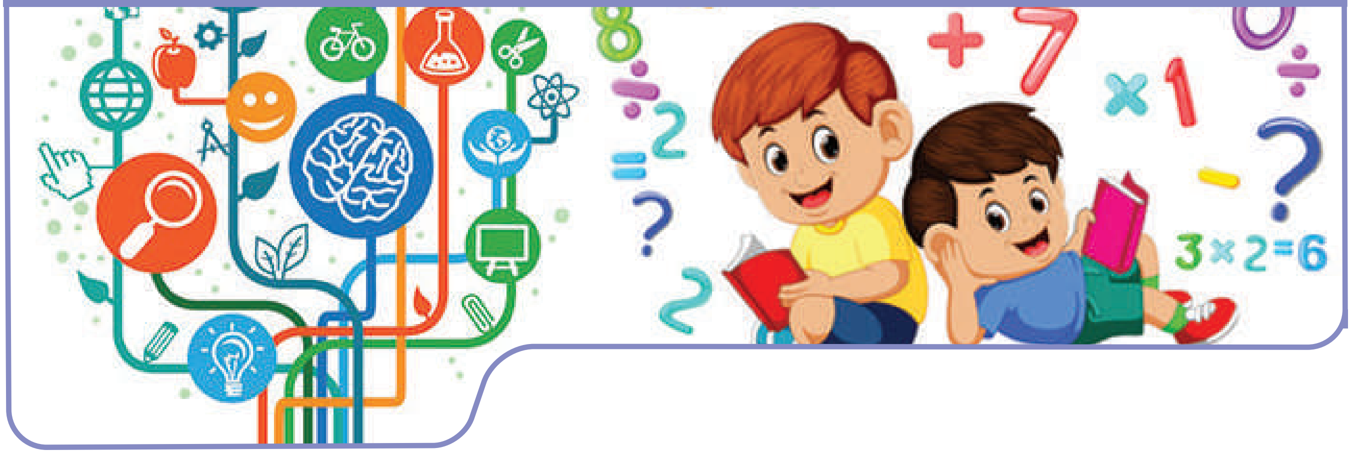
ස්ටෙම් STEM අධ්‍යාපනය සහ ඒ සඳහා වන ක්‍රියාකාරකම් හඳුනාගන්න

