42 වෙළුම - 1 කලාපය

ISSN 1391-0299

NATIONAL SCIENCE FOUNDATION

විදුරාව

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විද්‍යා සඟරාව

කෘත්‍රිම බුද්ධිය : ස්වභාවික ව්‍යසනයන්ගෙන් පූර්ව ආරක්ෂාව හා ව්‍යසනයෙන් පසු යථාතත්ත්වයට පත්වීම උදෙසා

විදුරාව

42 වෙළුම - 1 කලාපය
2026 අප්‍රේල්

සභාපති
වෛද්‍ය සුදත් සමරවීර

අධ්‍යක්ෂ ජනරාල්
මහාචාර්ය ශිරෝමි පෙරේරා

ජාතික විද්‍යා පදනමේ විදුරාව අනු කමිටුව
තුසිත මලලසේකර
ආචාර්ය සීතා අයි. වික්‍රමසිංහ
ආචාර්ය ගෞරි මූර්ති

සංස්කාරක (සිංහල)
තුසිත මලලසේකර

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

විදුරාව සම්බන්ධීකරණය
මධූකා සේනාරත්න
අභිමානි රණතුංග

අකුරු සැකසුම හා පිටු නිර්මාණය
දර්ශනී ශෂිකලා
ෂේකා අන්වර්

පිටකවරය
ෂේකා අන්වර්

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 **ඉදිරියට පියවර තබමු නැතිනම් පසුබසිමුඃ ශ්‍රී ලංකාවට කෘත්‍රිම බුද්ධිය වැළඳ ගැනීමට ඇති ස්වර්ණමය අවස්ථාව**
මහාචාර්ය හිරාන් අමරසේකර

9 **ආපදා අවම කිරීම සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI): සුහුරු තාක්ෂණයෙන් මිනිස් ජීවිත සුරකින හැටි**
ඒ. යූ. පී. අතුකෝරල මහත්මිය

13 **කෘත්‍රිම බුද්ධිය සහ ආහාර සුරක්ෂිතතාවඃ වඩාත් බුද්ධිමත් තීරණ මගින් වැඩි ආහාර නිෂ්පාදනය**
ආචාර්ය චමිලා ඩයස්

19 **ජල සුරක්ෂිතතාව සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය**
ආචාර්ය කල්පනා ගලප්පත්ති

27 **කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ ආරක්ෂාව සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය**
ආචාර්ය තනුජ අබේගොඩ

32 **පාෂාණයෙන් ඈතට - මහාචාර්ය සී.බී. දිසානායකයන්ගේ ජීවිතය සහ එතුමන් උරුම කළ දායාද**
මහාචාර්ය රෝහණ චන්ද්‍රජිත්

35 **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

කෘත්‍රිම බුද්ධිය

කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු නූතන ලෝකය හිමිකරගත් ඉතාමත් ප්‍රබල වූ සංවර්ධන ක්‍රියාදාමයකි. එය සුහුරු දුරකථන, මාර්ගගත ඉගෙනුම ආදියේ සිට සෞඛ්‍ය සත්කාරය, කෘෂිකර්මය, ප්‍රවාහනය සහ ව්‍යාපාර ඇතුළු ක්ෂේත්‍ර ගණනාවකට උදාකරදී ඇති ප්‍රගතිය දැවැන්තය. කෙටියෙන්ම කිවහොත් ජනතාව ජීවත්වන, වැඩ කරන ආකාරය දැඩි ලෙස වෙනස්කිරීමේ ප්‍රභවයක් එය සතුය. මෙය සමාජයේ සංවර්ධනය සහ ප්‍රගතිය උදෙසා වන මහඟු මෙවලමක් බවට පත්ව ඇති බව කිවයුතුය.

කෘත්‍රිම බුද්ධියට අධ්‍යාපන ක්ෂේත්‍රය තුළ ඉටුකළ හැකි කාර්යභාරය සුවිශාලය. ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ට තොරතුරු වෙත ඉතා ඉක්මනින් ළඟා වීමට අවස්ථාව සැලසීම මෙන්ම එක් එක් අයට සුවිශේෂිත අධ්‍යාපනික දැනුම හිමිකර දීමටත්, ඵලදායී අධ්‍යාපන සම්පත් සමීප කිරීමටත් එය සමත්ය. සෞඛ්‍ය සත්කාර හැකියා පිළිබඳව විමසුවහොත් වෛද්‍යවරුන්ට රෝග නිර්ණය පහසු කිරීමට, වෛද්‍යමය ප්‍රතිබිම්බයන් හා පරීක්ෂණ නිවැරදිව විශ්ලේෂණය කිරීමට මෙන්ම රෝගී සත්කාර සේවා වඩා ක්‍රමවත් කිරීමට අවස්ථාව උදා කර ඇත. කෘත්‍රිම බුද්ධිය පදනම් කරගත් තාක්ෂණය තුළින් වගාබිම් විමර්ශනයට, කාලගුණ තත්ත්වයන් පිළිබඳ අනාවැකි ලබාගැනීමට මෙන්ම ඵලදායීතාව ඉහළ නංවා ගැනීමටත් අවශ්‍ය පසුබිම දිනාගැනීමට ගොවි මහතුන් ඇතුළු කෘෂිකර්ම ක්ෂේත්‍රයට හැකියාව ලැබී ඇත. සරලව ගතහොත් මෙම තාක්ෂණික යෙදවුම් තුළින් ලෝකය ඉදිරියේ පවත්නා සැබෑ ගැටළු නිරාකරණය කරගැනීමටත් සමස්තයක් ලෙස ජනතාවගේ ජීවිතවල ගුණාත්මකභාවය ඉහළ නංවාලීමටත් කෘත්‍රිම බුද්ධිය මහෝපකාරී වෙමින් පවතියි.

එසේ වුවද, කෘත්‍රිම බුද්ධිය එල්ල කරන අභියෝග නැතුවාම නොවේ. සමහර රැකියා අතුරුදහන් කිරීමට සහ තවත් සමහරක් වෙනස්කම්වලට ලක් කිරීමට කෘත්‍රිම බුද්ධිය හේතුවිය හැකිය. ඒ ඒ කාර්යයන් ඉටු කිරීමට මිනිසා යොදා ගැනීම වෙනුවට යන්ත්‍ර සූත්‍ර සංවර්ධනය කිරීම එයට හේතුවෙයි. එසේම පෞද්ගලිකත්වය සුරැකීම අපහසු වීම, වැරදි තොරතුරු ලිවීම සහ හානිකර ආකාරයෙන් කෘත්‍රිම බුද්ධිය භාවිතය ආදී ගැටළුද මතුවිය හැකිය. එනිසා කෘත්‍රිම බුද්ධිය හිමිකර දී ඇති තාක්ෂණික ප්‍රගතිය භාවිත කළ යුත්තේ වගකීම, සාරධර්ම, අගයන් පිළිපදිමින් සහ අධ්‍යාපනිකමය දැනුම නිසිලෙස උපයෝගී කරගනිමින් පමණය.

කෙසේවෙතත් තරුණ ප්‍රජාව කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳව ප්‍රමාණවත් අවබෝධයක් ලැබීම බෙහෙවින්ම වැදගත්ය. එහෙයින් ශිෂ්‍යයන් උගත යුත්තේ කෘත්‍රිම බුද්ධි මෙවලම් පිළිබඳව පමණක් නොව විවේචනාත්මක ලෙස සිතීම, තොරතුරු නිරතුරුව නිසි පරීක්ෂාවකට ලක්කිරීම සහ තාක්ෂණය වගකීමෙන් යුතුව හැසිරවීම පිළිබඳව ද ඔවුන් හැදෑරිය යුතුය. කෘත්‍රිම බුද්ධිය දෙස බැලිය යුත්තේ මානව බුද්ධියට හා නිර්මාණශීලිත්වයට සහායවන මෙවලමක් ලෙස මිස මානව අගයයන්ට ආදේශ කිරීමට යොදාගත හැක්කක් ලෙස නොවන බව අවධාරණය කළ යුතුය.

අවසාන වශයෙන් සඳහන් කළ යුතුවන්නේ දේශීය සහ ගෝලීය සංවර්ධනය සඳහා වන අපේක්ෂා සාක්ෂාත් කරගැනීමට සහාය වීමේ මහත් හැකියාවක් කෘත්‍රිම බුද්ධියට ඇතිබැවින්, නැණවත් ලෙස සාධාරණව සහ වගකීමෙන් යුතුව භාවිත කළහොත් එමගින් වඩා ඵලදායී, නව්‍ය හා තිරසාර අනාගතයක් නිර්මාණය කිරීමට කෘත්‍රිම බුද්ධිය දායක කර ගත හැකිය. කෘත්‍රිම බුද්ධිය දැන් මිනිසා අත පත්ව ඇත, එහෙයින් මෙම මහඟු දායාදය සැමගේ යහපත සහ යහපැවැත්ම වෙනුවෙන් යොදාගැනීමේ වගකීමද ඇත්තේ ඒ මිනිස් දෑත්වලටමය. මෙම විදුරාව කලාපය AI තාක්ෂණය මිනිසාගේ අනාගත ප්‍රයෝජනය සඳහා භාවිතා වන බවත් එම තාක්ෂණය මගින් අනාගත ජයගත හැකි බවත් කතා කරන මහඟු පණිවිඩය ඔබ අතට ගෙන එයි.

තුසිත මලලසේකර

ඉදිරියට පියවර තබමු නැතිනම් පසුබසිමු: ශ්‍රී ලංකාවට කෘත්‍රිම බුද්ධිය වැළඳ ගැනීමට ඇති ස්වර්ණමය අවස්ථාව

මහාචාර්ය හිරාන් අමරසේකර

ඩිජිටල් විප්ලවයේ සෑම ප්‍රධාන සන්ධිස්ථානයකටම සහ රැල්ලකටම සක්‍රීයව සාක්ෂිකරුවෙකු වීමට ලැබීම මා ලැබූ සුවිශේෂී භාග්‍යයකි. මයික්‍රොසොෆ්ට් වින්ඩෝස් (Windows) මෙහෙයුම් පද්ධතිය මගින් සාමාන්‍ය ජනතාව වෙත පුද්ගලික පරිගණකය සමීප කළ ආකාරය මම ඉතා සමීපව නිරීක්ෂණය කළෙමි. ලෝකයේ මිනිසුන් තොරතුරු සොයන සහ ගවේෂණය කරන ආකාරය ගූගල් (Google) සමාගම විසින් සම්පූර්ණයෙන්ම වෙනස් කරනු ලැබූ අයුරු මම දුටුවෙමි. ඉන්පසුව ස්මාර්ට් ජංගම දුරකථන (Smartphones) මගින් සෑම මිනිසෙකුගේම සාක්කුව තුළටම බලගතු පරිගණකයක් රැගෙන ආවේය. මුහුණු පොත හෙවත් ෆේස්බුක් (Facebook) සමාජ ජාලය හරහා ලෝකයේ නන් දෙසින් සිටින බිලියන සංඛ්‍යාත ආගන්තුක මිනිසුන් එකිනෙකා සමඟ සම්බන්ධ කරනු ලැබීය. මේ සියලු දැවැන්ත තාක්ෂණික පෙරළි මධ්‍යයේ, ගූගල් (Google) නාමය ලෝකය පුරා සාමාන්‍ය ගෘහස්ථ වචනයක් බවට පත්වීමටත් පෙර සිටම, ශ්‍රී ලාංකීය සිසුන්ගේ අධ්‍යාපනික ප්‍රයෝජනය උදෙසා *www.studentlanka.com* වෙබ් අඩවිය නිර්මාණය කර අන්තර්ජාලයට මුදා හැරීමට මම කටයුතු කළෙමි. එම සෑම තාක්ෂණික යුගයක්ම සහ අවස්ථාවක්ම ඉතාමත් වැදගත් මෙන්ම තීරණාත්මක ඒවා විය. එහෙත්, 2022 වසරේ අගභාගයේදී මා ප්‍රථම වතාවට චැට්ජීපීටී (ChatGPT) තාක්ෂණය භාවිත කළ අවස්ථාවේදී මට දැනුණේ පෙර අවස්ථාවලට වඩා හාත්පසින්ම වෙනස් වූ සහ සුවිශේෂී වූ හැඟීමකි. මෙය හුදෙක් මිනිසාට තවත් එක් අමතර ප්‍රයෝජනවත් මෙවලමක් පමණක් නොවන බව මට වැටහිණි. මෙය තාක්ෂණයට කළ හැකි දේ පිළිබඳව මෙතෙක් පැවති සීමා සහ නිර්ණායක මුළුමනින්ම වෙනස් කළ මූලික හා දැවැන්ත පරිවර්තනයකි. ඉතිහාසයේ ප්‍රථම වතාවට, මිනිසෙකු අදහස් කරන දේ නිවැරදිව තේරුම් ගැනීමටත්, මිනිසෙකු මෙන් ස්වාභාවිකව ලිවීමටත්, ඉතා සංකීර්ණ අදහසක් සරලව පැහැදිලි කිරීමටත්, සහ තමන්ගේ මව් භාෂාවෙන් ප්‍රතිචාර දැක්වීමටත් යන්ත්‍රයකට සන්නිවේදන හැකියාව ලැබී තිබුණි. මම වහාම ක්‍රියාත්මක වී සමාජ මාධ්‍ය ජාල ඔස්සේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) පිළිබඳව අන්තර්ගතයන් සහ දැනුම නිර්මාණය කිරීමට පටන් ගතිමි. ඒ සඳහා ජනතාවගෙන් ලැබුණු ප්‍රතිචාරය අතිමහත් වූ අතර, එම පළ කිරීම් ඉතා වේගයෙන් සමාජ මාධ්‍ය පුරා ප්‍රචාරය විය. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස මා කෘත්‍රිම බුද්ධි උපදේශකයෙකු සහ අධ්‍යාපනඥයෙකු (AI Educator) යන නව භූමිකාවකට අවතීර්ණ වීම සිදු විය.

එදා මා තුළ ඇති වූ එම පූර්ව නිගමනය සහ සහජ බුද්ධිය අද වන විට සම්පූර්ණයෙන්ම නිවැරදි බව ඔප්පු වී ඇත. 2022 වසරේ සිට මේ දක්වා කාලය තුළ කෘත්‍රිම බුද්ධියේ වර්ධනය සිරස් අතට සිදු වූ අතිවේගවත් වර්ධනයකි. දැන් 2026 වසර වන විට, අප හුදෙක් අප සමඟ සංවාදයේ යෙදෙන කෘත්‍රිම බුද්ධි මට්ටමෙන් ඔබ්බට බොහෝ දුරක් පැමිණ සිටින්නෙමු. වර්තමානයේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය ක්‍රියා කරන්නේ ස්වාධීන නියෝජිතයෙකු (AI Agent) ලෙසිනි. එනම්, එයට ඔබ වෙනුවෙන් අන්තර්ජාලය පරිශීලනය කිරීමට, පරිගණක කේත (Code) ලිවීමට, ලිපිගොනු කළමනාකරණය කිරීමට, විද්‍යුත් තැපැල් (Emails) යැවීමට සහ පියවර කිහිපයකින් යුත් සංකීර්ණ කාර්යයන් ඔබ වෙනුවෙන් ස්වයංක්‍රීයව සම්පූර්ණ කිරීමට හැකියාව පවතී. මෙම තාක්ෂණික විප්ලවය ඉදිරියේදී පැමිණීමට නියමිත එකක් නොවේ. එය දැනටමත් අප අතර සැබෑවක් බවට පත්ව තිබෙන්නෙකි.

උත්පාදක කෘත්‍රිම බුද්ධිය (Generative AI) යනු කුමක්ද?

උත්පාදක කෘත්‍රිම බුද්ධිය (Generative

AI) යනු ඔබ විසින් ලබා දෙන සෘජු ප්‍රශ්න, විධාන හෝ උපදෙස්වලට ප්‍රතිචාර වශයෙන් අලුත්ම අන්තර්ගතයන්-එනම් පෙළ (Text), රූප (Images), ශ්‍රව්‍ය (Audio) සහ වීඩියෝ (Video) ඇතුළු තවත් බොහෝ දේ-අලුතින්ම නිර්මාණය කළ හැකි කෘත්‍රිම බුද්ධි පද්ධති වර්ගීකරණයකි. මේ සඳහා ඔබට පරිගණක කේත ලිවීමේ හැකියාව හෝ කිසිදු සුවිශේෂී තාක්ෂණික පසුබිමක් හෝ තිබීම අවශ්‍ය නොවේ. ඔබට අවශ්‍ය දේ සාමාන්‍ය එදිනෙදා භාෂාවෙන් සරලව ටයිප් කිරීම පමණක් ප්‍රමාණවත් වන අතර, පද්ධතිය විසින් ඒ සඳහා සුදුසුම ප්‍රතිචාරය සපයනු ඇත. වර්තමාන ලෝකයේ බහුලවම සහ වඩාත්ම ප්‍රචලිතව භාවිත වන ප්‍රධාන උත්පාදක කෘත්‍රිම බුද්ධි මෙවලම් වන්නේ පහත සඳහන් ඒවාය.

ChatGPT: OpenAI සමාගම විසින් නිපදවන ලද මෙය, 2022 වසරේදී ලෝකයාට උත්පාදක කෘත්‍රිම බුද්ධිය හඳුන්වා දුන් මුල්ම මෙවලමයි. එය ලෝකයේ වඩාත්ම පිළිගත් නාමය වන අතර ලිවීම, සාරාංශ කිරීම, කේතකරණය සහ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා බහුලව භාවිත වේ. එහි ප්‍රතිචාර සමහර විට තරමක් යාන්ත්‍රික ස්වභාවයක් ගත හැකිය.

Claude: Anthropic සමාගම විසින් සංවර්ධනය කරන ලද මෙය, එහි ඇති වඩාත් ස්වාභාවික, ගැඹුරු සහ කල්පනාකාරී ලිවීමේ විලාසය නිසා ගෝලීය වශයෙන් වේගයෙන් ජනප්‍රිය වී ඇත. දීර්ඝ සහ සංකීර්ණ ලේඛන ඉතා පරිස්සමෙන් විශ්ලේෂණය කිරීමට මෙයට සුවිශේෂී හැකියාවක් ඇත. එය වෘත්තීය විශ්ලේෂණ, පර්යේෂණ සහ සූක්ෂ්ම ලිවීමේ කාර්යයන් සඳහා වඩාත් සුදුසු වේ.

Google Gemini: ගූගල් සමාගම සතු දැවැන්ත දත්ත සම්පත්වල සහය මෙයට හිමි වේ. ශ්‍රී ලාංකීය පරිශීලකයන්ට මෙය ඉතා වැදගත් වන්නේ, සිංහල සහ දෙමළ ඇතුළු දකුණු ආසියාතික භාෂාවන් පිළිබඳව ඉහළ අවබෝධයක් සහ දේශීය දැනුමක් මෙයට ඇති බැවිනි. මව් භාෂාවෙන් වැඩ කරන ශ්‍රී ලාංකිකයන්ට Gemini යනු ඉතා හොඳ ආරම්භක ලක්ෂ්‍යයකි.

Perplexity: මෙය ඉතා ප්‍රබල වුවත් බොහෝ දෙනෙකුගේ අවධානයට ලක් නොවූ මෙවලමකි. පැරණි ගූගල් සෙවුම් යන්ත්‍ර මෙන් වෙබ් පිටු ලැයිස්තුවක් ලබා දෙනවා වෙනුවට, Perplexity විසින් එම පිටු කියවා බලා, මූලාශ්‍ර ද සහිතව සෘජු සහ සංස්ලේෂණය කරන ලද පිළිතුරක් ලබා දෙයි. පර්යේෂණ, කරුණු තහවුරු කර ගැනීම සහ නවතම තොරතුරු දැන ගැනීම සඳහා මෙය ගූගල් සෙවුමට කෘත්‍රිම බුද්ධියෙන් ලැබුණු පිළිතුරයි.

NotebookLM : ගූගල් වෙතින් නොමිලේ ලබා දෙන, එහෙත් ලංකාවේ බොහෝ දෙනෙකුට මඟහැරී ඇති විශිෂ්ටතම මෙවලමකි. මෙයට ඔබගේම පර්යේෂණ පත්‍රිකා, වාර්තා, පෙළපොත් හෝ රැස්වීම් සටහන් ඇතුළත් කළ හැකිය. එවිට එය ඔබගේ දත්ත පමණක් ඇසුරින් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු දෙන, සාරාංශ සාදන සහ ශ්‍රව්‍ය සාකච්ඡා (Sound conversations) පවා නිර්මාණය කළ හැකි සහායකයෙකු බවට පත් වේ. අධ්‍යාපනඥයන්ට සහ වෘත්තිකයන්ට මෙය අගනා සම්පතකි.

ශ්‍රී ලංකාවේ කෘත්‍රිම බුද්ධි භාවිතය: අප සිටින්නේ කොතැනද ?

මයික්‍රොසොෆ්ට් කෘත්‍රිම බුද්ධි ආර්ථික ආයතනයේ (Microsoft AI Economy Institute) 2025 වාර්තාවට අනුව, ශ්‍රී ලංකාවේ කෘත්‍රිම බුද්ධි භාවිත අනුපාතය පවතින්නේ සියයට 6.6 ක වැනි ඉතා අඩු මට්ටමකය. සාපේක්ෂව ලෝකයේ සාමාන්‍යය සියයට 16 ක් වන අතර, ඉන්දියාව සියයට 15.7 ක් සහ සිංගප්පූරුව සියයට 52 ක අතිවිශාල ප්‍රගතියක් පෙන්වයි. අප සිටින්නේ පසුපසින් පමණක් නොවේ; අප සදාකාලිකවම ලෝකයෙන් කොන්වීමේ සහ පසුපසට ඇද වැටීමේ බරපතළ අවදානමකට මුහුණ දී සිටිමු. ශ්‍රී ලංකාව යනු ඉතා ඉහළ සාක්ෂරතාවක් ඇති රටකි. එහෙත් ඩිජිටල් සාක්ෂරතාව-එනම් ඩිජිටල් මෙවලම් විවේචනාත්මකව, ආරක්ෂිතව සහ ඵලදායී ලෙස භාවිත කිරීමේ හැකියාව-තරුණයන් අතර පවා තවමත් පවතින්නේ ඉතා පහළ මට්ටමකය. මෙම පරතරය ඉතා කණගාටුදායක ලෙස සමාජය තුළ පිළිඹිබු වේ. ශ්‍රී ලාංකීය අන්තර්ජාල පරිශීලකයන් වට්ස්ඇප් (WhatsApp) වංචාවලට ලෙහෙසියෙන්ම හසුවීම, නොදන්නා පුද්ගලයන් සමඟ එක් වරක් පමණක් භාවිත කරන මුරපද (OTP) බෙදා ගැනීම, වංචනික ලින්ක් (Phishing links) මත ක්ලික් කිරීම සහ අසත්‍ය තොරතුරු සමාජගත කිරීම මෙයට නිදසුන්ය. හුදෙක් අන්තර්ජාල පහසුකම් තිබීම පමණක් ප්‍රමාණවත් නොවේ; එය ඥානාන්විතව භාවිත කිරීමට අවශ්‍ය කුසලතා නොමැති වූ විට, මිනිසුන් තාක්ෂණයෙන් ප්‍රයෝජන ලබනවා වෙනුවට වඩාත් පහසුවෙන් අනතුරුවලට සහ හානියට ගොදුරු වීමට ඇති අවස්ථා ඉහළ යයි.

සහ සැබෑ අවශ්‍යතාවයට නොගැලපෙන ඒවා වේ. ඵලදායී ලෙස AI භාවිත කිරීම මීට වඩා හාත්පසින්ම වෙනස්ය. ඉතිහාසයේ ප්‍රථම වතාවට, තාක්ෂණික පසුබිමක් නොමැති ඕනෑම සාමාන්‍ය පුද්ගලයෙකුට ඉතා බලගතු AI පද්ධතියක් සමග සෘජුවම සන්නිවේදනය කර උසස්ම ප්‍රතිඵල ලබා ගත හැකිය. නමුත් ඒ සඳහා පැහැදිලිව සන්නිවේදනය කරන්නේ කෙසේදැයි දැන සිටිය යුතුය. මෙම කුසලතාවය විධානකරණය (Prompting) ලෙස හඳුන්වන අතර, ඕනෑම අයෙකුට එය පහසුවෙන් ඉගෙන ගත හැකිය.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය සම්බන්ධයෙන් ද පවතින්නේ මෙවැනිම තත්ත්වයකි. ශ්‍රී ලංකාවේ බැංකු, මූල්‍ය, අධ්‍යාපන, සෞඛ්‍ය සහ රාජ්‍ය අංශයේ වෘත්තිකයන් සඳහා මා විසින් පවත්වන ලද පුහුණු සැසිවලදී පොදු ලක්ෂණ කිහිපයක් දක්නට ලැබුණි. සහභාගිවන්නන්ගෙන් බහුතරයක් භාවිත කරන්නේ (ChatGPT) හි නොමිලේ ලැබෙන සංස්කරණයයි. ඔවුන් එය භාවිත කරන්නේ සාමාන්‍ය සෙවුම් යන්ත්‍රයක් ලෙස කෙටි ප්‍රශ්න ඇසීමට සහ ඉක්මන් පිළිතුරු ලබා ගැනීමට පමණි. තවත් සමහරු ලිපියක් කෙටුම්පත් කිරීමට, ඊමේල් එකක් ලිවීමට, පවර්පොයින්ට් (PowerPoint) සැලසුමක් සකස් කිරීමට හෝ රැස්වීම් සටහන් ලියා ගැනීමට එය භාවිත කරති.

මෙය වැරදි ක්‍රියාවක් නොවේ; මන්ද මූලික මට්ටමෙන් හෝ AI භාවිත කිරීමෙන් කාලය ඉතිරි කර ගත හැකිය. එහෙත් එයින් ප්‍රයෝජනයට ගැනෙන්නේ මෙම මෙවලම් සතු සැබෑ හැකියාවෙන් සියයට පහක් වැනි ඉතා සුළු ප්‍රමාණයකි. සැබෑ ලෙසම තමන්ගේ ආයතනික පද්ධතීන් සහ කාර්ය ප්‍රවාහයන් කෘත්‍රිම බුද්ධිය වටා ප්‍රතිනිර්මාණය කරමින් සැබෑ AI පරිවර්තනයක් ආරම්භ කර ඇත්තේ ශ්‍රී ලංකාවේ ඉතා සීමිත සමාගම් ප්‍රමාණයක් පමණි. ඔවුන් කැපී පෙනෙන ව්‍යතිරේකයන් වන අතර, බහුතරයක් ආයතනවල AI භාවිතය තවමත් පවතින්නේ මතුපිට මට්ටමකය.

