361

PUBLIC LIBRARY No. 10 KOTTAYAM

ഭൂഗോളചരിത്രം

ഒന്നാം ഭാഗം.

ഏ. രാമചന്ദ്രനായർ ബി. ഏ. എൽ. ടി.

എഴുതിയതു്.

പ്രകാശകൻ,

തോമസ് പോൾ, ബി. ഏ.

VIDYA VILASAM PUBLISHING HOUSE,

TRIVANDRUM.

വി. വി. പ്രെസ്സ്—കൊല്ലം.

൧ാം പതിപ്പു്—കാപ്പി ൧൦൦൦.

1918.

☞ ഉടമസ്ഥന്റെ മുദ്രയില്ലാത്ത പുസ്തകം വ്യാജമാകുന്നു.

ഭൂഗോളചരിത്രം.

ഒന്നാം ഭാഗം.

എം. രാമവൎമ്മതമ്പാൻ ബി. ഏ., എൽ. ടി.

എഴുതിയതു്.

പ്രകാശകൻ,

തോമസ് പോൾ, ബി. എ.

വിദ്യാവിലാസം പ്രസിദ്ധീകരണശാല.

തിരുവനന്തപുരം.

—:0:—

൨-ാം പതിപ്പ്—കാപ്പി—൧൦൦൦.

Copy Right Reserved.

കൊല്ലം "വിദ്യാഭിവൎദ്ധിനി" അച്ചുക്കൂടത്തിൽ

അച്ചടിപ്പിച്ചതു്.

—

1093.

വിഷയാനുക്രമണിക.

അദ്ധ്യായം.		പുറം.
൧.	നാം പാക്കുന്നലോകം.	൧
൨.	ഭൂചലനം.	൯
൩.	സൂര്യവംശം.	൧൫
൪.	ഭൂമിയുടെ ഉല്പത്തി.	൨൫
൫.	ഭൂമിയുടെ രൂപീകരണം.	൩൪
൬.	ഭൂമിയുടെ തല്ക്കാലസ്ഥിതി.	൪൪
൭.	റേഡിയം.	൫൧
൮.	ഭൂമിയുടെ ചേരുവ.	൫൮

മുഖവുര.

നമ്മുടെ എലിമെൻററി വിദ്യാഭ്യാസത്തിൽ ശാസ്ത്രീയവിഷയത്തിനു കുറേക്കൂടി പ്രാധാന്യം നൽകേണ്ടതാണെന്നു് എല്ലാവരും മുറവിളികൂട്ടുന്ന കാലമാണല്ലോ ഇതു്. അതിനാൽ ഈ മാതിരി പുസ്തകങ്ങളുടെ ആവശ്യം വ്യക്തമാണല്ലോ. ഈ പുസ്തകം അച്ചടിക്കുന്ന ഭാരം മുഴുവൻ ഏൽക്കയും സദയം ഒരു പ്രസ്താവന എഴുതുകയും ചെയ്ത ശ്രീമാൻ ജീ. രാമൻമേനോൻ എം. ഏ. അവർകളോടു് എനിക്കു തോന്നുന്ന കൃതജ്ഞത അവർണ്ണനീയമാകുന്നു.

എം. രാമവർമ്മതമ്പാൻ

ഗ്രന്ഥകർത്താവു്.

പ്രസ്താവന.

എത്രയും ഉപയോഗപ്രദവും ഗൌരവയുക്തവുമായ ഭൂഗോളചരിത്രത്തെ വളരെ ലളിതവും രസപ്രദവുമായ രീതിയിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഈ പുസ്തകത്തിനു് എന്റെ ഒരു പ്രസ്താവന ആവശ്യകമല്ലെന്നാണു് എനിക്കു തോന്നുന്നതു്. എങ്കിലും എന്റെ ഗുരുവര്യനായ മ. രാ. രാ. എം. രാമവർമ്മതമ്പാൻ ബി. ഏ. എൽ. ടി. അവർകൾ, ഈ പുസ്തകത്തിനു് ഒരു പ്രസ്താവനയ്ക്കു് എന്നോടു് ആവശ്യപ്പെട്ടതുകൊണ്ടു ഞാൻ ഇതെഴുതുന്നതാണു്. വന്ദ്യനായ ഗ്രന്ഥകർത്താവിന്റെ പ്രസിദ്ധിയേയോ പ്രശസ്തിയേയോ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനു് എന്റെ പ്രസ്താവനയ്ക്കു സാദ്ധ്യമല്ലെങ്കിലും, ഇതു് എനിക്കു ഗുണപ്രദമായിരിക്കും എന്നു തീർച്ചതന്നെ. ശിഷ്യവാത്സല്യംകൊണ്ടുമാത്രം ഈ ജോലി ഗ്രന്ഥകർത്താവു് എന്നെ ഏല്പിച്ചതായിരിക്കണം.

ശാസ്ത്രപരിജ്ഞാനം സിദ്ധിച്ചിട്ടില്ലാത്ത ഒരാൾക്കു ലോകത്തിൽ എല്ലാം അന്ധകാരമയംതന്നെ. താൻ താമസിക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ സ്വഭാവമെന്തെന്നോ, അതെങ്ങനെ ഉണ്ടായി എന്നോ തനിക്കു് അതിനോടുള്ള സംബന്ധമെന്തെന്നോ, ഫലപ്രദമായ വിധത്തിൽ ആലോചിക്കുന്നതിനുപോലും അയാൾ അശക്തനാണു്. ആലോചിച്ചാൽ തന്നെ തലപുകച്ചിൽ മാത്രം ഫലമായി

വരാനാണെളുപ്പം. ലോകത്തിൽ നടക്കുന്നതായി നാം കാണുന്ന പലതരം സംഭവങ്ങളിൽ, ഏതെങ്കിലും ഒരുതരത്തെക്കുറിച്ചെങ്കിലും ഒരുവിധം ക്രമാനുസൃതമായ അറിവു സമ്പാദിച്ചാൽ, മനുഷ്യനു ലോകഗതിയെക്കുറിച്ചുള്ള ഭയത്തിനും പരിഭ്രമത്തിനും വളരെ ആശ്വാസമുണ്ടാകും. ലോകത്തിലെ സംഭവങ്ങൾ ക്രമാനുസൃതങ്ങളാണെന്നും, നിരീക്ഷണവും പരീക്ഷണവുമാണു് ഉത്തമജ്ഞാനസമ്പാദനത്തിനുള്ള മാർഗ്ഗങ്ങളെന്നും ശരിയായ രീതിയിൽ ഏതു പ്രാകൃതികശാസ്ത്രം പഠിച്ചാലും മനുഷ്യനു് മനസ്സിലാക്കാം. ഈ ബോധമുണ്ടായാൽ, സാമാന്യന്മാരുടെ അന്ധവിശ്വാസങ്ങൾക്കും അവമൂലമുള്ള ഭയങ്ങൾക്കും ആപത്തുകൾക്കും കുറച്ചെങ്കിലും ശമനമുണ്ടാകാതിരിക്കയില്ല.

കുട്ടികൾക്കും, പ്രായമായവരെങ്കിലും, ജ്ഞാനശൂന്യതകൊണ്ടു ബാലസമന്മാരായിരിക്കുന്നവൎക്കും, "ഇതെന്തൊരു ഗുലുമാല!" എന്നുള്ള ഒരു അമ്പരപ്പുമാത്രമായിരിക്കും, പരസഹായംകൂടാതെ, ഈ ഭൂലോകത്തെക്കുറിച്ചു് ആലോചിച്ചാൽ ഉണ്ടാകുക. ഈ ലോകം ഒരു "ഗുലുമാല"യല്ലെന്നും മനുഷ്യന്റെ നിത്യപരിചയത്തിൽ പെടുന്ന ശക്തികൾ ലോകത്തിൽ എല്ലായിടത്തും ക്രമാനുസൃതമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു എന്നും അറിവുകുറഞ്ഞവൎക്കും മനസ്സിലാക്കുന്നതിന്നു് ഈ ഉത്തമഗ്രന്ഥം ഉപയോഗപ്പെടുമെന്നുള്ളതിനു സംശയമില്ല. കടലിൽ അത്യഗാധസ്ഥലങ്ങളിൽ, വെളിച്ചമെന്നതു് ഇന്നതെന്നുപോലും അറിയാതെ ജീവിക്കുന്ന ഒരുതരം ജന്തുക്കളെക്കുറിച്ചു്, ഈ പുസ്തകത്തിന്റെ ആദ്യഭാഗത്തു പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ. ആ തരത്തിലുള്ള ആന്ധ്യത്തിൽനിന്നും കുട്ടികളേയും, പൊതുവെ ജ്ഞാനം കുറഞ്ഞ എല്ലാവരേയും രക്ഷിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു വിളക്കാണു് ഈ ചെറുപുസ്തകം. അതിനെ എല്ലാവരും വേണ്ടവിധത്തിൽ ആദരിക്കയും ഉപയോഗിക്കയും ചെയ്യുമെന്നുതന്നെയാണു് എന്റെ വിശ്വാസം. വന്ദ്യനായ ഈ ഗ്രന്ഥകർത്താവിൽ നിന്നും സാമാന്യജനങ്ങൾക്കു ഇതുമാതിരി അനേകം അനുഗ്രഹങ്ങൾ ഇനിയും സിദ്ധിക്കുമാറു് അദ്ദേഹത്തിന്നു് ആയുരാരോഗ്യസൌഖ്യങ്ങൾ സർവേശ്വരൻ നൽകുമാറാകട്ടെയെന്നു പ്രാർത്ഥിക്കയും ഈ പുസ്തകത്തിനു സർവവിജയങ്ങളും ആശംസിക്കയും ചെയ്തുകൊള്ളുന്നു.

ജി. രാമൻമേനോൻ,

ഉടമസ്ഥൻ, "പൌരൻ" മാസിക,

പുതുപ്പള്ളി, കായംകുളം.

ഭൂഗോളചരിതം.

അദ്ധ്യായം ൧.

നാം പാൎക്കുന്ന ഗോളം.

സമുദ്രത്തിന്റെ അടിയിൽ പല ജന്തുക്കളും ജീവിക്കുന്നുണ്ടു്. വെളിച്ചം എന്നതു് എന്തെന്നു് അവയ്ക്കു അറിഞ്ഞുകൂടാ. കൂരിരുട്ടത്താണു് അവ പാൎക്കുന്നതു്. ഈ ലോകത്തെ അവ രണ്ടു വിധമായിട്ടെ കരുതുന്നുള്ളു. തിന്നാൻ കൊള്ളാവുന്നതും കൊള്ളരുതാത്തതും. ഈ വ്യത്യാസം അറിയുന്നതും സ്പൎശം കൊണ്ടാണു്. അവയ്ക്കു രാപകലില്ല. വേനൽ വൎഷമില്ല. സൂൎയ്യൻ ചന്ദ്രൻ നക്ഷത്രങ്ങൾ ഇവയുമില്ല. ഒരു ശബ്ദം കേൾക്കാനുമില്ല. രൂപം കാണാനുമില്ല. വേറെ ജന്തുക്കൾ ജീവിയ്ക്കുന്നുണ്ടു് എന്നുള്ള അറിവു കൂടി ഇല്ല.

ഒരു കുട്ടി കിടക്കുന്ന മുറിയിൽ നിന്നും വെളിയിൽ വരാതെ ഇരുട്ടിൽ തന്നെ, ഒന്നും കാണാതെയും കേൾക്കാതെയും ചിലപ്പോൾ വല്ലതും തിന്നുകയും ചിലപ്പോൾ തിന്നാതിരിക്കയും മാത്രം ചെയ്തു മെത്തയിൽ കിടന്നുരുളുകയാണെന്നിരിക്കട്ടെ. മേൽ വിവരിച്ച ജന്തുക്കളുടെ ജീവിതം ഈ കുട്ടിയുടെ ജീവിതംപോലെതന്നെയാണു്. നമുക്കാൎക്കും അങ്ങനെ കാലം കഴിച്ചാൽ പോരല്ലൊ. എന്നാൽ സൂക്ഷ്മമായി ആലോചിച്ചു നോക്കിയാൽ ഏകദേശം ഈ വിധത്തിൽ കാലം കഴിക്കുന്ന മനുഷ്യർ പലരുമുണ്ടു്.

നമ്മുടെ കഥ വളരെ ഭേദമാണു്. പലമാതിരി അറിവുകളും നമ്മുടെ മനസ്സിൽ പ്രവേശിക്കാനായി മനസ്സിനു് അഞ്ചു വാതലുകളുണ്ടു്. അവയെ നാം പഞ്ചേന്ദ്രിയങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. നാക്കു്, മൂക്കു്, തൊലി, കാതു്, കണ്ണു് ഇവയത്രെ പഞ്ചേന്ദ്രിയങ്ങൾ. നമുക്കു് അറിവു കിട്ടുന്നതു പ്രധാനമായി ഈ വഴികളിൽ കൂടിയാണല്ലൊ. ഇവയിൽ നാക്കും മൂക്കും ശേഷമുള്ളവയെപ്പോലെ അത്ര പ്രധാനങ്ങളല്ല. അതായതു് അവയിൽ കൂടി കിട്ടുന്ന അറിവു കുറച്ചെ ഉള്ളു.

മേല്പോട്ടു നോക്കാതെ ഭൂമിയിൽതന്നെ നോക്കുന്നതായാലും അവിടേയും അത്ഭുതകരമായ അനവധി വസ്തുക്കൾ നാം കാണുന്നു. ഇവയെപ്പററി പൂൎണ്ണമായ ഒരറിവു നമ്മുടെ ജീവകാലം മുഴുവൻ ശ്രമിച്ചാലും നമുക്കു കിട്ടുകയില്ല. ഇതേവരെ അസംഖ്യം ആളുകൾ ഇതിനായി ശ്രമിച്ചിട്ടും എത്രയും കുറച്ചേ നമുക്ക് അറിയാൻ കഴിഞ്ഞിട്ടുള്ളു. ഇവയെപ്പററി ഒരാൾ ചോദിക്കുന്ന ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഒക്കെ ഉത്തരം പറയാൻ നമുക്ക് കഴിയുകയില്ലെങ്കിലും പറയാൻ കഴിയുന്ന ഉത്തരങ്ങളും അസാദ്ധ്യചോദ്യങ്ങൾതന്നെയും നമുക്ക് ഉപയോഗമുള്ളതായിരിക്കും. മനുഷ്യർ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുള്ള കാൎയ്യങ്ങളെല്ലാം നമുക്കുപയോഗമുള്ളവയത്രെ. ഇനിയും അറിയാനുള്ളവയെ അപേക്ഷിച്ച് നാം അറിഞ്ഞിട്ടുള്ളത് ഏററവും തുച്ഛമായിരിക്കാം എങ്കിലും നമുക്ക് സ്വല്പം അഭിമാനത്തിന് വകയില്ലാതില്ല. അപരിഷ്കൃതന്മാരായ കാട്ടാളജാതിക്കാരെ നോക്കുക. അവരുടെ ജീവിതം എത്ര കഷ്ടം! അങ്ങിനെ ജീവിക്കുന്നതിനേക്കാൾ നല്ലത് മരിക്കയാണെന്നല്ലെ നമുക്കു തോന്നുന്നത്? ഇവരേക്കാൾ നമ്മെ അധികം സുഖജീവികളാക്കിത്തീൎത്തിട്ടുള്ളതു പരിഷ്കൃതമനുഷ്യർ സമ്പാദിച്ച അറിവാകുന്നു.

ആദ്യമായി ഒരു കാൎയ്യം ആലോചിക്കണം. മുൻ വിവരിച്ച ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കണമെങ്കിൽതന്നെ ഏവനും സ്വല്പം ബുദ്ധിമുട്ടുണ്ട്. കുറെ സമയം അതിനായി ഉപയോഗിക്കണം. എത്ര പുരുഷന്മാരും സ്ത്രീകളും ഇതിലേക്കായി അവരുടെ ജീവകാലം മുഴുവൻ ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇതൊക്കെ എന്തിനാണ് എന്നു ചിലർ ചോദിച്ചേക്കാം. ഉണ്ടും കളിച്ചും ഉറങ്ങിയും കാലംകഴിച്ചാൽ പോരെ എന്നായിരിക്കും പല കുട്ടികളുടേയും മതം. സമുദ്രത്തിന്റെ അടിയിൽ കിടക്കുന്ന ജന്തുക്കളെപ്പോലെയായി, ഇതൊന്നും ഞങ്ങൾക്കറിഞ്ഞുകൂടാ, അറികയും വേണ്ടാ, അറിഞ്ഞതുകൊണ്ട് ഒരു ഫലവുമില്ല, ഇതിനായി മെനക്കെടാൻ ഞങ്ങൾക്കു കഴികയില്ല എന്നു പറയുന്നവരും കാണും. പക്ഷെ, ഇവർ ജീവിക്കുന്നു എന്നു പറയാൻ പാടുണ്ടോ? നമ്മുടെ ജീവിതം ശുഭമാകണമെങ്കിൽ അതു മേലാൽ ഉൽകൃഷ്ടതരമായ ഒരു ജീവിതം സാദ്ധ്യമാക്കത്തക്കതായിരിക്കണം. ഇങ്ങനെ പൂൎവ്വന്മാർ ജീവിച്ചതിനാലല്ലെ ഇന്നു നമ്മുടെ ജീവിതം ഇത്രയെങ്കിലും ശ്രേഷ്ഠമായിരിക്കുന്നത്? ഇതിനെ ഇനിയും ശ്രേഷ്ഠമാക്കണമെങ്കിൽ നമുക്കു പലതും അറിയേണ്ടതുണ്ട്.

ഇപ്പോൾ മുകളിൽ ആകാശംവരെയും താഴെ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടുവരെയും നോക്കിക്കഴിഞ്ഞതല്ലൊ. ഇനി നാം പാൎക്കുന്ന ഭൂമിയുടെ കഥ എന്തെന്നു് ആലോചിക്കാം. ഇവിടെ നാം കണ്ടിട്ടുള്ളതും കാണുന്നതുമായ കാൎയ്യങ്ങൾ പറയുന്നതു എളുപ്പമാണു്. പക്ഷെ നാം കണ്ടിട്ടില്ലാത്തവയും അവ സംഭവിച്ച കാലത്തു നാം ജനിച്ചിട്ടു കൂടിയില്ലാതിരുന്നതും ആയ കാൎയ്യങ്ങൾ പറയാൻ കുറെ പ്രയാസമല്ലെ.

എങ്കിലും അവയെപ്പററി ചിലപ്പോൾ നമുക്കു് അറിഞ്ഞു പറയേണ്ടിവരുന്നുണ്ടു്. നമ്മുടെ സാമാനം ഒരു രാത്രി ഒരു കള്ളൻ കൊണ്ടുപോയാൽ സമൎത്ഥന്മാരായ ചില പൊല്ലീസുകാർ അന്വേഷിച്ചു കണ്ടുപിടിക്കുന്നുണ്ടല്ലൊ. കള്ളൻ കക്കുന്നതു പൊല്ലീസുകാർ കണ്ടിട്ടില്ല. കള്ളനെ അവർ അറികയില്ല. എന്നിട്ടും അവർ കളവു തെളിക്കുന്നു. അവർ എന്താണു ചെയ്യുന്നതു്? കള്ളന്റെ കാലടി സൂക്ഷിച്ചു കുറിച്ചെടുക്കും. അവൻ ആയുധങ്ങളോ വസ്ത്രമോ അവിടെ ഇട്ടേച്ചുപോയിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ അവയെ സൂക്ഷിക്കും. പിന്നെയും നാം സൂക്ഷിക്കാതെ പല ചില്ലറ സംഗതികളും അവർ സൂക്ഷിക്കും. അവയിൽനിന്നും വേണ്ടതുപോലെ അനുമാനിച്ചു് ഒടുക്കം കള്ളനെ പിടിക്കുന്നു.

ഇതുപോലെതന്നെയാണു് ഭൂമിയുടെ ആദിചരിത്രം അറിയാൻ നാമും ശ്രമിക്കേണ്ടതു്. ഒരു കളവു തെളിച്ച കഥ ഒരാൾ എഴുതുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. കഥ നല്ലതാവണമെങ്കിൽ, അതിന്റെ ഓരോ പടിയിലും പൊല്ലീസുകാരൻ എന്തു വിചാരിച്ചു, അയാൾക്കു കിട്ടുന്ന ഓരോ അറിവും അയാളുടെ വിചാരങ്ങളേയും അനുമാനങ്ങളേയും എങ്ങനെ മാററുന്നു, പല അറിവുകളേയും അയാൾ എങ്ങനെ കൂട്ടിച്ചേൎക്കുന്നു. ഇതൊക്കെ വിവരിച്ചിരിക്കണം. അതുപോലെ നമുക്കും തുടങ്ങാം.

ഭൂമിയുടെ ആദിചരിത്രം പൊല്ലീസുകാരൻ കളവു തെളിക്കുന്ന കഥയേക്കാൾ എത്രയും അധികം രസകരവും അത്ഭുതകരവുമായിരിക്കും. ഈ സംഗതിയെപ്പററി മനുഷ്യർ ആദ്യമായി ആലോചിച്ചപ്പോൾ അവൎക്കു വഴി തെററിപ്പോയിട്ടുണ്ടു്. പ്രത്യക്ഷമല്ലാത്ത പലതും പ്രത്യക്ഷമാണെന്നു് അവർ വിചാരിച്ചുപോയി. ഈ തെററായ വിചാരം മനസ്സിൽനിന്നു കളയുന്നതുവരെ അവൎക്കു് അധികമൊന്നും അറിവാൻ കഴിഞ്ഞില്ല. നാം ഉറങ്ങുന്ന മുറിയിലേക്കു പോകാനായി അടുക്കളയി

ലേക്കുള്ള വഴിയെ നടന്നാൽ എപ്പോഴാണ് ഉറക്കമുറിയിൽ എത്തുന്നത്? നമുക്ക് വഴി തെററിപ്പോയതിനാൽ കാൎയ്യം സാധിക്കുന്നില്ല. ഇതുപോലെയാണ് ആദികാലത്തു ഭൂമിയുടെ ചരിത്രത്തേപ്പററി ആലോചിച്ചവൎക്കും വഴി തെററിപ്പോയതു്. അതു് അവരുടെ കുററവുമല്ല. അവർ സമൎത്ഥന്മാരായിരുന്നു. തെററായവഴി നേർവഴിയാണെന്ന് അവൎക്കു തോന്നിപ്പോയി എന്നേയുള്ളു. ആ വഴിക്കു പോയപ്പോൾ പല ബുദ്ധിമുട്ടുകളും അവൎക്കു നേരിട്ടു.

ഭൂമിയേപ്പററി ആദ്യമായി ആലോചിച്ചവൎക്ക് രണ്ടുമൂന്നു സംഗതികൾ വിസ്സംശയമായി തോന്നി. ഒന്നാമതു് ഭൂമിയിൽ മലകളും താഴ്വരകളും ഉണ്ടെങ്കിലും ആകപ്പാടെ ഭൂമി പരന്നാണ്. എത്ര ദൂരം നടന്നാലും നാം വീഴുന്നില്ല. എവിടെ പോയാലും നമ്മുടെ തല മുകളിലും കാലു താഴത്തും ആണ്. നേരേമറിച്ചു് ഒരു വീപ്പയിന്മേൽ കയറി നടന്നുനോക്കാം. സൂക്ഷിച്ചു നടക്കാതെ ഒരടി തെററിയാൽ നാം വീഴുന്നു. ഉരുളുന്ന വസ്തുക്കളിൽ കയറി നടന്നാൽ ഇതാണ് ഫലം. ഭൂമിയിൽ ഇതു സംഭവിക്കാത്തതുകൊണ്ടു് ഭൂമി ഉരുണ്ട വസ്തുവേ അല്ല; പരന്നതുതന്നെയാണ്. ഭൂമിയിൽ നിന്നുകൊണ്ടു് അവർ മേലുംകീഴും നോക്കിത്തുടങ്ങി. മുകളിൽ ആകാശവും താഴത്തു ഭൂമിയും ഉണ്ടു്. ഭൂമി അധികം കുഴിച്ചുനോക്കാൻ അവൎക്കു സാധിച്ചില്ല. എങ്കിലും താഴെയും വല്ലതുമുണ്ടായിരിക്കണമെന്ന് അവർ അനുമാനിച്ചു.

ഭൂമിയുടെ അടിയിലെ സ്ഥിതിയുടെ ചില സൂചനകൾ അവൎക്കു് ചില ദിക്കുകളിൽ കാണ്മാൻ കഴിഞ്ഞു. അവിടെ ചൂടു കലശലാണെന്ന് അവർ അറിഞ്ഞു. ഇതു് അവർ എങ്ങനെ കണ്ടുപിടിച്ചു. ഭൂമിയിൽ ചില ദിക്കുകളിൽ വിശേഷിച്ചു്, ചില മലകളുടെ മുകളിൽ ചില ദ്വാരങ്ങൾ കാണുന്നുണ്ടു്. ഈ ദ്വാരങ്ങളിൽക്കൂടി ചിലപ്പോൾ പുകയും ഒരുമാതിരി ചാരവും വെന്തുരുകിയ പാറയും പുറപ്പെടുന്നു. ഈ മലകളെ അവർ അഗ്നിപൎവ്വതങ്ങൾ എന്നു പേർവിളിച്ചു. പക്ഷെ ഈ പേരു അത്ര ശരിയല്ല എന്ന് മേൽ നമുക്കറിയാറാകും. ഈ ദ്വാരങ്ങൾ മലകളിൽ മാത്രമല്ല കാണുന്നതു്. അവയിൽ കാണുന്നതു് സാധാരണമായ തീയുമല്ല. എങ്കിലും ഈ പേരു് ഓൎമ്മിക്കുകതന്നെ. അപ്പോൾ മുകളിൽ ആകാശമുണ്ടെന്നും താഴെ തീയുണ്ടെന്നും അവർ കണ്ടു. ഇതു രണ്ടും തെററാണ്. ഈ വിശ്വാസം അവരിൽ നിലനിന്നിടത്തോളം കാലം അവൎക്കു സത്യം അറിയാൻ കഴിഞ്ഞില്ല.

എങ്കിലും അവൎക്കു തീൎച്ചയായി തോന്നിയതു ഭൂമി പരന്നാണെന്നും അതു് അനങ്ങാതെ നില്ക്കുന്നു എന്നുമാണു്. ഭൂമി അനങ്ങുന്നതായി നമ്മുടെ കാലടികൾ ചുവട്ടിൽ തോന്നുന്നില്ലല്ലൊ. മേല്പോട്ടു നോക്കിയാൽ സൂൎയ്യൻ, ചന്ദ്രൻ, നക്ഷത്രങ്ങൾ, ഇവ ഭൂമിയുടെ ഒരററത്തുനിന്നും പൊങ്ങി ആകാശത്തുകൂടി മറെറാരററത്തുചെന്നു മറയുന്നതു നാം കാണുന്നുമുണ്ടു്. ഇവയെ ആദ്യം കാണുന്ന അററത്തിനു് കിഴക്കു് എന്നും അവ ചെന്നു പടിയുന്ന അല്ലെങ്കിൽ മറയുന്ന അററത്തിനു് പടിഞ്ഞാറെന്നും അവർ പേർകൊടുത്തു.

സൂൎയ്യൻ ദിവസന്തോറും ഇങ്ങനെ ചെയ്യുന്നതു് നമുക്കു് കാണാമല്ലൊ. നാം ഉണരുമ്പോൾ സൂൎയ്യനെ ഒരററത്തു കാണുന്നു. പിന്നെ ആകാശത്തിൽകൂടി പകൽ മുഴുവനും സഞ്ചരിച്ചു നാം ആദ്യം കണ്ട ദിക്കിനു എതിർവശത്തായി സൂൎയ്യൻ മറയുന്നു. ഈ സൂൎയ്യനാകുന്ന തീക്കട്ട വൈകുന്നേരം സമുദ്രത്തിൽ മുങ്ങി കെട്ടുപോകുന്നു. പിറെറദിവസം കാലത്തു് എങ്ങനെയോ അത്ഭുതമായ വിധത്തിൽ പിന്നെയും "ചുട്ടുപഴുത്തൊരു കനകക്കട്ടകണക്കെ" കാണപ്പെടുന്നു എന്നു് ഒരു കാലത്തു് വിചാരിച്ചുവന്നിരുന്നു. രാത്രി സൂൎയ്യൻെറ കഥ എന്തുതന്നെയായിരുന്നാലും നാം കണ്ടുവരുന്നതുപോലെതന്നെയാണു് പകൽ സൂൎയ്യൻെറ പ്രവൃത്തി എന്നുള്ളതിനു യാതൊരു സംശയവുമില്ല. അതായതു സൂൎയ്യൻ കിഴക്കുദിച്ചു ആകാശത്തിൽകൂടി സഞ്ചരിച്ചു പടിഞ്ഞാറ് അസ്തമിക്കുന്നു എന്നതത്രെ. അക്കാലത്തുള്ളവൎക്കു് ഭൂമി ചലിക്കുന്നു എന്നുള്ളതു തീരെ അസംബന്ധമായിട്ടാണു തോന്നിയിരുന്നതു്.

കാലാന്തരത്തിൽ ഭൂമി പരന്നല്ലെന്നു് മനുഷ്യൎക്കു മനസ്സിലായി. "ഭൂമി വലിയ ഉരുണ്ട ഒരു ഗോളമാണു്. അതിൻെറ ഉപരിഭാഗത്താണു നാം വസിക്കുന്നതു്" എന്നു് ധീരനായ ഒരാൾ പറഞ്ഞു. ഇതു കേട്ടു പലരും അയാളെ പരിഹസിച്ചു. അവരുടെ യുക്തി ഇങ്ങനെ ആയിരുന്നു. ഭൂമി ഒരു ഗോളമാണെങ്കിൽ നാം ഒരു ദിക്കിൽനിന്നും നേരെ നടന്നാൽ ഭൂമിയെ ചുററി അവിടെത്തന്നെ വന്നു ചേരേണ്ടതല്ലെ? അങ്ങനെ വരുന്നില്ലല്ലൊ. പക്ഷെ അക്കാലത്തുള്ളവർ ഭൂമിയുടെ ഒരംശം മാത്രമെ അറിഞ്ഞിരുന്നുള്ളു. അതിനപ്പുറം എന്താണെന്നു് അവൎക്കു് അറിവില്ലായിരുന്നു. അതുകൊണ്ടു്, ഒരു ദിക്കിൽനിന്നും പുറപ്പെട്ടു്, ഒരേവഴിക്കു പോയാൽ തിരിയെ അവിടെത്തന്നെ വരുമെന്നുള്ളതു് അസംബന്ധമായി അവൎക്കു തോന്നി.

വേറെ അവക്ക് ഒരു യുക്തി തോന്നി. ഭൂമി ഗോളമാണെങ്കിൽ നമ്മുടെ കീഴ്ഭാഗത്തു മനുഷ്യർ വസിക്കയില്ല. അവർ വീഴുകയില്ലെ? സർക്കസ്സുകാർ ഒരു വീപ്പ ഉരുട്ടിപ്പോകുമ്പോൾ വീഴാൻ ഭാവിക്കുന്നില്ലെ? അതിനു കീഴ്ഭാഗത്ത് ആളുകൾക്കു വസിക്കാൻ പാടില്ല; വീണു പോകും. സംശയമില്ല. ഇത് ഒരത്ഭുതമാകയില്ലെ? അതിനാൽ ഭൂമി ഉരുണ്ടാണെന്നു പറയുന്നതു തീരെ തെറ്റുതന്നെ.

ഇതുകൊണ്ടും വാദം കലാശിച്ചില്ല. പിന്നെയും ഓരോ യുക്തി പുറപ്പെട്ടുവിച്ചുകൊണ്ടുതന്നെ ഇരുന്നു. പക്ഷെ ഈ യുക്തികൾക്ക് ഒന്നിനും ബലം പോരെന്നു ജനങ്ങൾ അറിഞ്ഞുതുടങ്ങി. കലാശം ഭൂമി ഉരുണ്ടാണെന്നുള്ള ബോധം ജനങ്ങളുടെ മനസ്സിൽ വേരൂന്നി. ഈ അറിവുണ്ടാവാനുള്ള യുക്തികളിൽ പ്രധാനമായത് ഇതായിരുന്നു. കടല്പുറയിൽനിന്ന് ഒരു കപ്പൽ വരുന്നതോ പോകുന്നതോ നോക്കുക. പോകുമ്പോൾ കപ്പൽ ചെറുതായി ചെറുതായി പാമരംമുതൽ ഓരോ ഭാഗങ്ങൾ മറഞ്ഞ ഒടുവിൽ ഒന്നും കാണാതാകുന്നു. വരുമ്പോൾ നേരേമറിച്ച് ആദ്യം ഒരു പോട്ടുപോലെ കണ്ടു, ക്രമത്തിൽ വലുതായിവരുന്നതും അടുത്തു വരുമ്പോൾകപ്പലിൻെറ സകലഭാഗവും നാം കാണുന്നതും അനുഭവമാണല്ലൊ. ഭൂമി പരന്നായിരുന്നു എങ്കിൽ എത്ര ദൂരത്തുവച്ചും, കപ്പൽ ചെറുതായിട്ടെങ്കിലും മുഴുവനും കാണേണ്ടതല്ലെ? ഇപ്പോൾ ദൂരത്തുവച്ചു പാമരത്തിൻെറ അററം മാത്രവും അല്പമല്പമായി കൂടി കണ്ടുകണ്ടു അടുത്തു വരുമ്പോൾ ഒടുവിൽ കപ്പലിൻെറ അടിത്തട്ടും നാം കാണുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗം ഉരുണ്ടിരുന്നാലെ ഇതു സാധിക്കയുള്ളു എന്ന് ഏവനും മനസ്സിലായി.

