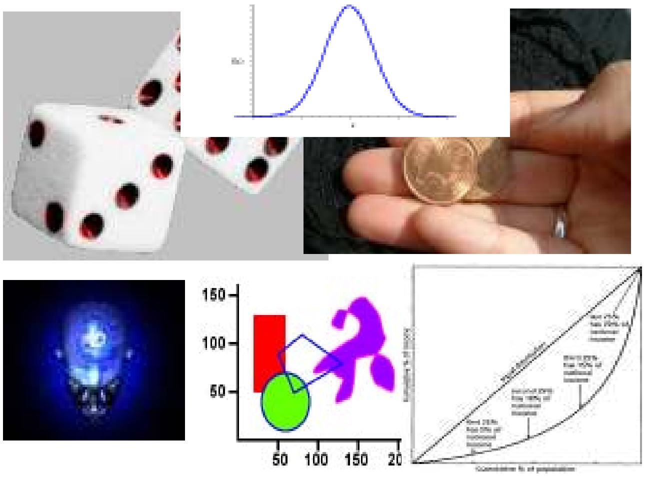
ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

13 වන ශ්‍රේණිය



ව්‍යාපාර අධ්‍යයන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය
මහරගම.

සංඛ්‍යානය

13 **වන ශ්‍රේණිය - ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය**

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ප්‍රථම මුද්‍රණය 2010

ව්‍යාපාර අධ්‍යයන දෙපාර්තමේන්තුව

විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මුද්‍රණය:

මුද්‍රණාලය

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පෙරවදන

සංශෝධනය

දන්නා දේ පවත්වා ගෙන යාමට හා පූර්වයෙන් තීරණය කරන ලද දේ ඉගෙනීමට කාලයක් තිස්සේ කටයුතු කිරීම නිසා, පවතින දේ නැවත ගොඩ නැඟීමට පවා අද අපට හැකියාව ඇත්තේ සුළු වශයෙනි. පාසල් මට්ටමේ ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ මහා පරිමාණ වෙනසක් ඇති කරමින් දොරට වඩින මෙම ද්විතියික අධ්‍යාපනය පිළිබඳ නව සහශ්‍රකයේ පළමු වන විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණය, එකී නොහැකියාව ජය ගැනීම සඳහා කටයුතු කරන අතර දන්නා දේ සංස්කරණයටත්, පූර්වයෙන් තීරණය නොකළ දේ ගවේෂණයටත්, හෙට පැවතිය හැකි දේ ගොඩනැඟීමටත් හැකියාව ඇති රටට වැඩදායී පුරවැසි පිරිසක් බිහි කිරීම අරමුණු කොට හඳුන්වා දී තිබේ.

ඔබ 6-11 ශ්‍රේණිවල මෙම විෂයය ම හෝ වෙනත් විෂයයක් හෝ උගන්වන ගුරු භවතකු නම් අ.පො.ස. (උ. පෙ.) සඳහාත් සැලකිය යුතු මට්ටමකින් අපේක්ෂා කරන නව ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රම පිළිවෙත්වලට අනුගත වීම වඩාත් පහසු වනු ඇත. ඒ ඒ නිපුණතා ඔස්සේ නිපුණතා මට්ටම් හඳුනා ගනිමින් ඒවා සාක්ෂාත්කරණයට සුදුසු ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කර ගැනීම මේ ප්‍රතිසංස්කරණය යටතේ වැදගත් වෙයි. ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය තුළ ගුරුවරයා මේ තාක් ඉස්මතු කළ ක්‍රමපිළිවෙත් වර්තමානයට නොගැළපෙන බවත්, සිසුන් තනි තනි ව ඉගෙන ගන්නවාට වඩා අත්දැකීම් බෙදාහදා ගනිමින් සහයෝගයෙන් ඉගෙනීම අර්ථවත් බවත් නව භූමිකාවකට පිවිසෙන ගුරු භවතුන් තේරුම් ගත යුතු වෙයි. ඒ අනුව ගුරුවරයා පසුපසින් සිටිමින්, ශිෂ්‍යයා ඉදිරියට ගෙන එන ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රම හැකි තාක් තෝරා ගනිමින් ඉගැන්වීම නව මඟකට ගෙන ඒමට කටයුතු කිරීම මෙහි දී අපේක්ෂා කෙරේ.

ද්විතියික අධ්‍යාපන විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණය යටතේ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය විසින් 6-11 ශ්‍රේණිවල ගණිතය, විද්‍යාව, සෞඛ්‍යය හා ශාරීරික අධ්‍යාපනය, තාක්ෂණය හා වාණිජවිද්‍යාව යන විෂයයන්ට අදාළ ව සම්පාදනය කරන ලද ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ පරිශීලනය කළ හොත් ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය, නිපුණතා පාදක හා ක්‍රියාකාරකම් පෙරටු කර ගත් ඉගෙනුම හා ඉගැන්වීම පිළිබඳ පැහැදිලි අදහසක් ඔබට ලැබෙනු ඇත. මේ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහ මඟින් ඉදිරිපත් කරනු ලබන ක්‍රියාකාරකම් උත්සාහ ගන්නේ ඉගෙනුම, ඉගැන්වීම හා ඇගයීම එක ම වේදිකාවක් මතට ගෙන ඒමටයි. එසේ ම 5E ආකෘතිය පදනම් කර ගනිමින් ද සහයෝගී ඉගෙනුම් (Co-operative Learning) ක්‍රමපිළිවෙත් යොදා ගනිමින් ද මෙතෙක් සොයා ගෙන ඇති දේ නැවත ගොඩනඟමින් ඉන් ඔබ්බට ගොස් නව නිපැයුම් බිහි කරමින් උදාවන හෙට දිනයට කල් ඇති ව සූදානම් වීමටත් මේ ක්‍රියාකාරකම් ශිෂ්‍යයාට ඉඩ සලසා දෙනු ඇත.

නිර්මාණශීලී ගුරු පරපුරක් බිහි කිරීමේ අරමුණින් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියට අදාළ ක්‍රියාකාරකම් සන්තතියෙන් තෝරා ගත් ක්‍රියාකාරකම් කිහිපයක් පමණක් අ.පො.ස. (උ.පෙ.) ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයන්ට ඇතුළත් කර තිබේ. එහෙත් සපයා ඇති ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම් පරිශීලනයෙන් ද අ.පො.ස. (සා.පෙ.) ප්‍රතිසංස්කරණය පදනම් කර ගත් මූලධර්ම පිළිබඳ අවබෝධය වැඩිදියුණු කරගනිමින් ද විෂයයට හා පන්තියට ගැළපෙන පරිදි ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කර ගැනීමේ විශාල නිදහසක් ඔබට ඇත. මේ ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයට ඇතුළත් ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම් සිව් ආකාර වූ තොරතුරු සමූහයක් ඔබට සපයයි. සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ආරම්භයේ ම ඔබ දකින්නේ එම ක්‍රියාකාරකම ඔස්සේ ශිෂ්‍යයා ගෙන යාමට බලාපොරොත්තු වන අවසාන ඉලක්කයයි. නිපුණතාව යනුවෙන් නම් කර ඇති මෙය පුළුල් ය. දීර්ඝ කාලීන ය. ඊළඟට සඳහන් නිපුණතා මට්ටම මෙම නිපුණතාව වෙත ළඟා වීම සඳහා සිසුන් විසින් සාක්ෂාත් කර ගත යුතු විවිධ හැකියාවලින් එක් හැකියාවක් පමණක් ඉස්මතු කරයි. මේ අනුව බලන කල ඒ ඒ නිපුණතා මට්ටම අදාළ නිපුණතාවට වඩා සුවිශේෂී ය. කෙටි කාලීන ය. ඊළඟට ඇත්තේ අදාළ ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ ගුරු භවතා නිරීක්ෂණය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන චර්යා කිහිපයකි. ගුරු සිසු දෙපාර්ශ්වයට ම

බරක් නොවන සේ මේ චර්යා ගණන පහකට සීමා කිරීමට උත්සාහ දරා තිබේ. ඉගෙනුම් ඵල වශයෙන් හඳුන්වා ඇති මේ චර්යා නිපුණතා මට්ටමට වඩා සුවිශේෂ වන අතර විෂය කරුණු පදනම් කර ගත් හැකියා තුනකින් ද ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියෙන් මතු කර ගන්නා පොදු හැකියා දෙකකින් ද සමන්විත වෙයි. විෂය හැකියා තුන දුෂ්කරතා අනුපිළිවෙළින් පෙළ ගස්වා ඇති අතර අඩු තරමින් පළමු දෙකවත් සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා පන්තියේ සෑම සිසුවකු ම ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකමේ හදවත ලෙස සැලකෙන ගවේෂණය වෙත යොමුකර ගැනීමට ගුරු භවතා කටයුතු කළ යුතු ආකාරය ක්‍රියාකාරකමේ මීළඟ කොටසින් ඉදිරිපත් කර තිබේ. නියුක්තකරණය (Engagement) නම් වන එකී පියවරෙන් සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ම ආරම්භ වුව ද ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීම ආරම්භ වන්නේ 5E ආකෘතියේ දෙවන “E ” අකුරට අදාළ ගවේෂණයෙන් බව ඔබ අමතක නොකළ යුතු ය.

ගවේෂණයට (Exploration) මඟ පෙන්වන උපදෙස් ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම්වල ඊළඟ කොටසයි. ගැටලුවේ විවිධ පැතිවලින් තම කණ්ඩායමට ලැබෙන පැත්ත පමණක් ගවේෂණයෙන් ඉගෙනුමට යොමු වන සිසුන්, ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රම රාශියක් ඔස්සේ අදාළ අන්ත වෙත ගෙන යාම සඳහා ගුරුවරයා මේ උපදෙස් පෙළ ගස්වයි. ප්‍රශ්න ඔස්සේ සිදු කරනු ලබන විමර්ශනාත්මක අධ්‍යයන (Inquiry-based Learning) හෝ ක්‍රියාවෙන් ඉගෙනුමට මඟ පාදන අත්දැකීම් පාදක ඉගෙනුම (Experiential Learning) හෝ තෝරා ගැනීමට මෙහි දී ගුරු භවතාට නිදහස තිබේ. ඉහත කිනම් ආකාරයෙන් හෝ සිසුන් ලබන දැනුම පාදක කර ගනිමින් විෂයයට සුවිශේෂී වූ හෝ විෂයමාලාවේ විෂය කිහිපයක් හරහා දිවෙන හෝ ගැටලු විසඳීම සඳහා ඔවුන් යොමු කර ගැනීම අ.පො.ස. (උ.පෙ.) විෂය ගුරු භවතුන්ගේ වගකීම වෙයි.

මෙවන් ගැටලු පාදක ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රම ජීවිත යථාර්ථ පදනම් කර ගෙන සැලසුම් කිරීම අර්ථවත් ය. මතභේදයට තුඩු දී ඇති තත්ත්ව, උපකල්පිත තත්ත්ව, සමාන්තර අදහස් මෙන් ම ප්‍රාථමික මූලාශ්‍ර මේ සඳහා යොදා ගැනීමට ඔබට නිදහස තිබේ. කියැවීම, තොරතුරු එක්රැස් කිරීම හා කළමනාකරණය, ප්‍රත්‍යවේක්ෂණය, නිරීක්ෂණය, සාකච්ඡා කිරීම, කල්පිත ගොඩනැඟීම හා පරීක්ෂා කිරීම, පුරෝකථන පරීක්ෂා කිරීම, ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු සකස් කිරීම, සමරූපණය, ගැටලු විසඳීම හා සෞන්දර්යාත්මක කාර්ය ආදිය ගවේෂණය සඳහා යොදා ගත හැකි ක්‍රමශිල්ප කිහිපයකි. යාන්ත්‍රික ඉගෙනුමක් සේ සැලකෙන කටපාඩම් කිරීම වුව ද නොවැදගත් යැයි අමතක කර දැමීමට මෙහි දී ඉඩ තබා නැත.

සිසුහු කුඩා කණ්ඩායම් වශයෙන් ගවේෂණයේ යෙදෙති. ගුරු භවතා සතු දැනුම බැහැරින් ලබනු වෙනුවට ගුරු සහාය ලබා ගනිමින් දැනුම හා අවබෝධය ගොඩනගති. කණ්ඩායමේ සෙසු අය සමඟ අදහස් හුවමාරු කර ගනිමින් සොයා ගත් දැනුම වැඩිදියුණු කරති. මේ සියල්ල ප්‍රශස්ත මට්ටමින් සිදුවන්නේ සිසුන්ට අවශ්‍ය කියවීම් ද්‍රව්‍ය හා යෙදවුම් සපයා දීමට ගුරු භවතා ඉදිරිපත් වුවහොත් ය. එසේ ම ළමුන් ඉගෙනීමෙහි යෙදෙන මුළු කාලය පුරා ම කණ්ඩායම් අතර ගැවසෙමින් ඉගෙනුම සඳහා ළමුන්ට සහාය වුවහොත් ය. මෙබඳු ඉගෙනුම් ප්‍රවේශයක දී අනාවරණය මූලික වුව ද, එය නිදහස් අනාවරණයක් නොවන බවත් මඟපෙන්වන අනාවරණයක් (guided discovery) බවත් ඔබ තේරුම් ගත යුතු වෙයි. ගුරු භවතාගෙන් මෙන් ම සම වයස් කණ්ඩායමෙන් ද පෝෂණය වෙමින් මෙසේ ඉගෙන ගන්නා සිසුන්ට ජීවිතය සඳහා වැදගත් අත්දැකීම් රැසක් ම ලැබෙන බව අමුතුවෙන් කිව යුතු නැත.

ගවේෂණයෙන් පසු ව එළඹෙන්නේ විවරණ (Explanation) අවස්ථාවයි . මෙහි දී කුඩා කණ්ඩායම් සූදානම් වන්නේ ස්වකීය අනාවරණ සාමූහිකවත්, නිර්මාණශීලීවත් සමස්ත කණ්ඩායමට ඉදිරිපත් කිරීමටයි. ඉදිරිපත් කිරීම පිළිබඳ වගකීම කණ්ඩායමේ සියලුදෙනා අතර සම සේ බෙදී තිබීමත් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා නව්‍ය ක්‍රම තෝරා ගැනීමට සිසුන්ට ඇති නිදහසත් මෙහි විශේෂත්වයයි. ඉන් අනතුරුව එළඹෙන විස්තාරණ (Elaboration) පියවරේ දී අපැහැදිලි

දේ පැහැදිලි කිරීමට, සාවද්‍ය දේ නිවැරදි කිරීමට, ගිලිහුණු දේ සම්පූර්ණ කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ ලැබේ. එසේ ම දැනටමත් දන්නා දෙයින් බැහැරට යමින් අලුත් ම අදහස් ඉදිරිපත් කිරීමට වුව ද සිසුන්ට අවකාශ ඇත. සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ම අවසන් වන්නේ ගුරුවරයා ඉදිරිපත් කරන කෙටි දේශනයකිනි. සම්ප්‍රේෂණ භූමිකාව වෙත යාමට මෙය ගුරු භවතාට ඉඩ සලසා දෙන අතර අවධානයට ලක් ව තිබෙන නිපුණතා මට්ටම යටතේ විෂය නිර්දේශය මඟින් හඳුන්වා දී තිබෙන සියලු ම වැදගත් කරුණු ආවරණය වන පරිදි මේ දේශනය පැවැත්වීමට ගුරු භවතා වග බලා ගත යුතු වෙයි. සෑම ගුරු භවතකු ම අනිවාර්යයෙන් කළ යුතු මේ විස්තාරණයට මඟ පෙන්වීම සඳහා ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම් සැලැස්මේ අවසාන කොටස සැලසුම් කර තිබේ.

සාමාන්‍ය අධ්‍යාපන පද්ධතිය තුළ අද දෘශ්‍යමාන වන ගැටලු ජය ගැනීම සඳහා ගනුදෙනුවකින් ආරම්භ වී දීර්ඝ ගවේෂණයක්, සිසු විවරණ හා විස්තාරණ පෙළක් හා සමාප්තික ගුරු සම්ප්‍රේෂණයකින් සැදුම් ලත් පරිණාමන ගුරු භූමිකාවකින් සමන්විත නව අධ්‍යාපන ක්‍රමයක් මෙසේ පද්ධතියට හඳුන්වා දීමට ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය කටයුතු කර ඇත. ගුරු භවතා ප්‍රමුඛ ව කරන ඉගැන්වීමක් වෙනුවට ගුරු මඟ පෙන්වීම් යටතේ සිසුන් නිරත වන ඉගෙනුමක් ලෙස මෙය හැඳින්විය හැකි ය. සිසුහු කියැවීම් ද්‍රව්‍ය පරිශීලනය කරමින් ද ගුණාත්මක යෙදවුම් භාවිත කරමින් ද ගවේෂණයේ යෙදෙති. දිනපතා පාසල් පැමිණෙමින් ප්‍රීතියෙන් උගනිති. ජීවිතයට හා වැඩ ලෝකයට අවශ්‍ය නිපුණතා රැසක් ම පාසල් අධ්‍යාපනය හරහා සාක්ෂාත් කර ගනිති. චින්තන හැකියා, සමාජ හැකියා හා පුද්ගල හැකියා වඩවා ගනිමින් ජාතිය ගොඩ නැඟීම සඳහා සූදානම් වෙති. මේ සියල්ලේ සාර්ථකත්වය සඳහා ආදර්ශ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලියමින් මතකයේ රඳවා ගත් දැනුම විමසා බලන විභාග ක්‍රමයක් වෙනුවට ජීවිත යථාර්ථයන්ට මුහුණ දීමට ශිෂ්‍යයා සතු සූදානම සොයා බලන විභාග ක්‍රමයක අවශ්‍යතාව කැපී පෙනේ.

මෙම ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියේ කැපී පෙනෙන ලක්ෂණයක් වන්නේ ක්‍රියාකාරකම පුරා ම දිවෙන දෙයාකාර වූ ද අර්ථාන්විත වූ ද ඇගයීම් (Evaluation) ක්‍රියාවලියයි. නියුක්තකරණය ද ගුරු අභිමතය පරිදි පෙර දැනුම සම්බන්ධ ඇගයීමක් සඳහා යොදා ගත හැකි ය. එසේ ම ගවේෂණයත්, විවරණයත්, විස්තාරණයත් තුළින් ඇගයීම ශක්තිමත් කර ගැනීම ප්‍රවීණ ගුරු භවතකුගේ වගකීම වෙයි. ලිඛිත පරීක්ෂණ අවම කරමින් පාසල් පාදක ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළේ යථාර්ථවාදී ස්වභාවය රැකගැනීම සඳහාත්, වාර පරීක්ෂණ සඳහා අනිවාර්ය ප්‍රශ්න ඇතුළත් කරමින් පාසල් පාදක ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ වෙත පාසල් පිරිස් නැඹුරු කර ගැනීම සඳහාත්, ඉගෙනුමේ නියම ඵල සාක්ෂාත් කර ගත් බව කියැවෙන සුනත්‍ය ඇගයීම් (Authentic Evaluations) වැඩපිළිවෙළක් රටට හඳුන්වා දීම සඳහාත් කටයුතු රාශියක් දැනටමත් ජාතික මට්ටමෙන් ආරම්භ වී තිබේ. කළමනාකරණ පාර්ශ්වයේ මනා උපදේශන නායකත්වය හා තත්ත්ව සහතික කිරීමේ වගකීම යටතේ මේ නව වැඩපිළිවෙළ සාර්ථක කර ගනිමින් අලුත් ශ්‍රී ලංකාවක් සඳහා දොරටු විවෘත කිරීම රටේ යහපත පතන සියලුදෙනාගේ ම සමෝධානික වගකීම වෙයි.

සකස් කළේ/ දේශමාන්‍ය ආචාර්ය අයි එල් ගිනිගේ

සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් (විෂයමාලා සංවර්ධන)

විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මෙහෙයවීම හා උපදේශකත්වය : ආචාර්ය උපාලි එම්. සේදර මහතා, අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

උපදේශකත්වය හා අධීක්ෂණය : ආචාර්ය අයි. එල්. ගිනිගේ මිය, සහකාර අධ්‍යක්‍ෂ ජනරාල්, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විෂයමාලා නායකත්වය : ආචාර්ය ඒ සිවනේසරාජා මයා, ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරි, ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

විෂයමාලා කමිටුව :

ස්ටැන්ලි සිල්වා මයා, ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
සමාජ සංඛ්‍යාන අධ්‍යයන අංශය,
ශ්‍රී ජයවර්ධන පුර විශ්ව විද්‍යාලය.

එස්. කේ. ආර්. සිල්වා මයා,
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
සමාජ සංඛ්‍යාන අධ්‍යයන අංශය,
ශ්‍රී ජයවර්ධන පුර විශ්ව විද්‍යාලය

ඩී.එස්.පී. ජයසූරිය මයා,
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
තීරණ විද්‍යා අධ්‍යයන අංශය,
ශ්‍රී ජයවර්ධන පුර විශ්ව විද්‍යාලය

එස්. සිවරාජසිංහම් මයා,
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය,
ආර්ථික විද්‍යා අධ්‍යයන අංශය,
පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය

රුවන් අජිත් කුමාර මයා,
සහකාර ව්‍යාපෘති නිලධාරි,
ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

සංජය රත්නජීව මයා,
සහකාර ව්‍යාපෘති නිලධාරි,
ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

ආචාර්ය ඒ. සිවනේසරාජා මයා, ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරි,
ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

ඒ.බී. විජේසූරිය මයා, ප්‍රධාන ව්‍යාපෘති නිලධාරි
ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

පී. කුසුමාවතී මිය, ව්‍යාපෘති නිලධාරිනි,
ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

එම්.ඒ.අයි. පත්මිණී පෙරේරා මිය,
ව්‍යාපෘති නිලධාරිනි,
ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

එස්.කේ. ප්‍රභාහරන් මයා, ව්‍යාපෘති නිලධාරි,
ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව,
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

ලේඛක මණ්ඩලය :

ඩබ්. එම්. බී. ජයසිංහ මයා,
නාලන්ද විද්‍යාලය, කොළඹ 10.
කේ. වී. ආබෲ මෙවිය,
ශාන්ත පාවුළු බාලිකා විද්‍යාලය,
මිලාගිරිය, කොළඹ 05.
එම්. ඊ. එම්. ප්‍රනාන්දු මිය,
ජෝශප් වාස් විද්‍යාලය,
වෙන්නප්පුව.
කේ. සී. දිසානායක මිය,
ඩී. එස්. සේනානායකවිද්‍යාලය, කොළඹ 10.

ඩබ්. එම්. පී. ජී. එදිරිසිංහ මයා,
බුද්ධ ජයන්ති විද්‍යාලය, බලන්ගොඩ.
කේ. එම්. ජී. පී. සී. දිසානායක මිය,
විශාඛා විද්‍යාලය,
කොළඹ 04.
එම්. කේ. එම්. එන්. ප්‍රනාන්දු මිය,
පානදුර බාලිකා විද්‍යාලය,
පානදුර.

පරිගණක වදන් සැකසුම : යූ. ඩී. මංගලිකා විජේරත්න මිය, ව්‍යාපාර අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව, ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

පටුන

පිටුව

- පෙරවදන iii
- සංඥාපනය iv
- ලේඛක මණ්ඩලය vii
- ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය 1

  6.0 ව්‍යාපාරික තීරණ ගනියි 1

  7.0 කාලය මත පදනම් වූ විචල්‍යයන් ගවේෂණය කර පුරෝකථනය කරයි. 61

  8.0 කළමනාකරණ තීරණ ගැනීමට සංඛ්‍යානමය ශිල්පීය ක්‍රම භාවිත කරයි. 88

  9.0 තර්කික තීරකයෙකු ලෙස හැසිරෙයි 108

- ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ඇගයීම් ක්‍රියාවලිය 123

නිපුණතාව 6.0 : ව්‍යාපාරික තීරණ ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 6.1 : ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රයේ තීරණ සඳහා සංඛ්‍යාන අනුමිතිය යොදා ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල

- සංඛ්‍යාති හා පරාමිති අතර වෙනස්කම් මතු කරයි.
- සංගණන සහ නියැදි සමීක්ෂණ අතර වෙනස පැහැදිලි කරයි.
- පොදු සාරාංශ මිණුම් නම්කර ඒවා පැහැදිලි කිරීමට සිද්ධි ගොඩ නගයි.
- නියැදි දත්ත පදනම්කරගෙන නිගමනවලට එළඹෙන ආකාරය විග්‍රහ කරයි.
- කාර්යක්ෂමතාව සුරකිමින් කාර්ය කිරීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- ක්ෂණික වූ ද, ප්‍රශස්ථ වූද තීරණ වලට එළඹීම සඳහා ක්‍රම විධි සකස් කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- සිසුන් දෙදෙනෙකු පන්තිය ඉදිරියට කැඳවා පහත දැක්වෙන දෙබස ඉදිරිපත් කරවන්න.

මව : ශාන්ති, අද මට සනීප නැහැ ඔයාට පුළුවන් ද දවල්ට කෑම උයන්න.

ශාන්ති : පුළුවන් අම්මා, හැබැයි, මම දන්නෙ නැහැනෙ බත් තැම්බිලා ද කියල බලන විදිය.

මව : ඇයි දුවේ, ඔයා දැකල නැද්ද බත් එකේ වතුර හිඳී ගෙන යන විට බත් වලින් ඇට කිහිපයක් අරගෙන පොඩි කරල බලන්න තැම්බිලා ද කියල. මෙහෙම බත් ඇට කිහිපයක් පරීක්ෂාවෙන් මුළු බත් එකම තැම්බිලා ද කියල ඔයාට තීරණය කරන්න පුළුවන්.

- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වනසේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - සංගහනය විශාල වන විට නියැදි අධ්‍යයනය වැදගත් වන බව
  - නියැදි දත්ත භාවිතයෙන් සංගහනයේ හැසිරීම පිළිබඳව නිගමන වලට එළඹිය හැකි බව
  - නමුත් එම නිගමන වල සාර්ථකත්වය සඳහා නිවැරදි නියැදීමේ ශිල්පීය ක්‍රම යොදා ගත යුතු බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් අවස්ථා යුගල කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
  - සංගණන හා පරාමිති
  - නියැදි සමීක්ෂණ හා සංඛ්‍යාති
- සිසුන්ට ලබා දෙන එක් එක් අවස්ථා යුගලය වෙනත් කෙනෙකුට පැහැදිලි කිරීමට සලස්වන්න.
- නිදසුන් වශයෙන් කිසියම් නිෂ්පාදන ආයතනයක, භාණ්ඩයක නිමවුම් ප්‍රමාණය ආශ්‍රිත සිද්ධි ගොඩනගාගෙන කල්පිත දත්ත යොදා ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ඔවුන්ට ලැබෙන අවස්ථාවට අදාළව යෝග්‍ය සාරාංශ මිණුම් ගණනයකිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- සිසුන් කණ්ඩායම් වලට ලබා දී ඇති එක් එක් අවස්ථාවේ සාරාංශ මිණුම් වල ගුණාංග පැහැදිලි කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

- එම එක් එක් අවස්ථාවට අදාළව ගණනය කරණු ලබන මිණුම් සංඛ්‍යාන අනුමිතිය සඳහා භාවිත කරන ආකාරය පිළිබඳ අදහස් විමසන්න.
- සිසුන් ගොඩනගන ලද ප්‍රායෝගික උදාහරණයෙහි නිගමන ලබා ගැනීමට ඉලක්ක කරගන්නා සංගහනය සහ නියැදිය ලබා ගන්නා සංගහනය සිසුන්ගෙන් විමසන්න.
- සිසුන්ට ලබා දී ඇති එක් එක් අවස්ථා භාවිත කිරීමේ ප්‍රයෝජන සහ ගැටළු විමර්ශනය කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
- එම ගැටළු විසඳා ගැනීමට ගතයුතු ක්‍රියා මාර්ග යෝජනා කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - සංගහනයේ සියළුම ඒකක වලින් දත්ත රැස් කිරීමේ ක්‍රියාවලිය සංගණනය බව
  - සංගහනය නියෝජනය වන පරිදි ඉන් කොටසක් තෝරා ගෙන අධ්‍යයනය කිරීමේ ක්‍රියාවලිය නියැදි සමීක්ෂණ බව
  - නියැදි සමීක්ෂණ මගින් නිගමන වලට එළඹීමට අවශ්‍ය කරන සංගහනය ඉලක්ක සංගහනය බව
  - නියැදිය මගින් සැබෑ ලෙස ආවරණය වන සංගහනය නියැදි සංගහනය බව
  - සංගහනයක ව්‍යාප්තිය රඳා පවතින මිණුම් පරාමිති (parameters) වන බව

  උදා:- සංගහන මධ්‍යන්‍යය μ

  සංගහන විචලතාව σ^2

  සංගහන සමානුපාතය π

  සංගහන මධ්‍යස්ථය Md

  - පරාමිති සැමවිටම නියත වන බව
  - සංඛ්‍යාතියක් යනු නියැදි අවයවයන්ගේ ශ්‍රිතයක් බව.

  නිදසුන්: නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$

  නියැදි සමානුපාතය P

  - එබැවින් එම සංඛ්‍යාති සඳහා සම්භාවිතා ව්‍යාප්ති පවතින බව.
- සංඛ්‍යාතියක සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය නියැදුම් ව්‍යාප්තියක් ලෙස හඳුන්වන බව.
- සංගහන පරාමිති නිමානය කිරීමේ දී නියැදුම් ව්‍යාප්ති පදනම් කර ගන්නා බව.
- සංඛ්‍යාති සසම්භාවී විචල්‍යයන් වන බව
- එම නිසා සංඛ්‍යාති සසම්භාවී විචල්‍යයන් ගේ ශ්‍රිතයක් වන බව
- නියැදි අධ්‍යයන වලදී ගණනය කරනු ලබන සංඛ්‍යාති යොදා ගෙන පරාමිති ඇස්තමේන්තු කිරීම සංඛ්‍යාන අනුමිතිය බව
- සංඛ්‍යාන අනුමිතිය පහත සඳහන් පරිදි ප්‍රධාන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වන බව
  - සංඛ්‍යාන නිමානය
  - සංඛ්‍යාන කල්පිත පරීක්ෂා

නිපුණතා මට්ටම 6.2 : නියැදිකරණය සඳහා අවස්ථාවට සුදුසු සසම්භාවී නියැදීම් ක්‍රම භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 16

ඉගෙනුම් ඵල :

- යම් අවස්ථාවකට අදාළව තෝරා ගත හැකි සම්භාවිතා නියැදිම් ක්‍රම නම් කරයි.
- එම නියැදීම් ක්‍රම භාවිතයේ සාපේක්ෂ වාසි සහ අවාසි විග්‍රහ කරයි.
- නියැදුම් රාමුවක් සහිතව සහ රහිතව සසම්භාවි නියැදි තෝරයි.
- අභිනතිය අවම කිරීමේ අවශ්‍යතාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- අවස්ථාවට යෝග්‍ය ප්‍රශස්ත නියැදීම් ක්‍රම තේරීම් කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- ගුරුවරයා විසින් පන්තියේ සිසුන් අතරින් පහත දැක්වෙන අයුරු සිසුන් තෝරා ගන්න.
    - ඉදිරි පෙළ වාඩිවී සිටින පළමු සිසුන් පස්දෙනා
    - තුණ්ඩු ඇදීමෙන් සිසුන් 5 දෙනෙකු
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
    - තුණ්ඩු ඇදීමෙන් සසම්භාවී ක්‍රමයට සිසුන් 5 දෙනෙකු ගේ නියැදියක් තෝරා ගත් බව.
    - ඒ සඳහා නියැදුම් රාමුවක් භාවිත කළ බව .
    - ඉදිරි පේළියේ පළමු සිසුන් පස් දෙනා තෝරා ගැනීමේ දී සම්භාවිතා පදනමක් නොපැවති බව.
    - සසම්භාවි නියැදි මගින් සංගහනය හොඳින් නියෝජනය වන බව.
    - එවැනි නියැදි අධ්‍යනයෙන් ලබා ගන්නා ප්‍රතිඵල සංඛ්‍යාන අනුමිති සඳහා භාවිත කරන බව.
    - සම්භාවිතා පදනමකින් තොරව නියැදි තෝරා ගත් විට අභිනති ඇතිවිය හැකි බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත දැක්වෙන අවස්ථා කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න .
    - යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවන්නියන් 500 ක් සේවය කරන ඇඟළුම් කම්හලක යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරවන්නියන් 50 දෙනෙකු ගේ නිරූප්‍ය නියැදියක් තෝරා ගැනීම
    - දන්තා ලේප, සබන්, ෂැම්පු, ළදරු ක්‍රීම්, ළදරු පවුඩර් යන අයිතම පහ නිපදවන නිෂ්පාදන ආයතනයකට තත්ත්ව සහතිකයක් පිරිනැමීමට අවශ්‍යව ඇති විට ඒවායේ ගුණත්වය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා භාණ්ඩ 50 ක නියැදියක් තෝරා ගැනීම
    - කොළඹ - මහනුවර ප්‍රධාන මාර්ගයේ දිනකට ධාවනය වන පෞද්ගලික බස් රථ වල ගමන් කරන මගීන් මුහුණපාන ගැටළු අධ්‍යයනය කිරීමට මගීන් 50 ක නියැදියක් තෝරා ගැනීම
    - ව්‍යාපාර ආයතනයක ගිණුම් අංශයේ ගෙවීම් වවුචර් 10 බැගින් අමුණා ඇති ඇමුණුම් 50 කින් වවුචර් 50 ක නියැදියක් තෝරා ගැනීම

- සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දී ඇති එක් එක් නියැදිය අදාළ සංගහනය හොඳින් නියෝජනය වන පරිදි තෝරා ගැනීමට වඩාත් යෝග්‍ය වන නියැදීම් ක්‍රමය යෝජනා කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- එම ක්‍රමය භාවිතයෙන් අදාළ නියැදිය තෝරා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- කල්පිත දත්ත යොදා ගෙන අදාළ නියැදි තේරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- එක් එක් සිසු කණ්ඩායමට ලබා දී ඇති නියැදිය තේරීම සඳහා ඔවුන් තෝරා ගත් නියැදීම් ක්‍රමයේ යෝග්‍යතාව පැහැදිලි කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- එම ක්‍රමයට නියැදි තේරීමේ දී ඇතිවිය හැකි ගැටළු පැහැදිලි කිරීමට සලස්වන්න.
- අදාළ නියැදීම් ක්‍රමය යොදා ගත හැකි වෙනත් අවස්ථාවක් පැහැදිලි කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
  - සෑම සංගහන ඒකකයකටම නියැදියට ඇතුලත් වීම සඳහා නිශ්චිත සම්භාවිතාවක් පවතින පරිදි නියැදි තෝරා ගැනීම සම්භාවිතා නියැදීම බව
  - සෑම සංගහන ඒකකයකටම නියැදියට ඇතුළත් වීමට සමාන සම්භාවිතාවක් ලබාදෙමින් නියැදි තෝරා ගැනීමේ ක්‍රමය සරල සසම්භාවී නියැදීම වන බව
  - එම සම්භාවිතාව $\frac{1}{N}$ වන බව
  - එම නියැදියෙන් ලබා ගන්නා දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් ලැබෙන ප්‍රතිඵල සංඛ්‍යාන අනුමිතියට යොදා ගත හැකි බව
  - සංගහනය ස්ථර කිහිපයකින් සමන්විත වන විට එක් එක් ස්ථරයෙන් සසම්භාවී නියැදිය බැගින් තෝරා ගැනීමේ ක්‍රමය ස්තෘත සසම්භාවී නියැදීම ලෙස නම් කරන බව
  - ස්තෘත සසම්භාවි නියැදීමේ දී සමස්ත සංගහනය සඳහා මෙන්ම උප සංගහන සඳහා ද අනුමිතීන් ලබා ගත හැකි බව
  - ස්තෘත නියැදීමේ දී සරල සසම්භාවි නියැදියට වඩා ක්ෂේත්‍ර සමීක්ෂණ හා අධීක්ෂණ කටයුතු පහසු විය හැකි බව.
  - සරල සසම්භාවි හා ස්තෘත සසම්භාවි නියැදි තේරීමට නියැදුම් රාමුවක් අත්‍යවශ්‍ය බව
  - ස්තෘත නියැදීමේ දී පහත සඳහන් ක්‍රම භාවිතයෙන් නියැදි තරම තීරණය කරන බව සහ නියැදිය ස්තෘත අතර විභේදනය කරන බව.
    - සමාන විභේදනය
    - සමානුපාතික විභේදනය
    - ප්‍රශස්ත විභේදනය
  - සංගහනය සමජාතීය පොකුරු වශයෙන් සංවිධානය වී ඇති විට එක් පොකුරක් හෝ පොකුරු කිහිපයක් සසම්භාවීව තෝරා ගෙන එහි සියළුම ඒකක නියැදියට ඇතුලත් කිරීමේ ක්‍රමය පොකුරු නියැදීම වන බව

- පොකුරු නියැදීම පහත සඳහන් ක්‍රම අනුව සිදු කළ හැකි බව.
    - එක් පිය පොකුරු නියැදීම
    - දෙපිය පොකුරු නියැදීම
    - බහුපිය පොකුරු නියැදීම

- ප්‍රාථමික නියැදුම් ඒකකය යම් භූගෝලීය ප්‍රදේශයක් වන විට එවැනි නියැදීමක් සරි නියැදීමක් (Area Sampling) ලෙස හඳුන්වන අතර එය පොකුරු නියැදීමේ විශේෂ අවස්ථාවක් වන බව
- නියැදුම් රාමුවක් නොමැති අවස්ථාවල පොකුරු නියැදීම වඩාත් යෝග්‍ය වන බව
- ස්ථර අතර වැඩි විචලනයක් පවතින විට සහ ස්ථරය තුළ ඒකක සමජාතීය වන විට ස්තෘත නියැදීම වඩාත් යෝග්‍ය බව.
- පොකුරු නියැදීමේ දී පොකුරු අතර සමජාතීය බවක් පවතින විට සහ පොකුර තුළ ඒකක අතර වැඩි විචලනයක් පවතින විට පොකුරු නියැදීම වඩාත් යෝග්‍ය බව.
- $k = \frac{N}{n}$ වන ලෙස සංගහන තරම නියැදි තරමින් බෙදූ විට ලැබෙන k අගය අනුව සංගහනය කාණ්ඩ කර පලමු කාණ්ඩයෙන් සසම්භාවීව එක් ඒකකයක් නියැදියට තෝරා ගෙන ඉන් පසු සෑම k වන ඒකකයම නියැදියට තෝරා ගැනීමේ ක්‍රමය ක්‍රමවත් නියැදීම වන බව
- ඉහත නියැදි ක්‍රම අතරින් අවස්ථානුචිතව නිවැරදි ක්‍රම භාවිතයෙන් සංගහනය හොඳින් නියෝජනය කරන නියැදි තෝරා ගත හැකි බව හා එය සාර්ථක අධ්‍යයනයකට මගපාදන බව

නිපුණතා මට්ටම 6.3 : නිස්සම්භාවි නියැදි ක්‍රම භාවිතයෙන් යෝග්‍ය නියැදි තෝරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

- නිස්සසම්භාවි නියැදි ක්‍රම නම් කරයි.
- එවැනි නියැදි වඩා යෝග්‍ය වන අවස්ථා දක්වයි.
- නිස්සම්භාවී නියැදි ක්‍රමය සම්භාවිතා නියැදුම් ක්‍රම සමඟ සසඳමින් වාසි අවාසි පැහැදිලි කරයි.
- නිවැරදිව ඉක්මන් තීරණ ගැනීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- දෝෂ අධ්‍යයනය කිරීම තුලින් ඒවා අවම කර ගැනීමට ක්‍රියා කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත සඳහන් ප්‍රකාශය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

  " පසුගිය සතිය තුල ආර්ථික මධ්‍යස්ථානයේ භාණ්ඩ මිල ගණන් පිළිබඳව අදහස් දැක්වීමට රූපවාහිනී නාලිකාවකට අවශ්‍යව ඇත."
- උක්ත වැඩ සටහනේ දී දත්ත රැස් කිරීම, නියැදි තෝරා ගන්නා ආකාරය පිළිබඳව සිසුන් විමසන්න.
- පහත කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - භාණ්ඩ මිල ගණන් වල වත්මන් ස්වභාවය පිළිබඳව වඩා ඉක්මණින් ජනතාව දැනුවත් කිරීම රූපවාහිනී නාලිකාවෙහි අවශ්‍යතාව බව
  - එම නිසා නිවැරදි දත්ත වඩා ඉක්මණින් රැස්කර ගෙන පවතින තත්වය පිළිබඳව ජනතාව දැනුවත් කිරීම අවශ්‍ය බව
  - ඒ සඳහා වඩා ඉක්මණින් ප්‍රතිඵල ලබා දිය හැකි පරිදි සරල ආකාරයෙන් නියැදි තෝරාගත යුතු අවස්ථා පවතින බව
  - සැම විටම සසම්භාවි නියැදි ක්‍රම භාවිත කිරීම ප්‍රායෝගික වශයෙන් දුෂ්කර වන බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් අවස්ථා සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දෙන්න.
  - පාසලේ හෙට පැවැත්වෙන උදෑසන රැස්වීමේ දී කථාවක් පැවැත්වීමට උසස් පෙළ පන්තියකින් සිසුවකු තෝරා ගැනීමට අවශ්‍යව ඇත.
  - දත්බෙහෙත් වර්ගයක් පිළිබඳව අලෙවි සමීක්ෂණයක් පැවැත්වීම සඳහා,

    ළමා /වැඩිහිටි

    ස්ත්‍රී /පුරුෂ

    රැකියා කරන සහ නොකරන සියළු දෙනාම

    නියෝජනය වන පරිදි නියැදියක් තෝරා ගත යුතුව ඇත.

- ව්‍යාපාර ආයතනයක සේවක සුභ සාධනයට ගෙන ඇති පියවර පිළිබඳව සේවක අදහස් ලබා ගෙන වාර්තාවක් සකස් කිරීමට මානව සම්පත් කළමණාකරු ට සිදු වී ඇත.
- එක් එක් අවස්ථාවට අදාළව යෝග්‍ය නියැදි ක්‍රමයක් යෝජනා කිරීමට සිසුන් ට උපදෙස් දෙන්න.
- අදාළ නියැදිය තෝරා ගන්නා ආකාරය පියවරෙන් පියවර විස්තර කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- එම ක්‍රමයට නියැදියක් තෝරා ගත හැකි වෙනත් අවස්ථාවක් ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- ඔවුන් විසින් යෝජනා කරන ලද නියැදීම් ක්‍රම වල වාසි සහ අවාසි පැහැදිලි කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- නියැදිකරණයේ දී සහ නියැදි දත්ත විශ්ලේෂණයේ දී ඇතිවිය හැකි දෝෂ වර්ග පැහැදිලි කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- සම්භාවිතා නොවන නියැදි ක්‍රම තුනක් හඳුනාගත හැකි බව
  - පහසු නියැදීම
  - විනිශ්චය නියැදීම
  - කොටස් නියැදීම
- පහසුවෙන් ලබාගත හැකි සංගහන ඒකක ඇතුළත් කරමින් නියැදියක් තෝරා ගැනීමේ ක්‍රමය පහසු නියැදීම් ක්‍රමය ලෙස නම් කරන බව
- වඩාත් ඉක්මණින් ප්‍රතිඵල ලබා දිය යුතු සරල අධ්‍යයනයක දී මෙම ක්‍රමය වඩාත් යෝග්‍ය වන බව
- යම් ක්ෂේත්‍රයක් පිළිබඳ ව විශේෂඥ දැනුමක් ඇති අයගේ මැදිහත් වීමෙන් නියැදියක් තෝරා ගැනීමේ ක්‍රමය විනිශ්චය නියැදීම ලෙස හඳුන්වන බව
- පහත සඳහන් අවස්ථා වලදී විනිශ්චය නියැදීම යෝග්‍ය බව
  - නියැදුම් පිරිවැය වැඩිවිට
  - තෝරා ගන්නා නියැදිය ඉතා කුඩා විට
  - සංගහනය දැඩි අසම ජාතීය බවකින් යුත් අවස්ථා වල
- සංගහනය නියෝජනය කරන සෑම උප කාණ්ඩයකින්ම සාමාජිකයින් ඇතුලත් වන සේ නියැදියක් තෝරා ගැනීම කොටස් නියැදීම ලෙස හඳුන්වන බව
- උප කාණ්ඩ කොටස් පාලක ලෙස නම් කරන බව
- කොටස් පාලක පහත දැක්වෙන පරිදි වර්ග දෙකකින් යුක්ත වන බව
  - ස්වායත්ත කොටස් පාලක
  - අන්තර් සම්බන්ධ පාලක
- ස්ත්‍රී පුරුෂ බව, වයස් කාණ්ඩ වැනි උප බෙදීම් ස්වායත්ත පාලක වන අතර රැකියාව, අදායම් කාණ්ඩ, අධ්‍යාපන මට්ටම වැනි උප බෙදීම් අන්තර් සම්බන්ධ පාලක ලෙස හඳුන්වන බව
- ලබා දී ඇති කොටස් පාලක සැලැස්ම අනුව විමර්ශන නිලධාරියා විසින් ක්ෂේත්‍රයේ දී නියැදිය තෝරා ගත යුතු බව
- විමර්ශන නිලධාරියා ගේ දැනුම, පුහුණුව හා අත්දැකීම් මත සංගහනය වඩා හොඳින් නියෝජනය වන නියැදියක් තෝරා ගත හැකි බව

- නියැදීමේ දී දෝෂ ඇතිවිය හැකි අවස්ථා දෙකක් පහත දැක්වෙන බව
    - නියැදුම් දෝෂ සහ
    - නොනියැදුම් දෝෂ
- පරාමිතීන් සම්බන්ධව අනුමිති කිරීමේ දී පදනම් කර ගන්නා සංඛ්‍යාතියක නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ සම්මත අපගමනය හෙවත් සම්මත දෝෂය නියැදුම් දෝෂය ලෙස නම් කරන බව.
- හැකිතාක් නිරූප්‍ය නියැදි හා විශාල තරමකින් යුත් නියැදි ලබා ගෙන දත්ත රැස් කිරීම තුලින් නියැදුම් දෝෂය අවම කරගත හැකි බව
- නියැදි අධ්‍යයනයේ දී දත්ත සටහන් කිරීම, පිටපත් කිරීම, ගණනය කිරීම වැනි අවස්ථා වලදී සිදුවිය හැකි දෝෂ නොනියැදුම් දෝෂ ලෙස හැඳින්වෙන බව
- එවැනි දෝෂ සංගණනයක දී ද සිදුවන බව.

නිපුණතා මට්ටම 6.4(අ) : ව්‍යාපාර තීරණ ගැනීම සඳහා පරාමිති සහ සංඛ්‍යාති අතර සම්බන්ධතා දකියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 4

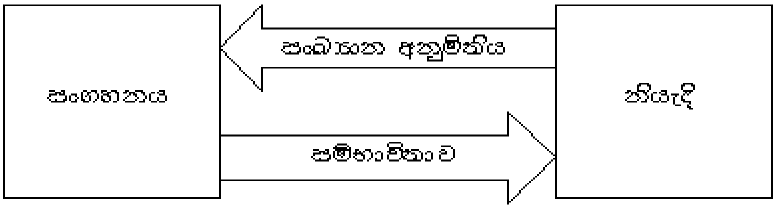
ඉගෙනුම් ඵල :

- කල්පිත පරිමිත සංගහනයකින් ලබා ගත හැකි සියළුම නියැදි තෝරයි.
- නියැදි සංඛ්‍යාති ගණනය කරයි.
- සංගහන මධ්‍යන්‍යය හා නියැදි මධ්‍යන්‍යය අතර සම්බන්ධතා විග්‍රහ කරයි.
- නිගමන වලට එළඹීම සඳහා සම්භාවිතාව පදනම් කරගනියි.
- සම්බන්ධතා දකිමින් තීරණ වලට එළඹේ.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත සඳහන් ආකෘතිය සිසුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න.



- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - සංගහනයකින් ලබා ගන්නා නියැදි දත්ත භාවිතයෙන් සංගහනය පිළිබඳ නිගමන වලට එළඹීමට සම්භාවිතාව පදනම් වන බව
  - නියැදියක තරම සහ නිමානකයක යථාතථ්‍යතාව යන කරුණු නිවැරදි නිගමනවලට එළඹීමට අවශ්‍යවන බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- තරම 5 වන කල්පිත සංගහනයක ලාක්ෂණිකයක අගයන් පහත දැක්වෙන පරිදි වේ.
  2, 6, 4, 3, 7
- මෙම සංගහනයෙන් පහත දක්වා ඇති නියැදි තරම අනුව ලබා ගත හැකි සියළුම ප්‍රතිස්ථාපන රහිත නියැදි තෝරා ගැනීමට සිසු කණ්ඩායම් වලට උපදෙස් දෙන්න.
  - නියැදි තරම 2
  - නියැදි තරම 3
- පහත දැක්වෙන ගණනය කිරීම් සිදු කරමින් පරාමිති හා සංඛ්‍යාති අතර සම්බන්ධතා ගොඩ නැගීමට සිසු කණ්ඩායම් වලට උපදෙස් දෙන්න.
  - සංගහන මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව සොයන්න.

- එම නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{x}$ ලෙස ද, එක් එක් අගය ලැබීමේ සම්භාවිතා $P(\bar{x})$ ලෙස ද, දක්වමින් සම්භාවිතා ව්‍යාප්ති වගුව ගොඩ නගන්න.
- $\bar{X}$ හි සම්භාවිතා ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව ගණනය කරන්න.
- නියැදි මධ්‍යන්‍යයන්ගේ මධ්‍යන්‍යය සංගහන මධ්‍යන්‍යයට සමාන වන බව පෙන්වන්න.
- නියැදි මධ්‍යන්‍යයන්ගේ විචලතාව $= \frac{\sigma^2}{n}\left[\frac{N-n}{N-1}\right]$ බව සත්‍යාපනය කරන්න.
- සිසු කණ්ඩායම් නිර්මාණශීලී සාමූහික ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- තරම N සහිත සංගහනයකින් තරම n සහිතව ලබා ගත හැකි සියළුම ප්‍රතිස්ථාපන රහිත නියැදි සංඛ්‍යාව ${}^{N}C_{n}$ මගින් දැක්වෙන බව
- සංගහනයකින් ලබා ගත හැකි තරම n වන සියළුම නියැදි ලබා ගෙන එම නියැදි දත්ත වල මධ්‍යන්‍යය $\bar{X}$ සැලකූ විට එය සසම්භාවී විචල්‍යයක් වන බව
- නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{X}$ හි සසම්භාවී විචල්‍යයේ සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{X}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ලෙස හැඳින්වෙන බව
- නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{X}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය පහත දැක්වෙන ලක්ෂණ වලින් යුක්ත වන බව
  - $$\mu_{\bar{X}} = \mu$$
    $$\left[E(\bar{X}) = \mu\right]$$
  - අපරිමිත සංගහනයකින් නියැදීමේ දී නියැදි මධ්‍යන්‍යයන්ගේ විචලතාව
    $$V(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}$$
  - පරිමිත සංගහනයකින් නියැදීමේ දී නියැදි මධ්‍යන්‍යයන්ගේ විචලතාව
    $$v(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}\left[\frac{N-n}{N-1}\right]$$
  - $\left[\frac{N-n}{N-1}\right]$ පරිමිත සංගහන ශෝධන සාධකය ලෙස හඳුන්වන බව

නිපුණතා මට්ටම 6.4(ආ) : ප්‍රශස්ත ව්‍යාපාර තීරණ ගැනීම සඳහා නියැදි මධ්‍යනයයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්ති ගොඩ නගයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 8

ඉගෙනුම් ඵල :

- නියැදුම් ව්‍යාප්තියක ස්වරූපය හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය කොන්දේසි ප්‍රකාශ කරයි.
- මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේය ප්‍රකාශ කරයි.
- නියැදි මධ්‍යනයය $\overline{X}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය පැහැදිලි කරයි.
- නියැදුම් ව්‍යාප්ති පදනම් කරගනිමින් සංගහනයෙහි දෙන ලද ප්‍රාන්තරයක් තුළ අගය පිහිටීමේ සම්භාවිතා ගණනය කරයි.
- පවතින සීමාවන් තුළ කටයුතු කිරීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

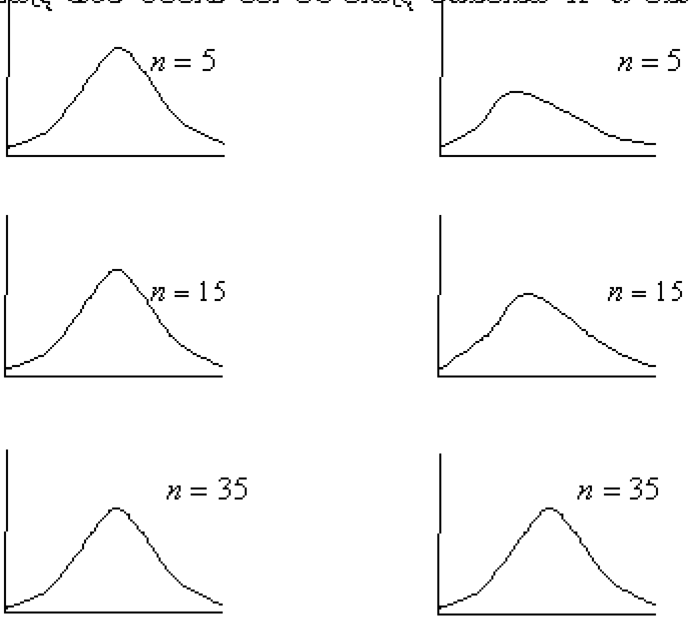
ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත දැක්වෙන ආකෘති පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

සංගහනයේ ව්‍යාප්ති

නියැදි තරම වෙනස් වන විට නියැදි මධ්‍යනයය $\overline{X}$ හි ව්‍යාප්ති



- පහත සඳහන් කරුණු මතුකරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - සංගහන දෙකක එකිනෙකට වෙනස් ආකාරයේ ව්‍යාප්ති දෙකක් මුලින්ම දක්වෙන බව
  - එහි (a) ව්‍යාප්තිය ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් වන අතර (b) ව්‍යාප්තිය ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වී නොමැති බව
  - එහි නියැදි තරම විශාල වත්ම නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$ හි ව්‍යාප්තිය සමමිතික ස්වභාවයකට එළඹෙන බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- නියැදුම් ව්‍යාප්ති ගොඩ නැගීම සඳහා පහත සඳහන් එක් එක් අවස්ථා සිසු කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
  - ලෝහ නිෂ්පාදන ආයතනයක නිපදවන ලෝහ කම්බි වර්ගයක කම්බියකට දැරිය හැකි උපරිම බර පිළිබඳ සහතිකයක් නිකුත් කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. එම කම්බි වලට දැරිය හැකි උපරිම බර ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ. පහත දැක්වෙන අවස්ථා දෙක ද සළකා බැලිය යුතුය.
    - කම්බි වලට දැරිය හැකි බරෙහි විචලතාව 250 kg කි.
    - කම්බි වලට දැරිය හැකි බරෙහි විචලතාව නොදනී.