සියල්ල වෙනස් කරන සුවිශේෂී කුසලතාව: නිවැරදිව විධාන ලබා දීම (How to Prompt)

වර්තමාන AI පද්ධති මඟින් ලබා දෙන ප්‍රතිදානයේ (Output) ගුණාත්මකභාවය සම්පූර්ණයෙන්ම රඳා පවතින්නේ ඔබ එයින් අසන ප්‍රශ්නයේ හෝ ලබා දෙන විධානයේ (Prompt) ගුණාත්මකභාවය මතය. බොහෝ දෙනෙක් AI වෙත ප්‍රවේශ වන්නේ සාමාන්‍ය සෙවුම් යන්ත්‍රයක් ලෙස සලකාය. ඔවුන් 'මගේ සේවාදායකයාට ලිපියක් ලියන්න' හෝ 'දේශගුණික විපර්යාස ගැන පැහැදිලි කරන්න' වැනි කෙටි වැකි ටයිප් කර, ලැබෙන ඕනෑම පොදු පිළිතුරක් බාර ගනිති. එවිට ලැබෙන ප්‍රතිඵල ඉතා සාමාන්‍ය, අපැහැදිලි

පහත දැක්වෙන සරල පියවර හතරේ ක්‍රමවේදය (Four-step approach) මඟින් ක්ෂණික සහ විශාල වෙනසක් ඇති කළ හැකිය:

- ❖ භූමිකාව (Role): 'පොදු ජනතාව සඳහා ලිපි ලියන ජ්‍යෙෂ්ඨ පරිසර විද්‍යාඥයෙකු ලෙස ක්‍රියා කරන්න.' මෙය ප්‍රතිචාරයේ ස්වරය, වචන මාලාව සහ ගැඹුර ක්ෂණිකව තීරණය කරයි.

- ❖ පසුබිම (Context): 'මම රජයේ කමිටුවක් සඳහා වාර්තාවක් සූදානම් කරමි. එහි සිටින්නේ තාක්ෂණික දැනුමක් නොමැති පිරිසකි. මාතෘකාව වියළි කලාපයේ පස නිසරු වීමයි.' පසුබිම පැහැදිලි නොකළහොත්, AI විසින් වැරදි උපකල්පන සිදු කරනු ඇත.

- ❖ කාර්යය (Task): 'සරල භාෂාවෙන්, කෙටි ඡේද භාවිත කරමින්, ප්‍රධාන නිර්දේශ තුනක් සහිත පිටු දෙකක සාරාංශයක් ලියන්න. ඔබට අවශ්‍ය කුමක්ද සහ එය කුමන

ආකෘතියකින් (Format) තිබිය යුතුද යන්න පැහැදිලිව ප්‍රකාශ කරන්න.

❖ ප්‍රශ්න (Questions):
'කාර්යය ආරම්භ කිරීමට පෙර ඔබට පැහැදිලි කර ගත යුතු ඕනෑම ප්‍රශ්නයක් ඇත්නම් මගෙන් අසන්න.' මෙම එක් උපදෙසක් මගින් ප්‍රතිඵලය සම්පූර්ණයෙන්ම උසස් මට්ටමකට පත් කරයි. දළ අනුමාන කිරීම් වෙනුවට, AI විසින් තමන් නොදන්නා දේ විමසා දැන ගන්නා බැවින් අවසාන ප්‍රතිඵලය ඉතා නිවැරදි සහ ප්‍රයෝජනවත් වේ.

මෙම ක්‍රමවේදයට කිසිදු පරිගණක පුහුණුවක් අවශ්‍ය නොවන අතර, අවශ්‍ය වන්නේ තමන්ට සැබවින්ම අවශ්‍ය කුමක්ද යන්න පිළිබඳව පැහැදිලි චින්තනයක් පමණි. මෙය අඛණ්ඩව භාවිත කරන වෘත්තිකයන් පවසන්නේ ඔවුන්ට ලැබෙන ප්‍රතිඵලවල ගුණාත්මකභාවය බෙහෙවින් ඉහළ ගොස් ඇති අතර, වැරදි නිවැරදි කිරීමට වැය වන කාලය විශාල ලෙස අඩු වී ඇති බවයි.

වැදගත්ම කරුණ නම්, මෙය පරිගණක විද්‍යාඥයන්ට පමණක් සීමා වූ කුසලතාවක් නොවීමයි. බැංකුකරුවන්, නීතිඥයන්, වෛද්‍යවරුන්, පරිසර විද්‍යාඥයන්, අධ්‍යාපනඥයන් සහ ගණකාධිකාරීවරුන් වැනි ඕනෑම ක්ෂේත්‍රයක විෂය ප්‍රවීණයන්ට, තමන්ගේ සන්නිවේදනයේ ඇති පැහැදිලිභාවය සහ නිරවද්‍යතාවය මත පමණක් පිහිටා AI තමන්ගේ ක්ෂේත්‍රය තුළ ඉතා බලගතු ලෙස යොදා ගත හැකිය. වසර ගණනාවක් කැප වී ඉගෙන ගත යුතු පරිගණක කේතකරණය (Coding) මෙන් නොව, ප්‍රොම්ප්ටින් (Prompting) පැය කිහිපයකින් ඉගෙන ගෙන පුහුණුවෙන් ප්‍රගුණ කළ හැකිය. තමන්ගේ විෂය පිළිබඳ ගැඹුරු දැනුමත්, නිවැරදිව විධාන දීමේ හැකියාවත් එකට එකතු කර ගන්නා වෘත්තිකයා,

ක්ෂේත්‍රය	AI තාක්ෂණය යොදා ගන්නා ආකාරය	ශ්‍රී ලංකාවට ඇති වැදගත්කම
ආපදා කළමනාකරණය	ගංවතුර පුරෝකථන පද්ධති මගින් පැය ගණනාවකට පෙර පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් ලබා දීම.	නිරන්තරයෙන් ගංවතුර උවදුරුවලට ලක්වන ජනතාව සහ දේපළ ආරක්ෂා කර ගැනීම.
සෞඛ්‍ය ක්ෂේත්‍රය	වෛද්‍ය ස්කෑන් පරීක්ෂණ (Medical scans) වේගයෙන් විශ්ලේෂණය කර, මගහැරීමට හැකිව තිබූ රෝගී තත්ත්වයන් කලින් හඳුනා ගැනීම.	සීමිත සම්පත් ඇති පොදු සෞඛ්‍ය පද්ධතියේ කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ නැංවීම.
කෘෂිකර්මාන්තය	වගාවලට වැළඳෙන වසංගත සහ කාලගුණය පිළිබඳව එම ස්ථානයටම අදාළ සජීවී උපදෙස් ගොවීන්ට ලබා දීම. කලින් හඳුනා ගැනීම.	විශාල කෘෂිකාර්මික අංශයක ජීවනෝපාය සහ ආහාර සුරක්ෂිතතාව තහවුරු කිරීම.
අධ්‍යාපනය	එක් එක් ශිෂ්‍යයාගේ ඉගෙනීමේ වේගයට සහ හැකියාවට අනුව හැඩගැසෙන පෞද්ගලික ඉගෙනුම් පද්ධති කලින් හඳුනා ගැනීම.	වේගයෙන් වෙනස් වන රැකියා වෙළඳපොළට ගැළපෙන පරිදි තරුණ පරපුර සූදානම් කිරීම.

AI පමණක්ම විශ්වාස කරන හෝ AI මුළුමනින්ම මගහරින අයට වඩා සැමවිටම ඉදිරියෙන් සිටිනු ඇත.

සුරක්ෂිතභාවය සහ ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව සඳහා AI: ශ්‍රී ලංකාවට ඇති සැබෑ අවස්ථා

හුදෙක් කාර්යාලීය ඵලදායීතාව ඉහළ නැංවීමට පමණක් නොව, ශ්‍රී ලංකාව දිනපතා මුහුණ දෙන විවිධ දේශීය අභියෝගයන්ට විසඳුම් සෙවීම සඳහා ද වර්තමානයේ ලෝකය පුරා කෘත්‍රිම බුද්ධිය සාර්ථකව යොදා ගැනේ.

කෙසේ වෙතත්, මෙම මෙවලම්වලින් නිසි ප්‍රයෝජන ලැබිය හැක්කේ ඒවා පරිශීලනය කරන මිනිසුන්ට ඒ පිළිබඳව නිසි කුසලතා සහ විශ්වාසය පවතින්නේ නම් පමණි. කෘත්‍රිම බුද්ධිය පිළිබඳව නිසි අවබෝධයක් නොමැති ගංවතුර නිරීක්ෂණ නිලධාරියෙකුට AI මත පදනම් වූ පද්ධතිවලින් පලක් නැත. මෙම මෙවලම් කිසිදා භාවිත නොකළ ගුරුවරයෙකුට, සිසුන්ට ඒවා වගකීම් සහගතව භාවිත කරන ආකාරය කියා දිය නොහැක. එබැවින් තාක්ෂණය සහ එය භාවිත කරන මිනිස් ශ්‍රම බලකාය යන දෙකම එකවර සමගාමීව වර්ධනය විය යුතුය.

ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රගතිය අහුරා ඇති බාධක

ශ්‍රී ලංකාව තුළ කෘත්‍රිම බුද්ධි තාක්ෂණය ව්‍යාප්ත වීම සීමා කරන ප්‍රධාන බාධක තුනක් පවතින අතර, ඒවා නිවැරදිව කළමනාකරණය කර විසඳා ගත හැකිය.

I. භාෂාමය බාධකය (Language Barrier)

වර්තමාන AI පද්ධති සිංහල හෝ දෙමළ භාෂාවලට වඩා ඉංග්‍රීසි භාෂාවෙන් ඉතා ඉහළ මට්ටමක ක්‍රියාත්මක වේ. මෙයට හේතුව ගෝලීය වශයෙන් පවතින දත්ත පද්ධති බහුතරයක් ඉංග්‍රීසි භාෂාවෙන් පැවතීමයි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස තමන්ගේ මව් භාෂාවෙන් වැඩ කරන ශ්‍රී ලාංකීය පරිශීලකයන්ට

ගුණාත්මකභාවයෙන් අඩු සහ විශ්වාසනීයත්වයෙන් තොර ප්‍රතිඵල ලැබීමට ඉඩ ඇත. පොදු මෙවලම් අතරින් (Google Gemini) දැනට සිංහල සහ දෙමළ භාෂාවලින් ඉහළම දක්ෂතාවක් පෙන්වුව ද, එහි ද තවමත් විශාල අඩුපාඩු පවතී. අපගේ භාෂාවලින් AI හි ක්‍රියාකාරිත්වය ඉහළ නැංවීම සඳහා උසස් තත්ත්වයේ සිංහල සහ දෙමළ දත්ත කට්ටල (Datasets) නිර්මාණය කිරීම සහ එකතු කිරීම විශ්වවිද්‍යාල සහ රාජ්‍ය ආයතන සතු සුවිශේෂී වගකීමක් වන අතර, එය ජාතික ප්‍රමුඛතාවක් විය යුතුය.

2. මූල්‍යමය බාධකය (Cost Barrier)

වඩාත්ම බලගතු සහ ඉහළම තත්ත්වයන් සහිත AI මෙවලම් භාවිත කිරීම සඳහා ඇමරිකානු ඩොලර්වලින් ගෙවීම් කර මාසික දායකත්වයන් (Paid subscriptions) ලබා ගත යුතුය. ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය ආදායම් මට්ටම් සමඟ සැසඳීමේදී මෙය ඉතා ඉහළ පිරිවැයකි. මේ නිසා බහුතරයක් පරිශීලකයන් අඩු හැකියාවන් සහිත නොමිලේ ලැබෙන සංස්කරණවලට පමණක් සීමා වී සිටිති. විශ්වවිද්‍යාල, වෘත්තීය ආයතන සහ රජයේ දෙපාර්තමේන්තු හරහා ආයතනික මට්ටමින් මෙවැනි මෙවලම් මිලදී ගෙන ප්‍රවේශය ලබා දීමෙන් වඩාත් ගුණාත්මක මෙවලම් විශාල පිරිසක් වෙත සමීප කළ හැකිය.

3. දේශීය අන්තර්ගතයන් හිඟකම (Scarcity of Local Content)

කෘත්‍රිම බුද්ධි ආකෘති පුහුණු කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා තොරතුරු ප්‍රධාන වශයෙන් ලබා ගන්නේ විකිපීඩියා (Wikipedia) රෙඩිට් (Reddit) සහ ශාස්ත්‍රීය දත්ත ගබඩාවලිනි. නමුත් ශ්‍රී ලංකාව ගැන, ලංකාව තුළදීම, සිංහල සහ දෙමළ භාෂාවෙන් ලියැවුණු තොරතුරු අන්තර්ජාලය තුළ පවතින්නේ ඉතා අවම මට්ටමකය. මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස AI මෙවලම්වලට අනෙකුත් රටවල් ගැන ඇති දැනුමට වඩා අඩු දැනුමක් ශ්‍රී ලංකාව පිළිබඳව පවතී. මෙම ගැටලුව විසඳීමට නම්, ශ්‍රී ලාංකීය දැනුම භාෂා තුනෙන්ම ඩිජිටල්කරණය කර, ප්‍රකාශයට පත් කර, ගෝලීය ඩිජිටල් අවකාශයට දායක කිරීමට අප සැලසුම්සහගත උත්සාහයක් ගත යුතුය.

බිය සහ සැකය සාධාරණයි - නමුත් පසෙකට වී සිටීමේ පිරිවැය වැඩිය

සමීක්ෂණ දෙස බැලීමේදී ශ්‍රී ලාංකිකයන් නව තාක්ෂණය වැළඳ ගැනීමේදී තරමක් සුපරීක්ෂාකාරී සහ ප්‍රවේශම් සහගත ප්‍රතිපත්තියක් අනුගමනය කර ඇත. මෙය දුර්වලකමක් නොවේ; එයින් පෙන්නුම් කරන්නේ යම් පියවරක් තැබීමට පෙර ඒ පිළිබඳව ගැඹුරින් සිතන සමාජයක ස්වභාවයයි. කෘත්‍රිම බුද්ධිය සම්බන්ධයෙන් ද එම සුපරීක්ෂාකාරී බව බෙහෙවින් අගය කළ යුත්තකි.

සමාජය තුළ මතුවන බිය සහ සැක සම්පූර්ණයෙන්ම සාධාරණය. කෘත්‍රිම බුද්ධිය නිසා මිනිසාගේ සිතීමේ සහ ස්වාධීන නිර්මාණශීලීත්වයේ අවශ්‍යතාවය අඩු වේ යැයි සැබෑ බියක් පවතී. විශේෂයෙන්ම තරුණ පරපුර තමන්ගේම දැනුම, ලිවීමේ හැකියාව සහ විවේචනාත්මක චින්තනය වර්ධනය කර ගන්නවා වෙනුවට AI මතම යැපීමට පුරුදු විය හැකිය. මෙම අවදානම ගුරුවරුන් මෙන්ම දෙමාපියන් ද ඉතා දැඩිව අවධානයට ගත යුත්තකි.

එසේම AI මෙවලම්වල පැහැදිලි සීමාවන් පවතී; ඒවා සමහර විට සම්පූර්ණයෙන්ම වැරදි තොරතුරු ඉතා විශ්වාසනීය සහ සැබෑ ස්වරූපයෙන් ඉදිරිපත් කරයි. මෙය තාක්ෂණික භාෂාවෙන් 'භ්‍රාන්ති' (Hallucinations) ලෙස හැඳින්වේ. පර්යේෂකයෙකු AI ලබා දෙන තොරතුරු නැවත පරීක්ෂා නොකර ඒ ආකාරයෙන්ම පිළිගතහොත්, ඔහු ගොඩනගන නිගමන අසත්‍ය දත්ත මත පදනම් විය හැකිය. එබැවින් AI ලබා දෙන දේ තහවුරු කර ගැනීම විකල්පයක් නොවේ; එය අනිවාර්ය අවශ්‍යතාවකි. පුද්ගලික දත්ත ආරක්ෂණය (Privacy) ද තවත් ප්‍රධාන ගැටලුවකි. AI මෙවලම් යනු වලාකුළු (Cloud-based) මත පදනම් වූ සේවාවන්ය. එබැවින් සංවේදී පුද්ගලික දත්ත, රහසිගත ව්‍යාපාරික තොරතුරු, රෝගීන්ගේ වාර්තා හෝ පුද්ගලික සන්නිවේදනයන් කිසිවිටෙකත් පොදු AI පද්ධති වෙත ඇතුළත් නොකිරීමට වගබලා ගත යුතුය.

මෙම අවදානම් සියල්ලම සැබෑ ඒවා වන අතර, ඒවා පිළිබඳව සමාජය දැනුවත් කිරීම සහ කළමනාකරණය කිරීම අත්‍යවශ්‍ය වේ. නමුත් ඒ සඳහා ඇති එකම විසඳුම තාක්ෂණයෙන් ඈත් වී සිටීම නොවේ. වර්තමානයේ වෛද්‍ය, කෘෂිකාර්මික, අධ්‍යාපනික, මූල්‍ය සහ රාජ්‍ය පාලන අංශවලින් ලෝකයේ පෙරමුණ ගන්නා රටවල් ඒ සියල්ල සිදු කරන්නේ AI තාක්ෂණයේ සහය ඇතිවය. නිසි අධ්‍යාපනයක් මඟින් පාලනය කර ගත හැකි අවදානම්වලට බියෙන්, මුළු ලෝකයම ප්‍රතිනිර්මාණය කරන මෙම තාක්ෂණික ප්‍රවාහයෙන් ශ්‍රී ලංකාවට පසෙකට වී සිටිය නොහැක. අපගේ ඉලක්කය විය යුත්තේ අන්ධ ලෙස තාක්ෂණය වැළඳ ගැනීම නොව, දැනුවත්, වගකීම් සහගත සහ ඵලදායී භාවිතයයි.

AI ක්‍රියාත්මක කරන්න - ජෛව තාක්ෂණයේදී සිදුකළ වැරැද්ද නැවත නොකරන්න

ශ්‍රී ලංකාවට තමන්ගේම මෑත කාලීන ඉතිහාසයෙන් උගත හැකි ඉතා කණගාටුදායක පාඩමක් ඇත. ජෛව තාක්ෂණ (Biotechnology) ක්ෂේත්‍රයේදී, අප රටක් ලෙස තෝරා ගත්තේ තාක්ෂණය සමඟ සම්බන්ධ වීම වෙනුවට එය සීමා කිරීම සහ තහනම් කිරීමේ ප්‍රතිපත්තියයි. ජෛව ආරක්ෂණ ගැටලු සහ ජානමය වශයෙන් වෙනස් කරන ලද ජීවීන්ට (GMO) මුල් අවධියේදීම පැනවූ දැඩි තහනම හේතුවෙන්, එම තාක්ෂණයන් තවමත් ඔවුන් පසුපස හඹා යමින් සිටී. කෘත්‍රිම බුද්ධිය උදාවී ඇති මේ මොහොතේ අප ඊට වඩා වෙනස්

සහ බුද්ධිමත් ප්‍රතිචාරයක් දැක්විය යුතුය. අවිනිශ්චිතතාවයට ඇති එකම විසඳුම තහනම් කිරීම හෝ සීමා කිරීම නොවේ; නිසි අවබෝධයකින් යුතුව වගකීම් සහගතව තාක්ෂණය සමඟ අත්වැල් බැඳ ගැනීමයි. මෙයින් අදහස් කරන්නේ එක් එක් ආයතන, විශ්වවිද්‍යාල, පාසල් සහ රජයේ දෙපාර්තමේන්තු තුළ මෙම මෙවලම් නිවැරදිව වටහාගෙන අන් අයව මෙහෙයවිය හැකි 'AI ශූරයන්' (AI Champions) බිහි කිරීම සහ ඔවුන් දිරිමත් කිරීමයි. කෘත්‍රිම බුද්ධි සාක්ෂරතාව අධ්‍යාපනයේ සෑම මට්ටමකටම ඇතුළත් කළ යුතුය. එය තොරතුරු තාක්ෂණය හදාරන සිසුන්ට පමණක් වෙන් වූ විශේෂ විෂය කොටසක් නොවිය යුතු අතර, කියවීම සහ ලිවීම මෙන්ම සැමටම පොදු මූලික සුදුසුකමක් (Universal competency) බවට පත් විය යුතුය.

ඉදිරියටම පැන යාමේ මොහොත (The Leapfrog & Moment)

ශ්‍රී ලංකාවට අවශ්‍ය නම් ඉතා වේගයෙන් වෙනස් විය හැකි බව අතීතයේදී ඔප්පු කර පෙන්වා ඇත. ස්ථාවර දුරකථන (Fixed-line) යටිතල පහසුකම් රට පුරා ව්‍යාප්ත වන තෙක් නොසිට, අප රටක් ලෙස සෘජුවම ජංගම දුරකථන තාක්ෂණයවෙත පියනඟමින් (Leapfrogged) පුරවැසියන්ගේ සන්නිවේදනය, බැංකුකරණය සහ සේවාවන් ලබා ගන්නා ආකාරය සම්පූර්ණයෙන්ම වෙනස් කළෙමු. කෘත්‍රිම බුද්ධිය උදාවී ඇති මේ මොහොත ද එවැනිම සුවිශේෂී අවස්ථාවකි.

උත්පාදක කෘත්‍රිම බුද්ධියේ යටිතල පහසුකම් ගෝලීය මට්ටමින් දැනටමත් සකස් වී ඇති අතර ඒවා අපට පහසුවෙන් ප්‍රවේශ විය හැකිය. එය නිවැරදිව භාවිත කිරීමට අවශ්‍ය දැනුම ඕනෑම අයෙකුට ඉගෙන ගත හැකි මට්ටමක පවතී. ශ්‍රී ලංකාවට කෘත්‍රිම බුද්ධිය මුල සිටම නිර්මාණය කිරීමට අවශ්‍ය නැත; අප කළ යුත්තේ පවතින අවස්ථාව ගිලිහී යාමට පෙර, එය ඵලදායී ලෙස භාවිත කළ හැකි මානව ධාරිතාව (Human capacity) රට තුළ කඩිනමින් ගොඩනැගීමයි.

ශ්‍රී ලංකාවේ පවතින සියයට 6.6 ක AI භාවිත අනුපාතය අපගේ සැබෑ හැකියාව මැනිය හැකි නිර්ණායකයක් නොවේ. එය හුදෙක් අප අද සිටින තත්ත්වය පමණකි. සිංගප්පූරුව සහ ඉන්දියාව වැනි මෙම ක්ෂේත්‍රයේ කලාපීය නායකයන් සහ අප අතර පවතින පරතරය සැබෑවක් වුවද, එය ස්ථිර එකක් නොවේ. එය වෙනස් කළ හැක්කේ ආයතන, අධ්‍යාපනඥයන්, වෘත්තිකයන් සහ පුද්ගලයන් වශයෙන් අප සැම දෙනාම එකතුව, දැඩි විශ්වාසයකින් මෙන්ම මනා සුපරීක්ෂාකාරීත්වයකින් යුතුව මෙම තාක්ෂණය සමඟ දැන්ම සම්බන්ධ වීමට ගන්නා පැහැදිලි තීරණය මත පමණි.

තාක්ෂණය දැනටමත් සූදානම්ව පවතී. ප්‍රශ්නය වන්නේ ඒ සඳහා අප සූදානම්ද යන්නයි.

මහාචාර්ය හිරාන් අමරසේකර
අධ්‍යක්ෂ
ඩිජිටල් මාධ්‍ය සහ සන්නිවේදනය
වන විද්‍යා හා පරිසර විද්‍යාව පිළිබඳ
ජ්‍යෙෂ්ඨ මහාචාර්ය
ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

ආපදා අවම කිරීම සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය AI: සුහුරු තාක්ෂණයෙන් මිනිස් ජීවිත සුරකින හැටි

ඒ.යූ.පී. අතුකෝරල

ආපදාවක් යනු පෘථිවියේ සිදුවන ස්වාභාවික හෝ මිනිසා විසින් සිදුකරන හෝ ක්‍රියාවලීන් හේතුවෙන් හදිසියේම ඇතිවන, මිනිස් ජීවිත, දේපළ හා පරිසරයට දැඩි හානි පමුණුවන අතිශය අභියෝගාත්මක සිදුවීමකි. මෙවැනි සිදුවීම් හුදෙක් ස්වාභාවික හේතූන් මතම පමණක් නොව, වනාන්තර විනාශය, විධිමත් නොවන නාගරික සැලසුම්කරණය සහ පරිසර දූෂණය නිසා සිදුවන කාලගුණික වෙනස්වීම් වැනි මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් නිසාද වඩාත් දරුණු අතට හැරිය හැක. භූමිකම්පා, ගංවතුර, සුළි සුළං, නායයෑම්, සුනාමි, ගිනි කඳු පුපුරා යෑම් සහ නියඟය යනු සාමාන්‍ය ස්වාභාවික ආපදා සඳහා උදාහරණ වේ. එමෙන්ම, මහජන තදබදය නිසා සිදුවන අනතුරු, කර්මාන්තශාලා ආශ්‍රිත අනතුරු සහ රසායනික, ජෛව විද්‍යාත්මක, විකිරණශීලී හා න්‍යෂ්ටික (CBRN) ආපදා යනු මිනිසා විසින් සිදුකරනු ලබන ආපදා වේ. ආපදාවක් සිදුවීමට පෙර එය කලින් හඳුනාගත හැකි නම්, පූර්ව ආරක්ෂිත පියවර ගැනීමටත්, එමඟින් මිනිස් ජීවිත, දේපළ හා පරිසරයට සිදුවන හානිය අවම කර ගැනීමටත් හැකියාව ලැබේ. තවද, අවතැන් වූවන් නැවත පදිංචි කිරීම සහ පුනරුත්ථාපනය සඳහා රජයට වැය කිරීමට සිදුවන විශාල ප්‍රතිපාදන ප්‍රමාණයක් ඉතිරි කර ගැනීමටද මෙයින් පුළුවන. කෙසේ වෙතත්, වේගවත් කාලගුණික වෙනස්වීම් සහ ශීඝ්‍ර ජනගහන වර්ධනය හමුවේ ආපදා හඳුනාගැනීමේ සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමවේදයන් පමණක් ප්‍රමාණවත් නොවිය හැක. මෙහිදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය (Artificial Intelligence - AI) දැවැන්ත බලවේගයක් ලෙස ඉදිරියට පැමිණේ. විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් විශ්ලේෂණය කිරීම, රටාවන් හඳුනාගැනීම සහ පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් ලබාදීම හරහා ආපදා පූර්වකථනය කිරීමට, හදිසි සහන සේවා කාර්යක්ෂම කිරීමට සහ ආපදාවෙන් පසු ගොඩනැගීමේ කටයුතු සබල කිරීමට AI තාක්ෂණයට හැකියාව පවතී. මෙම ලිපියෙන් ආපදා කළමනාකරණය සඳහා AI තාක්ෂණය උපකාරී වන ආකාරයත්, වඩාත් ආරක්ෂිත සහ ඔරොත්තු දෙන සමාජයක් ගොඩනැගීමට එය දායක වන ආකාරයත් විමසා බලයි.

