පඹගාලක පැටළුණු අවස්ථිති රාමු

අයින්ස්ටයින් විද්වතා 1905 දී ඉදිරිපත්කරන ලද විශේෂ සාපේක්ෂතාවාදයෙන් කියැවෙන්නේ අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු එකිනෙකට තුල්‍යබවත් ඒ ඕනෑම රාමුවක මැනෙන ආලෝකයේ වේගය නියතයක් බවත් ය. මේ කරුණු විශේෂ සාපේක්ෂතාවාදයෙහි උපග්‍රහණ (postulates) ලෙස ගතහැකි ය. අවස්ථිති රාමුවක් වෙනත් ඕනෑම අවස්ථිති රාමුවකට සාපේක්ෂව ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලනය වෙයි. විශේෂ සාපේක්ෂතාවාදයෙන් අවස්ථිති රාමු ගැන කියැවෙන්නේ එපමණ ය. අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් යනු කුමක් ද යන ප්‍රශ්නයට එහි පිළිතුරක් නො ලැබෙයි. එහි දී ද අපට කිවහැක්කේ අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් යනු නිව්ටන්ගේ චලිත නියම වලංගුවන රාමුවක් බව ය.

දැන් අපි නැවතත් නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි මේ ප්‍රශ්නය සාකච්ඡාවන්නේ කෙසේ දැයි විමසා බලමු. නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු විවිධ ආකාරයෙන් අර්ථදැක්වෙයි. ඒ අර්ථදැක්වීම් ඒ ඒ පුද්ගලයාගේ රුචිකත්වය මත පදනම්වන්නේ යැයි කීව ද වරදක් නැත. එහෙත් ඉන් කියැවෙන්නේ ඒ ඒ පුද්ගලයාට අවශ්‍ය අන්දමට අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු අර්ථදැක්වෙන බවක් නො වෙයි. කිනම් අර්ථදැක්වීමක් වුව ද එවැනි වෙනත් අර්ථදැක්වීමක් සමග සංගත වෙයි.

නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකය යනුවෙන් හැඳින්වෙන පද්ධතිය නිව්ටන් විසින් මුළුමනින් ම නිර්මාණයකරන ලද්දක් නොවන බව අවධාරණය කළයුතු වෙයි. ඇතැම් විට නිව්ටන් පඬිවරයා නොයෙදූ වචන ද ඔහුගේ නමින් ව්‍යවහාර කෙරෙයි. ඕනෑම දැනුම් පද්ධතියක් කාලාන්තරයක් තිස්සේ වර්ධනයවීමේ දී එවැනි දේ සිදුවීම ස්වාභාවික ය. අද බොහෝ දෙනා ව්‍යවහාර කරන නිරපේක්ෂ අවකාශය (absolute space) යන්න ද නිව්ටන් විද්වතා විසින් ව්‍යවහාරයට ගනුලැබූ සංකල්පයක් ලෙස ඇතැම් විට හැඳින්වුණ ද ඒ එසේ නො වෙයි. නිරපේක්ෂ අවකාශය යන්න නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයට පසුව එකතු වූ සංකල්පයකි. එහෙත් එයින් කියැවෙන්නේ නිව්ටන් පඬිවරයාට ඒ පිළිබඳ හාන්කවිසියක් හෝ නොතිබූ බව නො වෙයි. ඔහු පැහැදිලිව ම සිය අන්තර්ඥානයෙන් ඒ යොදාගෙන ඇත.

කෙසේ හෝ වේවා නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි නිරපේක්ෂ අවකාශය යන්න ඉතා වැදගත් සංකල්පයක් වෙයි. නිරපේක්ෂ අවකාශය යනු සියළු ද්‍රව්‍ය, විකිරණ ආදියෙන් විනිර්මුක්ත වූ අවකාශය වෙයි. අපේ විශ්වයෙන් සියළු මන්දාකිණි ද, තාරකා ද, ග්‍රහවස්තු ද, දූවිලි ද, විකිරණ ද, වෙනත් අංශු ද ඉවත්කරන ලද්දේ යැයි සිතමු. එවිට මිනිසකු තබා වෙනත් කිසිම සත්ත්වයකු ද ඉතිරි නොවන බව අමුතුවෙන් කිවයුතු නො වෙයි. එසේ සියල්ල ඉවත්කිරීමෙන් පසු ලැබෙන්නේ නිරපේක්ෂ අවකාශය ය. ඒ අවකාශය රික්තයක් බව ද ඒ රික්තය ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි කියැවෙන රික්තය වැන්නක් නොවන බව ද සඳහන් කළයුතු වෙයි. ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි කියැවෙන රික්තයෙහි නිරන්තරයෙන් ම විවිධ ප්‍රතික්‍රියා සිදුවෙයි. එහි අංශු නිර්මාණය වෙමින් නැතිවෙමින් අනවරත ක්‍රියාවලියක් සිදුවෙයි. එහෙත් නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි රික්තය යනු එවැන්නක් නො වෙයි. එහි කිසිවක් නැතිවා පමණක් නො වෙයි. එහි කිසිවක් නො සිදුවෙයි.

