36 වෙළුම 2019 ඔක්තෝම්බර් - දෙසැම්බර්
ISSN 1391-0299

# විදුරාව

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යා සඟරාව

# කෘත්‍රිම බුද්ධිය

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

# විදුරාව

36 වෙළුම
2019 ඔක්තෝම්බර් - දෙසැම්බර්

**සභාපති**
ආචාර්ය ඒ. එම්. මුබාරක්

**අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්**
මහාචාර්ය ආනන්ද ජයවර්ධන

**ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යාව ප්‍රචලිතකිරීම පිළිබඳ ක්‍රියාකාරී කමිටුව**
ආචාර්ය ජයන්ත වත්තවිදානගේ (සභාපති)
ඉංජිනේරු නීල් අබේසේකර
ඩී. ඩබ්. ජී. ඩිල්හානි
ආචාර්ය පී. බී. ධර්මසේන
ආචාර්ය ආර්. එම්. ධර්මදාස
එච්. එම්. බී. සී. හේරත්
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** කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පරිණාමය
**මහාචාර්ය අසෝක කරුණානන්ද**

**11** ජාතික මට්ටමෙහිදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය යොදාගැනීම
**ආචාර්ය රුවන් වීරසිංහ**

**14** "මැත්ස් ටියුටර්" - කෘත්‍රිම බුද්ධියෙන් ගණිතයට අත්වැලක්
**ආචාර්ය සුරන්ගිකා රණතුංග**

**19** හෙට දිනයට කෘත්‍රිම බුද්ධිය
**ආචාර්ය සුබා ප්‍රනාන්දු**

**24** පස්වැනි පරම්පරාවේ සන්නිවේදන තාක්ෂණයෙන් බලගැන්වූ ඩ්‍රෝන යුගයට අප සූදානම්ද?
**ඉංජිනේරු චතුරංග බස්නායක, ඉංජිනේරු ඔසඳ කාංචන ලක්මාල් සහ මහාචාර්ය දුෂාන්ත නලින් කේ. ජයකොඩි**

**28** පෘථිවි සම්පත් තිරසාරව භාවිත කිරීම
**පී.බී.ධර්මසේන**

ලැබූ දැනුම විමසමු

© ජාතික විද්‍යා පදනම-ශ්‍රී ලංකාව
ISSN 1391-0299

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

# කතුවැකිය

## යන්ත්‍ර - මිනිස් සංහිඳියාවෙන් යුත් ලෝකයක්

විසිත්ත කාමරයේ සැප පුටු දෙකක වාඩි වී සිටින අඹු - සැමි යුවළකි. ඔවුන් අසල ඇති සෝපාවෙහි ඔවුන්ගේම හිතැති තවත් මිතුරු යුවළකි. අල්ලාප සල්ලාපයෙහි යෙදී සිටින ඔවුන් එදා - මෙදා තොරතුරු රසකරමින් බෙදාහදා ගනිමින් සිටිති. ඒ අතර ඔවුනට සංග්‍රහය සඳහා තේ කෝප්ප 4ක් සහිත වූ බන්දේසියක් රැගෙන එන රොබෝවා දුටු සැනින් කතාව මෙහොතකට නැවැත්වූ ඔවුහු බන්දේසියේ වූ තේ කෝප්පය අතට ගැනීමට යොමුවිය. තේ හැරුණ විට බන්දේසිය මත වූ තවත් කුඩා තැටියක 'හකුරු' කැබලි 4ක් තිබෙන දුටු ගෙදර අඹු-සැමියන් එකිනෙකාගේ මුහුණු බැලුවෝය.
ගෙදර සීනි ඉවර වී තිබූ බව ගෘහිණියට සිහිපත් වූයේ එවිටය.
"හානේ... හරි හොඳයි නේ.... ඔයාගොල්ලො තේ බොන්නෙ හකුරු එක්කද?" ආගන්තුක යුවළෙහි කාන්තාව ඇසුවාය."
"අනේ නැහැ අනේ... ගෙදර සීනි ඉවර වෙලා මට මතක නැතිව තිබුනෙ. අපේ රොබෝවට ඒක මතක් වෙලා. එයා හකුරු අරන් ඇවිල්ලා... ජේනවා නේද අපේ රොබෝවගේ හපන්කම" ගෘහිණිය ගෙදර සීනි නැතිකමට ලජ්ජාවුවත් රොබෝවාට සිතාමතා, තැනට ඔබින විදියට කටයුතු කළ හැකිවීම ගැන ආඩම්බර වෙමින් පළකළාය.
"ඕ... රියලි... (ඇත්තටම), අමුත්තිය නළල රැලිගන්වමින් පැවසුවේය." මෙයා, අපිත් මේ වගේ මොළය තියෙන රොබෝවකු ගමු".

මා මේ සඳහන් කළේ මෙම විදුරාව සඟරාවේ එක් ලිපියක පළවන තොරතුරකට තරමක් දුරට ලුණු - ඇඹුල් එක්කරමිනි. එසේම මේ කතාව අදට හෝ හෙටට හෝ අදාළද නොවිය හැකිය. එහෙත් තවත් දශක කිහිපයක් තුළ ඒ සත්‍යවූවක් ලෙස හෙළිදරව් වනවා නිසැකය.

කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගතය මිනිසාට මෙන් සිතිමට හා විවිධ කාර්යයන් කිරීමට හැකිවන යන්ත්‍ර බිහිකරවන, ලොව වෙනස් කරවන, විද්‍යාවේ මහා විප්ලවීය යුගයක් වනු ඇත. රේ. කර්ස්වේල්, අයිසැක් ඇසිමෝව්, ආතර් සී. ක්ලාර්ක් ආදී විද්‍යා ප්‍රබන්ධකරුවන් සිය විද්‍යා ප්‍රබන්ධ තුළින්, මිනිසා මෙන් සිතන පතන යන්ත්‍ර අනාගතයේදී ලෝකයට හිමිවන බව පවසන විට අප කිසිවෙක් ඒවා සත්‍යවේයයි සිහිනෙන්වත් සිතන්නට නැත. 1950 දශකයේදී සංඛ්‍යාංක පරිගණකය හෙවත් ඩිජිටල් කොම්පියුටරය නිපදවීමත් සමග බුද්ධිමය යන්ත්‍ර සිහිනය ද පෙරට ආවේය. 1956 දී ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ ජෝන් මැක්කාර්ති විසින් මෙම සිහිනය මුල්වරට අනාවැකියක් ලෙස පළ කළද, අති ශීඝ්‍රගාමී ලෙස කෘත්‍රිම බුද්ධිය පෙරට ඇදී ආවේ 1990න් පසුවය.

"කෘත්‍රිම" යන වචනය ඇසෙන විටම අපගේ සිත දෙදරා යන්නේ කෘත්‍රිම ආහාර ඇතුළු කෘත්‍රිම බොහෝ දේ ගැන අප තුළ ඇති කුකුස නිසාය. ඒ හේතුවෙන් එදා - අද බොහෝ දෙනෙකු කෘත්‍රිම බුද්ධිය දෙස වපරැසින් බැලීම සාධාරණය. එහෙත් කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු බුද්ධියෙහි කෘත්‍රිම තත්වයක් නොව එය යන්ත්‍ර තුළට ස්වාභාවික බුද්ධියෙහි ආකෘති නිර්මාණය අනුරූප කිරීම මෙන්ම එය ඇතුළු කිරීම හෝ බද්ධ කිරීමයි. ඉංජිනේරු, කෘෂිකර්ම වෛද්‍යමය, ව්‍යාපාර, පර්යේෂණ ආදී ක්ෂේත්‍රයන් සඳහා සුවිශාල සංවර්ධන දායකත්වයක් හිමිකිරීමට කෘත්‍රිම බුද්ධියට හැකිය.

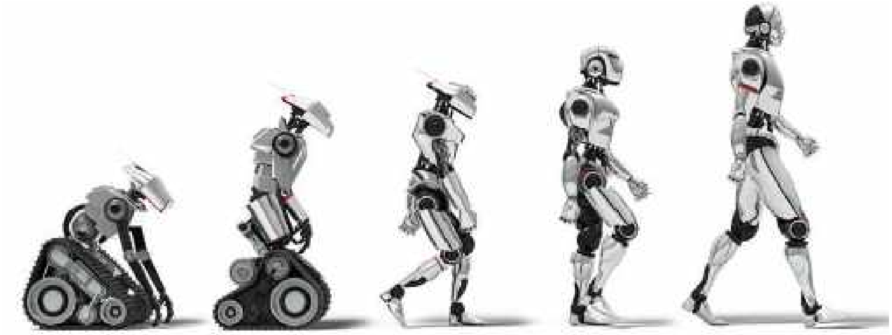
මිනිස් මොළයේ ආකෘති ඇතුළත් යන්ත්‍ර මෙන්ම, පරිගණකමය චිප ඇතුළු කළ මොළ සහිත මිනිසුන් ද අනාගතයේදී බිහිවනු ඇත. එදා සිටම බොහෝ විද්‍යාඥයන් බිය වූයේ මේ තත්වයටය. එසේ වුවහොත් යන්ත්‍ර මිනිසා ඉක්මවා යාම හෝ මිනිසා සහ යන්ත්‍ර අතර ගැටුම් ඇතිවේය යන්න මතය. එහෙත් මේ බිය පිළිබඳව තමන් ගැන, විශ්වයේ තම තත්වය ගැන ආඩම්බරයෙන් පසුවන මිනිසා විරුද්ධත්වය පළ කළේය. එය තම පැවැත්මට තර්ජනයක් වනු ඇතැයි සිතමිනි. එහෙත් කෘත්‍රිම බුද්ධියට ආවඩන විද්‍යාඥයන් පවසන්නේ යන්ත්‍ර - මිනිස් සංහිඳියාවක් තුළින් එවැනි බිය සැකක් ඇති නොවන තත්වයක් බිහිකළ හැකිවනු ඇති බවයි. එසේ වුවහොත් යන්ත්‍ර - මිනිස් ගැටුම් හෝ යන්ත්‍ර - යන්ත්‍ර ගැටුම් හෝ ඇති නොවී මීළඟ විප්ලවීය යුගයකට ලෝකය පිය ඔසවනු ඇත. මෙම 'විදුරාව' සඟරාව තුළින් කෘත්‍රිම බුද්ධිය උදාකරන එසමය ගැන ඔබට ඉඟියක් ලබාදෙන බව නිසැකය.

තුසිත මලලසේකර

# කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පරිණාමය

මහාචාර්ය අසෝක කරුණානන්ද

බුද්ධිමය හැකියා සහිත යන්ත්‍ර පිළිබඳ සංකල්පය ඇබකසය තරම්ම පැරණිය. 1950 දශකයේදී සංඛ්‍යාංක පරිගණකය නිපදවීමත් සමගම බුද්ධිමය යන්ත්‍ර තැනීම මෘදුකාංග භාවිතයක් ලෙසට යළිහැඩගැස්වින. බුද්ධිමය යන්ත්‍ර තැනීම විද්‍යා හා ඉංජිනේරු ක්ෂේත්‍රයේ විෂයයක් ලෙස, කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනුවෙන් ඉදිරිපත් කරනු ලැබුයේ මහාචාර්ය ජෝන් මැක්කාර්ති විසින් එක්සත් ජනපදයේ ඩාර්ට්මවුත් හී 1956 දී පැවති ප්‍රසිද්ධ සම්මන්ත්‍රණයකදීය. මෙම කෘත්‍රිම බුද්ධියට පුළුල් ඉලක්ක 2ක් හිමිය. විද්‍යාත්මක ඉලක්ක - මානව, සත්ව සහ යන්ත්‍රයන්හී බුද්ධිය අවබෝධ කරගැනීම සහ බුද්ධිමය යන්ත්‍ර සංවර්ධනයය. මෙම අවස්ථාවේදී අවධාරණය කළ යුතු කරුණවන්නේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු යන්ත්‍ර තුළට ස්වභාවික බුද්ධිමය ආකෘති නිර්මාණය හෝ අනුරූප යෙදීමය. වෙනත් ලෙසකින් කිවහොත් කෘත්‍රිම බුද්ධිය, බුද්ධියෙහි කෘත්‍රිම තත්වයක් පිළිබඳව කතා නොකරයි.



කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි උපතත් සමග මිනිස් සංහතියට මහත් ජයග්‍රහණයක් හිමිවුනි. ගෙවීගිය වසර 65 තුළදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය පෙර නොවූ විරූ සංවර්ධනයක් වාර්තා කර ඇත. කෘත්‍රිම බුද්ධිය ලද ප්‍රගතිය බොහෝ ක්ෂේත්‍රයන් හී පර්යේෂණ සහ සංවර්ධනය වේගවත් කිරීමට විශාල වශයෙන් දායක වී ඇත. එම ක්ෂේත්‍ර අතරට වෛද්‍ය විද්‍යාව, ඉංජිනේරු විද්‍යාව, ව්‍යාපාර, සාමාන්‍ය විද්‍යාව ආදිය ඇතුළත්ය. සංකීර්ණ ඉංජිනේරු පිරි-සැලසුම්, විචිත්‍රික වෛද්‍යමය රෝග නිර්ණ, භාවිකථනය කළ නොහැකි ව්‍යාපාර පරිසර පිළිබඳ අනාවැකි පළකිරීම, මහාපරිමාණ, අධි වියදම් සහ හානිදායක පර්යේෂණ විඩම්බනය සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය සපන් විසඳුම් ලබාදෙන බව අවිවාදාත්මකය. සම්ප්‍රදායික ශිල්පක්‍රම භාවිතයෙන් විසඳිය නොහැකි තථ්‍ය ලෝක සංකීර්ණ ගැටළු විසඳිමේ බලය තමන් සතු බව කෘත්‍රිම බුද්ධිය පෙන්වා දී හමාරය.

වර්තමාන ලෝකය කෘත්‍රිම බුද්ධිය හඳුනාගෙන ඇත්තේ සිවුවන කාර්මික විප්ලවයෙහි ඉන්ධන ලෙසය. වර්තමානයේ සංවර්ධනය කළ කෘත්‍රිම බුද්ධිය මිනිසා - යන්ත්‍ර සහජීවනය ප්‍රවර්ධනය කර ඇත. එමගින් මිනිසා සහ යන්ත්‍ර අතර පවත්නා පරතරය දිනෙන් දින විශාල වශයෙන් පියවමින් ඇත. එලෙසින් අප පියමසවමින් සිටිනුයේ ජෛවීය අවයව / මොළ සතු යන්ත්‍ර සහ කෘත්‍රිම බුද්ධි චිප සහිත මිනිසුන් සිටින යුගයකටය. තවදුරටත් සඳහන් කළහොත් මිනිස් සංහතිය පරයා යන මට්ටමේ තාක්ෂණයක් සංවර්ධනය කරන ඉතාම බලසම්පන්න ඒකතාව, කෘත්‍රිම බුද්ධිය වනු ඇත. බොහෝ පර්යේෂකයන්ගේ විශ්වාසය නම් මෙම ඒකතාව ඉක්මනින්ම පැමිණෙනු ඇතිබවය. එසේ නමුත් කෘත්‍රිම බුද්ධිය මිනිස් - යන්ත්‍ර සහජීවනය ප්‍රවර්ධනය කරන බැවින් කෘත්‍රිම බුද්ධිය මිනිසාට හානිකරවුවක් නොවනු ඇත. කෘත්‍රිම බුද්ධිය, එහි ආරම්භක පිළිසිඳිම, එහි පදනම, එහි සංවර්ධනය මෙන්ම කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගතය පිළිබඳවද සරල ආකාරයෙන් අවබෝධ ලබාදීම මෙම ලිපියෙහි අරමුණ වෙයි. ලිපියෙහි ඉතිරිය මෙලෙසින් සංවිධානය කර ඇත. දෙවන යොමුවෙන් සරල ලෙසින් කෘත්‍රිම බුද්ධිය වටහා ගැනීමටද, තෙවන යොමුවෙන් කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි ආරම්භය හෙවත් පිළිසිඳීම ද, සිවුවන යොමුව කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පදනම

සම්බන්ධවද, පස්වන යොමුව කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි ප්‍රධාන වැදගත් සංවර්ධන පිළිබඳවද සාකච්ඡා කරන අතර, විද්වත් පිරිස් 4ක් තුළ කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳව පවතින එකිනෙකට වෙනස් මතිමතාන්තර විමසීමකද යෙදෙයි. හයවන හෙවත් අවසාන යොමුව කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගත ප්‍රවනතා සාකච්ඡා කිරීමට වෙන්ව ඇත.

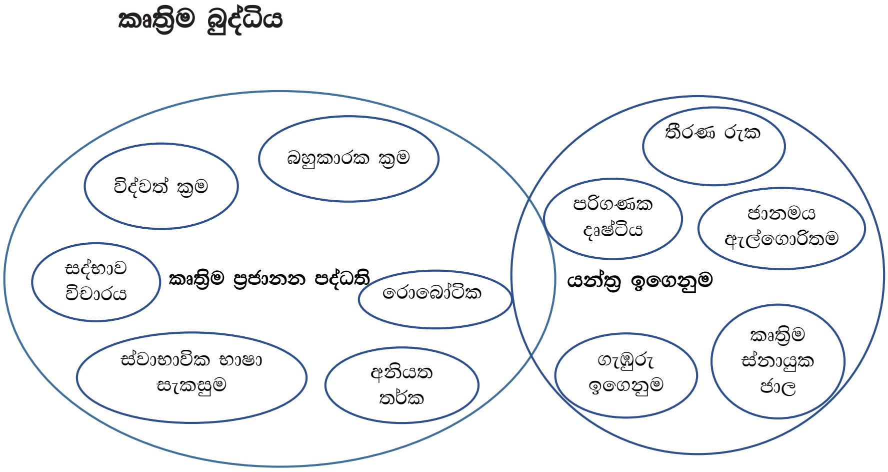
## කෘත්‍රිම බුද්ධිය සරලව

කෘත්‍රිම බුද්ධිය මෙතෙක් පැමිණි ගමනේදී මවිත කරවන සුළු සංවර්ධන සමූහයක් හිමිකරගත්තා පමණක් නොව අතිවිශාල මිථ්‍යා මත සහ විවේචනයන්ට මුහුණදීමටද සිදුව ඇත. එවැනි විවේචන ඇතිවූයේ සමහර පුද්ගලයන්, කෘත්‍රිම බුද්ධිය අසීරු සහ සංකීර්ණ දෙයක් ලෙස සමාජයට හුවා දැක්වීමට දැරූ උත්සාහ හේතුවෙනි. ඇත්ත වශයෙන්ම 1980 දශකයේ මැද සමය වනතුරු කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි සංවර්ධනය සිදුවූයේ රහසිගතව සහ අදෘශ්‍යමාන ලෙසය. එහි ප්‍රතිඵලය වූයේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය කෙරෙහි ජනතාව සැක සංකා උපදවා ගැනීමය. ඒ නිසාම කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳ යථා ස්වරූපය අවබෝධ කරගැනීමට සමාජයට සහයවීම අත්‍යවශ්‍යය.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය සරලාකාරයෙන් අවබෝධ කරවීම සිදුකළ හැක්කේ කෙසේදැයි සොයාබලමු. එසේ කිරීමේදී කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පදනම අවබෝධ කරගැනීමට හොඳම අනුප්‍රාණය ලද හැක්කේ මොළයෙහි හැසිරීම තුළිනි. ස්නායු විද්‍යාවට අනුව මොළය, බුද්ධිය දෙආකාරයකින් ප්‍රකට කරයි. එක් බුද්ධිමය ක්‍රමයක් මොළයෙහි විශ්ලේෂණමය / තාර්කිකමය තර්කනය හා සම්බන්ධවය. එසේම අනෙක් ක්‍රමය පුහුණුව මගින් උත්පාදනය කරයි. බුද්ධියෙහි මෙම විධි ක්‍රම දෙකම, පිළිවෙළින් ප්‍රජානන පද්ධති සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම වශයෙන් කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පුළුල් ක්ෂේත්‍ර 2ක් ලෙස උපග්‍රහණය කරයි. විභාගයකට සූදානම් වන සිසුවෙකු තාර්කික ආකාරයෙන් න්‍යායයන් ඉගෙන ගන්නා අතරම, පැරණි ප්‍රශ්න පත්‍රවල ගැටළු විසඳමින් පුහුණුවක් ලැබීම වැනි තත්ව මෙම සංසිද්ධි දෙකට සම්බන්ධ කළ හැකිය. සංගීතය, රියපැදවීම සහ පිහිනීම වැනි කාර්යයන්ට අවශ්‍ය බුද්ධිය බොහෝ වශයෙන්ම පුහුණුව පදනම්ව ලද යුතු ඒවාය. එහි ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්ත වනුයේ ගණිතමය ගැටළු විසඳීම, ඉංජිනේරුමය පිරිසැලසුම් සැකසීම, විද්‍යාත්මක යුක්ති යුක්තිතාව ආදිය සඳහා බුද්ධියෙහි විශ්ලේෂණාත්මක / තාර්කිකමය තර්කනය අවශ්‍ය වීම දැක්වීමට පුළුවන.

පොදුවේ ගත්කළ, සත්වයන්ගේ බුද්ධිය මතුවන්නේ පුහුණුව තුළිනි. උදාහරණයක් ලෙස බල්ලන්, අශ්වයන්, අලි ඇතුන්, සහ බළලුන් ආදී සතුන්ට විවිධ දේ සිදුකිරීම සඳහා පුහුණු කළ හැකිය. එසේම සමහර සතුන් තම විශ්ලේෂණාත්මක හැකියා පෙන්වන අවස්ථාද පවතියි. උදාහරණයක් ලෙස මීයකු අල්ලා ගැනීම සඳහා ඉලක්ක කරන බළලෙකු තම මී ගොදුර වෙත සමීප වීමට තම ක්‍රමෝපායික සැලසුම යොදන හැටි අපට දැකගත හැකිය. එසේම කුඩා මීයකු තම සතුරු බළලාගෙන් ගැලවීයාමට සිය සිතීමේ හැකියාව යොදාගන්නා ආකාරයද අපට දැකිය හැකිය. මානවයන්වන අප සතුන් අතර ඉතාම බුද්ධිමත් විශේෂය ලෙස පවසන්නේ අපගේ විශ්ලේෂණාත්මක සහ තාර්කික තර්කනය හේතුවෙනි. එසේවුවත් නිවෙස තුළ සිටින මීයකු අල්ලා ගැනීමේ කාර්යයයේදී බළලුන් මිනිසුන්ට වඩා වැඩි හැකියාවක් දක්වන බව අප අමතක නොකළ යුතුය. පොදුවේ ගත්කළ මානවයන් සහ සතුන් යන දෙපිරිසටම, විශ්ලේෂණාත්මක / තාර්කික තර්කනයක් සහ පුහුණුවක් සම්බන්ධ යම් මට්ටමක බුද්ධියක් පවතියි.

නියත වශයෙන්ම බුද්ධිය හා සම්බන්ධ ප්‍රජානන ක්‍රම සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් ප්‍රවේශ එකිනෙකට ප්‍රයෝජනවත්ය. උදාහරණයක් ලෙස සංගීතය පිළිබඳ න්‍යායාත්මක දැනුමක් ඇති අයෙකුට සංගීතය ප්‍රායෝගිකව සිදුකිරීම ඉක්මනින් පුහුණු කළ හැකිය. විද්වත් ක්‍රම, කෘත්‍රිම ස්නායුක ජාල, ජානමය ඇලගොරිතම, බහුකාරක පද්ධති, ස්වභාවික භාෂා සැකසුම, පරිගණක දෘෂ්ටිය සහ රොබෝටික ඇතුළු ඕනෑම කෘත්‍රිම බුද්ධි තාක්ෂණයක් ප්‍රජානන ක්‍රම හෝ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම හෝ යන දෙආකාරයටම හෝ ඉන් එකකට හෝ වර්ගීකරණය කළ හැකිය. එලෙසින්ම කෘත්‍රිම ස්නායුක ජාල, ජානමය ඇලගොරිතම සහ තීරණ රුක යනාදිය, යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් ශිල්ප ලෙස පිළිගැනෙන අතර ඉහත සඳහන් අනෙකුත් දෑ ප්‍රවාහන ක්‍රම යටතට ගැනෙයි. එසේ නමුත් ස්වභාවික භාෂා සැකසුම, රොබෝටික සහ පරිගණක දෘෂ්ටිය වැනි කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි සමහර ශිල්ප, කෘත්‍රිම ප්‍රජානන ක්‍රම සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම යන දෙඅංශයෙහිම ලා සැලකිය හැකිය. එයට හේතුව උදාහරණ ලෙස දක්වතොත් අපට ව්‍යාකරණ ඉගෙනුම (න්‍යාය) මගින් මෙන්ම භාෂාවක් ව්‍යවහාර කිරීමෙන් හා පුහුණුකිරීමෙන් භාෂාවක් සැකසීමට පුළුවන. 1 වන රූප සටහන මගින් කෘත්‍රිම බුද්ධි තාක්ෂණ සමහරක් ප්‍රජානන ක්‍රම සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම්




**1වන රූප සටහන - කෘත්‍රිම බුද්ධි සමහරක වර්ගීකරණය**

යටතේ වර්ගීකරණය කර ඇති ආකාරය දැක්වෙයි.

## කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පිළිසිඳීම

වර්ෂ 1945 දී දෙවන ලෝක මහා සංග්‍රාමය නිමාවීමත් සමගම නව නිෂ්පාදන හා සොයාගැනීම් කෙරෙහි ජනතාව මහත් උද්යෝගයක් පළ කළහ. 1950 වර්ෂයේදී ඇලන් ටියුරින් ගේ සම්මන්ත්‍රණ පත්‍රිකාව "පරිගණක යන්ත්‍ර සහ බුද්ධි" ද බුද්ධිමත් යන්ත්‍ර පිළිබඳ අදහස උත්තේජනය කරනු ලැබීය. 1948 දී ට්‍රාන්සිස්ටරය නිෂ්පාදනය කිරීම තුළින් වර්තමාන සංඛ්‍යාංක පරිගණකය උපත ලැබීම සනිටුහන් කළේය. වර්තමාන ලෝකයට හිමිවූ සියළු ආකාරයේ සංවර්ධනයන් පිළිබඳ ගෞරවය හිමිවිය යුත්තේ එයටය. ක්‍රම ලේඛනය තුළින් බුද්ධිමත් යන්ත්‍ර තැනීම සංඛ්‍යාංක පරිගණකයේ සිට කෘත්‍රිම බුද්ධිය තෙක් ලද ප්‍රධාන දායකත්වයකි. වර්ෂ 1940 දී ප්‍රථම කෘත්‍රිම බුද්ධි ක්‍රමලේඛය ලෙස කෘත්‍රිම ස්නායුක ජාලය හඳුන්වාදෙනු ලැබීය. එය සංඛ්‍යාංක දත්ත සඳහා පුහුණුකළ හැක්කකි. කෙසේ නමුත් මුල් දවස්වලදී බොහෝ මිනිසුන් විශ්වාස කරනු ලැබුයේ, බුද්ධියට ශක්තිමත් බැඳීමක් පවතිනුයේ තර්ක, රීති, වාක්‍ය සහ තන්ත්‍ර පිළිබඳ සංකේතමය සැකසුම (සංකේතමය කෘත්‍රිම බුද්ධිය) කට පමණක් බවය. ඒ අනුව 1950 දශකයේ සිට 1980 දශකයේ අවසන් සමය දක්වා, කෘත්‍රිම බුද්ධි ප්‍රජාව වැඩි අවධානයක් යොමු කරනු ලැබුයේ, බුද්ධියෙහි ප්‍රජානන ක්‍රම ප්‍රවේශයටය, යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් ප්‍රවේශය ඉතා දැඩිව විවේචනය කිරීමටත් ඔවුහු යොමවූහ. මෙම ප්‍රවනතාවය, නව හැඩයකින් යුතුව යන්ත්‍ර ඉගෙනුම යළි උපදින තුරු වසර 30ක කාලයක් එකදිගටම පැවතුනි. අද වනවිට ප්‍රජානන ක්‍රම සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම එකිනෙකට ප්‍රයෝජනවත් වන තත්වයට පැමිණ ඇත.

## කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පදනම

බුද්ධිය (ඉන්ටෙලිජන්ස්) යන පදය කිසියම් තනි විෂය ක්ෂේත්‍රයක තනි අයිතියට පත්වුවක් නොවේ. එහෙයින් දර්ශනය, ගණිතය, පරිගණක විද්‍යාව, පරිගණක ඉංජිනේරු විද්‍යාව, සයිබර්නතික විද්‍යාව, අධ්‍යාපනය, වාග් විද්‍යාව, ස්නායු විද්‍යාව, මූලික විද්‍යාව සහ පාලක න්‍යාය ආදී විවිධ මුල්ගල් කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පදනමෙහි දැකිය හැකිය. බුද්ධිය පිළිබඳ පදය හා සම්බන්ධව මෙන්ම යන්ත්‍ර තුළට බුද්ධිය ගොඩනැගීම, ප්‍රයෝජන හා සීමා පිළිබඳව දාර්ශනිකයන් බොහෝ වාදවිවාදයන්හී යෙදී ඇත. බුද්ධිය පිළිබඳ සන්දර්භයෙහිදී ගණිතයට සහ සංඛ්‍යානයට යම් කාර්යභාරයක් පැවතීම වැළැක්විය නොහැක. එතැන්හීදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය විද්‍යාවක් වනවිට, ගණිතමය තර්කනය සහ සංඛ්‍යාන අනුමාන කාර්යයන් සතුව කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි මුල්ගල් බවට පත්වීමේ හැකියාවක් ඇත. එසේම යන්ත්‍ර තුළට බුද්ධිය ක්‍රමලේඛනය කිරීමේදී භාවිත කරන ඇල්ගොරිතම සංකල්පයට පදනම දමන්නේද ගණිතයය.

අනෙක්වා අතරින් පරිගණක විද්‍යාවද අද්විතීය දායකත්වයක් පිරිනමයි. එය බුද්ධි යන්ත්‍ර ක්‍රමලේඛය ව්‍යායාමයන් ලෙස ගොඩනැගීම සබල කරවයි. මෙම හැකියාව ලැබෙනුයේ පරිගණකය යනු, ඔබ සංසිද්ධිය දන්නේ නම් ඕනෑම සංසිද්ධියක ක්‍රියාත්මක කිරීමට ක්‍රමලේඛනය කළ හැකි යන්ත්‍රයක් වීමය. එහෙයින් පරිගණක ඉංජිනේරු විද්‍යාවටද, පරිගණකය වැනි ක්‍රමලේඛනය කළ හැකි යන්ත්‍රයක් සංවර්ධනය කිරීම පිළිබඳ ගෞරවය හිමිවිය යුතුය. අන්තර්ජාලය සහ ආශ්‍රිත තාක්‍ෂණ (සයිබර්නතික විද්‍යාව) සංවර්ධනය නිසා කෘත්‍රිම බුද්ධියට පැතිරුන සහ අන්තර් සම්බන්ධිත පරිසර තුළ කාර්යාත්මකවීමේ හැකියාව උරුම විය.

ඉගෙනීමට හැකියාව සහිත සහ ඉංග්‍රීසි, සිංහල, දෙමළ ආදී ස්වභාවික භාෂා භාවිතයෙන් සන්නිවේදනයේ යෙදිය හැකි යන්ත්‍ර ගොඩනැගීමේදී අධ්‍යාපන සහ වාග්විද්‍යා න්‍යායයන් බලපානු ලබයි. ස්වාභාවික භාෂා අවබෝධ කරගැනීම, යන්ත්‍ර පරිවර්තනය සහ "චැට්බොට්" ආදී ක්ෂේත්‍රයන්ගේ ශීඝ්‍ර වර්ධනයට හේතුකාරක වී ඇත්තේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය කෙරෙහි වාග්විද්‍යාවේ

බලපෑමිය. වාග්විද්‍යාව සහ ස්වභාවික භාෂා සැකසීමේ න්‍යායයන් මගින් බලගැන්වීම කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගත සංවර්ධනය මවිත කරවන සුළුවන්නේ එමගින් යන්ත්‍රයකින් - යන්ත්‍රයකට සන්නිවේදනය කිරීමේ හැකියාව ලැබීමත්, යන්ත්‍ර මගින් නව දැනුම සොයාගැනීමත් සිදුවනු ඇති හෙයිනි.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය සංවර්ධනයේදී අන් කවර ලෙසකින්වත් නොවූ විරු දායකත්වයක් ස්නායු විද්‍යාවට ලබාදී ඇති බව අවිවාදාත්මකය. විශාල වශයෙන් සම්බන්ධ වූ නියුරෝන ජාලයක් මිනිස් මොළය සතුබව ස්නායු විද්‍යාව මගින් සොයාගැනීම කෘත්‍රිම බුද්ධිය තාක්ෂණයේ මුල්ම පදනමය. එතුළින් 1940 දශකයේ මැදභාගයේදී කෘත්‍රිම ස්නායුමය ජාල හඳුන්වා දීමට හැකිවිය. කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගත සංවර්ධනය කෙරෙහිද ස්නායු විද්‍යාවේ සංකල්ප වන ස්නායු ස්විකාර්යතාව සහ ඉලෙක්ට්‍රෝ එන්කෙපලපනි සටහන (ඊ.ඊ.ජී) ආදිය බොහෝ සේ බලපානු ඇත. අනාගත කෘත්‍රිම බුද්ධිය කෙරෙහි ස්නායු විද්‍යාව ඇති කරන බලපෑම විස්තර කිරීමට මෙම ලිපිය ඉදිරියේදී පියවර ගෙනැත.

භෞතික විද්‍යාව, රසායන විද්‍යාව සහ ජීව විද්‍යාව ආදී මූලික විද්‍යාවන්ද කෘත්‍රිම බුද්ධිය කෙරෙහි ඇති කරන බලපෑම තවකක් හා සන්සන්දනය කළ නොහැකි තරම්ය. උදාහරණයක් ලෙස භෞතික / රසායන විද්‍යාවන්හී ක්වන්ටම න්‍යාය, ක්වන්ටම පරිගණක ගොඩනැගීමට බලපෑම් කර ඇත. කෘත්‍රිම ස්නායුමය ජාල, ජානමය ඇල්ගොරිතම, පරිණාමීය පරිගණනය, බහුකාරක පද්ධති, පරිගණක දෘෂ්ටිය ආදී කෘත්‍රිම බුද්ධි තාක්ෂණ සංවර්ධනයට ජීව විද්‍යාව ද ගෞරව ලැබිය යුතුය. කිසියම් විද්‍යාත්මක න්‍යායයන් මත හසුරුවාලීමෙන් පමණක් මාහට මෙවලම් කෘති තැනීම සිදුව ඇති බව අමතක නොකළ යුතුය. විවිධ මානව මෙවලම් කෘති ගොඩනැගීම් සවිබල කිරීමටද මෙම විද්‍යාත්මක න්‍යාය බලපායි. උදාහරණ ලෙස දක්වතොත් සියලු විදුලිමය ඉලෙක්ට්‍රොනිකමය සහ පරිගණක මෙවලම් සඳහා පසුබිමේ පවත්නා විද්‍යාව වන්නේ ඕම්ගේ (V=IR) නියමයය.

## කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි සංවර්ධනය

කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි මුල් අවධියේ සංවර්ධනයෙහි දී ආධිපත්‍යය පැතිරවූයේ කෘත්‍රිම බුද්ධියට සම්බන්ධ වූ ප්‍රජානන ක්‍රමය. ඇත්ත වශයෙන්ම 1960 දශකයේ මුල් සමයේ සිට 1980 දශකයේ මැද සමය වනතුරු කෘත්‍රිම බුද්ධියෙන්, යන්ත්‍ර ඉගෙනුම ඉවත්කර තිබුනේ, කෘත්‍රිම බුද්ධියේ සම - පියා ලෙස සැලකෙන මහාචාර්ය මර්වින් මින්ස්කි ගේ බරපතළ විවේචන හේතු කොටගෙනය. "ඩාර්ට් (DART);" "පාත්ෆයින්ඩර්", සහ "ඩීප් බ්ලු" වැනි බොහෝ කෘත්‍රිම බුද්ධි ක්‍රමලේඛ ප්‍රජානන ක්‍රමයෙහි ලා ගැනේ. කෙසේනමුත් 1980 දශකයේ අවසන් සමය වනතුරු කෘත්‍රිම බුද්ධියට කර්මාන්තයන්හී පිළිගැනීම ද, මහජනතාවගේ විශ්වාසයද දිනාගත නොහැකි විය. එසේවුවත්, 1990 මැද සමය වනවිට විද්‍යාත්මක ක්‍රමය භාවිතයෙන් කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳ න්‍යාය සංවර්ධනය කෙරින. කෘත්‍රිම බුද්ධිය සතු බලය විශ්වාස නොකළ පුද්ගලයන්ගේ දෙඇස් ඇරවීමට එය සමත්වීම එහි ප්‍රතිඵලය විය.

2000 දශකයේ මුල් භාගය වනවිට, පරිගණකමය තාක්ෂණයන්හී ලද අතිමහත් දියුණුව හේතුකොට සියළු විෂය ක්ෂේත්‍රයන්හී සිදුකරෙන පර්යේෂණ හා අදාළ ක්ෂේත්‍ර සම්බන්ධව ඇති විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් එක්රැස් කිරීම ඇරඹින. අනෙක් අතට සමාජ මාධ්‍ය, මාර්ගගත ගනුදෙනු, වෙබ් සේවා, අන්තර්ජාලිතාංග හෙවත් අයි.ඕ.ටී. (IoT) යනාදියද තථ්‍ය - කාල දත්තයන්හී සාතීය වර්ධනයක් දැක්විය. ඒවා ස්වභාවයෙන්ම ගතික, ශබ්ද සහිත, අසම්පූර්ණ, සැබවින්ම ඇල්ගොරිතම නොවන ඒවා විය. එහෙයින් එවැනි දත්ත විශ්ලේෂණය, අනුරූපණය, පුරෝකථනය වර්තමාන ලෝකයෙහි අවධානය යොමුවූ අවශ්‍යතාවයක් බවට පත්විය. මෙය යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් ශිල්පයන්ට, ගැඹුරු ඉගෙනුම ආදී ක්ෂේත්‍රයන්ට ව්‍යාප්තවීමට රන්මය අවස්ථාවක් උදා කෙරින. වර්ෂ 2000 සිට "වොට්සන්" සහ "ඇල්පාගෝ" ආදී කෘත්‍රිම බුද්ධි ක්‍රමලේඛ බොහොමයක් යන්ත්‍ර ඉගෙනුම බලය හුවා දැක්වීමට සමත්ව ඇත. මෑත අතීතයේදී යන්ත්‍ර ඉගෙනුමෙහි අද්භූතය හේතුවෙන් කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනෙක් අංශය වන ප්‍රජානන ක්‍රමය මිනිසුන්ට අමතක වී යාමට පවා හේතු වී ඇත. යුක්තියුක්ත භාවයකින් තොරව විසඳුම් ලබාදීමේ නොවැළැක්විය හැකි ගැටළුවක් යන්ත්‍ර ඉගෙනුම සතුය. කෙසේනමුත් සංකීර්ණ යථාලෝක ගැටළු සඳහා සපත් කෘත්‍රිම බුද්ධි විසඳුම් ලබාදිය හැකි යන්ත්‍ර ඉගෙනුම සහ ප්‍රජානන ක්‍රම දෙකෙහි දෙමුහුම් ප්‍රවේශයක් පැවතීමේ වැදගත්කම ජනතාව ක්‍රමයෙන් පිළිගනිමින් සිටිති.

1990 දශකයේ අවසන් භාගයේ සිට පරිගණකය සඳහා නව ක්‍රමලේඛන සුසමාදර්ශයක් ලෙස කාරක තාක්ෂණය ඉස්මතුවිය. කාරක තාක්ෂණය අනුප්‍රාණය ලබාඇත්තේ මී මැස්සන්, කුහුඹුවන් ආදී සතුන්ගේ චර්යා වෙතිනි. මිනිස් සිරුර, හිරු, මොළය, මී මැසි ජනපදය

ආදී විශාල පද්ධතියක කාර්යාත්මක බව පාලනය කරනුයේ සෛල, පරමාණු, ස්නායු සෛල (නියුරෝන) මී මැස්සන් ආදී කුඩා වස්තූන්ගේ (කාරකයන්ගේ) ක්‍රියාකාරීත්වය මගින් බව විද්‍යාමානය. එවැනි ස්වභාවික පද්ධති තුළින් අනුප්‍රාණය වී, අප මෘදුකාංග පිළිබඳ සංකල්පය නිර්වචනය කරනුයේ නිශ්චිත කාර්යභාරයක්, කාර්ය සිද්ධි කළ හැකි සහ එකිනෙක සමග සන්නිවේදනය කළ හැකි සුළු පරිගණක ක්‍රමලේඛයක් ලෙසය. බොහෝ ලෙස අනියත හා පුරෝකථනය කළ නොහැකි තත්වයේ පවතින සමාන්තර සහ ව්‍යාප්ත වූ සංකීර්ණ පද්ධතියක් සඳහා විසඳුම් ගොඩනැගීමට කාරක පිළිබඳ සංකල්පය යොදාගත හැක. කාරක තාක්ෂණයට අනුව බුද්ධිය යනු "ස්නායු සෛල (නියුරෝන) අතර මොළය තුළ සිදුවන අන්තර් ක්‍රියාකාරිත්වය හේතුවෙන් ප්‍රකට වන ස්වරූපයක්" ලෙස නිර්වචනය කෙරෙයි.

ප්‍රකට වන ස්වරූපය, මුල් අවස්ථාවේදී හඳුනාගත යුත්තේ කිසියම් තනි කාරකයක් ලද හැකි අයිතියක් ලෙස නොව කාරක අතර සිදුවන අන්තර්ක්‍රියාවන්හී ප්‍රතිඵලයක් ලෙසය. කණ්ඩායම් සාකච්ඡාවලදී එයට එක්වන සමාජිකයන් කිසියම් කරුණක් පිළිබඳ සාකච්ඡාව ආරම්භ කරනුයේ එම කරුණු පිළිබඳ කිසිම දැනුමක් (ශූන්‍ය දැනුමක්) රහිතවය. එහෙත් සාකච්ඡාව යම් දුරකට ඇදීයත්දී, මවිත කරන සුළු විසඳුම් ලබාදිය හැකි බුද්ධිය පුදුමාකාර ලෙස අවදිකර ගැනීමට ඔවුහු සමත් වෙයි. බුද්ධිමය යන්ත්‍ර බිහිකිරීමේ නව ප්‍රවේශයක් බවට දැනටමත් කාරක පදනම් නිරූපණ පත්ව ඇත.

### විද්වත් මත හතරක්

ශීඝ්‍ර වර්ධනයක් සහිත ක්ෂේත්‍රයක් බැවින් විවිධ පුද්ගලයන්, සිත්හී විවිධ ඉලක්ක තබාගෙන කෘත්‍රිම බුද්ධිය වෙත ප්‍රවේශ වෙති. කිසියම් විෂයක ඉලක්කයට බහු නිර්වචන පැවතීම හෝ නියත නිර්වචනයක් නොතිබීම හෝ එම විෂයයෙහි දුර්වලකමක් ලෙස සැලකිය නොහැකිය. සත්‍යය නම්, පුද්ගලයන් බහු මත හා අදහස් පළකිරීමට උත්සාහ ගන්නා විට එම විෂයය වඩාත් හොඳින් සංග්‍රීක වීම සිදුවීමයි. උදාහරණ ලෙස ඩොල්ටන්ගේ න්‍යාය වනුයේ පරමාණුව බිඳිය නොහැක්කක් බවය. එහෙත් අයින්ස්ටයින් පළකළේ පරමාණුව බිඳිය හැකි බවත් ඉන් පරමාණුක ශක්තිය උත්පාදනය කළ හැකි බවත්ය. ඒ අතර ෂ්‍රොරොඩින්ගර්ගේ පරමාණුවේ පැවැත්ම ගැන ඇත්තේ අවිනිශ්චිත බවකි. ඔවුනොවුන්ගේ විෂයපථය තුළ ඒ තිදෙනාගේ මත වලංගුය. තවත් උදාහරණයක් දැක්වුවහොත් බුදුන්වහන්සේගේ දවස, මරණින් පසු ජීවිතය ගැන විවිධ මතිමතාන්තර 62ක් පමණ තිබී ඇත. බෞද්ධ ආගම පිහිටීමට අවශ්‍ය පරිසරය උත්තේජනය කිරීමට මෙම සම්මිශ්‍රණයේ නිර්මාණශීලීත්වය හේතුවන්නට ඇත.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳවද ප්‍රධාන වශයෙන් මතවාද හතරක් පවතියි. මෙම මතවාද හතර බුද්ධි යන්ත්‍ර තැනීම හා සම්බන්ධ විවිධ අදහස් ඉදිරිපත් කරයි. මෙම මත ප්‍රාථමික වශයෙන් පදනම් වනුයේ සංකල්ප දෙකක් පදනම්වය. බුද්ධියේ මෙම ප්‍රධාන අංශ දෙක වනුයේ සිතීම හා හැසිරීමය.

### මානවීයව ක්‍රියාකිරීම

මෙම මතවාදයට අනුව, කෘත්‍රිම බුද්ධිය ප්‍රයත්න දරනුයේ මානවයන් ලෙස හැසිරීමට සමත් බුද්ධිමය යන්ත්‍ර ගොඩනැගීමටය. සමහරවිට මෙම අදහස බොහෝදෙනෙකු අතර බුද්ධිමය යන්ත්‍ර පිළිබඳව පවත්නා පැරණිම සහ ප්‍රකටම අදහස විය හැකිය. අප දැනටමත් මානවයන් ලෙස හැසිරෙන "එක්ස්පර්ට් සිස්ටම්ස්" "ගේම් ප්ලේයර්" "ප්‍රොබ්ලම් සෝල්වර්" වැනි කෘත්‍රිම බුද්ධිය ක්‍රමලේඛ දැක ඇත. කෙසේනමුත් මෙම මතය දරන විද්වතුන්, සතුන් තුළ පවතින බුද්ධිමය ලක්ෂණ (උදා: මී මැස්සන්, කුහුඹුවන්) බුද්ධිමය යන්ත්‍ර ගොඩනැගීම සඳහා ගවේෂණය ප්‍රවර්ධනය කිරීමට නොගියහ. බුද්ධිමය යන්ත්‍ර ගොඩනැගීම සඳහා සත්ව බුද්ධියේ වැදගත්කම නොසලකා හැරීම ඔවුන් අතින් සිදුවූ අතපසුවීමකි.

### මානවයන් ලෙස සිතීම

මෙම මතවාදය දරණ විද්වතුන්ගේ මතය කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අරමුණ විය යුත්තේ මානවයන් ලෙස සිතිය හැකි. බුද්ධි යන්ත්‍ර තැනීමය. සිතීම සඳහා අවශ්‍ය බොහෝ ක්‍රියාකාරකම් පිළිබඳව අප දන්නා අතර ඒවා දැනටමත් යන්ත්‍ර තුළට ගොඩනගා ඇත. උදාහරණයක් ලෙස අප ක්‍රීඩාවක යෙදෙන

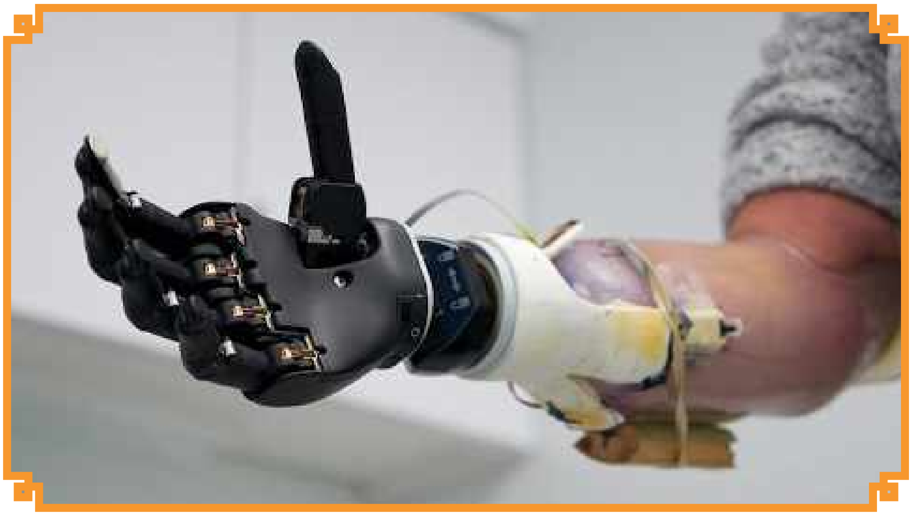
විට, ගැටලුවක් විසඳන විට, යම් නිර්මාණයක් පිරිසැලසුම් කරන විට සිතීම අවශ්‍යයය. බොහෝ ක්‍රියාවන් හී යෙදෙන සහ ගැටලු විසඳන ක්‍රමලේඛ දැනටමත් බුද්ධිමය මාදුකාංග ලෙස සංවර්ධනය කර හමාරය. සමහර පුද්ගලයන් තර්ක කරනුයේ සිතීම යනු තවමත් නිසි ලෙස අර්ථකථනය නොකළ පදයක් ලෙසය. සිතීම නියමාකාරයෙන්ම නිර්වචනය කළ නොහැකි වුවත්, සිතීම අවශ්‍ය කාර්යභාර කවරේද යන්න පිළිබඳ සෑහෙන දැනුවත් බවක් අප සතුය.

## තාර්කනික ලෙස සිතීම

තාර්කනික ලෙස සිතීම පිළිබඳ මතවාදය දරණ විද්වතුන් කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳ ඉලක්කය නිර්වචනය කරනුයේ තාර්කිකව සිතීම(තාර්කනික චින්තනය) ක්‍රියාත්මක කළ හැකි යන්ත්‍ර තැනීමය. පිළිගත හැකි නිගමන ලද හැකි ඉතාම බලසම්පන්නම ක්‍රමය වන්නේ තර්ක ශාස්ත්‍රයය. ගණිතය, විද්‍යාව, ඉංජිනේරු ශිල්පය සහ නීතිය ක්‍රියාත්මක කරන උසාවි ආදියෙහිදී අවසන් නිගමනය වෙත යාමට තර්ක ශාස්ත්‍රය යොදාගන්නේ එබැවිනි. දැනුම නියෝජනයේදී තර්ක ශාස්ත්‍රය ඉතා නිවැරදි වුවද, එමගින් විසඳුමක් උත්පාදනය වන බවක් හැමවිටම සහතික කළ නොහැකිය. වඩාත් වැදගත්වන්නේ තාර්කික නිගමනයක කාර්යයක් ලඟාකරගැනීමේදී තාර්කික ප්‍රකාශිත අනුපිළවෙල විශාල බලපෑමක් ඇතිකරන බවය. කෙසේනමුත් "එක්ස්පර්ට් සිස්ටම්ස්", ස්වාභාවික භාෂා ක්‍රමලේඛන, "බහුකාරක පද්ධති සද්භාව විචාරය" ආදී කෘත්‍රිම බුද්ධි ක්‍රම ගොඩනැගී ඇත්තේ තර්කය පදනම් වූ විසඳුම් ලෙසය.

## තාර්කිකව ක්‍රියාකිරීම

මෙම මතවාදය ඉදිරිපත් කරන විද්වතුන් කෘත්‍රිම බුද්ධිය නිර්වචනය කරනුයේ "හරිදෙය" (නිවැරදි දෙය) කළ හැකි යන්ත්‍ර නිපදවීම ලෙසය. මෙහිදී 'හරි' හෝ 'නිවැරදි' යන පදවලට දියහැකි අර්ථ ගණනාවකි. ඉතාම උචිත, ප්‍රශස්ත සහ ප්‍රායෝගික දෙය යනාදිය එවැනි අර්ථ කිහිපයකි. මෙවැනි අවස්ථාවක් දක්වතොත් නිවසේ සීනි නොමැති අවස්ථාවක ඔබගේ රොබෝවා චොකලට් කෑල්ලක් සමග තේ කෝපප්පය



ගෙන පැමිණියහොත් රොබෝවා බුද්ධිමතකු ලෙස ඔබ පවසනු ඇත. සීනි නොමැතිවිටෙක, තේ සෑදීමේ ඇල්ගොරිතම නිමා කිරීම වෙනුවට, තේ සමග චොකලට් ගෙන ඒම නිවැරදි ක්‍රියාවකි. රොබෝවා මානවයකු ලෙස සිතීමට හෝ තාර්කිකවීමට සීමාවුයේ නම් ඔබ වෙත තේ ගෙන ඒමක් සිදුනොවනු ඇත. තාර්කික කාරකයන් ගොඩනැගීම කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි වර්තමාන ප්‍රවේශය ලෙස සැලකෙයි.

## කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගත ප්‍රවනතා

කෘත්‍රිම බුද්ධිය සතු විස්මිත බලය පිළිබඳව ඇසුදුටු බොහෝ අය එහි අනාගතය කවර ලෙසක වේදැයි යන්න දැනගැනීමට බොහෝ උනන්දුවක් දක්වති. කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගතය පිළිබඳවද බහුමත ඉදිරිපත්ව ඇත. සමහර පුද්ගලයන් පවසන්නේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය හේතුකොට මානව වර්ගයා අවසන් වනු ඇති බවය. තවත් පිරිසක් තර්ක කරනුයේ මිනිස් වර්ගයා ඉක්මවා යන යන්ත්‍ර බිහිවන තාක්ෂණිකමය සුවිශේෂිතාවයේ විජයග්‍රාහකයා කෘත්‍රිම බුද්ධිය වන බවය. අප අමතක නොකළ යුතු එක් දෙයක් ඇත. එනම් ඕනෑම දෙයක හොඳ පැත්තේ මෙන්ම නරක පැත්තක් ද තිබෙන බවය. උදාහරණයක් ලෙස ගතහොත් අයින්ස්ටයින්ගේ පරමාණුක වාදයට මිනිස් වර්ගයාගේ යහපත පිණිස විදුලිය උත්පාදනය කළ හැකිය. එම පරමාණුවාදයම යොදාගනිමින් සමස්ත මානව සංහතියම විනාශ කළ හැකි පරමාණු බෝම්බද තැනිය හැකිය. කෘත්‍රිම බුද්ධිය හා සම්බන්ධව ද මෙලෙසින්ම තර්ක කළ හැකිය. එසේ නමුත් මෙහිදී වඩා වැදගත්වන්නේ අප කෘත්‍රිම බුද්ධිය භාවිත කරන ආකාරයය. මෙතනදී වඩාත් හිතකර නැතිනම් ධනාත්මක ප්‍රවේශයකින් යුතුව කෘත්‍රිම බුද්ධියේ අනාගතය දෙස බැලීමට මම කැමැත්තෙමි. ඒ අනුවයමින් මිනිස් - යන්ත්‍ර සහජීවනය අනාගත කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පුළුල් චිත්‍රය ලෙස දැක්වීමට සතුටුය. මිනිසා - යන්ත්‍ර සහජීවනය ඔස්සේ කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගත ප්‍රවනතා සාකච්ඡාවට ලක්කළ හැකිය.

## මිනිස් - යන්ත්‍ර සහජීවනය

මිනිස් - යන්ත්‍ර සහජීවනය බලාපොරොත්තු තබනුයේ මිනිසා හා යන්ත්‍ර එකිනෙක පරයා යාමට තරග කාරී නොවී එක්ව වැඩ කිරීමය. මෙම සන්දර්භය තුළ මිනිසා සහ යන්ත්‍ර අතර ඇති වෙනස අඩුවෙයි. ඒවා එකිනෙකට බොහෝ සමාන විය හැකිය. මානවයන් සහ මානවයන් අතර පවත්නා සබඳතා මෙන්ම, මිනිසා - යන්ත්‍ර සහජීවනයේදී ද සම්පත් බෙදාහදා ගැනීම, අවයව සහ

කෘත්‍රිම බුද්ධි චිප බද්ධ කිරීම / ඇතුළු කිරීමටද ඉඩකඩ පැවතිය හැකිය. 1990 දී "ටර්මිනේටර්" (අවසන් කරන්නා) නම් විද්‍යා ප්‍රබන්ධයේදී රොබෝවෙකුට ජෛවීය මොළයක් භාවිත කිරීමේ සංකල්පය නිරූපණය කරනු ලැබීය. මේ වනවිට මෙම ප්‍රබන්ධය සත්‍යයක් වන තැනට පත්වී රොබෝවකු තුළට මීයකුගේ මොළයක් ඇතුළු කිරීම සඳහා කළ පර්යේෂණ සාර්ථක වී ඇත. එසේම, කෘත්‍රිම බුද්ධි චිප මොළය තුළට ඇතුළු කිරීම වෛකිත්සීය මට්ටමේදී දැනටමත් සිදුකර ඇති අතර එය තවදුරටත් සංවර්ධනය කරනු ඇත්තේ අනාගත මිනිසාගේ සංජානන හැකියා ඉහළ නංවාලීමේ අපේක්ෂාවෙනි.