ආපදා කළමනාකරණය (Disaster Management)

කාර්යක්ෂම සහ ඉක්මනින් ක්‍රියාත්මක වන ආපදා කළමනාකරණ පද්ධතියක් මඟින් මිනිස් ජීවිත හා පරිසරයට සිදුවන හානිය අවම කරගත හැක. ආපදා කළමනාකරණ ක්‍රියාවලියේ ප්‍රධාන අදියර හතරක් පවතී. එනම්: සූදානම්වීම (Preparedness) හානි අවම කිරීම (Mitigation) ප්‍රතිචාර දැක්වීම (Response) සහ යථා තත්ත්වයට පත්කිරීම (Recovery) යි (රූපසටහන 1).

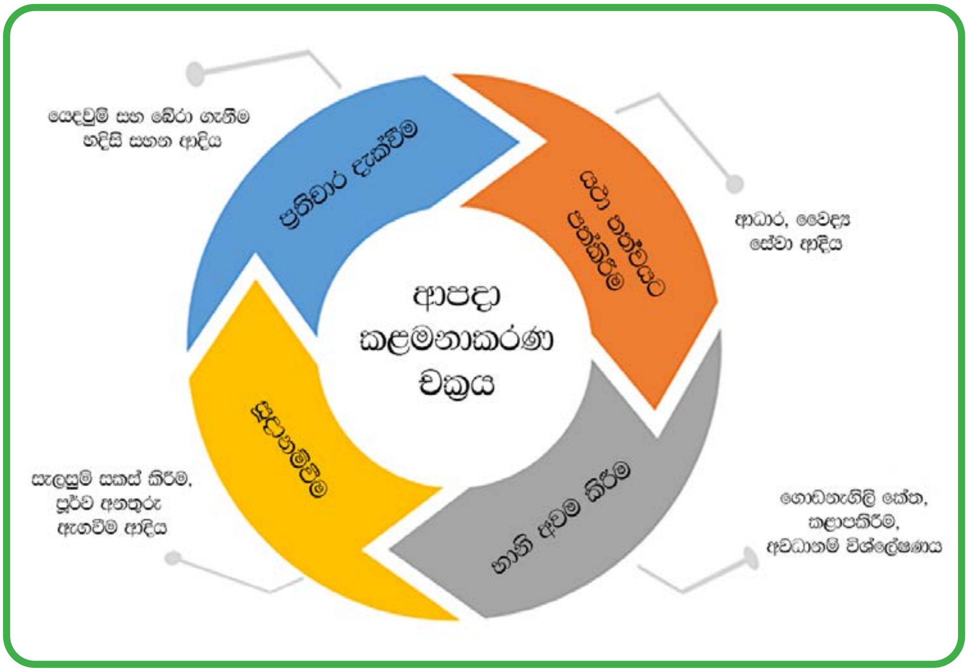
ආපදා කළමනාකරණය යනු යම් ආපදාවක් හේතුවෙන් ඇතිවන ඕනෑම හදිසි අවස්ථාවකට මුහුණ දීම සඳහා වගකිවයුතු ආයතන විසින් සැලසුම් සකස් කරනු ලබන නිරන්තර ක්‍රියාවලියකි. මෙමඟින් ආපදාව නිසා සිදුවන බලපෑම අවම කිරීමට හෝ සම්පූර්ණයෙන්ම වළක්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

❖ සූදානම්වීම (Preparedness)

ඕනෑම ආකාරයක හදිසි අවස්ථාවකට මුහුණ දීම සඳහා හදිසි ප්‍රතිචාර දක්වන්නන්ගේ සැලසුම් ඇතුළත් වේ. කෙටි කාලීන සහ දිගු කාලීන උපායමාර්ග සංවර්ධනය කිරීම, පූර්ව අනතුරු ඇඟවීමේ පද්ධති නිර්මාණය කිරීම සහ ජනතාව අතර අවබෝධය හා දැනුවත්භාවය පැතිරවීම මෙහි ප්‍රධාන අරමුණයි.

❖ හානි අවම කිරීම (Mitigation)

ආපදාවක් සිදුවීමට පෙර එහි අහිතකර බලපෑම අඩු කිරීමට ගන්නා ක්‍රියාමාර්ග



රූපසටහන 1: ආපදා කළමනාකරණ චක්‍රය

යි. ගොඩනැගිලි සංග්‍රහයන් ඇගයීම, අවදානම් විශ්ලේෂණය, ආපදා කලාප සිතියම්ගත කිරීම, ඉඩම් භාවිතය කළමනාකරණය සහ මහජනතාව දැනුවත් කිරීම මෙයට අයත් වේ.

❖ **ප්‍රතිචාර දැක්වීම (Response)**

ආපදාව සිදුවන අවස්ථාවේදී හෝ ඉන් පසුව සෙවීම් සහ මුදාගැනීම් සිදුකිරීම, හදිසි සහනාධාර ලබාදීම ඇතුළු ක්ෂණික ක්‍රියාමාර්ග ගැනේ.

❖ **යථා තත්ත්වයට පත්කිරීම (Recovery)**

විපතට පත් වූවන්ට ආහාර, ඇඳුම්, නවාතැන් සහ ඖෂධ වැනි මූලික අවශ්‍යතා සපයා දීම සිදුවේ. එමෙන්ම, විපතට පත් වූවන් නැවත සාමාන්‍ය ජීවිතයට ගෙන ඒම සඳහා දිගුකාලීන තිරසාර සැලසුම් ක්‍රියාත්මක කරනු ලබන්නේද මෙම අදියරේදියි. කෘත්‍රිම බුද්ධි (AI) තාක්ෂණය මෙම ආපදා කළමනාකරණ චක්‍රයේ ඕනෑම අදියරක් සඳහා සාර්ථකව භාවිත කළ හැකිය. ආපදාව සිදු වූ පසු පමණක් ක්‍රියාත්මක වනවාට වඩා, පූර්ව සැලසුම්, ආරක්ෂිත පියවර සහ අවදානම් අවම කිරීමේ උපායමාර්ග හරහා ජීවිත, දේපළ හා පරිසර හානි අවම කර ගැනීමට පූර්ව ක්‍රියාමාර්ග උපකාරී වේ. ආපදා කළමනාකරණය සඳහා ආයෝජනය කිරීමෙන් ප්‍රජාවන් වඩාත් හොඳින් සූදානම්වන අතර, අනාගත ආපදාවලට ඔරොත්තු දීමේ හැකියාව වැඩිවේ. එබැවින්, පුරෝකථනය සඳහා විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් විශ්ලේෂණය කිරීම, පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් නිකුත් කිරීම, සිදුවිය හැකි අවදානම් හඳුනාගැනීම සහ ආපදා සම්භාවිතාව හඳුනාගැනීම වැනි පියවරයන්හිදී AI තාක්ෂණයට විශාල කාර්යභාරයක් ඉටු කළ හැක.

ආපදා කළමනාකරණයට AI උපකාරී වන ආකාරය

ආපදා පිළිබඳ පූර්ව අනාවැකි පළකිරීම මඟින් මිනිසාට සහ පරිසරයට සිදුවිය හැකි හානිය අවම කරගත හැක. ආපදා පුරෝකථනය, හානි අවම කිරීම සහ ප්‍රතිචාර දැක්වීමේදී මතුවන අභියෝග ජයගැනීම සඳහා AI තාක්ෂණය විවිධාකාර මෙවලම් හා ක්‍රමවේද භාවිත කරයි. සංකීර්ණ දත්ත සමුදායයන්ගෙන් වැදගත් තොරතුරු නිවැරදිව ලබා ගැනීමට සාම්ප්‍රදායික යන්ත්‍ර ශික්ෂණ (Machine Learning) ඇල්ගොරිතම සහ දියුණු දීර්ඝ ශික්ෂණ (Deep Learning) ආකෘති උපකාරී වේ.

▪ **භූමිකම්පා කළමනාකරණය:** Long-Short-Term-Memory (LSTM) වැනි AI ආකෘති මඟින් කාලයත් සමඟ සිදුවන භූකම්පන දත්ත විශ්ලේෂණයකර භූමිකම්පා සහ පසුකම්පන පුරෝකථනය කරයි. එමෙන්ම සසම්භාවී පූර්ව අනුමාන (Random Forecasts), ස්නායු ජාල (Neural Networks) සහ පැහැදිලි කළ හැකි AI (Explainable AI) තාක්ෂණයන් මඟින් ගොඩනැගිලිවලට සිදුවන හානිය ඉක්මනින් තක්සේරු කිරීමට සහ අවදානම් සිතියම්ගත කිරීමට සහාය වේ.

▪ **නායයෑම් පුරෝකථනය:** Support Vector Machines (SVMs), ගතික ස්නායුක ජාල (Dynamic Neural

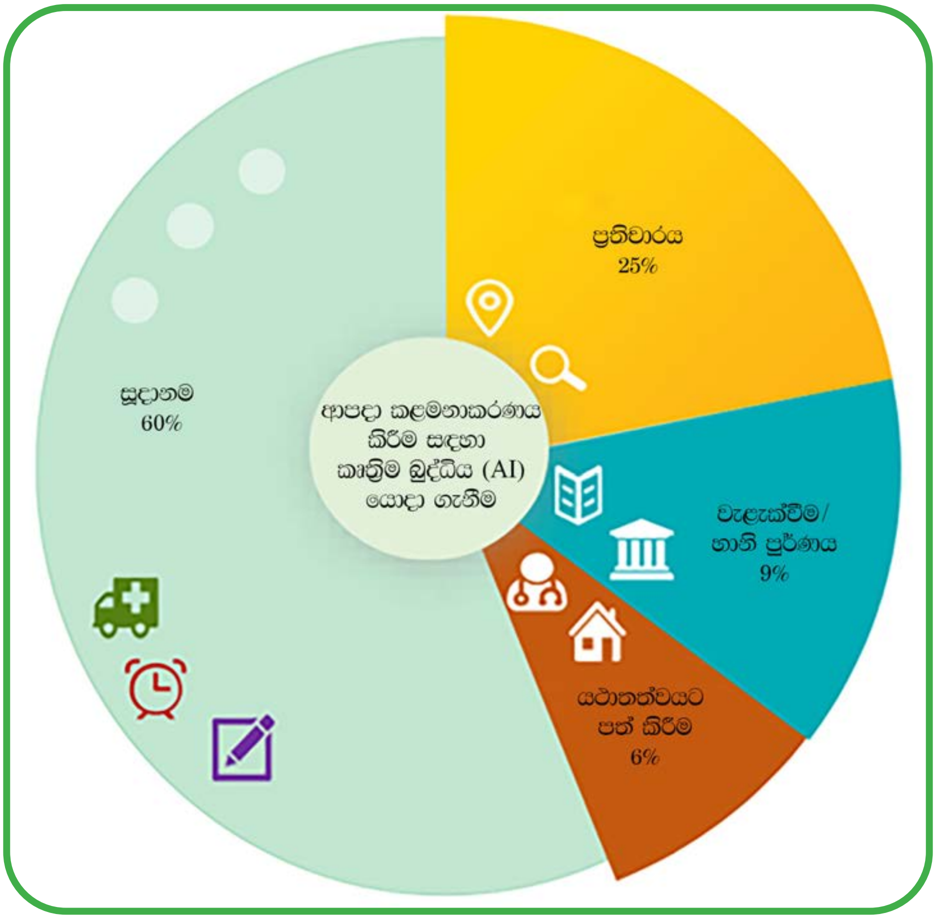
Networks) සහ අනුවර්තන ආකෘති එකතු කළ දෙමුහුන් (Hybrid) ආකෘති මඟින් චන්ද්‍රිකා ඡායාරූප, භූ විද්‍යාත්මක දත්ත සහ සංවේදක (Sensors) දත්ත භාවිත කරමින් නාය යාම සිදු වීමට දිනකට පෙර විශ්වාසදායක පුරෝකථන සහ පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් ලබාදෙයි.

- **ගංවතුර පූර්වකථනය:** වර්ෂාපතනය, පසෙහි තෙතමනය සහ පාරිසරික දත්ත භාවිත කරමින් කාලෝචිත අනතුරු ඇඟවීම් නිකුත් කිරීමට දීර්ඝ ශික්ෂණ (Deep Learning) රාමු සහ වීඩියෝ පදනම් කරගත් දරුණු තත්ව වර්ගීකරණ පද්ධති භාවිත වේ.

- **ගිනි කඳු පුපුරා යෑම් පුරෝකථනය:** Convolutional Neural Networks - CNN සහ VepNet වැනි පද්ධති මඟින් භූකම්පන හා භූ විද්‍යාත්මක දත්ත විශ්ලේෂණය කර පැයෙන් පැයට අනාවැකි පළකිරීම සහ අළු අංශු වර්ගීකරණය සිදුකරයි. මෙයින් ජනතාව ආරක්ෂිත ස්ථාන කරා ඉවත් කිරීමට මහත් රුකුලක් ලැබේ.

- **සුළි සුළං සහ ලැව්ගිනි:** චන්ද්‍රිකා ඡායාරූප සහ තාක්ෂණයෙන් විශ්ලේෂණය කිරීම, කුණාටු වල තීව්‍රතාවය පුරෝකථනය කිරීම, සුළි සුළං ගමන් මාර්ගය හඳුනාගැනීම සහ ලැව්ගිනි පැතිරීම අනුකරණය (Simulation) කිරීම සඳහා දීර්ඝ ශික්ෂණ ආකෘති යොදාගැනේ.

ස්වාභාවික ආපදාවලට අමතරව, මිනිසා විසින් සිදුකරනු ලබන අනතුරු (තදබද අනතුරු, CBRN ද්‍රව්‍ය ආශ්‍රිත අනතුරු සහ කාර්මික අනතුරු) කළමනාකරණය කිරීමටද AI යොදාගත හැක. මිනිස් ක්‍රියාකාරකම් හඳුනාගැනීමට K-Nearest Neighbor (KNN) ඇල්ගොරිතමයත්, සෙනඟ බහුල ස්ථානවල අසාමාන්‍ය හැසිරීම් නිරීක්ෂණය කිරීමට දීර්ඝ ශික්ෂණ ඇල්ගොරිතමත් භාවිත වේ. රසායනික හෝ විකිරණශීලී (CBRN) අනතුරුවලදී සංවේදක දත්ත ඉක්මනින් විශ්ලේෂණය කර අන්තරායකර ද්‍රව්‍ය පැතිරෙන ආකාරය පුරෝකථනය කිරීමට AI උපකාරීවන අතර, එමඟින් ක්ෂණික සහ ඉලක්කගත සහන සේවා ක්‍රියාත්මක කළ හැක.



රූපසටහන 2: ආපදා කළමනාකරණයේ විවිධ අදියරයන්හිදී AI තාක්ෂණය භාවිත වන ප්‍රතිශත

මේ අනුව, ආපදා පූර්වකථනය, වැළැක්වීම, හානි අවම කිරීම සහ යථා තත්ත්වයට පත්කිරීමේ ක්‍රියාවලියේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) සහ යන්ත්‍ර ශික්ෂණය (ML) විශාල කාර්යභාරයක් ඉටුකරන බව පැහැදිලිය. ගුප්තා සහ රෝයි (2024) විසින් පර්යේෂණ වාර්තා 72ක් භාවිතයෙන් සිදු කරන ලද අධ්‍යයනයකට අනුව, AI තාක්ෂණය වැඩිපුරම (60%) භාවිත කර ඇත්තේ ආපදා සඳහා 'සූදානම්වීමේ' (Preparedness) අදියරේදීය. AI තාක්ෂණය අවම වශයෙන් (6%) භාවිත කර ඇත්තේ 'යථා තත්ත්වයට පත්කිරීමේ' (Recovery) අදියරේදීය. එබැවින් අනාගතයේදී ආපදා හානි අවම කිරීම, යථා තත්ත්වයට පත්කිරීම සහ ප්‍රතිචාර දැක්වීම සඳහා AI පදනම් කරගත් පද්ධති වැඩිදියුණු කිරීමට පර්යේෂකයින් අවධානය යොමු කළ යුතුව ඇත.

ආපදා කළමනාකරණයේදී AI භාවිතයේ ඇති අභියෝග

AI පද්ධතිවල සාර්ථකත්වය සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ රඳා පවතින්නේ විශ්ලේෂණය සඳහා යොදාගන්නා දත්තවල ගුණාත්මකභාවය මතය. බාල මට්ටමේ උපකරණ මඟින් දත්ත ලබාගැනීම සහ අසම්පූර්ණ දත්ත භාවිතය නිසා ලැබෙන ප්‍රතිඵලවල නිවැරදිතාවය අඩුවේ. ඇතැම් ප්‍රදේශවල දත්ත රැස්කිරීම සඳහා නිසි තාක්ෂණය හෝ උපකරණ නොමැති වීමද තවත් ගැටළුවකි. එමෙන්ම, පුරෝකථන මාදිලි පුහුණු කිරීමට (Training) ප්‍රමාණවත් දත්ත නොමැති වූ විට වැරදි අනාවැකි ලැබීමේ ප්‍රවණතාව වැඩිවේ. මීට අමතරව, මෙවැනි සංකීර්ණ තාක්ෂණික පද්ධති ගොඩනැගීම, පරීක්ෂා කිරීම සහ නඩත්තු කිරීම සඳහා විශාල පිරිවැයක් දැරීමට සිදුවීම රජයට අභියෝගයකි. දත්ත රැස්කිරීම, උපකරණ ක්‍රියාත්මක කිරීම සහ නිසි වේලාවට තොරතුරු ලබාදීම සඳහා පුහුණු ලත් කාර්ය මණ්ඩලයක් සිටීමද අත්‍යවශ්‍ය වේ. මෙවැනි අභියෝග නිසා AI තාක්ෂණය භාවිතයට යම් ප්‍රතිරෝධක් ඇති විය හැක. කෙසේ වෙතත්, ආපදාවකින් පසු සිදුකිරීමටවන නැවත ගොඩනැගීම් සහ පුනරුත්ථාපන කටයුතු සඳහා වැයවන අතිදැවැන්ත මුදලට සාපේක්ෂව, මෙවැනි තාක්ෂණික පද්ධතියක් ආරම්භයේදී ස්ථාපිත කිරීමට යන පිරිවැය ඉතා අඩුය. එබැවින් ආපදා කළමනාකරණය සඳහා නූතන AI තාක්ෂණය යොදාගැනීමට අවශ්‍ය ප්‍රතිපාදන වෙන්කිරීමත්, ඒ පිළිබඳව සමාජය දැනුවත් කිරීමත් බලධාරීන්ගේ වගකීම වේ.

නිගමනය

ආපදාවක් සිදුවීමට පෙර එය නිවැරදිව හඳුනා ගැනීමට හැකි වන්නේ නම්, පූර්ව ආරක්ෂිත පියවර ගෙන ජීවිත හා දේපළ හානි විශාල ලෙස අවම කරගත හැක. තථ්‍ය කාලීන (Real-time) දත්ත විශ්ලේෂණය කරමින් හදිසි සහන සේවකයින්ට සහ අවදානම් සහිත ප්‍රජාවන්ට ක්ෂණික අනතුරු ඇඟවීම් ලබාදීමට AI තාක්ෂණයට විශාල හැකියාවක් ඇත. ආපදාවෙන් වඩාත්ම බලපෑමට ලක්විය හැකි ප්‍රදේශ සහ පුද්ගලයින් හඳුනාගෙන, සහන සේවා වඩාත් අවශ්‍ය තැන්වලට යොමු කිරීමට මෙය උපකාරී වේ. AI තාක්ෂණය යනු ආපදාවක් සිදුවන වේලාව පමණක් නොව, එය වඩාත්ම දරුණු ලෙස බලපාන්නේ කාටද සහ අසාර්ථක විය හැකි සැලසුම් මොනවාදැයි පවා තේරුම් ගැනීමට උපකාරී වන ප්‍රබල මෙවලමකි. අනාගත ආපදාවලට සාර්ථකව මුහුණ දිය හැකි, ඔරොත්තු දෙන සමාජයක් ගොඩනැගීමට AI තාක්ෂණය මහඟු පිටිවහලක් වනු නොඅනුමානය.

ඒ. යූ. පී. අතුකෝරල මහත්මිය
කථිකාචාර්ය (තාවකාලික)
තොරතුරු තාක්ෂණ අංශය
තාක්ෂණ ආයතනය
මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය සහ ආහාර සුරක්ෂිතතාව: වඩාත් බුද්ධිමත් තීරණ මඟින් වැඩි ආහාර නිෂ්පාදනය

ආචාර්ය චමිලා ඩයස්

කෘත්‍රිම බුද්ධියට ලෝකය පෝෂණය කිරීමට උපකාර කළ හැකිද?

ආහාර යනු ජීවිතයේ මූලික අවශ්‍යතාවලින් එකකි. එහෙත්, සෑම පුද්ගලයෙකුටම ප්‍රමාණවත්, සුරක්ෂිත සහ පෝෂ්‍යදායී ආහාර ලබා දීම දිනෙන් දින අභියෝගාත්මක කාර්යයක් බවට පත්වෙමින් තිබේ. ලෝක ජනගහනය අඛණ්ඩව වර්ධනය වන අතර, දේශගුණික විපර්යාස, ජල හිඟය, භූමි පරිහානිය, පළිබෝධ හා රෝගවැනි ගැටලු කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනයට තර්ජනයක් වී ඇත. ගෝලීය ඇස්තමේන්තුවලට අනුව, 2050 වන විට පෘථිවියේ බිලියන 10කට ආසන්න ජනගහනයක් ජීවත් වනු ඇතැයි අපේක්ෂා කෙරේ.

එබැවින්, අනාගත ආහාර අවශ්‍යතා සපුරාලීම සඳහා ආහාර නිෂ්පාදනය සැලකිය යුතු ලෙස වැඩි කළ යුතුය. මෙම අභියෝගවලට මුහුණ දීමට උපකාර කළ හැකි ප්‍රබල මෙවලමක් ලෙස කෘත්‍රිම බුද්ධිය (Artificial Intelligence - AI) ඉදිරියට පැමිණෙමින් තිබේ. විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් විශ්ලේෂණය කිරීම සහ ප්‍රයෝජනවත් නිර්දේශ ලබා දීම මඟින්, AI හට ගොවීන්ට, ආහාර නිෂ්පාදකයන්ට, ව්‍යාපාරවලට සහ රජයන්ට වඩා හොඳ තීරණ ගැනීමට සහාය විය හැකිය. බීජ වපුරන අවස්ථාවේ සිට පාරිභෝගිකයන් වෙත ආහාර බෙදා හැරීම දක්වා, AI ආහාර නිෂ්පාදනය, බෙදාහැරීම සහ පරිභෝජනය සිදුවන ආකාරය විප්ලවීය ලෙස වෙනස් කරමින් සිටියි.

දින කිහිපයක් ඇතුළත වී වගාවකට පළිබෝධ ප්‍රහාරයක් ඇතිවීමේ ඉඩකඩක් පවතින බවට ජංගම දුරකථනයක් හරහා පණිවිඩයක් ලැබෙන ගොවියෙකු පිළිබඳ සිතන්න. ඔහු වහාම ක්‍රියාත්මක වී වගාවට සිදුවිය හැකි විශාල හානියක් වළක්වා ගැනීමට පියවර ගනු ඇත. එසේම, වර්ෂාපතනය පුරෝකථනය කළ හැකි, බෝගවලට ජලය යෙදීමට සුදුසුම කාලය නිර්දේශ කළ හැකි, නැතහොත් ප්‍රවාහනයේදී සිදුවන ආහාර අපතේ යාම අවම කිරීමට උපකාර කළ හැකි පරිගණක පද්ධතියක් ගැන සිතන්න. මේවා තවදුරටත් විද්‍යා ප්‍රබන්ධ කතා නොව, කෘත්‍රිම බුද්ධියේ සැබෑ යෙදුම් බවට පත්ව ඇත.

රූපය 1: ආහාර පද්ධතියට කෘත්‍රිම බුද්ධිය: ගොවිපලේ සිට කෑම මේසය දක්වා (මූලාශ්‍රය :*Transforming the food industry | Premium AI-generated image*)

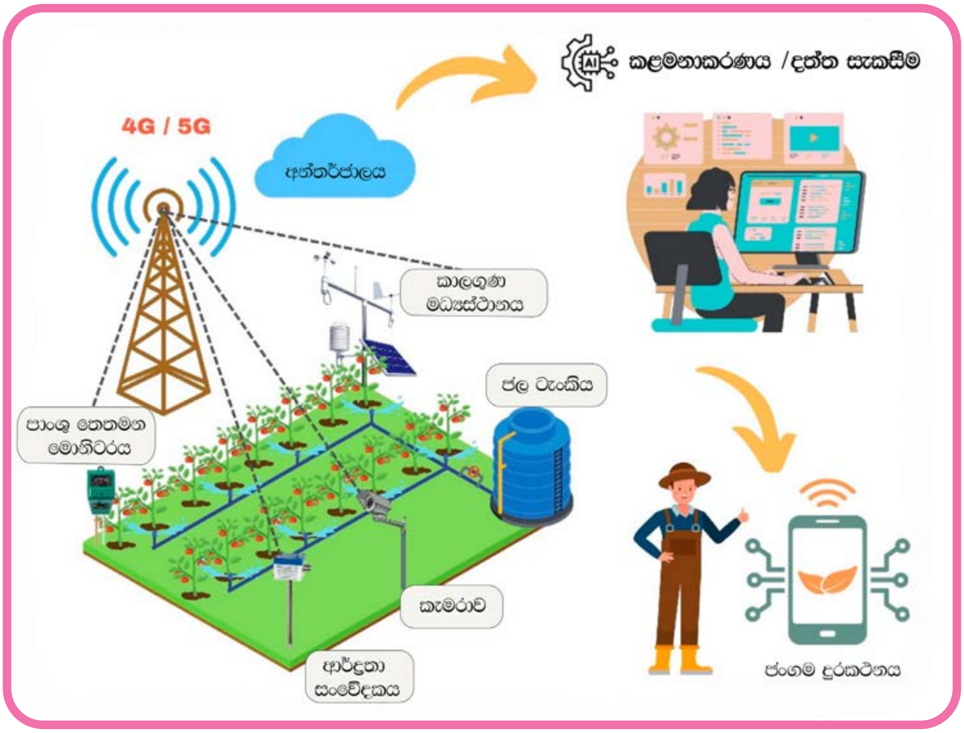
ආහාර සුරක්ෂිතතාව අවබෝධ කර ගැනීම

සෑම පුද්ගලයෙකුටම සෑම අවස්ථාවකදීම ප්‍රමාණවත්, සුරක්ෂිත, පෝෂ්‍යදායී සහ දැරිය හැකි මිලකට ආහාර ලබාගත හැකිවිට ආහාර සුරක්ෂිතතාව පවතින බව සැලකේ. ආහාර සුරක්ෂිතතාව ප්‍රධාන කුළුණු හතරක් මත ගොඩනැගී ඇත.

