പരിസ്ഥിതി സമ്പദ്ശാസ്ത്രവും സാങ്കേതികസംജ്ഞകളും

കെ.സഹദേവൻ

ഒരു ശാസ്ത്രശാഖ എന്ന നിലയിൽ വികസിച്ചിരിക്കുന്ന പരിസ്ഥിതി സമ്പദ്ശാസ്ത്രത്തിന്റെ (Ecological Economics) അടിസ്ഥാനതത്വങ്ങളെ പരിചയപ്പെടുത്തുന്ന പംക്തി.

രണ്ടാം താപയാന്ത്രിക സിദ്ധാന്തം, സമ്പദ്വ്യവസ്ഥ

ലാഭത്തെ മാത്രം മുന്നിൽ കണ്ടുകൊണ്ടുള്ള നിരന്തര സാമ്പത്തിക വളർച്ച എന്ന മുതലാളിത്ത കാഴ്ചപ്പാട് സ്വമേധയാ അതിന്റെ പതനത്തിന് കാരണമാകുമെന്ന നിരീക്ഷണം നിയോ ക്ലാസിക്കൽ സാമ്പത്തിക ശാസ്ത്രമേഖലയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നവർക്ക് സ്വീകാര്യമായിട്ടില്ലെങ്കിലും പാരിസ്ഥിതിക-സാമ്പത്തിക തകർച്ചകളുടെ കാരണങ്ങളെ ശരിയായ രീതിയിൽ വിശകലനം ചെയ്യുന്നവർക്ക് ഇക്കാര്യം ബോദ്ധ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ഒരു ശാസ്ത്രശാഖ എന്ന നിലയിൽ പരിസ്ഥിതി സമ്പദ്ശാസ്ത്രം (Ecological Economics) ആഗോളതലത്തിൽ അക്കാദമിക് വൃന്ദങ്ങളിൽ പൊതുവായ ചർച്ചകൾക്ക് തുടക്കം കുറിച്ചിരിക്കുന്നു. മുതലാളിത്ത ഉത്പാദനവ്യവസ്ഥയ്ക്ക് വിഘാതമാകുവാൻ പോകുന്ന പ്രകൃതിനിയമം എന്താണെന്ന് മനസിലാക്കേണ്ടത് സമീപഭാവിയിൽ വരാനിരിക്കുന്ന വളർച്ചാപരിമിതികളെയും സാമ്പത്തിക തകർച്ചകളെയും പുനഃസംഘാടനത്തെയും സംബന്ധിച്ച സംവാദങ്ങൾ ശരിയായ രീതിയിൽ ഉൾക്കൊള്ളാൻ സഹായിക്കും.

പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെയും മനുഷ്യാധ്വാനത്തെയും ഉപഭോഗവസ്തുക്കളായി പരിവർത്തിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് മുതലാളിത്ത സാമ്പത്തിക പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ ലക്ഷ്യമിടുന്നത്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിലൂടെ തങ്ങളുടെ ലാഭം നിരന്തരം വർദ്ധിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുക എന്നതാണ് മുതലാളിത്തത്തിന്റെ ആത്യന്തിക ലക്ഷ്യം. ഈ ലക്ഷ്യപൂർത്തീകരണത്തിനായി ഏതുതരം പ്രകൃതിവിഭവങ്ങളെയും അത് അന്തമില്ലാത്ത രീതിയിൽ ഉപയോഗിച്ചു നശിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ എക്കാലത്തും സുലഭമായി ലഭ്യമായിരിക്കും എന്ന ധാരണയിലാണ് ഇന്നത്തെ നിലയിലുള്ള വികസന കാഴ്ചപ്പാടുകൾ മുതലാളിത്തം രൂപപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. വിഭവദൗർലഭ്യം എന്ന വർത്തമാനകാല പ്രതിസന്ധി മുതലാളിത്ത കാഴ്ചപ്പാടുകളെ അടിത്തറയിൽ തന്നെ തകർത്തിരിക്കുകയാണ്. മുതലാളിത്ത സാമ്പത്തിക യുക്തികൾക്ക് തടയിടുന്ന ഭൗതിക ശാസ്ത്രത്തിലെ രണ്ടാം താപയാന്ത്രിക സിദ്ധാന്തത്തെ അൽപം വിശദമായി മനസിലാക്കുന്നത് പ്രതിസന്ധിയെ കൂടുതൽ ആഴത്തിൽ അറിയാൻ സഹായിക്കും.

