තනි අංශුවේ විශ්වයක් තිබිය හැකි ද?

අවස්ථිතිය හා අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු පිළිබඳ ව අප දිගින් දිගට ම සාකච්ඡා කරන්නේ එහි ඇති වැදගත්කම හේතුකොටගෙන ය. නිව්ටෝනීය ගතිකය ඇරිස්ටෝටලීය ගතිකයෙන් වෙනස්වන ප්‍රධාන ම කරුණක් ද අවස්ථිතිය මුල්කරගෙන වෙයි. ඒ අතර අයින්ස්ටයිනීය සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදෙයහි අවස්ථිතිය හා අවස්ථිති රාමු පිළිබඳ ප්‍රශ්නය සාකච්ඡා වෙයි. අපේ විද්‍යාවක් සම්බන්ධයෙන් ද අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු පමණක් නොව සමුද්දේශ රාමු යන්න ද වැදගත් වෙයි.

නිව්ටෝනීය ගතිකයෙහි අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු කෙතරම් වැදගත් ද යන්න උසස් පෙළ භෞතික විද්‍යාව විශේෂයෙන් ම සංයුක්ත ගණිතය හදාරණ සිසු සිසුවියෝ දනිති. අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවකට කලින් සමුද්දේශ රාමුවක් අර්ථදැක්විය යුතු බව ඔවුහු දනිති. සමුද්දේශ රාමුවකින් තොරව චලිතයක් ගැන කතා නො කෙරෙයි. වස්තුවක ප්‍රවේගය පැයට කිලෝමීටර මෙපමණ ය යන්න වැදගත් වන්නේ ඒ ප්‍රවේගය කුමන රාමුවකට සාපේක්ෂක ද යන්න සඳහන්කළහොත් පමණක් වෙයි. එසේ නොමැති වුවහොත් එය අරුත් සුන් ප්‍රකාශයක් බවට පත්වෙයි. බටහිර විද්‍යාවට අනුව යම් වස්තුවකට ප්‍රවේගයක් ඇත්තේ තවත් වස්තුවකට සාපේක්ෂව ය.

මාක් විද්වතා අවස්ථිතිය ගැන නැගූ ප්‍රශ්නයෙහි හරය වූයේ විශ්වයෙහි පවතින්නේ එකම වස්තුවක් පමණක් නම් එයට අවස්ථිතියක් ඇත් ද යන්න ය. ඒ ප්‍රශ්නයට ඔහු දුන් පිළිතුර වූයේ එවැනි වස්තුවකට අවස්ථිතියක් නැත යන්න ය. අයින්ස්ටයින් පඬිවරයා මුල දී මාක්ගේ මූල ධර්මය නමින් හැඳින්වෙන ඒ පිළිතුර තම ගතිකයෙහි ඇතුළත්කිරීමට උත්සාහ ගත්තේ ය. එහෙත් එය සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයෙහි ඇතුළත් වී නැති බව බටහිර විද්‍යා ලෝකයෙහි සාමාන්‍ය පිළිගැනීම වෙයි.

විශ්වයෙහි ඇත්තේ එකම වස්තුවක් පමණක් නම් ඒ වස්තුවෙහි චලිතය විස්තර කරන්නේ කෙසේ ද? මේ ප්‍රශ්නය අපට වෙනත් ආකාරයකින් ද ඇසිය හැකි ය. විශ්වයේ චලිතය විස්තර කරන්නේ කෙසේ ද? විශ්වය යනු වස්තු රාශියක එකතුවක් වුව ද ඒ වස්තු සියල්ලම එකක් ලෙස ගතහොත් එහි චලිතය සාපේක්ෂ වන්නේ කාහට ද? අද බටහිර විශ්වවේදයෙහි මුළු විශ්වයෙහි ම චලිතය විස්තර කෙරෙයි. විශ්වය ප්‍රසාරණයවන්නේ යැයි කියනු ලැබෙයි. ඉතාමත් නූතන නිරීක්ෂණවලට අනුව විශ්වය දැන් කලක සිට ත්වරණයක් සහිතව ප්‍රසාරණය වෙයි. මෙහි දී බටහිර විද්‍යාවට ගැලවෙන මගක් ඇත. බටහිර විශ්වවේදීන් විශ්වයේ ප්‍රසාරණය ගැන සඳහන්කරන්නේ විශ්වයෙන් බාහිර වස්තුවකට සාපේක්ෂව සිදුවන්නක් ලෙස නො වෙයි. විශ්වය ප්‍රසාරණය වන්නේ ය යන්නෙන් අදහස්කෙරෙන්නේ සාමාන්‍ය වශයෙන් ගතහොත් විශ්වයේ යම් මන්දාකිණියකට සාපේක්ෂව වෙනත් මන්දාකිණියක් ඈතට යන බව ය.

