# සමගාමී සිද්ධි සමගාමී නොවීම

පොළොව මතුපිට සිටින අපට පොල් ගෙඩියක් වැටෙන බව පෙනුණ ද, පොල් ගෙඩියෙහි සිටින කෑමියකු වැනි නිරීක්‍ෂකයකුට පෙනෙන්නේ පොළොව පොල් ගෙඩිය කරා ඇදී එන බව හා පොල් ගසේ මුදුන තමාගෙන් ඈත්වී පොල් ගසේ මුළ තමා වෙතට පැමිණ ඇති බව ය. පොල් ගසේ මුදුන තමා සමීපයෙහි තිබී පොල් ගසේ මුළ තමා කරා ඒමට කාලයක් ගතවන බව ද කෑමියා දනියි. ඒ කෑමියාගේ අවකාශ කාලයෙහි ය. එමෙන් ම ඒ කාලය තුළ පොල් ගසේ මුදුන තමාගෙන් ඈත්වී යම් දුරක් ගමන්කර ඇති බව ද කෑමියා දැනගනියි. නිව්ටෝනීය භෞතික විද්‍යාවට අනුව පොළොව මතුපිට සිටින නිරීක්‍ෂකයකුට සාපේක්‍ෂව පොල් ගෙඩිය නටුවෙන් ගිළිහී පොළොවට වැටීමට ගතවන කාලය පොල් ගෙඩිය මත සිටින කෑමියාට පොල් ගසේ මුදුන තමා සමීපයේ සිට පොල් ගසේ මුළ තමා සමීපයට ඒමට ගතවන කාලයට සමානවන නමුත් අයින්ස්ටයිනීය සාපේක්‍ෂතාවාදයන්ට අනුව එය එසේ නො වෙයි. දුර සම්බන්ධයෙන් ද එසේ ම ය. පොල් ගසේ උස ලෙස පොළොව මතුපිට සිටින නිරීක්‍ෂකයා මනින දුර වැටෙන පොල් ගෙඩිය මත සිටින කෑමියා පොල් ගසේ කඳේ දිග ලෙස මනින දුරෙන් වෙනස් වෙයි.

අයින්ස්ටයිනීය සාපේක්‍ෂතාවාදවලින් කෙරෙන්නේ සිද්ධි දෙකක් අතර වූ කාල හා දුර වෙන වෙන ම ගත්කල අසමාන කිරීම ය. එහෙත් එක්තරා ආකාරයකට මේ දුර හා කාල ප්‍රාන්තර සකස්කර ගැනීමෙන් නිර්ණය කෙරෙන අවකාශ - කාල ප්‍රාන්තරය (space - time interval) යන්න කිනම් නිරීක්‍ෂකයකු සම්බන්ධයෙන් ගත්කල ද එකම අගයක් ලබා දෙයි. කාලය හා දුර වෙන වෙන ම ගත්කල එක් එක් නිරීක්‍ෂකයකුට වෙන වෙන ම මිනුම් ලබා දෙනමුත් අවකාශ කාල ප්‍රාන්තරය සම්බන්ධයෙන් ගත්කල එකම මිනුමක් ලබා දෙයි. නිරීක්‍ෂකයාගෙන් ස්වායත්ත ව මෙලෙස එකම මිනුමක් ලැබෙන විට ඒ මිනුමට අච්චලකයක් යැයි කියනු ලැබෙයි. මෙහි තේරුම නම් අයින්ස්ටයිනීය සාපේක්‍ෂතාවාදවල ද සෑම නිරීක්‍ෂකයකු හා සම්බන්ධයෙන් ගත්කල අච්චලකයක් වන යම් රාශියක් හෝ රාශි තිබෙන බව ය. සාපේක්‍ෂතා පිටුපස අයින්ස්ටයින් පඬිවරයාග් සාපේක්‍ෂතාවාදවල දී යම් අච්චලකයක් හෝ අච්චලක කිහිපයක් හෝ තිබිය හැකි ය. අයින්ස්ටයිනීය සාපේක්‍ෂතාවාද සාපේක්‍ෂවන්නේ ඇතැම් කරුණු සම්බන්ධයෙන් පමණකි.