ഈ യുക്തി ശരിയാണെങ്കിൽ കപ്പലിൽ കയറി നേരെ പടിഞ്ഞാട്ടുതന്നെ പോയാൽ തിരിയെ പുറപ്പെട്ട ദിക്കിൽതന്നെ വരണമല്ലൊ. ഇത് ഒന്നു പരീക്ഷിക്കതന്നെ എന്നു ചില കപ്പൽക്കാർ നിശ്ചയിച്ചു. വളരെ കപ്പലുകളും അനവധി ദിവസത്തേക്കു വേണ്ട ഭക്ഷണസാധനങ്ങളും ശേഖരിച്ച് എന്തുവന്നാലും പടിഞ്ഞാട്ടേ പോകയുള്ളു എന്നും നിശ്ചയിച്ച് അവർ പുറപ്പെട്ടു. ഇവർ പുറപ്പെട്ടതു സ്പെയിനിൽനിന്നായിരുന്നു. വളരെ ദിവസങ്ങളായിട്ടും അവർ കര കണ്ടില്ല. കപ്പൽക്കാക്കു വ്യസനവും പരിഭ്രമവും തുടങ്ങി. ഭക്ഷണസാധനം ചുരുങ്ങിത്തുടങ്ങി. ചിലർ കലഹത്തിനു ഒരുങ്ങി. കപ്പിത്താൻ അവരെ ഒക്കെ ഒരുവിധം സമാധാനപ്പെടുത്തി. പിന്നോക്കം

മടങ്ങുകയില്ലെന്നു ഒന്നുകൂടി അവർ തീരുമാനിച്ചു. ഒടുവിൽ ചില ദ്വീപുകൾ കാണാറായി. ഒരുവിധം സമാധാനമായി. ഇവിടെ കര കണ്ടാൽ ഇതിനപ്പുറവും കര കാണും എന്നു് അവർ ഊഹിച്ചു.

അക്കാലത്തു് സ്പെയിനിലുള്ള ആളുകളുടെ വിശ്വാസം കിഴക്കെ അററത്തെ രാജ്യം അല്ലെങ്കിൽ കര ഇൻഡ്യയാണെന്നായിരുന്നു. ഇക്കണ്ട ദ്വീപുകൾ ഇൻഡ്യായ്ക്കു സമീപമുള്ള ദ്വീപുകളാണെന്നു് അവർ വിചാരിച്ചു. ഇവയെ ഇൻഡീസ് ദ്വീപുകൾ എന്നവർ പേർ വിളിച്ചു. എന്നാൽ തങ്ങൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തിൻെറ നാലിൽ ഒന്നു മാത്രമെ സഞ്ചരിച്ചിട്ടൊള്ളു എന്നു് അവർ തീരെ ധരിച്ചില്ല. എങ്കിലും അവർ വലുതായ ഒരു കാര്യം സാധിച്ചു. അതായതു കടലിൽക്കൂടി നേരേ പടിഞ്ഞാട്ടു പോയാൽ കരകാണാമെന്നു് അവർ കണ്ടുപിടിച്ചു. ഇതു് അക്കാലത്തു ഒരു വലിയ കാര്യമായിരുന്നു.

ഇതുകണ്ടു് മററു കപ്പൽക്കാരും പുറപ്പെട്ടു. അവർ ഭൂമി അകപ്പാടെ ചുററിസ്സഞ്ചരിച്ചു. ഈ ശ്രമങ്ങളുടെ മഹത്തായ ഒരു ഫലം ഭൂമി ഉരുണ്ടു് വലുതായ ഒരു ഗോളമാണെന്നു സ്ഥാപിച്ചതായിരുന്നു.

അദ്ധ്യായം ൨.

ഭൂചലനം.

ഭൂമി പന്തുപോലെ ഉരുണ്ടതാണെന്നു നാം പഠിച്ചുവല്ലൊ. അതു് എപ്പോഴും ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നാണു് നാം പഠിക്കാൻഭാവിക്കുന്നതു്. ഒരു പമ്പരം കറക്കിയാൽ അതു തിരിഞ്ഞുതിരിഞ്ഞു ചുററുന്നതു നാം കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലൊ. ഭൂമിയും ഇതുപോലെ തിരിഞ്ഞു ചലിക്കയാണു ചെയ്യുന്നതു്. എന്നാൽ ഭൂമി സ്ഥിരമായി അനങ്ങാതെ നിൽക്കുന്നു എന്നു നമുക്കു തോന്നുന്നു. അതു എന്തുകൊണ്ടെന്നാൽ ഉലയാതെ ചലിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു്. വാസ്തവത്തിൽ ഏററവും വേഗത്തിൽ പോകുന്ന തീവണ്ടിയെക്കാൾ വേഗത്തിലാണു് ഭൂമി ചലിക്കുന്നതു്. ഉലയാതെ അതിന്മേലുള്ള സകല വസ്തുക്കളേയുംകൊണ്ടു് ഒരു

പോലെ ചലിക്കുന്നതുകൊണ്ട് അതു അനങ്ങുന്നതായി നമുക്കു തോന്നു
ന്നില്ല. ഈ ചലനംകൊണ്ടാണ് നമുക്കു രാപകൽ കിട്ടുന്നതു്. സൂ
ൎയ്യൻ യഥാൎത്ഥത്തിൽ ഉദിക്കയൊ അസ്തമിക്കയൊ ചെയ്യുന്നില്ല. ഭൂമി
തിരിഞ്ഞു ചലിക്കുന്നതിനാൽ ചിലഭാഗം സൂൎയ്യന് എതിരായും മററു
ചിലഭാഗം മറവായും ഭവിക്കുന്നു എന്നു മാത്രമേയുള്ളു. സൂൎയ്യൻ നേ
രെ നിൽക്കുന്ന ഭൂഭാഗത്തു വസിക്കുന്നവൎക്കു ആ സമയംപകലും ഭൂമിയു
ടെ മററുഭാഗത്തുള്ളവൎക്കു അതു രാവും ആകുന്നു.

ഭൂമി ചലിക്കുന്നു എന്നു പറയുമ്പോൾ അല്പമായി നമുക്കു തോ
ന്നുന്നതു് അതു നാം അറിയുന്നില്ലല്ലൊ എന്നല്ലെ? ഇതിനു സമാധാ
നം എളുപ്പത്തിൽ പറയാം. നിങ്ങൾ ഒരു വണ്ടിയിൽ കയറി സഞ്ചെ
രിച്ചിട്ടുണ്ടോ? ഇല്ലെങ്കിൽ ഒന്നു സഞ്ചരിക്കുകതന്നെ. ഒരു സ്റ്റേഷ
നിൽ കിടക്കുന്ന വണ്ടിയിൽ കയറി ഇരുന്നാൽ ആ വണ്ടി നീങ്ങുന്നതു
നിങ്ങൾ അറിയുകയില്ല. അവിടെയുള്ള മററുവണ്ടികൾനില്ക്കുന്നതുകാ
ണുമ്പോൾ നിങ്ങളുടെ വണ്ടി പോകുന്നതായി അറിയുന്നു. ചിലപ്പോൾ
മററു വണ്ടികൾ പോകുമ്പോൾ നിങ്ങൾ കയറിയിരിക്കുന്ന വണ്ടി
പോകയാണെന്നു നിങ്ങൾക്കു തോന്നിയേക്കാം. ആ സമയം സ്റ്റേഷ
നിൽ നോക്കിയാൽ അവിടെയുള്ള വസ്തുക്കൾ അനങ്ങാതെ നില്ക്കു
ന്നതു കാണുമ്പോഴെ മറേറവണ്ടിയാണു പോകുന്നതു് എന്നു നിങ്ങൾ
അറിയുന്നുള്ളു. അപ്പോൾ മറെറ വണ്ടിയുടെ ചലനമല്ലെ നിങ്ങളുടെ
വണ്ടിയുടെ ചലനമെന്നു നിങ്ങൾക്കു തോന്നിയതു്. ഇതുപോലെ നി
ങ്ങൾ അറിയുന്നില്ലായ്കയാൽ ഭൂമി ചലിക്കുന്നില്ലെന്നു പറയുന്നതും ശ
രിയല്ലെന്നു വരാം. നാം ഒരു തീവണ്ടിയിലൊ വള്ളത്തിലൊ സഞ്ച
രിക്കുമ്പോൾ നമ്മുടെ വാഹനം ചലിക്കുന്നു എന്നറിയുന്നതു് നമ്മുടെ
പാദത്തിൻ കീഴ്ഭാഗം ചലനം സ്പൎശിക്കയൊ അല്ലെങ്കിൽ ചുററുമുള്ള
സാധനങ്ങൾ ചലിക്കുന്നതായി നമുക്കു തോന്നുകയൊ ചെയ്യുമ്പോ
ഴാണു്.

ഭൂമി നമ്മുടെ പാദത്തിൻകീഴിൽ അനങ്ങുന്നതായി നമുക്കറിഞ്ഞു
കൂടാ. ഇതിനു കാരണം, ഭൂമിയുടെ ചലനം ഏററവും മൃദുവായിരിക്കു
ന്നതത്രെ. നാം ഒരു വള്ളത്തിലൊ കപ്പലിലൊ ഇരിക്കുമ്പോൾ അ
തു നീങ്ങിയാൽ നാം അറിയുകയില്ല. ഓളമോ തിരയോ ഉണ്ടെങ്കിൽ
മാത്രം നാം അറിയുന്നു. [illegible] വിമാനത്തിൽ കയറിയിരുന്നാൽ വലി
യ കാററില്ലെങ്കിൽ അതിൻെറ ഗതി നാം തീരെ അറിയുകയില്ല. വ

ണ്ടി അനങ്ങുന്നു എന്നു നാം അറിയുന്നതു് അതിന്റെ ഉലച്ചിലുകൊണ്ടാണ്. വണ്ടി നില്ക്കുകയൊ കുറേക്കൂടി വേഗം പോകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ നാംതന്നെ ഉലയുന്നു. അതിന്റെ വേഗഭേദംകൊണ്ടു് നമ്മുടെ ശരീരംതന്നെ ഉലയുന്നു. ഈ ഉലച്ചിൽ ഉണ്ടാകുമ്പോഴെ നാം പോകുന്നതായി അറിയുന്നുള്ളൂ. ആകാശവിമാനത്തിലാണ് ഈ ഉലച്ചിൽ ഏററവും കുറവു്. വലിയ കാററുമൂലമോ മറെറാ ഉലയാതിരുന്നാൽ അതിന്റെ ഗമനം നാം തീരെ അറിയുകയില്ല. അതിനാൽ സകലവാഹനങ്ങളിലുംവച്ചു് സൌമ്യമായി സഞ്ചരിക്കാവുന്നതു് വിമാനത്തിലാകുന്നു. ഭൂമി ചുററുന്നതോടുകൂടി എന്നും സഞ്ചരിക്കുന്ന നാം ഭൂചലനം തീരെ അറിയുന്നില്ല. ഭൂമിയുടെ ചലനസൌമ്യതയ്ക്കു മുഖ്യതെളിവു് അതു് അനങ്ങിയതായി ഇതേവരെ ആരും അറിഞ്ഞിട്ടില്ലെന്നുള്ളതത്രെ. ചിലപ്പോൾ ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തിൽ ചിലേടം മാത്രം അനങ്ങുന്നു. അതു നാം അറിയുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടു്. അതിനു ഭൂകമ്പം എന്നു പേർ. അല്ലാതെ ഭൂമി ആകപ്പാടെ അനങ്ങുന്നതു് നാം ആരും അറിയുന്നില്ല. ഭൂമി പെട്ടെന്നു് അനങ്ങാതെ നിന്നുപോയാൽ എന്തു സംഭവിക്കും? ഓടുന്ന വണ്ടിയോ വള്ളമോ പെട്ടെന്നു നിന്നുപോയാൽ അതിലിരിക്കുന്ന നാം മുമ്പോട്ടുലയുന്നു. ഒരു വള്ളത്തിലോ വണ്ടിയിലോ നാം സഞ്ചരിക്കുമ്പോൾ വള്ളമോ വണ്ടിയോ പെട്ടെന്നു നിന്നാൽ നാം മുന്നോട്ടു ആയുന്നുണ്ടല്ലൊ. ഭൂമിയുടെ ഗതി ഇപ്പറഞ്ഞവയെ അപേക്ഷിച്ചു എത്രയോ വേഗത്തിലത്രേ. അതു പെട്ടെന്നു നിന്നുപോയാൽ സകല ജംഗമങ്ങളും സ്ഥാവരങ്ങളിൽ പലതും ആകാശത്തിലേക്കു തെറിച്ചുപോകും. വളരെദൂരം പോകുംമുമ്പു് വായു അവയെ തടയുമായിരിക്കും. ഒരു പന്തു നാം മേല്പോട്ടെറിഞ്ഞാൽ അതിനെ വായു തടയുന്നുണ്ടല്ലൊ. എങ്കിലും ഒരു കാൎയ്യം തീൎച്ചതന്നെ. ഭൂമി പെട്ടെന്നു നില്ക്കുന്നുവെങ്കിൽ അതിനാലുണ്ടാകുന്ന തെറിപ്പിൽ സകല ജീവജാലങ്ങളും ചത്തുപോകും. സമുദ്രത്തിലെ വെള്ളം മേല്പോട്ടു തെറിക്കും. വലിയ കെട്ടിടങ്ങളുംമററും ഇടിഞ്ഞുവീണുപോകും. പക്ഷെ ഭൂമി ഇങ്ങനെ പെട്ടെന്നു നിന്നുപോകുമെന്നു തോന്നുന്നില്ല.

നാം നില്ക്കുന്നിടം അനങ്ങുന്നതു് നമുക്കറിയാൻ വഹിയാ എങ്കിൽ അതിന്റെ ചലനം അറിയുന്നതു് മററു സാധനങ്ങൾ ചലിക്കുന്നു എന്നു തോന്നുന്നതുകൊണ്ടാണല്ലൊ. സമൎത്ഥന്മാരായ പലരും ഇതൊക്കെ വളരെക്കാലമായി സൂക്ഷിച്ചറിഞ്ഞു് ഭൂമി ചലിക്കുന്നുണ്ടെന്നു

അവർ നിസ്സംശയം തീരുമാനിച്ചിരിക്കുന്നു. നാം കയറിയിരിക്കുന്ന തീവണ്ടി ചലിക്കുമ്പോൾ മററുവണ്ടിയാണ് ചലിക്കുന്നതെന്ന് നമുക്കു തോന്നുന്നുണ്ടല്ലൊ. അതുപോലെ നാം അധിവസിക്കുന്ന ഭൂമി ചലിക്കുമ്പോൾ സൂൎയ്യൻ ചലിക്കയാണെന്നു നമുക്കു തെററായി തോന്നിപ്പോകയാണ്. അതിനാൽ സൂൎയ്യനല്ല ഭൂമിതന്നെയാണ് ചലിക്കുന്നത് എന്ന് മനുഷ്യർ ധരിച്ചു.

സൂൎയ്യൻ ഉദിച്ചസ്തമിക്കുന്നു എന്നു നാം പറയാറുണ്ട്. ഇനി വളരെക്കാലത്തേക്ക് ഇങ്ങനെതന്നെ പറകയും ചെയ്യും. പക്ഷെ, യഥാൎത്ഥത്തിൽ സൂൎയ്യനല്ലാ ഉദിക്കയും അസ്തമിക്കയും ചെയ്യുന്നത്. ഭൂമിയാണ് സൂൎയ്യൻെറ മുമ്പിൽ പമ്പരംപോലെ കറങ്ങുന്നത്. സൂൎയ്യൻെറ നേരെവരുന്ന ഭൂഭാഗത്തിരിക്കുന്നവൎക്ക് പകലും മറുഭാഗത്തുള്ളവൎക്ക് രാത്രിയും ആകും. ഭൂമിയുടെ മാതൃകയായി ഒരു ചെറിയ ഗോളം ഉണ്ടെങ്കിൽ ഇതു് എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാം. ഇത്തരം ഒരു ചെറിയ ഗോളത്തിനു വലിയ വില ഒന്നും ഇല്ല. വലിയ ഗോളം കിട്ടുമെങ്കിൽ അതു നല്ലതുതന്നെ. ഇല്ലെങ്കിൽ ചെറുതായാലും മതി. ഇതിൽ നിന്നും നമുക്ക് പലതും പഠിക്കാം.

ഭൂമി കുറഞ്ഞപക്ഷം മൂന്നു വഴിക്കു ചലിക്കുന്നുണ്ട്. അവയെ എല്ലാംപററി നമുക്ക് പഠിക്കണം. ആദ്യംതന്നെ, സൂൎയ്യൻ കിഴക്കുദിച്ച് പടിഞ്ഞാറസ്തമിക്കുന്നു എന്നു തോന്നിക്കുന്ന ഭൂചലനത്തെപ്പററി ആലോചിക്കാം. ഒരു ടെനിസ് പന്തോ, തീൻനാരങ്ങയോ എടുത്ത് ഒരു വിളക്കിൻെറ മുമ്പിലായി പിടിക്കുക. വിളക്കിനു നേരെ നില്ക്കുന്ന അതിൻെറ വശം പ്രകാശിച്ചും, മറുവശം പ്രകാശിക്കാതെയും കാണുന്നു. കയ്യിലുള്ള സാധനം ഭൂമിയാണെന്നു വിചാരിച്ച് അതിന്മേൽ നിങ്ങളുടെ വീടിരിക്കുന്ന സ്ഥാനം സങ്കല്പിച്ച് മഷികൊണ്ട് ഒരു അടയാളം ഇടുക. ആ വസ്തു പതുക്കെ തിരിക്കാം. അങ്ങിനെ തിരിയുമ്പോൾ മഷിപ്പൊട്ട് ക്രമേണ വിളക്കിൻെറ നേരെ വരികയും, മറഞ്ഞുപോകയും ചെയ്യുന്നതു കാണാം. ആവൎത്തിച്ചു തിരിച്ചാൽ ഈ ഫലം തന്നെ കിട്ടുന്നു. വിളക്കിനെ സൂൎയ്യനായും ആ സാധനം ഭൂമിയായും വിചാരിക്കാം. മഷിപ്പൊട്ടു വിളക്കിൻെറ നേരെ വരുമ്പോൾ നമുക്ക് ഉച്ചയായി എന്നും, അതു (നമ്മുടെ വീട്) മറഞ്ഞ് വിളക്കിൻെറ എതിർവശത്താകുമ്പോൾ അൎദ്ധരാത്രിയായി എന്നും വിചാരി

ക്കാം. പിന്നീട്ടും തിരിഞ്ഞു് ഈ പൊട്ട് വിളക്കിന്റെ പ്രകാശത്തിൽ വരുമ്പോൾ ഉദിച്ചു എന്നു വിചാരിക്കാം.

ഇതു് ഇങ്ങനെയിരിക്കട്ടെ. നമുക്ക് എല്ലായ്പ്പോഴും പകലോ എല്ലായ്പ്പോഴും രാത്രിയോ ആണെങ്കിൽ എന്തായിരിക്കും കഥ? ഭൂമി അനങ്ങാതെ സ്ഥിരമായി നിൽക്കുകയാണെങ്കിൽ ഒരുഭാഗത്തുള്ളവക്ക് എന്നും പകലും എതിർഭാഗക്കാക്ക് എന്നും രാത്രിയും ആകും. പന്തു (ഗോളം) വിളക്കിനു നേരെ പിടിച്ചു് അനക്കാതെ ഇരിക്കുന്നിടത്തോളംകാലം ഒരുവശം വിളക്കിനടുത്തും, മറുവശം വിളക്കിൽനിന്നകന്നും ആയിരിക്കുമല്ലൊ. നാം പാക്കുന്ന ഭൂഭാഗം സൂൎയ്യനുനേരെ വരുമ്പോൾ ഭൂചലനം അവസാനിക്കുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. അപ്പോഴത്തെ കഥ എന്താണ്? സൂൎയ്യൻ ആകാശത്തിൽ പ്രകാശിച്ചുനിൽക്കുന്നു. രാത്രിയുണ്ടാകയില്ല. എന്നും പകൽ. എതിർവശത്തുള്ളവക്കു സൂൎയ്യനെ കാണണമെങ്കിൽ കപ്പൽ കയറി ഈ വശത്തു വരണം. പക്ഷെ, അവർ വരുമായിരിക്കാം. നമുക്ക് ഇരുട്ടു കാണാനായി മറുവശത്തു പോകാൻ തോന്നും. അങ്ങനെ ചെയ്തില്ലെങ്കിൽ നമുക്കു ഭ്രാന്തു പിടിക്കും. അതിനാൽ ഇപ്പോഴത്തെപ്പോലെ ഭൂമി കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കതന്നെയാണു് നമുക്കു നല്ലതു്. ഉണന്നിരിക്കാൻ പകലും ഉറങ്ങാൻ രാത്രിയും കിട്ടുമല്ലൊ. ഇതിനെ ഉദാഹരിക്കത്തക്ക ഒരു കഥ ഈയിടെ ഞാൻ വായിക്കയുണ്ടായി. കുറെ തേനീച്ചകൾ പകൽ മുഴുവൻ പണിചെയ്തു് രാത്രി ഉറങ്ങാൻ തുടങ്ങി. ഉടനെ ഒരാൾ ഒരു ഇലക്ട്രിക്ക് വിളക്കു കത്തിച്ചു് ഒരു കൃത്രിമപ്പകലുണ്ടാക്കി. തേനീച്ചകൾ ഉടനെ പണി ആരംഭിച്ചു. രാത്രിമുഴുവൻ ഈ വെളിച്ചത്തു പണി എടുത്തു. വിളക്കു കെടുത്തിയപ്പോൾ അവ ഉറങ്ങാൻ ഭാവിച്ചു. ഉടനെ സൂൎയ്യനുദിച്ചു. ഈച്ചകൾ വീണ്ടും വേലചെയ്തുതുടങ്ങി. എന്തിനു പറയുന്നു? വൈകുന്നേരമായപ്പോഴേക്ക് അവയെല്ലാം അതിശ്രമംകൊണ്ടു് ക്ഷീണിച്ചു ചത്തുപോയി. ഉത്സാഹികളായ ഈച്ചകൾക്കും മനുഷ്യക്കും വേണ്ടതു് തങ്ങൾ പാക്കുന്ന ഭൂഭാഗം സൂൎയ്യന്റെനേരെ വരുമ്പോൾ ഉണന്നു പണി എടുക്കയും സൂൎയ്യനിൽനിന്നും മറയുമ്പോൾ ഉറങ്ങുകയുമാകുന്നു.

എന്നാൽ നമുക്കു രാവുംപകലുമുണ്ടാകുന്ന കറക്കംമാത്രമല്ലാ ഭൂമിയ്ക്കുള്ള ചലനം. പമ്പരം കറങ്ങുമ്പോൾ അതു കറങ്ങിക്കൊണ്ടു് കുറെ ദൂരം പോകുന്നതു് നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. അപ്പോൾ പമ്പരത്തി

ന രണ്ടു ചലനങ്ങളുണ്ടു്. ഒന്നു് അതു തന്നത്താനെ ചുററിക്കറങ്ങുന്നതു്. മറേറതു് കറങ്ങിക്കൊണ്ടു് ഒരിടത്തുനിന്നു് മററൊരിടത്തുപോകുന്നതു്. ഭൂമിയും ഈ പമ്പരത്തെപ്പോലെയാണു്. അതു തന്നത്താനെ ചുററിക്കറങ്ങുകയും കറങ്ങിക്കൊണ്ടു്, സൂൎയ്യനെ ചുററുകയും ചെയ്യുന്നു. രണ്ടാമത്തെ ചലനം നാം അറിയുന്നില്ല. ഇതു രാപ്പകൽ പോലെ അത്ര പ്രത്യക്ഷമല്ലെങ്കിലും ഒട്ടും അപ്രധാനമല്ല. ഇതിൻെറ ഫലമായി ഭൂമി സൂൎയ്യനെ ഒന്നു ചുററുമ്പോൾ ഒരാണ്ടായി എന്നു നാം പറഞ്ഞുവരുന്നു.

ഒരാഴ്ചവട്ടം എന്നു നാം പറയാറുണ്ടല്ലൊ. എന്നാൽ ആ നിയമം മനുഷ്യൻ ഉണ്ടാക്കീട്ടുള്ളതാണു്. ഏഴുദിവസം കൂടിയാൽ ഒരാഴ്ച അല്ലെങ്കിൽ വാരം എന്നു പൂൎവ്വന്മാർ നിശ്ചയിച്ചു. നാമും അതിനെ പിന്തുടരുന്നു. മേലാൽ വാരം എന്നതു ആറോ അഞ്ചോ, നാലോ ദിവസമാകട്ടെ എന്നു നാം നിശ്ചയിക്കുകയാണെങ്കിൽ അതും മതിയാകും. അതു് (ആഴ്ച അല്ലെങ്കിൽ വാരം എന്നതു്) മനുഷ്യനിൎമ്മിതം അഥവാ കൃത്രിമമായ ഒരു ഏൎപ്പാടാണു്. സ്വാഭാവികമല്ല. രാപകൽ എന്ന വ്യത്യാസം അങ്ങനെ അല്ല. മനുഷ്യനു് അതു മാററാൻ അസാദ്ധ്യം. അതുപോലെ ആണ്ടു് എന്നതും പ്രകൃതികല്പിതം തന്നെ. എന്നാൽആണ്ടു തുടങ്ങുന്നതു് ഏതുമാസത്തിലാണെന്നു് മനുഷ്യനു് നിശ്ചയിക്കാം. അതിൽ ൩൬൫ ദിവസങ്ങൾ വേണമെന്നും, വേനൽ വർഷശീതകാലങ്ങൾ എന്നിവ വേണമെന്നും നിശ്ചയിച്ചതു് പ്രകൃതിതന്നെ.

രാപകൽ ഉണ്ടാകുന്നതു് ഭൂമിയുടെ കറക്കംകൊണ്ടാണെന്നു പഠിച്ചുവല്ലൊ. നാമറിഞ്ഞിടത്തോളം പകൽ വെളിച്ചവും രാത്രി ഇരുട്ടും ഒരുപോലെ ഉണ്ടെന്നല്ലെ നമുക്കു തോന്നുന്നതു്. ഇതിൻെറ അൎത്ഥം, ഭൂമി സൂൎയ്യനോടു വളരെ അടുക്കുകയോ സൂൎയ്യനിൽനിന്നു് വളരെ അകലുകയോ ചെയ്യുന്നില്ലന്നല്ലെ? സൂൎയ്യനിൽനിന്നും ഭൂമി, എന്നും ഒരേദൂരത്തിൽ ചരിക്കുന്നു എന്നല്ലെ തോന്നുന്നതു്? ഭൂമി എല്ലായ്പോഴും സഞ്ചരിക്കയുമാണല്ലൊ. അപ്പോൾ അതു് സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നു എന്നു വേണ്ടേ വിചാരിക്കാൻ? വിളക്കുത്തു പിടിച്ച പന്തിനെ വിളക്കിൻെറ ചുററും കൊണ്ടുപോകാം. പക്ഷെ, അതിനെ കറക്കിക്കൊണ്ടു ചുററിക്കാൻ പ്രയാസമായിരിക്കും. അതു കറങ്ങി ൩൬൫-തിരിച്ചിൽ കഴിക്കുന്നതോടുകൂടി വിളക്കിനുചുററും വരുമെങ്കിൽ അതു ഭൂമി ചെയ്യുമ്പോലെ ആകും. ഭൂമി കറങ്ങിക്കൊണ്ടു് സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നു. നാം ആകാശത്തിൽ ഒരു

സ്ഥാനം കുറിക്കുന്നു എങ്കിൽ ഭൂമി അവിടം വിട്ടു് തിരിയെ അവിടെ വരാൻ ൩൬൫ ദിവസം വേണമെന്നു കാണാം. സൂക്ഷ്മമായി പറകയാണെങ്കിൽ ൩൬൫൳ കറക്കം വേണ്ടിവരും. ഈ കാൽ കറക്കം മറന്നു പോകാതിരിക്കാൻ ൪ കൊല്ലത്തിലൊരിക്കൽ ഇംഗ്ലീഷുമാസം ഫെബ്രുവരിയിൽ പതിവായിട്ടുള്ള ൨൮ ദിവസത്തിനുപകരം ൨൯ ദിവസം കണക്കാക്കും. ഒരാണ്ടു് എന്ന കാലത്തെപ്പററി ഇനിയും പറയാനുണ്ടു്. അതു പിന്നീടാകാം. മനുഷ്യർ ആദ്യം കണ്ടുപിടിച്ച പ്രധാന സംഗതികളെക്കുറിച്ചു മാത്രമേ ഇപ്പോൾ പറയുന്നുള്ളു. അതായതു്, ഭൂമി പരന്നല്ല, ഉരുണ്ടതാണു്; അതു തന്നത്താനെ കറങ്ങുന്നതിനാൽ രാപകലുണ്ടാകുന്നു; അതു് സദാ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു; കറങ്ങിക്കൊണ്ടു് സൂര്യനു് ഒരു പ്രദക്ഷിണം വയ്ക്കുന്നതിനുള്ള സമയത്തെയാണു് നാം ഒരാണ്ടെന്നു പറയുന്നതു്.

അദ്ധ്യായം ൩.

സൂര്യവംശം.

ചില രാജാക്കന്മാർ സൂര്യവംശക്കാരാണെന്നുൽഘോഷിച്ചു നാം കേട്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഈ ഉൽഘോഷത്തിന്റെ ഉദ്ദേശം ആ രാജാക്കന്മാരുടെ വംശത്തിനു് ഒരു പുരാതനത്വം സ്ഥാപിച്ചു് അതു ഹേതുവായിട്ടു് ആരും അവരോടു കലഹിക്കയോ കയർക്കയോ ചെയ്യരുതെന്നുള്ള ബോധം ജനങ്ങളിൽ ജനിപ്പിക്കാനാകുന്നു. പുരാണങ്ങളിൽ ഇത്തരം കഥകൾ ധാരാളമാണു്. ജപ്പാൻ ചക്രവർത്തി സൂര്യവംശക്കാരനാണെന്നും ആ വംശചരിത്രം സൂര്യനിൽനിന്നും പിരിഞ്ഞതുമുതൽ ഇന്നേവരെ ഇടവിടാതെ എഴുതി പോന്നിട്ടുണ്ടെന്നും കേൾക്കുന്നു. ഈ വകയൊക്കെ ഒരുമാതിരി വമ്പു പറകയാണെന്നു വേണമല്ലൊ വിചാരിക്കാൻ. ആ രാജാക്കന്മാരുടെ കാര്യമല്ല ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ വിവരിക്കാൻ പോകുന്നതു് സൂര്യനേയും സൂര്യനിൽനിന്നു യഥാർത്ഥത്തിൽ ഉത്ഭവിച്ച ചില സന്താനങ്ങളേയും പററിയാണു് നമുക്കു പഠിക്കേണ്ടതു്. അതിനു് ആരംഭിക്കുകതന്നെ.

ഭൂമിയെപ്പററി ഏതാനും ചില സംഗതികൾ നാം പഠിച്ചുവല്ലോ. ഭൂചരിത്രം തന്നെ കുറെ പിന്നോക്കം നോക്കാം. ഭൂമി ഈ കാണുന്ന

ബ്രഹ്മാണ്ഡത്തിന്റെ നടുവിലല്ല സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതെന്നും സൂൎയ്യനെ ചുററി സഞ്ചരിക്കുന്ന ഒരു ഗോളമാണെന്നും നാം പഠിച്ചു. സൂൎയ്യൻ എന്നാൽ എന്താണെന്നും അതു ഭൂമിയെ എങ്ങനെയാണ് തന്റെ ചുററും ചുററിക്കുന്നത് എന്നും ആരായുകതന്നെ. സൂൎയ്യനില്ലാതെ നമുക്ക് ജീവിക്കാൻ കഴികയില്ല. അതുകൊണ്ട് സൂൎയ്യനെപ്പററി എത്ര അറിവു നമുക്ക സമ്പാദിക്കാമെങ്കിലും അത് അധികമായിപ്പോയി എന്ന് ഒരിക്കലും വരികയില്ല. ഈ സൂൎയ്യനും ഭൂമിയും എവിടെനിന്നും വന്നു? ആദിയിൽ അവയുടെ സ്ഥിതി എന്തായിരുന്നു?

ഭൂമി തന്നത്താനെ കറങ്ങിക്കൊണ്ട് സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നു എന്നു നാം പഠിച്ചു. അതുകൊണ്ടു ഭൂമി സൂൎയ്യനോടടുത്താണെന്നു നമുക്ക് മനസ്സിലാക്കാം. ഇതുപോലെ സൂൎയ്യനടുത്തു ഇനിയും ഗോളങ്ങളുണ്ടോ എന്നു നോക്കാം. ഉണ്ടെന്ന് എളുപ്പത്തിൽ നമുക്ക് മനസ്സിലാകും. ഒന്നാമത് നാം കാണുന്ന ചന്ദ്രന്റെ കഥയും നമുക്ക പഠിക്കണം. തെളിഞ്ഞുകാണുന്ന മററു ചില ഗോളങ്ങളേയും മേൽപ്പോട്ടു നോക്കിയാൽ ആകാശത്തിൽ നമുക്ക കാണാം. ഇവ നക്ഷത്രങ്ങളേപ്പോലെ മിന്നുന്നില്ലായ്കയാൽ ഇവ നക്ഷത്രങ്ങളല്ലെന്ന് ഊഹിക്കണം. പോരെങ്കിൽ ഇവ സദാ സഞ്ചരിക്കുന്നവയാണ്. നക്ഷത്രങ്ങൾ സ്ഥൂലമായി പറകയാണെങ്കിൽ സ്ഥിരങ്ങളാണെന്നു പറയാം. ഇതുകൊണ്ടും ഇവ നക്ഷത്രങ്ങളല്ലെന്നു വരുന്നു. ഈ ആകാശസഞ്ചാരികളായ ഗോളങ്ങൾക്കു ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു പണ്ടുപണ്ടേ ആളുകൾ പേർകൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

സഞ്ചരിക്കുന്നു എന്നു പറഞ്ഞതുകൊണ്ട് ഒരുദ്ദേശവുമില്ലാതെ അങ്ങുമിങ്ങും അലഞ്ഞു നടക്കുന്നു എന്നു വിചാരിക്കരുത്. ഇവയും ഭൂമിയെപ്പോലെ തന്നത്താനെ കറങ്ങിക്കൊണ്ട് സൂൎയ്യനെ ചുററിസ്സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഇവയുടെ ഗമനത്തിനു ഒരു ക്രമവുമുണ്ട്. സൂൎയ്യനേയും അതിനെ ചുററുന്ന ഗ്രഹങ്ങളേയും കൂടെ സൌരയൂഥംഎന്നു പറയാം.

