විද්‍යාව

9 වන ශ්‍රේණිය

(2010 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ)

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

විද්‍යා, සෞඛ්‍ය හා ශාරීරික අධ්‍යාපන
දෙපාර්තමේන්තුව
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විද්‍යාව

9 වන ශ්‍රේණිය

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය

(2010 වසරේ සිට ක්‍රියාත්මක වේ.)

විද්‍යා, සෞඛ්‍ය හා ශාරීරික අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

විද්‍යාව

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය
9 වන ශ්‍රේණිය- 2010

© ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ISBN -

විද්‍යා, සෞඛ්‍ය හා ශාරීරික අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

මුද්‍රණය:

සංදේශය

කනිෂ්ඨ ද්විතියික ශ්‍රේණිවල සහ ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික ශ්‍රේණිවල විෂය ඉගැන්වීම සම්බන්ධයෙන් ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය හඳුන්වා දී තිබෙන නව ප්‍රවේශය, 2010 වර්ෂයේ දී 9 වන ශ්‍රේණිය සඳහා ද හඳුන්වා දෙනු ලබන අතර මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය විෂයය ඉගැන්වීම සම්බන්ධයෙන් ගුරුවරුන් විසින් අනුගමනය කළ යුතු ඉගැන්වීම් ප්‍රවේශ පිළිබඳ සතුටුදායක මඟ පෙන්වීමක් කරනු ඇත. 2007 වර්ෂයේ දී 6 සහ 10 වන ශ්‍රේණිවලට ද, 2008 වර්ෂයේ දී 7 සහ 11වන ශ්‍රේණිවලට ද, 2009 වර්ෂයේ දී 8 වන ශ්‍රේණියට ද, හඳුන්වා දෙනු ලැබූ මෙම නව ඉගැන්වීම් ප්‍රවේශය මඟින් පන්ති කාමරය තුළ ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් කටයුතු සම්බන්ධයෙන් ප්‍රශස්ත වෙනසක් සිදු කොට තිබේ.

ඔබ අතට පත් වන මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය ලෙස පන්ති කාමරයේ කටයුතු සංවිධානය කළ යුතු ආකාරය පිළිබඳ මඟ පෙන්වීමකි. ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය ප්‍රවේශයකින් පන්ති කාමරයේ ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් කටයුතු සංවිධානය කිරීම ශ්‍රී ලංකාවේ පන්ති කාමරයට, එ සේ ම ගුරු භවතුන්ට අලුත් අත්දැකීමක් නො වේ. එ සේ වුවත් මෙම නව ප්‍රවේශය මඟින් ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදයට අලුත් මුහුණුවරක් ගෙන දී තිබේ.

මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය මඟින් පාඩම් සැලසුම් කොට ශිෂ්‍ය සහභාගිත්වය ඇති ව ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය වන යොමු කිරීම කරන අතර, ඒ සඳහා අවශ්‍ය පරිසරය මැනැවින් ගොඩ නඟයි. සෑම පාඩමක දී ම ශිෂ්‍යයන් කණ්ඩායම්වලට බෙදී අලුතින් තොරතුරු ගවේෂණය කරමින් නව දැනුම උත්පාදනය කිරීමට යොමු කරන ආකාරයට මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ ක්‍රියාකාරකම් ගොනු කර තිබේ.

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ අන්තර්ගත මඟ පෙන්වීම පදනම් වන්නේ ගුරුවරයා දැනුම් සම්ප්‍රේෂකයකු (Knowledge Transmitter) නො ව දැනුම් උත්පාදකයකු (Knowledge Transformer) විය යුතු ය යන දර්ශනය මත ය. එ හෙයින් මෙහි අඩංගු ක්‍රියාකාරකම් මඟින් ශිෂ්‍යයන් දැනුම සොයා යන, අලුත් දැනුම උත්පාදනය කරන ශාස්ත්‍ර ලාභියකු බවට පත් කෙරේ. අලුත් දැනුම ගවේෂණය තුළින් අනාවරණය කර ගැනීමට ශිෂ්‍යයන් යොමු කිරීම හා පෙලඹවීම ගුරු භවතුන් ගෙන් අපේක්ෂා කරන කාර්යය වෙයි.

සාම්ප්‍රදායික ඉගැන්වීම් ක්‍රමවලට හිර වී නො සිට නව ඉගැන්වීම් ප්‍රවේශ ගැන සිතන්නට මතන්නට ගුරුවරුන් යොමු කිරීමට මෙම ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහවල අන්තර්ගත දර්ශනය හා ක්‍රියාකාරකම් බෙහෙවින් උදව් වනු ඇතැ යි සිතමි. අප ගේ ගුරුවරුන් අලුත් ප්‍රවේශ හා ඉගැන්වීම් ක්‍රම ගැන සිතන්නට යොමු විය යුතු ය. නව සහස්‍රය අලුත් දැනුම උත්පාදනය වන යුගයකි. එම නිසා සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමවලින් බැහැරට අලුතින් තම ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කරන්නට යොමු විය යුතු ය.

මෙ වැනි ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයක ඇතුළත් කරන තොරතුරුවලින් අපේක්ෂා කරනුයේ ගුරුවරුන් හට තම ඉගැන්වීමේ කාර්යයේ දී යොදා ගත හැකි මූලික උපදෙස් සම්පාදනය කරන අතරතුර ඔවුන් වඩාත් ඉහළ නිර්මාණාත්මක ප්‍රවේශ කරා යොමු කරවීම ය. එම අරමුණ ඇති ව ගුරු භවතුන් මෙම මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය පරිශීලනය කරනු ඇතැ යි ද, පන්ති කාමර කටයුතුවල දී භාවිත කරනු ඇතැ යි ද, බලාපොරොත්තු වෙමි. මෙ වැනි පරිශ්‍රමයක් මඟින් පන්ති කාමරයේ ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් කටයුතුවල කාර්යක්ෂමතාව හා ගුණාත්මක බව තව දුරටත් ඉහළ නැංවීම ප්‍රධාන අපේක්ෂාව වෙයි.

මෙම මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහය සම්පාදනය කිරීම සඳහා දායකත්වය දැක්වූ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විෂය විශේෂඥයින්ටත්, බාහිර සම්පත් දායකයින්ටත්, මගේ ස්තුතිය පිරිනමමි.

මහාචාර්ය ලාල් පෙරේරා
අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

පෙර වදන

නව සහශ්‍රකයේ පළමු විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණය ක්‍රියාත්මක වීම අරඹා මේ වන විට දැවුරුද්දක් ගත වී ඇත. කනිෂ්ඨ ද්විතියික මට්ටමේ 6,7 සහ 8 ශ්‍රේණි සඳහා ද, ජ්‍යෙෂ්ඨ ද්විතීයික මට්ටමේ 10. 11 ශ්‍රේණි සඳහා ද, සකස් කරන ලද විෂයමාලා ද්‍රව්‍ය දැන් පද්ධතිය සතු ව ඇත. විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණ පාසලට හඳුන්වා දෙන වැඩ සටහනේ හරි අඩක නිමාව දකින මේ මොහොතේ පසු ගිය අත්දැකීම් ආවර්ජනය කරමින් ද, ඒවායින් පාඩම් උගනිමින් ද, රටේ තිරසාර සංවර්ධනයට නව චින්තනය දායක කර ගැනීමට අප උනන්දු විය යුතු ය.

කලක් තුළ අප පුරුදු පුහුණු ව සිටි ප්‍රතිචාරාත්මක එළැඹුමෙන් (reactive approach) මිදී ප්‍රතිජනනාත්මක (proactive approach) එළැඹුමක් වෙත යොමු වීමට මේ විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණය අපට අවස්ථාව සලසා ඇත. ඒ අනුව දන්නා දේ පවත්වා ගෙන යාම වෙනුවට, දන්නා දේ සංස්කරණය කිරීමට, පූර්වයෙන් සොයා ගත් දේ ඉගෙනුම වෙනුවට, මෙ තෙක් සොයා නො ගත් දේ ගවේෂණයට, දැනට මත් තිබෙන දේ ගොඩ නැංවීම වෙනුවට, අනාගතය ඉල්ලා සිටින දේ ගොඩ නැංවීමට අපි යොමු වී සිටිමු. මේ දර්ශනය සාක්ෂාත් කර ගැනීමට නව ගුරු භූමිකාවක් යටතේ නිපුණතා පාදක, ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය, ක්‍රියාකාරකම් පෙරටු කොට ගත් අලුත් ප්‍රවේශයක් යොදා ගනිමු.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය තුළ දැනුම හා අර්ථය සොයා යාමට සිසුන් යොමු කරන ගුරුවරයා, සමෝධානිත පෞරුෂයකට හිමිකම් කියන පුරවැසියකු නිර්මාණය කිරීමට සැදී පැහැදී සිටිය යුතු යි; පන්තියේ ඉගෙනුම ලබන සෑම සිසුවකු ගේ ම චින්තන හැකියා, සමාජ හැකියා හා පුද්ගල හැකියා සංවර්ධනය කිරීමේ වගකීම දැරිය යුතු යි; නව්‍ය ආකාරයෙන් සිතීමට, එදිනෙදා අත්දැකීම්වලින් ගැඹුරක් මතු කර ගැනීමට, විශ්ලේෂණ හැකියා ප්‍රදර්ශනය කිරීමට, උද්ගාමී හා නිගාමී ක්‍රම ඔස්සේ තර්ක කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ සලසමින් නිවැරැදි තීරණ ගත හැකි, ගැටලු විසඳිය හැකි, ගැටුම් කළමනාකරණය කළ හැකි, නව සමාජයක් බිහි කිරීමට දායක විය යුතු යි.

නව ගුරු භූමිකාව යටතේ සිසුන් ගේ සමාජ හැකියා වැඩිදියුණු කිරීමට ද, ඕනෑ තරම් ඉඩ ප්‍රස්ථා ඇත. කණ්ඩායම් වශයෙන් ක්‍රියාකාරකම්වල යෙදෙන සිසුන්ට සහෘදයන් කෙරෙහි සැලකිලිමත් වීමට, සහානුභූතියෙන් ඒ අයට සවන් දීමට, ඔවුන් සමඟ බෙදා හදා ගැනීමට ඇති අවස්ථා බොහෝ ය. කුඩා කණ්ඩායම් වශයෙන් අනාවරණය කර ගන්නා දැනුම පන්තියේ සියලු දෙනා සමඟ බෙදා හදා ගනිමින් එළැඹෙන අනාගතයේ ගැටලු ජය ගැනීමට සිසුහු සූදානම් වෙති. නව දැනුම සඳහා ගුරුවරයකු මත යැපීමට හෙට දිනය අපට ඉඩ නො දෙයි. මන් ද යත්, දැනුම පුපුරා යාමේ ශීඝ්‍රතාව දිනෙන් දින වැඩි වීම යි. සම වයස් කණ්ඩායම ඉගෙනුම් සම්පතක් ලෙස යොදා ගැනීමට අප කුඩා කල සිට ම පුරුදු පුහුණු විය යුත්තේ මේ නිසා ය. එක ම ගැටලුවේ විවිධ පැති ගවේෂණය කරන විවිධ කුඩා කණ්ඩායම් එම ගවේෂණ අත්දැකීම් සමස්ත කණ්ඩායම සමඟ බෙදා ගන්නා විට බෙහෙවින් සංකීර්ණ වූ ගැටලු පවා අඩු කාල වේලාවක් තුළ පහසුවෙන් විසඳා ගැනීම අපහසු නො වේ. එ සේ ම සියල්ල ගුරවරයා ගෙන් අසා දැන ගන්නවා වෙනුවට කියැවීමෙන්, සාකච්ඡා කිරීමෙන්, නිරීක්ෂණයෙන්, කාර්යයක සෘජු ව ම නිරත වීමෙන් හා ප්‍රත්‍යාවේක්ෂණයෙන් නව දැනුම සොයා යාමට සිසුහු හුරු වෙති. කුඩා කණ්ඩායම් සකස් කර වැඩ පවරන ගුරවරයා නායකයින් පත් කිරීමෙන් වැළැකී සිටියි. සමස්ත කණ්ඩායම සක්‍රිය වන්නේ මෙ විට යි. විවිධ කාර්ය සඳහා සැඟැවුණු දක්ෂතා ඇති අය පොදු අරමුණක් සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා කණ්ඩායමක් ලෙස සක්‍රිය වන්නේ ද මෙ විට යි. තමා දන්නා දෙයින් අන්‍යයන් පෝෂණය කිරීමටත්, අනුන් දන්නා දෙයින් තමන් පෝෂණය වීමටත් මෙ සේ යොමු වන සිසුන් සවන් දීමට, කථනයට, කියැවීමට හා ලිවීමට ද මහඟු අවස්ථා ලබමින් සන්නිවේදන කුසලතා ප්‍රගුණ කර ගන්නේ ද නො දැනුවත් ව ම යි.
යෝජිත ගවේෂණයට කණ්ඩායමේ සියලු දෙනා ගේ ම සක්‍රිය සහභාගිත්වය ලබා ගැනීම ගුරුවරයා ගේ වගකීම යි. මේ සඳහා ස්වකීය පෞරුෂ හැකියා උපරිම මට්ටමෙන් යොදා ගන්නා ගුරුවරයා මිශ්‍ර

කණ්ඩායම් සකස් කරයි. අවශ්‍ය පදනම් දැනුම වෙත දැනට මත් එළැඹ සිටින සිසුන් ඇසුරෙන් අනෙක් සිසුන් පෝෂණය කිරීමට කටයුතු කරයි. වගකීම් සම ව බෙදා ගෙන අනාවරණ සාමූහික ව ඉදිරිපත් කිරීමට කුඩා කණ්ඩායම් මෙහෙයවයි. කල් ඇති ව සකස් කර ගත් පිළිතුරු පතක් පන්තියට කියැවීම දුර්මුඛ කරමින් නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීම් සඳහා සිසුන් යොමු කරයි. කලට වේලාවට වැඩ කටයුතු අවසන් කිරීමට සිසුන්ට අනුබල දෙයි. සිසු නිර්මාණ සියල්ල පන්තිය ඉදිරියේ ප්‍රදර්ශනය කිරීමෙන් අනතුරු ව ඉදිරිපත් කිරීම් සඳහා ඉඩ සලසන ගුරුවරයා පන්තියේ සියලු දෙනා ගේ ම අවධානය ඒ සඳහා ලබා ගැනීමට ද අමතක නො කරයි. එ සේ ම සෑම ඉදිරිපත් කිරීමක් අවසානයේ දී ම ඉදිරිපත් කළ සිසු කණ්ඩායමේ මෙන් ම සවන් දෙන සිසු කණ්ඩායම්වල ද අදහස් විමසමින් අපැහැදිලි දේ පැහැදිලි කිරීමට, සාවද්‍ය දේ නිවැරැදි කිරීමට, ඌනතා සහිත ව ඉදිරිපත් කෙරෙන දේ සම්පූර්ණ කිරීමට සිසුන්ට ඉඩ ලබා දෙයි. මේ සෑම දෙයක් ම පසුගිය කාලය තුළ යටපත් ව තිබූ සිසු කුසලතා රැසක් නැවත පණ ගැන්වීමටත්, සමාජයේ හුදකලා නො වන අනාගත පරපුරක් බිහි කර ගැනීමටත් පාසලට අත හිත දෙයි.

නව සහශ්‍රකයේ කලඑළියට එන නව ක්‍රමවිද්‍යාව පුද්ගල හැකියා සංවර්ධනය කර ගෙන ස්වකීය ඇතුළාන්තය පිරිසිදු කර ගැනීම සඳහා ඉගෙනුම්ලාභීන්ට ලබා දෙන්නේ ද නො මඳ සහායකි. කණ්ඩායම්වල වැඩ කරන සිසුහු අන්‍යයන් ඉවසීමට පුරුදු වෙති. අන්‍ය මත ඉවසමින් සුළු දෙයින් කෝප වීමේ පුරුද්ද අත් හරිති. ක්ලමථ තත්ත්ව කළමනාකරණයට මූලික වන ප්‍රමුඛතාකරණය, ගුණාත්මක බවින් ඉහළ නිමැවුම් ලබා ගැනීම, කාලය අපතේ යවන කථාබහෙන් වැළැකී එම කාලය ස්වයං සංවර්ධනය සඳහා යොදා ගැනීම, කාර්ය සාඵල්‍යතාව ඇති කරන සැලසුම්කරණය වැනි යහපත් හැකියා සංවර්ධනය කර ගැනීම මෙහි දී ප්‍රධාන ය. අලුත් දේ ආරම්භ කිරීමටත්, වෙනත් අය හඳුන්වා දෙන පලදායී වෙනස් කම් සඳහා සහයෝගය දැක්වීමටත් හුරු වන සිසුහු ස්වයං අවබෝධය ප්‍රදර්ශනය කරමින්, නිසි අවදානම් ගනිමින්, ව්‍යවසායකත්ව හැකියා ද වර්ධනය කර ගනිති. නව ක්‍රම විද්‍යාව යටතේ වගකීමට හා වග වීමට සිසුන් ලබන ඉඩ ප්‍රස්ථා එමට ය. මේ සියලු අවස්ථා මල්පල ගැනෙන පරිදි ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය මෙහෙයවන ගුරුවරයා ජාතික මෙහෙවරක් සඳහා කැප විය හැකි, ස්වයං විනයෙන් යුතු, නව පරපුරක් බිහි කිරීමට දායක වෙමින් ස්වකීය වෘත්තිමය තෘප්තිය ද, වැඩි දියුණු කර ගනියි.

නව සහශ්‍රකයේ ශ්‍රී ලාංකීය ගුරුවරුන්ට ක්‍රියාවට නැඟිය යුතු ක්‍රියාකාරකම් යටතේ තක්සේරුවට හා අගැයීමට සුවිශේෂ අවස්ථා ලැබී ඇත. සිසුන් ගවේෂණයේ යෙදෙන මුළු කාලය පුරා ම ගුරුවරයා නිරත විය යුතු කාර්යය තක්සේරුව යි. සිසුන් සමීප ව නිරීක්ෂණය කිරීම, ඔවුන් සිටින ස්ථාන විනිශ්චය කිරීම හා අවශ්‍ය තැනට ඔවුන් ගෙන යාම සඳහා කටයුතු කිරීම මෙහි මූලික අවස්ථා තුන ය. දුබලයින්ට ප්‍රතිපෝෂණ ද, සුහගයින්ට ඉදිරිපෝෂණ ද, ලබා දෙමින් පන්තියේ සියලු ම සිසුන් අඳුරෙන් ආලෝකයට ගෙන යාමට ගුරුවරයා නායකත්වය ලබා දිය යුතු යි. ප්‍රමාණවත් තක්සේරුවක් යටතේ කරනු ලබන ඇගයීම්වලින් විශිෂ්ට ප්‍රතිඵල ලැබෙන බව ද අමතුවෙන් කිව යුතු නැත. ගවේෂණ ක්‍රියාවලිය තුළ සිසුන් තක්සේරු කරන ගුරුවරයා අගැයීමට යොමු වන්නේ ඔවුන් විවරණයේ හා විස්තාරණයේ යෙදෙන විට යි. සිසු කණ්ඩායම් ළඟා කර ගෙන තිබෙන ප්‍රවීණතා මට්ටම් පිළිබඳ තම විනිශ්චය පන්තියට ඉදිරිපත් කරමින් සිසුන් උපස්ථම්භනය කිරීමට ද මෙහි දී ගුරුවරයා අමතක නො කළ යුතු යි.

මේ ආකාරයෙන් ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම තුළ සිදු කරනු ලබන තක්සේරුවට හා ඇගයීමට අමතර ව ක්‍රියාකාරකම් සමූහයක් අලලා සිදු කෙරෙන තක්සේරුව හා අගැයීම ද අතිශයින් වැදගත් ය. පාසල් පාදක අගැයීමේ දෙ වන අවස්ථාව ලෙස සලකනු ලබන මෙහි විශේෂත්වය වන්නේ කාලසටහනෙන් බැහැරට තම ඉගැන්වීමත්, සිසු ඉගෙනුමත් ගෙන යාමට ගුරුවරයා ලබන අවස්ථාව යි. ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයෙහි තුන් වන කොටස නිර්දේශ කරන ප්‍රබෝධාත්මක ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම්-අගැයීම් උපකරණ යොදා ගනිමින් ද, එහි දි 5E අකෘතියේ පියවර පහ ඔස්සේ පිය නගමින් ද, මේ තක්සේරුව හා අගැයීම ක්‍රියාත්මක කිරීමට ගුරුවරුන්ට නිදහස ඇත. සතියකට වරක් හෝ තමා හමුවට කුඩා කණ්ඩායම්වලට

ඉඩ සලසමින් සිසුන් අත්පත් කර ගෙන තිබෙන ඉගෙනුම් පල පිරික්සමින්, ගැටලු විසඳා ගැනීමට ඔවුන්ට අතහිත දෙමින්, මෙම ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියෙන් ප්‍රශස්ත පල ලැබීමට සියලු ම ගුරුවරුන් උත්සාහ ගත යුතු ය.

වාරයක් තුළ සිසුන් සහභාගි කළ යුතු අගැයීම් සංඛ්‍යාව ගුරුවරයාට බරක් නො වන ආකාරයෙන් අඩු කිරීමට මේ වන විට කටයුතු සිදු කර ඇත. කිසියම් විෂයයක් සඳහා සතියකට ලබා දී ඇති කාලච්ඡේද සංඛ්‍යාව තුනට වැඩි නම් අගැයීම් අවස්ථා හතරක් ද, කාලච්ඡේද ගණන තුනක් නම් අගැයීම් අවස්ථා තුනක් ද, තුනට අඩු නම් අගැයීම් අවස්ථා දෙකක් ද මේ අනුව ක්‍රියාත්මක වනු ඇත. මේ අගැයීම් අවස්ථාවලින් අවසාන අගැයීම් අවස්ථාව වන්නේ වාර විභාගය යි. ලිඛිත පරීක්ෂණයකට සිසුන් යොමු කරන එක ම අවස්ථාව ද මෙය යි. මෙම ග්‍රන්ථයේ තුන් වන කොටස යටතේ ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ විෂයමාලා සම්පාදකයින් ඉදිරිපත් කර තිබෙන ප්‍රබෝධාත්මක අගැයීම් උපකරණ යොදා ගනිමින් පළමු අගැයීම් අවස්ථා කිහිපය සම්පූර්ණ කර ගැනීමට ගුරුවරුන්ට සිදු වේ. මෙම උපකරණ ඇසුරින් සිසුන් ලබන ඉගෙනුම් අත්දැකීම් අළලා වාර විභාවලට මෙන් ම අ.පො.ස (සා.පෙ) විභාගය සඳහා ද ප්‍රශ්නය බැගින් සකස් කිරීමට යෝජිත ය. මේ සියල්ල කාලසටහනෙන් බැහැර අර්ථවත් ස්වාධීන හෝ කණ්ඩායම් ඉගෙනුමක නිරත වීමට සිසුන්ට ද අවකාශ සපයනු ඇත.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය පලදායි කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය ක්‍රියාකාරකම් සන්තතිය ද පාසල් පාදක අගැයීම් වැඩසටහන අර්ථවත් කර ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම්-අගැයීම් උපකරණ ද මේ ආකාරයෙන් සකස් කර ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහවල දෙ වන හා තුන් වන කොටස්වලට ඇතුළත් කර තිබීම ගුරු කාර්යය පහසු කරනු නො අනුමාන ය. එහෙත් ඒ ඒ පන්තිවල ප්‍රමාණයට හා ස්වභාවයට ගැළපෙන පරිදි මෙම ද්‍රව්‍ය අනුවර්තනය කර ගැනීමට හෝ අපේක්ෂිත අරමුණු සාක්ෂාත් වන පරිදි තමන් ගේ ම නිර්මාණ වෙත යොමු වීමට හෝ ගුරුවරුන්ට ඉඩ තිබෙන බව ද අමතක නො කළ යුතුය.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සඳහා යෝජනා කෙරෙන කිනම් හෝ සංවර්ධනාත්මක වෙනසක් මල් පල ගැන්වීමට පොදු විභාග ලබා දෙන රුකුල අතිමහත් ය. මේ තත්ත්වය තේරුම් ගනිමින් එම විභාග ප්‍රශ්න පත්‍රවල ද කැපී පෙනෙන වෙනසක් ඇති කිරීමට ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව සූදානමින් සිටියි. මේ යටතේ කුමක් ද? මන් ද? කව දා ද? කො තැන දී ද? කව්ද? කෙ සේ ද? යන තේමා ඔස්සේ සකස් කරනු ලබන පෙර කිව හැකි ප්‍රශ්නවලින් බැහැර වෙමින් ජීවිතයේ සැබෑ තත්ත්ව පදනම් කර ගත් සුතත්‍ය අගැයීම් ක්‍රමයක් වාර විභාගවලටත්, අ.පො.ස (සා.පෙ) විභාගය සඳහාත් හඳුන්වා දීමට තීරණය කර ඇත. හිස දැනුමෙන් පුරවා ගෙන, විභාගයට සාර්ථක ව මුහුණ දී නොබෝ දිනකින් ඒ සියල්ල අමතක කර දමන ඉගෙනුම් ලාභියකු වෙනුවට ජීවිතයට අත්දැකීම් ලබන ඉගෙනුම් ලාභියකු බිහි කිරීම සඳහා ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය අරඹා තිබෙන මේ වැඩසටහන රටේ දියුණුව වෙනුවෙන් කැප වෙන සියලු දෙනා ගේ ම අවධානයට, පිළිගැනීමට හා සක්‍රිය සහභාගිත්වයට පදනම සකසනු ඇතැ යි අපි විශ්වාස කරමු.

දේශමාන්‍ය ආචාර්ය ඉන්දිරා ලිලාමනී ගිනිගේ
සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල් (විෂයමාලා සංවර්ධන)
විද්‍යා හා තාක්ෂණ පීඨය.
ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය.

අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන කොමසාරිස් ජනරාල් තුමා ගේ පණිවුඩය

මෙහෙයැවීම : **මහාචාර්ය ලාල් පෙරේරා**

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්

උපදේශකත්වය : දේශමාන්‍ය **ආචාර්ය ඉන්දිරා ලිලාමනී ගිනිගේ**

සහකාර අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්, විද්‍යා හා තාක්‍ෂණ පීඨය

අධීක්ෂණය, විෂය නායකත්වය, සම්බන්ධීකරණය හා සංස්කරණය :

සී. එම්. ආර්. ඇන්තනි මයා

අධ්‍යක්ෂ, විද්‍යා, සෞඛ්‍ය හා ශාරීරික අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව

ව්‍යාපෘති නායකත්වය : **නදී අමා ජයසේකර මිය**

ව්‍යාපෘති නිලධර

ක්‍රියාකාරකම් සැලැසුම් සකස් කිරීම :

නදී අමා ජයසේකර මිය (ව්‍යාපෘති නිලධර)

එස්. වෙදගෙදර මයා (ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, කොත්මලේ)

ඩී. ආර්. තමාලි මිය (ගුරු උපදේශිකා, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර)

අයි. වරුෂවිතාන මිය (හිටපු ගුරු විද්‍යාල කථිකාචාර්ය, අමරසූරිය ගුරු විද්‍යාලයය, ගාල්ල)

ටී. ධම්මික ඩී. සිල්වා මයා (ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, කළුතර)

ආර්. එම්. ඒ. ආර්. රත්නායක මයා (ගුරු උපදේශක, කොට්ඨාස අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, මහව)

එච්. එම්. පී. ජයන්ත හේරත් මයා (ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, තෙල්දෙණිය)

එච්. ඒ. ජී. වික්‍රමසිංහ මයා (ගුරු උපදේශක, කොට්ඨාස අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, පොල්පිතිගම)

එච්. එම්. ඒ. ජී. කොඩිතුවක්කු මයා (ගුරු උපදේශක, කොට්ඨාස අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, තිහගොඩ)

ඩබ්. ඒ. ලයනල් මයා (ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, උඩුගම)

එස්. ආර්. ගාමිණී මයා (ගුරු උපදේශක, ඇඹිලිපිටිය මහා විද්‍යාලයය, ඇඹිලිපිටිය)

එච්. එම්. එස්. නිශාන්ත වීරසිංහ මයා (ගුරු උපදේශක, කැළණිගම විද්‍යාලයය, ගිනිගත්හේන)

එස්. වී. රාජිත සෙනරත් බණ්ඩාර මයා (ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, හොරණ)

ස්ටැන්ලි ඩෝල්ටන් ජයවර්ධන මයා (ගුරු සේවය, හේවාගම විද්‍යාලයය, කඩුවෙල)

එම්. එච්. එම්. ෆයිසාල් මයා (ගුරු සේවය, සහිරා විද්‍යාලයය, කොළඹ 10)

ඩබ්. ඩී. විජිතපාල මයා (ගුරු උපදේශක, කලාප අධ්‍යාපන කාර්යාලයය, රිදීගම)

පරිගණක පිටු සැකැසුම : ආර්. ආර්. කේ. පතිරණ මිය - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ආර්. ඒ. ඩී. අයි. දසනායක මිය - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

රූප සටහන් ඇඳීම සහ විවිධ සහාය :

මංගල වැලිපිටිය මයා - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

කේ. ජී. රංජිත් දයාවංශ මයා- ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

ඩබ්. පි. පද්මා වීරවර්ධන මිය- ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

පරිගණක චිත්‍ර නිර්මාණකරණය : ආර්. ආර්. කේ. පතිරණ මිය - ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනය

කවරය : කොළඹ 7, රාජකීය විද්‍යාලයයේ, 7 වන ශ්‍රේණියේ ශිෂ්‍ය ශක්ති උදාන ජයසේකර

පටුන

පිටුව

- සංඥාපනය iii
- පෙරවදන iv
- දායකත්වය vii
- පටුන viii

- විස්තරාත්මක විෂය නිර්දේශය
    - හැඳින්වීම 1
    - 6-11 ශ්‍රේණි සඳහා විද්‍යා පාඨමාලාවේ අභිමතාර්ථ 3
    - 9 ශ්‍රේණිය - විද්‍යාව විෂය නිර්දේශය 4

- ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය
    - හැඳින්වීම 17
    - පාසල් ප්‍රතිපත්ති හා වැඩසටහන් 20
    - ක්‍රියාකාරකම් සන්තතිය 21

- තක්සේරුව හා ඇගයීම
    - හැඳින්වීම 244
    - ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ 245

විස්තරාත්මක විෂය නිර්දේශය

හැඳින්වීම

පාසල් විද්‍යා විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණයේ පදනම

පසුගිය වකවානුවේ ක්‍රියාත්මක වූ විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණ යටතේ 6 වන ශ්‍රේණියේ දී පරිසර අධ්‍යයනය විෂයය තුළින් ද, 7-11 ශ්‍රේණිවල දී විද්‍යාව හා තාක්ෂණවේදය විෂයය තුළින් ද, විද්‍යාව විෂයය ඉගැන්වීමට ගත් උත්සාහයෙහි පහත දැක්වෙන ඌනතාවන් දක්නට ලැබිණි.

- අන්තර්ජාතික වශයෙන් පිළිගෙන තිබෙන විද්‍යාවේ ක්‍රියාවලි හා කුසලතා සිසුන් තුළ වර්ධනය වීම සඳහා ප්‍රමාණවත් ඉඩ ප්‍රස්තා නො ලැබී යාම
- විද්‍යාවේ අත්‍යාවශ්‍ය මූලික සංකල්ප සමහරක් පාඨමාලාවට ඇතුළත් වී නො තිබීම නිසා විද්‍යාත්මක සංකල්ප ක්‍රමානුකූල ව සාධනය කර ගැනීමට බාධා ඇති වීම
- විද්‍යා සංකල්ප මනා ව සාධනය වන අන්දමේ ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියකට යොමු වීම සඳහා තිබූ ඉඩ ප්‍රස්තා ප්‍රමාණවත් නො වීම

එ ලෙස ම පැවැතුණු පාසල් විෂයමාලාවේ විද්‍යාව විෂයයේ ගුණාත්මක බව පිරිහීමට පහත සඳහන් කරුණු ද බලපා ඇත.

- ප්‍රාථමික ශ්‍රේණිවල දී පරිසරය ආශ්‍රිත ක්‍රියාකාරකම් විෂයය තුළින් මූලික විද්‍යා සංකල්ප අපේක්ෂිත අයුරින් සාධනය නො වීම.
- විද්‍යාවේ ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ප්‍රායෝගිකත්වයෙන් බැහැර වෙමින් පෙළ පොත මූලික කර ගත් දැනුම සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේ ක්‍රියාවලියක් බවට පත් වීම.
- විභාග ඉලක්ක කර ගත් ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියකට නැඹුරු වීම නිසා ගවේෂණාත්මක ඉගෙනුමෙන් බැහැර ව යාන්ත්‍රික ඉගෙනුමකට සිසුන් යොමු වීම.

මෙකී ඌණතා මඟ හරවා ගනිමින් අ. පො. ස (සා පෙළ) හා අ. පො. ස (උ. පෙළ) විද්‍යා විෂයමාලා අතර පවත්නා විෂය පරතරය අවම කිරීමට පියවර ගැනීම නව විෂයමාලා සංශෝධනයේ මූලික අරමුණ වේ. උක්ත අරමුණ සාක්ෂාත් කර ගැනීම සඳහා විද්‍යාවේ සිද්ධාන්ත හා ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් වෙන් වෙන් ව ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියට ලක් කිරීම බැහැර කළ යුතු වේ. මේ සඳහා ඉඩ ප්‍රස්තා සැලසෙන අන්දමින් නව ප්‍රවේශයක් හඳුන්වා දීම විෂයමාලා සංශෝධනය තුළින් ඉටු කිරීමට අපේක්ෂිත ය. නව ක්‍රමවේදයේ සුවිශේෂත්වය වනුයේ

- නිපුණතා පාදක වූත්,
- ක්‍රියාකාරකම් මූලික වූත්,
- ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය වූත්,

ප්‍රවේශයක් අනුව විද්‍යා විෂයමාලාව සංවර්ධනය කර තිබීම යි.

විද්‍යාව විෂයය 6-9 ශ්‍රේණි සඳහා පොදු විද්‍යා විෂයමාලාවක් ලෙස ද, 10-13 ශ්‍රේණි සඳහා විෂය - විෂයමාලාවක් ලෙස ද, හඳුන්වා දී ඇත. කෙ සේ වුව ද 10-11 ශ්‍රේණි සඳහා භෞතික විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව හා ජීව විද්‍යාව යන ප්‍රධාන විද්‍යා විෂය තුන සම මට්ටමින් ආවරණය කෙරෙන පරිදි සකස් කළ මොඩියුල තුනක් වශයෙන් අ. පො. ස (සා. පෙළ) විද්‍යා විෂයමාලාව ඉදිරිපත් කර ඇත.

6-9 ශ්‍රේණි සඳහා විද්‍යාව විෂයමාලාව, මතු සඳහන් පුළුල් තේමා පහ යටතේ සර්පිලාකාර ව විකාශනය වන පරිදි ගොඩනඟා ඇත.

- විමසිල්ලෙන් පිරික්සිය යුතු පරිසරය
- ජීවීන් හා ජීව ක්‍රියා
- ද්‍රව්‍ය, ද්‍රව්‍යවල ගුණ හා අන්තර්ක්‍රියා
- පෘථිවිය හා අවකාශය
- ශක්තිය, බලය හා කාර්යය

මෙහි දී සිසුන් තුළ පෝෂණය කළ යුතු විෂය නිපුණතා හා නිපුණතා මට්ටම් එකතුවකින් ද, ඒවා සංවර්ධනය සඳහා ඉඩ සැලසෙන අන්දමින් සකස් කළ යෝජිත ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් සන්තතියකින් ද, පන්ති කාමර ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලියට අතිරේක ව සිසුන් වැඩිදුර ඉගෙනුමට යොමු කෙරෙන අන්දමින් සැලසුම් කළ ක්‍රියාකාරකම් සන්තතියකින් ද සංශෝධිත විෂයමාලාව සමන්විත වේ.

6-11 ශ්‍රේණි සඳහා විද්‍යා පාඨමාලාවේ අභිමතාර්ථ

මෙම පාඨමාලාව හැදෑරීමෙන් ශිෂ්‍යයා,

- ආශ්වාදජනක ඉගෙනුම් පරිසරයක් තුළින් විද්‍යාත්මක සංකල්ප හා මූලධර්ම ක්‍රමානුකූල ව ගොඩනඟා ගනියි.
- විද්‍යාවේ ක්‍රියාවලි හා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය උචිත අයුරින් යොදා ගනිමින් ගැටලු විසැඳීමට අවශ්‍ය නිපුණතා වර්ධනය කර ගනියි.
- පරිසර සම්පත්වල විභව්‍යතා අවබෝධ කර ගනිමින් එම සම්පත් ප්‍රඥාගෝචර ව කළමනාකරණය කිරීමට අවශ්‍ය නිපුණතා වර්ධනය කර ගනියි.
- ශාරීරික හා මානසික වශයෙන් සෞඛ්‍ය සම්පන්න ජීවන රටාවක් සඳහා විද්‍යා ඥානය යොදා ගැනීමට අදාළ නිපුණතා වර්ධනය කර ගනියි.
- දේශයේ සංවර්ධනයට දායක විය හැකි සාර්ථක පුරවැසියකු ලෙස සාමූහික ව ජීවත් වීම සඳහා ද, වැඩිදුර අධ්‍යාපනය හා අනාගත රැකියා සඳහා ද, අවශ්‍ය නිපුණතා වර්ධනය කර ගනියි.
- ස්වාභාවික සංසිද්ධි හා විශ්වය පිළිබඳ විද්‍යාත්මක පදනම අවබෝධ කර ගැනීමට අවශ්‍ය නිපුණතා වර්ධනය කර ගනියි.
- බලය හා ශක්තිය භාවිතයේ දී පලදායීතාව හා කාර්යක්ෂමතාව ප්‍රශස්ත මට්ටමකට වර්ධනය කර ගැනිම සඳහා උචිත තාක්ෂණය යොදා ගැනීමට උත්සුක වෙයි.
- විද්‍යාවේ ගතික ස්වභාවය සහ සීමා හඳුනා ගෙන එදිනෙදා ජීවිතයේ අත්විඳින සිදුවීම් සහ විවිධ මාධ්‍ය ඔස්සේ ලැබෙන තොරතුරු විද්‍යාත්මක නිර්ණායක අනුව අගැයීමේ කුසලතා වර්ධනය කර ගනියි.

9 ශ්‍රේණිය - විෂය නිර්දේශය - විද්‍යාව

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු

1.	විද්‍යාඥයකු ලෙස පරිසරය නිරීක්ෂණය කරයි.	1.1 පරිසරයේ සංසිද්ධි විමර්ශනය කිරීමට විද්‍යාත්මක ක්‍රමය භාවිත කරයි.	• විද්‍යාත්මක ක්‍රමයේ පියවර
			   • නිරීක්ෂණ
			   • ගැටලුව හඳුනා ගැනීම
			   • කල්පිත ගොඩ නැඟීම
			   • කල්පිත පරීක්ෂාව
			   • නිගමනවලට එළැඹීම
			• විද්‍යාත්මක අනාවරණ
			   • ස්වයංසිද්ධ ජනන වාදය බිඳ හෙළීම
			   • පෙනිසිලින් සොයා ගැනීම
				120

		1.2 ක්‍ෂුද්‍ර වස්තු නිරීක්ෂණය කිරීමට අණ්වීක්ෂය භාවිත කරයි.	• ආලෝක අණ්වීක්ෂය භාවිත කිරීම
			   • ආලෝක අණ්වීක්ෂයේ කොටස්
			   • ආලෝක අණ්වීක්ෂය නිවැරදි ව පරිහරණය
				120

		1.3 ක්ෂුද්‍ර ජීවී භාවිත අවස්ථා පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.	• ක්ෂුද්‍ර ජීවී ක්‍රියාකාරීත්වයේ භාවිත
			   • කොම්පෝස්ට් නිෂ්පාදනය
			   • කොහු කර්මාන්තය
			   • කිරි ආහාර නිෂ්පාදනය
			   • විනාකිරි නිෂ්පාදනය
			   • ප්‍රතිශක්තිකරණ එන්නත් හා ප්‍රතිජීවක නිෂ්පාදනය
			• ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් සම්බන්ධ හානිදායක/අවාසිදායක අවස්ථා
			   • ලෙඩ රෝග සෑදීම
			   • ආහාර නරක් වීම
				120

		1.4 අවශ්‍යතාවට උචිත විද්‍යාගාර උපකරණ භාවිත කරයි.	• පරිමාමිතික උපකරණ
			   • මිනුම් සරාව
			   • බීකරය
				120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු
			• පිපෙට්ටුව සහ බියුරෙට්ටුව • ප්ලාස්කුව • ස්කන්ධය/බර මැනීමේ උපකරණ • තෙ දඬු තුලාව • රසායනික තුලාව • දුනු තරාදිය • විද්‍යුතය මැනීමේ උපකරණ • ඇමීටරය • වෝල්ට් මීටරය • මල්ටි මීටරය • වෙනත් විද්‍යාගාර උපකරණ • පරීක්ෂා නළය/කැකෑරුම් නළය/ජ්වලන නළය • පරීක්ෂා නළ අල්ලුව • පුනීලය • තිසල් පුනීලය • ඔරලෝසු තැටිය • පෙට්රි දීසිය • කදාව සහ වැසුම් පෙත්ත • ද්‍රෝණිකාව • ඝනත්ව කුප්පිය • බන්සන් දාහකය • ස්ප්‍රීතු ලාම්පුව • තෙපාව • වංගෙඩිය සහ මෝල • දෙවුම් බෝතලය • පොරොප්ප විදිනය • පෙරහන් කඩදාසිය • අඬුව, කතුරු අඬුව, ඩැහි අඬුව	

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු

2.0	පෘථිවියේ හා අවකාශයේ ස්වභාවය හඳුනා ගැනීම සඳහා අන්වේෂණයේ යෙදෙයි.	2.1 සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය පිළිබඳ විවිධ මත විකාශය වූ අයුරු විමසා බලයි.	• පැරණි මත
			  • පෘථිවි කේන්ද්‍ර ආකෘතිය
			• නවීන මත
			  • සූර්ය කේන්ද්‍ර ආකෘතිය
				120

		2.2 තාරකා මණ්ඩල පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.	• තරු රටා හඳුනා ගැනීම
			  • රාශි චක්‍රය
			  • වෙනත් තරු රටා
			    • මහ වලසා සහ කුඩා වලසා
			    • දකුණු කුරුසය
			    • ඕරායන්
			    • හත් දින්න
			• තරු රටාවලින් ඇති ප්‍රයෝජන
				120

		2.3 විශ්වයේ ස්වභාවය පිළිබඳ තොරතුරු විමසා බලයි.	• තාරකා සහ ගැලැක්සිවල පැවැත්ම • තාරකාවක උපත හා අවසානය • විශ්වයේ ආරම්භය හා ප්‍රසාරණය	120

3.0	ශක්තිය, කාර්යය හා බලය සම්බන්ධ මූලධර්ම හා සිද්ධාන්ත පලදායී අයුරින් භාවිත කරයි.	3.1 දෛශික සහ අදිශ රාශි ඇසුරින් සරල රේඛීය චලිතය විග්‍රහ කරයි.	• අදිශ රාශි
			  • දුර, කාලය සහ වේගය
			• දෛශික රාශි
			  • විස්ථාපනය, ප්‍රවේගය, ත්වරණය සහ මන්දනය
			• ඒකාකාර වේගයෙන්/ප්‍රවේගයෙන් සිදු වන චලිත සම්බන්ධ සරල ගණනය කිරීම්
			• $\text{වේගය} = \frac{\text{දුර}}{\text{කාලය}}$ $\text{ප්‍රවේගය} = \frac{\text{විස්ථාපනය}}{\text{කාලය}}$
				120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු
		3.2 විවිධ වැඩබිම්වල අවශ්‍යතාවලට උචිත යාන්ත්‍රික උපක්‍රම විමර්ශනය කරයි.	• වැඩබිම් කිහිපයක කාර්ය පහසු කර ගැනීමේ උපක්‍රම • ගොඩනැගිලි ඉදි කිරීම • රථවාහන අලුත් වැඩියාව • කෘෂි කර්මාන්තය	120
		3.3 ගෝලීය වශයෙන් පවත්නා ශක්ති සම්පත්වල ගුණාත්මක බව සහ ප්‍රමාණාත්මක බව අන්වේෂණය කරයි.	• ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් • බොර තෙල් • ගල් අඟුරු • ස්වාභාවික වායු • න්‍යෂ්ටික ශක්තිය • ජෛව ස්කන්ධ • සුළඟ • ජලයේ විභව ශක්තිය • සූර්ය ශක්තිය • ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත්වල විෂම ව්‍යාප්තිය • ද්විතියික ශක්ති සම්පත් • විදුලිය • අධිතප්ත හුමාලය • තාපය • ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් ද්විතියික ශක්ති සම්පත් බවට පරිවර්තනය • ජලයේ විභව ශක්තියෙන් විදුලිය • බොර තෙල්වලින් විදුලිය • ගල් අඟුරුවලින් අධිතප්ත හුමාලය • දරවලින් තාපය • පරිවර්තනය කිරීමේ අවශ්‍යතාව • පරිවර්තනය තුළින් සිදු වන ශක්ති අපතේ යාම	120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු

		3.4 බලශක්ති අර්බුදයට විසඳුම් වශයෙන් විකල්ප ශක්ති සම්පත් භාවිතය පිළිබඳ ගවේෂණයේ යෙදෙයි.	• විකල්ප ශක්ති සම්පත්
			  • ජෛව ඩීසල්
			  • මද්‍යසාර (එතනෝල්/මෙතනෝල්)
			  • ජෛව ස්කන්ධ
			  • ජීව වායු
			  • සූර්ය කෝෂ
			  • සාගර තාප ශක්ති පරිවර්තනය - OTEC - Ocean Thermal Energy Conversion
			  • සාගර රළ/උදම්
			  • සූර්ය ශක්තිය
			  • ඉන්ධන කෝෂ
			  • හයිඩ්‍රජන්
			  • මීතේන්
			• එම ශක්ති සම්පත්වල විද්‍යාත්මක පදනම
			• පවත්නා ශක්ති සම්පත්වලට ආදේශක වශයෙන් ඒවා යොදා ගත හැකි ආකාර
			• එම ශක්ති සම්පත් භාවිතයේ වාසි සහ අවාසි
				120

4.0	ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර්ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.	4.1 රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වූ බව සාක්ෂි ඇසුරින් විග්‍රහ කරයි.	• භෞතික හා රසායනික විපර්යාස අතර වෙනස් කම්
			• ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වූ බවට සාක්ෂි
			  • උෂ්ණත්වය වෙනස් වීම (තාප හුවමාරුව)
			  • වර්ණය වෙනස් වීම
			  • අවක්ෂේප සෑදීම
			  • හඬ/ආලෝකය නිපදවීම
			  • වායු පිට වීම
				120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු

		4.2 පරමාණුවල හැසිරීම් පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.	• ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය
			• ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය තහවුරු කෙරෙන පරීක්ෂා
			• ඩෝල්ටන් ගේ පරමාණුක වාදය
			• පරමාණුව පිළිබඳ නූතන සොයා ගැනීම්
			  • උප පරමාණුක අංශු (ඉලෙක්ට්‍රෝන, ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන)
			  • න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය
				120

		4.3 මූලද්‍රව්‍ය සඳහා රසායනික සංකේත භාවිත කරයි.	• රසායන විද්‍යාවේ සංකේත භාවිතය
			  • මූලද්‍රව්‍යවල සංකේත
			    • විකාශය
			    • අන්තර්ජාතික සම්මුති
			    • භාවිත
				120

		4.4 ලෝහ සහ අලෝහ වාතය, ජලය, අම්ල හා හස්ම සමඟ දක්වන අන්තර්ක්‍රියා අන්වේෂණය කරයි.	• දහනය • ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා • අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියා • හස්ම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා (Mg/Fe/C හා S ආශ්‍රිත නිදසුන් පමණි.)	120

		4.5 මිශ්‍ර ලෝහ හා ඒවායේ භාවිත පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.	• සුලබ ව භාවිත වන මිශ්‍ර ලෝහ
			  • ගුණ
			  • භාවිත
				120

		4.6 ආහාරවල අඩංගු පෝෂක හඳුනා ගැනීමට සරල පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.	• ප්‍රධාන පෝෂක වර්ග
			  • කාබොහයිඩ්‍රේට්
			  • ප්‍රෝටීන
			  • ලිපිඩ
			• ප්‍රධාන පෝෂක වර්ග හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂා
			  • අයඩීන් පරීක්ෂාව
			  • බෙනඩික්ට් පරීක්ෂාව
				120

120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු
			• බයියුරේ පරීක්‍ෂාව • සුඩාන් III පරීක්‍ෂාව • පාරභාෂක තෙල් පැල්ලම් පරීක්‍ෂාව	
		4.7 උචිත පාරිභෝගික භාණ්ඩ තෝරා ගැනීම සඳහා ප්‍රමිතිය හා ගුණාත්මක බව පිළිබඳ නිර්ණායක විශ්ලේෂණය කරයි.	• ප්‍රමිතිය, SLS/ISO • නිෂ්පාදිත දිනය හා කල් ඉකුත් වීමේ දිනය • අඩංගු ද්‍රව්‍ය • ඇසුරුමේ ස්වභාවය • මුළු බර/ශුද්ධ බර • පුද්ගල/පරිසර හිතකාමී බව	120

		4.8 සංයුක්ත ද්‍රව්‍යවල ගුණ හා භාවිත විමර්ශනය කරයි.	• ස්වාභාවික හා කෘත්‍රිම සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය
			• ව්‍යුහ සැකැස්ම අනුව සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය
			  • අංශු මඟින් සවිබල වූ
			  • කෙඳි මඟින් සවිබල වූ
			  • ස්තර වශයෙන් සකස් වූ
			• සංයුක්ත ද්‍රව්‍යවල භාවිත
				120

		4.9 බහු අවයවකවල ගුණ හා භාවිත විමර්ශනය කරයි.	• ඒකාවයවකය හා බහුඅවයවකය • ස්වාභාවික හා කෘත්‍රිම බහුඅවයවක • බහුඅවයවකවල භාවිත • කෘත්‍රිම බහුඅවයවක භාවිත ආශ්‍රිත ගැටලු හා විසඳුම්	120

		4.10 අවශ්‍යතාවලට උචිත පරිදි ද්‍රාවණ පිළියෙළ කරයි.	• මිශ්‍රණ
			• ද්‍රාවණ
			  • ද්‍රාව්‍ය, ද්‍රාවක හා ද්‍රාවණ
			  • සංතෘප්ත හා අසංතෘප්ත ද්‍රාවණ
			• ද්‍රාවක තෝරා ගැනීම
				120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු

		4.11 විද්‍යුතය ජනනය කළ හැකි උපක්‍රම සොයා බැලීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.	• කෝෂවල ව්‍යුහය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය
			  • සරල කෝෂය
			  • වියැළි කෝෂය
			  • ඊයම් - අම්ල ඇකියුම්ලේටරය
			• විදුලි ජනක යන්ත්‍රය
			• බයිසිකල් ඩයිනමෝව
			• සූර්ය කෝෂය
				120

		4.12 නැනෝ තාක්ෂණයේ භාවිත පිළිබඳ විමර්ශණය කරයි.	• නැනෝ තාක්ෂණ සංකල්පය
			  • ස්වභාවික නැනෝ පද්ධති
			  • කෘත්‍රිම නැනෝ පද්ධති
			• නැනෝ තාක්ෂණයේ භාවිත
			  • වෛද්‍ය විද්‍යා ක්ෂේත්‍රයේ දී
			  • බල ශක්ති උත්පාදනයේ දී
			  • පාරිභෝගික ද්‍රව්‍ය නිපදවීමේ දී
			• නැනෝ තාක්ෂණය නිසා ඇති විය හැකි අහිතකර බලපෑම්
				120

5.0	ශාක විවිධත්වය විමර්ශණය කරයි.	5.1 පුෂ්පවල රූපීය විවිධත්වය හඳුනා ගැනීමට ගවේෂණයෙහි යෙදෙයි.	• පුෂ්පවල කොටස්
			  • වෘන්තය, ග්‍රාහකය, මනි පත්‍ර, දළ පත්‍ර, පුමංගය හා ජායාංගය
			• විවිධ පුෂ්පවල එම කොටස්වල සැකැස්ම
			• සමමිතිය
			  • අරීය
			  • ද්වි පාර්ශ්වික
			  • අසමමිතික
				120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු

		5.2 විද්‍යාත්මක සම්මුති ඇසුරෙන් පුෂ්පවල ව්‍යුහය විග්‍රහ කරයි.	• පුෂ්පයක් විස්තර කිරීමට භාවිත කරන අංග
			  • සම්පූර්ණ පුෂ්පය හා අර්ධ පුෂ්පය
			  • පුෂ්ප සටහන
			  • පුෂ්ප සූත්‍රය
				120

		5.3 පුෂ්ප මංජරීවල රටා ගවේෂණය කරයි.	• ඒකාක්ෂ පුෂ්ප මංජරීවල සැකැස්ම
			  • සරල ඒකාක්ෂය, ශුකිය, ඡද ශුකිය, සමතලය, ශීර්ෂකය සහ ඡත්‍රය
			• බහු අක්ෂ පුෂ්ප මංජරීවල සැකැස්ම
			  • සරල බහු අක්ෂය, ද්විශාඛ බහු අක්ෂය, සර්පිලාභ බහු අක්ෂය සහ වෘශ්චිකාභ බහු අක්ෂය
				120

		5.4 විද්‍යාත්මක අර්ථකථන භාවිත කරමින් ඵලවල ව්‍යුහය විග්‍රහ කරයි.	• ඵල වර්ග
			  • සරල ඵල
			  • වියැළි ඵල
			  • මාංශල ඵල
			• සමූහ ඵල
			• සංයුක්ත ඵල
				120

		5.5 ශාකවල පුළුල් ව්‍යාප්තිය සඳහා ඵල හා බීජ දක්වන අනුවර්තන පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.	• ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය සිදු වන ප්‍රධාන ක්‍රම
			  • සුළඟ
			  • ජලය
			  • සතුන්
			  • ස්ඵෝටනය
			• ව්‍යාප්තිය සඳහා එක් එක් ක්‍රමය දක්වන විශේෂ අනුවර්තන
				120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු
		5.6 ජීවිත කාලය අනුව ශාක විවිධත්වය එදිනෙදා අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම සඳහා යොදා ගනියි.	• ඒක වාර්ෂික ශාක • ද්වි වාර්ෂික ශාක • බහු වාර්ෂික ශාක • එම ශාකවල භාවිත	120

6.0	තරංග උත්පාදනය සම්ප්‍රේෂණය හා ඒවා දක්වන ගුණ ජීවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට යොදා ගනියි.	6.1 ආලෝකයේ හැසිරීම් තුළින් ජීවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගත හැකි ආකාර විමර්ශනය කරයි.	• ආලෝක පරාවර්තනය
			  • පරාවර්තන නියම
			  • තල දර්පණයක් මත පතිත වන ආලෝක කදම්බයක පරාවර්තනය
			  • පරාවර්තනයේ ආශ්චර්යය
			• ආලෝක වර්තනය
			  • ආලෝක කදම්බයක් වීදුරු කුට්ටියක් තුළින් වර්තනය වීම
			  • ගහනතර සහ විරල මාධ්‍ය
			  • වර්තනය භාවිතයට ගන්නා අවස්ථා
			    • සරල අණ්වීක්ෂය
			    • ඇසේ කාචය
			    • උපැස්
			      • දුර දෘෂ්ටිකතාව සඳහා උත්තල කාච භාවිතය
			      • අවිදුර දෘෂ්ටිකතාව සඳහා අවතල කාච භාවිතය
			  • වර්තනයේ ආශ්චර්යය
				120

		6.2 ධ්වනි සම්ප්‍රේෂණය සහ ධ්වනියේ හැසිරීම් තුළින් ජීවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගත හැකි ආකාර විමර්ශනය කරයි.	• ධ්වනියේ හැසිරීම් සම්බන්ධ සංසිද්ධි
			  • පරාවර්තනය
			  • දෝංකාරය
			  • ප්‍රතිනාදය
			  • අනුනාදය
			  • අවශෝෂණය
			  • සංගීත නාද හා ඝෝෂා
				120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු
7.0	පරිසරයේ ඇති ආශ්චර්යවල වටිනා කම් අනාවරණය කරයි.	7.1 සත්ත්ව ලෝකයේ විශ්මය දනවන තොරතුරු අනාවරණය කරයි.	• අපූර්ව ලක්ෂණ පෙන්වන සතුන් • Planaria - ප්ලැනේරියා • Mekong catfish - මීකොං කැට් ෆිෂ් • *Bufo kotagamii* - බියුෆෝ කොටගමයි • Arrowhead toad - හී හිසැති මැඩියා • Vampire bat- වැම්පයර් වවුලා • Sea horse - මුහුදු අශ්වයා • Giant panda - යෝධ පැන්ඩා • Weaver bird - වඩු කුරුල්ලා	120
8.0	ස්වභාවික විපත් හා ඒවා ආශ්‍රිත අවදානම් තත්ත්ව කළමනාකරණය සඳහා සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.	8.1 නියඟ ආශ්‍රිත ව ඇති වන අවදානම් තත්ත්ව අවම කර ගැනීමට දායක වෙයි.	• නියඟ ඇති වීමට පසුබිම් වූ විද්‍යාත්මක සාධක • කෙටි කාලීන • දිගු කාලීන • නියං ආපදා තත්ත්වය කළමනාකරණය සඳහා විද්‍යාත්මක ප්‍රවේශය • විපතට පෙර • කාලගුණික අනාවැකි, පූර්ව අත්දැකීම් සහ නිරීක්ෂණ • විපතට මුහුණ දීමේ දී • පවත්නා දත්ත සහ තොරතුරු මත තව දුරටත් ඇති විය හැකි තත්ත්ව පෙරැයීම් • ජීවිත හා දේපල හානි අවම කර ගැනීම සඳහා ගත හැකි විද්‍යානුකූල පියවර • විපතට පසු • සෞඛ්‍යාරක්ෂක පියවර • උදා වී ඇති පාරිසරික තත්ත්ව පලදායී ලෙස කළමනාකරණය	120

	නිපුණතා	නිපුණතා මට්ටම්	සන්ධාරය	කාලය මිනිත්තු

		8.2 සුනාමි ආශ්‍රිත ව ඇති වන අවදානම් තත්ත්ව අවම කර ගැනීමට දායක වෙයි.	● සුනාමි ඇති වීමට පසුබිම් වූ විද්‍යාත්මක සාධක
			● සුනාමි ආපදා තත්ත්වය කළමනාකරණය සඳහා විද්‍යාත්මක ප්‍රවේශය
			  ● විපතට පෙර
			    ● සුනාමි අනතුරු ඇඟවීම් මධ්‍යස්ථානවල නිවේදන
			    ● පූර්ව අත්දැකීම් සහ නිරීක්ෂණ
			  ● විපතට මුහුණ දීමේ දී
			    ● පවත්නා දත්ත සහ තොරතුරු මත තව දුරටත් ඇති විය හැකි තත්ත්ව පෙරැයීම්
			    ● ජීවිත හා දේපල හානි අවම කර ගැනීම සඳහා ගත හැකි විද්‍යානුකූල පියවර
			  ● විපතට පසු
			    ● සෞඛ්‍යාරක්ෂක පියවර
			    ● උදා වී ඇති පාරිසරික තත්ත්ව පලදායී ලෙස කළමනාකරණය
				120

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය

හැඳින්වීම

මෙම පාඨමාලවට අදාළ ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය තීරණය කිරීමේ දී ගවේෂණය පදනම් කර ගෙන සිසු නිපුණතා ගොඩනැගීමට හැකි වන පරිදි ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කර ඇත. නිපුණතා පාදක අධ්‍යාපනය සඳහා මෙසේ සූදානම් වීමේ දී ගුරු භූමිකාවේ ද පැහැදිලි වෙනසක් අපේක්ෂා කෙරේ.

ඈත අතීතයේ සිට අපේ පන්ති කාමරවල බහුල ව ක්‍රියාත්මක වූ සාම්ප්‍රදායික සම්ප්‍රේෂණ ගුරු භූමිකාව (TRANSMISSION ROLE) හා පසු කාලීන ව හඳුන්වා දෙනු ලැබූ ගනුදෙනු ගුරු භූමිකාව (TRANSACTION ROLE) වර්තමාන පන්තිකාමර තුළ තව මත් කැපී පෙනේ. පාසල් හැර යන දරුදැරියන් ගේ චින්තන කුසලතා, පුද්ගල කුසලතා හා සමාජ කුසලතාවල අද දක්නට ලැබෙන පිරිහීම පිළිබඳ සලකා බලන විට ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය සංවර්ධනය විය යුතු බවත්, එය සිදු විය යුතු ආකාරයත්, හඳුනා ගැනීම අපහසු නො වේ.

සම්ප්‍රේෂණ ගුරු භූමිකාවේ දී සිසුන් උගත යුතු සියල්ල දන්නා අයකු ලෙස ගුරුවරයා පිළිගැනෙන අතර සිසුන් ඒ කිසිවක් නො දන්නා අය ලෙස සලකා ඔවුන් වෙත දැනුම සම්ප්‍රේෂණය කිරීම ගුරු කාර්යය බවට පත් වී තිබේ. ගුරුවරයා ගෙන් සිසුනට දැනුම ගලා යාමට පමණක් සීමා වන දේශන මුහුණුවරක් ගන්නා මෙම ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සිසු චින්තනය අවදි කිරීමට හෝ සිසුන් ගේ පෞද්ගලික හා සමාජ කුසලතා සංවර්ධනය කිරීමට හෝ ප්‍රමාණවත් ව දායක නො වේ.

ගුරුවරයා පන්තිය සමග ඇති කර ගන්නා දෙබස ගනුදෙනු භූමිකාවේ ආරම්භක අවස්ථාව යි. ගුරුවරයා ගෙන් පන්තියට හා පන්තියෙන් ගුරුවරයාට ගලා යන අදහස්වලට අමතර ව සිසු - සිසු අන්තර් ක්‍රියා ද පසු ව ඇති වීම නිසා මෙම දෙබස ක්‍රමයෙන් සංවාදයකට පෙරළේ. දන්නා දෙයින් නො දන්නා දෙයට, සරල දෙයින් සංකීර්ණ දෙයට මෙන් ම සංයුක්ත දෙයින් වියුක්ත දෙයට සිසුන් ගෙන යාම සඳහා ගුරුවරයා දිගින් දිගට ම ප්‍රශ්නකරණයේ නිරත වේ.

නිපුණතා පාදක අධ්‍යාපනයේ දී ශිෂ්‍ය කාර්යයන් ප්‍රබල ස්ථානයක් ගන්නා අතර පන්තියේ සෑම ළමයකු ම ඒ ඒ නිපුණතාව සම්බන්ධ ව අඩු තරමින් ආසන්න ප්‍රවීණතාවට හෝ ගෙන ඒමට මැදිහත් වන සම්පත් දායකයකු ගේ (RESOURCE PERSON) තත්ත්වයට ගුරුවරයා පත් වේ. සිත් ගන්නා සුලු ආරම්භයක් සහිත ව ක්‍රියාකාරකමට ප්‍රවේශ වීම ඉගෙනුමට අවශ්‍ය උපකරණ හා අනෙකුත් පහසුකම් සහිත ඉගෙනුම් පරිසරයක් සැලසුම් කිරීම, සිසුන් ඉගෙන ගන්නා අයුරු සමීප ව නිරීක්ෂණය කිරීම, ශිෂ්‍ය හැකියා හා නො හැකියා හඳුනා ගනිමින් ද, අවශ්‍ය ඉදිරි පෝෂණ හා ප්‍රතිපෝෂණ ලබා දෙමින් ද සිසුන්ගේ ඉගෙනුම ප්‍රවර්ධනය කිරීම මෙන් ම, පන්ති කාමරයෙන් බැහැරට ඉගෙනුම හා ඉගැන්වීම දීර්ඝ කිරීම සඳහා සිසුන් ඉදිරිපත් කිරීම්වලට හා සාකච්ඡාවලට යොමු වන අවස්ථාවන්හි දී ඔවුන්ට මැනවින් සවන් දීම හා ඇගයීම මෙන්ම, පන්ති කාමරයෙන් බැහැරට ඉගෙනුම හා ඉගැන්වීම දීර්ඝ කිරීම සඳහා සුදුසු උපකරණ සකස් කිරීම ද මෙහි දී ගුරුවරයා ගෙන් ඉටු විය යුතු මූලික කාර්යයන් වේ. යථෝක්ත ගුරු කාර්යභාරය ඇසුරු කොට ගත් ගුරු භූමිකාව පරිණාමන භූමිකාව (TRANSFORMATION ROLE) ලෙස නම් කර තිබේ.

මෙම ගුරුමාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ පළමු කොටස මගින් හඳුන්වා දෙනු ලබන විස්තරාත්මක විෂයමාලාව ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි ක්‍රියාකාරකම් සන්තතිය එහි දෙ වැනි කොටසට ඇතුළත් කර ඇත. මේ සෑම ක්‍රියාකාරකමක් ම අඩු තරමින් පියවර තුනක් ඇතුළත් වන

පරිදි සංවර්ධනය කර තිබේ. ක්‍රියාකාරකම්වල පළමු වන පියවර මඟින් සිසුන් ඉගෙනුමට සම්බන්ධ කර ගැනීමට අපේක්ෂා කරනු ලැබේ. එ බැවින් මෙය නියුක්තකරණ පියවර (ENGAGEMENT STEP) වශයෙන් නම් කර තිබේ. මෙහි ආරම්භයක් ලෙස ගුරුවරයා ගනුදෙනු භූමිකාවේ ලක්ෂණ ප්‍රදර්ශනය කරමින් සිසුන් සමඟ දෙබසකට මුල පුරයි. පසු ව සංවාදයකට පරිවර්තනය විය හැකි මේ දෙබස යටතේ ගවේෂණයේ යෙදීමෙන් සිසුන් සංවර්ධනය කර ගත යුතු මූලික නිපුණතා හා සම්බන්ධ පෙර දැනුම සිහිපත් කර ගැනීමටත්, ක්‍රියාකාරකම්වල ඉදිරිය පිළිබඳ ඉඟි ලබා ගැනීමටත් සිසුනට අවස්ථාව සැලසේ. මෙම අදහස් හුවමාරුව සඳහා යොදා ගත හැකි උපක්‍රම රාශියක් ගුරුවරයා සතු ව ඇත. ප්‍රශ්න ඉදිරිපත් කිරීම/ පින්තූර, පුවත්පත් දැන්වීම් හා සැණ පත් (FLASH CARDS) වැනි උත්තේජක යොදා ගැනීම/ ගැටලු ප්‍රහේලිකා හෝ සිද්ධි අධ්‍යයන භාවිතය/ දෙබස්, භූමිකා රංගන, කවි, ගීත හා ආදර්ශන (DEMONSTRATIONS) ඍජු ව හෝ ශ්‍රව්‍ය පට හෝ දෘශ්‍ය පට ඇසුරෙන් යොදා ගැනීම මෙවන් උපක්‍රම කිහිපයකි. සාරාංශ වශයෙන් පහත සඳහන් අරමුණු තුන සාක්ෂාත් කර ගැනීම මුල් කොට ක්‍රියාකාරකම්වල පළමු වන පියවර ක්‍රියාත්මක වේ.

- පන්තියේ අවධානය දිනා ගැනීම
- අවශ්‍ය පෙර දැනුම සිහිපත් කර ගැනීමට සිසුනට අවස්ථාව ලබා දීම.
- ක්‍රියාකාරකමේ දෙවැනි පියවර යටතේ සිසුන් යොමු කිරීමට අපේක්ෂා කරන ගවේෂණයේ මූලිකාංග සිසුනට හඳුන්වා දීම.

ක්‍රියාකාරකමේ දෙ වන පියවර සැලසුම් කර ඇත්තේ ගවේෂණය (EXPLORATION) සඳහා සිසුනට අවස්ථාව ලබාදීමට ය. සිසුන් ගවේෂණයේ යෙදෙන්නේ ඒ සඳහා සුවිශේෂ ව සකස් කරන ලද උපදෙස් පත්‍රිකාවක් පදනම් කර ගෙන ය. ගැටලුවට සම්බන්ධ විවිධ පැති කණ්ඩායම් වශයෙන් ගවේෂණය කරමින් සහයෝගී ඉගෙනුමේ යෙදීමට සිසුනට හැකි වන පරිදි මෙම ගවේෂණය සැලසුම් කිරීමට ගුරුවරයාට සිදු වේ. සපයා ඇති සම්පත් ද්‍රව්‍ය ප්‍රයෝජනයට ගනිමින්, සතිමත් බවෙන් යුතු ව කණ්ඩායම් සාකච්ඡා මෙහෙයවමින් සිසුන් ගවේෂණයේ නිරත වීම මෙම පියවරේ වැදගත් ලක්ෂණය වේ. කාලයක් තිස්සේ එ බඳු කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වීම නිසා ස්වයං විනය, අන්‍යයන්ට සවන් දීම, අන්‍යයන් සමඟ සහයෝගයෙන් වැඩ කිරීම, ඔවුනට උදව් වීම, කාල කළමනාකරණය, ගුණාත්මක බවෙන් ඉහළ නිපැයුම් ලබා ගැනීම, අවංක බව ආදී සාමාන්‍ය ජීවිතයට අවශ්‍ය වැදගත් කුසලතා රැසක් සංවර්ධනය කර ගැනීමට ද සිසුනට හැකියාව ලැබේ.

සිසුන් ගවේෂණය සඳහා යොමු කිරීමේ දී ශිෂ්‍ය කණ්ඩායම්වල නායකත්වය පිළිබඳ තීරණ ගැනීමෙන් ගුරවරයා වැළකී සිටිය යුතු අතර සිසුන් අතරින් නායකයන් මතු වීමට අවශ්‍ය පසුබිම පමණක් මැනැවින් සූදානම් කළ යුතු ය. සැඟැවුණු හැකියා පදනම් කර ගනිමින් අවස්ථාවෝචිත ව නායකත්වය ගැනීමේ වරප්‍රසාදය මේ අනුව සිසුනට හිමි වේ.

ක්‍රියාකාරකමේ තෙ වන පියවරේ දී සැම කණ්ඩායමකට ම තම ගවේෂණ ප්‍රතිඵල අන් අය ගේ දැන ගැනීම සඳහා ඉදිරිපත් කිරීමට අවස්ථාව සැලසේ. මෙහි දී ගුරුවරයා කළ යුත්තේ සමූහ ඉදිරිපත් කිරීම් සඳහා සිසුන් දිරිමත් කිරීම ය. සැම සාමාජිකයකුට ම වගකීම් පැවරෙන පරිදි ඉදිරිපත් කිරීම් සැලසුම් කිරීමට සිසුන් මෙහෙයවීම ද වැඩදායක ය. සිසු අනාවරණ පැහැදිලි කිරීම, එනම්

විවරණය (EXPLANATION) හා සම්බන්ධ මෙම පියවරේ වැදගත් ලක්ෂණයක් වන්නේ අපේ පන්ති කාමර තුළ නිතර ඇසෙන ගුරු කථනය වෙනුවට සිසු හඬ මතු වීමට අවස්ථා සම්පාදනය වී තිබීම යි.

ක්‍රියාකාරකම්වල සිව් වන පියවරේ දී සොයා ගැනීම් වැඩි දියුණු කිරීමට නැත්නම් විස්තාරණයට (ELABORATION) සිසුන් යොමු කිරීම අවශ්‍ය වේ. එක් එක් කණ්ඩායම ඔවුන් ගේ ඉදිරිපත් කිරීම් අවසන් කළ පසු ඒ පිළිබඳ සංවර්ධනාත්මක යෝජනා මතු කිරීමට ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමේ සිසුන්ට පළමු ව ද, අනෙක් කණ්ඩායම්වල සිසුන්ට දෙවනු ව ද, අවස්ථාව ලබා දීමෙන් මෙය සිදු කෙරේ. කෙ සේ වෙතත් අවසාන සමාලෝචනය බාර වන්නේ ගුරුවරයාට ය. සිසුන් නිරත වූ ගවේෂණයට අදාළ වැදගත් කරුණු සියල්ල පැහැදිලි වන සේත්, සංකල්ප හා න්‍යායයන් පිළිබඳ නිවැරදි අවබෝධය සිසුන් තුළ තහවුරු වන සේත්, මෙම සමාලෝචනය සිදු කිරීම ගුරුවරයා ගෙන් අපේක්ෂා කෙරේ.

පන්ති කාමර ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය අපේක්ෂිත ආකාරයෙන් සාර්ථක ව ඉටු වන්නේ දැයි නිරතුරු ව සොයා බැලීම මෙම ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය යටතේ ගුරුවරුන් සතු ප්‍රධාන වගකීමකි. මේ සඳහා තක්සේරුව හා ඇගයීම යොදා ගත යුතු අතර ඒ සඳහා ප්‍රමාණවත් ඉඩකඩ ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය තුළ දී ම ලබා ගැනීමට සැලසුම්ගත ක්‍රියාකාරකම් ගුරුවරයාට අවස්ථාව සලසා දේ. ක්‍රියාකාරකමේ දෙ වන පියවර යටතේ සිසුන් ගවේෂණයේ යෙදෙන විට තක්සේරුවටත් (ASSESSMENT), ක්‍රියාකාරකමේ තෙ වන පියවර යටතේ සිසුන් පැහැදිලි කිරීම් හා විස්තාරණයට යොමු වන විට ඇගයීම්කරණයටත් (EVALUATION) ගුරුවරයාට ඉඩ තිබේ. තක්සේරුව හා ඇගයීම පිළිබඳ විස්තරාත්මක විමසුමක් ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ තුන් වන කොටසෙ හි දැක්වේ.

මේ දක්වා විස්තර කරන ලද ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය පරිණාමන භූමිකාව ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ගුරුවරයා යොමු කරවයි. මෙහි දී කණ්ඩායම් ගවේෂණයට මුල් තැන ලැබෙන අතර දෙබස්, සංවාද හා කෙටි දේශන සඳහා ද ගුරුවරයාට අවකාශ සැලසේ. ප්‍රවේශ පියවරේ දී දෙබසට හා සංවාදයට අවස්ථා ඇති අතර අවසාන පියවරේ සමාලෝචනය යටතේ කෙටි දෙසුමක් මගින් සංකල්ප තහවුරු කිරිමට ගුරුවරයාට ඉඩ ඇත. නව සහශ්‍රකයේ පළමු වන විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණය යටතේ ඉදිරිපත් වන මෙම විෂයමාලාව හා සම්බන්ධ ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය සංවර්ධනය කිරීමේ දී පරිණාමන ගුරු භූමිකාවට අමතර ව සම්ප්‍රේෂණ හා ගනුදෙනු ගුරු භූමිකාවන්ට අදාළ වැදගත් ලක්ෂණ ගැන ද සැලකිලිමත් වීම මෙම ක්‍රමවේදයේ විශේෂත්වය ලෙස සඳහන් කළ හැකි වේ.

පාසල් ප්‍රතිපත්ති හා වැඩ සටහන්

- යෝජිත විෂයමාලා ප්‍රතිසංස්කරණවලට අනුව 9 වන ශ්‍රේණියේ විද්‍යාව විෂයය ඉගැන්වීම සඳහා සතියකට කාලච්ඡේද පහක් වෙන් කර ඇත.

- ක්‍රියාකාරකම් පාදක ප්‍රවේශයක් ඔස්සේ ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය සැලසුම් කර ඇත.

- ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රමවේදය පරිණාමන ගුරු භූමිකාවට (Transformation Role) අදාළ ව සිදු කිරීමට අපේක්ෂිත ය. පරිණාමන ගුරු භූමිකාව පන්ති කාමර මට්ටමින් ක්‍රියාත්මක කිරීමට 5 - E ආකෘතියට (5 - E Model) අනුව සැලසුම් කළ ක්‍රියාකාරකම් සන්තතියක් මෙහි ඉදිරිපත් කෙරේ.
- නව ප්‍රවේශය යටතේ විද්‍යාවේ සිද්ධාන්ත ඉගැන්වීම හා ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත කරවීම වෙන් වෙන් ව සිදු නො කෙරේ. යෝජිත ක්‍රියාකාරකම් තුළින් ප්‍රායෝගික අත්දැකීම් පදනම් කර ගනිමින් සංකල්ප, මූලධර්ම හා සිද්ධාන්ත සාධනය කර ගැනීම අපේක්ෂා කෙරේ.

- එක් ක්‍රියාකාරකමක් පන්ති කාමර මට්ටමින් සිදු කිරීම සඳහා එක් කාලච්ඡේදයකට වඩා වැඩි කාලයක් ගත වේ. එ බැවින් කාලසටහන් සකස් කිරීමේ දී යාබද කාලච්ඡේද ද ලබා ගත හැකි පරිදි කාල සටහන සකස් කිරීමට පාසල් කළමනාකරණය අවධානය යොමු කළ යුතු වේ.

- කිසියම් ක්‍රියාකාරකමක් කාලච්ඡේද කිහිපයක් මුළුල්ලේ අඛණ්ඩ ව කිරීමට වඩා, ගවේෂණයෙන් පසු ව එළැඹෙන දිනයේ දී ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා අවස්ථාව සැලසීමෙන් ද සිසුන් ගේ අත් දැකීම් වඩාත් පලදායී වීමට ඉඩ ඇත.

- ගවේෂණ අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීම්වලට පෙර, සිසු නිමැවුම් කිසියම් ස්ථානයක රැස් කර තැබීමට සිසුන් යොමු කිරීමත්, ගවේෂණය කළ කණ්ඩායම් විසිරී යන පරිදි පන්ති කාමරයේ අසුන් ගැන්වීමත් මඟින් වඩාත් සංවේදී බවින් යුතු ව සිසුන් විවරණයට හා විස්තාරණයට සහභාගි කරවා ගත හැකි ය.

- විදුහල්පතිවරුන්/අංශ භාර ප්‍රධානීන් ගේ මැදිහත් වීමෙන් යුතු ව වාරයක් ආරම්භයට පෙර නිවාඩු කාලයේ දී අදාළ ශ්‍රේණියේ විද්‍යා ගුරු භවතුන් ගේ වැඩමුළුවක් පවත්වා, පාසලට ගැළපෙන ලෙසත්, පවත්නා සම්පත් යොදා ගත හැකි ලෙසත්, ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් සංශෝධනය කර ගැනීම හා ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකමට අවශ්‍ය ගුණාත්මක යෙදවුම් කට්ටල වෙන් වෙන් වශයෙන් ඇසුරුම්වල බහා සංචිතයක් වශයෙන් සකස් කර ගැනීම තුළින් ගුරු භවතා ගේ කාර්යය වඩාත් පලදායී හා පහසු වනු ඇත.

- පාසල් කළමනාකාරීත්වය නායකත්වය ගෙන, අවශ්‍ය අවස්ථාවල දී ප්‍රජාවේ සහයෝගයද ලබා ගනිමින් ගුණාත්මක යෙදැවුම් සම්පාදනය කර ගැනීම සුදුසු ය.

- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකා හා කියැවීම් ද්‍රව්‍ය කට්ටල ලැමිනේට් කර ගැනීමෙන් ඒවා වසර කීපයක් මුළුල්ලේ භාවිතයට ගත හැකි ය.

- යෝජිත ක්‍රියාකාරකම්වලට අමතර ව ඉගෙනුම වඩාත් පුළුල් කෙරෙන හා සිසුන් ගේ සුවිශේෂ කුසලතා ඔප් නැංවෙන අන්දමේ විවාද, බිත්ති පුවත් පත්, සඟරා, පාසල් විද්‍යා සමාජ/සංගම්, විද්‍යා දින, විද්‍යා ප්‍රදර්ශන ආදී විෂය සමගාමී ක්‍රියාකාරකම් සංවිධානය ද, අත්‍යවශ්‍ය වේ.

නිපුණතාව 1.0 : විද්‍යාඥයකු ලෙස පරිසරය නිරීක්ෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 1.1 : පරිසරයේ සංසිද්ධි විමර්ශනය කිරීමට විද්‍යාත්මක ක්‍රමය භාවිත කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 1.1 : විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 1.1.1 ට ඇතුළත් 'විදුහුරු නො වන තීරණ' ලිපිය
- ඇමුණුම 1.1.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් දෙකක්
- ඇමුණුම 1.1.3 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස්
- ඇමුණුම 1.1.4 ට ඇතුළත් 'විදුහුරු වෙමු - විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරමු.' ලිපියේ පිටපත් දෙකක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 1.1.1 :
- 'විදුහුරු නො වන තීරණ' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• තාරක ගේ මව සොයා බැලීමකින් තොර ව ගත් තීරණය නිසා අනවශ්‍ය ගැටලු ඇති කර ගෙන තිබෙන බව • නිරීක්ෂණ ලැබුණු පමණින් නිගමනවලට එළැඹීම විදුහුරු නො වන බව • එදිනෙදා ජීවිතයේ ගැටලුවල දී විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කිරීමට අප බුද්ධිමත් විය යුතු බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 1.1.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 1.1.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

> - ගැටලු විසැඳීම සඳහා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය යොදා ගන්නා බව
> - එහි පියවර කීපයක් ඇති බව
> - විද්‍යාඥයන් විවිධ ගැටලු විසැඳීම සඳහා මෙම ක්‍රමය යොදා ගෙන ඇති බව
> - අපට ද ගැටලු විසඳීම සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිත කළ හැකි බව
> - විද්‍යාත්මක ක්‍රමය පිළිබඳ වැඩිදුර ගවේෂණය සඳහා 'විදුහුරු වෙමු - විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරමු.' ලිපිය යොදා ගත හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- විද්‍යාත්මක ක්‍රමය පියවර ඔස්සේ පැහැදිලි කරයි.
- දී ඇති සංසිද්ධියක් පිළිබඳ විද්‍යාත්මක ගවේෂණයක යෙදෙයි.
- විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කිරීමෙන් ලබා ගන්නා නිගමනවල වලංගුතාව විග්‍රහ කරයි.
- විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරයි.
- නිවැරැදි තීරණ ගනියි.

ඇමුණුම 1.1.1

විදුහුරු නො වන තීරණ !

තාරක පාසල් යන්නේ තාත්තාත් සමග ත්‍රී රෝද රථයෙනි. දහවල් ගෙදර සිටින්නේ අම්මා පමණි.

එ දා තාරක පාසල ඇරී ගෙදර එන විට අම්මාත්, යාබද නිවසේ කාන්ති නැන්දාත්, එකතු වී අඹ ගසේ ගෙඩි ටික කඩා ගෙන ගොස් තිබීම ගැන කතා කරමින් සිටිය හ. කෑම කන අතර තාරක මේ පිළිබඳ අම්මා ගෙන් විමැසුවේ ය.

"මෙහෙම වැඩ කරන්න වටිනවා ද? මං පොළේ ගිහිල්ලා එන ඩිංගට වත්තට පැනලා කව්රු හරි අඹ ටික කඩා ගෙන. අර එහා වත්තෙ මිනිස්සු නැති නිසා එහේ පොල් ගස්වලත් ගෙඩි ටික කඩා ගන්නවා."

"ඉතින් කාන්ති නැන්දා මොකද කියන්නේ?"

"කාන්ති නැන්දා කියන්නේ පලතුරු විකුණන තේමිස් අයියා වෙන්න ඇති කියලා යි."

"ඒක හරියට ම කොහොම ද දන්නේ?"

"කොහොම ද දන්නේ කියලාත් අහනවා. ගිය ඉරිදාත් අඹ ඉල්ලුවා. මං කිව්වා තව ම පැහිලා නැහැ කියලා. උදේ ඉඳලා රෑ වෙන කල් අඹ ගහ දිහා ම යි බලා ගෙන ඉන්නේ.

වාහනයක ටයර් පාරකුත් මිදුලේ තියෙනවා. වාහනයකුත් ගෙනැල්ලා පටවා ගෙන ම යන්න ඇති."

මේ අතර ආත්තම්මා ඕවිට පැත්තෙන් පැමිණ ගෙට ඇතුළු වූවා ය.

"මොකද දුවේ අර දර මඩුවෙ ගෝනි ටික ඇදලා දාලා තියෙන්නේ?"

" හැබෑට? එහෙනම් දන්නා කෙනෙක් ම තමයි අඹ ටික හොරකම් කරලා තියෙන්නේ."

" හැබැයි දුවේ, උඩහ ගෙදර කොලුවා නම් උදේ දහයට විතර මොකක් දෝ ගෝනියක් කර තියා ගෙන යනවා මං දැක්කා."

"එහෙනම් එයා ද දන්නෙ නැහැ."
" අම්මා යි, ආත්තම්මා යි, කාන්ති නැන්දා යි, තුන් දෙනා ම හොයලා බලන්නෙ නැති ව එක එක්කෙනා සැක කරන්න එපා. අපි මේක හෙමින් සැරේ හොයලා බලමු. එතකල් කිසි ම තීරණයක් ගන්න බැහැ නේ?"
තාත්තා ගෙදර එන විට හොඳට ම රෑ බෝ වී තිබිණි. ත්‍රී රෝද රථය වත්තට හරවනවාත් සමඟ ම අම්මා මේ නඩුව කියන්නට ගේට්ටුව ළඟට දිව ගියා ය. එහෙත් මුලින් ම කථා කළේ තාත්තා ය.
"මැණිකෙ, අද දවල් අඹ ටික කඩා ගෙන ගිහින් මං හොඳ ගාණකට වික්කා."
තාත්තා දුන් ලොකු මුදල අතට ගත් අම්මා ගල් ගැසී බලා සිටියා ය.

ඇමුණුම 1.1.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරමු

- පහත එක් සිද්ධියක් ඔබේ කණ්ඩායමට පැවැරේ.
    - **පළමු වන කණ්ඩායම**
      කළු ඉටි රෙදි කැබැල්ලකින් වැසී තිබුණු ස්ථානයක තණකොළ සුදු පැහැ ගැන්වී ඇත.
    - **දෙ වන කණ්ඩායම**
      ලුණු බඳුනට වැටුණු බිලිං ගෙඩියක් හැකිළී රැලි වැටී තිබේ.
- විදුහුරු වෙමු - විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරමු ලිපිය පරිශීලනය කරන්න.
- පහත දී ඇති කරුණු ඇතුළත් කරමින්, ඔබට අදාළ සංසිද්ධිය ගවේෂණය සඳහා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරන ආකාරය පහදන්න. (ගුරු උපදෙස් පරිදි පෙර දිනයක දී එම සංසිද්ධිය ප්‍රායෝගික ව අත් හදා බැලූ අවස්ථාව සම්බන්ධ අත්දැකීම් ද පදනම් කර ගන්න.)
    - විද්‍යාත්මක ක්‍රමයේ පියවර අනුව ඔබේ සංසිද්ධිය සම්බන්ධ පරීක්ෂණයේ පියවර පෙළ ගැස් වූ ආකාරය
    - නිගමනවල වලංගුතාව වැඩි කර ගත් ආකාරය
    - පාලන ඇටවුමක් සකස් කළ ආකාරය
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 1.1.3

ගුරු උපදෙස්

1.1 ක්‍රියාකාරකමට පෙර ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ ඇති පහත සංසිද්ධි පිළිබඳ සොයා බැලීමට සියලු ම සිසුනට පොදුවේ උපදෙස් දෙන්න. (නැත හොත් පාසලේ දී එම ක්‍රියාකාරකම් කරවන්න.)

1. කළු ඉටි රෙදි කැබැල්ලකින් වැසී තිබුණු ස්ථානයක තණකොළ සුදු පැහැ ගැන්වී ඇත.
2. ලුණු බඳුනට වැටුණු බිලිං ගෙඩියක් හැකිළී රැලි වැටී තිබේ.

ඇමුණුම 1.1.4

විදුහුරු වෙමු - විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරමු!

මල්ලී සෙල්ලම් කාරයේ ස්විච්චිය දමන ලද මුත් එය ක්‍රියාත්මක වූයේ නැහැ.
"මං හිතන්නෙ බැටරි බැහැල ඇති."
ඔහු අල්මාරියෙන් අලුත් බැටරි කැබැලි දෙකක් ගෙන සෙල්ලම් කාරයට සම්බන්ධ කර නැවත එහි ස්විච්චිය දැම්මා. සෙල්ලම් කාරය ක්‍රියාත්මක වුණා.
"හරියට හරි. හරියට හරි. මං හිතුවා හරියට හරි. බැටරි බැහැලා තිබුණු නිසා තමයි කාර් එක වැඩ නො කළේ."
මේ සියල්ල බලා සිටි අක්කා මල්ලීට වැදගත් කාරණයක් කියා දුන්නා.
"ඔයා ගෙ සෙල්ලම් කාර් එක සම්බන්ධයෙන් ඔයා අනුගමනය කළ ක්‍රියා පිළිවෙළ තමයි විද්‍යාත්මක ක්‍රමය. ඔන්න අහ ගන්න.

විද්‍යාත්මක ක්‍රමයේ පියවර

I - නිරීක්ෂණ
II - ගැටලුව
III - කල්පිත ගොඩ නැඟීම
IV - කල්පිත පරීක්‍ෂා කිරීම - පරීක්ෂණ සැලැසුම් කිරීම සහ ක්‍රියාත්මක කිරීම
V - නිගමනවලට එළැඹීම

I - නිරීක්ෂණ- කාරයේ ස්විච්චිය දැමූ විට එය ක්‍රියා නො කිරීම
II - ගැටලුව - කාරය ක්‍රියා විරහිත ව තිබීම
III - කල්පිතය - කාරයේ බැටරි ක්‍ෂය වී ඇති බවට සැක කිරීම (බැටරි බැස ඇත.)
IV - කල්පිත පරීක්ෂා කිරීම -
1. සැලැසුම් කිරීම
   අලුතින් බැටරි සොයා ගැනීම
2. ක්‍රියාත්මක කිරීම
   කාරයේ යොදා ඇති බැටරි ඉවත් කර අලුත් බැටරි යෙදීම
V - නිගමනවලට එළැඹීම
   කාරයේ තිබූ දෝෂය තමයි බැටරි බැස තිබීම

මේ සියල්ල අසා සිටි අයියා තවත් අදහසක් ඉදිරිපත් කළා.
ඔයාලා විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරලා තිබෙන බව ඇත්ත. ඒ වුණාට අප එක වර ම නිගමනවලට එළැඹෙන්නේ නැහැ. සමහර විට කාර් එක ක්‍රියාත්මක නො වුණේ වෙනත් හේතුවක් නිසාත් වෙන්න පුළුවන්. මෙන්න මේ වාගේ ...

- කලින් තිබූ බැටරි හරි හැටි සවි කරලා තිබුණෙ නැද්ද ?
- ඒ බැටරිවල පැත්ත මාරු වෙලා තිබිලා ද?
- ස්විච්චියේ දෝෂයක් ද?
- ඒ වෙලාවේ කාර් එකේ රෝද හිර වෙලා තිබුණා ද?
- පරිපථය බුරුල් වෙලා ද?

