

කේවලත්වය සහ එය සාක්ෂාත් කර ගැනීම

එම්. එස්. ද සිල්වා

ආකාර අධ්‍යක්ෂ, ලංකා ප්‍රමිති කාර්යාංශය

කේවලත්ව පිරිවිතර වර්ධනය වූ අයුරු

ඉපැරණි කාර්මික සමාජයන්ට පිරිවිතර භාවිතය අවශ්‍ය නොවේ. වෙළඳගෙදාම කරගෙන යන ලද්දේ භාණ්ඩ හුවමාරුව යටතේය. මෙම ගණුදෙනුවේ දී විකුණන සහ මිලටගන්නා දෙපාර්තමේන්තු මගින් ම පරීක්ෂාකොට අගය කළ හැකිවන සේ භාණ්ඩ භෞතික වශයෙන් ඉදිරිපත් කිරීම සිරිත විය. එබඳු අවස්ථා යටතේ පිරිවිතර භාවිතය අවශ්‍ය නොවීය.

ඉපැරණි යුගයේදී පිරිවිතර භාවිතය ව්‍යවහාරයට නොපැමිණි වූ හේතුවක්ව පැවැත්තේ දක්ෂ කර්මාන්ත ශිල්පීන් කෙරෙහි භයනා තබා තිබුණ අසීමිත විශ්වාසයයි. භාණ්ඩවල සැලසුම් ද්‍රව්‍ය හා නිෂ්පාදනය යන දෙවැදෑරුම් කාර්යයම කර්මාන්ත ශිල්පියා විසින් කරන ලද්දේය. හෙතෙම සැලැස්ම ගැන පමණක් භාව නිෂ්පාදිත භාණ්ඩය කොතරම් දුරට සැලැස්මට සම රූප ක්‍රම පරිද්දෙන් නිර්මාණය වී තිබුණේද යන්නත් හොඳින් දැන ගියේය. මේ සියල්ල පිළිබඳව ඔහුට තිබුණ දැනුම නිසා පාරිභෝගිකයාට වඩා වාසිදායක තත්වයක හෙතෙම සිටියේය. හොඳ භාණ්ඩයක් සැලසුම් කිරීමේ හැකියාව සහ එම සැලැස්මට සමරූප වන පරිද්දෙන් භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කිරීමේ හැකියාවද ඇති වූ නැත්තා සොයා කවරුන් පැමිණියාහුය.

වෙළඳාම දියුණුවීමට ගණුදෙනුවලින් වැඩි හරියක් නැතිනම් සියල්ලම පාහේ අලෙවිකිරීමේ මධ්‍යස්ථානයෙන් පිටත දී සිදු කරනට පටන් ගත්තේය. නිෂ්පාදකයාට සහ පාරිභෝගිකයාට කට හමුවීමේ අවස්ථාව අඩුවී ගොස් අතර මැදියන් මාර්ගයෙන් මුද්‍රිතව සිදුවිය. භාණ්ඩ භෞතික වශයෙන් දැක ගන්නට හැකි තත්වයක් නොතිබුණ අතර සමහරවිට එම භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය කොටද නොතිබිණි. එසේ හෙයින් භාණ්ඩවල ස්වභාවය ගැන වටහැරියක් ලබා ගැනීමට වෙනත් උපක්‍රමවල, එනම් සැමිපල්, වරණ සහ පිරිවිතරවල පිළිසරණ යෙදීමට සිදුවිය.

වෙළඳාම පළල් ලෙස දියුණුවී යාමත් සමගම සැමිපල් මාර්ගයෙන් පිරිවිතර භාවිතය ව්‍යවහාරයට ආවේය. විකුණන්නා හා මිලට ගන්නා අතර බෙදාහැරන ලද සැමිපලය පිරිවිතර පිළිබඳ දැනුම ප්‍රකාශනයක් බවට පත්විය. "සැමිපල් මාර්ගයෙන්" පිරිවිතර ඉදිරිපත් කිරීමේ ක්‍රමය රෙදිපිළි හා පේෂකර්මාන්තය වැනි විවිධ කර්මාන්ත සම්බන්ධයෙන් අදත් ව්‍යවහාරයේ පවතින බව සඳහන් කළ යුතුය.

සැමිපල් මාර්ගයෙන් පිරිවිතර ඉදිරිපත් කිරීමේ දී සීමාරාශියකට මුහුණදීමට සිදුවේ. බොහෝ අවස්ථාවලදී සැමිපල්වල වියදම, හිකරය, බර යනාදිය ඉතා විශාල හෝ දුරියනොහැකි තත්වයකට පත්වීමට ඉඩ තිබේ. ලේඛන කලාව දියුණුවීමත් සමගම ලිඛිත විවරණ මගින් පිරිවිතර ඉදිරිපත් කිරීමට පටන් ගත් අතර එද පටන් මෙම ක්‍රමය ඉතා විශාල වශයෙන් භාවිතයට පැමිණ ඇත්තේය.

ලේඛන මගින් කේවලත්ව පිරිවිතර ඉදිරිපත් කිරීමේ ක්‍රමය ලිඛිත ඉතිහාසය තරම් ම පැරණිය. ගොඩනැගිලි, ආහාරපාන, සහ සෞඛ්‍ය භාණ්ඩ සම්බන්ධයෙන් වූ පිරිවිතර බයිබලයේ සඳහන් වේ. ක්‍රිස්තු වර්ෂයට පෙර ලිඛිත ඉතිහාසයට, එනම් බැබිලෝනියානු (ක්‍රි.පූ. 605-562 නෙබුචඩ් නෙසාර්ගේ කාලයට අයත්) ලේඛන ද; ක්‍රි.පූ. 1644 දී කිං නෝ විං නගරයේ පැක්ටිට්ටල පිහන් කර්මාන්තය පිළිබඳ වින ලේඛන ද, ක්‍රි.පූ. 2000 දී පමණ රෙදි කර්මාන්තය පිළිබඳ ඊජිප්තු ලේඛන ද අයත් වන බව පෙනේ.

එකල මිලි භාවිතයක් නොතිබුණ නිසා කේවලත්වය පිළිබඳ විශේෂ ලක්ෂණ, වචන වලින් විස්තර කොට තිබිණි. වචනවල අර්ථනිරූපණයේ සැක සහිත තැන් රාශියක් පැවති හෙයින් අවදානම මිලට ගන්නා වෙත පවරා තිබී ලසාච්, මතභේදවලින්

ඇඟ බේරා ගත්තේය. 'කේවියේට එමිප්ටෝර්' (මිලටගන්නා පරිස්මවනු) යනු එකල පැවති නීතිය විය. 'කේවියේට එමිප්-ටෝර්' යන නීතිය අලෙවි පොලක භාණ්ඩහුවමාරුව සම්බන්ධ යෙන් නම් ඉතා තර්කානුකූලය. ගණුදෙනුවට සම්බන්ධ දෙපාර්ශවයේ ම එකඟත්වයක් සඳහා, භාණ්ඩ හුවමාරු කර ගැනීමට කලින් භාණ්ඩ පරීක්ෂාකර බැලීමට අවස්ථාවක් තිබීම සාධාරණ විය. දෙගොල්ලන් විසින්ම එකඟත්වයකට පැමිණීමෙන් පසුව ගණු දෙනුව අවසාන කළායින් ඉක්බිති කවර පාර්ශ්වයක් ගණුදෙනුවේ දී අසාධාරණ තත්වයකට පත් වූණද යන ප්‍රශ්නය තීරණය කිරීම උසාවිවලට අවශ්‍ය නොවීය.

විශේෂ වර්ගයකට අයත් භාණ්ඩයක්, එනම් තක්කාලි වින් එකක් හෝ ඇඳුම් කට්ටලයක් හෝ වැනි භාණ්ඩයක් මිලදී ගන්නා විට "ගැනුම්කරු පරිස්මව වෙනු" (කේවියේට එමිප්ටෝර්) යන සිද්ධාන්තය අදත් බොහෝ දුරට බලපවත්වන්නේය. එසේ වුවද කීර්තිධර වෙළෙඳ සමාගම ඉහත කී නීතිය අකුරටම පිළිපදින්නේ නැත. ඔවුන් සපයන භාණ්ඩ සඳහා කිසියම් ගමාමාන වගකීමක් ඇත. තක්කාලි වින් එකක තක්කාලි මිස බෝට් තිබිය යුතු නැතැයි මිලදී ගන්නා ආරක්ෂා කිරීමට විධිවිධාන යොදා ඇත. ඒ කෙසේ වුවද, තක්කාලි වල අවර්ගයක් තිබුණොත් හෝ එසේ නැතිනම් කිසිම රසයක් නොතිබුණොත් ඊට එරෙහිව ක්‍රියා කිරීමට කිසිම නීතිමය ක්‍රියා මාර්ගයක් නැත. එමෙන්ම පළමුවන වර්ෂාවට අසුවීමෙන් ඇඳුම් කට්ටලය ඇකීලි අධිකයේ කෝට්ටි ගියේනම් එම ඇඳුම නිෂ්පාදනය කළ පුද්ගලයාට විරුද්ධව නීතිමය ක්‍රියා මාර්ගයක් ගත හැකිවන්නේ එම ඇඳුමෙහි නොහැකි ලෙස බව සඳහන් කරන යම්කිසි සහතිකයක් අලවා තිබුණානම් පමණකි. මෙබඳු හැකිලීම් පිළිබඳ වගකීමක් එම ඇඳුමෙහි තිබුණා නම් එය පිරිවිතර පිළිබඳ අංගයක් වෙන්වා පමණක් නොව විකුණන්නා වගකීමකට බැඳ තබන්නක්ද වන්නේය.

