කෝපන්හේගන් විවරණයේ අර්බුදය

එකවිට බැමුම උඩ පැත්තට හා යට පැත්තට වූ කැටයනවල පැවැත්ම කෝපන්හේගන් විවරණයට ප්‍රශ්නයක් වී ඇති බව අපි දුටුවෙමු. කෝපන්හේගන් විවරණයට කළ හැක්කේ ඒ අවස්ථාව, එනම් එකවිට දෙපැත්තට (අභිදිශා දෙකට) බැමුම ඇති කැටයන පැවතුණ ද ඒ නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි බව කීම පමණකි. එහෙත් මෙහි දී පැන නගින ගැටලුව නම් නිරීක්ෂණය කළ නොහැකි අවස්ථා ද පවතින බව පිළිගැනීමට සිදුවීම ය. මෙය එක්තරා අයුරකින් ගත් කල පරමාණුවල පැවැත්ම පිළිගන්නා අතර ඒ නිරීක්ෂණය නො කළ හැකි බව පිළිගැනීම මෙනි.

කෙසේ වෙතත් මේ තත්ත්වය හේතුවෙන් ඉන්ද්‍රියානුභූතවාදයට ප්‍රශ්න ඇති වෙයි. එහි පුරෝගාමියකු වූ අර්නස්ට් මාක් විද්වතා කියා සිටියේ (බටහිර) භෞතික විද්‍යාවෙහි ඉන්ද්‍රියගෝචර සංසිද්ධි ගැන පමණක් කතා කළ යුතු බවත්, එවැනි සංසිද්ධි ඉන්ද්‍රියගෝචර සංකල්ප මගින් පමණක් විස්තර කළ යුතු බවත් ය. ඉන්ද්‍රියගෝචර යන්නෙහි අවසාන තේරුම නම් නිරීක්ෂණය කළ හැකි බව ය. නිරීක්ෂණය යන්න ඇසට පෙනීම හා ඇසින් බැලීම පමණක නො වේ. කයින් ස්පර්ශ කිරමක් වුව ද නිරීක්ෂණයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. මාක් විද්වතා එසේ නම් කියා ඇත්තේ නිරීක්ෂණය නො කළ හැකි දෑ සංසිද්ධි ලෙස ගෙන අධ්‍යයනය නො කළ යුතු බවත් කිසි ම අවස්ථාවක නිරීක්ෂ්‍යයක් නිරීක්ෂණය නො කළ හැකි දේ මගින් විස්තර නො කළ යුතු බවත් ය.

මාක් විද්වතා හා අනෙක් ඉන්ද්‍රියානුභූතවාදීන් තම මත ඉදිරිපත් කළේ නිව්ටෝනීය ලෝකයක ය. නිව්ටෝනීය ලෝකයෙහි නිරීක්ෂණය කළ හැකි දෑ පවතින බවත් නිරීක්ෂණය නොකළ හැකි දෑ නොපතින බවත් ප්‍රකාශ කිරමේ යම් පදනමක් ඇතැයි කිසිවකුට හෝ කිව හැකි ය. එහෙත් එහි දී කෙරෙන උපකල්පනය නම් යමක් පවතී නම් ඒ නිරීක්ෂණය කළ හැකි බව ය. එමෙන් ම අපේ ඉන්ද්‍රිය සර්ව සම්පූර්ණ බව ය. ඉන්ද්‍රිය සර්ව සම්පූර්ණ යන්නෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ ඉන්ද්‍රිය නොවරදිනසුලු බවත් පවත්නා ඕනෑ ම දෙයක් ඉන්ද්‍රියවලට ගෝචර වන බවත් ය.

නිව්ටෝනීය ලෝකයෙහි වුවත් එය නිවැරදි නො වන බව අපි දනිමු. අපේ ඉන්ද්‍රියවල ඇති අඩුපාඩුකම් ගැන අපි දනිමු. බල්ලන්ට ඇසෙන ශබ්ද තරංග සමහරක් අපට නො ඇසෙයි. අපේ ඇස්වලට ග්‍රහණය කරගත හැකි වන්නේ විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණවලින් යම් කොටසක් පමණකි. එහෙත් අපට නො ඇසෙන ශබ්ද හෝ අපට නො පෙනෙන විද්‍යුත් චුම්භක තරංග හෝ නැතැයි අපි නො කියමු. මෙහි දී යමකුට කිව හැක්කේ ඒ ශබ්ද හා තරංග අපේ ඉන්ද්‍රියන්ට ඍජු ව ගෝචර නොවුණ ද වක්‍ර ව ගෝචර වන බව ය. ඉන් අදහස් කෙරෙන්නේ එවැනි දෑ පවතින්නේ යැයි උපකල්පනය කර වෙනත් දෑ තේරුම්ගත හැකි බව ය. එසේත් නැත හොත් අප නිපදවන ඇතැම් උපකරණ ඔස්සේ ඒ ශබ්ද හා විකිරණ ඇති බව අපට පසක් කරගත හැකි බව ය.