    නියැදි තරම 36 ක් වූ නියැදියකින් දත්ත රැස්කළ විට කම්බියකට දැරිය හැකි මධ්‍යන්‍යය බර 500 kg ක් ද, විචලතාව 145 kg ද විය. කම්බියකට දැරිය හැකි උපරිම බර 465kg ත් 520 kg අතර පැවතීමේ සම්භාවිතාව ගණනය කර ගත යුතුය.

    තව ද, කම්බියකට දැරිය හැකි උපරිම බරෙහි විචලතාව වෙනස් නොකොට එහි මධ්‍යන්‍යය 550kg වීම සඳහා ද , කම්බි තොගයේ වැඩිම දැරිය හැකි උපරිම බර මුළු කම්බි ප්‍රමාණයෙන් 10% වත් පවත්වා ගැනීම සඳහා තෝරා ගත යුතු නියැදියෙහි තරම තීරණය කළ යුතුය.

  - කර්මාන්ත ශාලාවක සේවය කරන තාක්ෂණික නිලධාරීන් ගේ වැටුප් පිළිබඳව තීරණ ගැනීමට අවශ්‍යව ඇත.

    සේවක වැටුප් ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත ව ඇති බව දනියි. සේවකයින් 16 දෙනෙකුගේ නියැදියක් තෝරා ගෙන දත්ත රැස් කළ විට ඔවුන් ගේ මධ්‍යන්‍ය වැටුප, සම්මත අපගමනය පිළිවෙලින් රු. 40000/- සහ රු. 5000/= විය. තෝරා ගෙන ඇති නියැදියෙහි වැඩි වැටුප් ලබන සේවකයින් ගෙන් 10% ලබා ගන්නා අවම වැටුප ද, අඩු වැටුප් ලබන සේවකයින් ගෙන් 10% ක් ලබා ගන්නා වැඩිම වැටුප ද තීරණය කළ යුතුව ඇත.

  - වැඩකරන දිනක යම් සේවා ස්ථානයකට ඇතුළුවන පුද්ගලයින් සංඛ්‍යාව පිළිබඳව තීරණයක් ගත යුතුව ඇත.

    මිනිත්තු 15 කාල ප්‍රාන්තර තුළ සාමාන්‍යයෙන් එම ස්ථානයට පැමිණෙන පුද්ගලයින් සංඛ්‍යාව දෙදෙනෙකු බැගින් වූ සීඝ්‍රතාවක් සහ සම්මත අපගමනය $\sqrt{2}$ ක් සහිතව ව්‍යාප්ත වේ. මි. 15 කාල ප්‍රාන්තර 100 ක් තෝරා ගෙන, පැමිණි සංඛ්‍යා වාර්තා කරන ලදි.

සළකා බලන කාල ප්‍රාන්තරය තුළ පැමිණීමේ සංඛ්‍යාවෙහි මධ්‍යන්‍යය 1.85 ට වඩා අඩු වීමේ සමභාවිතාව සළකා බැලිය යුතුය.

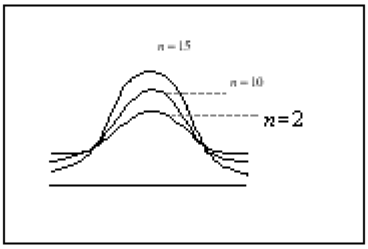
පැමිණීමේ සංඛ්‍යාවෙහි මධ්‍යන්‍යය 1.9 ට වඩා අඩු වීමේ සම්භාවිතාව 20% ක් වීමට නියැදි තරම සහ මධ්‍යන්‍යය වෙනස් නොකොට සම්මත අපගමනය වෙනස් කළ හැකි ආකාරය සොයා බැලිය යුතුව ඇත.

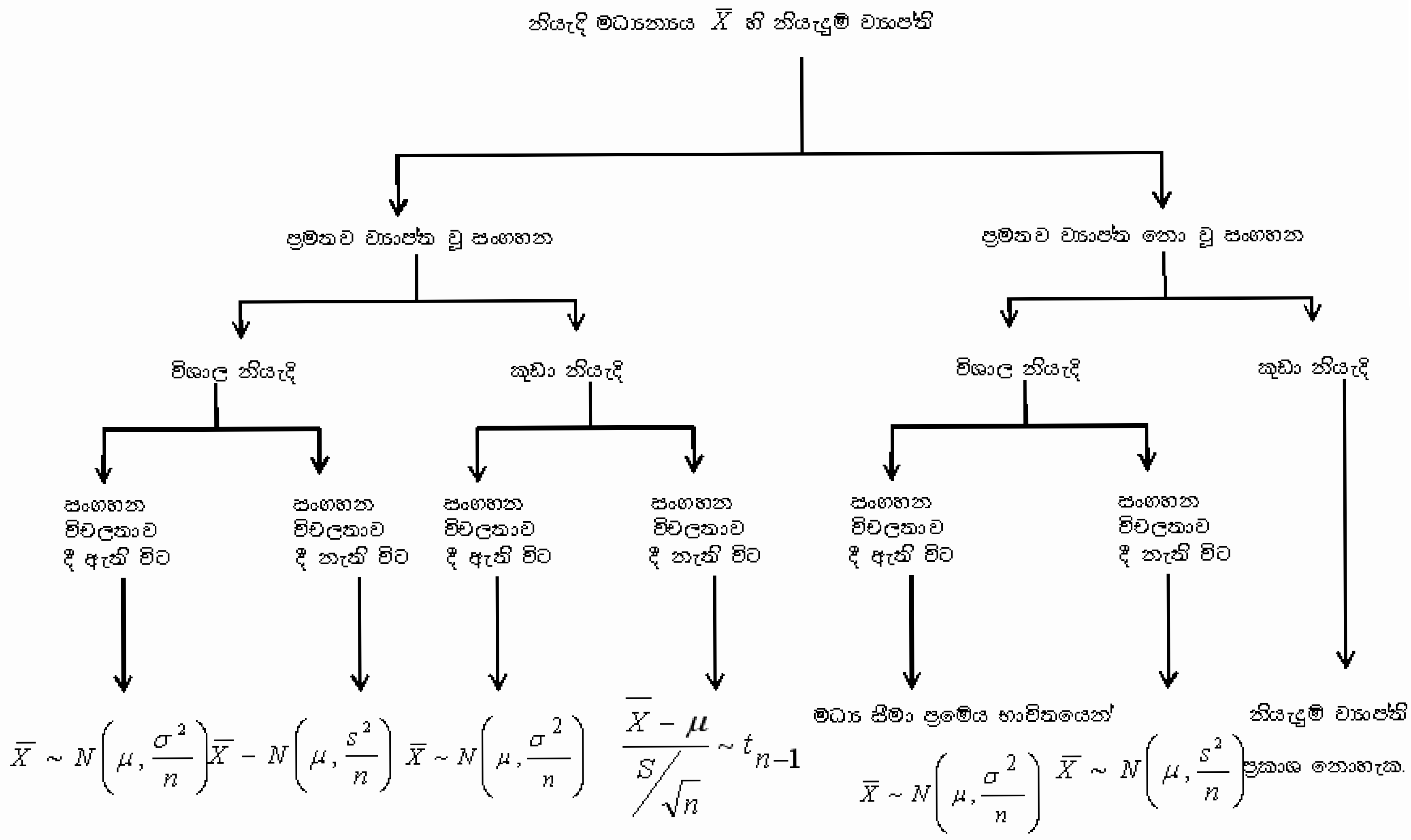
- පහත දැක්වන ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සැපයීමට සිසු කණ්ඩායම් වලට උපදෙස් දෙන්න.
  - දී ඇති ව්‍යාප්තියට අදාළ සංගහනයේ ව්‍යාප්තිය ප්‍රකාශ කරන්න.
  - සංගහන විචලතාව/සම්මත අපගමනය පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.
  - සළකා බලන අවස්ථාවට අදාළව නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තියක් ප්‍රකාශ කළ හැකි ද ?
  - නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ප්‍රකාශ කිරීමට ඔබට යොදා ගත හැකි කොන්දේසි තිබේ නම් ඒවා ලියා දක්වන්න. එහි වැදගත්කම ද ප්‍රකාශ කරන්න.
  - එක් එක් අවස්ථාවට අදාළව නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{x}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ප්‍රකාශ කරන්න.
  - නියැදුම් ව්‍යාප්තිය භාවිත කරමින් ඔබට ලැබී ඇති අවස්ථාවට අදාළව ගණනය කර ගත යුතු සම්භාවිතා සොයන්න.
  - දී ඇති එක් එක් අවස්ථාවේ දී සළකා බැලිය යුතු යැයි සඳහන් වන වෙනස්කම් සිදු කරමින් අවශ්‍ය ගණනය කිරීම් කරන්න.
- නිර්මාණශීලී සාමූහික ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසු කණ්ඩායම් මෙහෙයවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය තීරණය කිරීමට පහත දැක්වෙන ප්‍රධාන ප්‍රශ්න තුන මතු කළ යුතු බව
  - සංගහනය ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ ද? නැද්ද?
  - නියැදි තරම විශාල ද? කුඩා ද?
  - සංගහන විචලතාව දන්නවා ද ? නැද්ද?
- විචලතාව දන්නා ප්‍රමත සංගහනයකින් නියැදි තරම n විශාල වන පරිදි නියැදි තෝරා ගෙන ඇති විට එම නියැදි වල මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$, මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව $\frac{\sigma^2}{n}$ සහිත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් මගින් පැහැදිලි කළ හැකි බව
- එය $\overline{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ ලෙස ද ප්‍රකාශ කරන බව
- විචලතාව නොදන්නා ප්‍රමත සංගහනයකින් නියැදි තරම n විශාල වන පරිදි නියැදි තෝරා ගෙන ඇති විට එම නියැදි වල මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$, මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව $\frac{s^2}{n}$ සහිත ආසන්න ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් මගින් පැහැදිලි කළ හැකි බව
- විචලතාව දන්නා ප්‍රමත සංගහනයකින් නියැදි තරම n කුඩා නියැදි තෝරා ගෙන ඇති විට එම නියැදි වල මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$, මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව $\frac{\sigma^2}{n}$ සහිත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් මගින් පැහැදිලි කළ හැකි බව

- එය $\bar{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$ ලෙස ද ප්‍රකාශ කරන බව
- විචලතාව නොදන්නා ප්‍රමත සංගහනයකින් නියැදි තරම n කුඩා නියැදි තෝරා ගෙන ඇති විට $\frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}}$ සුචලන අංක $(n-1)$ වන t ව්‍යාප්තියක පිහිටන බව
- ඕනෑම සංගහනයකින් ගනු ලබන නියැදි තරම ප්‍රමාණවත් තරම් විශාල නම් ($n \geq 30$), නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\bar{X}$, මධ්‍යන්‍යය μ සහ විචලතාව $\frac{\sigma^2}{n}$ සහිත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියකට ආසන්න වන බවත් මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේයයෙන් කියැවෙන බව
- ස්ටූඩන්ට් t (student t) ව්‍යාප්තිය සුචලන අංක ගණන $(n-1)$ මත පදනම් වන බව
- t වගන්තියේ පැතිරීම නියැදි තරම කුඩා අගයන් සඳහා සම්මත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියේ පැතිරීමට වඩා විශාල වන බව.
- නියැදි තරම විශාල වත්ම t ව්‍යාප්තිය ප්‍රමත ව්‍යාප්තියකට ආසන්න වන බව
- එය පහත රූප සටහනෙන් පැහැදිලි වන බව





නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්ති
ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වූ සංගහන
ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත නො වූ සංගහන
විශාල නියැදි
කුඩා නියැදි
විශාල නියැදි
කුඩා නියැදි
සංගහන විචලතාව දී ඇති විට
සංගහන විචලතාව දී නැති විට
සංගහන විචලතාව දී ඇති විට
සංගහන විචලතාව දී නැති විට
සංගහන විචලතාව දී ඇති විට
සංගහන විචලතාව දී නැති විට
$\overline{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$
$\overline{X} \sim N\left(\mu, \frac{s^2}{n}\right)$
$\overline{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$
$\frac{\overline{X} - \mu}{S/\sqrt{n}} \sim t_{n-1}$
මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේය භාවිතයෙන්
$\overline{X} \sim N\left(\mu, \frac{\sigma^2}{n}\right)$
$\overline{X} \sim N\left(\mu, \frac{s^2}{n}\right)$
නියැදුම් ව්‍යාප්ති ප්‍රකාශ නොහැක.

නිපුණතා මට්ටම 6.5 : නියැදි මධ්‍යන්‍යය දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්ති ගොඩ නඟයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

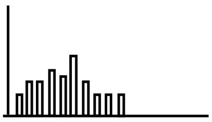
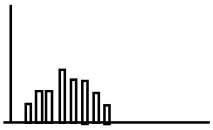
ඉගෙනුම් ඵල :

- නියැදි මධ්‍යන්‍යය දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තියෙ හි මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව නම්කරයි.
- නියැදි මධ්‍යන්‍ය දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්ති ගොඩ නගයි.
- ප්‍රමත සංගහන දෙකකින් ගනු ලබන සසම්භාවී නියැදි වල මධ්‍යන්‍යයන් හි වෙනස සඳහා සම්භාවිතා ගණනය කරයි.
- ව්‍යාපාර කටයුතු වලදී තීරණ ගැනීම සඳහා නියැදි මධ්‍යන්‍යයන් ගේ අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්ති භාවිත කිරීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- අවිනිශ්චිතතා ඉදිරියේ විය හැකි අවදානම ගණනය කරමින් විචල්‍ය දෙකක(සංගහන දෙකක) මධ්‍යන්‍යයන් ගේ අන්තරය සම්බන්ධව තීරණ ගනියි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත දැක්වෙන නිගමන වලට එළඹීම සඳහා භාවිත කළ හැකි සැලැස්ම අධ්‍යයනය කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

පියවර 1: පරීක්ෂණය: කළමණාකරන පුහුණු පාඨමාලා දෙකක් සැසඳීම දත්ත: එක් එක් නියැදියේ පරීක්ෂණ ලකුණු	A පාඨමාලාවේ පුහුණුව ලබා දිය යුතු කළමණාකරුවන් ගේ සංගහනය A පාඨමාලාව හැදෑරූ කළමනාකරුවන් නියැදියෙ හි ලකුණු 73, 75, 72, 79, 76, 77 75, 77, 75, 75, 76, 78 80, 74, 76, 78, 73, 77 74, 81, 77, 77	B පාඨමාලාවේ පුහුණුව ලබා දිය යුතු කළමණාකරුවන් ගේ සංගහනය B පාඨමාලාව හැදෑරූ කළමනාකරුවන් නියැදියෙ හි ලකුණු 68, 70, 73, 71, 67, 72 70, 71, 75, 68, 70, 71 72, 74, 69, 72, 76, 73 70, 70, 69,
පියවර 2: දත්ත සංවිධානය හා විශ්ලේෂණය (විස්තරාත්මක සංඛ්‍යානය)	 $\bar{x} = 76$	 $\bar{x} = 71$
පියවර 3: තීරණ ගැනීම (අනුමිතික සංඛ්‍යානය)	• ඉහත නියැදි දෙක අතර මධ්‍යන්‍ය වෙනස 5 කි. • සංගහන දෙකෙන් ලබාගත හැකි නියැදි සියල්ල ලබා ගත හොත් එම වෙනස සඳහා තවත් අගයන් ලැබිය හැකිය.	

- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ප්‍රායෝගිකව සමහර අධ්‍යයනයන් සඳහා සංගහන දෙකක මධ්‍යන්‍යයන් අතර වෙනසක් තිබේදැයි පරීක්ෂා කිරීමට සිදුවන බව
  - සංගහනයෙන් තෝරා ගන්නා සසම්භාවී නියැදි භාවිත කර නිගමන වලට එළඹිය හැකි බව
  - නියැදි මධ්‍යන්‍ය දෙකක අන්තරය සසම්භාවී විචල්‍යයක් වන බව
  - නියැදි මධ්‍යන්‍යය දෙකක අන්තරය සඳහා නියැදුම් ව්‍යාප්තියක් පවතින බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් අවස්ථා දෙක සිසු කණ්ඩායම් දෙකක් අතර බෙදා දෙන්න.
  - A සහ B යනුවෙන් විදුලි බල්බ නිපදවන සමාගම් දෙකක් ඇත. A ආයතනය නිපදවන විදුලි බල්බ වල ආයු කාලය, මධ්‍යන්‍යය ආයු කාලය පැය 1400 ක් සහ සම්මත අපගමනය පැය 200 ක් සහිතව ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ.

    B ආයතනය නිපදවන විදුලි බල්බ වල සාමාන්‍ය ආයුකාලය පැය 1200 ක් හා සම්මත අපගමනය පැය 100 ක් සහිතව ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක පවතී.

    A ආයතනයෙන් විදුලි බල්බ 200 ක් ද,

    B ආයතනයෙන් විදුලි බල්බ 50 ක් ද

    සසම්භාවීව තෝරා ගෙන ආයතන දෙකෙහි විදුලි බල්බ වල ආයු කාලයන් අතර වෙනසක් තිබේ ද යි පරීක්ෂා කිරීමට අවශ්‍ය විය.

    A ආයතනය නිපදවන විදුලි බල්බ වල සාමාන්‍ය ආයු කාලය B ආයතනය නිපදවන විදුලි බල්බ වල සාමාන්‍ය ආයු කාලයට වඩා

    (1) යටත් පිරිසෙයින් පැය 160 කට වැඩිවීම

    (2) පැය 250 හෝ ඊට අඩු වීමේ

    සම්භාවිතාව ගණනය කළ යුතුව ඇත.

    (3) වෙනස පැය 100 කට අඩු වීමට ඇති සම්භාවිතාව 0.05 මට්ටමේ තබා ගැනීමට තෝරා ගත යුතු නියැදියක තරම තීරණය කිරීමට ද අවශ්‍යවේ.
  - X සහ Y යනුවෙන් ටයර් වර්ග නිෂ්පාදනය කරන ආයතන දෙකක් තමන් ගේ නිෂ්පාදනයන් පිළිබඳව පහත සඳහන් තොරතුරු ලබා දී ඇත.

    $\mu_X = 5000km$ $\qquad \mu_Y = 6200km$

    $\sigma_X{}^2 = 400^2$ $\qquad \sigma_Y{}^2 = 300^2$

    තොග වශයෙන් ටයර් මිලට ගන්නා ව්‍යාපාරිකයෙක් මෙම ටයර් වර්ග දෙක ගමනේ යෙදවිය හැකි උපරිම දුර ප්‍රමාණ අතර වෙනසක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා ටයර් වර්ග දෙකෙන්ම සසම්භාවීව ටයර් 100 බැගින් තෝරා ගන්නා ලදි. ටයර් වර්ග දෙකෙහි ගමනේ යෙදවිය හැකි දුර අතර වෙනස

    (1) 1250 *km* ට වැඩිවීම

    (2) 1100 *km* කින් වෙනස්වීම (සම්භාවිතා ගණනය කරගත යුතු වේ.)

    (3) ටයර් වර්ග දෙකෙහි ගමනේ යෙදවිය හැකි දුර අතර වෙනස 1000 *km* ට වැඩි බවට 95%ක විශ්වාසයකින් ප්‍රකාශ කිරීමට නම් නියැදියක තරම තීරණය කළ යුතුය.

- පහත සඳහන් අනාවරණ ලබා ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
  - සංගහන ලාක්ෂණිකය හැඳින්වීමට
  - සංගහන ලාක්ෂණිකයේ ව්‍යාප්තිය ලියා දක්වීමට
  - නියැදි මධ්‍යනය දෙකෙහි අන්තරයේ නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ලියා දක්වීමට
  - $Z = \dfrac{(\overline{X}_1 - \overline{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\dfrac{\sigma_1^{\,2}}{n_1} + \dfrac{\sigma_2^{\,2}}{n_2}}}$ යන සූත්‍රය භාවිත කරමින් තමන්ට ලැබී ඇති අවස්ථාවට

    අදාළව ගැටළුව විසඳීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.

  - ගැටළු විසඳීමේ දී උපකල්පන යොදා ගනු ලැබුවේ නම්, ඒවා විස්තර කරන්න.
  - සංගහන දෙකක මධ්‍යනයයන් ගේ ඓක්‍යය ලබා ගැනීමට සුදුසු අවස්ථාවක් සඳහා උදාහරණය බැගින් සපයන්න.
  - නිර්මාණශීලී සාමූහික ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසු කණ්ඩායම් මෙහෙයවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- ප්‍රමත සංගහන දෙකකින් ගන්නා ලද සසම්භාවී නියැදි වල නියැදි මධ්‍යනයයන් ගේ අන්තරය පහත සඳහන් ගති ලක්ෂණ තෘප්ත කරමින් ව්‍යාප්ත වන බව

  - $\overline{X} - \overline{Y} \sim N\left[(\mu_x - \mu_y), \left(\dfrac{\sigma_x^{\,2}}{n_x} + \dfrac{\sigma_y^{\,2}}{n_y}\right)\right]$

- සංගහන දෙක ප්‍රමත නොවූවද නියැදි තරම ප්‍රමාණවත් තරම් විශාල $(n \geq 30)$ වන පරිදි නියැදි තෝරා ගන්නේ නම් මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේයට අනුව පහත සඳහන් පරිදි නියැදි මධ්‍යනයයන් දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ආසන්න වශයෙන් ප්‍රකාශ කළ හැකි බව

  - $\overline{X} - \overline{Y} \sim N\left[(\mu_x - \mu_y), \left(\dfrac{\sigma_x^{\,2}}{n_x} + \dfrac{\sigma_y^{\,2}}{n_y}\right)\right]$

- නියැදි මධ්‍යනයය අතර වෙනසක් පැවතීමට ඇති ඉඩ කඩ (සම්භාවිතාව) ගණනය කිරීම සඳහා නියැදුම් ව්‍යාප්ති භාවිත කළ හැකි අතර ඒ සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය භාවිත කරන බව

  - $Z = \dfrac{(\overline{X} - \overline{Y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\dfrac{\sigma_x^{\,2}}{n_x} + \dfrac{\sigma_y^{\,2}}{n_y}}}$

නිපුණතා මට්ටම 6.6 : නියැදි සමානුපාතය P හි නියැදුම්ව්‍යාප්ති ගණනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

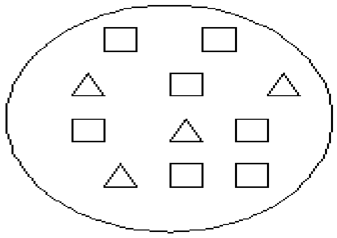
ඉගෙනුම් ඵල :

- නියැදි සමානුපාතය සහ සංගහන සමානුපාතය පැහැදිලි කරයි.
- නියැදි සමානුපාතය සහ සංගහන සමානුපාතය අතර ඇති සම්බන්ධතාව ප්‍රකාශ කරයි.
- නියැදි සමානුපාතයෙහි විචලතාව ගණනය කරයි.
- නියැදි සමානුපාතයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්ති ගොඩ නගයි.
- සමානුපාත පදනම් කරගනිමින් තාර්කික තීරණ වලට එළඹීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත දැක්වෙන රූප සටහන සමග අසා ඇති ප්‍රශ්න සිසුන් ට යොමු කරන්න.



- △ රූප මුළු රූප ගණනෙන් කොපමණ සමානුපාතයක් ද?
- ඉහත රූපයේ දැක්වෙන ඔබ කැමති පරිදි රූප 8 ක සසම්භාවී නියැදියක් තෝරා ගෙන එම නියැදියෙහි ඇති △ රූප වල සමානුපාතය ලියා දක්වන්න.

- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - සංගහනයේ කිසියම් ලාක්ෂණිකයකට අදාළ අවයව ගණන එම සංගහනයේ මුළු ඒකක ගණනකින් බෙදූවිට ලැබෙන අගය සංගහන සමානුපාතය ලෙස නම්කරන බව
  - සංගහනයෙන් තෝරා ගත් නියැදියක යම් ලාක්ෂණිකයකට අදාළ අවයව ගණන නියැදියේ මුළු අවයව ගණනින් බෙදූවිට ලැබෙන අගය නියැදි සමානුපාතය ලෙස නම් කරන බව
  - සංගහනයෙන් ගනු ලබන සියලුම නියැදි ආශ්‍රිතව අදාළ ලාක්ෂණිකයට වැටෙන නියැදි සමානුපාතයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය අධ්‍යයනයට භාජනය කිරීම සුදුසු බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පන්තිය කණ්ඩායම් තුනකට බෙදන්න.
- පරිමිත සහ අපරිමිත සංගහන වලින් තෝරා ගත යුතු නියැදි වල තරම පහත සඳහන් පරිදි එක් එක් කණ්ඩායමට බෙදා දෙන්න.

	පළමු කණ්ඩායම	දෙවන කණ්ඩායම	තෙවන කණ්ඩායම
අපරිමිත සංගහනය	$n = 2$	$n = 3$	$n = 4$
පරිමිත සංගහනය	$n = 50$	$n = 100$	$n = 400$

අවස්ථාව 1

- ව්‍යාපාර ආයතනයක සේවක නාම ලේඛනය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
  - ගීතා, මාලා, සේන, සරත්, රාජා
- දී ඇති නාම ලේඛනය සංගහනය සේ සළකා ලැබී ඇති නියැදි තරම අනුව තෝරා ගත හැකි සියළුම නියැදි තෝරා ගැනීමට සිසු කණ්ඩායම් වලට උපදෙස් දෙන්න.
- ඒ එක් නියැදියෙහි පිරිමිළමුන් ගේ සමානුපාතය ප්‍රකාශ කිරීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- එම නියැදි සමානුපාතයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය ගණනය කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- සංගහනයේ පිරිමි ළමුන් ගේ සමානුපාතය π) සෙවීමට යොමු කරවන්න.
- නියැදි සමානුපාතයන් ගේ මධ්‍යන්‍යය හා සංගහන සමානුපාතය අතර සම්බන්ධය අනාවරණය කර ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.

- නියැදි සමානුපාතයෙහි විචලතාව $\sigma_p{}^2 = \dfrac{\pi(1-\pi)}{n}\left(\dfrac{N-n}{N-1}\right)$ සූත්‍රයට ආදේශ කර p හි නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ
  - විචලතාව
  - සම්මත අපගමනය ගණනය කරන්න.

අවස්ථාව 2

- සේවකයින් විශාල සංඛ්‍යාවක් එම ආයතනයෙහි සේවය කරන්නේ යැයි සලකන්න. සියළුම සේවකයින් ගෙන් 40% ක් පුරුෂයින් වේ.
- ඉහත වගුවෙහි අපරිමිත සංගහනය ට අදාළව එක් එක් ලබා දී ඇති නියැදි තරම සලකා පිරිමි සමානුපාතය
  - 0.3 ට අඩු වීමේ
  - 0.25 ත් 0.35 ත් අතර වීමේ
  - 0.45 ට වැඩි වීමේ සම්භාවිතා සෙවීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- නිර්මාණශීලී සාමූහික ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසු කණ්ඩායම් මෙහෙයවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- නියැදිය ලබා ගන්නා සංගහන විචල්‍ය ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් නොවන බැවින් කුඩා නියැදියක් සඳහා නියැදි සමානුපාතයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ද්විපද වන අතර, විශාල නියැදියක් සඳහා මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේය අනුව එය ආසන්න වශයෙන් ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් වන බව.
- මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේය අනුවනියැදි සමානුපාතයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ප්‍රකාශ කිරීමට තරම් විශාල නියැදි තෝරාගත යුතු බව

- නියැදි සමානුපාතයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යනාය සංගහන සමානුපාතයට සමාන වන බව $(\mu_p = \pi)$
- නියැදි ලබා ගන්නා සංගහනය අපරිමිත වන විට නියැදි සමානුපාතයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ විචලතාව ${\sigma_p}^2 = \frac{\pi(1-\pi)}{n}$ සූත්‍රය භාවිතයෙන් ගණනය කළ හැකි බව
- පරිමිත සංගහන සම්බන්ධයෙන් එය ${\sigma_p}^2 = \frac{\pi(1-\pi)}{n}\left(\frac{N-n}{N-1}\right)$ ලෙස භාවිත කරන බව
- මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේය අනුව නියැදි සාමානුපාතයේ නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ආසන්න වශයෙන්
  - $P \sim N\left(\pi, \frac{\pi(1-\pi)}{n}\right)$
- නියැදි සමානුපාතය ආශ්‍රිත ගැටළු විසඳීමේ දී ඉහත ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය සම්මත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියකට පරිණාමනය කළ යුතු බව.
  - එවිට පහත සූත්‍රය භාවිත කරන බව.
  - $Z = \frac{P-\pi}{\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}}$

නිපුණතා මට්ටම 6.7 : තීරණ ගැනීම සඳහා නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්ති නිවැරදිව ගොඩනගයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

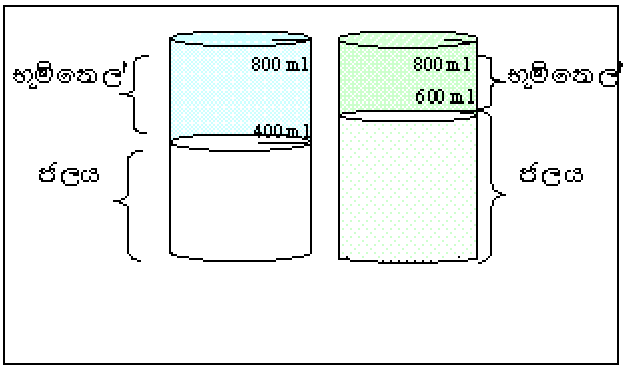
ඉගෙනුම් ඵල :

- නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තියනු කුමක් දැයි හඳුන්වයි.
- නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරයෙහි මධ්‍යන්‍යය සහ විචලතාව ගණනය කරයි.
- නියැදි සමානුපාතදෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්ති ගොඩ නගයි.
- සංගහන දෙකකින් ගනු ලබන සසම්භාවී නියැදි වල සමානුපාත වෙනස ආශ්‍රිත සම්භාවිතා ගැටළු විසඳයි.
- ජීවන අත්දැකීම් ආශ්‍රිතව හමුවන විවිධ සමානුපාතයන්හි වෙනස්කම් නිරවුල්ව වටහා ගැනීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත දැක්වෙන පරිදි (800 ml) පාඨාංක යොදන ලද වීදුරු භාජන (බීකර) දෙකක් ගෙන ජලය සහ භූමි තෙල් රූපයේ පෙනෙන පරිමාවන් දමා සිසුන් ඉදිරියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න. (මේ සඳහා විද්‍යාගාර භාර ගුරුතුමිය ගේ සහය ලබා ගැනීම හෝ වෙනත් ඕනෑම ද්‍රව වර්ග දෙකක් යෝග්‍ය පරිදි භාවිත කළ හැකිය.)



- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - පළමු බඳුනේ භූමිතෙල් වල සමානුපාතය 0.5 ක් වන බව
  - දෙවන බඳුනේ භූමි තෙල් වල සමානුපාපතය 0.25 ක් වන බව
  - දෙවන බඳුනට වඩා පළමු බඳුනේ භූමි තෙල් වල සමානුපාතය 0.25 කින් වැඩි වන බව
  - මෙය සමානුපාත දෙකක වෙනස ලෙස හැඳින්විය හැකි බව

- වෙනස් සංගහන දෙකකින් ගනු ලබන තරම n_1 සහ n_2 බැගින් වන සියළුම නියැදිවල යම් ලාක්ෂණිකයක සමානුපාත අතර අන්තරය $P_1 - P_2$ ලෙස සැලකුවිට $P_1 - P_2$ හි සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ලෙස නම් කරන බව
- එම නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ සුවිශේෂී ලක්ෂණ ගවේෂණය කිරීම සුදුසු බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පන්තිය කුඩා කණ්ඩායම් තුනකට බෙදන්න.
- පහත සඳහන් ගවේෂණ කාර්යයන් පවරා ක්‍රියාකාරකම්වල යොදවන්න.
  - පළමු සංගහනය — දෙවන සංගහනය

පළමු සංගහනය	දෙවන සංගහනය
ගීතා, මාලා, ලීලා, සරත්, නිහාල්	නීලා, මාලා, රුවන්, ජගත්, අමර

- පහත සඳහන් එක් එක් නියැදි තරම ඔස්සේ සිසුන් පැවරුමෙහි යොදවන්න.
  - නියැදි තරම 2
  - නියැදි තරම 3
  - නියැදි තරම 4
- පළමු සංගහනයෙන් ගන්නා සියලු නියැදි s_1 ලෙස ද, දෙවන සංගහනයෙන් ගන්නා සියලු නියැදි s_2 ලෙස ද නම් කරන්න.
- පළමු සංගහනයේ ගැහැණු ළමුන් ගේ සමානුපාතය π_1 හි අගය කීය ද?
- දෙවන සංගහනයේ ගැහැණු ළමුන් ගේ සමානුපාතය π_2 හි අගය කීය ද?
- එම සංගහන සමානුපාත දෙකෙහි වෙනස $\pi_1 - \pi_2$ හි අගය කීය ද?
- පළමු සංගහනයෙන් ගනු ලබන නියැදි වල ගැහැණු ළමුන්ගේ සමානුපාතය p_1 ලෙස ද, දෙවන සංගහනයෙන් ගනු ලබන නියැදි වල ගැහැණු ළමුන්ගේ සමානුපාතය p_2 ලෙස ද නම් කරන්න.
- පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.

නියැදි අංක	පළමු සංගහනයේ නියැදි අවයව	p_1	දෙවන සංගහනයේ නියැදි අවයව	p_2	$p_1 - p_2$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

- ඉහත වගුව සාරාංශ කරමින් පහත පරිදි $p_1 - p_2$ සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය සම්පූර්ණ කරන්න.

$p_1 - p_2$	
එම අගය ගැනීමේ සම්භාවිතාව	

- $p_1 - p_2$ හි ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය එනම් $\mu_{p_1 - p_2}$ ලබා ගන්න.
- $\pi_1 - \pi_2$ හි අගය හා $\mu_{p_1 - p_2}$ හි අගය ගැන ඔබට කුමක් කිව හැකි ද?
- $P_1 - P_2$ ව්‍යාප්තියේ විචලතාව ලබා ගන්න.
- π_1 සහ π_2 සඳහා ඔබට ලැබුණු අගයන් පහත දැක්වෙන සූත්‍රයට ආදේශ කරමින් නියැදි සමානුපාත දෙකක නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ විචලතාව ලබා ගන්න.

- $\sigma^2_{(p_1 - p_2)} = \dfrac{\pi_1(1-\pi_1)}{n_1} + \dfrac{\pi_2(1-\pi_2)}{n_2}$

- $P_1 - P_2$ හි ව්‍යාප්තියේ විචලතාව සූත්‍රයෙන් ලබාගත් අගයකට සමාන බව සත්‍යාපනය කරන්න.

- A ආයතනයේ සේවකයන් ගෙන් 10% ක් ආධුනිකයන් ද, B ආයතනයේ සේවකයින්ගෙන් 7% ක් ආධුනිකයින් වන බව දී ඇතැයි සිතන්න. A ආයතනයේ සේවකයින් 100 නියැදියක් ද, B ආයතනයේ සේවකයින් 120 ක නියැදියක් ද ලබා ගත් විට ආයතන දෙකෙහි ආධුනිකයින් ගේ සමානුපාත අතර වෙනස 2% ට වඩා අඩුවීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න. මේ සඳහා පහත සූත්‍රය භාවිත කරන්න.

- $Z = \dfrac{(p_1 - p_2) - (\pi_1 - \pi_2)}{\sqrt{\dfrac{\pi_1(1-\pi_1)}{n_1} + \dfrac{\pi_2(1-\pi_2)}{n_2}}}$

- නිර්මාණශීලී සාමූහික ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසු කණ්ඩායම් මෙහෙයවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය අදාළ සංගහන සමානුපාත දෙකෙහි අන්තරයට සමාන බව $(\mu_{p_1 - p_2} = \pi_1 - \pi_2)$
- නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ විචලතාව පහත සූත්‍රයෙන් දැක්වෙන බව
- $\sigma^2_{p_1 - p_2} = \dfrac{\pi_1(1-\pi_1)}{n_1} + \dfrac{\pi_2(1-\pi_2)}{n_2}$
- සංගහන දෙකෙහි ස්වරූපය කුමක් වුවත් එකිනෙකින් ලබා ගන්නා නියැදි වල තරම ප්‍රමාණවත් තරම් විශාල වන විට නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේයට අනුව ආසන්න වශයෙන් ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක පිහිටන බව
- නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරය ආශ්‍රිත ගැටළු විසඳීමේ දී $p_1 - p_2$ හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය සම්මත ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක් බවට පත් කිරීම පහත දැක්වෙන සූත්‍රය භාවිත කරන බව
  - $Z = \dfrac{(p_1 - p_2) - (\pi_1 - \pi_2)}{\sqrt{\dfrac{\pi_1(1-\pi_1)}{n_1} + \dfrac{\pi_2(1-\pi_2)}{n_2}}}$

නිපුණතා මට්ටම 6.8 : ව්‍යාපාරික තීරණ ගැනීම සඳහා ලක්ෂ්‍යමය නිමානය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 13

ඉගෙනුම් ඵල :

- සංඛ්‍යාන නිමානය පැහැදිලි කරයි.
- හොඳ නිමානකයක තිබිය යුතු ගුණාංග නම් කරයි.
- සංඛ්‍යාන නිමානයේ දී භාවිත වන පද අර්ථ දක්වයි.
- තෝරා ගනු ලබන නිමානක වල සම්මත දෝෂ ගණනය කරයි.
- ප්‍රශස්ත තීරණයට එළඹීම සඳහා තර්කානුකූලව කටයුතු කරයි.
- විචලනයන් සළකා බලමින් වඩාත් යථාතථ්‍ය නිගමන වලට එළඹේ.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- සංගහනයෙන් කොටසක් තෝරා ගෙන ඒ තුලින් සංගහනය පිළිබඳ නිගමන වලට

-
  - රූපයේ ඊතල මගින් ක්‍රියාවලිය ද, සෘජුකෝණාස්‍ර වලින් ලැබෙන ප්‍රතිඵලය ද දක්වෙන බව
  - පරාමිති සම්බන්ධයෙන් නිගමනවලට එළඹීමට භාවිත කරන නියැදියේ ශ්‍රිත සංඛ්‍යාති ලෙස යොදා ගන්නා බව
  - සංඛ්‍යාති භාවිතයෙන් නිගමන වලට එළඹීමේ ක්‍රියාවලිය සංඛ්‍යාන නිමානය බව
  - පරාමිති නිමානය කිරීමට යොදා ගන්නා සංඛ්‍යාතිය නිමානකය බව
  - ඒ අනුව නිමානක සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් පහත දක්වෙන බව
    - නියැදි මධ්‍යන්‍යය
    - නියැදි විචලතාව
    - නියැදි සමානුපාතය
  - නියැදි දත්ත ආශ්‍රයෙන් නිමානකය ගණනය කළ විට ලැබෙන අගය "නිමිතය" ලෙස හැඳින්වෙන බව
  - නිමිතය මගින් පරාමිතිය ඇස්තමේන්තු කිරීම ලක්ෂ්‍යමය නිමානය වන බව
  - ලක්ෂ්‍යමය නිමානය සඳහා යොදා ගන්නා නිමානකය වඩා හොඳ එකක් විය යුතු බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් සිද්ධි දෙක සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දෙන්න.
  - 50 දෙනෙකු සේවය කරන ආයතනයක මෑතක දී සවි කරන ලද සේවක පැමිණීම සටහන් කරනු ලබන අංකිත උපකරණයෙහි සටහන් වී ඇති පැමිණීමේ වේලාව අනුව දිනක ප්‍රමාද වීම් පිළිබඳ නිගමනයකට එළඹීමට ආයතන ප්‍රධානියා බලාපොරොත්තු වේ.

- පසුගිය සතිය තුල සේවකයින් 5 දෙනෙකු ප්‍රමාද වී පැමිණ ඇති අතර ඔවුන් ප්‍රමාද වූ කාලය මිනිත්තු වලින් පහත දැක්වේ.

  2, 1, 4, 3, 5

- මෙම සංගහනයෙන් තරම 3ක් වන සේ ලබා ගත හැකි සියළුම නියැදි ලබා ගන්නා ලදි. ප්‍රමාද වීමේ මධ්‍යන්‍යය කාලය සහ එහි පැතිරීම නිමානය කිරීම සඳහා සුදුසු ලක්ෂ්‍යමය නිමානක තීරණය කොට සේවක ප්‍රමාද වීම් වල අඩු වැඩි බව පිළබඳව වාර්තාවක් සැපයීමට මානව සම්පත් කළමනාකරු බලාපොරොත්තු වේ.
- නියැදි නිරීක්ෂණ Y_1, Y_2, Y_3 ලෙස සැලකූ විට

$$X_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$$

$$X_2 = \frac{y_1 + y_2 + 2y_3}{3}$$

$$X_3 = \frac{y_1 + y_3}{2}$$

- "Pizza" බෙදා හරිනු ලබන ආයතනයක් ඉල්ලනු ලබන "Pizza" ප්‍රමාණය මින්ත්තු 10 ක් ඇතුලත නිවසටම ගෙනැවිත් දෙන බවට සහතික වීමට බලාපොරොත්තු වේ. ඉල්ලුමට අදාළව බෙදා හැරීමට ගතවූ කාලය මිනිත්තු වලින් වාර්තා කොට ඇත. එම දත්ත පහත දැක්වේ.

  2, 5, 25, 8

- මෙම සංගහනයෙන් තරම 3 ක් වන සේ ලබාගත හැකි සියලුම නියැදි ලබා ගන්නා ලදි. සංගහනයෙහි මධ්‍යන්‍යය සහ පැතිරීම නිමානය කිරීම සඳහා සුදුසු ලක්ෂ්‍යමය නිමානක සළකා ඉන් වඩාත්ම හොඳ නිමානකය තෝරා ගෙන ප්‍රචාරණ කටයුතු වලදී එය භාවිත කිරීමට බලාපොරොත්තු වේ.

- නියැදි නිරීක්ෂණ x_1, x_2, x_3 ලෙස සැලකූ විට,

$$T_1 = \frac{x_1 + x_2 + x_3}{3}$$

$$T_2 = \frac{x_1 + 2x_2 + x_3}{4}$$

$$T_3 = \frac{x_1 + x_2 + 2x_3}{4}$$

- පහත උපදෙස් අනුව ක්‍රියා කරමින් නිමානක වල ගුණාංග අනාවරණය කර ගැනීමට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
  - ලැබී ඇති සිද්ධියට අදාළව සංගහන මධ්‍යන්‍යය, විචලතාව, සමානුපාතය නිමානය කිරීමට යොදා ගත හැකි නිමානක නම් කරන්න.
  - ඒවා අදාළ සංගහනය නිමානය කිරීම සඳහා කොතෙක් දුරට හොඳ නිමානක ද යන්න තීරණය කිරීමට සළකා බැලිය යුතු ගුණාංග මොනවා ද?
  - දී ඇති දත්ත පදනම් කරගෙන එම ගුණාංග ඔබ තෝරා ගත් නිමානක තුළ තිබේ දැයි සත්‍යාපනය කොට පෙන්වන්න.
  - වඩාත් හොඳ නිමානක ලෙස ආයතනය විසින් ප්‍රකාශයට පත් කොට ඇති නිමානක වල ඔබ සඳහන් කරන ගුණාංග තිබේ දැයි පරීක්‍ෂා කොට ඒවා පිළිගත හැකි /නොහැකි බව පෙන්වන්න.
  - ඔබට ලැබී ඇති අවස්ථාවට අදාළව සංගහන මධ්‍යන්‍යය නිමානය කිරීම සඳහා ඔබ තීරණය කරනු ලබන හොඳම නිමානකයෙහි සම්මත දෝෂය ගණනය කරන්න.
  - සංඛ්‍යාන අනුමිතියේ දී, පරාමිතිය තනි අගයක් මගින් නිමානය කිරීම සාර්ථක වේ ද? පැහැදිලි කරන්න.
  - නිර්මාණශීලී සාමූහික ඉදිරිපත් කිරීමකට සිසු කණ්ඩායම් මෙහෙයවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- නියැදි දත්ත පදනම් කර ගෙන ගණනය කරනු ලබන පහත දැක්වෙන සාරාංශ මිණුම් ලක්‍ෂ්‍යමය නිමානක ලෙස භාවිත කළ හැකි බව
  - නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$
  - නියැදි මධ්‍යස්ථය M_d
  - නියැදි මාතය M_o
  - නියැදි විචලතාව S^2
  - නියැදි සම්මත අපගමනය S
  - නියැදි සමානුපාතය p
- පරාමිතියක් සඳහා හොඳ ලක්‍ෂ්‍යමය නිමානකයක පහත සඳහන් ගුණාංග අඩංගු විය යුතු බව
  - අනභිනත බව (Unbiasedness)
  - කාර්යක්‍ෂම බව (Efficiency)
  - සංගත බව (Consistancy)
  - ප්‍රමාණවත් බව (Sufficiency)
- නිමානකයේ අපේක්ෂිත අගය අදාළ සංගහන පරාමිතියට සමාන වන විට එම නිමානකය අනභිනත නිමානකයක් වන බව

- නිමානකයක අනභිනත බව පහත සඳහන් ආකාරයෙන් අර්ථ දැක්විය හැකි බව
  - පරාමිතිය θ සඳහා නිමානකය $\hat{\theta}$ ලෙස ප්‍රකාශ කර ඇත් නම්, $E(\hat{\theta})=\theta$ වන විට $\hat{\theta}$ යන නිමානකය θ සඳහා අනභිනත නිමානකයකි.
- එවිට $E(\hat{\theta})-\theta=0$ වන බව
- එබැවින් $E(\hat{\theta})-\theta$ මගින් නිමානකයක අභිනතිය මැනිය හැකි බව
- $E(\overline{X})=\mu$ වන බැවින් නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$ යනු සංගහන මධ්‍යන්‍යය μ සඳහා අනභිනත නිමානකයක් ලෙස සලකන බව
- සංගහන විචලතාව සඳහා පහත දැක්වෙන නිමානකය අනභිනත වන බව සහ එම නිමානකය නියැදි විචලතාව ලෙස හඳුන්වන බව.

- $$S^2=\frac{\Sigma(X-\overline{X})^2}{n-1}$$ හෝ
  $$S^2=\frac{1}{n-1}\left(\Sigma X^2-n\overline{X}^2\right)$$

- නියැදි මධ්‍යස්ථය සංගහන මධ්‍යස්ථය සඳහා ද, නියැදි සමානුපාතය සංගහන සමානුපාතය සඳහා ද අනභිනත නිමානක වන බව.
- අනභිනත නිමානක දෙකක් හෝ කිහිපයක් අතුරින් අවම විචලතාවක් සහිත නිමානකය වඩාත් කාර්යක්ෂම නිමානකයක් ලෙස සලකන බව
- නිමානකයක විචලතාවේ පරස්පරය මගින් එහි සාපේක්ෂ කාර්යක්ෂමතාව පිළිබඳ අදහසක් ලබා දෙන බව
- සංගහනය ප්‍රමත වන විට නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$ හි සහ නියැදි මධ්‍යස්ථය M_d හි විචලතා පහත සූත්‍ර මගින් දැක්වෙන බව

$$Var(\overline{X})=\frac{\sigma^2}{n}$$

$$Var(M_d)=\frac{\pi\sigma^2}{2n}$$

$$\frac{\sigma^2}{n}<\frac{\pi\sigma^2}{2n}$$

- ඒ අනුව අනභිනත නිමානක දෙකක් ලෙස සැළකෙන නියැදි මධ්‍යස්ථයට වඩා නියැදි මධ්‍යන්‍යයෙහි විචලතාව අඩු අගයක් ගන්නා බව
- එම නිසා නියැදි මධ්‍යස්ථයට සාපේක්ෂව නියැදි මධ්‍යන්‍යය කාර්යක්ෂම නිමානකයක් බව
- ලක්ෂ්‍යමය නිමානකයක සංගත බව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පහත සඳහන් කොන්දේසි සපුරා ගත යුතු බව

- ලක්ෂ්‍යමය නිමානකයක සංගත බව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පහත සඳහන් කොන්දේසි සපුරා ගත යුතු බව
- නියැදි තරම වැඩි කිරීමේ දී නිමානකයක අපේක්ෂාව පරාමිතිය කරා ආසන්න වීම
- නියැදි තරම වැඩිවන විට නිමානකයේ විචලතාව 0 කරා ආසන්න වීම.
- නිමානකය ගණනය කිරීමට සියළුම නියැදි දත්ත භාවිත කර ඇති විට එය ප්‍රමාණවත් නිමානකයක් වන බව
- නියැදි මධ්‍යන්‍යය $\overline{X}$ ගණනය කිරීමට සියළුම නියැදි දත්ත භාවිත කරන බැවින් එය ප්‍රමාණවත් නිමානකයක් වන බව

නිපුණතා මට්ටම 6.9 : සංගහන මධ්‍යන්‍යය ආශ්‍රිත ව්‍යාපාරික තීරණ ගැනීම සඳහා ප්‍රාන්තර නිමානය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 15

ඉගෙනුම් ඵල :

- විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර අර්ථ දක්වයි.
- දෙන ලද විශ්වාස්‍යතා මට්ටමකට අදාළව සංගහන මධ්‍යන්‍යය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කරයි.
- ප්‍රාන්තර නිමානයේ සාර්ථකත්වය සහ ඇතිවිය හැකි ගැටළු විග්‍රහ කරයි.
- යෝග්‍ය මූලධර්ම භාවිතයෙන් ප්‍රශස්ථ තීරණවලට එළඹේ.
- ගණනය කිරීම් සඳහා සරල ආකෘති භාවිත කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත සඳහන් ප්‍රකාශ පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
  - "....... මෙම ගිනි පෙට්ටි තොගයෙන් පෙට්ටි 100 ක් පරීක්ෂා කළහොත් ඉන් 95 කම එක් ගිනි පෙට්ටියක් තුළ කූරු 48 ත් 53 ත් අතර ප්‍රමාණයක් තිබේ."
  - " ..... මෙම ආයතනයේ නිපදවන විදුලි බුබුළු වල සාමාන්‍ය ආයුකාලය පැය 900 ත් පැය 1100 ත් අතර පැවතීමට 99% ක විශ්වාසයක් පවතියි. "
- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතුවන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ඉහත ප්‍රකාශ දෙකෙන්ම අදාල පරාමිතිය පැවතිය හැකි අගය ප්‍රාන්තරයක් දී ඇති බව
  - එම අගය ප්‍රාන්තරය යම් සම්භාවිතා මට්ටමක් සහිතව ප්‍රකාශ කොට ඇති බව
  - එම සම්භාවිතා මට්ටම විශ්‍රම්භ මට්ටම ලෙස හඳුන්වන බව
  - සංඛ්‍යාතියට අදාළ නියැදුම් ව්‍යාප්තිය සහ එම සංඛ්‍යාතියෙහි සම්මත දෝෂය සළකමින් පරාමිතිය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයක් ගොඩ නැගිය හැකි බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

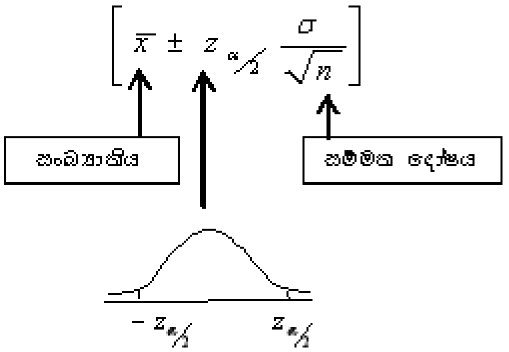
- පහත සඳහන් සිද්ධි සිසු කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
  - ණය කාඩ්පත් සමාගමක් ණය කාඩ්පත් හිමියන් ගේ සාමාන්‍ය මාසික ශේෂය පිළිබඳව නිගමනයකට එළඹීමට බලාපොරොත්තු වේ. ගිණුම් 50 ක සසම්භාවී නියැදියක් ලබා ගෙන පරීක්ෂා කිරීමේ දී ණය කාඩ්පත් හිමියකු ගේ මධ්‍යන්‍යය මාසික ශේෂය රු.11000/= ක් වන අතර සම්මත අපගමනය රු. 156/= ක් වේ.
  - පිඟන් ගඩොල් නිපදවනු ලබන ආයතනයක් නිපදවන පිඟන් ගඩොල් වල බර සම්මත අපගමනය 25g ක් සහිතව ප්‍රමතව ව්‍යාප්තවන බව දනියි. පිඟන් ගඩොලක මධ්‍යන්‍යය බර පිළිබඳව නිගමනයකට එළඹීම සඳහා පිඟන් ගඩොල් 36 ක සසම්භාවී නියැදියක් ලබා ගෙන ඒවායේ ගණනය කරන ලද සංඛ්‍යාති පහත සඳහන් පරිදි වේ.