වෙළඳ ඉතිහාසය දෙස බලන විට භාණ්ඩවලින් මැඹිහරියක්ම ඒවා "පවතින ආකාරයෙන්ම" විකුණනු ලැබ ඇත. යම් භාණ්ඩයක් තැනීමට ගන්නා ලද ද්‍රව්‍ය, නිෂ්පාදන සූත්‍රය, එහි අඩංගු අප විග්‍ර දේ, එය සාදන ලද ක්‍රමය යනාදිය විස්තර කොට ලේඛනයක් යෙදීමේ ක්‍රමය මෑත දී ආරම්භ කරන ලද්දකි.

මැනිෂම කලාව දියුණුවීමත් සමගම සංඛ්‍යා මාර්ගයෙන් පිරිවිතර ඉදිරිපත් කිරීමේ විශේෂ හැකියාව ඇතිවිය. අප අද දන්නා කර්මාන්ත කිසිවක් පිරිවිතර නොමැතිව කරගෙන යාමට නොහැකිය. මේ වර්ධනය පවා ඇති වූයේ අවස්ථා කීපයක් තුළිනි.

මුලින් ම වර්ධනය වී ඇත්තේ දිග මැනීම පිළිබඳ මිමිය. නගරය රූපාය, අධිරාජ්‍යය යන දේශසීමාවලට දිග මැනීමේ ප්‍රමිති ඇති විය. රජුගේ නාමය කොටන ලද මූලප්‍රමිතිය ප්‍රසිද්ධ දේවාලවල තැන්පත් කරන ලද්දේය. ක්‍රි.පූ. 1550 ට පමණ පෙර ඊජිප්තුවේ රාජකීය රියන 20.63 අඟල් ± 0.2 අඟල් යන ප්‍රමාණයෙන් යුක්තවන සේ ප්‍රමිති කරණය කරනු ලැබ තිබුණ බව හෙළිවේ. කෙසේ වුවද විවිධ රාජ්‍යවල විවිධ ප්‍රමාණයෙන් යුක්ත වූ රියන් පාවිච්චි කරන ලදී. (පුරාණයකුගේ අග්‍රභාගුවේ වැළඹීමේ සිට මැද ඇඟිල්ලේ කෙළවර දක්වා වූ දිග ප්‍රමාණය රියන යන්නෙන් අදහස් කරන ලදී.) මේ සඳහා ජාත්‍යන්තර ප්‍රමිතිකරණයක් නොවීය.

මෙපරිද්දෙන්ම බර කිරීමේ සහ පරිමාව මැනීමේ මිමිද ඇති විය. එකම රාජ්‍යයක් තුළ පවා පැරණි බර කිරීමේ ප්‍රමිති සියයට ± 5 ක අඩුවැඩි වීම ඇතිවද පැරණි පරිමාව මැනීමේ ප්‍රමිති සියයට ± 10 ක අඩුවැඩිවීම ඇතිවද පැවතිණි. අනව වන ශත වර්ෂය වන තුරු මේවායෙහි නිරවද්‍යතාව දියුණුවූයේ ඉතා සෙමින්ය. අහස වන ශත වර්ෂය තරම් ඇත කාලයකදී පවා ජර්මනියේ

අධ්යයක නීතිමය විග්‍රහය වශයෙන් සම්මතව පැවැත්තේ ඉදිරි ප්‍රේෂයෙන් එළියට බහිත මිනිසුන් 16 දෙනෙකුගේ වම් කකුලේ දිගෙහි මධ්‍යකයයි.

නොදියුණු සමාජවල මිලදීගන්නා සහ විකුණන්නා අතර සම්මුතියකට පැමිණීමට පමණක් පිරිවිතර භාවිත කරන ලදී. අද වැනි සංකීර්ණ කර්මාන්තමය සමාජයක පිරිවිතර භාවිතයට මීට වඩා ගැඹුරු තේරුමක් ඇත්තේය. අද කේවලත්ව පිරිවිතර වල ස්වරූපය බොහෝ සෙයින් කාර්මික නීතියක ලක්ෂණ ඇතිව පවත්නේය.

වර්තමාන කර්මාන්ත ශාලාවක් වනාහි හරි සහ වැරදි දේවල් විශේෂිත කොට දක්වන නීති සම්මුතියකින් සමන්විත ප්‍රජාසමවායකි. එහි පුරවැසියන්ගේ ක්‍රියා ගැන අවේක්ෂණය කිරීමටත් ඔවුන්ගේ ක්‍රියා නීතියට අනුකූලද කියා තීරණය කිරීමටත් නීතිය බලාත්මක කරන නිලධාරීහුද එම සමවාය තුළ සිටිති. එබඳු සමවායක් තුළ පවතින කාර්මික නීති සම්පාදන පද්ධතියට කේවලත්ව පිරිවිතර වල ස්වරූපයෙන් බලපවත්වන නීතිද, පරීක්ෂකවරුන්ගේ ස්වරූපයෙන් ක්‍රියා කරන නීතිය බලාත්මක කරන නිලධාරීහුද ඇතුළත් වෙති. පරීක්ෂණ කාර්යයට මූලාධාර වූ මූලික සිද්ධාන්ත ගැන අවබෝධයක් ලබාගැනීමට මෙම සාමාජිකයන් විශේෂයෙන් ප්‍රයෝජනවත් වේ. කාර්මික සමවායයේ කේවලත්ව නීතිය වන කේවලත්ව පිරිවිතරවල ස්වභාවය විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් මේ දැනුම ලබා ගැනීම ආරම්භ කළ හැකිය.

කර්මාන්ත ශාලා වර්ධනය වී පැහැදිලි අංශවලට බෙදී යාමත් සමග හා නිෂ්පාදිත භාණ්ඩ අතිශයින්ම සංකීර්ණත්වයකට පැමිණීමත් සමග සැමපල් (නියෝගුම්) මගින් පිරිවිතර ඉදිරිපත් කිරීම අත්‍යන්තයෙන්ම අපහසු කාර්යයක් බවට පත්විය. සැමපල් පරීක්ෂා කිරීම සඳහා බොහෝ මිනිසුන් අවශ්‍ය විය. මේ අවශ්‍යතාව සපුරාලීම සඳහා සැමපල් කීපයක් සාදා දිය හැකි වුවද එම සැමපල් සමරූපී නොවීය. එකලස් යන්ත්‍ර බොහෝවිට විශේෂ ලෙස සවිකිරීමට සිදුවූයේ එකක් වෙනුවට තව එකක් සවිකළ හැකි කොටස් නොතිබීම නිසාය.

පිළිමාරු ක්‍රමය පිළිබඳ සංකල්පය පහළවීම කාර්මික ප්‍රගතියේ සන්ධිස්ථානයක් විය. අධි පුහුණු කාර්මිකයකු විසින් බොහෝ වේලාවක් ගත කොට කොටස් ගොනුකොට සවිකිරීම මගින් යන්ත්‍රයක් එකලස් කිරීමේ අති දුෂ්කර කාර්යය භාණ්ඩ නිෂ්පාදනය සීමාකරන්නක් විය. එහෙත් පිළිමාරු ක්‍රමය සාක්ෂාත්කර ගැනීමට නම් මිනුම් ඒකක ප්‍රමිතිකිරීම අවශ්‍යව තිබුණේය. "ඒ" කම්හලෙන් ශ්‍රීප්ට් දඩු ඇණවුම් කොට "බී" කම්හලෙන් බෙයාරිම් ඇණවුම් කළ හැකිවුවත්, ශ්‍රීප්ට් දණ්ඩ මනාව සැලසුම්කොට තිබුණත් එය බෙයාරිම් සමග නිසිලෙස සවි කළ නොහැකි විය. මෙයට හේතුවූයේ "ඒ" කම්හලේ 'අහලේ' දිග "බී" කම්හලේ 'අහලේ' දිග හා සම නොවීමයි. දේශීය ප්‍රමිතිකරණ ක්‍රමය සහ ජාත්‍යන්තර ප්‍රමිතිකරණ ක්‍රමය ව්‍යවහාරයට පැමිණීම වනාහි අද පවතින යථාතථ්‍ය කර්මාන්ත සාර්ථක ලෙස පවත්වාගෙන යාමේ වැදගත් සාධකයක් විය.

ලිඛිත පිරිවිතර ඉදිරිපත්කිරීම සහ සැලසුම් පිළියෙලකිරීම පටන්ගත් අවධියේදී "පොදුමානයන්" එනම් එක්තරා ලක්ෂණයක් විස්තරකිරීම සඳහා එක සංඛ්‍යාවක් යෙදීම පිරිතක්ව පැවතුණි. එහෙත් කම්හල් හිමියන් විසින් නිෂ්පාදනය කරන ලද භාණ්ඩ කවර ආකාරයෙන් මැන බැලුවත් එම භාණ්ඩ පිරිවිතරයන්ට තරමක් දුරට සමරූපීව නොපවතින බව ඔවුහු දැනගත්හ. මේ කාරණය ගැන සැලසුම් කරුවන්ට දන්වූ විට ඔවුන්ට පළමුවෙන්ම ඇතිවූණ හැඟීම වූයේ, "එහි අහල් කුනක් කියා සඳහන්කොට ඇත. එමනිසා හරියටම අහල් කුනකට සිටින සේ අඩු වැඩි නොවන පරිදි නිෂ්පාදනය කරන්නා" යන්නයි. ඒ කෙසේ වුවද, අත් දැකීම ඊට වඩා වෙනස් ස්වරූපයක් ගත් නිසා සහිෂ්ණතා සංකල්පය ව්‍යවහාරයට ආවේය.

