്യം ഫ്രാൻസിലേക്കും പിന്നീടു് ഇംഗ്ലണ്ടിലേക്കും അദ്ദേഹം പോയി. ടോളമിയുടെ അനുയായികളോടു പോയിടത്തെല്ലാം അദ്ദേഹം വാദപ്രതിവാദം

നടത്തി. ബ്രൂണോ കോപ്പർനിക്കസിനേക്കാൾ പുരോഗമിച്ചിരുന്നു, തൻെറ വാദമുഖങ്ങളിൽ. നിരീക്ഷണങ്ങളുടെ സഹായംകൂടാതെതന്നെ, മിക്കവാറും ശരിയായ ചില അഭ്യൂഹങ്ങളിലദ്ദേഹം എത്തിച്ചേൎന്നു. നിശ്ചലങ്ങളാണെന്നു തോന്നുന്ന ഓരോ നക്ഷത്രവും ഓരോ സൂൎയ്യനെപ്പോലെയാണെന്നും ഓരോന്നിന്നും സ്വന്തമായി ഗ്രഹങ്ങളും മററുമുണ്ടെന്നും ബ്രൂണോ പറഞ്ഞു. സൂൎയ്യൻ തന്റെ അച്ചുതണ്ടിൽ തിരിയുന്നുണ്ടെന്നും ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളിൽ ഭൂമി അല്പം പരന്നാണു കിടക്കുന്നതെന്നും ഇതുവരെ കണ്ടുപിടിച്ചതിലുമധികം ഗ്രഹങ്ങൾ ആകാശത്തിലുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു. ബ്രൂണോ കുറെക്കാലത്തിനുശേഷം ഇററലിയിലേക്കുതന്നെ മടങ്ങി. അവിടെവെച്ചു മതക്കോടതി അദ്ദേഹത്തെ അറസ്ററുചെയ്തു ജയിലിൽ പാർപ്പിച്ചു. 1600 ഫെബ്രുവരി 17-ാംതീയതി കത്തിക്കാളുന്ന തീയിലിട്ടു് ആ ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ചുട്ടെരിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്തു.

കുറെ നൂററാണ്ടുകളായി, ശരീരശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഗാലെൻെറ തത്വങ്ങളെ കണ്ണുമടച്ചു് ഉരുവിടുകയായിരുന്നു. ക്രിസ്തുവഷം രണ്ടാംനൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ച ഗ്രീക്ക് ഭിഷഗ്വരനായ ഗാലെൻ പല അബദ്ധങ്ങളും പറഞ്ഞിരുന്നുവെന്നാണു്, 'ശരീരഘടന' എന്ന സ്വകൃതിയിൽ വെസാലിയസ് പ്രസ്താവിച്ചതു്. അദ്ദേഹം തന്റെ പുസ്തകത്തിൻെറ മുഖവുരയിൽ പറയുന്നു: "ഗാലെനെ പിന്തുടൎന്നു് അവരധികവും ഗാലെനിൽനിന്നു കടം വാങ്ങുകയാണുണ്ടായതു്. അവരാരും ഗാലെൻെറ അധികാരശക്തിയെ ചോദ്യംചെയ്തില്ല. ഗാലെന്നു് ഏററവും നിസ്സാരമായൊരു പിശകുപോലും സംഭവിച്ചിട്ടില്ലെന്ന മട്ടിലായിരുന്നു അവരുടെ പെരുമാററം." ഈ അടിമമനസ്ഥിതിയെ

വെസാലിയസ് ശക്തിപൂർവ്വമെതിർത്തു. കൃത്യമായ പരീക്ഷണംകൊണ്ടും ശരീരം മുറിച്ചുനോക്കിയും—അന്നു നിയമപ്രകാരം ഇതു നിഷിദ്ധമായിരുന്നു—ഗാലെൻെറ പല തെററുകളേയും അദ്ദേഹം തുറന്നുകാട്ടി. മനുഷ്യശരീരത്തിൻെറ ശരിയായ രൂപത്തെ അദ്ദേഹം വെളിവാക്കി. ശ്മശാനങ്ങളിലും മററും പോയി ആരും കാണാതെ എടുത്തുകൊണ്ടുവന്നിട്ടാണത്രേ വെസാലിയസ് ശവങ്ങൾ മുറിച്ചുനോക്കിയതു്. കുററവാളികളെ കഴുമരത്തിൽക്കയററിയിരുന്ന ചുടുകാട്ടിൽനിന്നാണദ്ദേഹത്തിന്നാവശ്യമായ ശവങ്ങൾ ലഭിച്ചതത്രേ.

1514-ൽ ബ്രസ്സൽസിലാണ് വെസാലിയസ് ജനിച്ചതു്. ഒരു വൈദ്യകുടുംബത്തിലെ സന്തതിയായ വെസാലിയസിന്നു്, കുട്ടിക്കാലത്തുതന്നെ, ഒരു ഡോക്ടരാവാനായിരുന്നു മോഹം. ചെറിയൊരു കുട്ടിയായിരിക്കെത്തന്നെ, അനാട്ടമിപ്പുസ്തകങ്ങളിലദ്ദേഹം താല്പര്യം കാണിച്ചു—അച്ഛൻെറ ലൈബ്രറിയിലെ പുസ്തകങ്ങളായിരുന്നു അവ. ചില ജന്തുക്കളെ കീറിമുറിച്ചു നോക്കുകയും ചെയ്തു. പിന്നീട്ട് വൈദ്യശാസ്ത്രപഠനത്തിന്നു പാരിസ് സർവ്വകലാശാലയിൽച്ചേർന്നു—അവിടെനിന്നു ലൗവെയിൻ സർവ്വകലാശാലയിലേക്കും പോയി.

ഈ കലാലയങ്ങളിലെല്ലാം ഗാലെൻെറ തത്വങ്ങളെയാണ പഠിപ്പിച്ചിരുന്നതു്. മനുഷ്യശരീരം കീറിനോക്കി വന്നതുതന്നെ ഏററവും കാര്യക്ഷമതകുറഞ്ഞമട്ടിലായിരുന്നു. "ഒരാൾ ശരീരം മുറിക്കും. മറെറാരാളതുനോക്കി വിവരിക്കും. ഇതു തൃപ്തികരമായ ഒരു വഴിയല്ല," എന്നാണന്നത്തെ സമ്പ്രദായത്തെപ്പററി വെസാലിയസ് പറഞ്ഞതു്, തൻെറ ഗ്രന്ഥത്തിൻെറ ആമുഖത്തിൽ. "മുറിക്കുന്നവർ ബാർബർ-സർജന്മാരായിരുന്നു. ലെക്ചറർ

മാരാകട്ടെ, മററുള്ളവർ തങ്ങളെ പഠിപ്പിച്ചതു് അപ്പടി ഛർദ്ദിച്ചു വിടുകയും. പലതും തെറ്റിയാണു പഠിച്ചിരുന്നതു തന്നെ... ഒരിറച്ചിക്കടെയിലെ കശാപ്പുകാരൻ പറഞ്ഞു തന്നിരുന്നതിലധികം കാര്യമൊന്നും ഒരു ലെക്ചററർക്കു പറഞ്ഞുകൊടുക്കാനുണ്ടായിരുന്നില്ല.''

ഈ പദ്ധതികളൊന്നും ഇഷ്ടപ്പെടാതെ ശവങ്ങളെ നേരിട്ടു കീറിമുറിച്ചു നിരീക്ഷണം നടത്തുവാൻതന്നെ വെസാലിയസ് ഒരുങ്ങി. തൻെറ വിദ്യാർത്ഥികൾക്കിതെല്ലാം കാണിച്ചുകൊടുക്കുകയും വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്തു. ഗാലെന്നു പലപ്പോഴും പററിയ അബദ്ധങ്ങൾക്കു കാരണമെന്തെന്നു വെസാലിയസ്സിന്നു മനസ്സിലായി. എങ്കിലും ഗാലെൻെറ എല്ലാ നിഗമനങ്ങളെയും അദ്ദേഹം എതിർക്കുകയുണ്ടായില്ല—നേരേമറിച്ചു ഗാലെൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളിലൊരു വിദഗ്ദ്ധനായി അദ്ദേഹം.

വെസാലിയസ്സിൻെറ ഈ നൂതനപഠനങ്ങൾ അന്നത്തെ പണ്ഡിതന്മാർക്കിഷ്ടപ്പെട്ടില്ല. അവർ വെസാലിയസ്സിനോടു മത്സരത്തിനിറങ്ങി. ഇററലിയിൽച്ചെന്നു ജീവിതം നയിക്കാമെന്നു കരുതി അദ്ദേഹം പാദ്വാസർവ്വകലാശാലയിലേക്കു പോയി. അനേകവർഷം വൈദ്യശാസ്ത്രം പഠിച്ചു. 1537-ൽ (അന്നദ്ദേഹത്തിന്നു് 22 വയസ്സാണു്) ആ പ്രശസ്തസ്ഥാപനത്തിലെ അനാട്ടമി പ്രൊഫസറായി അദ്ദേഹം ചേരുകയും ചെയ്തു.

മനുഷ്യൻെറ അനാട്ടമി പഠിക്കുകയും പഠിപ്പിക്കുകയുമെന്ന കാര്യത്തിൽ വെസാലിയസ് പല പരിവർത്തനങ്ങളും വരുത്തി. ശരീരം കീറിമുറിക്കുന്ന ജോലി ബാർബർസർജന്മാരെ ഏല്പിക്കാതെ, അദ്ദേഹംതന്നെ ചെയ്തു. ശരീരത്തെപ്പറ്റിയുള്ള വിശദവിവരങ്ങൾ ആ പഠനത്തെ ആകർഷകമാക്കി. വിജയകരമായ ഒരാചാര്യജീവിതമാ

യിരുന്നു അതു്. ഒരേസമയം 500 വിദ്യാൎത്ഥികളോടദ്ദേഹം ക്ലാസ്സുമുറിയിൽ പ്രസംഗിച്ചിരുന്നുവത്രേ.

'മനുഷ്യശരീരത്തിന്റെ അനാട്ടമി' എന്ന പുസ്തകം 28 വയസ്സിലാണു് അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതു്. ശിഷ്യനായ ടിഷനാണു് പുസ്തകത്തിൽ വേണ്ടത്ര ചിത്രങ്ങൾ വരച്ചുചേൎത്തതു്. ഫോളിയോ വലിപ്പത്തിലുള്ള ഒരു ഗ്രന്ഥമായിരുന്നു അതു്. ഏഴു ഭാഗങ്ങളാണു് പുസ്തകത്തിന്നുള്ളതു്. ആദ്യം അസ്ഥികളും കോമളാസ്ഥികളും, പിന്നെ ലിഗമെന്റുകളും മാംസപേശികളും, സിരകളും ധമനികളും, നാഡികൾ, ദീപന-പ്രത്യൽപാദനാവയവങ്ങൾ—ഇങ്ങനെയാണു വിഷയാനുക്രമം. വെസാലിയസ്സിന്റെ 'അനാട്ടമി' ഗ്രന്ഥം മനുഷ്യശരീരത്തെപ്പററി വിസ്മയകരമായൊരു വിവരണമാണു്. പിന്നീടു് ഈ വിഷയത്തിലുണ്ടായ സൎവ്വപുസ്തകങ്ങളും വെസാലിയസ്സിന്റെ കൃതിയുടെ വ്യാഖ്യാനങ്ങൾമാത്രമാണെന്നുവരെ പറയപ്പെടുന്നു. അതിലടങ്ങിയ കാൎയ്യങ്ങൾക്കു പുറമേ അതിലടങ്ങാത്ത കാൎയ്യങ്ങളെച്ചൊല്ലിയും ആ പുസ്തകത്തിന്നു പ്രസിദ്ധി ലഭിച്ചു. ജ്യോതിഷം, നക്ഷത്രവും മനുഷ്യശരീരവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം—ഇവയെപ്പററിയൊന്നും അതിൽ പരാമൎശനമില്ല. വസ്തുനിഷ്ഠമായ ഒരു സമീപനമാണതിലുള്ളതു്. നേരിട്ടുള്ള നിരീക്ഷണത്തിന്റെ ഫലങ്ങളാണദ്ദേഹമതിൽ കുറിച്ചുവെച്ചതു്.

ഗാലന്റെ അനുയായികൾ പ്രതിഷേധത്തിന്റെ ഒരു കൊടുങ്കാററുതന്നെ ഉണ്ടാക്കി. വെസാലിയസ്സിന്റെ നൂതനാശയങ്ങളെ അവർ കൎക്കശമായെതിൎത്തു. വെസാലിയസ്സിന്റെ ഗുരുനാഥനായ ജേക്കബ് സിൽവിയസ് (വാരിസ്)പോലും പ്രിയശിഷ്യന്റെ നിഗമനങ്ങളെ ഖണ്ഡിച്ചുനോക്കി. "ജീവനുള്ള മനുഷ്യരെ കീറിമുറി

ക്കുന്ന ഒരു കാപ്പിരിയാണ് വെസാലിയസ്'' എന്നുവരെയുള്ള ശകാരങ്ങളാണ് അന്നു മുഴങ്ങിക്കേട്ടതു്.

'അനാട്ടമി'യുടെ പ്രസിദ്ധീകരണത്തിനുശേഷം അദ്ദേഹം പാദ്വാസർവ്വകലാശാലയിൽനിന്നു സ്പെയിനിലേക്കു പോയി. ഇരുപതുവർഷത്തോളം റോമൻചക്രവർത്തിമാരുടെ കൊട്ടാരവൈദ്യനായി അദ്ദേഹം ജീവിച്ചു. 1563-ൽ പാലസ്തീനിലേക്ക് അദ്ദേഹം ഒരു തീർത്ഥയാത്ര പോയി. മടങ്ങിവരുമ്പോഴേക്കും രോഗബാധിതനാവുകയും കാലതാമസമെന്യേ മരിക്കുകയും ചെയ്തു.

പാദ്വായിൽ വെസാലിയസ്സിൻെറ ശിഷ്യപരമ്പരകളുടെ ഒരു കാലമായിരുന്നു പിന്നീട്. ഫലോപ്പിയോ (1523—'62) ആണ് ഗർഭാശയത്തിൽനിന്നു ഗർഭപാത്രത്തിലേക്കു പോകുന്ന ഫലോപ്പിയൻകുഴലുകൾ കണ്ടുപിടിച്ചതു്. ഫാബ്രിഷിയസ് (1537—1619) പാദ്വായിലെ പ്രസിദ്ധ പ്രൊഫസർമാരിലൊരാളായിരുന്നു. അദ്ദേഹത്തിൻെറ ശിഷ്യനാണ് വില്യം ഹാർവി—രക്തസഞ്ചാരം കണ്ടുപിടിച്ച സർവ്വശ്ലാഘ്യൻ. ഒരു സർജ്ജനെന്ന നിലയ്ക്കു സമ്പാദിച്ച പണം മുഴുവൻ, പാദ്വായിൽ, ഗംഭീരമായൊരു ശരീരശാസ്ത്രലാബറട്ടറി നിർമ്മിക്കാനായി ഫാബ്രിഷിയസ്സ് ചെലവഴിച്ചു. ജനനത്തിനുമുമ്പ് ഭ്രൂണം വളരുന്നതിനെപ്പറ്റിയുള്ള പഠനങ്ങളും (എംബ്രയോളജി), സിരകളിലിടയ്ക്കിടെ കവാടങ്ങളുണ്ടെന്ന കണ്ടുപിടുത്തവും അദ്ദേഹത്തെ പ്രശസ്തനാക്കി.

ശരീരശാസ്ത്രത്തെപ്പററി കൂടുതൽ വിവരങ്ങൾ ലഭിച്ചതോടുകൂടി സർജ്ജറി ഒരു ശാസ്ത്രമായി വളരാൻ തുടങ്ങി. 16-ാംനൂററാണ്ടിലെ ഏററവും വിഖ്യാതനായ സർജ്ജൻ ഫ്രെഞ്ചുകാരനായ അംബ്രോസ് പാരിയായിരുന്നു.

വെസാലിയസ്സിൻെറ ആരാധകനാണ് പാരി. അനാട്ടമിയെപ്പറ്റി ഫ്രെഞ്ചുഭാഷയിലദ്ദേഹം ഒരു പുസ്തകമെഴുതി.

1510-ലാണ് പാരി ജനിച്ചതു്. ആദ്യം ആശുപത്രിയിലൊരു ഡ്രസ്സറായി അദ്ദേഹം ചേൎന്നു—പിന്നീട്ട പട്ടാളത്തിൽ സർജ്ജനായി സേവനംചെയ്തു. നിരന്തരപരിചയത്തിൽനിന്നു പഠിക്കേണ്ടതെല്ലാം അദ്ദേഹം പഠിച്ചു. രക്തധമനികളെ കെട്ടിയിട്ടാൽ ഓപ്പറേഷൻസമയത്തു രക്തസ്രാവംകൂടാതെ കഴിക്കാമെന്നു് അദ്ദേഹം മനസ്സിലാക്കി. 'ലിഗേച്ചർ' എന്നാണീ കെട്ടിന്നു പറയുക. പണ്ട്, രക്തം ഒഴുകി നഷ്ടപ്പെടാതെ കഴിക്കാൻ, രക്തവാഹിനികളെ ചുട്ടുപഴുത്ത ഇരുമ്പുകൊണ്ടു പൊള്ളിക്കുകയാണ് പതിവ്. വെടിയുണ്ടകൊണ്ടുണ്ടായ മുറികൾ തിളയ്ക്കുന്ന എണ്ണകൊണ്ടു ചികിത്സിക്കുന്ന രീതി ശരിയല്ലെന്നും നന്നായി 'ഡ്രസ്സ്'ചെയ്യുകയാണുവേണ്ടതെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. പ്രകൃതിയിൽത്തന്നെ രോഗംമാറാനുള്ള ഏർപ്പാടുണ്ടെന്നും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു. "ഞാൻ മുറി നന്നായി കെട്ടിക്കൊടുത്തു; ഈശ്വരൻ അതു ഭേദമാക്കി" എന്നായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിൻെറ ആപ്തവാക്യം. 1572-ൽ നടന്ന ബത്തലോമ്യൂ കൂട്ടക്കൊലയിൽപ്പോലും ഒരു പ്രൊട്ടസ്റ്റൻറായ അംബ്രോസ് പാരിയെ യാഥാസ്ഥിതികന്മാർ വധിച്ചില്ല. അത്രയും കഴിവും ജനസമ്മതിയും അദ്ദേഹം നേടിയിരുന്നു. 1590-ലാണ് പാരി മരിച്ചതു്.

