සංඛ්‍යාන විද්‍යාව — හැඳින්වීමක්

පර්යේෂණ හා පුහුණු කිරීමේ නිලධාරී
මහින්ද පෙරේරා විසිනි.

'සංඛ්‍යානය' අද පාසැල් සිසුන්ට අමුතුවෙන් හඳුන්වාදිය යුත්තක් නොවේ. එය දැනටමත් පාසැල් විෂයයක්ව ඇත. සංඛ්‍යානය පිළිබඳව ඉදිරිපත් කෙරෙන මෙම ලිපි පෙළෙන් අප බලාපොරොත්තු වන්නේ සංඛ්‍යානය පිළිබඳ මූලික අවබෝධයක් නැති අයෙකුට වුව පහසුවෙන් අවබෝධ කරගත හැකි වන ලෙසින් සංඛ්‍යානයේ මූලික මූලධර්මයන් හා භාවිතයන් පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබාදීමය.

අපේ මුල් ලිපිය නියැදීම පිළිබඳ මූලික කරුණු බිඳක් ඉදිරිපත් කර ඇත. ඉදිරි ලිපි වඩාත් ගණිතමය පදනමක් මත සංඛ්‍යාන මූලධර්ම හා භාවිතයන් පිළිබඳ අවබෝධයක් 'ගොවි ජනතාව' පාඨකයන්ට ලබාදෙනු ඇත.

නියැදිය සහ නියැදීම යනු කුමක්දැයි අප දැන් බලමු. දවල් ආහාරයට මාළු පිසින ගෘහණිය ලූනු ඇඹුල් පදමට වැටී ඇද්දැයි බැලීමට ළිපේ ඇති මාළු ඇතිලියෙන් හැන්දක් ගෙන දිව ගා බලයි. එහෙත් ඇය හොඳ ඉවුම් පිහුම් කාරියක් නම් හොඳි හැන්ද ගැනීමට පෙර ඇතිලිය හොඳට කලතනු නිසැක ය. මෙහිදී ඇය ගන්නා හොඳි හැන්ද මාළුවේ 'නියැදිය' වේ. ඊට තවත් මිරිස් ලූනු, දෙහි නැතිනම් තුනපහ අවශ්‍යදැයි බැලීමට නියැදියක් ගැනීම හැම ගෘහනියක් ම දන්නා කාරියකි. මෙය නියදීමේ ප්‍රධාන නියමයන් දක්විය හැකි කදිම නිදසුනකි. මෙහි 'සංගහනය' මාළු ඇතිලිය යි. නියැදිය මාළු ඇතිලියෙන් ගෘහනිය ගත් හොඳි හැන්ද ය. හොඳි හැන්ද ගැනීමට පෙර ඇය ඇතිලිය කලතන්නේ තුන පහ සමසේ බෙදී ඇති බව සහතික කරගැනීමටය. මාළු ඇතිලියේ සියළු රස ගුණ තමන් ගන්නා හැන්දෙහි අඩංගු වී ඇද්දැයි වග බලා ගැනීමට ඇයට ඇති විශ්වාස එකම මහ මෙය වේ.

අප නියැදීම කරන්නේ ඇයි?

එක්තරා දිස්ත්‍රික්කයක ට්‍රැක්ටර් වෙනුවට තම ගොවිතැන් කටයුතු සඳහා මී හරකුන් යොදා ගන්නා ගොවි මහතුන් සංඛ්‍යාව දැන ගැනීමට අපට අවශ්‍යව ඇතැයි සිතමු. මෙහි දී අප ඉලක්කය වන්නේ දිස්ත්‍රික්කයේ සිටින ගොවියන්ය. එනම් සෑම පුද්ගලයෙක් කෙරෙහිම කිසියම් මිනුමක් කළ හැකි පරිමිත පුද්ගලයන් සංඛ්‍යාවකින් සමන්විත සංගහනයක් ය. සංගහනය සම්පූර්ණයෙන්ම හෝ සාමාන්‍යයෙකින් විශේෂිතව දැක්වීමට අපට අවශ්‍ය වී ඇත. අප ගෙන ඇති උදාහරණයේ මී හරකුන් යොදා ගන්නා ගොවීන් සංඛ්‍යාව මෙම අවශ්‍යතාවය වේ. මෙවැනි අවස්ථාවකදී දිස්ත්‍රික්කයේ ජනගහනයේ සෑම පුද්ගලයෙක් ගැනම සොයා බලා අවශ්‍ය තොරතුරු ලබා නොගන්නේ මන්දැයි ඇසීම ස්වාභාවික ය. පහසුවෙන් හමු විය හැකි ඉතා කුඩා ජනගහනයක් ඇති ප්‍රදේශයක නම් මෙය වඩාත් ඥානාන්විත පියවරකි. අපට විස්කෝතු පැකට් එකක ඇති විස්කෝතු ගණන දැන ගැනීමට අවශ්‍ය නම් විස්කෝතුවල නියදියක් ගෙන විස්කෝතු ප්‍රමාණය ගණන් බැලීමට කිසිවකු පෙළඹෙන්නේ නැත. එහෙත් අප අවශ්‍යතා හැම විටම මෙවැනි පහසු අවශ්‍යතාවයන් කෙරේ නැඹුරු වන්නේ නැත. බොහෝ අවස්ථාවල දී අප සංගහනය පිළිබඳ අධ්‍යයනයේ එහි සාමාජිකයන් අඩංගු වන නියැදි මගින් ලබා ගන්නා තොරතුරු මුළු සංගහනයේ ම ලක්ෂණ දක්වෙන අයුරින් අනුමානය කර ගැනීම වඩා නුවණැති පිළිවෙත ය. මීට හේතු කීපයක් වේ.