### කෘත්‍රිම ශරීරාංග සහිත / අර්ධ මනුශ්‍ය - අර්ධ යන්ත්‍ර (බයෝනික හා සයිබෘග්)

කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගතයට, ස්නායු විද්‍යාවේ ප්‍රගතිය බොහෝ සෙයින් බලපානු ඇත. ස්නායු ස්විකාර්යතාව සහ ඉලෙක්ට්‍රෝ එන්කෙපලෝග්‍රැපි (ඊ.ඊ.ජී.) වැනි සංකල්ප තුළින් ක්‍රියාත්මක මොළයෙහි විද්‍යුත් ක්‍රියාකාරීත්වය හසුකර ගැනීමේ ක්‍රම සහ විධි හඳුනා ගෙන ඇත. එසේම ඊ.ඊ.ජී. සංඥා සංශ්ලේෂණය මගින් මොළය පිළිබඳ විවිධ පර්යේෂණ සිදුකර තිබේ. නියුරෝන (ස්නායු සෛල) පවතින කාර්යබද්ධ ජේශින්ගේ විද්‍යුත් ක්‍රියාකාරීත්වය ද හඳුනාගත හැකි ක්‍රම සොයාගෙනය. මෙම සංවර්ධන හේතුකොට යාන්ත්‍රික සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික මෙවලම් හී සහාය ඇතිව මිනිසගේ කායික හැකියා ඉක්මවා යාමත් උපග්‍රහණය කිරීමට හැකියාව ලැබී ඇත. ජෛව විද්‍යාත්මකව අනුප්‍රාණය ලද ඉංජිනේරු ශිල්පය පිළිබඳ සංකල්පය බයෝනික්ස් (කෘත්‍රිම ශරීරාංග) ලෙස හැඳින්වෙයි. එයද 1950 දශකයේ අවසන් භාගයේදී උපත ලැබූවකි. කෘත්‍රිම බුද්ධිය හා බයෝනික සංවර්ධනය හේතුකොට සයිබෘග් (අර්ධ මනුශ්‍ය - අර්ධ යන්ත්‍ර) ලෙස හැඳින්වෙන තවත් ක්ෂේත්‍රයක් පිහිටුවීමට දායක වී ඇත. එහිදී කෘත්‍රිම බුද්ධි චිපයක් සහිත ජීවීන්ගේ (උදා: මානව) ජෛව විද්‍යාත්මක දිගුවක් ගැන කතා කෙරෙයි. මානවයන් වැඩි වැඩියෙන් සයිබෘග් වෙමින් පවතියි. මෙම ජීවීන්ගේ කාර්යාත්මක බව ප්‍රකටවන්නේ මොළය සහ යන්ත්‍ර අතර අතුරුපත් මගිනි. උදාහරණයක් ලෙස 'ප්‍රොසස්තෙටික්ස්' ලෙස පොදුවේ හැඳින්වෙන කෘත්‍රිම ශරීරාංග, බ්ලූටූත් තාක්ෂණය හරහා දැන් මොළය සමග අතුරුපත් තැබීම දැක්විය හැකිය. එවැනි කෘත්‍රිම ශරීරාංග (ප්‍රොසස්තෙටික්ස්) මොළයේ ඊ.ඊ.ජී. තරංග භාවිතයෙන් ස්වාභාවික ආකාරයෙන් පාලනය කිරීම සිදුකරයි.

### දෙමුහුම් බුද්ධිය

කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි ආතර් ක්ලාක් ලෙස සැලකෙන රේ කර්ස්වේල් පුරෝකථනය කරනුයේ වර්ෂ 2040 වනවිට මොළයේ තවත් ක්ෂේත්‍ර සහ ඒවායේ නිශ්චිත ක්‍රියාකාරකම් පර්යේෂකයන් සොයායනු ඇතිබවය. එසේම මොළයේ එක් කොටසක් ජෛවීය මොළය ලෙසද අනෙක් කොටස කෘත්‍රිම බුද්ධි චිපවලින් යුක්ත වන දෙමුහුම් (හයිබ්‍රිඩ්) බුද්ධියක් පිළිබඳවද ඔහු කතා කර ඇත. හයිබ්‍රිඩ් වාහනවල යම් වේලාවකදී බැටරි හෝ එංජිම හෝ යොදාගන්නා ලෙසම මොළයේ ජෛව කොටස වරෙකද අනෙක් අවස්ථාවේදී කෘත්‍රිම බුද්ධි චිපද ක්‍රියාත්මක කළ හැකි බව මෙහිදී දැක්වෙයි. නියත වශයෙන්ම, දෙමුහුම් බුද්ධිය මෙහිදී මානවයන්ගේ සහ සත්වයන්ගේ ප්‍රජානන හැකියා දිගු කිරීමට අවස්ථාව සලසයි. අදාළ ප්‍රජානන කාර්යභාරය කෘත්‍රිම බුද්ධි චිපයකට පැවරීම තුළින් මානවයන්ගේ ජෛවීය මොළයට යම් අපේක්ෂිත මට්ටමක විවේකයක් හා ඉහල්බවක් ලබාදීම සඳහා ද මෙම තාක්ෂණය දිගු කළ හැකිය. උදාහරණයක් ලෙස රියදුරු හට නිදිමත ඇතිවූයේ නම් කෘත්‍රිම බුද්ධි චිපය ස්වායත්තව රිය පැදවීම බාරගනු ඇත. වෛකිත්සීය පියවර වශයෙන් දැනටමත් මිනිස් මොළයට කෘත්‍රිම බුද්ධි චිප ඇතුළු කර තිබුණද දෙමුහුම් බුද්ධිය පිළිබඳව එතරම් කතාබහක් සිදුව නැත.

### චිත්ත උත්පතනය

මානවයන්ගේ ජෛවීය මොළයෙහි සංඛ්‍යාංක පිටපත් ගොඩනැගීම අළුත් පර්යේෂණ ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස මතුවෙමින් පවතියි. කෘත්‍රිම ස්නායුක ජාල වැනි කෘත්‍රිම බුද්ධි ක්‍රමලේඛ සඳහා මොළයේ සංඛ්‍යාංක පිටපත් පවතියි. උදාහරණයක් ලෙස චිත්ත උත්පතනයේදී ගණිතමය ගැටළුවක් විසඳීම වැනි යම් කාර්යභාරයක් සිදුකිරීමේදී මිනිස් මොළය තුළ නිර්මාණය වන ඊ.ඊ.ජී. තරංග හසු කරගැනීමට පර්යේෂකයෝ ප්‍රයත්න දරති. ඉන්පසුව මෙම ඊ.ඊ.ජී. තරංග යොදාගෙන කෘත්‍රිම ස්නායුමය ජාලයක් තනයි. මෙආකාරයෙන් පර්යේෂකයන් අපේක්ෂා කරනුයේ මිනිස් මොළයේ සංඛ්‍යාංක පිටපතක්

තැනීමටය. මෙම පර්යේෂණ හේතුකොට බුද්ධිමතුන්ගේ මොළ සුරක්ෂා කිරීමේ නව මාවතක් උදාකරගැනීමට හැකිවනු ඇත. අනෙක් අතට සංවර්ධනය කළ බුද්ධිමතාගේ ඊ.ඊ.ජී. පදනම් කෘත්‍රිම ස්නායුමය ජාලය භාවිතයෙන් තවත් කෙනෙකුගේ මොළය උත්තේජනය කර දෙවන පුද්ගලයාගේ සමහර ප්‍රජානන කුසලතා හිමිකර දීමට හැකිවනු ඇත. මෙම පර්යේෂණයන් දැනටමත් සතුන් අලලා සිදුකරති. උදාහරණ ලෙස ඊ.ඊ.ජී. පදනම් කෘත්‍රිම ස්නායුමය ජාල පුහුණුව ලද බල්ලෙකු යොදාගෙන කුඩා බලු පැටවකුගේ මොළය උත්තේජනය කර බලුපැටියා ලබන පුහුණුව ඉක්මන් කළහැකි වීම දැක්විය හැකිය.

## ජෛව විද්‍යාත්මක ක්‍රමලේඛනය

රේ. කර්ස්වේල්ගේ තවත් අනාවැකියක් නම් අනාගතයේදී මානවයාවම ක්‍රමලේඛ කිරීමේ හැකියාව ඇතිවනු ඇතිබවය. එය ජාන මට්ටමේදී සිදුකිරීම මගින් පිළිකාව වැනි සමහර රෝග සුවපත් කිරීමට හැකිවනු ඇතැයි පළවෙයි. ශිල්පීයව බැලුවහොත් කතාකිරීම, විශේෂයෙන් දේශනයක් පැවැත්වීමද යම් ආකාරයක ශිෂ්‍යයන් හට කාර්යයන් සිදුකිරීම සඳහා සිදුකෙරෙන ක්‍රමලේඛනය කිරීමක් ලෙස සැලකිය හැකිය. අප් සියළු දෙනාම අපගේ දෙමාපියන්, ගුරුවරුන් සහ සමාජය විසින් ක්‍රමලේඛන කළ මානවයන්ය. නුදුරු අනාගතයේදීම සජීවී සෛල ක්‍රමලේඛනය කිරීම, පරිගණක ක්‍රමලේඛය කරන තරමටම සුලබ වනු ඇත. ඇමෙරිකාවේ මැසචුසෙට්ස් තාක්‍ෂණ විද්‍යා ආයතනයේ විද්‍යාඥයන් දැනටමත් සජීවී සෛල සඳහා ඩී.ඇන්.ඒ. පරිපථ පිරි සැලසුම් කිරීමට අවශ්‍ය උපකරණ සංවර්ධනය කර ඇත. ජෛව විද්‍යාත්මක ක්‍රමලේඛය හේතුකොට අධ්‍යාපනය, වෛද්‍ය ප්‍රතිකාර සහ පෞරුෂත්වය සංවර්ධනය කිරීම යනාදී වශයෙන් මිනිස් සංහතියේ අනාගතය විප්ලවීය වෙනසකට ලක්කිරීමට මෙමගින් හැකිවන බව අවිවාදාත්මකය.

## සාරාංශය

මෙම ලිපිය තුළින් ආරම්භයේ සිටම අනාගතය පිළිබඳ සිදුවිය හැකි ප්‍රවනතා දක්වා කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පරිණාමය සාකච්ඡාවට ලක්කෙරින. ජෝන් මැකාර්ති කළ පරිදිම කෘත්‍රිම බුද්ධිය, බුද්ධිමය යන්ත්‍ර තැනීමේ විද්‍යාව සහ ඉංජිනේරු විද්‍යාව ලෙස අපට අවබෝධ කරගත හැකිවිය. මෙම ලිපිය තුළින් ඉදිරිපත් කරනු ලැබුයේ මොළය, කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි විෂය පථය සරල ලෙස තේරුම් ගැනීම සලස්වන කදිම උදාහරණයක් ලෙස සැසඳිම භාවිත කිරීමය. අප මෙහිදී අවධාරණය කරනු ලැබුයේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු ස්වාභාවික බුද්ධිය යන්ත්‍රවලට ගැලපෙන අනුරූ තැනීමක් ලෙසය. ඉන්ඉක්බිතිව අප කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පුළුල් ක්ෂේත්‍ර දෙක ලෙස ප්‍රජානන ක්‍රමය සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම හඳුන්වා දෙනු ලැබීය. කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පිළිසිඳීම, කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පදනම, කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි සංවර්ධනය, විද්වත් මත සතරක්, කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගතයද මෙහිදී සාකච්ඡාවට ලක්වුණි. එසේම කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි අනාගතය සඳහා ස්නායු විද්‍යාවේ බලපෑම ද මෙම ලිපියෙහිදී ඉස්මතු කරනු ලැබීය. මිනිසා - යන්ත්‍ර සහජීවනය, බයොනික / සයිබෘග්, දෙමුහුම් බුද්ධිය, චිත්ත උත්පතනය සහ ජෛව විද්‍යාත්මක ක්‍රමලේඛය ආදි අනුමාතෘකා, කෘත්‍රිම බුද්ධියේ අනාගත ප්‍රවනතා යටතේ සාකච්ඡා කෙරින. මෙම ලිපිය තුළින් පෙන්වා දෙනු ලැබුයේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය අනාගතයේදී මිනිසා - යන්ත්‍ර සහජීවනයෙන් ගෙවන සමාජයක් වෙත ගමන් කරමින් සිටින අතරම මිනිස් - යන්ත්‍ර අතර වර්තමාන පරතරය ශීඝ්‍රයෙන් පහළයමින් පවතින බවත්ය. මෙම ලිපිය තුළින් අප උත්සාහ කරනු ලැබුයේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය මිනිසා පරයා නොයන, නමුත් නොයෙක් ආකාරයෙන් මිනිස් සංහතියේ යහපැවැත්මට සහාය වන්නක් බව හුවා දක්වන ධනාත්මක ආකාරයෙනි.

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයේ
පරිගණක ගණිත දෙපාර්තමේන්තුවේ
**මහාචාර්ය අසෝක කරුණානන්ද**
askarunananga@gmail.com
0714449504

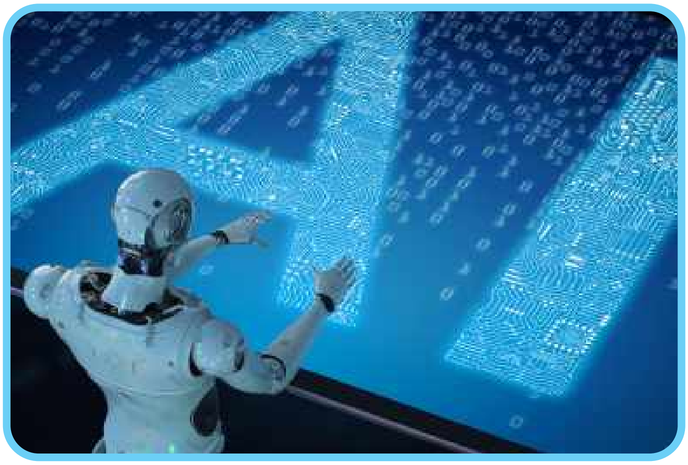
# ජාතික මට්ටමෙහිදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය යොදාගැනීම

ආචාර්ය රුවන් වීරසිංහ

කෘත්‍රිම බුද්ධිය (Artificial Intelligence) බොහෝවිට තනි තාක්ෂණයක් ලෙස හඳුන්වනු ලැබුවද, ඇත්ත වශයෙන්ම එය පුළුල් පරාසයක තාක්ෂණ විද්‍යා එකමුතුවකි. මෙයට බුද්ධිමය සෙවුම, දැනුම නිරූපණය, තර්කනය, කතාව සහ භාෂාව සැකසීම, පරිගණක දෘෂ්ටිය, යන්ත්‍ර ඉගෙනුම සහ ප්‍රශස්තකරණය ඇතුළත් වෙයි. ගෙවුනු වසර 50ක පමණ කාලය තුළ මෙම තාක්ෂණ අතරින් කිහිපයක්, ඒවා දැනට පවතින තත්වයට මුහුකුරා ගොස් ඇති අතර, දැන් විශ්වවිද්‍යාල රසායනාගාර තුළට සීමාවීමෙන් බැහැරව මිනිස් ගැටළු විසඳීම සඳහා පුළුල්ව යොදාගැනීම සිදුවෙමින් පවතියි.

## භාෂා පදනම

ශ්‍රී ලංකාවේ ජාතික මට්ටමේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය භාවිතය නංවාලීමට ප්‍රථම අවශ්‍යතා ලෙස එය ස්ථානීයකරණය සහ සිංහල හා දෙමළ භාෂා යන ජාතික භාෂා සඳහා එය භාෂා සැකසුම්කරණයට යොමු කිරීමත් සැලකිය හැකිය. මේ සඳහා මෙම දේශිය භාෂා සැකසුම සඳහා අවශ්‍ය, වාග් විද්‍යාත්මක සම්පත් සහ ප්‍රධාන තාක්ෂණ යන දෙකම සංවර්ධනය කරගැනීම අවශ්‍ය වෙයි. මෙම "යටිතල පහසුකම්" සංවර්ධනය කරගැනීමෙන් පසුව කෘත්‍රිම බුද්ධිය යෙදුම ජාතික මට්ටමින් සංවර්ධන ප්‍රමුඛතා පදනම් ගැටළු විසඳීමට සාර්ථක ලෙස යොදාගැනීමට හැකිවනු ඇත.




සමහර වැදගත් දේශීය භාෂා තාක්ෂණ යෙදුම් අතර "ප්‍රකාශ අනුලක්ෂණ සංජානනය" (OCR) ද වෙයි. එයට දෘඪ පිටපත් ලෙස පවතින මුද්‍රිත ද්‍රව්‍ය, සංස්කරණය කළහැකි අන්දමට සංඛ්‍යාංකනය කළ නැති අතර පෙළ සිට කතාවට / වචනයට පෙරළිමටද හැකි අතර එවිට සංඛ්‍යාංකනය කළ පෙළ, පරිගණකයට ස්වයංක්‍රීය ලෙස ශබ්දනගා ප්‍රකාශ කළ හැකිවෙයි. ස්වයංක්‍රීය භාෂා සංජානනය මගින් මිනිසාගේ කතාව සෘජු ලෙසම සංඛ්‍යාකනය කළ හැකි අතර, යන්ත්‍ර පරිවර්තනය මගින් පෙළ හෝ කතාව හෝ එක් භාෂාවක සිට තවත් භාෂාවකට පරිවර්තනය කිරීමටද පුළුවන. මෙම තාක්ෂණයන් එකට එක් වූ විට කළ හැකි එක් වික්‍රමයක් වන්නේ, අන්ධ පුද්ගලයකුට සිය සපන් දුරකථනය (ස්මාට් ෆෝනය) මගින් ලේඛනය පරිලෝකනය කර "ප්‍රකාශ අනුලක්ෂණ සංජානනය" සහ ඉන්පසුව පෙළ සිට කතාවට යන තාක්ෂණ දෙක භාවිතයෙන් ලිඛිත යමක් හඬනගා කියවන තත්වයට පත් කරගත් ප්‍රතිඵලයක් ලබාගැනීමට හැකිවීමය. තවත් ලෙසකින් මෙය අන්ධයකුට "දැකීම" ලබාදීම (රූපකාත්මකව) ක් ලෙස සැලකිය හැකිය.

## යන්ත්‍ර ඉගෙනුම

මෙසමයේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය මෙහෙයවීම සිදුකරනු ලබන්නේ යන්ත්‍ර ඉගෙනුමය, ආදි සම්භාව්‍ය තොරතුරු තාක්ෂණ, දත්ත මනාලෙස සැකසීම සඳහා ඇල්ගොරිතම යොදාගෙන ප්‍රතිඵල කරා ගියද, යන්ත්‍ර ඉගෙනුම දත්ත හා ප්‍රතිඵල යොදගෙන ඇල්ගොරිතම ලබාගැනීම සිදුකරයි. විශේෂයෙන්ම අධීක්ෂණය කළ, පද්ධතිය "ඉගෙනුම ලබන්නේ" අතීත අත්දැකීම් තුළිනි. ඒවා මිනිසුන් විසින් පෙරදී විසඳු ගැටලු වන අතර එම ලද දැනුම සාමාන්‍යකරණය කර, ඵලදායීව යොදාගැනීමට පුරෝකථන ක්‍රියාවලියක් ගොඩනැගීම මෙහිදී සිදුකරයි.

මෙවැනි යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් කාර්යයන් අතරින් බහුතරයක්, සංවිධානමය දත්තසමුදා වැනි දත්ත මූලාශ්‍රයන්ගේ ලබාගන්නා ව්‍යුහගත දත්ත උපයෝගී කරගන්නා අතර, ප්‍රතිබිම්බ / දෘෂ්ටිය, කතාව සහ භාෂාව ආදී ව්‍යුහගත නොකළ දත්තද යන්ත්‍ර ඉගෙනුම භාවිතයෙන් ස්වයං ලෙස ඉගෙනුම් කාර්යයන් ලෙස භාවිත කරයි.

### කෘත්‍රිම බුද්ධි යෙදවුම

ඉහතින් දැක්වූ අධීක්ෂණය කළ ඉගෙනුම සඳහා ලබාදිය හැකි සුලබ පුරෝකථනයක්වන්නේ වෙළඳ ව්‍යාපාරයක පාරිභෝගිකයකුගේ ණය සුදුසුකමය. මෙවැනි ක්‍රමයක නියත අර්ථලාභීන් වන්නේ බැංකු, මූල්‍ය සහ රක්ෂණ කර්මාන්තය. තම පාරිභෝගිකයන්ට ලබාදිය හැකි ණය ප්‍රමාණය ගැන තීරණ ගැනීමට මෙම ක්‍රමයෙන් ප්‍රයෝජන ගැනීම එවැනි වැටහීමක් අවශ්‍ය ඕනෑම වෙළඳ ව්‍යාපාරයකට පුළුවන. එසේම මෙය විවිධ රාජ්‍ය හා රාජ්‍ය නොවන සංවිධාන මෙන්ම පෞද්ගලික අංශයටද යොදාගත හැකිය. විශේෂයෙන් ක්ෂුද්‍ර මූල්‍ය ණය ලබාදෙන්නවුන් හට තමන්ට වැඩියෙන්ම විශ්වාසය තැබිය හැකි ජනතා කොටස් හඳුනාගෙන, විභවමය අර්ථලාභීන් උපරිම සංඛ්‍යාවකට ප්‍රයෝජනවත් වන ලෙස වැඩි අරමුදල් ප්‍රමාණයක් සංසරණයේ පවත්වා ගැනීමට අවස්ථාව සලසා ගත හැකිය.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය යෙදීම කළහැකි තවත් සුලබ ව්‍යාපාරමය අවස්ථාවක්වන්නේ "අත්හැරීම් පුරෝකථනය" එනම් යම් ව්‍යාපාර ආයතනයක හෝ සන්නාමයක් හෝ අත්හැරයාමට ඉඩ ඇති පාරිභෝගිකයන් හෝ සේවකයන් පිළිබඳ පුරෝකථනයටය. යෝග්‍ය දත්ත සහිත නම්, රාජ්‍ය සංවිධානවලට, තම ආයතනයේ අසන්තෘප්තව සිටීමට වැඩිම ඉඩ ඇති සහ සංවිධානයට හැරයාමට සූදානමක් සහිත සේවකයන් හඳුනාගැනීමට උදව්වීම සඳහා අධීක්ෂණය කළ ඉගෙනුම් ඇල්ගොරිතම "පුහුණුකළ" හැකිය. එයට ඔවුන් ඉවත්වයාම නිසා ආයතනයට සෘණාත්මක බලපෑමක් ඇතිවීමට ඉඩ තිබේනම් ඔවුන් ඉවත්ව යාම වැළැක්වීමට යම් මැදිහත්වීම් කළ හැකිය. ව්‍යාපාරවලට සේවකයන් අහිමිව යනවාට වඩා සිය තරඟකාරීන්ට තම පාරිභෝගිකයන් ඇදීයාම හා ඔවුන් අහිමිවීම බරපතළ ගැටළුවකි. එහෙයින් අත්හැර යාමට යන පාරිභෝගිකයන් පිළිබඳ පුරෝකථනය කළහැකි නම්, එවැනි "සංක්‍රමණයන්" සංසිඳවීම සඳහා මිල අඩුකිරීම් සහ වෙනත් වෙළඳ උපක්‍රම භාවිත කිරීමට අවස්ථාව උදාකරගත හැකිය.

දැනට ලිඛිත ස්වභාවයෙන් පවත්වාගෙනයන බැවින් භාවිතයට අපහසු පොලිසිය විසින් රැස්කළ දත්ත භාවිතයෙන් අපරාධකරුවන් අතර පවත්නා අනාවරණය නොවූ සම්බන්ධතා හෙළිදරව් කර ගැනීමටත් එමගින් ඔවුන්ගේ ජාලයන් සොයාගැනීමටත් ශ්‍රී ලංකාවට හැකියාව ඇත. "ඇසෝසියේෂන් රූල් මයිනින්" (සංසටක න්‍යාය කැනීම) සහ "නෙට්වර්ක් ඇනලිසිස්" (ජාල විශ්ලේෂණය) යන යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් තාක්ෂණ දෙක මෙවැනි කාර්යය සඳහා යොදගැනීමට පුළුවන. නීතිය හා සාමය රැකීමට සිදුකරන පුරෝකථනමය ක්‍රියා අක්‍රාන්තික හෙවත් බලයෙන් සිදුකරන හෝ ලෙස විවේචනය කරන බැවින් එවැනි ජාලයන්ට සමාජයේ සාමාජිකයන් ග්‍රහණයට ගැනීමේ විභව අනාවරණය කළ හැකිවීම නිසා අපරාධකරුවන්ගේ ලබාගත් දත්ත තොරතුරු වඩාත් මැදිහත් ප්‍රවේශයකින් භාවිත කිරීමට හැකිවීම විශේෂයෙන් පරිවාස සේවාවන්ට ප්‍රයෝජනවත් විය හැක.

නීතිය ක්‍රියාත්මක කරන ආයතනවලට සහාය විය හැකි තවත් ඒ ආශ්‍රිත යෙදවුම් ලෙස "බයෝමෙට්‍රික් ඇනලයිසිස්" (ජෛවමිතික විශ්ලේෂණය) දැක්විය හැකිය. දැනටමත් ඇඟිලි සලකුණු භාවිතයෙන් පෙරදී සොයාගත නොහැකිව තිබූ බොහෝ අපරාධ හඳුනාගැනීමට හැකිවී ඇත. පරිලෝකනය, රුධිර ධාරාවේ ගැලීම් සහ ඩී.ඇන්.ඒ. ඇඟිලි සලකුණු ආදී වෙනත් ජෛවමිතික ආකෘතීන් යොදාගෙන සිදුකරන හඳුනාගැනීම් තුළින් එල්ල කරන චෝදනාවන්හී සත්‍යතාව නිසැකව නිගමනය කිරීමට වැඩි වැඩියෙන් යොදාගැනෙයි.

වර්තමානයේදී ශ්‍රී ලංකාව මුහුණ දී සිටින වඩාත් කාලීන ප්‍රස්තුත අතරින් එකක් වන්නේ මෑත අතීතයේදී දක්නට ලැබුණ "ව්‍යාජ ප්‍රවෘත්ති" (ෆේක් නිවුස්) සංසිද්ධියය. ප්‍රවෘත්ති සහ ඕපාදූප ප්‍රගුණනය වීම ඉතා ශීඝ්‍රයෙන් සිදුවන නිසා ව්‍යාජ ප්‍රවෘත්ති හඳුනාගැනීම

එන්න එන්නම අපහසු වෙයි. ජනතාවට වඩාත් හොඳ අවබෝධයක් ලබාදීම සඳහා ප්‍රවෘත්ති මූලාශ්‍ර, ජාල විශ්ලේෂණ භාවිතයෙන් ඔවුන්ගේ විශ්වාසනීයත්වය තහවුරු කිරීම නිරූපණය කළ හැකිය. අනෙක් අතට මේ ආශ්‍රිතවම සමාජ මාධ්‍ය ගෙනයන වෛරී කතාබහ පිළිබඳ දත්ත එක්රැස් කිරීම සහ පවරණ පදනම්ව, අධීක්ෂණ ඉගෙනුම් ප්‍රවේශය භාවිත කිරීමෙන් වඩා ඍජු ආකාරයෙන් මැඩලීමට පුළුවන. පුවත්පත් කලාවේදීන්, දේශපාලනඥයන්, ශාස්ත්‍රඥයන්, නීතිඥයන් සහ වෛද්‍යවරුන් පිළිබඳ තරඟකාරීත්ව න්‍යාය මැනීම සඳහා විශ්වාසී ජාල සාර්ථකව යොදාගත හැකිය.

රාජ්‍ය තොරතුරු වෙත ප්‍රවේශ වීමට වර්තමානයේදී ඉඩ සලසන ඉතා ප්‍රයෝජනවත් සේවාවක් ලෙස 1919 ඇමතුම් මධ්‍යස්ථානය දැක්විය හැකිය. ප්‍රායෝගිකව පවත්නා අපහසුතා හේතුවෙන් මෙම ඇමතුම් මධ්‍යස්ථාන දැනට ක්‍රියාත්මක වන්නේ දිවා කාලයේදී පමණය. එහි අඩංගු හර ක්‍රියාකාරකම් "සංවාද නියෝජිතකාරකයකු" හෙවත් "චැට්බොට්" භාවිත කිරීමෙන් මෙම ඇමතුම් මධ්‍යස්ථාන පැය 24ම විවෘතව තැබීමට පමණක් නොව දිවාකාලයේදී පවා ඒ සඳහා මානව සම්පත් යොදාගැනීමෙන් නිදහස් කිරීමත් කළ හැකිය. එයට හේතුව "චැට්බොට්" තම විෂය පථයෙන් පරිබාහිරවූ කරුණක් මතුවූ විට පමණක් මිනිස් ක්‍රියාකරුගෙන් විමසීම වීමය. එසේම මෙම "චැට්බොට්", රාජ්‍ය සංවිධාන ඇතුළුව, විවිධ ආයතන මගින් සපයන සියළු ආකාරයේ පුරවැසි සේවා සැපයීමට සහාය කරගැනීමටත් පුළුවන.