16-ാംനൂററാണ്ടിൽ വൈദ്യശാസ്ത്രം അതിൻെറ ചങ്ങലക്കെട്ടുകൾ പൊട്ടിച്ചെറിഞ്ഞു. മനുഷ്യൻെറ അനാട്ടമിയിലുണ്ടായ മുന്നേററം വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ എല്ലാ ശാഖകളിലും പെട്ടന്നു പുതിയ തളിരുകളുണ്ടാക്കിയില്ല. വൈദ്യശാസ്ത്രം മന്ത്രവാദികൾക്കും ജാലവിദ്യക്കാർക്കും

പണ്ഡിതന്മാക്കുമുള്ള ഒരു പ്രവത്തനരംഗമായിരുന്നു, പിന്നെയും കുറെ നൂററാണ്ടുകളോളം! അങ്ങനെ, വൈദ്യശാസ്ത്രം നൂതനസരണികളിലേക്കൊഴുകിത്തുടങ്ങിയെങ്കിലും, പഴയ വഴികൾ തീരെ കൈവിട്ടില്ല. സ്വാഭാവികമായും പഴഞ്ചനും പുതിയവയുമായ ആശയങ്ങൾതമ്മിൽ ഗംഭീര സംഘട്ടനങ്ങളുണ്ടാവുകയും ചെയ്തു.

അദ്ധ്യായം 10

ഗലീലിയോവിന്നുശേഷം

ആധുനികന്മാരിലൊന്നാമനായിരുന്നു ഗലീലിയോ. 1564-ൽ, ഇററലിയിലെ പൈസായിലദ്ദേഹം ജനിച്ചു— കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറയും വെസാലിയസ്സിൻെറയും കൃതികൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു് 20 കൊല്ലത്തിന്നുശേഷം. ന്യൂട്ടൻ ജനിച്ച കൊല്ലം (1642) ഗലീലിയോ മരിച്ചുതാനും.

അരിസ്റ്റോട്ടിൽ, ടോളമി, ഗാലെൻ മുതലായവൎക്കു ശാസ്ത്രത്തിലുണ്ടായിരുന്ന അമത്തിപ്പിടുത്തം കുറച്ചൊന്നയച്ചുവിട്ടതു ഗലീലിയോവാണു്. ഈ ആചാൎയ്യന്മാർ പറഞ്ഞും എഴുതിയും വന്ന പല കാൎയ്യങ്ങളും തെററാണെന്നു് ആദ്യമായി പ്രഖ്യാപിച്ചതും പുതിയ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ ആവിഷ്ക്കരിക്കാൻ മുതിൎന്നതും ഗലീലിയോവാണു്. ശാസ്ത്രതത്വങ്ങൾ ശരിയാണോ എന്നു പരീക്ഷണംകൊണ്ടു് അറിയണമെന്നദ്ദേഹം വിശ്വസിച്ചു. ഊഹാപോഹങ്ങളുടെ നൂലാമാലകളിൽനിന്നും ഊരാക്കുടുക്കിൽനിന്നും അദ്ദേഹം ശാസ്ത്രത്തെ മോചിപ്പിച്ചു. തെളിയിക്കാൻവയ്യാത്ത ഊഹങ്ങളാണല്ലോ ശാസ്ത്രത്തെ ഒരുതരം അന്ധവിശ്വാസമാക്കിത്തീൎത്തതു്.

എന്തും അളന്നു തിട്ടപ്പെടുത്തണമെന്ന അഭിപ്രായമായിരുന്നു ഗലീലിയോവിന്നു്. ഓരോന്നിന്നും ഓരോ മാത്ര വേണം. ചിലപ്പോൾ അത്രയൊന്നും ശരിയല്ലാത്ത മാത്രകൾപോലും അദ്ദേഹം ഉപയോഗിച്ചു. എങ്കിലും അളവെടുക്കുന്നതിൽ മഹാ നിഷ്ക്കാരനായിരുന്നു അദ്ദേഹം. ഗുണത്തിലല്ല, വണ്ണത്തിലാണു് അദ്ദേഹം ശ്രദ്ധിച്ചതു്.

ചെറുപ്പകാലത്തു വൈസായിലൊരു പള്ളിയിൽ പ്രാത്ഥിക്കാൻ നിന്ന ഗലീലിയോവിൻെറ ദൃഷ്ടി മുകളിലാടുന്ന തൂക്കുവിളക്കിൽ ചെന്നുതറച്ചു. അതിന്റെ ആട്ടത്തെ തന്റെ നാഡിമിഡിപ്പുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തിനോക്കി, ഓരോ ആട്ടത്തിൻെറയും വിസ്തൃതി എത്രയധികമായാലും ആട്ടത്തിന്നുവേണ്ട സമയത്തിൽ വ്യത്യാസം വരുന്നില്ലെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടു.

ആധുനികശാസ്ത്രത്തിൻെറ വളർച്ചയിൽ അദ്ദേഹത്തിന്ന് അപ്രതിമമായ സ്ഥാനമാണുള്ളതു്. കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ വാദഗതികളിലേക്ക് അദ്ദേഹം അധികമധികം ആളുകളെ ആകർഷിച്ചു. ചന്ദ്രൻെറ മുഖം ഒരു ടെലിസ്കോപ്പിലൂടെ ആദ്യം കണ്ടതു് ഗലീലിയോവാണ്. (ടെലിസ്കോപ്പു കണ്ടുപിടിച്ചതു് ഗലീലിയോവല്ല. എന്നാലതിനെ പരിഷ്കരിച്ചു നക്ഷത്രനിരീക്ഷണത്തിന്നു പററിയ മട്ടിലാക്കിയതു് അദ്ദേഹമാണ്.) മെക്കാനിക്സിൽ—വസ്തുക്കളിന്മേൽ ബലം ഉണ്ടാക്കുന്ന വ്യത്യാസങ്ങളെപ്പററിയുള്ള പഠനമാണ് മെക്കാനിക്സ്—അദ്ദേഹം ചെയ്ത പ്രവർത്തനങ്ങളാണ് ഏററവും പ്രധാനമെന്ന്, ഇന്നത്തെ പണ്ഡിതന്മാർ പറയുന്നു. അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ തെററുകളെ തിരുത്തിയതും ആധുനികസിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കു വഴിതെളിച്ചതുമാണ് ഗലീലിയോവിൻെറ യോഗ്യത.

1564 ഫെബ്രുവരി 15-ാംതീയതി വൈസായിൽ തകന്ന ഒരു പ്രഭുകുടുംബത്തിലാണ് ഗലീലിയോ ജനിച്ചതു്. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലും സംഗീതത്തിലുമായിരുന്നു കുട്ടിക്കാലത്തു താല്പര്യം. പക്ഷേ, ഇവയിൽ പ്രാമുഖ്യം വഹിച്ചിരുന്ന ചിലരെ അദ്ദേഹത്തിന്നിഷ്ടമായിരുന്നില്ല. വൈസായൂനിവേർസിററിയിൽ ചെന്നുചേന്ന അദ്ദേഹം വൈദ്യശാസ്ത്രം പഠിക്കാനാണു മുതിന്നതു്. പക്ഷേ, അപ്പോ

ഴേക്കും ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലും ഫിസിക്സിലുമായി അദ്ദേഹ ത്തിനു താല്പര്യം. വൈദ്യശാസ്ത്രത്തെ അദ്ദേഹം ഉപേക്ഷി ച്ചു. വിപ്ലവമനസ്ഥിതിക്കാരനായ ഗലീലിയോവിനെ യാഥാസ്ഥിതികന്മാർ സംശയദൃഷ്ടിയോടെ അന്നേ വീ ക്ഷിച്ചുവെങ്കിലും അദ്ദേഹത്തിൻെറ ബുദ്ധിപരമായ കഴി വിനെപ്പററി എല്ലാവക്കും ബഹുമാനമായിരുന്നു.

25 വയസ്സിൽ ഗലീലിയോ പൈസാ യൂനിവേർസി ററിയിലെ ഗണിതശാസ്ത്രപ്രൊഫസറായിച്ചേന്നു. ലാറ്റിൻ ഭാഷക്കു പകരം ഇററാലിയൻഭാഷയിൽ ക്ലാസ്സെടുത്തു തൻെറ സഹപ്രവത്തകന്മാരെ ആദ്യംതന്നെ അദ്ദേഹം അമ്പരപ്പിച്ചു. (ലാററിനായിരുന്നു അന്നു പാണ്ഡിത്യത്തി ൻെറ അതിപാവനമായ ഭാഷ). ഇതിന്നും പുറമെ, അരി സ്റ്റോട്ടിലിനെ അദ്ദേഹം കർശനമായി വിമശിച്ചുതാനും. ലഘുവായ പരീക്ഷണങ്ങളെക്കൊണ്ട് അരിസ്റ്റോട്ടിലിന്റെ പല സിദ്ധാന്തങ്ങളെയും അദ്ദേഹം ഖണ്ഡിച്ചു. ഭാരം കൂടു ന്നതിന്നനുസരിച്ചു വസ്തുക്കൾ വേഗം കീഴ്പോട്ടു വീഴുമെ ന്നായിരുന്നു അരിസ്റ്റോട്ടിലിൻെറ ആശയം. പൈസാ ഗോപുരത്തിൻെറ മുകളിൽനിന്നു്, ഒരേസമയത്തുതന്നെ, വ്യത്യസ്തഭാരങ്ങളോടുകൂടിയ രണ്ടു ലോഹപ്പന്തുകൾ കീ ഴ്പോട്ടിട്ടു ഭാരം കൂടിയ പന്തല്ല ആദ്യം ഭൂമിയിൽ വീഴുന്ന തെന്നു് അദ്ദേഹം കാണിച്ചുകൊടുത്തു. രണ്ടു പന്തുകളും ഒരേ സമയത്താണു ഭൂമിയിൽ വന്നു വീണതു്! ഇതൊന്നും മനസ്സിലാക്കാൻ കൂട്ടാക്കാത്ത സഹപ്രവത്തകരുമായി അദ്ദേഹം തെറ്റിപ്പിരിഞ്ഞു. അതിനാൽ അദ്ദേഹം പാദ്വാ സവ്വകലാശാലയിൽ അദ്ധ്യാപകനായി പോയി (1592). 18 കൊല്ലം അവിടെയാണദ്ദേഹം ജീവിച്ചതു്. അന്നു യൂറോപ്പിലുള്ള യൂനിവേർസിറ്റിപ്രൊഫസർമാരിൽ സവ്വ ഥാ അഗ്രഗണ്യനായി ഗലീലിയോ പരിലസിച്ചു.

കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ തത്വങ്ങൾ ഗലീലിയോവിനെ ആകർഷിച്ചു. കെപ്ലർ എന്ന നക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞന്നു് ഗലീലിയോ എഴുതിയ ഒരു കത്തിൽ ഇങ്ങനെ പറയുന്നു: "സത്യാന്വേഷണത്തിൽ കോപ്പർനിക്കസ്സിനെപ്പോലെ ബഹുമാന്യനായ ഒരു സഖാവിനെ കിട്ടിയതിൽ ഞാൻ ഭാഗ്യവാനാണു്... കുറെക്കാലംകൊണ്ടു കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളിലെനിക്കു വിശ്വാസം ലഭിച്ചിരിക്കുന്നു. സാധാരണഗതിയിൽ വിശദീകരിക്കാൻവയ്യാത്ത പല സംഗതികളെയും ഭംഗിയിൽ വിശദീകരിക്കാൻ ഇതുകാരണം എനിക്കു കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു."

അക്കാലത്തു നക്ഷത്രനിരീക്ഷണത്തിന്നു പററിയ ടെലിസ്കോപ്പുകളുണ്ടായിരുന്നില്ല. അതിനാൽ കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ ആദ്യകാലശിഷ്യന്മാർക്കു നേരിട്ടു നിരീക്ഷണം നടത്താനുള്ള കഴിവില്ലായിരുന്നു. അപ്പോഴാണു് ഗലീലിയോ അറിഞ്ഞതു്, ഡച്ചുകാരനായ ഒരു കണ്ണടനിർമ്മാതാവു ലെൻസുകളുണ്ടാക്കിയിട്ടുണ്ടെന്നും അവകൊണ്ടു ദൂരത്തുള്ള വസ്തുക്കൾ വ്യക്തമായിക്കാണാൻ കഴിയുമെന്നും. ലെൻസുകളിലൂടെ നോക്കിയപ്പോൾ ഈ അവകാശവാദം ശരിയാണെന്നും ബോധപ്പെട്ടു. വെളിച്ചത്തിന്റെ കിരണങ്ങൾ വ്യതിചലിക്കുന്നതിനെപ്പററി (റിഫ്രാക്ഷൻ) ഗംഭീരമായ ഒരു ഗവേഷണംതന്നെ അദ്ദേഹം നടത്തി. ശക്തിയേറിയ ടെലിസ്കോപ്പുകൾ അദ്ദേഹം സ്വന്തം കൈകൊണ്ടുണ്ടാക്കിതാനും.

ഇങ്ങനെ നക്ഷത്രനിരീക്ഷണത്തിന്നുതകിയ ദൂരദർശിനികൾ ഉപയോഗിച്ചു പുതിയ പലതും കണ്ടുപിടിക്കാനദ്ദേഹത്തിന്നു കഴിഞ്ഞു. ഇവയെപ്പററി 1610-ൽ ഒരു ഗ്രന്ഥവും (The Sidereal Messenger) അദ്ദേഹം പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തി. മുഖവുരയിൽത്തന്നെ ആ പുസ്തകം പല മഹാ

ത്തുതങ്ങളുടെയും ഒരു വിവരണമാണെന്നു പറഞ്ഞിരുന്നുവത്രെ. അന്നത്തെ നക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തിന്നും തത്വശാസ്ത്രത്തിന്നും നേരെയുള്ളൊരു വെല്ലുവിളിയായിരുന്നു ആ പുസ്തകം.

പുതിയ പല നക്ഷത്രങ്ങളെയും സ്ഥാനനിർണ്ണയം ചെയ്യാൻ ഗലീലിയോവിന്റെ ദൂരദർശിനികൾക്കു കഴിഞ്ഞു. അനവധി നക്ഷത്രങ്ങളൊന്നിച്ചു കൂടിയിട്ടാണ് 'മിൽക്കിവേ' ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതെന്നും അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചു.

സ്ഥിരമായിനില്ക്കുന്ന ഗ്രഹങ്ങളും നക്ഷത്രങ്ങളും തമ്മിൽ കാഴ്ചയിൽ എന്തെല്ലാം വ്യത്യാസങ്ങളാണുള്ളതെന്ന് അദ്ദേഹം പഠിച്ചു. ടെലിസ്കോപ്പിലൂടെ നോക്കിയാൽ വെളിച്ചത്തിന്റെ ഒരു തിളക്കമായാണ് നക്ഷത്രങ്ങളെക്കാണുക. അവ എല്ലാ വശങ്ങളിലേക്കും പ്രകാശകിരണങ്ങളെ അയച്ചിരുന്നു. ഗ്രഹങ്ങളുടെ വൃത്താകൃതി നന്നായിക്കാണാൻ കഴിയുമ്പോൾ നക്ഷത്രങ്ങൾക്കങ്ങനെയൊരാകൃതിയുണ്ടെന്നു കാണാൻ കഴിഞ്ഞിരുന്നില്ല.

ജൂപ്പിററർ എന്ന ഗ്രഹത്തിന്നു നാലുപഗ്രഹങ്ങളുണ്ടെന്നു ഗലീലിയോ കണ്ടുപിടിച്ചു. (ഇന്നാകട്ടെ, ജൂപ്പിററിന്നു 12 ചന്ദ്രന്മാരുണ്ടെന്നു നമുക്കറിയാം.) പിന്നീടുള്ള നിരീക്ഷണത്തിൽനിന്ന് ഈ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഗ്രഹങ്ങളെ പ്രദക്ഷിണം ചെയ്യുന്നുണ്ടെന്നും കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. ശനി എന്ന ഗ്രഹത്തിന്റെ ചുററുമുള്ള വളയത്തെപ്പോലും ഏകദേശം ഗലീലിയോ കണ്ടുപിടിച്ചു എന്നുപറയാം—ശക്തി കുറഞ്ഞ ടെലിസ്കോപ്പിലൂടെ നോക്കിയപ്പോൾ മൂന്നു ഗോളങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായതാണ് ശനിയെന്ന് അദ്ദേഹത്തിന്നു തോന്നിയത്രേ. സൂര്യപ്രകാശം പ്രതിഫലിച്ചാണ് ശുക്രൻ പ്രകാശിക്കുന്നതെന്നും ചന്ദ്രനെപ്പോലെ ശുക്രന്നുമുണ്ട് വൃദ്ധിക്ഷയമെന്നും അദ്ദേഹം കണ്ടു.

അരിസ്റ്റോട്ടിലും ശിഷ്യന്മാരും ഊഹിച്ചതു ചന്ദ്രൻ ഉരുണ്ട മിനുത്ത ഒരു ഗോളമാണെന്നാണ്. ഗലീലിയോവിൻെറ ടെലിസ്കോപ്പിലൂടെ നോക്കിയപ്പോൾ, ചന്ദ്രന്റെ ഉപരിതലം ഭൂമിയെപ്പോലെ നിമ്നോന്നതമാണ് എന്നു കണ്ടു. അവിടെ പർവ്വതങ്ങളും താഴ്വരകളും കണ്ടു. പർവ്വതങ്ങളുടെ നിഴലുകളിൽനിന്നു ചന്ദ്രനിലെ കൊടുമുടികൾക്കെത്ര പൊക്കമുണ്ടെന്നുപോലും ഗലീലിയോ കണക്കാക്കിയത്രേ.

സൂര്യൻെറനേക്കും ഗലീലിയോ ദൂരദർശനികളെ തിരിച്ചു. സൂര്യനിലെ കറുത്ത പുള്ളികളെ (Sun spots) കണ്ടുപിടിച്ചതിൽ കെപ്ലർ, ഷീനർ, ഫാബ്രിഷിയസ്സ് എന്നിവരോടൊപ്പം ഗലീലിയോവിന്നും പങ്കുണ്ട്. കാലാന്തരത്തിലദ്ദേഹം അന്ധനായിത്തീന്നതു സൂര്യനെ നിരന്തരമായങ്ങനെ നോക്കിയതിനാലാണെന്നുപോലും പറയപ്പെടുന്നു.