මෙහි දී සාමාන්‍ය වශයෙන් යනුවෙන් සඳහන් කෙරෙන්නේ ඇයි ද යන්න පැහැදිලි කළයුතු වෙයි. මන්දාකිණි සියල්ල එකිනෙකින් වෙන් වී පවතින දෑ නො වෙයි. උදාහරණයක් ලෙස ගතහොත් අපේ මන්දාකිණිය වන ක්ෂීරපථය හෙවත් කිරිසයුර තවත් මන්දාකිණි කිහිපයක් සමග සම්බන්ධ වී ඇත. මේ මන්දාකිණි කිහිපයට ප්‍රාදේශීය සමූහය (local group) යැයි කියනු ලැබෙයි. ප්‍රාදේශිය සමූහයෙහි මන්දාකිණි එකිනෙකට බැඳී ඇති බැවින් ඒ මන්දාකිණි එකිනෙකින් ඈතට නොයයි. විශ්වයේ ප්‍රසාරණය නිසා අපෙන් ඉවතට යන බව නිරීක්ෂණවලින් පෙන්නුම්කරන්නේ ප්‍රාදේශීය සමූහයෙන් පිටත ඇති මන්දාකිණි ය.

බටහිර විද්‍යාඥයන් විශ්වයෙහි ප්‍රසාරණය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ එලෙස විශ්වය තුළ ම කෙරෙන නිරීක්ෂණවලින් ලබාගන්නා ප්‍රතිඵලවල අර්ථකථනයක් මිස විශ්වයෙන් බාහිර වෙනත් වස්තුවකට සාපේක්ෂව සිදුවන්නක් නො වෙයි. එයට හේතුව විශ්වයට බාහිරව වෙනත් වස්තු තිබීමට හැකියාවක් නොමැති වීම ය. විශ්වය යනු අර්ථදැක්වීමෙන් ම සියල්ලෙහි එකතුව වෙයි.

විශ්වයෙහි ප්‍රසාරනය සම්බන්ධයෙන් බටහිර විද්‍යාඥයන්ට එලෙස අර්ථකථනයක් කළහැකි නමුදු තනි අංශුවක් පමණක් ඇති විශ්වයක් ගැන කිවහැක්කේ කුමක් ද? එවැනි විශ්වයක් ප්‍රසාරණය නොවන්නේ ද? තනි අංශුවක්

© Prof. Nalin De Silva

පමණක් ඇති විශ්වයක් ස්ථාවර ව ස්ථිතික ව පැවතිය යුතු ද? ඊළඟ ප්‍රශ්නය වනුයේ තනි අංශුවක් යනු කුමක් ද යන්න ය.

බටහිර විද්‍යාඥයෝ වස්තු පරමාණුවලින් සමන්විත බව කීහ. එකල බටහිර විද්‍යාඥයන් දැන සිටි කුඩාම අංශුව වූයේ පරමාණුව ය. එහෙත් පසුව පරමාණුව ද ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රෝටෝන ආදියෙන් සමන්විත බැව් බටහිර විද්‍යාඥයෝ ප්‍රකාශ කළහ. ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රෝටෝන ආදිය ද එයටත් වඩා කුඩා අංශුවලින් සමන්විත යැයි අද බටහිර විද්‍යාඥයෝ පවසති. අද ඔවුහු ක්වාක ගැන මෙන් ම තන්තු (strings) ගැන ද කතාකරති. එසේ නම් වස්තු සෑදී ඇත්තේ කිනම් කුඩා අංශුවල එකතුවකින් ද?