താപയാന്ത്രിക ശാസ്ത്രനിയമവും ക്രമവിരുദ്ധതയും

എല്ലാത്തരം സാമ്പത്തിക പ്രവർത്തനങ്ങളെയും നിയന്ത്രിക്കുന്നത് താപയാന്ത്രിക (Thermodynamic) നിയമങ്ങളാണെന്ന വസ്തുത ആദ്യമേ തന്നെ നാം മനസിലാക്കേണ്ടതുണ്ട്. താപയാന്ത്രിക സിദ്ധാന്തത്തിലെ ഒന്നും രണ്ടും നിയമങ്ങൾ അനുസരിച്ച്, പ്രപഞ്ചത്തിലെ മൊത്തം ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് സുസ്ഥിരവും മൊത്തത്തിലുള്ള ക്രമവിരുദ്ധത (Entropy) നിരന്തരമായി വർദ്ധിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതുമാണ്. ദ്രവ്യം ഊർജ്ജം എന്നിവയെ സൃഷ്ടിക്കുവാനോ നശിപ്പിക്കുവാനോ സാധ്യമല്ലെന്നും വിവിധ രൂപങ്ങളിലേക്ക് അവയെ പരിവർത്തിപ്പിക്കാൻ മാത്രമേ സാധ്യമാകൂ എന്നാണ് ഒന്നാം താപയാന്ത്രിക നിയമം അഥവാ പരിരക്ഷണ നിയമം അനുശാസിക്കുന്നത്. അതായത്, പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ആരംഭം തൊട്ട് കാലത്തിന്റെ ഏതെങ്കിലുമൊരു ദശാസന്ധിയിൽ അത് അവസാനിക്കും വരെയുള്ള കാലയളവിൽ ഇവിടുത്തെ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവിൽ യാതൊരുവിധ വ്യത്യാസവും സംഭവിക്കുകയില്ലെന്നാണ് ഇതിലൂടെ അർത്ഥമാക്കുന്നത്. അതേസമയം ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് സുസ്ഥിരമായിരിക്കുമ്പോഴും ഒരു ഊർജ്ജ രൂപത്തെ മറ്റൊരു രൂപത്തിലേക്ക് പരിവർത്തിപ്പിക്കുമ്പോൾ സംഭവിക്കുന്നത് നമ്മുടെ ഉപയോഗത്തിന് ലഭ്യമായ ഊർജ്ജരൂപത്തെ ഉപയോഗശൂന്യമായ മറ്റൊരവസ്ഥയിലേക്ക് മാറ്റിത്തീർക്കുക എന്നതാണ്. രണ്ടാം താപയാന്ത്രിക നിയമം (Second Law of Thermodynamic) കടന്നുവരുന്നത് ഇവിടെയാണ്. ഈ നിയമമനുസരിച്ച് ഊർജ്ജം എല്ലായ്പോഴും ചൂടുള്ള പ്രദേശത്തുനിന്നും തണുത്ത പ്രദേശത്തേക്കും, കേന്ദ്രീകൃതമായതിൽ നിന്നും വികേന്ദ്രീകൃതമായ-ചിതറിയ-രീതിയിലേക്കും, ക്രമത്തിൽ നിന്നും ക്രമവിരുദ്ധതയിലേക്കും നിരന്തരം പ്രവഹിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. ഉദാഹരണത്തിന്, കൽക്കരി കത്തിച്ച് ഊർജ്ജോത്പാദനം നടത്തുമ്പോൾ മൊത്തത്തിലുള്ള ഊർജ്ജത്തിന്റെ ബഹിർഗമനം സ്ഥായിയായിരിക്കും. പക്ഷേ, ഈ പ്രക്രിയയ്ക്കിടയിൽ നമുക്ക് ഉപയോഗ യോഗ്യമായ ഊർജ്ജത്തിന്റെ അളവ് കുറഞ്ഞിരിക്കും. മറ്റുള്ളവ കാർബൺ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, സൾഫർ ഡൈ ഓക്സൈഡ്, ഇതര വാതകങ്ങൾ എന്നിവയായി അന്തരീക്ഷത്തിലേക്ക് പുറന്തള്ളപ്പെടും. യഥാർത്ഥത്തിൽ ഊർജ്ജ നഷ്ടം സംഭവിക്കുന്നില്ലായെങ്കിൽ കൂടിയും മനുഷ്യോപയോഗത്തിന് ലഭ്യമല്ലാത്ത രീതിയിൽ അവ പരിവർത്തിപ്പിക്കുന്ന പ്രക്രിയയാണ് ഇവിടെ സംഭവിക്കുന്നത്. ഈ പ്രക്രിയയെയാണ് ഭൗതികശാസ്ത്രം ക്രമവിരുദ്ധത അഥവാ എൻട്രോപി (Entropy)എന്ന് വിശേഷിപ്പിക്കുന്നത്. പ്രകൃതിയുടെ സ്വാഭാവിക നിയമത്തിന് വിധേയമാണ് ഇത് സംഭവിക്കുന്നത്.

