කතුවැකිය

තුසිත මලලසේකර

පුරාවිද්‍යාව ඉංග්‍රීසියෙන් හඳුන්වන්නේ ආර්කියෝලොජි (Archeology) ලෙසිනි. ඉංග්‍රීසි ඔක්ස්ෆර්ඩ් ශබ්දකෝෂය එය අර්ථකථනය කරනුයේ "ස්ථාන කැනීම් සහ භෞතික ශේෂ විශ්ලේෂණය කිරීම තුළින් මානව ඉතිහාසය සහ ප්‍රාග්-ඉතිහාසය හැදෑරීමේ විද්‍යාව" ලෙසය. මෙම "ආර්කියොලොජි" යන වචනයද බොහෝ ඉංග්‍රීසි වචන මෙන්ම බිඳී විත් ඇත්තේ ග්‍රීක භාෂාවෙනි. ග්‍රීක භාෂාවෙන් " ආර්කියෝස්" (Arkhaios) යන්න "ඉපැරණි" නැතිනම් "පෞරාණික" යන අර්ථය ලබාදෙයි. එසේම ග්‍රීක ලෝගෝ (Logo) යන්න "විද්‍යා" අර්ථය ලබයි. එහෙයින් එය පෞරාණික විද්‍යාව හෙවත් පුරාවිද්‍යාව ලෙස අප හඳාරන විද්‍යාවන් අතරට එක්ව තිබේ.

පුරාවිද්‍යාවට සමීපම විෂය වන්නේ ඉතිහාසයය. ඉතාම සරලව, ඉතිහාසය යනු පැරණි නැතිනම් අතීත සිද්ධීන් පිළිබඳ විස්තර කිරීමක් ලෙස සලකතොත් පුරාවිද්‍යාව යනු ඉතිහාසයේ සඳහන් කරුණු ශක්තිමත් කිරීමට, නැවත සලකා බැලීමට මෙන්ම වෙනස් කිරීමටද ඉවහල් වන්නාවූ අධ්‍යන ක්ෂේත්‍රයකි. විශේෂයෙන්ම වංශ කතා ආදී ඉතිහාසය ලිඛිතව ලියා ඇති සාක්ෂි නොමැති විට ප්‍රාග් - ඓතිහාසික සහ පූර්ව - ඓතිහාසික කරුණු පෙළගස්වන්නේ පුරාවිද්‍යාත්මක සොයාගැනීම් තුළිනි.

උදාහරණයක් ලෙස ගතහොත් මානව පරිණාමය ගැන සක්සුදක්සේ නිගමනයකට එළැඹීමට යම් යම් අඩුපාඩු තවමත් පවතින සමයක ඉන්දුනීසියාවේ "හොබිට්" මෙන්ම අපගේ ෆාහියන්-ලෙන ආශ්‍රිත සැකිලි සොයාගැනීම් නොයෙකුත් නව නිගමනයන්ට එළැඹීමට අවස්ථාව සලසා ඇත. ඉතා මෑතදී ලුම්බිනි නුවර සිදුකළ පුරාවිද්‍යාත්මක කැණීම් මගින් භාරත ඉතිහාසයේ විශේෂයෙන්ම බෞද්ධ ඉතිහාසයේ නව පිළිගැනීම් ඇතිකිරීමට මෙන්ම දැනට පවතින පිළිගැනීම් ශක්තිමත් කිරීමටද සාක්ෂි හමුවෙමින් පවතින බව යුනෙස්කෝව ප්‍රකාශ කර ඇත.

පුරාවිද්‍යාව අද එකම තලයකට සීමානොවී විවිධ ප්‍රදේශවලට අතු විහිදුවමින් පැරණි ලෝකය, නව ලෝකය හා සම්බන්ධ කිරීමට වෙර දරයි. මානව පරිණාමයෙන් ඔබ්බට යමින් එහි පැවති ලෝහ කර්මාන්තය, බලශක්තිය, ගොඩනැගිලි ඉදිකිරීම්, සෞඛ්‍ය හා වෛද්‍ය පහසුකම් අතුළු විද්‍යාත්මක දැනුම් සම්භාරය මහ පොළොව තුළ සැඟවී තිබීමට ඉඩනොදී හෙළිදරව් කිරීමට දරන ප්‍රයත්නය තුළින් ඒ බව පෙනේ.

මිනිසා පිළිබඳ සැගවුනු අතීත තොරතුරු අසන්නට, දකින්නට ලැබීම ඉතා මිහිරිය. උත්තේජ ජනකය. විශේෂයෙන්ම ශ්‍රී ලංකාව වැනි බෝග වගාවන්ගෙන් පමණක් නොව විදුහුරු ශිල්ප ශාස්ත්‍රයන්ගෙන්ද පොහොසත්ව තිබූ රටක ඒ අතීතය ක්‍රමක්‍රමයෙන් එළි දකින විට පොපියන ජාත්‍යානුරාගය අප සැමොම වෙළාගනු නොඅනුමානය. මෙවර 'විදුරාව' කලාපය සිය තේමාව ලෙස 'පුරාවිද්‍යාව' තෝරාගත්තේ ඔබ අප දිනූ මේ දේශය පැරණි ලෝකය තුළ කොතරම් සාඩම්බරව සිටින්නට ඇත්ද යන්න වටහා දීමටය. එසේම අදාළ සියළු පුරාවිද්‍යාත්මක දත්ත හා තොරතුරු මෙවැනි කුඩා ප්‍රකාශයකින් ඉදිරිපත් කළ නොහැකිය. එනමුත් මෙම සඟරාව කියවන ඔබට මහාචාර්ය සෙනරත් පරණවිතාන විද්වතාණන් අතුළු එදා මෙදා තුළ දෙස්-විදෙස් සුපතළ පුරාවිද්‍යාඥයින් මෙරට සිදුකළ හා දැනටත් සිදුකරමින් පවතින පුරාවිද්‍යාත්මක කැණීම් හා ගවේෂණ දත්ත විශ්ලේෂණ මෙන්ම නිගමන ගැනත් සොයාබැලීමට සිත් පහළවනු ඇතැයි යන්න අපගේ විශ්වාසයය.

පැරණි ශ්‍රී ලංකාවේ විද්‍යාව හා තාක්ෂණය

මහාචාර්ය රාජ් සෝමදේව

ශ්‍රී ලංකාව සතුව ඉතා පැරණි ඉතිහාසයක් තිබේ. ඒ කාලපරිච්ඡේදයේ ජීවත් වූ මිනිස්සු සිය පැවැත්ම උදෙසා විවිධාකාරයේ අභියෝග වලට මුහුණ දුන්හ. එක් අතකින් ස්වභාවධර්මය මගින් ඇති කළ නොයෙක් පරිමාණයේ බලපෑම් මෙන්ම සමාජයක් දීර්ඝකාලයක් අඛණ්ඩව පවතින විට මුහුණ දෙන්නට සිදුවන සමාජ-දේශපාලනික විපර්යාස කළමනාකරණය සම්බන්ධයෙන් ඇති වූ අභියෝග ද මේ අතර විය. මේ සියල්ලට සාධනීය ලෙස මුහුණ දීමට නම් යම් ආකාරයක පොදු සාමාජයීය හැඩගැසීමක් නිර්මාණය කර ගැනීම අවශ්‍ය ය. ශ්‍රී ලංකාවේ ඉතිහාසයට අයත් එවැනි සම්ප්‍රදායයක් තිබුණි.

බැලූබැල්මට ස්වභාවලෝකය යනු සරල ස්ථිතික පදාර්ථ-ශක්ති සංකලනයක් සේ පෙනුන ද එය සකස් වී තිබෙන්නේ ඒ දෙවර්ගයටම අයත් සංකීර්ණ රිද්මයානුකූල නිත්‍යතා මාලාවක් මගිනි. වෙනස්වීම යන සිද්ධාන්තය එහි සමවාය අන්තර්ගතයයි. වෙනස්වීම යන තත්වයට අප මුහුණ දෙන නිසා යමක් වෙනස් නොවී සැලකිය යුතු කාලයක් පැවතීම අප වෙත සංවේදී වේ. අප එය හඳුන්වන්නේ 'අඛණ්ඩතාව' නමිනි. ජීවීන්ගේ ආවේණික ගතිලක්ෂණයක් වන්නේ අඛණ්ඩතා හෙවත් දීර්ඝකාලීන තත්වවලට අනුවර්තනය වීම ය. යම් අඛණ්ඩතාවකට අනුවර්තනය වූ විට වෙනස්වීම යන තත්වයට නැවත හැඩ ගැසීම අවශ්‍යතාවක් බවට පත් වේ. අඛණ්ඩතාව සහ වෙනස්වීම යනු ස්වභාවලෝකයේ නිත්‍ය ලක්ෂණයක් වන බැවින් ඊට ප්‍රතිචාර දැක්වීමට ස්වභාවලෝකයේ ක්‍රියාකාරී යාන්ත්‍රණය වටහා ගත යුතු ය. මින් අදහස් කරන්නේ ස්වභාවලෝකයේ ඒ ඒ තත්ව ජනනය කරන මූලධර්ම වටහා ගැනීමත් ඒ තත්වවලට ප්‍රතිචාර දැක්වීමට අවශ්‍ය කරන ප්‍රායෝගික උපායමාර්ග සංවිධානය කිරීමත් ය. මෙම ද්විත්ව ප්‍රවේශ අතුරින් පළමුවැන්න විද්‍යාත්මක චින්තනය ලෙසත් දෙවැන්න තාක්ෂණය ලෙසත් සැලකේ.

විද්‍යාව සහ තාක්ෂණය යන පද ඇසූ පමණින් එම සංකල්ප බටහිර රටවලින් අපට ලැබුණු ඒවායැයි යන හැඟීම අප කා අතරත් ඇති වේ. ඒ නිසාම විද්‍යාව සහ තාක්ෂණය යනු නූතන බව පෙන්නුම් කරන ලක්ෂණ ලෙස සිතන්නට නිරතුරුවම අප පෙළැඹේ. යමක් පිළිගැනීමට නම් එය කෙතරම් විද්‍යාත්මක දැයි අප ප්‍රශ්න කරන්නේ එහෙයිනි. නූතන නොවන දැනුම විද්‍යාවෙන් පිටස්තර වූවක් යැයි හැඟෙන දෝංකාරයක් ඒ තුළ තිබේ. මෙය සැබෑ සත්‍යයකට වඩා, සත්‍යයක් ලෙස සිතන්නට අපට ඉගැන්වූ දෙයකි. නූතන විද්‍යාව යනු යුරෝපය කේන්ද්‍ර කොට ගෙන වර්ධනය වූ බුද්ධිමය වික්‍රමයක්යැයි අපට ඒත්තු ගැන්වීම පහසු වූයේ යුරෝපයේ නවවිද්‍යාත්මක පුනර්ජීවයක් ඇති වන අවධියේ ඒ වන විටත් දීර්ඝකාලීන විද්‍යාත්මක-තාක්ෂණික සම්ප්‍රදායයකට හිමිකම් කී පැරණි ශිෂ්ටාචාර පැවති පෙරදිග රටවල් බොහෝමයක් විවිධ හේතු නිසා පරිහානියට පත්ව තිබීම නිසා ය. යුරෝපයේ නව විද්‍යාත්මක චින්තනය සංවර්ධනය වීම ඇරඹෙන මූලික අවධිය ලෙස පෙනෙන ක්‍රිස්තුවර්ෂයෙන් දහතුන්වන සියවස, බොහෝමයක් පෙරදිග රටවල සියවස් ගණනාවක් පැවති සවිමත් සංස්කෘතික සම්ප්‍රදායයන් අභාවයට යෑමේ ආරම්භයත් සමග සම්පාත වන බව මෙහි දී අවධානයට ගත යුතු කරුණකි.

නූතන විද්‍යාව බිහිවීමට අවශ්‍ය කරන බුද්ධිමය පසුබිම දහතුන්වන සියවසේදී පමණ වර්ධනය වුව ද ඊට අදාළ සෘජු පරිවර්තන ආරම්භ වූයේ ක්‍රිස්තුවර්ෂයෙන් දහසය වන සහ දහහත්වන සියවස්වලදී යුරෝපය කේන්ද්‍රකොට ගෙන ය. තාරකා ශාස්ත්‍රය සහ භෞතික විද්‍යාව පසුබිම් කොට ගත් මෙම ව්‍යාපාරය ආරම්භවීමට පුරෝගාමී වූයේ කොපර්නිකස්, ගැලිලියෝ ගැලිලි සහ නිව්ටන් ය. මෙම කීර්තිමත් විද්‍යාඥයින්ගේ නවසොයා ගැනීම්වලට පදනම සපයන ලද්දේ ෆ්‍රැන්සිස් බේකන් විසින් විද්‍යාත්මක ක්‍රමය වශයෙන් පැහැදිලි කරන ලද තොරතුරු ගවේෂණයට අදාළ කර ගත හැකි ක්‍රමවේදයත් දාර්ශනිකයකු වූ රෙනෙ ඩෙකාට්ස් විසින් හඳුන්වා දෙන ලද විශ්ලේෂණය සහ අනුමාන

කිරීමට අදාළ ක්‍රමවේදයත් ය. එමගින් එතෙක් බටහිර රටවල පැවති ඇරිස්ටෝටලියානු සම්ප්‍රදායයේ විද්‍යාත්මක අදහස්වලට පදනම සැපයූ දාර්ශනික පසුබිමට වෙනස් ලෝක දෘෂ්ටියක් නිර්මාණය කළේය. මේ සියල්ල එක්ව ගත් කල හැඳින්වෙන්නේ නූතන විද්‍යාව (modern science) නමිනි. ඇත්තෙන්ම ඒ ව්‍යවහාරය යුදෙව්-ක්‍රිස්තියානි බුද්ධිමය සම්ප්‍රදායයේ නිමැවුමකි.

ඩේකාට්ස්ගේ ක්‍රමය වූයේ විශ්ලේෂණයයි. සිතිවිලි සහ ගැටළු කැබලිවලට බිඳ හෙලා ඒවා තර්කානුකූල අනුපිළිවෙලකට සකස් කිරීම එහි ක්‍රමවේදයයි. ඩේකාට්ස් විසින් නූතන විද්‍යාවට දායක කළ විශිෂ්ට අදහස එයයි. මිනිසකු සඳ මත පා තැබීමට සමත් වූයේ නූතන විද්‍යාවේ පවතින මෙම විශ්ලේෂණාත්මක ප්‍රවේශය නිසා ය. ඩේකාට්ස්ගේ ප්‍රසිද්ධ ප්‍රකාශයක් වූ 'මම සිතමි. එහෙයින් මම සිටිමි' (Cogito ergo sum) යන්න සියළු දාර්ශනික මතවාද මගින් සාකච්ඡාවට ලක් කර තිබෙන මනස සහ ශරීරය පිළිබඳ සංකල්පයට සම්බන්ධ ඔහුගේ බුද්ධිමය ස්ථාවරය පිළිබිඹු කරයි. ඩේකාට්ස් විසින් පතළ කළ අදහස මගින් අවධාරණය කරන්නේ ශරීරයට මනස අයත් නොවන අතර මනසට ශරීරය අයත් නොවේ ය යන කල්පනාවයි. මෙම කාටිසියානු බෙදීම නූතන විද්‍යාවේ කේන්ද්‍රීය දාර්ශනික ප්‍රවේශයයි. ලෝකය දෙස යාන්ත්‍රිකව බැලීමට නූතන විද්‍යාව හුරු වූයේ ද ඒ ආනුභාවයෙනි. ඩේකාට්ස්ගේ දර්ශනය නිසා විද්‍යාවේ ක්‍රමවේදය තර්කානුකූල බව (rationality) විශ්ලේෂණය (analysis) වූවා පමණක් නොව එමගින් ලෝකය මත ආධිපත්‍යය පැතිරවීමටත් ලෝකය පාලනය කිරීමටත් බලපෑමක් ඇති කළේ ය. පුරාණ කාලයේ පෙරදිග රටවල පැවති විද්‍යාත්මක අදහස් නූතන විද්‍යාවේ බුද්ධිමය ක්ෂිතිජය සමග යා නොවන්නේ මේ නිසා ය. ප්‍රාග්නූතන යුගයේ පෙරදිග රටවල පැවති විද්‍යාත්මක අදහස්වල දාර්ශනික පසුබිම වූයේ ප්‍රඥාව(wisdom) අවබෝධය (understanding) සහ ස්වභාවික අනුපිළිවෙළ (natural order) සමග සන්ධානගත වීමේ අරමුණයි. නූතන විද්‍යාවේ ක්‍රමවේදය විශ්ලේෂණය අරමුණු කරන විට පෙරදිග විද්‍යාව සංස්ලේෂණය සහ ඒකාබද්ධතාවේ සමතුලිතතාව ගැන සිය ක්‍රමවේදය තුළ අවධානය ලක් කළේ ය.

අවම තරමින් ක්‍රිස්තු පූර්ව දෙවන සහස්‍රක වර්ෂයේ පටන් විශිෂ්ට ශිෂ්ටාචාරික පදනමකට හිමිකම් ඇතිව සිටි චීනය, ඉන්දියාව, සුමේරියාව සහ ඊජිප්තුව යන රටවල වැසියන් නූතන අර්ථයෙන් විද්‍යාත්මක යැයි පිළිගන්නා දැනුම අත්පත් කර ගෙන සිටියෝ ය. ක්‍රිස්තුපූර්ව 2000 වන විට චීනවැසියන් ලෝකඩ ලෝහය සකස් කිරීමේ මූලධර්මීය පදනමත් එය ක්‍රියාවට නැංවීමේ තාක්ෂණික උපායමාර්ගත් ප්‍රායෝගිකව ආදේශ කළහ.'ෂියා' රාජපෙළපතට අයත් සොහොන්ගැබ්වල තිබී යාතුකර්මවලට භාවිත කරන එවැනි ලෝකඩ භාණ්ඩ සොයාගෙන තිබේ. සුමේරියන් වැසියෝ ක්‍රිස්තුපූර්ව 3000 වන විට සංකීර්ණ ප්‍රපංච විශ්ලේෂණය කිරීමට සමත් ගණිත සමීකරණ නිපදවූ හ. ෂට්ගුණාකාර (sexagesimal) ක්‍රමය (එනම් තත්පර 60 = මිනිත්තු 1, මිනිත්තු 60 = පැය 1, වෘත්තය = අංශක 360 ආදී වශයෙන්) ඔවුන්ගේ චින්තනමය ප්‍රභාව පෙන්වන නිමැවුමකි. ඊජිප්තු වැසියන්ගේ සංකල්පනාවක් වූ මමිකරණය ලෝකයේ බිහි වූ විශිෂ්ටතම ශවකර්ම උපායමාර්ගයක් ලෙස පිළිගැනේ. මමිකරණය ප්‍රායෝගිකව ක්‍රියාවට නැංවීමට නම් ස්වභාවලෝකය තුළ ජෛවපදාර්ථය වෙනස්වන ආකාරයට බලපාන සාධක තේරුම් ගත යුතු වනවා පමණක් නොව ඒවා පාලනය කිරීමේ ප්‍රවේශය ද මැනවින් අවබෝධ කර ගත යුතු ය. මෙය නූතන විද්‍යාවේ භාවිත, සම්පරීක්ෂණාත්මක උපායමාර්ගයේ විචල්‍ය (variables) පාලනය කිරීමේ ක්‍රමයට අදාළය. අපේ අසල්වැසියා වන ඉන්දියාව ද පැරණි කාලයේ අනභියෝගී විද්‍යාත්මක චින්තනයකට හිමිකම් කීවේ ය. ආර්යභට, භාෂ්කර සහ බ්‍රහ්මගුප්ත යනු එවැනි සම්ප්‍රදායකට අයත් සිටි අද්විතීය ඉන්දීය ගණිතඥයින් තිදෙනෙකි. ත්‍රිකෝණමිතිය යනුවෙන් වර්තමාන ගණිතයේ ඉගැන්වෙන ක්‍රමය යුරෝපයේ හඳුන්වා දීමට සියවස් දෙකකට පෙර එය ඉන්දියාවේ භාවිත විය.

ක්‍රිස්තුවර්ෂයෙන් දහතුන්වන සියවසින් පසු ශ්‍රී ලංකාව ද නොයෙක් පරිමාණයේ සමාජ-දේශපාලනික ව්‍යාකූලතාවලට ගොදුරු විය. මේ හේතුව නිසා පැරණි ශිෂ්ටාචාරික සමයට අයත් වූ ආවේණික විද්‍යාත්මක දැනුම පවත්වා ගෙන පැමිණි ආයතනික රාමුව අකාරුණික ලෙස බිඳ වැටුණි. යුරෝ-කේන්ද්‍රික යටත්විජිත ව්‍යාපාරය ඔස්සේ පෙරදිග ඇතැම් රටවලට නූතන විද්‍යාව සහ තාක්ෂණය විසරණය වූයේ ද එවැනි පසුබිමක ය. එම අදහස් ශ්‍රී ලංකාව ආදී යටත්විජිතකරණයට ලක් වූ සමාජවල කෙතරම් දුරට මුල්බැස ගත්තේ ද යත් එතෙක් ව්‍යවහාරයේ පැවති ස්වදේශීය සම්ප්‍රදාය විද්‍යාත්මක නොවූවක් ය යන සිතිවිල්ල ඇති කිරීමට තරම් එය ප්‍රබල විය. මිෂනාරි අධ්‍යාපන ක්‍රමය එසේ සිතන්නට පොළඹවන අධ්‍යාපනයක් යටත්විජිත උදෙසා නිර්මාණය කළේ ය. එවැනි තත්වයකට ගොදුරු වූ මෙරට සමාජය ඉදිරියේ දැන් තිබෙන වඩාත් බරපතළ අභියෝගය නම් නූතන විද්‍යාවේ දිග පළල දැන ගැනීමට වඩා එය අපගේ ප්‍රශ්න සියල්ල විසඳා දෙන එකම විමුක්තිය යැයි සිතන සිතිවිල්ලෙන් ගැලවීම ය. එවැනි අනුකාරක චින්තනයකින් මිදීමට නම් කළ යුතු එක් ප්‍රධාන කටයුත්තක් වන්නේ දේශීයව පැවති බුද්ධිමය භාවිත සම්ප්‍රදාය පිළිබඳ දැනුවත් වීම සහ ඒවායේ පවතින සාරාර්ථය අගය කිරීමට අවශ්‍ය ආකල්ප වැඩි දියුණු කර ගැනීම ය.

ස්වදේශීයව පැවති විද්‍යාත්මක යෙදවුම් සම්ප්‍රදායයක් පිළිබඳව අපේ පුරාණ සමාජය අත්විඳි අත්දැකීම් කිහිපයක් විමසා බැලීමෙන් ඒවායේ ස්වරූපය

කෙසේ දැයි අපට වැටහෙනු ඇත. මෙම ලිපියේ ඉතිරි කොටස ඒ සඳහා උත්සාහයයක යෙදෙනු ඇත.

මුල්යුගයේ විද්‍යාත්මක අදහස්

ශ්‍රී ලංකාවේ පුරාතන සමාජයට අයත් ද්‍රව්‍යමය සංස්කෘතිය විමසිලිමත් ලෙස පරීක්ෂා කිරීමේදී එකල විසූ ජනතාව ස්වභාව ලෝකයට අයත් පදාර්ථය සමග ගනුදෙනු කළ ආකාරය කෙබඳු වී දැයි යන කාරණය තේරුම් ගැනීමට අවකාශයක් සැලසේ. අඩුම තරමින් ක්‍රිස්තුපූර්ව දෙවන සහස්‍රක වර්ෂය වන විට මෙරට සමාජය ස්වභාවලෝකයේ පවතින ගම්‍යතා පිළිබඳ අවබෝධයෙන් කටයුතු කළ බව පෙන්වා දීමට ප්‍රමාණවත් සාක්ෂි තිබේ. ඊට අදාළ දැනුම සංවිධානය කිරීමේ සහ බෙදා හැරීමේ වගකීම දරන ලද ආචාර්ය සම්ප්‍රදාය ගැන ඓතිහාසික හා පුරාවිද්‍යාත්මක මූලාශ්‍රය මගින් සාක්ෂි ඉදිරිපත් කරයි. ක්‍රිස්තු පූර්ව 250 හෝ ඊට ආසන්න කාලවකවානුවකදී රචනා කරන ලද මෙරට සෙල්ලිපිවල ‘අචරිය’ යන පදය යෙදී තිබේ. ඉන් අදහස් කර තිබෙන්නේ දැනුම ප්‍රචලිත කළ ආචාර්යවරුන් ය. මෙරට ඓතිහාසික මූලාශ්‍රවල අෂ්ටමූල ආයතන නමින් ව්‍යවහාරයක් තිබේ. එමගින් හඳුන්වා දී තිබෙන්නේ මීට අවුරුදු දෙදහසකට පමණ පෙර මෙරටේ පැවති බුද්ධිමය ගුරුකුල අටකි. එම ආයතන මගින් සමකාලීන සමාජයට අවශ්‍ය කරන දැනුම් පද්ධතිය නිසි ප්‍රමිතියෙන් පවත්වා ගෙන යාම සඳහා තීරණාත්මක කාර්යභාරයක් ඉටු කළේය.