මෙය ගැටළු සහගත ප්‍රශ්නයක් වෙයි. වස්තුවක් සෑදී ඇත්තේ මේ කුඩා අංශුවෙන් යැයි කීමට සමතකු නැත. කුඩාම අංශුව යැයි කියනු ලැබෙන වස්තුව ද ඊටත් වඩා කුඩා අංශුවලින් නිර්මානය වී ඇති බව කල්යෑමේ දී පෙනී යනු ඇත. එබැවින් මෙහි දී කළහැක්කේ එකම දෙයක් පමණකි. ඒ අභිධර්මයෙහි සඳහන් මගගැනීම ය. අභිධර්මයෙහි මනසින් ගතහැකි කුඩාම කොටස චිත්තය ලෙස නම් කෙරෙයි. මනස යන්න ද ඇතිවෙන නැතිවෙන ප්‍රපංචයක් වෙයි. එවැනි මනසකට ගතහැකි කුඩාම කොටස චිත්තය ලෙස නම්කිරීමෙන් අභිධර්මාචාරීන් වහන්සේ බටහිර භෞතික විද්‍යාවට පාඩමක් උගන්වා ඇත. භෞතික වස්තුන් සෑදී ඇති කුඩාම කොටස ලෙස ගතහැක්කේ අපේ ඉන්ද්‍රියවලට (හා උපකරණවලින් විස්තීරණය කර ඇති ඉන්ද්‍රියවලට) ගතහැකි කුඩාම අංශුව වෙයි. එය ප්ලෑන්ක් දිගෙන් නිර්මිතවන පරිමාවක් සහිත අංශුවක් යැයි විශ්වාස කළහැකි ය.

කෙසේ වෙතත් වස්තුවක් නිර්මාණය වී ඇති කුඩාම අංශුවක් යනුවෙන් අංශුවක් නැත්නම් ඉන් කියැවෙන්නේ ඕනෑම වස්තුවක් වෙනත් වස්තූන්ගෙන් නිර්මිත යැයි සැලකිය යුතු බව ය. එසේ නම් විශ්වය එක් අංශුවකින් පමණක් සමන්විත වුවහොත් සිදුවන්නේ කුමක්ද යන ප්‍රශ්නය අර්ථශූන්‍ය ප්‍රශ්නයක් බවට පත්වෙයි. මාක් විද්වතා විසින් අසන ලද ප්‍රශ්නය දහනමවැනි හා විසිවැනි සියවස්වල බටහිර භෞතික විද්‍යාවට එකග වුව ද සිංහල බෞද්ධයනට එය හිස් ප්‍රලාපයක් පමණක් වෙයි. එසේ නම් එක් අංශුවක් පමණක් විශ්වයෙහි තිබුණහොත් එහි අවස්ථිතිය කුමක් ද යන්න ද අපට වැදගත් ප්‍රශ්නයක් නොවන බව පෙනී යා යුතු ය. අංශුවක් තවත් අංශූන්ගෙන් නිර්මාණය වී ඇත්නම් විශ්වයේ ප්‍රසාරණය එහි ඇති මන්දාකිණිවලට සාපේක්ෂව තේරුම් ගන්නා ආකාරයට බටහිර භෞතික විද්‍යාවට ඕනෑම අංශුවක චලිතය ද ඒ අංශුව නිර්මිත වී ඇති අංශුවලට සාපේක්ෂව තේරුම්ගත හැකිවිය යුතු ය.

මෙහි තවත් පැත්තක් ද වෙයි. බටහිර භෞතික විද්‍යාවට පමණක් නොව බටහිර වෙනත් දැනුම් පද්ධතිවලට ද වස්තුවක් ගැන කතාකිරීමේ දී වෙනත් වස්තු අවශ්‍ය වෙයි. මුළු මහත් බටහිර දැනුම ම සකස් වී ඇත්තේ යම් කිසිවක් දෙස පිටින් බැලුවිට පෙනෙන ආකාරයට ය. එහි මානසික විද්‍යාව හා ඊනියා මනෝ විශ්ලේෂණය ද නිර්මානය වන්නේ මනස ඇතුළතින් නොව පිටින් බැලූ විට පෙනෙන්නේ කෙසේදැයි විස්තර කිරීමට ය. අද බටහිර ඊනියා පශ්චාත්නූතනවාදී මනෝ විශ්ලේෂකයන් කතාකරන, මෙරට අනුකාරක ඇංකරයන් වමාරන, අනෙකා යන සංකල්පය ද නිර්මානය වී ඇත්තේ මේ බටහිර දැනුම් පද්ධතීන්හි ස්වභාවය අනුව ය.