එවැනි නිරපේක්ෂ අවකාශයක් තිබිණි යැයි උපකල්පනය කළ ද එය නිරීක්ෂණය කළහැකි නො වෙයි. එයට හේතුව නිරීක්ෂකයකු පැමිණි වහාම ඒ තවදුරටත් නිරපේක්ෂ අවකාශයක් නො වීම ය. නිරපේක්ෂ අවකාශයක නිරීක්ෂකයන් ද නැත. ඔස්ට්‍රියාවේ ජීවත් වූ අර්නස්ට් මාක් නම් පඬිවරයා එවැනි නිරපේක්ෂ අවකාශයක් ගැන කතාකිරීම පිළිබඳ තරයේ විරුද්ධ විය. ඔහු භෞතික විද්‍යාඥයකු පමණක් නොව දාර්ශනිකයෙක් ද විය. ඔහු ඉන්ද්‍රියානුභූතවාදය (positivism) නමින් හැඳින්වෙන දර්ශනයේ පුරෝගාමියෙක් විය. ඔහු සහ ඔස්ට්‍රියාවේ අගනුවර වූ වියනා නගරය ආශ්‍රිත ව ජීවත් වූ කිහිප දෙනෙක් වියනා කවය (Viena Circle) නම් දාර්ශනික ගුරුකුලය ආරම්භ කළහ. මේ ගුරුකුලයෙහි අදහස් කෙසේ වෙතත් මාක් පඬිවරයාගේ ඇතැම් අදහස් අයින්ස්ටයින් තරුණයා කෙරෙහි බලපෑවේ ය.

මාක් විද්වතාගේ අදහස වූයේ භෞතික විද්‍යාවේ, එනම් බටහිර භෞතික විද්‍යාවේ ප්‍රපංච විස්තර කිරීමේ දී යොදාගත යුත්තේ ඉන්ද්‍රිය ගෝචර සංකල්ප පමණක් බව ය. නිරපේක්ෂ අවකාශය යන්න නිරීක්ෂණයකළ නොහැකි, ඉන්ද්‍රිය ගෝචර නොවන සංකල්පයකි. එබැවින් නිරපේක්ෂ අවකාශය යන්න බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි යොදාගැනීම පිළිබඳ

© Prof. Nalin De Silva

ව මාක් පඬිවරයා විරුද්ධ විය. එහෙත් නිරපේක්ෂ අවකාශය නොමැතිව අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු අර්ථදක්වන්නේ කෙසේ ද?

මෙහි දී කිවයුතු තවත් කරුණක් වෙයි. නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි අවස්ථිති ස්කන්ධය (inertial mass) යනුවෙන් සංකල්පයක් වෙයි. නිව්ටෝනීය චලිත නියමවල අංශුවක ගම්‍යතාව ගැන කියැවෙන විට සැලකෙන්නේ මේ අවස්ථිති ස්කන්ධය ය. අංශුවකට යෙදෙන බලය අනුව අංශුවෙහි චලිතය නිර්ණය කිරීමේ දී එහි අවස්ථිති ස්කන්ධය වැදගත් වෙයි. අවස්ථිතිය වැඩිවත් ම අංශුවට යම් ත්වරණයක් ලබාදීම සඳහා යෙදවිය යුතු බලය ද වැඩිවෙයි. මාක් විද්වතා අපූරු ප්‍රශ්නයක් ඇසුවේ ය. අංශුවකට අවස්ථිතියක් ලැබෙන්නේ කෙසේ ද? අංශුවක අවස්ථිතිය නිර්ණය කෙරෙන්නේ විශ්වයේ ඇති අනෙක් අංශු නිසා යැයි මාක් පඬිවරයා කියා සිටියේ ය. අනෙක් අංශු, විකිරණ ද ආදිය ද කිසිවක් විශ්වයේ නැත්නම් ඒ අංශුවට (අවස්ථිති) ස්කන්ධයක් නොතිබිය හැකි යැයි ඔහු ප්‍රකාශකෙළේ ය. එනම් විශ්වයේ පවතින්නේ තනි අංශුවක් පමණක් නම් එයට ස්කන්ධයක් නැති බව ඔහුගේ මතය විය. මේ අදහස ද අයින්ස්ටයින් තරුණයාට බෙහෙවින් බලපෑ කරුණක් විය.

