සාපේක්ෂ කාලය

අයින්ස්ටයින් විද්වතා එතෙක් බටහිර ලෝකයේ පැවති සුසමාදර්ශය (paradigm) වෙනස් කෙළේ ය. සුසමාදර්ශයක් යනු ප්‍රවාදයකට වඩා ගැඹුරින් ඇති දෙයක් වෙයි. ප්‍රවාද නිර්මාණය කෙරෙන්නේ යම් සුසමාදර්ශයක ය. එනම් සුසමාදර්ශයක් පදනම් කර ගනිමින් ය. සුමාදර්ශයක ලෝකය ග්‍රහණය කරගැනීමේ ක්‍රමයක්, පිළිවෙතක් වෙයි. ලෝකය නිර්මාණය කිරීමේ දී ඒ ඒ සුසමාදර්ශ විවිධ උපකල්පන ඇතිකරගනියි. එතෙක් පැවති නිව්ටෝනීය සුසමාදර්ශයෙහි උපකල්පනවලට අනුව ආලෝකයේ වේගය නිරීක්ෂකයාගෙන් නිරීක්ෂකයාට වෙනස්විය හැකි ය. එකිනෙකාට සාපේක්ෂව ඒකාකාර වේගයකින් චලනයවන සමුද්දේශ රාමු දෙකක නිරීක්ෂකයන් දෙදෙනකු ගතහොත් ඔවුනට සාපේක්ෂව ආලෝකයේ වේගය ද වෙනස් වෙයි. ඒ වෙනත් වේග හා සම්බන්ධයෙන් වන පරිදිම ය. ගඟක ඉවුරෙහි සිටින නිරීක්ෂකයකුට සාපේක්ෂව ඔරුවක වේගය ගඟෙහි පාවෙන පාරුවක සිටින නිරීක්ෂකයකුට සාපේක්ෂව ඔරුවේ වේගයෙන් වෙනස් වෙයි. ඔරුව ඉවුරෙහි සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව ගඟ පහළට u ප්‍රවේගයකින් ගමන්කරන්නේ යැයි සිතමු. එමෙන් ම ඉවුරෙහි සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව ගඟෙහි වේගය v යැයි ද සිතමු. පාරුව ගඟෙහි පාවෙන බැවින් ඉවුරෙහි සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව පාරුවෙහි සිටින නිරීක්ෂකයා ද v වේගයකින් ගඟ පහළට චලනය වෙයි. නිව්ටෝනීය සුසමාදර්ශයට අනුව පාරුවෙහි සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව ඔරුව ගඟ පහළට u-v වේගයකින් චලනය වෙයි. u, v ට වඩා අඩුවන්නේ ද වැඩිවන්නේ ද යන කරුණ මත පදනම් ව u-v ඍණ හෝ ධන හෝ අගයක් ගනියි.