මෙම ප්‍රකාශනයට සාධාරණ වලංගුතාවක් ලබාදීම සඳහා කාල-අවකාශීය මාන කිහිපයකට අයත් විද්‍යාත්මක දැනුම පිළිබිඹු කරන සීමිත නිදසුන් කිහිපයක් මෙම ලිපියේ උපුටා දැක්වීමට අදහස් කෙරේ.

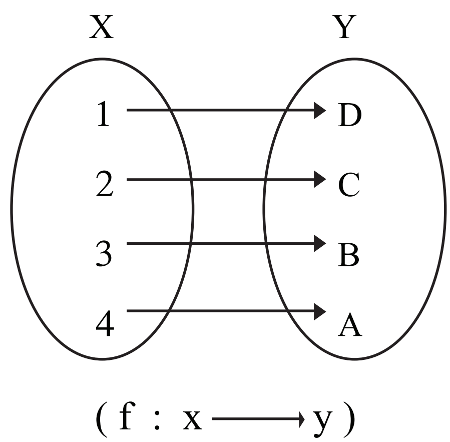
සමමිතිකතාව සහ බලයේ ගම්‍යතා පිළිබඳ අදහස

සමමිතිකතාව යනු ස්වභාවලෝකයට අයත් න්‍යායධර්මයකි. එය පද්ධතික සමබරතාව පිළිබඳ ප්‍රකාශනයක් ලෙස ඉදිරිපත් වේ. විධිමත් නිර්වචනයට අනුව සමමිතිකතාව යනු එක් අතකින් සංයුක්ත බව (harmony) සහ දෘෂ්‍යමය සමබරතාව (visual balance) පිළිබඳ දර්ශකයකි. තවත් අතකින් රටාගත-ස්වයංසමානතා (patterned–self similarities) පිළිබඳ ගණිතමය සංකලනයකි.

ගණිතානුකූලව පැහැදිලි කළ හැකි නිශ්චිත සමමිතිකතාව පිළිබිඹු කරන ගල්මෙවලම් කිහිපයක් ශ්‍රී ලංකාවේ තැන් කිහිපයකින් සොයා ගෙන තිබේ (1වන රූපය). විකිරණශීලී ක්‍රම මගින් මෙම පුරාවස්තු ක්‍රිස්තුපූර්ව 2400-1750 අතර කාලවකවානුවට දිනනිර්ණය කර තිබේ.

මෙම ගල්මෙවලම නිපදවීමට භාවිත කර තිබෙන තිරිවානා ගල්

1 වන රූපය : මීට අවුරුදු 28 000 කට පමණ පෙර යුගයකට කාලනිර්ණය කර තිබෙන ජ්‍යාමිතිකාකාර තිරිවානා ගල්මෙවලමක්



විශේෂය දැඩි පාෂාණයකි. ස්ඵටිකෘත ව්‍යුහයකින් යුත් ඊට මිනිසා විසින් සංකල්පිත ආකෘතියක් ලබාදීමට නම් ස්වභාවධර්මය විසින් ඊට ලබා දී තිබෙන ස්ඵටික රේඛාවල රේඛීය ජාල රටාව ඉක්මවා කටයුතු කළ යුතුය. තිරිවානා ගලකට යම් බලයක් යෙදුනු විට එය කැඩීබිඳී යන්නේ එහි ස්ඵටික මුහුණත් ඔස්සේ ය. එහෙත් ඡායාරූපයේ දැක්වෙන කුඩා ගල්මෙවලම අදාළ පාෂාණය මත ඊට ආවේණිකව බැඳී තිබෙන ස්වභාවලෝකයේ න්‍යායය පිටුදැකීමට මිනිසා විසින් සවිඥාණිකව ගත් උත්සාහයයක ප්‍රතිඵලයකි. අවම වශයෙන් මීට අවුරුදු 4400 කට පමණ ඉහත කාලවකවානුවක දී මෙරට ජීවත් වූ මිනිසුන් ව්‍යවහාරයේ සම්මත කර ගෙන තිබූ බව නිශ්චිත මෙම ජ්‍යාමිතිකාකාර පදාර්ථයේ නිර්මාණයට පදනම් වූ ගණිතානුකූල පදනම කුමක්දැයි යන්න වර්තමාන දැනුම පදනමක් ලෙස ගෙන සලකා බැලිය හැකි ය.

කිසියම් ප්‍රපංචයක සමමිතික බව රඳා පවතින්නේ ඊට අන්තර්ගත ඒකක කට්ටල එකිනෙක අතර පවතින සමතුලිත සන්නිවේදනය මත ය. මෙම ලක්ෂණය හඳුන්වන්නේ ද්විඅන්තසමබරතාව (bijection) යන යෙදුමෙනි. එය ගණිතමය සංකල්පයකි. ද්විඅන්තසමබරතාව මෙසේ පැහැදිලි කළ හැකි ය.

ඡායාරූපයේ දැක්වෙන ගල්මෙවලම සකස් කොට තිබෙන

සමමිතික ආකෘතියේ ගණිතමය උපවර්ගය අයත්වන්නේ චක්‍රීය සමමිතික (rotational symmetry) වර්ගයට ය. මෙම නිදසුන මගින් පෙන්වා දෙන්නේ ගණිතමය සංකල්ප මත සවිඥානිකව පදනම් නොවූ මුත් එවැනි ගණිතමය සම්බන්ධතා පදාර්ථ ය මත ස්ථාපනය කිරීමට අවශ්‍ය කරන සහජ දැනුම (intuitive knowledge) මිනිසා තුළ පවතින බව ය. එවැනි සමමිතික බවක් උත්පාදනය කිරීමට අවශ්‍ය කරන බලය ලබාදීමට මොළයේ දර්පණ නියුරෝන (mirror neurons) නමින් විශේෂීකරණය වූ සෛල වර්ධනය වී තිබේ. එම සෛල මගින් අනුකරණය සඳහා මනස පොළඹවන බව සඳහන් ය. යමක් නිවැරදිව පිටපත් කිරීමට එම සෛල ඉවහල් වෙයි. *හොමෝඉරෙක්ටස්* මානවයා විසින් නිපදවන ලද ඇඹුලියානු අත්පොරව මිනිසා තුළ ගණිතානුකූලව කල්පනා කිරීමේ සහජය වර්ධනය වීම ආරම්භ වූ ආකාරය පෙන්වා දෙන පැහැදිලි නිදසුනකි. මා මෙහිදී අදහස් කරන්නේ ස්වභාව ධර්මයේ මූලධර්ම අවබෝධ කර ගැනීමේ සහජය මොළයේ ප්‍රාග්ඓතිහාසික වර්ධනයට අදාළ ප්‍රවණතාවක් බව ය.

භෞතික විද්‍යාවට අයත් දැනුම මගින් විස්තර කළ යුතු අපේ රටේ පැරණි නිර්මාණයක් මෙහිදී හඳුන්වා දිය යුතු ය. ඒ පුරාණ ඉදි කිරීමකි. ක්‍රිස්තුපූර්ව 1350 ට එනම් මීට අවුරුදු 3350 කට ඉහත කාලයකට විකිරණශීලී ක්‍රම මගින් දින නිර්ණය කර ඇති මේවා

2 වන රූපය : රත්නපුර දිස්ත්‍රික්කයට අයත් රංචාමඩම නම් ගමේ පිහිටි ශ්‍රී ලංකාවේ පූර්වඓතිහාසික යුගයට අයත් සුසානභූමියක තිබෙන මැටි සුසානගර්භයක්.

සොහොන් ය. රත්නපුර දිස්ත්‍රික්කයෙහි රංචාමඩම නම් ගමට අයත් තැනක තිබෙන මෙම සොහොන්ගැබ් හිරුඑළියෙන් වේලා ගත් මැටි ගඩොළුවලින් ඉලිප්සාකාර හැඩයකට නිර්මාණය කර තිබේ. සාමාන්‍යයෙන් එවැනි සොහොන්ගැබක උස පොළව මට්ටමේ සිට සෙන්ටිමීටර 70 ක් පමණ වේ. බිත්තියක ඝනකම සෙන්ටිමීටර 8-10 අතර ප්‍රමාණයකින් යුක්ත ය. මෙම බිත්ති ඉදිකොට තිබෙන්නේ එම ස්ථානයේ පොළවේ තිබෙන පිහිටගල මතුපිටය. මතුපිට සිට නෙගැඹුරු මට්ටමක පිහිටිගල පවතින තැනක් තෝරා ගෙන ඒ දක්වා පස් ඉවත් කොට මෙකී සොහොන්ගැබ්වල බිත්ති පොළවට ලම්බාකාර වන පරිදි ගොඩ නඟා තිබේ. එවැනි අදහසක් ඇති කර ගෙන ඒ අනුව කටයුතු කිරීමට මීට අවුරුදු 3350 කට ඉහත කාලයක ජීවත් වූ පිරිස විසින් කල්පනා කරන ලද්දේ ඇයි?. ඊට දිය හැකි එකම පිළිතුර වන්නේ ඔවුන් එම මැටිබිත්ති එක් පසකට ඇද වැටීම වැළැක්වීමේ අරමුණින් ඊට අදාළ ප්‍රායෝගික විසඳුමක් ලබා දී ඇති බවය. මෙය ඉතා සරල ක්‍රියාවක් ලෙස බැලූ බැල්මට පෙනී ගිය ද ඒ තුළ විද්‍යාත්මක මූලධර්මයක් පවතින බව අප දනිමු. කිසියම් ඝනවස්තුවක් නිශ්චිත තලයක් මත හුදකලාව පවතින විට එම ඝනවස්තුව තලය මත ඇති කරන සිරස් බලය උදාසීන කළ හැකිවන්නේ එය තිරස් තලයට ලම්බක කිරීමෙන් බව බලවිභේදනය පිළිබඳ ගණිතානුකූල මූලධර්ම මගින් පැහැදිලි කරයි. වසර 3000 කට වැඩි කාලයක් තුළ රංචාමඩමේ මැටි සොහොන්වල බිත්ති ඇදවැටී විනාශ නොවී පවතින්නේ ඒවා ඉදි කළ පුද්ගලයින් විසින් අනුගමනය කළ ස්වභාව අනුකූල සිද්ධාන්තමය ප්‍රවේශය නිසා බව පැහැදිලි ය.

ඉහත කී සොහොන්වල ආදාහනය කර තිබෙන්නේ මිනිස් ඇටසැකිලි මිස මෘතශරීර නොවේ. සොහොන්ගැබ තුළ මිනිස් අස්ථි අවශේෂ තැන්පත් කොට එය දහනය කර තිබෙන්නේ ගර්භයේ මතුපිට විවරය යම් ආවරණයකින් වසා

3 වන රූපය : රංචාමඩම කැණීමෙන් සොයා ගන්නා ලද වායු නළයකි. දහනය වන අවස්ථාවේදී සුසාන ගර්භය තුළට වායුව ඇතුළු කිරීමට මෙය යොදා ගෙන තිබේ.

දැමීමෙන් බව සනාථ කිරීමට සාක්ෂි කැණීම්වලින් තහවුරු කෙරිණි. ඔක්සිජන් වායුව හීනවීම නිසා ආවෘත අවකාශයක් තුළ දහනය සක්‍රීය නොවන බව පැහැදිලි හෙයින් මෙම සොහොන් තුළ දහනය පවත්වා ගන්නා ලද්දේ කෙසේද එම අවශ්‍යතාව සපුරා ගනු සඳහා ඔවුන් විසින් නිසි උපක්‍රමයක් යොදා තිබෙන බව කැණීම් කටයුතුවලදී තහවුරු විය. ඒ සොහොන්ගැබේ එක් බිත්තියක සෙන්ටිමීටර 10 ක විෂ්කම්භයකින් යුත් සිදුරක් සකස් කොට ඊට පුළුස්සන ලද මැටියෙන් නිම කළ නළයක් සවි කිරීමයි (3 වන රූපය). මෙම සංවිධානාත්මක ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් පෙන්වා දෙනු ලබන්නේ දහනය සිදුවන අවස්ථාවේ පිටතින් වායුව සොහොන්ගැබට ලබාදීමට ක්‍රමයක් අනුගමනය කර ඇති බව ය. දහන ක්‍රියාවලිය සමග වායුව දක්වන සබඳතාව ඒ වන විටත් ඔවුන් විසින් වටහා ගෙන තිබූ බවට මෙය කදිම නිදර්ශනයකි. දහනය සහ වායුව අතර තිබෙන සබඳතාව බටහිර විද්‍යාත්මක චින්තනය මගින් වඩා විස්තරාත්මකව සංවාදයට ලක් කරන බව පෙනෙන්නේ 17 වන සියවසේදී ය. යොහාන් ජෝකිම් බෙචර්ගේ (ක්‍රි.ව. 1667) ෆ්ලොජිස්ටන්

න්‍යාය (Phlogiston theory) ඊට නිදසුනකි. ඒ සඳහා ඔක්සිජන් වායුව නිශ්චිත සාධකයක් බව අන්තොනියෝ ලැවොසියර් (1843-1894) විසින් පැහැදිලි කරන්නේ 18 වන සියවසේදී බව විද්‍යාවේ ඉතිහාසය මගින් පෙන්වා දෙයි.

කාලය සහ අවකාශය පිළිබඳ අදහස

හම්බන්තොට දිස්ත්‍රික්කයට අයත් කිරින්දේ තිබෙන පුරාණ පන්සලේ ස්වභාවික ගල්පර්වතයක කොටන ලද සෙල්ලිපියක් තිබේ. එය ක්‍රිස්තුවර්ෂයෙන් දෙවන සියවසට අයත් වූවකි. එම සෙල්ලිපියේ ''අපරිමිත ලෝකදතුය'' යනුවෙන් ලියා ඇති වචනයක් තිබේ. සංස්කෘත භාෂාවේ එන අපරිමිත ලෝකධාතුව යන යෙදුම සිංහල ප්‍රාකෘත භාෂාවෙන් ලියා තිබෙන්නේ එලෙස ය. ලෝකය යනු අපරිමිත ප්‍රපංචයක් බව මෙම සෙල්ලිපිය රචනා කළ අවධියේ මිනිස්සු දැන සිටියහ. නූතන විද්‍යාවේ ව්‍යවහාර වන අනන්ත විශ්වය (infinite universe) හෝ 'ප්‍රසාරණය වන විශ්වය' (expanding universe) තුළ අන්තර්ගත වන්නේ ද මෙම අදහසම ය. අපරිමිත විශ්වය පිළිබඳ අදහස න්‍යායානුකූලව සංවාදයට ලක් වන්නේ විසිවන සියවසේ මැද භාගයේදී ය. ඒ ඩේවිඩ් බෝහ්ම් (1917-1992) ගේ විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ මගින් ය.

අවකාශ සංකල්පයට තදානුබද්ධ වූ කාලය පිළිබඳ සංකල්පය විස්තර කිරීමට පෙරදිග සම්ප්‍රදාය තුළ ඉතා පුළුල් දැනුම් ව්‍යුහයක් තිබුණි. පුරාණ ඉන්දීය වේදග්‍රන්ථ සහ පුරාණ ග්‍රන්ථ විස්තර කරන ආකාරයට කාලය මැනීමේ කුඩාම ඒකකය හැඳින්වූයේ 'පරමාණුව' නමිනි. එය ආංශුක තත්පර (microseconds) 17 කට සමානය. ආංශුක තත්පරයක් යනු ව්‍යවහාර තත්පරයකින් දශලක්ෂයකින් එකකි (1/1000000). එතැන් පටන් 'මහා මන්වන්තරයක්' (වසර ට්‍රිලියන 311. 04) දක්වා වූ පරාසයකට එම කාලමිණිත චක්‍රය අයත් ය. මෙම මිණිත ක්‍රමය සූර්ය-චන්ද්‍ර චලනය මත පදනම් වූ ආකාශතලීය (cosmic) ව්‍යවහාරයකි.

දිනවකවානු සඳහන් කර තිබෙන ශ්‍රී ලංකාවේ පැරණිම සෙල්ලිපි ක්‍රිස්තු වර්ෂයෙන් දෙවන සියවසට අයත් වේ. ඒ සඳහා ඒවායෙහි යොදා තිබෙන්නේ 'හවජර' යන පදයයි. එම පදය සංස්කෘත භාෂාවේ එන 'සංවත්සර' යන වචනයේ සිංහල ප්‍රාකෘත ස්වරූපයයි. චන්ද්‍රමාස 12 කින් සමන්විත එක් වර්ෂයක් එනමින් හැඳින්වේ. ක්‍රිස්තු වර්ෂයෙන් නමවන සියවසට අයත් ශ්‍රී ලංකාවේ සෙල්ලිපිවල ඉතා පැහැදිලි ලෙස මෙම චන්ද්‍රමාස ක්‍රමයට දින යොදා තිබේ. කිසියම් පාලකයකුගේ අභිෂේක වූ වර්ෂය පදනමක් ලෙස ගෙන අදාළ චන්ද්‍ර මාසය සහ දින 30 ක් තුළ සඳේ චලනය පදනම් කොට ගෙන දිනය යෙදීම ඒවායේ දක්නට තිබේ. නිදසුනක් ලෙස 'වෙසග මස පුර දසවක් දවස්' යනුවෙන් එම ලිපිවල සඳහන් කර තිබෙන්නේ වෙසක් මාසයේ චන්ද්‍රයාගේ පුරපක්ෂයේ දසවන දිනය යි. දිනය යන මිනිත සංකල්පය තවදුරටත් සූක්ෂම කිරීමෙන් හෝරා සහ තිරීවලට කාලය බෙදීම එකල භාවිතයේ පැවතිණි.

'හෝරා' හෙවත් වර්තමාන ව්‍යවහාරය අනුව පැය මැනීම සඳහා පෘථිවියේ දෛනික චලනය උපයෝගී කර ගත් ආකාරය පෙන්වන නිදර්ශනයක් අනුරාධපුරයේ මහාපාළි දානශාලාව අසලින් සොයා ගෙන තිබේ. එය සතරැස් ගල් පුවරුවකි. එහි මැද කුඩා සිදුරක් තිබේ. මෙම සිදුර සෘජු ලී දණ්ඩක් හෝ ඊට සමාන දෙයක් සිරස් අතට සිටුවා තැබීමට භාවිත කළ එකකි. භික්ෂූන්වහන්සේලාට පිරිනැමීම සඳහා ආහාර රැස් කරන ගලින් තැනූ බත්ඔරුවක් අබියස තනා තිබූ මෙම ගල්පුවරුව භාවිත කර තිබෙන්නේ මධ්‍යාහ්නයට පෙර දානය බෙදා අවසන් කිරීමට අවශ්‍ය කාලය මැන ගැනීමට ය. මධ්‍යාහ්නයට පෙර ගල්පුවරුවේ සවි කර තිබෙන දණ්ඩේ ඡායාව පුවරුව මතට වැටෙන මුත් හිරු මුදුන් වූ පසු එනම් මධ්‍යාහ්නයේදී (ව්‍යවහාර පැය අනුව දහවල් 12.00) එම ඡායාව මුළුමණින්ම අතුරුදහන් වේ. මෙය සරල තාක්ෂණයක් වුවත් ඊට පදනම් වූ මූලධර්මය සංකීර්ණ ය. මෙම හෝරාතැටිය භාවිත කර තිබෙන්නේ ක්‍රිස්තුවර්ෂයෙන් 8 වන සියවසේදී හෝ ඊට ආසන්න වකවානුවකදී ය.

අවකාශය තේරුම් ගැනීමට අවශ්‍ය කරන විධිමත් මිනුම් පුරාණ කාලයේදී අපේ රටේ භාවිත විය. එවැනි මිනුම් පිළිබඳ සටහන් පැරණි ලේඛනවල දක්නට තිබේ. ආංගුල, වඩුරියන, දණ්ඩ යනු ඉන් සමහරකි. සුප්‍රකට කලාඉතිහාසඥයකු වූ ආනන්ද කුමාරස්වාමි විසින් පරීක්ෂා කරන ලද මහනුවර පළාතේ ශිල්පියෙකුව සිටි ගොඩපොළ ගල්ලද්දා සතුව තිබූ වඩුරියනක් ලෙස භාවිත කළ යකඩ දණ්ඩක් ව්‍යවහාර ඒකක අනුව අඟල් 31 ක දිගකින් යුක්ත වූ බව වාර්තා කොට තිබේ. වඩුරියනක් කොටස් 24 කට බෙදනු ලැබේ. ප්‍රමාණයෙන් විශාල දුර මැනීමට ගව්ව, යොදුන ආදී ඒකක භාවිත විය. නිශ්ශංකමල්ල රජු විසින් ප්‍රධාන මාවත්වල ගව්කණු සිටවන ලදී. ඒවා හැඳින්වෙන්නේ ගාවුතකණු නමිනි. එවැනි ගාවුතකණු කටුගහගල්ගේ, වැලිගත්ත යන තැන්වලින් සොයා ගෙන තිබේ.

පදාර්ථය මැනීම

පදාර්ථය මැනීම විද්‍යාත්මක භාවිතයට අත්‍යාවශ්‍ය වූ දෙයකි. පදාර්ථයේ හැසිරීම අවබෝධ කර ගත් කල්හි ඒ සමග කටයුතු කිරීමට එය ප්‍රමාණාත්මක ලෙස හැසිරවීමට සිදු වේ. පැරණි කාලයේ ශ්‍රී ලංකාවේ සමාජය පදාර්ථය මැනීම සඳහා සංවිධානාත්මක ක්‍රමවේදයක් අනුගමනය කළේ ය. නිදසුනක් ලෙස 'කළඳ' යන බර මැනීමේ ඒකකය සඳහන් කළ හැකි ය. එය වර්තමානයේ වුව ද ඖෂධ වර්ග මැනීමට භාවිත කෙරේ. කළඳ යනු ව්‍යවහාර සම්මතය අනුව ග්‍රෑම් 4.66 කට සමාන බරකි. මෙම ඒකකය බර මැනීමට අදාළ පුළුල් චක්‍රයක එක් ඒකකයකි. අභිධානප්පදීපිකාව නම් කෘතියේ

4 වන රූපය : දැදිගම පිහිටි සුතිඝර චෛත්‍යය නමින් හැඳින්වෙන ස්තූපය කැණීමෙන් සොයා ගන්නා ලද ලෝකඩ ඇත් පහන.

දක්වෙන පරිදි එම චක්‍රය මෙසේ ය.

වීහ 4	= ගුන්ජා 1
ගුන්ජා 2	= මාසක 1
මාසක 2.5	= අබ 1
අබ 8	= ධරණ 1
ධරණ 5	= ස්වර්ණ 1
ස්වර්ණ 2	= පල 1
පල 100	= තුලා 1
තුලා 20	= භාර 1
වීහ 8	= මංචාඩි 1
මංචාඩි 20	= කළං 1

සංස්කෘතික ත්‍රිකෝණ ව්‍යාපෘතිය මගින් අනුරාධපුරයේ පැරණි අබයගිරි විහාරභූමියේ කරන ලද පුරාවිද්‍යාත්මක කැණීමක දී රන් පිණ්ඩයක් සොයා ගැනිණි. එම ලෝහපිණ්ඩය මත ක්‍රිස්තුවර්ෂයෙන් නවවන සියවසට අයත් අක්ෂරවලින් 'රන්දෙව්සි කළඳයි' යනුවෙන් ලියා තිබිණි. එකල ලෝහබර විනිමය ඒකකයක් ලෙස භාවිතයේ පැවතිණි. විනිමය යනු ආර්ථිකය හසුරුවන තීරණාත්මක සාධකයක් වන බැවින් බර මිණුම්වල නිරවද්‍යතාව ආරක්ෂා කර ගැනීම අතිශයින් වැදගත් කරුණක් විය.

