ආර්ථික විද්‍යා ක්‍රම වේදයට ගණිතයෙන් ලැබෙන පිටිවහල.

- කථිකාචාර්ය එස්.පී.බී. හීන්කෙන්ද මහතා

හැඳින්වීම.

ගණිතය, ආර්ථික විද්‍යාව තුළ ඉතාමත් වැදගත් කාර්යභාරයක් ඉටු කරයි. සිය වසක පමණ කාලයක් තුළ මෙය ඉතාමත් සැලකිය යුතු වැදගත් භූමිකාවක් වූ අතර විශේෂයෙන් මෑත වසර කිහිපය තුළ එහි වැදගත්කම තව දුරටත් වර්ධනය විය. වර්තමාන ශාස්ත්‍රීය සඟරා, මින් වසර පනහකට පමණ ඉහත සඟරා හා සන්සන්දනය කිරීමේදී ගණිතමය ප්‍රකාශනයන්හි අති විශාල වැඩිවීමක් දක්වයි. ප්‍රධාන පෙළේ ආර්ථික විද්‍යා සඟරා දෙකක ඇතුළත් ලිපිවල වීජ ගණිතය පිළිබඳ සඳහන් කිරීම් 1930 දී සියයට 10 සිට 1980 දී සියයට 75 දක්වා වර්ධන වී ඇති බව බැක්හවුස් *(Backhouse 1998)* වාර්තා කරයි. ආර්ථික විද්‍යාවට අදාළ සෑම මට්ටමකම පාඨ ග්‍රන්ථ සම්බන්ධවද තත්ත්වය මෙයයි. ඒ අනුව ආර්ථික විද්‍යාවේ අදහස් සන්නිවේදනය හා ප්‍රකාශනය සඳහා ගණිතය වඩාත් වැදගත් වනබව මෙයින් පැහැදිලි වේ.

ප්‍රකාශිත පර්යේෂණ සහ උපාධිධාරීන් සඳහා ඉගැන්වීම්වලට අදාළව ගණිතය භාවිතයේ වර්ධනය පිළිබඳ ප්‍රධාන පෙළේ ආර්ථික විද්‍යාඥයින් හා කරන ලද ප්‍රශ්නාවලී සමීක්ෂණයන් තුළින් හඳුනා ගන්නා ලද තොරතුරු ගැන ගෘබල් සහ බෝලන්ඩ් *(Grubel and Boland 1986)* වාර්තා කරයි. කෙසේ වුවද ශුද්ධ ගණිතය කෙරෙහි දක්වන අවධාරණය, වෘත්තිය තුළ ඇති ප්‍රෝත්සාහයන් (දිරි ගැන්වීම්) කෙරෙහි දක්වූ තාර්කික ප්‍රතිචාරයක් බවටද මෙම සමීක්ෂණ ප්‍රතිඵල ඇඟවීමක් කරයි. එහෙත් ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතය සතු කාර්ය භාරයට අදාළ වඩාත් මූලික කරුණක් වන්නේ එහි අන්තර්ගතය කෙරෙහි එහි විභව්‍ය ඵලයයි. ගණිතය සහ වඩාත් සංක්ලිෂ්ට සංඛ්‍යාත්මක ශිල්පීය ක්‍රම වැඩි වැඩියෙන් යොදා ගනිමින් ආර්ථික විද්‍යාව තාක්ෂණික වෙනසකට භාජනය වෙමින් පවතින බව එක් මතයකි. එමඟින් විෂයයේ ඵලදායිතාව වර්ධනය වී ඇත. මේ අනුව අන්තර්ගතයෙහි වෙනස නිශ්චිත දියුණුවකි. එහෙත්, ගණිතමය වශයෙන් ප්‍රකාශ කළ නොහැකි කරුණු නොසලකා ගණිතීයකරණය සිදුකළ බවට කරුණු ඉදිරිපත් වී ඇත. එනම් විකල්ප සන්නිවේදන (ක්‍රමවලට) න්‍යායයන්ට, ගණිතයට විවෘත නොවූ ප්‍රදේශ විශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා ඉඩ සැලසිය හැකිය.

තවත් අර්ථයකින් ආර්ථික විද්‍යාවට ගණිතය බෙහෙවින් වැදගත් වේ. එනම් ආර්ථිකය තුළම එයට අයත් නව භූමිකාවයි. මූල්‍ය වෙළඳපොළ (විශේෂයෙන් උපයා ගත් ශාස්තු පිළිබඳ වෙළඳාම) කටයුතු වැඩි වැඩියෙන් ගණිතමය ආකෘති මගින් පාලනය කෙරේ. මෙම ආකෘති සංවර්ධනය කිරීමෙහි ලා ආර්ථික විද්‍යාඥයින් සතු කාර්ය භාරය හා වැදගත්කම බ්ලැක් සහ ෂෝල්ස් *(Black and Scholes)* ගේ අවාසනාවන්ත මූල්‍ය ආකෘතිය *(Ill- fated finance model)* වෙනුවෙන් ආර්ථික විද්‍යාව සඳහා වූ නොබෙල් ත්‍යාගය පිරිනැමීමෙන් සනාථ වේ. එහෙත් මෙම ලිපියෙහි මින් ඉදිරියට අපි අර්ථ නිරූපනය සඳහා විනා ආර්ථික විද්‍යාවේ මෙම භූමිකාව කෙරෙහි අවධානය යොමු නොකරමු.

ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතය සම්බන්ධ ඉතිහාසය.

ආන්තික විප්ලවය *(Marginalist Revolution)* යනුවෙන් පොදුවේ හඳුන්වනු ලබන තත්ත්වය ගොඩ නැගීම සඳහා පසුගිය සියවසේ ආර්ථික විද්‍යාව තුළ ගණිතය සැලකිය යුතු කාර්ය භාරයක් ඉටු කළේය. මෙය නිෂ්පාදනය, වර්ධනය හා වර්ධනයේ ප්‍රතිඵල, සමාජ පංති අතර බෙදා හැරීමේ සම්භාව්‍ය න්‍යාය වෙළඳපොළ හුවමාරුව මගින් ප්‍රතිෂ්ඨාපිත වූ අවධියකි. මේ අනුව අවධානය ආර්ථික හා සමාජ පංති මට්ටමින් පෞද්ගලික මට්ටමට මාරු වී ඇත. විශේෂයෙන් ලියෝන් වෝල්රස් (Leon Walras), වෙළඳපොළ හුවමාරුවක ස්ථිතික සම්බන්ධීකරණයක් සඳහා අවශ්‍ය කොන්දේසි සකස් කිරීමට ඉදිරිපත් වී, එය ගණිතමය වශයෙන් ඉටු කළේය. ආර්ථික විද්‍යාවට ක්‍රමානුකූලව ගණිතය යොදා ගැනීම හඳුන්වා දීමේ වගකීම ඔහුටත් ඔගස්ටින් කෝනට්ටත් (Augustin Counat) හිමි වේ.

ඒ අතර ආර්ථික විද්‍යාව, භෞතික විද්‍යාවන් හා සමාන විෂයයක් ලෙස සැලකිය යුතු බවටද මතයක් විය. (මිරොව්ස්කි 1989, ඩ්‍රැකොපලස් 1991 - *Mirowski / Drakopoulos)* එකල විසූ බොහෝ ආර්ථික විද්‍යාඥයින් මෙන් වෝල්රස්ගේ පියාද ගණිතය, මෙම ඉලක්කය සපුරා ගැනීමේ මාර්ගය ලෙස සැලකීය. තවද භෞතික විද්‍යාවන් "ශක්ති ඒකක" පදනම මත ප්‍රත්‍යක්ෂ න්‍යායානුකූලව ගොඩ නැගුණි. වෝල්රස් තව දුරටත් පැහැදිලි කරමින් "උපරිම උපයෝගිතාවය, යන්නෙහි අර්ය අපට අවබෝධ කර ගත හැක්කේ ගණිතය ඇසුරෙනි" යනුවෙන් සඳහන් කර ඇත. ඇත්ත වශයෙන්ම කළණ විද්‍යාවෙන් *(Calculus)* ලබාගත් ආකාරයට "ආන්තික විප්ලවය" යන පදය වෙළඳපොළ සමතුලිතතාවය සඳහා වූ ආන්තික කොන්දේසිවල ගණිතමය ප්‍රතිඵලයට යොමු කෙරේ.

මිනුම් පිළිබඳ ගැටළු, ආර්ථික විද්‍යාව භෞතික විද්‍යාවන්ගේ තත්ත්වයට උසස් කිරීමේදී ඇතිවන බාධක ලෙස පෙනේ. "යුටිල්ස්"*(Utils)* මැනිය හැක්කේ කෙසේද? බ්‍රිතාන්‍ය ආර්ථික විද්‍යාවට ගණිතය හඳුන්වා දී මේ පිටුපස සිටි ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරී පුද්ගලයා වූ ඩබ්ලිව්. ස්ටැන්ලි ජෙවොන්ස් *(W' Stanley jevons)* ඒ පිළිබඳව මෙසේ අදහස් දැක්වීය.

"එහෙත් දේශපාලන ආර්ථිකය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් නියම විද්‍යාවක් ලෙස ගොඩනැගිය හැකි බව පැවසීමට මම පසුබට නොවෙමි. එහෙත්, ඒ සඳහා වාණිජ සංඛ්‍යාන දත් පවත්නා

තත්ත්වයට වඩා සම්පූර්ණ හා නිවැරදිව තිබිය යුතුය. එවිට. සංඛ්‍යාත්මක දත්ත ඇසුරින් සූත්‍රයට නියම අර්ථය ගැබ් කල හැකිය.

යුටිල්ස් අවම වශයෙන් මූලධර්ම වශයෙන් හෝ මැනිය හැකි ද නැද්ද යන්න විවාදයට තුඩු දෙන කරුණකි. එහෙත් භාවිතයේදී ඇතිවන අපහසුතා සැලකිල්ලට ගත්විට ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතමය සංවර්ධනය භෞතික විද්‍යාවේ මෙන් නොව ව්‍යවහාරික මට්ටමට වඩා ශුද්ධ මට්ටමින් ක්‍රියාත්මක වේ.