ස්පෝර්ට්ස් ඇනලිටික්" (ක්‍රීඩා විශ්ලේෂි ක්‍රම භාවිතකය) වර්තමාන ලෝකයේ බොහෝ රටවල ජනප්‍රිය වෙමින් පවතින නව ක්ෂේත්‍රයකි. මෙය අප සතු දක්ෂතා හිමි ක්‍රීඩක ගහණය මනාලෙස සංවිධානය කිරීම සඳහා, පාසැල් මට්ටමේ දීම ඔවුන්ගේ ශරීර වර්ගය, යෝග්‍ය ක්‍රීඩා වර්ගය සමග ගැළපීමට මෙම ක්‍රමවේදය යොදාගැනීම තුළින් ඒම ක්‍රීඩා සහ ක්‍රීඩා කුසලතා සඳහා දක්ෂතා ඇති අය හඳුනාගැනීමට උදව් කරගැනීමට ශ්‍රී ලංකාවටද පුළුවන. මෙයට අමතරව මෙම විශ්ලේෂි ක්‍රම භාවිතය යොදාගැනීම අපගේ බොහෝ ක්‍රීඩා දක්ෂතා ප්‍රභේද කරමින් වෘත්තීය මට්ටමට ගෙන ආ හැකිය. එසේම එයට පූර්ව නිගමනය කළ වාස්තවිකම්තික සාධක භාවිතයෙන්ම පමණක් විනිවිද ලෙස දිස්ත්‍රික්, පළාත් සහ ජාතික මට්ටමේ ක්‍රීඩා කණ්ඩායම් සඳහා ක්‍රීඩකයන් තෝරා දෙන අපක්ෂපාතී තේරීම් වේදිකාවත්ද සැපයීමට පුළුවන.

මෙහි ඉහතින් සඳහන් කළ තීරණ ගැනීමේ සියළු යෙදවුම් තුළින් දිවෙන පොදු රැහැන වන්නේ ඒවා සියල්ලම මෙම පරිකල්පිතයෙහිදී, සාධක පදනම් කරගත් තහවුරු වූ ඒවා වීමය. මේ අන්දමේ තීරණ ගැනීම තුළින් අනිසි අනුග්‍රහ දැක්වීම්, අයථා පක්ෂපාතීත්වය සහ අගතීන්ගේ ග්‍රහණයෙන් මිදී, සහභාගීවන්නවුන් උපරිම සංඛ්‍යාවකට සමව තරග කළහැකි තත්වයක් ශ්‍රී ලංකාව තුළ ඇතිකළ හැකිය. මෙමගින් සමස්තයක් ලෙස මුළු මහත් රටටම ඉමහත් යහපතක් උදාකර ගැනීමට හැකිවනු ඇත.

කොළඹ විශ්වවිද්‍යාලයේ
**ආචාර්ය රුවන් වීරසිංහ**
arw@ucsc.cmb.ac.lk
0773022210

# "මැත්ස් ටියුටර්" - කෘත්‍රිම බුද්ධියෙන් ගණිතයට අත්වැලක්

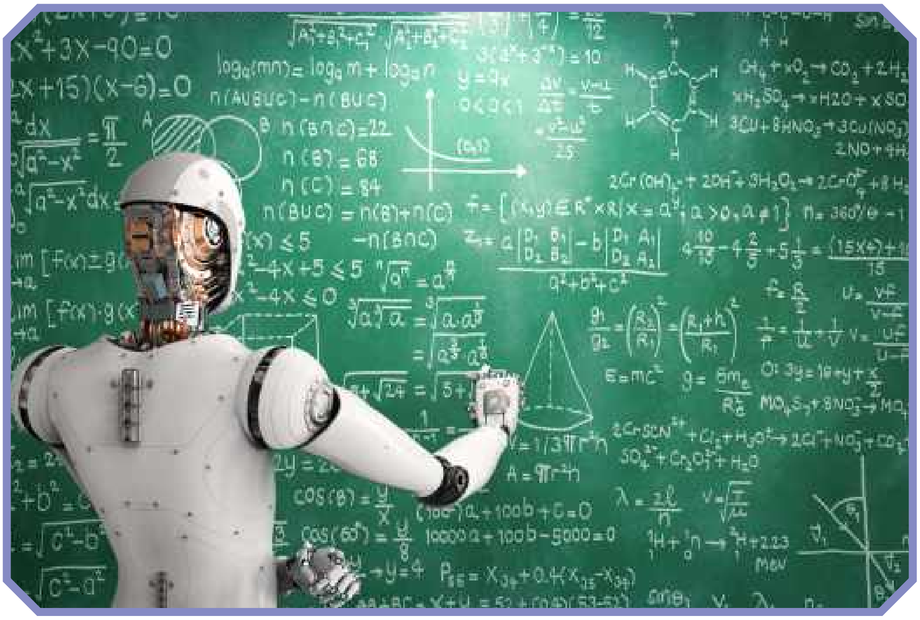
ආචාර්ය සුරන්ගිකා රණතුංග

අපොදු සහතික පත්‍ර (සාමාන්‍ය පෙළ) විභාගයට ඇතුළත් අසීරු විෂයයන් අතරින් එකක් ගණිතය බව අවිවාදාත්මකය. මෙම විභාගයේදී එයට පෙනී සිටින අයදුම්කරුවන් අතරින් 50%කට ආසන්න සංඛ්‍යාවක් ගණිතය විෂය අසමත්වන බව සංඛ්‍යා ලේඛන පෙන්වාදෙයි. බොහෝ ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන් හට ගණිතය අසීරුවන්නේ, එසේ බොහෝ විෂයයන් හී මෙන් සිද්ධාන්ත / සංකල්ප කටපාඩම් කර ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු ලිවිය නොහැකි හෙයිනි. ඒ වෙනුවට නොපෙනෙන ගණිතමය ගැටළුව විසඳීම සඳහා ඉගෙනගත් සිද්ධාන්ත සහ සංකල්ප යොදාගැනීමේ හැකියාව තමන්ට ඇතිබව අයදුම්කරු ආදර්ශනය කළයුතුව ඇත. ගණිතය විෂයයෙහි විශිෂ්ටයකු වීමට පවතින හොඳම ක්‍රමය වන්නේ බොහෝ ගණිත ගැටළු විසඳීමෙන් හැකි පමණ ව්‍යවහාරය ලැබීමය. මෙම ගණිත ගැටළු අතරින් බොහොමයකට එම ගැටළුව විසඳිම සඳහා යොදාගත් අතරමැදි පියවර සඳහා ආංශික ලකුණු හිමිවෙයි. එහෙයින් ගණිත ගැටළුවක් විසඳිම සඳහා ඇති නිවැරදි පිළිවෙළ ශිෂ්‍යයා දැනසිටීම අවශ්‍යයය. එයටත් අමතරව කිසියම් ගණිත ගැටළුවක් විසඳීම සඳහා බහුආංශික පියවර යොදා ගැනීම අවශ්‍ය වූ විට ශිෂ්‍යයකු තම විසඳුම් ක්‍රියවලියේදී යම් වරදක් සිදුකලේ නම්, අවසන් පිළිතුර දෙස බැලූ පමණින් වරද කුමක්දැයි යන්න වටහාගැනීම අපොහසත්‍ය. එවැනි අවස්ථාවකදී ගුරුවරයා විසින් තම වරද හඳුනාගැනීමට ශිෂ්‍යයාට සහය වී නිසි ප්‍රතිපෝෂණයක් ලබාදිය යුතුය. එසේ නමුත් බොහෝ පාසැල් තුළ ගණිත ගුරුවරු හිඟයක් පවතියි. සිටින ගුරුවරුන්ට පවා සියළු ශිෂ්‍යයන්හට පෞද්ගලික මට්ටමින් අවශ්‍ය ප්‍රතිපෝෂණය ලබාදීමට තරම් ප්‍රමාණවත් කාලයක් වෙන්කළ නොහැකිය. විශාල ප්‍රමාණයේ පෞද්ගලික උපකාරක පංතිවල තත්වයද මේ හා සමානය.

මෙම ගැටළුවට විසඳුමක් ලබාදීමට පරිගණක උපකාරයෙන්, වඩාත් නිශ්චිත ලෙස පැවසුවහොත් කෘත්‍රිම බුද්ධිය යොදාගැනීමෙන් පුළුවන.

මෙම ලිපිය තුළින්, මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයයේ පරිගණක විද්‍යා හා ඉංජිනේරු දෙපාර්තමේන්තුව විසින් මේ සඳහා වර්තමානයේදී සංවර්ධනය කරන එවැනි ක්‍රමයක් පැහැදිලි කිරීම අපේක්ෂිතය. මෙම ක්‍රමවේදයේ අපේක්ෂාව නම් එයට නව ප්‍රශ්න - ගැටළු උත්පාදනයට එම ගැටළුවලට අදාළ පිළිතුරු උත්පාදනයට, ශිෂ්‍ය - ශිෂ්‍යයාවන් ලබාදෙන පිළිතුරු ලකුණුදීමේ පටිපාටියකට අනුව තක්සේරු කර එක් එක් ශිෂ්‍යයා හට ප්‍රතිපෝෂණය සැපයීමය. අප මෙම වැඩසටහනට නම් කර ඇත්තේ "මැත්ස් ටියුටර්" (MATHS TUTOR) ලෙසය. එය ඉතා පුළුල් ක්ෂේත්‍රයක අධ්‍යයනයක්වන අතර එය උප - ගැටළු ගණනාවකට බෙදා ඇත. මෙහි ප්‍රධාන උප - ක්ෂේත්‍ර අතරට තර්කනය, දැනුම නිරූපණය, සැලසුම් කිරීම, ඉගැනුම (යාන්ත්‍රික ඉගැනුම), ස්වභාවික භාෂා සැකසුම, සංජානනය යනාදිය ඇතුළත්ය. "මැත්ස් ටියුටර්"

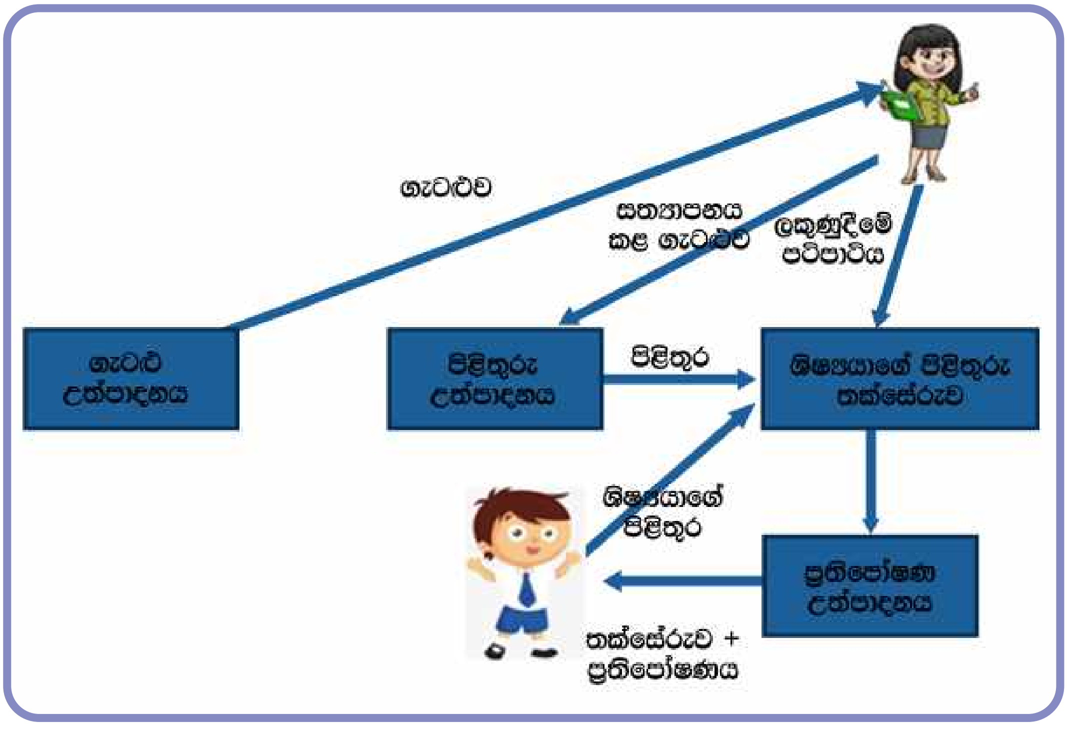
පදනම් කරනුයේ ස්වභාවික භාෂා සැකසුම, යාන්ත්‍රික ඉගෙනුම සහ තර්කනය, වෙයි.



ශිෂ්‍යයාගේ ඉගෙනුම් ක්‍රියාවලිය තුළින් ගුරුවරයා සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත්කිරීමට "මැත්ස් ටියුටර්" අපේක්ෂා නොකරන බව සටහන් කිරීම වැදගත්ය. අනෙක් බොහෝ කෘත්‍රිම බුද්ධිය යෙදවුම්වලද තත්වය එලෙසමය. මෙහිදී ගුරුවරයා වෙතින් සත්‍යාපකයකුගේ සහ පහසුකම් සලසන්නකුගේ කාර්යභාරය සිදුකිරීමක් අපේක්ෂා කෙරේ. එලෙසින් ගුරුවරයා හට තමන්ට ඉතිරිවන කාලයේදී ශිෂ්‍යයන් වැඩි ගණනාවකට සේවා සැලසීමකට සහාය දීමට අවස්ථාව හිමිවෙයි.

1 වන රූප සටහන මගින් පෙන්වා දෙනුයේ, මෙම ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියාත්මක වනවිට දැකිය හැකි ආකාරයය. පෙනෙන ආකාරයෙන්ම "මැත්ස් ටියුටර්" හට ගණිතමය ගැටළු උත්පාදනය කිරීමේ හැකියාව පවතියි. උත්පාදනය කළ ගැටළු 100% ක්ම නිවැරදි නොවිය හැකිය. එහෙයින් ඒවායේ නිර්වද්‍යතාවයෙහි සත්‍යතාව විමසීමත් ගුරුවරයාගෙන් අපේක්ෂා කෙරේ. එසේ සත්‍යාපනය කිරීමෙන් පසු "මැත්ස් ටියුටර්" විසින් මෙම ගණිත ගැටළුවලට පිළිතුරු උත්පාදනය කෙරේ. ශිෂ්‍යයකු තම පිළිතුරු සැපයූ විට ඒවා පද්ධතිය විසින් උත්පාදනය කළ පිළිතුරු සමග සංසන්දනය කෙරේ. ගුරුවරයා විසින් ලකුණු දීමේ පටිපාටියක් සපයා ඇත්නම් ශිෂ්‍යයාගේ පිළිතුරුවලට ලකුණු ලබාදීමද සිදුවනු ඇත. පිළිතුරු වැරදි වුවද ආංශික වශයෙන් නිවැරදි නම් පද්ධතිය මගින්ම ශිෂ්‍යයාහට ප්‍රතිපෝෂණයක් සපයනු ඇත.

මෙම පද්ධතිය සරල ලෙස පෙනුනත් එය ක්‍රියාත්මක කිරීම බෙහෙවින් අභියෝගාත්මකය. වෙනස් ප්‍රශ්න, වෙනස් ආකෘතිවලින් ලියැවෙන අතර ඒවා විසඳන්නේද වෙනස් ආකාරයෙනි. උදාහරණ ලෙස සාමාන්‍ය පෙළ ගණිතයේදී වර්ගජ ප්‍රශ්න සහ සමගාමී ප්‍රශ්න තුළ ස්වභාවික භාෂාවෙහි එන පාඨමය කොටස් සුළු වශයෙන් ද ප්‍රධාන වශයෙන් ගණිතමය සමීකරණ ද අඩංගුය. එයට ප්‍රතිවිරුද්ධ ආකාරයෙන් ජ්‍යාමිතිකමය නිර්මාණ ගැටළු තුළ සවිස්තරාත්මක පාඨමය කොටස් ඇතුළත්ය. එසේම වෙන් රේඛා චිත්‍ර හී සවිස්තරාත්මක තොරතුරු හා එයට සංඝටක වූ රූප සටහනක් ද පවතියි. එහෙයින් ගැටළුවෙහි ආකාරය අනුව ක්‍රියාවලිය සඳහා විවිධ




**1 වන රූප සටහන - මැත්ස් ටියුටර් පද්ධතිය**

- Harr has 12 biscuits and Mary has 7 less biscuits than Harry how many biscuits does Mary have
- Vimal built a house and he used 2 kg cement and 6 kg water, how much more cement than water did Vimal use
- විජය ලිපි 7 ක් ලියන අතර ලිපි 5 ක් ටයිප් කර ඇත. විජය ටයිප් කරනවාට වඩා කොපමණ ප්‍රමාණයක් ලියනවාද?
- රවීට රොටි 8 ක් ඇති අතර කමීල්ට රවීට වඩා 7 ක් වැඩියෙන් බිස්කට් ඇත. මරියාට බිස්කට් කොපමණ ප්‍රමාණයක් තිබේද?

**2 වන රූප සටහන - පද්ධති උත්පාදිත සිංහල සහ ඉංග්‍රීසි මූලික ගණිත ගැටළු**

ශිල්ප ක්‍රම යොදාගැනීම අවශ්‍යවේ. එහෙයින් ක්‍රියාත්මක කිරීමේදී අප අනුගමනය කරනු ලැබුයේ බෙදා - ජයගැනීමේ ක්‍රම ප්‍රවේශයය. "මැත්ස් ටියුටර්" හීදී පද්ධතියේ විවිධ සංරචක, විවිධ ගැටළු සඳහා වෙන් වශයෙන් ක්‍රියාත්මක කරනු ලැබීය. මේ ආකාරයේ මාපාංකික ප්‍රවේශයක් අනුගමනය කිරීමේ ප්‍රධාන ප්‍රයෝජනය වනුයේ අනෙකුත් සංරචක හා බැඳීමකින් තොරව පද්ධතියේ විවිධ සංරචක භාවිත කිරීමට හැකිවීමය. උදාහරණ ලෙස ගුරුවරයාට තමන්ට ප්‍රශ්නයක් නිර්මාණය කර යන්ත්‍රයලවා පිළිතුරු උත්පාදනය කරගත හැකිවීම දැක්විය හැකිය. ඒ ආකාරයෙන්ම ගුරුවරයාට තමන් විසින් හස්තීමය ලෙස ආදර්ශ උත්තරයක් සමග ලකුණුදීමේ පටිපාටියක් පද්ධතියට සපයා ශිෂ්‍යයාගේ පිළිතුරු තක්සේරු කළ හැකිවෙයි.

අප විසින් පද්ධතියේ සංරචක සමහර ගැටළු (ප්‍රශ්න) සඳහා ක්‍රියාත්මක කළ ආකාරය මෙහි පහත විස්තර කෙරේ.

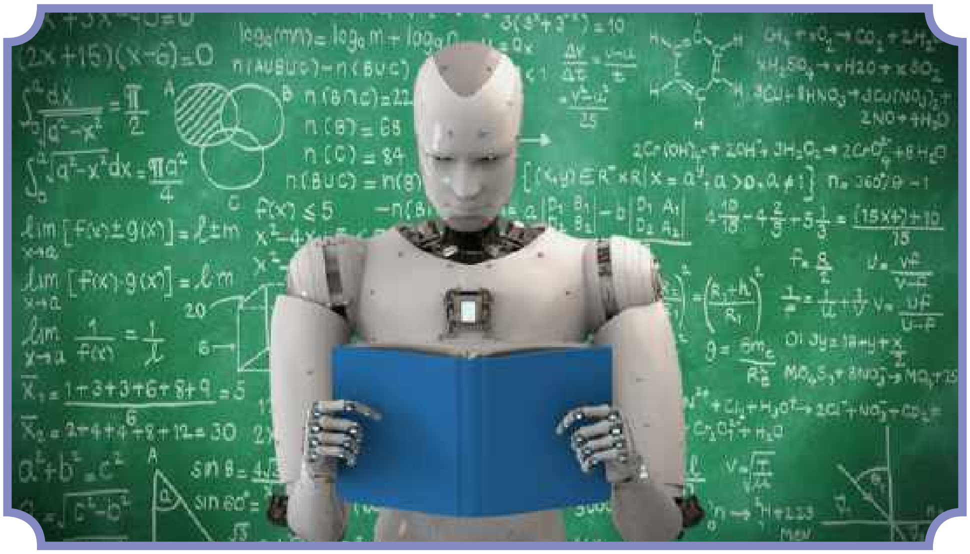
## ගැටළු (ප්‍රශ්න) උත්පාදනය

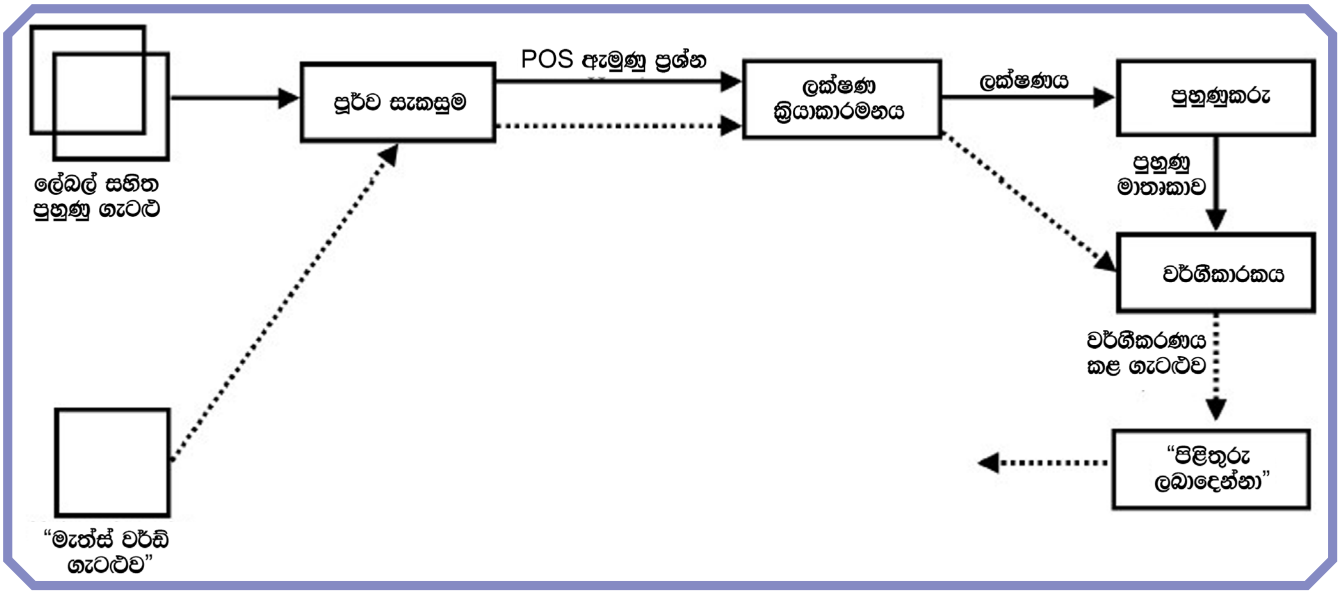
මෙහිදී අප පළමුව අවධානය යොමුකරනුයේ පාඨමය විස්තර ඇතුළත් ගැටළු පමණක් උත්පාදනය කිරීමටය. මෙය කෘතිම බුද්ධියේ උප - ක්ෂේත්‍රයක් වන ස්වභාවික භාෂා සැකසුමෙහි ගැටළුවකි. මෙය ක්‍රියාත්මක කරනුයේ දීර්ඝ - කෙටි - කාලීන මතක ජාලය නම් නව්‍ය සංවර්ධිත ගැඹුරු ඉගැනුම් ශිල්ප ක්‍රමයක් මගිනි. මෙම ආකාරයේ ගැඹුරු ඉගැනුම් ශිල්පය භාවිත කර පාඨ උත්පාදනය "ස්නායුමය භාෂා උත්පාදනය" ලෙස හැඳින්වෙයි.

මෙම ශිල්පය සතු ශක්තිය නම්, සමාන ගැටළු ඇතුළත් ආදර්ශ ගැටළු කට්ටලයක් ඇත්නම් ඕනෑම භාෂාවකින් ගැටළු උත්පාදනය කිරීමට පවත්නා හැකියාවය. දැනට අප 2 වන රූප සටහනෙහි දැක්වෙන ආකාරයේ ආදර්ශ සරල මූලික ගණිත ගැටළු උත්පාදනය කරන්නෙමු. පෙනෙන පරිදිම මෙම උත්පාදිත ගැටළු 100% ක්ම නිවැරදි නොවේ. එහෙයින් මෙම අදියරේදී, අපට ගුරුවරයා ද මෙම වටය තුළ තබාගැනීමට සිදුවෙයි. එහිදී ගුරුවරයා විසින් උත්පාදනය කළ ගැටළුව සමාලෝචනය කර එය අවසන් වශයෙන් සකස් කරනු ලබයි. අප සිදුකළ ඇගයීම් තුළින් පෙනෙනුයේ හදිසියේ ලියන ගැටළුවකට වඩා යන්ත්‍රයෙන් උත්පාදනය කරදෙන ගැටළු නිවැරදි කිරීමට ගුරුවරු වඩාත් කාර්යක්ෂම බවය.

## පිළිතුරු උත්පාදනය

මෙම මොඩියුලය ක්‍රියාත්මක කිරීම බොහෝවිට රඳෙනුයේ ප්‍රශ්න පවතින ස්වරූපය අනුවය. වර්තමාන පද්ධතියට සරල මූලික ගණිතයට සහ වෙන් රේඛා චිත්‍ර ගැටළුවලට සහාය විය හැකිය. මෙහි පහත දක්වා ඇත්තේ ආදර්ශ ප්‍රශ්න සමහරකි. 3 වන රූප සටහන මගින් දැක්වෙනුයේ සරල මූලික ගණිතය සඳහා උත්පාදිත පිළිතුරුය. මෙයද කෘත්‍රිම බුද්ධියේම තවත් උප - ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස සැලකෙන යාන්ත්‍ර ඉගැනුම භාවිත කරන පද්ධතියකි. යාන්ත්‍ර ඉගැනුම් වර්ගීකරණ ඇල්ගොරිතමට පුහුණු කරනුයේ ප්‍රශ්න - පිළිතුරු යුගළ ආදර්ශ යොදාගෙනය. පූර්ව - සැකසීම්






**3 වන රූප සටහන - මූලික ගණිත ගැටළුවලට පිළිතුරු උත්පාදනය කරන පද්ධතිය**

**වෙනස් වූ රූපය :** පෙපටේ ලඟ ඇපල් 3කි. ඇන්, පෙපටේට තවත් ඇපල් 5ක් දුන්නේය. දැන් පෙපටේ ලඟ ඇපල් කීයක් තිබේද?
**සංසන්දන වූ රූපය :** ජෝ ලඟ බැලුන් 3කි. ඔහුගේ සොහොයුරිය වන කොනී ලඟ බැලුන් 5කි. ජෝට වැඩියෙන් කොනී ලඟ ඇති බැලුන් ගණන කීයද?
**මුළු - කොටස් වූ රූපය :** වොලිබොල් කණ්ඩායමෙහි පිරිමි ළමයින් 6ක් සහ ගැහැනු ළමයින් 8ක් සිටිති. කණ්ඩායමේ සිටින මුළු ළමයින් ගණන කීයද?

**4 වන රූප සටහන - පිළිතුරු උත්පාදනයට හැසිරවිය හැකි මූලික ගණිත ගැටළු**

සහ ලක්ෂණ ක්‍රියාකරවන කාර්යභාරය වන්නේ, වර්ගීකාරකයහට අවබෝධ කරගත හැකි ආකෘතියකට ගැටළුව පරිවර්තනය කිරීමය. ඇල්ගොරිතම වර්ගීකරණයේ කාර්යභාරය වනුයේ පිළිතුරු උත්පාදනය කළයුතු ප්‍රශ්නයේ වූ රූපය හඳුනා ගැනීමය. පිළිතුරු උත්පාදනය සිදුකරනුයේ "ආන්සර් සොල්වර්" නැතිනම් පිළිතුරු ලබාදෙන්නා විසිනි. මෙම වර්ගීකාරකය විසින් හසුරුවන ගැටළු වූ රූපය (වෙනස් කිරීම, සංසන්දනය කිරීම, මුළු - කොටස්) මෙහි 4 වන රූපයෙහි දැක්වෙයි.