පළමු කුළුණ වන්නේ ආහාර ලබාගත හැකි බව (food availability) ය. එනම්, ප්‍රමාණවත් තරම් ආහාර නිෂ්පාදනය කර සැපයිය යුතුය. දෙවන කුළුණ වන්නේ ආහාරයට ප්‍රවේශ වීමේ හැකියාව (food access) ය. එනම්, ජනතාවට ආහාර භෞතික වශයෙන් මෙන්ම ආර්ථික වශයෙන්ද ලබාගත හැකි විය යුතුය. තෙවන කුළුණ වන්නේ ආහාර භාවිතය (food utilization) ය. මෙය ආහාරයේ ගුණාත්මකභාවය, පෝෂණ අගය සහ ආහාර සුරක්ෂිතභාවය සම්බන්ධ වේ. සිව්වන කුළුණ වන්නේ ආහාර ස්ථාවරත්වය (food stability) ය. එනම්, නියඟ, ගංවතුර හෝ ආර්ථික අර්බුද වැනි දුෂ්කර තත්ත්වයන් යටතේ වුවද ආහාර අඛණ්ඩව ලබාගත හැකි විය යුතුය.

බොහෝ සාධක ආහාර සුරක්ෂිතතාවයට තර්ජනයක් විය හැකිය. අහිතකර කාලගුණික සිදුවීම් මගින් බෝග විනාශ විය හැකිය. උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම මගින් නිෂ්පාදන අස්වැන්න අඩු කළ හැකිය. නුසුදුසු ගබඩා පහසුකම් හේතුවෙන් ආහාර නරක් විය හැකිය. ප්‍රවාහන ප්‍රමාදයන් නිසා ආහාර වෙළඳපොළට ළඟා වීම ප්‍රමාද විය හැකිය. එසේම, ආහාර අපතේ යාමද තවමත් ලෝකය මුහුණ දෙන ප්‍රධාන ගැටලුවකි.

මෙවැනි අභියෝගවලට විසඳුම් සෙවීම සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධියට විශාල හැකියාවක් ඇත. වේගවත්, බුද්ධිමත් සහ තොරතුරු මත පදනම් වූ තීරණ ගැනීමට සහාය වීම මගින්, ආහාර සුරක්ෂිතතාවයේ මෙම කුළුණු හතරම



රූපය 2: කාලගුණය සහ පසේ තෙතමනය සැබෑ වේලාවෙන්ම මනිනු ලබන සංවේදක මෙන්ම තීරණ ගැනීමට උපකාරී වන තාක්ෂණය සහිත උසස් ජල සම්පාදක පද්ධතියක්

ශක්තිමත් කිරීමට AI තාක්ෂණයට දායක විය හැකිය.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු කුමක්ද?

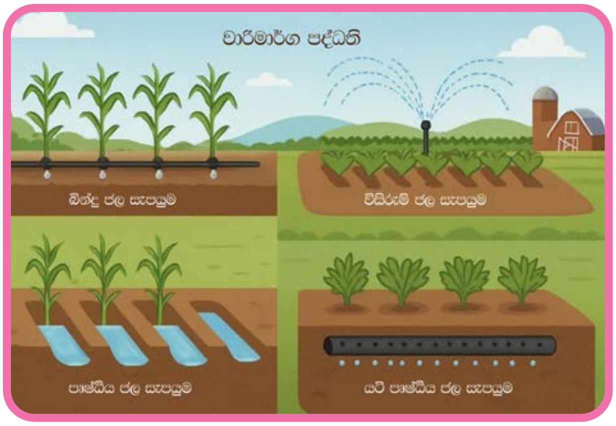
කෘත්‍රිම බුද්ධිය (Artificial Intelligence - AI) යනු දත්තවලින් ඉගෙන ගැනීමට, රටා හඳුනා ගැනීමට, ගැටලු විසඳීමට සහ නිර්දේශ ලබා දීමට හැකි පරිගණක පද්ධති සහ තාක්ෂණයන් ය. අද වන විට බොහෝ දෙනා හඬ සහායක (voice assistants), අන්තර්ජාල නිර්දේශ පද්ධති (recommendation systems) මාර්ගෝපදේශන යෙදුම් (navigation apps) සහ පරිවර්තන මෙවලම් (translation tools) හරහා දෛනිකව AI සමඟ අන්තර්ක්‍රියා කරති.

කෘෂිකර්මාන්තයේදී, AI ක්‍රියාත්මක වන්නේ චන්ද්‍රිකා, ඩ්‍රෝන යානා, කාලගුණ මධ්‍යස්ථාන, කැමරා, ජංගම දුරකථන සහ ක්ෂේත්‍ර සංවේදක (sensors) වැනි විවිධ මූලාශ්‍රවලින් තොරතුරු රැස් කිරීමෙනි. ඉන්පසු එම දත්ත විශ්ලේෂණය කර ගොවීන්ට ප්‍රයෝජනවත් අවබෝධයන් සහ නිර්දේශ ලබා දෙයි. මෙම තොරතුරු මඟින් නිෂ්පාදන කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කිරීමටත්, අවදානම් අවම කිරීමටත් හැකි වේ.

AI ගොවීන් වෙනුවට කටයුතු කිරීමක් නොකරයි. ඒ වෙනුවට, එය ගොවීන්ට වඩාත් නිවැරදි හා දැනුවත් තීරණ ගැනීමට උපකාර කරන තීරණ සහායක මෙවලමක් (decision support tool) ලෙස ක්‍රියා කරයි.

නිරවද්‍ය කෘෂිකර්මාන්තය හරහා බුද්ධිමත් ගොවිතැන

AI හි වැදගත්ම යෙදුම්වලින් එකක් වන්නේ නිරවද්‍ය කෘෂිකර්මාන්තය (Precision Agriculture) ය. නිරවද්‍ය කෘෂිකර්මාන්තය යනු අනුමාන මත නොව නිවැරදි දත්ත සහ තොරතුරු මත පදනම්ව ගොවිපල



රූපය 3: සාම්ප්‍රදායික වාරිමාර්ග ක්‍රමවල සිට බුද්ධිමත් නවෝත්පාදන වාරිමාර්ග පද්ධති දක්වා වූ විකාශය

කළමනාකරණය කිරීමයි. සාම්ප්‍රදායිකව, ගොවීන් බොහෝ විට මුළු වගා බිම පුරාම එකම ප්‍රමාණයෙන් ගෙන ජලය, පොහොර සහ පළිබෝධනාශක යොදති. එහෙත් වගා බිමක සියලුම ප්‍රදේශවලට එකම ප්‍රතිකාර අවශ්‍ය නොවේ. සමහර ප්‍රදේශවලට වැඩි ජලය අවශ්‍ය විය හැකි අතර, තවත් ප්‍රදේශවලට අමතර පෝෂක අවශ්‍ය විය හැකිය.

චන්ද්‍රිකා, ඩ්‍රෝන යානා සහ ක්ෂේත්‍ර සංවේදක මගින් ලබාගන්නා දත්ත විශ්ලේෂණය කරමින්, AI පද්ධතිවලට වගා බිමක් තුළ පවතින මෙම වෙනස්කම් හඳුනාගත හැකිය. එමඟින් ගොවීන්ට අවශ්‍ය ස්ථානවලට පමණක් සම්පත් යෙදවිය හැකිය.

උදාහරණයක් ලෙස, පසෙහි ස්ථාපනය කරන ලද සංවේදක මගින් තෙතමන මට්ටම් මැනිය හැකිය. වගා බිමේ කිසියම් ප්‍රදේශයක් වියළී ගියහොත්, එම ප්‍රදේශයට පමණක් ජලය සැපයීමට AI පද්ධතිය නිර්දේශ කළ හැකිය. මෙය ජල භාවිතය අඩු කරන අතරම බෝග අස්වැන්න පවත්වා ගැනීමට උපකාරී වේ.

ඒ හා සමානව, කාලගුණ රටා, පසෙහි තත්ත්වය සහ බෝග වර්ධන දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීම මගින් අනාගත අස්වැන්න AI හට ඇස්තමේන්තු කළ හැකිය. මෙම තොරතුරු භාවිතයෙන් ගොවීන්ට අස්වනු නෙළීම සහ අලෙවිකරණ කටයුතු වඩාත් කාර්යක්ෂමව සැලසුම් කළ හැකිය. හැකිය. මෙම තොරතුරු භාවිතයෙන් ගොවීන්ට අස්වනු නෙළීම සහ අලෙවිකරණ කටයුතු වඩාත් කාර්යක්ෂමව සැලසුම් කළ හැකිය.

මෙහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ යාම, පිරිවැය අඩු වීම සහ කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනශීලීත්වය වැඩි වීම සිදුවේ.

ශාක රෝග පැතිර යාමට පෙර හඳුනා ගැනීම

ශාක රෝග සහ පළිබෝධ ආක්‍රමණ හේතුවෙන් සෑම වසරකම කෘෂිකර්මාන්තයට බිලියන ගණනක ආර්ථික හානි සිදුවේ. කුඩා ගැටලු ඉතා ඉක්මනින් විශාල ලෙස ව්‍යාප්තවීම් බවට පත්විය හැකි බැවින්, ඒවා කල්තියා හඳුනාගැනීම අතිශයින් වැදගත් වේ. AI මඟින් බලගැන්වෙන රූප හඳුනාගැනීමේ(Image Recognition) පද්ධති ගොවීන්ට රෝග මුල් අවධියේදීම හඳුනා ගැනීමට උපකාරී වේ. ගොවියෙකුට සැක සහිත පත්‍රයක් ස්මාර්ට් ජංගම දුරකථනයකින් ඡායාරූපගත කිරීම පමණක් ප්‍රමාණවත් වේ. AI පද්ධතිය එම රූපය තම දත්ත ගබඩාවේ ඇති දහස් ගණනක් රූප සමඟ සංසන්දනය කර, ඇතිවිය හැකි රෝග හෝ පෝෂක ඌනතා හඳුනාගෙන නිර්දේශ ඉදිරිපත් කරයි.

උදාහරණයක් ලෙස, වී පත්‍රයක අසාමාන්‍ය ලප දක්නට ලැබුණහොත්, එම රෝගය හඳුනාගෙන සුදුසු පාලන ක්‍රම නිර්දේශ කිරීමට AI පද්ධතියට හැකිය. එමඟින් ගැටලුව මුළු වගා බිම පුරා පැතිර යාමට පෙර ඉක්මනින් ක්‍රියාමාර්ග ගැනීමට ගොවීන්ට හැකි වේ. රෝග කල්තියා හඳුනා ගැනීම මඟින් බෝග හානි අවම කර ගැනීමට, පළිබෝධනාශක භාවිතය අඩු කිරීමට

සහ බෝගවල සමස්ත සෞඛ්‍ය තත්ත්වය වැඩිදියුණු කිරීමට හැකි වේ. මෙවැනි තාක්ෂණයන් ජංගම දුරකථන යෙදුම් හරහා පහසුවෙන් ලබාගත හැකි බැවින්, කුඩා පරිමාණ ගොවීන්ට පවා ප්‍රයෝජනවත් වේ.

කාලගුණික සහ දේශගුණික අවදානම් පුරෝකථනය කිරීම සඳහා AI භාවිතය

කෘෂිකර්මාන්තය බොහෝ දුරට කාලගුණික තත්ත්වයන් මත රඳා පවතී. නියඟ, ගංවතුර, කුණාටු සහ වර්ෂාපතන රටාවන්හි වෙනස්වීම් හේතුවෙන් ගොවීන් නිරන්තර අවිනිශ්චිතතාවයනට මුහුණ දෙති.

දේශගුණික විපර්යාස හේතුවෙන් කාලගුණික තත්ත්වයන් තවදුරටත් අනපේක්ෂිත වී ඇති අතර, එය ආහාර නිෂ්පාදනයට නව අභියෝග රැසක් ඇති කර තිබේ. කෘත්‍රිම බුද්ධියට ඓතිහාසික කාලගුණ වාර්තා, චන්ද්‍රිකා දත්ත සහ දේශගුණික තොරතුරු විශ්ලේෂණය කර පුරෝකථන සහ අනාවැකි ජනනය කළ හැකිය. මෙම අනාවැකි මගින් ගොවීන්ට ඇතිවිය හැකි අවදානම් සඳහා කල්තියා සූදානම් වීමට හැකි වේ.

උදාහරණයක් ලෙස, දිගු වියළි කාලසීමාවක් ඇති විය හැකි බව AI පද්ධතියක් පුරෝකථනය කළහොත්, ගොවීන්ට ජල සැපයුම් කාලසටහන් වෙනස් කිරීමට හෝ නියඟයට ඔරොත්තු දෙන බෝග ප්‍රභේද තෝරා ගැනීමට හැකි වේ. ඒ හා සමානව, ගංවතුර පිළිබඳ පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් මගින් ගොවීන්ට කෘෂිකාර්මික උපකරණ, සත්ත්ව සම්පත් සහ අස්වනු ආරක්ෂා කර ගැනීමට අවස්ථාව ලැබේ. රජයන්ට සහ කෘෂිකාර්මික ආයතනවලට ද AI මත පදනම් වූ පුරෝකථන පද්ධති භාවිත කර ආපදා සූදානම් කිරීමේ සැලසුම් සකස් කිරීමට සහ ජාතික ආහාර සුරක්ෂිතතාව ශක්තිමත් කිරීමට හැකිය.

බුද්ධිමත් ජල කළමනාකරණය හරහා ජලය ඉතිරි කිරීම

ජලය යනු කෘෂිකර්මාන්තයේ වටිනාම සම්පත් අතරින් එකකි. එහෙත් සාම්ප්‍රදායික වාරිමාර්ග ක්‍රම හේතුවෙන් බොහෝ විට විශාල ජල ප්‍රමාණයක් අපතේ යයි.

බුද්ධිමත් වාරිමාර්ග පද්ධති (Smart Irrigation Systems) සංවේදක, කාලගුණ පුරෝකථන සහ AI ඇල්ගොරිතම (AI Algorithm) එකට භාවිත කර බෝගවලට අවශ්‍ය ජල ප්‍රමාණය සහ ජලය ලබාදිය යුතු කාලය නිශ්චය කරයි.

ස්ථාවර කාලසටහන් අනුගමනය කිරීම වෙනුවට, මෙම පද්ධති වගා බිමේ තත්‍ය කාලීන (Real-Time) තත්ත්වයන්ට අනුව ක්‍රියා කරයි. ජලය යොදනු ලබන්නේ අවශ්‍ය අවස්ථාවලදී පමණක් බැවින්, ජල අපතේ යාම අවම වන අතර කාර්යක්ෂමතාව ඉහළ යයි.

ජල හිඟයෙන් පීඩා විඳින ප්‍රදේශවල මෙම ක්‍රමවේදය විශේෂයෙන්ම වැදගත් වේ. බෝග අස්වැන්න පවත්වා ගනිමින් ජලය සංරක්ෂණය කිරීම මගින්, බුද්ධිමත් වාරිමාර්ග පද්ධති ආහාර සුරක්ෂිතතාවයට මෙන්ම පාරිසරික තිරසාරභාවයටද වැදගත් දායකත්වයක් සපයයි.

රොබෝ යන්ත්‍ර, ඩ්‍රෝන යානා සහ අනාගත ගොවිපල

නවීන ගොවිපළවල් ක්‍රමයෙන් ඩ්‍රෝන යානා, රොබෝ යන්ත්‍ර සහ ස්වයංක්‍රීය යන්ත්‍රෝපකරණ වැනි උසස් තාක්ෂණයන් භාවිතයට ගැනීම වැඩි කරමින් සිටී. ඩ්‍රෝන යානා මගින් වගා බිම් ඉහළින් නිරීක්ෂණය කර බෝගවල සෞඛ්‍ය තත්ත්වය, ජල අවශ්‍යතා සහ පළිබෝධ ආක්‍රමණ හඳුනාගත හැකිය. රොබෝ යන්ත්‍ර භාවිතයෙන් වපුරා ගැනීම, වල් නෙළීම සහ අස්වනු නෙළීම වැනි කාර්යයන් ඉතා නිරවද්‍යව සහ කාර්යක්ෂමව සිදු කළ හැකිය.

ස්වයංක්‍රීය ට්‍රැක්ටර් සහ යන්ත්‍රෝපකරණ මගින් මිනිස් ශ්‍රම අවශ්‍යතාව අඩු කරමින්, කාලය සහ පිරිවැය ඉතිරි කරගත හැකිය. AI සමඟ ඒකාබද්ධ වූ මෙම තාක්ෂණයන් මඟින් ගොවිපල කළමනාකරණය තවත් බුද්ධිමත්, වේගවත් සහ තිරසාර බවට පත්වෙමින් පවතී.

මෙවැනි නවෝත්පාදන මඟින් අනාගතයේ ගොවිතැන "බුද්ධිමත් ගොවිතැන/ස්මාර්ට් ගොවිතැන" (Smart Farming) බවට පරිවර්තනය වන අතර, ආහාර නිෂ්පාදනයේ කාර්යක්ෂමතාව සහ ආහාර සුරක්ෂිතතාව ඉහළ නැංවීමට විශාල දායකත්වයක් සපයනු ඇත.

ඩ්‍රෝන යානා මගින් වගා බිම් ඉහළින් ඉහළ විභේදනයක් ඇති (High-Resolution) රූප ලබාගෙන, බෝග වර්ධනය නිරීක්ෂණය කිරීම, ගැටලු සහිත ප්‍රදේශ හඳුනාගැනීම සහ ඉතා නිරවද්‍යව පළිබෝධනාශක යෙදීම වැනි කටයුතු සිදු කළ හැකිය. මෙය ගොවීන්ට විශාල වගා බිම් ඉතා ඉක්මනින් හා කාර්යක්ෂමව ආවරණය කිරීමට හැකියාව ලබා දෙයි.

ස්වයංක්‍රීය ට්‍රැක්ටර් මගින් මිනිස් මැදිහත්වීම අඩු කරමින් වපුරා ගැනීම සහ ක්ෂේත්‍ර කටයුතු සිදු කළ හැකිය. අස්වනු නෙළන රොබෝ යන්ත්‍ර ද වර්ධනය වෙමින් පවතින අතර, ඒවා පලතුරු සහ එළවළු නිවැරදිව තෝරාගෙන නෙළා ගැනීමට සහ ශ්‍රම අවශ්‍යතාව අඩු කිරීමට උපකාරී වනු ඇත.

මෙවැනි තාක්ෂණයන් මේ වන විට

රූපය 4: කෘෂිකර්මාන්තයේ ඩ්‍රෝන යානා භාවිතය

වැඩි වශයෙන් සංවර්ධිත රටවල භාවිත වුවද, කාලයත් සමඟ ඒවායේ පිරිවැය ක්‍රමයෙන් අඩුවෙමින් පවතින බැවින් ලෝකයේ අනෙකුත් රටවලටද ඒවා ලබාගත හැකි වනු ඇත.

අනාගතයේදී ගොවිපළවල් AI, රොබෝ තාක්ෂණය සහ ස්වයංක්‍රීයකරණය (Automation) එකට එක් කරමින්, ආහාර නිෂ්පාදනය වැඩි කරමින් පාරිසරික බලපෑම් අවම කරන "ස්මාර්ට් ගොවිතැන" (Smart Farming) පද්ධති බවට පත්වීමට ඉඩ ඇත.

ගොවිපළෙන් ඔබ්බට AI: ආහාර සැපයුම් දාමය වැඩිදියුණු කිරීම

ආහාර සුරක්ෂිතතාව යනු ආහාර නිෂ්පාදනය පමණක් නොවේ. එයට ආහාර ප්‍රවාහනය, ගබඩා කිරීම, සැකසීම සහ පාරිභෝගිකයන් වෙත බෙදාහැරීම ද කාර්යක්ෂමව සිදු විය යුතුය. අස්වනු නෙළීමෙන් පසුවද නුසුදුසු ගබඩා තත්ත්වයන්, ප්‍රවාහන ප්‍රමාදයන් සහ අකාර්යක්ෂම සැපයුම් දාම හේතුවෙන් විශාල ආහාර ප්‍රමාණයක් අහිමි වේ.

කෘත්‍රිම බුද්ධියට AI සැලසුම් (Logistics) ක්ෂේත්‍රය වැඩිදියුණු කළ හැකිය. එය ඉල්ලුම පුරෝකථනය කිරීම, ප්‍රවාහන මාර්ග වඩාත් කාර්යක්ෂම ලෙස සැලසුම් කිරීම සහ ගබඩා තත්ත්වයන් නිරීක්ෂණය කිරීම මගින් මෙය සිදුකරයි. උදාහරණයක් ලෙස, AI පද්ධතිවලට වෙළඳපොළ ප්‍රවණතා විශ්ලේෂණය කර පාරිභෝගිකයන් විසින් කොපමණ ආහාර ප්‍රමාණයක් මිලදී ගැනීමට ඉඩ ඇතිදැයි ඇස්තමේන්තු කළ හැකිය. ඒ අනුව සිල්ලර වෙළඳසැල් (Retailers) තම භාණ්ඩ ගබඩා කළමනාකරණය සකස් කර, අතිරික්ත ගබඩා කිරීම හේතුවෙන් ඇතිවන අපතේ යාම අඩු කරගත හැකිය.

උෂ්ණත්ව සංවේදක (temperature sensors) AI පද්ධති සමඟ සම්බන්ධ කර ගබඩා පහසුකම් අඛණ්ඩව නිරීක්ෂණය කළ හැකිය. ආහාර සංරක්ෂණයට නුසුදුසු තත්ත්වයක් ඇති වුවහොත්, පද්ධතිය මගින් වහාම කළමනාකරුවන්ට දැනුම් දිය හැකිය. මෙම සියලු වැඩිදියුණු කිරීම් මගින් ආහාර සුරක්ෂිතව සහ කාර්යක්ෂමව පාරිභෝගිකයන් වෙත ළඟා වීමට සහාය වේ.

ආහාර අපතේ යාම අඩු කිරීම

ලෝක මට්ටමින් නිෂ්පාදනය කරන ආහාරවල සැලකිය යුතු කොටසක් පාරිභෝගිකයන් වෙත නොපැමිණේ. ආහාර අපතේ යාම, නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය, ප්‍රවාහනය, ගබඩා කිරීම, සිල්ලර වෙළඳාම සහ ගෘහස්ථ භාවිතය යන සියලු අදියරවලදී සිදුවේ. මෙම ගැටලුව විසඳීම සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධියට AI විවිධ ආකාරවලින් දායක විය හැකිය. සිල්ලර වෙළඳසැල්වලට පාරිභෝගික ඉල්ලුම වඩාත් නිවැරදිව පුරෝකථනය කිරීමට AI පද්ධති භාවිත කළ හැකි අතර, ඒ අනුව අධික ප්‍රමාණයන්ගෙන් ආහාර ඇණවුම් කිරීම වළක්වා ගත හැකිය. ආහාර සැපයුම් සිදුකරන ආපනශාලා (Restaurants) තුළදීද AI මගින් පාරිභෝගික රුචි අරුචිකම් විශ්ලේෂණය කර අනවශ්‍ය ආහාර

රූපය 5: කෘෂිකාර්මික නිෂ්පාදනවල අස්වනු අලාභ

සකස් කිරීම අඩු කළ හැකිය. එමගින් ආහාර නාස්තිය සැලකිය යුතු ලෙස අඩු වේ. ස්මාර්ට් ශීතකරණ (Smart Refrigerators) මගින් ආහාර භාණ්ඩ කල් ඉකුත් වීමට ආසන්න වූ විට පරිශීලකයන්ට මතක් කිරීම් සිදු කළ හැකිය.

කුඩා පරිමාණ ගොවීන්ට සහාය වීම

කුඩා පරිමාණ ගොවීන් (smallholder farmers) විශේෂයෙන් සංවර්ධනය වෙමින් පවතින රටවල ලෝක ආහාර නිෂ්පාදනයේ විශාල කොටසක් සපයති. එහෙත්, තොරතුරු, තාක්ෂණය සහ මූල්‍ය සම්පත් වෙත සීමිත ප්‍රවේශය හේතුවෙන් ඔවුන් බොහෝ අභියෝගවලට මුහුණ දෙති.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය AI මත පදනම් වූ ජංගම යෙදුම් මගින් ගොවීන්ට කාලගුණ පුරෝකථන, පළිබෝධ අනතුරු ඇඟවීම්, වෙළඳපොළ මිල තොරතුරු

සහ බෝග කළමනාකරණ උපදෙස් සෘජුවම ඔවුන්ගේ ස්මාර්ට් ජංගම දුරකථන හරහා ලබා දිය හැකිය. උදාහරණයක් ලෙස, ඉදිරියේදී ඇතිවිය හැකි පළිබෝධ ආක්‍රමණයක් පිළිබඳ අනතුරු ඇඟවීමක් ගොවියෙකුට ලැබිය හැකිය. එසේම, යම් බෝගයක් සඳහා හොඳම වෙළඳපොළ මිල ලබාගත හැකි ස්ථාන පිළිබඳ තොරතුරුද ලබා ගත හැකිය.

මෙවැනි තොරතුරු මඟින් ගොවීන්ට තම නිෂ්පාදන කාර්යක්ෂමව කළමනාකරණය කර ආදායම වැඩි කර ගැනීමට හැකි වේ. ස්මාර්ට් ජංගම දුරකථන භාවිතය වැඩිවෙමින් පවතින බැවින්, AI මත පදනම් වූ උපදේශන සේවා ලෝකය පුරා මිලියන ගණනක් කුඩා පරිමාණ ගොවීන්ට ප්‍රතිලාභ ලබා දීමේ විශාල හැකියාවක් ඇත.

විසඳා ගත යුතු අභියෝග

කෘත්‍රිම බුද්ධිය ආහාර සුරක්ෂිතතාව සඳහා බොහෝ වාසි ලබා දුන්නද, එය සම්පූර්ණ විසඳුමක් නොවේ. තවමත් විසඳා ගත යුතු වැදගත් අභියෝග කිහිපයක් පවතී.