1610-ൽ ഗലീലിയോ പാദ്വായിൽനിന്നു ഫ്ളോറൻസിൽ പ്രൊഫസറായിച്ചേർന്നു. ടസ്കനിപ്രഭുവിൻെറ ഗണിതശാസ്ത്രവിദഗ്ദ്ധനും അദ്ദേഹമായിരുന്നു. പിന്നീടുള്ള കാലം, ശാസ്ത്രീയോപകരണങ്ങളുണ്ടാക്കി വിററിട്ടാണ് അദ്ദേഹം മുഖ്യമായും ഉപജീവനംകഴിച്ചതു്—വിശേഷിച്ചും ടെലിസ്കോപ്പുകളും ശാസ്ത്രീയതുലാസ്സുകളും സ്വന്തം കൈകൊണ്ടുണ്ടാക്കിത്തന്നെ അദ്ദേഹം വിററഴിച്ചു.

'സൺസ്പോട്ട'കളെപ്പററി ഒരു ലേഖനം 1613-ൽ ഗലീലിയോ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തത്തിലദ്ദേഹത്തിനുള്ള വിശ്വാസം ഇതിൽനിന്നു വ്യക്തമായിരുന്നു. ശത്രുക്കൾ മതദ്വേഷിയെന്നു മുദ്രകുത്തിയെങ്കിലും അദ്ദേഹം തന്റെ വാദമുഖങ്ങൾ ഊന്നിപ്പറഞ്ഞു.

ബൈബിൾ ഉദ്ധരിച്ചിട്ടുപോലും കോപ്പർനിക്കസ്സിനെ ഗലീലിയോ ന്യായീകരിക്കാൻ ശ്രമിച്ചുവത്രെ. മതപരമായ കാര്യങ്ങളിൽ — മതത്തിനെതിരായ തത്വപ്രചരണത്തിൽ — തലയിടരുതെന്നു റോമിലെ അധികാരികൾ ഗലീലിയോവിനെ താക്കീതുചെയ്തു. കുറച്ചു കൊല്ലങ്ങൾക്കുശേഷം മതക്കോടതി വിധിച്ചു: ഭൂമി സൂര്യനെ ചുററിത്തിരിയുന്നുവെന്ന എല്ലാ ഗ്രന്ഥങ്ങളും ഇതിനാൽ നിരോധിച്ചിരിക്കുന്നു! അന്നത്തെ മാപ്പാപ്പ—പോൾ അഞ്ചാമൻ—ഗലീലിയോവിന്നു മൂന്നു നിരോധനാജ്ഞകൾ നല്കി: ഒന്നു്, കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽ വിശ്വസിക്കരുതു്; രണ്ടു്, ആ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കുവേണ്ടി വാദിക്കരുതു്; മൂന്നു്, ആ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ പഠിപ്പിക്കരുതു്!

ഇങ്ങനെ ബുദ്ധിക്കു ചങ്ങലയിട്ടു് കുറച്ചുകാലം ഗലീലിയോ വെറുതെയിരുന്നു. 1623-ൽ വീണ്ടുമതാ, കോപ്പർനിക്കസ്സിനെ വാഴ്ത്തിക്കൊണ്ടദ്ദേഹം ഒരു പ്രബന്ധമെഴുതുന്നു. മററു പലതും പറയുന്ന കൂട്ടത്തിലായതിനാൽ, ഇതാരും അത്ര ശ്രദ്ധിച്ചില്ല. പിന്നീടു്, ഒരു കൃതികൂടി പുറത്തിറക്കി. കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ തത്വങ്ങൾക്കു പല തെളിവുകളെയും ഇതിലദ്ദേഹം ഹാജരാക്കി. ഒരു സംഭാഷണത്തിൻെറ രീതിയിലാണീ പുസ്തകം രചിച്ചിരിക്കുന്നതു്—സാൽവിയാററി എന്ന കോപ്പർനിക്കസ്സ് പക്ഷക്കാരനും പഴമക്കാരനായ സിംപ്ലിസിയോവും നിഷ്പക്ഷനായ സാഗ്രെഡോവുംകൂടിയുള്ളൊരു ശാസ്ത്രീയസംഭാഷണം. കോപ്പർനിക്കസ്സിനെ അനുകൂലവും പ്രതികൂലവുമായ വാദമുഖങ്ങളെക്കൊണ്ടു് അദ്ദേഹം പരിശോധിക്കുന്നു. കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ ഭാഗത്തേക്കാണു് മുൻതൂക്കം. ഈ വാദപ്രതിവാദത്തിൽ ഗലീലിയോ എവിടെ നില്ക്കുന്നു എന്നറിയാൻ വലിയ വൈഷമ്യമൊന്നുമില്ല. ആകാശ

ത്തിൽ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഗോളസമൂഹങ്ങളുണ്ടെന്നും അവ പ്രകൃതിനിയമങ്ങൾക്കു വിധേയങ്ങളാണെന്നും മററുമാണ് സംഭാഷണമദ്ധ്യേ ഗലീലിയോ പറയുന്നതു്. ടോളമിയുടെ സമ്പ്രദായത്തെക്കാൾ കോപ്പർനിക്കസ്സിന്റെ വ്യവസ്ഥയാണ് ശരിയെന്നും അദ്ദേഹം പറയാതിരിക്കുന്നില്ല. ഈ പ്രസിദ്ധ പുസ്തകമാണ് ഗലീലിയോവിൻെറ 'ഡയലോഗ്'.

'ഡയലോഗ്'' ഒരു ഭൂകമ്പംതന്നെയുണ്ടാക്കി. കോപ്പർനിക്കസ്സിനെ ന്യായീകരിക്കുന്നുവെന്നുംപറഞ്ഞു് അതിനെ കണ്ണടച്ചു പലരും എതിർത്തു. ആ പുസ്തകം, അവസാനം, നിരോധിക്കപ്പെട്ടു. റോമിൽ മതക്കോടതിയുടെ മുമ്പിൽ ഹാജരാവാൻ ഗലീലിയോവിന്നു സമൺസ് കിട്ടി. 1633 ഫെബ്രുവരിയിലദ്ദേഹം റോമിലെത്തി. പരിഭ്രാന്തനായ ഗലീലിയോ ഭൂമി ചലിക്കുന്നില്ലെന്നു കോടതി മുമ്പാകെ ബോധിപ്പിച്ചു! ഇക്കാര്യത്തിൽ സംശയമുളവാക്കുന്ന കാര്യങ്ങളൊന്നും താനിനി ചെയ്യയില്ലെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞുവത്രേ! കോടതിയിൽനിന്നു പുറത്തു കടന്ന ഉടനെ ഗലീലിയോ സ്വയം സമാധാനിക്കാൻ പറഞ്ഞുവത്രേ—"എങ്കിലും ഭൂമി ചലിക്കുന്നുണ്ടു്!" കുറച്ചു കാലം, പരിശോധനാർത്ഥം, ഗലീലിയോ ബന്ധനസ്ഥനായിരുന്നു. വിമുക്തനായശേഷം ഫ്ളോറൻസിന്നടുത്തുള്ള ഒരു ഗ്രാമത്തിലാണദ്ദേഹം ജീവിച്ചതു്. ഇക്കാലത്താണദ്ദേഹത്തിൻെറ ഏററവും നല്ല കൃതികൾ അവതരിച്ചതു്. ഗണിതശാസ്ത്രദൃഷ്ട്യാ തൻെറ നിഗമനങ്ങളിൽ പലതിനെയും അദ്ദേഹം വിലയിരുത്തി. 1636-ൽ പുതിയ രണ്ടു ശാസ്ത്രങ്ങളെപ്പററിയുള്ള ഒരു 'ഡയലോഗ്''കൂടി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു. ഇററലിയിൽ ഗലീലിയോവിൻെറ ഗ്രന്ഥങ്ങൾ നിരോധിച്ചിരുന്നതുകൊണ്ടു് ഹോളണ്ടിലെ ലെയ്

ഡനിലാണു്, 1638-ൽ, ഈ ഗ്രന്ഥം പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതു്.

ഗലീലിയോ ശാസ്ത്രത്തിലുണ്ടാക്കിയ ചലനമെന്താണു്?

ഗലീലിയോവിൻെറ കാലത്തിനുമുമ്പു്, ചലിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ, കുറെക്കഴിഞ്ഞാൽ, താനേ നിശ്ചലമാകുമെന്നും മറേറതെങ്കിലും ശക്തികളുടെ പ്രവൎത്തനംകൊണ്ടുമാത്രമേ അവ ചലിക്കുകയുള്ളുവെന്നുമാണ കരുതിപ്പോന്നതു്. ജ്യോതിൎഗ്ഗോളങ്ങളേയും മറ്റും ചലിപ്പിക്കുന്നതു് ഒരു പ്രാഥമികശക്തി(Prime mover)യാണെന്നും പരക്കെ വിശ്വസിച്ചുവന്നു. ഗലീലിയോ പുതിയൊരു വാദമുന്നയിച്ചു: ഒരു വസ്തു ഒരിക്കൽ ചലിക്കാൻതുടങ്ങിയാൽ, അതേവേഗത്തിൽ ചലിക്കും—പുറമേനിന്നൊരു ബലം അതിൻെറ വേഗത്തേയോ ഗതിയേയോ മാററുംവരെ. ചലിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾക്കു് 'ഇനൎഷ്യ' (മാററത്തിനോടുള്ള എതിൎപ്പു്) എന്നൊരു ഗുണമുണ്ടെന്നും ഗലീലിയോ പറഞ്ഞു. ഒരു വസ്തുവിന്മേലൊരു ബലം ചെന്നു പ്രവൎത്തിച്ചാൽ, ആ വസ്തു ചലിക്കട്ടെ അല്ലാതിരിക്കട്ടെ, ഒരേ ഫലമാണുളവാക്കുകയെന്നും അദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. വീഴുന്ന വസ്തുക്കളെക്കൊണ്ടു പല പരീക്ഷണങ്ങളും ഗലീലിയോ ചെയ്തു. ചെരിച്ചുവെച്ച ഒരു പലകയിലൂടെ ഉരുളുകൾ വീഴുന്നതിനെപ്പററി അദ്ദേഹം പഠിച്ചു. വില്ലിൽനിന്നു് അമ്പു തൊടുത്തുവിടുന്നതും, കല്ലെറിയുമ്പോൾ പോകുന്നതും (ഇവയെ Projectiles എന്നു പറയുന്നു) എങ്ങനെയായിരിക്കണമെന്നും അദ്ദേഹം പഠിക്കാൻ ശ്രമിച്ചു. മേല്പോട്ടുപോകുന്ന ഒരു വസ്തു ചക്രവാളവുമായി 90 ഡിഗ്രിയിൽ കുറവായ കോണാണുണ്ടാക്കുന്നതെങ്കിൽ, ജ്യോമട്രിയിൽ 'പാരബോല'

ഹ എന്ന ആകൃതിയാണതിന്നുണ്ടാവുകയെന്നും ഗലീലിയോ തെളിയിച്ചു.

ശാസ്ത്രത്തിന്നു ഗലീലിയോ നല്കിയ സംഭാവനകള നവധിയാണു്. കോമ്പൗണ്ട് മൈക്രോസ്കോപ്പിനെയദ്ദേഹം പരിഷ്കരിച്ചു; വായുവിനെ തൂക്കിനോക്കാൻ പററിയൊരുതരം തുലാസ്സു നിർമ്മിച്ചു. വായു കൂടുതലാവുന്തോറും തൂക്കം കുറഞ്ഞുവരുമെന്നാണു് അരിസ്റ്റോട്ടിലും മററും സിദ്ധാന്തിച്ചതു്. ആ ധാരണ ഇതോടുകൂടി ഇല്ലാതായി. വായുവിന്നു തൂക്കമില്ലായ്മയെന്ന ഗുണമുണ്ടെന്നാണു് അരിസ്റ്റോട്ടിൽ ധരിച്ചിരുന്നതു്.

പ്രായോഗികഎൻജിനീയറായ ഗലീലിയോ പല വസ്തുക്കളുടെയും ബലാബലങ്ങളെപ്പററി പഠിച്ചു—മരം, അസ്ഥികൾ എന്നിവയുടെ ടെൻഷനെപ്പററിയും മററും. തർമോമീറ്ററിൻെറ പ്രാകൃതമായ ചില രൂപങ്ങളെയും അദ്ദേഹം നിർമ്മിച്ചു.

ഇതിന്നർത്ഥം ഗലീലിയോവിന്നു് ഒരു പരാജയവുമുണ്ടായില്ലെന്നല്ല. പലതിലും അദ്ദേഹം തെററായ നിഗമനങ്ങളിലെത്തി. വെളിച്ചത്തിൻെറ വേഗം അനന്തമാണെന്നു് അരിസ്റ്റോട്ടിൽ പറഞ്ഞതിനോടു് ഗലീലിയോ യോജിച്ചില്ല. വെളിച്ചത്തിൻെറ വേഗം കണക്കാക്കാൻ, അകലെയുള്ള രണ്ടു കുന്നുകളിൽ വെളിച്ചമുണ്ടാക്കിക്കൊണ്ടും അണച്ചുകൊണ്ടും ചെയ്ത അദ്ദേഹത്തിൻെറ പരീക്ഷണം പരാജയത്തിലെത്തി. സെക്കൻഡിൽ 1,86,000-ത്തിലധികം മൈൽ ഓടുന്ന വെളിച്ചത്തിൻെറ വേഗത്തെ ഈമാതിരിയുള്ള പരുക്കൻവഴിക്കൊന്നും അളക്കാൻപററില്ലല്ലോ.

വാട്ടർപമ്പിൻെറ പ്രവർത്തനരഹസ്യമെന്തെന്നും ഗലീലിയോവിന്നു മനസ്സിലായില്ല. മദ്ധ്യകാലത്തെ

ചിന്തകന്മാരിൽപ്പലരും വാട്ടർപമ്പിലെങ്ങനെയാണ് വെള്ളം കയറുന്നതു് എന്നതിനെപ്പററി പല വിശദീകരണങ്ങളും നല്കുകയുണ്ടായി. 'പ്രകൃതി വാകചശ്ശൂന്യസ്ഥലം)ത്തെ വെറുക്കുന്നു' എന്നായിരുന്നു അവരിൽച്ചിലരുടെ വിശ്വാസം. അതായതു് പമ്പിൽ വെള്ളം കയറുംതോറും അതിൻെറ പിന്നിലൊരു വാകചമുണ്ടാകുന്നുണ്ടെന്നും ആ വാകചത്തെ നിറയ്ക്കുവാൻവേണ്ടി പ്രകൃതി ഉടൻതന്നെ അങ്ങോട്ടു വെള്ളമെത്തിച്ചുകൊടുക്കുന്നുവെന്നുമാണ് അവർ കരുതിയതു്. വായുമർദ്ദമാണ് ഇതിന്നു കാരണമെന്നു് ഗലീലിയോവിന്നുപോലും കാണാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. നേരെ മറിച്ചു്, വാകചത്തിൻെറ ശക്തിയെപ്പററിയാണ് അദ്ദേഹം ശ്രദ്ധിച്ചതു്.

1637-ൽ തികച്ചും ഒരന്ധനായിത്തീൎന്നുവെങ്കിലും, ഗലീലിയോ പിന്നെയും ശാസ്ത്രീയഗവേഷണങ്ങൾ നടത്തി—ശിഷ്യന്മാരുടെ സഹായത്തോടെ. 1642 ജനുവരി 8-ാം തീയതി അദ്ദേഹം മരിച്ചു.

കെപ്ലർ എന്ന പേർ ഗലീലിയോവുമായി ബന്ധപ്പെട്ടതാണ്. കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തങ്ങൾക്കുവേണ്ടി ഗലീലിയോവിൻെറ കൂടെനിന്നു പ്രവൎത്തിച്ച ഒരാളാണ് അദ്ദേഹം. 1618-ൽ കെപ്ലർ രസകരമായൊരു പ്രബന്ധം രചിച്ചു — 'കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ നക്ഷത്രശാസ്ത്രസംഗ്രഹം' എന്ന പേരിൽ. ഗലീലിയോവിന്നും കെപ്ലക്കും പരസ്പരം വലിയ ബഹുമാനമായിരുന്നു. കെപ്ലക്കെഴുതിയ ഒരു കത്തിലാണല്ലോ ഗലീലിയോ കോപ്പർനിക്കസ്സിന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങളിൽ തനിക്കുള്ള വിശ്വാസത്തെ വ്യക്തമാക്കിയതു്.

അനാരോഗ്യത്തോടും ദാരിദ്ര്യത്തോടുമുള്ള കടുത്ത ഒരു പോരാട്ടമായിരുന്നു കെപ്ലറുടെ ജീവിതം. കുറച്ചു

പണം കിട്ടാൻവേണ്ടി അദ്ദേഹം പലക്കും ജാതകങ്ങളെഴുതിക്കൊടുത്തു. കെപ്ലറുടെ ജനനം 1571-ലായിരുന്നു—ജർമ്മനിയിൽ. സ്വത്തൊന്നുമില്ലാത്ത ഒരു പട്ടാളക്കാരനാണ് അച്ഛൻ; അമ്മയാകട്ടെ, വീണ്ടുംവീണ്ടും കുഴപ്പത്തിൽ ചെന്നു ചാടാൻ സാമർത്ഥ്യമുള്ളവളും. പിന്നീട്, അമ്മയെ മന്ത്രവാദിനിയാണെന്ന ആരോപണത്തിൽനിന്നു രക്ഷപ്പെടുത്താൻ അദ്ദേഹത്തിന്നു് അത്യധികം പരിശ്രമിക്കേണ്ടിവന്നു.

അദ്ദേഹം ട്യൂബിൻജെൻസർവ്വകലാശാലയിൽ, ഗണിതശാസ്ത്രം, നക്ഷത്രശാസ്ത്രം എന്നിവ പഠിച്ചു. പ്രൊഫസർ മൈക്കൽ മൈസ്ലിൻെറ ശിഷ്യനായിരിക്കവേയാണു് കോപ്പർനിക്കസ്സിനെപ്പററി പഠിച്ചതു്. 1591-ൽ എം. എ. ബിരുദം നേടി. ഗ്രാസ്സർവ്വകലാശാലയിലദ്ദേഹം പ്രൊഫസറായിച്ചേർന്നു. കൊല്ലംതോറും ഓരോ പഞ്ചാംഗം ഗണിച്ചുണ്ടാക്കുന്നതും അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രവൃത്തിയുടെ ഒരു ഭാഗമായി. ജ്യോതിഷം, കാലാവസ്ഥയെപ്പററിയുള്ള പ്രവചനങ്ങൾ—ഇവയെല്ലാം ആ പഞ്ചാംഗത്തിലുണ്ടായിരുന്നു.