ජර්මනියේ ඓතිහාසික ගුරු කුලය (දර්ශනය) *(Historical School)*, හුදෙක් නිගාමී ලෙස නොව දත්ත අභ්‍යුහනය *(Induction)* මගින් සිද්ධාන්ත පැන නැගිය යුතු බවට තර්ක කරයි. ඒ අනුව ඔවුන්ගේ අවධානය ගණිතමය හෝ වෙනත් න්‍යාය කෙරෙහි නොව දත්ත රැස් කිරීම කෙරෙහි යොමු විය. කාල්මෙන්ගර් *(Carlmenger)* නායකත්වයෙන් යුත් ඔස්ට්‍රියානු ගුරු කුලය *(Austrian School)* නිගාමී ප්‍රවේශයක් අනුගමනය කරන ලද අතර ගණිතය හිතාමතාම මග හැරියේය. ඔවුන්ගේ අවධානය ආර්ථික ක්‍රියාවලියේ ගතිකයන් කෙරෙහි යොමු විය. විශේෂයෙන් වෙළඳපොළ සමතුලිතතාවයට වඩා ව්‍යවසායකයන්ගේ කටයුතු කෙරෙහිය. එවැනි විශ්ලේෂණයකට ගණිතය මගින් ගැබ් විය හැකි සහයෝගයේ ප්‍රමාණයට එරෙහිව ඔවුන් දක්වන තර්කය වූයේ මිනිසුන් නිර්මාණශීලී, අධිෂ්ඨාන පූර්වක පුද්ගලයන් බවත් ඔවුන්ගේ චර්යා ප්‍රමාණවත් ලෙස නියතිවාදීව *(Deterministically)* නියෝජනය කළ නොහැකි බවත්ය. තවද ඔවුන්ගේ පුද්ගල නිශ්චිත *(Subjectivist)* ප්‍රවේශය, ප්‍රසිද්ධ කරන ලද දත්ත, ක්‍රියාකාරී වීමට මෙහෙයවනු ලැබූ සංජානනයන්ගේ (යථාර්ථයට වඩා) අප්‍රමාණවත් ප්‍රත්‍යවේක්ෂණයක් *(Reflection)* ලෙස දැකීම වෙත යොමු කළහ.

ඇල්ප්‍රඩ් මාර්ෂල් *(Alfred Marshall)* එවකට ගණිතමය ශුද්ධ මතධාරීන් *(Mathematical Puretheorists)*, අනුභූතිවාදීන් හා ගණිතමය නොවන ශුද්ධ මතධාරීන් අතර පැන නැගුණු විවාද තිබියදී වුවද ආර්ථික විද්‍යාව විෂයක් ලෙස ප්‍රවර්ධනය කිරීමටත්, එය ඒකාබද්ධ සමාජීය විද්‍යාවක් ලෙස ප්‍රක්ෂේපණය *(Project)* කිරීමටත් ඔහු ප්‍රබල උත්සාහයක යෙදුණි. පාඨ ග්‍රන්ථයන් හී තර්කය සම්පූර්ණයෙන්ම වාචිකවන පරිදි ඔහුගේ (ආර්ථික විද්‍යාවේ සිද්ධාන්ත) *Principles of Economics 1890* කෘතිය මගින් ගණිතමය තර්කනය අධෝලිපි වලට පමණක් සීමා කිරීම වැදගත්ය. මෙය ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතමය අඩුපාඩුකම් පිළිබඳව ඔහුගේ අදහස් ප්‍රකාශ කරන්නක් ලෙස සැලකිය හැකිය. එසේ වුවද ඔහුගේ පර්යේෂණයේ කේන්ද්‍රය වන *(Focus)* ගණිතමය කාල්පනික *(Theorising)* මත ඉදිරිපත් කිරීමේ නියලී සිටීමට ඔස්ට්‍රියානුවන්ට වඩා වැඩි කැමැත්තක් දැක්විය. එය ඔවුන්ගේ මෙන් සමතුලිතතාවයට වඩා ආර්ථික ක්‍රියාවලියක් විය. තවද, ඔහුගේ නිගාමී තර්කන භාවිතය (ඔහුගේ ගණිත භාවිතයද ඇතුළත්ව) පැහැදිලි ලෙසම කෙටි තර්කන දාමයන්ට සීමා විය. එනම් ආංශික විශ්ලේෂණයයි. වෝල්රස් මෙන් ඔහු සම්පූර්ණ ගණිතමය ක්‍රමයක් (පද්ධතියක්) ගොඩ නැගිමට අපේක්ෂා නොකළේය.

