37 වෙළුම - 1 කලාපය 2020 ජනවාරි - මාර්තු

ISSN 1391-0299

විදුරාව

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යා සඟරාව

STEM අධ්‍යාපනය

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

විදුරාව

37 වෙළුම - 1 කලාපය
2020 ජනවාරි - මාර්තු

සභාපති
මහාචාර්ය රංජිත් සේනාරත්න

වැඩබලන අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
නසීමා අහමඩ්

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යාව ප්‍රචලිතකිරීම පිළිබඳ ක්‍රියාකාරී කමිටුව
ආචාර්ය ජයන්ත වත්තවිදානගේ (සභාපති)
ඉංජිනේරු නීල් අබේසේකර
බී. ඩබ්. ජී. දිල්හානි
ආචාර්ය පී. බී. ධර්මසේන
ආචාර්ය ආර්. එම්. ධර්මදාස
ආචාර්ය වයි. ඩබ්. ආර්. අමරසිංහ
මහාචාර්ය ජනිතා ඒ. ලියනගේ
මහාචාර්ය රෝහිණී ද සිල්වා
ආචාර්ය කුමාරි තිලකරත්න
එරින් විජේකෝන්
මහාචාර්ය මනූජ් සී. වීරසිංහ

සංස්කාරකවරු
තුසිත මලලසේකර - සිංහල
අසෝක ද සිල්වා - ඉංග්‍රීසි
ආචාර්ය එන්. කාර්තිකේයන් - දෙමළ

සංස්කරණ උපදේශකත්වය
ආචාර්ය පී. ආර්. එම්. පී. දිල්රුක්ෂි

විදුරාව සම්බන්ධීකාරක
අපේක්ෂා හේරත්

අකුරු සැකසුම හා පිටු නිර්මාණය
ලක්ෂිකා පියුමි නිශ්ශංක

පිටකවරය
ලක්ෂිකා පියුමි නිශ්ශංක

ප්‍රකාශනය සහ මුද්‍රණය
ජාතික විද්‍යා පදනම
47/5, මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස
කොළඹ 07

පිළිබිඹු මූලාශ්‍රයඃ ලේඛකයන්/අන්තර්ජාලය
දුරකථනයඃ 2696771
ෆැක්ස්ඃ 2694754
විද්‍යුත් ලිපිනයඃ vidurava@nsf.gov.lk

විදුරාව විද්‍යා සඟරාව ජාතික විද්‍යා පදනමේ වෙබ් අඩවිය වන www.nsf.gov.lk හි අන්තර්ගත කොට ඇත.

පටුන

2 කතුවැකිය

3 ස්ටෙම් (ස්ටීම්) [STEM(STEAM)] හී පරිණාමය - ලෝක ආර්ථික සංවර්ධන පදනම අවබෝධ කරගැනීම
ආචාර්ය චන්ද ඇඹුල්දෙනිය

10 පාසල්වල ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය ක්‍රියාත්මක කිරීම
මහාචාර්ය සුනේත්‍රා කරුණාරත්න

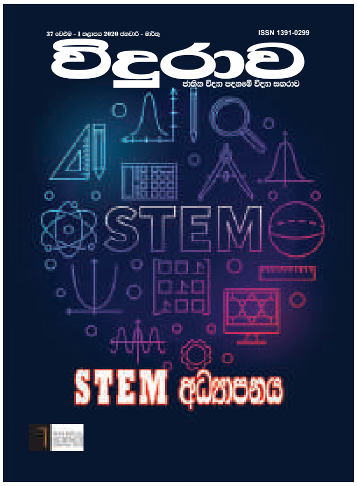
15 ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය සහ ඒ සඳහා වන ක්‍රියාකාරකම් හඳුනාගන්න
වි. කුලතුංග

21 වර්තමාන විද්‍යා විෂයමාලාව තුළින් ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් සාධනය
ආචාර්ය අශෝක ඩී. සිල්වා

25 ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය : පින්ලන්ත අත්දැකීම් ඇසුරින්
බී. ඩබ්. ජී. දිල්හානි

28 නොබෙල් ත්‍යාගලාභීන් 2019
අපේක්ෂා හේරත්

32 ලැබූ දැනුම විමසමු



© ජාතික විද්‍යා පදනම-ශ්‍රී ලංකාව
ISSN 1391-0299

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

මෙම ප්‍රකාශනයෙහි අඩංගු ලිපිවල අන්තර්ගතය එම ලිපි සැකසූ ලේඛකයන්ගේ අදහස් වන අතර ජාතික විද්‍යා පදනම ඒ හා සම්බන්ධව වග කියනු නොලැබේ.

කතුවැකිය

අධ්‍යාපනයේ අනාගතයට "ස්ටෙම්"

මානව සංහතියේ ප්‍රගතිය සනිටුහන් කරන පරිණාමීය සංවර්ධන සංචාරය තුළ එදා මෙදා සිදුවූ වෙනස්කම් බොහෝය. එවැනි වෙනස්කම් අදටද අවශ්‍යය. එහිදී එවැන්නක් අවශ්‍ය ප්‍රබලව සහ ප්‍රමුඛව නැගී සිටින ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස අධ්‍යාපනය හැඳින්විය හැකිය. අන්කවර හෝ ක්ෂේත්‍රයක ඉදිරි ගමනක් අපේක්ෂා කරනුයේ නම් පළමුව පූර්වා දර්ශය ලැබිය යුත්තේ අධ්‍යාපනයෙහි ඇතිවන වෙනස්කම් පාදකවය. මෙවර "විදුරාව" ඔබ අමතන්නේ අධ්‍යාපනය තුළ සිදුවිය යුතු එවැනි එක් ප්‍රධාන වපසරියක් පිළිබඳවය. එනම් "ස්ටෙම්" ලෙස හැඳින්වෙන අධ්‍යාපන මාර්ගය පෙරදැරිවය.

"ස්ටෙම්" (STEM) ලෙස හඳුන්වනුයේ එකිනෙකට වෙනස් වචන 4ක මුලකුරු එක්කර තැනූ මුලකුරු පදයකටය. විද්‍යාව (Science), තාක්ෂණ විද්‍යාව (Technology), ඉංජිනේරු විද්‍යාව (Engineering) සහ ගණිතය (Mathematics) යන විෂය හතරක මුලකුරු එසේ එක්වී STEM - ස්ටෙම් සැදෙයි. සිංහල භාෂාවෙන් අපට එය "විතාඉග" නම් මුලකුරු පදයෙන් හැඳින්වීමට පුළුවන් වුවද දැනට එය ජීර්ණය වී ඇති "ස්ටෙම්" (STEM) ලෙසටම හඳුන්වමු.

"ස්ටෙම්" පදය මුලින්ම භාවිත කරනු ලැබුයේ 2001 වර්ෂය තරම් මෑත කාලයේදී ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපද ජාතික විද්‍යා පදනමය. පෙර සඳහන් කළ පරීක්ෂණයන් මෙන්ම අදාළ වෘත්තීය වපසරියන් තුළ ඔවුන් එදා ස්ටෙම් නොව ස්මෙට් (SMET) ලෙස පදයක් ඈඳාගෙන තිබිණ. එහෙත් එය කටට හුරුවන සේ "ස්ටෙම්" බවට පත්ව ගෝලීය අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රය තුළ විශාල වූ පරිවර්තනයක් කිරීමට හැඩගැසෙමින් පවතියි.

විද්‍යාව, ගණිතය, තාක්ෂණය, ඉංජිනේරු විද්‍යාව මෙයට පෙර අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රය තුළ ඉගැන්වීමට සහ ඉගෙනීමට නොතිබුණා දැයි ඔබ ඇසිය හැකිය. මේ විවිධ විෂයයන් තනි තනිව හෝ තවත් කුඩා කොටස් ලෙස තමන්ටම සීමාවූ කුටීර තුළ පැවති බව සත්‍යයකි. උදාහරණයක් ලෙස 'විද්‍යාව' ගතහොත් එය අඩුතරමින් ජීව විද්‍යාව එනම් උද්භිද හා සත්ව විද්‍යාව මෙන්ම භෞතික විද්‍යාව හා රසායන විද්‍යාව වශයෙන් කුටීර 4කට 5කට වෙන්ව තිබිණ. සත්ව විද්‍යාව හදාරන අයෙකු තම ක්ෂේත්‍රය තුළ භෞතික විද්‍යාවට හිමි තැන හෝ ඉන් ලද හැකි ප්‍රයෝජන ගැන හෝ දැනුමක් ලැබීමට නොවෙහෙසෙනු දැකිය හැකිවිය. වෙනත් ලෙසකින් කිවහොත් මෙම විෂය ක්ෂේත්‍ර විභාග අධ්‍යාපනය සඳහා හැදෑරුවා මිස ඒවා එක්කර ප්‍රායෝගික හා ප්‍රයෝජනවත් කාර්යයන් සිදුකිරීම පිළිබඳ උනන්දුවක් නොපැවතින. සීමිත කුටීර තුළින් බැහැරව මේ සියල්ල එකම අධ්‍යාපන ප්‍රවාහයක ගලායාමක් බවට පත්කිරීම "ස්ටෙම්" අභිලාෂයය.

අද "ස්ටෙම්" තවත් ඈතට විහිදෙමින් "ස්ටීම්" (STEAM) ලෙස පිබිදීමට පාත්‍රව ඇත. එහිදී ඉංග්‍රිසි "ඒ (A)" අකුර නියෝජනය කරනුයේ "එස්තටික්ස්" හෙවත් සෞන්දර්ය යන්නය. එයට සියළු කලා හා සෞන්දර්ය ක්ෂේත්‍රයන් හකුලුවා ඇත්තේය. එමගින් "ස්ටෙම්"අධ්‍යාපනයට සංස්කෘතිකමය හා නිර්මාණශීලී කලාත්මකභාවයක් එක්කර ඇත. මෙහිදී උදාහරණයක් ලෙස "රොබෝවකු" ගනිමු. එහි විද්‍යාව, තාක්ෂණ විද්‍යාව, ගණිතය හා ඉංජිනේරු විද්‍යාව අනිවාර්යෙන්ම පවතියි. එහෙත් මේ රොබෝවා පකිස් පෙට්ටියක් බඳු කිසිදු චිත්තාකර්ෂණීය ස්වරූපයක් රහිතවූයේ නම් මිනිසා එයට ඇලුම් කරනු ඇත්ද? රොබෝ මැෂිමට ආකර්ෂණීය බාහිර පෙනුමත්, ප්‍රියංකරභාවයත් ලබාදීම තුළින් රොබෝවාද අපේම අයකු කරගැනීමට "ස්ටෙම්" වලට එක්වූ "ඊස්තටික්ස්" හෙවත් සෞන්දර්යයට හැකිව ඇත.

මෙවර විදුරාව කලාපය මේ "ස්ටෙම්" හා "ස්ටීම්" අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රය තුළ ඉටුකළ හැකි සුවිශේෂී පරිවර්තනය ගැන ඔබ දැනුවත් කරනු නිසැකය.

තුසිත මලලසේකර

ස්ටෙම් (ස්ටීම්) [STEM(STEAM)] හී පරිණාමය - ලෝක ආර්ථික සංවර්ධන පදනම අවබෝධ කරගැනීම

ආචාර්ය චන්ද ඇඹුල්දෙනිය

"විදුරාව" සඟරාවේ පාඨකයන් වෙත "ස්ටෙම්" (STEM) පිළිබඳව ප්‍රමාණවත් දැනුවත්බවක් උරුම කරවීමේ අපේක්ෂාවෙන් යුතුව මෙම ලිපිය දෙඅංශයක් කෙරෙහි විමර්ශනාත්මක විමසීමක යෙදෙයි. ඒ "ස්ටෙම්" හී පරිණාමය ගැනත්, අනාගතයේදී එය ආර්ථිකය හා සමාජය කෙරෙහි කළ හැකි බලපෑමත් යන දෙඅංශය කෙරෙහිය. අප පාසැල් දරු දැරියන් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් මෙයට ආකර්ෂණය වෙමින් පවතින බව දැකීම සතුටට කරුණකි.

ස්ටෙම් (ස්ටීම්) [STEM(STEAM)] පරිණාමය - ලෝක ආර්ථික සංවර්ධනයෙහි පදනම වටහාගැනීම

"ස්ටෙම්" (STEM) යනු කුමක්ද? විද්‍යාව, තාක්ෂණවිද්‍යාව, ඉංජිනේරුවිද්‍යාව සහ ගණිතය යන්නෙහි ඉංග්‍රීසි පද හතරේ මුලකුරු එක්කර තැනූ මුලකුරු පදය ලෙස "ස්ටෙම්" (STEM) හැඳින්විය හැකිය. විද්‍යාව සහ ගණිතය අපට බොහෝ හුරුපුරුදුය. භෞතික සහ ජීව විද්‍යාව ලෙස විද්‍යාව දෙආකාරය. එනම් භෞතික විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව, ජීව විද්‍යාව, සත්ත්ව විද්‍යාව සහ උද්භිද විද්‍යාව යනාදිය එලෙස භෞතිකමය සහ ජෛවමය විද්‍යාවන් වශයෙන් දැකිය හැකිය. විචල්‍යයන් සහ සංඛ්‍යාවන් යොදාගෙන නොදන්නා දේ විසඳීමේ ශික්ෂාව ලෙස ගණිතය දැක්වීමට පුළුවන. තාක්ෂණවිද්‍යාව යනු මෙම විද්‍යාවන් උපයෝගී කරගෙන තථ්‍ය ජීවිත ගැටළු විසඳීමට පවත්නා හැකියාවය. පාසැල් මට්ටමේදී ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් තුළ පවතින සංකල්පයක් ලෙස ඉංජිනේරු විද්‍යාව දැක්විය හැකිය. විද්‍යාවෙන් උපදින ප්‍රායෝගික දැනුම භාවිතයෙන් පිරිසැලසුම් සහ නිර්මාණකරණය නියෝජනය කිරීමක් ඉංජිනේරු විද්‍යාව සිදුකරයි.

ස්ටීම් මානව ශාස්ත්‍ර (STEAM) යනු කුමක්ද?

මානව ශාස්ත්‍ර, සමාජ විද්‍යාව සහ කලාව ආදියෙන් තොරව විද්‍යාවට චිත්තවේගීව හඳුනා ගැනීමේ පරීක්ෂණයට තනිව පෙනී සිටිය නොහැකිය. පාසැල් හී අධ්‍යාපනය ලබන මුළු ශිෂ්‍ය ප්‍රජාවෙන් 70%ක්ම වැළඳගෙන ඇත්තේ කලා සහ වාණිජ ක්ෂේත්‍රයය. කලාවට සහ වාණිජයට "ස්ටෙම්"(STEM) පටිපාටිය තුළ යම් ස්ථානයක් පවතීද යන්න දැනගැනීමට ස්වභාවයෙන්ම අපට අවශ්‍යය. එහෙයින් වර්තමාන STEM සමඟ සෞන්දර්ය විද්‍යාව (Aesthetics) එක්කර ඇති අතර එහෙයින් මුල්පදය STEAM (ස්ටීම්) බවට පත්වෙයි. සෞන්දර්ය විද්‍යාව නම් පුළුල් ශික්ෂාව තුළට කලාව, සමාජ විද්‍යාව, මානව ශාස්ත්‍රය, නියෝජනය වනවා මෙන්ම ආර්ථික විද්‍යාව, ඉතිහාසය, භූගෝලය සහ සාහිත්‍යය යන විෂයයන්ද ඇතුළත්ය.

නව මනෝවිහිතියක් - දැනුම සමෝධානය

අපගේ ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් විද්‍යාව සහ ගණිතය හැදෑරීමට බෙහෙවින් හුරුය. එනමුත් තාක්ෂණවිද්‍යාව ඉගෙන ගන්නේ කිහිපදෙනෙක් පමණය. ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් මෙම විෂය ඉගෙනගන්නේ න්‍යාය වශයෙන් සහ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන අභ්‍යාසයන්හී යෙදෙමිනි. එහෙත් මෙම න්‍යායයන් යථා ජීවිතයේදී කෙසේ යොදාගත හැක්කේද යන්න පිළිබඳව අවබෝධයක් ලබනුයේ කළාතුරකිනි. 01 ශ්‍රේණියේ සිට 13 වන ශ්‍රේණිය දක්වාවන ඉගෙන ගැනීමේ ගමන සඳහා ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් රැගෙන යන මෙම විෂයයන් උගන්වන අපගේ ගුරුවරුද න්‍යායාත්මක ඉගැන්වීමේ සහ ආකෘතික ප්‍රශ්න සැකසීමේ, චර්යා රටානුගතයට හුරුව සිටිති. එහෙයින් මෙම විෂයයන් පිළිබඳව කුටීර හෝ කොටු හෝ (සයිලෝ) තුළ සිරවීම ආකෘතික හෝ ඒකාකාරී හෝ ලෙස සිතීමේ මනෝවිහිතිය ඔවුන් තුළ නිර්මාණය වී ඇත. මෙවැනි කුටීර පදනම් සිතීම, යථාජීවිත තත්වයනට උදව් වී විසඳුම් ලබා නොදෙන බව ඔවුන් තේරුම් නොගන්නා තරමිය.

විෂය දැනුම් සම්භාරයේ එකතුව යථා ජීවිත ගැටළුවලට විසඳුම් සෙවීමට භාවිත කළ යුතුය. එවැනි තත්වයක් උදාවනු ඇත්තේ ශිෂ්‍ය

ශිෂ්‍යාවන් වෙනස් ආකාරයකින් සිතීමට ගතහොත් පමණය. මෙය නම් විවිධ කුටීර (සයිලෝ) කිහිපයක් තුළ පවතින මනෝවිහිති තත්ව සමෝධානය කිරීමය. (1 වන රූප සටහන). මෙහි අදහස නම් තමන් උගත් විද්‍යා හා ගණිතය භාවිත කර ජනතාවට විත්තවේගී උනන්දුවක් හිමිකරන පිරිසැලසුම් සහිත තාක්‍ෂණ භාවිතයෙන් විසඳුම් මතුකිරීමට ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් සබල කිරීමය. විසඳුම පිරිසැලසුම් කිරීම යනු එහි ඉංජිනේරුමය අංශයය. පාලම්, බලශක්ති නිෂ්පාදනාගාර, ඉතා උස් ගොඩනැගිලි ආදී අවශ්‍යතා වැනි විශාල ප්‍රමාණයේ ව්‍යාපෘති අවශ්‍ය වූ විට, යාන්ත්‍රික විදුලිමය සහ සිවිල් ඉංජිනේරු අංශ ඒ සඳහා සහභාගී විය යුතුය. මෙය කළ හැකිවන්නේ "ස්ටීම්" (STEAM) මනෝවිහිතිය පවතින්නේ නම් පමණය. තම සිත් කළ "ස්ටීම්" (STEAM) හී භාවාර්ථය අවබෝධ කරගත් සහ සමෝධානික මනෝරාමුවක් තුළින් සිතීමට ආගන්තුක නොවන කිහිපදෙනෙක් හෝ සිටීම අපගේ භාග්‍යයකි. "ස්ටීම්" (STEAM) අනුස්ථාපන සංකල්පය මෙය ලෙස දැක්විය හැකිය.

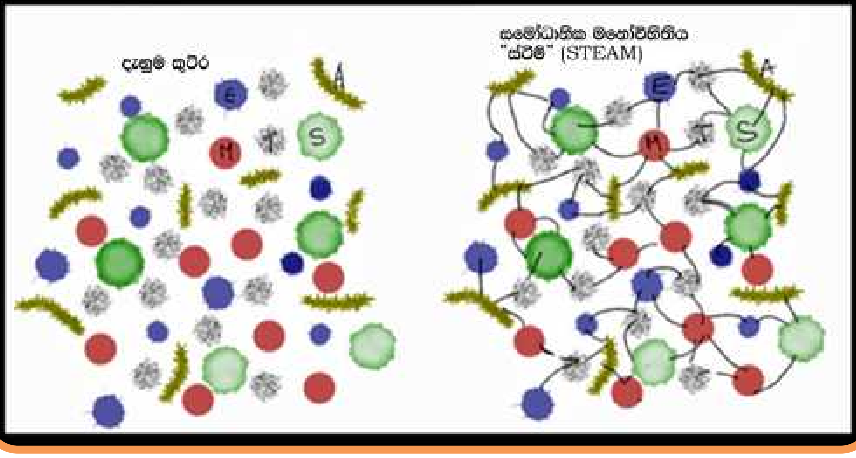
සොයාගැනීම - විද්‍යාවේ ඉතිහාසය මානව සංහතියේ පරිණාම ඉතිහාසයේදී ඉතා පුරාතන සමයේ සිට අද පවතින ඉහළම තත්වය දක්වා ජීවිකාව රැගෙනයාම සඳහා ප්‍රධාන ආධාරකය වූයේ "ස්ටීම්" (STEAM) ය. කෙසේවෙතත් මෙය තේරුම් ගත යුත්තේ වචනානුසාරයෙන් නොව රූපකාත්මක ලෙසිනි. එයට හේතුව වර්තමානයේදී "ස්ටීම්" (STEAM) පවසන දේ මුල්කාලයේ විසුවන් සමග සම්බන්ධ කළ හැකි විශ්ලේෂණයක් හෝ දැනුමක් එකළ නොපැවතීමය. "ස්ටෙම්" (STEM) යන මුලකුරු පදය ඇමරිකා එක්සත් ජනපද ජාතික විද්‍යා පදනමේ (USNSF) විද්‍යාත්මක පරිපාලකයන් විසින් 2001 වර්ෂයේදී භාවිත කරනු ලැබිය. මෙම ශික්ෂා හා සම්බන්ධ වෘත්තීය ක්ෂේත්‍ර හෝ මෙම ක්ෂේත්‍රයන්හී දැනුම සහ කුසලතා හෝ සමෝධානය කරන විෂයමාලාව ගැන සඳහන් කිරීමේදී එම ආයතනය භාවිත කරනු ලැබුයේ SMET (ස්මෙට්) යන මුලකුරු පදයය. 2015 වර්ෂයේ දෙසැම්බර් මස 15 වන දින එක්සත් ජනපදය සම්මත කළ නීතියක සඳහන් වූයේ "සෑම ශිෂ්‍යයෙක්ම සාර්ථක විය යුතුය" යන්නය. මෙම නීතියට පාසැල තුළ "ස්ටීම්" (STEAM) අධ්‍යාපනය ලබාදීමේ වරම හිමි කිරීම සහ අරමුදල් ලබාදීමද ඇතුළත්ව පැවතින.

භූ විද්‍යාත්මක පරිණාමය

"ස්ටෙම්" (STEM) සහ "ස්ටීම්" (STEAM) යන මුලකුරු පද දෙකින් සම්පූර්ණයෙන්ම ඈතට ගියද, ලෝක ආර්ථික සංවර්ධනයේලා සැලකිය යුතු වෙනසක් ඇතිකිරීමට විද්‍යාව සමත්ව ඇත. "ස්ටීම්" (STEAM) යොදාගැනීම ආරම්භ වූ ආකාරය මෙන්ම එයට අවසානයේදී ජනතාවගේ ජීවන තත්වය නංවාලීමට ඉමහත් සමාජ බලපෑමක් ඇතිකිරීමට හැකිවූ ආකාරයත් පිළිබඳ ඉතා සඵලමත් ඉගෙනුම් මෙවලමක් ලබාදීමට පරිණාම ඉතිහාසය සමත් වී ඇත. අප පෘථිවයෙහි භූ විද්‍යාත්මක පරිණාමය පිළිබඳව සැකෙවින් විමසා බලා ඉන්ද්‍රික්බිතිව ලෝකයට "ස්ටීම්" (STEAM) ඇතුළු වූ ආකාරය පිළිබඳ යහපත් පර්යාලෝකයක් ලැබීමට, මිනිස් සංහතියේ සංස්කෘතිකමය පරිණාමය විමසිල්ලට ලක් කරමු. විද්‍යාඥයන්ගේ ඇස්තමේන්තුවලට අනුව මෙයට වසර බිලියන 14.7කට පෙර විශ්වය නිර්මාණය වීමත් වසර බිලියන 4.5කට පෙර පෘථිවිය නිර්මාණය වීමත් සමග භූ විද්‍යාත්මක පරිණාමය ආරම්භ වී ඇත. විශ්වය නිර්මාණය වීමෙන් පසුව පෘථිවිය නිර්මාණය වීමට වසර බිලියන 10ක් ගතවූ බව එමගින් පෙනීයයි. ප්‍රමාණයෙන් විශාල වූ මොළයක් සහිත මුල්ම වානරයන් (මුල් මයෝසීන යුගය) බිහිවූයේ මෙයට වසර මිලියන 25කට පෙරය.