මේ අදහස් වැදගත් වුවත් අපට දැන් අවශ්‍ය වී ඇත්තේ අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් ප්‍රායෝගික ව හඳුනාගැනීම ය. නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් යනු නිරපේක්ෂ අවකාශයෙහි සමුද්දේශ රාමුවට සාපේක්ෂව ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් චලනයවන රාමුවක් ය. එවිට ඕනෑම අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් වෙනත් ඕනෑම අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවකට සාපේක්ෂව ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් චලනය වෙයි. මේ අර්ථදැක්වීම සංගත වෙයි. එහෙත් එහි ඇති ප්‍රධානම දුර්වලතාව වනුයේ මුල් අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුව, එනම් නිරපේක්ෂ අවකාශය හා සම්බන්ධ සමුද්දේශ රාමුව හඳුනාගැනීමට නො හැකිවීම ය. එය ප්‍රායෝගික ව නොකළ හැකිවෙයි. එපමණක් නොව සෛද්ධාන්තිකව ද එහි ප්‍රශ්නයක් වෙයි. එයට හේතුව නිරපේක්ෂ අවකාශයෙහි සමුද්දේශ රාමුවක් අර්ථදැක්වීම සඳහා නිරීක්ෂකයකු නො වීම ය. නිරීක්ෂකයා යැයි සඳහන්කළ ද මෙහි දී පණ ඇති නිරීක්ෂකයකු ම අවශ්‍ය නො වෙයි. නිරීක්ෂකයා පණ නැති වස්තුවක් විය හැකි ය. එහෙත් නිරපේක්ෂ අවකාශයෙහි එවැනි පණ නැති වස්තුවක් හෝ නොතිබිය හැකි ය.

නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි මේ ගැටළුව අවබෝධකරගත් නිසා හෝ වෙනත් කරුණක් නිසා හෝ අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් හඳුනාගැනෙන්නේ ඈත පිහිටි තාරකාවලට සාපේක්ෂව ය. අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් ඈත පිහිටි තාරකාවලට සාපේක්ෂව නිසලව ඇතැයි කියැවෙයි. වෙනත් වචනවලින් කියන්නේ නම් යම්කිසි සමුද්දේශ රාමුවකට සාපේක්ෂව ඈත පිහිටි තාරකා නිසල වේ නම් ඒ සමුද්දේශ රාමුව අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් වෙයි.

එහෙත් මෙය එතරම් සුදුසු හඳුනාගැනීමක් නො වෙයි. එයට හේතු දෙකක් වෙයි. පළමුවෙන් ම ඈත පිහිටි තාරකා කොපමණ ඈතකින් තිබිය යුතු දැයි ප්‍රකාශ නො වීම ය. දෙවැන්න වත්මන් බටහිර විශ්වවේදයට අනුව ඈත පිහිටි තාරකා කොපමණ ඈතකින් තිබුණ ද අපට සාපේක්ෂව අපෙන් ඈතට චලනය වීම ය. එසේ සිදුවන්නේ විශ්වයේ ප්‍රසාරණය හේතුකොටගෙන ය. හබල් නම් තාරකා විද්‍යාඥයා ඩොප්ලර් ආවරණය යොදාගනිමින් ඈත පිහිටි මන්දාකිණි අපට සාපේක්ෂව අපෙන් ඈතට ඉතා වේගයෙන් චලනයවන බව ප්‍රකාශ කිරීමෙන් පසුව ඈත පිහිටි නිසල තාරකා ගැන කතාකිරීම අර්ථශුන්‍ය ක්‍රියාවක් විය. එහෙත් එයට පෙර දුරේක්ෂකයකින් බැලූ විට ද යම් ඈතක පිහිටි තාරකා අපට සාපේක්ෂව නිසලව ඇතැයි නිරීක්ෂණය කෙරිණි.