මාර්ෂල් මෙන් ජෝන් මේනාඩ් කේන්ස් *(John Maynard Keynes)* මූලික වශයෙන් ගණිතඥයෙකු ලෙස පුහුණුව ලැබීය. එසේම ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිත විෂයට අදාල විශේෂ නියමයන්ද ඔහුට තිබුණි. ඔහු ගණිතය සීමිත ප්‍රමාණයකට භාවිතා කළ අතර, ආර්ථික විද්‍යාවේ අන්තර්ගතය යටපත් කර ගැනීමේ හැකියාවද ඒ අනුව අනුභවික කටයුතු සඳහා එය යොදා ගැනීමද සීමා සහිත බවට තර්ක කළේය. එහෙත් ආර්ථික විද්‍යාව කෙරෙහි ඔහුගේ ප්‍රධාන බලපෑම වූයේ නව පර්යේෂණ වැඩසටහනක් ඇරඹීමය. එය ගණිතමය භූමිකාවට හා එය ආනුභවික කටයුතු සඳහා යොදා ගැනීම පිළිබඳව විශේෂ උනන්දුවක් ඇති කළේය. කේන්ස් නව සාර්ව ආර්ථික විද්‍යාව සඳහා අඩිතාලම දැමීය. එය පුද්ගලයන්ට වඩා සමස්තයක් ලෙස ආර්ථිකය කෙරෙහි අවධානය යොමු කළේය. තවද, ඔහු රජය වෙනුවෙන් ප්‍රතිපත්ති වැඩ සටහන් සකස් කළේය. ඒ අනුව න්‍යායන් පරීක්ෂාවට ලක් කර, ආනුභවික ලෙස භාවිතයට ගැනීම අවශ්‍ය වේ. මෙම පදනම මත ඓතිහාසික ගුරු කුලයේ මත ඇසුරින් ලබා ගත්, දත්ත රැස් කිරීමෙන් හා පරිගණක තාක්ෂණයේ සහයෙන් ආර්ථිකයේ වඩාත් විසිතුරු ගණිතමය ආකෘති ගොඩ නැගුණි.

මෙම සමස්ත ආකෘති වල අර්ථය මත ක්‍රම විද්‍යාත්මක කරුණු පැන නැගුණි. විශේෂයෙන් ෆ්‍රීඩ්මාන් *(Friedman)* විසින් සිද්ධාන්ත වරණය *(Theory Choice)* (තේරීම) සඳහා එකම උපමානය විය යුත්තේ හවීකතනය, සාර්ථකත්වය *(Predictive success)* බවට විවාදයට තුඩු දෙන යෝජනාවක් ඉදිරිපත් කළේය. එනම් න්‍යායවාදීන් පැහැදිලි කිරීමක් නොකළ යුතුය, න්‍යායවාදීන් හේතුඵල ක්‍රියාවලීයක් නියෝජනය කරන්නන් ලෙස නොසැලකිය යුතුය යන බවයි. ගණිතමය නියෝජනයේ ස්වරූපය මෙන්ම ප්‍රමාණයද ව්‍යංගයෙන් "ආනුභවික, හවීකතන සාර්ථකත්වය"ට ද්විතික විය. (හවීකතනය කිසියම් ස්වරූපයක ගණිතමය ආකෘතියක් මත පදනම් විය යුතු බවට උපකල්පනය කරන ලදී.

එහෙත් මෙම අවධිය වන විට, ආර්ථික විද්‍යා විෂයයේ ආකෘති ලෙස ගණිතය භෞතික විද්‍යාවෙන් බොහෝ ලක්ෂණ පවරා ගෙන ඇත. මැක්ක්ලොස්කි *(MacCloskey 1994 ch 1)* මෙය විධිමත් ප්‍රත්‍යක්ෂ න්‍යායික පද්ධති තුළ මූල ධර්ම භාවිතා වන ආකාරය අනුව ආර්ථික විද්‍යාවේ තව දුරටත් සිදුවන සංවර්ධනය පිටුපස පවත්නා ශක්තිය තුළින් පැහැදිලි විය. සාර්ව ආර්ථික විද්‍යාව, සූක්ෂ්ම ආර්ථික විද්‍යාවට වඩා බෙහෙවින් වෙන් වූ ගණිත පද්ධතියක් ලෙස නිර්ගමනය විය. මෙයින් විවිධ ප්‍රශ්න පැන නැගීම පමණක් නොව (පිළිවෙලින් වෙළඳ පොළ මගින් සම්බන්ධීකරණය හා සාර්ථක සම්බන්ධීකරණය අසාර්ථක වීම) සාර්ව ආර්ථික විද්‍යාව සූක්ෂ්ම ආර්ථික විද්‍යාව සඳහා පාදක වූ පෞද්ගලික චර්යාවේ ස්වසිද්ධි හෙළා දැකීමටද ඉදිරිපත් වූ බව පෙනේ. එහි ප්‍රතිඵලයක් වශයෙන් පසු ගිය දශක තුන තුළ සාර්ව ආර්ථික විද්‍යාව තුළ සිදු වූ සංවර්ධනය පුද්ගල් චර්යා පොදු ස්වසිද්ධි මත පදනම් වූ පොදු සමතුලිතතා පද්ධතියක් ගොඩ නැගීම සඳහා දරණ ලද උත්සාහයක් ලෙස සැලකිය හැකිය.