කේවලත්ව පිරිවිතරවල පරමාර්ථය

පිරිවිතර ඉදිරිපත් කිරීමේ අදහස අර්ථ විග්‍රහයක් දක්වීමයි. විද්‍යාව භාජනය කරනු ලබන දේ බිම් කවිටියක්, වැඩක්, නැතිනම් භාණ්ඩයක් විය හැකිය. කේවලත්ව පිරිවිතර ඉදිරිපත්කිරීම යන මාතෘකාවට: (1) ද්‍රව්‍ය විභාගය (2) ප්‍රසාර විභාගය (3) භාණ්ඩ විභාගය (4) පරීක්ෂණ ක්‍රම විභාගය (5) ප්‍රතිග්‍රහණය සහ නිකරණය සඳහා වූ උපමාන විභාගය (6) උපයෝග ක්‍රම විභාගය නා කරණය ඇතුළත්විය හැකිය. ඉහත සඳහන් කළ ඒවායි කීපයක් හෝ සියල්ලම හෝ එකම ලේඛනයක ඇතුළත් ක හැකිය. ඉන්පසු එම ලියවිල්ල සාමාන්‍ය වශයෙන් "පිරිවිතරය" කියා හඳුන්වනු ලැබේ.

අඩ නිම් භාණ්ඩවලට අවශ්‍ය වන්නාවූ සංරචක, ශ්‍රීග්‍රණ දුෂ් හෝ කොටස් සාමාන්‍ය වශයෙන් "ද්‍රව්‍ය" යනුවෙන් හඳුන්වා ලබන අතර "නිෂ්පාදිත භාණ්ඩය" යනුවෙන් සාමාන්‍යයෙන් හඳුන්වනු ලබන්නේ නිම් භාණ්ඩය.

එක්තරා භාණ්ඩයක් සඳහා විවරණයක් පිළියෙළ කරගන්නා සිත් පසුව කර්මාන්තයට සම්බන්ධ කවර හෝ පක්ෂයකට කීර්ණ භාණ්ඩය විග්‍රහකරන්නාවූ පිරිවිතරයට අදාළ කෙටි නාම පාවිච්චි කොට ඔවුනොවුන් සමග සම්බන්ධකම් පවත්වා ග හැකිය. ආක 32 දරන බලෝට්ටය සඳහා හෝ පිරිවිතර ආක 3 දරන වානේ වොන් එකක් සඳහා හෝ මිලට ගන්නා විසින් ඇණ වූම් කළ හැකිය. මේ අවස්ථා දෙකේදීම මිලට ගනුමකරුව අවශ්‍ය වී ඇත්තේ කුමක්දැයි විකුණන්නා දනියි. විකුණන කොමිපැනිමේ නිෂ්පාදන අංශය මගින් නිෂ්පාදනය කළ යුත්තේ කුමක්දැයි දන්නා අතර මිලට ගන්නා කොමිපැනියේ බඩු භාරගන්නා පරීක්ෂක වරයාද පරීක්ෂාකළ යුත්තේ කුමක්ද කියා දැන ගනියි. පිරිවිතර ඉදිරිපත්කිරීමේ වාණිජමය ප්‍රයෝජන ගැන සුන සුනා කිව යුත්තොවේ යයි සිතමි.

පිරිවිතර වර්ග

නිෂ්පාදිත හා ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ පිරිවිතර — මෙවා නිෂ්පාදිත භාණ්ඩවලට සහ අඩු ද්‍රව්‍යවලට අදාළ පිරිවිතර වේ. මෙම පිරිවිතර වල සාමාන්‍ය වශයෙන් පහත දක්වෙන වර්ගනී ඇතුළත් වේ

- (අ) නිර්මාතෘ: මේ පිරිවිතර නිර්මාණය කළ පුද්ගලයා හෝ ආයතනයයි. මෙය සාමාන්‍ය වශයෙන් කොමි පැනියක අංශයක් හෝ එක්තරා රටක රජයේ ආයතනයක් හෝ අධිවෘත්තීය සංගමයක් හෝ විය හැකිය.
- (ආ) පිරිවිතර හැඳින්වීම: පිරිවිතර අදාළ වන්නාවූ භාණ්ඩයෙහි හෝ ද්‍රව්‍යයෙහි සාමාන්‍ය නාමය මීට ඇතුළත් වේ. එසේම කෙටි හැඳින්වීමක් ලෙස පාවිච්චි කරන අංකයද දිනය සහ නිකුතු අංකය සහ හැකිනම් වර්තමාන නිකුතුව අභිභවනය කළාවූ දිනය හා නිකුතු අංකය මීට ඇතුළත් වේ.
- (ඇ) පිරිවිතර විෂය සීමාව: පිරිවිතරය අදාළ වන්නා වූ නිෂ්පාදන භාණ්ඩය හෝ භාණ්ඩ පන්තිය මෙහි දක්වා ඇත. මෙම පිරිවිතර පොදුවේ පාවිච්චියට නොගත යුතු සීමාවන්ද විෂය සීමාවට ඇතුළත් වේ.
- (ඈ) සවිස්තර අවශ්‍යතා: අභිමත වූ කේවලත්ව ලක්ෂණ සහ ඒ ඒ ලක්ෂණයට අදාළ ප්‍රමිති හා සහිෂ්ණතා ද මෙහි ලැයිස්තු ගත කොට ඇත. කේවලත්ව ලක්ෂණ සහ සහිෂ්ණතා වනාහි පිරිවිතර විභාගයක වැදගත්ම අංග වන්නේය.
- (ඉ) පරීක්ෂා කරන ක්‍රමය: ඉහත (ආ) ඡේදයේ දක්වා ඇති කේවලත්ව ලක්ෂණ නිර්ණය කිරීම සඳහා අනුගමනය කළ යුතු පරීක්ෂණ විධි මෙහි දක්වා ඇත. පරීක්ෂණ විධි ඉතා විශාල ලෙස ප්‍රමිතිකරණයට භාජනය කොට

ඇති බැවින් ඒවා පරීක්ෂාකොට බලන්නේ වෙනම ප්‍රසිද්ධ කොට ඇති ප්‍රමිති පරීක්ෂණ නිර්දේශට අනුසාරයෙන්ය. පරීක්ෂණ සඳහා අවශ්‍ය නිර්දේශන පිළියෙළ කර ගන්නා ආකාරයද සාමාන්‍යයෙන් පරීක්ෂණ විධියටම ඇතුළත් වේ.

(ඊ) සැමපල කරන උපමාන: නිෂ්පාදනය කරන ලද භාණ්ඩයේ නිර්දේශනයක හෙවත් තනි ඒකකයක සහිතව නාවන්නට ඇති සමරූපතාවේ ප්‍රමාණය තීරණය කිරීමට පරීක්ෂණ විධිය වශයෙන් සැලකේ. එසේ වුවද භාණ්ඩයේ සමස්තය කෙරෙහිම ඇති සමරූපතාවය නිශ්චය කිරීමේ තවත් අවශ්‍යතාවක්ද ඇත්තේය. සැමපල කරන උපමාන පිළිබඳ ප්‍රශ්නය මතුවන්නේ මෙතැන දීය.

(උ) ඇසුරුම් කිරීම, හැඳින්වීම, පැවවීම හා බැම සහ ගබඩා කිරීම: ඇසුරුම් වර්ගය එක් එක් අසුරුමුවේ ඇති භාණ්ඩවල කේවලත්වය, ලේබල් කිරීම සහ වෙනත් හැඳින්වීම්, අසුරුමුවේ ආරක්ෂා සහිත භාවය, ප්‍රවාහණ ක්‍රමය, ප්‍රවාහණ කොන්දේසි, ගබඩා කළ යුතු ආකාරය සහ ආරක්ෂා විධිවිධාන (සංකාර්ය පන, වැඩපන) යනාදිය මීට ඇතුළත් වේ.

සර පිරිවිතර — ප්‍රසර පිරිවිතරය මූලික පරමාර්ථ දෙකක් නිසා දැක්වේ:—

- (1) භාණ්ඩය සාර්ථක ලෙසත් අරපිරිමසුම් ලෙසත් සාදන ක්‍රමය ගැන සියලුම සේවකයන්ට දෙන උපදෙස්දීම ප්‍රසර පිරිවිතරවල එක් පරමාර්ථයකි. කර්මාන්ත ලෝකයේ සැලසුම් කිරීම කාර්ය සාධනයෙන් වෙන් කොට පවත්වාගෙන යාමට ඇති ප්‍රවණතාව නිසා, තීරණය කරගත් සැලැස්ම ප්‍රසර (ක්‍රියාවලිය පිළිබඳ) පිරිවිතර වලින් දක්වනු ලැබේ.
- (2) භාණ්ඩයක කේවලත්වය විශේෂකොට දක්වීමේ අනියම මාර්ගයක් ලෙසද ප්‍රසර පිරිවිතර භාවිත වේ. භාණ්ඩවල ප්‍රසර තත්වයන් හා තදනන්නර වූ භාණ්ඩ ලක්ෂණ යන් අතර පවතින සනාථකරන ලද හේතු එල සම්බන්ධය මේ සඳහා පූර්ව — අවශ්‍යතාවක් වන්නේය. එබඳු සම්බන්ධයක් ඇතිකරගන්නාසින් පසුව, ප්‍රසර පිරිවිතර යට සමරූපවන ලෙස භාණ්ඩය නිෂ්පාදනය කොට තිබීම ම භාණ්ඩ පිරිවිතර සමරූපතාවය පවතින බවට සාධකයක් වන්නේය.

