වෙනස් වීම තේරුම්ගත හැකි චතුස්කෝටික න්‍යාය

විදූසර අපේ ප්‍රවාද පිටුවේ වසර කිහිපයක සිට මහාචාර්ය නලින් ද සිල්වා විසින් ජාතික චින්තනය මත පදනම් වන අදහස් ලියනු ලැබ තිබේ. එහි දී විවිධ දැනුම් පද්ධතිවල පදනම පිළිබඳව මනස පිළිබඳව භාෂා සාහිත්‍යය පිළිබඳව මෙන් ම බටහිර විද්‍යාව පිළිබඳව නිර්මාණාත්මක සාපේක්ෂතාවාදී පදනමේ සිට විවරණය කරනු ලැබිණි. විශේෂයෙන් ම ලංකාවේ ඉතිහාසය පිළිබඳව ද ඉතා ම වැදගත් අදහස් රැසක් එළි දැක්වීමට විදූසර ඔස්සේ එතුමාට හැකි විය. මෙම ලිපිය සිංහල ථෙරවාද බෞද්ධ චින්තනයේ න්‍යාය පිළිබඳව එතුමා ඉදිරිපත් කර ඇති අදහස් කිහිපයක් ගැන ලියැවේ.

විදූසර පුවත්පතෙහි කලින් කලට පළ වී ඇති තර්ක ශාස්ත්‍රය ලිපිවලින් පාඨකයන්ට ඇරිස්ටෝටල් ගේ න්‍යාය සහ ඒ මත පදනම් වූ බටහිර තර්ක ශාස්ත්‍රය පිළිබඳ අවබෝධයක් ඇත. ග්‍රීක චින්තනයේ පදනම් වූ එම දැනුම අපේ කලාපයේ එනම් දකුණු ආසියාවේ චින්තනය මත පදනම් වූ දැනුමට වඩා වෙනස් වේ.

ඇරිස්ටෝටල් ගේ රූපික ද්විකෝටික න්‍යාය වෙනුවට අපට චතුස්කෝටික න්‍යායක් විය. ඇරිස්ටෝටල් ගේ මේ න්‍යාය බොහෝ දෙනකුට ඉතා ම නිවැරැදි සහ හුරුපුරුදු ලෙස හැඟෙනු ඇත. එහෙත් එයින් අපේ සමහර අත්දැකීම් තේරුම් කර දීමට නොහැකි ය. ඒ ගැන සඳහන් කිරීමට පෙර මේ න්‍යාය දෙකෙහි මූලික කරුණු කෙටියෙන් සටහන් කරමු.

ප්‍රස්තුතයක් (ප්‍රකාශනයක් - මෙවැනි ප්‍රකාශනයකට සත්‍යතා අගයක් හෙවත් සත්‍ය හෝ අසත්‍ය යන දෙකෙන් එකක් පැවරීමට හැකි ය.) **P** යනුවෙන් සංකේතවත් කර **P** නො වන්න **~P** ලෙස සංකේතවත් කරමු. ද්විකෝටික න්‍යායේ අවස්ථා දෙකක් අර්ථ දැක්වේ.

P සත්‍ය වීම සහ **~P** අසත්‍ය වීම.
P අසත්‍ය වීම සහ **~P** සත්‍ය වීම.

මෙම අවස්ථා දෙක හැර වෙනත් අවස්ථාවන් නැත යන්න ඇරිස්ටෝටල් ගේ න්‍යායේ ඉගැන්වේ. චතුස්කෝටික න්‍යායේ අවස්ථා හතරක් අර්ථ දැක්වේ.

එනම්,
P සත්‍ය වීම සහ **~P** අසත්‍ය වීම.
P අසත්‍ය වීම සහ **~P** සත්‍ය වීම.
P සත්‍ය වීම සහ **~P** සත්‍ය වීම.
P අසත්‍ය වීම සහ **~P** අසත්‍ය වීම.

එනම් චතුස්කෝටික න්‍යායේ ද්විකෝටිකයේ අවස්ථා දෙක ද ඇතුළත් වේ. අපට චතුස්කෝටික න්‍යාය භාවිතයෙන් ද්විකෝටිකයෙන් තේරුම් කළ හැකි සංකල්ප සියල්ල තේරුම් ගත හැකි අතර ඊට තේරුම් කළ නොහැකි ඉතා වැදගත් සංකල්ප කිහිපයක් ද තේරුම් ගත හැකි වේ.

