ඉපිලීම, ගිලීම හා වැටීම

බටහිර භෞතික විද්‍යාවට ගෙඩිය, සත්වයා, වංගෙඩිය ආදියෙහි ඇති විවිධ ගුණ ඉවත්කර දෘඪ වස්තුව, ඝනය, ආදී වියුක්ත සංකල්ප නිර්මාණය කර ගැනීමේ හැකියාව වෙයි. එසේත් නැතහොත් ද්‍රවය, වායුව වැනි සංකල්ප නිර්මාණය කර ගත හැකි ය. වායුව යන්න අනෙක් එවැනි සංකල්ප මෙන් ම වියුක්ත සංකල්පයකි. වායුවක් යැයි බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි කියනු ලබන්නේ වායු ගුණය ඇති ද්‍රව්‍යයකට ය. එය හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන් හෝ වෙනත් එවැනි සංයුක්තව ගත හැකි වායුවක් විය යුතු නො වෙයි.

බටහිර භෞතික විද්‍යාවට ආරම්භයේ සිට ම මේ ගුණය විය. අපට ඒ ආරම්භය අවශ්‍ය පරිදි ආකිමිඩීස් විද්වතා හෝ ගැලීලියෝ විද්වතා හෝ කරා ගෙන යා හැකි ය. ආකිමිඩීස් විද්වතා ඕනෑම ද්‍රවයක ඉපිලෙන හෝ ගිලෙන හෝ ඕනෑම ඝන වස්තුවක් සඳහා උඩුකුරු තෙරපුම යන සංකල්පය නිර්මාණය කර ඒ ගණනය කිරීම සඳහා මූල ධර්මයක් පිළියෙළ කෙළේ ය. මෙහි දී වැදගත් වන්නේ ඕනෑම ද්‍රවය හා ඕනෑම ඝන වස්තුව යන සංකල්ප ය. ඒ අසවල් ද්‍රවය හෝ අසවල් ගුණ සහිත ඝන වස්තුවක් වීම අවශ්‍ය නො වෙයි.

පොල් ගෙඩියක් ජලයෙහි ඉපිලුනත් යකඩ ගුලියක් කිරිවලට දැම්මත් උඩුකුරු තෙරපුම සිදුවන්නේ එක ම ආකාරයකිනි. එහෙත් මෙහි දී තවත් කරුණු උපකල්පනය කෙරෙන බව අමතක නොකළ යුතු ය. පොල් ගෙඩිය හා ජලය අතර හෝ යකඩ ගුලිය හා කිරි අතර හෝ වෙනත් අන්තර්ක්‍රියාවක් සිදු නොවන්නේ ය යන උපකල්පනය උඩුකුරු තෙරපුම සම්බන්ධ මූල ධර්මයෙහි දී වැදගත් වෙයි. යම් ආකාරයකින් අදාළ ද්‍රවය හා ඝන වස්තුව අතර රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවන්නේ නම් හෝ ඝන වස්තුව ද්‍රවයේ දිය වී යන්නේ නම් හෝ ආකිමිඩීස් මූල ධර්මය වලංගු නො වෙයි.

ආකිමිඩීස් විද්වතා තම නමින් ඇති මූල ධර්මය නිර්මාණය කරන්නට ඇත්තේ තමා නාන තටාකයක සිටින විට විය හැකි ය. එහි දී ඔහුගේ කල්පනාවට ආසන්න ම වන්නට ඇත්තේ ඔහුගේ සිරුර හා ඔහු ගිලී සිටි තටාකය බව නිසැක ය. එහෙත් ඔහු මූල ධර්මයක් සකස් කෙළේ ඔහුගේ සිරුරට හා ඔහු ගිලී සිටි තටාකයෙහි ජලයට පමණක් නො වෙයි. ඔහුගේ නමින් වූ මූල ධර්මයෙහි අඩුම තරමින් මිනිසකු හෝ ගැහැණියක හෝ ලෝකයෙහි ඕනෑම ජලාශයක ගිලුණහොත් ඇතිවන උඩුකුරු තෙරපුමක් ගැන නො කියවෙයි. ආකිමිඩීස් මූල ධර්මය ඕනෑම ද්‍රවයක් හා ඝන වස්තුවක් සම්බන්ධයෙන් අදාළ වෙයි.