අයින්ස්ටයින් පඬිවරයා කාලය යන්න තේරුම් ගැනීමට උත්සාහ කෙළේ කෙසේ දැයි අපි විමසමු. ඔහුට නිව්ටෝනීය භෞතිකයෙහි හා කාන්ටීය දර්ශනයෙහි මෙන් කාලය යන්න ප්‍රාග් අනුභූතී නිරපේක්‍ෂ ව ගලායන්නක් නො වී ය. නිව්ටෝනීය භෞතික විද්‍යාවෙහි එසේ ගලා යන කාලය නිරීක්‍ෂකයාගෙන් ස්වායත්ත වූ අතර එක් එක් නිරීක්‍ෂකයා ඒ කාල ප්‍රාන්තරයක් මැනගත් විට ලැබෙන අගය එකක් ම විය. නිව්ටෝනීය භෞතික විද්‍යාවෙහි කෙරෙන්නේ ගලා යන කාලය (කාල ප්‍රාන්තරයක්) මැනගැනීමකි. එහෙත් අයින්ස්ටයින් පඬිවරයා පටන් ගත්තේ ම මැනගැනීමෙනි. කාලය මැනගැනීම යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් ද? කාලය මැනගැනෙන්නේ සිද්ධි දෙකක් අතර ය. දුම්රියක් වේදිකාවට පැමිණීම හා වේදිකාවෙන් පිටත්වීම සිද්ධි දෙකකි. අපට මේ සිද්ධි දෙක අතර කාල ප්‍රාන්තරය මැනගැනීමට හැකි ය. ඒ කාල ප්‍රාන්තරය මැනගැනීමට අපට ඔරලෝසුවක්, හෝරා වීදුරුවක් (hour glass), පැ තැටියක් හෝ වෙනත් උපකරණයක් යොදාගත හැකි ය.

හෝරා වීදුරුවක හෝ පැ තැටියක හෝ, ඔරලෝසුවක මෙන් කාලය ලකුණුකර නැත. ඔරලෝසුවෙහි මුහුණතෙහි තත්පර කටුව, මිනිත්තු කටුව හා පැය කටුව චලනයෙහි යෙදෙයි. එසේ චලනය වීමේ දී ඒ කටු ඔරලෝසු මුහුණතෙහි ලකුණුකර ඇති අංක ඔස්සේ යයි. ඒ කටු ඒ ඒ තැන්හි පිහිටි විට ඒ අංක ආධාරයෙන් අපි වේලාව කියමු. එහෙත් හෝරා වීදුරුවෙහි එසේ කාලය ලකුණු කර නැත. වැලි පිරවූ හෝරා විදුරුවක වැලි ටික හෝරා විදුරුවෙහි එක් පැත්තක සිට අනෙක් පැත්තට යෑමට යම් කාලයක් ගත වන්නේ යැයි අපි කියමු. එමෙන් ම පැ තැටියක ද එහි සිදුර ඔස්සේ ජලය පිරීමට යම් කාලයක් ගතවන්නේ යැයි අපි කියමු.

පැ තැටියකින් හෝ හෝරා වීදුරුවකින් හෝ කාලය මැනගැනීම හා ඔරලෝසුවකින් කාලය මැනගැනීම අතර වෙනසක් වේ ද? එහි ඇත්තේ මූලය පිළිබඳ ප්‍රශ්නයක් පමණ ය. පැ තැටියකින් කාලය මැනගැනීමේ දී මූලය, එනම් ආරම්භය ලෙස සැලකෙන්නේ එය ජලයෙන් හිස් ව තිබෙන අවස්ථාව ය. හෝරා වීදුරුවෙහි ද මූලයක් වෙයි. ඒ හෝරා වීදුරුවෙහි වැලි එහි එක් කොටසක මුළුමනින් ම තිබෙන අවස්ථාව ය. එහෙත් ඔරලෝසුවෙහි එලෙස මූලයක් නැතිබව