මේ අනුව නව ආර්ථික විද්‍යාව විශාල වශයෙන් ගණිතය මත විශ්වාසය තබයි. එහෙත් මිනුම් ගැටළු හා

වඩාත් මූලික ක්‍රමවේදීය, ගැටළු ශුද්ධ න්‍යායන් හා ව්‍යවහාරික න්‍යායන් අතර ද්විඛණ්ඩනයක් සිදු කර ඇත. මින් පළමුවැන්න පවත්නා සාධක අවධාරණය කරමින් උපයෝගිතා උපරිම කරන න්‍යාය මත පදනම් කොට පුද්ගල චර්යාවේ සංක්ලිෂ්ට ගණිතමය විශ්ලේෂණයක් සිදු කිරීමය. ඒ අතර දෙවැන්න, සමාන දත්ත ඇති පහත හෙළන ලද ආකෘති (*Reduced forms*) කෙරෙහි වැඩි අවධානයක් යොමු කරයි. මෙම කාර්යයන් දෙකෙහි අරමුණු සැලකිල්ලට ගත් විට ශුද්ධ න්‍යායන් සඳහා යොදා ගන්නා ලද ගණිතය, සංඛ්‍යානමය ගණිතය සඳහා යොදා ගන්නා ලද ගණිතයෙන් වෙනස් වීමේ නැඹුරුවක් දක්වයි. කිසියම් විමර්ශණයක් "ශුද්ධ න්‍යාය" කොටස "ආනුභවික" කොටසින් වෙන් කිරීමට දක්වන ප්‍රවණතාවය පෞද්ගලික ලිපි (*Article*) වලද දක්නට ලැබෙන බව බැක්හවුස් පෙන්වයි.

න්‍යාය හා භාවිතය අතර පවත්නා මෙම ද්විඛණ්ඩනය ගැටළු සහගත වන ප්‍රමාණය හා ඒවා මැඩ පැවැත්විය හැකි ප්‍රමාණය පිළිබඳ විවාදය තව දුරටත් පවතී. එහෙත් මෙම ද්විඛණ්ඩනය වෝල්රේසියානු සම්ප්‍රදායේ ප්‍රචලිත ප්‍රවණතාව (*Main Stream*) හෝ නව සම්භාව්‍ය යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන තත්ත්වය නියෝජනය කරන බව සැලකිය යුතුය. මෙන්ගර්, මාර්ෂල් සහ කේන්ස් සම්ප්‍රදාය තුළ සංවර්ධනය කර ලද න්‍යාය ක්‍රමවේදීය හේතු මත ගණිතය භාවිතය වඩාත් සීමා කරයි. පැහැදිලි ලෙසම මෙය ආර්ථික විද්‍යාව තුළ සන්නිවේදන ගැටළු මතු කරයි. ඒ අනුව ප්‍රචලිත ප්‍රවණතාව, ගණිතය වඩාත් ප්‍රිය ජනක ප්‍රකාශන ක්‍රමය ලෙස පිළිගන්නා අතරම එය ගණිතය මත හැඩ ගස්වා ගනී.

ආර්ථික විද්‍යාව සඳහා ගණිතයේ ඇති වැදගත්කම

3.1 ගණිතය හා ආකෘතිවාදය (formalism)

ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතය සතු කාර්යභාරය ආර්ථික විද්‍යාවේ ආකෘතිවාදයට අදාලව සාකච්ඡා කිරීම ප්‍රයෝජනවත් වේ. මෙම යෙදුම් දෙක බොහෝ විට අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් භාවිතා කෙරෙන අතර කිසියම් තර්කයක් විධිමත් වීම සඳහා එය ගණිතමය විය යුතු නොවේ. (චික් - *Chick 1998*) තවද, ගණිතය මෙන් නොව ආකෘතිවාදය අර්ථය ස්ථාවරත්වයට පත් කිරීමේ දැඩි තත්ත්වයක් ඇති කරන බවට තර්ක මෑතකදී ඉදිරිපත් වී ඇත. වෙයින්ට්‍රෝබ් (*Weintraub 1998*) ගණිතයට අදාලව මෙම පදවල අර්ථ වෙනස්වීම් පැහැදිලි කර තිබේ. විශේෂයෙන් ආකෘතිවාදය තුළ ඇති දැඩි බව (*Rigour*) පිළිබඳ විවිධ මත හට ගනී. ඒ අනුව ශත වර්ෂය අවසානයේ විද්‍යාත්මක දැඩි බව ආනුභවික සාක්ෂිවලට එරෙහිව පරීක්ෂණ සිදු කිරීම කෙරෙහි යොමු වූ අතර දැනට එය ගණිතමය සූත්‍ර ගත කිරීම හා වැඩියෙන් සම්බන්ධ වේ.