ගැලීලියෝ විද්වතා (ඒ පරයේෂණය කෙළේ යැයි කියන ඔහුගේ මිතුරා) පීසා නුවර පල්ලියෙහි සීනු කුළුණෙන් වස්තු දෙකක් අතහැර කරන ලද පරීක්ෂණයේ දී ද තම මූල ධර්මය සකස් කෙළේ ඒ අතහැරි වස්තු දෙක සඳහා පමණක් නො වෙයි. ඔහු පෙන්නුම් කෙළේ ඕනෑම වස්තු දෙකක් (රික්තයක දී) එකම උසකින් එකවිට අත්හැරියහොත් ඒ වස්තුවල ස්කන්ධය (හැඩය, පාට ආදිය) කුමක් වුවත්, එක්විට පොළොවට ළඟා වන බව ය. මෙහි දී ද වැදගත් වන්නේ ඕනෑම වස්තු දෙකක් යන්න ය. ඒ වස්තු පොල් ගෙඩි ද වංගෙඩි ද යන්න අදළ නො වෙයි.

ගැලීලියෝ විද්වතා ඒ පරීක්ෂණයෙන් පමණක් නොව ආනත තලවල කරන ලද තවත් පරයේෂණ ද ඇසුරෙන් මූල ධර්මයක් සකස් කෙළේ ය. ඔහු තේරුම් ගත් කරුණක් නම් වස්තුවක් අතහැරි විට ඒ පොළොවට ළඟාවීමේ දී එහි ප්‍රවේගය ක්‍රමයෙන් වැඩිවන බව ය. ප්‍රවේගය වෙනස්වීම (වැඩිවීම) ත්වරණය යනුවෙන් හැඳින්වුවහොත් මෙහි දී පෙනී යන කරුණ නම් වස්තු ත්වරණයක් සහිත ව පොළොවට ළඟාවන බව පමණක් නොව ඒ එකම නියත ත්වරණයකින් අඩුම තරමින් පොළොව ආසන්නයේ දී චලනය වන බව ය. ඒ සියළු පරීක්ෂණවල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ගැලීලියෝ විද්වතා අවසානයේ දී සූත්‍රගත කෙළේ පොළොව ආසන්නයේ දී ඕනෑම (ඝන) වස්තුවක් එකම නියත ත්වරණයකින් පොළොවට ළඟාවන බව ය.

මෙහි දී ද වැදගත් වන්නේ ඕනෑම (ඝන) වස්තුවක් යන්න ය. මේ මූල ධර්මය පසු කලෙක නිව්ටන් විද්වතාට මෙන් ම අයින්ස්ටයින් විද්වතාට ද වැදගත් විය. ඔවුන් දෙදෙනා ඒ ආශ්‍රයෙන් වෙන ම ප්‍රතිවිරුද්ධ ප්‍රවාද ගොඩ නැගූ බව

© Prof. Nalin De Silva

සැබෑ ය. නිව්ටන් විද්වතා ඒ මූල ධර්මය තවත් සාධාරණීකරනයකට ලක්කිරමෙන් විශ්වයේ ඕනෑම අංශු දෙකක් අතර ඇතැයි කියන ගුරුත්වාකර්ෂණ ප්‍රවාදය නිර්මාණය කෙළේ ය. අයින්සිටයින් විද්වතා ගැලීලියෝ ගේ මූල ධර්මය ඇසුරෙන් ම කියා සිටියේ එවැනි ගුරුත්වාකර්ෂ:ණ බලයක් නොමැති බව ය!

මෙහි දී ගැලිලියෝ විද්වතාගේ වියුක්තකරණයට ද එහා යන වියුක්තකරණයක් සිදුවෙයි. ගැලීලියෝ විද්වතා පොළොව ආසන්නයේ වැටෙන වස්තු ගැන පමණක් සිත යොමු කෙළේ ය. එහෙත් නිව්ටෝනීය ගුරුත්වාකර්ෂණය වලංගු වන්නේ පොළොව ආසන්නයේ වැටෙන වස්තුවලට පමණක් නො වෙයි. විශ්වයෙහි ඕනෑම අංශු දෙකකට ඒ වලංගු වෙයි. අංශු දෙක එකිනෙකට ළඟින් පිහිටියත් විශ්වයේ ඉතා ඈතින් පිහිටියත් නිව්ටෝනීය ගුරුත්වාකර්ෂණය වලංගු වෙයි.

අනෙක් අතට අයින්ස්ටයින් විද්වතා කියා සිටියේ විශ්වයේ ඕනෑම අංශුවක් අවකාශ කාලයේ භූමිතියක (geodesic) චලනය වන බව ය. විශ්වයේ ඕනෑම අංශුවක් මත තවත් ඕනෑම අංශුවක් ගුරුත්වාකරෂණ බලයක් ඇතිකරන්නේ ය යන්න ඔහු විසින් ප්‍රතික්ෂෙප කෙරිණි. ඒ කුමක් වුවත් නිව්ටන් හා අයින්ස්ටයින් විද්වතුන් දෙදෙනා ම විශ්වයේ ඕනෑම අංශුවකට වලංගු වන ආකාරයට තම තමන්ගේ ප්‍රවාද නිර්මාණය කළහ.