ඉහත සඳහන් පරමාර්ථ සාක්ෂාත් කරගනු වස් ප්‍රසර පිරිවිතර වල පහත දක්වෙන අංග සාමාන්‍යයෙන් ඇතුළත් විය යුතුය:—

1. නිර්මාතෘ,
2. පිරිවිතර හැඳින්වීම,
3. පාවිච්චි කරන ලද ද්‍රව්‍ය ඒවා ඒවායෙහි කෙටි නාමයෙන් හඳුන්වාලිය යුතු අතර, එක් එක් වර්ගයෙන් ගත් ප්‍රමාණයද සඳහන් විය යුතුය.
4. ක්‍රියාත්මක කළ යුතු වූ ක්‍රියාවලියේ අනුපිළිවෙළ.
5. ඒ ඒ ක්‍රියාවලියේ විස්තරයක් — පාවිච්චි කළ යුතු යන්ත්‍ර සහ ආයුධ, මිලුණ ද්‍රව්‍ය සූත්‍ර, සිද්ධීන්ගේ අනුපිළිවෙළ, පවත්වාගතයුතු ප්‍රසර තත්වයන්, (වේලාව, වක්‍රය, උෂ්ණත්වය සහ පීඩනය ආදිය)
6. ක්‍රියාත්මක කළ යුතු ප්‍රසර පරීක්ෂණ ක්‍රමය — මෙයින් භාණ්ඩ ප්‍රතියෝග්‍යතාවයට වඩා ප්‍රසර ප්‍රතියෝග්‍යතාවය අවධාරණය කෙරේ.

“කේවලත්වය” Quality යනු කුමක්ද?

“කේවලත්වය” පිළිබඳ සංකල්පය හරි හැටි විස්තර කොට දැක්වීම ඉතා දුෂ්කරය. මෙතෙක් පිළිගත් එකද විස්තරාර්ථ කථනයක් නැත. එහෙත් ඉතා වැදගත් වූ මෙම සංකල්පය කීප ලෙසකින් විස්තර කොට දක්වන විස්තරාර්ථකථන කීපයක්ම ඇත්තේය.

ප්‍රමිතිකරණය පිළිබඳ ජාත්‍යන්තර සංවිධානය මගින් “කේවලත්වය” යන්නට පහත දක්වෙන අර්ථය දී තිබේ:—

“එක්තරා භාණ්ඩයක හෝ සේවාවක හෝ ප්‍රයෝජනය ලබන පුද්ගලයන්ගේ “ඉල්ලුම්” සපුරාලීමේ අවශ්‍යතාවය ඇගයීමට හා නිර්ණය කිරීමට හැකිවන සේ එම භාණ්ඩයෙහි හෝ සේවාවෙහි අන්තර්ගත ලාක්ෂණික ගුණ සියල්ලම සහ/හෝ ක්‍රියාකාරීත්වය “කේවලත්වය” යන පදයෙන් අදහස් වේ. තවත් පැහැදිලි ලෙස කියතොත්, “කේවලත්වය” යන්න බොහෝවිට “පාරිභෝගික කේවලත්වය” එනම්, පාරිභෝගිකයා විසින් භාණ්ඩයක කිසිය යුතු යයි බලාපොරොත්තුවන සියලුම ලක්ෂණවල සමස්තය ලෙස හඳුන්වා දිය හැකිය.”

එසේම “භාණ්ඩවල කේවලත්වය” යන අදහසට එම භාණ්ඩ මිලදී ගන්නා අවස්ථාවේදී සහ එම භාණ්ඩ පාවිච්චි කරන කාලයේදී (උදාහරණ: කල්පවතින බව, විශ්වාසවන්ත භාවය යනාදියද ඇතුළත්ව) තිබිය යුතු සියලුම ගුණාංග ද ඇතුළත් වේ.

සංඛ්‍යාත කේවලත්ව පාලන ක්ෂේත්‍රයෙහිදී භාණ්ඩයක කේවලත්වය වශයෙන් හඳුන්වන්නේ එම භාණ්ඩය පාරිභෝගිකයාගේ අවශ්‍යතාවය සපුරාලන “ප්‍රමාණය” ලෙසය. කේවලත්ව පාලනය පිළිබඳ යුරෝපීය සංවිධානය (කේ. ඩා. යු. සං.) මගින් “කේවලත්වය” ව විස්තරාර්ථ කථනය දී ඇත්තේ පහත දක්වෙන පරිදිය:—

“භාණ්ඩයක කේවලත්වය යනු පාරිභෝගිකයාගේ අවශ්‍යතා සපුරාලන ප්‍රමාණයයි. නිෂ්පාදිත භාණ්ඩවල කේවලත්වයට සැලසුම් කේවලත්වය සහ නිෂ්පාදන කේවලත්වය යන දෙකම ඇතුළත් වේ.”

මෙම විස්තරාර්ථකථනය අනුව “සැලසුම් කේවලත්වය” සහ “නිෂ්පාදන කේවලත්වය” අතර වෙනසක් ඇති බව පෙනී යන්නේය.

එක්තරා භාණ්ඩයක එකම කාර්ය උපයෝජනයට අදාළ පිරිවිතර සම්බන්ධයෙන් පවතින වෙනස් සැලැසුම් කේවලත්වය පිළිබඳ වෙනසකි. එය බොහෝවිට ශ්‍රේණිය (සරණිය) වශයෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. ටෙපර්ඩ් රථවාහන සහ රොලේස්-රොයිස් රථවාහන එකම මූලික කාර්යයක් සඳහා සාද ඇත. එහෙත් සැලසුම් කිරීම පිළිබඳ අංග රාශියකින් ඒවා වෙනස් වන්නේය.

එහෙත් නිෂ්පාදනය පිළිබඳ කේවලත්වය කිසියම් භාණ්ඩයක් සැලැස්මට කවර ප්‍රමාණයකට සමරූපවන ලෙස සාද තිබේද යන්නට අදාළ වන්නේය. උදාහරණයක් වශයෙන් පැදවිය හැකි ටෙපර්ඩ් රථයක් සහ පැදවිය නොහැකි ටෙපර්ඩ් රථයක් සැලසුම් කේවලත්වය අතින් එකක්ම වුවද නිෂ්පාදන කේවලත්වය අතින් වෙනස් වන්නේය.

“කේවලත්ව පාලනය” යනු කුමක්ද?

“කේවලත්වය” යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද යන්න ගැන අපි මීට කලින් සාකච්ඡා කෙළෙමු. එක්තරා සංවිධානයක් තුළ නිෂ්පාදන කාර්යයෙහිලා “භාණ්ඩවල හෝ සේවාවල කේවලත්වය” සාක්ෂාත් කරගන්නා මාර්ග හා ක්‍රම “කේවලත්ව පාලනය” වශයෙන් හැඳින්විය හැකිය. මේ අදහස පහත දක්වෙන ලෙස ප්‍රකාශ කළ හැකිය:

“සංවිධානයේ කේවලත්ව පරමාර්ථ සපුරා ගැනීම සඳහා ක්‍රියාවට නැගිය යුතු කාර්ය හෝ රාජකාරි සම්භාරය”

සමහර ආයතනවල “කේවලත්වපාලනය” යන්නට ඇතුළත් වන කාර්යාවලිය ඉතා විශාලය. කේවලත්වය හා සම්බන්ධ සියලුම කාර්යයන්ගේ ලැයිස්තුවක් ඔවුන්ට ඇත. වෙනත් සංවිධානවල භාණ්ඩ පරීක්ෂාකොට බැලීම හෝ දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම වැනි සීමිත කාර්යයකට පමණක් “කේවලත්ව පාලනය” යොදා ගනු ලැබේ.

“කේවලත්ව පාලනය” සාක්ෂාත් කරගන්නේ කෙසේද?

දත්ත — මේ සඳහා භාවිතා කරනු ලබන සංඛ්‍යාලේඛන උපකරණයි. සංඛ්‍යා ලේඛන දත්ත එකතුකිරීමේදී අනුගමනය කරන ක්‍රම, නිවැරදි “කේවලත්ව පාලන” සාධකයෙහිදී අනුගමනය කළයුතු ක්‍රම සමග ඉතා කිට්ටුවෙන් සම්බන්ධ වී ඇත. භාවිතා කරනු ලබන “දත්ත” නිවැරදිව නොතිබෙනම් හෝ නිසිපරිදි රැස් නොකරන ලද නම් හෝ ඕනෑම සංවිධානයක කේවලත්ව පාලනය සම්පූර්ණයෙන්ම බිඳ වැටිය හැකිය. මීට හේතුව සංඛ්‍යා ලේඛන කේවලත්ව පාලනයේදී එක්තරා කාර්යයක් නිසියාකාරව කළ යුතු ක්‍රමය ගැන තීරණයක් ගැනීමට පෙර දත්ත විශ්ලේෂණ අනුමානයන් ආධාර කරගතයුතු වීමය. නිෂ්පාදන කාර්ය සංවිධානය නිවැරදි වන්නේ දත්ත නිසිපරිදි විශ්ලේෂණය කොට නිවැරදි තීරණවලට බැස ගෙන තිබේ නම් පමණකි. මූලින් එකතු කරගත් දත්ත නිවැරදිව භාලවිත ලෙස නොමැනීම මෙය සිදුවීමට කොහෙන්ම ඉඩක් නැත.