ഒരു സൌരയൂഥത്തിൽ സൂൎയ്യൻ മദ്ധ്യത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരഗ്നിയാണെന്നു വിചാരിക്കണം. ഇതിനെ ചുററിക്കൊണ്ടു അങ്ങു ദൂരം മുതൽ അങ്ങേ അററംവരെ ഒരു കൂട്ടം ഗ്രഹങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ ഒന്നാണ് ഭൂമി. അത് ഈ ഗ്രഹങ്ങളിൽ വച്ചു ഭൂമി ഏററം വലിയതുമല്ല, ചെറിയതുമല്ല. സൂൎയ്യനോട് ഏററവും അടുത്തതുമല്ല

അകന്നതുമല്ല. അവയെല്ലാം സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നതു് ഒരേ കാലംകൊണ്ടല്ല. ഒരാണ്ടു് എന്നു പറയുന്നതു് ഭൂമി സൂൎയ്യനെ ചുററുന്ന കാലമാണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. അതിനാൽ ഒരു ഗ്രഹം സൂൎയ്യനിൽനിന്നും ഭൂമിയെക്കാൾ അകന്നാണെങ്കിൽ അതിനു സൂൎയ്യനെ ചുററാൻ ഒരാണ്ടിലധികവും അടുത്താണെങ്കിൽ കുറച്ചുംകാലം വേണം. അപ്പോൾ അവയിലെ ആണ്ടിന്റെ ദൈൎഘ്യം അവയ്ക്കു സൂൎയ്യനിൽനിന്നുള്ള ദൂരത്തെ അപേക്ഷിച്ചിരിക്കും. അതെങ്ങനെയെങ്കിലുമിരിക്കട്ടെ. സൂൎയ്യനെ ചുററുന്ന പല ഗോളങ്ങളിൽ ഒന്നുമാത്രമാണു് ഭൂമി എന്നാണു് മുഖ്യമായി നാം ഓൎമ്മിക്കേണ്ടതു്. സൌരയൂഥത്തെപ്പററിയും ചില സംഗതികൾ നാം പഠിച്ചില്ലെങ്കിൽ ഭൂമിയെപ്പററിയുള്ള നമ്മുടെ അറിവു പൂൎത്തിയാകയില്ല.

ഭൂമി പരന്നതാണെന്നും അതിന്റെ മുകളിൽ സ്വൎഗ്ഗവും താഴെ നരകവുമുണ്ടെന്നും ആയിരുന്നല്ലോ ഒരുകാലത്തു മനുഷ്യരുടെ വിശ്വാസം. ഇപ്പോൾ ഭൂമി ഉരുണ്ടതാണെന്നും ഇതുപോലെ വേറെയും പല ഗോളങ്ങളുണ്ടെന്നും നമുക്കറിയാറായി. ഇനി ഭൂമിയുടെ ആദ്യകാലത്തെ കഥ ആലോചിക്കാം. സൂൎയ്യനും ഭൂമിയും മററുഗ്രഹങ്ങളും ഇല്ലാതിരുന്ന ഒരു കാലത്തേക്കു നമ്മുടെ മനസ്സിനെ കൊണ്ടുപോകാം. അതി ദൂരമായ ആ കാലത്തു് മേഘത്തെപ്പോലെ ഒരു വസ്തുവേയുണ്ടായിരുന്നൊള്ളു. നാം കണ്ടിട്ടുള്ളതോ നമുക്കു വിചാരിക്കാൻ കഴിവുള്ളതോ ആയ സകല വസ്തുക്കളിലുംവെച്ചു വലുതായിരുന്നു ഇതു്. എത്രതന്നെ തീക്ഷ്ണബുദ്ധിയുള്ള ഒരാൾക്കും അതിന്റെ വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കാനൊ അതിന്റെ രൂപം ധ്യാനിക്കാനോ സാധിച്ചിട്ടില്ല. എങ്കിലും അങ്ങനെ ഒരു വസ്തു ഉണ്ടായിരുന്നു. അതു വളരെ വലുതായിരുന്നു, മേഘസദൃശമായിരുന്നു, എന്നു മാത്രമെ, അതുണ്ടായിരുന്ന കാലത്തു് അതു കാണ്മാൻ നമുക്കു കഴിഞ്ഞിരുന്നു എങ്കിൽപോലും, നമുക്കറിയുവാൻ കഴിയുമായിരുന്നുള്ളു.

ചിലരുടെ പക്ഷം അതു് ഏററവും വെളിച്ചവും ചൂടുമുള്ള ഒരു മേഘമായിരുന്നു എന്നാണു്. എന്നാൽ ഇതിനു് അത്ര്യം ചൂടും വെളിച്ചവുമുണ്ടായിരുന്നില്ല, ഏററവും തണുപ്പാണുണ്ടായിരുന്നതു് എന്നാണു് വളരെപ്പേരും വിചാരിക്കുന്നതു്.

ഈ മേഘതുല്യമായ വസ്തു സൂൎയ്യനിലും മററു ഗ്രഹങ്ങളിലുംഉള്ള സാധനങ്ങളെ കൊണ്ടുണ്ടാക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതായിരുന്നു. സൂൎയ്യാദികളാ

ഷാൻ വേണ്ട സാധനങ്ങൾ ഒക്കെ ആ ആദിമേഘത്തിലുണ്ടായിരുന്നു. അതിനു ആകൃതിയോ സൂര്യാദികളിൽ കാണുന്ന ക്രമമോ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല. അതിലെ അംശങ്ങൾ സ്വൈരമായി ചരിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നു. ഇതു പണ്ടുപണ്ടെ കഴിഞ്ഞ കഥയാണ്. എത്രകാലം മുൻപാണെന്നാ പറയാൻ വഹിയാ. അസംഖ്യം ശതാബ്ദങ്ങൾ കഴിഞ്ഞപ്പോൾ ആ മേഘാംശങ്ങൾ മുൻപിലത്തെ നിലവിട്ട് ഒരു ക്രമമനുസരിച്ചു ചരിച്ചുതുടങ്ങി. ഈ ക്രമത്തിന്റെ ഫലമായി രൂപമില്ലാത്ത ആ മേഘം കറങ്ങാൻ തുടങ്ങി.

ഭൂമി തന്നത്താനെ കറങ്ങുന്നു എന്നു് പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഈ കറക്കത്തിനു് കാരണം ആദിമേഘത്തിന്റെ ആ കറക്കമായിരിക്കയില്ലേ? ഭൂമിയായിത്തീർന്ന സാധനവും ആ മേഘത്തിൽ തന്നെത്താനെ കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരുന്നിരിക്കണം. ആ കറക്കത്തിന്റെ തുടർച്ചയായിട്ടായിരിക്കണമല്ലോ ഭൂമി ഇന്നും കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതു്. ആ മേഘം കറങ്ങിയ ക്രമം അനുസരിച്ചു തന്നെയായിരിക്കണം ഭൂമി കറങ്ങുന്നതും.

വളരെക്കാലം ചെന്നപ്പോൾ കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരുന്ന ആദിമേഘം ചുരുങ്ങാൻ തുടങ്ങി. ഈ ലോകത്തിൽ നാം കാണുന്ന സകല സാധനങ്ങളും പരസ്പരം ആകർഷിക്കുന്നുണ്ടെന്നുള്ളതു തീർച്ചതന്നെ. നാം മേൽപോട്ടു് എറിയുന്ന പന്തു് കീഴ്പോട്ടു വീഴുന്നതു് ഭൂമി പന്തിനെ ആകർഷിക്കുന്നതിനാലാണ്. നാം വിവരിച്ച ആദിമേഘത്തിലെ ഓരോ ഭാഗവും മററു ഭാഗത്തെ ആകർഷിക്കുന്നു എങ്കിൽ അതു് ചുരുങ്ങാതെ തരമില്ല. എന്തെന്നാൽ പുറമേയുള്ള ഭാഗങ്ങളെ അകത്തുള്ളവ ആകർഷിക്കുമ്പോൾ മേഘത്തിനു വെളിയിൽ നിന്നും പ്രത്യേക വലിവില്ലാത്ത സ്ഥിതിക്കു് അവ അകത്തേക്കടുക്കണമല്ലോ. ഈ ചുരുങ്ങലിന്റെ ഫലമായി എന്തെല്ലാം സംഭവിച്ചു എന്നു പുറകെ ആലോചിച്ചുകൊള്ളാം.

അനേക വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പു് ബുദ്ധിമാന്മാർ ആകാശത്തിൽ നോക്കിയപ്പോൾ നക്ഷത്രങ്ങൾ എന്നു തോന്നിയ ജ്യോതിസ്സുകളിൽ രണ്ടിനങ്ങളെ വേർതിരിച്ചു കണ്ടു. എല്ലാ ജ്യോതിർഗ്ഗോളങ്ങളും കിഴക്കുദിച്ചു പടിഞ്ഞാറസ്തമിക്കുന്നുണ്ടു്. പക്ഷെ ഈ തോന്നലുണ്ടാകുന്നതു് നാം പാർക്കുന്ന ഭൂമി പടിഞ്ഞാറുനിന്നും കിഴക്കോട്ടു തിരിയുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ഇതിനുംപുറമേ അധികം ജ്യോതിസ്സുകളും സ്ഥിരങ്ങളാണെ

ന്നും ചിലവ മാത്രമേ സഞ്ചരിക്കുന്നുള്ളൂ എന്നും ബുദ്ധിമാന്മാർ കണ്ടുപിടിച്ചു. സപ്തർഷികൾ എന്നു പറഞ്ഞുവരുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളെ നോക്കുക. അവ എന്നും ഒരേ നിലയിൽ അല്ലെങ്കിൽ അകലത്തിൽതന്നെ നില്ക്കുന്നു. ഏററവും പ്രകാശമുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളെ എത്രയോ കാലംമുമ്പെതന്നെ ആളുകൾകണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾഅവയുടെനിലയിൽ ഒരു ഭേദവും കാണുന്നില്ലെന്നു പറയാൻവലിയആലോചന ഒന്നും ആവശ്യമില്ല. അടുത്ത കാലങ്ങളിൽ നമുക്കു കിട്ടിയിട്ടുള്ള അറിവുകൊണ്ടു് അവയും ചലിക്കുന്നതായി നാം അറിയുന്നു. എങ്കിലും നമ്മുടെ ദൃഷ്ടിക്കു് അനേകായിരം വർഷങ്ങളായിട്ടും അവ നീങ്ങിപ്പോകുന്നതായിതോന്നുന്നില്ല. അതിനാൽ ഇത്തരം നക്ഷത്രങ്ങളെ സ്ഥിരനക്ഷത്രങ്ങൾ എന്നു വിളിച്ചുവരുന്നു.

ചില ജ്യോതിസ്സുകൾ ചലിക്കുന്നതായും മനുഷ്യർ കണ്ടു. അവയുടെ ചലനം ദിവസംപ്രതിയോ വാരംപ്രതിയോ അറിയാവുന്നതാകുന്നു. ഇവയിൽ ഒന്നിനെ ഇന്നു ഒരു സ്ഥിരനക്ഷത്രത്തിന്റെഅടുത്തുകാണാം. കുറേദിവസം കഴിയുമ്പോൾ അവിടെ കാണുകയില്ല. അതിനാൽ ഇത്തരം അസ്ഥിരനക്ഷത്രങ്ങൾക്കു് വേറെ ഒരു പേരുവേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇവയെ ചരങ്ങൾ എന്നോ ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നോ പറകതന്നെ. ഇവയുടെ കൂട്ടത്തിലാണു് പെരുമീൻ എന്നുപറയുന്ന ശുക്രനും വ്യാഴവും, ചൊവ്വായും മററും. ഇവയ്ക്കു വെളിച്ചമുണ്ടെങ്കിലും മിന്നിപ്പില്ല. ഇതാണു് നക്ഷത്രത്തിനും ഗ്രഹത്തിനും ഉള്ള പ്രകാശങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം.

ഈ ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഗതിവിശേഷങ്ങളെ വേണ്ടതുപോലെ വ്യാഖ്യാനിക്കാൻ പണ്ടത്തെ വിദ്വാന്മാർക്കു പ്രയാസമുണ്ടായിരുന്നു. അതിനാൽ പല അഭിപ്രായങ്ങളും അവർ പുറപ്പെടുവിച്ചുവെങ്കിലും അവ അസാധുക്കളായിരുന്നു. ഇതിന്റെ കാരണം ഈ തത്വങ്ങളെ ശരിയായി മനസ്സിലാക്കാനുള്ള ഉപായം ഇവർക്കറിഞ്ഞുകൂടായ്കയായിരുന്നു. ഗ്രഹങ്ങൾ നക്ഷത്രങ്ങളിൽ നിന്നും പലപ്രകാരത്തിലും ഭേദിച്ചവയാണെന്നും ഭൂമിയെപ്പോലെ സൂര്യനെ ചുററുന്നവയാണെന്നും നാം ധരിച്ചുവല്ലോ. അവ നക്ഷത്രങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് എത്രയും ചെറിയവയാകുന്നു. ഒരു സാമ്യം പറകയാണെങ്കിൽ ഒരു മൊട്ടുസൂചിമൊട്ടും ഒരു വലിയ ശ്രീകോവിലും തങ്ങളിലുള്ള അന്തരമുണ്ടു്. ഗ്രഹങ്ങളും ന

ക്ഷത്രങ്ങളും തമ്മിൽ ഗ്രഹങ്ങളുടെ അധികപ്രകാശം അവയുടെ അടുപ്പംകൊണ്ടു തോന്നുന്നതേയുള്ളു. ഇവയെല്ലാംകൂടിച്ചേൎത്ത നക്ഷത്രത്തോടു ബന്ധിച്ചാൽ ആ നക്ഷത്രത്തിന് ഇപ്പോൾകാണുന്ന പ്രകാശത്തിലൊട്ടും കൂടുതൽ കാണുകയില്ല. ഇതിനുംപുറമെ ഗ്രഹങ്ങൾ സ്വയംപ്രകാശമുള്ളവയല്ല. സൂൎയ്യരശ്മി അവയിൽതട്ടി പ്രതിഫലിച്ചുകാണുന്നതത്രെ അവയുടെ പ്രകാശം. ഇവയുടെ പ്രകാശം മുഴുവനും സൂൎയ്യനിൽനിന്നു കിട്ടുന്നതാണ്. നാം അവയിൽ ഒന്നിൽചെന്നു നോക്കിയാൽ നമ്മുടെ ഭൂമിയും അവയെപ്പോലെ പ്രകാശിക്കുന്ന ഒരു ഗ്രഹമായിക്കാണാം. വാസ്തവത്തിൽ ഭൂമിയും സൂൎയ്യരശ്മി ഗ്രഹിച്ചു പ്രകാശിക്കുന്ന ഒരു ഗ്രഹമാകുന്നു. എന്നുതന്നെയല്ല ഭൂമി ഗ്രഹങ്ങളിൽ ചെറിയ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട ഒന്നാകുന്നു.

ഭൂമിയുൾപ്പെടെ എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങളും സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നു എന്നു പറഞ്ഞുവല്ലൊ. ഇവയെയാണ് സാക്ഷാൽ സൂൎയ്യവംശം എന്നു പറയുന്നതു്. ഇവയെല്ലാം സൂൎയ്യന്റെ സന്തതികളാണെന്നും സൂൎയ്യന്റെ രക്ഷയിലും വരുതിയിലും ഇരിക്കയാണെന്നും അറിയാറാകും. ഈ സൌരയൂഥം പരാപേക്ഷകൂടാതെ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. എന്നുവച്ചാൽ സൂൎയ്യനും ഈ ഗ്രഹങ്ങളും ആകാശത്തിൽ കാണുന്ന ഇതരനക്ഷത്രങ്ങളാൽ ഗണ്യമായവിധത്തിൽ ആകൎഷിക്കപ്പെടുകയോ ഭരിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നില്ല.

സൂൎയ്യനോടു് ഏററവും/അടുത്തുള്ള നക്ഷത്രം എത്രയോ അകന്നാണ് നില്ക്കുന്നതു്. അതിൽനിന്നും ഒരു രശ്മി ഭൂമിയിൽ എത്തണമെങ്കിൽ മൂന്നുകൊല്ലം വേണ്ടിവരും. രശ്മിയുടെ വേഗമോ ഒരു സെക്കണ്ടിൽ അതിനു ഭൂമിക്കു എട്ടു പ്രദക്ഷിണംവെയ്ക്കാൻ കഴിയത്തക്കവണ്ണമുള്ളതാണ്.

ഗ്രഹങ്ങൾ എല്ലാം സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നു. എന്നാൽ ചിലതു സൂൎയ്യനോടടുത്തും ചിലതു സൂൎയ്യനിൽനിന്നകന്നുമാണ് ചുററുന്നതു്. രണ്ടു ഗ്രഹങ്ങൾ ഭൂമിയെക്കാൾ സൂൎയ്യനോടടുത്തും മററു ഗ്രഹങ്ങൾ അകന്നുമാണ് ചുററുന്നതു്. ചന്ദ്രനോ എന്നു ചോദിച്ചാൽ ഭൂമി സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നതുപോലെ ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ ചുററുന്നു. പക്ഷെ ഭൂമിയെ ചുററിക്കൊണ്ടു അതൊരുമിച്ചു സൂൎയ്യനേയും ചുററുന്നുണ്ട്. അതു ഭൂമിയുടെ ഉപഗ്രഹമാണ്. എങ്കിലും സൂൎയ്യവംശത്തിൽപ്പെട്ടതുതന്നെയാണു. അപ്പോൾ മററു ഗ്രഹങ്ങൾക്കും ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കരുതോ?

അവാം. എന്നു തന്നെയല്ല ചില ഗ്രഹങ്ങൾക്കൊക്കെ ഉപഗ്രഹങ്ങളുണ്ട്. അവ സൂൎയ്യവംശത്തിൽപ്പെട്ടവയുമാണ്.

ഈ വക ഉപഗ്രഹങ്ങളിൽ, അല്ലെങ്കിൽ ഉപഗോളങ്ങളിൽ ആദ്യത്തേതു കണ്ടുപിടിച്ചിട്ട വളരെക്കാലമായില്ല. ദൂരദർശിനി എന്ന കുഴൽക്കണ്ണാടി ആദ്യം കണ്ടുപിടിച്ച് ഗ്രഹങ്ങളെ നോക്കാൻ ഒരുമ്പെട്ടതു ഗാലിലിയൊ എന്ന ഒരു ഇററാലിയൻ ശാസ്ത്രിയായിരുന്നു. ഇദ്ദേഹം മരിച്ചിട്ട് ഇപ്പോൾ ൨൭൫ വൎഷമായി. താൻ ഉണ്ടാക്കിയ ദൂരദർശിനിയിൽക്കൂടി അദ്ദേഹം വ്യാഴം എന്ന ഗ്രഹത്തെ നോക്കി. ഇതു മററു ഗ്രഹങ്ങളേക്കാൾ വലിയതാണെന്ന് അദ്ദേഹം അറിഞ്ഞിരുന്നു; എന്നാലും അന്നു ഗാലിലിയൊ കണ്ട കാഴ്ച അത്ഭുതകരമായിരുന്നു. അതായത് വ്യാഴത്തെ ചുററി ഉപഗോളങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുന്നു. പലരാത്രികളിലും അദ്ദേഹം പരീക്ഷിച്ചുനോക്കി. ചിലപ്പോൾ ഒന്നിനെ കാണുകയില്ല. അതു ഗ്രഹത്തിന്റെ പിന്നിലായിപ്പോകുന്നു. കുറെ ദിവസം കഴിയുമ്പോൾ അതു വീണ്ടും പ്രത്യക്ഷമാകുന്നു. ഈ ഉപഗോളങ്ങൾ വ്യാഴത്തിൽനിന്നും പല അകൽചകളിലാണ് ചുററിസഞ്ചരിക്കുന്നതു്. എങ്കിലും അവയെല്ലാം ആ ഗ്രഹത്തെ തന്നെ ഒരേഗതിയിൽ ചുററുന്നുണ്ട്.

വ്യാഴത്തിന്റെ ഉപഗോളങ്ങളെ കണ്ടുപിടിച്ചതു് വളരെ ഉപയോഗപ്രദമായിത്തീൎന്നു, എന്തെന്നാൽ ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയെ എന്നപോലെ വ്യാഴത്തിനേയും ഈ ഉപഗ്രഹങ്ങൾ ചുററിക്കൊണ്ടു അതൊന്നിച്ചു സൂൎയ്യനേയും ചുററുന്നുണ്ടെന്ന് ആളുകളെ വിശ്വസിപ്പിക്കാൻ അവിദ്വാനു സാധിച്ചു.

അതിൽപിന്നെ, വിദ്വാന്മാരുടെ ശ്രമം ഗ്രഹങ്ങളെ ചുററുന്ന ഉപഗ്രഹങ്ങളെ കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനായി. ഈശ്രമങ്ങളുടെഫലമായി സൂൎയ്യനോട്ടു ഭൂമിയെക്കാൾ അടുത്തുനില്ക്കുന്ന ബുധനും ശുക്രനും ഉപഗോളങ്ങളില്ലെന്നും തീൎച്ചയായി അറിഞ്ഞു. ഭൂമിയുടെ ഉപഗോളത്തെ ചന്ദ്രൻ എന്നാണല്ലൊ നാം പറയുന്നതു്. മററു ഗ്രഹങ്ങളുടെ ഉപഗോളങ്ങളേയും അവയുടെ ചന്ദ്രന്മാർ എന്നു പറയാം. ഭൂമിക്കു പുറമെയുള്ള എല്ലാ ഗ്രഹങ്ങൾക്കും ചന്ദ്രന്മാരുണ്ട്. ശനി എന്ന ഗ്രഹത്തിനു ൯ ചന്ദ്രന്മാരുണ്ട്. ഗാലിലിയൊവിന്റെ കാലാനന്തരം വ്യാഴത്തിനുതന്നെ മൂന്നു ചന്ദ്രന്മാർകൂടി ഉള്ളതായി കണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ അതിനു ഏഴു ചന്ദ്രന്മാരെവരെ കണ്ടറിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. അവയിൽ

ഒടുവിലത്തെ രണ്ടെണ്ണത്തിനെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ട കുറച്ചുവൎഷങ്ങളെ ആയിട്ടുള്ളു. ഇനിയും കണ്ടുപിടിക്കാനുണ്ടായിരിക്കാം.

ഗ്രഹങ്ങൾ സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നു എന്നും സൂൎയ്യനിൽ നിന്നും പല ദൂരങ്ങളിലായിട്ടാണു ചുററുന്നതു് എന്നും പറഞ്ഞുവല്ലൊ. അങ്ങിനെ ചുററുന്നതുകൊണ്ടു് ഓരോന്നിനും ചുററാൻ വേണ്ടിവരുന്ന കാലദൈൎഘ്യം പലവിധത്തിലായിരിക്കണമല്ലൊ. ഈ ഗ്രഹങ്ങളുടെയും, അവയ്ക്കു സൂൎയ്യനിൽനിന്നുള്ള അകലങ്ങളുടെയും സൂൎയ്യനെ ചുററാൻ വേണ്ട കാലങ്ങളുടെയും അവയെ ചുററുന്ന ചന്ദ്രന്മാരുടെയും ഒരു പട്ടിക ഉണ്ടാക്കാം.

ഗ്രഹങ്ങൾ.	സൂൎയ്യനിൽനിന്നുള്ള ദൂരം മയിൽ.	ഓരോന്നിലേയും ആണ്ടിന്റെകാലം.	ചന്ദ്രന്മാരുടെ എണ്ണം
ബുധൻ	35,000,000	88 ദിവസം.	0
ശുക്രൻ	66,000,000	224 ദിവസം	0
ഭൂമി	92,000,000	365¼ ദിവസം	1
ചൊവ്വാ	140,000,000	686 ദിവസം	2
വ്യാഴം	483,000,000	12 ആണ്ടു്	7
ശനി	8700,00,000	29½ ആണ്ടു്	9
ഉരാണസൻ	1,754,000,000	83 ആണ്ടു്	4
നെപ്ച്യൂൺ	2,150,000,000	165 ആണ്ടു്	1

മേൽ വിവരിച്ച പട്ടികയിൽ മൂന്നാമത്തെ പത്തി ആണ്ടിന്റെ കാലം എന്നല്ല പറഞ്ഞതു്. അതിന്റെ അൎത്ഥം ആ ഗ്രഹത്തിനു സൂൎയ്യനെ ഒന്നു ചുററാൻ വേണ്ടകാലം എന്നാണു്. ഭൂമി ചുററുന്ന കാലത്തിനു നാം ആണ്ടു് എന്നു പറയുന്നതുകൊണ്ടു് ഓരോന്നിന്റെയും കാലത്തിനു് ആ മാനം (അളവു്) ഉപയോഗിച്ചു എന്നേയുള്ളു. നെപ്ച്യൂണിലെ ആണ്ടു് നമ്മുടെ ൱൬൫ ആണ്ടുകൂടിയതാണെന്നു പറഞ്ഞാൽ നെപ്ച്യൂൺ സൂൎയ്യനെ ഒന്നുചുററുമ്പോഴേക്കു ഭൂമി സൂൎയ്യനെ ൱൬൫ പ്രാവശ്യം ചുററിക്കഴിയുമെന്നാണു്. അതിനാൽ നെപ്ച്യൂൺ [illegible]-ൽ നിന്നിരുന്ന സ്ഥലം ഒന്നടയാളപ്പെടുത്തിയിരുന്നു എങ്കിൽ ഈയാണ്ടായ [illegible]-ൽ ആ ഗ്രഹം ആ സ്ഥലത്തുതന്നെ വരുമെന്നു പറയാം. അതിൽ ആളുകളുണ്ടെങ്കിൽ അവരുടെ ആണ്ടു് ഇത്ര വലുതായിരിക്കും.

ഇപ്പറഞ്ഞ ഗ്രഹങ്ങളെക്കൊണ്ടും അവയുടെ ഉപഗ്രഹങ്ങളെക്കൊണ്ടും സൂൎയ്യവംശം അവസാനിച്ചിട്ടില്ല. ചൊവ്വായ്ക്കും വ്യാഴത്തി

നം മദ്ധ്യേ നമ്മുടെ ചന്ദ്രനെക്കാൾ ചെറുതായി അനവധി ഗ്രഹങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നു് ഈയിടെ കണ്ടറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. അവയുടെ സംഖ്യ അനേകായിരം എങ്കിലും അവയെ എല്ലാംകൂടി ചേർത്താലും അവ ഭൂമിക്കു തുല്യമാകയില്ല. ഇവ ഒരു വലിയ ഗ്രഹം പൊട്ടിച്ചിതറിയതിന്റെ അംശങ്ങളാണെന്നു് ഒരു കാലത്തു വിചാരിച്ചിരുന്നു. ഇപ്പോൾ വിദ്വാന്മാരുടെ മതം അതല്ല. ഏതായാലും അവയെ എല്ലാം സൌരയൂഥത്തിന്റെ ഒരു നിശ്ചിതഭാഗത്താണു് കാണുന്നതു്. അവയെല്ലാം സൂൎയ്യവംശത്തിൽപ്പെട്ടവയുമാണു്. അതിനാൽ അവയിൽ ഒന്നിന്റെ ചരിത്രം അറിഞ്ഞാൽ ശേഷം കഥ എളുപ്പമായി.

ഇതുകൂടാതെയും സൌരയൂഥത്തിൽപ്പെട്ടവയായി അത്ഭുതകരങ്ങളായ ചില വസ്തുക്കളെ കാണമാറുണ്ടു്. അവയ്ക്കു് അഗ്നിനക്ഷത്രം, വാൽനക്ഷത്രം, ധൂമകേതു ഇത്യാദി പേരുകൾ പറയുന്നു. അവയും സൂൎയ്യനെ ചുററിസഞ്ചരിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് അവയും സൂൎയ്യവംശത്തിൽപ്പെട്ടവയാണെന്നു പറഞ്ഞതു്. എന്നാൽ അവയുടെ ഗമനം ഒരു പ്രത്യേകരീതിയിലത്രെ. ഗ്രഹങ്ങളെല്ലാം സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നതു് കേവലം വൃത്തമാൎഗ്ഗത്തിലല്ല അണ്ഡാകാരമാൎഗ്ഗത്തിലാകുന്നു. വാൽനക്ഷത്രത്തിന്റെ മാൎഗ്ഗം ഒട്ടുവളരെ ദീൎഘിച്ചിട്ടാണു്. ചിലപ്പോൾ അതു സൂൎയ്യനോടു വളരെ അടുക്കും. സൂൎയ്യനിൽ ലയിച്ചുപോകുമോ എന്നു് തോന്നിപ്പോകും. ഒരുവിധത്തിൽ ഈ അപകടം പററാതെ സൂൎയ്യനെ ചുററി സൂൎയ്യനിൽനിന്നും അകന്നു് സകല ഗ്രഹവീഥികളേയും അതിക്രമിച്ചു് അനേകലക്ഷം മയിൽ ദൂരെപ്പോയി വീണ്ടും തിരിച്ചുവരുന്നു. എന്നാലും അവ സൂൎയ്യവംശജങ്ങൾതന്നെയാകുന്നു.

ഇതുകൊണ്ടും മുഴുവനായില്ല. കൊള്ളിമീൻ മിന്നുന്നു എന്നും നക്ഷത്രം വീഴുന്നു എന്നും നാം കേൾക്കുന്നുണ്ടല്ലൊ. ഇവയെ എല്ലാപ്പോഴും കാണാവുന്നതാണെങ്കിലും വൃശ്ചികമാസത്തിൽ ഇവ വളരെ കാണാം. ഒരു മിന്നൽ എവിടെനിന്നോ വന്നു കുറെദൂരംപോയി കാണാതാകുന്നു. ഇവ നക്ഷത്രങ്ങളല്ല ചെറിയ വസ്തുക്കളാകുന്നു. ചിലതു് ഒരു നാരങ്ങായോളമെ കാണൂ. അവ നമ്മുടെ ഭൂമിയെ ചുററിയിരിക്കുന്ന വായുമണ്ഡലത്തിൽ വരുമ്പോൾ ചുട്ടുപഴുത്തു പ്രകാശിക്കുന്നു. അവ ചിലപ്പോൾ മുഴുവൻ പൊടിയാകയും ചിലപ്പോൾ ഒരു കല്ലായിട്ടു ഭൂമിയിൽ വീഴുകയും ചെയ്യും. അങ്ങനെ വീണു കിട്ടിയിട്ടുള്ള സാധനങ്ങളെ കാഴ്ച്ചബംഗ്ലാവുകളിൽ സൂക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇവയെ മീററിയർ

എന്നൊ കൊള്ളിമീൻ എന്നൊ പറയാം. ഇവ പല വലിപ്പത്തിലുണ്ടു്. മണൽത്തരിമുതൽ നാരങ്ങവരെയും ചിലപ്പോൾ അതിലും വളരെ കൂടിയും വലിപ്പം ഇവയ്ക്കുണ്ടാകും. ഇവയും സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നു. അതിനാൽ അവയും സൂൎയ്യവംശക്കാർ തന്നെ. വൃശ്ചികമാസക്കാലത്തിൽ ഭൂമി ഠാം വക സാധനങ്ങൾ സഞ്ചരിക്കുന്ന മാൎഗ്ഗത്തെ കടക്കുന്നു. അപ്പോൾ അവയിൽ ചിലവ വായുമണ്ഡലത്തിൽ അകപ്പെടുന്നു. അവ വായുവിൽ ദഹിച്ചു് ഭൂമിയിലേക്കു വീഴുന്നു. ഈ കാലത്തു് ഇവയധികം കാണാനുള്ള കാരണം ഇതാകുന്നു.

പ്രസിദ്ധിയുള്ളതും നിശ്ചിതമാൎഗ്ഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നതുമായ ഒരു വാൽനക്ഷത്രം ഏതാനും വൎഷങ്ങൾക്കു മുൻപു് കാണാതായി. അതു സഞ്ചരിച്ചിരുന്ന മാൎഗ്ഗത്തിൽ കൊള്ളിമീനെപ്പോലെ അനവധി വസ്തുക്കളെ കാണ്മാനുമുണ്ടു്. ഇവ ആ വാൽനക്ഷത്രത്തിൻെറ അവശിഷ്ടങ്ങളാണെന്നു വേണം വിചാരിക്കാൻ.

സൌരയൂഥത്തിൽ പെട്ടിട്ടുള്ള പലമാതിരി വസ്തുക്കളേയും നാം ഗണിച്ചുകഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. സൂൎയ്യൻ നടുവിലും ഗ്രഹങ്ങൾ അതിനെ ചുററിയും ചന്ദ്രന്മാർ ഗ്രഹങ്ങളെ ചുററിയും ചൊവ്വായ്ക്കും വ്യാഴത്തിനും മദ്ധ്യേ അനവധി ചെറു ഗ്രഹങ്ങളും വാൽനക്ഷത്രങ്ങളും അനവധി കൊള്ളിയാന്മാരും സൂൎയ്യനെ ചുററിയുമാണു് സൌരയൂഥമാകുന്നതു്. ഇവയ്ക്കെല്ലാം ചൂടും വെളിച്ചവും നൽകുന്നതു കേന്ദ്രസ്ഥനായ സൂൎയ്യൻ തന്നെ. അവയെല്ലാം തങ്ങളെത്തന്നെ ചുററിക്കറങ്ങുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇവയുടെ ഗതി ഒരേ വിധത്തിലാകുന്നു. ചന്ദ്രന്മാർ ഗ്രഹങ്ങളെ ചുററുന്നതും അതേ ഗതിയിൽ തന്നെ. സൂൎയ്യൻതന്നെ അതേ ഗതിയിൽ തന്നത്താനെ ചുററികറങ്ങുന്നുമുണ്ടു്.

സൌരയൂഥം പരാധീനമല്ലെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. എന്നാൽ അതു് ഒരേടിക്കിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നില്ല. സൂൎയ്യൻ ഗ്രഹാദിസന്താനങ്ങളോടുകൂടി സഞ്ചരിക്കയത്രെ ചെയ്യുന്നതു്. അദ്ദേഹത്തിൻെറ സഞ്ചാരവേഗം ഒരുസെക്കൻഡിൽ ൧൨ മൈൽവീതമെന്നുകണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഇപ്പോൾ സൌരയൂഥം ഗണ്യമായ പരാധീനതയിലല്ലാതെ നില്ക്കയാണെങ്കിലും ഇതു് എന്നും അങ്ങനെതന്നെ ആയിരുന്നോ എന്നും ഇനി എന്നും ഇങ്ങനെ തന്നെ നില്ക്കുമോ എന്നും പറയാൻ നമുക്കു സാദ്ധ്യമല്ല.

അദ്ധ്യായം ൪.

ഭൂമിയുടെ ഉല്പത്തി.