අප නිපදවා ඇති උපකරණ අපේ ඉන්ද්‍රියවල විස්තීරණ වෙයි. අපට අතින් කැඩීමට නොහැකි උසකින් ඇති ගෙඩියක් කඩාගැනීමට අපි කෙක්කක් යොදා ගනිමු. කෙක්ක යන්න අතෙහි විස්තීරණයක් වෙයි. අපට නොඇසෙන ශබ්ද ලබාගන්නා උපකරණ අපට නිපදවිය හැකි ය. මේ ආදී වශයෙන් තර්ක කර යමකුට කිව හැක්කේ ඉන්ද්‍රියගෝචර යන්නට එලෙස අප තනාගත් උපකරණවටල ද ලබාගත හැකි දෑ අඩංගු කළ යුතු බව ය. එවැනි ආරථකතනයක් සහිත ව ලෝකයේ යමක් පවතින්නේ නම් ඒ ඉන්ද්‍රියගෝචර බව ද යමක් ඉන්ද්‍රියගෝචර නම් ඒ පවතින බව ද අපට නිගමනය කළ හැකි යැයි ඉන්ද්‍රියානුභූතවාදියකු තර්ක කරනු ඇත.

ඒ විස්තෘත අර්ථකතනය අනුව පරමාණුවල පැවැත්ම ද යමකුට නිගමනය කළ හැකි ය. පරමාණුවක් දැක ඇති කිසිවකු නැති වුව ද සේයාරූ පටයක් සමග පරමාණුවක් ගැටීමෙන් ඇති වන සලකුණු අපි දැක ඇත්තෙමු. එලෙස ම ඉලෙක්ට්‍රෝන වැනි අංශු ද ඒ ආකාරයෙන් කරන සලකුණු අපට නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. එහෙත් මෙහි දී ප්‍රශ්නයක් මතු වෙයි. අපට නොඇසෙන ශබ්දයක් ග්‍රහණය කරගැනීම සඳහා උපකරණයක් යොදාගැනීම හා ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් නිරීක්ෂණය කිරමට සේයාරූ පටයක් වැන්නක් යොදාගැනීම එක හා සමාන ක්‍රියාවලි දෙකක් ද?

© Prof. Nalin De Silva

අපට නො ඇසෙන හබ්ද තරංගයක් එහි සංඛ්‍යාතය වෙනස් කර ඇතැම් විටක අපට අසාගත හැකි ය. ඩොප්ලර් ආවරණය මගින් ශබ්ද තරංගයක සංඛ්‍යාතය වෙනස්වන බව අපි දනිමු. ශබ්ද තරංගයට සාපේක්ෂ ව නිරීක්ෂකයා චලනය වීමෙන් එහි සාපේක්ෂ තරංග සංඛ්‍යාතය වෙනස් කර අවශ්‍ය නම් ශබ්දය අසාගැනීමේ හැකියාව නිරීක්ෂකයාට වෙයි. නිව්ටෝනීය ලෝකයෙහි එවැනි දෑ කළ හැකි ය. එහෙත් එහි දී පවා මාක් විද්වතාට අනුව නම් බටහිර විද්‍යාඥයන් කරන්නේ නො කළ යුතු දෙයකි. ඩොප්ලර් ආවරණයට හසු වී නිරීක්ෂකයාට අසන්නට ලැබෙන ශබ්ද නිරීක්ෂකයා තේරුම් ගන්නේ කෙසේ ද? නිරීක්ෂකයාට ඒ තේරුම්ගත හැක්කේ සාමාන්‍ය අවස්ථාවන්හි නිරීක්ෂණය නො කළ ශබ්ද තරංග ඇති බව උපකල්පනය කිරමෙනි. වෙනත් අයුරකින් කියන්නේ නම් එවැනි අවස්ථාවක ඩොප්ලර් ආවරණය තේරුම් ගත හැක්කේ සාමාන්‍ය අවස්ථාවක අසන්නට නො ලැබෙන ශබ්ද තරංග පිළිබඳ සංකල්පය ඇසුරෙන් ය. එය මාක් විද්වතා සංසිද්ධි අපට ඉන්ද්‍රියගෝචර නො වන සංකල්පවලින් තේරුම් නොගත යුතු ය යන්නට පටහැණි වෙයි.