ക്രമവിരുദ്ധതയും സമ്പദ്വ്യവസ്ഥയും (Entropy and Economy)

പ്രകൃതിയിലുള്ള എല്ലാത്തരം ഊർജ്ജരൂപങ്ങളെയും - പ്രകൃതി വിഭവങ്ങളെ മൊത്തത്തിൽ - മനുഷ്യോപയോഗത്തിനനുസരിച്ചുള്ള ഭൗതിക വസ്തുക്കളായോ സേവനങ്ങളായോ പരിവർത്തിപ്പിക്കുക എന്നതാണ് സാമ്പത്തിക പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ സംഘാടനതത്വമെന്ന് നേരത്തെ സൂചിപ്പിച്ചുവല്ലോ. ഈ സാമ്പത്തിക പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉത്പാദനം, സംഭരിക്കൽ, വിതരണം എന്നീ പ്രക്രിയകളിലൂടെ നാം ഈ ക്രമവിരുദ്ധതയ്ക്ക് ആക്കം കൂട്ടുന്ന നടപടികളാണ് സ്വീകരിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നത്. സാമ്പത്തിക വളർച്ച കൂട്ടുന്നതിനായി പ്രകൃതിവിഭവങ്ങൾ കൂടുതൽ കൂടുതലായി ഉപയോഗപ്പെടുത്തുമ്പോൾ അവയൊക്കെയും പിന്നീടൊരിക്കലും ലഭ്യമാകാത്തവിധത്തിൽ മാലിന്യങ്ങളായി മാറ്റപ്പെടുന്നു. മനുഷ്യൻ പ്രകൃതി വസ്തുക്കളെ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്ന അതേവേഗത്തിൽ അവയൊന്നുംതന്നെ പുനരുത്പാദിപ്പിക്കപ്പെടുന്നില്ലെന്ന വസ്തുനിഷ്ഠ യാഥാർത്ഥ്യത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കുവാൻ സാമ്പ്രദായിക സാമ്പത്തിക ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ തയ്യാറാകുന്നില്ലെന്നതാണ് വർത്തമാനകാല ദുരന്തം. അടഞ്ഞ വ്യവസ്ഥ (Closed System) എന്ന നിലയിൽ ഭൂമിയുടെ നിലനിൽപ്പ് നിലവിലുള്ള ഉത്പാദന ഉപഭോഗ ക്രമങ്ങളെ എങ്ങിനെ തടയിടുന്നു എന്ന കാര്യം അടുത്തതായി നമുക്ക് മനസിലാക്കാം. ■