വളരെക്കാലത്തേക്ക ജനങ്ങൾ വിശ്വസിച്ചുവന്നിരുന്നതു ഭൂമിയും സൂൎയ്യനും ഇന്നു നാം കാണുന്നതുപോലെ തന്നെ ഈശ്വരൻ സൃഷ്ടിച്ചു എന്നായിരുന്നു. എന്നാൽ ഇപ്പോൾ ആരുംതന്നെ ഇങ്ങനെ വിശ്വസിക്കുന്നില്ല. ഇവ ഒരു സ്ഥിതിയിൽനിന്നു ഭേദിച്ചുഭേദിച്ച് ഈ സ്ഥിതിയിൽ എത്തിയിരിക്കുന്നു എന്നാണ് നാം വിശ്വസിക്കേണ്ടതു്. ഇതിനു പല തെളിവുകളുമുണ്ടു്. സൌരയൂഥത്തിന്റെ ബാല്യദശ എന്തെന്നറിയാൻ ഒരു ദൂരദർശിനിക്കണ്ണാടി എടുത്തു ആകാശത്തിൽ നോക്കിയാൽമതി. അതിൽ അനേകായിരം വസ്തുക്കൾ സൂൎയ്യന്റെ എന്നപോലെ അവയുടെ ബാല്യദശയിൽ വൎത്തിക്കുന്നതു കാണാം. അവ ചെറിയവയായിരിക്കാം. ഇവ മുൻവിവരിച്ച ആദിമേഘത്തിന്റെ മാതിരിയാണ്. ഇവയ്ക്കു പ്രഭാപടലം എന്ന പേർ പറയാം. തെളിവുള്ള ചില രാത്രികളിൽ വെളുത്ത ആട്ടിൻരോമംപോലെ ആകാശത്തിൽ അവിടവിടെയായി ചില മേഘശകലങ്ങൾ നിങ്ങൾ കണ്ടിരിക്കുമല്ലൊ. പ്രഭാപടലങ്ങൾ ഇവയെപ്പോലെ ഇരിക്കും. ചിലവയെ വെറും ദൃഷ്ടിയ്ക്കും കാണാം. അപ്പോൾ അവ ഏകദേശം നക്ഷത്രങ്ങളാണെന്നു തോന്നും. എന്നാൽ നക്ഷത്രങ്ങളല്ല, നക്ഷത്രങ്ങളുടെ അകലത്തു കുറെ നക്ഷത്രങ്ങൾ അടുത്തിരുന്നാൽ നമുക്ക ഒരു നക്ഷത്രമായിട്ടെ തോന്നാനിടയുള്ളു. പക്ഷെ ദൂരദർശിനിയിൽകൂടി നോക്കിയാൽ അവ വേറെ നക്ഷത്രങ്ങളാണെന്നു മനസ്സിലാകും.

ഏതായാലും പ്രഭാപടലം നക്ഷത്രങ്ങളല്ല. അവയുടെ രശ്മിയെ പിടിച്ചുനോക്കിയതിൽ അതേമാതിരിയിൽ ആകാശത്തിൽ ഇപ്പോൾ ൧൨൦,൦൦൦ പ്രഭാപടലങ്ങൾ ഉണ്ടെന്നു കണ്ടിരിക്കുന്നു. അവ ഒരുവക മേഘരൂപമായ വസ്തുക്കളാണെന്നും അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ ചില കവികൾ തീ മഞ്ഞു എന്നു വൎണ്ണിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ആകാശത്തിൽ അവയെ പല ആകൃതിയിലും വലിപ്പത്തിലും കാണാം. ചിലതു നമ്മുടെ സൌരയൂഥം ഇരിക്കുന്ന സ്ഥലത്തേക്കാൾ അനേകായിരം മടങ്ങു സ്ഥലത്തു വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു. ഇവയിൽ പകുതിയിലധികത്തിനു വെടിമരുന്നുപ്രയോഗത്തിൽ ചക്രം എന്നു പറയുന്നതിന്റെ ആകൃതിയാ

ണ്. ഈ പടലങ്ങളുടെ വിരിവുകളിൽകൂടി നോക്കിയാൽ അവിടവിടെയായി ചില പൊട്ടുകളും കാണാം. ഈ പൊട്ടുകളുള്ളിടങ്ങളിൽ പടലം ഘനത്തിരിക്കയാണെന്ന് ഊഹിക്കാൻ വഴിയില്ലേ? പലപ്പോഴും ഈ പൊട്ടുകൾ നക്ഷത്രങ്ങളാണോ എന്നു തോന്നാറുണ്ട്. ഒരുവേള നക്ഷത്രങ്ങളുമായിരിക്കാം. പക്ഷേ എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങളും പ്രഭാപടലസന്താനങ്ങളുമായിരിക്കും. ഈ കഥ ഇങ്ങനെ നില്ക്കട്ടെ. നമ്മുടെ സൌരയൂഥത്തിന്റെ കഥതന്നെ പിന്തുടരാം.

ഈ സൌരയൂഥത്തിൽ നിന്നു അസംഖ്യം നാഴിക ദൂരെ പോയി ഇതിനെ നമുക്കു നോക്കാൻ കഴിയുന്നു എങ്കിൽ ഇത്ര അത്ഭുതകരമായ പല കാഴ്ചകളും നമുക്കു കാണാൻ കഴിയും. ഒന്നാമതായി ഇവയുടെ കറക്കങ്ങളും മറ്റു ചലനങ്ങളും ഒരേ ഗതി (direction)യിലാണെന്നു കാണാം. സൌരയൂഥം ആകപ്പാടെ പരന്ന ഒന്നാണെന്നു തോന്നും. സകല ഗ്രഹങ്ങളും സൂര്യനെ ചുററുന്നതു് ഒരേ നിരപ്പിൽ തന്നെയാണെന്നു തോന്നും. രണ്ടു കമ്പി വളയം എടുത്തു് ഒന്നു ഭൂമിയിൽ കിടത്തി ഇടുക. മറേറതു് അതിന്റെ നടുവിൽ നിറുത്തുക. ഭൂമിയിൽ കിടക്കുന്നതിന്മേൽക്കൂടി ഒരു ഉറുമ്പു പോകയാണെങ്കിൽ അതു ചുററി സഞ്ചരിക്കുന്നു. നില്ക്കുന്നതിന്മേൽ കൂടി പോകയാണെങ്കിൽ അതു മേല്പോട്ടും കീഴ്പോട്ടും പോകുന്നു. എന്നാൽ സൌരയൂഥത്തിൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കുന്നില്ല. നിലത്തിട്ടിരിക്കുന്ന വളയത്തിനുള്ളിൽ ഒരു ചെറിയ വളയം ഇടുക. അതിന്മേൽ കൂടിയും ഒരു ഉറുമ്പു് സഞ്ചരിക്കയാണെന്നു വിചാരിക്കാം. രണ്ടു് ഉറുമ്പുകളും ഒരേ നിരപ്പിൽ ചുററുകയല്ലേ ചെയ്യുന്നതു്? ഇതു തന്നെയാണു് സൌരയൂഥത്തിലും സംഭവിക്കുന്നതു്. നാം കാണുന്ന പ്രഭാപടലം (nebula) ഒരു നിരപ്പിൽ തന്നെയാണു് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്.

പിന്നത്തെ അത്ഭുതം സൂര്യനും ഗ്രഹങ്ങളും ഈ പടലങ്ങളും എല്ലാം ഒരേ മാതിരി വസ്തുക്കളെക്കൊണ്ടാണു് ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു് എന്നതാണു്. അപ്പോൾ ഭൂമിയും മററു ഗ്രഹാദികളും ഒരുകാലത്തു് സൂര്യൻ എന്ന കേന്ദ്രസ്ഥന്റെ അംശങ്ങളായിരുന്നിരിക്കണം എന്നു ഊഹിക്കാൻവഴിയില്ലേ? കാലാന്തരത്തിൽ ഇവ ഓരോന്നായി സൂര്യനിൽ നിന്നും ചില കാരണങ്ങളാൽ പൊട്ടിത്തെറിച്ചു പോയവയായിരിക്കണം: ഈ വിഷയത്തെപ്പററി പഠിച്ചിട്ടുള്ളവർ ആരും ഇതിനെ മററു

വിധത്തിൽ സംശയിക്കുന്നില്ല. എങ്കിലും ഒരു പ്രഭാപടലം എങ്ങനെ സൌരയൂഥമായി പരിണമിച്ചു എന്നു നമുക്കിനിയും അറിഞ്ഞുകൂടാ. ഒരു പ്രഭാപടലം പരന്ന ഒരു ചക്രത്തിന്റെ ആകൃതിയിലായേക്കാമെന്നു നമുക്കു തീൎച്ചയായി തോന്നുന്നു. പല പടലങ്ങളും ഇങ്ങനെ ആകുന്നുണ്ടു്. നാം ചിരഞ്ജീവികളായിരിക്കുന്നു എങ്കിൽ ഇപ്പോൾ കാണുന്ന പ്രഭാപടലങ്ങളും ചക്രാകൃതിയാകുന്നതു് നമുക്കു കാണാൻ കഴിഞ്ഞേക്കാം. എന്നാൽ ഈ പടലങ്ങളെ എല്ലാററിനേയും സംബന്ധിച്ചു് ഒരു സംഗതി വാസ്തവമാണു്. ഇവ കാലാന്തരത്തിൽ വലിയ മാററങ്ങൾക്കധീനമാകും. ഈ മാതിരി മാററങ്ങളായിരിക്കണം ഒരു പ്രഭാപടലത്തെ സൌരയൂഥമാക്കിത്തീൎത്തിരിക്കുന്നതു്.

ഇരുനൂറു വൎഷങ്ങൾക്കു മുമ്പിൽ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ സർ ഐസെക്ക് ന്യൂട്ടൻ എന്ന ഒരു മഹാൻ ജീവിച്ചിരുന്നു. അദ്ദേഹം പല തത്വങ്ങളേയും പററി ആലോചിച്ചു പല പ്രമാണങ്ങളും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അവയിൽ ഏററവും പ്രധാനമായതു് ആകൎഷണശക്തിയെ സംബന്ധിച്ച പ്രമാണമാകുന്നു. ഇതിന്റെ സാരം സകലവസ്തുക്കൾക്കും പരസ്പരം ആകൎഷിക്കാനുള്ള ശക്തിയുണ്ടെന്നത്രെ. ഇതു നമ്മുടെ നിത്യപരിചയത്തിൽ എന്നും കണ്ടുവരുന്ന ഒരു കാൎയ്യമാണു്. ഒരു വസ്തു മേല്പോട്ടു് എറിഞ്ഞാൽ അതു താഴത്തു ഭൂമിയിൽ വീഴുന്നു. പന്തിനും ഭൂമിക്കും അന്യോന്യം ആകൎഷിക്കാൻ ഒരു ശക്തിയുണ്ടു്. പന്തു ഭൂമിയെക്കാൾ തുലോം ചെറുതാകയാൽ അതിന്റെ ആകർഷണം കുറച്ചേയുള്ളു. അതിനാൽ കാൎയ്യത്തിൽ പന്തു ഭൂമിയെ ആകൎഷിക്കുന്നതായിട്ടു നമുക്കു തോന്നുന്നില്ല. ഒരു ബലവാനും ഒരു കുട്ടിയുംകൂടി ഒരു കയറു രണ്ടുവശത്തേക്കു വലിക്കുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. കുട്ടിയും വലിക്കുന്നുണ്ടെന്നു നമുക്കറിയാമെങ്കിലും വലിക്കാതിരുന്നാലെങ്ങനെയോ അപ്രകാരം കയറു കുട്ടിയെ ബലവാന്റെ അടുക്കലേക്കു വലിക്കുന്നു. ഇതു നാം കാണുന്നുണ്ടല്ലൊ. സർഐസെക് ന്യൂട്ടൻ അക്കാലത്തു ജീവിച്ചിരുന്നവരിൽ വച്ചു് എത്രയും മഹാനായ ഒരാളായിരുന്നു. അദ്ദേഹം ഒരു ദിവസം ഒരു ആപ്പിൾപ്പഴം മരത്തിന്മേൽ നിന്നും താഴെ വീഴുന്നതു കണ്ടു. ഇതുപോലെ പഴങ്ങൾ മരത്തിന്മേൽ നിന്നും വീഴുന്നതു് നാമെല്ലാവരും കണ്ടിരിക്കാം. പക്ഷെ നാം അതിനെപ്പററി ആലോചിക്കാറില്ല. ന്യൂട്ടൻ ആലോചിച്ചു. ആ ആലോചനയുടെ ഫലമായി ന്യൂട്ടൻ സ്ഥാപിച്ചതു് ആകൎഷണശക്തിയുണ്ടെന്നാകുന്നു. ഇതു കേവലം പഴ

ത്തിനേയും ഭൂമിയേയും അല്ല, പന്തിനേയും ഭൂമിയേയും മാത്രമല്ല ബന്ധിക്കുന്നതു്. ഭൂമിയേയും ചന്ദ്രനേയും എന്നുവേണ്ട ലോകത്തിലെ സകല വസ്തുക്കളേയും ഭരിക്കുന്ന ഒരു ശക്തിയാണിതു്. സൂര്യൻ, ഗ്രഹാദികൾ, പ്രഭാപടലത്തിലെ ശിഥിലപദാർത്ഥങ്ങൾ ഇവയെല്ലാം ഈ ശക്തിക്കധീനങ്ങളാകുന്നു.

പ്രഭാപടലം ഉണ്ടായതു് ചില നക്ഷത്രങ്ങൾ കൂട്ടിമുട്ടി പൊടിഞ്ഞു ഭസ്മമായിട്ടാണെന്നു വിചാരിക്കാം. ഈ പടലത്തിലെ എല്ലാ അണുക്കളും ആകർഷണശക്തിക്കു വശംവദങ്ങളാണ്. ഈ ശക്തി സദാ പ്രവർത്തിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ന്യൂട്ടൻ ഈ പ്രമാണം സ്ഥാപിച്ചതിൽ പിന്നെ വിദ്വാന്മാർ ഇതിനെപ്പററി ആലോചിക്കാൻ തുടങ്ങി. പ്രഭാപടലങ്ങളിൽ ഈ ശക്തി പ്രവർത്തിക്കുന്നു എങ്കിൽ അവയ്ക്കു് എന്തു സംഭവിക്കുമെന്നായിരുന്നു ഇവരുടെ ആലോചനാവിഷയം.

ന്യൂട്ടന്റെ പിൽക്കാലം ഹെർഷൽ എന്ന ഒരു മഹാനുണ്ടായി. അദ്ദേഹം മുൻപുണ്ടായിരുന്നവയെക്കാൾ വളരെ അധികം സൂക്ഷ്മമായ ദൂരദർശിനിയുണ്ടാക്കി തന്റെ കാലം മുഴുവനും ആകാശത്തിലുള്ള ജ്യോതിസ്സുകളെ വീക്ഷിച്ചു കൊണ്ടു കഴിച്ചുകൂട്ടി. ഇദ്ദേഹമത്രെ ആദ്യമായി പ്രഭാപടലങ്ങളുടെ ഒരു ലിസ്റ്റുണ്ടാക്കിയതു്. പാൽ വണ്ണത്തിലുള്ള ജ്യോതിസ്സുകൾ മുതൽ മേഘതുല്യമായ വസ്തുവിനാൽ ചുററപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന നക്ഷത്രങ്ങൾവരെയുള്ള സകല വസ്തുക്കളേയും തരം തിരിച്ചതു് അദ്ദേഹമായിരുന്നു.

പ്രഭാപടലത്തിലെ വസ്തുശകലങ്ങളെ കൂട്ടിച്ചേർത്തു രൂപീകരിക്കുന്ന ഒരു ശക്തിയുണ്ടായിരിക്കണമെന്നു് അദ്ദേഹം അനുമാനിച്ചു. ഈ ശക്തിയുടെ പ്രവൃത്തിമൂലമായിരിക്കണം നക്ഷത്രങ്ങളും സൌരയൂഥവും ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതു്. ഒരു തോട്ടത്തിൽ വിത്തു മുതൽ ഫലിച്ചിരിക്കുന്ന വൃക്ഷംവരെ പല അവസ്ഥയിലും സസ്യജാലങ്ങളുള്ളതുപോലെ ആകാശത്തിൽ പ്രഭാപടലം മുതൽ സ്ഥിരനക്ഷത്രംവരെ പല അവസ്ഥയിലും വസ്തു സഞ്ചയം വർത്തിക്കുന്നുണ്ടെന്നു് അദ്ദേഹം തെളിയിച്ചു. പിന്നിട്ടു് ഒരു മഹാൻ ഈ രൂപീകരണശക്തി ന്യൂട്ടൻ കണ്ടുപിടിച്ച ആകർഷണശക്തിയാണെന്നും ഇതിന്റെ പ്രവൃത്തികൊണ്ടു സംഭവിക്കാവുന്ന സംഗതികൾ ഇന്നന്നിവയാണെന്നും ഗണിച്ചു വരുത്തി.

ഈ സൌരയൂഥത്തിന്റെ ചരിത്രം പൂർത്തിയാക്കുന്നതിനു രണ്ടു സംഗതികൾ ഓർമ്മ വയ്ക്കേണ്ടതുണ്ടു്. സൂര്യനും തന്റെ വംശക്കാരും

നില്ക്കുകയല്ലെന്നും എല്ലാം കൂടി ആകാശത്തിൽ സഞ്ചരിക്കയാണെന്നും പറഞ്ഞുവല്ലൊ. ശാശ്വതമായ നിശ്ചലത ഒരു ദിക്കിലും ഉണ്ടെന്നു വിചാരിക്കാൻ നമുക്കു പാടില്ല. എല്ലാം ചലിക്കതന്നെയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. സൌരയൂഥത്തെ ജനിപ്പിച്ച പ്രഭാപടലത്തിന്റെ ചലനം കൊണ്ടു വളരെക്കാലത്തേക്കു് വലിയ വിശേഷം ഒന്നും ഉണ്ടായില്ല. ഇതിൽ നിന്നും സൌരയൂഥം പ്രഭാപടലത്തിൽനിന്നും എങ്ങനെ ഉണ്ടായി എന്നു് അറിവാൻ നമുക്കു് സാധിക്കുന്നില്ല. സൌരയൂഥത്തിന്റെ പുറമെ അടുത്ത സ്ഥിരനക്ഷത്രംവരെയുള്ള ആകാശം കേവലം ഒഴിവായി കിടക്കുകയാണെന്നാണു് ആളുകൾ വിശ്വസിച്ചിരുന്നതു്. അതു് ശരിയല്ലെന്നാണു് നാം ഇപ്പോൾ അറിയുന്നതു്. ഈ സ്ഥലത്തു ചെറിയ പൊടിക്കല്ലു മുതൽ വലിയ കല്ലുവരെ പല പല സാധനങ്ങൾ ഉണ്ടു്. പ്രഭാപടലം ഈ അന്തരീക്ഷത്തിൽ കൂടി ചരിക്കുമ്പോൾ ആകർഷണശക്തികൊണ്ടു് ചുരുങ്ങുമെന്നും അനവധി വസ്തുക്കളോടു കൂട്ടിമുട്ടാൻ ഇടയുണ്ടെന്നും നമുക്കനുമാനിക്കാം.

ഈ ഊഹത്തിൽ നിന്നും രസാവഹമായ പല ഫലങ്ങളുമുണ്ടാകാം. പ്രഭാപടലം അനവധി കൊള്ളിമീൻകളുടെ ഇടയിൽകൂടി സഞ്ചരിക്കയാലുണ്ടാകുന്ന സംഘട്ടനം കൊണ്ടു് ഒരു ഗ്രഹമുണ്ടാകാം. ഇതിനും പുറമെ ചെറിയ വസ്തുക്കളുമായി മുട്ടുമ്പോൾ മററു ഫലങ്ങളും ഉണ്ടാകും. ഒന്നാമതായി പടലത്തിനു് ചൂടുതട്ടാം. എന്തെന്നാൽ ചരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന രണ്ടു വസ്തുക്കൾ കൂട്ടിമുട്ടിയാൽ ചലനം സ്വല്പം നില്ക്കുന്നുണ്ടു്. അപ്പോൾ അവയുടെ ശക്തി ചൂടായി പരിണമിക്കും. ചൂടു് എന്നതു് ഒരു ചലനവിശേഷമാണു്. തീപ്പെട്ടി ഉരയ്ക്കുമ്പോൾ ഇതു നാമറിയുന്നില്ലേ? തീപ്പെട്ടിക്കോലു് ചലിപ്പിച്ചു പെട്ടിയിന്മേൽ മുട്ടിക്കുമ്പോൾ ഈ ചലനത്തിന തടവുതട്ടി ആ വേഗം ചൂടായി കോലിലെ മരുന്നിൽ തീപിടിപ്പിക്കുന്നു.

ഇത്രമാത്രമേ സൂര്യനേയും സൂര്യവംശത്തേയും പററിപ്പറയാൻ നമുക്കു സാധിക്കുന്നുള്ളു. ഈ സംഗതിയിൽ പരിശ്രമിക്കുന്നവർ സ്വല്പമായ പ്രയാസങ്ങളെ വകവയ്ക്കാതെ ആകപ്പാടെ നമുക്കു് ഒരു ജ്ഞാനമുണ്ടാക്കാൻ ശ്രമിക്കുന്നുണ്ടു്. ഇവിടെ വിവരിച്ചതുപോലെ ഏതോ ഒന്നു സംഭവിച്ചിരിക്കണമെന്നുള്ളതിൽ അഭിപ്രായഭേദമില്ല.

ഇനി നമ്മുടെ ഭൂമി ആദിയിൽ എങ്ങനെ ആയിരുന്നിരിക്കണമെന്നാലോചിക്കാം. ഇതിലും പ്രധാനസംഗതികളെപ്പററി യാതൊരു സംശ

യവുമില്ല. സൂൎയ്യനെവിട്ടു മററു് അംഗങ്ങളിൽ നിന്നും പിരിഞ്ഞു് ഇപ്പോഴത്തെ നിലയിൽ എത്തുന്നതുവരെയുള്ള സകല നടപടികളും തീൎച്ചയായി അറിയാൻ നമുക്കു സാധിച്ചിട്ടില്ല. ഭൂമിയുടെ ആദ്യത്തെ ആകൃതിതന്നെ നമുക്കു നിശ്ചയമില്ല. ഇതിനെപ്പററി അന്വേഷിക്കുന്ന വിദ്വാന്മാരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ ഭൂമി ഇപ്പോഴത്തെപ്പോലെ രണ്ടററവും പരന്നു് ഒരു നാരങ്ങയുടെ ആകൃതിയിലായിരുന്നില്ലെന്നും ആകപ്പാടെ ഉരുണ്ടിട്ടായിരുന്നു എന്നുമാകുന്നു. ഭൂമിയുടെ സൂക്ഷ്മമായ ആകൃതി എന്തുതന്നെ ആയിരുന്നിരുന്നാലും ഇപ്പോഴത്തേതിൽനിന്നും നമുക്കു വിചാരിക്കാൻകൂടി വഹിയാത്തവിധം ഭേദപ്പെട്ടിട്ടായിരുന്നിരിക്കണം എന്നുള്ളതിനു സംശയമില്ല. വാസ്തവത്തിൽ വളരെവളരെക്കാലം മുമ്പു ഭൂമി ഇപ്പോഴത്തെ സൂൎയ്യനെപ്പോലെ ഇരുന്നിരിക്കണം. അതിലും ചെറുതായിരുന്നു എന്നേയുള്ളൂ.

നമുക്കു തോന്നുന്നതു് ഭൂമി അതിന്റെ ഉപരിഭാഗംകൊണ്ടു് തീൎന്നു എന്നല്ലേ? അതായതു ഭൂമി ചുററുന്നു എന്നു പറയുമ്പോൾ കല്ലുംമണ്ണുമായ ഗോളം ചുററുന്നു എന്നല്ലേ നാം മനസ്സിലാക്കുന്നതു്? ഇതുമുഴുവൻ ശരിയല്ല. ഭൂഗോളം എന്നാൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തുള്ള സ്ഥലജലംകൊണ്ടുമാത്രം അവസാനിക്കുന്നില്ല. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്താണു് നാം നടക്കുന്നതു്. അതിനു മുകളിൽ ഭൂമിയോടുചേൎന്നു് ഒന്നുമില്ല എന്നുംമററും വിചാരിക്കുന്നതു തെററാകുന്നു.

ഭൂമിയിലെ സ്ഥലജലഭേദങ്ങളുടെ ഉപരിഭാഗത്തു ഭൂമിയോടു ചേൎന്നതായും ഭൂമിയെ വിട്ടുപിരിയാത്തതായും ഒരു വസ്തുവുണ്ടു്. അതു നമുക്കു കാണ്മാൻ പാടില്ലായിരിക്കാം എങ്കിലും അതു് അവിടെയുണ്ടു്. അതു്, ഭൂമിയോടുകൂടി കറങ്ങുകയും ഭൂമിയൊത്തു സൂൎയ്യനെ ചുററുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ വസ്തു അതിന്റെ പരിധിയിൽ സദാ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഈ മാററത്തിനു ഭൂമിയിലെ സ്ഥലജലങ്ങൾ സഹായിക്കുന്നുമുണ്ടു്. ഈ വസ്തുവത്രെ വായു. ചുരുക്കത്തിൽ വായു എന്നതു് ഭൂമിയുടെ ഒരു ഭാഗമത്രെ. നാം വേറെ ഒരു ഗോളത്തിൽനിന്നു ഭൂമിയെ നോക്കുന്നതായാൽ ഈ വിഷയത്തിൽ ഒരു തെററും വരികയില്ല. ഈ വായു ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തുള്ള സ്ഥലജലങ്ങളിൽനിന്നു് ഉദ്ദേശം ൨൦൦ മയിൽ പൊക്കംവരെ വ്യാപിച്ചിട്ടുണ്ടു്. നാം ഒരു ആകാശവിമാനത്തിൽ കയറി മേല്പോട്ടു പൊങ്ങുകയാണെങ്കിൽ വായു നേൎത്തു

ന്നേത്തു വരുന്നതായി കാണാം. ൟ നേമ്മ ക്രമേണ വൎദ്ധിച്ചുവൎദ്ധിച്ചു വായു തീരെയില്ലാതാകുന്ന ഒരു ദിക്കുണ്ടെന്നും നമുക്കു് അനുമാനിക്കാം.

അപ്പോൾ ഭൂമിയുടെ പരിധി വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ അതിൎത്തിയാണെന്നു് വന്നുവല്ലോ. ഇതു എന്നും സത്യംതന്നെ. പണ്ടു ഭൂമിയെ ആരെങ്കിലും സൂക്ഷിച്ചുനോക്കിയിരുന്നു എങ്കിൽ വായുമണ്ഡലം ഭൂമിയുടെ ഒരു ഭാഗമാണെന്നു് അവർ എളുപ്പത്തിൽ അറിയുമായിരുന്നു. എന്തെന്നാൽ അക്കാലത്തു ഭൂമി നാം ഇപ്പോൾ കാണുന്നപോലെ സ്ഥലജലസമ്മിശ്രമായ ഒരു ഗോളമല്ലായിരുന്നു. അതു വായുവിനെപ്പോലെ ഒരു വാതകമായിരുന്നു. ഭൂമിയിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒരു സാധനം എടുത്തു ചൂടു പിടിപ്പിച്ചാൽ അതു് ഒരു വാതകമായിത്തീരുന്നു. അതിനാൽ ഇപ്പോൾ നാം കാണുന്ന ഉറച്ച പാറയും വെള്ളവും ഒരു കാലത്തു വാതകമായിരുന്നു. അതിനു പ്രകാശവുമുണ്ടായിരുന്നു.

ഗോളാകൃതിയിൽ അതിവേഗത്തിൽ കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരുന്ന ൟ വാതകത്തിൽ, ഇപ്പോൾ നാം കാണുന്ന സകല വസ്തുക്കളും പരമാണുരൂപത്തിൽ ലയിച്ചിരുന്നു. ജീവകാലങ്ങളായിത്തീൎന്ന വസ്തുക്കളും ഭൂമിയെ ചുററിയിരിക്കുന്ന വായുവും എല്ലാം അണുരൂപമായി ആ വാതകത്തിൽ ഉണ്ടായിരുന്നു. ഭൂമിയെ ചുററി ൧൫൦ മയിൽ ദൂരം മേല്പോട്ടു വായുമണ്ഡലം ഒരു പകലാസുപോലെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു എന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. ഈ ൨൦൦ മയിൽ ആഴമുള്ള ഒരു വായു സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിലാണു് നാം പാൎക്കുന്നതു് എന്നു പറയാം. ഈ സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ കിടന്നിഴയുന്ന അല്പ ജന്തുക്കളത്രെ. നാം നമ്മുടെ ശ്രമം ഈ സമുദ്രത്തിന്റെ മുകളിൽ നീന്ത എത്താനാകുന്നു. പണ്ടു പണ്ടെ പക്ഷികൾ ഇതു ചെയ്യുവരുന്നുണ്ടല്ലോ. ഒരുകാലത്തു നമുക്കും ഇതു് സാദ്ധ്യമാകുമെന്നും യുദ്ധവും കച്ചവടവും വിദേശസഞ്ചാരവും ഈ വായു സമുദ്രം വഴിയ്ക്കുമാകുമെന്നും അന്നാണു് ലോകത്തിലെ യുദ്ധം അവസാനിച്ചു മനുഷ്യർ സഹോദരഭാവത്തിൽ വൎത്തിക്കുന്നതു് എന്നും ഭൂമി മുഴുവൻ ഒരു നിയമത്താൽ ഭരിക്കപ്പെടുന്നതു് എന്നും ഓരോ മനുഷ്യനും ഭൂമിപൌരനാകുന്നതെന്നും മററും അത്യത്ഭുതമായ പ്രതിഭാവിലാസത്തോടെ ഒരു മഹാകവി വൎണ്ണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ നടക്കുന്ന ഘോര ലോകസമരം അവസാനിക്കുന്നതോടുകൂടി ൟ കൃതയുഗം ആരംഭിക്കുമെന്നും തോന്നുന്നു. അന്നത്രെ നമ്മുടെ രാജ്യം ഭൂമി മുഴുവനു

മാകുന്നതും നമ്മുടെ ജാതി മനുഷ്യജാതിയാകുന്നതും മതം സഹജീവി സ്നേഹമാകുന്നതും ഭരണനയം ജനസ്വാതന്ത്ര്യമാകുന്നതും സദാചാരം അന്യസുഖജീവിതസഹായത്തോടുകൂടി സ്വസുഖജീവിതമാകുന്നതും എന്നു് നമുക്കാശിക്കാം.

വളരെ വളരെക്കാലമായിട്ടു വലിയ ഭേദങ്ങൾ ഈ ഗോളത്തിൽ സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കയാണല്ലോ. ഇതു് ഒരുകാലത്തു് പ്രകാശിച്ചിരുന്ന ഒരു വാതകഗോളമായിരുന്നു. ഒരു ചെറിയ സൂര്യനെപ്പോലെ ഇതു് ചൂടും വെളിച്ചവും നൽകിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഇങ്ങനെ ചെയ്തു ചെയ്തു തണുത്തു ഒരു ഇരിമ്പുകഷണം തീയിലിട്ടു പഴുപ്പിച്ചാൽ അതു് ആദ്യം പ്രകാശവും ചൂടും പുറപ്പെടുവിക്കും. ക്രമേണ പ്രകാശം ഇല്ലാതാകും. ചൂടു മാത്രം തരും. പിന്നീടു് തണുത്തു് അതും ഇല്ലാതാകും. തണുക്കാതെ അതിന്റെ പ്രകാശവും മാറുകയില്ല. ഇതുതന്നെയായിരുന്നു ഭൂമിയുടേയും കഥ. കാലക്രമത്തിൽ അതു തണുത്തു തണുത്തു വന്നു. വളരെക്കാലംകൊണ്ടു് അതിന്റെ ചില ഭാഗം വാതകമല്ലാതായി. ദ്രവരൂപമായി നാം ശ്വാസം വിടുമ്പോൾ അകത്തുനിന്നു വരുന്ന ശ്വാസത്തിനു് ചൂടുള്ളതായും അതു പുറത്തുവന്നു് തണുത്ത കണ്ണാടിച്ചില്ലോ മറ്റോ തട്ടിയാൽ വെള്ളം (ദ്രവ)മാകുന്നതും നാം കാണാറില്ലേ? ഈ വെള്ളം കുറച്ചുകൂടി കഴിഞ്ഞു് ഒഴുകുന്നതും പതിവാണു്. അതിനാൽ വാതകം ദ്രവമാകുമെന്നതു് നിത്യപരിചയം തന്നെ.

ഏറ്റവും വേഗം തണുക്കുന്നതു ഭൂമിയുടെ ഉൾഭാഗമാകാൻ തരമില്ല. ചൂടു പുറത്തുനിന്നാണല്ലോ പോകുന്നതു്. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ ഏറ്റവും ചൂടുള്ള വാതകം ഇപ്പോഴും ഉണ്ടു്. അതിനാൽ പുറവശമായിരിക്കണം ആദ്യം തണുക്കുന്നതു് ദ്രവമാകാവുന്ന വസ്തുക്കൾക്കു് ഒക്കെ ഇങ്ങനെയാണു് സംഭവിക്കുന്നതു്. ദ്രവവസ്തുക്കൾക്കു് വാതകത്തെക്കാൾ ഘനം കൂടിയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അവ ഭൂമിയുടെ മദ്ധ്യഭാഗത്തേക്കു വീഴും. വായു അത്ര വേഗം ദ്രവമാകാത്തതാകയാൽ അതു് ആ നിലയിൽ അവിടെത്തന്നെ നിൽക്കുന്നു.

അപ്പോൾ ഭൂമി എന്നതു് അകത്തു ചൂടുള്ള വാതകവും അതിന്റെ പുറമെ ദ്രവവും അതിനും പുറമെ തണുത്ത വായുവും ചേർന്ന ഒരു ഗോളമായി എന്നു വിചാരിക്കാം. കാലക്രമത്തിൽ ദ്രവത്തിന്റെ പു

റഭാഗവും തണുത്തു്, വെളിച്ചെണ്ണ ഉറയുന്നതുപോലെ ഉറഞ്ഞു എന്നു പറയാമല്ലോ.