    $\bar{x} = 740\,g, \quad s = 30\,g$

- ඉන්ධන පිරවුම් හලකට දිනකට පැමිණෙන පාරිභෝගිකයින් සංඛ්‍යාව පිළිබඳව නිගමනයකට එළඹීමට හිමිකරු කල්පනා කරයි. දින 60 ක් තුල එක් එක් දිනයේ එම ආයතනයට පැමිණි පාරිභෝගිකයින් සංඛ්‍යාව සළකා බැලූ විට දිනකට සාමාන්‍යයෙන් ඉන්ධන පිරවීම සඳහා වාහන 30 ක් පැමිණෙන බව ගණනය කොට ඇත.
- සසම්භාවීව තෝරාගත් පාරිභොගිකයින් 16 දෙනෙකු ඔවුන් භාණ්ඩ මිල දී ගැනීමට දරන වියදම් පිළිබඳ ව නිගමනයකට එළඹීමට අදහස් කරයි. ඒ සඳහා නියැදියෙහි පාරිභෝගිකයකු දරණ සාමාන්‍ය වියදම රු. 565/= ක් වූ අතර එහි සම්මත අපගමනය රු. 120/= ක් විය.

- පහත සඳහන් උපදෙස් සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දෙමින් ප්‍රාන්තර නිමාන ගොඩ නැංවීමට ඔවුන් යොමු කරන්න.
  - ඔබට ලැබී ඇති අවස්ථාවට අනුව සංගහනයේ ව්‍යාප්තිය සහ නියැදි මධ්‍යන්‍යයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ප්‍රකාශ කරන්න. (ඒ සඳහා උපකල්පන අවශ්‍යවේ නම් ඒවාද සඳහන් කරන්න.)
  - නියැදි මධ්‍යන්‍යයෙහි සම්මත දෝෂය ගණනය කරන්න.
  - සංගහන මධ්‍යන්‍යය සඳහා දී ඇති සූත්‍ර භාවිතයෙන් හෝ වෙනත් ක්‍රමයකින් 95% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය ගොඩ නගන්න.
  - 99% විශ්‍රම්භ පාන්තරය ගොඩ නගන්න.
  - ඔබ ගණනය කළ එක් එක් විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය මගින් සංගහන මධ්‍යන්‍යය පිළිබඳව එළඹෙන නිගමනය ප්‍රකාශ කරන්න.
  - ඔබ විසින් ගණනය කරන ලද විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර දෙක සළකා ඒවායේ පළල සහ විශ්වාස්‍යතා මට්ටම පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න.
  - විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය පළලින් වැඩිවන විට පරාමිතිය පිළිබඳව එළඹෙන නිගමනය කොතෙක් දුරට යථාතථ්‍ය වේ ද?
  - පරාමිතිය නිමානය සඳහා ගොඩනගනු ලබන විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර වල පවතින යථාතථ්‍යතාව සහ විශ්වස්‍යතාව අතර ඇති සම්බන්ධය පැහැදිලි කරන්න.
  - ඔබට ලැබී ඇති ව්‍යාපාරික අවස්ථාවට අදාළව 50% වැනි ඉතාම අඩු වෙසෙසියා මට්ටමක් සහිතවද, 98% වැනි වැඩි වෙසෙසියා මට්ටමක් සහිතව ද විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කරමින් තව දුරටත් ඔබේ නිගමනය සනාථ කරන්න.
  - කණ්ඩායම් අනාවරණ නිර්මාණශීලීව හා සාමූහිකව සමස්ථ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් කරවන්න.

- **විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගොඩ නැගීමට අදාළ සූත්‍ර**
  - විචලතාව දන්නා ප්‍රමත සංගහනයක සංගහන මධ්‍යන්‍යය μ සඳහා $(1-\alpha)\%$ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය



විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- පරාමිතිය පැවතිය හැකි අගය ප්‍රාන්තරයක් නිමානය කිරීම ප්‍රාන්තර නිමානය බව
- යම් වෙසෙසියා මට්ටමකට අදාළව සංගහන මධ්‍යන්‍යය පැවතිය හැකි ප්‍රාන්තරය ලබා ගත හැකි බව
- වෙසෙසියා මට්ටම $(1-\alpha)\%$ ලෙස දක්වන අතර එය සාමාන්‍යයෙන් 95%, 99% වශයෙන් යොදා ගන්නා බව
- ඒ සඳහා පරාමිති නිමානයට යොදා ගන්නා සංඛ්‍යාතියෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය තීරණය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වන බව
- නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ පැතිරීමට අදාළව වෙසෙසියා මට්ටම අනුව පරාමිතිය පැවතිය හැකි (ප්‍රාන්තරය තීරණය කරන බව
- විචලතාව දන්නා ප්‍රමත සංගහන මධ්‍යන්‍යය μ සඳහා $(1-\alpha)\%$ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය පහත සඳහන් පරිදි ප්‍රකාශ කරන බව
- $\left[\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$

- ඉහළ වෙසෙසියා මට්ටමක දී විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය පළලින් වැඩි වන බව
- විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය පළලින් වැඩිවන විට එහි යථාතථ්‍යතාව පහළ මට්ටමකට අවතීර්ණ වන බව

- දී ඇති විශ්‍රම්භ මට්ටමක් යටතේ, නියැදි තරම වැඩිකිරීමේ දී විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයේ යථාතථ්‍යතාව යම් මට්ටමකට ඉහළ නංවා ගත හැකි බව

නිපුණතා මට්ටම 6.10 : සංගහන දෙකක මධ්‍යනාෳයන් ගේ අන්තරය ආශ්‍රිත ව්‍යාපාරික තීරණ ගැනීම සඳහා ප්‍රාන්තර නිමානය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 15

ඉගෙනුම් ඵල :

- සංගහන මධ්‍යනාෳයන් දෙකක අන්තරය නිමානය කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.
- මධ්‍යනාෳයන් දෙකක අන්තරයේ සම්මත දෝෂය ගණනය කරයි.
- සංගහන මධ්‍යනාෳයන් දෙකක අන්තරය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කරයි.
- පවතින විචලනයන් පදනම්කර ගනිමින් මධ්‍යනාෳ වෙනස සඳහා පොදු විචලනයක් ගණනය කරයි.
- අවස්ථා සසඳමින් තීරණ ගැනීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත සඳහන් අදහස් පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
  - 12 ශ්‍රේණියේ A සහ B පන්තියේ සිසුන් ගේ ලකුණු අනුව වඩා ඉදිරියෙන් සිටින පන්තිය තීරණය කිරීමට අංශ ප්‍රධාන ගුරු මහත්මියට අවශ්‍ය වී ඇත.
- පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්නය සිසුන් වෙත යොමු කරන්න.
  - මෙම තීරණය ගැනීම සඳහා ගුරුමහත්මියට සහයවීමට ඔබට අවස්ථාව ලැබුනොත් ඒ සඳහා ඔබ යෝජනා කරන සංඛ්‍යාන ශිල්පීය ක්‍රමය කුමක් ද? හේතුව පැහැදිලි කරන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රයේ කටයුතු වලදී තීරණ ගැනීම සඳහා සසම්භාවී විචල්‍යන් අතර වෙනස සළකා බැලිය යුතු වන බව
  - සංගහන මධ්‍යනාෳයන් හි වෙනස නිමානය කිරීමට විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කළ හැකි බව
  - එම විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය ගණනය කිරීමේ දී අදාළ නියැදුම් ව්‍යාප්තිය සළකා බැලිය යුතු බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් විශ්‍රම්භ මට්ටම් සිසුන් කණ්ඩායම් දෙකට ලබා දී ගැටළු අවස්ථා ද ලබා දෙන්න.
  - 95% විශ්‍රම්භ මට්ටම
  - 99% විශ්‍රම්භ මට්ටම
  - සුපිරි වෙළඳ සැලක තබා ඇති රාක්ක වලින් පාරිභෝගිකයින් ගේ ඇස් මට්ටමට පහලින් ඇති රාක්ක වල තබා ඇති භාණ්ඩ වැඩිපුර අලෙවි වන බවත්, ඊට ඉහළ උස මට්ටමක් ඇති රාක්ක වල තබා ඇති භාණ්ඩ අඩුවෙන් අලෙවි වන බවත් කළමණාකරු ගේ අදහසයි. වෙළඳ සැලට පැමිණෙන පාරිභෝගිකයින් එක් එක් රාක්ක වලින් තෝරා ගනු ලබන භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වන බව දනියි. වෙළඳ සැලට ඇතුලත් වූ පාරිභෝගිකයින් 50 දෙනෙකු බැගින් වූ නියැදි දෙකක් පරීක්ෂා කරන ලදී. එම නියැදි වලින් ලබා ගත් සංඛ්‍යාති පහත දැක්වේ.

ඇස් මට්ටමට පහළ රාක්ක වල අලෙවිය	ඇස් මට්ටමට ඉහළ රාක්ක වල අලෙවිය
$\bar{x}_1 = 3.05$	$\bar{x}_2 = 3.5$
$n_1 = 50$	$n_2 = 50$
$\sigma_1^2 = 0.5$	$\sigma_2^2 = 0.5$

- එක්තරා ලෝහයක් දූනට නිපදවන්නේ සම්මත ක්‍රමයක් උපයෝගි කර ගනිමිනි. ලෝහයට මිශ්‍රණයක් එකතුකර නිපදවීමේ අළුත් ක්‍රියාවලියක් වැඩි දියුණු කර ඇත. මෙම ක්‍රම දෙකෙන් නිපදවන ලෝහයන්ට දූරිය හැකි බරෙහි සාමාන්‍යයන් අතර සත්‍ය වෙනසක් පවතී ද, යන්න පරීක්ෂා කිරීමට කර්මාන්ත කරුවන්ට අවශ්‍ය වී ඇත. ක්‍රියාවලීන් දෙකෙන් නිපදවන ලෝහයන් ගෙන් එකිනෙකෙහි තරම 12 වන ආදර්ශ සසම්භාවීව ගෙන පරීක්ෂා කළ විට වර්ග සෙන්ටි මීටරයට කිලෝ ග්‍රෑම් වශයෙන් දූරිය හැකි බර පහත දූක්වේ.

සම්මත ක්‍රමය	428	419	458	439	441	456	463	429	438	445	441	463
නව ක්‍රමය	462	448	435	465	429	472	453	459	427	468	452	447

- තඹ කුඩු වලින් වාෂ්ප වීමකින් තොරව පාලනය කරන ලද තත්වයන් යටතේ නිෂ්පාදනාගාරයක් තුළ තඹ කැබලි නිෂ්පාදනය කරනු ලබයි. එසේ නිපදවන තඹ කැලි වල සවිවරතාව මනින ලදි. නියැදිය $n_1 = 4$ ක්වූ අතර, එහි මධ්‍යන්‍යය $\bar{x}_1 = 0.22$ සහ විචලතාව $s_1^2 = 0.001$ ක සවිවරතාවකින් යුක්ත විය. එම ක්‍රමයට වෙනත් නිෂ්පාදනාගාරයක නිපදවූ තඹ කැබලි වල ස්වායත්ත සවිවරතාව පිළිබඳ $n_2 = 5$ක නියැදියේ මධ්‍යන්‍යය $\bar{x}_2 = 0.17$ක් හා විචලතාව $s_2^2 = 0.002$ ක් විය.

- පහත සඳහන් උපදෙස් සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දෙන්න.
  - එක් එක් ගැටළුවට අදාළව මධ්‍යන්‍ය අන්තරය නිමානය කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන උපකල්පන තිබේ නම් ඒවා සඳහන් කරන්න.
  - මධ්‍යන්‍ය අන්තරයන් ගේ සම්මත දෝෂය ගණනය කරන්න.
  - එක් එක් ගැටළුවෙහි සංගහන මධ්‍යන්‍යයන් ගේ අන්තරය නිමානය කිරීම සඳහා ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබී ඇති විශ්‍රම්භ මට්ටමෙන් යුක්ත විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය නිමානය කරන්න.
  - ඒ අනුව සංගහන මධ්‍යන්‍යයන් දෙකෙහි වෙනස පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.
- කණ්ඩායම් අනාවරණ නිර්මාණශීලීව හා සාමූහිකව පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් කරවන්න.

ගැටළු විසඳීමේ දී භාවිත කළ හැකි සූත්‍ර :

- විචලතාව දන්නා ප්‍රමත සංගහන දෙකක, සංගහන මධ්‍යන්‍යයන් ගේ අන්තරය $\mu_1 - \mu_2$ සඳහා $(1-\alpha)\%$ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය

$$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$$

- සංගහන විචලතා නොදන්නා නමුත් සමාන ස්වායත්ත ප්‍රමත සංගහන වලින් කුඩා නියැදි ලබා ගෙන ඇති විට සංගහන මධ්‍යන්‍යයන් දෙකක අන්තරය $\mu_1 - \mu_2$ සඳහා $(1-\alpha)\%$ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය

- $$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) \pm t_{\alpha/2,(n_1+n_2-2)} \cdot s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}$$

- පොදු සංගහන විචලතාව නොදන්නා බැවින් නියැදි විචලතා පදනම් කර ගෙන පොදු විචලතාවක් ගණනය කර ගත යුතුය.

පොදු විචලතාව $s_p^2 = \dfrac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$

නිපුණතා මට්ටම 6.11 : සංගහන සමානුපාතය ආශ්‍රිත ව්‍යාපාරික තීරණ ගැනීම සඳහා ප්‍රාන්තර නිමානය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 4

ඉගෙනුම් ඵල :

- සංගහන සමානුපාතය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගොඩ නැගීමේ පූර්ව අවශ්‍යතා ප්‍රකාශ කරයි.
- සංගහන සමානුපාතය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගොඩ නැගීමේ දී යොදා ගනු ලබන සූත්‍රය නිවැරදිව ලියා දක්වයි.
- දෙන ලද දත්ත ඇසුරෙන් සංගහන සමානුපාතය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කරයි.
- නිමානය කරනු ලබන සංගහන සමානුපාතය භාවිතයෙන් ඉදිරි සැලසුම් සකස් කරයි.
- නියැදි දත්ත පදනම් කරගෙන කරනු ලබන නිමානයන් හි ප්‍රායෝගිකව ඇතිවිය හැකි විචලනයන් අවම කර ගනිමින් කටයුතු කිරීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- මෙම ප්‍රකාශන පන්තියට ඉදිරිපත් කර පහත කරුණු මතුකරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - "ඉදිරි මහ මැතිවරණයේ දී A පක්ෂය ජය ගන්නා බව නියැදි සමීක්ෂණයක් ඇසුරෙන් තහවුරු වී ඇත."
  - " මී ළඟ ලෝක ක්‍රිකට් කුසලානය ශ්‍රී ලංකාවට හිමිවන බව 95% ක් විශ්වාස යැයි ක්‍රිකට් ලෝලීන් ගේ නියැදියක් ඇසුරෙන් කරන ලද සමීක්ෂණයකින් හෙළි වී ඇත."
- සමානුපාතය හා බැඳුන අනාගත සංසිද්ධීන් පිළිබඳව මෙවැනි පුරෝකථන පළ කළ හැකි බව
- අනාවැකි පල කිරීම සඳහා නියැදි සමානුපාත යොදා ගත හැකි බව
- නියැදි සමානුපාතය P ඇසුරෙන් සංගහන සමානුපාතය π සඳහා ආසන්න වශයෙන් විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගොඩනැගීමට පහත සූත්‍රය යොදා ගන්නා බව

- $P \pm z_{\alpha/2}\sqrt{\dfrac{P(1-P)}{n}}$

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පන්තිය කුඩා කණ්ඩායම් තුනකට බෙදන්න.
- එක් එක් කණ්ඩායම පහත දී ඇති එක් එක් විශ්‍රම්භ මට්ටම යටතේ සපයා ඇති ගැටළු විසඳීමට යොමු කරන්න.
  - 95% විශ්‍රම්භ මට්ටම
  - 98% විශ්‍රම්භ මට්ටම
  - 99% විශ්‍රම්භ මට්ටම

- එක්තරා මැතිවරණයකදී ලියාපදිංචි ඡන්ද හිමි නාම ලේඛනයෙන් ඡන්ද හිමියන් 100 ක සසම්භාවී නියැදියක් තෝරා ගෙන පූර්ව මැතිවරණ සමීක්ෂණයක් කිරීමේ දී A නම් අපේක්ෂකයාට පක්ෂව ලැබී තිබුණු ඡන්ද සංඛ්‍යාව 55 බව හෙළිවී ඇත. ඔහුට පක්ෂව මැතිවරණයේ දී හිමි විය හැකි ඡන්ද ප්‍රතිශතය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයක් ගොඩ නගන්න.

- ඉහත ගැටළුවට අදාළව එම අපේක්ෂකයා මැතිවරණයක දී ජය ගනු ඇතැයි, ඔබට ලැබී ඇති විශ්‍රම්භ මට්ටම යටතේ පැව සීම සඳහා තෝරා ගත යුතු නියැදියේ තරම (n) සොයන්න.

- කාසියක් 400 වරක් උඩ දැමූ විට 240 වාරයක් සිරස ලබුණේ නම්, එම කාසිය අසීමිත වාර ගණනක් උඩ දැමීමේ දී සිරස ලැබීමේ සමානුපාතය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරයක් ගොඩ නගන්න.

- එක්තරා කර්මාන්ත ශාලාවක නිපදවන භාණ්ඩ වලින් සදොස් භාණ්ඩ වල සමානුපාතය සඳහා ගොඩ නගන ලද විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය 0.313 - 0.407 වෙයි. මේ සඳහා තෝරා ගන්නා ලද නියැදියෙහි නිරීක්ෂණය කරන ලද සදොස් භාණ්ඩ වල සමානුපාතය P = 0.36 විය. මෙම නිමානය සඳහා යොදා ගත් නියැදියේ තරම n ඔබට ලබා දී ඇති විශ්‍රම්භ මට්ටම යටතේ ගණනය කරන්න.

- කණ්ඩායම් අනාවරණ නිර්මාණශීලීව ද, සාමූහිකව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- සංගහන සමානුපාතය π වන සංගහනයකින් ලබා ගත් නියැදියක තරම n විශාල වන විට නියැදි සමානුපාතය P හි ව්‍යාප්තිය ආසන්න වශයෙන් පහත සඳහන් පරිදි වන බව

$$P \sim N\left[\pi, \frac{\pi(1-\pi)}{n}\right]$$

- එවිට $Z = \dfrac{P-\pi}{\sqrt{\dfrac{\pi(1-\pi)}{n}}} \sim N(0,1)$ වන බව
- මේ සඳහා මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේයය පදනම් වන බව
- n කුඩා වන විට නියැදි සමානුපාතය P හි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ප්‍රමතව පිහිටන්නේ යැයි උපකල්පනය කළ නොහැකි බව
- සංගහන සමානුපාතය π සඳහා $(1-\alpha)\%$ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර P ඇසුරෙන් ගොඩනැගීමට පහත සඳහන් සූත්‍රය භාවිතයට ගන්නා බව

- $$P \pm z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}$$

- සාමාන්‍යයෙන් π අඥාත බැවින් හා නියැදි තරම විශාල වන විට π සඳහා හොඳ නිමානකයක් ලෙස P ආදේශ කළ හැකි බව

- එවිට π සඳහා විශ්‍රම්භ සීමා ලබා ගැනීමට පහත දැක්වෙන සූත්‍රය යොදා ගනු ලබන බව

- $$P \pm z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

- ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රය තුළ මෙන්ම වෙනත් සමාජයීය කටයුතු වලදී ද, වඩාත් තාර්කිකව තීරණ ගැනීම සඳහා සංගහන සමානුපාතය නිමානය කිරීමට මෙම ක්‍රමය වඩාත් යෝග්‍ය වන බව

නිපුණතා මට්ටම 6.12 : සංගහන දෙකක සමානුපාතයන්හි අන්තරය ආශ්‍රිත ව්‍යාපාරික තීරණ ගැනීම සඳහා ප්‍රාන්තර නිමානය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 4

ඉගෙනුම් ඵල :

- සංගහන සමානුපාත දෙකක අන්තරය නිමානය කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.
- අවස්ථාවට අදාල පරිදි සමානුපාත දෙකක අන්තරයෙහි සම්මත දෝෂය ගණනය කරයි.
- සංගහන සමානුපාත දෙකක අන්තරය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කරයි.
- සංගහන සමානුපාත දෙකක වෙනස භාවිතයෙන් ඉදිරි සැලසුම් සකස් කරයි.
- උප ලක්ෂණ දෙකක් සසඳමින් තීරණ ගනියි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත සඳහන් අදහස් පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.

  "A දිස්ත්‍රික්කයේ ගෘහනියන් ගෙන් 80% ක් ද, B දිස්ත්‍රික්කයේ ගෘහනියන් ගෙන් 98% ක් ද, සබන් කුඩු භාවිත කර රෙදි සේදීමට කැමති බව ප්‍රකාශ කර ඇත. "
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - තීරණ ගැනීම සඳහා සසම්භාවි විචල්‍යයන් ගේ සමානුපාත අතර වෙනස සළකා බැලිය යුතු බව
  - සංගහන සමානුපාතයන් ගේ වෙනස නිමානය කිරීම සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කළ හැකි බව
- විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කිරීමේ දී අදාළ නියැදුම් ව්‍යාප්තිය සළකා බැලිය යුතු බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් විශ්‍රම්භ මට්ටම් සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දෙන්න.
  - 95%
  - 98%
  - 99%
- පහත සඳහන් ඉගෙනුම් අවස්ථා ද සිසු කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
  - කෘමිනාශක නිෂ්පාදකයකු අළුතින් සොයා ගත් A සහ B නම් වූ කෘමිනාශක දෙවර්ගයක් සැසඳීම සඳහා කෘමීන් 1000 බැගින් සමාන ප්‍රමාණයේ කාමර දෙකකට ඇතුලු කර එකකට A වර්ගයේ කෘමිනාශක දියරත් අනෙකට B වර්ගයේ කෘමිනාශක දියරත් ඉසින ලදි. A වර්ගයේ කෘමිනාශක දියර ඉසින ලද කාමරයේ සතුන් 900 දෙනෙකු සහ B වර්ගයේ කෘමිනාශක දියර ඉසින ලද කාමරයේ කෘමීන් 820 දෙනෙකු මැරී සිටින බව දක්නට ලැබුණි. කෘමීන් විනාශ කිරීම සඳහා කෘමිනාශක දෙවර්ගයේ කාර්යක්ෂමතාවයෙහි වෙනස පිළිබඳ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර නිමානය කරන්න.
  - P සහ Q යන යන්ත්‍ර දෙකෙන් වර්ග දෙකක බෝල්ට් ඇණ නිෂ්පාදනය කරනු ලබයි. යන්ත්‍ර දෙකෙන්ම නිෂ්පාදිත බෝල්ට් ඇණ 200 බැගින් ගෙන පරීක්ෂා කරන ලදි. P යන්ත්‍රයෙන් නිෂ්පාදිත බෝල්ට් ඇණ 15 ක් ද, Q යන්ත්‍රයෙන් නිෂ්පාදිත බෝල්ට් ඇණ 5 ක් ද, දෝෂ සහිත විය. යන්ත්‍ර දෙකෙන්ම නිෂ්පාදිත සදොස් බෝල්ට් ඇණ වල සමානුපාත අන්තරය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර නිමානය කරන්න.

- කිරි පිණිස ගවයන් ඇති කරනු ලබන ගොවි පලවල් දෙකක එළ දෙනුන්ට ශක්තිජනක ආහාර වර්ගයක් ලබා දෙන ලදි. A ගොවිපළෙන් සසම්භාවිව තෝරා ගත් එළදෙනුන් 200 දෙනෙකුට ද, B ගොවිපළෙන් සසම්භාවිව තෝරා ගත් එළදෙනුන් 100 දෙනෙකුට ද, මෙම ශක්ති ජනක ආහාර ලබා දෙන ලදි. A ගොවිපළෙහි එළදෙනුන් 200 න් 125 දෙනෙකු ද, B ගොවිපළෙහි එළදෙනුන් 100 න් 75 දෙනෙකු ද එම ආහාර ප්‍රිය කර ඇත. මෙම ආහාරයට කැමති එළදෙනුන් කොටස් දෙකෙහි සමානුපාත අතර අන්තරය සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර නිමානය කරන්න.
- පහත සඳහන් උපදෙස් සිසු කණ්ඩායම්වලට ලබා දෙන්න.
  - එක් එක් ගැටළු සඳහා අවශ්‍ය උපකල්පන තිබේ නම්, ඒවා සඳහන් කරන්න.
  - සමානුපාත අන්තරයන් ගේ සම්මත දෝෂ ගනනය කරන්න.
  - ඔබ කණ්ඩායමට ලැබෙන විශ්‍රම්භ මට්ටම සළකා ලැබී ඇති එක් එක් ගැටළුවෙහි සමානුපාත අන්තරය නිමානය කිරීම සඳහා ලබා දී ඇති විශ්‍රම්භ මට්ටමට අදාළව විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ගණනය කරන්න.

- කණ්ඩායම් අනාවරණ නිර්මාණශීලීව හා සාමූහිකව පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් කරවන්න.

ගැටළු විසඳීමට භාවිත කළ හැකි (1-α)% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය

$$\left(P_x - P_y\right) \pm Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{P_x\left(1-P_x\right)}{n_x} + \frac{P_y\left(1-P_y\right)}{n_y}}$$

$$Z = \frac{\left(P_x - P_y\right) - \left(\pi_x - \pi_y\right)}{\sqrt{\frac{\pi_x\left(1-\pi_x\right)}{n_x} + \frac{\pi_y\left(1-\pi_y\right)}{n_y}}} \sim N(0,1)$$

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- X සහ Y පිළිවෙලින් පරාමිති π_1 සහ π_2 වනසේ වූ ද්විපද ව්‍යාප්තියක පිහිටන ස්වායත්ත සසම්භාවී විචල්‍යයන් දෙකක් විට මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේය අනුව නියැදි සමානුපාතයන් දෙකෙහි අන්තරය පහත සඳහන් පරිදි ආසන්න වශයෙන් ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වන බව
  - $P_x - P_y \sim N\left[\left(\pi_x - \pi_y\right), \frac{\pi_x\left(1-\pi_x\right)}{n_x} + \frac{\pi_y\left(1-\pi_y\right)}{n_y}\right]$

- සම්මත ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය පහත සඳහන් පරිදි දැක්විය හැකි බව

  -

- සංගහන සමානුපාත නොදන්නා බැවින් ඒ වෙනුවට නියැදි සමානුපාත භාවිත කරන බව
- ඒ අනුව සංගහන සමානුපාත දෙකක අන්තරය සඳහා $(1-\alpha)\%$ විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය පහත දැක්වෙන බව
- $$\left(P_x - P_y\right) \pm Z_{\alpha/2}\sqrt{\frac{P_x\left(1-P_x\right)}{n_x}+\frac{P_y\left(1-P_y\right)}{n_y}}$$

නිපුණතා මට්ටම 6.13 : සංඛ්‍යාන කල්පිත පරීක්ෂා ක්‍රියාවලිය ගවේෂණය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

- අප්‍රතිෂ්ඨේය කල්පිතය සහ වෛකල්පික කල්පිතය නිවැරදිව අර්ථ දක්වයි.
- කල්පිත පරීක්ෂා ක්‍රියාවලියේ දී භාවිත වන යෙදුම් පැහැදිලි කරයි.
- දෙන ලද ගැටළුවකට අදාළව කල්පිත ගොඩ නඟයි.
- කල්පිත පරීක්ෂාවක දී සිදු විය හැකි දෝෂ විග්‍රහ කරයි.
- දෝෂ අවම කරගැනීමට උත්සාහ දරමින් කටයුතු කිරීමේ සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- සිසුන් දෙදෙනෙකු ඉදිරියට කැඳවා පහත දැක්වෙන දෙබස පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.

  - (ආහාර පරීක්ෂකවරෙයෙක් බේකරියකට පැමිණ තම අනන්‍යතාව තහවුරු කර පාන් ගෙඩියක බර පරීක්ෂා කිරීමක දී ඔහු හා බේකරි හිමියා අතර ඇති වූ දෙබස පහත දැක්වේ.)

ආහාර පාලන පරීක්ෂකවරයා: මුදලාලි පාන් ගෙඩියක් කිරල බලමු ද?

මුදලාලි : ආ බලන්න සර්, ඕවනං ඉතිං ග්‍රෑම් 450 ම තමයි. (නියැදියක් කිරා බලයි.)

ආහාර පාලන පරීක්ෂකවරයා: මේ බලන්න මුදලාලි මේ පාන් ගෙඩියෙ බර ග්‍රෑම් 440 යි නෙ.

මුදලාලි : එහෙම ඉතිං එකක් දෙකක් වෙනස් වෙන්න පුළුවන් හරියටම දශමෙට කිරන්න පුළුවන් තරාදි ලෝකෙ නෑ නෙ සර්. ආ මේකත් කිරල බලන්න එහෙනං.

ආහාර පාලන පරීක්ෂකවරයා: ඒකෙ බර ග්‍රෑම් 435 යි නෙ, එහෙනම් අපි පරීක්ෂාවක් කරල බලලම මුදලාලි ගෙ අදහස පිළිගන්න සාක්ෂි තියෙනවද කියල බලමු.

(ආහාර පාලක පරීක්ෂක වරයා තොගයෙන් නියැදියක් තෝරා ගෙන ඒවා යේ බර කිරමින් සටහන් කර ගනියි.)

මුදලාලි, මේ නිරීක්ෂණ වලින් මට කියන්න පුළුවන් මුදලාලි ගෙ මතය පිළිගන්න පුළුන් ද, බැරිද කියල. ඒක මම ඊ ළඟ දවසෙ ඇවිත් කියන්නම්.

මුදලාලි : හරි හරි සර්, මම ග්‍රෑම් 450 යි කියල ඊට වඩා බර අඩුවෙන් පාන් හදල නෑ, හදන්නෙත් නෑ.

- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - බේකරි හිමියා තමා නිපදවන පාන් වල බර ග්‍රෑම් 450 ම යන දැඩි මතයේ සිටින බව
  - යමක් සම්බන්ධයෙන් යම් පුද්ගලයෙකු දරණ මතයක්/අදහසක්/විශ්වාසයක්/ කල්පිතයක් ලෙස හැඳින්විය හැකි බව
  - බේකරි හිමියා සෑම විටම සමස්ත පාන් නිෂ්පාදනය පිළිබඳව අදහස් දැක්වූ බව
  - සංගහනය පිළිබඳව මුලින් ගොඩ නගා ගනු ලබන කල්පිතය අප්‍රතික්ෂේප්‍ය කල්පිතය ලෙස නම් කෙරෙන බව
  - එය H_0 : ලෙස සංකේතවත් කරන බව
  - අප්‍රතික්ෂේප්‍ය කල්පිතයට එරෙහිව ගොඩනැගෙන කල්පිතය වෛකල්පික කල්පිතය ලෙස හැඳින්වෙන බව
  - එය H_1 : ලෙස සංකේතවත් කෙරෙන බව
  - ආහාර පාලන පරීක්ෂකවරයා නියැදියකින් ලබාගත් නිරීක්ෂණ පදනම් කරගෙන අදාළ බේකරියෙහි නිපදවන පාන්වල බර පිළිබඳව බේකරි හිමියා ගේ කල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප කිරීමට හෝ නොකිරීමට සංඛ්‍යානමය වශයෙන් සාක්ෂි පරීක්ෂා කළ හැකි බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් සිද්ධීන් හතර සහ පරීක්ෂණ අවස්ථා සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දී ඒවා අධ්‍යයනයට යොමු කරවන්න.

  - අයේෂා ඉන්ඩස්ට්‍රීස් සමාගමෙහි නිෂ්පාදන අංශයෙහි මෑතක සිට පසු බෑමක් ඇති වී තිබේ. සේවකයින් වෙනදා මෙන් උනන්දුවෙන් වැඩ කරන බවක් නොපෙනේ. එබැවින් නිෂ්පාදනය පහළ ගොස් ඇත. නිපදවන ලද භාණ්ඩ වලද ගුණත්වය සම්බන්ධයෙන් වෙනදාට වඩා දෝෂ පවතියි. ආයතනයට මාස දෙකකට පෙර පත් කර එවූ සුපරීක්ෂකවරිය ගේ ක්‍රියා පටිපාටිය නුරුස්සන සේවකයන් මානසික පීඩනයක් තුල වැඩකිරීම නිසා මෙම තත්වය මතුවී ඇතැයි ඇතැමෙක් පවසති. දිනෙන් දින සුපරීක්ෂක වරිය සමග ඇති කරගන්නා අරගල වල අඩුවක් නැත. සුපරීක්ෂක වරිය සමග වැඩ කළ නොහැකි බවට වෘත්තීය සමිති නායකයින් දෙපලක් මගින් සමාගමේ ඉහළ කළමනාකරණයට පැමිණිලි කරන ලදි. ඉහළ කළමනාකරණය විසින් පත්කරන ලද ස්වාධීන කමිටුවක් මගින් සිදු කරන ලද පරීක්ෂණයක දී සුපරීක්ෂක වරිය යහපත් මානව සම්බන්ධතා පවත්වා ගැනීමට අපොහසත් බැවින් මෙවැනි තත්වයක් උද්ගත වී ඇති බව නිර්දේශ කරන ලදි. එහෙත් ඉහළ කළමනාකරණයේ එක් අධ්‍යක්ෂක වරයෙකු ගේ දැඩි උවමනාවට රැකියාවට බඳවාගත් සුපරීක්ෂක වරිය ඉවත් නොකළ අතර පැමිණිල්ල ඉදිරිපත් කළ වෘත්තීය සමිති නායකයන් දෙදෙනා ඈත පළාතක පිහිටි වෙනත් ශාඛාවකට මාරු කර යවන ලදි.
  - රමේෂ් නිෂ්පාදන ආයතනයෙහි මාස දෙකක පමණ කාලයක් සිට නිෂ්පාදිත භාණ්ඩ වල ගුණත්වය දැඩිසේ පහළ ගොස් තිබේ. භාණ්ඩය ඉක්මණින් කැඩීයාමටත් , ඉරිතැලීම්, පැල්ලම් ආදිය ඇතිවීමටත් පටන් ගෙන ඇත, මෙම තත්වය සම්බන්ධයෙන් සැළකිලිමත් වූ කළමනාකරණය යාන්ත්‍රික දොෂයක් මීට හේතු වන්නට ඇති බවට අනුමාන කළේය, නව යන්ත්‍රයක් මගින් ඉදිරි නිෂ්පාදන කටයුතු කරන ලදි. ඒ තුලින් ද පැවති තත්වයේ වෙනසක්

නොවීය. ඉන් පසුව සදොස් අමු ද්‍රව්‍ය භාවිතය නිසා දෝෂ ඇතිවේ යැයි උපකල්පනය කළ කළමනාකරණය ප්‍රමිතියෙන් උසස් අමු ද්‍රව්‍ය ආදේශ කරන ලදි. භාණ්ඩ වල ගුණත්වය ඉහළ ගියේය. පෙර පැවති දෝෂ අවම විය. මෙම තත්වය ඉහළ කළමනාකරණයට දන්වා නව යන්ත්‍රය මිල දී ගත් සමාගමට ආපසු යැවීමට පියවර ගන්නා ලෙස දන්වා යවන ලදි . එහෙත් ඉහළ කොමිස් මුදලක් ලබා ගනිමින් මිල දී ගත් එම යන්ත්‍රය ආපසු යැවීමට ඉහළ කළමනාකරණය කිසි සේත් අකමැති විය.

- දිනේෂ් නිෂ්පාදන ආයතනයේ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය වේගවත් කිරීමේ අරමුණින් නව යන්ත්‍රයක් සවි කරන ලදි. දින කිහිපයක් නිෂ්පාදන කටයුතු සාර්ථකව කරගෙන ගිය අතර යන්ත්‍රය හිටි හැටියේ ක්‍රියාවිරහිත විය. මෙහි දී කළමනාකරණය පළමුවෙන් සැක කළේ යන්ත්‍රය සවිකිරීමේ දී ඇතිවී තිබෙන දෝෂයක් විය හැකි බවයි. ඒ අතරම එම යන්ත්‍රය ක්‍රියාකරවන සේවකයාට අදාළ තාක්‍ෂණය සම්බන්ධයෙන් නිසි පුහුණුවක් ලැබී නොමැති නිසා ඔහු ගේ කිසියම් ප්‍රමාද දෝෂයක් හේතුවෙන් මෙම තත්වය ඇතිවූවා ද යන සැකය ද, ඇති විය. කාර්මික නිලධාරීන් ලවා යන්ත්‍රය පරීක්‍ෂා කරන ලදි. යන්ත්‍රය සවි කිරීමේ දී නිසි පරිදි ස්ථානගත වීම සිදු වී නොමැති කම හේතුවෙන් මෙම තත්වය ඇති වී තිබෙන බව තහවුරු කරගත් එම නිලධාරීන් එය නැවත නිවැරදි ව සවි කරන ලදි. ඉන් පසු එම යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවීම මගින් නැවත නිෂ්පාදන කටයුතු කරවන ලදි. පෙර පරිදිම ඉහළ ගුණත්වයෙන් යුතු භාණ්ඩ නිපදවූ අතර යන්ත්‍ර ක්‍රියාකරු ගේ දෝෂයක් අනාවරණය නොවීය.

- නිමේෂා ඇඟළුම් ආයතනය විසින් මසා නිම කළ කමිස තොගයක් සිල්ලර වෙළඳ සැළක් වෙත යවන ලද අතර එම තොගයෙන් විශාල ප්‍රමාණයක් ආපසු එවා තිබුණි. වෙනත් කිසිම අවස්ථාවක මෙම ආයතනය විසින් නිෂ්පාදිත තොග මෙතරම් ආපසු එවීමේ අත්දැකීමක් නොමැත. මේ පිළිබඳව හේතු දක්වන කම්හල් සේවකයන්ගේ මතය වූයේ රෙදි කැපීම සඳහා අළුතෙන් ආදේශ කරන ලද යන්ත්‍රයේ දෝෂයක් නිසා අදාළ මිණුම් වෙනස් වීමෙන් ඇතිවූ ප්‍රමිතියේ වෙනස්කම් නිසා මෙම තත්වය ඇතිවන්නට ඇති බවයි. මේ සම්බන්ධයෙන් කළමනාකරණයේ මතය වූයේ අළුතෙන් බඳවා ගත් මහන මැෂින් ක්‍රියාකරවන්නියගේ නුපුහුණු බව මෙම තත්වයට හේතු වන්නට ඇති බවයි. මුලින්ම කාර්මික නිලධාරීන් ලවා යන්ත්‍රය පරීක්‍ෂා කරවන ලදි. එහි සවි කිරීමේ දෝෂ නොමැති බව හෙළිවිය. අනතුරුව නිවැරදි මිනුම් වලට කපන ලද කමිස කොලර් කිහිපයක් මස්වන ලදි. එසේ මසන ලද කොලර් පරීක්‍ෂා කිරීමේ දී ඒවා යේ දෝෂ ඇති බව හෙළි විය. අදාළ මහන මැෂීන් ක්‍රියාකරවන්නියන් ට වහාම අවශ්‍ය පුහුණුව ලබා දෙන ලදි.පසුව නිෂ්පාදනයන් නිසි පරිදි සිදු විය.

- පහත සඳහන් ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු අනාවරණය කර ගැනීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
  - ඔබට ලැබුණු සිද්ධියේ සඳහන් ගැටළුව කුමක් ද?
  - මෙම ගැටළුවට අදාළව ගොඩ නගා ගෙන ඇති අප්‍රතිෂ්ඨෙය කල්පිතය කුමක් ද?
  - වෛකල්පික කල්පිතය කුමක් ද?
  - අවසානයේ එළඹී ඇති නිගමනය කුමක් ද?
  - එම නිගමනයට එළඹීමට පදනම් කර ගන්නට ඇතැයි ඔබ සිතන තීරණ නීතිය ප්‍රකාශ කරන්න.

- එම නිගමනය හරිද ? වැරදි ද?
- ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - කල්පිත පරීක්ෂාවක දී එළඹිය හැකි තීරණ හතරක් ඇති බව
  - අප්‍රතික්ෂේප්‍ය කල්පිතය (H_0) සත්‍ය වන විට එය ප්‍රතික්ෂේප නොකිරීම නිවැරදි තීරණයක් බව $(1-\alpha)$
  - අප්‍රතික්ෂේප්‍ය කල්පිතය (H_0) සත්‍ය වන විට එය ප්‍රතික්ෂේප කිරීම පළමු ප්‍රරූප දෝෂය ලෙස නම් කරන බව α
  - වෛකල්පික කල්පිතය H_1 සත්‍ය විට එය ප්‍රතික්ෂේප නොකිරීම නිවැරදි තීරණයක් බව $(1-\beta)$
  - වෛකල්පික කල්පිතය H_1 සත්‍ය විට එය ප්‍රතික්ෂේප කිරීම දෙවන ප්‍රරූප දෝෂය ලෙස නම් කරන බව β
  - මෙම තීරණ හතර පහත සඳහන් සටහනින් ඉදිරිපත් කළ හැකි බව

	H_0 : සත්‍ය විට	H_0 : අසත්‍ය විට
H_0 : ප්‍රතික්ෂේප කිරීම	පළමු ප්‍රරූප දෝෂය α	නිවැරදි තීරණය $(1-\beta)$
H_0 : ප්‍රතික්ෂේප නොකිරීම	නිවැරදි තීරණය $(1-\alpha)$	දෙවන ප්‍රරූප දෝෂය β

- කල්පිත පරීක්ෂාවක් සිදුකිරීමේ දී පළමු ප්‍රරූප දෝෂය වීමේ සම්භාවිතාව (α) යම් නියත මට්ටමක තබා ගෙන දෙවන ප්‍රරූප දෝෂය ඇති වීමේ සම්භාවිතාව β අවම කරන අතර ඒ අනුව (α) යනු කල්පිත පරීක්ෂාවක වෙසෙසියා මට්ටම ලෙස නම් කෙරෙන බව
- වෙසෙසියා මට්ටම කල්පිත පරීක්ෂාවේ තරම ලෙස හැඳින්වෙන බව
- $(1-\beta)$ යනු කල්පිත පරීක්ෂාවක බලය ලෙස පිළි ගන්නා බව

නිපුණතා මට්ටම 6.14(a) : ව්‍යාපාර තීරණ ගැනීමට සංගහන මධ්‍යනයය සහ සංගහන සමානුපාතය ආශ්‍රිතව කල්පිත පරීක්ෂා කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

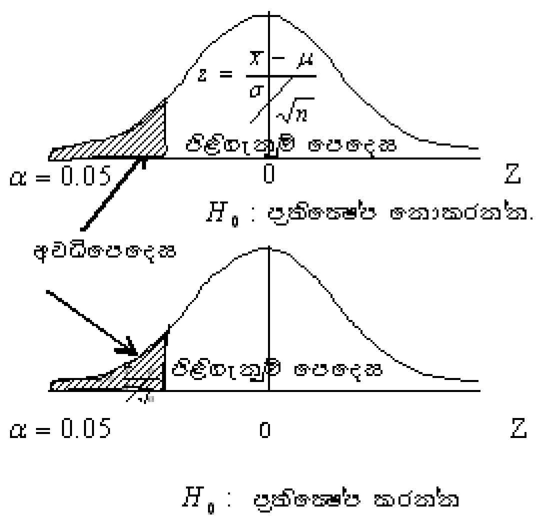
ඉගෙනුම් ඵල :

- කල්පිත පරීක්ෂාවක් සිදු කිරීමේ පියවර ප්‍රකාශ කරයි.
- දෙන ලද ගැටළුවකට අදාළ කල්පිත යෝග්‍ය ශිල්පීය ක්‍රම ඔස්සේ පරීක්ෂා කරයි.
- කල්පිත පරීක්ෂා ශිල්පීය ක්‍රමය පදනම් කරගෙන ව්‍යාපාරික තීරණ ගනියි.
- හමුවන ගැටළු කල්පිත ඇසුරෙන් තාර්කිකව විසඳා ගනියි.
- කල්පිතයක් තහවුරු කර ගැනීම සඳහා සාක්ෂි ගොනු කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත රූප සටහන් පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.



- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - මෙම රූප සටහන් වලින් ප්‍රමත ව්‍යාප්ති දැක්වෙන බව
  - එහි අඳුරු කර ඇති පෙදෙස අවධි පෙදෙස ලෙසත් අනෙක් පෙදෙස පිළිගැනුම් පෙදෙස ලෙසත් නම් කරන බව
  - මෙම පෙදෙස් දෙක වෙන් කර ගැනීම සඳහා වෙසෙසියා මට්ටමට අදාළ Z අගය ලබා ගතයුතු බව
  - කල්පිත ඇසුරෙන් තීරණ ගැනීම සඳහා සංඛ්‍යාන කල්පිත පරීක්ෂා ශිල්පීය ක්‍රමය අනුගමනය කළ යුතු බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- සිසුන් කණ්ඩායම් දෙකකට බෙදා පහත සඳහන් ගැටළු එක් එක් කණ්ඩායමට ලබා දී ඒවා විසඳීමට යොමු කරවන්න.

  - බිස්කට් නිෂ්පාදන සමාගමක දෛනිකව නිපදවන බිස්කට් පැකට් ගණන මධ්‍යන්‍යය පැකට් 20000 සහ සම්මත අපගමනය පැකට් 1800 ක් සහිතව ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වී ඇතැයි සිතන්න. මෙම සමාගම නිෂ්පාදන වේගය ඉහළ දැමීමේ අරමුණින් ආයතනය තුළ සංවිධාන ව්‍යුහයේ වෙනසක් සිදුකරන ලදි. නව සංවිධාන ව්‍යුහය තුළ දින 81 ක නිෂ්පාදනයක් සැළකූ විට දිනකට නිපදවන ලද පැකට් ගණනනෙහි මධ්‍යන්‍යය 20300 ක් විය. සංවිධාන ව්‍යුහයේ වෙනස් වීම නිසා සමාගමේ නිෂ්පාදන ප්‍රමාණය ඉහළ ගොස් තිබේ ද? යන්න $\alpha = 0.05$ මට්ටමේ දී පරීක්ෂා කරන්න.

  - මාර්ග අංක 138 මහරගම පිටකොටුව බස් රථයකට මහරගම සිට පිටකොටුවට යාමට ගතවන කාලය ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වී ඇතැයි සිතන්න. නුගේගොඩ ගුවන් පාලම සවි කිරීමට පෙර මෙම බස් රථයට ගමනාන්තයට ළඟා වීමට ගතවූ සාමාන්‍ය කාලය විනාඩි 48 ක් විය. ගුවන් පාලම සවිකිරීමෙන් පසුව සාමාන්‍ය වැඩ කරන දින වල ධාවනය වූ බස් රථ 64 කට මෙම ගමන සඳහා ගත වූ සාමාන්‍ය කාලය විනාඩි 40 ක් සහ සම්මත අපගමනය විනාඩි 4.4 ක් බව පෙනීගියේය. ගුවන් පාලම හේතු කොට ගෙන මෙම මාර්ගයේ බස්රථ ගමනාන්තයට ළඟා වීමට ගතවන කාලයේ වෙසෙසි වෙනසක් සිදු වී ඇත් ද යන්න $\alpha = 0.05$ මට්ටමේ දී පරීක්ෂා කරන්න.

  - නිර්වින්දන වෛද්‍යවරයකු විසින් භාවිත කරන ඖෂධ වර්ගයක් මගින් රෝගියකු නිර්වින්දනය කර තිබීමේ සාමාන්‍ය කාලය විනාඩි 8 ක් සහිතව ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක පිහිටයි. රෝගියකු ගේ නිර්වින්දන කාලය වැඩිකිරීමේ අරමුණින් එක්තරා සමාගමක් නිපදවූ නව ඖෂධයක් රෝගීන් හතර දෙනෙකුට ලබා දුන් විට මෙම කාලය මධ්‍යන්‍යය විනාඩි 9.8 ක් සහ විචලතාව විනාඩි 1 ක් බව හෙළි විය. නව ඖෂධය භාවිතයෙන් රෝගියකු නිර්වින්දනය කර තැබීමේ කාලයේ වෙසෙසි වෙනසක් සිදු වී ඇත්දැයි $\alpha = 0.05$ මට්ටමෙන් පරීක්ෂා කරන්න.

  - වසන්ත සමාගම නව වර්ෂය සඳහා අය වැය ඇස්තමේන්තු කිරීමේ දී නව යන්ත්‍රයක් සඳහා වර්තන පිරිවැය ඇස්තමේන්තු කර ඇත්තේ මාසික සාමාන්‍ය අළුත්වැඩියා වියදම රු.2400/= ක් වේ යැයි යන උපකල්පනය මතය. මෙය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා ඊට සමාන යන්ත්‍රයක සසම්භාවී නියැදියක් ගෙන පරීක්ෂා කරන ලදි. එහි මාසික මධ්‍යන්‍ය පිරිවැය රු. 2580/= ක් සහ සම්මත අපගමනය රු 220/= ක් විය. අය වැය ඇස්තමේන්තු සඳහා කරන ලද උපකල්පනයේ සත්‍යතාවක් වේදැයි $\alpha = 0.05$ මට්ටමින් පරීක්ෂා කළ විට පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය $t = 2.587$ ක් විය. ඒ අනුව මෙම පරීක්ෂාව සඳහා ලබා ගත් නියැදියෙහි තරම කොපමණ ද?