പതിനേഴാംനൂറ്റാണ്ടിന്റെ അവസാനത്തിൽ കെപ്ലർ പ്രേഗിലെ ടൈക്കോ ബ്രാഹെ എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ ഒരസിസ്റ്റന്റായിച്ചേർന്നു. 1601-ൽ ബ്രാഹേ മരിച്ചു. ബ്രാഹേയുടെ സ്ഥാനത്തു കെപ്ലർ രാജകീയനക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞനായി നിയമിക്കപ്പെട്ടു. അപൂർവ്വമായിമാത്രമേ കെപ്ലർക്കു ശമ്പളം കിട്ടിയിരുന്നുള്ളു. ജീവിക്കാനാവശ്യമായ പണം കുട്ടികളെ പഠിപ്പിച്ചദ്ദേഹം ഉണ്ടാക്കി. 1630-ൽ പനിപിടിച്ചു് അദ്ദേഹം മരിക്കുകയും ചെയ്തു.

ബ്രാഹേയുടെ നിരീക്ഷണക്കുറിപ്പുകളും സ്വന്തം പഠനങ്ങളുമുപയോഗിച്ചു് അദ്ദേഹം അന്നു നിലവിലുള്ളതി

നേക്കാൾ കൃത്യതകൂടിയ നക്ഷത്രശാസ്ത്രപ്പട്ടികകൾ തയ്യാറാക്കി. റുഡോൽഫിയൻ പട്ടികകൾ (1627) എന്നാണിവയ്ക്കു പേർ—ഇവ അതുവരെയുണ്ടായിരുന്ന പട്ടികകൾക്കു പകരമായി വന്നു.

വെറും കണക്കുകൂട്ടലും കണക്കു സംഭരിക്കലുമായിരുന്നില്ല കെപ്ലറുടെ ജോലി. 'ആകാശത്തിലെ നിയമസംവിധാതാവ്' എന്ന പേരാണദ്ദേഹത്തിന്നു ലഭിച്ചതു്. അദ്ദേഹം മൂന്നു നിയമങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചു—ഗ്രഹങ്ങളുടെ പ്രദക്ഷിണവഴികൾ കണ്ടുപിടിക്കാനുള്ള പദ്ധതികളായിരുന്നു ഇവ. കോപ്പർനിക്കസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തം ശരിയാണെന്നതിനുള്ള തെളിവും ഇവയിൽനിന്നു ലഭിച്ചു. ഇവയെ കെപ്ലറുടെ നിയമങ്ങളെന്നു പറയുന്നു. കെപ്ലർനിയമങ്ങളുടെ ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ തെളിവുകൾ നമുക്കിവിടെ പരിശോധിക്കേണ്ടതില്ല. ഒരു ജീവിതംമുഴുവൻ പരിശ്രമിച്ചു ലഭിച്ച ഫലങ്ങളാണവ എന്നു മനസ്സിലാക്കിയാൽ മതി.

പ്രകാശത്തിൻെറ ശാസ്ത്രത്തെ (ഓപ്ടിക്സ്)സ്സംബന്ധിച്ചും അടിസ്ഥാനഗവേഷണങ്ങൾ പലതും കെപ്ലർ നടത്തി. ലെൻസുകളുടെ ഗുണങ്ങളെപ്പററിയുള്ള പഠനങ്ങൾക്കു പുറമേ, കാഴ്ചയെപ്പററിയും നക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തിൽ വെളിച്ചത്തിനുള്ള സ്ഥാനത്തെപ്പററിയുമുള്ള കൃതികളും കെപ്ലർ നല്കിയ സംഭാവനകളാണു്. 'കാല്ക്കുലസ്' എന്ന ഗണിതശാഖയുടെ വളർച്ചയിൽ കെപ്ലറുടെ നിഗമനങ്ങൾക്കു വലിയ സ്ഥാനമാണുള്ളതു്. സ്വന്തമായി ഒരു 'ലോഗരിത്ത'വും അദ്ദേഹം ആവിഷ്കരിച്ചു.

കെപ്ലറുടെ സമസ്തപഠനങ്ങളും ശരിയായിരുന്നുവെന്നു് ഇതിനർത്ഥമില്ല. പൈത്തഗോരസ്സിൻെറ പഴയ ചില

വാദങ്ങളിലദ്ദേഹം ഉറച്ചുനിന്നു. സൂര്യനും സംഗീതവും തമ്മിൽ ബന്ധമുണ്ടെന്നുവരെ—പൈത്തഗോരസ്സിനെത്തുടൎന്ന്—അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. ഇങ്ങനെ പല അബദ്ധങ്ങളിലും അദ്ദേഹം ചെന്നുചാടി. പ്രതിഭാശാലികൾക്കുമുണ്ടാവുമല്ലോ പല ദൗർബല്യങ്ങളും.

അദ്ധ്യായം 11

ശാസ്ത്രത്തെപ്പററി രണ്ടു സിദ്ധാന്തങ്ങൾ

കണ്ണുകൊണ്ടുള്ള നിരീക്ഷണം, കൈകൾകൊണ്ടുള്ള പ്രവത്തനം, കൂട്ടത്തിൽ അഗാധമായ ചിന്ത—ഇങ്ങനെയാണ് സയൻസ് മുന്നേറിയതു്. പ്രപഞ്ചത്തെപ്പററി പല വീക്ഷണങ്ങളുമുന്നയിച്ച ഫിലോസഫിയിൽനിന്നു പതുക്കെപ്പതുക്കെ സയൻസ് വേർതിരിയാൻതുടങ്ങി.

ഇതിന്നു നേതൃത്വംവഹിച്ച ഒരാളാണ് ഫ്രാൻസിസ് ബേക്കൺ. സർവ്വഥാ ഒരു നീതിജ്ഞനായിരുന്നു ബേക്കൺ. ഇംഗ്ലണ്ടിലെ ലോർഡ്ചാൻസലർപദവിവരെ അദ്ദേഹം ഉയന്നു. ലാററിനിലും ഇംഗ്ലീഷിലും സമത്ഥമായെഴുതാൻ പററിയതാണ് ബേക്കൻെറ ശൈലി. അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രബന്ധങ്ങൾ (Essays) ഇംഗ്ലീഷ്ഭാഷക്കു ലാളിത്യമുണ്ടാക്കി. സയൻസിൻെറ ഒരു ഫിലോസഫറാകാനദ്ദേഹം മുതിന്നില്ല. ഓരോന്നിന്നുമുള്ള കാരണങ്ങളെപ്പററിയും രഹസ്യചലനങ്ങളെപ്പററിയും പഠിക്കാനാണ് അദ്ദേഹം ശ്രമിച്ചതു്. കൊളംബസ്സിനെ ബേക്കനു വലിയ ബഹുമാനമായിരുന്നു—അദ്ദേഹത്തെപ്പോലെ ഏതെങ്കിലും പുതിയ ലോകം കണ്ടുപിടിക്കണമെന്നു ബേക്കനാഗ്രഹിച്ചു. രഹസ്യമായ ചലനങ്ങളെന്നു് അദ്ദേഹം പറഞ്ഞതു തൻെറ രാഷ്ട്രീയാഭിപ്രായങ്ങളെ ആസ്പദിച്ചായിരിക്കാം! ഒരു നിയമജ്ഞനെന്നനിലക്കു തെളിവെടുക്കലിനെപ്പററി അദ്ദേഹം ചില ചട്ടങ്ങളുണ്ടാക്കി. കിംവദന്തികൾ തെളിവല്ലെന്നു് അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചു. പരീ

ക്ഷണങ്ങളെ അദ്ദേഹത്തിന്നു വലിയ ബഹുമാനമായിരുന്നു. അരിസ്റ്റോട്ടലിനേക്കാളേറെ തനിക്കു വിശ്വാസം സ്വന്തം കണ്ണുകൊണ്ടു കാണാവുന്ന പരീക്ഷണങ്ങളെയാണെന്നു് അദ്ദേഹം തീർത്തുപറഞ്ഞു. തെളിവെടുക്കൽച്ചട്ടങ്ങളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണു് ബേക്കൺ സയൻസിൽ പരീക്ഷണങ്ങൾക്കുള്ള സ്ഥാനം നിർണ്ണയിച്ചതു്.

എങ്കിലും പ്രകൃതിശാസ്ത്രത്തിന്നു ചില പരിമിതികളെല്ലാമുണ്ടെന്നു ബേക്കൺ മനസ്സിലാക്കി. "പ്രകൃതിയോടു കല്പിക്കണമെങ്കിൽ ആദ്യം അതിനെ അനുസരിക്കണം" മെന്നും പ്രകൃതിയുടെ എല്ലാ വിശദാംശങ്ങളും മനസ്സിലാക്കുകയെന്നതു് അസാധ്യമാണെന്നും ബേക്കൺ പറഞ്ഞുവത്രെ.

1561-ൽ, ലണ്ടനിലാണു് ബേക്കൺ ജനിച്ചതു്. 12-ാംവയസ്സിൽ, കേംബ്രിഡ്ജിലെ ട്രിനിററികോളേജിൽ ച്ചേർന്നു. 1576-ൽ ഫ്രാൻസിലേക്കു പോയി. അച്ഛൻെറ മരണത്തോടുകൂടി, 1579-ൽ, ഇംഗ്ലണ്ടിലേക്കുതന്നെ മടങ്ങി നിയമപഠനമാരംഭിച്ചു. "എൻെറ ജനനവും വളർച്ചയും വിദ്യാഭ്യാസവുമൊന്നും ഫിലോസഫിയെ ലാക്കാക്കിയായിരുന്നില്ല, രാഷ്ട്രീയത്തെ ലാക്കാക്കിയായിരുന്നു" എന്നാണു് ബേക്കൺതന്നെ പറയുന്നതു്. ബേക്കൻെറ ഉദ്യോഗം പൊളിററിക്സും ഇഷ്ടപ്പെട്ട വിഷയം ഫിലോസഫിയുമായിരുന്നുവത്രെ!

പലപല കുത്തിത്തിരിപ്പുകളും രാഷ്ട്രീയത്തിലദ്ദേഹത്തിന്നു നേരിടേണ്ടിവന്നു. പാർലിമെൻറുമെമ്പർ എന്ന നിലയിൽ എലിസബത്ത്രാജ്ഞിയുടെ അപ്രീതിക്കദ്ദേഹം പാത്രമായി. പിന്നീടു്, എലിസബത്തിൻെറ സേവകനായ എസ്സക്സ്പ്രഭു തനിക്കു നല്കിയ എസ്റ്റേററ് സ്വീകരിച്ചതോടെ, ബേക്കൺ എലിസബത്തിൻെറ ഹിതാനു

വത്തിയായി മാറി. രാജ്ഞിയുടെ ആവശ്യപ്രകാരം അതേ എസ്സക്സ് പ്രഭുവിന്നെതിരായി ബേക്കണു കേസ്സെടു ക്കേണ്ടിയും വന്നു! സ്കോട്ട്ലാണ്ടിലെ ജെയിംസ്രാജാ വിനെ ഇംഗ്ലണ്ടിലെ രാജാവാക്കാൻ പ്രവത്തിച്ചവരി ലൊരാളായിരുന്നു ബേക്കൺ. ഈ രാജാവിന്റെ (ജെയിം സ് ഒന്നാമൻ) കാലത്താണ് ബേക്കൺ പല ബഹുമതി കൾക്കും പാത്രമായതു്. ആദ്യം സോളിസിറ്റർജനറലായും പിന്നീട്ട് അറേറാർണിജനറലായും അവസാനം 57-ാ മത്തെ വയസ്സിൽ ലോർഡ്ചാൻസ്ലറായും അദ്ദേഹം ഉദ്യോഗം നോക്കി. പക്ഷേ, വലിയ ധൂത്തനായിരുന്നു അദ്ദേഹം. എപ്പോഴും പണത്തിന്നു തിടുക്കമാണ്. 1621-ൽ, അദ്ദേഹത്തിന്നെതിരായി കൈക്കൂലി, അഴിമ തി മുതലായ ചാർജ്ജുകൾ ആരോപിക്കപ്പെട്ടു. തൻെറ കുററ ങ്ങൾ അദ്ദേഹം സവിനയം ഏറ്റു പറഞ്ഞു! ലണ്ടൻഗോപു രത്തിൽ തടവിലിടാനും 40,000 പവൻ പിഴച്ചുമത്താ നും അദ്ദേഹം ശിക്ഷിക്കപ്പെട്ടു. രണ്ടു ദിവസമേ അദ്ദേഹം തടവറയിൽ കഴിഞ്ഞുള്ളു. പിഴ, രാജാവുതന്നെ അടച്ചു തീർത്തുവത്രേ. തനിക്കു തന്ന ശിക്ഷയാണ് "കഴിഞ്ഞ ഇരു നൂറുകൊല്ലങ്ങൾക്കിടയിൽ നല്കപ്പെട്ട ഏററവും നീതിയു ക്തമായ വിധി" എന്നാണ് ഈ ശിക്ഷയെപ്പററി ബേക്കൺ പറഞ്ഞതു്. ജീവിതത്തിന്റെ അവസാനത്തെ അഞ്ചുകൊല്ലം പഠനങ്ങളിൽ മുഴുകിക്കഴിച്ചു, അദ്ദേഹം.

അദ്ദേഹത്തിൻെറ കൃതികൾ പലതാണ്. ശാസ്ത്രം, ഫിലോസഫി എന്നിവയ്ക്കു പുറമെ, തന്റെ ഭാവനയിലുള്ള ഒരു ദ്വീപിനെപ്പററി ഒരു പുസ്തകമദ്ദേഹം രചിച്ചു. (The New Atlantis—1624). ഈ ദ്വീപിലെ ഗവണ്മെർമാക്കു ഭരണംനടത്തുന്നതിനേക്കാൾ പ്രകൃതിയെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന തിലായിരുന്നുവത്രേ താല്പര്യം. അവിടെ 'സോളമൻെറ

ഭവനം' എന്ന പേരിൽ ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുടെ ഒരു സങ്കല്പ സൗധമുണ്ട്. അതിൽ പല ശാസ്ത്രഗവേഷണങ്ങളും നട ത്തിയിരുന്നുവത്രെ.

പല മുൻധാരണകളും കൈവെടിഞ്ഞാലേ മനുഷ്യ ക്കു ശാസ്ത്രീയജ്ഞാനം ലഭിക്കൂ എന്നു ബേക്കൺ പറയുന്നു. ഈ മുൻധാരണകളെ 'വിഗ്രഹങ്ങൾ' എന്നാണു് ബേ ക്കൺ വിളിക്കുന്നതു്. നാലു വിഗ്രഹങ്ങളാണത്രേ ഉള്ള തു്—'സമുദായവിഗ്രഹങ്ങൾ'—എല്ലാവർക്കുമുള്ള ധാരണ കളാണിവ; 'ഗുഹാവിഗ്രഹങ്ങൾ' — വ്യക്തികൾക്കുള്ള ധാരണകളാണിവ; 'ചന്തസ്ഥലത്തെ വിഗ്രഹങ്ങൾ'— വാക്കുകൾ മനസ്സിലുണ്ടാക്കുന്ന ധാരണകളാണിവ; 'നാടക ശാലയിലെ വിഗ്രഹങ്ങൾ'—ചില പ്രത്യേകചിന്താരീതി കളിൽനിന്നുണ്ടാവുന്ന ധാരണകളാണിവ.

ഈ മുൻധാരണകളിൽനിന്നെല്ലാം രക്ഷപ്പെട്ടുകഴി ഞ്ഞാൽ, നിരന്തരമായ നിരീക്ഷണപരീക്ഷണങ്ങൾമുഖേ ന വസ്തുതകളെ കണ്ടുപിടിക്കാനാവണം ശാസ്ത്രജ്ഞൻെറ ശ്രമം. മൂന്നു പട്ടികകൾ അയാൾ (ശാസ്ത്രവിദ്യാർത്ഥി) തയ്യാറാക്കണം: ഒന്നാമത്തേതിൽ വിധായകങ്ങളായ (Positive) ഉദാഹരണങ്ങളുൾക്കൊള്ളിക്കണം; ഒരു പ്ര ത്യേകഗുണം (ഉദാഹരണം: ചൂടു്) എത്രകണ്ടുണ്ടു് എന്നും മററുമുള്ള വിവരങ്ങളാണിവ. രണ്ടാമത്തേതിൽ നിഷേ ധവസ്തുതകൾ (Negative) ചേർക്കണം; ചില ഗുണങ്ങൾ കാണപ്പെട്ടുകയില്ലല്ലോ. മൂന്നാമത്തെ പട്ടികയിൽ താര തമ്യം ചെയ്യണം; അധികമോ കുറവോ ആയി ഏതെങ്കി ലും ഗുണമുണ്ടെങ്കിലതിവിടെ ചേർക്കണം.

ഇങ്ങനെ വസ്തുതകൾ ലഭിച്ചുകഴിഞ്ഞാലോ? പി ന്നീടെന്തുവേണം? അവസാനമില്ലാതെ പരീക്ഷണം നട

ത്തുന്നവരെ ബേക്കൺ വിമശിക്കുന്നു—പൊതുനിയമത്തി ലെത്തുന്നതിന്നുപകരം, വീണ്ടും വീണ്ടും പരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്തിയിട്ടെന്തു കായ്യം? കുറച്ചുമാത്രം വസ്തുതകൾവെച്ച് എന്തെങ്കിലും സിദ്ധവത്കരിക്കുന്നവരെയും അദ്ദേഹം വിമശിച്ചു: "പരീക്ഷണംമാത്രം നടത്തുന്നവർ ഉറുമ്പുക ളെപ്പോലെയാണ്. അവ ശേഖരിക്കുകയും ഉപയോഗിക്കു കയും മാത്രമേ ഉള്ളു. സിദ്ധവത്കരണക്കാരാകട്ടെ, എട്ടു കാലികളെപ്പോലെയാണ്. സ്വന്തം ശരീരത്തിൽനിന്നു വല നെയ്യലാണവരുടെ പ്രവൃത്തി. എന്നാൽ തേനീച്ച കൾ ഒരുവിധം നടുവഴി സ്വീകരിക്കുന്നു. തോട്ടത്തിലെ പൂക്കളിൽനിന്നു തങ്ങൾക്കാവശ്യമായ വസ്തുക്കൾ ശേഖ രിക്കുകയും സ്വന്തം ശക്തികൊണ്ടവയെ ദഹിപ്പിച്ചു മ റെറാന്നാക്കിത്തീക്കുകയുമാണവ." ശരിയായ ശാസ്ത്രത്തി ൻെറ പ്രതീകം തേനീച്ചയാണ്. പരീക്ഷണം നടത്തുന്ന തോടൊപ്പം സ്വയം ചിന്തിക്കുകയുംവേണമെന്നു സാരം.