ഈ മാററങ്ങൾ വന്നുകൊണ്ടിരുന്ന കാലമെല്ലാം ഭൂമി തന്നെത്താനെ കറങ്ങുകയാണ് ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്നതു് എന്നതു മറക്കരുതു്. ഭൂമിയെ സൂൎയ്യൻ ആകൎഷണശക്തികൊണ്ടു് ബലമായി വലിക്കുന്നുണ്ടെന്നും ഓൎക്കണം. അപ്പോൾ സൂൎയ്യനോടടുത്തുള്ള ദ്രവം കുറെ ഏറെ ബലത്തോടുകൂടി ആകൎഷിക്കപ്പെട്ടുമെന്നും ഇരുഭാഗത്തുമുള്ള ദ്രവം ആ നടുഭാഗത്തേക്കു് വന്നുകൂട്ടുമെന്നും നമുക്കു വിചാരിക്കാമല്ലോ. ഭൂമി കറങ്ങുന്നതുകൊണ്ടു ഭൂമിയുടെ ഒരു വശം മാത്രമല്ല സൂൎയ്യന്റെ അടുത്തു വരുന്നതു. അതിനാൽ ഈ കൂടുന്ന ദ്രവം ഒരു ഒഴുക്കുപോലെ ചലിക്കാനെ തരമുള്ളു. ഈ ഒഴുക്കിനാണു് വേലിയേററം എന്നു പറയുന്നതു്. കടൽക്കരയിൽ ചെന്നാൽ ഇതു് എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാം. പക്ഷെ ആദ്യത്തെ വേലിയേററം കേവലം ജലസഞ്ചയമായിരുന്നില്ല. എന്തെന്നാൽ അപ്പോൾ വെള്ളമുണ്ടായിരുന്നില്ലല്ലോ. ഉണ്ടായിരുന്ന ജലമൊക്കെ ആവിരൂപത്തിൽ വായുവിൽ ഇരുന്നിരിക്കണം. അതിനാൽ ആദിവേലിയേററം ഇപ്പോൾ പാറകൾ മുതലായവയായിട്ടുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവമായിരുന്നിരിക്കണം. അഗ്നിപൎവ്വതങ്ങളിൽ നിന്നും വരുന്ന മാതിരി ദ്രവംതന്നെയായിരുന്നിരിക്കണം.

ഇങ്ങനെയിരുന്നകാലത്തു് അത്ഭുതകരമായ ഒരു കലാപം സംഭവിച്ചിരിക്കാനിടയുണ്ടു്. ഈ സംഗതിയെപ്പററി പഠിച്ചിട്ടുള്ളവർ പറയുന്നതു് ഇതാണു്. ഈ പാറ ദ്രവം പ്രവഹിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നപ്പോൾ മഴയത്തു കുട കറക്കിയാൽ വെള്ളത്തുള്ളികൾ തെറിച്ചുപോകുംപോലെ കറങ്ങുന്ന ഭൂഗോളത്തിൽനിന്നും കുറേഭാഗം തെറിച്ചുപോയിരിക്കണം. ഒന്നല്ല രണ്ടുഭാഗങ്ങൾ ഓരോന്നോരോവശത്തുനിന്നും തെറിച്ചുപോയിരിക്കണം. ഇവയും ഭൂമിയുടെ ആകൎഷണശക്തികൊണ്ടും കറക്കത്തിന്റെ ശക്തികൊണ്ടും തന്നെത്താനെ കറങ്ങി ചരിച്ചു ഒരുമിച്ചു കൂട്ടിമുട്ടിയിരിക്കണം. ഈ ഭാഗങ്ങൾ പോകയാൽ ഭൂമിക്കുണ്ടായ കുഴികൾ നികരുംമുമ്പു ഭൂമി തണുത്തിരിക്കാം. ഈ കുഴികളിലായിരിക്കണം വായുവിലുണ്ടായിരുന്ന നീരാവി തണുത്തു് ജലമായി ചെന്നുചേൎന്നതു്. നാം പാസിഫിക്ക് സമുദ്രം എന്നും അററ്ലാൻറിക്കു സമുദ്രമെന്നും പറയുന്ന കുഴികൾ ഇവയായിരിക്കയില്ലേ? ഈ കുഴികൾ ഉ

മാകുന്നതും നമ്മുടെ ജാതി മനുഷ്യജാതിയാകുന്നതും മതം സഹജീവി സ്നേഹമാകുന്നതും ഭരണനയം ജനസ്വാതന്ത്ര്യമാകുന്നതും സദാചാരം അന്യസുഖജീവിതസഹായത്തോടുകൂടി സസുഖജീവിതമാകുന്നതും എന്നു നമുക്കാശിക്കാം.

വളരെ വളരെക്കാലമായിട്ടു വലിയ ഭേദങ്ങൾ ഈ ഗോളത്തിൽ സംഭവിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കയാണല്ലൊ. ഇതു ഒരുകാലത്തു പ്രകാശിച്ചിരുന്ന ഒരു വാതകഗോളമായിരുന്നു. ഒരു ചെറിയ സൂൎയ്യനെപ്പോലെ ഇതു ചൂടും വെളിച്ചവും നൽകിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഇങ്ങനെ ചെയ്തു ചെയ്തു തണുത്തു ഒരു ഇരിമ്പുകഷണം തീയിലിട്ടു പഴുപ്പിച്ചാൽ അതു ആദ്യം പ്രകാശവും ചൂടും പുറപ്പെടുവിക്കും. ക്രമേണ പ്രകാശം ഇല്ലാതാകും. ചൂടു മാത്രം തരും. പിന്നീടു തണുത്തു അതും ഇല്ലാതാകും. തണുക്കാതെ അതിന്റെ പ്രകാശവും മാറുകയില്ല. ഇതുതന്നെയായിരുന്നു ഭൂമിയുടേയും കഥ. കാലക്രമത്തിൽ അതു തണുത്തു തണുത്തു വന്നു. വളരെക്കാലംകൊണ്ടു അതിന്റെ ചില ഭാഗം വാതകമല്ലാതായി. ദ്രവരൂപമായി നാം ശ്വാസം വിടുമ്പോൾ അകത്തുനിന്നു വരുന്ന ശ്വാസത്തിനു ചൂടുള്ളതായും അതു പുറത്തുവന്നു തണുത്ത കണ്ണാടിച്ചില്ലോ മറേറാ തട്ടിയാൽ വെള്ളം (ദ്രവ)മാകുന്നതും നാം കാണാറില്ലേ? ഈ വെള്ളം കുറച്ചുകൂടി കഴിഞ്ഞു ഒഴുകുന്നതും പതിവാണ്. അതിനാൽ വാതകം ദ്രവമാകുമെന്നതു നിത്യപരിചയം തന്നെ.

ഏററവും വേഗം തണുക്കുന്നതു ഭൂമിയുടെ ഉൾഭാഗമാകാൻ തരമില്ല. ചൂടു പുറത്തുനിന്നാണല്ലോ പോകുന്നതു. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ ഏററവും ചൂടുള്ള വാതകം ഇപ്പോഴും ഉണ്ടു. അതിനാൽ പുറവശമായിരിക്കണം ആദ്യം തണുക്കുന്നതു ദ്രവമാകാവുന്ന വസ്തുക്കൾക്കൊക്കെ ഇങ്ങനെയാണു സംഭവിക്കുന്നതു. ദ്രവവസ്തുക്കൾക്കു വാതകത്തേക്കാൾ ഘനം കൂടിയിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു അവ ഭൂമിയുടെ മദ്ധ്യഭാഗത്തേക്കു വീഴും. വായു അത്ര വേഗം ദ്രവമാകാത്തതാകയാൽ അതു ആ നിലയിൽ അവിടെത്തന്നെ നില്ക്കുന്നു.

അപ്പോൾ ഭൂമി എന്നതു അകത്തു ചൂടുള്ള വാതകവും അതിന്റെ പുറമെ ദ്രവവും അതിന്റെ പുറമെ തണുത്ത വായുവും ചേൎന്ന ഒരു ഗോളമായി എന്നു വിചാരിക്കാം. കാലക്രമത്തിൽ ദ്രവത്തിന്റെ പു

റഭാഗവും തണുത്തു്, വെളിച്ചെണ്ണ ഉറയുന്നതുപോലെ ഉറഞ്ഞു എന്നു വരാമല്ലോ.

ഈ മാററങ്ങൾ വന്നുകൊണ്ടിരുന്ന കാലമെല്ലാം ഭൂമി തന്നെത്താനെ കറങ്ങുകയാണ് ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്നതു് എന്നതു മറക്കരുതു്. ഭൂമിയെ സൂൎയ്യൻ ആകൎഷണശക്തികൊണ്ടു ബലമായി വലിക്കുന്നുണ്ടെന്നും ഓൎക്കണം. അപ്പോൾ സൂൎയ്യനോടടുത്തുള്ള ദ്രവം കുറെ ഏറെ ബലത്തോടുകൂടി ആകൎഷിക്കപ്പെട്ടുമെന്നും ഇരുഭാഗത്തുമുള്ള ദ്രവം അ നടുഭാഗത്തേക്കു് വന്നുകൂട്ടുമെന്നും നമുക്കു വിചാരിക്കാമല്ലോ. ഭൂമി കറങ്ങുന്നതുകൊണ്ടു ഭൂമിയുടെ ഒരു വശം മാത്രമല്ല സൂൎയ്യന്റെ അടുത്തു വരുന്നതു. അതിനാൽ ഈ കൂടുന്ന ദ്രവം ഒരു ഒഴുക്കുപോലെ ചലിക്കാനെ തരമുള്ളു. ഈ ഒഴുക്കിനാണു് വേലിയേററം എന്നു പറയുന്നതു്. കടൽക്കരയിൽ ചെന്നാൽ ഇതു് എളുപ്പത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാം. പക്ഷെ ആദ്യത്തെ വേലിയേററം കേവലം ജലസഞ്ചയമായിരുന്നില്ല. എന്തെന്നാൽ അപ്പോൾ വെള്ളമുണ്ടായിരുന്നില്ലല്ലോ. ഉണ്ടായിരുന്ന ജലമൊക്കെ ആവിരൂപത്തിൽ വായുവിൽ ഇരുന്നിരിക്കണം. അതിനാൽ ആദിവേലിയേററം ഇപ്പോൾ പാറകൾ മുതലായവയായിട്ടുള്ള വസ്തുക്കളുടെ ദ്രവമായിരുന്നിരിക്കണം. അഗ്നിപൎവ്വതങ്ങളിൽ നിന്നു വരുന്ന മാതിരി ദ്രവംതന്നെയായിരുന്നിരിക്കണം.

ഇങ്ങനെയിരുന്നകാലത്തു് അത്ഭുതക മായ ഒരു കലാപം സംഭവിച്ചിരിക്കാനിടയുണ്ടു്. ഈ സംഗതിയെപ്പററി പഠിച്ചിട്ടുള്ളവർ പറയുന്നതു് ഇതാണു്. ഈ പാറ ദ്രവം പ്രവഹിച്ചുകൊണ്ടിരുന്നപ്പോൾ മഴയത്തു കുട കറക്കിയാൽ വെള്ളത്തുള്ളികൾ തെറിച്ചുപോകുംപോലെ കറങ്ങുന്ന ഭൂഗോളത്തിൽനിന്നും കുറേഭാഗം തെറിച്ചുപോയിരിക്കണം. ഒന്നല്ല രണ്ടുഭാഗങ്ങൾ ഓരോന്നോരോവശത്തുനിന്നും തെറിച്ചുപോയിരിക്കണം. ഇവയും ഭൂമിയുടെ ആകൎഷണശക്തികൊണ്ടും കറക്കത്തിന്റെ ശക്തികൊണ്ടും തന്നെത്താനെ കറങ്ങി ചരിച്ചു ഒരുമിച്ചു കൂട്ടിമുട്ടിയിരിക്കണം. ഈ ഭാഗങ്ങൾ പോകയാൽ ഭൂമിക്കുണ്ടായ കുഴികൾ നികരുംമുമ്പു ഭൂമി തണുത്തിരിക്കാം. ഈ കുഴികളിലായിരിക്കണം വായുവിലുണ്ടായിരുന്ന നീരാവി തണുത്തു് ജലമായി ചെന്നുചേൎന്നതു്. നാം പാസിഫിക്ക് സമുദ്രം എന്നും അററ്ലാൻറിക്കു സമുദ്രമെന്നും പറയുന്ന കുഴികൾ ഇവയായിരിക്കയില്ലേ? ഈ കുഴികൾ ഉ

ണ്ടായ ഉടനെ ഇവ വെള്ളംകൊണ്ടു നിറഞ്ഞിരിക്കയില്ല. ഭൂമിയുടെ ചൂടുകൊണ്ടു വെള്ളം നീരാവിയായി വായുവിൽതന്നെ നില്ക്കയേയുള്ളു.

ഇങ്ങനെ തെറിച്ചുപോയ ഖണ്ഡങ്ങളുടെ കഥ എന്താണ്? അതിനു പ്രത്യേകമായി ഒരാകൃതിയും ഉണ്ടായിരിക്കയില്ല. അതും കറങ്ങി സഞ്ചരിച്ചു ആകർഷണശക്തിക്കു വശംവദമായി ഉരുണ്ട ഗോളാകൃതിയെ അവലംബിച്ചിരിക്കണം.

ഇത്രയും പറഞ്ഞതിൽനിന്നും ഭൂമിയിൽനിന്നുണ്ടായി എന്നുപറഞ്ഞ ചന്ദ്രന്റെ കഥ ഇതാണെന്നു ഊഹിക്കാമല്ലൊ. ആദ്യം ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയോട് ഒട്ടുവളരെ അടുത്തിരുന്നിരിക്കണം. കാലാന്തരത്തിൽ അകന്നുപോയതാകാം. ഇപ്പോഴും ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയിൽനിന്നും വളരെ അകലെയാണെന്നു പറയാൻ തരമില്ല. ഭൂമിയിൽനിന്നും ചന്ദ്രനിലേക്കു ഭൂമദ്ധ്യരേഖയുടെ നീളത്തിന്റെ പത്തിരട്ടിദൂരംതന്നെയില്ല.

അദ്ധ്യായം ൫.

ഭൂമിയുടെ രൂപീകരണം.

ഉരുകിയ പാറകൊണ്ട് അഗ്നിമയമായിരുന്ന ഒരു ഗോളം ഭൂമിയായിത്തീന്നതു് എങ്ങനെ എന്നു് നാം പഠിച്ചുവല്ലൊ. എന്നാൽ ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗം സമനിരപ്പല്ല. മേടും പള്ളവുമായി കിടക്കുന്നു. അത്യഗാധമായ സമുദ്രവും അത്യുന്നതങ്ങളായ പൎവ്വതങ്ങളും ഇടകലൎന്നതാണു ഭൂമി. ഭൂമി ഇങ്ങനെ സമുദ്രപൎവ്വതമയമായിത്തീന്നതു് വലിയ ഭൂകമ്പം, അഗ്നിപൎവ്വതപ്പൊട്ടൽ, കൊടുങ്കാറ്റ് ഇവയെപ്പോലെ അപ്പോഴപ്പോഴുണ്ടായിട്ടുള്ള പല വലിയ ഉലച്ചിൽ തട്ടുകകൊണ്ടാണെന്നാണ് വിചാരിച്ചുവന്നിരുന്നതു്. എന്നാൽ പൎവ്വതങ്ങളും താഴ്വരകളും സമുദ്രങ്ങളും കുഴികളും ഗുഹകളും വിള്ളലുകളും ഒക്കെ സാവധാനമായി പ്രവൎത്തിക്കുന്ന ഒരു ശക്തിയുണ്ടാക്കിയവയാണെന്നു നാമിപ്പോൾ അറിയാം. ഈ ശക്തി ഇപ്പോഴും പ്രവൎത്തിച്ചുകൊണ്ടുതന്നെയിരിക്കുന്നു. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ഈ ശക്തിയുടെ പ്രവൃത്തിമൂലം ഭൂമിയുടെ ആകൃതി എങ്ങിനെ എപ്പോഴും ഭേദപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു

എന്നും കടലും കരയും എങ്ങനെ പരസ്പരം മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നും പഠിക്കാം.

ചന്ദ്രനുണ്ടായതിൽ പിന്നീട്ടും ഭൂമി തണുത്തുകൊണ്ടു തന്നെ വരികയാണു്. അത്ര്യംതന്നെ ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗം ഉറച്ചു് ഒരു തോട്ടു് അല്ലെങ്കിൽ ഓട്ടു അഥവാ ഓട്ടി ഉണ്ടായി. ഇതു തണുത്തുറച്ചിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഇതിനെ ഭൂമിയുടെ 'ഓട്ടു' എന്നു പറയാം. ഇതു ഭൂമിയെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. സമുദ്രത്തിന്റെ അടിയിലും ഈ ഓട്ടുണ്ടു്. പക്ഷെ അവിടെ അതിനു കട്ടി കുറഞ്ഞിരിക്കുമെന്നേയുള്ളു.

ഈ ഓട്ടു സമനിരപ്പല്ല. ഉരുകിയ പാറ തണുത്തുണ്ടായതാണു് ഇതു് എങ്കിൽ എല്ലാം നിരസമായിരിക്കണ്ടേ? എന്നു ചോദിക്കുമായിരിക്കാം. പക്ഷേ ഭൂമി തണുത്തുകൊണ്ടു വന്നപ്പോൾ മററു പല ഭേദങ്ങളും അതിനു സംഭവിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തിന്റെ രൂപം മാററിക്കൊണ്ടു വന്നതു് ഒരു കാലത്തു് ഉരുക്കത്തക്ക ചൂട്ടും മറെറാരുകാലത്തു് ഒഴുകുന്ന വെള്ളവുമായിരുന്നു. എന്തായാലും ഈ രൂപഭേദം സദാ വന്നുകൊണ്ടുതന്നെയിരിക്കുന്നു. നമ്മുടെ ജീവിതകാലത്തിൽ തന്നെ ചില ദ്വീപുകൾ ഇല്ലാതായെന്നും ചിലദിക്കുകളിൽ ദ്വീപുകൾ ഉണ്ടായെന്നും ചില സ്ഥലങ്ങൾ കടലെടുത്തുപോയി എന്നും വേറെ ചിലേടങ്ങളിൽ കരവയ്ക്കുന്നു എന്നും നാം കേൾക്കുന്നുണ്ടല്ലോ.

ഇക്കാര്യം മനസ്സിലാക്കാൻ സ്വല്പം പ്രയാസമുണ്ടായിരിക്കാം. എങ്കിലും ഭൂമിയുടെ ആകൃതിയെ ക്രമേണ മാററിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ചില ശക്തികളെപ്പററി കുറച്ചു പഠിക്കേണ്ടതാണു്. ആദ്യംതന്നെ വളരെക്കാലമായിട്ടു മനുഷ്യർ തീരെ വിശ്വസിക്കാതിരുന്ന ഒരു സംഗതി മനസ്സിലാക്കി സൂക്ഷിച്ചു വയ്ക്കാം. അതായതു ഭൂതടത്തിന്റെ ചരിത്രം സദാ മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കയാണെങ്കിലും ഈ മാററങ്ങൾ സാധാരണ ഏററവും സാവധാനത്തിലാണു്. ഭൂമിയുടെ ചരിത്രം വലിയ വിഭ്രമങ്ങളാൽ അല്ലെങ്കിൽ കലാപങ്ങളാൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടതാണെന്നും ഒരു കലാപം കഴിഞ്ഞാൽ അതുകൊണ്ടുണ്ടായ മാററം അടുത്ത കലാപംവരെ നിലനില്ക്കുമെന്നുമായിരുന്നു ജനങ്ങളുടെ വിശ്വാസം. ഭൂമിയുടെ ചരിത്രത്തിൽ ചില കലാപങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതായി കാണാനിടയുണ്ടു്. നമ്മുടെ ഹിമവാൻ പർവ്വതംതന്നെ ഒരു മഹാശക്തി പൊക്കിക്കൊണ്ടു

വന്നതായിരിക്കാം. ഇക്കാലത്തു കൂടി ചില അഗ്നിപർവ്വതങ്ങൾ പൊട്ടുകയും ഭൂകമ്പങ്ങൾ ഉണ്ടാകയും ചെയ്യുന്നതു് സാധാരണമാണു്. എങ്കിലും മുൻവിവരിച്ചപോലെയുള്ള ഭൂകമ്പം പെട്ടെന്നുണ്ടായിട്ടുള്ളതായി ഭൂചരിത്രത്തിൽ കാണുന്നില്ല. വലിയ മാററങ്ങൾ ഒക്കെയും സാവധാനത്തിലാണുണ്ടായിട്ടുള്ളതു്. എപ്പോഴും വെള്ളം വീണുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന കല്ലു ഉരഞ്ഞുപോകുന്നതുപോലെ സാവധാനത്തിൽ അപ്രത്യക്ഷമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശക്തിയാണു് ഭൂമിയെ രൂപീകരിച്ചിട്ടുള്ളതും രൂപീകരിക്കുന്നതും എന്നു നാം ഓർക്കേണ്ടതാകുന്നു. ഇതു് ഭൂമിയുടെ കാര്യത്തിൽ മാത്രമല്ല പ്രപഞ്ചത്തിൽ സർവ്വത്ര കാണുന്ന ഒരു നിയമവുമാണു്. 'പ്രകൃതി (നിയതി)യിൽ കുതിച്ചു ചാട്ടമില്ല' എന്നു് ഒരു ചൊല്ലുണ്ടു്. കുതിച്ചു ചാട്ടമില്ലെങ്കിലും ശക്തികൾ ഒക്കെ അനങ്ങാതെ അവസ്ഥ ദീക്ഷിക്കുന്നില്ല. ഈ കാണുന്ന നിയമം തന്നെയാണു് മനുഷ്യർക്കും വിജയം നേടാനുത്തമമായ മാർഗ്ഗം.

ഭൂമിയെ ഈ രൂപത്തിലാക്കിത്തീർത്ത ശക്തികളിൽ വച്ചു് ഏററവും പ്രധാനമായതു് ആകർഷണശക്തിയത്രെ. എന്തെന്നാൽ ഭൂമി സദാ കറങ്ങി ചുററി ചുരുങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കയാണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഉൾഭാഗം ചുരുങ്ങുമ്പോൾ പുറഭാഗം അകത്തേതിൽ നിന്നു വിട്ടു നില്ക്കുമല്ലോ. അപ്പോൾ അതിനു് ഉള്ളിൽ തക്കതായ താങ്ങില്ലാതെ വരും. ഇതിന്റെ ഫലമായി പലതും സംഭവിച്ചേക്കാം. ഉദാഹരണം — ഭൂതടത്തിൽ നിന്നു് ഒരു വലിയ ഭാഗം കീഴ്പ്പോട്ടു താണുപോകാം. ഈ താണ ദിക്കിലേക്കു വെള്ളം ഒഴുകി ചെന്നുചേരും. അപ്പോൾ മുമ്പു് കരയായിരുന്നിടം സമുദ്രത്തിന്റെ അടിത്തട്ടായി എന്നു വരാം. പിന്നെ ഉള്ളിൽ താങ്ങില്ലാതെ ആകുമ്പോൾ പുറഭാഗം ചുരുങ്ങി മടക്കുകളായിത്തീരാം. ഇത്തരം മടക്കുകൾ ദീർഘങ്ങളാകുമ്പോൾ പർവ്വതനിരകളാകരുതെ? ഒരു സ്ഥലം അകത്തേക്കു താണാൽ മറെറാരു സ്ഥലം പുറത്തേക്കു തള്ളി എന്നു വരാം. ഇതും മുൻപറഞ്ഞ മടങ്ങൽകൊണ്ടുണ്ടാകും. അതിനാൽ കര, കടൽത്തട്ടാകുംപോലെ കടൽത്തട്ടു, കരയായി എന്നും വരരുതെ. ഇംഗ്ലണ്ടുരാജ്യം ഒരിക്കലല്ല പലതവണയും കടൽത്തട്ടായിത്തീരുകയും പിന്നീടു പൊങ്ങി കരയായിത്തീരുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ടു്.

യൂറോപ്പു് അമ്മേരിക്കാ ഈ ഖണ്ഡങ്ങളുടെ വടക്കേപ്പകുതി ഒരിക്കൽ മഞ്ഞുകൊണ്ടു മൂടപ്പെട്ടു. അങ്ങനെ വളരെക്കാലം കിടന്നു. ഇ

ങ്ങനെ വരുന്നതു സങ്കടമായിരിക്കും. നമ്മുടെ ഹിമവാൻ പർവ്വതത്തിന്റെ ഉപരിഭാഗം കൂടി ഒരിക്കൽ കടൽത്തട്ടായിരുന്നു എന്നും ഇപ്പോഴത്തെ നിലയിൽ വന്നതു പിന്നീടു ഭൂമിക്കുണ്ടായ ചുളുവും മടക്കുവും കൊണ്ടാണെന്നും ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു.

ഭൂമിക്കു ഇപ്പോഴത്തെ രൂപം നൽകിയ ശക്തികളിൽ മറ്റൊന്നു ചൂടു് അല്ലെങ്കിൽ തീയ്യാകുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ ചൂടു് കലശലാണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. താഴെ കുഴിച്ചു പോകുന്തോറും ചൂടു് കൂടിക്കൂടിവരുന്നു. അഗ്നിപർവ്വതം പൊട്ടി, ഉരുകിയ പാറ ഒഴുകുന്നതുകൊണ്ടു് ഭൂമിയുടെ ഉള്ളു് ചുട്ടുപഴുത്തു കിടക്കുകയാണെന്നും അറിയാമല്ലോ. അപ്പോൾ നാം പാർക്കുന്നതു് തീക്കടലിനെ പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഘനം കുറഞ്ഞ ഒരു ഓട്ടിയിന്മേലാണെന്നു വന്നുകൂടുന്നു. ഒരു വലിയ മത്തങ്ങ, കടലാസുകൊണ്ടു് പൊതിയുംപോലെയത്രെ നമ്മുടെ ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗം ഉള്ളിലെ ചുട്ടുപഴുത്തുരുകിക്കിടക്കുന്ന വസ്തുവിനെ ആവരണം ചെയ്യുന്നതു്. പാറകളെപ്പററി പര്യവേക്ഷണം ചെയ്യുന്നവർക്കു് ചൂടിനാൽ ഉരുകിയ പാറ ഏതാണെന്നറിയാൻ യാതൊരു പ്രയാസവുമില്ല. ഇതിനെ ഉരുക്കുപാറ എന്നു പറയാം. ഇത്തരം പാറ വളരെ താഴത്തേ കാണുകയുള്ളു. ഇതിന്റെ പുറമെയായിരിക്കും വെള്ളം രൂപീകരിച്ച പാറ. ഈ ഭാഗത്തിന് കുളിക്കല്ലുഭാഗം എന്നുപറയാം.

ജലത്തിന്റെ പ്രവൃത്തി ഭൂമിയുടെ രൂപീകരണത്തിൽ ഏററവും പ്രധാനമായ ഒരംശം ആയിരുന്നു. ഇപ്പോൾ ഇതാണു് മുൻവിവരിച്ച ശക്തികളെക്കാൾ അധികം പ്രധാനമായി തോന്നുന്നതു. ഒരു കട്ട പഞ്ചസാര ഒരുപാത്രം വെള്ളത്തിലിട്ടാൽ എന്തു സംഭവിക്കുന്നു? അലിഞ്ഞു വെള്ളത്തിൽ ലയിച്ചുപോകും. വെള്ളം ഒന്നിളക്കുകകൂടി ചെയ്താൽ വേഗം അലിയും. ഭൂമിയിൽ വെള്ളം എല്ലായ്പോഴും ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. വസ്തുക്കളെ അലിക്കാനതിനുള്ള ശക്തികൊണ്ടും ചലനത്താൽ കിട്ടുന്ന സഹായം കൊണ്ടും നദി മുതലായ ജലപ്രവാഹങ്ങൾ എല്ലായ്പോഴും ഭൂമിയുടെ ആകൃതി മാററിക്കൊണ്ടിരിക്കയാണെന്നും നമുക്കൂഹിക്കാം. പിന്നെ വസ്തുക്കളെ അലിയിക്കാതെ ഒരു ദിക്കിൽ നിന്നും മറെറാരു ദിക്കിലേക്കു് കൊണ്ടുപോകാനും ജലപ്രവാഹത്തിനു ശക്തിയുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ കൊണ്ടുപോകപ്പെടുന്ന വസ്തുക്കൾ ജലപ്രവാഹത്തിനു ശക്തി കുറയുമ്പോൾ അടിയിൽ വീണുപോകുന്നു.

ഈ വസ്തുക്കൾ അവിടെ കൂട്ടമായി കൂടുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തിന്റെ ആകൃതി മാററിട്ടുള്ളതും മാററിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതുമായ ഒരു ശക്തി ഇതുതന്നെയാണു്.

ഇനി വെള്ളം ഭൂമിയിൽ എങ്ങനെ ചരിക്കുന്നു എന്നു വിവരിക്കാം. ഭൂമി തണുത്തു് അതിന്മേൽ ജലത്തിന്നിരിക്കത്തക്ക നില വന്നപ്പോൾ മുതൽ വെള്ളം ഈ പ്രവൃത്തി ചെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതന്നെയാണു്. ഇങ്ങനെ അനവരതമായി പ്രവഹിക്കകൊണ്ടു് ജലം ഭൂമുഖത്തെ പലവിധത്തിൽ മാററിയിട്ടുണ്ടു്. സമുദ്രത്തിലെ വെള്ളത്തിന്റെ പ്രവൃത്തിയെ നോക്കാം. കടൽവെള്ളം ഉപ്പുവെള്ളമാകുന്നു. അതിന്റെ അൎത്ഥം ഉപ്പാകുന്ന ഘനപദാൎത്ഥം അധികം അതിൽ ചേൎന്നിട്ടുണ്ടെന്നത്രെ. ഈ സാധനം എവിടെ നിന്നു വന്നു? സൂൎയ്യൻ കടലിലെ വെള്ളത്തിനു് ചൂടുപിടിപ്പിച്ചു് ഒട്ടേറെ വെള്ളം ആവിയാക്കി വായുവിലേയ്ക്കയയ്ക്കുന്നു. ഈ ആവിക്കു് ഉപ്പുരസമില്ല. ഒരു പരന്ന പാത്രത്തിൽ കുറെ വെള്ളം വെയിലത്തുവച്ചാൽ അതു വേഗം ഇല്ലാതാകുന്നു. പാത്രത്തിലെ വെള്ളം കടൽവെള്ളമാണെങ്കിൽ ഉപ്പു പാത്രത്തിന്റെ അടിയിൽ ഉറച്ചിരിക്കുന്നതു കാണാം. ഈ ഉപ്പിനെ വായുവിലേക്കയയ്ക്കാൻ സൂൎയ്യനു ശക്തിയില്ല.

ഇങ്ങനെ ആവിയായി വെള്ളം വായുവിൽ കയറുന്നതു് അധികമാകുമ്പോൾ അതു മേഘമായിത്തീരും. വായു എപ്പോഴും സഞ്ചരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് മേഘങ്ങളെ പല ദിക്കിലും അടിച്ചുകൊണ്ടുപോകും. ചിലപ്പോൾ മേഘത്തെ ഉയൎന്ന ഭൂപ്രദേശങ്ങളിൽ ഇട്ടുകളയും. ഇങ്ങനെ സമുദ്രത്തിൽ നിന്നും അനവധി ജലം ആവിയായി മേഘരൂപത്തിൽ കരകളിലേക്കു കൊണ്ടുപോകപ്പെടുന്നുണ്ടു്. അറബിക്കടലിൽ നിന്നു വരുന്ന മേഘങ്ങളെ നമ്മുടെ കിഴക്കൻമലകൾ തടയുന്നു: നമുക്കു മഴ ധാരാളം കിട്ടുന്നതും ഈ മേഘങ്ങളിൽ നിന്നാകുന്നു. മേഘങ്ങൾ തണുത്ത ഭൂമിയെ സ്പൎശിക്കുമ്പോൾ വെള്ളത്തുള്ളികളായി താഴെ വീഴുന്നു. അതിനു മഴ എന്നുപേർ. മഴവെള്ളം ഒരുകാലത്തു കടൽവെള്ളമായിരുന്നു എങ്കിലും അതിനു് ഉപ്പുരസം തീരെയില്ല. മഴ ഭൂമിയിലേക്കു വീഴുന്നതും ആകൎഷണശക്തികൊണ്ടുതന്നെ. ഈ ശക്തികൊണ്ടു ഭൂമിയിൽ വീണശേഷവും വെള്ളത്തിനു സ്ഥിരമായി നില്ക്കാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. അതു താഴ്ന്ന ദിക്കിലേക്കു ഒഴുകുന്നു. ഈ

ആകർഷണശക്തിയാൽ തന്നെയാണു് ജലം സദാ സമനിലയവലംബിക്കുന്നതും മഴവെള്ളം ചെറിയ പ്രവാഹങ്ങളായി കൂടിച്ചേർന്നു വലിയ നദികളാകുന്നു. കലാശം അതു് സമുദ്രത്തിൽതന്നെ എത്തി പ്രദക്ഷിണം പൂർത്തിയാക്കുന്നു.