ගණනය කිරීම සම්බන්ධයෙන් පැරණි ශ්‍රී ලංකාව අනුගමනය කළ ක්‍රමය තේරුම් ගැනීමට ඉවහල්වන ඇතැම් සාක්ෂි සෙල්ලිපිවල දක්නට තිබේ. පූර්ණ සංඛ්‍යා මෙන්ම භාග සංඛ්‍යා ද ව්‍යවහාරයේ පැවතිණි. වසභ රජතුමා (ක්‍රි.ව. 67-111) විසින් පිහිටුවන ලද පෙරිමියම්කුලම සෙල්ලිපියේ 'සකොටසින් එක කොටස දිණි' යන යෙදුම දක්නට තිබේ. ඉන් අදහස් කරන්නේ කොටස් හයකින් එක් කොටසක් යන්න හෙවත් 1/6 යන්නයි. ඒක (1), ද්වි (2), තීණි (3), චතර (4), දස (10) ආදී වශයෙන් දශස්ථානික අංක ද සියක (100) සතසහස (100000) දක්වා සංඛ්‍යා ව්‍යවහාරයේ තිබුණි. මෙම අංක සංකේතාත්මකව පෙන්වීමට අවශ්‍ය සංඛ්‍යාරූප සෙල්ලිපිවල කොටා තිබේ.

ද්‍රවස්ථිතිය සහ පීඩනය පිළිබඳ අදහස

ද්‍රවස්ථිතිය සහ පීඩනය යන ගම්‍යතාවලට අදාළ මූලධර්ම පිළිබඳ අදහස් තාක්ෂණය හරහා ප්‍රායෝගික භාවිතයට පැමිණ වූ ආකාරය පෙන්වා දීමට ඓතිහාසික නිදසුන් දෙකක් මෙහිදී ඉදිරිපත් කළ හැකි ය. ඉන් පළමුවැන්න බිසෝකොටුව නමින් හැඳින්වෙන වාරි ව්‍යුහයයි. ඉතා උස බැම් සහිත වැව්වලින් ජලය පිටතට ගැනීම සඳහා නිර්මිත මෙය සොරොව්වකි. අක්කර අඩි දහස් ගණනක් තිරසටත් සිරසට අඩි 100 කට වැඩි උසකින් යුත් ජලකඳක් මගින් ඇති කරන විනාශකාරී පීඩනය පාලනය කිරීමට අවශ්‍ය කරන ප්‍රතිරෝධතාව ජනනය කිරීමට සමත් වන ආකාරයට බිසෝකොටුව නිර්මාණය කර තිබේ. එහි නිර්මාණ තාක්ෂණය ගැන දීර්ඝ විස්තරයක් ඉදිරිපත් කිරීමට මෙම ලිපියේ අවකාශයක් නැතත් ඒසා විශාල ද්‍රවස්කන්ධයක් මගින් ඇති කරන පීඩනය මගින් ජනනය කරන ගම්‍යතාව ගණනය කිරීමෙන් තොරව බිසෝකොටුවක් නිර්මාණය කිරීම කළ නොහැක්කක් බව අවබෝධ වේ. ක්‍රිස්තුවර්ෂයෙන් දෙවන සියවස වන විට බිසෝකොටුව භාවිතයේ පැවතිණි.

ද්‍රවස්ථිතිය පිළිබඳ දැනුම ප්‍රකට කරන තවත් වැදගත් උදාහරණයක් වන්නේ දැදිගම කොටවෙහෙර කැණීමෙන් සොයා ගන්නා ලද ඇතෙකු පිට හිඳ සිටින මිනිසකුගේ ආකෘතියෙන් නිර්මාණය කර ඇති ලෝකඩ ඇත්පහනයි. මෙහි තෙල් පිරවීමට ඉඩ සලසා තිබෙන්නේ ඇතාගේ උදරයට ය. අනතුරුව ඒ සතාගේ ලිංගේන්ද්‍රිය හරහා තෙල් පහනට වැස්සීමට සකස් කර ඇත. පහනේ තෙල් අඩුවීමට සමාන්තරව අඩු වූ තෙල් ප්‍රමාණය නැවතත් පහනට වැස්සීමට සලස්වා තිබේ. මෙම තාක්ෂණික ආදේශනය සඳහා අවශ්‍ය කරන විද්‍යාත්මක මූලධර්මීය දැනුම ද්‍රව හැසිරීමට අදාළ ගම්‍යතාවන්ට අනුකූලවේ. ක්‍රිස්තු වර්ෂයෙන් දහවන සියවසට පමණ අයත් මෙම තාක්ෂණය ඒ විෂයයට අදාළ ස්වදේශීය දැනුමේ මහිමය අප වෙත පෙන්නුම් කරයි.

ශ්‍රී ලංකාවේ පමණක් නොව පෙරදිග වෙනත් රටවලද පුරාණ සමාජවල විසූ මිනිසුන් ස්වභාවධර්මය සමඟ ගනුදෙනු කිරීමේදී ඊට අයත් මූලධර්ම ගැන සවිඥානිකව කටයුතු කළ බව පෙන්වීමට නොයෙකුත් නිදසුන් තිබේ. ඔවුන් ඒ දැනුම අත්පත් කර ගන්නා ලද්දේ අත්දැකීම් මගින් මිස විචල්‍යතා පාලනය කරමින් විද්‍යාගාර තුළ කල්ගත කිරීමෙන් නොවේ. ස්වභාවධර්මය සමග වඩාත් මිත්‍රශීලී ලෙස කටයුතු කළ හැක්කේ කෙසේද යන්න නිර්ණය කිරීමෙන් ඊට ප්‍රායෝගික ප්‍රවේශයක් ලබා ගැනීම ඊට පදනම් වූ දක්මයි. ස්වභාවධර්මය සමග හැකිතාක් දුරට සුහදශීලී ලෙස ජීවත්වීමේ අපේක්ෂාව ඒ පිටුපස තිබුණි.

මහාචාර්ය රාජ් සෝමදේව
BA (Special) Hons. (Kelaniya), MPhil (Kelaniya), PhD (Sweden)
පුරාවිද්‍යාව පිළිබඳ මහාචාර්ය
උපදේශක ක්ෂේත්‍ර පුරාවිද්‍යාඥ (FSLCA)
ජාතික පර්යේෂණ කවුන්සිලයේ සාමාජික
0777718009

දේශගුණ විපර්යාසයට සූර්ය බලපෑම්

ආචාර්ය ආර්.ප්‍රේමතිලක

දේශගුණ පද්ධතිය වටහා ගැනීම

මහා සහ කුඩා ජීවීන්, උදා : බැක්ටීරියා, ඇල්ගී, මත්ස්‍ය, හස්ති, ශාක සහ මිනිසුන් ඇතුළත්ව ජීවී ආකාර විශාල සංඛ්‍යාවක වෙරගැන්වීමට සහ පරිණාමයට අවස්ථාව සැලසූ එකම ග්‍රහලෝකය පෘථිවිය පමණි. ජීවය තනන මූලික අංග උපාංග සකස් කරන්නාවූ, පෘථිවි දේශගුණ පද්ධතියෙහි කොටස් වශයෙන් පවතින ජලය, ඔක්සිජන්, සහ කාබන් මෙහි සුලබව පැවතීම මෙයට හේතුකාරක වේ. පරිසරයෙහි, දේශගුණයෙහි සහ ජීවයේ සෑම කාණ්ඩයකම සැකැස්ම යනාදියෙහි සම්බන්ධතාවය මත පදනම්ව වසර මිලියන ගණනකට පෙර ජීවයෙහි පරිණාමය ආරම්භ වූ බව සාමාන්‍යයෙන් විශ්වාස කෙරේ. මෙම සැකැස්ම සඳහා පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙහි උෂ්ණත්වය විශාල බලපෑමක් සිදුකරයි. මෙයට අමතරව, අපගේ වායුගෝලීය තත්ව සමග සංසන්දනය කරන විට, පෘථිවියෙහි සම දේශගුණික තත්ව ස්ථාපිත කිරීමේදී, ජලය විශේෂයෙන්ම අද්විතීය කාර්යභාරයක් ඉටු කොට ඇති බවට විද්‍යාඥයෝ තර්ක ගෙනහැර දක්වති. පෘථිවියෙහි සාමාන්‍ය දේශගුණය සහ පාරිසරික තත්ව පිළිබඳ වටහා ගැනීමට නම් යමෙකු 1 වන වගුවෙහි දක්වා ඇති පරිදි අඟහරු සහ සිකුරු ග්‍රහයින්ගේ ප්‍රධාන සංඝටක සමග සංසන්දනය කොට බැලිය යුතු වේ.

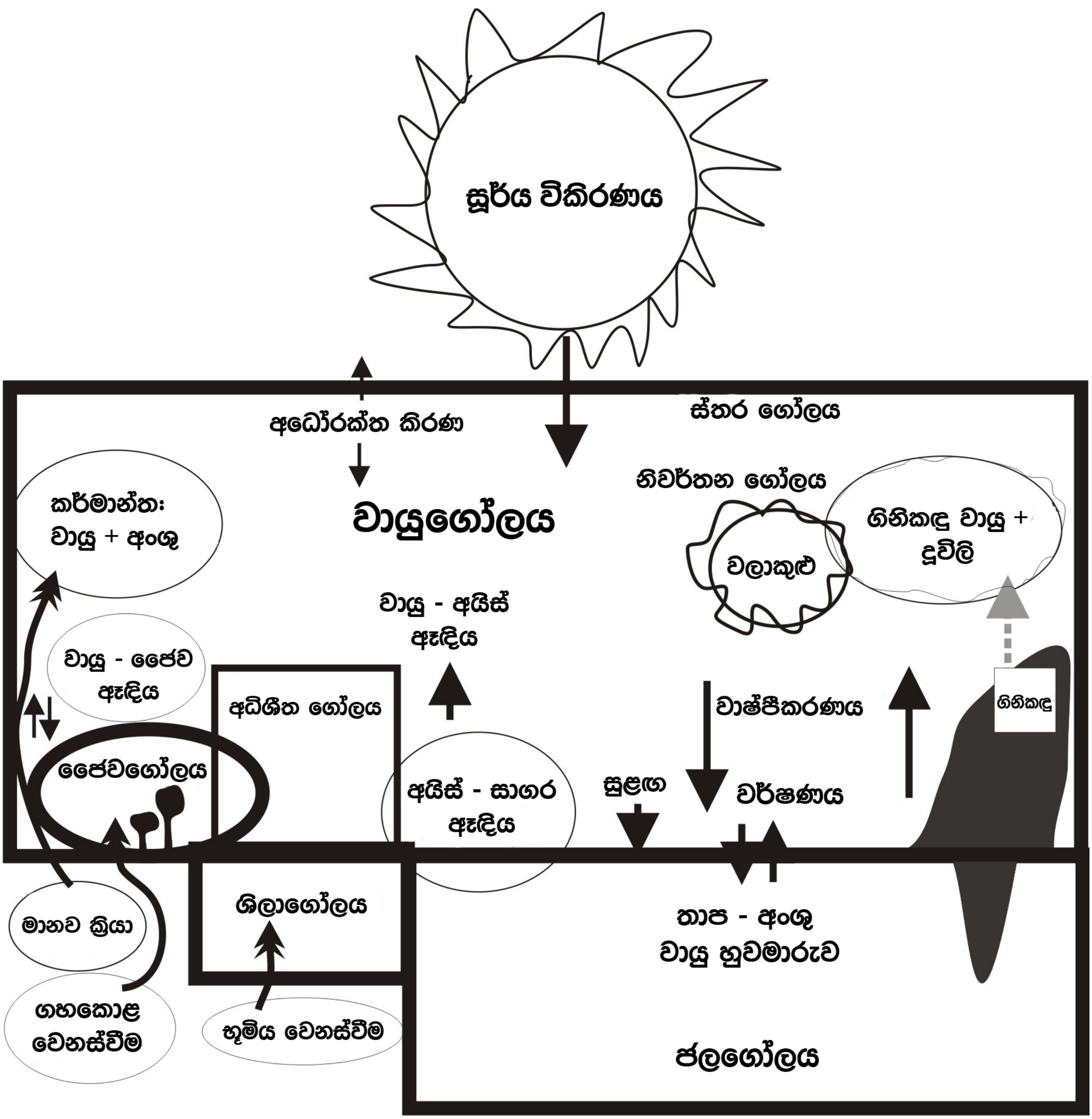
පෘථිවියෙහි දේශගුණ පද්ධතිය, (1). වායුගෝලය, (2). ශිලාගෝලය (භූමිය), (3). ජලගෝලය (සාගර සහ වෙනත් ජලස්කන්ධ), (4). අධිශීත ගෝලය (අයිස් සහ හිමවලින් ආවරණය වූ භූමිය සහ සාගරය), (5). ජෛව ගෝලය (ශාක සහ සත්ව ආකාර) හා ගිනිකඳු, මගින් නියෝජනය වන්නාවූ සංකීර්ණ පද්ධතියකි.

පද්ධතියෙහි සීමා 1 වන රූපයෙහි දක්වා ඇති අතර, එහි ප්‍රධාන සංඝටක එකිනෙක හා සම්බන්ධව පවතින බව පෙනෙන්නට තිබේ. පද්ධතිය සඳහා ප්‍රධාන බාහිර ශක්ති ප්‍රභවය සූර්යයා වේ. හිරුගේ ශක්තිය වොට් 3.86×10^{26} ක් පමණ වන අතර එය අභ්‍යවකාශය තුළට විහිදුවාලනු ලැබේ. විකිරණවලින් බොහොමයක් විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියෙහි දෘශ්‍ය සහ අධෝරක්ත කොටස තුළ පිහිටන අතර, ශක්තියෙන් සුළු ප්‍රමාණයක් ගුවන් විදුලි, පාරජම්බුල (UV) සහ එක්ස් කිරණ ලෙස පිට කෙරේ. හිරු කිරණ සූර්යයාගේ සිට පෘථිවිය අතර වූ විශ්ව රික්තකය තුළින් ගමන්

1 වන වගුව : පෘථිවිය හා සැසඳීමේදී අඟහරු සහ සිකුරු ග්‍රහයින්ගේ වායුගෝලීය තත්ව

ග්‍රහලෝකය	සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය	පෘෂ්ඨීය පීඩනය	ප්‍රධාන සංඝටක	ලක්ෂණ
සිකුරු	476°C	90atm	$CO_2 > 90\%$	ඉතා ඝන CO_2 වලා ආවරණය
පෘථිවිය	15°C	1atm	$N_2 > 78\%$ $O_2 > 20\%$ $CO_2 > 0.03\%$	50% ක් පමණ H_2O වලා ආවරණය
අඟහරු	-33°C	0.007atm	$CO_2 > 80\%$	විසිරුණු තුනී H_2O ආවරණය

කරයි. භෞමික විකිරණය, හිරු කිරණ ප්‍රති-විකිරණය කිරීම මගින් ඇතිවේ. ශක්තිය, සූර්යයාගේ වර්ණාවලිය ලෙස හිරුගෙන් අවශෝෂණය කෙරෙන නමුදු පොළොවෙහි උෂ්ණත්වයෙහි සම්බන්ධතාවක් ඇතිව ඉතා දිගු තරංග ආයාම (අඩු ශක්ති කිරණ) මට්ටමෙන් පොළොවෙහි සිට ප්‍රතිවිකිරණය කෙරේ. එවැනි දිගු තරංග ආයාමයකින් යුත් භෞමික විකිරණ වායුගෝලය වඩා වැඩියෙන් අවශෝෂණය කරගන්නා හෙයින් වායුගෝලය විශාල ලෙස රත්වීමකට ලක්වේ. ඕනෑම ග්‍රහලෝකයක දේශගුණ පද්ධතියෙහි ප්‍රධාන කොටස වන්නේ වායුගෝලයයි. ජල වාෂ්ප, කාබන්ඩයොක්සයිඩ්, සහ වෙනත් වායු විශාල සංඛ්‍යාවකින් සෑදුණු ආවරණයක් මගින් පොළොවෙහි සිට එන දිගු තරංග ආයාම සහිත විකිරණ අවශෝෂණය කරනු ලබන අතර පහළ වායුගෝලයෙන් නිකුත් කෙරෙන දිගු තරංග ආයාම සහිත විකිරණ රඳවා ගනිමින් හිරු කිරණ ස්වල්පයකට පමණක් ඒ ඔස්සේ යාමට ඉඩදෙන ආවරණයක් ලෙස එය ක්‍රියා කරයි. මෙම සංසිද්ධිය, හරිතාගාර ආවරණය ලෙස විස්තර කෙරේ. අනෙක් අතට ඕසෝන් (O_3), ඉතා කෙටි තරංග ආයාම පමණක් අවශෝෂණය කරන අතර පොළොවට ළඟා වීමට පෙර, හානිකරවූ පාරජම්බුල කිරණ බොහොමයක් අවශෝෂණය කෙරෙන ආවරණයක් සාදයි. පෘථිවි වායුගෝලයෙහි හරිතාගාර ආවරණයට දායක වන අංශුමාත්‍ර වායු වන්නේ, ජල



1 වන රූපය : පෘථිවි දේශගුණ පද්ධතියේ සංඝටක

වාෂ්ප (H_2O), කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2), ඕසෝන් (O_3), මීතේන් (CH_4), ඇමෝනියා (NH_3), නයිට්‍රික් අම්ලය(HNO_3), නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් (N_2O), සල්ෆර් ඩයොක්සයිඩ් (SO_2), ක්ලෝරොෆ්ලුවරෝ කාබන් (හෝ සාමාන්‍යයෙන් ක්ලෝරෝ කාබන්, උදා : $CF_2 Cl_2$ - වෙළඳ නාමය - ෆ්‍රියොන් 12 සහ $CFCL_3$-ෆ්‍රියොන් 11), කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO), සහ කාබන් ටෙට්‍රාක්ලෝරයිඩ් (CCl_4) වේ (IPCC ලැයිස්තුව). අවසාන වශයෙන්, පෘථිවියට එන සූර්ය විකිරණ සහ භෞමික විකිරණ ප්‍රමාණය අතර සංතුලනයක් පවත්වා ගන්නා බව සඳහන් කළ යුතුයි. මෙය, පද්ධතියෙහි තාප අය-වැය (Heat Budjet) ලෙස හැඳින්වේ. මෙම සංතුලනයට බාධා ඇති වුවහොත් පෘථිවියේ ඉහළ අක්ෂාංශවල නොනැවතී සිසිල් වීම (ග්ලැසියර/අයිස් යුගයේ තත්වය) හෝ උණුසුම් වීම (අන්තර් ග්ලැසියර/උෂ්ණ) සිදු වනු ඇති අතර එයට අනුරූපව පහළ අක්ෂාංශවල වියළි/ශුෂ්ක හෝ තෙත්/ආර්ද්‍ර තත්ව හෝ ඇති විය හැකිය. පොළොව මත ජීවී ආකරවල පැවැත්ම සඳහා හරිතාගාර ආවරණය යම්තාක් දුරට පැවතීම හිතකර වන බව මෙහිලා සඳහන් කිරීම වැදගත්ය. දේශගුණය (කාලගුණයෙහි සමූහනය) යනු දෙන ලද ප්‍රදේශයක දීර්ඝ කාලපරිච්ඡේදයක් තුළ, උෂ්ණත්වයෙහි, ආර්ද්‍රතාවයෙහි, වායුගෝලීය පීඩනයෙහි, සුළඟෙහි, වර්ෂණයෙහි, සහ වායුගෝලීය අංශුවල විචලනයේ සාමාන්‍ය රටාවෙහි මිණුමක් වේ. මේ හා සම්බන්ධව, සමස්ත දේශගුණ තත්වය, වායුගෝලය, ජල ගෝලය, අධිශීත ගෝලය, සහ ජෛව ගෝලය (1 වන රූපය) අතර සංකීර්ණ සම්බන්ධතාවයට අනුකූලව ක්‍රියා කරන තාප මට්ටම මගින් සලකුණු කරනු ලැබේ. එනිසා, සිකුරු ග්‍රහයාගේ ඉහළ උෂ්ණත්වය, මුළු ග්‍රහලෝකයම වසා පැතිර පවතින ඝන කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වලා ආවරණය විකිරණ ආවරණයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම හේතු කොට ගෙන සිදුවන බව පැහැදිලි කළ හැකිය (1 වන වගුව). සිකුරු ග්‍රහයා සමග සසඳන විට අඟහරු ග්‍රහයා සතුව තුනී කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) වලා ආවරණයක් පැවතීම කරණ කොට ගෙන එහි අඩු පෘෂ්ඨීය උෂ්ණත්වයක් දක්නට ලැබේ. 1 වන වගුවෙහි දී ඇති පෘථිවි වායුගෝලීය සංයුතිය පෘථිවියෙහි මධ්‍යස්ථ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය පිළිබඳ පැහැදිලි කිරීමට උපකාරී වේ. ලෝක ගෝලය මත තිබිය හැකි විශාලතම ප්‍රදේශය පුරා ජීවයෙහි පැවැත්මට උපකාරී වන ප්‍රශස්තයට ආසන්න අගය සේ පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ පවතින වර්තමාන සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය වන 15.5^o C (60^{o}F) දැක්විය හැකිය.

දහනම වන (19 වන) ශතවර්ෂය වනතුරු (පූර්ව-කාර්මික යුගය) මිනිසා ගෝලීය දේශගුණ විපර්යාසයට දායක වූ මූලික ආකාරය වූයේ කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා උදා : ක්‍රි.පූර්ව 5,000 සිට වී ගොවිතැන සඳහා තෙත් බිම් පුළුල් කිරීම සඳහා වනභූමි අත්පත් කර ගැනීම (වනහරණය), සහ ප්‍රාග්ඓතිහාසික මිනිසා විසින් දැව සහ දර සඳහා වනාන්තර භාවිත කිරීමයි. මෙමගින් ගෝලීය දේශගුණ පද්ධතියට යම් බලපෑමක් සිදු වුණු නමුදු ප්‍රාදේශීය විපර්යාස හැරුණු විට එහි බලපෑම පැහැදිලිවම අවම විය. මෙම ක්‍රියාපටිපාටියේදී, ගෝලීය දේශගුණික පද්ධතියට බලපෑමක් ඇති කරමින් කාබන්ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) සහ මීතේන් (CH_4) මට්ටම ඉහළ ගියා විය හැකිය. කෙසේ වෙතත්, දේශගුණ පද්ධතිය තුළ මානවකාරක බලපෑම් ලෙස දැක්විය හැකි, කාර්මිකකරණය, කෘෂිකාර්මික කටයුතු සඳහා මහාපරිමාණ කැලෑ එළිකිරීම්, සහ කෘෂිකාර්මික යාන්ත්‍රීකරණය, වැනි උග්‍ර මානව ක්‍රියාකාරකම් මගින් දේශගුණ විපර්යාස සිදුවිය හැකි බව විද්‍යාත්මක සාක්ෂි මගින් පෙන්නුම් කර තිබේ. අනෙක් අතට, ස්වභාවික බලපෑම් ලෙස සලකුණු කළ හැකි ස්වභාවික ව්‍යසන මගින්ද ගෝලීය දේශගුණ පද්ධතිය කෙරෙහි විශාල ලෙස බලපෑම් එල්ලවේ. මෙලෙස, ගෝලීය පෘෂ්ඨීය උෂ්ණත්වයෙහි අඩුවීම්/වැඩිවීම්, වර්ෂාපතන රටාවෙහි සැලකිය යුතු වෙනස්වීම් (ශුෂ්ක හෝ අධික වැහි), මුහුදු මට්ටම ඉහළ යෑම, සතුන්ගේ පර්යටනය, සහ කාන්තාරකරණය (ශුෂ්ක බව වැඩිවීම), යනාදී ආකාරවලට දේශගුණ විපර්යාස සිදුවේ. මෙම දේශගුණ විපර්යාස, පරිසරික ලෙස, ආර්ථිකමය ලෙස සහ සමාජයීය ලෙස සැලකිය යුතු බලපෑමක් ඇති කරනු ඇත.