පුරාතන මෙවලම් සහ ආයුධ භාවිතය ඇරඹුනේ වසර මිලියන 2.5කට පෙරාතුව, චාතුර්ථක හිම යුගයේදීය. ලෝකය තුළ ප්‍රථමවරට තාක්‍ෂණය භාවිත කළ අවස්ථාව මෙය බව පෙනේ. ප්‍රථම වරට ගල්වලින් තැනූ ආයුධ හා මෙවලම් දක්නට ලැබෙනුයේ ඉතියෝපියාවෙන් බවට සාක්ෂි ඇත. අත් පොරව භාවිත කළ ප්‍රථම මානවයන් (*Homo habillis* - හෝමෝ හැබිලිස්) වසර මිලියන 2කට පෙර ඉතියෝපියාවෙහි ඇති වූ බව සැලකේ. වඩාත් ප්‍රකට නියැන්ඩර්තාල් මානවයන් (*Homo Sapiens neandarthalis* - හෝමෝ සේපියන්ස් නියැන්ඩර්තාලිස්) යුරෝපයේ සහ

විවිධ කුටීර තුළ සිට විෂයයන් ඉගැන්වීම වම් අත පැත්තේද විෂයයන් එක්ව පවතින කුටීර තුළින් සංවර්ධිත සමෝධානික මනෝවිහිතිය දකුණු පැත්තේද දැක්වෙයි. S - විද්‍යාව, T - තාක්‍ෂණ විද්‍යාව, E - ඉංජිනේරු විද්‍යාව, A - සෞන්දර්ය විද්‍යාව, M - ගණිතය



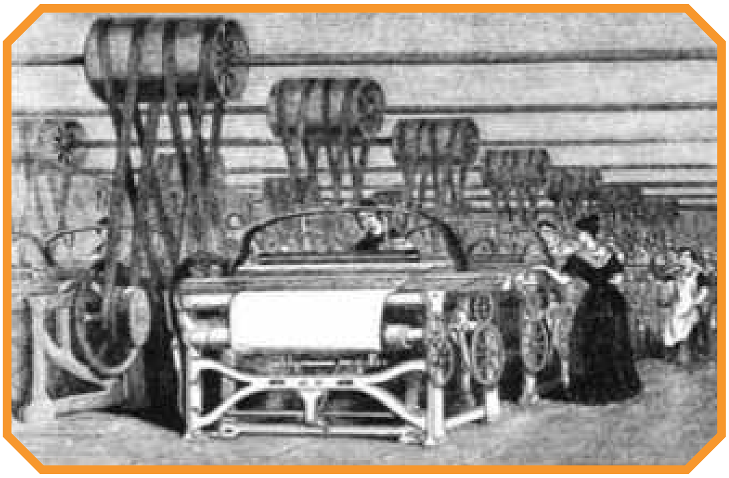
1 වන රූප සටහන - "ස්ටීම්" (STEAM) අධ්‍යාපනයෙහි සමෝධානික මනෝවිහිතිය.

ආසියාවේ විසූ බව සැලකෙන්නේ මෙයට වසර 130,000කට පෙරාතුවය. නියැන්ඩර්තාල්වරුන්ව ආදේශ කළ, යුරෝපයේ විසූ ක්‍රො - මැග්නන්ස් මෙයට වසර 34,000කට පෙර අස්ථිවලින් තැනූ මෙවලම් භාවිත කළ බවත්, සන්නිවේදනය සඳහා පූර්ණ භාෂාවක් භාවිත කර ඇති බවත් පැවසේ. මෙම යුගය ඉතා ආදිකල්පිත වූවක් වූ අතර තාක්ෂණ පරිණාමය සිදුවූයේ බොහෝ සෙමෙන්ය.

මිනිස් සංහතියේ සංස්කෘතික පරිණාමය

මෙම අවදියේ සිට ඇරඹුණ සංස්කෘතික පරිණාමය හේතුකොට මිනිසුන්ගේ ප්‍රගමනය බෙහෙවින් වේගවත් විය. තැනින් තැන දඩයමින් ජීවත්වූ එඬේර ජනතාව මෙයට වසර 32,400 ක සිට වසර 10,000ක් වන තුරු විසූහ. ඔවුන් ඉවත් වූයේ මිනිසුන්, එළුවන්, ඌරන් වැනි සතුන් හීලෑකර ගෘහාශ්‍රිතව ඇතිකිරීම පටන්ගැනීමත් සමගය. කෘෂිකාර්මික ගොවිතැන හා ජනාවාස වර්ධනය වීම මෙයට අවුරුදු 9500 කට පෙර මෙසපොටේමියාවේ (වර්තමාන ඉරාකය) ආරම්භ වූයේ තිරිඟු හා බාර්ලි වගා කිරීමත් සමගය. එම යුගයේ මිනිසුන් සිය ආදිකල්පිත තාක්ෂණය භාවිත කලේ ස්වභාවිකවම දැනුම ඔස්සේ තැත් වරද ක්‍රමයටය. ලිවීම විවිධාකාරයෙන් සිදුවීම ආරම්භ වී තවම ගතවී ඇත්තේ වසර 5000 ක් පමණය. එය ඊජිප්තුවේ චිත්‍රාක්ෂරයෙන් (හෙයිරෝග්ලිෆික) සහ මෙසපොටේමියාවේ කීලාකාර අක්ෂර ලෙසය. යකඩ යුගය (මිනිසා යකඩ භාවිතය ඇරඹූ සමය) මෙයට වසර 2700 කට පෙර ඇරඹුන අතර එය කර්මාන්තමය ක්‍රියාකාරකම් හී පරිණාමනයක් සනිටුහන් කෙරින.

රෝමන්වරු ඇබකසය භාවිතය, චුම්බක මාලිමාව භාවිතය (චීනය), බ්ලොක් මුද්‍රණය (චීනය), තාරකා විද්‍යා ඔරලෝසුව (චීනය), පොර්සලින් නිපදවීම (චීනය), පුපුරණ ද්‍රව්‍ය තැනීම (චීනය) ආදී තාක්ෂණය දක්නට පුළුවන. එතරම් ඈත නොවූ අතීතයේදී පුද්ගලිකත්වය, පරිකල්පනය සහ නවෝත්පාදන ඉහළයාමත්, ප්‍රථම සංචල අකුරු මුද්‍රණය (යුරෝපය), යුරෝපියන් විසින් රුවල් නැව් භාවිතයෙන් ඇමෙරිකාව සහ ඉන්දියාව ගවේශණය කිරීම, පෘථිවිය සූර්යයා වටා භ්‍රමණය වනබව පවසන න්‍යාය (ක්‍රිස්තු වර්ෂ 1543දී පෝලන්තයේ කොපර්නිකස් විද්‍යාඥයා), ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමයන් සොයාගැනීම (ක්‍රිස්තු වර්ෂ 1687 දී එක්සත් රාජධානියේ ශ්‍රීමත් අයිසැක් නිව්ටන් විද්‍යාඥයාගේ ප්‍රින්සිපියා ග්‍රන්ථය), නූතන භෞතික විද්‍යාවේ උපත, යුරෝපියයන් විසින් ඉතා ශීඝ්‍රයෙන් ඇමෙරිකාවේ සහ ඉන්දියාවෙහි ජනපද පිහිටුවීම, ගණ හා විශේෂ වශයෙන් ජීවීන්ගේ නාමාවලි සැකසීම, (1735 දී සිස්ටමා නැචුරේ මගින් ස්වීඩන ජාතික විද්‍යාඥ ලීනියස්), සහ වසර 250කට පෙර වාෂ්ප (හුමාල) බලයෙන් ක්‍රියාත්මක ඇන්ජිම (1769 දී ස්කොට්ලන්ත ජාතික විද්‍යාඥ වොට්) යනාදිය සොයාගැනීම් අතර කැපී පෙනෙයි.



2 වන රූප සටහන - වාෂ්ප බලයෙන් ක්‍රියාත්මක කපු රෙදි කම්හලක් - පළමුවන කාර්මික විප්ලවය

7. කාර්මික විප්ලවය (පළමු කාර්මික විප්ලවය - 1 වන “ස්ටීම්” (STEAM) විප්ලවය)

මෙම අවස්ථාව වනතුරු මානව සංහතියේ පරිණාමය දුටු අප දැන් පියනගනුයේ කාර්මික යුග වෙතය. පළමු කාර්මික විප්ලවය ආරම්භ වූයේ ගල් අඟුරු භාවිත කළ වාෂ්ප (හුමාල) බලයෙන් ක්‍රියාත්මක යන්ත්‍ර නිෂ්පාදනයන් සමගය. “ස්ටීම්” (STEAM) විප්ලවයේ ආරම්භය මෙතනදී සනිටුහන් වනුයේ ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා අනපේක්ෂිත වූ මහා පිම්මක් ලබාදෙමිනි. පළමු කාර්මික විප්ලවය 18 වන සියවසේ ආරම්භයේ සිට 19 වන සියවසේ ආරම්භය දක්වා පැවතුනේ සෙමෙන් සිදුවූ කාර්මිකරණයත් සමගය.

මෙම කාලය තුළදී, හස්තීයමයව සිදු වූ කාර්යයන් සඳහා යන්ත්‍ර ආදේශවෙමින්, යාන්ත්‍රීකරණයේ මතුවීම ක්‍රමයෙන් සිදුවීම ආරම්භ විය. මෙහි බලපෑමක් වූයේ නිෂ්පාදන ආර්ථිකයේ ප්‍රමුඛත්වය ගෙන සිටි කෘෂිකර්මය පහළට යමින් කර්මාන්ත පෙරමුණට පැමිණීමය. යාන්ත්‍රිකරණයට අවශ්‍ය ඉන්ධන සැපයීමට ගල් අඟුරු විශාල වශයෙන් හාරා ගනිමින් වාෂ්ප එංජිම් සඳහා බලය ලබාදීම සිදුවින. ධූමනය වැනි නිෂ්පාදන සහ ලෝක හැඩගැස්වීමේ නව හැකියා යාන්ත්‍රිකරණය වූ කර්මාන්තශාලා ඇතිවීමට උපකාරී විය. 19 වන සියවස වන විට නිශ්චල වාෂ්ප ඇංජිම කාර්මික විප්ලවයේ කම්හල්වලට බලය සැපයීය. වාෂ්ප ඇංජිම් නැව්වල රුවල්වලට ආදේශ කිරීමද සිදුවිය. රෙදිපිළි, යකඩ සහ වානේ නිෂ්පාදනය සිදුකරන කම්හල් එක්සත් රාජධානියේ ඇරඹින. 20 වන සියවසේ මුල් කාලය වනවිටත් බලය සපයන ප්‍රධාන මූලාශ්‍රය වූයේ අනුවැටුම් ඇන්ජිම (ප්‍රතිලෝම ඇන්ජිම), පිස්ටනය සහ සිලින්ඩර එහාමෙහා දිවෙන වර්ගයේ වාෂ්ප ඇංජිමය.

(දෙවන කාර්මික විප්ලවය - 2 වන "ස්ටීම්" (STEAM) විප්ලවය)

3 වන රූප සටහන : රථවාහන නිෂ්පාදනය කිරීමේ කම්හලක් - 2 වන කාර්මික විප්ලවය

දෙවන කාර්මික විප්ලවය පැවති යුගය ලෙස සාමාන්‍යයෙන් සලකනු ලබන්නේ 1870 - 1914 (1 වන ලෝක මහා සංග්‍රාමයෙහි ආරම්භය) අතර කාලයය. එය වානේ නිෂ්පාදනය, විදුලිබලය සහ පෙට්‍රෝලියම් යන ක්ෂේත්‍රයන්හී සැලකිය යුතු ප්‍රගතියක් සමග ජීවිත හා ජීවිකා වෘත්තීන් හී වෙනස්කම් ඇති කළ නවෝත්පාදන මාලාවක්ම සිදුවූ යුගයකි. වානේ නිෂ්පාදනය පිරිවැය ඵලදායී වුවා මෙන්ම ගමනාගමනය, දුම්රිය මාර්ග භාවිතයත් සමගම භාණ්ඩ සහ පුද්ගල සංචලනයේ විප්ලවීය වෙනසක් සිදුවිය. මූලික භෞතික විද්‍යාත්මක ජයග්‍රහණයත් (එක්සත් රාජධානියේ විශ්ව විද්‍යාල) ලෙස විදුලිබලය සංවර්ධනය වීම තුළින් දුරලේඛය හෙවත් ටෙලිග්‍රාපය (සන්නිවේදන පද්ධතිය) බිහිවිය. ඉන්පසු පැමිණියේ දුරකථනය (ටෙලිෆෝනය) ය. එහි පරිණාමයට දීර්ඝ ඉතිහාසයක් පැවති අතර ඒ සඳහා නිමැවුම්කරුවන් ගණනාවක් හවුල් වුවද අවසානයේ එහි ගෞරවය ඇන්ටෝනියෝ මෙයුක්සි සහ ඇලෙක්සැන්ඩර් ග්‍රැහැම් බෙල් අතර බෙදී ගියේය. නගර සහ නිවාස විද්‍යුතනය, ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ තොමස් අල්වා එඩිසන් විසින් මෙහෙයවනු ලැබිණ. දුරලේඛ රැහැන් ගමනාගමනයට පහසුකම් සැලසූන අතර එමගින් ජනතාවගේ අදහස් (මතිමතාන්තර) හා සංචලනය අනපේක්ෂිත ලෙස ඉහළ ගියේය. එය ගෝලීයකරණයේ නව රැල්ලක් ඇතිකිරීමට සමත්විය. රසායනික සංශ්ලේෂණය මගින් කෘත්‍රිම රෙදි, විරංජන සහ පොහොර සංවර්ධනය කළ හැකිය. වායු සහ ජලය සැපයුම් පද්ධති මෙන්ම අපද්‍රව්‍ය ඉවත්කිරීමේ පද්ධති ද බොහෝ නගරවල ඇතිවිය. විදුලිබල සැපයුම් සහ දුරකථන පද්ධතිද හඳුන්වාදෙනු ලැබීය. කර්මාන්ත ශාලා විද්‍යුතනය සහ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි තාක්ෂණය භාවිතයට පැමිණියේය. ගල් අඟුරු වෙනුවට පොසිල ඉන්ධන භාවිතයට යොමුවිය. ජර්මනියේ ඩෙයිම්ලර් සහ බෙන්ස්, තෙල් සහ විදුලිය භාවිත කරන අභ්‍යන්තර දහන ඇංජිම සංවර්ධන කළහ. මහාමාර්ග සහ ගමනාගමන පද්ධතියද සංවර්ධනය විය.

තෙවන කාර්මික විප්ලවය - 3 වන "ස්ටීම්" (STEAM) විප්ලවය

පරමාණු බලශක්ති ආරම්භයත් සමග 20 වන සියවසේ දෙවන භාගයේදී 3 වන කාර්මික විප්ලවය ආරම්භ විය. 3 වන කාර්මික විප්ලවයේදී ඉලෙක්ට්‍රොනික ක්ෂේත්‍රයෙහි ඉහළ යාමත්, දක්නට ලැබිණ. ඒ ට්‍රාන්සිස්ටරය හඳුන්වාදීමත් සමගය. එය පසුව ක්ෂුද්‍ර සකසනය (මයික්‍රෝප්‍රොසෙසරය) මගින් ආදේශ කරනු ලැබීය. විදුලි සංදේශකරණයද විප්ලවීය වෙනසකට ලක් වූ අතර පරිගණකය භාවිතයද ඇරඹින. ක්ෂුද්‍ර සකසනය අලුතෙන් හඳුන්වාදීමත් සමග, ප්‍රමාණයෙන් ඉතා කුඩා දෑ නිෂ්පාදනය ඇරඹින. අභ්‍යවකාශ පර්යේෂණ සහ ජෛවතාක්ෂණට මුල්වූයේ මෙම තාක්ෂණයය. කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රය තුළ නිෂ්පාදන ඉහළ මට්ටමේ ස්වයංකරණයක් ඇරඹින. ක්‍රමලේඛ්‍ය තර්ක පාලක සහ අනෙකුත් රොබෝවන් හේතුවෙන් ස්වයං කරණය කළ හැකිවිය. එහෙයින් 3 වන කාර්මික විප්ලවයේ විශිෂ්ටත්වයේ සලකුණ වන්නේ, ස්වයංකරණ නිෂ්පාදනයට ඉලෙක්ට්‍රොනික සහ තොරතුරු තාක්ෂණය භාවිත කිරීමය (4 වන රූප සටහන).

4 වන රූප සටහන - රථවාහන නිෂ්පාදනය 3 වන කාර්මික විප්ලවය

පළමු කාර්මික විප්ලවයේදී නිෂ්පාදනය යාන්ත්‍රීකරණය සඳහා ජලය සහ වාෂ්ප යොදාගැනින. දෙවන කාර්මික විප්ලවය වැඩි නිෂ්පාදනතාවයක් ඇතිකිරීම සඳහා විදුලිය ශක්තිය යොදාගැනින. තෙවන කාර්මික විප්ලවයේදී ඒ සඳහා ක්ෂුද්‍රසකසන සහ තෙරතුරු තාක්ෂණය යොදාගනු ලැබීය.

සිවුවන කාර්මික විප්ලවය - ප්‍රථම සංඛ්‍යාකරන කෙරෙන (ඩිජිටලයිසේෂන්) විප්ලවය

දැන් අප මුහුණ දී සිටිනුයේ සිවුවන

කාර්මික විප්ලවයටය. එය කර්මාන්ත 4', '14', හෝ 4IR ලෙස සඳහන් කරනු ලැබේ. මෙම සිවුවන කාර්මික විප්ලවයෙහි විශිෂ්ටත්වයේ සලකුණු වන්නේ සංඛ්‍යාංකකරණය හෙවත් ඩිජිටලකරණය (digitization). එහි නිර්මාණයේ පදනමවනුයේ අන්තර්ජාලයය. පෙර සඳහන් කළ විප්ලව තුනෙහිදීම අලුත් බලශක්ති විශේෂයක් වෙතින් ප්‍රයෝජන ලැබුවද, මෙම විප්ලවය අන්තර්ජාලය හා සංඛ්‍යාංකකරණයෙන් ප්‍රයෝජන ලබයි. මෙම සංඛ්‍යාංකකරණය තථ්‍ය භෞතික ලෝකය පවත්වාගැනීමට අතථ්‍ය ලෝකයක් නිර්මාණය සඳහා උදව් කරයි.

පෙර සඳහන් කළ විප්ලවයන්හි දී අප ඉතිහාස ගත දත්ත එක්රැස් කළද මෙම සිවුවන කාර්මික විප්ලවයේදී, අන්තර්ජාලයේ සිදුවන ශීඝ්‍ර දත්ත රැස්කිරීම සමග යථා කාල සම්බන්ධතා සමබල කර ගැනීමට ඉඩ සලසයි. (5 වන රූපසටහන)

5 වන රූප සටහන - සංඛ්‍යාකරණයෙන් සම්බන්ධිත ලෝකය - 4 වන කාර්මික විප්ලවය

එමගින් නිෂ්පාදන පහසුකම්, හොඳම ප්‍රතිඵල ලබාගැනීම සඳහා ඔවුන්ගේ අන්තර්ක්‍රියාකාරකම් සබල කරයි. එමගින් ක්ලවුඩ්, බිග්ඩේටා, විශ්ලේෂක (ඇනලිටික්ස්) සහ කර්මාන්තමය අන්තර්ජාලිතාංග (IoT) වැනි තාක්‍ෂණ භාවිතය තුළින් නිෂ්පාදන පේළියක විවිධ පුද්ගලයන් සහ සම්බන්ධිත යන්ත්‍ර අතර සන්නිවේදනය සිදුකරයි. මෙමගින් මිනිස් මැදිහත්වීම් ආදේශ කරමින් නිෂ්පාදන පේළිවලට රොබෝවරු වැඩියෙන් පැමිණීම ඇති කරයි. බිඳවැටීම් ඇතිවීමට පළමුව සියුම් විචිත්‍රික යන්ත්‍ර වඩාත් සඵලමත් ලෙස නඩත්තු කිරීමට මෙමගින් ඉඩ සැලසෙයි. බිග්ඩේටා සහ විශ්ලේෂක (ඇනලිටික්ස්) යථා කාල තීරණ ගැනීම, භාණ්ඩ ලේඛන කාර්යක්‍ෂම ලෙස කළමනාකරණය, කර්මාන්තශාලාවේ සිටම නිවෙස්වලට භාණ්ඩ බෙදාහැරීම, රැකියා අතර මිනිසුන් යථා කාල සංචලනයන් වඩා පහසු කරනු ඇත.

යන්ත්‍ර දිගටම ඉගෙනුමේ යෙදෙන අතරම, එසේම යන්ත්‍ර ඉගෙනුමත් සමගම තාක්‍ෂණයෙන් දියුණු වෙයි. 4 වන කාර්මික විප්ලවයේ එක් වාසිදායක තත්වයක් වන්නේ, යථා කාල දත්ත භාවිතයෙන් වැඩිවශයෙන් බුද්ධිමය දේපළ රැස්කිරීම් සිදුකිරීම පදනම වීමය. සුළං, හිරුඑළිය සහ භූතාප ශක්තිය උපයෝගී කරගනිමින් බලශක්ති භාවිතය තුළින් ආර්ථිකය ඵලදායී කිරීමට සමත් වන අතර. යන්ත්‍ර සූත්‍රවලට ඉඩසලසමින් අද අප දන්නා රැකියා බොහොමයක් එහිදී අතුරුදහන්වුවද අලුත් රැකියා රාශියක් නිර්මාණය කිරීමටද එමගින් අපේක්‍ෂා කෙරේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ ශිෂ්‍යශිෂ්‍යාවන් සඳහා අවස්ථාවක්

තාක්‍ෂණ නිපදවනු ලැබූ පුද්ගලයන් සහ ඒවා තවදුරටත් නවෝත්පාදිත කරමින් පසුගිය සියවස් තුන තුළ කටයුතු කළ අය, එසේ සිදුකරනු ලැබුයේ විද්‍යාව, තාක්‍ෂණ විද්‍යාව, ඉංජිනේරු විද්‍යාව, සෞන්දර්ය විද්‍යාව සහ ගණිතය යොදාගැනීමෙන් බව අවබෝධ කරගැනීම අසීරු නොවේ. එමගින් පෙන්වනුයේ වර්තමාන ජීවන තත්වය සංවර්ධනය කරගැනීම මෙහෙයවූයේ "ස්ටීම්" (STEAM) බවය. "ස්ටීම්" (STEAM) සංවර්ධන රටවල්, 8 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත. ලෝකයේ අනෙකුත් සියළු රටවල් හී, දළ ගෘහස්ථ නිෂ්පාදනය 7.1%ක ඉතිරියකට සීමා වී ඇත. එහි අදහස නම් අපගේ ආර්ථිකය සංවර්ධනය වීමට නම් "ස්ටීම්" (STEAM) සමග නැගී සිටීමට අප ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ගේ පූර්ණ කැපවීම තිබිය යුතු බවය.

සිවුවන කාර්මික විප්ලවය (4IR) වෙනස්ම වූ අභියෝගයකි. එයට හේතුව නම් පෙර පැවති කාර්මික විප්ලව තුනට එතැනට පත්වීමට, 16 වන සියවසේ මුල සිට සියවස් තුනක කාලයක් ගතවුවද සිවුවන කාර්මික විප්ලවය ඉතා වේගයෙන් සිදුවේ ගෙන යාමය. (5 වන රූප සටහන) එහිදී අප වටා ඇති තාක්‍ෂණය මාස කිහිපයක් ඇතුළත වෙනස් වෙමින් යයි. එහෙයින් අපගේ ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් හට අදාළ දැනුමින් සන්නද්ධව අනාගතයට මුහුණ දීමට සූදානම් වීම අනිවාර්ය වූ තත්වයකි. "ස්ටීම්" (STEAM) ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියට අනුගතවීමට අවශ්‍ය ඇයිද යන්න වටහා දෙන කදිම හේතුව මෙයයි.