  - එක්තරා කම්බි වර්ගයකට දැරියහැකි සාමාන්‍ය උපරිම බර අඩු වශයෙන් කි. ග්‍රෑ. 160 ක් වේ යැයි, නිෂ්පාදකයා පවසයි. මෙයින් කම්බි 49 ක නියැදියක් ගෙන බැලූ විට දැරිය හැකි උපරිම බර කි. ග්‍රෑ. 155 ක් බවත්, සම්මත අපගමනය කි. ග්‍රෑ. 14 ක් බවත් පෙණුනි. මෙම කල්පිතය $\alpha = 0.01$ වෙසෙසියා මට්ටම යටතේ පරීක්ෂා කරන්න.

• සිදුරු විදින යන්ත්‍රයක් සකස් කර ඇත්තේ සෙ. මී. 42 ක් ගැඹුරට සිදුරු විදිය හැක් වන ලෙස බව එම යන්ත්‍ර නිෂ්පාදනය කළ සමාගම ප්‍රකාශ කරයි. මෙම නිරවද්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා එම යන්ත්‍රයෙන් විදින ලද සිදුරු 196 ක සසම්භාවී නියැදියක් ගෙන බැලූ විට ඒවායේ ගැඹුර මනින ලදි. මධ්‍යන්‍යය සෙ. මී. 4.26 ක් හා සම්මත අපගමනය සෙ. මී. 0.02 ක් විය. මෙම නියැදිය පදනම් කරගෙන මේ යන්ත්‍රයෙන් විදින ලද සිදුරක ගැඹුර සැලකූ විට එය,

- සෙ. මී. 4.2 ක් වේ ද?
- සෙ. මී. 4.2 කට වඩා අඩුවේ ද?
- සෙ. මී. 4.2 කට වඩා වැඩි වේ ද? යන අවස්ථා $\alpha = 0.05$ මට්ටමේ දී පරීක්ෂා කරන්න.

• කර්මාන්ත ශාලාවක නිපදවන භාණ්ඩ වලින් 2% ක් පමණක් සදොස් බව එම සමාගම පවසයි. මෙහි සත්‍ය අසත්‍යතාව විමසීමට ඒකක 400 ක සසම්භාවී නියැදියක් පරීක්ෂා කළ විට ඒ තුළ සදොස් ඒකක 10 ක් තිබුණි. මේ අනුව සමාගමේ ප්‍රකාශය සත්‍යතාවයෙන් තොර ද? යන්න $\alpha = 0.05$ මට්ටමේ දී පරීක්ෂා කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- සංඛ්‍යාන කල්පිත පරීක්ෂාවක දී පහත සඳහන් පියවර අනුගමනය කළ යුතු බව
  - ගැටළුවට අදාළ පරිදි අප්‍රතිෂ්ඨේය කල්පිතය සහ වෛකල්පික කල්පිතය ප්‍රකාශ කරන්න.
  - වෛකල්පික කල්පිතයේ ස්වභාවය අනුව කල්පිත පරීක්ෂාව තනි වල්ග පරීක්ෂාවක් ද, ද්විවල්ග පරීක්ෂාවක් ද යන්න තීරණය කරන්න.
  - අප්‍රතිෂ්ඨේය කල්පිතය සත්‍ය යැයි සළකමින් සහ සාක්ෂි පරීක්ෂා කිරීමට යොදා ගනු ලබන සංඛ්‍යාතියෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ආශ්‍රයෙන් පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය ගණනය කරන්න.
  - දී ඇති වෙසෙසියා මට්ටමට අනුරූපව අවධි අගය ලබා ගන්න.
  - පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය පතිත වන්නේ අවධි පෙදෙසේ ද, පිළිගැනුම් පෙදෙසේ ද යන්න පරීක්ෂා කරන්න.
  - අප්‍රතිෂ්ඨේය කල්පිතය H_0 : ප්‍රතික්ෂේප කිරීම හෝ නොකිරීම පිළිබඳව තීරණ ගන්න.
- පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය ගණනය කිරීමේ දී පහත සඳහන් කරුණු කෙරෙහි සැලකිලිමත් විය යුතු බව
  - විචලතාව දන්නා ප්‍රමත සංගහනයක මධ්‍යන්‍යය ආශ්‍රිත කල්පිත පරීක්ෂාව සඳහා සම්මත ප්‍රමත පරීක්ෂාව කළ යුතුය.
  - ඒ සඳහා යොදා ගත යුතු පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය වන්නේ

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

  - විචලතාව නොදන්නා ප්‍රමත සංගහනයක මධ්‍යන්‍යය ආශ්‍රිතව කල්පිත පරීක්ෂා සිදු කරන විට නියැදි තරම විශාල ($n \geq 30$) අවස්ථාවක දී පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියෙහි සංගහන සම්මත අපගමනය σ වෙනුවට නියැදි සම්මත අපගමනය ආදේශ කරගත යුතු බව

- විචලතාව නොදන්නා ප්‍රමත සංගහනයකින් කුඩා නියැදි ලබා ගෙන ඇති විට සංගහන මධ්‍යන්‍යය සඳහා කරනු ලබන කල්පිත පරීක්ෂා වලදී පහත දැක්වෙන පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය යොදා ගෙන අප්‍රතික්ෂේප කල්පිතය පරීක්ෂා කළ යුතු බව
- $t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$ මෙහි දී , $t \sim t_{(n-1)}$ වේ.

- *(n-1)* යනු ව්‍යාප්තියෙහි පරාමිතිය වන සුචලන අංක ගණනයි.
- විචලතාව නොදන්නා ප්‍රමත සංගහනයකින් ලබා ගන්නා නියැදි ප්‍රමාණවත් තරම් විශාල වන විට මධ්‍යන්‍යය ආශ්‍රිත කල්පිත පරීක්ෂා සිදු කිරීමේ දී මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේය භාවිතයෙන් නියැදුම් ව්‍යාප්තිය තීරණය කොට සම්මත ප්‍රමත පරීක්ෂාව සිදු කරනු ලැබේ.
- සංගහන සමානුපාතය ආශ්‍රිත කල්පිත පරීක්ෂා සිදු කිරීමේ දී ද සම්මත ප්‍රමත පරීක්ෂාව භාවිත කරනු ලැබේ.
- එවිට භාවිත කරනු ලබන පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය පහත දැක් වේ.

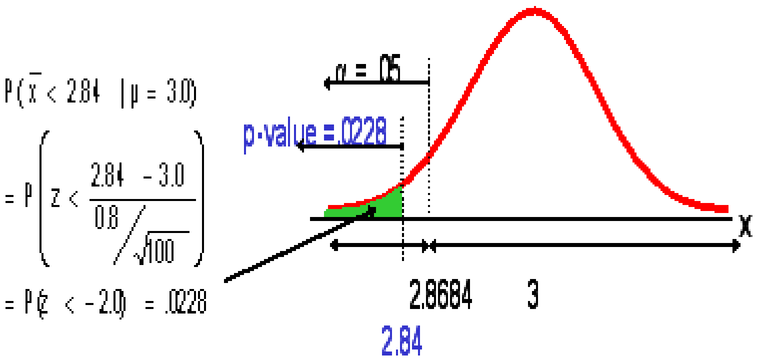
$$z = \frac{P - \pi}{\sqrt{\frac{\pi(1-\pi)}{n}}}$$

- තීරණ නීතිය ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී දී ඇති වෙසෙසියා මට්ටම යටතේ අනුගමනය කළ හැකි පිවිසුම් දෙකක් පවතින බව
  - අවධි අගය ලබා ගෙන පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය සමග සැසඳීමෙන් තීරණ ගැනීම
  - p අගය ලබා ගෙන වෙසෙසියා මට්ටම සමග සැසඳීමෙන් තීරණ ගැනීම

- දෙන ලද වෙසෙසියා මට්ටමට අදාළව වගුවේ z අගය හෝ $t_{(n-1)}$ අගය කියවීමෙන් අවධි අගය ලබා ගන්නා බව

- අප්‍රතික්ෂේප කල්පිතය සත්‍යයැයි සළකා ගණනය කර ගත් පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියට වමෙන් හෝ දකුණෙන් පිහිටන ප්‍රදේශයේ සම්භාවිතාව p අගය ලෙස ලබා ගන්නා බව

- p අගය පිළිබඳව පහත දැක්වෙන අදහස් ප්‍රකාශ කළ හැකි බව
  - p අගය යනු අප්‍රතික්ෂේප කල්පිතය සත්‍යයැයි සළකා ගණනය කර ගත් පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියට වඩා වැඩි හෝ වඩා අඩු සම්භාවිතාව
  - p අගය යනු නියැදි දත්ත වලට අදාළව නිරීක්ෂිත වෙසෙසියා මට්ටම
  - p අගය යනු අප්‍රතික්ෂේප කල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප කළ හැකි අවම වෙසෙසියා මට්ටම
- පහත උදාහරණයෙහි p අගය සළකා තීරණ ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි වන බව
  - නියැදි මධ්‍යන්‍යය = 2.84, සංගහන මධ්‍යන්‍යය = 3, සංගහන ස.අ. = 0.8,නියැදි තරම = 100 ගණනය කරන ලද p අගය වෙසෙසියා මට්ටමට වඩා අඩු බැවින් අප්‍රතික්ෂේය කල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප කරනු ලැබේ.



$P(\bar{x} < 2.84 \mid \mu = 3.0)$
$= P\left(z < \frac{2.84 - 3.0}{0.8/\sqrt{100}}\right)$
$= P(z < -2.0) = .0228$
α = .05
p-value = .0228
X
2.8684
3
2.84

නිපුණතා මට්ටම 6.14(b) : සංගහන මධ්‍යන්‍යය අතර වෙනස සහ සංගහන සමානුපාත අතර වෙනස සඳහා කල්පිත පරීක්ෂා සිදු කරමින් ව්‍යාපාරික තීරණ ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

- සංගහන මධ්‍යන්‍යය දෙකක අන්තරය සඳහා කල්පිත ගොඩ නගයි.
- සංගහන සමානුපාත දෙකක අන්තරය සඳහා කල්පිත ගොඩ නගයි.
- යෝග්‍ය පරිදි පරීක්ෂා සංඛ්‍යාති ගණනය කරමින් නියැදි දත්ත භාවිතයෙන් ගොඩනගන ලද කල්පිත සඳහා සාක්ෂි පරීක්ෂා කරයි.
- ප්‍රශස්ත තීරණයට එළඹීමේ දී ඇතිවන ගැටළු පැහැදිලි කරයි.
- පොදු අවස්ථා වලදි තීරණ වලට එළඹීමට යෝග්‍ය මිණුම් ගණනය කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත සඳහන් ප්‍රකාශ පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
  - A පන්තියේ සිසුන් B පන්තියේ සිසුන්ට වඩා ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය අතින් ඉදිරියෙන් සිටින බවට මතයක් පවතියි. මෙහි සත්‍ය අසත්‍යතාව පරීක්ෂා කළ යුතුව ඇත. ඒ සඳහා භාවිත කළ හැකි සංඛ්‍යාන ශිල්පීය ක්‍රමය කුමක් ද?
- පහත සඳහන් කරුණු මතුවන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ඉහත දැක්වෙන ප්‍රකාශයේ සංගහන දෙකක වෙනස පිළිබඳ කල්පිතයක් ප්‍රකාශ වී ඇති බව
  - මෙවැනි අවස්ථා පිළිබඳ තීරණ ගැනීමේ දී සංගහන මධ්‍යන්‍යයන් දෙකක අන්තරය සඳහා වන කල්පිත පරීක්ෂා සිදුකළ හැකි බව
  - සංගහන දෙකක සමානුපාත වල වෙනස සඳහා ද කල්පිත පරීක්ෂා සිදු කරමින් තීරණ වලට එළඹිය හැකි බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් ගැටළු සිසු කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
  - එක්තරා පාඨමාලාවකට සිසුන් ඇතුලත්කර ගැනීම සඳහා තෝරා ගැනීමේ පරීක්ෂණයක් පවත්වනු ලැබේ. අපේක්ෂකයින්ට වඩා අපේක්ෂිකාවන් වැඩි ලකුණු ලබා ගන්නේ ද යන්න පිළිබඳව පරීක්ෂා කළ යුතුව ඇත. මේ සඳහා තෝරා ගැනීමේ පරීක්ෂණයට පෙනී සිටි අපේක්ෂිකාවන් 100 දෙනෙකු සහ අපේක්ෂකයින් 150 දෙනෙකු බැගින් වූ නියැදි ලබා ගෙන ඔවුන් ගේ ලකුණු විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් පහත සඳහන් ප්‍රතිඵල ලැබී ඇත.

	ලකුණු වල මධ්‍යන්‍යය	සම්මත අපගමනය	නියැදුම් ඒකක ගණන
අපේක්ෂක	45	3	150
අපේක්ෂිකා	75	5	100

- මෝටර් රථ නිෂ්පාදන ආයතනයක් නිපදවනු ලබන A සහ B ලෙස නම් කොට ඇති මෝටර් රථ වර්ග දෙකෙහි මධ්‍යන්‍ය ඉන්ධන කිලෝ මීටර් ගණන් අතර වෙනසක් නොමැති බව යාන්ත්‍රික ඉංජිනේරුවරයා පවසා ඇත. මොටර් රථ ධාවනයේ දී ඉන්ධන ලීටරයකින් ගමන් කරනු ලබන දුර ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ. මෙය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා එක් එක් වර්ගයේ වාහන 9 ක් බැගින් පරීක්ෂා කිරීමෙන් ලබා ගත් නිරීක්ෂිත දත්ත වල සාරාංශ මිණුම් පහත

මෝටර් රථ වර්ගය	ලීටර් 1 ට ගමන් කරන මධ්‍යන්‍ය දුර	සම්මත අපගමනය	නියැදුම් ඒකක ගණන
A	16	4	9
B	18	3	9

- එක්තරා වාණිජ බැංකු දෙකක න්වාස ණය ඉල්ලුම් පත්‍ර ප්ළිබඳ ත්රණ ගැන්මට ගත වන කාලයෙහි වෙනසක් නොපවතින බවට කළමාණාකාර අධ්‍යක්ෂක වරුන් දෙදෙනා අතර එකඟතාවක් පවතියි. එහි සත්‍ය අසත්‍යතාව පරීක්ෂා කළ යුතුව ඇත. බැංකු දෙකෙහිම නිවාස ණය ඉල්ලුම් පත්‍ර පිළිබඳ තීරණ ගැනීමට ගත වන කාලය ස්වායත්තව හා ප්‍රමතව ව්‍යාප්තවේ යැයි සළකනු ලැබේ. A බැංකුවෙන් ණය ඉල්ලුම් පත් 8 ක් ද, B බැංකුවෙන් ණය ඉල්ලුම්පත් 10 ක් ද සසම්භාවිව තෝරා ගෙන ඒවා පිළබඳ තීරණ ගැනීමට ගතවූ කාලයෙහි සාරාංශ මිණුම්

බැංකුව	තීරණ ගැනීමට ගතවූ කාලය	සම්මත අපගමනය	නියැදුම් ඒකක ගණන
A	28	5	8
B	25	7	10

උපාංග මිල දී ගනු ලැබේ. මිල ගණන් ආසන්න වශයෙන් සමාන බැවින් A සහ B ගේ සදොස් ඒකක සමානුපාතය සමාන නම් ඔහු A ආයතනය සමඟ පමණක් ගණු දෙනු කිරීමට කැමැත්තක් දක්වයි. A සැපයුම්කරුගේ තොගයෙන් ඒකක 125 ක නියැදියක් ද, B සැපයුම්කරු ගේ තොගයෙන් ඒකක 100 ක නියැදියක් ද ගෙන බැලූ විට එක් එක් නියැදියෙහි සදොස් අයිතම 7 බැගින් තිබුණේය. A ගෙන් පමණක් භාණ්ඩ මිල දී ගැනීමට හේතු තිබේ දැයි විමසා බැලිය යුතුව ඇත.

- පහත සඳහන් උපදෙස් සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දෙන්න.
  - දී ඇති ගැටළුව විසඳීමට අදාළව අවශ්‍ය උපකල්පන ලියා දක්වන්න.
  - අදාල කල්පිත ලියා දක්වන්න.
- අප්‍රතික්ෂේප්‍ය කල්පිතය සත්‍යයැයි සළකා එහි නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ට අදාළව පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය ගණනය කර ගන්න. (මේ සඳහා ගැටළුවට අදාළව දී ඇති මිණුම් ද, අවශ්‍ය වෙනත් ගණනය කිරීම් ද කළ යුතුයි.)
- ගොඩ නගා ගෙන තිබෙන අප්‍රතික්ෂේප්‍ය කල්පිතය ප්‍රතික්ෂේප කිරීමට හෝ නොකිරීමට සාක්ෂි තිබේ දැයි පහත දැක්වෙන වෙසෙසියා මට්ටම් දෙකෙහි දීම පරීක්ෂා කරන්න.
  - 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේ දී $(\alpha = 0.05)$
  - 0.01 වෙසෙසියා මට්ටමේ දී $(\alpha = 0.01)$

- එක් එක් වෙසෙසියා මට්ටමේ දී ගනු ලබන තීරණ අතර වෙනසක් පවතී ද?
- එක් එක් පරීක්ෂාවේ දී පළමු ප්‍රරූප දෝෂය සිදුවීමේ සම්භාවිතාව හා පරීක්ෂාවේ තරම පිළිබඳව ඔබේ අදහස් ප්‍රකාශ කරන්න.

- කණ්ඩායම් අණාවරන සාමූහිකව සහ නිර්මාණශීලීව පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතුවන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - සංගහන දෙකකින් නියැදි ලබා ගෙන ඇති විට එම සංගහන මධ්‍යන්‍යයන් දෙක අතර වෙනසක් පවතී ද නැද්ද යන්න සනාථ කිරීමට සාක්ෂි ලබා ගැනීම සඳහා කල්පිත පරීක්ෂා සිදු කරන බව
  - ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වූ සංගහන වලින් කුඩා නියැදි ලබා ගෙන ඇති අවස්ථාවලදී සංගහන විචලතාව නොදනී නම්, t පරීක්ෂාවක් සිදු කළ යුතු බව
  - එවිට t අගයෙහි සුචලන අංක ගණන (n_1+n_2-2) ලෙස සැළකෙන බව
  - සංගහන දෙකෙහි විචලතා නොදන්නා නමුත් ඒවා සමාන බව දන්නා අවස්ථා පවතින බව
  - එවැනි අවස්ථා වලදී නියැදි විචලතා දෙක යොදා ගෙන පොදු විචලතාවක් (Pooled Varience) ගණනය කර ගත යුතුබව
  - ඒ සඳහා එක් එක් නියැදියෙහි විචලතා සහ නියැදි තරම භාවිත කර පහත සූත්‍රය යොදා ගන්නා බව
    - පොදු විචලතාව $S^2_p = \dfrac{(n_1-1)s_1^{\ 2}+(n_2-1)s_2^{\ 2}}{n_1+n_2-2}$

  - ඒ අනුව එම අවස් ථාවේ දී නියැදි මධ්‍යන්‍යයන් දෙකක අන්තරයෙහි නියැදුම් ව්‍යාප්තියේ සම්මත අපගමනය පහත දැක්වෙන ක්‍රමයට ගණනය කර ගත හැකි බව
    - $S_p\sqrt{\dfrac{1}{n_1}+\dfrac{1}{n_2}}$

  - නියැදි සමානුපාත දෙකක අන්තරය සඳහා සම්මත ප්‍රමත පරීක්ෂා සිදුකරන බව
    - පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය $Z=\dfrac{(p_1-p_2)-(\pi_1-\pi_2)}{\sqrt{\dfrac{p_1(1-p_1)}{n_1}+\dfrac{p_2(1-p_2)}{n_2}}}$

නිපුණතා මට්ටම 6.15 : කයි වර්ග පරීක්ෂාව ඇසුරෙන් ව්‍යාපාරික තීරණ ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 15

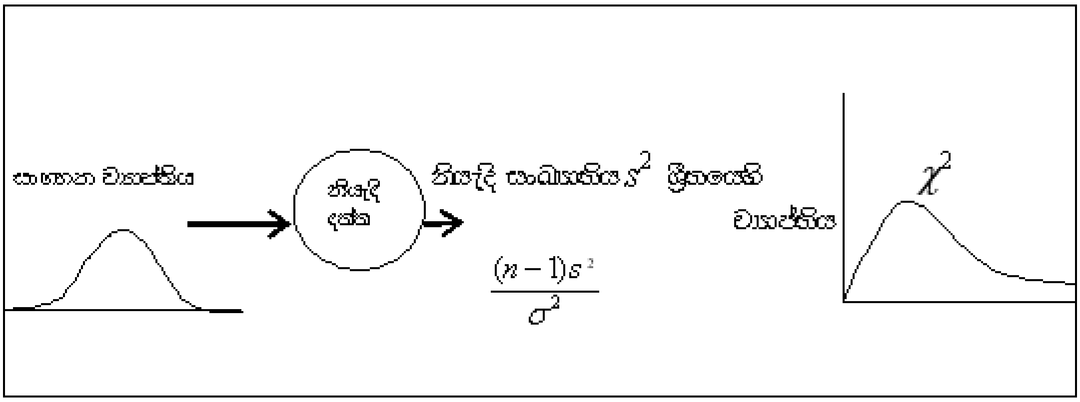
ඉගෙනුම් ඵල :

- කයි වර්ග ව්‍යාප්තිය පැහැදිලි කරයි.
- එම ව්‍යාප්තිය භාවිත කරමින් නිගමන වලට එළඹීමේ හැකියාව පරීක්ෂා කරයි.
- කයි වර්ග ව්‍යාප්තිය භාවිතයෙන් කල්පිත පරීක්ෂා සිදු කරයි.
- තීරණයට එළඹීම සඳහා සෛද්ධාන්තික තත්වය සහ පවතින තත්වය සසඳා බලයි.
- තීරණ ගැනීම සඳහා ප්‍රමාණාත්මක මෙන්ම ගුණාත්මක දත්ත ද භාවිත කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත දැක්වෙන රූපය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.



- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - රූප සටහනට අනුව සංගහනය ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක පිහිටන බව
  - එම සංගහනයෙන් ලබාගත් නියැදි දත්ත පදනම් කර ගෙන විචලතාව (s^2) සංඛ්‍යාතිය ගණනය කරගත හැකි බව
  - නියැදි විචලතාවෙහි ශ්‍රිතයක් වන $\frac{(n-1)s^2}{\sigma^2}$ ව්‍යාප්තිය කයිවර්ග ව්‍යාප්තිය ලෙස හැඳින්වෙන බව.
  - එය χ^2 මගින් සංකේතවත් කරන බව
  - කයිවර්ග ව්‍යාප්තිය ධන කුටික ව්‍යාප්තියක් වන බව
  - කයි වර්ග ව්‍යාප්තිය භාවිතයෙන් කරනු ලබන කල්පිත පරීක්ෂා කයි වර්ග පරීක්ෂා ලෙස හැඳින්වෙන බව
  - ප්‍රමාණාත්මක මෙන්ම ගුණාත්මක දත්ත පිළබඳ තීරණ ගැනීමට කයි වර්ග පරීක්ෂා භාවිත කළ හැකි බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් ඉගෙනුම් අවස්ථා සිසු කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
    - භාණ්ඩ තොගයකින් අයිතම 6 බැගින් වූ නියැදි 50ක් තෝරා ගෙන ඒවයේ දෝෂ සහිත භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව පහත දැක්වෙන සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියෙන් ඉදිරිපත් කළ හැකි විය.
    - එයට ද්විපද ව්‍යාප්තියක් අනුසීහනය කර එහි හොඳකම් පරීක්ෂා කළ යුතුව ඇත.

දෝෂ සහිත භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව	**නියැදි ගණන**
0	5
1	7
2	9
3	12
4	8
5	6
6	3
	50

- සෑම අනුයාත සඳුදා දින 40 ක් තුල එක්තරා මහා මාර්ගයක සිදු වූ වාහන අනතුරු සංඛ්‍යාව පහත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්තියෙ හි දක්වේ. එම ව්‍යාප්තියට පායිසොන් ව්‍යාප්තියක් අනුසීහනය කිරීමට ද, එහි හොඳකම පරීක්‍ෂා කිරීමට ද අවශ්‍යව ඇත.

වාහන අනතුරු සංඛ්‍යාව	දින ගණන
0	5
1	10
2	8
3	7
4	6
5	4
	40

- විශ්ව විද්‍යාලයක ආපන ශාලාවේ විකිණීමට තබා ඇති සිසිල් බීම වර්ග 5 කට ඇති ඉල්ලුම අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා සිසුන් 30 දෙනෙකු ගේ සසම්භාවී නියැදියක් තෝරා ගෙන එම බීම වර්ගය පහ ට ඇති රුචිකත්වය විමසන ලදි. එක් දිනක දී එක් එක් බීම වර්ගයට කැමැත්ත දක්වූ ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාව පහත වගුවේ දක්වේ. විශ්වවිද්‍යාල ආපනශාලාව තුල බීම වර්ග පහේ ම අලෙවිය එක හා සමාන බව අලෙවි සැල් හිමියා ගේ අදහසයි. මෙම අදහසෙහි සත්‍යතාව පරීක්ෂා කළ යුතුව ඇත.

බීම වර්ග	A	B	C	D	E
කැමති සිසුන් ගණන	6	8	5	5	6

- නිවසේ ඇති කරන සුරතල් සතුන් නිසා එම නිවසේ වසන දරුවන් තුල එක්තරා ආසත්මිකතාවක් ඇතිවන බව ඒ පිළබඳව පර්යේෂණ පවත්වන වෛද්‍යවරුන් ගේ අදහස වී තිබුණි. නිවසේ ඇතිකරනු ලබන සුරතල් සතුන් සංඛ්‍යාව සහ ආසත්මිකතාව ඇති සහ නැති දරුවන් සංඛ්‍යාව පිළිබඳව පාසල් සිසුන් 120 ක සසම්භාවී නියැදියකින් පහත දැක්වෙන පරිදි දත්ත ලබා ගෙන ඇත.

	නිවසේ ඇතිකරනු ලබන සුරතල් සතුන් සංඛ්‍යාව			එකතුව
	0	1	2 හෝ වැඩි	
ආසත්මිකතාව නැති සිසුන් සංඛ්‍යාව	22	50	18	90
ආසත්මිකතාව ඇති සිසුන් සංඛ්‍යාව	18	10	02	30
එකතුව	40	60	20	120

ඉහත දත්ත පදනම්කර ගෙන කුඩා දරුවන් තුල ආසත්මිකතාව පැතිරීම නිවසේ ඇතිකරන සුරතල් සතුන් නිසා සිදුවන්නේ ද යන්න පිළිබඳ නිගමනයකට එළඹිය යුතුව ඇත.

- පහත සඳහන් උපදෙස් ලබා දෙමින් සිසුන් ඉගෙනුමෙහි යොදවන්න.
  - සිසුන් ට ලබා දී ඇති ඉගෙනුම් අවස්ථාවට අදාළව කල්පිත ගොඩ නැගීමට උපදෙස් දෙන්න.
  - අවශ්‍ය අවස්ථාවල ගුරුතුමා/තුමිය ගේ මගපෙන්වීමෙන් අපේක්ෂිත අගයන් ගණනය කරවන්න.
  - පහත දැක්වෙන සූත්‍රය භාවිත කරමින් පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය ලබා ගැනීමට යොමු කරවන්න.
    - ව්‍යාප්ති අනුසීහනය කිරීමේ හොඳකම පරීක්ෂා කිරීමේ දී පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{\left(O_i - E_i\right)^2}{E_i}$$

  - ස්වායත්තතාව පිළබඳ කල්පිත පරීක්ෂා වල දී පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතිය

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{k} \frac{\left(O_{ij} - E_{ij}\right)^2}{E_{ij}}$$

  - ගැටළුවට අදාළව සුවලන අංක ගණනය කරවන්න.
  - 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේ දී කයි වර්ග ව්‍යාප්ති වගුව භාවිතයෙන් අවධි අගය ලබා ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.
- අපේක්ෂිත අගය අවධි අගය සමග සසඳමින් තීරණ නීතිය ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය උපදෙස් ලබා දෙන්න.

අපේක්ෂිත අගයන් ගණනය කරගැනීමට උපදෙස්

- සෛද්ධාන්තික ව්‍යාප්ති අනුසීහනය කරමින් අපේක්ෂිත අගය ලබා ගැනීම :
  - එක් එක් ගැටළුවට අදාළව අවශ්‍ය පරාමිති ගණනය කර ගැනීම

  නිදසුන්: ද්විපද ව්‍යාප්තියක් අනුසීහනය කර ගැනීමට නම් සාර්ථකය ලැබීමේ සම්භාවිතාව

වන p ගණනය කිරීම

පොයිසොන් ව්‍යාප්තියක් අනුසීහනයකර ගැනීමට එහි මධ්‍යන්‍යය වන ගණනය කර ගැනීම

- වගු භාවිතයෙන් එක් එක් නිරීක්ෂිත අගයට අදාළ සම්භාවිතාව ලබා ගැනීම
- නිරීක්ෂිත සංඛ්‍යාත ලබාගත් සම්භාවිතාවෙන් ගුණ කොට ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වැටයීමෙන් අපේක්ෂිත සංඛ්‍යාත ලබා ගැනීම

- ස්වායත්තතාව පිළබඳ කල්පිත පරීක්ෂා වලදී ආපතිකතා වගුව භාවිතයෙන් අපේක්ෂිත අගයන් ගණනය කිරීම
  - ආපතිකතා වගුවෙහි පේළි එකතුව R_i ලෙස ද, තීර එකතුව C_j ලෙසද, වගුවෙහි මුළු එකතුව T ලෙස ද නම්කර ගැනීම
  - ඒක් එක් පේළි හා තීර වලට අදාළ නිරීක්ෂිත අගයයන් O_{ij} මගින් ද, අපේක්ෂිත අගයන් E_{ij} මගින් ද අංකනය කර ගැනීම
  - ගොඩ නගා ගත් අප්‍රතිෂ්ඨෙය කල්පිතය සත්‍යයැයි සළකා වගුවෙහි එක් එක් කෝෂය සඳහා අපේක්ෂිත අගය ගණනය කර ගැනීමට පහත ක්‍රමය භාවිත කරන්න.
    - $E_{ij} = \dfrac{R_i C_j}{T}$

සුචලන අංක ගණන තීරණය කිරීම

- ව්‍යාප්ති අනුසීහනයේ හොඳකම පරීක්ෂා කිරීමේ දී යොදාගනු ලබන සුචලන අංක ගණන k-1-m මෙහි k යනු ව්‍යාප්තියේ පන්ති ගණනයි. කිසියම් පන්තියක අපේක්ෂිත අගය 5ට අඩු නම් එම පන්ති ඊට ආසන්න පන්තිය සමග සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. මෙහිදී අහිමිවන පන්ති සංඛ්‍යාව සුචලන අංක සංඛ්‍යාවෙන් අඩු කළ යුතු ය. m යනු දත්ත භාවිතයෙන් නිමානය කරන ලද පරාමිති ගණනයි. λ
- ආපතිකතා වගුවක පේළි ගණන r ද, තීර ගණන c ද ලෙස සැළකූ විට සුචලන අංක ගණන $(r-1)(c-1)$ වේ.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- පහත දැක්වෙන අවස්ථාවන් හි දී කයි වර්ග පරීක්ෂාව සිදු කිරීම වඩාත් යෝග්‍ය බව
  - සංගහන විචලතාව සඳහා කරනු ලබන කල්පිත පරීක්ෂා වලදී
  - සෛද්ධාන්තික ව්‍යාප්ති අනුසීහනය කිරීමේ හොඳකම පරීක්ෂා කිරීම සඳහා වන කල්පිත පරීක්ෂා වලදී
  - ස්වායත්තතාව පිළිබඳ කල්පිත පරීක්ෂා වලදී
- ස්වායත්තතාව පිළිබඳ සිදු කරන කල්පිත පරීක්ෂ වලදී ගුණාත්මක දත්ත ද භාවිත වන බව
- කයි වර්ග ව්‍යාප්තිය පහත සඳහන් ගුණාංග වලින් යුක්ත වන බව
  - ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වූ සංගහනයකින් ලබා ගත් සසම්භාවී නියැදි දත්ත වල විචලතාවෙහි ව්‍යාප්තියයි.

- ධන කුටික ව්‍යාප්තියකි.
- ව්‍යාප්තිය සුචලන අංක ගණන මත පදනම් වේ.
- සුචලන අංක ගණන නියැදි තරම අනුව තීරණය කරනු ලැබේ.
- නියැදි තරම ඉහළ දමන විට ව්‍යාප්තිය ප්‍රමත ව්‍යාප්තියකට ආසන්න වේ.

නිපුණතා මට්ටම 6.16 : විචලතා විශ්ලේෂණ ශිල්පීය ක්‍රම භාවිතයෙන් සංගහන කිහිපයක සමානතාව පිළිබඳ තීරණ ගනියි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

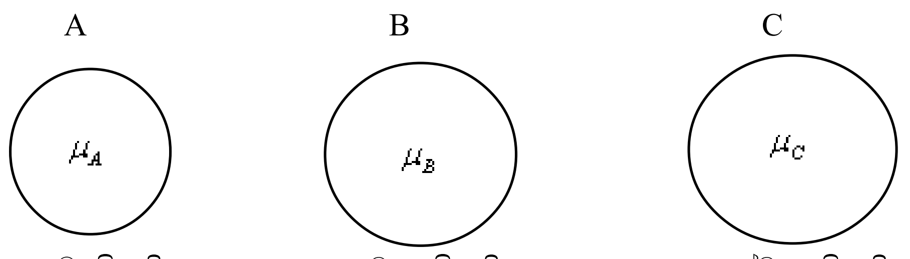
ඉගෙනුම් ඵල :

- සංගහන දෙකකට වඩා තිබෙන අවස්ථාවල දී ඒවායේ මධ්‍යන්‍යයන් අතර වෙනසක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කිරීමේ ක්‍රම වේදයක් හඳුන්වයි.
- විචලතා විශ්ලේෂණයේ දී භාවිත කරණ උපකල්පන නම් කරයි.
- විචලතා විශ්ලේෂණය භාවිත කරමින් දෙන ලද ගැටළු විසඳයි.
- තීරණ ගැනීමට නියැදි විචලතා පදනම් කර ගනියි.
- වියහැකි අවදානමෙහි තරම නිශ්චය කරමින් එලදායි තීරණ වලට එළඹෙයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත සඳහන් විස්තරය පන්තියට ඉදිරිපත් කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙය වන්න.
  - වකුගඩු රෝගය සඳහා ලබා දෙන බෙහෙත් වර්ග තුනක් ඇත. එම බෙහෙත් වර්ග තුනෙහි සඵලතාව අතර වෙනසක් තිබේ දැයි දැනගැනීමට වෛද්‍ය වරයකුට අවශ්‍යව ඇත.



බෙහෙත් නිෂ්පාදනය කරන සමාගම් පවසන්නේ සමාන සාමාන්‍ය සඵලතාවකින් යුක්ත බවයි.

ඒ අනුව $H_0 : \mu_A = \mu_B = \mu_C$

H_1 : අඩු වශයෙන් එක් බෙහෙත් වර්ගයක සඵලතාව අනෙක් ඒවාට වඩා වෙනස්ය.

- ඉහත දෙන ලද රූප සටහන සහ විස්තරය අනුව පහත සඳහන් පරිදි සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - සමහර අවස්ථාවලදී සංගහන දෙකකට වැඩි සංඛ්‍යාවක මධ්‍යන්‍යයන් අතර සමානතාවක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කිරීමට සිදුවන බව
  - සංගහන දෙකක මධ්‍යන්‍ය අතර සමානතාව පරීක්ෂා කිරීමට භාවිත කළ ක්‍රමවේදය මෙහිදී යොදා ගත නොහැකි බව
  - මෙවැනි අවස්ථාවක දී නියැදි අතර විචලතාව සහ නියැදි තුල විචලතාව භාවිත කරමින් විචලතා විශ්ෂෙණය නම් ශිල්පීය ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් අවස්ථා දෙක සිසු කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
    - දිවා ආහාර වේලාව තුල නගරයේ ආපන ශාලාවල ඉඩ කඩ සම්බන්ධයෙන් සමීක්ෂණයක් කිරීමට තීරණය කරගත් නගර සභාවේ සභාපති තුමා නගරයේ ජනප්‍රිය ආපනශාලා හතරක් තෝරා ගෙන පාරිභොගිකයකුට ආහාර සැපයීමට ගත වන සේවා කාලය මිනිත්තු වලින් ලබා ගෙන ඇත. (පාරිභෝගකයින් 5 ක් සම්බන්ධව)

A	B	C	D
3.0	3.0	2.0	3.0
4.0	3.5	3.5	4.0
5.5	4.5	5.0	5.5
3.5	4.0	6.5	2.5
4.0	5.0	5.0	3.0

කාන්තා ඇඳුමක් වර්ග 4 කින් වෙළඳපොළේ විකිනීමට ඇත. වර්ග හතරේම අලෙවිය සමාන ද යන්න දන ගැනීමට නිෂ්පාදකයාට අවශ්‍යව ඇත. ඒ සඳහා එක් එක් වර්ගයෙන් සසම්භාවී ව නියැදිය බැගින් තෝරා ගෙන මාසික අළෙවිය පිළිබඳව රැස් කරන ලද දත්ත පහත වගුවේ දක්වේ.

P	Q	R	S
17	27	13	18
21	13	15	25
13	27	17	13
27	9	20	27
12		10	12
		21	
90	76	96	95

- පහත සඳහන් දෑ පැහැදිලි කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
    - කල්පිත පිහිටුවා ගැනීම
    - පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියෙහි අගය ලබා ගැනීම නියැදි මධ්‍යන්‍යයන් ගේ මධ්‍යන්‍යය ගණනය කිරීම
- එක් එක් නියැදියේ මධ්‍යන්‍යය $(\overline{X})$ සහ එම නියැදි මධ්‍යන්‍යයන්ගේ මධ්‍යන්‍යය $(\overline{\overline{X}})$ ගණනය කිරීම.

- නියැදි මධ්‍යන්‍යයන් ගේ විචලතාව ලබා ගැනීම

$$S_{\bar{x}}^2 = \frac{\sum\left(\overline{X} - \overline{\overline{X}}\right)^2}{k-1}$$

k යනු සංගහන සංඛ්‍යාව වේ.

- එක් එක් නියැදිය සඳහා වෙන වෙනම විචලතාව ලබා ගැනීම

$$S^2 = \frac{\sum\left(X - \overline{X}\right)^2}{n-1}$$

- නියැදි විචලතාවන්ගේ මධ්‍යන්‍යය ලබා ගැනීම $\left(\mu_{s^2}\right)$

- $$F = \frac{ns_{\overline{X}}^2}{\mu_{s^2}}$$ යන සූත්‍රයට ඉහත ලබා ගත් දත්ත ආදේශ කර F අගය ලබා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- $\alpha = 0.01$ මට්ටමින් සංගහන මධ්‍යන්‍යය අතර සමානතාවක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- ගැටළු විසඳීමේ දී උපකල්පන යොදා ගනු ලැබුවේ නම්, ඒවා විස්තර කරන්න.
- සංගහන දෙකකට වැඩි සංඛ්‍යාවක මධ්‍යන්‍යයන් අතර සමානතාවක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කිරීමට සිදුවන අවස්ථාවක් සඳහා උදාහරණයක් බැගින් සපයන්න.
- සියලුම අනාවරණ නිර්මාණශීලීව ද, සාමූහිකව ද පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
- විචලතා විශ්ලේෂණ වගුවක් මගින් ද, F සංඛ්‍යාතිය ලබාගත හැකි බව ප්‍රකාශ කරන්න.

කියවීම් ද්‍රව්‍ය :

- F ව්‍යාප්ති වගුව කියවීම
  - අවධි අගය ලබා ගැනීමේ දී දෙන ලද වෙසෙසියා මට්ටමත් සුවලන අංකත් භාවිත කළ යුතුය.
  - F සංඛ්‍යාතිය නියැදි අතර සහ නියැදි තුළ විචලනයේ අනුපාතයක් බැවින් හරය සහ ලවය සඳහා වෙන වෙනම සුවලන අංක ලබා ගත යුතු වේ.
  - ලවයේ සුවලන අංක ගණන k-1 මගින් දක්වේ. මෙහි k යනු සංගහන සංඛ්‍යාවයි. නැතහොත් නියැදි සංඛ්‍යාව වේ.
  - හරයේ සුවලන අංක ගණන N - k මගින් දක්වනු ලැබේ. N යනු නියැදි k සංඛ්‍යාවෙහි සම්පූර්ණ ඒකක ගණනයි.
  - එක් එක් නියැදියේ තරම n සමාන වන විට මෙය $k(n-1)$ හෝ $kn-k$ යන ආකාරවලින් ද ප්‍රකාශ කරනු ලැබේ.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

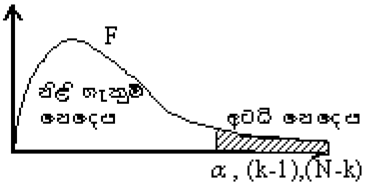
- සංගහන දෙකකට වඩා ඇති විට සංගහන මධ්‍යන්‍යයන් අතර වෙනසක් තිබේ දැයි පරීක්ෂා කිරීමට විචලතා විශ්ලේෂණය යොදා ගත හැකි බව
- විචලතා විශ්ලේෂණයේ දී පහත සඳහන් උපකල්පන මත පිහිටන බව
  - සංගහන ලාක්ෂණිකය ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ.
  - සංගහන විචලතාවන් සමාන වේ. $\sigma_A^{\,2} = \sigma_B^{\,2} = \ldots\ldots\ldots$
  - සංගහන එකිනෙකින් ස්වායත්ත වේ.
- විචලතා විශ්ලේෂණයේ දී පහත සඳහන් පියවර අනුගමනය කළ යුතු බව
  - නියැදි මධ්‍යන්‍යයන් වෙන වෙනම ලබා ගෙන එම මධ්‍යන්‍යයන් ගේ මධ්‍යන්‍යය ලබා ගැනීම
  - නියැදි මධ්‍යන්‍යයන් ගේ විචලතාව ගබා ගැනීම $S_{\bar{x}}^{\,2} = \dfrac{\sum\left(\overline{X} - \overline{\overline{X}}\right)^2}{k-1}$

    k යනු සංගහන සංඛ්‍යාව වේ.
  - එක් එක් නියැදිය සඳහා වෙන වෙනම නියැදි විචලතාව ලබා ගැනීම

    $$S^2 = \frac{\sum\left(X - \overline{X}\right)^2}{n-1}$$
  - එම නියැදි විචලතාවන් ගේ මධ්‍යන්‍යය ලබා ගැනීම $\left(\mu_{s^2}\right)$
  - පහත සඳහන් සූත්‍ර භාවිත කර F පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ අගය ලබා ගැනීම

  - $$F = \frac{\text{නියැදි අතර විචලතාව}}{\text{නියැදි තුළ විචලතාව}}$$

    $$F = \frac{ns_{\overline{X}}^{2}}{\mu_{s^2}}$$ මෙහි n යනු සංගහන සියල්ලෙන්ම ලබා ගත් නියැදි අයිතම සියල්ලේ සාමාන්‍යයයි.
- දෙන ලද වෙසෙසියා මට්ටමට සහ හරයේ සහ ලවයේ සුචලන අංක වලට අදාළව $\left[F_{\alpha,(k-1),(N-k)}\right]$ වගුවේ අවධි අගය ලබා ගැනීම
- අවධි අගය සහ පරීක්ෂා සංඛ්‍යාතියේ අගය සංසන්දනය කර නිවැරදි තීරණවලට එළඹීම.
- විචලතා විශ්ලේෂණයේ දී භාවිත කරන F ව්‍යාප්තියෙහි ප්‍රස්තාරික නිරූපණය පහත දැක්වෙන ආකාර වන බව



- අවධි අගය ලබා ගැනීමේ දී දෙන ලද වෙසෙසියා මට්ටම සහ අදාළ සුචලන අංක භාවිත කරන බව
- F සංඛ්‍යාතිය නියැදි අතර සහ නියැදි තුළ විචලනයේ අනුපාතයක් බැවින් හරය සහ ලවය සඳහා වෙන වෙනම සුචලන අංක ලබා ගත යුතු බව
- විචලතා විශ්ලේෂණය ගණනය කිරීම් සරල කර ගනිමින් විචලතා විශ්ලේෂණ වගුවක් (ANOVA වගුවක්) භාවිතයෙන් ද සිදු කළ හැකි බව
- ANOVA වගුව පහත සඳහන් ආකාර ගන්නා බව

විචලන ප්‍රභව	වර්ග ඓක්‍යය	සුචලන අංක	මධ්‍යන්‍ය වර්ග ඓක්‍යය	සංඛ්‍යාතිය
නියැදි අතර නියැදි තුළ	S.S.C S.S.E	$k-1$ $k(n-1)$	$M.S.C. = \dfrac{S.S.C.}{k-1}$ $M.S.E = \dfrac{S.S.E.}{k(n-1)}$	$F = \dfrac{M.S.C.}{M.S.E.}$
එකතුව	S.S.T.	N-1		

- ANOVA වගුවෙ හි සඳහන් දත්ත පහත දැක්වෙන ආකාරයට ලබා ගත හැකි බව
  - සියළුම දත්ත වල මුළු එකතුව T ලබා ගැනීම
  - ශෝධන සාධකය $\left(\dfrac{T^2}{N}\right)$ ගණනය කිරීම. මෙහි N යනු මුළු දත්ත ගණනයි.
  - සියළුම දත්ත වර්ග කර එකතු කරන්න.
  - එම වර්ග ඓක්‍යයෙන් ශෝධන සාධකය අඩු කර මුළු වර්ග ඓක්‍යය ගණනය කරන්න.

$$S.S.T = \sum x_1^{\,2} + \sum x_2^{\,2} + \ldots\ldots\ldots\ldots - \frac{T^2}{N}$$

  - නියැදි අතර වර්ග ඓක්‍යය (S.S. C.) ගණනය කරන්න.

$$SSC = \left\{\frac{T_1^2 + T_2^2 + ..+ T_k^2}{n}\right\} - \frac{T^2}{N}$$

  - මෙහි $T_1, T_2 \ldots\ldots T_k$ යනු පිළිවෙලින් එක් එක් නියැදියේ අගයන්ගේ එකතුව වේ.
  - දෝෂ වර්ග ඓක්‍යය = මුළු වර්ග ඓක්‍යය - නියැදි අතර වර්ග ඓක්‍යය ලෙස දෝෂ වර්ග ඓක්‍යය ගණනය කරන්න.
    S.S.E. = S.S.T - S.S.C.
  - වර්ග ඓක්‍යයන් ANOVA වගුවෙහි ඇතුළත් කර F සංඛ්‍යාතිය ගණනය කරන්න.
  - වෙසෙසියා මට්ටමට අදාළව සහ සුචලන අංක ගණන් වලට අදාළව වගු අගය ලබා ගෙන අප්‍රතිෂ්ඨෙය කල්පිතය ප්‍රතික්ෂප කිරීමට හෝ නොකිරීමට තීරණය කරන්න.

නිපුණතාව 7.0 : කාලය මත පදනම් වූ විචල්‍යයන් ගවේෂණය කර අනාගතය පුරෝකථනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1 : කාලය මත පදනම් වූ විචල්‍යයක අන්තර්ගත විචලන සහේතුකව නිශ්චය කරයි.

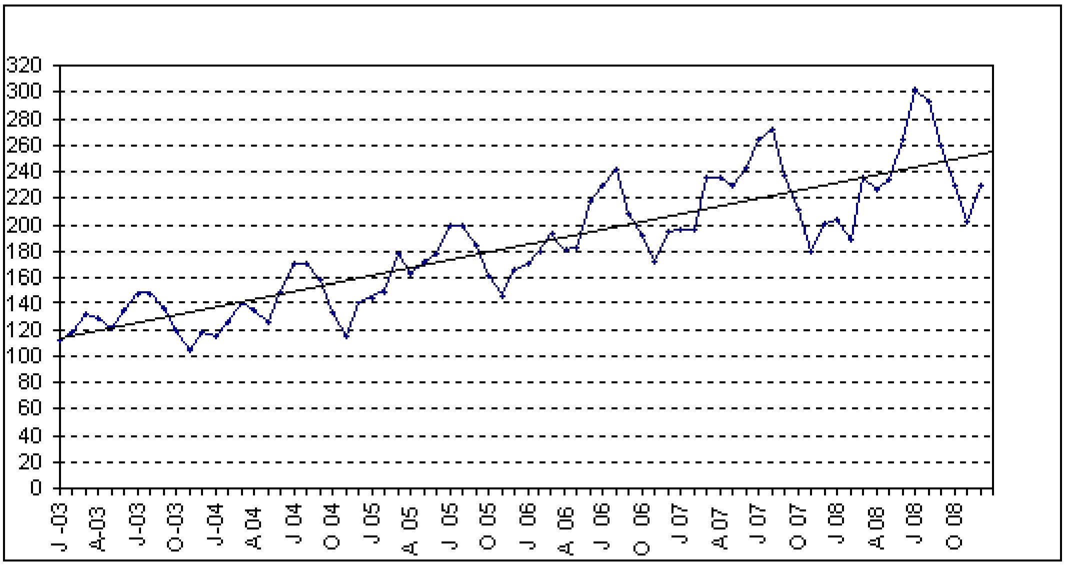
කාලච්ඡේද : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

- කාලය මත පදනම් වූ විචල්‍යයක අන්තර්ගත විචලන නම් කර විස්තර කරයි.
- කාලයත් සමඟ වෙනස්වන දත්ත ඇතුළත් ප්‍රස්තාර අධ්‍යයනය කරමින් මෙම විචලන හඳුනා ගනියි.
- එම විචලනවලට හේතු සොයමින් අනාගතය පිළිබඳ ව තීරණ ගැනීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- අතීත/ වර්තමාන හැසිරීම් අධ්‍යයනයෙන් අනාගතය පිළිබඳ ව තීරණයන්ට එළඹෙයි.
- සංකීර්ණ අදහස් සරලව තේරුම් ගැනීමට ප්‍රස්තාර යොදා ගනියි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම : 2003 සිට 2008 දක්වා කොළඹ ජාත්‍යන්තර ගුවන්තොටුපළින් ශ්‍රී ලංකාවට පැමිණි ගුවන් මගින් සංඛ්‍යාව දක්වන ප්‍රස්තාරය පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.



ප්‍රස්තාරය පන්තියට ඉදිරිපත් කර පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

- දී ඇති ප්‍රස්තාරය මගින් කාලයට අනුව ගුවන් මගීන්ගේ පැමිණීම පෙන්නුම් කරන බව.
- ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා මාසික අනුයාත දත්ත පදනම් කරගෙන ඇත.
- කාලය මත වෙනස්වන විචල්‍යයන් දැක්වීමට අඳිනු ලබන ප්‍රස්තාර කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාර ලෙස හඳුන්වන බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

පහත සඳහන් දත්ත වගු කණ්ඩායම් 3ට පවරන්න.

වගුඅංක 1

සුපිරි වෙළෙඳසළක අලෙවි කරන ලද එක්තරා වර්ගයක ළදරු අහාර පැකට් සංඛ්‍යාව (දහස්වලින්) (1997-2008 දක්වා)

වර්ෂය	97	98	99	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
පැකට් සංඛ්‍යාව	15	16	17	21	22	21	19	23	28	25	26	30

වගු අංක 2

සංචාරක හෝටලයක නවාතැන් ගත් විදේශ සංචාරකයන් සංඛ්‍යාව (දහස් ගණනින්)

කාර්තු / **වර්ෂ**	I	II	III	IV
2004	19	20	23	25
2005	18	17	21	26
2006	18	16	22	28
2007	21	20	24	31
2008	23	21	23	34

වගු අංක 3

ශ්‍රී ලංකාවේ මධ්‍ය වාර්ෂික වර්ෂාපතනය (mm)1993 සිට 2008 දක්වා

වර්ෂ	**මධ්‍ය වාර්ෂික වර්ෂාපතනය mm**	**වර්ෂ**	**මධ්‍ය වාර්ෂික වර්ෂාපතනය mm**
1993	30	2001	28
1994	28.5	2002	29
1995	28	2003	30
1996	29	2004	31
1997	30	2005	30.3
1998	31	2006	29
1999	30.5	2007	28
2000	29	2008	28.6

1. දත්ත සඳහා ප්‍රස්තාරයක් අඳින්න.
2. එම ප්‍රස්තාරය අධ්‍යයනය කරමින් විචල්‍යයේ හැසිරීම හඳුනා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
3. කාලශ්‍රේණි සංරචක අතරින් ප්‍රස්තාරය මගින් වඩා හොඳින් නිරූපණය වන සංරචක පැහැදිලි කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.
4. කාලශ්‍රේණි විචලන ඇතිවන අවස්ථා ද එම විචලන ඇතිවීමට තුඩුදෙන හේතු ද හැකිතාක් මතු කරවන්න. කාලශ්‍රේණියකින් විචලන හඳුනා ගැනීමේ ප්‍රයෝජන ද හැකිතාක් මතු කරවන්න.
5. කාලශ්‍රේණියක් නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කාරණා පහත තේමා ඔස්සේ හැකිතාක් මතු කරවන්න.
   - දීර්ඝ කාලයක් තුළ දත්ත ලබා ගැනීම
   - අනුයාත කාල ප්‍රාන්තර තුළ දත්ත ලබා ගැනීම.