දත්ත රැස්කිරීමේදී හා විශ්ලේෂණය කිරීමේදී මතක තබා ගත යුතු මූලික කරුණු දෙකකි:—

1. රැස්කරන ලද දත්තවලින් සැබෑ කරුණු නිරූපණය වේද?
2. සැබෑ කරුණු නිරූපණයවන පරිද්දෙන් දත්ත එකලස් කොට තිබේද? පෙළගසා තිබේද? සංසන්දනය කොට තිබේද?

මෙහි අංක 1 සැමපල් සම්පාදනය පිළිබඳ ප්‍රශ්නයකි. අංක 2. සංඛ්‍යාතමය පියවර පිළිබඳ ප්‍රශ්නයකි.

සැමපල් සකස්කර ගැනීමේ ක්‍රමය හෙවත් නියැදුම් ක්‍රමය තමන්ට අවශ්‍යවන දත්ත වලට උචිත පරිදි තිබිය යුතුය. ඇතැම් නිෂ්පාදන භාණ්ඩයක් සම්බන්ධයෙන් මතුවන ප්‍රශ්නය විය හැක්කේ අපවිත්‍ර ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර වී තිබෙන්නේ කවර වෙලාවකද යන්න තීරණය කිරීමයි. එම නිසා දිනකට එකවරක් පමණක් නියැදියක් (සැම්පලයක්) ගැනීම කොහෙන්ම ප්‍රමාණවත් නොවේ. එසේම සේවකයන් දෙදෙනකු විසින් නිපදවන එකම භාණ්ඩයේ ඇති අඩුපාඩුකම් සසඳා බැලීමටද සැමපල් (නියැදි) රාශියක් ලබාගත යුතු වේ. වෙනත් වචනවලින් කියනවානම්, දත්ත රැස්කිරීමේ හේතුව, යෝග්‍ය නියැදුම් ක්‍රම, සහ ස්තරණය පිළිබඳව ඉතා හොඳින් සලකා බැලිය යුතුය. ඇතැම් දත්ත ඉතා පහසුවෙන් රැස්කරගත හැකි නිසාම ඕනෑවට වඩා ඒවා රැස්කරගත යුතු නොවේ. එසේම වැඩි කරදරයක් නැතිව රැස්කරගත හැකි ආංශික දත්තද කාර්ය සාධක දත්ත නොවිය හැකිය.

නිවැරදි නියැදුම් ක්‍රමය අනුගමනය කිරීමක් ඇතැම්විට ප්‍රමාණ වත් නොවිය හැකිය. රැස්කරගන්නා ලද තොරතුර (දත්ත) සැබෑ කරුණු ගෙනහැර දක්වනවාද යන්නත් යොදාගන්නා ලද සංඛ්‍යා ලේඛන ක්‍රමය විෂයබද්ධ නිගමනයක් ලබා ගැනීමට කරමි ප්‍රමාණ වත්ද යන්නත් ගැන පරීක්ෂාකොට බැලිය යුතුය.

දත්ත වර්ග — නිවැරදි දත්ත ලබා ගැනීමේ අවශ්‍යතාවය ගැන කෙතනකු දන. සිටිය ද “මගේ වැඩිය සම්බන්ධයෙන් කිසිම දත්ත යක්මට පොයාගත නොහැකිය. මට දත්ත රැස්කරගත නොහැකිය” කියා කෙතනකු විසින් ප්‍රකාශ කිරීමට ඉඩ තිබේ. ඇත්ත වශයෙන්ම අප කරන වැඩ සම්බන්ධයෙන්, බොහෝ විට, නියත සංඛ්‍යාත්මක වටිනාකම් වලින් යුක්ත දත්ත රැස්කර ගැනීම දුෂ්කර වේ. උදාහරණයක් වශයෙන්, රෙදි පිළිවල සුමුදුබව, ලෝහාලේපනයක

ඇති දිලිසීම, කඩදසියක ඇති සුදුසාට, යනාදිය මැනීමට මිනි මැනීමේ උපකරණයක් බවට පත්වන අවස්ථාවලදී, ප්‍රමාණය ද බර මැනීමේදී මෙන් නියත සංඛ්‍යාත්මක ඉලක්කම් යොදා ගැනීම අපහසු වීම ස්වාභාවිකය.

කීප වර්ගයකට අයත් රෙදි පිළිවල මෘදුභාවය තීරණය කිරීම ඔබට අවශ්‍යයයි මොහොතකට සිතමු. නිවැරදි මෘදුභාවය ඔද මැනිය නොහැකි වුවද, මෘදුභාවයේ අනු පිළිවෙළ අනුව එම පිළිවෙළකට තබා ගැනීමෙන් ඉතා අතර්ස දත්ත රැස්කිරීම හැකියාව ඔබට ඇත්තේය.

කලින් සඳහන් කළාක්මෙන්, දත්ත රැස්කර ගැනීමේ සඵල උචිත පරිදි පිළිවෙළ කර ගැනීම යන්නෙන් සියල්ලන්ම නිය සංඛ්‍යාවලින් දක්වීම අදහස් නොකරන අතර, වැඩ පටන් ගැනීම පදනමක් දමා ගැනීම එයින් අදහස් කෙරේ. අප විසින් රැස්කර ගන්නා දත්ත කවර ස්වරූපයකින් තිබුණත් වරදක් නැත.

සාමාන්‍යයෙන් දත්ත පහත දැක්වෙන කාණ්ඩවලට වර් කොට දක්විය හැක:—

1. මැනුම් දත්ත: දිග, බර ආදියෙහි ආගණිත වටිනාකම්
2. ශීඝ්‍රය හැකි දත්ත: නිෂ්පාදන වැරදීම ගණන, දෝශ ගණන, ඉවතලීමේ අනුපාත ගණන යනාදිය.

දත්ත විශ්ලේෂණයේ දී භාවිතයට ගන්නා සංඛ්‍යාලේඛන උපකරණ පහත දැක්වේ:—

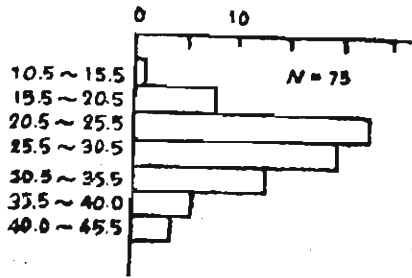
1. ජාල රේඛා,
2. පැරේටෝ සටහන්,
3. හේතු එල රූපසටහන්,
4. පාලන සටහන්,
5. විසිරි තීන් සටහන්,
6. ද්විපද සම්භාවිතා කඩදසි යනාදිය.

මේවායින් ඉතා වැදගත් උපකරණ දෙකක් වන පාලන සටහන සහ හේතු එල රූප සටහන (ඉසිකාවා රූප සටහන) ගැන පමණක් මෙහිදී සාකච්ඡා කිරීමට බලාපොරොත්තුවෙමු.

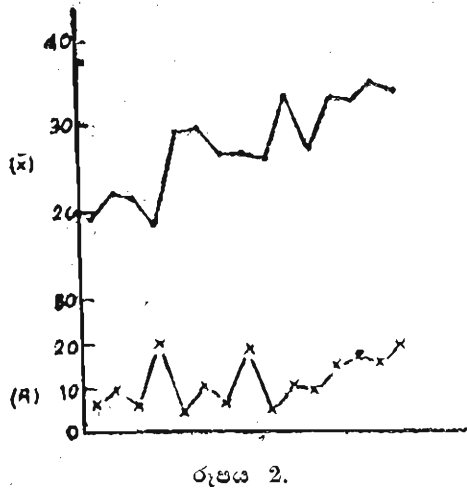
ඇතික් උපකරණ ගැන විස්තර මේ විෂය සම්බන්ධයෙන් ලිය ඇති පිළිගත් ග්‍රන්ථ පරිශීලනයෙන් දැනගත හැකිය.

පාලන සටහන

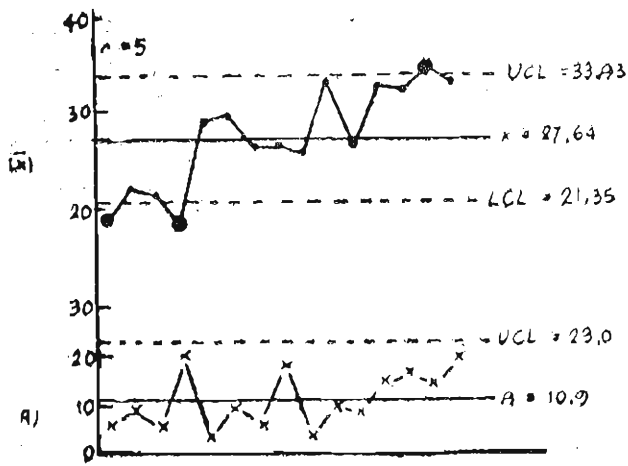
නිෂ්පාදන ප්‍රසාරයෙහි (ක්‍රියාවලියෙහි) ඇතිවන වෙනස්කම් මේ සටහනෙන් දැනගත හැකිය. පහත 1 වන රූපයෙහි දැක්වෙන්නේ රෙදි කර්මාන්ත ශාලාවක දිනකට පස් වරක් ගන්නා ලද මැනීම් දත්ත මත සකස්කර ගන්නා ලද ජාල රේඛයකි. 2 වන රූපයෙන් එම දත්ත පදනම් කරගනිමින් දෛනික මධ්‍යක වටිනාකම (X) සහ දෛනික පරාසය (R) ද දැක්වෙන්නේය.



රූපය 1. සංඛ්‍යාතය



රූපය 2.



රූපය 3. නිෂ්පාදන ප්‍රසාරයේ වෙනස්කම්.