ගෝලීය දේශගුණ විපර්යාසවලට හේතු

වර්ෂ මිලියන 25ක් ආවරණය කෙරෙන පහත සඳහන් ලෙස භූගෝලීය අතීතය තුළ විපර්යාසවලට හේතු ගණනාවක් හඳුනාගත හැකි බව විද්‍යාඥයින්ගේ අදහසයි.

දිගුකාලීන ස්වභාවික බලපෑම්

1. මිලන්කොවිච් චක්‍ර මගින් පැහැදිලි කෙරෙන පරිදි කක්ෂීය පරාමිතික වෙනස්වීම්වල බලපෑම.

(1) : වර්ෂ 100,000 - විකේන්ද්‍රිකතා චක්‍රය :

පෘථිවි කක්ෂයෙහි හැඩය මත, එනම්, වෘත්තාකාර රටාව හෝ ඉලිප්සාකාර රටාව හෝ මත මෙය රඳා පවතී. සියලු අක්ෂාංශ සිසාරා යන සමෝධානිත ශක්ති ප්‍රවාහයක් ලෙස පෘථිවිය වෙත ළඟාවෙන සූර්ය විකිරණ ප්‍රමාණය, කක්ෂයෙහි හැඩය මගින් පාලනය කෙරේ. මෙම චක්‍රය, කටුක සහ විශාල පරිමාණ අයිස් යුග ඇති කිරීම සඳහා වගකිව යුතු වේ.

(2) : වර්ෂ 40,000 - ආනත චක්‍රය :

පෘථිවියේ පරිභ්‍රමණ අක්ෂය සහ පෘථිවි කක්ෂ තලය අතර වූ කෝණය මත මෙය රඳා පවතී. වර්තමාන කක්ෂ තලයට සිරස් ලෙස අඳින ලද රේඛාව මත සිට 23.5^o ක් එපිටින් මෙය පිහිටයි. මෙම ආවර්තිකතාව තුළ මෙකී කෝණය 22.5^o සිට 24.5^o දක්වා වෙනස් වේ. උත්තරධ්‍රැවය

හිරුගෙන් ඈත්ව පිහිටන විට උත්තර අර්ධගෝලයට ශීත ඍතුව (සිසිර) ලබන අතර හිරු දෙසට පිහිටන විට එකී අර්ධගෝලයට ග්‍රීෂ්ම ඍතුව උදාවේ. ආනත චක්‍රයෙහි ආවරණය සූර්යතාපන වෙනස්කම් (උදා : පෘථිවි පෘෂ්ඨයෙහි ඒකීය ක්ෂේත්‍රඵලයකට පතිත වන සූර්ය විකිරණය) කෙරෙහි බලපෑමක් ඇති කරන අතර පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත දේශගුණ තත්ව වෙනස්වීම්වලට එමගින් විශාල දායකත්වයක් ලබාදේ. සාමාන්‍යයෙන් සැලකිය යුතු දේශගුණ විපර්යාස ඇති කරමින් ආනත චක්‍රයෙහි බලපෑම ධ්‍රැවවලදී විශාල වන අතර සමකය ආසන්නයේදී එහි බලපෑම අඩුවේ.

(3) : වර්ෂ 23,000 - ස්ථානමය චක්‍රය :

පෘථිවියෙහි සමකාසන්න තීරුව මත සූර්යයාගේ සහ චන්ද්‍රයාගේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ඇදීම්වල සමස්ත බලපෑම මෙම චක්‍රයට හේතුකාරක වේ.

මෙම බලපෑම හේතුකොටගෙන පෘථිවියේ භ්‍රමණ අක්ෂය පැත්තෙන් පැත්තට යාමක් සිදුවන අතර එමගින් පෘථිවියේ උත්තරධ්‍රැවය අභ්‍යවකාශය තුළ චක්‍රයක් සලකුණු කරයි. ඒ හා සමගම ඉලිප්සාකාර කක්ෂය ස්වාධීනව සහ වඩා සෙමින් භ්‍රමණය වෙයි. අයිස් පරිමාවෙහි සුවිශේෂී උච්ඡ අවස්ථා (අයිස් යුගය) වසර 23,000, 40,000, සහ 100,000 යන වාර නියමයන්ට අනුව සිදුවන බව විද්‍යාඥයෝ සොයාගත්හ.

2. සූර්ය නියතයෙහි විචලන රටාවෙහි බලපෑම (උදා: පොළොව මතදී සූර්යයාගේ ක්ෂමතාවය වර්ග මීටරයට වොට් ලෙස මනිනු ලැබේ). මෙය සාමාන්‍යයෙන් පෘථිවියේ ආයු කාලය පුරා ඉහළ යන නමුදු හිරු වටා පෘථිවියෙහි මදක් ඉලිප්සාකාර වූ කක්ෂය හේතුකොටගෙන 1-3% අතර ප්‍රමාණයකින් විචලනය වේ. හිරුගේ නිෂ්පාදන ශක්තිය මෙම පරාසය තුළ විචලනය විය හැකි බව විද්‍යාඥයෝ යෝජනා කරති. මෑතදී සිදුකරන ලද විමර්ශන මගින් මෙම විචලතාවය පැහැදිලි ලෙසම හිරු ලප චක්‍ර සමග සම්බන්ධතාවයක් තිබෙන බවද යෝජනා කරනු ලැබ ඇත.

3. මහා පරිමාණ චලන භූ කාරක ක්‍රියාකාරිත්වය, භූමියෙහි ඉහළ නැගීම, සාගර සංසරණය, සහ මුහුදු මට්ටමෙහි සමස්ථිතික වෙනස්වීම්වල බලපෑම.

4. ගිනිකඳු පිපිරීම් සිදුවීමේ බලපෑම් මෙම ක්‍රියාවලිය මගින් පද්ධතිය තුළ ශක්ති සංතුලනයට බාධා කරමින් එයරොසෝල් නම් වූ යමහල් දූවිලි (උදා : විවිධ අංශු, බැර ඛනිජ, හා සිලිකා) වායුගෝලයට නිකුත් කෙරේ.

5. එල්-නිනෝ හා දක්ෂිණ දෝලන (ENSO) තත්ව ලෙස නිර්වචනය කෙරෙන, වායුගෝලය, සාගරය සහ සූර්ය ක්‍රියාවලි (උදා : හිරු ලප චක්‍ර) අතර සංකීර්ණ අන්තර්ක්‍රියාව.

කෙටිකාලීන මානවකාරක බලපෑම

1. මානවකාරක කටයුතු (උදා : CO_2 – පොසිල ඉන්ධන දහනය) සහ වෙනත් ප්‍රභව (උදා : තෙත් භූමි නිරාවරණය) හේතු කොට ගෙන හරිතාගාර වායු නිකුත්වීම.

2. මහා පරිමාණ වනහරණය, භූමි හෙළිකිරීම්, සහ මානවකාරක දහනය සමග පෘථිවි පෘෂ්ඨ පරාවර්තනතාවෙහි (ඇල්බිඩෝ) වෙනස්කම්.

දකුණු ආසියාවේ දේශගුණය පිළිබඳ සාමාන්‍ය සන්දර්භය

පසුගිය දශක දෙක තුළ ගෝලීය දේශගුණ විපර්යාස පිළිබඳ පුළුල් අවධානයක් යොමුවී තිබේ. දේශගුණ බලපෑම්වල වෙනස්වීම්වලට ප්‍රතිචාර දැක්වීම මෙන්ම දේශගුණ පද්ධතිය ස්වභාවිකව වෙනස් වන්නේ කෙසේද යන්න පිළිබඳව මනා වටහා ගැනීමක් සඳහා තබන වැදගත් පියවරක් ලෙස පුළුල්ව හඳුනාගනු ලැබ ඇති කලාපීයකරණය පිළිබඳ මේ වන විට දැඩි අවධානයක් යොමු වී තිබේ. දකුණු ආසියාව (උදා : ශ්‍රී ලංකාව සහ ඉන්දියාව) දේශගුණ විපර්යාසවලට අදාළ සාධකවලට වැඩිපුරම පාත්‍ර කලාප අතරින් එකක් ලෙස හඳුනාගෙන ඇත. තම වාර්ෂික ජල අවශ්‍යතා සඳහා දකුණු ආසියාවේ බිලියන ගණනක් වූ ජනතාව දැඩි ලෙස ආසියාතික ගිම්හාන මෝසම් වර්ෂාව මත යැපීම සිදුවේ. කලාපයේ තිරසර සංවර්ධනයක් සඳහා දේශගුණය සහ පරිසරය පිළිබඳව වටහාගැනීම අවශ්‍ය බව නොකිව මනාය. ව්‍යසනකාරී ජලගැලීම් සහ විනාශකාරී නියඟ නොයෙකුත් ප්‍රදේශවල එකවිට සිදුවීම කලාපයේ දේශගුණයෙහි පොදු ලක්ෂණ වේ. විවිධ කාල පරිමාණ (උදා : අන්තර් වාර්ෂික, දශකමය, සහ බහු-දශකමය) මත අවකාශමය සහ කාල විචල්‍යතාවය කෙතරම්දැයි මෙවැනි දේශගුණ අන්ත (උදා : ජල-දේශගුණ විචලතා) පෙන්නුම් කරයි. පසුගිය දශකයේදී ගංවතුර, නියඟ, නායයෑම්, කාලගුණික අවපාත, සුළි සුළං, සහ වෙරළ ඛාදනය වැනි පුනරාවර්තිත දේශගුණ විපත් ශ්‍රී ලංකාවට හානි ගෙන දුනි. පසුගිය දිනවල අනපේක්ෂිතව ඇද වැටුණු මහා වර්ෂාව හේතුකොටගෙන අප රටේ නිරිත දිග ප්‍රදේශයේ ඇති වූ මහා ජලගැල්ම නිසා නගර, පාසල්, නිවෙස්, සන්නිවේදන කටයුතු, සහ සමහර යටිතල පහසුකම්වලට විශාල හානියක් සිදුවිය. කෘෂිකර්මාන්තය සලකන විට කන්නයක් තුළ හෝ වාර්ෂිකව හෝ ඇතිවුණු නියඟ හේතුකොට ගෙන සිදුවූ පුනරාවර්තන බෝග හානියට සමාන්තරව බොහෝ ගොවීන් සිය දිවි හානි කර ගැනීම සිදු විය. මේ ආකාරයේ බෝග හානිවල බලපෑම පසුගිය දශකය තුළ ඉහළ ගිය බවක් දක්නට ලැබුණු අතර ශ්‍රී ලංකාව තුළ පවුල් 200,000ක් පමණ මේ හේතු කොට ගෙන දැඩි අපහසුතාවයකට පත් වූහ. මෙයට අමතරව ඉහළ අස්වනු දෙන වී ප්‍රභේද වගා කරන

ලද කුඹුරු කෙරෙහි සෘණ බලපෑම් ඇති කරමින් කුඹුරුවල වල්පැළෑටි (උදා : වල් වී) පැතිරීම, රටතුළ සියලු ප්‍රදේශවල වියළි බව ඉහළ යෑම සමග සමපාත වේ.

ක්ෂුද්‍ර සහ මහා කාල පරිමාණ පිළිබඳ පුරාදේශගුණ විද්‍යාත්මක සහ ජලකාලගුණ විද්‍යාත්මක වාර්තා මත පදනම් වූ දිගු කාලීන සහ කෙටිකාලීන පුරෝකථන පිළිබඳව සැලකීමක් නොමැතිව ප්‍රතිපත්ති සකස්කරන්නන් විසින් තීරණ ගැනීම කෘෂිකර්ම, සෞඛ්‍ය, පරිසර සහ ජලවිදුලි උත්පාදන අංශවල පවත්වන වර්තමාන අර්බුදය සඳහා බොහෝ දුරට හේතු වන බව පෙනේ. ක්ෂුද්‍ර සහ මහා පුරාදේශගුණ කාලපරිමාණ පිළිබඳ ප්‍රධාන අස්ථිරතා නිවර්තන කලාපය තුළ තවමත් විසඳී නොමැත. නිවර්තන කලාපයෙහි සහ දක්ෂිණ අර්ධගෝලයෙහි අනපේක්ෂිත දේශගුණ විපර්යාසඃ උදා : නියඟ ඇතිවන වාර ගණන, ගං වතුර ඇතිවන වාර ගණන, එල්නිනෝ දක්ෂිණ දෝලන (ENSO) තත්වවල බලපෑම සහ සාගර සංසරණය පිළිබඳ දැනුම, භෞමික පුරාදේශගුණික වාර්තා නොමැති වීම නිසා ඉතාමත් සීමිත වී තිබේ. නියෝජිත දත්ත හා සම්බන්ධිත අතීතයෙහි වූ දේශගුණික අන්තවල විචල්‍යතාවයන් ඇති බව වටහාගත යුතු වන නමුදු දළ දත්තවල ස්වාභාවය සහ ඒවායේ සංඛ්‍යාන විද්‍යාත්මක ක්‍රමාංකනයේ අසම්පූර්ණ බව ද දත යුතුය. අනාගත දේශගුණ ප්‍රවණතාවල බලපෑම පුරෝකථනය කිරීමට දේශගුණ විද්‍යාඥයෝ ප්‍රධාන සංසරණ ආකෘති (GCM) සහ විවිධ වෙනස් දේශගුණ ආකෘති වඩා නිවැරදි තත්වයකට පත් කරමින් සිටිති. ඍජු නිරීක්ෂණ දත්ත (කාලගුණ විද්‍යා මධ්‍යස්ථාන/දෙපාර්තුමේන්තුවලින් උපකරණ ආශ්‍රයෙන් ලබා ගන්නා ලද දත්ත) මෙම කටයුත්ත සඳහා, කෙටි කාලීන වීම හේතු කොට ගෙන (GCM) සහ වෙනත් ආකෘති සඳහා කලාපය තුළ සහ ගෝලීය සන්දර්භය තුළ දේශගුණික ආකෘති වලංගු බවට පත්කිරීම උදෙසා සුදුසු පුරාදේශගුණික දත්ත අවශ්‍ය වේ.

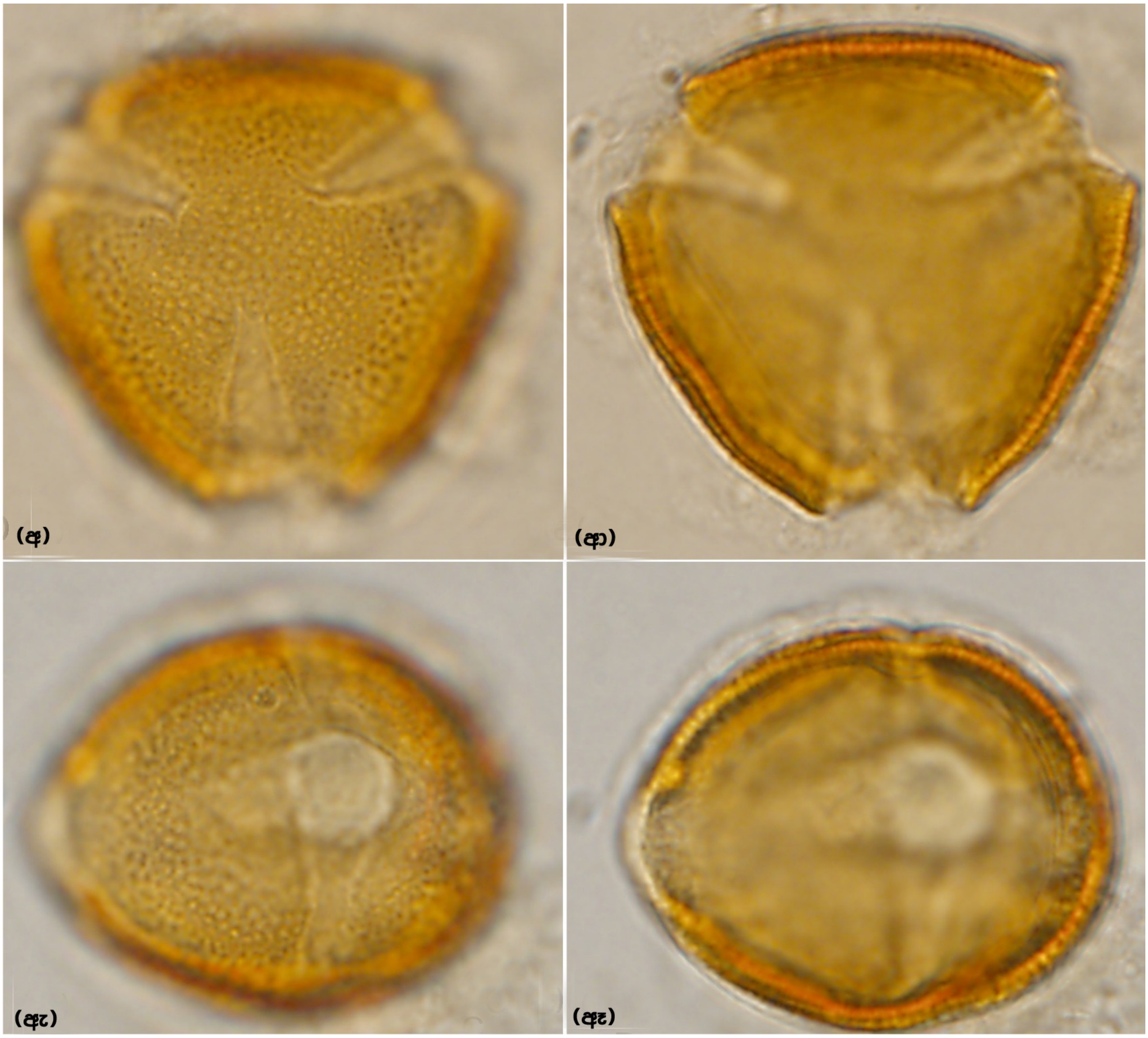
අපහසු ඉලක්කයක් වන නමුදු හිරු සහ දේශගුණ විපර්යාස සිදුවීමෙහිලා හිරුගේ කාර්යභාරය පිළිබඳ වටහා ගැනීම අතිශය වැදගත් වන බව විද්‍යාඥයෝ යෝජනා කරති. එය වැදගත් වන්නේ, මිනිසා විසින් ඇති කරන ලද දේශගුණ විපර්යාස (මානවකාරක බලපෑම) නියමාකාරයෙන් තක්සේරු කිරීමට සහ ස්වාභාවික දේශගුණ බලපෑම (සූර්ය බලපෑම) නිර්වද්‍ය ලෙස ප්‍රමාණාත්මක කිරීමටය. මෙය, (1). ස්වාභාවික බලපෑම (සූර්ය බලපෑම) පිළිබඳ වාර්තා සාමාන්‍යයෙන් නියමාකාර ලෙස ප්‍රමාණාත්මක කිරීම සිදු කොට නොමැති වීම, (2). ප්‍රති-පෝෂණ යාන්ත්‍රණය හේතු කොට ගෙන විවිධ බලපෑම් සඳහා දේශගුණ පද්ධතිය දක්වන ප්‍රතිචාරය රේඛීය නොවීම, (3). වලංගු දේශගුණ ආකෘතිවල හිඟ බව, සහ (4).දේශගුණ ප්‍රතිනිර්මාණය සහ ඒවායේ ක්‍රමාංකනය සඳහා යොදා ගන්නා නියෝජිත වාර්තාවල තිබෙන සමහර ගැටළු, හේතු කොට ගෙන මෙම කාර්යයද ඉතා අපහසු කටයුත්තක් වී තිබේ. මේ සඳහා, අතීත සූර්ය විචල්‍යතා සහ වෙනත් නොයෙකුත් මානවකාරක විචල්‍යතා දේශගුණ පද්ධතියට බලපා ඇති ආකාරය සහ මෙම තොරතුරු සූර්ය-දේශගුණ සීමාකිරීමට සහ මානවකාරක-දේශගුණ ආකෘතිකරණයට යොදා ගත හැක්කේ කෙසේද යන්න පිළිබඳ ආමන්ත්‍රණය කිරීමට විද්‍යාත්මක ප්‍රජාවගේ පුළුල් අවධානය යොමු විය යුතුය.

මෙම ආකෘති සෑදීමේ කටයුත්ත ජෛවීය/දේශගුණ පද්ධතිය තුළ සිදුවන සංකීර්ණතා පිළිබඳ මනා වැටහීමක් ලබාගැනීමට සහ අවසාන වශයෙන් අප රටේ අනාගතය සඳහා සමාජ-සංස්කෘතිකමය සහ ආර්ථික සමෘද්ධිමය සංවර්ධනය කිරීමෙහිලා විශාල වශයෙන් උපකාර වන බව සඳහන් කළ යුතුය.

හෝටන් තැන්නේ වාර්තා

ආසියාතික (ඉන්දීය) ගිම්හාන මෝසම් රෙජීමය පිළිබඳව වායුගෝලීය/සාගරමය කටයුතුවල බලපෑම සම්බන්ධයෙන් විමර්ශනය කිරීම සඳහා සුදුසුම ස්ථානයක ශ්‍රී ලංකාව පිහිටා තිබේ. ඒ මන්ද යත්, තෙතමනය පිරි මෝසම් සුළඟට භූරූපණමය බාධකයක් ලෙස ක්‍රියා කිරීම සහ ඉන්දීය සාගරයෙහි පිහිටි ස්වභාවික දේශගුණ විද්‍යාත්මක කුළුනක් ලෙස යොදා ගත හැකි මධ්‍ය කඳුකරය (මධ්‍යන්‍ය මුහුදු මට්ටමේ සිට මීටර් 2,100-2,600) ශ්‍රී ලංකාවේ පිහිටා තිබීමයි. ශ්‍රී ලංකාවේ මධ්‍ය කඳුකරයේ හෝටන් තැන්නෙහි පිහිටි ඉතාමත් සිත්ගන්නා සුළු භූභෞතික (පීට් සහ අවසාදිත) කෝෂ්ඨාගාරයක් පිළිබඳ ඉඟි කෙරෙන රේඩියෝකාබන් කාලනීර්ණය කෙරුණු, බහුදල වාර්තා (පරාග : 2වන රූපය, බීජාණු, phyloliths, ඩයටම, චුම්භක, කාබන්, සහ නයිට්‍රජන් සමස්ථානික සහ *Sphagnum* විශේෂ, මැක්‍රොපොසිල), මගින් වසර 20,000ක් පැරණි පුරාදේශගුණික වාර්තා සොයාගෙන තිබේ.
අපගේ අධ්‍යයනවලදී පසුගිය වර්ෂ 24,000 තුළ මෝසම් තියුණුකරන ලද කාලපරිච්ඡේදවලට වඩා වැඩි මෝසම් දුර්වල කරන කාලපරිච්ඡේද සංඛ්‍යාවක් පැවති බව අවධාරණය කිරීමට අපි බලාපොරොත්තු වෙමු.