ඔය වාගේ කල්පිත තව කො තෙකුත් ඉදිරිපත් කරන්න පුළුවන්. ඒ නිසා එක කල්පිතයකින්

පමණක් සෑහීමකට පත් වෙන්න බැහැ.
"ඒ වුණාට අයියෙ අලුත් බැටරි දාපු ගමන් ම කාර් එක ක්‍රියා කළා නේ?"
"ඒත්, ඔයා කල්පිතය පරීක්ෂා කළේ එක ම එක වතාව යි. යම් කිසි නිගමනයකට එළැඹෙන්න නම් කල්පිතය කිහිප වතාවක් පරීක්ෂා කරන්න ඕනෑ. කල්පිතය පරීක්ෂා කළ වාර ගණන වැඩි වුණු තරමට යි නිගමනයේ වලංගු බව වැඩි වෙන්නේ."
අයියා කිවූ දේ අසා සිටි අක්කා මල්ලිට නැවත යෝජනාවක් කළා.
"මල්ලි, කලින් තිබුණු බැටරි දෙක ආයෙමත් කාර් එකට දාලා බලන්න."
මල්ලී පරණ බැටරි දෙක සවි කළා. ඒත් කාරය ක්‍රියාත්මක වුණේ නැහැ. දෙ තුන් පැත්තකට හරවලා බැලුවා. ඊට පසු අලුත් බැටරි දෙක නැවතත් සවි කළා. ස්විච්චය දැමුවා.
"හරි පුදුම යි නෙ අක්කෙ. දැන් අලුත් බැටරිවලිනුත් වැඩ කරන්නේ නැහැ නේ?"
මල්ලි තරමක් වේගයෙන් සෙල්ලම් කාරය සිමෙන්ති පොළොව මත තැබුවා. කාරය පණ ගැන්වුණා. අයියා හිනා වුණා.
"නෑ නෑ බැටරි බැහැලා නො වෙයි. මේකේ තියෙන්නේ වෙන ලෙඩක්."
එ සේ පැවැසූ මල්ලී නැවතත් පරණ බැටරි දෙක සවි කොට කාරය වේගයෙන් පොළොව මත තැබුවා.
"මෙන්න කාර් එක යනවා..."
අයියා කථා කළා.
"දැක්කා නේ ද? අපි නිගමනයකට එන්නට කලින් කිහිප වතාවක් පරීක්ෂණය කරලා එක ම ප්‍රතිඵලය ලැබෙනවා ද කියලා බලන්න ඕනෑ."
"මං කියන්න ද අයියෙ, මල්ලි යි මා යි මේ කාර් එකේ පරිපථය පරීක්ෂා කරලා බලන්නම්.
"මං හිතන්නේ ඇතුළේ වයර් දෙකක් බුරුල් වෙලා ඇති."
අක්කාත් මල්ලීත් සෙල්ලම් කාරය ගැලැවූවා. හොඳින් පරීක්ෂා කළා.
"මේ බලන්න මල්ලි, පේනවා ද? මෙ තැන පාස්සලා තියෙන ඊයම් ගුලියත් එක්ක ම ලෝහ පතුර ගැලැවිලා යි තියෙන්නෙ. වරින් වර ගෑවෙන අවස්ථාවල දී පරිපථය සම්පූර්ණ වෙන නිසා ධාරාව ගමන් කරනවා. එතකොට විතරක් කාර් එක ක්‍රියා කරනවා."
"හරි දැන් අපි මෙහෙම කල්පිතයක් ගොඩ නඟමු.
විදුලි සෙල්ලම් කාරය ක්‍රියා කරන්නට නම් පරිපථය සම්පූර්ණ (සංවෘත) ව පැවැතිය යුතු යි.
දැන් ඒ කල්පිතය පරීක්ෂා කරමු."
මල්ලී කාරයට බැටරි සවි කළා. ඊයම් ගුලියත්, ලෝහ පටියත්, අතර කඩදාසි ගුලියක් හිර කරලා පරිපථය විවෘත වන පරිදි ඇටැවුම සකස් කළා. ස්විච්චිය දැම්මා. කාරය ක්‍රියා කළේ නැහැ. ඊ ළඟට කඩදාසි ගුලිය ඉවත් කළා. ඊයම් ගුලියත්, ලෝහ පතුරත්, ස්පර්ශ වන සේ කුඩා ප්ලාස්ටර් කැබැල්ලක් ඇලෙව්වා. ස්විච්චිය දැම්මා. කාරය ක්‍රියාත්මක වුණා.
මේ ක්‍රියාවලිය වාර ගණනාවක් කළා. අක්කාටත් එය කර බලන්නට කිව්වා. ඒ සෑම අවස්ථාවක ම එක ම ප්‍රතිඵලය යි ලැබුණේ.
අන්තිමේ දී අයියා ළඟට ගියා. තමා පරීක්ෂණය කළ අයුරු පැහැදිලි කළා.
"අයියේ, දැන් නම් බොහොම වලංගු නිගමනයකට එන්න පුළුවන්.
විදුලි සෙල්ලම් කාරය ක්‍රියා කරන්නට නම් පරිපථය සම්පූර්ණ (සංවෘත) ව පැවැතිය යුතු යි. එය ක්‍රියා නො කළේ එහි පරිපථය අසම්පූර්ණ ව තිබුණු නිසා යි."
"බොහොම හොඳයි. මල්ලි මේ වතාවේ නිවැරැදි ව විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරලා තියෙනවා. ඒ වාගෙ ම පාලන ඇටැවුමකුත් සකස් කරලා තියෙනවා."
"අයියා මොකක් ද පාලන ඇටැවුමක් කියලා අදහස් කළේ?"
විද්‍යාත්මක ක්‍රමයේ දී පරීක්ෂණ ඇටැවුම සමඟ ම පාලන ඇටැවුමක් වශයෙනුත් ඇටැවුම්

දෙකක් පිළියෙළ කරනවා. මල්ලි සෙල්ලම් කාරය යොදා ගෙන කළ පරීක්ෂණය පදනම් කර ගෙන මම මේ කාරණය පැහැදිලි කරන්නම්.

අපි දැන් බලන්නට යන්නේ විදුලි සෙල්ලම් කාරය ක්‍රියා කරන්නට නම් පරිපථය සංවෘත ව පැවැතිය යුතු ද කියලා යි. එ තැන දි වෙනස් කරන සාධකය තමයි පරිපථය සංවෘත ද, විවෘත ද, යන වග. ඒකට අපි කියනවා විචල්‍ය සාධකය කියලා.

පරිපථය විවෘත ව තැබූ අවස්ථාව තමයි පාලන ඇටැවුම. මොකද එ තැන දි අපි සංවෘත තත්ත්වය ලබා දුන්නේ නැහැ. විචල්‍ය සාධකය සපයා නැහැ.

පරිපථය සංවෘත ව තැබූ අවස්ථාව තමයි පරීක්ෂණ ඇටැවුම. අපි එ තැන දි පාලන ඇටැවුමට සපයනු ලැබූ සියලු තත්ත්ව සහිත ව පරිපථයත්, සංවෘත කළා. එ නම්, විචල්‍ය සාධකයත් සැපැයුවා.

මෙන්න මෙ වැනි අවස්ථාවක විචල්‍ය සාධකයේ බලපෑම ගැන සංසන්දනාත්මක ව ගවේෂණයක් කරන්න පුළුවන්. හැබැයි, අපි බොහොම සැලැකිලිමත් වෙන්න ඕනෑ කාරණයක් තියෙනවා. පාලන/පරීක්ෂණ යන ඇටැවුම් දෙකට ම සපයන විචල්‍ය නො වන සාධක එක සමාන ව ම සපයා තිබෙන්න ඕනෑ.

"අයියා කියන්නේ පාලන/පරීක්ෂණ ඇටැවුම් දෙකට ම සමාන තත්ත්ව සපයන්න ඕනෑ කියන එක නේ ද?"

"ඇත්තෙන් ම. මම නිදසුන් කිහිපයක් දෙන්නම් ...

- මේ අවස්ථා දෙකේ දී ම ඔයාලා කාර් එක ගමන් කෙරෙව්වේ එක ම සිමෙන්ති පොළොවේ.
- එක ම කාර් එක නිසා පරිපථයත්, මෝටරයත් යනාදී සියලු සාධක අවස්ථා දෙකට ම පොදු යි.
- එක ම බැටරි කට්ටලය අවස්ථා දෙකට ම භාවිත කරලා තියෙනවා.

අන්න එහෙම සමාන තත්ත්ව සපයමින් පාලන/පරීක්ෂණ ඇටැවුම් සකස් කළොත් තමයි විචල්‍ය සාධකයේ බලපෑම ඉතා හොඳින් සොයා බැලිය හැක්කේ."

"අයියේ, මල්ලිට අපි පාලිත පරීක්ෂණය ගැනත් කියලා දෙමු ද?"

"ඔයාලා කරනු ලැබූ සම්පූර්ණ පරීක්ෂණය අපට පාලිත පරීක්ෂණයක් වශයෙන් සලකන්නට පුළුවන්. සපයා ඇති සමාන තත්ත්ව යටතේ තමයි, මේ පරීක්ෂණය කරනු ලැබුවේ. එ නම් පාලන සහ පරීක්ෂණ ඇටැවුම් දෙක ම කිසියම් පාලනයකට යටත් වෙලා. ඒ නිසා මේ සමස්ත පරීක්ෂණය ම පාලිත පරීක්ෂණයක්."

(සටහන - ගුරු භවතාට

බොහෝ අවස්ථාවල දී පාලන ඇටැවුම(control) සඳහා පාලක පරීක්ෂණය යනුවෙන් භාවිත කර ඇත. පාරිභාෂික ශබ්ද මාලාවට අනුව මෙම පාඩමේ දී එය නිවැරැදි කර ඇත.)

නිපුණතාව 01 : විද්‍යාඥයකු ලෙස පරිසරය නිරීක්ෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 1.2 : ක්ෂුද්‍ර වස්තු නිරීක්ෂණය කිරීමට අණ්වීක්ෂය භාවිත කරයි.
ක්‍රියාකාරකම 1.2 : 'පියෙවි ඇසට අණ්වීක්ෂයෙන් සහායක්!'
කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 1.2.1 ට ඇතුළත් '**සහස් නංගී ගේ අණ්වීක්ෂය**' ලිපිය.
- අණ්වීක්ෂ, අණ්වීක්ෂ කදා, වැසුම් පෙති, පිරිසිදු ජලය, මලකින් ලබා ගත් පරාග, පරණ පාන් කැබැල්ලකින් ලබා ගත් පුස්, 2 cm පමණ උස ලී කැබැලි දෙකක් (හෝ මූඩි දෙකක්)
- **'සංයුක්ත ආලෝක අණ්වීක්ෂය'** ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 1.2.1 :
- **'සහස් නංගී ගේ අණ්වීක්ෂය'** ලිපිය සිසුවකු ලවා පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- ලිපියට අනුව ඇටැවුමක් සකසා ජාතික හැඳුනුම් පතක රේඛාවක් නිරීක්ෂණය කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - ජාතික හැඳුනුම් පතේ නම ලියන රේඛාව සැකැසී ඇත්තේ පුන පුනා මුද්‍රණය කළ SRI LANKA යන වචනවලින් බව.
> - උත්තල පෘෂ්ඨයක් සහිත ජල බිංදුවක් උත්තල කාචයක් ලෙස ක්‍රියා කරන බව.
> - ඒ අනුව සහස් නංගී හැඳුනුම් පතේ අකුරු කියවා ගැනීමට කාච දෙකක් භාවිත කරන ලද බව.
> - කාච දෙකකින් ලබා ගන්නා විශාලනය ඒකාබද්ධ වීමෙන් වඩා අධික විශාලනයක් ලැබෙන බව.
> - ඒකාබද්ධ විශාලනයෙන් ලැබෙන ප්‍රතිබිම්බය යටිකුරු වූවක් බව.
> - ආලෝක අණ්වීක්ෂය එ සේ කාච භාවිත වන උපකරණයක් බව.

(මිනිත්තු 15 යි).

පියවර 1.2.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි.)

පියවර 1.2.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

  - පියෙවි ඇසින් දැකිය නො හැකි සමහර ක්ෂුද්‍ර දේ නිරීක්ෂණය කිරීමට ආලෝක අණ්වීක්ෂය යොදා ගත හැකි බව.
  - එහි කාච කට්ටල ගණනාවක් භාවිත වන බව.
  - මේ පිළිබඳ ගැඹුරින් තොරතුරු අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා **'සංයුක්ත ආලෝක අණ්වීක්ෂය'** ලිපිය පරිශීලනය කළ හැකි බව.

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :
- ආලෝක අණ්වීක්ෂයක් නිවැරදි ව භාවිත කරයි.
- අණ්වීක්ෂයක කොටස් හා උපාංග නම් කරමින් ඒවයේ ක්‍රියාකාරීත්වය පහදයි.
- ක්ෂුද්‍ර වස්තුවල ව්‍යුහය නිරීක්ෂණය සඳහා අණ්වීක්ෂය භාවිත කරයි.
- අවශ්‍යතාවට උචිත උපකරණ තෝරා ගනියි.
- තාක්ෂණ මෙවලම් භාවිතයේ පරිචය ලබයි.

ඇමුණුම 1.2.1

සහස් නංගී ගේ අණ්වීක්ෂය

සහස් නංගී, අක්කා ගේ ජාතික හැඳුනුම්පත අත් කාචයකින් පරීක්ෂා කළා.

"අක්කේ මේ බලන්න, අක්ක ගේ හැඳුනුම් පතේ නම ලියල තියෙන්නේ රේඛාවක් උඩ වාගේ පෙනුණාට මේ කාචයෙන් බලන කොට පේනවා ඒ තියෙන්නේ රේඛාවක් නො වෙයි, තිත් පේළියක් බව. " නංගී කිව්වා.

" නෑ නංගී, ඒ තියෙන්නෙ තිත් පේළියකුත් නෙවි, බැලූ බැල්මට ම රේඛාවක් වාගේ පේන අකුරු පේළියක්."

"හැබෑට ? අක්කා කොහොම ද බලා ගත්තේ?" අක්කා හිනා වුණා.

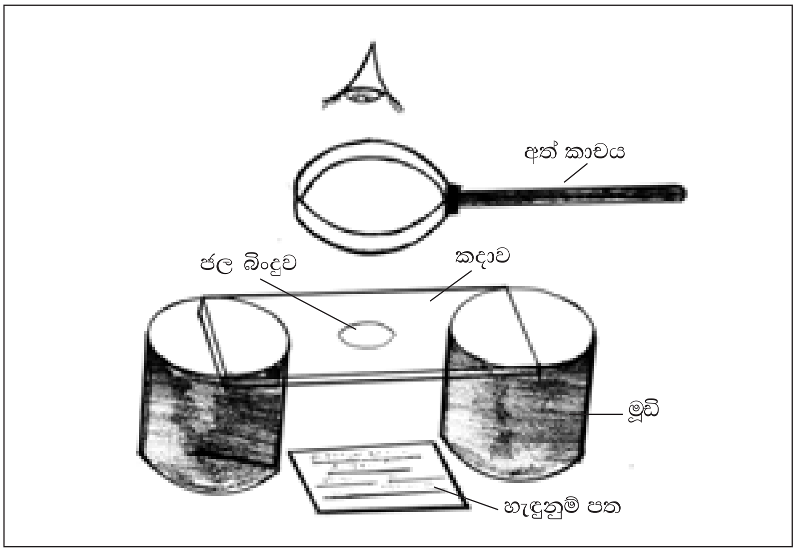
තව ටිකක් ලොකු කරල බලන්න කාච දෙකක් තිබුණ නම් හරි" නංගී කිව්වා.

"ඕකට තව කාචයක් ඕන නැහැ. වෙනත් විකල්පයක් කල්පනා කරල බලන්න කෝ..."

සහස් නංගී ටිකක් වෙලා කල්පනා කළා. ගෙයි එහා මෙහා යමින් විවිධ දේ සොයා ගත්තා.

"හරි...! අක්කේ මං දිනුවා...!! දැන් නම් අර රේඛාව වාගේ තියෙන ඉංග්‍රිසි අකුරු පේළිය හොඳට පේනවා. මං ඔන්න අණ්වීක්ෂයක් හදා ගත්තා."

" කෝ බලන්න," අක්කා කාමරයට ආවා.



අක්කාත් නංගී ගේ ඇටැවුමෙන් හැඳුනුම් පත නිරීක්ෂණය කළා.
" නංගි හරි දක්ෂ යි නේ ? ඔයා ගේ නම වාගේ ම සහස් වාරයක් දක්ෂ යි. නිර්මාණශීලී යි."

අක්කා සහස් ගේ ඔළුව අත ගෑවා.

ඇමුණුම 1.2.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

පියෙවි ඇසට අණ්වීක්ෂයෙන් සහායක්

අණ්වීක්ෂයක් භාවිතයෙන් ඔබ කණ්ඩායම සිදු කළ යුතු පහත ක්‍රියාකාරකම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.

- **පළමු වන කණ්ඩායම** - අව බලය යටතේ පරාග නිරීක්ෂණය
- **දෙ වන කණ්ඩායම** - මධ්‍ය බලය යටතේ පාන් කැබැල්ලක ඇති පුස් නිරීක්ෂණය
- **තෙ වන කණ්ඩායම** - අධි බලය යටතේ පොකුණක /කුඹුරක ජල සාම්පලයක් නිරීක්ෂණය

- **'සංයුක්ත ආලෝක අණ්වීක්ෂය'** ලිපිය පරිශීලනය කරමින් අණ්වීක්ෂයක් පරිහරණය කළ යුතු ආකාරය අධ්‍යයනය කරන්න.
- සුදුසු ක්‍රම පිළිවෙත් අනුගමනය කරමින් අසුරනයේ බහා ඇති අණ්වීක්ෂය ඔබේ කාර්ය පරිශ්‍රය වෙත රැගෙන විත් නිවැරැදි පිහිටුමේ තබන්න.
- ඔබේ ක්‍රියාකාරකමට අදාළ කදාව පිළියෙළ කරන්න.
- 'ඔබ ද කුඩා විද්‍යාඥයෙකි...' දැන් සාමූහික ව නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.
- ඔබට දී ඇති නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කළේ කවර විශාලත්වයක් යටතේ දැ යි වාර්තා කරන්න.
- ක්‍රියාකාරකමෙන් පසු අණ්වීක්ෂය නිවැරැදි ව ගබඩා කර තබන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

අණ්වීක්ෂයේ රූපය

ඇමුණුම 1.2.4

සංයුක්ත ආලෝක අණ්වීක්ෂය

කුඩා වස්තු පැහැදිලි ව දැක ගැනීම සඳහා භාවිත වන සංයුක්ත අණ්වීක්ෂය ඉතා වටිනා උපකරණයකි. මිනිසාට පියෙවි ඇසින් දැකිය හැකි උපරිම ප්‍රමාණය 0.1mm පමණ වන අතර ආලෝක අණ්වීක්ෂයකින් උපරිම වශයෙන් 2000 ගුණයක් පමණ විශාල කර බැලිය හැකි ය. මීටත් වඩා විශාලනයක් අවශ්‍ය වූ විට ආලෝක අණ්වීක්ෂය නො ව ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය භාවිත කරයි. මෙහි විශාලක බලය වස්තුව මෙන් 10^5 ගුණයක් පමණ වේ.

ඉලෙක්ට්‍රෝන අණ්වීක්ෂය

ආලෝක අණ්වීක්ෂයක විශාලනය ලබා ගන්නේ එහි අවනෙත් හා උපනෙත් විශාලනවල ගුණිතයක් වශයෙනි. එ නම්

විශාලනය = අවනෙත් විශාලන බලය x උපනෙත් විශාලන බලය ලෙසිනි.

විද්‍යාගාරවල විවිධ වර්ගවල අණ්වීක්ෂ භාවිත කෙරේ. අණ්වීක්ෂයක උපාංගවල වෙනස් කම් තිබුණ ද එහි මූලික කොටස්වල ද, ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වයෙහි ද, බොහෝ දුරට සමානත්වයක් පවතී.

අණ්වීක්ෂයක උපාංග ඒවායේ භාවිත අනුව පද්ධති තුනක් යටතේ වර්ග කළ හැකි ය.

1. ප්‍රකාශ පද්ධතිය

උපනෙත - (මාරු කළ හැකි අමතර උපනෙත් තිබිය හැකි ය.)
අවනෙත - අවබල අවනෙත
මැදිබල අවනෙත
අධිබල අවනෙත
කන්ඩෙන්සරය (ඇතැම් ඒවායේ නැත.)
දර්පණය
ආලෝක ප්‍රභවය (ඇතැම් ඒවායේ නැත.)

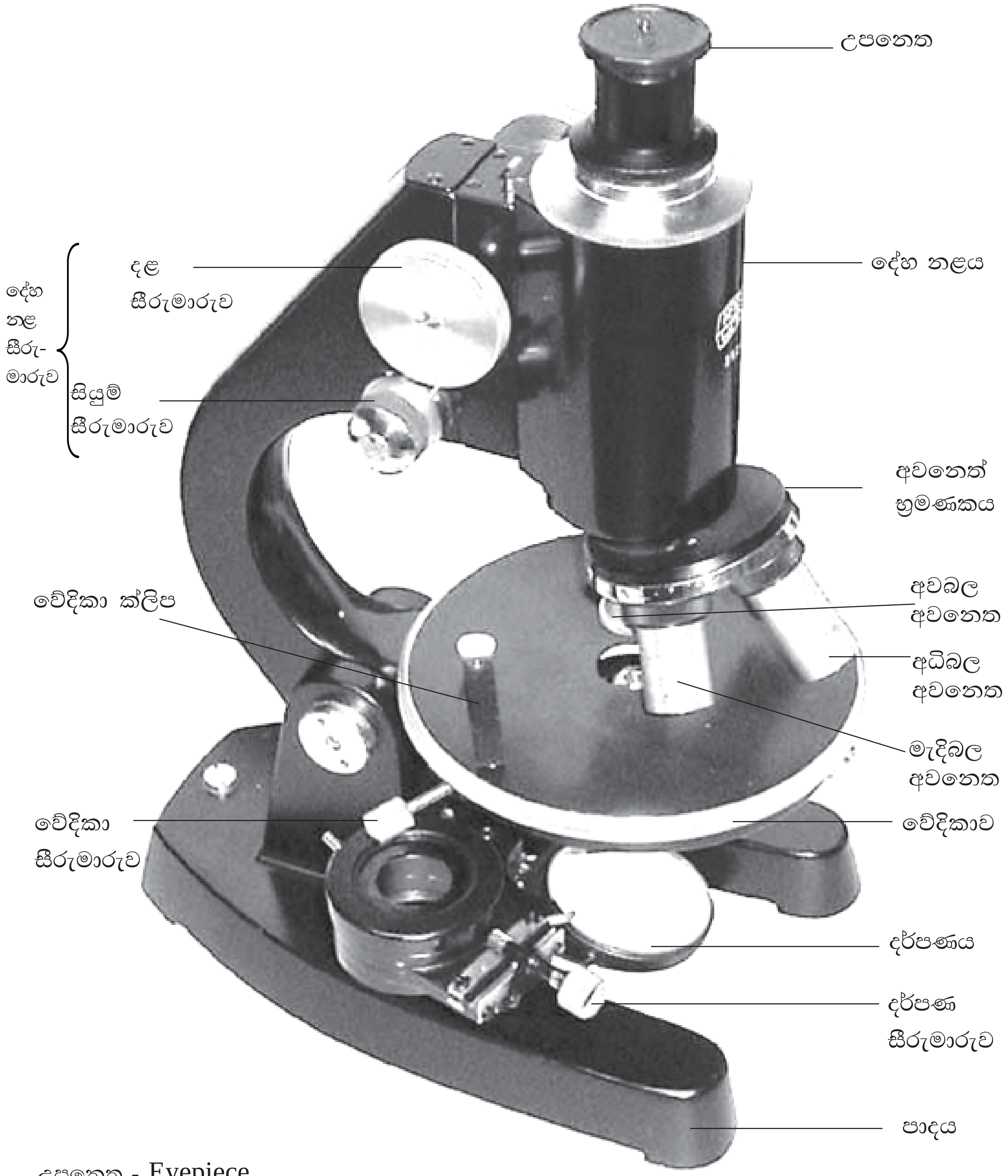
2. යාන්ත්‍රික පද්ධතිය

දේහ නළ සීරුමාරුව - (දළ සීරුමාරුව සහ සියුම් සීරුමාරුව ලෙස උපාංග දෙකකි.)
දර්පණ සීරුමාරුව
ප්‍රාචීර සීරුමාරුව
වේදිකා සීරුමාරුව
ආනති සීරුමාරුව
අවනෙත් භ්‍රමණකය
වේදිකා ක්ලිප

3. දේහ පද්ධතිය

බාහුව
වේදිකාව
දේහ නළය
පාදය

අණ්වීක්ෂයේ නම් කළ රූප සටහන



උපනෙත - Eyepiece
දේහ නළය - Body tube
අවනෙත් භ්‍රමණකය - Revolving nosepiece
අවබල අවනෙත - low power nosepiece
අධිබල අවනෙත - High power nosepiece
මැදිබල අවනෙත - Mid power nosepiece
වේදිකාව - Stage
දර්පණය - Mirror

දර්පණ සීරුමාරුව - Mirror edjustment knob
පාදය - Base
වේදිකා සීරුමාරුව - Stage edjustment knob
වේදිකා ක්ලිප - Stage clips
සියුම් සීරුමාරුව - Fine edjustment knob
දළ සීරුමාරුව - Coarse edjustment knob

අණ්වීක්ෂයක් භාවිත කළ යුතු අනුපිළිවෙළ :-

1. අණ්වීක්ෂය තිරස් මේසයක් මත ස්ථාවර ව තැබීම.
2. වේදිකාව වෙත අවබල අවනෙත යොමු කිරීම
3. අවනෙත් තුඩ දෙස පැත්තෙන් බලමින් දළ සීරුමාරුව මඟින් එය පහළ ම පිහිටීමට ගෙන ඒම.
4. දෙ ඇස ම විවෘත ව තබා ගෙන පහසු ඇස උපනෙතට 1cm පමණ දුරින් තබා නිරීක්ෂණය කිරීම.
5. උපනෙත තුළින් බලමින් දර්පණය හා ප්‍රාචීරය සීරුමාරු කරමින් වේදිකාව වෙත ආලෝකය යොමු කර ගැනීම.
6. සකස් කළ කදාව වේදිකාව මත නංවා ක්ලිප මඟින් සවි කිරීම.
7. උපනෙත තුළින් බලමින් අවනෙත ඉහළට පමණක් සීරුමාරු කොට පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බය ලබා ගැනීම.
8. සියුම් සීරු මාරුව මඟින් වඩාත් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බය ලබා ගැනීම.
9. අවශ්‍ය නම් අවනෙත් භ්‍රමණකය කරකවමින් පළමු ව මැදි බල අවනෙත ද, දෙ වනු ව අධි බල අවනෙත ද නිදර්ශකයට යොමු කිරීම.
10. එම අවස්ථාවල දී සියුම් සීරු මාරුව මඟින් පමණක් ප්‍රතිබිම්බය හොඳින් දිස් වන පරිදි සකසා ගැනීම.

අණ්වීක්ෂය ඉතා වටිනා උපකරණයක් වන බැවින් එය පරිහරණයේ දී හා ගබඩා කිරීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු විශේෂ ක්‍රමෝපාය :-

1. අණ්වීක්ෂ ගෙන යාමේ දී හුරු අතින් බාහුවෙන් අල්ලා ගෙන අනෙක් අත අණ්වීක්ෂ පාදය යටින් තබා ඇඟ දෙසට මඳක් ඇල වන සේ අල්ලා ගත යුතු ය.
2. භාවිතයේ දී දූවිලි හා තෙතමනය නොමැති සුදුසු ස්ථානයක් තෝරා ගත යුතු ය.
3. කදාව, වේදිකාව මත නැංවීමේ දී හා ඉවත් කිරීමේ දී අණ්වීක්ෂය තිබිය යුත්තේ අවබලය යටතේ ය.
4. පිරිසිදු කදා හා වැසුම් පෙති භාවිත කළ යුතු ය.
5. ද්‍රවමය නිදර්ශක නිරීක්ෂණය කරන විට අණ්වීක්ෂය ආනත නො කළ යුතු ය.
6. භාවිතයෙන් පසු අණ්වීක්ෂය අවබලයෙන් තැබිය යුතු අතර අවනෙත් භ්‍රමණකය වට භාගයක් පමණ බුරුල් කර තැබීම සුදුසු ය. (භාවිතයේ දී මෙම වට බාගය ආපසු තද කළ යුතු ය.)
7. අණ්වීක්ෂ ගබඩා කළ යුත්තේ සිරස් ව ය.
8. දිගු කලක් භාවිතයෙන් තොර ව තැබෙන්නේ නම් අණ්වීක්ෂවල කාච කට්ටල ගලවා ඩෙසිකේටරයක බහා තැබීම සුදුසු ය.)
9. අණ්වීක්ෂ කීපයක් ඇති විට ඒවායේ කාච කට්ටල මාරු නො වීමට වග බලා ගත යුතු ය.

නිපුණතාව 1.0 : විද්‍යාඥයකු ලෙස පරිසරය ගවේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 1.3 : ක්ෂුද්‍රජීවී භාවිත අවස්ථා අනාවරණය කරයි.
ක්‍රියාකාරකම 1.3 : 'විටෙක කරදර, විටෙක හිතකර - ක්ෂුද්‍රජීවී කථා රසබර'
කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 1.3.1 ට ඇතුළත් 'අණ්වීක්ෂීය අමුත්තා' ලිපිය
- ඇමුණුම 1.3.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 1.3.3 ට ඇතුළත් 'කොම්පෝස්ට් පොහොර නිපදවීම ආදර්ශනය කරමු' පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.
- ඇමුණුම 1.3.4 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස් පත්‍රිකාව
- ඇමුණුම 1.3.5 ට ඇතුළත් 'තෝරා බේරා ඇසුරු කළ යුතු ක්ෂුද්‍ර ජීවීන්' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 1.3.1 :
- **'අණ්වීක්ෂීය අමුත්තා'** ලිපිය පන්තියට ඉදිරිපත් කිරිමට සිසුවකුට අවස්ථාව දෙන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් ලෙස සාකච්ඡාව මෙහෙයවන්න.

• ක්ෂුද්‍රජීවීන් විවිධ පරිසර තත්ත්ව යටතේ වාසය කරන බව • ඔවුන් අනෙකුත් ජීවීන්ට වාසි දායක ලෙසත්, අවාසි දායක ලෙසත්, ක්‍රියා කරන බව • මේ පිළිබඳ වැඩි දුරටත් ගවේෂණය කිරීම පලදායී බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 1.3.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 1.3.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

> - අපට ක්ෂුද්‍රජීවීන් ගෙන් විවිධ ප්‍රයෝජන ලැබෙන බව
> - ඒවා අතුරින් කිහිපයක් පහත දක්වා ඇති බව
>   - කොම්පෝස්ට් පොහොර සාදා ගැනීම
>   - කොහු කර්මාන්තය
>   - කිරි ආහාර කර්මාන්තය
>   - විනාකිරි නිෂ්පාදනය
>   - ප්‍රතිශක්තිකරණ එන්නත් හා ප්‍රති ජීවක සකසා ගැනීම
> - ක්ෂුද්‍රජීවීන් ගෙන් හානි සිදු වන අවාසි දායක අවස්ථා ද ඇති බව
> - ඒවා අතුරින් කිහිපයක් පහත දක්වා ඇති බව
>   - ලෙඩ රෝග සෑදීම
>   - ආහාර නරක් වීම
> - 'විටෙක කරදර, විටෙක හිතකර - ක්ෂුද්‍රජීවී කථා රසබර' ලිපිය පරිශීලනයෙන් මේ පිළිබඳ වැඩි දුරටත් තොරතුරු දැන ගත හැකි බව.

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් නිසා ඇති වන හානි දායක හා අවාසි දායක අවස්ථා ඉස්මතු කර පෙන්වයි.
- ක්ෂුද්‍රජීවී භාවිත අවස්ථා සොයා බලයි.
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් හානි දායක වන අවස්ථා අවම කර ගැනීමට කළ යුතු දේ යෝජනා කරයි.
- පරිසරයේ විවිධ ක්‍රියා විද්‍යාත්මක ව හඳුනා ගැනීම හුරු වෙයි.
- තතු සෙවීමට තාක්ෂණ මෙවලම් භාවිත කරයි.

ඇමුණුම 1.3.1

අණ්වීක්ෂීය අමුත්තා

විද්වත් සභාවකට ප්‍රධාන ආරාධිතයා ලෙස ආරාධනය ලැබ සිටිනුයේ විශේෂ ජීවියෙකි. එම ජීවියා හඳුන්වා දීම සඳහා නිවේදකයා යොදා ගනු ලැබුවේ පහත ආකාරයේ විස්තරයකි.

" අද අපේ ප්‍රධාන අමුත්තා පරිසරයේ සෑම අස්සක් මුල්ලක් නෑර ම ජය ගෙන ඇති ජීවී කණ්ඩායමකට අයත් විශේෂ ජීවියෙක්. මොහු ශාකයකුත් නො වේ. සත්ත්වයකුත් නො වේ. එහෙත් ජීවියෙක් ම යි. ශාක සියල්ලට ම විවිධ අන්දමේ වාසි දායක අවස්ථා සලසා දීමේ හැකියාව මෙම ජීවියා අයත් කණ්ඩායමට තියෙනවා. ඒ වාගේ ම හානි දායක හා අවාසි දායක අවස්ථා ද මොවුන්ට සකසා දෙන්නට පුළුවන්. ඒ නිසා අපට ඇතුවත් බැරි නැතුවත් බැරි ජීවී කොට්ඨාසයක් නියෝජනය කරන මෙම සුවිශේෂී ජීවියා අප සාදරයෙන් පිළිගනු ලබනවා. ඔහු හඳුනා ගැනීම සඳහා අපි සූදානම් වෙමු..."

" කෝ , කෝ අමුත්තා?"

"කොහේ ද? "

" පේන්න වත් නැහැ නේ?"

සභාවේ මතු වුණේ කසුකුසුවකි. නිවේදකයා නැවත සභාව ඇමතුවේ ය.
"ඔව් මා දන්නවා ඔබේ ගැටලුව... අද මෙහි පැමිණ සිටින ප්‍රධාන අමුත්තා පියෙවි ඇසට දැක ගන්නට බැහැ. එන්න ඔබ සියලු දෙනා අණ්වීක්ෂය වෙතට... ඒ ක්ෂුද්‍ර ජීවියෙක්... බැක්ටීරියා!"

ඇමුණුම 1.3.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

විටෙක කරදර, විටෙක හිතකර - ක්ෂුද්‍රජීවී කථා රසබර

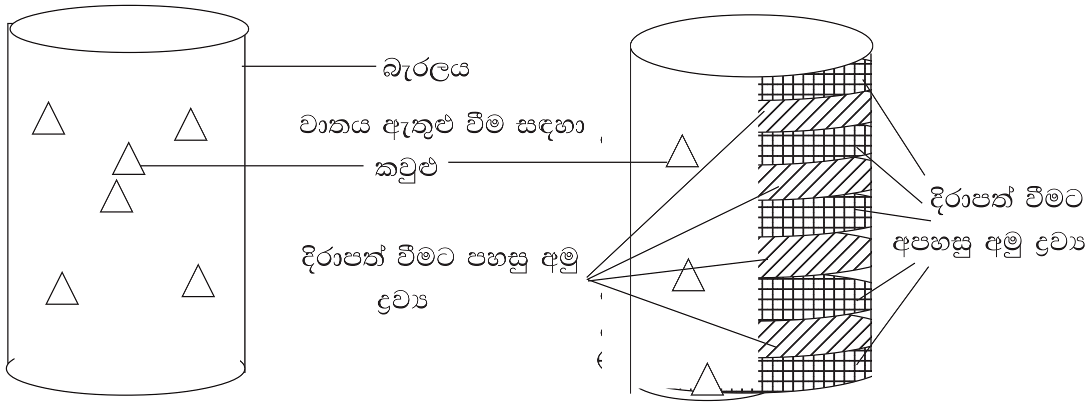
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් ක්‍රියාකාරීත්වයේ භාවිතයක් වන කොම්පෝස්ට් නිෂ්පාදනය සම්බන්ධ පහත ක්‍රියාකාරම්වලින් එකක් ඔබ කණ්ඩායමට පැවැරේ.
    - **පළමු වන කණ්ඩායම** - බැරල් ක්‍රමයට කොම්පොස්ට් පොහොර නිෂ්පාදනය ආදර්ශනය කිරීම.
    - **දෙ වන කණ්ඩායම** - වළ ක්‍රමයට කොම්පෝස්ට් පොහොර නිෂ්පාදනය ආදර්ශනය කිරීම.
    - **තෙ වන කණ්ඩායම** - ගොඩ ක්‍රමයට කොම්පෝස්ට් පොහොර නිෂ්පාදනය ආදාර්ශනය කිරීම.
- කාර්ය පරිශ්‍ර වෙත ගොස් එහි ඇති පත්‍රිකාව උපයෝගි කර ගනිමින් ඔබට අදාළ ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වන්න.
- 'තෝරා බේරා ඇසුරු කළ යුතු ක්ෂුද්‍රජීවීන් ' යන ලිපිය පරිශීලනයෙන් ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාවල හිතකර හා අහිතකර තත්ත්ව පිළිබඳ සොයා බලන්න.
- ක්ෂුද්‍රජීවී ක්‍රියාකාරීත්වයේ වාසි හා අවාසි ඉස්මතු කර පෙන්වන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 1.3.3

කොම්පෝස්ට් පොහොර නිපදවීම ආදර්ශනය කරමු.

- අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය
    - ඉක්මනින් දිරාපත් වන (ග්ලිඩිසීරියා, ඉපිල්ඉපිල්, වල් සූරියකාන්ත ආදී ශාකවල අමු කොළ)
    - දිරාපත් වීමට අපහසු ද්‍රව්‍ය (දහයියා, වියැළි කොළ , පිදුරු, ලී කුඩු වැනි ද්‍රව්‍ය)
    - කොම්පෝසට් පොහොර ස්වල්පයක්
    - ජලය
    - කළු ඉටි රෙද්දක්

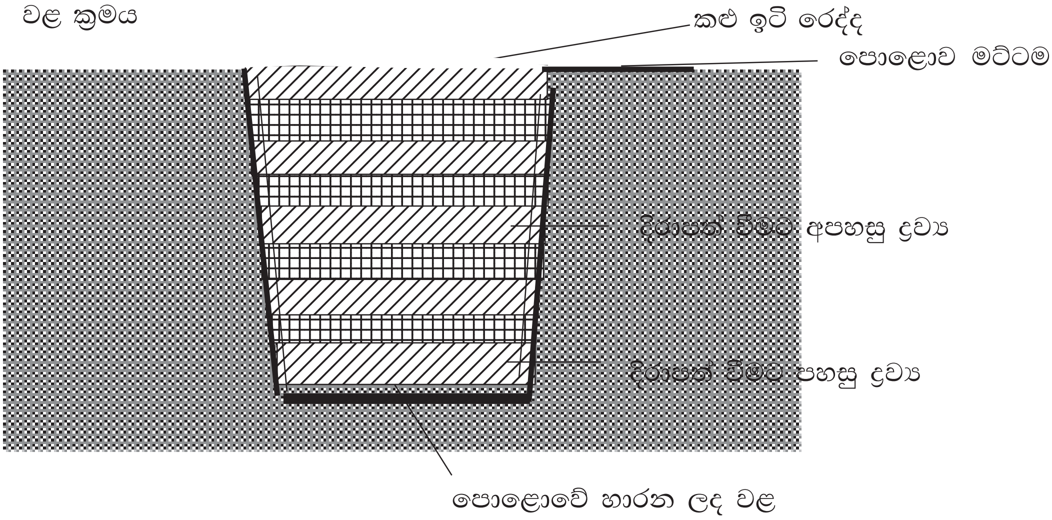
- බැරල් ක්‍රමය



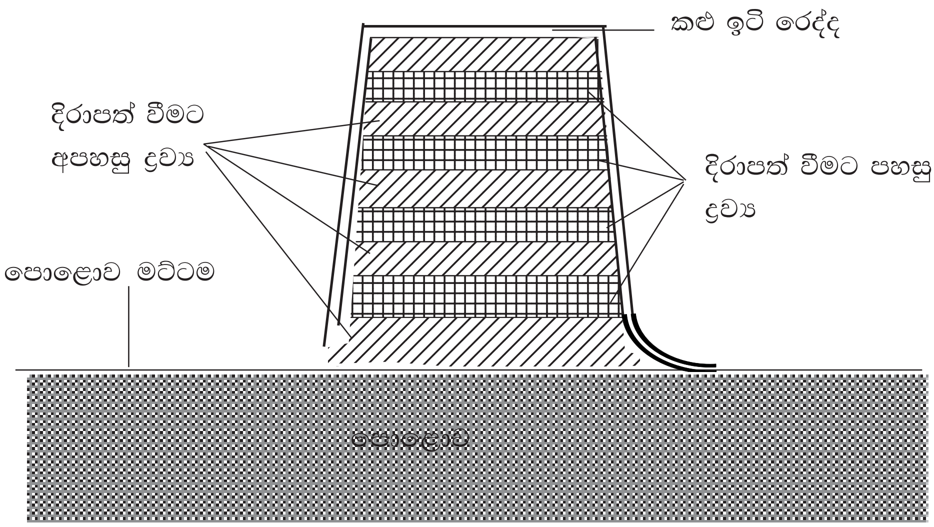
බඳුනේ
බාහිර පෙනුම

බඳුනේ
හරස්කඩක්

- වළ ක්‍රමය



- ගොඩ ක්‍රමය



ඇමුණුම 1.3.4

ගුරු උපදෙස්

- ක්‍රියාකාරකමට පෙර දින සිසුන් දැනුවත් කරමින් පහත ද්‍රව්‍ය අවශ්‍ය පමණ රැස් කරවා ගන්න.
  - රූපයේ පරිදි සිදුරු කපන ලද, උස 30cm හා විෂ්කම්භය 20cm පමණ සිලින්ඩරාකාර ටින් හෝ ප්ලාස්ටික් හෝ භාජනයක්
  - 50cm x50 cm ප්‍රමාණයේ තහඩුවක් හෝ ඝනකම් කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලක් හෝ ලී කැබැල්ලක්
  - කොම්පෝස්ට් නිෂ්පාදනය සඳහා දිරාපත් වීමට පහසු අමු ද්‍රව්‍ය, හා දිරාපත් වීමට අපහසු අමු ද්‍රව්‍ය සාම්පල තුන බැගින්
  - කළු ඉටි රෙදි කැබලි තුනක්
  - ජලය
- ඉහත ද්‍රව්‍ය තබා පොදු මේසයක් සකස් කරන්න.
- සිදුරු නො කපන ලද බඳුන, මිදුලේ කපන ලද වළක් යැයි උපකල්පනය කරන ලෙසත්, ලෑලි කැබැල්ල පොළොවේ මතුපිට යැ යි උපකල්පනය කරන ලෙසත්, සිදුරු කපනු ලැබූ බඳුන බැරලය යැ යි උපකල්පනය කරන ලෙසත්, අදාළ කණ්ඩායම්වලට උපදෙස් දෙන්න.

ඇමුණුම 1.3.5

තෝරා බේරා ඇසුරු කළ යුතු ක්ෂුද්‍රජීවීන්

පාසලේ විද්‍යා සඟරාවට වික්‍රම රැස් කර ගත් තොරතුරු මෙ සේ යි.

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් ගැන...
  - තනි ව ගත් කළ පියෙවි ඇසට දැක ගත නො හැකි ජීවීන් ය.
  - වයිරස්, බැක්ටීරියා, දිලීර, අල්ගේ සහ ප්‍රොටොසෝවා ලෙස වර්ග කළ හැකි යි.
  - හිම තුළ, නටන ජලයේ, ලවණ අධික ජලයේ, ආම්ලික තත්ත්ව යටතේ, පෙට්‍රල්-ඩීසල් වැනි ද්‍රවවල පවා දැක ගත හැකි යි.
  - ජීවී දේහ තුළත් සිටිනවා.
  - සවයංපෝෂී, පරපෝෂී, මෘතෝපජීවී සහ සහජීවී යන සියලු ම දෙනා මේ කොට්ඨාසයට අයත් වෙනවා.

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් වාසි දායක ලෙස යොදා ගැනීම...

1. වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී
   - රෝග සුව කිරීමට ගන්නා ප්‍රතිජීවක සහ ප්‍රතිශක්තිකරණ එන්නත් සහ ප්‍රතිධූලක නිපදවන්නේ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් යොදා ගනිමිනු යි.

   - සමහර ක්ෂුද්‍රජීවී කාණ්ඩ ශ්‍රාවය කරන රසායන ද්‍රව්‍ය තවත් ක්ෂුද්‍රජීවී කාණ්ඩයකට හෝ කාණ්ඩවලට හෝ විෂ සහිත යි. ඉතා සුළු සාන්ද්‍රණයක් වුණත් සෑහෙනවා.

2. කිරි ආහාර නිපදවීමේ දී
   - මුදවාපු කිරි සහ යෝගට් නිෂ්පාදනයේ දී ලැක්ටික් අම්ල බැක්ටීරියා අඩංගු මුහුම් එකතු කරනවා.
   - චීස් නිෂ්පාදනයේ දීත්, රෙනින් එන්සයිමය සමඟ එකතු කරන්නේ ලැක්ටික් අම්ල බැක්ටීරියා යි. ඉන් පසු මිදුණු කිරි මත දිලිර වර්ධනයට ඉඩ සලසනවා.

3. විනාකිරි නිපදවීමේ දී
   - අධික සීනි සාන්ද්‍රණයක් තිබෙන තෙලිජ්ජ (මී රා) මත ඔක්සිජන් රහිත තත්ත්ව යටතේ යීස්ට් දිලීරය ක්‍රියා කිරීමෙන් මුලින් ම එතිල් මධ්‍යසාරය සෑදෙනවා.
   - එම එතිල් මධ්‍යසාරය මත ඔක්සිජන් සහිත තත්ත්ව යටතේ ඇසිටොබැක්ටර් ක්‍රියා කිරීමෙන් ඇසිටික් අම්ලය සෑදෙනවා.
   - 4 % පමණ සාන්ද්‍රණයෙන් යුත් ඇසිටික් අම්ලය හඳුන්වන්නේ විනාකිරි කියල යි.

4. කොහු කර්මාන්තයේ දී
   - පොල් ලෙලි ජලයේ පල් කිරීමේ දී කෙඳි බැඳී තිබෙන පෙක්ටින් මත බැක්ටීරියා ක්‍රියාත්මක වෙනවා.
   - ඔක්සිජන් සහිත තත්ත්ව යටතේ මෙම ක්‍රියාව ආරම්භ වී ඔක්සිජන් රහිත තත්ත්ව යටතේ මෙම ක්‍රියාව වේගවත් වෙනවා.
   - මේ නිසා තන්තු එකිනෙක වෙන් කර ගත හැකි යි.

5. කොම්පෝස්ට් නිෂ්පාදනයේ දී
   - කොම්පෝස්ට් පොහොර ලබා ගන්නේ ශාක හා සත්ත්ව අවශේෂ වියෝජනයෙනු යි.
   - බැරල් ක්‍රමය, වළ ක්‍රමය සහ ගොඩ ක්‍රමය කොම්පෝස්ට් පොහොර නිපදවීමේ ප්‍රධාන ක්‍රම තුනක් ලෙස සැලැකිය හැකි යි.
   - දිරාපත් කර ගත යුතු ද්‍රව්‍ය ක්‍රමානුකූල ව ස්තර වශයෙන් අතුරා එම තට්ටුවලට ජලය සහ කොම්පෝස්ට් ස්වල්ප ලෙස ඉසීම කරනවා.
   - මෙහි දී බැක්ටීරියාත්, දිලීරත්, දිරාපත් වීම කෙරෙහි දායක වෙනවා.
   - ඔක්සිජන් සහිත වීමත්, තෙතමනයත්, ඉතා ම අවශ්‍ය තත්ත්ව බව සිහි තබා ගත යුතු යි.
   - කාබන් සහ නයිට්‍රජන් අනුපාතය (C:N) අඩු අගයක පවත්වා ගත යුතු නිසා ග්ලිරිසිඩියා පත්‍ර, යූරියා, ඇමෝනියම් සල්ෆේට් ආදිය එකතු කිරීම සුදුසු යි.

- ක්ෂුද්‍රජීවීන් අවාසි දායක හා හානි දායක වන ආකාරය ...

1. ලෙඩ රෝග සෑදීම
   - ක්ෂුද්‍රජීවීන් නිසා හට ගන්නා රෝග ආසාදක රෝග ලෙසත්, ක්ෂුද්‍රජීවියා ව්‍යාධිජනකයා ලෙසත්, ක්ෂුද්‍රජීවියාට වාසස්ථාන සපයන්නා ධාරකයා ලෙසත් නම් කරනවා.
   - පැපොල, සරම්ප, ඩෙංගු ආදී රෝග වයිරස ආසාදනවලට නිදසුන් වශයෙන් ගත හැකි යි.
   - පිටගැස්ම, ගලපටලය, ක්ෂයරෝගය ආදිය බැක්ටීරියා ආසාදනවලට නිදසුන් වශයෙන් ගත හැකි යි.

- ඇමීබයිසිස්, මැලේරියා, ආදිය ප්‍රොටොසෝවා ආසාදනවලට නිදසුන් වශයෙන් ගත හැකි යි.
- අළුහම්, දද, කුෂ්ඨ, ආදිය දිලීර ආසාදනවලට නිදසුන් වශයෙන් ගත හැකි යි.
- වයිරස්, බැක්ටීරියා හා දිලීර ආදී ක්ෂුද්‍රජීවීන් ශාකවලටත් රෝග ඇති කරනවා.
- පත්‍රවල පුල්ලි ඇති වීම, හිටු මැරීම, අංග මාරය, පත්‍ර විචිත්‍ර, කොළ කොඩ වීම ආදිය ක්ෂුද්‍රජීවීන් නිසා ඇති වන ශාක රෝගවලට නිදසුන් ලෙස ගත හැකි යි.

2. ආහාර නරක් වීම කෙරෙහි ක්ෂුද්‍රජීවීන් බලපාන ආකාරය
   - ආහාර මත ක්ෂුද්‍රජීවීන් වාසය කරමින් පෝෂණය ලබා ගන්නා විට ආහාරවල වර්ණය, රසය, ගන්ධය, ආම්ලික-භාස්මිකතාව, පෝෂණ ගුණය ආදිය වෙනස් වීමත්, මැලියම් එකතු වීමත්, නිසා ආහාරයේ භෞතික හා රසායනික තත්ත්වය ද වෙනස් වී එය පරිභෝජනයට ගත නො හැකි තත්ත්වයට පත් වෙනවා.
   - සුක්‍රෝස් අඩංගු කාබොහයිඩ්‍රේටමය ආහාර මත ක්ෂුද්‍රජීවීන් ක්‍රියා කිරීමෙන් පැසීම සිදු වෙනවා.
   - මේද ආහාර මත ක්ෂුද්‍රජීවීන් ක්‍රියා කිරීමෙන් මුඩු වෙනවා.

නිපුණතාව 01 : විද්‍යාඥයකු ලෙස පරිසරය නිරීක්ෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 1.4 : අවශ්‍යතාවට උචිත විද්‍යාගාර උපකරණ භාවිත කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 1.4 : විද්‍යාගාර උපකරණ භාවිත කරමු

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 1.4.1 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් හතක්.
- ඇමුණුම 1.4.2 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස්
- ඇමුණුම 1.4.3 ට ඇතුළත් **'විද්‍යාගාර උපකරණ හඳුනා ගනිමු'** ලිපියේ පිටපත් හතක්
- 1-7 දක්වා අංක කළ කුසපත් හතක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 1.4.1 :
- ඇබ විදිනය පන්ති කාමරයට හඳුන්වා දෙන්න.
- එය යොදා ගන්නා අවස්ථාව ආදර්ශනය කර පෙන්වන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• ඇබ විදිනය, අවශ්‍යතාව අනුව දැනුවත් කමින් යුතු ව පරිහරණය කළ යුතු විද්‍යාගාර උපකරණයක් බව • මේ හැර විද්‍යාගාරයේ තවත් විවිධ උපකරණ තිබෙන බව • මේ සෑම උපකරණයක් ම පලදායී ව භාවිතයට හුරු පුරුදු වීම විද්‍යාව හදාරන ශිෂ්‍යයකු ගේ වගකීමක් බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 1.4.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 1.4.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

• විද්‍යාගාර උපකරණ ඒ ඒ අවශ්‍යතාව අනුව සතිමත් බවින් යුතු ව භාවිත කළ යුතු බව • මෙම උපකරණ විවිධ නිර්ණායක ඔස්සේ වර්ග කළ හැකි බව • විද්‍යාගාරයක් පවත්වා ගෙන යාමේ දී එහි ඇති උපකරණ හඳුනා ගැනීම, තෝරා ගැනීම, භාවිත කිරීම, නිසි පරිදි අසුරා තැබීම හා ගබඩා කිරීම පිළිබඳ මනා පරිචයක් තිබිය යුතු බව. • **'විද්‍යාගාර උපකරණ හඳුනා ගනිමු'** ලිපියෙන් මේ පිළිබඳ තව දුරටත් කරුණු සොයා බැලිය හැකි බව.

(මිනිත්තු 40 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :
- දී ඇති නිර්ණායක අනුව විද්‍යාගාර උපකරණ වර්ග කරයි.
- විද්‍යාගාරයේ භාවිත කරන උපකරණවලින් ගන්නා ප්‍රයෝජන පහදයි.
- විද්‍යාගාර උපකරණ පලදායී ලෙස පරිහරණය කරයි.
- අවශ්‍යතාව අනුව උපකරණ තෝරා ගනියි.
- උපදෙස් පිළිපදියි.

ඇමුණුම 1.4.1

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

විද්‍යාගාර උපකරණ භාවිත කරමු

- වළල්ලක් ආකාරයට සකසා ඇති කුඩා කාර්ය පරිශ්‍රවලින් එකක් වෙත ඔබේ කණ්ඩායම යොමු කෙරේ.
- **'විද්‍යාගාර උපකරණ හඳුනා ගනිමු'** ලිපිය පරිශීලනය කරමින් විද්‍යාගාර ක්‍රියාකාරකම් සඳහා ගන්නා උපකරණ හඳුනා ගන්න.
- එම උපකරණවල ව්‍යවහාරික නාමය හා ඉංග්‍රීසි නාමය ගළපන්න. (ඇතැම් උපකරණ සඳහා යොදන විශේෂිත සංකේත ඇතොත් ඒවා ද ලැයිස්තුවට ඇතුළත් කරන්න.)
- මාරුවෙන් මාරුවට අනුයාත කාර්ය පරිශ්‍ර වෙත යමින් පත්‍රිකාවල දී ඇති උපදෙස් අනුව අදාළ උපකරණ අටවා ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වන්න.
- එක් එක් ක්‍රියාකාරකම අවසානයේ දී උපකරණ පෙර තිබූ පිළිවෙළට ම සකස් කරන්න.
- පොදු මේසය මත තබා ඇති කුසපත්වලින් එකක් තෝරා ගැනීමෙන් එයට අදාළ ක්‍රියාකාරකම සම්බන්ධයෙන් පමණක් නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමකට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 1.4.2

ගුරු උපදෙස්

- **මෘදු රබර් ඇබ විදීම සඳහා**
- රබර් ඇබයක් (හෝ කිරල මූඩියක්), ඇබ විදින කට්ටලයක්, වීදුරු බටයක්, සහ ජලය ස්වල්පයක් සූදානම් කර ගන්න.
- කට්ටලයේ 'ඇබ විදින' අතුරින්, වීදුරු බටය ඇතුළු කළ හැකි කුඩා ම විෂ්කම්භය සහිත ඇබ විදිනය තෝරා ගන්න.
- ඇබයේ විෂ්කම්භය අඩු පැත්ත හරවා විදිය යුතු ස්ථානය මත ජල බිඳක් හෙළා විදිනය තදින් කරකවමින් ඇබය සිදුරු කරන්න.
- විදිනය ඇබය තුළ එ ලෙස ම තිබිය දී කට්ටලයේ වූ ලෝහ කූර විදිනයේ සිදුර තුළින් යවා සිර වී ඇති රබර් කැබැල්ල ඉවත් කරන්න.
- ඉන්පසු වීදුරු බටය විදිනයේ සිදුර තුළින් අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට ඇතුළු කර ඇබ විදිනය ඉවතට ගන්න.
- **තද රබර් ඇබ හා කිරල ඇබ විදීම සඳහා**

  වීදුරු බටයේ විෂ්කම්භයට සමාන විෂ්කම්භයෙන් යුත් විදිනය තෝරා ඇබය සිදුරු කර, ඇබ විදිනය ඉවතට ගන්න. ඉන්පසු වීදුරු බටය සබන් මිශ්‍රිත ජලයෙන් තෙත් කර, කරකවමින් ඇතුළු කරන්න.

සිසුන් ගවේෂණයෙහි නිරත කරවීම සඳහා

- පන්තියේ සිසුන් කාර්ය පරිශ්‍ර සංඛ්‍යාවට අනුව කණ්ඩායම් කරන්න.
- මිනිත්තු 10 බැගින් සෑම කණ්ඩායමකට ම ලබා දී කණ්ඩායම් චක්‍රීකරණය කරන්න.
- මල්ටිමීටරයෙන් මිනුම් ගැනීමට සිසුනට සහාය වන්න.
- සිසු කණ්ඩායම් සියලු ම ක්‍රියාකාරකම් කර අවසන් වූ පසු ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා ඉන් එක් ක්‍රියාකාරකමක් තෝරා ගැනීමට කුසපත් ලබා දෙන්න.

කාර්ය පරිශ්‍ර සකස් කිරීම සඳහා

- කාර්ය පරිශ්‍ර 1 සිට 7 දක්වා අංක කරන්න.
- එම කාර්ය පරිශ්‍රවල 1 සිට 7 දක්වා මතු දක්වා ඇති උපකරණ කට්ටල තබන්න.
- එ සේ ම එම කාර්ය පරිශ්‍රවල 1 සිට 7 දක්වා මතු දක්වා ඇති උපදෙස් පත්‍රිකා ද, තබන්න.

(ගුරු භවතා ගේ විශේෂ අවධානයට - කාර්ය පත්‍රිකාවේ ඇති ක්‍රියාකාරකම් සමූහය සෑම සිසු කණ්ඩායමක් ලවා ම කරවීම මෙහි දී අපේක්ෂා කෙරේ. එහි ක්‍රියාකාරකම් හතක් අඩංගු වේ. ඒවා සැලැසුම් කර ඇත්තේ විෂය නිර්දේශයේ සඳහන් සෑම විද්‍යාගාර උපකරණයක් ම පාහේ ආවරණය වන ලෙස යි.)

උපකරණ කට්ටල ලැයිස්තුව

කාර්ය පරිශ්‍රය 1 - බීකරය (200ml), මිනුම් සරාව (200ml), පිපෙට්ටුව (25ml), වර්ණ කළ ජලය (වෙනත් පරිමාවලින් යුතු මිනුම් උපකරණ ද යොදා ගත හැකි ය).

කාර්ය පරිශ්‍රය 2 - බියුරෙට්ටුව, බියුරෙට්ටු ආධාකරය (දැව හෝ රබර් / කිරල හෝ හනු කලම්ප සහිත විද්‍යාගාර ආධාරකය)
බීකරය, පුනීලය, වර්ණ කළ ජලය, කේතු ප්ලාස්තුව (හෝ අනුමාපන ප්ලාස්කුව)

කාර්ය පරිශ්‍රය 3 - තෙ දඬු තුලාව, ඔරලෝසු තැටිය, පුනීලය, පරිමාමිතික ප්ලාස්කුව, ජලය සහිත දෙවුම් බෝතලය, ජලය, ලුණු (හෝ ජලයේ දිය වන ද්‍රව්‍යයක්)

කාර්ය පරිශ්‍රය 4 - 3.8v විදුලි පන්දම් බල්බය, 1.5v වියැළි කෝෂ දෙකක්, ස්විච්චියක්, පරිපථ පුවරුවක් (හෝ විකල්පයක්), වෝල්ට් මීටරයක්, ඇමීටරයක්, මල්ටි මීටරයක්

කාර්ය පරිශ්‍රය 5 - වංගෙඩිය හා මෝල් ගසක්, කැකෑරුම් නළයක්, පරීක්ෂා නළ අල්ලුවක්, බන්සන් දාහකයක් හෝ ස්ප්‍රීතු ලාම්පුවක්, බීකරයක්, පුනීලයක්, පෙරහන් කඩදාසි, $KMnO_4$ කැට කිහිපයක්, ජලය

කාර්ය පරිශ්‍රය 6 - තෙපාවක්, කම්බි දැලක්, පැතැලි අඩි ප්ලාස්කුවක්, බන්සන් දාහකයක් හෝ ස්ප්‍රීතු ලාම්පුවක්, $KMnO_4$ කැට කිහිපයක්, ඇලුමිනියම් පත්‍රයක් (හෝ කුඩා කඩදාසි කැබැල්ලක්, ගල් කැටය), ජලය

කාර්ය පරිශ්‍රය 7 - තෙපාවක්, මැටි ත්‍රිකෝණයක්, පියන සහිත කෝවක්, කතුරු අඬුවක් (කෝව අඬුවක්), සූරා ගත් මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක්, බන්සන් දාහකයක්, කතුරක්

උපදෙස් පත්‍රිකා ලැයිස්තුව

කාර්ය පරිශ්‍රය 1 සඳහා උපදෙස් පත්‍රිකාව-

- බීකරයට වර්ණ කළ ජලය 200ml එක් කරන්න.
- ඉන් ජලය 25ml ක් පිපෙට්ටුවට ලබා ගන්න.
- එම ජලය මිනුම් සරාවට දමා 50ml වන තුරු තව දුරටත් වර්ණ කළ ජලය එක් කරන්න.

කාර්ය පරිශ්‍රය 2 සඳහා උපදෙස් පත්‍රිකාව-

- ආධාරකයේ සිරස් දණ්ඩට සමාන්තර වන ලෙස බියුරෙට්ටුව රඳවන්න.
- බියුරෙට්ටුව මත පුනීලය තබා ජලය 50ml ක් එහි අඩංගු කරන්න.
- නුහුරු අතින් කරාමය කරකවමින් ජලය 25.5ml ක් කේතු ප්ලාස්කුවට (හෝ අනුමාපන ප්ලාස්කුවට) ලබා ගන්න.

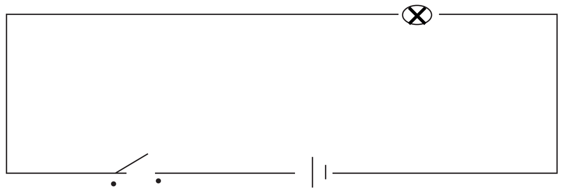
කාර්ය පරිශ්‍රය 3 සඳහා උපදෙස් පත්‍රිකාව-

- ඔබට සපයා ඇති පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවෙන් මැනිය හැකි ද්‍රව පරිමාව නිශ්චය කර ගන්න.
- තෙ දඬු තුලාව මඟින් ලුණු 5g කිරා ගන්න.

- කිරා ගත් ලුණු පුනීලයක් තුළින් දෙවුම් බෝතලය ආධාරයෙන් පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවට සෝදා හරින්න.
- ඉන් පසු පරිමාමිතික ප්ලාස්කුවට ජලය මඳක් පුරවා, මූඩිය වසා, එය එක් අත්ලක් මත තබා අනෙක් අත විහිදුවා ප්ලාස්කුවෙහි බඳෙන් අල්ලා තිරස් තලයක වෘත්තාකාර ව සෙමෙන් චලනය කරන්න.
- ලුණු දිය වූ පසු පරිමාණයේ අවශ්‍ය මට්ටම ආසන්නයට ජලය පුරවා අවසාන බිංදු කිහිපය දෙවුම් බෝතලය හෝ පිපෙට්ටුව හෝ මගින් එක් කර නිශ්චිත පරිමාව සහිත ද්‍රාවණය සකසා ගන්න.
- අනතුරු ව ද්‍රාවණය මිශ්‍ර වීම සඳහා ප්ලාස්කුවේ මූඩිය වසා ප්ලාස්කුව දෙ තුන් වරක් උඩු-යටිකුරු කරන්න.
- ද්‍රාවණය හා සකස් කළ දිනය ඇතුළත් ලේබලයක් ප්ලාස්කු බඳෙහි අලවන්න.

කාර්ය පරිශ්‍රය 4 සඳහා උපදෙස් පත්‍රිකාව-

- පහත රූපයේ ආකාරයට පරිපථය ගොඩනගන්න.



- පරිපථයට ශ්‍රේණිගත ව ඇමීටරය සම්බන්ධ කර පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව මනින්න.
- විදුලි බුබුළට සමාන්තරගත ව වෝල්ට්මීටරය සම්බන්ධ කර එහි දෙ කෙළවර විභව අන්තරය මනින්න.
- ගුරුවරයා ගේ සහාය ලබා ගනිමින් මල්ටිමීටරය මගින් බල්බයේ දෙ කෙළවර විභව අන්තරය මනින්න.
- ගුරුවරයා ගේ සහාය ලබා ගනිමින්, පරිපථය විවෘත කොට බල්බය දෙකෙළවර ප්‍රතිරෝධය මනින්න.
  (මල්ටිමීටරයෙන් මැනිය හැක්කේ ඉතා කුඩා ධාරාවක් බැවින් ඉහත පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව මැනීම අපහසු ය.)

කාර්ය පරිශ්‍රය 5 සඳහා උපදෙස් පත්‍රිකාව-

- පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් ($KMnO_4$) කැට ඉතා ස්වල්පයක් වංගෙඩියට දමා කුඩු කර ගන්න.
- එම කුඩු කැකෑරුම් නළයට දමන්න.
- කැකෑරුම් නළය පරීක්ෂා නළ අල්ලුවෙහි රඳවා, බන්සන් දාහකයේ නිල් දැල්ලට අල්ලා, ඉවතට ඇල කොට සොලවමින් මිනිත්තු පහක් පමණ රත් කරන්න.
- රත් කළ ද්‍රව්‍යය බීකරය තුළට දමා ජලය ස්වල්පයක හොඳින් දිය කරන්න.

- තවත් බීකරයක් මත පුනීලයක් තබා ගොටුවක් ලෙස නැමූ පෙරහන් කඩදාසිය ජලයෙන් තෙමා පුනීලය තුළ රඳවන්න.
- පෙරහන් කඩදාසියේ ස්පර්ශ නො වන සේ වීදුරු කූරක් සිරස් ව අල්ලා වීදුරු කූර දිගේ පුනීලය තුළට ද්‍රාවණය වත් කර ද්‍රාවණය පෙරා ගන්න.

කාර්ය පරිශ්‍රය 6 සඳහා උපදෙස් පත්‍රිකාව-

- පැතැලි අඩි ප්ලාස්කුවෙහි අඩකට වඩා ජලය පුරවන්න.
- තෙපාව මත කම්බි දැල රඳවා කම්බි දැල මත පැතැලි අඩි ප්ලාස්කුව තබන්න.
- දාහකය මඟින් තාපය සපයන්න.
- කුඩා ඇලුමිනියම් පත්‍ර කැබැල්ලක් තුළ පොටෑසියම් පර්මැංගනේට් කැට කිහිපයක් දමා(හෝ ගල් කැටයක එතු කොන්ඩිස් කැටය සහිත කඩදාසි කැබැල්ල) එය ජලයේ ගිලී යා හැකි පරිදි ගල් කැටයක් ද සිර කර ඔතන්න.
- ජලය රත්වූ පසු ඇලුමිනියම් පත්‍ර ගුලිය (හෝ කඩදාසි ගුලිය) ජලයේ ගිලී යන පරිදි ප්ලාස්කුව තුළට දමන්න.

කාර්ය පරිශ්‍රය 7 සඳහා උපදෙස් පත්‍රිකාව-

- තෙපාව මත මැටි ත්‍රිකෝණය තබන්න.
- මැටි ත්‍රිකෝණය මත පියන ඉවත් කළ කෝව තබන්න.
- හොඳින් සූරා පිරිසිදු කර ගත් 2cmක් පමණ දිගැති මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක් සිහින් කැබැලවලට කපා කෝවට දමන්න.
- කෝව අඬුව මඟින් කෝව පියන අල්ලා කෝව මත තැන්පත් කරන්න.
- බන්සන් දාහකය මඟින් තාපය සපයන්න.
- විටින් විට කෝව පියන ඔසොවා කෝව තුළට වාතය ලැබීමට සලස්වන්න.
- මැගිනීසියම් පටි දැවුණු පසු කෝව සිසිල් වීමට ඉඩ හරින්න.

ඇමුණුම 1.4.3

විද්‍යාගාර උපකරණ හඳුනා ගනිමු.

විද්‍යාව විෂයය හදාරණ අපි පරිසරය ගවේෂණය කිරිමේදී විවිධ වූ පර්යේෂණ හා ක්‍රියාකාරකම්වල නියැළෙන්නෙමු. එහි දී විවිධ වූ විද්‍යාගාර උපකරණ භාවිත කිරිමට සිදු වේ. එම කටයුතුවල දී විද්‍යාගර උපකරණ හඳුනා ගැනීමේ හැකියාව, ඒවායින් ඉටු කෙරෙන කාර්ය දැන සීටීම හා ඒවා භාවිත කිරීමේ කුසලතාව තිබීම අත්‍යාවශ්‍ය ය.

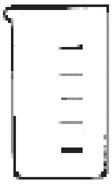
එ බැවින් විද්‍යාගාරයේ ඇති විවිධ උපකරණ අතරින් නිතර භාවිතයට ගන්නා උපකරණ කිහිපයක් හඳුනා ගනිමු.

(සෑම උපකරණයක ම එකිනෙක අතර විශාලත්වය අනුව ප්‍රමාණ අනුපාත හඳුනා ගන්න.)

පරිමාමිතික උපකරණ

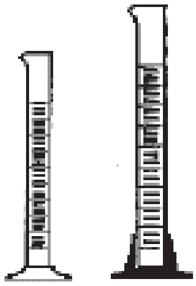
ද්‍රව පරිමා මැනීම සඳහා යොදා ගන්නා උපකරණ පරිමාමිතික උපකරණ නම් වේ. නිතර භාවිත වන පරිමාමිතික උපකරණ මෙන්න.

- බීකරය (Beaker)



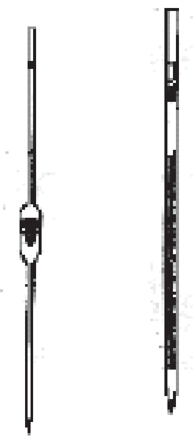
- කිසියම් විශාල ද්‍රව පරිමාවක් මැන ගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි උපකරණයකි.
- විවිධ ධාරිතාවලින් යුත් බීකර ඇත. මැනිය යුතු හෝ යෙදිය යුතු හෝ ද්‍රව පරිමාව අනුව අදාළ ධාරිතාවෙන් යුත් බීකරය තීරණය කෙරේ.

- මිනුම් සරාව (Measuring Cylinder)



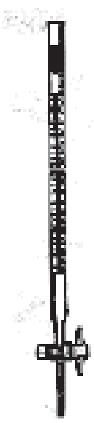
- පහළ සිට ඉහළට මිලිලීටරවලින් ක්‍රමාංකනය කර ඇති මිනුම් උපකරණයකි.
- තරමක් විශාල ද්‍රව පරිමා මැන ගැනීමට වඩාත් යෝග්‍ය ය. ඕනෑ ම උසකට ද්‍රවය පිරවූ විට එම ද්‍රව පරිමාව පරිමාණය මඟින් කියවා ගත හැකි ය.

- පිපෙට්ටුව (Pipette)



- නිශ්චිත හා නිරවද්‍ය ද්‍රව පරිමා මැන ගැනීම සඳහා වඩාත් යෝග්‍ය උපකරණ පිපෙට්ටුව යි.
- බල්බ පිපෙට්ටුව හා ක්‍රමාංකිත පිපෙට්ටුව ලෙස පිපෙට්ටු දෙ වර්ගයකි.
- පිපෙට්ටුවේ බල්බයට ඉහළින් එහි පරිමාව සලකුණු කර ඇත.
- පිපෙට්ටුවේ විවෘත කෙළවරට කට තබා ද්‍රවය ඉහළට නැගෙන පරිදි චූෂණය කිරීමෙන් හෝ පිපෙට්ටු පූරවනය (Pipette Filler) භාවිත කිරීමෙන් හෝ පිපෙට්ටුව තුළට ද්‍රවය ඇතුළු කර ගැනේ.
- අනතුරුදායක ද්‍රව වර්ග මැනීමේ දී පිපෙට්ටු පූරවනය භාවිත කිරීමට නිර්දේශ කෙරේ. පිපෙට්ටුව අතින් අල්ලා ගැනීමේ දී අනුගමනය කළ යුතු විශේෂ පිළිවෙත් ද ඇත.

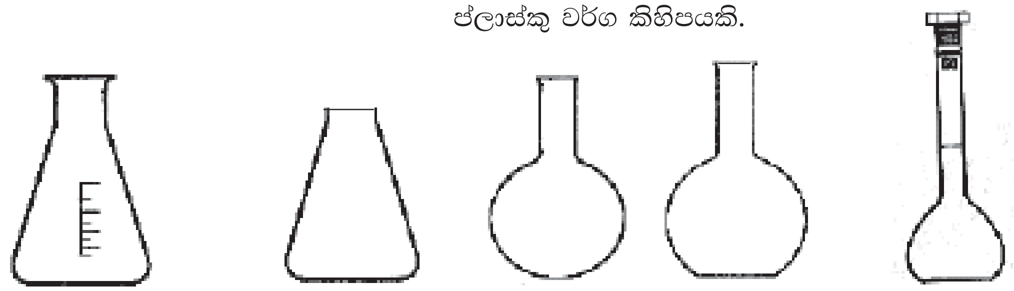
- බියුරෙට්ටුව (Burette)



- අවශ්‍ය නිශ්චිත ද්‍රව පරිමාවක් ඉවත් කර ගැනීම සඳහා මෙන් ම ඉවත් වූ ද්‍රව පරිමාව මැන ගැනීම සඳහා ද, බියුරෙට්ටුව භාවිත කළ හැකි ය.
- ඒ සඳහා බියුරෙට්ටුවේ පරිමාණය ඉහළ සිට පහළට ක්‍රමාංකනය කර ඇත.
- මිලි ලීටරයකින් $\frac{1}{10}$ පමණ වන ඉතා කුඩා ද්‍රව පරිමාවක් වුව ද නිරවද්‍ය ලෙස මැන ගැනීමට බියුරෙට්ටුව උචිත ය.

- ප්ලාස්කු (Flasks)

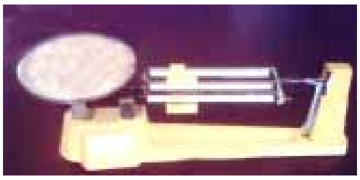
- ප්ලාස්කු ද, විවිධ පරිමාමිතික හා වෙනත් කාර්යවල අවශ්‍යතාව පරිදි යොදා ගන්නා තවත් උපකරණයකි. ප්ලාස්කු වර්ග කිහිපයකි.



කේතු ප්ලාස්කුව (Flask - Conical) | අනුමාපන ප්ලාස්කුව (Flask - Titration) | වට අඩි ප්ලාස්කුව (Flask - Round Bottom) | පැතලි අඩි ප්ලාස්කුව (Flask - Flat Bottom) | පරිමාමිතික ප්ලාස්කුව (Flask - Volumetric)

ස්කන්ධය / බර මැනීමේ උපකරණ

- තෙ දඬු තුලාව (Triple Beam Balance)

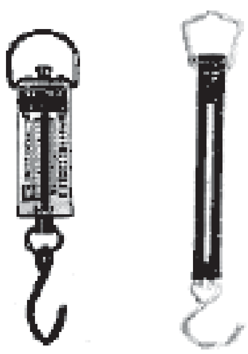


- පරීක්ෂණවල දී ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය මැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි වඩාත් යෝග්‍ය මිනුම් උපකරණයකි.
- 0.1g සිට 2610g දක්වා වූ ස්කන්ධ මැන ගත හැකි ය. (ආකිමිඩීස් නියමයේ සත්‍යතාව තහවුරු කර ගැනීම වැනි) ද්‍රවයක් තුළ ගිල්වා ඇති දෙයක වුව ද ස්කන්ධය මැන ගැනීමට හැකි ය.

- රසායනික තුලාව (chemical balance)

- නිරවද්‍ය ලෙස රසායනික ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධ මැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ඉතා මත් ම සංවේදී මිනුම් උපකරණයකි.
- 0.001g තරම් වූ ඉතා කුඩා ස්කන්ධයක් පවා මෙ මඟින් මැන ගත හැකි ය.

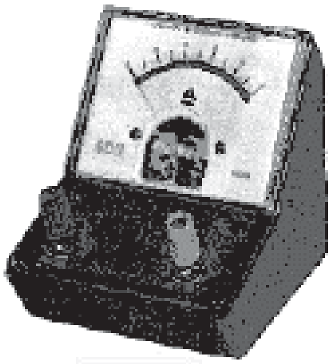
- දුනු තරාදිය (Spring balance)



- ග්‍රෑම් හා නිව්ටන් යන මිනුම් ඒකකවලින් ක්‍රමාංකික දුනු තරාදි විද්‍යාගාරවල බහුල ලෙස භාවිත කෙරේ.
- දුනු තරාදිය ස්ථාවර ව රඳවා එහි පහළින් ඇති කොක්කේ එල්ලන ලද වස්තුවක් මත ඇති කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය (එ නම් බර), නිව්ටන් පරිමාණය මඟින් මැන ගත හැකි ය.
- ග්‍රෑම් පරිමාණය මඟින් අදාළ වස්තුවේ ස්කන්ධය මැන ගත හැකි ය.
- එ මෙන් ම යම් වස්තුවක් මත යොදන බලයේ විශාලත්වය (නිව්ටන් ගණන) මැන ගැනීම සඳහා ද දුනු තරාදිය යොදා ගත හැකි ය.

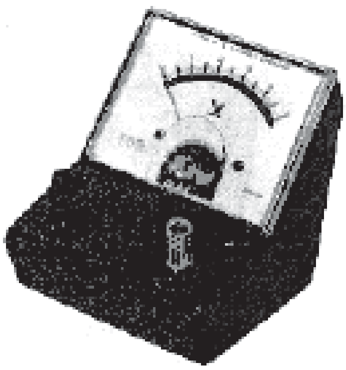
විද්‍යුත් මිනුම් උපකරණ

- ඇමීටරය (Ammeter)



- විදුලි පරිපථ තුළින් ගලන විදුලි ධාරාව මැන ගත හැකි උපකරණයකි.
- පරිපථයට ශ්‍රේණිගත ලෙස ඇමීටරය සම්බන්ධ කෙරේ.
- එහි ඇති පරිමාණය ඔස්සේ දර්ශකයේ උත්ක්‍රමණය වීම අනුව ධාරාවට අදාළ ධාරා පාඨාංකය ලබා ගැනේ.
- අදාළ පාඨාංකය ඇම්පියර් නම් ඒකකය මඟින් පෙන්වයි.
- ඇම්පියරය A මඟින් සංකේතවත් කරන අතර පරිපථ සටහනක ඇමීටරය පෙන්නුම් කරන්නේ —(A)— ලෙස ය.

- වෝල්ට් මීටරය (Voltmeter)



- විදුලි පරිපථයක දෙ කෙළවර විභව අන්තරය (වෝල්ටීයතාව) මැනීම සඳහා භාවිත කෙරෙන උපකරණයකි.
- පරිපථයට සමාන්තරගත ලෙස වෝල්ට් මීටරය සම්බන්ධ කෙරේ.
- එහි ඇති පරිමාණය ඔස්සේ දර්ශකයේ උත්ක්‍රමණය වීම අනුව ධාරාවට අදාළ ධාරා පාඨාංකය ලබා ගැනේ.
- අදාළ පාඨාංකය වෝල්ට් නමැති ඒකකය මඟින් පෙන්වයි.
- වෝල්ට් V මඟින් සංකේතවත් කරන අතර පරිපථ සටහනක වෝල්ට් මීටරය පෙන්නුම් කරන්නේ —(V)— ලෙස ය.

- මල්ටිමීටරය (Multimeter)

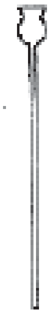
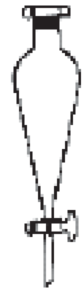
- විද්‍යුත් මිනුම් උපකරණ කිහිපයක් මඟින් ලබා ගත හැකි පාඨාංක රැසක් එක් උපකරණයක් මඟින් ලබා ගැනීමේ පහසු කම මල්ටිමීටරය සතු ය.
- මිනුම් ලබා ගැනීමේ දී පරිපථයට සම්බන්ධ කිරීම පිරික්සුම් රැහැන් දෙකක් මඟින් සිදු කෙරේ.
- ප්‍රතිරෝධය, විභව අන්තරය හා ධාරාව යන මිනුම් සියල්ල මෙ මඟින් ලබා ගත හැකි ය.

වෙනත් විද්‍යාගාර උපකරණ

කැකෑරුම් නළය (Boiling tube) | පරීක්ෂා නළය (Test tube) | ජ්වලන නළය (Ignition tube)

- කැකෑරුම් නළය අනෙක් නළ දෙ වර්ගයට වඩා ප්‍රමාණයෙන් විශාල අතර තාපයට ඔරොත්තු දෙන බෝරෝ සිලිකේට් වීදුරුවලින් තනා ඇත.
- එ බැවින් රත් කිරීමේ දී යොදා ගනී.
- තාපය ලබා නො දෙන පරීක්ෂණ සඳහා පරීක්ෂා නළ යොදා ගැනේ.
- ගිනියම් වන තුරු රත් කිරීමට (රක්ත තප්ත අවස්ථාව) යොදා ගත යුතු රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සඳහා ජ්වලන නළය භාවිත කෙරේ. (එය 5cm පමණ වන ඉතා කුඩා නළයකි.)
- පරීක්ෂා නළ සෝඩා වීදුරුවලින් තනා ඇත. අධික තාපයට ඔරොත්තු නො දේ.

- පුනීලය (Funnel)
  - වීදුරු හෝ විනිවිද පෙනෙන ප්ලාස්ටික්වලින් හෝ තනා ඇති පුනීල වර්ග කිහිපයක් විද්‍යාගාරයෙහි දී බහුල ව භාවිත කෙරේ.
  - ද්‍රව වර්ග උපකරණ තුළට පහසුවෙන්, ආරක්ෂිත ව හා අපතේ නො යන ලෙස මෙන් ම ක්‍රමානුකූල ව ඇතුළු කර ගැනීම සඳහා පුනීල යොදා ගැනේ.
  - එ මෙන් ම ජලය තුළ දී ඇතැම් වායු වර්ග පරීක්ෂා නළ තුළට රැස් කර ගැනීම සඳහා ද පුනීලය යොදා ගත හැකි ය.
  - ඇතැම් අවස්ථාවල දී ඇටැවුම් තුළට අම්ල වර්ග ඇතුළු කිරීම සඳහා තිස්ල් (Thissle Funnel) පුනීලය භාවිත කෙරේ.
  - එකිනෙක දිය නො වන ද්‍රව ස්තර දෙකකින් එක් ද්‍රව ස්තරයක් වෙන් කර ගැනීම සඳහා බේරුම් පුනීලය (Separating Funnel) භාවිත කෙරේ.

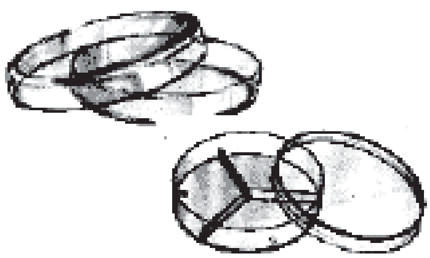



පුනීලය (Funnel) | තිස්ල් පුනීලය (Thissle Funnel) | බේරුම් පුනීලය (Separating Funnel)

- ඔරලෝසු තැටි (Watch glass/ Clock glass)

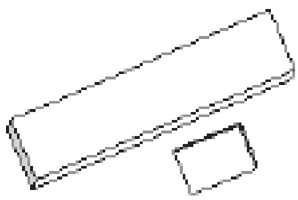
- විවිධ රසායනික ද්‍රව්‍ය තාවකාලික ව රැස් කිරීම, අණ්වීක්ෂ කදා පිළියෙළ කිරීමේ දී නිදර්ශක ජලය මත හෙළීම වැනි කටයුතු සඳහා වීදුරුවලින් තැනූ මෙම උපකරණ යොදා ගැනේ.

- පෙට්රි දීසි (Petri dish)



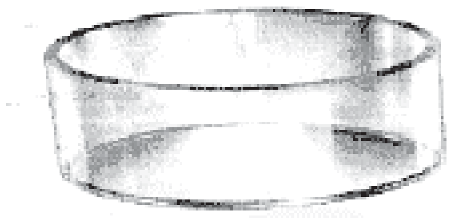
- ක්ෂුද්‍රජීවීන් රෝපණය කිරීම, යකඩ මළ බැඳීමේ දී කැප වන ලෝහවල බලපෑම ආදර්ශනය කිරීම වැනි අවස්ථාවලට යොදා ගන්නා පියනක් සහිත වීදුරු දීසියකි.

- කදා සහ වැසුම් පෙති (Sildes and cover slips)



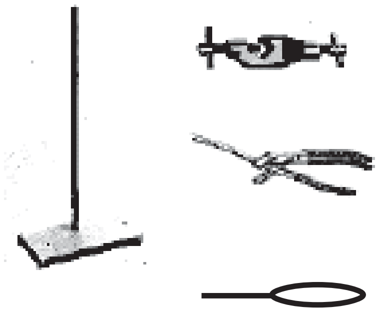
- විවිධ නිදර්ශක අණ්වීක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කිරීමේ දී නිදර්ශකය නැංවීම සඳහා තුනී, පාරදෘශ්‍ය වීදුරු කදා භාවිත කෙරේ.
- නිදර්ශකය වියැළීමෙන් වළකා ලීම සඳහාත්, නිදර්ශකය තිර කර ගැනිම සඳහාත්, එය වැසුම් පෙති මඟින් ආවරණය කෙරේ.

- ද්‍රෝණිකාව (Trough)



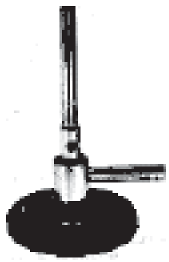
- විද්‍යාගාර පරීක්ෂණ කටයුතුවල දී හා විවිධ ඇටැවුම් පිළියෙළ කිරීමේ දී ජලය හා වෙනත් ද්‍රව වර්ග රැස් කිරීම සඳහා ද්‍රෝණිකාව භාවිත කෙරේ.

- විද්‍යාගාර ආධාරකය (Laboratory stand)



- විවිධ උපකරණ රඳවා ගැනිම සඳහා විද්‍යාගාරය තුළ දී භාවිත කරන උපකරණයකි.
- විවිධ කොටස් කීපයක් මේ සමඟ සම්බන්ධ වී ඇත.
- පාදය, ආධාරක දණ්ඩ, බොස් හිස, කලම්පය හා පුනීල ආධාරකය එම කොටස් වේ.
- සම්පූර්ණ ආධාරකය ලෙස හැඳින්වෙන්නේ එම කොටස් සියල්ල එකතු වූ විට යි.

- බන්සන් දාහකය (Bunsen Burner)

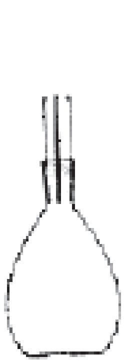


- LP වායුව දැවීමෙන් ඉතා උණුසුම් දැල්ලක් ලබා ගැනීම සඳහා විද්‍යාගාරය තුළ දී භාවිත කළ හැකි දාහකයකි.
- ඉතා උණුසුම් දැල්ලක් ලැබීම මෙන් ම දැල්ල මඟින් දැලි ඇති නො වීම මෙහි ඇති විශේෂ වාසියකි.

- ස්ප්‍රීතු ලාම්පුව (Sprit Lamp)

- ඉන්ධනයක් ලෙස වයින් ස්ප්‍රීතු භාවිත කරමින් උණුසුම් දැල්ලක් ලබා ගත හැකි දාහකයකි.
- බන්සන් දාහකය තරම් නො වුවත් අවශ්‍ය පරිදි තාපය ලබා ගත හැකි ය.
- වයින් ස්ප්‍රීතු දැවීමේ දී දැලි ඇති වන්නේ ඉතා අඩුවෙනි.

- ඝනත්ව කුප්පිය (Specific gravity bottle / Density bottle)



- නිශ්චිත ද්‍රව පරිමාවකට අදාළ ස්කන්ධය මැන ගැනීම සඳහා වඩාත් ම උචිත උපකරණය ඝනත්ව කුප්පිය යි.
- ඉතා තුනී වීදුරු බඳක් හා සිදුරක් සහිත මූඩියක් ඇත.
- ද්‍රවය පුරවා මූඩිය වැසූ විට අතිරික්ත ද්‍රවය සිදුරු තුළින් පිටාර යයි.
- පෙරහන් කඩදාසියක් මඟින් ඝනත්ව කුප්පිය හොඳින් පිස දමා එම පරිමාවට අදාළ ස්කන්ධය මැන ගත හැකි ය.
- ද්‍රවය පිරවූ විට බඳෙන් ඇල්ලීම නො කළ යුතු ය.

- වංගෙඩිය හා මෝල් ගස (Mortar and pestle) (වන සහ මෝල)

- ද්‍රව්‍ය කුඩු කර ගැනීම සඳහා විද්‍යාගාරයේ දී භාවිත කළ හැකි උපකරණයකි.
- පිඟන් මැටිවලින් තනා ඇත.

- තෙපාව (Tripod stand)

- විද්‍යාගාර ඇටවුම්වල දී ආධාරකයක් ලෙස යොදා ගන්නා පාද තුනක් සහිත උපකරණයකි.
- ලෝහයෙන් තනා ඇත.
- තෙපාව මත තැබූ වස්තුවකට දාහකයක් මඟින් තාපය ලබා දීමේ දී තෙපාව මත කම්බි දැල හෝ මැටි ත්‍රිකෝණය හෝ තබනු ලැබේ.
- ආධාරකය වෘත්තාකාර ලෙස සැකැසූ තෙපාවක් ද විද්‍යාගාරයේ ඇත. එය රිටෝර්ට්ටු ආධාරකය යි.

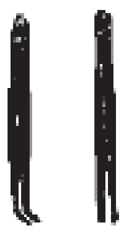
- දෙවුම් බෝතලය (Wash bottle)

- ප්ලාස්ටික් බෝතලය තෙරපීමෙන් එහි ඇති ආසූත ජලය නැසින්න තුළින් පිටතට ගත හැකි ආකාරයට සකසා ඇත.
- රසායනික ද්‍රාවණ පිළියෙළ කිරීමේ දීත්, ඔරලෝසු වීදුරුවක ඇති රසායන ද්‍රව්‍ය ඉවත් කිරීමේ දීත්, ඔරලෝසු වීදුරු සෝදා හැරීමටත්, ද්‍රව බිංදුව බැගින් බේරා ගැනීම සඳහාත්, යොදා ගත හැකි ය.

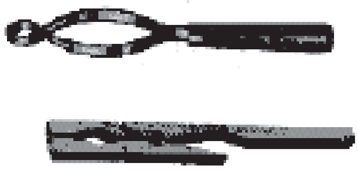
- අඬු (Tongs)

විද්‍යාගාර පරීක්ෂණවල දී උපකරණ ග්‍රහණය කර ගැනීම හෝ රඳවා ගැනීම සඳහා විවිධ අඬු වර්ග භාවිත කෙරේ. එ වැනි අඬු වර්ග කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

කෝව අඬුව (කතුරු අඬුව)
(Tong-crucible)



ඩැහි අඬුව
(Forcep)



පරීක්ෂා නළ අල්ලුව
(Test tube holder)

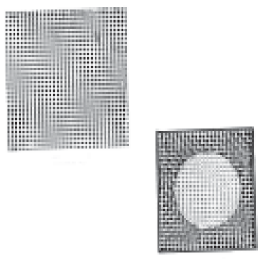
- පොරොප්ප විදින කට්ටලය/ඇබ විදින කට්ටලය (Cork Borer)

- රබර් ඇබ හා කිරල ඇබවල සිදුරු විද ගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි උපකරණයකි.
- එක් එක් විෂ්කම්භය ඇති සිදුරු විද ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි ලෝහමය විදින කට්ටලයක් ද, සිර වූ ඇබ කැබැල්ල ඉවත් කළ හැකි ලෝහ කූරක් ද මෙහි ඇත.
- ඇබ විදිනය මුවහත් කර ගැනීම සඳහා Cork Borer Sharpener භාවිත කෙරේ.