6. සියලුම අනාවරණ නිර්මාණශීලීව ද, සාමූහිකව ද ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

- **කාලශ්‍රේණි සංරචක**

දිගුකාලීන උපනතිය (Secular trend)

කාලශ්‍රේණි විචල්‍ය සාමාන්‍යයෙන් හැසිරෙන ආකාරය සහ දිශාව දිගුකාලීන උපනතියෙන් පැහැදිලි වේ. එය වර්ධනයක්, අඩුවීමක් හෝ ස්ථාවර තත්ත්වයක් විය හැකි ය.

i. පසුගිය වසර කිහිපය පුරාම පරිගණක උපාංග සඳහා ඉල්ලුමේ වැඩිවීම.
ii. පසුගිය දශක කිහිපය මුළුල්ලේ ම ශ්‍රී ලංකාවේ උපත් අනුපාතිකය පහත වැටීම.

දිගුකාලීන උපනතියෙහි ස්වභාවය එනම් සරල රේඛීය ද, වක්‍රාකාර ද යන බව ප්‍රස්තාරය මගින් හඳුනා ගත හැකි ය. උපනතිය නිමානය සඳහා පහත දැක්වෙන ක්‍රම භාවිත කෙරේ.

i. අනුපකාර ක්‍රමය Free hand method
ii. අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමය Semi average method
iii. අඩුතම වර්ග ක්‍රමය Least square method
iv. චල මධ්‍යක ක්‍රමය Moving average method

ආර්තව චලන (Seasonal Variation)

කෙටිකාලීන වශයෙන් පුනරාවර්තව (නැවත නැවත) සමාන ප්‍රමාණයකින් සිදුවන චලනයන් වේ. නිදසුන් ලෙස

i. සෑම අප්‍රේල් මාසයකදී ම රෙදිපිළි අලෙවිය ඉහළ යාම.
ii. මහ කන්නයේ වී අස්වැන්න ලබා ගැනීමෙන් පසු සහල් මිල අඩුවීම.

කාලශ්‍රේණියක ආර්තව චලන නිමානය කිරීම සඳහා

i. සාමාන්‍ය ප්‍රතිශත ක්‍රමය

ii. උපනතියට අනුපාත ක්‍රමය

iii. චල මධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමය

යන සංඛ්‍යාත ශිල්පීය ක්‍රම භාවිත කරයි.

චක්‍රීය චලන Cyclical Variation

දිගු කාලයක් තුළ කාලශ්‍රේණියක පුනරාවර්තව සිදුවේ යැයි සළකන විචලනයක් වේ. මේවා දිගුකාලීන උපනතිය මත ඇතිවන දෝලන ලෙස ද හැඳින්විය හැකි ය. බොහෝවිට වර්ෂ 10, 15, 20 වැනි කාලච්ඡේදයක් පුරා රඳා පවතී. විශේෂයෙන් ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රය තුළ ඇතිවන උත්පාත හා අවපාත (ව්‍යාපාර චක්‍ර) චාක්‍රික චලන සඳහා නිදසුන් වේ.

අක්‍රමවත් චලන Irregular Variation

කෙටි කාලයක් තුළ පමණක් සිදුවන කලින් පුරෝකථනය කළ නොහැකි සසම්භාවී විචලනයන් වේ. කාලශ්‍රේණියක් තුළින් මෙවැනි චලන හඳුනා ගත හැක්කේ කාලශ්‍රේණි දත්ත වලින් අනෙක් චලන තුන ඉවත් කිරීමෙනි.

i. වැඩවර්ජන

ii. හදිසියේ අමුද්‍රව්‍ය හිඟයක් වීම.

වැනි අහඹු සිද්ධි නිසා මෙවැනි චලන ඇතිවේ.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්

- කාලයෙහි ශ්‍රිතයක් ලෙස හැසිරෙන දත්ත කාලශ්‍රේණියක් ලෙස නම් කරන බව.
- එම දත්ත කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාරයක් මගින් දැක්විය හැකි බව.
- කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාරයේ උච්ඡාවචනයන් ඇති අතර ඒ සඳහා ක්ෂේත්‍රයට අදාළව විවිධ කරුණු බලපාන බව.
- කාලශ්‍රේණි විචල්‍යයක වෙනස්වීමට බලපාන හේතු ලෙස වැඩ වර්ජන, රාජ්‍ය ප්‍රතිපත්ති, තාක්ෂණික සොයා ගැනීම් නියඟයන් වැනි දෑ දැක්විය හැකි බව.
- කාලශ්‍රේණියක පවතින විචලනයන් පහත සඳහන් පරිදි සංරචක 4ට වෙන් කළ හැකි බව.
  - දිගුකාලීන උපනතිය
  - ආර්තව චලන
  - චක්‍රීය චලන
  - අක්‍රමවත් චලන

නිපුණතා මට්ටම 7.2 : කාලශ්‍රේණි සංරචක විභේදනයට වඩාත් උචිත ආකෘති භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

- කාලශ්‍රේණිය තුළ සංරචකවල බලපෑම් හඳුන්වයි
- කාලශ්‍රේණි විශ්ලේෂණය සඳහා යොදා ගන්නා ආකෘති නම් කරයි.
- දෙනු ලබන අවස්ථාවන්ට අනුව යෝග්‍ය කාලශ්‍රේණි ආකෘතිය තීරණය කරයි.
- කාලශ්‍රේණියක් විශ්ලේෂණය කිරීමේ පූර්ව සූදානම පෙන්නුම් කරයි.
- සංකීර්ණ තත්ත්වයන් සරල කර ගැනීමට ආකෘති භාවිත කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම :

මෙම පත්‍රිකාව පන්තිය ඉදිරියේ ප්‍රදර්ශනය කරමින් පහත සඳහන් කරුණු ඔස්සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

විවිධ ආකෘති

i. Qd = a-bp
ii. Qs = a+bp
iii. Y = C+I+G+(X-M)
iv. Y = TCSI
v. Y = T+C+S+I
vi. Y = TC + SI

- i, ii, iii ආකෘති මඟින් පිළිවෙලින්
  - භාණ්ඩයක මිල සහ ඉල්ලුම
  - භාණ්ඩයක මිල සහ සැපයුම
  - සමාහාර ආදායම හා වියදම අතර සම්බන්ධය දක්වෙන බව.

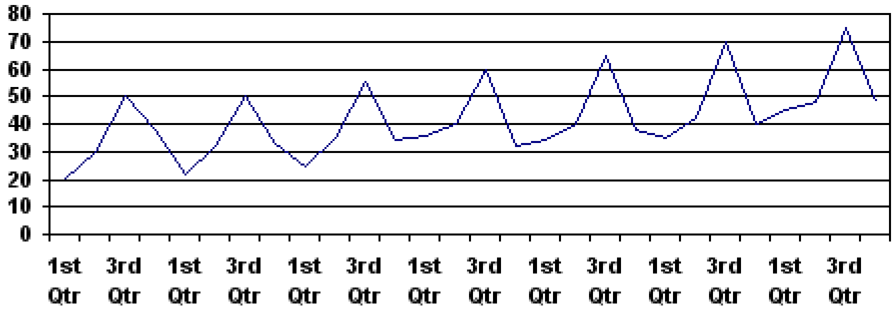
Y = ජාතික ආදායම
C = පරිභෝජන වියදම
I = ආයෝජන
G = රාජ්‍ය වියදම
X = අපනයන ආදායම
M = ආනයන වියදම

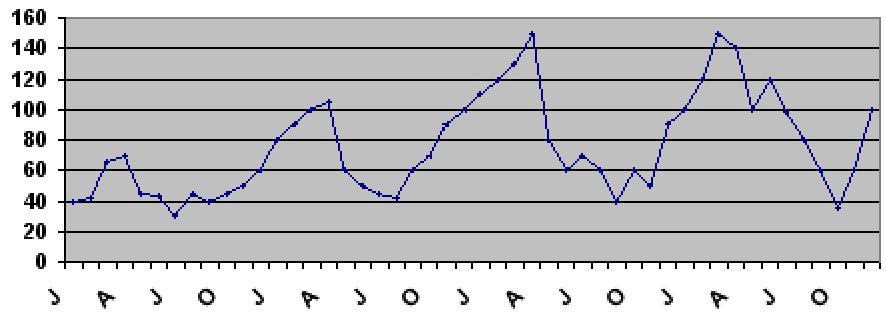
- iv, v, vi ආකෘති මගින් කාලශ්‍රේණි විචල්‍ය (Y) සහ කාලශ්‍රේණි සංරචක අතර සම්බන්ධය පෙන්නුම් කරන බව.
  - Y = කාලශ්‍රේණි විචල්‍යය
  - T = දිගුකාලීන උපනතිය
  - S = ආර්තව චලන
  - C = චාක්‍රික චලන
  - I = අක්‍රමවත් චලන

  ලෙස හඳුන්වන බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් ප්‍රස්තාර සටහන් 2 කණ්ඩායම් දෙකට ලබා දෙන්න.





- ප්‍රස්තාරයේ සිරස් අක්ෂයට යෝග්‍ය විචල්‍යයක් නම් කරන්න.
- එම ප්‍රස්තාරයෙන් පිළිඹිබු වන කාලශ්‍රේණි සංරචක නම් කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- එම සංරචක එකක් අනෙක කෙරෙහි බලපානවාද, නැත්ද යන්න පිළිබඳ ව සිසු අදහස් ලබා ගන්න.
- පහත දැක්වෙන කාලශ්‍රේණි ආකෘති 2න් ප්‍රස්තාරයට වඩාත් ගැළපෙන ආකෘතිය තේරීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
  i. Y= T + C + S + I
  ii. Y= TCSI
- ආකෘතිය තෝරා ගැනීමට හේතු ඉදිරිපත් කරවන්න.
- කාලශ්‍රේණියක් විශ්ලේෂණයට පෙර සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු පහත දැක්වෙන තේමා ඔස්සේ හැකිතාක් එකතු කරවන්න.

- කාලශ්‍රේණි දත්ත සැකසීම.
- ආකෘතියක් තෝරා ගැනීම
- ව්‍යාපාර කටයුතුවල දී
  - ආකල ආකෘතියක් භාවිතයට සුදුසු අවස්ථාවක් හා
  - ගුණායන ආකෘතියක් භාවිතයට සුදුසු අවස්ථාවක් ප්‍රකාශ කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- කාලශ්‍රේණියක් විශ්ලේෂණයට පෙර කාලශ්‍රේණි දත්ත සැකසිය යුතු බව.
- ඒ සඳහා ලිත් විචලනය, මිල විචලනය සහ ජනගහණය වෙනස්වීම් වැනි විචලන ප්‍රධාන වශයෙන් ම ඉවත් කළ යුතු බව.
- එසේ දත්ත සකසාගත් පසු විශ්ලේෂණය සඳහා සුදුසු ආකාතියක් හඳුනාගත යුතු බව.
- කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාරය නිරීක්ෂණය කිරීමෙන් පහසුවෙන් ම ආකෘතිය තීරණය කරගත හැකි බව.
- සංරචක සවායත්තව හැසිරෙන විට උපනතිය සමඟ සමාන්තරව යන ආර්තව රටාවන් දැක්වෙන බව.
- සංරචක එකිනෙකට බලපාන විටදී (පරායත්ත විට) ගුණායන ආකෘතිය Y=TCSI සුදුසු බව.
- ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රයේ දී බොහෝවිට සංරචක එකිනෙක බලපාන බැවින් ගුණායන ආකෘතිය යොදා ගන්නා බව.
- සංරචක සවායත්තව හැසිරෙන විට කාලශ්‍රේණි විශ්ලේෂණය සඳහා ආකල ආකෘතිය සුදුසු බව. Y=T+C+S+I

නිපුණතා මට්ටම 7.3 : උපනතිය ගණනය කිරීමට අනුපකාර ක්‍රමය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද : 2යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

- අනුපකාර ක්‍රමයට උපනති රේඛාව අඳියි.
- එම ක්‍රමයේ වාසි/ අවාසි විග්‍රහ කරයි.
- අනුපකාර ක්‍රමය යටතේ ලබාගත් උපනති රේඛාවේ සමීකරණය ගොඩනගයි.
- විචල්‍යයක් වෙනස්වීමේ දිශාව හඳුන්වයි.
- තීරණ ගැනීම සඳහා පහසුවූද, ඉක්මන්වූද විධික්‍රම යොදා ගනියි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම :

පහත සඳහන් ප්‍රස්තාර සටහන පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.

පහත සඳහන් කරුණු ඔස්සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

- කාලශ්‍රේණි විචල්‍යයක පවතින සංරචක අතරින් උපනතිය වෙන්කර හඳුනා ගත හැකි බව.
- කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාරය මත සරල රේඛාවක් ලෙස හෝ සුමට වක්‍රයක් ලෙස උපනතිය ලබාගත හැකි බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්

සිසුන් කණ්ඩායම් කිහිපයකට බෙදා පහත සඳහන් දත්ත වගුව ලබා දෙන්න.

ව්‍යාපාර ආයතනයක විකුණුම් ආදායම් (රු. දහස්)වලින් පහත වගුවේ දැක්වේ.

කාර්තු වර්ෂ	i	ii	iii	iv
2004	16	21	09	18
2005	15	20	10	18
2006	17	24	13	22
2007	17	25	11	21
2008	18	26	14	25

- වගුවේ ඇති දත්තවලට අදාළ ව කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- එම ප්‍රස්තාරය මත තම අභිමතය පරිදි සරල රේඛාවක් මගින් යෝග්‍යතම උපනති රේඛාව ලබා ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
  - පහත දැක්වෙන පියවරයන් අනුගමනය කරමින් උපනති රේඛාවේ සමීකරණය ගොඩනැගීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
  - උපනති රේඛාව සිරස් අක්ෂය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යයේ Y ඛණ්ඩාංකය මගින් අන්තඃඛණ්ඩය (β_0) ලබා ගැනීම.
  - උපනති රේඛාවේ ඛණ්ඩාංක 2ක් සැලකීමෙන් $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ මගින් අනුක්‍රමණය (β_1) ලබා ගැනීම.
  - එම අගයන් ආදේශ කර $Y = \beta_0 + \beta_1 X_i$ ආකාරයට උපනති රේඛාවේ සමීකරණය ලබා ගැනීම.
  - තම අභිමතය පරිදි උපනති රේඛාවක් අනුසිහනය කිරීමේ වාසි/අවාසි හැතිකාත් මතු කරවන්න.
  - සියලු ම අනාවරණ නිර්මාණශීලීව, සාමූහිකව ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්

- කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාරයක් මත සියලු ම ලක්ෂ්‍ය නියෝජනය වන පරිදි තම අභිමතය යටතේ උපනති රේඛාව ලබා ගැනීම අනුපකාර ක්‍රමය ලෙස හඳුන්වන බව.
- අනුපකාර ක්‍රමය යටතේ උපනතිය ලබා ගැනීමෙන් පහත සඳහන් වාසි පවතින බව.
  - පහසුවෙන් ලබාගත හැකිවීම.
  - නම්‍යශීලී ක්‍රමයක් වීම (සරල රේඛාවක් හෝ වක්‍රයක් ලැබේ.)
  - අඩු කාලයකින් උපනති රේඛාව ලබාගත හැකිවීම.
- අනුපකාර ක්‍රමය යටතේ උපනතිය ලබා ගැනීමේ දී පහත සඳහන් අවාසි ද පවතින බව.
  - පුද්ගල බද්ධතාව දැඩි ලෙස පැවතීම.
  - එකම දත්ත කාණ්ඩය සඳහා විවිධ පුද්ගලයන්ට විවිධ ඇස්තමේන්තු ලැබීමට ඉඩ තිබීම.

නිපුණතා මට්ටම 7.4 : උපනතිය ගණනය කිරීමට අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමය භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

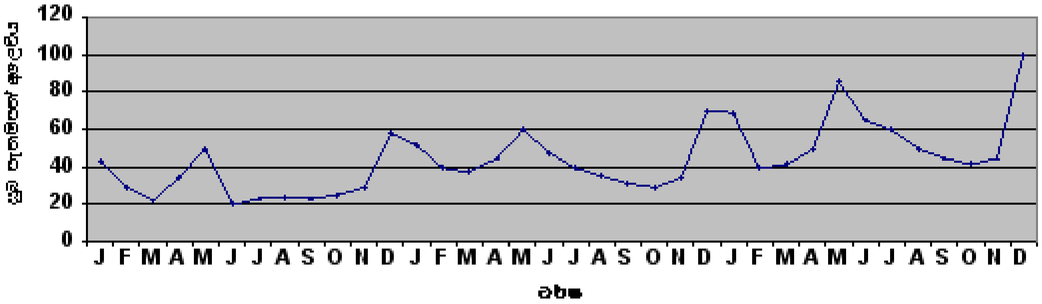
- අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමයට උපනති රේඛාව නිර්මානය කිරීමේ පියවර ප්‍රකාශ කරයි.
- අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමයට උපනති රේඛාව නිර්මාණය කරයි.
- මෙම ක්‍රමය යටතේ උපනතිය නිමානය කිරීමේ වාසි, අවාසි පෙන්වා දෙයි.
- සරල හා පහසු ගණිත ක්‍රම භාවිත කර විචල්‍යයන් වෙනස්වීමේ දිශාව හඳුන්වයි.
- ගණිතමය ක්‍රම භාවිතයෙන් උපනතිය වෙන් කර හඳුන්වයි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම :

- පහත දැක්වෙන ප්‍රස්තාරය පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.

  සුබ පැතුම්පත් අලෙවි කරන සමාගමක් පසුගිය කාලය තුළ ලැබූ ආදායම් (රු. දහස්වලින්) පහත දැක්වේ.



☐ ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වනසේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

- දත්ත කාණ්ඩය සඳහා උපනති රේඛා කිහිපයක් ඇඳිය හැකි බව.
- එක දත්ත කාණ්ඩයකට උපනති රේඛා කීපයක් තිබීමෙන් නිගමනවලට එළඹීම අපහසු බැවින් එකම රේඛාවක් පමණක් ලබා ගත යුතු බව.

ඉගෙනුම් සඳහා යෝජිත උපදෙස්

- පහත සඳහන් දත්ත වගු දෙක කණ්ඩායම් දෙකට ලබා දෙන්න.

වගුඅංක 01

A ආයතනයේ විකුණුම් (ඒකක දහස් වලින්)

වර්ෂ	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
නිෂ්පාදන ඒකක	1.3	1.1	1.2	1.4	2.1	2.2	1.6	1.5	2.0	2.5	1.6

වගුඅංක 02

B ආයතනයේ විකුණුම් (ඒකක දහස් වලින්)

වර්ෂ	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
විකුණුම්	1.1	1.2	1.4	2.1	2.2	1.6	1.5	2.0	2.5	1.6

- වගුවේ ඇති දත්තවලට අදාල ව කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාර ඇඳීමට සිසුන් යොමු කරවන්න.
- සරල රේඛාවක් මගින් උපනතිය ලබා ගැනීම සඳහා දී ඇති දත්ත ඇසුරින් ඛණ්ඩාංක 2ක් ලබා ගැනීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- දත්ත වගුව සමාන කොටස් දෙකට බෙදා එක් එක් කොටස සඳහා වෙන වෙනම මධ්‍යන්‍යය අගයන් ලබා ගැනීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

  (ඔත්තේ කාල සංඛ්‍යාවක් ඇතිවිට දී මැද කාලච්ඡේදය නොසළකා හැරීමට උපදෙස් දෙන්න.)
- එම මධ්‍යන්‍යයන් අදාළ දත්ත කාණ්ඩයේ මැද කාලච්ඡේදයට අනුරූපව සටහන් කිරිමට උපදෙස් දෙන්න.
- එක් එක් කාලච්ඡේදයට අනුරූප ව ලබාගත් මධ්‍යන්‍ය අගය කාලශ්‍රේණි ප්‍රස්තාරය මත ලකුණු කරවා එම ලක්ෂ්‍ය දෙක සරල රේඛාවක් මගින් යා කරවන්න.
- එම සරල රේඛාවේ අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය සොයා $Y = \beta_0 + \beta_1 x$ ආකාරයට සරල රේඛාවේ සමීකරණය ලබා ගැනීමට සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- උපනතිය ලබා ගැනීමේ දී අනුපකාර ක්‍රමයට සාපේක්ෂව මෙම ක්‍රමයේ වාසි අවාසි හැකිතාක් මතු කරවන්න.
- සියලු ම අනාවරණ නිර්මාණශීලීව, සාමූහිකව කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්

- කාලච්ඡේදය සමාන කොටස් දෙකට බෙදා එක් එක් කොටසේ මධ්‍යන්‍ය අගය හා ඊට අනුරූප කාලච්ඡේදය සලකමින් ඛණ්ඩාංක 2ක් ඇසුරින් උපනති රේඛාව ලබාගත හැකි බව.
- එම ක්‍රමය අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමය ලෙස හඳුන්වන බව
- ඔත්තේ කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාවක් පවතින විට මැද කාලච්ඡේදය නොසලකා හැරිය යුතු බව
- මෙම ක්‍රමය යටතේ උපනතිය ලබා ගැනීමේ දී පහත සඳහන් වාසි පවතින බව.
    - එක් දත්ත කාණ්ඩයක් සඳහා ලැබෙන්නේ එක උපනති රේඛාවක් පමණක් බව.
    - පුද්ගල බද්ධ නොවූ ගණිතමය ශිල්පීය ක්‍රමයක් යටතේ ලැබෙන රේඛාවක් බැවින් විශ්වාසයතාවයෙන් යුත් නිගමනවලට එළඹිය හැකි බව.
- පහත සඳහන් ආකාරයේ අවාසි ද, අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමයේ පවතින බව.
    - සරල සමාන්තර මධ්‍යන්‍යය මත පදනම් වන බැවින් මධ්‍යන්‍යයේ පවතින සීමා මෙහිද පවතී.
    - ඔත්තේ කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාවක් පවතින විටදී කාලච්ඡේදයක් නොසලකා හැරීම නිසා සියලු දත්ත නියෝජනය නොවීම.
    - නම්‍යශීලී ක්‍රමයක් නොවන බැවින් උපනතිය පිළිබඳ ව වැරදි අවබෝධයක් ලැබිය හැකිවීම.

නිපුණතා මට්ටම 7.5 : දෝෂ අවම වන පරිදි කාලශ්‍රේණියක උපනිතය ගණනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

- කාලශ්‍රේණියක උපනතිය නිමානය සඳහා අඩුතම වර්ග ක්‍රමය භාවිත කිරීමේ පියවර ප්‍රකාශ කරයි.
- උපනති රේඛාව නිමානය කරයි.
- අඩුතම වර්ග ක්‍රමය මගින් උපනිතය නිමානය කිරීමේ සාපේක්ෂ වැදගත්කම පැහැදිලි කරයි.
- සංකීර්ණ අවස්ථා සරල ක්‍රමවේද භාවිත කර පැහැදිලි කරයි.
- දෝෂ අවම වන පරිදි කළමනාකරණ තීරණ ගනියි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

පහත දැක්වෙන සමීකරණ යුගලය පන්තියේ අවධානයට යොමු කරවන්න.

$$\sum Y = n\beta_0 + \beta_1 \sum X$$
$$\sum XY = \beta_0 \sum X + \beta_1 \sum X^2$$

මෙහි $\sum Y, \sum X, \sum XY, \sum X^2$ පද පිළිබඳ ව පන්තියෙන් විමසන්න.

β_0, β_1 අගයන් ඇතුළත් සමීකරණ කළුලෑල්ලේ ලිවීමට ස්වෙච්ඡාවෙන් ඉදිරපත් වන සිසුවකුට අවස්ථාව දෙන්න.

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ප්‍රමත සමීකරණවල X ස්වායත්ත විචල්‍යය ද, Y පරායත්ත විචල්‍යය ද, β_0 අන්තඃඛණ්ඩය ද, β_1 අනුක්‍රමණය ද වන බව.
  - මේ සමීකරණ යුගල පදනම් කරගෙන රේඛීය උපනතිය නිමානය කෙරෙන බව.
  - විචල්‍ය සඳහා කාලය යොදා ගන්නා විට කාල විචල්‍යයට ගැලපීම් කෙරෙන බව.
  - නමුත් කාලය අනුයාත විචල්‍යයක් බැවින් උපනතිය නිමානයේ දී මෙම ප්‍රමත සමීකරණ යුගලය සංශෝධනය කර සරල කරගත හැකි බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්

- පන්තියේ සිසුන් කණ්ඩායම් තුනකට බෙදා 7-1 නිපුණතා මට්ටමේ දී සලකා බලන ලද කාලශ්‍රේණි දත්ත වගු ලබා දෙන්න.
- කාලයෙන් නිරූපණය වන X විචල්‍යය අධ්‍යයනය කරමින් මූල ලක්ෂ්‍යය හඳුනා ගැනීමටත්, ඒ අනුව සෙසු කාලයන්ට කේතාංක දීමටත් සිසුන් මෙහෙයවන්න.
- මෙසේ ලැබෙන X අගයන් හා දී ඇති Y අගයන් මුලින් හඳුනාගත් ප්‍රමත සමීකරණවලට ආදේශ කර β_0 හා β_1 සෙවීමට උපදෙස් දෙන්න.

- කාලශ්‍රේණියක් සම්බන්ධ ව ප්‍රමත සමීකරණ වෙනස් කිරීමට තුඩුදුන් හේතු සාකච්ඡා කරන්න.
- මූල ලක්ෂ්‍යය ආරම්භක වර්ෂය ලෙස සලකා අනුයාත සංඛ්‍යා යොදමින් $\hat{\beta}_0$ හා $\hat{\beta}_1$ ලබා ගැනීමට මගපෙන්වන්න.
- අවස්ථා දෙකේ දී $\hat{\beta}_0$ හා $\hat{\beta}_1$ හි ලැබුණු අගයන්හි සමාන අසමානතා තාර්කිකව විමසා බැලීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ඉහත සමීකරණ දෙක ප්‍රස්තාර ගත කර ඒ පිළිබඳ ව සිසුන්ගේ අදහස් විමසන්න.
- උපනතිය වැඩිවීමක් ද, අඩුවීමක් ද යයි විමසා බලා ඊට පරස්පර වූ උපනතියක් ලබා ගැනීම සඳහා සුදුසු විචල්‍ය හඳුනාගෙන පෙළගස්වන්න.
- මේ දක්වා උපනතිය නිමානය කිරීමේ දී යොදාගත් ක්‍රමවලට සාපේක්ෂව මෙම ක්‍රමයේ වාසි තුලනාත්මකව විමසා බැලීමට කණ්ඩායම් මෙහෙයවන්න.
- තම අනාවරණ නිර්මාණශීලීව හා සාමූහිකව සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්

- කාලය ස්වායත්ත විචල්‍ය වන කාලශ්‍රේණියක රේඛීය උපනතිය හඳුනා ගැනීමට අඩුතම වර්ග ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි බව.
- කාලය අනුයාත විචල්‍යයක් බැවින් උපනතිය නිමානයේ දී ප්‍රමත සමීකරණ සංශෝධනයට ලක් කරන බව.
- $\sum X = 0$ වන පරිදි කාල විචල්‍ය සඳහා මූලයක් තෝරාගෙන කේතාංක යොදාගත යුතු බව.
- එසේ කේතාංක යොදාගත් විට පහත සඳහන් සූත්‍ර භාවිත කර $\hat{\beta}_0$ හා $\hat{\beta}_1$ සඳහා අගය ඇස්තමේන්තු කළ හැකි බව.

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\sum Y}{n}$$
$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

- මූල ලක්ෂ්‍යය ආරම්භක කාලච්ඡේදය ලෙස සලකමින් අනුයාත සංඛ්‍යා යොදාගත හැකි බව.
- අනුයාත සංඛ්‍යා යොදාගත් විට පහත සඳහන් ප්‍රමත සමීකරණ භාවිත කර β_0 හා β_1 ඇස්තමේන්තු කළ හැකි බව.

$$\sum Y = n\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \sum X \longrightarrow (1)$$
$$\sum XY = \hat{\beta}_0 \sum X + \hat{\beta}_1 \sum X^2 \longrightarrow (2)$$

- $\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$ සමීකරණය භාවිත කර උපනති රේඛාව ලබාගත හැකි බව.

- මෙම ක්‍රමයට අනුව උපනතිය ලබා ගැනීම අඩුතම වර්ග ක්‍රමය ලෙස හඳුන්වන බව.
- අඩුතම වර්ග ක්‍රමය යටතේ උපනතිය නිමානය කිරීමේ වාසි අවාසි පහත සඳහන් පරිදි දැක්විය හැකි බව.
    - ගණිතමය ක්‍රමයක් බැවින් පුද්ගල බද්ධ බව බල නොපායි.
    - අනුපකාර ක්‍රමය හා අර්ධ මධ්‍යක ක්‍රමයට සාපේක්ෂව නිරවද්‍ය බවින් ඉහළ ය.
    - සියලු ම දත්ත භාවිත කරන නිසා විශ්වස්‍ය බවින් ඉහළ ය.
    - උපනතිය සරල රේඛාවක් මගින් ලැබෙන නිසා පුරෝකථන පහසුවෙන් කළ හැකි ය.
    - අනුපකාර ක්‍රමය හා සසඳන විට වැඩි කාලයක් දැරීමට සිදුවීම.

නිපුණතා මට්ටම 7.6 : කාලශ්‍රේණි සුමටනය මගින් රේඛීය නොවන උපනතිය විග්‍රහ කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

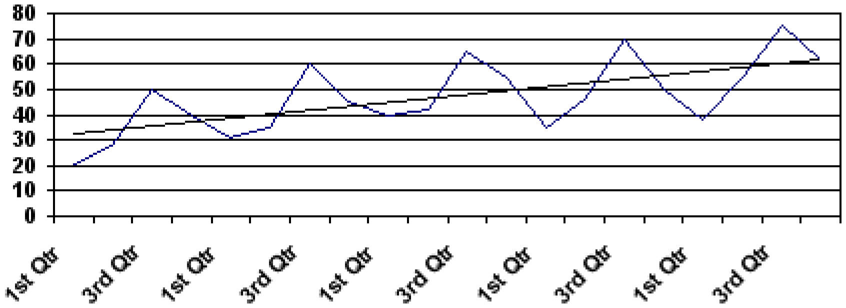
ඉගෙනුම් ඵල :

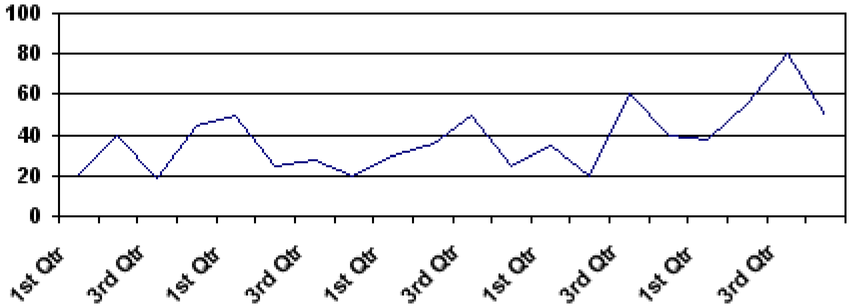
- චල මධ්‍යයක ක්‍රමයට උපනති රේඛාව නිමානය කිරීමේ පියවර ප්‍රකාශ කරයි.
- කාල ශ්‍රේණියක උපනතිය චල මධ්‍යයක ක්‍රමය භාවිතයෙන් ගණනය කරයි.
- චල මධ්‍යයක ක්‍රමයට ගොඩනැගූ උපනතිය සහ රේඛීය උපනතිය අතර වෙනස විග්‍රහ කරයි.
- විචල්‍යයන්ගේ රටාවන්, රේඛීයව පමණක් නොපවතින බව වටහා ගනිමින් තීරණ ගනියි.
- ස්වභාවික විචල්‍ය රටාවන් කෙරෙහි උපේක්ෂා සහගතව ප්‍රතිචාර දක්වයි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

පිවිසුම

පහත සඳහන් ප්‍රස්තාර දෙක පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.





- ඉහත සඳහන් ප්‍රස්තාර දෙක පන්තියට ඉදිරිපත් කර ඒවා අතර වෙනස්කම් මතු කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
- මේ වෙනස්කම්වලට අනුව රේඛීය උපනතිය විග්‍රහ කිරීමට සුදුසු ප්‍රස්තාර තෝරා ගැනීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - පළමු ප්‍රස්තාරයට අනුව වාර්ෂික විචලනය ඒකාකාරී රටාවක් අනුව සිදුවී ඇතත් දෙවැනි ප්‍රස්තාරයේ මෙවැන්නක් සිදු නොවන බව.
  - පළමු කාලශ්‍රේණිය සඳහා රේඛීය උපනතිය ද, දෙවන කාල ශ්‍රේණිය සඳහා සුමටනය මගින් රේඛීය නොවන ශ්‍රේණි උපනතිය ද සුදුසු බව.

ඉගෙනුම් සඳහා යෝජිත උපදෙස්

- නිපුණතා මට්ටම 7.1 යටතේ ඇති වගු අංක 2හි ඉදිරිපත් කරන කාලශ්‍රේණිය කෙරෙහි කුඩා කණ්ඩායම් දෙකක අවධානය යොමු කරන්න.
- මාත්‍රය 3 වූ චල මධ්‍යයක භාවිතයට මුල් කණ්ඩායමත්, මාත්‍රය 5 වූ චල මධ්‍යයක භාවිතයට දෙවන කණ්ඩායමත් යොමු කරන්න.
- මුල් දත්ත සහිත ලොකුවට නිර්මාණය කරන ලද ප්‍රස්තාරයක් කළුලෑල්ලේ රඳවා එම ඛණ්ඩාංක තලයේ මාත්‍රය 3 වූද, මාත්‍රය 5 වූද චල මධ්‍යයක නිරූපණය කිරීමට කණ්ඩායම් 2ට අවස්ථාව දෙන්න.
- මේ අයුරින් මාත්‍රය 2 සහ 4 වූ චල මධ්‍යයක ගණනය කර මුල් ප්‍රස්තාරය මත වෙනත් වර්ණවලින් සටහන් කරවන්න.
- ගොඩනගන ලද ප්‍රස්තාර 4 අධ්‍යයනය කරමින් එහි සුවිශේෂිතා තර්කානුකූලව අධ්‍යයනය කරවන්න.
- ඉහළ අගයක් සහිත මාත්‍රය තෝරා ගැනීමේ දී ඇති විය හැකි දෝෂ හඳුනා ගැනීමටත් සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- මාසික දත්ත ඇතුළත් වෙනත් නිදසුනක් ආශ්‍රයෙන් ප්‍රස්තාර නිර්මාණය කර පළමු සහ දෙවන අවස්ථා අතර වෙනස්කම් දැක්වීමට කණ්ඩායම් යොමු කරවන්න.
- මේ දක්වා ලබන අත්දැකීම් පදනම් කර ගනිමින් කාලශ්‍රේණියේ චල මධ්‍යයක උපනතිය හඳුනා ගැනීම සඳහා මාත්‍රය තෝරා ගැනීමේ ප්‍රශස්ත ක්‍රමය තෝරා ගැනීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
- සියලු ම අනාවරණ නිර්මාණශීලීව ද, සාමූහිකව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සූදානම් කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්

- ආවර්තිතා ඉවත් කොට සුමටනය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා මාත්‍රය වැදගත් බව.
- මාත්‍රය ඔත්තේ නම් චල මධ්‍යයක අගය පහසුවෙන් කාලච්ඡේදයකට අනුරූපව ප්‍රකාශ කළ හැකි බව.
- මාත්‍රය ඉරට්ටේ වන විට කාලච්ඡේදයකට අනුරූපව දත්ත ප්‍රකාශ කිරීම සඳහා කේන්ද්‍රික චල මධ්‍යක ගණනය කළ යුතු බව.
- චල මධ්‍යයක ක්‍රමයට උපනතිය ගණනය කිරීමේ දී දෙකෙළවර කාලච්ඡේද සඳහා උපනති අගයන් අහිමි වන බව.
- මාත්‍රයෙහි විශාලත්වය මත අහිමිවන අගයන් ප්‍රමාණය වැඩිවන බව.
- චල මධ්‍යක උපනතිය මගින් සුමට වක්‍රයක් හඳුනා ගත හැකි බව.

නිපුණතා මට්ටම 7.7 : ආර්තව දර්ශකය ගණනය කිරීමට සරල ක්‍රමවේද භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

- ආර්තව දර්ශකය යන්න නිවැරදිව අර්ථ දක්වයි.
- සාමාන්‍ය ප්‍රතිශත ක්‍රමයට ආර්ථව දර්ශකය ගණනය කිරීමේ පියවර ප්‍රකාශ කරයි.
- දී ඇති කාලශ්‍රේණි දත්ත සඳහා සාමාන්‍ය ප්‍රතිශත ක්‍රමයට ආර්තව දර්ශකය ගණනය කරයි.
- දෛනික ජීවිතයේ හමුවන විචල්‍යයන්හි ආර්තව බලපෑම වටහා ගනිමින් තාර්කික තීරණවලට එළඹෙයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

පිවිසුම

- පහත සඳහන් සිදුවීම් දෙක පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

 සෝමපාල හා ගුණපාල රෙදි වෙළෙඳාමේ නිරත වෙළෙඳුන් දෙදෙනෙකි. පසුගිය අප්‍රේල් උත්සව මාසයේ දී සෝමපාල දැඩි, අසීරුතාවයකට පත්වූයේ ඉල්ලුමට සරිලන පරිදි රෙදි සපයාගත නොහැකි වූ බැවිනි. ඊට වෙනත් තත්ත්වයකට මුහුණදුන් ගුණපාල වෙසක් මාසය සඳහා තොග රැස්කර ඒවා විකුණාගත නොහැකිව කණස්සල්ලට පත්ව සිටී.

- මොවුන් දෙදෙනා මුහුණදුන් ගැටළුවලට බලපෑ හේතු පන්තියෙන් විමසන්න. එවැනි ගැටළු ඉදිරියේ දී ඇති නොවීමට ඔවුන් කෙසේ කටයුතු කළ යුතු වන්නේ දැයි හඳුනා ගැනීමට පන්තියට අවස්ථාව දෙන්න.
- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
    - මෙවැනි සංස්කෘතික සහ සමාජයීය සාධක ව්‍යාපාර කෙරෙහි බලපෑම් කරන බව.
    - වසරකට අඩු කාලයක් තුළ පුනරාවර්තනය වන විචලනයන් ආර්තව චලනයන් වන බව.
    - එම විචලනයන් කල්තියා හඳුනා ගැනීමට අසීරු වූ නිසා ඉහත වෙළෙඳුන් දෙදෙනාම අපහසුතාවන්ට ලක් වූ බව.
    - මෙවැනි බලපෑම් කල් ඇතිව හඳුනා ගැනීම සඳහා ආර්ථව දර්ශක ගණනය කිරීමේ ක්‍රමවේදය වැදගත් වන බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පන්තිය අවශ්‍ය පරිදි කුඩා කණ්ඩායම් කිහිපයකට බෙදා ආර්ථව දර්ශක හඳුනා ගැනීමට සුදුසු සිදුවීමක් බැගින් දත්ත සහිතව ගොඩනැගීමට උපදෙස් දෙන්න.
 (මේ සඳහා මූලාශ්‍ර භාවිත කිරීමට යොමු කරන්න.)
- ආර්ථව දර්ශකය ගණනය කිරීමේ පියවර ඇතුළත් කියවීම් ද්‍රව්‍ය කණ්ඩායම් අතර බෙදා හරින්න.
- තමන් ගොඩනැගූ දත්ත භාවිත කරමින් ආර්ථව දර්ශක ගණනය කිරීමට කණ්ඩායම් මෙහෙයවන්න.
- තම කණ්ඩායම ඉහත කී සිද්ධියට මුහුණ පෑ පාර්ශ්වය ලෙස සළකා අදාළ ආර්ථව දර්ශකය ගණනය කිරීමෙන් ලබන වාසි විග්‍රහ කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීම සඳහා අත්වැලක් :

- පහත සඳහන් කියවීම් ද්‍රව්‍ය කෙරෙහි ඔබගේ අවධානය යොමු කරන්න.

කියවීම් ද්‍රව්‍ය

- මම නිශ්ශංක විද්‍යාලයේ විදුහල්පතිවරයා වෙමි. පසුගිය ජුනි මාසය තුළ සතියේ එක් එක් දිනයේ කාර්යාල වේලාව තුළ මුණගැසීමට පැමිණි අමුත්තන් ගණන සටහන් කර ගන්නා ලද අතර සතියේ එක් එක් දිනයේ අමුත්තන් පැමිණීමේ සුවිශේෂී රටාවන් හඳුනා ගැනීමට අවශ්‍ය විය. මා එක් එක් දවස සඳහා දර්ශක පහක් ගොඩනගා ගත් අයුරු පහත දැක්වේ. මෙම දර්ශක මාගේ දෛනික වැඩ සැලසුම් සඳහා මට ඉමහත් රුකුලක් වී ඇත.

	එක් එක් දවසේ පැමිණි අමුත්තන් ගණන/					**සතිය තුළ මුළු පැමිණීම**	**සතියේ සාමාන්‍ය පැමිණීම**
	ස.	**අ.**	**බ.**	**බ්‍ර.**	**සි.**		
1 සතිය	18	12	33	15	12	90	= 18
2 සතිය	16	14	31	20	14	95	= 19
3 සතිය	28	22	48	14	13	125	= 25
4 සතිය	21	26	40	18	15	120	= 24

මුල් දත්ත මධ්‍යන්‍යයෙහි ප්‍රතිශතයක් ලෙස

1. සතිය	$\frac{18}{18}\times 100$ (100 %)	$\frac{12}{18}\times 100$ (66.67 %)	$\frac{33}{18}\times 100$ (18333)	$\frac{15}{18}\times 100$ (8333)	$\frac{12}{18}\times 100$ (66.67)
2. සතිය	$\frac{16}{19}\times 100$ (84.21)	$\frac{14}{19}\times 100$ (73.68)	$\frac{31}{19}\times 100$ (163.16)	$\frac{20}{19}\times 100$ (105.26)	$\frac{14}{19}\times 100$ (73.68)
3. සතිය	$\frac{28}{25}\times 100$ (112 %)	$\frac{22}{25}\times 100$ (88 %)	$\frac{48}{25}\times 100$ (192)	$\frac{14}{25}\times 100$ (56)	$\frac{13}{25}\times 100$ (52 %)
4. සතිය	$\frac{21}{24}\times 100$ (87.5%)	$\frac{26}{24}\times 100$ (108.33 %)	$\frac{40}{24}\times 100$ (166.67)	$\frac{18}{24}\times 100$ (75.0%)	$\frac{15}{24}\times 100$ (62.5%)
සාමාන්‍ය ප්‍රතිශතවල ඓක්‍යය	383.71	336.68	705.16	319.59	254.85
මධ්‍යන්‍යය (ආර්ථව දර්ශකය)	95.9275	84.17	176.29	79.8975	63.7125

නිපුණතා මට්ටම 7.8 : ආර්ථව දර්ශකය ගණනය කිරීමේ ක්‍රමයක් ලෙස චල මධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමය භාවිතා කරයි.

කාලච්ඡේද ගණන : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

- චල මධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමයට ආර්ථව දර්ශකය ගණනය කිරීමේ පියවර ප්‍රකාශ කරයි.
- කාර්තුමය හෝ මාසික දත්ත ඇතුළත් කාලශ්‍රේණියක චල මධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමයට ආර්ථව දර්ශකය ගණනය කරයි.
- එක් එක් කාර්තුවට හෝ මාසයට අදාළ ගණනය කරන ලද ආර්ථව දර්ශකයන් හා අනුරූප මුල් අගයනුත් අතර සම්බන්ධය දකියි.
- වාසි සහගත ව්‍යාපාරික අවස්ථාවලින් අවාසි සහගත අවස්ථා ආවරණය කර ගත හැකි තාර්කික තීරණවලට එළඹෙයි.
- සමාජමය වශයෙන් පවත්නා උච්ඡාවචනයන් හමුවේ තුලනාත්මක ව හැසිරෙයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

පහත සඳහන් දෙබස පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

සුමනවීර : ඉතින් කොහොමද මේ දවස්වල ව්‍යාපාර කටයුතු

චන්ද්‍රපාල : මේ මාසෙ නම් කියන්න තරම් වාසියක් නැහැ. ඒත් මාර්තු, අප්‍රේල් මාසවල සෑහෙන්න වාසි නිසා, යන්තම් මේ මාසෙ වියදම් ටික ණය නොවී පියවා ගත්තා.

පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

- කාලශ්‍රේණියක ආර්ථව බලපෑම අනුයාත කාල ඒකක අතර සුමටනය කළ හැකි බව.
- සමාන කාල පරාසයන් මත ආර්ථවතාව සැලකිල්ලට ගැනීමෙන් ආර්ථව චලන වඩාත් ඉස්මතු වන බව.
- විචල්‍යයක පවතින උච්චාවචන සංතුලනය වීම චල මධ්‍යක ඇසුරෙන් සිදුවන බව.
- චල මධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමයට ද ආර්ථව දර්ශක ගණනය කළ හැකි බව.

ඉගෙනුම් සඳහා යෝජිත උපදෙස්

- පන්තියේ සිසුන් කණ්ඩායම් දෙකකට බෙදන්න.
- 7.7 නිපුණතා මට්ටමේ දී සිසුන් විසින් ගොඩනගා ගන්නා ලද ආර්ථව චලන සහිත කාලශ්‍රේණි දත්ත කෙරෙහි අවධානය යොමු කරවන්න.
- පහත සඳහන් උපදෙස් දෙමින් එම කණ්ඩායම් ගවේෂණයෙහි යොදවන්න.
    - එක් එක් වර්ෂයේ කාර්තුමය හෝ මාසික දත්ත අනුයාතව සිරස්ව පෙළගස්වන්න.
    - මාත්‍රය 4 ලෙස ගෙන කේන්ද්‍රික චල මධ්‍යක ගණනය කරවන්න.
- එක් එක් කාර්තුවේ හෝ මාසයේ මුල් නිරීක්ෂිත අගය අනුරූප චල මධ්‍යකයෙහි ප්‍රතිශතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.

- එම ප්‍රතිඵල පහත දක්වෙන ආකාරයේ වගුවක ඇතුළත් කරන්න.

කාර්තු/මාස වර්ෂ	
එකතුව	
සාමාන්‍යය	
ආර්ථව දර්ශකය	

මෙම වගුවේ ඔබට ලැබුණු සාමාන්‍ය අංගයන් 4හි/12හි ඓක්‍යය 400 /1200 නොවන්නේ නම් අදාළ ගැළපීම් කරන්න.

- එක් එක් දර්ශකයේ සාමාන්‍යය 100 ලෙස සළකා අපගමන පැහැදිලි කරන්න.
- ඔබ ගණනය කළ ආර්ථව දර්ශකයන් අනුව අනුරූප විචලනයන් පැහැදිලි කරන්න.
- ආර්ථව දර්ශකයන් ගණනය කිරීමට යොදාගත් සාමාන්‍ය ප්‍රතිශත ක්‍රමයට සාපේක්ෂව චල මධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමයේ වාසි අවාසි දක්වන්න.
- ඔබේ අනාවරණයන් නිර්මාණශීලීව ද සාමූහිකව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඉගෙනුම පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්

- ආර්ථව දර්ශකය ගණනය කිරීම සඳහා සාපේක්ෂක වශයෙන් වඩාත් නිවැරදි ක්‍රමවේදය වන්නේ චල මධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමයයි.
- එක් එක් කාල ශ්‍රේණි මුල් දත්ත අනුරූප චල මධ්‍යකයෙන් බෙදූවිට ආර්ථව හා අක්‍රමවත් චලන පමණක් ඉතිරි වන අතර ඒවා කෙටිකාලීන චලන (S. I) ලෙස හඳුන්වයි.
  කේන්ද්‍රික චල මධ්‍යයක ලබා ගැනීමේ දී S සහ I ඉවත්වන අතර දිගුකාලීන චලන වන T.C චල මධ්‍යක අගයන්ගෙන් නිරූපණය වේ. කෙටිකාලීන චලන වනS. I එහි අක්‍රමවත් චලන (I) ඉවත් කිරීමෙන් ආර්ථව දර්ශකය ලබාගත හැකි ය.

එසේ වුවද,

- මධ්‍යන්‍යයේ පොදු දුර්වලතා දර්ශකය තුළ ඇතුළත් වීම.
- යොදා ගන්නා මාත්‍රයේ ස්වභාවය අනුව මුලින් සහ අගින් දත්ත අතහැරී යාම.
- සුදුසු මාත්‍රය තෝරා ගැනීමේ දී සිදුවිය හැකි බලපෑම.
- මුල් දත්ත ශ්‍රේණියේ නොමැති චලනයන් දර්ශකයට ඇතුළුවීම වැනි අයහපත් බලපෑම් ද මෙහි ඇති බව.

නිපුණතා මට්ටම 7.9 : ආර්ථවතාවෙන් තොර දත්ත යොදාගෙන වඩා යෝග්‍ය තීරණ ගනියි.
කාලච්ඡේද ගණන : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

- දත්ත ආර්ථවයන්ගෙන් නිදහස් කරන ආකාරය ප්‍රකාශ කරයි.
- ආර්ථව විචලනය සහිත කාලශ්‍රේණියක් ආර්ථවතාවෙන් නිදහස් කරයි.
- ආර්ථවයන්ගෙන් තොර දත්ත හා මුල් දත්ත ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරමින් විග්‍රහ කරයි.
- විචල්‍යයන්හි සෘතුමය ස්වභාවයන් ඉවත් කරමින් තීරණ ගනියි.
- සම්පත් ඵලදායීව උපයෝජනය කිරීමට ආර්ථව රටාවන් පිළිබඳ දැනුම භාවිත කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය
පිවිසුම

සිසුන් දෙදෙනෙකු පන්තිය ඉදිරියට ගෙන්වා පහත සඳහන් දෙබස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සලස්වන්න.

වෙළෙඳසැල් හිමියා :

දෙසැම්බර් මාසයේ රෙදිපිළි අලෙවිය 200%කින් විතර ඉහළ ගියා. ඒ නිසා මම ජනවාරි මාසයේ වැඩියෙන් රෙදි අලෙවියට ඉදිරිපත් කළා. ඒත් තොග ගබඩාවේ රෙදි ගොඩක් ඉතිරි උණා. එකවර මුදල් යෙදවූ නිසා මට පාඩු උණා.

අලෙවි නියෝජිත :

ඔබ වැරදි තීරණයක්නෙ අරගෙන තියෙන්නෙ. දෙසැම්බර් මාසයේ උත්සව සමයක් නිසයි එහෙම වෙළෙඳාමක් තිබුණෙ. සාමාන්‍යයෙන් ජනවාරි මාසය වෙනකොට රෙදිපිළි අලෙවිය තරමක් අඩු වෙනවනෙ. ඒවා හඳුනාගෙන කටයුතු නොකෙරුවොත් වෙළෙඳාමෙන් පාඩු සිදුවෙනවා.