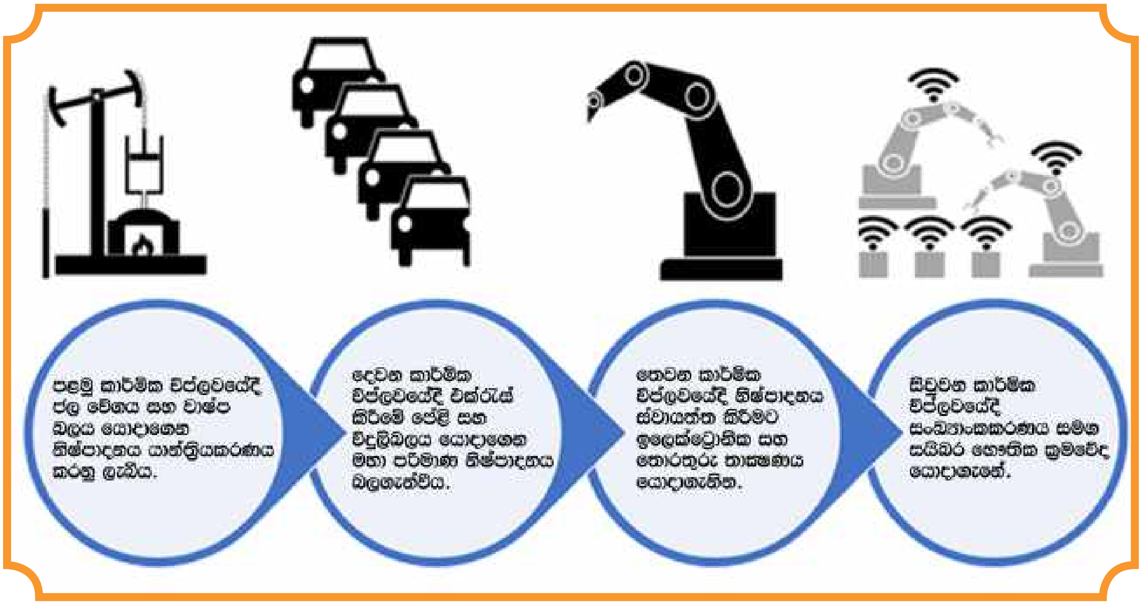
"ස්ටීම්" (STEAM Journal) ජර්නලයෙහි වූ සඳහනක් මෙසේ උද්ධෘතයක් ලෙස දැක්විය හැකිය. "ස්ටීම්" (STEAM) අධ්‍යාපනය හා සම්බන්ධ සියළු ආකාරයේ විද්වත් දැනුම චීනය සිර කොට අල්ලාගනියි. එයට හේතුව එමගින් අනාගතයේදී "චීනයේ සාදන ලදී" යන ලාංඡනය වෙනුවට "චීනයේ නිෂ්පාදනය කරන ලදී" යන්න යෙදීමට අවස්ථාව සැලසෙනු ඇතැයි යන විශ්වාසය පදනම්වය. එය නගර පුරවැසියන් වන ඔබට ලද හැකි "මුදල් වස්සන එළදෙනෙක්" බඳුය. පාසැල් තුළ "ස්ටීම්" (STEAM) වැඩසටහන් ගොඩනැගීමේදී එය වඩාත් උනන්දුවක් ඇති කරන හෝ ආශාවක් ආකාරයෙන් හෝ සිදුකිරීම තුළින් ඉගෙනුම ලබන ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් වැඩියෙන් නිර්මාණශීලි සහ වැඩි සහානුකම්පිතවන ආකාරයේ "ස්ටීම්" (STEAM) ක්‍රමවේදය යොදාගැනීම සිදුකරයි. නිර්මාණශීලී බව සහ සහානුකම්පිත බව, අධ්‍යාපනය ලැබීමේ ආශාව හා සතුටට හේතුවන අතර

6 වන රූපසටහන - නියමුවා සහ කැමරා (ඡායාරූප) ශිල්පියා ආදේශ කර තිබුනද තම කාර්යය කළමනාකරණය සඳහා බිම් මට්ටමේ රැකියා නිර්මාණය වී ඇත.

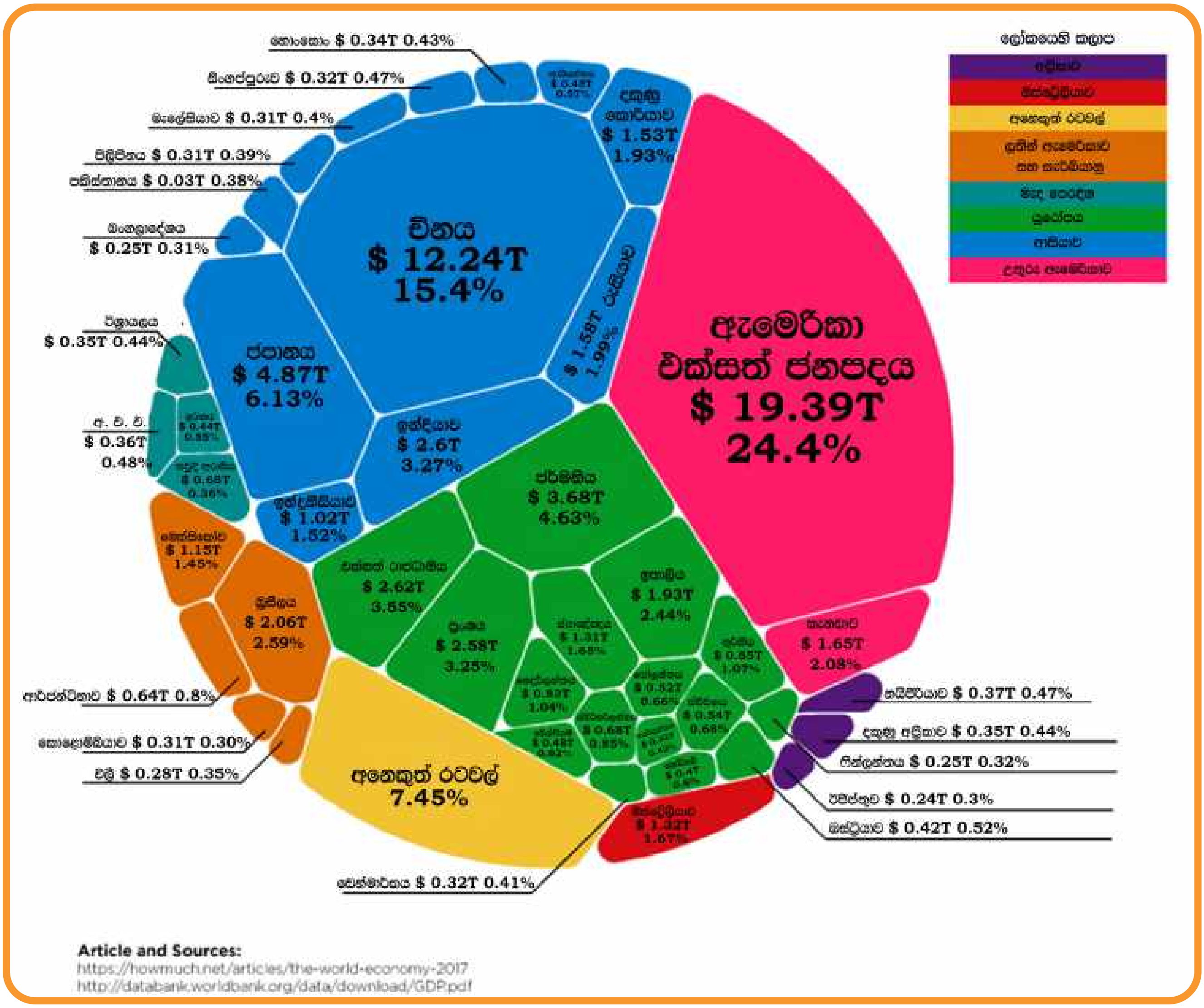
එය ලබාගැනීම "ස්ටීම්" (STEAM) අධ්‍යාපන ක්‍රමවේදය තුළින් බලාපොරොත්තුවේ. එබැවින් අපගේ ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් සඳහා නව ඉගෙනුම් අත්දැකීමක් ලෙසට "ස්ටීම්" (STEAM) පත් කිරීම සඳහා සත්‍ය වශයෙන්ම අනුබල සපයන්නන් ලෙස එම පැතිකඩ දැක්විය හැකිය. එක් අතකින් ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා මුල්වෙමින් සහ අනෙක් අතින් ඉගෙන ගැනීම විනෝදය ලබාදෙන ක්‍රියාවක් බවට පත්කරමින්, නවෝත්පාදන සඳහා යන ගමන් මග "ස්ටීම්" (STEAM) වන බවට අප තුළ ඇති විශ්වාසය සනාථ කිරීමට මෙය හේතු වනු ඇත. අප දරුවන්ට අද ඇති පාසැල් පරීක්ෂණයක් සමත්වීම අභියෝගයක් වන අතර, නමුත් ඉගෙනුමෙන් බලාපොරොත්තුවන විශාලතම අභිප්‍රාය සාර්ථක කරගැනීමට මෙයට වඩා හොඳ මගක් තිබේදැයි කිසිවෙකුට හෝ දැකිය නොහැකිය.

ශ්‍රී ලංකාවේ ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ගේ මනෝවිහිතිය, අගය නිර්මාණය කිරීමක් සඳහා වන පූර්ණ පරිණාමනයක් සිදුකිරීම අවශ්‍යය. මෙය අධ්‍යාපනයට ආර්ථික අගයක් නිර්මාණය කිරීම පිළිබඳවම යොමු විය යුතුය. ශ්‍රී ලංකාවේ බොහෝ සේවා නොමිලයේ සපයන නිසා ඒවා ලැබීම රටවැසියන්ගේ පරම අයිතියක් ලෙස සලකන යුගයක් ඇති වී තිබෙන නිසා පළමුවම ශිෂ්‍යයන් හට, අගය යන්නෙහි තේරුම නිවැරදිව වටහාදිය යුතුව ඇත. මෙම නිසා නෛසර්ගික ආර්ථික අගය අහිමි වී යාමට හේතු වී ඇත. එසේම සේවා සපයන්නා වන රජයට මෙම මුදල් අනෙකුත් අයගෙන් එනම් ධනය උත්පාදනය කරන අයගෙන් බදු මුදල් ලෙස ලබා ගැනීමට සිදුව ඇත. එමනිසා කළයුතු හොඳම දෙය වන්නේ ඔවුන් සමාජයට ඇතුළු වූ විට ඔවුන්ගේ ප්‍රයත්න, නොමිලයේ ලැබෙන ත්‍යාග ලබාගැනීමේ සිට, ධනය උපදවමින් උපයා ගැනීම වෙත පරිණාමනය වීම සඳහා කටයුතු කිරීමය.

කෙනෙකු ධනය නිර්මාණය කරගන්නේ කෙසේද? මෙම වැදගත් ප්‍රශ්නය ගුරුවරු විසින් ශිෂ්‍යයන් වෙනුවෙන් පිළිතුරු ලබාදිය යුත්තේ ඔවුන් තුළ පරිණාමනය වූ මනෝවිහිතිය ඇතිකිරීම



7 වන රූපසටහන - කාර්මික විප්ලව දෙස බැලූ බැල්මට මේවා පැහැදිලිවම "ස්ටීම්" (STEAM) විප්ලවයන්ය.



8 වන රූපසටහන - ලෝක දළ ගෘහස්ථ නිෂ්පාදනය- චිත්‍රය තුළ තිබෙන සියලු රටවල් "ස්ටීම්" අනුස්ථාපිත ආර්ථික සංවර්ධනයක් සහිතය

උදෙසාය. ධනය නිර්මාණය හෝ උත්පාදනය පැමිණෙන්නේ අලෙවි කළ හැකි අදහසක් තුළිනි. එය නිෂ්පාදනයක් හෝ සේවාවක් හෝ විය හැකිය. ළමයින් පාසැල හැරයන්නේ උසස් අධ්‍යාපන ඉණිමගෙහි ඉහළට යාමට හෝ වෘත්තීයමය කුසලතා සංවර්ධනය කරගැනීමට හෝ කිසියම් ආයතනයක වැඩ කිරීමටය. ධනය උපදවා ගැනීමේ අදහස යනු නව නිපැයුම් නිපදවන්නකු බවට පත්වීමය. එහි අදහස නම්, විශ්වවිද්‍යාලයක, වෘත්තීය පුහුණු ආයතනයක හෝ පඩි ලබන සේවා ස්ථානයක හෝ වේවා ඒ තුළ පැවතිය යුත්තේ දැනුමේ අගය වැඩි කිරීමට උදව් කිරීමකි. එසේම අගය කෙරෙහි ධනාත්මකව දායක වීම කෙනෙකුගේ සිත තුළ පැවතිය යුතු අතර අගය පහළ හෙළීමට ඍණාත්මකව බලපාන හැසිරීම් නොකළ යුතුය.

පවතින ජීවිත ගැටළු සඳහා විසඳුම් සොයා ගත යුත්තේ ශිෂ්‍යයන් කිහිපදෙනෙකු, විසඳුම තුළ එකට සමෝධානය කිරීම තුළිනි. එහෙයින් ශිෂ්‍යයන් තම සුපුරුදු විෂය කුටි රාමුවෙන් බැහැරව, බාහිරවද අවසානය යොමුකොට අනෙකුත් විෂයයන් ද සැලකිල්ලට ගනිමින් විෂය සමෝධානය ක්‍රියාවලියකට නිවැරදි ප්‍රවේශය වනු ඇත. ශිෂ්‍යයන් තුළ එවැනි මනෝවිහිතියක් නිර්මාණය කිරීම ගුරුවරුන්ගේ වගකීමයි.

ඌව - වෙල්ලස්ස විශ්වවිද්‍යාලයේ ආරම්භක උප කුලපති (2004 - 2011)
ජාතික විද්‍යා පදනමේ "ස්ටෙම්" (STEM)
මෙහෙයුම් කමිටුවේ සභාපති
ආචාර්ය චන්ද ඇඹුල්දෙනිය
chandrajembuldeniya@gmail.com
0773837405

පාසල්වල STEM අධ්‍යාපනය ක්‍රියාත්මක කිරීම

මහාචාර්ය සුනේත්‍රා කරුණාරත්න

හැඳින්වීම

අප ජීවත් වන්නේ 21 වන සියවසේ ය. විද්‍යාවේ හා තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමඟ ලෝකය වේගයෙන් වෙනස් වෙමින් පවතී. වර්තමානයේදී සහ අනාගතයේදී සාර්ථක වීමට නම් අතීතයේදී අප භාවිත කළ පුරුදු දිගටම කරගෙන යාමට නොහැකි ය. අනාගතයේදී බලපෑ හැකි අභියෝගයන්ට මුහුණ දීම සඳහා වර්තමාන පරම්පරාව සූදානම් කිරීම අපගේ වගකීමකි. 21 වන සියවසේ දී සාර්ථක වීමට අවශ්‍ය ප්‍රධාන කුසලතා හතරක් යුනෙස්කෝව UNESCO විසින් හඳුන්වා දී ඇත. ඒවා නම්:

- ❖ එකමුතුව වැඩකිරීම - Collaboration
- ❖ සන්නිවේදනය - Communication
- ❖ නිර්මාණාත්මක චින්තනය සහ - Creative thinking and
- ❖ විවේචනාත්මක චින්තනය - Critical thinking

ඇට්ල් සහ බේකර් Attle and Baker (2007) පෙන්නුම් කරන්නේ සියලුම සේවකයින්ගෙන් 80% ක් පමණ තම සේවා මධ්‍යස්ථානවල දී කණ්ඩායම් ලෙස සේවය කරන බවයි. වර්තමාන රැකියාවල දී ඒ ඒ අවස්ථාවලදී ප්‍රයෝජනවත බහුවිධ දැනුම හා කුසලතා අවශ්‍ය වේ. සේවා යෝජකයින් උසස් වාචික හා ලිඛිත සන්නිවේදන කුසලතා මෙන්ම විවිධ කණ්ඩායම් තුළ කාර්යක්ෂමව වැඩ කිරීමේ හැකියාව අගය කරයි (ෆිනෙලි සහ අනෙකුත්, Finelli et al. 2011). විවේචනාත්මක-චින්තන කුසලතා නොමැතිකම සහ ඵලදායි ලෙස සන්නිවේදනය කිරීමට, ගැටළු නිර්මාණාත්මකව විසඳීමට, සහයෝගයෙන් වැඩ කිරීමට සහ වෙනස්වන ප්‍රමුඛතාවයන්ට අනුවර්තනය වීමට ඇති නොහැකියාව හේතුවෙන් නව බඳවා ගැනීම් ඔවුන්ගේ ආයතනවල සේවා තත්වයන්ට අනුවර්තනය වීමට අපහසු බව ඔවුන් සොයාගෙන ඇත. මීට අමතරව ඔවුන් විශේෂිත රැකියා හා සම්බන්ධ "මෘදු කුසලතා" සහ "දැඩි කුසලතා" වර්ධනය කර ගෙන නොමැත. ඇමරිකා එක්සත් ජනපදය, එක්සත් රාජධානිය, ඕස්ට්‍රේලියාව, සිංගප්පූරුව, මැලේසියාව සහ කැනඩාව වැනි බොහෝ රටවල් පසුගිය දශක කිහිපය තුළ මෙම පරතරය හඳුනා ගත්හ. ගණිතය හා විද්‍යාව පිළිබඳ දැනුම හා කුසලතා වැඩි දියුණු කිරීම මගින් පුද්ගලයන්ගේ නිර්මාණාත්මක හා විශ්ලේෂණාත්මක කුසලතා වැඩි දියුණු කිරීමට ඉමහත් දායකත්වයක් ලබා දෙන බව හඳුනාගෙන ඇති අතර සම්ප්‍රදායික ගණිතය හා විද්‍යාව ඉගැන්වීමේ ක්‍රමයෙන් බැහැර වීමටත්, ඒකාබද්ධ වීමට පුළුල් අවබෝධයක් ලබා දීමටත් ඔවුන් සැලසුම් කර ඇත. තාක්ෂණය හා ඉංජිනේරු විද්‍යාව ඇතුළත් කර සම්ප්‍රදායික ඉගැන්වීම් ක්‍රමවලින් ඉවත් වී විනෝදජනක ඉගෙනුම් ක්‍රම හඳුන්වා දීමෙන් සිසුන් හා තරුණයින් අතර නිර්මාණාත්මක හා විශ්ලේෂණාත්මක චින්තනය වැඩි දියුණු කිරීමට උත්සාහ කර ඇත. බොහෝ රටවල් STEM (විද්‍යාව - Science, තාක්ෂණය - Technology, ඉංජිනේරු විද්‍යාව - Engineering, සහ ගණිතය - Mathematics ප්‍රවේශයකින්) ළමයින් සූදානම් කිරීමෙන් ආර්ථික සංවර්ධනය හා තිරසාර සංවර්ධනය කරා මෙහෙයවන ශ්‍රම බලකායක් ඇති කිරීම සඳහා අධ්‍යාපනය යොදාගැනීමෙන් නූතන ලෝකයේ බලශක්තිය, සෞඛ්‍යය සහ පරිසරය වැනි ගෝලීය අභියෝගයන්ට මුහුණ දීමට හැකිවෙතැයි අපේක්ෂා කෙරේ.

STEM අධ්‍යාපනයේ දැනුම ව්‍යුහයන්

ඇමරිකා එක්සත් ජනපදයේ දැවැන්ත STEM අධ්‍යාපන ප්‍රතිසංස්කරණ සිදු වුවද, ඒවා සාර්ථක නොවූයේ කෙලී සහ නෝල්ස් Kelly and Knowles, 2016) ප්‍රකාශ කරන පරිදි, STEM විෂයයන් සත්‍ය සන්දර්භයන් තුළ ඒකාබද්ධ නොකිරීම අධ්‍යාපනඥයින්ගේ STEM අධ්‍යාපනය පිළිබඳ සංයුක්ත අවබෝධයක් නොමැති වීමය. එමනිසා සාර්ථකව STEM ක්‍රියාත්මක කිරීමට STEM සංකල්පීය රාමුවක් අවශ්‍ය වේ. මෙම රාමුව මූලික ඉගෙනුම්, ඉගෙනුම්

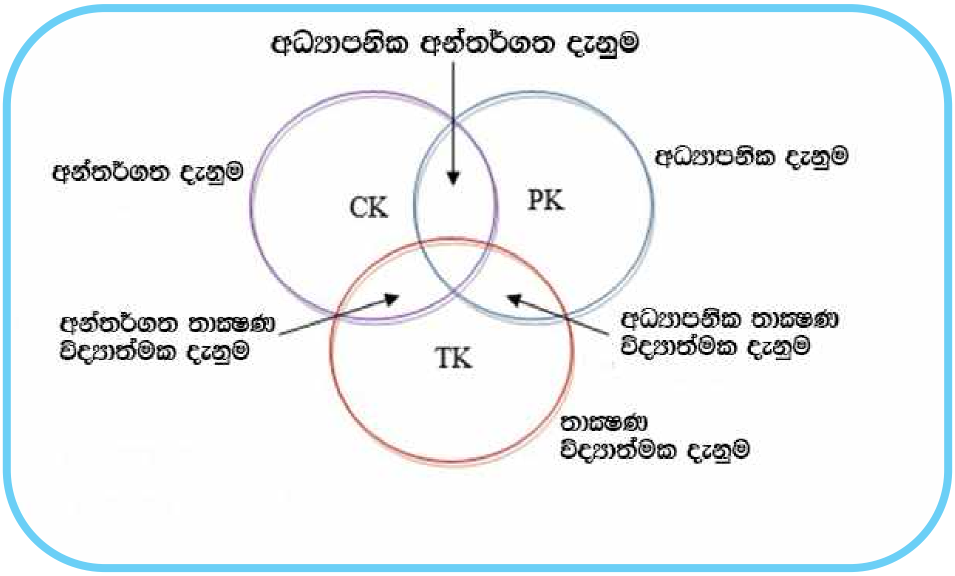
න්‍යායන් සහ ඉගැන්වීම් මත පදනම් විය යුතුය. STEM ඒකාබද්ධ කිරීම සඳහා සිසුන් STEM අන්තර්ගතය ඉගෙන ගන්නා හා අදාළ කර ගන්නා ආකාරය පිළිබඳ ශක්තිමත් සංකල්පීය හා වෘත්තීය පදනමක් අවශ්‍ය වේ. විද්‍යාව අර්ථවත් ලෙස තේරුම් ගැනීමට උපකාර කිරීම සඳහා විද්‍යාව, ඉංජිනේරු විද්‍යාව සහ ගණිතය සමඟ පමණක් නොව සෞන්දර්යය (STEAM) වැනි වෙනත් විෂයයන් සමඟ විද්‍යාව සම්බන්ධ වන්නේ කෙසේදැයි බැලීමට විද්‍යා සංකල්පය පුළුල් හා ගැඹුරු සන්දර්භයක් තුළ තැබිය යුතුය. භාෂාව, සමාජ අධ්‍යයන සහ රොබෝ විද්‍යාව (STREAM) සමඟ ද හැකි සෑම අවස්ථාවකම සම්බන්ධ කළ යුතුය.

රූපය 1 : ඉගෙනීමේදී රොබෝ තාක්ෂණය භාවිතා කිරීම

විද්‍යා සංකල්ප පිළිබඳ ඉතා හොඳ අවබෝධයක් ගුරුවරුන්ට තිබිය යුතුය (අන්තර්ගත දැනුම, Content Knowledge) අවබෝධය සඳහා ඉගැන්විය යුතු ආකාරය පිළිබඳ හොඳ දැනුමක් ඔවුන් සතුව තිබිය යුතුය (ශික්ෂණ විද්‍යා දැනුම, Pedagogical Knowledge) මෙම දැනුම ව්‍යුහයන් දෙකේ සම්මිශ්‍රණයක් තිබිය යුතුය. (අධ්‍යාපනික අන්තර්ගත දැනුම) ව්‍යාජ සංකල්පනාවලින් තොරව සිසුනට විද්‍යා සංකල්ප ගොඩනැගීමට (Pedagogical Content Knowledge PCK) ඊට අමතරව විසඳුම් සෙවීම සඳහා සිසුන්ගේ කුතුහලය සහ නිර්මාණාත්මක චින්තනය අවදි කිරීම සඳහා අභියෝගාත්මක ක්‍රියාකාරකම් සැකසීමට ඔවුන්ට තාක්ෂණික දැනුම, Technological Knowledge අවශ්‍ය වේ. විවිධ ක්‍රියාකාරකම්වල යෙදී සිටිය දී දැනුම ව්‍යුහයන් ඒකාබද්ධ කිරීම, අතිච්ඡාදනය වන ආකාරය රූපය 2 හි දැක්වේ. පන්ති කාමර තත්වයන් තුළ, විශේෂයෙන් ආකෘති නිර්මාණයේ දී, සිසුන්ට අන්තර්ගත දැනුම හා තාක්ෂණික දැනුම ඒකාබද්ධ කළ යුතුය. සිසුන්ට එදිනෙදා ජීවිතයේදී අත්විඳින දේට යම් අදාළත්වයක් දැකිය හැකි නම් ඉගෙනීම සිත්ගන්නා සුළුය. එවිට ඔවුන්ට ඉගෙන ගන්නා දේ පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගත හැකි අතර සම්බන්ධතා ඇති කර ගැනීමට ද ඔවුන්ට හැකි වේ. සැබෑ ජීවිත ගැටලුවලට විසඳුම් සොයාගත හැක්කේ විෂයයන් කිහිපයක් එකට එකතු කර විසඳුම තුළ ඒකාබද්ධ කිරීමෙනි. සැබෑ ලෝක ගැටලුවකට විසඳුමක් සෙවීමට එක් විෂයයකින් ලබාගත් දැනුම ප්‍රමාණවත් නොවේ. (නැඩෙල්සන් සහ වෙනත් අය, Nadelson et al.,/2012) රාජ්‍ය STEM අධ්‍යාපන ගුරුවරුන්ට තමන් ඉගෙන ගන්නා දේ පිළිබඳ අවබෝධයක් සිසුනට ලබා ගැනීමට සහ එය සැබෑ ලෝක සන්දර්භයන්ට අදාළ කර ගැනීමට උපකාර කිරීම සඳහා අධ්‍යාපනික අන්තර්ගත දැනුම (PCK) අවශ්‍ය වේ.