ප්‍රධාන අභියෝගයක් වන්නේ තාක්ෂණයේ පිරිවැයයි. උසස් සංවේදක, ඩ්‍රෝන යානා සහ ස්වයංක්‍රීය උපකරණ වැනි තාක්ෂණයන් බොහෝ විට මිල අධික වන අතර, විශේෂයෙන් කුඩා පරිමාණ ගොවීන්ට ඒවා ලබාගැනීම දුෂ්කර වේ. තවත් අභියෝගයක් වන්නේ විශ්වාසනීය අන්තර්ජාල සම්බන්ධතාව සහ ඩිජිටල් යටිතල පහසුකම් වෙත ප්‍රවේශයයි. බොහෝ ග්‍රාමීය ප්‍රදේශවල තවමත් ඩිජිටල් සේවාවන් සීමිතව පවතින අතර භාවිතය සඳහා පුහුණුවද ඉතා වැදගත් වේ. AI මත පදනම් වූ මෙවලම් නිවැරදිව භාවිතා කිරීම සඳහා ගොවීන්ට අවබෝධය සහ පුහුණුව ලබා දිය යුතුය. එසේම දත්ත රහස්‍යතාව (data privacy) සහ හිමිකාරිත්වය පිළිබඳ ගැටලුද පවතී. ගොවිපළවලින් එකතු කරන දත්ත වගකීමෙන් යුතුව භාවිතා කරන බවට ගොවීන්ට විශ්වාසයක් තිබිය යුතුය. මෙම අභියෝග විසඳීම සඳහා යටිතල පහසුකම්, අධ්‍යාපනය සහ සහායක ප්‍රතිපත්ති සඳහා ආයෝජන කිරීම අවශ්‍ය වේ.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය සහ ආහාර සුරක්ෂිතතාවයේ අනාගතය

කෘෂිකර්මාන්තයේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) භාවිතයේ අනාගතය ඉතා බලාපොරොත්තු සහගතය. අන්තර් ජාලිකාව (Internet of Things - IoT), උසස් රොබෝ තාක්ෂණය, ඩිජිටල් ට්වින් (Digital Twins) සහ චන්ද්‍රිකා නිරීක්ෂණ වැනි නවෝත්පාදන තාක්ෂණයන් ගොවිතැනේ කාර්යක්ෂමතාව සහ තිරසාරභාවය තවදුරටත් වැඩිදියුණු කිරීමට අපේක්ෂා කෙරේ.

පර්යේෂකයන් විසින් එක් එක් ගොවිපල සඳහා පුද්ගලිකව සකස් කරන ලද නිර්දේශ ලබා දිය හැකි AI පද්ධතිද සංවර්ධනය කරමින් සිටී. අනාගත තාක්ෂණයන් මඟින් ගොවීන්ට දේශගුණික විපර්යාසවලට වඩාත් හොඳින් අනුවර්තනය වීමට සහ ස්වභාවික සම්පත් ආරක්ෂා කර ගැනීමටද උපකාරී විය හැකිය.

මෙම නවෝත්පාදන තාක්ෂණයන් වඩාත් දැරිය හැකි මිලකට සහ පුළුල්ව ලබා ගත හැකි වන විට, ඒවා ගෝලීය ආහාර සුරක්ෂිතතාව ශක්තිමත් කිරීමේදී වැදගත් භූමිකාවක් ඉටු කිරීමට හැකි වනු ඇත.

ආහාර සුරක්ෂිතතාව යනු මානව වර්ගයා මුහුණ දෙන විශාලතම අභියෝගවලින් එකකි. සෑම පුද්ගලයෙකුටම ප්‍රමාණවත්, සුරක්ෂිත සහ පෝෂ්‍යදායී ආහාර ලබාදීම සඳහා, පරිසරය ආරක්ෂා කරමින් නිෂ්පාදන කාර්යක්ෂමතාව වැඩි කරන නවෝත්පාදන විසඳුම් අවශ්‍ය වේ. කෘත්‍රිම බුද්ධිය මෙම ඉලක්ක සපුරා ගැනීමට ප්‍රබල මෙවලම් සපයයි. නිරවද්‍ය කෘෂිකර්මාන්තය, රෝග හඳුනාගැනීම, බුද්ධිමත් වාරිමාර්ග, කාලගුණ පුරෝකථනය සහ ආහාර අපතේ යාම අඩු කිරීම වැනි ක්ෂේත්‍රවල AI භාවිතය මගින් ලෝකයේ ආහාර පද්ධති පරිවර්තනය කරමින් සිටී. එහෙත්, තාක්ෂණය පමණක් ආහාර අනාරක්ෂිතභාවය (food insecurity) විසඳීමට ප්‍රමාණවත් නොවේ. ගොවීන්, විද්‍යාඥයන්, රජයන්, ව්‍යාපාර සහ ප්‍රජාවන් අතර සහයෝගිතාවය මෙහි සාර්ථකත්වය සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වේ. මානව දැනුම සහ බුද්ධිමත් තාක්ෂණයන් එකට එක් කිරීම මඟින්, අනාගත පරපුර සඳහා වඩාත් ශක්තිමත්, තිරසාර සහ කාර්යක්ෂම ආහාර පද්ධතියක් ගොඩනැගිය හැකිය. ආහාර සුරක්ෂිතතාවයේ අනාගතය තීරණය වන්නේ අද අප කෘත්‍රිම බුද්ධිය භාවිතා කරන ආකාරය මතය.

ආචාර්ය චමිලා ඩයස්
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
පාරිසරික අධ්‍යයන හා තිරසාර සංවර්ධන මධ්‍යස්ථානය
ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

ජල සුරක්ෂිතතාව සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය

ආචාර්ය කල්පනා ගලප්පත්ති

තද වැසි කාලසීමාවකට පසු පරාක්‍රම සමුද්‍රයේ වැව් බැම්ම මත ඔබ සිටගෙන සිටිනවා යැයි සිතන්න. ශතවර්ෂ ගණනාවකට පෙර මෙන්ම, අතිවිශාල ජල කඳ ක්ෂිතිජය තෙක් විහිදී පවතී. කෙසේ වෙතත්, මෙම හුරුපුරුදු භූ දර්ශනයට පිටුපසින් සැඟවී ඇති චන්ද්‍රිකා, සංවේදක (sensors) සහ කෘතිම බුද්ධිය (Artificial Intelligence-AI) වැනි නවීන තාක්ෂණයන් ජලය කළමනාකරණය කරන ආකාරය වෙනස් කිරීමට පටන් ගෙන තිබේ.

ශ්‍රී ලංකාවේ ඉපැරණි වාරි ශිෂ්ටාචාරය

වසර දෙදහසකට වඩා වැඩි ඉතිහාසයක සිට, ශ්‍රී ලංකාව ජල කළමනාකරණ පද්ධති හරහා ශ්‍රී ලාංකීය සමාජය හැඩගැස්වීමේදී ප්‍රමුඛ කාර්යභාරයක් ඉටු කර ඇත. ශ්‍රී ලාංකිකයන්ගේ මුතුන් මිත්තන් දේශීයව “වැව” ලෙස හැඳින්වෙන ඉතා ප්‍රායෝගික ජලාශ ජාලයක් නිර්මාණය කර ඇත. දිවයින පුරා ජලය ගෙන ගිය ඇළමාර්ග සම්බන්ධ කිරීමෙන්, එක් එක් වැව මඟින් කෘෂිකර්මාන්තය සඳහා ජලය සපයා ඇත. නවීන තාක්ෂණයේ සහය නොමැතිව, මුතුන් මිත්තන් මෙය සිදු කළේ වර්ෂාපතනය, ගංගා, භූ දර්ශන සහ සෘතු ඇතුළු පරිසරය හොඳින් අධ්‍යයනය කිරීමෙනි. අනුරාධපුර සහ පොළොන්නරුව යන ප්‍රදේශවල පිහිටි ජලාශ අදටත් ක්‍රියාකාරී මට්ටමින් පවතින අතර, ඒවා ඔවුන්ගේ ඉංජිනේරු විශිෂ්ටත්වය පිළිබඳ ජීවමාන සාක්ෂි සපයයි. මෙම ජලාශ කෘෂිකාර්මික සමාජය සහ සමෘද්ධිමත් රාජධානි පෝෂණය කළේය. පරාක්‍රම සමුද්‍රය වැනි පැරණි විශිෂ්ට නිර්මාණවලින් පැරණි ශ්‍රී ලාංකේය ඉංජිනේරුවන්ගේ විශිෂ්ට නිර්මාණශීලීත්වය පිළිඹිබු වේ.

විශාල දුරක් පුරා ජලය ග්‍රහණය කර ගැනීමට, ගබඩා කිරීමට සහ බෙදා හැරීමට ජලාශ, දිය දහරාවන්, ජල මාර්ග සහ ඇළ මාර්ග එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. මහා පරාක්‍රමබාහු රජතුමාගේ ප්‍රසිද්ධ ප්‍රකාශයක් ඇත, එහි සඳහන් වන්නේ, “අහසින් වැටෙන එකදු දිය බිඳක් හෝ මිනිසාගේ ප්‍රයෝජනයට නොගෙන මුහුදට ගලා යාමට ඉඩ නොදිය යුතුය” යන්නයි. මෙම ප්‍රකාශයෙන්ම එහි කාලයට වඩා බොහෝ ඉදිරියෙන් තිබූ තිරසරභාවය පිළිබඳ ගැඹුරු අවබෝධයක් පිළිබිඹු වේ.

වර්ෂාපතනය අවම වශයෙන් පුරෝකථනය කළ හැකි මට්ටමට දේශගුණික විපර්යාස සිදු වීමත් සමඟ, අද ශ්‍රී ලංකාව මුහුණ දෙන්නේ වෙනස්ම ආකාරයේ අභියෝගයකටය. සමහර ප්‍රදේශ දැඩි ගංවතුර තත්ත්වයන්ට මුහුණ දෙන

රූපය 1: ශ්‍රී ලංකාවේ ඉපැරණි වැව්

අතර, සමහර ප්‍රදේශ දිගුකාලීන නියඟයන්ට ගොදුරු වේ. නාගරික වර්ධනය, කාර්මික ක්‍රියාකාරකම් සහ පරිසර දූෂණය අපගේ ජල සම්පත කෙරෙහි වැඩි ඉල්ලුමක් ඇති කරයි. ජලයෙන් පොහොසත් රටක් ලෙස වුවද, ශ්‍රී ලංකාවේ පරම්පරා ගණනාවක් පුරා පවතින ප්‍රශ්නය එයමය: ''අපගේ ජලය ඥානවන්තව හා තිරසර ලෙස භාවිතා කරන්නේ කෙසේද?''

නව මෙවලම්, චන්ද්‍රිකා, සංවේදක, පරිගණක සහ කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) පවතින බැවින්, නවීන ඉංජිනේරුවන් ජල සම්පත කළමනාකරණය සඳහා නව ප්‍රවේශයන් සොයාගෙන ඇත. බොහෝ ආකාරවලින්, AI යනු ශ්‍රී ලංකාවේ දිගුකාලීන ජල ඉංජිනේරු සම්ප්‍රදායේ මීළඟ පරිච්ඡේදය ලෙස සැලකිය හැකිය.

ජල සුරක්ෂිතතාව වෙන කවරදාටත් වඩා වැදගත් වන්නේ ඇයි?

ජීවිතයට ජලය අත්‍යවශ්‍ය වේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙන් 71% ක් පමණ ජලයෙන් වැසී තිබුණද, භාවිතයට ගත හැකි මිරිදිය ඇතුළත් වන්නේ ඉතා සුළු ප්‍රතිශතයකි. භාවිතයට ගත හැකි එම සුළු මිරිදිය ප්‍රමාණයෙන් වුවද, ගංගා, විල්, ජලාශ සහ නොගැඹුරු භූගත ජලයේ පහසුවෙන් ප්‍රවේශ විය හැක්කේ 1% කට වඩා අඩු ප්‍රමාණයකට පමණය. ජල සුරක්ෂිතතාව යනු ජලය ලබා ගැනීමට හැකි වීම පමණක් නොව, විශ්වාසදායක සැපයුමක් සහිත ගුණාත්මක ජලය ලබා ගැනීම සහතික කිරීමයි.

දැඩි වර්ෂාපතනයන් නිතර නිතර ඇති වන අතර, එමඟින් සමාජයට සහ යටිතල පහසුකම්වලට අහිතකර බලපෑම් ඇති කළ හැකි දරුණු ගංවතුර තත්ත්වයන් ඇති විය හැකිය. නියඟය නිසා ජීවනෝපාය, කෘෂිකර්මාන්තය සහ පානීය ජල සැපයුම අනතුරේ වැටෙයි. වේගයෙන් වෙනස් වන දේශගුණික රටාවන් නිසා ජල ඉල්ලුම පුරෝකථනය කිරීමේ අවිනිශ්චිතතාවය වැඩි වේ. ජනගහන වර්ධනය, නාගරීකරණය, කාර්මික ක්‍රියාකාරකම් සහ පරිසර දූෂණය අපගේ සීමිත ජල සම්පත මත පීඩනය වැඩි කරයි.

පැරණි ශ්‍රී ලංකාවේ ජල කළමනාකරණයට ප්‍රධාන වශයෙන් තීරණ ගැනීමට සිදු වූයේ අත්දැකීම් සහ නිරීක්ෂණ මත පදනම්වය. වර්තමානයේදී අප සතුව කාලගුණ මධ්‍යස්ථාන, ගංගා මාන (river gauges), චන්ද්‍රිකා සහ අධීක්ෂණ පද්ධතිවලින් ලැබෙන දත්ත පවතින අතර, වඩා හොඳ ජල කළමනාකරණ පද්ධතියක් ස්ථාපිත කිරීමට එමඟින් අපට විශාල වාසියක් ලැබේ. දැන් අපට ජය ගැනීමට නව බාධකයක් ඇත, එහිදී අභියෝගය තොරතුරු හිඟකමේ සිට තොරතුරු සැකසීම (information processing) දක්වා පරිවර්තනය වී ඇත. මෙම අභියෝගය ජය ගැනීම සඳහා AI ප්‍රබල මෙවලමක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය ජලය පිළිබඳව ඉගෙන ගන්නේ කෙසේද?

කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු රොබෝවරුන් පමණක් නොවේ, එය දත්ත විශ්ලේෂණය හරහා තීරණ ගැනීමට උපකාරී වන ඉතා ප්‍රබල සහායකයෙකි. සිසුන් උදාහරණ මඟින් සහ සම්බන්ධතා ගවේෂණය කිරීමෙන් ඉගෙන ගන්නා සේම AI ද ඉගෙන ගනී. වර්ෂාපතන වාර්තා, ගංගා ගලායාම, ජලාශ මට්ටම් සහ කාලගුණ රටා ඇතුළත් විශාල දත්ත ප්‍රමාණයක් ගවේෂණය කිරීමෙන්, අනාගත කාලගුණික තත්ත්වයන් පිළිබඳ අනාවැකි සැපයීමට AI සමත් වේ.

දත්ත එකතු කිරීම (data collection) යනු ජල විද්‍යාත්මක බුද්ධියේ (hydrological intelligence) ආරම්භක ක්‍රියාවලියයි. මෙම අදියරේදී, AI පද්ධති කාලගුණ මධ්‍යස්ථාන, චන්ද්‍රිකා, සංවේදක, ඩ්‍රෝන සහ ඓතිහාසික වාර්තා වැනි විවිධ ප්‍රභවයන්ගෙන් තොරතුරු රැස් කරයි. මෙම අමු දත්ත පසුව දත්ත සැකසීම (data preparation) සඳහා යොමු කෙරේ. දත්ත සැකසීමේදී, දත්ත

රූපය 2: ශ්‍රී ලංකාවට වඩ වඩාත් දැඩිවන ගංවතුර හා නියග තත්ත්වයන්ට මුහුණ දීමට සිදුව ඇත.

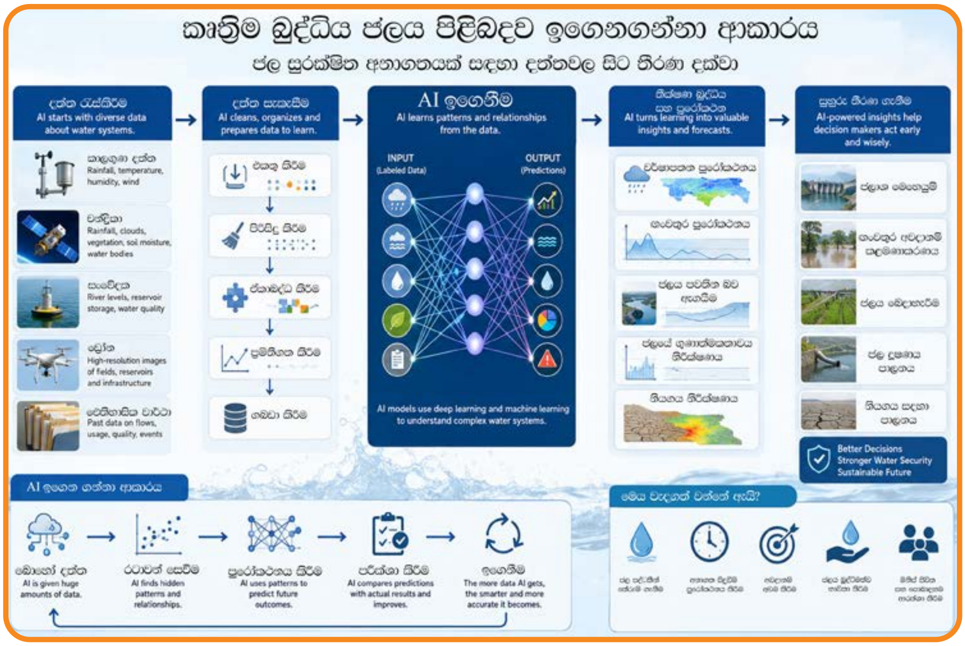
විශ්ලේෂණය සඳහා සංවිධානය කිරීමට සහ සූදානම් කිරීමට දත්ත පිරිසිදු කිරීම (cleaning), ඒකාබද්ධ කිරීම (integrating) සහ සාමාන්‍යකරණය කිරීම (normalizing) සිදු කරනු ලැබේ. AI ඉගෙනුම් (AI learning) අදියර තුළ, ජල පද්ධති තුළ ඇති සංකීර්ණ රටා සහ සම්බන්ධතා හඳුනා ගැනීම සඳහා ලේබල් කරන ලද ආදාන දත්ත සැකසීමට යන්ත්‍ර ඉගෙනුම (machine learning) සහ ගැඹුරු ඉගෙනුම් (deep learning) ආකෘති භාවිත වේ.

මෙම ආකෘති පසුව වර්ෂාපතන පුරෝකථනය, ගංවතුර අනාවැකි, ජල ගුණාත්මකභාවය අධීක්ෂණය සහ ජල උපලබ්ධතාව සහ නියඟ තත්ත්වයන් තක්සේරු කිරීම ඇතුළත් වටිනා නිමැවුම් සහ අනාවැකි ජනනය කරයි. අවසාන අදියරේදී, ජනනය කරන ලද අවබෝධය සහ අනාවැකි බුද්ධිමත් තීරණ (smart decisions) කරා මෙහෙයවන අතර, එමගින් මානව තීරණ ගන්නන්හට කල්තියා සහ ඥානවන්ත ක්‍රියාමාර්ග ගැනීමට බලය ලැබේ. එසේ කිරීමෙන්, ජලාශ මෙහෙයුම් කළමනාකරණය, ජල සම්පත් වෙන් කිරීම, පරිසර දූෂණය පාලනය කිරීම සහ ගංවතුර හෝ නියඟ සඳහා සූදානම් වීම සඳහා ශක්තිමත් දත්ත මත පදනම් වූ වේදිකාවක් මත තීරණ ගත හැකිය.

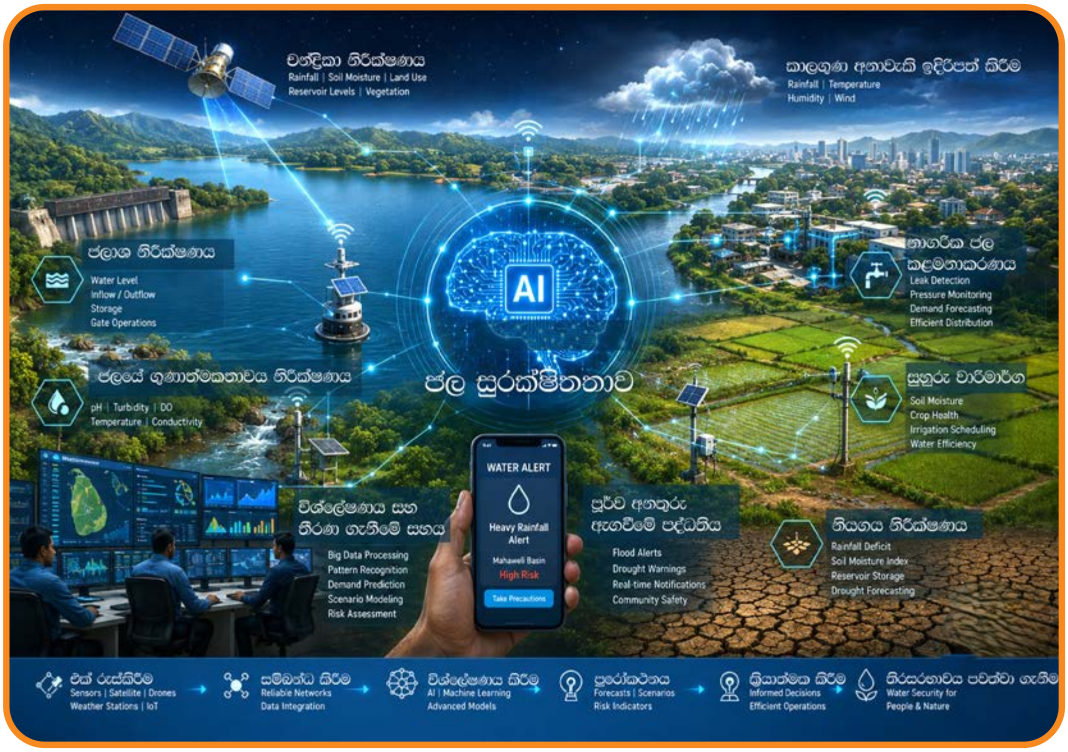
AI යනු ඉංජිනේරුවන්, ජල විද්‍යාඥයින් හෝ පාරිසරික විද්‍යාඥයින් ප්‍රතිස්ථාපනය කිරීමක් නොවන බව අප වටහා ගත යුතුය. එය අඩු කාලයකින් වඩා හොඳ තීරණ ගැනීමට උපකාරී වන ප්‍රබල සහායකයෙකු ලෙස ක්‍රියා කරයි.

ජල සම්පතේ නව ආරක්ෂකයා ලෙස AI

කෘත්‍රිම බුද්ධිය ජල සුරක්ෂිතතාව විවිධ ආකාරවලින් පොහොසත් කරයි. බහුතරයක් ජනතාව මෙම පද්ධති සෘජුවම නොදුටුවද, විද්‍යාඥයින්ට, ඉංජිනේරුවන්ට, ජල විද්‍යාඥයින්ට, ගොවීන්ට සහ ජල කළමනාකරුවන්ට ඉතා සංකීර්ණ ජල පද්ධති තුළ සිදුවන දේ තේරුම් ගැනීමට සහ වේගයෙන් වෙනස් වන තත්ත්වයන් තුළ වඩාත් කාර්යක්ෂමව කටයුතු කිරීමට මෙම පද්ධති වඩ වඩාත් පහසුකම් සලසයි. ජල කළමනාකරණයේ ඇති ප්‍රධානතම අභියෝගයක් වන්නේ අනාගතයේදී කොපමණ ජල ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වේද යන්න හඳුනා ගැනීමයි. ජනගහන වර්ධනය, නගර ව්‍යාප්ත වීම, කර්මාන්ත සංවර්ධනය සහ කෘෂිකාර්මික කටයුතු ඉහළ යාමත් සමග ජල ඉල්ලුම අඛණ්ඩව ඉහළ යයි. කාලගුණික තත්ත්වයන් ද වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. වියළි කාලගුණය හෝ අධික වැසි වැනි ගෝලීය දේශගුණයේ හදිසි අනපේක්ෂිත වෙනස්වීම් කළමනාකරණය කිරීම සඳහා පූර්ව සූදානම අත්‍යවශ්‍ය වේ. ඓතිහාසික දත්ත යථා-කාල (real-time) දත්ත සමග විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් AI හට දේශගුණික වෙනස්වීම් නිවැරදිව හඳුනා ගත හැකිය, මන්ද එය කල්තියා තීරණ ගැනීම සඳහා ශක්තිමත් පදනමක් සපයයි. චන්ද්‍රිකාවේ සිට ජල මට්ටමේ සංවේදක දක්වා විවිධ ආදාන පවතින බැවින් දත්ත කට්ටල වෙන කවරදාටත් වඩා සංකීර්ණ බැවින්, අතින් සිදුකරන විශ්ලේෂණ ප්‍රවේශයකට එය පහසු කාර්යයක් නොවේ. AI හි සහාය ඇතිව, මෙම සංකීර්ණ විශ්ලේෂණය යථාර්ථයක් විය හැකි අතර ජල කළමනාකරණයේදී වඩාත් නිවැරදි පුරෝකථනයන් ජනනය කළ හැකිය.



රූපය 3: කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) දත්ත මගින් ඉගෙන ගන්නා ආකාරය



රූපය 4: ජල සුරක්ෂිතතාව සඳහා AI තාක්ෂණය යොදාගැනීම

ජල කළමනාකරණය පූර්ව ක්‍රියාශීලී (proactive) ප්‍රවේශයක් බවට පත් කිරීම සඳහා විෂමතා (anomalies) හඳුනා ගැනීමේ අරමුණින් අඛණ්ඩ අධීක්ෂණය සහ විශ්ලේෂණය යනු AI ප්‍රමුඛ කාර්යභාරයක් ඉටු කරන තවත් ක්ෂේත්‍රයකි. අඛණ්ඩ අධීක්ෂණය සහ විශ්ලේෂණයකින් තොරව කුඩා ජල කාන්දුවීම් දෘශ්‍යමාන නොවිය හැකිය. පීඩනය සහ ප්‍රවාහ අනුපාත අඛණ්ඩව මනින සංවේදකවලින් ජනනය වන දත්ත, කාන්දුවීමක් පෙන්නුම් කළ හැකි අසාමාන්‍ය රටා හඳුනා ගැනීමට AI මඟින් විශ්ලේෂණය කළ හැකිය. කුඩා කාන්දුවක් පවා කල්තියා හඳුනා ගැනීමෙන් අනාගතයේදී සිදුවන විශාල ජල නාස්තියක් වළක්වා ගත හැකිය. "කලා වැවේ"කතාව අපට මතක් කර දෙන්නේ වැව් බැම්මේ තිබූ කුඩා ජල කාන්දුවක් හඳුනා ගැනීමෙන් විශාල ව්‍යසනයක් වළක්වා ගත් ආකාරයයි.