കുറെ ശാസ്ത്രീയസത്യം ലഭിച്ചുവെന്നിരിക്കട്ടെ, അതു മനസ്സിലൊളിപ്പിക്കരുത്. ശാസ്ത്രീയക്കണ്ടുപിടുത്തങ്ങൾ ക്കൊരു പ്രായോഗികലക്ഷ്യം വേണം; മാനവസമുദായ ത്തിൻെറ സ്ഥിതി നന്നാക്കുവാനതിന്ന് അല്പമെങ്കിലും കഴിയണം. പക്ഷേ, എല്ലാ പരീക്ഷണങ്ങളേയും, അവ യിൽനിന്നുണ്ടാവുന്ന പ്രായോഗികഫലങ്ങളെമാത്രം നോ ക്കി, വിലയിരുത്തുന്നതു ശരിയല്ല എന്നുകൂടി ബേക്കൺ പറയാതിരുന്നില്ല. ശാസ്ത്രീയപരീക്ഷണങ്ങൾക്ക് അദ്ദേ ഹം വിലകല്പിച്ചതു് ആ പരീക്ഷണത്തിൻെറ ഫലമായി എത്രകണ്ടു പുതിയ ശാസ്ത്രീയവസ്തുതകൾ ലഭിച്ചിരിക്കുന്നു വെന്നു നോക്കിയാണ്. എങ്കിലും പരമാവധി, മനുഷ്യ സമുദായത്തിൻെറ നന്മയ്ക്കുവേണ്ടിയായിരിക്കണം സയൻ സ് എന്നദ്ദേഹത്തിന്നഭിപ്രായമുണ്ടായിരുന്നു.

പ്രായോഗികമായി ചെയ്യതിലധികം കാര്യം അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രസംഗങ്ങളിലടങ്ങിയിരുന്നു. പലതിലും ആധുനികതത്വങ്ങളുടെ അടുത്തുവരെ അദ്ദേഹം എത്തി. 'ചൂട് ചലനമാണു്, മറെറാന്നുമല്ല,' എന്നും മററും അദ്ദേഹം പ്രസ്താവിച്ചതാണു്. പക്ഷേ, കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളുടെ കാര്യത്തിൽ ബേക്കൺ വലിയ സംഭാവനയൊന്നും ചെയ്തില്ല. ചെയ്തേടത്തോളം പരീക്ഷണങ്ങൾ പരാജയത്തിലാണു കലാശിച്ചതും. സയൻസിന്നു തൻെറ കാലംവരെയുണ്ടായ വിജയങ്ങളെപ്പററി അദ്ദേഹം ബോധവാനായിരുന്നില്ല—ഉദാ: കോപ്പർനിക്കസിൻെറ തത്വങ്ങളെ നിരാകരിക്കുകയും 'വിദ്യുച്ഛക്തിയുടെ പിതാവ്' എന്നറിയപ്പെടുന്ന വില്യം ഗിൽബർട്ടിന്റെ സിദ്ധാന്തങ്ങളെ തള്ളിക്കളയുകയും ചെയ്തു. രക്തസഞ്ചാരപദ്ധതിയെപ്പറ്റിയുള്ള വില്യം ഹാർവിയുടെ കണ്ടുപിടുത്തത്തെയും ബേക്കൺ അംഗീകരിച്ചില്ലത്രേ.

പിന്നെ സയൻസിന്നുവേണ്ടി എന്താണു് ബേക്കൺ ചെയ്തതു്? പതിനേഴാം നൂററാണ്ടിലെ മഹത്തുക്കളായ റോബർട്ട് ബോയിൽ, ജോൺലോക്ക് എന്നിവർ പറയുന്നതു് ബേക്കൻെറ ചിന്തകൾ തങ്ങളെ സ്വാധീനിച്ചുവെന്നാണു്. റോയൽ സൊസൈററിയുടെ ആദ്യത്തെ ചരിത്രകാരനായ തോമസ് സ്പ്രാററ്, സൊസൈററിരൂപീകരണത്തിന്നൊരു കാരണം ബേക്കന്റെ ശാസ്ത്രീയാവേശം നിറഞ്ഞ ലേഖനങ്ങളാണെന്നു പറയുന്നു. "ബുദ്ധിമാന്മാരെ ഒന്നിച്ചു വിളിച്ചുകൂട്ടാനുള്ള മണിയടിക്കുകയാണു്" താൻ ചെയ്തതെന്നാണു ബേക്കൻെറ സ്വന്തം അഭിപ്രായം.

ബേക്കനെപ്പോലെതന്നെ റീനേ ഡെക്കാർട്ടേയും അന്നത്തെ തത്വചിന്താപരങ്ങളായ അന്വേഷണരീതികളിൽ തികച്ചും അസംതൃപ്തനായിരുന്നു. സത്യാന്വേഷണ

മാഗ്ഗങ്ങളെപ്പററി ഡെക്കാർട്ടേ ചിന്തിച്ചു. 1596-ൽ ഫ്രാൻസിൽ ടൂറെയിൻ എന്ന സ്ഥലത്താണ് അദ്ദേഹം ജനിച്ചതു്—സമ്പത്തും സംസ്കാരവുമുള്ള ഒരു കുടുംബത്തിൽ. ആദ്യം ജെസൂട്ടപാതിരികളുടെ സ്കൂളിലും പിന്നീട്ട് പോയിഷ്യേസവ്വകലാശാലയിലും. വിദ്യാഭ്യാസം ലഭിച്ചതിനുശേഷം കുറച്ചുകാലം പട്ടാളത്തിൽച്ചേന്നു.

പട്ടാളജോലി അദ്ദേഹത്തിന്നിഷ്ടപ്പെട്ടില്ല. ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരുമായി ഇടപഴകുന്നതിലായിരുന്നു അദ്ദേഹത്തിന്നു താത്പയ്യം. അവസാനം പട്ടാളത്തിൽനിന്നു വിട്ടുകയും ഗണിതശാസ്ത്രപഠനങ്ങളിലേർപ്പെട്ടുകയുമുണ്ടായി. 1628-ൽ ഹോളണ്ടിലേക്കു പോയി—ഇരുപതുവഷം അവിടെ ജീവിച്ചു. "ഏതു രാജ്യമുണ്ടിതിനെക്കാളധികം സ്വാതന്ത്ര്യമുണ്ടായിട്ട്?" എന്നാണത്രേ അദ്ദേഹം ചോദിച്ചതു്. പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിലൂടെ, ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനെന്ന നിലയ്ക്കു്, അദ്ദേഹത്തിൻെറ പ്രശസ്തി പരന്നു. 1649-ൽ, സ്വീഡനിലെ ക്രിസ്റ്റീനാരാജ്ഞി അദ്ദേഹത്തെ സ്റ്റോക്ക്ഹോമിലേക്കു ക്ഷണിച്ചു—തൻെറ തത്വശാസ്ത്രാചായ്യനായിട്ട്. ഉത്തരധ്രുവത്തിലെ കഠിനശൈത്യം അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആരോഗ്യത്തെ തകത്തു. 1650-ൽ സ്വീഡനിൽനിന്നു മടങ്ങിവന്നു് അഞ്ചുമാസം കഴിഞ്ഞേയുള്ളൂ, അദ്ദേഹം നിയ്യാതനായി.

1637-ൽ പുറത്തിറക്കിയ കൃതി (Discourse on Method)യിൽ ശാസ്ത്രീയപ്രവത്തനരീതികളെപ്പറ്റി അദ്ദേഹം ആദ്യമായി പരാമശം നടത്തി. യൗവനത്തിന്റേതായ അസഹിഷ്ണുതയും അസംതൃപ്തിയും തിങ്ങിനിറഞ്ഞ ഈ ഗ്രന്ഥത്തിൽ കൂടുതൽ തൃപ്തികരമായൊരന്വേഷണരീതിയെ അദ്ദേഹം ആവിഷ്കരിച്ചു. "കുട്ടിക്കാലംമുതല്ക്കേ ഭാഷ എനിക്കു പരിചിതമാണു്. ഭാഷയുടെ സഹായത്തോടെ, ജീ

വിതത്തിലേക്കാവശ്യമായ പലതും അറിയാമെന്നെനിക്കു തോന്നി. കൂടുതൽ അറിവിന്നായി ഞാൻ മോഹിച്ചു. എന്നാൽ എൻെറ പഠനം അവസാനിച്ചതോടുകൂടി...എന്റെ അഭിപ്രായം പൂണ്ണമായും മാറി...യൂറോപ്പിലെ ഏററവും പ്രശസ്തമായൊരു വിദ്യാലയത്തിലാണു് ഞാൻ പഠിച്ചതെങ്കിലും—അവിടെ കേമന്മാരായ പണ്ഡിതന്മാരുണ്ടാവുമെന്നാണു് ഞാൻ ധരിച്ചതു്—ഞാൻ വിചാരിച്ചവിധം സയൻസിന്നവിടെ സ്ഥാനം ലഭിച്ചിരുന്നില്ലെന്നു് എനിക്കു മനസ്സിലായി'' എന്നാണു് ഡെക്കാട്ടെ എഴുതിയതു്.

കൃത്യമായി ഫലങ്ങൾ ലഭിക്കാനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളെപ്പററി പഠനം നടത്തിയതിൽനിന്നു ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്നാണതിനു കഴിവുള്ളതെന്നു് അദ്ദേഹം കണ്ടു. സയൻസിൻെറ പുരോഗതിയിൽ ഗവേഷണത്തിന്നും വിശകലനത്തിന്നും വലിയ പ്രാധാന്യമാണുണ്ടായിരുന്നതു്. പക്ഷേ, പലതിലൊരു വഴിമാത്രമാണതു് എന്നു ഡെക്കാർട്ടെ പറഞ്ഞു. സങ്കീണ്ണവും നൂലാമാലപിടിച്ചതുമായ പ്രകൃതിസത്യങ്ങളെ, ആശയങ്ങളെ, കൂടുതലറിയണമെങ്കിൽ വിശകലനം മാത്രമാണു് വഴി എന്നു ഡെക്കാർട്ടെ സമ്മതിച്ചു. സങ്കീണ്ണതകളെ വിഘടീകരിച്ചാലേ അവ മനസ്സിലാവുകയുള്ളൂ.

സത്യാന്വേഷകൻ ഒന്നുംതന്നെ മുൻകൂട്ടി വിശ്വസിക്കരുതു്, കണ്ടതിനെപ്പോലും സംശയിക്കണം എന്നാണു് ഡെക്കാർട്ടെ പറയുന്നതു്. പക്ഷേ, ഈ സംശയം എവിടെവെച്ചവസാനിക്കും? പുതിയൊരു സംശയംകൊണ്ടു പഴയ സംശയം അവസാനിക്കുമെന്നാണു് ഡെക്കാർട്ടേയുടെ ഉത്തരം. സംശയം ചിന്തയെ ജനിപ്പിക്കുന്നു. ചിന്തിക്കുന്നുവെന്നതുമാത്രമാണു് ജീവിക്കുന്നതിൻെറ ലക്ഷണമെന്നും ഡെക്കാർട്ടെ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

അങ്ങനെ, അവസാനം ഒരു തീപ്പ്പിലെത്തിയാലോ? ഋജുവായ ചിന്തയ്ക്കു നാലു വഴികളാണുള്ളതെന്നു ഡെക്കാർട്ടേ പറയുന്നു. അദ്ദേഹത്തിന്റെതന്നെ വാക്കുകളുദ്ധരിക്കാം:

"സത്യമാണെന്നു തോന്നാത്ത എന്തിനെയും അംഗീകരിക്കാതിരിക്കുകയെന്നതാണ് ഒന്നാമത്തെ വഴി. ഒന്നും ധൃതിയിലും മുൻധാരണയോടുകൂടിയും ചെയ്യരുത്. മനസ്സിൽത്തട്ടിയതിന്നപ്പുറമുള്ളതൊന്നുംതന്നെ സ്വീകരിക്കരുത്. സംശയലേശമില്ലാതെ തോന്നിയ വശത്തെമാത്രം അംഗീകരിക്കുക.

"രണ്ടാമത്തെ വഴി, ഓരോ പ്രശ്നത്തെയും എത്രകണ്ടു വിഭജിക്കാമെന്നതാണ്. പ്രശ്നപരിഹാരത്തിനതാവശ്യമാണ്.

"മൂന്നാമതു്, ഏററവും സരളവും എളുപ്പമുള്ളതുമായ വസ്തുക്കളിൽനിന്നു തുടങ്ങി, പതുക്കെപ്പതുക്കെ, കൂടുതൽ വിഷമംപിടിച്ച അറിവിലേക്കു കയറുന്നവിധത്തിലാവണം ചന്തിക്കുന്നതു്.

"അവസാനം, ഓരോ സംഗതിയിലും തികച്ചും കണക്കുകൾ കൂട്ടിനോക്കുക. പൊതുവായെല്ലാം പുനരവലോകനംചെയ്യുക. ഒരു വസ്തുതയും ഉപേക്ഷിച്ചെന്നു വരരുതു്."

നേരായ ചിന്തയ്ക്കു് അന്നെന്നപോലെ ഇന്നും, ഈ നിയമങ്ങൾ ബാധകങ്ങളാണ്. ശാസ്ത്രീയചിന്താരീതിയുടെ അഭേദ്യഭാഗമാണിതു് — പക്ഷേ, ഇതുമാത്രമല്ല ശാസ്ത്രീയരീതി.

ഭൗതികലോകത്തെപ്പറ്റിയുള്ള ഡെക്കാർട്ടേയുടെ കൃതികളിൽ (Man, the world, Principles of philosophy എന്നിവയിൽ) ഈ മാർഗ്ഗത്തെയാണദ്ദേഹം ഉപയോഗിച്ചതു്. പ്രപഞ്ചംനിറയെ വസ്തുവാണ്. ഈ വസ്തുവാകട്ടെ, ചില ചലനവൃത്തങ്ങളിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ

കാണാവുന്ന രൂപങ്ങൾ—സൂര്യൻ, ഗ്രഹങ്ങൾ, ഭൂമി, ജീവജാലങ്ങൾ എന്നിവ—ഈ ചലനവൃത്തങ്ങളിലുൾപ്പെടുന്നു. ദൈവം വസ്തുവിനെ നിർമ്മിച്ചു; ഈ ചലനവൃത്തങ്ങളിലൂടെ അതിനെ പ്രവർത്തിപ്പിച്ചും വന്നു. എന്നാൽ മാററാൻ വയ്യാത്ത നിയമങ്ങളാണ് ചലനത്തെ നയിക്കുന്നതു്.

ജീവികൾ യന്ത്രങ്ങളെപ്പോലെയാണെന്നു ഡെക്കാർട്ടെ പറഞ്ഞു—മനുഷ്യൻപോലും. എന്നാൽ ഈ യന്ത്രസിദ്ധാന്തംകൊണ്ടു മുഴുവൻ സത്യത്തേയും വിശദീകരിക്കുവാൻ വയ്യെന്നദ്ദേഹം പറഞ്ഞു. ചിന്തിക്കുന്ന മനുഷ്യനു് യന്ത്രംപോലുള്ള ശരീരത്തിന്നു പുറമേ, മനസ്സുമുണ്ടു്. അപ്പോൾ, മനസ്സിൻെറ രൂപത്തിലും വസ്തുവിൻെറ രൂപത്തിലും മനുഷ്യനിൽ വസ്തു നിലനില്ക്കുന്നുണ്ടെന്നു ഡെക്കാർട്ടേ പറയുന്നു.

ഓപ്ടിക്സ്, മിററിയോറോളജി, ജ്യോമട്രി എന്നിവയ്ക്കും ഡെക്കാർട്ടേ ചില നേട്ടങ്ങളുണ്ടാക്കി. ചലിക്കുന്ന ഏതൊരു വസ്തുവുമെന്നപോലെതന്നെയാണു വെളിച്ചവും പെരുമാറുന്നതെന്നു് അദ്ദേഹം കണ്ടു. ചുമരിലെറിഞ്ഞ ഒരു റബ്ബർപന്തിനെപ്പോലെയാണു് പ്രകാശരശ്മികൾ പ്രതിഫലനംചെയ്യുന്നതെന്നു് അദ്ദേഹം പറയുന്നു. മഴവില്ലുകളുണ്ടാവുന്നതിൻെറ കാരണത്തെയും അദ്ദേഹം വിശദീകരിച്ചു. പക്ഷേ, ആ വർണ്ണങ്ങളെങ്ങനെയുണ്ടായി എന്നതിന്നു് ഉത്തരം തരാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. കുറെ കഴിഞ്ഞു്, ന്യൂട്ടനാണാ വിശദീകരണം നൽകിയതു്. ഡെക്കാർട്ടെ ഒന്നാന്തരം ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനായിരുന്നു. അനാലിററിക്കൽ ജ്യോമട്രി അദ്ദേഹത്തിൻെറ ഒരാവിഷ്കരണമാണു്.

1650-ൽ ഡെക്കാർട്ടെ മരിച്ചു. അപ്പോഴേക്കും പരീ

ക്ഷണപരമായ സയൻസിന്നു സ്വന്തമൊരു തത്വശാസ്ത്രം തന്നെ വളൎന്നുവന്നിരുന്നു. സയൻസിന്നു് ഒരു ലക്ഷ്യവും കിട്ടി—മനുഷ്യസമുദായത്തിൻെറ നന്മയ്ക്കുവേണ്ടിയുള്ള പ്രവൎത്തനം. വികസിക്കുന്ന ലോകത്തിൽ, സയൻസിന്നു് അതിൻേറതായ സ്ഥാനം ലഭിച്ചു. പുതിയ വിജയങ്ങളിലേക്കു കുതിക്കുന്നതിന്നവസരം കിട്ടി. ഫിലോസഫിയിൽനിന്നുരുത്തിരിയാനും അതിന്നു കഴിഞ്ഞു.