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - තීරණ ගැනීමේ දී ආර්ථවතාවෙන් තොර දත්ත කෙරෙහි සැලකිලිමත් වීම යෝග්‍ය බව
  - කාල ශ්‍රේණි දත්ත ආර්ථව බලපෑම් වලින් නිදහස් කිරීමට ආර්ථව දර්ශක භාවිත කළ හැකි බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පන්තිය 7.7 නිපුණතා මට්ටමේ දී බෙදූ පරිදි සිසුන් කණ්ඩායම් කරන්න.
- එම නිපුණතා මට්ටමේ දී සිසුන් විසින් ගොඩනගන ලද ආර්ථව සහිත කාලශ්‍රේණි කෙරෙහි අවධානය යොමු කරවන්න.
- 7.7 සහ 7.8 නිපුණතා මට්ටමේ දී ගොඩනගන ලද ආර්ථව දර්ශකය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරවන්න.
- එක් එක් කාලශ්‍රේණි මුල් දත්ත තමන් අනාවරණය කරගත් ආර්ථව දර්ශකයෙන් බෙදීමට සලස්වන්න.
- කාලශ්‍රේණි මුල් දත්ත හා ඉහත පියවරේ දී ආර්ථව දර්ශකයෙන් බෙදා ලබාගත් දත්ත එකම ඛණ්ඩාංක තලයක ඇඳීමට යොමු කරවන්න.
- එම රේඛා දෙක පිළිබඳ ව සිසු අදහස් විමසන්න.
- සිසු අනාවරණයන නිර්මාණශීලීව ද, සාමූහිකව ද සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීම සඳහා අත්වැලක් :

- කාලශ්‍රේණියක යථා ස්වරූපය දැකගත හැකි වන්නේ එහි ඇතුළත් තාවකාලික උච්ඡාවචනයන් ඉවත් කිරීමෙනි.
- අක්‍රමවත් චලන හැරුණු විට කාලශ්‍රේණියක පවත්නා තාවකාලික උච්ඡාවචනයන් වන්නේ ආර්ථව බලපෑම නිසා ඇතිවන විචලනයන් ය. එම විචලනයන්හි ස්වරූපය ආර්ථව දර්ශකයෙන් පිළිඹිබු වේ.
- කාලශ්‍රේණි මුල්දත්ත ආර්ථව දර්ශකයෙන් අවධමනය කිරීමෙන් ආර්ථව විචලනයන් ඉවත් වීමක් සිදුවේ.
- මෙසේ අවධමනය කරන ලද දත්ත හා මුල් දත්ත එකම ඛණ්ඩාංක තලයක නිරූපණය කිරීමෙන් ආර්ථව බලපෑමක් ඇති නොවූයේ නම් කාලශ්‍රේණියේ ස්වරූපය වඩාත් හොඳින් පැහැදිලි වේ.

නිපුණතා මට්ටම 7.10 : කාලශ්‍රේණි සංරචක විශ්ලේෂණය භාවිතයෙන් පුරෝකථනය කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04

ඉගෙනුම් ඵල :

- කාලශ්‍රේණි ඇසුරින් පුරෝකථනයක් සිදුකරන ආකාරය ප්‍රකාශ කරයි.
- දෙන ලද දත්ත උපයෝගී කරගෙන පුරෝකථනයක් සිදු කරයි.
- පුරෝකථනය කරන ලද දත්තවල පවත්නා වලංගුතාවය විග්‍රහ කරයි.
- පවත්නා තත්ත්වය පදනම් කර ගනිමින් අනාගතය පිළිබඳ තීරණ ගැනීමට හුරුවෙයි.
- පුරෝකථන තුළින් කාර්යක්ෂමව සම්පත් උපයෝජනය කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

පිවිසුම

පහත සඳහන් ගුවන්විදුලි ප්‍රකාශය සිසුවෙකු ලවා පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.

ගුවන්විදුලි ප්‍රවෘත්ති ප්‍රකාශයක කොටසක්

පසුගිය වසර දහය තුළ වාර්ෂිකව ශ්‍රී ලංකාවට පැමිණි සංචාරකයින් සංඛ්‍යාව අනුව මේ වසරේ 50000ක පමණ සංඛ්‍යාවක් පැමිණෙතැයි අපේක්ෂා කරන බැවින්, ඒ සඳහා අවශ්‍ය සංචාරක පහසුකම් පුළුල් කිරීමට තීරණය කළ බව සංචාරක කටයුතු පිළිබඳ ඇමතිවරයා සමඟ එම අමාත්‍යාංශයේ දී පසුගියදා පැවති ප්‍රවෘත්ති සාකච්ඡාවක දී අනාවරණය විය.

පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

- සැලසුම් සකස් කිරීම සඳහා පුරෝකථන අවශ්‍ය බව.
- පුරෝකථනය සඳහා අතීත දත්ත යොදා ගන්නා බව.
- උපනතිය සහ ආර්ථව දර්ශක ඇසුරෙන් කාලශ්‍රේණි අගයන් පුරෝකථනය කළ හැකි බව.

ඉගෙනුම් සඳහා යෝජිත උපදෙස්

- පහත ක්‍රියාකාරකම්වලට අනුකූලව සිසුන් කණ්ඩායම් දෙකකට බෙදන්න.
- දී ඇති උපනති සමීකරණයෙන් 2010 වර්ෂයෙහි කාර්තු 4 සඳහා අගයන් ගණනය කරවන්න.
- එම අගයන් ආදේශයෙන් උපනති අගයන් නිමානය කරවන්න.
- 2010 වර්ෂය සඳහා දත්ත පුරෝකථනය කරවන්න.
- පුරෝකථනය කරන ලද අගය පදනම් කරගෙන කළමනාකාරිත්වයට ගත හැකි තීරණ ලැයිස්තු ගත කරවන්න.

1. සංචාරක අමාත්‍යාංශය විසින් 2005 සිට 2009 දක්වා සංචරකයින්ගේ පැමිණීම පිළිබඳ කාර්තුමය කාලශ්‍රේණියක් විශ්ලේෂණයෙන් ලබාගත් ප්‍රතිඵල පහත දැක්වේ.

ආර්ථවතාවෙන් තොර උපනති සමීකරණය

$$\hat{Y} = 3 + 1.2t$$

t ඒකකයක් කාර්තු ½ කි. Y හි ඒකක දහස් ගණින් වේ.

කාර්තු 4 සඳහා ආර්ථව දර්ශක (S)

Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
98.33	92.25	108.9	100.52

2. ආදායම් අඩුවීමේ ප්‍රමාණයන් දක්වන වෙළෙඳ ආයතනයක් 2005 සිට 2009 දක්වා ඔවුන්ගේ විකුණුම් අධ්‍යයනයකින් ලබාගත් ප්‍රතිඵල පහත දැක්වේ.

ආර්ථවතාවෙන් තොර උපනති සමීකරණය

$$\hat{y} = 2.3 - 0.5t$$

t ඒකකයක් කාර්තු ½ කි. Yහි ඒකක දහස් ගණනින් වේ.

කාර්තු 4 සඳහා ආර්ථව දර්ශක (S)

Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
95	110	80	115

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්

- දෙන ලද දත්ත භාවිතයෙන් රේඛීය කාලශ්‍රේණි උපනති සමීකරණය ගොඩනගා ගත යුතු ය.
- එම දත්තවලට අදාළ ව කාර්තුමය හෝ මාසික ආර්ථව දර්ශකයන් ගණනය කළ යුතු ය.
- $\hat{y} = \left(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X\right) S/100$ යන ආකෘතියට අනුව ආර්ථව දර්ශකය හා උපනිතය ගළපමින් දෙන ලද අනාගත කාල ඒකකයක් සඳහා උපනති අගය ලබාගත යුතු ය.

- මෙවැනි පුරෝකථනයන්හි වලංගුතාවය දත්තවල සඳහන් කාලයට ආසන්න කාල ඒකක කිහිපයක් දක්වා පමණක් සීමා වේ. මෙය කාලශ්‍රේණි අධ්‍යයනයේ සීමාවක් වන බව සැලකිය යුතු ය.

නිපුණතාව 8 : කළමනාකරණ තීරණ ගැනීමට සංඛ්‍යාන ශිල්පීය ක්‍රම භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 8.1 : ගුණාත්මක බවේ විචලන පාලනය කරමින් ගුණාත්මක භාණ්ඩ හා සේවා නිපදවීම සඳහා සංඛ්‍යාන ශිල්පීය ක්‍රම භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 08

ඉගෙනුම් ඵල :

- මූලික පද හඳුනා ගනිමින් සංඛ්‍යාන තත්ත්ව පාලනය සඳහා නිර්වචන ගොඩනගයි.
- භාණ්ඩ හා සේවා නිදසුන් වශයෙන් ගනිමින් සංඛ්‍යාන තත්ත්ව පාලනයේ වැදගත්කම තර්කානුකූලව මතු කරයි.
- නිෂ්පාදිතයක තත්ත්වය කෙරෙහි බලපාන සාධක වෙන්කර දැක්වීමට සංකල්ප සිතියම ගොඩනගයි.
- ගුණත්වය පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් වෙමින් නිවැරදි තේරීම් කරයි.
- අධ්‍යයන කටයුතු පහසු කර ගැනීමට සංකල්ප සිතියම් යොදා ගනියි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

පිවිසුම

- SLS/ISO- ලාංඡන සහිත හා රහිත භාණ්ඩ කිහිපයක ද ප්‍රමිතීන් නියම කර ඇති හා නොමැති සේවා කීපයක ද විස්තර ඇතුළත් ලේබල/දවටන/ පත්‍රිකා අඩංගු දැන්වීමක් විශාල කර පන්තියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.
- අහඹු ලෙස සිසුවකු පන්තිය ඉදිරියට කැඳවා ඉහත භාණ්ඩ හා සේවාවලින් තමා මිලදී ගැනීමට වඩාත් කැමති කුමන භාණ්ඩ හා සේවා ද, එසේ තේරීමට හේතු මොනවා ද යන්න විමසන්න.
- පහත කරුණු ඉස්මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
    - මිලදී ගැනීමේ දී නිෂ්පාදිතයේ ගුණත්වය පිළිබඳ ව පාරිභෝගිකයා සැලකිලිමත් වන බව.
    - නිෂ්පාදිතයක ගුණත්වය යනු භාණ්ඩය හෝ සේවාව සඳහා නිෂ්පාදන ආයතනය නිශ්චය කරගත් පිරිවිතර සහ ප්‍රමිත එම තත්ත්වයෙන් භාණ්ඩය හෝ සේවාව තුළ අන්තර්ගතව පැවතිය යුතු බව.
    - සංඛ්‍යාන තත්ව පාලනය (ගුණත්ව පාලනය) මගින් තෝරාගත් ප්‍රමිතීන්ට හා පිරිවිතරයන්ට අනුකූලව භාණ්ඩ හා සේවා නිෂ්පාදනය කෙරෙන්නේ ද යන්න පරීක්ෂාවට ලක්වේ.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:

- පහත සඳහන් අවස්ථා යටතේ පාසල තුළින් හෝ ප්‍රදේශයේ වෙනත් නිෂ්පාදන/ සේවා ස්ථානයක් මගින් තොරතුරු රැස් කිරීමට කණ්ඩායම් යොමු කරවන්න.
    - නිෂ්පාදිත භාණ්ඩවල තත්ත්ව පාලනය
    - සපයනු ලබන සේවාවල තත්ත්ව පාලනය
- භාණ්ඩයේ/සේවාවෙහි සැපයුම්කරු ගුණත්වය පිළිබඳ සැලකිල්ල යොමු කරයි ද/ එසේ නම් ඒ කුමන ආකාරයට ද?
- ගුණත්වය පාලනය සඳහා පිරිවැයක් දරයි ද? කෙතරම් ද? එසේ නම් එම දරණ පිරිවැයට ලැබෙන ප්‍රතිලාභ මොනවා ද?

- ගුණාත්වයේ විචලනයට බලපාන පාලනය කළ හැකි සාධක තිබේ ද? එසේ නම් ඒ මොනවා ද?
- ගුණාත්වයේ විචලනයට බලපාන එහෙත් පාලනය කළ නොහැකි සාධක තිබේ නම් ඒ මොනවා ද?
- භාණ්ඩයෙහි/ සේවාවෙහි ගුණාත්වයේ විචලනයට බලපෑ සාධක මතුකර දැක්වීමට සංකල්ප සිතියමක් ගොඩනැගීමට උපදෙස් දෙන්න.
- සංඛ්‍යාන තත්ත්ව පාලනය (ගුණාත්ව පාලනය) තෝරාගත් ප්‍රමිතීන්ට හා පිරිවිතරයන්ට අනුකූලව භාණ්ඩ හා සේවා නිෂ්පාදනය කෙරෙන්නේ ද යන්න පරීක්ෂාවට ලක්වේ.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- නිෂ්පාදන සංවිධානයකට සංඛ්‍යාන තත්ත්ව පාලනයකින් පහත සඳහන් වාසි ලැබිය හැකි බව.
  - සිදුවිය හැකි දෝෂ කල් ඇතිව අනාවරණය කර ගැනීම.
  - ප්‍රායෝගිකව මහා පරිමාණ නිෂ්පාදනයේ දී සෑම භාණ්ඩයක් ම පරීක්ෂාවට ලක් කළ නොහැකිවීම නිසා නියැදි සමීක්ෂණ මගින් තාර්කික තීරණ ගැනීමට ඉඩ සැලසීම.
  - සංගහනයකින් ලබා ගන්නා නියැදියක් ආශ්‍රයෙන් සංගහනයේ තත්ත්වය තක්සේරු කිරීම වඩා කාර්යක්ෂමවීම.
  - නිපදවන සෑම ඒකකයක්ම ඒවායේ තත්ත්වය සඳහා පරීක්ෂා කළ නොහැකි අවස්ථා පැවතීම නිසා ඒකක කිහිපයක් පරීක්ෂා කර සමස්තය පිළිබඳ නිගමනයන්ට එළඹීමට මඟපෙන්වීම.

    නිදර්ශනඃ ප්ලැෂ් බල්බ පරීක්ෂා කිරීමෙන් පසුව නැවත භාවිත කළ නොහැකි වීම.
  - අඩු සෝදිසි පිරිවැයකින් හොඳ ගුණාත්ව මට්ටමක් සහතික කිරීමට අවස්ථාව ලැබීම.
  - පාරිභෝගිකයා විසින් භාණ්ඩ ප්‍රතික්ෂේප කිරීමට ඇති ඉඩකඩ අඩුවීම.
  - තත්ත්ව පාලන ක්‍රියාවලියට ආයතනයේ ඉහළම කළමනාකරුවාගේ සිට පහළම සේවකයා දක්වා සහභාගිවීම.
  - ඵලදායකත්වය ඉහළ නංවා ගැනීමට හැකිවීම.
- නිෂ්පාදිතයක ගුණාත්වයේ ඇතිවන විචලනයන්ට ප්‍රධාන සාධක දෙකක් බලපාන බව.
  - සසම්භාවී සාධක
  - සසම්භාවී නොවන සාධක
- සසම්භාවී සාධක මත සිදුවන විචලනය, සසම්භාවී විචලනය/ සම්භාවනා විචලනය/අනුදත් විචලනය ලෙස නම් කරන බව. (Random/ Chance/ Allowable) Variation
- සසම්භාවී සාධක බොහෝ විට මිනිස් පාලනයෙන් තොරව ඉබේ සිදුවන අතර ඒවා ඉවත් කිරීමට විශාල පිරිවැයක් දැරිය යුතු නිසා එම සාධක නොසලකා හරින බව.

  නිදසුන්: උෂ්ණාත්වය ආර්ද්‍රතාව වැනි භෞතික තත්ත්වයන් මත නිෂ්පාදිතයක සේවාවක ගුණාත්වයේ ඇතිවන විචලනයන්.
- සසම්භාවී නොවන සාධක මත ඇතිවන විචලනය පැවරිය හැකි විචලනය/ පාලනය කළ හැකි විචලනය/ වැළැක්විය හැකි විචලනය ලෙස නම් කරන බව.
  (assignable/ controllable/ preventable) variation

  නිදසුන් වැරදි ආකාරයට යන්ත්‍ර සවිකිරීම, යන්ත්‍ර උපකරණ ක්ෂයවීම, යල්පැනීම සහ සේවකයින්ගේ නුපුහුණු බව ආදිය දෝෂ සහිත භාණ්ඩ සේවා ලැබීමට හේතුවේ.
- පැවරිය හැකි විචලනයට හේතුවූ සාධක අනාවරණය කරගත් පසුව ඒවා පාලනය කිරීම තුළින් භාණ්ඩයේ ගුණාත්වයේ සිදුවන විචලනය පාලනය කළ හැකි බව.

නිපුණතා මට්ටම 8.2 : විචල්‍යය පාලනය සඳහා සුදුසු ක්‍රම භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

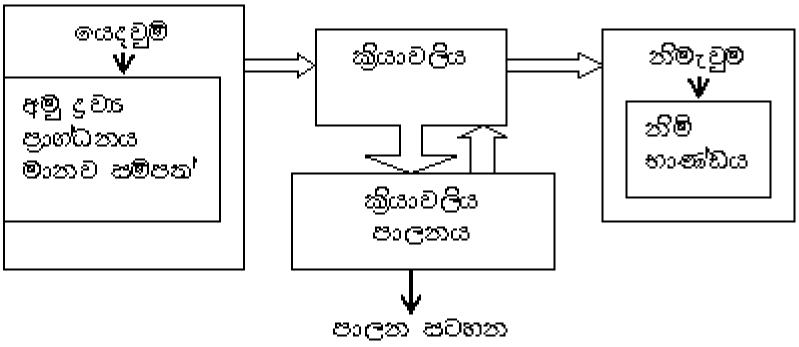
ඉගෙනුම් ඵල :

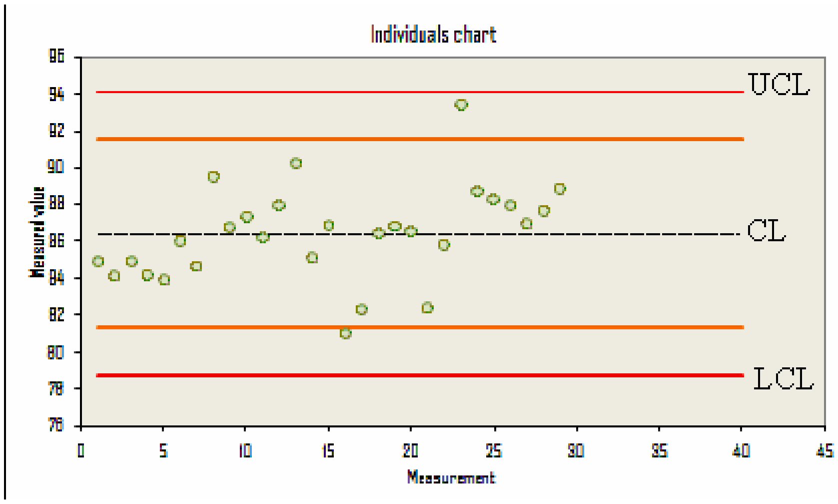
- නිෂ්පාදනයක විචල්‍ය පාලනය කළ හැකි ක්‍රම නම් කර ඒ එක එකක් සඳහා පාලන සීමා ඉදිරිපත් කරයි.
- පාලන සීමා භාවිතයෙන් පාලන සටහන් නිර්මාණය කරයි.
- පාලන සටහන් අර්ථකථනයයෙන් නිෂ්පාදිතයට සිදුවී ඇති බලපෑම් විග්‍රහ කරයි.
- අර්ථකථන පහසු කිරීමට රූපණ යොදා ගනියි.
- ප්‍රශස්ත නිමැවුම සඳහා ක්‍රියාවලියේ මුල සිට අග දක්වා ඇතිවන බලපෑම් කෙරෙහි අවධානයෙන් කටයුතු කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

පිවිසුම

- පහත රූප සටහන පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.





- එම රූපසටහනට අදාළ මූලිකාංග තෙවර්ගය නම් කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
    - භාණ්ඩය නිමකිරීමට තුඩුදුන් සාධක විමසන්න.
    - සටහනේ ලක්ෂ්‍යය එකක් හෝ කිහිපයක් පාලන සීමාවලින් බැහැර වුවහොත් භාණ්ඩයේ තත්ත්වය පිළිබඳ සිසුන් අපේක්ෂා කරන දෙය මතු කරවන්න.

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
    - නිෂ්පාදිතයක් හා බැඳි මූලිකාංග යෙදවුම්- ක්‍රියාවලිය- නිමැවුම් වන බව.
    - ක්‍රියාවලිය පාලනය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා සංඛ්‍යානමය ශිල්පීය ක්‍රමයක් ලෙස පාලන සටහන් යොදාගනු ලබන බව.
    - පාලන සටහනේ උඩත් හා යටත් පාලන සීමා තුළ විචල්‍යයන් හැසිරවීමෙන් ක්‍රියාවලිය පාලනය කළ හැකි බව.
    - අඩු වශයෙන් එක් නිරීක්ෂන අගයක් හෝ පාලන සීමාවන්ගෙන් පිටත පිහිටියහොත් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය පාලනයේ නොපවතින බව.
    - අවස්ථා දෙකක් යටතේ පාලන සීමා තීරණය කිරීමට ක්‍රමවේද සකසා තිබෙන බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්

පහත සඳහන් දත්ත කෙරෙහි සිසු අවධානය යොමු කරවන්න.

බිස්කට් නිෂ්පාදන ආයතනයක අනුයාත දින 10ක නිෂ්පාදනයෙන් දිනකට පැකට් 5 බැගින් වන නියැදි ලබාගෙන ඒ එක් එක් පැකට්ටුවේ බර පහත දැක්වෙන පරිදි වාර්තා ඇත.

දිනය	බිස්කට් පැකට්ටුවක බර (ග්‍රෑම්)				
	නියැදි අංකය				
	1	2	3	4	5
1	402	405	400	398	395
2	395	398	405	410	403
3	412	390	395	388	482
4	415	399	400	390	395
5	395	403	405	412	380
6	385	390	398	415	410
7	396	390	400	412	415
8	390	400	400	410	385
9	380	395	390	395	385
10	405	408	410	395	395

- පහත අවස්ථා දෙකෙන් එක් එක් කණ්ඩායමට ලැබෙන අවස්ථාව කෙරෙහි අවධානය යොමු කරවන්න.
  - ක්‍රියාවලිය පාලනයට යටත්ව පැවතීම.
  - ක්‍රියාවලිය පාලනයට යටත්ව නොපැවතීම.

- පහත දැක්වෙන උපදෙස් අනුව සිසුන් ඉගෙනුමෙහි යොදවන්න.
  - ක්‍රියාවලිය පාලනයට යටත්ව පැවතීම හා එසේ නොපැවතීම යන්නෙහි අදහස විමසන්න.
  - "ක්‍රියාවලිය පාලනයට යටත්ව පැවතීම" අවස්ථාව ලැබෙන කණ්ඩායමට ඉහත වගුවේ දත්ත ලබා දෙන්න.
  - "ක්‍රියාවලිය පාලනයට යටත්ව නොපැවතීම." අවස්ථාව ලැබෙන කණ්ඩායමට ඉහත දත්ත වගුවේ 9 වන දිනයේ නියැදි දත්ත මෙසේ වෙනස් කර ලබා දෙන්න. 370, 385, 375,380, 370
  - එක් එක් නියැදියේ දත්තවල මධ්‍යන්‍යය $(\overline{x})$ හා පරාසය R ගණනය කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
  - එම මධ්‍යන්‍යයන්ගේ මධ්‍යන්‍යය ($\overline{\overline{X}}$) හා පරාසය මධ්‍යන්‍යය $(\overline{R})$ ගණනය කරවන්න.

- $\overline{\overline{X}}$ සඳහා ලැබෙන අගය $\overline{X}$ සටහනේ මධ්‍ය රේඛාව ලෙසත්, $\overline{R}$ සඳහා ලැබෙන අගය R-සටහනේ මධ්‍ය රේඛාව ලෙසත් යොදා ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.

- එක් එක් සටහන සඳහා උඩත් පාලන සීමාව හා යටත් පාලන සීමාව අදාළ සූත්‍ර භාවිතයෙන් ගණනය කිරීමට මඟ පෙන්වන්න.

- $\overline{X}-$ සටහන

  උඩත් පාලන සීමාව

  $UCL_{\overline{x}} = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R}$

යටත් පාලන සීමාව

  $LCL_{\overline{x}} = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R}$

- පරාස සටහන

  උඩත් පාලන සීමාව

  $UCL_{R} = D_4\overline{R}$

- යටත් පාලන සීමාව

  $LCL_{R} = D_3\overline{R}$

මෙහි A_2, D_4 හා D_3 යන සාධකවල n=5ට අදාළ අගයයන් තත්ත්ව පාලන වගුව ඇසුරෙන් කියවීමට උපදෙස් දෙන්න.

- මධ්‍යන්‍ය පාලන සටහන නිර්මාණය කරවා ක්‍රියාවලිය පාලනයට යටත් ද, නැද්ද යන්න විමසන්න.
- පරාස සටහන නිර්මාණය කරවා ක්‍රියාවලිය පාලනයට යටත් ද, නැද්ද යන්න විමසන්න.
- බිස්කට් පැකට්ටුවක මධ්‍යන්‍ය බර 400g ලෙසත් (μ') හා සම්මත අපගමනය $10g(\sigma')$ ලෙසත් මෙම ආයතනය පරාමිති නියම කරගෙන ඇතැයි උපකල්පනය කර පහත සූත්‍ර භාවිතයෙන් $\overline{X}$ සටහන හා R සටහන සඳහා පාලන සීමා නැවත ගණනය කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.

$\overline{X}$ සටහන

  $UCL_{\overline{x}} = \mu' + A\sigma'$

  $CL_{\overline{x}} = \mu'$

  $LCL_{\overline{x}} = \mu' - A\sigma'$

$R-$සටහන

  $UCL_{R} = D_2\sigma'$

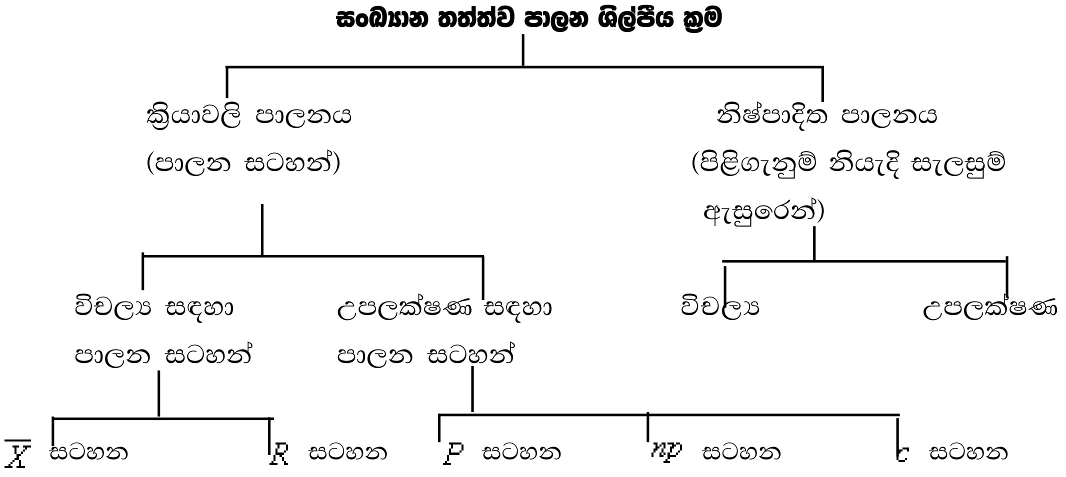
  $CL_{R} = d_2\sigma'$

  $LCL_{R} = D_1\sigma'$

- අදාළ $\overline{X}$ අගයන් හා R අගයන් ඉහත ලබාගත් පාලන සීමා අතර පවතින්නේ දැයි පරීක්ෂා කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- කුඩා කණ්ඩායම් අනාවරණ නිර්මාණශීලීව හා සාමූහිකව සමස්ත පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් කරවන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීම සඳහා අත්වැලක්

සංඛ්‍යාන තත්ත්ව පාලන ශිල්පීය ක්‍රම පහත ආකාරයට ගැලීම් සටහනකින් දැක්විය හැකි බව.



- ක්‍රියාවලි පාලනය යනු නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අපේක්ෂිත මට්ටමින් ක්‍රියාත්මක වේද යන්න පිරික්සීමයි. මෙමඟින් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ විවිධ අවස්ථාවල දී භාණ්ඩයේ ගුණත්වයේ ඇතිවන විචලනයන් හෙළිදරව් කරගත හැකි බව.
- ප්‍රමාණාත්මක ලාක්ෂණිකයන් පාලනය සඳහා යොදාගනු ලබන පාලන සටහන් විචල්‍යයන් සඳහා වූ පාලන සටහන් ලෙස හඳුන්වන බව.

  නිදසුන්: සීනි පැකට්ටුවක බර,
  ලී කැබැල්ලක දිග
- පාලන සටහනක් යනු නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියක අභිප්‍රේත ප්‍රමිතිය දක්වනු ලබන තිරස් මධ්‍ය රේඛාවකින් ද, උඩත් සහ යටත් පාලන සීමා දක්වනු ලබන තවත් තිරස් රේඛා දෙකකින් ද යුත් සටහනකි. (ඛණ්ඩාංක තලයේ තිරස් අක්ෂයේ නියැදි අංකය ද, සිරස් අක්ෂයේ අදාළ ගුණත්ව ලාක්ෂණිකයේ වටිනාකම ද නිරූපණය කරනු ලැබේ.)
- පාලන සටහන් ගොඩනැගීමේ දී අදාළ විචල්‍යයන් ප්‍රමතව හැසිරෙන බවට උපකල්පනය කෙරේ.
- මධ්‍යන්‍යයේ සිට සම්මත අපගමන තුනක $(\mu \pm 3\sigma)$ පරාසය තුළ නියැදි දත්ත විචලනය වීමට අවස්ථාව දෙමින් පාලන සීමා ගොඩනගන බව.
- ගණනය කරන ලද පාලන සීමාවල යටත් පාලන සීමාව සඳහා සෘණ අගයක් ලැබී ඇති විට ඒ වෙනුවට 0 රේඛාව (තිරස් අක්ෂය) යොදා ගන්නා බව.

- මධ්‍යන්‍ය පාලන සටහන ($\overline{X}$ සටහන) අවස්ථා දෙකක් යටතේ සළකා බලනු ලබන බව.

  1. සංගහන මධ්‍යන්‍යය μ හා සම්මත අපගමනය σ දන්නා විට

  2. සංගහන මධ්‍යන්‍යය μ සහ සම්මත අපගමනය σ නොදන්නා විට

- මධ්‍යන්‍ය පාලන සටහනක් යනු නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අතරතුරේ දී ලබා ගන්නා නියැදිවල සළකා බලනු ලබන ප්‍රමිති පිළිබඳ නිරීක්ෂණයන්ගේ මධ්‍යන්‍යයන් යොදාගෙන අඳිනු ලබන බව.
- ප්‍රමිතීන් නියම කර ඇති විට $\overline{X}$ සටහන් නිරූපනය කිරීමට පාලන සීමා ගොඩනැගීමේ දී,

1. උඩත් පාලන සීමාව

   $UCL = \mu' + 3\sigma_{\bar{x}}$

   මධ්‍ය රේඛාව

   $CL_{\bar{x}} = \mu'$

   යටත් පාලන සීමාව

   $LCL_{\bar{x}} = \mu' - 3\sigma_{\bar{x}}$

   $\left(\sigma_{\bar{x}} = \dfrac{\sigma'}{\sqrt{n}}\right)$

යන සූත්‍ර භාවිත කළ හැකි ය. එහෙත් ඉහත සූත්‍ර පහත දැක්වෙන පරිදි පරිණාමනය කළ හැකි බව.

2. උඩත් පාලන සීමාව

   $UCL_{\bar{x}} = \mu' + A\sigma'$

   මධ්‍ය රේඛාව

   $CL_{\bar{x}} = \mu'$

   යටත් පාලන සීමාව

   $LCL_{\bar{x}} = \mu' - A\sigma'$

(***සැ.යු.*** නියැදි තරම n ට අදාළ වන A හි අගයන් $\dfrac{3}{\sqrt{n}}$ නම් සාධකයෙන් ප්‍රකාශ වන අතර එම අගයන් A නම් සාධකය යටතේ තත්ත්ව පාලන වගුව භාවිතයෙන් ලබාගත හැකි ය.)

- ප්‍රමිතීන් නියම කර නොමැති විට $\overline{X}$ සටහන් නිර්මාණය කිරීමට පහත සූත්‍ර භාවිත කළ හැකි ය.
  1. උඩත් පාලන සීමාව

     $UCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} + 3\sigma_{\bar{x}}$

     මධ්‍ය රේඛාව

     $CL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}}$

     යටත් පාලන සීමාව

     $LCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} - 3\sigma_{\bar{x}}$

     ගණනය පහසු කර ගැනීමට පහත සූත්‍ර භාවිත කෙරේ.

2. උඩත් පාලන සීමාව

   $UCL_{\bar{X}} = \overline{\overline{X}} + A_2\overline{R}$

   මධ්‍ය රේඛාව

   $CL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}}$

   යටත් පාලන සීමාව

   $LCL_{\bar{x}} = \overline{\overline{X}} - A_2\overline{R}$

(සැ.යු. නියැදි තරම nට අදාළ ව A_2 සාධකයේ අගයයන් තත්ත්ව පාලන වගුව භාවිතයෙන් ලබාගත හැකි ය.)

- නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය පාලනය සඳහා පරාස සටහන් ($\overline{R}$ සටහන්) යොදා ගන්නා බව.
- නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියෙන් ලබා ගන්නා එක් එක් නියැදියෙහි නිරීක්ෂණවල පරාසය R ගණනය කරන බව.
- පරාස භාවිතයෙන් පාලන සීමා ගණනය කොට අඳිනු ලබන සටහන් පරාස පාලන සටහන් ලෙස හඳුන්වන බව.
- පරාස පාලන සටහන් නිර්මාණය අවස්ථා 2ක් යටතේ සලකා බැලිය හැකි ය.
  1. ප්‍රමිතීන් නියම කර ඇති විට
  2. ප්‍රමිතීන් නියම කර නැති විට

- සම්මත අපගමනය σ සඳහා σ^1 ලෙස ප්‍රමිතීන් නියම කර ඇති විට,

  උඩත් පාලන සීමාව

  $UCL_R = D_2\sigma'$

  මධ්‍ය රේඛාව

  $CL_R = d_2\sigma^1$

  යටත් පාලන සීමාව

  $LCL_R = D_1\sigma^1$

(සැ.යු. නියැදි තරම ට අදාළ D_2, d_2 හා D_1 සාධකවල අගයයන් තත්ත්ව පාලන වගුවෙන් ලබා ගත හැකි ය.)

- ප්‍රමිතීන් නියම කර නොමැති විට පරාස සටහන් නිර්මාණය කිරීමේ දී,

  උඩත් පාලන සීමාව

  $UCL_R = \overline{R} + 3\sigma_R$

  මධ්‍ය රේඛාව

  $CL_R = \overline{R}$

  යටත් පාලන සීමාව

  $LCL_R = \overline{R} - 3\sigma_R$ n

  සැ.යු. මෙහිදී පරාස සම්මත අපගමනයන්

  $\sigma_R = \sqrt{\dfrac{\sum (R-\overline{R})^2}{K}}$ මඟින් ලබාගත හැකි ය.

(K- යනු නියැදි ගණන වේ. $n \leq 30$ නම් ඉහත සූත්‍රයේ K වෙනුවට K-1 යොදා ගත යුතු ය.)

- ප්‍රශස්ත තීරණයකට එළඹීම සඳහා මධ්‍යන්‍යය පාලන සටහන මෙන්ම පරාස සටහන ද අවශ්‍ය බව.

නිපුණතා මට්ටම 8.3 : උපලාක්ෂණික පාලනය සඳහා සුදුසු භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10

ඉගෙනුම් ඵල :

- උපලාක්ෂණික පාලනය යන්න විස්තර කරයි.
- සූත්‍ර ඇසුරෙන් P සටහන, np සටහන සහ C සටහන්වලට අදාළ පාලන සීමා ගණනය කරයි.
- P සටහන np සටහන හා C සටහන නිර්මාණය කරයි.
- තර්කානුකූල තීරණවලට එළැඹෙයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

පිවිසුම

- පහත සඳහන් ප්‍රශ්න පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
  - ඔබ වෙළෙඳපොළෙන් අඹ ගෙඩියක් මිලදී ගැනීමේ දී අඹ ගෙඩියේ පවතින කුමන ගුණාංගය පිළිබඳ සැළකිලිමත් වන්නේ ද?
  - ඔබ අසනීපයක් සඳහා ප්‍රතිකාර ලබා ගැනීමට වෛද්‍යවරයෙකු වෙත යාමේ දී වෛද්‍යවරයාගේ කවර ගුණාංග සැලකිල්ලට ගන්නේ ද?
- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වනසේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - පුද්ගලයින් හෝ වස්තූන් හා බැඳි ගුණාංග උපලක්ෂණ ලෙස හැඳින්වෙන බව.
  - එවැනි උපලක්ෂණ පාලනය සඳහා පාලන සටහන් යොදාගත හැකි බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

පහත සඳහන් දත්ත කාණ්ඩ කණ්ඩායම් දෙකකට ලබා දෙන්න. A_1 සහ A_2 වගුවලට අදාළ ව එක කණ්ඩායමක් ද B_1 හා B_2 අනෙක් කණ්ඩායමට ද යොමු කරන්න.

- පහත දැක්වෙන්නේ තරම 10 බැගින් වූ වීදුරු කැබලි නියැදි 10ක පැවති දෝෂ සහිත වීදුරු කැබලි සංඛ්‍යාවයි.

A_1

නියැදි අංක	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
දෝෂ සංඛ්‍යාව (C)	3	4	2	2	1	4	2	3	1	3

- තෝරා ගන්නා ලද දෝෂ සහිත වීදුරු කැබලි 10ක එක් එක් වීදුරු කැබැල්ලේ පවතින වායු බුබුළු ගණන දෝෂ ලෙස සලකන්න. ඒ අනුව එක් එක් වීදුරු කැබැල්ලේ පවතින වායු බුබුළු ගණන පහත දැක්වෙන පරිදි විය.

A_2

වීදුරු කැබලි අංක	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
දෝෂ සංඛ්‍යාව (C)	2	3	1	2	4	5	3	2	4	2

B_1 -A_1 වගුවේ නියැදි අංක 4 ට අදාළ දෝෂ සහිත වීදුරු කැබලි ගණන 7 ලෙස ද, නියැදි අංක 9ට අදාළ දෝෂ සහිත වීදුරු කැබලි ගණන 0 ලෙස ද සළකන්න.

B_2 - A_2 වගුවේ නියැදි අංක 2හි අගය 8 ලෙසත් නියැදි අංක 8හි අගය 0 ලෙසත් සළකන්න.

- දෙන ලද සූත්‍ර භාවිතයෙන් පාලන සීමා ගණනය කර පාලන සටහන් ඇඳීමට උපදෙස් දෙන්න.

P සටහන (සමානුපාත සටහන)

$$UCL_p = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$CL_p = \bar{p}$$

$$UCL_p = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$$

$$\bar{P} = \frac{\text{ඝන}}{\text{ඒකක ගණන}}$$

$n =$

np සටහන (සදොස් ඒකක සඳහා වූ පාලන සටහන)

$$UCL_{np} = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$CL_{np} = n\bar{p}$$

$$LCL_{np} = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

n = නියැදියේ තරම

C සටහන

$$UCL_c = \bar{C} + 3\sqrt{\bar{C}}$$

$$CL = \bar{C}$$

$$LCL_c = \bar{C} - 3\sqrt{\bar{C}}$$

- ඇදින ලද පාලන සටහනට අනුව ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ ඔබේ අදහස් දක්වන්න.
- P සටහන සහ np සටහනේ පවතින සම්බන්ධතාවය කුමක් ද?
- C සටහන P සටහනෙන් වෙනස් වන්නේ කෙසේ ද?

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක්

- P සටහන් හෙවත් සමානුපාත සටහන යනු නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියෙන් ගන්නා ලද එක් එක් නියැදියේ සදොස් භාණ්ඩ සංඛ්‍යාවෙහි සමානුපාතය ප්‍රස්තාර ගත කර ඇති පාලන සටහනකි.
- නියැදියක අඩංගු දෝෂ සහිත භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව, එම නියැදිය සඳහා ගත් මුළු අයිතම සංඛ්‍යාවෙන් බෙදීමෙන් (සදොස් භාගය) ලබාගත හැකි ය.
- නියැදි සමානුපාතයේ සම්මත දෝෂය $\sigma_p = \sqrt{\dfrac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}}$ ලෙස දැක්විය හැකි ය.

- P සටහන සඳහා උඩත් හා යටත් පාලන සීමාවන් සදොස් සමානුපාතයේ මධ්‍යන්‍යය වන $\bar{p}$ සිට සම්මත අපගමන තුනක් ඉහළින් හා සම්මත අපගමන තුනක් පහළින් පිහිටන බව.
- සදොස් සමානුපාතය නියැදි තරම වන n මගින් ගුණ කිරීමෙන් සදොස් සංඛ්‍යාව ලබා ගත හැකි වන අතර එම සදොස් සංඛ්‍යාව පදනම් කරගෙන np සටහන නිර්මාණය කළ හැකි බව.
- මෙහිදී පාලන සීමාවන් මෙන්ම මධ්‍ය රේඛාව ලබා ගැනීම සඳහා අදාළ පාලන සීමා නියැදි තරම වන n මගින් ගුණ කළ යුතු ය.
- C සටහන යනු කිසියම් නිෂ්පාදිතයක පවතින දෝෂ සංඛ්‍යාව පාලනය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා පාලන සටහනයි.
- නියැදි තරම විශාල වූද, නියැදිය සඳහා නිශ්චිත ඒකක ගණනක් පැවරිය නොහැකි වූද අවස්ථාවන්හිදී C සටහන යොදා ගනී.

  උදා: රෙදි කැබැල්ලක ඇති පළුදු සංඛ්‍යාව, මුද්‍රිත පිටුවක ඇති දෝෂ සහිත වචන සංඛ්‍යාව.

- සියලු පාලන සටහන් සඳහා යටත් පාලන සීමාව සෘණ අගයක් ලෙස ලැබුණු විට එය 0 රේඛාව (තිරස් අක්ෂය) යොදා ගන්නා බව.
- පාලන සීමා, අවස්ථා දෙකක් යටතේ සූත්‍ර ඇසුරින් සෙවිය හැකි ය.
  - ප්‍රමිති නියම කර ඇති විටදී
  - ප්‍රමිති නියම කර නොමැති විටදී

	ප්‍රමිති නියම කර ඇති විට	ප්‍රමිති නියම කර නැති විට
p සටහන්	$CL_p = P'$ $UCL_p = P' + 3\sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}}$ $LCL_p = P' - 3\sqrt{\frac{p'(1-p')}{n}}$	$CL_p = \overline{p}$ $UCL_p = \overline{p} + 3\sqrt{p(1-\overline{p}}$ $LCL_p = \overline{p} - 3\sqrt{\overline{p}(1-\overline{p}}$
c සටහන්	$CL_{np} = \lambda$ $UCL_c = \lambda + 3\sqrt{\lambda}$ $UCL_c = \lambda - 3\sqrt{\lambda}$	$CL = \overline{c}$ $UCL_c = \overline{c} + 3\sqrt{\overline{c}}$ $LCL_c = \overline{c} - 3\sqrt{\overline{c}}$
np සටහන්	$CL_{np} = n\overline{p}'$ $UCL_{np} = n\overline{p}' + 3\sqrt{n\overline{p}'\left(1-\overline{p}'\right)}$ $LCL_{np} = n\overline{p}' - 3\sqrt{n\overline{p}'\left(1-\overline{p}'\right)}$	$CL_{np} = n\overline{p}$ $UCL_{np} = n\overline{p} + 3\sqrt{n\overline{p}\left(1-\overline{p}\right)}$ $LCL_{np} = n\overline{p} - 3\sqrt{n\overline{p}\left(1-\overline{p}\right)}$

නිපුණතා මට්ටම 8.4 : නිෂ්පාදිත පාලනය සඳහා සුදුසු ක්‍රම භාවිත කරයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 12

ඉගෙනුම් ඵල :

- පිළිගැනුම් නියැදි සැලැස්මක් යනු කුමක්දැයි විස්තර කරයි.
- පිළිගැනුම් නියැදුම් සැලැස්මට අනුව පිළිගැනීමේ සම්භාවිතා වගුව පිළියෙල කරයි.
- දෙන ලද දත්ත වලට අදාළ ව OC වක්‍රය නිර්මාණය කරයි.
- නියැදි තරම, OC වක්‍රයේ බෑවුම හා තොගය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව අතර සම්බන්ධතාව විග්‍රහ කරයි.
- සංකීර්ණ තත්ත්වයන් සරලව පැහැදිලි කිරීමට ප්‍රස්තාර භාවිත කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- නිෂ්පාදකයකු හා තොග වශයෙන් භාණ්ඩ මිලදී ගන්නා අයෙකු අතර ඇතිවූ පහත දැක්වෙන දෙබස පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

නිෂ්පාදකයා : මේ භාණ්ඩ තොගයට මිල නියම කරමු.

මිලදී ගන්නා : මේ තොගයේ දෝෂ සහිත භාණ්ඩ එකක්වත් නැද්ද?

නිෂ්පාදකයා : නිෂ්පාදනය කරන අතරතුරේදීම ගුණත්වය පරීක්ෂා කරමින් තමයි මේවා නිපදවන්නේ අපේ ආයතනයේ තත්ත්ව කවයක් ක්‍රියාත්මකයි. භාණ්ඩ හොඳින් පරීක්ෂාවට ලක් වෙනව.

මිලදී ගන්නා : ඒත් මිලදී ගන්නා විටදීත් තොගය පරීක්ෂා කළොත් හොඳයි නේද?

නිෂ්පාදකයා : හරි, හරි මේ තොගයේ භාණ්ඩ 10000 ක් තියෙනව. ඔක්කොම පරීක්ෂා කරල බලන්නකෝ එහෙනම්,

මිලදී ගන්නා : ඒකට වැඩි කාලයක් හා ශ්‍රමයක් වැය වෙනව නේ. නියැදියක් පරීක්ෂා කරමු ද?

නිෂ්පාදකයා : මම එකඟයි.

මිලදී ගන්නා : මම මේ තොගයෙන් අයිතම 50ක් තෝරාගෙන පරීක්ෂා කරන්නම්, හැබැයි තොගය මිලදී ගත්තෙ පළුදු සහිත ඒකක 2ක් හෝ ඊට වඩා අඩු නම් පමණයි.

නිෂ්පාදකයා : මම එකඟයි. නමුත් කොටසක් පමණක් පරීක්ෂා කරන නිසා මගේ හොඳ තොග ප්‍රතික්ෂේප වෙන්නත් ඉඩ තියෙනව. ඒ වගේ ම නරක තොගයක් ඔයාට මිලදී ගන්නත් පුළුවන්.

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය තුල දී භාණ්ඩවල ගුණත්වය පරීක්ෂා කළ ද, තොග වශයෙන් භාණ්ඩ මිලදී ගැනීමේ දී ඒවායේ පූර්ව නිශ්චිත ප්‍රමිතිය තිබේ දැයි පරීක්ෂා කළ යුතු බව.
  - තොගයේ සියලු ම ඒකක පරීක්ෂා කිරීමක් නිවාරණ පිරික්සීමක් ලෙස හඳුන්වන බව.
  - නිවාරණ පිරික්සීමත් මිල අධික, වැඩි කාලයක් සහ ශ්‍රමයක් අවශ්‍ය වන ක්‍රියාවක් බව.
  - භාණ්ඩ තොගය පරීක්ෂා කිරීමට නියැදි පරීක්ෂාවක් සිදු කරන බව.

- ඉහත දෙබස අනුව භාණ්ඩ තොගය පරීක්ෂා කිරීමට පිළිගැනුම් නියැදුම් සැලැස්මක් භාවිත කොට ඇති බව.
- පිළිගැනුම් නියැදුම් සැලැස්මක පහත සඳහන් කරුණු සඳහන් වන බව.
  - සංගහනයේ තරම N
  - නියැදියේ තරම n
  - පිළිගැනුම් සංඛ්‍යාව C

- පිළිගැනුම් සංඛ්‍යාව යනු භාණ්ඩ තොගය පිළිගැනීමට නම් පරීක්ෂා කරනු ලබන නියැදියෙහි තිබිය යුතු උපරිම සදොස් ඒකක සංඛ්‍යාව බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත අවස්ථා කණ්ඩායම් දෙක අතර බෙදා දෙන්න.

A අවස්ථාව

- නියැදි තරම n=50 වූ අවස්ථාවන්හිදී තොගය පිළිගනු ලබන්නේ සදොස් ඒකක(c) දෙකක් හෝ ඊට අඩුවෙන් තිබේ නම් පමණි. $(C \leq 2)$ ඒ අනුව පිළිගැනීමේ සම්භාවිතා වගුව පහත දක්වේ.

$n = 50$		$C \leq 2$		
දෝෂ සමානුපාතය	**ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය**	**තොගය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව**		
p	$\lambda = np$			
.00	0			1.0000
.01	0.5	.6065 + .3033 + .0758	=	0.9856
.02	1.0	.3679 +.3679 + .1839	=	0.9197
.03	1.5	.2231 + .3347 + .2510	=	0.8088
.04	....	....		
.06	....	....		
.07	....	....		

B අවස්ථාව

- නියැදි තරම n=50 ට වූ අවස්ථාවන්හිදි තොගය පිළිගනු ලබන්නේ සදොස් ඒකක (C) තුනක් හෝ ඊට අඩුවෙන් තිබේ නම් පමණි. $(C \leq 3)$ ඒ අනුව පිළිගැනිමේ සම්භාවිතා වගුව පහත දක්වේ.

$\underline{n = 50}$ $\underline{C \leq 3}$

දෝෂ සමානුපාතය	**ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය**	**තොගය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව**	
p	$\lambda = np$		
.00	0		1.0000
.01	0.5	.6065 + .3033 + .0758 + .0758 +.0126 =	0.9982
.02	1.0	.3679 +.3679 + .1839 +.0613 =	0.9810
.03	1.5	.2231 + .3347 + .2510 +.1255 =	0.9343
.04	....	....	
.06	....	....	
.07	....	....	

- එක් එක් කණ්ඩායමට ලැබී ඇති වගු සම්පූර්ණ කිරීමට අවශ්‍ය උපෙදස් ලබා දෙන්න.
- සම්පූර්ණ කරන ලද වගුවේ දැක්වෙන දෝෂ සමානුපාත අගයන් ඛණ්ඩාංක තලයක X අක්ෂයේ ද පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාවන් Y අක්ෂයේ ද ලකුණු කරවන්න.
- එක් එක් දෝෂ සමානුපාත අගයන්ට එරෙහිව පිළිගැනීමේ සම්භාවිතා අගයයන් දැක්වෙන ලක්ෂ්‍ය, ඛණ්ඩාංක තලය මත ලකුණු කර වක්‍රය ලබා ගැනීමට යොමු කරවන්න.
- එම වක්‍රය මෙහෙයුම් කාරක ලාක්ෂණික වක්‍රය (OC වක්‍රය) ලෙස නම් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- OC වක්‍රය මත පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව 0.95 වන ලක්ෂ්‍යය ලකුණු කරවන්න. එහි සිට X අක්ෂ්‍යයට රේඛාවක් ඇඳ අදාළ දෝෂ සමානුපාත අගය p_1 ලෙස දක්වන්න. එම අගය පිළිගත හැකි ගුණත්ව මට්ටම ලෙස නම් කරවන්න. (AQL)
- තොගය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව 0.95 සිට 1.00 දක්වා වූ කොටස නිෂ්පාදකයාගේ අවදානම α ලෙස හඳුන්වන්න.
- එමඟින් මතුවන අදහස පැහැදිලි කරවන්න.
- පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව 0.10 ට අදාළ ලක්ෂ්‍යය වක්‍රය මත ලකුණු කරවන්න. ඊට අනුරූප X හි ඛණ්ඩාංකය P_2 ලෙස නම් කරන්න.
- එම අගය තොග සහන සදොස් සමානුපාතය P_2 ලෙස හඳුන්වන්න.
- පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව 0ත් 0.1 ත් අතර පාරිභෝගිකයාගේ අවදානම (β) ලෙස නම් කරවන්න.
- එමඟින් මතුවන අදහස පැහැදිලි කරවන්න.
- නියැදි තරම n=100 වන විට ඉහත දෝෂ සමානුපාත යටතේම සම්භාවිතා වගුවක් පිළියෙල කරවන්න.