නිව්ටෝනීය සුසමාදර්ශයට අනුව ආලෝකයේ වේගය ද එපරිද්දෙන් ම නිරීක්ෂකයාගෙන් නිරීක්ෂකයාට වෙනස් වියහැකි ය. එහෙත් ආලෝකයේ වේගය යනු භෞතිකව වැදගත් වන්නාවූ රාශියක් වෙයි. මැක්ස්වෙල්ගේ සමීකරණවල භෞතික රාශියක් ලෙස ආලෝකයේ වේගය සටහන් වෙයි. අයින්ස්ටයින් විද්වතාගේ මතය වූයේ භෞතික විද්‍යාවේ නියම ඒ ඒ අවස්ථිති (inertial) නිරීක්ෂකයා අනුව වෙනස් නොවිය යුතු බව ය. ඔහු කියා සිටියේ එකිනෙකාට සාපේක්ෂව නියත ප්‍රවේගවලින් ගමන්කරන අවස්ථිති නිරීක්ෂකයන් සියළු දෙනාම භෞතික විද්‍යාවේ නියම සබන්ධයෙන් ගත්කල සමාන බව ය. වෙනත් වචනවලින් කිවහොත් භෞතික විද්‍යාවේ කෙරෙන පරීක්ෂණ හෝ නිරීක්ෂණ හෝ මගින් එක් අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක් (අවස්ථිති නිරීක්ෂකයාගේ රාමුව - inertial frame of reference) තවත් අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවකින් වෙන්කර හඳුනාගත හැකි නො වෙයි. මේ අයින්ස්ටයිනීය මූල ධර්මයෙහි ප්‍රතිඵලය වනුයේ ආලෝකයේ වේගය සෑම අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවකට ම, එනම් එවැනි රාමුවල සිටින නිරීක්ෂකයන්ට, සාපේක්ෂව එකම අගයක් ගැනීම ය. මේ මූල ධර්මය සමග බටහිර ලෝකයෙහි සුසමාදර්ශයෙහි ද වෙනසක් සිදු විය. නිව්ටෝනීය සුසමාදර්ශයෙහි නිරීක්ෂකයාගෙන් නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව ආලෝකයේ වේගය වෙනස්විය හැකි අතර අයින්ස්ටයිනීය සුසමාදර්ශයට අනුව ආලෝකයේ වේගය අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවල සිටින නිරීක්ෂකයන්ට සාපේක්ෂව නියත අගයක් ගනියි. සුසමාදර්ශ වෙනසක් සිදු වූ විට ඒ ඒ සුසමාදර්ශය මත පදනම් වූ ප්‍රවාදවල ද වෙනස්කම් සිදු වෙයි.

ඕනෑම අවස්ථිති සමුද්දේශ රාමුවක ආලෝකයේ වේගය එකම අගයක් ගන්නේ ය යන්නෙහි ප්‍රතිඵලයක් වනුයේ අප දුම්රිය වේදිකාවේ සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව මෙන් ම දුම්රිය මැදිරියේ සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව ද ආලෝකයේ වේගය එකම අගයක් ගැනීම ය. ආලෝකයේ වේගය එකම අගයක් ගන්නේ නම් එය ආලෝකයේ ප්‍රභවය හෝ වෙනත් යමක් මත රඳා පැවතිය නො හැකි ය. දුම්රිය වේදිකාවේ සිටින නිරීක්ෂකයා සම්බන්ධයෙන් ගත්කල විදුලි පන්දම් දෙකෙන් ම නිකුත් කෙරෙන ආලෝක ධාරාවන් එකම වේගයකින් ගමන් කරයි. මෙය තේරුම්ගැනීම එතරම් අපහසු කරුණක් නොවන්නේ විදුලි පන්දම් දෙකම දුම්රිය වේදිකාවේ සිටින නිරීක්ෂකයා සම්බන්ධයෙන් ගත්කල නිසල ව තිබීම නිසා ය. විදුලි පන්දම් දෙක දුම්රිය වේදිකාවේ සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව නිසල ව ඇති නමුත් දුම්රිය මැදිරියේ සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව චලනය වෙයි. එක් විදුලි පන්දමක් ඒ නිරීක්ෂකයා වෙතට එන අතර අනෙක් විදුලි පන්දම නිරීක්ෂකයාගෙන් ඉවතට යයි. එය එසේ වුවත්, ඇතැම්විට තේරුම්ගැනීමට තරමක් අපහසු වදය හැකි නමුත්, අයින්ස්ටයිනීය සාපේක්ෂතා මූල ධර්මයට අනුව කිනම් විදුලි පන්දමක් ගත්ත ද ඉන් නිකුත් කෙරෙන ආලෝකය නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව එකම වේගයෙන් ගමන්කරයි.