ජල සුරක්ෂිතතාව පිළිබඳ සාකච්ඡාවේදී ජලයේ ගුණාත්මකභාවය තවත් වැදගත් කරුණකි. ජල ඉල්ලුම සපුරාලිය හැක්කේ ප්‍රමාණයෙන් පමණක් නොවේ. එය ප්‍රමාණය සහ ගුණාත්මකභාවය යන දෙකෙහිම ප්‍රවේශයකි. නවීන තාක්‍ෂණයේ සහාය ඇතිව, ජලයේ උෂ්ණත්වය, ආම්ලිකතාවය (acidity), කැළඹිලි ස්වභාවය (turbidity) සහ දියවී ඇති ඔක්සිජන් මට්ටම වැනි ලක්ෂණ AI හට විශ්ලේෂණය කිරීමට හැකි වේ. එවැනි විශ්ලේෂණයන් සමඟ AI හට ජල දූෂණය වඩාත් කාර්යක්ෂමව හඳුනාගත හැකිය. ජල දූෂණය කල්තියා හඳුනා ගැනීමෙන් බලධාරීන්ට වඩාත් වේගයෙන් ප්‍රතිචාර දැක්වීමට සහ මිනිසුන්ට මෙන්ම පරිසර පද්ධතිවලට සිදුවිය හැකි බලපෑම් අවම කිරීමට අවකාශය ලැබේ. එසේ වුවද, කෘෂිකර්මාන්තයට ද බුද්ධිමත් ජල කළමනාකරණයෙන් ප්‍රතිලාභ ලැබුණි. බෝගවලට ජලය අවශ්‍ය වන්නේ කුමන වේලාවටද යන්න තීරණය කිරීමට ගොවීන් සැමවිටම ඔවුන්ගේම අත්දැකීම් සහ දේශීය දැනුම භාවිත කර ඇත. අද වන විට, AI-ඒකාබද්ධ තත්කාලීන ජල කළමනාකරණ පද්ධති මඟින් කාලගුණ අනාවැකි, පාංශු තෙතමනය තත්ත්වයන්, චන්ද්‍රිකා රූප සහ බෝග තොරතුරු විශ්ලේෂණය කිරීමෙන් අමතර සහායක් ලබා දිය හැකිය. පූර්ව නිශ්චිත ස්ථාවර කාලසටහන්වලට අනුව ජලය මුදා හැරීම වෙනුවට, සැබෑ ක්ෂේත්‍ර තත්ත්වයන්ට අනුව වාරිමාර්ග සකස් කළ හැකිය. මෙය ජලය ඉතිරි කර ගැනීමට උපකාරී වන අතරම බෝගවල සෞඛ්‍ය සම්පන්න වර්ධනය සඳහා නියමිත වේලාවට ප්‍රමාණවත් ජලය ලැබෙන බව සහතික කරයි.

ගංවතුර සහ නියඟයන්ගෙන් සිදුවන අවදානම අවම කිරීම සඳහා කල්තියා හඳුනා ගැනීම ප්‍රධාන සාධකයකි. ඒ සඳහා අප වර්ෂාපතන කියවීම්, ගංගා ගලායාම, පාංශු තෙතමනය, ජලාශ මට්ටම් සහ ගොඩබිම් භාවිතය වැනි තීරණාත්මක දත්ත තත්කාලීන සහ ඓතිහාසික දත්ත ලෙස ඇතුළත් දත්ත කට්ටලයක් නිර්මාණය කළ යුතුය. වඩාත් නිවැරදි පුරෝකථනයන් ජනනය

කිරීමේ අරමුණින් විශ්ලේෂණය කිරීමට AI භාවිතා කරයි. එවැනි පුරෝකථන යාන්ත්‍රණයක් සමඟින්, වැළැක්වීමේ පියවර ගැනීමට අපට පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් නිර්මාණය කළ හැකිය. AI සමඟ වුවද, පරිපූර්ණ අනාවැකියක් බලාපොරොත්තු වීම තවමත් යථාර්ථවාදී නොවේ. නමුත් වඩාත් නිවැරදි පුරෝකථනයක් සමඟ, උපද්‍රවයට පැය කිහිපයකට පෙර පූර්ව අනතුරු ඇඟවීමක් වුවද, ජීවිත බේරා ගැනීමට, දේපළ ආරක්ෂා කිරීමට සහ බලධාරීන්ට වඩාත් ඵලදායී ලෙස ප්‍රතිචාර දැක්වීමට උපකාරී වේ.

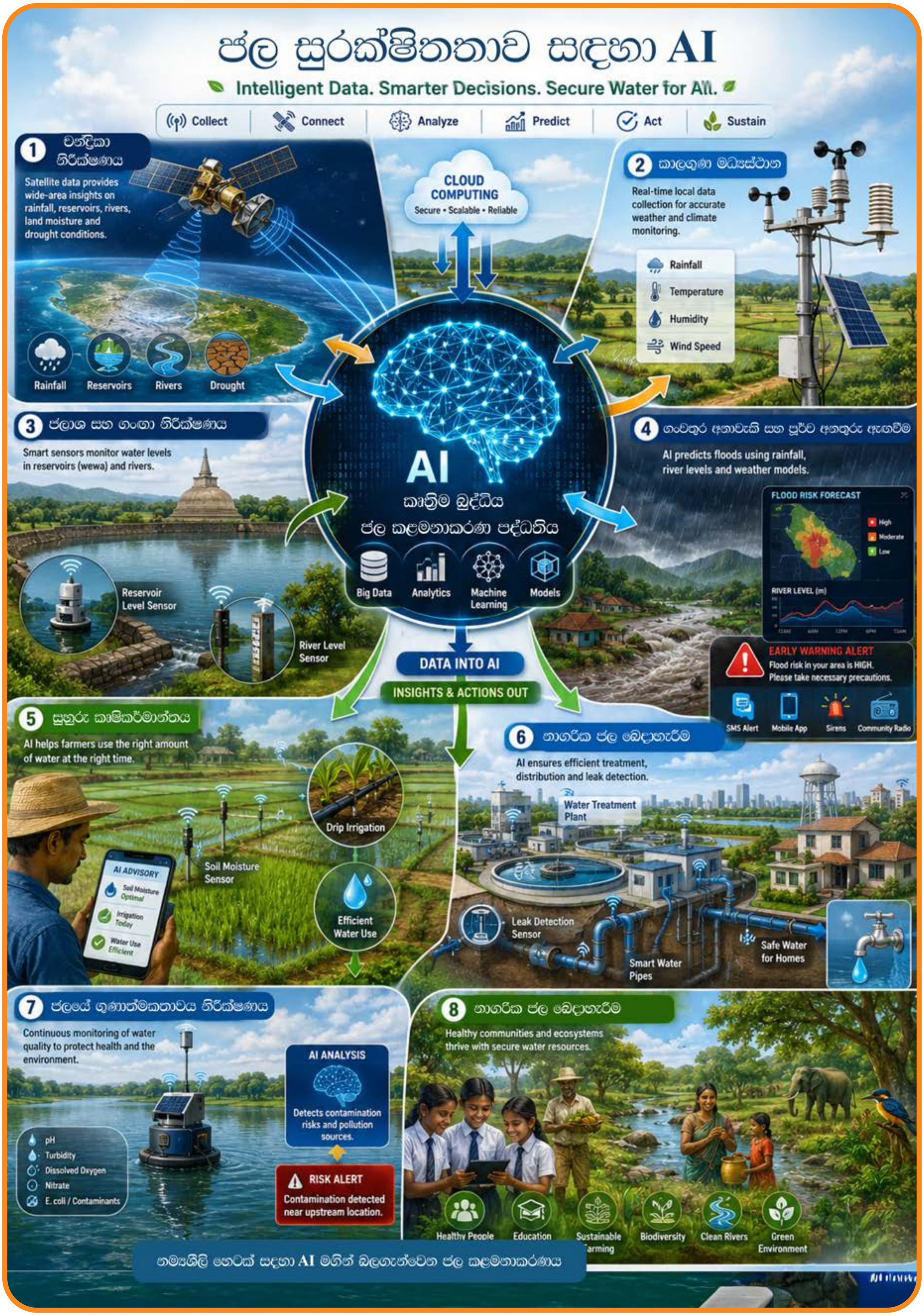
සමස්තයක් වශයෙන් ගත් කල, මෙම යෙදුම් මඟින් කෘත්‍රිම බුද්ධිය පරිගණක තාක්ෂණයකට වඩා බොහෝ සෙයින් ඔබ්බට වේගයෙන් වර්ධනය වන බව පෙන්වයි. එය ලෝකයේ වටිනාම සම්පත් අවබෝධ කර ගැනීමට, ආරක්ෂා කිරීමට සහ කළමනාකරණය කිරීමට සමාජයට උපකාර වන ප්‍රබල මෙවලමක් බවට ක්‍රමයෙන් වර්ධනය වෙමින් පවතී. විශාල තොරතුරු ප්‍රමාණයක් වටිනා දැනුමක් බවට පරිවර්තනය කිරීමෙන්, AI මඟින් සමාජය, කෘෂිකර්මාන්තය, කර්මාන්ත සහ පරිසරය සඳහා ජල සුරක්ෂිතතාවයට සහාය වන වඩා හොඳ තීරණ ගැනීමට ඉඩ සලසයි.

ශ්‍රී ලංකාව සඳහා අනාගත අවස්ථාවක්

නුදුරු අනාගතයේ සිදුවන අවස්ථාවක් ගැන සිතමු; AI ආධාරක පුරෝකථන පද්ධති මඟින් ශ්‍රී ලංකාවේ මධ්‍යම පළාතට අධික වර්ෂාපතනයක් ලැබෙනු ඇතැයි අනාවැකි පළ කරයි. කාලගුණ මධ්‍යස්ථාන මඟින් වර්ෂාපතනය වැඩි වන බව වාර්තා කර ඇති අතර චන්ද්‍රිකා මඟින් මධ්‍යම පළාතට ඉහළින් ඝන වලාකුළු සෑදීම පෙන්වා දී ඇත. මහවැලි ගඟේ ස්ථානගත කර ඇති සංවේදක මඟින් ජල මට්ටම ඉහළ යන බව හඳුනාගෙන ඇත. AI වේදිකාවක් මෙම දත්ත අතීත ගංවතුර සිදුවීම් සමඟ සංසන්දනය කිරීම සඳහා තත්කාලීනව සකසමින් පවතී.තත්පර කිහිපයක් ඇතුළත, පද්ධතිය තුළ ඉදිරි පැය 24 දී පහළ ගංගා ධාරාවේ ගංවතුර ඇතිවීමේ ඉහළ අවදානමක් හඳුනාගෙන ඇත. ජලාශ කළමනාකරුවන්ට පාලනය කළ මට්ටමින් ජලය මුදා හැරීම පිළිබඳ නිර්දේශ ලැබෙමින් පවතී. තවද, ආපදා කළමනාකරණ බලධාරීන්ට පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් ලැබෙමින් පවතී. අවදානම් කලාපයේ සිටින ගොවීන් ජංගම යෙදුම් (mobile apps) හරහා දැනුවත් කර ඇත. එසේම, අවදානමට ලක්විය හැකි ප්‍රදේශවල ප්‍රජාවන්ට නියමිත වේලාවට ඉවත් කිරීමේ හෝ ආරක්ෂිත නිවේදන ලැබේ. ඒ සමඟම, AI පද්ධතිය අනාගත ජලාශ ගබඩා ධාරිතාව ඇස්තමේන්තු කරන අතර ගංවතුර පාලනය සහ ජල විදුලි අවශ්‍යතා කළමනාකරණය කිරීම පිළිබඳව උපදෙස් දෙයි. මානව තීරණ ගන්නන් පාලනය අතැතිව සිටී. දැන් ඔවුන් ගන්නා තීරණ සඳහා විශ්වාසදායක දත්ත සහ තොරතුරු පදනමක් ඔවුන් සතුව ඇත.

නුදුරු අනාගතයේ දී, මෙය තවදුරටත් විද්‍යා ප්‍රබන්ධයක් නොවනු ඇත. සංවේදක, සන්නිවේදන ජාල, වලාකුළු පරිගණකකරණය (cloud computing) සහ AI හි දියුණුව එවැනි ජල කළමනාකරණ පද්ධතියක

රූපය 5: කෘත්‍රිම බුද්ධිය මඟින් මහවැලි පද්ධතියට වැඩි වටිනාකමක් එකතු කළ හැකිය.



රූපය 6: අනාගත ජල කළමනාකරණ පද්ධතියක් සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය

ප්‍රායෝගිකත්වය සහ විශ්වාසනීයත්වය වැඩි කරමින් පවතී.

කෘත්‍රිම බුද්ධියට සැබෑ වෙනසක් කළ හැකි මහවැලි පද්ධතිය

ශ්‍රී ලංකාවේ ජල කළමනාකරණය සඳහා AI භාවිතා කිරීම ගැන මිනිසුන් සිතන විට, වහාම කැපී පෙනෙන කරුණක් වන්නේ මහවැලි සංවර්ධන වැඩසටහනයි. රටේ විශාලතම බහුවිධ ගංගා ද්‍රෝණි සංවර්ධන ව්‍යාපෘතිය ලෙස මහවැලි පද්ධතිය මඟින් රටේ විශාල කොටසක වාරිමාර්ග, පානීය ජල සැපයුම, ජල විදුලි උත්පාදනය සහ ගංවතුර කළමනාකරණය සඳහා සහාය වේ. එවැනි සංකීර්ණ පද්ධතියක් කළමනාකරණය කිරීම පහසු කාර්යයක් නොවේ. වාරිමාර්ග සඳහා කොපමණ ජල ප්‍රමාණයක් ගබඩා කළ යුතුද, මුදා හැරිය යුතුද නැතහොත් විදුලි උත්පාදනය සඳහා භාවිත කළ යුතුද යන්න සම්බන්ධව ජල කළමනාකරුවන් අඛණ්ඩව තීරණ ගත යුතුය. මෙම තීරණ වර්ෂාපතන අනාවැකි, ජලාශවල ජල මට්ටම්, ගංගා ගලායාම, කෘෂිකාර්මික ජල අවශ්‍යතා, විදුලි ඉල්ලුම සහ පරිසර තත්ත්වයන් ඇතුළු විශාල සාධක ප්‍රමාණයක් මත රඳා පවතී. කාලගුණික තත්ත්වයන් වේගයෙන් වෙනස් විය හැකි බැවින් සහ තවත් බොහෝ සාධක එකවර සලකා බැලිය යුතු බැවින් නිවැරදි වේලාවට නිවැරදි තීරණයක් ගැනීම බොහෝ විට අභියෝගාත්මක වේ. AI හට දත්ත ලක්ෂ්‍ය දහස් ගණනක් එකවර පරිලෝකනය කළ හැකි අතර මිනිසුන්ට හඳුනා ගැනීමට අපහසු රටා හඳුනා ගත හැකිය. අදාළ විවිධ දත්ත ප්‍රභවයන්ගෙන් සහ ඓතිහාසික වාර්තාවලින් ලැබෙන තත්කාලීන දත්ත විශ්ලේෂණය කිරීමෙන්, එක් එක් දත්ත ප්‍රභවයන් වෙන වෙනම විශ්ලේෂණය කරනවා වෙනුවට මුළු මහවැලි ද්‍රෝණිය පුරාම පවතින තත්කාලීන සැබෑ තත්ත්වයන් සැපයීමට AI පද්ධතිවලට හැකිය. AI හට ප්‍රධාන භූමිකාවක් ඉටු කළ හැක්කේ මෙතැනදීය. තවත් වැදගත් යෙදවුමක් වන්නේ ජලාශ ක්‍රියාකාරිත්වය ස්වයංක්‍රීය කිරීමයි. AI හට කාලගුණය පුරෝකථනය කළ හැකි අතර ඉදිරි දින, සති හෝ මාසවලදී ජලාශවලට කොපමණ ජල ප්‍රමාණයක් ඇතුළු විය හැකිද යන්න පුරෝකථනය කළ හැකිය. මෙම තොරතුරු මත පදනම්ව AI පද්ධතියට ජලය ගබඩා කළ යුතුද, මුදා හැරිය යුතුද, නැතහොත් පද්ධතියේ වෙනත් කොටස් වෙත මාරු කළ යුතුද යන්න ස්වයංක්‍රීයව පාලනය කළ හැකිය. දැනට මහවැලි ව්‍යාපෘතිය යටතේ ඇති ජලාශ විදුලි උත්පාදනයේදී වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. ගලා ඒම (inflows) සහ විදුලි ඉල්ලුම පුරෝකථනය කිරීම සඳහා AI ඒකාබද්ධ කිරීමත් සමඟ, ගෘහස්ථ භාවිතය සහ කෘෂිකර්මාන්තය සඳහා ප්‍රමාණවත් ජල ප්‍රමාණයක් පවතින බව සහතික කරමින් බලශක්ති උත්පාදනය වැඩි කරන හොඳම මෙහෙයුම් උපාය මාර්ග පිළිබඳ නිර්දේශ ලබා දිය හැකිය.

කෘෂිකර්මාන්තය යනු කාර්යක්ෂම ජල කළමනාකරණයෙන් ප්‍රතිලාභ ලබන ප්‍රධානතම අංශයකි. වාරිමාර්ග අවශ්‍යතා වඩාත් නිවැරදිව ඇස්තමේන්තු කිරීම සඳහා කාලගුණ අනාවැකි, පාංශු තෙතමනය පිළිබඳ තොරතුරු, චන්ද්‍රිකා රූප සහ බෝග දත්ත ඒකාබද්ධ කිරීමට AI සතු හැකියාව සමඟ, ස්ථාවර කාලසටහනක් අනුගමනය කරනවා වෙනුවට සැබෑ ඉල්ලුමට අනුකූලව ජලය මුදා හැරීම උපලේඛනගත කළ හැකිය. මෙම ආකාරයේ ප්‍රවේශය කෘෂිකාර්මික ඵලදායිතාවයට සහාය වන අතරම නාස්තිය අවම කිරීමට හේතු වේ.

ගංවතුර අවම කිරීම යනු AI ඒකාබද්ධ කිරීම මඟින් ආමන්ත්‍රණය කළ හැකි තවත් වැදගත් ක්ෂේත්‍රයකි. ගංවතුර ඇතිවීමේ වැඩි අවදානමක් ඇති ප්‍රදේශ හඳුනා ගැනීමට AI පද්ධතිවලට දත්ත විශ්ලේෂණය කළ හැකිය. අධික වැසි කාලවලදී ස්වයංක්‍රීය ජලාශ ක්‍රියාකරුවන්ට තීරණාත්මක තත්ත්වයන්ට පෙර ජලය මුදා හැරීම පිළිබඳ නිර්දේශ ලබා ගත හැකි අතර, ආපදා කළමනාකරණ බලධාරීන්ට අදාළ ප්‍රජාවන්ට පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් නිකුත් කළ හැකිය. විශ්වාසදායක පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් පද්ධති මඟින් ප්‍රජා ආරක්ෂාව සැලකිය යුතු ලෙස වැඩිදියුණු කළ හැකි අතර හානිය අවම කළ හැකිය. නියඟ තත්ත්වයන් තුළදී, හිඟතාවයන් දරුණු ලෙස වර්ධනය වීමට පෙර ඒවා හඳුනා ගැනීමට කෘත්‍රිම බුද්ධියට හැකියාව ඇත. එවිට බලධාරීන්ට සංරක්ෂණ ක්‍රියාමාර්ග ක්‍රියාත්මක කිරීමට, ජල බෙදා හැරීම් සකස් කිරීමට සහ හදිසි සැලසුම් කල්තියා සකස් කිරීමට හැකිය. සියවස් භාගයකට වඩා වැඩි කාලයකට පෙර, මහවැලි සංවර්ධන වැඩසටහන ශ්‍රී ලංකාවේ ජල සම්පත් කළමනාකරණය පිළිබඳ ප්‍රවේශය පරිවර්තනය කළේය. නුදුරු අනාගතයේ දී, කෘත්‍රිම බුද්ධිය එම ගමනේ ඊළඟ ප්‍රධාන පියවර බවට පත්වීමේ හැකියාව ඇති අතර, රටේ වටිනාම සම්පත වඩා හොඳ කාර්යක්ෂමතාවයකින්, ඔරොත්තු දීමේ හැකියාවකින් සහ තිරසාරභාවයකින් යුතුව කළමනාකරණය කිරීමට රටට සේවය කරයි.

ශ්‍රී ලංකාවේ ජල උරුමයේ මීළඟ පරිච්ඡේදය

ශ්‍රී ලංකාවේ ජල කළමනාකරණ පද්ධති සංවර්ධනය පැරණි වැව් සංස්කෘතියේ සිට අඛණ්ඩව පැවතුනද, වර්තමානයේදී මෙම ප්‍රවේශයට විද්‍යාව, ඉංජිනේරු විද්‍යාව සහ තාක්ෂණික නවෝත්පාදනයන් ඇතුළත් වේ. පැරණි ඉංජිනේරුවන් තීරණ ගැනීම සඳහා පරිසරය නිරීක්ෂණය කළ අතර, වර්තමාන ඉංජිනේරුවන් චන්ද්‍රිකා, සංවේදක, පරිගණක ආකෘති සහ ඩිජිටල් උපකරණ පුවරු (digital dashboards) වැනි නවීන තාක්ෂණයන් භාවිත කරයි. අවශ්‍යවිටදී සහ අවශ්‍ය ස්ථානයේදී

ගුණාත්මක ජලය ලබා ගැනීම සහතික කිරීම ජල කළමනාකරණ පද්ධතියේ මූලික සංකල්පය ලෙස පවතී.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු මිනිසුන් වෙනුවට රොබෝවරු ආදේශ කිරීමක් නොවේ. ඒ වෙනුවට, එය මානව විශේෂඥතාව සම්පූර්ණ කරන නව මෙවලමකි. ශ්‍රී ලංකාවේ වාරි උරුමය සහ නවීන තාක්‍ෂණයේ එකතුව සමඟින්, අනාගතයේදී වඩාත් ඔරොත්තු දෙන සහ තිරසාර ජල කළමනාකරණ පද්ධතියක් ගොඩනැගීමේ හැකියාව ශ්‍රී ලංකාවට ඇත.

නිගමනය

ඕනෑම රටකට ජලය බුද්ධිමත්ව කළමනාකරණය කිරීමේ හැකියාව විශාලතම ශක්තියක් වී ඇත. ඉතිහාසය පුරාම ශ්‍රී ලංකාවේ සමෘද්ධිය හැඩගස්වා ඇත්තේ ජලයයි. වේගවත් දේශගුණික විපර්යාස, ජනගහන ව්‍යාප්තිය සහ නවීකරණය වූ කෘෂිකර්මාන්තය වැනි නව අභියෝග, ජල සුරක්ෂිතතාව සඳහා නව්‍ය විසඳුම් ඉල්ලා සිටී. කෘත්‍රිම බුද්ධිය තිරසාර ජල සුරක්ෂිතතාව සාක්ෂාත් කර ගැනීමට අපට උපකාර කළ හැකි වටිනා තාක්ෂණයක් ලෙස කැපී පෙනේ.

චන්ද්‍රිකා, සංවේදක, කාලගුණ මධ්‍යස්ථාන සහ ජල කළමනාකරණ පද්ධතිවලින් එකතු කරන දත්ත විශ්ලේෂණය සඳහා AI වෙත යොමු කිරීම, ශක්තිමත් වේදිකාවක් සහිත වඩා හොඳ තීරණ ගැනීමට, කාර්යක්ෂමතාව වැඩි දියුණු කිරීමට සහ සිදුවිය හැකි ගැටලු පිළිබඳව පූර්ව අනතුරු ඇඟවීම් ලබා දීමට සහාය විය හැකිය. වඩා හොඳ තීරණ මඟින් ගොවීන්ට ජලය වඩාත් කාර්යක්ෂමව භාවිත කිරීමට උපකාර කිරීම, ගංවතුරෙන් ප්‍රජාවන් ආරක්ෂා කිරීම, නියඟ තත්ත්වයන් අධීක්ෂණය කිරීම, විශාල ජලාශ ජාල ක්‍රියාත්මක කිරීමට සහාය වීම දක්වා මෙහෙයවනු ලබයි. මෙම වටිනා ජල සම්පත සුරැකීමට AI නව ප්‍රවේශයක් ලබා දෙයි. වසර දහසකට වඩා වැඩි කාලයකට පෙර, ශ්‍රී ලාංකේය ඉංජිනේරුවන් නවීන දැනුම හා මෙවලම් නොමැතිව අසාමාන්‍ය ජල පද්ධති ගොඩනැගූහ. අද අපට එම නවෝත්පාදන ස්වභාවය නවීන AI තාක්ෂණයන් සමඟ ඒකාබද්ධ කිරීමට අවස්ථාව ලැබී තිබේ. ඥානවන්තව භාවිතා කරන්නේ නම්, අනාගත පරපුරට පිරිසිදු, විශ්වාසදායක සහ තිරසාර ජල සම්පත්වලින් අඛණ්ඩව ප්‍රතිලාභ ලැබෙන බව සහතික කිරීමට කෘත්‍රිම බුද්ධියට හැකිය. එසේ කිරීමෙන්, අප අතීතයේ ප්‍රඥාව ප්‍රතිස්ථාපනය කරන්නේ නැත, අප එය මත නැවත ගොඩනඟමින් සිටිමු.

ආචාර්ය කල්පනා ගලප්පත්ති
තාක්ෂණ ආයතනය
මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය.