මේ න්‍යාය මත පදනම් වූ දැනුම ද එකල දඹදිව සහ ලංකාවේ තිබෙන්නට ඇත. බොහෝ දුරට සිදු වන්නට ඇත්තේ ද්විකෝටිකයෙන්, එනම් මුල් අවස්ථා දෙකෙන්, තේරුම්ගත නොහැකි සංකල්ප තේරුම් කර දීම සඳහා ම මෙවැනි න්‍යායක් බිහි වීමයි. මිලිඳු රජුට නාගසේන හිමියන් විසින් මරණින් පසු යන්නේ "තමාත් නො ව අන් අයෙකුත් නො ව" ආදී වශයෙන් දී ඇති අනාත්මවාදී පිළිතුරුවල ද මෙවැනි න්‍යායක් භාවිත වී ඇති බව පෙනී යයි.

ඇරිස්ටෝටල් ගේ න්‍යායේ ඇති ප්‍රශ්නය නම් එයට වෙනස්වීම යන්න තේරුම් කර දීමට නොහැකි වීමයි. මෙහි දී වෙනස්වීම වැනි සරල සංකල්පයක් තේරුම් ගැනීමට න්‍යායක් අවශ්‍ය දැයි කෙනෙකුට ප්‍රශ්නයක් වනු ඇත. එහෙත්

වෙනස්වීම යන්න එතරම් සරල සංකල්පයක් ද නො වේ. අපට වෙනස්වීම යන්න කාලය ගත වීමත් සමග සිදු වන්නකි. එවිට එය කාලය සමග බැඳී පවතී. මේස, පුටු, ගෙවල් ආදී නොයෙක් දෑ නිරීක්ෂණය කරන අපට ඒවා නිරන්තරයෙන් වෙනස් වේ යැයි අදහසක් නැත. වස්තූන් වෙන් කර හඳුනාගැනීමේ දී ඒවායේ යම් නො වෙනස් වන ගුණයක් හෝ ගුණ කිහිපයක් ඇතැයි යන්න අපේ විශ්වාසයයි. මේ ගුණවලින් අපට (නිරීක්ෂකයන්ට) වස්තුවක පැවැත්ම පිළිබඳ අදහස ලබාගත හැකි ය. එනම් වස්තුවල පැවැත්ම යන්න අප තේරුම් ගන්නේ ඒවා වෙනස් නො වන්නේ ය යන්න පිළිගැනීමෙනි.

නොයෙකුත් වස්තු නො වෙනස් ව පවතී ය යන අදහස සමග ම ඒවායේ වෙනස් වීමක් ද අපට අත්දකින්නට ලැබේ. මෙය වෙනත් වචනවලින් කිව හොත් නො වෙනස් වන යම් යම් දෑ වෙනස් වන්නේ යැයි හැඟීමකි. එම ප්‍රකාශය පරස්පර විරෝධී යයි එකවර ම පෙනී යා හැකි ය. කෙසේ වුවත් ඒ අප ලෝකය ග්‍රහණය කරගන්නා ආකාරයයි. අපට වෙනස් වීම යන්න ද වෙනස් නො වීම ඇසුරින් ගොඩනගා ගත යුතු සංකල්පයකි.

ද්විකෝටික න්‍යායේ ගැටලුවක් ඇති වන්නේ මේ ආකාරයෙන් ලෝකය තේරුම් කිරීමට යාමේ දී ය. (ඉහත ප්‍රකාශය පරස්පර විරෝධි යැයි කිව හැක්කේ ද ද්විකෝටික න්‍යාය තුළ තර්ක කිරීමෙනි.) වස්තුක් පවතින්නේ යැයි ගැනීමෙන් පසුව එය වෙනස් වන්නේ ය යන්න ද්විකෝටික න්‍යායෙන් පෙන්වා දීම කළ හැකි නො වේ.

