ඉදුණු අඹ හා ගැට අඹ

වියුක්ත මත්ස්‍යයා, වියුක්ත කුරුල්ලා ආදී වශයෙන් සංකල්ප නිර්මාණය කරගැනීමට හැකිවුවත් ඒ සංකල්ප යොදාගැනීමේ දී ප්‍රශ්න ඇතිවෙයි. මත්ස්‍යයන්ගේ බෝවීම පිළිබඳ ගණිතමය ආකෘතියක් නිර්මාණය කරගැනීම පවා කළ හැකිවුවක් නො වේ යැයි සිතමි. එයට හේතුව විවිධ මත්ස්‍ය වර්ග විවිධ ආකාරයෙන් බෝ වීම ය. අනෙක් අතට එකම මත්ස්‍ය වර්ගයක් ගත්ත ද බෝ වීම පිළිබඳ සංසිද්ධියට වුව ද අදාළ සාධක රාශියක් වෙයි. බෝ වීම යන්න ශ්‍රිතයක් ලෙස ලියුවහොත් ඒ පරායත්ත වන විචල්‍ය රාශියක් වෙයි. බටහිර ජෛවීය විද්‍යාවන්හි බටහිර ගණිතය යොදාගැනීම අසීරු කරුණක් වීමට එය ද හේතුවක් වෙයි.

බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි කිනම් ඝන වස්තු දෙකක් වුව ද පොළොව ආසන්නයේ දී වැටෙන්නේ එක ම නියත ත්වරණයකින් ය. ඒ වස්තු ගෙඩි ද සත්වයන් ද වෙනත් ජීවී හෝ අජීවී හෝ දෙයක් ද යන්න මෙහි දී අදාළ නො වෙයි. එමෙන් ම එහි දී බලපාන, එසේත් නැත්නම් ඒ වැටීම (අවශ්‍ය නම් නිදැල්ලේ වැටීම) නම් සංසිද්ධිය පරායත්ත වන සාධක ද ඉතා අල්ප ය. ගැලීලියෝ විද්වතා කළා යැයි කියන පරයේෂණවලින් තහවුරු නො වුණ ද, ඔහුට පෙන්වීමට අවශ්‍ය වුයේ පොළොව ආසන්නයේ රික්තයක වැටෙන ඕනෑම වස්තු දෙකක් එක ම ත්වරණයකින් චලනය වන බව ය.

ගැලීලියෝ විද්වතා ඒ පෙන්වීම සඳහා රික්තයක් නිර්මාණය නොකළ බව සැබෑ ය. ඔහු කෙළේ ඒ පරයේෂණය නිසි අයුරින් නොකර වුව ද ඒ පිළිබඳ විශ්වාසයක් ගොඩ නැගීම ය. ඒ කෙසේ වුවත් නිදැල්ලේ වැටෙන වස්තුවකට බලපාන සාධක කවරේ ද? එහි දී බලපාන්නේ එකම එක සාධකයක් පමණකි. ඒ සාධකය අන් කිසිවක් නොව මාධ්‍යය රික්තයක් වීම ය. දෛවයේ සරදමකට මෙන් ගැලීලියෝ විද්වතා නිර්මාණය නොකෙළේ ද රික්තයකි. ඔහුට ගුරුත්වය යන සංකල්පය නොතිබු බව අමතක නොකළ යුතු ය.

ගැලීලියෝ විද්වතා ගණිතමය ආකෘතියක් නිර්මාණය නො කෙළේ ය. ඔහු නිගමනයකට පැමිණියේ ය. ඒ ඕනෑම (ඝන) වස්තුවක් පොළොව ආසන්නයේ දී නියත ත්වරණයකින් වැටෙන බව ය. මේ නිගමනය නිරීක්ෂණයකට වඩා වැඩි දෙයක් නො වී ය. ඒ ආශ්‍රයෙන් ප්‍රවාදයක් නිර්මාණය කර ගණිතමය ආකෘතියක් ද පිළියෙළ කෙළේ නිව්ටන් විද්වතා ය. ඔහු ගුරුත්වාකර්ෂණ ප්‍රවාදය නිර්මාණය කර එමගින් හා තම චලිත නියම ආශ්‍රයෙන් පොළොව ආසන්නයේ දී ඕනෑම වස්තුවක් එකම ත්වරණයකින් නිදැල්ලේ පොළොවට වැටෙන බව අපෝහනය (deduce) කෙළේ ය.