අපගේ වාර්තාවල සාධාරණීකරණය කරන ලද ප්‍රවණතාවය ලෝකයේ අප අයත් ප්‍රදේශය තුළ අනාගතයේදී මෝසම් වර්ෂා සඳහා ඉහළ අවදානමක් පවතින බව පෙන්නුම් කරයි. එම වාර්තාවල දක්නට ලැබෙන පරිදි මෝසම් වර්ෂාව අඩු වීම දිගකල් පැවතුනහොත්, කෘෂිකර්මාන්තය, වාරිජල සම්පාදනය, ජලවිදුලි උත්පාදනය, වන වගාව, සහ සමාජ-ආර්ථික සන්දර්භය තුළ සිදු කෙරෙන බොහෝ කටයුතු කෙරෙහි ඇතිවන තර්ජනය ඉතා ඉහළ යනු ඇත. ඉහත විස්තර කරන ලද දේශගුණ විපර්යාසය මගින් ඇති කෙරෙන හානිය අවම කිරීම පිණිස තිරසර



2වන රූපය : හෝටන් තැන්නෙන් හමුවූ රේඩියෝකාබන් කාලනිර්ණය කරන ලද *Calophyllum* **විශේෂවල පරාග කාරක**

සංවර්ධනය සමග ජල කළමනාකරණය සඳහා සුදුසුම ක්‍රමෝපාය සහ ක්‍රියාමාර්ග සලකා බැලීමට, ප්‍රතිපත්ති සකස් කරන්නන්, දේශපාලඥයින් සහ බලධාරීන් හට නිසි කාලය එළැඹ තිබේ. මේ සඳහා දේශගුණ විද්‍යාවට අදාළ ඉහළම දැනුම සමග පෘථිවි පද්ධති විද්‍යාව වටහා ගැනීම අත්‍යවශ්‍යය වේ.

අපගේ පුරාදේශගුණික වාර්තා මගින් දකුණු ආසියාවේ පූර්ව ඉතිහාසය සහ නිවර්තන පරිසර පද්ධතිවල දිගුකාලීන පරිසර විද්‍යාව හා ඒවායේ අනාගත ප්‍රවණතා දෙසට යම් ඉඟියක් ලබාදේ. දකුණු ආසියාවේ අනෙක් විද්‍යාර්ථීන් ද යෝජනා කර තිබෙන ආකාරයට මෝසම් චක්‍රීයතාවය සහ එම චක්‍රීයතාවය, කක්ෂීය/ උපකක්ෂීය බලපෑම (සූර්ය බලපෑම) සමග සම්බන්ධවී විවිධ කාලපරිච්ඡේදවලදී ක්‍රියාත්මක වන බව අපගේ වාර්තා මගින්ද පෙන්නුම් කිරීම සිත්ගන්නා සුළුය. මෙහි අදහස වන්නේ මානවකාරක බලපෑම සමග සංසන්දනය කරන විට සූර්ය බලපෑම වඩා ප්‍රමුඛ වී ඇති බවයි ලෝකයේ අප සිටින ප්‍රදේශ තුළ දේශගුණ පද්ධතියෙහි හැසිරීම වටහා ගැනීම සඳහා අනුක්‍රමය තුළ බොහෝ පුනරාවර්තිත කෙටිකාලීන තෙත් සහ වියළි කාලපරිච්ඡේද හමුවීම ඉතා වැදගත් කරුණකි. මෙම වෙනස්වීම්වලට හේතුව තවම පැහැදිලි නැත. කෙසේවෙතත්, මෙම වෙනස්කම්වල යාන්ත්‍රණය වටහා ගැනීම සඳහා අනාගත පර්යේෂණ අපට උපකාර වනු නිසැකය.

ආචාර්ය ආර්.ප්‍රේමතිලක
පුරාපරිසර විද්‍යාව සඳහා වූ පර්යේෂණාගාරය,
පුරාවිද්‍යා පශ්චාත් උපාධි ආයතනය,
කැලණිය විශ්ව විද්‍යාලය,
407, බෞද්ධාලෝක මාවත,
කොළඹ 07.

ශ්‍රී ලංකාවේ පුරාවිද්‍යාත්මක යකඩ ලෝහ විද්‍යාව
විරුවීම් තාක්ෂණය සහ කාලනීර්ණය

ආචාර්ය රෝස් සෝලන්ගආරච්චි බන්දුජීව

යකඩ තාක්ෂණයේ පුරාවිද්‍යාත්මක පසුබිම විමසීම මෙම ලිපියේ අරමුණය. මෙහි සඳහන් යකඩ ලෝහ විද්‍යාව පිළිබඳ දත්ත වැඩිපුරම යැපෙනුයේ, මෑත කාලයේදී හෙළිදරව් වූ යකඩ නිෂ්පාදනය සිදුවූ දිවයිනේ විවිධ ප්‍රදේශවල සිදුකළ කැණීම් පිළිබඳ දත්ත මත සහ සාහිත්‍යමය තොරතුරු, පුරාණ යකඩ තාක්ෂණයේ පුරාවිද්‍යාත්මක ව්‍යායාමයන්ට තදින්ම සබැඳුනු, මානව විද්‍යාව අනෙකුත් උප ශික්ෂාවන් හරහා සිදුකළ මානව විද්‍යාත්මක සහ ලෝහ විද්‍යාත්මක අධ්‍යයනවලින් ලද දත්තවලිනි.

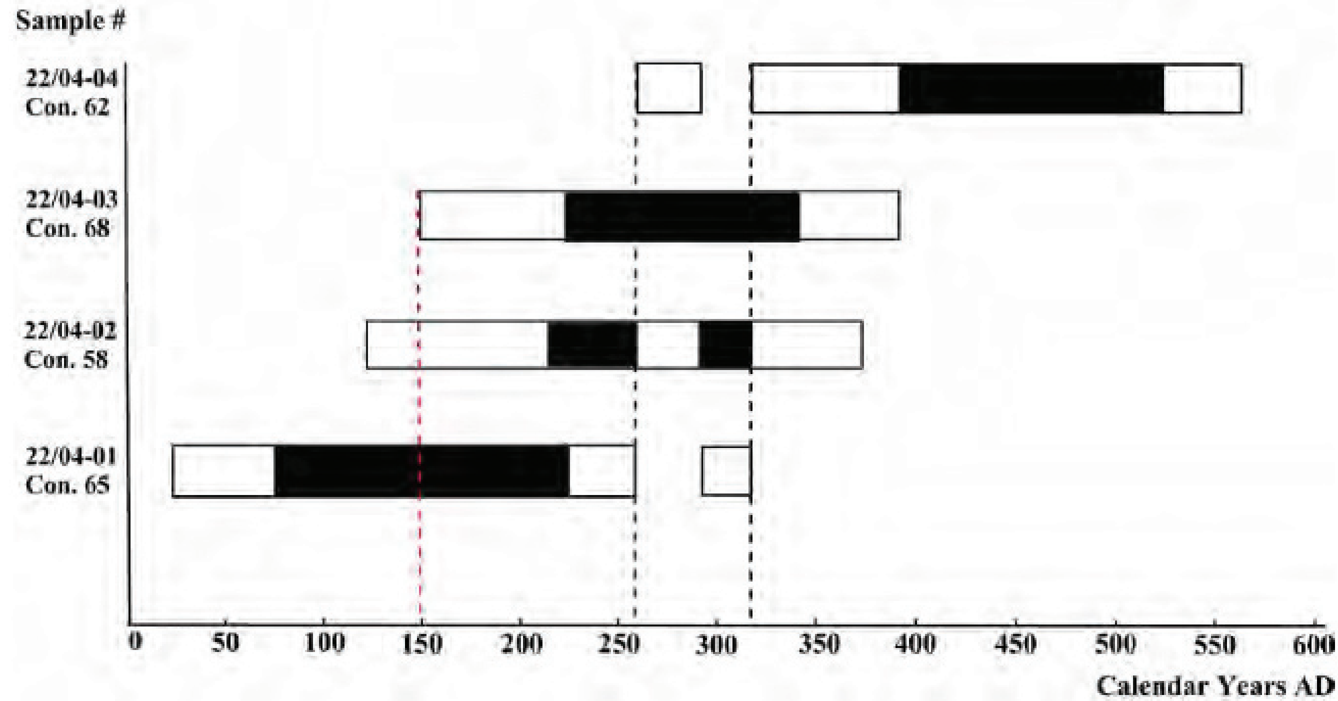
යකඩ ලෝහ විද්‍යා අධ්‍යයන

19 වන ශතවර්ශයේදී ආරම්භ වූ ශ්‍රී ලංකාවේ ප්‍රාග් නූතන යකඩ ලෝහ විද්‍යාව පිළිබඳ අධ්‍යන දක්වනුයේ දකුණු ආසියානු යකඩ තාක්ෂණ සංකීර්ණය තුළ ශ්‍රී ලංකාවේ යකඩ සහ වානේ වැදගත් තැනක පැවති බවය. ශ්‍රී ලංකාවේ පෞරාණික වංශකථා සහ ශිලාමය අභිලේඛන රාශියක්ම, ඉතිහාසයේ මුල්කාලයේ සිටම යකඩ භාවිත කළ බවට සාක්ෂි සැපයුවද, ශ්‍රී ලංකාවේ පෞරාණික ලෝහ විද්‍යාත්මක දැනුම නිසැකවම අසම්පූර්ණව පැවති බව, පුරා-ලෝහ විද්‍යාව පිළිබඳ පළවූ පර්යේෂණ තොරතුරු හිඟයෙන් පෙනීයයි. 20 වන සියවසේ අවසාන දශක කිහිපයේදී මහා ස්මාරක, ශිලාමය නිර්මාණ සහ චිත්‍ර කෙරෙහි මූලිකව අවධානය යොමුකළ ආනුභාවික සහ ව්‍යක්ත ශාස්ත්‍රීය සම්ප්‍රදායක සිට සමාජ විද්‍යාව, ස්වාභාව විද්‍යාව සහ න්‍යායාත්මක රාමුවක් සමඟ සම්බන්ධ බහුශික්ෂක ප්‍රවේශයක් මත පදනම් වූ විශ්ලේෂණ හා පුරාවිද්‍යාත්මක ද්‍රව්‍ය වලින් සමන්විත ශික්ෂණයක් දෙසට පුරාවිද්‍යාත්මක ශික්ෂණය ක්‍රමයෙන් ගමන්කර ඇත. මෙම නව ශාස්ත්‍රීය සම්ප්‍රදායේ ප්‍රතිඵලයක් ලෙස 1980 දශකයේ අවසන් සමයේදී මෙම විෂය හා සම්බන්ධ පුරාවිද්‍යාත්මක පර්යේෂණවලින් වැඩිම සොයාගැනීම් ගණනක් සිදුකර ඇත්තේ වියළි කලාපයේ සීගිරි-දඹුළු කලාපයේ කිරිඔය නිම්නයේ දෙහිගහ ඇල කන්ද (අලකොලවැව) සහ දික්යාය කන්ද (වාවල වැව) ප්‍රදේශයෙන් සහ අන්තර් කලාපයේ ඉහළ වලවේ නදී ගඟබඩ සමනල වැව ප්‍රදේශයෙනි.

සමනල වැව, බටහිරට මුහුණලා පිහිටි විරුවීම් ස්ථානය, මයිනහමක භාවිතයෙන් තොරව සුළං පීඩන ශිල්පය භාවිත කළ විරුවීම් (ලෝපස් උණු කිරීම) සිදුකළ ස්ථානයක් ලෙස හඳුනාගෙන ඇත. දෙහිගහ ඇලකන්ද සහ දික්යාය කන්ද වෙතින් ලැබෙන සාක්ෂි අනුව පෙනෙනුයේ ඒවායෙහි කැණීම්කරුවන් වාකපොලු පද්ධතියක් සමග මයිනහම්ද භාවිත කළ බවය. කෙසේවෙතත් මෙම ස්ථාන දෙකට අමතරව, දිවයින පුරා පිහිටි යකඩ ලෝබොර ගොඩැලි, මෙම තාක්ෂණය බහුල ලෙස ව්‍යාප්තව පැවති බවට සාක්ෂි සපයයි (1වන රූපය : පසු කවරයෙහි ඇතුළු පිට බලන්න). මෙවැනි විරුවීම් ස්ථාන අඟවන පොදු සාධකය වන්නේ විරුවීම් ක්‍රියාවලියේදී නිපදවෙන ප්‍රධාන අපද්‍රව්‍ය වන යකඩ ලෝබොර එම ස්ථානවල පැවතීමය.

කාලානුක්‍රමය

මෑතක් වනතුරු, යකඩ විරුවීම් (ලෝපස් උණුකර යකඩ ලබාගැනීමේ) තාක්ෂණය යොදාගනු ලැබූයේ ක්‍රිස්තු පූර්ව 10-9 සියවස්වලදී බව නිගමනය කරනු ලැබූයේ C14 කාලනීර්ණ ක්‍රමය අනුගමනයෙනි (1වන වගුව). ඒ සඳහා යොදාගනු ලැබූයේ, මුල ඉතිහාසික සන්දර්භයක් තුළ මිසෝලිතික (මධ්‍ය ශිලා) ස්තරයට මඳක් ඉහළින් සීගිරියේ ඇලිගල (ක්‍රි.පූ. 998-848) කැණීම්වලින් ලද ලෝබොර නියැදියක් සහ අනුරාධපුර බලකොටුව තුළ සිදුකරන ලද කැණීම්වලින් ලද නියැදියක් මතය. මෙම නියැදි දෙකම පෙන්වාදෙන්නේ දිවයින තුළ යකඩ තාක්ෂණය පූර්ව විජයානු සමයේ කෘෂිමූල ප්‍රෛතිහාසික යුගයේ සිට බව මුල් පුරාවිද්‍යාත්මක සාක්ෂි පෙන්වා දෙන බවය. බෙරගල ප්‍රදේශයේදී පසුගියදා කරන ලද කැණීම් මගින් ලබාගත් ක්‍රිස්තු පූර්ව 2400 තරම් පැරණි ලෝබොර නියැදි දිවයිනෙහි මෙම ලෝහ උණුකිරීම් තාක්ෂණය පළමු සහස්‍රයෙනුත් ඔබ්බට තල්ලු කරනු ලබයි.



2වන රූපය - කිරිඔය නිම්නයේ දික්යාය කන්ද සඳහා වන විකිරණශීලී කාබන් කාල නිර්ණ රූප සටහන. ක්‍රමාන්කිත කාල නිර්ණය සමුච්චිත සම්භාවිතාව සිග්මා 2 (95%) සහ සිග්මා 1 (68%) පරාසයක පවතියි.

සුදු පැහැති තීරු සිග්මා - 2 සීමාද කලු පැහැති සිග්මා - 1 සීමාද දක්වයි. බීටා විශ්ලේෂණ ආයතනය සකස් කළ මුල් වාර්තාව සෝලන්ගආරච්චි 2011 දී සපයා ඇත.

රේඩියෝ කාබන් කාලනිර්ණය

උප්සලා විශ්ව විද්‍යාලයේදී සිදුකරන ලද කිරිඔය නිම්නයේ දෙහිගහ ඇලකන්ද විරුවීම් (ලෝහ උණුකිරීමේ) ස්ථානයන්හී සිදු කරන ලද කැණීම් වලින් ලද නියැදි සහ ෆ්ලෝරිඩාහී මියාමිවල සිදුකරන ලද දික්යාය කන්ද නියැදි යොදා සිදුකරන ලද රේඩියෝ කාබන් කාලනිර්ණයද සමාන්තර දත්ත සපයා ඇත. දික්යාය කන්ද නියැදි විශ්ලේෂණය සහ ක්‍රමාංකනය කරනු ලැබූයේ බීටා ඇනලිටික් රේඩියෝකාබන් කාලනිර්ණය රසායනාගාරයේදී නවීනතම ඉන්ටකැල් 98 රේඩියෝකාබන් අවධි ක්‍රමාංකන දත්ත සමුදාය භාවිතයෙනි. එසේම රේඩියෝකාබන් 1310 ප්‍රතිඵල කැලැන්ඩර වසරවලට පරිවර්තනය කරනු ලැබූයේ C14 කාලනිර්ණ ක්‍රමාංකනයෙහි ගණිතමය ප්‍රිටෝරියා ක්‍රමාංකන ක්‍රමවේදයෙනි.

1 වන වගුව : කිරිඔය නිම්නයේ දික්යාය කන්දෙන් සොයාගෙනඇති විකිරණශීලී කාබන් කාලනිර්ණය

නියැදිය #බීටා රසායනාගාරය#	මනිනලද විකිරණශීලී වයස	සාම්ප්‍රදායික විකිරණශීලී වයස	සිග්මා 2 ක්‍රමාංකනය (හැකියාව 95%)	සිග්මා 1 ක්‍රමාංකනය (හැකියාව 68%)
SIT-22/04-01 201941	1900+/-60 BP	1860+/-60 BP	Cal AD 30 to 260 and Cal AD 290 to 320	Cal AD 80 to 230
SIT-22/04-02 201942	1780+/-40 BP	1780+/-40 BP	Cal AD 130 to 370	Cal AD 220 to 260 and Cal AD 290 to 320
SIT-22/04-03 201943	1790+/-40 BP	1760+/-40 BP	Cal AD 150 to 390	Cal AD 230 to 340
SIT-22/04-04 201944	1630+/-60 BP	1620+/-60 BP	Cal AD 260 to 290 and Cal AD 320 to 570	Cal AD 390 to 530

දත්ත අනුව පෙනීයනුයේ යකඩ විරුවීම් (උණුකිරීම්) ප්‍රධාන වශයෙන්ම මහසෙන් රජු (ක්‍රි.පු. 269-296) සමයේ සහ ඔහුගේ පුත් කිත්සිරිමෙවන් රජු (ක්‍රි.පු. 296-324) සමයේය. ඔවුන් දෙපලම 5වන සියවසේ (ක්‍රි.පු. 477-95) සීගිරි රාජ්‍ය නගරයේ ප්‍රධාන ඉදිකිරීම් මූලාරම්භය සිදුකළ කාශ්‍යප රජතුමාට පෙර රට කරවූ රජවරුන්ය. කිත්සිරිමෙවන් රජ සමයේ 10 රාජ්‍ය වර්ෂයේදී (ක්‍රි.පු. 396දී) පමණ වාවල් වැව ආශ්‍රමය සමීපයේ ඇති ශිලා සටහන් පිළිබඳ රේඩියෝකාබන් කාලනිර්ණය මෙම යකඩ විරුවීම් ස්ථාන දෙකම ඉහළ ක්‍රියාකාරීත්වය පැවති කාලය සමග අනුරූප වෙයි.

2වන වගුව : කිරිදි ඔය නිම්නයේ දික්යාය කන්ද (වාවල වැව) හී හමුවු යකඩ ලොපස් පිළිබඳ විශ්ලේෂණ සටහන

	SIT22-01	Atom% SIT22-02	SIT22-04
Fe	93.721	0	91.046
Na	0*	64.908*	0*
Mg	0.815*	0*	0*
Al	2.833	0*	0.919
Si	0.597	1.756	3.735
P	0.108*	5.322	2.771
S	0.243*	1.079*	0.017*
Cl	0.077*	7.177	0*
K	0.159*	0.762	0.017*
Ca	0.082*	0.402	0*
Sc	0.055*	0.231*	0.178*
Ti	0.72	4.715	0*
V	0*	6.768	0.111*
Cr	0.081*	0.178*	0.136*
Mn	0*	0.334*	0.11*
Sr	0.265*	0.144*	0.269*
Co	0*	6.226	0*
Ni	0244*	0*	0.158*

ක්ෂේත්‍ර පරිලෝකනය = සිග්මා 2ට අඩුය. විශ්ලේෂණ වාර්තාව සකස්කරනු ලැබුයේ ස්ටොක්හෝම් සරසවියේ ආර්හේනියස් රසායනාගාරයේදී මහාචාර්ය ඩැග් නෝරියන්ගේ අධීක්ෂණය යටතේය.

අමුද්‍රව්‍ය : යකඩ ලෝපස්

පුරාතන යකඩ උණුකිරීමේ යෙදුන විරුවීම්කරුවන් තම විරුවීම් ක්‍රියාවලිය සදහා අවශ්‍ය අමුද්‍රව්‍ය ලෙස ප්‍රධාන වශයෙන්ම හේමටයිට් (Fe_2O_3), ලිමෝනයිට් (Fe_2O_3 NH_2O) සහ තරමක් දුරට මැග්නටයිට් (Fe_2O_4) යොදාගත්හ. සමනල වැව යකඩ විරුවිම් කළවුන්ද සිය නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය සදහා ලිමෝනයිට් සහ හේමටයිට් යකඩ ලෝපස් යොදාගත්හ. අනුරාධපුර ගෙඩිගේ ස්ථානයෙන්ද යකඩ ලෝබොර කැබලි සමහරක් සහ ලිමෝනයිට් ගැටිති කිහිපයක් හමුවීම මගින් පෙනීයන්නේ මෙම යකඩ විරුවීම් කරනවුන් ලිමෝනයිට් ලෝපස් භාවිතා කළ බව අඟවයි. නමුත් එක්ස්කිරණ විවර්තනයක් සනාථ කරනුයේ කිරි ඔය නිම්නයේ පොළොව තුළින් මතුකරගත් යකඩ ලෝපස් මැග්නටයිට් බවත් එහි අයන් ඔක්සයිඩ් අඩංගු වීම බරින් 90% ක්ව පැවති බවත්ය (2 වන වගුව). රසායනික විශ්ලේෂණ අනාවරණය කරනු ලබන්නේ සියලු ලෝපස් සාම්පල ඉතා ඉහළ පිරිසිදු බවක් ගෙන තිබූ බවය.

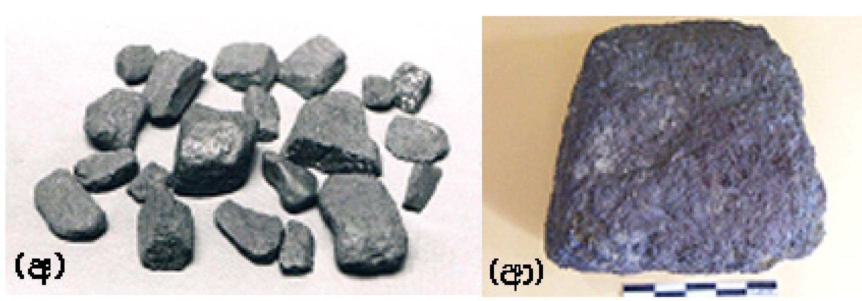
යකඩ ඌෂ්මකයක මැග්නටයිට් භාවිතය ලෝකය පුරාම හඳුනාගෙන ඇත්තේ ඉතා අඩු වශයෙනි. නූතන පුරා ලෝහ විද්‍යාඥයින්ගෙ අනුමානය කරනුයේ මැග්නටයිට් ගහන ලෝපස් මෙම ශිල්ප ක්‍රමය යටතේ ඌනනය අසීරු බවය. එයට හේතුව මෙම උදුන්වල මැග්නටයිට් ඌනනය සදහා අවශ්‍ය ඉහළ උෂ්ණත්වයකට ගෙන ඒමට නොහැකිවීමය.

නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය ආරම්භ කිරීමට පෙර පූර්ව-නූතන විරුවීම් කරුවන් (ලෝහ උණුකරන අය), ලෝපස් කර කරනුයේ එය හෙමටයිට් වලට පත්කිරීමට සහ එහි අඩංගු කාබන්ඩයොක්සයිඩ සහ සල්පර් වැනි වාෂ්පශීලී ද්‍රව්‍ය සමග ජලය හැකිතාක් දුරට ඉවත් කිරීමටය. එසේම ඔවුන් මෙම ලෝපස් කොටා කැබලි බවට වෙන් කරන්නේ උදුන තුළට දැමීමට සුදුසු තත්වයට පත් කර ගැනීමට සහ පහසු කර ගැනීමටය.