ඩොප්ලර් ආවරණය යනුවෙන් හැඳින්වෙන ප්‍රපංචය යොදා නොගතහොත් දුරේක්ෂකයකින් නිරීක්ෂණය කළ විට ද යම් ඈතකින් ඇති තාරකා අපට පෙනෙන්නේ නිසල ව ඇති සේය. එහෙත් එය දෘශ්ටිමය ප්‍රශ්නයක් පමණක් වෙයි. යම් ඈතකට ඔබ්බෙන් පිහිටි අපට සාපේක්ෂව වස්තු චලනය වුව ද අපට ඒ නිරීක්ෂණය නොකළ හැකිවෙයි. යම් ඈතකින් පසුව තාරකා අපට පෙනෙන්නෙන් නිසලව ඇති බව ය. දුරේක්ෂයේ ක්‍රියාකාරීත්වය වැඩිවත් ම ඈත යන්න තව තවත් ඈතට යා හැකි වුව ද අපට සාපේක්ෂව නිසලව ඇතැයි නිරීක්ෂණය කෙරෙන තාරකා එක් සීමාවකින් පසුව දුරේක්ෂයට හසුවෙයි.

බටහිරයන් එවැනි පඹගාල්වල පැටළුණ ද බටහිර ක්‍රිස්තියානි අධ්‍යාපනයෙන් හිස අවුල්කර නොගත් සිංහල බෞද්ධයකුට එලෙස අපට සාපේක්ෂව නිසලව ඇති තාරකා ගැන කතාකිරීම පවා නිශ්ඵල කරුණක් බව අවබෝධවනු

© Prof. Nalin De Silva

ඇත. අනිත්‍ය වූ ලෝකයෙහි කිසිවක් නොවෙනස්ව නොපැවතිය හැකි විට අපට සාපේක්ෂව නිසලව පවතින තාරකා ගැන කතාකිරීම ම විහිළුවක් වෙයි. අප ද වෙනස්වන්නේ යැයි සැලකූ විට මෙය තවත් ගැටළුවක් බවට පත්වෙයි. ඒ කෙසේ වෙතත් සම්මුතියෙන් අප ගැන කතාකළ හැකි වුව ද (මම යනුවෙන් කෙනකු නැති විට ද සම්මුතියෙන් මම යන්න භාවිතාකරන අයුරින්) අපට සාපේක්ෂව යම් කාලයක නිසල ව පවතින තාරකා ගැන කතාකිරීම වරදක් වෙයි. අවශ්‍ය නම් කලින් සඳහන්කෙරී ඇති ආකාරයෙන් ක්‍ෂණයක දී නිසල ව ඇති තාරකා ගැන කතාකළ හැකි මුත් දිර්ඝ කාලයක නිසලව ඇති තාරකා සිංහල බෞද්ධ භෞතික විද්‍යාවකට එකග නො වෙයි. එමෙන් ම සංවට්ට කප්ප හා විවට්ට කප්ප සහිතව ප්‍රසාරණය වන හා සංකෝචනය වන විශ්වයක අපට සාපේක්ෂ නිසල තාරකා නොපැවතිය හැකි බව සිංහල බෞද්ධ භෞතික විද්‍යාඥයන් දැනගත යුතුව තිබුණි. මෙහි දී සිංහල බෞද්ධ විද්‍යාඥයා යනුවෙන් අදහස් කෙරෙනුයේ බටහිර භෞතික විද්‍යාඥයකු වූ සිංහල බෞද්ධයකු නොව සිංහල බෞද්ධයකු ලෙස සිංහල භෞතික විද්‍යාවක් නිර්මාණයකරන්නකුට ය.

අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු හඳුනාගැනීම නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි ප්‍රශ්නයක් වුව ද එයට අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු නොමැතිව කිසිවක් නොකළහැකි වෙයි. එයට හේතුව නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයෙහි නිව්ටන්ගේ චලිත නියම වලංගුවන්නේ අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක වීම නිසා ය. මේ ගැටළුවෙන් මිදීමට නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකයට නො හැකි ය. එබැවින් මෙහි දී කළ හැක්කේ එකම එක දෙයක් පමණකි. එනම් අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් යනු නිව්ටන්ගේ චලිත නියම වලංගුවන සමුද්දේශ රාමුවක් ලෙස සැලකීම ය. එය අර්ථදැක්වීමක් කණපිට හැරවීමක් වෙයි. අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු ඇත පිහිටි තාරකා ඇසුරෙන් හෝ නොපෙනන, නොදැකිය හැකි නිරපේක්ෂ අවකාශයක් ඇසුරෙන් හෝ අර්ථදක්වා, නිව්ටන්ගේ චලිත නියම වලංගුවන්නේ එවැනි සමුද්දේශ රාමුවක යැයි කීමට වඩා අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් යනු නිව්ටන්ගේ චලිත නියම වලංගුවන සමුද්දේශ රාමුවක් යැයි කීම සුදුසු වෙයි ~

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

© Prof. Nalin De Silva