## පිළිතුරු තක්සේරුව

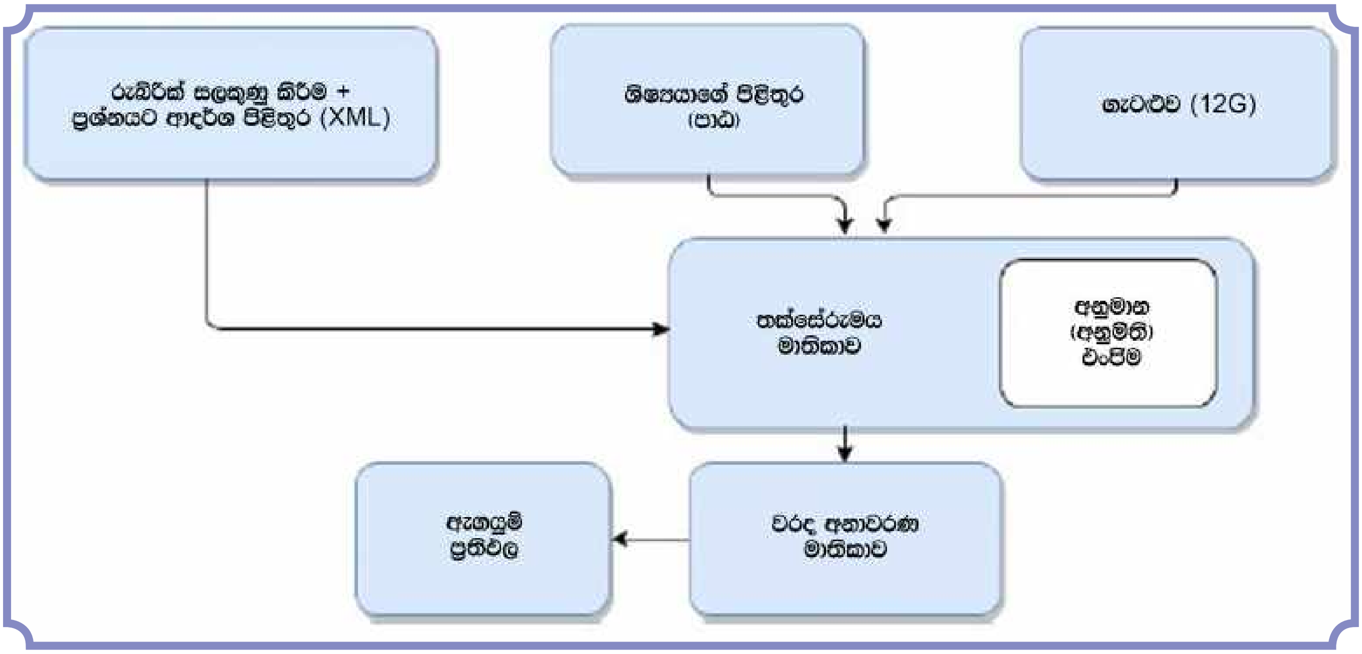
පිළිතුරු තක්සේරු මාතිකාව යනු දැනට පවතින ඉතාම සම්පූර්ණ මාතිකාවයි "මැත්ස් ටියුටර්" හට දැනට පහත ප්‍රකාරයන්හී ගැටළුවලට සහාය දැක්විය හැකිය.

- ජ්‍යාමිතික ප්‍රමේය සාධනය කිරීම
- ජ්‍යාමිතික නිර්මාණය
- වෙන් රේඛා චිත්‍ර
- වීජ ගණිතමය "මැත් වර්ඩ්" ගැටළු
- ඒකජ සහ සමාගම් සමීකරණ

ජ්‍යාමිතික ප්‍රමේය සාධනය කිරීමේ ගැටළු තක්සේරු කිරීමේ පද්ධතිය 5 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත. මෙහිදී අනුමාන (අනුමිති) එංජිම පදනම් වනුයේ කෘත්‍රීම බුද්ධියේම තවත් උප - ක්ෂේත්‍රයක් වන "තර්කණය" නම් සංකල්පය මතය. එයටත් වඩා ශිෂ්‍ය පිළිතුරු සහ ගැටළු පාඨය, යන්ත්‍රයට අවබෝධ කරගත හැකි ආකෘතියකට පරිවර්තනය කළ යුතුය. එසේ කිරීම සඳහා ස්වභාවික භාෂා පාඨ, 5 වන රූප සටහනේ පෙන්වා දී ඇති අර්ථවත් මූලිකාංග මතුවන සේ පෙර පැවසිය යුතුය. 6 වන රූප සටහනෙහි දක්වා ඇති ආදර්ශ ප්‍රශ්නය මෙආකාරයෙන් හැසිරවිය හැකි උදාහරණයකි.

## අනාගත කාර්යයන්

අප දැනටත් "මැත්ස් ටියුටර්" පද්ධතිය දියුණු කිරීමේ සහ සම්පූර්ණ කිරීමේ නියැලී සිටින්නෙමු. මෙම සංරචක අතරින් කවරක්වත් 100% නිර්වද්‍ය නොවේ. එහෙයින් අවසන් සත්‍යාපනය සඳහා ගුරුවරයාගේ ආදායනය අවශ්‍යය. එසේ වුවත් පෙර සඳහන් කළ පරිදිම ගුරුවරුන් හට ගැටළු සත්‍යාපනය කිරීමට පමණක් ඇතිවිට, ප්‍රශ්න / පිළිතුරු නිර්මාණය කිරීම හෝ අමුතුවෙන් ප්‍රශ්න ශ්‍රේණී ගතකිරීමට හෝ වඩා කාර්යක්ෂමව කටයුතු කිරීමට




**5 වන රූප සටහන - ජ්‍යාමිතික ප්‍රමේය සාධන ගැටළු පද්ධති තක්සේරුව**

ABC ත්‍රිකෝණයේ AB = AC,D හරහා AC ට සමාන්තරව රේඛාවක් ඇඳ ඇත. AB හා මධ්‍ය ලක්ෂය F හී දී BC හමුවෙයි. AC,E දක්වා දීර්ඝ කර ඇත්තේ BD = CE වන ලෙසය.
පහත සඳහන් දෑ පෙන්වන්න
I DBF සහ DFB යනු සමාන කෝණ බව
II DFO සහ ECO ත්‍රිකෝණ අංගසමය
III OC = (1/4) BC
IV DFEC යනු සමාන්තරාස්‍රයකි

**6 වන රූප සටහන - පද්ධතිය මගින් හසුරුවිය හැකි ජ්‍යාමිතික ප්‍රමේයයක් සාධනය කරන ගැටළුවකි.**

සහ ශිෂ්‍යයන් වැඩි ගණනකට සහාය වීමට හෝ අවස්ථාව සැලසෙයි. ගැටළු උත්පාදනය ආදී සංරචක සමහරක් පමණක් භාෂාවකට සීමා නොවේ. අනෙක් බොහෝ සංරචක ක්‍රියාත්මක වන්නේ ඉංග්‍රීසියෙන් පමණය. එහෙයින් දේශීය භාෂා සඳහා සහාය ලබාදීමේ හැකියාව එයට එක්කළ යුතුව ඇත. මෙහි පවතින තවත් එක් අවාසියක් ලෙස සඳහන් කළ හැක්කේ ගුරුවරුන් සහ ශිෂ්‍යයන් "මැත්ස් ටියුටර්" වෙත ඇතුළු කරන ආදාන "ටයිප් කිරීමේ" අවශ්‍යතාවයක් පැවතීමය. විශේෂයෙන්ම ශිෂ්‍යයන්ගේ පිළිතුරු ලියන විට මෙය ඔවුන්ගේ සිතුවිලි ක්‍රියාවලියට බලපෑමක් කළ හැකිය. එහෙයින් අපගේ සැලසුම වන්නේ එයට ප්‍රකාශ අනුලක්ෂණ සංජානකයක් අනුකලනය කිරීමටය. එයද අතින් ලියුදෑ කියවීමට සලසන, ස්වභාවික භාෂා සැකසුමෙහිම උප - ක්ෂේත්‍රයකි. මෙම ප්‍රකාශ අනුලක්ෂණ සංරචකයන් ලෙස එක්කළ විට, තම පිළිතුරෙහි ඡායාරූපයක් ගෙන එය "මැත්ස් ටියුටර්" පද්ධතිය වෙත උත්පාදනය කිරීමට හැකිවනු ඇත.

සම්පූර්ණයෙන්ම ක්‍රියාත්මක වනවිට "මැත්ස් ටියුටර්" වෙත වෙබ් අතුරු මුහුණතකින් ප්‍රවේශ වීමට හැකිවෙයි. එවිට ඕනෑම ශිෂ්‍යයකුට හෝ ගුරුවරයෙකුට හෝ රටෙහි / ලොවෙහි ඕනෑම තැනක සිට මෙම පද්ධතිය භාවිත කළ හැකිවනු ඇත.

මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලයේ
පරිගණක විද්‍යා සහ ඉංජිනේරු
දෙපාර්තමේන්තුවේ
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
**ආචාර්ය සුරන්ගිකා රණතුංග**
surangika@cse.mrt.ac.lk
0770202800

# හෙට දිනයට කෘත්‍රිම බුද්ධිය

ආචාර්ය සුබා ප්‍රනාන්දු

## කෘත්‍රිම බුද්ධිය හෙට දවසේදී අප ජීවිත වෙනස් කරන හැටි

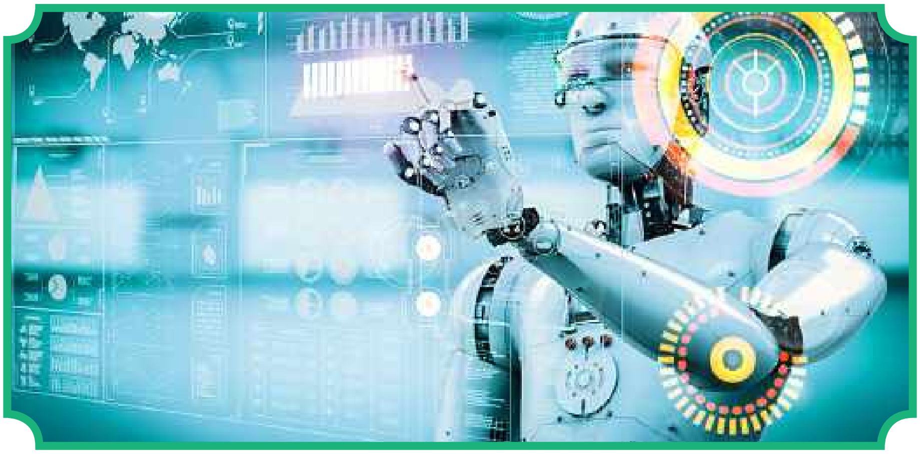
අප මේ ගත කරන්නේ සිව්වන කාර්මික විප්ලවයේ උදාවත් සමගය. මෙම විප්ලවයේ හර මූලිකාංග අතර කෘත්‍රිම බුද්ධිය ද පවතියි. කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු පරිගණක විද්‍යාව, ගණිතය සහ සංඛ්‍යානය යන ක්ෂෙත්‍රයන්ගේ සංයුතියකි. එම කාර්යයන් කිරීමට හා සිතීමට සමත් යන්ත්‍ර පිළිබඳ හැඟීමක් බොහෝ දෙනා තුළ තවමත් නොමැත. අප හැඩගැසී ඇති ආකාරය ඉහළ නංවාලීමට මෙම තාක්ෂණය කොතරම් දුරට බලපානු ඇත්ද යන්න වටහා ගැනීම අසීරුය. කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳ පර්යේෂණ සහ එහි යෙදවුම් අදත් දිගින් දිගටම වර්ධනය වෙමින් පවතී. තාක්ෂණ විද්‍යාත්මක රචකයන්ගේ අදහස අනුව කෘත්‍රිම බුද්ධි පර්යේෂණ පසුගිය වසර පහක කාලයක් තුළ වාර්ෂිකව ලොව පුරා සියයට 12 කින් වර්ධනය වී ඇත. ලෝකයේ ප්‍රමුඛ පෙළේ පර්යේෂණ හා උපදෙස් සපයන සමාගම්වලට අනුව ව්‍යවසායකයින් කෘත්‍රිම බුද්ධිය තෝරාගැනීම පසුගිය වසර හතර තුළදී සියයට 270 කින් ඉහළ ගොස් ඇත.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳ පර්යේෂණයන්හී ප්‍රධාන වශයෙන් කැපී පෙනෙන පර්යේෂණ ක්ෂේත්‍ර 7කි. සෙවුම් සහ ප්‍රශස්තකරණය (ආගණනමය පරිණාමනය), අනියත පද්ධති, ස්වාභාවික භාෂා සැකසුම, සද්භාව විචාරය සහ දැනුම නියෝජනය පරිගණක දෘෂ්ඨිය යාන්ත්‍රිත ඉගෙනුම සහ සම්භාවිතාව සම්බන්ධ තර්කනය, සැළසුම්කරණය හා තීරණ ගැනීම මෙම ක්ෂේත්‍ර 7ය. වර්තමානයේ කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි යන්ත්‍ර ඉගෙනුම (ගැඹුරු ඉගෙනුමද යන්ත්‍ර ඉගෙනුමෙහි නිශ්චිත ශාඛාවකි.) සහසම්භාවිතාව සම්බන්ධ තර්කනය, පරිගණක දෘෂ්ටිය සහ ස්ථානගත භාෂා සැකසුම යන ක්ෂේත්‍ර කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳ පර්යේෂණ වර්ධනයේ ලා ඉතාමත් සැලකිය යුතු පරිමාවක් හිමි කර ගනියි.

මෙම ලිපිය මගින් කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධතියෙහි සැකසුම් ගැලීම, ප්‍රධාන තාක්ෂණ විද්‍යාත්මක ක්‍රියාවලි සඳහන් ගැලීම් සටහනක් මගින් විදහා දක්වන අතරම කෘත්‍රිම බුද්ධිය මෙතෙක් අප වෙත දායාදකර ඇති දෑ පිළිබඳවත්, හෙට දවසේ සපයනු ලැබීමට ඉඩ ඇති දෑ පමණක් නොව, අවසාන වශයෙන් අනාගතයේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය තුළින් අපේක්ෂා කළ හැකි තාක්ෂණ ප්‍රගමනය පිළිබඳවද සාකච්ඡා කෙරෙනු ඇත.

## කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධතිය පිළිබඳ උපරි දැක්මක්

ගැලීම් සටහන (1වන රූප සටහන) තුළින් කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධතියක ප්‍රධාන ක්‍රියාදාම දක්වයි. මෙම ගැලීම් සටහනෙහි දක්වා ඇති පරිදිම ඕනෑම බුද්ධි පද්ධතියක් සිය පරිසරය කියවා තම අරමුණුවලට අනුව, පරිසරයට ප්‍රතිචාර දක්වයි. අන්තර්ජාලිතාංග (IoT) පිළිබඳ යෙදවුම් සහ පර්යේෂණ වර්ධනයවීම මගින් කෘත්‍රිම බුද්ධියට පරිසරය කියවීමට සහ ප්‍රතිචාර දැක්වීමට පවත්නා හැකියාව ඉහළ නංවා ඇත.



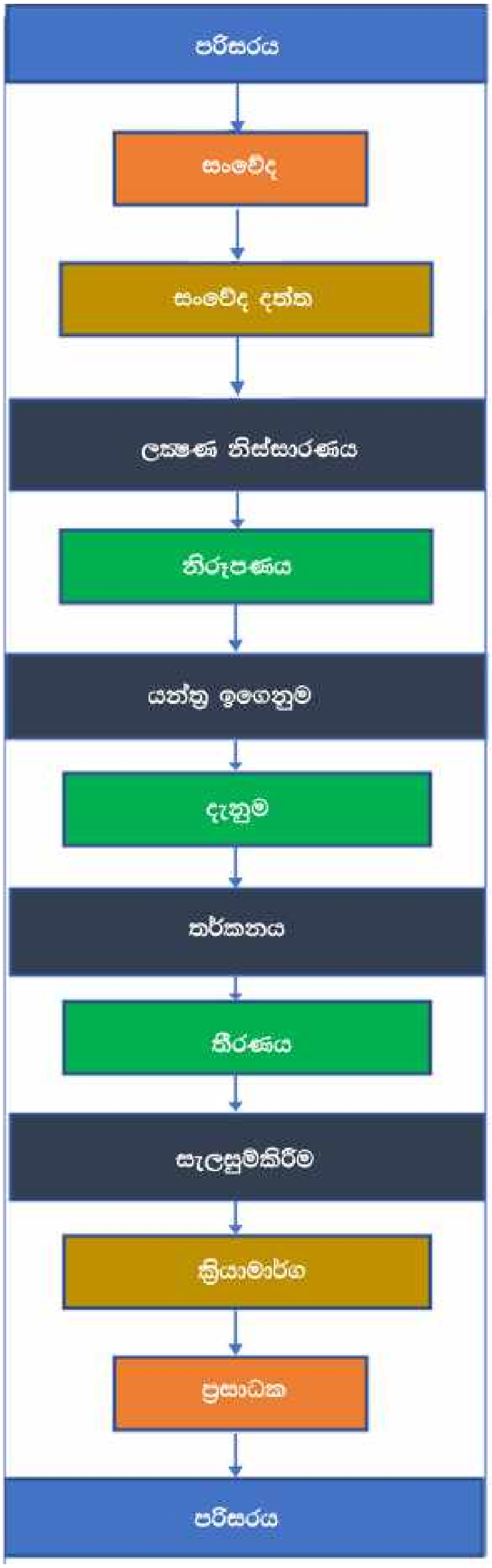
ගැලීම් සටහනෙහි මුල් ක්‍රියාවලි දෙකම සංවේද හා එක්රැස් කළ දත්ත හරහා අන්තර් ක්‍රියාකාරී වී පවත්නා පරිසරය කියැවීමට ඉඩ සලසයි. උදාහරණයක් ලෙස සී.සී.ටී.වී. දර්ශනවලින් ලබාගත් ප්‍රතිබිම්බ එකතු බෝග වගාවන්ගෙන් ලබාගත් ප්‍රතිබිම්බ එකතු, සමේ රෝග වෙතින් ලබාගත් ප්‍රතිබිම්බ, වෙබ්අඩවි කියැවීම, සමාලෝචන කියවීම, සංගීතයට සවන්දීම, සංවාදයන්ට කන්දීම ආදිය මෙම ක්‍රියාවලි දෙකට උදාහරණය. දත්ත එක්රැස් කර ගැනීමෙන් පසු මේ වනවිට කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි ඉතාම බල සම්පන්න තාක්ෂණය වන ගැඹුරු ඉගෙනුම් ඇල්ගොරිතම භාවිතයෙන් එම ප්‍රතිබිම්බ විඩියෝ දර්ශන, ශ්‍රවණ වැඩසටහන්, පාඨ කොටස් ආදියෙන් සංවේදනය වූ ලක්ෂණ නිස්සාරණයට, හඳුනාගැනීමට සහ අවබෝධ කරගැනීමට හැකියාව ලබයි.

ඉන් ඉක්බිතිව උක්ත දැනුම උත්පාදනය සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම හෝ රූල් එංජිම් ආදී කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි පරිනාමණයවන දැනුම තාක්ෂණ භාවිතයෙන් නිස්සාරිත ලක්ෂණ තුළින් දැනුම් කොටසක් උත්පාදනය කරනුයේ යන්ත්‍රයේ බුද්ධිමත්භාවයට සාපේක්ෂ බාහිර පරිසරය තුළ පවත්නා තත්වය පැහැදිලි කරයි. උදාහරණ ලෙස, යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් ඇලොගොරිතම සහ රූල් එංජිම් යොදාගැනීම මගින් සංවර්ධනය කර උත්පාදනය කළ දැනුම බලසම්පන්න නම්, සුපිරි වෙළෙඳසැල් තුළ සිදුවන අසාමාන්‍ය හැසිරීම්, අධික තදබදයක් සහිත පරිසරයක මාර්ග නීති උල්ලංඝනය කිරීම්, මුහුණුපොතේ සටහන් කළ සාරධර්ම විරෝධී සටහන් ආදිය හඳුනාගැනීම වැනි ගතික පරිසරයක පවත්නා සංකීර්ණ හැසිරීම් හඳුනාගැනීමට හැකිවනු ඇත.

දැනුම උත්පාදනයෙන් පසුව එළඹෙන්නේ තර්කන සහ සැලසුම් කිරීමේ අදියරය. එහිදී පද්ධතිය මගින් තම පිරිමැවුම් අවස්ථාවේ පැවති අරමුණුවලට එරෙහිව පවතින වර්තමාන තත්වය අවබෝධ කර ගැනීම සඳහා තර්කනයෙහි නිරත වනු ඇත. එමගින් එයට, සිය වටහාගැනීම සහ ලද හැකි බුද්ධිය පදනම්ව තම පිරිමැවුම් අරමුණු (එනම් එයට සිදු කිරීමට පවරා ඇති කාර්ය ලැයිස්තුව) වෙත සමීපවීමවට අවශ්‍ය ප්‍රශස්ත තීරණගැනීමට අවස්ථාව සැලසෙනු ඇත. එය තම තීරණයන්ට එළැඹි කළ ක්‍රියාමාර්ග අනුපිළිවෙලත් එනම් කෘත්‍රිම බුද්ධිය හා සම්බන්ධව ගත් කළ කෘත්‍රිම බුද්ධි සැලසුමක් සකසනුයේ පරිසරය පිළිබඳව වූ තම තීරණය ක්‍රියාවට නැඟීමටය. මෙම ක්‍රියාමාර්ග පරිසරයේ දී ක්‍රියාත්මක කළ හැකි අන්තර්ජාලිතාංග (IoT) උපකරණ විය හැකි ප්‍රසාධක හා සම්බන්ධ වෙයි. මෙම ප්‍රසාධකයන්ට ලිවීමට, කියවීමට හෝ ප්‍රතිබිම්බ ඇඳීමට හෝ පමණක් නොව බාහිර රොබෝවෙකුට යම්කිසි කාර්යයන් පැවරීමටද හැකියාව ඇත. මේවා අද කළ හැකි දේ බවට පත්ව ඇත්තේ ගැඹුරු ඉගෙනුම් සහ අනෙකුත් යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් තාක්ෂණ හේතු කොටගෙනය. කෙසේ වෙතත් අවබෝධය, බුද්ධිය, සංවේදක සහ ප්‍රසාධක ආදී පද්ධතිය සතු දෑ කෙරෙහි පදනම්ව ප්‍රශස්ත තීරණ ගැනීම පිළිබඳව තවත් විශාල වශයෙන් අවධානය යොමුකිරීමත් අවශ්‍ය ක්ෂේත්‍රයක් ලෙස තර්කනය සහ සැලසුම් කිරීම දැක්විය යුතුය.

## අද සහ හෙටට කෘත්‍රිම බුද්ධිය - කර්මාන්තමය පර්යාලෝකය

අප සමග ඇත්තේ ඉතාම ව්‍යාපාරමය නිශ්චිත හෝ එක් අභිප්‍රායක් සඳහා වූ කෘත්‍රිම බුද්ධියකි. එය පටු බුද්ධිය ලෙස හැඳින්වෙයි. කෘත්‍රිම බුද්ධිය ක්‍රමලේඛනයක් හෝ රොබෝවකු - පටු බුද්ධි යුගයට වැටෙන, නිශ්චිත කාර්යභාරයක් සිදුකිරීමට ක්‍රමලේඛිත දෘඩාංග කොටසක් ලෙස එය හැඳින්විය හැකිය.




**1 වන රූප සටහන**

මාර්ග නීති උල්ලංඝනය කරන වාහන හඳුනාගැනීම පමණක් වැනි ව්‍යාපාර

කාර්යයකදී විශේෂඥතාවයක් දක්වන කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධතියක් පරිකල්පනය කිරීමට ඔබට හැකිය. මෙවැනි පද්ධති සැලසුම් කර ඇත්තේ, එක් ව්‍යාපාර කාර්යභාරයක් සාධනය කිරීම සඳහා ප්‍රවීනත්වයක් හෝ විශේෂඥතාවක් හෝ හිමිකරමිනි. අපරාධකරුවන් හඳුනාගැනීමට ඔවුන්ට පුහුණු කළ පසු, ඔවුනට අනාරාධිතව ඇතුළුවන්නන් සොයාගැනීමට ඔවුන්ව යෙදවිය නොහැකිය. තම හෙට දිනයේ කාර්යයන් සඳහා සමහර කර්මාන්ත කෘත්‍රිම බුද්ධිය හැඩගස්සාගෙන ඇත්තේ කෙසේද යන්න විමසා බලමු.

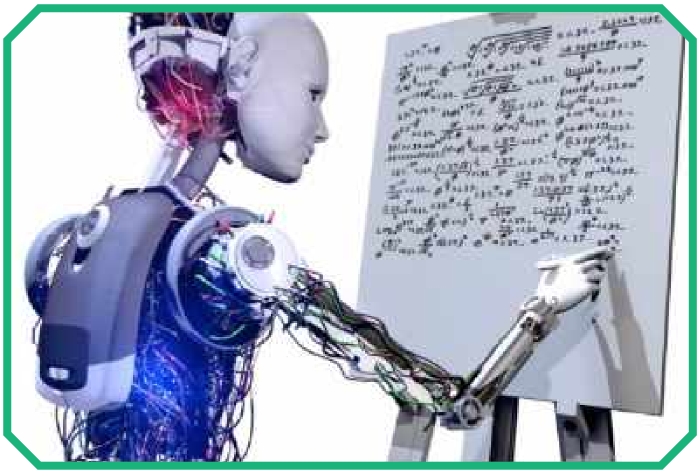
**නිෂ්පාදන කර්මාන්තය**

නිෂ්පාදන කර්මාන්තයේදී ජෙනරල් ඉලෙක්ට්‍රික් (2018 වර්ෂයේදී මෙම සමාගම, දළ ආදායම මත පදනම්ව ගත්කළ ඇමෙරිකා එක්සත් ජනපදයේ 18වන විශාලතම සමාගම ලෙස ශ්‍රේණිගතව ඇත) සීමන්ස්, ඉන්ටෙල්, එන්වීඩියා සහ මයික්‍රොසොෆ්ට් වැනි ප්‍රධාන සමාගම් දැන් ගමන් කරමින් සිටිනුයේ සපන් (සුහුරු) නිෂ්පාදන (එය කර්මාන්තමය අන්තර්ජාලිතාංග (IoT) සහ කෘත්‍රිම බුද්ධිය ලෙස ද හැඳින්වෙයි) ඔවුන් උත්සාහ කරනුයේ ශ්‍රම වියදම පහළ හෙළීමට, නිෂ්පාදනයේ ඇතිවිය හැකි දෝෂ අඩුකිරීමට, නිෂ්පාදන වේගය ඉහළ දැමීමට, අක්‍රීයව පවතින කාලය අඩුකිරීමට කර්මාන්තමය රොබෝවරු සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම හඳුන්වාදීමටය. මෑතදී පළවූ වෙළඳපොළ වාර්තා අනුව එහි ලෝක නිෂ්පාදන වෙළඳපොළ වර්ෂ 2019 දී ඩොලර් බිලියන 200ක් වුව ද එය වර්ෂ 2020 වනවිට ඩොලර් බිලියන 300ක් වනු ඇත.

රොබොටික්ස් ජාත්‍යන්තර සම්මේලනයට අනුව නිෂ්පාදන කර්මාන්තය කාර්මික රොබෝවරු වෙනුවෙන් සිදුකරන සුවිශාල ආයෝජන හේතුවෙන් අනාගතයේදී වැඩි අවධානයක් යොදනු ඇත්තේ මිනිස් - රොබෝ සහයෝගීතාව ඇතිකිරීම හා සම්බන්ධවය. නිෂ්පාදන භූමියට තවතවත් කාර්මික රොබෝවරු එක්වීම සැලසුම් කර ඇති බැවින් ආරක්ෂිත හා කාර්යක්ෂමවන්නට නම් මෙම සහයෝගීතාව පැවතීම අවශ්‍යමය. කෘත්‍රිම බුද්ධිය තවතවත් දියුණුවනවිට, මේ රොබෝවරුනට තවතවත් ප්‍රජානන කාර්යයන්හී නිරතවීමට සහ පවත්නා පරිසරය පදනම් කරගෙන ස්වායත්ත තීරණ ගැනීමටත් සබල බවක් ලබනු ඇත.

**කෘෂිකර්මාන්තය**

ලෝකයේ ඉතා වැදගත් මෙන්ම පැරණිම වෘත්තියක් ලෙස කෘෂිකර්මාන්තය හැඳින්විය හැකිය. මෙම කර්මාන්තයද දැන් පළිබෝධනාශක පාලනයට, අස්වැන්න උපරිම කරගන්නට, පස සහ වර්ධන තත්වයන් විමසීමට, ගොවීන් සඳහා දත්ත සංවිධානයට, රෝග තත්වයන් පිළිබඳ පුරෝකථන පළ කිරීමට ආදී විවිධ කාර්යයන් සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය යොදාගැනීමට, කෘත්‍රිම බුද්ධි තාක්ෂණය අනුගත වෙමින් පවතියි. අද කෘෂිකර්මාන්තය මූලික වශයෙන්ම පරීක්ෂණ සිදුකරන්නේ කාලගුණය, උෂ්ණත්වය සහ පසෙහි තත්වය පදනම්ව වගාවට නිසි බෝග වර්ගය තෝරාගැනීම සඳහා, අස්වැන්න ප්‍රශස්ත කිරීමට කෘත්‍රිම බුද්ධිය යොදාගතහැකි ආකාරය පිළබඳවය. මෙයට අමතරව නිර්වද්‍ය කෘෂිකර්මය යන සංකල්පයට පරිණාමනයවන කෘෂිකර්මාන්තයේම ශාඛාවක් මගින් ශාකවල රෝග සොයාගැනීමට, ශාකවල අයන ඌනතාවය හෙළිදරව් කරගැනීම ආදිය සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධි තාක්ෂණය භාවිත කරයි. මෙම ව්‍යාපාර ක්‍රියාවලියේදී අන්තර්ජාලිතාංග (IoT) මෙවලම් ඉලක්ක ශාක වෙත සම්පවීමට උදව් කරන අතර, කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධති කිසියම් ශාකයකට අවශ්‍ය පොහොර ප්‍රමාණය නිගමනය කරයි. එයට අමතරව කෘත්‍රිම බුද්ධිය "චැට්බොට්" යොදාගෙන කෘෂිකර්ම ප්‍රශ්නවලට හා ගොවිතැන් ගැටළු සඳහා නිර්දේශ සහ උපදෙස් සැපයීමට යොදාගැනේ. මෙයටත් අමතරව වැඩි පරිමාවෙන් බෝග අස්වැන්න නෙලීමට ස්වායත්ත රොබෝවරු සහ බෝග සහ පසේ සෞඛ්‍යය විමර්ශනයට ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය දියුණුකර සංවර්ධනය කිරීමට සමාගම් යොමුව සිටිති.