© Prof. Nalin De Silva

මේ කරුණ අපට වැදගත්වන්නේ කෙසේ ද? දුම්රිය මැදිරියේ සිටින නිරීක්‍ෂකයාට සාපේක්‍ෂ ව විදුලි පන්දම් දෙකෙන් නිකුත් කෙරෙන ආලෝක ධාරා දෙක තමා වෙතට එකම වේලාවක දී නො පැමිණෙයි. නිරීක්‍ෂකයා වෙතට ගමන්කරන විදුලි පන්දමෙන් නිකුත් කෙරෙන ආලෝක ධාරව අනෙක් ආලෝක ධාරාවට කලින් නිරීක්‍ෂකයා වෙතට පැමිණෙයි. එහෙත් විදුලි පන්දම් දෙක දුම්රිය මැදිරියේ සිටින නිරීක්‍ෂකයාට සාපේක්‍ෂව ද ඇත්තේ සමාන දුරකින් ය. එපමණක් නො වෙයි. අයින්ස්ටයිනීය සුසමාදර්ශයට අනුව විදුලි පන්දම් දෙකෙන් නිකුත් කෙරෙන ආලෝක ධාරා නිරීක්‍ෂකයා වෙතට පැමිණෙන්නේ එකම වේගයකින් ය. මෙයින් ලැබෙන නිගමනය කුමක් ද? ආලෝක ධාරා ගමන්කරන්නේ එකම වේගයකින් නම් හා අලෝක ප්‍රභවයන්, එනම් විදුලි පන්දම් දෙක, එකම දුරකින් වී ද නම් හා නිරීක්‍ෂකයා වෙතට ආලෝක ධාරා එකම වේලාවක දී නොපැමිණෙන්නේ නම්, ඉන් කියැවෙන්නේ ඒ නිරීක්‍ෂකයාට, එනම් දුම්රිය මැදිරියේ සිටින නිරීක්‍ෂකයාට සාපේක්‍ෂව ආලෝක ධාරා දෙක එකම වේලාවක දී නිකුත් වී නොමැති බව ය. වෙනත් වචනවලින් කියන්නේ නම් දුම්රිය මැදිරියේ සිටින නිරීක්‍ෂකයාට සාපේක්‍ෂව ආලෝක ධාරා දෙක නිකුත්වීම සමගාමී සිද්ධි දෙකක් නොවන බව ය.

එහෙත් මේ සිද්ධි දෙක දුම්රිය වේදිකාවේ සිටින නිරීක්‍ෂකයාට සාපේක්‍ෂව සමගාමී වන බව අපි දනිමු. එසේ නම් ඉන් කියැවෙන්නේ එක් නිරීක්‍ෂකයකුට සාපේක්‍ෂව සමගාමී වන සිද්ධි වෙනත් නිරීක්‍ෂකයකුට සාපේක්‍ෂව සමගාමී නොවිය හැකි බව ය. කලින් සඳහන්කර ඇති ආකාරයට මෙය බටහිර ලෝකය අන්දමන්ද භාවයට පත්කළ නිගමනයක් විය. බටහිරයන් අනුව සිතීමට පුරුදු කරනු ලැබ ඇති මෙරට වැසියන් ද මේ නිගමනය අසා අන්දමන්ද විය හැකි ය. එහෙත් එය එසේ නොවිය යුතු ය. මෙලොව සියක් අවුරුදු එහි එක දවස වැනි කවි පද අසා ඇති සිංහලයන්ට විශේෂයෙන් ම සිංහල බෞද්ධයනට මේ නිගමනය තම පදනම දෙදරවා හරින්නක් නොවිය යුතු ය.