බටහිර භෞතික විද්‍යාව තරම් වියුක්තකරණයට ලක් කෙරුණු තවත් විද්‍යාවක් නැත. අප දකින ආකාරයට බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි බටහිර ගණිතය වෙනත් කිසිම විද්‍යාවක නැති තරමට එල දරා ඇත්තේ ද එබැවන් ය. බටහිර ගණිතය ඉතා වියුක්ත වෙයි. එවැනි වියුක්ත පද්ධතියක් වෙනත් ක්ෂෙත්‍රයක ඵලදායී විය හැක්කේ අදාළ ක්ෂෙත්‍රය ද බටහිර ගණිතය තරමට ම නොවුවත් වියුක්ත නම් ය.

බටහිර විද්‍යවන්හි බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි සිට ඈතට යත්ම වියුක්ත බව අඩුවෙයි. බටහිර භෞතික විද්‍යාවට පසුව වඩාත් ම, වියුක්ත කරණයට ලක් වී ඇත්තේ බටහිර රසායන විද්‍යාව ය. රසායන විද්‍යාවෙහි භෞතීය රසායන ය මෙහි දී අපේ සැලකිල්ලට යොමු වෙයි. ඒ ක්ෂෙත්‍රයෙහි බටහිර ගණිතය බොහෝ දුරකට යොදා ගැනෙන බව අපි දනිමු. එහෙත් බටහිර රසායන විද්‍යාවෙහි වෙනත් ක්ෂෙත්‍රවල බටහිර ගණිතයෙහි ඵලදායිතාවක් නොමැති තරම් ය. යම්කිසි අම්ලයක් යම්කිසි භෂ්මයක් සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ඇතිවන ප්‍රතිඵලය සාධාරණිකරණයට ලක්කිරීමට නො හැකි ය. එහි දී යම්කිසි ලවනයක් ලැබෙන නමුත් ඒ ඒ ලවනය කුමක් ද යන්න ඒ ඒ අම්ලය හා භෂ්මය මත රඳා පවතියි.

මෙය නැවතත් ආකිමිඩිස් විද්වතාගේ අත්දැකීම, එනම් නිරීක්ෂණය සමග සංසන්දනය කරමු. ඒ ඒ පුද්ගලයා ඒ ඒ ද්‍රවයෙහි ගිළුණු විට ඇතිවන උඩුකුරු තෙරපුම ඒ ඒ පුද්ගලයා හා ඒ ඒ ද්‍රවය මත රඳා පවතින්නේ නම් ආකිමිඩිස් මූලධර්මය නමින් මූලධර්මයක් නිර්මාණය කිරීමට නො හැකි ය. එවිට උඩුකුරු තෙරපුම ගණනය කිරීමට සාධාරණ සූත්‍රයක් නැති වෙයි. එවැනි තත්වයක් යටතේ බටහිර ගණිතය යොදාගැනීමට ඇති ශක්‍යතාව අඩුවෙයි. ඕනෑම වස්තුවක් ද්‍රවයක ගිළුණු අවස්ථාවක හෝ ඉපිලෙන අවස්ථාවක හෝ වස්තුව මත ඇතිවන උඩුකුරු තෙරපුම විස්ථාපනය වූ ද්‍රව ප්‍රමාණය මත පමණක් රඳා පවතියි.

උඩුකුරු තෙරපුම යම් ආකාරයකින් ගිලෙන හෝ ඉපිලෙන හෝ වස්තුවේ හැඩය, පාට ආදිය මත රඳා පැවතුණි නම් ආකිමිඩිස් මූලධර්මයක් නිර්මාණය නොවනු ඇත. එවැනි අවස්ථාවක බටහිර ගණිතයෙහි ඵලදායිතාව ද අඩුවෙයි. බටහිර ගණිතය යම් ක්ෂෙත්‍රයක යොදාගැනීමට නම් ප්‍රථමයෙන් ම ඒ ක්ෂෙත්‍රය වියුක්තකරණයට ලක්කිරීමට හැකිවිය යුතු ය. ඒකීය ක්‍රමය වැන්නක් යොදාගැනීමේ දී පවා මේ වියුක්තකරණය දැකිය හැකි ය. කෙහෙල් ගෙඩි දහයක් රුපියල් එකසිය විස්සක් නම් කෙහෙල් ගෙඩි අටක මිල රුපියල් අනූහයක් යැයි කියමු.