© Prof. Nalin De Silva

පෙනෙයි. ඕනෑම අවස්ථාවක ඔරලෝසුවෙහි නිශ්චිත වෙලාවක් දැක්වෙයි. මෙහි දී සිදුවන්නේ මූලයක් නැතිවීම නොව කාල ප්‍රාන්තර ඉත් කුඩා කොටස්වලට (තත්පරවලට හෝ මිනිත්තුවලට හෝ) පහසුවෙන් ම කැඩීමට හැකි වීම ය. පැ තැටියක එලෙස කාල ප්‍රාන්තරයක් පහසුවෙන් කුඩා කොටස්වලට කැඩීමට නො හැකි වෙයි. පැ තැටිය මුළුමනින් ම ජලයෙන් පිරීමට ගතවන කාලය එය භාගයක් පිරීමට ගතවන කාලය මෙන් දෙගුණයක් නො වෙයි. මෙහි දී ද පැ තැටියක් ජලයෙන් පිරීමට ගතවන කාලයෙන් භාගයක් මැනගැනීමට ක්‍රමයක් තනාගත නොහැකිවා නො වෙයි. අදාළ පැ තැටිය ජලයෙන් පිරීමට ගතවන කාලයෙහි දී දෙවරක් ම ජලයෙන් පිරෙන කුඩා පැ තැටි දෙකක් නිර්මාණය කරගැනීමේ හැකියාව වෙයි. එහෙත් මෙය සංකීර්ණ ක්‍රියාවලියක් වෙයි.

ඔරලෝසුවෙහි කාල ප්‍රාන්තර කුඩා කොටස්වලට කැඩීමට ඇති පහසුව හේතුකොටගෙන එහි කාල ප්‍රාන්තරයක් මැනීමෙහි දී යොදා ගන්නා මූලය ඕනෑම අවස්ථාවක දී ගත හැකි ය. අවශ්‍ය නම් උදැසන හතයි පහ යනුවෙන් කියැවෙන වෙලාව (අවස්ථාව) අපට මූලය ලෙස ගතහැකි වෙයි.  නැතහොත් ඒ සඳහා වෙනත් වෙලාවක් ගත හැකි ය. අප උදැසන හතයි පහ අපේ මූලය ලෙස ගතහොත් උදැසන හතයි දහය ලෙස දැක්වෙන වේලාව හා ඒ මූලය අතර කාල ප්‍රාන්තරය මිනිත්තු පහක් වෙයි. ඔරලෝසුවෙහි දැක්වෙන වේලාවෙන් කියැවෙන්නේ ද කාල ප්‍රාන්තරයකි. සවස තුන යනුවෙන් කියැවෙන්නේ මධ්‍යහ්නයෙහි සිට සවස තුන යනුවෙන් කියැවෙන වෙලාව (අවස්ථාව) අතර කාල ප්‍රන්තරය පැය තුනක් යන්න ය. මෙහි දී මූලය ලෙස ගැනෙන්නේ මධ්‍යහ්නය ය.

මෙයින් පෙනී යන කරුණ නම් පැ තැටියෙන්, හෝරා විදුරුවෙන්, ඔරලෝසුවෙන් හෝ වෙනත් උපකරණයකින් හෝ මැනෙන්නේ අවස්ථා, එනම් සිද්ධි දෙකක් අතර කාල ප්‍රාන්තරය බව ය. අයින්ස්ටයින් විද්වතා තේරුම් ගත් ප්‍රධාන ම කරුණක් වූයේ මෙය ය. කාල ප්‍රාන්තර මැනෙන්නේ සිද්ධි දෙකක් අතර ය යන්න ඔහුට වැටහිණි. යම් උපකරණයකින් කාලය මැනීමේ දී අප කරන්නේ ද සිද්ධි දෙකක් අතර කාල ප්‍රාන්තරය මැනීම ය. අපි දුම්රියක් වේදිකාවට පැමිණීමේ සිද්ධිය (event) හා වේදිකාවෙන් පිටත්වීමේ සිද්ධිය අතර කාල ප්‍රන්තරය මනිමු. එහි දී අපි ඔරලෝසුවක් යොදාගත්තේ යැයි සිතමු. ඔරලෝසුවක් යොදාගැනීමේ දී අප කරන්නේ කුමක් ද?

