Remove Watermark Now

അധ്യായം 2

ആകാശവും ഭൂമിയും ജലവും ഉണ്ടാകുന്നു

ഇരുണ്ട രാത്രിയിലെ ആകാശം എത്ര മനോഹരമാണ്. ആകാശത്തേക്ക് നോക്കിയാൽ മിന്നിത്തിളങ്ങുന്ന എത്രയെത്ര നക്ഷത്രങ്ങളെയാണ് നാം കാണുക. ആയിരം? ലക്ഷം? കോടി? എണ്ണം പറയാൻ സാധിക്കില്ല; അത്രയ്ക്കും നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട് നമ്മുടെ പ്രപഞ്ചത്തിൽ. അനന്തമായി കിടക്കുന്ന പ്രപഞ്ചത്തിൽ കോടാനുകോടി ഗാലക്സികൾ ഉണ്ട്. ഓരോ ഗാലക്സിയിലും കോടാനുകോടി നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട്. ഇങ്ങനെ കോടാനു കോടി ഗാലക്സികളിൽ ഒന്നായ മിൽക്കിവെ (Milky Way) യുടെ ഒരു കോണിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ചെറിയൊരു നക്ഷത്രം മാത്രമാണ് നമ്മുടെ സൂര്യൻ. ഭൂമി സൂര്യനുചുറ്റും വലംവെക്കുന്ന ചെറിയൊരു ഗ്രഹവും. ഇത് വായിക്കുന്ന നിങ്ങളും ഇതെഴുതിയ ഞാനും ഈ ഗ്രഹത്തിലെ അനേകതരം ജീവികളിൽ ഒരു തരവും. എത്ര ചെറുതാണ് നമ്മൾ. പക്ഷേ, നമുക്ക് ഈ കാര്യങ്ങൾ എല്ലാം അറിയാം എന്നത് അത്ഭുതപ്പെടുത്തുന്നില്ലേ?

pdfelement

പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ജനനം

ഗാലക്സികളും നക്ഷത്രങ്ങളും ഭൂമിയും നമ്മളും എങ്ങനെ ഉണ്ടായി എന്നറിയണമെങ്കിൽ നാം പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഉത്ഭവത്തിലേക്ക് നോക്കേണ്ടതുണ്ട്. ബിഗ് ബാങ് (Big Bang) എന്നു വിളിക്കുന്ന പൊട്ടിത്തെറിക്ക് സമാനമായ വികാസത്തിലൂടെയാണ് പ്രപഞ്ചം ഉണ്ടായത്. ബിഗ് ബാങ് സംഭവിക്കുന്നത് ഏകദേശം 1380 കോടി (13.8 billion) വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപായിരുന്നു.[1] എന്തുകൊണ്ടാണ് ഇതിനെ ബിഗ് ബാങ് എന്ന് വിളിക്കുന്നത് എന്ന് നിങ്ങൾ ആലോചിക്കുന്നുണ്ടാകും. സർ ഫ്രെഡ് ഹോയിൽ (Sir Fred Hoyle) ആയിരുന്നു ഈ തിയറിയെ ബിഗ് ബാങ് എന്ന് വിളിച്ചത്. ഹോയിൽ ഒരല്പം കളിയാക്കി വിളിച്ചതാണ് ബിഗ് ബാങ് എന്ന പേര്.

ബിഗ്ബാങ്ങിനു പകരമായി ഹോയിൽ മറ്റൊരു സിദ്ധാന്തം (Steady state theory) അവതരിപ്പിച്ചു.[2] ഈ സിദ്ധാന്തപ്രകാരം പ്രപഞ്ചത്തിനു ഒരു തുടക്കമില്ല. അത് സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുന്നതാണ്. ഇതുകൂടാതെ നമ്മുടെ പ്രപഞ്ചം വികസിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു എന്ന് നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടതിനാൽ, പുതിയ ദ്രവ്യം പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഉണ്ടാക്കപ്പെടുന്നുവെന്നും അദ്ദേഹം വാദിച്ചു. എന്നാൽ ഈ ഹോയിലിന്റെ സിദ്ധാന്തത്തെ പിന്താ

Remove Watermark Now

ങ്ങുന്ന തെളിവുകൾ ഇല്ലാത്തതിനാൽ ഇതിനു വലിയ അംഗീകാരം ലഭിച്ചില്ല.