## අධ්‍යාපනය

අධ්‍යාපන අංශයෙහි පංති කාමර කාර්යයන්හීදී තොරතුරු තාක්ෂණය භාවිත කිරීම ඉහළයාම චමත්කාරජනකය. වර්තමාන පංති කාමර තුළ අප වටකර පවතිනුයේ සපන් (සුහුරු) පුවරු, පරිගණක, ලැප්ටොප් සහ දුරකථනය. එහි ඵලවිපාක වශයෙන් දුරස්ථ ඉගෙනුම වඩා ප්‍රායෝගික මෙන්ම රටපුරා හා ලෝක ව්‍යාප්තව වෙසෙන විශාල ග්‍රාහක පිරිසක් වෙත සමීපවීමේ අවස්ථාව සැලසී ඇත. කෘත්‍රිම බුද්ධි විප්ලවය උදාවීමත් සමග, අනාගතයේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය නියත වශයෙන්ම ගුරුවරයාගේ පරිපාලනමය කාර්යයන් පවරා ගන්නවා පමණක් නොව සමහර විට පංති කාමරය තුළ ගුරුවරු හෝ ගුරු සහායකගෙන් හෝ ආදේශ කිරීමටත් හැකියාව ඇතැයි පුරෝකථනය කර ඇත. ඉගෙනුම ලබන්නාගේ අත්දැකීම් ඉහළ නැංවීම සඳහා දැනටමත් කෘත්‍රිම බුද්ධිය ස්වරූප වන "අයි.බී.එම් වොට්සන්", "තර්ඩ් ස්පේස් ලර්කින්ස් ඇන්ඩ් ඩුවෝ ලින්ගෝ චැට්බාට්" යනාදිය භාවිත කරයි. අධ්‍යාපන කර්මාන්තය තුළ කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි සංවර්ධනය පුළුල් වශයෙන් ගත් කළ කැපීපෙනෙන අංශ දෙකකින් දැකිය හැකිය.

1. ස්වයංකෘත පරිපාලන කාර්යයන්: විභාග වාර පරීක්ෂණ සිදුකිරීම සහ ශ්‍රේණිගත කිරීම සඳහා ගුරුවරුන්ගේ කාලයෙන් විශාල වේලාවක් ගතවෙයි. මෙහිදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය එතැනට පියනැගීම මගින් මාර්ග ගතව හෝ මාර්ග අපගතව හෝ පරීක්ෂණ සහ ශ්‍රේණිගත කිරීම්වල යෙදීමට සමත්වනු ඇත්තේ, ඉගෙනගන්නා අයගේ ඉගෙනුම් පරතර පියවීමට අවශ්‍ය නිර්දේශ ලබාදෙමිනි. මෙම කාර්ය සඳහාම පරිගණක දෘෂ්ටිය සහ ගැඹුරු ඉගෙනුම ද ප්‍රස්තාර සහිතව ලිඛිත පිළිතුරු ඇගයීමට යොදාගැනීමට ඇති හැකියාව ද විමසීමට ලක්කර ඇත.

2. පෞද්ගලික ඉගැන්වීම සහ පුද්ගලාරෝපිත ඉගැනුම: වීජ ගණිතය, විද්‍යාව සහ ඉංග්‍රීසි ආදී වන විෂයධාරා සඳහා ඉගෙනුම ලබන්නන් හට උදව්වීමට කෘත්‍රිම බුද්ධිය "චැට්බොට්ස්" ස්වරූපයෙන් පැමිණ ඇත. උදාහරණයක් ලෙස ඔබ ඉගෙනුම ලබන දේ පිළිබඳව ලුහුබැඳ සිටීමට සමත් අධ්‍යාපනමය යෙදවුමක් සංවර්ධනය කිරීමට පෝලන්ත ජාතික නිපැයුම්කරුවකු වන පීටර් වොස්නියැක් සමත්ව ඇත. මෙම යෙදවුම කෘත්‍රිම බුද්ධිය භාවිත කරමින් ඔබට වැඩියෙන්ම මතක නැතිවීමට ඉඩඇති කොටස් යළි අවධානයට නිර්දේශ කිරීමේ යෙදෙයි. එයට අමතරව ඉගෙනගන්නන්ගේ වේගයට හා සංගතභාවයට අනුහුරුවිය හැකි "චැට්බොට්ස්" යෙදවුම් හඳුන්වාදීමටද හැකිවී ඇත. මෙමගින් ඉගෙනුම් වේගය ඉහළ නැංවිය හැකි සංකීර්ණ කාර්යයන් තවත් බොහොමයක් ඉදිරිපත් කිරීමටද කෘත්‍රිම බුද්ධියට හැකිවී ඇත.

## නුදුරු අනාගයේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය

නුදුරු අනාගයේදී ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රය පුරා පැතිරයාමට, කෘත්‍රිම පොදු බුද්ධිය සමත්වනු ඇතැයි අපට අපේක්ෂා කළ හැකිය. එබැවින් කෘත්‍රිම පොදු බුද්ධිය තනිව නැගී සිටින පද්ධතියක් නොව බොහෝ ව්‍යාපාර ක්ෂේත්‍රයන් හරහා, පැවරුන ඉලක්ක සාක්ෂාත් කරගැනීමට හෝ කාර්යයන් සිද්ධකිරීමට සමත් බොහෝ සීමිත බුද්ධි පද්ධති රාශියක සමෝධානික පද්ධතියක් ලෙස සැලකිය හැකිවෙයි. එවැනි කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධතියකට, ආයතනය තුළට ඇතුළුවන අනාරාධිත පුද්ගලයන් හඳුනාගැනීම, ගොඩනැගිල්ල ඇතුළත සිටින පුද්ගලයන් පිළිබඳ සංඛ්‍යාලේඛන සාරාංශයක් උත්පාදනය කිරීම, ඔවුන්ගේ හැසිරීම් පිළිබඳව අනාවැකි පළකිරීම, විදුලි උපකරණවල ශක්ති පරිභෝජනය පිළිබඳව පෙරයිම් කිරීම, ඔවුන් යන එනතැන් පිළිබඳව පුරෝකථනය කිරීම ආදිය කළ හැකිවෙයි. එසේ නොමැති නම් ඔබගේ පෞද්ගලික සහායකයකු ලෙස ක්‍රියාකරමින් ජංගම දුරකථනයට කටහඬ අනුකරණය කිරීමට සමත් දෙයක් ලෙස ඔබට අනුමාන කළ හැකිය. එයට ආහාර ඇනවුම් කිරීම, දුරකථන ඇමතුම් ගැනීමට, ඔබගේ දෛනික කාර්යයන් හැඩගැස්ම ගැටුම් අවමවනසේ සංවිධානය කිරීම, පුවත්පත් කියවීම සහ සාරාංශයක් උත්පාදනය කිරීම, අද දින හමුවීම් හා රැස්වීම් සඳහා ක්‍රියාකාරී සැලැස්මක් උත්පාදනය, ඔබගේ රැස්වීම් සඳහා අවශ්‍ය ලේඛන ලියා සූදානම් කිරීම, ඔබ පෙළෙන රෝග තත්ව හා රෝග ලක්ෂණ හඳුනාගැනීම සහ ගතයුතු ප්‍රතිකාර යෝජනා කිරීම, ඔබට හැකි අන්දමට අවස්ථාවට ගැලපෙන සේ සුදුසු වෛද්‍යවරයෙකු හමුවීමට වේලාවක් වෙන්කිරීම මෙම කාර්යයන් අතර වෙයි. එහෙයින් මෙම උදාහරණයන්ගෙන් දැක්වෙන පරිදි

සීමිත කෘත්‍රිම බුද්ධියට වඩා බොහෝ බලසම්පන්න යෙදවුම් හැකියාවක් පොදු කෘත්‍රිම බුද්ධියට ඇතිබව පෙනේ. ඒ සඳහා බොහෝ විෂය ක්ෂේත්‍ර හරහා ක්‍රියාකළ හැකි ඇල්ගොරිතම තිබීම අවශ්‍යයය.

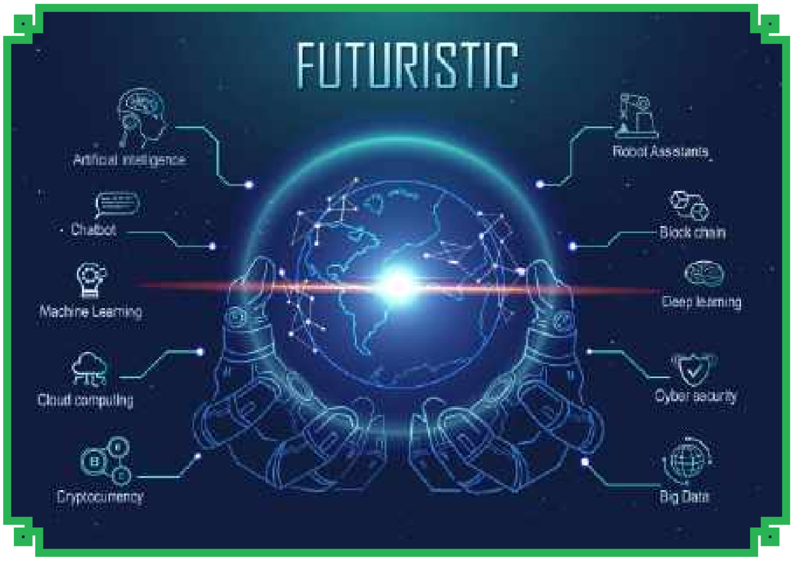
එබැවින් පොදු කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු බොහෝ පුළුවන්කම් සහිත එන්න එන්නම තව තවත් සංකීර්ණ විශේෂිත බුද්ධියක් බවට නිර්මාණය වන විශේෂිත කෘත්‍රිම බුද්ධි එකතුවකි. කිසිදු මිනිස් උදව්වකින් තොරවම ආරම්භයට පෙර ගමන සැලසුම් කර, අපට යාමට අවශ්‍ය සියළු ස්ථාන ආවරණය වන සේ ගමන්මග සැලසුම් කර, වාහන තදබදය සහ අනතුරු ආදි බාධා මගහැර ප්‍රශස්තම ගමන් මාර්ගය සනිටුහන් කරගෙන හදිසි අවස්ථාවලදී ක්‍රියාත්මකවීමට සමත්, වාහනවලට ඉස්සර කරයාමේ හැකියාව මෙන්ම වෙනත් ස්වායත්ත උපකරණ සමග සම්බන්ධවීමට හැකි අන්දම වැනි හැකියාවන්ගෙන් සමන්විත ස්වායත්ත වාහන මහමග ධාවනය වනු දකිනවිට ඔබ සිටින්නේද කෘත්‍රිම පොදු බුද්ධිය ක්‍රියාත්මක වූ යුගයකය.

## අනාගතයට කෘත්‍රිම බුද්ධිය

අනාගතයට මගවන්නේ කෘත්‍රිම සුපිරි බුද්ධියය. මානවයන් හැම අතින්ම සහ හැමදෙයකින්ම අබිබවා යාමට සමත්වන කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධතියක් මිනිසාට වඩාවැඩි හැකියාවක් අත්පත් කරගත් විට එය කෘත්‍රිම සුපිරි බුද්ධිය ලෙස හැඳින්වෙයි.

ලබාදුන් තේමාවක් යටතේ චිත්‍ර ඇඳීම, ස්වයං - අවබෝධය නංවාගැනීම, සාමාන්‍ය දැනුම වර්ධනය කරගැනීම, චිත්තවේගී සම්බන්ධතා ඇතිකර ගැනීම ආදී සුවිශේෂී හැකියා සිදුකිරීමට කෘත්‍රිම සුපිරි බුද්ධිය සමත්වේ යැයි අපේක්ෂා කෙරේ.

විද්‍යාඥයන් සම්බන්ධව සලකා බලද්දී කෘත්‍රිම සුපිරි බුද්ධිය දෙසට පා නගනවිට ඔවුන් මුහුණ දෙන ප්‍රධාන අභියෝගය වන්නේ කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධතියක ප්‍රජානන හැකියා පිහිටුවීම හා වර්ධනය කිරීමය. මිනිස් මොළය අනුකරණයට සහ එය යන්ත්‍රවලට සම්ප්‍රජානනය කිරීම උදෙසා බොහෝ පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති ක්‍රියාත්මකව




පවතියි. ස්විට්සර්ලන්තයේ මොළය පිළිබඳ පර්යේෂණ ආරම්භ කර ඇති "බ්ලූ බ්‍රේන් ව්‍යාපෘතිය" එවැන්නකි. එහි ඉලක්කය වී ඇත්තේ ක්ෂීරපායී මොළ පරිපථ ප්‍රති - ඉංජිනේරුමය ක්‍රියා හරහා මිනිස් මොළයේ සංඛ්‍යාංක විධියක් ඇතිකිරීමය. එයටත් අමතරව ගූගල් පර්යේෂණ කණ්ඩායමක් ඉලක්ක කර ඇත්තේ ක්වන්ටම සකසන සංවර්ධනය කිරීම සහ ක්වන්ටම ඇලගොරිතම් සංවර්ධනය කර යන්ත්‍ර ඉගෙනුම සඳහාවන පරිගණක කාර්යයන් මවිත කරවන ලෙස වේගවත් කිරීමටය.

කෘත්‍රිම සුපිරි බුද්ධි යන්ත්‍ර ඉගෙනුම තුළින් වඩා බුද්ධිමත් වූ විට ඒවා තවදුරටත් මිනිසුන් ඉගෙනීමට බැඳී නොසිටිනු ඇත. ඒ දිනය වනවිට කෘත්‍රිම සුපිරි බුද්ධිය මිනිසාට වඩා බොහෝ බලසම්පන්න වනු ඇත. ඒ මෙම යන්ත්‍ර තමන්ගේම සන්නිවේදන භාෂාවක් සහ සමාජ, මිනිස් උදව්වකින් තොර සංවර්ධනය කරගැනීමේ හැකියාව හිමිකර ගැනීමට සමත්වන බැවිනි. සමාජය සමග අන්තර්ක්‍රියාකාරී වීමේ හැකියාව නිසා මිනිසා වඩා බලවත් ප්‍රායෝගික සහ සපන් වී ඇත. එසේම මෙම කෘත්‍රිම සුපිරි බුද්ධි යන්ත්‍ර ද, සංජානන තර්කනයට ස්වයං අවබෝධය නංවාගැනීමට, ස්වයං ඉගෙනුමට සහ තමන්ගේම සන්නිවේදන භාෂාවක් සංවර්ධනය කර ගැනීමට සමත් වන මොහොතේදී යන්ත්‍ර සමාජයක් බිහිවනු ඇත. එවැනි සමාජයක් සෑම දෙයකින්ම මානවයා අබිබවා යාමට සමත්වනු නියතය.

මොරටුව විශ්ව විද්‍යාලයයේ
ආගණනීය ගණිත දෙපාර්තමේන්තුවේ
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
ආචාර්ය ඉංජිනේරු, ශාස්ත්‍රපති
- ඉංජිනේරු, ශාස්ත්‍රවේදී
(විශේෂ)(ගෞරව)
**ආචාර්ය සුබා ප්‍රනාන්දු**
subhaf@uom.lk
0714614963

# පස්වැනි පරම්පරාවේ සන්නිවේදන තාක්ෂණයෙන් බලගැන්වූ ඩ්‍රෝන යුගයට අප සූදානම්ද?

ඉංජිනේරු චතුරංග බස්නායක, ඉංජිනේරු ඔසඳ කාංචන ලක්මාල් සහ මහාචාර්ය දුෂාන්ත නලින් කේ. ජයකොඩි

මීට වසර කිහිපයකට පෙර, ලංකා ගුවන් තලයේ ඩ්‍රෝන යානයක් දැකීම එතරම් සුලබ දසුනක් නොවීය. කෙසේ නමුත් තාක්ෂණයේ දියුණුවත් සමගම වර්තමානයේ ඩ්‍රෝන යානාවක් අහසෙහි පියාසර කිරිම සමාන්‍ය කරුණක් වී ඇත.

බොහෝ විට ගුවන් නියමුවන් නොමැතිව දුරස්ථ පාලකයක් මගින් පියාසර කළ හැකි ගුවන් යානා, නියමුවන් රහිත ගුවන් යානා (Unmanned Aerial Vehicles) හෙවත් ඩ්‍රෝන යානා ලෙස හැඳින්වේ. විසිවන ශතවර්ෂයේ මුල් භාගයේදී හමුදා පර්යේෂකයන් විසින් නියමුවන් රහිත ගුවන් යානා ආශ්‍රිත නවෝත්පාදනයන් බිහි කිරිම ආරම්භ කළ අතර මුලින්ම මෙම යානා භාවිතයට ගනු ලැබුවේ හමුදා නිලධාරීන් පුහුණු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ප්‍රායෝගික ඉලක්ක සැපයීමටය. කෙසේ නමුත් ලෝක යුද්ධවල බලපෑමත් සමඟ මෙම ක්ෂේත්‍රයට අදාළ පර්යේෂණ කටයුතු පුළුල් කරන ලද අතර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස යුද හමුදා පුහුණුකිරිම් කටයුතුවලට අමතරව සන්නද්ධ හමුදා ක්‍රියාන්විතයන්හි පියාසර ප්‍රහාරක මෙහෙයුම් සඳහා ඩ්‍රෝන යානා භාවිතා කිරිමට හැකි විය. 1980 දශකයෙන් පසුව, ඩ්‍රෝන යානා යුදමය අරමුණු සඳහා පමණක් සීමා නොවූනු අතර, ඔත්තු බැලීමේ මෙහෙයුම්, මහා පරිමාණ වගා බිම් නිරීක්ෂණය, හදිසි ලැව් ගිනි අනාවරණය කර ගැනීම, නාගරික සම්පත් කළමනාකරණය, හදිසි ආපදා කළමනාකරණය හා මානුෂීය මෙහෙයුම් වැනි වෙනත් සාමාන්‍ය සිවිල් කටයුතු සඳහාද එය යොදා ගැනිමට විද්‍යාඥයන් සමත් විය. උදාහරණයක් ලෙස, 2009 දී ශ්‍රී ලංකා රජය විසින් සිදු කරන ලද වන්නි මානුෂීය මෙහෙයුමේ දී ඩ්‍රෝන යානා වලින් සැලකිය යුතු සේවාවක් සැපයු බව ශ්‍රී ලාංකික අපට නොරහසකි.

ඩ්‍රෝන යානා ආරක්ෂිතව ඉහළ අහසේ පියාසර කිරීම සඳහා පස්වන පරම්පරාවේ ජංගම දුරකතන ජාල තාක්ෂණය (5G) යොදවා ගැනිමට හැකිවනු ඇති බව සන්නිවේදන ක්ෂේත්‍රයේ පර්යේෂණවල නිරතවන බොහෝ දෙනාගේ අදහසයි.එසේ වුවහොත් නුදුරු අනාගතයේ දී පස්වන පරම්පරාවේ දුරකතන ජාල තාක්ෂණය (5G) සතු මූලික ගුණාංග වන අඩු ප්‍රමාදයක් සහිතව දත්ත සම්ප්‍රේෂණය කිරීමේ හැකියාව සහ වැඩි ධාරිතාවයකින් දත්ත සම්ප්‍රේෂණ හැකියාව ප්‍රයෝජනයට ගනිමින් ඩ්‍රෝන යානා ක්‍රියාකරුවන්ට සිය දෘශ්‍ය පථයෙන් ඔබ්බට සිය ඩ්‍රෝන යානා ක්‍රියාත්මක කළ හැකි වනු ඇති.

ආරක්ෂක ක්ෂේත්‍රය, කාලගුණික විද්‍යා, හදිසි අපදා කළමනාකරණ හා කෘෂිකාර්මික යන ආදී නියමුවන් රහිත ගුවන් යානා භාවිතා වන සියලුම ක්ෂේත්‍රයන් රූප සටහන 01 හි නිරූපණය කර ඇත. වර්තමානයේ ඩ්‍රෝන යනාවල කැමරා උපාංග සවි කිරීමට හැකියාව ඇති අතර ගංවතුර වැනි හදිසි අපදා අවස්ථාවල දී මෙම ආකාරයේ ඩ්‍රෝන යානාවල සහය ආපදා කළමනාකරණ කණ්ඩායම්වලට බෙහෙවින් උපකාරී වේ. උදාහරණයක් ලෙස ආපදාවන්ට ලක්වූ ප්‍රදේශ නිරීක්ෂණය කිරීම, හානියට පත් පුද්ගලයින් සොයා ගැනීම සහ ආධාර ලබා දීම සහ දේපලවලට සිදුවන හානිය තක්සේරු කිරීම වැනි කටයුතුවලටද ඩ්‍රෝන යනා භාවිතායට ගත හැකිය. විශේෂයෙන්ම

අයහපත් කාලගුණික තත්ත්වයන් පවතින කාලවලදී සහන සේවකයන්ට ලඟා විය නොහැකි අපදා ප්‍රදේශවල සිටින ජනතාවට හදිසි සැපයුම් සහ සහන සැලසීමට ඩ්‍රෝන යානා මහඟු පිටුවහලක් වේ. තවද, ඉහත සාකච්ඡා කර පරිදි ආරක්ෂක හමුදා විසින් නියමුවන් රහිත ගුවන් යානා භාවිතය ආරම්භ කළා සේම අදටත් ඩ්‍රෝන යානා භාවිතා කරන මුලිකම ක්ෂේත්‍රය වන්නේ ආරක්ෂක ක්ෂේත්‍රයයි. කාලයාගේ ඇවෑමෙන් ඩ්‍රොන යානා තාක්ෂණය විශාල වශයෙන් සංවර්ධනය වී ඇති අතර අතේ ගෙන යා හැකි ප්‍රමාණයේ ඩ්‍රෝන යානා වර්තමානයේ යුද පෙරමුණුවල සුලබ දසුනක් වේ. මිලිටරි පන්නයේ මෙම ඩ්‍රෝන යානා වැඩි වශයෙන් හමුදා නිරීක්ෂණ රාජකාරි හා ප්‍රහාරාත්මක මෙහෙයුම් සඳහා භාවිත කරති.

**රූපය 1: ඩ්‍රෝන යානා භාවිතා වන ක්ෂේත්‍ර**

නූතන කෘෂි ආර්ථිකයේ ප්‍රධාන ඉලක්කයක්වන්නේ වඩා හොඳ අස්වැන්නක් ලබා ගැනීමයි. එය සාක්ෂාත් කර ගැනිම සඳහා ගොවි බිම් වල කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවිය හැකි නවීන උපකරණ භාවිතා කිරිම අත්‍යවශ්‍යය වන අතර එම උපකරණ වලට අවශ්‍ය දත්ත ස්වයංක්‍රීයව එක් රැස්කිරීමට ගොවීන්ට ඩ්‍රෝන යානා යොදා ගත හැකිය.මීට අමතරව කෘෂිකර්මාන්තයේදී වගා බිම් වලට පළිබෝධනාශක ඉසීමට, පොහොර යෙදීමට හා උඩු ගුවනේ සිට කෙත්වල බීජ වැපිරීමට දියුණු ලෝකයේ රටවල ඩ්‍රෝන යානා යොදා ගනී. මී මැසි ජනගහනය අඩුවීමට පිළියමක් ලෙස කෘතිමව මල් පරාගණය කිරීම යනාදී කටයුතු සඳහාද ඩ්‍රෝන යානා භාවිතා කිරීම මගින් ගොවියාට සිය අස්වැන්න ඉහළ නංවාලිය හැකිය.

ස්මාර්ට් නගර හෙවත් සුහුරු (සපන්) නගර සංකල්පය යනු නවීන සන්නිවේදන තාක්ෂණය භාවිත කරමින් නගරය සතු සියලු පොදු සේවාවන් අන්තර් සම්බන්ධ කරන ක්‍රමයකි. මෙම සංකල්පය ක්‍රියාත්මක කිරිම මගින් නගරයේ නඩත්තු පිරිවැය හා අනවශ්‍ය සම්පත් පරිභෝජනය විශාල ලෙස අඩු කර ගත හැක. මෙම සමස්ත අන්තර් සම්බන්ධතා ක්‍රියාවලියේදී ඩ්‍රෝන යානාවලට විශාල කාර්යභාරයක් ඉටු කළ හැකිය. නිදසුනක් ලෙස, ස්මාර්ට් නගරයක, හදිසි සේවයට ඇමතුමක් ගත් වහාම අමතන්නාගේ ජී.පී.එස් (GPS) ඛණ්ඩාංක භාවිත කරමින් එම ස්ථානයට අවශ්‍ය සහය සඳහා ඩ්‍රෝන යානා පියාසර කරවීම ගත හැකිය. මෙවැනි අවස්ථා වලදී ඩ්‍රෝන යානා භාවිතා කිරිම මගින් වාහන තදබදය වැනි දේ නිසා අතරමගදී වැය වන අනවශ්‍ය කාලය අවම කර ගත හැකි වන අතර නොපමාව එම ස්ථානයට ලඟා විය හැකි වේ.එය මෙවැනි හදිසි අවස්ථාකදී තීරණාත්මක සාධකයක් විය හැකිය. ඩ්‍රෝන යානා මගින් තත්‍ය කාලීන වීඩියෝ සම්බන්ධතාවයක් (real-time video link) හදිසි සේවා කණ්ඩායම් පැමිණෙන වාහනවලට ලබා දිය හැකි බැවින්, එම කණ්ඩායම් පැමිණීමට පෙර ඔවුන්ට හදිසි තත්වය ඇතිවූ ස්ථානය පිළිබඳව නිවැරදි දර්ශන තක්සේරුවක් ලබා ගත හැකිය. එමඟින් හදිසි තත්වයට ප්‍රතිචාර දැක්වීමේ ක්‍රියාවලිය වේගවත් කළ හැකිය. කෝලාහලයක්

හෝ වෙඩි තැබීමේ සිද්ධියක් වැනි භයානක තත්වයකට ප්‍රතිචාර දැක්වීම සඳහා ඩ්‍රෝන යානාවල සහය ලබා ගැනීමෙන් ප්‍රතිචාර කාලය අඩු කර ගත හැකිවනවා පමණක් නොව සහන සේවා නලධාරීන්ගේ ආරක්ෂාවද වැඩි කර ගත හැකි වේ.

සාම්ප්‍රදායික ගුවන් යානාවලට වැඩි කාලයක් වාතයේ එක තැන රැඳී සිටිමට අපහසු වන අතර චන්ද්‍රිකා ද පොළව මට්ටමට වඩා බොහෝ ඉහළින් ගමන් කරන බැවින් ගුවන් ඡායාරූප ශිල්පීන්ට සාම්ප්‍රදායික ගුවන් යානා හා චන්ද්‍රිකා භාවිතයෙන් සමීප ගුවන් ඡායාරූපය ගත නොහැකිය. මෙයට පිළියමක් ලෙස ඔවුන් ඩ්‍රෝන යානා භාවිතා කරන අතර ඔවුන් පවසනුයේ ඩ්‍රෝන යානා පහළ වායුගෝලයේ ඇති චන්ද්‍රිකාවකට සමාන කළ හැකි බවයි. වර්තමානයේදී, නියමුවන් රහිත ගුවන් යානා භාවිතයට ගැනීම මගින් ගුවන් ඡායාරූපකරණ සහ ගුවන් වීඩියෝකරණ ක්ෂේත්‍ර තුළ මහත් පිබිදීමක් ඇති වී ඇති අතර බ්ලොග්කරුවන් විසින් සාදන ලද මෙම වර්ගයේ වීඩියෝ මගින් ශ්‍රී ලංකාවට ඇති විදේශීය සංචාරක ආකර්ෂණ වැඩි කර ඇත.