- සම්පූර්ණ කරන ලද වගුවේ දැක්වෙන අගයයන් n=50 දැක්වෙන බණ්ඩාංක තලයෙහිම ලකුණු කර මෙහෙයුම් කාරක ලාක්ෂණික වක්‍රය ලබා ගැනීමට යොමු කරවන්න.
- n=50 දී හා n=100 දී මෙහෙයුම් කාරක ලාක්ෂණික වක්‍ර දෙකෙහි වෙනස පැහැදිලි කරවන්න.
- n විශාල වන විට මෙහෙයුම් කාරක ලාක්ෂණික වක්‍රයෙහි හැඩය පැහැදිලි කරවන්න.
- n නියතයක්ව තිබියදී පිළිගැනුම් සංඛ්‍යාව වන c වැඩි කිරීමේ දී OC වක්‍රයෙහි හැඩය පිළිබඳව අදහස් පැහැදිලි කරවන්න.

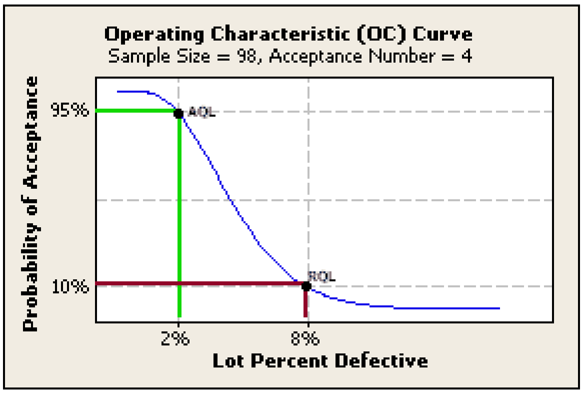
විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

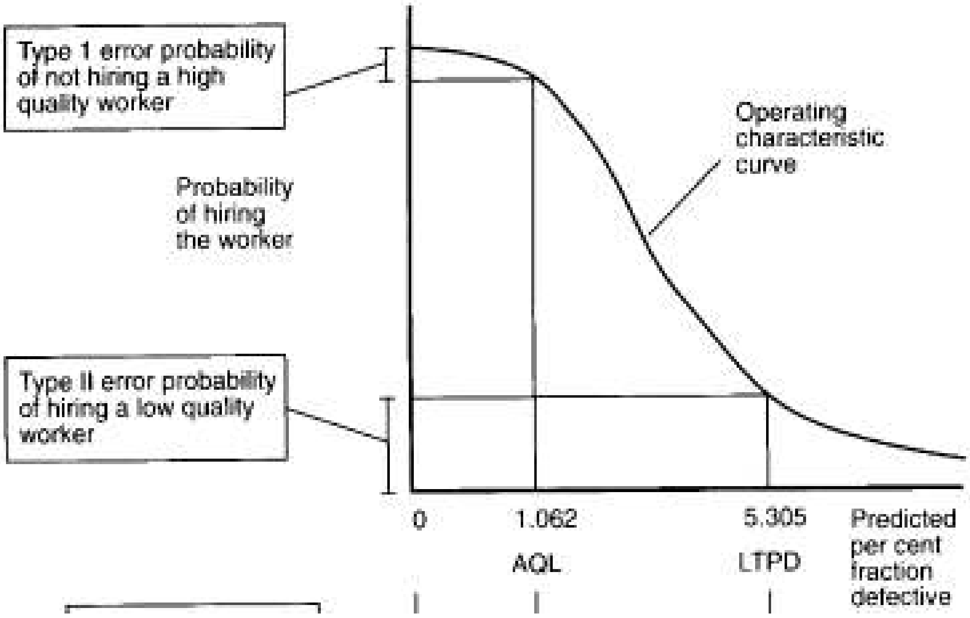
- දෝෂ සමානුපාත ද්විපද ව්‍යාප්තියක පිහිටන බව.
- නියැදි තරම n විශාල අගයක් සහ දෝෂ සමානුපාතය කුඩා අගයක් වන බැවින් පිළිගැනීමේ සම්භාවිතා ගණනය කිරීමට පොයිසෝන් ව්‍යාප්ති සන්නිකර්ෂණය භාවිත කරන බව.
- සමානුපාතයට අනුරූපව තොගය පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව ප්‍රස්තාරයක් මගින් නිරූපණය කළ හැකි බව.
- එය මෙහෙයුම් කාරක ලාක්ෂණික වක්‍රය (OC වක්‍රය) ලෙස හැඳින්වෙන බව.
- OC වක්‍රය නිර්මාණ කිරීමෙන් පිළිගැනුම් නියැදුම් සැලැස්මක පහත සඳහන් ගුණාංග හඳුනාගත හැකි බව.
    - පිළිගත හැකි ගුණත්ව මට්ටම (AQL) Acceptance Quality Level
    - තොග සහන සදොස් සමානුපාතය (L.T.P.D) Lot tolerance percent Defective
- පිළිගත හැකි ගුණත්ව මට්ටම යනු හොඳ තොගයක් ලෙස පිළිගන්නා භාණ්ඩ තොගයක තිබිය යුතු දෝෂ සමානුපාතය වන බව.
- පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව 0.95ක මට්ටමක පිහිටන පරිදි පිළිගත හැකි ගුණත්ව මට්ටම පවත්වා ගනු ලබන බව.
- තොග සහන සදොස් සමානුපාතය යනු, නරක තොගයක් ලෙස සලකනු ලබන භාණ්ඩ තොගයක තිබෙන දෝෂ සමානුපාතය බව.
- OC වක්‍රයෙන් පිළිගැනීමේ සම්භාවිතාව 0.10 ට ආසන්න මට්ටමක පිහිටන පරිදි තොග සහන සදොස් සමානුපාතය පිහිටුවා ගන්නා බව.
- පිළිගත හැකි ගුණත්ව මට්ටමේ හෝ ඊට වඩා අඩු දෝෂ සමානුපාතයක් ඇති භාණ්ඩ තොගවලින් 95%ක් පිළිගනු ලබන බව.
- තොග සහන සදොස් සමානුපත මට්ටමේ හෝ ඊට වඩා ඉහළ දෝෂ සමානුපාතයක් සහිත භාණ්ඩ තොගවලින් 10% ක් පිළිගන්නා බව.
- පිළිගත හැකි සහ පිළිගත නොහැකි තොග අතර වෙනස්කම් පිළිගැනුම් නියැදුම් සැලැස්මක් මගින් කෙතරම් හොඳින් පෙන්වනවාද යන්න බලා ගැනීමට OC වක්‍රය භාවිත කරන බව.
- එම නිසා පිළිගැනුම් නියැදුම් සැලැස්මක සාර්ථකත්වය විග්‍රහ කිරීමට OC වක්‍රය ප්‍රායෝජනවත් වන බව.

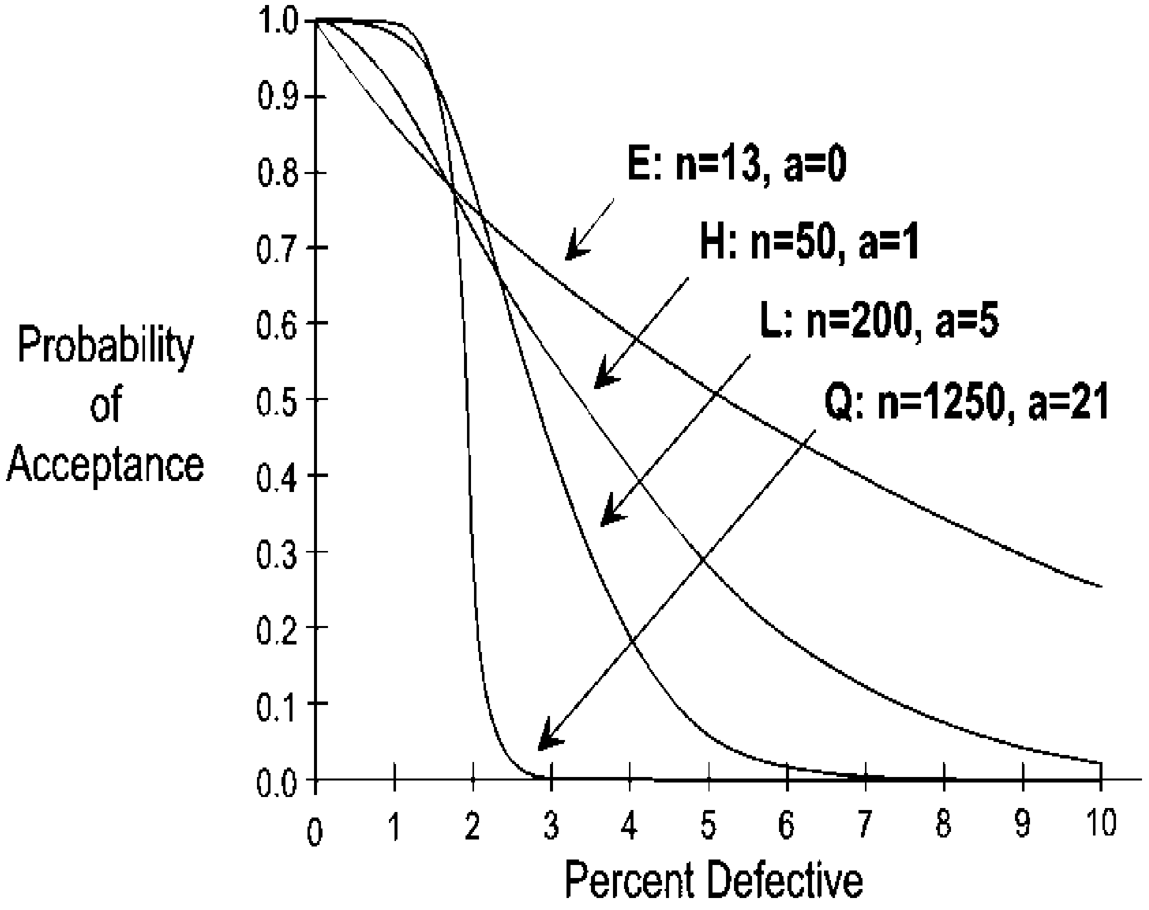
- පිළිගැණුම් නියැදි සැලැස්මකින් එළඹිය හැකි තීරණ පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

	තොගය හොඳවීම	**තොගය නරක්වීම**
තොගය පිළිගැනීම	නිවැරදි තීරණය $(1-\alpha)$	11 ප්‍රරූප දෝෂය පාරිභෝගිකයාගේ අවදානම
තොගය ප්‍රතිනක්ෂේප කිරීම	I ප්‍රරූප දෝෂය නිෂ්පාදකයාගේ අවදානම (α)	නිවැරදි තීරණය $1-\beta$

- OC වක්‍රයේ ආකෘති පහත සඳහන් පරිදි වන බව.






1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
Probability of Acceptance
E: n=13, a=0
H: n=50, a=1
L: n=200, a=5
Q: n=1250, a=21
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Percent Defective

නිපුණතාව 9.0 : සපේක්ෂ වෙනස්වීම් පිළිබඳ තාර්කික තීරකයෙකු ලෙස හැසිරෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 9.1 : දර්ශකාංක අධ්‍යයනය සඳහා මූලික පදනම ගොඩනගයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

- මූලික පද හඳුනා ගනිමින් දර්ශකාංක නිර්වචනය ගොඩනගයි.
- ආර්ථිකමය තීරණ ගැනීම සඳහා දර්ශකාංකවල ප්‍රයෝජන විස්තර කරයි.
- විවිධ අවශ්‍යතාවයන්ට උචිත දර්ශකාංක ගොඩනැංවීමට පෙළඹෙයි.
- පාද කාලච්ඡේදයකට සාපේක්ෂව පවතින තත්ත්වයේ විචලනයන් පැහැදිලි කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- මහබැංකු වාර්තාවෙන් ලබා ගත් මිල දර්ශක ඇතුළත් පිටපතක් පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- දර්ශකාංක පිළිබඳ ප්‍රවෘත්තියකට සවන් දීමට පන්තියට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
    - දර්ශකාංක කිසියම් කාල ප්‍රාන්තරයක් තුළ ඉදිරිපත් කර ඇති බව.
    - සළකා බලන කාලච්ඡේදයේ දර්ශකය ගණනය සඳහා සුදුසු පාද කාලච්ඡේදයක් යොදා ගන්නා බව.
    - සළකා බලන කාලච්ඡේදයේ අගය පාද කාලච්ඡේදයක අගයෙහි ප්‍රතිශතයක් ලෙස ඉදිරිපත් කර ඇති බව.
- කාලය හෝ අවකාශය හෝ වෙනත් ලාක්ෂණිකයක් මත යම්කිසි විචල්‍යයක වෙනස්වීම සැසඳීම සඳහා යොදා ගන්නා ප්‍රතිශතයක් දර්ශකයක් ලෙස හඳුන්වන බව.
- දර්ශකාංකයක අගය ප්‍රකාශ කරන්නේ පාද අගයකට සපේක්ෂව බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් වගු කණ්ඩායම් දෙකකට ලබා දෙන්න.

I. වගුව

සීමාසහිත ජනක සමාගම

(කාලය)	**කොටසක මිල (රු.)**
2009 ජනවාරි	100
පෙබරවාරි	120
මාර්තු	130

II. වගුව

සීමාසහිත ජනක සමාගම

	X භාණ්ඩයේ ගැනුම් ප්‍රමාණයන්
2009 ජනවාරි	800
පෙබරවාරි	1000
මාර්තු	900

- 2009 ජනවාරි මාසයට සාපේක්ෂව 2009 පෙබරවාරි මාසයේ වෙනස්වීම් කී ගුණයක් ද? මාර්තු මාසයේ වෙනස්වීම් කී ගුණයක් ද යන්න ගණනය කරන්න.
- 2009 පෙබරවාරි මාසයට සාපේක්ෂව මාර්තු මාසයේ වෙනස්වීම් කී ගුණයක් ද යන්න ගණනය කරන්න.
- එම වෙනස්වීම් ප්‍රතිශතක ලෙස ප්‍රකාශ කරන්න.
- පාද කාලච්ඡේදය ලෙස සැලකූ මාසය නම් කරන්න.
- පාද කාලච්ඡේදය ලෙස වඩා උචිත වන්නේ කුමන මාසය ද යන්නට හේතු සැකෙවින් දක්වන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- විචල්‍යයක වෙනස්වීම ප්‍රතිශතයක් ලෙස ගණනය කර ඇති විට සංසන්දනය කිරීම වඩා හොඳින් කළ හැකි බව.
- පාද කාලච්ඡේදයක් තෝරා ගැනීමේ දී අදාළ විචල්‍යයෙහි උච්චාවචන අඩු ස්ථාවර වාතාවරණයක් පවතින කාලච්ඡේද තෝරා ගැනීම සාපේක්ෂව සැසඳීම සඳහා වඩා යෝග්‍ය වන බව.
- පාද වර්ෂයට ඉතා දුරස්ථ නොවූ වර්ෂයක් වීම වැදගත් වන බව.
- විචල්‍යයක සාපේක්ෂ වෙනස්වීම දර්ශකාංකයක් මඟින් ප්‍රකාශ කරන බව.
- විචල්‍ය කිහිපයක වෙනස්වීම දර්ශකාංක මඟින් පහසුවෙන් සැසඳිය හැකි බව.
- කාලය, භූගෝලීය පිහිටීම හෝ වෙනත් ප්‍රවර්ගයන්ට අනුව,
    - ජීවන වියදම
    - වැටුප්
    - ආනයන වියදම සහ අපනයන ආදායම
    - තොග මිල
    - සිල්ලර මිල

  යනාදී විචල්‍යයන් මැනීම සඳහා දර්ශකාංක ගොඩනඟා ඇති බව.
- සැලසුම්කරණය, ජීවන තත්ත්වය ඇගයීම, රටක ආර්ථික ප්‍රතිපත්ති සකස් කිරීම, වැටුප් තීරණය කිරීම යනාදී අවශ්‍යතා සඳහා දර්ශකාංක ප්‍රයෝජනයට ගන්නා බව.

නිපුණතා මට්ටම 9.2 : සරල සාපේක්ෂ දර්ශක යොදා ගනිමින් තාර්කික නිගමනවලට එළඹෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 04යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

- සරල සාපේක්ෂ දර්ශකාංක එකිනෙකින් වෙන් කොට හඳුන්වයි.
- මිල සාපේක්‍ෂ, ප්‍රමාණ සාපේක්‍ෂ, සහ වටිනාකම් සාපේක්ෂවෙන් කොට හඳුන්වයි.
- තීරණ ගැනීමේදී සරල සාපේක්ෂ දර්ශකාංකවල ප්‍රයෝජන පෙන්වා දෙයි.
- සරල සාපේක්ෂ දර්ශකාංක ගණනය කරයි.
- අවස්ථාවට උචිත සරල සාපේක්ෂ දර්ශකය යොදා ගනියි.
- සන්සන්දනාත්මකව නිගමනවලට එළඹෙයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- දෛනික පුවත්පතකින් උපුටාගත් පහත සඳහන් ආකාරයේ මිල දර්ශනයක් පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

කොළඹ මැනිං වෙළෙඳපොළ

සිල්ලර මිල (1kg ක)

	අද දින මිල	**ඊයේ දින මිල**
	රු.	**රු.**
සම්බා සහල්	70	70
සීනි	85	75
පරිප්පු	200	180
මාළු:		
බල	400	380
පරා	400	400
කෙලවල්ලා	460	440
එළවළු		
කැරට්	80	60
බෝංචි	60	50
ලීක්ස්	60	70

පහත දැක්වෙන කරුණු ඉස්මතු වනසේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

- එක් එක් භාණ්ඩය සඳහා වර්තන මිල කලින් දින මිලට වඩා (අඩු/ වැඩි/ සමාන) වෙනස්වීමක් පවතින බව.
- මිල වෙනස්වීම සාපේක්ෂව හඳුනා ගැනීමට මිල සාපේක්‍ෂක යොදාගත හැකි බව.
- ඕනෑම භාණ්ඩයක් සම්බන්ධව සිදුවන මිල ගණන්හි හෝ ප්‍රමාණයන් හි වෙනස්වීම් සරල සාපේක්ෂ දර්ශක මඟින් පෙන්නුම් කළ හැකි බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- කොළඹ නගරයේ එක්තරා කුටුම්භයක වසර දෙකකට අදාළ සහල් මිල ගණන් සහ පාරිභෝගික ප්‍රමාණයන් පිළිබඳ දත්ත පහත දැක්වේ.

වර්ෂය	මිල රු.	ප්‍රමාණය kg
2000	30.00	25
2009	70.00	35

ඉහත වගුවේ තොරතුරු භාවිත කරමින්

1. මිල 2. ප්‍රමාණ 3. අගය

සාපේක්ෂ භාවිත කිරීමට කණ්ඩායම් තුනක් පහත ක්‍රියාකාරකම් සඳහා මෙහෙයවන්න.

- 2009 වර්ෂයට අදාළ දත්තය 2000 වර්ෂයට අදාළ දත්තයෙන් බෙදන්න.
- ලැබෙන අගය ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.
- ඉන් නිරූපනය වන්නේ කුමක් දැයි නම් කරන්න.
- 2000 මිල P_o ප්‍රමාණය Q_0 අගය V_0 සහ 2009 මිල P_n ප්‍රමාණය Q_n අගය V_n ලෙස සළකා ඉහත ගණනය කළ සාපේක්ෂ සූත්‍රයකින් දක්වන ලෙසට උපදෙස් දෙන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- භාණ්ඩයක මිල හෝ ප්‍රමාණය හෝ අගය සැසඳීමට යොදා ගන්නා දර්ශක සරල සාපේක්ෂ දර්ශක වන බව.
- මිලෙහි සාපේක්ෂ වෙනස්වීම සරල සාපේක්ෂ මිල දර්ශකයෙන් ද, ප්‍රමාණයේ සාපේක්ෂ වෙනස්වීම සරල සාපේක්ෂ ප්‍රමාණ දර්ශකයෙන් ද, අගයෙහි සාපේක්ෂ වෙනස්වීම සරල සාපේක්ෂ අගය දර්ශකය මඟින් ද දක්වන බව.
- දර්ශකාංක පිළියෙල කිරීමේ දී පාද වර්ෂය සංඛ්‍යා 'o' මඟින් ද, වර්තන වර්ෂය'n' මඟින් ද, මිල 'p' මඟින් ද, ප්‍රමාණය 'q' මඟින් ද , අගය 'v' මඟින් ද අංකනය කරන බව.
- එක් භාණ්ඩයක් පමණක් සැලකිල්ලට ගැනීම සහ භාණ්ඩයන් ගේ සාපේක්ෂ වැදගත්කම සැළකිල්ලට නොගැනීම මෙහි දුර්වලතා වන බව.
- සරල මිල සාපේක්ෂකයන්ගේ පහත සඳහන් ගුණාංග පවතින බව.
  - සර්ව සාම්‍ය ගුණය (Identity Property)
  - සාධක ප්‍රතිවර්ත ගුණය (Factor Reversal property)
  - කාල ප්‍රතිවර්තන ගුණය (Time- Reversal Property)
  - චක්‍රීය හෝ වෘත්ත ගුණය (Cyclic or circular property)

- දර්ශකාංකය සමඟ සාමාන්‍යයෙන් % ලකුණ නොයොදන බව.
- දර්ශකාංක සැලකිල්ලට ගැනීමෙන් ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රයට අදාළ විචල්‍යයන් ගේ වෙනස්වීම් හඳුනා ගත හැකි බව.

කියවීම් ද්‍රව්‍ය

- සරල මිල සාපේක්ෂකයන්ගේ ගුණාංගයන් :

1. සර්ව සාම්‍ය ගුණය (Identify Property)

යම්කිසි පාද වර්ෂයකට සාපේක්ෂව එම පාද වර්ෂය සඳහාම සකස් කරන මිල සාපේක්ෂකය 1 හෝ දර්ශකය 100 % වන බවයි.

නිදසුන: සම්බා සහල් වල මිල සහ ප්‍රමාණ

	p	q
2003	50	10
2006	60	8
2009	70	7

පිළිතුර :

2003 = 50, 2006= 60 , 2009= 70

පාද වර්ෂය = $= \frac{50}{50} = 1,$ හෝ $= \frac{50}{50} \times 100 = 100$ බව.

මෙයින් අදහස් වන්නේ පාද වර්ෂයෙහි දර්ශකය 100 ලෙස සළකන බව.

2. කාල ප්‍රතිවර්තන ගුණය (Time - reversal property)

මිල සාපේක්ෂක දෙකක කාල අවධි දෙක එකිනෙක මාරු කළහොත් ලැබෙන මිල සාපේක්ෂ එකිනෙකෙහි පරස්පරයට සමාන වන බව.

පිළිතුර :

2003 හා 2006 වර්ෂ

$$2003 = \frac{50}{60}, \qquad 2006 = \frac{60}{50}$$

$$\frac{50}{60} \times \frac{60}{50} = 1$$ හෝ

$$\frac{50}{60} = \frac{1}{60/50}$$

වශයෙන් ලැබෙන බව

3. චක්‍රීය හෝ වෘත්ත ගුණය (Cyclic or Circular property)

වසර සියල්ල සැළකිල්ලට ගත් විට

$$\frac{50}{60} \times \frac{60}{70} \times \frac{70}{50} = 1$$ හෝ

මිල ශ්‍රේණියක් ඇති විට $\frac{50}{60} \times \frac{60}{70} \times \frac{70}{50} = 1$ ආදී වශයෙන් ලැබෙන බව

4. සාධක ප්‍රතිවර්තන ගුණය (Modified Cyclic or Circular Property)

මිල සාපේක්ෂය ප්‍රමාණ සාපේක්ෂයෙන් ගුණ කළ විට වටිනාකම් සාපේක්ෂය ලැබෙන බව

$$\left(\frac{p_n}{p_o}\right)\left(\frac{q_n}{q_o}\right) = \frac{p_n q_n}{p_o q_o}$$

නිපුණතා මට්ටම 9.3 : සරල සමාහාර දර්ශක යොදා ගනිමින් තාර්කික නිගමනවලට එළඹෙයි.
කාලච්ඡේද සංඛ්‍යා : 04යි.

ඉගෙනුම් ඵල :
- සරල සමාහාර දර්ශක නම් කරයි.
- භාණ්ඩ සමූහයක මිල, ප්‍රමාණ සහ අගයන්ගේ වෙනස් වීම් මැනීමේ දී ඇති විය හැකි දෝෂ හඳුන්වයි.
- සරල සමාහාර දර්ශක ගණනය කරයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය
පිවිසුම
- වර්ෂ දෙකකට අදාළ භාණ්ඩ කිහිපයක මිල සඳහන් පහත ආකාරයේ දත්ත වගුවක් පන්තිය ඉදිරියේ ප්‍රදර්ශනය කරන්න.

භාණ්ඩය	**ප්‍රමාණය**	**2008 මිල රු.**	**2009 මිල රු.**
සම්බා සහල්	1kg	70.00	80.00
පාන්පිටි	1kg	80.00	100.00
මුංඇට	1kg	150.00	160.00
පොල්තෙල්	1L	200.00	300.00
පොල්	ගෙඩි 01	25.00	30.00

- සිසුවකු පන්තිය ඉදිරියට කැඳවන්න.
- වර්ෂ දෙකට අදාළ භාණ්ඩවල මිලෙහි සාමාන්‍ය ලබා ගන්නට යොමු කරවන්න.
- 2008 වසරේ මිල එකතුව මෙන් 2009 මිල ගණන්වල එකතුව කී ගුණයක් ද යන්න පිළිබඳව පන්තියේ සිසුන්ගේ අවධානය යොමුකර වන්න.
- 2008 සාමාන්‍ය මිලට සාපේක්ෂව වර්තමාන මිල ගණන්වල සාමාන්‍ය ප්‍රතිශතයක් ලෙස ලබා ගන්න.

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - භාණ්ඩ පැසක (කිහිපයක) මිල ගණන්වල සාමාන්‍ය යොදාගෙන පිළියෙල කරන දර්ශක සමාහාර මිල දර්ශක වන බව.
  - සරල සමාහාර මිල දර්ශකය මිල වෙනස්වීම් නිරූපනය කරන මිණුමක් වන බව.
  - ප්‍රමාණය හා අගය සඳහා ද සරල සමාහාර දර්ශක පිළියෙල කළ හැකි බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස්:

කිසියම් ගමක සිල්ලර වෙළෙඳසල්වලින් අලෙවි වූ භාණ්ඩ හතරක් පිළිබඳ තොරතුරු කිහිපයක් පහත වගුවෙන් සඳහන් වේ.

වර්ෂය	**2008**			**2009**		
භාණ්ඩය	1 kg ක **මිල රු**	**ප්‍රමාණය** kg	**අගය රු.**	1 kg ක **මිල රු.**	**ප්‍රමාණය** kg	**අගය රු.**
සහල්	60	300		70	350	
පාන්පිටි	70	200		90	160	
සීනි	70	100		80	120	
පරිප්පු	150	40		200	50	

ඉහත වගුවේ තොරතුරු භාවිත කරමින්

1. මිල   2. ප්‍රමාණ   3. අගය

දර්ශක ගොඩනැගීම සඳහා කණ්ඩායම් තුනක් වෙන වෙනම ක්‍රියාකාරකම්හි මෙහෙයවන්න.

- කණ්ඩායමට අදාළ මිල හෝ ප්‍රමාණ හෝ අගය තීරුවල එකතුව ලබා ගන්න.
- 2008 පාද වර්ෂය ලෙසට ද, 2009 සලකා බලන වර්ෂය ලෙසට ද සලකන්න.
- සරල සමාහාර දර්ශක ගණනය කරවන්න.

(සරල සමාහාර දර්ශකයේ අර්ථ දැක්වීමට අනුව ලවයෙහි සාමාන්‍ය අගය ද, හරයෙහි සාමාන්‍ය අගය ද තිබිය යුතුය. එහෙත් ලවයේ සාමාන්‍ය ලබා ගැනීම සඳහා යොදා ගනු ලබන භාණ්ඩ සංඛ්‍යාව හරයේ භාණ්ඩ සංඛ්‍යාවට කැපී යන බැවින් සූත්‍රය එකතුවක් බවට හැරවිය හැකිය.)

- පාද වර්ෂයේ මිල p_o ද, ප්‍රමාණය q_o ද, අගය v_o ද, සළකා බලනු ලබන වර්ෂයේ මිල p_n ද, ප්‍රමාණය q_n ද, අගය v_n ද ලෙස සළකා සරල සමාහාර දර්ශක සඳහා සූත්‍රයක් ගොඩනගන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කර ගැනීමට අත්වැලක් :

- සරල සමාහාර දර්ශක ලෙස

  සරල සමාහාර මිල,

  සරල සමාහාර ප්‍රමාණ,

  සරල සමාහාර අගය   වශයෙන් දර්ශක තුනක් පිළියෙල කළ හැකි බව.

- සරල සමාහාර දර්ශක මිල ගණන්වල සාපේක්ෂ වෙනස්වීම්, ප්‍රමාණයන්හි සාපේක්ෂ වෙනස්වීම්, අගයන්හි සාපේක්ෂ වෙනස්වීම් නිරූපණය කරන මිනුම් වන බව.
- භාණ්ඩවල සාපේක්ෂ වැදගත්කම නිරූපණය නොවීම සහ මිනුම් ඒකකවල වෙනස්කම් අනුව දර්ශකය වෙනස් වීම සැලකිල්ලට නොගැනීම සරල සමාහාර දර්ශකවල පවතින දුර්වලතාවන් වන බව.

නිපුණතා මට්ටම 9.4 : සරල සාපේක්ෂකයන්ගේ සාමාන්‍ය යොදා ගනිමින් තාර්කික නිගමනවලට එළඹෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යා : 04යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

- භාණ්ඩ පැස සළකා සරල සාපේක්ෂකයන්ගේ සාමාන්‍ය දර්ශක අර්ථ දක්වයි.
- මිල,ප්‍රමාණ හා අගය සාපේක්ෂකයන්ගේ සාමාන්‍ය දර්ශක ගොඩනගයි.
- ගණනය කරන ලද දර්ශකයන්හි විශේෂ ලක්ෂණ හා පවතින දෝෂ විග්‍රහ කරයි.
- එකිනෙකට වෙනස් ලාක්ෂණිකයන් සම්බන්ධ කරමින් සැසඳීමට යෝග්‍ය මිණුම් භාවිත කරයි.
- සමස්ථයෙහි වෙනස්වීම් විග්‍රහ කිරීමට සාමාන්‍යයන් යොදා ගනියි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය

පිවිසුම

- පහත දැක්වෙන භාණ්ඩ මිල දර්ශනය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

භාණ්ඩ වර්ග	**මිල**
	රු.
සහල් කිලෝ 1	80.00
රෙදි මීටර් 1	100.00
පොල්තෙල් ලීටර 1	350.00
පොල්ගෙඩි 1	30.00
පාන්ගෙඩි 1	32.00

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - භාණ්ඩවල එකිනෙකාට වෙනස් මිනුම් ඒකක පවතින බව.
  - භාණ්ඩ පැසක් සළකා දර්ශකාංක ගණනය කිරීමේ දී මිනුම් ඒකකවල බලපෑමක් ඇති වන බව.
  - මිණුම් ඒකකවල බලපෑම ඉවත් වන පරිදි යොදා ගන්නා දර්ශකයක් මඟින් වෙනස්වීම් සැසඳීම වඩා යෝග්‍ය වන බව.

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් අවස්ථා දෙක සිසු කණ්ඩායම්වලට ලබා දෙන්න.
-

	2008			**2010**		
අයිතම	**මිල**	**ප්‍රමාණය**	**අගය**	**මිල**	**ප්‍රමාණය**	**අගය**
	p_o	q_o	$p_oq_o(v_o)$	p_n	q_n	$q_nq_n\,(v_n)$
සහල් 1 kg	70	10	--	85	12	---
පාන් 450 g	35	5	---	32	4	---
බිත්තර 1	10	8	----	15	10	---
පොල් ගෙඩි 1	25	5	---	32	3	---

	$\frac{p_n}{p_o} \times 100$	$\frac{q_n}{q_o} \times 100$	$\frac{p_n q_n}{p_o q_o} \times 100$
	....	....	....
	....	....	....
	....	....	....
	....	....	....
	....	....	....
	....	....	....
එකතුව			
සාමාන්‍යය	....	....	....

•

	2008			2010		
අයිතම	**මිල**	**ප්‍රමාණය**	**අගය**	**මිල**	**ප්‍රමාණය**	**අගය**
	p_o	q_o	$p_o q_o (v_o)$	p_n	q_n	$q_n q_n (v_n)$
පොල්තෙල් 1 ලීටර්	200	1	....	350	1	....
රෙදි 1m	125	3	....	125	4	....
මාගරින් 225 g	40	2	....	48	2	....
විදුලිය ඒකක	8	70	....	10	85	....

	$\frac{p_n}{p_o} \times 100$	$\frac{q_n}{q_o} \times 100$	$\frac{v_n}{v_o} \times 100$
	....	....	....
	....	....	....
	....	....	....
	....	....	....
එකතුව			
සාමාන්‍යය	....	....	....

- පහත සඳහන් අනාවරණ ලබා ගැනීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
  - ඔබට ලැබී ඇති වගුවේ හිස්තැන් පුරවන්න.
  - අවසානයේ ඔබට ලැබෙන සාමාන්‍ය අනුව ඔබ ගණනය කරන ලද දර්ශකාංක නම් කරන්න.
  - 2008 වර්ෂයට සාපේක්ෂව 2010 වර්ෂයේ ඔබ සළකා බලන භාණ්ඩ පැසෙහි

    මිල

    ප්‍රමාණ

    අගයන්ගේ වෙනස්වීම් පැහැදිලි කරන්න.

- සරල සමාහාර දර්ශකය සමග සසඳමින් මෙම දර්ශකාංකයේ ඇති විශේෂ ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.
- මෙම දර්ශකාංක කිරීමේ ක්‍රමයෙහි ඇති විශේෂ දුර්වලතාව කුමක් ද?
- සිසු කණ්ඩායම් නිර්මාණශීලී සාමූහික ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

- සරල සාපේක්ෂ දර්ශක ගණනය කිරීමට පහත දැක්වෙන පියවර අනුගමනය කළ යුතු බව.
    - එක් එක් භාණ්ඩය සඳහා සරල සාපේක්ෂ ගණනය කර ගැනීම.
    - එම සාපේක්ෂකයන්ගේ ඓක්‍යය ලබා ගැනීම.
    - එම ඓක්‍යය භාණ්ඩ පැසෙහි ඇති භාණ්ඩ වර්ග ගණනින් බෙදීමෙන් සාමාන්‍ය ලබා ගැනීම.
    - සාමාන්‍ය ලබා ගැනීමට සමාන්තර මධ්‍යන්‍යය මෙන් ම මධ්‍යස්ථය, ගුණෝත්තර මධ්‍යන්‍යය, හරාත්මක මධ්‍යන්‍යය යොදාගත හැකි බව.
    - ප්‍රායෝගික සරල බව සළකා සාපේක්ෂකයන්ගේ සාමාන්‍ය ගණනය කිරීමට සමාන්තර මධ්‍යන්‍යය ශිල්පීය ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි බව.
    - සරල සාපේක්ෂකයන්ගේ සාමාන්‍ය ගණනය කිරීමේ සූත්‍ර පහත සඳහන් අයුරින් දැක්විය හැකි බව.

මිල සාපේක්ෂකයන්ගේ සරල සාමාන්‍ය දර්ශකය $$\bar{P}_{n/o} = \frac{\sum \frac{p_n}{p_o}}{n} \times 100$$

ප්‍රමාණ සාපේක්ෂකයන්ගේ සරල සාමාන්‍ය දර්ශකය $$\bar{q}_{n/o} = \frac{\sum \frac{q_n}{q_o}}{n} \times 100$$

අගය සාපේක්ෂකයන්ගේ සරල සාමාන්‍ය දර්ශකය $$\bar{v}_{n/o} = \frac{\sum \frac{p_n q_n}{p_o q_o}}{n} \times 100$$

- දර්ශකාංකය මිනුම් ඒකකවලින් ස්වායත්ත වන බව.
- දර්ශකාංකය මඟින් භාණ්ඩවල සාපේක්ෂ වැදගත්කම පිළිබිඹු නොවන බව.

නිපුණතා මට්ටම 9.5 : හරිත සමාහාර දර්ශක යොදා ගනිමින් තාර්කික නිගමනවලට එළඹෙයි.

කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව : 10යි.

ඉගෙනුම් ඵල :

- භාණ්ඩවල සාපේක්ෂ වැදගත්කම සැළකිල්ලට ගන්නා දර්ශකාංක නම් කරයි.
- හරිත සමාහාර දර්ශක භාවිතයෙන් යෝග්‍යතාව පරීක්ෂා කරයි.
- භාණ්ඩ වල සාපේක්ෂ වැදගත්කම සැළකිල්ලට ගෙන තාර්කික තීරණවලට එළඹෙයි.
- හරිත මිනුම් සලකමින් වඩාත් උචිත මිනුම තෝරා ගැනීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම :

- පහත සඳහන් ප්‍රකාශය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
  - " කිලෝග්‍රෑමයක, මීටරයක, ලීටරයක, ගෙඩියක ආදී විවිධ ඒකකයන්ගෙන් ප්‍රකාශ කරනු ලබන භාණ්ඩවල මිල ගණන්වල මිශ්‍රණයකින් ගොඩ නගනු ලබන දර්ශකයකින් භාණ්ඩවල සාමාන්‍ය මිල වෙනස්වීම කෙසේ නම් මැනිය හැකි ද?"

- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වනසේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ගෘහස්ත පරිභෝජනයට මිලදී ගන්නා භාණ්ඩවල විවිධ මිනුම් ඒකක භාවිත වන බව.
  - වෙන වෙනම භාණ්ඩ හා සේවාවල සඳහා වන වියදම අධ්‍යයනය කිරීමෙන් සමස්ත පරිභෝජන මට්ටමේ වෙනස්වීම පැහැදිලි කිරීම දුෂ්කර බව.
  - එම නිසා මිනුම් ඒකකවලින් ස්වායත්ත වන පරිදි සාපේක්ෂ වැදගත්කම සලකමින් පරිභෝජන වියදම් වෙනස්වීම් අධ්‍යයනය කිරීමට යෝග්‍ය දර්ශකාංක භාවිත කළ හැකි බව.
  - ඒවා හරිත සමාහාර දර්ශක ලෙස හැඳින්විය හැකි බව.

ඉගෙනුම් සඳහා යෝජිත උපදෙස්

- පහත සඳහන් භාණ්ඩ වර්ග හා ඒවායේ මිල ගණන් දැක්වෙන වගු සිසු කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
  -

	2000		2005		2010	
	මිල	**ප්‍රමාණය**	**මිල**	**ප්‍රමාණය**	**මිල**	**ප්‍රමාණය**
	p_o	q_o	p_t	q_t	p_n	q_n
සහල් 1kg	60	10	65	10	80	10
පරිප්පු 1kg	60	2	100	2	50	3
පාන් 450 g	20	5	30	5	35	4
පොල් ගෙඩි 1	15	10	20	9	33	8
කිරිපිටි 1kg	300	1	350	1	500	1

•

	2000		2005		2010	
	මිල	**ප්‍රමාණය**	**මිල**	**ප්‍රමාණය**	**මිල**	**ප්‍රමාණය**
අයිතම	p_o	q_o	p_t	q_t	p_n	q_n
චීස් 100g	80	2	100	2	180	3
බටර් 100g	60	4	100	5	150	6
යෝගට් 25 g	10	5	15	8	20	10
මුදවපු කිරි 30ml	15	3	25	4	30	5
පැස්චරි කෘත කිරි	40	2	100	3	125	4

- දී ඇති දර්ශක ගණනය කරමින් ඒවායේ යෝගතාවය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සිසුන්ට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- ඔබට ලැබී ඇති වගුවේ දත්ත පදනම් කරගෙන පහත සඳහන් දේ ගණනය කරන්න.
  - ලැස්පියර් මිල සහ ප්‍රමාණ දර්ශක
  - පාෂේ මිල සහ ප්‍රමාණ දර්ශක
  - පිෂර් පූර්ණ මිල සහ ප්‍රමාණ දර්ශක
  - ප්‍රරූපීය කාලාවධි මිල සහ ප්‍රමාණ දර්ශක

- එක් එක් දර්ශකාංකයෙහි විශේෂ ලක්ෂණ ඉස්මතු වනසේ විග්‍රහයක් කරන්න.
- ව්‍යාපාර සහ ආර්ථික ක්ෂේත්‍රයේ මෙම දර්ශකාංක භාවිත කරන අවස්ථා දක්වන්න.

- දර්ශකාංක ගණනය කිරීමේ දී යොදාගත හැකි සූත්‍ර
  - ලැස්පියර් මිල දර්ශකය

$$LP_{n/0} = \frac{\sum p_n q_o}{\sum p_o q_o}$$

ල

$$LQ_{n/0} = \frac{\sum q_n p_o}{\sum q_o p_o}$$

  - ප

$$PP_{n/0} = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_o q_n}$$

ප

$$PQ_{n/0} = \frac{\sum q_n p_n}{\sum q_o p_n}$$

  - ෆ

$$FP_{n/0} = \sqrt{\left(\frac{\sum p_n q_o}{\sum p_o q_o}\right)\left(\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_o q_n}\right)} = \sqrt{Lp_{n/O} Pp_{n/0}}$$

ෆ

$$FQ_{n/0} = \sqrt{\left(\frac{\sum q_n p_o}{\sum q_o p_o}\right)\left(\frac{\sum Q_n P_n}{\sum Q_o P_n}\right)} = \sqrt{LQ_{n/O} PQ_{n/0}}$$

  - ළ

$$TP_{n/o} = \frac{\sum P_n q_t}{\sum p_o q_t}$$

  - ප්‍ර

$$TQ_{n/o} = \frac{\sum q_n p_t}{\sum q_o p_t}$$

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක්

- පහත සඳහන් දර්ශකාංක හරිත සමාහාර දර්ශක ලෙස නම් කළ හැකි බව.
    - ලැස්පියර් දර්ශකාංකය
    - පාෂේ දර්ශකාංකය
    - පිෂර් පූර්ණ දර්ශකාංකය
    - ප්‍රරූපීය කලාවධි දර්ශකාංකය

- ලැස්පියර් මිල දර්ශක ගණනය කිරීමේ දී පාද වර්ෂයේ ප්‍රමාණයෙන් ද (q_o), ප්‍රමාණ දර්ශකය ගණනය කිරීමේ දී පාද වර්ෂයේ මිලෙන් ද (p_o) ද බර තබනු ලබන බව.
- එම නිසා ලැස්පියර් දර්ශකාංකය තුළ උඩුකුරු අභිනයක් පැවතිය හැකි බව.
- පාෂේ මිල දර්ශක ගණනය කිරීමේ දී සළකා බලන වර්ෂයේ ප්‍රමාණයෙන් ද (q_n) ප්‍රමාණ දර්ශකය ගණනය කිරීමේ දී සළකා බලන වර්ෂයේ මිලෙන් ද (p_n) ද බර තබනු ලබන බව.
- එම නිසා පාෂේ දර්ශකාංකය තුළ යටිකුරු අභිනතියක් පැවතිය හැකි බව.
- පිෂර් පූර්ණ දර්ශකය ලැස්පියර් සහ පාෂේ දර්ශකාංකයන්හි ගුණෝත්තර මධ්‍යනයය වන බව.
- ලැස්පියර් සහ පාෂේ දර්ශක කාල ප්‍රතිවර්තන සහ සාධක ප්‍රතිවර්තන ගුණයන්ගෙන් තොර වුවද පිෂර් පූර්ණ දර්ශකය එම ගුණාංග දෙකෙන් යුක්ත වන බව.
- එහෙත් පිෂර් පූර්ණ දර්ශකය චක්‍රීය ගුණයෙන් (වෘත්ත ගුණයෙන්) යුක්ත නොවන බව.
- ප්‍රරූපීය කලාවධි මිල දර්ශකය ගණනය කිරීමේ දී ප්‍රරූපීය කාලච්ඡේදයේ භාණ්ඩ ප්‍රමාණයෙන්ද ප්‍රරූපීය කලාවධි ප්‍රමාණ දර්ශකය ගණනය කිරීමේ දී ප්‍රරූපීය කාලච්ඡේදයේ මිලෙන් ද (Pt) බර තැබිය යුතු බව.
- බොහෝ විට අනුගාමී වර්ෂ කිහිපයක සාමාන්‍ය ප්‍රරූපීය කාලච්ඡේදය ලෙස සළකන බව.
- පාද වර්ෂයේ සහ සළකා බලන වර්ෂයේ මිළ ගණන් සහ භාණ්ඩ ප්‍රමාණයන් මඟින් භාරයන් යථා පරිදි නිරූපනය නොවන අවස්ථාවල දී ප්‍රරූපීය කාලාවධි දර්ශක භාවිතය යෝග්‍ය වන බව.
- කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය ගණනය කිරීමට ලැස්පියර් ක්‍රමය ද, මහ කොළඹ මිල දර්ශකය ගණනය කිරීමට පාෂේ ක්‍රමය ද භාවිත කරන බව.
- හරිත සමාහාර දර්ශක සහ හරිත සාමාන්‍ය දර්ශක අතර වෙනසක් නොපවතින බව.

නිපුණතා මට්ටම 9.6 : දර්ශකාංක භාවිතයෙන් තාර්කික නිගමන වලට එළඹේ.
කාලච්ඡේද : 06

ඉගෙනුම් ඵල :

- පාද කාලච්ඡේදය වෙනස් කිරීමේ අවශ්‍යතාව පැහැදිලි කරයි.
- පාද කාලච්ඡේදය වෙනස් කරමින් දී ඇති දර්ශකාංක නැවත ගණනය කරයි.
- මිල දර්ශක භාවිතයෙන් මූර්ත වැටුප් මූර්ත ආදායම් ගණනය කරයි.
- පවතින තත්වයන් යෝග්‍ය පරිදි වෙනස් කරමින් ප්‍රශස්ත තීරණ ගැනීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- ආර්ථිකමය වශයෙන් වැදගත් වන තීරණ ගැනීම සඳහා මිල මට්ටමේ බලපෑම ඉවත් කිරීමට තීරණය කරයි.

ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- පහත සඳහන් ප්‍රකාශය පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
  - "... 1990 දී රු. 12 000/= ක් වූ පුද්ගලයකු ගේ ආදායම 2005 දී රු.360 000/= ක් විය. 1990 දී 100 ක් වූ ජීවන වියදම් දර්ශකය 2500 දී 120 දක්වා වැඩිවී තිබුණි......"
- පහත සඳහන් කරුණු ඉස්මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - දී ඇති වර්ෂ දෙකක පුද්ගලයකු ගේ ආදායම් මට්ටම් සහ ජීවන වියදම් දර්ශකයේ වෙනස් වීම් පැහැදිලි වන බව
  - ජීවන වියදමෙහි වෙනස් වීම් සළකා බැලීමට ඉතා ඈත වර්ෂයක් පාද කාලච්ඡේදය ලෙස තෝරා ගෙන ඇති බව
  - පවතින තත්වය මෑත කාලච්ඡේදයක් සමඟ සැසඳීම වඩාත් යෝග්‍ය වන බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් දත්ත සිසුන් කණ්ඩායම් දෙකකට ලබා දෙන්න.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
මිල දර්ශක	100	110	125	140	150	175	200	210	215
මූල්‍ය වැටුප රු.	9500	12000	15000	19000	22000	25000	27000	29000	30000

	2007	2008	2009	2010
මිල දර්ශක	230	250	280	300
මූල්‍ය වැටුප රු.	32000	35000	37000	40000

- පහත දැක්වෙන පාද කාලච්ඡේද සිසු කණ්ඩායම් වලට ලබා දෙන්න.
  - පාද කාලච්ඡේදය 2003 (2003 = 100)
  - පාද කාලච්ඡේදය 2005 (2005 = 100)
- පහත දැක්වෙන අනාවරණ ලබා ගැනීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
  - ලබා දී ඇති කාලච්ඡේද සළකා මිල දර්ශකය වෙනස් කරන්න.
  - 1998 = 100 ලෙස දී ඇති මිල දර්ශක අනුව වැටුපෙහි මූර්ත අගය ලබා ගන්න.
  - ලබා දී ඇති පාද කාලච්ඡේදයේ මිල දර්ශකය අනුව වැටුපෙහි මූර්ත අගය ලබා ගන්න.
  - පාද කාලච්ඡේදය වෙනස් කිරීම නිසා මිල දර්ශක වල සිදුවී ඇති වෙනස පැහැදිලි කරන්න.
  - පාද කාලච්ඡේදය වෙනස් කිරීම නිසා මූර්ත වැටුපෙහි සිදුවී ඇති වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

- පාද කාලච්ඡේදයෙ හි දී දර්ශකය 100 ලෙස සැලකෙන බව
- පාද කාලච්ඡේදය වෙනස් කොට දර්ශකාංකය නැවත සකස් කිරීම සඳහා පහත සඳහන් පියවර අනුගමනය කළ යුතු බව

  - $$\text{නව මිල දර්ශකය} = \frac{\text{එක් එක් වර්ෂය සඳහා දී ඇති මිල දර්ශකය}}{\text{නව පාද කාලච්ඡේදය ලෙස සළකන වර්ෂයේ මිල දර්ශකය}} \times 100$$

- පොදු මිල මට්ටම ඉහළ යාම නිසා වටිනාකම් වල අධි තක්සේරුවක් සිදුවන බව
- ආදායම් හෝ වටිනාකම් මිලෙහි ඇතිවන බලපෑමෙන් නිදහස් කිරීම අවධමනය ලෙස හඳුන් වන බව
- අවධමනය කිරීමේ දී අවධමනකය වශයෙන් මිල දර්ශකය භාවිත කෙරෙන බව
- මූර්ත වැටුප් සහ මූර්ත ආදායම් ගණනය කිරීමේ දී අවධමනකය වන මිල දර්ශකය යොදා ගන්නා බව
- ඒ සඳහා පහත සඳහන් සූත්‍ර භාවිත කරන බව

  - $$\text{මූර්ත වැටුප} = \frac{\text{නාමික (මූල්‍ය) වැටුප}}{\text{මිල දර්ශකය}} \times 100$$

  - $$\text{මූර්ත ආදායම} = \frac{\text{මූල්‍ය ආදායම}}{\text{මිල දර්ශකය}} \times 100$$

- මුදලේ ක්‍රය ශක්තිය ගනනය කිරීමට ද පහත සඳහන් පරිදි මිල දර්ශකය භාවිත කරන බව

  - $$\text{ක්‍රය ශක්තිය} = \frac{1}{\text{මිල දර්ශකය}} \times 100$$

නිපුණතා මට්ටම 9.7 : භාවිතයේ පවතින දර්ශක මගින් තාර්කික නිගමන වලට එළඹේ.

කාලච්ඡේද : 02

ඉගෙනුම් ඵල :

- භාවිතයේ පවතින එක් එක් මිල දර්ශක නම් කරයි.
- එම දර්ශක ගණනය කිරීමේ පියවර සඳහන් කරයි.
- ආර්ථික විශ්ලේෂණයන් හි දී, දර්ශකාංක භාවිතයේ ආර්ථිකමය වැදගත්කම විග්‍රහ කරයි.
- පාරිභෝගික ද්‍රව්‍ය කාණ්ඩ කරමින් මිල මට්ටම් වල වෙනස් වීම් අධ්‍යයනය කිරීමට ඇති සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- දර්ශක භාවිත කරමින් වඩාත් සංකීර්ණ අවස්ථා විශ්ලේෂණයට නැඹුරුවෙයි.

ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පිවිසුම

- එක්තරා දිනපතා පුවත් පතක සඳහන් වූ කොටස් වෙළඳපොළ මිල ගණන් ලැයිස්තුව පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

දර්ශකය	අද දිනය	පෙර දිනය
සමස්ත කොටස් මිල දර්ශකය	4015.36	3966.86
මිලංක මිල දර්ශකය	4576.10	4517.74

- පහත සඳහන් කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - කොටස් වෙළඳ පොළ සහ තොග වෙළඳ පොළ දෛනික මිල මට්ටම් වල වෙනස් වීම් පිළිබඳව ඉහත දැන්වීම් වලින් පැහැදිලි වන බව
  - ඒ සඳහා කොටස් වෙළඳපොළෙහි සමස්ත කොටස් මිල දර්ශකය සහ මිලංක මිල දර්ශකය භාවිත කරන බව
  - එම දර්ශක භාවිතයෙන් කොටස් වෙළඳපොළ දෛනික ගණුදෙනු පිළිබඳ තීරණයකට එළඹිය හැකි බව

ඉගෙනුම සඳහා යෝජිත උපදෙස් :

- පහත සඳහන් ඉගෙනුම් අවස්ථා සිසු කණ්ඩායම් අතර බෙදාදෙන්න.
  - කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය (පැරණි/නව) හා මහ කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය
  - තොග මිල දර්ශකය හා ගම්‍ය මිල දර්ශකය
  - කොටස් වෙළඳ පොළ මිල දර්ශක
- පහත දැක්වෙන අනාවරණ ලබා ගැනීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
  - ලබා දී ඇති එක් එක් දර්ශකය භාවිත කරන අවස්ථා සඳහන් කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
  - එක් එක් දර්ශකය ගණනය කිරීමේ පියවර පිළිබඳව පහත සඳහන් ශීර්ෂ යටතේ අදහස් දැක්වීමට යොමු කරවන්න.
    - පාද කාලච්ඡේදය
    - භරිත
    - භාණ්ඩ පැස
    - ගණනය කිරීමේ ක්‍රම වේදය
- දර්ශකාංකයේ වෙනස් වීම මගින් එළඹිය හැකි නිගමන පිළිබඳව අදහස් විමසන්න.
- එක් එක් කණ්ඩායමට ලබා දී ඇති දර්ශක වල යෝග්‍යතාව පිළිබඳව අදහස් විමසන්න.