කර්මාන්ත ක්ෂේත්‍රයේ ආරක්ෂාව සඳහා කෘත්‍රිම බුද්ධිය

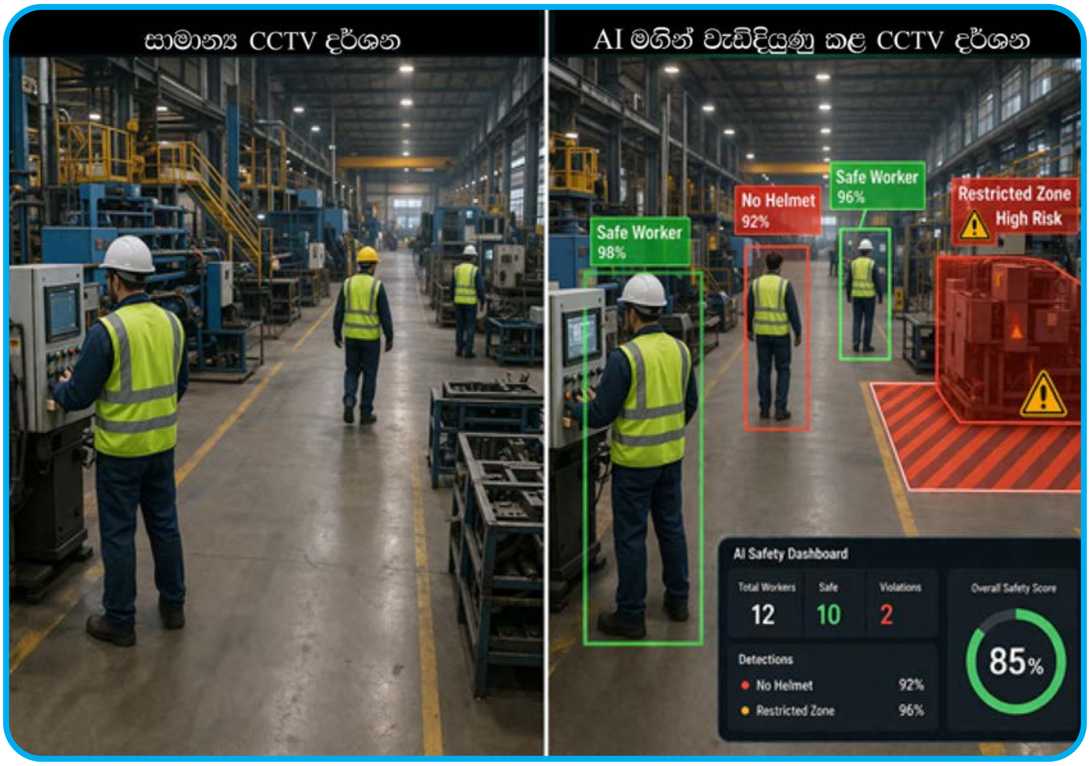
ආචාර්ය තනුජ ඩී. අබේගොඩ

සාම්ප්‍රදායික ආරක්ෂණ ක්‍රමවල සීමාවන්

ගොඩනැගිලි ඉදිවන භූමිවල සිට විශාල කර්මාන්තශාලා පරිශ්‍ර දක්වා වූ කාර්මික පරිසරයන් ස්වභාවයෙන්ම සංකීර්ණ මෙන්ම අවදානම් සහිතය. මෙවැනි ස්ථානවල ආරක්ෂාව තීරණය වන්නේ සේවකයන්, යන්ත්‍රසූත්‍ර සහ පරිසර තත්ත්වයන් අතර පවතින මනා සංකලනය මතය. වසර ගණනාවක් පුරා නීතිරීති, පරීක්ෂණ සහ පුහුණු වැඩසටහන් මඟින් අනතුරු බොහෝ දුරට අඩු කර ගැනීමට හැකි වුවද, අපගේ අවධානයට ලක්නොවූ හෝ ප්‍රමාද වී හඳුනාගත් කරුණු නිසා තවමත් අනතුරු සිදුවේ.සාම්ප්‍රදායික ආරක්ෂණ ක්‍රමවේදවල පවතින ප්‍රධානතම දුර්වලතාවය වන්නේ ඒවා 'සිදුවීමකින් පසු ප්‍රතිචාර දක්වන' (Reactive) ස්වභාවයක පැවතීමයි. එනම්, යම් අනතුරක් සිදු වූ පසු ඒ පිළිබඳව පරීක්ෂණ පවත්වා, නැවත එවැනි දෙයක් නොවීමට පියවර ගැනීමයි. මෙය අත්‍යවශ්‍ය කරුණක් වුවද, පළමු වරට සිදුවන අනතුර වැළැක්වීමට එමඟින් පිටුවහලක් නොලැබේ. කොතරම් පළපුරුදු නිරීක්ෂකයෙකුට වුවද, විශාල කර්මාන්තශාලාවක සිටින සෑම සේවකයෙකුම, යන්ත්‍රයක්ම සහ සෑම පරිසර තත්ත්වයක්ම එකදිගටම නිරීක්ෂණය කිරීම ප්‍රායෝගිකව කළ නොහැක්කකි.

කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) මෙම ගැටලුවට නව්‍ය විසඳුමක් ලබා දෙයි. වරින් වර සිදුකරන පරීක්ෂණ වෙනුවට, පරිසරය නිරන්තරයෙන් නිරීක්ෂණය කරමින් අවදානම් කලින් හඳුනාගැනීමට AI උපකාරී වේ. වඩාත්ම වැදගත් කරුණ නම්, යම් අනාරක්ෂිත තත්ත්වයක් අනතුරක් බවට පත්වීමට පෙරම එය පූර්වානුමානය කර වැළැක්වීමට AI මගින් ආයතනවලට මඟපෙන්වීමයි.

රූපය 1: කෘත්‍රිම බුද්ධිය භාවිතයෙන් කර්මාන්ත ආරක්ෂාවේ පරිණාමය : ප්‍රතික්‍රියාකාරී ප්‍රතිචාරයේ සිට AI භාවිතයෙන් පුරෝකථනීය වැළැක්වීම දක්වා



රූපය 2: කෘත්‍රිම බුද්ධිය පාදක පරිගණක දර්ශන මගින් නීති උල්ලංඝනය සිදුවන අවස්ථා තත්‍ය කාලයේ හඳුනාගැනීම හා ආරක්ෂාව.

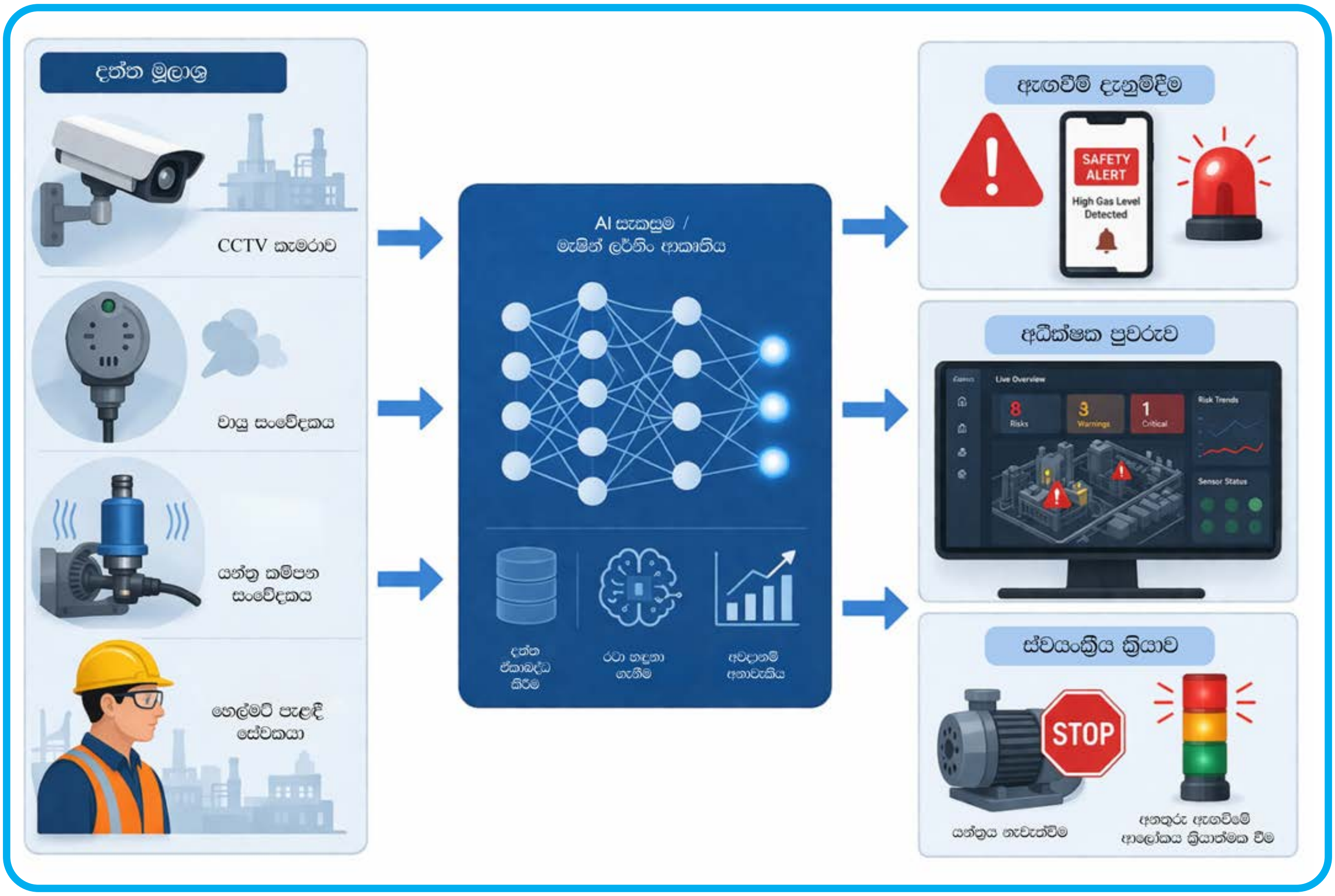
ප්‍රායෝගිකව AI මඟින් කාර්මික ක්ෂේත්‍රයේ ආරක්ෂාව වර්ධනය කරන්නේ කෙසේද?

කාර්මික ආරක්ෂාව සඳහා යොදාගන්නා වඩාත්ම ජනප්‍රිය AI යෙදවුමක් වන්නේ ‘පරිගණක දෘෂ්ටිය’ (Computer Vision) තාක්ෂණයයි. උදාහරණයක් ලෙස, විශාල කර්මාන්තශාලාවක නිෂ්පාදන මාර්ගයට ඉහළින් සවිකර ඇති කැමරා මඟින් සේවකයන් ආරක්ෂිත හිස්වැසුම් (helmets) අත්වැසුම් හෝ ආරක්ෂිත කබා පැළඳ සිටිනවාද යන්න ස්වයංක්‍රීයව හඳුනාගත හැක. යම් සේවකයෙකු සුදුසු ආරක්ෂිත ඇඳුම් නොමැතිව අධි-අවදානම් කලාපයකට ඇතුළු වුවහොත්, පද්ධතිය මඟින් වහාම පරීක්ෂකවරයාට පූර්ව අනතුරු ඇඟවීමක් යවයි. එමඟින් සෑම පුද්ගලයෙකුම අතින් පරීක්ෂා කිරීමේ අවශ්‍යතාවය මගහැරී යයි.

ඉදිකිරීම් භූමිවලදී, උසින් වැටීමේ අවදානම් හඳුනාගැනීමට AI පද්ධති යොදාගැනේ. සේවකයන් ආරක්ෂිත පටි (harnesses) නොමැතිව උස ස්ථානවල සේවය කරන්නේද නැතහොත් පලංචි ප්‍රදේශවල අධික ලෙස පිරිස රැස්ව සිටිනවාද යන්න කැමරා මඟින් හඳුනාගත හැක. සමහර පද්ධති මඟින්, චලනය වන කොන්ක්‍රීට් ක්‍රේනයකට සේවකයෙකු ආසන්න වීම වැනි අනතුරට ආසන්න වූ සිදුවීම් (near-miss events) ස්වයංක්‍රීයව සටහන් කර විශ්ලේෂණය කරයි. මෙවැනි තොරතුරු මඟින් දවසේ වැඩිපුර අවදානම් සහිත වේලාවන් හෝ ස්ථාන හඳුනාගැනීමට කළමනාකරුවන්ට හැකි වේ. තවත් උදාහරණයක් වන්නේ ගබඩා සහ ප්‍රවාහන මධ්‍යස්ථානයි. මෙවැනි ස්ථානවල නිතරම අනතුරු සිදුවන්නේ ෆෝක්ලිෆ්ට් (Forklift) රථ සහ සේවකයන් ගැටීමෙනි. AI පද්ධති මඟින් සේවකයන් සහ වාහන ගමන් කරන මාර්ග සජීවීව නිරීක්ෂණය කරයි. සේවකයෙකු චලනය වන ෆෝක්ලිෆ්ට් රථයකට ආසන්න වුවහොත්, රියදුරාට මෙන්ම සේවකයාටද අනතුරු ඇඟවීම් නිකුත් කරන අතර, අවශ්‍ය නම් වාහනයේ වේගය ස්වයංක්‍රීයව අඩු කිරීමටද පහසුකම් ඇත. මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ AI යනු නිරීක්ෂණයට පමණක් සීමා නොවී, නිවැරදි මොහොතේදී මැදිහත් වීමටද සමත් තාක්ෂණයක් බවයි.

හඳුනාගැනීමේ සිට පූර්වානුමානය දක්වා: පියවරක් ඉදිරියට තැබීම

සජීවීව නිරීක්ෂණය කිරීමට අමතරව, ඉදිරියේදී සිදුවිය හැකි දේ කලින් පැවසීමේ (prediction) හැකියාවද AI සතුව ඇත. කර්මාන්තශාලා යන්ත්‍රසූත්‍රවල සවිකර ඇති සංවේදක (sensors) මඟින් කම්පනය, උෂ්ණත්වය



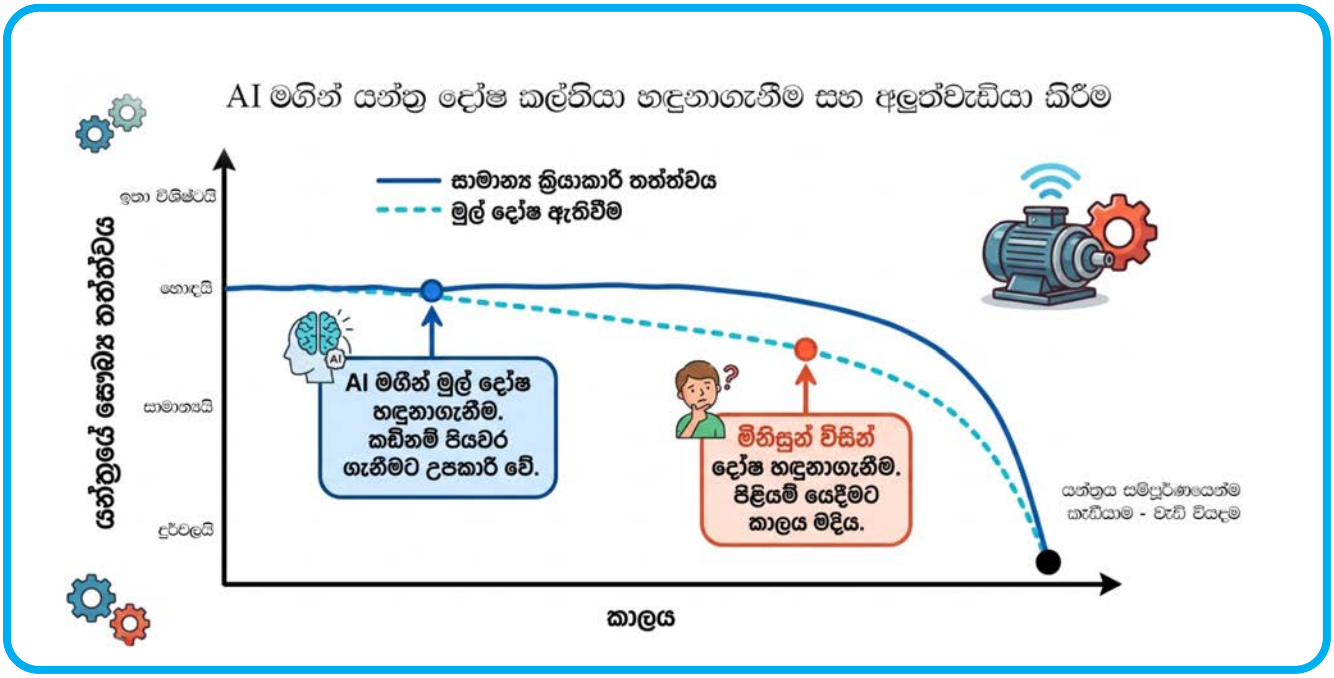
රූපය 3: කෘත්‍රිම බුද්ධිය මගින් ක්‍රියාත්මක වන කාර්මික ආරක්ෂණ විමර්ශන පද්ධතියක ව්‍යුහය

සහ පීඩනය වැනි දත්ත නිරන්තරයෙන් මැන බලයි. තාප විදුලි බලාගාරයක් හෝ සිමෙන්ති කර්මාන්තශාලාවක් ගැන සිතන්න. යන්ත්‍රයක ඇතිවන කුඩා නමුත් නොනවත්වා පවතින කම්පන වෙනසක් මිනිස් ඇසට හෝ කනට හසු නොවීමට හැක. නමුත් AI ආකෘතිවලට එය යන්ත්‍රයේ යාන්ත්‍රික දෝෂයක පූර්ව ලක්ෂණයක් ලෙස හඳුනාගත හැක. මෙවැනි දෝෂයක් හදිසියේ සිදු වුවහොත්, නිෂ්පාදනය ඇණහිටිනවා පමණක් නොව අසල සිටින සේවකයන්ටද මහත් අනතුරක් සිදුවිය හැක. දෝෂය කලින්ම පූර්වානුමානය කිරීම මගින්, අනතුරක් වීමට පෙර නඩත්තු කටයුතු (maintenance) සිදුකළ හැක.

තෙල් සහ ගෑස් ක්ෂේත්‍රයේදී, ගෑස් කාන්දුවීම් පූර්වානුමානය කිරීමට AI ආකෘති යොදාගනී. සාමාන්‍ය සීමාව ඉක්මවා ගිය පසු අනතුරු අඟවන බසර වෙනුවට, AI මගින් ගෑස් සංවේදක දත්තවල සිදුවන ඉතා කුඩා වෙනස්කම් විශ්ලේෂණය කර, ගෑස් සාන්ද්‍රණය අනතුරුදායක මට්ටමකට පැමිණීමට පෙරම කාන්දුවීම් හඳුනාගනී. තවත් නවීන යෙදවුමක් වන්නේ සේවකයන්ගේ අධික වෙහෙස (Fatigue) හඳුනාගැනීමයි. පතල් කර්මාන්තය හෝ දීර්ඝ දුර ප්‍රවාහන සේවා වැනි ක්ෂේත්‍රවලදී සේවකයන්ගේ වෙහෙස අනතුරුවලට ප්‍රධාන හේතුවකි. රථවාහන ඇතුළත ඇති කැමරා මගින් රියදුරාගේ ඇසිපිය හෙලන ආකාරය සහ හිස සලන ආකාරය නිරීක්ෂණය කර නිදිමත ගතිය හඳුනාගනී. එවැනි අවස්ථාවක රියදුරාට අනතුරු අඟවා ආරක්ෂිත පියවර ගැනීමට පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වේ.

විවිධ කර්මාන්ත තුළ භාවිතය සහ එහි තාත්වික බලපෑම

අද වන විට AI ආරක්ෂණ පද්ධති විවිධ ක්ෂේත්‍රයන් හි ප්‍රායෝගිකව යොදාගැනේ. පතල් කර්මාන්තයේදී ස්වයංක්‍රීය ප්‍රවාහන රථ (Autonomous haul trucks) යොදාගැනේ. රියදුරන් නොමැතිව ධාවනය වන මෙම වාහන නිසා වෙහෙස හෝ මිනිස් අතපසුවීම් නිසා සිදුවන අනතුරු අවම වේ. එමෙන්ම මෙම වාහන අවට මිනිසුන් සිටිනවාද යන්න AI මගින් නිරන්තරයෙන් පරීක්ෂා කරයි. නිෂ්පාදන කර්මාන්තයේදී රොබෝ



රූපය 4: පූර්ණ බිඳවැටීමක් සිදු වීමට පෙර උපකරණයක් ක්‍රියාවිරහිත වීමේ ඉඟි කෘත්‍රිම බුද්ධිය මගින් හඳුනා ගැනීම.

හස්ත Robotic arms සහ මිනිසුන් එකට සේවය කරයි. නවීන AI පද්ධති මගින් මිනිසා සහ රොබෝ යන්ත්‍රය අතර පරතරය නිරන්තරයෙන් මැන බලයි. සේවකයෙකු රොබෝ හස්තයට ආසන්න වුවහොත් යන්ත්‍රයේ වේගය අඩු කිරීමට හෝ එය ක්ෂණිකව නැවැත්වීමට AI ක්‍රියා කරයි.

ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයේදී AI සහිත ඩ්‍රෝන (drones) යොදාගනිමින් භූමිය පරීක්ෂා කෙරේ. අනාරක්ෂිත ස්ථානවලට සේවකයන් යවනවා වෙනුවට, ඩ්‍රෝන යානා මගින් ඡායාරූප ලබාගෙන ගොඩනැගිලිවල ස්ථාවර භාවය, ද්‍රව්‍ය අනාරක්ෂිත ලෙස ගබඩා කර තිබීම වැනි අවදානම් හඳුනාගනී.

ශ්‍රී ලංකාවේ සන්දර්භය තුළ, අධික සේවක සංඛ්‍යාවක් සේවය කරන ඇඟලුම් කර්මාන්තශාලා සහ බර යන්ත්‍රසූත්‍ර ක්‍රියාත්මක වන වරාය පරිශ්‍ර සඳහාද මෙම තාක්ෂණය ඉතා සුදුසුය. උදාහරණයක් ලෙස, වරායක කන්ටේනර් හසුරුවන අවස්ථාවලදී ක්‍රේන් සහ වාහන ආසන්නයේ සේවකයන් අනාරක්ෂිත ලෙස සිටින්නේද යන්න නිරීක්ෂණය කිරීමට AI යොදාගත හැක.

මේ සියලු අවස්ථාවන්හිදී, කෘත්‍රිම බුද්ධියෙහි බලපෑම සිදුවීම්/අනතුරු වැළැක්වීමට පමණක් නොව, මීට පෙර නිරීක්ෂණය කිරීමට අපහසුව තිබූ අවදානම් රටාවන් පිළිබඳ අවබෝධය වැඩිදියුණු කිරීමටද හේතු වී ඇත.

අභියෝග සහ සදාචාරාත්මක කරුණු

AI හි පවතින විශාල හැකියාවන් අතරම, එය කාර්මික ආරක්ෂාවට එක් කර ගැනීමේදී අභියෝග කිහිපයකටද මුහුණ දීමට සිදුවේ. ප්‍රධාන තාක්ෂණික අභියෝගයක් වන්නේ විවිධත්වයයි (Variability) එක් පරිසරයක හිස්වැසුම් හඳුනාගැනීමට පුහුණු කළ AI පද්ධතියක්, ආලෝකය වෙනස් වෙනත් ස්ථානයකදී නිවැරදිව ක්‍රියා නොකිරීමට ඉඩ ඇත. එම නිසා සෑම ස්ථානයකටම ගැලපෙන ලෙස පද්ධති පරීක්ෂා කර සකස් කළ යුතුය.

පැරණි පද්ධති සමඟ සමෝධානය කිරීම (Integration) තවත් අභියෝග යකි. බොහෝ පැරණි කර්මාන්තශාලා නවීන දත්ත තාක්ෂණයට ගැලපෙන ලෙස සකස් කර නොමැත. මෙවැනි ස්ථානවලට AI එකතු කිරීමට තාක්ෂණික දැනුම මෙන්ම ආයතනික කැපවීමද අවශ්‍ය වේ.

එසේම මානව සහ සාමාජීය පැත්තද ඉතා වැදගත් වේ. නිරන්තර නිරීක්ෂණය නිසා සේවකයන්ගේ පෞද්ගලිකත්වයට (Privacy) බාධා වන බවට මතයක් ඇතිවිය හැක. AI පද්ධති යොදාගන්නේ තමන්ගේ ආරක්ෂාවට නොව තමන්ව නිරීක්ෂණය කිරීමට බව සේවකයන්ට හැඟී ගියහොත්, ඔවුන්ගෙන් ඊට විරෝධයක් මතුවිය හැක.මෙයට විසඳුමක් ලෙස, පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වන ආකාරය පිළිබඳව සේවකයන් දැනුවත් කළ යුතුය. බොහෝ අවස්ථාවලදී පද්ධතිය සකස් කරන්නේ පුද්ගලයන් කවුදැයි හඳුනාගැනීමට නොව, සිදුවන ක්‍රියාවන්

නිරීක්ෂණය කිරීමට පමණි. දත්ත දිගුකාලීනව ගබඩා නොකර සජීවීව පරීක්ෂා කිරීමෙන් පෞද්ගලිකත්වයට වන හානිය අවම කරගත හැක. අවසාන වශයෙන්, AI යනු සේවකයන් පාලනය කරන මෙවලමක් නොව, ඔවුන්ව ආරක්ෂා කරන මෙවලමක් බව අවබෝධ කරගත යුතුය.

අනාගතය දෙස බලමු: වඩාත් ආරක්ෂිත පද්ධති, වඩාත් බුද්ධිමත් තීරණ

කාර්මික ආරක්ෂාවේ අනාගතය රැඳී තිබෙන්නේ විවිධ තාක්ෂණයන් එකිනෙක සම්බන්ධ වීම මතය. වීඩියෝ, සංවේදක සහ මෙහෙයුම් සටහන් වැනි විවිධ දත්ත එක් කරමින් සමස්ත පරිසරයේම ආරක්ෂිත තත්ත්වය තේරුම් ගැනීමට AI ඉදිරියේදී කටයුතු කරනු ඇත. තනි තනි අනතුරු ඇඟවීම් වෙනුවට, පරිසරයට ගැලපෙන සමස්ත තොරතුරු ලබාදෙනු ඇත. උදාහරණයක් ලෙස, අධික උෂ්ණත්වය, යන්ත්‍රයේ වැඩි වූ කම්පනය සහ සේවකයෙකු ආසන්නයේ සිටීම යන කරුණු එකතු කර විශාල අවදානම් අනතුරු ඇඟවීමක් නිකුත් කරනු ඇත. තවත් ඉදිරි පියවරක් වන්නේ සජීවී ආරක්ෂණ සහායකයන්ගේ Real-time safety assistants) පැමිණීමයි. පවතින තත්ත්වය අනුව කළමනාකරුවන්ට සහ සේවකයන්ට උපදෙස් දීමට මොවුන්ට හැකියාව ලැබෙනු ඇත. උදාහරණයක් ලෙස, යන්ත්‍ර තාවකාලිකව නැවැත්වීම, සේවකයන් වෙනත් මාර්ගවලට යොමු කිරීම හෝ වැඩි අවදානම් සහිත ස්ථානවල සේවක සංඛ්‍යාව වෙනස් කිරීම වැනි යෝජනා ලබාදෙනු ඇත.

කෙසේ වෙතත්, මෙම පද්ධතිවල සාර්ථකත්වය රැඳී තිබෙන්නේ තාක්ෂණය මතම පමණක් නොව, මිනිසා එය භාවිත කරන ආකාරය මතය. ආරක්ෂාව යනු සැමවිටම මිනිසා මූලික කරගත් වගකීමකි. AI මඟින් කළ යුත්තේ මිනිසාගේ තීරණ ගැනීමේ හැකියාව වර්ධනය කිරීම මිස, මිනිස් මනස නැති කිරීම නොවේ.

නිගමනය

කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) මඟින් කාර්මික ක්ෂේත්‍රයේ ආරක්ෂාව 'සිදුවීම් දෙස බලා සිටීමේ සිට අනතුරු වැළැක්වීම' දක්වා වූ නව මානයකට ගෙන යමින් පවතී. නිරන්තර නිරීක්ෂණය, රටා හඳුනාගැනීම සහ පූර්වානුමානය කිරීමේ හැකියාව නිසා, අනතුරක් සිදුවීමට පෙරම එය හඳුනාගෙන වැළැක්වීමට AI උපකාරී වේ.

මෙම තාක්ෂණික පෙරළියේ සැබෑ වටිනාකම රැඳී තිබෙන්නේ කාර්යක්ෂමතාවය හෝ ස්වයංක්‍රීයකරණය මත නොව, මිනිස් ජීවිත සුරක්ෂිත කිරීම මතය. වැළැක්වූ සෑම අනතුරක්ම, නැවැත්වූ සෑම තුවාල වීමක්ම සහ ලබාදුන් සෑම ආරක්ෂිත සේවා ස්ථානයක්ම මෙම පද්ධතිවල සැබෑ සාර්ථකත්වය පෙන්නුම් කරයි.කර්මාන්තශාලා සහ සේවා ස්ථාන දිනෙන් දින දියුණු වන විට, පැරණි ආරක්ෂණ ක්‍රමවේදවලින් ඔබ්බට ගොස්, ආරක්ෂාව සේවා ස්ථානයේ සෑම මොහොතකටම බද්ධ වූ පරිසරයක් නිර්මාණය කිරීමට AI අපට අගනා පිටුවහලක් සපයයි.