അനുബന്ധം

ശാസ്ത്രത്തിൽ ഭാരതീയപാരമ്പര്യം

പൗരാണികഭാരതത്തിൽ ശാസ്ത്രം മഹർഷിമാരുടേയും പുരോഹിതന്മാരുടേയും വിശ്രമവേളകളിൽനിന്നുണ്ടായ ജ്ഞാനമായാണ് ആരംഭിച്ചതു്. ഹൈന്ദവജീവിതത്തിൽ മതത്തിന്നായിരുന്നുവല്ലോ കേന്ദ്രസ്ഥാനം. ഗ്രഹനക്ഷത്രങ്ങളുടെ ആരാധനയുടെ ഭാഗമായും, ജ്യോതിഷത്തിൻെറ ഒരു ശാഖയായും നക്ഷത്രശാസ്ത്രം വളൎന്നുവന്നു. ഗ്രീക്കുനക്ഷത്രശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരിൽനിന്നു കിട്ടിയ വിവരങ്ങളാണ് ക്രിസ്തുവിന്നുമുമ്പ് ഇന്ത്യയിൽ പ്രചാരത്തിലുണ്ടായിരുന്നതു്. വരാഹമിഹിരൻ തൻെറ ബൃഹദ്ഗ്രന്ഥത്തിൽ ഗ്രീക്കുകാരിൽനിന്നു ലഭിച്ച സംഭാവന അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഏററവും മഹാനായ ഹൈന്ദവനക്ഷത്രവിജ്ഞാനിയും ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞനുമായിരുന്നു ആര്യഭടൻ. ഗണിതശാസ്ത്രത്തിലെ പല നിഗമനങ്ങളെപ്പററിയും അദ്ദേഹം പദ്യരൂപേണ പ്രതിപാദിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഗ്രഹണങ്ങൾ, ഭൂഭ്രമണം എന്നിവയെപ്പററിയും, സൈൻ (Sine), ക്വാഡ്രാററിക് ഇക്വേഷനുകൾ (Quadratic equation) π-യുടെ വില എന്നിവയെപ്പററിയും അദ്ദേഹം എഴുതി: "നക്ഷത്രങ്ങൾ നിശ്ചലമായി നിൽക്കുകയാണു്; ഭൂമി സ്വയം ചുററിത്തിരിയുന്നതുകൊണ്ടാണ് ഗ്രഹങ്ങളും നക്ഷത്രങ്ങളും ഉദിക്കുന്നുവെന്നും അസ്തമിക്കുന്നുവെന്നും നമുക്കു തോന്നുന്നതു്." ആര്യഭടൻെറ വിശിഷ്ടശിഷ്യനാണ് ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ. ഭാരതീയനക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തെ സംക്ഷിപ്തമായി ക്രമീകരിച്ചതദ്ദേഹമാണു്. എന്നാൽ, ഭൂമി ചുററിത്തിരിയുന്നുണ്ടെന്ന ആര്യഭടൻെറ വാദത്തെ ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ എതിൎത്തു—അത്രയ്ക്കും നക്ഷത്രശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ചയെ മന്ദീഭവിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തു. ആകാശത്തെ ഹിന്ദുക്കൾ രാശികളാക്കിത്തിരിച്ചു—ബാബിലോണിയക്കാരും ഇതുതന്നെ ചെയ്തിരുന്നു. 12 ചന്ദ്രമാസങ്ങളുള്ള പഞ്ചാംഗം അവരുണ്ടാക്കി. ഓരോ മാസത്തിന്നും 30 ദിവസം. അയ്യഞ്ചുകൊല്ലം കൂടുമ്പോൾ

ഓരോ മാസം അധികവും ചേർത്തിരുന്നു. ചന്ദ്രൻെറ വ്യാസം അവർ ഒരുവിധം കൃത്യമായിത്തന്നെ ഗണിച്ചുണ്ടാക്കി സൂര്യ-ചന്ദ്രഗ്രഹണങ്ങൾ കട്ടകിട തെറ്റാതെ അവക്ക കണക്കാക്കാൻ കഴിഞ്ഞു. മുഖ്യനക്ഷത്രങ്ങളുടെ ചലനവും ഭ്രുധ്രുവങ്ങളുടെ സ്ഥിതിയും ഇന്നിന്നവിധമാണെന്നും അവർ മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു. ഭൂമിയുടെ ആകർഷണത്തെപ്പററിയുള്ള സിദ്ധാന്തം അവക്കറിയാമായിരുന്നു. ഭൂമി എല്ലാ വസ്തുക്കളേയും തന്നിലേക്കാകർഷിക്കുന്നുണ്ടെന്നും അവർ പറഞ്ഞു.

(ഗ്രീക്കുകാരേക്കാൾ (ക്ഷേത്രഗണിതത്തിലൊഴികെ) മേലേക്കിടയിലുള്ള ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രമാണു് ഇന്ത്യ വളർത്തിയെടുത്തതു്.) എന്നും മറക്കാൻ വയ്യാത്ത അക്കങ്ങളും—അറബിഅക്കങ്ങളെന്നാണിവയെപ്പറയുന്നതെങ്കിലും—ദശാംശസമ്പ്രദായവും ഭാരതത്തിൻെറ പാരമ്പര്യമാണു്. ക്രിസ്തുവിനു് 256 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പുണ്ടാക്കിയ അശോകൻെറ ശിലാശാസനങ്ങളിൽ 'അറബി' അക്കങ്ങൾ കാണാം. അതിനാൽ, ഇന്ത്യയിൽനിന്നാണിവ അറബികൾവഴി യൂറോപ്പിലേക്കു പോയതെന്നുവേണം അനുമാനിക്കാൻ. സുപ്രസിദ്ധ ശാസ്ത്രജ്ഞനായ ലാപ്ലാസ് പ്രസ്താവിച്ചു:

"പത്തു പ്രതിരൂപങ്ങളിൽക്കൂടി ഏതു സംഖ്യ വേണമെങ്കിൽ പ്രകടിപ്പിക്കാനുള്ള അത്ഭുതകരമായ മാർഗ്ഗം നമുക്കു തന്നതു് ഇന്ത്യയാണു്. ആ സംഖ്യകൾക്കോരോന്നിന്നും വിലയുണ്ടു്, അവ നിൽക്കുന്ന സ്ഥാനത്തിന്നും വിലയുണ്ടു്. ഇന്നു നമുക്കിതു ലഘുവായിത്തോന്നും. അതിൻെറ യഥാർത്ഥത്തിലുള്ള കഴിവുകൾ നാം ഓക്കുകയില്ല. എന്നാൽ മഹത്തായ ഒരു ആശയമാണതിലന്തർഭവിച്ചിരുന്നതു്. ആ സമ്പ്രദായത്തിൻെറ ലാളിത്യം, കണക്കുകൂട്ടാനിതുവഴിയുള്ള എളുപ്പം, ഇവയെല്ലാം നമ്മുടെ കണക്കുശാസ്ത്രത്തെ എല്ലാ കണ്ടുപിടുത്തങ്ങളുടേയും മുമ്പിൽക്കൊണ്ടുചെന്നു വെക്കുന്നു. എന്തൊരു ഗംഭീരമായ കണ്ടുപിടുത്തമാണിതു്? പൗരാണികയുഗം സൃഷ്ടിച്ച ഏററവും മഹാന്മാരായ രണ്ടുപേരാണു് ആർക്കിമിഡസ്സും അപ്പോളോണിയസ്സും. ഇവക്കുപോലും ഈ ലളിതമായ ആശയം കണ്ടുപിടിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ലെങ്കിൽ എത്ര മഹത്താണതെന്നു ചിന്തിച്ചുനോക്കുക."

അറബികളുടേയും സിറിയക്കാരുടേയും ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ ദശാംശവ്യവസ്ഥയെപ്പററിയുള്ള പരാമർശങ്ങൾ വന്നതു് വളരെ വൈകിയിട്ടാണു്. അതിന്നെത്രയോ മുമ്പുതന്നെ ആര്യഭടനും ബ്രഹ്മഗുപ്തനും ദശാംശസമ്പ്രദായത്തെപ്പററി അറിവുണ്ടായിരുന്നു. ബുദ്ധമതപ്രചാരകന്മാരിൽനിന്നിതു ചൈന സ്വീകരിച്ചു. ഒമ്പതാം നൂററാണ്ടിൽ ബാഗ്ഡാഡിലെ ഏററവും ഉന്നതനായ മുഹമ്മദ് ഇബ്ൻ മൂസാ ഇതു് അവിടേയും പ്രാവർത്തികമാക്കി. പൂജ്യം എന്ന അക്കം ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഏററവും പഴയ രേഖ ഒരു അറബി ആധാരമാണു്. (837എ. ഡി.) ഇന്ത്യയിലിതുപയോഗിച്ചതിന്നുള്ള തെളിവുകൾ 837-ന്നുശേഷമുള്ളതേ കാണുന്നുള്ളു. എങ്കിലും 'പൂജ്യ'വും ഇന്ത്യയിൽനിന്നു് അറബികൾക്കു ലഭിച്ചതാണെന്നാണു പൊതുവെ എല്ലാവരും പറയുന്നതു്. കണക്കിൽ ഏററവും വിലയില്ലാത്തതും എന്നാൽ ഒരിക്കലും കൈവിടാൻ വയ്യാത്തതുമായ പൂജ്യമായ ആ സംഖ്യ ഇന്ത്യയുടെ പ്രതിഭയെ കാണിക്കുന്നു.

അൽജിബ്ര ഇന്ത്യക്കാരും ഗ്രീക്കുകാരും സ്വതന്ത്രമായി വളർത്തിക്കൊണ്ടുവന്ന ശാസ്ത്രശാഖയാണെന്നു് ചരിത്രരേഖകൾ തെളിയിക്കുന്നു. അൽജിബ്ര എന്ന വാക്കിന്റെ ഉത്ഭവം അറബിയിൽനിന്നാണു്. ഇതുകൊണ്ടു് ഈ ശാസ്ത്രം അറബികളിൽനിന്നാണു് ഗ്രീക്കുകാർക്കു ലഭിച്ചതെന്നനുമാനിക്കാം. അറബികൾക്കെവിടുന്നാണിതു കിട്ടിയിരിക്കുക? ഗ്രീസിൽനിന്നാവാനല്ല വഴി, ഇന്ത്യയിൽനിന്നാവുമെന്നാണു് പല ചരിത്രകാരന്മാരും ഊഹിക്കുന്നതു്. ആര്യഭടൻ, ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ, ഭാസ്കരാചാര്യൻ എന്നീ ത്രിമൂർത്തികളാവണം അൽജിബ്രയുടേയും പ്രണേതാക്കൾ. 114 എ. ഡി.-യിൽ ജനിച്ച ഭാസ്കരൻ റാഡിക്കൽ, സൈൻ മുതലായ പല അൽജിബ്രാപ്രതിരൂപങ്ങളും കണ്ടുപിടിച്ചവത്രെ. ശൂന്യരാശിയെന്ന ആശയവും ഇവർ നൽകിയതാണു്. ഈ ആശയമില്ലെങ്കിൽ അൽജിബ്രയ്ക്കു നിലനിൽപ്പില്ല. 'പേർമ്യൂട്ടേഷൻ കോംബിനേഷനു'ള്ള റൂളുകൾ അവർ കണ്ടുപിടിച്ചു. 2-ന്റെ വർഗ്ഗമൂലം അവർ കണ്ടു. യൂറോപ്പിന് ഒരായിരം കൊല്ലങ്ങൾ കഴിഞ്ഞുമാത്രം അറിവു ലഭിച്ച, Indeterminate equations of the second degree എട്ടാം നൂററാണ്ടിൽത്തന്നെ ഇന്ത്യയ്ക്കുറിയാമായിരുന്നു. ശാസ്ത്രം

പോലും ഇന്ത്യയിൽ കവിതയിലാണ പ്രതിപാദിച്ചതു്. ശുഷ്ക മായ ഗണിതശാസ്ത്രത്തിന്നു് ഇന്ത്യക്കാർ മാംസവും ആത്മാവും നൽകിയപോലെ തോന്നി. ഇതാ ഒരു കണക്കു്:

"ഒരുകൂട്ടം തേനീച്ചകൾ. അവയിൽ അഞ്ചിലൊന്നു കദംബപുഷ്പങ്ങളിൽ ചെന്നിരുന്നു; മൂന്നിലൊന്നു ശിലിന്ധ്രപുഷ്പങ്ങളിൽച്ചെന്നു; ഇവതമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തിന്റെ മൂന്നിലൊന്നു കുടജപുഷ്പത്തിലേക്കു പോയി; ബാക്കിയുള്ള ഒരു തേനീച്ച ഒററയ്ക്കു പാറിപ്പറക്കുകയാണു്. എത്ര തേനീച്ചകളാണു് ആ കൂട്ടത്തിലുണ്ടായിരുന്നതു്?..."

ഇനി മറെറാരു കണക്കു്. ഒരു ഗണിതശാസ്ത്രജ്ഞൻ പ്രിയതമയോടു പറയുന്നു:

"എട്ടു രത്നങ്ങൾ, പത്തു വൈഡൂര്യങ്ങൾ, നൂറു മുത്തുകൾ ഇവയെല്ലാം നിന്റെ മൂക്കുത്തിയിലുണ്ടു്. നിനക്കുവേണ്ടി ഞാനിവയെല്ലാം അത്രതന്നെ സംഖ്യയ്ക്കു വാങ്ങി; മൂന്നുതരം കല്ലുകളുടേയും ആകെ വില നൂറിൻെറ പകുതിയേക്കാൾ മൂന്നു കുറവായിരുന്നു; ഓരോന്നിൻേറയും വില പറയാമോ, പ്രിയതമേ?"

ക്ഷേത്രഗണിതത്തിൽ ഭാരതീയർ വിഖ്യാതി നേടിയില്ല. യാഗശാലകളുടേയും ഹോമകുണ്ഡങ്ങളുടേയും ബലിപീഠങ്ങളുടേയും നിർമ്മാണം പൈത്തഗോരസ്സിൻെറ തത്വപ്രകാരം വളരെക്കാലം മുമ്പുതന്നെ ഭാരതീയപുരോഹിതന്മാക്കറിയാമായിരുന്നുവെന്നതു ശരിതന്നെ. ആര്യഭടൻ ത്രികോണത്തിന്റേയും, ട്രപ്പീസിയത്തിൻേറയും, വൃത്തത്തിൻേറയും എല്ലാം ക്ഷേത്രഫലം കണ്ടതും, π എന്നതിൻെറ മൂല്യം നിർണ്ണയിച്ചതും ഗ്രീക്കു സ്വാധീനംമൂഖേനയായിരിക്കണം. ഭാസ്കരൻ ഡിഫറൻഷ്യൽ കാൽക്കുലസ്സ് എന്തെന്നു മനസ്സിലാക്കിയതായിത്തോന്നുന്നു. 'സൈൻ'കളുടെ ഒരു പട്ടിക ആര്യഭടൻ ഉണ്ടാക്കി. 'സൂര്യസിദ്ധാന്ത'മാകട്ടെ ഗ്രീക്കുകാക്കു് അറിവുള്ളതിനേക്കാളെത്രയോ മേന്മകൂടിയ ട്രിഗ്നോമെട്രിയുടെ ഒരു സമ്പ്രദായം ആവിഷ്കരിച്ചു.

ഗ്രീസ്സിലുണ്ടായപോലുള്ള ഭൗതികസിദ്ധാന്തങ്ങൾ ഇന്ത്യയിലും ഉണ്ടായി. കണാദൻ പറഞ്ഞു, ലോകത്തിലെ വസ്തുക്കളെല്ലാംതന്നെ അണുനിർമ്മിതമാണെന്നു്. മൂലകങ്ങളുടെ സ്വഭാ

വത്തിന്നനുസരിച്ച് അണുക്കൾക്കും വ്യത്യാസം വരുമെന്നും കണാദൻ പറഞ്ഞു. ഡെമോക്രിററസ്സിനെപ്പോലെ ജൈനന്മാർ പറഞ്ഞതു്, എല്ലാ പരമാണുക്കളും ഒരേവിധത്തിലുള്ളവയാണെന്നാണ്—അവയുടെ കൂടിച്ചേരലിന്നനുസരിച്ചു വ്യത്യാസമുണ്ടാവുന്നുവെന്നുമാത്രം. ഒരേവസ്തുവിൻെറ വിവിധരൂപമാണ് വെളിച്ചവും ചൂട്ടും—കണാദൻെറ ധാരണയിൽ. ഉദയനൻ പറഞ്ഞതു് എല്ലാ ഉഷ്ണത്തിൻേറയും ഉൽഭവം സൂര്യനിൽനിന്നാണെന്നാണ്. ന്യൂട്ടനെപ്പോലെ വാചസ്പതിയും വെളിച്ചമെന്നതു കണ്ണിൽ വന്നു തട്ടുന്ന സൂക്ഷ്മകണങ്ങളുടെ ഒരു നിരന്തരപ്രവാഹമാണെന്നാണു പ്രസ്താവിച്ചതു്. സംഗീതത്തെപ്പററിയുള്ള ഗ്രന്ഥങ്ങളിൽ രാഗങ്ങൾക്കും താളങ്ങൾക്കും ഗണിതശാസ്ത്രപരമായ വിശകലനം നൽകിയിരുന്നു. പൈത്തഗോരസ്സിൻെറ സിദ്ധാന്തംപോലും സംഗീതോപകരണങ്ങളിൽനിന്നുണ്ടാവുന്ന സ്വരത്തെയാസ്പദിച്ച് അന്നുള്ളവർ മനസ്സിലാക്കിയിരുന്നു. ഒരു എണ്ണപ്പാത്രത്തിൽ സദാ വടക്കോട്ടു നോക്കിയിരുന്ന ഒരു ഇരുമ്പുസൂചിയുപയോഗിച്ച്, ക്രിസ്ത്വബ്ദത്തിൻെറ തുടക്കത്തിൽത്തന്നെ ഇന്ത്യക്കാർ കപ്പൽയാത്ര നടത്തിയിരുന്നുവെന്നതിന്നും ചില തെളിവുകളുണ്ടു്.