එපමණක් නො වේ. නිදැල්ලේ නොවැටී යම් වායු මාධ්‍යයක වස්තුවක් වැටෙන්නේ නම් ඒ වස්තුවේ චලනය විස්තර කිරීමට ද නිව්ටෝනීය යාන්ත්‍රිකය ඇසුරෙන් හැකිවෙයි. වායු මාධ්‍යයෙන් වස්තුවේ චලනයට යම් ප්‍රතිරෝධයක් දැක්වෙයි. ඒ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්නේ කෙසේ ද යන්න ද බටහිර භෞතික විද්‍යාවට සූත්‍රගත කළ හැකි ය. එහි දී ද වස්තු වියුක්ත ලෙස ගතහැකි ය. වස්තුව යම් දුරක් ගෙවා යන විට ආරම්භක අවශ්‍යතා දී ඇති විට අවශ්‍ය නම් එහි වේගය ගණනය කළ හැකි ය.

එහෙත් බටහිර ජෛවීය විද්‍යාවන්හි එවැනි දේ කළහැකි නො වේ. ඕනෑම (ඝන) වස්තුවක් පොළොව ආසන්නයේ දී එකම නියත ත්වරණයකින් වැටුණ ද, ඕනෑම අඹ ගෙඩියක් එකම ශීඝ්‍රතාවකින් නො ඉදෙයි. ඕනෑම අඹ ගෙඩියක් නොව කර්තකොලම්බ වැනි එකම වර්ගයක වුව ද ඕනෑම අඹ ගෙඩියක් එකම ශීඝ්‍රතාවකින් නො ඉදෙයි. ඇතැමකු කියනු ඇත්තේ උෂ්ණත්වය ආදී බාහිර සාධක පාලනය කළහැකි නම් එකම වර්ගයක ඕනෑම අඹ ගෙඩියක් එක ම ශීඝ්‍රතාවකින් ඉදෙනු ඇත කියා ය. එහෙත් ඒ එසේ නොවන බව අපි දනිමු. එකම ගහේ එක ම දින හට ගැනෙන අඹ ගෙඩි දෙකක් වුව ද එක ම ශීඝ්‍රතාවකින් නො පැසෙයි. ඒ ගෙඩි ගසේ ම තිබෙන්නට හැරිය ද එක ම ශීඝ්‍රතාවකින් නො ඉදෙයි.

මේ සංසිද්ධිය පිළිබඳ තව තවත් උදාහරණ දිය හැකි ය. එක ම කෙසෙල් ගසේ එකම ඇවරියක කෙසෙල් ගෙඩි රක ම ආකාරයකින් නො වැඩෙයි. ඒ එක ම ශීඝ්‍රතාවකින් නො ඉදෙයි. අප ප්‍රාණී ජීව ගතහොත් තත්වය මෙයටත් වඩා සංකීර්ණ වෙයි. එක ම බීජයකින් උපත ලබන නිවුන් සොහොයුරෝ බොහෝ කරුණුවලින් කෙතරම් සමාන වුව ද

© Prof. Nalin De Silva

ඇතැම් කරුණුවලින් අසමාන වෙති. ඔවුන්ගේ ජීවිත එක ම ආකාරයකින් ගෙවී නොයන බව ඉතා පැහැදිලි ය. මේ සියළු කරුණුවලින් පෙන්වන්නේ ඕනෑම ජීවියකු, අඹ ගෙඩියක්, මත්ස්‍යයකු, මිනිසකු ආදී වශයෙන් වියුක්තයක් ඇතැම් විටක ගත හැකි වුවත් ඒ වියුක්තය යොදා ගැනීමේ දී දුෂ්කරතා ඇති වන බව ය.

ජෛවීය විද්‍යාවන්හි යම් සංසිද්ධියක් බොහෝ කරුණු මත පදනම් වෙයි. ඒ පදනම් වන්නේ කිනම් කරුණු මත දැයි කිව නොහැකි අවස්ථා ද වෙයි. එබැවින් බටහිර ජෛවීය විද්‍යාවන්හි බටහිර භෞතික විද්‍යාවෙහි මෙන් පරයේෂණ කළ නො හැකි ය. එබැවින් බටහිර ජෛවීය විද්‍යාවන්හි බොහෝ විට සම්පරීක්ෂණ (controlled experiments) සිදු කෙරෙයි. සම්පරීක්ෂණයක දී නියැදි එකකට වඩා තෝරාගැනීමට සිදු වෙයි.