STEM අධ්‍යාපනය ක්‍රියාත්මක කිරීමේදී ගුරුවරුන්ගේ කාර්යභාරය

දක්ෂ පරම්පරාවක් ඇති කිරීම සඳහා ගුරුවරුන්ට විශාල කාර්යභාරයක් ඉටු කිරීම අවශ්‍ය වේ. නිසි සැලසුමක් සිදු කිරීම සඳහා, ගුරුවරුන් පාසල් විෂය මාලාවට සංකල්ප ඇතුළත් කර ඇති ආකාරය සහ එය පෙර ශ්‍රේණියේ



රූපය 2 : අන්තර්ගත දැනුම, අධ්‍යාපනික දැනුම සහ තාක්ෂණ විද්‍යාත්මක දැනුම ඒකාබද්ධ කිරීම

ශ්‍රේණිය	විෂය ක්ෂේත්‍රය
11 ශ්‍රේණිය	➢ ශක්තිය හා ශක්ති උත්පාදනය ➢ බලය ➢ තාපය ➢ විද්‍යුතය ➢ චුම්භකත්වය
10 ශ්‍රේණිය	➢ වැඩ ➢ ශක්තිය ➢ බලය ➢ ශක්ති පරිවර්තනය ➢ එදිනෙදා ජීවිතයේදී ශක්තිය භාවිතය
9 ශ්‍රේණිය	➢ සරල යන්ත්‍ර ➢ බල ආදානය ➢ බල ප්‍රතිදානය ➢ කාර්යක්ෂමතාව ➢ ලීවර
8 ශ්‍රේණිය	➢ විද්‍යුත් පරිපථ ➢ කාර්යක්ෂමතාව ➢ ශබ්ද තරංග ➢ චුම්භකත්වය
7 ශ්‍රේණිය	➢ ශක්ති ප්‍රවර්ග ➢ ශක්තිය මැනීම ➢ කාර්යක්ෂමතාව ➢ ශක්තියේ ප්‍රායෝගික ප්‍රයෝජන
6 ශ්‍රේණිය	➢ ශක්තිය ➢ ශක්ති ප්‍රවර්ග ➢ ශක්තියේ ප්‍රායෝගික භාවිතයන් ➢ ශක්තිය ඉතිරි කරගැනීම
5 ශ්‍රේණිය	➢ බලය ➢ වැඩ
4 ශ්‍රේණිය	➢ යන්ත්‍ර
3 ශ්‍රේණිය	➢ වැඩ
2 ශ්‍රේණිය	➢ චුම්බක බලයන්
1 ශ්‍රේණිය	➢ ඇදීම, තල්ලු කිරීම ➢ ආලෝකය

වගුව : 11 ශ්‍රේණියේ සිට 11 ශ්‍රේණිය දක්වා ශක්ති පාඩම්

සිට වර්තමාන ශ්‍රේණිය දක්වා සහ ඊළඟ ශ්‍රේණියට සම්බන්ධ වන්නේ කෙසේද යන්න තේරුම් ගත යුතුය. තේමාවන් කිහිපයක් යටතේ අන්තර්ගතය සංවිධානය කිරීමට ඔවුන්ට හැකි වන අතර එමගින් සිසුන් 1 වන ශ්‍රේණියේ සිට 11 ශ්‍රේණිය දක්වා අන්තර්ගතය වර්ධනයවන ආකාරයකින් තේමාවට අදාළ සංකල්ප ගොඩනංවනු ඇත. මෙය සිරස් සමෝධානයකි. මධ්‍යම පළාත් අධ්‍යාපන කාර්යාලය සහ පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලයේ පශ්චාත් උපාධි විද්‍යා ආයතනය (PGIS) (2019 දෙසැම්බර් 14-15, PGIS හි) සමග එක්ව මධ්‍යම පළාතේ පැවති STEM අධ්‍යාපන වැඩමුළුවකදී, වර්තමාන විෂය නිර්දේශයෙහි තේමා සංවිධානය වී ඇති ආකාරය හඳුනා ගැනීමට ඔවුන්ගෙන් ඉල්ලා සිටියේය. "ශක්තිය" තේමාව සඳහා එක් කණ්ඩායමක සාමාජික පිරිසක් සිරස් සමෝධානය සකස් කළ ආකාරය 1 වන වගුවේ දැක්වේ. වාචික ඉදිරිපත් කිරීමේ දී ඔවුන් යෝජනා කළේ සිසුන් පළමු ශ්‍රේණියේ සිට එකොළොස් වන ශ්‍රේණිය දක්වා යන විට සංකල්ප පිළිබඳ ගැඹුරු අවබෝධයක්

ලබා ගැනීම සඳහා එය සංශෝධනය කරන්නේ කෙසේද යන්නයි. ගණිතය, තාක්ෂණය සහ ඉංජිනේරු විද්‍යාව ඉගැන්වීමේදී සම්බන්ධ කළ හැකි ආකාරය ඔවුන් පෙන්වා දුන්නේය.

වෙනත් විෂයයන් සමඟ තිරස් සමෝධානය කිරීම ද අවශ්‍ය වේ. STEM අධ්‍යාපන භාවිතයන් තුළ එය ප්‍රධාන සාධකය වේ. සමාන්තර ශ්‍රේණියේ ගුරුවරුන් එක්ව පාඩම් සැලසුම් කරන්නේ නම් මෙය සාර්ථකව ක්‍රියාත්මක කළ හැකිය. භාෂාව හා සමාජ අධ්‍යයනය උගන්වන අනෙක් ගුරුවරුන් ද මෙම සාකච්ඡාවට සහභාගී වීම අවශ්‍ය වේ. ඔවුන්ගේ අත්දැකීම් බෙදාගැනීමෙන්

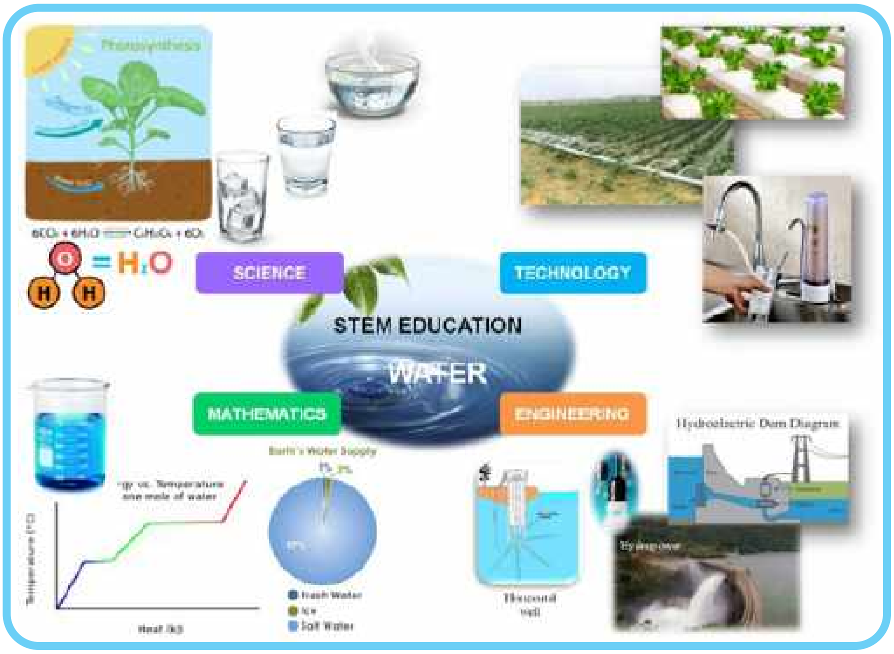
වෙනත් විෂයයන්ගෙන් උදාහරණ සම්බන්ධ කිරීමේදී දීප්තිමත් අදහස් රාශියක් මතුවනු ඇත. රූප සටහන 3 මගින් "ජලය" ගැන ඉගැන්වීමේ දී සිදුකළ හැකි තිරස් සමෝධානය පෙන්විය හැකිය. විද්‍යාව සඳහා අපි සාමාන්‍යයෙන් ඉදිරිපත් කරන්නේ ජලය, රසායනික සූත්‍රය, ජල භාවිතය සහ ජලය සෑදීම නිරූපණය කිරීමේ ප්‍රතික්‍රියාවයි. ප්‍රමාණය, ජල කඳවල ධාරිතාව සහ විචල්‍යයන්ගේ සම්බන්ධතා ප්‍රස්ථාරිකව පෙන්වීමට අපට ගණිතය අවශ්‍ය වේ. කෘෂිකර්මාන්තය, සෞඛ්‍යය හා පවිත්‍රකරණය සඳහා ජලය යෙදවීමේ කාර්යක්ෂම ක්‍රම කිහිපයක් සැලසුම් කිරීම සඳහා තාක්ෂණය භාවිතා කර ඇත. ඉංජිනේරු භාවිතය මගින් විදුලි බලාගාර, වේලි සහ ජල විදුලි උත්පාදනය වැනි දැවැන්ත ව්‍යාපෘති ඉදිකිරීම පෙන්නුම් කරයි.

කණ්ඩායම් වැඩ

STEM අධ්‍යාපන පරිචයන් තුළ කණ්ඩායම් වැඩ පැවරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්වල ප්‍රතිලාභ විනිවිදභාවයකින් යුතුව සිසුන් සමඟ බෙදා ගැනීම ඉගෙනීම වැඩිදියුණු කළ හැකි ආකාරය තේරුම් ගැනීමට සහ ජීවිත අත්දැකීම් සඳහා ඔවුන් සූදානම් කිරීමට උපකාරී වේ (ටේලර් 2011 Tailor, 2011). කණ්ඩායම් වැඩ සඳහා පහසු අවස්ථාවන් නිර්මාණය කිරීමෙන් සිසුන්ට අන් අය සමඟ කාර්යක්ෂමව වැඩ කිරීමේ කුසලතා වැඩි දියුණු කර ගත හැකිය (Bennet and Gedlin, 2012 බෙනට් සහ ගැඩ්ලින් 2012). (කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්) කළමනාකරණ කුසලතා, සිසුන්ට තොරතුරු සැකසීම, ගැටළු ඇගයීම සහ විසඳීම සඳහා තීරණාත්මක ක්‍රියාවලීන්හි යෙදීමට අවස්ථාව ලබා දෙයි. කණ්ඩායම් සාමාජිකයන් විවිධ භූමිකාවන් භාවිතා කිරීම තුළින් ඔවුන්ගේ කණ්ඩායමේ අවසාන පිළිතුර පිළිබඳව තීරණ ගැනීමේ විකල්පයන් හා තක්සේරු කිරීමේ කුසලතා ලබා ගනී. ජොන්සන්, ජොන්සන් සහ ස්මිත් Johnson, Johnson and Smith, 2014 සොයා ගත් පරිදි, සාමූහික තත්වයක ඉගෙනුම ලබන සිසුන් සතුව තනිවම වැඩ කරන සිසුන්ට වඩා දැනුම ලබා ගැනීම, පොත පත දැනුම රඳවා තබා ගැනීම සහ ඉහළ පෙළේ ගැටළු විසඳීම සහ තර්කානුකූල හැකියාවන් ඇත. මෙම වෙනසට හේතු කිහිපයක් තිබේ. සිසුන්ගේ අන්තර්ක්‍රියා සහ අන්‍යයන් සමඟ කෙරෙන සාකච්ඡා මගින් කණ්ඩායමට නව දැනුම ගොඩනැගීමටත්, පවතින දැනුම සංකල්පීය රාමුවක් තුළ තැබීමටත්, පසුව ඔවුන් දන්නා සහ නොදන්නා දේ තීරණය කිරීමටත් තක්සේරු කිරීමටත් ඉඩ සලසයි. මෙම කණ්ඩායම් සංවාදය ඔවුන් ඉගෙන ගන්නා දේ සහ ඔවුන් තවමත් තේරුම් ගැනීමට හෝ ඉගෙන ගැනීමට අවශ්‍ය දේ පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගැනීමට උපකාරී වේ (ඇම්බ්‍රෝස් සහ වෙනත් අය 2010, Ambrose et al, 2010).

ගැටළුවක් විසඳීමේ දී කණ්ඩායම් සාමාජිකයින් ඔවුන්ගේ අත්දැකීම් බෙදාහදා ගත යුතු අතර ඒවා විසඳීමේ ක්‍රම යෝජනා කළ යුතුය. සාමාජිකයන් අතර සහයෝගීතාවය සහ සන්නිවේදනය සම්මුතියෙන් විසඳුමකට එළඹීම සඳහා නිර්මාණාත්මකව හා විවේචනාත්මකව සිතීමට උපකාරී වේ.

වඩා සංකීර්ණ ගැටළු විසඳීමට කණ්ඩායම්වල නිරතවීමෙන් පුද්ගලයන්ට හැකි වන අතර එමගින් වැඩි විශේෂතාවයක් ලබා ගැනීමට, හා විෂයයක් පිළිබඳ ගැඹුරු දැනුමක් ලබාගැනීමේ විනයක යෙදීමටත් හැකියාව ඇත (කින් සහ වෙනත් අය, 1995, Qin et al 1995). කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම් විවේචනාත්මක චින්තනය සඳහා වැඩි අවස්ථාවන් නිර්මාණය කරන අතර සිසුන්ගේ ඉගෙනීම සහ ජයග්‍රහණය ප්‍රවර්ධනය කළ හැකිය.



රූපය 3 : "ජලය" ඉගැන්වීමේදී තිරස් අනුකලනය

නිගමනය

ආරම්භක මට්ටමේ දී ගුරුවරුන්ට STEM අධ්‍යාපනය ක්‍රියාත්මක කිරීමට විවිධ ඉගැන්වීම් ක්‍රම සහ උපාය මාර්ග භාවිතා කිරීම දුෂ්කර විය හැකි නමුත්, සහයෝගී පාඩම් සැලසුම් කිරීම සමග ඉගැන්වීම් ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියේදී පහත සඳහන් ක්‍රම භාවිත කිරීමෙන් වෙනත් විෂයයන් සමග සම්බන්ධතා ඇති කර ගැනීම පහසුය:

- ගැටළු මත පදනම් වූ ඉගෙනීම
- ව්‍යාපෘති මත පදනම් වූ ඉගෙනීම
- භූමිකා රංගණය
- නාට්‍ය
- පෝස්ටර්
- මණ්ඩල සාකච්ඡාව
- විවාද
- ප්‍රශ්න විචාරාත්මක වැඩසටහන්
- පරිගණක වැඩසටහන්කරණය
- ආකෘති සෑදීම

සහයෝගීතාව, සන්නිවේදනය, නිර්මාණාත්මක චින්තනය, විවේචනාත්මක චින්තනය, ගැටළු විසඳීම, නවෝත්පාදන හා සැලසුම් කිරීම, සමාජ වගකීම සහ ආචාරධර්ම, නායකත්වය සහ බහු සංස්කෘතික සමාජයක ජීවත් වීමට අනුවර්තනය වීමේ කුසලතා වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා මෙම සියලු ක්‍රම කණ්ඩායම් වැඩ ලෙස භාවිතා කළ හැකිය. ලබා දී ඇති කාර්යය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා, ඵලදායී ආකාරයකින් ගැටළුව විසඳීම සහ සමස්ත පන්තිය සමග බෙදා ගැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයින්ට නිවස, ප්‍රජාව සහ වෙනත් ආයතනවලින් තොරතුරු රැස් කිරීම සහ අන්තර්ජාලයේ සැරිසැරීම අවශ්‍ය වේ. වැඩ කටයුතු කරගෙන යාම මත පදනම්ව සිසුන් අඛණ්ඩව තක්සේරු කිරීම ගුරුවරුන් විසින් කළයුතුය. ඉගැන්වීමේ සමස්ත ක්‍රමවේදයම ශිෂ්‍ය කේන්ද්‍රීය වන අතර එය නිර්මාණාත්මක ප්‍රවේශය මත පදනම් වේ.

රූපය 4 : ගැටළුවක් විසඳීම සඳහා කණ්ඩායම් වශයෙන් වැඩ කරන සිසුන්

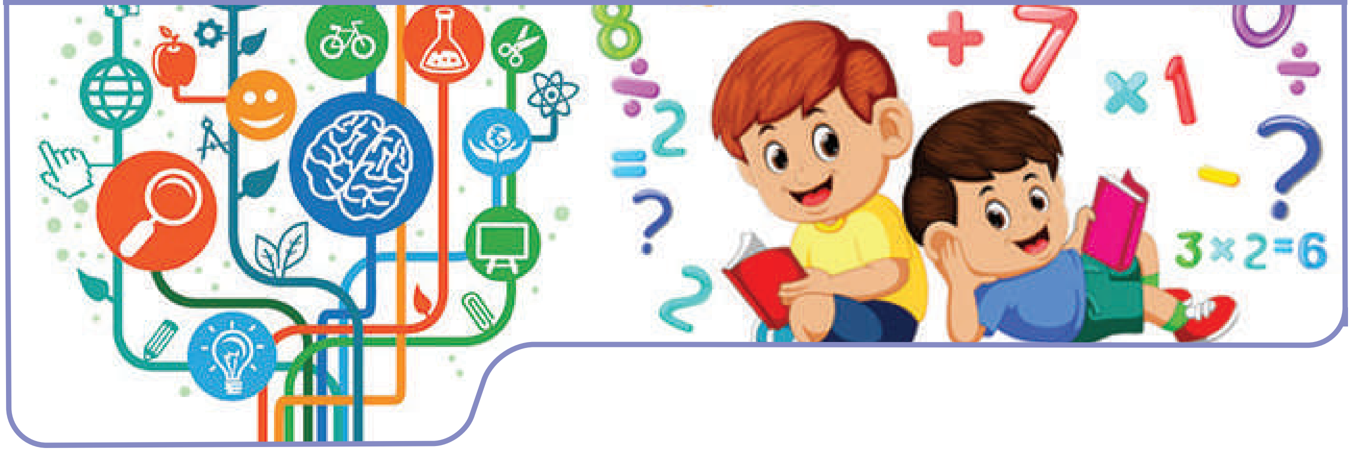
රූපය 5 : සිසුන් කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වීම

අධ්‍යාපන ප්‍රතිසංස්කරණ ආර්ථික සංවර්ධනය සඳහා යොමු කර ඇත. ආර්ථික සංවර්ධනය වැදගත් වුවද, ජීවිතයේ හා සොබාදහමේ වෙනත් අංශ කෙරෙහි කිසිදු සැලකිල්ලක් නොමැතිව දළ දේශීය නිෂ්පාදිතය දිනෙන් දින ඉහළ නැංවීම තිරසාර නොවන අතර නොදැනුවත්වම සතුට කඩාකප්පල් කළ හැකිය. භූතානයේ දළ ජාතික සතුට (ජීඑන්එච් - GNH) දර්ශකය මානව සාරධර්ම මගින් මෙහෙයවනු ලබන සංවර්ධනයකි (ජාතික අධ්‍යාපන රාමුව, 2012). "GNH සඳහා අධ්‍යාපනය ලබා දීම" යන අධ්‍යාපනික මුලපිරීම විවේචනාත්මක චින්තනය, කණ්ඩායම් ක්‍රියාකාරිත්වය, සාරධර්ම සහ සාමය වැනි තවත් බොහෝ කුසලතා වර්ධනය කිරීම සඳහා සියලු පාසල්වල ක්‍රියාත්මක වන ඉගැන්වීම් ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලියකි. තවත් ප්‍රධාන ප්‍රමුඛතාවයක් වන්නේ "පරිවර්තනීය ශික්ෂණ විද්‍යාව හෝ 21 වන සියවසේ ශික්ෂණ විද්‍යාව" ක්‍රියාත්මක කිරීමයි. එය ඉගැන්වීමේ උපාය මාර්ග හා කුසලතා පිළිබඳ පුළුල් සමූහයකි. 21 වන සියවසේ ගුරුවරුන් විසින් ඉගැන්වීම් උපයෝගී කරගනිමින් 21 වන සියවසේ සිසුන්ගේ කුසලතා වර්ධනය කිරීම කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීමෙන් ශ්‍රී ලංකා පාසල්වල STEM සාර්ථකව ක්‍රියාත්මක කළ හැකිය.

විද්‍යා අධ්‍යාපන පිළිබඳ මහාචාර්ය
(විශ්‍රාමලත්)
මහාචාර්ය සුනේත්‍රා කරුණාරත්න
sunrank@yahoo.com
0717259303, 0776259303

ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපනය සහ ඒ සඳහා වන ක්‍රියාකාරකම් හඳුනාගන්න