## ජංගම දුරකථන ජාලය හා සම්බන්ධිත ඩ්‍රෝන යානා

ඩ්‍රෝන යානා හා විවිධ වර්ගයේ පියාසර යානා සහිත අහසක් ගැන සිතන්න. මෙකී යානා පාලනය කිරීම හා එම යානා යෙදෙන මෙහෙයුමේ තීරණාත්මක තොරතුරු හුවමාරු කිරීම ඇතුළු විවිධ අරමුණු සඳහා සෑම ඩ්‍රෝන යනාවකටම පොළව සමග මනා සන්නිවේදන සම්බන්ධතාවයක් පවත්වා ගැනිම අත්‍යවශ්‍ය කරුණකි. පසුගිය වසර කිහිපය තුළ, පොළව හා ඩ්‍රෝන යානාව අතර ආරක්ෂිත හා ඉහළ දත්ත හුවමාරු කිරීමේ ධාරිතාවයකින් යුතු සන්නිවේදන සම්බන්ධතාවයක් ඇති කිරීමේ අරමුණ ඇතිව ලොව පුරා ක්‍රියාත්මක වූ පර්යේෂණ ව්‍යාපෘති සංඛ්‍යාව අති මහත්ය. විදුලි සංදේශ ක්ෂේත්‍රයේ පර්යේෂණ මෙහෙය වන සංවිධාන රැසක් මේ වන විට ඩ්‍රෝන යානාවල සන්නිවේදන පද්ධතිය සමඟ ජංගම දුරකථන සංනිවේදන ජාලය සම්බන්ධ කිරීමේ හැකියාවක් පවතීද යන්න ගවේෂණය කරමින් සිටී. එම නිසා පස්වන පරම්පරාවේ ජංගම දුරකථන ජාලය හා සම්බන්ධිත ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන තාක්ෂණය අනාගත විදුලි සංදේශ පර්යේෂණ වේදිකාවේ ප්‍රධාන මාතෘකාවක් වනු නොඅනුමානය.

සන්නිවේදන ක්ෂේත්‍රයේ බොහෝ පර්යේෂකයන් හට රැහැන් රහිත බලශක්ති හුවමාරුව ක්‍රමයක් සහිත මිලිමීටර ප්‍රමාණයේ තරංග සංඛ්‍යාත භාවිතා කරමින් ක්‍රියාත්මක වන පස්වන පරම්පරාවේ ජංගම දුරකථන ජාලවල සම්ප්‍රේෂණ මධ්‍යස්ථානයන් ලෙස ඩ්‍රෝන යානා භාවිතා කිරීමේ සිහිනයක් තිබේ. මෙම සිහිනය සැබෑ කර ගත හැකි වනුයේ ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන පද්ධතිය සහ ජංගම දුරකථන සන්නිවේදන ජාලය සාර්ථකව ඒකාබද්ධ කිරීම මගින් පමණි. ඒ අනුව, විශ්වවිද්‍යාල හා කාර්මික යන දෙඅංශයේම සිටින පර්යේෂකයන් විවිධ උපක්‍රම භාවිතා කරමින් ජංගම දුරකථන ජාලය හා අනුබද්ධිත ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන ජාලයක් ගොඩනැගීම සඳහා ගැළපෙන ආකෘතියක් පිළිබඳව මේ වන විට විමර්ශනය කරමින් සිටී. එවැනි යෝජිත සන්නිවේදන පද්ධතියක දළ ආකෘතියක් 2 වන රූපයේ දැක්වේ. ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන පද්ධති වැඩි දියුණු කිරීම සඳහා කෘතිම බුද්ධි ශිල්පීය ක්‍රම (artificial intelligence

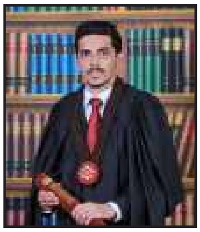
කෙසේ වෙතත්, ලංකාවේ මෙවැනි වැඩ කටයුතු සඳහා ඩ්‍රෝන යානා භාවිතයට ගැනීම ඇරැඹුනේ ඉතා මෑතකදී වන අතර පසුගිය වසර කිහිපය තුළ එහි සැලකිය යුතු වර්ධනයක් දැකිය හැකිය. මෙයට ප්‍රධාන හේතුවක් වනුයේ ශ්‍රී ලංකා ගුවන් සේවා අධිකාරිය විසින් වානිජ ඩ්‍රෝන යානා ලංකා අහසේ පියාසර කිරිමට අවසර දෙනු ලැබුයේ ඉතා මෑතකදී වීමයි.

**රූපය 2: ජංගම දුරකථන ජාලය හා සම්බන්ධිත ඩ්‍රෝන යානා සන්නිවේදන ජාලයක්**

techniques) භාවිතය ඉදිරි දශකය තුළ පුළුල් වනු ඇත. විශේෂයෙන්ම ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන ජාලය ප්‍රශස්ත කිරීම සඳහා කෘතිම ස්නායුක ජාල (artificial neural networks), ගැඹුරු ඉගෙනුම් ක්‍රමවේදයන් (deep learning techniques) සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් ක්‍රමවේදයන් (machine learning techniques) පිළිබඳව පර්යේෂකයන් වැඩි අවධානයක් යොමු කරනු ඇත. නිදසුනක් ලෙස, අප විදුලි සංදේශ පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානයහි සිටින පර්යේෂණ කණ්ඩායමක් විසින් ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන පද්ධතිය හා අනුබද්ධිත ජංගම දුරකථන සන්නිවේදන පද්ධතියක් ගොඩනැගීම සඳහා වඩා ප්‍රායෝගික ක්‍රමයක් ඉදිරිපත් කිරීම ගත හැකිය. මෙම නව ක්‍රමය ඉදිරිපත් කිරීමේදී අප විසින් කෘතිම ස්නායුක ආකෘතියේ ගුණාංග සහ න්‍යාස වර්ණ ගැන්වීමේ සංකල්පය (matrix-coloring) උපයෝගී කර ගත්තේය. මෙම ක්‍රමය මගින් උඩු ගුවනේ ඩ්‍රෝන යානා ස්ථානගත කිරීමේ සම්භාවිතාව වැඩි කිරීම හරහා ප්‍රශස්ත ජංගම දුරකථන ආවරණ කලාපයක් පවත්වා ගත හැකි වෙයි. ඊට අමතරව මෙම ක්‍රමය මගින් ඩ්‍රෝන යානා වල පිහිටුවා ඇති ජංගම දුරකථන සම්ප්‍රේෂණ මධ්‍යස්ථානකින් ආවරණවන පරිශීලක උපකරණ සංඛ්‍යාව ඉහළ නැංවිය හැකිය. මෙම ක්‍රමයට අමතරව අප විසින් "බ්ලොක්චේන්" නැමැති සංකල්පය පදනම් කරගත් සන්නිවේදන ජාල ආකෘතියක් යෝජනා කර ඇති අතර එමගින් ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන ජාලය තුළ වඩා ආරක්ෂාකාරී සහ අඩු ප්‍රමාදයක් සහිත සන්නිවේදන සම්බන්ධතා පවත්වා ගත හැකි වනු ඇති.

මෙම පර්යේෂණ ව්‍යාපෘතිවලදී අප විසින් යෝජිත සන්නිවේදන ජාල ආකෘතියේ කාර්යක්ෂමතාව මනිනු ලබන්නේ යානයේ පියාසර කාලය, සන්නිවේදන සම්බන්ධතාව බිඳ වැටීමේ සම්භාවිතාව, බලශක්ති පරිභෝජනය, මෙහෙයුම් අසමත් වීමේ අනුපාතය, සන්නිවේදන සම්බන්ධතාවයේ පැවැත්ම හා සම්බන්ධතාවයේ විශ්වසනීයත්වය යනාදී සාධක සැලකිල්ලට ගනිමිනි. අනෙක් අතට, එකිනෙකට වෙනස් සන්නිවේදන ප්‍රමිතීන් හා විවිධ වර්ගයේ උපාංග භාවිතය ගැනීම නිසා ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන ජාල හැකර් වරුන්ගේ ප්‍රහාර වලින් ආරක්ෂා කිරීම වර්තමානයේ අපහසු කාර්යක් වී ඇත. උදාහරණයක් ලෙස ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන පද්ධතින් නිරන්තරයෙන් සිබිල් ප්‍රහාරය (sybil attack),වර්ම්හෝල් ප්‍රහාරය (wormhole attack), ගිලෙන ප්‍රහාරය (sinkhole attack) හා ව්‍යාජ ලෙස පහර දීම (impersonation attack) යන ආදී හැකර් ප්‍රහාර වලට ලක්වීමෙ ඉඩකඩක් පවතින බව පර්යේෂකයන්ගේ අදහසයි. මෙම ප්‍රහාරයන් මගින් ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන පද්ධතියේ ආරක්ෂාව අවදානම් තත්වයකට පත් වීමේ ඉහළ ඉඩකඩක් පවතින අතර සන්නිවේදන පද්ධති එම ප්‍රහාර වලින් ආරක්ෂා කර ගැනිම සඳහා නව ජාල ආරක්ෂක ක්‍රම උපායන් හඳුන්වා දීමට අප පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානය දැනට කටයුතු කරමින් සිටී.

අද වන විට, ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන ක්ෂේත්‍රයේ පර්යේෂකයන් විසින් ජංගම දුරකථන ජාලය හා සම්බන්ධිත ඩ්‍රෝන සන්නිවේදන ජාල පිළිබඳ බොහෝ පර්යේෂණ ආකෘති ගවේෂණය කර ඇති අතර ඔවුන් විසින් සෑහීමකට පත් විය හැකි ප්‍රතිඵලද ලබා ගෙන තිබේ. පස්වන පරම්පරාවේ දුරකථන තාක්ෂණය හා ඩ්‍රෝන තාක්ෂණය යන ක්ෂේත්‍ර දෙකම තවම පර්යේෂණ මට්ටමේ පවතින ක්ෂේත්‍ර දෙකක් වන හෙයින්, මෙම ක්ෂේත්‍රයේ සිටින පර්යේෂණයකයින් සිය පර්යේෂණ වලදී බොහෝ අභියෝග වලට මුහුණ දෙති. අඛණ්ඩව කෙරෙන අත්හදා බැලීම් හා පර්යේෂණයන් නිසා නුදුරු අනාගතයේදී පස්වන පරම්පරාවේ ජංගම දුරකථන ජාලය හා සම්බන්ධිත ඩ්‍රෝන යානා අහසෙහි පියාසර කිරීම යථාර්ථයක් වනු නොඅනුමානය.



පාදුක්ක
ශ්‍රී ලංකා තාක්ෂණික විශ්වවිද්‍යාලයේ විදුලි සංදේශ පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානයේ
**ඉංජිනේරු චතුරංග බස්නායක**
(පර්යේෂණ සහකාර)

පාදුක්ක
ශ්‍රී ලංකා තාක්ෂණික විශ්වවිද්‍යාලයේ විදුලි සංදේශ පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානයේ
**ඉංජිනේරු ඔසද කාංචන ලක්මාල්**
(පර්යේෂණ සහකාර)

පාදුක්ක
ශ්‍රී ලංකා තාක්ෂණික විශ්වවිද්‍යාලයේ විදුලි සංදේශ පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථානයේ
**මහාචාර්ය දුෂාන්ත නලින් කේ. ජයකොඩි**

# පෘථිවි සම්පත් තිරසරව භාවිත කිරීම

ආචාර්ය පී. බී. ධර්මසේන

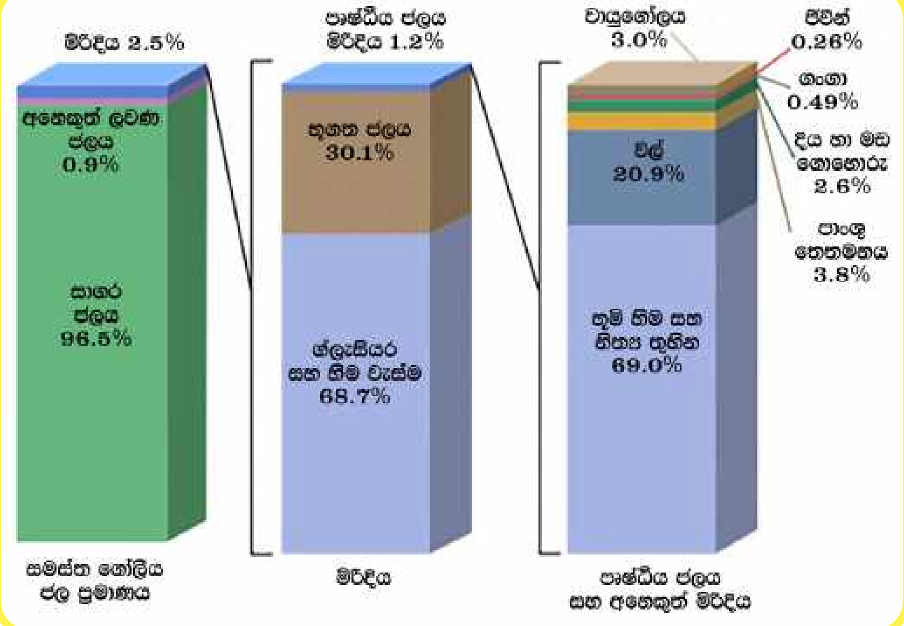
සම්පතක් යනු අපගේ දිවියට යහපතක් ගෙන ඒම සඳහා භාවිතා කළ හැකි වන දෙයකි. අපට යහපත ගෙන දෙන සම්පත් රාශියක් පෘථිවියෙහි ඇත. අප ඒවා බොහෝ විට හඳුන්වනුයේ ස්වාභාවික සම්පත් යනුවෙනි. ජලය, වාතය, සූර්යාලෝකය, පස්, ශාක, සතුන්, පාෂාණ සහ ඛනිජ, පොසිල ඉන්ධන (ගල් අඟුරු, තෙල්, ස්වාභාවික වායුව යනාදිය) අප විසින් අපගේ යහපත සඳහා භාවිතා කරන එවැනි සම්පත් කිහිපයකි.

පුළුල් වශයෙන් ගතහොත් පෘථිවියේ ඇති සම්පත් කාණ්ඩ දෙකකට අයත්ය. එනම් ප්‍රතිජනනය කළ හැකි හා ප්‍රතිජනනය නොකළ හැකි සම්පත් වශයෙනි. නැවත ස්ථාපිත කර යළි ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි ස්වාභාවික සම්පත් ප්‍රතිජනනය කළ හැකි ගණයට අයත්ය. වාතය (සුළං), මිරිදිය, පස, ක්ෂුද්‍රජීවීන් (ගස් සහ පැළෑටිද ඇතුළු) සහ සූර්යාලෝකය මේ සඳහා නිදසුන් වේ. යළි ස්ථාපිත කළ නොහැකි සම්පත් ප්‍රතිජනනය කළ නොහැකි සම්පත් ලෙස හඳුන්වයි. පොසිල ඉන්ධන (ගල් අඟුරු, ඛනිජ තෙල්, ස්වාභාවික වායු) දියමන්ති සහ වෙනත් අගනා මැණික්, ඛනිජ, ලෝහවර්ග සහ ලෝහ පස් මෙම කාණ්ඩයට අයත් වේ.

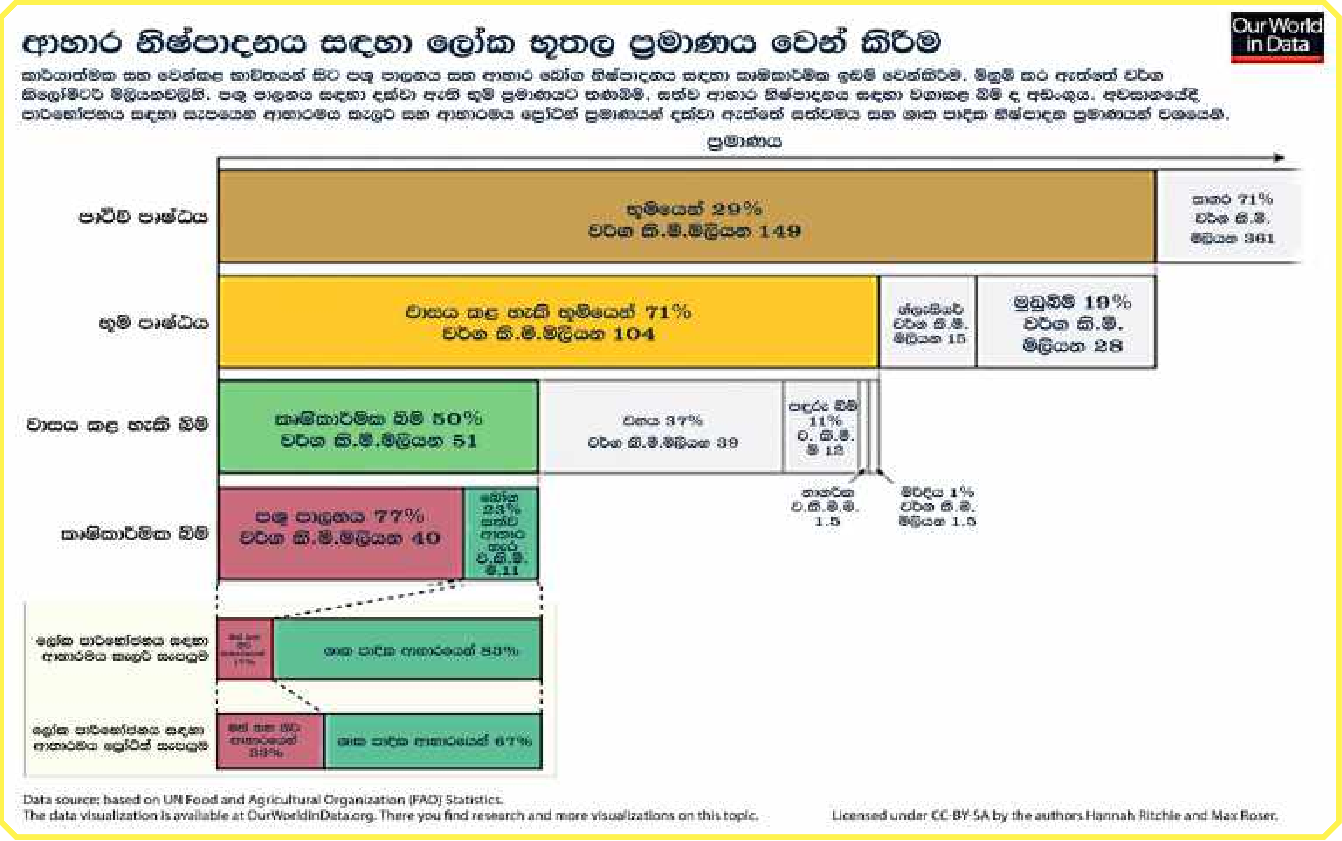
පෘථිවිතලයේ ඇති මුලු ජල ප්‍රමාණය හා සංසන්දනය කරන විට මිනිසාගේ යහපතට යොදා ගත හැකි ජල සම්පත් ප්‍රමාණය බෙහෙවින් අඩුය. එම ප්‍රමාණය මුලු ගෝලීය ජලප්‍රමාණයෙන් සියයට 0.03ක් පමණය. (1 රූපය)

පෘථිවියේ ගොඩබිම් ප්‍රමාණය 29%ක් පමණක් වන අතර ඉතිරිය සාගරයෙන් වැසී තිබේ. ගොඩබිම් ප්‍රමාණයෙන් ජීවීන්ගේ වාසයට සුදුසු වනුයේ 71% ක්වූ වර්ග කි.මී. මිලියන 104 කොටසකි. ඉතුරු කොටස ග්ලැසියර් සහ නිසරු/මුඩු බිම්ය. වාසස්ථාන සඳහා සුදුසු බිම් ප්‍රමාණයෙන් අඩකට ආසන්න ප්‍රමාණයක් කෘෂිකර්මය සඳහා යොදාගෙන ඇත. බෝග වගා කර ඇත්තේ ගොඩබිමෙන් සාපේක්ෂව කුඩා කොටසකය. (වර්ග කි.මී. මිලියන 11). මෙම ප්‍රමාණය පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් 2.4% ක් පමණකි. පෘථිවියේ මෙම ගොඩබිම් සම්පත පැතිර ඇති ආකාරය 2වැනි රූපයෙන් විදහා දක්වා ඇත.

සීමිතවූ ගොඩබිම් සම්පත් මානව ක්‍රියාකාරකම් නිසා හායනය වෙමින් පවතී. ගොඩබිම් හායනය වූ කලී ගොඩබිමේ තත්වයෙහි සෘණාත්මක නැමියාවක් ලෙස නිර්වචනය කළ




**1 රූපය: පෘථිවි තලයේ ජල සම්පත්වල පැතිරීම**




**2 රූපයඃ පෘථිවියේ ගොඩබිම් සම්පත් පැතිරී ඇති ආකාරය**

හැකිය. මේ හායනය සිදුවනුයේ සෘජුවම හෝ වක්‍රව මානවයා විසින් ප්‍රේරණය කරන කාර්යාවලීන් හේතුකොට ගෙනය. මානවයා ජනක කල දේශගුණ විපර්යාසද මෙයට ඇතුලත් වේ. ජෛව ඵලදායිතාවය, පරිසර ඒකාග්‍රතාව හෝ මිනිසාට පරිසරයේ ඇති අගය යන ඒවායින් එකක් හෝ දීර්ඝකාලීන වශයෙන් හීනවීම හෝ නැතිවී යාම ලෙස මෙය දැක්විය හැකිය. ගොඩබිමෙහි භෞතික, රසායනික සහ ජෛවරසායනික ඵලදායිතාවය හීනවී හෝ නැතිවී යෑම ගොඩබිම් හායනය ලෙස දැක්විය හැකිය. ශ්‍රී ලංකාවේ අනාගත ආර්ථික වර්ධනය කෙරෙහි බලපාන වඩාත් තීරණාත්මක ගැටලු අතරින් එකක් ලෙස ගොඩබිම් හායනය පුළුල් ලෙස පිළිගනු ලැබේ. ශීඝ්‍රයෙන් වැඩි වී යන ජනගහනයේ ඉල්ලුම මගින් දිවයිනේ ස්වාභාවික සම්පත් කෙරෙහි පීඩනයක් ඇතිකර ඇත. එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් පරිසර හායනය ඉහළ මට්ටමකින් සිදුවෙමින් පවතී. අධික පාංශු අහිමිව යාම, අවසාදන ප්‍රමාණය ඉහළ යාම, පසෙහි සරුබව හීනවීම සහ බෝග ඵලදාව හීනවීම, කෘෂිකාර්මික ඉඩම් ආන්තීකරනය, ලවනීකරණය, නායයෑම්, වනාන්තර හෙළිකිරීම හා වනාන්තර හායනය යනු ශ්‍රී ලංකාවේ සිදුවන ගොඩබිම් හායනයේ ප්‍රතිඵල දැක්වෙන ඉතාමත් දෘශ්‍යමාන සාක්ෂි වේ. කඳු පෙදෙස්හි බෑවුම් සහිත භූමිවල ඇති අලෙවි වගා උයන්වල (එලවළු සහ අර්තාපල් වගා) දුම්කොළ වගා බිම්වල, නිසි ආකාරයට කළමනාකරණය නොකල බීජ රෝපිත තේ වගාවන්හි සහ හේන්වල උග්‍ර ලෙස පාංශු ඛාදනය සිදුවේ. ගොඩබිම් අපගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා යොදාග න්නා අතරම එහි ඵලදායිතාවය දීර්ඝ කාලීනව පවත්වාගෙන යෑම කළ යුතුය. මේ අවශ්‍යතාව සපුරාලීම සඳහා තිරසර භූමි කළමනාකරණය (Sustainable Land Management-SLM) හඳුන්වා දී තිබේ.

ලෝක බැංකුව විසින් මෙය නිර්වචනය කරන්නේ : පරිසර පද්ධතියෙන් ලැබෙන සේවාවන් සහ ජීවනෝපාය මාර්ග රඳවාගන්නා අතරම, ආහාර සහ තන්තු (කෙදි) සඳහා ඇති ඉල්ලුම සපුරාලන භූමිය, ජලය, ජෛව විවිධත්වය සහ පරිසර කළමනාකරණය (බාහිර ආදාන සහ ප්‍රතිදාන ඇතුලත්) ඒකරාශි කිරීමට ඉවහල් වන, දැනුම මත පදනම් වූ කාර්යාවලියක් ලෙසය. භූමි කළමනාකරණය නිසියාකාරව සිදු නොකළහොත් ගොඩබිම හායනයට පාත්‍ර වේ. එවිට ජලාධාර සහ භූ දර්ශනයන්හි නිෂ්පාදන සහ සේවාවන්ගේ (ජෛව විවිධත්ව නිකේතන, ජල හැසිරුම්, කාබන් පරිච්ඡේදනය) සැලකිය යුතු හීනවීමක්ද ඇතිකරයි.

සංරක්ෂණ ප්‍රවේශ සහ තාක්ෂණ සඳහා වන ලෝක උපරි දැක්ම හෙවත් වොකැට් WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies) අනුව තිරසර භූමි කළමනාකරණය නිර්වචනය කරනුයේ මෙසේය ඃ තිරසර භූමි කළමනාකරණය යනු පස, ජලය, සතුන් සහ ශාකද ඇතුලත්වූ භූ සම්පත්

මිනිසාගේ වෙනස්වන අවශ්‍යතා පිරිමසාගැනීමට යොදා ගන්නා අතරම මේ සම්පත්වල දිගුකාලීන නිෂ්පාදන විභවය සහ ඒවායේ පරිසර කාර්යයන් පවත්වාගෙන යෑම තවහුරු කිරීමක් ලෙසය.

1992 පැවැත්වූ එක්සත් ජාතීන්ගේ ජගත් මිහිතලසමුළුවේදී තිරසර භූමි කළමනාකරණය සඳහා ඉදිරිපත් කල නිර්වචනය වනුයේ තිරසර භූමි කළමනාකරණය යනු පස, ජලය, සතුන් සහ ශාකද ඇතුළත්වූ භූ සම්පත් මිනිසාගේ වෙනස්වන අවශ්‍යතා පිරිමසා ගැනීමට යොදාගන්නා අතරම මේ සම්පත්වල දිගුකාලීන නිෂ්පාදන විභවය සහ ඒවායේ පරිසර කාර්යයන් පවත්වාගෙන යෑම තහවුරු කිරීමක් ලෙසය.

**3 රූපය - නිවර්තන වැහි වනාන්තර - ශ්‍රී ලංකාවේ සිංහරාජ වනාන්තරය**

මේ සෑම නිර්වචනයකටම පොදුවූ එක් ලක්ෂණයක් වනුයේ භූ සම්පත්වලට පස, ජලය, වෘක්ෂලතා සහ සත්ව සංහතිය ඇතුළත් කර තිබීමයි. එම නිසා වඩා ප්‍රායෝගික වශයෙන් ගතහොත් ගොඩබිම යන්නෙන් අදහස් කරනුයේ සමස්ත පරිසර පද්ධතියයි. ඒ අනුව ගොඩබිම හායනය යනු පරිසර පද්ධතියෙහි නිෂ්පාදන විභවය සහ ක්‍රියාවලි දිගුකාලීනව ක්ෂය වී යෑමයි. එහෙයින් තිරසර ගොඩබිම් කළමනාකරණය යනු පරිසර පද්ධතියක නිෂ්පාදන විභවය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය දිගටම පවත්වාගෙන යෑමයි.

ශ්‍රී ලංකාවෙහි පරිසර පද්ධති වර්ග හතරකි : ඒවා නම්,

1. වනාන්තර සහ ඒ හා සම්බන්ධ පරිසර පද්ධති - නිවර්තන නදීතීරයන්හි පවතින වියලි වනාන්තර සහ තෘණබිම් ආදී.
2. අභ්‍යන්තර තෙත්බිම් පරිසර පද්ධති - පිටාර තැනි, වගුරු බිම්, ජලාශ, තෙත් විල්ලු (4 රූපය)
3. වෙරළබඩ සහ කරදිය පරිසර පද්ධති - කඩොලාන (5 රූපය), කරදිය වගුරු, වැලිකඳු සහ වෙරළ තීර, කලපු සහ මෝය, කොරල්පර
4. කෘෂිකාර්මික පරිසර පද්ධති - කුඹුරු බිම් (6 රූපය), පළතුරු වගා වතු, කුඩා හෝ වෙනත් බෝග වගා බිම්, එළවලු ඉඩම්, අපනයන බෝග වගා, ගෙවතු, හේන්

පරිසර පද්ධති මිනිසාට මහත්වූ ප්‍රයෝජන සලසයි. පාරිසරික වටිනාකමට අමතරව ශ්‍රී ලංකාවේ විවිධ වූ පරිසර පද්ධති මගින් වැදගත් ආර්ථික අගයන්ගෙන් සමන්විත සේවා ගණනාවක් සපයනු ලබයි.

පරිසර පද්ධති මගින් සැපයෙන සියලුම සේවාවන් අලෙවි කළ නොහැකි වුවද, ඉන් බොහොමයක් තවම හඳුනාගෙන නොමැති වුවද, ප්‍රාදේශීය සහ ජාතික අවශ්‍යතා සහ සේවාවන් සැපයීමේදී ඒවා මගින් ඉටුවනුයේ වැදගත් මෙහෙයකි.

පරිසර පද්ධති මගින් සැපයෙන ඉතාමත් වැදගත් සේවා/මෙහෙයන් පහතින් පලවේ.