මේ සටහන දෙය බලන විට ආරම්භයේදී වටිනාකම පහළ පටි වමක පැවති බව දකුණු දිශාවෙන් ඒවා වැඩිවීමේ ප්‍රවණතාවයකින් යුක්තවී ඇති බවද අපට දැන ගත හැකිය. 1 වන රූපයේ ඇති පාලන රේඛය දෙය බැලීමෙන් අපට එම කාරණය තේරුම් ගැනීමට බැරිය. වෙනත් වටිනාවලින් කියනවානම් දත්ත වෙනස් ලෙස යෙදීම නිසා අපට අලුත් මාරාන්තර ලබා ගත හැකිය. ඊ ලඟට අප විසින් නිරණය කරගත යුතු වන්නේ මේ රේඛයෙහි ලක්ෂ්‍ය අප්‍රමාද නැඳ්දියන්නයි. උදාහරණයක් වශයෙන් \bar{x} හි ලක්ෂ්‍ය හතර එක්කෝ ප්‍රමඤ විය හැකිය. නැති නම් ප්‍රමඤ තත්වයට වඩා පහත් විය හැකිය. මෙසේ සීමාවල් අපහැදිලි තත්වයක පවතින විට වටිනා රේඛයකින් ගත හැකි ප්‍රයෝජනය ඉතා අල්ප වේ. එම නිසා ප්‍රමඤ තේටත් සාමාන්‍ය තත්වයන් යටතේ නිෂ්පාදන කාර්යාවලිය සිදුවන්නේ නම් \bar{x} සහ R වැටිය යුතු කිසියම් සීමාවක් තිබීම අවශ්‍ය වන්නේය. මේ හේතුව නිසා මෙම රේඛයන්ට පාලන රේඛා යෙදීම සිදුකරනු පවතී. 2 වන රූපයට පාලන රේඛා එකතු කළ විට අපට 3 වන රූපය ලැබේ. අප්‍රමඤ තත්වයක් පවතින තැන් අපට දැන් පහසුවෙන් බලාගත හැකි අතර ඒවා හරිගැස්සීමට අවශ්‍ය පියවරද ගත හැකිය. පාලන රේඛාවන්ගෙන් යුක්ත රේඛයක් හෝ සටහනක් පාලන සටහනක් වශයෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. තුන් වර්ගයකට අයත් රේඛා එහි ඇත. ඉහළ පාලන සීමා රේඛාව, මධ්‍ය රේඛාව සහ පහළ පාලන සීමා රේඛාව යනු ඒවායි. ඒවා UCL (Upper Control Limit), \bar{x} (දෛනික මධ්‍යක වටිනාකම), R (Range — දෛනික පරාසය) සහ LCL (Lower Control Limit) යනුවෙන් සටහන් කළ හැකිය.

පාලන සටහන් වර්ග

පාලන සටහනක ආකෘතිය, එහි අඩංගුවන දත්තවලට අදා කුලවන පරිදි වෙනස්වන්නේය. උදාහරණයක් වශයෙන්, පහත වස්තුවල මැනීම් (මි.මි.) වශයෙන් හෝ ස්කන්ධ මැනීම් (ග්රෑම්) වශයෙන් හෝ මැනිය හැකි ප්‍රමාණ ඇත්තේය. ඒවා අවිච්ඡිත වටිනා කම් වශයෙන් හැඳින්වේ. එසේම ප්‍රතික්ෂේප කළ ගණන, දෝෂ ගණන වැනි ගිණිය හැකි ප්‍රමාණ ද ඇත්තේය. ඒවා විච්ඡිත වටිනා කම් වශයෙන් හඳුන්වනු ලැබේ. මේ දෙවර්ගය පදනම් කොට ගෙන පිළියෙළ කරන ලද පාලන සටහන් එකට එකක් වෙන්වේ.

දත්ත වර්ගය. භාවිතා කරන පාලන සටහන

අවිච්ඡිත උදාහරණ:	මැනීම (මිලි මීටර හෝ ග්රෑම්) පරිමාව (මිලි ලීටර්)	$\bar{\bar{x}}$ — R \bar{x} — R
------------------	---	--------------------------------------

විච්ඡිත උදාහරණ:	දෝෂ (පලඳු) ගණන දෝෂ අනුපාතය උන-ප්‍රමිති නිෂ්පාදන අනුපාතය යනාදිය	Pn P
-----------------	--	---------

පාලන සටහන් කියවීම

පාලන සටහනක් ප්‍රතිඵලයක ලෙස යොදා ගැනීමට නළ අප විසින් පාලන සටහනක නිෂ්පාදන ප්‍රසාරයන් (ක්‍රියාවලියන්) පිළිබිඹු වී ඇති ආකාරය ගැන අවබෝධයක් ලබා ගත යුතුය. එනම්,

- (අ) නිෂ්පාදන ප්‍රසාරය වෙනස්වන කල්හි පාලන සටහනේ පාලන රේඛා වෙනස් වන්නේ කෙසේද?
- (ආ) නිෂ්පාදන ප්‍රසාරය තරාතිරමෙන් වෙනස්වන කල්හි එම වෙනස පාලන සටහනේ පිළිබිඹු වන්නේ කෙසේද?

පහත දැක්වෙන රූප සටහන් වල මේ දෙයාකාර තත්වයන් ගැන පැහැදිලි කොට ඇත්තේය:—

1. 4 වන රූප සටහනෙහි එක්තරා භාණ්ඩයක දෛනික නිෂ්පාදනය දක්වන \bar{x} — R සටහන ඇතුළත්වේ. මෙයට අදි A ව්‍යාප්තිය කියානම් කරමු. මේ කර්මාන්තශාලාවේ නිෂ්පාදන ප්‍රසාරය ස්ථාවරව පවතී.
2. අමු ද්‍රව්‍ය, යන්ත්‍ර යුතු, මෙහෙයුම ක්‍රම, සේවකයන් ආදිය වැනි කිසියම් සාධකයක් වෙනස්වන කල්හි, එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් භාණ්ඩයේ එක්තරා ලක්ෂණයක මධ්‍යන්‍ය වටිනාකම වෙනස්කමට භාජනය වන්නේය. ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යන්‍යය A හි ඇති පරිදි නොවෙනස්ව පවතින නමුදු අපකිරණය (dispersion) විශාල වන්නේය. මෙය 6 වන රූපයෙහි දක්වා ඇත.

මේ අනුව ඉහත දක්වන ලද තත්වයන් ගේ ස්වභාවය \bar{x} — R පාලන සටහනේ පිළිබිඹු වන්නේ පහත දැක්වෙන ලෙසටය:—

ව්‍යාප්තිය A:

1. සියලුම ලක්ෂණ පාලන රේඛාවල සීමා ඇතුළත ඇති අතර මධ්‍ය රේඛාව එක පැත්තකට ලක්ෂ්‍ය බරවීමක් නොදැන, මේ නිසා නිෂ්පාදන ප්‍රසාරය ස්ථාවර තත්වයක පවතින බව කියනු ලැබේ.

ව්‍යාප්තිය B:

2. R සටහනේ සියලුම ලක්ෂ්‍ය පාලන රේඛාවන්ගේ සීමාව ඇතුළත ඇති නමුදු \bar{X} සටහනේ ලක්ෂ්‍ය පාලන රේඛාවලින් පිටතට විහිදී ඇත. මේ සටහන් දෙකේම ලක්ෂ්‍ය එක තැනක ගොඩ ගැසී ඇත. A ව්‍යාප්තියේ සහ B ව්‍යාප්තියේ ඇති වෙනස පාලන සටහනෙහි ඉතා පැහැදිලිව දක්වා ඇත.

ව්‍යාප්තිය C:

3. නිෂ්පාදන ප්‍රසාරයේ අපකීරණය වෙනස්වන කල්හි R පාලන සටහනේ විශාල අප්‍රමාණතාවයක් දක්නට ඇත. එසේම \bar{X} පාලන සටහනේ ලක්ෂ්‍ය විහිදී යන ආකාරයද බලන්න. එම විහිදීම ක්‍රමයෙන් විශාලවී පාලන සීමාවන් ඉක්මවා යන ආකාරයද බලන්න.