වී. කුලතුංග

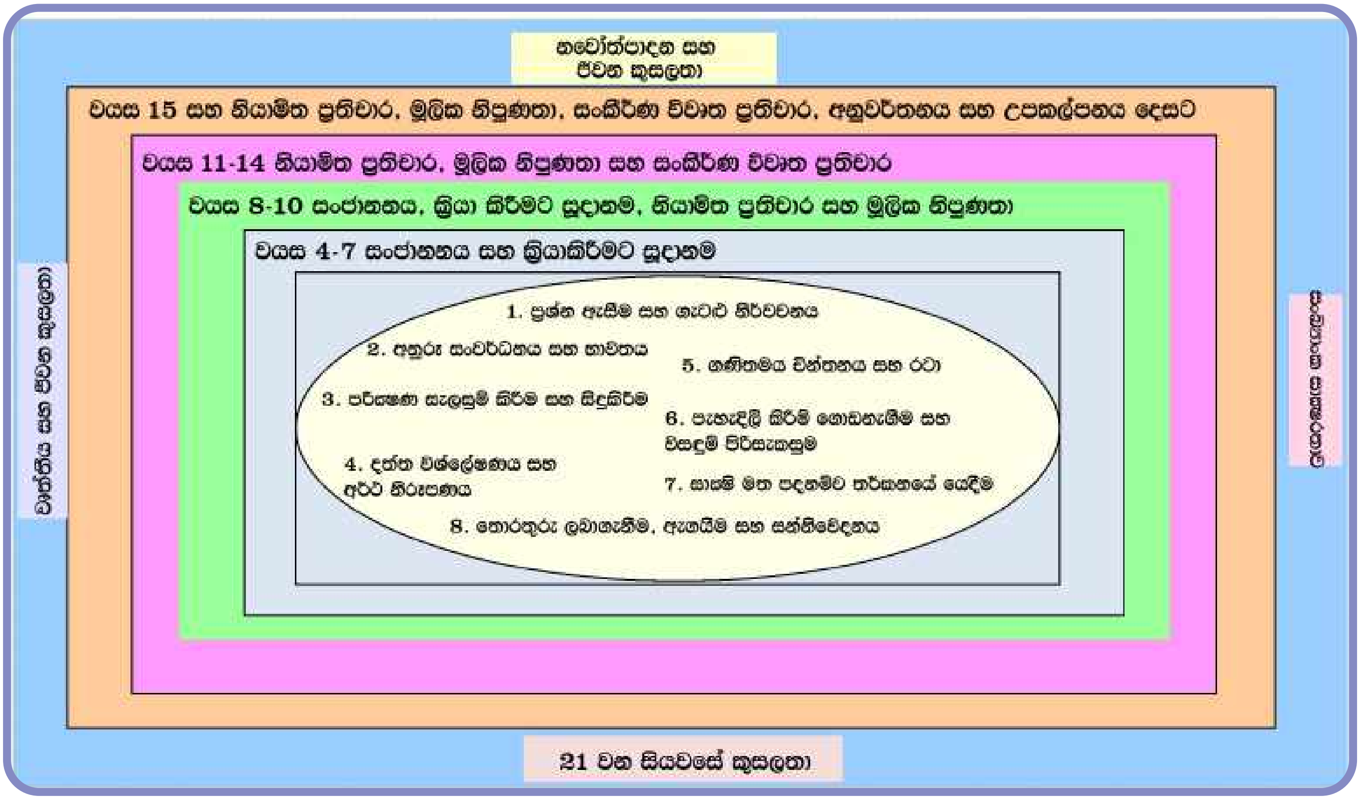


මානව සමාජයේ සමාජ, ආර්ථික, සංස්කෘතික ප්‍රගමනයට බලපෑ සන්ධිස්ථාන ලෙස කාර්මික විප්ලව හඳුනාගත හැකි ය. 18 වන සියවසේ දී ප්‍රථම කාර්මික විප්ලවය හුමාල (වාෂ්ප) බලය හා යාන්ත්‍රිකකරණය පදනම් කරගෙන ඇරඹුන බව පැවසේ. විද්‍යුතයේ සොයා ගැනීමත්, එකලස් රේඛා නිෂ්පාදනයේ ආරම්භයත් සමඟ දෙවන කාර්මික විප්ලවය 19 වන සියවසේ දී සිදුවිය. යාන්ත්‍රික හා ඇනලොග් ඉලෙක්ට්‍රෝනික තාක්ෂණය වෙනුවට ඩිජිටල් තාක්ෂණය ආදේශවීම වු තුන්වන කාර්මික විප්ලවය 1970 දශකයේ සිට සනිටුහන් වේ. මෙය ඩිජිටල් (සංඛ්‍යාංක) විප්ලවය නැතහොත් තොරතුරු තාක්ෂණ විප්ලවය ලෙස ද හැඳින්වේ. දැනුම ප්‍රසාරණයවීමේ ශීඝ්‍රතාව කාර්මික විප්ලවයන් සමඟ වේගවත් වු අතර තුන්වන කාර්මික විප්ලවය හඳුන්වනුයේ දැනුම පුපුරා ගිය යුගයක් ලෙස ය. වර්තමානයේ දී ලෝකයේ පවතින දැනුම වසර දෙකකටත් අඩු කාලයක දී දෙගුණයක් වීම එයට සාක්ෂි දරයි. මේනිසා ම විසිවන සියවස දැනුම කේන්ද්‍රීය ලෝකයක් ලෙස ද අර්ථ ගැන්වීය. මෙම තුන්වන කාර්මික විප්ලවය 2030 පමණවනවිට සිව්වන කාර්මික විප්ලවයෙන් ප්‍රතිස්ථාපනය වේ යැයි සැලකේ. සිව්වන කාර්මික විප්ලවය නම් කර ඇත්තේ තාක්ෂණ විප්ලවය ලෙස ය. තාක්ෂණය විප්ලවය යනු ඉතා කෙටි කාල පරාසයක් තුළ තාක්ෂණ එකක් හෝ කිහිපයක් හෝ වෙනත් තාක්ෂණයක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය වීම ය. මේ නිසා තාක්ෂණ විප්ලවය සම්පූර්ණයෙන් ම පාහේ නවෝත්පාදන මත රඳා පවතී. කෘත්‍රිම බුද්ධිය හා ස්වයංක්‍රීයකරණය මගින් ලෝකයේ බොහෝ ක්‍රියාවලි අත්පත් කරගැනීමත් සමඟ අනාගත මානව ශ්‍රම බලකායේ හැඩරුව සුවිශේෂ ලෙස වෙනස් වනු ඇත. වර්තමානයේ ඇති බොහෝ රැකියා නැතිවී යාම හෝ ඒවායේ ස්වාභාවය වෙනස් වීම මෙන් ම මෙතෙක් නොසිතූ නව රැකියා වෙළඳපොළක් නිර්මාණය වීම ද සිදු වනු ඇත. මෙම වෙනස්වන ලෝක ශ්‍රම වෙළඳපොළට ගැලපෙන මානව සමාජයක් බිහිකිරීම වර්තමානය මුහුණ පා ඇති පැහැර නොහැරිය හැකි අභියෝගයක් වී ඇත. ප්‍රථම කාර්මික විප්ලවයේ සිට ම සියලු ම කාර්මික විප්ලවයන්ට බලපෑ හරාත්මක සාධකය වී ඇත්තේ නවෝත්පාදනයන් ය. සෑම කාර්මික විප්ලවයක් මගින් ම නවෝත්පාදන සිදුවීම ශීඝ්‍ර වී ඇති අතර තාක්ෂණ විප්ලවයේ දී විද්‍යා, තාක්ෂණ, ඉංජිනේරු සහ ගණිත (ස්ටෙම් - STEM) ආශ්‍රිත වු නවෝත්පාදන මත මුළුමනින් ම සමාජය රදාපවතිනු ඇත.

වෘත්තීය හා ජීවන කුසලතා, නවෝත්පාදන හා ඉගෙනුම් හැකියා හා ඩිජිටල් සාක්ෂරතාව යනාදිය විසිඑක්වන සියවසේ ප්‍රධාන කුසලතා කාණ්ඩ තුන ලෙස නම් කර ඇත. නවෝත්පාදන හා ඉගෙනුම් හැකියා යටතේ ප්‍රමුඛ කුසලතා ලෙස

මූලික ලෙසට ම නවෝත්පාදන හා නිර්මාණශීලි හැකියාව සහ තාර්කික චින්තනය හඳුනාගෙන ඇත. මේ අනුව විසිඑක්වන සියවසේ අධ්‍යාපන අවශ්‍යතාව ලෙස වෙන කවරදාටත් වඩා මෙම කුසලතා සිසුනට අත්පත් කර දීම කළ යුතුම වූවක් බවට පත් ව ඇත. සම්ප්‍රදායානුකූල අධ්‍යාපනය මෙකී කුසලතා ළඟා කරදීමට කොතරම් දුරට ඉවහල් වේ දැයි යන්නත් ඒවා ප්‍රමාණවත් ද යන්නත් සමාජ කතිකාවතට පැමිණීමේ එක් ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ස්ටෙම් STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics - විද්‍යාව, තාක්ෂණ විද්‍යාව, ඉංජිනේරු විද්‍යාව සහ ගණිතය), අධ්‍යාපනය යන සංකල්පයේ ආගමනය දැක්වීම සාධාරණ තර්කයකි. විද්‍යා, තාක්ෂණ, ඉංජිනේරු සහ ගණිත යන ක්ෂේත්‍ර ආශ්‍රිත ව 2030 වන විට අනාගත ශ්‍රම බලකායෙන් 60% වැඩි ප්‍රමාණයක් සකස්වීමත් එකී ක්ෂේත්‍ර ආශ්‍රිත නවෝත්පාදන හා නව නිපැයුම් මත ලෝක ආර්ථිකය ගොඩනැගේ යැයි යන මූලික අනුමානය මතත් රැඳී සිට අධ්‍යාපනයේ සිදු කළ යුතු වෙනස්කම් සඳහා ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපන ප්‍රවේශය අවශ්‍ය වී ඇත. ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපනය යනු නවෝත්පාදන හා නිර්මාණශීලි හැකියාව සහ තාර්කික චින්තනය යන කුසලතා ප්‍රවර්ධනය කිරීම අරමුණු කර ගත් විද්‍යා, තාක්ෂණ, ඉංජිනේරු සහ ගණිත යන විෂයයන් ආශ්‍රිත ව අන්තඃ හා අන්තර් ලෙස ඉගෙනුම් ඉගැන්වීම් සඳහා වූ උපාය මාර්ගික අධ්‍යාපන ප්‍රවේශයක් ලෙස දැක්විය හැකි ය. එසේ නමුත් ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපනය යන්න විවිධ අරමුණු ඔස්සේ අර්ථ ගැන්වීමත් ඒනිසාම වාණිජමය ලෙස වෙළඳ පොළක් නිර්මාණය කිරීමත් විශේෂ අවධානයට ගත යුතු ව ඇත. බොහෝවිට කිසියම් ක්‍රියාකාරකම් සමූහයක් හෝ අභියෝග සමූහයක් හෝ ඒ දෙකම හෝ ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපනය ලෙස සලකමින් කටයුතු කෙරෙන බව පෙනී යන අතර නමුත් එම අවස්ථා දෙක ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපනයේ දී අත්‍යවශ්‍ය වන උපාංග දෙකක් පමණය. මේනිසාම ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපනයේ සැබෑ අවශ්‍යතාව වටහා ගැනීමත් ඒ අනුව අදාළ අරමුණු සාක්ෂාත් කර ගැනීම ඉලක්ක කර ගනිමින් අධ්‍යාපන වෙනස්කම් හඳුන්වාදීමත් කාලීනව සිදු කළ යුතු ජාතික අවශ්‍යතා බවට පත්ව හමාර ය.

විසිඑක්වන සියවසේ දී අපේක්ෂිත නවෝත්පාදනය හා නිර්මාණශීලි හැකියාව මෙන් ම තාර්කික චින්තනය යන කුසලතා, ඍජු ව ඉගැන්විය හැකි ක්‍රමයක් නොවේ. දරුවාට අදාළ පරිසර හා අවස්ථා නිර්මාණය කරමින් අධ්‍යාපන ක්‍රියාවලියක නියුක්ත කරවීම පමණක් කළ හැකි වේ. ඒ සඳහා හේතු සාධක කරගත හැකි, දරුවෙකු තුළ කුඩා කළ සිට ම සංවර්ධනය කළ යුතු මූලික හැකියා කිහිපයක්, ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ ජාතික පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානය මගින් ප්‍රකාශිත ඊළඟ පරම්පරාව සඳහා විද්‍යාවේ ප්‍රමිතීන් යන වාර්තාවේ හඳුනාගත හැකි ය. සුදුසු පරිසර හා අවස්ථා තුළ දී එම හැකියා තුළ පුහුණු අවස්ථා ලබා දෙමින් බුද්ධිය, නවෝත්පාදන, නව නිර්මාණ හා තාර්කික චින්තනයට සුදුසු ලෙස විද්‍යා, තාක්ෂණ, ඉංජිනේරු සහ ගණිත යන ක්ෂේත්‍ර කේන්ද්‍ර කරගනිමින් සකස් වීමට ඉඩ ලබා දිය යුතු ය. එවැනි හඳුනාගත් මූලික හැකියා ලෙස ප්‍රශ්න කිරීමේ හා ගැටළුවක් අර්ථකථනය කරගැනීමේ හැකියාව, ආකෘති සංවර්ධනය කිරීමේ හා ආකෘති භාවිත කිරීමේ හැකියාව, පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කිරීමේ හා එය කිරීමේ හැකියාව, දත්ත අර්ථ නිරූපණය කිරීමේ හැකියාව, ප්‍රශ්නයකට ඇති පිළිතුරක් පැහැදිලි කිරීමේ හා ගැටළුවකට විසඳුමක් ලබාදීමේ හැකියාව, සාක්ෂි පදනම් කරගනිමින් හේතුව සහ ඵලය අනුව තර්ක කිරීමේ හැකියාව, තොරතුරු ලබාගැනීමේ, ඇගයීමේ හා සන්නිවේදනයේ හැකියාව, ගණිතමය ලෙස චින්තනය සිදුකිරීමේ හැකියාව සහ රටා අවබෝධ කර ගැනීමේ හැකියාව යනාදිය දැක්විය හැකි ය.



මේවා සමෝධානිත ලෙස කොපමණ ප්‍රමාණයකින්, කොපමණ ගැඹුරකින්, කොපමණ අවස්ථා ගණනක් විද්‍යා, තාක්ෂණ, ඉංජිනේරු සහ ගණිත යන ක්ෂේත්‍රයන් ආශ්‍රිත කර ගනිමින් යෙදුනේ ද ඒවායෙහි ප්‍රවීන වූයේ ද යන්න මත ඔවුන්ගේ නවෝත්පාදන හා නිර්මාණශීලි හැකියාව සහ තාර්කික චින්තන හැකියාව යන ඒවා එකී ක්ෂේත්‍රයන් තුළ සංවර්ධනය වනු ඇති අතර ඒ මත කොපමණ ප්‍රමාණයකින් විසිඑක්වන සියවසට ගැළපෙන මානවයෙක් බිහිවේද යන්න තීරණය වනු ඇත.

මෙම හැකියා පුහුණු කරවීමේ දී ක්‍රියාකාරකම් හා අභියෝග සුදුසු ලෙස යොදා ගත හැකි ය. මෙම හැකියා හා භාවිතයන් එකක් හෝ කිහිපයක් හෝ සියල්ල ම සඳහා දරුවා පුහුණු කිරීම හා ඒ සඳහා අවස්ථා සලසා දීම එක් එක් ස්ටෙම් STEM ඉගෙනුම් අවස්ථාවක් මඟින් සිදු කිරීම අපේක්ෂිත ය. අධ්‍යාපන පර්යේෂකයෙකු වූ සිම්සන් විසින් 1972 දී පමණ කිසියම් මනෝචාලක ක්‍රියාකාරකමක් පුහුණු හෝ පුරුදු කරවීමේ දී හෝ පසුකළ යුතු අවශ්‍ය පියවර කිහිපයක් ලෙස සංජානනය, සූදානම්වීම, මඟ පෙන්වීම යටතේ ක්‍රියා කිරීම, තනි ව කටයුතු කිරීම, නිපුණයෙක් ලෙස කටයුතු කිරීම, නව තත්ත්වලට හැඩගැසීමේ හැකියාව සහ නව හැකියා නිර්මාණය කිරීමට ඇති හැකියාව ආදිය පෙන්වා දී ඇත. ඒවා නවෝත්පාදන හා නිර්මාණාත්මක හැකියාව සහ තාර්කික චින්තනය දරුවෙකු තුළ චරිතාංගණය හෝ එහි නිපුණයෙක් කිරීමට හෝ ඇවැසි පියවර ලෙසින් ද හඳුනාගත හැකි බැවින් එවැනි ආකෘතියක් ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපන අවස්ථාවක් තුළ දී ද භාවිතය සුදුසුය. මේ අනුව STEM අධ්‍යාපන අවස්ථාවක් යනු හුදෙකලාව සිදුකරන ක්‍රියාකාරකමක් හෝ කිහිපයක් නොවන අතර එය අධ්‍යාපන උපාය මාර්ගික ප්‍රවේශයක් වන බව හඳුනාගැනීම අත්‍යවශ්‍ය කරුණකි. මෙතැන් සිට ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපන ක්‍රියාකාරකම් යන්න සුදුසු උදාහරණ කිහිපයක් ඔස්සේ හඳුනාගනිමු.

උදාහරණ 1. අවුරුදු 6ක් 7ක් පමණ දරුවන් සම්බන්ධයෙන් යෙදිය හැකි STEM ප්‍රවේශයක් චලනය ඇසුරෙන් සලකමු. මෙම අවධියේ දී එකී හැකියා සඳහා සංජානනය හා සූදානම් කිරීම යන මට්ටමට දරුවන් ළඟා කරවීමට ක්‍රියාකාරකම් හෝ අභියෝග සංවිධානය කළ යුතු ය.

ප්‍රශ්න කිරීම හා ගැටළු අර්ථකථන හැකියාව

දරුවන් පාපන්දු ක්‍රීඩා කරන තැනකට රැගෙන ගොස් හෝ රූපවාහිනිය ඔස්සේ හෝ පාපන්දු ක්‍රීඩාව නැරඹීමට අවස්ථාව සලසා දෙන්න. ඒ අනුව බෝලය චලනය වීම හා එහි දිශාව වෙනස්වීම මෙන් ම බෝලය නතර කර ගැනීම පිළිබඳ නිරීක්ෂණයට පොළඹවමින් දරුවන්ගෙන් ප්‍රශ්න ඇසීමත් ඔවුන් ප්‍රශ්න කිරීමට පෙළඹවීමත් සිදුකළ යුතු ය. ප්‍රශ්න කිරීම ගුරුවරයාගෙන් දරුවාට මෙන් ම දරුවාගෙන් ගුරුවරයාටත් දරුවන් දරුවන් අතරත් ලෙස සිදුකළ යුතු ය.

තවදුරටත් බෝලයක් ලබා දී දරුවන්ට පාපන්දු ක්‍රීඩාව කිරීමට උපදෙස් දෙන්න. එවිට දරුවන් බෝලය එහා

මෙහා පාදයෙන් තල්ලු කර යවන අතර චලනය වන බෝලයට පහරදීමේ දී එහි ගමන් මඟ වෙනස් වීම සිදුවේ. වේගයෙන් බෝලය ගමන් කරන අවස්ථා, සෙමින් බෝලය ගමන් කරන අවස්ථා බෝලයේ ගමන් දිශාව වෙනස් කරන අවස්ථා මෙන් ම බෝලය නවතන අවස්ථා ද පිළිබඳ අත්දැකීම ළමුන්ට ලබා ගැනීමට සලස්වා ඒ ඇසුරෙන් ද ප්‍රශ්න කිරීමේ හැකියාව ප්‍රවර්ධනයට කටයුතු කළ යුතු ය. මෙමගින් දරුවා තුළ ප්‍රශ්න කිරීම, සංජානනය හා ඒ සඳහා සුදානම් කිරීම යන පියවර සිදුවනු ඇත.

ඒ අනුව තවදුරටත් ප්‍රශ්න කිරීමට පොළඹවමින් චලනයක් ඇති වන්නේ කෙසේද යන ගැටළුව සංජානනය කිරීමත් ගැටළුවක් අර්ථකථනය කිරීමට දරුවා සුදානම් කිරීමත් සඳහා මඟ පෙන්විය යුතු ය. මෙහිදී අවශ්‍යයෙන් ම අවබෝධ කරගත යුත්තේ අභ්‍යන්තර මානසික චින්තන ක්‍රියාවලියේ සංවර්ධනයක් සිදු කරන්නේ කෙසේද යන්න ය.

ආකෘති භාවිතය හා සංවර්ධනය කිරීමේ හැකියාව

සෙල්ලම් දුන්නක් හෝ කැටපෝලයක් හෝ වැනි චලනයන් ඇති කළ හැකි ආකෘති මඟ පෙන්වීම යටතේ භාවිතයට ලබාදීමෙන් තවදුරටත් අත්දැකීම් සඳහා අවස්ථාව ලබාදිය යුතු ය.

කාඩ්බෝඩ්, ඩබල් ටේප්, ප්ලාස්ටික් මුතු ඇටයක් වැනි දේවල් සපයා චලනයන් ඇසුරෙන් ක්‍රීඩාවක් සඳහා ආකෘතියක් සකස් කිරීම වැනි අභියෝගයක් ලබා දෙන්න. මෙහිදී දරුවන්ගේ නිරීක්ෂණ හා පූර්ව දැනුම පාදක කර ගනිමින් ගොල්ෆ් වැනි ක්‍රීඩාපිටියක් ගුරු මඟ පෙන්වීම යටතේ දරුවන් කණ්ඩායම් ගත ව කටයුතු කිරීමට සැලැස්විය යුතු ය. එවිට මුල්වරට දරුවා ආකෘති නිර්මාණය කෙරෙහි සංජානනය කිරීමත් ආකෘති නිර්මාණයට සුදානම් වීමත් යන මට්ටම තුළ ආකෘති භාවිතය හා සංවර්ධනය කිරීමේ හැකියාව සඳහා පුහුණු ව ලබනු ඇත. දරුවාගේ අභ්‍යන්තර මානසික චින්තන ක්‍රියාවලිය මෙන් ම කායික හැකියා ද සංවර්ධනය කිරීම මෙහිදී සිදුවනු ඇත.

පරීක්ෂණ සැලසුම් කිරීම හා ක්‍රියාත්මක කිරීම

බෝල දෙකක්, කුඩා පිත්තක් වැනි දෙයක් ලබා දී කිසියම් චලනයක් කිරීමට කුමක් කළ යුතු දැයි පෙන්වන ලෙස කියන්න. ඒ අනුව ගුරු මඟ පෙන්වීම යටතේ කිසියම් තල්ලුවක් ලැබෙන විට චලනය වන බවත් තල්ලුවක් නොලැබෙන විට චලනය ආරම්භ නොවන බවත් පෙන්වා දිය හැකි සරල පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කර ක්‍රියාත්මක කිරීමට දරුවන් යොමු කරවන්න. එහිදී අවස්ථා දෙකේ දී ලැබෙන නිරීක්ෂණ සංකේතාත්මක ක්‍රමයකින් සටහන් කර ගන්න. දරුවා තුළ පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කිරීම හා ක්‍රියාත්මක කිරීමට සංජානනයත් ඒ සඳහා කායික හා මානසික චින්තනය සුදානම් කිරීමත් යන මට්ටම් මෙහිදී ළඟා කර විය යුතු ය.

දත්ත අර්ථ නිරූපණය කිරීමේ හැකියාව

එහිදි ලැබෙන නිරීක්ෂණ විවිධ ආකාරයට අර්ථ නිරූපණය කිරීමට අවස්ථා සැලසිය යුතු ය. සන්සන්දනාත්මක ව මෙන් ම වෙන වෙන ම ද ඔවුනට දැනුන හා හැඟුන පරිදි එම අවස්ථා අර්ථ නිරූපණය කිරීමට පුරුදු කළ යුතු ය. එම අවස්ථාවල දී ධනාත්මක ව ගුරුවරයාගේ මැදිහත් වීම තුළින් එම අර්ථ නිරූපණ රටා දරුවාට හඳුනාගැනීමට ඉඩ සැලැස්විය යුතු ය.

දත්තයක් යන්න සංජානනයටත් එය අර්ථ නිරූපණයට සූදානම් කිරීමත් යන මට්ටමට ළමයාගේ චින්තන හැකියාව ළඟා කරවීම මෙහි දී ඉලක්ක ගත විය යුතු ය.

ප්‍රශ්නයකට ඇති පිළිතුරක් පැහැදිලි කිරීමේ හා ගැටළුවකට විසඳුමක් ලබාදීමේ හැකියාව

ඒ අනුව චලනය ඇති කළ හැක්කේ කෙසේ ද යන්න වැනි ප්‍රශ්නයකට ලැබෙන පිළිතුරක් පැහැදිලි කිරීමට අවස්ථාව සැලසිය යුතු ය. එසේ ම නතර වී ඇති කාරයක් පණ ගැන්වීමකින් තොර ව පාරට අයින් කර ගන්නේ කෙසේදවැනි ගැටළුවකට විසඳුමක් දරුවන්ට යෝජනා කිරීමට අවස්ථාව ලබා දිය යුතු ය. යමක් ඈතට විදීමට ක්‍රමයක් සකස් කරන්නේ කෙසේදැයි විමසා එයට විසඳුමක් යෝජනා කිරීමට දරුවන්ට අවස්ථා ලබා දීම ද කළ හැකි ය. මෙවැනි අවස්ථාවක දී දරුවන්ගේ බුද්ධි කලම්බනය කිරීම ගුරුවරයා සතු කාර්යයකි. මෙම හැකියාව සඳහා ද දරුවා සංජානනය සහ සූදානම් කිරීම යන මට්ටම් කරා ළගාවීමට සැලසුම් විය යුතු ය. මෙහිදී ද දරුවාගේ අභ්‍යන්තර චින්තන හැකියාවක් සංවර්ධනය කිරීම ඉලක්ක ගත වේ.

සාක්ෂි පදනම් කරගනිමින් හේතුව සහ ඵලය අනුව තර්ක කිරීමේ හැකියාව

චලනයන් ආශ්‍රිත විවිධ සාක්ෂි එකතු කර ගැනීමට යොමු කළ යුතු ය. පාසලේ පන්ති කාමරයේ දී, ක්‍රීඩාපිටියේදී, මහපාරේ දී, ගෙවත්තේ දී, වෙළඳපොළේ දී වැනි ස්ථානයන් හි තල්ලු කිරීම් හා ඇදීම් ඇසුරෙන් රූපමය, සිද්ධිමය සාක්ෂි ගොනු කිරීමට පැවරිය යුතු ය. ඉන්පසු ඒවා පන්තියට ඉදිරිපත් කරමින් එම සාක්ෂි ඇසුරෙන් තල්ලු කිරීම්, ඇදීම් යනාදිය මෙන් ම වේගවත් බව හා සෙමින් බවවැනි විවිධ චලන පිළිබඳ තර්ක කිරීමේ අවස්ථා කණ්ඩායම් ලෙස ලබාදිය යුතු ය. මෙහිදී ද දරුවා ප්‍රමුඛ ලෙසට සාක්ෂි පදනම් කරගනිමින් හේතුව සහ ඵලය අනුව තර්ක කිරීමේ හැකියාව සඳහා අභ්‍යන්තර චින්තන හැකියා මෙන්ම කායික හා වාචසික හැකියා සංජානනයත් සූදානම් කිරීමත් යන මට්ටමට ළඟා කරවීමට සැලසුම් කළ යුතු ය.

ගණිතමය චින්තනය

තල්ලුවේ හෝ ඇදීමෙ ප්‍රමාණය අනුව චලනයේ විශාලත්වය පිළිබඳ ව ගුණාත්මක ලෙස එනම් වඩා විශාල වඩා කුඩා යනාදි ලෙස සන්සන්දනාත්මක ව සිතීමට යොමු කර විය යුතු ය. එය ගණිතමය ලෙස මෙවැනි වයස් සීමාවක දී ලබාදිය යුතු පුහුණු අවස්ථාවකි. මෙහිදී චලනය යන්න පිළිබඳව ගුණාත්මකව ගණිතමය ලෙස සංජානනය කිරීමටත් ඒ අනුව ගණිතමය ලෙස චින්තනයට සූදානම් කිරීමත් දරුවා ළඟා කරවිය යුතු මට්ටම් වේ.