ബിഗ് ബാങ് സിദ്ധാന്തം തെളിയിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ, ഇല്ലെങ്കിൽ അതിനെ ബിഗ് ബാങ് 'അനുമാനം' എന്നല്ലേ വിളിക്കേണ്ടത് എന്ന സംശയം നിങ്ങളിൽ വന്നേക്കാം. ബിഗ് ബാങ് ഒരു സിദ്ധാന്തം അല്ലെങ്കിൽ തിയറിതന്നെയാണ്. കാരണം അതിനെ പിന്താങ്ങുന്നതും ശരിയെന്ന് തെളിയിക്കപ്പെട്ടതുമായ അനുമാനങ്ങളുണ്ട്. ബിഗ് ബാങ്ങിലൂടെയാണ് ഉണ്ടായതെങ്കിൽ പ്രപഞ്ചം ഇപ്പോൾ ചില പ്രത്യേക അവസ്ഥയിൽ ആയിരിക്കണം. ആ അവസ്ഥകളുടെ കണ്ടുപിടിത്തമാണ് ബിഗ് ബാങ് സിദ്ധാന്തത്തിന് ആധികാരികത നൽകിയത്. പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഇന്നുള്ള ഡ്യൂട്ടീരിയം, ഹീലിയം, ലിഥിയം തുടങ്ങിയ മൂലകങ്ങളുടെ അളവുകൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം ബിഗ് ബാങ് തിയറി പ്രവചിക്കുന്നതുപോലെതന്നെയാണ്. അതുപോലെ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ വികാസവും അതുപോലെ പ്രപഞ്ചത്തിൽ എല്ലായിടത്തുമുള്ള മൈക്രോവേവ് വികിരണങ്ങളും (Cosmic microwave radiation) ഈ തിയറിയെ പിന്താങ്ങുന്നതാണ്. ഐൻസ്റ്റീന്റെ പൊതു ആപേക്ഷികതാ (General relativity) സിദ്ധാന്തവും ബിഗ് ബാങ് സിദ്ധാന്തത്തെ പിന്താങ്ങുന്നുണ്ട്. ബിഗ് ബാങ്ങിനു മുൻപ് എന്തായിരുന്നു, പ്രപഞ്ചംതന്നെയുണ്ടായത് ബിഗ് ബാങ് വികാസത്തിനുശേഷം ആണെങ്കിൽ എങ്ങോട്ടാണ് ദ്രവ്യം വികസിച്ചത് എന്നിങ്ങനെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം ശാസ്ത്രത്തിനു ഇപ്പോൾ പറയാൻ കഴിയുന്നവയല്ല. എന്തായാലും സമയവും (Time) സ്ഥലവും (Space) ഉണ്ടായത് ബിഗ് ബാങ്ങിനു ശേഷമായിരുന്നു. പഠനങ്ങൾ തുടർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുകയാണ്: നമുക്ക് കാണുവാനോ, അളക്കുവാനോ ഇതുവരെ കഴിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്ത ഡാർക്ക് മാറ്റർ (Dark matter) എന്ന ദ്രവ്യത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം, ഡാർക്ക് എനർജിയുടെ (Dark energy) സാന്നിദ്ധ്യം, നാല് അടിസ്ഥാന ബലങ്ങളായ ഗുരുത്വബലം (Gravity), വിദ്യുത്കാന്തികബലം (Electromagnetic force), രണ്ടുതരം ന്യൂക്ലിയാർ ബലങ്ങൾ (Strong and Weak forces) എന്നിവ ഒരിക്കൽ ഒന്നായി കൂടിച്ചേർന്നിരുന്നു തുടങ്ങിയ അറിവുകൾ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഉൽപത്തിയെക്കുറിച്ചുള്ള കൂടുതൽ അറിവുകൾ നല്കാതിരിക്കില്ല.[3]

ശാസ്ത്രത്തിന് അറിയാത്ത ഭാഗങ്ങളിൽ കഥകൾകൊണ്ട് നിറയ്ക്കാൻ കഴിയില്ല. ആയിരം വർഷങ്ങൾക്ക് മുൻപുള്ള ആളുകൾക്ക് രാത്രിയും പകലും ഉണ്ടാകുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന കാര്യം അറിയില്ലായിരുന്നു. അവർ അവരുടേതായ ഭാവനയിൽ ഒരു കാരണം കണ്ടു പിടിച്ചിരിക്കാം. എന്നാൽ പിന്നീട് ശാസ്ത്രം വികസിച്ചപ്പോൾ രാത്രിയും പകലും ഉണ്ടാകുന്നതിന്റെ കാരണം നമുക്ക് വ്യക്തമായി. അതുപോലെ പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഉൽപത്തിയെക്കുറിച്ചും കൂടുതൽ കാര്യങ്ങൾ ശാസ്ത്രം ഒരിക്കൽ കണ്ടെത്തും എന്നുതന്നെയാണ് എന്റെ വിശ്വാസം.