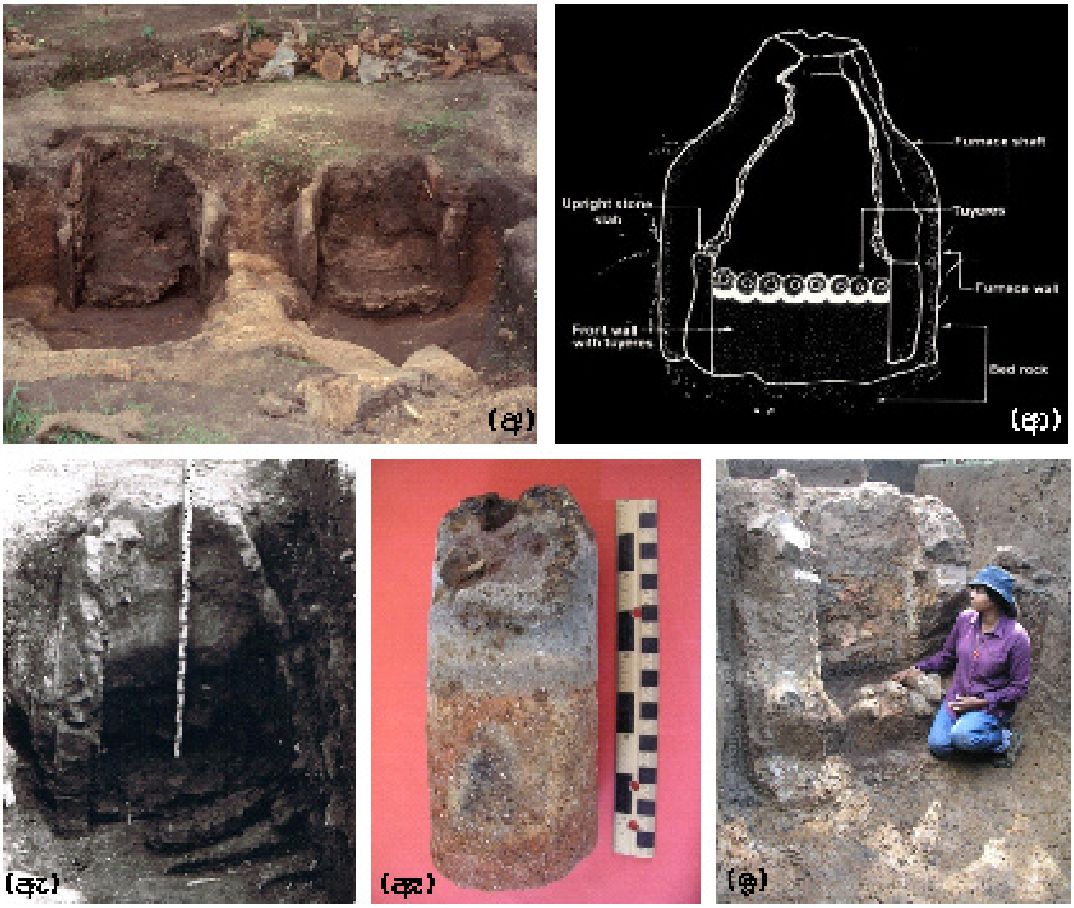
රාවණා ඇල්ල ලෙනෙන් හමුවු රතු හිරියල් ගැල්වූ මිනිස් කපාල ආරුක්කුවේ අස්ථියක් වන ලලාට අස්ථිය සහ ෆාහියන් ලෙනෙන් මතුකරගත් රතුහිරියල් ආලේපිත කුඩා මිනිස් අස්ථි කැබලි දෙක ශ්‍රී ලංකාව තුළ යකඩ ලෝපස් භාවිත කළ බවට හමුවූ පැරණිතම උදාහරණයයි. පාෂාණමය යුගයට අයත් සමාජයේ විසුවන් ප්‍රජාමය සහ අවමංගල්‍යමය කටයුතු සදහා යකඩ ලෝපස් භාවිත කරන්නට ඇත්තේ යකඩ ලෝපස් තුළ පවත්නා ලෝහ විද්‍යාත්මක අගය හඳුනාගැනීමටත් පෙර බව එමඟින් පෙනීයයි.

උදුන් ඉදිකිරීම

යකඩ විරුවීම් (උණු කිරීමේ) ක්‍රියාවලියේ දී ඇති අවබෝධ කරගත යුතු ඉතාම වැදගත් දෙයක් වන්නේ උදුනේ ව්‍යුහයයි. නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ තාක්ෂණික කාර්යක්ෂමතාව ප්‍රධාන වශයෙන්ම රඳෙනුයේ උදුන සැදීම මතය. විරුවීම් ක්‍රියාවලිය සදහා මූලික අවශ්‍යතා වන සාධක තුනකි. ඒවා නම්, උෂ්ණත්වය ඉහළ යාමේ වේගය, නියමිත උෂ්ණත්වයට පත්වීම, උදුන ඇතුළත ඔක්සිකරණ හා ඔක්සිහරණ තත්ව යන සාධක තුනය. මේ සියල්ල උදුන ඉදිකිරීම මත රඳෙයි.
පසුව ලැබූ ලෝපස් විරුවීම් සදහා වන උදුන් ඉදිකිරීමේදී



3වන රූපය : කිරිඳිඔය නිම්නයේ හමුවු යපස් සාම්පල (අ) දික්යාය කන්ද ප්‍රදේශයෙන් හමුවූ යපස් කැබැල්ලක් (ආ) දෙහිගහ ඇල නැගෙනහිර පෙදෙසින් ලැබුණ යපස් කැබැල්ලක් (පරිමාව අඟල්වලින් දී ඇත)



4වන රූප සටහන :- කිරි ඔය නිම්නයේ උදුන්
(අ) දෙහි ගහ ඇල කන්දෙහි මතුකරගත් උදුන් යුගල
(ආ) දෙහි ගහ ඇල කන්ද ප්‍රදේශයේ පැවති උදුනක ප්‍රතිස්ථාපිත චිත්‍ර සටහනක්
(ඇ) හොඳින් සංරක්ෂණය වූ දෙහි ගහ ඇල කන්දෙහි හමුවූ උදුනක්
(ඈ) දික්යාය ඇලකන්දෙන් සොයාගත් වාකපොල්ල
(ඉ) දික්යාය ඇල කන්දෙහි හමුවූ උදුනක්

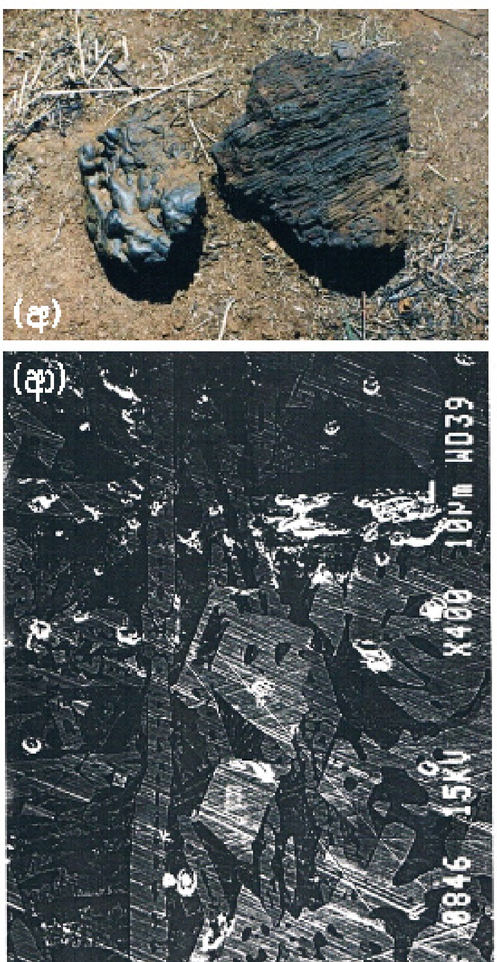
යොදාගන්නා ප්‍රධාන අමුද්‍රව්‍ය වන්නේ මැටි, තිරුවාණ (ක්වාට්ස්) වැලි සහ ගල් පතුරුය. ඉදිකිරීමෙන් පසු උදුනෙහි උස අසම්පූර්ණ කොටසුත් සමග ගත්කල මීටර් 2ක් පමණය. පැති බිත්තියක ඝනකම පහළ අර්ධයෙහි සෙ.මී. 20-40ක් වන අතර ඉහළට යන විට තුනීවෙමින් ගොස් මුදුනට වන විට සෙ.මී. 3-4ක් වෙයි (4වන රූපය).

ඉහත සඳහන් කළ සියල්ලම මෙන්ම උදුනේ උස සැලකිල්ලට ගත් කල උදුන සාමාන්‍යයෙන් පළලින් වැඩිය. එසේම සෘජුකෝණාස්‍රාකාර බෝතලයක හැඩය ගනියි. කඳෙහි උස හා හැඩය මගින් උෂ්ණත්වය පාලනය කිරීමේ හැකියාවක් මෙන්ම උදුන ඉදිකිරීමේ ශක්තිය තහවුරු කිරීම සිදුවෙයි. තැට්වලින් තැනුන උදුනේ උපරිම ව්‍යුහයේ බර ඔසවා ගෙන සිටීමට අපගේ ශක්තිය තහවුරු කිරීමක් ගල් පතුරු මගින් සිදුවෙයි. මෙයට අමතරව සිතිය හැකි අනෙක් හේතුව නම් යකැටිය (අවසන් නිෂ්පාදනය) නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය අවසානයේදී එළියට ගන්නා විට උදුන් ගොඩනැගිල්ලට හානියක් වීමකින් තොරව ඉදිරි බිත්ති බිඳීමේ මායිම් නිගමනය කිරීමේ පහසු බව විය හැකි බවය. මෙම විරුවීම් ස්ථාන දෙකෙහිම උදුන උපිරි ව්‍යුහය යකැටි ඌෂ්මක උදුන් ලෙස වර්ග කළ හැකිය.

උදුන් කාර්‍යක්ෂම කිරීම

විරුවීම් ක්‍රියාවලිය සඳහා භාවිත කළ ශිල්පීය ක්‍රියාවලි ප්‍රදේශයෙන් ප්‍රදේශයට විශාල වශයෙන් වෙන්වුවද සියල්ලෙහි මූලධර්මය එකක් විය. උදුන කාර්යාත්මක කිරීම ප්‍රධාන වශයෙන්ම රුඳෙනුයේ යකඩ ලෝහ විද්‍යාවේ විද්‍යාත්මක පදනම මතය. උදුන කාර්‍යක්ෂම වීමේ හෙවත් විරුවීම් (ලෝහ උණුවීමේ) ක්‍රියාවලියෙහි සාර්ථකත්වය රුඳෙනුයේ උදුනෙහි සක්‍රීය ඔක්සිකාරකය ලෙස ක්‍රියාකරන කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) පැවතීම මතය. ලෝපසවලින් යකඩ නිස්සාරණය සිදුවන්නේ ඉහළ උෂ්ණත්වයකදී අඟුරු (චාකෝල්) තුළින් සිදුවන ඔක්සිහරණය මගිනි. මෙහිදී අඟුරු ඉන්ධනයක් ලෙස මෙන්ම ඔක්සිහරණ මාධ්‍යයක් ලෙසද ක්‍රියාකරයි. ලාක්ෂණික වායුගෝලීය තත්ව යකැටි ඌෂ්මක ක්‍රියාවලියේ රසායනික ප්‍රතික්‍රියා උදුන තුළ සිදුවන දහනය, ද්‍රාවණය සහ ඔක්සිහරණය යන ප්‍රධාන කලාප තුනකට වෙන් කළ හැකිය. උදුන කාර්යාත්මක කරන සාමාන්‍ය ක්‍රමයේදී පළමුව උදුන රත්වන්නට සලස්වා ඊට පසු ලෝපස් ස්තරයක්, අඟුරු ස්තරයක් බැගින් එක මත එක අසුරනු ලැබේ. ඉන්පසු වාකපොලු (අඳින මයිනහම) උපදවන වාතය යොමුකිරීමට උදුනෙහි බිත්තියට සවිකර ඇති මැටි නැසිනි හෝ නළ හෝ තුළින් මයිනහමින් උපදවා හෝ ස්වාභාවික වායුධාරා මගින් හෝ මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා හමන සුළං ගලාඒමට සලස්වා ඇත. ඔක්සිකරණ කලාපය වාකපොලු සමීපයේ බිහිවෙයි.

උෂ්ණත්වය 1100° C - 1300° C අතරදී වාකපොලු තුළින් හමාඑන වාතය සමග අඟුරු අංශු දහනය වීමෙන් කාබන් මොනොක්සයිඩ් සෑදෙයි. දහන කලාපයේදී ඇතිවන ප්‍රධාන ප්‍රතික්‍රියාව වන්නේ අඟුරුවලින් ලැබෙන කාබන් සමග ඔක්සිජන් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමය. එහිදී ඒවා කාබන්ඩයොක්සයිඩ් බවට පත්වෙයි. මෙම කාබන්ඩයොක්සයිඩ් තව තවත් අඟුරු සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් ඔක්සිහරණ වායුව වන කාබන්මොනොක්සයිඩ් නිපදවීම ද්‍රාවණ කලාපයේදී සිදුවෙයි. යකඩ විරුවීම් ක්‍රියාවලියේ ඉතාම වැදගත් සාධකය වන්නේ තාපයයි. ප්‍රාග්-නූතන උදුන්වල ලෝපස් ඔක්සිහරණය සිදුවන්නේ අසම්පූර්ණ ආකාරයෙනි. ඒ උෂ්ණත්වය 1100° C - 1300° C තරම් ඉහළට නොයන බැවිනි. එහෙයින් ඔක්සිහරණය සම්පූර්ණ වන්නේ අදියර දෙකකදීය. ඔක්සිහරණය කලාපයේදී ලෝපස් (උදා: මැග්නටයිට් Fe_2O_3) කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් පළමුව ෆෙරස්ඔක්සයිඩ් (FeO) සාදයි. දෙවනුව, ෆෙරස් ඔක්සයිඩ් කොටසක් කාබන් මොනොක්සයිඩ් සමග ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ හේතුවෙන් යකඩ බවට ඔක්සිහරණය වන අතර ඉතිරි කොටස ගැංගිය හෝ ප්‍රධාන වශයෙන් ෆෙයාලයිට් (Fe_2SiO_4) ලෙස හෝ සිලිකේට් හෝ සමග ලෝබොර බවට පරිවර්තනය වෙයි.



5වන රූපය.
(අ) කිරි ඔය නිම්නයේ එක්රැස්කරගත් විවිධ වර්ගවල යකඩ ලෝබොර
(ආ) දෙහිගහ ඇල කන්දෙන් ලබාගත් ඌනනය වූ යබොර

ෆෙයාලයිට් කොටස 1170° C හිදී ද්‍රව වන අතර එයට ගැංගියෙහි පවතින මැංගනීස්, මැග්නීසියම් සහ ඇලුමිනියම් ඔක්සයිඩ් අවශෝෂණය කරගත හැකිය. දකුණු ආසියාවේ සමහර ප්‍රදේශවල ස්‍රාවය ලෙස හුණු ($CuCO_3$) භාවිත කළ බවට සාක්ෂි තිබේ. එවැනි අවස්ථාවලදී නිපදවන ලෝබොර තුළ කැල්සියම් සංයෝගයද පවතියි.

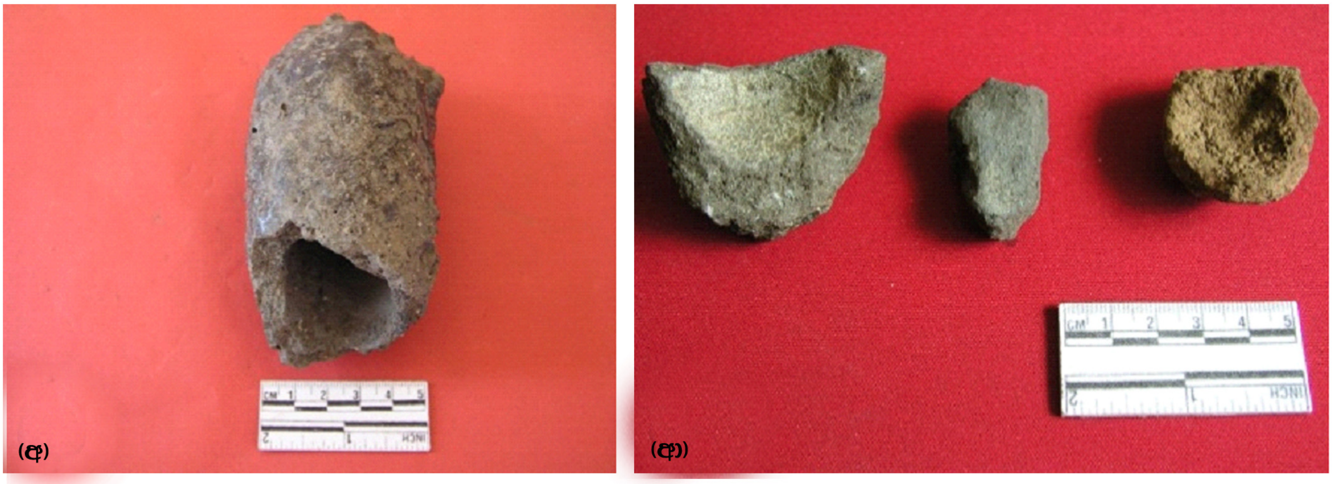
ආරෝපණයට පළමුව අඟුරු කුඩා කොටස්වලට නොකැඩුවහොත් ආරෝපණයෙහි කාබන් පැතිරයාම අවශ්‍ය තරම් ඒකාකාරී බවක් නොවනවා මෙන්ම ලෝපස් ප්‍රමාණවත් තරමින් සමබර නොවුනහොත් එය සම්පූර්ණ වශයෙන්ම ඔක්සිහරණය නොවිය හැකිය. එයට හේතුව කාබන් මොනොක්සයඩ් හට ලෝපස් සියලු කොටස්වලට සමීපවීමට නොහැකිවීමය. මෙම හේතු දෙක නිසා භාවිත කළ ලෝපස් අමුද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයට සාපේක්ෂ වශයෙන් ගත්කල ගුණාත්මක බවින් අඩු, සුළු ප්‍රමාණය නිෂ්පාදනයක් ලැබීමට හේතුවී ඇත. අනෙක් වැදගත් කරුණ නම් මයිනහම ඇදීමේදී වැඩි උනන්දුවක් දැක්වීමට යාම නිසා හෝ උදුන තුළ ප්‍රමාණයට වැඩි ඔක්සිජන් ප්‍රමාණයක් නිපදවීම නිසා වීමට පුලුවන. විශේෂයෙන්ම පවතින කාබන් ප්‍රමාණය අඩුවීම නිසා මෙමගින් මුළු ක්‍රියාවලියම ඔක්සිහරණය වූ යකඩ නැවතත් ප්‍රති ඔක්සිහරණය අසාර්ථක වීමට හැකිය.

පෙර විස්තර කළ පරිදිම යකඩ විරුවීම් ක්‍රියාවලියේදී සාර්ථක නිෂ්පාදනයක් ලැබීමට නම් තඹ විරුවීම් ක්‍රියාවලියට වඩා උසස් තත්ව ස්වාභාවයක් පැවතිය යුතුය. උදුන තුළ විරුවීම් ආරෝපණ තුළින් ප්‍රයෝජනයක් නැති ගැංගි ඉවත්කිරීමට නම් එය 1250° C උෂ්ණත්වයටවත් සමීප විය යුතුය. එහෙයින් මෙම ඉහළ උෂ්ණත්වයට සමීප වීම සඳහා එයට මනා ඔක්සිජන් සැපයුමක් පැවතිය යුතුය. එසේම හොඳ ඔක්සිජන් සැපයුමක් පවතින තත්වයක් යටතේ ඔක්සිහරණ තත්වයක් පවත්වාගෙන යාම ඉතා අසීරුය.

පුරාණ විරුවීම් සිදුකරනවුන් (ලෝහ උණුකරන්නවුන්) මෙම තීරණාත්මක අවස්ථා පාලනය කිරීමට, සහ සංකීර්ණ අවශ්‍යතා සපුරාලීමට අවශ්‍ය හැකියාවෙන් යුක්ත වූහ. සිය දීර්ඝකාලීන අත්දැකීම සහ ශිල්පය පිළිබද පැවති ප්‍රායෝගික දැනුම තුළින් ගුණාත්මක බවින් උසස් යකඩ නිපදවීමේ හැකියාව ඔවුන්ට පැවතිනි. විරුවීම් තාක්ෂණයේ රසායනික හා ලෝහ විද්‍යාත්මක මූලධර්ම පිළිබඳව පැහැදිලි අවබෝධයක් ඔවුන් තුළ නොතිබුනද අවශ්‍ය ආකාරයේ ගුණාත්මක බවින් උසස් ලෝහය නිපදවීමේ ප්‍රායෝගික දැනුම අත්දැකීම් තුළින් ඔවුහු අත්පත්කරගෙන සිටියහ.

යකඩ ලෝබොර

කිරිඔය නිම්නයෙන් ලබාගත් ලෝබොර තුළින් යකඩවලින් පොහොසත් 'වුස්මයට්' අදියර (FeO) සොයාගනු නොලැබුණි. ඒවායෙන්



6 වන රූපය : (අ) අලුත් නුවර කතරගම දේවාලයේ කුඹුරකින් එක්රැස්කරගත් කෝව කැබලි නියැදියන්. (මෙය දැනට කැළණිය විශ්ව විද්‍යාලයේ පුරා විද්‍යා කෞතුකාගාරයේ ප්‍රදර්ශනයට තබා ඇත) (ආ) කිරිඹිය නිම්නයේ මතුකරගත් කෝව කොටස්.

හමුවූ යකඩ, එතරම් අඩංගු නොමැති විදුරුමය අවධියක් ලෙස සැලකෙන සාමාන්‍යයෙන් පෙයාලයිට් අදියරේ (Fe_2SiO_4) යකඩ විය.

ස්ථාන දෙකෙන්ම ලැබුණ ලෝබොර එම ප්‍රදේශය අවට පිහිටි වෙනත් (5වන රූපය) ස්ථානවල නිෂ්පාදනයන්හි ලෝබොර සාම්පල සමග සන්සන්දනය කරන විට පෙනීගියේ අඩංගු යකඩ ප්‍රමාණය අඩු ෆෙයාලයිට් (Fe_2SO_4) සංයෝගයෙන් යුක්ත වූ බවය. එමගින් හැඟවූයේ මෙම ස්ථානයෙන් උපදවාගැනීමට සමත්වූ නිෂ්පාදන ප්‍රමාණය ඉතා ඉහළ ප්‍රමාණයක් වූ බවය. මෙම දත්ත සලකා බලන විට, උසස් තත්වයේ ලෝපස් තෝරාගෙන ගුණාත්මක ක්‍රමවේද භාවිතයෙන් සහ විරුවීම් තාක්ෂණය භාවිතය හා සන්සන්දනය කරනවිට කිරිඹිය නිම්නයේ විරුවීම්කරුවන් හට හොඳ තත්වයේ ලෝපස් තෝරාගෙන ඉහළ පලදාවක් ලබාගැනීමට හැකියාව තිබූ බව අනුමාන කළ හැකිය.

ෆෙයාලයිට් තියුණු කොන් සහිත දීප්තිමත් ස්ඵටික වේ. මෙම තාක්ෂණය පින්තූරවල ඇති වීදුරුමය මුහුණැති බර ද්‍රව්‍ය ඒකරාශී වී අඳුරු පරිසරයකදී දීප්තිමත්ව පෙනිය හැකිය.

කෝව වානේ

වානේ තැනීමේ ක්‍රියාදාමයේ මූලධර්මය වනුයේ සිදුයකඩ කෝව තුළ දමා කාර්බියුරිකරණයට ලක්කිරීමය. මෙහිදී ලැබෙන ලෝහ කුට්ටි කෝව වානේ හෝ 'වූට්ස්' වානේ ලෙස හැඳින්වෙයි. පැරණි ඉස්ලාමීය ලෝකය උසස් කාබන් කෝව වානේ හෙවත් ඩැමස්කස් වානේ හෝ වූට්ස් වානේ හෝ වලින් යුත් ලෝහ තල සහිත ඩැමස්කස් අසිපත් භාවිත කළහ. මෙම වානේ සපයාගනු ලැබුවේ ශ්‍රී ලංකාවෙන් සහ දකුණු ඉන්දියාවෙනි. දහනව වන සියවසේ විසූ ලේඛකයෙකු වන අල්-කින්ඩි රචිත ග්‍රන්ථයක ශ්‍රී ලංකාවේ වානේ ගැන සඳහන් වෙයි. ඔහුට අනුව යේමනය, ෆාර්ස්, කොරසාන් සහ මන්සූරා යන ප්‍රධාන කඩු සාදන මධ්‍යස්ථාන හතරම සෙරන්ඩිබ් වානේ භාවිතයට වැඩි කැමැත්තක් දක්වා ඇත.

සුදු යකඩවලින් වානේ නිෂ්පාදනය කිරීමේ ක්‍රියාවලිය බොහෝ පැරණි විරුවම් ස්ථානවලින් වාර්තා වී ඇත.

