කාක්ෂික අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් එක් කාක්ෂිකයක සිට තවත් කාක්ෂිකයකට පැනීමේ දී ඒ නොවෙනස්වන්නේ යැයි බටහිර ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවේ දී උපකල්පනය කෙරෙයි. එහෙත් එහි දී ඉලෙක්ට්‍රෝනයට ශක්තිය එකතුවීමක් හෝ ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙන් ශක්තිය මුදාහැරීමක් හෝ සිදුවෙයි. මෙහි තේරුම නම් ශක්තිය අඩුවැඩි වුව ද නොවෙනස්වන යම් කිසිවක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි පවතින්නේ ය යන්න ය. එනම් ඉලෙක්ට්‍රෝනයට ආත්මයක් ඇත. ආත්මවාදීහු මිනිසුන් හෝ වෙනත් සත්ත්වයන් හෝ සම්බන්ධයෙන් ගත්කල එසේ එක්කෝ භෞතික මරණයෙන් පසු ද දිගට ම පවත්නා හෝ භවයෙන් භවයට සැරිසරණ හෝ නොවෙනස්වන ආත්මයක් පවතින බව විශ්වාස කරති. එකම ඉලෙක්ට්‍රෝනය ශක්තිය අඩුවීමෙන් හෝ වැඩිවීමෙන් හෝ පසුව ද එක් කාක්ෂිකයක සිට තවත් කාක්ෂිකයකට පනිමින් පවතින්නේ ය යන්නෙහි තේරුම ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි නොවෙනස්වන ආත්මයක් පවතින බව ය. ආත්ම යන්න සත්ත්වයන් විෂයයෙහි පමණක් නො යොදාගැනෙයි. බෞද්ධ දර්ශනයෙහි පුද්ගලාත්ම ගැන පමණක් නොව ධර්මාත්ම ගැන ද කියවෙයි. බටහිර ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාව ද ඇතුළු සියළු බටහිර දැනුම් ගොඩනැගෙන්නේ ආත්මවාදය ගුරුකොටගත් සමාජයක බව අමතක නො කළයුතු ය.

එහෙත් සිංහල ථෙරවාද බුද්ධාගමෙහි චිත්තය යනු නොවෙනස්වන ධර්මයක් නොවෙයි. පටිසන්ධි චිත්තය චුති චිත්තයෙන් වෙනස් වෙයි. චුති චිත්තය නැති වී ඇතිවන්නේ පටිසන්ධි චිත්තය ය. යම් හෙයකින් දිගින් දිගට ම චුති චිත්තය පවතින්නේ නම් සත්ත්වයාට ඉපදීමක් නැත. සත්ත්වයා එවිට නිරන්තරයෙන් ම (අතරක් නැතිව ම) මරණයට පත්විය යුතු ය. එය සිදුවන්නේ කෙසේ ද, එනම් ඉපදීමක් නැතිව දිගට ම මැරෙන්නේ කෙසේ ද, යන්න පිළිබඳ ව ප්‍රශ්නයක් ඇති වුව ද චුති චිත්තය නොවෙනස්වන්නේ යැයි ගැනීමේ ප්‍රතිඵලය ලෙස එවැනි නිගමනයකට පැමිණීමට සිදුවෙයි. ඉලෙක්ට්‍රෝනය එක් කාක්ෂිකයක සිට වෙනත් කාක්ෂිකයකට පැනීම හා චිත්තයක් නැති වී තවත් චිත්තයක් ඇතිවීම අතර ඇති වෙනස තේරුම්ගැනීමට ඒ කරුණ වුවත් ප්‍රමාණවත් වෙයි.