സമുദ്രത്തിൽ വളരെ നദികൾ വീഴുന്നു. വളരെ മഴയും പെയ്യുന്നു. എന്നിട്ടും സമുദ്രം നിറയുന്നില്ല. സമുദ്രത്തിലേക്കു വരുന്ന വെള്ളം വന്നദിക്കിൽ തന്നെ പോകുന്നു എന്നു ഒരു കവി പറഞ്ഞിട്ടുള്ളതു് യഥാർത്ഥമാകുന്നു. സമുദ്രജലം ആവിയാക്കി സൂര്യൻ വായുവിനു കൊടുക്കുന്നു. കടലിൽ നിന്നു ചൂടുതട്ടി വായുവിൽ പോകുന്ന ജലം ആകാശത്തിൽ നിന്നു തണുത്തു മഴയായി ഭൂമിയിലേക്കും കരയിൽ വീഴുന്ന വെള്ളം നദി മുതലായ പ്രവാഹങ്ങളായി സമുദ്രത്തിലേക്കും എത്തുന്നു. ഇതാണു് ഭൂമിയിലെ ജലത്തിന്റെ പരിവർത്തനം. സമുദ്രത്തിൽ ഉപ്പു് എവിടെ നിന്നു വരുന്നു, എന്നറിയണമെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. അതു് നദികൾ വഴിയായിട്ടാണു് കടലിലെത്തുന്നതു്. നദികൾ ഒഴുകുമ്പോൾ അലിക്കാൻ കഴിയുന്ന വസ്തുക്കളെ ഒക്കെ വെള്ളം അലിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്നു. ഇങ്ങനെ അലിച്ചുകൊണ്ടു പോകുന്ന വസ്തുക്കളുടെ കൂട്ടത്തിൽ ചിലപ്പോൾ ഉപ്പും അകപ്പെടും. ഉപ്പു ഭൂമിയിൽ പലേടത്തുമുണ്ടു്. ഇങ്ങനെ കൊണ്ടുപോകപ്പെടുന്ന ഉപ്പു കടലിൽ എത്തിയാൽ അതിനു അവിടെ കിടക്കുകയേ തരമുള്ളു. സൂര്യരശ്മിക്കു് ഉപ്പിനെ ആവിയാക്കാൻ സാധിക്കയില്ല. ആദ്യമായി മഴപെയ്തു കടലിൽ വീണ ജലം ശുദ്ധജലമായിരുന്നു. പിന്നെ നദികൾ അല്പാല്പമായി ഭൂമിയിൽ നിന്നും ഉപ്പു കലക്കി അടിച്ചു് കടലിൽ കൊണ്ടുപോയി. അവിടെനിന്നും അതിനു് പോകാനില്ലാതെയുമായി. അനേകായിരം വർഷംകൊണ്ടു് ഈ ഉപ്പു കടലിൽ വർദ്ധിച്ചു അതിലെ വെള്ളം ഉപ്പുമയമാക്കിയിരിക്കുന്നു.

നദിയിലെ വെള്ളത്തിനു് ഉപ്പില്ലല്ലോ എന്നു പറയുമായിരിക്കും. നാം അറിയുന്നില്ലെങ്കിലും അതിൽ ഉപ്പു സ്വല്പം ഉണ്ടു്. ഇത്ര കുറച്ചു് ഉപ്പു് അനേകായിരം നദികൾ അനേകായിരംവർഷം, കൊണ്ടുചെന്നു സമുദ്രത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കുമ്പോൾ സമുദ്രത്തിലെ വെള്ളത്തിനു ഉപ്പു ധാരാളമുണ്ടാകുമെന്നൂഹിക്കരുതോ? സമുദ്രത്തിലെ ഉപ്പു് ആണ്ടുതോറും കൂടിക്കൂടിവരികയാണെന്നു വിദ്വാന്മാർ പരീക്ഷിച്ചറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു.

ഈ വിഷയത്തെപ്പററി പഠിക്കുന്നവർ ഭൂമിയുടെ ആയുഷ്കാലം (പ്രായം) നിശ്ചയിക്കാൻ കടൽവെള്ളത്തിൽ ഉപ്പു കൂടിക്കൂടിവരുന്നു എന്ന തത്വം സഹായമായി കരുതാറുണ്ട്. ഒരു വർഷത്തിൽ ഒരു പറവെള്ളത്തിൽ എത്ര ഉപ്പുകൂടുന്നു എന്നു കണ്ടുപിടിച്ചാൽ ഇപ്പോൾ കാണുന്ന ഉപ്പു കൂടിവരാൻ എത്രകാലം വേണ്ടിവന്നിരിക്കണമെന്നു കണക്കുകൂട്ടാമല്ലൊ. ഇതിൽനിന്നും, നദികൾ സമുദ്രത്തിലേക്ക് ഒഴുകിത്തുടങ്ങീട്ട് എത്രകാലമായിട്ടുണ്ടെന്നനുമാനിക്കാം. ഭൂമിയുടെ ഓടിന്റെ കാലം ഈ അനുമാനംകൊണ്ടു നിശ്ചയിക്കുന്നതിനും മററനുമാനങ്ങൾകൊണ്ടറിയുന്നതിനും തമ്മിൽ വലിയ അന്തരം കാണുന്നില്ല.

വെള്ളത്തിന്റെ ശക്തികൊണ്ടു ഭൂമിയിൽ നാം കാണുന്ന പലതരം പാറകളും മററു ദൃഢപദാർത്ഥങ്ങളും ഉണ്ടായി എന്നു ജനങ്ങൾ വിശ്വസിച്ചുപോരുന്നു. ഇവയിൽ പലതും ജലപ്രവാഹം മാത്രംകൊണ്ടു രൂപീകരിക്കപ്പെട്ടവയാണ്. കടലിലെ ഏററമിറക്കംകൊണ്ടു കരയിലേക്ക് മണലടിച്ചു കേററുന്നതു നാം കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഈ മണൽതന്നെ ഞെരുങ്ങികൂടിച്ചേർന്നിരിക്കുന്നു എങ്കിൽ അതു് ഒരുവിധം മണൽപാറതന്നെ ഉരുളൻകല്ലും അല്ലെങ്കിൽ ചരലും ചെളിയുമുണ്ടാകുന്നതും വെള്ളത്തിന്റെ ശക്തികൊണ്ടുതന്നെ. ഇതുമാതിരി ഇനിയും പലതരം പാറകളെ വെള്ളം രൂപീകരിക്കുന്നു. പാറ എന്നതു് ഭൂമിയിലെ ദൃഢപദാർത്ഥങ്ങൾക്കൊക്കെ ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഒരു പേരാകുന്നു. ചൊക്ക് എന്നു പറയുന്നതു് ഒരുവക ജന്തുക്കളുടെ അസ്ഥികൊണ്ടുണ്ടാകുന്ന ഒരുതരം പാറയാകുന്നു. ഇതു് വളരെ വളരെക്കാലം മുൻപു ജീവിച്ചിരുന്ന ജന്തുക്കളുടെ ശരീരങ്ങൾകൂടി ചേർന്നു ഞെരുങ്ങിയതിനാലുണ്ടായതത്രെ. ഈമാതിരി പാറയുണ്ടാകുന്നതിലും ജലം പ്രധാനമായി പ്രവർത്തിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഇതുകൂടാതെ ഭൂമിയിൽ പലേടങ്ങളിലും വലിയ ഗുഹകളുണ്ട്. അവയുടെ മുകൾത്തട്ടിൽനിന്നു മഞ്ഞുതുള്ളിപോലെ ചില വസ്തുക്കൾ തൂങ്ങിനില്ക്കുന്നു. അതുമാതിരിവസ്തുക്കൾ താഴെനിന്നുമുണ്ടായി മുകളിലേക്ക് പൊങ്ങുന്നുമുണ്ട് ഇതിനു് കൽപുററ് എന്നു പേരുപറയാം. ഇവയും ഇതുപോലെ മററു പലവകയും വെള്ളംകൊണ്ടുതന്നെ മറെറാരുവിധത്തിലുണ്ടാകുന്നു. ആദ്യംതന്നെ വെള്ളം ഈ പുററുസാധനങ്ങളെ അലിക്കുന്നു വെള്ളം വററുമ്പോൾ അതിൽ ചില മാററങ്ങൾ വന്നു് അതിൽപിന്നെ വെള്ളംകയറാതെയാകുന്നു.

ഈ പുററുകൾ ഉണ്ടായതു് എങ്ങനെയാണ് എന്നു് നമുക്ക് ഏകദേശം മനസ്സിലാക്കാം. ഗുഹകളുടെ മുകൾത്തട്ടിലെ പാറകളിൽ ചില വിടവുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കാം. അവയിൽകൂടി ജലം ഊറി ഊറി പാറകളിൽ അലിയുന്ന വസ്തുക്കളെ അലിച്ചു. ഓരോ തുള്ളിയും താഴെ വീഴുമ്പോൾ അലിച്ചസാധനം മുഴുവൻ കൊണ്ടുവരാതെ ചില അംശങ്ങളെ അവിടെ വിട്ടേച്ചുവരുന്നു. പിന്നീടു വരുന്നതും അതിനോടുചേൎന്നു് ക്രമേണ പുററുകളാകുന്നു. അതുപോലെ താഴെ വെള്ളം വീഴുന്ന ദിക്കിലും സംഭവിക്കുന്നു. എന്തെന്നാൽ വീഴുന്ന വെള്ളത്തുള്ളികൾ തങ്ങൾ അലിച്ച പാറകളുടെ ചില അംശങ്ങളെക്കൊണ്ടു വരുന്നുണ്ടെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലോ. അവ ക്രമേണ കൂടിക്കൂടിയാണ് പുററുണ്ടായി മേൽപോട്ടു പൊങ്ങുന്നതു്. പലപ്പോഴും മുകളിൽനിന്നും താഴെ ഇറങ്ങുന്നതും താഴെനിന്നു് മുകളിലേക്ക് പൊങ്ങുന്നതുമായ പുററുകൾ കൂട്ടിമുട്ടുന്നു. അങ്ങനെ ഗുഹകളിൽ ഇവ ഓരോ തൂണുകളായിത്തീരുന്നു. ഇവ കടയും തലയും കനത്തും നടുവു് നേൎമ്മിച്ചും ഉള്ള തൂണുകളായിരിക്കണമല്ലോ. നടുവിൽനിന്നു ഇരുവശത്തേയ്ക്കും ഇടയ്ക്കു് ക്രമേണ വണ്ണംകൂടിക്കൂടിവരും. ഈ സാധനങ്ങളെ അലിച്ചവെള്ളം ഊറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന കാലത്തോക്കെ പാറപ്പുററുകൾ ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ഇനി ചൂടിന്റെ ശക്തികൊണ്ടുണ്ടായിട്ടുള്ള ചില സാധനങ്ങളെപ്പററി ആലോചിക്കാം. ഇങ്ങനെയുണ്ടായവയായി രണ്ടുതരം പാറകളുണ്ടു്. ഒന്നു കരിങ്കല്ല്:—ഇതു സൂക്ഷിച്ചുനോക്കിയാൽ പളുങ്കുപോലെ മിന്നുന്നതും പല കോണോടുകൂടിയതുമായ ഭാഗങ്ങൾ അതിൽ പതിഞ്ഞിരിക്കുന്നതു കാണാം. വേറെ ഒരു തരമുള്ളതിന് കുമിഴ്കല്ലു അല്ലെങ്കിൽ കിട്ടക്കല്ലു് എന്നു പറയാം. ഇതുണ്ടായതു് ഭൂമിയിൽ ജീവജാലങ്ങളുണ്ടായതിനു വളരെ വളരെ മുമ്പാണു്. ഇതും കരിങ്കല്ലുമായുള്ള വ്യത്യാസം ഇതിൽ സ്ഫടികാകൃതിയിലുള്ള ഭാഗങ്ങളില്ലെന്നു മാത്രമാണു്.

നാം പാൎക്കുന്ന ഭൂമിയെപ്പററി അറിയേണ്ട ഭാഗം വിദ്വാന്മാർ പോലും അറിയാൻ തുടങ്ങിട്ടു വളരെക്കാലമായില്ല. ഭൂമി ഉരുണ്ടതും ചുട്ടുപഴുത്ത ഉള്ളോടും തണുത്ത ഓടോടും കൂടിയതും സൂൎയ്യനെ ചുററി സഞ്ചരിക്കുന്നതുമായ ഒരു ഗോളമാണെന്നാണു് പ്രധാനമായി നാം ഓൎക്കേണ്ടതു്. രണ്ടായിരം വൎഷങ്ങൾക്കു മുമ്പിൽ ഈ തത്വം പ്രസ്താ

വിക്കുന്നവനെ അധികാരികൾ തടവിലിടുമായിരുന്നു. ൩൦൦ വൎഷങ്ങൾക്ക മുമ്പു ഇങ്ങനെ പറഞ്ഞ ഒരാളെ തടവിലിട്ടു. ഇങ്ങനെ സംസാരിച്ചതിന്ന വേറെ ഒരാളെ ജീവനോടെ ദഹിപ്പിച്ചു കളഞ്ഞു.

ഭൂമിയുടെ ആകൃതിയെപ്പററി പറകയാണെങ്കിൽ അതു നല്ലവണ്ണം ഉരുണ്ടല്ല. അതിന്റെ രണ്ടററങ്ങളും സ്വല്പം പരന്നാകുന്നു. ഇവയുടെ ഇടയിൽ മദ്ധ്യഭാഗത്തു അതു വിസ്തൃതമായിരിക്കുന്നു. പരന്നിരിക്കുന്ന രണ്ടു അററങ്ങളേയും ധ്രുവപ്രദേശങ്ങളെന്നു പറയുന്നു. തിൻനാരങ്ങാപോലെ അവിടങ്ങൾ പരന്നും നടുവു വീങ്ങിയുമാണു ഭൂമിയുടെ ആകൃതി. ഭൂമിയുടെ കറക്കംകൊണ്ടു നടുവു വീങ്ങുന്നു. എന്നാൽ ആ വീൎപ്പുവളരെ അധികമില്ല. ധ്രുവങ്ങളുടെ അന്തരവും മദ്ധ്യരേഖയിൽ ഒരു സ്ഥലത്തുനിന്നു നേരെ എതിൎവശത്തേയ്ക്കുള്ള അന്തരവും തമ്മിൽ ൨൬ മൈൽ മാത്രമെ വ്യത്യാസമുള്ളു. ഭൂമിയുടെ വ്യാസം എന്നു പറയുന്ന ദൂരത്തിനു ൮൦൦൦ മൈലിലധികമില്ല.

ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽകൂടി അല്ലാതെ പുറവശത്തുകൂടി ഒരു ദിക്കിൽനിന്നു പുറപ്പെട്ടു അതെസ്ഥലത്തു എത്താൻ ൨൫൦൦൦ മൈയിലോളം ദൂരമുണ്ടു. ഇതിന്ന ഭൂമിയുടെ പരിധി അല്ലെങ്കിൽ പരിവേഷം എന്നു പറയാം. ഭൂമിക്ക തന്നത്താനെ ഒന്നു കറങ്ങുന്നതിനു ൨൪ മണിക്കൂർ വേണം. അതിനാൽ മദ്ധ്യരേഖയിൽ ഏതുഭാഗവും മണിക്കൂർ ഒന്നിന്നു ൧൦൦൦ മൈൽ വീതം ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഭൂമി ഇതിലും വളരെ വേഗത്തിൽ കറങ്ങുന്നു എങ്കിൽ അതായതു ഒരു മണിക്കൂറിൽ ഒരിക്കൽകറങ്ങുന്നു എങ്കിൽ മനുഷ്യർ മുതലായ ജംഗമങ്ങളും പലസ്ഥാവരങ്ങൾ തന്നെയും ഭൂമിയിൽനിന്നും വളരെ ദൂരം തെറിച്ചുപോകും.

ഒരു മാതൃകാഭൂഗോളം സൂക്ഷിച്ചു നോക്കുക അതിന്റെ ധ്രുവസ്ഥാനങ്ങൾ നേരെ മുകളിലും നേരെ താഴത്തുമല്ലല്ലൊ കാണുന്നതു. കുറെ ചാഞ്ഞല്ലെ ഇവ നില്ക്കുന്നതു? ഭൂമി ചുററുമ്പോൾ ഈ ചരിവു വലിയ കാൎയ്യമായിത്തീരുന്നു. എന്തെന്നാൽ, ഈ ചരിവിന്റെ ഫലമായിട്ടാണു നമുക്കു ഋതുക്കളുണ്ടാകുന്നതു. ഈ ചരിവിനാൽ ഒരു കാലത്തു ഭൂമിയുടെ ഉത്തരാൎദ്ധവും മറെറാരുകാലത്തു ദക്ഷിണാൎദ്ധവും സൂൎയ്യന്റെ നേരെ വരുന്നു. ഈ കാലത്തു അതാതൎദ്ധഭാഗങ്ങളിൽ പാൎക്കുന്നവൎക്കു ഉഷ്ണകാലവും അപരാൎദ്ധനിവാസികൾക്ക ശീതകാലവും ഉണ്ടാകുന്നു.

ഇതിനാലാണ് വേനൽക്കാലത്തുഷ്ണവും ശീതകാലത്തു തണുപ്പും ഉണ്ടാകുന്നതു്. ഭൂമി സൂൎയ്യനെ ചുററുമ്പോൾ ചിലകാലം മററുകാലങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ചു സൂൎയ്യനോടധികം അടുക്കുന്നുണ്ടു്. അപ്പൊഴല്ലെ നമുക്കുഷ്ണമധികമായി തോന്നേണ്ടതു്? എന്നാലങ്ങനെയല്ല. ഭൂമിയുടെ ഉത്തരാൎദ്ധത്തിൽ പാൎക്കുന്ന നമുക്കു ശീതകാലമാകുമ്പോഴാണ് ഭൂമി സൂൎയ്യനോടു് അടുത്തിരിക്കുന്നതു്. നമ്മുടെ ശീതകാലം എതിൎഭാഗവാസികളായ ദക്ഷിണാൎദ്ധനിവാസികൾക്കു് വേനൽക്കാലമാണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലൊ. അതിനാൽ സൂൎയ്യനുമായി ഭൂമിക്കുള്ള അടുപ്പമോ അകൽച്ചയോ കാലനിയമനത്തിൽ വലിയ ഭേദമൊന്നും ചെയ്യുന്നില്ല. കാലനിയമനം ഭൂമിയുടെ ചരിവുകൊണ്ടു മാത്രമുണ്ടാകുന്നതാകുന്നു.

ഭൂമിയുടെ ചരിവിൽനിന്നു വേറെ ഒരു കാൎയ്യംകൂടി ഗ്രഹിക്കാനുണ്ടു്. ൟ ചരിവു് എന്നും ഒരേ നിലയിൽ നില്ക്കുന്നില്ല. ഈ ചരിവു അനേകായിരംവൎഷം കൂടിക്കൂടി വരികയും പിന്നെ അത്രയുംവൎഷങ്ങൾകൊണ്ടു തിരിയെ നിവൎന്നു വരികയുംചെയ്യുന്നു. കറങ്ങുന്ന പമ്പരം നേരെ കറങ്ങാതായ്ക്കാഞ്ഞാൽ ഉലയുന്നതു കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലൊ. അതുപോലെ ഭൂമിയും ഉലഞ്ഞുകൊണ്ടാണ് കറങ്ങുന്നതു്. ഈ ഉലച്ചിൽ വളരെ സാവധാനത്തിലാണ്. ഒരു ഉലച്ചിൽ പൂൎണ്ണമാകുന്നതിനു ൨൦൦൦൦ സംവത്സരങ്ങൾ വേണ്ടിവരുന്നു. ഭൂമിയുടെ ചരിവുകൊണ്ടു് ഋതുക്കളുണ്ടാകുന്നു. ഉലച്ചിൽകൊണ്ടു് ഒരുകാലത്തു നമ്മുടെ ഗോളാൎദ്ധത്തിൽ ശീതകാലം വളരെ ദീൎഘമാകുമെന്നു നമുക്കൂഹിക്കാം. ൟ ഉലച്ചിലിന്റെ ഗതിയെപ്പററി പൎയ്യവേക്ഷണം ചെയ്കയാലത്രെ ഭൂമിയുടെ പൂൎവ്വചരിത്രവും ഉത്തരാൎദ്ധത്തിന്റെ ഉത്തമഭാഗം അനേകായിരംവൎഷത്തേക്കു മഞ്ഞുകട്ടികൊണ്ടു് മൂടപ്പെട്ടിരുന്നു എന്നും നമുക്കു് അറിയാനിടയായതു്.

ഭൂമി എങ്ങനെ സൂൎയ്യനെ ചുററുന്നു എന്നു നോക്കാം. ഭൂമി കേവലം ഒരു വൃത്തമാൎഗ്ഗത്തിലല്ല സൂൎയ്യനെ പ്രദക്ഷിണംവയ്ക്കുന്നതു. വലിച്ചുനീട്ടിയ ഒരു വൃത്തമാണ് ഭൂപ്രദക്ഷിണപന്ഥാവു് എന്നു പറയാം. ഏകദേശം അണ്ഡാകൃതിയാണ് ൟ പാന്ഥാവിനുള്ളതു്. ഇതിനാലത്രെ ഭൂമി ചിലപ്പോൾ സൂൎയ്യനോടടുത്തും ചിലപ്പോൾ അകന്നും നില്ക്കുന്നതു്. അതിന്റെ ഗമനവും എല്ലായ്പ്പൊഴും ഒരേ വേഗത്തിലല്ല. സൂൎയ്യനോടടുത്തു നില്ക്കുമ്പോൾ അധികവേഗത്തിലും അകന്നുനില്ക്കുമ്പോൾ കുറഞ്ഞവേഗത്തിലുമാണ് ഭൂമി ചരിക്കുന്നതു്. സൂൎയ്യസമീപ

ത്തിൽ ഭൂമി അതിവേഗത്തിൽ പോയില്ലെങ്കിൽ സൂൎയ്യൻ ഭൂമിയെ ബലമായി ആകൎഷിക്കും. സൂൎയ്യനിൽ നിന്നകന്നിരിക്കുമ്പോൾ അതിവേഗത്തിൽ പോയാൽ വഴിവിട്ടു തെറിച്ചുപോകും. ഇതുരണ്ടും സംഭവിക്കാതിരിക്കുന്നതു് ഭൂചലനത്തിൻെറ വേഗവ്യത്യാസംകൊണ്ടാകുന്നു. ഈ വേഗവ്യത്യാസം ഉണ്ടാകുന്നതും സൂൎയ്യനിൽനിന്നുള്ള ദൂരത്തിൻെറ ഏറ്റക്കുറവനുസരിച്ചു് ആകൎഷണശക്തിയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന വ്യത്യാസംകൊണ്ടാണു്.

അദ്ധ്യായം ൰.

ഭൂമിയുടെ തല്ക്കാലസ്ഥിതി.

ഭൂമി ഉരുണ്ടാണു്, സൂൎയ്യനെ ചുറ്റുന്നു; എങ്ങിനെയുണ്ടായി, അതിൻെറ ആകൃതി എന്തു ? വലിപ്പമെന്തു ? ഈ കാൎയ്യങ്ങളെല്ലാം നാം പഠിച്ചുവല്ലൊ. ഇനി ഭൂമിയുടെ ഇക്കാലത്തെ സ്ഥിതിയെപ്പറ്റി പഠിക്കാം. എപ്പോഴും കറങ്ങിസ്സഞ്ചരിക്കുന്ന ഗോളത്തിൽ നാം ജനിച്ചു. ഇതു വിട്ടുപോകാനും നമുക്കു തരമില്ല. നക്ഷത്രങ്ങൾ, സൂൎയ്യൻ, ഗ്രഹങ്ങൾ ഇവയെ എല്ലാററിനേയുംകാൾ ഭൂമിക്കു ഒരണുമാത്രമെങ്കിലും അധികം പ്രാധാന്യം കല്പിക്കാതെ നമുക്കു തരമില്ല. ഇങ്ങനെ കരുതാൻ നമുക്കവകാശമുണ്ടു്. അതിനാൽ നമ്മുടെ വാസസ്ഥാനമായ ഭൂഗോളത്തെപ്പററി എത്രതന്നെ അറിയാൻ നമുക്കു കഴിഞ്ഞാലും അതു് അധികമായി എന്നുവരികയില്ല. ഈ അദ്ധ്യായത്തിൽ ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ എന്താണെന്നും അതിൻെറ ഊഷ്മാവിനെ നിയന്ത്രിച്ചുകൊണ്ടുപോകുന്നതു് എന്താണെന്നും നമുക്കാലോചിക്കാം.

ഇതേവരെ നാം പഠിച്ചതു് ഭൂമി ഇപ്പോഴത്തെ നിലയിൽ ആയ ചരിത്രത്തെപ്പററി ആയിരുന്നു. ഒരു സംഗതി നാം മറക്കരുതു്. അതായതു ഭൂമിക്കു് ഇതേവരെ സംഭവിച്ച മാററങ്ങളുടെ മാതിരിയിലുള്ള മാററങ്ങൾ ഇന്നും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടുതന്നെയിരിക്കുന്നു എന്നും. ഒരു വലുതായ മാററത്തിൻെറ ഫലമായി ഭൂമി എന്നും മാറിക്കൊണ്ടുതന്നെയിരിക്കുന്നു എന്നുമാകുന്നു.

സമുദ്രങ്ങൾ, പൎവ്വതങ്ങൾ, ഭൂഖണ്ഡങ്ങൾ ഇവയെപ്പററി തല്ക്കാലം ആലോചിക്കുന്നില്ല. ഈ സംഗതികളൊക്കെ ഭൂഗൎഭശാസ്ത്രത്തിൽ

വിവരിച്ചിരിക്കും. ഏററവും പ്രധാനമായ ഈ ശാസ്ത്രത്തെപ്പററിപി ന്നീട്ട വിവരിച്ചുകൊള്ളാം. ഇപ്പോൾ നമുക്ക് ആലോചിക്കേണ്ടത് ഭൂമിയുടെ ഗോളാകൃതിയെപ്പററിയാണ്. ഒരു പന്തിന്നു കുറെ ഘന വും ഒരു തോട്ടം, ഓട്ടം ഉള്ളും അതിൽ ചില സാധനങ്ങളും ഉണ്ടെ ന്നു നമുക്കറിയാമല്ലൊ. എന്നാൽ പന്തിന്ന് ഒരു പ്രത്യാഘാതശക്തി യുണ്ട്. ഉദാഹരണം:—ഒരു ചുവരിന്മേൽ എറിഞ്ഞാൽ അതു തിരി യെ വരുന്നു. അല്ലാതെ നനഞ്ഞ മണ്ണുരുളപോലെ ചുവരിന്മേൽ ഒ ട്ടിയിരിക്കുന്നില്ല. ഇതു തന്നെയാണ് ഭൂമിയുടേയും സ്ഥിതി. അതി ന്നു ഒരു പ്രത്യാഘാത ശക്തിയുണ്ട്.

ഭൂമിയുടെ വലിപ്പത്തെപ്പററി ചിലതൊക്കെ മുൻപു പറഞ്ഞുവ ല്ലോ. ഒരു വാര, ഒരുമൈൽ ഈ അകലങ്ങളൊക്കെ നമുക്ക് സങ്ക ല്പിക്കാം. എന്നാൽ ൨൫൦൦൦ മയിൽ എന്നത് മനസ്സിൽ ധ്യാനിക്കു ന്നതിന്നു നമുക്കു പ്രയാസമാണ്. ഇതു ഒരു വലിയ സംഖ്യയാണെ ങ്കിലും മററു സംഖ്യകളെ അപേക്ഷിച്ച് ഇതു തീരെ നിസ്സാരമാണെ ന്ന് നാം ധരിക്കേണ്ടതാകുന്നു. ഭൂമിയുടേയും സൂര്യന്റെയും വലിപ്പ ങ്ങൾ തമ്മിൽ താരതമ്യപ്പെടുത്തിനോക്കാം. ഒരു പടത്തിൽ ഭൂമി ന ടുവിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു എന്നു സങ്കല്പിക്കാം. സൂര്യന്റെ പരി വേഷം ചന്ദ്രപഥത്തിൽനിന്നും തുലോം അകന്നായിരിക്കും. ഭൂചന്ദ്ര ന്മാർ തങ്ങളിലുള്ള അന്തരത്തേക്കാൾ എത്രയോ വലിയ അന്തരം സൂ ര്യചന്ദ്രന്മാർ തങ്ങളിലുണ്ട്. ഭൂമിക്കും അതിനെ ചുററുന്ന ചന്ദ്രന്നും വേണ്ട സ്ഥലത്തെക്കാൾ തുലോ അധികം സ്ഥലം സൂര്യബിംബം മൂട്ട ന്നുണ്ട്. അതിനാൽ സൂര്യൻ ഭൂമിയേക്കാൾ ഏററവും വലിയതാണെ ന്നുവരുന്നു

എന്നാൽ സൂര്യൻ ചന്ദ്രനെക്കാൾ വലിയതായി കാഴ്ച്ചയിൽ തോ ന്നുന്നില്ലല്ലോ. ഇല്ല. വാസ്തവത്തിൽ ൭൦൦൦-ചന്ദ്രബിംബം ഒന്നിച്ചു സൂര്യബിംബത്തോട്ട ചേർത്താലും സൂര്യബിംബത്തിന്ന് ഇപ്പോഴുള്ളതിൽ അധികം വലിപ്പം തോന്നുകയില്ല. ഭൂമിയുടെ ഉപരിഭാഗത്തിന്റെ ക്ഷേത്രഫലം എത്ര ചതുരശ്രമയിലാണെന്നോ തൂക്കം എത്ര ടൺ ആ ണെന്നോ ഇപ്പോൾ പറയാനൊരുമ്പെടുന്നില്ല അ സംഖ്യകൾ ധ്യാ നിക്കാൻകൂടി വഹിയാത്തവയാണ്. എങ്കിലും ഭൂമിയുടെ കട്ടിത്തം (നിബിഡത) എന്താണെന്നും അത് എങ്ങനെ കണ്ടുപിടിക്കാമെന്നും ഒരം കട്ടിത്തത്തിന്റെ സാരമെന്തെന്നും ആലോചിക്കാം. ഒരു തേങ്ങാ

ഒരു തണ്ണിമത്തനേക്കാൾ വലിപ്പം കുറഞ്ഞതാണെങ്കിലും ഘനം കൂടിയതാണ്. അപ്പോൾ തേങ്ങയിൽ തണ്ണിമത്തനിലുള്ളതിലേക്കാൾ സാധനം കൂടിയിരിക്കണമല്ലോ. എന്നാൽ ഒരു ചെറിയ കല്ല് വലിയ കല്ലിനേക്കാൾ തൂക്കം കുറഞ്ഞതാണ്. അതിൽ സാധനവും വലിയ കല്ലിലുള്ളതിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കും. ഒരേ വലിപ്പമുള്ള രണ്ടു കല്ലെട്ടുകൾക്കു അവയുടെ തൂക്കം ഒരുപോലെ ഇരിക്കും. അവയിലെ സാധനങ്ങളും തുല്യമായിരിക്കണം. വലിപ്പം എന്നത് ഒരു വസ്തു എത്രസ്ഥലം മൂടുന്നു എന്നു കാണിക്കുന്നു. തണ്ണിമത്തൻ തേങ്ങയെക്കാൾ സ്ഥലം ആവശ്യമാകുന്നു. അതിന് തേങ്ങയേക്കാൾ വലിപ്പമുണ്ട് എന്നു പറയാം. മുൻ വിവരിച്ച ദൃഷ്ടാന്തങ്ങളിൽനിന്നും വലിപ്പവും തൂക്കവും തമ്മിൽ വലിയ അടുപ്പം കൂടിയേതീരു എന്നില്ലെന്നു തെളിയുന്നു. ഒരു വസ്തുവിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സാധനത്തിന്റെ അളവിനു കട്ടിത്തം എന്നു പറയാം. തൂക്കവും കട്ടിത്തവും തമ്മിൽ വലിയ ബന്ധമുണ്ടെന്നും തോന്നുന്നു. നാം ഫുക്കിണി അല്ലെങ്കിൽ (പകിട) കണ്ടിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇതു് ഒരു സമാഥനവസ്തുവാകുന്നു. ഒരു ആകൃതിയിലുള്ള ഒരു പാത്രത്തിൽ വെള്ളമൊഴിച്ചാൽ ആ വെള്ളം അതിന്റെ ആകൃതിയെ അവലംബിക്കുന്നു. ആ വെള്ളത്തിലുള്ള സാധനത്തിന്റെ വലിപ്പം പാത്രത്തിന്റെ ഉള്ളളവുതന്നെ. വെള്ളം മാററി പകരം രസം ഒഴിക്കുക. വലിപ്പം മുമ്പിലത്തെപ്പോലെയാണെങ്കിലും രസത്തിനു തൂക്കം വളരെ കൂടും. രസത്തിലുള്ള സാധനം വെള്ളത്തിലുള്ളതിനേക്കാൾ അധികമാണ്. അതായതു് രസത്തിനു വെള്ളത്തേക്കാൾ കട്ടിത്തംകൂടും, എന്നർത്ഥം. രസത്തിനു തൂക്കം കൂടും എന്നു പറഞ്ഞാൽ പോരേ? കട്ടിത്തം എന്നു പറയുന്നതെന്തിന്, എന്നു ഒരു ചോദ്യമുണ്ടായേക്കാം. സാധാരണ ലോകവ്യാപാരത്തിൽ അതു മതിയാകുമായിരിക്കും. ശാസ്ത്രവ്യവഹാരത്തിൽ അതു മതിയാകുന്നില്ല. തൂക്കം എന്നതു ഭൂമിക്കു ഒരു വസ്തുവിന്മേലുള്ള ആകർഷണശക്തിയുടെ പ്രവൃത്തിയാകുന്നു. കട്ടിത്തം അതിലുള്ള സാധനത്തിന്റെ പരിമാണവുമത്രെ. ഭൂമിയിൽവച്ചു തൂക്കി തൂക്കം നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു വസ്തു ൧൦-ലക്ഷം മൈതിൽ മുകളിൽ കൊണ്ടുപോയി തൂക്കിയാൽ അതിന്റെ കട്ടിത്തം കുറയുന്നില്ലെങ്കിലും തൂക്കം തുലോം കുറഞ്ഞുപോകും. അതിനാലത്രെ ഒരു വസ്തുവിലെ സാധനത്തിന്റെ അളവിനു തൂക്കം എന്നു പറയാതെ കട്ടിത്തം എന്നു പറയേണ്ടിയിരിക്കുന്നതു്. ഒരു വസ്തുവിലെ സാധനത്തിന്മേലുള്ള ആകർഷണശക്തിയുടെ അളവു, തൂക്കവും സാധന

ത്തിന്റെ അളവു കട്ടിത്തവുമാകുന്നു. ഒരു വസ്തു ചന്ദ്രനിൽകൊണ്ടുപോയാൽ ചന്ദ്രൻ ഭൂമിയേക്കാൾ ചെറുതാകയാൽ ആകർഷണശക്തി കുറയും. അതിനാൽ വസ്തുവിന്റെ കട്ടിത്തം കുറയുന്നില്ലെങ്കിലും തൂക്കം കുറയും. വ്യാഴഗ്രഹത്തിൽ കൊണ്ടുപോയാൽ കട്ടിത്തം കുറയുന്നില്ല. തൂക്കം കൂടുന്നു. എന്തെന്നാൽ വ്യാഴം ഭൂമിയേക്കാൾ വലുതാകുന്നു.