1. **වියදම:** නිරීක්ෂණය සඳහා අපට යෙදවිය හැකි මුදල් හා කාලය වැනි සම්පත් වලට සීමාවක් ඇත. මේ නිසාවෙන් බොහෝවිට මුළු සංගහනය ම ඇතුළත් වන ගණන් ගැනීම් කිරීමට ඉඩනොදේ. ඉතා සුපරීක්ෂාකාරීව තෝරා ගන්නා ලද කුඩා නියැදියක් ඉතා ප්‍රවේසමෙන් නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් ලබා ගන්නා තොරතුරු මුළු සංගහනයම නැති නම් ඉන් විශාල ප්‍රමාණයක් නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් ගන්නා තොරතුරුවලට වඩා සත්‍ය තත්වය නිරූපනය කරයි. විශාල ජනතාවක් නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී විය හැකි දුර්වලතා මීට හේතු වේ.

2. **උපයෝගීතාවය**– සමහර අවස්ථාවන්හි දී අපේ නියැදි ඒකක නියදීම් ක්‍රියාවලියේ දී විනාශ විය හැක. මෙවැනි අවස්ථාවන්හිදී අපට හැකියාව ඇතත් මුළු සංගහනය ගැන ම අධ්‍යයනයක් කිරීම නිෂ්ඵල ක්‍රියාවකි. විදුලි බුබුළු හෝ ගිනි කූරු නිෂ්පාදකයකු හැම විදුලි බුබුලකම ජීවිත කාලය පරීක්‍ෂා කිරීමට හෝ හැම ගිනි කූරක් ම දල්වා තම නිෂ්පාදනයේ අනර්ඝතාවය පෙන්වීමට උත්සුක නොවන්නේ මේ නිසා වෙනි.

3. **ළඟාවීම**– බොහෝ විට නියදුම් ඒකක වෙතට යෑම හෝ නිරීක්‍ෂණය කිරීම දුෂ්කර හෝ කිසිසේත්ම කළ නොහැකි කාරියක් වේ. උදහරණයක් ලෙස යම් කාලසීමාවක උෂ්ණත්වය හෝ වැසි වැටුණ ප්‍රමාණය පිළිබඳ තොරතුරු අතරින්පතර ලබාගැනීම නිසා ස්ථිර නිගමනයකට එළඹීමේ දුෂ්කරතාවය පෙන්විය හැක. පුළුල් අධ්‍යයනයක් සඳහා මෙවැනි වාතාවරණයක් අපට යලි ඇති කිරීමද කළ නොහැක. එවිට සංගහනයෙන් නියැදියක් තෝරා ගැනීමට අපට නිතැතින්ම සිදු වේ.

අප නියැදීම් කළයුත්තේ කෙසේ ද?

මීළඟට නිතැතින්ම ඇසිය යුතු ප්‍රශ්නය එයයි. මුළු සංගහනය සත්‍ය ලෙසින් ම නිරූපනය වන නියැදියක් තෝරා ගැනීම මූලික පරමාර්ථයවේ. නියැදිය සංගහනයේ ගති ලක්‍ෂණ හැකි තරම් සත්‍ය ලෙසින් නියෝජනය කෙරෙන එමෙන්ම ඒ සඳහා අප දරණ උත්සාහයට හෝ වියදමට සරිලන එකක් විය යුතු ය.