- පෙරහන් කඩදාසි (Filter paper)

- ද්‍රාවණ පෙරා ගැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි කඩදාසි වර්ගයකි.
- ගොටුවක් මෙන් සකසා පුනීලය තුළ රැඳවීම මඟින් ද්‍රාවණ පෙරා ගැනිමට භාවිත කෙරේ.
- ඉතා සියුම් සිදුරු සහිත අමුද්‍රව්‍යවලින් තනා ඇති අතර ද්‍රව වර්ග උරා ගැනීමේ හැකියාව ද සතු ය.

- කම්බි දැල (Wire Gauze)



- වීදුරු බඳුනක් තෙපාව මත තබා රත් කර ගැනීමේ දී බඳුන හා තෙපාව අතර තබයි.
- කම්බි දැල මත ඇස්බැස්ටස් ආස්තරණයක් තවරා ඇත. එ මඟින් උපකරණ සෘජු ව තාපයට ලක් වීම වළකී.

- මැටි ත්‍රිකෝණය (Clay triangle)

- කෝව මඟින් යමක් රත් කර ගැනිමේ දී කෝව රඳවනු ලබන්නේ තෙපාව මත තැබූ මැටි ත්‍රිකෝණය මත යි.

- පියන සහිත කෝව (Crucible With Lid)

- ද්‍රව්‍ය තදින් රත් කර ගැනීමට යොදා ගත හැකි පිඟන් මැටිවලින් තැනූ උපකරණයකි.
- පිඟන් මැටිවලින් තැනූ පියනක් ද ඇති නිසා ද්‍රව්‍ය වාෂ්ප වීම ද අවම කර ගත හැකි ය.

නිපුණතාව 02 : පෘථිවියේ හා අවකාශයේ ස්වභාවය හඳුනා ගැනීම සඳහා අන්වේෂණයේ යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.1 : සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය පිළිබඳ විවිධ මත විකාශය වූ අයුරු විමසා බලයි.

ක්‍රියාකාරකම 2.1 : 'සෞරග්‍රහ මණ්ඩලයට දැසින් යන ගමනක්...!'

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 2.1.1 ට ඇතුළත් '**විශ්වයේ විශ්මය**' කථාව
- ඇමුණුම 2.1.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.
- ඇමුණුම 2.1.3 ට ඇතුළත් **'මනැසින් විශ්වය දුටුවෝ'** ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 2.1.1 :
- **'විශ්වයේ විශ්මය'** සිද්ධිය නාට්‍යානුසාරයෙන් පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• සුනෙත් ගේ ප්‍රබන්ධය තුළින් අනාවරණය වන පරිදි සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය පිළිබඳ විවිධ මත පවතින බව • මේ පිළිබඳ විද්‍යාත්මක ව ගවේෂණය කිරීම ආශ්වාදජනක බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 2.1.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 2.1.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

> - ඉර, හඳ ග්‍රහලෝක ආදිය සෞරග්‍රහ මණ්ඩලයට අයත් ආකාශ වස්තු බව
> - විද්‍යාවේ දියුණුවත් සමඟ ම තාරකා විද්‍යාව ද ගොඩ නැගුණු බව
> - ග්‍රහ වස්තු කලකට පෙනීම හා කලකට නො පෙනීම සැලැකිල්ලට ගනිමින් ද, විවිධ ප්‍රකාශ උපකරණ , සන්නිවේදන උපකරණ භාවිතයෙන් අභ්‍යාවකාශය ගවේෂණය කරමින් ද , අද දක්වා විශ්වය පිළිබඳ තොරතුරු අනාවරණය කර ගැනෙමින් පවතින බව
> - 'මනැසින් විශ්වය දුටුවෝ ' ලිපිය පරිශීලනයෙන් මේ පිළිබඳ තව දුරටත් සොයා බැලිය හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- විශ්ව ආකෘති පැහැදිලි කිරීමට නිදසුන් ඉදිරිපත් කරයි.
- නවීන මතවලට අනුව සූර්ය කේන්ද්‍ර ආකෘතිය පැහැදිලි කරයි.
- විශ්වය පිළිබඳ තොරතුරු ගවේෂණය කළ හැකි උපක්‍රම යෝජනා කරයි.
- අභ්‍යාවකාශය ගැන සංවේදී වෙයි.
- දැනුම යාවත්කාලීන කර ගනියි.

ඇමුණුම 2.1.1

විශ්වයේ විශ්මය !

අද හඳ එළිය වත් නැහැ... විශ්වය පිළිබඳ පොතක් පෙරළමින් සිටි සුනෙත් ජනේලයෙන් පිටත බැලුවා.

" ඈ, අර මොකක් ද?"

ඉතා ඈත සිට කුඩා ආලෝක ලපයක් ක්‍රමයෙන් විශාල වෙමින් සුනෙත් කරා ළං වුණා. කොළ පැහැති ආලෝක ලපය වාමන රූපයක් වැනි හැඩයක් සහිත ව ජනේලයට ඔබ්බෙන් නැවැතුණා.

" ආ සුනෙත්, ලොකු වැඩක් වාගෙ... මං ගැන දන්නේ නැති ව ඇති නේ ද?"

එක් වර ම තමා ගේ නම කියා ආමන්ත්‍රණය කළ මේ අපූර්ව සත්ත්වයා දෙස සුනෙත් පුදුමයෙන් බලා සිටියා.

" මං ග්‍රහ වස්තුවක්."

" ග්‍රහ වස්තුවක් නම් ඔහොම කථා කරනවා යැ?"

ගොරහැඩි හඬකින් සිනාවක් පැතිරුණා.

"සුනෙත්, මාත් ඉස්සර ඔයාල ගෙ ග්‍රහ මණ්ඩලයේ හිටපු ග්‍රහ ලෝකයක් තමා. ඒත් මේ මෑතක දී මට ඉවත් වෙන්න සිදු වුණා. මං ග්‍රහ ලෝකයක් නො වෙයි කියලා ඔයාලා මං ඉවත් කළා නේ?"

" ආ, එහෙනම් ඔයා ප්ලූටෝ ද ?"

නැවත මහ සිනා හඬක්...

"හරියට හරි, හරියට හරි."
" ඉතින් ප්ලූටෝ නම් මෙහේ එන්නෙ කොහොම ද?"
" මට ඉතින් නිශ්චිත ගමන් මඟක් නැහැ නේ? ඒ නිසා එහේ මෙහේ යන ගමන් ඔයා බලල යන්නත් ආව..."
ඒක ඇනුම් පදයක් වුණත් සුනෙත්ට හයියෙන් හිනා ගියා. යළිත් ආලෝකමත් රූපය සුනෙත් ඇමතුවා.

" මේ අහන්න සුනෙත්, මේ පෘථිවියේ ඉන්න ඔයාලා විශ්වය ගැන මොනවා ද දන්නේ? අපි ඔයාලාට වඩා කොච්චර දේ දන්නවා ද?"
" එහෙම කියන්න එපා. දැනට අවුරුදු හාර දහසකට ඉස්සර සිට ම අපේ විද්‍යාඥයින් විශ්වය ගැන සෙව්වා. නිරීක්ෂණය කළා. විවිධ මත ඉදිරිපත් කළා."
ප්ලූටෝ ආයෙමත් උපහාසයෙන් හිනා වුණා.

" අපොයි ඔව්, කාලයක් පෘථිවි කේන්ද්‍ර මතය... දැන් සූර්ය කේන්ද්‍ර මතය.."
සුනෙත් කල්පනා කළා.
"මෙයා කොහොම ද මේවා ගැන දන්නේ? හොයල බලන්න ඕනෙ." එයා එයාට තනි ව ම කියා ගත්ත.

"කෝ සුනෙත් ඔයා ඒවා ගැන කිසි දෙයක් දන්නේ නැහැ නේ? ඔන්න ඔය මහා විශාල පොත පෙරළලා බලන්න කෝ.''
කෝකටත් කියලා සුනෙත් විශ්වය ගැන තොරතුරු තිබුණු පොත පෙරළුවා.

බීප්.. බීප්.. හඬ ඇසී සුනෙත් නැවත ජනේලය දෙසට හැරුණා.
" අයියෝ, ඔයා යන්න හදනවා ද? මට තව තොරතුරු අහ ගන්න තියෙනවා..."
" ඔයාත් පුංචි විද්‍යාඥයෙක් ! මගෙන් අහන්න එපා. ගවේෂණය කරල සොයා ගන්න..."
" අනේ මේ, ප්ලූටෝ ප්ලූටෝ..."
සුනෙත් කෑ ගැහුවා. අම්මා දුව ගෙන ආවා.
" මොකද ළමයෝ කෑ ගහන්නේ? හීනෙන් බය වුණා ද? ඇයි මේ පොත උඩ ඔළුව තියා ගෙන නිදා ගන්නේ? දැන් රෑ දොළහත් පහු වෙලා..."

ඇමුණුම 2.1.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්..

සෞරග්‍රහ මණ්ඩලයට දැසින් යන ගමනක්... !

- සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය සම්බන්ධයෙන් පහත පුද්ගලයන් ඉදිරිපත් කළ මත පිළිබඳ සොයා බැලීම ඔබේ කණ්ඩායමට පැවැරේ.
- **පළමු වන කණ්ඩායම** :- ඇරිස්ටාකස් සහ ඇරිස්ටෝටල්
- **දෙ වන කණ්ඩායම** :- නිකොලස් කොපර්නිකස් සහ ජොහැන්නස් කෙප්ලර්
- **තෙ වන කණ්ඩාය**ම :- ක්ලෝඩියස් ටොලමි සහ ට්‍රයිකෝ බ්‍රෙහේ

- ඔබ අධ්‍යයනය කරනු ලබන මතය පෘථිවි කේන්ද්‍ර සහ සූර්ය කේන්ද්‍ර යන ආකෘතිවලින් කවර ආකෘතියක් යටතේ වර්ග කළ හැකි දැ යි හේතු සහිත ව සාකච්ඡා කරන්න.

- එම මතය ගැලීලියෝ ගැලිලි අනාවරණ සමඟ ගැළපේ ද, යන්න විග්‍රහ කර පෙන්වන්න.
- ඔබගේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 2.1.3

මනැසින් විශ්වය දුටුවෝ

(පාසල නිම වීමෙන් පසු ගුරුතුමා විද්‍යාගාරයෙන් පිටතට ආවා. මනෝමි, රාධා සහ හුසේන් අඹ ගහ යට බංකුවේ ඉඳ ගෙන කථා කරමිනු යි හිටියේ.)

ගුරුතුමා : "හැමෝ ම දැන් සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය ගැන විවිධ මත සොයා ගත්තා ද?"

මනෝමි : "තව මත් සොයනවා සර්. අපි මේ කතා කළේ... කේන්ද්‍රවලත් ග්‍රහලෝකවල නම් නේ ද කියෙන්නේ කියලා."

ගුරුතුමා : "ග්‍රහලෝක හැර වෙනත් ආකාශ වස්තුත් තියෙනවා, රවි කියන්නේ සූර්යයා, ඒ තරුවක්. සඳු උපග්‍රහයෙක්. ප්ලූටෝ ග්‍රහලෝකයක් නො වෙයි..."

හුසේන් : "**පෘථිවි-කේන්ද්‍ර ආකෘතිය** ගැන මං තොරතුරු හෙව්වා. ඒක සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය ගැන පැරණි මතයක්."

රාධා : "මටත් ඒ ගැන කියන්න පුළුවන් සර්. පෘථිවි-කේන්ද්‍ර ආකෘතියෙන් කියැවෙන්නෙ පෘථිවිය වටා අනෙකුත් සියලු ග්‍රහලෝක, හිරු සඳු ආදිය ගමන් කරන බව. මේ බලන්න මේ චිත්‍රය. මේක **ඇරිස්ටෝටල්** නමැති ග්‍රීක ජාතික දාර්ශනිකයා ක්‍රි.පූ 384 - 322 කාලයේ ඇඳපු එකක්. ඔහු තම ගුරුතුමා වන ප්ලේටෝ ගේ අදහස් දියුණු කරලා ලෝකයට ම ප්‍රසිද්ධ කළා."

(රාධා තම බෑගයෙන් පිටතට ගත් පෘථිවි-කේන්ද්‍ර ආකෘතියේ චිත්‍රය කාටත් පෙන්නුවා.)

මනෝමි : "තවත් කාරණයක්... ඇරිස්ටෝටල් ප්‍රකාශ කරන්නේ සමස්ත විශ්වය ම පෘථිවිය තරම් විශාල නො වන බව යි. මේ පින්තූරයෙන් පෙන්වනවා, පෘථිවිය වටා හිරු , සඳු, ග්‍රහලෝකවල ගමන.
ඒ කාලයේ ශත වර්ෂ ගණනාවක් ම යන තුරු මේ මතය තමයි පිළිගෙන තිබුණේ".

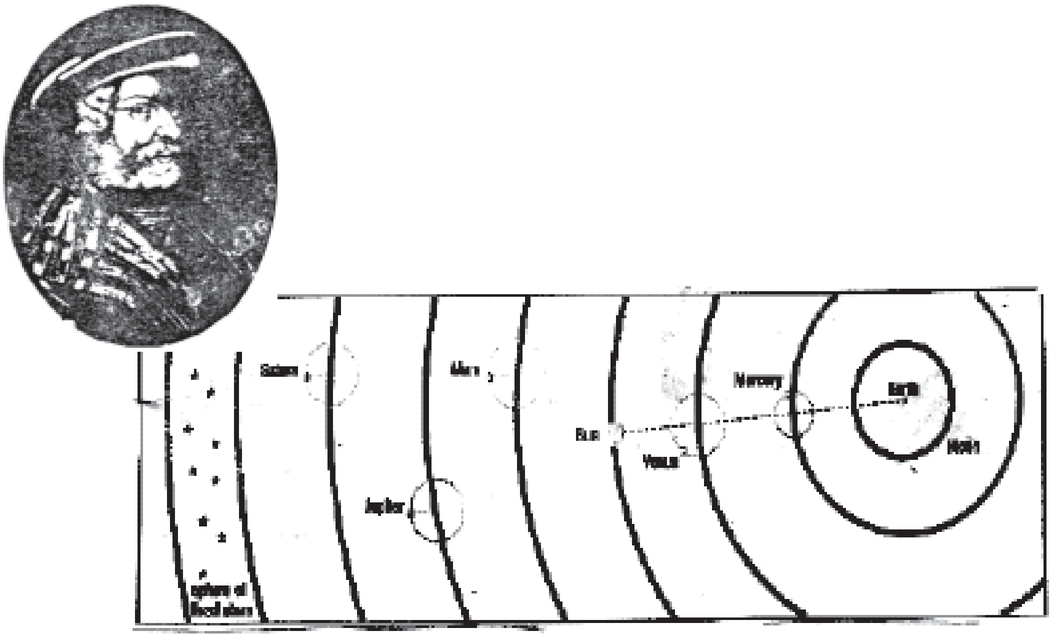
ගුරුතුමා : "හැබැයි ක්‍රි. පූ. 280 - 264 වෙන කොට ඇලෙක්සැන්ඩ්‍රියාවේ හිටපු **ඇරිස්ටාකස්** නමැති තාරකා විද්‍යාඥයා ඔය මතයට විරුද්ධ මතයක් ඉදිරිපත් කළා... ඒ ගැන හෙව්වේ නැද්ද?"

හුසේන් : "ඔව් සර්. ඔය කියන්නේ සූර්ය කේන්ද්‍ර ආකෘතිය නේ? සූර්යයා මැදි කර ගෙන ග්‍රහලෝක වෘත්තාකාර මාර්ගවල ගමන් කරන බව...
හැබැයි ඉතින් එ තුමාට ජය ගන්න බැරි වුණා. ඒ මතය සත්‍යයක් වුණත්, ඒ කාලෙ සිටි ප්‍රබල දාර්ශනිකයන්, ආගමික බලවතුන් ඒ මතය ඉස්මතු වීම වැළැක්වූවා."

මනෝමි : "ඒ විතරක් නො වෙයි, ක්‍රිස්තු වර්ෂ 100-178 පමණ කාලයේ දී ඇලෙක්සැන්ඩ්‍රියාවේ ම සිටි **ක්ලෝඩියස් ටොලමිත්** පෘථිවි කේන්ද්‍ර ආකෘතිය තහවුරු කළා. ඔහු තවත් කාරණයක් ඒ සමඟ එකතු කරමින් කිව්වා... ග්‍රහලෝක වෘත්තාකාර පථවල ගමන් කරන අතරේ ම කුඩා පුඩු ඔස්සේත් යන බව.

මේ බලන්න මේ පොත, ඔය තියෙන්නේ ටොලමි ගේ පෘථිවි කේන්ද්‍ර ආකෘතිය තමයි."

(මනෝමි තාරකා විද්‍යාව පිළිබඳ පොතක් දිග හැරියා.)



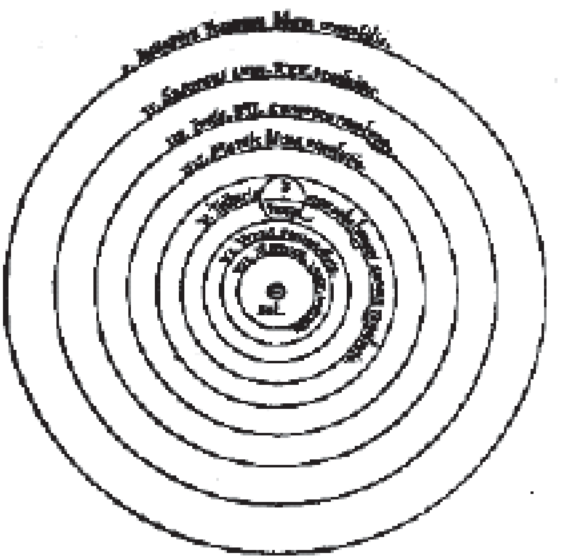
ගුරුතුමා : "ඔයාලා දන්නවා ද? ශ්‍රේෂ්ඨ ම තාරකා විද්‍යාඥයා ලෙස **ශ්‍රීමත් නිකොලස් කොපර්නිකස්** හඳුන්වන බව ? "

රාධා : "අපොයි ඔව්. ඒකට බොහොම වැදගත් හේතුවක් තියෙනවා නේ? ඇරිස්ටාකස්ට වසර 2000 කට පමණ පසු ව, ක්‍රි. ව. 1473 - 1543 පමණ, විද්‍යාවේ දියුණුවත් සමඟ කොපර්නිකස් තමයි, නවීන මතයක් ලෙස සූර්ය-කේන්ද්‍ර ආකෘතිය නැවත ඉදිරිපත් කළේ.

ඔය තාරකා විද්‍යාව පොතේ ම කොපර්නිකස් පිළිබඳ විස්තරත් තිබෙනවා."

(රාධා මනෝමි ළඟ තිබුණු පොත නැවත දිග හැරියා.)

කොපර්නිකස්

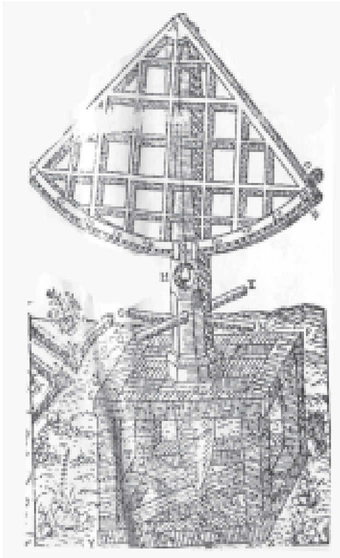


කොපර්නිකස් ගේ සූර්ය-කේන්ද්‍ර ආකෘතිය

හුසේන් : " කොහොම වුණත් තාරකා විද්‍යාවේ ස්වර්ණමය යුගයේ පුද්ගලයින් වශයෙන් සලකනවා, **ට්‍රයිකෝ බ්‍රෙහේ, ජොහැන්නස් කෙප්ලර් සහ ගැලීලියෝ ගැලිලි.**

හැබැයි ඩෙන්මාර්ක ජාතික ගණිතඥයකු වන බ්‍රෙහේ හැම විට ම උත්සාහ කළේ කොපර්නිකස් ගේ මතය බොරු බව ඔප්පු කරන්නට. ඒ සඳහා ඔහු **වෘත්ත පාදකය** කියා දැවැන්ත උපකරණයකුත් හැදුවා. කොහොම වුණත් ඔහුට තහවුරු කරන්නට අවශ්‍ය වූයේ පෘථිවි-කේන්ද්‍ර ආකෘතිය යි. ඒත් තම ගවේෂණ ඉදිරිපත් කරන්නට කලින් ඔහු මිය ගියා."

ට්‍රයිකෝ බ්‍රෙහේ



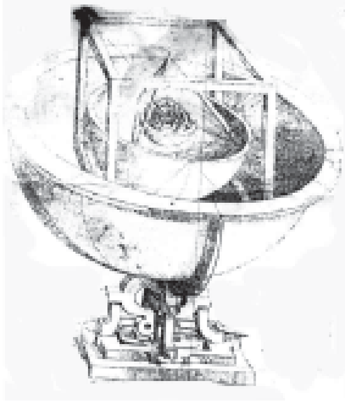
බ්‍රෙහේ ගේ වෘත්ත පාදකය

මනෝමි : " බ්‍රෙහේ ගේ කථාව පසුපස තවත් රසවත් කථාවක් තිබෙනවා. ඒ කථාවෙ වටිනා චරිතය තමයි **ජොහැන්නස් කෙප්ලර්**.

බ්‍රෙහේ මිය ගිය පසු ක්‍රි. ව. 1571 - 1630 කාලයේ දී කෙප්ලර් කළේ බ්‍රෙහේ ගේ විශ්මිත සොයා ගැනීම් තව දුරටත් අධ්‍යයනය කිරීම යි. කොහොම වුණත් සූර්ය-කේන්ද්‍ර ආකෘතිය වැරැදි බව ඔප්පු කරන්නට උත්සාහ කළ බ්‍රෙහේ ගේ සොයා ගැනීම්වලින් ම කෙප්ලර් තහවුරු කළේ බ්‍රෙහේ දැඩි ලෙස අනුමත කළ පෘථිවි-කේන්ද්‍ර ආකෘතිය වැරැදි බව සහ කොපර්නිකස් ගේ සූර්ය-කේන්ද්‍ර ආකෘතිය නිවැරැදි බව යි."

රාධා : " කොටින් ම කියනවා නම් කෙප්ලර් තව දුරටත් පැහැදිලි කළා, ග්‍රහලෝක ගමන් කරන්නේ වෘත්තාකාර පථවල නො ව ඉලිප්සාකාර පථවල බවත්. ඇයි ඔහු විශ්ව ආකෘතියකුත් නිර්මාණය කළා නේ?"
(රාධා එම පොතේ ම තවත් පිටුවක් පෙරළුවා.)

ජොහැන්නස් කෙප්ලර්



කෙප්ලර් ගේ විශ්ව ආකෘතිය

ගුරුතුමා : "බොහොම හොඳයි. බොහොම හොඳයි . කෝ තව ම කව්රු වත් **ගැලීලියෝ ගැලිලි** ගැන කථා කළේ නැහැ නේ?"

හුසේන් : "මට ඊයේ ලැබුණා, ගැලීලියෝ ගේ පින්තූරයක්... මෙන්න බලන්න..."

ගැලීලියෝ ගැලිලි

(හුසේන් පොතක් තුළ තිබුණු පින්තූරයක් කාටත් පෙන්නුවා.)

"ගැලීලියෝ ගේ සොයා ගැනීම්වලිනුත් තහවුරු වුණේ කෙප්ලර් ගේ මතය ම යි! ඔය කාලයේ දී ඕලන්ද කණ්නාඩි සාප්පු කරුවෙක් දුර දක්නයක් නිර්මාණය කළා. ගැලිලි නමැති විද්‍යාඥයා මෙයින් උපරිම ප්‍රයෝජන ලබා ගත්තා. ගැලීලියෝ ගේ නම ඇහෙන කොට ම අපට දුරදක්නය මතක් වෙනවා නේ? ඔහු අහස නිරීක්ෂණය කරමින් චන්ද්‍ර කලා ඇතුළු සඳේ තොරතුරු පවා පැහැදිලි කළා. ඔහු ගැන කියැවෙන්නේ ක්‍රි. ව. 1609 පමණ යි."

ගුරුතුමා : "ඇත්තෙන් ම අද භාවිත වන දුර දක්න ගැන මොනවා ද කියන්න පුළුවන්?"

මනෝමි : "අද අපි ඉන්නෙ තාක්ෂණයෙන් බොහෝ දියුණු යුගයක යි. ගැලීලියෝ ගේ දුර දක්නය මෙන් ලක්ෂ වාරයක් දියුණු දුර දක්න අද භාවිත වෙනවා. අපේ විද්‍යාඥයින් නො පියැවුණු දෑසින් නිරතුරු ව විශ්වය දිහා බලා ගෙන ම ඉන්නවා තොරතුරු සොයන්නට ඒවා තුළින්.

හැබැයි, මේ කිසි දු තාක්ෂණයක් නො තිබුණු යුගයක පැරණි තාරකා විද්‍යාඥයින් විශ්වය ගවේෂණයෙන් මානව සංහතියට කරන ලද සේවය සැබැවින් ම විශ්මය ජනක යි!"

නිපුණතාව 2.0 : පෘථිවියේ සහ අවකාශයේ ස්වභාවය හඳුනා ගැනීම සඳහා අන්වේෂණයේ යෙදෙයි.

නිපුණතා මට්ටම 2.2 : තාරකා මණ්ඩල ගැන විමර්ශනය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 2.2 : පාර කියන තරු

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 2.2.1ට අයත් 'ක්‍රාන්ති වලය ඇඳ පෙන්වමු' පත්‍රිකාව, ලෝක ගෝලයක්, ලේසර් පන්දමක්, බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් එකක් සහ නූල්
- ඇමුණුම 2.2.2 ට අයත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් හතරක්.
- 'පාර කියන තරු' ලිපියේ පිටපත් හතරක්
- ශිෂ්‍ය නිර්මාණවලට අවශ්‍ය ද්‍රව්‍ය

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 2.2.1 :
- 'ක්‍රාන්තිවලය ඇඳ පෙන්වමු' ක්‍රියාකාරකම කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - පෘථිවි ගෝලය පෘථිවි කක්ෂයට 23.5^0 ක් ආනත ව පවතින බව.
> - ලේසර් ආලෝක ලප, වසර පුරා හිරු මුදුන් වන ලක්ෂ්‍ය ලෙස ලෙස සැලැකිය හැකි බව.
> - එම ආලෝක ලපවලින් පරිභ්‍රමණය වන ලෝක ගෝලයේ සලකුණු කරන මාර්ගය සරල රේඛීය නො වන බව
> - වසර මුළුල්ලේ පෘථිවියේ විවිධ පිහිටීම්වල දී පෘථිවි සමකයෙන් උතුරටත්, දකුණටත්, සූර්යයා උදා වන එම ලක්ෂ්‍යවල පථය ක්‍රාන්ති වලය මඟින් නිරූපණය වන බව.
> - පෘථිවියේ සිටින අපට එම මාර්ගය ඔස්සේ හිරු ගමන් කරන්නාක් සේ පෙනෙන බව.
> - එම නිසා ක්‍රාන්ති වලය ඔස්සේ හිරු ගේ දෘශ්‍ය චලිතය සිදු වේ යැ යි සැලැකෙන බව.
> - ක්‍රාන්තිවලය ඔස්සේ සූර්යයා ගේ දෘශ්‍ය චලිතය සිදු වන විට උතුරෙන් දකුණට සැප්තැම්බර් 23 දාත්, දකුණෙන් උතුරට මාර්තු 21දාත්, සමකය ඡේදනය කෙරෙන බව.

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 2.2.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ව ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 2.2.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

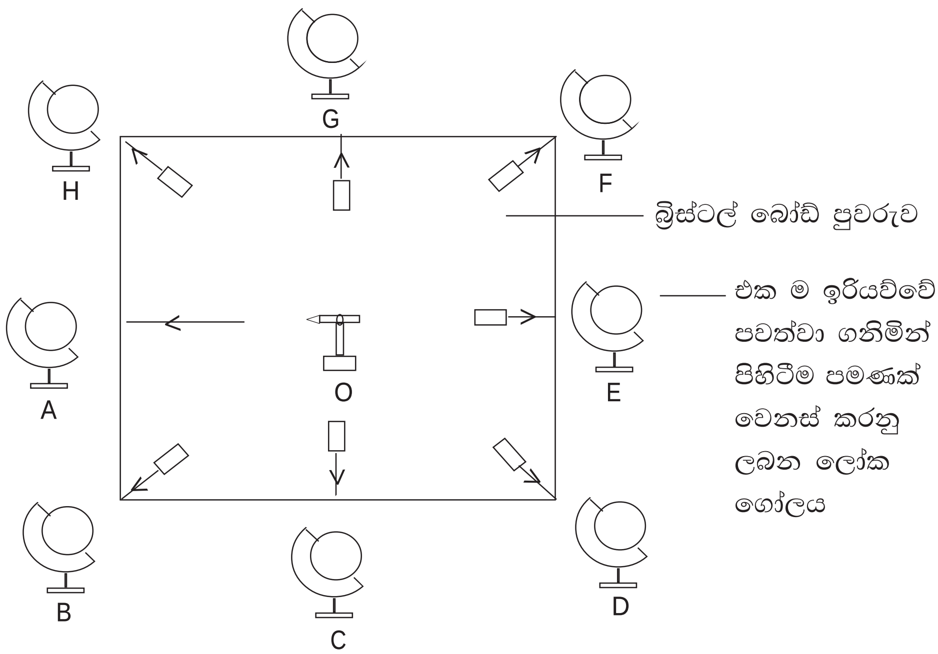
> - ඔබ දකින අහස ඛගෝලය නම් වන බව
> - ඛගෝලයේ අනෙක් අර්ධ ගෝලය අපට එක ම අවස්ථාවේ දී ම දැක ගත නො හැකි බව.
> - රාත්‍රී අහස අධ්‍යයනයට වලාකුළෙන් තොර වූත්, අවට ආලෝකය රහිත වූත්, රාත්‍රියක් තෝරා ගත යුතු බව
> - ඛගෝලය පුරා විහිදී ඇති තරු කට්ටල මිනිසා විසින් මතක තබා ගැනීමේ පහසුව තකා **තරු රටා** ලෙස හඳුනා ගෙන ඇති බව
> - ඒ අතුරින් ක්‍රාන්ති වලයේ ගමන් කරන්නා සේ පෙනෙන තරු රටා පෙළ රාශි චක්‍රය ලෙස නම් කරන බව
> - තරු රටා හඳුනා ගෙන සිටීම විවිධ මිනිස් අවශ්‍යතා සඳහා ප්‍රයෝජනවත් විය හැකි බව.
> - **'පාර කියන තරු'** ලිපිය තුළින් මේ පිළිබඳ තව දුරටත් කරුණු අනාවරණය කර ගත හැකි බව.

(මිනිත්තු 60 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :
- ක්‍රාන්ති වලය ඇතිවන ආකාරය ක්‍රියාකාරකමක් ඇසුරෙන් පෙන්වයි.
- තරු රටා අඳිමින් ඒවා පිහිටා ඇති ආකාරය මතු කර පෙන්වයි.
- තරු රටා අධ්‍යයනයෙන් ලබා ගත හැකි වාසි ඉදිරිපත් කරයි.
- ජනශ්‍රැතිවල විද්‍යාත්මක පදනමක් ඇත් දැ යි සොයා බලයි.
- අනන්ත වූ විශ්වය පිළිබඳ ගවේෂණය කරයි.

ඇමුණුම 2.2.1

ක්‍රාන්ති වලය ඇඳ පෙන්වමු.



- රූපයේ පෙනෙන පරිදි සැකැසූ බ්‍රිස්ටල් බෝඩ් පුවරුව මේසය මත තබන්න.
- A ස්ථානයේ ලෝක ගෝලය තබා එහි එක් ලක්ෂ්‍යයකට රතු එළිය පතිත වන අයුරින් O හි තබා ඇති ලේසර් පන්දම සකසන්න.
- එම ආලෝක ලපය සලකුණු කර ගන්න.
- ලෝක ගෝලය කරකැවීමෙන් තොර ව ඔසවා රූපයේ පරිදි ABCD ආදී ස්ථානවල තබමින් ලේසර් පන්දම දල්වා ආලෝක ලප සටහන් කර ගන්න.
- මේ ස්ථාන හරහා තෙල්ගාර නූල් වටයක් යොදන්න.
- සමකය වටා ද නූල් වටයක් යොදන්න.
- වට දෙක කැපෙන ස්ථාන ද, ලකුණු කර ගන්න.
- තරංගාකාර තෙල්ගාර නූල් වටය හිරු ගේ දෘශ්‍ය ගමන් මඟ වේ. හිරු සමකයෙන් උතුරට මාර්තු 21 ද, සහ දකුණට සැප්. 23 ද, මාරු වෙමින් ගමන් කරයි.

ඇමුණුම 2.2.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

පාර කියන තරු

- පහත පරිදි තරු රටා කිහිපයක් ගැන ගවේෂණය කිරීම ඔබ කණ්ඩායමට පැවැරේ.
    - **පළමු වන කණ්ඩායම** - මහ වලසා සහ කුඩා වලසා, මේෂ, සිංහ, ධනු
    - **දෙ වන කණ්ඩායම** - දකුණු කුරුසිය, වෘශ්චික, කන්‍යා, මකර
    - **තෙ වන කණ්ඩායම** - ඔරායන්, මිථුන, කුම්භ, තුලා
    - **සිව් වන කණ්ඩායම** - හත්දින්න, වෘෂභ, මීන, කටක
- **'පාර කියන තරු'** ලිපිය පරිශීලනයෙන් තරු රටා පිළිබඳ අධ්‍යයනය කරන්න.

- ඒ අතරින් ඔබේ කණ්ඩායමට පවරා ඇති තරු රටා සම්බන්ධ පහත කරුණු ඉස් මතු කර ගන්න.
    - රාශි චක්‍රයට අයත් වන හා නො වන තරු රටා
    - එම තරු රටාවල ප්‍රයෝජන
    - තරු රටාවේ හැඩය
    - රාත්‍රි 8.00 අහසේ එම තරු රටා දැක ගත හැකි කාල වකවානු
    - එම කාල වකවානුවේ දී ඛගෝලයේ ඒවා ස්ථාන ගත ව ඇති අයුරු
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 2.2.3

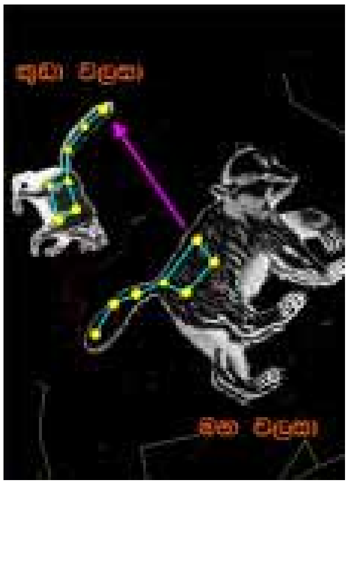
පාර කියන තරු

රාශි චක්‍රය

සූර්යයා ගේ දෘශ්‍ය ගමන් මග ක්‍රාන්ති වලය යි. ක්‍රාන්ති වලය ඔස්සේ රාශි චක්‍රයට අයත් තරු රටා දොළහ පිහිටයි. ඒවා මේෂ , වෘෂභ , මිථුන, කටක, සිංහ, කන්‍යා, තුලා, වෘශ්චික, ධනු, මකර, කුම්භ, මීන යන නම්වලින් හැඳින්වේ. ඒ අනුව එක් රාශියකට ක්‍රාන්ති වලයෙන් 30^0ක ($360^0/12$) ප්‍රදේශයක් අයත් වේ. තරුවල අන්‍යෝන්‍ය චලිතය නො වෙනස් ලෙස සැලකුව ද වසර විසි හය දහසක දී පමණ එය වෙනස් වන බව තාරකා විද්‍යාඥයෝ පෙන්වා දෙති.

පෘථිවියත්, කිසියම් රාශියකට අයත් 30^0 ක ප්‍රදේශයත් තුළ සූර්යයා සිටී නම් සූර්යයා එම රාශියේ සිටී යැ යි සැලැකේ. සූර්යයා වසරක දී සමස්ත රාශි චක්‍රය හරහා ම යයි.

සමකයට ආසන්න රටක ඉන්නා අපට තරු රටා නැගෙනහිරින් උදා වී බටහිරින් බැස යනු දැක ගත හැකි ය. සමකයට ඉහළින්, උත්තර ධ්‍රැවයට ආසන්න රටවල ඉන්නා අයට ධ්‍රැව තාරකාව ආශ්‍රිත තරු රටාත්, සමකයට පහළින්, දක්ෂිණ ධ්‍රැවයට ආසන්න රටවල ඉන්නා අයට දකුණු කුරුසිය ආශ්‍රිත තරු රටාත්, **.නො බසින තරු රටා.** ලෙස වසර මුළුල්ලේ ම දැක ගත හැකි ය.



එ වැනි තරු රටා කිහිපයක් ලෙස උත්තර ධ්‍රැවයේ මහ වලසා සහ කුඩා වලසා ද, දක්ෂිණ ධ්‍රැවයේ දකුණු කුරුසිය හා සෙන්ටෝරස් ද සැලැකිය හැකි ය.

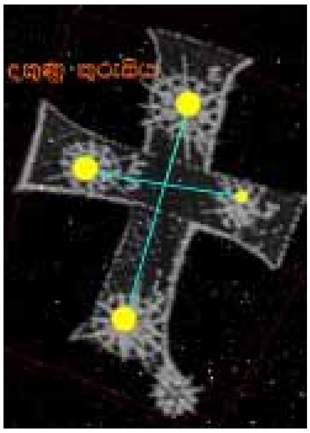
මහ වලසා (BIG DIPPER - URSA MAJOR)

දීප්තිමත් තරු හතකි. ඉන් හතරක් චතුරශ්‍රයක හැඩය ගනී. එහි ආරම්භක තරු දෙක සිරසට යා කරන රේඛාව උතුර හඟවයි. එ නිසා මේවාට **'දර්ශක තරු'** යැ යි කියමු.

කුඩා වලසා (URSA MINOR)

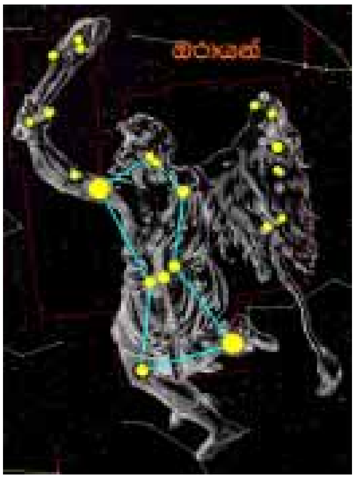
මහ වලසාට පහළින් ක්ෂිතිජයට සමීප ව කුඩා වලසා දර්ශනය වේ. මහ වලසා ගේ දර්ශක තරු හා එක එල්ලේ එක ම රේඛාවක පිහිටන **පෝලාරිස්** නම් තරුවක් ඇත. එම තරුව කුඩා වලසා ගේ වලිගයේ අග කෙළවරේ ඇති තරුව යි. පොළොවේ උත්තර ධ්‍රැවය එම තාරුකාව ආධාරයෙන් සොයා ගත හැකි ය. එය ධ්‍රැව තාරකාව යනුවෙන් ද හැඳින්වේ. උතුර ඉන් හඟවයි. වෙරළාසන්න අයට දැක ගත හැකි වුවත් කඳුකරයේ අයට නො පෙනේ.

දකුණු කුරුසිය



තරු හතර කුරුසියක් සේ දැක්වේ. දිගු බාහුව දකුණු දිශාවට යොමු වේ. කෙටි බාහුවේ තරු ඔස්සේ වමට බැලූ විට පෙනෙන තරු තුන තුළ අපට ආසන්න ම 'ප්‍රොක්සිමා සෙන්ටෝරි'(Proxima Centuary) තරුව ඇත. එය පියෙවි ඇසට නො පෙනේ. කුරුසියට ඈතින් ඇති 'ඇල්ෆා සෙන්ටෝරි' (Alpha Centuary) තරුව පියවි ඇසට පෙනෙයි. ජුලි මස හැන්දෑ කාලයේ දී මේවා දැක ගත හැකි ය.

ඕරායන් ORION (දඩයක්කරුවා)



ඕරායන් තරු සිතියමේ අහස් සමකයේ 0^0 හි මැදට ආසන්න ව පිහිටයි. රෑ අහසේ හොඳින් ම කැපී පෙනෙන තරු රටාව වේ. හතර පැත්තට තරු 04 කි. දකුණතින් කඩුවක් ද, වමතින් පලිහක් ද, බඳ පටියක් - කොපුවක් ඇති යෝධයෙක් මවයි. බඳ පටියේ තරු තුන මින්ටාක්, අල්නිලම් සහ අල්නිමක් නම් වේ. යෝධයා ගේ වම් උරහිසේ ඇති ඉතා දීප්තිමත් තරුව බීට්ල් ජූස් **(Betelgeuse)** නම් වේ. දකුණු විලුඹේ රීගල්**(Rigel)** නම් තරුව ඇත. දුර දක්නයෙන් බැලූ විට කඩුවේ අග ඇති දම් පාටට පෙනෙන ආලෝක ලපය ඕරායන් නිහාරිකාව යි. ඕරායන් මැදි කර ගනිමින් එය වටා වෘෂභ, හත්දින්තත් තරු සහ මිථුන ඇතුළත් තරු රටා කිහිපයක් ඇත.

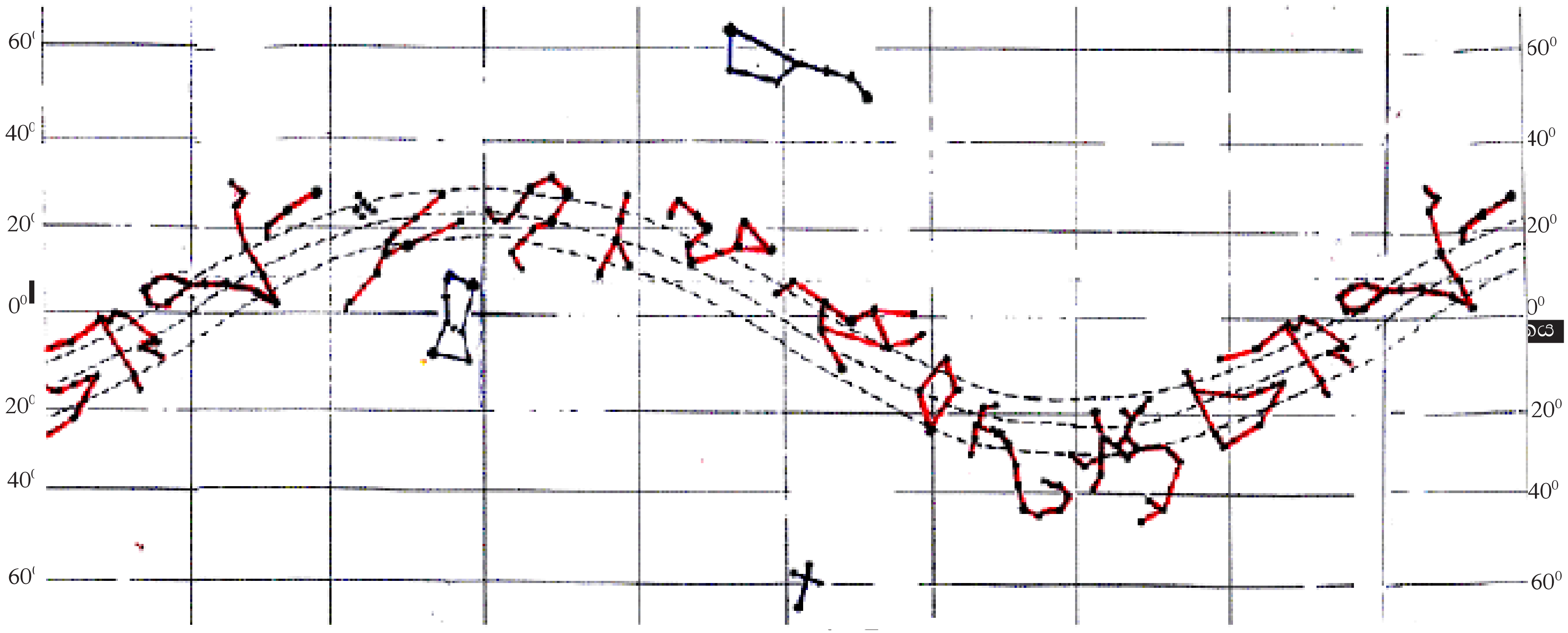
හත්දින්නත් තරු PLEADE

තරු හයක් පියෙවි ඇසට පෙනෙනත්, හොඳින් බැලූ විට පෙනෙන හත් වැනි තරුවක් ද වේ. දුර දක්නයෙන් බැලූ විට තරු බොහොමයක් පෙනෙයි. වෘෂභ තරු රටාවට මුවා වී සිටී.

තරු රටාවලින් ඇති ප්‍රයෝජන

- පැරැන්නන්ට මුහුදු, කාන්තාර ගමන්වල දී ගමන් දිශා නිරීක්ෂණයට සහ වැහි කාල හඳුනා ගැනීමට (උදා- නයිල් නදියේ වතුර වැඩි වීම මහබල්ලා තරු රටාව දුටු විට හඳුනා ගනී.)
- ශීත - ගිම්හාන කාල වකවානු හඳුනා ගැනීමට
- ග්‍රහ ලෝකවල අඛණ්ඩ චලිතය විස්තර කිරීමට
- ග්‍රහ වස්තු හා තාරකා වෙන් කර හඳුනා ගැනීමට
- පෘථිවියේ ගෝලාකාර බව නිර්ණය කිරීමට
- කාලය මැනීමට හා වේලාව දැන ගැනීමට
- තමා සිටින අක්ෂාංශය සොයා ගැනීමට

වසරක් පුරා රාත්‍රී 8.00 ට අහස නිරීක්ෂණයෙන් ලබා ගත් තාරකා සටහනක්



රාශි චක්‍රය

නිපුණතාව 2.0	:	පෘථිවියේ සහ අවකාශයේ ස්වභාවය හඳුනා ගැනීම සඳහා අන්වේෂණයේ යෙදෙයි.
නිපුණතා මට්ටම 2.3	:	විශ්වයේ ස්වභාවය පිළිබඳ තොරතුරු විමසා බලමු.
ක්‍රියාකාරකම 2.3	:	'සැරිසරා විශ්වය පුරා'
කාලය	:	මිනිත්තු 120 යි.
ගුණාත්මක යෙදවුම්	:	• ඇමුණුම 2.3.1 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක් • ඇමුණුම 2.3.2 ට ඇතුළත් 'දිනමිණ පත්තරයේ දුටු ලිපිය' • ඇමුණුම 2.3.3 ට ඇතුළත් 'දුටු-නො දුටු අහස' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 2.3.1 :

- 'දිනමිණ පත්තරයේ දුටු ලිපිය' ශිෂ්‍යයකු ලවා පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - විශ්වය අපරිමිත බව
  - මේ වන තුරුත් සොයා නො ගත් අනාගතයේ දීත් සොයා අවසන් කළ නො හැකි තරම් දේ විශ්වය තුළ තිබිය හැකි බව
  - විශ්වය පිළිබඳ සුළු හෝ ගවේෂණයක් කිරීමෙන් විශාල තෘප්තියක් ලැබිය හැකි බව.

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 2.3.2 :

- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 2.3.3 :

- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත

කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- ක්ෂීරපථය නමින් අප හඳුන්වනු ලබන අපේ සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය අයත් චක්‍රාවාටය විශ්වයේ පවතින අනන්ත චක්‍රාවාට හෙවත් ගැලැක්සි අතුරින් එකක් වන බව
- ක්ෂීර පථයේ ඇති මිලියන දහස් ගණනක් වූ තරු අතුරින් අපේ සූර්යයා තරුණ වයසේ පසු වන තරුවක් බව
- අප ගේ සූර්යයා ක්ෂීර පථයේ පිටත බාහුවක ස්ථානගත ව ඇති බව
- පුපුරා යන තරු , නෝවා හා සුපර් නෝවා තරු ලෙස හඳුන්වන බව
- අපේ පෘථිවිය ඇතුළු සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය සුපර් නෝවා පිපුරුමකින් බිහි වී ඇති බව.
- විශ්වය පිළිබඳ ගවේෂණය ඉතා පෘථුල විෂයයක් බව
- 'දුටු-නො දුටු අහස' ලිපියෙන් මේ පිළිබඳ වැදගත් කරුණු අනාවරණය කර ගත හැකි බව.

(මිනිත්තු 60 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- නිදසුන් ගෙන හැර පාමින් චක්‍රවාටවල හැඩ වෙනස් වීම පිළිබඳ තාරකා විද්‍යාඥයින් ගේ මත ඉස්මතු කරයි.
- තාරකාවක උපත සිදු වන ආකාරය අනුක්‍රමික පියවර ඔස්සේ පෙළ ගස්වයි.
- විද්‍යාත්මක දත්ත හා සාක්ෂි පිටිවහල් කර ගනිමින් විශ්වයේ ප්‍රසාරණය පිළිබඳ විග්‍රහ කිරීමට උත්සාහ ගනියි.
- පරිසරය කෙරෙහි සතිමත් වෙයි.
- ස්වයං පෙළඹීමෙන් යුතු ව පරිසරය ගවේෂණය කරයි.

ඇමුණුම 2.3.1

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

සැරිසරා විශ්වය පුරා

- අපරිමිත වූ විශ්වය සම්බන්ධ කුඩා තේමාවක් වශයෙන් ඔබේ කණ්ඩායමට දී ඇති පහත විෂය කොටස කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
    - පළමු වන කණ්ඩායම - තාරකා හා ගැලැක්සිවල පැවැත්ම
    - දෙ වන කණ්ඩායම - තාරකාවක උපත හා අවසානය
    - තෙ වන කණ්ඩායම - විශ්වයේ ආරම්භය සහ ප්‍රසාරණය
- 'දුටු නො දුටු අහස'ලිපිය පරිශීලනයෙන් ඔබේ තේමාව පිළිබඳ කරුණු අනාවරණය කර ගන්න.
- මේ පිළිබඳ නො දන්නා කෙනකුට එම විෂය ක්ෂේත්‍රය ගැන උද්‍යෝගයක් ඇති කර ලීම සඳහා ඔබ ඉදිරිපත් කරනු ලබන ලිඛිත නිර්මාණයක් ගොඩ නංවන්න. (නිදසුන් - පත්‍රිකා, කෙටි කතා, ලිපි, දෙබස්...)
- ඔබේ නිර්මාණය ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 2.3.2

දිනමිණ පත්තරයේ දුටු ලිපිය

අභය මාමා මෝටර් රථය ගේට්ටුව ළඟ නවත්වන කොට ම සාරංගා දුව ගෙන ගියා.
"අභය මාමා දිනමිණ පත්තරේ ගෙනාවා ද?"
"අපොයි ඔව්, අද නම් දුව බොහොම ආසා කරන ලිපියක් තියෙනවා. මෙන්න බලන්න."
අභය මාමා දොළොස් වන පිටුවට පෙරළුවා. එහි තිබුණු අභ්‍යාවකාශ ගවේෂණය පිළිබඳ

පින්තූරයත්, විස්තරයත්, සාරාංගාට පෙන්නුවා.
සාරංගා විමතියෙන් බලා සිටියා.
"ඇත්තට ම අභය මාමෙ, පෘථිවිය වාගෙ තව ග්‍රහ ලෝකයක් හොයා ගෙන ද?"

"කියවලා ම බලන්න කො. තව කොච්චර දේවල් තියෙනවා ද මෙ තෙක් මිනිසා විසින් සොයා ගෙන නැති. ඔයාලා තමයි ඉන්නේ අනාගතයේ ඕවා හොයා ගන්න."

සාරාංගා එක හුස්මට ලිපිය කියවා ගෙන ගියා. ඇගේ මුහුණේ නැගුණේ සිහින් සිනා රැල්ලක්.

දිනමිණ වර්ෂ 2009 ක් වූ අගෝස්තු 12 වැනි දා බදාදා

ඇමුණුම 2.3.3

දුටු නො දුටු අහස

තාරකා සහ ගැලැක්සි :-

ගැලැක්සි නමින් හඳුන්වන්නේ චක්‍රාවාට යි. මේවා තුළ බිලියන ගණන් තරු පවතී. ඉලිප්පාසකාර, සර්පිලාකාර , අගුලු ආකාර මෙන් ම හැඩයක් නැති චක්‍රාවාට ද විශ්වයේ තිබේ.

පෘථිවිය පවතින සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය පිහිටා ඇත්තේ **ක්ෂීරපථය** නමින් හඳුන්වන සර්පිලාකාර චක්‍රාවාටයේ ය. අපේ සූර්යයාට ක්ෂීරපථයේ එක් වටයක් ගමන් කිරීමට වසර කෝටි 22 ක් පමණ ගත වේ. ක්ෂීරපථයේ විෂ්කම්භය ආලෝක වර්ෂ සිය දහසකි. (100 000 Ly)එහි ඝනකම ආලෝක වර්ෂ විසි දහසකි. (20 000 Ly) එ සේ ම ක්ෂීරපථය මධ්‍යයේ සිට අපේ සූර්යයාට ඇති දුර ආලෝක වර්ෂ තිස් දහසක් (30 000 Ly) පමණ වේ. ක්ෂීරපථය වා සුළියක් මෙන් භ්‍රමණය වේ. සර්පිලය මධ්‍යයේ ඇති තරු වයසින් වැඩි වන අතර පිටත බාහුවල ඇත්තේ වයසින් අඩු තාරකා ය.

මෙම බාහුවල අලුතින් ද තරු උපදී. එ සේ ම සමහර තරු පුපුරා යයි. ක්ෂීරපථයේ එක් බාහුවක් ඔබට පැහැදිලි රාත්‍රී අහසේ දැක ගත හැකි ය. ඊසාන දෙස සිට නිරිත දෙසට සුදු පින්සල් පාරක් වැනි තරු වලාවකින් එය නිරූපණය වේ.

විවිධ හැඩවලින් යුත් චක්‍රාවාට එක් එක් හැඩයෙන් අනෙක් හැඩ බවට විකසනය වන බවට විද්‍යාඥයෝ මත පළ කරති.

තාරකාවක උපත සහ අවසානය :-

තාරකාවක උපත පහත පියවර ඔස්සේ විද්‍යාඥයින් විසින් පැහැදිලි කරනු ලැබේ.

i අභ්‍යාවකාශයේ අධි වේගයෙන් භ්‍රමණය වන විශ්ව දූලි හා වායු පටල එක් වී වායු ගුලියක් සෑදේ.
ii එහි වායු අණු තව තවත් තෙරැපී ඝන බවට පත් වේ. ඒ නිසා එහි ඇතුළත පීඩනය ද, උණුසුම ද, ඉහළ යයි.
iii මේ වායු අණු පිපිරී ශක්තිය පිට කරයි. එය 3000^0C සිට 30000^0C ඉක්මවා යමින් පරමාණු විලයන වී (ද්‍රව බවට පත් වී) අති විශාල ශක්තියක් පිට කරයි. දැන් එය තාරකාවකි.

තරු පුපුරා යාම :-

තරු පුපුරා යන විට ඒවා නිහාරිකා නම් වේ. නිහාරිකාවල ඇත්තේ පිපිරුමේ අංශු සහ වායු යි. නිහාරිකා ආලෝකය නො නිපදවයි. සමීප ව පවතින උණුසුම් තාරකා නිසා නිහාරිකා බැබැළේ.

පුපුරා යන තරුවක් අපේ සූර්යයා ගේ ස්කන්ධ මෙන් තෙ ගුණයක් ඉක්මවයි නම්, එම පිපිරුම **'සුපර් නෝවා'** පිපිරුමක් ලෙසත්, ඊට වඩා අඩු ස්කන්ධයකින් යුතු නම් **'නෝවා'** පිපිරුමක් ලෙසත් නම් කරනු ලැබේ.

තරුවක සුපර් නෝවා පිපිරුමක් සිදු වූ විට යකඩ මූලද්‍රව්‍යයට වඩා ඝනත්වයෙන් යුත් රන්, යුරේනියම් ආදී මූලද්‍රව්‍ය සෑදේ. පෘථිවිය ද සුපර් නෝවා පිපිරුමක ප්‍රතිඵලයකි. අපගේ සූර්යයා තව අවුරුදු මිලියන 6000 කට පමණ පසු ඉන්ධන වායු අඩු වී නිවී, සිසිල් වී, මිය යන තරුවකි.

විශ්වයේ ආරම්භය සහ ප්‍රසාරණය :-

මේ සම්බන්ධයෙන් විවිධ විද්‍යාඥයින් විවිධ මත ප්‍රකාශ කර ඇත.
එඩ්වර්ඩ් හබ්ල් නියම තුනක් මඟින් විශ්වයේ පැවැත්ම පිළිබඳ කරුණු ඉදිරිපත් කළේ ය.
ඔහු **මහා පිපිරුම් නියමය** මඟින් ප්‍රකාශ කළේ විශ්වය මහා පිපිරුමකින් නිර්මාණය වී ඇති බවත්, එය අහස් වෙඩිල්ලකින් සෑදුණු ගිනි පුපුරුවලට සමාන කළ හැකි බවත්, මෙම ගිනි පුපුරු නිවී යන්නාක් මෙන් මේ සියලු චක්‍රාවාට ද දැවී අවසන් වන බවත් ය.

ඔහු **දෝලන නියමය** ලෙස ද තවත් අදහසක් දැක්වී ය. විශ්වයට කිසියම් සීමාවක් ඇති බවත්, චක්‍රාවාට ඈත් වෙමින් ළං වෙමින් මෙම සීමාව තුළ පවතින බවත් එම අදහස යි.

ඔහු ගේ නියත සොබා නියමයෙන් පැවැසෙන්නේ විශ්වයට ආරම්භයක් හෝ අවසානයක් නැති බව යි. එ නම් චක්‍රාවාට ඉපැදෙමින් හා මියැදෙමින් විශ්වය තුළ සැම දා පවතින බව යි.
ඇල්බට් අයින්ස්ටයින් ගේ මතයට අනුව විශ්වයට ආරම්භයක්, අවසානයක් හෝ සීමාවක් නැත. කාලය සහ අවකාශය (දිග - පළල - උස) ලෙස **චතුර්මාන වූ විශ්වය** ප්‍රසාරණය වෙමින් ද, සංකෝචනය වෙමින් ද, පවතී.

නිපුණතාව 3.0 : ශක්තිය, කාර්යය සහ බලය සම්බන්ධ මූලධර්ම හා සිද්ධාන්ත පලදායී අයුරින් භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.1 : දෛශික හා අදිශ රාශි ඇසුරින් සරල රේඛීය චලිතය විස්තර කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 3.1 : දෛශික රාශි මොනවා ද? අදිශ රාශි මොනවා ද?

කාලය : මිනිත්තු 120 යි

ගුණාත්මක යෙදවුම්

- ඇමුණුම 3.1.1ට ඇතුළත් 'කැටපෝලය ඉගැන්වූ සරල රේඛීය චලිතය' කථාව
- ඇමුණුම 3.1.2ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 3.1.3 ට ඇතුළත් 'ගමනක අසිරිය' ලිපියේ පිටපත් තුනක්
- විරාම ඝටිකා, මාලිමා යන්ත්‍ර සහ මිනුම් පටි (හෝ නාද රෝද) තුන බැගින්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 3.1.2 :

- 'කැටපෝලය ඉගැන්වූ සරල රේඛීය චලිතය' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• කැටපෝලයෙන් විදින ලද ගල්, සරල රේඛීය මාර්ගයක් ඔස්සේ ඇඹරැල්ලා ගෙඩි කරා ගමන් කළ බව • විස්ථාපනය හා ප්‍රවේගය, සරල රේඛීය චලිතයක් ඇති කරන වස්තු පිළිබඳ විස්තර කළ හැකි භෞතික රාශි දෙකක් බව • වස්තුවල චලිතය සම්බන්ධ ගවේෂණය කිරීම එදිනෙදා කටයුතු සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 3.1.3 :

- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 3.4.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- විශාලත්වයක් ඇති එහෙත් දිශාවක් නොමැති දේ අදිශ රාශි ලෙස හඳුන්වන බව
- දුර, කාලය, වේගය අදිශ රාශි සඳහා උදාහරණ කිහිපයක් වන බව
- මධ්‍යක වේගය (ms^{-1}) $= \frac{\text{දුර (m)}}{\text{කාලය (s)}}$
- විශාලත්වයක් හා දිශාවක් සහිත දේ දෛශික රාශි ලෙස හඳුන්වන බව
- විස්ථාපනය, වේගය, ත්වරණය, දෛශික රාශි සඳහා උදාරහණ කිහිපයක් වන බව
- මධ්‍යක ප්‍රවේගය (ms^{-1}) $= \frac{\text{විස්ථාපනය (m)}}{\text{කාලය (s)}}$
- වස්තුවල සරල රේඛීය චලිතය පිළිබඳ 'ගමනක අසිරිය' ලිපිය තුළින් තව දුරටත් තොරතුරු සොයා බැලිය හැකි බව.

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- දෛශික හා අදිශ රාශි සසඳා බලයි.
- පිළිගත් නිර්ණායකවලට අනුව වස්තුවල චලිත රටා අනාවරණය කර පෙන්වයි.
- දුර හා විස්ථාපනයත්, වේගය හා ප්‍රවේගයත්, සම්බන්ධ ගණනය කිරීම්වල නියැළෙයි.
- භෞතික විද්‍යාවේ සංකල්ප, ජීවිතයේ ගුණාත්මක සංවර්ධනයට ඉවහල් කර ගනියි.
- ගණනය කිරීම් මඟින් සංසිද්ධිවල ඉදිරි අවස්ථා පුරෝකථනය කරයි.

ඇමුණුම 3.1.1

'කැටපෝලය ඉගැන්වූ සරල රේඛීය චලිතය!'

"ඇඹරුල්ලා මාළුවක් හැදුවා නම් නරක ද?"
අත්තම්මා එහෙම කියමින් කෙක්ක ගෙනෙන්නට ගේ පිටුපසට ගියා.
"අයියෝ, ඕකට කෙක්කක් ඕනෑ යැ? මං කඩලා දෙන්නම් කො ගෙඩි දහයක් මිනිත්තුවෙන්."
නිසල් කැටපෝලය අතට ගත්තා. ගලක් අහුලා ගත්තා. අම්මා දොරකඩ බලා ගෙන හිටියා.
"ඔන්න බලන්න අම්මේ"

"දුරත් එක යි, විස්ථාපනයත් එක යි.
වේගයත් එක යි, ප්‍රවේගයත් එක යි."

නිසල් ගේ සිංදුව ඉවර වෙන කොට ම එයා කැටපෝලය ඉලක්ක කරලා ගල විද්දා.
හරියට ම හරි ගියා. ඇඹරුල්ලා ගෙඩියක් බිමට වැටුණා.
"හැබෑට පුතාට හොඳට ඉලක්කෙ ගන්න පුළුවන් නේ?"
"ඔන්න දෙ වැනි ගෙඩිය..."
නිසල් ආයෙමත් සිංදුව කියා ගෙන විද්දා.

"දුරත් එක යි, විස්ථාපනයත් එක යි.
වේගයත් එක යි, ප්‍රවේගයත් එක යි."

කොහොම හරි ඇඹරුල්ලා ගෙඩි දහයක් විතර කඩන්නට නිසල්ට ගියේ මිනිත්තු දෙක යි.
අත්තම්මා කෙක්කත් අතේ තියා ගෙන පුදුමෙන් බලා හිටියා.
"මොකක් ද පුතේ,
දුරත් එක යි, විස්ථාපනයත් එක යි.
වේගයත් එක යි, ප්‍රවේගයත් එක යි.
කියලා කියන්නේ?"
"සරල රේඛීය චලිතය !"
ඕක නේ විද්‍යාව ඉගෙන ගන්න ඕනෑ කියන්නේ !"
අත්තම්මා යි අම්මා යි දෙන්නා ම හිනා වුණා.

ඇමුණුම 3.4.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

දෛශික රාශි මොනවා ද? අදිශ රාශි මොනවා ද?

- ඔබේ කණ්ඩායමට වෙන් කර ඇති ස්ථානය වෙත යන්න.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - ඔබේ පන්ති කාමර සහිත ගොඩනැගිල්ල අසල
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - පාසලේ මිදුල
  - **තෙ වන කණ්ඩායම** - ගේට්ටුව හා පන්ති කාමරය අතර
- කණ්ඩායම් සාමාජිකයන් අතර ඇවිදීම හෝ දිවීම හෝ තනි කකුලෙන් දිවීම හෝ තරගයක් පැවැත්වීම සඳහා පහත ආකාරයට මාර්ග දෙකක් තීරණය කර ගන්න.

A - සරල රේඛීය නො වන මාර්ගයක්

B - සරල රේඛීය වන මාර්ගයක්

- මිනුම් පටිය හෝ නාද රෝදය හෝ භාවිතයෙන් එම මාර්ගවල දිග නිවැරැදි ව මැන ගන්න.
- මාලිමාව අතැති ව A ලක්ෂ්‍යයේ සිට B ලක්ෂ්‍යය දක්වා දිවීම හෝ ඇවිදීම හෝ තනි කකුලෙන් දිවීම හෝ එම අවස්ථා තුන ම හෝ සිදු කරමින් ඒ සඳහා ගත වූ කාලය නිවැරැදි ව මැන ගන්න.
- මාලිමාවේ දර්ශකය නිරීක්ෂණය කරමින් චලිත දිශාව වෙනස් වීම හෝ නො වීම හෝ අධ්‍යයනය කරන්න.
- **'ගමනක අසිරිය'** ලිපිය පරිශීලනය කිරීමෙන් දුර, විස්ථාපනය, මධ්‍යක වේගය හා මධ්‍යක ප්‍රවේගය යන සංකල්ප ඉස්මතු කර ගන්න.
- සුදුසු වගුවක දුර හා විස්ථාපනය පිළිබඳ දත්ත සටහන් කර ගන්න.
- දත්ත පදනම් කර ගනිමින් මධ්‍යක වේගය හා මධ්‍යක ප්‍රවේගය නිර්ණය කරන්න.
- ඒ අනුව කණ්ඩායමේ ජයග්‍රාහකයින් තෝරා ගන්න.
- ඔබේ අනාවරණ ආකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 3.1.3

ගමනක අසිරිය

වැව අයිනේ අඹ ගසේ සිටි වඳුරාත්, කපුටාත්, කථා කළේ වැවෙන් එහා පැත්තේ තිබෙන කොස් ගසේ ඉදුණු වරකා ගැන.

"අපි ඒ ගහට යමු ද?"

දෙ දෙනා ම පිටත් වුණා. කපුටා එක එල්ලේ ම අඹ ගසෙන් කොස් ගසට පියැඹුවා. වඳුරා වැව ඉවුර වටේ ගසෙන් ගසට පනිමින් ගොස් කොස් ගසට පැමිණියා.

"මං ඇවිල්ලා දැන් කොච්චර වෙලා ද? ඔයා ගොඩක් පරක්කු වුණා නේ?"

"ඔයා ආවේ ගස් දෙක අතර කෙටි ම පාර ඔස්සේ. මං ඉතින් වැව වටේට නේ ආවේ."

"ඒ වුණාට අන්තිමේ දී දෙන්නා ම ඉන්නේ එක ම ගහේ එක ම තැන නේ?"

වඳුරා හිනා වෙලා මෙහෙම ඇහුවා

"ඔයාට පුළුවන් ද අපේ ගමන විද්‍යාත්මක ව පැහැදිලි කරන්න?"

* * *

"අපි දැන් සිටින කොස් ගස තියෙන්නේ හිටපු අඹ ගසට හරියට ම වයඹ දෙසින්...මං පියඹා ආවේ අඹ ගසත් කොස් ගසත් අතර කෙටි ම දුර ඔස්සේ. එ තැන මීටර 340 යි. ඔයා ආවේ වැව වටේ පාරකින්. ඔයා කොච්චර දුරක් ආවා ද?"

"මීටර 810 යි."

"හරි. අපි දෙන්නා ගමන් කළ දුර වෙනස් වුණාට අන්තිමේ දී ඉන්නෙ එක ම තැනක.

අපි දෙන්නා ගේ ම පිහිටීමේ සිදු වූ වෙනස එක සමාන යි. ඒකට කියනවා විස්ථාපනය කියලා. ඒ අනුව අප දෙදෙනා ගේ ම විස්ථාපනය අඹ ගසේ සිට වයඹ දෙසට මීටර 340 ක්."

"ඇයි ඔයා **අඹ ගසේ සිට කොස් ගසට සිදු කළ විස්ථාපනය** කියලා කියන්නේ නැත්තේ?"

"නෑ. නෑ එහෙම කියන්න අවශ්‍ය නැහැ. ඕනෑ ම ආරම්භක පිහිටීමක සිට දිශාව සහිත සරල රේඛීය දුරක් - ඒ කියන්නෙ විස්ථාපනයක් ප්‍රකාශ කළා ම නිශ්චිත වශයෙන් ම මුණ ගැහෙන්නෙ එක ම එක ලක්ෂ්‍යයක් පමණ යි."

"හා, හරි හරි. කොස් ගස පිහිටි ලක්ෂ්‍යය ඒක තමයි...
එහෙනම් විස්ථාපනය ප්‍රකාශ කරන කොට දිශාව සඳහන් කරන්න ම ඕනෑ."

"නැති ව නැති ව? තවත් කාරණයක්... දිශාව තිබෙන දේවලට, අපි කියන්නේ දෛශික රාශි කියලා. ඒ නිසා විස්ථාපනය කියන්නේ දෛශික රාශියක්."

"එහෙම නම් මං වැව රවුමෙ ආපු දුර ගැන මොකද කියන්නෙ? ඒ ගමනට නිශ්චිත දිශාවක් නැහැ නේ?"

"ඔව් දුර කියන්නේ අදිශ රාශියක්. දිශාවක් නැහැ. ආරම්භක ස්ථානයක සිට ගෙවා ගිය දුරක් ප්‍රකාශ කළාට අපට කව දා වත් අවසාන පිහිටීම නිශ්චය කරන්න බැහැ."

"ඒක ඇත්ත. කව්ද දන්නේ එක ම ගහක් වටේ රවුමට රවුමට කරකැවුණා ද කියලා?"

වඳුරා අත්තෙන් අත්තට පැන පැන හිනා වුණා.

*　　　　　　*　　　　　　*

දෙන්නා ම එකතු වෙලා හොඳ වරකා ගෙඩියක් තෝරා ගත්තා.

" ඒක නො වෙයි, අඹ ගහේ ඉඳලා මේ කොස් ගහට එන්න ඔයාට යි, මට යි, ගත වුණු කාලය වෙනස් නේ? එතකොට ඔයා ගෙ යි, මගෙ යි, විස්ථාපනය සමාන වුණාට වේගය වෙනස් නේ ද?"

" ඔය කාරණාව බොහොම අවධානයෙන් යුතු ව තේරුම් ගන්න ඕනෑ.

$$\text{මධ්‍යක වේගය} = \frac{\text{දුර} \quad (m)}{\text{කාලය}(s)} = \frac{m}{s} = ms^{-1} \text{ තත්පයට මීටර්}$$

ඔයා ගමන් කළ පාරේ දිග ප්‍රමාණය තමයි දුර කියා කියන්නේ. මීටර 810 ක්. එම දුර ප්‍රමාණය ඔයාට ගත වූ කාලයෙන් බෙදුවා ම ඔයා ගේ සාමාන්‍ය වේගය ලැබෙනවා. ඒක මධ්‍යක වේගය කියලා යි, හඳුන්වන්නේ. ඒ නිසා අපට මුළු ගමන ම ඒකාකාර වේගයකින් ගමන් කළා කියලා උපකල්පනය කරන්න පුළුවන් වෙනවා. හැබැයි ඔයා ගේ විස්ථාපනය කාලයෙන් බෙදුවොත් එ තැන දී ලැබෙන වේගයට අපි කියන්නේ ප්‍රවේගය කියලා යි.

$$\text{මධ්‍යක ප්‍රවේගය} = \frac{\text{විස්ථාපනය}\ (m)}{\text{කාලය}\ (s)} = \frac{m}{s} = ms^{-1} \text{ තත්පයට මීටර්}$$

හොඳින් මතක තියා ගන්න. දුර භාවිත කරමින් සොයන වේගය දිශාවක් නැති රාශියක්. ඒත් විස්ථාපනය භාවිත කරමින් සොයන නිසා ප්‍රවේගය දිශාවක් සහිත - දෛශික රාශියක්. මෙ තැන දීත්, අවසාන වශයෙන් අපි සලකන්නේ මුළු ගමන ම ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කළා කියලා යි."

"එතකොට ඔයා කියන්නෙ මේ ගමනේ දී ඔයා ගේ යි, මගෙ යි, විස්ථාපනය සමාන වුණාට ප්‍රවේගය වෙනස් කියලා ද?"

"ඇත්තෙන් ම ඔව්. එක ම විස්ථාපනය ඇති කරන්නට ඔයා වැඩි කාලයක් ගත කළා. මං ගත කළේ අඩු කාලයක්. මගේ ප්‍රවේගය වැඩි යි. ඔයා ගේ ප්‍රවේගය අඩු යි."

"එ තැන දීත් දිශාව සටහන් කළ යුතු ම යි නේ ද?"

"අනිවාර්යයෙන් ම."

"විස්ථාපනයේ දීත්, ප්‍රවේගයේ දීත්, ගමන් කරන මාර්ගය සරල රේඛීය යි. එහෙම නේ ද?"

"ඔව්. ඕනෑ ම වස්තුවක් සරල රේඛීය ව චලනය වුණා නම්, අපට ඍජු ලෙස ම විස්ථාපනය මනින්නත්, එ මඟින් ප්‍රවේගයත් නිර්ණය කරන්නත් පුළුවන්.

සරල රේඛීය නො වන මාර්ගයක චලනය වුණා නම්, විස්ථාපනය මුලින් නිර්ණය කරලා ඉන් අනතුරු ව ප්‍රවේගය නිර්ණය කරන්න පුළුවන්."

දෙන්නා කථා කර කර වරකා ගෙඩියෙන් බාගයකටත් වැඩිය කෑවා. ඒත් එක පාරට ම ගෙඩිය ගිළිහිලා බිමට වැටුණා.

"අන්න දැක්කා ද ? ඒ වරකා ගෙඩියේ චලිතයත් සරල රේඛීය චලිතයක්. ඒකෙ විස්ථාපනයත්, ප්‍රවේගයත් ගැන ඔයා මොක ද කියන්නේ?"

වඳුරා ගේ ප්‍රශ්නයට උත්තර දෙන්නට පෙර කපුටා මෙහෙම කිව්වා.

"ඔයා හිතන්නේ ඒ වරකා ගෙඩිය පොළොවට වැටෙද්දී ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් චලනය වුණා කියලා ද?"

වඳුරා ටිකක් වේලා කල්පනා කළා. ළඟ තිබුණු කොස් ඇටයක් සිරස් ව ඉහළට වීසි කළා. කොස් ඇටයේ වේගය ටික ටික අඩු වෙමින් ගිහිල්ලා, මොහොතකට නැවැතී, ආපසු එම මාර්ගය ඔස්සේ ම ටිකෙන් ටික වේගය වැඩි වෙ වී පැමිණ පොළොවට පතිත වුණා.

"ඔයා අහපු ප්‍රශ්නයට මං දැන් උත්තර දෙන්නම්. වරකා ගෙඩිය පොළොවට වැටුණේ ඒකකාර ප්‍රවේගයෙන් නො වෙයි, ටිකෙන් ටික ප්‍රවේගය වැඩි වෙමින්."

"අන්න හරි. චලනය වන වස්තුවක ප්‍රවේගය ටිකෙන් ටික වැඩි වෙනවා නම්, අපි ඒක ත්වරණය ලෙස යි, හඳුන්වන්නෙ."

"එතකොට අර කොස් ඇටය අහසට වීසි කළා ම ප්‍රවේගය අඩු වෙ වී නේ ඉහළට චලනය වුණේ?"

"ඔව්. චලනය වන වස්තුවක ප්‍රවේගය ටිකෙන් ටික අඩු වෙනවා නම් ඒකට අපි කියන්නේ මන්දනය කියලා යි.

හැබැයි මතක තියා ගන්න... ත්වරණයත්, මන්දනයත් යන රාශි දෙක ම දෛශික රාශි. දිශාවක් තිබෙනවා ම යි."

"මාත් සමහර වෙලාවට ත්වරණයෙන් දුවලා දුවලා ගිහින් මන්දනය වෙලා නවතිනවා."

වඳුරා එහෙම කියලා හයියෙන් හිනා වුණා.

"ඔයා විතරක් නො වෙයි, මාත් සමහර වෙලාවට ත්වරණයෙන් පියාඹලා ගිහින් මන්දනය වෙලා නවතිනවා."

දෙන්නාට ම හිනා.

නිපුණතාව 3.0 : ශක්තිය, කාර්යය සහ බලය සම්බන්ධ මූලධර්ම හා සිද්ධාන්ත පලදායී අයුරින් භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.2 : **විවිධ වැඩබිම්වල අවශ්‍යතාවලට උචිත යාන්ත්‍රික උපක්‍රම විමර්ශනය කරයි.**

ක්‍රියාකාරකම 3.2 : වැඩ **බි**ම්වල සූරයෝ !

කාලය : මිනිත්තු 120 යි

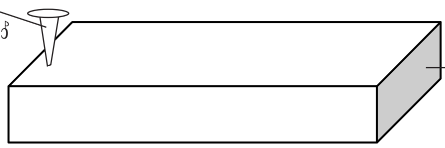
ගුණාත්මක යෙදවුම්

- යකඩ ඇණයක් සවි කළ ලී කුට්ටියක්, අඬු මිටියක් සහ කුඩා ලී කැබැල්ලක්
- ඇමුණුම 3.2.1ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 3.3.2ට ඇතුළත් 'වැඩ**බි**ම්වල සූරයෝ !' පින්තූර පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 3.2.1 :

- පහත රූප සටහනේ පරිදි යකඩ ඇණයක් තදින් සවි කරන ලද ලී කුට්ටියක්, අඬු මිටියක් සහ සුදුසු වෙනත් කුඩා ලී කැබැල්ලක් සිසුන්ට ඉදිරිපත් කරන්න.



- ඇණය ගැලැවිය හැකි විවිධ ආකාර සිසුන් ගෙන් විමසන්න.
- අඬු මිටිය භාවිත කොට ඇණය ගැලැවීමට සිසුනට අවස්ථාව ලබා දෙන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• ඇණය ගලවා ගැනීම පහසු කර ගැනීම සඳහා අඬු මිටිය ප්‍රයෝජනවත් වන බව. • මේ අවස්ථාවේ දී අඬු මිටිය පමණක් නො ව අඬු මිටියේ සුදුසු තැනකින් කුඩා ලී කැබැල්ලක් ද, තබා ගැනීමෙන් කාර්ය වඩාත් පහසු වන බව. • අඬු මිටිය අල්ලා ගනු ලබන තැන අනුව ද, කාර්යය පහසු කර ගත හැකි බව • විවිධ වැඩබිම්වල දී කාර්ය පහසු කර ගැනීමේ විවිධ උපක්‍රම භාවිත කරන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 3.2.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 3.2.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- ගොඩනැගිලි ඉදි කිරීම, රථවාහන අලුත්වැඩියාව සහ කෘෂි කර්මාන්තය සම්න්ධ වැඩබිම් අපට නිරන්තර ව ම මුණ ගැසෙන බව
- ඉහත වැඩබිම්වල දී අවශ්‍යතාවලට උචිත ව කාර්ය පහසු කර ගැනීම සඳහා විවිධ යාන්ත්‍රික උපක්‍රම භාවිත කරන බව
- වැඩ ලෝකයට පිවිසීම සඳහා ඉහත යාන්ත්‍රික උපක්‍රම මොනවා ද යන්නත්, ඒවා භාවිත කරන්නේ කෙ සේ ද යන්නත්, පිළිබඳ විමර්ශනය කිරීම අත්‍යාවශ්‍ය වන බව
- 'වැඩබිම්වල සූරයෝ' පින්තූර පත්‍රිකාව තුළින් විවිධ වැඩබිම්වල භාවිත කරනු ලබන යාන්ත්‍රික උපක්‍රම සොයා බැලිය හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :
- විවිධ වැඩබිම්වල දී භාවිත වන යාන්ත්‍රික උපක්‍රම වර්ග කරයි.
- අවස්ථාවට උචිත ලෙස යාන්ත්‍රික උපක්‍රම භාවිත කරයි.
- අනාගත අවශ්‍යතා සඳහා යාන්ත්‍රික උපක්‍රම අටවා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට පහසු ක්‍රම යොදා ගනී.
- නිර්මාණශීලී ව කටයුතු කිරීමට පෙළැඹෙයි.

ඇමුණුම 3.2.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

වැඩබිම්වල සූරයෝ !

- එදිනෙදා ජීවිතය හා සබැඳුණු පහත එක් වැඩබිමක් ඔබ කණ්ඩායමට පැවැරේ.

  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - ගොඩනැඟිලි ඉදි කිරීම
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - රථ වාහන අලුත්වැඩියාව
  - **තෙ වන කණ්ඩායම** - කෘෂි කර්මාන්තය

- ගුරුභවතා ගේ යොමු කිරීම පරිදි පෙර දිනයක දී ඔබ නරඹන ලද වැඩබිම සම්බන්ධයෙන් රැස් කළ තොරතුරු (ආකෘති පත්‍ර) පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න.
- සපයා ඇති පින්තූර පත්‍රිකාව ද, කණ්ඩායම් සාමාජිකයන් ගේ ආකෘතිවල තොරතුරු ද, යොදා ගනිමින්...
  - i අදාළ වැඩබිමේ වැඩ කිරීමට ඔබේ කණ්ඩායම යොදවා ඇතැ යි සිතා, එම කටයුතු පහසු කර ගැනීමට ඔබ යොදා ගන්නා යාන්ත්‍රික උපකරණ පෙළ ගස්වන්න.
  - ii එම උපකරණවලින් ඔබ ලබා ගන්නා පලදායීතාව පෙන්වා දෙන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 3.2.1

ගුරු උපදෙස්

- 3.2 ක්‍රියාකාරකමට පෙර කිසියම් නිවාඩු දිනයක දී විෂය සන්ධාරයට අනුව යෝජනා කර ඇති වැඩබිම් පිළිබඳ ගවේෂණයක් කිරීමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.
- මෙම ගවේෂණය, තනි තනි ව හෝ කණ්ඩායම් වශයෙන් හෝ කළ හැකි ය.
- සිසුන් සමඟ එම ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවට ගුරු භවතකු / වගකිව යුතු වැඩිහිටියකු සහභාගි කරවීම අත්‍යාවශ්‍ය බව සලකන්න.
- වැඩබිම්වල දී සිසුන් අනතුරු දායක කටයුතුවල නිරත නො කිරීමට වැඩිහිටි පුද්ගලයා වග බලා ගත යුතු වෙයි.
- ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවේ දී සම්පූර්ණ කිරීමට පහත දැක්වෙනආකෘතිය සිසුනට සපයන්න.

- ගවේෂණය කළ වැඩබිම :- ගොඩනැගිලි ඉදි කිරීම/රථ වාහන අලුත්වැඩියාව/ කෘෂි කර්මාන්තය
- දිනය : ....
- වැඩබිම පිහිටා ඇති ස්ථානය : ....
- එහි භාවිත කෙරෙන යාන්ත්‍රික උපක්‍රම පිළිබඳ විස්තර :

යාන්ත්‍රික උපක්‍රමය හෝ උපකරණය	එ මඟින් වැඩ පහසු කර ගැනෙන අයුරු
1.	
2.	
3.	
4.	
.	
.	

- වැඩබිමේ යාන්ත්‍ර සූත්‍රවල පලදායීතාව සොයා බැලීමට ඔබ ගනු ලැබූ ක්‍රියා මාර්ග හා ඒ සඳහා වැඩබිමේ සිටින යන්ත්‍ර සූත්‍ර ක්‍රියාකරවන්නන් ඔබට සහයෝගය ලබා දුන් අයුරු :- ....
- මෙම ක්ෂේත්‍ර චාරිකාවෙන් ලබා ගත් අත්දැකීම් පිළිබඳ ඔබේ අදහස් :- ....

වැඩබිම්වල සූරයෝ - (i) ගොඩනැගිලි ඉදි කිරීමේ වැඩබිම

වැඩබිම්වල සූරයෝ - (ii) කෘෂිකාර්මික වැඩබිම

වැඩබිම්වල සූරයෝ - (iii) රථවාහන අලුත්වැඩියා කිරීමේ වැඩබිම

ගොඩනැඟිලි ඉදිකිරීම

(1) කොන්ක්‍රීට් පම්ප් කාර් - Concrete pump car -මිනිසුන්ට පහසුවෙන් ළඟා විය නො හැකි ස්ථානවලට කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණය ගෙන යාම

(2) කොන්ක්‍රීට් බැචිං ප්ලාන්ට් -Concrete Batching Plant- කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණ සකස් කර ගැනීම

(3) කොන්ක්‍රීට් ප්‍රවාහන මිශ්‍රකය- Concrete Transport Mixer- කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍ර කරමින් ප්‍රවාහනය කිරීම

(4)කොන්ක්‍රීට් කඩන යන්ත්‍රය - Hammer Drill - කොන්ක්‍රීට් කැඩීම

(5) මෛලි කියත් - Mitre Saw - ලෝහ කැපීම

(6) රැමර් (කම්පැක්ටර්)- Rammer (Compctor)- පොළොව(පස) තැලීම

(7) කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රකය (ඇද ගෙන යා හැකි) - Concrete Mixer (Towable) කොන්ක්‍රීට් මිශ්‍රණය සකස් කර ගැනීම

(8) එක්ස්කැවේටරය - Excavater - පස හෑරීම

(9) දොඹකරය - Crane -ගොඩනැගිලි ද්‍රව්‍ය ඉහළට එසැවීම

කෘෂිකර්මාන්තයේ දී

(1) ජල පොම්පය - Water Pump- ගොවිබිමට ජලය පොම්ප කිරීම

(2) අධි පීඩන ජල ඉසිනය -High Pressure water sprinkle - බෝග වගාවට ජලය ඉසීම

(3) බහු කාර්ය ට්‍රැක්ටරය - Multi Purpsoe Tractor (4) බහු කාර්ය අත් ට්‍රැක්ටරය - කුඹුරු සී සෑම සම්බන්ධ කටයුතු, ප්‍රවාහනය ආදිය

(5) මඩ රෝදය- Mud Wheel - මඩ තුළ නො එරී ගමන් කිරීම

(6) බැකෝ යන්ත්‍රය - Backhoe - පොල්, රබර් වැනි බෝග වගාවල දී බිම් සකස් කර ගැනීම

(7) වී මෝල - Rice Huller - වී කොටා ගැනීම

(8) තැටි නගුල සහ (9) කොකු නගුල - පසු බුරුල් කිරීම

(10) දම්වැල් කියත - Chain Saw - විශාල ශාක කඳන් කැපීම

(11) රොටවේටරය - Rotavator - පස් පෙරළීම

(12) අස්වනු නෙළීමේ යන්ත්‍රය - Harvesting Machine

(13) ලියැදි සැකසීමේ යන්ත්‍රය

රථවාහන අලුත් වැඩියා කිරීමේ දී

(1) මෙවලම් පුවරුව - Toolboard- ආයුධ විධිමත් ව ගබඩා කිරිම.

(2) මිග් වෑල්ඩිං යන්ත්‍රය (MIG(Metal Inert Gass) welding Machine - ලෝහ- නිශ්ක්‍රීය වායු වෑල්ඩිං යන්ත්‍රය - පිලිස්සුම් පැල්ලම් රහිතව වෑල්ඩිං කිරීම

(3) ඔක්සි- ඇසිටිලීන් වෑල්ඩිං උපකරණය - Oxyacetylene Welder- ලෝහ තහඩු වෑල්ඩිං කිරීම සහ කැපීම

(4) ද්‍රාව ජැක්කුව - Hydraulic Jack සහ (5) ඉස්කුරුප්පු ජැක්කුව - Screw Jack - වාහන එසැවීම

(6) දම්වැල් බොලොක්කය - Chain Block- රථවාහන එන්ජින්, ගියර පෙට්ටි වැනි බර ද්‍රව්‍ය එසැවීම.

(7) ටයර් ගැලැවීමේ යන්ත්‍රය - ටයර් ගැලැවීම සහ නැවත සවි කිරීම

(8) වායු සම්පීඩකය - Air Compressor -සම්පීඩිත වායුව ලබා ගැනීම

(9) ඩ්‍රිල් ප්‍රෙස් උපකරණය - Drill press සහ (10) විද්‍යුත් බුරුමය- Electric Drill - ලෝහ තහඩුවල සිදුරු විදීම

(11) ආරෝහකය - Hoist - (12) ආනත තලය - Inclined plane - වාහන එසැවීම

(13) ගිනිගල් යන්ත්‍රය - Grinder - ලෝහ කොටස් අවශය පරිදි පිරිමැද, සූරා, සුමට කර ගැනීම

(14) අධි පීඩන ජල පෝම්පය - High Pressure water pump - වාහන සේදීම

(15) බෙංච් වයිස් - Bench Vise - රථවාහන කොටස් අලුත් වැඩියා කිරීමේ දී ඒවා නො සෙල්වන සේ රඳවා ගැනීම

(16) වීල් බ්‍රේස් - Wheel brace - රථවාහන රෝදවල ඇති බෝල්ට් ඇණ ගැලැවීම

නිපුණතාව 3.0 : ශක්තිය, කාර්යය සහ බලය සම්බන්ධ මූලධර්ම හා සිද්ධාන්ත පලදායී අයුරින් භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.3 : ගෝලීය වශයෙන් පවත්නා ශක්ති සම්පත්වල ගුණාත්මක බව සහ ප්‍රමාණාත්මක බව අන්වේෂණය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 3.3 : අපෙ ශක්තිය - බල ශක්තිය !

කාලය : මිනිත්තු 120 යි

ගුණාත්මක යෙදවුම්
- ඇමුණුම 3.3.1ට ඇතුළත් 'දර ලිප යි, විදුලි උදුන යි' ලිපිය
- ඇමුණුම 3.3.2ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- 'අපෙ ශක්තිය - බල ශක්තිය' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 3.3.1 :
- භූමිකා රංගනය පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• බත් උදුන සඳහා විදුලි බලය ද, ලිප සඳහා දර (ජෛව ස්කන්ධ) ද, යන ශක්ති සම්පත් භාවිත කෙරෙන බව • එදිනෙදා ජීවිතයේ ගුණාත්මය ඉහළ නැංවීමට තවත් විවිධ ශක්ති සම්පත් භාවිත කළ හැකි බව • අපේ පරිසරයේ ඇති ශක්ති සම්පත්වල බහුලතාව අනුව ඒවා භාවිත වන උපකරණ තෝරා ගැනීම යෝග්‍ය බව • ඒ සඳහා ලෝකයේ පවතින විවිධ ශක්ති සම්පත් පිළිබඳ ගවේෂණය කිරීම අත්‍යාවශ්‍ය බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 3.3.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 3.3.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.

- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

• අප ප්‍රයෝජනයට ගන්නා ශක්ති සම්පත් ප්‍රාථමික සහ ද්විතියික ලෙස වර්ග කෙරෙන බව • ස්වාභාවික ව පවතින ශක්ති සම්පත් **ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත්** ලෙස සලකන බව • මෙම ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් ලෝකය පුරා විසිරී පැවැතීමේ විෂමතා ඇති බව • ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත්, **ද්විතියික ශක්ති සම්පත්** බවට පරිවර්තනය කළ හැකි බව • එදිනෙදා සමහර කටයුතු ඉටු කර ගැනීමට ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් එ ලෙස ම යොදා ගත නො හැකි බව • එ වැනි අවස්ථා සඳහා ද්විතියික ශක්ති සම්පත් යොදා ගත යුතු බව • ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් ද්විතියික ශක්ති සම්පත් බවට පරිවර්තනයේ දී ශක්තිය අපතේ යාමක් සිදු වන බව • ශක්ති සම්පත් පිළිබඳ තව දුරටත් තොරතුරු සෙවීමට **'අපෙ ශක්තිය - බල ශක්තිය'** ලිපිය යොදා ගත හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- ප්‍රාථමික හා ද්විතියික ශක්ති සම්පත් නිවැරැදි ව පෙළ ගස්වයි.
- ගෝලීය වශයෙන් පවතින, ශක්ති සම්පත්වල විෂම ව්‍යාප්තිය පෙන්වා දෙයි.
- ශක්ති සම්පත් මනා කළමනාකරණයෙන් යුතු ව භාවිත කිරීමේ හැකියා ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- ගැටලුවලට විවිධ පැති ඔස්සේ විසැඳුම් සොයයි.
- සංවර්ධනාත්මක වැඩ හුරුවක් ලබයි.