සේයා රූ පටයක් මත ඇති කරන සලකුණු ක්වොන්ටම් අංශු මගින් ඇති කරන්නේ යැයි ගැනීම එයට ද වඩා සංකල්පීය වශයෙන් පශ්න ඇති කරයි. ශබ්ද තරංග සම්බන්ධයෙන් ගත් කල ඇසෙන ශබ්ද ඇතැයි කියා ගතහොත් එවිට නො ඇසෙන ශබ්දවල තරංග සංඛ්‍යාත ඇසෙන ශබ්දවල තරංග සංඛ්‍යාත හා සංතතික ව බැඳෙන බව කිව හැකි ය. නො ඇසෙන ශබ්දවල හා ඇසෙන ශබ්දවල වෙනස ඇත්තේ ශබ්ද තරංගවල සංඛ්‍යාතවල ය. ඒ සංඛ්‍යාත සන්තතික පරාසයක පිහිටයි. අපට ඇසෙන්නේ ඒ තරංග සංඛ්‍යාත පරාසයෙන් සීමිත කොටසක් පමණකි. නො ඇසෙන ඇතැම් තරංගයක් අසාගැනීමට අපි ඩොප්ලර් ආවරණය යොදාගනිමු.

එහෙත් ක්වොන්ටම් අංශුවක් සේයාරූ පටයක් ඔස්සේ දැකීම එයට වෙනස් ක්‍රියාවකි. ඒ සමග සංතතික හෝ වෙනත් ආකාරයකට හෝ බැඳුණු සාමාන්‍ය නිරීක්ෂණයක් නැත. සාමාන්‍ය සංතතික නිරීක්ෂණ ක්‍රියාවලියක අවස්ථාවක් ලෙස අපට ක්වොන්ටම් අංශුවක නිරීක්ෂණය තේරුම්ගත හැකි නො වෙයි. එය වෙන ම වූ ක්‍රියාවකි. අප පරමාණු දකින්නේ සේයාරූ පටයෙහි ය. සේයාරූ පටයෙහි යම් සලකුණු වෙයි. අපි ඒ සලකුණු දකිමු. දැන් ඒ සේයාරූ පටයෙහි අප දකින සලකුණු ක්වොන්ටම් අංශු සේයාරූ පටය සමග යම්කිසි අන්තර්ක්‍රියාවලියක යෙදීමෙන් ඇති කර තිබෙන දෑ යයි අපි උපකල්පනය කරමු.

මේ සියල්ලෙන් පැහැදිලි වන කරුණ නම් ඉන්ද්‍රියානුභූතවාදයෙහි ඇති බංකොලොත් බව ය. අප සතු නිශ්චිත දැනුම ඉන්ද්‍රියගෝචර දැනුම පමණක් ය යන්න සංගත ව තහවුරු කළ හැකි වූවක් නො වෙයි. ඉන්ද්‍රිය ගෝචර නො වන දැනුම් ද ඇති බව අපට පිළිගැනීමට සිදු වෙයි. එහෙත් ඒ වාස්තවික හා යථාර්තවාදී දැනුම් ලෙස නො ව සාපේක්ෂ දැනුම් ලෙස ය. එසේ වුවත් ඉන්ද්‍රියානුභූතවාදය මත පදනම් වූ කෝපන්හේගන් විවරණය මගින් යම් සේවයක් සිදු වූ බව අප වටහාගත යුතු ය. ඒ දැනුම නිර්මාණය සම්බන්ධයෙන් ය.

ක්වොන්ටම් අංශුවකට ගුණයක් ලැබෙන්නේ නිරීක්ෂකයා ගේ මැදිහත්වීමෙන් බව කෝපන්හේගන් විවරණයෙන් අපට ලැබෙන ප්‍රධාන ම පණිවුඩය ය. ක්වොන්ටම් අංශුවක පිහිටුම දත් විට එහි ගම්‍යතාව ගැන අපි කිසිවක් නොදන්නෙමු. එය අපේ උපකරණවල අඩුපාඩුවක් නිසා සිදුවන්නක් නො ව ක්වොන්ටම් අංශුවල ගුණ නිසා සිදු වන්නකි. ක්වොන්ටම් අංශුවක පිහිටුම දත් විට එයට නිශ්චිත ගම්‍යතාවක් නැත. අප අපේ උපකරණ කෙතරම් වර්ධනය කළ ද අංශුවෙහි පිහිටුම හා සමගාමී ව ගම්‍යතාව මැනගත නොහැකි ය. අපට යම් උපකරණයක් මගින් ක්වොන්ටම් අංශුවෙහි ගම්‍යතාව මැනගැනීමට හැකි නම් එවිට අපට ගම්‍යතාව සඳහා නිශ්චිත අගයක් ලැබෙනවා පමණක් නො ව අංශුවට ද නිශ්චිත ගම්‍යතාවක් වෙයි. එහෙත් එවිට අංශුවට පිහිටුමක් නැත.