වී. කුලතුංග

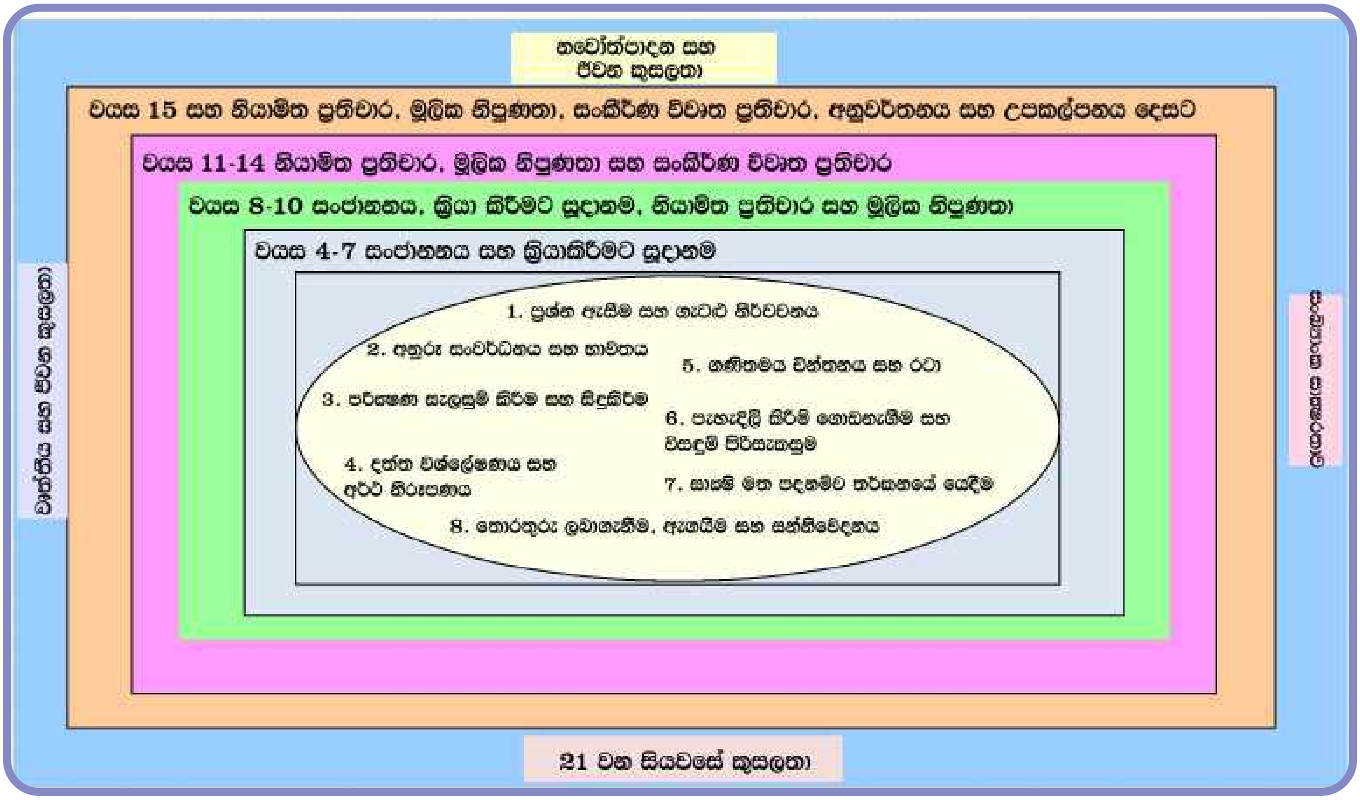


මානව සමාජයේ සමාජ, ආර්ථික, සංස්කෘතික ප්‍රගමනයට බලපෑ සන්ධිස්ථාන ලෙස කාර්මික විප්ලව හඳුනාගත හැකි ය. 18 වන සියවසේ දී ප්‍රථම කාර්මික විප්ලවය හුමාල (වාෂ්ප) බලය හා යාන්ත්‍රිකකරණය පදනම් කරගෙන ඇරඹුන බව පැවසේ. විද්‍යුතයේ සොයා ගැනීමත්, එකලස් රේඛා නිෂ්පාදනයේ ආරම්භයත් සමඟ දෙවන කාර්මික විප්ලවය 19 වන සියවසේ දී සිදුවිය. යාන්ත්‍රික හා ඇනලොග් ඉලෙක්ට්‍රෝනික තාක්ෂණය වෙනුවට ඩිජිටල් තාක්ෂණය ආදේශවීම වූ 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 වූ 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 පවති. 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 නවොත්පාදන සිදුවීම ශීඝ්‍ර වී ඇති අතර තාක්ෂණ විප්ලවයේ දී විද්‍යා, තාක්ෂණ, ඉංජිනේරු සහ ගණිත (ස්ටෙම් - STEM) ආශ්‍රිත වූ නවොත්පාදන මත මුළුමනින් ම සමාජය රදාපවතිනු ඇත.

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

මුලික 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 මුලික 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 මුලික 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 මුලික 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 සූදානම් කිරීම යන පියවර සිදුවනු ඇත.

ඒ අනුව තවදුරටත් ප්‍රශ්න කිරීමට පොළඹවමින් චලනයක් ඇති වන්නේ කෙසේද යන ගැටළුව සංජානනය කිරීමත් ගැටළුවක් අර්ථකථනය කිරීමට දරුවා සූදානම් 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 සූදානම් 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 සූදානම් 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 ඇතට 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 ළඟාවීමට 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 ඇදීම මගින් හෝ වචනයෙන් ප්‍රකාශ කිරීම් මගින් හෝ අංග චලනයකින් හෝ ලියා පෙන්වීම මගින් හෝ සිදුකරන්නට දරුවන්ට පැවසීම මගින් එය වඩාත් නිර්මාණශීලි 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 ස්වාභාව 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				

සෑමවිටම 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