വസ്തുക്കളുടെ കട്ടിത്തം തിട്ടപ്പെടുത്തുന്നതിന് ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ ഉപയോഗിക്കുന്ന സമ്പ്രദായം ഇതത്രെ. ഒരു അളവ് അല്ലെങ്കിൽ വലിപ്പം വെള്ളം എടുക്കുക. അതിനെ ക്ലിപ്തമായ പരിസരാവസ്ഥയിൽ വയ്ക്കുക. എന്തെന്നാൽ വെള്ളത്തിന്റെ വലിപ്പം ചൂടുകൊണ്ടും അതിശീതംകൊണ്ടും അധികരിക്കും. മേല്പറഞ്ഞ അളവ് അല്ലെങ്കിൽ വലിപ്പത്തിന്റെ കട്ടിത്തത്തെത്തന്നെ സങ്കല്പിക്കുക. ഇതാകട്ടെ കട്ടിത്തനിശ്ചയത്തിലെ ഒററ അല്ലെങ്കിൽ എണ്ണം. ഈ വലിപ്പത്തിലുള്ള മററൊരു പദാൎത്ഥത്തിനു വെള്ളത്തിനേക്കാൾ എരട്ടി കട്ടിത്തമുണ്ടെങ്കിൽ അതിന്റെ കട്ടിത്തം രണ്ട് എന്നു പറയാം. നാം ഉപയോഗിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ എല്ലാം ഭൂമിയുടെ പുറത്തട്ടിന്മേലാകയാൽ ആകർഷണശക്തിയ്ക്കു ഭേദമുണ്ടാകയില്ല. വസ്തുസാരം അഥവാ സാധനം ഏതുവസ്തുവിൽ കൂടുന്നുവൊ അതിന്മേൽ ആകർഷണശക്തി കൂടിയിരിക്കും. അതായതു അതിനു തൂക്കംകൂടും. തൂക്കവും കട്ടിത്തവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം പറഞ്ഞുകഴിഞ്ഞുവല്ലോ.

ഒരേ ലോഹംകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയതും ഒരേ വലിപ്പമുള്ളതുമായ രണ്ടു പകിട (സമഘനവസ്തുക്കൾ) എടുത്ത് ഒരു മേശപ്പുറത്തു വയ്ക്കുക. ഇവയുടെ വലിപ്പവും കട്ടിത്തവും തൂക്കവും തുല്യംതന്നെ. എന്നാൽ അവയിൽ ഒന്നിനെ മററതിന്റെ മീതെ വച്ചാൽ അവയിൽ മീതെയുള്ളതിന്റെ തൂക്കം മററതിന്റെ തൂക്കത്തിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞിരിക്കുമെന്നു തെളിയിക്കാം. ഇവയ്ക്കു വലിപ്പവും കട്ടിത്തവും തുല്യം. എന്നാൽ ഭൂമിയുടെ കേന്ദ്രസ്ഥാനത്തുനിന്നു ഒന്നിലേക്കുള്ള ദൂരം മററതിലേക്കുള്ളതിൽ കുറച്ചു കൂടുതലാകയാൽ അതിന്മേൽ ആകർഷണ ശക്തി അത്രയ്ക്കു കുറഞ്ഞിരിക്കും. ഈ വാസ്തവത്തിൽ നിന്നും തൂക്കത്തേയും കട്ടിത്തത്തേയും രണ്ടായി വിവക്ഷിക്കേണ്ട ആവശ്യത്തെ പ്രത്യക്ഷമാക്കുന്നു.

ഭൂമിയുടെ കട്ടിത്തം എങ്ങനെ നിർണ്ണയിക്കാം? ഈ വലിയ ഗോളത്തിന്റെ കട്ടിത്തം വെള്ളത്തിന്റേതിനേക്കാൾ കൂടിയതോ കുറഞ്ഞ

തോ എന്ന് എങ്ങിനെ അറിയാം. ഇതിനെപ്പററി വളരെക്കാലമായി ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ പലപ്രകാരത്തിലും ആലോചിച്ചിട്ടുണ്ട്. ആ ആലോചനകൾ ഒക്കെ ഇവിടെ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടാവശ്യമില്ല. ഒരു കാൎയ്യം പറയാം. ഒരു നാഴികമണിയുടെ അട്ടുകട്ടി അട്ടുമ്പോഴത്തെ അകല്ച്ചയും വേഗവും അറിഞ്ഞാൽ ഭൂമിയുടെ ആകർഷണശക്തി അതിന്മേൽ എത്രത്തോളം പ്രവൎത്തിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് അറിയാം. ഇതിൽനിന്നും ഭൂമിയുടെ വലിപ്പത്തെപ്പററി നമുക്കുള്ള അറിവിൽനിന്നും ഭൂമിയുടെ കട്ടിത്തം കണക്കാക്കി എടുക്കാവുന്നതാകുന്നു.

ഈ ഗണനത്തിന്റെ ഫലമായി നമുക്ക് കിട്ടിയിരിക്കുന്ന അറിവ് ഏററവും അത്ഭുതകരംതന്നെ. ഭൂമിക്ക് വെള്ളത്തെക്കാൾ നാലുമടങ്ങിൽ കൂടുതലും ൬-മടങ്ങിൽ കുറച്ചും കട്ടിത്തമുണ്ട്.

വെള്ളത്തിന് ഘനമുണ്ടെന്ന് നമുക്കറിയാമല്ലോ. അത് ഭൂമിയുടെ ഓടിന്മേലാകയാൽ അതിന്മേൽ ഭൂമിയുടെ ആകർഷണശക്തി ഒരുപോലെ പ്രവൃത്തിക്കുന്നുണ്ട്. ഭൂമിക്ക് വെള്ളത്തെക്കാൾ അഞ്ചുമടങ്ങിലധികം കട്ടിയുണ്ടാകണമെങ്കിൽ ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിലെ സാധനം നമുക്കു വിചാരിക്കാൻ കഴിയുന്നതിലധികം അടുപ്പിച്ചു ചേൎക്കപ്പെട്ടിരിക്കണം. ഭൂമിയിൽ നമുക്കു പരിശോധിക്കാവുന്ന യാതൊരു വസ്തുവിനും ഭൂമിക്കു ആകപ്പാടെയുള്ള മാതിരി കട്ടിത്തമുള്ളതായി കാണുന്നില്ല. അതിനാൽ ഭൂഗൎഭത്തിലുള്ള സാധനത്തിന് ഇവിടെ ധാരാളം കട്ടിത്തമുള്ളതായി തോന്നുന്ന ഈയത്തേക്കാൾ അധികം കട്ടിത്തമുണ്ടായിരിക്കണം.

ഈ തത്വം കേവലം രസാവഹം മാത്രമല്ല. പ്രധാനവുമാകുന്നു. എന്തെന്നാൽ ഇതിൽനിന്നു ഭൂമിയിൽ ബന്ധിച്ചുകിടക്കുന്ന ശക്തിയെക്കുറിച്ചു ഒരറിവു നമുക്കു കിട്ടുന്നു. ഈ ശക്തി ചിലപ്പോൾ ഭൂകമ്പച്ഛായയിൽ പ്രവൎത്തിക്കുന്നതു നാം കാണുന്നുണ്ടല്ലോ. ഭൂമിയുടെ ആകമാനം വലിപ്പം വിചാരിച്ചാൽ അതിന്റെ ഓടു വളരെ വളരെ ഘനം കുറഞ്ഞതാണെന്നു വേണം വിചാരിക്കാൻ. എന്നാൽ അതിന് നമ്മെ താങ്ങാനുള്ള ശക്തിയുണ്ട്. ഒരു നാരങ്ങ നടുവെ മുറിക്കുംപോലെ ഭൂമിയെ മുറിക്കാനും അതിന്റെ മുറിഞ്ഞഭാഗത്തെ വിഹഗാവലോകനം ചെയ്യാനും നമുക്കു കഴിയുമെങ്കിൽ ഈ ഓടിന്റെ നേൎമ്മ നമ്മെ അത്ഭുതപരവശന്മാരാക്കിത്തീൎക്കും നിശ്ചയംതന്നെ.

ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ മുൻവിവരിച്ചപോലെയുള്ള കട്ടിത്തമുണ്ടെങ്കിൽ അതു് ഇരുമ്പുപോലെ ഒരു ഘനപദാർത്ഥമായിരിക്കണം, എന്നു നമുക്കു തോന്നിയേക്കാം. എന്നാൽ അതു് അങ്ങനെ ആയെ തീരൂ എന്നില്ല. ഭൂഗർഭത്തിലെ ചൂടു് നമുക്കറിവുള്ളതിൽ ഏറ്റവും അധികമാണ്. ഈ ചൂടുള്ളതുകൊണ്ടു് ആ വസ്തു ഘനപദാർത്ഥമെ അല്ല, പക്ഷെ അതു ദ്രവമോ വാതകമൊ ആണെന്നു വിചാരിക്കുന്നതും തെറ്റാണ്. അവിടെ ഭൂമിതന്നെ അതിയായ ചൂടുകൊണ്ടും ഞെക്കൽകൊണ്ടും നാം അറിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്ത ഒരവസ്ഥയെ പ്രാപിച്ചിരിക്കയാകുന്നു.

ഒരു പന്തു് ഏറെക്കുറെ സ്ഥിതി പ്രാപകശക്തിയുള്ള ഒരു വസ്തുവാണെന്നും അതു ചുവരിന്മേലെറിഞ്ഞാൽ ചെളിപോലെ അവിടെ ഒട്ടിയിരിക്കാതെ അതിൻെറ പൂർവസ്ഥിതിയെ ഉടനവലംബിച്ചു തിരിയെ പോരുമെന്നും പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഒരു വസ്തുവിൻെറ സ്ഥിതി പ്രാപകശക്തി എന്നുവച്ചാൽ അതിൻെറ ആകൃതിക്കു ബലംകൊണ്ടു് നാം വ്യത്യാസം വരുത്തിയാൽ അതിനു പൂർവസ്ഥിതിയിലെത്താനുള്ള ശക്തി എന്നർത്ഥം. പന്തു ചുവരിന്മേൽ അടിക്കുമ്പോൾ ഒരു ഭാഗം സ്വല്പം പരക്കുന്നു. ഉടനെ മുൻരൂപം സ്വീകരിക്കാനായി അതു കുതിക്കുന്നു. ആ കുതികൊണ്ടത്രെ തിരിയെ ചാടി വരുന്നതു്. ഭൂഗോളത്തെ ഒരു വലിയ ചുവരിന്മേൽ എറിയാമെങ്കിൽ അതും ഒരു പന്തിനേക്കാൾ വേഗം കുതിച്ചു തിരിയെ ചാടും. പക്ഷെ ഇതു പരീക്ഷിച്ചു നോക്കാൻ സാധിക്കയില്ലെന്നു മാത്രമെയുള്ളു. ക്രിക്കററു പന്തു് എന്നു ഒരു വക പന്തുണ്ടു്. അതിൽ ഒരുതരം പന്തിനു കമ്പോസ്റ്റു് എന്നു പറയുന്നു. പല സാധനങ്ങളേയും കൂട്ടിച്ചേർത്തുണ്ടാക്കിയതു് എന്നാണതിൻെറ അർത്ഥം. ഇതിനെ ചുരുക്കത്തിൽ 'കമ്പൊ' എന്നും പറയാറുണ്ടു്. ഭൂമിയും ഇതുപോലെ ഒരു കമ്പോ പന്താണെന്നു പറയാം.

അങ്ങനെയാണെങ്കിൽ ഭൂമി ഏതെല്ലാം സാധനങ്ങൾ ചേർത്താണുണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു്? ഈ അന്വേഷണം ഏററവും സൂക്ഷ്മത്തോടെ നടത്തേണ്ടതും ഏററവും രസാവഹവുമാകുന്നു. പക്ഷെ അതിനൊരുമ്പെടും മുമ്പു് നാം ഇപ്പോൾ പഠിച്ചതും ഏററവും പ്രാധാന്യമുള്ളതുമായ ഒരു സംഗതിയെപ്പററി സ്വല്പം ആലോചിക്കണം. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ അതിചിന്ത്യമായ ചൂടുണ്ടെന്നു് പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഇങ്ങനെ ഭൂമിയെ ചൂടാക്കി വച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന വസ്തു ഏതാണ്? ഇങ്ങനെ ഒരു വസ്തു കണ്ടുപിടിച്ചതു് ഓർത്താൽ അത്ഭുതംതന്നെ. ഇതു വ

ളരെ ദുർല്ലഭമായ ഒരു വസ്തുവാണ്. എങ്കിലും ഭൂമിയുടെ ചേരുവ
യിൽ ഉൾപ്പെട്ടതത്രെ. അതിൻെറ പരിണാമം മാത്രം നോക്കിയാൽ
നിസ്സാരമാണെങ്കിലും പ്രാധാന്യം കേമംതന്നെ. ഇതിൻെറ പേരു
റേഡിയം എന്നാകുന്നു. ഇതിൻെറ പ്രാധാന്യത്തെപ്പററി പറയുംമു
മ്പു ഭൂമിയെ ചൂടാക്കി വച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന മററു ശക്തികളെപ്പററി
സ്വല്പം പറയാം.

ഒന്നാമതായി ഭൂമിക്കു ചൂടു നൽകുന്നതു സൂര്യനാകുന്നു. സൂര്യ
ൻെറ ചൂടിൽ ഏററവും സ്വല്പമായ ഒരംശമെ ഭൂമിക്കു കിട്ടുന്നുള്ളു.
എന്നിട്ടും അതു് ഭൂമിയിലെ സകല ജീവികളുടെയും ജീവിതസന്ധാര
ണത്തിനു മതിയാകുന്നു. പിന്നെ പകൽ സൂര്യനിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന ചൂ
ടിൻെറ ഒരംശം രാത്രി ഭൂമിവിട്ടു കളയുന്നുമുണ്ടു്. ഇതിൻെറ അർത്ഥം
ഭൂമിയുടെ ഒരല്പം ചൂടു സംഗ്രഹിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ മറേറ
അല്പം ചൂടു വിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്നാകുന്നു. സൂര്യൻെറ ചൂ
ടു മാത്രമെ ഭൂമിയ്ക്കുണ്ടായിരുന്നുള്ളു എങ്കിൽ ഭൂമി ഇതിനു് മുമ്പു ത
ണുത്തു തണുത്തു് ചന്ദ്രനെപ്പോലെ ആകുമായിരുന്നു. ചന്ദ്രനും സൂ
ര്യനിൽ നിന്നും ഊഷ്മാവു ഗ്രഹിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും അതു തണുത്തുത
ന്നെയിരിക്കുന്നു.

രണ്ടാമതു് ഭൂമിക്കു അതിൻെറ ഉൾഭാഗത്തുനിന്നും ചൂടു കിട്ടുന്നു
ണ്ടു്. അടുത്തകാലംവരെ ഇതു് ആളുകൾ വിശ്വസിച്ചിരുന്നില്ല.
എങ്കിലും ഉള്ളിൽനിന്നും ചൂടു പുറത്തേക്കു കടന്നു ഭൂമിയുടെ ഓടിനെ
ചൂടാക്കി വച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഠരം ചൂടു ഭൂമിയുടെ ഓടിനെയും
വിട്ടു് ആകാശത്തിലേക്കും പോകുന്നു. ഭൂമി തൻെറ ഉൾചൂടു ഇവ്വി
ധം കളകയാണ് ചെയ്യുന്നതു്. ഇതു വളരെ വളരെക്കാലത്തേയ്ക്കു ത
രമാകയില്ലല്ലൊ. ചന്ദ്രനും ആദ്യം ചൂടുണ്ടായിരുന്നു. പക്ഷെ അതു
ഭൂമിയേക്കാൾ വളരെ ചെറുതായിരുന്നതുകൊണ്ടു ചൂടു വേഗം വെളി
യിൽ പോയി അതു് ഒരു തണുത്ത ഗോളമായിത്തീൎന്നു. ഒരു ചെറിയ
വസ്തു അതിൻെറ ചൂടു വേഗം കളയും. എന്തെന്നാൽ അതിൻെറ
കട്ടിത്തത്തെ അപേക്ഷിച്ചു് അതിൻെറ ബഹിർഭാഗക്ഷേത്രഫലം വള
രെ വലുതാണ്. തലത്തിൻെറ വ്യാപ്തി അനുസരിച്ചാണല്ലൊ ചൂടു
പുറത്തു പോകുന്നതു്. ഇതിനാലാണ് കൊച്ചു കുട്ടികൾക്കു തണുപ്പു
തട്ടാതെ നോക്കിക്കൊള്ളണമെന്നു പറയുന്നതു്.

മൂന്നാമത് ഭൂമിക്കു ചൂടു നൽകുന്നത് റേഡിയം എന്ന വസ്തു ആകുന്നു. അതിനെപ്പററി കുറെ വിസ്തരിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നതിനാൽ അടുത്ത അദ്ധ്യായം അതിനായി ഉപയോഗിക്കാം.

അദ്ധ്യായം ൧.

റേഡിയം.

ഭൂമിയ്ക്കു ചൂടുനൽകുന്ന ഒരു വസ്തു റേഡിയം ആണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലൊ. ഇതിന്റെ കഥ ഓർത്താൽ നാം കേൾക്കാറുള്ള വേതാളകഥകൾ ഒന്നും സാരമില്ല. ഇതിനെപ്പററി അടുത്തകാലംവരെ ആൎക്കും ഒന്നും അറിഞ്ഞുകൂടായിരുന്നു. ചെടികൾ വായുവിൽനിന്നും നമുക്കു വിചാരിക്കാൻ വഹിയാത്തവിധം ആഹാരം ഗ്രഹിക്കുന്നതുപോലെ റേഡിയം സ്വതേ ചൂടുണ്ടാക്കി ഭൂമിയെ ചൂടാക്കി വച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതു എത്രയും ദുർല്ലഭമായ ഒരു വസ്തുവത്രെ. ഇതേവരെ കണ്ടുകിട്ടിട്ടുള്ള റേഡിയം എല്ലാംകൂടി ഒരു ഗുളികച്ചെപ്പിൽ അടയ്ക്കത്തക്കവണ്ണം മാത്രമെയുള്ളു. ഒരു ചെമ്പുചക്രത്തിന്റെ വട്ടത്തിൽ പരത്താവുന്ന വസ്തു മാത്രമേ നമുക്ക് ഇപ്പോൾ കിട്ടിയിട്ടുള്ളു. എന്നാൽ സ്വല്പമായി റേഡിയം എവിടേയും ഉണ്ട്. ഇതുള്ളതുകൊണ്ട് ഭൂമിക്ക് എന്നും ഊഷ്മാവു കിട്ടിക്കൊണ്ടിരുന്നു. ഭൂമിയെ എന്നേക്കും ചൂടാക്കി വച്ചുകൊണ്ടിരിക്കാൻ ഒരു റേഡിയത്തെ ഒരഗ്നികുണ്ഡമായിട്ടു നമുക്കു കരുതാം.

ഭൂമി ദിവസംപ്രതി ചൂടുകളയുന്നു എന്നു നാം അറിഞ്ഞു. ഇങ്ങനെ കളഞ്ഞുകൊണ്ടു വരികയാണെങ്കിൽ ഒരുകാലത്തു ഭൂമി തണുത്തു ചന്ദ്രനെപ്പോലെ ഒരു നിർജ്ജീവഗോളമായിത്തീരുമെന്നും തീൎച്ചയാണ്. ആ സങ്കടകരമായ അവസ്ഥയെ ദൂരീകരിക്കുന്നതിന് ഉപയുക്തമായ ഒരു വസ്തുവത്രെ ഇത്. ഭൂമിയെ പരാപേക്ഷകൂടാതെ ചൂടാക്കി വച്ചുകൊണ്ടിരിക്കാൻ ഇതിനു കഴിയും. എത്രകാലത്തേക്ക് ഇതു സാധിക്കുമെന്നു ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തി പറയാൻ ആൎക്കും സാധിക്കയില്ല. ഒരാളുടെ കപ്പായക്കീശയിൽ നൂറു ചക്രം ഉണ്ടെന്നിരിക്കട്ടെ. അതിൽനിന്നും ദിവസംപ്രതി ഓരോ ചക്രംവീതം എടുത്താൽ നൂറു ദിവസംകൊണ്ടു കീശ ഒഴിവായിപ്പോകുമല്ലൊ. നേരേമറിച്ച് ആ കീശയിൽ ഓരോ ചക്രം വീതം ദിവസവും ഉണ്ടായിക്കൊണ്ടും ഇരുന്നാൽ അത് ഒരിക്കലും ഒഴി

യുകയില്ല. ഇതുതന്നെയാണ് ഭൂമിയുടെയും സ്ഥിതി. ഭൂമിയിൽനിന്നും ചൂടു സദാ പൊയ്ക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. റേഡിയം സദാ ചൂടുണ്ടാക്കിക്കൊണ്ടും ഇരിക്കുന്നു. എന്നുതന്നെയല്ല ഭൂമി കളയുന്നിടത്തോളം ചൂടു റേഡിയം ഉണ്ടാക്കുന്നുണ്ട് എന്നുകൂടി ഊഹിക്കാൻ വഴിയുണ്ട്. അതിനാലത്രെ ഭൂമി വേഗം ഒരു തണുത്ത ഗോളമായിത്തീരാത്തത്.

റേഡിയത്തെ സംബന്ധിച്ചു കണ്ടുപിടിച്ചുവരുന്ന അത്ഭുതകരമായ സംഗതികളെപ്പററിപ്പറയുക എന്നുവെച്ചാൽ അവസാനമില്ല. ദിവസംപ്രതി നവംനവമായി ഓരോന്നും കണ്ടുപിടിച്ചുവരികയാണ്. ൟ വസ്തുവിൻെറ രസാവഹമായ ചരിത്രം നാം അറിയേണ്ടതാകുന്നു. ഇതിന് ഒരു സംഗതി നാം ധരിക്കേണ്ടതുണ്ട്. വസ്തുക്കൾ എല്ലാം ഭൗതികങ്ങൾ അഥവാ ഭൂതങ്ങൾ എന്നവയുടെ ചേച്ചുകൊണ്ടുണ്ടായിട്ടുള്ളവയത്രെ. പണ്ടുള്ളവർ ഭൂതങ്ങൾ പൃഥ്വി, അപ്പ്, തേജസ്സ്, വായു, ആകാശം എന്നിങ്ങനെ അഞ്ചായി വിചാരിച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ ഇവയൊന്നും ഭൂതവസ്തുവല്ലെന്നു നമുക്കിപ്പോൾ അറിയാം. പല ഭൗതികങ്ങളെപ്പററിയും നമുക്കറിവുണ്ട്. ഈയം, വെള്ളി, സ്വർണ്ണം, രസം, അമ്ലജനകം, പചി (അക്സിജൻ) മുതലായ അനേകവസ്തുക്കൾ ഭൂതങ്ങൾതന്നെ. ഇവയെപ്പോലെ ഒരു മൂലവസ്തു അല്ലെങ്കിൽ ഭൂതമാകുന്നു റേഡിയം. ഇത് ഈയിടെ കണ്ടുപിടിച്ചതേയുള്ളു. ഇതു ദുർല്ലഭവും, സ്വല്പം മാത്രം കണ്ടുകിട്ടീട്ടുള്ളതും ആണെങ്കിലും മറെറല്ലാ ഭൂതങ്ങളെക്കാൾ അത്ഭുതകരമായ ഒന്നത്രെ.

ഇതിൻെറ ഒരത്ഭുതം അത് സദാ ചൂടിനെ വമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതാകുന്നു. ഈയം, വെള്ളി, സ്വർണ്ണം, മുതലായവയ്ക്കു ഇതു സാധിക്കുന്നില്ല. ഇവയിൽ ചൂടു കാണുന്നു എങ്കിൽ പുറമെ ഒരു വസ്തുവിൽനിന്നും ലഭിച്ച ചൂടാണത്. ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ മാത്രമെ അവയിൽ ചൂടുതട്ടു. എന്നാൽ റേഡിയം പരാപേക്ഷകൂടാതെ തന്നത്താനെ ചൂടുണ്ടാക്കി പുറത്തേക്കു വിടുന്നു. എവിടെയെല്ലാം റേഡിയം കാണുന്നുവോ അവിടെയെല്ലാം ഇതിൻെറ പ്രവൃത്തി ഇതുതന്നെ. അതിനാൽ അതിൻെറ സമീപത്തുള്ള വസ്തുക്കൾ സ്വല്പം ചൂടുള്ളതായിരിക്കും. അതിനാൽ ഇത് തീയ്യിനു സമമാണ്. എങ്കിലും ഒരു വിഷയത്തിൽ തീയ്യിൽനിന്നും ഭേദിച്ചാണ് ഇതിൻെറ നില. തീയ്യിനു പ്രവൎത്തിക്കാൻ വിറകു മുതലായ മററു സാധനങ്ങളുടെ സഹായം വേ

ണം. അപ്പോൾ തീ എന്നത് സൂര്യന്റെ ഊഷ്മാവു വിറകു മുതലായവയിൽ ലയിച്ചു കിടന്നു പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്ന ഒരവസ്ഥയാകുന്നു. റേഡിയത്തിന് ചൂടുണ്ടാക്കാൻ ഈ പരാപേക്ഷ ആവശ്യമില്ല.

ചൂടുണ്ടാവാൻ റേഡിയം മുൻകൂട്ടി തീയ്യിലിടുകയും വേണ്ട. അതു വമിക്കുന്ന ഊഷ്മാവു് സൂര്യനിൽ നിന്നും ഗ്രഹിച്ചുവീണ്ടും പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതുമല്ല. ഇതിനെപ്പററി തെററായ പല അഭിപ്രായങ്ങളുമുണ്ടാകാനിടയുണ്ടു്. അവയിൽവച്ച് ഏററവും തെററായതു് റേഡിയം ചൂടു് സൃഷ്ടിക്കുന്നു എന്നതത്രെ. ഒരു കാൎയ്യം നമുക്കു തീൎച്ചയായി അറിയാമെങ്കിൽ അതു് അഭാവത്തിൽനിന്നും ഭാവം അസാദ്ധ്യം എന്നതാകുന്നു. ഇപ്പോൾ നാം കണ്ടതുപോലെ പരാപേക്ഷകൂടാതെ റേഡിയം ചൂടുണ്ടാക്കുന്നു എന്നു വരികിൽ റേഡിയത്തിൽതന്നെ ഒരു ശക്തിയുണ്ടായിരിക്കണം. ഈ ശക്തി ഉപയോഗിച്ചായിരിക്കണം റേഡിയം ചൂടുണ്ടാക്കുന്നതു്. ഇതുതന്നെയാണ് യഥാൎത്ഥത്തിൽ സംഭവിക്കുന്നതു്. ഇതിൽനിന്നും റേഡിയം ഉള്ളതുകൊണ്ടു ഭൂമിയിൽ എന്നും ചൂടുണ്ടായിരിക്കുമെന്നും വിചാരിക്കരുതു്. വളരെവളരെക്കാലത്തേക്കു് നിലനിൽക്കത്തക്ക ചൂടുണ്ടാക്കാനുള്ള ശക്തി റേഡിയത്തിനുണ്ടെന്നേ അൎത്ഥമുള്ളു.

എന്നാൽ ഇത്രയൊക്കെ സാധിക്കാൻ വേണ്ട റേഡിയം ഭൂമിയിലുണ്ടോ എന്നു് തീൎച്ചയായി നാം അറിഞ്ഞുകഴിഞ്ഞിട്ടില്ല. ഇതേവരെ ശേഖരിക്കാൻ കഴിഞ്ഞതൊക്കെ കൂട്ടിയാൽ ഒരു ക്രിക്കററു് പന്തിന്റെ തൂക്കം മാത്രമേ റേഡിയം കിട്ടിയിട്ടുള്ളു. എന്നുതന്നെയല്ല ഭൂമിയിൽ ഒന്നോ രണ്ടോ സ്ഥലത്തുമാത്രമേ അതു കാണുന്നതുമുള്ളു. ഇംഗ്ലണ്ടിൽ കോറൻവാൾ എന്ന സ്ഥലത്തും ആസ്ത്രിയായിൽ ചിലേടങ്ങളിലും ചില കരിങ്കല്ലുകളിന്മേൽ രേഖയായി റേഡിയം കാണപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്.

ഇതേവരെ കണ്ടുകിട്ടിയിട്ടുള്ള റേഡിയം ഒരു ഗുളികച്ചെപ്പിൽ കൊള്ളാനുള്ളതേയുള്ളു എങ്കിൽ ഇതുകൊണ്ടു് ഭൂമി മുഴുവൻ ചൂടാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കാമെന്നു വിചാരിക്കുന്നതും സാഹസമാകുന്നു. പക്ഷെ നമുക്കു് ശേഖരിച്ചെടുക്കാൻ വഹിയാതെ പല ദിക്കുകളിലും റെഡിയം ഉള്ളതായി കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നു എന്നുള്ളതു് ആശ്വാസജനകംതന്നെ. ഒരു ദിക്കിൽ കുറച്ചേ കാണുന്നുള്ളു എങ്കിലും അതുകുറച്ചു് എല്ലാ ദിക്കിലുമുണ്ടു്. പലതരം പാറകളും വെള്ളങ്ങളും പരീക്ഷിച്ചു

നോക്കിയതിൽ അവയിലൊക്കെ ഇതു് ഏറെക്കുറെ ഉണ്ടെന്നു് അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെയല്ലാതെ റേഡിയം എവിടേയും ധാരാളം ഉണ്ടായിരുന്നു എങ്കിൽ അതു ഭൂമിയെ വല്ലാതെ പഴുപ്പിച്ചു് നമുക്കു് വാസയോഗ്യമല്ലാതാക്കിത്തീൎക്കുമായിരുന്നു. റേഡിയം എത്രകുറച്ചേ കാണാൻ കഴിയുന്നുള്ളു എങ്കിലും അതിന്റെ പ്രവൃത്തി എളുപ്പത്തിൽ കണ്ടറിയാവുന്നതാകയാൽ അതുള്ള സ്ഥലം അറിയാൻ പ്രയാസമില്ല. ഒരു വലിയ വീട്ടിൽ ഒരു ചെറിയ ചീവീടുണ്ടെങ്കിൽ അതു് ചിലച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ അതുള്ള സ്ഥലം തിരഞ്ഞറിയാൻ പ്രയാസമില്ലല്ലോ. വീടിന്റെ വലിപ്പവും അതിന്റെ ചെറുപ്പവും തന്റെ പ്രവൃത്തിവൈഭവംകൊണ്ടു ജയിച്ചു് അതു് നമ്മെ അതിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തെ അറിയിക്കുന്നു. അതുപോലെ പാറ എത്ര വലുതും റേഡിയം എത്ര സ്വല്പവുമാണെങ്കിലും തന്റെ പ്രവൃത്തിയായ ഊഷ്മാനിൎമ്മിതികൊണ്ടു് അതിരിക്കുന്നിടം നമ്മെ അതറിയിച്ചുതരുന്നു. ഈ വാസ്തവം ആദ്യം കണ്ടുപിടിച്ചതു് ആർ.ജെ. സ്ട്രൂട്ടു് (R. J. Strutt) എന്ന ഒരു ഇംഗ്ലീഷുകാരനാണു്. ഇദ്ദേഹം റായൽ സോസൈററി എന്ന പ്രസിദ്ധ ശാസ്ത്രപാരിഷത്തിന്റെ അഗ്രാസനനായ ലാർഡ്റാലിയുടെ പ്രഥമപുത്രനാകുന്നു. കരിങ്കൽപാറകളിൽ എന്നപൊലെ മററു സകല പാറകളിലും ധാതുപദാൎത്ഥങ്ങളിലും റേഡിയം സ്വല്പമായിട്ടുണ്ടെന്നത്രെ സ്ട്രൂട്ടു് കണ്ടുപിടിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

ഏകദേശം അൻപതു് മയിൽ കട്ടിയുള്ള ഭൂമി ഓടിൽ സകല പദാൎത്ഥങ്ങളിലും റേഡിയം ഉണ്ടെന്നിരിക്കട്ടെ. എന്നാൽ ഭൂമി ദിവസവും രാപകൽ കളഞ്ഞുകൊണ്ടിരിക്കുന്നിടത്തോളം ചൂടിനെ ജനിപ്പിക്കാൻമാത്രം അതിനു് ശക്തിയുണ്ടോ എന്നു ഒരു ചോദ്യത്തിന്നവകാശമുണ്ടു്. ഇതിനു് സമാധാനം ഭൂമിയെ ഇപ്പോഴത്തെ നിലയിൽ തന്നെ വളരെക്കാലത്തേക്കു് ചൂടാക്കിവച്ചുകൊണ്ടിരിക്കാൻ വേണ്ട റേഡിയം ഭൂമിയിൽ ഉണ്ടെന്നത്രെ.

റേഡിയത്തിന്റെ അത്ഭുതശക്തികൾക്കവസാനമില്ല. അതിനെപ്പററി അറിവു കൂടുന്തോറും അതിന്റെ അത്ഭുതകരതയും വൎദ്ധിച്ചുവരുന്നു. ഇതു് കഴിഞ്ഞകാലം നിൎണ്ണയിക്കാൻ ഒരു നാഴികമണിയാകാനിടയുള്ളതുപോലെ തോന്നുന്നു. എന്തെന്നാൽ റേഡിയം ചൂടു വമിച്ചു വളരെക്കാലം കഴിയുമ്പോൾ അതു ഹീലിയം എന്ന വേറെ ഒരു ഭൂതദ്രവ്യത്തെയുണ്ടാക്കുന്നു. ഹീലിയം എന്നാൽ യവനഭാഷയിൽ

സൂൎയ്യസംബന്ധമുള്ളത് എന്നാണൎത്ഥം. എന്തെന്നാൽ ഒരുകാലത്ത് ഇതു സൂൎയ്യനിലാണ് ധാരാളം ഉണ്ടെന്നു കണ്ടറിഞ്ഞിരുന്നത്. റേഡിയത്തെ ദിനംപ്രതി സൂക്ഷിച്ചാൽ അതു ഹീലിയം ഉണ്ടാക്കുന്ന ക്രമം നമുക്കു മനസ്സിലാക്കാം. ഹീലിയം റേഡിയംമൂലമെ ഉണ്ടാവൂ എന്നും തീൎച്ചയാണ്. അതിനാൽ ഒരു പാറയിൽ കുറെ ഹീലിയം കണ്ടാൽ അത്രയും ഹീലിയം ഉണ്ടാക്കാൻ റേഡിയത്തിന് എത്രകാലം വേണമെന്നു തീൎച്ചയാക്കാം. അപ്പോൾ പാറയുടെ കാലവും നിൎണ്ണയിക്കാം.

ഇതാണ് ഇപ്പോൾ വിദ്വാന്മാർ ചെയ്തുവരുന്നത് ഭൂമിയുടെ ഓട്ടിൽ പലപടി താഴ്ചകളിൽനിന്നും പാറകൾ എടുത്ത് അവയിൽ ഹീലിയം എത്രയുണ്ടെന്നു പരീക്ഷിച്ചുവരുന്നു. അതിൽ റേഡിയം എത്രയുണ്ടെന്നും കണ്ടുപിടിക്കുന്നു. ഇതുരണ്ടും കണ്ടുപിടിച്ചാൽ ആ പാറയുടെ കാലവും തീരുമാനിക്കാമല്ലൊ. ഭൂമിയുടെ പഴക്കം അറിയാൻ ഇതേവരെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുള്ള മാൎഗ്ഗങ്ങളിൽവെച്ച് ഏററവും പ്രധാനമായതും തീരെ അവിചാരിതമായതും ഇതാകുന്നു. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിലെ കഥയെപ്പററി നമുക്ക് ഒന്നും പറയാൻ തരമില്ല പക്ഷെ അവിടത്തെ വസ്തുക്കൾ ആ നിലയിലായതു ഭൂമി, ജീവിതസ്ഥാനമാകുന്നതിനു മുമ്പാകയാൽ അവയുടെ ചരിത്രം നമുക്കത്ര രസാവഹമാകാനിടയില്ല. നമുക്കു പരിശോധിക്കാൻ കിട്ടുന്ന പാറകൾ മിക്കതും ഭൂമിയിൽ ജീവികളുണ്ടായതിൽ പിന്നീടുണ്ടായവയാകുന്നു. പിന്നെ ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ ചുട്ടുപഴുത്തു കിടന്നവയും ജീവികളുണ്ടാകുന്നതിനു മുമ്പിൽ അവിടെ ഉണ്ടായവയും അഗ്നിപൎവ്വതം മൂലം ബാഹിൎഭാഗത്തേക്കു തള്ളപ്പെട്ടവയുമായ പാറകളും നമുക്കു പരിശോധിക്കത്തക്ക നിലയായിട്ടുണ്ട്.

ഈ കഥാഭാഗം അവസാനിപ്പിക്കുന്നതിനുമുമ്പ് നാം ഓൎത്തിരിക്കേണ്ടതായ ഒരു സംഗതിയെപ്പററി സ്വല്പം പറയണം. നാം ഭൂമിയിൽ വസിക്കുന്നു. ജീവനോടിരിക്കുമ്പോൾ ഇതിനെ വിട്ടുപോകാനും നമുക്കു തരമില്ല. വിട്ടുപോയിട്ടാവശ്യവുമില്ല. അതിനാൽ അതിന്റെ പലഭാഗങ്ങളും പരിശോധിച്ചു നോക്കാൻ ഒരു മോഹം നമുക്കുണ്ടാകാം. ഭൂമിയിൽത്തന്നെ മനുഷ്യൻ ഇതേവരെ കാണാത്ത പ്രദേശങ്ങളുണ്ട്. ധ്രുവപ്രദേശങ്ങൾതന്നെ ഈയിടെയാണ് ഒന്നുകണ്ടത്. ഏററവും ഉയൎന്ന പൎവ്വതശിഖരങ്ങളുടെ ഉപരിഭാഗം ആരും കണ്ടിട്ടില്ല. നമ്മുടെ മേൽ ഭാഗത്തു നിറഞ്ഞു കിടക്കുന്ന വായുമണ്ഡലം ഒ

രു നൂറു മൈൽപൊക്കംവരെയുണ്ടു്. ഇതു ഭൂമിയിൽ ചേൎന്നതാണെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലൊ. ഇതിന്റെ പത്തിലൊരുഭാഗത്തുകൂടി മനുഷ്യർ പ്രവേശിച്ചിട്ടില്ല.

ഭൂമി കുഴിച്ചു് അടിയിലേക്കു പോകുന്ന കാൎയ്യം നോക്കുക. ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ ആരും കടന്നിട്ടില്ല അതിനുശ്രമിച്ചാൽ അവിടെഎത്തുന്നതിനു മുമ്പു നമ്മുടെ ദേഹം ദഹിച്ചു വാതകരൂപമായിപ്പോകും. ഭൂമിയുടെ നേൎത്ത ഓടിന്റെ കഥ നോക്കുക. ഭൂഗോളത്തിന്റെ വ്യാസദൈൎഘ്യം നോക്കിയാൽ ഈ ഓടിന്റെ കട്ടിത്തം തുച്ഛം. ഭൂമിയുടെ വ്യാസം ൮൦൦൦ മൈലാകുന്നു. അതിന്റെ ഓട്ടിന്നു് ൩൦ മയിൽ കട്ടിത്തമെയുള്ളുതാനും. അപ്പോൾ ഭൂമിയുടെ വ്യാസത്തിന്റെ ഇരുനൂറിൽ ഒരംശമേ ഓട്ടിനുകട്ടിയുള്ളൂ. ഒരു നാരങ്ങയുടെ (തോടിനു) അതിന്റെ വ്യാസത്തെ അപേക്ഷിച്ചു് ഇതിലും വളരെ അധികം കട്ടിത്തമുണ്ടു്.

ഭൂമി നടുവെ മുറിച്ചു് അതിൽ ഒരു ഭാഗത്തിനെ ഒന്നു വിഹഗാവലോകനം ചെയ്യാമെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലൊ.. നാം പാൎക്കുന്ന ഓടിന്റെ അടിവരെ എത്താൻ നമുക്കു സാധിച്ചിട്ടില്ല. കൽക്കരി ഖനികളുടെ താഴ്ച അനേകായിരം അടികളായി നാം അളക്കുന്നു. അത്രദൂരം പോകുമ്പോൾ തന്നെ ചൂടു് അസഹ്യമാകുന്നു.ശ്വസിക്കാൻവേണ്ട വായു അവിടെ എത്തിക്കാൻ ഞെരുക്കം. ചുരുക്കത്തിൽ ഈ ഖനികളിൽ ഏററവും താഴ്ന്നവയും കസ്തൂരി നിരവപായേ എന്നുന്നുള്ളു. ആ നിര ഭൂമിയുടെ ഓടിന്റെ ആഴം വിചാരിച്ചാൽ തുച്ഛംതന്നെ.

നമ്മുടെ ശരീരത്തിന്റെ ശക്തി ഏററവും തുച്ഛം. പല സംഗതികളും പരിമിതമായ ശരീരത്തിനു് അത്ഭുതകരംതന്നെ. ഏതാനും ചില വൎഷങ്ങൾകൊണ്ടു് അതിനു വാൎദ്ധക്യം സംഭവിച്ചു് അതു നശിക്കയും ചെയ്യുന്നു. എത്രതന്നെ സൂക്ഷിച്ചിട്ടും വളരെക്കാലം ദേഹം നിലനിറുത്തിക്കൊണ്ടുപോകാൻ സാധിക്കുന്നില്ലം നമുക്കു വലിയതു് എന്നു തോന്നുന്ന ഭൂമി ഗോളങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിൽ ചെറുതായ ഒന്നത്രെ. അതിൽതന്നെ എല്ലാദിക്കിലും എത്താൻ നമ്മുടെ ശരീരത്തിനു സാധിക്കുന്നില്ല ഒന്നോരണ്ടോമയിലിലധികംദൂരം മുകളിലേക്കോ, താഴത്തേക്കൊ പോകാൻ തന്നെ നമ്മാലസാധ്യം. ഇത്രതന്നെ സാധിക്കുന്നതു പല പല അപകടങ്ങളോടെതിരിട്ടിട്ടാണു്. ഇതാണു് ശരീരത്തിന്റെ കഥ മനസ്സിനെപ്പററിപ്പറയുമ്പോൾ ഇങ്ങനെയല്ലായിരിക്കാം. ഇവിടെയിരി

ക്കുമ്പോൾ മനസ്സുകൊണ്ടു് അനേകലക്ഷം മയിൽദൂരമുള്ള നക്ഷത്രത്തെ
പ്രാപിക്കാൻ നമുക്കു കഴിയും. അതിലും അപ്പുറം പോകാനും കഴി
യും. ആരും കണ്ടിട്ടില്ലാത്ത ദിക്കുകൾ ഇന്നപ്രകാരമിരിക്കുന്നു എന്നു
സങ്കല്പിക്കാനും മനസ്സിനു കഴിയും.. വായുമണ്ഡലത്തിന്റെ പൊക്ക
വും അതിന്റെ മുകളിലെ സ്ഥിതിയും ഭൂതടത്തിന്റെ കട്ടിത്തവും ഭൂമി
യുടെ പഴക്കവും മററും മനസ്സുകൊണ്ടറിയാം.

മനസ്സിന്റെ ശക്തിയെമാത്രം അളക്കാൻമേലാ. ആ ശക്തികൊ
ണ്ടു് ദിവസവും നാം ഭൂമിയെപ്പററി പലതുമറിയുന്നു. സദാപി വായി
ക്കുക, എഴുതുക, ദൂരദിക്കിൽ നോക്കാതിരിക്കുക, ഇവകൊണ്ടു നമ്മുടെ
കണ്ണിന്റെ ശക്തി കുറഞ്ഞുവരുന്നു. എങ്കിലും നമ്മുടെ മനോദൃഷ്ടി.
അധികമധികം ദൂരം വീക്ഷിച്ചുവരുന്നു. അതിന്റെ വ്യാപ്തി വർദ്ധി
ച്ചുവരുന്നു.

ഇതുവിചാരിച്ചു നാം അഹങ്കാരികളാകരുതു്. ഇനിയും അറി
യാനുള്ളതിന്റെ മഹത്വം ഓർത്തു വിനയമുള്ളവരാകണം. ശരീരശ
ക്തി ഇത്ര പരിമിതമാണല്ലോ എന്നുവച്ചു സങ്കടപ്പെടുകയോ സങ്കോ
ചപ്പെടുകയോ ചെയ്തിട്ടു യാതൊരാവശ്യവുമില്ല. നാം മനുഷ്യരാണു്.
നമ്മുടെ മനസ്സും മാനുഷമനസ്സത്രെ. നാം പല കാര്യങ്ങളും സാധി
ച്ചിട്ടുണ്ടു്. ശ്രമിക്കയാണെങ്കിൽ ഇപ്പോഴത്തെ നമ്മുടെ അപൂർണ്ണജ്ഞാ
നത്തെ വർദ്ധിപ്പിച്ചു ഭൂമിയെ നമുക്കനുരൂപമായ ഒരു വാസക്ഷേത്രമാ
ക്കിത്തീക്കാൻ നമുക്കു സാധിക്കും.

നമ്മുടെ സന്താനങ്ങൾക്കു നമ്മുടെ ശരീരംകൊണ്ടു് എല്ലാ വി
ഷയത്തിലും നൂതനമായ അനുഭവം സമ്പാദിക്കണം. നമ്മുടെ ശരീരാ
നുഭവം അവക്കു് അത്ര ഫലപ്പെടുന്നില്ല എ റാൽ മനസ്സിന്റെ ശ
ക്തി അങ്ങനെ അല്ല. അതിന്റോ പ്രവൃത്തിയുടെയും അനുഭവങ്ങളു
ടെയും ഫലം സന്താനങ്ങൾക്കു കിട്ടുന്നു. മനസ്സു യഥാത്ഥമായും വേ
ണ്ടതുപോലെയും പ്രവത്തിക്കുന്നു എങ്കിൽ ആ പ്രവൃത്തിക്കു് ഒരു ഹാ
നിയും ഇല്ല. നമ്മുടെ സന്താനങ്ങൾക്കു് എല്ലാം ആദ്യമായി തുട
ങ്ങേണ്ടാ. നാം വിടുന്ന ദിക്കിൽനിന്നും മേല്പോട്ടുപോയാൽ മതി. ശ
രീരം മരിച്ചാലും മനസ്സു മരിക്കയില്ല.

റേഡിയം ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചതു് ക്യൂറി എന്ന ഒരു മഹാ
നും അദ്ദേഹത്തിന്റെ ഭാര്യയുമായിരുന്നു. മിസ്റ്റർ സ്റ്ററട്ട കണ്ടുപിടി

ച്ചതു റേഡിയം ഭൂമിയിൽ പലഭാഗങ്ങളിലുമുണ്ടെന്നാകുന്നു. തന്റെ മുൻഗാമികളുടെ അറിവിനെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി എം. ബിക്കാൽ എന്ന ഒരു ഫ്രെഞ്ചുകാരൻ ഈ വിഷയത്തിൽ മുമ്പിൽ ചില തത്വങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചിരുന്നില്ലെങ്കിൽ ഇവൎക്കുതന്നെ ഒന്നും സാധിക്കയില്ലായിരുന്നു. ഇവർ എല്ലാവരും മരിച്ചുപോയി എങ്കിലും അവരുടെ പ്രവൃത്തിയുടെ ഫലം നിലനിന്നുപോരുന്നു. ഇതുതന്നെ നമ്മുടെയും കഥ.

ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ബാല്യദശയെപ്പററി ആലോചിക്കുക. അനേകായിരം വൎഷങ്ങൾക്കുമുമ്പു തുടങ്ങിയ ഒരു പരീക്ഷണത്തിൽ അസംഖ്യം ആളുകൾ പ്രവൎത്തിച്ചു. ആ പ്രവൃത്തികളുടെ ഫലമായിട്ടാണ് റേഡിയത്തെപ്പററി സ്റ്റ്റട്ട് അറിയാനിടയായതു്. ആ മഹാന്മാരിൽ പലരുടേയും പേരുതന്നെ മറന്നിരിക്കുന്നു. എങ്കിലും അവരുടെ പ്രവൃത്തിയുടെ ഫലപ്രവാഹത്തിനു പ്രതിബന്ധം ഒന്നുംതന്നെ നേരിട്ടിട്ടില്ല. ഇങ്ങനെയാണ് മനുഷ്യവൎഗ്ഗം അഭിവൃദ്ധിയെ പ്രാപിച്ചതു്. എഴുതാനും വായിക്കാനും നാം പഠിച്ചിട്ടുണ്ടു്. എന്നാൽ ഒരു വിദ്യ നാമല്ല സൃഷ്ടിച്ചതു്. കടലാസോ പേനയോ മഷിയോ അച്ചോ ഒന്നും തന്നെ നമ്മുടെ പ്രതിഭാവിലാസഫലമല്ല. മരിച്ചുപോയ ആളുകളുടെ പ്രവൃത്തിഫലമായി നാം ജീവിക്കുന്നു. ഇനി ജനിക്കാനിരിക്കുന്നവരേയും നമ്മുടെ പ്രവൃത്തികൊണ്ടു നാം സഹായിക്കേണ്ടതല്ലേ? മൃഗങ്ങൾക്കു തങ്ങളുടെ അനുഭവങ്ങളെ സന്താനങ്ങളെ അറിയിക്കുവാൻ സാധിക്കുന്നില്ല. നമുക്കു അതു സാദ്ധ്യമാണ്. സത്യം അറിഞ്ഞു് അതിനെ വ്യാപിപ്പിക്കുന്നതിനും അസത്യം നശിപ്പിക്കുന്നതിനും നമുക്കു കഴിയും. ഇതല്ലേ യഥാൎത്ഥമായ അഭിവൃദ്ധി.

അദ്ധ്യായം ൮.

ഭൂമിയുടെ ചേരുവ.

കരയും, കടലും അവയെ ചുററി പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന വായുമണ്ഡലവും ചേൎന്ന് ആകാശത്തിൽ കറങ്ങിക്കൊണ്ടു സൂൎയ്യനെ ചുററുന്ന ഒരു മഹാഗോളം മുഴുവനുമാണ് ഭൂമി എന്നു മനസ്സിലായിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇങ്ങനെയുള്ള ഭൂമിയുടെ ചേരുവയിൽ എന്തെല്ലാം വസ്തുക്കൾ ഉൾ

ണ്ടെട്ടിട്ടുണ്ടെന്നാലോചിക്കാം. ഭൂമിയിൽ കാണുന്നതു് ഒക്കെ വസ്തുക്കൾ തന്നെ. പക്ഷെ വസ്തുക്കൾ പല അവസ്ഥകളിലാണു് വർത്തിക്കുന്നതു് എന്നേയുള്ളു. ഒരു പവൻ ഉരുക്കിയാൽ വെള്ളംപോലെ ആകുന്നു എങ്കിലും അതു പൊന്നുതന്നെ. ഇതുപോലെയാണു് മററു വസ്തുക്കളും. ഭൂമിയുടെ ഘടനയിൽ വസ്തുക്കൾ മൂന്നവസ്ഥയിലാണു് വർത്തിക്കുന്നതു്; കല്ലുപോലെയുള്ള ഘനവസ്തുവും വെള്ളംപോലെയുള്ള ദ്രവവസ്തുവും കാററുപോലെയുള്ള വാതകവസ്തുവും. വസ്തുക്കൾ ഒക്കെ ൟ അവസ്ഥകളിലാണു് ഇരിക്കുന്നതു്. വെള്ളംതന്നെ മൂന്നവസ്ഥകളിലും വർത്തിക്കുന്നുണ്ടു്. നാം കുടിക്കുന്നവെള്ളം ദ്രാവാവസ്ഥയും മഞ്ഞുകട്ടി ഘനാവസ്ഥയും ആവി വാതകാവസ്ഥയും ആകുന്നു. എങ്കിലും ഇവയൊക്കെ ജലത്തിന്റെ രൂപഭേദം അല്ലെങ്കിൽ അവസ്ഥാഭേദം എന്നേയുള്ളു.

മുൻ അദ്ധ്യായത്തിൽ വിവരിച്ച റേഡിയത്തെപ്പററി ഇത്ര അധികം പ്രസ്താവിച്ചതു് അതിന്റെ പ്രാധാന്യം വിചാരിച്ചാകുന്നു. ഇതു ഭൂമിയുടെ ചേരുവയിൽ സ്വല്പഭാഗം മാത്രമാകുന്നു. ഇവിടെ ആലോചിക്കാൻ പോകുന്നതു് ഭൂമിയിൽ അധികഭാഗത്തിന്റെയും ചേരുവയെപ്പററിയാണു്. ഭൂമിയെ ഒരു "കമ്പൊ" പന്തായി വിചാരിക്കാമെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. ഏതെല്ലാം വസ്തുക്കൾ ചേർന്നാണു് ഇതുണ്ടായിരിക്കുന്നതു് എന്നു നോക്കാം. ൟ അന്വേഷണത്തിൽ ആദ്യമായി ചില മൂലതത്വങ്ങൾ നാം ധരിക്കണം. ഇല്ലെങ്കിൽ വഴിതെററിപ്പോകും. ഒന്നാമതായി വസ്തു എന്നതു തൂക്കവും വലിപ്പവുമുള്ള സാധനം എന്നു വിവക്ഷിക്കുക. ഭൂമിയും സൂര്യനും നമ്മുടെ ശരീരവും വായുവും സകലതും വസ്തുക്കൾതന്നെ. മേൽ, വസ്തു എന്ന പദം ൟ വ്യാപ്തമായ അർത്ഥത്തിലെ ഉപയോഗിക്കാവൂ.

വസ്തുക്കൾക്കു ഘനദ്രവവാതകാവസ്ഥകൾ ഉണ്ടെന്നു പറഞ്ഞുവല്ലൊ. ഏതു വസ്തുവും ൟ മൂന്നു് അവസ്ഥകളിലും നമുക്കറിയാൻ വഹിയാത്ത മററു ചില അവസ്ഥകളിലും കണ്ടു എന്നു വരാം. ഏതവസ്ഥയിലിരുന്നാലും അതു വസ്തുവാണെന്നു് ഓർത്താൽ മതി. നമുക്കു കാണാൻ കഴിയുന്നില്ലെന്നു വച്ചു് അതു വസ്തുവല്ലെന്നു വിചാരിക്കരുതു്. ഒരു വസ്തു ഇല്ലാതായി എന്നു പറയുന്നതിനു് അതുകാററായിപ്പോയിഎന്നു പറയാറുണ്ടു്. ഇതു തെററാകുന്നു. കാററു് ഒരു വസ്തുവാണു്.

വാതകാവസ്ഥയിലാണെന്നേയുള്ളു. അതിനെ തണുപ്പിച്ചു വെള്ളം പോലെ ദ്രവമായും പിന്നീടും തണുപ്പിച്ചു മഞ്ഞുകട്ടിപോലെ ഘനവസ്തുവായും തീക്കാൽ നമുക്കു കഴിയും. സാധാരണമായി വാതകാവസ്ഥയിൽ കാണുന്ന ഒരു വസ്തുവാണ്, വായു എന്നു ധരിച്ചാൽ മതി.

നാം കൈവീശുമ്പോൾ ഒന്നും തടയുന്നില്ല. അതുകൊണ്ടു വായു ഒന്നുമില്ലാത്തതാണെന്നു് നാം കരുതുന്നു. ഈ വിചാരം തെററാകുന്നു. വേറെ ഒരു ഉദാഹരണം എടുക്കുക. ഒരു മെഴുകുതിരി കത്തി ഇല്ലാതായി എന്നു നാം പറയാറില്ലേ? അതു എവിടെപ്പോയി? അഭാവത്തിൽ നിന്നും ഭാവം ഉണ്ടാകയില്ലെന്നും ഭാവം അഭാവമാകയില്ല എന്നും നാം പഠിച്ചുവല്ലോ. അതിനാൽ മെഴുകുതിരി നശിച്ചിരിക്കാനിടയില്ല. നമുക്കു കാണാൻ വഹിയാതായി എന്നേ വന്നിട്ടുള്ളു. കാഴ്ചയിൽ മെഴുകുതിരി ഒരു വസ്തുവായിരുന്നു എന്നും ഇപ്പോൾ ഇല്ലാതായി എന്നും നമുക്കു തോന്നിയേക്കാം. പക്ഷെ മെഴുകുതിരി കത്തുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന വസ്തുക്കളെ ശേഖരിച്ചു തൂക്കിനോക്കാൻ നമുക്കു കഴിയും. മെഴുകുതിരിയുടെ യാതൊരു ഭാഗവും നശിച്ചിട്ടില്ലെന്നും അതിനു രൂപഭേദം അല്ലെങ്കിൽ അവസ്ഥാഭേദം വന്നതേയുള്ളു എന്നും നമുക്കു തെളിയിക്കാം.

ഇത്രയും പറഞ്ഞതുകൊണ്ടു വായുമണ്ഡലത്തിലെ വായു സമുദ്രത്തിലെ ജലം പോലെ ഒരു വസ്തുവാണെന്നു വന്നുവല്ലോ. അതിനാൽ ഭൂമിയുടെ ചേരുവയെപ്പററി പഠിക്കാനാരംഭിക്കുമ്പോൾ നമ്മുടെ അടിക്കു താഴെയുള്ള ഘനപദാർത്ഥമായ മണ്ണും കടലിലെ ദ്രവപദാർത്ഥമായ ജലവും മുകളിലെ വാതകപദാർത്ഥമായ വായുവും ഭൂമിയുടെ ചേരുവയിൽ ചേർന്നതാകുന്നു. നമ്മുടെ വാസം ഘനപദാർത്ഥത്തിന്റെയും ചിലപ്പോൾ ദ്രവപദാർത്ഥത്തിന്റെയും മുകളിലും വാതകപദാർത്ഥത്തിന്റെ അടിയിലും ആണെന്നു വരുന്നു.

ഈ വലിയ ഗോളം മൂന്നവസ്ഥകളിലുള്ള വസ്തുക്കളെക്കൊണ്ടു ഉണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. വസ്തുക്കൾ ഭൂമിയുടെ ഉള്ളിൽ നമുക്കു ചിന്തിക്കക്കൂടി വഹിയാത്ത നാലാമതൊരവസ്ഥയിലായിരിക്കാനും മതി. ഈ അവസ്ഥാഭേദമല്ല കാര്യം. ഏതെല്ലാംതരം വസ്തുക്കളാലാണ് ഭൂമി ചേർക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതു് എന്നുള്ളതാകുന്നു നോക്കേണ്ടതു്. അവയിൽ ഓരോന്നും മേല്പറഞ്ഞ അവസ്ഥകളിലേതെങ്കിലും ഒന്നിൽ വർത്തിച്ചേക്കാം. പലതരം വസ്തുക്കൾ എന്നു പറഞ്ഞാൽ എന്താണ്?

വെള്ളിയും പൊന്നും നോക്കുക. ഇവ രണ്ടുതരം വസ്തുക്കളാകുന്നു. ഇവ രണ്ടും തിളങ്ങുന്ന ഘനപദാൎത്ഥങ്ങളാണെങ്കിലും പൊന്നു പൊന്നും വെള്ളി വെള്ളിയും തന്നെ. പൊന്നുരുക്കി ദ്രവമൊ കുറേക്കൂടി ചൂടാക്കി വാതകമൊ ആക്കി പിന്നീട്ടു ക്രമേണ തണുപ്പിച്ചു ഘനവസ്തുവുമാക്കുക. ഏതു് അവസ്ഥയിലും അതു പൊന്നായിത്തന്നെ ഇരിക്കുന്നു. അതു വെള്ളിയോ മററു വസ്തുക്കളൊ ആകുന്നില്ല. ഇതുതന്നെ വെള്ളിയുടെ കഥയും. ഭൂമിയുടെ ചേരുവയിൽ വെള്ളിയും പൊന്നുമുള്ളതിനാൽ അതിൽ രണ്ടുതരം വസ്തുക്കളുണ്ടെന്നു മനസ്സിലാക്കാം. വേറെ ഒരു ഉദാഹരണമെടുക്കുക. ഒരു വജ്രക്കല്ലും, ബ്ലാക്കലേഡ്പെൻസിലിലെ ഈയമണ്ണും കരിയും എടുക്കുക. ഇവ കാഴ്ചയ്ക്കു മൂന്നുതരം വസ്തുക്കൾ. ഇവയുടെ ഉല്പത്തിസ്ഥാനങ്ങളും ഉപയോഗങ്ങളും വിലകളും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇവ തങ്ങളിൽ കാഴ്ചയ്ക്കു പൊൻവെള്ളികൾക്കുള്ളതിനേക്കാൾ അധികം വ്യത്യാസമുണ്ടു്. എന്നാലും വജ്രം ചൂടുപിടിപ്പിച്ചാൽ അതു കരിപോലെയാവും. പെൻസലിലെ ഈയമൺ പോലെയുമാകും. കരിപ്പൊടികൊണ്ടു വൈരക്കല്ലുണ്ടാക്കാനും സാധിച്ചേക്കാം. അപ്പോൾ ഇവ മൂന്നുതരം വസ്തുക്കളല്ല; ഒരേവസ്തു പലരൂപത്തിൽ ഇരിക്കുകയാണു്. ഇവ കരി, അംഗാരം, അഥവാ കാർബൺ എന്നതിന്റെ രൂപഭേദങ്ങളത്രെ. മഞ്ഞുകട്ടി, വെള്ളം, ആവി ഇവ എങ്ങനെ വെള്ളത്തിന്റെ രൂപഭേദങ്ങളാകുന്നുവോ അതുപോലെ മേൽവിവരിച്ചവയും അംഗാരത്തിന്റെ (കാർബൺ) രൂപവിശേഷങ്ങളാകുന്നു. ഭൂമിയിൽ എവിടേയും ഒരു വസ്തുതന്നെ പലരൂപത്തിൽ കണ്ടേക്കാം. പല അവസരങ്ങളിലും ഒരു വസ്തു രണ്ടുരൂപങ്ങളിൽ കാണുമ്പോൾ തീരെ ഭിന്നിച്ചിട്ടും, രണ്ടു വസ്തുക്കൾ ഒരേരൂപത്തിൽ കാണുമ്പോൾ ഒന്നുപോലെയും കണ്ടേക്കാം. അതിനാൽ വസ്തുക്കളെ തരം തിരിക്കുന്നതിൽ വളരെ സൂക്ഷ്മതയും നിഷ്കർഷയും വേണം.

ഭൂമിയുടെ ചേരുവയിലെ സാധനങ്ങളെ വേർതിരിച്ചറിയുന്നതിനു ശാസ്ത്രത്തിന്റെ ബാല്യദശ മുതൽ വിദ്വാന്മാർ ശ്രമിച്ചുവരികയാണു്. ഇപ്പോൾ ആ വക ശ്രമം ഒരുവിധം ഫലപ്രദമായിരിക്കുന്നു. ഇപ്പോൾ ഒരു വസ്തു പല രൂപത്തിലിരുന്നാൽ അതു കണ്ടറിയാൻ നമുക്കു കഴിയും. പല വസ്തുക്കളും കാഴ്ചയിൽ ഒരേ രൂപത്തിലിരുന്നാൽ അവയെ വേർതിരിച്ചറിയാനും നമുക്കു സാദ്ധ്യമാണു്. ഇതു തീരുമാ

നിക്കാനായിരുന്നു രസശാസ്ത്രത്തിൻെറ ആദ്യത്തെ ഉദ്യമം. പലതരം വസ്തുക്കളെ പൎയ്യവേക്ഷണം ചെയ്യുകയാണു് ഠരം ശാസ്ത്രം ചെയ്യുന്നതു്. ഒരു വസ്തുവിനെ അതിൻെറ ഘടകങ്ങളായ രണ്ടൊ നാലൊ വസ്തുക്കളായി പിരിക്കുന്നു. അവയിൽ ഓരോന്നും പിന്നെയും പിരിയാതാകുമ്പോൾ ആ പിരിയാത്ത മൂലവസ്തുവിനെ ഭൂതം എന്നു പറയുന്നു.

പണ്ടു് ആളുകൾക്കു് ഈ വിഷയത്തിൽ ഇപ്പോഴത്തെപ്പോലെ അറിവുണ്ടായിരുന്നില്ല. എങ്കിലും അവരിൽ ബുദ്ധിമാന്മാരായിരുന്നവർ നാം പഠിക്കാൻ ഭാവിക്കുന്ന ശാസ്ത്രം പഠിച്ചു. അവരുടെ അഭിപ്രായം ഭൂമി അഞ്ചു ഭൂതങ്ങളെക്കൊണ്ടുണ്ടാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു എന്നായിരുന്നു. അവ പൃഥ്വി (മണ്ണു്), അപ്പു്, തേജസ്സ്, വായു, ആകാശം ഇവയത്രെ. ഇവയിൽ ഓരോന്നും ഭൂതവസ്തുവാണോ എന്നു നമുക്കിപ്പോഴുള്ള അറിവുകൊണ്ടു് ഒന്നു് ആലോചിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഇവ ഒന്നും ഭൂതവസ്തുവല്ലെന്നു അറിയാറാകും; പല ഭൂതവസ്തുക്കളുടേയും കലൎപ്പോ സംയോഗമോ ആണെന്നും നമുക്കറിയാറാകും. അതിനാൽ നമുക്കിപ്പോൾ ആലോചിക്കേണ്ടതു ഭൂമിയുടെ ചേരുവയിലെ യഥാൎത്ഥമായ ഭൂതവസ്തുക്കൾ ഏതെല്ലാമാണെന്നാകുന്നു. അടുത്ത അദ്ധ്യായത്തിൽ പഞ്ചഭൂതങ്ങൾ ഭൂതങ്ങളാണൊ എന്നു പരീക്ഷിക്കാം.

ഞങ്ങളുടെ ചില

പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങൾ.

	ചം
അങ്കഗണിതം ൧-ാം ഭാഗം ഒന്നാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൭
അങ്കഗണിതം ൨-ാം ഭാഗം രണ്ടാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൩
അങ്കഗണിതം ൩-ാം ഭാഗം മൂന്നാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൧
അങ്കഗണിതം ൪-ാം ഭാഗം നാലാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൪
അങ്കഗണിതം ൫-ാം ഭാഗം അഞ്ചാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൧൨
അങ്കഗണിതം ൬-ാം ഭാഗം ആറാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൧൩
അങ്കഗണിതം ൭-ാം ഭാഗം ഏഴാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൧൪
പദ്യമാലിക ൧-ാം ഭാഗം ഒന്നാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൨
പദ്യമാലിക ൨-ാം ഭാഗം രണ്ടാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൨
പദ്യമാലിക ൩-ാം ഭാഗം മൂന്നാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൨
പദ്യമാലിക ൪-ാം ഭാഗം ൪-ാം ക്ലാസ്സിലേക്ക്	൨
പദ്യമാലിക ൫-ാം ഭാഗം അഞ്ചാംക്ലാസ്സിലും പ്രി. ക്ലാസ്സിലും	൧
പദ്യമാലിക ൬-ാം ഭാഗം ആറാംക്ലാസ്സിലും ൧-ാം ഫാറത്തിലും	൪
പദ്യമാലിക ൭-ാം ഭാഗം ൨-ാം ഫാറത്തിലേക്ക്	൯
രാജ്യഭരണം ൧-ാം ഭാഗം രണ്ടാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൩.
രാജ്യഭരണം ൨-ാം ഭാഗം മൂന്നാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൨
രാജ്യഭരണം ൩-ാം ഭാഗം നാലാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൨
രാജ്യഭരണം ൪-ാം ഭാഗം അഞ്ചാം ക്ലാസ്സിലേക്ക്	൩
വാചകരചന ൧-ാം ഭാഗം രണ്ടാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൨
വാചകരചന ൨-ാം ഭാഗം മൂന്നാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൬
വാചകരചന ൩-ാം ഭാഗം നാലാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൩
വാചകരചന ൪-ാം ഭാഗം അഞ്ചാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൪
രചനാരഞ്ജിനി ആറാംക്ലാസ്സിലേക്ക്	൪ അണ.

മേൽപ്പറഞ്ഞ സകല പുസ്തകങ്ങളും ഞങ്ങളുടെ പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളും ഗവൺമെന്റിൽ നിന്നും അംഗീകരണം സിദ്ധിച്ചിട്ടുള്ളവയുമാണ്. മിക്ക പുസ്തകങ്ങൾക്കും നൂററിന പതിനാഞ്ചുവീതം കമ്മീഷൻ അനുവദിക്കുന്നതാണ്.

അപേക്ഷിക്കേണ്ടും മേൽവിലാസം.

തോമസ് പോൾ ബി. എ.

'വിദ്യാവിലാസം' പ്രസിദ്ധീകരണശാല,

തിരുവനന്തപുരം.