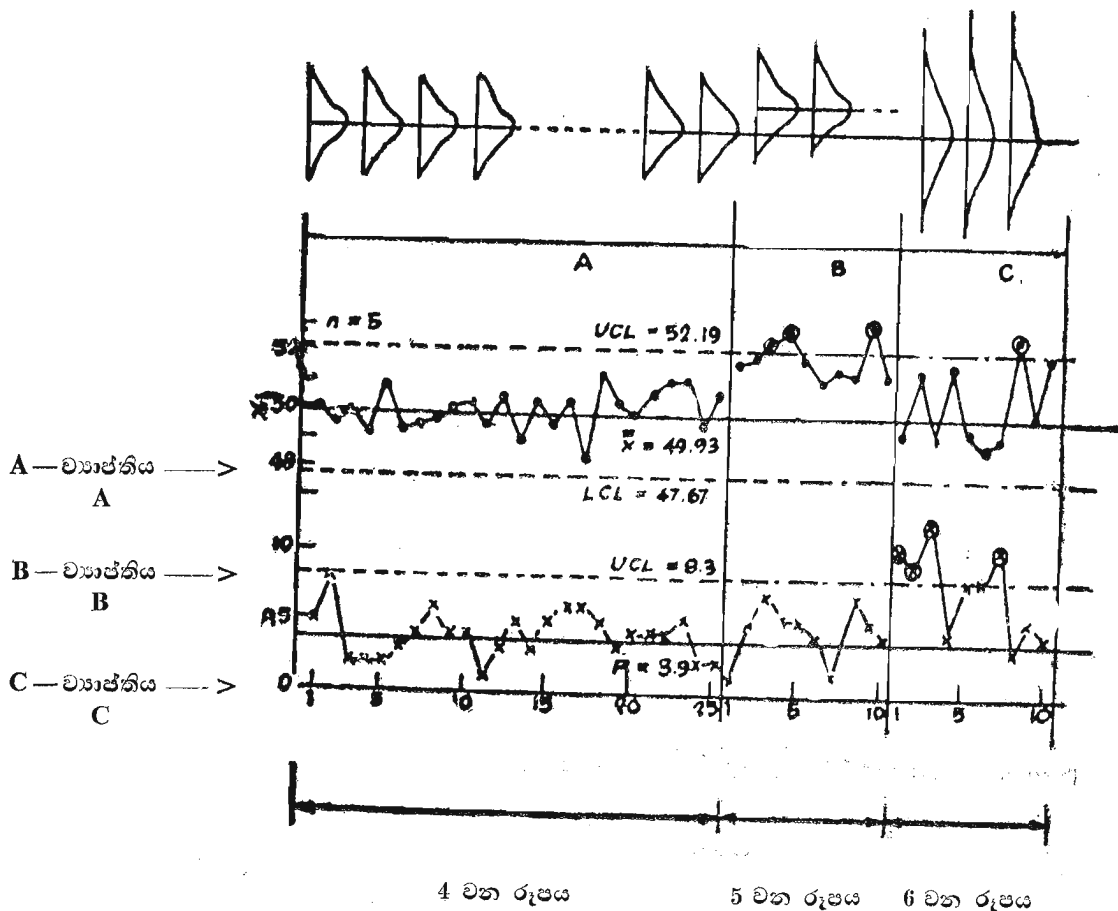
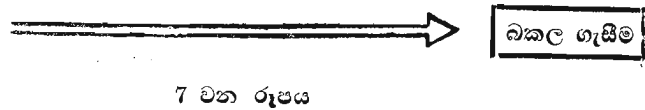
මෙපරිද්දෙන් බලන කල්හි එක්තරා නිෂ්පාදන ප්‍රසාරයක ඇති අප්‍රමාණතාවන් සොයා ගැනීමේ ඉතා වටිනා උපකරණයක් ලෙස පාලන සටහන පවතින බව අවබෝධ වේ. (මේ ගැන වැඩි විස්තර කැමැත්තෝ නිර්දේශිත ග්‍රන්ථ පරිශීලනය කෙරෙත්වා.) පාලන සටහනක ප්‍රසාරය පිළිබඳ අප්‍රමාණතාවක් සටහන්වී ඇති විට එයට හේතුව සොයා බලා හරි ගැස්සිය යුතුය.

හේතුවල රූප සටහන (ඉසිකාවා රූප සටහන).

සාධ්‍යාන කේවලත්ව පාලනය පිළිබඳ මෑතදී ව්‍යාවහාරය පැමිණීමේ මෙම ඉසිකාවා රූප සටහන් ක්‍රමය ඉතා ප්‍රයෝජනවත් උපකරණයක් යයි කිව යුතුය. මෙම රූප සටහනෙහි යම්කිසි ඵලයකට හේතුවන සියලුම හේතු සටහන් කොට වැදගත් සහ සැබෑ හේතු තවදුරටත් විශ්ලේෂණයකට භාජනය කිරීමට වෙන්කර ගනු ලැබේ. මෙහි පහත අංක 7 දරන රූපයෙහි කැකුවෙන යන්ත්‍රයක ඉද්දේ ඇති බකලය විශ්ලේෂණය කිරීමේ මූලික හේතු එල රූප සටහනක් ඇත්තේය. මේ රූප සටහන විකාශයට පත් කරන්නේ පහත දැක්වෙන ආකාරයටයි:—

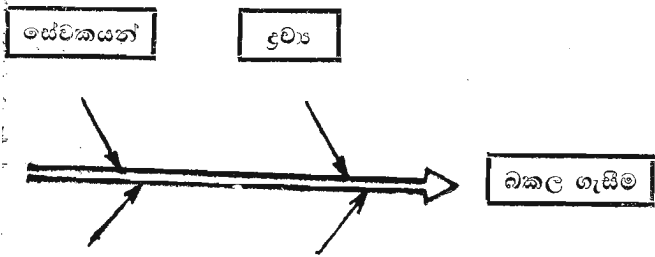
පියවර 1 — මේ බකල ගැසීම නතර කිරීම සඳහා (කරකැවෙන අවස්ථාවේදී බකල ගැසීමේ) කේවලත්ව ලක්ෂණ නිර්ණය කොට අප විසින් එහි හේතුව සොයා ගත යුතුය.

පියවර 2 — කේවලත්ව ලක්ෂණයන් දකුණු පැත්තේ ලියන්න. එමේ සිට දකුණ දක්වා පලල් රිතලයක් අඳින්න.



පියවර 3 — මේ බකල ගැසීමට හේතුවිය හැකියයි සිතිය හැකි ප්‍රධාන සාධක ඊතලය දිගේ ලියන්න.

“සේවකයන්” “ද්‍රව්‍ය” “අවි ආයුධ” “පරීක්ෂා කිරීම” යන ශීර්ෂ යටතේ ප්‍රධාන හේතු සහර දක්වා ඇත.

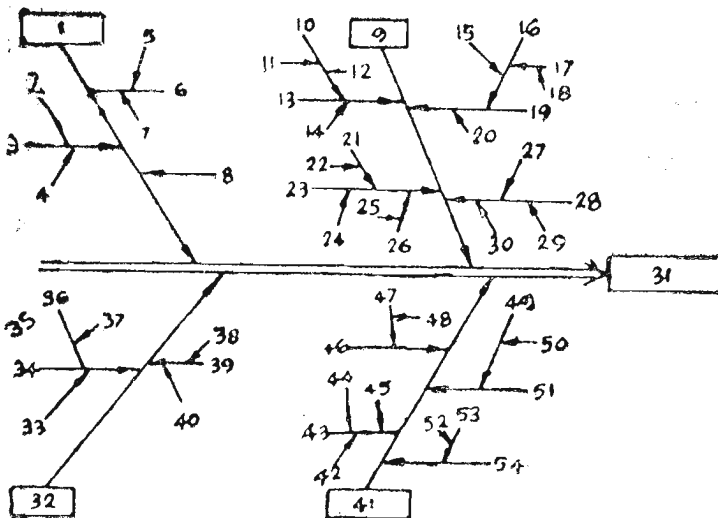


8 වන රූපය

පියවර 4 — දන් මේ ප්‍රධාන හේතු එකින් එක යටතේ සංරචක යන් සවිස්තරව දක්වන්න. පහත දැක්වෙන ආකාරයට ඔබ කර්ම කරනවානම් මේ ගැටලුවේ හේතුව ඔබට නිසැකවම සොයාගත හැකිය:—

1. දෝෂ ඇතිවන්නේ මක්නිසාද? යන්ත්‍රය බකල ගැසීම (අපකිරණය) නිසාය.
2. යන්ත්‍රය බකල ගසන්නේ මක්නිසාද? ද්‍රව්‍යවල අපකිරණය නිසාය. “ද්‍රව්‍ය” යන්න සටහනෙහි හේතුවක් වශයෙන් ලියනු ලැබේ.
3. ද්‍රව්‍ය වල අපකිරණයක් ඇතිවන්නේ ඇයි? ඇක්සල් විල්ලේ පවතින අපකිරණය නිසාය. “ඇක්සල් විල්ල” උප හේතුවක් වශයෙන් සටහන් කරනු ලැබේ.
4. ඇක්සල් විල්ලේ අපකිරණය ඇතිවන්නේ ඇයි? ඇක්සල් විල්ලේ තරමේ පවතින අපකිරණය නිසාය. “තරම” යන්න උප හේතුවක් වශයෙන් සටහන් කරනු ලැබේ.
5. ඇක්සල් විල්ලේ තරමේ අපකිරණයක් ඇතිවන්නේ ඇයි? 2.6 මි.මී. ලක්ෂ්‍යයේ පවතින අපකිරණය නිසාය. “2.6” මිලි මීටර ලක්ෂ්‍යය උප හේතුවක් වශයෙන් සටහන් කරනු ලැබේ.