අපට අවශ්‍ය කරන්නේ පැළයක වැඩීම පිළිබඳ ව හිරු එළියෙහි බලපෑම තේරුම් ගැනීමට නම් අපි පැළ නියැදි දෙකක් තෝරා ගනිමු. ඒ නියැදි දෙකට ම හිරු එළිය හැරෙන්නට අනෙක් සියළු සාධක එක සේ බලපාන ආකාරයෙන් ගැනෙයි. මෙහි දී ඇතැම් සාධක බලපාන්නේ ද නැත් ද යන්නවත් අපි නොදන්නෙමු. එහෙත් එවැනි සාධකයක් වෙතොත් ඒ නියැදි දෙකට ම එක් අයුරින් බලපාන බැවින් එහි ප්‍රශ්නයක් නො වේ. නියැදියක සාමාජිකයන් එකකට වඩා ඇති බැවින් කලින් සඳහන් කළ අන්දමේ වෙනස්වීම් ශීඝ්‍රතා සාමාජිකයාගෙන් සාමාජිකයාට වෙනස් වුව ද, සංඛ්‍යානාත්මක ව ගත් කල නියැදි දෙක ම පොදු සාධක සම්බන්ධයෙන් ගත් කල සමාන ව ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ යැයි ගනු ලැබේ.

බටහිර ජෛවීය විද්‍යාවන්හි එලෙස ගත් කල සංඛ්‍යානයට විශේෂ වැදගත් කමක් ලැබෙයි. එයට ප්‍රධාන ම හේතුව යම් සාධකයක් සම්බන්ධයෙන් ගත් කල සාමාජිකයන් දෙදෙනකු එකම ආකාරයට වෙනස් නො වීම ය. වෙනත් වචනවලින් කියන්නේ නම් සාමාජිකයන් දෙදෙනකු එකම ආකාරයෙන් ප්‍රතිචාර නො දැක්වීම ය. වියුක්ත වස්තූන් තිබුණ ද, අදාළ පරීක්ෂණයෙහි දී යොදාගත හැකි වියුක්ත සාමාජිකයකු (ඕනෑම අඹ ගෙඩියක්, ඕනෑම පොල් පැළයක්, ඕනෑම කෘමියකු ආදී වශයෙන්) නොවීම සංඛ්‍යානය වැදගත් වීමට ප්‍රධාන හේතුව වෙයි.

එලෙස අනෙක් සාධක සම්බන්ධයෙන් සංඛ්‍යානාත්මක ව ගත් කල නියැදි සමාන ව ප්‍රතිචාර දක්වන්නේ යැයි සිතුවහොත පරීක්ෂණය අවසානයේ දී නියැදි අතර නැවතත් සංඛ්‍යානාත්මක ව වෙනසක් වේ නම්, ඒ වෙනසට හේතුව එක් නියැදියකට ලැබෙන්නටත් අනෙක් නියැදියට නොලැබෙන්නටත් සැලැස් වූ සාධකය යැයි නිගමනය කළ හැකි ය. එවිට සම්පරීක්ෂණයෙන් යම් නිගමනයකට එළඹිය හැකි ය. එහෙත් ඒ නිගමනය පවා සංඛ්‍යානාත්මක පරීක්ෂාවලට (statistical tests) යටත් වෙයි.

බටහිර ජෛවීය විද්‍යා සම්බන්ධයෙන් මෙතෙක් සාකච්ඡා කළ කරුණු පහත සඳහන් ආකාරයෙන් සාරාංශ කළ හැකි වෙයි. එහි අඹ ගෙඩි, කර්තකොළඹ අඹ ගෙඩි, බල්ලන් ආදී විවිධ වියුක්ත වස්තු වෙයි. එහෙත් මේ වියුක්ත අඹ ගෙඩිය ජෛවීය විද්‍යාවන්හි යොදා ගැනීම අපහසු කරුණකි. එයට හේතු කවරේදැයි අපි සාකච්ඡා කෙළෙම. ඒ සමග අපට කිවහැක්කේ බටහිර ජෛවීය විද්‍යාඥයන්ට සම්පරීක්ෂණ කිරීමට සිදු වී ඇති බවත් සංඛ්‍යානාත්මක පරීක්ෂා මත පදනම් ව නිගනමනවලට එළඹීමට සිදු වී ඇති බවත් ය.