වානේ තුළ පවතින කාබන් ප්‍රමාණ වීනච්චිට් සහ සිදුයකඩ තුළ පවත්නා කාබන් ප්‍රමාණ දෙක අතර ප්‍රමාණයක පවතියි.

දෙහිගහ ඇල කන්දෙහිදී හමුවූ ඉතා සියුම් (ග්‍රෑම් 1ට අඩු) වඩා ''වානේවන් යකඩ'' තහවුරු කරනුයේ එහි පැවති උදුන වානේවන් යකඩ නිෂ්පාදනයට තරම් වූ මට්ටමකින් පැවති බවය. එසේම, කිරිඹිය නිම්නයෙන් හමුවූ කෝව කොටස්වලින් එම කලාපයේ වානේ නිෂ්පාදනය පැවති බව සනාථ කරයි (6වන රූපය). බලන්ගොඩ උග්ගල් අලුත්නුවර කතරගම දේවාලය අසල මාමල් ගහ ගමේ කෝව වානේ නිෂ්පාදන සිදුවූ ස්ථානයෙන් මතුකරගත් කෝව කොටස් කාබන් කාල නීර්ණයට ලක්කළ බවත් 17 වන සියවසට අයත් බව සනාථ වෙයි. එය කුමාරස්සාමි විද්වතා විසින් සමනල වැව කලාපයේ වානේ කැණීම් දුටු තාක්ෂණය පිළිබඳව තමන් ඇසින් දුටු බවට පළකරන විස්තරයද සනාථ කරවයි.

ආචාර්ය රෝස් සෝලන්ග ආරච්චි බන්දුජීව
ජ්‍යෙෂ්ඨ කථිකාචාර්ය
කැලණිය විශ්ව විද්‍යාලයේ පුරාවිද්‍යා පශ්චාත් උපාධි ආයතනය
0718479991

ප්‍රාග් ඓතිහාසික ෆාහියන් ලෙන

ආචාර්ය. එච්. නිමල් පෙරේරා

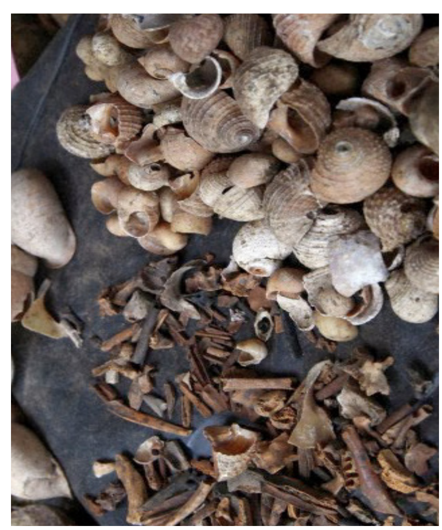
ෆාහියන් ලෙන ලෙස හැඳින්වෙන්නේ ශ්‍රී ලංකාවේ දැකිය හැකි වාසයට සුදුසු වූ විශාලතම ගිරි-නිවහන් අතරින් එකකි. ශ්‍රී ලංකාවේ නිරිත දිග ප්‍රදේශයේ කළුතර දිස්ත්‍රික්කයේ හොරණ ආසන්නයේ, කුඩා නගරයක් වන බුලත්සිංහලට මඳක් ඔබ්බට වන්නට පිහිටි යටගම්පිටිය නම් ගමෙහි මෙම ලෙන පිහිටා ඇත. කොළඹ සිට අග්නිදිගට (නැ. 80 12' 55" සිට උ. 6 38' 55") දළ වශයෙන් කිලෝමීටර් 75ක් ඈතින් එය පිහිටා ඇත. සුප්‍රකට චීන දේශ ගවේෂක භික්ෂුවක් වූ ෆා හියන් හිමියන් ශ්‍රී පාදස්ථානය (සමනල කන්ද) වන්දනාවේ යන අතරමග මෙම ගල් ලෙනෙහි තාවකාලිකව නතරව විවේක ගත් බවට ජනතාව අතර පැතිරුණ විශ්වාසයක් පවතියි.

මෙම ස්ථානය පිහිටා ඇත්තේ මුහුදුබඩ තැන්නට මායිම් වූ කඳුපාමුලකය. එය රළු ස්ඵටිකමය නයිස්පාෂාණ දඹයක වර්ධනය වූ එකිනෙකට සම්බන්ධ ගිරි නිවහන් සංකීර්ණයකි. ඒ තුළට ඇතුළු විය හැක්කේ නැගෙනහිරට මුහුණලා ඇති විවරයකිනි. කෙටි, සාමාන්‍යයෙන් දළ බෑවුම් සහිත ගමන් මඟකින් එයට සමීප විය හැකිය. මෙහි දොරටුවේ සිට බැලූවිට රත්නපුරයේ මැණික් ඉල්ලම් සහිත තිරස්චිකා නිම්න හරහා ශ්‍රී ලංකාවේ මධ්‍ය කඳුකරයේ මනරම් දර්ශනයක් විඳීමට කෙනෙකුට හැකිය.

ලෙන් මුවෙහි පළල මීටර් 30 ක් වන අතර ලෙන පත්ලේ සිට ඇති උසෙහි සාමාන්‍යය මීටර් 20 ක් පමණ වෙයි. ලෙන ඇතුළත, ගිරි දඹයෙහි මීටර් 10 ක් ඇතුළට පැතිරෙයි. මෙම ශත වර්ෂය ආරම්භයේදී ලෙන් සංකීර්ණය අවට පිහිටි ප්‍රාථමික වැසි වනාන්තර වගා කිරීම් සඳහා එළිපෙහෙළි කිරීම හේතු කොට ගෙන දැන් තිබෙණුයේ ද්විතීයික පහතරට වනාන්තරය.

පුරාවිද්‍යාත්මකව මෙම ස්ථානය වාර්තා කරනු ලැබූයේ 1968දීය. එය එවකට ශ්‍රී ලංකා රජයේ පුරාවිද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුවේ සහකාර පුරාවිද්‍යා කොමසාරිස්වරයකු වූ ආචාර්ය එස්. යූ. දැරණියගල විසිනි. එසමයෙහි එය බෞද්ධ ලෙන් විහාරයක් ලෙස පැවතින. පසුව ප්‍රමාණවත් සම්පත් හිමිවූ අවස්ථාවකදී පුරාවිද්‍යාත්මක පර්යේෂණ පැවැත්වීමට අවශ්‍ය අනාගත ස්ථානයක් ලෙස සටහන් කර තැබිණ. 1986 වර්ෂය වනතුරු එවැන්නක් සිදු නොවුනි. 1986 දී "ප්‍රාග් ඓතිහාසික ශ්‍රී ලංකාවේ මිනිසා සහ පරිසරය අතර සිදුවූ සංස්ථානික අන්තර් ක්‍රියා" නම් දැරණියගලගේ ප්‍රාග් ඓතිහාසික පර්යේෂණ සැලසුමෙහි 5 වන අදියරෙහි කොටසක් වශයෙන් එවකට කැණීම් බාරව සිටි සහකාර පුරාවිද්‍යා කොමසාරිස් ඩබ්ලිව්.එච්. විජේපාල මහතා විසින් ගිරි-නිවහන් මාලාවක කැණීම් ආරම්භ කරනු ලැබීය. මෙම ස්ථානයෙහි පවතින ගිරි නිවහන් දෙකෙහි විශාල නිවහන (නිවහන 'අ') මීටර් 6ක් ගැඹුරට කණිනු ලැබීය. මෙම කැණීම්වලදී මුළු පැතිකඩ පුරාම හමුවූයේ ලෙන් වහලයෙන් වැටුණු පතුරු හෝ දිරායන යටි පාෂාණ ස්කන්ධ පමණි. මුල් යුගයේ මානව ජනාවාස පැවති බවට සැලකිය හැකි කිසිදු ඉඟියක් එහිදී සොයා ගත නොහැකි විය.

පළමු ලෙනෙන් දළ වශයෙන් මීටර් 20ක් නැගෙනහිරින් පිහිටි කුඩා උප නිවහනෙහි (නිවහන 'ආ') වඩාත් ඵලදායී බව පෙනින. 1986දී සහ ඉන් පසුව 2009 - 2012 කාලයේදී සිදුකරන ලද කැණීම් මගින් වසර 38,000 සිට වසර 5400 ක් පැරණි (ප්ලයිස්ටොසීන අවධියේ පසුකාලයේ සිට හොලෝසීන අවධියේ මැද කාලය වනතුරු) අනුක්‍රමයෙන් තැනුන මානව ජනාවාස තැන්පතු රාශියක් සොයා ගැනීමට හැකිවිය. පහළින්ම හමුවූ තැන්පතු එනම්, වර්ෂ 38,000කට වඩා

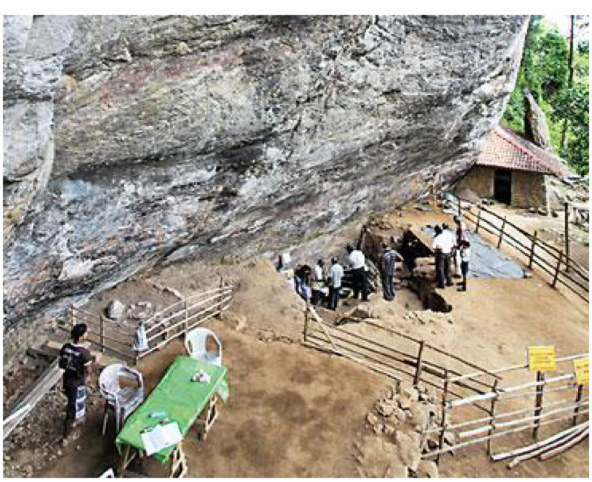


ආහාරයට ගත් බෙල්ලන්

පැරණිවූ තැන්පතු අතර පැවති මිනිස් ශේෂ කොටස් සමූහය ව්‍යවච්ඡේදීව සලකන විට වර්තමාන මිනිසා *(හෝමෝ සේපියන්ස්)*ගේ බව සැලකිය හැකිවෙයි. ඇමෙරිකාවේ කෝර්නල් සරසවියේ ප්‍රවීන ජෛව මානව විද්‍යාඥයකු වූ මහාචාර්ය කෙනත් කෙනඩි සහ ඔහුගේ පර්යේෂණ කණ්ඩායමේ විද්වතුන්ගේ මතය අනුව ඒවා දකුණු ආසියාවෙන් හමුවූ පැරණිතම මිනිස් ශේෂයන්ය. ඉන්පසුව තවත් අස්ථි ශේෂ රාශියක්ම මෙහි හමුවූ අතර ඉතා මෑතකදී එවැනි ශේෂ හමුවූ ස්තරයේ වයස වසර 5400ක් තරම් පැරණිය. පසු කාලයකදී හමුවූ මෙම නිදර්ශක අතරින් සමහරක් නැවත වල දැමීමට පෙර රතු හිරියල් ආලේප කරනු ලැබීය. පාහියන් නිවහනේ විසූ ප්‍රාග් ඓතිහාසික මිනිසා යොදාගත් තාක්ෂණය පිළිබඳව ප්‍රබල සාක්ෂි හෙළිදරව් කිරීමට මෙම කැණීම් සමත් විය. එකල විසූ මානවයන් විසින් තැනූ භාණ්ඩ අතරින් ඉතා විශාල සංඛ්‍යාවක් නිම කොට තිබුණේ තිරුවාණවලිනි. අස්ථි, අං හා කට්ට කබොලු වැනි කාබොනික ද්‍රව්‍යවලින් තනා තිබූ භාණ්ඩ හමුවූයේ සුළු ප්‍රමාණයකිනි. ශ්‍රී ලංකාවේ අනෙකුත් ගිරි නිවහන්වල හමුවූ ශිලාමය උපකරණ හා සංසන්දනය කරන විට මෙහිදී එවැනි උපකරණ හමුව ඇත්තේ ඉතා සුළු වශයෙනි. එයට හේතුව කවරේදැයි යන්න නොදනී. මෙහිදී ඉතා විශාල වශයෙන් හමුව ඇත්තේ නිමකළ මෙවලම් තැනීමට ගත් ද්‍රව්‍යවල ඉතිරි වූ අපද්‍රව්‍යය. සෙ.මී. 2 කට වඩා දිග අඩු කුඩා තිරුවාණ කැබලි මෙහිදී බහුලව හමුව තිබේ. මෙම කැණීම්වලදී හමුවූ අනෙකුත් වැදගත් පාෂාණමය ද්‍රව්‍ය අතර රතු පාෂාණමය හිරියල්, ඇඹරුම් ගල් සහ ශෛලමය මිටි ආදියද වෙයි. පාෂාණයෙන් තැනූ ද්‍රව්‍යවලට අමතරව අස්ථි හා අං වලින් තැනූ මෙවලම්ද පහළම ස්ථරයේ සිට ඉහළට හමුව තිබුණි. ඒවා අතුරින් බොහොමයක් තනි හෝ දෙපැති කෙළවර සහිත අස්ථි හා අං කැබලි වූ අතර ඒවා සුලබ ලෙසම උල්කළ හෝ මැදපු හෝ කෙළවරවලින් යුක්ත විය. මේ මෙවලම් කුඩා වුවත් ඒවායේ නිමාව පැසසිය යුතු තරම් ඉහළය. එක් මෙවලමක කෙළවර දැති සහිත වන ලෙස නිමා කර තිබුණි.

ජනාවාස ඇතිවූ මුල් අදියරේ සිට අවසාන අදියර දක්වා සිටි මොලුස්කාවන් ඇතුළු සත්ව ශේෂ විශාල ප්‍රමාණයක්ද කැණීම්වලදී එක්රැස්කරගෙන ඇත. ඒවා හොඳින් සුරක්ෂණය වී තිබුණ අතර ඒවා මගින් වර්ෂ 38000 සහ වර්ෂ 5400 අතර කාලයේදී නිවර්තන දකුණු ආසියාවේ පරිසරය හා දඩයම්කරුවන්ගේ හා එක්රැස්කරන්නන්ගේ යැපුම් රටාවන් පිළිබඳ වැදගත් තොරතුරු හෙළිදරව් කිරීමට සමත්ව ඇත. ෆාහියන් ලෙන්හී ප්‍රාග් ඓතිහාසික වාසස්ථානවල විසූවන් හට විශාල පරාසයක ශාක සහ සත්ව ආහාර තමන් විසූ වැහි වනාන්තර පරිසරයෙන් ලබාගත හැකිව තිබෙන්නට ඇත.

කලපුවල වෙසෙන ඉතා කුඩා *පොටමිඩේස් සින්ගියුලේටස්* (*Potamides cingulatus*) මොලුස්කාවුන්ගෙ ශේෂයන් වර්ෂ 20,000කට පෙර තරම් ඈත කාලයේ සිට මෙම ජනාවාස තැන්පතු තුළ හමුවීම සැලකිල්ලට ලක්විය යුතු කරුණකි. අන්තර් උදම් කලාපයේ කලපු පත්ලයන්හී මෙම වර්ගය මිලියන ගණනින් පවතියි. ෆාහියන් ලෙන පවතින ප්‍රදේශයට මේවා පැමිණීම පිළිබඳව වූ එකම යාන්ත්‍රණය විය යුත්තේ කි.මී. 100කට වඩා එපිට දිවයිනේ අග්නිදිග ප්‍රදේශයේ පිහිටි කලපුවලින් ලබාගත් ලුණු (ඛනිජ ලවණ) තුළ ඒවා තැන්පත්ව තිබීම නිසා වීමට හැකිය.



ෆාහියන් ලෙනෙහි කැණීම් කෙරෙන ඡායාරූපයක්

ප්‍රාග්ඉතිහාසඥයන්ගේ විශ්වාසය නම් ආභරණ හා විසිතුරු දේ ව්‍යවච්ඡේදීව නූතන මානවයා හා සම්බන්ධ සංස්කෘතියක් වූ බවය. මුහුදු සිප්පිකටු, මෝර කශේරු හා ඇට සහ දත්වලින් යුත් පබලු සහ සිප්පිකටු මාලපෙති ෆාහියන් ලෙන් කැණීම් වලදී මුල් යුගයේ සංස්කෘතිකමය ස්ථර තුළින් හමුව ඇත. මෙම සොයාගැනීම් තුළින් මෙයට වර්ෂ 38,000ක කාලයේ සිට ශ්‍රී ලංකාවේ පැවති පුද්ගල පළඳනාවන් පිළිබඳ හැඟීමක් ලබාදෙයි. ඒවා ලෝකයේ කවර පෙදෙසක (අප්‍රිකාවේ හැරුණු විට) සංකේතාත්මක පුරුදු පිළිබඳව හෙළිදරව් වන පැරණිම සලකුණු අතර පවතියි.

ව්‍යවච්ඡේදීව නූතන මානවයාගේ භෞතික සහ සංස්කෘතිමය පරිණාමය පිළිබඳව ගෝලීය වශයෙන්, විශේෂයෙන්ම දකුණු ආසියානු සහ අග්නිදිග ආසියානු සන්දර්භය තුළ, ෆාහියන් ලෙන් ගිරි නිවහන වැදගත්ය. වසර 38,000කට පෙර නිවර්තන කලාපීය වැසිවනාන්තරවල විසූ දඩයම් රැස්කරන්නන්ගේ ජනාවාසවල තැන්පතු මෙහි අනුක්‍රමයෙන් දැකිය හැකිය. ඒවා අතරට දකුණු ආසියාවේ පැරණිම නූතන මානවයාගේ අස්ථි ශේෂයන්ද ඇතුළත්ය. එසේම ඔවුන්ගේ භූමිදාන පුරුදු, ශෛලමය මෙවලම් තාක්ෂණය, සහ පබලු සහ රත් පැහැ හිරියල් කැබලි තුළින් ආදි මිනිසා තුළ පැවතියේ යැයි සැක කළ හැකි නූතන චර්යා පිළිබඳ ආදර්ශනය කරන සාක්ෂිද මෙහිදී හමුව ඇත.

ආචාර්ය. එච්. නිමල් පෙරේරා
පුරාවිද්‍යා දෙපාර්තුමේන්තුව
0719711438

මෑත යුගයේ ආශ්චර්යමත්ම පුරාවිද්‍යා ගවේෂණය ලුම්බිනියෙන් හෙළිවන නව තොරතුරු

තුසිත මලලසේකර

නේපාලය හිමාල කඳු පාමුල පිහිටි රාජ්‍යයකි. එරට අගනුවර වන කත්මන්ඩු නුවරට කිලෝමීටර් 300ක් පමණ නිරිත දිගින් පිහිටි රූමින්දෙහි දිස්ත්‍රික්කයෙහි නිම්න භූමියක ලුම්බිනිය පිහිටා ඇත. අතීත ලුම්බිනිය මලින් පිරුණු ගස්වලින් සමන්විතවූ මනරම් වනෝද්‍යානයක්ව පැවති බව ඓතිහාසික මූලාශ්‍ර දක්වයි. විශේෂයෙන්ම *"ෂොරියා රොබස්ටා"* (*Shorea robusta*) නම් විද්‍යාත්මක නාමයෙන් හඳුන්වන සල්ගස් ලුම්බිනි උද්‍යානය පුරා පැවතුනි. එහෙයින් එය එකල ක්ෂත්‍රිය රජවරුන් මෙන්ම ඔවුන්ගේ වැසියන්ටත් සිත්සේ විනෝද සුව විඳින්නට අවස්ථාව සලසා දුන් මනස්කාන්ත උයනක් ලෙස තිබෙන්නට ඇත.

කිඹුල්වත් නුවර රජ කළ සුද්ධෝදන රජතුමාගෙ අගමෙහෙසිය වූ මහාමායා දේවිය සිය දරු ප්‍රසවය සඳහා මවුබිම වූ දෙව්ගහ නුවරට පිරිස් පිරිවරා යන විට ලුම්බිනි සල් උයනේ නැවතී එහි පරිසරය රස විඳීමට සහ ගිමන් නිවීමට සිතා ගමන මදකට නවතා ලීය. බෞද්ධ ඉතිහාසයට අනුව මෙම සල් උයනේ සල් ගසක් මුලදී සිද්ධාර්ථ කුමරුට උපත දුන් බව පළවෙයි. එම බෝසත් උපත ක්‍රිස්තු පූර්ව 642 වර්ෂයේ වෙසක් (මැයි) පසලොස්වක පොහෝ දින සිදුවූ බව පිළිගැනෙයි.

බුදුරජාණන් වහන්සේට-සිද්ධාර්ථ ගෞතම කුමරුට උපත දුන් ස්ථානය ලෙස පිළිගැනෙන නිසා ලුම්බිනියට වර්ෂයක් පාසා පැමිණෙන වන්දනාකරුවන්ගේ සංඛ්‍යාව අති විශාලය. බුදුරජාණන් වහන්සේද තම පරිනිබ්බාන සූත්‍රය තුළින් බෞද්ධයන් විසින් වන්දනාමාන කළ යුතු ස්ථාන 4ක් - උපත සිදුවූ ලුම්බිනිය, බුද්ධත්වයට පත්වූ බුද්ධගයාව ප්‍රථම ධර්ම දේශනාව පැවැත්වූ ඉසිපතනය සහ පරිනිර්වාණය සිදුවූ කුසිනාරාව නම් කර ඇත. මේ සියලු ස්ථාන එදා ගහකොළ පැවැති ස්වභාවික ස්ථාන වූ බැවින් බුදුරජාණන් වහන්සේ පරිසරයට, වෘක්ෂලතාදියට සහ ස්වභාවධර්මයට කොතරම් කැමැත්තක් දැක්වූයේද යන්න වටහා ගත හැකිය.

ඓතිහාසික තොරතුරුවලට අනුව ක්‍රිස්තු පූර්ව 249 වර්ෂයේදී මෞර්ය වංශික අශෝක නම් බුද්ධාගම වැළඳගත් ඉන්දීය අධිරාජයා සිය ගුරුවූ උපගුත්තත් සමග බුදුන් උපන් ලුම්බිනියට පැමිණෙන විට එහි තිබී ඇත්තේ සශ්‍රීක ගමකින් වටවූ උද්‍යානයකි. එතැන ස්ථූප 4ක් සහ මුදුනෙහි අශ්ව රුවක් රැගත්

ලුම්බිනි උයනෙහි වත්මන් ඡායාරූපයක්

ලුම්බිනි උයනෙහි කැණීම් කටයුතු සිදුකෙරෙන ඡායාරූපයක්

කුළුනක් (ස්ථම්භයක්) ඉදිකළ අශෝක රජතුමා එහි බ්‍රහ්මී අක්ෂර යොදා පාලි භාෂාවෙන් කළ සටහනෙහි මෙසේ සඳහන්ව ඇත.

''දෙවියන්ට ප්‍රියවූ ප්‍රියදර්ශී රජු (අශෝක) තම කිරුළපලන් මංගල්ලායෙන් 20 වසරක් ගෙවුන තැන තිලෝමුනි බුදුරජාණන් උපන් තැනට රාජකීය සංචාරයෙන් පැමිණ වන්දනාමාන කර ගල් තාප්පයක් බඳවා ස්ථම්භයක්ද උන්වහන්සේට ගෞරව පිණිස ඉදි කරනු ලැබීය. එසේම ලුම්බිනි වැසියන් රජුට ගෙවිය යුතු බදු ප්‍රමාණයද 1/8 පංගුවකට පහත හෙළනු ලැබීය''

ලුම්බිනිය පසුකලෙක හඳුනාගැනීමට පහසු වූයේ මෙම අශෝක කුළුන හේතුවෙනි.