1. සහාය සේවා (පෘථිවිය මත ජීවය පවත්වාගෙන යාමට සුදුසු තත්වයන්ට උපකාරීවන) : පස උත්පාදනය සහ රඳවාගැනීම, පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය චක්‍රීකරණය, ප්‍රාථමික නිෂ්පාදනය, පරාගනය, බීජ ව්‍යාප්තිය, ඔක්සිජන් නිපදවීම, වාසස්ථාන සලසාදීම.
2. නියාමක සේවා (එනම් පරිසර පද්ධති ක්‍රියාවලියේ නියාමනයෙන් ලැබෙන ඵල ප්‍රයෝජන) වාතයේ ගුණාත්මකබව පවත්වාගෙන යෑම, දේශගුණය සහ ජලය නියාමනය, ජලගැලීම් සහ ඛාදනය පාලනය කිරීම, ජලය පිරිපහදු කිරීම, ජලය පිරිසිදුව තබා ගැනීම, කසළ ප්‍රතිකාරණය, විෂහරණය, මිනිස් රෝග පාලනය, කෘෂිකාර්මික සහ සතුන්ගේ පලිබෝධ සහ රෝග ජෛවීය ලෙස පාලනය කිරීම, කුණාටු වලින් ආරක්ෂා කිරීම.
3. සැපයුම් ක්‍රියාවලි (එනම් පරිසර පද්ධතිවලින් ලැබීම්) ආහාර, දුව ඉන්ධන (දර), කෙඳි/තන්තු, ජීව රසායනික ද්‍රව්‍ය, ඖෂධ වර්ග සහ ස්වාභාවික ඖෂධ, ජාන සම්පත්, විසිතුරු සම්පත්, මිරිදිය, ඛනිජ ද්‍රව්‍ය, වැලි සහ වෙනත් අජීවී සම්පත්
4. සංස්කෘතික සේවා (එනම් පරිසර පද්ධතිවලින් ලබාගන්නාවූ ද්‍රව්‍යමය නොවූ ඵල ප්‍රයෝජන) සංස්කෘතික විවිධත්වය සහ සුවිශේෂීබව, අධ්‍යාත්මික සහ ආගමික අගය, දැනුම් පද්ධති, අධ්‍යාපනික සහ සෞන්දර්යාත්මික අගය, සමාජීය සම්බන්ධතා, ස්ථාන සංජානනය, සංස්කෘතික උරුමය, විනෝදාස්වාදය සහ පරිසර සංචාරක ව්‍යාපාරය, ප්‍රජා සංකේතමය,

(මූලාශ්‍රය : සහස්‍රක පරිසර පද්ධති තක්සේරුව 2003 වාර්තාව) ජනතාව සහ පරිසර පද්ධති තක්සේරු කිරීමට රාමුවක් SCBD 2003 හි සඳහන් කර ඇත.

ශ්‍රී ලංකාවේ ඇති පස් වර්ග බොහොමයක් අතිශයින් ඛාදනය වීමට නැමියාවක් දක්වයි. ශ්‍රී ලංකාවේ සිදුවන පාංශු ඛාදන ගැටලුව හොඳින්ම අවබෝධකරගෙන ඒ සඳහා ගතයුතු ඵලදායී සංරක්ෂණ ක්‍රම පැහැදිලිව හඳුනාගෙන ඇතත් නොවැළැක්වුනු පාංශු ඛාදනය හේතුවෙන් වගා බිම් බොහොමයක් තවමත් උග්‍ර ලෙස හායනය වෙමින් පවතී. තිරසාර භූමි කළමනාකරණය මගින් නිර්දේශ කර ඇති ක්‍රියාමාර්ග තුනක් ශ්‍රී ලංකාවේ අනුගමනය කරනු ලැබේ.

**ශෂ්‍ය විද්‍යාත්මක ක්‍රියාමාර්ග**

■ වසුන් යෙදීම - තෙතමනය රඳවාගැනීම, පසෙහි සාරවත් බව සහ සෞඛ්‍යය නංවාලීම සහ වල් පැළෑටි වර්ධනය අඩුකිරීම.

■ සමෝච්ඡ රෝපණය - බෝගවල ඵලදායිතාව අඩුකිරීම, ජලයේ ගුණාත්මකබව අහිතකර තත්වයට පත්කිරීම, ජලගැලීම් සහ වාස භූමි විනාශ කිරීම වැනි පාංශු ඛාදනය හා ආශ්‍රිත වූ ඍණාත්මක බලපෑම් මෙමගින් අඩුවෙයි.

■ ශූන්‍ය බිම් සැකසීම - මෙමගින් පසතුලට කිඳාබසින ජල ප්‍රමාණය වැඩිවේ. කාබනික ද්‍රව්‍ය රඳවා ගැනීම වැඩිවේ. පසෙහි පෝෂ්‍ය ද්‍රව්‍ය චක්‍රීකරණය වේ. පාංශු ඛාදනය අඩු කරයි. නැතහොත් අහෝසි කරයි. පසෙහි ජෛව විද්‍යාත්මක සරුබව දියුණු කරයි. පස වඩාත් ප්‍රත්‍යස්ථිතික කරයි.

■ කාබනික පොහොර යෙදීම - පාලනය වූ තත්වයන් යටතේ ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් මගින් කාබනික ද්‍රව්‍ය ස්වාභාවිකව වියෝජනය කිරීමෙන් මෙය සිදුවේ. බෝග ශේෂ, සත්ව අපද්‍රව්‍ය, කොළ පොහොර, ජලජ ශාක, කර්මාන්ත අපද්‍රව්‍ය, නාගරික අපද්‍රව්‍ය, ආහාර කසල යනාදී සකස් නොකල අමු කාබනික ද්‍රව්‍ය කොම්පෝස්ට් කරණයෙන් පසුව පසට යෙදීමෙන් ඒවායේ පෝෂක සම්පතක් ලෙස ඇති හැකියාව වඩාත් ඉහළ යයි.

■ මිශ්‍ර බෝග වගාව - එකම වගාබිමක එකම අවස්ථාවේදී බෝග දෙකක් හෝ වැඩි ගණනාවක් වගාකිරීම. මෙය බහු බෝග වගාව යනුවෙන්ද හැඳින්වේ. මෙසේ වගා කිරීම නිසා පසෙහි සරුබව වැඩිදියුණු වන අතර බෝගයෙන් ලැබෙන පලදාවද වැඩිවෙයි.

**2. ශාකමය ක්‍රම**

■ බඩ වැටි (ජෛවීය වැටි) - බෑවුම් සහිත බිම් හරහා වැටි ඉදිකිරීමෙන් පස මතුපිටින් ජලය ගලාගෙන යෑම හීන කරයි. වැටි ඉදිකිරීම සඳහා ජීව්‍ය සම්භවයක් ඇති සජීවී හෝ අජීවී (මැරුණු) ද්‍රව්‍ය යොදා ගැනේ. පේළි (alley) වගාව, ශ්‍රේණිගත බඩ වැටි සහ SALT බඩ වැටි මේ කාණ්ඩයට අයත් වේ.

■ තෘණ බඩ වැටි - බෑවුමක් හරහා තෘණ බඩ වැටිද ස්ථාපනය කරනු ලැබේ. මේ සඳහා සැවැන්දරා (*Vetiveria Zizanioides*), සිට්‍රොනෙල්ලා (*Cymbopogon Nardus*), සේර පැගිරි (*Cymbopogon Citratus*) යොදා ගැනීම නිර්දේශ කරනු ලැබේ. අවුරුද්දකට දෙතුන් වතාවක් කප්පාදු කළ යුතු අතර ජෛව ස්කන්ධය බෝගයට වසුන් සේ යෙදීමට භාවිතා කළ හැකිය.

■ ආවරණ වගා - කැලපගෝනියම් මුකුනොයිඩ්ස් (*Calopogonium Mucunoides*) සහ ඩෙස්මෝඩියම් (*Desmodium*) විශේෂ ආවරණ වගා ලෙස නිර්දේශ කර ඇත. ෆයිටොප්තොරා (*Phytophthora*) දිලීරය මගින් සිදුවන මුල් කුණුවීමේ රෝගය හීන කරවීමට ශාකමය බිම් ආවරණ වගාවක් පවත්වාගෙන යෑම සුදුසුයැයි වාර්තා කර ඇත. රබර් සහ පොල් ඉඩම්වල හැරෙන්නට ශ්‍රී ලංකාවේ ආවරණ බෝග වගා කිරීමද පුලුල් ලෙස යොදා ගෙන නොමැත.

**3. ව්‍යුහමය ක්‍රම**

■ කුට්ටි කාණු : බෑවුම 40%කට වැඩි බිම් වල පාංශු සංරක්ෂණය සඳහා ලංකාවට සුවිශේෂ වූ ක්‍රමයකි. කාණුව මීටර් 0.6ක් පමණ පළලද සෙ.මී. 45ක් පමණ ගැඹුරද වේ. හතරැස් හැඩයක් ගනී. කාණුවේ පතුලෙහි සෙ.මී. 45ක් පමණ දිග සහ සෙ.මී. 30ක් උස වැටි තිරස් අතට ඉදිකරනු ලැබේ. මීටර් 4-5ක් පමණ දිගින් යුක්ත එකිනෙකින් වෙන්වූ සානු කීපයක් කාණුව පතුලේ මෙලෙස සාදා ගැනීම නිසා පසතුලම ජලය සහ අවසාදිත කාන්දු වීම (කිඳාවැටීම) දියුණු කර අවසාදිත ද්‍රව්‍ය කොටුකර තබා ගැනීමද සිදුකරයි.

■ ගල්බැම් - පස එතරම් ස්ථායි නොවූ තීව්‍ර ලෙස බෑවුම් වූ බිම්වලට

**4 රූපය - ශ්‍රී ලංකාවේ විල්ලු පරිසර පද්ධතිය**

යොදාගනු ලැබේ. මෙසේ ගල්බැම් සෑදීම සඳහා ගල්ද සමීපයෙන්ම ලබා ගත යුතුය. ගල්බැම්මේ අත්තිවාරමට සෙ.මී. 22.5ක් ගැඹුරින් තැනිය යුතුය. වේල්ලේ ඉහළ පැත්තේ උස සෙ.මී. 45ක් පමණ විය යුතුය. සාමාන්‍යයෙන් මේ ගල්වැටිද පලළ සෙ.මී. 60ක් පමණ වේ.

■ පස් බැම් සහ කාණු - බෑවුම 10%ට වඩා අඩු බිම්වලට යොදාගනු ලැබේ. ක්ෂේත්‍ර ව්‍යාප්ත ශ්‍රමිකයන් හෝ පුහුණුව ලත් ගොවීන් විසින් සරල මෙවලම් භාවිතා කරගෙන බැම් ඉදිකරනු ලැබේ. ඉඩම පාවිච්චියට ගන්නා තැනැත්තා විසින් දීමනා ඇතුව හෝ නැතුව පස සකස් කරගත යුතුය. මෙමගින් පස මතුපිටින් සෝදා ගලාගෙන යෑමේ වේගය අඩුකර ගත හැකිවෙයි.

■ හෙල්මළු ඉදිකිරීම - මෙමගින් තීව්‍ර බෑවුම් සහිත බිම් දීර්ඝ පියගැට පෙළ ශ්‍රේණියක් සේ සකස් කර ගනු ලැබේ. තිරස් හෝ ආසන්න ලෙස තිරස් වූ වේදිකා(පඩි) සහ සිරස් හෝ ආසන්න ලෙස සිරස් වූ බිත්ති සහිත වන ලෙස සමෝච්ච මලු කපාගනු ලැබේ. මලුවේ සිරස් බිත්ති ඛාදනය වීමට හොඳන්ම ඉඩ ඇති හෙයින් ශාක ආවරණයක් වැවීමෙන් එය ආරක්ෂා කරනු ලැබේ. නැතහොත් ගල් හෝ කොන්ක්‍රීට් යොදා සිරස් බිත්තිය ආවරණ කරනු ලැබේ. මලුව මත කාණුවක් කපන්නේ නැත. එහෙත් කන්ද ඇති පැත්තට මලුව (පඩිය) බෑවුම් කිරීමෙන් සේදී යන ජලය අවසාදිත මලුව මත රඳවා ගැනේ. මේ මූලික බංකුමය පද්ධති ක්‍රමය වගා කරන බෝගයේ ස්වාභාවය

හා අගය අනුව වෙනස් කර ගත හැකිය.

- අගලි පාලක ව්‍යුහ - ලැහැබ (කෝටු) වේල්ල, කොන්ක්‍රීට් වේල්ල වැනි විවිධ අගලි පාලක ව්‍යුහ ඇත. ඇතැම්විට මේ ව්‍යුහ අතර එතරම් වෙනසක් දක්නට නොමැත. ලැහැබ (කෝටු) වේල්ල ඉදිකිරීම සඳහා කුඩා ගස්වල අතුරිකිලි/ශාඛා යොදා ගනු ලැබේ. ජලය ගලා බසින දිශාව හරහා මේ ශාඛා හැකිතාක් තදින් ගොනුකර හිරකර තබනු ලැබේ. සිරස් අතට සිටුවා තබන ඉනි පේළි අතර මේ කෝටු ලැහැබ හිරකර තැබීමෙන් ඒවා රඳවා තබා ගත හැකිය. එසේ නැතහොත් කම්බි මගින් ලැහැබද මතුපිට කෝටු තබා තදකර බැය හැකිය.

5 රූපය - ශ්‍රී ලංකාවේ කඩොලාන

6 රූපය - ශ්‍රී ලංකාවේ කුඹුරු පරිසර පද්ධතිය

## ස්වාභාවික සම්පත් කළමනාකරණය

ශ්‍රී ලංකාවේ සම්ප්‍රදායිකව සිදුකර ඇති අතර එය අපගේ සංස්කෘතියට කිඳා බස්සා ගෙන ඇත. පස, ජලය, සතුන් සහ ශාක මෙරට වැසියන්ගේ සම්පත් විය. මේ සම්පත් ඔවුන් සමස්තයක් වශයෙන් සිය තිරසාර පැවැත්මට සංරක්ෂණය කරනු ලැබුවේය. ඔවුහු සම්ප්‍රදායිකව සම්පත් හතරක් ආරක්ෂා කළ යුතු යැයි සිතූහ. ඒ සතර සම්පත් නම් වනාන්තර, ජලය, ගව මහිෂාදීන් සහ ළමයින්ය. සිය ජීවිත ආරක්ෂාව පවත්වා ගැනීමට ඔවුහු දස පනතක් අනුගමනය කලහ. ජලයෙන් සුරක්ෂිත වීම, ආහාරයෙන් සුරක්ෂිත වීම, දනුම ආරක්ෂා කරගැනීම සහ සිය මනසේ අධ්‍යාත්මික ශක්තිය පවත්වාගෙන යැම ඔවුන් විසින් තහවුරු කරන ලද්දේ කෙසේදැයි යන්න එමගින් පැහැදිලි වේ. ඔවුන්ගේ සමස්ත සංස්කෘතිය සහ ජීවිතය රැකගත් දස පනත පහත දක්වෙයි.

1. දිය පත්තායම් තහංචිය - නියං කාලවලදී ජල සුරක්ෂිතතාව සඳහා නියාමන පැවතීම
2. නියම කන්නෙට ගොවිතැන් බත් - බෝග අස්වැන්න විනාශ වීම අවම කිරීමට නිසිකාලයේදී වගා කිරීම
3. ගහකොළ සතා සීපාවා - බින්කරේ වතුරයි ආයුබෝවා - තිරසාර බව තහවුරු කරන්නේ ශාක, සතුන්, ගොඩබිම සහ ජලයයි.
4. හිතේ ඉස්පාසුවට දන් පින් කරන්නට පැටි පස් පරානේ හදාපන් වඩාපන් - ආගමික කටයුතුවල යෙදීමට සිත නිදහස් කර ගැනීමට ළමයා, වසු පැටියා, බලල් පැටවා, බලු පැටවා සහ කුකුල් පැටවා යන පැටවුන් පහ හදා වඩා ගන්න.
5. ආකාසෙ වැහි කැටෙන් වැව් අමුණු පුරෝපන් - වැහිවතුර රැස්කර මතු ප්‍රයෝජනය සඳහා ගබඩා කර තබාගන්න.
6. එකතු පාදා නොවී හරිහමන් වැඩක් නොකරන් - කණ්ඩායමක් ලෙස වැඩෙහි යෙදෙන්න.
7. වී කුරහන් සම්භාරේ අටු කොටු පුරවන් රාලේ - අතිරික්ත ධාන්‍ය මතු ප්‍රයෝජනය සඳහා ගබඩා කර තබන්න (ආහාර සුරක්ෂිතතාව)
8. තෙල්පැනි ඇත්තං කැවුන්ද පඤ්ඤං - සෑම දෙයක්ම ඇත්තේ නම් නොකළ හැකි දෙයකුත් තිබේද?
9. කෙම් පහන් දනගන් සනුහරේ රැකගන් - සියලුදෙනා රැකගැනීමට දනුම දියුණු කරගන්න.
10. කවි සිංදු රාගත් හිතට කාවද්දපන් - සංස්කෘතිකමය කලාවන් රැකගන්න.

(ජාතික විද්‍යා පදනම මෙහෙයවූ 2018 ලෝක විද්‍යා දිනය (නොවැම්බර් 10) වෙනුවෙන් 2018 නොවැම්බර් මස 1 දින කොළඹ බන්ඩාරනායක අනුස්මරණ ජාත්‍යන්තර සම්මන්ත්‍රණ ශාලාවේදී පැවති පාසැල් වැඩසටහනේදී සිදුකල ප්‍රධාන දේශනය ඇසුරෙන් සකස් කරනු ලැබීය.)

රජරට විශ්වවිද්‍යාලයයේ
බාහිර කථිකාචාර්ය
**ආචාර්ය පී. බී. ධර්මසේන**
dharmasenapb@ymail.com
0777613234

# ලැබූ දැනුම විමසමු

**36 වෙළුම 2019 ඔක්තෝම්බර් - දෙසැම්බර්**

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. කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු යන්ත්‍රය තුළට ස්වාභාවික බුද්ධිමය ආකෘති නිර්මාණය කිරීමය.

ආ. සංගීතය, රිය පැදවීම සහ පිහිනීම වැනි කාර්යයන්ට අවශ්‍ය බුද්ධිය වැඩි වශයෙන් පුහුණුව පදනම්ව ලද යුතුය.

ඇ. කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි යම් ශිල්ප, කෘත්‍රිම ප්‍රවාහන ක්‍රම සහ යන්ත්‍ර ඉගෙනුම් යන දෙඅංශයෙන්ම ලා සැලකිය හැකිය.

ඈ. කෘත්‍රිම බුද්ධි යන්ත්‍ර මිනිස් මොළය පරදා යාම මිනිස් සංහතියේ අවසානය විය හැකිය.

ඉ. කෘත්‍රිම බුද්ධි යන්ත්‍රවලට තාර්කිකව ක්‍රියා කිරීමට හැකිවීම "හරිදෙය" හරියට කිරීමට හැකිවීම ලෙස සැලකීමට පුළුවන.

2. හරිද? වැරදිද?

අ. ව්‍යවසායකයන් කෘත්‍රිම බුද්ධිය තෝරාගැනීම පසුගිය වසර 4 තුළදී 270% කින් ඉහළ ගොස් ඇත.

ආ. සැලසුම් කිරීමේ අදියරට පසුව එළඹෙන්නේ දැනුම උත්පාදනයය.

ඇ. අනාගතයේදී වැඩි අවධානයක් යොදනු ඇත්තේ මිනිස් - රොබෝ සහයෝගීතාව ඇතිකිරීමටය.

ඈ. කෘත්‍රිම බුද්ධියට ගුරුවරයාගේ පරිපාලන කාර්යයන් පවරා ගන්නවා පමණක් නොව පංතිකාමරය තුළ ගුරුවරයාට ආදේශයක් වීමට වුව හැකිවනු ඇත.

ඉ. ඉගෙනුම ලබන කරුණු පිළිබඳව ලුහුබැඳ යාමට සමත් අධ්‍යාපන යෙදවුමක් සංවර්ධනය කිරීමට පෝලන්ත ජාතික පීටර් වොස්නියැක් සමත්ව ඇත.

3. හරිද? වැරදිද?

අ. කෘත්‍රිම බුද්ධියට අවශ්‍ය දේශීය භාෂා සැකසුම සඳහා වාග් විද්‍යාත්මක සම්පත් අවශ්‍ය නොවේ.

ආ. යන්ත්‍ර ඉගෙනුම මෙසමයේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය මෙහෙයවීම සිදුකරනු ලබයි.

ඇ. කෘත්‍රිම බුද්ධිය යෙදීම කළහැකි තවත් සුලබ ව්‍යාපාරමය අවස්ථාවක් ලෙස "අත්හැරීම් පුරෝකථනය" දැක්විය හැකිය.

ඈ. "බයෝමෙට්‍රික් ඇනලයිසිස්" (ජෛවමිතික විශ්ලේෂණය) නීතිය ක්‍රියාත්මක කරන ආයතනවලට සහාය විය හැකි යෙදවුමකි.

ඉ. රටක් සතු දක්ෂතා සපිරි ක්‍රීඩක ක්‍රීඩිකාවන් ලාබාල වියේදීම හඳුනාගෙන ඔවුන්ට සුදුසු ක්‍රීඩා තෝරාදීමට "ස්පෝර්ට්ස් ඇනලිටික්" හෙවත් ක්‍රීඩා විශ්ලේෂී ක්‍රමය සමත්ය.

4. හරිද? වැරදිද?

අ. අධ්‍යාපන පොදු සහතික පත්‍ර (සාමාන්‍ය පෙළ) විභාගයේ අසීරුම විෂයය අතරින් එකක් වන්නේ ගණිතයය.

ආ. ස්නායුමය භාෂා උත්පාදනයට ඕනෑම භාෂාවකින් ප්‍රශ්න උත්පාදනය කළ හැකිය.

ඇ. මොඩියුල ප්‍රවේශයක් භාවිත කිරීම තුළින් පද්ධතියෙහි විවිධ සංරචක, අනෙක් සංරචකයන්ගේ බැඳීමකින් තොරව ක්‍රියාවට නැගීම නොහැකිය.

ඈ. තර්කනය ලෙස හැඳින්වෙන සංකල්පය කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහිම උප අංගයකි.

ඉ. සම්පූර්ණයෙන් ක්‍රියාත්මක වනවිට "මැත්ස් ටියුටර්" පද්ධතිය වෙබ් අතුරු මුහුණතකින් ප්‍රවේශ විය හැක්කක් වනු ඇත.

5. හරිද? වැරදිද?

අ. ඩ්‍රෝන යනු මිනිසුන් රහිත වාගත වාහන විශේෂයකි.

ආ. ආරක්ෂක, කාලගුණ අනාවැකි, කැනීම්, කෘෂිකර්මය, නගර සැලසුම්, සෞඛ්‍යය සහ හදිසි ප්‍රතිකාර සඳහා ඩ්‍රෝන යොදාගැනීමට පුළුවන.

ඇ. සමීප වීමට අපහසු තැන්වලට ජාල සම්බන්ධතා සැපයීමට ඩ්‍රෝනවලට නොහැකිය.

ඈ. අභියෝගාත්මක පරිසර තත්ව පිළිබඳ අනතුරු ඇඟවීමට ඩ්‍රෝන යොදාගත හැකිය.

ඉ. වැරදි සිදුවෙමින් හා ඒවා හරිගස්සා ගනිමින් 5වන පරම්පරාවේ (5G) ඩ්‍රෝන පිළිබඳව දැනට මතුව ඇති අභියෝග විද්‍යාඥයන් ජයගන්නා බව නිසැකය.

6. හරිද? වැරදිද?

අ. ප්‍රතිජනනය කළහැකි සහ ප්‍රතිජනනය කළ නොහැකි ලෙස පාරිසරික සම්පත් දෙආකාරය.

ආ. වසුන් යෙදීම මගින් පසෙහි තෙතමනය රැකීමටත්, පසේ සෞඛ්‍ය වර්ධනයටත් හැකියාව ලැබෙයි.

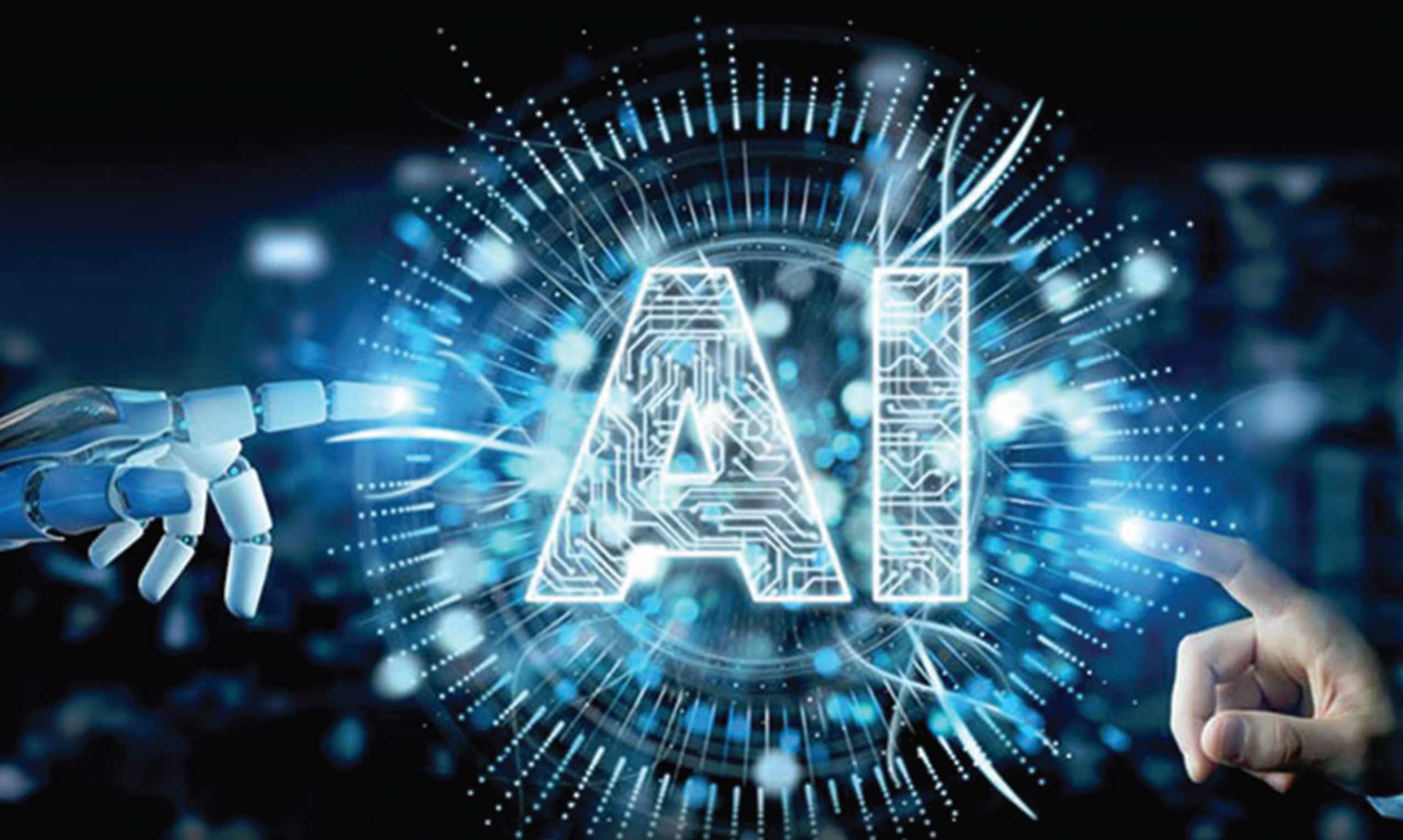
ඇ. පස ආරක්ෂාවට සිරවුම් සහ පිටාර කානු යොදාගැනීම ශ්‍රී ලංකාවට පමණක් සුවිශේෂී වූවකි.

ඈ. හිතේ ඉස්පාසුවට දන්පින් කරන්නට සඳහා පැටිපස් පරාණේ යනු ළමයා, වහු පැටියා, බලල් පැටවා, බලු පැටවා සහ කුකුල් පැටවා යන කුඩා ප්‍රාණ පහය.

ඉ. කණ්ඩායම් ලෙස වැඩෙහි යෙදීම පෙර කාලයේ නොපැවතින.

| | (අ) | (ආ) | (ඇ) | (ඈ) | (ඉ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | හරි | හරි | හරි | වැරදි | හරි |
| 2. | හරි | වැරදි | හරි | හරි | හරි |
| 3. | වැරදි | හරි | හරි | හරි | හරි |
| 4. | හරි | හරි | වැරදි | හරි | හරි |
| 5. | හරි | හරි | වැරදි | හරි | හරි |
| 6. | හරි | හරි | හරි | හරි | වැරදි |

පිළිතුරු




ජාතික විද්‍යා පදනම
47/5 මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස
කොළඹ 07