ආචාර්ය තනුජ ඩී. අබේගොඩ
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
පරිගණක විද්‍යා හා ඉංජිනේරු විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය
මොරටුව විශ්වවිද්‍යාලය

පාෂාණයෙන් ඈතට - මහාචාර්ය සී.බී. දිසානායකයන්ගේ ජීවිතය සහ එතුමන් උරුම කළ දායාද

මහාචාර්ය රෝහණ චන්ද්‍රජිත්

ශ්‍රී ලංකාවට ඉමහත් කීර්තියක් අත්කරදුන් ශ්‍රේෂ්ඨ විද්‍යාඥයන් අතර ඉහළින්ම සිටි අයෙකු ලෙස මහාචාර්ය සී.බී දිසානායකයන් හැඳින්විය හැකිය. දේශනාගාර සහ විද්‍යාගාර අබිබවා පැතිර ගිය දැනුම් සම්භාරයක් හිමි කරගත් මෙරට පුරෝගාමී භූ විද්‍යාඥයෙකු ලෙස එතුමන් සිහිපත් කෙරේ. ඔහුට හිමිව තිබූ අධ්‍යාපන උපාධි සමූහයට හා ගෝලීය පිළිගැනීමට පසුබිමෙහි සිටියේ තම පවුලට සෙනෙහසින් බැඳුන නොසංසිඳෙන දැනුම් පිපාසයක් හිමිව තිබූ මහා පෞරුෂයකි. එතුමන් භූ විද්‍යා ක්ෂේත්‍රය තුළ අද්විතීය දැවැන්තයෙකු වුවද සෞම්‍ය, නිරහංකාර හා නිර්ලෝභී ගතිගුණ වලින් හෙබි තැනැත්තෙකු ලෙස එතුමන් තවත් බොහෝ අයගේ ජීවිත දීප්තිමත් කිරීමට ඵලදායී ලෙස කටයුතු කළ උතුම් පුද්ගලයෙකු ලෙස හැඳින්විය හැක. මහාචාර්ය සී.බී දිසානායක මහතා අප සිහිපත් කළ යුත්තේ ඔහු අත්කරගත් අද්විතීය විද්‍යාත්මක ජයග්‍රහණ නිසා පමණක් නොව ඔහු තුළින් විද්‍යාමාන වූ සෙනෙහවත් මානුෂීය ගුණාංග පෙරදැරිවය.

මහාචාර්ය සී.බී දිසානායකයන් සිය ජීවනගමන ඇරඹුයේ අධිශ්ඨානශීලී දරුවකු ලෙසය. 1944 ජනවාරි මස 8 වන දින කුරුණෑගල උපත ලද එතුමන් මහනුවර ත්‍රිත්ව විද්‍යාලයෙහි අධ්‍යාපනය හැදෑරුවේය. ලංකා විශ්වවිද්‍යාලයේ පේරාදෙණිය මණ්ඩපයට 1964 වර්ෂයේදී එතුමා ඇතුළත් වූ අතර ඔහුගේ අධ්‍යාපනිකමය විශිෂ්ඨතාවය කැපී පෙනීම එහිදී ඇරඹිණ. ආරම්භයේදී රසායන විද්‍යාව ඉගෙනගත් එතුමා ඉන්පසු තම "සහජ උරුමය" වූ භූ විද්‍යාව හැදෑරුවේය. ශ්‍රී ලංකාව තුළ භූ විද්‍යාවෙන් පළමු පන්තියේ ගෞරව උපාධියක් හිමිකරගත් ප්‍රථම ශිෂ්‍යයා වීමේ ගෞරවය එතුමා දිනාගත්තේය. එය විශිෂ්ඨත්වය පෙරදැරිකරගත් භූ විද්‍යාව සඳහා වූ ඉදිරි ගමනක පෙර දැක්මක් විය. සිය අධ්‍යාපනය ලැබීමේ ඊළඟ පියවර සඳහා ඔහු ඇතුළු වූයේ එංගලන්තයේ ඔක්ස්වර්ඩ් සරසවියටය. එහිදී භූ රසායනය පිළිබඳ දර්ශනපති උපාධිය දිනාගැනීමට ඔහු සමත්විය. එතැනින් නොනැවතුන ඔහුට ඔක්ස්ෆර්ඩ් සරසවිය 1991 දී, ප්‍රායෝගික භූ රසායන විද්‍යාවට, විශේෂයෙන්ම පරිසර හා ජල භූ රසායනිකමය යන ක්ෂේත්‍රයන්ට සිදු කළ සුවිශාල දායකත්වයට ගරු කරමින් විද්‍යාපති උපාධියක් (Doctor of Science) පිරිනැමීය.

ශ්‍රී ලංකාව තුළ මහාචාර්ය දිසානායකයන්ගේ වෘත්තීමය ජීවිතය පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය සමග ඉතා සමීපව බැඳී පැවතින. කථිකාචාර්යවරයෙකු, මහාචාර්යවරයෙකු, පරීක්ෂකයෙකු සහ භූ විද්‍යා අංශයේ ප්‍රධානියා ලෙස ගෞරවනීය සේවාවක් ඉටු කිරීමට ඔහු සමත්විය. එහි ගතකළ දශක ගණනාව තුළ පරම්පරා ගණනාවක ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ට දැනුම හිමිකරන්නට පමණක් නොව ශ්‍රී ලංකාවේ භූ විද්‍යා ක්ෂේත්‍රයට ජාත්‍යන්තර අවධානය ලබගැනීමට සමත්වූ පර්යේෂණ ගණනාවක් සිදු කිරීමටත් එතුමන් සමත් විය. පරිසර රසායන විද්‍යාව, වෛද්‍යමය භූ විද්‍යාව, භූ ගත ජල සම්පත් අධ්‍යයනය හා ශ්‍රී ලංකාවේ ඛනිජ සම්පත් ආදී ක්ෂේත්‍ර ගණනාවක් හරහා ඔහුගේ පර්යේෂණ පරාසය විහිදින. වඩාත් වැදගත් වන්නේ ඔහුගේ පර්යේෂණ සමාජයීය අවශ්‍යතාවයන් මත පදනම් වීමය. උදාහරණයක් ලෙස ජලයේ ගුණාත්මකභාවය සහ එය මානව සෞඛ්‍යයට බලපාන ආකාරය පිළිබඳ සිදුකළ පර්යේෂණ දැක්විය හැකිය. ජාත්‍යන්තර සඟරා ප්‍රකාශන 200 කට වැඩි සංඛ්‍යාවක ඔහුගේ විද්‍යාත්මක ලිපි පළව ඇති අතර ඔහුගේ කතෘත්වයෙන් ප්‍රකාශයට පත්ව ඇති ශාස්ත්‍රීය ග්‍රන්ථ සංඛ්‍යාවද විශාල ප්‍රමාණයකි. මහාචාර්ය දිසානායකගේ විද්‍යාත්මක දායකත්වයන් ඉතා පුළුල් පරාසයක් ගන්නා අතර ඒවා මගින් ඇති කර බලපෑමත් සුවිශාලය. ලොව

පුරා පැවැත්වුනු සම්මන්ත්‍රණ වලදී ඔහු ඉදිරිපත්කර ඇති පර්යේෂණ පත්‍රිකා 100 කට අධිකය. ඒවා තුළින් ගෝලීය භූ විද්‍යා ක්ෂේත්‍රය තුළ ශ්‍රී ලංකාවට නමක් හිමි කර දීමට එතුමා සමත් විය. එමෙන්ම ඔහුගේ පර්යේෂණ ක්ෂේත්‍ර කිහිපයක් හරහා පැතිරුණි. භූගත ජලයේ භූ රසායන විද්‍යාව සහ මිනිරන්, මැණික් සහ රත්‍රං නිධිවල සම්භවය ඒ අතරින් කිහිපයකි. ඔහුගේ කර්තවයේ විද්‍යාත්මක අවබෝධය පුළුල් ලෙස සමාජයටද මහත් ඵල ප්‍රයෝජන අත්කර දුන්නේය. ශ්‍රී ලංකාවේ 'හයිඩ්‍රෝජියෝ කෙමිකල්' සිතියම ඔහුගේ අද්විතීය ක්‍රියාකාරකමකි. එය ප්‍රකාශයට පත් කරනු ලැබුවේ ජාතික විද්‍යා පදනම මගිනි. එතුමන් රචනා කළ භූ වෛද්‍ය විද්‍යා හැඳින්වීමක් නම් කෘතියක් නම් ජර්මනියේ ස්ප්‍රින්ගර් (springer) ආයතනය මගින් ප්‍රකාශයට පත් කළේය. මේ සියල්ලට අමතරව ශ්‍රී ලංකාවේ ඛනිජ සම්පත් විශේෂයෙන්ම මැණික් සම්පත් පිළිබඳ කෘති කිහිපයක්ම සම්පාදනය කිරීමටද ඒතුමන් සමත් විය.

සිය පෞද්ගලික ජීවිතයේදී මහාචාර්ය දිසානායක ආදරණීය සැමියෙකු සහ දයාබර පියෙකු විය. සිය පවුල් ජීවිතයේ සාර්ථකත්වය සඳහා ඔහු බෙහෙවින් කැප විය. කාර්ය බහුල වෘත්තීය ජීවිතය මධ්‍යයේ වුවද ඔහු සිය බිරිඳට සහ දියණියට බොහෝ සමීප වූ ජීවිතයක් ගත කළේය. සිය ගෘහ ජීවිතය තුළ උනන්දුව, දයාව, කුතුහලය පිරි ඉගෙනුම් පරිසරයක් පවත්වාගෙන යාමට ඔහු වෙහෙසුනේය. එතුමන්ව පෞද්ගලිකව දන්නා හඳුනන අය ඔහුගේ ත්‍යාගශීලීත්වය, කරුණාභරිතභාවය සහ බොහෝ දෙනෙකු එක් රැස් කර තබා ගැනීමේ හැකියාව අත්දකින්නට ඇත. ඔහුගේ සමකාලීන ශිෂ්‍යයන් හා මිත්‍රයන් ඔහුගේ සංග්‍රාහශීලීත්වය සහ අව්‍යාජ මානව බැඳීම් බුක්ති විඳින්නට ඇත. තම වෘත්තීමය විජයග්‍රහණය දෙස සැහැල්ලුවෙන් බැලූ මහාචාර්යතුමන් ඒ කිසිවකට තමන් සතුවූ මානව දයා ගුණාංග අබිබවා යාමට ඉඩ නොදුන්නේය.

සමස්ත ලෝකයෙන්ම එනම් ගෝලීය වශයෙන් කොතරම් පිළිගැනීමක් තිබුනේද එතුමන්ගේ මුල් ඇදී තිබුනේ ශ්‍රී ලංකාව තුළටමය. ඔහු සිය ජීවිතය කැප කළේ සිය දැනුම වර්ධනය කර ගැනීමට සහ පේරාදෙණිය සරසවියේ විද්‍යාර්ථීන් වූ ශිෂ්‍ය ශිෂ්‍යාවන්ගේ තරුණ මනස් පෝෂණය කිරීමටය. දශක කිහිපයක් තුළ කිහිපවාරයක්ම මහනුවර ජාතික මූලික අධ්‍යයන ආයතනයේ (NIFS) අධ්‍යක්ෂවරයා ලෙසද එතුමා කටයුතු කළේය. පරම්පරා ගණනාවක ශිෂ්‍යයන් එතුමන් අගය කරනු ලැබුවේ ඔහුගේ බුද්ධිමත්භාවය මෙන්ම යථාර්ථවාදී සහ අර්ථවත් ලෙස ඉදිරිපත් කරමින් ඔවුන්ව දිරිගැන්වීමට ඔහු තුළ පැවති හැකියාවන් මුල් කරගෙනය. දැනුම සමස්ථයට යහපතක් සැලකිය යුතු බව ඔහුගේ විශ්වාසය වූ අතර එතුමන්ගේ කාර්යභාරය එම අදහස් සාක්ෂාත් කිරීමට යෙදවූහ. පොදු සමාජය සමග වූ ඔහුගේ බැඳීමද එලෙසම අද්විතීයය. මහනුවර සිංහ සමාජය, නුවර ඇලයන්ස් ප්‍රන්කේට්ස් ඇතුළු විවිධ ආයතන සමග ඔහු සුභ සාධනමය පුණ්‍ය ක්‍රියා සහ සංස්කෘතික මූලාරම්භයන් තුළ කැපී පෙනෙන මෙහෙවරක් ඉටු කළේය. ශ්‍රී ලංකාවේ භූ විද්‍යා සංගමයේ සභාපතිවරයා ලෙස නායකත්ව කාර්යභාරයන් ඉටු කළ ඔහු තවත් විද්‍යාත්මක හා ප්‍රජා සංවිධාන කිහිපයකම ක්‍රියාශීලීව කටයුතු කළේය. රට තුළ විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ සහ

ජන අවබෝධය නංවාලීමට ඔහුගේ නායකත්වය උපකාරී විය.

මහාචාර්ය දිසානායක ශ්‍රී ලංකාවට සහ භූ විද්‍යා ක්ෂේත්‍රයට සිදුකළ සුවිශේෂ දායකත්වයන්ට විවිධ ගෞරව සම්මාන ප්‍රදානයන් ගණනාවක්ම හිමිකර ගත්තේය. ඒ අතර විද්‍යාත්මක විජයග්‍රහණ හා සම්බන්ධව ශ්‍රී ලාංකිකයෙකුට හිමිකරගත හැකි ඉහළම ජාතික සම්මානය වන ''විද්‍යා ජෝති" සම්මානයද ඇතුළත්ය. මේ අතර පේරාදෙණිය සහ සබරගමු විශ්ව විද්‍යාලය මඟින් එතුමන්ට සම්මාන ඩොක්ටර් ඔෆ් සයන්ස් (Doctor of Science) ගෞරවයන් පිරි නැමූ බවද සැලැකිය යුතුය. එතුමාගේ අධ්‍යාපනික විශිෂ්ඨත්වය පමණක් නොව විද්‍යාවට සහ සාමාජයට එතුමන් සිදු කළ කිසිදා සිදී නොයන අමරණීය කාර්ය සමූහයම අගයමින් තවත් බොහෝ සම්මාන රාශියක් පිදුම් ලැබූවෙකි. ඒ අතර ජර්මනියේ ඇලැක්සැන්ඩර් වොන් හුම්බෝල්ඩ්ට් පදනමෙන් (Alexander Von Humboldt Foundation) ලැබූ සම්මානය මෙන්ම ලෝක විද්‍යා ඇකඩමියෙන් සහ ශ්‍රී ලංකා විද්‍යා ඇකඩමියෙන් පිදූ සම්මාන ද්විත්වයද හැඳින්විය හැක.

මහාචාර්ය සී.බී. දිසානායකයන් රටට දායාද කර ඇත්තේ ඔහුගේ විද්‍යාත්මක ජයග්‍රණයන්ගෙන් පමණක් නොවේ. එතුමන් ජීවිතය ගත කළ ආකාරය, ඔහුගේ ත්‍යාගශීලීත්වය සහ අරමුණු ද ඒ සමගම රටට උරුම කෙරිණ. ශ්‍රී ලංකාව තුළත් බැහැරත් භූ විද්‍යාව හැඩ ගස්වන්නට ඔහුගේ දායකත්වය අදටත් බලපාමින් පවතින අතර එතුමාගේ පෞද්ගලික අගයන් අප සැමගේ ජීවිත අභිප්‍රේරණය කරමින් තවමත් පවතියි.

මහාචාර්ය දිසානායකයන් අද අප අතර නැතත් ඔහු අධ්‍යයනය කළ මෙම පෘථිවිය පරිදිම ඔහුගේ අභාසය අප තුළට කාවැදී ඇති අතර ඒවා සදහටම අප අතර පවතිනු නිසැකය. අධිෂ්ඨානයෙන් සහ අරමුණින් ජීවත් වීමේ අවශ්‍යතාවය අපට බලවත් සේ සිහිපත් කරවන්නෙක් ලෙස එතුමන්ගේ ජීවිතය සැලකිය හැකිය. ඔහු විශිෂ්ඨත්වය හඹා ගියේ පෞද්ගලික ඵල ප්‍රයෝජන තකා නොව අන්‍යයන්ට යහපතක් කිරීම සඳහාය. සිය දැනුම, කාලය සහ කරුණාව සියලු දෙනා වෙත නොපැකිලිව වැය කළේය. එමගින් එතුමන් ජීවත් වූ කාලය ඉක්මවා යන උරුමයක් රටට හිමි කර දුන්නේය. අප ඔහුට සමු දෙන්නේ විශිෂ්ඨ ගුණාංගයන්ගෙන් පරිපූර්ණ වූ විද්වතෙකු , සදාකාලිකව පවතින බලපෑමක් ඇතිකළ ගුරුතුමෙකු, මෙන්ම අති විශිෂ්ඨ ගුණාංගයන්ගෙන් සමන්විත වූ මනුෂයෙකු , ලෙස ඔහු අප අතර නොමැති වීම බලවත් අඩුවක් ලෙස දැනුනත් එතුමාගේ ආත්මය නිහඬව එහෙත් ක්‍රමවත්ව හා බලවත්ව අප මෙහෙයවනු ඇත්තේය. මහාචාර්යතුමන් අප අතර නොසිටියද එතුමන් දැල්වූ පහන නොනිවී පවතිනු ඇත්තේය.

මහාචාර්ය රෝහණ චන්ද්‍රජිත්
භූ විද්‍යා මධ්‍යස්ථානය
භූ විද්‍යා දෙපාර්තුමේන්තුව
පේරාදෙණිය විශ්වවිද්‍යාලය.

ලැබූ දැනුම විමසමු

42 වෙළුම -1 කලාපය 2026 අප්‍රේල්

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) ස්මාර්ට් ජංගම දුරකථන මගින් සෑම මිනිසෙකුගේම සාක්කුව බලගතු පරිගණකයක් හිමි අයකු බවට පත්කළ හැකිවිය.

(ආ) ගූගල් (Google) නාමය ලෝකය පුරා සාමාන්‍ය ගෘහස්ථ වචනයක් බවට පත්ව නැත.

(ඇ) සමාජ මාධ්‍ය ජාල ඔස්සේ කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) මිනිස් දැනුම ඉහල දැමිය නොහැක.

(ඈ) (ChatGPT) භාවිතය ලොවට කිසිදු වෙනසක් සිදුනොවේ

(ඉ) වර්තමාන AI පද්ධති ඉංග්‍රීසි භාෂාවට වඩා සිංහල හෝ දෙමළ භාෂාවලින් ඉතා ඉහළ මට්ටමක ක්‍රියාත්මක වේ.

2. හරිද? වැරදිද?

(අ) ආපදාවක් යනු ස්වාභාවිකව සිදුවන්නක් මිස මිනිසා විසින් ඇතිකරන්නක් නොවේ.

(ආ) කාර්යක්ෂම සහ වේගයෙන් ක්‍රියාත්මක වන ආපදා කළමනාකරණ පද්ධතියක් මගින් මිනිස් ජීවිත හා පරිසරයට සිදුවන හානිය අවම කරගත හැක.

(ඇ) AI ආකෘති මගින් කාලයත් සමග සිදුවන භූකම්පන දත්ත විශ්ලේෂණය කර භූමිකම්පා සහ පසුකම්පන පුරෝකථනය කල නොහැකිය.

(ඈ) කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI) සහ යන්ත්‍ර ශික්ෂණය (ML) ආපදා කළමනාකරණය කළ නොහැක.

(ඉ) ආපදාවක් සිදුවීමට පෙර එය නිවැරදිව හඳුනාගත්තද ඉන් ලැබෙන ඵලක් නොමැත.

3. හරිද? වැරදිද?

(අ) අනාගත ආහාර අවශ්‍යතා සපුරාලීම සඳහා ආහාර නිෂ්පාදනය සැලකිය යුතු ඉහල දැමීමට කෘත්‍රිම බුද්ධිය (AI)ට කළ හැක්කක් නොමැත.

(ආ) කාලගුණික සිදුවීම් උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම ජල ඌනතාව ආදීය අහාර සුරක්ෂිතතාවට බාධා නොකරයි.

(ඇ) කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු දත්තවලින් ඉගෙන ගැනීමට, රටා හඳුනා ගැනීමට, ගැටලු විසඳීමට සහ නිර්දේශ ලබා දීමට හැකි පරිගණක පද්ධති සහ තාක්ෂණයන් ය.

(ඈ) නිරවද්‍ය කෘෂිකර්මාන්තයට කෘත්‍රිම බුද්ධිය වැදගත් යෙදුමක් නොවේ.

(ඉ) ආහාර සුරක්ෂිතතාව මානව වර්ගයා මුහුණ දෙන විශාලතම අභියෝගවලින් එකක් නොවේ.

4. හරිද? වැරදිද?

(අ) ශ්‍රී ලාංකිකයන් දේශීය වැව ලෙස හඳුන්වන්නේ ප්‍රදේශීය ජලාශ ජාලයට නොවේ.

(ආ) ජීවිතයට ජලය අවශ්‍ය නොවේ.

(ඇ) දත්ත එකතු කිරීම යනු ජල විද්‍යාත්මක බුද්ධියේ ආරම්භක ක්‍රියාවලියයි.

(ඈ) කෘෂිකර්මාන්තය යනු කාර්යක්ෂම ජල කළමනාකරණයෙන් ප්‍රතිලාභ ලබන ප්‍රධානතම අංශයක් නොවේ.

(ඉ) කෘත්‍රිම බුද්ධිය යනු මිනිසුන් වෙනුවට රොබෝවරු ආදේශ කිරීමයි.

5. හරිද? වැරදිද?

(අ) සාම්ප්‍රදායික ආරක්ෂණ ක්‍රමවේදවල පවතින ප්‍රධානතම දුර්වලතාවය වන්නේ ආපදාවක් අනතුරක් සිදුවීමෙන් ප්‍රතිචාර දැක්වීම සීමා වීමයි.

(ආ) කෘත්‍රිම බුද්ධිය පවත්නා ගැටලුවට නව්‍ය විසඳුමක් ලබා දීමට උත්සහ නොගනී.

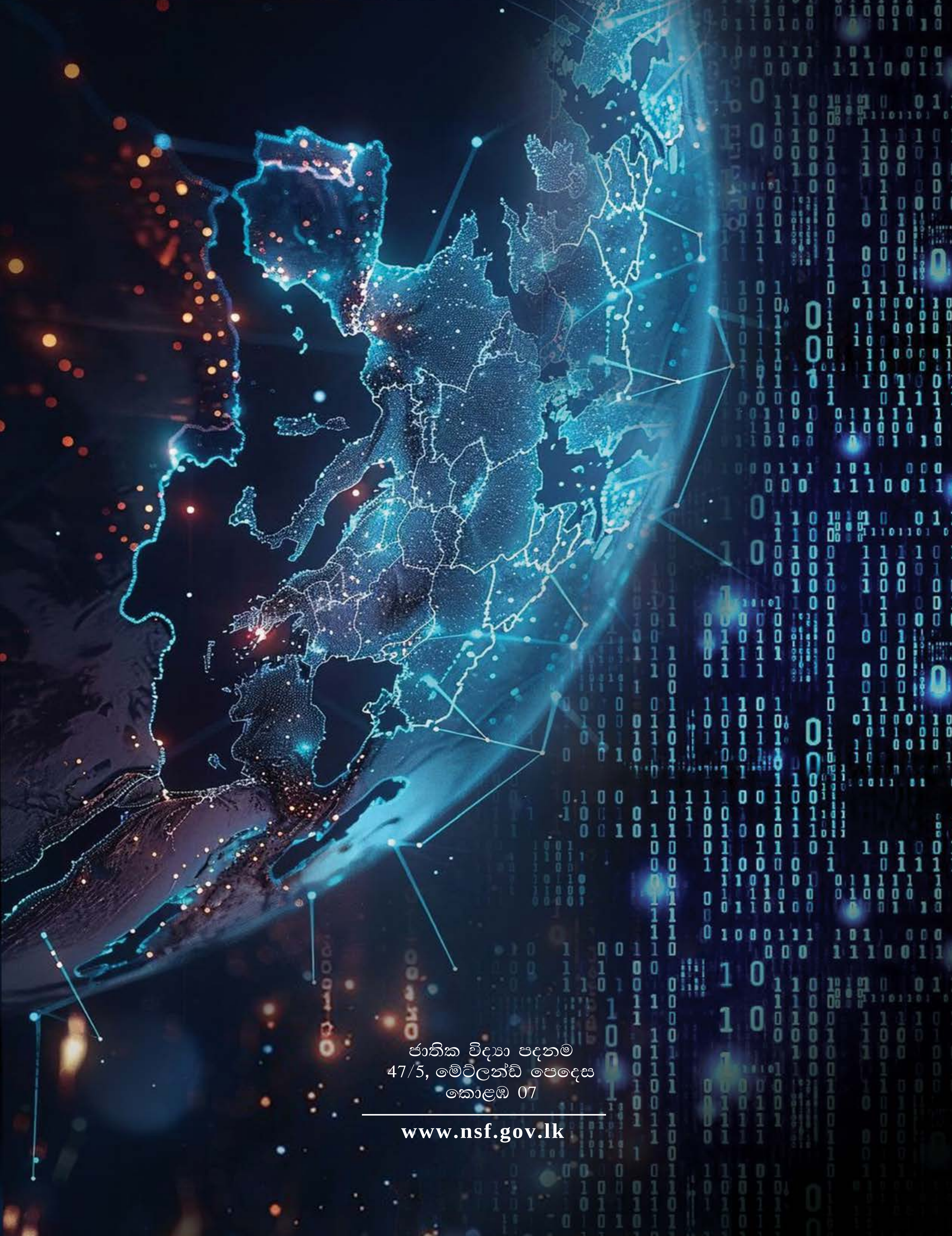
(ඇ) තෙල් සහ ගෑස් ක්ෂේත්‍රයේදී, ගෑස් කාන්දුවීම් පූර්වානුමානය කිරීමට කෘත්‍රිම බුද්ධි ආකෘති යොදා නොගනී.

(ඈ) ඉදිකිරීම් ක්ෂේත්‍රයේදී කෘත්‍රිම බුද්ධිය සහිත ඩ්‍රෝන භාවිතයට ගැනීමට නොහැක.

(ඉ) තාක්ෂණික පෙරළියේ සැබෑ වටිනාකම රැඳී තිබෙන්නේ කාර්යක්ෂමතාවය හෝ ස්වයංක්‍රීයකරණය මත නොව, මිනිස් ජීවිත සුරක්ෂිත කිරීම මතය.

පිළිතුරු

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



ජාතික විද්‍යා පදනම
47/5, මේට්ලන්ඩ් පෙදෙස
කොළඹ 07

www.nsf.gov.lk