විෂය කරුණු පැහැදිලි කිරීමට අත්වැලක් :

- ජීවන වියදමෙහි වෙනස්වීම මැනීම සඳහා කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය යොදා ගන්නා බව
- ඒ සඳහා ආදේශක වශයෙන් නව කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය සහ මහ කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය යොදා ගන්නා බව
- නව කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය ලංකාවේ උද්ධමනය මැනීම සඳහා නිල මිණුමක් වශයෙන් භාවිත කරන බව
- ජීවන වියදම් දර්ශකයක් ගණනය කිරීමේ දී පහත සඳහන් පියවර අනුගමනය කළ යුතු බව
  - අදාළ පාරිභෝගික කණ්ඩායම තීරනය කිරීම
  - ඔවුන් ගේ පරිභෝජන රටා තෝරා ගෙන දර්ශකයට ඇතුළත් කලයුතු භාණ්ඩ හා සේවා තොගය තෝරා ගැනීම(කුටුම්භ පරිභෝජන වියදම් සමීක්ෂණයක් මගින්)
  - භාණ්ඩ තොගය තුළ ඒ ඒ භාණ්ඩයේ/සේවයේ සාපේක්ෂ වැදගත්කම තීරණය කරමින් බර තැබීම් සිදු කිරීම
  - පාද වර්ෂයක් තෝරා ගැනීම සහ පාද වර්ෂයේ මිල ගණන් යොදා භාණ්ඩ තොගයේ මුළු වටිනාකම ගණන් බැලීම
  - පසු වර්ෂ වල මිල ගණන් යොදා භාණ්ඩ තොගයේ වටිනාකම ගණන් බලා එම වටිනාකම පාද වර්ෂයේ වටිනාකමෙහි ප්‍රතිශතයක් ලෙස ප්‍රකාශ කිරීම
- කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය සහ නව කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය ගනනය කිරීමට ලැස්පියර් ක්‍රමය භාවිත කර ඇති බව
- මහ කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය ගණනය කිරීමට පාෂේ ක්‍රමය භාවිත කර ඇති බව
- ශ්‍රී ලංකාවේ කොටස් වෙළඳ පොළේ කොටස් මිල ගණන් වල උච්ඡාවචන පෙන්නුම් කිරීමට පහත සඳහන් දර්ශකාංක යොදා ගන්නා බව
  - සමස්ත කොටස් මිල දර්ශකය (All Share Price Index)
  - මිලංක මිල දර්ශකය (Milanka Price Index)
- සමස්ත කොටස් මිල දර්ශකයෙන් කොටස් වෙළඳ පොළේ සමස්ත මිල ගණන් වල වෙනස් වීම් පෙන්නුම් කරන බව
- මිලංක මිල දර්ශකය මගින් විශාලතම සහ වඩාත් ද්‍රව ශීල සමාගම් 25 හි ක්‍රියාකාරිත්වය පෙන්නුම් කරන බව
- පොදු මිල මට්ටමේ උච්චාවචනයන් මැනීම සඳහා වර්තන මිල මත ගණනය කළ දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය සහ ස්ථාවර මිල මත ගණනය කළ දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය අතර සාපේක්ෂ අගය යොදා ගන්නා බව
- ඒ අනුව ගම්‍ය මිල දර්ශකය ගණනය කිරීමට පහත සඳහන් සූත්‍රය යොදා ගන්නා බව

  - $$\text{ගම්‍ය මිල දර්ශකය} = \frac{\text{වර්තන මිල මත දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය}}{\text{ස්ථාවර මිල මත දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය}} \times 100$$

- ගම්‍ය මිල දර්ශකය මගින් දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය ගණනය කිරීම සඳහා පදනම් කරගත් සියළුම අයිතම වල පොදු මිල මට්ටමේ උච්චාවචනය මැනිය හැකි බව
- ප්‍රාථමික වෙළඳ පොළෙහි මිල ගණන් වල සාමාන්‍ය වෙනස්වීම මැනීම සඳහා තොග අලෙවි මිල දර්ශකය භාවිත වන බව

කියවීම්ද්‍රව්‍ය

කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය සහ නව කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය

1949/50 වර්ෂ වල කොළඹ නගර සීමාව තුළ වැඩ කරන පන්තියේ කුටුම්භ 455 ක් පදනම් කරගෙන ජීවන වියදමෙහි වෙනස් වීම මැනීම සඳහා කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය ගණනය කොට තිබේ. 2002 දී ජන ලේඛන හා සංඛ්‍යා ලේඛන දෙපාර්තමේන්තුව මගින් පවත්වන ලද කුටුම්භ ආදායම් හා වියදම් සමීක්ෂණය අනුව ආදායම් මට්ටමේ ඉහළ යාම, නව භාණ්ඩ හා සේවා ඉදිරිපත් වීමත් සමඟ පාරිභෝගික කැමැත්ත හා රුචිය වෙනස් වීම නිසා 1950 ගණන් වල සකස් කරන ලද කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය යල්පැන ගිය මිණුමක් විය. එම නිසා 2002 දී ජන ලේඛන හා සංඛ්‍යා ලේඛන දෙපාර්තමේන්තුව විසින් නව කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකය ඉදිරිපත් කොට ඇත. මෙම දර්ශකය වෙනස් වන පාරිභෝගික රටාවන් ග්‍රහනය කර ගැනීම සඳහා වසර 5 කට වරක් සංශෝධනය කරනු ඇත. මෙම දර්ශක දෙකෙහි ප්‍රධාන ලක්ෂණ මහ බැංකු වාර්තාව මගින් පහත ආකාරයට සාරාංශ කොට තිබේ.

කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකයේ සහ නව කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකයෙහි ප්‍රධාන ලක්ෂණ

මූලික සංරචක	කො.පා.මි. දර්ශකය	නව කො.පා.මි. දර්ශකය
පදනම් වර්ෂය	1952	2002
විමර්ශිත ජනගහනය	වැඩ කරන පන්තිය	සියළුම නගර
භූගෝලීය ආවරණය	කොළඹ නගරය	කොළඹ දිස්ත්‍රික්කය
නියැදි ප්‍රමාණය	කුටුම්භ 455	කුටුම්භ 1300
මිල රැස් කිරීමේ මධ්‍යස්ථාන	7	12
අයිතම සංඛ්‍යාව	213	334
මුළු පැසෙහි වටිනාකම රු.	202.24	17996.38

බර තරබීම්

කාණ්ඩය	කො.පා.මි. දර්ශකය 1952 = 100	නව කො.පා.මි. දර්ශකය 2002 = 100
(1) ආහාර සහ මද්‍යසාර නොවවන පාන වර්ග	98.32	46.71
(2) මධ්‍යසාර පාන වර්ග දුම්කොළ හා මත් ද්‍රව්‍ය	7.85	-
(3) රෙදිපිළි සහ පාවහන්	5.44	3.08
(4) නිවාස ජලය විදුලිය ගෑස් හා වෙනත් ඉන්ධන	9.54	18.29
(5) ගෘහ භාණ්ඩ ගෘහ උපකරණ ගෘහ ඒකක නඩත්තුව	-	3.22
(6) සෞඛ්‍ය	0.43	4.18
(7) ප්‍රවාහන	1.76	9.47
(8) සංනිවේදන	0.16	4.42
(9) විනෝදාත්මක හා සංස්කෘති		2.18
(10) අධ්‍යාපන	6.50	5.79
(11) විවිධ භාණ්ඩ හා සේවා		2.65
එකතුව	100.00	100.00

කොළඹ පාරිභෝගික මිල දර්ශකයේ සහ නව කොළඹ පාරිභෝගික

වර්ෂය	දර්ශකාංකය		උද්ධමන අනුපාතික % (වාර්ෂික සාමාන්‍ය)	
	කො.පා.මි.ද. 1952 = 100	කො.පා.මි.ද.(නව) 1952 = 100	කො.පා.මි.ද. 1952 = 100	කො.පා.මි.ද.(නව) 1952 = 100
2005	4055.5	128.0	11.6	11.0
2006	4610.8	140.8	13.7	10.0
2007	5416.1	163.1	17.5	15.8
2008				
2009				

කොටස් වෙළඳපොළ මිල දර්ශක

කොළඹ කොටස් වෙළඳ පොළ මගින් ප්‍රධාන මිල දර්ශක දෙකක් සහ ක්ෂේත්‍ර මිල දර්ශක 20 ක් ප්‍රකාශයට පත් කරණු ලැබේ. ක්ෂේත්‍ර මිල දර්ශක මගින් එක් එක් ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රය යටතේ ඇති සාමාන්‍ය කොටස් වල මිල වෙනස් වීම් පිළිඹිබු කරයි.

නිදසුන් :- නිෂ්පපාදන ක්ෂේත්‍රය

විදුලි සංදේශ ක්ෂේත්‍රය

බැංකු මූල්‍ය හා රක්‍ෂණ ක්ෂේත්‍රය

සමස්ත කොටස් මිල දර්ශකය (All Share Price Index)

කොළඹ කොටස් වෙළඳ පොළෙහි ලැයිස්තුගත කර ඇති සියළු සමාගම් වල වෙළඳපොළ ප්‍රාග්ධනීකරණයන් මෙම දර්ශකය තුල අඩංගුකර ඇත. එබැවින් ලංකාවේ කොටස් වෙළඳ පොළෙහි සමස්ත මිල ගණන් පිළිබඳව ඇති එකම මිනුම මෙම දර්ශකයයි. මෙම මිල දර්ශකය සැකසීමේ දී 1985 පදනම් වර්ෂය ලෙස සළකා ඇත. එම වසරේ සාමාන්‍ය දෛනික මුළු වෙළඳපොළ ප්‍රාග්ධනීකරණය පාදක වටිනාකම ලෙසත් පාදක දර්ශක අගය 100 ලෙසත් සළකා තිබේ. සෑම වෙළඳ දිනයක් සඳහාම මෙම දර්ශකය ගණනය කරනු ලැබේ.

වෙළඳ දිනයක දී දර්ශක අගය ගණනය කරන ආකාරය

$$\text{දර්ශක අගය}_t = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_o Q_o} \times \text{පාදක දර්ශක අගය}$$

පාදක දර්ශක අගය - 100

P_t - ගණනය කරන දිනයේ කොටසක වෙළඳපොල මිල

Q_t - ගණනය කරන දිනයේ සමාගමේ නිකුතු කොටස් සංඛ්‍යාව

P_o - පාදක කාලයේ කොටසක වෙළඳපොල මිල

Q_o - පාදක කාලයේ සමාගමේ නිකුතු කොටස් සංඛ්‍යාව

මිලංක මිල දර්ශකය (Milanka Price Index)

මිලංක මිල දර්ශකය 1999 ජනවාරි මස හඳුන්වා දෙන ලදි. මෙම මිල දර්ශකය මගින් කොළඹ කොටස් වෙළඳ පොළෙහි ලැයිස්තු ගත කර ඇති විශාලතම සහ වඩාත් ද්‍රවශීල කොටස් 25 හි මිල මට්ටම් නිරූපණය කරයි. 1998 දෙසැම්බර් 31 පාදක දිනය ලෙසත්, පාදක දර්ශක අගය 1000 ලෙසත් සළකා තිබේ. මාස 6 කට වරක් මිලංක දර්ශකයෙහි අඩංගු සමාගම් සංශෝධනය කරනු ලැබේ.

කොටස් මිල දර්ශක අගයන්

වර්ෂය	සමස්ත කොටස් මිල දර්ශකය	මිලංක මිල දර්ශකය
2005	1922.21	2451.10
2006	2722.36	3711.80
2007	2540.99	3291.87

තොග අලෙවි මිල දර්ශකය

ප්‍රාථමික වෙළඳපොළේ විකිණෙන භාණ්ඩ වල සාමාන්‍ය මිල මට්ටම් වල ඇතිවන වෙනස් වීම තොග මිල දර්ශකයෙන් පෙන්නුම් කරයි. මෙය විකුණුම් දර්ශකයකි. ප්‍රාථමික වෙළඳ පොළ යනු නිෂ්පාදකයා විසින් වෙළෙන්දා වෙත භාණ්ඩ විකුණන වෙළඳ පොළයි.
තොග මිල දර්ශකය ගණනය කිරීමේ දී භාණ්ඩ පහත ආකාරයට වර්ගීකරණය කර තිබේ.
(1) දේශීය භාණ්ඩ, ආනයන භාණ්ඩ හා අපනයන භාණ්ඩ
(2) පාරිභෝගික භාණ්ඩ, අන්තර් භාණ්ඩ, ආයෝජන භාණ්ඩ

තොග අලෙවි මිල දර්ශකය ගණනය කිරීමේ දී පාද වර්ෂය 1974 ලෙසත්, දර්ශකයේ අගය 100 ලෙසත් සළකා ඇත.

2005 - 2007 තොග මිල දර්ශක

අංශ අනුව (භාරයන්)

	(1)			(2)		
	දේශීය	ආනයන	අපනයන	පාරිභෝගික	අන්තර්	ආයෝජන
භාරයන්	50.3	27.2	22.5	75.3	20.5	4.2
2005	1689.4	1797.9	3407.9	1922.1	2627.2	2855.6
2006	1874.2	2192.1	3610.0	2019.8	3293.6	3701.2
2007	2134.3	2737.5	4914.3	2592.0	3951.5	3867.8

2005 - 2007 භාණ්ඩ ගණය අනුව තොග මිල දර්ශක

භාණ්ඩ ගණය	භාරයන්	2005	2006	2007
(1) ආහාර	67.8	1844.2	1937.3	2547.4
(2) මද්‍යපාන	2.9	2462.6	2733.5	3053.3
(3) රෙදිපිළි හා පාවහන්	4.0	667.4	678.3	696.8
(4) කඩදාසි නිෂ්පාදන	1.4	1077.7	1085.3	1086.2
(5) රසායන හා රසායනික නිෂ්පාදන	5.2	1392.9	1309.8	1436.8
(6) ඛණිජ තෙල් නිෂ්පාදන	6.4	3684.8	4685.6	5929.1
(7) ලෝහ නොවන නිෂ්පාදන	1.8	5608.7	7537.1	7801.4
(8) ලෝහමය නිෂ්පාදන	0.9	972.5	984.0	1118.8
(9) ප්‍රවාහන උපකරණ	0.8	1241.8	1479.8	1787.2
(10) විදුලි උපකරණ සහ සැපයීම	1.0	1068.5	1247.0	1542.2
(11) යන්ත්‍රෝපකරණ	1.3	896.6	941.9	1006.2
(12) ඉන්ධන හා ආලෝකය	1.8	3525.2	3525.2	3525.2
(13) විවිධ	4.8	4831.3	6412.6	7477.2
	100.0			

ගම්‍ය මිල දර්ශකය

පොදු මිල මට්ටමේ උච්චාවචනයන් මැනීම සඳහා වර්තන මිල මත ගණනය කළ දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය සහ ස්ථාවර මිල මත ගණනය දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය සාපේක්ෂ අගයක් යොදා ගනියි.ගම්‍ය මිල දර්ශකය දළ ජාතික නිෂ්පාදිතයෙහි අවධමන ක්‍රියාවලිය තුලින් ලැබෙන අතුරු ප්‍රතිඵලයකි.

$$\frac{\text{වර්තන මිල අනුව දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය}}{\text{එක් එක් අංශයට අදාළ මිල දර්ශකය}} = \text{අවධමනික දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය}$$

$$\text{ගම්‍ය මිල දර්ශකය} = \frac{\text{වර්තන මිල අනුව දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය}}{\text{අවධමනික දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය}}$$

අවධමනික දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය යන්න ස්ථාවර මිල අනුව දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය සහ මූර්ත දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය ලෙස ද හැඳින්වේ.
වර්තන මිල අනුව දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය යනු දළ ජාතික නිෂ්පාදිතයේ මූල්‍ය අගයයි.

දළ ජාතික නිෂ්පාදිතය (රු.දසලක්ෂ වලින්)

වර්ෂය	වර්තන මිල අනුව	ස්ථාවර මිල අනුව
2005	2422733	1917884
2006	2898232	2061791
2007	3538630	2208137

පාසල පදනම් කරගත් තක්සේරුකරණය - හැඳින්වීම

ඉගෙනුම - ඉගැන්වීම සහ ඇගයීම අධ්‍යාපන ක්‍රියාවලියේ වැදගත් සංරචක තුනක් බවත් ඉගෙනුමෙහි සහ ඉගැන්වීමෙහි ප්‍රගතිය දැනගැනීම පිණිස ඇගයීම යොදා ගතයුතු බවත් සෑම ගුරුවරයකු විසින් ම දත යුතු පැහැදිලි කරුණකි. ඒවා අන්‍යෝන්‍ය බලපෑමෙන් යුතු ව ක්‍රියා කරන බවත් එසේ ම එකිනෙකෙහි සංවර්ධනය කෙරෙහි එම සංරචක බලපාන බවත් ගුරුවරු දනිති. සන්තතික (නිරන්තරයෙන් සිදුවන) ඇගයීම් මූලධර්ම අනුව ඇගයීම සිදුවිය යුත්තේ ඉගෙනීම හා ඉගැන්වීම කෙරෙන අතරතුර දීය. මෙය ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ආරම්භයේ දී හෝ මැද දී හෝ අග දී හෝ යන ඕනෑම අවස්ථාවක දී සිදුවිය හැකි බව තේරුම් ගැනීම ගුරුවරයකුට අවශ්‍ය ය. එලෙස තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය ඇගයීමට අපේක්ෂා කරන ගුරුවරයකු ඉගෙනුම ඉගැන්වීම සහ ඇගයීම පිළිබඳ සංවිධානාත්මක සැලැස්මක් යොදාගත යුතුවෙයි.

පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ හුදු විභාග ක්‍රමයක් හෝ පරීක්ෂණ පැවැත්වීමක් හෝ නොවේ. එය හඳුන්වනු ලබන්නේ සිසුන්ගේ ඉගෙනීමත්, ගුරුවරුන්ගේ ඉගැන්වීමත් වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා යොදාගනු ලබන මැදිහත් වීමක් වශයෙනි. මෙය සිසුන්ට සමීපව සිටිමින් ඔවුන්ගේ ප්‍රබලතා සහ දුබලතා හඳුනාගෙන ඒවාට පිළියම් යොදමින් සිසුන්ගේ උපරිම වර්ධනය ළඟා කර ගැනීමට යොදාගත හැකි වැඩපිළිවෙළකි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් තුළින් අනාවරණ ක්‍රියාවලියකට සිසුන් යොමු කෙරෙන අතර, ගුරුවරයා සිසුන් අතර ගැවසෙමින් ඔවුන් ඉටුකරන කාර්ය නිරීක්ෂණය කරමින් මාර්ගෝපදේශකත්වය සපයමින් කටයුතු කිරීම පාසල් පදනම් කරගත් ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ ක්‍රියාත්මක කිරීමේ දී අපේක්ෂා කෙරේ. මෙහිදී ශිෂ්‍යයා නිරතුරුව ඇගයීමට ලක්විය යුතු අතර, ශිෂ්‍ය හැකියා සංවර්ධනය අපේක්ෂිත අන්දමින් සිදුවන්නේ දැයි ගුරුවරයා විසින් තහවුරු කරුණු ලැබිය යුතු වෙයි.

ගෙනීම සහ ඉගැන්වීම මගින් සිදුවිය යුත්තේ සිසුන්ට නිසි අත්දැකීම් ලබා දෙමින් ඒවා සිසුන් විසින් නිසි පරිදි අත්පත් කර ගෙන තිබේ දැයි තහවුරු කර ගැනීම ය. ඒ සඳහා නිසි මාර්ගෝපදේශය සැපයීම ය. ඇගයීමේ (තක්සේරු කිරීමේ) යෙදී සිටින ගුරුවරුන්ට තම සිසුන් සඳහා දෙයාකාරයක මාර්ගෝපදේශකත්වය ලබා දිය හැකි ය. එම මාර්ගෝපදේශ පොදුවේ හඳුන්වන්නේ ප්‍රති පෝෂණය (Feed Back) හා ඉදිරි පෝෂණය (Feed Forward) යනුවෙනි. සිසුන්ගේ දුබලතා හා නොහැකියා අනාවරණය කරගත් විට ඔවුන්ගේ ඉගෙනුම් ගැටලු මගහරවා ගැනීමට ප්‍රතිපෝෂණයත් සිසු හැකියා සහ ප්‍රබලතා හඳුනා ගත් විට එම දක්ෂතා වැඩි දියුණු කිරීමට ඉදිරි පෝෂණයත් ලබා දීම ගුරු කාර්යය වෙයි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්නුම් ක්‍රියාවලියේ සාර්ථකත්වය සඳහා පාඨමාලාවේ අරමුණු අතරෙන් කවර අරමුණු කවර මට්ටමින් සාක්ෂාත් කළ හැකි වූයේ දැයි හඳුනා ගැනීම සිසුන්ට අවශ්‍ය වෙයි. ඇගයීම් වැඩපිළිවෙළ ඔස්සේ සිසුන් ළගා කර ගත් ප්‍රවීණතා මට්ටම් නිශ්චය කිරීම මේ අනුව ගුරුවරුන්ගෙන් බලාපොරොත්තු වන අතර සිසුන් හා දෙමව්පියන් ඇතුළු වෙනත් අදාළ පාර්ශවවලට සිසු ප්‍රගතිය පිළිබඳ තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරීමට ගුරුවරුන් යොමුවිය යුතු ය. මේ සඳහා යොදාගත හැකි හොඳම ක්‍රමය වන්නේ සන්තතිකව සිසුන් ඇගයීමට පාත්‍ර කිරීමට ඉඩ ප්‍රස්ථා සලසන පාසල පදනම් කරගත් ඇගයීම් ක්‍රමයයි.

යථෝක්ත අරමුණ සහිතව ක්‍රියා කරන ගුරුවරුන් විසින් තම ඉගැන්නුම් ක්‍රියාවලියත් සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියත් වඩාත් කාර්යක්ෂම කිරීම පිණිස වඩා හොඳ කාර්යක්ෂමතාවෙන් යුක්ත ඉගෙනුම්, ඉගැන්නුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම යොදා ගත යුතු වෙයි. මේ සම්බන්ධයෙන් සිසුන්ට සහ ගුරුවරුන්ට යොදා ගත හැකි ප්‍රවේශ පිළිබඳ ප්‍රභේද කිහිපයක් මතු දැක්වෙයි. මේවා බොහෝ කලක සිට ගුරුවරුන් වෙත විභාග දෙපාර්තමේන්තුව විසින් ද

01. පැවරුම් 02. ව්‍යාපෘති

03. සමීක්ෂණ 04. ගවේෂණ

05. නිරීක්ෂණ 06. ප්‍රදර්ශන / ඉදිරිපත් කිරීම

07. ක්ෂේත්‍ර චාරිකා 08. කෙටි ලිඛිත පරීක්ෂණ

09. ව්‍යුහගත රචනා 10. විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණ

11. නිර්මාණාත්මක ක්‍රියාකාරකම් 12. ශ්‍රවණ පරීක්ෂණ

13. ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් 14. ක්‍රීඩා

15. ස්ව නිර්මාණ 16. කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්

17. සංකල්ප සිතියම 18. ද්විත්ව සටහන් ජර්නල

19. බිත්ති පුවත්පත් 20. ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩසටහන්

21. ප්‍රශ්න හා පිළිතුරු පොත් 22. විවාද

23. සාකච්ඡා මණ්ඩල 24. සම්මන්ත්‍රණ

25. ක්ෂණික කථා 26. භූමිකා රංගන

හඳුන්වා දී ඇති මෙම ඉගෙනුම්, ඉගැන්නුම් සහ ඇගයීම් ක්‍රම සෑම එකක්ම සෑම විෂයයක් සම්බන්ධයෙන් සෑම විෂයය ඒකකයකට ම යොදා ගතයුතු යැයි අපේක්ෂා නොකෙරෙයි. තම විෂයයට, විෂය ඒකකයට ගැළපෙන ප්‍රභේදයක් තෝරා ගැනීමට ගුරුවරුන් දැනුවත් විය යුතුය; වග බලා ගත යුතුය.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහවල ගුරුවරුන්ට තම සිසුන්ගේ ඉගෙනුම් ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරීම සඳහා යොදාගත හැකි ඉගෙනුම් - ඉගැන්නුම් හා ඇගයීම් ප්‍රභේද පිළිබඳ සඳහනක් තිබේ. ඒවා ගුරුවරුන් විසින් සුදුසු පරිදි තම පන්තියේ සිසුන්ගේ ප්‍රගතිය තක්සේරු කිරීම පිණිස යොදාගත යුතු වෙයි. ඒවා භාවිත නොකොට මග හැරීම සිසුන්ට තම ශාස්ත්‍රීය හැකියා මෙන්ම ආවේදනික ගති ලක්ෂණත් මනෝචාලක දක්ෂතාත් පිළිබඳ වර්ධනයක් ළගා කර ගැනීමත් ප්‍රදර්ශනය කිරීමත් පිළිබඳ අඩුපාඩු ඇති කරවයි.

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ඇගයීම් සැලසුම්

(1) ඇගයීම් අවස්ථාව : පළමුවන වාරය, සැලසුම 01

(2) ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම් : 6.1, 6.2, 6.3

(3) සැලසුමට අදාළ විෂය සන්ධාරය :
- සංගහනය හා නියැදිය
- පරාමිති හා සංඛ්‍යාති
- සරල සසම්භාවී නියැදීම
- ස්තෘත සසම්භාවී නියැදීම
- පොකුරු නියැදීම
- ක්‍රමවත් නියැදීම
- සසම්භාවී නොවන නියැදීම
- කොටස් නියැදි
- විනිශ්චය නියැදි
- පහසු නියැදි
- නියැදීමේ දී ඇති විය හැකි දෝෂ

(4) සැලසුමේ ස්වභාවය :
- ගවේෂණ

(5) සැලසුමේ අරමුණු :
- දී ඇති ගැටළුවකට අදාළ ව අවශ්‍ය නියැදි තේරීම.
- එක් එක් නියැදීම් ක්‍රමයේ යෝග්‍යතාව සාපේක්ෂව පරීක්ෂා කිරීම.
- නියැදීමේ ඇති විය හැකි දෝෂ පැහැදිලි කිරීම.
- සංගහනයක පරාමිති නිමානය සඳහා භාවිත කිරීමට යෝග්‍ය සංඛ්‍යාති ප්‍රකාශ කිරීම.

(6) සැලැස්ම ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් ගුරු උපදෙස් : :
- නිපුණතා මට්ටම 6.1 ආරම්භයේ දීම ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ඇගයීම් සැලැස්ම පිළිබඳ පන්තියට හඳුන්වා දෙන්න.
- පන්තිය කණ්ඩායම් කිහිපයකට බෙදන්න. නායකත්වය පැවරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- පහත දැක්වෙන සිසුන් උපදෙස් කණ්ඩායම්වලට ලබා දී සිසුන් ඇගයීමට ලක් කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
  - කාර්ය කෙරෙන අවස්ථාවේ දී සංවර්ධනාත්මක උපදෙස් ලබා ගත හැකි කාලවකවානු පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කරන්න. (සතියකට එක් කාලච්ඡේදයක්)

- නිපුණතා මට්ටම 6.3 අවසන් කර සතියකට පසු ගුරුවරයා නියම කරන දිනයේ ගවේෂණ වාර්තාව භාරදිය යුතු බව දනුම් දෙන්න.

සිසු උපදෙස් :

- ගුරුවරයා විසින් ලබාදෙන පහත දක්වෙන උපදෙස් අනුව ක්‍රියාකාරකමෙහි යෙදෙන්න.
- එක්තරා ප්‍රාදේශීය ලේකම් කොට්ඨාසයක ඇති සිල්ලර වෙළෙඳසල්වල මාසික ප්‍රගතිය පිළිබඳ අධ්‍යයනයක් කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. ඒ සඳහා පෙර සූදානමක් ලෙස ප්‍රදේශයේ පවත්වාගෙන යන එවැනි වෙළෙඳසල් 550ක නාමලේඛනයක් සකස් කොට ඇති අතර එය නියැදුම් රාමුව ලෙස සැලකීමට බලාපොරොත්තු වේ. ඉහත අධ්‍යයනය සඳහා යෝග්‍ය නියැදියක් තෝරා ගැනීමට අවශ්‍යව ඇත.
- ඉහත සංගහනයෙන් වෙළෙඳසල් 35ක නියැදියක් සරල සසම්භාවී ශිල්පීය ක්‍රමය භාවිතයෙන් තෝරා ගන්න. මේ සඳහා ලොතරැයි ක්‍රමය/ සසම්භාවී අංක වගු ක්‍රමය භාවිත කරන්න. තෝරාගත් නියැදි අංක ලියා දක්වන්න.
- ඉහත වෙළෙඳසල් ලේඛනයේ වෙළෙඳසල් පහත දක්වෙන පරිදි භාණ්ඩ කොට ඇත.

විශාල පරිමාණ වෙළෙඳසල්	110
මධ්‍යම පරිමාණ වෙළෙඳසල්	220
කුඩා පරිමාණ වෙළෙඳසල්	220
	550

- සමානුපාතික විභේදන ක්‍රමය භාවිතයෙන් නියැදි තරම 35ක ස්තෘත සසම්භාවී නියැදියක් තෝරා ගන්න.
- ප්‍රාදේශීය ලේකම් කොට්ඨාසයේ ග්‍රාමසේවා වසම් 12ක් පවතියි නම් ග්‍රාමසේවා වසම් පොකුරු ලෙස සළකා දෙපිය පොකුරු නියැදියක් තෝරා ගැනීමට අවශ්‍ය පියවර ලියා දක්වන්න.
- ක්‍රමවත් නියැදීමේ ක්‍රමය භාවිතයෙන් එක් එක් පියවර සඳහන් කරමින් සිල්ලර වෙළෙඳසල් 25ක නියැදියක් තෝරා ගන්න.
- ඉහත සංගහනයෙන් සසම්භාවී නොවන නියැදි තෝරා ගැනීමට තීරණය කර තිබේ නම්, වඩාත් යෝග්‍ය නිස් සසම්භාවී නියැදීමේ ක්‍රමය කුමක් ද? හේතු දක්වමින් ප්‍රකාශ කරන්න.
- එම ප්‍රදේශයේ සිල්ලර වෙළෙඳසල්වල මාසික ප්‍රගතිය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා ඔබ භාවිත කළ එක් එක් නියැදීම් ක්‍රමවල යොග්‍යතාව සාපේක්ෂව විග්‍රහ කරන්න.

- නියැදි දත්ත භාවිතයෙන් ලබා ගැනීමට හැකිවන සංඛ්‍යාති සහ නිමානය කළ හැකි පරාමිති ප්‍රකාශ කොට ඒවා කොතෙක්දුරට ගැළපේ ද යන්න පැහැදිලි කරන්න.

ලකුණුදීමේ ක්‍රමය :

ඇගයීම් නිර්ණායක	ලකුණු පැවරීම			
	1	2	3	4
1. ආරම්භක සාකච්ඡාවට සහභාගිවෙමින් අරමුණු පැහැදිලි කර ගැනීම. 2. එක් එක් ශිල්පීය ක්‍රම භාවිතයෙන් නියැදි තේරීම. 3. නියැදීමේ ශිල්පීය ක්‍රමවල යෝග්‍යතාව සාපේක්ෂව සැසඳීම. 4. නියැදීමේ දෝෂ, සංඛ්‍යාති පරාමිති නිවැරදිව නම් කිරීම. 5. ගවේෂණ ප්‍රතිඵල ඉදිරිපත් කිරීමේ දී නිර්මාණශීලී බව, සහයෝගීව කටයුතු කිරීම, කාල කළමනාකරණය				

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ඇගයීම් සැලසුම්

(1) ඇගයීම් අවස්ථාව : පළමුවන වාරය, සැලසුම 03

(2) ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම් : 6.8, 6.9, 6.10

(3) සැලසුමට අදාළ විෂය සන්ධාරය :

- නිමානකය, නිමිතය
- ලක්ෂ්‍යමය නිමානය
- හොඳ ලක්ෂ්‍යමය නිමානකය යන ගුණාංග
- ප්‍රාන්තර නිමානය
    - සංගහන මධ්‍යන්‍ය μ සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර
        - සංගහන විචලතාව දන්නා ප්‍රමත සංගහන
        - සංගහන විචලතාව නොදන්නා ප්‍රමත සංගහන
            - කුඩා නියැදි
            - විශාල නියැදි
        - සංගහන විචලතාව දන්නා ප්‍රමත නොවන සංගහන
    - සංගහන දෙකක මධ්‍යන්‍යයන්හි අන්තරය $(\mu_1 - \mu_2)$ සඳහා විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර
    - විචලතාව දන්නා ප්‍රමත සංගහන දෙකක මධ්‍යන්‍යන්හි අන්තරය සඳහා හා සංගහන විචලතාව දන්නා ප්‍රමත නොවන සංගහන දෙකක මධ්‍යන්‍යයන්හි අන්තරය සඳහා
    - විචලතාව නොදන්නා ප්‍රමත සංගහන දෙකක මධ්‍යන්‍යයන්හි අන්තරය සඳහා
    - සංගහන විචලතාව නොදන්නා නමුත් විචලතාවන් සමාන බව දන්නා ප්‍රමත සංගහන දෙකක මධ්‍යන්‍යයන්ගේ අන්තරය සඳහා

(4) සැලසුමේ ස්වභාවය :
- විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණය

(5) සැලසුමේ අරමුණු :
- දී ඇති ගැටළු අවබෝධ කර ගැනීම.
- ගැටළු විසඳීමට අදාළ පියවර හා සූත්‍ර ලබා ගැනීම සඳහා නියමිත ග්‍රන්ථ පරිශීලනය කිරීම.
- යෝග්‍ය පරිදි පරාමිතිය නිමානය කිරීම සඳහා ලක්ෂ්‍යමය/ ප්‍රාන්තර නිමානක ලබා ගැනීම.
- ලබාගත් ප්‍රතිඵල යොදා ගනිමින් නිගමනවලට එළඹීම.

(6) සැලැස්ම ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් ගුරු උපදෙස් : :
- නිපුණතා මට්ටම 6.10 අවසානයේ විවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණයක් පවත්වන බව නිපුණතා මට්ටම 6.8 ආරම්භයේ දී සිසුන්ට දැනුම් දෙන්න.
- ඇගයීම් නිර්ණායක පිළිබඳ ව සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- 6.10 නිපුණතා මට්ටම අවසානයේ පහත දක්වා ඇති ගැටළු ඔබ විසින් පිළියෙල කරගත් ගැටළු කිහිපයක් සිසුන්ට ලබා දෙන්න.
- අවශ්‍ය අවස්ථාවල ගුරුතුමා/ තුමිය නියම කරන ලද ග්‍රන්ථ හෝ සිසු සටහන් පරිශීලනය කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- ගැටළු විසඳමින් පිළියෙල කරන ලද පොත් පිංච සතියක් ඇතුළත ගුරුතුමා/තුමියට ලබදීමට අවශ්‍ය බව දැනුම් දෙන්න.

සිසු උපදෙස් :

- ගුරුවරයාා විසින් ලබාදෙන විසඳිය යුතු ගැටළු ඇතුළත් පත්‍රිකාවෙහි සඳහන් ගැටළු හොඳින් අධ්‍යයනය කොට අවබෝධ කර ගන්න.
- අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී ගුරුවරයා නියම කර තිබෙන ග්‍රන්ථ/ සටහන් කියවමින් අදාළ සූත්‍ර ලබා ගන්න.
- අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී උකල්පන සඳහන් කරමින් ගැටළු විසඳීමෙන් පරාමිති නිමනය කරන්න.
- විසඳුම් ගැටළු සහ ඒ අනුව එළඹි නිගමන ඇතුළත් පොත් පිංච නියමිත දිනයේ ගුරුතුමා/තුමියට භාර දෙන්න.

සිසුන් වෙත ඉදිරිපත් කළ යුතු ගැටළු:

(1) මීටර 2ක් ලෙස දැක්වෙන දණ්ඩක දිග මිනුම් උපකරණයක් යොදාගෙන කිහිප වරක් මැන්න විට මිලි මීටරවලින් පහත සඳහන් ප්‍රතිඵල ලැබී තිබුණි.

999, 1000, 999, 1002. 1001, 1000, 1002, 1001

(i) මෙම උපකරණ යොදාගෙන මීටර් 1ක දිගක් මැනීමේ දී ඇති වන දෝෂයන්හි මධ්‍යනායය සහ විචලතාව සඳහා අනභිනත නිමිත ගණනය කරන්න.

(2) ජෑම් නිෂ්පාදිත ආයතනයක් බෝතල්වලට අසුරනු ලබන ජෑම්වල බර මධ්‍යනාය 150g සහ සම්මත අපගමනය 5g ක්වූ ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක පිහිටන බව දනියි. එක්තරා අවස්ථාවක නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය සම්මත අපගමනය නොවෙනස් ව පවතිද්දී බෝතලයක ඇති ජෑම් ප්‍රමාණයෙහි මධ්‍යනාය බර වෙනස්වීමකට යොමු කරවයි. නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ ව විමසිලිමත් වන කළමනාකරු සෑම අලුත් ගොඩකින් ම බෝතල් 25 බැගින් වූ සසම්භාවී නියැදි ලබාගෙන බර මනින ලදි. එවිට තම මධ්‍යනාය බර 198.5ක් වූහ.

(i) බෝතලයකට අසුරනු ලබන ජෑම්වල නව මධ්‍යනායය බර (μ) සඳහා

(අ) 95% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය

(ආ) 99% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය ගණනය කරන්න.

(ඉ) ඔබ ගණනය කරගත් විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය භාවිතයෙන් සංගහන මධ්‍යනායය පිළිබඳ නිගමනයකට එළඹෙන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

(3) වානේ දඬු නිපදවන ආයතනයක ඒවායේ විෂ්කම්භය පිළිබඳ නිගමනයකට එළඹීමට අවශ්‍ය වේ. වානේ දඬු 100ක නියැදියක් ලබාගෙන ඒවායේ විෂ්කම්භය ආසන්න සෙ.මී. 0.01ට මැන්න විට පහත සඳහන් දත්ත ලැබුණි.

$\sum x = 299.8 \qquad \sum x^2 = 899.15$

(i) මධ්‍යනාය සහ විචලතාව සඳහා අනභිනත නිමිත දෙකක් සොයන්න.

(ii) වානේ දඬුවල මධ්‍යනායය විෂ්කම්භය සඳහා 95% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය නිමානය කරන්න.

(iii) ආයතනය නිපදවන වානේ දඬුවල විෂ්කම්භය පිළිබඳ ව ඔබට කුමක් කිව හැකි ද?

(4) පළතුරු වගාව පිළිබඳ ව පර්යේෂණ පවත්වන A නම් සමාගම වැඩිදියුණු කරන ලද එක්තරා පළතුරු වර්ගයක බීජ දින 54කින් එල ලබා දෙන බව ද, සම්මත අපගනමය දින 4ක් බව ද ප්‍රචාරය කරයි. B නම් වූ තවත් සමාගමක් ඔවුන් වැඩිදියුණු කරන ලද එම පළතුරු වර්ගයේම බීජ දින 60කින් එල ලබා දෙන බවත් සම්මත අපගමනය 6ක් බවත් ප්‍රකාශ කරයි. ගොවි මහතෙකු එක් එක් වර්ගයෙන් බීජ සසම්භාවීව ලබාගෙන එල දැරීමට ගත වූ කාලය නිරීක්ෂණය කොට ඇත. ඔහු ලබාගත් නියැදිවල මධ්‍යන්‍ය එල දැරීමේ කාලය හා ඒවායේ සම්මත අපගමනය පහත දැක්වේ.

බීජ වර්ගය	නියැදි තරම	එල දැරීමට ගතවූ කාලය	
		මධ්‍යන්‍ය $\overline{X}$	සා. අපගමනය S
A	64	58	3
B	49	59	5

එල දැරීමට ගතවන මධ්‍යන්‍ය කාල දෙකෙහි වෙනස නිමානය කිරීමට 95% විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය නිමානය කරන්න.

ලකුණුදීමේ ක්‍රමය :

ඇගයීම් නිර්ණායක	ලකුණු පැවරීම			
	1	2	3	4
1. ගැටළු අවබෝධ කර ගැනීම.				
2. යෝග්‍ය පරිදි උපකල්පන යොදා ගැනීම				
3. නිවැරදිව සූත්‍ර භාවිතය				
4. ගණනය කිරීම්වල නිරවද්‍යතාව				
5. ඉදිරිපත් කිරීමේ නිරමාණශීලී බව				

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ඇගයීම් සැලසුම්

(1) ඇගයීම් අවස්ථාව : දෙවන වාරය, සැලසුම 02

(2) ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම් : 6.13, 6.14, 6.15, 6.16

(3) සැලසුමට අදාළ විෂය සන්ධාරය :

- සංඛ්‍යාන කල්පිත පරීක්ෂා
- සංඛ්‍යාන කල්පිත
- කල්පිත පරීක්ෂාවේ දෝෂ
- අවධි පෙදෙස
- තීරණ නීතිය
- සංගහන මධ්‍යන්‍ය සඳහා කල්පිත පරීක්ෂා
- සංගහන මධ්‍යන්‍ය දෙකක අන්තරය සඳහා කල්පිත පරීක්ෂා
- සංගහන සමානුපාත සඳහා කල්පිත පරීක්ෂා
- කයිවර්ග පරීක්ෂාව
- විචලතා විශ්ලේෂණය

(4) සැලසුමේ ස්වභාවය :

- කල්පිත පරීක්ෂාවලදී භාවිත වන පද පිළිබඳ දැනුම තහවුරු කිරීම සඳහා කථනය

(5) සැලසුමේ අරමුණු :

- කල්පිත පරීක්ෂාවක මූලික සංකල්පය හඳුනා ගැනීම.
- කල්පිත පරීක්ෂාවේ දී ඇති විය හැකි දෝෂ පැහැදිලි කිරීම.
- කල්පිත පරීක්ෂාවක වෙසෙසියා මට්ටම, පරීක්ෂාවේ තරම, බලය, අවධි පෙදෙස (ප්‍රතිකාර, පෙදෙස) P අගය වැනි සංකල්ප පිළබඳ දැනුම තහවුරු කිරීම.
- කයි වර්ග පරීක්ෂාවේ දී හා විචලතා විශ්ලේෂණය දී භාවිත වන යෙදුම් හඳුනා ගැනීම.
- උගත් කරුණු ප්‍රකාශ කිරීමට අවස්ථාව ලබා දීම.

(6) සැලැස්ම ක්‍රියාත්මක
කිරීම සඳහා උපදෙස්
ගුරු උපදෙස් :

- නිපුණතා මට්ටම 6.13 ආරම්භයේ දී ඇගයීම් සැලැස්ම පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- මතු දක්වෙන මාතෘකා පන්තියට ලබා දී පහත සඳහන් උපදෙස් පිළිබඳ ව අදහස් දැක්වීමට සියලු දෙනාම සූදානම් විය යුතු බව.
- නිපුණතා මට්ටම 6.16 අවසානයේ ගුරුවරයා නියම කරන දිනයේ ඇගයීම් සිදු කරන බව.
- එහිදී කථන ආරම්භයට මිනිත්තු 10 කට පෙර එක්එක් අයට හිමි මතෘකා ලොතරැයි ක්‍රමයට බෙදා දෙන බව.
- ලැබී ඇති මාතෘකා පිළිබඳ ව සතියකට දවසක් ගුරුවරයා හමුවී සංවර්ධනාත්මක උපදෙස් ලබා ගැනීමට සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
- කතා පැවැත්වෙන අවස්ථාවේ දී විනිශ්චය මණ්ඩල සඳහා අනෙකුත් සිසුන් 4 දෙනා බැගින් වූ කණ්ඩායම්වලට බෙදා කථකයාට ලකුණු පැවරීමට අවස්ථාව දෙන්න.
- ගුරුවරයා විසින් නිර්ණායක සළකා ලකුණු පැවරීම සිදු කරන්න.

සිසුන්ට :

- ගුරුවරයා විසින් ලබාදෙන පහත සඳහන් මාතෘකා අතරින් සසම්භාවීව තෝරා ගනු ලබන මාතෘකාවක් පිළිබඳ ව අදහස් දැක්වීමට සූදානම් වන්න.
- "අප්‍රතිෂ්ධෙය කල්පිතය හා වෛකල්පික කල්පිතය"
- "ඒක පාර්ශ්වික පරීක්ෂා සහ ද්වීපාර්ශ්විත පරීක්ෂා"
- "සරල කල්පිත හා සංයුක්ත කල්පිත"
- " වෙසෙසියා සහ ප්‍රතික්ෂේප පෙදෙස"
- "කල්පිත පරීක්ෂාවක තරම සහ බලය"
- "පළමු පරූප දෝෂය හා දෙවන ප්‍රරූප දෝෂය"
- "අවධි අගය සහ P අගය"
- "ආපතිකතා වගුව"
- "සුචලන අංක ගණන"
- " විචලතා විශ්ලේෂණ (ANOVA) වගුව"

ලකුණුදීමේ ක්‍රමය :

ඇගයීම් නිර්ණායක	**ලකුණු පැවරීම**			
	1	2	3	4
1. මාතෘකාවට අදාළ ව කරුණු රැස් කරමින් කථාව සැලසුම් කර ගැනීම.				
2. මාතෘකාවට අදාළව සහ නිවැරදිව කරුණු ඉදිරිපත් කිරීම.				
3. කථිකත්වය හා නිර්මාණශීලී කරුණු ඉදිරිපත් කිරීම.				
4. අංග චලනය හා අන් අයගේ කතා ඇගයීම				

ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ඇගයීම් සැලසුම්

(1) ඇගයීම් අවස්ථාව : දෙවන වාරය, සැලසුම 03

(2) ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම් : 7.5, 7.7, 7.8, 7.9, 7.10

(3) සැලසුමට අදාළ විෂය සන්ධාරය :
- උපනතිය නිමානය
  - අඩුතම වර්ග ක්‍රමය
  - චලමධ්‍යක ක්‍රමය
- ආර්ථව දර්ශකය නිමානය
  - සාමාන්‍ය ප්‍රතිශත ක්‍රමය
  - චල මධ්‍යකයට අනුගත ක්‍රමය
- ආර්ථවතාවෙන් තොර දත්ත ලබා ගැනීම.
- පුරෝකථනය

(4) සැලසුමේ ස්වභාවය :
- උපනතිය හා ආර්ථවතාවෙන් නිදහස් කරන ලද කාලශ්‍රේණිය අතර වෙනස විග්‍රහ කරමින් ඉදිරිපත් කිරීමක්

(5) සැලසුමේ අරමුණු :
- දෙන ලද කාල ශ්‍රේණියක උපනතිය හා ආර්ථව සංරචක වෙන් වෙන්ව ගණනය කිරීම.
- ආර්ථවතාවෙන් තොර කාල ශ්‍රේණියක් ලබා ගැනීම.
- දෙන ලද කාල ශ්‍රේණියක් ලබා ගැනීම.
- දෙන ලද කාල ශ්‍රේණිය හා ආර්ථවතාවෙන් නිදහස් කාල ශ්‍රේණිය අතර වෙනස විග්‍රහ කිරීම.
- උපනතිය හා ආර්ථවතාවෙන් නිදහස් කාල ශ්‍රේණිය අතර වෙනස විග්‍රහ කිරීම.

(6) සැලැස්ම ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස්

ගුරු උපදෙස් :

- නිපුණතා මට්ටම 7.5 ආරම්භයේ දී ඉගෙනුම්- ඉගැන්වීම් ඇගයීම් සැලැස්ම පන්තියට හඳුන්වා දෙන්න.
- සිසුන් ඇගයීමට ලක් කරන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- පන්තිය කණ්ඩායම් කිහිපයකට බෙදන්න.

- ගුරුවරයා විසින් රැස් කරගත් කාර්තුමය දත්ත අඩංගු කාල ශ්‍රේණියක් සිසු කණ්ඩායම්වලට ලබා දෙන්න.
- එම දත්ත ඇසුරෙන් උපනික හා ආර්ථව දර්ශකය ගණනය කිරීමත්, ආර්ථවතාවෙන් තොර කාලශ්‍රේණියක් ලබා ගැනීමටත්, ඒවා ප්‍රස්තාරගත කොට විග්‍රහ කිරීමටත් උපදෙස් දෙන්න. (ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා යෝග්‍ය වන පරිදි ප්‍රස්තාර, බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක ඇඳීමට උපදෙස් දෙන්න.)
- සංවර්ධනාත්මක උපදෙස් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය කාලවකවානු පිළිබඳ දැනුවත් කරන්න. (සතියක හක් කාලච්ඡේදයක්)
- 7.10 නිපුණතා මට්ටම අවසන් වී සතියක් ගත වූ පසු කණ්ඩායම් අනාවරණ නිර්මාණශීලීව සහ සාමූහිකව ඉදිරිපත් කිරීමට සිසු කණ්ඩායම් මෙහෙයවන්න.

සිසුන්ට :

- ගුරුතුමා/තුමිය ලබාදෙන කාල ශ්‍රේණිය හොඳින් අධ්‍යයනය කොට ලබා දෙන උපදෙස් අනුව විග්‍රහය ඉදිරිපත් කිරීමට අවශ්‍ය ක්‍රියාකාරකම් සාමූහිකව ඉටු කරන්න.
- දී ඇති කාල ශ්‍රේණිය ඉදිරිපත් කිරීමට ගැළපෙන පරිදි බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.
- අඩුතම වර්ග ක්‍රමය හෝ චලමධ්‍යක ක්‍රමය භාවිතයෙන් උපනතිය නිමානය කර උපනති රේඛාව ප්‍රස්තාර සටහන මත පැහැදිලිව ලකුණු කර දක්වන්න.
- සාමාන්‍ය ප්‍රතිශත ක්‍රමය හෝ චලමධ්‍යකයට අනුපාත ක්‍රමය භාවිතයෙන් ආර්ථව දර්ශක එක් එක් කාර්තුව සඳහා ගණනය කරන්න.
- ලබාගත් ආර්ථව දර්ශක ද වෙනත් ක්‍රමයක් මගින් ප්‍රස්තාරය මත පැහැදිලිව ලකුණු කර දක්වන්න.
- කාල ශ්‍රේණියේ දත්ත අදාළ ආර්ථව දර්ශකයෙන් බෙදා නව තාල ශ්‍රේණියක් ලබා ගන්න.
- එයද පෙර නිර්මාණය කරන ලද ප්‍රස්තාරය මතම පැහැදිලිව කැපී පෙනෙන සේ වෙනත් ක්‍රමයකට ලකුණු කොට දක්වන්න.
- උපනතිය ආර්ථවතාවෙන් තොර දත්ත අතර පවතින සම්බන්ධතාව හා වෙනස්කම් විග්‍රහ කරමින් සාමූහිකව ඉදිරිපත් කිරීමක් කරන්න.

ලකුණුදීමේ ක්‍රමය :

ඇගයීම් නිර්ණායක	**ලකුණු පැවරීම**			
	1	2	3	4
1. ආරම්භක සාකච්ඡාවට සහභාගිවීම සහ අරමුණු පැහැදිලි කර ගැනීම				
2. සැලසුම් කිරීම				
3. ගණනය කිරීම්වල නිරවද්‍යතාව				
4. නිවැරදිව ප්‍රස්තාර ගත කිරීම				
5. නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීම				