අයින්ස්ටයින් නිරීක්ෂණවලට නොසැලකීම

නිරීක්ෂණ සමග නොපෑහෙන විට ද ගුරුත්වාකර්ෂණ ප්‍රවාදය මුළුමනින් ම ප්‍රතික්ෂේප කිරීමට තබා ඒ සුළු වශයෙන් සංශෝධනය කිරීමටවත් එකඟ නොවීමෙන් බටහිර විද්‍යාඥයන් ඉතා පැහැදිලි ව කියා සිටියේ ඊනියා විද්‍යාත්මක විධි ක්‍රමයක් බටහිර විද්‍යාවේ නොමැති බව ය. බටහිර විද්‍යාඥයන්ට වඩා වැදගත් වන්නේ පරයේෂණ හෝ වෙනත් නිරීක්ෂණ හෝ නොව ඔවුන්ගේ නූතනත්වයේ (මොඩර්නිටි) චින්තනය වූ යුදෙව් ග්‍රීක ක්‍රිස්තියානි චින්තනයේ අංග ය. සාමාන්‍යකරණය හා වියුක්තකරණය වැනි දෑ ඔවුන්ට වඩා වැදගත් වෙයි.

එයට අමතර ව බටහිර විද්‍යාවේ ප්‍රවාද තෝරා ගැනීමේ දී සෞන්දර්යාත්මක හා ආර්ථික, දේශපාලනික හේතු ද බලපායි. බටහිර විද්‍යාඥයන්ට අවශ්‍ය නම් නිව්ටෝනීය ගුරුත්වාකර්ෂණ ප්‍රවාදයේ එක් සුළු කොටසක්, එනම් ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයේ විශාලත්වය වස්තු අතර ඇති දුරෙහි වර්ගයට ප්‍රතිලෝම වශයෙන් සමානුපාතික වන්නේ ය යන කොටස සංශෝධනය කර නිරීක්ෂණ තේරුම් කර දීමේ හැකියාව තිබුණි. එහෙත් ඔවුහු එසේ නොකළහ. එයට හේතුව වූයේ දුරෙහි 2 වැනි බලය වෙනුවට එහි 2.00000001 වැනි බලයක් යෙදීම අශෝභන නිසා ය. අවකල සමීකරණයක දුරෙහි 2.00000001 වැනි පදයක් තිබීම හේතුවෙන් ඒ සමීකරණය විසඳීමට අපහසු වෙයි. එහෙත් බටහිර විද්‍යාඥයන් එලෙස ගැනීම ප්‍රතික්ෂේප කෙළේ ඒ නිසා නොවේ. පරිගණක තාක්ෂණය වර්ධනය වී ඇති මෙකල එවැනි සමීකරණ විසඳීම එතරම් අපහසු කාර්යයක් නොවුව ද අද වුවත් බටහිර විද්‍යාඥයෝ එවැනි සංශෝධනයක් කිරීමට එකඟ නොවෙති. ප්‍රවාදවල සෞන්දර්යාත්මක පක්ෂය ද බටහිර විද්‍යාඥයන්ට වැදගත් වෙයි. සෞන්දර්යය යනු ඉතා සාපේක්ෂ වූවක් බව ද එය සංස්කෘතිය මත පදනම් වන බව ද අමුතුවෙන් කිව යුතු නොවේ.

අනෙක් අතට එසේ සංශෝධනයක් කෙළේ වී නමුදු ඉන් නිව්ටෝනීය ගුරුත්වාකර්ෂණ ප්‍රවාදය ප්‍රතික්ෂේප නොවන බව ද සඳහන් කළ යුතු ය. එවැනි සංශෝධනයකින් ප්‍රවාදයෙහි හරය වෙනස් නොවේ. මේ සියළු කරුණුවලින් පැහැදිලි වන්නේ පොපර් පඬිවරයා සඳහන් කර ඇති ආකාරයේ අසත්‍යකරණයක් බටහිර විද්‍යාවේ සිදු නොවන බව ය. බටහිර විද්‍යාව ඊනියා පරයේෂණවලට හා නිරීක්ෂණවලට වැදගත් තැනක් නොදෙන බව පෙන්වීම සඳහා උදාහරණ රාශියක් ෆෙයරාබන්ඩ් විද්වතා තම කෘතිවලින් ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙහි දී ඉතා වැදගත් උදාහරණයක් වන්නේ ඇල්බට් අයින්ස්ටයින් පඬිවරයා 1915 දී ඉදිරිපත් කළ සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය (ජෙනරල් තියරි ඔෆ් රෙලටිවිටි) ය.

සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය යනු විශේෂ සාපේක්ෂතාවාදය යනුවෙන් හැඳින්වෙන ප්‍රවාදයට වඩා ගණිතමය වශයෙන් සංකීර්ණ වූවකි. විශේෂ සාපේක්ෂතාවාදයෙහි දී එකිනෙකාට සාපේක්ෂව ඒකාකාරී ප්‍රවේගවලින් චලනය වන (අවස්ථිති) නිරීක්ෂකයන් පමණක් සලකා බැලෙයි. සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයෙහි එවැනි විශේෂත්වයක් නැති ව සියළු නිරීක්ෂයන් සමාන තත්ත්වයෙහි ලා සැලකෙයි. සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය යනු ඊනියා ගුරුත්වාකර්ෂණය පිළිබඳ වූ ප්‍රවාදයකි. එහි දී කියැවෙන්නේ ගුරුත්වාකර්ෂණය යනුවෙන් ප්‍රපංචයක් නොමැති බව ය. වස්තු හා වස්තු අතර ආකර්ෂණයක් යනුවෙන් පෙනෙන ක්‍රියාකාරීත්වය සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයෙහි දී තේරුම් කර දෙන්නේ අවකාශ - කාලයෙහි වක්‍රතාවය නිසා ඇති වන්නක් ලෙස ය.

කෙසේ වෙතත් සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයෙන් යම් යම් පුරෝකථන කෙරිණි. ඉන් එක් පුරෝකථනයක් ආලෝකය පිළිබඳ ව විය. තවත් තේරුම් කර දීමක් මගින් ග්‍රහයන්ගේ චලිතයෙහි උපසේලිකය ඉදිරියට යෑම විස්තර කෙරිණි. මෙය සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයට විශාල ශක්තියක් විය. නිව්ටෝනීය ගුරුත්වාකර්ෂණ ප්‍රවාදයට තේරුම් කර දිය නොහැකි වූ උපසේලිකයේ ඉදිරියට යෑම තේරුම් කර දීම එක්තරා ආකාරයක ජයග්‍රහණයක් විය. එහෙත් ඒ හැරෙන්නට නිරීක්ෂණ සමග එකඟ වූ වෙනත් කිසිවක් 1915 දී සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයට නොවී ය. විශාල ස්කන්ධයක් සහිත වස්තුවක් ආසන්නයෙන් ආලෝකය ගමන් කරන විට, එහි පථය සරල රේඛාවක් නොවී වක්‍රවන බව සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයෙන් කියැවුණ ද ඒ සම්බන්ධ නිරීක්ෂණයක් එකල නොවී ය. එහෙත් පරීක්ෂණ හෝ නිරීක්ෂණ මගින් තහවුරු නොවූ සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය පිළිගැනීමට එකල බටහිර භෞතික විද්‍යාඥයන්ට ප්‍රශ්නයක් නොවී ය.

© Prof. Nalin De Silva

එයට හේතු කිහිපයක් විය. එකක් නම් අයින්ස්ටයින් පඬිවරයා ඒ වන විටත් අත් කරගෙන තිබූ කීර්තිය ය. විශේෂ සාපේක්ෂතාවාදය, ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය (ෆොටෝ ඉලෙක්ට්‍රික් එෆෙක්ට්) ආදිය ඉදිරිපත් කිරීමෙන් ඔහු ඒ වන විටත් බටහිර භෞතික විද්‍යාඥයන් අතර නමක් දිනාගෙන සිටියේ ය. එයට අමතර ව සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය සෞන්දර්යාත්මක වශයෙන් සිත් ඇද ගන්නා එකක් විය. ගණිතමය වශයෙන් සංකීර්ණ වුව ද අදහසක් ලෙස ගත්කල සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයෙහි ඇත්තේ ඉතා සරල අදහසකි. ගණිතය සංකිර්ණ වුව ද අයින්ස්ටයිනීය සමීකරණ, සමීකරණ ලෙස ගත්කල ඉතා සිත් ගන්නා සුළු ඒවා විය. බටහිර භෞතික විද්‍යාඥයෝ කිසිදු පැකිලීමකින් තොරව සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය පිළිගත්හ. නිරීක්ෂණ, පරීක්ෂණ ආදිය බටහිර විද්‍යාව කියන ආකාරයට වැදගත් නොවන බව මේ කරුණින් ද පෙනී යයි.

මේ සම්බන්ධයෙන් කිව යුතු තවත් වැදගත් කරුණක් වෙයි. අයින්ස්ටයින් පඬිවරයා තම ප්‍රවාදය ගැන ඉතාමත් විශ්වාසයෙන් සිටියේ ය. ප්‍රවාදය සනාථ කිරීම සඳහා එකල ඒ සමග පැහෙන නිරීක්ෂණ නොතිබීම ඔහුට වැදගත් කරුණක් නොවී ය. ප්‍රවාදයේ ඇති සුන්දරත්වය හේතුකොටගෙන ම එය සත්‍ය විය යුතු බව ඔහු කියා සිටියේ ය. ඔහු මෙහි දී සත්‍යය යන්නෙන් කුමක් අදහස් කෙළේ දැයි පැහැදිලි නැත. 1918 දී අයින්ස්ටයිනීය ප්‍රවාදය පරීක්ෂා කිරීමට අවස්ථාවක් පැමිණියේ ය. ඒ වසරේ සිදු වූ සූර්යග්‍රහණයක් සමග සූර්යයාට පිටුපසින් වූ තාරකා නිරීක්ෂණය කිරීමේ අවස්ථාව බටහිර තාරකා විද්‍යාඥයන්ට උදා විය. සූර්යයා බැබළෙන අවස්ථාවල මෙවැනි තාරකා නිරීක්ෂණය කිරීමට නොහැකි ය. ඒ සූර්යයාගේ ප්‍රභාවෙන් තාරකා නොපෙනී යාම නිසා ය. එහෙත් සූර්යයාගේ ආලෝකය පෘථිවියට ළඟා වීමට චන්ද්‍රයා බාධකයක් වන අවස්ථාවක දී සූර්යයාට පිටුපසින් ඇති තාරකා නිරීක්ෂණය කිරීමේ අවස්ථාව තාරකා විද්‍යාඥයන්ට උදාවෙයි.

1918 උදා වූ අවස්ථාවෙන් තාරකා විද්‍යාඥයෝ උපරිම ඵල නෙලා ගැනීමට කටයුතු කළහ. මෙහි දී විශේෂයෙන් ම බ්‍රිතානි තාරකා විද්‍යාඥයකු වූ ආතර් එඩිංටන් විද්වතාගේ නම සඳහන් කළ යුතු ය. සූර්යයාට පිටුපසින් වූ තාරකාවකින් නිකුත්වන ආලෝක කිරණ පෘථිවිය වෙතට ළඟාවීමේ දී ඒවා සූර්යයා අසළින් ගමන් කළ යුතු ය. එලෙස සූර්යයා අසළින් ගමන් කරන ආලෝකයෙහි පථය සාධාරණ සාපේක්ෂතා ප්‍රවාදයට අනුව වක්‍ර විය යුතු ය. ආලෝක කිරණය කොපමණ කෝණයකින් හැරෙන්නේ ද යන්න අයින්ස්ටයිනීය ප්‍රවාදයට අනුව ගණනය කළ හැකි ය. එබැවින් තාරකා විද්‍යාඥයන් කළ යුතුව තිබුණේ මේ වක්‍ර වීම නැතහොත් කිනම් කෝණයකින් කිරණය හැරෙන්නේ ද යන්න සූර්යග්‍රහණයක් සිදුවන අවස්ථාවක දී සූර්යයා පිටුපස ඇති තාරකාවක් සම්බන්ධයෙන් මැන බලා ඒ අගය සාධාරණ සාපේක්ෂතා ප්‍රවාදයට අනුව ගණනය කෙරෙන අගය සමග සන්සන්දනය කිරීම ය. එඩිංටන් විද්වතා මේ සම්බන්ධයෙන් කටයුතු කිරීමට බටහිර, විශේෂයෙන් ම බ්‍රිතානි තාරකා විද්‍යාඥයන් මෙන් ම බ්‍රිතානි රජය හා අදාළ ආයතන ද පොළඹවා ගත්තේ ය.

මෙහි දී සිදු වූයේ අනපේක්ෂිත දෙයකි. නිරීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල අනුව ආලෝක කිරණ සූර්යයා අසළින් ගමන් කරන විට යම් කෝණයකින් හැරී තිබුණේ ය. එහෙත් ඒ අයින්ස්ටයිනීය අගයෙන් බාගයක් පමණක් විය. මෙහි දී අයින්ස්ටයින් විද්වතා ඉතා පැහැදිලිව කියා සිටියේ වරදින්නට ඇත්තේ තාරකා විද්‍යඥයන්ට මිස තම ප්‍රවාදයට නොවන බව ය. බටහිර විද්‍යාඥයෝ අයින්ස්ටයින් විද්වතා කී දෙය පිළිගත්තේ ඊනියා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය නොසළකා හරිමිනි. පසු කලෙක තාරකා විද්‍යාඥයන් මේ සම්බන්ධයෙන් කළ නිරීක්ෂණවල දී අයින්ස්ටයිනීය අගයට සමාන අගයන් මැන ගැනීමට සමත් වූ බව සැබෑ ය. එහෙත් මෙහි දී අදාළ වන්නේ 1918 දී තිබුණු දත්ත මිස ඉන් පසුව ලබා ගැනීමට තිබූ දත්ත නොවේ. බටහිර විද්‍යාඥයන් සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය පිළිබඳ නිගමනවලට 1918 දී පැමිණිය යුතුව තිබුණේ එදා තිබූ දත්ත අනුව ය. ඒ දත්ත අනුව නම් සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය තහවුරු කිරීමට නොහැකි විය. එහෙත් බටහිර විද්‍යාඥයන්ට එදා එය ගැටළුවක් නොවී ය.

සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදයට අනුව ගුඪ අගාධ හෙවත් කළු කුහර (බ්ලැක් හෝල්ස්) පැවතිය යුතු ය. කළු කුහරයක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි නොවේ. කළ හැක්කේ කළු කුහර වටා ඇති තරමක් දුරින් වූ අංශු නිරීක්ෂණය කිරීම ය. වර්තමානයේ ක්වේසාර යන නමින් හැඳින්වෙන වස්තු සමහරක්, කළු කුහර තුළට ඒ වටා ඇති අංශු ගමන් කිරීමේ දී නිකුත් කෙරෙන විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණ මගින් අපට දෘශ්‍යමාන වන වස්තු යැයි විශ්වාස කෙරෙයි. මේ අතර නොබෝදා ක්වේසාරවලින් ද්‍රව්‍ය ඉතා විශාල වේගයකින් ඉවතට විසිවෙනු නිරීක්ෂණය කෙරී ඇත. මේ නව නිරීක්ෂණය

© Prof. Nalin De Silva

කෙතරම් දුරට අයින්ස්ටයින් විද්වතාගේ සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය සමග ගැලපෙන්නේ ද? ඒ නිරීක්ෂණ තේරුම් කර දීම සඳහා සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය සංශෝධනය කළ හැකි ක්‍රමයක් වේ ද?

මෙයට අමතර ව වර්තමානයේ දී බටහිර භෞතික විද්‍යාව මගින් ක්වොන්ටම් භෞතිකය හා සාධාරණ සාපේක්ෂතාවාදය ආධාර කර ගනිමින් විශ්වයේ ආරම්භය ගැන ඉදිරිපත් කෙරෙන මතිමතාන්තර කෙතෙක් දුරට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ද? අද ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි ප්‍රවාදවලින් කියැවෙන බොහෝ දේ නිරීක්ෂණය කිරීමට නොහැකි ය. ඒ සඳහා අවශ්‍ය උපකරණ වර්තමාන තාක්ෂණය මගින් නිර්මාණය කළ හැකි නොවේ. ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි කෙරෙන සෑම නිරීක්ෂණයක් සමග ම විශ්වය විවිධ විශ්වවලට කැඩෙන්නේ යැයි ක්වොන්ටම් භෞතිකයෙහි මිනුම ගැන කෙරෙන එක් අර්ථකථනයකින් කියැවෙයි. මෙය නිරීක්ෂණය කළ හැක්කේ කෙසේ ද? නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි ඒ අර්ථකථනය අසත්‍යකරණය කරන්නේ කෙසේ ද?

මෙතෙක් ඉදිරිපත් කරන ලද කරුණුවලින් පෙනී යා යුත්තේ බොහෝ දෙනා සිතා ගෙන සිටින අයුරින් බටහිර විද්‍යාවට ඊනියා පරයේෂණාත්මක විධි ක්‍රමයක් නැති බව ය. ගැලීලියෝ විද්වතාගේ සිට අයින්ස්ටයින් විද්වතා දක්වා හා පෞරාණික යාන්ත්‍රිකයේ සිට ක්වොන්ටම් යාන්ත්‍රිකය දක්වා ප්‍රවාද පිළිගැනීමේ දී, ඒත්තු ගැන්වීමේ දී සමාජයීය හා වෙනත් සාධක බලපා ඇත. ඒ අතින් ගත් කල බටහිර විද්‍යාව හා වෙනත් දැනුම් පද්ධතීන් අතර වෙනසක් නැත. එහෙත් මින් කියැවෙන්නේ බටහිර විද්‍යාව හා වෙනත් දැනුම් පද්ධතීන් අතර වෙනසක් නැති බව නොවේ. ඒ වෙනස ඇති වන්නේ බටහිර යුදෙව් ග්‍රීක ක්‍රිස්තියානි චින්තනය හා වෙනත් චින්තන අතර ඇති වෙනස හේතුකොටගෙන ය.

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

© Prof. Nalin De Silva