අප උනන්දු වන සංගහනය කුමක් ද යන්න නිරවුල්ව තිබිය යුතුය. පරීක්‍ෂණය කෙරෙන්නේ පාසැල් සිසුන් අතර ද, පොදු ජනතාව අතර ද, නැතිනම් ගොවි මහතුන් අතර ද යන්න නියැදිය තෝරා ගැනීමට පෙර පැහැදිලි කර ගෙන තිබිය යුතු වේ. නිවැරදි සංගහනය තෝරා ගෙන අප නිරීක්‍ෂණය එම සංගහනයට ම සීමාකළ යුතුය. මේ හැර සංගහනය පිළිබඳ අපට අවශ්‍ය තොරතුරු ගැනද නිරවුල් අවබෝධයක් තිබිය යුතුය.

සංගහණය පිළිබඳව වෙනත් මාර්ග වලින් ලබගෙන ඇති තොරතුරු පිළිබඳව ද වැටහීමක් අවශ්‍ය ය. මේ හැර අපේ නියැදි සමීක්‍ෂණ වලදී සිදුවිය හැකි දෝෂ හැකි තරම් අඩු මට්ටමකින් තබා ගැනීමට ද කටයුතු කිරීම ඉතා වැදගත් ය.

ඉතාම සරල නියැදි ක්‍රමය නම් සරල සසම්භාවී නියැදියයි. සරල සසම්භාවී නියැදිමක් කිරීමට පෙර නියදීම කිරීමට යන සංගහනය විස්තර කළයුතු ය. ජනතාව අතර වන සියළු ම විවිධ තරාතිරම්වල පුද්ගලයන් අප නියදුම් ඒකකයන්ය. නියදුම් ඒකක එකතුව (N) අප සංගහනයේ තරම දක්වයි. මුළු ජනගහනයම ඇතුළත් වන නියැදි ඒකකවල සම්පූර්ණ හා නිවැරදි නියැදි ඒකක ලැයිස්තුවක් අපට ඇත්නම් එය අප නියදුම් රාමුව වේ. යම් ගමක, තිතිපතා නව වී වර්ග, පෝර, කෘමි නාශක යොද හොඳ අස්වැන්නක් ලබා ගන්නා කුඹුරු ප්‍රමාණයන් දැන ගැනීමට (නිමානය කිරීමට) අවශ්‍ය නම් එම ගමෙහි කුඹුරු හිමියන්ගේ ලැයිස්තුවකින් සමන්විත නියදුම් රාමුවක් තිබිය යුතුය. එවිට නියදුම් ඒකකය වන්නේ එක් ගෘහයක් නැතිනම් කුටුම්බයකි. නියැදුම් රාමුව විස්තර කරගත් පසු අපට අවශ්‍ය තොරතුරු ලබා දෙන (n) සමාන සසම්භාවී නියැදියක් ලබා ගැනීමට අපට කටයුතු කළහැක. නියැදි තෝරා ගැනීම නියම සසම්භාවී පිළිවෙත් අනුව කළ හොත් අප ලබා ගන්නා නියැදිය සරල සසම්භාවී නියැදියක් වනු ඇත.

සසම්භාවී නියැදියක් ලබා ගන්නා අයුරු සහ තික කර ගන්නේ කෙසේද? විදුලි බුබුළු 100 කින් සසම්භාවී ලෙස විදුලි බුබුළු 10 ක් තෝරා ගැනීමට අපට අවශ්‍යව ඇතැයි සිතමු. මුලින් ම විදුලි බුබුළු වලට 1 සිට 100 දක්වා අංක යොදන්න. ඉන්පසු කඩදසි කැබලි සියයක 1 සිට 100 දක්වා අංක යොද ඒවා හකුළුවා පෙට්ටියකට දමන්න, කැබලි හොඳට කලවම් වනසේ පෙට්ටිය හොඳින් සොලවන්න. ඉන්පසු පෙට්ටියේ කඩදසි කැබලි වලින් දහයක් ඔබ සිත්පරිදි සසම්භාවීව ගන්න. ඔබ ගත් කැබලි දහයේ සඳහන් අංක වූයේ 47, 05, 49, 29, 34, 44, 83, 02, 67 හා 91 නම් අපට අවශ්‍ය සසම්භාවී විදුලි බුබුළු දහය මෙම අංකයන් දරන විදුලි බුබුළු වේ.