ඇමුණුම 3.3.1

දර ලිප යි, විදුලි උදුන යි.

කුස්සියේ පෝරණුව මත ගල් තුනේ දර ලිපෙහි දුම් දමන හොඳි ඇතිලියකි. තවත් පසෙකින් මේසය මත විදුලි බත් උදුනේ(rice cooker) බත පැසෙයි.

බත් උදුන : "මේ, මේ, හොඳි හට්ටිය, ඔයාට හරි කරදර යි නේ ද?"

හොඳි ඇතිලිය : "ඒ මොක ද?"

බත් උදුන : "ඇයි අනේ, දුම් දා ගෙන, දැලි පෙරා ගෙන, අළු නා ගෙන, ගිනි ගහ ගෙන, සුළු පටු දුකක් ද, විඳින්නෙ? මුළු කුස්සිය ම රස්නෙ යි, අපට වත් ඉන්න බැහැ. අනෙක බලන්න කෝ අපිරිසිදු කම... ඔන්න ඔන්න දර කෑල්ලක් එළියෙ පත්තු වෙනවා, ලිපට දා ගන්න."

හොඳි ඇතිලිය : "මේ, ඔයා කියන කිසි ම දෙයක් මට නම් කරදරයක් විදියට පේන්නේ නැහැ. අවුරුදු දහස් ගණනක් තිස්සේ උයන පිහන වැඩේ කළේ මම. වත්තෙ පිටියෙ තියෙන දර කෑලි යි, වීසි කරන පොල් කටු යි, පාවිච්චි කරලා, මං මගේ රාජකාරිය කරනවා. ඕනෑ ම තැනකට, ඕනෑ ම හදිස්සියකට, දර ලිප තමා ඉතින් පිහිට වෙන්නේ. අනෙක ඔයාට ඕනෑ නම් සොයලා බලන්න, අනගි ලිප, දර වායු ලිප, ධමනි ලිප වාගේ ලිප් ගැනත්... ඒවාත් මගේ නෑයෝ තමයි. බොහෝම පිරිසිදුවට, පිළිවෙළට, වැඩ කරන්න එයාලාත් දන්නවා. ඔයාට ඉතින් බත උයන්න විතර නේ පුළුවන්."

බත් උදුන : (උරණ වී)

"මට පවරලා තියෙන රාජකාරිය බත උයන එක විතර යි තමා. ඒක මං බොහොම ලස්සනට කරනවා. පිරිසිදුවට... පිළිවෙළට... ක්‍රමානුකූල ව... අනෙක, මට වැඩේ පැවරුවාට පස්සේ කවුරු වත් රස්තියාදු වෙන්න ඕනේ නැහැ. තනි ව ම බත පිහලා, ස්විච්චියෙන් ම වැඩේ නවත්වනවා. දර ඔබන්න ඕනේත් නැහැ, ගිනි තපින්න ඕනේත් නැහැ. මං ඉතින් විදුලි බලය නේ පාවිච්චි කරන්නේ. බලන්න කෝ මගේ ලස්සන."

දෙන්නා ගේ ම කථාව ඉවරයක් වෙන පාටක් නැහැ. බැරි ම තැන දිනෙත් කුස්සියට ආවා.

දිනෙත් : "මේ, කරුණාකරලා දෙන්නා ම නිශ්ශබ්ද වෙලා තම තමන් ගේ වැඩ කර ගන්නවා ද? බත් උදුන අපට ප්‍රයෝජනවත් උපකරණයක් තමයි. ඒත් ඔයා පුරසාරම් කථා කරන්න ඕනේ නැහැ. විදුලි බලය ඇණ හිටියොත් ඔයා ගේ ඔක්කොම කියුම් කෙරුම් එ තැනින් ඉවර යි නේ? දර ලිප අපට ලාබයක්. විදුලි බිල අපට විශාල බරක්... මට හිතුණොත් මං අම්මාට කියනවා, බත උයන එකත් දර ලිපේ ම කර ගනිමු කියලා."

විදුලි බත් උදුන කර බා ගත්තා. ඒ වුණාට හොද්ද නම් තාම ලිපේ.

ඇමුණුම 3.3.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

අපෙ ශක්තිය - බල ශක්තිය !

- පහත ආකාරයට ගොනු කර ඇති සංසිද්ධි තුනක් පිළිබඳ ඔබේ අවධානය යොමු කෙරේ.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම**
    - විදුලි උදුනක බත පිස ගැනීම
    - ජනේලවලට වීදුරු යොදා නිවෙස් ආලෝකවත් කිරීම
    - ගෑස් බලයෙන් මෝටර් රථයක් ධාවනය කිරීම
  - **දෙ වන කණ්ඩායම**
    - රාත්‍රියේ දී විදුලි බුබුළක් දැල්වීම
    - අව්වේ වී වේළීම
    - ගල් තුනේ ලිපක වතුර රත් කිරීම
  - **තෙ වන කණ්ඩායම**
    - රූපවාහිනිය නැරඹීම
    - දර පෝරණුවක පාන් පිළිස්සීම
    - රුවල් නැව් මඟින් භාණ්ඩ ප්‍රවාහනය
- 'අපෙ ශක්තිය - බල ශක්තිය !' ලිපිය කියවන්න.
- ඔබට දී ඇති සංසිද්ධිවල භාවිත වන ශක්ති සම්පත් ප්‍රාථමික සහ ද්විතියික ලෙස වර්ග කරන්න.
- එම ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් සම්බන්ධයෙන් පහත තේමා යටතේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ලෝකයේ ඕනෑ ම තැනක බහුල ව පවතී ද? (ප්‍රමාණාත්මක බව)
  - එම ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් කවර ද්විතියික ශක්ති සම්පත් බවට මූලික වශයෙන් පරිවර්තනය කළ හැකි ද?
- ඔබේ සංසිද්ධිවල ඇති ද්විතියික ශක්ති සම්පත් කවර ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත්වලින් ලබා ගත හැකි දැ යි සොයා බලන්න.
- නව වන ශ්‍රේණියේ සිසුන් දෙ දෙනකු අතර පැවැති දෙ බසක් පහත දැක් වේ.

  "ද්විතියික ශක්ති සම්පත් භාවිත කිරීම හරි අපරාධයක්. මොක ද... ප්‍රථමික ශක්ති සම්පත්, ද්විතියික ශක්ති සම්පත් බවට පරිවර්තනයේ දී විශාල වශයෙන් ශක්තිය අපතේ යනවා. ඒ නිසා අපි ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් එ ලෙසින් ම භාවිත කිරීමට යොමු විය යුතු යි."

  "ඒ වුණාට සමහර අවශ්‍යතා සඳහා ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් එ ලෙසින් ම යොදා ගන්න බැහැ. ඒ නිසා එ වැනි අවස්ථාවල දී ඒවා ද්විතියික ශක්ති සම්පත් බවට පරිවර්තනය කළ යුතු ම යි."
- ඉහත දෙ බසට අනුකූල ව ශක්ති සම්පත් පරිභෝජනය සම්බන්ධයෙන් අප ඇති කර ගත යුතු ප්‍රතිපත්ති මොනවා ද?
- අප පරිහරණය කරන ප්‍රාථමික හා ද්විතියික ශක්ති සම්පත්වල ගුණාත්මක බව පිළිබඳ ඔබේ අදහස් දක්වන්න.
- ඔබේ අනාවරණ නිර්මාණශීලී ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 3.3.2

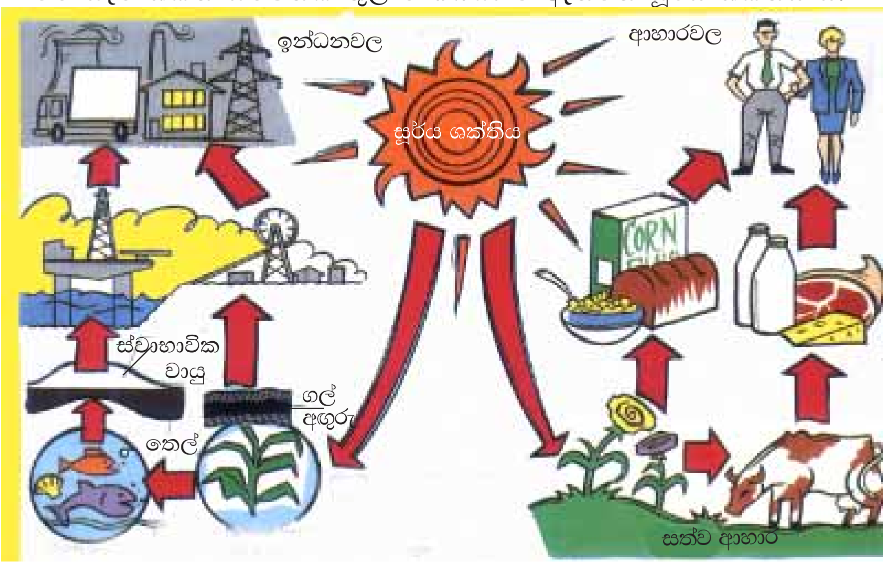
අපෙ ශක්තිය - බල ශක්තිය

ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් - Primary Energy Resources

කවර ම වෙනස් කමක් හෝ නො කර ස්වාභාවික පරිසරයේ ඇති ආකාරයට ම භාවිත කළ හැකි ශක්ති සම්පත් "ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත්" වෙයි.

උදා :-
- බොර තෙල් Crude Oil
- ගල් අඟුරු Coal
- ස්වාභාවික වායු Natural Gases
- න්‍යෂ්ටික ශක්තිය Neuclear Energy
- ජෛව ස්කන්ධ Biomass
- සුළඟ Wind
- ජලයේ විභව ශක්තිය Potential Energy of Water
- සූර්ය ශක්තිය Solar Energy

මේ සෑම ශක්ති සම්පතක් තුළ ම ගබඩා වී ඇත්තේ සූර්ය ශක්තිය යි.

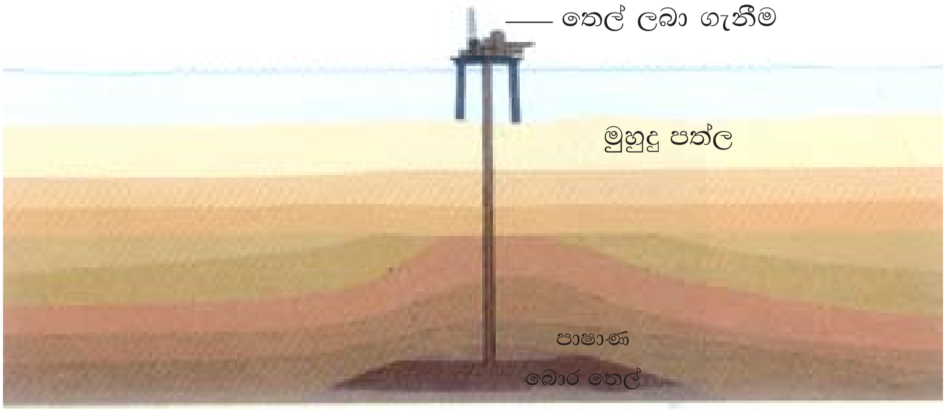


• ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත්වල විෂම ව්‍යාප්තිය

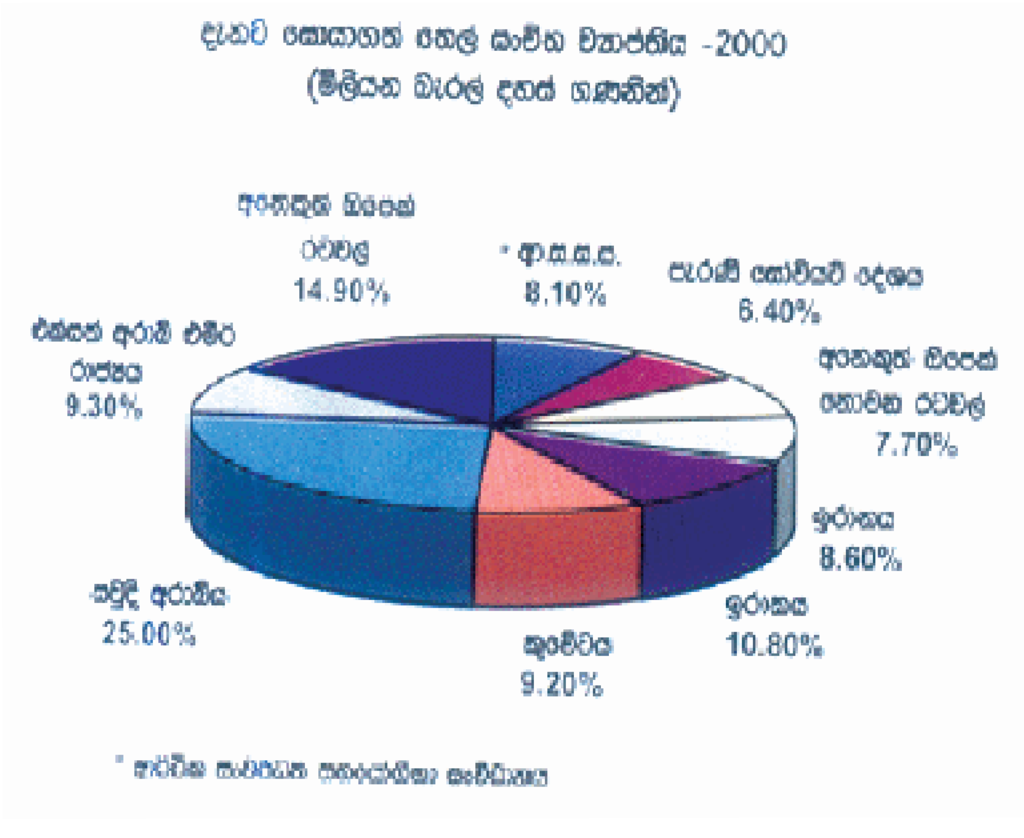
පෘථිවිය පුරා ප්‍රාථමික ශක්තිය සම්පත් ඒකාකාර ව ව්‍යාප්ත වී නැත.

(1) බොර තෙල්

ඝන කොළ-දුඹුරු පැහැති, ගිනි ගන්නාසුලු, පොළොවේ පාරගම්‍ය පාෂාණ තුළින් ලබා ගත හැකි ද්‍රව්‍යයකි. පුනර්ජනනීය නො වන ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පතකි. ෆොසිල ඉන්ධනයකි. ලෝකයේ ඛනිජ තෙල් සංචිත පිහිටා ඇත්තේ සීමිත ප්‍රදේශවල ය. ඒවායේ පරිමා ද සීමා සහිත ය.



පෘථිවියේ ඇති තෙල් නිධිවලින් බොර තෙල් ලබා ගන්නා අවස්ථාවක්



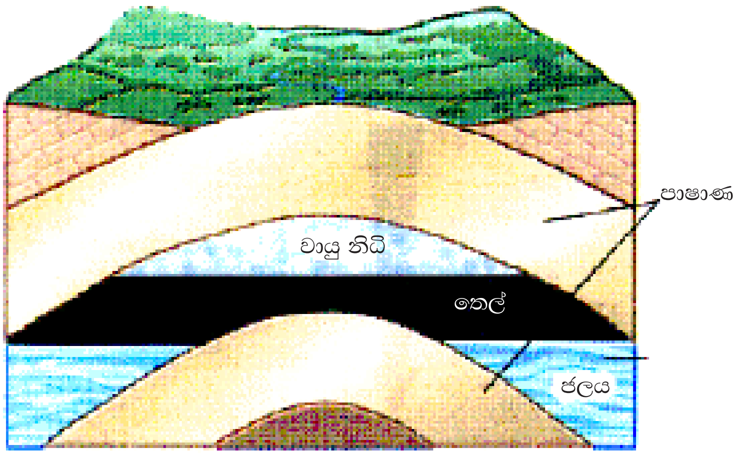
2. ගල් අඟුරු

පුනර්ජනනීය නො වන,ඝන, ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පතකි. එහෙත් ගල් අඟුරු සෘජු ව ම දහනය කළ හැකි දාහ්‍ය ද්‍රව්‍යයක් වන අතර ඉහළ තාප ජනක අගයකින් ද යුතු ඉන්ධනයකි. ෆොසිල ඉන්ධන අතුරින් ලාබදායක වූත්, වැඩිපුර ම පවතින්නා වූත්, ඉන්ධනය මෙය යි.

3. ස්වාභාවික වායු

ඛනිජ තෙල් නිධි පවතින ස්ථානවල පෘථිවියේ ගැඹුරෙහි එම නිධියට ඉහළින් අධික පීඩනයකින් යුතු ව ස්වාභාවික වායු නිධි තැන්පත් ව ඇත. ඛනිජ තෙල් හා ගල් අඟුරු සෑදීමේ දී ඒවායේ තිබූ වාෂ්පශීලී කොටස්වලින් මෙම ස්වාභාවික වායු නිර්මාණය වේ.

මේ නිසා ගල් අඟුරු හා ඛනිජ තෙල් නිධි පවතින ප්‍රදේශවල පමණක් ස්වාභාවික වායු නිධි පවතී. පුනර්ජනනීය නො වන ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පතකි.



4. න්‍යෂ්ටික බලය :-

න්‍යෂ්ටික බලය නිපදවීම සඳහා භාවිත කරන ප්‍රධාන මූල ද්‍රව්‍ය (න්‍යෂ්ටික ඉන්ධන) දෙක නම් යුරේනියම් හා ප්ලූටෝනියම් ය. මේ හැර රේඩියම්, තෝරියම් වැනි මූල ද්‍රව්‍ය වෙනත් න්‍යෂ්ටික කටයුතු සඳහා යොදා ගනී. මේ සියල්ල ලෝහමය මූල ද්‍රව්‍ය වේ. මෙම ලෝහ ඒවා අඩංගු පසෙන් නිස්සාරණය කර ගැනේ.

පාලිත තත්ත්ව යටතේ න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා මඟින් ලබා ගන්නා ශක්තිය භාවිත කර විදුලිය නිපදවීම සිදු කෙරේ. න්‍යෂ්ටික ඉන්ධන නිස්සාරණයත්, න්‍යෂ්ටික බලාගාර ඉදි කිරීමත්, නඩත්තුවත්, අධික මූලික මුදලක් වැය වන කාර්ය වේ.

5. ජෛව ස්කන්ධ :-

සත්ත්ව දේහ හෝ ශාක දේහ හෝ ඔවුන් නිකුත් කරන අපද්‍රව්‍ය හෝ ජෛව ස්කන්ධ නම් වේ. පුනර්ජනනීය ශක්ති සම්පතකි. නිද :- දර, ගොම

ලෝකයේ ඕනෑ ම තැනක, ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පතක් ලෙස ජෛව ස්කන්ධ භාවිත කළ හැකි ය. නාගරික පෙදෙස්වල ශාක හිඟ වුවත්, ජෛව අපද්‍රව්‍ය භාවිත කර ජීව වායු නිපදවා ගැනීමේ ඒකක ස්ථාපිත කළ හැකි ය. ජීවීන් වෙසෙන තාක් නිම නො වන ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පතක් ලෙස ජෛව ස්කන්ධ හැඳින්විය හැකි ය.

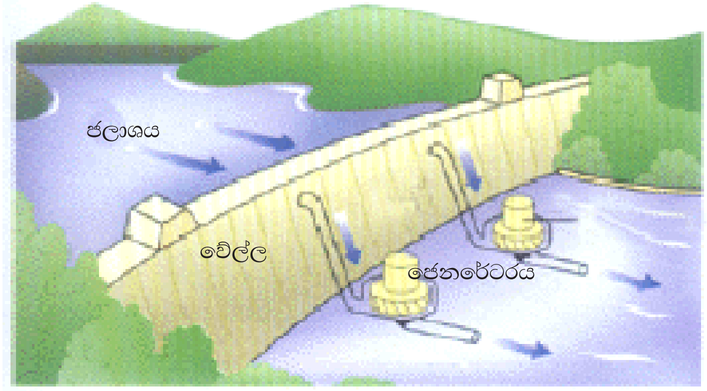
6. සුළඟ :-

ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් අතුරින් අඩුවෙන් ම භාවිත වන ශක්තියකි. සුළං බලයෙන් විදුලිය නිපදවීම ද සිදු කෙරේ. හම්බන්තොට ප්‍රදේශයේ සුළං කොරටුවක් පිහිටුවා ඇත. වර්ෂය පුරා සුළං නොමැති වීමත් , සුළඟේ දිශාව විශාල ලෙස වෙනස් වීමත්, නිසා සුළං මෝල් භාවිතය ඇතැම් ප්‍රදේශවලට පමණක් සීමා වී ඇත. පුනර්ජනනීය ශක්ති සම්පතකි.

7. ජලයේ විභව ශක්තිය

ඉහළ ස්ථානවල ඇති ජලය පහළට ඇද හැළීමේ දී එහි ගැබ් වී ඇති **විභව ශක්තිය**, චාලක ශක්තිය බවට පරිවර්තනය වේ. එම චාලක ශක්තිය මගින් ට'බයින ක්‍රියා කරවීමෙන් **විද්‍යුත් ශක්තිය** නිපදවා ගත හැකි ය.

නිද :- • දිය ඇලි සහ උස් ස්ථානවල ඇති ජලාශ
- වඩදිය, බාදිය, උදම්
- මුහුදු රළ
- සංවහන ධාරා (OTEC)



8. සූර්ය ශක්තිය

පුනර්ජනනීය ශක්ති සම්පතකි. එළවළු, පලතුරු, කුළුබඩු සහ බෙහෙත් පැළෑටි වියළා ගත හැකි සූර්ය වියළන අද බොහෝ රටවල භාවිත වේ. එ මෙන් ම සූර්ය ශක්තිය උපයෝගී කර ගෙන ජලය උණු කර ගැනීමට ද හැකි වී ඇත.

සූර්ය ශක්තියෙන් ප්‍රයෝජන ගන්නා අවස්ථා සඳහා පහත නිදසුන් දැක්විය හැකි ය.

1. සූර්ය ශක්තිය අවශෝෂණය කර ගත හැකි කළු තීන්ත ආලේපිත තහඩු මඟින් ජලය උණු කර ගැනීම සහ නිවෙස් උණුසුම් කර ගැනීම
2. සූර්ය ශක්තිය අවශෝෂණය කර ගන්නා ප්‍රකාශ කෝෂ(Photo cells) මඟින් විදුලිය නිපදවිය හැකි සූර්ය කෝෂ නිපදවා ගැනීම

මෙම ක්‍රමවල දී මූලික වියදම අධික වන අතර සූර්යාලෝකය අඩු අවස්ථාවල ගැටලු මතු වේ.

මැක්සිකෝවේ පිහිටුවා ඇති (සූර්ය කෝෂවලින් යුත්) සූර්ය පැනල සමූහයක්

ද්විතියික ශක්ති සම්පත් :-

ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් යොදා ගෙන නිපදවා ගනු ලබන ශක්ති සම්පත් ද්විතියික ශක්ති සම්පත් වේ. මෙහි දී සිදු කෙරෙන්නේ ශක්තිය පරිවර්තනය කර ගැනීමකි.

නිදසුන් - විදුලිය, අධිතප්ත හුමාලය, තාප ශක්තිය

1. විදුලිය :-

ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පතක් භාවිත කර ද්විතියික ශක්ති සම්පතක් වන විදුලිය ලබා ගැනීමේ ක්‍රියාවලියේ එක් පියවරක් නම් අධිතප්ත හුමාලය නිපදවීම යි.

ඉහළ උෂ්ණත්වයකින් හා අධික පීඩනයකින් යුක්ත වූ හුමාලය **අධි තප්ත හුමාලය** ලෙස හැඳින්වේ. න්‍යෂ්ටික හා ගල් අඟුරු බලාගාරවලින් ද, බොර තෙල් දහනයෙන් ද, උපදවා ගනු ලබන අධික තාප ශක්තියෙන් ජලය රත් වීමට සලස්වා අධි තප්ත හුමාලය උපදවා ගත හැකි ය. අධිතප්ත හුමාලය ද ද්විතියික ශක්ති සම්පතකි.

එම අධි තප්ත හුමාලයෙන් තල බමන කරකවා, විදුලි ජනක යන්ත්‍ර ක්‍රියා කරවීමෙන් විදුලිය නිපදවා ගනු ලැබේ.

1. ගල් අඟුරු - නොරොච්චෝලේ ඉදි වන බලාගාරය :-

රසායනික ශක්තිය ⟶ තාප ශක්තිය ⟶ යාන්ත්‍රික ශක්තිය ⟶ විද්‍යුත් ශක්තිය
(ගල් අඟුරු) (අධිතප්ත හුමාලය) (ටර්බයින)

2. ඩීසල් :- කැළණිතිස්ස හා සපුගස්කන්ද බලාගාරවල :-

රසායනික ශක්තිය ⟶ තාප ශක්තිය ⟶ යාන්ත්‍රික ශක්තිය ⟶ විද්‍යුත් ශක්තිය
(ඩීසල්) (අධිතප්ත හුමාලය) (ටර්බයින)

3. දර (ජෛව ස්කන්ධ) හඟුරන්කෙත ඩෙන්ඩ්‍රෝ බලාගාරය :-

රසායනික ශක්තිය ⟶ තාප ශක්තිය ⟶ යාන්ත්‍රික ශක්තිය ⟶ විද්‍යුත් ශක්තිය
(දර) (අධිතප්ත හුමාලය) (ටර්බයින)

තාප ශක්තිය -

ඉන්ධන දහනය මඟින් තාපය නිපදවා ගැනීම. වර්තමානයේ බොහෝ නිවෙස්වල භාවිතයට ගැනෙන දර සහ L.P ගෑස් මේ සඳහා නිදසුන් වේ. එ සේ ලබා ගන්නා තාපය ද ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් පරිවර්තනය කිරීමෙන් ලබා ගැනෙන ද්විතියික ශක්ති සම්පතක් වේ.

පරිවර්තන තුළින් සිදු වන ශක්තිය අපතේ යාම :-

ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත්වලින් ද්විතියික ශක්ති සම්පත් ලබා ගැනීමේ දී එම ශක්තියෙක් කොටසක් තාපය, ආලෝකය, ශබ්දය යනාදී තවත් ශක්ති ආකාරවලට පරිවර්තනය වී අපතේ යයි. එ සේ වුවත් පවත්නා අවශ්‍යතාව අනුව, ඍජු ලෙස ප්‍රාථමික ශක්ති සම්පත් යොදා ගැනීමේ දුෂ්කරතාව හා යොදා ගත නො හැකි වීම, අපේක්ෂිත කාර්යක්ෂමතාව නො ලැබීම, විෂම ව්‍යාප්තිය ආදී කරුණු නිසා අනිවාර්යයෙන් ම ශක්ති පරිවර්තනය සිදු කර ගැනීම කළ යුතු වේ.

මෙහි දී අවධානය යොමු කළ යුතු වන්නේ අපතේ යාම අවම වන ක්‍රමවේද භාවිත කරමින් ශක්ති පරිවර්තන සිදු කර ගැනීම යි.

නිපුණතාව 3.0 : ශක්තිය, කාර්යය සහ බලය සම්බන්ධ මූලධර්ම හා සිද්ධාන්ත පලදායී අයුරින් භාවිත කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 3.4 : බලශක්ති අර්බුදයට විසඳුම් වශයෙන් විකල්ප ශක්ති සම්පත් භාවිතය පිළිබඳ ගවේෂණයේ යෙදෙයි.

ක්‍රියාකාරකම 3.4 : බල ශක්ති අර්බුදය ජය ගනිමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි

ගුණාත්මක යෙදවුම්

- ඇමුණුම 3.3.1ට ඇතුළත් 'චතුරංග අයියා ගේ කථාව' ලිපිය
- ඇමුණුම 3.3.2ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 3.3.3 ට ඇතුළත් 'විකල්ප ශක්ති සම්පත් ප්‍රචලිත කරමු' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 3.4.1 :

- 'චතුරංග අයියා ගෙ කථාව' පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - චතුරංග විසින් නිපදවනු ලැබූ ජීව වායු ජනකයට අපතේ යන ගොම සහ ගව මූත්‍ර අමුද්‍රව්‍ය වශයෙන් යොදා ගත් බව
> - ඔහු ගේ නිවස ආලෝකමත් කිරීම සහ ආහාර පිසීම සඳහා මෙම ජීව වායුව භාවිත කෙරෙන බව
> - මෙය විදුලි බලය සහ එල් පී ගෑස් සඳහා විකල්ප ශක්ති සම්පතක් වන බව
> - බල ශක්ති අර්බුදයට විසැඳුම් වශයෙන් විකල්ප බල ශක්ති භාවිතයට ගැනීමට චතුරංග මෙන් ම අප ද යොමු විය යුතු බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 3.4.2 :

- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 3.4.3 :

- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌනපූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.

- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- බල ශක්ති අර්බුදයට විසැඳුම් වශයෙන් විකල්ප ශක්ති සම්පත් භාවිතයට යොමු විය යුතු මුත්, බොහෝ විකල්ප ශක්ති සම්පත් තව මත් එ තරම් ප්‍රචලිත වී නැති බව
- මේවායින් සමහර ශක්ති සම්පත් සම්බන්ධයෙන් පහත ගැටලු පවත්නා බව
  - නිෂ්පාදන වියදම අධික වීම
  - ඉහළ තාක්‍ෂණ උපක්‍රම භාවිත කළ යුතු වීම
  - විෂම ව්‍යාප්තිය
  - පරිසර හිතකාමී නො වීම
- විකල්ප ශක්ති සම්පත් පිළිබඳ තව දුරටත් තොරතුරු සෙවීමට 'විකල්ප ශක්ති සම්පත් ප්‍රචලිත කරමු' ලිපිය යොදා ගත හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- විකල්ප ශක්ති සම්පත් තෝරා ගනියි.
- විවිධ ශක්ති සම්පත් සඳහා විකල්ප ශක්ති සම්පත් යෝජනා කරයි.
- අවාසි මඟ හරවා ලමින් පලදායී ලෙස විකල්ප බල ශක්ති ප්‍රයෝජනයට ගනියි.
- අභියෝග ජය ගැනීමට උත්සුක වෙයි.
- අවස්ථාවෝචිත ව විධික්‍රම අනුගමනය කරයි.

ඇමුණුම 3.4.1

චතුරංග අයියා ගේ කථාව

"ආ එන්න නංගි, අපි උදේ ඉඳලා බලා ඉන්නවා. කොහොම ද සුනිත්‍ය බල ශක්ති අධිකාරියට ගියා ද?"

ශානක යි, අම්ම යි, තාත්ත යි, ගෙට ඇතුළු වෙන කොට ම බන්දු මාමා එයාලා පිළිගත්තේ එහෙම යි.

"නෑ බන්දු අයියෙ, හෙට එහේ යනවා. අපේ ශානක පුතාට ව්‍යාපෘතියක් කරන්න තියෙනවා, විකල්ප බල ශක්ති ගැන. ඒ නිසා තොරතුරු එකතු කර ගන්න උදේ වරුවක යි, යන්න කල්පනා කළේ."

චතුරංග අයියා නැන්දා හදාපු කිරි කෝපි බන්දේසිය ශානකට ඇල්ලුවා.

"චතුරංග අයියත් ආවොත් හොඳයි. මං ජීව වායු ඒකකයක් හදන ආකාරය අහ ගන්නත් එක්ක යි යන්නෙ."

ශානක ගේ කථාවට චතුරංගට හිනා ගියා.

"ජීව වායු ඒකකයක් නම් මං දැනටත් මෙහේ හදලා යි තියෙන්නේ. තාත්තා ගේ කඩේට යි, ගෙදර කුස්සියට යි, සත්ත්ව ගොවි පොළේ වැඩ කටයුතුවලට යි, සම්පූර්ණයෙන් ම ගෑස් සපයන්නේ මං තමයි."

ශානක ඇස් දල්වා ගෙන චතුරංග දිහා බලා සිටියා. බන්දු මාමා හොඳ යෝජනාවක් කළා. "චතුරංග පුතේ, ඔයා ශානක මල්ලිත් එක්ක වත්ත පහළට ගිහින් ජීව වායු ඒකකය පෙන්නලා ම එන්න කෝ."

* * *

"මේක භූ ගත ටැංකියක්. ඒකෙ තමයි ජීව වායුව නිෂ්පාදනය කෙරෙන්නේ. මේ පොළොව මත පෙනෙන්නේ පොළොව තුළ තිබෙන විශාල ටැංකියේ වෘත්තාකාර කට. ටැංකියේ කට වහලා තියෙන්නේ වෘත්තාකාර කොන්ක්‍රිට් මූඩියකින්.

ඒක ටැංකියට හොඳින් ඇලිලා හිටින්න මැටි තට්ටුවක් අතුරා ඒක මත තමයි මූඩිය තැන්පත් කළේ.

මේ තිබෙන ප්ලාස්ටික් බටය මූඩියට සවි කරලා යි තියෙන්නේ. ඒ තමයි ජීව වායුව පිටතට යන නළය."
"ඉතින් ඇයි චතුරංග අයියේ, මූඩියට උඩින් වතුර පුරවලා තියෙන්නේ?"
"ඒකෙන් කාරණා තුනක් ඉෂ්ට වෙනවා. එකක් තමයි, මැටි තට්ටුව නිතර ම තෙත් ව පැවතීමෙන් වායු රෝධනය සිදු වීම. අනෙක තමයි, ගෑස් කාන්දු වුණොත් බුබුළු ඇති වීම. ඊ ළඟ කාරණය තමයි, ටැංකිය ඇතුළේ වායු පීඩනය වැඩි වුණොත් ජලය සහිත මැටි තට්ටුවේ බුරුල් ගතිය නිසා මූඩිය යාන්තමින් ඉස්සෙන්න වුණත් අවස්ථාව සලසා දීම."

හරක් මඩුවෙ ගොම සහ ගව මූත්‍රා නිරන්තරයෙන් භූ ගත ටැංකියට යන විදියට කාණු පද්ධතියකුත් සකස් කරලා තිබුණා.
"චතුරංග අයියලාට අමු ද්‍රව්‍ය ගෙදර ම තියෙන නිසා මේ වැඩේ හරි ම ලාබ යි."

"ඉතින් ශානක මල්ලිටත් පුළුවන් නේ ඉරිදා පොළේ ඉවත් කරන කුණු එළවළුවලින් මේ වැඩේ කරන්න්? ඔයාලා ගේ ගෙදර ඉඳලා පොළට මීටර් සියයක් වත් නැහැ නේ?"

ඊට පස්සේ දෙන්නා ම ගියේ සතුන් සිටින පැත්තට.

ගව මඩුව

එළු මඩුව

" ශානක පුතා කඩේට එන කල් නැන්දා බලා ඉන්නවා, මී කිරි කන්න දෙන්න."
එහෙම කියා ගෙන බන්දු මාමා ඕවිට පැත්තට ගියා.

චතුරංගත් ශානකත් කඩේට යන කොට නැන්දා ගෑස් ලිප පත්තු කරමිනු යි හිටියෙ. ඒකට වත්ත පහළ සිට නළයකින් ජීව වායුව සපයලා තිබුණා.

"එන්න ශානක පුතේ, මේ ගෑස් ලාම්පුව පත්තු කරලා පෙන්නන්න."
නැන්දා කඩේ ලාම්පුවත් පත්තු කළා.

අම්මාත් මේ ගැන බොහොම උනන්දු යි.
"බන්දු අයියේ, මේ ජීව වායු ඒකකයට ලොකු වියදමක් ගියා ද?"
" ටිකක් වියදම් වුණා. ඒත් මේ වෙන කොටත් ගෑස්වලින් මූලික වියදම ආවරණය වෙලා යි තියෙන්නේ. චතුරංග පුතා ගේ උනන්දුව නිසා තමයි මේ වාසිය ලැබුණේ."
"චතුරංග අයියා නම් හරි ම ආදර්ශවත් පුරවැසියෙක් !"

ඇමුණුම 3.4.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

බල ශක්ති අර්බුදය ජය ගනිමු !

- බල ශක්ති අර්බුදයට විසැඳුම් වශයෙන් විකල්ප ශක්ති සම්පත් භාවිත කළ යුතු අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.
- ඒ අතුරින් ඔබේ කණ්ඩායමට අදාළ තේමාව වෙත අවධානය යොමු කරන්න.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම**
    - වාහන සහ කර්මාන්ත ශාලා
  - **දෙ වන කණ්ඩායම**
    - නිවස
  - **තෙ වන කණ්ඩායම**
    - දුර බැහැර පළාත්වල ගොවිපළ
- උචිත තොරතුරු සොයා ගැනීමට සපයා ඇති ලිපිය පරිශීලනය කරන්න.
- එහි අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගත යුතු ශක්ති සම්පත් සහ ඒවාට විකල්ප තෝරා පෙළ ගස්වන්න.

අවශ්‍ය ශක්ති සම්පත	යොදා ගත හැකි විකල්ප
1.	
2. 3. .	

- මේවා භාවිතයේ ඇති වාසි හා අවාසි ඉස්මතු කර පෙන්වන්න.
- ඔබේ අනාවරණ ආකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 3.4.3

විකල්ප ශක්ති සම්පත් ප්‍රචලිත කරමු !

i) ජෛව ඩීසල් - (Bio Diesel)

ශාක ද්‍රව්‍යවලින් නිෂ්පාදිත ඩීසල් වේ. සාමාන්‍ය ඩීසල්වල ගුණාංගවලට සමාන ඉන්ධනයකි. ජෛව ඩීසල් නිපදවීම සඳහා මුහුදු ඇල්ගී, වැට එඬරු, පාම් තෙල් වැනි ද්‍රව්‍ය ප්‍රධාන වශයෙන් භාවිත කරයි.

බොර තෙල් ක්ෂය වී යන ශක්ති සම්පතක් නිසා ජෛව ඩීසල් භාවිතයට වාහන නවීකරණය කරනු ලැබේ.

ජෛව ඩීසල් භාවිතයේ වාසි සහ අවාසි :-

වාසි	අවාසි
1. දේශීය ව නිපදවා ගැනීමට පුළුවන.	1. ඉල්ලුමට ප්‍රමාණවත් පරිදි සැපයීමට නො හැකි ය.
2. පරිසර දූෂණය අඩු ය.	2. මූලික වියදම අධික ය.
	3. තාක්ෂණ විශේෂඥයින් අවශ්‍ය වේ.

2) මද්‍යසාර - (Alcohol) එතනෝල්/ මෙතනෝල්

ශාකමය ද්‍රව්‍යවලින් නිෂ්පාදනය කෙරේ. පෙට්‍රල්වල ගුණාංගවලට සමාන ඉන්ධනයකි.

i) එතනෝල් නිෂ්පාදනය සඳහා අමු ද්‍රව්‍ය ලෙස උක්, මඤ්ඤොක්කා, වැනි ශාකවලින් ලබා ගත් ද්‍රව්‍ය භාවිත කරයි. උක් සීනි පැසීමෙන් නිපදවා ගන්නා එතනෝල් (ඇල්කොහොල්), ගැසෝලීන් සමඟ මිශ්‍ර කොට 'ගැසොහොල්' නිපදවා එය ඉන්ධනයක් ලෙස යොදා ගනී. ක්ෂය වී යන ඛනිජ තෙල්වලට විකල්ප ශක්ති සම්පතකි.

ii) මෙතනෝල්

දැවවලින් මෙතනෝල් නිපදවා ගත හැකි ය. එ විට එය දැව මද්‍යසාර ලෙස හැඳින්වේ.

භාවිතයේ වාසි සහ අවාසි

වාසි	අවාසි
1. දේශීය ව නිපදවා ගත හැකි ය.	1. ඉල්ලුමට ප්‍රමාණවත් සැපයීම අඩු ය.
2. උක් වගාව නිසා ශාක වැස්ම වැඩි වෙයි.	2. විශාල අමු ද්‍රව්‍ය (උක්) ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය ය.
3. පරිසර දූෂණය අඩු ය.	

3) ජෛව ස්කන්ධ - (Bio Mass)

ශක්තිය නිපදවා ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි ශාකමය හෝ සත්ත්වමය ද්‍රව්‍ය වේ. (නිද- දර, ගොම, ලී කුඩු, දහයියා)

ශක්ති අර්බුදය හේතු කොට ගෙන විවිධ නවීකරණ ක්‍රම උපයෝගී කර ගෙන මහා පරිමාණ වශයෙන් ග්ලිරිසිඩියා වැනි ශාක වගා කරමින් ජෛවස්කන්ධ ශක්තිය නිපදවා ගැනීමට දැන් යොමු වී ඇත.

ජෛව ස්කන්ධ භාවිතයේ වාසි සහ අවාසි :-

වාසි	අවාසි
1. පහසුවෙන් සොයාගත හැකි ය.	1. නාගරික ව භාවිත කිරීමේ අපහසුතා ඇත.
2. තමන්ට ම ගබඩා කර ගත හැකි ය.	2. යොදා ගත හැකි ඉඩම් සීමා සහිත ය.
3. පරිසර දූෂණය අවම ය.	3. ගෘහස්ථ පරිසර දූෂණය සිදු වේ.

4) ජීව වායුව - (Bio Gas)

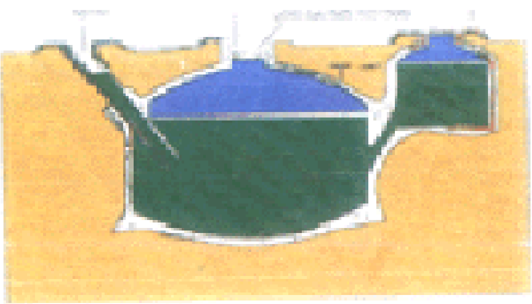
ජෛව ස්කන්ධ (කාබනික සංයෝග) මත බැක්ටීරියාවල වියෝජන ක්‍රියාවලිය නිසා සෑදේ. අපතේ යන ජීවී ද්‍රව්‍ය, පිදුරු, නරක් වූ එළවළු ගොම, කුකුළු හා ඌරු අප ද්‍රව්‍ය ද යොදා ගත හැකි ය. ජීව වායුව භාවිතයේ වාසි සහ අවාසි :-

වාසි	අවාසි
1. අපතේ යන ද්‍රව්‍ය භාවිත කළ හැකි ය.	1. මූලික වියදමක් දැරීමට සිදු වෙයි.

2. කුඩා ඒකක වශයෙන් පිහිටුවා ගත හැකි ය.

2. නාගරික ව ඉඩකඩ වෙන් කර ගත හැකි නො හැකි ය.

3. නඩත්තු කිරීමේ අපහසුතා ඇත.



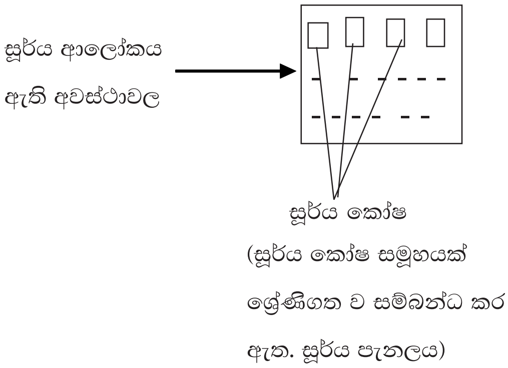
ජීව වායු ජනකයක්

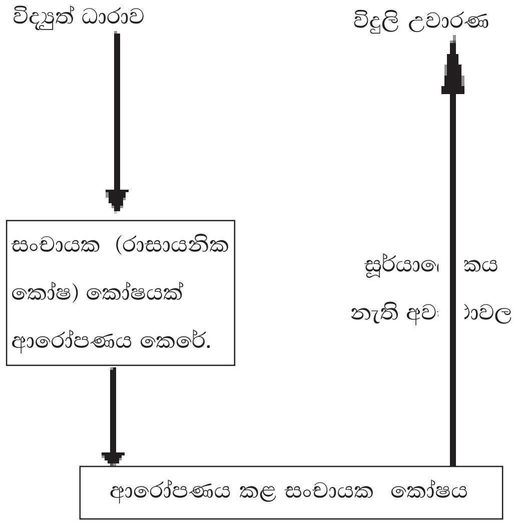
5) සූර්ය ශක්තිය හා සූර්ය කෝෂ - (Solar power & Solar cells)

- සූර්ය ශක්තිය යොදා ගත හැකි අවස්ථා :-
- සූර්ය කෝෂ - සූර්ය ශක්තියෙන් විදුලිය ලබා ගැනීම
- සූර්ය තාපක - ජලය රත් කිරීම
- සූර්ය උණුසුම් වායු ජනකය - කර්මාන්ත කටයුතු සඳහා උණුසුම් වාතය නිපදවීම
- සූර්ය උදුන - ආහාර පිසීම
- සූර්ය වියළනය-ද්‍රව්‍ය වියළා ගැනීම (ගුණාත්මක බව රකිමින්)
- පෙට්ටි වියළනය - ගෘහස්ථ කෘෂි ද්‍රව්‍ය වියළා ගැනීම

අපට නොමිලේ ලැබෙන ප්‍රබල තම ශක්තිය වුත් , ලෝකයේ බොහෝ ප්‍රදේශවල ඉතා සුලබ වුත්, සූර්ය ශක්තිය තව මත් කාර්යක්‍ෂම ව භාවිතයට ගැනීමේ ක්‍රමෝපාය යොදා ගැනීමට මිනිසා ශක්තිමත් වී නැත. එහෙත් බලශක්ති අර්බුදයට සූර්ය ශක්තිය ඉතා ම සුදුසු විකල්පයක් වේ.

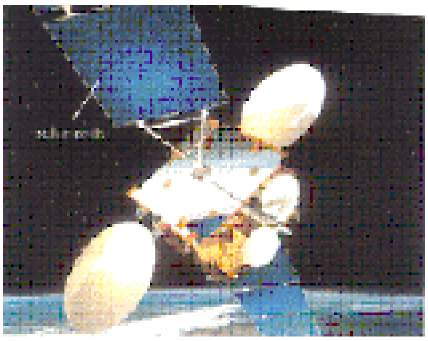
මේ වන විටත් සූර්ය ශක්තිය භාවිතයට ගත හැකි තාක්ෂණික ක්‍රමෝපාය අත්හදා බලන්නට විද්‍යාඥයෝ පෙළැඹී සටිති.
සූර්ය කෝෂ එ වැනි පලදායී ඇරැඹුමකි. මෙහි ක්‍රියාවලිය පහත දැක්වේ.





සූර්ය ශක්ති භාවිතයේ වාසි හා අවාසි

වාසි	අවාසි
1. ඉන්ධන වියදමක් නැත.	1. ප්‍රයෝජනවත් ශක්ති ප්‍රමාණය සීමා සහිත ය.
2. නඩත්තුව පහසු ය.	2. මූලික වියදම ඉහළ ය.
3. තනි ඒකකයක් ලෙස භාවිතා කළ හැකි ය.	3. වැසි සහ වලාකුළු අධික අවස්ථාවල දී කාර්යක්ෂමතාව අඩු ය.
4. පරිසරය හානියක් සිදු නො වේ.	



සූර්ය පැනල යොදා ගත් චන්ද්‍රිකාවක්

6) සාගර තාප ශක්ති පරිවර්තනය - (OTEC - Ocean Thermal Energy Conversion)

සූර්ය තාපය නිසා මුහුද මතුපිට උණුසුම වැඩි වේ. ගැඹුරු මුහුදු පතුල සිසිල් ය. මේ අතර ඇති උෂ්ණත්ව වෙනස 20^{0} C පමණ වේ.

උණුසුම සහ සිසිල් ජලය අතර තාප හුවමාරු ද්‍රව්‍යයක් වන ඇමෝනියා (NH_3) වායුව ගලා යාමට සලස්වා ගැනීමෙන් ශක්තිය නිපදවා ගනී.

සාගරය පුනර්ජනනය කළ හැකි ශක්ති සම්පතකි. ඉතා අධික විද්‍යුතයක් උත්පාදනය කළ හැකි පරිදි සකසා ගත හැකි ය.

OTEC ක්‍රමයේ වාසි හා අවාසි :-

වාසි	අවාසි
1. පරිසර හානියක් සිදු නො වේ.	1. සෑම සාගරයක් ම යොදා ගත නො හැකි ය.
2. සාගර ජීවීන්ට හා ශාකවලට තර්ජනයක් නැත.	2. මූලික වියදම අධික ය.

7) සාගර රළ /උදම් (වඩදිය බාදිය) (Ocean Waves /Ocean Tidal Power)

ඉතා විශාල ජවයක් සාගර රළ මඟින් ලබා ගත හැකි ය. එම ශක්තිය රළවල උස සහ වේගය මත රඳා පවතී. සාගර ජලයේ ඇති වන වඩදිය හා බාදිය තුළ ඇති ශක්තිය සාගර උදම් ශක්තිය යි.

සාරග රළ උදම්වල වාසි සහ අවාසි :-

වාසි	අවාසි
1. පරිසර හානියක් සිදු නො වේ.	1. සෑම සාගරයක් ම යොදා ගත නො හැකි ය.
2. ඉන්ධන වියදමක් නොමැත.	2. මූලික වියදම අධික ය.

8) ඉන්ධන කෝෂ (Fuel Cells)

ඉන්ධන කෝෂවල දී විදුලිය නිපදවනු ලබන්නේ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා මඟිනි. මෙහි දී ඉන්ධනය ලෙස හයිඩ්‍රජන් වායුව යොදා ගනු ලැබේ. වෙනස් දහන ප්‍රතික්‍රියා මඟින් ද ඉන්ධන කෝෂ නිර්මාණය කෙරේ. උදා:- මීතෙන්-ඔක්සිජන් ඉන්ධන කෝෂය

ඉන්ධන කෝෂවල වාසි සහ අවාසි :-

වාසි	අවාසි
1. අතුරු ඵලය ජලය පමණ ය.	1. මිල අධික ය.
2. පරිසර දූෂණය අඩු ය.	

9) හයිඩ්‍රජන් (Hydrogen)

හයිඩ්‍රජන් වායුව ස්වාභාවික ව නො පවතින අතර එය නිපදවා ගත යුතු ඉන්ධනයකි. හයිඩ්‍රජන් වායුව දහනය කිරීමෙන් අති මහත් තාප ශක්ති ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනීමට හැකි වේ. ගිනි ගැනීම සහ පිපිරීම් හට ගැනීමට ඉඩ ඇති නිසා ගෘහස්ථ කටයුතුවල දී එය ඉන්ධනයක් ලෙස ප්‍රයෝජනයට නො ගැනේ.

එම ගුණාංගය වාසි දායක කර ගනිමින් රොකට් යානා ගමන් කරවීමට හයිඩ්‍රජන් ඉන්ධනයක් ලෙස යොදා ගනු ලැබේ.

10) මීතේන් වායුව (Methane Gas)

මීතේන්, බොරතෙල්වල වායුමය නිෂ්පාදනයක් ලෙස ද ලබා ගැනේ. ජීව වායු ඒකකවලින් ද මූලික ව ම නිපදවන්නේ මීතේන් වායුව යි.

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර් ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.1 : රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වූ බව සාක්ෂි ඇසුරෙන් විග්‍රහ කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.1 : රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව යි... සිදු වූ වෙනස යි !

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- දැල්වූ ඉටිපන්දමක් සහ පිරිසිදු කළ Mg පටි කැබැල්ලක්
- ඇමුණුම 4.1.1 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 4.1.2 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස්
- ඇමුණුම 4.1.3 ට ඇතුළත් 'රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව යි, සිදු වූ වෙනස යි' ලිපියේ පිටපත් තුනක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.1.1 :
- සිසුන් දෙ දෙනකු යොදවා ගනිමින් ඉටි පන්දමක් දල්වා හොඳින් සූරා පිරිසිදු කර ගත් මැග්නීසියම් පටි කැබැල්ලක් දවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• තාපය ලබා දුන් විට ඉටි පන්දමේ පැරෆින් ඉටි ද්‍රව බවට පත් වීම භෞතික විපර්සාසයක් බව.
• එ වැනි භෞතික විපර්යාසයක දී අවසාන ද්‍රව්‍යය(ඵල) හා ආරම්භක ද්‍රව්‍යය(ප්‍රතික්‍රියක) අතර රසායනික ගුණ වෙනස් නො වන බව.
• මැග්නීසියම් පටිය දැවීම රසායනික විපර්යාසයක් බව.
• එ වැනි රසායනික විපර්යාසයක දී ආරම්භක ද්‍රව්‍යයට වඩා වෙනස් රසායනික ගුණ ඇති ඵල ඇති වන බව
• මැග්නීසියම් පටිය දැවීමේ දී ආලෝකය පිට වූ බව
• ආලෝකය පිට වීම රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වූ බවට ද සාක්ෂියක් වන බව
• රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වූ බව හඳුනා ගැනීම සඳහා තවත් විවිධ සාක්ෂි ද ඇති බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.1.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවට අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණය සඳහා යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.1.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- පහත දැක්වෙන සාක්ෂි මඟින් ද, රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වීම අනාවරණය කර ගත හැකි බව.
  - උෂ්ණත්වය වෙනස් වීම (තාප හුවමාරුව)
  - වර්ණය වෙනස් වීම
  - අවක්ෂේප සෑදීම
  - හඬ පිට වීම
  - ආලෝකය පිට වීම
  - වායු පිට වීම
  - 'රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව යි, සිදු වූ වෙනස යි' ලිපිය පරිශීලනයෙන් මේ පිළිබඳ තව දුරටත් තොරතුරු සොයා බැලිය හැකි බව.

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :
- භෞතික විපර්යාස හා රසායනික විපර්යාස අතර වෙනස් කම් ඉස්මතු කර පෙන්වයි.
- රසායනික විපර්යාසයක දී සිදු විය හැකි දේ පිළිබඳ ගවේෂණයක යෙදෙයි.
- සාක්ෂි ඇසුරෙන් රසායනික විපර්යාසවලට නිදසුන් ඉදිරිපත් කරයි.
- තොරතුරු අනුව ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගනියි.
- ද්‍රව්‍ය පරිහරණයේ දී උචිත ආරක්ෂිත ක්‍රමවේද භාවිත කරයි.

ඇමුණුම 4.1.1

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව යි, සිදු වූ වෙනස යි

- ඔබේ කණ්ඩායමට හිමි පහත දැක්වෙන ක්‍රියාකාරකම් කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
- **පළමු වන කණ්ඩායම**

A කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් (CaO) හෙවත් පිලිස්සූ හුනු සහ ජලය (H_2O) අතර ප්‍රතික්‍රියාව

B යූරියා ($CO(NH_2)_2$ හා ජලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව

C පොටෑසියම් ෆෙරිසයනයිඩ් ($K_3Fe(CN)_6$) සහ යකඩ කෙඳි /කුඩු අතර ප්‍රතික්‍රියාව

D ෆෙරික් ක්ලෝරයිඩ් ($FeCl_3$) ද්‍රාවණය හා සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ($NaOH$) ද්‍රාවණය අතර ප්‍රතික්‍රියාව

E කොපර් (Cu) සුරුණ්ඩු සහ සාන්ද්‍ර නයිට්‍රික් අම්ලය (HNO_3) අතර ප්‍රතික්‍රියාව

- **දෙ වන කණ්ඩායම**
  - A කැල්සියම් කාබනේට් ($CaCO_3$) කැට හෝ කුඩු සහ ඇසිටික් (CH_3COOH) අම්ලය/විනාකිරි අතර ප්‍රතික්‍රියාව
  - B පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට් ($K_2Cr_2O_7$) ද්‍රාවණය සහ සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) ද්‍රාවණය අතර ප්‍රතික්‍රියාව
  - C කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් ($CaCl_2$) ද්‍රාවණය සහ සෝඩියම් කාබනේට් (Na_2CO_3) ද්‍රාවණය අතර ප්‍රතික්‍රියාව
  - D ග්ලූකෝස් ($C_6H_{12}O_6$) හා ජලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව
  - E සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) ද්‍රාවණය සහ ජලය (H_2O) අතර ප්‍රතික්‍රියාව

- **තෙ වන කණ්ඩායම**
  - A පොටෑසියම් ක්‍රෝමේට් (K_2CrO_4) ද්‍රාවණය හා තනුක හයිඩොක්ලෝරික් අම්ලය (HCl) අතර ප්‍රතික්‍රියාව
  - B යූරියා ($CO(NH_2)_2$ කැට සහ තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව
  - C සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් (NaOH) ද්‍රාවණය තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් (HCl) අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව
  - D පොටෑසියම් අයඩයිඩ්(KI) ද්‍රාවණය හා ලෙඩ් නයිට්‍රේට් $Pb(NO_3)_2$ ද්‍රාවණය අතර ප්‍රතික්‍රියාව
  - E කොපර් සල්ෆේට් ($CuSO_4.5H_2O$) කැට හා ජලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව

- 'රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව යි, සිදු වූ වෙනස යි' ලිපිය පරිශීලනය කරන්න.
- ඔබට අදාළ කාර්ය පරිශ්‍රවල ඇති රසායන ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගන්න.
- දී ඇති උපදෙස් අනුව ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වෙමින් ඔබේ නිරීක්ෂණ සටහන් කර ගන්න.
- එම නිරීක්ෂණ අනුව පහත තේමා ඔස්සේ ඔබ කළ ක්‍රියාකාරකම් වර්ග කරන්න.
  - තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා
  - තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා
  - වර්ණ විපර්යාස සිදු වන ප්‍රතික්‍රියා
  - අවක්ෂේප සෑදන ප්‍රතික්‍රියා
  - වායු පිට වන ප්‍රතික්‍රියා

ඇමුණුම 4.1.2

ගුරු උපදෙස්

- කාර්ය පරිශ්‍රවල රසායන ද්‍රව්‍ය තැබීමේ දී ඒවායේ සහ සූත්‍රය සහිත ලේබලයක් ද තබන්න.
- රසායන ද්‍රව්‍ය පරිහරණය කිරීමට පෙර පහත දැක්වෙන පොදු උපදෙස් සිසුනට ලබා දෙන්න.
  - බොහෝ රසායන ද්‍රව්‍ය විෂ සහිත බැවින් ඒවායේ රස සහ ගඳ/සුවඳ නො බැලීම (නාසයට ළං නො කිරීම)
  - ඇස් හා හම වෙත ද්‍රව්‍ය නො ගැටීමට වග බලා ගැනීම
  - හදිසි අවස්ථාවක් ඇති වුව හොත් වහා ගුරු භවතාට දැනුම් දීම
- පහත උපකරණ කට්ටලයක් බැගින් සෑම කාර්ය පරිශ්‍රයක ම තබන්න.

- පරීක්ෂා නළ 15 ක්
- ඔරලෝසු වීදුරු 15 ක්
- බීකර පහක්

  (ඉහත උපකරණ නොමැති නම් සුදුසු විකල්ප යොදා ගන්න.)

- පහත ද්‍රව්‍ය වෙන වෙන ම තබා කාර්ය පරිශ්‍ර තුනක් සකස් කරන්න.

- **පළමු වන කණ්ඩායම සඳහා කාර්ය පරිශ්‍රය**

  CaO (කුඩු/කැට), H_2O, $CO(NH_2)_2$ (කැට)
  $K_3Fe(CN)_6$ (ද්‍රාවණය), Fe (කෙඳි/කුඩු/කුඩා ඇණ)
  $FeCl_3$ (ද්‍රාවණය), $NaOH$ (ද්‍රාවණය), Cu (සුරුණ්ඩු /කුඩු/කැබැලි)
  HNO_3 (50% සාන්ද්‍රණය)

- **දෙ වන කණ්ඩායම සඳහා කාර්ය පරිශ්‍රය**

  $CaCO_3$ (කැට/කුඩු/කැබලි), CH_3COOH (ද්‍රාවණය)
  $K_2Cr_2O_7$ (ද්‍රාවණය), $CaCl_2$(ද්‍රාවණය), Na_2CO_3(ද්‍රාවණය)
  $C_6H_{12}O_6$ (කුඩු), $NaOH$ (ද්‍රාවණය), H_2O

- **තෙ වන කණ්ඩායම සඳහා කාර්ය පරිශ්‍රය**

  K_2CrO_4 (ද්‍රාවණය), HCl, $CO(NH_2)_2$(කැට) $NaOH$ (ද්‍රාවණය)
  KI (ද්‍රාවණය), $Pb(NO_3)_2$ (ද්‍රාවණය), $CuSO_4.5H_2O$ (කැට), H_2O

ඇමුණුම 4.13

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව යි, සිදු වූ වෙනස යි !

පැරෆින් ඉටි කැබැල්ලකට තාපය ලබා දුන් විට එය ද්‍රව අවස්ථාවට පත් වන බව හා සිසිල් වූ විට (තාපය ඉවත් වූ විට) නැවත ඝන අවස්ථාවට පත් වන බවත්, ජලයට තාපය ලබා දුන් විට ජලය වාෂ්ප බවට පත් වන බව හා වාතයේ දී සිසිල් වී හුමාලය (ද්‍රව බිංදු) බවට නැවත පත් වන බවත්, එම තත්ත්වය අවස්ථා විපර්යාස ලෙස හඳුන්වන බවත් හත් වන ශ්‍රේණියේ දී අපි උගත්තෙමු.

එහි දී ද්‍රව්‍යයේ භෞතික අවස්ථාව වෙනස් වුව ද ද්‍රව්‍යයේ රසායනික ගුණ වෙනස් නො වේ. එ වැනි අවස්ථා භෞතික විපර්යාස ලෙස හැඳින්වේ. ඒවා ප්‍රතිවර්ත්‍ය විපර්යාසය ලෙස ද හැඳින්වේ.

මැග්නීසියම් පටියක් වාතයේ දැවීමේ දී ෂූ හඬ නඟමින් දීප්තිමත් දැල්ලක් සහිත ව දැවී සුදු පැහැ කුඩක් (ශේෂයක්) ඇති වේ. එහි දී මැග්නීසියම් පටියෙහි ආරම්භක ස්වභාවයට වඩා වෙනස් ස්වභාවයක් ඇති ද්‍රව්‍යයක් ඇති වේ. එ සේ ආරම්භක ද්‍රව්‍යයට (ප්‍රතික්‍රියකවලට) වඩා වෙනස් රසායනික ගුණ ඇති නව ද්‍රව්‍ය (ඵල) ඇති වන ක්‍රියා රසායනික ප්‍රතික්‍රියා නම් වේ. ඒවා අප්‍රතිවර්ත්‍ය විපර්යාස ලෙස ද හැඳින්වේ.

මැග්නීසියම් පටිය දැවීමේ දී හඬ පිට වීම සහ ආලෝකය පිට වීම මෙන් ම බොහෝ රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල දී විවිධ වූ නිරීක්ෂණ ලැබේ. එම නිරීක්ෂණ රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වූ බවට සාක්ෂි ලෙස සැලැකේ.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වූ බවට සාක්ෂි කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- හඬ/ආලෝකය පිට වීම
- උෂ්ණත්වය වෙනස් වීම (තාප හුවමාරුව)
- අවක්ෂේප ඇති වීම
- වායු පිට වීම
- වර්ණය වෙනස් වීම

ඇතැම් රසායනික ද්‍රව්‍ය අතර සිදු වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල දී පරිසරයට තාපය පිට වේ. එ වැනි අවස්ථාවක දී ද්‍රව්‍ය අඩංගු බඳුන ද රත් වේ. පරිසරයට තාපය පිට වන එ වැනි ප්‍රතික්‍රියා තාප දායක ප්‍රතික්‍රියා නම් වේ. ඇතැම් රසායන ද්‍රව්‍ය අතර ඇති වන ප්‍රතික්‍රියාවල දී පරිසරයෙන් තාපය උරා ගැනේ. එ වැනි අවස්ථාව දී ද්‍රව්‍ය අඩංගු බඳුන ද සිසිල් වේ. පරිසරයෙන් තාපය උරා ගන්නා එ වැනි ප්‍රතික්‍රියා තාප අවශෝෂක ප්‍රතික්‍රියා නම් වේ.

ඇතැම් රසායන ද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී ප්‍රතික්‍රියකවලට වඩා වෙනස් වර්ණ සහිත ඵල ඇති වේ. එ මෙන් ම ඇතැම් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවල දි පතුලේ තැන්පත් වන ද්‍රව්‍ය ඇති වේ. ඒවා අවක්ෂේප ලෙස හැඳින්වේ. පෙරහන් පත්‍රයක් ගොටුවක් ලෙස තබා පුනීලයක් තුළ සිර කර ද්‍රාවණය පෙරා අවක්ෂේප වෙන් කර ගත හැකි ය.

එ මෙන් ම සමහර රසායන ද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී වායු බුබුළු පිට වේ. ඇතැම් වායු අවර්ණ ය. ඒවා වර්ණවත් ය. සමහර ඒවා ගන්ධයකින් තොර ය. ඇතැම් ඒවා ගන්ධයකින් යුක්ත ය.

මෙම ක්‍රියාකාරකමේ දී මතු දැක්වෙන නිරීක්ෂණ ඔබට ලැබෙනු ඇත.

නිරීක්‍ෂණය / ප්‍රතික්‍රියාව	රත් වීම	සිසිල් වීම	වර්ණය වෙනස් වීම	අවක්ෂේප සෑදීම	වායු පිට වීම
1. කැල්සියම් ඔක්සයිඩ් හා ජලය	✓				
2. යූරියා හා ජලය		✓			
3. පොටෑසියම් ෆෙරිසයනයිඩ් හා යකඩ කෙඳි			✓		
4. ෆෙරික් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය හා සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය			✓	✓	
5. කොපර් සුරුණ්ඩු හා සාන්ද්‍ර නයිට්‍රික් අම්ලය	✓		✓		✓
6. සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හා ජලය	✓				
7. ග්ලූකෝස් හා ජලය		✓			
8. පොටෑසියම් ඩයික්‍රෝමේට් ද්‍රාවණය හා සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්			✓		
9. කැල්සියම් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය සහ සෝඩියම් කාබනේට් ද්‍රාවණය				✓	
10. කැල්සියම් කාබනේට් හා ඇසිටික් අම්ලය	✓				✓
11. සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් ද්‍රාවණය හා තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය	✓				
12. කොපර් සල්ෆේට් කැට හා ජලය		✓			
13. පොටෑසියම් ක්‍රෝමේට් ද්‍රාවණය හා තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය			✓		
14. පොටෑසියම් අයඩයිඩ් ද්‍රාවණය හා ලෙඩ් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණය			✓	✓	
15. යූරියා හා තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය	✓				✓

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර් ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.2 : පරමාණුවල හැසිරීම් පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.2 : නො පෙනෙන පරමාණුවල පෙනෙන හැසිරීම !

කාලය : මිනිත්තු 120 යි

ගුණාත්මක යෙදවුම්

- ඇමුණුම 4.2.1 ට ඇතුළත් 'ස්කන්ධය වෙනස් වේ ද?' ක්‍රියාකාරකම
- ඇමුණුම 4.2.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 4.2.3 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස් අනුව සකස් කළ කාර්ය පරිශ්‍ර තුනක්.
- ඇමුණුම 4.2.5 ට ඇතුළත් 'නො පෙනෙන පරමාණුවල පෙනෙන හැසිරීම' ලිපියේ පිටපත් තුනක්.

ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.2.1 :

- සිසුන් කිහිප දෙනකු ගේ සහය ඇති ව 'ස්කන්ධය වෙනස් වේ ද?' ක්‍රියාකාරකම සිදු කරන්න.
- පහත කරුණු මතු වන සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• ගිනිකූරු දැල්වීමේ දී රසායනික විපර්යාසයක් සිදු වූ බව • ගිනිකූරු දැල්වීමට පෙරත්, ඉන් පසුත්, තෙ දඬු තුලාවේ එක ම පාඨාංකයක් තිබුණු බව • මෙහි දී ප්‍රතික්‍රියකවල ස්කන්ධයත්, සෑදුණු ඵලවල ස්කන්ධයත්, සමාන වූ බව • සෑම රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී ම ප්‍රතික්‍රියක හා ඵලවල ස්කන්ධ සමාන වේ දැ යි සොයා බැලිය යුතු බව.

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.2.2 :

- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.2.3 :

- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.

- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වීමේ දී ප්‍රතික්‍රියකවල ස්කන්ධයත්, සෑදෙන ඵලවල ස්කන්ධයත් සෑම විට ම සමාන වන බව
- මෙය ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමයෙන් ප්‍රකාශ වන බව
- සමහර ප්‍රතික්‍රියා සිදුවීමේ දී ඇතැම් ඵල වායුගෝලයට මුදා හැරෙන බව
- තවත් සමහර ප්‍රතික්‍රියාවල දී වායුගෝලයෙන් ප්‍රතික්‍රියක එකතු කර ගන්නා බව
- එ වැනි අවස්ථාවල පද්ධතියේ ස්කන්ධය අඩු හෝ වැඩි හෝ වන නමුත්, ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය එහි දී ද සත්‍ය වන බව
- එම නිසා පරීක්ෂණාත්මක ව ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය තහවුරු කිරීමට සංවෘත පද්ධතියක් යොදා ගත යුතු බව.
- රසායන විද්‍යාවේ දී පහත ආකාරයට ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය නිර්වචනය කර ඇති බව

ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය - සංවෘත පද්ධතියක් තුළ සිදු වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී ප්‍රතික්‍රියකවල ස්කන්ධයත්, සෑදෙන ඵලවල ස්කන්ධයත් සමාන වෙයි.

- ජෝන් ඩෝල්ටන් නමැති විද්‍යාඥයා පරමාණුව පිළිබඳ මූලික තොරතුරු තම වාදයෙන් ඉදිරිපත් කළ බව
- නූතන සොයා ගැනීම් හමුවේ ඔහු ගේ ඇතැම් තර්ක බිඳ වැටුණ ද, විද්‍යාව නො දියුණු යුගයක පරමාණුව පිළිබඳ ඔහු කළ අනාවරණ ගෞරවයෙන් යුතු ව පැසැසිය යුතු බව
- **පරමාණු න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය** මඟින් පරමාණුව තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රොටෝන හා න්‍යුට්‍රෝන පිහිටන ආකාරයත් ,මූලික ලක්ෂණත් , විස්තර වන බව
- 'නො පෙනෙන පරමාණුවල පෙනෙන හැසිරීම් 'ලිපිය තුළින් මේ පිළිබඳ වැඩි දුර තොරතුරු සෙයා බැලිය හැකි බව.

(මිනිත්තු 45 යි)

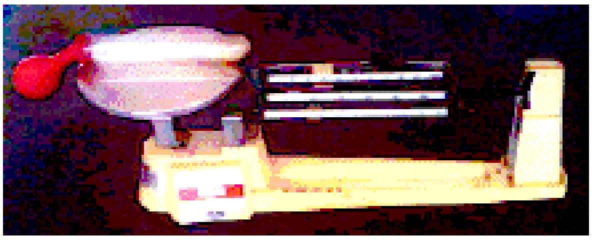
තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය ඇඳ පෙන්වයි.
- ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය තහවුරු කිරීමට පරීක්ෂණ සැලැසුම් කරයි.
- තෙ ඥඩු තුලාවකින් ග්‍රෑමයෙන් දහයෙන් පංගුවක් දක්වා නිවැරදි ව මනියි.
- විද්‍යාවේ සොයා ගැනීම් පිළබඳ ව ගවේෂණය කරයි.
- නිවැරැදි ව උපකරණ හසුරුවයි.

ඇමුණුම 4.2.1

ස්කන්ධය වෙනස් වේ ද ?

- කැකෑරුම් නළයකට ගිනිකූරු හතරක් දමා එහි කටට බැලූනයක් සවි කර රූප සටහනේ පරිදි සංවෘත පද්ධතියක් සකස් කර ගන්න.



- තෙ දඬු තුලාවක් ආධාරයෙන් පද්ධතියේ ස්කන්ධය නිවැරැදි ව මැන ගන්න.
- නළය තෙ දඬු තුලාවෙන් ඉවත් කර එහි ගිනිකූරු ඇති කෙළවර දැල්ලකට අල්ලා රත් කර ගිනිකූරු දහනය කරන්න. (මෙහි දී සංවෘත පද්ධතියක් තුළ රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වෙයි.)
- ගිනිකූරු සම්පූර්ණයෙන් දහනය වී පද්ධතිය සිසිල් වූ පසු නැවත පද්ධතියේ ස්කන්ධය නිවැරැදි ව මැන ගන්න.
- පද්ධතියෙහි ස්කන්ධයේ වෙනසක් සිදු වී ඇත් දැ යි සොයා බලන්න. (ස්කන්ධයේ වෙනසක් සිදු නො වනු ඇත.)

ඇමුණුම 4.2.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

නො පෙනෙන පරමාණුවල පෙනෙන හැසිරීම

- ඔබේ කණ්ඩායමට පැවැරෙන පහත ප්‍රතික්‍රියාව කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
    - **පළමු වන කණ්ඩායම**

      ලෙඩ් නයිට්‍රේට් හා සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් අතර ප්‍රතික්‍රියාව
    - **දෙ වන කණ්ඩායම**

      සෝඩියම් බයිකාබනේට් හා තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය අතර ප්‍රතික්‍රියාව
    - **තෙ වන කණ්ඩායම**

      යකඩ කෙඳි (Steel wool) වාතයේ දහනය කිරීම
- 'නො පෙනෙන පරමාණුවල පෙනෙන හැසිරීම' ලිපිය පරිශීලනය කරන්න.
- කාර්ය පරිශ්‍ර වෙත ගොස් එහි තබා ඇති පත්‍රිකාවට අනුව අදාළ ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වන්න.
- ඔබ කණ්ඩායමේ ප්‍රතිඵල වාර්තා කරන්න.
- සිදු කළ ක්‍රියාකාරකමෙන් ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය තහවුරු වන ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.
- පරමාණුව පිළිබඳ නූතන සොයා ගැනීම් නිසා ඩෝල්ටන් ගේ පරමාණුක වාදයේ ඇතැම් කරුණු ප්‍රතික්ෂේප වූ බව දේශකයෙක් පවසයි. මේ පිළිබඳ ඔබ කණ්ඩායමේ අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.
- පරමාණුව තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝන, ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝන යන උප පරමාණුක අංශු පිහිටන ආකාරය තලීය රූප සටහනකින් දක්වන්න.
- ඔබේ අනාවරණ නිර්මාණශීලී ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.2.3

ගුරු උපදෙස්

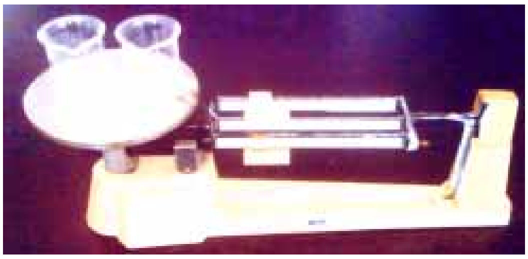
- තෙ දඬු තුලා එකක් පමණක් ඇති විට පොදු මේසයක් මත එය තබන්න.
- දී ඇති පත්‍රිකාවලට අනුව ද්‍රව්‍ය තබා කාර්ය පරිශ්‍ර තුනක් සකස් කර, අදාළ පත්‍රිකාව ද එහි තබන්න.
- නියමය තහවුරු කෙරෙන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා අදාළ රසායන ද්‍රව්‍ය හෝ උපකරණ හෝ නොමැති විට ඊට ගැළපෙන ආදේශක යොදා ගන්න.
- තෙ දඬු තුලාව ඉතා ප්‍රවේශමෙන් පරිහරණය කළ යුතු මිනුම් උපකරණයක් බැවින් එහි තැටිය මත රසායන ද්‍රව්‍ය ස්පර්ශ නො කිරීමටත්, එහි තැටියට දැල්ලක් සමීප නො කිරීමටත්, වග බලා ගන්න.
- සංවෘත පද්ධතියක් යන්න අර්ථ දැක්වීමක් සිසුන් ගෙන් අපේක්ෂා නො කරන්න.
- තුලිත රසායනික සමීකරණ දී ඇත්තේ ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය තේරුම් ගැනීමට පමණි. එම සමීකරණ මතක තබා ගැනීම හෝ කට පාඩම් කිරීම හෝ අනවශ්‍ය බව සිසුන්ට අවධාරණය කරන්න.
- පරමාණුව පිළිබඳ නූතන සොයා ගැනීම්වල සරල දැනුමක් පමණක් මෙහි දී ලබා දෙන්න. මෙය දහ වන ශ්‍රේණියේ අදාළ පාඩම සඳහා පූර්ව සූදානමක් පමණි.

පළමු වන කණ්ඩායම සඳහා පත්‍රිකාව

ඔබට සපයා ඇති ද්‍රව්‍ය :-

- තෙ දඬු තුලාව
- 100 ml බීකර දෙකක්
- සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් ද්‍රාවණය 20 ml පමණ
- ලෙඩ් නයිට්‍රේට් ද්‍රාවණය 20 ml පමණ

ක්‍රියාකාරකම :- 100 ml බීකර දෙකක් ගෙන එකකට ලෙඩ් නයිට්‍රේට් ($Pb(NO_3)_2$ 20 ml පමණ ද, අනෙක් බීකරයට සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ් (NaCl) 20 ml පමණ ද, ගෙන රූප සටහනේ පරිදි තෙ දඬු තුලාවේ තැටිය මත තබා තුලාව සංතුලනය කරන්න.



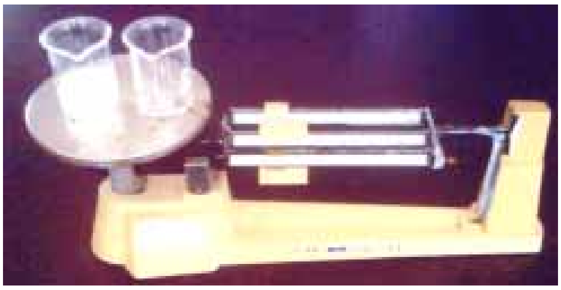
ද්‍රාවණ දෙක මිශ්‍ර කර, මිශ්‍රණය සහිත බීකරයත්, හිස් බීකරයත්, යන දෙක ම තෙ දඬු තුලාවේ තැටිය මත තබා ස්කන්ධයේ වෙනසක් වන්නේ දැ යි නිරීක්ෂණය කරන්න.
සටහන - මෙහි දී අවක්ෂේප සැදෙන ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වෙයි.

$Pb(NO_3)_2$ + 2NaCl	→	$PbCl_2$ + $2NaNO_3$
ලෙඩ් නයිට්‍රේට් , සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්		ලෙඩ් ක්ලෝරයිඩ් , සෝඩියම් නයිට්‍රේට්

දෙ වන කණ්ඩායම සඳහා පත්‍රිකාව

ඔබට සපයා ඇති ද්‍රව්‍ය :-
- තෙ දඬු තුලාව
- 100 ml බීකර දෙකක්
- සෝඩියම් බයිකාබනේට් 20 ml පමණ
- හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය 20 ml පමණ

ක්‍රියාකාරකම :- 100 ml බීකර දෙකක් ගෙන ඉන් එකකට සෝඩියම් බයිකාබනේට් ($NaHCO_3$) 20 ml පමණ ද අනෙකට තනුක හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය (HCl) 20 ml පමණ ද ගෙන තෙ දඬු තුලාවේ තැටිය මත තබා තුලාව සංතුලනය කරන්න.



- ද්‍රාවණ දෙක මිශ්‍ර කර මිශ්‍රණය සහිත බීකරයත් හිස් බීකරයත් යන දෙක ම තැටිය මත තබා ස්කන්ධයේ වෙනසක් වන්නේ දැ යි නිරීක්ෂණය කරන්න.
  සටහන - මෙහි දී වායු පිට වන ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වෙයි.

$NaHCO_3$ +	HCl	→	NaCl	+ H_2O	+ CO_2 ↑
සෝඩියම් බයිකාබනේට්	තනුක. හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය		සෝඩියම් ක්ලෝරයිඩ්	ජලය	කාබන්ඩයොක්සයිඩ්

තෙ වන කණ්ඩායම සඳහා පත්‍රිකාව

ඔබට සපයා ඇති ද්‍රව්‍ය :-
- තෙ දඬු තුලාව
- යකඩ කෙඳි
- පෙට්‍රි දීසිය
- ගිනි පෙට්ටිය

ක්‍රියාකාරකම :- හොඳින් විසිරුවන ලද යකඩ කෙඳි සහිත පෙට්රි දීසිය තැටිය මත තබා තෙ දඬු තුලාව සංතුලනය කරන්න. අනතුරු ව පෙට්රි දීසිය තුලාවෙන් ඉවතට ගෙන එහි ඇති යකඩ කෙඳි දහනය කරන්න. පද්ධතිය හොඳින් සිසිල් වූ පසු එය නැවතත් තුලාවේ තැටිය මත තබා ස්කන්ධයේ වෙනසක් වන්නේ දැ යි නිරීක්ෂණය කරන්න.

සටහන - මෙහි දී ඔක්සිජන් එකතු වන(ඔක්සිකරණ) ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වෙයි.

$$2Fe + O_2 \longrightarrow 2FeO$$

අයන් ඔක්සිජන් වායුව → අයන් II ඔක්සයිඩ්

ඇමුණුම 4.2.4

නො පෙනෙන පරමාණුවල පෙනෙන හැසිරීම

ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය

ඇන්ටොයින් ලැවොයිසියර්

ක්‍රි. ව. 1775 දී පමණ ඇන්ටොයින් ලැවොයිසියර් නමැති විද්‍යාඥයා විසින් ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය ඉදිරිපත් කර ඇත.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකට භාජනය වන ප්‍රතික්‍රියකවල මුළු ස්කන්ධය, ප්‍රතික්‍රියාවේ දී සෑදෙන ඵලවල මුළු ස්කන්ධයට සමාන වේ යැ යි ලැවොයිසියර් විසින් අනාවරණය කර ගන්නා ලදී.

සමහර ප්‍රතික්‍රියා සිදු වීමේ දී ඵල වායු ලෙස පරිසරයට පිට නො වේ. මෙ වැනි ප්‍රතික්‍රියාවක් ඇසුරෙන් ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය පහසුවෙන් සනාථ කළ හැකි යි. ඇතැම් ප්‍රතික්‍රියා සිදු වන විට වායුමය ඵල පිට ව යයි. එ විට ඵලවල ස්කන්ධය නිවැරදි ව මැන ගත නො හැකි ය. තවත් සමහර ප්‍රතික්‍රියා සිදු වීමේ දී පරිසරයෙන් වායු හෝ ජල වාෂ්ප වැනි දේ ලබා ගනියි. එ වැනි අවස්ථාවල දී නියමය සනාථ කිරීමට ඇති අපහසුතාව මඟ හරවා ගැනීමට උපක්‍රමයක් ලෙස අදාළ ප්‍රතික්‍රියා සංවෘත පද්ධතියක් තුළ සිදු කර නියමය තහවුරු කර ගත හැකි යි.

ස්කන්ධ සංස්ථිති නියමය - සංවෘත පද්ධතියක් තුළ සිදු වන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක දී ප්‍රතික්‍රියාවල ස්කන්ධයත්, සෑදෙන ඵලවල ස්කන්ධයත් සමාන වෙයි..

ඩෝල්ටන් ගේ පරමාණුක වාදය

ජෝන් ඩෝල්ටන්

ක්‍රි. ව. 1808 දී පමණ ජෝන් ඩෝල්ටන් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද පරමාණුක වාදයෙන් පරමාණුව පිළිබඳ මූලික කරුණු කිහිපයක් විස්තර වෙයි.

- පදාර්ථය සෑදී ඇත්තේ රසායනික ලෙස තව දුරටත් බෙදිය නො හැකි පරමාණු නමැති ඉතා කුඩා අංශුවලිනි.
- පරමාණු බිඳීම හෝ මැවීම හෝ කළ නො හැකි යි.
- එක ම මූලද්‍රව්‍යයේ පරමාණු සියල්ල හැම අයුරින් ම එකිනෙකට සමාන වේ. වෙනස් මූල ද්‍රව්‍යවල පරමාණු එකිනෙකට වෙනස් ය.
- විවිධ මූලද්‍රව්‍යවල පරමාණු සංයෝජනය වන විට එය සිදු වන්නේ සරල පූර්ණ සංඛ්‍යාවලිනි. මෙහි දී සංයුක්ත පරමාණු හෙවත් අණු සෑදෙයි.
- එක ම සංයෝගයේ සංයුක්ත පරමාණු හෙවත් අණු හැම අතින් ම එකිනෙකට සමාන වෙයි.

ඩෝල්ටන් ගේ පරමාණුක වාදයේ බිඳ වැටීම් හා නූතන අනාවරණ සමඟ එකඟ නො වන කරුණු...

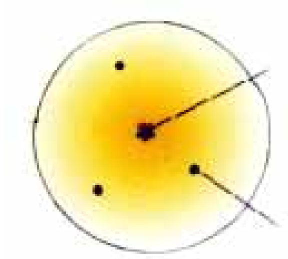
ඩෝල්ටන් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද පරමාණුව පිළිබඳ මූලික අදහස් විද්‍යාවේ ශීඝ්‍ර දියුණුවට ඉමහත් රුකුලක් විය. එහෙත් ඔහු ගේ ඇතැම් තර්ක පසු කාලීන නූතන සොයා ගැනීම් හමුවේ බිඳ වැටිණි.

- තව දුරටත් බිඳිය නො හැකි අංශුවක් යැ යි ඩෝල්ටන් විස්තර කළ පරමාණුව තුළ ප්‍රෝටෝන, ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ නියුට්‍රෝන ආදී ඊටත් කුඩා උප පරමාණුක අංශු ඇති බව සොයා ගැනීම
- එක ම මූල ද්‍රව්‍යයක පරමාණු සෑම අතින් ම සමාන යැ යි ඩෝල්ටන් පැවැසුවත්, එක ම මූල ද්‍රව්‍යයේ වෙනස් ස්කන්ධ සහිත පරමාණු ඇති බව සොයා ගැනීම (මේවා සමස්ථානික ලෙස හඳුන්වයි.)
- විවිධ පරමාණු සංයෝජනය වන්නේ සරල පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක අනුපාතවලින් යැ යි ඩෝල්ටන් තම වාදයෙන් පැහැදිලි කළත්, සැම විට ම එය එ සේ සිදු නො වීම. (උදා - පැරෆින් ඉටිවල කාබන් හා හයිඩ්‍රජන් අතර අනුපාතය $C_{25} : H_{52}$ තරම් විශාල එකකි.)

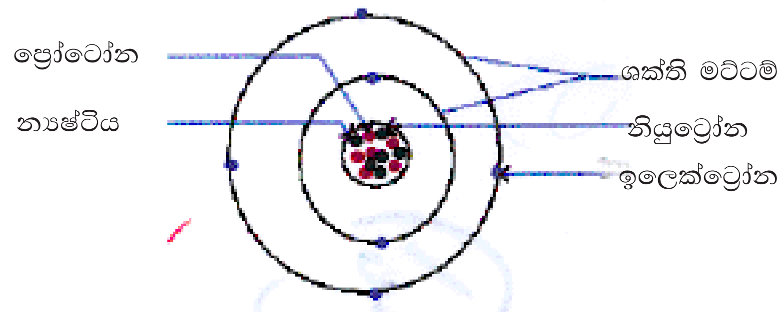
ජේ. ජේ. තොම්සන් විසින් ඉලෙක්ට්‍රෝනය සොයා ගැනීමත්, අර්නස්ට් රදෆර්ඩ් විසින් ප්‍රෝටෝනය සොයා ගැනීමත්, ජේම්ස් චැඩ්වික් විසින් නියුට්‍රෝනය සෙයා ගැනීමත්, පරමාණුව පිළිබඳ නූතන සොයා ගැනීම්වල මං සලකුණු විය.

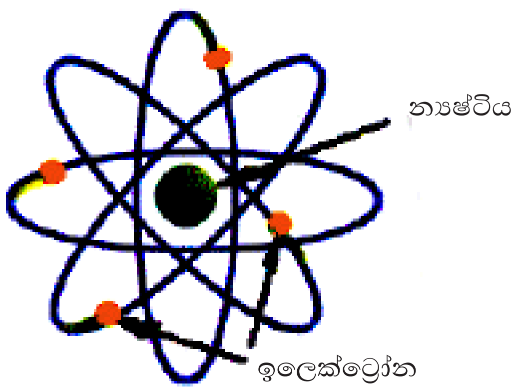
අර්නස්ට් රදර්ෆඩ් සහ නීල් බෝර් සොයා ගත් කරුණු ඇසුරෙන් ඉදිරිපත් කළ පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටික ආකෘතියෙන් පරමාණුව තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝන, ප්‍රෝටෝන හා නියුට්‍රෝනවල පිහිටීම හා හැසිරීම විස්තර වෙයි.

පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය



පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය සවිස්තරාත්මක ව. . . .





නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර් ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.3 : මූලද්‍රව්‍ය සඳහා රසායනික සංකේත භාවිත කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.3 : රසායන විද්‍යාවේ විශ්ව භාෂාව දෙස විමැසුම් නෙතින් බලමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි

ගුණාත්මක යෙදවුම්

- ඇමුණුම 4.3.1ට ඇතුළත් 'වගුවක් කළ වෙනසක්' කථාව
- ඇමුණුම 4.3.2ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් හතරක්
- ඇමුණුම 4.3.3 ට ඇතුළත් 'මූල ද්‍රව්‍යවලට නම් තැබීම' ලිපියේ පිටපත් හතරක්.

ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.3.1 :

- කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - රසායන විද්‍යාවේ දී මූලද්‍රව්‍ය හැඳින්වීමට සංකේත යොදා ගන්නා බව
  - එය විශ්ව භාෂාවක් බව
  - සංකේත භාවිත කිරීම රසායන විද්‍යාව හැදෑරීම සඳහා අත්‍යාවශ්‍ය නිපුණතාවක් බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.3.2 :

- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.3..3 :

- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු , පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- දැනට මූලද්‍රව්‍ය සියයකට අධික සංඛ්‍යාවක් අනාවරණය කර ගෙන ඇති බව
- එදිනෙදා මුණගැසෙන සියලු ම පදාර්ථ නොයෙකුත් මූලද්‍රව්‍යවල විවිධ රටා අනුව ගොඩනැගුණු ගෙත්තමක් බව
- අධ්‍යයනයේ පහසුව සඳහා එම මූලද්‍රව්‍ය හැඳින්වීමට සංකේත යොදා ගන්නා බව
- එම සංකේත අන්තර් ජාතික සම්මුති අනුව පිහිටුවා ගෙන ඇති බව
- ඒ පිළිබඳ තොරතුරු ගැඹුරින් සොයා බැලීම සඳහා 'මූල ද්‍රව්‍යවලට නම් තැබීම' ලිපිය උදව් කර ගත හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- සංකේත මඟින් පළමු මූලද්‍රව්‍ය විස්ස පෙළ ගස්වයි.
- සංයෝග අණුවක රසායනික සූත්‍රය විශ්ලේෂණය කර එහි ඇතුළත් වී ඇති මූලද්‍රව්‍ය අනාවරණය කර පෙන්වයි.
- රසායන විද්‍යාවේ භාවිත ඉවහල් කර ගනිමින් මූලද්‍රව්‍ය හැඳින්වීමට සංකේතවල ඇති අවශ්‍යතාව පහදයි.
- මූලාශ්‍ර ඇසුරින් තොරතුරු සොයයි.
- සහයෝගයෙන් කටයුතු කරයි.