Remove Watermark Now

പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ഉൽപത്തിയെക്കുറിച്ചുള്ള വിവരങ്ങൾ നമുക്ക് പ്രധാനമായും ലഭിക്കുന്നത് അതിസങ്കീർണ്ണമായ ഗണിതസമവാക്യങ്ങളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയ ഗവേഷണത്തിലൂടെയാണ്. ഈ ഗണിതസമവാക്യങ്ങളുടെ തുടക്കം നമുക്കറിയാവുന്ന പ്രകൃതിയുടെ അടിസ്ഥാനനിയമങ്ങളെ ആധാരമാക്കിയാണ്. അതുകൊണ്ടുതന്നെ അതിൽനിന്നും ഉരുത്തിരിയുന്ന പുതിയ ഫലങ്ങളും ശരിയാകണം. ഇത്തരം ഗവേഷണങ്ങൾ ശാസ്ത്രത്തിൽ ധാരാളമായി നടക്കുന്നുണ്ട്. പ്രത്യേകിച്ചും പരീക്ഷണങ്ങളിലൂടെ കണ്ടുപിടിക്കാൻ വിഷമമുള്ള കാര്യങ്ങൾ ഇങ്ങനെ ഗണിതത്തിലൂടെ പ്രവചിക്കാം. ഇത്തരം ഗവേഷണങ്ങളെ പൊതുവിൽ സൈദ്ധാന്തികമായ ഗവേഷണം (Theoretical research) എന്നാണ് വിളിക്കുന്നത്. ഭൗതികശാസ്ത്രവും ഗണിതവും ഉപയോഗിച്ച് ശാസ്ത്രം നടത്തിയ പ്രവചനങ്ങൾക്ക് ധാരാളം ഉദാഹരണങ്ങൾ പറയാൻ കഴിയും. അവയിൽ പ്രശസ്തമായ ചിലതാണ് 'ദൈവകണം' എന്ന ഓമനപ്പേരിൽ അറിയപ്പെടുന്ന ഹിഗ്സ് ബോസോൺ (Higgs Boson) എന്ന സൂക്ഷ്മകണം,[4] ഗുരുത്വതരംഗങ്ങൾ (Gravitational waves)[5] തുടങ്ങിയവയുടെ പ്രവചനം. 1960–കളിൽ പ്രവചിക്കപ്പെട്ട ഹിഗ്സ് ബോസോൺ പരീക്ഷണശാലയിൽ കണ്ടെത്തുന്നത് വളരെ വർഷങ്ങൾക്കുശേഷം 2013–ൽ മാത്രമാണ്. 1916–ൽ ഐൻസ്റ്റീൻ തന്റെ പൊതു ആപേക്ഷികസിദ്ധാന്തത്തിൽ (General theory of relativity) പ്രവചിച്ച ഗുരുത്വതരംഗങ്ങൾക്ക് പരീക്ഷണശാലയിൽ തെളിവുകൾ ലഭിക്കുന്നത് നൂറു വർഷങ്ങൾക്കുശേഷം 2016–ൽ ആണ്. എന്നുവച്ചാൽ ഈ നിരീക്ഷണങ്ങൾ നടത്താൻ സാങ്കേതികവിദ്യകൾ പര്യാപ്തമാകുന്നതുവരെ നാം കാത്തിരിക്കേണ്ടിവന്നു.

ഭൗതികശാസ്ത്രത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനനിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ചുള്ള കണക്കുകൂട്ടലുകളാണ് ബിഗ് ബാങ്ങിനെക്കുറിച്ച് കൂടുതൽ മനസ്സിലാക്കാൻ സഹായിച്ചത്. ബിഗ് ബാങ്ങിനുശേഷം ഒരു സെക്കന്റിന്റെ ചെറിയ ഒരംശത്തിൽതന്നെ ഈ പ്രപഞ്ചം വലിയ തോതിൽ വികസിച്ചു. അടിസ്ഥാനകണങ്ങൾ മാത്രമായിരുന്ന പ്രപഞ്ചത്തിൽ താപനില കുറഞ്ഞതോടെ ഇലക്ട്രോണുകളും (Electrons) പ്രോട്ടോണുകളും (Protons) ന്യൂട്രോണുകളും (Neutrons) ഉണ്ടായി. ഇതെല്ലാം സംഭവിച്ചത് ബിഗ് ബാങ്ങിനുശേഷമുള്ള ആദ്യത്തെ ഒരു സെക്കൻഡിന്റെ ചെറിയൊരംശത്തിൽതന്നെയാണ്.

ഏകദേശം മിനിട്ടുകൾക്കുള്ളിൽതന്നെ ഹൈഡ്രജനും ഹീലിയവും അതിനടുത്ത ചില മൂലകങ്ങളും ഉണ്ടായി. എല്ലാ മൂലകങ്ങളും ഉണ്ടാകുന്നത് പ്രോട്ടോണുകളുടെയും ന്യൂട്രോണുകളുടെയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെയും സംയോജനത്തിലൂടെ ആണല്ലോ. അതായത് എല്ലാ മൂലകങ്ങളും നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത് അടിസ്ഥാനപരമായി ഒരേ തരത്തിലുള്ള കണങ്ങളാലാണ്. ഓരോ മൂലകത്തിലും ഈ കണങ്ങളുടെ എണ്ണം

pdfelement