මෙහි දී අපට ප්‍රශ්නයක් වෙයි. වියුක්ත අඹ ගෙඩියක්, වියුක්ත කර්තකොළඹ අඹ ගෙඩියක් ආදී වශයෙන් වියුක්ත සංකල්ප ඇති මුත් ඒ වියුක්ත සංකල්පය ජෛවීය ගුණ සම්බන්ධයෙන් ගත් කල වියුක්ත නො වෙයි. සංයුක්ත අඹ ගෙඩි දෙකක් එක ම ශීඝ්‍රතාවකින් පැසෙන්නේ හෝ ඉදෙන්නේ හෝ නො වෙයි. ඒ ඒ අඹ ගෙඩිය ඒ ඒ ශීඝ්‍රතාවෙන් ඉදෙයි. ඉන් කියැවෙන්නේ කුමක් ද?

අපට අඹ ගෙඩියක් පොල් ගෙඩියකින් ද, කර්තකොලොම්බ අඹ ගෙඩියක් රට අඹ ගෙඩියකින් ද වෙන්කර හඳුනාගත හැකි ය. අප පැසුණු අඹ ගෙඩියක් අඹ ගැටයකින් වෙන්කර හඳුනාගන්නේ කෙසේ ද? එසේත් නැත්නම් ඉදුණු අඹ ගෙඩියක් පැසුණු අඹ ගෙඩියකින් වෙන්කර හඳුනාගන්නේ කෙසේ ද? අප ඉදුණු අඹ ගෙඩියක් හෝ ඉදුණු කර්තකොළඹ ගෙඩියක් හෝ ඉදුණු කෙසෙල් ගෙඩියක් හෝ හඳුනාගන්නේ කෙසේ ද? ඉදුණු යනු කුමක් දැයි දැනගැනීමට ජෛවීය විද්‍යාඥයන්ට නිර්ණායක වේ ද?

© Prof. Nalin De Silva

අපි භෞතීය ගුණයකින් ආපසු නැවතත් භෞතීය ගුණයකට යමු. යම්කිසි වස්තුවක වර්ණය හඳුනාගන්නේ කෙසේ ද? කොළ පාට යනුවෙන් පාටක් වෙයි. කහ පාට යනුවෙන් තවත් පාටක් වෙයි. මේ පාට දෙක අතර විවිධ පාට වෙයි. අණ ගෙඩියක් ඉදෙන විට එහි පොත්තේ පාට වෙනස් වෙයි. තද කොළ පාට ළා කොළ පාට බවටත් ළා කොළ පාට ළා කහ පාටටත් ළා කහ පාට තද කහ පාටටත් හැරෙයි. මේ විවිධ පාට අඹ ගෙඩිවල පමණක් නොව වෙනත් ද්‍රව්‍යවල ද දැකිය හැකි ය. අවශ්‍ය නම් අපට ඒ ඒ පාට තීන්ත බිත්තිවල ආලේප කළ හැකි ය. වෙනත් වචනවලින් කියන්නේ නම් පාට හෙවත් වර්ණය යන්න අඹවලට පමණක් සීමාවන්නක් නො වෙයි. එනම් පාට යන්න ඒ පාට තැවරී ඇති ද්‍රව්‍යයෙන් වෙන්කර ගත හැකි ය. කහ පාට හෝ කොළ පාට යනුවෙන් පාටක්, අඹ ගෙඩියක් කෙසෙල් ගෙඩියක් බිත්තියක් වැනි ද්‍රව්‍යයක් නැතිව වුව ද අපට සිතාගත හැකි ය.

එහෙත් ඉදුණු බව යන්න පළතුරක් සමග බැඳී ඇත. අපට ඉදුණු අඹ ගෙඩියක් ඉදුණු කෙසෙල් ගෙඩියක් ගැන කිව හැකි වුව ද, ඉදුණු බිත්තියක් හෝ ඉදුණු කුඩයක් හෝ ගැන කීමට නො හැකි ය. අප කහ පාට තුඩ දැක ඇති නමුත් ඉදුණු කුඩ දැක නැත. ඉදුණු අල්මාරියක් යන්න තේරුමක් නැති ප්‍රකාශයක් පමණකි. මෙහි දී අපට සඳහන් කිරීමට හැක්කේ ඇතැම් විශේෂණ පද නාම පද බවට ද පත්වන නමුත් තවත් විශේෂණ පද එසේ නාම පද බවට පත්කර ගැනීමේ අසීරුතාවක් ඇති බව ය. කහ යන්න නාම පදයක් ද විශේෂණ පදයක් ද ලෙස සැලකිය හැකි ය. එහෙත් ඉදුණු යන්න එසේ නො වෙයි.

මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා

© Prof. Nalin De Silva