ඇමුණුම 4.3.1

වගුවක් කළ වෙනසක්

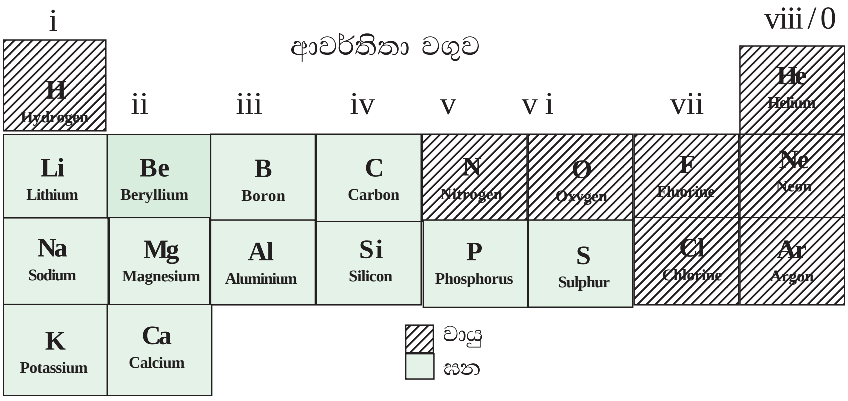
මල්ලී ගේ පොත්වලට කවර දමමින් සිටි කුසල්ට අපූරු පින්තූරයක් තිබෙන කඩදාසියක් හමු වුණා.

"මේක කොහෙන් ද මල්ලි?"

"ආ, ඔය කාල සටහන ද? ඒක පොත් සාප්පුවෙන් පොත් ගන්න කොට ම දුන්නා නේ?"

කුසල් නම් බලා ගෙන හිටියෙ කාල සටහනේ අනිත් පැත්ත දිහා. මඳ වේලාවක් එයා ඒක නිරීක්ෂණය කළා.

"මේක රසායන විද්‍යාවට සම්බන්ධ බොහොම වටිනා වගුවක් වෙන්න ඕනේ. ඒකේ මාතෘකාව ආවර්තිතා වගුව කියලා යි, මුද්‍රණය කරලා තියෙන්නේ."



මේ අතරේ තාත්තාත් කාමරයට ආවා.
"මොක ද පුතේ, කවර දාලා ඉවර ද?"
"කවර නම් දාලා ඉවර යි, තාත්තේ, මේ බලන්න කෝ මේ වගුව..."
"කෝ බලන්න, මේ ආවර්තිතා වගුව නේ? මේක බොහොම වැදගත් වගුවක්. එන අවුරුද්දේ ඉගෙන ගන්නත් තියෙනවා. දැනට පුතා ආස නම් මේ මූල ද්‍රව්‍ය විස්සේ සංකේත පාඩම් කර ගත්තාට වරදක් නැහැ."

"එතකොට තාත්තේ අංක 1 සිට 20 දක්වා මේවාට අංක යොදලා තියෙන්නේ පදනමක් ඇති ව ද?"
"අපොයි ඔව්. ඔය තියෙන්නේ හයිඩ්‍රජන් සිට කැල්සියම් දක්වා මූලද්‍රව්‍ය සමූහය. ඒවා තමයි ව්‍යූහය අනුව ලෝකයේ හොයා ගෙන තිබෙන සරල ම මූල ද්‍රව්‍ය විස්ස."
"තාත්තේ අපි අටේ දීත් මූලද්‍රව්‍යවල සංකේත නම් ඉගෙන ගත්තා. දැන් බැලුවා ම හැම තැන ම භාවිත කරන්නේ මූලද්‍රව්‍යවල නම නෙවෙයි, සංකේත නේ ද?"
"ඒක ඇත්ත. මූල ද්‍රව්‍යවල සංකේත තමයි රසායන විද්‍යාවේ භාෂාව."
"ඔව් ඔව් තාත්තේ ඒක විශ්ව භාෂාවක්."
කුසල් ප්‍රවේසමට ඒ කඩදාසිය විද්‍යාව පොත ඇතුළට දා ගත්තේ පසු දා පාසලට ගෙන යෑමේ බලාපොරොත්තුවෙන්.

ඇමුණුම 4.3.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

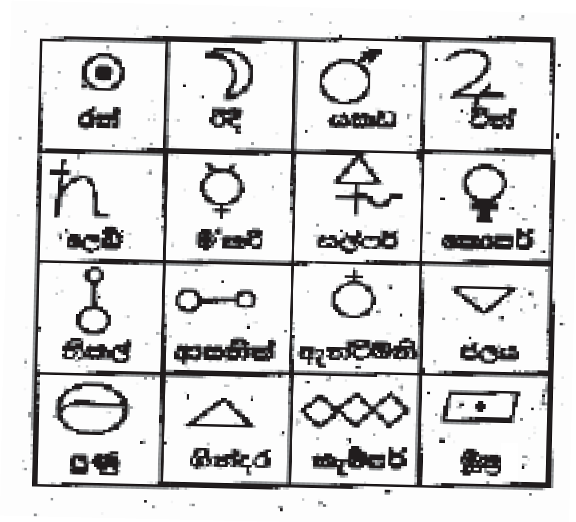
රසායන විද්‍යාවේ විශ්ව භාෂාව විමසුම් නෙතින්

- ඔබ කණ්ඩායමට පැවැරෙන පහත රසායනික සූත්‍ර කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.

කණ්ඩායම - i	කණ්ඩායම - ii	කණ්ඩායම - iii	කණ්ඩායම - iv
O_2	H_2	N_2	Cl_2
Cu	Pb	Fe	Sn
H_2O	CO_2	SO_2	NO_2
CaO	MgO	PbO	CuO
CH_4	C_2H_4	C_2H_2	C_3H_8
$CuSO_4$	$NaNO_3$	$Mg\ SO_4$	NaOH
$KMnO_4$	HNO_3	$Pb(NO_3)_2$	$CaCO_3$
HCl	$ZnCl_2$	H_2SO_4	$C_6H_{12}O_6$
$AgNO_3$	HgO	$AlCl_3$	Na_2SiO_3

- 'මූල ද්‍රව්‍යවලට නම් තැබීම' ලිපිය අධ්‍යයනය කරන්න.
- ඔබට දී ඇති රසායනික සූත්‍රවල අඩංගු මූල ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගෙන ඒවායේ සංකේත හා නාම ලැයිස්තු ගත කරන්න.

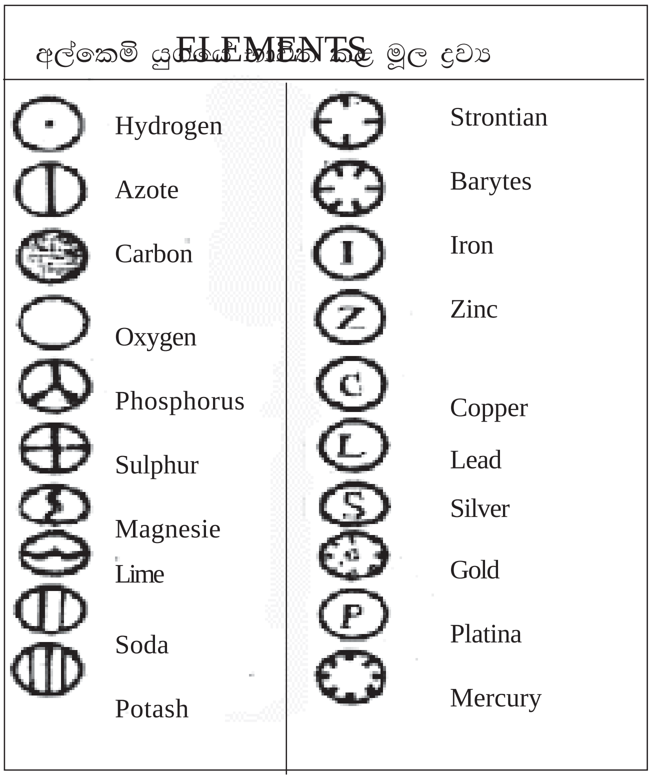
- මූල ද්‍රව්‍යවල සංකේත භාවිත කිරීම සම්බන්ධ අන්තර්ජාතික සම්මුති පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න.
- වර්තමාන සංකේත දක්වා රසායන විද්‍යාවේ මූල ද්‍රව්‍ය හැඳින්වීම විකාශනය වී පැමිණි ආකාරය සොයා බලන්න.
- **'රසායන විද්‍යාවට මූල ද්‍රව්‍ය හැඳින්වීමේ සංකේත අත්‍යවශ්‍ය ම ය.'** විවිධ භාවිත ඉවහල් කර ගනිමින් එයට හේතු දක්වන්න.
- ඔබේ අනාවරණ නිර්මාණශීලී ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.



ඇමුණුම 4.1.1

මූල ද්‍රව්‍යවලට නම් තැබීම

- මූල ද්‍රව්‍ය සංකේතවත් කිරීම ආරම්භ වූයේ ක්‍රි. පූ. 7 වන සියවසේ දී පමණ අල්කෙමි යුගයේ දී ය. (period of alchemy) මෙම සියවසේ දී ඊජිප්තු ජාතිකයින් බාල ලෝහ රන් බවට පත් කිරීමේ ක්‍රම සෙවීමට උත්සාහ කර ඇත. එ බැවින් මෙම අත්හදා බැලීම් අන් අය ගෙන් සඟවා තැබීමට තොරතුරු සටහන් කිරීම සඳහා සංකේත යොදා ගෙන තිබේ.



නව මූල ද්‍රව්‍ය සඳහා නව සංකේත නිර්මාණය කිරීමේ විද්‍යාත්මක පදනමක් මෙම ක්‍රමය තුළ දැකිය නො හැකි ය. පසු කලෙක එංගලන්තයේ විසූ ජෝන් ඩෝල්ටන් මූල ද්‍රව්‍ය හැඳින්වීම සඳහා විවිධ සංකේත භාවිත කිරීමෙහි ප්‍රමුඛත්වය ගෙන ක්‍රියා කරන ලදී.

ජෝන් ඩෝල්ටන් විසින් ද ඇතැම් සංයෝග, මූල ද්‍රව්‍ය ලෙස සලකා ඇති බව ඉහත සටහනට අනුව පෙනී යයි. නූතන සංකේත ක්‍රමය හඳුන්වා දුන්නේ 1814 දී ජෝන්ස් ජාකොබ් බර්සිලියස් විසිනු යි. එවකට මූල ද්‍රව්‍ය 49 ක් පමණ හඳුනා ගෙන තිබිණි.

ඩෝල්ටන් ඉදිරිපත් කළ සංකේත

1869 දී දිමිත්‍රි මෙන්ඩලිව් ඉදිරිපත් කළ ආවර්තිතා වගුව, මූල ද්‍රව්‍ය 66 ක් පමණ යොදා ගෙන ගොඩ නගා තිබුණි.

පහසුව සඳහා සම්පූර්ණ නමක් වෙනුවට විද්‍යාඥයෝ මූල ද්‍රව්‍ය හැඳින්වීමට අකුරු එකකින් හෝ දෙකකින් හෝ යුතු සංකේත භාවිත කරති.

බොහෝ රසායනික සංකේත ව්‍යුත්පන්න වී ඇත්තේ එම මූලද්‍රව්‍යවල නම්වලින් ම ය. මෙම නම් බොහෝ විට ඉංග්‍රීසි ය. සමහර විට ජර්මන්, ප්‍රංශ, ලතින් හෝ රුසියානු හෝ භාෂාවලිනි.
සංකේතය එක් අකුරක් නම් එය ඉංග්‍රීසි කැපිටල් අකුරකි. අකුරු දෙකක් නම් පළමු අකුර කැපිටල් වන අතර දෙ වැන්න සිම්පල් වේ.

සමහර මූල ද්‍රව්‍යවල සංකේත ආදි කාලයේ සිට පැවැත එන්නේ ලතින් නාමවලිනි.

මූල ද්‍රව්‍ය	සංකේතය	ලතින් නාමය
සෝඩියම්	Na	නේට්රියුම්
පොටෑසියම්	K	කාලියුම්
යකඩ (අයන්)	Fe	ෆෙරම්
තඹ (කොපර්)	Cu	කියුප්‍රම්
රිදී (සිල්වර්)	Ag	ආර්ජෙන්ටම්
ටින්	Sn	ස්ටිබ්නම්
ඇන්ටිමනි	Sb	ස්ටැබියුම්
ටංග්ස්ටන්	W	වුල්ෆ්‍රම්
රන් (ගෝල්ඩ්)	Au	අවුරුම්
රසදිය (ම'කරි)	Hg	හයිඩ්‍රාජිරම්
ඊයම් (ලෙඩ්)	Pb	ප්ලම්බුම්

අන්තර් ජාතික සම්මතයක් වශයෙන් මෙම සංකේත ඉංග්‍රීසි අකුරු භාවිතයෙන් ලියනු ලබයි.

ව්‍යුහය අනුව සරල ම මූල ද්‍රව්‍ය විස්සේ සංකේත පහත පරිදි දැක්විය හැකි ය.

මූල ද්‍රව්‍යය		සංකේතය
හයිඩ්‍රජන්	Hydrogen	H
හීලියම්	Helium	He
ලිතියම්	Lithium	Li
බෙරිලියම්	Beryllium	Be
බෝරෝන්	Boron	B
කාබන්	Carbon	C
නයිට්‍රජන්	Nitrogen	N
ඔක්සිජන්	Oxygen	O
ෆ්ලුවොරීන්	Fluorine	F
නියෝන්	Neon	Ne
සෝඩියම්	Sodium	Na
මැග්නීසියම්	Magnesium	Mg
ඇලුමිනියම්	Aluminium	Al
සිලිකන්	Silicon	Si
පොස්පරස්	Phosphorus	P
සල්ෆර්	Sulphur	S
ක්ලෝරීන්	Chlorine	Cl
ආගන්	Argon	Ar
පොටෑසියම්	Potassium	K
කැල්සියම්	Calcium	Ca

රසායන විද්‍යාවේ භාෂාව සංකේත යි. ලෝකයේ ඕනෑ ම තැනක ඕනෑ ම පුද්ගලයකුට මෙම සංකේතවලින් මූල ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගත හැකි ය.

මූල ද්‍රව්‍යවල සංකේත භාවිත කරන අවස්ථා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

1. මූල ද්‍රව්‍ය පරමාණුවක් නියෝජනය කිරීම
2. සංයෝගයක සූත්‍ර ලිවීම
3. රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලිවීම

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර් ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.4 : ලෝහ සහ අලෝහ වාතය, ජලය , අම්ල සහ හස්ම සමඟ දක්වන අන්තර් ක්‍රියා අන්වේෂණය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.4 : ලෝහ සහ අලෝහවල ප්‍රතික්‍රියාවලින් බිඳක්...

කාලය : මිනිත්තු 120 යි

ගුණාත්මක යෙදවුම්
- ආප්ප සෝඩා ස්වල්පයක් දැමූ පරීක්ෂා නළයක් සහ දෙහි යුෂ
- ඇමුණුම 4.4.1 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් හතරක් '
- ඇමුණුම 4.4.2 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස් අනුව සකස් කළ කාර්ය පරිශ්‍ර සහ පොදු මේසය
- ඇමුණුම 4.4.3 ට ඇතුළත් 'ලෝහ සහ අලෝහවල ප්‍රතික්‍රියා' වගුව

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.4.1 :
- ආප්ප සෝඩාවලට දෙහි යුෂ එක් කිරීමට සිසුවකු යොදවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - ආප්ප සෝඩාවලට දෙහි යුෂ එකතු කිරීමේ දී පෙණ නැඟීම, වායු බුබුළු පිට වීම, රත් වීම, සූ හඬ නැඟීම වැනි දෑ නිරීක්ෂණය කළ හැකි බව
> - මෙ වැනි ප්‍රතික්‍රියා පිළිබඳ සොයා බැලීම එදිනෙදා ජීවිතයේ දී ප්‍රයෝජනවත් වන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.4.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.4.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌනපූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.

- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

> - සමහර මූල ද්‍රව්‍ය ඔක්සිජන් සමඟත්, ජලය සමඟත්, අම්ල සහ හස්ම සමඟත්, ප්‍රතික්‍රියා කරන බව
> - Mg, Fe, C සහ S සම්බන්ධ එ වැනි ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් 'ලෝහ සහ අලෝහවල ප්‍රතික්‍රියා' වගුව තුළින් අනාවරණය කර ගත හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- Mg, Fe, C සහ S යන මූලද්‍රව්‍ය ජලය, ඔක්සිජන්, අම්ල සහ හස්ම සමඟ දක්වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.
- දී ඇති ලෝහ සහ අලෝහ සම්බන්ධ අදාළ ප්‍රතික්‍රියාවල නිරීක්ෂණ සසඳා බලයි.
- දී ඇති ප්‍රතික්‍රියා සඳහා වචන සමීකරණ ගොඩ නංවයි.
- නිරීක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින් නිගමනවලට එළැඹේ.
- උපදෙස් පරිදි අත්හදා බැලීම් කරයි.

ඇමුණුම 4.4.1

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

ලෝහ සහ අලෝහවල ප්‍රතික්‍රියාවලින් බිඳක්. . .

- ඔබේ කණ්ඩායමට පහත එක් මූලද්‍රව්‍යයක් සපයා ඇත.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - Mg
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - Fe
  - **තෙ වන කණ්ඩායම** - C
  - **සිව් වන කණ්ඩායම** - S
- ඔබට දී ඇති මූල ද්‍රව්‍ය ලෝහ ද, අලෝහ ද, යන්න හඳුනා ගන්න.
- 'ලෝහ සහ අලෝහවල ප්‍රතික්‍රියා' වගුව පරිශීලනය කරන්න.
- සෑම කාර්ය පරිශ්‍රයක් වෙත ම යමින් ඔබට සපයා ඇති මූල ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ පහත ක්‍රියාකාරකම් සිදු කර අපේක්ෂිත ප්‍රතිඵල ලැබේ දැ යි සොයා බලන්න.
  - ඇල් ජලය හා උණු ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව
  - වාතයේ දහනය කිරීම (O_2 සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව)
  - තනුක HCl (හයිඩ්‍රොක්ලෝරික් අම්ලය) සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව
  - තනුක NaOH (සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ්) සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව
- ඔබ සිදු කළ ප්‍රතික්‍රියා සඳහා වචන සමීකරණ ලියන්න.
- ඔබේ අනාවරණ පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.4.2

ගුරු උපදෙස්

- ප්‍රතික්‍රියා සම්බන්ධයෙන් සපයා ඇති වගුවේ තිබෙන රසායනික සමීකරණ පාඩම් කිරීම අවශ්‍ය නොවන බව සිසුනට අවධාරණය කරන්න.
- සිසු කණ්ඩායම්වලට හුවමාරු වෙමින් පරීක්ෂණ කළ හැකි පරිදි පහත ද්‍රව්‍ය තබා කාර්ය පරිශ්‍ර හතරක් සකස් කරන්න.

I පරිශ්‍රය

- ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව යනුවෙන් ලියා ඇති පුවරුව
- ඇල් ජලය සහ උණු ජලය
- පරීක්ෂා නළ සහිත රාක්කයක්

II පරිශ්‍රය

- අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව යනුවෙන් ලියා ඇති පුවරුව
- තනුක HCl අම්ලය
- පරීක්‍ෂා නළ සහිත රාක්කයක්

III පරිශ්‍රය

- හස්ම සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව යනුවෙන් ලියා ඇති පුවරුව
- තනුක NaOH ද්‍රාවණය
- පරීක්ෂා නළ සහිත රාක්කයක්

IV පරිශ්‍රය

- ඔක්සිජන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව (වාතයේ දහනය) යනුවෙන් ලියා ඇති පුවරුව
- දාහකයක්
- කෝච අඬුවක්
- කෝච හෝ පිරිසිදු ටොනික් මූඩි හෝ කිහිපයක්

- සිසු කණ්ඩායම්වලට අදාළ මූල ද්‍රව්‍යයෙන් සුදුසු ප්‍රමාණයක් බැගින් සපයන්න.
- පහත ද්‍රව්‍ය පොදු මේසයක තබා අවශ්‍ය පරිදි පරිහරණය කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
  - ජලය- තම ක්‍රියාකාරකමෙන් පසු පරීක්ෂා නළ සෝදා තැබීමට
  - වැලි කඩදාසි - ලෝහ පිරිසිදු කර ගැනීමට
  - වංගෙඩිය සහ මෝල් ගස - අවශ්‍ය නම් ද්‍රව්‍ය කුඩු කර ගැනීමට

ඇමුණුම 4.4.3

ලෝහ සහ අලෝහවල ප්‍රතික්‍රියා

ලෝහය/ අලෝහය	දහනයේ දී ඔක්සිජන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව	ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව	අම්ල සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව තනුක HCl අම්ලය	භස්ම සමඟ ප්‍රතික්‍රියාව
Mg (ලෝහ)	• දීප්තිමත් දැල්ලක් සහිත ව දැවේ. • සුදු කුඩක් වන මැග්නීසියම් ඔක්සයිඩ් සෑදේ. $2Mg + O_2 \qquad 2MgO$	• සිසිල් ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත. • උණු ජලය සමඟ සෙමෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරයි. මැග්නීසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් සෑදේ. $Mg + 2H_2O \qquad 2Mg(OH)_2 + H_2$	• මැග්නීසියම් ක්ලෝරයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් සෑදේ. $Mg + 2HCl \qquad MgCl_2 + H_2$	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.
Fe (ලෝහ) (සියුම් කෙඳි භාවිත කරන්න)	• ගිනියම් වී දැවේ. • අයන් ඔක්සයිඩ් සෑදේ. $2Fe + O_2 \qquad 2FeO$	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.	• අයන් ක්ලෝරයිඩ් සහ හයිඩ්‍රජන් සෑදේ. $Fe + 2HCl \qquad FeCl_2 + H_2$	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.
C (අලෝහ)	• ගිනියම් වී දැවේ. • කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සෑදේ. $C + O_2 \qquad CO_2$	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.
S (අලෝහ)	• පළමු ව ද්‍රව වේ. • අනතුරු ව නිල් දැල්ලක් සහිත ව දැවී කටුක ගන්ධයක් සහිත සල්ෆර් ඩයොක්සයිඩ් සෑදේ. $S + O_2 \qquad SO_2$	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.	• ප්‍රතික්‍රියාවක් නැත.

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර් ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.5 : මිශ්‍ර ලෝහ සහ ඒවායේ භාවිත පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.5 : මිශ්‍ර ලෝහවල විද්‍යාත්මක වටිනාකම

කාලය : මිනිත්තු 120 යි

ගුණාත්මක යෙදවුම්
- ඇමුණුම 4.5.1ට ඇතුළත් 'එකතු වෙමු - සවි ලබමු' කවිය
- ඇමුණුම 4.5.2ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් හතරක්
- ඇමුණුම 4.5.3 ට ඇතුළත් 'මිශ්‍ර ලෝහවල විද්‍යාත්මක වටිනාකම' ලිපියේ පිටපත් හතරක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.5.1 :
- 'එකතු වෙමු - සවි ලබමු' කවිය පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - නිකල් සහ ක්‍රෝමියම් මිශ්‍ර කර නික්‍රෝම් නමැති මිශ්‍ර ලෝහය සාදන බව
> - නිකල්වලත්, ක්‍රෝමියම්වලත්, දක්නට නැති විශේෂ වටිනා ගුණ නික්‍රෝම්වල දක්නට ලැබෙන බව
> - නිකල් මෙන් ම තවත් මිශ්‍රලෝහ විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා යොදා ගන්නා බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.5.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.5.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌනපූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

  - කිසියම් ලෝහයක් වෙනත් ලෝහ හෝ අලෝහ හෝ සමඟ මිශ්‍ර කිරීමෙන් මිශ්‍රලෝහ සාදන බව
  - සංශුද්ධ ලෝහයකට වඩා මිශ්‍ර ලෝහයක් සුවිශේෂ ගුණාංගවලින් යුක්ත වන බව
  - මෙ වැනි ගුණාංග නිසා තාක්ෂණික ලෝකයේ බොහෝ අවශ්‍යතා සඳහා මිශ්‍ර ලෝහ යොදා ගන්නා බව
  - **'මිශ්‍ර ලෝහවල විද්‍යාත්මක වටිනාකම'** ලිපිය පරිශීලනයෙන් මිශ්‍ර ලෝහ පිළිබඳ වඩා ගැඹුරින් අධ්‍යයනය කළ හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- දී ඇති ලෝහ අඩංගු මිශ්‍ර ලෝහ අනාවරණය කර ගනී.
- මිශ්‍ර ලෝහයක, ඒවා නිර්මිත වූ ලෝහවල නැති සුවිශේෂ ගුණාංග ඇති බව විද්‍යාත්මක ව පෙන්වයි.
- එදිනෙදා විවිධ භාවිත සඳහා මිශ්‍ර ලෝහ යොදා ගැනීමේ පලදායීතාව විග්‍රහ කරයි.
- ද්‍රව්‍ය වර්ග කර විශ්ලේෂණය කරයි.
- ද්‍රව්‍යවල ගුණ අනුව භාවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගනියි.

ඇමුණුම 4.5.1

එකතු වෙමු - සවි ලබමු

එකතු වෙමු- සවි ලබමු - මිශ්‍ර ලෝහ - ගුණ මවමු.

බැබැළි බැබැළි දිස්නෙ ගහන
ඉහළ ද්‍රවාංකයක් තිබෙන
මල බැඳුමට හරි අකමැති
නිකල් මම යි, මහ විකුමැති ! එකතු වෙමු ...

මගෙ නාමය ක්‍රෝමියම්
දැඩි බව නිතර ම රකිමි.
විදුලි තාප සන්නයනය
නවත්වන්න දිරි ගනිමි !

එකතු වෙමු ...

අප දෙදෙනා මිතුරු වෙලා
හරි අපූරු වැඩක් කළා.
නික්‍රෝම් යැ යි නෙද බල ඇති
මිශ්‍ර ලෝහයක් හැදුවා !

එකතු වෙමු ...

අපෙ ආදර්ශය දකිමින්
තවත් ලෝහ එකතු වෙමින්
නව නිපැයුම් බිහි කරමින්
සතුටු වෙන්න වැඩ කරමින් !

ඇමුණුම 4.5.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

මිශ්‍ර ලෝහවල විද්‍යාත්මක විටිනාකම ...

- පහත ලෝහය කෙරෙහි ඔබේ අවධානය යොමු කරන්න.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - ටින්
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - යකඩ
  - **තෙ වන කණ්ඩායම** - තඹ
  - **සිව් වන කණ්ඩායම** - ඇලුමිනියම්
- **'මිශ්‍ර ලෝහවල විද්‍යාත්මක වටිනාකම'** ලිපිය ඇසුරු කර ගනිමින් එම ලෝහය අඩංගු වී ඇති මිශ්‍ර ලෝහ ලැයිස්තු ගත කරන්න.
- එම මිශ්‍ර ලෝහවල භාවිත හා එම භාවිත සඳහා යෝග්‍ය වූ සුවිශේෂ ගුණාංග පිළිබඳ සාකච්ඡා කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ ආකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.5.3

මිශ්‍ර ලෝහවල විද්‍යාත්මක විටිනාකම...

මිශ්‍ර ලෝහ සාදන්නේ ලෝහ දෙකක් හෝ වැඩි ගණනකින් හෝ සමහර විට කාබන් වැනි අලෝහයක් ද මිශ්‍ර කිරීමෙන්.

උසස් ප්‍රමිතියකින් යුත් මිශ්‍ර ලෝහයක පරමාණු සමාකාර ලෙස පැතිරී තිබෙනවා. එ නම් එය සමජාතීය මිශ්‍රණයක්...

මිශ්‍ර ලෝහවල මිශ්‍ර කර ඇති ද්‍රව්‍ය සියල්ල සමජාතීය ලෙස මිශ්‍ර වී ඇති නිසාත්, මිශ්‍රණයේ සියලු ම සංඝටක එක ම භෞතික අවස්ථාවක (ඝන) පවතින නිසාත්, මිශ්‍ර ලෝහ ඝන අවසථාවේ පවතින **ද්‍රාවණයක්** ලෙස සැලැකිය හැකි යි.

පිරිසිදු අමිශ්‍ර ලෝහයකට වඩා මිශ්‍ර ලෝහ විවිධ ගුණ රාශියක් දරනවා. අවශ්‍යතාවට සරිලන ශක්තිමත් බව, සිත් ගන්නා සුළු පෙනුම, විඛාදනයට ඔරොත්තු දීම, සැහැල්ලු බව මෙ වැනි ගුණ සමහරක්.

ලෝහ මූලද්‍රව්‍යවල ගුණාත්මක බව විවිධ අයුරින් වැඩි කර ගැනීමට මිශ්‍ර ලෝහ සාදා ගන්නවා. තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමඟ ම අවශ්‍යතාවලට ගැළැපෙන පරිදි මිශ්‍ර ලෝහ නිපදවා ගැනීමට මිනිසා පෙළැඹී සිටිනවා.

මිශ්‍ර ලෝහයේ නම	අඩංගු සංඝටක	ගුණ	ප්‍රයෝජන
පිත්තල	කොපර්, සින්ක්	දැඩි බව	විසිතුරු භාණ්ඩ, පහන්, යතුරු තහඩු, සරනේරු, ඉස්කුරුප්පු ඇණ ආදිය නිපදවීමට
ඩියුරලුමින්	ඇලුමිනියම්, කොපර්, මැංගනීස්, මැග්නීසියම්	ශක්තිමත් බව සැහැල්ලු බව	ශක්තිමත් වූත්, සැහැල්ලු බව අවශ්‍ය වූත්, ගුවන් යානා, වාහන කොටස්, ජනෙල් රාමු ආදිය නිපදවීමට
නික්‍රෝම්	නිකල්, ක්‍රෝමියම්	ඉහළ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධී බවක් තිබීම	විදුලි උපකරණවල තාපය නිපදවන කොටස (තාපන මූලාවයව) සෑදීමට
පාස්සන ඊයම් හෙවත් මෘදු සෝල්ඩර්	ලෙඩ්, ටින්	මෘදු බව, ද්‍රවාංකය අඩු වීම (පහසුවෙන් උණු වේ)	ලෝහ පැස්සීමේ කටයුතු සඳහා (නිද- ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථවල උපාංග පැස්සීම)
ලෝකඩ	කොපර්, ටින්	දැඩි බව	සණ්ඨාර, පිළිම, පදක්කම්, යන්ත්‍ර කොටස්, බෙයාරිං විද්‍යුත් සම්බන්ධක, රේඩියේටර් ආදිය නිපදවීම
ඇමල්ගම් (දන්ත වෛද්‍ය කටයුතු)	ම'කරි, සිල්වර්	පහසුවෙන් ගෙවී නො යාම, රසායනික ද්‍රව්‍ය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නො කිරීම, දත සමඟ පහසුවෙන් ඒකාබද්ධ වීම	ස්ථිර ලෙස දත් පිරවුම් මිශ්‍රණය සෑදීම (දත්වල කුහර පිරවීමට)

මිශ්‍ර ලෝහයේ නම	අඩංගු සංඝටක	ගුණ	ප්‍රයෝජන
ආභරණ තනනු ලබන රත්රන්	ගෝල්ඩ්, කොපර්	ශක්තිමත් බව, මනා පැහැයක් හා දිලිසීමක් තිබීම	ආභරණ හා කාසි සෑදීම
ආභරණ තනනු ලබන රිදී	සිල්වර්, කොපර්	ශක්තිමත් බව, මනා පහැයක් හා දිලිසීමක් තිබීම	ආභරණ සෑදීම
දැඩි වානේ	අයන්, කාබන්	දැඩි බව	කැපීමේ මෙවලම් සෑදීමට
මල නො බැඳෙන වානේ	අයන්, ක්‍රෝමියම්, නිකල්	දැඩි බව, මල කෑමට ප්‍රතිරෝධී වීම, ගෙවීමට ප්‍රතිරෝධී වීම	හැඳි, ගෑරුප්පු, පිහියා, බ්ලේඩ්, පිඟන්, ශල්‍යාගාර උපකරණ, ජල කරාම, ජල බේසම් ආදිය නිපදවීමට
මෘදු වානේ	අයන්, කාබන්	භංගුර බව අඩු වීම, තන්‍ය හා ආඝන්‍ය බව, පහසුවෙන් පිලිස්සිය හැකි වීම	වාහන බඳ, බෝල්ට්, වොෂර්, ගොඩනැඟිලි සැකිලි ආදිය සෑදීමට
සුදු/රත්තරන් (White gold)	රත්රන්, නිකල්, පැලේඩියම් (සමහර විට ප්ලැටිනම් හා සින්ක් තිබිය හැකි ය.)	දැඩි බව හා දිලිසීම	ආභරණ සෑදීම

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර්ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.6 : ආහාරවල අඩංගු පෝෂක හඳුනා ගැනීමට සරල පරීක්ෂණ කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.6 : පෝෂක ඇත් ද යි හරි හැටි දැන ගමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 4.6.1 ට ඇතුළත් කවි පන්තිය
- ඇමුණුම 4.6.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 4.6.3 ට ඇතුළත් උපදෙස් අනුව සකස් කළ කාර්ය පරිශ්‍ර තුනක්
- ඇමුණුම 4.6.4 ට ඇතුළත් 'සරි ලෙස පිරික්සමු පෝෂක අහරවල.' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.6.1 :
- ශිෂ්‍යයකු ලවා කවි පෙළ පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• අප හැම විට ම සමබර ආහාර වේලක් ගත යුතු බව. • සමබර ආහාර වේලක් ගැනීම සඳහා එහි අඩංගු පෝෂක ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ නිවැරැදි අවබෝධයක් තිබිය යුතු බව.

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.6.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.6.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- අප ගන්නා විවිධ වූ ආහාරවල විවිධ පෝෂණ පදාර්ථ අඩංගු වන බව
- එම පෝෂණ පදාර්ථවල ඇති ප්‍රධාන පෝෂක පහත ආකාරයට දැක්විය හැකි බව
    - කබෝහයිඩ්‍රේට
    - ලිපිඩ
    - ප්‍රෝටීන
- ආහාර සාම්පලවලට අදාළ රසායන ද්‍රව්‍ය යොදමින් එම පෝෂක හඳුනා ගත හැකි බව
- මේ පිළිබඳ ගැඹුරින් තොරතුරු හැදෑරීම සඳහා 'සරි ලෙස පිරික්සමු පෝෂක ආහරවල' ලිපිය පරිශීලනය කළ හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- ආහාරවල ප්‍රධාන පෝෂක වර්ග වෙන් වෙන් වශයෙන් හඳුනා ගැනීමට පරීක්ෂණ යෝජනා කරයි.
- රසායන ද්‍රව්‍ය භාවිත කරමින් විවිධ ආහාරවල ඇති පෝෂක වර්ග අනාවරණය කර පෙන්වයි.
- අවශ්‍ය පෝෂණ ගුණයෙන් යුත් ආහාර තෝරා ගැනීමේ හැකියා ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- නිරීක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින් නිගමනවලට එළැඹෙයි.
- පරීක්ෂණවල යෙදීමේ හුරුව ලබයි.

ඇමුණුම 4.6.1

සොයමු පෝෂක වර්ග පිළිබඳ...

- පණ ඇති අප සැමට
  ඇවැසි යි අහර රැකෙනට.
  ඉතින් සිත් යොමු කොට
  යෙදෙමු, සමබර අහර ගැනුමට.

- ඒ ඒ අහරවල
  ඇති පෝෂණය, ගුණ, බල
  සොයා දැන ගත් කල
  ලැබිය හැකි වෙයි මහඟු ප්‍රතිඵල.

- ග්ලූකෝස්, සීනිත්,
  ලිපිඩ හා ප්‍රෝටීනත්,
  පිෂ්ටත්, සියල්ලත්,
  වෙන වෙන ම හැඳිනීම වැදගත්.

- රසායන ද්‍රව්‍ය ද,
  විවිධ වූ ආහාර ද ,
  මිශ්‍ර කර බලමු ද?
  සොයමු පෝෂක වර්ග පිළිබඳ !

ඇමුණුම 4.6.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

පෝෂක ඇත් දැ යි හරි හැටි දැන ගමු !

- ඔබේ කණ්ඩායමට පැවැරෙන පහත දැක්වෙන ආහාර ද්‍රව්‍ය කට්ටලය වෙත අවධානය යොමු කරන්න.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - පොල් තෙල්, බත්, මුං ඇට, හාල් මැස්සෝ, ග්ලූකෝස්
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - අර්තාපල්, කඩල, තල තෙල්, මාළු, සීනි.
  - **තෙ වන කණ්ඩායම** - පරිප්පු, කරවල, මාගරින්, බතල, සූකිරි

- 'සරි ලෙස පිරික්සමු පෝෂක අහරවල' ලිපිය පරිශීලනයෙන් අයඩීන් පරීක්ෂාව, බෙනඩික්ට් පරීක්ෂාව, බයියුරේ පරීක්ෂාව, සුඩෑන් III පරීක්ෂාව සහ පාරභාෂක තෙල් පැල්ලම් පරීක්ෂාව පිළිබඳ පියවර අධ්‍යයනය කරන්න.
- අදාළ කාර්ය පරිශ්‍රය වෙත ගොස් එක් එක් ආහාර වර්ගය සඳහා වෙන වෙන ම පරීක්ෂා සිදු කරන්න.
- එම ආහාරවල අඩංගු යැ යි හඳුනා ගත් ප්‍රධාන පෝෂක වර්ග පිළිබඳ වාර්තාවක් සකස් කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.6.3

ගුරු උපදෙස්

- ආහාරය හොඳින් පොඩි කර හෝ කොටා හෝ ජලය සුළු ප්‍රමාණයක් සමඟ මිශ්‍ර කර දැල් රෙදි කඩකින් පෙරා හෝ ආහාර නිස්සාරකය සාදා ගත හැකි ය.
- සුඩෑන් III ද්‍රාවණය සෑදීමට ඊතයිල් ඇල්කොහොල් 10ml ක් පමණ ගෙන සුඩෑන් III 2g පමණ දිය කර ගන්න.

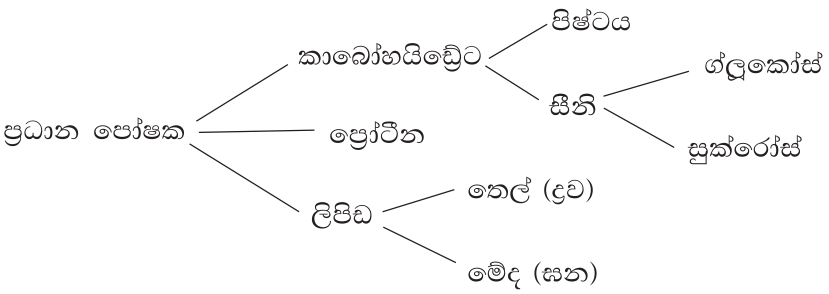
කාර්ය පරිශ්‍ර සකස් කිරීම

- මතු දැක්වෙන ද්‍රව්‍ය ඇතුළත් කාර්ය පරිශ්‍ර තුනක් සකස් කරන්න.
- KI හි දිය කරන ලද I_2 ද්‍රාවණය ස්වල්පයක්
- බෙනඩික්ට් ද්‍රාවණය ස්වල්පයක්
- සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හෝ පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හෝ ද්‍රාවණය ස්වල්පයක්
- $CuSO_4$ ද්‍රාවණය ස්වල්පයක්
- සුදු කඩදාසි (පාරභාසක තෙල් පැල්ලම් පරීක්ෂාව කිරීමට)
- කැකෑරුම් නළ
- පරීක්ෂා නළ
- බන්සන් දාහකයක් (පොදු මේසයක් මත වුව ද සුදුසු ය.)

ඇමුණුම 4.6.4

සරි ලෙස පිරික්සමු පෝෂක අහරවල

- ආහාරවල පෝෂක මෙ ලෙස වර්ගීකරණය කළ හැකි ය.



- ආහාර ලෙස ගන්නා ද්‍රව්‍යවල විවිධ පෝෂක විවිධ ප්‍රමාණවලින් තිබිය හැකි ය.

පෝෂකවල බහුල බව අනුව ආහාර ද්‍රව්‍ය කීපයක්...

කාබෝහයිඩ්‍රේට		ලිපිඩ		ප්‍රෝටීන	
පිෂ්ටය	සීනි / ග්ලූකෝස්	තෙල්	මේද	ශාක ප්‍රෝටීන	සත්ත්ව ප්‍රෝටී
අල වර්ග	උක් බීට් බතල පලතුරු	පොල් තෙල් සෝයා තෙල් තල තෙල් සූරියකාන්ත තෙල්	බටර් මාගරින් චීස් රට කජු තල	පරිප්පු කව්පි කඩල දඹල සෝයා බෝංචි	මාළු මස් බිත්තර

ආහාර හඳුනා ගැනීමේ සරල පරීක්ෂණ

පෝෂකය	හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂාව	නිරීක්ෂණ
පිෂ්ටය	අයඩීන් පරීක්ෂාව ආහාර නියැදියට අයඩීන් ද්‍රාවණය බිංදුවක් හෙළීම	තද දම් පැහැ ගැන්වේ.
ග්ලූකෝස්	බෙනඩික්ට් පරීක්ෂාව ආහාර ද්‍රාවණය ස්වල්පයක් සමඟ බෙනඩික්ට් ද්‍රාවණය සම පරිමාවක් මිශ්‍ර කර රත් කිරීම	කොළ කහ තැඹිලි ගඩොළු රතු ලෙස වර්ණ විපර්යාසය ඇති වේ.
ප්‍රෝටීන	බයියුරේ පරීක්ෂාව ආහාර නියැදියට සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හෝ පොටෑසියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් හෝ සම පරිමා මිශ්‍ර කොට කොපර් සල්ෆේට් බිංදු දෙකක් එකතු කිරීම	ආහාර අඩංගු ද්‍රාවණය ක්‍රමයෙන් දම් පැහැ වර්ණයක් ගනී.
ලිපිඩ	සුඩෑන් III පරීක්ෂාව ආහාර නියැදියෙන් ස්වල්පයක් ගෙන සුඩෑන් III ප්‍රතිකාරකය සම පරිමා මිශ්‍ර කර සොලවා නිශ්චල ව තැබීම	රතු වර්ණ තෙල් ගෝලිකා ද්‍රාවණය මත පා වේ.
මේද	පාරභාසක තෙල් පැල්ලම් පරීක්ෂාව ආහාර සුදු පැහැ කඩදාසියක් මත ඇතිල්ලීම.	කඩදාසිය ආලෝකයට ඇල්ලූ විට විනිවිද පෙනෙන (පාරභාසක තෙල් පැල්ලමක් ඇති වේ.)

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර් ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.7 : උචිත පාරිභෝගික භාණ්ඩ තෝරා ගැනීම සඳහා ප්‍රමිතිය හා ගුණාත්මක බව පිළිබඳ නිර්ණායක විශ්ලේෂණය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.7.1 : වෙළෙඳ පොළෙන් භාණ්ඩයක් නිවැරැදි ව තෝරා ගනිමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :

- ඇමුණුම 4.7.1 ට ඇතුළත් 'කන්නට බැරි වූ චොකලට් ' කථාව
- ඇමුණුම 4.7.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් හතරක්
- ඇමුණුම 4.7.3 ට ඇතුළත් උපදෙස් අනුව සකස් කළ පොදු මේසය
- ඇමුණුම 4.7.4 ට ඇතුළත් ' ගුණාත්මක භාණ්ඩයක් මිල දී ගැනීමට විමැසිලිමත් වෙමු' ලිපියේ පිටපත් හතරක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.7.1 :

- 'කන්නට බැරි වූ චොකලට්' දෙ බස ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා සිසුන් දෙ දෙනකු යොදවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• ශගීට ලැබුණු චොකලට් එක කල් ඉකුත් වී තිබුණු බව • කල් ඉකුත් වීම පරිභෝජනයට නුසුදුසු තත්ත්වයක් බව • භාණ්ඩයක් මිල දී ගැනීමේ දී කල් ඉකුත් වීමේ දිනය පමණක් නො ව තවත් සාධක ගණනාවක් පිළිබඳ ද සැලැකිලිමත් විය යුතු බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.7.2

- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවට අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණය සඳහා යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුනට උපදෙස් දෙන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීම් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.7.3 :

- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.

- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා සඳහා ඉඩ සලසන්න.
- සිව් වනු ව එම කණ්ඩායමේ ඉදිරිපත් කිරීම් සම්බන්ධ ගුරු භවතා ගේ ඌන පූර්ණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- භාණ්ඩ මිල දී ගැනීමේ දී එහි ගුණාත්මක බව පිළිබඳ පහත සාධක ඔස්සේ මූලික වශයෙන් සැලැකිලිමත් විය යුතු බව
  - ප්‍රමිතිය, SLS /ISO
  - නිෂ්පාදිත දිනය සහ කල් ඉකුත් වීමේ දිනය
  - අඩංගු ද්‍රව්‍ය
  - ඇසුරුම
  - මුළු බර / ශුද්ධ බර
  - පාරිභෝගික / පරිසර හිතකාමී බව
- ඉහත සාධක ඇතුළත් ව ගෙවන මුදලට සරිලන වටිනා කම තිබේ ද යන්න පිළිබඳත් පාරිභෝගිකයා අවධානය යොමු කළ යුතු බව
- පාරිභෝගික භාණ්ඩ විද්‍යාත්මක ව තෝරා ගැනීමෙන් පුද්ගලික වත්, ජාතික වශයෙනුත්, වැදගත් මෙහෙවරක් ඉටු කළ හැකි බව
- මේ පිළිබඳ වැඩි දුරටත් 'ගුණාත්මක භාණ්ඩයක් මිළ දී ගැනීමට විමැසිලිමත් වෙමු' ලිපියෙන් අනාවරණය කර ගත හැකි බව.

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- පාරිභෝගික භාණ්ඩය තෝරා ගැනීමේ දී ප්‍රමිතිය හා ගුණාත්මක බව සැලැකිල්ලට ගනියි.
- ප්‍රමිතිය සහ ගුණාත්මක බව සම්බන්ධ විද්‍යාත්මක නිර්ණායක භාවිත කරයි.
- අලෙවි කරන භාණ්ඩවල මුද්‍රණය කර ඇති තොරතුරු නිවැරැදි ව ගවේෂණය කරයි.
- අවධානයෙන් නිරීක්ෂණය කරයි.
- නිරීක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින් නිගමනවලට එළැඹෙයි.

ඇමුණුම 4.7.1

කන්නට බැරි වුණු චොකලට්

අනුෂා නැන්දා ගෙට ගොඩ වන විට ම, ශශී දුව ගෙන ආවා.

''ආ, දූට චොකලට් එකක්. මං එදා ඔයාට පොරොන්දු වුණා නේ ලොකු ම ලොකු චොකලට් එකක් ගේනවා කියලා...''

''හා, බොහොම ස්තුති යි, මං හැමෝ ම එක්ක මේක බෙදා ගෙන තමයි නැන්දේ කන්නේ...''

ශශී, චොකලට් එක විවෘත කිරීමට පෙර, ටික වේලාවක් විමැසිල්ලෙන් එහි දවටනය දිහා බලා ගෙන හිටියා. අනුෂා නැන්දා කට හඬ අවදි කළා.

''ඇයි දුවේ, ඔයා ආසා නැද්ද ඔය චොකලට් ජාතියට?''

''කොහොම ද නැන්දේ ආසා ද, නැද් ද කියලා වත් හිතන්නේ?... නැන්දා මේක කඩෙන් ගන්න කොට දවටනය බැලුවේ නැද්ද? මේක කල් ඉකුත් වෙච්ච එකක් !''

''ආ?''

ඇමුණුම 4.7.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

වෙළෙඳ පොළෙන් භාණ්ඩයක් නිවැරදි ව තෝරා ගනිමු.

- පහත එක් පාරිභෝගික භාණ්ඩ කට්ටලයක් කෙරෙහි ඔබගේ අවධානය යොමු කෙරේ.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - ආහාර පාන
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - ඖෂධ
  - **තෙ වන කණ්ඩායම** - පවිත්‍රකාරක
  - **සිව් වන කණ්ඩායම** - ගොඩනැගිලි ද්‍රව්‍ය සහ වෙනත් භාණ්ඩ
- ලිපිය පරිශීලනයෙන් එම තේමාවට අදාළ තොරතුරු අධ්‍යයනය කරන්න.
- පොදු මේසය වෙත ගොස් එහි තබා ඇති විවිධ ලේබල/ ඇසුරුම්/ වෙළඳ දැන්වීම් නිරීක්ෂණය කර ඔබේ තේමාවට ගැළැපෙන ද්‍රව්‍ය තෝරා ගන්න.
- ඒවායේ ගුණාත්මක බව සහ මුදලට සරි ලන බව පිළිබඳ පහත සාධක ඔස්සේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ප්‍රමිතිය SLS / ISO
  - නිෂ්පාදිත දිනය හා කල් ඉකුත් වීමේ දිනය
  - අඩංගු ද්‍රව්‍ය
  - ඇසුරුම
  - ශුද්ධ බර හා මිල
  - සෞඛ්‍යාරක්ෂිත බව
  - පරිසර හිතකාමී බව
- එදිනෙදා අවශ්‍යතා සඳහා, ද්‍රව්‍ය මිල දී ගැනීම ඔබට පවරා ඇත් නම්, පොදු මේසයෙන් තෝරා ගත් ද්‍රව්‍ය මිල දී ගැනීමට ඔබ කැමැති ද? පහදන්න.
- ඔබේ අනාවරණ ආකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.

ඇමුණුම 4.7.3

පොදු මේසය සකස් කිරීමට උපදෙස්

- පහත සඳහන් පාරිභෝගික ද්‍රව්‍යවල, ලේබල හෝ ඇසුරුම් හෝ වෙළඳ දැන්වීම් හෝ තබා පොදු මේසයක් සකස් කරන්න.
  - ආහාර ද්‍රව්‍ය
  - පාන වර්ග
  - ඖෂධ වර්ග
  - පවිත්‍රකාරක
  - ගොඩනැගිලි ද්‍රව්‍ය හා වෙනත් ද්‍රව්‍ය
  - සෑම කණ්ඩායමකට ම වර්ග 10 ක් පමණ තෝරා ගත හැකි වන සේ ද්‍රව්‍ය කට්ටලය සකසන්න.

ඇමුණුම 4.7.4

ගුණාත්මක භාණ්ඩයක් මිල දී ගැනීමට විමසිලිමත් වෙමු !

වෙළෙඳ පොළක විවිධ තත්ත්වවලින් යුත් විවිධ භාණ්ඩ ඇත. පාරිභෝගිකයා වියදම් කරනු ලබන මුදල අනුව ලබා ගන්නා භාණ්ඩය ගුණාත්මක බවින් යුතු දැ යි සොයා බැලීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. භාණ්ඩයක ගුණාත්මක බව ගවේෂණාත්මක ව තහවුරු කර ගත යුතු ය. එහි දී සලකා බලන කරුණු කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

- නිෂ්පාදිත දිනය සහ කල් ඉකුත් වීමේ දිනය
- මුළු බර/ ශුද්ධ බර
- අඩංගු ද්‍රව්‍ය
- ප්‍රමිතිය SLS / ISO
- ඇසුරුම
- පාරිසරික/ පරිසර හිතකාමී බව

1) නිෂ්පාදිත දිනය සහ කල් ඉකුත් වීමේ දිනය **(Date of manufacture & Date of expiry)**
භාණ්ඩයක කල් ඉකුත් වීමත් සමඟ එහි ගුණාත්මක බව පිරිහී යතැ යි අපේක්ෂා කෙරේ. එ සේ ම පාරිභෝගිකයාට හෝ පරිසරයට හෝ හිතකාමී නො වන වෙනත් රසායන ද්‍රව්‍ය සංශ්ලේෂණය වී තිබීමට ද ඉඩ ඇත.

2) මුළු බර/ ශුද්ධ බර **(Net weight)**
ශුද්ධ බර මඟින් භාණ්ඩයක අඩංගු ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය පිළිබඳ පාරිභෝගිකයා දැනුවත් වෙයි. ගෙවන මිලට අනුරූප ව ලැබෙන ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය මෙන් ම, එම ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයෙන් අවශ්‍ය ගුණාත්මය ලැබේ ද යන්නත් සොයා බැලිය යුතු ය. ආහාර පාන සම්බන්ධයෙන් මෙය වැදගත් වේ.

3) අඩංගු ද්‍රව්‍ය **(Ingredients)**
භාණ්ඩයක ඇසුරුමෙහි හෝ ලේබලයෙහි හෝ අනිවාර්යයෙන් ම එහි අඩංගු කර ඇති ද්‍රව්‍ය මුද්‍රණය කළ යුතු වෙයි.
පාරිභෝගිකයා 'අඩංගු ද්‍රව්‍ය' පිළිබඳ අවධානයෙන් යුතු ව සොයා බලා භාණ්ඩය මිල දී ගත යුතු වෙයි.
ආහාරයක් නම්, රස කාරක - වර්ණ කාරක - පරිරක්ෂක ද්‍රව්‍ය ආදිය ද අඩංගු කර ඇති වී තිබිය හැකි ය. මෙහි දී E අංකය **(European standard)** සටහන් කරමින් අඩංගු වන රසායන ද්‍රව්‍ය නිරූපණය කිරීමේ ක්‍රමයක් ද ඇත.

නිදසුන - E 300 (මෙම අංකය තිබේ නම් විටමින් C අඩංගු වේ.)

E අංක පරාසය	යොදා ගත් ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රයෝජන
E100 - E 181	වර්ණක (Colorings)
E 200 - E 290	පරිරක්ෂක (Preservatives)
E 291- E 385	ප්‍රති ඔක්සිකාරක හා අම්ල (Anti-Oxidants and Acids)
E 400 - E 495	තෛලෝදකාරක හා ස්ථායීකාරක (Emulsifiers and Stabilisers)
E 500 - E 585	ඛනිජ ලවණ හා ඝන වීම වළකන ද්‍රව්‍ය (Mineral Salts & Anti-Caking agents)
E 620- E 640	රසකාරක (Flavour enhancers)
E900 - E 1250	වෙනත්
E 300	විටමින් C (Ascorbic acid)
E 102	කහ වර්ණයකි (Tartrazine)
E 954	සැකරින් - රසකාරක (Saccharin)

එ සේ ම ආහාරයක් නම්, එහි අසුරනයේ ජාන තාක්ෂණය උපයෝගී කර ගෙන ඇති නැති බව සඳහන් කිරීම ද අත්‍යාවශ්‍ය වේ. (එහෙත් මේ පිළිබඳ සමහර නිෂ්පාදකයින් එ තරම් සැලැකිල්ලක් දක්වන බවක් නො පෙනේ.)

4) ප්‍රමිතිය **(SLS)** සහ **(ISO)**

SLS → SRI LANAKA STANDARDS

ISO INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION

මෙම ප්‍රමිතිවලට ප්‍රභේද රාශියක් ඇත. භාණ්ඩයේ විවිධ තත්ත්ව නියමිත ප්‍රමිතියට ඇත් නම් සංකේතය සහිත විවිධ අංක නිකුත් කෙරේ.

උදා - SLS 35, SLS 310,...

ISO 9001, ISO 14001...

(එක් එක් භාණ්ඩය සඳහා අංකය ද, විවිධ වේ.)

උදාහරණ කිහිපයක් සලකා බලමු.

i) SLS : 205 : 2002 යන තත්ත්ව සහතිකය දෙනු ලබන්නේ තරු තුනක් සහිත CFL විදුලි බුබුළු සඳහා යි. මෙය එම ශක්ති පරිවර්තනයේ කාර්යක්ෂමතාව පිළිබඳ සහතිකයකි.
(CFL බල්බවල තරු 3 සිට 5 දක්වා සටහන් කර ඇත.)

ii) ශීතකරණ හා අධිශීතකරණ සඳහා - SLS 1230 : 200

iii) ISO 9001 - යම් ආයතනයකට ක්‍රියා පටිපාටිය (තත්ත්ව කළමනාකරණ පද්ධති) අන්තර් ජාතික ප්‍රමිතියට අනුකූල බව දක්වන සහතිකයකි .

HACCP - ආහාර නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියෙහි නිවැරැදි බව හා සෞඛ්‍ය ආරක්ෂාව සඳහා දෙනු ලබන තත්ත්ව සහතිකයකි.
(Hazard Analysis and Critical Control Point)

HFAC - සමහර ආහාර ඇසුරුම්වල HFAC සලකුණ දකිය හැකි ය. එයින් අදහස් වන්නේ එම ආහාරය හලාල්' ආහාරයක් බව යි. (මේවා ඉස්ලාම් ආගමට අනුව සකස් කරනු ලැබූ ආහාර වේ.) (HFAC = Halal Food Awareness Committee)

- ආහාර, ඖෂධ, සායම් වර්ග වැනි සමහර භාණ්ඩ ගබඩා කර තැබීමේ දීත්, භාවිත කරන විට දීත්, එයට තිබිය යුතු උෂ්ණත්වයේ පවතී දැ යි යන්න පාරිභෝගිකයා විසින් සැලැකිය යුතු තවත් කරුණකි. උෂ්ණත්වය වෙනස් වුව හොත්, ක්ෂුද්‍ර ජීවී වර්ධනය හෝ අමතර රසායනික ප්‍රතික්‍රියා සිදු වීම හෝ නිසා එම භාණ්ඩය, පුද්ගල හිතකාමී හෝ පරිසර හිතකාමී eco - freindly බවෙන් තොර වේ. එ බැවින් භාණ්ඩයක් තෝරා ගැනීමේ දී මෙම කරුණු ද ඉතා මත් වැදගත් ය.

5) ඇසුරුම

විද්‍යාත්මක ව බලන විට ඇසුරුමක් මඟින් කෙරෙන මූලික කටයුත්තක් නම් අදාළ ද්‍රව්‍යවල ගුණාත්මක බව හා ප්‍රමාණාත්මක බව ආරක්ෂා කිරීම යි.

වාතය, ජලය, ආලෝකය, තාපය, ක්ෂුද්‍රජීවීන් ආදී සාධකවලින් භාණ්ඩය සුරක්ෂිත වීමට ඇසුරුම සමත් විය යුතු ය. අනෙක් කරුණ වන්නේ මෙම ඇසුරුම පරිසර හිතකාමී ද යන්න යි.

6) පාරිභෝගික හා පරිසර හිතකාමී බව

භාණ්ඩයක්, ගුණාත්මක නිෂ්පාදනයක් වන්නේ එය පාරිභෝගිකයාටත්, පරිසරයටත්, හිතකාමී වුව හොත් පමණි. භාණ්ඩය, භාණ්ඩයේ ආලේපන, එහි අඩංගු ද්‍රව්‍ය මෙන් ම එහි ඉවත ලන කොටස් ද, පාරිභෝගිකයා ගේ සෞඛ්‍යයට හා පරිසරයට තර්ජනයක් නො විය යුතු ය.

නිද -

- සමහර ආහාරවල අඩංගු රසකාරක, වර්ණකාරක, පරිරක්ෂක ආදිය සෞඛ්‍යයට අහිතකර ය.
- සමහර ශීතකරණ හා සුවඳ විලවුන් බහාලුම්වල CFC (CHLOROFLUOROCARBON) අඩංගු වේ. CFC පරිසරයට හානිකර ය.
- දිරාපත් නො වන ඇසුරුම් ද, පරිසර හිතකාමී නො වේ.

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර්ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.8 : සංයුක්ත ද්‍රව්‍යවල ගුණ හා භාවිත විමර්ශනය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.8 : ලොවක් තනන සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 4.8.1 ට ඇතුළත් 'තාත්තා ගෙනා හිම කබාය' කථාව
- ඇමුණුම 4.8.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.
- ඇමුණුම 4.8.3 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස්
- ඇමුණුම 4.8.4 ට ඇතුළත් 'ලොවක් තනන සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.8.1 :
- 'තාත්තා ගෙනා හිම කබාය' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

  - හිම කබාය සංයුක්ත ද්‍රව්‍යයක් ලෙස සැකැසූ රෙදි වර්ගයකින් සකස් කරන ලද බව
  - ස්වාභාවික හා කෘත්‍රිම සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය අප අවට පරිසරයේ කො තෙකුත් හමු වන බව
  - සවි ශක්තිය වැනි ගුණ වැඩි දියුණු කර ගත යුතු විවිධ අවස්ථාවල දී සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය බහුල ව යොදා ගැනෙන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.8.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ව ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.8.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

  - එදිනෙදා ජීවිත අවශ්‍යතා සඳහා විවිධ ගුණාංග සංකලනය වූ ද්‍රව්‍ය අවශ්‍ය වන බව
  - ඒ සඳහා සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය භාවිත කළ හැකි බව
  - ස්වාභාවික සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය මෙන් ම කෘත්‍රිම ව නිපදවූ සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය ද ඇති බව
  - ව්‍යුහ සැකැස්ම අනුව සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය වර්ග කළ හැකි බව
  - ඒ පිළිබඳ තොරතුරු ගැඹුරින් සොයා බැලීම සඳහා 'ලොවක් තනන සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය' ලිපිය යොදා ගත හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය නිවැරැදි ලෙස පැහැදිලි කරයි.
- ව්‍යුහ සැකැස්ම අනුව සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය වර්ගීකරණය කරයි.
- සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය භාවිතයේ වාසි දායක බව ඉස්මතු කර දක්වයි.
- අවශ්‍යතාවලට උචිත ද්‍රව්‍ය තෝරා ගනියි.
- නූතන තාක්ෂණය එදිනෙදා ජීවිතයට යොදා ගනියි.

ඇමුණුම 4.8.1

තාත්තා ගෙනා හිම කබාය

තාත්තා රුසියාවට යන දවස කිට්ටු වෙන්න, කිට්ටු වෙන්න, එක එක මාදිලියෙ බඩුමුට්ටු රැස් කර ගෙන.

"මේක හිම කබායක් නේ ද අක්කේ?"

මල්ලි ලොකු මල්ලක තිබුණු ලෝම ගොඩක් වාගේ ඇඳුමක් ඇදලා ගත්තා.

"මේකත් හරියට බැටළුවෙක් වාගේ..."

"කෝ බලන්න මල්ලී."

අක්කා හිම කබාය අතට ගත්තා.

"මල්ලී කිව්වා වාගේ ම මේ කබාය නිර්මාණය කර තිබෙන්නේ සීතලෙන් ආරක්ෂා වන්නට බැටළුවා දක්වන අනුවර්තන අනුකරණය කරලා ම තමයි.

මේක නිකම් ම නිකම් ලෝම රෙද්දක් නො වෙයි. මේ ඇඳුම නිපදවා තිබෙන්නේ රෙදි තට්ටු කිහිපයක් යොදා ගනිමින්. පිටින් ම තියෙන්නේ ලෝම තට්ටුවක්."

මල්ලී ඇඳුමේ ඇතුළු පැත්තත් බැලුවා.

"ආ මෙන්න, මෙන්න අක්කේ, යට පැත්තේ අමතර බොත්තමකු යි, කබාය මහන්න ගනිපු රෙදි කෑල්ලකු යි, සවි කරලා!"

"ඔව්. ඔව්. බොහොමයක් ඇඳුම් නිෂ්පාදකයින් ඔය විදියට අමතර රෙදි කෑල්ලකුත් සපයනවා."

"මේ රෙදි කෑල්ලෙන් අපට ඇඳුමේ තට්ටු ගණන සොයා ගන්න පුළුවන්."

අක්කාත් මල්ලීත් රෙදි කෑල්ල පරීක්ෂා කළා.

"ඔන්න බලන්න. උඩින් ම ලෝම තට්ටුව නිසා ලෝම මතට වැටෙන හිම, ලිස්සලා පහළට වැටෙනවා.

මැදින් තියෙන්නෙ ස්පංජි තට්ටුවක්. ස්පංජි කියන්නෙ හොඳ තාප පරිවාරකයක් නේ? ඒ නිසා ශරීරයේ තාපය පිටතට හානි වෙන්නෙ නැහැ. එතකොට සීතල දැනෙන්නෙ නැහැ.

ඇතුළතින් ම තියෙන්නේ සනකම් රෙද්දක්. දැක්කා ද ඒක ජලය කාන්දු නො වන රෙදි වර්ගයක්."

මල්ලී ටිකක් කල්පනා කළා.

"අක්කේ, දැන් බැලුවා ම අපේ විවිධ අවශ්‍යතා අනුව එක එක ගුණාංග තියෙන සම්පත් එකතු කරලා අලුත් නිර්මාණයක් හදන්න පුළුවන්...

මේ හිම කබායත් ඒ වාගේ හොඳ නිර්මාණයක්."

"මේක අලුත් දෙයක් නො වෙයි. මල්ලී කිව්වා වාගේ අවශ්‍යතා අනුව විවිධ ගුණාංග සහිත ද්‍රව්‍ය එකතු කරලා හදන ද්‍රව්‍ය ඕනෑ තරම් තියෙනවා. ඒවාට කියන්නේ සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය (Composite Materials) කියලා..."

"එහෙනම් ඉතින් බැටළුවා ගෙ හමත් සංයුක්ත ද්‍රව්‍යයක් නේ ?"

මල්ලි මහ හඬින් හිනා වෙ වී කිව්වා.

"ඔයා හරියට ම හරි. මේ ලෝකය පුරා ම බැලුවොත් සොබා දහමේ නිමැවුම් වැඩි හරියක් ම සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය තමයි.

ඒ දේවල් ගවේෂණය කරලා ලබා ගත් පන්නරය තුළින් තමයි, අපේ විද්‍යාඥයින්, කාර්මිකඥයින්, විවිධ අවශ්‍යතා සඳහා කෘත්‍රිම සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය නිපදවා තිබෙන්නේ!"

මල්ලී විමතියෙන් බලා සිටියා.

"අනේ අක්කේ, අපි සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය ගැන තව ටිකක් සොයා බලමු කෝ."

ඇමුණුම 4.8.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

ලොවක් තනන සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය

- පහත එක් පරිසරයක ඇති සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය කිහිපයක් පිළිබඳ සොයා බැලීමට ඔබේ කණ්ඩායම යොමු කෙරේ.
    - **පළමු වන කණ්ඩායම** : නිවස
    - **දෙ වන කණ්ඩායම** : පන්ති කාමරය
    - **තෙ වන කණ්ඩායම** : සිල්ලර කඩය
- 'ලොවක් තනන සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය' ලිපිය පරිශීලනය කරන්න.
- ඔබට අදාළ පරිසරයේ ඇති සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය පෙළ ගස්වන්න.
- එම ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ පහත තේමා යටතේ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
    - ස්වාභාවික - කෘත්‍රිම බව
    - එම ද්‍රව්‍යවල ව්‍යුහ සැකැස්ම මඟින් සවිබල ගැන්වීම කර ඇති අයුරු
    - භාවිත අවස්ථා
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.8.3

ගුරු උපදෙස්

- ක්‍රියාකාරකම කිරීමට දින කිහිපයකට පෙර 'ලොවක් තනන සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය' ලිපිය සිසු කණ්ඩායම්වලට සපයන්න.
- එහි ඇති වගුවට අනුව නිවසක දී, පන්ති කාමරයක දී සහ සිල්ලර කඩයක දී අපට දැක ගත හැකි සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය කට්ටලයක් බැගින් ගෙන ඒමට සිසුන් යොමු කරන්න.

(මෙහි දී ලිපිය තුළ අඩංගු වගුවේ ඇති සෑම වර්ගයකට ම අයත් වන පරිදි තමාට අදාළ පරිසරයෙන් සොයා ගත හැකි එක් සංයුක්ත ද්‍රව්‍යයක් බැගින් වත් ගෙන ඒමට සිසුන්ට උපදෙස් දෙන්න.)

ඇමුණුම 4.8.4

'ලොවක් තනන සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය ....'

"දුවේ, ඔයා හෙට කතාව පවත්වන්න සූදානම් ද?"
ගෙට ගොඩවෙන ගමන් ම අප්පච්චි ජයනි ගෙන් ඇහුවා.
"ඔව් අප්පච්චි, අපේ ගුරුතුමා මට කිව්වා පරිගණකයක් යොදා ගෙන ම ඉදිරිපත් කිරීමක් කරන්න කියලා...."
"හැබෑට ? හරි අපූරු යි. දුවට බැරි ද ඔය ඉදිරිපත් කිරීම ගෙදර දී කරලා පෙන්වන්න?"
අම්මා ගේ යෝජනාවට ජයනි බොහොම සතුටු වුණා.

* * *

"විද්වත් සභාවෙන් අවසර යි, සහෝදර සහෝදරියෙනි,
ඔබත් මාත් ජීවත් වන මේ සමස්ත ලෝකය සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය අනන්ත වූ සංඛ්‍යාවකින් නිර්මාණය වී තිබෙන බව පුංචි විරාමයක් තුළ පෙන්වා දෙන්නට යි මගේ වෑයම..."

> ජයනි රත්නායක ගේ ඉදිරිපත් කිරීමක්...
> ලොවක් තනන සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය...

තිරයේ දිස් වුණා.
"මොනවා ද මේ සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය? මේක මහා අරුම පුදුම මාතෘකාවක් ද? තේරුම් ගත නො හැකි සංකීර්ණ දෙයක් ද? අප කව දා වත් දැක නැති - අසා නැති කාරණයක් ද? අපොයි නැහැ..."
තිරය දෙස කාගේත් අවධානය යොමු වුණා.

> සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය ....
> අමුද්‍රව්‍ය එකකට වැඩි සංඛ්‍යාවක් යොදා ගනිමින් නිශ්චිත අවශ්‍යතාවට සරිලන ගුණාංග ඇති ව නිෂ්පාදනය කරනු ලබන ද්‍රව්‍ය.

"ස්වාභාවික සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය අසීමිත සංඛ්‍යාවකින් නිර්මිත වූ ශරීරයක් ඇති ව යි, ඔබ දැන් මෙ තැන රැඳී සිටින්නේ.
ඔබේ ජීවය රැක දෙන හදවතත්, ස්තර මඟින් - තන්තු මඟින් - අංශු මඟින් සවිබල වූ සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය සහිත අපූර්ව ස්වාභාවික නිමැවුමක්.
මේ පාසලේ බුදු මැදුර අසල තිබෙන විශාල ගල් පර්වතය සොබා දහම විසින් සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය යොදා කළ සවිමත් නිර්මාණයක්.
අර ඈත පෙනෙන පොල් ගසේ කඳත්, සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය යෙදුණු ස්වාභාවික නිමැවුමක් බව ඔබ දැන් පිළිගනී වි..."

"කෘත්‍රිම සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය දැක ගන්නටත් අපි වටපිට බලමු, මොහොතක් ...
මේ ගොඩනැගිල්ලේ කුළුණු සාදා ඇති කොන්ක්‍රීට්... මා පැළැඳ ගෙන සිටින හැඳුනුම් පතේ ලැමිනේට් කරන ලද ආවරණය... මේ ශාලාවේ සීලිම සඳහා යොදා ගෙන තිබෙන ඇස්බැස්ටස්

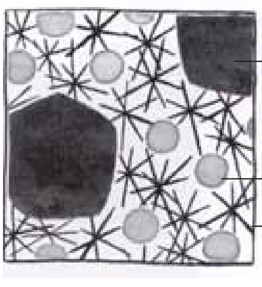
යනාදී සියල්ල කෘත්‍රිම සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය.
මා පහසුව සඳහා සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය වර්ග කිහිපයකට වෙන් කරනවා, මෙන්න මේ ආකාරයට..."
නැවතත් තිරයේ දසුනක් ;

සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය		
අංශු මගින් සවිබල වූ	කෙඳි මගින් සවිබල වූ	ස්තර වශයෙන් සකස් ව සවිබල වූ
• සත්ත්ව අස්ථි • පොල් කටු • පාෂාණ • ශාක කඳන් • කොන්ක්‍රීට් • ටයර් සෑදීමට ගන්නා රබර් • චිප්බෝඩ් • සිමෙන්ති බදාම	• කෙඳි සහිත ඵලාවරණ • ගස්වල පොතු • පේශි සහ බන්ධනි • ෆයිබර් ග්ලාස් • ඇස්බැස්ටස් • කඩදාසි • රෙදි වර්ග	• සත්ත්ව පටක • ඵලාවරණ • පාෂාණ • කාඩ්බෝඩ් • කිරිපිටි අසුරන • තුනී ලෑලි • ලැමිනේට් කරන ලද කඩදාසි

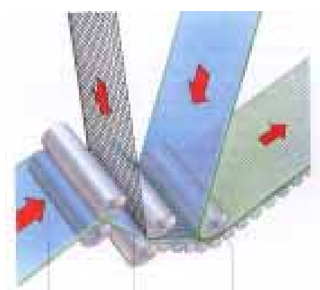
"සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය සකස් කරන්නේ කොහොම ද?
- සමහර විට අංශු කෙඳි හෝ ස්තර ක්‍රමවත් ව සකසනවා.
- සමහර විට ඒවා සකසන්නේ අක්‍රමවත් ව.

චිප්බෝඩ්වල කුඩා ලී කැබැලි අලවා ඇත්තේ අක්‍රමවත් ව. තුනී ලෑලිවල ක්‍රමවත් ව ස්තරයක් හැර ස්තරයක් පතුරුවල පැත්ත මාරු කරමින්. ෆයිබර් ග්ලාස්වල කෙඳි අවුල් ව පවතින ලෙස. ශක්තිමත් බව ඇති කර ගැනීම සඳහා ඒ ඒ ද්‍රව්‍යය හා ද්‍රව්‍යය යොදා ගන්නා ආකාරය වෙනස් කරනු ලබනවා.
අපි දැන් පින්තූරවලින් සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය කිහිපයක විශාලනය කරන ලද ව්‍යුහය සොයා බලමු."

නැවතත් දසුනක් ....



(i) කොන්ක්‍රීට් විශාලනය කර බැලූ විට



(ii) කම්බි දැලක් මැදි කර සකස් කරනු ලැබූ වීදුරු තහඩු

"මං ඔබට හොඳ නිදසුනක් ඉදිරිපත් කරන්නම්. ගඩොළු බැම්මක ගඩොළු ක්‍රමවත් ව බැඳීමෙනු යි, ශක්තිමත් බව ලබා ගන්නේ. ඒත් කළුගල් බැම්මක ශක්තිමත් බව ලබා ගන්නේ කළුගල් අක්‍රමවත් ව බැඳීමෙන්...

මා ඔබට මෙහි දී පෙන්වූයේ නිදසුන් කිහිපයක් පමණ යි. ඔබට මා මුලින් ම ප්‍රකාශ කළ පරිදි එක ම සංඝටකයක් වුවත් විවිධ ද්‍රව්‍ය සමඟ සංයුක්ත කරමින් අවශ්‍යතාවලට ගැළැපෙන ගුණාංග සහිත සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය නිපදවා ගත හැකි යි. මා දැන් සූදානම් වන්නේ ඒ සම්බන්ධයෙනුත් නිදසුනක් දෙන්නට. අපි සිමෙන්ති ගැන බලමු.

- බිත්ති කපරාරු කරන්නට සිමෙන්ති, වැලි, හුනු සහ ජලය මිශ්‍ර කර බදාමයක් සකස් කරනවා.

- කොන්ක්‍රීට් තහඩු නිෂ්පාදනයේ දී සිමෙන්ති, වැලි, කුඩා ගල්, ජලය පමණක් නො වෙයි, යකඩ කූරු හෝ දැල් ද අඩංගු කරනවා.

- පොළොව (ගෙ බිම) සිමෙන්ති දමන විට මුලින් බදාම තට්ටුවක් අතුරා එය මත සුද මැදීමට සිමෙන්තිවලට ජලය සමඟ වර්ණක කුඩු එකතු කරනවා.

- ඇස්බැස්ටස් තහඩු නිෂ්පාදනයේ දී සිමෙන්ති සමඟ ඇස්බැස්ටස් කෙඳි යොදා ගන්නවා.

- සමහර අවස්ථාවල දී අමු මැටිවලින් ගඩොළු නිපදවන විට එම මැටිවලටත් සිමෙන්ති කිසියම් ප්‍රතිශතයක් මිශ්‍ර කරනවා.

මා හිතන්නේ ඔබ දැන් සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය ගැන යම් තරමකට දැනුවත් වන්නට ඇති. අපි හැමෝ ම විද්‍යාඥයෝ. ඉතින් ජීවිත කාලය මුළුල්ලේ ම හොඳ නිරීක්ෂකයන් වෙමින්, අපට මුණගැසෙන සෑම සංයුක්ත ද්‍රව්‍යයක් ගැන ම ගවේෂණය කරමු...

ඔබට ජය !
අසා සිටි ඔබ සැමට ස්තුති යි."
අම්මාත් අප්පච්චිත් අත්පුඩි ගැහුවේ අසීමිත සතුටකින්.

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර්ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.9 : බහු අවයවවල ගුණ සහ භාවිත විමර්ශනය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.9 : බහු අවයවක හඳුනා ගනිමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 4.9.1 ට ඇතුළත් උපදෙස් අනුව සාදන ලද 'කඩදාසි දම්වැල්'
- ඇමුණුම 4.9.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.
- 'නැතිව ම බැරි බහු අවයවක' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.9.1 :
- කඩදාසි වළලුවලින් සාදන ලද දම්වැල් පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත කරුණු මතුවන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - වළලුවලින් සැදුණු මෙම නිර්මාණ බහු අවයවකවල ආකෘති ලෙස සැලැකිය හැකි බව.
> - නිර්මාණය කරන ලද සැකැස්මෙහි ඇති තනි වළල්ලක් එහි ඒකාවයවකයක් ලෙස සැලැකිය හැකි බව.
> - බහු අවයවකවල ඇති ඒකාවයවක පුන පුනා එක ම රටාවකට බැඳී ඇති බව.
> - රසායනික ව බැඳී ඇති මෙ වැනි බහු අවයවක එදිනෙදා ජීවිතයේදී ඕනෑ තරම් මුණ ගැසෙන බව.
> - ඒවා පිළිබඳ අධ්‍යයනය ප්‍රයෝජනවත් වන බව.

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.9.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.9.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.

- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- අපේ පරිසරයේ විවිධ බහු අවයවක (Polymers) තිබෙන බව.
- පොලිතින් ඒ සඳහා කදිම නිදසුනක් වන බව.
- ඒවායේ ඇති කුඩා ඒකක ඒකාවයවක (Monomers) ලෙස සැලැකෙන බව.
- ඒකාවයවකවල නොමැති සුවිශේෂ ගුණ ඒවායින් නිර්මාණය වන බහු අවයවකවල දැකිය හැකි බව.
- මෙම සුවිශේෂ ගුණ සහිත බහුඅවයවකවලින් සාදන නිෂ්පාදන ගෘහස්ථ වත්, තාක්‍ෂණික ලෝකයේත්, බහුල ව භාවිත වන බව.
- බහුඅවයවක භාවිතයේ වාසි මෙන් ම අවාසි ද ඇති බව.
- එම අවාසි අවම කර ගැනීම සඳහා විද්‍යාත්මක විසැඳුම් ක්‍රියාත්මක කළ යුතු බව
- 'නැති ව ම බැරි බහු අවයවක' ලිපියෙන් මේ පිළිබඳ වැඩිදුර කරුණු අනාවරණය කර ගත හැකි බව.

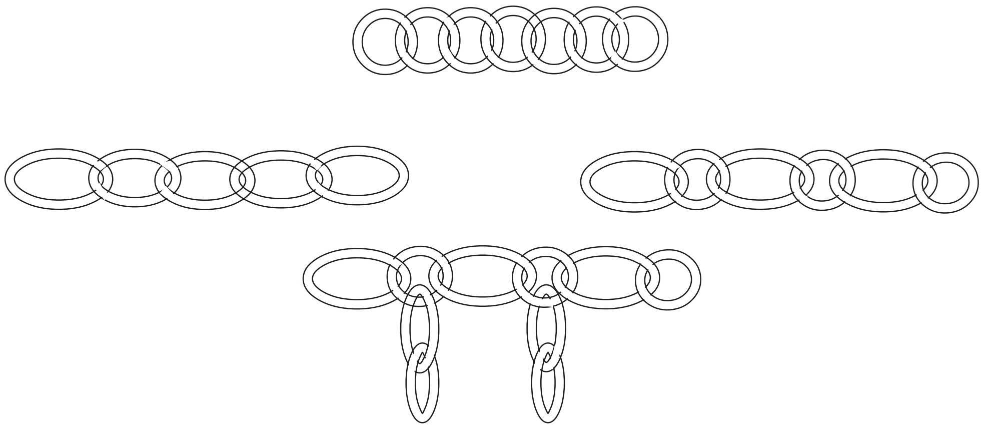
(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- ඒකාවයවක හා බහු අවයවක යන්න ව්‍යුහාත්මක ව පැහැදිලි කරයි.
- බහු අවයවකවල ගුණ ඒවායේ භාවිත අවස්ථා සමඟ ගළපයි.
- බහු අවයවක භාවිතයේ දී පැන නඟින ගැටලු සඳහා විසැඳුම් යොදයි.
- පරිසරයට සංවේදී ව කටයුතු කරයි.
- අවස්ථාවෝචිත ව තාක්‍ෂණික නිපැයුම් භාවිත කරයි.

ඇමුණුම 4.9.1

කඩදාසි වළලුවලින් දම්වැල් සෑදීම සඳහා උපදෙස්



- විවිධ වර්ණවලින් සහ දිග ප්‍රමාණවලින් යුත් කඩදාසි තීරු කට්ටලයක් සිසුනට සපයන්න.
- කිසියම් රටාවක් පුන පුනා ගොඩනැගෙන සේ ඒවායින් සාදන වළලු යොදා දම්වැල් සකස් කළ යුතු බව සිසුනට පවසන්න.

රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඒ සඳහා නිදසුන් කිහිපයකි. මෙම දම්වැල් (පෙර දිනයක දී දෙන ලද උපදෙස් අනුව) ගෙදර දී සාදා ගෙන ඒමට යොමු කරන්න.

ඇමුණුම 4.9.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

- එදිනෙදා භාවිත වන බහු අවයවකවල දැකිය හැකි පහත ගුණාංග සමූහ කෙරෙහි ඔබේ කණ්ඩායමේ අවධානය යොමු කෙරේ.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - තාප ස්ථායී බව, තාප පරිවාරක බව, විද්‍යුත් පරිවාරක බව
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - දිරාපත් වීමේ හැකියාව, කල් පැවැත්ම, වායුරෝධක / ජලරෝධක බව
  - **තෙ වන කණ්ඩායම** - දෘඩි, මෘදු, සැහැල්ලු බව, කම්පන හා ආතතිවලට ඔරොත්තු දීම

- 'නැති ව බැරි බහු අවයවක' ලිපිය තුළින් බහු අවයවක යන්නෙහි අදහස පහදන්න.
- ඔබ දිනපතා පරිහරණය කරන බහු අවයවක අතුරින් ඔබට සපයා ඇති ගුණාංග සහිත බහු අවයවක ලැයිස්තු ගත කරන්න.
- ඒවා පිළිබඳ පහත තොරතුරු ඉස්මතු කර පෙන්වන්න.
  - ඒවායේ භාවිත හා ඊට අදාළ වූ ගුණය
  - ස්වභාවික ද කෘත්‍රිම ද යන වග
  - එම බහු අවයවක භාවිතයේ දී ඇති විය හැකි ගැටලු සහ විසැඳුම්
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.9.3

නැති ව බැරි බහු අවයවක

සරල අණු රාශියක් එකිනෙකට නිශ්චිත රටාවකට සම්බන්ධ වීමෙන් විශාල රසායනික ඒකක සෑදිය හැකි ය. මෙ සේ සෑදෙන රසායනික ඒකකවල අණු වෙන වෙන ම ගත් කළ ඒවා ඒකාවයවක (Monomers) ලෙසත්, ඒකාවයවක එකතු වීමෙන් සෑදෙන විශාල ඒකක බහු අවයවක (Polymers) ලෙසත් හැඳින්වේ.

ඒකාවයවක වෙන් වශයෙන් පිහිටියත්, දිගු දාම ලෙස බැඳී බහු අවයවක නිර්මාණය වේ.

පහත දැක්වෙන්නේ එ වැනි ඒකාවයවක හා බහු අවයවක කිහිපයක ගුණ හා භාවිත අවස්ථා කිහිපයක් සහති වගුවකි.

බහු අවයවකය	විශේෂ ගුණ සහ භාවිත අවස්ථා
1. පොලිඑතීන් (පොලිතීන්) - කෘත්‍රිම (ඒකාවයකවය - එතිලීන්)	ජල රෝධක වායු රෝධක විද්‍යුත් පරිවාරක, සැහැල්ලු, ආතතිවලට ඔරොත්තු දීම, කල් පැවැත්ම, දිරා පත් නෙ වීම (ප්ලාස්ටික් බෝතල්, සෙල්ලම් භාණ්ඩ ගමන් මලු, පොලිතින් පටල ආදිය තැනීමට)
2. පොලිප්‍රොපීන් - කෘත්‍රිම (ඒකාවයවකය - ප්‍රොපිලීන්)	විද්‍යුත් හා තාප පරිවාරක ගුණය, ආතතිවලට ඔරොත්තු දීම, කල් පැවැත්ම, දිරාපත් නො වීම (ප්ලාස්ටික් තහඩු තැනීම, පොහොර උර නිපදවීමට)
3. පොලිස්ටයරීන් - කෘත්‍රිම (ඒකාවයවකය - ස්ටයරීන්)	විද්‍යුත් හා තාප පරිවාරක ගුණය, ජල රෝධක හා සැහැල්ලු බව, කම්පනවලට ඔරොත්තු දීම (ආහාර ද්‍රව්‍ය ඇසුරුම්වල තාප හානිය අවම කිරීම සඳහා)
4.පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (PVC) - කෘත්‍රිම	තාප ස්ථායී, තාප පරිවාරක, විද්‍යුත් පරිවාරක, ජල රෝධක හා සැහැල්ලු බව (ජල නළ, වැහි පීලි, කොන්ඩියුට් පයිප්ප, වාහන ආවරණ කොටස් සෑදීමට)
5. පොලිටෙට්රා ෆ්ලෝරෝ එතීන් (ටෙෆ්ලෝන් - PTFE) - කෘත්‍රිම	තාප ස්ථායී විද්‍යුත් පරිවාරක, ජල රෝධක, කල් පැවැත්ම (ආහාර පිසින නො ඇලෙන බඳුන්වල(non stick) ආලේප කිරීමට)
6. නයිලෝන් කෙඳි - කෘත්‍රිම	කෘත්‍රිම රෙදිපිළි සඳහා කෙඳි සෑදීම, නූල් හා ක්‍රීඩා උපකරණ තැනීම, බුරුසු සඳහා කෙඳි සෑදීම
7. කෘත්‍රිම රබර් (නියොප්‍රීන්) - කෘත්‍රිම	මැලියම් වර්ග නිපදවීම, ගොල්ෆ් බෝල ආවරණ සෑදීම
8. පර්ස්පෙක්ස් - කෘත්‍රිම	විනිවිද පෙනෙන වීදුරු තැනීම, ප්‍රකාශ තන්තු (Optic fibers) තැනීම
9. බේක්ලයිට්- - කෘත්‍රිම	ටෙලිෆෝන් සෑදීමට, ලැමිනේටින් කඩදාසි, කැන්වස් රෙදි , බොත්තම් තැනීම

10. සිලිකන් රබර්- කෘත්‍රිම	හෝස් පයිප්ප, ජල ප්‍රතිරෝධී උපකරණ යනාදිය තැනීමට
11. ටෙරිලීන් - කෘත්‍රිම	චුම්බක පටි (Magnetic tape) ඡායාරූප පටල, රෙදිපිළි සඳහා කෙඳි තැනීමට
12. පොලියුරතේන් - කෘත්‍රිම	ෆෝම් රබර් මෙට්ට, කෘත්‍රිම හම් (රෙක්සින්) සෑදීමට
13. නොමැක්ස් - කෘත්‍රිම	පැරෂූට් කවර, අභ්‍යාවකාශ තරණයේ දී යොදා ගන්නා තාප ප්‍රතිරෝධී ඇඳුම් සෑදීම යනාදියට
14. පිෂ්ටය/සෙලියුලෝස්/ග්ල්යිකොජන් - ස්වාභාවික (ඒකාවයවකය - ග්ලූකෝස්)	ආහාරවල පෝෂක සංඝටකයක් ලෙස
15. ප්‍රෝටීන් - ස්වාභාවික (ඒකාවයවකය - ඇමිනෝ අම්ල)	ආහාරවල පෝෂක සංඝටකයක් ලෙස
16. ස්වාභාවික රබර් - ස්වාභාවික (ඒකාවයවකය - අයිසොප්‍රීන්)	රබර් ආශ්‍රිත නිෂ්පාදන (ටයර්, පාපිසි, සපත්තු අඩි, බැලූන, මෙට්ට ආදිය) සඳහා

බහු අවයවකවල භාවිත

මෙවැනි බහු අවයවක භාවිතයේ දී ඇති වන විවිධ ගැටලු :-

1 දිරාපත් වීමේ වේගය අඩු වීම
2 දිරාපත් නො වීම
3 බහු අවයවක පිලිස්සීමෙන් පිට වන විෂ දුම් හා දූෂක වර්ග වායු ගෝලයට එකතු වීම
4 අම්ල වර්ෂාව ඇති වීම
5 ශ්වසන පද්ධතිය ආශ්‍රිත රෝගාබාධ ඇති වීම
6 වන සතුන් ඒවා ආහාරයට ගැනීමෙන් වන ඔවුන්ට හානි සිදු වීම

ගැටලු සඳහා ගත හැකි විසැඳුම් :-

- ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළ හැකි ආකාරයටත්, නැවත නැවත භාවිතයට ගත හැකි ලෙසත්, බහුඅවයවක නිෂ්පාදනය කිරීම
- දිරාපත් විය හැකි බහු අවයවක සෑදීම.
  මේ සඳහා නූතන ලෝකයේ විවිධ ක්‍රම භාවිතා කෙරේ.

  - ආලෝකය මගින් : මෙහි දී ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍ය සෑදුණු පරමාණු මතට ආලෝකය ලැබීමට සලස්වා ඒවා අවශෝෂණය කර කුඩා කොටස්වලට කැඩීම.
  - බැක්ටීරියා මගින් දිරාපත් වන ප්ලාස්ටික් නිපදවීම
  - ජලය මඟින් දිරා යන ප්ලාස්ටික් නිපදවීම

ගුරුවරයා ගේ වැඩිදුර දැනුමට හා සුහග දරුවන් ගේ අවශ්‍යතා සඳහා පමණක් පහත සඳහන් තොරතුරු ඉදිරිපත් කෙරේ.

ප්ලාස්ටික් අසුරන හෝ ප්ලාස්ටික් භාණ්ඩවල පහත සඳහන් සංකේත හා එම සංකේත තුළ අංකයක් පෙන්වයි.

- ඊ තල සංකේතයෙන් එම ද්‍රව්‍ය ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළ හැකි බවත්,
- ඉලක්කමෙන් එම ද්‍රව්‍යයේ බහු අවයවකයත්, දක්වයි.