ශුද්ධ ආර්ථික විද්‍යාවට වඩා ව්‍යවහාරික ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතමය ආකෘතිවාදය සතු විශාල සීමා අපි සැලකිල්ලට ගත්තෙමු. එහෙත් ආනුභවික පරීක්ෂණ සඳහා ප්‍රතිඵලද (*Consequences*) ආකෘතිවාදය සතුව ඇත. එයට දත්ත සඳහා යොදා ගනු ලබන අර්ථය ස්ථාවරත්වයට පත් කිරීම පිළිබඳ මතයද අවශ්‍ය වේ. මෙය "කරුණු" (*Facts*) න්‍යයවලින් නිදහස් වූ ස්ථිර අර්ථයක් සහිතව විෂය මූලිකව අගයන ලද සංසිද්ධියක් ලෙස සඳහන් කිරීමට අවස්ථාව සලසයි. මෙහිදී, හුදෙක් මැනීම නැමැති කාර්යයට ගණිතමය ආකෘතියක් පනවන බවට මිරොව්ස්කි (*Mirowski - 1991*) තර්ක කරයි. උදාහරණයක් ලෙස සාම්ප්‍රදායික වෙළෙඳපොළ රූප සටහන ස්වභාවයෙන් ස්ථාවර නොවූ ද්‍රව්‍ය අවකාශය (*Commodity space*) පිළිබඳ සමානත්වය කෙරෙහි විශ්වාසය තබයි. සමානත්වයේ (සජාතීයත්වයේ) ප්‍රමාණය වෙළෙඳපොළ කටයුතු පිළිබඳ වෙනස් වන සමාජ සංජානනය අනුව වෙනස් වන බවට මිරොව්ස්කි තර්ක කරයි. ආර්ථික විද්‍යාව ආකෘතිවාදය ඇතුළත් කර ගන්නා ප්‍රමාණයට ගණිතයට පොදු ප්‍රවේශයක් ඇති කර ගනී. එය තර්කානුකූල ප්‍රත්‍යක්ෂවාදයෙන් (Positivism) ලබා ගන්නා අතර ශුද්ධ හා ව්‍යවහාරික යන මට්ටම් දෙකේදීම ඒ පිළිබඳ ඇඟවීම් කරයි. මෙම පොදු ප්‍රවේශය තුළ ගණනය විවිධාකාරයට ප්‍රයෝජනයට ගනී. එය පර්යේෂණය ශුද්ධ ද ව්‍යවහාරික ද යන කරුණ මත රඳා පවතී.

ආර්ථික විද්‍යාව සඳහා ආකෘතිවාදයේ ප්‍රයෝජන මෙසේ දැක්වේ. (බැක්හවුස් 1998)

- *ඔප්පු කළ හැකි හා නොකළ හැකි දේ ප්‍රදර්ශනය කිරීම තුළින් දන්නා දේ පැහැදිලි කිරීම.*
- *විධිමත් තර්ක පසු පරම්පරා මගින් පහසුවෙන් අවබෝධ කර ගැනීම සිදු විය හැකි නිසා සමුච්චිත දැනුම වර්ධනයකට ඉඩ සැලසීම. ආර්ථික විද්‍යාව ගණනීයකරණය කිරීමෙහි ලා ප්‍රබලව ක්‍රියා කළ පුද්ගලයකු වූ ජෙරාඩ් ඩෙබ්රූ (Jerard Debreu) එය මෙසේ ඉදිරිපත් කරයි.*
- *(ගණිතය) නිරන්තරයෙන්ම විශාල සාධාරණත්වයන් දුබල උපමානයන් හා ප්‍රබල නිගමන අපේක්ෂා කරයි. ගණිතමය ආකෘතියක් ගැනීමේදී ආර්ථික සිද්ධාන්ත එම ඉල්ලීම සපුරා ලීම සඳහා යොමු කරවනු ලැබේ.... එසේම ගණිතය සරළතාවයේ අවශ්‍යතාවයද පෙන්වා දේ.*

එහෙත් බැක්හවුස් පෙන්වා දෙන පරිදි ගණිතීයකරණ ක්‍රියාවලියට සමහර විට ආර්ථික යෙදුම්වල අර්ථ වෙනස් කළ හැකිය. විධිමත් පොදු සමතුලිතතා පද්ධතියක් තුළ එය යොදා ගැනීමෙන් පැන නැගුණු ඇඩම් ස්මිත්ගේ ස්වයං ලැදියා (*Selt-interest*) පිළිබඳ මතය ආශ්‍රිත වෙනස් වීම ගැන ඔහු සඳහන් කරයි. ස්මිත්ගේ ස්වයං ලැදියාවේ සමාජ අන්තර්ගතය පොදු සමතුලිතතා න්‍යායේ පරමාණුක ස්වසිද්ධි තුළ සැඟවී ඇත. තර්කයට ආකෘතිවාදය යොදා ගැනීම විද්‍යාත්මක ප්‍රගතියක් ලෙස ඇරෝ සහ හැන් (*Arrow and Hahn 1971*) හඳුන්වා දෙන ලදී. එසේම කේන්ස්ගේ අපේක්ෂණය පිළිබඳ න්‍යාය තාර්කනික අපේක්ෂා කල්පිතය (*Rational Expectations Hypothesis*) තුළ ආකෘති ගත කිරීමෙන් පසු, අවිනිශ්චිතතාවය මත (*Uncertainty*) අර්ථය වෙනස් වේ.