තොරතුරු ලබාගැනීමේ, ඇගයීමේ හෝ සන්නිවේදනයේ හැකියාව

ලබාගත් තොරතුරු අනුව චලනයන් පිළිබඳ විවිධ විනිශ්චයන්ට පැමිණීම සඳහා දරුවා පෙළඹවිය යුතු ය. "විශාල තල්ලුවකින් විශාල වේගයක් ලැබේ" වැනි විනිශ්චයන්ට දරුවා එළඹෙනු ඇත. ඒ සඳහා මඟ පෙන්විය යුතු ය. එය අනෙක් දරුවන්ට දෙමාපියන්ට සන්නිවේදනය කිරීමට ක්‍රමයක් සකස් කරන ලෙස උපදෙස් දිය හැකි ය. රූපයක් ඇඳීම මගින් හෝ වචනයෙන් ප්‍රකාශ කිරීම් මගින් හෝ අංග චලනයකින් හෝ ලියා පෙන්වීම මගින් හෝ සිදුකරන්නට දරුවන්ට පැවසීම මගින් එය වඩාත් නිර්මාණශීලී ව සිදු කරනු ඇත. මෙහිදී ද තොරතුරක් ලබාගැනීමට, ඇගයීමට මෙන් ම එය සන්නිවේදනය සඳහා දරුවා සංජානනය කිරීමත් සූදානම් කිරීමත් යන මට්ටම් කරා ළඟාවීමට සැලසුම් විය යුතු ය. මෙහිදී ද අභ්‍යන්තර චින්තන හැකියා මෙන් ම කායික හා වාචසික හැකියා පිළිබඳ තොරතුරු ලබා ගැනීමට, ඇගයීමට හා සන්නිවේදනය සඳහා සංවර්ධනය වනු ඇත.

රටා හඳුනාගැනීම

මෙලෙස චලනයන්ගේ රටා හඳුනාගැනීම අනුව දෙන ලද අවස්ථාවක චලනය කුමක්දැයි අනුමාන කිරීමට අවස්ථා සැලස්විය යුතු ය. ඒ සඳහා වීඩියෝවක කිසියම් චලනයක් යම් තැනකින් නවත්වා ඊළඟට කුමක්විය හැකි දැයි අනුමාන කිරීමට කීම මෙන් ම කිසියම් අවස්ථාවක් විස්තර කර ඊළඟ විය හැකි දේ විමසීම හෝ වැනි ක්‍රියාකාරකමක් කළ හැකි වේ. මෙහිදී දරුවාගේ අභ්‍යන්තර චින්තන ක්‍රියාවලිය තුළ රටා හඳුනාගැනීම සඳහා සංජානනයත්, සූදානම් වීමත් සිදුවනු ඇත.

ඉහත දැක් වූ ලෙස නවෝත්පාදන මනස හා නිර්මාණශීලිත්වය මෙන් ම තාර්කික චින්තනය විද්‍යා, ගණිත, තාක්ෂණ හා ඉංජිනේරු යන විෂය ක්ෂේත්‍ර ඔස්සේ පුහුණු කිරීමට ළමා සංවර්ධන අවධි අනුව සැලසුම් කළ ක්‍රියාකාරමකමක් හෝ කිහිපයක් එකට ගොනු කර ගත් විට ස්ටෙම් STEM ක්‍රියාකාරකම් යන්න නිවැරදි ව හඳුනාගත හැකි වේ. හෝවාර්ඩ් ගාඩ්නර්ගේ බහුවිධ බුද්ධි සංකල්පයේ දී හඳුනාගෙන ඇති මූලික බුද්ධි අවස්ථාවලින් තාර්කික හා ගණිතමය බුද්ධිය යන්න සහ නිර්මාණශීලීත්වය යන්න ස්ටෙම් STEMවලින් ප්‍රධාන ලෙසට ම ඉලක්ක කර ගත්තත් එම ක්‍රියාකාරකම් නිවැරදි ව සංවිධානය කිරීම තුළින් අන්තර් පුද්ගල බුද්ධිය, පුද්ගල ඇතුලාන්ත බුද්ධිය, වාචසික -භාෂාමය බුද්ධිය, දෘෂ්‍ය-අවකාශමය බුද්ධිය මෙන් ම ස්වභාව ධර්ම බුද්ධිය යනාදි අනෙකුත් බුද්ධි ක්ෂේත්‍ර සඳහා ද දරුවාගේ බුද්ධිය පුහුණු කෙරෙනු ඇත. එබැවින් සමබර පෞරුෂයක් සහිත විසිඑක්වන සියවසේ කුසලතා අත්පත් කරගත් මානවයෙක් බිහිකිරීමට නිවැරදි ස්ටෙම් STEM ප්‍රවේශය පාදක වනු ඇත. ස්ටෙම් STEM ප්‍රවේශය තුළ දී විමර්ශනාත්මක මනසක් පුරුදු පුහුණු කිරීම හරාත්මකව හඳුනාගත යුතුම ලක්ෂණය වේ. ඉහත දක්වා ඇති අවස්ථා කිසිවක් අනුපිළිවෙළින් හෝ සියල්ලම හෝ

වගුව 01 - වයස් මට්ටම් අනුව පුහුණු කළ යුතු හැකියා ලබා දිය යුතු මට්ටම්

		වයස් මට්ටම් අනුව අපේක්ෂිත ඉහළම මට්ටම්			
	පුහුණු කළ යුතු හැකියාව	අවු 4- 7	අවු 8- 10	අවු 11- 13	අවු 14 සිට ඉහළ
1	ප්‍රශ්න කිරීමේ හා ගැටළු අර්ථකථනය කිරීමේ හැකියාව	සංජානනය සහ ක්‍රියාකිරීම සඳහා සූදානම් කිරීම	ක්‍රියාකිරීම සඳහා සූදානම් කිරීම, මාර්ගෝපදේශ යටතේ ප්‍රතිචාර හැකියාව සහ තනිව කටයුතු කිරීමේ හැකියාව	මාර්ගෝපදේශ යටතේ ප්‍රතිචාර හැකියාව, තනිව කටයුතු කිරීමේ හැකියාව සහ නිපුණයෙක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමේ හැකියාව	තනිව කටයුතු කිරීමේ හැකියාව නිපුණයෙක් ලෙස ක්‍රියා කිරීමේ හැකියාව, නව තත්ත්වලට අනුව හැඩගැසීමේ හැකියාව සහ අලුත් දෑ නිර්මාණය කිරීමේ හැකියාව
2	ආකෘති සංවර්ධනය කිරීම සහ ආකෘති භාවිත කිරීමේ හැකියාව				
3	පරීක්ෂණ සැලසුම් කිරීමේ හා ක්‍රියාත්මක කිරීමේ හැකියාව				
4	දත්ත විශ්ලේෂණය සහ අර්ථකථනය කිරීමේ හැකියාව				
5	ගණිතමය චින්තනය හැකියාව				
6	පැහැදිලි කිරීම් ගොඩනැගීම සහ ගැටළු සඳහා විසඳුම් නිර්මාණය කිරීම සඳහාවන හැකියාව				
7	සාක්ෂි මත තර්ක කිරීමේ හැකියාව				
8	තොරතුරු ලබාගැනීම, ඇගයීම සහ සන්නිවේදන හැකියාව				

සැමවිටම හෝ සිදු කළ යුතු නොවන නමුත් 21වන සියවසේ අභියෝග ජයගැනීමට මෙම පුහුණු කිරීම් පූර්ව ළමා වියේ සිට ළමා සංවර්ධන අවධි හෙවත් මානසික සංවර්ධන මට්ටම් අනුව සිදුකළ යුතු ය. ඒවායේ ගැඹුර තීරණය කළ යුත්තේ අදාළ ළමයාගේ සංවර්ධන අවධි ද සලකමිනි. මේ අනුව ස්ටෙම් STEM ක්‍රියාකාරකම් සැලසුම් කිරීමේ දී හා ගොඩනැගීමේ දී 01 වගුව මාර්ගෝපදේශයක් ලෙස භාවිත කළ හැකි ය.

ඉහත උදාහරණයට ගත් අවස්ථාව සේ ම ඊළඟ වයස් අවධිවල දී ද වඩා ගැඹුර වැඩිවන ලෙස ක්‍රියාකාරකම් සකස් කර දරුවා පුහුණුවීමට අවස්ථා සැලැස්විය යුතු ය. මේ සෑම අවධියක දී ම පරිගණක ඇසුරෙන් චින්තනය කිරීමට අවස්ථාව සලසා දීම ද සිදුකළ යුතු වේ. ඒ අනුව මනාව සැලසුම් කළ ස්ටෙම් STEM ප්‍රවේශයන් තුළින් දරුවාගේ නවෝත්පාදන, නව නිර්මාණ සහ තාර්කික චින්තන හැකියාව මෙන් ම සහයෝගීතා හා සන්නිවේදන හැකියා යන නවෝත්පාදන හා ඉගෙන්වීම් හැකියා ද ජීවන කුසලතා සහ ඩිජිටල් (සංඛ්‍යාංක) සාක්ෂරතාව ද යන ඒවා උද්දීපනය තුළින් විසිඑක්වන සියවසේ කුසලතා ඇති කළ හැකි ය. මේ අනුව නිවැරදි ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපනය තුළින් 2030න් ඔබ්බට නිර්මාණය වන අභියෝගාත්මක යුගය ජය ගත හැකි මානව පරපුරක් බිහිකර ගැනීම කළ හැකි වේ.

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශයේ
විද්‍යා ශාඛාවේ
නියෝජ්‍ය අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ
වි. කුලතුංග
vipulakulatunga@gmail.com
0718188297

වර්තමාන විද්‍යා විෂයමාලාව තුළින් ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් සාධනය

ආචාර්ය අශෝක ඩී. සිල්වා

විද්‍යාව (Science - S), තාක්ෂණවේදය (Thechnology – T), ඉංජිනේරු විද්‍යාව (Engineering – E) හා ගණිතය (Mathematics – M) යන විෂය හා සම්බන්ධ අධ්‍යාපනය ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය වශයෙන් 1990 දශකයේ පමණ සිට විශේෂ අවධානයට ලක්ව පැවතිය ද එවකට අවධාරණය වූයේ එම එක් එක් විෂයය ස්වාධීනව නගා සිටුවීම පිළිබඳවය. කෙසේ වෙතත් ඒ ආකාරයට කුටිගතව එක් එක් විෂයයයේ සාධනය ඉහළ නැංවීමට කටයුතු සිදුකළ ද ප්‍රතිඵලය වූයේ විශේෂයෙන් බටහිර ලෝකයේ සිසු ප්‍රජාව ක්‍රමයෙන් ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය හැදෑරීමෙන් බැහැර වීම හා එකී විෂය පිළිබඳව ඔවුන් තුළ පැවති අභිප්‍රේරණය අඛණ්ඩව බිඳ වැටීමයි. තත්ත්වය එසේ වුවද සැබෑවටම නුදුරු අනාගතයේ මතුවිය හැකි හෝ මතු වේ හෝ යැයි පුරෝකථනය කරනු ලබන ස්ටෙම් (STEM) ශ්‍රම බලකාය පිළිබඳව හිඟය පිටු දැකීම තුළින් රටක, ජාතියක ආර්ථික වර්ධනය ලඟා කර ගත හැකිවේය යන අපේක්ෂාව බොහෝ ජාතීන් අතර පවතී. එකී අපේක්ෂාව වඩාත් කාර්යක්ෂම හා ඵලදායී අන්දමින් ඉටුකර ගනු පිණිස සමෝධානිත ස්වරූපයෙන් ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් සිසුන් වෙත ලඟා කරවීම සිදු කළ යුතු බව ලොව පුරා බොහෝ අධ්‍යාපන පර්යේෂකයන් විසින් පෙන්වා දී ඇත. සිසුන් වෙත උසස් මට්ටමේ, ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් ලඟා කරවනු වස් මෙකී සමෝධානය කෙසේ සිදු කළ යුතු ද යන්න වර්තමානයේ විවාදාත්මක ගැටලුවක් බවට පත්ව ඇත.

ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය හා සම්බන්ධ උක්ත ගැටලුවට විසඳුම් ලෙස බොහෝ විද්වතුන් පෙන්වා දී ඇති ක්‍රම ශිල්පයක් වන්නේ විෂය අන්තර්ගතය සැබෑ ලෝකයේ ගැටලු විසඳීම අරමුණු කර ගනිමින් ඉදිරිපත් කිරීමයි. එලෙස අරමුණු කරගත් විට කුටිගතව ඉදිරිපත් කරනු ලබන විෂය අන්තර්ගතය, අදාළ ගැටලුවට විසඳුම් සොයනු පිණිස උචිත පරිදි සමෝධානය කර ගැනීමට නිතැතින්ම සිසුන් යොමු වේ. වෙනත් ආකාරයකින් ප්‍රකාශ කරතොත් ඉන් හැඟෙන්නේ කුටිගතව ඉගෙනගත් විෂය අන්තර්ගතය සමෝධානය කර ගනිමින් එකම වේදිකාවකට ගෙන කටයුතු කිරීම මඟින් සැබෑ ලෝකයේ ගැටලු සඳහා විසඳුම් සෙවීම පිණිස ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය ඔස්සේ සිසුනට අවස්ථාව සම්පාදනය කරනු ලබන බවයි. කෙසේ වෙතත් සෑම විටම ස්ටෙම් (STEM) විෂය සියල්ලම සමෝධානය කිරීම කළ යුතුය හෝ කළ හැකිය යන දුර්මතය අත්‍යවශයෙන්ම පිටු දැකිය යුත්තකි. සමෝධානිත ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනයක් ලබා දීමේ දී අවම වශයෙන් ඕනෑම ස්ටෙම් (STEM) විෂය දෙකක් හෝ වැඩි ගණනක් සමෝධානය කිරීම මෙන්ම ස්ටෙම් (STEM) විෂය කිහිපයක් සමඟ වෙනත් ඕනෑම විෂයයක් හෝ විෂය කිහිපයක් සමෝධානය කිරීමද කළ හැකිය.

ලොව පුරා දියුණු රටවල මෙන්ම දියුණු වෙමින් පවතින රටවල ද දැනටමත් ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය පෙරදැරිකරගත් විෂයමාලා

සංවර්ධනය කර තිබෙන අතර විවිධ ක්‍රමවේද ඔස්සේ එකී අත්දැකීම් සිසුන් වෙත ලඟා කරලීමට කටයුතු සිදුකෙරෙමින් පවතී. මෙවන් වාතාවරණයක් තුළ ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය අධ්‍යාපනය ඔස්සේ සිසුන්ට ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් ලඟා කරලීම පිළිබඳ ක්‍රියාත්මකවීම තවමත් පවතින්නේ සාකච්ඡා මට්ටමින් පමණි. කෙසේ වෙතත් දැනුම කේන්ද්‍රීය ආර්ථිකයක් පිළිබඳ සිහින මවන ශ්‍රී ලංකාව සාමාන්‍ය අධ්‍යාපනය තුළින් ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් ලබා ගැනීම සඳහා සිසුන්ට ඉඩ ප්‍රස්තා සැලසීම හා ඒ සම්බන්ධයෙන් ක්‍රියාත්මකවීම දිනෙන් දින කල් දැමිය යුත්තක් නොවේ.

එබැවින් සමෝධානිත ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය හා සම්බන්ධව ඉහතින් සඳහන් කළ මූලික සංකල්ප මත පිහිටා දැනට පාසලේ ක්‍රියාත්මක ද්විතියික ශ්‍රේණි විද්‍යා විෂයමලාව තුළ ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් ලබා දීමට සුදුසු විෂය අන්තර්ගතය හඳුනා ගැනීම හා එම විෂය අන්තර්ගතය සඳහා ස්ටෙම් (STEM) විෂය සමෝධානිත ක්‍රියාකාරකම් සැළසුම් කිරීම ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් සිසුන්ට ලඟා කරනු පිණිස ගත හැකි කඩිනම් ක්‍රියාමාර්ගයකි.

පවත්නා විද්‍යා විෂයමාලාවේ විවිධ සංකල්ප, මූලධර්ම, න්‍යාය හා නියම, සාධනය සඳහා යෝජිත ක්‍රියාකාරකම් රාශියක් පවතී. නමුත් එකී ක්‍රියාකාරකම් හුදෙක්ම විද්‍යා සංකල්ප සාධනය සඳහාම සීමා වී බොහෝ විට පාසල තුළ ක්‍රියාත්මක වේ. එබැවින් යෝජිත ක්‍රියාකාරකම්වලින් තෝරා ගත් කිහිපයක් හෝ ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනික මුහුණුවරකින් ක්‍රියාවට නැංවීම සඳහා ගුරුභවතුන් යොමු වන්නේ නම් ඉන් වාසි දෙකක් අත්කර ගත හැකිය. ඉන් පළමුවැන්න වන්නේ ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන ප්‍රවේශය පාසල් විෂයමාලාවට හඳුන්වාදීම නුදුරේදීම සිදු වීමට යෝජිත බැවින් ඊට අදාළව පාසල් පද්ධතිය දිශානත කර ගැනීමට එමගින් පිටිවහලක් ලැබීමයි. දෙවැන්න වන්නේ ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් නොලබාම පාසල් පද්ධතියෙන් බැහැර වීමට සිදු වන විශාල සිසු පිරිසකට එකී අත්දැකීම් යම් පමණකට හෝ ලබා ගැනීමට අවස්ථාව සම්පාදනය වීමයි.

පවත්නා විද්‍යා විෂයමාලාවේ යෝජිත ක්‍රියාකාරකම් සඳහා ස්ටෙම් (STEM) මුහුණුවරක් ලබා දීමට යොමු වන ගුරුභවතුන් වෙත ඉදිරිපත් කෙරෙන යෝජනා කිහිපයක් පහත දැක්වේ. මෙම යෝජනාවලියෙන් දැක්වෙන්නේ

පාසලේ ක්‍රියාත්මක කිරීමට නියමිත ක්‍රියාකාරකම් සඳහා ස්ටෙම් (STEM) මුහුණුවරක් එකතු කරනු පිණිස ඒවාට එක් කළ යුතු ව්‍යවහාර (Practices) සමුදායකි. කුසලතා වැනි යෙදුම් වෙනුවට ව්‍යවහාර යනුවෙන් මෙහි යෙදෙන්නේ විද්‍යාත්මක අන්වේෂණයක දී කුසලතා පමණක් නොව ඒ ඒ ව්‍යවහාරයට අදාළ දැනුම ද අත්‍යවශ්‍යවන බව අවධාරණය කරනු පිණිසයි.

ව්‍යවහාරය 1: ප්‍රශ්න ඇසීම හා ගැටලුව අර්ථකථනය කිරීම

ඕනෑම ශ්‍රේණියකට අයත් සිසුන් විසින් ඔවුන් කියවනු ලබන යමක් පිළිබඳව, නිරීක්ෂණය කරනු ලබන සංසිද්ධියක් පිළිබඳව හා යම් ආකෘතියක් හෝ විද්‍යාත්මක අන්වේෂණයක් මත පදනම්ව කළ නිගමනයක් පිළිබඳව ප්‍රශ්න නැඟිය යුතුය. එසේම ඔවුන් හමුවේ විසඳුම් සෙවීමට තිබෙන ගැටලුව පිළිබඳ ප්‍රශ්න නැඟීමට හා ඔවුන් විසින්ම සැලසුම් කළ ක්‍රම ඔස්සේ ගැටලුවට විසඳුම් සෙවීමේදී මතු වන බාධා, පවතින සීමා ආදිය පිළිබඳව ප්‍රශ්න නැඟීම මඟින් විසඳීමට තිබෙන ගැටලුව වඩාත් සුවිශේෂීව අර්ථ ගැන්වීම කළ යුතුය. ගුරු අත්පොත්වල හා පෙළපොත්වල යෝජිත ක්‍රියාකාරකම් සිදු කිරීමේදී ඉහතින් සඳහන් ආකාරයේ ප්‍රශ්න නැඟීමට සිසුන්ට අවස්ථා සැලසිය යුතුය.

ව්‍යවහාරය 2: ආකෘති ගොඩනැංවීම හා භාවිත කිරීම

පද්ධතියක් හෝ පද්ධතියක කොටසක් නිරූපණය කිරීමට, කිසියම් පැහැදිලි කිරීමකදී ආධාරකයක් ලෙස, විවිධ පුරෝකථන සඳහා දත්ත රැස් කිරීමට දී හා වෙනත් අය වෙත තොරතුරු සන්නිවේදනය කිරීමට විද්‍යාවේදී ආකෘති යොදා ගැනේ. ඉංජිනේරු විද්‍යාවේදී නිර්මිත සැලසුමක් දෘශ්‍යකරණයට, සැලසුම් වැඩිදියුණු කිරීමට, සැලසුමක ප්‍රබලතා - දුබලතා පරීක්ෂා කිරීමට ආකෘති භාවිත කරනු ලබයි. ප්‍රායෝගික ගැටලුවකට විසඳුම් සෙවීමට ක්‍රියාත්මක වන සිසුන් ආකෘති ගොඩනැංවීම හා භාවිත කිරීම සඳහා යොමු කිරීම ඔස්සේ ඉහත සඳහන් අවස්ථා සම්පාදනය කළ යුතුය. හුදෙක් ආකෘති යොදා ගනිමින් සංකල්ප සාධනය සඳහා උත්සහ කිරීම වෙනුවට ආකෘති ගොඩනැංවීම හා භාවිතය වඩාත් අර්ථාන්විතව සිදුකිරීම සඳහා පහසුකම් සැලසීමට ගුරුභවතුන් සුවිශේෂ අවධානයක් යොමු කරනු ලබන්නේනම් සාර්ථක ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් සිසුන් වෙත ලඟා කරවිය හැකිවනු ඇත.

ව්‍යවහාරය 3: අන්වේෂණ සැලසුම් කිරීම හා ක්‍රියාත්මක කිරීම

විද්‍යාවේදී සංසිද්ධියක් පැහැදිලි කිරීමට, න්‍යායයක් හෝ ආකෘතියක් පරීක්ෂා කිරීමට අන්වේෂණ සිදු කරයි. ඉංජිනේරු විද්‍යාවේදී අන්වේෂණ ඔස්සේ සිදු කරනු ලබන්නේ තාක්ෂණික පද්ධතියක් වැඩිදියුණු කිරීම හෝ එහි දෝෂයක් නිවැරදි කිරීම නැතහොත් ගැටලුවක් සඳහා වඩාත් උචිත විසඳුම විකල්ප විසඳුම් අතුරින් තෝරා ගැනීමයි. දැනට පාසල් පෙළපොතේ හෝ ගුරු අත් පොතේ යෝජිත විද්‍යා ක්‍රියාකාරකම්වලට ඉහත සඳහන් විද්‍යාත්මක හෝ ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මක මුහුණුවර එකතු කිරීම තුළින් සිසුන් වෙත ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් ලඟා කරවීම සිදුකළ හැකිය. සිසුන් කුමන අන්වේෂණයක යෙදුණ ද අන්වේෂණයේ ඉලක්ක ප්‍රකාශ කිරීමට, ප්‍රතිඵල පුරෝකථනයට හා නිගමන සඳහා වඩාත් ප්‍රබල සාක්ෂි රැස්කළ හැකි ක්‍රමවේද කරා යොමු වීමට පහසුකම් සැලසීම අතිශයින්ම වැදගත්වේ. එසේම ඉහළ ශ්‍රේණිවලදී ගැටලුව හා සම්බන්ධ ස්වායත්ත, පරායත්ත හා පාලිත විචල්‍ය හඳුනාගනිමින් සැලසුම් සකස්කර ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා ඉඩ ප්‍රස්තා සැලසිය යුතුය.

4: දත්ත විශ්ලේෂණය හා අර්ථකථනය කිරීම

අන්වේෂණ සැලසුම් කර ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් රැස්කර ගත් දත්ත යම් රටාවක් හෝ සම්බන්ධතාවක් ඉස්මතු වන අන්දමින් ගොනුකර ගැනීමෙන් වෙනත් අයට සන්නිවේදනය කිරීම පහසුය. මෙහිදී මූලික දත්ත තුළින් හෙළිවන්නේ සීමිත තොරතුරු ප්‍රමාණයක් නිසා දත්ත වගුගත කිරීම, ප්‍රස්තාරගත කිරීම හෝ සංඛ්‍යාන විද්‍යාත්මක ක්‍රමශිල්ප ඔස්සේ විශ්ලේෂණය කිරීම අතිශයින් වැදගත් වේ. මෙහිදි දත්ත විශ්ලේෂණ හා අර්ථකථනය ගැටළුව හා සම්බන්ධ නිගමන සනාථ කිරීම අරමුණු කර ගනිමින් සිදුකිරීමට සිසුන් යොමු කිරීම අත්‍යවශ්‍යයෙන්ම සිදුවිය යුත්තකි. මේ සඳහා සිසුන් විසින් ඒ වන විට ලඟාකරගෙන තිබෙන ගණිත ඥානය සුදුසු පරිදි යොදා ගැනීමට අවස්ථාව සැලසේ. ඒ අනුව විද්‍යාව හා ගණිතය සමෝධානය කරගැනීමට සිසුන්ට ඉඩ සැළසේ.