බටහිර ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවෙහි හයිසන්බර්ග් අනිශ්චය මූලධර්මයට (Heisenberg's Uncertainty Principle) අනුව ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවෙහි හැදෑරෙන අංශුවක ගම්‍යතාව හා පිහිටුම එක්විට මැනගත නො හැකිවෙයි. එමෙන් ම අංශුවෙහි ශක්තිය හා අංශුව ඇත්තේ කිනම් කාලයක ද යන්න ද, එනම් අදාළ කාලය, එක්විට දැනගත නො හැකිවෙයි. වඩා ගැඹුරින් කියන්නේ නම් අංශුවේ ගම්‍යතාව හෝ පිහිටුම හෝ (ශක්තිය හෝ කාලය හෝ) කිසිවිටෙකත් නිශ්චිත ව මැනගත නො හැකිවෙයි. අංශුව පිහිටන්නේ අසවල් ලක්ෂ්‍යයෙහි යැයි කිසිවිටෙකත් දැනගත නො හැකි ය. අංශුව ඒ ලක්ෂ්‍යය අවට ඇති බව පමණක් කිවහැකිවෙයි. අංශුව නිශ්චිත ව ම ඒ ලක්ෂ්‍යයෙහි වෙයි නම් එහි තේරුම වනුයේ අංශුවෙහි ගම්‍යතාව යම් නිශ්චිත ගම්‍යතාවකින් අනන්ත ප්‍රමාණයකින් වෙනස්වන බව ය. එසේ අනන්ත ප්‍රමාණයකින් වෙනස්වීම භෞතික වශයෙන් නොසිදුවන බැවින් එහි තේරුම අංශුවේ පිහිටුම නිශ්චිතව ම දැනගැනීමට නොහැකි බව ය. අංශුවේ පිහිටුම යම් ලක්ෂ්‍යයකට ආසන්න බව වැඩිවනවාත් සමග එහි ගම්‍යතාව නිශ්චිත ගම්‍යතාවකින් වෙනස්වීමත් වැඩිවෙයි. අංශුවෙහි ශක්තිය සම්බන්ධයෙන් ද කිවහැක්කේ එවැන්නකි. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් පරමාණුවක කක්ෂයක නොව කාක්ෂියක ඇතැයි කියන්නේ මේ කරුණු ද සැලකිල්ලට ගනිමිනි.

කාක්ෂිකයක වූ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ශක්තිය නිශ්චිත යැයි කීව ද එය එසේ නො වෙයි. ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි ශක්තිය යම් නිශ්චිත අගයක් වටා වෙයි. එහි ශක්තිය ඒ නිශ්චිත අගයෙන් ඉතා ස්වල්පයක් අඩුවැඩි වෙයි. එසේ වන විට කාලය සම්බන්ධයෙන් නිශ්චිත ව කිසිවක් කිවහැකි නො වෙයි. වෙනත් අයුරකින් කියන්නේ නම් ඉලෙක්ට්‍රෝනය අහවල් කාක්ෂිකයෙහි අහවල් වෙලාවෙහි ඇත කියා කීමට නොහැකි වෙයි. එයට අහවල් වෙලාවක් නැත. ඉලෙක්ට්‍රෝනය ඒ අහවල් වෙලාව මැදිකරගත් කාල ප්‍රාන්තරයක වෙයි. ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි ශක්තිය යට කියන ලද පරිදි නිශ්චිත අගයකට වඩා කිට්ටුවත් ම, එනම් ශක්ති ප්‍රාන්තරය ඉතා කුඩාවත් ම කාල ප්‍රාන්තරය විශාල වෙයි.

කාලයට හා ශක්තියට අදාළව හයිසන්බර්ග් අනිශ්චය මූලධර්මය අපට $\Delta E \; \Delta t \geq h/2\pi$ අයුරින් ප්‍රකාශ කළ හැකි ය. මෙහි ΔE යන්නෙන් ශක්තිය E නම් නිශ්චිත අගයෙන් කෙතරම් වෙනස්වන්නේ ද යන්නත් Δt යන්නෙන් කාලය t නම් නිශ්චිත අගයෙන් කෙතරම් වෙනස්වන්නේ ද යන්නත් දැක්වෙන අතර h යනු ප්ලෑන්ක් නියතය නමින් හැඳින්වෙන

© Prof. Nalin De Silva

නියතයක් වෙයි. මේ අසමානතාවයෙන් පැහැදිලි වන කරුණ නම් ΔE කුඩාවත් ම Δt විශාල වන බව ය. මේ අසමානතාවයෙහි ΔE ශුන්‍යවීමට නොහැකි වෙයි. ΔE ශුන්‍ය වුවහොත් Δt අනන්තයක් වෙයි.

කෙසේ හෝ මෙයින් කියැවෙන්නේ ශක්තිය යම් නිශ්චිත අගයක් වටා වූ කුඩා ප්‍රාන්තරයක් තුළ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝනයක කාලය යන්න නිශ්චිත නොවන බවත් ඒ විශාල පරාසයක පිහිටිය හැකි බවත් ය. අහවල් t කාලයෙහි දී ඉලෙක්ට්‍රෝනය ගැන යමක් කීමට නොහැක්කේ එවැනි t කාලයක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයට නොමැති බැවින් ය. එහෙත් ඉලෙක්ට්‍රෝනය එක් කාක්ෂිකයක සිට වෙනත් කාක්ෂිකයකට පනිනවිට ඒ සංසිද්ධියට අදාළ බොහෝ දේ අපි කතා නොකර සිටිමු. එයට හේතුව අපට ඒ ගැන දැනුමක් නැතිවීමත් අප ඒ ගැන එතරම් සැලකිල්ලක් නොදැක්වීමත් ය. ඉලෙක්ට්‍රෝනය එක් කාක්ෂිකයක සිට වෙනත් කාක්ෂිකයට පැනීමේ දී එයට අතරමැදි අවස්ථාවක් නොමැතිව පැනිය හැකි දැයි සොයා බැලීමට අධ්‍යයනයක් කළ යුතු ය.