ආකෘතිකරණය, නියත වශයෙන්ම කේන්ස්ගේ අප්‍රමාණික අවදානම පිළිබඳ අවධාරණය ඉවත් කර ඇත. එසේ වුවද ලූකස් (Lucas 1980) මෙයද තාක්ෂණවේදී ප්‍රගමනයක් ලෙස ඉදිරිපත් කළේය. දැනුම ප්‍රවර්ධනය කිරීමට අදාලව ආකෘතිවාදයේ ප්‍රතිලාභය අර්ථය නොවෙනස්ව පැවතීම මත රඳා පවතී.

ගණිනීයකරණයට සම්බන්ධ විවේචකයෝ සිය (විවික්ති) විචාරණ, ආර්ථික විද්‍යාවේ විෂය කරුණු මත පදනම් කළහ. මෙය වඩාත් පොදු නැඹුරුවකින් වැදගත් ක්‍රමවේදමය වෙන් වීමක් පෙන්වා දෙයි. එය ගණිනීකරණය මගින් ආර්ථික විද්‍යාව විද්‍යාවක් ලෙස ප්‍රතිෂ්ඨාපනය කිරීමේ කාර්යයේ සන්නයන (Guiding) සිද්ධාන්තයක් ලෙස හඳුනාගෙන තිබිණි. භෞතික විද්‍යාවන්හි විෂය කරුණු ආර්ථික විද්‍යාව අභිභවනය කළ තාර්කික අනුභූතිවාදයට වග කිව යුතුද? යන බවද ප්‍රශ්නයකි. එහෙත් අධ්‍යයනයේ අරමුණු, විකාශනය වන ආයතනික පරිසරයක් තුළ ක්‍රියා කරන නිර්මාණාත්මක අධිෂ්ඨානශීලී සමාජීය සත්වයන්ය. මෙවැනි සමාජීය විද්‍යාවක් සඳහා ප්‍රශ්නය පැහැදිලි ලෙසම වැදගත් වේ. නියතිවාදී මූලධර්මවලට යෝග්‍ය සේ මිනිස් චර්යා කොතෙක් දුරට නියෝජනය කළ හැකිද? පවුල වැනි අතිශය පෞද්ගලික කරුණුවලට ආකෘතික ආර්ථික තර්කනය යොදා ගත් විට ප්‍රශ්නය ඉතා බරපතල වන අතර ආර්ථික අන්තර්ගතයක් සහිත සියලුම මිනිස් චර්යාවන්ට පොදු ව්‍යාප්ත වීමක් ද ඇත.

කේන්ස්ගෙන් ප්‍රබෝධක ආවේගය ලබන චික් (1998) සැබෑ ආර්ථිකයන් විවෘත ඓන්ද්‍රිය පද්ධතියක් බවටත් ඒවා සංවෘත විධිමත් සෛද්ධාන්තික ක්‍රම මගින් සම්පූර්ණයෙන් අවබෝධ කොට ගත නොහැකි බවටත්,පොදු සමතුලිත පද්ධතියේ ගණිතයට අවසන් කිරීමක් *(Closure)* අවශ්‍ය බවටත්, විශ්ලේෂණ ඒකක අතර අන්තර් ක්‍රියා නියතිවාදී විය යුතු බවටත්, එනම් එයට පරමාණු වාදය අවශ්‍ය බවටත් තර්ක කරයි. තර්කනයේ දැඩි බව යථාතත්‍යතාව පැහැදිලි බව යන අර්ථයෙන්, ආකෘතිවාදය විද්‍යාව අවශ්‍ය අංගයක් වන අතරම ගණිතමය ප්‍රකාශන යන අර්ථය අනුව එය එසේ නොවේ. ඉහත දක්වා ඇති පරිදි යථාතත්‍යතාවය ගණිතයේ ඇති එක් ප්‍රත්‍යක්ෂ ගුණාංගයකි. එසේ වුවද මාර්ෂල් අනුගමනය කළ කේන්ස් අපැහැදිලි බවට සම්බන්ධ ගුණාංග ගෙන හැර දැක්වීය.

> *අද බොහෝ ආර්ථික මත නිර්මාණකරණයෙන් පීඩා විඳින්නේ (දෝෂදර්ශනයට ලක් වී ඇත්තේ) අපැහැදිලි කරුණු සඳහා ඉතාම නිශ්චිත ගණිතමය ක්‍රම යොදා ගන්නා නිසා යැයි මම සිතමි.*
>
> *(1998 : 1864 චික් උපුටනයක් - කේන්ස්)*

බ්ලැක් ස්කෝල්ස් *(Black-Scholes)* කතාවද මෙම තර්කය පැහැදිලි කිරීමට අවස්ථාව සලසයි. මූල්‍ය වෙළඳ පොල තුළ අවදානම පිළිබඳ ආකෘති, සියලුම අවදානම් ප්‍රමාණ කළ හැකි විය යුතු බව අධාරණය කරති. එහෙත් බ්ලැක් ස්කෝල්ස් ක්‍රමය (පද්ධතිය) කඩා වැටීමට හේතු වූ මූල්‍ය අර්බුදය සංඛ්‍යාන ව්‍යාප්ති විශ්ලේෂණයට *(Frequency distribution analysis)* නතු නොවේ. නමුත් මෙය අහඹුවක්ද නොවන අතර එම නිසා එය ආකෘතියට පරිබාහිරව පැවතිණි. මෙහි ලා සැලකිය යුතු පොදු කරුණු මෙසේය.