ක්‍රිස්තුවර්ෂයෙන් 15 වන සියවස දක්වා ලුම්බිනියට විවිධ වන්දනාකරුවන් පැමිණි බවට සාක්ෂි ඇත. චීන දේශගවේෂකයන් විශේෂයෙන්ම ෆා-හියුන් (ක්‍රි.ව. 4 වන සියවසේදී) සු ඇන් ට්සැන්ග් (ක්‍රි.ව. 7 වන සියවසේදී) මෙහි පැමිණි බවට සටහන් ඇත. ක්‍රි.ව. 14 වන සියවසේදී මල්ල රජකු මෙම ස්ථානය වන්දනා කර ඇති බවටද ඓතිහාසික තොරතුරු ඇත. එහෙත් ක්‍රි.ව. 15 වන සියවසෙන් පසුව ලුම්බිනිය පාලුවට සහ කැලෑවට වැසීගිය ප්‍රදේශයක් බවට හා නටබුන් බවට පත්විය. වර්ෂ 1896 දී ආචාර්ය ඒ.ෆර්හර් නම් ජර්මන් ජාතික පුරා විද්‍යාඥයා කහඩ්ජා සම්ෂේර් නම් ප්‍රදේශයේ ආණ්ඩුකාරයා සමග අශෝක කුළුණ සොයාගැනීමත් සමඟ ලුම්බිනිය නැවතත් මාතෘකාවක් බවට පත්විය. එයින් පසුව සිදු කළ විවිධ ගවේෂණ හා කැණීම් තුළින් මායාදේවී විහාරය, විවිධ ස්තූප මෙන්ම විහාරයට දකුණේ පිහිටි 'පුස්කාර්නි' නම් විලද සොයාගනු ලැබුණි. සිද්ධාර්ථ කුමරුට උපත දෙන්නට පෙර මහාමායා දේවිය මෙම විලෙන් ස්නානය කළ බවටද මතයක් පවතියි.

වර්ෂ 1997 දී ලුම්බිනිය ලෝක උරුමයක් ලෙස ප්‍රකාශයට පත්වූ අතර එතැන් පටන් නේපාල රජයේද සහාය ඇතිව කත්මන්ඩු නුවර යුනෙස්කෝ කාර්යාලය සියලු ගවේෂණ සම්බන්ධීකරණය කරයි.

ලෝක උරුම ගවේෂණ වැඩසටහන යටතේ ලෝක උරුමයක් වූ බුදුරජාණන් වහන්සේගේ උපත සිදුවූ ස්ථානය : ලුම්බිනිය සංරක්ෂණ, ශක්තිමත් කිරීම සහ කළමනාකරණ ව්‍යාපෘතිය යුනෙස්කෝවේ මූලිකත්වයෙන් ආරම්භවූයේ ඉන් පසුවය.

ලොව පුරා සිදු වන පුරාවිද්‍යාත්මක ගවේෂණ අතරින් මෑත කාලයේදී මහත් කතාබහට ලක්වූ ගවේෂණයක් ලෙස නේපාලයේ ලුම්බිනි සල් උයන පාදක කරගෙන සිදුකරන මෙම ගවේෂණ දැක්විය හැකිය. නේපාලයේ ගවේෂණ කටයුතුවල නියැලි පුරා විද්‍යාඥයන් විසින් සිද්ධාර්ථ ගෞතම බුදුරජාණන් වහන්සේ සිද්ධාර්ථ කුමරු ලෙස උපත ලැබූ ස්ථානය තහවුරු කරන ක්‍රිස්තු පූර්ව 6 වන සියවස තරම් පැරණි පුරා විද්‍යාත්මක ව්‍යුහ සොයාගැනීමට සමත්ව ඇත. සිදුහත් උපත පිළිබඳව නිශ්චිත වශයෙන්ම ශතවර්ෂයකට ඉලක්ක කර ගත් සොයාගැනීම මෙය වීම විශේෂයකි.

යුනෙස්කෝවේ ලෝක උරුමයක් ලෙස සැලකෙන නේපාලයේ ලුම්බිනි පූජනීය සල් උයන බොහෝ කලෙක සිටම සිදුහත් උපත සිදුවූ ස්ථානය බවට පුරාණ ග්‍රන්ථ, මුඛ සාක්ෂි සහ වෙනත් තොරතුරු මගින් තහවුරු කර තිබුණද නිශ්චිත සාක්ෂි හෙළිදරව් කළ ගවේෂණයක් ලෙස මෙම ගවේෂණය පිළිගැනේ. මෙහිදී මෙයට පෙර අනාවරණය නොවූ දැව ව්‍යුහයක් හමුවූයේ ගඩොලින් තැනූ ගොඩනැගිලි ගණනාවක නෂ්ඨාවශේෂවලට පහළිනි. ඉහළින් පිහිටි ව්‍යුහයන්ට සමාන සැලසුමකින් යුක්ත වූ මෙම දැව නිර්මාණය මැද පිහිටි විවෘත ප්‍රදේශය බුද්ධෝත්පාදය සිදුවූ ස්ථානය ලෙස පුරාවිද්‍යාඥයෝ විශ්වාසය පළ කරති.

මෙම පුරාවිද්‍යාත්මක ගවේෂණය මෙහෙයවන, එක්සත් රාජධානියේ ඩර්හැම් විශ්ව විද්‍යාලයේ මහාචාර්ය රොබින් කොනිග්හම් පුරාවිද්‍යාඥයා පවසන්නේ පුරාණ ග්‍රන්ථ, හා මුඛ සාක්ෂි පදනම් කරගෙන බොහෝ විද්වතුන් බුදු උපත සිදුවූයේ ක්‍රිස්තු පූර්ව 3 වන සියවසේ බව පළ කර තිබුණද දැන් ප්‍රථමවරට ක්‍රිස්තු පූර්ව 6 වන සියවසේ ලුම්බිනි උයනේ පැවති දැව ගොඩනැගිල්ලක පිළිබඳ සාක්ෂි හමුව ඇති බවය.

නේපාලයේ ලුම්බිනි බුද්ධෝත්පාද සල් උයන් කැණීම් යුනෙස්කෝවේ මෙහෙයවීම යටතේ ජපාන රජය (ලෝක සංස්කෘතික උරුම සංරක්ෂණ

භාර අරමුදල) සහ නේපාල රජය හවුල්ව සිදුකරයි. එසේම ඒ සඳහා එක්සත් රාජධානියේ ඩර්හැම් සහ ස්ටර්ලින්ග් සරසවිවලින් හා ජාතික භූගෝලීය සමාජයේ ගෝලීය ගවේෂණ අරමුදලෙන් මූල්‍යාධාර හා සම්පත් සැපයෙයි. මහාචාර්ය රොබින් කොනිග්හැම් සමග නේපාලයේ ඉතා ප්‍රකට පුරා විද්‍යාඥයෙකු වන කෝෂ් ප්‍රසාද් ආචාර්යාද මෙම ගවේෂණ කණ්ඩායම මෙහෙයවයි.

ලුම්බිනියෙහි දැනට සිදුකරමින් පවතින පුරාවිද්‍යාත්මක කැණීම් හා ගවේෂණ මගින් ක්‍රි.පූ. 3 වන සියවසේදී එනම් අශෝක යුගයට පෙර පැවති ඉදිකිරීම් ගැන නව තොරතුරු රාශියක් අනාවරණය කරනු ඇතැයි අපේක්ෂිතය. මෙහිදී ලුම්බිනියෙහි පිහිටි පැරණි මායාදේවි විහාරය, උද්‍යානයේ නැගෙනහිර පිහිටි සංඝාවාස ප්‍රදේශය සහ මෙතෙක් ගවේෂණයට ලක් නොවූ උද්‍යානයේ දකුණු ප්‍රදේශයේ ස්ථාන 2ක් කෙරෙහි වැඩි අවධානයක් යොමුකිරීමට අපේක්ෂිතය.

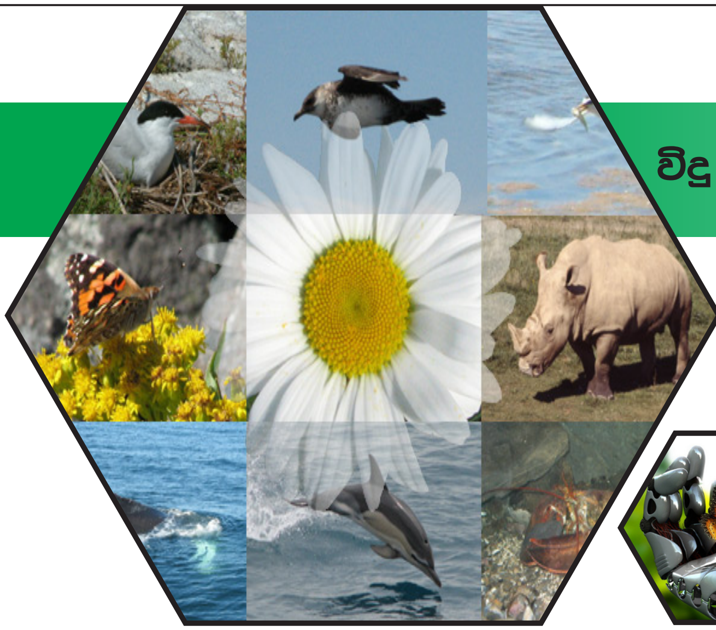
වර්ෂ 2010 දී ආරම්භ කළ මෙම ගවේෂණයේදී මායාදේවි විහාරයේ කැණීම් පර්යේෂණ 2011 දී ආරම්භ කළ අතර එමගින් හෙළිදරව් කරගෙන ඇත්තේ අශෝක රජතුමා විසින් තැනූ ගඩොල් විහාරයට පෙර වෙනත් ප්‍රධාන විහාරයක් එහි පැවති බවය. 2013 වර්ෂයේ ජනවාරි මාසයේ සිට ඔවුන්ගේ උත්සාහය වී ඇත්තේ මෙම පෞරාණික විහාරයේ ස්වභාවය හෙළිදරව් කරගැනීමට අවශ්‍ය දත්ත, සාක්ෂි හා තොරතුරු සොයාගැනීමය. මෙම ගවේෂණ මගින් මායාදේවි විහාරයට නිරිත දිග ප්‍රදේශයේ ඇති දකුණු ආසියාවේ පැරණිතම, නමින් හඳුන්වන ලද ග්‍රාමයක් ලෙස සැලකිය හැකි ලුම්බිනි ග්‍රාමයෙහි පැරණි ජනාවාස පැවති බව අනාවරණය කර ගැනීමට සමත්ව ඇත.

තම වර්තමාන සොයා ගැනීම් පිළිබඳව 2013 ජූලි මාසයේදී ප්‍රකාශයක් සිදු කළ මහාචාර්ය රොබින් කොනිග්හැම් සහ පුරාවිද්‍යාඥ කෝෂ් ප්‍රසාද් ආචාර්යා පවසා සිටියේ මෙතෙක් අපගේ පිළිගැනීම ලෙස පැවති ක්‍රි.පූ. 3 වන සියවසේදී අශෝක අධිරාජයා විසින් මෙම කලාපය පුරාම බුද්ධාගම පතුරුවාලීමට සිදුකළ කර්තව්‍යයේදී ලුම්බිනියෙහි ගඩොලින් ඉදි කළ විහාරය කරවූ බව වුවත් මෙම කැණීම්වලින් අශෝක යුගයට පෙර ඉදිකළ ගඩොලින් තැනූ විහාරයක්ද එයට පහළින් දැව නිර්මාණයක්ද පැවති බව හෙළිදරව් වී ඇති බව ඔවුහූ පළ කළහ.

මෙම පුරාවිද්‍යාත්මක ගවේෂණ තොරතුරු විශ්ලේෂණය කරන විට බුද්ධචරිතය පිළිබඳ නව තොරතුරු ලැබ බුද්ධෝත්පත්තිය හා එය සිදුවූ ආකාරයද වඩා පැහැදිලි වනු ඇත. එසේම මෙතෙක් කල් ක්‍රි.පූ. 3 වන සියවසේදී සිදු වුයේ යැයි විශ්වාස කෙරෙන බුද්ධෝත්පත්තිය ඇත්ත වශයෙන්ම සිදු වූයේ ක්‍රි.පූ. 6 වන සියවසේදීද යන්න මෙන්ම බුද්ධෝත්පත්තියට පෙරත් ලුම්බිනිය වන්දනාවට පාත්‍රවූ තැනක්ද යන්න පිළිබඳ නව තොරතුරු විශ්ලේෂණය හා නිගමනය අනාගතයට පැවරෙනු ඇත.

ලුම්බිනි උයනෙහි කැණීම් කටයුතු සිදුකෙරෙන තවත් ජායාරූපයක්

තුසිත මලලසේකර
(අන්තර්ජාල තොරතුරු ඇසුරින් සැකසීය)
0718172766



විදු ලොවට මඟ කියාදෙන සොබාදහම

ආචාර්ය කුමාරි තිලකරත්න සහ යුමාල් කුරුප්පු

ඉහළ අහසේ සිට පොළොව වෙත අන්තරාවකින් තොරව ගොඩ බසින්නේ කෙසේදැයි මා ඇසුවහොත්, ඔබ පැරෂුටයකින් නොවේදැයි අසනු නිසැකය. සෙමින් ඒ මේ අත යමින් බිම වැටෙන වරා මලක රහස මිනිසා විසින් එම ගැටළුවට විසඳුම නිර්මාණයට යොදාගෙන ඇති බැව් ඔබ දැන සිටියේද?
සැබවින්ම තාක්ෂණ ක්ෂේත්‍රයේ දියුණුවට ඉංජිනේරුවන් ඉදිරිපත් කරන නිෂ්පාදන හා සැසඳීමේදී ස්වභාව ධර්මයේ ශාක, සතුන් හා අනෙක් ස්වභාවික නිර්මාණ පවතින්නේ සිය දහස් වතාවක් ඉදිරියෙනි. අපගේ ගැටළුවලට විසඳුම් සෙවීමට හොඳම ස්ථානය සොබාදහම බව අද විද්වතුන් පිළිගෙන ඇත. මෙසේ ස්වභාවික නිර්මාණවල සූක්ෂම ස්ථාන ග්‍රහණයෙන් නව නිර්මාණ බිහි කිරීම ජෛවානුකරණය (Bio Mimicry) නම් වේ.
මඳකට අහස දෙස බලමු. කුරුල්ලන් සමග හරි හරියට පියාඹන්නට මිනිසා අහසට එක්කළ ගුවන්යානා කුඩා කුරුලු ගුරුවරුන්ගේ යෝධ සිසුවන් වැනිය. කුරුල්ලාගේ ශරීර හැඩය, හිසෙහි, පපු පෙදෙසේ ඇති විශේෂිත හැඩතල, පියාපත් හී ඇති සුවිශේෂී හැඩය යනාදී බොහොමයක් කරුණු ගුවන්යානා සෑදීමට මිනිසා විසින් යොදාගෙන තිබේ.
කෙතරම් ඉහළින් ගමන් කළත්, අවශ්‍ය විටෙක අහසේ එක තැනක නැවතී සිටීමේ හැකියාව ගුවන්යානා සතු නොවේ. මෙයට විසඳුම ඇත්තේ කොතැනකදැයි මිනිසා පරිසරයෙන් විමසන විට ඊට පිළිතුරු සැපයුවේ බත්කූරාය. ඔවුන්ගේ පියාපත් සැලෙන ආකාරය ඔවුන්ට එක තැනක රැඳී සිටීමට හේතු වන බව දුටු මිනිසා, එම රහස මුසු කළේ හෙලිකොප්ටරයටයි. නමුත් මිනිසා තවමත් නැවතී නැත. ෆ්ලොරිඩා සරසවියේ විද්වතුන්ගේ නවතම ප්‍රයත්නය වී ඇත්තේ කෘමීන්ගේ පියාසැරිය අධ්‍යයනය කර අඟල් හයක් තරම් වන කුඩා ගුවන් යානා නිර්මාණය කිරීමටය. මෙවැනි යානා යුධ මෙහෙයුම්වලදී ප්‍රයෝජනත් වනු ඇතැයි ඔවුහු අපේක්ෂා කරති.
වවුලන්ගේ රේඩාර් සන්නිවේදන හැකියාව පිළිබඳ කරන ලද හැදෑරීම්වල ප්‍රතිඵලයක් ලෙස ඔවුන් නවතම සැරයටියක් නිර්මාණය කර තිබේ. දෘශ්‍යාබාධිත පුද්ගලයින්ගේ පහසුව සඳහා නිපදවා ඇති මෙය, මාර්ග යේ ඉදිරියෙන් හමුවන බාධක රේඩාර් තාක්ෂණයෙන් හඳුනාගෙන කල්තියාම භාවිතා කරන්නාට දැනුම් දෙයි.
ජෛවානුකරණය තේරුම් ගැනීමට අපට ඇති හොඳම සහ තරමක් පැරණි උදාහරණයක් වනුයේ ක්ෂණිකව ගැලවීමට හා ඇලවීමට හැකි පටිය. අප එදිනෙදා ජීවිතයේදී භාවිතා කරන බෑග්, ඇඳුම් වැනි දෑ හී හමුවන මෙම පටි සකසා ඇත්තේ තුත්තිරි, නාගදරන වැනි ශාකවල බීජ ඇසුරිනි.

බොහෝ දෙනා මේවා දකින්නේ මහත් හිසරදයක් ලෙස වුවත් 1951 වසරේදී ජෝර්ජ් මෙස්ට්‍රල් නැමැත්තා තම බල්ලා නිවසට පැමිණීමේදී එල්ලාගෙන සිටි ඇපල වැනි බීජ දැකීම, තම මිලියන ගණනක ව්‍යාපාරයේ මූලාරම්භය කරගත්තේය. ඒවායේ පිටතට විහිදී ඇති කොකු රෙදිවලට, ලොම්වලට සවි වන ආකාරය පරීක්ෂා කළ ඔහු ඒ සරල සිද්ධාන්තය මෙම පටි සෑදීම සඳහා යොදාගෙන තිබේ.

සමනලුන්ගේ පියාපත්වලට වර්ණ හුවමාරු කිරීමට ඇති හැකියාව අධ්‍යයනය කළ ජපන් විද්‍යාඥයින්, අද එම තටුවලට සමාන පෘෂ්ඨ නිපදවා තිබේ. නැනෝතාක්ෂණයේ තවත් එක් පුදුමාකාර නිමැවුමක් වන මෙය ඇත්ත වශයෙන්ම වර්ණ ගල්වා ඇති පෘෂ්ඨයක් නොව, ඒ මත පතනය වන ආලෝකය දිශානත කරන අකාරය නිසා වර්ණ හුවමාරු හැකියාව ලබා ගත් පෘෂ්ඨයකි.

අපේ රටට තවමත් පැමිණ නැති නමුත් චීනය, ජපානය වැනි රටවල සුලභව භාවිතා කරන Shinkansen අධිවේගී විදුලි දුම්රිය (bullet train) ඔබ විද්‍යුත් මාධ්‍ය හරහා දැක තිබීමට පුළුවන. මේවා නිෂ්පාදනය කරන වකවානුවේ ඉංජිනේරුවන්ට තිබූ විශාලතම ගැටළුවක් වූයේ දුම්රිය බිම් ගෙයක් තුළින් යාමේ දී එතුළ ඇති වාත කඳ තෙරපීමකට ලක්වීම නිසා විශාල ශබ්දයක් ඇතිවීමය. නිෂ්පාදකයින් මීට ප්‍රතිකර්මයක් සොයා ගත්තේ පිළිහුඩුවා නිරීක්ෂණයෙන් බව ඔබට විශ්වාස කළ හැකිද? මසුන් දඩයම් කිරීමට කිසිදු හඩක් ඇති නොකරමින් වාතය සහ ජලය යන

නූතන තාක්ෂණයට සොබාදහම යොදාගෙන ඇති ආකාරය

මාධ්‍ය දෙක අතර ගමන් කරන පිළිහුඩුවාට තම කාර්යය නිසි පරිදි සිදුකර ගැනීමට ඉවහල් වන්නේ විශේෂිත හැඩයක් ඇති හොටයි. මේ බව අනාවරණය කරගත් ජපාන විද්‍යාඥයින්, Shinkansen විදුලි දුම්රියේ හිස පිළිහුඩුවකුගෙ හොටෙහි හැඩයෙන් නිෂ්පාදනය කළහ. එමගින් පැවති ගැටළුවට නියම ලෙස ම පිළිතුරක් ලැබුණි. එපමණක් නොව, ඔවුන් බලාපොරොත්තු නොවූ ලෙසට 15 % ක විදුලි භාවිත කිරීමේ ඉතිරියක් ද, 10% ක අමතර වේගයක්ද, දුම්රියට එක්විණි.

අඟුටු මිටි වේයාගෙන් අප ඉගෙන ගෙන තිබෙන පාඩම් එමටයි. මේ කතා කිරීමට යන්නේ ඔවුන්ගේ එකමුතුකම ගැන නම් නොවේ. වේයාගේ හුඹස පිළිබඳවයි. හුඹස තුළ සිසිලස රැක ගැනීම සඳහාම හුඹහේ වාස්තු විද්‍යානුකූල කවුළු සකස් කිරීමට පුංචි වේයා සමත්ය. ඒ වෙත වාතය ඇතුළු වීමට කවුළු පහතින්ද, පිටවීමට කවුළු ඉහළින් ද සකස් කර තිබේ. එම නිසාම ඇතුළට පැමිණෙන සිසිල් වාතය රත් වී සංවහන ධාරා ඔස්සේ නිරායාසයෙන්ම ඇදී යන්නේ ඉහළටයි. මෙම රහස සොයාගත් මිනිසා අද මහා පරිමාණ ගොඩනැගිලි නිර්මාණය කිරීමට මෙම තාක්ෂණය යොදා ගනී. ඒවාට යෝධ හුඹස් කීවාට වේයන් අප හා අමනාප නොවනු ඇත.

කුඩා කෘමීන් වන කැරපොත්තන්ගේ චර්යා රටාවලින් ද අපට ඉගෙන ගැනීමට බොහෝ දෑ ඇත. අද ලෝකයේ ඉතා ප්‍රකට විද්‍යාඥයින් මේවා පිළිබඳව විශේෂයෙන් අධ්‍යයනය කරන්නේ අනාගතයේ තාක්ෂණික සංකල්ප ඇති කිරීමට ඒවාට හැකියාවක් පවතින නිසාමය. සාගර පත්ලේ වෙසෙන විදුරු ස්පන්ජින් යනු දුර්වල රසායනික සංඝටකවලින් සැදුනද, ශක්තිමත් සැකිල්ලක් සහිත ජීවී කොට්ඨාශයකි. ඇතැමුන්ට දිය ලිස්සන්නාගේ (pond skaters) ජල පෘෂ්ඨය මත සැරිසැරීම ද, තවත් අයකුට මෝරුන්ගේ රළු සම ඔවුන්ගේ වේගයට ලබා දෙන දායකත්වයද ගැටළු ඇති කරයි. ඔවුන් ඒවා පිළිබඳව සෙවීමට උනන්දුය. මන්දයත්, යම් මතු දිනයක විදු ලොවේ නවමු තාක්ෂණික අංගයන් ලෙස එළිදකිනු ඇත්තේ ඔවුන්ගේ මේ කුතුහලයයි.

සොබාදම් දිනිතිය මේ අපූර්ව ලෝකයේ නිර්මාතෘවරියයි. පෘථිවියේ ආරම්භයේ පටන් කාලයත් සමඟ ලොවට වඩාත් උචිත වූද, කාර්යක්ෂම වූද, විසඳුම් සොයා ඇය ගෙන ගිය ප්‍රයත්නයේ විපුල ඵල අද වන විට අප වටා පවතී. ඇයට අභියෝග කිරීමට තරම් හැකියාවක් මිනිසුන් වන අපට ඇත් ද?

දහස් සංඛ්‍යාත ජෛවානුකරණ යෙදීම් තිබියදී මේ කිහිපය ඔබ වෙත සමීප කළේ ඔබටද විද්‍යා ක්ෂේත්‍රයේ දියුණුවට වටිනා අදහස් දායක කිරීමේ හැකියාව පවතින හෙයිනි.

ඔබත් මේ මොහොතේ සිට පරිසරය දෙස කුතුහලයෙන් බැලීමට හුරුවන්න. එමගින් ලොව තාක්ෂණය නව මඟකට යොමු කළ හැකි නවමු සංකල්පයක් උකහා ගැනීමට ඔබට නිසැකයෙන්ම හැකිවනු ඇත.

ආචාර්ය කුමාරි තිලකරත්න සහ යුමාල් කුරුප්පු,
විද්‍යා අධ්‍යාපන හා ව්‍යාප්ති අංශය
මූලික අධ්‍යයන ආයතනය,
මහනුවර.