මෙසේ අපකිරණයට අදාළ හේතුව නිවැරදිව සම්පූර්ණ ලෙස සොයා ගන්නා තෙක් හේතුවල රූප සටහනට අප විසින් කරුණු එකතු කළ යුතුය. 9 වන රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ සම්පූර්ණ කරන ලද ආකෘතියයි:—



9 වන රූපය

9 වන රූපය — හේතුවල රූපසටහන

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. සේවකයා | 28. මුර්ච්චි |
| 2. සන්ධාරය | 29. තද බව |
| 3. පුහුණුව | 30. මූරුල් (ශීලී බව) |
| 4. දැනීම | 31. බකල ගැසීම |
| 5. වැඩි-අන්දකීම් ඇතිබව | 32. පරීක්ෂා කිරීම |
| 6. සාමාන්‍ය අන්දකීම් ඇතිබව | 33. නිශ්චය කිරීමේ ක්‍රමය |
| 7. උණ-අන්දකීම් ඇතිබව | 34. නිශ්චය කිරීම |
| 8. ස්වීයත්වය | 35. මැනීමේ උපකරණය |
| 9. ද්‍රව්‍යය | 36. මැනීම (මිමීම) |
| 10. 6.4. | 37. දෝෂ |
| 11. කුඩා බව | 38. පුහුණුව |
| 12. විශාල බව | 39. පරීක්ෂකවරයා |
| 13. සෙන්ටල් ඇක්සලය | 40. පළ පුරුද්ද |
| 14. ද්‍රව්‍ය කේවලත්වය | 41. උපකරණ (ආයුධ) |
| 15. 2.6. | 42. පොංචියේ පළල |
| 16. සයිස්එක (තරම) | 43. එස් ඇක්සල් කවරය |
| 17. 6 | 44. ලෝහ විදුම් යන් |
| 18. විශාල බව | 45. ඇක්සල් නවනනය |
| 19. ඒ ඇක්සල් ධාරකය | 46. ඒ. ඇක්සල් කවරය |
| 20. ද්‍රව්‍ය කේවලත්වය | 47. අපසාරිත කේන්ද්‍රය |
| 21. 11.6. | 48. සකස්කිරීම |
| 22. අසමයි බව | 49. අපසාරිත කේන්ද්‍රය |
| 23. එස් කවරය | 50. කවර සිදුර |
| 24. ඇක්සල් සිදුර | 51. ඒ. ඇක්සල් විලි කවරය |
| 25. 9. | 52. අසම බව |
| 26. අන්තරය | 53. ලෝහාලේපනය |
| 27. මුහුම් (පොටවල්) | 54. එස් කවරය |

පියවර 5 — අවසාන වශයෙන් අපකිරණයට හේතුවන්නාවූ සියලුම කාරණා රූපසටහනෙහි සඳහන් වී ඇති බවට වග බලා ගත යුතුය. එම කරුණු සියල්ලම සටහන් කොට ඒවා අතර ඇති සම්බන්ධය පැහැදිලි ලෙස සටහන් වී තිබේ නම් එම රූපසටහන සම්පූර්ණ වූවා වෙයි.

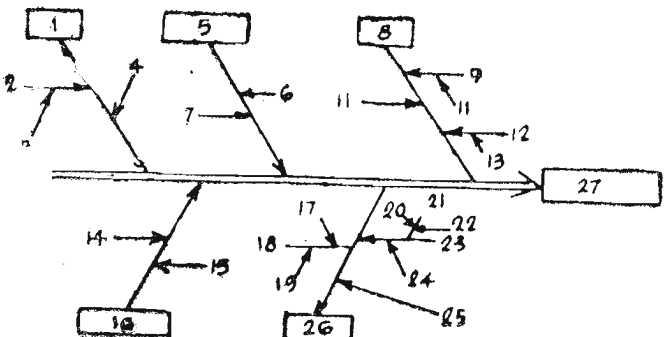
සංවිධානය කිරීම හා පිළියෙළ කිරීම අනුව හේතුවල රූප සටහන් සකස් කරන විවිධ ක්‍රම ඇත්තේය. මේ ක්‍රම පහත දැක්වෙන වර්ග තුනට බෙදා දැක්විය හැකිය:—

1. අපකිරණ විශ්ලේෂණ වර්ගය —

අප විසින් මීට ඉහතින් සාකච්ඡාවට භාජනය කරන ලද හේතු එල රූප සටහන මේ ගණයට අයත් වේ. එම සටහන සකස් කිරීමට ප්‍රධාන වශයෙන් උපකාරිවන්නේ “අපකිරණය ඇති වන්නේ කවර හේතුවක් නිසාද?” යන ප්‍රශ්නය නොනවත්වා ඇසීමයි.

2. නිෂ්පාදන වර්ගීකරණ වර්ගය —

මේ ගණයට අයත් රූ සටහනක ප්‍රධාන රේඛාව නිෂ්පාදන ප්‍රසාරය අනුගමනය කරන අතර කේවලත්වයට බලපාන සියලුම සාධක ඊට එක්කා සු කරනු ලැබේ. 9 වන රූපය නිෂ්පාදන වර්ගීකරණ රූ සටහනක් ලෙස සකස් කළ කල්හි අපට 10 වන රූපය ලැබේ.



10 වන රූපය

10 වන රූපය — ඉද්දක බකලය සඳහා අදින ලද හේතුමල රූප සටහනක් (නිෂ්පාදන වර්ගීකරණ වර්ගය)

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. අවිආයුධ | 15. කවරය |
| 2. නිර්මාණය | 16. එස් ප්‍රතිරෝධකය |
| 3. සැලැස්ම | 17. එස් කවරය |
| 4. නිවැරදිතාව | 18. කවර ඇවිරීම |
| 5. ජී. ප්‍රතිරෝධකය | 19. බොඩිය ජී. |
| 6. ඇක්සල් විල්ල | 20. එස්. |
| 7. ඇක්සලය | 21. ඇක්සල් විල්ල |
| 8. පරීක්ෂාකර බැලීම | 22. ජී |
| 9. මිමීම | 23. ඇක්සල් ඇවිරීම |
| 10. මැනුම් ප්‍රමිතිය | 24. ඇක්සලය |
| 11. ආමානය | 25. පොංචිය |
| 12. නිශ්චය කිරීම | 26. එකලසය |
| 13. ප්‍රද්ගලයා | 27. බකල ගැසීම |
| 14. ඇක්සල් සිදුර | |

3. හේතු ගණනා වර්ගය

මේ ක්‍රමය යටතේ, අදාළ සියලුම කරුණුවල ලැයිස්තුවක් පිළියෙළ කරනු ලැබේ. මෙය කිරීමේදී සෑම දෙනාගේම අදහස් අවශ්‍ය නිසා හේතු ලැයිස්තු ගත කිරීමට කටලැල්ලක් පාවිච්චි කිරීම ප්‍රයෝජනවත්ය. භාණ්ඩයේ කේවලත්වය සමග ඇති සම්බන්ධය දක්වන පරිදි මෙම හේතු සංවිධානය කළ යුතුය. මෙ ගණයට අයත් රූප සටහන් පිළියෙළ කිරීමේදී යාමාන්‍ය හේතුවලට බරව හෝ එකලස් සන්නති පරිපාටියට බරව හෝ කල්පනා කිරීමෙන් වැලකී, හැකිතාක් දුරට නිදහසේ බුද්ධිය මෙහෙයවා සිතීමට වග බලා ගත යුතුය. මෙහේ සාකච්ඡා වලට චහල් නොවී සිත මෙහෙයවීම කරණ කොට ගෙන නියම හේතුව හෝ ප්‍රතිකර්මය හෝ සොයා ගැනීම පහසුවන්නේය.

හේතුමල රූප සටහනක් එය අදින ලද පරමාර්ථයට ගැලපෙනාක් විය යුතු අතර පාවිච්චියටද පහසුවිය යුතුය. හේතුමල රූප සටහන් වලින් ගත හැකි ප්‍රයෝජන රාශියක් ඇත. ඉන් ප්‍රධාන ඒවා පහත දැක්වේ.

- (අ) හේතුමල රූප සටහන් පිළියෙළ කිරීම ම භූදෙක් අධ්‍යයන වටිනාකමක් ඇති කටයුත්තකි.

- (ආ) හේතුමල රූප සටහනක් සාකච්ඡාවකට ගොදුරු කොට කි.

- (ඇ) හේතුව කුමක්දැයි සෙවීමට දැඩි උත්සාහයක් ගැනීම සිදුවන අතර ඒවා රූප සටහනෙහි ලියා නැතිමද සිදුවේද

- (ඈ) හේතුමල රූප සටහනකින් වැදගත් දත්ත රැස්කර ගත හැකිය.

- (ඉ) සේවකයන් ගේ සහ අසිත්සණය කරන කාර්ය මණ්ඩලයේ හැකියා තත්වය හේතුමල රූප සටහනකින් මැන ගත හැකිය.

අවසාන නිගමනය:

කේවලත්ව පාලන ප්‍රතිපත්ති ගොදුන් ක්‍රියාත්මක කිරීමට ගනිම භූදෙක් කර්මාන්ත ශාලාවක කේවලත්ව පාලන ආගය ම හෝ පිරික්සුම් කාර්ය මණ්ඩලය මත හෝ පමණක් රඳා නොපරි තිබේ. මේ සාකච්ඡා පවත්වා ගැනීමට ආයතනයක ඉහළ පරිපාලන මට්ටමේ සිට පහළ නිෂ්පාදනාගාර කාර්ය මණ්ඩලය දක්වා ඇති සියලු ආගකරාජ්‍ය කිරීම් විනිවිද යායුතු ලක්ෂණයකි. කර්මාන්ත ශාලාවල ඒ මගින් මුළු රටේ න් කේවලත්වය පිළිබඳව තව පෙරළියක් ඇ කරලීමට නම් ඉහත සඳහන් සෑම ආගයකටම අයත් කාර්යමණ්ඩල වලට කේවලත්වය පිළිබඳ හැඟීමක් හා කැපවීමක් අත්‍යන්‍යයෙන්ම අවශ්‍ය වන්නේය.

පරිශීලන ග්‍රන්ථ:

1. ජේ. එම්. ජුරාන්, "කේවලත්ව පාලන අත්පොත" එෆ් ග්‍රේ හිල් 1962.
2. කේ. ඉයිකාවා, "කේවලත්ව පාලනයට මගපෙන්වීමක්" ආසියානු ඵලදාවර්ධන සංවිධානය, තෝකියෝ, 1972.
3. එස්. මාතුරා, "කාර්මික ප්‍රමිතිකරණයේ මූලධර්ම", ඉංජිනේරු විද්‍යාලය, තෝකියෝ විශ්ව විද්‍යාලය, තෝකියෝ, 1973.