ව්‍යවහාරය 5: ගණිතමය හා සංඛ්‍යාත්මක චින්තනය යොදා ගැනීම

භෞතික විචල්‍ය හා ඒවා අතර සම්බන්ධතා නිරූපණය කිරීමට මෙන්ම ප්‍රමාණාත්මක පුරෝකථනයන්හි යෙදීමට ගණිතය යොදා ගැනීම විද්‍යාව හදාරණ සිසුන් තුළ ප්‍රගුණ කළ යුතු ව්‍යවහාර වේ. ඉහතින් සඳහන් ව්‍යවහාර හැරුණු කොට තර්කනය, ජ්‍යාමිතිය, ඉහළ මට්ටම්වලදී කලනය ආදි ගණිතයේ යෙදීම් විද්‍යා හා ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රවල දැකිය හැකිය.

පරිගණක හා අනෙකුත් සංඛ්‍යාංක (digital) උපාංග භාවිතයෙන් විද්‍යාත්මක හා ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රවල ගැටලු නිරාකරණය සඳහා වඩාත් ප්‍රබල හා කාර්යක්ෂම අන්දමින් ගණිතය යොදා ගැනීමට වත්මන් ලෝකයේ බොහෝ අවස්ථා සම්පාදනය වී ඇත. ඒ අනුව පාසල තුළ සිදු කෙරෙන විද්‍යාත්මක ක්‍රියාකාරකම්වල මෙන්ම සැබෑ ජීවිතයේ ගැටලු විසඳීමේ දී නිරීක්ෂණ ලබා ගැනීමට, මිනුම් කිරීමට, දත්ත සටහන් කිරීමට හා පිරිසැළසුම් කිරීමට පරිගණක හා අනෙකුත් සංඛ්‍යාංක උපාංග භාවිතයට ඉඩ අවස්ථා සැළසීම කෙරෙහි ගුරුභවතුන් විසින් යුහුසුළුව කටයුතු කළ යුතු ය.

ව්‍යවහාරය 6: පැහැදිලි කිරීම් ඉදිරිපත් කිරීම හා විසඳුම් නිර්මාණය කිරීම

විද්‍යාවේ විවිධ සංසිද්ධි සඳහා හේතු සාධක නැතහොත් පැහැදිලි කිරීම් ඉදිරිපත් කිරීම නිරතුරුව සිදුවන්නකි. එබැවින් හැකි සෑම විටම සිසුන්ට ඔවුන්ගේම පැහැදිලි කිරීම් මෙන්ම විෂය ඉගෙනීම තුළින් ළඟාකරගත් පිළිගත් පැහැදිලි කිරීම් ඉදිරිපත් කිරීම සඳහා යොමු කළ යුතු ය. විද්‍යාත්මක සංකල්ප, මූලධර්ම, නියම හා න්‍යාය භාවිත කරමින් යම් ගැටලුවක් පිළිබඳ අන්වේෂණය කර දත්ත රැස් කිරීමෙන් හා අර්ථකථනය කිරීමෙන් නිගමන ඉදිරිපත් කිරීම පිළිබඳ පරිචය සිසුන් තුළ ඇති කිරීම අරමුණු කරගත් ක්‍රියාකාරම් සඳහා සිසුන් දිරිමත් කිරීමට ගුරුභවතුන්ගේ අවධානය යොමු කළ යුතුය.

ඉංජිනේරු විද්‍යාවේ දී වැඩි අවධානයක් යෙදෙනුයේ පැහැදිලි කිරීම් ඉදිරිපත් කිරීමට වඩා විසඳුම් නිර්මාණය කිරීමටයි. එහිදී විසඳුම් හා සම්බන්ධ සංරෝධක විශේෂිතව දැක්වීම හා විසඳුමේ හෝ නිමැවුමේ අපේක්ෂිත ගුණාත්මක බව

පිළිබඳ නිර්ණායක විශේෂිතව දැක්වීම, විසඳුම් සැලැස්මක් සංවර්ධනය කිරීම, ආකෘති පරීක්ෂා කිරීම, සැලසුම හෝ ආකෘතිය ප්‍රශස්ත මට්ටමට ගෙන ඒම ආදිය අවධාරණය කෙරේ. එබැවින් සිසුන් ගැටලුවක් සඳහා විසඳුම් සෙවීමේ නිරතවන විට ඉහත කී ගුණාංග වැඩි දියුණු කිරීමට, අවස්ථා සම්පාදනය කිරීමට ගුරුභවතුන් විසින් විශේෂයෙන් සැලකිලිමත් විය යුතු ය. එමගින් වඩාත් අර්ථාන්විත ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන අත්දැකීම් විද්‍යා විෂය ඔස්සේ ළඟා කරවිය හැකිය.

ව්‍යවහාරය 7: සාක්ෂි සහිතව වාද විවාදවල යෙදීම

ගැටළුවක් පිළිබඳ ඉදිරිපත් කළ පැහැදිලි කිරීමක් නැතහොත් සැලසුම් ගත විසඳුමක් පිළිබඳ සහේතුකව කරුණු දැක්වීම හෝ තර්කනය තුළින් එකඟතාවකට එළැඹීම ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය මගින් සිසුන් තුළ ප්‍රගුණ කිරීමට අපේක්ෂිත ව්‍යවහාරයකි. ඒ ඔස්සේ හොඳම පැහැදිලි කිරීමකට හෝ සැළසුම්ගත විසඳුමකට එළඹීමට හැකිය. එපමණක් නොව තරඟකාරී අදහස්වලට සවන් දී ඒවා සැසැඳීමට හා ඇගයීමට සිය ශක්ති පමණින් සම්බන්ධවීමට සිසුන් තුළ හුරුවක් ඇති වේ.

ව්‍යවහාරය 8: තොරතුරු ලබා ගැනීම, ඇගයීම හා සන්නිවේදනය

පොත් පත්, සඟරා, අන්තර්ජාලය, ජනමාධ්‍ය වැනි එක් ප්‍රභවයක සීමා නොවී, විවිධ ප්‍රභව ඔස්සේ තොරතුරු ලබා ගැනීම, පැහැදිලිව කැපී පෙනෙන අදහස්, දෝෂ පැවැතීමට ඇති ඉඩ ප්‍රස්තා හා ක්‍රමවේදවල නිරවද්‍යභාවය හඳුනා ගැනීම, අනුමිතිවලින් නිරීක්ෂණ ද මතවාදවලින් පැහැදිලි කිරීම් ද වෙන්කර හඳුනා ගැනීම ආදි ව්‍යවහාර විද්‍යාත්මක හා ඉංජිනේරු විද්‍යාත්මක තොරතුරු පරිශීලනයේ දී අත්‍යවශ්‍ය වේ. එකි විෂය කේෂත්‍රවලට අනන්‍යවූ භාෂා ශෛලිය හා තාක්ෂණික යෙදුම් පිළිබඳ අවබෝධය මෙහිලා අතිශයින් වැදගත් වේ. එම අවබෝධය තොරතුරු ලබාගැනීමේ දී පමණක් නොව ඇගයීමේදී හා සන්නිවේදනයේදී ද එකසේ වැදගත් වේ. ස්ටෙම් (STEM) විෂය ක්ෂේත්‍රවලදී භාෂා භාවිතය පිළිබඳ විශේෂ අවධානයකින් යුතුව කටයුතු කිරීමටත්, අදාළ භාෂා ඥානය

ප්‍රගුණ කෙරෙන පරිදි ලිපි, රචනා ලිවීම, වාද විවාදවල නිරතවීම, දේශන හා ඉදිරිපත් කිරීම් සිදුකිරීම මගින් ඒවා ප්‍රගුණ කිරීම සඳහා අවස්ථා සම්පාදනය කරනු පිණිස පවත්නා විද්‍යා විෂයමාලාව තුළ ඇති ඉඩකඩ හඳුනාගෙන සිසුන් ඒ සඳහා යොමු කළ යුතු ය. එය අර්ථාන්විත ස්ටෙම් (STEM) අත්දැකීම් සිසුන් තුළ ප්‍රගුණ කිරීමට මහත් පිටිවහලක් වේ.

විද්‍යාව, තාක්ෂණය, ඉංජිනේරු විද්‍යාව හා ගණිතය යන විෂය සමෝධානය විය යුතු ආකාර පිළිබඳවත්, විද්‍යා හා ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රවලට අදාළව ප්‍රගුණ කළ යුතු ව්‍යවහාර පිළිබඳවත් ඉහත සඳහන් කරුණු පිළිබඳවත් සැලකිල්ලට ගනිමින් පවත්නා විද්‍යා විෂයමාලාවේ යෝජිත ක්‍රියාකාරකම් පෝෂණය කිරීමට කටයුතු සැලසීමක් තුළින් ශිෂ්‍ය සාධනය, විෂය පිළිබඳ ශිෂ්‍ය අභිප්‍රේරණය හා එදිනෙදා ජීවිතයේ දී හෝ වැඩ ලෝකයේ දී පැන නගින ගැටළු සඳහා වඩාත් උචිත, ඵලදායි හා කාර්යක්ෂම විසඳුම් හා සැලසුම් ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සමත් වනු ඇත. එබැවින් ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපන ලේබලය සහිතව අධ්‍යාපන ප්‍රතිසංස්කරණ හඳුන්වා දී ඒවා පාසල් පද්ධතියේ ක්‍රියාත්මක වන දිනය උදාවෙන තුරු බලා නොසිට පවත්නා විෂයමාලාව තුළ එකී අත්දැකීම් ලබා දීම සඳහා උත්සුකව කටයුතු කිරීම වත්මන් සිසු ප්‍රජාව වඩාත් සන්නද්ධව වැඩ ලෝකයට ප්‍රවිෂ්ට කරවීමටත්, සැබෑ ලෝකයේ ගැටලු සඳහා සාර්ථකව මුහුණ දීමටත් සමත් කරවනු පිණිසත් ඉවහල් වනු ඇත.

ජාතික අධ්‍යාපන ආයතනයේ
විද්‍යා හා තාක්‍ෂණ ශාඛාවේ
අධ්‍යක්‍ෂක
ආචාර්ය අශෝක ඩී. සිල්වා
adasoka@yahoo.com
0773314860

ස්ටෙම් (STEM) අධ්‍යාපනය : පින්ලන්ත අත්දැකීම් ඇසුරින්

බී. ඩබ්. ජී. දිල්හානි

ලෝකයේ හොඳම අධ්‍යාපන ක්‍රමවේද ක්‍රියාත්මක රටවල් අතරින් පින්ලන්තයට හිමිවනුයේ ප්‍රමුඛ ස්ථානයකි. පින්ලන්ත අධ්‍යාපන ක්‍රමය ඉතා සුවිශේෂිවනුයේ මනා පුහුණුවක් ලද ගුරුවරුන් සිටීම සහ දරුවන්ට සම අධ්‍යාපන අවස්ථා හිමිවීම හේතු කොට ගෙනය. එමෙන්ම ජාතික විෂයමාලාවට අනුකූලවන සේ පාසලට ගැලපෙන විෂයමාලාවක් සකස්කර ක්‍රියාත්මක කිරීමේ නිදහස ද පින්ලන්තයේ පාසල්වලට හිමිව ඇත. ඒ අනුව ප්‍රාදේශීයව හා පාසලට ගැලපෙන අයුරින් විෂයමාලාව සකස්කර ගැනීම ගුරුවරුන්, දෙමව්පියන් සහ සිසුන්ගේ සහභාගීත්වයෙන් සිදු කෙරේ. රටට ගැලපෙන පුරවැසියන් බිහිකරගැනීමේ අරමුණ සහිතව සකස්කර ඇති පින්ලන්ත පාසල් විෂයමාලාවේ දී ගවේෂණාත්මක ප්‍රවේශය අධ්‍යාපනයේ අත්‍යවශ්‍ය අංගයක් ලෙස හඳුනාගෙන ඇත. එමෙන්ම එහි ස්ටෙම් STEM පිළිබඳ විශේෂ සඳහනක් නොතිබුනද STEM යනු පින්ලන්ත පාසල් විෂයමාලාවේම කොටසක් ලෙස හඳුනාගත හැකිය.

පින්ලන්ත අධ්‍යාපනයේ තවත් එක් සුවිශේෂි ලක්ෂණයක්වනුයේ ප්‍රාථමික අධ්‍යාපනය ලබන දරුවන්ට පොත පතින් ලබන දැනුමට වඩා ඔවුන් විසින් නිදහසේ සිදුකරන ක්‍රියාකාරකම් මගින් වඩා හොඳ ඉගෙනුමක් ලැබිය හැකි බව විශ්වාස කිරීමය. ඔවුන්ගේ සංකල්පය වනුයේ,

" ඉගෙනුම් පැය ගණන අඩු වීම යනු වැඩි විවේකයක් (less instruction hours meaning more rest and more breaks)

පරීක්ෂණ අඩු විම යනු වැඩි ඉගෙනුමක් (less testing meaning more learning)

විෂය නිර්දේශයේ මාතෘකා අඩුවීම යනු වඩා ගැඹුරු ඉගෙනුමක් (less topics in the curricula meaning more in depth learning)

ගෙදර වැඩ අඩුවීම යනු වැඩි නිදහස් කාලයක් (less homework meaning more free time)

පංති කාමරයක අඩු ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාවක් යනු වැඩි සැලකිල්ලක් සහ වැඩි ඒක පුද්ගල අවධානයක් (less students in a classroom meaning more care and individual attention), යන්නය.

පින්ලන්තයේ ප්‍රාථමික අධ්‍යාපනය ලබන දරුවන්ට විභාග නොමැත. විශාල විෂයමාලාවක් ආවරණය කිරීමට නොමැත. ගෙදර වැඩ හෙවත් ගුරුවරුන් විසින් පවරන, නිවසේදී සිදුකර පසුදිනට පාසලට ගෙන ආ යුතු වැඩ නොමැත. එමනිසා දරුවන් නිදහසේ සෙල්ලම් කරමින් විවිධ ක්‍රියාකාරකම්වල නිරත වෙමින් නොයෙකුත් අත්දැකීම් තම ජීවිතයට එකතු කර ගනිති. පාසලේ සෙල්ලම් මිදුල ඔවුන්ට විවිධ අත්දැකීම් ලබා ගැනීමට සුදුසු ලෙස සකස්කර ඇත. එමෙන්ම පාසල් කොරිඩෝවද සිසුන්ට විවිධ ඉගෙනුම් අවස්ථා ලබා දීමට උචිත ආකාරයට සකස්කර ඇත. ශ්‍රී ලංකාවේ මෙන් නොව පින්ලන්ත පාසල්වල තාක්ෂණය උපරිම අයුරින් ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලිය සඳහා යොදා ගනී. ප්‍රාථමික පංතිවල දරුවන් ද තම

1 රූපය: දරුවන්ට සෙල්ලම් කිරීම සඳහා උපකරණ

2 රූපය: ගුවන් යානය

ඉගෙනුම් කාර්යයන් සඳහා ජංගම දුරකථන, ලැප්ටොප්, ටැබ් පරිගණක ආදිය භාවිත කරති. සිසුන්ට ක්‍රීඩා කිරීමට සහ විවිධ ක්‍රියාකාරකම් කිරීම සඳහා උපකරණ ද පාසල් ගොඩනැගිල්ල තුළ විවිධ ස්ථානවල තබා තිබේ. මෙම ක්‍රියාකාරකම් ස්ටෙම් (STEM) සම්බන්ධ ක්‍රියාකාරකම් වේ.

එමෙන්ම ප්‍රාථමික පාසලේ සිසුන් ගුරුවරුන්ගේද සහයෙන් විවිධ නිර්මාණ කර තිබෙනු දැකිය හැකිය. එම නිර්මාණ කිරිම සඳහා ඔවුන්ට වැඩ කාමරයක් ඇති අතර එය විවිධ නවීන උපකරණයන්ගෙන් සමන්විතය. ඇතැම් උපකරණ සිසුන්ට තනිව ක්‍රියාත්මක කිරීම අනතුරුදායක බැවින් ඒ සඳහා ගුරුවරුන්ගේ සහය හිමි වේ. ගුවන්යානයක් ද ජලයේ පා කර හැකි ලී වලින් සැදූ නැවක්ද ප්‍රාථමික සිසුන් විසින් සිදුකළ නිර්මාණ අතර විය. මෙම නිර්මාණ සකස් කිරීමේදී එහි සැලැස්මද සිසුන් විසින්ම නිර්මාණය කරනු ලබන අතර අත්හදා බැලීම් කිහිපයකින් පසු ඔවුන්ට තම නිර්මාණය සාර්ථක කරගැනීමට අවස්ථාව සැලසේ. අවශ්‍ය අවස්ථාවන්හිදී පමණක් ගුරුවරයාගේ සහය ලබා දේ. මෙම නිර්මාණ සැලසුම් කිරීමේදී සිසුන්ට ගණිතය, විද්‍යාව, තාක්ෂණය සහ ඉංජිනේරු විද්‍යාව යන විෂයයන් සියල්ල යොදා ගැනීමට සිදුවන අතර නිර්මාණය ආකර්ෂණීය කර ගැනීම සඳහා සිසුන්ගේ කලා හැකියාවන් ද යොදා ගෙන ඇත.

මෙය ඉතාමත් හොඳින් ස්ටෙම් (STEM) භාවිත කරන අවස්ථාවක් වුවද ඔවුන් කිසිවිටෙක එම ක්‍රියාකාරකම් හැඳින්වීම සඳහා ස්ටෙම් (STEM) යන වචනය භාවිත නොකරති. මෙම ක්‍රියාකාරකම් මගින් ඔවුන් බලාපොරොත්තු වනුයේ සිසුන්ගේ අභියෝගයන්ට මුහුණ දීමේ හැකියාව, නිර්මාණශිලීත්වය, ගැටළුවලට විසඳුම් සෙවීම, සාමූහිකව වැඩ කිරීම, ඉවසීම, දරාගැනීම වැනි සියළු අංගයන් පෝෂණය කරමින් සමබර පෞර්ෂයකින් යුත් පුද්ගලයෙකු බිහි කිරීමය. පින්ලන්ත අධ්‍යාපන ක්‍රමය තුළ ස්ටෙම් (STEM) ක්‍රියාත්මකවන්නේ එලෙසය.

ක්‍රියාත්මක විෂයමාලාවට බාහිරව පාසල විසින් සැලසුම් කරනු ලබන විවිධ ක්‍රියාකාරකම් මගින්ද ස්ටෙම් (STEM) අත්දැකීම් ලබා ගැනීමට සිසුන්ට අවස්ථාව සැලසී ඇත. උදාහරණයක් ලෙස පාසල් පිරියත තුළ සිදුකරන වෙනස්කිරීම් වලදී සිසුන්ගේ අදහස් ලබා ගැනීම සහ සිසුන්ට ඒ සම්බන්ධයෙන් වගකීම් පැවරීම සැලකිය හැකිය. පාසලේ එක් කුඩා ඉඩක් ගිම්හානයේ දී එළිමහනේ නිදහසේ ගතකිරීමට සුදුසු ස්ථානයක් ලෙස සකස් කර ගැනීමට විදුහල්පතිවරයාට අවශ්‍යව තිබුණ අතර ඔහු ඒ සඳහා අවශ්‍ය ලී බඩු කිහිපයක් ද සපයා ගෙන තිබුණි. එම ස්ථානය සුදුසු ලෙස නිර්මාණය කිරීමේ කාර්යය සිසුනට

3 රූපය: ජලයේ පාකළ හැකි නැව

පැවරීම ඔහුගේ අදහස විය. එමගින් ද සිසුන්ට තමා උගත් විවිධාකාර විෂය කොටස් සංකලනය කරමින් භාවිතයට ගැනීමටත්, අත්හදා බැලීමටත් අවස්ථාව හිමි වේ. තමා උගත් දැනුම භාවිතයට ගැනීමට මෙවන් අවස්ථාවන් හිමිවීම දරුවෙකුගේ ඉගෙනුමට ඉතාමත් ඵලදායි වේ. පොත පත පරිශීලනය කිරීමෙන් හෝ විභාග ප්‍රශ්න පත්‍රවලට පිළිතුරු සැපයීමෙන් හෝ ලබන දැනුමට වඩා වැඩි දැනුමක් ලබාගැනීමට සිසුන්ට මෙමගින් අවස්ථාව සැලසේ. පින්ලන්ත දරුවන් මෙවැනි කාර්යයන්හී යෙදවීමට ගුරුවරුන්ට හැකියාව ලැබී ඇත්තේ ද සිසුන් ඉතා කැමැත්තෙන් මෙම කාර්යයන්හී නිරතවන්නේ ද ඔවුනට විශාල විෂය නිර්දේශයක බරක් නොතිබීම නිසාය.

ප්‍රාථමික අධ්‍යාපනයේදී ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳ වැඩි අවධානයක් යොමු කළද ඉහළ පංතිවලට යාමේදී ව්‍යාපෘති, පර්යේෂණ සම්බන්ධයෙන් සිසුන්

4 රූපය: සිසුන්ගේ වැඩ කාමරය

5 රූපය: සුදුසු පරිදි නිර්මාණය කිරීම සඳහා සිසුන්ට පැවරීමට යෝජිත ස්ථානය

යොමු කිරීම පිළිබඳ වැඩි අවධානයක් යොමුකර ඇත. මෙහිදී සාමූහිකව මෙන්ම තනි තනිවද එම කාර්යයන්හි යෙදවීම සඳහා ප්‍රවේශයන් සකස් කර ඇත. එමෙන්ම අනිවාර්යය මූලික අධ්‍යාපනය නිම කරන සිසුන්ගෙන් 47% ක් වෘත්තීය අධ්‍යාපනය සඳහා යොමු වේ. මෙහිදී සම්පූර්ණයෙන්ම වෘත්තීය

6 රූපය: ක්‍රියාකාරකම්වල නිරතවන දරුවන්

විශේෂඥතාවය සහිත පුද්ගලයෙකු බිහිකර ගැනීම අරමුණ වේ. මෙම අධ්‍යාපනයට යොමු වූ සිසුන්ට අවශ්‍ය අවස්ථාවකදී සාමාන්‍ය ශාස්ත්‍රීය අධ්‍යාපනයට ද යොමු විය හැක. ඒ අනුව පින්ලන්ත අධ්‍යාපනයේදී සිසුන්ගේ අභිමතය පරිදි ක්‍රියාකිරීමට කිසිදු බාධාවක් නොමැත.

පින්ලන්තයේ හෙල්සින්කිවලට උතුරින් වන්ටා (Vantaa) හි ඇති යුරේකා විද්‍යා මධ්‍යස්ථානය වයස් භේදයකින් තොරව ලොකු කුඩා සැමට ස්ටෙම් (STEM) අත්දැකීම් ලබාගැනීමට හැකි ආකර්ශනීය ස්ථානයකි. මෙහිදී තනි තනිව ඕනෑම අයෙකුට විද්‍යාත්මක සංකල්ප ඉගෙන ගැනීමට හා අත්හදා බැලීමට අවස්ථාව සලසා ඇත. වර්තමානයේදී ශ්‍රී ලංකාවේ බහුලව කථාබහට ලක්වන ස්ටෙම් (STEM) ක්‍රියාකාරකම් බොහොමයක් මෙම මධ්‍යස්ථානයේදී අත්හදා බැලිය හැක. ඒ සඳහා තාක්ෂණය ද උපරිම ලෙස භාවිත කර ඇත. තම දෙමව්පියන් සමග පැමිණෙන කුඩා දරුවන් ඉතාමත් උනන්දුවෙන් එම ක්‍රියාකාරකම් අත්හදාබලන ආකාරය දැකිය හැකිය. පාසලේදී ලබන අත්දැකීම්වලට අමතරව සිසුන්ට මෙමගින්ද විශාල දැනුමක් ලබාගත හැකිය.