සංකේතය	කෙටි යෙදුම	භාණ්ඩ වර්ගය
♳ 1	PET (පොලි එතිලීන් ටෙරිතැලේට්)	වතුර බෝතල්, කෑම බඳුන්
♴ 2	HDPE (හයිඩෙන්සිටි පොලි එතිලීන්)	පොලිතීන් ගමන් මලු, කෑම දවටන, බෝතල් මූඩි, කෑන් වර්ග
♵ 3	PVC පොලි වයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ්	ජල නළ, සපත්තු අඩි, කාඩ් පත්
♶ 4	LDPE ලෝ ඩෙන්සිටි පොලි එතිලීන්	කිරි ඇසුරුම්, ගම් බෝතල්, නම්‍යශීලී බෝතල්
♷ 5	PP පොලි ප්‍රොපිලීන්	නිමි ඇඟැළුම්වල, ඇසුරුම්, පුටු, බේසම්, අයිස් ක්‍රීම් භාජන
♸ 6	PS පොලිස්ටයරින්	විදුලි භාණ්ඩ ඇසුරුම්, කෑම බඳුන්, සෙල්ලම් බඩු, රිජිෆෝම්, පැන් බට

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර්ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.10 : අවශ්‍යතාවලට උචිත පරිදි ද්‍රාවණ පිළියෙළ කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.10 : මිශ්‍රණ හඳුනමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 4.10.1 ට ඇතුළත් 'කොළ කැඳ යි, තේ කෝප්පය යි.' කථාව
- ඇමුණුම 4.10.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් දෙකක්
- ඇමුණුම 4.10.3 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස්
- ඇමුණුම 4.10.4 ට ඇතුළත් 'මිශ්‍රණ ගැන විස්තර' ලිපියේ පිටපත් දෙකක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.10.1 :
- ශිෂ්‍යයකු ලවා 'කොළ කැඳ යි, තේ කෝප්පය යි' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• කොළ කැඳ ද, තේ ද, මිශ්‍රණ බව • කොළ කැඳ විෂමාකාර මිශ්‍රණයක් බව • සීනි දැමූ තේ කහට සමාකාර මිශ්‍රණයක් බව • මිශ්‍රණ පිළිබඳ ගවේෂණය කිරීම ජීවිත අවශ්‍යතා සඳහා පලදායී වන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.10.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.10.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

• සමහර මිශ්‍රණ ද්‍රාවණ යටතේ ගැනෙන බව • ද්‍රාවණයක් සෑදීමට ද්‍රාවකයක් ද ද්‍රාව්‍ය එකක්/කිහිපයක් ද, මිශ්‍ර කළ යුතු බව • 'මිශ්‍රණ ගැන විස්තර' ලිපිය තුළින් ද්‍රාවණ පිළිබඳ තව දුරටත් තොරතුරු සොයා බැලිය හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- මිශ්‍රණ හා ද්‍රාවණ නිවැරැදි ව විග්‍රහ කර පෙන්වයි.
- ද්‍රාවණ පිළියෙළ කරයි.
- ද්‍රාව්‍ය සඳහා සුදුසු ද්‍රාවක යෝජනා කරයි.
- නිරීක්ෂණ පදනම් කර ගනිමින් නිගමනවලට එළැඹෙයි.
- පලදායී ලෙස කාර්ය කිරීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.

ඇමුණුම 4.10.1

කොළ කැඳ යි, තේ කෝප්පය යි.

ඉස්කෝලේ නැන්දා යි, රුවනි යි, දෙන්නා ම පාසල් වෑන් රථය එන්නට පෙර කෑම මේසයට වාඩි වුණා.

"දුවේ, කොළ කැඳ ටික හොඳට කළවම් කරලා ගන්න. නැති නම් බත් ටිකක් එකතු වෙන්නේ නැහැ."

රුවනි හිනා වුණා.

"ඊ ළඟට තේ එකත් කළවම් කරලා ගන්න කියලා ඉස්කෝලෙ නැන්දා කියා වි ද දන්නේ නැහැ..."

"තේ කෝප්පය නම් ආයෙ කළවම් කරන්න දෙයක් නැහැ. කොළ කැඳවල තමයි ප්‍රශ්නෙ තියෙන්නේ."

"ඉතින් ඉස්කෝලෙ නැන්දේ, කොළ කැඳ යි, තේ යි, දෙක ම මිශ්‍රණ දෙකක් නේ?"

"ඒ වුණාට කොළ කැඳ විෂමජාතීය මිශ්‍රණයක් නේ? සමාකාර ව අංශු පැතිරිලා නැහැ. තේ කහටවල සීනි අංශු සමාකාර ව පැතිරිලා යි තියෙන්නේ."

ඇමුණුම 4.10.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

මිශ්‍රණ හදමු

- පහත දී ඇති කට්ටලයේ තිබෙන ද්‍රව්‍ය මිශ්‍ර කරමින් විවිධ මිශ්‍රණ සෑදීමට ඔබේ කණ්ඩායම යොමු කෙරේ.

  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - $CuSO_4$, පාන් පිටි, ලුණු, ග්‍රීස්, ඉටි, ජලය, භූමි තෙල්, පොල් තෙල්
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - $KMnO_4$, හුනු කුඩු, සීනි, සබන්, දුම්මල, ජලය, භූමි තෙල්, පොල් තෙල්

- 'මිශ්‍රණ ගැන විස්තර' ලිපිය පරිශීලනය කරමින් විවිධ මිශ්‍රණ පිළියෙළ කරන්න.
- ඔබ පිළියෙළ කළ මිශ්‍රණ අතර ද්‍රාවණ තිබේ දැ යි සොයා බලන්න.
- සමහර මිශ්‍රණ, ද්‍රාවණ ලෙස සැලැකිය නො හැක්කේ මන් දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
- ඔබ සාදන ලද ද්‍රාවණවල ද්‍රාවකය හා ද්‍රාව්‍යය/ද්‍රාව්‍ය සටහන් කරන්න.
- ලුණු/සීනි යොදා ගනිමින් සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් සකස් කරන්න.
- සංතෘප්ත හා අසංතෘප්ත ද්‍රාවණවල වෙනස ඉස්මතු කර පෙන්වන්න.
- ඕනෑ ම ද්‍රව්‍යයක් ඕනෑ ම ද්‍රාවකයක දිය වේ ද? එදිනෙදා ජීවිතයේ අත්දැකීම් යොදා ගනිමින් එම ගැටලුවට විසැඳුම් ඉදිරිපත් කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.10.3

ගුරු උපදෙස්

- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවට අනුව ද්‍රව්‍ය තබා කාර්ය පරිශ්‍ර දෙකක් සකස් කරන්න.
- කාර්ය පරිශ්‍ර දෙකෙහි ම පහත උපකරණ කට්ටලය බැගින් වෙන වෙන ම තබන්න.
- බීකර කිහිපයක්, වීදුරු කූරක් (කැළැතීමට)
  (උපකරණ නොමැති නම් ආදේශක යොදා ගන්න.)

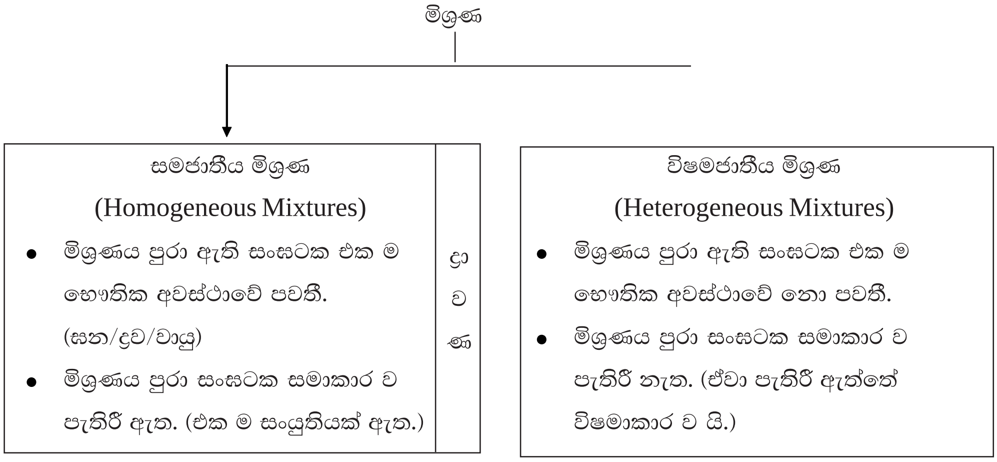
ඇමුණුම 4.10.4

මිශ්‍රණ ගැන විස්තර

සංශුද්ධ නො වන පදාර්ථ මිශ්‍රණ යි. පසු ගිය වසරේ ඔබ සංශුද්ධ ද්‍රව්‍ය ගැන ඉගෙන ගත්තා. ඒ යටතේ මූලද්‍රව්‍යත් සංයෝගත්, අඩංගු ~~වන බව~~ ඔබ දන්නවා.

මිශ්‍රණයක් කියනුයේ රසායනික ව සංයෝජනය නො වූ සංඝටක එකකට වඩා අඩංගු කිසියම් පදාර්ථයක්. වාතය, මුහුදු ජලය, පස, තේ, හොදි, කිරි ටොෆි, කැළිකසළ, වානේ, පාෂාණ ආදිය මිශ්‍රණ සඳහා නිදසුන් කිහිපයක්.

* * *



අපේ පරිසරයේ විවිධ ද්‍රාවණ තිබෙනවා. ඒවා ඝන අවස්ථාවේ හෝ ද්‍රව අවස්ථාවේ හෝ වායු අවස්ථාවේ හෝ පවතින ද්‍රාවණ විය හැකි යි.

- සීනි ද්‍රාවණය, ලුණු ද්‍රාවණය, තනුක HCl අම්ලය ආදිය ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රාවණ යි.
- සංවෘත පද්ධතියක් තුළ ඇති පෙරා ගත් වාතය වායු අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රාවණයක්.(දූවිලි වැනි අංශුවලින් තොර හා වායු වර්ග පමණක් අඩංගු)
- උසස් ප්‍රමිතියෙන් යුතු, එ නම් එක ම සංයුතියක් ඇති, මිශ්‍ර ලෝහයක් ඝන අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රාවණයක්.

දූවිලි හා වෙනත් අවලම්බිත අංශු ඇති විට අප වාතය ද්‍රාවණයක් ලෙස සලකන්නේ නැහැ. එම අංශු ඝන අවස්ථාවේ යි පවතින්නේ. කිරි වැනි ද්‍රවයකත් මේද ගෝලිකා වැනි දේ පවතිනවා, සමාකාර පැතිරීමකින් තොර ව.

මිශ්‍ර ලෝහ සෑදීමේ දී එහි සංඝටක සමාකාර ව මිශ්‍ර කර ගැනීමට එම සංඝටක ද්‍රව අවස්ථාවට පත් කර ගනු ලබනවා. එහෙත් සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේ දී එම මිශ්‍ර ලෝහයේ සංඝටක එ සේ සාමාකාර ව මිශ්‍ර වී ඝන අවස්ථාවට පැමිණ තිබෙනවා.

කොන්ක්‍රීට්, කිරිටොරි, පාෂාණ ආදිය තුළ ඇති සංඝටක නිශ්චිත ව, අංශුමය වශයෙන් ම සාමාකාර ව පැතිරිලා නැහැ. ඒ නිසා අප ඒවා ද්‍රාවණ යටතට ගන්නේ නැහැ.

පෙරහන් කඩදාසියකින් පෙරා අපද්‍රව්‍ය ඉවත් කළ විට කරදිය සහ මිරිදියත්, ද්‍රාවණ ලෙස සැලැකිය හැකි යි.

ද්‍රාවණයක් (Solution) සෑදීම සඳහා ද්‍රාවකයකුත්, (solvent) ඒ සමග සමාකාර ව මිශ්‍ර විය හැකි ද්‍රාව්‍ය (Solute) එකක් හෝ කිහිපයකුත්, තිබිය යුතු යි. ද්‍රාවකය ලෙස සලකන්නේ ද්‍රාව්‍යය/ද්‍රාව්‍ය අංශු මිශ්‍ර වන මාධ්‍යය යි. මෙම මාධ්‍යය ද්‍රාව්‍ය අංශු සමාකාර ව පැතිරී යා හැකි තරලයක් (ද්‍රව හෝ වායු) විය යුතු ම යි. ද්‍රාවණය සෑදුණු සංඝටක දෙකක්/කිහිපයක් තරලමය වූ විට එහි ද්‍රාවකය ලෙස සලකන්නේ වැඩි ම අංශුමය ප්‍රතිශතයක් ඇති තරලමය සංඝටකය යි.

ද්‍රාවක තෝරා ගැනීම

ජලය හොඳ ද්‍රාවකයක්. සීනි, ලුණු, මද්‍යසාර, අම්ල වර්ග ආදී බොහෝ දේ ජලයේ දිය වෙනවා. අප ශරීර බරින් වැඩි කොටසක් ජලය වීමටත්, එය එක් හේතුවක්. ජලය අපට නැති ව ම බැරි මූලික අවශ්‍යතාවක් වීමටත් එය එක් හේතුවක්. අප ජලය සර්වත්‍ර ද්‍රාවකයක් (Universal Solvent) ලෙස සලකන්නේ ජලය එ තරම් ම ද්‍රාවකයක් වශයෙන් යොදා ගත හැකි බැවිනු යි.

ඇත්තෙන් ම ද්‍රාවණයක් සෑදෙන්නට... සමස්ත පද්ධතිය පුරා සංඝටක සමාකාර ව පැතිරී පවතින්නට... ද්‍රාවකය හා ද්‍රාව්‍ය අතර රසායන ගුණවලින් කිසියම් ගැළැපීමක් තිබීම අවශ්‍ය යි.

ජලයේ, ග්‍රීස් දිය කළ හැකි ද? නො හැකි යි. එහෙත් තිනර්, භූමිතෙල් වැනි ද්‍රාවකවල ග්‍රීස්, කොහොල්ලෑ ආදිය දිය කළ හැකි යි. හැබැයි භූමිතෙල්වල ලුණු දිය කිරීමත් කළ නො හැකි යි. මේ නිසා අප ගේ අවශ්‍යතාවට අනුව; ද්‍රාව්‍යයේ ස්වභාවය අනුව; අප ද්‍රාවක තෝරා ගත යුතු වෙනවා.

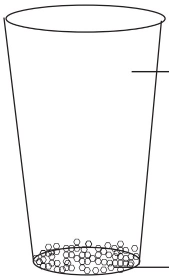
සංතෘප්ත සහ අසංතෘප්ත ද්‍රාවණ

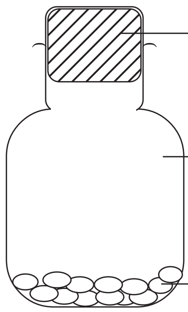
කිසියම් භෞතික අවස්ථා දෙකක පවතින සංඝටක දෙකකින් සෑදෙන තරලමය ද්‍රාවණ ගැන මෙහි දී ඔබේ අවධානය යොමු කෙරෙයි.

- කිසියම් ජල පරිමාවක ඕනෑ තරම් සීනි හෝ ලුණු හෝ දිය කළ හැකි ද? නො හැකි යි!
- කිසියම් සංවෘත වායු පරිමාවක ඕනෑ තරම් ජල වාෂ්ප හෝ කපුරු බෝල (නැප්තලීන්) වාෂ්ප හෝ අඩංගු කළ හැකි ද? නො හැකි යි!

ඒ මක් නිසා ද? යම් කිසි උෂ්ණත්වයක දී ද්‍රාවකයක අංශු අතරේ සමාකාර ව පැතිරී පැවැතිය හැකි ද්‍රාව්‍ය අංශු සංඛ්‍යාවේ කිසියම් උපරිම සීමාවක් තිබෙනවා. ඒ සීමාව ඉක්මවා ද්‍රාව්‍ය අංශු එකතු කළ නො හැකි යි. එ වැනි අවස්ථාවක දී ද්‍රාවණය සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක් ලෙස යි, හැඳින්වෙන්නේ.

ද්‍රාවණය සංතෘප්ත වූ පසු ද්‍රාව්‍ය අංශු පද්ධතියේ තැන්පත් වී පවතිනවා. වැඩි වශයෙන් සීනි දිය කිරීමට උත්සාහ ගන්නා විට බීම වීදුරුවක පතුලේ නො දියැවුණු සීනි එකතු වී පවතින්නේත්, බඳුනක දමා වසා ඇති කපුරු බෝල ක්ෂය වී නො යන්නේත්, මේ නිසා යි.





සංතෘප්ත ද්‍රාවණයක පතුලේ ඉතිරි වී ඇති ද්‍රාව්‍ය අංශු තව දුරටත් දිය වන්නේ නැද්ද?

සංතෘප්ත අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රාවණ ගැන කථා කරන විට අසන්තෘප්ත අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රාවණ ගැනත් කිව යුතු ම යි. ද්‍රාවකයේ තව දුරටත් ද්‍රාව්‍ය අංශු දිය විය හැකි තත්ත්වයේ පවතින ද්‍රාවණ යි, අසංතෘප්ත ද්‍රාවණ ලෙස සලකනුයේ.

එහි සිදු වන දෙය මෙ සේ යි. එම අවස්ථාවේ දීත්, පතුලේ ඉතිරි ව ඇති ද්‍රාව්‍ය අංශු ද්‍රාවණයට එකතු වෙනවා. ඒ වාගේ ම ඊට සමාන ව ද්‍රාවණයේ පවතින ද්‍රාව්‍ය අංශු සංඛ්‍යාවක් පතුලේත්, තැන්පත් වෙනවා.
මෙ වැනි තත්ත්වයක් පවතින අවස්ථාවකට ගතික සමතුලිත අවස්ථාවක් යැ යි කියනු ලබනවා.

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර්ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.11 : විද්‍යුතය ජනනය කළ හැකි උපක්‍රම සොයා බැලීමට පරීක්ෂණ මෙහෙයවයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.11 : ඇටවුම් සකසා විද්‍යුතය ජනනය කරවමු!

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- යකඩ කපන කියතකින් සිරස් ව දෙ පළු කර ගත් අලුත් වියැළි කෝෂයක්, සම්බන්ධක කම්බි සහ බල්බයක්
- ඇමුණුම 4.11.1 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් දෙකක්
- ඇමුණුම 4.11.2 ට ඇතුළත් උපදෙස් පරිදි සකස් කළ කාර්ය පරිශ්‍ර හතරක්
- ඇමුණුම 4.11.3 ට ඇතුළත් 'ජීවිතයට සමීප වූ විදුලිය' ලිපියේ පිටපත් දෙකක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.11.1 :
- මුලින් ම පළු දෙක එකතු කරන ලද බැටරියත්, අනතුරු ව ඉන් එක් පළුවකුත්, යොදා බල්බයක් දැල්වීමට සිසුවකුට අවස්ථාව දෙන්න.
- බැටරි පළුවේ ඇතුළත නිරීක්ෂණය කිරීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් සමෙහෙයවන්න.

• සම්පූර්ණ බැටරිය යෙදූ අවස්ථාවේ දී මෙන් ම බැටරි පළුවක් යෙදූ අවස්ථාවේ දී ද බල්බය දැල්වුණු බව • වියැළි කෝෂය විද්‍යුතය ජනනය කළ හැකි උපකරණයක් බව • එහි අඩංගු කර ඇති රසායන ද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් විද්‍යුතය නිපදවෙන බව • විද්‍යුතය නිපදවා ගැනීමට යාන්ත්‍රික උපක්‍රම ද යෙදිය හැකි බව • ඩයිනමෝව එ වැනි උපකරණයක් බව • විද්‍යුතය ජනනය කළ හැකි උපක්‍රම පිළිබඳ ගවේෂණය කිරීම ජීවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමේ දී ප්‍රයෝජනවත් වන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.11.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.

- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.11.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

• විද්‍යුත් කෝෂ, විදුලි ජනක යන්ත්‍ර, ඩයිනමෝ සහ සූර්යකෝෂ යනාදිය විද්‍යුතය නිපදවීම සඳහා භාවිත කෙරෙන බව • 'ජීවිතයට සමීප වූ විද්‍යුතය' ලිපියෙන් විද්‍යුතය නිපදවීම පිළිබඳ තව දුරටත් තොරතුරු අනාවරණය කර ගත හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :
- විද්‍යුතය ජනනය කළ හැකි උපක්‍රම යෝජනා කරයි.
- ඇටැවුම් සකස් කරමින් විද්‍යුතය නිපදවයි.
- විද්‍යුතය නිපදවා ගැනීම සඳහා භාවිත වන විවිධ උපකරණ පිළිබඳ ගවේෂණය කරයි.
- අවශ්‍යතාවට අනුව තාක්ෂණය යොදා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- ලිඛිත උපදෙස් පිළිපදියි.

ඇමුණුම 4.11.1

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

ඇටැවුම් සකසා විද්‍යුතය ජනනය කරමු !

- විද්‍යුතය ජනනය කළ හැකි පහත එක් උපක්‍රමයක් පිළිබඳ සොයා බැලීමට ඔබේ කණ්ඩායම යොමු කෙරේ.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම** - රසායනික ක්‍රම මඟින් විද්‍යුතය ජනනය කිරීම
  - දෙ වන කණ්ඩායම - භෞතික ක්‍රම මඟින් විද්‍යුතය ජනනය කිරීම
- ජීවිතයට සමීප වූ විද්‍යුතය ලිපිය පරිශීලනයෙන් විද්‍යුතය ජනනය කිරීම පිළිබඳ අධ්‍යයනය කරන්න.
- සූදානම් කර ඇති කාර්ය පරිශ්‍ර හතර වෙත ගොස් විද්‍යුතය ජනනය කිරීම සම්බන්ධ ක්‍රියාකාරකම්වල නියැළෙන්න.
- ඔබට දී ඇති තේමාවට අදාළ ව පහත කරුණු සාකච්ඡා කරන්න.

- ඒ සඳහා යොදා ගන්නා ඇටැවුම්
- එදිනෙදා ජීවිතයේ දී එ ලෙස නිපදවන විද්‍යුතය ප්‍රයෝජනයට ගන්නා අවස්ථා
- අනෙක් ක්‍රමයට වඩා ඔබට අදාළ ක්‍රමයේ ඇති වාසි සහ අවාසි

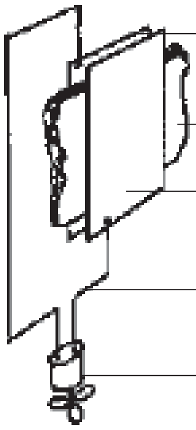
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.11.2

ගුරු උපදෙස්

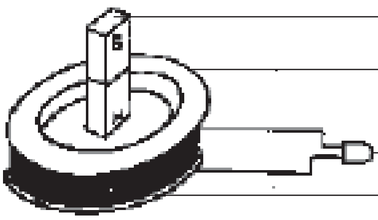
- සපයා ඇති පත්‍රිකා අනුව කාර්ය පරිශ්‍ර හතරක් සකස් කරන්න.
- කාර්ය පරිශ්‍රවල එම පත්‍රිකා ද වෙන වෙන ම තබන්න.

පත්‍රිකාව I



- ඉහත රූපයේ පරිදි ඇටැවුම සකසා මෝටරය ක්‍රියාත්මක කර බලන්න.
- තහඩුවලට සම්බන්ධක කම්බි සවි කිරීමට ක්‍රොකඩයිල් ක්ලිප භාවිත කරන්න.
- ඉන්පසු පොඟවන ලද පත්තර කැබැලි ඉවත් කර තඹ සහ සින්ක් තහඩු ජලයෙන් සෝදා රෙදි කැබැල්ලෙන් පිස දමා මුලින් තිබූ ආකාරයට ම අසුරා තබන්න.

පත්‍රිකාව II



(දඟරය හෝ චුම්බකය හෝ වේගයෙන් චලනය කිරීමෙන් LED එක දැල්විය හැකි ය.)

A

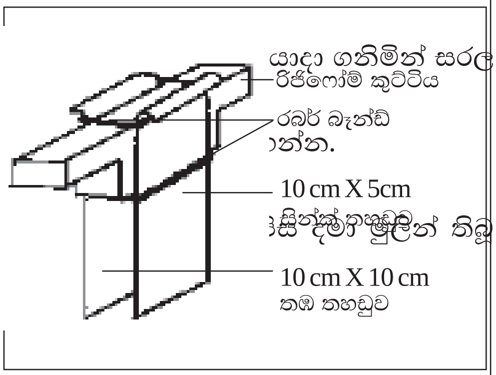
- රූපයේ පරිදි ඇටැවුම සකසා එක දැල්වේ දැ යි බලන්න.
- චුම්බකය නිශ්චල ව තිබිය දී දඟරය වේගයෙන් ඉහළ පහළ චලනය කර LED එක දැල්වේ දැ යි බලන්න.
- දඟරය නිශ්චල ව තිබිය දී චුම්බකය වේගයෙන් ඉහළ පහළ චලනය කර LED එක දැල්වේ දැ යි බලන්න.

- අදාළ උපකරණ මුලින් තිබූ ආකාරයට ම අසුරා තබන්න.

B
- සපයා ඇති (ඇතුළත කොටස් ගලවන ලද) බයිසිකල් ඩයිනමෝවේ ව්‍යුහය හා ක්‍රියාකාරීත්වය කෙ බඳු දැ යි සොයා බලන්න.

C
- සපයා ඇති විද්‍යාගාර ඩයිනමෝව ක්‍රියාත්මක කර බල්බය දල්වන්න.
- එහි ව්‍යුහය සහ ක්‍රියාකාරීත්වය කෙ බඳු දැ යි සොයා බලන්න.

පත්‍රිකාව III



- සපයා ඇති තනුක H_2SO_4 අම්ල බීකරය ද, රූපය ... යොදා ගනිමින් සරල කෝෂයක් සකසන්න.
- සම්බන්ධක කම්බි තහඩුවලට සවි කිරීමට ක්‍රො... න්න.
- ඔබේ නිරීක්ෂණ සටහන් කර ගන්න.
- ඉන් පසු තඹ හා සින්ක් තහඩු ජලයෙන් සෝ... දමා මුලින් තිබූ ආකාරයට ම අසුරා තබන්න.

පත්‍රිකාව IV

A
- ඔබට සපයා ඇති විද්‍යාගාර ඊයම්-අම්ල ඇකියුම්ලේටරය ක්‍රියා කරන ආකාරය සාකච්ඡා කරන්න.
- එය යොදා ගනිමින් බල්බය දැල්වේ දැ යි බලන්න.
- බල්බය නො දැල්වේ නම් සපයා ඇති කෝෂ භාවිත කර විද්‍යුත් ධාරාවක් සපයා එය ආරෝපණය කර අනතුරු ව බල්බය දැල්වේ දැ යි බලන්න.
- සම්බන්ධක කම්බි සවි කිරීමට ක්‍රොකඩයිල් ක්ලිප යොදා ගන්න.
- ඉන් පසු මුලින් තිබූ ආකාරයට ම ද්‍රව්‍ය හා උපකරණ වෙන් වෙන් ව තබන්න.

B
- විද්‍යාගාර සූර්ය කෝෂ පැනලය භාවිත කර සපයා ඇති සෙල්ලම් මෝටරය ක්‍රියාත්මක කර බලන්න.
- ඉන් පසු මුලින් තිබූ ආකාරයට ම උපකරණ අසුරා තබන්න.

ඇමුණුම 4.11.3

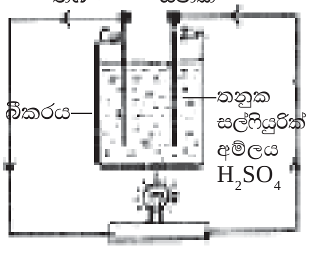
ජීවිතයට සමීප වූ විද්‍යුතය

- විදුලිය ජනනය කිරීමේ ඉතිහාසය හා විද්‍යුත් ප්‍රභවවල නවීන දියුණුව සිදු වූ ආකාරය විමසා බලමු.

1. සරල කෝෂය (1.1V)

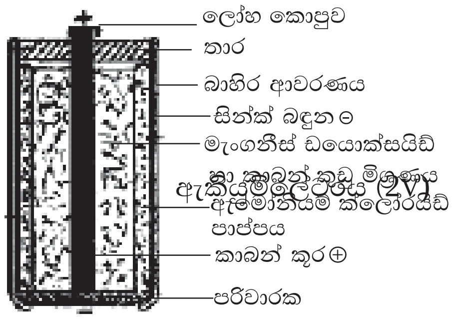
ඉතා ම සරල ඇටැවුමකින් සකස් කර ගත හැකි කෝෂයකි. තඹ හා සින්ක් තහඩුවල වර්ගඵලය ඉතා අඩු වුව හොත් බල්බයක් දල්වා ගත නො හැකි ය.

මෙහි ප්‍රධාන දෝෂ වශයෙන් ධ්‍රැවණය සහ ස්ථානීය ක්‍රියාව ...



ධ්‍රැවණය යනු තඹ තහඩුව අසලින් පිට වන වායුව තඹ තහඩුව ... ඇණහිටීම යි. තනුක සල්ෆියුරික් අම්ලයට $CuSO_4$ බිංදුවක් එකෑ... මෙම තත්ත්වය මඟ හරවා ගත හැකි ය. ස්ථානීය ක්‍රියාව යනු ... කළත් සින්ක් දිය වී යාම යි.

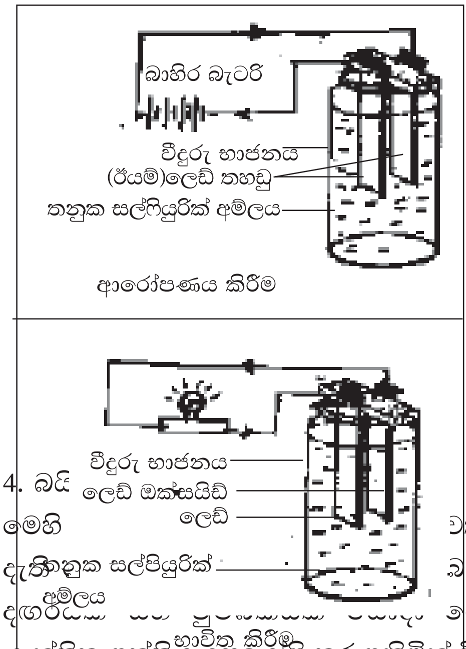
2. වියැළි කෝෂය (I.5 V)



ඕනෑ ම පැත්තකට හැරවිය හැකි වේ. පරිහරණය පහසු ය. දිගු කලක් භාවිතයේ දී සින්ක් බඳුන සිදුරු වී දියර පිටතට කාන්දු විය හැකි ය.

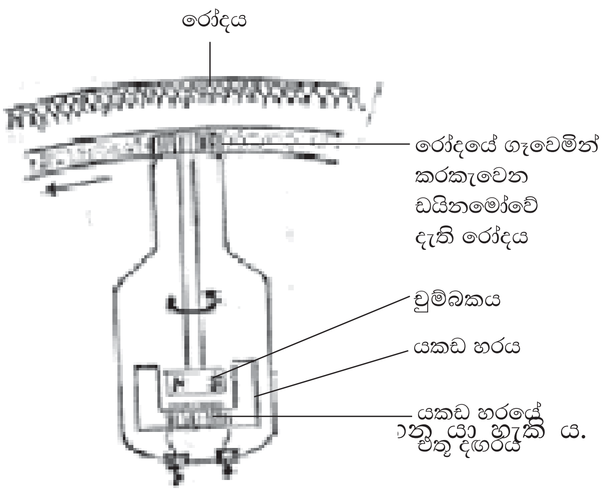
අඩංගු රසායන ද්‍රව්‍ය ක්ෂය වීම නිසා ටික කලක් ක්‍රියාකාරී ව පැවතීමත්, නැවත භාවිතයට ගත නො හැකි වීමත්, නිසා මෙම කෝෂ ප්‍රාථමික කෝෂ ලෙස හැඳින්වේ.

ඇකියුමුලේටරය (2V)



රූපයේ දැක්වෙන ඇටැවුම සකස් කර බාහිර බැටරියකින් විදුලි ධාරාවක් ලබා දුන් විට මෙම කෝෂය ආරෝපණය කළ හැකි ය. ඉන් පසු භාවිතයට ගැනීමේ දී කෝෂය ක්ෂය වන මුත්, නැවතත් ධාරාවක් මඟින් ආරෝපණය කර ගත හැකි ය. මෙ සේ ආරෝපණය කිරීමේ දී සිදු වන්නේ රසායනික ක්‍රියාවලියකි. බාහිර විදුලි ධාරාවකින් නැවත නැවත ආරෝපණය කරමින් භාවිතයට ගත හැකි වීම නිසා මෙම කෝෂ ද්විතියික කෝෂ හෙවත් සංචායක කෝෂ ලෙස හැඳින්වේ. මෙම කෝෂය ආරෝපණය කළ පසු වෝල්ටීයතාව වෝල්ට් දෙකක් පමණ වේ. රූපය අනුව ඇටැවුම් සකස් කර මෙම ක්‍රියාකාරකම ඔබටත් කළ හැකි ය.

4. බයි...
මෙහි ... වතින
දැති ... බන්ධ
දඟරයක ... මගින
යාන්ත්‍රික ශක්තිය උපයෝගී කර ගනිමින් විදුලි ධාරාවක් නිපදවනු ලැබේ. පදින වේගය අනුව විදුලි ධාරාවේ ප්‍රමාණය ද අඩු වැඩි වේ. බයිසිකලය නිශ්චල වූ විට බල්බය නිවේ.



5. විදුලි ජනකය
ඉන්ධන භාවිතයෙන් විදුලිය නිපදවා ගනු (... නු යා හැකි ය.
(බොහෝ ආයතනවල විදුලිය කපා හරින අ

විදුලි ජනකය

6. සූර්ය කෝෂ

සූර්ය කෝෂ මඟින් සූර්ය ආලෝකය විදුලිය බවට පරිවර්තනය කර ගත හැකි ය. සූර්ය කෝෂ තනා ඇත්තේ සිලිකන් මූලද්‍රව්‍යය යොදා ගනිමිනි. වැය වන පදාර්ථ නොමැති නිසා සූර්යකෝෂ දිගු කලක් භාවිත කළ හැකි ය. බලශක්ති අර්බුදයට ද සූර්යකෝෂ විකල්ප විසඳුමකි. අභ්‍යවකාශ මධ්‍යස්ථාන හා උඩු ගුවන් චන්ද්‍රිකාවල සන්නිවේදන ක්‍රියා සඳහා අවශ්‍ය විදුලිය නිපදවා ගන්නේ ඒවායේ පැනලවල ඇති සූර්ය කෝෂ සමූහය මඟිනි.

නිපුණතාව 4.0 : ද්‍රව්‍යවල ගුණ, භාවිත සහ අන්තර්ක්‍රියා පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 4.12 : නැනෝ තාක්ෂණයේ භාවිත පිළිබඳ විමර්ශනය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 4.12 : නැනෝ තාක්ෂණය තුළින් පස් වන කාර්මික විප්ලවය ජය ගනිමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 4.12.1 ට ඇතුළත් 'අන්තිම බස් එක...' කථාව
- ඇමුණුම 4.12.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.
- ඇමුණුම 4.12.3 ට ඇතුළත් 'නැනෝ තාක්ෂණය තුළින් පස් වන කාර්මික විප්ලවය ජය ගනිමු.' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 4.12.1 :
- 'අන්තිම බස් එක...' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - 'නැනෝ තාක්ෂණය' ලෝකයට උදා වන පස් වන කාර්මික විප්ලවය ලෙස සැලැකෙන බව
> - නැනෝ තාක්ෂණය ජය ගැනීමට අධ්‍යාපනයෙන් ලැබෙන පිටිවහල අති මහත් වන බව
> - අප සියලු දෙනා ම නැනෝ තාක්ෂණය පිළිබඳ ගැඹුරින් සහ කැප වීමෙන් යුතු ව හැදෑරිය යුතු බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 4.12.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 4.12.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- නැනෝ යන පදය 10^{-9} සංඛ්‍යාව සඳහා යෙදෙන උපසර්ගයක් වන බව
- නැනෝ තාක්ෂණය යනු, නැනෝ මීටර 1 සිට 100 දක්වා වූ පරිමාණයට අයත්, ද්‍රව්‍ය පිළිබඳ
  - අධ්‍යයනය කිරීම
  - එය පර්යේෂණ සහ සංවර්ධනය ක්ෂේත්‍රවලට ක්‍රියාකාරී ලෙස දායක කර ගැනීම සහ
  - එ තුළින් සිදු කරනු ලබන නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය යන සියල්ල බව
- නැනෝ තාක්ෂණයේ පදනම 'පහළ සිට ඉහළට ළඟා වීම' වන බව
- ක්ෂුද්‍ර අංශුවෙන් අරඹා මහා පරිමාණ නිෂ්පාදන සිදු කිරීම හෝ ක්ෂුද්‍ර අංශුවෙන් අරඹා විශාල වැදගත් කමකින් යුතු කටයුතු කර ගැනීම හෝ ඉහත ප්‍රකාශයෙන් අදහස් වන බව
- 'නැනෝ තාක්ෂණය තුළින් පස් වන කාර්මික විප්ලවය ජය ගනිමු' යන ලිපිය පරිශීලනයෙන් මේ පිළිබඳ තොරතුරු වැඩි දුරටත් අධ්‍යයනය කළ හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- නැනෝ තාක්ෂණ සංකල්පය පැහැදිලි ව විග්‍රහ කරයි.
- නැනෝ තාක්ෂණ සංකල්පයේ පදනම පැහැදිලි කිරීම සඳහා සාහිත්‍ය විමර්ශනයේ යෙදෙයි.
- අනාගත මානවයා මුහුණ දෙන ඇතැම් ගැටලු සඳහා විසැඳුම් ලබා ගැනීමට නැනෝ තාක්ෂණය යොදා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- සොබා දහමේත්, තාක්ෂණයේත්, විශ්මිත නිර්මාණ පිළිබඳ සොයා බලයි.
- අනාගත ලෝකය පුරෝකථනය කරයි.

ඇමුණුම 4.12.1

අන්තිම බස් එක

- ලංකාපුත්‍ර බස් නැවැතුමේ බලා සිටියේ බොහොම නො ඉවසිල්ලෙන්. ඔහු අසල විශාල පෙට්ටි, පාර්සල්, ගෝනි, මලු රැසක් තිබුණා.

ලංකාපුත්‍ර : "ඇති යාන්තං, ඔය එන්නෙ කට්ටිය. මං හිතුවා මේ බස් එකත් යා වි කියලා."
(පිරිස බස් නැවතුමට සේන්දු වුණා.)

විද්‍යාඥ : "අපි දැන් ගමන ගැන නැවතත් කතාබහ කර ගනිමු. අධ්‍යාපන, ඔයා මෙහාට එන්න. ඔයා ගේ කණ්ඩායමේ ළමයින් ගේ නම් ලැයිස්තුව කියවන්න කෝ."

අධ්‍යාපන : "ඔන්න අහ ගන්න මගේ කණ්ඩායම. නිපුණ, වියත්, විභවයා, ප්‍රබුද්ධි, කෞශල්‍යා, ශක්‍යතා, සමගි, හසුරු, සතිමත් සහ නිර්මාණී."

ලංකාපුත්‍ර : "කෝ කාර්මික? එයා තාම ඇවිත් නැද්ද?"

විද්‍යාඥ : "නෑ නෑ මාත් එක්ක ම යි ආවෙ. එයා ගේ කණ්ඩායමේ ඉන්නවා, ඉසුරු නවෝද්‍යා, ශක්ති, ප්‍රගති සහ ධනාරා..."
(උස් හඬින් පිරිස අමතමින්)
"සියලු ම දෙනා සවන් දෙන්න. අපි මේ යන්නට සූදානම් වෙන්නේ නැනෝ පුරයට! අදට නියමිත බස් රථය තමයි නැනෝපුර බසය. ආයෙ කව දා කොයි වෙලාවෙ බස් එකක් ඒවි ද කියන්න බැහැ. කාර්මික, ඔයා පැහැදිලි කරන්න නැනෝපුරයේ දී අපේ පිරිසට අදාළ කාර්යභාරය..."

කාර්මික : "මෙ තැන ප්‍රමුඛ ස්ථානය ගත යුත්තේ අධ්‍යාපන ගේ කණ්ඩායම. එයාලා නැනෝ තාක්ෂණය සම්බන්ධ තම තමන්ට පැවැරෙන වගකීම අවධානයෙන් හා අවබෝධයෙන් යුතු ව ඉටු කරන්නට ඕනෑ. එහෙම වුණොත් තමයි, මගේ කණ්ඩායමට එයා ලා ගේ වැඩ කොටස කරන්නට ලැබෙන්නේ..."

අධ්‍යාපන : "ඒක අපි පිළිගන්නවා. ඒකට අපි සංවිධානය වෙලා යි ඉන්නේ. ඒ ගැන මට වග වෙන්න පුළුවන්. නැනෝ තාක්ෂණය සම්බන්ධයෙන් ඔයාට අවශ්‍ය පදනම අපි හොඳින් ම සකස් කරනවා..."

ලංකාපුත්‍ර : "අනේ කවුරුත් බොහොම සැලැකිලිමත් වෙලා තම තමන් ගේ රාජකාරිය කළොත් හොඳයි. මං බොහොම අමාරුවෙන් තමයි, මේ බඩුමුට්ටු, උපකරණ, මිල මුදල් හැම එකක් ම රැස් කර ගත්තේ. හැමෝ ම දන්නවා නේ මං කෝටිපතියෙක් නො වෙයි. සකසුරුවමින් සම්පත් පරිහරණය කරන්න ඕනෑ."

විද්‍යාඥ : "අධ්‍යාපන, ඔයා තමයි නඩේ ගුරා. ඒ වගකීමත් බාර ගන්න. බස් එකට කණ්ඩායම නංවා ගත් පසු ආපසු එන කල් ම මේ කණ්ඩායම ගැන සොයා බලන්න."

ලංකාපුත්‍ර : "තවත් කාරණයක්... මං දැන් මෙ තැන ඇති තරම් රස්තියාදු වෙලා යි ඉන්නේ. මේ වෙන කොට බස් හතරක් ගියා.
එකක්... වාෂ්ප-එන්ජින්පුර
දෙ වැනි එක... යකඩ-වානේපුර
තුන් වැනි එක... විදුලි-එන්ජින්පුර
හතර වැනි එක... ඉලෙක්ට්‍රොනික්පුර
දැන් මේ පස් වැනි එක තමයි නැනෝපුර. මට ඔයාලා මේ ගමන යැවීමට කැප කරන සම්පත්වලින් ලොකු පලදායී නිමැවුමක් ඕනෑ..."

කාර්මික : "ලංකාපුත්‍ර කොහෙත් ම කණගාටු වෙන්න එපා. අධ්‍යාපන යි, මා යි එකතු වෙලා ඔයා වැය කළ සම්පත් වාගේ දහස් ගුණයක් ඔයාට සපයා දෙන්නම්."
(හිටි හැටියේ ම විද්‍යාඥ විමැසිලිමත් වෙයි. වටපිට බලයි.)

විද්‍යාඥ : "හැබැට මට දැනු යි මතක් වුණේ... කෝ සුචරිත ආවේ නැද්ද?"

ලංකාපුත්‍ර : "අනේ සුචරිත නැත්නම් මේ ගමන නො ගියාට කමක් නැහැ. සුචරිත නැති ව ලබන සම්පත් මොනවාට ද?"

අධ්‍යාපන : "නෑ නෑ. සුචරිත මාත් එක්ක ම යි ආවේ. මං සුචරිත නැති ව කිසි ම කටයුත්තකට සහභාගි වෙන්නේ නැහැ. සුචරිත නැති ව නැනෝ තාක්ෂණයට කොයින් ද ඉදිරි ගමනක් ?"
(පිරිස අතරේ අතක් එසැවෙයි.)

සුචරිත : "මං මෙහේ. මගේ කණ්ඩායමත් එක්ක අනෙක් පිරිස අතරේ ම මං ඉන්නම්.

		නැතිනම් මට මගේ රාජකාරිය හරිහැටි කර ගන්න බැරි වෙනවා."
විද්‍යාඥ	:	"ඇති යාන්තං. දැනු යි මගේ ඇඟට ලේ ඉනුවේ... කොහොම වුණත් සුචරිත පිරිස අතරේ ඉන්න එක හොඳ තමයි. ඔයා ගේ කණ්ඩායමේ ළමයින් ගේ නාම ලේඛනය කියන්න කෝ."
සුචරිත	:	"මෛත්‍රී, දයානි, සදාචාර, ප්‍රසන්න, සාමා." (මේ අතර නැනෝපුර බස් රථය අධි වේගයෙන් පැමිණ බස් නැවතුමේ නවත්වයි.)
ලංකාපුත්‍ර	:	"බොහෝම හොඳයි. කට්ටිය ම බස් එකට නැගලා මේ බඩු බාහිරාදිය අසුරා ගන්න කෝ. අද මගේ හිතේ තියෙන සතුට කියලා නිම කරන්න බැහැ. ජයසිරි ඔයාලා එන කල් නැනෝපුරයේ බලා ඉන්නවා. හැමෝ ම එකතු වෙලා මට පලදායී නිමැවුමක් ගේන්න කෝ. එහෙනම් සුබ ගමන්. යහපතක් ම වේ වා!"
සියල්ලෝ ම	:	"යහපතක් ම වේ වා!"

ඇමුණුම 4.12.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

නැනෝ තාක්ෂණය තුළින් පස් වන කාර්මික විප්ලවය ජය ගනිමු.

- නැනෝ තාක්ෂණය භාවිත කරනු ලබන පහත එක් ක්ෂේත්‍රයක් කෙරෙහි ඔබ කණ්ඩායමේ අවධානය යොමු කෙරේ.
  - පළමු වන කණ්ඩායම - වෛද්‍ය විද්‍යා
  - දෙ වන කණ්ඩායම - බලශක්ති උත්පාදන
  - තෙ වන කණ්ඩායම - පාරිභෝගික ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදන

- 'නැනෝ තාක්ෂණය තුළින් පස් වන කාර්මික විප්ලවය ජය ගනිමු' ලිපිය පරිශීලනය කරන්න.
- ඔබ ගේ ක්ෂේත්‍රයට අදාළ ව පහත කරුණු ඉස්මතු කර ගන්න.
  - ස්වාභාවික නැනෝ පද්ධති, කෘත්‍රිම නැනෝ පද්ධති හා ඒවායේ භාවිත අවස්ථා
  - නැනෝ තාක්ෂණය නිසා ඇති විය හැකි ගැටලු
- 'නැනෝ තාක්ෂණයෙන් කළ හැකි තවත් විස්කම්' යන තේමාව යටතේ ඔබේ ක්ෂේත්‍රයට අදාළ ව ඔබට කළ හැකි වෙනත් අපූර්ව දේ වෙතොත් ඒ පිළිබඳ ඔබේ අදහස් ඉදිරිපත් කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 4.12.3

නැනෝ තාක්‍ෂණය තුළින් පස් වන කාර්මික විප්ලවය ජය ගනිමු !

නැනෝ තාක්ෂණ සංකල්පය

- මානව වර්ගයා අද පා තබා තිබෙන නැනෝ තාක්ෂණ අවධිය, පස් වන කාර්මික විප්ලවය ලෙස සැලැකේ.

නැනෝ (Nano) යන පදය; බිලියනයකින් කොටසකට, එ නම්

තරමේ කුඩා කොටසක් සඳහා යොදා ගන්නා

උපසර්ගයකි. ග්‍රීක භාෂාවෙන් අඟුටුමිට්ටා යන අරුත දෙන පදයකි.

ඒ අනුව, නැනෝ මීටර 1ක් (1nm) = මීටර 10^{-9} (10^{-9} m) වේ.

එ නම් $\frac{1}{1,000,000,000}$ m වේ.

නැනෝ තාක්ෂණය **(Nanotechnology)** හැඳින්වීම :-

නැනෝ තාක්ෂණය යනු නැනෝ මීටර් 1 සිට 100 දක්වා වූ පරිමාණයට අයත්, ද්‍රව්‍ය (නැනෝ අංශු) පිළිබඳ,

- අධ්‍යයනය කිරීම
- ඒවා පර්යේෂණ සහ සංවර්ධන ක්ෂේත්‍රවලට ක්‍රියාකාරී ලෙස දායක කර ගැනීම සහ
- ඒ තුළින් සිදු කරනු ලබන නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය යන සියල්ල යි.

නැනෝ තාක්ෂණයේ පදනම වන්නේ, පහළ සිට ඉහළට ළඟා වීම (Bottom to top Approach) යන භාවිතය යි. එ නම් මෙහි දී සිදු කරනු ලබන්නේ, නැනෝ තරමේ අංශු නියමිත රටාවකට ඒකරාශී කොට, රසායනික බන්ධන සකස් කිරීම තුළින් අවශ්‍ය අවසන් නිෂ්පාදනයට ළඟා වීම යි. (අණුක තාක්ෂණය ලෙස හඳුන්වන්නේ ද මෙය යි.)

$$\frac{1}{1,000,000,000} = 10^{-9} = 0.000\ 000\ 001$$

නැනෝ තාක්ෂණයේ පියා එරික් ඩෙක්ස්ලර් (Eric Drexler) නම් විද්‍යාඥයා යි. (ඔහු පිළිබඳ වැඩිදුර තොරතුරු e-drexler.com යන වෙබ් අඩවියෙන් ලබා ගත හැකි යි.)

1987 දී ඔහු විසින් ප්‍රකාශයට පත් කරනු ලැබූ අනාගත නැනෝ තාක්‍ෂණ යුගය පිළිබඳ ග්‍රන්ථය නිසා නැනෝ තාක්‍ෂණ සංකල්පය ලොව තුළ වඩාත් ප්‍රචලිත විය.

ස්වාභාවික නැනෝ පද්ධති

ස්වාභාවික නැනෝ පද්ධති සඳහා කදිම උදාහරණය ජීවී සෛලය යි. සෛලය යනු ජීවයේ ව්‍යුහමය සහ කෘත්‍යමය තැනුම් ඒකකය යි.

සෛලය තුළ ජීව ක්‍රියා රාශියක් සිදු වේ. මයික්‍රෝ මීටර් (μm) 5 - 100 අතර විශාලත්වයකින් යුත් සාමාන්‍ය සෛලයක, මෙ තරම් කුඩා ප්‍රදේශයක් තුළ, සංකීර්ණ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා මාලාවකින් යුත් ජීව ක්‍රියා රැසක් අඛණ්ඩ ව සිදු වීම විශ්මය දනවන සුළු නො වන්නේ ද? තව ද මෙම ජීව ක්‍රියා සෛලය තුළ වූ විවිධ ඉන්ද්‍රියිකා (Organelles) තුළ දී සිදු වේ. මේවා නැනෝ පරිමාණයේ ස්වාභාවික කම්හල් ය. තවමත් මෙම ජීව ක්‍රියා කෘත්‍රිම ලෙස අනුකරණය කළ සාර්ථක යන්ත්‍ර/උපාංග නිෂ්පාදනය වී නොමැත. එයට හේතුව මෙම ජීව ක්‍රියා

නැනෝ පරිමාණයෙන් සිදු වීම යි. නැනෝ තාක්ෂණය මගින් අනාගතයේ දී මෙම ස්වාභාවික ජීව ක්‍රියා, ඊටත් වඩා කාර්යක්ෂම ලෙසට සිදු කරන කෘත්‍රිම පද්ධති ගොඩ නැගෙනු ඇත. මඳක් සිතන්න... ප්‍රභාසංශ්ලේෂණය නම් ජීව ක්‍රියාව සාර්ථක ව කෘත්‍රිම ලෙස අනුකරණය කළ හොත්, ලෝකයේ ආහාර හිඟයක් ඇති විය හැකි ද?

කෘත්‍රිම නැනෝ පද්ධති

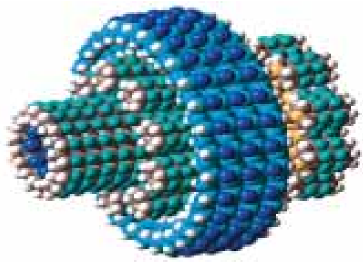
සෑම භෞතික නිෂ්පාදනයක දී ම සිදු වන්නේ, පදාර්ථය සාදා ලන කුඩා අංශු (පරමාණු හෝ අණු) කිසියම් අවශ්‍ය ආකාරයකට සකස් කර ගැනීම යි. අද භාවිතා කරන විශාල පදාර්ථ සම්බන්ධ නිෂ්පාදන ක්‍රමවල දී, පරමාණු අවශ්‍ය නියමිත රටාවට ස්ථාන ගත වන්නේ නැත. මේ ක්‍රමානුකූල නො වන අභ්‍යන්තරික පරමාණුක සැකැස්ම නිසා, මෙම නිෂ්පාදන, කාලයක් සමඟ පැළීම් සහ ඉරි තැළීම්වලට ලක් වේ.

නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය, පරමාණුක පරිමාණයෙන් කළ හැකි නම් ඉහත දෝෂ වළක්වා ගත හැකි ය.

නැනෝ තාක්ෂණය මගින් කෙරෙනුයේ, මෙ සේ පරමාණු සහ අණු නිවැරැදි ලෙස ස්ථාන ගත කරමින් වඩා උසස් ප්‍රමිතියෙන් යුත් ද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදනය කිරීම යි. එ වැනි නිෂ්පාදන සිදු කිරීම සඳහා එකතු කරනු ලබන අණුක පරිමාණයේ ප්‍රයෝග (Device) ආකෘති කිහිපයක් පහතින් දැක් වේ.

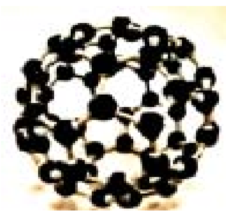
(i) අණුක ප්‍රයෝග ආකෘති : -

නැනෝ අණුක ප්‍රයෝග ආකෘති තවත් එ වැනි ම කොටසක් රසායනික ව සම්බන්ධ කිරීම, නැනෝ කර්මාන්ත ශාලා (Nano විද්‍යාගාර තුළ දී සිදු කෙරේ.

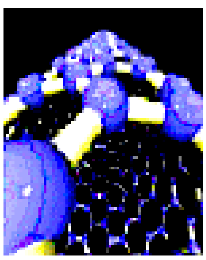


අණුක ප්‍රයෝග ආකෘතියක්

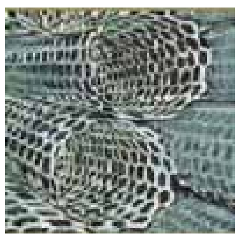
(ii) කාබන් නැනෝ ව්‍යුහ :- කාබන්වල බහුරූපී ආකාරයක් වන ෆුලරීන්වලට (Fullerene) අයත් වන පහත සඳහන් ව්‍යුහ කාබන් නැනෝ ව්‍යුහ ලෙස යොදා ගනී.



*කාබන් බකි බෝල (Carbon Bucky Ball) (කාබන් පරමාණු 60කින් සමන්විත ස්ථායී C_6)



කාබන් නැනෝ හෝන්ස් (Carbon nanohorns)



* කාබන් නැනෝ නළ (Carbon nanotubes)

නැනෝ තාක්ෂණයේ භාවිත

1. බලශක්ති උත්පාදනයේ දී

ලෝකයේ දැනට ඉතිරි වී ඇති පෙට්‍රෝලියම් ඉන්ධන තවත් වසර කිහිපයකට පමණක් ප්‍රමාණවත් වීමත්, පොසිල ඉන්ධන දහනයෙන් නිකුත් වන හරිතාගාර වායු, පෘථිවිය උණුසුම් වීම කෙරෙහි බලපා තිබීමත්, නිසා වෙනත් බලශක්ති ප්‍රභව කෙරෙහි මෙ කල වැඩි වශයෙන් අවධානය යොමු වී ඇත.

නැනෝ තාක්ෂණය මඟින්, කාර්යක්ෂමතාව අතින් ඉහළ විද්‍යුත් ප්‍රභව නිපදවීමත්, පිරිමැසුම්දායක ලෙස බල ශක්තිය භාවිත කළ හැකි ක්‍රම හඳුන්වා දීමත් සිදු වේ.

(a) සූර්ය කෝෂ :-

සූර්යකෝෂ අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය යොදා සකස් කර ඇත. දැනට මේ සඳහා භාවිත කරන අර්ධ සන්නායක මඟින් අවශෝෂණය කර ගත හැක්කේ සූර්ය ශක්තියෙන් සුළු කොටසක් පමණකි. එ නම් 14% පමණ වේ.

නැනෝ තාක්ෂණය භාවිත කර නිපදවනු ලබන අර්ධ සන්නායක මඟින් සූර්ය ශක්තියෙන් වැඩි කොටසක් අවශෝෂණය කර ගත හැකි වේ. තව ද එ මඟින් සූර්ය කෝෂවල අභ්‍යන්තර විද්‍යුත් සන්නායකතාව ද, ඉහළ මට්ටමකට ගෙන එනු ලබයි.

(b) හයිඩ්‍රජන් ඉන්ධන කෝෂ :-

ඉන්ධන කෝෂ තුළ විද්‍යුත් රසායනික ක්‍රියාවලියක් මඟින් විද්‍යුත් ශක්තිය ජනනය කරයි. මෙම වර්ගයේ කෝෂ අතුරින් වඩාත් සාර්ථක කෝෂය හයිඩ්‍රජන් ඉන්ධන කෝෂය යි. එහෙත්, මෙම කෝෂය සඳහා හයිඩ්‍රජන් ගබඩා කිරීම ප්‍රායෝගික ගැටලුවක් වේ.

නැනෝ ද්‍රව්‍යවල මතුපිට වර්ගඵලය ඉතා අධික වීම නිසා කාබන් නැනෝ නළ යොදා හයිඩ්‍රජන් ගබඩා කිරීම විසැඳුමකි.

(c) පුනරාරෝපණ විදුලි කෝෂ :-

වඩාත් කාර්යක්‍ෂම පුනරාරෝපණ විදුලි කෝෂය වන්නේ ලිතියම් අයන කෝෂය යි. භාවිතයට නො ගන්නා විට දී පවා කාලය සමඟ ආරෝපණ ක්‍ෂය වී යාම පුනරාරෝපණ විදුලි කෝෂවල ප්‍රධාන දුර්වලතාව යි.

ලිතියම් නැනෝ සංයුක්ත ද්‍රව්‍ය (Nano Composites) භාවිත කිරීමෙන් ඉහත කෝෂයේ කාර්යක්‍ෂමතාව වැඩි කර ගත හැකි අතර බැටරිය භාවිතයට නො ගන්නා විට සිදු වන ශක්ති හානිය ද වළකා ලයි.

(d) දෙ මුහුම් විද්‍යුත් වාහන (Hybird Electric Vehicles)

මෙය වාහන අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිමෙන් සහ විද්‍යුත් මෝටර මඟින් ලබා ගන්නා බලවල සුසංයෝගයෙන් ක්‍රියාත්මක වේ.

නැනෝ තාක්ෂණය භාවිතයෙන් නිපදවෙන සුපිරි ධාරිත්‍රක මෙම වාහනවල විද්‍යුත් ශක්තිය ගබඩා කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි ය.

(e) තාප පරිවාරක

තාප ශක්තිය අපතේ යාම වළක්වා ගැනීම තාප පරිවාරක මඟින් සිදු වේ. නැනෝ තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යවල පහත සඳහන් ගුණාංග ඇත.

1) සාමාන්‍ය තාප පරිවාරකවලට වඩා කිහිප ගුණයකින් වැඩි තාප පරිවාරක ගුණයක් තිබීම
2) ඉතා තුනී වීම
සෙරමික් නැනෝ අංශු, කාබන් නැනෝ නළ වැනි නැනෝ ද්‍රව්‍ය තුළ ද වාතය සිර කිරීමෙන් නැනෝ තාප පරිවාරක නිපදවා ඇත.
උදා :- 1) එරොජෙල් (Aerogels)
2) නැනෝ පෙණ (Nanofoams)
ශීතලෙන් ආරක්ෂා වීම සඳහා ජැකට් ආදිය නිර්මාණය කිරීමට ද, තෙල් හා වායු නළ ආවරණය කිරීමට ද, යුධ නැව්වලට ද, නැනෝ තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍ය භාවිත වේ.

(f) විද්‍යුතය සම්ප්‍රේෂණයේ දී
විද්‍යුතය සම්ප්‍රේෂණයේ දී සන්නායක කම්බිවල පවත්නා ප්‍රතිරෝධය නිසා විද්‍යුත් ශක්තිය තාපය ලෙස බෙහෙවින් අපතේ යයි. මීට පිළියම් ලෙස නැනෝ තාක්ෂණයෙන් නිර්මාණය කරන කාර්යක්ෂම සන්නායක හා සුපිරි සන්නායක යොදා ගත හැකි ය.

(g) නැනෝ සුපිරි ධාරිත්‍රක
සාමාන්‍ය ධාරිත්‍රකවල විද්‍යුත් ආරෝපණ ලෙස ගබඩා වන විද්‍යුත් ශක්තිය ඉතා කෙටි කාලයක් තුළ පමණක් පවතී. එහෙත් නැනෝ සුපිරි ධාරිත්‍රකවල වැඩි කාලයක් විද්‍යුත් ශක්තිය ගබඩා කර තබා ගැනීමේ හැකියාවක් ඇත.

(h) තාප විද්‍යුතය සඳහා
තාප ශක්තිය ඍජු ව ම විද්‍යුත් ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීම තාප විද්‍යුතය (Thermo electricity) යි. මෙය සිදු කරන උපාංගය නම් තාප විද්‍යුත් පුංජය යි. එහෙත් සාමාන්‍ය තාප විද්‍යුත් පුංජවල විද්‍යුතය නිපදවීමේ ආකාර්යක්ෂමතාව නිසා ප්‍රායෝගික ව භාවිත වීම ඉතා සීමා සහිත වී ඇත. එහෙත් නැනෝ ද්‍රව්‍ය යොදා ගෙන නිපදවනු ලබන තාප විද්‍යුත් පුංජවල කාර්යක්ෂමතාව ඉතා ඉහළ මට්ටමක පවතී. මෙ වැනි තාප විද්‍යුත් පුංජ භාවිත වන අවස්ථා සඳහා නිදසුන් පහත දැක්වේ.
1) ඉන්ධන කෝෂවලින් ධාවනය වන වාහනවල විද්‍යුත් කෝෂ නැවත ආරෝපණය සඳහා විදුලිය ලබා දීම.
2) සිරුරේ උෂ්ණත්වයෙන් ක්‍රියා කරන ඔරලෝසුවල

(i) නැනෝ ස්ඵටිකමය LED
තාප දීප්ත පහන්, ප්‍රති දීප්ත පහන්, යනාදියේ දී තාප ශක්තිය ලෙස විද්‍යුත් ශක්තිය බෙහෙවින් අපතේ යයි.
එහෙත් නැනෝ තාක්ෂණය යොදා ගෙන නිපදවනු ලබන නැනෝ ස්ඵටිකමය ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩ (LED) මඟින් සිදු වන ශක්ති හානිය ඉතා ම අල්ප ය. ඒවායේ ආයු කාලය ද සාම්ප්‍රදායික බල්බවලට සාපේක්ෂ ව විසි ගුණයක් පමණ වේ.

2. පාරිභෝගික ද්‍රව්‍ය නිපදවීමේ දී
(a) රෙදිපිළි හා ඇඟැලුම් කර්මාන්තයේ දී
සාම්ප්‍රදායික රෙදිපිළි තුළ ඇති කුඩා සිදුරුවල කුණු හා දූවිලි රැඳේ. එම නිසා ඒවා පහසුවෙන් ඉවත් කළ නො හැකි ය. එහෙත් නැනෝ පරිමාණයෙන් නිපදවනු ලබන රෙදිපිළිවල කුණු දූවිලි රැඳිය හැකි සිදුරු නො පවතින නිසා කුණු දූවිලි නො රැඳේ. මෙය

ලෝටස් ආවරණය (lotus effect) නම් වේ. නෙළුම් පත්‍ර මත වැටෙන ජල බිඳිති පත්‍රයේ නො රැඳී විසිරී යාම මෙනි.

නැනෝ පරිමාණයේ රෙදිපිළි නිෂ්පාදනයේ දී PCM නමැති ද්‍රව්‍ය (Phase Change Material) ද අඩංගු කෙරේ.
PCMවල ක්‍රියාව :-

- ශරීර උෂ්ණත්වය ඉහළ යන විට PCM නමැති ද්‍රව්‍ය දිය වීමෙන් ශරීර උෂ්ණත්වය අවශෝෂණය වීම.
- ශීතල පරිසරයක දී එම PCM ද්‍රව්‍ය ඝන බවට පත් වෙමින් විමෝචනය කරන තාපය මඟින් ශරීර උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීම.

නැනෝ පරිමාණයෙන් නිපදවන මේස්වලට නැනෝ පරිමාණයේ රිදී අංශු මිශ්‍රණයක් එක් කිරීමෙන් විෂබීජ නාශක ගුණයක් ඇති කළ හැකි ය.
කාබන් නැනෝ නළ භාවිත කර නිපදවන නැනෝ කෙඳි (Nano fibre) මඟින් සාදනු ලබන වෙඩි නො වදින ජැකට් ඉතා තුනී අතර ඉතා ම සැහැල්ලු ය. තව ද ජලය සහ විෂබීජ ද අවශෝෂණය නො වේ.

(b) රූපලාවණ්‍ය කටයුතුවල දී

සමට අවශ්‍ය විටමින් සහ ප්‍රති වියැයීම් රසායනික ද්‍රව්‍ය (Anti aging Chemicals)
උදා:- රෙටිනැල් (Retinal) මේද අම්ල හා මිශ්‍ර කර ක්‍රීම් ලෙස රූපලාවණ්‍ය ආලේප වෙළඳ පොළට එයි. මේවා ජලයේ අද්‍රාව්‍ය වීම නිසා කාර්යක්ෂම ව සමට අවශෝෂණය නො වේ. එහෙත් නැනෝ පරිමාණයේ ගෝල තුළ ඉහත විටමින සහ ප්‍රති වියැයීම් රසායනික ද්‍රව්‍ය ඇසිරීමෙන් ඉහත ගැටලුව මඟ හරවා ගත හැකි ය.

සන් ක්‍රීම් (Sun Cream) යනු හිරු ගෙන් ලැබෙන අධොර්ක්ත කිරණවලින් සම ආරක්ෂා කරන සින්ක් ඔක්සයිඩ් (Zinc Oxide) රසායනික ද්‍රව්‍යය අඩංගු ආලේපයකි. මෙය සුදු පැහැති වීම නිසා ජනප්‍රියත්වය පිරිහී ඇත.

නැනෝ ප්‍රමාණයේ අංශුවලින් මේවා නිෂ්පාදනය කිරීම තුළින් ආලේපය අවර්ණ වෙයි. එහෙත් අධෝරක්ත කිරණ අවශෝෂණය කිරීමේ ගුණය වෙනස් නො වේ. තව ද නැනෝ අංශු කුඩා නිසා සම තුළ වැඩි ගැඹුරකට මෙම ආලේපය ගමන් ගන්නා බැවින් වැඩි කාලයක් එහි ක්‍රියාකාරීත්වය පවතියි.

(c) සුපිරි දෘඪ පිඟන් ගඩොළු

සාමාන්‍ය පිඟන් ගඩොළු ඉතා භංගුර ද්‍රව්‍ය වේ. එහෙත් දියමන්ති තරම් ම දෘඪතාවකින් ද, සැහෙන පමණ සුනම්‍යතාවකින් ද, යුතු සෙරමික් ද්‍රව්‍ය (සිලිකන් කාබයිඩ් නැනෝ ස්ඵටික) නැනෝ තාක්ෂණයෙන් නිපදවා ඇත. තව ද මේවාට අධික උෂ්ණත්වයට හා අධි සංඛ්‍යාත විකිරණවලට ද ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව ඇත.

(d) නැනෝ තීන්ත

සාමාන්‍ය තීන්ත ආලේප කළ පසු ව එහි ඉතා කුඩා සිදුරු පවතී. එම සිදුරු තුළට කුණු හා දූවිලි ඇතුළුවීම නිසා එම ආලේපය ඉක්මනින් දුර්වර්ණ වේ. එහෙත් නැනෝ තාක්ෂණයෙන් නිපදවන ලද තීන්ත ආලේපවල සිදුරු නොමැති බැවින් බොහෝ කාලයක්

ආලේපයේ දීප්තිය අඩු නො වී පවතී. වීදුරු මත ආලේප කරන නැනෝ ආලේපවල කුණු හා දූවිලි නො රැඳෙන බැවින් වර්ෂාව වැනි ජල පහරක් මඟින් වීදුරු පිරිසිදු වේ.

රථවාහනවල සහ උස් ගොඩනැගිලිවල බාහිර ව භාවිත කරන වීදුරු සඳහා මෙ වැනි ආලේප ඉතා සුදුසු ය.

(e) ක්‍රීඩා භාණ්ඩ නිෂ්පාදනයේ දී

බැඩ්මින්ටන්, ටෙනිස්, ගොල්ෆ් වැනි ක්‍රීඩා සඳහා භාවිත කරන පිති වඩාත් ශක්තිමත් හා නො නැමෙන සුළු ලෙසත්, ඉතා මත් සැහැල්ලු ලෙසත්, නිෂ්පාදනය සඳහා කාබන් නැනෝ තන්තු (Carbon Nano Fiber)භාවිත කරයි.

(f) ප්‍රති විඛාදන ආලේපන නිපදවීමේ දී

ලෝහවල මතුපිට පෘෂ්ඨය ජලයට හා වාතයට නිරාවරණය වීම නිසා ලෝහ විඛාදනයට ලක් වේ. එහෙත් ඉහතින් සඳහන් කර ඇති පරිදි නැනෝ ආලේපනවල ඇති ලෝටස් ආවරණය ලෙස හැඳින්වෙන ජලය රඳා නො පවතින ගුණය නිසා එ වැනි ආලේප මඟින් විඛාදනය වළක්වා ගත හැකි ය. නැනෝ සර්කෝනියා (Nano Zirconia) නම් ආලේපය මඟින් රථවාහන එන්ජින්වල සිදු වන විඛාදනය වැළැක්වේ.

(g) කෘත්‍රිම රබර් නිෂ්පාදනයේ දී

රබර් යනු බහු අවයවකයකි. මෙහි දී නැනෝ පරිමාණයෙන් එහි ඒකාවයවකය වන හයිඩ්‍රොකාබන් එකතු කිරීම තුළ ගුණාත්මක භාවයෙන් උසස් රබර් නිෂ්පාදනය කර ගත හැකි ය.

(h) රථවාහන නිෂ්පාදනයේ දී

ඇලුමිනියම් ලෝහයේ නැනෝ නිෂ්පාදනවල වඩාත් ශක්තිමත් හා වඩා පහසුවෙන් වෙනස් නො වන බව, සට්ටනවලට හොඳින් ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව, එ සේ ම සැහැල්ලු වීම යන ගුණ දැකිය හැකි ය.

ලෝහ මිශ්‍රිත වාහන කොටස් සෑදීම සඳහාත්, කම්පන දරා ගැනීමට සමත් ශක්තිමත් වාහන උපාංග සෑදීම සඳහාත්, සීරීම් සිදු නො වන දීප්තිය වැඩි කාලයක් පවත්නා වාහන ආලේප නිෂ්පාදනය සඳහාත්, නැනෝ තාක්ෂණය යොදා ගනියි.

තව ද පූර්ණ දහනයක් සිදු වන සේ ඉන්ධන දහන කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කර ගත හැකි ද්‍රව්‍ය ද, නැනෝ අංශු භාවිතයෙන් නිපදවා ඇත.

(i) විෂබීජ නාශක නිෂ්පාදනයේ දී

ටයිටේනියම් ඔක්සයිඩ්, සින්ක් ඔක්සයිඩ්, ටින් ඔක්සයිඩ් සහ සින්ක් සල්ෆයිඩ් වැනි නැනෝ අංශු ප්‍රකාශ උත්ප්‍රේරක (Photo Catalysts - ආලෝකය ඇති විට රසායනික සංයෝග යම් කිසි ප්‍රතික්‍රියාවකට ලක් කරවීම) ලෙස ක්‍රියා කරයි.

නැනෝ අංශු මත සිදුවන ප්‍රකාශ උත්ප්‍රේරක ක්‍රියාවලිය ජල පිරිපහදුව සඳහා ද යොදා ගත හැකි ය.

3. වෛද්‍ය විද්‍යා ක්ෂේත්‍රයේ දී

- නැනෝ වෛද්‍ය විද්‍යාව
  - රෝග විනිශ්චය සඳහා
  - රෝග වැළැක්වීම සඳහා
  - ප්‍රතිකාර සඳහා

(a) රෝග විනිශ්චය සඳහා නැනෝ වෛද්‍ය විද්‍යාව

නැනෝ තාක්ෂණය භාවිතයෙන් නිපදවනු ලබන දැනට මත් භාවිත වන ප්‍රාථමික තත්ත්වයේ උපකරණ හා උපාංගවලින් කළ හැකි කටයුතු :-

- රුධිර පරීක්ෂණ කිරීම
- රුධිර පීඩනය මැනීම
- හෘද ස්පන්දනය මැනීම
- දේහ උෂ්ණත්වය මැනීම

(b) රෝග වැළැක්වීම සඳහා නැනෝ වෛද්‍ය විද්‍යාව

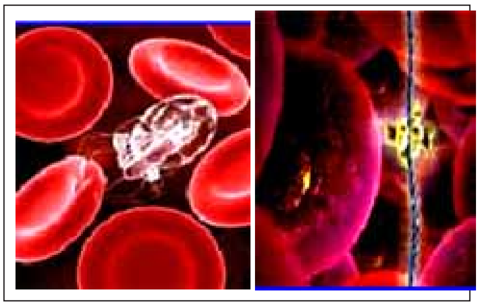
(i) ප්‍රතිජීවක ආලේප :-
ආරෝග්‍ය ශාලා තුළ විෂබීජ රැඳීම වැළැක්වීමටත්, ශල්‍ය උපකරණ හා ශල්‍යාගාර සෞඛ්‍යය ආරක්ෂිත ව පවත්වා ගැනීමටත්, මෙම ආලේප ප්‍රයෝජනවත් වනු ඇත.
මේ සඳහා ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් (TiO_2) හා රිදීවල නැනෝ අංශු භාවිත වේ.

(ii) නැනෝ පෙරහන් :-
දැනට භාවිත වන පෙරහන්වල ඇති සිදුරුවලට වඩා වයිරස් කුඩා වීම නිසා වයිරස් වැනි ක්ෂුද්‍රජීවීන් සම්පූර්ණයෙන් ම නැවැත්වීමේ හැකියාවක් එම පෙරහන්වලට නොමැත. එහෙත් ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් හා රිදීවල නැනෝ අංශුවලින් නිපදවනු ලබන නැනෝ පෙරහන්වලට වයිරස් වැනි ක්ෂුද්‍රජීවීන් ශරීර ගත වීම වැළැක්විය හැකි ය.

(iii) නැනෝ වෛද්‍ය ප්‍රතිකාර
ඖෂධයක් තුළ ඇති ක්‍රියාකාරී සංඝටකයේ (Active Ingredient) ජල ද්‍රාව්‍යතාව වැඩි කර ගැනීමෙන් රුධිරයට අවශෝෂණය වීම පහසු කර ගැනීමට නැනෝ තාක්ෂණය යොදා ගැනේ.
උදා :- වේදනා නාශක, ඇදුම රෝගය සඳහා ප්‍රතිකාර

(iv) ජීව විද්‍යාත්මක රොබෝවරු :-
ජාන 300 ක් පමණ සුළු ප්‍රමාණයක් අඩංගු ජීව විද්‍යාත්මක බැක්ටීරියා රොබෝවරු නිපදවා ඇත.
මෙ වැනි රොබෝවරුන්ට විටමින, හෝර්මෝන, එන්සයිම වැනි ද්‍රව්‍ය නිපදවීමේ හැකියාව ලබා දිය හැකි ය.
එ මෙන් ම ශරීරයට විෂ ද්‍රව්‍ය අවශෝෂණය කර ගෙන ඒවා විෂ රහිත ද්‍රව්‍යවලට පරිවර්තනය කිරීමේ හැකියාව ද ලබා දිය හැකි ය.
පිළිකා සෛල වර්ධනයේ දී නැනෝ රොබෝවරු පිළිකා සෛල වෙත ගොස් අවශ්‍ය ඖෂධය (මේවා අනිකුත් සෛලවලට විෂ දායක ය.) පිළිකා සෛලයට ම ලබා දීමෙන් එම සෛලයට පමණක් ප්‍රතිකාර කරනු ඇත.

(v) දියවැඩියාව මර්දනය සඳහා නැනෝ තාක්ෂණය
ඉන්සියුලින් හෝර්මෝනය අඩංගු උපාංගයක් ශරීරයට බද්ධ කොට එම උපාංගයේ ඇති නැනෝ පරිමාණ සිදුරු මඟින් දීර්ඝ කාලයක් තිස්සේ අවශ්‍ය මාත්‍රාවකින් යුක්ත ව එම හෝර්මෝනය ශරීරයට මුදා හැරෙනු ඇත.
තව ද මෙම තාක්ෂණය මඟින් ඌරන් ගේ අග්න්‍යාශයෙන් ලබා ගන්නා ඉන්සියුලින් ශ්‍රාවය කරන සෛල රෝගීන් ගේ සමෙහි තැන්පත් කිරීමේ ක්‍රමවේදයක් ද පර්යේෂණ මට්ටමේ පවතී.



නැනෝ රොබෝවරු

(vi) නැනෝ කවච මඟින් සිදු කරන ප්‍රතිකාර :-

නැනෝ තාක්ෂණයෙන් නිපදවනු ලබන (වයිරස් තරම්) ඉතා කුඩා කවච තුළ ඖෂධ තැන්පත් කරනු ලැබේ. මේවා එන්නත් මඟින් ශරීර ගත කර, ප්‍රතිකාර අවශ්‍ය රෝගී සෛල වටා රාශිගත වීමට ඉඩ හැර පසු ව, අධෝරක්ත ලේසර් ධාරාවක් මඟින් එම කවච දිය කර ඖෂධ නියමිත ප්‍රමාණයකින් රෝගී සෛලවලට ලැබීමට සලස්වයි. (මෙය පිළිකා සෛල සඳහා ප්‍රතිකාර කිරීමට භාවිත කරයි.)

(vii) කෘත්‍රිම අස්ථි සඳහා නැනෝ තාක්‍ෂණය

අස්ථිවල කැල්සියම් පොස්ෆේට් පවතී. එහි නියමිත ප්‍රමාණයට අඩංගු වන ෆ්ලුවොරීන් මඟින් ඒවා ශක්තිමත් වේ. ඇපටයිට් ඉහත රසායන ද්‍රව්‍ය අඩංගු ස්වාභාවික ඛනිජයකි. ඇපටයිට්වල නැනෝ ප්‍රමාණයේ සංයුක්ත (Composites) මඟින් දත් පිරවීම හා කෘත්‍රිම අස්ථි සෑදීම පිළිබඳ දැන් අවධානය යොමු වී ඇත.

නැනෝ තාක්‍ෂණය නිසා ඇති විය හැකි අහිතකර බලපෑම් සහ ඒ සඳහා විසැඳුම්

පරිසර දූෂණය :-

නැනෝ තාක්ෂණය හේතුවෙන් නැනෝ පරිමාණයේ රසායනික සංයෝග අණු වාතයටත්, ජලයටත්, එකතු විය හැකි ය. එ විට ශ්වසන මාර්ගය තුළින් හෝ ආහාර මාර්ගය තුළින් හෝ ශරීර ගත වන නැනෝ අංශු නිසා අහිතකර සෞඛ්‍ය තත්ත්ව ඇති විය හැකි ය. ඒ නිසා පරිසර දූෂණය අවම කිරීම සඳහා නැනෝ තාක්‍ෂණයේ දායකත්වය සොයා බැලිය යුතු ය. මේ සඳහා ක්‍රම කිහිපයකි.

නැනෝ සවිවර පෙරහන් (Nanoporous Filters) භාවිතය

මේ වන විටත් සීසියම් ඔක්සයිඩ් (Cs_2O) භාවිතයෙන් නිපදවා ඇති නැනෝ පරිමාණයේ සවිවර පෙරහන් තුළින් දහනයේ දී නිපදවෙන අහිතකර වායු යැවීමෙන්, එහි අඩංගු නැනෝ පරිමාණයේ වායු දූෂක අවශෝෂණය කරවනු ලබයි. මේ නිසා වායු ගෝලයට නිකුත් වන වායු දූෂක ප්‍රමාණය අවම වේ.

පරිසර දූෂක සමඟ බැඳෙන නැනෝ පරිමාණ ද්‍රව්‍ය

ආසනික් (As) වැනි උදාසීන පරිසර දූෂක අංශු සමඟ බන්ධන ඇති කරමින් එම දූෂක පරිසරයෙන් ඉවත් කරන නැනෝ අංශු නිපදවා ඇත. ආසනික් (As) වැනි උදාසීන පරිසර දූෂක විනාශ කිරීම ගැටලුවක් ව පවතින අද වැනි යුගයක දී, ජලයේ ඇති ආසනික් ඉවත් කිරීම සඳහා, නැනෝ පරිමාණ යකඩ ඔක්සයිඩ් අංශු ආසනික් හා සම්බන්ධ වීමට සලස්වයි. පසු ව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් භාවිත කිරීමෙන් මෙම දූෂක ජලයෙන් ඉවත් කෙරේ.

නැනෝ (අර්ධ සන්නායක පටල) සංවේදක (Sensor)

සින්ක් ඔක්සයිඩ් (ZnO) වැනි නැනෝ අර්ධ සන්නායක වායුගෝලයේ ඇති අහිතකර වායු සඳහා සංවේදී වන ලෙස නිෂ්පාදනය කර ඇත. (කාබන් මොනොක්සයිඩ් [CO] නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ් [NO] ආදී අහිතකර වායුවල සාන්ද්‍රණය අධික විට, ඒ හා බන්ධන සාදයි. එම වායුවල සාන්ද්‍රණය අඩු වූ විට, නැවත බැඳුණු වායු පිට කරයි. මෙ මඟින් නගරාශ්‍රිත වායුගෝලීය තත්ත්වය ද මැන ගත හැකි ය.

වෙනත් ගැටලු :-

- ප්‍රමාණයෙන් කුඩා ලෙස නිපදවිය හැකි යුධ අවි නිසා ඇති වන අවදානම
- නැනෝ පරිමාණ විෂ රසායනික යුධ කටයුතු සඳහා යොදා ගත හැකි වීම
- ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග සුලබ නිසා ඇති වන සමාජ විෂමාචාර

වරද කො තැන ද ...

ඉහතින් සඳහන් කළ ගැටලු සැබැවින් ම තාක්ෂණයේ හෝ නව සොයා ගැනීම්වල හෝ වරදකින් සිදු නො වේ. ඒවා තාක්ෂණය වැරැදි ලෙස භාවිත කිරීමෙන් ඇති වේ.

කෙ සේ වෙතත්, නැනෝ තාක්ෂණය නිසා ඇති විය හැකි අහිතකර බලපෑම් සම්බන්ධයෙන් කටයුතු කිරීමට සහ ඒවා වැළැක්වීමට ද ආයතනයක් ඇත. (Center For Responsible Nanotechnology) (මෙම ආයතනයේ නිල වෙබ් අඩවිය www.crnano.org වේ.)

නිපුණතාව 5.0 : ශාක විවිධත්වය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.1 : පුෂ්පවල රූපීය විවිධත්වය හඳුනා ගැනීමට ගවේෂණයෙහි යෙදෙයි.

ක්‍රියාකාරකම 5.1 : හැම මලක් ම සමමිතික ද?

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- වද මලක්
- ඇමුණුම 5.1.1 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් දෙකක්.
- ඇමුණුම 5.1.2 ට ඇතුළත් 'හැම මලක් ම සමමිතික ද?' ලිපියේ පිටපත් දෙකක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 5.1.1 :
- දර්ශීය පුෂ්පයක් ලෙස වද මල පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - ප්‍රධාන වශයෙන් පුෂ්පයක , වෘන්තය, ග්‍රාහකය, මනිපත්‍ර, දලපත්‍ර, පුමාංගය හා ජායාංගය යන කොටස් පවතින බව.
> - එම එක් එක් කොටස මඟින් පුෂ්පයට වැදගත් වන සුවිශේෂී කාර්ය ඉටු කරනු ලබන බව.
> - එම කොටස්වල රූපීය විවිධත්වය නිසා පුෂ්ප අතර විවිධත්වයක් පවතින බව.

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 5.1.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 5.1.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සමාලෝචනයේ යෙදෙන්න.

- පුෂ්පයක, මනිපත්‍ර, දලපත්‍ර, රේණු හා ඩිම්බ කෝෂය යන කොටස්වල සමමිතිය අනුව පුෂ්ප වර්ග කර හඳුනා ගත හැකි බව.
- පුෂ්පවල සමමිතිය අනුව වර්ග කිරීමේ දී පහත ආකාරයට නම් කළ හැකි බව.
    - අරීය සමමිතික පුෂ්ප (අරරූපී)
    - ද්වි පාර්ශ්වික සමමිතික පුෂ්ප (යුගරූපී)
    - අසමමිතික පුෂ්ප
- 'හැම මලක් ම සමමිතික ද?' ලිපියෙන් මේ පිළිබඳ තව දුරටත් තොරතුරු සොයා බැලිය හැකි බව.

(මිනිත්තු 40 යි)

තක්සේරු හා ඇගයීම් නිර්ණායක :

- පුෂ්පයක ප්‍රධාන කොටස් නම් කර කෘත්‍ය පැහැදිලි කරයි.
- පුෂ්ප කොටස්වල රූපීය විවිධත්වය ඉස්මතු කර පෙන්වයි.
- සමමිතිය සැලැකිල්ලට ගෙන පුෂ්ප වර්ගීකරණය කරයි.
- නිරීක්ෂණ කුසලතා ලබයි.
- අධ්‍යයනයේ පහසුව සඳහා වර්ගීකරණය යොදා ගනියි.

ඇමුණුම 5.1.1

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

හැම මලක් ම සමමිතික ද?

- පුෂ්පයක පෙති(දලපත්‍ර) සකස් වී ඇති අන්දම අනුව පුෂ්ප වර්ග කළ හැකි ආකාර දෙකක් පහත දැක්වේ.
    - පළමු වන කණ්ඩායම - අරීය සමමිතික පුෂ්ප
    - දෙ වන කණ්ඩායම - ද්වි පාර්ශ්වික සමමිතික පුෂ්ප
- 'හැම මලක් ම සමමිතික ද?' ලිපිය පරිශීලනයෙන් ඔබ කණ්ඩායමට ලබා දුන් පුෂ්ප වර්ගය පිළිබඳ කරුණු අධ්‍යයනය කරන්න.
- ලැබුණු පුෂ්ප කට්ටලයෙන් ඔබට අදාළ සමමිතිය සහිත පුෂ්ප වර්ග වෙන් කර ගන්න. (ඉතිරි පුෂ්ප අනෙක් කණ්ඩායමට ලබා දෙන්න).
- වෙන් කර ගත් පුෂ්පවල පැහැදිලි ලෙස හඳුනා ගත හැකි කොටස්, එම කොටස් සැකැසී ඇති ආකාරය, දක්නට ඇති සුවිශේෂීතා හා විවිධත්ව පිළිබඳ තොරතුරු සාකච්ඡා කරන්න.
- ඔබ කණ්ඩායමට අයත් පුෂ්ප වර්ගයට තවත් උදාහරණ සොයා බලන්න.
- සමමිතියක් නොමැති පුෂ්ප වර්ග සඳහා උදාහරණ සාකච්ඡා කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 5.1.2

සැම මලක් ම සමමිතික ද ?

සපුෂ්ප ශාකවල ලිංගික ප්‍රජනනය ඉටු කරන ව්‍යුහය මල හෙවත් පුෂ්පය වේ. පුෂ්පය ශාකයක ප්‍රරෝහ කොටසකි. එය අංකුරයකින් වර්ධනය වේ. පුෂ්පයක දලපත්‍ර සකස් වී ඇති ආකාරය අනුව වර්ග කීපයකි.

- අරරූපී පුෂ්ප

බොහෝ අක්ෂ ඔස්සේ සමාන කොටස් දෙකකට වෙන් කළ හැකි සේ පුෂ්පය සකස් වී ඇත්නම් එය අරීය සමමිතික හෙවත් අරරූපී පුෂ්පයක් වෙයි.

රූක් අත්තන, කනේරු, අරලිය, ඉද්ද, වතු සුද්ද, රත්මල්, වද, ගංසූරිය, ජම්බු, පේර, බෝගන්විලා ආදිය අරරූපී පුෂ්ප සඳහා උදාහරණ කිහිපයකි.

අරරූපී පුෂ්ප ඕනෑ ම අරයක් ඔස්සේ සමාන කොටස් දෙකකට වෙන් කළ හැකි ය.

- යුගරූපී පුෂ්ප

එක් අක්ෂයක් පමණක් ඔස්සේ සමාන කොටස් දෙකකට වෙන් කළ හැකි පුෂ්ප ද්වි පාර්ශ්වික සමමිතික පුෂ්ප හෙවත් යුගරූපී පුෂ්ප වෙයි.

කතුරුමුරුංගා, එරබදු, ඇහැළ, රණවරා, මැයි මල් ආදිය යුගරූපී පුෂ්ප සඳහා උදාහරණ කිහිපයකි.

- අසමමිතික පුෂ්ප

තවත් සමහර පුෂ්පවලට එක දු සමමිතික අක්ෂයක් වත් නැත. ඒවා අසමමිතික පුෂ්ප යි. කැනාස් (බුත්සරණ) සහ සමහර උඩවැඩියා වර්ග අසමමිතික පුෂ්පවලට උදාහරණ ලෙස සැලැකිය හැකි ය.

නිපුණතාව 5.0 : ශාක විවිධත්වය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.2 : විද්‍යාත්මක සම්මුති ඇසුරෙන් පුෂ්පවල ව්‍යුහය විග්‍රහ කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 5.2 : මලක වරුණ විදුනෙතින්...

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- පොදු මේසයක් මත තැබූ මල් සමූහයක්
- ඇමුණුම 5.2.1 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.
- ඇමුණුම 5.2.2 ට ඇතුළත් 'මලක වරුණ' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 5.2.1 :
- පොදු මේසයේ ඇති මල් සමූහය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - මල් දකින විට පරිසරයේ සෞන්දර්ය පිළිබඳ මහත් සතුටක් ඇති වන බව
> - ගසකට මලක් අවශ්‍ය ඇයි ද යන්න විද්‍යාත්මක ව සොයා බැලිය යුතු බව
> - මල්වල විවිධත්වය විස්තර කිරීමට පිළිගත් විද්‍යාත්මක සම්මුතියක් ද තිබිය යුතු බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 5.2.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 5.2.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සමාලෝචනයේ යෙදෙන්න.

- ශාකයක පැවැත්මට පුෂ්පය සුවිශේෂ දායකත්වයක් සපයන බව
- පුෂ්පවල ව්‍යුහ සැකැස්ම විද්‍යාත්මක ව විමසා බැලිය හැකි බව
- 'මලක වරුණ' ලිපිය පරිශීලනයෙන් ඒ පිළිබඳ තව දුරටත් තොරතුරු ලබා ගත හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- පුෂ්පයක් විස්තර කිරීම සඳහා නිර්ණායක අනාවරණය කරයි.
- පුෂ්ප සටහන් හා පුෂ්ප සූත්‍ර ගොඩ නංවයි.
- විද්‍යාත්මක ක්‍රමවේද භාවිත කරමින් දී ඇති පුෂ්පයක ව්‍යුහ සැකැස්ම විස්තර කරයි.
- ජෛව විවිධත්වය අගය කරයි.
- විද්‍යාත්මක අනාවරණ සිදු කරයි.

ඇමුණුම 5.2.1

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්...

මලක වරුණ විඳු නෙතින් ...

- ඔබේ කණ්ඩායමට ලබා දෙන පුෂ්පය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
    - පළමු වන කණ්ඩායාම - වද
    - දෙ වන කණ්ඩායම - කතුරු මුරුංගා
    - තෙ වන කණ්ඩායම - බිම් තඹුරු
- 'මලක වරුණ' ලිපිය පරිශීලනයෙන් පුෂ්පයක ව්‍යුහ සැකැස්ම පිළිබඳ විද්‍යාත්මක ගවේෂණයක් කරන ආකාරය සොයා බලන්න.
- එහි ඇති එළැඹුම් තුන ඔස්සේ ඔබේ පුෂ්පයේ ව්‍යුහ සැකැස්ම පිළිබඳ විද්‍යාත්මක ගවේෂණයක් කරමින් තොරතුරු ඉදිරිපත් කරන්න.
- පොදු මේසයේ තබා ඇති කවර හෝ පුෂ්පයක් නිරීක්ෂණය කරමින් එහි ව්‍යුහ සැකැස්ම පිළිබඳ ගවේෂණයක් කිරීමට උත්සාහ කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 5.2.3

ගුරු උපදෙස්

- පහත වගුවට අනුව ඔබේ පරිසරයේ සොයා ගත හැකි එක් මල් වර්ගයක් බැගින් තෝරා ගන්න. එක් ශිෂ්‍යයකුට එක් මලක් වත් ලැබෙන සේ එම මල් වර්ග තුනෙන් සුදුසු මල් සංඛ්‍යාවක් කණ්ඩායම්වලට සපයන්න.