අයින්ස්ටයිනීය සුසමාදර්ශයට හා ඉන් ලැබෙන නිගමනවලට අනුව එක් නිරීක්‍ෂකයකුට සාපේක්‍ෂව සමගාමී වන සිද්ධි තවත් නිරීක්‍ෂකයකුට සාපේක්‍ෂව සමගාමී විය යුතු නො වෙයි. සමගාමී සිද්ධි යනු කාලය සම්බන්ධයෙන් ඉතා වැදගත් සිද්ධි වෙයි. එයට හේතුව වනුයේ කාලය මැනගැනෙන්නේ සමගාමී සිද්ධි ඇසුරෙන් වීම හේතුකොටගෙන ය. කාලය මැනගැනීමට යොදාගන්නා ඔරලෝසු, පැ තැටි, හෝරා වීදුරු (hour glass) ආදී සියල්ල සමගාමී සිද්ධි මත පදනම්වන අයුරු අපි දුටුවෙමු. යම් සිද්ධියක් යම් කලයක දී සිදුවන්නේ ය යන්නෙහි තේරුම එම සිද්ධිය සමග ඔරලෝසුවේ කටුවල යම් පිහිටීමක් යන සිද්ධිය සමග සමගාමී වන බව ය. ඔරලෝසු ආදී උපකරණවලින් කෙරෙන්නේ කාලය මැනගැනීම ය. එසේ නම් එක් එක් නිරීක්‍ෂකයා කාලය මනින්නේ එකම ආකාරයට නො වෙයි.

මෙය නිව්ටෝනීය නිගමන හා අත්දැකීම්වලින් වෙනස් වෙයි. නිව්ටෝනීය සුසමාදර්යෙහි සියළු නිරීක්‍ෂකයෝ එකම අයුරින් කාලය මනිති. එහි කාලය සම්බන්ධයෙන් සාපේක්‍ෂබවක් නො මැත. එනම් එහි කාලය නිරපේක්‍ෂ වෙයි. එහෙත් අයින්ස්ටයිනීය සුසමාදර්ශයට අනුව කාලය සාපේක්‍ෂ වෙයි. අයින්ස්ටයිනීය ප්‍රවාද සාපේක්‍ෂතාවාද නමින් හඳුන්වනු ලැබීමට එක් ප්‍රධාන හේතුවක් වන්නේ ද කාලය හා දුර මැනීමේ දී ඒ ඒ නිරීක්‍ෂකයාට සාපේක්‍ෂව ඒ සඳහා විවිධ අගය ලැබීමට හැකි වීම ය. එහෙත් කිවයුතු වැදගත් කරුණක් වෙයි. අයින්ස්ටයිනීය ප්‍රවාදවලට අනුව කාලය හා දුර එසේ සාපේක්‍ෂව මනිනු ලැබුව ද, එහි ද නිරපේක්‍ෂයක් වෙයි. ඒ සිද්ධි දෙකක අවකාශ - කාල ප්‍රාන්තරය (space – time interval) ය. යම් නිරීක්‍ෂකයකුට සාපේක්‍ෂව සිද්ධි දෙකක කාල ප්‍රන්තරය t යැයි ද සිද්ධි දෙක අතර දුර x යැයි ද ගනිමු. ඒ ඒ නිරීක්‍ෂකයාට සාපේක්‍ෂව t හා x වෙනස් අගය ගත හැකි නමුදු සිද්ධි දෙකෙහි අවකාශ - කාල ප්‍රාන්තරය ලෙස හැඳින්වෙන $\sqrt{(c^2 t^2 - x^2)}$ එකම අගයක් ගනියි. එනම් සිද්ධි දෙකෙහි අවකාශ - කාල ප්‍රාන්තරය නිරීක්‍ෂකයාගෙන් නිරීක්‍ෂකයාට වෙනස් නො වෙයි. සිද්ධි දෙකක අවකාශ - කාල ප්‍රාන්තරය නිරපේක්‍ෂ වෙයි.