සෑම දෙයකටම ස්ටෙම් (STEM) යැයි පවසමින් ස්ටෙම් (STEM) අලෙවි කිරීමට උත්සාහ දරන අප වැනි රටකට පින්ලන්තයෙන් උගත හැකි පාඩම් බොහොමයක් ඇත. සමස්තයක් ලෙස පින්ලන්ත අධ්‍යාපන ක්‍රමය සැකසී ඇත්තේ ස්ටෙම් (STEM) අත්දැකීම් ලබා දීම පදනම් කරගනිමින් වුවද එය ඔවුන් අර්ථ දක්වන්නේ ස්ටෙම් (STEM) ලෙස නොව සිසුන්ට ජීවන අත්දැකීම් ලබා දීමක් ලෙසය. එබැවින් සිසුන් ඔවුන් සිදුකරන කාර්යයන්හී විද්‍යාව යොදා ගන්නේ කොතනද, ගණිතය යොදාගන්නේ කොතනදැයි වෙන වෙනම සොයා නොබලති. නමුත් ඔවුන් අවශ්‍ය ස්ථානයන්හිදී තමා උගත් දැනුම භාවිත කරමින් කාර්යයන් සිදු කරති. නිර්මාණ කරති. තමා උගත් දැනුම ප්‍රායෝගිකව අත්හදා බලති. පර්යේෂණ කරති. එමගින් අනාගතයට ගැලපෙන නිපුණතාවන් අත්පත් කර ගනිති. ස්ටෙම් (STEM) නොකියා ස්ටෙම් (STEM) කරන පින්ලන්තය, ලොව හොඳම අධ්‍යාපනය ක්‍රියාත්මක කරන රටවල් අතරට එක්වන්නේ එලෙසය.

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශයේ
විද්‍යා ශාඛාවේ
නියෝජ්‍ය අධ්‍යාපන අධ්‍යක්ෂ
බී. ඩබ්: ජී. දිල්හානි
dilhaniganga@gmail.com
0714440691

නොබෙල් ත්‍යාගලාභීන් 2019

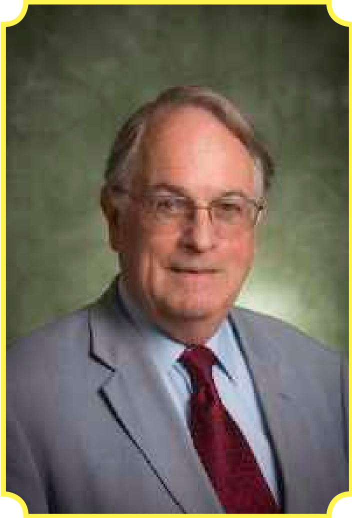
අපේක්ෂා හේරත්

නොබෙල් ත්‍යාගය ලෝකයේ නව සොයාගැනීම්, විවිධ ක්ෂේත්‍ර වල අත්පත් කරගත් ජයග්‍රහණ සහ ඒවායේ උන්නතිය උදෙසා සිදු කල මෙහෙවර අගයමින් ලබා දෙන වඩාත්ම ගෞරවනීය සම්මානය ලෙස සැලකේ. එය ස්වීඩන් ජාතික නව නිපැයුම්කරු සහ කාර්මික ශිල්පී ඇල්ෆ්‍රඩ් නොබෙල් විසින් පරිත්‍යාග කරන ලද අරමුදලකින් වාර්ෂිකව පිරිනමන ජාත්‍යන්තර ත්‍යාගයකි. විවිධ පේටන්ට් බලපත්‍ර 355 කට හිමිකම් කියූ ඔහුගේ වඩාත් ප්‍රසිද්ධ සොයාගැනීම ඩයිනමයිට් ය. නොබෙල් ත්‍යාග සඳහා අරමුදල පිහිටුවන ලද්දේ ඇල්ෆ්‍රඩ් නොබෙල්ගේ අවසාන කැමැත්තෙන් කරන ලද පරිත්‍යාගයට අනුව ය. 1895 නොවැම්බර් 27 වන දින පැරිසියේ ස්වීඩන්-නෝර්වීජියානු සමාජ ශාලාවේදී අත්සන් කල සිය අවසන් කැමැත්තේ ගිවිසුම් ප්‍රකාරව ඔහුගේ ධනයෙන් වෙන් කල මුදලකින් නොබෙල් ත්‍යාග සඳහා අරමුදල පිහිටුවන ලදී.

ඔහුගේ අභිමතය පරිදි නොබෙල් ත්‍යාගය ප්‍රදානය කිරීමේ වගකීම දැරීම සඳහා නොබෙල් පදනම පිහිටුවන ලදී. 1901 දෙසැම්බරයේ ඇල්ෆ්‍රඩ් නොබෙල්ගේ අභාවයෙන් පස්වන සංවත්සරයේදී නොබෙල් ත්‍යාග ප්‍රථම වරට පිරිනමන ලදී. ශාස්ත්‍රීය, සංස්කෘතික හෝ විද්‍යාත්මක ක්ෂේත්‍රවල උන්නතිය උදෙසා සිදු කල මෙහෙවර අගයමින් මෙම ත්‍යාගය ප්‍රදානය කෙරිණි. සෑම නොබෙල් ත්‍යාගයක්ම රන් පදක්කමක්, නොබෙල් ඩිප්ලෝමාවක් සහ නොබෙල් ත්‍යාග මුදලකින් යන අංග තුනකින් සමන්විත වේ. සාහිත්‍ය, භෞතික විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව, සාමය, කායික විද්‍යාව හෝ වෛද්‍ය විද්‍යාව ඇතුළු කාණ්ඩ සඳහා ත්‍යාග 1901 දී ප්‍රථම වරට ප්‍රදානය කරන ලදී. පසුව ආර්ථික විද්‍යාව සඳහා වන ත්‍යාගය 1968 දී හඳුන්වා දෙන ලදී. නොබෙල් ත්‍යාගය එක් පුද්ගලයෙකු වෙත හෝ පුද්ගලයන් දෙදෙනෙකු හෝ තිදෙනෙකු අතර සමානව බෙදී යන පරිදි ප්‍රධානය කරනු ලැබේ. පළමුවන ලෝක

සංග්‍රාමය (1914-1918) සහ දෙවන ලෝක සංග්‍රාමය (1939-1945) කාලය තුළ නොබෙල් ත්‍යාගය වසර ගණනාවක් සඳහා ප්‍රදානය නොකෙරුණි. නොබෙල් ත්‍යාග අතරින් භෞතික විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව සහ කායික විද්‍යාව හෝ වෛද්‍ය විද්‍යාව යන කාණ්ඩ සඳහා වන ත්‍යාග අවම වශයෙන් මතභේදාත්මකය. සාහිත්‍යය හා සාමය සඳහා වන ත්‍යාග ක්ෂේත්‍රයේ ස්වභාවය නිසා තීරණාත්මක වෙනස්කම් කිහිපයකට නිරාවරණය වී තිබේ. ඒ අනුව, නොබෙල් සාම ත්‍යාගය බොහෝ අවස්ථා වලදී අත්හිටුවා ඇත.

මෙම ලිපිය 2019 නොබෙල් ත්‍යාගලාභීන් පිළිබඳ කෙටි විස්තරයක් ඉදිරිපත් කරයි.



එම්. ස්ටැන්ලි විටින්හැම්

අකිරා යොෂිනෝ

ජෝන් ගුඩ්නොෆ්

රසායන විද්‍යාව

රසායන විද්‍යාව සඳහා නොබෙල් ත්‍යාගය 1970-1980 කාලය තුළ ලිතියම්-අයන බැටරි නිපදවීම සඳහා කළ දායකත්වය වෙනුවෙන් විද්‍යාඥයන් තිදෙනෙකු වන ජර්මන් ජාතික ජෝන් ගුඩ්නොෆ්, බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික එම්. ස්ටැන්ලි විටින්හැම් සහ ජපන් ජාතික අකිරා යොෂිනෝ වෙත පිරිනමන ලදී. එම බැටරි ජංගම ඉලෙක්ට්‍රොනික උපාංග හා විදුලියෙන් ක්‍රියාත්මක වන වාහනවල බහුලව භාවිතා වේ. වර්තමානයේ ඒවා යුධමය හා අභ්‍යවකාශ යෙදීම්වල ජනප්‍රියය. ලිතියම්-අයන බැටරි යනු පසුගිය දශක කිහිපයේ තාක්ෂණික විප්ලවයේ මූලික අංගය ලෙස සැලකේ. ලිතියම්-අයන බැටරි බල ගැන්වෙන්නේ ලිතියම් අයන එක් ද්‍රව්‍යයක සිට තවත් ද්‍රව්‍යයක් හරහා ගමන් කිරීමෙනි. කලින් ආරෝපණය කළ හැකි බැටරි වර්ග වලට වඩා ඒවා සැහැල්ලු හා සංයුක්ත වන අතර ඒවායේ ආරෝපණය වැඩි කාලයක් රඳවා තබා ගත හැකිය.

භෞතික විද්‍යාව

විශ්වයේ පරිණාමය සහ විශ්වයේ පෘථිවියේ ස්ථානය අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා කරන ලද දායකත්වය වෙනුවෙන් මෙම ත්‍යාගය පිරිනමන ලදී. මෙම ත්‍යාගය නොබෙල් ත්‍යාගලාභීන් තිදෙනෙකු වෙත පිදෙන ලදී. ජේම්ස් පීබල්ස් වෙත භෞතික විශ්ව වේදය පිළිබඳ න්‍යායාත්මක සොයාගැනීම් සඳහා වන අතර අනෙක් භාගය ස්විස් ජාතික මයිකල් මේයර් සහ ඩිඩියර් ක්වෙලොස් එක්ව හිරු මෙන් දිස්වෙන තරුවක් වටා පිහිටි ග්‍රහලෝකයක් සොයා ගැනීම වෙනුවෙන් පිදෙන ලදී. පිලිප් ජේම්ස් එඩ්වින් පීබල්ස් කැනේඩියානු-ඇමරිකානු තාරකා භෞතික විද්‍යාඥයෙකු, තාරකා

පිලිප් ජේම්ස් එඩ්වින් පීබල්ස්

ඩිඩියර් ක්වෙලොස්

මයිකල් මේයර්

විද්‍යාඥයෙකු ලෙස කටයුතු කරයි. ඔහු අඳුරු පදාර්ථ, කොස්මික් මයික්‍රෝවේව් පසුබිම සහ ව්‍යුහය ගොඩනැගීම යන ක්ෂේත්‍රවල සැලකිය යුතු මැදිහත් වීමක් ඇති ප්‍රමුඛ න්‍යායාත්මක විද්‍යාඥයෙකු වේ. ඔහුගේ බොහෝ සොයා ගැනීම් විශ්වයේ ආරම්භය තීරණය කිරීම පිණිස උපකාරී වී ඇත.

වෛද්‍ය විද්‍යාව

ඇමෙරිකානු ජාතික ටී. විලියම් ජී. කෙලින්, බ්‍රිතාන්‍ය ජාතික ශ්‍රීමත් පීටර් ජේ. රැට්ක්ලිෆ් සහ ඇමෙරිකානු ජාතික ග්‍රෙග් එල්. සෙමෙන්සා වෙත කායික විද්‍යාව හෝ වෛද්‍ය විද්‍යාව පිළිබඳ නොබෙල් ත්‍යාගය පිරිනමන ලද්දේ වෙනස් වන ඔක්සිජන් මට්ටම ශරීරයේ සෛලවලට සංවේදවන ආකාරය සහ එම තත්වයට අනුවර්තනය වන අන්දම සොයා ගැනීම සඳහා ඔවුන් දැක්වූ දායකත්වය අගය කිරීමෙනි. විවිධ ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණ

ටී. විලියම් ජී. කෙලින්

ශ්‍රීමත් පීටර් ජේ. රැට්ක්ලිෆ්

ග්‍රෙග් එල්. සෙමෙන්සා

යටතේදී ජානවල ක්‍රියාකාරිත්වය නියාමනය කරන අණුක ක්‍රියාවලි ඔවුන් විසින් අනාවරණය කර එතුලින් සෛලීය පරිවෘත්තීය හා භෞතික විද්‍යාත්මක ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා විවිධ ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණවල බලපෑම අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා පදනම ස්ථාපිත කර ඇත. රක්තහීනතාවය, පිළිකා සහ තවත් බොහෝ රෝග වලට එරෙහිව සටන් කිරීම සඳහා නව ප්‍රතිකාර ක්‍රම වර්ධනය කිරීම සඳහා මෙම සොයා ගැනීම ප්‍රයෝජනවත් වේ.

සාහිත්‍යය

පීටර් හැන්ඩ්කේ

සාහිත්‍ය ක්ෂේත්‍රයේ නොබෙල් ත්‍යාගලාභියා ලෙස පීටර් හැන්ඩ්කේ පිළිගැනීමට ලක් වූයේ ඔහුගේ භාෂාමය දක්ෂතාවයෙන් මානව අත්දැකීම්වල සුවිශේෂතා සහ මායිම් ගවේෂණය කිරීම සඳහා සිදු කරන ලද දායකත්වය නිසාය. පීටර් හැන්ඩ්කේ විසිවන සියවසේ දෙවන භාගයේදී නවකතාකරුවෙකු, නාට්‍ය රචකයෙකු, පරිවර්තකයෙකු, කවියෙකු, චිත්‍රපට අධ්‍යක්ෂවරයකු සහ තිර රචකයෙකු ලෙස ප්‍රකට විය.

ඔහුගේ රචනා වල සුවිශේෂී ලක්ෂණ වන්නේ සාමාන්‍ය භාෂාව භාවිතා කිරීම සහ ජීවිතයේ යථාර්ථය සහ මානව මානසික තත්වයන් ආමන්ත්‍රණය කිරීමයි. "Goalie's Anxiety at the Penalty Kick" ඔහුගේ සුප්‍රසිද්ධ නවකතාව ලෙස හඳුනාගෙන ඇති අතර එය අර්ථ විරහිත මිනීමැරුමක් කර ඔහුව අත්අඩංගුවට ගන්නා තෙක් බලා සිටින හිටපු පාපන්දු ක්‍රීඩකයෙකු වටා ගෙතී ඇත.

"The Left-Handed Woman" යනු තම ස්වාමිපුරුෂයාගෙන් වෙන් වූ පසු ඇයට දැනෙන ව්‍යාකූලත්වයට මුහුණ දෙන තරුණ මවකගේ විචක්ෂණ විස්තරයකි. "A sorrow beyond dreams" යනු අර්ධ ස්වයං චරිතාපදාන නවකතාවක් වන අතර එහි ඔහුගේ මියගිය මව පිළිබඳ මතකයන් ඇතුළත් වේ. "Repetition, slow homecoming, Short letter, long farewell, The Moravian night, A journey to rivers" ඔහුගේ

මයිකල් ක්‍රෙමර්

එස්තර් ඩුෆ්ලෝගේ

අභිජිත් බැනර්ජී

තවත් නවකතා කිහිපයකි. ඔහුගේ චිත්‍රපට අතර "Wings of desire, The wrong move, The absence, City of angels, The wings of the dove, The Goalie's Anxiety at the Penalty Kick, The left-handed women" ප්‍රමුඛ ස්ථානයක් ගනී. Kasper, The hour we knew nothing of each other, Offending the audience, Storm still ඔහු විසින් රචිත ජනප්‍රිය නාට්‍ය වේ.

සාමය

අබී අහමඩ් අලි නොබෙල් ත්‍යාගය දිනාගත්තේ සාමය හා ජාත්‍යන්තර සහයෝගීතාව ළඟා කර ගැනීම සඳහා කළ දායකත්වය වෙනුවෙන් ය. අසල්වැසි එරිත්‍රියාව සමඟ දේශසීමා ගැටුම නිරාකරණය කිරීම සඳහා ඔහු තීරණාත්මක පියවරක් ගෙන තිබේ. ඔහු ඉතියෝපියාවේ ෆෙඩරල් ප්‍රජාතන්ත්‍රවාදී ජනරජයේ සිව්වන අග්‍රාමාත්‍යවරයා ලෙස 2018 අප්‍රේල් 2 සිට සේවය කරයි. ප්‍රතිසන්ධානය, සහයෝගිතාව සහ සමාජ සාධාරණත්වය ප්‍රවර්ධනය කිරීම සඳහා ඔහු දායක වී ඇත. තවද ඔහු නැගෙනහිර සහ ඊසානදිග අප්‍රිකාවේ තවත් බොහෝ සාම හා ප්‍රතිසන්ධාන ක්‍රියාවලීන්හි නිරත වී ඇත.

අබී අහමඩ් අලි

ආර්ථික විද්‍යාව

ගෝලීය දරිද්‍රතාවය තුරන් කිරීම සඳහා වූ පර්යේෂණාත්මක ප්‍රවේශය වෙනුවෙන් ඇමෙරිකානු ජාතික මයිකල් ක්‍රෙමර්, එස්තර් ඩුෆ්ලෝ සහ අභිජිත් බැනර්ජී ඇතුළු ආර්ථික විද්‍යාඥයන් තිදෙනෙකුට මෙම ත්‍යාගය පිරිනමන ලදී. මයිකල් ක්‍රෙමර්ගේ පර්යේෂණ ක්ෂේත්‍රයන් ලෙස දරිද්‍රතාවය අවම කිරීම, අධ්‍යාපන ආර්ථික විද්‍යාව සහ සෞඛ්‍ය ආර්ථික විද්‍යාව හඳුන්වා දිය හැකිය. යෝජිත දරිද්‍රතා විරෝධී ක්‍රියාමාර්ගවල ඵලදායිතාවය තහවුරු කිරීම සඳහා ඔහු දායක විය. ප්‍රංශ ජාතික එස්තර් ඩුෆ්ලෝගේ පර්යේෂණ අංශ වන්නේ සංවර්ධනය වෙමින් පවතින රටවල පවතින ක්ෂුද්‍ර ආර්ථික ගැටළු වේ. පවුල් සංස්ථාවල හැසිරීම, අධ්‍යාපනය, සහ සෞඛ්‍යයට ඇති ප්‍රවේශය පිළිබඳ අවධානය යොමු කෙරේ. අභිජිත් බැනර්ජීගේ කාර්යයන් සංවර්ධන ආර්ථික විද්‍යාව හා පාදක වන අතර ආර්ථික විද්‍යාවට අදාළ බොහෝ ග්‍රන්ථ රැසක් ඔහු විසින් සම්පාදනය කර ඇත. ආර්ථික විද්‍යාව හා සම්බන්ධ විවිධ සම්බන්ධතා සොයා ගැනීම සඳහා ඔවුන් තිදෙනාගේ ඒකාබද්ධ කාර්යයන් ඉවහල් වී ඇත.

ජාතික විද්‍යා පදනමේ
විද්‍යාව ප්‍රචලිතකිරීමේ අංශයේ
විද්‍යාත්මක නිලධාරී
අපේක්ෂා හේරත්
apeksha@nsf.gov.lk
0112696771

ලැබූ දැනුම විමසමු

37 වෙළුම - 1 කලාපය 2020 ජනවාරි - මාර්තු

විදුරාව සඟරාවේ මෙම කලාපය කියවීමෙන් ඔබ ලද දැනුම විමසා බලමු.

මෙම කලාපයෙහි පළව ඇති ලිපි කියවා පහත දැක්වෙන ප්‍රශ්නවලට ඔබට පිළිතුරු දිය හැකිදැයි බලන්න.

1. *හරිද? වැරදිද?*

අ. *"ස්ටෙම්" (STEM) ස්ටීම්" (STEAM) බවට පත්වන්නේ "A" අකුර මගින් සෞන්දර්යය(Aesthatics) නියෝජනය කිරීම නිසාය.*

ආ. *කුටීර තුළ සිරවුන ආකෘතික ලෙස සිතීමේ මනෝවිහිතිය නිර්මාණය වී පැවතීම විෂය සමෝධානයට බාධාවක් නොවේ.*

ඇ. *20 වන සියවසේ මුල්කාලය වනවිට බලය සපයන ප්‍රධාන මූලාශ්‍රය වූයේ අනුවැටුම් ඇංජිමය .*

ඈ. *4 වන කාර්මික විප්ලවයේදී සංඛ්‍යාකරණය පෙරමුණට පැමිණ ඇත.*

ඉ. *සිවුවන කාර්මික විප්ලවයේදී අන්තර්ජාලයේ සිදුවන ශීඝ්‍ර දත්ත රැස්කිරීම් යථාකාල සබඳතා සබලකරයි.*

2. *හරිද? වැරදිද?*

අ. *21 වන සියවසේදී සාර්ථකවීමට අවශ්‍ය ප්‍රධාන කුසලතා 4 වන්නේ එකමුතුබව, සන්නිවේදනය, නිර්මාණාත්මක චින්තනය සහ විවේචනාත්මක චින්තනයය.*

ආ. *ඇ.එ.ජ. ස්ටෙම් අධ්‍යාපනය ප්‍රතිසංස්කරණ සාර්ථක නොවූයේ විෂයයන්, සත්‍ය සන්දර්භයන් තුළ ඒකාබද්ධ නොකිරීම නිසා බව අධ්‍යාපනඥයන්ගේ මතයය.*

ඇ. *ඉදිරි දක්ෂ පරම්පරාවන් ඇති කිරීම සඳහා ගුරුවරුන් විශාල කාර්යභාරයක් ඉටුකිරීමට නැත.*

ඈ. *ගැටළුවක් විසඳීමේදී කණ්ඩායම් සාමාජිකයන්ට ඔවුන්ගේ අත්දැකීම් බෙදාහදා ගැනීමට සිදුවේ.*

ඉ. *අධ්‍යාපන ප්‍රතිසංස්කරණ තුළින් ආර්ථික සංවර්ධනයක් අපේක්ෂා කළ නොහැක.*

3. *හරිද? වැරදිද?*

අ. *වර්තමානයේදී ලෝකයේ පවතින දැනුම වසර දෙකකටත් අඩුකාලයකදී දෙගුණ වෙයි.*

ආ. *නිර්මාණශීලී හැකියාව මෙන්ම තාර්කික චින්තනය සෘජුව ඉගැන්විය හැකි කුසලතාය.*

ඇ. *ස්ටෙම්" (STEM) අධ්‍යාපන අවස්ථාවක් යනු හුදෙකලාව සිදුවන ක්‍රියාකාරකමක් නොවේ.*

ඈ. *නවෝත්පාදන, නිර්මාණශීලි බව, තාර්කික චින්තන හැකියාව ආදිය පුහුණුකිරීමේදී ක්‍රියාකාරකම් සහ අභියෝග සුදුසු ලෙස යොදාගත යුතුය.*

ඉ. *ප්‍රශ්න කිරීම ගුරුවරයාගෙන් දරුවාට, මෙන්ම දරුවාගෙන් ගුරුවරයාටත් දරුවන් දරුවන් අතරත් වශයෙන් සිදුවිය යුතුය.*

4. *හරිද? වැරදිද?*

අ. *ස්ටෙම්" (STEM) විෂය සියල්ලම සමෝධානය කිරීම කළ යුතුය හෝ කළ හැකිය .*

ආ. *විද්‍යාවේ විවිධ සංසිද්ධි සඳහා හේතුසාධක නැතහොත් පැහැදිලි කිරීම නිරතුරුව සිදුනොවේ.*

ඇ. *ඉංජිනේරු විද්‍යාවේදී වැඩි අවධානයක් යෙදෙනුයේ පැහැදිලි කිරීම් ඉදිරිපත් කිරීමට වඩා විසඳුම් නිර්මාණය කිරීමටය.*

ඈ. *විෂය ක්ෂේත්‍රවලට අනන්‍ය වූ භාෂා ශෛලිය හා තාක්ෂණ යෙදුම් පිළිබඳ අවබෝධය මෙහිලා අතිශයින් වැදගත්ය.*

ඉ. *වඩාත් උචිත ඵලදායී හා කාර්යක්ෂම විසඳුම් හා සැලසුම් ඉදිරිපත් කිරීමට සිසුන් සමත් වනු ඇත.*

5. *හරිද? වැරදිද?*

අ. *ඉගෙනුම් පැය ගණන අඩුවීම යනු වැඩි විවේකයකි.*

ආ. *පරීක්ෂණ අඩුවීම යනු වැඩි ඉගෙනුමකි.*

ඇ. *විෂය නිර්දේශයේ මාතෘකා අඩුවීම යනු වඩා ගැඹුරු ඉගෙනුමකි.*

ඈ. *ගෙදර වැඩ අඩුවීම යනු වැඩි නිදහස් කාලයකි.*

ඉ. *පංතිකාමරයක අඩු ශිෂ්‍ය සංඛ්‍යාවක් යනු වැඩි සැලකිල්ලක් සහ වැඩි පුද්ගල අවධානයකි.*

පිළිතුරු

1.	(අ)	හරි	(ආ)	වැරදි	(ඇ)	හරි	(ඈ)	හරි	(ඉ)	හරි
2.	(අ)	හරි	(ආ)	හරි	(ඇ)	වැරදි	(ඈ)	හරි	(ඉ)	වැරදි
3.	(අ)	හරි	(ආ)	වැරදි	(ඇ)	හරි	(ඈ)	හරි	(ඉ)	හරි
4.	(අ)	හරි	(ආ)	වැරදි	(ඇ)	හරි	(ඈ)	හරි	(ඉ)	හරි
5.	(අ)	හරි	(ආ)	හරි	(ඇ)	හරි	(ඈ)	හරි	(ඉ)	හරි

ජාතික විද්‍යා පදනම
47/5 මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස
කොළඹ 07