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් යම් කාක්ෂිකයක ඇතැයි යන්නෙහි තේරුම එය ΔE ප්‍රාන්තරයක් සහිත ව E නම් ශක්තියක් ගන්නා බව ය. දැන් විකිරණයක් අවශෝෂණය කරගතහොත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි අවස්ථාව වෙනස් වෙයි. එවිට ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි ශක්තිය E' නම් වෙනත් නිශ්චිත අගයක් (එහෙත් යම් කුඩා ශක්ති ප්‍රාන්තරයක් සහිතව) ගැනීමට පළමුව එහි ශක්තිය නිශ්චිත අගයක් ගනු වෙනුවට කාලය නිශ්චිත අගයක් ගතයුතු ය. එය එක්තරා ආකාරයකින් ගතහොත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ “ස්වභාවයෙහි” වෙනස්වීමක් ලෙස ගතහැකි වෙයි. එසේ “ස්වභාවයෙහි” වෙනස්වීමකින් පසුව ඉලෙක්ට්‍රෝනයට කාලය සම්බන්ධයෙන් නිශ්චිත අගයක් ඇතත් ශක්තිය සම්බන්ධයෙන් නිශ්චිත අගයක් නැත. මෙහි දී අවධාරණය කළ යුත්තක් නම් නිශ්චිත අගයක් ගන්නේ ය යන්නෙන් නිව්ටෝනීය භෞතික විද්‍යාවෙහි දී මෙන් කිසිම සැකයකින් තොර ව මැනෙන අගයක් අදහස් නොකරන බව ය. සෑම නිශ්චිත අගයක් යන්නෙන් ම යම් නිශ්චිත අගයක් වටා ඇති කුඩා ප්‍රාන්තරයක් අදහස් වෙයි.

කාලය සම්බන්ධයෙන් නිශ්චිත අගයක් ගන්නා ඉලෙක්ට්‍රෝනය නැවතත් පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටිය මගින් ඇතිකරන බලය හා පරමාණුවේ වෙනත් අභ්‍යන්තර බලවල බලපෑමට යටත් වී නැවතත් “ස්වභාවය” වෙනස්කරමින් ශක්තියට E' නම් නව අගයක් ලබාගනියි. එසේ E' නම් වෙනත් ශක්ති අගයක් ලබාගත් ඉලෙක්ට්‍රෝනය වෙනත් කාක්ෂිකයක් අත්පත් කරගනියි. මේ ක්‍රියාදාමය ඉහත සඳහන් ආකාරයෙන් ම සිදුවන්නේ දැයි අපි නොදනිමු. කෙසේ වෙතත් ඒ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ තට්ටු මාරුවට, එනම් කාක්ෂිකයකින් වෙනත් කාක්ෂිකයකට පැනීමට දිය හැකි යාන්ත්‍ර උපක්‍රමයක් (mechanism) පමණකි.

ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට කාක්ෂිකයකින් කාක්ෂිකයකට පැනීමේ දී ඉහත සඳහන් ආකාරයේ හෝ වෙනත් ආකාරයක හෝ යාන්ත්‍ර උපක්‍රමයක් ඇත්නම් එය ද සත්ත්වයාගේ පුනර්භවය සම්බන්ධ සාදෘශ්‍යයෙහි තවත් ප්‍රශ්න ඇතිකරයි. මේ භවයේ චුති චිත්තයෙන් පසුව වෙනත් භවයක පටිසන්ධි චිත්තයක් ඇතිවීමට පෙර වෙනත් යමක් චිත්තයට නොවෙයි. චිත්ත සම්බන්ධයෙන් සිංහල ථෙරවාදයෙහි අනිශ්චය මූලධර්මයක් නො දැක්වෙයි. චිත්ත සම්බන්ධයෙන් කියැවෙන්නේ එක් චිත්තයක් ඇතිවී නැතිවීමෙන් පසු වෙනත් චිත්තයක් ඇතිවන බව පමණ ය. ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි ශක්තිය නිශ්චිත අගයක් ගෙන ඉන්පසු කාලයෙහි නිශ්චිත අගයක් ලබා පසුව නැවතත් ශක්තියට වෙනත් නිශ්චිත අගයක් ගන්නා ආකාරයෙහි ක්‍රියාදාමයක් චිත්තයට නැත. චිත්තය නැති වී වෙනත් චිත්තයක් ඇතිවීමට පෙර චිත්තය නොවන දෙයක් අත්කරගන්නා බවක් සිංහල ථෙරවාද බුද්ධදහමෙහි නො කියැවෙයි.