අනෙකකු නැත්නම් පුද්ගලයකුට මනසක් නැත යන දුර්වල තැනකට බටහිර ඊනියා මනෝ විශ්ලේෂණය ඇද වැටෙන්නේ මාක් විද්වතා විසින් සඳහන්කරන ලද ආකාරයට විශ්වයෙහි වෙනත් වස්තු නැත්නම් අංශුවක අවස්ථිතිය ශූන්‍ය වේය යන්න සිහිගන්වමින් ය. මාක් විද්වතා කෙතරම් බෞද්ධ ධර්මය ගැන දැන සිටිය ද අප කලින් කියා ඇති පරිදි යුදෙව් ක්‍රිස්තියානි සංස්කෘතියෙහි ජීවත්වීම හේතුවෙන් ඔහුට ඒ සංස්කෘතියෙන් මුළුමනින් ම ගැලවීමට නො හැකිවිය. එහෙත් මෙයින් අදහස්කරන්නේ ඔහු විසින් අසන ලද ප්‍රශ්න නොසලකා සිටිය යුතු බව නො වෙයි. එවැනි ප්‍රශ්න ගැන කල්පනාකිරීමෙන් ද අපේ ප්‍රවාද හා බටහිර ප්‍රවාද අතර ඇති වෙනස තේරුම්ගැනීමට අවස්ථාව ලැබෙයි.

මාක් විද්වතා විසින් අසන ලද ඉහත කී ප්‍රශ්නයෙන් තරුණ අයින්ස්ටයින් ඉමහත් ආශ්වාදයක් ලැබූ බව අපි කලින් සඳහන් කෙළෙමු. අයින්ස්ටයින් පඬිවරයාට අවශ්‍ය වූයේ මාක්ගේ මූල ධර්මය යැයි හැඳින්වෙන්න පදනම් කරගනිමින් ගතිකයක් ගොඩනැංවීම ය. එහි දී ඔහු සාර්ථකවිණි යැයි කිවහැකි නොවුණ ද අදාළ වෙනත් කරුණක් සම්බන්ධයෙන්

© Prof. Nalin De Silva

නම් ඉතා වැදගත් නිර්මාණයක් කර ඇති බව පැහැදිලි ය. ඒ අවස්ථිතියට වඩා අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු සම්බන්ධයෙන් ය.

නිව්ටෝනීය ගතිකයෙහි ප්‍රධාන ම ප්‍රශ්නයක් වූයේ අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු කවරේදැයි හඳුනාගැනීම ය. එවැනි රාමු ඊනියා නිසල තාරකා මගින් හෝ වෙනත් ආකාරයකට හෝ හඳුනාගත නොහැකි බව අපි දුටුවෙමු. අවසානයේ දී අප කියා සිටියේ නිව්ටෝනීය චලිත නියම වලංගු සමුද්දේශ රාමු අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමු ලෙස හඳුනාගත යුතු බව ය. එහෙත් එවැනි අවස්ථිතික සමුද්දේශ රාමු අපට අවශ්‍ය ද? නිව්ටෝනීය චලිත නියම වෙනත් රාමුවල ද යොදාගත නො හැකි ද?

අයින්ස්ටයින් පඬිවරයා පිළිතුරු දීමට උත්සාහ කෙළේ එවැනි ප්‍රශ්නවලට ය. ඒ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු දීමේ දී ඔහු සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය (General Theory of Relativity) නමින් අද හැඳින්වෙන දැනුම් පද්ධතිය නිර්මානය කෙළේ ය. එහි දී වැදගත් වූයේ ත්වරණයක් සහිතව චලනයවන සමුද්දේශ රාමු ය. මෙහි දී ත්වරණයක් සහිතව චලනය වන්නේ ය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවකට සාපේක්ෂව ත්වරණයක් සහිතව චලනය වන්නේ ය යන්න ය. විශේෂ සාපේක්ෂතාවාදයෙහි සාකච්ඡා වූයේ අවස්ථිති රාමු පමණ ය. සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය නිර්මානයකිරීමේ දී අයින්ස්ටයින් පඬිවරයා ඉන් ඔබ්බට ගොස් එකිනෙකට සාපේක්ෂව ඒකාකාර ප්‍රවේගවලින් චලනය වන සමුද්දේශ රාමු පමණක් නොව ත්වරණයක් සහිතව චලනයවන සමුද්දේශ රාමු ද සැලකී ය.

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

© Prof. Nalin De Silva