කෝපන්හේගන් විවරනයට අනුව අංශුවට පිහිටුම සඳහා හෝ ගම්‍යතාව සඳහා හෝ නිශ්චිත අගයක් ලබාදෙන්නේ නිරීක්ෂකයා ය. වෙනත් වචනවලින් කිව හොත් අංශුවෙහි පිහිටුම හෝ ගම්‍යතාව හෝ නිර්මාණය කරන්නේ නිරීක්ෂකයා ය. අංශුවෙහි ගම්‍යතාව හෝ පිහිටුම හෝ නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂ වෙයි. මෙය සාපේක්ෂතාවාදයෙහි කියැවෙන සාපේක්ෂතාවක් නො වෙයි. සාපේක්ෂතාවදයෙහි යම් ගුණයක් අංශුවට හෝ වස්තුවට හෝ වෙයි. ඒ ගුණය එක් එක් නිරීක්ෂකයාට විවිධ අගයන් ලබා දෙයි. ඒ ඒ නිරීක්ෂකයා අංශුවෙහි හෝ වස්තුවෙහි හෝ ගුණය විවිධාකාරයෙන් නිරීක්ෂණය කරයි.

© Prof. Nalin De Silva

එය පිළිමයක් විවිධ පැතිවලින් බැලීමට සමාන ය. නිරක්ෂකයකු පිළිමය බැලුවත් නතත් පිළිමය වේ යැයි අපි කියමු. නිරක්ෂකයා (බලන්නා) පිළිමයකට සාපේක්ෂ ව සිටින පැත්ත අනුව නිරක්ෂකයාට පිළමය පෙනෙයි. පිළිමය ඉදිරිපසට ගොස් ඒ දෙස බැලුව හොත් පෙනෙන ආකාරයට වෙනස් ආකාරයකින් පැත්තක සිට බැලූ විට පෙනෙයි. පිළිමයෙහි පිටුපස සිට ඒ බැලුව හොත් පෙනෙන්නේ වෙනත් ම දෙයකි. ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවෙහි............ කියැවෙන්නේ එවැනි සාපේක්ෂතාවක් නො වෙයි. යම්කිසි නිරක්ෂකයකු අංශුවෙහි යම් ගුණයක් නිරක්ෂණය කිරමට පෙර අංශුවට ඒ ගුණය නැත. අංශුවට ගුණයක් ලැබෙන්නේ ම නිරක්ෂකයකු ඒ නිරක්ෂණය කිරමෙන් පසුව ය. ඒ අයින්ස්ටයින් විද්වතා ගේ සාපේක්ෂතාවාදයට වඩා ගැඹුරු වුවකි.

එහෙත් කෝපන්න්හේගන් විවරණය දැන් අභියෝගයකට ලක් වී ඇත. අංශුවල යම් ගුණයක් නිරක්ෂණය කර ඇති විට එහි ප්‍රතිබද්ධ ගුණයට නිශ්චිත අගයක් නැති බවත් ගුණයක් හා එහි ප්‍රතිබද්ධය (පිහිටුමෙහි ප්‍රතිබද්ධය ගම්‍යතාව වෙයි) සමගාමී ව නිරක්ෂණය නො කළ හැකි බවත් කෝපන්ගෙන් විවරණයෙන් කියැවෙයි. දැන් ප්‍රශ්නය වී ඇත්තේ ගුණයක් නිරක්ෂණය කර ඇති විට එහි ප්‍රතිබද්ධය ද පැවතීමයි. බැමුම අභිදිශා දෙකකට ඇති අවස්ථා දෙකක් වෙනත් දිශාවක් දිගේ ඇති බැමුම් අවස්ථාවක් සමග සමගාමී ව පවතියි. කෝපන්හේගන් විවරණයට මෙහි දී කළ හැක්කේ ඒ අභිදිශා දෙක දිගේ ඇති බැමුම නිරක්ෂණය කෙර නැතැයි කීම ය. එහෙමත් එවිට ඒ අවස්ථා දෙක වෙනත් දිශාවක් දිගේ ඇති බැමුමක් සමග එකවිට පිහිටන්නේ ද යන ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු දීමට සිදු වෙයි. පිහිටුම හා ගම්‍යතාව සම්බන්ධයෙන් ගත් කල මෙහි දී ඇසිය හැක්කේ ක්වොන්ටම් අංශුවක පිහිටුම නිශ්චිත ව දත් විට එහි ගම්‍යතා අවස්ථා සියල්ල පිහිටුම් අවස්ථාවත් සමග එකවිට පිහිටන්නේ ද පවතින්නේ ද යනුවෙනි. කෝපන්ගෙන් විවරණයට කළ හැක්කේ ගම්‍යතා අවස්ථා නිරක්ෂණය කෙර නැතැයි කීම පමණකි. එහෙත් ප්‍රශ්නය වනුයේ නිරක්ෂණය කෙර නොමැති දෙයක් පවතින බව අප නිශ්චිත ව දන්නේ ද යන්න ය.

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

© Prof. Nalin De Silva