එසේ ම කලින් සඳහන්කර ඇති ආකාරයට තට්ටු මාරුකරන්නේ එක ම ඉලෙක්ට්‍රෝනයකි. එහි යම් යම් වෙනස්කම් ඇති වුව ද ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි සාරයෙහි වෙනසක් නො සිදුවෙයි. එහෙත් චිත්ත එසේ නො වෙයි. චිත්තයක් නැති වී යෑමෙන් පසු ඇතිවන්නේ වෙනත් ම චිත්තයකි. අපට හැකි නම් කළ යුත්තේ ඉලෙක්ට්‍රෝනය ද වෙනස්වන්නේ යැයි ගැනෙන ආකෘතියක් නිර්මාණය කිරීම ය. එය ඉලෙක්ට්‍රෝනය සම්බන්ධයෙන් වූ සිංහල බෞද්ධ ප්‍රවාදයක් වනු ඇත. ඉලෙක්ට්‍රෝනයෙහි සාරය නොවෙනස් ව පවතින්නේ ය යන ආකෘතිය වෙනුවට ඉලෙක්ට්‍රෝනය වෙනස්වන්නේ ය යන පදනමේ සිට ආකෘතියක් නිර්මාණය කරගත හැකිවන්නේ කෙසේ දැයි සොයා බැලීමට දැන් පාසලේ ඉගෙනගන්නා සිසු සිසුවියන්ට මතු දවසක හැකිවනු ඇත.

© Prof. Nalin De Silva

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් වෙනස්වන්නේය යන්න කෙසේ වෙතත් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් නොවෙනස් ව පවතින්නේ ය යන බටහිර ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවෙහි උපකල්පනය බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි කාලය හා අවකාශය සම්බන්ධයෙන් කියැවෙන සමමිතිය සමග සංගත නොවන බව නම් පැහැදිලි ය. අයින්ස්ටයින් පඬිවරයාගේ සාපේක්ෂතාවාදය අනුව එක් නිරීක්ෂකයකුගේ කාල ප්‍රාන්තර තවත් නිරීක්ෂකයකුගේ අවකාශ ප්‍රාන්තර විය හැකි ය. එමෙන් ම එක් නිරීක්ෂකයකුගේ අවකාශ ප්‍රාන්තර තවත් නිරීක්ෂකයකු සම්බන්ධයෙන් ගත්කල කාල ප්‍රාන්තර ලෙස දැක්වෙනු ඇත. මෙයින් කියැවෙන්නේ අවකාශය හා කාලය අතර සමමිතියක් ඇති බව ය. එහෙත් මේ සමමිතිය බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි සාමාන්‍යයෙන් දක්නට නැත.

උදාහරණයක් වශයෙන් යම් ප්‍රදේශයක පිහිටි වස්තුවක් සලකන්න. මේ වස්තුව එකම කාලයෙහි එකිනෙකින් වෙනස් වූ ප්‍රදේශ දෙකක හෝ කිහිපයක හෝ තිබිය නො හැකි ය. එහෙත් ඒ වස්තුවට විවිධ කාලවල දී එකම ප්‍රදේශයෙහි තිබිය හැකි ය. වස්තුවක් දිගින් දිගට ම එකම ලක්ෂ්‍යයක වෙනස් නොවී පවතින්නේ ය යන්නෙහි තේරුම ඒ වස්තුව එක ම ප්‍රදේශයක විවිධ කාලවල දී පවතින්නේ ය යන්න ය. එහෙත් ඒ වස්තුවට විවිධ ප්‍රදේශවල දී එක ම කාලයෙහි පැවතිය නොහැකි ය. මෙහි දී ඉහත සඳහන් අයින්ස්ටයිනීය සමතුලිතතාවය බිඳ වැටෙයි. බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි දක්නට ලැබෙන මේ විසංවාදය බොහෝ දෙනාගේ කතාබහට ලක්වූවක් නො වෙයි. එවැනි විසංවාදයක් ඇති බව හෝ බොහෝ දෙනා නොදනිති. මේ විසංවාදයෙන් ගොඩ එන මගක් වෙයි. එහෙත් එහි දී වස්තුවෙහි පැවැත්ම ම අත්හැරීමට සිදුවෙයි.

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

.

© Prof. Nalin De Silva