വൈദ്യശാസ്ത്രം, വ്യവസായം എന്നിവയിൽനിന്നു കെമിസ്ട്രി കിളിർത്തുണ്ടായി. വാർപ്പിരുമ്പിൻെറ രസതന്ത്രപരമായ മേന്മയെപ്പററി പൗരാണികഭാരതത്തിലെ പല ഗ്രന്ഥങ്ങളിലും സൂചനയുണ്ടു്. ഗുപ്തകാലഘട്ടത്തിലിന്ത്യയിൽ വ്യവസായങ്ങൾ വളരെയേറെ വളർന്നിരുന്നു. റോമാക്കാരാണ് അന്ന് ഏററവും പരിഷ്കൃതന്മാരും ശക്തന്മാരുമായുണ്ടായിരുന്നതു്. അവർപോലും ഇന്ത്യയെയാണ് ഏററവും വളർച്ചയെത്തിയ രാജ്യമായിക്കണ്ടതു്—തുണികൾക്കു ചായം കൊടുക്കൽ, ടാനിങ്ങ്, സോപ്പ്, സിമൻറ്, സ്ഫടികം എന്നിവയുടെ നിർമ്മാണം എന്നിവയിൽ ഇന്ത്യയ്ക്കാണ് അന്നു നേതൃത്വമുണ്ടായിരുന്നതു്. ബി. സി. രണ്ടാം നൂററാണ്ടിൽ നാഗാർജ്ജുനൻ എഴുതിയ ഒരു കൃതിമുഴുവൻ രസത്തെപ്പററിയാണ്. എ. ഡി. ആറാം നൂററാണ്ടാവുമ്പോഴേക്കും വ്യവസായരസതന്ത്രത്തിൽ ഇന്ത്യക്കാർ യൂറോപ്പിൻെറ എത്രയോ മുന്നിലെത്തിയിരുന്നു. രസായനശാസ്ത്രത്തിന്റെ വിവിധപദ്ധതികളിൽ—അരിക്കൽ,

ഊററൽ, വാററൽ, ആവിയാക്കൽ, സ്ഫുടംചെയ്യെടുക്കൽ, ചൂടില്ലാതെ വെളിച്ചമുണ്ടാക്കൽ, പതയുന്നതും മയക്കുന്നതുമായ ചൂർണ്ണങ്ങളുണ്ടാക്കൽ, ലോഹലവണങ്ങളുടെ നിർമ്മാണം, കൂട്ടിച്ചേർത്തു പലതരം ലോഹങ്ങളും വസ്തുക്കളുമുണ്ടാക്കൽ— ഇന്ത്യ ഉന്നതിപ്രാപിച്ചിരുന്നു. ഉരുക്കിന്നു് 'ടെമ്പർ' വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം യൂറോപ്പിൽ പ്രചാരത്തിലായതു് ഈ അടുത്തകാലത്താണു്. ഇന്ത്യയിലാകട്ടെ അതു പണ്ടുപണ്ടേ നിലവിലുണ്ടായിരുന്നു. അലക്സാണ്ടർക്കു പോരസ്‌രാജാവു് സ്വർണ്ണവും വെള്ളിയുമല്ല 30 റാത്തൽ ഉരുക്കാണത്രെ സമ്മാനമായിക്കൊടുത്തതു്. വ്യവസായരസതന്ത്രത്തിൻെറ പല വശങ്ങളും അറബികൾ സമീപപൗരസ്ത്യദേശത്തിലേക്കു കൊണ്ടുചെല്ലുകയും ചെയ്തു. ഡമാസ്കസ്സിലെ സുപ്രസിദ്ധമായ വാളുകളുണ്ടാക്കുന്ന കൗശലം പേർസ്യക്കാരിൽനിന്നു് അറബികൾ പഠിച്ചു; ഇന്ത്യക്കാരിൽനിന്നാണു് പേർസ്യക്കാരിതു പഠിച്ചതു് എന്നുവേണം അനുമാനിക്കാൻ.

വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൻെറ ഭാഗമായ രസതന്ത്രം വളൎന്നതുപോലെ മനുഷ്യൻെറ അനാട്ടമിയും ഫിസ്യോളജിയുംകൂടി വളൎന്നു. ബി. സി. ആറാം നൂററാണ്ടിൽത്തന്നെ ഹൈന്ദവശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ലിഗമെൻറുകൾ, സൂച്ചറുകൾ , ലിംഫ് ഗ്രന്ഥികൾ, നാഡീകേന്ദ്രങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ നവീന ശരീരശാസ്ത്രത്തിന്നറിവുള്ള പല വിവരങ്ങളും നേടിയിരുന്നു. ഹൃദയമാണു് ബോധത്തിന്റെ ഇരിപ്പിടമെന്നു് അരിസ്റ്റോട്ടിലും മററും ധരിച്ചപോലെയാണു് ക്രിസ്തുവിനുമുമ്പുള്ള ഇന്ത്യയും ധരിച്ചിരുന്നതു്. ഹൃദയത്തിൽനിന്നാണു് നാഡികൾ പോകുന്നതെന്നും അവർ വിചാരിച്ചു. എങ്കിലും ദീപനത്തെപ്പററി കുറെ വിവരങ്ങൾ അവൎക്കുണ്ടായിരുന്നതായിത്തോന്നുന്നു—ജഠരാഗ്നിയുടെ പ്രവൎത്തനങ്ങൾ, ആമാശയത്തിൽവെച്ചു ഭക്ഷണത്തിന്നു വരുന്ന മാററങ്ങൾ. ഭക്ഷണം രക്തവുമായി കൂടിച്ചേരുന്നതു്—ഇവയെപ്പററിയെല്ലാം അവൎക്കു വിവരമുണ്ടായിരുന്നു. അച്ഛനമ്മമാരുടെ ശരീരവും അവരിലുള്ള ബീജങ്ങളും സ്വതന്ത്രങ്ങളാണെന്നു് വെയ്സ്മാന്നു 2,400 കൊല്ലങ്ങൾക്കു മുമ്പുതന്നെ ആത്രേയൻ (ബി. സി. 500) പ്രസ്താവിച്ചു. സ്ത്രീപുരുഷബീജ

ങ്ങളിലാണ് അച്ഛനമ്മമാരുടെ സ്വഭാവങ്ങൾ കിടക്കുന്നതെന്നും ഈ ഗുണങ്ങളാണ് പിന്നീട്ട സന്തതികൾക്കു പ്രദാനം ചെയ്യപ്പെടുന്നതെന്നും ആത്രേയൻ പറഞ്ഞു. കല്യാണത്തിനു മുമ്പു പുരുഷന്റെ പൗരുഷശക്തി പരിശോധിക്കേണ്ടതാണെന്നുപോലും ശുപാൎശചെയ്യപ്പെട്ടു. ക്ഷയം, അപസ്മാരം, കുഷ്ഠം, ദഹനക്ഷയം, മൂലക്കുരു, ബലക്ഷയം എന്നീ രോഗങ്ങളുള്ളവർ ദമ്പതിമാരാവരുതെന്നാണ് മനുസ്മൃതി ശാസിക്കുന്നതു്. ആൎത്തവാനന്തരമുള്ള 12 ദിവസങ്ങളിൽ ബീജസങ്കലനം ഉണ്ടാവില്ലെന്നവർ പറയുന്നു—അങ്ങനെ ജനനനിയന്ത്രണവും അവരുടെ ശ്രദ്ധയിൽ 500 ബി. സി.-യിൽത്തന്നെ പെട്ടു. ഗൎഭസ്ഥശിശുവിന്റെ മാസംപ്രതിയുള്ള വളർച്ച മിക്കവാറും കൃത്യമായിത്തന്നെ അന്നറിയാമായിരുന്നു. ഭ്രൂണത്തിൻെറ ലിംഗഭേദം വരുന്നതു പിന്നീടാണെന്നും, തക്കതായ ഔഷധങ്ങളും ആഹാരങ്ങളുംകൊണ്ടു ഗർഭത്തിലുള്ള ശിശുവിൻെറ ലിംഗം വേണമെങ്കിൽ ഇഷ്ടപ്രകാരമാക്കാമെന്നും അവർ പറഞ്ഞു.

അഥൎവ്വവേദത്തോടുകൂടിയാണ് ഭാരതീയവൈദ്യത്തിന്റെ ആരംഭം. മന്ത്രതന്ത്രങ്ങൾക്കിടയിൽ പലതരം രോഗങ്ങളെപ്പററിയും രോഗലക്ഷണങ്ങളെപ്പററിയും അഥൎവ്വവേദത്തിൽ പ്രസ്താവിച്ചിരിക്കുന്നു. മന്ത്രവാദത്തിൻെറ പിൻതുണയ്ക്കാണ് വൈദ്യം ഉദിച്ചതു്. രോഗിയുടെ ചികിത്സയ്ക്കു മന്ത്രങ്ങൾമാത്രം പോരെന്നും, ഭൗതികമായ ചില ഔഷധങ്ങൾ കൊടുക്കേണ്ടതുണ്ടെന്നും അവർ കണ്ടു. പിന്നീടു വൈദ്യത്തിനോടൊപ്പം ചെയ്യുന്ന ഒരു മാനസികചികിത്സയായി മന്ത്രവാദം. അഥൎവ്വവേദത്തിൻെറ ഒരു ഭാഗമാണ് ആയുൎവ്വേദം. 'ത്രിദോഷസിദ്ധാന്ത'ത്തിൽക്കൂടിയാണ് ആയുൎവ്വേദം രോഗങ്ങളെ വിലയിരുത്തുന്നതു്. പച്ചമരുന്നുകളും മന്ത്രങ്ങളുമാണ് രോഗചികിത്സയ്ക്കു ശുപാർശചെയ്യുന്നതു്. ഇന്നും ആയുൎവ്വേദൗഷധങ്ങൾ ഇന്ത്യയിൽ പ്രചാരത്തിലുണ്ടു്. ചിലപ്പോൾ പാശ്ചാത്യചികിത്സയെപ്പോലും വെല്ലുന്ന ഫലങ്ങളാണിതിൽനിന്നുണ്ടാവുന്നതു്. ചുററും ഔഷധങ്ങൾ വെച്ചുപിടിപ്പിച്ച തോട്ടത്തിൻെറ നടുവിലുള്ള വീടുകളിലാണ് വേദകാലത്തു പലരും താമസിച്ചതു്.

ആയുർവ്വേദശാസ്ത്രത്തിൻെറ ആചാര്യന്മാർ ക്രിസ്തുവിന്നു് 500 കൊല്ലം മുമ്പു ജീവിച്ച സുശ്രുതനും, ക്രിസ്ത്വബ്ദം രണ്ടാം നൂററാണ്ടിൽ ജീവിച്ച ചരകനും ആണു്. തൻെറ ആചാര്യ്യനായ ധന്വന്തരിയിൽനിന്നു ലഭിച്ച വിവരങ്ങളാണു് സുശ്രുതൻ—അദ്ദേഹം കാശി സർവ്വകലാശാലയിലെ വൈദ്യശാസ്ത്രപ്രഫസറായിരുന്നു—സംസ്കൃതത്തിലുള്ള തൻെറ ഗ്രന്ഥത്തിൽ സംഭരിച്ചതു്. രോഗകാരണങ്ങളെപ്പററിയും രോഗലക്ഷണങ്ങളെപ്പററിയും ചികിത്സയെപ്പററിയുമുള്ള വിവരങ്ങളാണു് അവ. സർജറി, പ്രസവശാസ്ത്രം, ആഹാരം, കുളി, ഔഷധങ്ങൾ, ശിശുക്കളുടെ ആഹാരം, ആരോഗ്യശാസ്ത്രം, വൈദ്യവിദ്യാഭ്യാസം എന്നിങ്ങനെ പല വിഷയങ്ങളെപ്പററിയും അദ്ദേഹം എഴുതി. ചരകനാകട്ടെ, തൻെറ ബൃഹദ്കോശമായ 'ചരകസംഹിത' രചിച്ചു. മിക്കവാറും ഹിപ്പോക്രാറ്റിസ്സ് പറഞ്ഞപോലെയാണു് ചരകനും പറയുന്നതു്: "സ്വാർത്ഥത്തിനുവേണ്ടിയല്ല, ഭൗതികമായ എന്തെങ്കിലും മോഹം സാധിക്കാനോ ലാഭം നേടാനോ അല്ല, കഷ്ടപ്പെടുന്ന മനുഷ്യനെ ആശ്വസിപ്പിക്കാൻവേണ്ടിയാവണം രോഗികളെ ചികിത്സിക്കുന്നതു്. മറെറല്ലാവരേയും നിങ്ങൾ ഇക്കാര്യത്തിൽ ജയിക്കുകയും വേണം"—ശിഷ്യന്മാർക്കിതായിരുന്നു ചരകൻെറ ഉപദേശം. ഗദ്യപദ്യസമ്മിശ്രമായ വാഗ്ഭടൻെറ (625 എ. ഡി.) കൃതിയും, ശരീരശാസ്ത്രസംബന്ധിയായ ഭാവമിശ്രൻെറ (1550 എ. ഡി.) കൃതിയും വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിൽ എണ്ണപ്പെട്ടവയാണു്. ഹാർവിയാണു് രക്തസഞ്ചാരത്തെപ്പററി കണ്ടുപിടിച്ചതെന്നു പറയുന്നു. എന്നാൽ, ഹാർവിക്കു 100 വർഷങ്ങൾക്കു മുമ്പു് ഭാവമിശ്രന്നു് രക്തസഞ്ചാരത്തെപ്പററി സൂചിപ്പിക്കാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുണ്ടു്. സിഫിലിസ് (ഉഷ്ണപ്പുണ്ണു്) എന്ന രോഗത്തിന്നു രസം നല്ല ഒരു ഔഷധമാണെന്നും ഭാവമിശ്രൻ പറഞ്ഞു.

സുശ്രുതനാകട്ടെ, പലതരം ശസ്ത്രക്രിയകളെപ്പററിയും പ്രതിപാദിക്കുന്നുണ്ടു്. തിമിരം, ആന്ത്രരോഗം, സിസേറിയൻ എന്നിങ്ങനെ. 121 ശസ്ത്രക്രിയോപകരണങ്ങളെപ്പററി അദ്ദേഹം വിവരിക്കുന്നു. ശവശരീരങ്ങൾ കീറിനോക്കിവേണം ശാസ്ത്രം പഠിക്കാനെന്നു് അന്നത്തെ ബ്രാഹ്മണന്മാരുടെ എതിർപ്പിനെ നേരിട്ടുകൊണ്ടുതന്നെ സുശ്രുതൻ ഉറപ്പിച്ചു പറഞ്ഞു.

ഒരാളുടെ കീറിയ ചെവിയിന്മേൽ ശരീരത്തിൻെറ മറെറാരു ഭാഗത്തുനിന്നു മുറിച്ചെടുത്ത ടിഷ്യൂ വെച്ചുപിടിപ്പിച്ചതദ്ദേഹമാണു്, ആദ്യമായിട്ടു്. മൂക്കിൻെറ സ്ഥാനത്തും ഇത്തരം ടിഷ്യൂ ചികിത്സ അദ്ദേഹം നടത്തിനോക്കി. "പണ്ടുകാലത്തു ഭാരതീയർ ഒരുവിധം എല്ലാ മേജർ ഓപ്പറേഷനുകളും ചെയ്തിരുന്നു—ധമനികളെ മുറിക്കലൊഴികെ," എന്നാണു പറയപ്പെടുന്നതു്. കൈകാലുകൾ മുറിക്കുക, ഉദരത്തിൻെറ ചില ഭാഗങ്ങൾ തുറന്നുനോക്കുക, പൊട്ടിയ എല്ലുകൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുക, ഭഗന്ദരവും മൂലക്കുരുവും മുറിച്ചു നീക്കംചെയ്യുക—ഇവയെല്ലാം അന്നു വിവരിക്കപ്പെട്ട ശസ്ത്രക്രിയകളിൽച്ചിലതാണു്. ശസ്ത്രക്രിയയ്ക്കു മുമ്പു് അനുഷ്ഠിക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകളെപ്പറ്റി സുശ്രുതൻ ദീർഘദീർഘം പ്രതിപാദിക്കുന്നു. പുകപിടിപ്പിച്ചു മുറികളും വ്രണങ്ങളും ശുദ്ധിയാക്കണമെന്നും സുശ്രുതൻ പറയുന്നു. വേദന ഒഴിവാക്കാനുള്ള മയക്കുമരുന്നുകളെപ്പററി സുശ്രുതനും ചരകനും പരാമർശിക്കുന്നുണ്ടു്. 'സമ്മോഹിനി' എന്ന പേരിലറിയപ്പെടുന്ന ഒരു മരുന്നു കൊടുത്തു വേദന അറിയാതെ ഒരു രാജാവിൻെറ തലയോടു് 927 എ. ഡി.-യിൽ മുറിച്ചുവത്രെ.