මේ කරුණු තවත් පැහැදිලි කිරීමට උදාහරණයක් ගනිමු. උසස් ගණිතයේ එන වැදගත් කොටසකි අවකලනය. අවකලනයේ දී කෙරෙන්නේ වෙනස් වීම හැදෑරීමයි. නිව්ටන්, ලයිබ්නිස් ආදී බටහිර ගණිතඥයන් මේ විෂය ගොඩනගා ඇත්තේ ඔවුන්ට හුරුපුරුදු ඇරිස්ටෝටල් ගේ න්‍යාය ආධාරයෙනි. මේ හේතුවෙන් ම එහි න්‍යායාත්මක අවුලක් ඇති වී තිබේ.

අවකලන සංගුණකය යනු ශ්‍රිතයක වෘද්ධි අනුපාතයේ සීමාවයි. ශ්‍රිතයක් මගින් කෙරෙන්නේ ස්වායත්ත විචල්‍යයේ **(x)** අගය කුලකය පරායත්ත විචල්‍යයේ **(y)** පවතින අගය කුලකයකට පැවරීමයි. **x** සඳහා යම් අගයක් දී ඇති විට එම අගයට අදාළ ය අගයක් ශ්‍රිතය මගින් අපට ලබා දේ. මෙහි දී **x,y** යනු ශ්‍රිතය මගින් අර්ථ දැක්වෙන විවිධ අගය ගණනාවක් නිරූපණය කිරීම සඳහා යොදාගෙන ඇති වියුක්ත සංකේතයන් ය.

එහෙත් ශ්‍රිතයට එකවර අගය ගණනාවක් නො පවතී. **y = f(x)** යනුවෙන් කියැවෙන්නේ **x**හි එක අගයක් දුන් විට අනුරූප **y** අගයක් ලබාගත හැකි බවයි. එනම් ශ්‍රීතය හ **y = f(x)** ලෙස ලිවීමෙහි වෙනස් වීම පිළිබඳ සංකල්පයක් අන්තර්ගත වී නැත. කෙසේ වුවත් **y,x** ආදී සංකේතවලින් අගය ගණනාවකට ම පොදු ගුණ සංකේතාත්මක ව නිරූපණය කිරීමටත් ඒවායින් ද්විකෝටික න්‍යාය තුළ තර්ක කිරීමෙන් නිගමනවලට එළඹීමටත් හැකි ය.

දැන් **x** වෙනස් වේ යයි ගනිමු. එහි දීත් **x** සහ **y** අතර සම්බන්ධය නොවෙනස් ව පවතී නම් එවිට **x** ට සාපේක්ෂව **y** ද වෙනස් වෙයි. **x**හි සුළු වෙනස් වීමක් සහ **y**හි අනුරූප වෙනස් වීම අතර අනුපාතය ගැනීමෙන් **x** සහ **y** අතර සාපේක්ෂ වෙනස් වීම (Rate of Change) ලැබෙයි. **x** සහ **y** වෙනස් වීම් අතර අනුපාතය නියතයක් නම් සලකන වෙනසේ (වෘද්ධියේ) ප්‍රමාණය වැදගත් නො වේ. කුමන පරිමිත වෘද්ධියක් යෙදුව ද ලැබෙන්නේ එක ම අගයකි. එය පහත දැක්වෙන ආකාරයට නියතයක් බවට පත් වේ. සරල රේඛාවක අනුක්‍රමණය සෙවීමේ දී ලැබෙන්නේ මෙවැනි අනුපාතයකි.

$$\frac{\Delta f(x)}{\Delta x} = \frac{m(a+h-a)}{h} = m$$

එහෙත් **x**ට සාපේක්ෂ **y**හි විචලනය නියත නො වන විට එනම් අනුපාතය වෘද්ධියේ ශ්‍රිතයක් වන විට විශ්ලේෂණය එතැනින් නැවතීමට නොහැකි ය. එනම් 1.0හි දක්වා ඇති ප්‍රකාශනය තවදුරටත් සුළු කිරීමෙන් **h** අඩංගු නො වන ප්‍රකාශනයක් ලබාගත හැකි නො වේ. වෘද්ධිය වෙනස් වීමේ දී අනුපාතය වෙනස් වෙයි. (මෙහි දී **x** හෝ **y** වෙනස් වීම