බටහිරයන්ට නිරපේක්‍ෂතාවයෙන් මුළුමනින් ම මිදෙන්නට නො හැකි ය. ඔවුන්ගේ සාපේක්‍ෂතාවන් සියල්ල අවසාන වශයෙන් ගත්කල නිරපේක්‍ෂව පවත්නා යම් දෙයක් ඒ ඒ නිරීක්‍ෂකයාට සාපේක්‍ෂව ග්‍රහණය වන ආකාරයෙන් සූත්‍රගත කෙරෙයි. නිරපේක්‍ෂ දෙවියන් වහන්සේට පෙනෙන , නැත්නම් සාපේක්‍ෂ වූ මේ නිරපේක්‍ෂය දෙවියන් වහන්සේ පිළිබඳ විශ්වාසය තිබෙනතාක් බටහිරයන්ගෙන් නොගිලහෙනු ඇත. සියළු නිරපේක්‍ෂතාවයන් අවසාන වශයෙන් ගලා එන්නේ නිරපේක්‍ෂ ව පවතින දෙවියන් වහන්සේගෙන් ය. බටහිරයන්ට තමන් යුදෙව් චින්තනයෙන් හිමිකරගෙන ඇති මේ නිරපේක්‍ෂ දෙවියන් වහන්සේගෙන් ගැලවිය හැකි නො වෙයි.

© Prof. Nalin De Silva

එහෙත් බටහිර අධ්‍යාපනයෙන් ඔළුව අවුල් නොකරගත් සිංහල බෞද්ධයකුට මෙහි දී කිසිම අවුලක්, ගැටළුවක් තිබිය හැකි නො වෙයි. සිංහල බෞද්ධයනට, කිසිවක් නිරපේක්ෂ නො වෙයි. කිසිදු වාස්විකත්වයක් කිසිවක නො මැත. සියල්ල ඒ ඒ නිරීක්ෂකයාගේ නිර්මාණ වෙයි. ඒ නිර්මාණ කරන්නේ අනිත්‍ය දුක්ඛ අනාත්ම අනවබෝධයෙන් ය. සියළු දැනුම් සංස්කරණ වෙයි. දැනුම් සංකල්ප, ප්‍රවාද ආදිය උපයෝගි කරගනිමින් ප්‍රකාශ කෙරෙයි. මෙය සිංහල බෞද්ධයන්ගේ ඥාන විභාගය (epistemology) මෙන් ම සත්බව ද (ontology) වෙයි. සිංහලයෝ බටහිරයන් මෙන් ඥාන විභාගය සත්බවින් වෙන් නො කරති. සංස්කරණය කෙරෙන දැනුම් ඒ ඒ නිරීක්ෂකයා විසින් කෙරෙන ඒ ඒ නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂ වූ දෑ වෙයි. එහෙත් ඒ දැනුම කිසියම් වූ නිරපේක්ෂක දැනුමක්, වාස්තවික ව පවත්නා දෙයක් ඒ ඒ නිරීක්ෂකයාට පෙනෙන ආකාරය නො වෙයි. එවැනි වාස්තවිකත්වයක් නැතිව ම අනිත්‍ය දුක්ඛ අනාත්ම අනවබෝධය නිසා වූ අවිද්‍යාව හේතුවෙන් ම ඒ ඒ නිරීක්ෂකයා දැනුම සංස්කරණය කරයි. එනම් දැනුම නිර්මාණය කරයි. අවිජ්ජයා පච්චයා සංඛාරා යනුවෙන් කියැවෙන්නේ මෙය ය. මේ ඥාන විභාගය සහිත දර්ශනය අපි නිර්මාණාත්මක සාපේක්ෂතාවාදය යනුවෙන් හඳුන්වමු.

අප මෙම දර්ශනය නිර්මාණාත්මක සාපේක්ෂතාවාදය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ ම දැනුම ඒ ඒ නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂවීම නිසාත් ඒ සාපේක්ෂක දැනුම කිසිම නිරපේක්ෂයක සාපේක්ෂයක් නොවී ම නිර්මාණය, එසේත් නැත්නම් සංස්කරණය කිරීමත් නිසා ය. අපේ දැනුමේ පදනමේ ම ඇත්තේ මේ කරුණ ය. කාලය සම්බන්ධයෙන් ද එය වලංගු වෙයි. අපට කාලය සාපේක්ෂ වන්නේ එය නිරපේක්ෂ වූ අවකාශ කාලයක එක් කොටසක් වීමෙන් නො වෙයි. කාලය යන්න ද අපේ නිර්මාණයක් පමණක් ම වෙයි.

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

© Prof. Nalin De Silva