පළමු වන කණ්ඩායම සඳහා	දෙ වන කණ්ඩායම සඳහා	තෙ වන කණ්ඩායම සඳහා
වද බණ්ඩක්කා සූරිය කපු	කතුරු මුරුංගා අඬනහිරියා රණවරා ඇහැළ එරබදු මැයි මාර	බිම් තඹුරු බතල කංකුං තන්බර්ජියා ගිරිතිල්ල

- පොදු මේසයක් මත ඔබේ පරිසරයේ සොයා ගත හැකි තාක් මල් වර්ග සමූහයක් තබන්න.
- මෙම පුෂ්ප විශාල වූත්, කොටස් පැහැදිලි ව දැක ගත හැකි වූත් ඒවා විය යුතු ය.
- සිසුනට ලිපිය තුළින් අත්දැකීම් ලබා දී ඇත්තේ Malvaceae, Papillionaceae, Convolvulaceae සහ Acanthaceae ශාක කුලවලට අයත් මල් තුනක් පිළිබඳ පමණි.
- එම නිසා පොදු මේසයේ ඇති මල් පිළිබඳ ඉතා පැහැදිලි ව පෙනෙන සමමිතිය, ලිංගිකතාව, මනිපත්‍ර සංඛ්‍යාව, පෙති ගණන, රේණු ගණන ආදී තොරතුරු එකක් හෝ කිහිපයක් මිස සම්පූර්ණ පුෂ්ප සූත්‍රයක් ඉදිරිපත් කිරීම අවශ්‍ය නො වන බව සිසුනට දැනුම් දෙන්න.

ඔබේ අවධානයට :-

සම්පූර්ණ පුෂ්පය හා අර්ධ පුෂ්පය පෙන්වීම සඳහා පෙති පහක් සහිත වද පුෂ්පයත්, පුෂ්ප සූත්‍රය සහ පුෂ්ප සටහන සඳහා වද, කතුරු මුරුංගා, බිම් තඹුරු යන පුෂ්පත් යොදා ගන්න.

අනෙකුත් පුෂ්ප ඉහත පැහැදිලි කිරීම් සඳහා යොදා ගැනීමෙන් වළකින්න.

ඇමුණුම 5.2.2

මලක වරුණ

ගාමිණී මාමා සූදානම් වුණේ පුෂ්ප පිළිබඳ නිර්මාණය කළ පරිගණක වැඩ සටහන ඉදිරිපත් කරන්නට යි.

"ගාමිණී මාමේ, පුෂ්ප පිළිබඳ මට අහන්න ප්‍රශ්න කීපයක් තියෙනවා." චන්දු කීවා.

"ගහකට මල් නැති ව ම බැරි ද?"

ගාමිණී මාමා උත්තර දෙන්න කලින් චංක හිනා වුණා.

"ඕකත් අහන්න දෙයක් ද චන්දු අක්කේ? මල් නැති ව කොහොම ද ගෙඩි හැදෙන්නේ? බීජ හට ගන්නේ?"

"චංක හරි" නැන්දාත් කීවා.

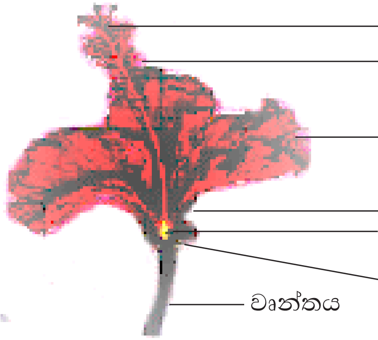
"ඒක ඇත්ත තමයි!" ගාමිණී මාමා විස්තර කරන්න වුණා.

"මල කියන්නේ ශාකයේ ප්‍රජනක අවයවය. ගහේ පැවැත්මට මල් හෙවත් පුෂ්ප අත්‍යවශ්‍ය ම යි. ඒ නිසා පුෂ්පයක ව්‍යුහය පිළිගත් සම්මුති අනුව ඉගෙන ගැනීම අනිවාර්යයෙන් ම කළ යුතු විද්‍යාත්මක ගවේෂණයක්."

ගාමිණී මාමා චන්දු යි, චංක යි, දෙ පැත්තේ වාඩි කර ගෙන සංයුක්ත තැටිය පරිගණකයට ඇතුළු කළා.

පුෂ්පවල ව්‍යුහ සැකැස්ම විස්තර කළ හැකි එළැඹුමක් ලෙස සම්පූර්ණ පුෂ්පය, සහ අර්ධ පුෂ්පය...

සම්පූර්ණ පුෂ්පය



(2) අර්ධ පුෂ්පය,

(3) අර්ධ පුෂ්පයේ ඇති ඩිම්බ කෝෂය

ii) පුෂ්පවල ව්‍යුහ සැකැස්ම විස්තර කළ හැකි එළැඹුමක් ලෙස පුෂ්ප සූත්‍ර...

✳ ☿ $K_{(5)}$ $\overset{\frown}{C_{(5)}\ A_{(\infty)}}$ $\underline{G}_{(5)}$	වද

↓ ☿ $K_{(5)}$ $\overset{\frown}{C_{(2)+2+1}\ A_{(9)+1}}$ $\underline{G}_{1}$	කතුරු මුරුංගා

✳ ☿ K_{5} $\overset{\frown}{C_{5}\ A_{5}}$ $\underline{G}_{(3)}$	බිම් තඹුරු

මේ තියෙන්නේ පුෂ්ප සූත්‍ර තුනක්. මලක ව්‍යුහ සැකැස්ම පිළිබඳ විද්‍යාත්මක ව නිරූපණය කරන සම්මත ක්‍රමය තමයි මේ.

1. සමමිතිය

මෙහි මුලින් ම ඇත්තේ ✳ හෝ   යි.

(✳ යනු අරීය සමමිතික,   යනු ද්විපාර්ශ්වික සමමිතික)

එයින් නිරූපණය වන්නේ මලේ සමමිතිය යි. සමහර විට කිසි දු සමමිතියක් නැති මල් ද තිබෙනවා. එ විට ඒ පිළිබඳ පුෂ්ප සූත්‍රයේ කිසි දු සඳහනක් කරන්නේ නැහැ.

2. පුෂ්පයක ලිංගිකතාව

○ පුරුෂ (පුං)   ♀ ස්ත්‍රී (ජායා)   ☿ ද්වි ලිංගික

සමහර ගස්වල ගැහැණු මල් සහ පිරිමි මල් වෙන වෙන ම හැදෙනවා.
ඒත් බොහෝ මල් ද්වි ලිංගික යි. ඒ කියන්නේ ජායාංගය යි, පුමාංගය යි, දෙක ම එක ම පුෂ්පයේ තිබෙනවා. ඒවා පෙන්වන ආකාරය බලන්න.

3. මනිය (මනිපත්‍ර වලය)

K- Calyx

K අකුරෙන් අදහස් වෙන්නෙ මනිපත්‍ර වලය (මනි පත්‍ර වළල්ල) ගැන යි . මේ වලය සැදිලා තියෙන්නේ මනි පත්‍ර කීයකින් ද කියන එක පහළින් ඉලක්කමකින් දක්වනවා. මෙන්න බලන්න.

$K_{(4)}$ K_5

ඉලක්කමට වරහනක් දාලා තියෙනවා නම් එයින් අදහස් වෙන්නේ මනිපත්‍ර එකට බද්ධ වෙලා. ඒ කියන්නේ කෝප්පයක් වාගේ.

4. මුකුටය (දලපත්‍ර වලය)

දැන් අප කථා කරන්නට යන්නෙ පෙති වලය හෙවත් දලපත්‍ර හෙවත් මුකුටය ගැන.

C - Corolla

C_4 $C_{(5)}$

එ තැන දීත් පෙන්වන්නේ පෙති සංඛ්‍යාව හා පෙති බද්ධ ද, නිදහස් ද යන්න යි. ඔයාලා දැකලා ඇති පෙති එකට බද්ධ වෙලා නාලාකාර ව්‍යුහයක් සෑදී තිබෙන මල්. කැළණිතිස්ස, තන්බර්ජියා, බිම් තඹුරු ආදිය මේවාට කදිම නිදසුන්.

5. පුමාංගය (රේණු)

A - Androecium

A අකුරෙන් පුමාංගය හෙවත් රේණු නිරූපණය වෙනවා. සමහර මල්වල රේණු අනන්තය යි. ඒ කියන්නේ සම්මුතියක් වශයෙන් 20 කට වැඩි යි. ඒ හැරත් විවිධ සංඛ්‍යා තිබෙනවා. රේණු බද්ධ වෙලා තියෙන්නත් පුළුවන්. මෙන්න බලන්න මේ නිදසුන්...

A_∞ A_{10} $A_{(10)}$ $A_{(9)+1}$ A_4 A_3

6. ජායාංගය (කලංකය, කීලය සහ ඩිම්බ කෝෂය ඇතුළත් ව්‍යුහය)

G - Gynoecium

G අකුරෙන් විස්තර වෙන්නේ ජායාංගය ගැන. ඩිම්බ කෝෂයෙහි කුටීර හෙවත් කෝෂ්ඨ කීයක් තිබෙනවා ද කියන එක තමයි, සංඛ්‍යාවෙන් දක්වන්නේ. (හොඳින් මතක තියා ගන්න, මේ තිබෙන්නෙ ඩිම්බ සංඛ්‍යාව නම් නො වෙයි.)

මේ බලන්න ඇතැම් විට කෝෂ්ඨ සංඛ්‍යාවට වරහනක් යොදා ඇති අයුරු. ඒකට හේතුව ඒවා බද්ධ ව තිබීම යි. තනි කෝෂ්ඨයක් ඇති විට එයට වරහනක් යෙදිය යුතු නැහැ.

නිදසුන්...

$\overline{G}_{(2)}$ $\underline{G}_1$ $\underline{G}_{(2)}$ $\underline{G}_{(3)}$ $\overline{G}_{(5)}$ $\overline{G}_2$

ඇයි මේ G අකුරට යටින් හෝ උඩින් හෝ රේඛාවක් ඇඳලා තියෙන්නේ? මේ රේඛාවෙන් කියැවෙන්නේ මනිපත්‍ර වලයේ පිහිටීම යි. මනිපත්‍ර තිබෙන්නේ ඩිම්බ කෝෂයට යටින් නම් ලියන්න වෙන්නෙ $\underline{G}_{(5)}$ ලෙසිනු යි. මනිපත්‍ර තිබෙන්නේ ඩිම්බ කෝෂයට ඉහළින් නම් $\overline{G}_{(5)}$ ආකාරයට යි, ලියන්නේ.

සමහර අවස්ථාවල රේණු පෙතිවලටත් බද්ධ වෙලා තියෙනවා. බිම් තඹුරු, බතල, වද වාගේ මල්වල රේණු නිදහස් නැහැ. මෙන්න මේ අවස්ථා බලන්න.

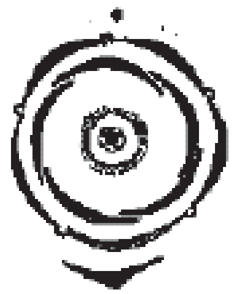
$\overparen{C_{(4)}\ A_4}$ $\qquad$ $\overparen{C_5\ A}_{\infty}$ $\qquad$ $\overparen{C_{(5)}\ A_5}$

C සහ A අතර බද්ධ වීම පෙන්වලා තියෙන්නේ ඉහළින් අඳින ලද චාප කොටසකින්. (ඔබට හිතේ වි, වද මලේ රේණු පෙති සමඟ ම බද්ධ වෙලා නැහැ නේ ද කියලා. ඒත් එම රේණු බද්ධ වෙලා තියන උපාංගය ව්‍යුත්පන්න වෙලා තියෙන්නේ පෙතිවලින් ම යි.)

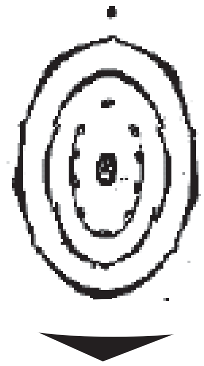
දැන් ඔබේ අවධානය ආයෙමත් යොමු කරන්න මුලින් ම දී ඇති පුෂ්ප සූත්‍ර වෙතට. දැන් නම් ඔබට එම පුෂ්ප සූත්‍ර ගැන හොඳින් ම වටහා ගන්න පුළුවන් වේ වි.

පුෂ්පවල ව්‍යුහ සැකැස්ම විස්තර කළ හැකි එළැඹුමක් ලෙස පුෂ්ප සටහන . . .

පුෂ්පවල ව්‍යුහය විස්තර කෙරෙන තවත් ආකාරයක් ලෙස පුෂ්ප සටහන හඳුන්වන්න පුළුවන්.



වද පුෂ්පයේ පුෂ්ප සටහන

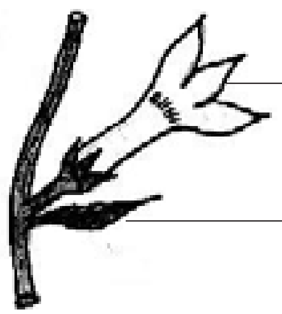


කතුරු මුරුංගා පුෂ්පයේ පුෂ්ප සටහන

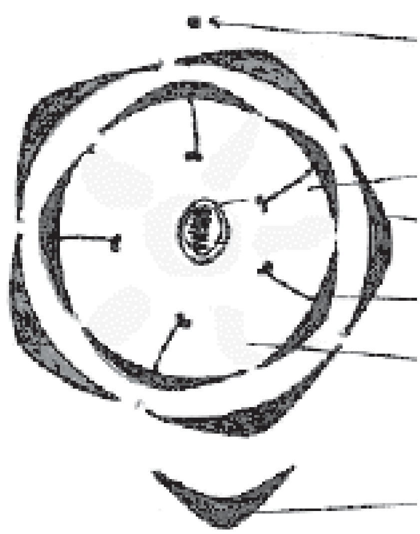
බිම් තඹුරු පුෂ්පයේ පුෂ්ප සටහන

මෙහි දී කෙරෙන්නේ පුෂ්පයක නිපත්‍ර, දලපත්‍ර(පෙති), පුමාංගය සහ ජායාංගය යන ව්‍යුහ දෙස වෙන වෙන ම ඉහළින් බලා ඒවායේ පිහිටීම එක ම රූපයක ඇඳ පෙන්වීම යි. මෙය ඇත්ත වශයෙන් ම කිසියම් පුෂ්පයක භූමි සිතියම ලෙස සලකන්නට පුළුවන්.

පුෂ්ප සටහන ඇඳීමේ දී නිපත්‍රයේ තුඩ අප වෙතට යොමු වන සේ ද, පුෂ්පය අපට මුහුණ ලා සිටින සේ ද, පිහිටුවා ගත යුතු යි. එ විට පුෂ්පයේ නටුව හෙවත් අක්ෂය පිහිටන්නේ අපට විරුද්ධ දිශාවට යි.
පුෂ්පය එ සේ පිහිටුවා ගත් පසු අප පහත ආකාරයට එහි ඇති කොටස් අඳිනු ලබනවා. ඔබ හොඳින් බලන්න පුෂ්ප සටහනේ ඉහළින් පිහිටුවා ඇති ලක්ෂ්‍යය දෙස. ඉන් නිරූපණය වන්නේ පුෂ්පයේ අක්ෂය යි. එ සේ පුෂ්ප සටහනක බාහිර ව පහළින් නිපත්‍රයත්, ඊට ප්‍රතිවිරුද්ධ ව ඉහළින් අක්ෂයත් සටහන් කිරීම පිළිගත් සම්මුතියක්.



දැන් අපි පුෂ්ප සටහනක් සුවිශේෂීව බලමු.



ඉහත පුෂ්ප සටහනට අදාළ පුෂ්ප සූත්‍රය ලියා බලමු.

$$\ast \quad \underset{\smile}{\female} \quad K_5 \quad \overparen{C_5 \quad A_5} \quad G_{(2)}$$

ඔබට තීරණය කළ නො හැක්කේ ඩිම්බ කෝෂයේ පිහිටීම මනිපත්‍රවලට ඉහළින් ද, මනිපත්‍රවලට පහළින් ද යන්න පමණි.

නිපුණතාව 5.0 : ශාක විවිධත්වය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.3 : පුෂ්ප මංජරීවල රටා ගවේෂණය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 5.3 : 'මලක මලකි - මල් පොකුරකි.'

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 5.3.1 ට ඇතුළත් 'මලක් ද, මල් පොකුරක් ද?' නිර්මාණය
- ඇමුණුම 5.3.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් දෙකක්.
- ඇමුණුම 5.3.3 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් දෙකක්.
- 'සුළඟ අනුව රඟනා - මල් කුමරියො සොබනා' ලිපියේ පිටපත් දෙකක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 5.3.1 :
- සිසුන් දෙදෙනකු යොදවා 'මලක් ද, මල් පොකුරක් ද?' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න

  - වද, මිනි මල්, ජෑම් වැනි සමහර ශාකවල තනි වශයෙන් මල් පිපෙන බව
  - තවත් සමහර ශාකවල පොකුරු වශයෙන් මල් හට ගන්නා බව
  - එ බඳු ව්‍යුහ පුෂ්ප මංජරී ලෙස හඳුන්වන බව
  - සූරියකාන්ත හෝ ඇන්තූරියම් හෝ මලක් තනි පුෂ්පයක් නො ව පුෂ්ප මංජරියක් බව
  - ලොවක් විසිතුරු කරන පුෂ්ප පිළිබඳ විද්‍යාත්මක ව ගවේෂණය කිරීම ආශ්වාදජනක බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 5.3.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 1.2.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය

සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.

- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- පුෂ්ප මංජරී, ඒකාක්‍ෂ සහ බහු අක්‍ෂ ලෙස වර්ග කළ හැකි බව.
- මීට අමතර ව ද පුෂ්ප මංජරී වර්ග තිබෙන බව
- පුෂ්ප මංජරී පිළිබඳ වැඩිදුර විස්තර 'සුළඟ අනුව රඟනා - මල් කුමරියො සොබනා' ලිපියේ අඩංගු වන බව.

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- අක්‍ෂයේ පුෂ්ප පිහිටන ආකාරය අනුව පුෂ්ප මංජරී බෙදා වෙන් කර පෙන්වයි.
- පුෂ්ප මංජරීවල විවිධත්වය පෙන්වීමට සුදුසු උදාහරණ ඉදිරිපත් කරයි.
- පරිසරයේ ඇති පුෂ්ප මංජරී වර්ග කිරීමට අදාළ නිර්ණායක යොදා ගනියි.
- පරිසරයේ සුන්දරත්වය විද්‍යාත්මක ව රස විඳියි.
- කණ්ඩායම් තුළ ක්‍රියාකාරී ව කටයුතු කරයි.

ඇමුණුම 5.3.1

මලක් ද මල් පොකුරක් ද?

සපුමලී ගේට්ටුවෙන් ඇතුළු වෙන කොට ම පියුමි දුව ගෙන ගියා.

"සපුමලී අක්කේ ඔයා ආපු එක කොච්චර හොඳ ද?

මට හෙට ඉස්කෝලේ දී මලක කොටස් ගැන ඉදිරිපත් කිරීමක් කරන්න තියෙනවා.

අනේ සපුමලී අක්කේ අප මලක කොටස් බලමු ද?"

"හා එහෙනම් මලක් කඩා ගෙන එන්න කෝ, හැබැයි බ්ලේඩ් එකකුත් ඕනෑ."

සපුමලී ඉස්තෝප්පුවේ වාඩි වුණා. පියුමි බ්ලේඩ් එක ටීපෝව උඩින් තියලා මිදුලට බැස්සේ මලක් කඩා ගෙන එන්න යි.

"මෙන්න සපුමලී අක්කේ මං ලොකු ම ලොකු මලක් ගෙනාවා, සූරියකාන්ත මලක්."

පියුමි දිග නටුවෙන් ඔසවලා මල පෙන්නුවා.

සපුමලී හිනා වුණා.

"ඕක මලක් යැ? මල් පොකුරක් නේ?"

පියුමිටත් හිනාව නවත්වා ගන්න බැරි වුණා.

"ඔයාට මේ නටුවේ මල් පොකුරක් තියෙනවා කියලා ද පේන්නේ ? හනේ හනේ..."

පියුමි ආයේ හිනා වෙන්න පටන් ගත්තා.

"පියුමි නංගී, බැලූ බැල්මට ඔය නටුවේ තනි මලක් තියෙනවා කියලා තමයි පේන්නේ. ඒත් විද්‍යාත්මක ව ගවේෂණය කළා ම ඔ තැන මල් පොකුරක් බව ඔයාට ම සොයා ගන්න පුළුවන්."

සපුමලී සූරියකාන්ත මල අතට ගත්තා.

"මේ ලොකු පෙති සහිත ව වටේ තියෙන ඒවාට අංශු පුෂ්පිකා කියලා යි කියන්නේ. මැද

තියෙන චූටි මල් මණ්ඩල පුෂ්පිකා.”

පියුමි හීන් සිරුවේ අංශු පුෂ්පිකාවකුත්, මණ්ඩල පුෂ්පිකාවකුත්, ගලවලා බැලුවා.

“ඇත්තෙන් ම මේක මල් පොකුරක් තමයි.”

එයාට ම කියා ගත්තා.

“එහෙනම් සපුමලී අක්කේ දාස් පෙතියා, සීනියාස්, බාබටන්ඩේසියා වාගේ තනි නටුවක් තියෙන මල් වුණත්, තනි මල් වෙන්න බැහැ නේ?”

“ ඒ එකක් වත් තනි මල් නො වෙයි. මල් පොකුරු. ඇයි ඇන්තූරියම්, පොල්, කෙසෙල්...? ඒවාත් මල් පොකුරු.”

“හැබැට ම සපුමලී අක්කේ ඇන්තූරියම් මලත් මල් පොකුරක් ද ?”

සපුමලී ආයෙත් හිනා වුණා.

“පියුමි නංගි, අපි අද මල් පොකුරු ගැන විද්‍යාත්මක ව ගවේෂණයක් කරමු. ඒ කියන්නේ පුෂ්ප මංජරී ගැන. ඒක හරි ම ආශ්වාදජනක අත්දැකීමක් වේ වි ඔයාට...”

සපුමලී පියුමි අහපු මලක කොටස් ගැන කියා දෙන්නට වැට අද්දර ගහෙන් සපත්තු මලක් කඩා ගත්තා.

පියුමි නම් කඩා ගත්තේ සුළඟත් සමග පොර බදන කහ ම කහ පාට කැළණිතිස්ස මල් පොකුරක් !

ඇමුණුම 5.3.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

මලක මලකි - මල් පොකුරකි

- ඔබේ කණ්ඩායමට පහත පරිදි තනි මල් / මල් පොකුරු කට්ටලයක් ලබා දී ඇත.
    - පළමු වන කණ්ඩායම - කට්ටලය 1 - තනි මල් සහ මල් පොකුරු (පුෂ්ප මංජරී)
    - දෙ වන කණ්ඩායම - කට්ටලය 2 - තනි මල් සහ මල් පොකුරු (පුෂ්ප මංජරී)

- 'සුළඟ අනුව රඟනා - මල් කුමරියො සොබනා' ලිපිය පරිශීලනයෙන් පුෂ්ප මංජරී පිළිබඳ තොරතුරු අධ්‍යයනය කරන්න.
- ලබා දී ඇති පුෂ්ප, තනි මල් හා පුෂ්ප මංජරී ලෙස වෙන් කරන්න.
- ඔබේ කට්ටලයේ වැඩිපුර ඇත්තේ තනි මල් ද, පුෂ්ප මංජරී ද, යන්න සොයා බලමින් පරිසරයේත්, එම තත්ත්වය පවතී දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
- 'සුළඟ අනුව රඟනා - මල් කුමරියො සොබනා' ලිපියෙහි විස්තර කෙරෙන ඒකාක්‍ෂ හා බහු අක්‍ෂ පුෂ්ප මංජරී වර්ගවලට දී ඇති නිදසුන් සහ රේඛාමය රූප සටහන් අධ්‍යයනය කරමින් ඔබට ලැබී ඇති මල් කට්ටලය, වර්ග කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ නිර්මාණශීලී ලෙස ඉදිරිපත් කිරිමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 5.3.3

ගුරු උපදෙස් පත්‍රිකාව

- කට්ටල සැදීමේ දී කණ්ඩායම් දෙකට ම තනි මල් සහ පුෂ්ප මංජරී ඇතුළත් වන ලෙසටත්, හැකි තාක් එක ම මල් වර්ගය කණ්ඩායම් දෙකට ම නො ලැබෙන ලෙසටත්, වග බලා ගන්න.
- සිසු ගවේෂණයෙන් පහත කරුණු පමණක් අපේක්ෂා කෙරේ.
    - පුෂ්ප සහ පුෂ්ප මංජරී වෙන් කර හඳුනා ගැනීම
    - විෂය සන්ධාරයේ අඩංගු වන පුෂ්ප මංජරී වර්ග පමණක් අධ්‍යයනය කිරී

ඇමුණුම 5.3.2

සුළඟ අනුව රඟනා - මල් කුමරියො සොබනා !

ශාකයේ ප්‍රජනක අවයවය පුෂ්පය යි. සමහර ශාකවල තනි මල් හට ගනී.
තනි මල් හට ගන්නා ශාක -

කුඩලු

කොතල

බෝල ඉද්ද

රෝස

ජෑම්

කටරොළු

සමහර ශාකවල පුෂ්ප හට ගන්නේ පොකුරු වශයෙනි. මෙ වැනි මල් පොකුරක් පුෂ්ප මංජරියක් නම් වෙයි. පුෂ්ප මංජරිය ශාඛනය වී ඇති ආකාරය අනුව ප්‍රධාන වර්ග දෙකකි.

පුෂ්ප මංජරී

ඒකාක්ෂ පුෂ්ප මංජරී

- එක් අක්ෂයක් පමණක් ඇත.
- එම අක්ෂය තව දුරටත් ටික කලක් වර්ධනය වෙයි.
- එම නිසා පුෂ්ප මංජරියේ පාදයේ සිට අග්‍රය දෙසට අනුක්‍රමික ව

ඒකාක්ෂ පුෂ්ප මංජරී වර්ග

- සරල ඒකාක්ෂය
- ශූකිය
- ජද ශූකිය
- සමතලය
- ශීර්ෂකය (නිර්වෘන්තීය)
- ඡත්‍රය

බහු අක්ෂ පුෂ්ප මංජරී

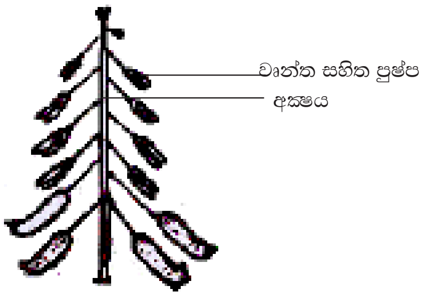
- අක්ෂ කිහිපයකි.
- පුෂ්ප සෑදීමෙන් පසු කිසියම් අක්ෂයක වර්ධනය නතර වී ඊට යටින් තවත් අක්ෂ හට ගනියි.
- එම නිසා පුෂ්ප හට ගන්නේ අග්‍රයේ

බහු අක්ෂ පුෂ්ප මංජරී වර්ග

- සරල බහු අක්ෂය
- ද්විශාක බහු අක්ෂය
- සර්පිලාභ බහු අක්ෂය
- වෘශ්චිකාභ බහු අක්ෂය

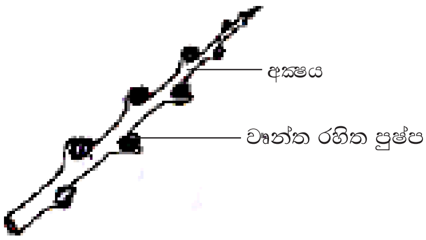
ඒකාක්ෂ පුෂ්ප මංජරී

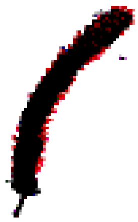
(i) සරල ඒකාක්ෂය



උදාහරණ - මොනර මල, රාබු පුෂ්පය, අඬනහිරියා, ඕකිඩ්

(ii) ශූකිය

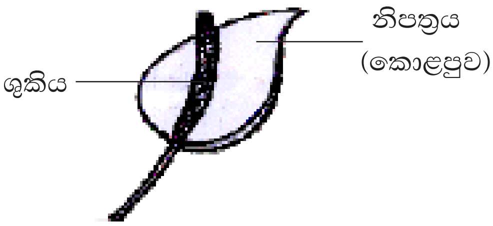



රිලා වල්ග

බලු නඟුට

උදාහරණ - තම්පලා, කරල් හැබ, කුප්පමේනියා, බලු නඟුට, රිලා වල්ග

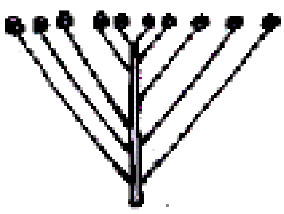
(iii) ඡද ශූකිය



උදාහරණ - හබරල, ගහල, ඇන්තූරියම්

ඇන්තූරියම්

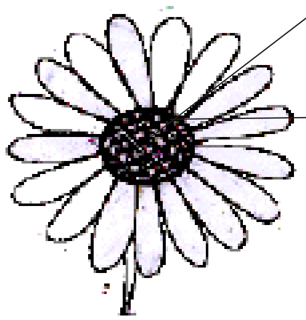
(iv) සමතලය

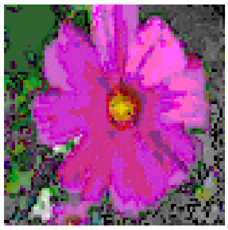


මාර

උදාහරණ - මාර, පෙතිතෝර

(v) ශීර්ෂකය (නිර් වෘන්තීය)

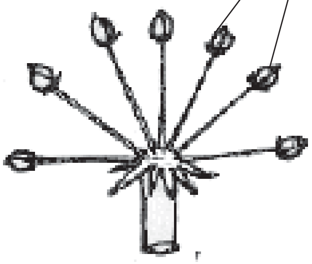



අටපෙතියා

සූරිය කාන්ත

උදාහරණ - සූරිය කාන්ත, සීනියා, ට්‍රයිඩැක්ස්, මොනරකුඩුම්බිය, දාස්පෙතියා, අටපෙතියා

(vi) ඡත්‍රය



ඈනු

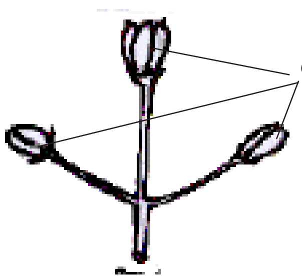
උදාහරණ - වල්ඈනු, ඈනු, කොත්තමල්ලි, ගොටුකොළ, තොලබෝ, වරා

මේරූ පුෂ්පය පර්යන්තයේ ඇත. නො මේරූ ළා බාල පුෂ්ප මධ්‍යයේ ඇත.

ගැට පිච්ච

බහු අක්ෂ පුෂ්ප මංජරී වර්ග

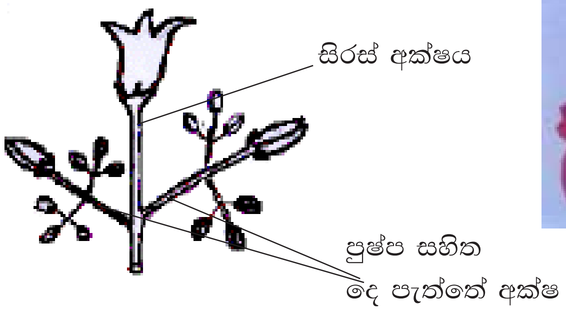
(i) සරල බහු අක්ෂය



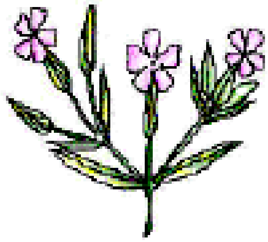
උදාහරණ - ගැට පිච්ච

පිච්ච

(ii) ද්විශාක බහු අක්ෂය.



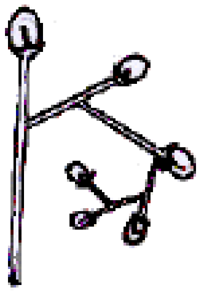
බෝගන්විලා



කනේරු

උදාහරණ - ගිරිතිල්ලා, බිම් තඹුරු, කනේරු, බෝගන්විලා

(iii) සර්පිලාභ බහු අක්ෂය

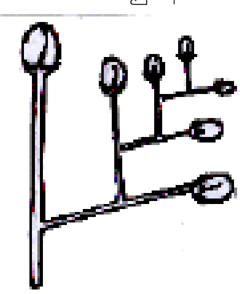


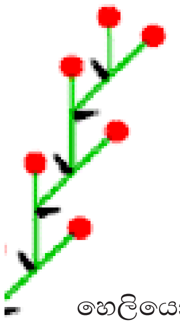
හැමිලියා

Heiliotropium amplexicaule

උදාහරණ - කඳුළැස්ස, තිබ්බටු, හැමිලියා

(iv) වෘශ්චිකාභ බහු අක්ෂය





හෙලියොට්‍රෝපියම්

උදාහරණ - ඌරු හොඬ, හෙලියොට්‍රෝපියම්

නිපුණතාව 5.0 : ශාක විවිධත්වය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.4 : විද්‍යාත්මක අර්ථකථන භාවිත කරමින් ඵලවල ව්‍යුහය විග්‍රහ කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 5.4 : ගසට බරක් නැති - ගසේ හැදෙන ගෙඩි

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 5.4.1 ට ඇතුළත් කවිය
- ඇමුණුම 5.4.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් හතරක්
- ඇමුණුම 5.4.3 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස් අනුව සකස් කළ පොදු මේසය
- ඇමුණුම 5.4.4 ට ඇතුළත් 'ගසට බරක් නැති - ගසේ හැදෙන ගෙඩි' ලිපියේ පිටපත් හතරක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 5.4.1 :
- කවිය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
  - ශාකවල හට ගන්නා මල් වලින් ඇති වන ඵල විවිධාකාර වන බව
  - ඒ පිළිබඳ හැදෑරීම ආශ්වාදජනක බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 5.4.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 5.4.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- ශාකවල හට ගන්නා ඵල; සරල, සමූහ සහ සංයුක්ත ඵල ලෙස වර්ග කළ හැකි බව
- 'ගසට බරක් නැති - ගසේ හැදෙන ගෙඩි' ලිපිය පරිශීලනයෙන් මේ පිළිබඳ වැඩිදුර කරුණු ගවේෂණය කළ හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- ශාකවල හට ගන්නා ඵල, සරල, සමූහ සහ සංයුක්ත ලෙස වර්ග කර පෙන්වයි.
- ඵල වර්ගවල අනන්‍යතාව ඉස්මතු කරමින් ඒවායේ ලක්ෂණ ගෙන හැර දක්වයි.
- පුෂ්ප මංජරියක් මඟින් ඇති වන ඵලයක් පිළිබඳ පෙරයීම් කරයි.
- පරිසරය පිළිබඳ සතිමත් වෙයි.
- සොබා දහම ගැඹුරින් ගවේෂණය කරයි.

ඇමුණුම 5.4.1

එක මලකින් එක ඵලයක්
හදන ගසක් දන්නවා ද?
එක මලකින් රසක් ම ඵල
හදන ගසක් දන්නවා ද?

මල් රසකින් එක ඵලයක්
හදන ගසක් දන්නවා ද?
පුදුම හිතෙන මේ තොරතුරු
සොයන්න ඔබ කැමති නේ ද?

ඇමුණුම 5.4.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

ගසට බරක් නැති - ගසේ හැදෙන ගෙඩි

- ඔබේ කණ්ඩායමට හිමි වන පහත සඳහන් ඵල වර්ගය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
  - පළමු වන කණ්ඩායම - සරල වියැළි ඵල
  - දෙ වන කණ්ඩායම - සරල-මාංසල ඵල
  - තෙ වන කණ්ඩායම - සමූහ ඵල
  - සිව් වන කණ්ඩායම - සංයුක්ත ඵල
- 'ගසට බරක් නැති - ගසේ හැදෙන ගෙඩි' ලිපිය අධ්‍යයනය කරන්න.
- ඔබට දී ඇති ඵල වර්ගය අනෙක් ඵල අතුරින් වෙන් කර ගත හැක්කේ කවර නිර්ණායක අනුව දැ යි සොයා බලන්න.
- ඔබේ කණ්ඩායමට දී ඇති ඵල වර්ගයට අදාළ පින්තූර හා විස්තර වෙන් කර ගන්න.
- පුෂ්පය / පුෂ්ප මංජරිය සහ ඒවායින් බිහි වුණු ඵලය / ඵල සමූහය අතර සම්බන්ධතාවක් තිබේ දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
- පොදු මේසය මත තබා ඇති ඵල වර්ග (20) නිරීක්ෂණය කරමින් ඒ එකිනෙකක් ඔබේ ඵල වර්ගය යටතට ගත හැකි ද නො හැකි ද යන්න සොයා බලා වාර්තාවක් සකස් කර ගන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 5.4.3

ගුරු උපදෙස්

- ඇමුණුම 5.4.4 හි අඩංගු සෑම ඵල වර්ගයකින් ම එක් වර්ගයකින් එක් පුෂ්පයක්/පුෂ්ප මංජරියක් බැගින් වත් අඩංගු වන සේ කට්ටලයක් සකස් කර පොදු මේසයක් මත තබන්න.
- මේ හැර වෙනත් ඵල වර්ග ද ගෙන ඒමට කල් තියා සිසුන් යොමු කරන්න
- (සරල / සමූහ / සංයුක්ත වශයෙන් බාහිර ව ඵල වර්ග වෙන් කර හඳුනා ගැනීම පමණක් අපේක්ෂා කෙරේ.)

ඇමුණුම 5.4.4

ගසට බරක් නැති - ගසේ හැදෙන ගෙඩි

මංජු නැන්දා ශාකවල හැදෙන ඵල ගැන විස්තර කරලා දෙන්නට පටන් ගත්තා.
"දරුවනේ, ඵල වර්ග ගොඩක් තියෙනවා. වර්ග කිරීම බොහොම අසීරු යි. ඒත් අපි නිර්ණායක කිහිපයක් මත මේවා සරල වර්ගීකරණයකට ලක් කරනවා. අපි බලමු ඒ මොනවා ද කියලා."

(i) සරල ඵල - එක පුෂ්පයකින් එක ඵලයක් නම් හට ගන්නේ එකට සරල ඵලයක් කියලා කියනවා. සරල ඵල වර්ග දෙකක් ගැන අපි කථා කරනවා.

(a) සරල වියැළි ඵල - සරල ඵලයක් බීජ විසිරෙන අවස්ථාව වන විට වියැළි තත්ත්වයේ තිබේ නම් ඒවා වියැළි ඵල ලෙස හඳුන්වනවා.

(b) සරල මාංසල ඵල - සරල ඵලයක් කෙඳි සහිත ව හෝ මාංසල ව හෝ පවතී නම්, අපි එය මාංසල ඵලයක් ලෙස හඳුන්වනවා.

ඊ ළඟට අපි කථා කරමු සමූහ ඵල ගැන.

(ii) සමූහ ඵල - එක පුෂ්පයකින් ඵල එකකට වඩා හට ගන්නවා නම් අපි ඒවා සමූහ ඵල කියලා යි, හඳුන්වන්නේ.

(iii) සංයුක්ත ඵල - මල් ගොඩක් ; ඒ කියන්නේ පුෂ්ප මංජරියක් ම තනි ඵලයක් බවට පත් වෙනවා නම් අපි ඒක සංයුක්ත ඵලයක් විදියට යි හඳුන්වන්නේ.

ඊ ළඟට මංජු නැන්දා ඇපල් ගෙඩියක් පෙන්නුවා.

"මෙන්න මේ ඇපල් ගෙඩිය පුෂ්පයේ මොන කොටස ද?"

ඇපල්, පෙයාර්ස් වාගේ ඒවායේ ආහාරයට ගන්නේ මාංශල ග්‍රාහකය යි. ග්‍රාහකය තමයි මාංශල වෙලා, මහත් වෙලා, ඵලය බවට පත් වෙන්නෙ.
පොල්වල ආහාරයට ගන්නේ භ්‍රෑණ පෝෂය යි. 'පැළපොල් මද' විදියට ආහාරය ගන්නේ බීජපත්‍ර යි.

කොස්වලත් කොස් ඇට විදියට බීජපත්‍ර තමයි ආහාරයට ගන්නේ. කොස් මදුල කියන්නේ දලපත්‍ර සහ මනිපත්‍ර එකතු වීමෙන් සෑදුණු ව්‍යුහයක්. මේ විදියට ඵලයෙන් ඵලයට ආහාරයට ගන්නා කොටස් වෙනස් වෙනවා.

ඵල වර්ග			
සරල ඵල		සමූහ ඵල	සංයුක්ත ඵල
වියැළි ඵල	මාංසල ඵල		
රබර්	පොල්	අරලිය	අන්නාසි
බෝංචි	අඹ	ඉද්ද	කොස්
කුඩලු	තක්කාලි	ගොඩ කදුරු	දෙල්
මුං ඇට	වම්බටු	නාවා	මල්බෙරි
තල	පෙයාර්ස්	ස්ට්‍රෝබෙරි	බෝ
වී	ඇපල්	අබ	නුග
කුරක්කන්	කිතුල්		ඇහැටු
කොත්තමල්ලි			අත්තික්කා
එඬරු			
නිදිකුම්බා			
නිවිති			

නිපුණතාව 5.0 : ශාක විවිධත්වය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.5 : ශාකවල පුළුල් ව්‍යාප්තිය සඳහා ඵල හා බීජ දක්වන අනුවර්තන පිළිබඳ අන්වේෂණය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 5.5 : ගස එක තැන - ඇට හැම තැන

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 5.5.1 ට ඇතුළත් 'ලෝක නිෂ්පාදකයින් ගේ සංගමය' කථාව
- ඇමුණුම 5.5.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 5.5.3 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස් අනුව සකස් කළ කාර්ය පරිශ්‍ර තුනක්
- ඇමුණුම 5.5.4 ට ඇතුළත් 'ගස එක තැන - ඇට හැම තැන' ලිපියේ පිටපත් තුනක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 5.5.1 :
- 'ලෝක නිෂ්පාදකයින් ගේ සංගමය' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතුවන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• ශාක ඔත් ජීවිතයක් ගත කරන මුත් ඵල හා බීජ ව්‍යාප්ත කර තම වර්ගයා පතුරුවා ගන්නා බව • මේ සඳහා ශාක විවිධ උපක්‍රම අනුගමනය කරන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 5.5.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 5.5.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

• බීජය පමණක් හෝ බීජය සහිත ඵලය හෝ යොදා ගනිමින් බොහෝ ශාක තම වර්ගයා ව්‍යාප්ත කර ගන්නා බව • සුළඟ, ජලය, සතුන් හෝ ස්ඵෝටනය මඟින් මෙ සේ ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය සිදු වන බව • 'ගස එක තැන - ඇට හැම තැන' ලිපිය පරිශීලනයෙන් මේ පිළිබඳ වැඩි දුර තොරතුරු අධ්‍යයනය කළ හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- ඵල හා බීජ ව්‍යාප්ත වන ක්‍රම පැහැදිලි කරයි.
- ව්‍යාප්ත වන ක්‍රමය අනුව ඵල හා බීජවල අනුවර්තන ඉස්මතු කර පෙන්වයි.
- ව්‍යාප්ත වන ක්‍රමය අනුව ඵල හා බීජ තෝරා වෙන් කරයි.
- සොබා දහමේ ආශ්චර්යය සොයා බලයි.
- පරිසරය සංරක්ෂණයට පෙළැඹෙයි.

ඇමුණුම 5.5.1

ලෝක නිෂ්පාදකයින් ගේ සංගමය

වීර ශාකය වනාන්තරයේ වියන විද ගෙන ඉහළින් මතු වුණා.

"සියලු ම දෙනා සවන් දෙන්න. ලෝක නිෂ්පාදකයින් ගේ සංගමයේ අන්තර් ජාතික සමුළුවට යන්නට පෙර, ශ්‍රී ලංකාවේ නිෂ්පාදකයින් ගේ ගැටලු සාකච්ඡා කර වාර්තාවක් සකස් කර ගන්නට අවශ්‍ය යි.

ඒ නිසා යි මං මේ සැසි වාරය කැඳෙව්වේ. මෙ වර තේමාව අපේ දූ දරුවන් ව්‍යාප්ත කර ගැනීම සම්බන්ධ ගැටලු. ඊට පෙර පොදු ප්‍රශ්න තියෙනවා නම් ඉදිරිපත් කරන්න පුළුවන්. පස, වාතය, ජලය, ඉඩකඩ, පොහොර ආදිය ගැන..."

සභාවෙන් අංශු මාත්‍ර වත් හඬක් නැඟුණේ නැහැ. අනතුරු ව කොස් ගස කථා කළා.

"අපට ශ්‍රී ලංකාව තුළ කිසි ම ගැටලුවක් නැහැ. ජලය හිඟ කාලයට ඒ ඒ ශාකය සුදුසු පියවර ගනිමින් තමා ගේ රැක්ම තහවුරු කර ගන්නවා. බොහොම තද ඉඩෝරයක් ආවත්, ඔරොත්තු දෙන්නට බැරි ශාකයක් මිය ගියත්, එම ශාක ගහනය නැති වෙන්නට ඉඩ දෙන්නේ නැහැ. මේ නිසා මා ආඩම්බරයෙන් කියන්නට කැමැති යි අපේ රටේ ශාක ප්‍රජාවට; ඒ කියන්නේ ශ්‍රී ලංකා නිෂ්පාදකයින් ගේ සංගමයට, ස්වාධීන ව කටයුතු කර ගෙන යන්නට පුළුවනි. අපට කිසියම් ගැටලුවක් මතු වුණොත් ඒවාත් ස්වාධීන ව විසඳා ගැනීමේ ශක්තිය අප තුළ පවතිනවා."

සභාවෙන් නැඟුණේ කන් බිහිරි කරවන අත්පොළසන් නාදයක්. සිරි සිරි හඬින් රට ම ඔද වැඩී ගියා. වීර ශාකයත් සැඩ සුළඟේ දැවැටෙමින් අභිමානවත් සිනාවක් පෑවා.

"හොඳයි, එහෙනම් අපි මාතෘකාවට බහිමු. දූ දරුවන් ව්‍යාප්ත කර ගැනීම සම්බන්ධ ගැටලු..."

එ විටත් සභාවේ පැතිරුණේ දැඩි නිහඬතාවක්. වීර ශාකය නැවතත් කථා කළා.

"කොස් ගස, ඔබට පුළුවන් ද මේ නිහඬතාවටත් හේතුව පැහැදිලි කරන්නට?"

"අපොයි ඔව්, මගේ දරුවන් නම් රට පුරා ම ව්‍යාප්ත යි. සතුන් සහ මිනිසුන් ඒ රාජකාරිය බාර ගෙන තිබෙනවා.

මොකද, මා ඔවුන් ගේ කුස ගිනි නිවන්නට කරන මෙහෙවර අනුපම යි.

අඹ, රඹුටන්, වැල්දොඩම් වාගේ ශාකත් මා මෙන් ම සත්ත්ව වර්ගයා වෙනුවෙන් ආහාර සපයමින් තම දරුවන් ව්‍යාප්ත කර ගන්නවා. ඔබ තුමාත් එහෙම නේ?
හමා යන සුළඟින් මේ කටයුත්ත කර ගන්නා අයත් ඉන්නවා. පුළුං, වරා, මොනරකුඩුම්බිය වාගේ ශාක. අප ඒ අයත් අගය කරන්නට ඕනෑ. ඔවුන් පරිසරයෙන් නිකම් ම නිකම් ලැබෙන ස්වාභාවික සම්පතක් යොදා ගෙන තම පරමාර්ථය ඉටු කර ගන්නවා.
ගලා ගෙන යන ජලයේ පිහිටෙනුත් දූ දරුවන් ව්‍යාප්ත කර ගන්නා පිරිසක් ඉන්නවා. කදුරු, නෙළුම්, පොල් වාගේ අය. ඔවුනුත් වියදමක් නැති ව වැඩේ කර ගන්නවා. ඒක ඔවුන් ගේ දක්ෂතාව.

බොහොම උපක්‍රමශීලී ව, සූක්ෂ්ම ආකාරයට, ළඟපාත ගැවැසෙන සතුන් ගේ ඇගේ එල්ලලා යවලා දරුවන් ව්‍යාප්ත කර ගන්නත් සමහර ශාක පෙළැඹිලා තියෙනවා. නාගදරණ, කරල් හැබ වාගේ ඒවා. කොහොම වුණත් ඒකෙන් කාට වත් කරදරයක් නැහැ නේ?

ටිකක් සද්දෙට, උජාරුවට තම බීජ ව්‍යාප්ත කරන්නත් අපේ සමහර අය කැමැති යි. එහෙම අයත් ඉන්න එපා යැ? ඔය රබර් ශාකය වාගේ අය.
ඒ වාගේ ම වී ශාකය වැනි ධාන්‍ය වර්ගවල අයත් බොහොම අපූරුවට තම දරුවන් ව්‍යාප්ත කර ගනිමින් පැවැත්ම තහවුරු කර ගන්නවා. ඒ වුණාට එයාලා මොන ක්‍රමයකට ද, එල හා බීජ ව්‍යාප්ත කර ගන්නෙ කියලා මට නම් හිතා ගන්නවත් බැහැ. කොහොම හරි වැඩේ කර ගන්නවා.''
කොස් ශාකය ආඩම්බර සිනහවක් පෑවා.
වීර ශාකය හිස සලා මේ සියල්ල අනුමත කළා.

''කොස් ගස කියන කථාව ඇත්ත. ලෝකයේ අනෙකුත් ශාක වාගේ ම විවිධ ක්‍රම අනුගමනය කරමින් අපේ රටේ ශාකත්, සියලු ම කටයුතුවල දී කරට කර ඉන්නවා.
කො තැන දී වත්, කාට වත් අප දෙ වැනි වෙලා නැහැ. ඒ බව අප ක්‍රියාවෙන් ම පෙන්වලා තිබෙනවා. ඔන්න ඔය කාරණාව මා ලෝක ප්‍රජාවට ප්‍රකාශ කර සිටිනවා මා සහභාගි වන ලෝක සමුළුවෙ දී.
අනික... කොහේ වත් ඉන්නා අයට කොයින් ද අපේ දරුවන් ගැන අපට නැති කැක්කුමක්?''

සභාවෙන් නැගුණු ඔල්වරසන් හඬ මාතෘ භූමිය සිසාරා නින්නාද දෙමින් පැතිරුණා.

ඇමුණුම 5.5.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

ගස එක තැන - ඇට හැම තැන

- ඔබේ කණ්ඩායමට ලැබෙන එල හා බීජ කට්ටලය නිරීක්ෂණය කරන්න.
  - පළමු වන කණ්ඩායම : කට්ටලය I
  - දෙ වන කණ්ඩායම : කට්ටලය II
  - තෙ වන කණ්ඩායම : කට්ටලය III
- 'ගස එක තැන - ඇට හැම තැන' ලිපිය පරිශීලනයෙන් ලබා ගන්නා තොරතුරු උපයෝගී කර ගනිමින් එම එල හා බීජ පහත ආකාරයට වර්ග කරන්න.
  - සුළඟ මඟින් ව්‍යාප්ත වන එල හා බීජ
  - ජලය මඟින් ව්‍යාප්ත වන එල හා බීජ

- සතුන් මඟින් ව්‍යාප්ත වන ඵල හා බීජ
- ස්ඵෝටනය මඟින් ව්‍යාප්ත වන ඵල හා බීජ
- එම ඵල හා බීජ අදාළ ව්‍යාප්ත ක්‍රමයට දක්වන අනුවර්තන වාර්තා කරන්න.
- සුළඟ, ජලය, සතුන්, ස්ඵෝටනය ආදී ක්‍රමවලට ව්‍යාප්ත වන බව හරි හැටි හඳුනා ගත නො හැකි (විශේෂ අනුවර්තන නො දක්වන) ඵල හෝ බීජ හෝ ඔබේ කට්ටලයේ තිබේ දැ යි සොයා බලන්න.
- ඒවායේ ව්‍යාප්තිය පිළිබඳ ඔබේ අදහස් දක්වන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 5.5.3

ගුරු උපදෙස්

- කල් තියා සිසුනට දැනුම් දී ශාකවල ඵල හා බීජ රැස් කර ගන්න.
- සුළඟ/ජලය/සතුන්/ස්ඵෝටනය යන ක්‍රම සහ නිශ්චිත ව කවර ක්‍රමයකට දැ යි තීරණය කළ නො හැකි ව්‍යාප්ත ක්‍රම ඇති කට්ටලයක් සෑදෙන සේ එකිනෙකට වෙනස් වූ ඵල හා බීජ කට්ටල තුනක් සාදන්න.
- ක්‍රියාකාරකම සඳහා එම කට්ටල අංක කර කාර්ය පරිශ්‍ර සකස් කරන්න.

ඇමුණුම 5.5.4

ගස එක තැන - ඇට හැම තැන

ශාකයක හට ගන්නා බීජ මව් ශාකය අසල ම පතිත ව ප්‍රරෝහනය වූ විට ජලය, ඉඩකඩ, පෝෂක, හිරුඑළිය ආදී සාධක නිසා ඇති වන තරගය හේතුවෙන් ළපටි පැළ විශාල සංඛ්‍යාවක් මිය යයි. එ සේ ම සතුන් මෙන් නො ව ශාක ඔත් ජීවිතයක් ගෙවන බැවින්, විවිධ ව්‍යාප්ත ක්‍රම උදවු කර ගනිමින් තම ඵල හා බීජ ව්‍යාප්ත කර ගත යුතු ය. මේ නිසා ශාක තම ජීවිත කාලය තුළ දී අති විශාල බීජ සංඛ්‍යාවක් නිපදවයි.

ප්‍රධාන ව්‍යාප්ත ක්‍රම :-

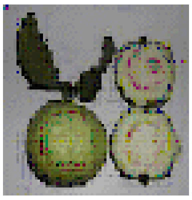
- සතුන් මඟින්
- සුළඟ මඟින්
- ජලය මඟින්
- ස්ඵෝටනය මඟින්

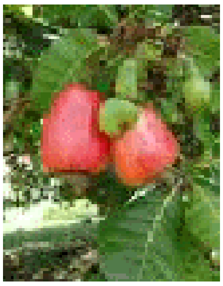
- සතුන් මඟින් සිදු වන ව්‍යාප්තිය :-

  ශාක තම ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය සඳහා ක්‍රම කිහිපයකට සතුන් උදවු කර ගනියි.

  - ආහාරමය ඵල

    අඹ, ජම්බු, මී, වැල් දොඩම්, පේර, කිතුල්.

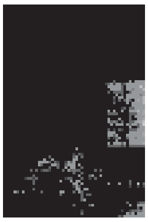




  - සතුන් ගේ ශරීරවල දැවැටීම

    තුත්තිරි, නාගදරණ, ඇපල, කරල්හැබ, නෙරිංචි.

නාගදරණ



තුත්තිරි

මෙම බීජවල සත්ත්වයින් ගේ සිරුරුවල දැවටීම සඳහා තුඩු, කොකු, බූව ආදිය පිහිටයි.

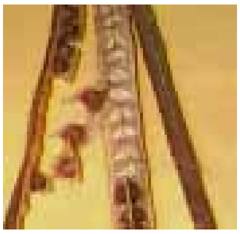
- සතුන් රැවැටීමට ලක් කිරීම
  එඬරු, ඔලිඳ, මදටිය.

ඔලිඳ

- සුළඟ මඟින් සිදු වන ව්‍යාප්තිය :-
  මෙම බීජවල ආහාරමය අගයක් නැත. සැහැල්ලු ය, වියැළි ය, සුළඟේ පා වී යාමේ උපාංග සහිත ය.
  - උපාංග නොමැති ව බීජ සැහැල්ලු වීම - උදා:- ඕකිඩ් වර්ග
  - පිහාටු ලෙස සැකැසුණු මනිපත්‍ර තිබීම - උදා:- හොර, බෙරලිය
  - බීජාවරණය තුනී පටලමය හැඩයක් ගැනීම- උදා:- ගම්මලු, මැහෝගනි, මුරුංගා
    - බීජයට සම්බන්ධ කේෂ ගොනු තිබීම - උදා:- වරා, මොනරකුඩුම්බිය.
    - පුළුන් රොදක බීජ දැවටී තිබීම - උදා:-කපු, ගස් පුළුං

හොර

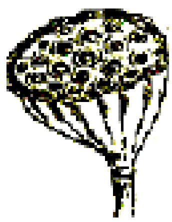
වරා



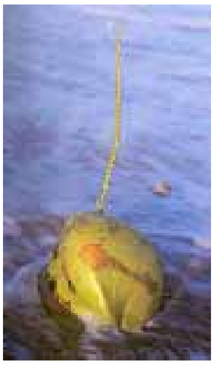
මුරුංගා

ගම්මලු

- ජලය මඟින් සිදු වන ව්‍යාප්තිය :-
  පොළොවේ පස මතුපිට තිබෙන සියලු ම ඵල හා බීජ ගලා යන වැසි ජලයත් සමඟ ගොස් විවිධ ස්ථාන කරා ව්‍යාප්ත වේ. එ මෙන් ම ගංගා, ඇළ දොළ හා මුහුද අසල වැඩෙන ශාකවල ඵල හා බීජ ජලයට ගිළිහී වැටී පා වී යාම මඟින් ව්‍යාප්ත විය හැකි ය. එහෙත් මෙහි දී විශේෂයෙන් සලකා බලනුයේ ජලයෙන් ම ව්‍යාප්ත වීමට අනුවර්තන දරන ඵල හා බීජ පිළිබඳ ය. මේවා ජලයේ පා වී යාමේ හැකියාව සහිත අනුවර්තන දරයි.
  - නෙළුම්වල වා සිදුරු සහිත ග්‍රාහකය නිසා ජලයේ පා වේ.
  - ඕලු, මානෙල්වල සවිවර බීජ ආවරණය නිසා ජලයේ පා වේ.
  - කදුරු, පොල් ආදියේ තන්තුමය ඵලාවරණය නිසා ජලයේ පා වේ.



උදා - නෙළුම්



පොල්

කදුරු

දිය මිදෙල්ල

- ස්ඵෝටනය මගින් සිදු වන ව්‍යාප්තිය :-
  මෙහි දී ඵලය නියමිත ස්ථානයක් ඔස්සේ පැලීම හෝ පිපිරීම හෝ මගින් ව්‍යාප්තිය සිදු කරයි.
  - පැලීම සඳහා - උදා:- කොබෝලීල, ඔලිඳ, මදටිය.
  - පිපිරීම සඳහා - උදා:- රබර්, කුඩළු, වල් බිලිං

රබර්

- ඵල හා බීජ ව්‍යාප්තිය පිළිබඳ විශේෂ කරුණු කිහිපයක්...
  - මිනිසා ගේ බලපෑම යටතේ වගා කරනු ලබන ශාකවල ව්‍යාප්තිය කෙරෙහි ස්වාභාවික කාරකය ඉක්මවා මිනිසා ගේ මැදිහත් වීම බලපායි.
    උදා:- වී, රබර්, තේ
  - ඇතැම් ඵල හා බීජවල ව්‍යාප්තිය කෙරෙහි ස්වාභාවික ක්‍රම එකකට වඩා බලපාන අවස්ථා ඇත.
    උදා:- පුවක්, කොට්ටම්බා
  - ඇතැම් ශාකවල ඵල හා බීජ හට නො ගන්නා නිසා ඒවා වර්ධක ක්‍රම මගින් පමණක් ව්‍යාප්ත වේ.
    උදා:- වද, මඤ්ඤොක්කා
  - ඇතැම් ශාකවල බීජ හට ගත්ත ද, එම බීජ ප්‍රරෝහණය නො වේ.
    උදා:- අන්නාසි, කෙසෙල්
  - ඇතැම් ශාකවල හට ගන්නා ඵල හෝ බීජවල ස්වාභාවික ව්‍යාප්ති ක්‍රමය කුමක් දැ යි ඒවායේ අනුවර්තන අනුව තීරණය කිරීම අපහසු යි.

නිපුණතාව 5.0 : ශාක විවිධත්වය විමර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 5.6 : ශාකවල ජීවිත කාලයේ විවිධත්වය එදිනෙදා අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීම සඳහා යොදා ගනියි.

ක්‍රියාකාරකම 5.6 : විවිධ ගස්වල - විවිධ ආයුෂ

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 5.6.1 ට ඇතුළත් 'ගසක ආයු - මෙහෙම වේ ලු' කවිය
- ඇමුණුම 5.6.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්
- ඇමුණුම 5.6.3 ට ඇතුළත් 'විවිධ ගස්වල - විවිධ ආයුෂ' ලිපියේ පිටපත් තුනක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 5.6.1 :
- සිසුන් දෙ දෙනකු යොදවා 'ගසක ආයු - මෙහෙම වේ ලු' කවිය පන්තියට ඉදිරිපත් කරන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - වී ශාකය වසරක් තුළ ඵල දරා මිය යන බව
> - හෙන්දිරික්කා දෙ වසරක් තුළ පල දරා මිය යන බව
> - අඹ ශාකය විශාල කාලාන්තරයක් පල දරමින් ජීවත් වන බව
> - මෙ සේ විවිධ ශාකවල ආයු කාලය වෙනස් වන බව
> - විවිධ ආයු කාලයක් තිබෙන ශාකවලින් අපට විවිධ ප්‍රයෝජන ලැබෙන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 5.6.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවට අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණය සඳහා යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 5.6.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.

- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

<table><tr><td>

- වසරක් හෝ ඊට අඩු කාලයක දී ජීවන චක්‍රය සම්පූර්ණ කරන ශාක **ඒක වාර්ෂික ශාක** නම් වන බව
- වසර දෙකක් පමණ කාලයක දී ජීවන චක්‍රය සම්පූර්ණ කරන ශාක ද්වි වාර්ෂික ශාක නම් වන බව
- වසර ගණනාවක් ජීවත් වෙමින් පල දරන ශාක බහු වාර්ෂික ශාක නම් වන බව
- 'විවිධ ගස්වල - විවිධ ආයුෂ' ලිපිය පරිශීලනයෙන් ඉහත ශාක සඳහා නිදසුන් සොයමින් විද්‍යාත්මක ගවේෂණයක් ද කළ හැකි බව

</td></tr></table>

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- ජීවන චක්‍රය සම්පූර්ණ කිරීමට ගත වන කාල සීමාව අනුව ශාක වර්ග කරයි.
- ශාකවල ජීවිත කාලය හා සිදු වන වෙනස් කම් පෙන්වීමට නිදසුන් ඉදිරිපත් කරයි.
- ඒක වාර්ෂික /ද්වි වාර්ෂික /බහු වාර්ෂික ශාක මානව සංවර්ධනය සඳහා යොදා ගැනීමේ හැකියාව ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- පාරිසරික සම්පත් පලදායී ලෙස පරිහරණය කරයි.
- ගවේෂණාත්මක ව කටයුතු කරයි.

ඇමුණුම 5.6.1

ගසක ආයු - මෙහෙම වේ ලු...

බිත්තර වී වපුරන්නේ
මාස තුනෙන් පීදෙන්නේ
රන් කරලක් ලෙල දෙන්නේ
ඒ සමඟ ම මියැදෙන්නේ.

ජීවිත කාලය කෙටි යි - අවුරුද්දකටත් අඩු යි.

හෙන්දිරික්ක ඇට වැටුණා
යායට රතු මල් පිපුණා
දෑවුරුද්ද සරි කෙරුණා
වැහැරී පොළොවට නැමුණා.

යාන්තම් අවුරුදු දෙක යි - ඊට වඩා නො ම රැඳෙයි.

අඹ ඇටයක් පැළ වෙලා
හැට වසකුත් පසු කළා.
තව තව අතු පතුරලා
මෙ වරත් අඹ ඉතිරිලා!

බොහෝ කලක් දිවි ගෙවයි - ආයුෂ කොහොමත් වැඩි යි.

කාලය අඩු - වැඩි වුවත්
ආයුෂ කවරක් වෙතත්
නිසි ලෙස කාරිය කළොත්
පවතියි පරපුර තවත්.

තම යුතුකම ඉටු කරයි - පැවැත්ම තහවුරු කරයි.

ඇමුණුම 5.3.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

විවිධ ගස්වල - විවිධ ආයුෂ

- ඔබේ කණ්ඩායමට හිමි පහත ශාක කාණ්ඩය වෙත අවධානය යොමු කරන්න.
  - පළමු වන කණ්ඩායම - ඒක වාර්ෂික ශාක
  - දෙ වන කණ්ඩායම - ද්වි වාර්ෂික ශාක
  - තෙ වන කණ්ඩායම - බහු වාර්ෂික ශාක
- 'විවිධ ගස් වල - විවිධ ආයුෂ' ලිපිය පරිශීලනයෙන් එම තේමාවට අදාළ ශාක හැකි තාක් පෙළ ගස්වන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ශාකවලින් ඔබේ කණ්ඩායමේ ශාක වෙනස් වන්නේ කෙ සේ දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
- ඔබේ ගොනුවට අදාළ ශාක අපේ සංවර්ධනයට ප්‍රයෝජනවත් /හානිකර විය හැකි අවස්ථා අනාවරණය කරන්න.
- ශාකවල ජීවිත කාලය ඉහත ආකාරයට විවිධ වීමෙන් ශාකයට ද, අපට ද, ඇති පලදායීතාව සොයා බලන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 5.6.3

විවිධ ගස්වල - විවිධ ආයුෂ

ශාකවල ජීවිතය පවත්නා කාල සීමාව අනුව ශාක ප්‍රධාන කාණ්ඩ තුනකට ගොනු කර දක්වයි.

ශාක

ඒක වාර්ෂික ශාක | ද්වි වාර්ෂික ශාක | බහු වාර්ෂික ශාක

ඒක වාර්ෂික ශාක

මෙම ශාකවල ජීවිත කාලය වසරකින් හෝ ඊට අඩු කාලයකින් (එක් වර්ධන ඍතුවකින්) හෝ අවසන් වෙයි. සමහර ඒක වාර්ෂික ශාක, පුෂ්ප හට ගෙන, එක් වතාවක් පමණක් එල දරා, ජීවිත කාලය අවසන් කරයි. නිදසුනක් වශයෙන් වී ගොවිතැනේ දී යල, මහ, ලෙස වසරකට කන්න කිහිපයක් අස්වැන්න නෙළා ගත හැකි වීම වාසියක් වන අතර, වඳ කිරීමට ඉතා අපහසු

වල් පැලෑටි ලෙස ද ඒක වාර්ෂික ශාක ක්‍රියා කිරීම අවාසි දායක තත්ත්වයකි. තවත් සමහර ඒක වාර්ෂික ශාක වසරකට අඩු කාලයක දී කිහිප වතාවක් එල දරා ජීවිත කාලය අවසන් කරයි.
ඒක වාර්ෂික ශාක සඳහා උදාහරණ :- බඩඉරිඟු, කුරක්කන්, මොනර කුඩුම්බිය, තල, රාබු,
නෝකෝල්, බණ්ඩක්කා, ධාන්‍ය

ද්වි වාර්ෂික ශාක

මෙම ශාකවල ජීවන චක්‍රය සම්පූර්ණ කිරීමට වසර දෙකක් (හෝ වර්ධන සෘතු දෙකක්) පමණ ගත වෙයි. පළමු වන වසර තුළ දී ශාකය වර්ධනය වී බොහෝ විට දෙ වන වසරේ දී පුෂ්ප හට ගෙන එල දරා ශාකය මිය යයි. අස්වැන්න සහ වෙනත් ප්‍රයෝජන වසර දෙකක් තුළ ලබා ගත හැකි වීම වාසිදායක වන අතර වල් පැලෑටි ලෙස ක්‍රියා කිරීම අවාසි දායක තත්ත්වයකි.
ද්වි වාර්ෂික ශාක සඳහා උදාහරණ :- හෙන්දිරික්කා, ඇත්අඩි, කරල්හැබ, මිරිස්, වම්බටු,
වල් පාස්ලි

බහු වාර්ෂික ශාක

වසරකට එක් වතාවක් හෝ කිහිප වතාවක් එල දරමින් බොහෝ කලක් ජීවත් වෙයි. මෙ වැනි ශාක ඉතා විශාල ව වර්ධනය වීම නිසා යටි රෝපණ වගාවලට සූර්යාලෝකය අඩුවෙන් ලැබීම ඇතැම් විට අවාසි දායක විය හැකි යි.
බහු වාර්ෂික ශාකවලට උදාහරණ :- දූරියන්, මුරුංගා, දෙල්, කොස්, දෙළුම්, පොල්

ගස් ගැන තව වදනක්...

වී ශාකයක් ඉපැදි ඉපැදී මිය යන වාරයක් වාරයක් පාසා අපේ අටු කොටු පිරෙයි. මිනිසා පමණක් නො ව බොහෝ සත්තු ද කුස පුරවා ගනිති. වසරක් දෙකක් මුළුල්ලේ විවිධ එළවුළු, පලා වර්ගවලින් අප පෝෂණය කරමින් තවත් ගස්වැල් සමුදායක් ඇති වෙමින් නැති වෙයි.

මේ සෑම චක්‍රයක් තුළ ම පොළෝ තලයට කාබනික සම්පත් හිමි වෙයි. ඒ පොහොර උකහා ගෙන නැවත නැවත ද විවිධ වූ ශාක දලු ලා වැඩෙයි.

සියල්ල සිදු වන අතර මහා රූස්ස ගස් ද විටින් විට වරින් වර මල් පල දරමින් සත්ත්ව වර්ගයා රකියි. පරිසරය ද සුරකියි.

මේ අනුව ගස් නැති කල අප ද නැත යන කියමන තව දුරටත් සංශෝධනය කරමින් ගස්වල විවිධත්වය නැති කල ද අප නැතැ යි කීම එ තරම් වරදක් නො වේ.

නිපුණතාව 6.0 : තරංග උත්පාදනය, සම්ප්‍රේෂණය හා ඒවා දක්වන ගුණ, ජීවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 6.1 : ආලෝකයේ හැසිරීම් තුළින් ජීවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගත හැකි ආකාර සොයා බලයි.

ක්‍රියාකාරකම 6.1 : ආලෝකයේ හැසිරීම

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 6.1.1 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස්
- ඇමුණුම 6.1.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.
- ඇමුණුම 6.1.3 ට ඇතුළත් 'ආලෝකයේ හැසිරීම ' ලිපියේ පිටපත් තුනක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 6.1.1 :
- ගුරු උපදෙස් අනුව උපැස්වල ක්‍රියාව ආදර්ශනය කරන්න. .
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• 'ඇස' ආලෝකයට සංවේදී ඉන්ද්‍රියය බව • දුර දෘෂ්ටිකත්වය (ළඟ නො පෙනීම) සහ අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වය (දුර නො පෙනීම) සඳහා පිළියම් යෙදීමට පිළිවෙළින් උත්තල හා අවතල කාච සහිත උපැස් යොදා ගන්නා බව • ආලෝකයේ හැසිරීම පිළිබඳ ව සොයා බැලීම ආශ්වාදය දනවන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 6.1.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 6.1.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.

- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.
- පරාවර්තනය හා වර්තනය ආලෝකයේ හැසිරීම් දෙකක් බව
- 'ආලෝකයේ හැසිරීම්' ලිපිය තුළින් මේ පිළිබඳ වැඩි දුරටත් අධ්‍යයනය කළ හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

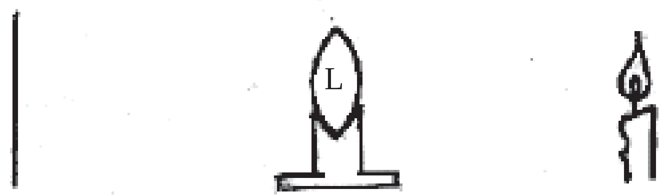
- අලෝක පරාවර්තනය හා වර්තනය විග්‍රහ කරයි.
- පරිසරය තුළ දී අත්දකින සංසිද්ධි, ආලෝකයේ හැසිරීම් සමග දක්වන සම්බන්ධතාව පිළිබඳ සොයා බලයි.
- ආලෝකය අවශ්‍ය පරිදි හසුරුවමින් සංසිද්ධි ආදර්ශනය කරයි.
- දෝෂ මඟ හරවා ගැනීමට තාක්ෂණ උපක්‍රම භාවිත කරයි.
- පරිසරය පිළිබඳ සැලැකිලිමත් වෙයි.

ඇමුණුම 6.1.1

ගුරු උපදෙස්

(I) උපැස්වල ක්‍රියාව ආදර්ශනය කිරීම

- L කාචය වශයෙන් අණ්වීක්ෂ කාචයක් හෝ වෙනත් එ වැනි අඩු නාභි දුරක් ඇති කාචයක් හෝ යොදා ගන්න.
- උපැස්වල භාවිත කෙරෙන උත්තල හා අවතල කාච කිහිපයක් ද සිසුන් ලවා කල් තියා ගෙන්වා ගන්න.



- L කාචය සීරු මාරු කරමින් තිරය මත පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගන්න. මෙය නීරෝගී ඇසක තත්ත්වය බව සිසුනට පවසන්න.
- ඉන්පසු ඉටිපන්දම L කාචයට ළං කරන්න. ප්‍රතිබිම්බය අපැහැදිලි වනු ඇත.
- උපැස් යුවලක උත්තල කාචයක් ඉටිපන්දම හා L කාචය අතර එහා මෙහා ගෙන යමින් තිරය මත පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගන්න.
- මෙම සිදුවීම දුර දෘෂ්ටිකත්වයට පිළියම් යෙදීමේ ආදර්ශනයක් බව පැහැදිලි කරන්න.
- උපැස් යුවලේ උත්තල කාචය ඉවත් කර නැවතත් නීරෝගී ඇසක තත්ත්වයට ඇටැවුම සකස් කරන්න.
- ඉටිපන්දම L කාචයෙන් ඉවතට ගෙන ගොස් ප්‍රතිබිම්බය අපැහැදිලි කරන්න.
- උපැස් යුවලක අවතල කාචයක්, L කාචය හා ඉටිපන්දම අතර එහා මෙහා ගෙන යමින් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ලබා ගන්න.
- මෙම සිදුවීම සිසුන් සමග සාකච්ඡා කරන්න. දුර නො පෙනෙන අය අවතල කාච සහිත උපැස් පැළැඳීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.
- මෙය අවිදුර දෘෂ්ටිකත්වයට පිළියම් යෙදීමේ ආදර්ශනයක් බව පැහැදිලි කරන්න.

(II) කාර්ය පරිශ්‍ර සකස් කිරීම

- ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාව හා 'ආලෝකයේ හැසිරීම' ලිපියේ ඇති ක්‍රියාකාරකම් අධ්‍යයනය කොට සුදුසු ද්‍රව්‍ය තබා කාර්ය පරිශ්‍ර තුනක් සකස් කරන්න.

ඇමුණුම 6.1.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

ආලෝකයේ හැසිරීම

- ප්‍රකාශ විද්‍යාව සම්බන්ධයෙන් ඔබ කණ්ඩායමට පැවැරෙන පහත ක්‍රියාකාරකම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
  - පළමු වන කණ්ඩායම - ආලෝකයේ පරාවර්තන නියම තහවුරු කර පෙන්වීම
  - දෙ වන කණ්ඩායම - තල දර්පණයක් මත පතිත වන සමාන්තර, අභිසාරී සහ අපසාරී ආලෝක කදම්බවල පරාවර්තනයේ විවිධත්වය පෙන්වීම
  - තෙ වන කණ්ඩායම - ආලෝක කදම්බයක් මාධ්‍ය දෙකක් හරහා ලම්බ ව ගමන් කරන අවස්ථාව හා ආනත ව ගමන් කරමින් වර්තනය වන අවස්ථාව පෙන්වීම
- 'ආලෝකයේ හැසිරීම' ලිපිය පරිශීලනය කරන්න.
- අදාළ කාර්ය පරිශ්‍ර වෙත ගොස් ක්‍රියාකාරකමෙහි නිරත වන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 6.1.3

ආලෝකයේ හැසිරීම

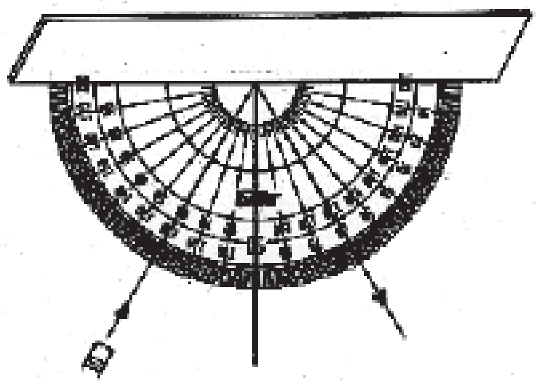
ආලෝක ප්‍රභවයකින් නිකුත් වන ආලෝකය යම් පෘෂ්ඨයක් මත පතනය වූ විට එම පෘෂ්ඨය මඟින් ආලෝකය උරා ගැනීම හා පරාවර්තනය කිරීම සිදු කරයි. පෘෂ්ඨය පාරදෘශ්‍ය වූ විට ආලෝකය වර්තනය සිදු කරයි.

<u>ආලෝකය පරාවර්තනය</u>

යම් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක ගමන් කරන ආලෝකය පෘෂ්ඨයක් මත පතනය වී නැවත එම මාධ්‍ය ඔස්සේ වෙනත් දිශාවකට ගමන් කිරීම පරාවර්තනය යි.

ආලෝක පරාවර්තනය ගැන සොයා බලමු.

රූපයේ පරිදි ඇටවුම සකසන්න. අභිලම්බය ලෙස නූලක් භාවිත කරන්න. ලේසර් පන්දමක් භාවිත කරමින් විවිධ කෝණ ඔස්සේ පතනය කරන ආලෝක කදම්බවල පරාවර්තන කිරණ ලබා ගන්න. පතන කෝණය හා පරාවර්තන කෝණය සසඳමින් නිරීක්ෂණ සටහන් කරන්න.

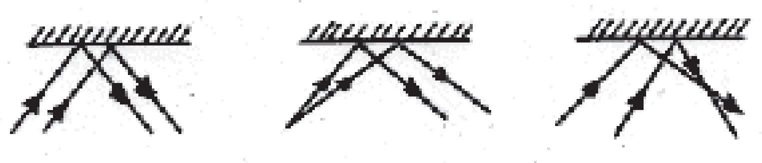


පරාවර්තන නියම
1. පතන කිරණයත්, පරාවර්තන කිරණයත්, පතන ලක්ෂ්‍යයේ දී අඳින ලද අභිලම්බයත් එක ම තලයක පිහිටයි.
2. ආලෝකය පරාවර්තනය වීමේ දී පතන කෝණයත්, පරාවර්තන කෝණයත්, විශාලත්වයෙන් සමාන වේ.

පරාවර්තනයේ විවිධ ආකාර හඳුනා ගනිමු.

තල දර්පණවලින්

1. සමාන්තර ලෙස
2. අපසාරී ලෙස
3. අභිසාරී ලෙස



ආලෝකය පරාවර්තනය සිදු කර ගත හැකි ය.

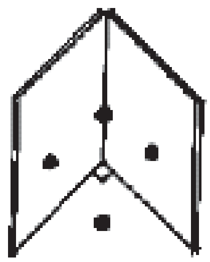
එදිනෙදා ජීවිතයේ දී පරාවර්තන සංසිද්ධි යොදා ගන්නා අවස්ථා කිහිපයක් හඳුනා ගනිමු.

1. පරීක්ෂය 2. එන්ඩොස්කෝපය (වෛද්‍ය විද්‍යාවේ දී)
3. ප්‍රකාශ තන්තු

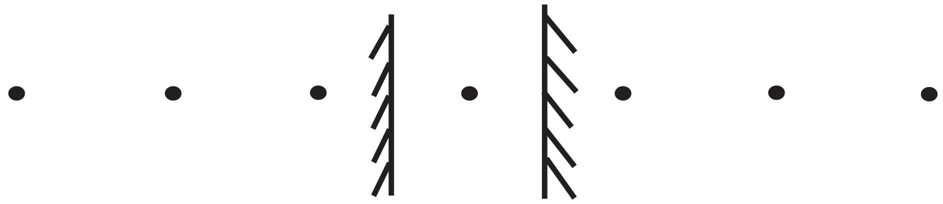
පරාවර්තනය භාවිත කරන වෙනත් අවස්ථා ද ඇත.

- බහුරූපේක්ෂය
- වාහනවල පැති කණ්නාඩි (වක්‍ර දර්පණ)
- තම ප්‍රතිබිම්භය බලා ගැනීම
- ස්වර්ණාභරණ ශාලාවල අලංකාරය වැඩි කිරීම

ආනත ව තල දර්පණ තබා ප්‍රතිබිම්භ ලබා ගනිමු.



සමාන්තර ව තල දර්පණ තබා ප්‍රතිබිම්භ ලබා ගනිමු.



ආලෝකයේ වර්තනය

එක් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක සිට තවත් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයකට ආනත ව පතනය වන ආලෝකය මාධ්‍ය දෙක ස්පර්ශ වන පෘෂ්ඨයේ සිට අභිලම්බය දෙසට හෝ ඉන් ඉවතට හෝ නැමී ගමන් කරයි. මෙම සංසිද්ධිය වර්තනය යි.

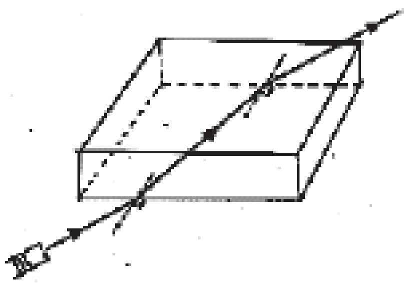
පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍ය දෙකක් සැලැකූ විට ඝනත්වය අඩු මාධ්‍යය විරල මාධ්‍යය ලෙස ද, ඝනත්වය වැඩි මාධ්‍යය ගහනතර මාධ්‍යය ලෙස ද, හඳුන්වයි. උදාහරණයක් වශයෙන් වීදුරු හා වාතය සැලැකූ විට වීදුරු ගහනතර මාධ්‍යයක් වන අතර වාතය විරල මාධ්‍යයකි. ජලය හා වාතය සැලැකූ විට ජලය ගහනතර ද, වාතය විරල ද, වේ.

පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍ය දෙකක් තුළින් ගමන් කරන ආලෝකයේ හැසිරීම සොයා බලමු.

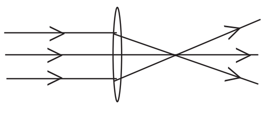
රූපයේ පරිදි අඩක් පමණ ජලය ඇති අවර්ණ බෝතලයකට හඳුන් කූරු දුම් පුරවා, ලේසර් කදම්බයක් එහි ජල පෘෂ්ඨය මත ආනත ව වැටෙන්නට සලස්වන්න. පතන කිරණයේ සහ වර්තන කිරණයේ හැසිරීම නිරීක්ෂණය කරන්න.

වීදුරු කුට්ටියක් හරහා ආලෝක කිරණයක ගමන් මග

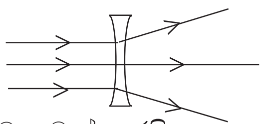
වාතයෙන් වීදුරු තුළට ආලෝකය ගමන් කිරීමේ දී ආලෝක කිරණය අභිලම්බය දෙසට නැමී ගමන් කරන අතර, වීදුරුවලින් වාතයට ආලෝකය ගමන් කිරීමේ දී ආලෝක කිරණය අභිලම්බයෙන් ඉවතට නැමී ගමන් කරයි.



කාච ඔස්සේ ගමන් කරන ආලෝකය වර්තනයට භාජන වීමෙන් පසු...



උත්තල කාචය



අවතල කාචය

උත්තල කාචයකට ඇතුළු වන ආලෝකය අභිසාරී ව ගමන් කරයි.
අවතල කාචයකට ඇතුළු වන ආලෝකය අපසාරී ව ගමන් කරයි.
(රූපසටහන් මඟින් පෙන්වා ඇත්තේ කාචවල සිරස් කඩකි.)

වර්තනය හා සම්බන්ධ සංසිද්ධි හඳුනා ගනිමු.

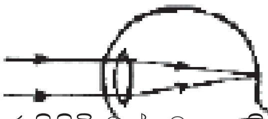
1. ජලය තුළ ගිල්වා ඇති පැන්සලක් බිඳී ඇත්තාක් සේ පෙනීම
2. ජලය තුළ ඇති වස්තුවක් දෙස ඉහළින් බලන විට එය අඩු ගැඹුරකින් ඇත්තාක් සේ පෙනීම
3. දේ දුන්න ඇති වීම
4. මිරිඟුව ඇති වීම

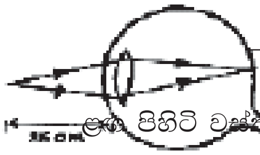
සරල අණ්වීක්ෂය

උත්තල කාචයක නාභියත්, කාචයත්, අතර වස්තුවක් තැබූ විට එහි විශාල අතාත්ත්වික

ප්‍රතිබිම්බයක් ඇති වේ. එම නිසා උත්තල කාචයක් සරල අණ්වීක්ෂයක් ලෙස හඳුන්වයි.

අක්ෂි දෝෂ සඳහා පිළියම් යොදමු.
නීරෝගී ඇසක කාචයේ ක්‍රියාව...

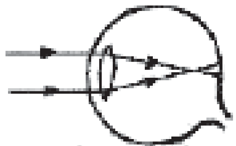

දුර පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය



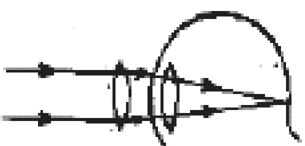
ළඟ පිහිටි වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය

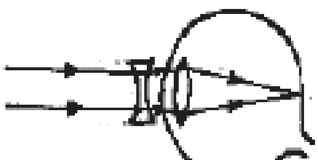
දෝෂ සහිත ඇසක කාචයේ ක්‍රියාව...

දුර දෘෂ්ටිකත්වය
ළඟ ඇති වස්තු නො පෙනේ.


අවිදූර දෘෂ්ටිකත්වය
දුර ඇති වස්තු නො පෙනේ.

අක්ෂි දෝෂ සඳහා පිළියම් වශයෙන් යොදන උපැස්වල ක්‍රියාව...


උත්තල කාචයක් උපනෙත වශයෙන් භාවිත කරයි.


අවතල කාචයක් උපනෙත වශයෙන් භාවිත කරයි.

(උත්තල කාචය - දාරයට වඩා මැද ඝනකමින් යුතු යි.)

(අවතල කාචය - මැදට වඩා දාරය ඝනකමින් යුතු යි.)

නිපුණතාව 6.0 : තරංග උත්පාදනය, සම්ප්‍රේෂණය හා ඒවා දක්වන ගුණ, ජීවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට යොදා ගනියි.

නිපුණතා මට්ටම 6.2 : ධ්වනියේ හැසිරීම් ජීවිත අවශ්‍යතා සපුරා ගැනීමට යොදා ගනියි.

ක්‍රියාකාරකම 6.2 : ධ්වනියේ අසිරිය අත් විඳිමු.

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 6.2.1 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් දෙකක්
- ඇමුණුම 6.2.2 ට ඇතුළත් 'ධ්වනිය ගැන පවසන සංසිද්ධි' ලිපියේ පිටපත් දෙකක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 6.2.1 :
- සංගීත නාදයක් සහ තහඩුවක් සූරන හඬක් පිළිබඳ සිසුනට සිහි ගන්වන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• සංගීතය කනට මිහිරි බව • තහඩුවක් සූරන හඬ කනට අමිහිරි බව • ධ්වනිය ඇති වන්නේ කම්පන හේතුවෙන් බව • ධ්වනිය සම්බන්ධ විවිධ සංසිද්ධි එදිනෙදා අප අවට සිදු වන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 6.2.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 6.2.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- ධ්වනිය ශක්ති විශේෂයක් බව
- පරාවර්තනය, දෝංකාරය, ප්‍රතිනාදය, අනුනාදය ආදිය ධ්වනිය සම්බන්ධ සංසිද්ධි බව
- 'ධ්වනිය **සම්බන්ධ** සංසිද්ධි' ලිපිය පරිශීලනයෙන් මේ පිළිබඳ වැඩිදුර තොරතුරු අධ්‍යයනය කළ හැකි බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- ධ්වනිය සම්බන්ධ සංසිද්ධි ඉදිරිපත් කරයි.
- ධ්වනිය සම්බන්ධ සංසිද්ධිවල විවිධත්වය ඉස්මතු කර පෙන්වයි.
- සංගීත නාදවලත්, ඝෝෂාවලත්, වෙනස පහදයි.
- ස්වාභාවික සංසිද්ධි ගැන සතිමත් ටවයි.
- සිදුවීම්වලට පසුබිම් වන පදනම ගවේෂණය කරයි.

ඇමුණුම 6.2.1

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

ධ්වනියේ අසිරිය අත් විඳිමු.

- ධ්වනිය සම්බන්ධ පහත සංසිද්ධි කෙරෙහි ඔබේ කණ්ඩායමේ අවධානය යොමු කෙරේ.
  - **පළමු වන කණ්ඩායම -** ධ්වනි පරාවර්තනය, දෝංකාරය සහ ධ්වනි අවශෝෂණය
  - දෙ වන කණ්ඩායම - ප්‍රතිනාදය, අනුනාදය, සංගීත නාද සහ ඝෝෂා
- 'ධ්වනිය **සම්බන්ධ** සංසිද්ධි' ලිපිය පරිශීලනයෙන් ඔබට අදාළ සංසිද්ධි පිළිබඳ සොයා බලන්න.
- එ වැනි සංසිද්ධි ඉස්මතු වන වෙනත් අත්දැකීම් පිළිබඳ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 6.2.2

ධ්වනිය **සම්බන්ධ** සංසිද්ධි

1. **ධ්වනි පරාවර්තනය සම්බන්ධ සංසිද්ධි**

(a) මෙගාෆෝනය (megaphone)

කුඩා මහජන රැස්වීම්වල දී කථිකයන් මෙගාෆෝනයක් නමැති ඇමැතුම් යන්ත්‍රයක් භාවිත කරමින් පිරිස අමතන අවස්ථා ඔබ දැක ඇති. මෙහි සෙන්ටි මීටර 30ක් පමණ දිග කේතුවක් ඇත. ශබ්දය කේතුවේ ශීර්ෂයේ හට ගන්නා අතර කේතු බිත්තිවල වැදී පරාවර්තනය වෙමින් ඉදිරියට ම යොමු වේ. ඔබට ද කාඩ්බෝඩ් ගොටුවක් භාවිත කරමින් මෙය අත්හදා බැලිය හැකි ය.

(b) කතා නළ (speaking tube)

පතල් කැණීම්වල දී පොළොවේ මතුපිට සිට පහළට කතා කිරීම සඳහා දිගු පයිප්පයක් (නළයක්) යොදා ගැනේ. එය සුළු වශයෙන් වක්‍ර ව තිබුණත්, ධ්වනිය පරාවර්තනය වෙමින් පයිප්පයේ කෙළවරට කන තබා අසන්නා වෙත හොඳින් ශබ්දය ගමන් කරයි.

(c) කර්ණ ට්‍රම්පටය (ear truimphet)

ඇසීම දුර්වල අයට පහත් හඬින් කථා කළ විට නො ඇසෙන නිසා මෙම උපකරණය භාවිත කෙරේ. කර්ණ ට්‍රම්පටයක් කනට තබා කතා කළ විට ශබ්ද තරංග තීව්‍ර ලෙස පරාවර්තනය වී ඇසීම දුර්වල පුද්ගලයා ගේ කර්ණ පටහ පටලය කම්පනය කරවයි.