යන්න සමීකරණයෙන් නිරූපණය නො වන බව මතක තබාගමු. අනුපාතය ලිවීමේ දී අප කරන්නේ **x** නිරතුරුව විචලනය වන්නේ ය යන්න තාවකාලිකව නො සලකා හැර **x** ට සාපේක්ෂ **y**හි විචලනය (f(a),a) සහ (f(a+h), a+h) යන කොටසේ දී නියත යැයි සලකමින් කලින් ආකාරයෙන් ම අනුපාතය ගණනය කිරීමයි.)

$$\frac{\Delta f(x)}{\Delta x} = \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \rightarrow 1.0$$

මෙම අනුපාතය **a** නියතය ද **h** විචල්‍යය ද සහිත ප්‍රකාශනයකි. මෙය $\Delta f(x)/ \Delta x = g(a,h)$ යැයි සිතමු. අනුපාතය ගණනය කිරීමේ දී අපට **h** වලින් ප්‍රකාශනය බෙදීමට සිදු විය. **h** ඉතා කුඩා වුවත් ශුන්‍ය නො වන බැවින් එසේ බෙදීම ගණිතයේ නීතිරීතිවලට පටහැනි නො වේ.

දැන් **h** හි අගය 0ට ආසන්න කිරීමේ දී වෘද්ධි අනුපාතය නියත අගයකට ආසන්න වන්නේ යැයි සිතමු. මෙහි දී වෘද්ධිය **h** ඇති පමණ 0ට ආසන්න කිරීමෙන් වෘද්ධි අනුපාතය ද කැමැති පමණ නියත අගයට ආසන්න කළ හැකි ය. කෙතරම් ආසන්න කළත් (h=0 නො වන) ඊට වඩා ආසන්න අගයක් ලබාගැනීමට හැකි වෙයි.

$$f'(a) = \lim_{h \to 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \rightarrow 2.0$$

මෙහි දී සාමාන්‍යයෙන් කරන්නේ අනුපාතය නිශ්චිත අගයකට එළඹෙන අවස්ථාවන්හි දී **h** හි සීමාව 0ට එළඹෙන විට f(x) හි වෘද්ධි අනුපාතයේ සීමාව g(a,0) යයි පවසා h=0 ආදේශ කිරීමයි.

(2.0)
එහෙත් මේ ආදේශය න්‍යායාත්මක අවුලකි. අප මුලින් අනුපාතය සෙවුවේ **h** නිශ්ශූන්‍ය යැයි සලකමිනි. පසුව **h** සඳහා 0 ආදේශ කර x=aහි දී අවකලන සංගුණකය සෙවීමු. මෙහි දී අපට ද්විකෝටික න්‍යායේ සීමාවන් පෙනෙයි. වෙනස් නො වේ යැයි සැලකෙන සංකල්ප භාවිත කර වෙනස් වීම යන්න ද්විකෝටිකයකට එකඟව ව්‍යුත්පන්න කිරීමට (Derrive) යාමේ දී අපට එසේ කළ නොහැකි බව පෙනී යයි.

ඒ න්‍යායට අනුව එක්කෝ h=0 විය යුතු ය. නැත හොත් $h \neq 0$ විය යුතුයි. චතුස්කෝටික න්‍යාය තුළ මේ ගැටලුව පැන නගින්නේ නැත. අපට කිව හැක්කේ h=0 මෙන් ම $h \neq 0$ යන්න ද සත්‍ය වන විට (චතුස්කෝටිකයේ තෙවන අවස්ථාව) වෘද්ධි අනුපාතයට ලැබෙන අගය **a** හි දී f(x)හි අවකලන සංගුණකය බවයි. මෙහි දී අප සොයන්නේ අනුපාතයේ ආසන්න අගයක් නො වේ. මෙසේ අවකලනයෙන් ලබාගන්නා සාධාරණ අගයන් වෙනත් ක්‍රම (ජ්‍යාමිතික ක්‍රම ආදිය) වලින් සොයාගන්නා අගයන්ට එකඟ වන්නේ එය ආසන්න අගයක් නො වන බැවිනි. නිශ්චිත **x** අගයක් සඳහා සාපේක්ෂ විචලනය සෙවීමට අවකලන සංගුණකයෙන් හැකි ය.

ආශ්‍රිත කෘති ("අපෝහකයේ රූපිකය", - නලින් ද සිල්වා.
"අවකාශය කාලය සහ මනස (මගේ ලෝකය)" - නලින් ද සිල්වා

දසුන් බමුණුආරච්චි