එහි දී සිදුවන්නේ කුමක් ද? යම් කෙසෙල් වර්ගයක් සම්බන්ධයෙන් කෙහෙල් ගෙඩියක මිල යනුවෙන් වියුක්ත සංකල්පයක් මෙහි දී නිර්මාණය කෙරෙයි. කෙහෙල් ගෙඩියේ දිග මත හෝ වෙනත් ගුණයක් මත හෝ එහි මිල නියම නො වෙයි. කෙහෙල් ගෙඩිය යම් වර්ගයකට අයත් නම් හා ආදාළ කෙහෙල් ගෙඩිවල යම් සාම්‍යයක් දැකිය හැකි නම් එහි දී අසවල් කෙහෙල් ගෙඩිය යන්න වෙනුවට වියුක්ත කෙහෙල් ගෙඩියක් පිළිබඳ සංකල්පය නිර්මාණය කෙරෙයි. බොහෝ දෙනාට අංක ගණිතය එපාවන්නේත් පසුකලෙක ගණිතය එපාවන්නේත් මේ වියුක්ත භාවය නිසා ය. වියුක්තය

© Prof. Nalin De Silva

ඉන්ද්‍රිය ගෝචර නො වෙයි. අසවල් කෙහෙල් ගෙඩිය යන්න ඉන්ද්‍රිය ගෝචර වුව ද සාධාරණීකරණයට ලක් වූ කෙහෙල් ගෙඩිය වියුක්ත සංකල්පයක් වෙයි.

ඒ ඒ ක්ෂෙත්‍රයෙහි වියුක්ත සංකල්ප ගොඩනගාගැනීමට හා ඒ යොදාගැනීමට ඇති හැකියාව ක්ෂෙත්‍රයෙන් ක්ෂෙත්‍රයට වෙනස් වෙයි. භෞතීය රසායනයෙහි දී ට වඩා රසායන විද්‍යාවෙහි අනෙක් ක්ෂෙත්‍රවල වියුක්ත සංකල්ප ගොඩනගා ගැනීමත් යොදා ගැනීමත් අසීරු වෙයි. ජෛවීය විද්‍යාවන්හි එලෙස සංකල්ප ගොඩනගා ගැනීම හා යොදාගැනීම තව තවත් අමාරු වෙයි. මත්ස්‍යයා යන වචනයෙන් යම් සත්ව විශේෂයක් හඳුන්වා දිය හැකි ය. එහෙත් සියළු මත්ස්‍යයන්ට පොදු වූ ගුණ කවරේ ද? ඒ ඇසුරෙන් යොදාගත හැකි වියුක්ත සංකල්පයක් නිර්මාණය කරගත හැකි ද?

අපි කලින් අඹ ගෙඩිය යන සංකල්පය සාකච්ඡා කෙළෙමු. වියුක්ත අඹ ගෙඩියක ඇත්තේ අඹ ගුණය ය. එලෙස වියුක්ත අඹ ගෙඩිය යන සංකල්පය අපට නිර්මාණය කළ හැකි ය. දැන් ප්‍රශ්නය වනුයේ ඒ යොදාගන්නේ කෙසේ ද යන්න ය. මෙහි දී යොදාගැනීම යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ අදාළ ක්ෂෙත්‍රයෙහි යොදා ගැනීම ය. අඹ ගෙඩි අතහැරීම ජෛවීය විද්‍යා ක්ෂෙත්‍රයට අයත් වුවක් නො වෙයි. අඹ ගෙඩි අතහැරීම හා එහි ජෛවීය ගුණ අතර සම්බන්ධයක් නැත. අඹ ගෙඩි අතහැරීම භෞතික ක්‍රියාවකි. යම් අයුරකින් අඹ ගෙඩි අතහැරීම නිසා ඒ ඉදෙන වේගය වැඩි වී යැයි සිතමු. එවිට අඹ ගෙඩි අතහැරීම හා ජෛවීය ගුණ අතර තම්බන්ධයක් වෙයි. අඹ ගුණය ඇති අඹ ගෙඩිය යන්න වියුක්ත සංකල්පයක් වෙයි. එහෙත් ප්‍රශ්නය වන්නේ ඒ වියුක්ත අඹ ගෙඩිය බටහිර ජෛවීය විද්‍යවන්හි යොදාගන්නේ කෙසේ ද යන්න ය.

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

© Prof. Nalin De Silva