(d) කොඳුරන බැල්කනිය (whispering gallery)

ලන්ඩනයේ ශාන්ත පාවුළු කැතීඩ්‍රලය විශාල වලයාකාර ගොඩනැගිල්ලකි. එහි බිත්තියකට සමීප ව කුඩා කෙඳිරිලි හඬක් නිකුත් කළ විට විශේෂ දෝංකාර ක්‍රමයකට පරාවර්තනය වෙමින් ශාලාව පුරා පැතිරී යයි. එ සේ ම තිර රෙද්දක් බිත්තියට ස්පර්ශ කළ විගස හඬ වියැකේ.

(e) විශාල දාගැබ් වටා බෙර වයමින් යන අවස්ථාවක් ගැන සිතන්න. මෙම බෙර දවුල් හඬ ඉතා ඈතට ඇසේ. එහෙත් දාගැබේ විරුද්ධ පැත්තේ සිටින අයට එම හඬ නො ඇසේ. එයට හේතුව නම් ධ්වනි තරංග අපසරණය වෙමින් පරාවර්තනය වීම යි.

(f) නැව් ගමනාගමනයේ දී මුහුදේ ගැඹුර සොයා බැලීම, මාළු බිම් අනාවරණය කර ගැනීම, මුහුදු පතුලේ කිඳා බැස ඇති වස්තු පිළිබඳ තොරතුරු ලබා ගැනීම වැනි කටයුතු සඳහා යොදා ගැනෙන්නේ අති ධ්වනි තරංග යි. (කනට ඇසෙන ශබ්ද නො වේ.) නැව් පතුලේ ඇති උපකරණ මඟින් මෙම අති ධ්වනි තරංග නිකුත් කිරීමත්, ඒවා පරාවර්තනය වී පැමිණෙන විට නැවත ග්‍රහණය කර ගැනීමත්, සිදු කෙරේ. සාගර ජලයේ ධ්වනියේ වේගයට අනුරූප ව, ගත වන කාලය අනුව ගැඹුර නිර්ණය කෙරේ.

(g) වවුලා රාත්‍රියේ දී ගමන් කරන්නේ ද අති ධ්වනි තරංගවල පරාවර්තනය යොදා ගනිමිනි.

(h) ගුවන් තොටු පොළවල රේඩාර් උපකරණවල භාවිත වන්නේ ද අති ධ්වනි තරංගවල පරාවර්තනය යි.

2. **ධ්වනි ප්‍රතිනාදය සම්බන්ධ සංසිද්ධි**

සමහර දේශනාගාරවල (කතෝලික පල්ලිවල වැනි) ගයන ගීතිකා හඬ රැව් දෙමින් කෙටි කාලයක් රැඳී පවතී. මෙය ප්‍රතිනාදය ඇති වන අවස්ථාවකි.

විටෙක ප්‍රතිනාදය නිසා දේශකයා ගේ හඬ අපැහැදිලි විය හැකි ය. එහෙත් දේශනාගාර නිර්මාණය කිරීමේ දී ශ්‍රාවකයාට බාධා ඇති නො වන ලෙසටත්, ප්‍රතිනාදය ප්‍රයෝජනයට ගනිමින් හඬ ශාලාව තුළ තරමක් රැඳී පවතින ලෙසටත්, තාක්ෂණය භාවිත කෙරෙන අවස්ථා ඇත.

3. **දෝංකාරය සම්බන්ධ සංසිද්ධි**

කිසියම් බාධකයක් ඉදිරියේ සිට හඬක් නිකුත් කළ විට එම හඬ නැවත අපට ම ඇසීම දෝංකාරය යි. (මෙහි දී හඬ උත්පාදකය හා බාධකය අතර අවම වශයෙන් මීටර 17ක් වත් තිබිය යුතු ය.)

දෝංකාරය ද ධ්වනි පරාවර්තනයක් ම ය. බාධක පෘෂ්ඨය දෘඪ හා සුමට වීම ද, ධ්වනි පරාවර්තනය සඳහා අවශ්‍යතාවකි.

විශාල ගල් පර්වත හමුවේ, ගෘහ භාණ්ඩවලින් තොර කාමරවල, බිං ගෙවල් තුළ, මෙ සේ දෝංකාරය ඇති වේ.

4. **ධ්වනි අවශෝෂණය සම්බන්ධ සංසිද්ධි**

ශ්‍රාවකයන් හට සේවා සපයන දේශන ශාලා, ශබ්දාගාර, චිත්‍රපටි ශාලා, ආදිය නිරවුල් ව හඬ ග්‍රහණය කර ගත හැකි වන පරිදි නිර්මාණය කරනු ලැබේ. එම නිසා ධ්වනි පරාවර්තනය වළක්වා ගැනීමටත්, ධ්වනිය අවශෝෂණය කර ගැනීමටත්, ඒවායේ උපක්‍රම සකස් කර ඇත.

විවෘත ජනෙල් ද හොඳ ධ්වනි අවශෝෂක ක්‍රමයකි. එසේ ම පොළොවේත්, ඇතුළත බිත්තිවලත්, ධ්වනි අවශෝෂක ද්‍රව්‍ය අතුරා දෝංකාරය වළක්වා ගැනේ. මෘදු කලාල, ලණු පැදුරු, තිර එල්ලා තැබීම, බිත්ති අතර කුහර සහිත ඉඩක් තැබීම, කුහර තුළ ධ්වනි අවශෝෂක ද්‍රව්‍ය රැඳැවීම ආදිය මෙ වැනි උපක්‍රම කිහිපයකි.

5. **අනුනාදය සම්බන්ධ සංසිද්ධි**

සමහර විට කිසියම් ධ්වනි උත්පාදකයකින් ශබ්ද තරංග නිකුත් වන විට ඊට අනුරූප ව තවත් කිසියම් වස්තුවක් කම්පනය වනු ඔබ දැක ඇති. අනුනාදය යනු එම සංසිද්ධිය යි.

අසල ඇති රේල් පාරක දුම්රියක් ගමන් කරන විට නිවසේ ජනෙල් වීදුරු කම්පනය වීම එ වැනි අවස්ථාවකට නිදසුනකි.

අනුනාදය ප්‍රයෝජනයට ගනිමින් ඔබ්බෙන් ඇති තුනී තහඩුවක් බිඳ දමන්නට පවා පුළුවන්.

6. **සංගීත නාද සහ ඝෝෂා සම්බන්ධ සංසිද්ධි**

සංගීතයේ භාෂාව ස්වර සමූහයක්. එම ස්වර විවිධ ගැළපෙන රටා අනුව සකස් වීමෙනු යි, රිද්මයානුකූල නාද ගොඩ නැඟෙනුයේ. මේවා කනට මිහිරි ය.

එහෙත් සපත්තුවක් පොළොවේ ඇතිල්ලීම, යකඩ සීරීම, කර්මාන්ත ශාලාවල යන්ත්‍රසූත්‍ර ක්‍රියා කිරීම වැනි අවස්ථාවල ඇති වන අමිහිරි ශබ්දය ගැන සිහි කරන්න. ඒවා ඝෝෂා ලෙස සැලැකේ.

නිපුණතාව 7.0 : පරිසරයේ ඇති ආශ්චර්යවල වටිනා කම් අනාවරණය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 7.1 : සත්ත්ව ලෝකයේ විශ්මය දනවන තොරතුරු අනාවරණය කරයි.

ක්‍රියාකාරකම 7.1 : පුදුම හිතෙන - ගති පෙන්වන - සතුන් මෙන්න!

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 7.1.1 ට ඇතුළත් 'දරු සෙනහස' කථාව
- ඇමුණුම 7.1.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් හතරක්
- ඇමුණුම 7.1.3 ට ඇතුළත් 'පුදුම හිතෙන - ගති පෙන්වන - සතුන් මෙන්න' ලිපියේ පිටපත් හතරක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 7.1.1 :
- 'දරු සෙනහස' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු කරමින් සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

• ලූලා සම්බන්ධ සිද්ධිය දයාංගනී ලද අපූරු අත්දැකීමක් බව • මෙ වැනි තවත් අපූර්ව ලක්ෂණ පෙන්වන සතුන් ලොව පුරා සිටින බව • ඔවුන් පිළිබඳ හැදෑරීම ආශ්වාදජනක බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 7.1.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 7.1.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

- ජෛව ලෝකයේ අපූර්ව ලක්ෂණ පෙන්වන සතුන් ඕනෑ තරම් සිටිය හැකි බව.
- එම සතුන් ගැන විද්‍යාත්මක ගවේෂණයක නිරත වීම ආශ්වාදජනක බව.
- 'පුදුම හිතෙන - ගති පෙන්වන - සතුන් මෙන්න' ලිපියෙහි ඔවුන් අතරින් කිහිප දෙනකු පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක ව සාකච්ඡා කෙරෙන බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- අපූර්ව ලක්ෂණ පෙන්වන සතුන් පිළිබඳ ගවේෂණය කරයි.
- සතුන් ගේ සුවිශේෂ ලක්ෂණ ඔවුන් ගේ පැවැත්ම සඳහා දායක වන ආකාරය අනාවරණය කර පෙන්වයි.
- සතුන් සරංක්ෂණය කිරීමේ හැකියා ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- පරිසරයේ වටිනාකම් සොයා බලයි.
- වටපිටාව ගැන සංවේදී වෙයි.

ඇමුණුම 7.1.1

දරු සෙනෙහස

දයාංගනී කුඹුරේ නියර දිගේ ඇවිද ගෙන ආවෙ පරිසරය ගැන බොහොම විමසිල්ලෙන්.

"පැවිල්ල නම් ඉවසන්න බැහැ. කුඹුරේ වතුරත් හිඳී ගෙන යනවා. මෙහෙම ගියොත් මාළු එකෙක් වත් ඉතිරි වෙන්නේ නැහැ..."

ලියැද්දක් ළඟ දයාංගනී මොහොතකට නැවැතුණා. ලියැද්දේ වතුර අඩු යි. මඩ ගොඩ යි. අනිත් පැත්තේ දෙපා ඇළේ හොඳට වතුර තිබෙනවා.

"ආ... මේ මොකෙක් ද මේ... මඩ ගොඩේ දඟලන්නේ? තඩි ලූලෙක්!"

දයාංගනී නිසොල්මනේ නිරීක්ෂණය කළා. ලූලා වට කර ගෙන පුංචි පැටව් රොත්ත යි. ලූලා විශාල කට ඇරියා... ඔක්කෝම පැටව් ටික කට ඇතුළට රිංගා ගත්තා...

"හැබෑට ම පැටව් ටික ගිල දැමුවා ද?"

දයාංගනීට ඇති වුණේ ලොකු චකිතයක්. ඒත් එයා හිටි ඉරියව්වෙන් ම හිටියා.

'දඩාස්' යන හඬින් ලූලා කණ්ඩියට උඩින් එහා පැත්තේ වතුර ගොඩට පැන්නා.

දයාංගනී දෑස් ලොකු කර ගත්තා.

ලූලා බොහොම සැනසිල්ලෙන් වතුරේ එහා මෙහා පීනුවා. නැවතත් විශාල කර කට විවෘත කළා. පැටව් රොත්ත ම ප්‍රීති ප්‍රමෝදයෙන් පිටතට ආවා.

දයාංගනී තනි ව ම සිනාසුණා.

" ඇත්තට ම මේක නම් අසිරිමත් සිදු වීමක්... අනෙක් අතට... ලූලා කොහොම ද දැන ගත්තේ කණ්ඩියට එහා පැත්තේ ඇළේ හොඳට වතුර තියෙනවා කියලා...?"

දයාංගනී ආපසු හැරුණා නියර දිගේ ම.

"සත්ත්ව ලෝකයේ මොන තරම් ආශ්චර්යමත් දේවල් තියෙනවා ද? මේ ගැන සොයන්න ඕනෑ." දයාංගනී හිතා ගත්තා.

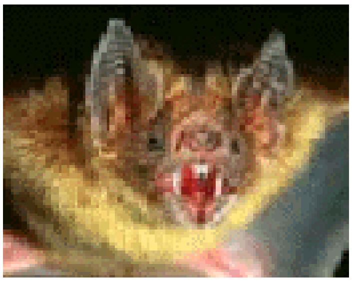
ඇමුණුම 7.1.3

අපූර්ව සත්ත්ව ලොවින් බිඳක්...

විද්‍යා ගුරුතුමී පන්තියට පැමිණ අපූර්ව ලක්ෂණ පෙන්වන සතුන් පිළිබඳ තොරතුරු ඉදිරිපත් කිරීමට සිසු කණ්ඩායම්වලට අවස්ථාව දුන්නා.

1. නිදි අතරේ ලේ බොන ලේ පිපාසිතයා...

වැම්පයර් වවුලා **(Vampire bat)**



මෙම සත්ත්වයා ගේ මුල් ම නිජ බිම ඇමරිකා මහද්වීපය යි. මොවුන් ගේ ආහාරය ක්ෂීරපායී හා පක්ෂී රුධිරය යි. මිනිසා ගේ ද රුධිරය බොන අවස්ථා ඇත. වැම්පයර් වවුලා ගේ ඛේටයේ ඩ්‍රැකියුලින් (Draculin) නම් ලේ කැටි ගැසීම වළක්වන රසායන ද්‍රව්‍යය අඩංගු යි. ඌ රුධිරය උරා බොන්නේ නැත. නිදා සිටින සතුන්ට විද රුධිරය වහනය වන විට එය ලෙවකයි.

මෙම වවුලා ගේ නාසය කේතු හැඩක් වන අතර, එහි උෂ්ණත්ව ප්‍රතිග්‍රාහක මඟින්, ගොදුරේ රුධිර නාල සොයා ගනියි. වැම්පයර් වවුලා ගේ මොළයෙහි නිදා සිටින සතා ගේ ශ්වසන ශබ්දය ඇසීමට හේතු වන ප්‍රතිග්‍රාහක සෛල පිහිටයි. පියෑඹීම, දිවීම හා ඇවිදීම මඟින් සංචරණය කරයි.

2. මෙහෙමත් යෝධ සුරතලෙක් ...

යෝධ පැන්ඩා **(Giant panda)**

මොහු ගේ නිජබිම චීනය යි. ප්‍රේක්ෂකයන් ගේ සිත් දිනා ගැනීමට සමත් සුරතල් සත්ත්වයෙකි.

කුඩා පැටවකු 150g ක් පමණ බර වන අතර, පිරිමි පැන්ඩාවන් ගැහැණු පැන්ඩාවන්ට වඩා විශාල ය. ගැහැණු සත්ත්වයකු 100kg ක් පමණ බර වන අතර 1.5m ක් පමණ දිග ය. ඇස්, කන් හා ශරීරය වටා කළු ලප පිහිටයි. අනෙකුත් ප්‍රදේශ සුදු පැහැති ය. හිම කඳු ආශ්‍රිත ව ද වෙසේ. භෞමික හා රුක්වැසි සත්ත්වයෙකි. ප්‍රධාන ම ආහාරය උණ ගස්වල ළපටි පත්‍ර යි.

මොවුන් පණිවුඩ හුවමාරු කර ගන්නේ ශබ්ද නැඟීම, සුවඳ පැතිරවීම, ගස් පහුරු ගෑම හා මූත්‍ර විදීම වැනි ක්‍රියා මඟිනි.

වාසස්ථාන අහිමි වීමත්, උපත් අනුපාතිකය අඩු වීමත්, උණ පත්‍ර හැර වෙනත් ආහාරවලට හුරු නො වීමත්, නිසා ඔවුහු වඳ වී යෑමේ තර්ජනයට මුහුණ දී සිටිති.

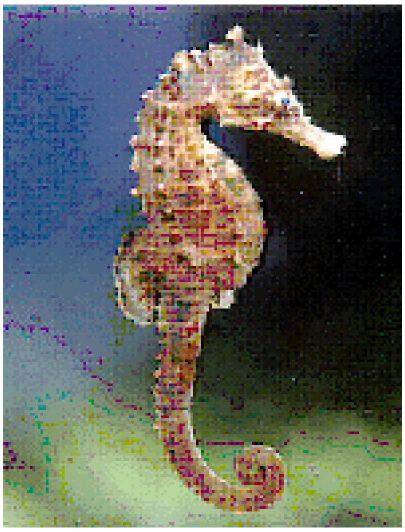
3. ගෞරවනීය නමක් ලද වාසනාවන්තයා...
බියුෆෝ කොටගමයි (***Bufo kotagamii***)

ශ්‍රී ලංකාවට පමණක් ආවේණික උභය ජීවියෙකි. නිවර්තන තෙත් වනාන්තර (සිංහරාජ වනාන්තරය), පහත් බිම් සහිත වනාන්තර, කඳුකර වනාන්තර හා ගංගා ආශ්‍රිත ප්‍රදේශවල ජීවත් වෙයි. සිරුර තද දුඹුරු හෝ තැඹිලි පැහැති ය. සම පුරා තද දුඹුරු පැහැති ගැට වැනි ව්‍යුහ පිහිටයි. ඇස් අතර ලා පැහැති ඉරි තුනකි. පිරිමි සත්ත්වයා ගේ ශරීරයේ දිග 33mm - 40mm අතර වේ. ගැහැණු සත්ත්වයා 55mm - 63mm පමණ වේ. නිශාචර ය. කීර්තිමත් ශ්‍රී ලාංකික සත්ත්ව විද්‍යාඥයකු වන මහාචාර්ය සරත් කොටගම මහතා ගේ නමින් මෙම සත්ත්වයා නම් කර තිබීම සුවිශේෂී කාරණයකි. වාසස්ථාන අහිමි වීම මෙම මැඩි විශේෂයේ පැවැත්මට තර්ජනයක් ව පවතියි.

4. දරුවන් කරපින්නා ගත් සෙනෙහබර තාත්තා...
මුහුදු අශ්වයා **(Sea horse)**

මත්ස්‍ය වර්ගයකි. උතුරු අමෙරිකාවේ සිට දකුණු අමෙරිකාව දක්වා විහිදුණු පැසිපික් සාගර තීරයේ හමු වේ. ආවරණ ජලජ පැළෑටි, කොරල්පර හා සෙවණ සහිත පරිසරවල ජීවත් වෙයි. දේහයේ දිග 2.5cm සිට 30cm පමණ වේ. දික් වූ හොම්බක් වැනි අවයවයක් මඟින් ආහාර උරා ගැනීම සිදු කරයි. පිහිනනුයේ දේහය උඩු අතට තබා ගෙන යි. ආහාරය කුඩා ඉස්සන් හා ජලජ ප්ලවාංග යි.

ගැහැණු මුහුදු අශ්වයා බිත්තර දමනුයේ පිරිමි මුහුදු අශ්වයා ගේ පැසක් (sack) වැනි ව්‍යුහයක් තුළ යි. පිරිමි සත්ත්වයා බිත්තර ආරක්ෂා කර, කුඩා පැටවුන් මුහුදු ජලයට නිදහස් කරයි.



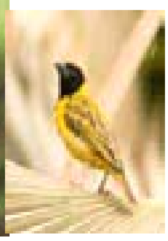
5. හලාහල විෂක උරුමක්කාරයා ...
හීවිෂ ගෙම්බා (හී හිසැති මැඩියා) **(Poison arrow frog)**

දකුණු අමෙරිකානු නිවර්තන වැසි වනාන්තර තුළ ජීවත් වෙයි. ඔවුන් ගේ නිජබිම ඇමේසන් වනාන්තරය යි. ලෝකයේ දරුණු ම උභය ජීවී සත්ත්වයා ලෙස සලකයි. දේහ ප්‍රමාණය 5cm ක් පමණ වේ. සමෙහි කහ, කළු, කොළ සහ නිල් වර්ණ සහිත පටි වැනි රටා පිහිටයි. සම පුරා පිහිටි විෂ ග්‍රන්ථි මඟින් සතුරන් අඩපණ කරයි. මොවුන් ගේ විෂ ග්‍රන්ථිවලින් නිපදවන විෂ 1g කින් මිනිසුන් ලක්ෂයක් පමණ මරා දැමිය හැකි බව කියැවේ.

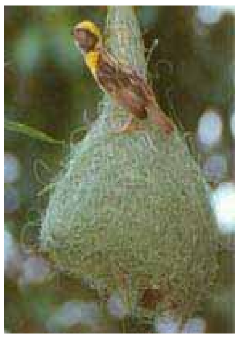
ඈත අතීතයේ සිටි රතු ඉන්දියානුවන්, මෙම ගෙම්බා ගේ විෂ දඩයමේ දී ඊතලවලට යොදා ගත් බව ජනප්‍රවාදවල සඳහන් වේ.

6. සොඳුරු නිවෙස් තනන ගෘහ නිර්මාණ ශිල්පියා...
   වඩු කුරුල්ලා **(Weaver bird)**

නිජබිම අප්‍රිකානු, ආසියානු හා ඕස්ට්‍රේලියානු ප්‍රදේශ යි. ශරීරය රතු, කහ සහ කළු වර්ණ සහිත යි. විචිත්‍ර කූඩු නිර්මාණය කරයි. කූඩු සාදන්නේ සියුම් පත්‍ර තන්තු, තෘණ වර්ග හා කෝටු කැබැලි ආධාරයෙනි. යටිකුරු කළ ප්ලාස්කුවක් හැඩැති කූඩුවක් තනයි. කූඩුවට ඇතුළු වීම පහළින් හෝ පැත්තෙන් හෝ වෙයි. කූඩුවෙහි ගෝලාකාර උඩ කොටසෙහි බිත්තර දමයි. කිරිල්ලිය බිත්තර ලා එය රැකීම ආරම්භ කළ පසු පිරිමි පක්ෂියා විසින් කැදැල්ලේ ඉතිරි කොටස සාදයි. තම පැටවුන්ට අවශ්‍ය ආහාර වන කුඩා කෘමීන් ගෙනැවිත් දෙන්නේ ගෝලාකාර කොටසේ සිදුරු අතරින් ය. මෙම කැදැලි ඇතුළත ඇති කුඩා මැටි කැට මඟින් සුළඟින් කූඩුවට වන බාධා අවම කිරීමට උත්සාහ ගෙන ඇති බැව් පෙනී යයි.

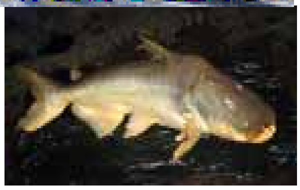


7. මිරිදිය වාසී අයෝමය පුරුෂයා...
   මී කොං කැට් ෆිෂ් **(Mekong cat fish)**



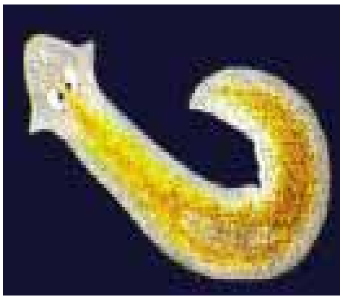
නිජබිම

මී කොං සානුව ආශ්‍රිත ප්‍රදේශය යි. අග්නිදිග ආසියානු රටවල ජලාශවල වෙසෙයි. විශාල ම මිරිදිය වාසී මත්ස්‍යයා වේ. ප්‍රචණ්ඩ නො වන බල සම්පන්න මත්ස්‍යයෙකි. දේහ බර 150kg - 200kg අතර වේ. 3m ක් පමණ දිග ය. මෙම මත්ස්‍යයා ගේ දත් පළමු වන අවුරුදු දෙකෙන් පසු ගැලවී ඉවත් වී වීදුරු මස පමණක් ඉතිරි වේ. අධික ලෙස දඩයම් කිරීමත්, ජලයේ ගුණාත්මක බව අඩු වීමත්, මෙම මත්ස්‍යයා ගේ පැවැත්මට තර්ජනයක් වී ඇත. රතු දත්ත පොතෙහි (Red Data Book) ඇතුළත් කර ඇති ජීවියෙකි. අන්තර්ජාතික වෙළඳාම ද තහනම් කරන ලද මත්ස්‍ය විශේෂයකි.



8. කපන කපන කැබැල්ලෙන් සහෝදරයකු මවන්නා...
   ප්ලැනේරියා **(*Planaria*)**

පැතැලි පනු විශේෂයක් වන ප්ලැනේරියා ලවණ සහිත ජලයේ හා මිරිදියේ ජීවත් වෙයි. ආර්ද්‍රතාවය අධික ප්‍රදේශවල ශාක මත සිටියි. ශාක භක්ෂක සත්ත්වයෙකි. දිග 3mm සිට 12mm පමණ වේ. දේහයේ පූර්ව කෙළවර ආලෝකයට සංවේදී ය. සරල අවයව පද්ධති දේහයේ පිහිටයි. පත්තර කඩදාසි කැබැල්ලක් මෙන් තුනී ය.



දේහය තුළ වර්ධනය වන බිත්තර, කෝෂයක් තුළ වැඩේ. අනතුරු ව බිත්තරවලින් වැඩුණු සුහුඹුලන් එළියට එයි. මෙම සත්ත්වයා තුළ ස්ත්‍රී හා පුරුෂ ප්‍රජනක පද්ධති දෙක ම පිහිටයි (ද්විලිංගික) දේහයේ ඕනෑ ම කොටසක් හරහා කැපුවත් ඒ සෑම කැබැල්ලක් ම නව ජීවියකු ලෙස ජීවිතය අරඹයි. එනම් පුනර්ජනනය වීමේ හැකියාව ඇත.

නිපුණතාව 8.0 : ස්වාභාවික විපත් හා ඒවා ආශ්‍රිත අවදානම් තත්ත්ව කළමනාකරණය සඳහා සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 8.1 : නියං ආශ්‍රිත ව ඇති වන අවදානම් තත්ත්ව අවම කර ගැනීමට දායක වෙයි.

ක්‍රියාකාරකම 8.1 : නියඟක රුදුරු බව

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදැවුම් :
- ඇමුණුම 8.1.1 ට ඇතුළත් 'ගංගා... එන්න කෝ ගංගා...' ගීතය
- ඇමුණුම 8.1.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් දෙකක්
- ඇමුණුම 8.1.3 ට ඇතුළත් ගුරු උපදෙස්
- ඇමුණුම 8.1.4 ට ඇතුළත් 'නියඟෙන් දා ගිය සිරුරු' ලිපියේ පිටපත් දෙකක්

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 8.1.1 :
- 'ගංගා... එන්න කෝ ගංගා...' ගීතය ශ්‍රවණය කිරීමට හෝ ගායනා කිරීමට සිසුන්ට අවස්ථාව දෙන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

> - ඉහත ගීතයෙන් දීර්ඝ කාලීන නියඟක තොරතුරු එළිදරව් වන බව
> - දැඩි නියඟක දී ගස් මිය ගොස් ඉපල් බවට පත් වීමත්, සතුන් මියැදීමත් සිදු වන බව
> - එම ගීතයෙන් නියං සඳහා පිළියමක් ලෙස ගංගාවක් හැරවීම කළ හැකි බවට ඉඟියක් ද ලැබෙන බව

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 8.1.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 8.1.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.
- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.

- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

> - නියං ඇති වීම විද්‍යාත්මක ව පහදා දිය හැකි බව
> - නියං ඇති වීම මිනිසා ගේ මැදිහත් වීමෙන් වැළැක්විය නො හැකි බව
> - වන වැස්ම විනාශ නො කිරීම මගින් නියං අවස්ථාවල උදා වන අසීරු තත්ත්වය තරමක් හෝ මග හැරෙන බව
> - නියං පිළිබඳ වැඩිදුර තොරතුරු 'නියඟින් දා ගිය සිරුරු' ලිපිය තුළින් අනාවරණය වන බව

(මිනිත්තු 45 යි)

තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- නියං කෙටි කාලීන හා දිගු කාලීන විය හැක්කේ කෙ සේ දැ යි වෙන වෙන ම කරුණු ඉදිරිපත් කරයි.
- නියං ඇති වීම විද්‍යාත්මක ව පහදයි.
- නියගකින් සිදු වන හානි අවම කර ගැනීමේ හැකියා ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- අභියෝගාත්මක අවස්ථාවලට බුද්ධිමත් ව මුහුණ දෙයි.
- සහයෝගයෙන් කටයුතු කරයි.

ඇමුණුම 8.1.1

ගංගා...එන්න කෝ ගංගා...

ගංගා... එන්න කෝ ගංගා...
මං බලාන ඉන්නේ ඔබ එන තුරු ගංගා

දිරූ ඉපල් අත් දඬු ඔසොවා ගෙන
නියඟින් දා ගිය සිරුර වාරු කර //
බලා සිටිද්දී මා
අහක බලා ගෙන ගලා ගියා ඔබ...
නෑ නේ ද ඉතින් යළි - අහක බලන් යන්නේ?

ගංගා... එන්න කෝ ගංගා...
මං බලාන ඉන්නේ ඔබ එන තුරු ගංගා

පිපිරුණු දෙ තොලින් අහස බලා ගෙන
දිය පොද රහිත ව අකලට මහලු ව //
හඬා වැටෙද්දී මා
පෙනෙන ඉසව්වෙන් මුදු ගියා ඔබ...
නෑ නේ ද ඉතින් යළි - අහක බලන් යන්නේ?

ගංගා... එන්න කෝ ගංගා...
මං බලාන ඉන්නේ ඔබ එන තුරු ගංගා

- ගායනය - අබේවර්ධන බාලසූරිය
- ගේය පද රචනය - මහාචාර්ය සුනිල් ආරියරත්න
- සංගීතය - වික්ටර් රත්නායක

ඇමුණුම 8.1.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

නියඟක රුදුරු බව

- නියං සම්බන්ධ පහත තත්ත්වය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
  - පළමු වන කණ්ඩායම - කෙටි කාලීන නියං
  - **දෙ වන කණ්ඩායම** - දිගු කාලීන නියං
- අදාළ තත්ත්වය පිළිබඳ විද්‍යාත්මක ව තොරතුරු පෙළ ගස්වන්න.
- ඔබට හිමි තේමාව ඔස්සේ පහත අවස්ථාවලට සාර්ථක ව මුහුණ දෙන්නේ කෙ සේ දැ යි සාකච්ඡා කරන්න.
  - නියඟට පෙර
  - නියඟට මුහුණ දීමේ දී
  - නියඟෙන් පසු
- ඔබේ අනාවරණ ආකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 8.1.3

ගුරු උපදෙස්

- පහසුකම් තිබේ නම් 'ගංගා... එන්න කෝ ගංගා...' ගීතය ඇතුළත් කැසට් පටියක් හෝ සංයුක්ත තැටියක් හෝ සමඟ අදාළ වාදන යන්ත්‍රයක් සූදානම් කර ගන්න.

ඇමුණුම 8.1.4

නියඟෙන් දා ගිය සිරුරු...

කෙටි කාලීන නියං

වර්ෂාපතනය රහිත වියැළි කාලගුණ තත්ත්වයක් නියඟක් ලෙස හැඳින්විය හැකි යි. කාලගුණය අනුව පුනරාවර්තී ව සිදු වන සංසිද්ධියක් කියාත් කෙටි කාලීන නියං හඳුන්වන්න පුළුවන්. සාමාන්‍යයෙන් කෙටි කාලීන නියං දින හෝ මාස හෝ කිහිපයකට සීමා වෙනවා.

මහ පොළොවේ හැම තැනක ම නිතර නිතර නියං ඇති වෙතත්, පළාතෙන් පළාතට කලාපයෙන් කලාපයට මෙම සිදු වීමේ වෙනසක් දැකිය හැකි යි.

ශ්‍රී ලංකාවේ බහුල ව නියං ඇති වන ප්‍රදේශ ලෙස මන්නාරම, කුරුණෑගල, හම්බන්තොට සහ උතුරුමැද පළාත සැලැකිය හැකි යි.

ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති වූ නියං අවස්ථා දෙකක් :-

වසර	-2001
වකවානුව	-ජුනි, ජූලි, අගෝස්තු
බල පෑ ප්‍රදේශ-	• හම්බන්තොට • මොනරාගල • මාතර • කුරුණෑගල • අනුරාධපුරය

වසර	-2004
වකවානුව	-මාර්තු, අප්‍රේල්
කාල සීමාව	- මාස දෙකක් පමණ
බල පෑ ප්‍රදේශ	• කුරුණෑගල • අනුරාධපුරය

මෑත ඉතිහාසයේ ඇති වූ නියං

අපේ රටේ මාසික වර්ෂාපතනය 50 mm ට අඩු වන විට එම ප්‍රදේශවලට වියැළි කාලගුණයක් ඇති වෙනවා. මෙය කෙටි කාලීන යි. එ විට ඒක වාර්ෂික හා ද්වි වාර්ෂික ශාක මිය යනවා.

පරිසර උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම නියඟට සෘජු ව ම බලපානවා. එ විට වායුගෝලයේ අඩු පීඩන කලාප නිර්මාණය වී දැඩි සුළං ඇති වීමෙන් ජලය වාෂ්ප වීම වේගවත් වෙනවා. මේ නිසා ජලාශවල ජල මට්ටම පහළ බසිනවා.

නියං සමයේ දී වනාන්තර ආශ්‍රිත ව ඇති ස්වාභාවික ජලාශ වෙත පැමිණෙන සතුනුත් වැඩි යි. තෘණ වර්ග වියැළී යාමත් පරිසරයේ දූවිල්ලත් වැඩි යි.

නියං තත්ත්ව කළමනාකරණය

චන්ද්‍රිකා තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමඟ කාලගුණ දත්ත ලබා ගැනීමේ පහසුව ද වැඩි වී තිබෙනවා. කාලගුණ විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව විවිධ තොරතුරු විශ්ලේෂණය කර වියැළි කාලගුණ තත්ත්ව ඇති වීම පිළිබඳ පූර්වයෙන් දැනුම් දෙනවා.

සතුන් ගේ විවිධ හැසිරීම් මඟිනුත් නියං පිළිබඳ අපට ඉඟි ලැබෙනවා. නියං කොබෙයියන් ගේ කෑ ගැසීම, වැහි ළිහිණියන් අහසේ ඉහළින් පියෑඹීම, මෙරු ගුල්වලින් එළියට ඒම ඉන් කිහිපයක්. මෙම කාලයේ දී චන්ද්‍ර මණ්ඩලයත් පැහැදිලි ව දැකිය හැකි යි. මේ සියල්ල අවධානයට ගෙන නියඟට පෙර වැසි ජලය එක් රැස් කිරීම, ජලය අරපිරිමැස්මෙන් භාවිතය, කෙටි කාලීන බෝග වගාව ආදිය කළ හැකි යි.

වැසි ජලය එක් රැස් කිරීම

නියං අවස්ථාවේ දී කාලගුණික තොරතුරු හා දත්ත පදනම් කර ගනිමින් ඉදිරියේ දී තව දුරටත් ඇති විය හැකි තත්ත්ව පිළිබඳ කරුණු අනාවරණය කර ගත යුතු යි. නියඟ වැඩි වීමේ අවදානමක් පවතී ද නැද්ද යන්න සොයා ගැනීම වැදගත්. නියං පවතින විට ද, ජලය පිරිමැස්මෙන් භාවිත කිරීම, ජල විදුලිය නැණවත් ව භාවිතය, නියඟෙන් පීඩා විඳින ජනතාවට සුභ සාධක කටයුතු සලසා දීම, වනාන්තර ආශ්‍රිත ව පැතිර යා හැකි ලැව් ගිනි තත්ත්වවලට සූදානම් වීම කළ යුතු යි.

නියඟෙන් පසු පානීය ජලය හරහා පැතිරෙන රෝග පිළිබඳ දැනුවත් වීම සහ රෝගීන් සිටින්නේ නම් නිසි ප්‍රතිකාර කරා යොමු කිරීම ආදියත් අත්‍යවශ්‍යයෙන් ම කළ යුතු යි.

දිගු කාලීන නියං

මෙය දිගු කාලීන වියැළි කාලගුණ තත්ත්වයක්. මෙහි දී වැඩි කාල පරාසයක් වැසි නොමැති ව පවතිනවා. බහු වාර්ෂික ශාක පවා වියැළී යනවා.

විශාල වැව් ද සිඳී යනවා. අධික පාරිසරික උෂ්ණත්වය හා සුළං ධාරා ප්‍රබල වීම නිසා ජලය වාෂ්පීභවනය ශීඝ්‍ර වීම මෙයට හේතුව යි.

වන සතුන්ට ජලය නොමැති වීමෙන් සමහර සතුන් ද මිය යනවා. අධික ලෙස පොළොවට හිරු රැස් පතිත වීමෙන් පොළොව ඉරි තලා යනවා.

*　　　　*

*

ලංකාව කුඩා රටක්. රට වටා ම මුහුද ඇති නිසා වර්ෂාව ඇති වීමට මූලික ව බලපාන්නේ සුළං රටාව යි. අපට මැයි සිට සැප්තැම්බර් දක්වා නිරිත දිග මෝසම් වැසි ද, නොවැම්බර් සිට පෙබරවාරි දක්වා ඊසාන දිග මෝසම් වැසි ද, ලැබෙනවා. එ බැවින් දිගු කාලීන නියං ඇතිී වීමේ අවදානම පවතින්නේ පහළ මට්ටමක යි. කෙ සේ වුව ද මේ නිසා නියං අර්ථ කථනය කිරීමත්, කෙටි කාලීන, දිගු කාලීන ලෙස නියං වෙන් කර දැක්වීමේ සීමා මායිම් සෙවීමත්, අසීරු කරුණක්.

නිපුණතාව 8.0 : ස්වාභාවික විපත් හා ඒවා ආශ්‍රිත අවදානම් තත්ත්ව කළමනාකරණය සඳහා සූදානම ප්‍රදර්ශනය කරයි.

නිපුණතා මට්ටම 8.2 : සුනාමි ආශ්‍රිත ව ඇති වන අවදානම් තත්ත්ව අවම කර ගැනීමට දායක වෙයි.

ක්‍රියාකාරකම 8.2 : කළු රළට බිලි නො වෙමු!

කාලය : මිනිත්තු 120 යි.

ගුණාත්මක යෙදවුම් :
- ඇමුණුම 8.2.1 ට ඇතුළත් 'අවදානමට පෙර සූදානම' කථාව
- ඇමුණුම 8.2.2 ට ඇතුළත් ගවේෂණ උපදෙස් පත්‍රිකාවේ පිටපත් තුනක්.
- ඇමුණුම 8.2.3 ට ඇතුළත් 'කළු රළට බිලි නො වෙමු' ලිපියේ පිටපත් තුනක්.

ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය :

පියවර 8.2.1 :
- ශිෂ්‍යයකු ලවා 'අවදානමට පෙර සූදානම' කථාව පන්තියට ඉදිරිපත් කරවන්න.
- පහත කරුණු මතු වන ලෙස සාකච්ඡාවක් මෙහෙයවන්න.

  - ක්‍රැකටෝවා දූපත සොබා විපතක් වන ගිනිකඳු පිපිරීමක් නිසා විනාශ වූ බව.
  - සමහර විට අනාගතයේ දී ගිනිකඳු තර්ජනයකට අප ද මුහුණ පෑමට ඉඩ ඇති බව.
  - ගිනි කන්දක් පිපිරීමට පෙර, පිපිරීමේ දී සහ පිපිරීමෙන් පසු ව තත්ත්ව කළමනාකරණය විද්‍යාත්මක ව කළ යුතු බව.
  - ක්‍රැකටෝවා දූපත සම්බන්ධ සංසිද්ධිය මෙන් ගිනිකඳු නිසා දරුණු සුනාමියක් ද ඇති විය හැකි බව.

(මිනිත්තු 15 යි)

පියවර 8.2.2 :
- ගවේෂණ උපදෙස් අනුව පන්තිය කණ්ඩායම්වලට බෙදන්න.
- උපදෙස් පත්‍රිකා ලබා දී සිසුන් ගවේෂණයට යොමු කරන්න.
- අනෙකුත් කණ්ඩායම්වල ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ ද සොයා බැලීමට සිසුන් යොමු කරන්න.
- සිසුනට ඉදිරි පෝෂණ සහ ප්‍රති පෝෂණ ලබා දෙන්න.
- නිර්මාණශීලී ඉදිරිපත් කිරීමක් සඳහා කණ්ඩායම් දිරි ගන්වන්න.

(මිනිත්තු 60 යි)

පියවර 8.2.3 :
- මුලින් ම එක් කණ්ඩායමක් ගෙන්වා සමූහ ඉදිරිපත් කිරීමකට යොමු කරන්න.
- දෙ වනු ව එම ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායමට ම තම ඌන පූරණය සඳහා අවස්ථාව දෙන්න.

- තෙ වනු ව සෙසු කණ්ඩායම්වල සංවර්ධනාත්මක යෝජනා විමසන්න.
- සිව් වනු ව ඉදිරිපත් කළ කණ්ඩායම සම්බන්ධ ගුරුවරයා ගේ ඌන පූරණය ඉදිරිපත් කරන්න.
- එ ලෙස සෑම කණ්ඩායමකට ම අවස්ථාව දීමෙන් පසු පහත කරුණු ඇතුළත් වන සේ සමාලෝචනයක යෙදෙන්න.

> - 2004 දෙසැම්බර් 26 වන දින සිදු වූ සුනාමි ඛේදවාචකයට ප්‍රධාන තම හේතුව වූයේ මෙහි විද්‍යාත්මක පසුබිම පිළිබඳ ව ශ්‍රී ලංකා වාසීන් තුළ ප්‍රමාණාත්මක අවබෝධයක් නො තිබීම බව.
> - සුනාමියකට පෙර, සුනාමි අවස්ථාවේදී හා සුනාමියට පසු විද්‍යාත්මක චින්තනය සහිත ව ක්‍රියාකළ යුතු ආකාරය අප දැන සිටිය යුතු බව.
> - සුනාමියක විද්‍යාත්මක පසුබිම පිළිබඳ 'කළු රළට බිලි නො වෙමු' ලිපිය පරිශීලනයෙන් තව දුරටත් අධ්‍යයනය කළ හැකි බව.

(මිනිත්තු 45 යි)

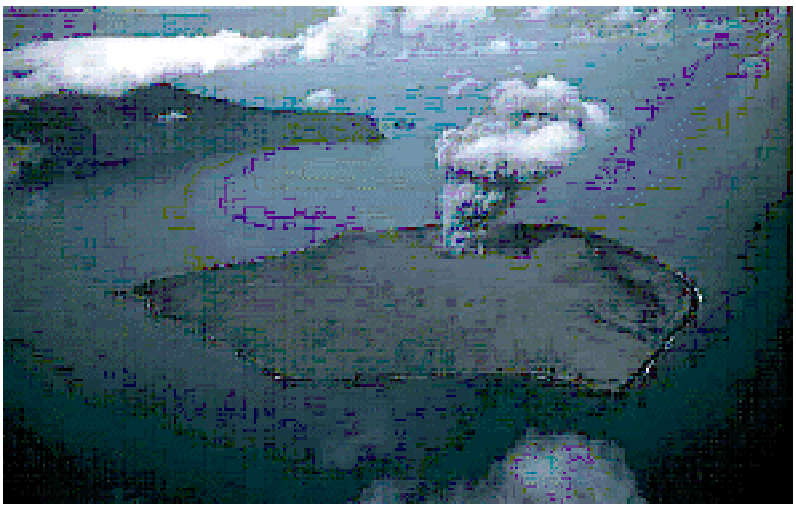
තක්සේරු හා අගැයීම් නිර්ණායක :

- සුනාමියක් ඇති විය හැකි අවස්ථා ප්‍රකාශ කරයි.
- සුනාමි ඇති වීම හා සම්බන්ධ විද්‍යාත්මක පසුබිම අනාවරණය කර පෙන්වයි.
- සුනාමි තත්ත්වවල දී සිදු වන හානි අවම කර ගැනීමේ හැකියා ප්‍රදර්ශනය කරයි.
- අනපේක්ෂිත අවස්ථාවලට බුද්ධිමත් ව මුහුණ දෙයි.
- සහයෝගයෙන් කටයුතු කරයි.

ඇමුණුම 8.2.1

අවදානමට පෙර සූදානම

නිශාන්ත මාමා එන විට ම චිරානි ඉංග්‍රීසි පොතකුත් අරන් දුව ගෙන ආවා.
"මේ බලන්න කෝ නිශාන්ත මාමේ, ක්‍රැකටෝවා දූපත ගැන කථාව. ඒකෙ 1883 දී ගිනි කන්දක් පිපිරිලා, ලොකු සුනාමියකුත් ඇති වෙලා, දූපත සම්පූර්ණයෙන් ම මුහුදේ ගිලිලා ගිහින්..."



"දුව දන්නවා ද, ඔය පිපිරුම් සද්දෙ 3200km ක් විතර ඈත අයටත් ඇහිලා තියෙනවා. 160km ක් විතර ඈතට යන තෙක් ගොඩනැගිවල ජනෙල් වීදුරුත් කැඩිලා. ඒ විතරක් නො වෙයි, ඇති වුණු දූවිලි වලාවත් 27km ක් විතර වායු ගෝලයේ විහිදිලා. එහි භූ කම්පන තරංගය පෘථිවිය වටා කිහිප වතාවක් පැතිරිලාත් තියෙනවා."

""

"එතකොට නිශාන්ත මාමේ ඒ සුනාමිය ලංකාවටත් බලපාන්න ඇති නේ?"
"ඔව්... ඔව්... වාර්තාවලට අනුව ආරුගම් බොක්ක(අම්පාර දිස්ත්‍රික්කය), හම්බන්තොට වාගේ ප්‍රදේශවලට බලපාලා තියෙනවා. එම ඛූපත ආසන්න ව ජීවිත 36,000 විතර නැති වෙලාත් තිබෙනවා..." චිරානි ටික වේලාවක් කල්පනා කළා...
"මාමේ... ගිනි කඳු පිපිරීමට කලින් දැන ගන්න විදියක් ඇත්තේ ම නැද්ද?"
"ගිනි කන්දක් පිපිරෙන්න කලින් ඒකෙන් වායු හා දුම් පිට වීම, භූ චලන ඇති වීම, එම ප්‍රදේශයෙන් සතුන් ඉවත් වීම වාගේ දේ සිදු වෙනවා.
ගිනි කඳු පිපිරීමේ දී අවට තාපවත් වීම, ආලෝකය පිට වීම, දූවිලි, අළු හා පාෂාණ කැබැලි විදීම, කම්පන දැනීම, ලාවා ගලා යාම දැක ගන්න පුළුවන්."
"මාමේ... නවීන තාක්ෂණය උපයෝගි කර ගෙන හානි අඩු කර ගන්න විදියක් නැද්ද? "...
"ගිනි කන්දක් පිපිරීම අනාවරණය කර ගන්නට විවිධ උපකරණ හා ක්‍රමවේද පාවිච්චි කරනවා. දුවට දැන ගන්න කීපයක් මම කියන්නම් කෝ..."
"භූ කම්පන මාන (Seismographs) මඟින් ගිනි කඳු ආශ්‍රිත ව කුඩා භූ චලන මනිනවා. ආනතමාන (Tiltmeters) මඟින් ගිනි කඳු අවට භූමියේ බෑවුම් අනුක්‍රමයේ සිදු වන වෙනස් කම් පිළිබඳ වාර්තා ගන්නවා.
ගිනි කඳු අවට වායු සාම්පල් පරීක්ෂා කරලා ඒවායේ සල්පර්ඩයොක්සයිඩ් මට්ටම පරීක්ෂා කරනවා.
මේ වාගේ තොරතුරුවලින් පිපිරීම පිළිබඳ පූර්වයෙන් ජනතාව දැනුවත් කරනවා."
"ඉතිං මාමේ ගිනි කඳුවලින් අපට හැම වෙලේ ම හානියක් ම ද වෙන්නේ?"
"හානි නම් බොහොමයක් වෙනවා. ඒ තුළ ප්‍රයෝජනවත් දේත් සිද්ධ වෙනවා."
"ගිනි කඳු පිපිරීමෙන් පසු වටිනා ඛනිජ සහිත පාෂාණ ලැබෙනවා. ගිනි කඳු විදාරණයෙන් පිට වුණු අළු මඟින් පස සාරවත් කෙරෙනවා...
පොළොව තුළ පවතින යමහල් ධාරා (Volcanic steam) ඉතාලිය, මෙක්සිකෝව වාගේ රටවල විදුලිය නිපදවන්නටත් යොදා ගන්නවා. නවසීලන්තය, අයිස්ලන්තය වාගේ රටවල් ගොඩනැගිලි තාපවත් කරන්නත් ඒවා භාවිත කරනවා..."
" අනේ නිශාන්ත මාමේ, ගිනිකඳු නිසා සුනාමි ඇති වෙනවා කිව්වා නේ? අපි සුනාමි ගැනත් සොයලා බලමු කෝ."

ඇමුණුම 8.2.2

කණ්ඩායම් ගවේෂණය සඳහා උපදෙස්

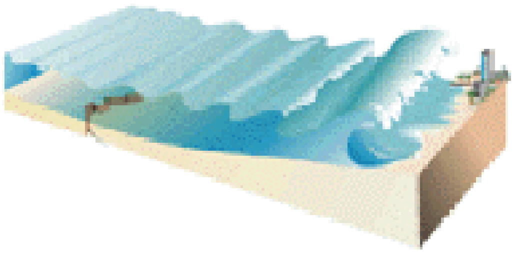
කළු රළට බිලි නො වෙමු !

- සුනාමි සම්බන්ධ පහත එක් තේමාවක් ඔබ කණ්ඩායමට පැවරේ.
    - පළමු වන කණ්ඩායම - සුනාමි හට ගැනීම
    - දෙ වන කණ්ඩායම - සුනාමියක දී ඇති වන රළවල ස්වභාවය
    - තෙ වන කණ්ඩායම - සුනාමිවලින් සිදු විය හැකි හානි අවම කර ගැනීම

- 'කළු රළට බිලි නො වෙමු' ලිපිය කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න.
- ඔබට දී ඇති තේමාව විද්‍යාත්මක ව පැහැදිලි කරන්න.
- ඔබේ අනාවරණ චිත්තාකර්ෂණීය ලෙස පන්තියට ඉදිරිපත් කිරීමට සූදානම් වන්න.

ඇමුණුම 8.2.3

කළු රළට බිලි නො වෙමු !



ජපන් බසින් සුනාමි යනු වරාය රැල්ල (Harbour wave) යි. භූ කම්පන(Earthquaices), මුහුදු පත්ලේ සිදු වන නාය යාම්(Landslides), ගිනි කඳු ක්‍රියාකාරීත්වය (Volcanic eruptions), වැනි හේතුවක් නිසා ඇති වන දැවැන්ත මුහුදු තරංග සුනාමි ලෙසින් හඳුන්වයි.

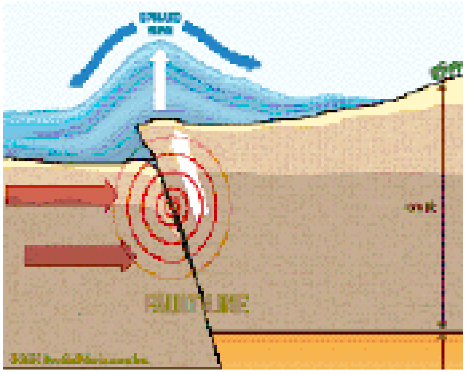
සුනාමි තත්ත්ව හට ගැනීමට වැඩි පුර ම බලපාන්නේ පෘථිවි තල ගැටීමෙන් ඇති වන භූ කම්පන යි.

එහෙත් විශාල උල්කාපාතයක් කඩා වැටීම හෝ මුහුද තුළ දී අත්හදා බලන න්‍යෂ්ටික පිපිරීම් නිසා හෝ වුවත් සුනාමි තත්ත්වය ඇති විය හැකි ය.

පෘථිවි කබොල්ලේ භූ තල ලෙස හඳුන්වන එකිනෙකට සම්බන්ධ වී නැති විශාල කලාප විස්සක් පමණ පවතී. මෙම භූ තල පෘථිවි ප්‍රාවරණයේ අර්ධ ද්‍රව තත්ත්වයේ පවතින ද්‍රව්‍ය මත පා වෙමින් තිබේ. ශ්‍රී ලංකාව පිහිටා ඇත්තේ ඉන්දු - ඔස්ට්‍රේලියා භූ තලයේ ය.

වර්ෂයක දී මෙම භූ තල 2 - 20cm ප්‍රමාණයකින් එකිනෙකට සාපේක්ෂ ව එහා මෙහා චලනය වෙයි. මෙම චලන සිරස් ව, තිරස් ව හෝ එකිනෙක මත අතිපිහිත වන ආකාරයෙන් හෝ සිදු විය හැකි ය. එ නම් භූ තල මායිම් වෙන් ව යන පරිදි හෝ එකතු වන පරිදි හෝ තල්ලු විය හැකි පරිදි හෝ චලනය වේ.

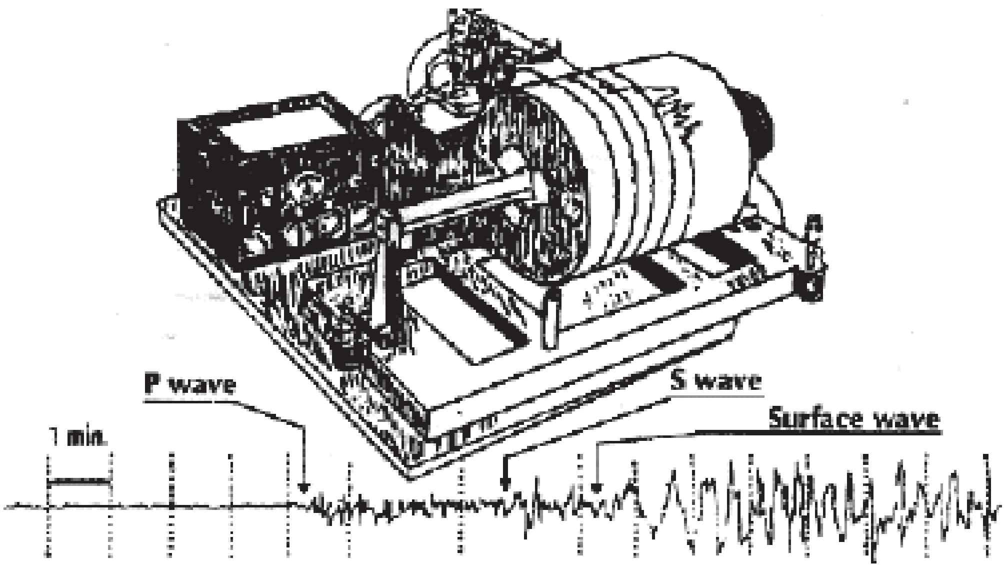
භූ තලවල ගැටීම් නිසා ඒවා මත පවතින සාගර ජලය ද කැළැඹේ. මෙම දැවන්ත කැළැඹීම සමනයට පත් කොට මුලින් තිබූ අවස්ථාවට පත් වීමට පෘථිවියේ ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය හමුවේ ජල කඳ විසින් දරනු ලබන ප්‍රයත්නය නිසා මුහුදු පතුලේ තරංගයක් නිර්මාණය වේ.



මුහුදු පතුලේ දී මෙම තරංගයේ දිග 150km පමණ වන අතර උස 1m ට වඩා වැඩි වන්නේ කලාතුරකිනි. මෙම තරංගය සාමාන්‍ය ගැඹුරු මුහුදේ දී $800 kmh^{-1}$ පමණ වේගයකින් ගමන් කළ ද, මෙම තත්ත්වය ගැඹුරු මුහුදේ යාත්‍රා කරන නැව්වලට දැනෙන්නේ නැත.

සුනාමිවල වේගය ජලයේ ගැඹුර මත රඳා පවතී. ගොඩබිමට ආසන්න වන විට ජලයේ ගැඹුර අඩු වන නිසා සුනාමි වේගය ද අඩු වේ. රළ පහර දෙකක් අතර ඇති දුර ද අඩු වේ. එ විට තරංගයේ පවතින ශක්තියෙන් කොටසක් විභව ශක්තිය බවට පත් වී තරංගයේ උස වැඩි වේ. ගොඩබිමට ළං වීමේ දී තරංගයේ උස ඉතා වැඩි වේ. (40m පමණ) එ විට රැල්ලට ජලය දරා ගත නො හැකි වී එය ඉදිරියට වක්‍ර වී බිඳේ. මෙයින් විශාල ජලස්කන්ධයක් ගොඩබිමට ඇතුළු වේ. එම ජලයට අධික වේගයක් ඇති නිසා ගොඩබිම තුළට වේගයෙන් ගමන් කරයි.

භූ කම්පනමානය (Seismometer)



1934 දී චාර්ල්ස් රිච්ටර් විසින් භූ කම්පනමානය නිපදවන ලදී. මෙය භූ කම්පන මනිමින් භූ කම්පන තරංග වාර්තා කිරීමට භාවිත වන ඉතා සංවේදී උපකරණයකි.
භූමි කම්පාවක ප්‍රබලත්වය මනින දර්ශකය වන්නේ රිච්ටර් මාපකය යි. 2004 දෙසැම්බර් 26 වන දින සුනාමියට හේතු වූ භූ කම්පනයේ ප්‍රබලත්වය රිච්ටර් 9.3 ක් විය.

ඔබ සුනාමි අවදානමක් ඇති පරිසරයක වෙසේ නම්...

- හැකි තාක් දුරට මුහුදෙන් ඈත් ව ගොඩනැගිලි සාදන්න.
- සුනාමියක පෙර සලකුණු ගැන අවබෝධයෙන් සිටින්න. (භූ චලන, වෙරළේ වැලි තලාව වැඩිපුර ඉස්මතු වීම, සතුන් ගේ අසාමාන්‍ය හැසිරීම් ආදිය)
- වෙරළ ආශ්‍රිත කලාපයක ප්‍රබල භූ කම්පන පිළිබඳ වාර්තා වන විට කල්පනාකාරී වන්න.
- මුහුදු තීරයේ ගොඩනැගිලි වඩා උස් ව ඉදි කරන්න.
- පූර්ව සුනාමි අනතුරු ඇඟවීමේ පද්ධති සකස් කරන්න.

ඔබට සුනාමියක් පිළිබඳ අනතුරු ඇඟැවීමක් ඇති විට...

- ප්‍රදේශයෙන් ඉවත් ව යාමට පෙර පහත දේ සූදානම් කර ගන්න.
  1. නිතර වුවමනා වන බෙහෙත්
  2. පානීය ජලය
  3. ළදරුවන්ට විශේෂිත ද්‍රව්‍ය
  4. ඉක්මනින් නරක් නො වන ආහාර
  5. බැටරි බලයෙන් ක්‍රියා කරන රේඩියෝවක්
  6. ළමයින්ට කියවීමේ පොත්
  7. වැදගත් ලිපි ලේඛන
  8. ප්‍රථමාධාර කට්ටලයක්
  9. ඉටි පන්දම්/විදුලි පන්දම්/ගිනි පෙට්ටි
  10. ඇඳුම්
  11. සතුන්ට ආහාර
  12. පුද්ගල සනීපාරක්ෂක ද්‍රව්‍ය
  13. වැඩිපුර මුදල්

ඔබ සුනාමියකට මුහුණ දීමේ දී...

- සුනාමියක් එන විට රළ පහර සියැසින් දකී නම් දිව ගොස් බේරිය නො හැකි නිසා ළඟ ම ඇති උස් බිමකට හෝ ගොඩනැගිල්ලකට යන්න.
- දේපල හා බඩු මුට්ටු ආරක්ෂා කිරීමට උත්සාහ නො ගන්න.
- වෙරළාශ්‍රයෙන් හා මුහුදට සම්බන්ධ වන ගංගා ඇළ මාර්ග ආශ්‍රයෙන් හැකි තරම් දුරට ඉවත් වන්න.
- අනතුරක් නො වන බව ස්ථිර ව ම දැන ගන්නා තුරු අනතුරු පෙදෙස්වලට නො යන්න.
- බෝට්ටුවකින් මුහුදේ ගමන් කරන්නේ නම් ගොඩ බිමට නො ව මුහුද දෙසට යන්න.

සුනාමියකට පසු ඔබ...

- පිරිසිදු පානීය ජලය ලබා ගැනීමේ ක්‍රම සකසා ගන්න.
- පෝෂණ අවශ්‍යතා සහ කායික සුවතා පිළිබඳ අවධානය යොමු කරන්න.
- කායික අනතුරු සඳහා ප්‍රතිකාර කරන්න.
- රෝග බෝ වීම වැළැක්වීමට පියවර ගන්න.
- පුද්ගල මානසික බිඳ වැටීම් සකසන්න.
- දින චර්යාවේ සාමාන්‍ය අංගවලට හැකි ඉක්මනින් අනුගත වන්න.
- තාවකාලික නිවාස පහසුකම් සකසන්න.

හැඳින්වීම

එළැඹෙන අනාගත අභියෝගවලට සාර්ථක ව මුහුණ දිය හැකි පුරවැසි පිරිසක් රටට දායාද කර දීම නව සහශ්‍රකයේ දොරට වඩින පරිණාමන ගුරු භූමිකාවේ (TRANSFORMATION ROLE) හරය වෙයි. මේ ගුරු භූමිකාව මැනැවින් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ඔබ වෙත ඉදිරිපත් කර ඇත්තේ ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය (STUDENT - CENTRED), නිපුණතා පාදක (COMPETENCY - BASED), ක්‍රියාකාරකම් දිශාභිමුඛ (ACTIVITY - ORIENTED), ප්‍රවේශයක් ගන්නා විෂයමාලාවකි.

පූර්වයෙන් සංවර්ධනය කළ ආදර්ශ ක්‍රියාකාරකම් සන්තතියක් ඔස්සේ ක්‍රියාත්මක වන මෙම විෂයමාලාව ඉගෙනුම හා ඉගැන්වීම, තක්සේරුව හා ඇගයීම සමග සමෝධානය කිරීමට උත්සාහ දරා ඇත. ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම්වල දෙ වන පියවරේ දී සිසු කණ්ඩායම් ගවේෂණයේ යෙදෙන විට තක්සේරුවටත්, ක්‍රියාකාරකම්වල තුන් වන පියවරේ දී ඔවුන් විවරණයට හා විස්තාරණයට යොමු වන විට ඇගයීමටත්, ගුරුවරයාට අවස්ථාව තිබේ. ගවේෂණයේ යෙදෙන සිසුන් අතර ගැවැසෙමින් ඔවුන් ඉටු කරන කාර්ය සමීප ව නිරීක්ෂණය කරමින්, ඔවුන් මුහුණ පා ඇති ගැටලු පන්ති කාමරය තුළ දී විසඳා ගැනීම සඳහා පහසු කම් සහ මාර්ගෝපදේශකත්වය සැපයීමත්, පන්තියේ සෑම ළමයකු ම ආසන්න ප්‍රවීණතා මට්ටම වෙත හෝ ළඟා කරවීමත්, තක්සේරුව යටතේ ගුරුවරයා ගෙන් අපේක්ෂා කෙරේ. එ සේ ම ගවේෂණය හරහා සිසුන් ළඟා කර ගත් ප්‍රවීණතා මට්ටම විනිශ්චය කර ප්‍රකාශයට පත් කිරීම අගැයීම යටතේ සිදු විය යුතු ය.

තක්සේරුවේ යෙදී සිටින ගුරුවරුන්ට ස්වකීය සිසුන් වෙනුවෙන් ලබා දිය හැකි දෙයාකාර වූ මාර්ගෝපදේශ, ප්‍රතිපෝෂණය (FEED BACK), හා ඉදිරි පෝෂණය (FEED FORWARD), ලෙස හැඳින්වේ. සිසුන් ගේ දුබලතා හා නො හැකියා අනාවරණය කර ගත් විට ඔවුන් ගේ ඉගෙනුම් ගැටලු මඟ හරවා ගැනීමට ප්‍රතිපෝෂණයත්, සිසු හැකියා සහ ප්‍රබලතා හඳුනා ගත් විට එම දක්ෂතා වැඩි දියුණු කිරීමට ඉදිරි පෝෂණයත්, ලබා දීම ගුරු කාර්ය වේ. සිසු ඉගෙනුම අඛණ්ඩ ව ඉදිරියට ගෙන යාම සඳහා විෂය නිර්දේශයට ඇතුළත් නිපුණතා මට්ටම් කිනම් ප්‍රමාණයකින් සාක්ෂාත් කළ හැකි වූයේ දැ යි හඳුනා ගෙන සිසුන්ට දැනුම් දීම ද මේ තරමට ම වැදගත් ය. ඇගයීම් වැඩ පිළිවෙළ ඔස්සේ සිසුන් ළඟා කර ගත් ප්‍රවීණතා මට්ටම් විනිශ්චය කිරීම මේ අනුව ගුරුවරුන් ගෙන් බලාපොරොත්තු වන අතර සිසුන් හා දෙමව්පියන් ඇතුළු වෙනත් අදාළ පාර්ශ්වවලට සිසු ප්‍රගතිය සන්නිවේදනය කිරීමට ද ගුරුවරුන් යොමු විය යුතු ය.

තක්සේරුව හා අගැයීම පහසු කර ගැනීම සඳහා පොදු නිර්ණායක පහක් යෝජනා කර තිබේ. මෙම නිර්ණායක අතුරින් පළමු නිර්ණායක තුන ඒ ඒ නිපුණතා මට්ටමට අදාළ විෂය අන්තර්ගතය හා බැඳී ඇති අතර, දුෂ්කරතා අනු පිළිවෙළින් සකස් කරනු ලබන විෂය හැකියා තුනක් ලෙස පෙළ ගස්වා තිබේ. ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය ඇසුරෙන් සංවර්ධනය කර ගත යුතු අවසාන නිර්ණායක දෙක ඕනෑ ම විෂයයක් ඉගෙනීමේ දී වැදගත් වන පොදු හැකියා දෙකකි. මේ නිර්ණායක හා සම්බන්ධ චර්යා වෙනස් කම් පහ පන්ති කාමරය තුළ සිසුන් ක්‍රියාත්මක වීමේ දී හඳුනා ගැනීමට ගුරුවරයා උත්සාහ කළ යුතු අතර තක්සේරුව යටතේ එම චර්යා ගොඩ නැඟීම තහවුරු කිරීමටත්, අගැයීම යටතේ එම චර්යා ගොඩ නඟා ගත් මට්ටම විනිශ්චය කර ඒ පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කිරීමටත් ගුරුවරයා යොමු විය යුතු ය.

පාසල් මට්ටමේ තක්සේරුව හා අගැයීම පිළිබඳ වැඩපිළිවෙළ තවත් ඉදිරියට ගෙන යාම සඳහා ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම්-අගැයීම් උපකරණ (ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ) සකස් කර මේ කොටසට ඇතුළත් කර තිබේ. ක්‍රියාකාරකම් සන්තතියට ඇතුළත් ක්‍රියාකාරකම් අර්ථවත් ව කාණ්ඩ කර ගැනීම මේ යටතේ මුලින් ම සිදු විය යුතු කාර්යය යි. සිසු ඉගෙනුම විකසිත කළ හැකි ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ඇගයීම් ප්‍රභේද කීපයක් ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම් කාණ්ඩය හා බැඳෙන විෂය සන්ධාරය පදනම් කර ගෙන තෝරා ගෙන ඇති අතර එම ප්‍රභේද ඔස්සේ ගුරුවරයා ගේ ඉගැන්වීමත්, ශිෂ්‍යයන් ගේ ඉගෙනුමත් කාලසටහනෙන් බැහැරට ගෙන යාමට හා වාරික සොයා බැලීම් හරහා සිසු ඉගෙනුම තහවුරු කිරීමට ගුරුවරයා ඉදිරිපත් විය යුතු ය. ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම් කාණ්ඩයේ පළමු ක්‍රියාකාරකම ආරම්භ කිරීමට පෙර මෙම උපකරණ සිසුන්ට හඳුන්වා දීම ගුරුවරයා ගෙන් අපේක්ෂා කෙරෙන අතර ක්‍රියාකාරකම් කාණ්ඩයේ සියලු ම ක්‍රියාකාරකම් කාල සටහන තුළ ක්‍රියාත්මක වන මුළු කාලය පුරා වාරික ව තක්සේරුවේ යෙදීම ද ගුරුවරයා ගෙන් අපේක්ෂා කෙරේ. ක්‍රියාකාරකම් කාණ්ඩයට අයත් සියලු ම ක්‍රියාකාරකම් ක්‍රියාත්මක වී අවසාන වූ කල පූර්වයෙන් තීරණය කර ගත් දිනක ගවේෂණ අනාවරණ ඉදිරිපත් කිරීමටත්, ඒවා විස්තාරණය කිරීමටත්, සිසුන්ට ඉඩ සලසා දිය යුතු ය. ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම තුළ සිදු කළ ආකාරයට ම මේ විස්තාරණය ද අවස්ථා කිහිපයක් ඔස්සේ සිදු කළ යුතු අතර පළමු විස්තාරණ අවස්ථාව ඉදිරිපත් කළ සිසු කණ්ඩායමටත්, දෙ වන අවස්ථාව අසා සිටි කණ්ඩායම්වලටත්, අවසාන අවස්ථාව ගුරුවරයාටත්, ලැබිය යුතු වේ. විවරණ හා විස්තාරණ අවස්ථාවල දී තමා අත්දුටු සියලු අපැහැදිලි තැන් පැහැදිලි කරමින් ද, සාවද්‍ය දේ නිවැරැදි කරමින් ද, අඩු පාඩු සහිත ව ඉදිරිපත් කරන ලද කරුණු සම්පූර්ණ කරමින් ද, ඉගෙනුම් පල සඳහා පදනම සකසන විෂය කරුණු මතු කරමින් ද, අගැයීම් ප්‍රතිඵල ප්‍රකාශයට පත් කරමින් ද, ගුරුවරයා අවසාන සමාලෝචනය ඉදිරිපත් කළ යුතු ය. මේ අනුව ගුරුවරයා විසින් සිදු කළ යුතු සිසු අගැයීම කිසි විටෙකත් අවසානයට කල් දමා නොමැති බව ඔබ තේරුම් ගත යුතු අතර සිසුන් විවරණයේ හා විස්තාරණයේ යෙදෙන අවස්ථා මේ සඳහා තෝරා ගත යුතු බව ද අමතක නො කළ යුතු යි. ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම්-අගැයීම් උපකරණ හඳුන්වා දෙන ආරම්භක අවස්ථාවේ දී ගනුදෙනු ගුරු භූමිකාව ප්‍රමුඛ වන අතර ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම්-තක්සේරු-අගැයීම් ක්‍රියාවලිය අවසානයේ දී සම්ප්‍රේෂණ ගුරු භූමිකාව යටතේ අවසාන විස්තාරණය කිරීමට ගුරුවරයාට සිදු වේ.

ගුරු මාර්ගෝපදේශ සංග්‍රහයේ තුන් වන කොටස ක්‍රියාකාරකම් සන්තතිය තුළ නිම කළ යුතු අගැයීම් අවස්ථා ගණනත්, ඒ එක් එක් ඇගයීම් අවස්ථාව සාර්ථක කර ගැනීම සඳහා තෝරා ගෙන තිබෙන ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම්- අගැයීම් උපකරණත්, සුතත්‍ය අගැයීම් ක්‍රමයක් යටතේ වාර විභාගවලට හා අවසාන විභාගයට ඉදිරිපත් විය හැකි ප්‍රශ්නවල ස්වභාවයත් හඳුන්වා දීමට සැලසුම් කර තිබේ. ජීවිතයේ සැබෑ අවස්ථා පදනම් කර ගත් විභාග ප්‍රශ්න ඔස්සේ යෝජිත ඉගෙනුම් -ඉගැන්වීම්-තක්සේරු-අගැයීම් ක්‍රියාවලියට පණ පොවමින් ද, ඒ ඒ ක්‍රියාකාරකම්වල හා ක්‍රියාකාරකම් කාණ්ඩවල නිශ්චිත ස්ථානවල තක්සේරුව හා අගැයීම සිදු කරමින් ද, ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය තව දුරටත් පෝෂණය කිරීමට ගුරුවරුන්ටත්, ප්‍රබෝධයෙන් යුතු ව ඉගෙනුමේ නියැළීමට සිසුන්ටත්, මේ සියලු නවීකරණ මඟ පාදා දෙයි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව : වාරය 01, උපකරණය 01

ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම : 1.1

උපකරණයේ ස්වභාවය : විද්‍යාත්මක ගවේෂණ

උපකරණයේ අරමුණු :

- පරිසරයේ සිදු වන සංසිද්ධි පිළිබඳ සතිමත් බවක් ඇති කිරීම
- විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කිරීමට හුරුවක් ලබා දීම
- විදුහුරු තීරණ ගැනීමේ නිපුණතා ලබා දීම

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :

ගුරුවරයාට :

- පන්තිය කණ්ඩායම්වලට වෙන් කරන්න.
- පරිසරයේ ඇති ගැටලුවක් තෝරා ගැනීමට සිසු කණ්ඩායම් යොමු කරන්න.
- නිද- ඕනෑ ම විවෘත ජල බඳුනක මදුරු කීටයන් ඇති වේ ද?
- විද්‍යාත්මක ක්‍රමය අනුගමනය කරමින් ඒ පිළිබඳ නිගමනවලට එළැඹීමට උපදෙස් දෙන්න.
- වාර්තා ඉදිරිපත් කිරීමට සුදුසු අවස්ථාවක් ලබා දෙන්න.

සිසුන්ට :

- කණ්ඩායම තුළ සාකච්ඡාවක් මඟින් සුදුසු ගැටලුවක් තෝරා ගන්න.
- නියමිත පියවර ඔස්සේ ගවේෂණය සිදු කරන්න.
- විධිමත් ලෙස දත්ත සටහන් කර ගන්න.

අගැයීම් නිර්ණායක :

නිර්ණායක	සිසුන් ගේ නම්									
• විද්‍යාත්මක ක්‍රමයේ පියවර අනුගමනය කිරීම										
• පාලක පරීක්ෂණයක් පැවැත්වීම										
• නිවැරැදි ලෙස දත්ත සටහන් කිරීම										
• ඉදිරිපත් කිරීම										
• සාමූහික ව වැඩ බෙදා ගැනීම.										

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.

A ඉතා හොඳයි.

B හොඳයි.

C සාමාන්‍යය යි.

D සංවර්ධනය විය යුතු යි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව : වාරය 01, උපකරණය 02

ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම : 1.2, 1.4

උපකරණයේ ස්වභාවය : ක්ෂණික ඉදිරිපත් කිරීම්

උපකරණයේ අරමුණු :
- විද්‍යාගාර උපකරණ නිවැරැදි ව හඳුනා ගැනීම සහ ඒවායේ භාවිත පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා දීම

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :

ගුරුවරයාට :

- මෙය කේවල ක්‍රියාකාරකමකි.
- අදාළ නිපුණතා මට්ටම්වලට අනුකූල විද්‍යාගාරඋපකරණ කිසි දු පිළිවෙළකින් තොර ව පොදු මේසයක් මත තබන්න.
- ඒවා 1, 2, 3, ආදී වශයෙන් නම් කරන්න.
- 1, 2, 3, යනාදී ලෙස කුසපත් කට්ටලයක් ද සකස් කර ගන්න.
- ක්ෂණික ව ලබා ගන්නා කුසපතට අදාළ උපකරණය හඳුන්වමින් එහි භාවිත පැහැදිලි කිරීමේ වැඩ සටහනක් පවත්වන්න.

සිසුනට :

- විද්‍යාගාර උපකරණ පරිහරණයේ දී ඔබ ලබා ගත් අත්දැකීම් මෙහි දී පදනම් කර ගන්න.
- ක්ෂණික ව ලබා ගන්නා කුසපතට අදාළ උපකරණය හඳුන්වා දෙමින් එහි භාවිත පැහැදිලි කරන්න.

අගැයීම් නිර්ණායක :

නිර්ණායක	සිසුන් ගේ නම්									
• කුසපතට අදාළ උපකරණය නම් කිරීම										
• උපකරණයෙන් ගන්නා ප්‍රයෝජන ඉදිරිපත් කිරීම										
• එය භාවිත කරන ආකාරය විස්තර කිරීම										
• එය පරිහරණය කර පෙන්වීම										
• මනා ඉදිරිපත් කිරීම										

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.

A - ඉතා හොඳයි

B - හොඳයි

C - සාමාන්‍යයි

D - සංවර්ධනය විය යුතු වේ.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව : වාරය 01, උපකරණය 03

ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම : 1.3/2.1, 2.2, 2.3/3.1, 3.2, 3.3, 3.4

උපකරණයේ ස්වභාවය : ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩ සටහන

උපකරණයේ අරමුණු :

- ගුණාත්මක බවින් යුතු වලංගු ප්‍රශ්න නිර්මාණය කිරීමේ හැකියාව ඇති කිරීම
- ප්‍රශ්න විමසීමේ, පිළිතුරු දීමේ ගුණාංග වර්ධනය කිරීම
- විෂය දැනුම සංවර්ධනය

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :

ගුරුවරයාට :

- අදාළ නිපුණතා මට්ටම් කණ්ඩායම් අතර බෙදා දෙන්න.
- සාමූහික ප්‍රයත්නයක් තුළින් ප්‍රශ්න ද, පිළිතුරු ද, නිර්මාණය කරවන්න.
- ඒවායේ ගුණාත්මකභාවය හා වලංගුතාව පරීක්ෂා කරන්න.
- සුදුසු අවස්ථාවක් යොදා ගනිමින් කණ්ඩායම් අතර තරගයක් පවත්වන්න.
- මේ සඳහා සුදුසු නීතිරීති සකසා ගන්න.

සිසුනට :

- කණ්ඩායම තුළ විෂය කරුණු බෙදා ගනිමින් ප්‍රශ්න නිර්මාණය කරන්න.
- නිර්මාණය කරන ප්‍රශ්න ඔබට ද, සහෝදර සිසුනට ද, ගැළපේ දැ යි සාධාරණ ව සිතා බලන්න.
- ඒවා ගුරු භවතා ලවා අනුමත කරවා ගන්න.
- ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩ සටහනේ දී ඉතා විනය ගරුක ව ඉවසිලිමත් ව එයට සහභාගී වන්න.

අගැයීම් නිර්ණායක :

නිර්ණායක	සිසුන් ගේ නම්								
• ඉදිරිපත් කරන ප්‍රශ්නවල වලංගුතාව හා ගුණාත්මක බව									
• නිවැරදි ව පිළිතුරු සැපැයීම									
• නීතිරීතිවලට එකඟ වීම									
• සුහදශීලී බව									
• ජය පරාජය සතුටින් විඳ දරා ගැනීම									

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව : වාරය 02, උපකරණය 01

ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම : 4.1, 4.2, 4.4, 4.6, 4.10, 4.11

උපකරණයේ ස්වභාවය : ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ

උපකරණයේ අරමුණු :
- නිවැරැදි ඇටැවුම් සකසමින් ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ කිරීමේ හැකියාව ලබා දීම
- විෂය දැනුම සංවර්ධනය

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :

ගුරුවරයාට :
- අදාළ ක්‍රියාකාරකම් සැලැසුම්වල ඇති ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ කුඩා ඒකක වශයෙන් සකසා මිනිත්තු කිහිපයක් තුළ ඒවා කළ හැකි වන සේ කාර්ය පරිශ්‍ර සූදානම් කරන්න.
- නිශ්චිත කාලයක් දෙමින් කණ්ඩායම් මාරු කරන්න.
- කුඩා සිසු කණ්ඩායම් කාර්ය පරිශ්‍රයෙන් පරිශ්‍රයට මාරු වෙමින් සියලු ම පරීක්ෂණ කළ යුතු බව අවධාරණය කරන්න.

සිසුන්ට :
- සියලු ප්‍රායෝගික පරීක්ෂණ කළ යුතු බව සිහි තබා ගන්න.
- දී ඇති කාලය තුළ තම වැඩ කොටස නිම කර ඊ ළඟ කණ්ඩායමට සුදුසු පරිදි උපකරණ පෙර පරිදි ම අසුරා තබන්න.
- සෑම පරීක්ෂණයක් ම වාර්තා කරන්න.

අගැයීම් නිර්ණායක :

නිර්ණායක	**සිසුන් ගේ නම්**												
• දී ඇති කාලය තුළ කාර්යය නිම කිරීම													
• උපකරණ නිසි ලෙස හැසිරවීම													
• ඇටැවුම නිවැරැදි ව සැකසීම													
• ප්‍රතිඵල වාර්තා කිරීම													
• අන් අය සමඟ සහයෝගයෙන් වැඩ කිරීම													

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව : වාරය 02, උපකරණය 02

ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම : 4.2, 4.3, 4.5, 4.7, 4.8, 4.9

උපකරණයේ ස්වභාවය : භූමිකා රංගන (විද්වතකු සමග සම්මුඛ සංකච්ඡාවක්)

උපකරණයේ අරමුණු :
- විෂය දැනුම සංවර්ධනය
- ආචාරශීලී බව ඇති කිරීම
- සම්මුඛ සාකච්ඡාවක් මෙහෙයැවීමේ හා එ වැන්නකට මුහුණ දීමේ නිපුණතා ඇති කිරීම

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :

ගුරුවරයාට :
- සිසුන් දෙ දෙනා බැගින් කණ්ඩායම් කරන්න.
- එක් ශිෂ්‍යයකුට විද්වත් පුද්ගලයා ලෙස ද, අනෙක් ශිෂ්‍යයාට සාකච්ඡාව මෙහෙයවන ප්‍රවීණ පුද්ගලයා ලෙස ද, කැමැති පරිදි චරිත තෝරා ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.
- සුදුසු දිනයක දී සාකච්ඡා පවත්වන්න.

සිසුනට :
- සාකච්ඡාව සඳහා තේමාව අනුව විමසන ප්‍රශ්න සහ ඒවාට දක්වන ප්‍රතිචාර කෙටියෙන් සටහන් කර ගනිමින් සැලැස්මක් ගොඩ නගන්න.
- ඉතා ආචාරශීලී ලෙස සාකච්ඡාව මෙහෙයවන්න.
- දී ඇති කාලයට පමණක් සාකච්ඡාව සීමා කරන්න.

අගැයීම් නිර්ණායක :

නිර්ණායක	**සිසුන් ගේ නම්**												
• ප්‍රශ්න/පිළිතුරු මාතෘකාවට අදාළ බව													
• ප්‍රශ්න/පිළිතුරු සරල ව ඉදිරිපත් කිරීම													
• තොරතුරුවල නිරවද්‍යතාව													
• සාකච්ඡාව විධිමත් ව ගලා යාම													
• ආචාරශීලී බව													

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව : වාරය 02, උපකරණය 03

ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම : 6.1

උපකරණයේ ස්වභාවය : ප්‍රායෝගික ඉදිරිපත් කිරීම්

උපකරණයේ අරමුණු :
- කිසියම් ක්ෂේත්‍රයක් සම්බන්ධ ප්‍රවීණත්වයෙන් යුතු ව පුද්ගලයින් දැනුවත් කිරීමේ කුසලතාව ලබා දීම
- ඉගෙනුම්-ඉගැන්වීම් අවස්ථා සංවිධානය කිරීමේ නිපුණතා සංවර්ධනය
- විෂය දැනුම ස්ථාපිත කිරීම

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :

ගුරුවරයාට :
- අදාළ ක්‍රියාකාරකම් සැලැසුම් සම්බන්ධ සියලු ම ප්‍රායෝගික ක්‍රියාකාරකම් කුඩා කණ්ඩායම්වලට වෙන් කර බෙදා දෙන්න.
- ඉදිරිපත් වන අවස්ථාවේ දී ම පරීක්ෂණයේ නියැළෙමින් සංකල්ප පැහැදිලි කිරීමට කණ්ඩායම් යොමු කරන්න.
- පරීක්ෂණයේ සෑම පියවරක් ම විස්තර කළ යුතු බව පවසන්න.
- සභාවේ සිසුන් ද සාකච්ඡාවට සහභාගී කරවා ගනිමින් ඉදිරිපත් කිරීම පෝෂණය කර ගැනීමට උපදෙස් දෙන්න.

සිසුන්ට :
- ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා හොඳින් සැලැසුම් තර කණ්ඩායමේ සාමාජිකයින් අතර වැඩ බෙදා ගන්න.
- ඔබේ පරීක්ෂණය ඉදිරිපත් කරන්නේ නො දන්නා පිරිසකට එම විෂය කොටස ඉගැන්වීමට යැ යි සිතා සරල කරුණුවලින් අරඹා සංකීර්ණ කරුණු දක්වා ඉදිරිපත් කිරීමේ නියැළෙන්න.
- සභාවේ පිරිස ද සාකච්ඡාවට සහභාගී කර ගනිමින් ඔවුන් ගේ ගැටලු විසඳන්න.
- පරීක්ෂණ සඳහා ඔවුන් ද සහභාගී කරවා ගැනීම වඩාත් සාර්ථක ක්‍රමයක් බන සලකන්න.

නිර්ණායක	**සිසුන් ගේ නම්**												
• පූර්ව සැලැසුම් කිරීම													
• නිරවුල් ව පරීක්ෂණ කිරීම													
• වැඩ බෙදා ගැනීම													
• ප්‍රේක්ෂකයින් සහභාගී කරවා ගැනීම													
• විෂය සන්ධාරය තහවුරු කිරීම													

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව	:	වාරය 03, උපකරණය 01
ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම	:	6.2/8.1, 8.2
උපකරණයේ ස්වභාවය	:	සාහිත්‍ය නිර්මාණ
උපකරණයේ අරමුණු	:	• විද්‍යාත්මක සංකල්ප කලා රසය හා මුසු කර ඉදිරිපත් කළ හැකි බව ඒත්තු ගැන්වීම • පරිසරයේ සංසිද්ධි දෙස විද්‍යාත්මක ව සොයා බැලීමට යොමු කිරීම • විෂය දැනුම සංවර්ධනය

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :

ගුරුවරයාට	:	• මෙහි දී සියලු ම සිසුන් කේවල වශයෙන් සාහිත්‍ය නිර්මාණයක් කිරීමට යොමු කළ යුතු බව අවධාරණය කෙරේ. • කවි, ගී. කෙටි කථා, රචනා, නාට්‍ය, නිසඳැස්, ආදර්ශ පාඨ ආදී ඕනෑ ම සාහිත්‍ය නිර්මාණයක් ඉදිරිපත් කළ හැකි බව සිසුනට පැහැදිලි කර දෙන්න. • සිසු නිර්මාණ විවිධත්වයෙන් යුතු ව කරවීමට වග බලා ගන්න. • සිසුන් දැනුවත් කිරීමෙන් පසු තේමා බෙදා දෙන්න. • නිවැරැදි භාෂා ව්‍යවහාරය ගැන සොයා බලන්න. • අත් අකුරින් A4 කඩදාසිවල සියලු නිර්මාණ ලියවා පොතක් සකසන්න.
සිසුන්ට	:	• තේමාවට අදාළ ව රසවත් සාහිත්‍ය නිර්මාණයක් ඉදිරිපත් කිරීමට දිරි ගන්න. • අන් අය ගේ නිර්මාණවලට වඩා වෙනස් දෙයක් නිර්මාණය කිරීමට හැම විට ම දිරි ගන්න. • ඔබේ නිර්මාණවලින් සකස් කරන ග්‍රන්ථයට සුදුසු නමක් යොදන්න.

අගැයීම් නිර්ණායක :

නිර්ණායක	සිසුන් ගේ නම්												
• තේමාවට අදාළ බව													
• ස්වාධීන නිර්මාණයක් වීම													
• නිවැරැදි බස් වහර													
• චිත්තාකර්ෂණීය වීම													
• සුන්දර ඉදිරිපත් කිරීම													

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.

A - ඉතා හොඳයි

B - හොඳයි

C - සාමාන්‍ය යි

D - සංවර්ධනය විය යුතු යි.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව : වාරය 03, උපකරණය 02

ආවරණය කරන නිපුණතා මට්ටම : 4.12

උපකරණයේ ස්වභාවය : බිත්ති පුවත් පත

උපකරණයේ අරමුණු :

- නැනෝ තාක්ෂණය
- නැනෝ තාක්ෂණය පිළිබඳ සතිමත් බවක් ලබා දීම
- තොරතුරු සෙවීමේ මාර්ග අනාවරණයට සිසුන් යොමු කිරීම
- නිර්මාණාත්මක බව සංවර්ධනය

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස් :

ගුරුවරයාට :

- නැනෝ තාක්ෂණය සම්බන්ධ විෂය සන්ධාරය සුදුසු පරිදි කණ්ඩායම්වලට බෙදා දෙන්න.
- විවිධ මූලාශ්‍ර ඇසුරු කර ගනිමින් එම තේමා වලට අදාළ තොරතුරු රැස් කරන්නට සුදුසු කාලයක් ලබා දෙන්න. (නිද: සතියක්, දෙකක්)
- බිත්ති පුවත් පතක් සඳහා සුදුසු ලිඛිත නිර්මාණ ඉදිරිපත් කළ හැකි ආකාර පිළිබඳ සිසුන් දැනුවත් කරන්න.
  (නිද: රචනා, කවි, කෙටිකථා, චිත්‍ර)
- සිසු නිර්මාණ යොදා ගනිමින් බිත්ති පුවත් පතක් සකසන්න.

සිසුනට උපදෙස් :

- පොත්පත්, සඟරා, විද්‍යුත් මාධ්‍ය, සම්පත් පුද්ගලයින් ඇසුරු කරමින් නැනෝ තාක්ෂණය සම්බන්ධයෙන් ඔබ කණ්ඩායමට දී ඇති තේමාවට අදාළ තොරතුරු රැස් කරන්න.
- කවර සාහිත්‍ය නිර්මාණයක් කරන්නේ දැ යි සාකච්ඡා කරමින් විවිධතාවෙන් යුත් නිර්මාණ ගොනුවක් සකසන්න.
- නිවැරැදි ලෙස භාෂාව යොදා ගැනීමට සැලැකිලිමත් වන්න.
- බිත්ති පුවත් පතට ඔබේ නිර්මාණ ඇතුළත් කරන්න.

නිර්ණායක	**සිසුන් ගේ නම**												
1. විවිධ මූලාශ්‍ර යොදා ගැනීම													
2. නැනෝ සංකල්පය තේරුම් ගෙන තිබීම													
3. තොරතුරුවල නිරවද්‍යතාව													
4. නිර්මාණශීලීත්වය													
5. නිවැරැදි බස් වහර													

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.

ඉගෙනුම් - ඉගැන්වීම් ක්‍රියාවලිය දීර්ඝ කිරීමේ උපකරණ

අගැයීම් අවස්ථාව : වාරය 03, උපකරණය 03

ආවරණය කෙරෙන නිපුණතා මට්ටම : 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6/7.1

රණයේ ස්වභාවය : පෝස්ටර් ප්‍රදර්ශනය

උපකරණයේ අරමුණු :
- පෝස්ටර් මඟින් සන්නිවේදනය කිරීමේ කුසලතා වර්ධනය කිරීම
- වැඩමුළු සංවිධානය කිරීමේ කුසලතා ඔප් නැංවීම
- විෂය දැනුම සංවර්ධනය කිරීම

උපකරණය ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා උපදෙස්

ගුරුවරයාට :
- කණ්ඩායම්වලට විෂය කොටස් වෙන් කර දෙන්න.
- එක ම තරමින් යුතු ව (බ්‍රිස්ටල් බෝඩ්) පෝස්ටර් නිර්මාණය කිරීමට උපදෙස් දෙන්න.
- පවරා ඇති විෂය කොටස විශාල අකුරු, වර්ණවත් චිත්‍ර මඟින් සන්නිවේදනය කළ යුතු බව සිසුනට දන්වන්න.
- නිරවද්‍යතාව සොයා බලන්න.
- පන්ති කාමරය යොදා ගනිමින් පොස්ටර් ප්‍රදර්ශනයක් පවත්වන්න.

සිසුන්ට :
- විවිධ ප්‍රකාශන මාධ්‍ය යොදා ගනිමින් අදාළ විෂය කොටස ඉදැරිපත් කිරීමට දිරි ගන්න.
- පැහැදිලි විශාල රූප සටහන් අඳින්න.
- කැපීපෙනෙන වර්ණ යොදා ගන්න.
- නියමිත දිනයේ දී පෝස්ටරය ඉදිරිපත් කරන්න.

නිර්ණායක	සිසුන් ගේ නම්									
• විෂය කරුණුවලට අදාළ බව										
• සිත් ඇද ගන්නා සුළු බව										
• කණ්ඩායමේ සියලු දෙනා ගේ ම සහභාගීත්වය										
• නිර්මාණශීලී වීම										
• ඈත සිටින පුද්ගලයකුට සන්නිවේදනය ලබා ගත හැකි වීම										

A, B, C, D යනුවෙන් ප්‍රවීණතා මට්ටම සටහන් කරන්න.