දුම්රිය වේදිකාවට පැමිණෙනවාත් සමග අපි ඔරලෝසුවෙන් වෙලාව බලාගන්නෙමු (කියවමු). ඉන්පසු දුම්රිය වේදිකාවෙන් පිටත්වීමත් සමග ද ඔරලෝසුවෙන් වෙලාව බලාගනිමු. අප කරන්නේ මේ කියවීම් දෙකෙන් පළමුවැන්න දෙවැන්නෙන් අඩුකිරීම ය. මෙහි තේරුම්ගැනීමට ඇත්තේ කුමක් දැයි කිසිවකුට සිතෙනු ඇත. එහෙත් අප මෙහි දී කරන්නේ කුමක් දැයි ඉතා සුපරීක්ෂාකාරීව විශ්ලේෂණය කළ තැනැත්තා වූයේ අයින්ස්ටයින් විද්වතා ය. දුම්රිය වේදිකාවට පැමිණෙත් ම වෙලාව බලාගැනීම යනු දුම්රිය වේදිකාවට පැමිණීමේ සිද්ධිය හා ඔරලෝසුව කටු යම් පිහිටුමකට පැමිණීමේ සිද්ධිය සමගාමී (simultaneous) ව සිදුවන්නේ යැයි අප විසින් ගනු ලැබීම ය. මෙහි දී වැදගත් ම වචනය වනුයේ සමගාමී යන්න ය. දුම්රිය වේදිකාවට පැමිණෙනවාත් සමග අපි ඔරලෝසුවේ කටු පැමිණ ඇත්තේ කිනම් පිහිටුමකට දැයි බලා ගන්නෙමු. ඒ සිද්ධි දෙක සමගාමීව සිදුවන බැවින් සිද්ධි දෙක ම සිදුවන්නේ එක ම වෙලාවක දී යැයි පැවසීමට අපි පුරුදු වී සිටිමු. එනම් අපට එසේ ගැනීමට, පැවසීමට අපි පුරුදු කර ලැබී සිටින්නෙමු. ඒ අපට කුඩාකල සිට ලැබෙන පුහුණුවක ප්‍රතිඵලයක් වෙයි.

දුම්රිය වේදිකාවට පැමිණීම මෙන් ම ඔරලෝසුවේ කටු යම් පිහිටුමකට පැමිණීම ද සිද්ධියකි. දුම්රිය වේදිකාවෙන් පිටත්වීම සම්බන්ධයෙන් ද එසේ ය. එහි දී ද ඔරලෝසුවේ කටු යම් පිහිටුමකට පැමිණෙන සිද්ධිය වෙයි. දුම්රිය වේදිකාවට පැමිණීමේ සිද්ධිය හා දුම්රිය වේදිකාවෙන් පිටත්වීමේ සිද්ධිය අතර කාල ප්‍රාන්තරය මැනගැනීමේ දී අප කරන්නේ ඒ සිද්ධි දෙක සමග සමගාමී වන වෙනත් සිද්ධි දෙකක් අතර කාල ප්‍රාන්තරයට අපට අවශ්‍ය කාල ප්‍රාන්තරය සමාන යැයි සැලකීම ය. ඔරලෝසුවේ කටු සම්බන්ධ සිද්ධි දෙක අතර කාල ප්‍රාන්තරය අපට ඔරලෝසුවෙන් කියවාගත හැකි වෙයි. එබැවින් දුම්රිය වේදිකාවට පැමිණීමේ සිද්ධිය හා දුම්රිය වේදිකාවෙන් පිටත්වීමේ සිද්ධිය අතර කාල ප්‍රන්තරය ද අපට දැනගත හැකි වෙයි.