1120 തരം രോഗങ്ങളെപ്പററിയാണു് സുശ്രുതൻ പറയുന്നതു്—രോഗനിർണ്ണയത്തിനു പരിശോധനയും വിവരങ്ങൾ കുറിച്ചെടുക്കുകയും വേണമെന്നു് അദ്ദേഹം നിഷ്കർഷിക്കുന്നു. മൂത്രപരിശോധന രോഗനിർണ്ണയത്തിൻെറ ഒരു പ്രധാനമാർഗ്ഗമായിരുന്നു. മൂത്രം മാത്രം പരിശോധിച്ചു—ബാക്കിയൊന്നും നോക്കാതെ, രോഗിയെപ്പോലും കാണാതെ,—ചികിത്സിക്കാൻ തിബത്തിലെ ചില ഭിഷഗ്വരന്മാർക്കു കഴിയുമായിരുന്നുവത്രെ. ക്രിസ്തുവർഷം 1300-ൽ രചിച്ച ഒരു വൈദ്യശാസ്ത്രകൃതിയിൽ രോഗിയുടെ നാഡിമിടിപ്പു നോക്കണമെന്നു നിർദ്ദേശിച്ചിരിക്കുന്നു. ചികിത്സ തുടങ്ങുന്നതിൻെറ ഏഴുദിവസം മുമ്പു് പത്ഥ്യാഹാരമേ കഴിക്കാവൂ. ചിലപ്പോൾ ഇതുകൊണ്ടു തന്നെ രോഗം മാറും. പിന്നേയും രോഗം ബാക്കിനിന്നാൽ മാത്രം ഔഷധങ്ങളുപയോഗിക്കും. വളരെ നിവൃത്തിയില്ലെങ്കിൽ മാത്രമേ, ചെറിയ മാത്രകളിൽ, മരുന്നുകൾ കൊടുത്തിരുന്നുള്ളു. ആഹാരം, കുളി, വിരേചനം, നസ്യക്രിയകൾ, ഗർഭാശയത്തിലേക്കും മററും കഷായങ്ങൾ കുത്തിക്കയററൽ (വസ്തി),

അട്ടകളെക്കൊണ്ടു രക്തം നീക്കംചെയ്യൽ (രക്തമോക്ഷം) ഇവയെല്ലാമായിരുന്നു ചികിത്സയുടെ മുഖ്യഭാഗങ്ങൾ. വിഷങ്ങൾക്കെതിരായ സിദ്ധൗഷധങ്ങൾ ഭാരതീയവൈദ്യന്മാക്കറിയാമായിരുന്നു. സർപ്പദംശമേററവരെ ചികിത്സിക്കുന്നതിൽ മററാരേക്കാളും മുമ്പിലാണിന്നും ഭാരതീയവിഷവൈദ്യന്മാർ. പതിനെട്ടാം നൂററാണ്ടുവരെ വാക്സിനേഷൻ (വസൂരി കുത്തിവെക്കൽ) യൂറോപ്പിലറിയപ്പെടാത്ത ഒരു കാര്യമായിരുന്നു. 550–ലെങ്കിലും ഇന്ത്യയിലതിനെപ്പററി വിവരമുണ്ടായിരുന്നുവെന്നു തോന്നുന്നു. ധന്വന്തരി എഴുതുന്നു: "പശുവിൻെറ അകിട്ടിലുള്ള പൊള്ളനിൽനിന്നുള്ള നീരെടുക്കുക...ഒരു മുള്ളു കൊണ്ടെടുത്തു കയ്യിൻെറ ചുമലിന്നും മുട്ടിന്നുമിടയിൽ കുത്തിവെക്കുക—ചോരവരുന്നവരെ കുത്തിവെക്കണം...അങ്ങനെ വസൂരി രക്തത്തിൽച്ചേന്നാൽ പനിയും വരും." ആയുർവ്വേദത്തിലെ ആരോഗ്യതത്വങ്ങൾ പലതും രോഗാണുക്കളെ നശിപ്പിക്കാനുള്ള നടവടികളായിരുന്നുവെന്നു തോന്നും ഇപ്പോൾ നോക്കിയാൽ. പലതും അന്ധവിശ്വാസങ്ങളുടെമട്ടിലാണു ബാക്കിനിൽക്കുന്നതെങ്കിലും. ചികിത്സാവിധികളിലൊന്നായി 'ഹിപ്നോട്ടിസം' ഇന്ത്യക്കാർ അംഗീകരിച്ചു. ക്ഷേത്രങ്ങളിലായിരുന്നു ഈ ഹിപ്നോട്ടിസം നടത്തിയിരുന്നതു്. ഈജിപ്തിലും ഗ്രീസ്സിലും ഇങ്ങനെയാണു് ക്ഷേത്രചികിത്സ ആരംഭിച്ചതു്. ഇന്ത്യയുമായുള്ള സമ്പക്കത്തിൽനിന്നാണു് ബ്രിട്ടനിൽ 'ഹിപ്നോട്ടിക്ചികിത്സ' ആദ്യമായി ഏർപ്പെടുത്തിയ ബ്രേയ്ഡ്, എസ്ഡെയിൽ, എലിയട്സൺ എന്നിവക്കു പല അനുഭവങ്ങളും ലഭിച്ചതു് എന്നു പറയപ്പെടുന്നു.

വേദകാലത്തും ബൗദ്ധകാലത്തും ഇന്ത്യൻവൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്നുണ്ടായ ത്വരിതഗതിയിലുള്ള വളർച്ചയുടെ വേഗം പിന്നെപ്പിന്നെ കുറഞ്ഞുതുടങ്ങി. ധന്വന്തരിക്കും, ആത്രേയന്നും, സുശ്രുതന്നും ഗ്രീസ്സിൽനിന്നു ലഭിച്ച വിവരങ്ങളാണോ, അതോ ഗ്രീക്കുശാസ്ത്രജ്ഞന്മാക്കു് ഇന്ത്യയിൽനിന്നു ലഭിച്ച വിവരമാണോ ഇതെല്ലാം എന്നു തിട്ടമായിപ്പറയാൻ പ്രയാസം. അലക്സാണ്ടറുടെ കാലത്തു ഗ്രീക്കുവിജ്ഞാനത്തേക്കാൾ മേന്മയുള്ള പല ജ്ഞാനങ്ങളും ഇന്ത്യക്കാക്കുണ്ടായിരുന്നുവെന്നു ചരിത്രകാരന്മാർ പറയുന്നു. അരിസ്റ്റോട്ടില്വംകൂടി ഭാരതത്തിൽനിന്നല്ലേ

പലതും പഠിച്ചതു് എന്നു സംശയിക്കുന്നവരുണ്ടു്. പേർസ്യ, അറേബിയ എന്നീ രാജ്യങ്ങൾ ഇന്ത്യയിൽനിന്നാണു് പലതും പഠിച്ചതു്. എത്രകണ്ടു് ഈ സംഭാവനയുണ്ടായി എന്നു പറഞ്ഞുകൂടാ—ഇന്ത്യയിൽനിന്നു ലഭിച്ച വിവരത്തെ വിപുലീകരിക്കാൻ ബാഗ്ഡാഡിന്നും ബാബിലോണിയൻ വൈദ്യശാസ്ത്രത്തിന്നും കഴിഞ്ഞു. അവീൻ, രസം മുതലായ പ്രത്യൗഷധങ്ങളും, നാഡിമിടിപ്പു നോക്കുന്ന സമ്പ്രദായവും പേർസ്യയിൽനിന്നു് ഇന്ത്യയിലേക്കു വന്നതാവാനും ഇടയുണ്ടു്. എട്ടാം നൂററാണ്ടിൽ സുശ്രുതൻേറയും ചരകൻേറയും കൃതികൾ പേർസ്യക്കാരും അറബികളും അവരുടെ ഭാഷകളിലേക്കു വിവർത്തനം ചെയ്തതും നമുക്കറിയാം. ഹരൂൺ അൽ-റഷീദ് എന്ന കാലിഫ് ഇന്ത്യയിൽനിന്നു വൈദ്യശാസ്ത്രവിദഗ്ദ്ധന്മാരെ വരുത്തി ബാഗ്ഡാഡിൽ ആസ്പത്രികൾ സ്ഥാപിച്ചു. ഒരുപക്ഷേ, ഈജിപ്തിലും ഇന്ത്യയിലും അറേബിയയിലും എല്ലാം വൈദ്യശാസ്ത്രം സ്വതന്ത്രമായും സമാന്തരമായും പരസ്പരം അറിയാതേയും വളൎന്നുവന്നതായിക്കൂടെന്നുമില്ല.

ഏതായാലും സയൻസിൻെറ ബീജാങ്കുരം നടന്നതു ഗ്രീസ്സിലും ഈജിപ്തിലുമാണെന്നു പറയാൻ വയ്യ. ഇന്ത്യയും അതിൻേറതായ സംഭാവന സയൻസിൻെറ ആദ്യദശയിൽത്തന്നെ ചെയ്തിട്ടുണ്ടു് എന്നു തീർച്ചയാണു്. ഇതിൻെറ അൎത്ഥം ഇന്ത്യയിലെല്ലാ ശാസ്ത്രങ്ങളും പണ്ടേക്കുപണ്ടേ ഉണ്ടായിരുന്നു, എല്ലാം ഇവിടെനിന്നു പാശ്ചാത്യലോകം കടം വാങ്ങിയതാണു് എന്നൊന്നുമല്ല. അറിവിൻെറ അടിത്തറ കെട്ടുന്നതിൽ ഭാരതവും ഗണ്യമായ സേവനം നൽകിയിട്ടുണ്ടു്—അതു കുറച്ചു കാണുന്നതു ശരിയല്ല. അധികരിച്ചുകാണുന്നതാകട്ടെ, വങ്കത്തവുമായിരിക്കും.

★

തിരുത്തു്

137, 138, 139 പേജുകളിൽ വൈസ എന്നുള്ളതു് പൈസ എന്നും, 146-ാംപേജ് 4-ാംവരിയിൽ കോമ്പൗണ്ടു് എന്നും, 165-ാംപേജ് 29-ാംവരിയിൽ പേർമ്യൂട്ടേഷൻ എന്നും തിരുത്തിവായിക്കണം.

സൂചിക

അകചിനാസ് 81
അൽകചാറിസ്മി 68
അക്കൗസ്റ്റിക്സ് 51
അഗ്രിക്കോലാ 116—118
അച്ചടിയന്ത്രം 97
അഥർവ്വവേദം 169
അനക്സഗോരസ് 28
അൽ ബട്ടാനി 70
അൽ മജെസ്റ്റ് 69
അമേരിക്കസ് 106
അയോണിയ 17
അരിത്മറ്റിക് 68
അരിസ്റ്റോട്ടിൽ 31—35
അരിസ്റ്റാക്കസ്സ് 38
അറബിഅക്കങ്ങൾ 68, 164
അലക്സാൻഡ്രിയ 36
അവിരോവെസ് 73, 74
അവിസെന്ന 72, 73
അൽ-ഹസൻ 71
അംബ്രോസ്പാരി 134, 135
ആർക്കിമിഡസ് 39—41
ആൽക്കെമി 45, 89
ആൽജിബ്ര 69, 165
ആത്രേയൻ 168, 169
'ആൽബർട്ടസ് മാഗ്നസ്'' 80
ആയുർവ്വേദം 169
ആര്യഭടൻ 163, 165, 169
ആരോഗ്യശാസ്ത്രം 91, 92
ആലക്മിയോൺ 56
ആശുപത്രികൾ 8, 54, 93, 173
ഇനർഷ്യ 145
ഇസ്ലാം 67, 74
ഈതർ 32
ഉദയനൻ 167
എരാട്ടോസ്ത്തനിസ് 41
എരാസ്മസ് 104
എരാസിസ്റ്റാറസ് 57
'എററിമോളജി' 65
എംപിഡോക്കിൾസ് 22
എംബ്രിയോളജി 33, 130
ഏതൻസ് 28
ഓപ്ടിക്സ് 149, 160
'ഓപ്പസ്മയസ്'' 84
ഓമർഖയ്യാം 69
ഓർടിലിയസ് 112
കടലാസ് 97
കണാദൻ 166, 167
കരിമരുന്ന് 97
കാർടോഗ്രാഫി 111
'കാനൻ ഓഫ് മെഡിസിൻ' 72
കാന്തസൂചി 97
കാബോട്ടോ 107
കെപ്ളർ 147—50, 129
കൊളംബസ് 105
കോപ്പർനിക്കസ് 123—126
കോർഡോവാ 73

കപ്പാറൻടൈൻ 94, 95
ഗലീലിയോ 34, 137—147
ഗാലെൻ 58—60
ഗിൽബർട്ട് 119—121
ഗുപ്തകാലഘട്ടം 167
ഗെസ്നർ 118—119
ചതുർഭൂതങ്ങൾ 22
ചരകൻ 170, 173
ചിത്രലിപി 12
ച്യൂട്ട് 156
ജനനനിയന്ത്രണം 169
ജാബർ 70
ജെറാർഡ് 77
ജോൺ ഗുട്ടൻബർഗ് 96
ജോൺ മുള്ളർ 104
ജോൺ ലോക്ക് 156
ജൂലിയൻ പഞ്ചാംഗം 49
ടിഷ്യുചികിത്സ 171
ടെലെഡോ 73
ടൈക്കോബ്രാഹെ 127, 148
ടോളമി 43
ടോസ്കനെല്ലി 105
ട്രിഗ്ണോമെട്രി 14, 37, 42, 166
ഡയലക്ടിക്സ് 29
'ഡയലോഗ്' 143, 144
ഡയോജെനിസ് 56
ഡയോഫ്രാൻറസ് 44
ഡിഫറൻഷ്യൽ കാൽകുലസ് 166
ഡെക്കാർട്ടെ 156—160
ഡെമോക്രിററസ് 21, 167
തിയോഫ്രാസ്റ്റസ് 35
തെയിൽസ് 18, 19
തോമസ് സ്പ്രാററ് 156
ത്രിദോഷസിദ്ധാന്തം 169
ദശാംശവ്യവസ്ഥ 164, 165
ധന്വന്തരി 172
നവോത്ഥാനം 97
നാഗാർജ്ജുനൻ 167
നിയോപ്ലേറ്റോണിസം 62
നെസ്റ്റോറിയന്മാർ 66
പരമാണുസിദ്ധാന്തം 21, 166
പരസ്പരാകർഷണതത്വം 34
പരിസരശുചീകരണം 56, 57
പപ്പൈറസ് 15
പഞ്ചാംഗം 12, 13, 163
പെട്രാക്ക് 99
പാർസെൽസസ് 114—116
പിരമിഡ് 15
പൂജ്യം 165
പൈത്തഗോറസ് 24—27, 167
പ്ലാറേറാ 30
പ്ലിനി 48
പ്ലോട്ടിനസ് 62
ഫലോപ്പിയോ 134
ഫാബ്രിഷിയസ് 134
ഫ്രാൻസിസ്ബേക്കൻ 151—156
ഫ്രാകാസ്റ്ററോ 113, 114
ഫിലോലോസ് 27
'ബുക് ഓഫ് ദി ആർട്ട്' 71
ബിഷപ്പ് എംപിഡോർ 65
ബ്രൂണോ 129, 130

ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ 163, 165
ഭാവമിശ്രൻ 170
ഭാസ്കരാചാര്യൻ 165
മഗെല്ലൻ 107
മനുസ്മൃതി 169
മലേറിയ 113
മയക്കുമരുന്നുകൾ 171
മന്ത്രവാദം 169
മാക്സ്‌വാറൊ 47
മാർക്കോപോളോ 51, 105
'മിത്രിഡേററിസ്'' 118
മെക്കാനിക്സ് 39
മെക്കാട്ടർ 111
മുഹമദ് ഇബ്ൻ മൂസ്സ 165
മോസസ്ബെൻ മൈമോൺ 74
മൈഗ്രേഷൻ 88
'യൂനിവേർസൽ ബുക്ക് കാററലോഗ്'' 118
യൂക്ലിഡ് 30, 37
രസതന്ത്രം 115, 167
റാംസെസ് 71
റോജർ ബേക്കൻ 82—86
റോമനക്കങ്ങൾ 68
റോബർട്ട്ബോയിൽ 156
ലാപ്ലാസ് 164
ലിവർതതപം 39
ലുക്രീഷിയസ് 46
ലോഗരിതം 149
ല്യോനാർഡോ ഡാവിഞ്ചി 89, 101—103
വരാഹമിഹിരൻ 163
വാക്സിനേഷൻ 172
വാഗ്ഭടൻ 170
വാചസ്പതി 167
വാട്ടർപമ്പ് 146, 147
'വിഗ്രഹങ്ങൾ' 154
വില്യം കാക്സ്ടൺ 97
വിഷചികിത്സ 172
വെയ്സ്മാൻ 168
വെസാലിയസ് 130, 131
വെസൂവിയസ് 48
ശസ്ത്രക്രിയ (സർജറി) 58, 170, 171
ശാസ്ത്രീയരീതി 154, 155, 158, 159
ഷീനർ 142
സുശ്രുതൻ 170, 173
'സോളമന്റെ ഭവനം' 154
ഹിപ്പാർക്കസ് 41
ഹിപ്നോട്ടിസം 172
ഹിപ്പോക്രാററിസ് 52—56
ഹീറോ 41
ഹീറോഫിലസ് 57
ഹ്യൂമാനിസ്ററുകൾ 100
ഹെക്കാററിയസ് 20
ഹോളിവുഡിലെ ജോൺ 87

LIBRARY KOTTAYAM

★

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY

KOTTAYAM

Cl. No. M500 BHA-S Acc. No. 141885

This book should be returned on or before the date last stamped below.

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY KOTTAYAM

If the book is not returned on due date
a fine of 25 Ps. per day will be charged

M500
BHA-S

141885

ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ, പി.ടി
സയൻസിന്റെ കഥ

സയൻസിൻെറ കഥ

പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ

നമ്മുടെ ശാസ്ത്രസാഹിത്യകാരന്മാരിൽ, ഏററവും മുൻപന്തിയിൽ നില്ക്കുന്ന ഒരാളാണ് ശ്രീ പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ. വിവിധവിഷയങ്ങളെക്കുറിച്ചു നിരവധി ശാസ്ത്രീയഗ്രന്ഥങ്ങൾ ഭാഷയ്ക്കു സമ്മാനിച്ചിട്ടുള്ള ശ്രീ പണിക്കരുടെ ഏററവും പുതിയ കൃതിയാണ് 'സയൻസിൻെറ കഥ'.

മനുഷ്യനോളംതന്നെ പഴക്കമുണ്ടു് സയൻസിന്. സയൻസിൻെറ സ്രഷ്ടാവാണ് മനുഷ്യൻ. നവീനമനുഷ്യനെ വളർത്തിയെടുത്തതിൽ, സയൻസിൻെറ പങ്ക് വളരെ വമ്പിച്ചതാണ്.

സയൻസ്—പൗരാണികയുഗത്തിൽ, പൈത്തഗോരസ്സു മുതൽ അരിസ്റ്റോട്ടിൽ വരെ, ആർക്കിമിഡസ്സിൻെറ കാലം, സയൻസിനു റോമിൻെറ സംഭാവന, സയൻസിന് അറബികളുടെ സംഭാവന, റോജർബേക്കൻെറ കാലഘട്ടം, വിജ്ഞാനം പരക്കുന്നു, ആധുനികശാസ്ത്രത്തിന്റെ വളർച്ച, നക്ഷത്രശാസ്ത്രവും വൈദ്യശാസ്ത്രവും, ഗലീലിയോവിനുശേഷം, ശാസ്ത്രത്തെപ്പററി രണ്ടു സിദ്ധാന്തങ്ങൾ എന്നീ പതിനൊന്ന് ഉപന്യാസങ്ങളാണ് ഈ ഗ്രന്ഥത്തിൽ. 'പോപ്പുലർ സയൻസ്' എന്ന വിഖ്യാതഗ്രന്ഥത്തിൽനിന്നെടുത്ത വസ്തുതകളെ ആസ്പദമാക്കിയാണ് ഈ ഉപന്യാസങ്ങൾ രചിച്ചിട്ടുള്ളതു്.

നാഷനൽ ബുക്ക്സ്റ്റാൾ

കോട്ടയം തിരുവനന്തപുരം എറണാകുളം തൃശ്ശൂർ

SAHITYA PRAVARTHAKA
KOTTAYAM

സയൻസിന്റെ കഥ

ഒന്നാംഭാഗം

പി. ടി. ഭാസ്കരപ്പണിക്കർ

Indic Digital Archive Foundation
gpura.org