අයින්ස්ටයින් විද්වතාගේ විශ්ලේෂණයෙහි වැදගත් ම කොටස වූයේ සමගාමී සිද්ධි පිළිබඳ ව ඔහු කළ නිරීක්ෂණය ය. යම් නිරීක්ෂකයකුට සාපේක්ෂ ව සිද්ධි දෙකක් සමගාමී නම් ඒ නිරීක්ෂකයා ඒ සිද්ධි දෙක එක ම කාලයක දී සිදුවන්නේ යැයි ගන්නා බව ඔහු පෙන්වා දුන්නේ ය. ඉන්පසු ඔහු මතුකල වැදගත් ප්‍රශ්නය වූයේ සමගාමී සිද්ධි යනු

© Prof. Nalin De Silva

නිරීක්ෂකයාගෙන් ස්වායත්ත ද යන්න ය. වෙනත් වචනවලින් කිවහොත් එක් නිරීක්ෂකයකුට සමාගාමි වූ සිද්ධි දෙකක් වෙනත් නිරික්ෂකයකුට ද  සමගාමී ද යන්න ඔහු ප්‍රශ්න කෙළේ ය.

නිව්ටෝනීය භෞතික විද්‍යාවට අනුව සමගාමී සිද්ධි නිරීක්ෂකයාගෙන් ස්වායත්ත විය. යම් සිද්ධි දෙකක් යම් නිරීක්ෂකයකුට සාපේක්ෂ ව සමගාමි වී නම් ඒ සිද්ධි දෙක වෙනත් ඕනෑම නිරීක්ෂකයකුට සාපේක්ෂ ව ද සමගාමි විය. එහෙත් අයින්ස්ටයින් විද්වතා පෙන්වා දුන්නේ එය එසේ නොවන බව ය. එය බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි මහත් පෙරළියක් කළ ප්‍රකාශයක් විය. බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි එතෙක් තිබූ නිව්ටෝනීය සුසමාදර්ශය (paradigm – ඇතැමුන්ට අනුව පැරඩයිමය) එමගින් වෙනස් කෙරිණි.  මේ සුසමාදර්ශ වෙනස යනු උපන්‍යාස (hypotheses) වෙනසක් නො වී ය. ඇතැම්හු සුසමාදර්ශ වෙනස යන්න උපන්‍යාසවල වෙනසක් සඳහා පමණක් නොව ඇතැම් විට කොකා කෝලා පානයෙන් පෙප්සි කෝලා පානයට මාරුවීම විස්තරකිරීම සඳහාත් යොදාගනිති. ඒ ඔවුන්ගේ නොදැනුම හේතුකොටගෙන ය.

බටහිර භෞතික විද්‍යාව නිව්ටෝනීය සුසමාදර්ශයෙන් අයින්ස්ටයිනීය සුසමාදර්ශයට මාරුවීමත් සමග කාලයට තිබූ නිරපේක්ෂකත්වය ද අහෝසි වී ගියේ ය. බටහිර ලෝකයෙහි කාලය යන්න තවදුරටත් නිරීක්ෂකයාගෙන් ස්වායත්ත වූ දෙයක් නො වී ය. කාල ප්‍රාන්තරය නිරීක්ෂකයාගෙන් නිරීක්ෂකයාට වෙනස්විය. එහි පදනමේ තිබුණේ සමගාමි සිද්ධි නිරීක්ෂකයාගෙන් ස්වායත්ත නො වීම ය. එනම් සමගාමි සිද්ධි තවදුරටත් නිරපේක්ෂ ව සමගාමි නො වීම ය.

**මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා**

© Prof. Nalin De Silva