- *විධිමත් ක්‍රමවලට ඉඩ සලසමින් ආර්ථිකය කිනම් ප්‍රමාණයකට සංවෘත න්‍යෂ්ටික පද්ධතියකට සමීපවේද?*
- *ආර්ථික පද්ධතියේ එසේ සමීප කළ නොහැකි අංශ න්‍යායගත කරන්නේ කෙසේද?*

ආකෘතිවාදී ශුද්ධ න්‍යායවාදීන්ට පළමුවැන්න ප්‍රශ්නයක් නොවේ. එම නිසා දෙවැනි කරුණද එසේය. මෙහි මෙහෙයවෙන බලවේගය ගණිනීයකරණයයි. සැබෑ ලෝකය සමග අනුරූපතාවයක් නොමැති වීමද පිළිගත යුතුය. එහෙත් ආකෘතිවාදී, ව්‍යවහාරික න්‍යායවාදීන්ට *(Black Scholes)* සිද්ධියේදී මෙන් (වෙළඳපොළ කටයුතුවලට යොදා ගැනීමේදී ද) මෙම කරුණු ප්‍රශ්න සැබෑ ඒවාය. විධිමත් කළ හැකි ප්‍රමාණය තුළ ආකෘතිවල යථාර්ථවාදය වර්ධනය කිරීමට අඛණ්ඩව උත්සාහ දරුණු ලබයි. ක්‍රියාත්මක වීමේදී ද "නිල සාකච්ඡාවේ" විධිමත් විශ්ලේෂණ "නිල නොවන සාකච්ඡාවේ" අවධිමත් ක්‍රම මගින් සම්පූර්ණ කෙරේ. එහෙත් එය ආකෘතිවාදී මූලධර්මයනට පටහැණි වන නිසා මෙතෙක් එය පිළිගෙන නොමැත. (මැක්ලොස්ක් 1983) ආකෘතිකවාදයේ සීමා, ආකෘතිවාදී නොවන ආර්ථික විද්‍යාඥයින් විසින් පැහැදිලි කර තිබේ. එසේම ගණිතමය ආකෘතිවාදී නොවන ක්‍රම යොදා ගැනීම විෂය කරුණුවල ස්වභාවය අනුව සාධාරණීකරණය කෙරේ.

ගණිතමය ආකෘතිවාදයේ විවේචකයෝ විවිධ ගණිත වර්ග අනාවරණය කිරීමේ හැකියාව දක්වති. ඇත්ත වශයෙන්ම තර්කය තර්ක ශාස්ත්‍රයෙන්ම ආරම්භ වන නිසා අපි දැන් මෙම ප්‍රශ්නය තර්ක ශාස්ත්‍රයේ විවිධ ප්‍රවේශ අනුව සලකා බලමු.

3.2 ගණිතය හා තර්ක ශාස්ත්‍රය

කේන්ස් ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතය පිළිබඳ මත තර්ක ශාස්ත්‍රය ඇසුරින් සකස් කරගෙන තිබේ. ඔහුගේ ප්‍රථම කෘතිය උද්ධමනය පිළිබඳ ගැටළුව සාකච්ඡා කළේය. එය ගණිතමය තර්ක ශාස්ත්‍රය හේතු ධර්ම න්‍යාය මත ගොඩ නැගීමට රෂල් හා වයිට්හෙඩ්ගේ *(Russell and White Head)* උත්සාහයට එරෙහි ප්‍රතික්‍රියාවක් ලෙස කරන ලද්දකි. නියතතාවයට අවශ්‍ය තත්ත්වයන් නොමැති වීම නිසා විශ්වාසය තහවුරු කිරීම පිණිස සාධාරණ පසුබිමක් ඇති කරවන ආකාරය ගැන ඔහු සැලකිලිමත් විය. කේන්ස්ගේ විශ්වාසය වූයේ නියතතාවය සංවෘත න්‍යෂ්ටික (පරමාණුක) ව්‍යුහයක් තුළ පමණක් ඇති විය හැකි බවයි. එනම් සම්භාව්‍ය තර්ක ශාස්ත්‍රය භාවිතා කළ හැකි දෙයට පමණක් බවයි. එම නිසා ගණිතය භාවිතයට (සම්භාව්‍ය තර්ක ශාස්ත්‍රය මත පදනම් වූ) යුක්ති සාධනයක් අවශ්‍ය වේ. එය අදාල කරුණ සංවෘත න්‍යෂ්ටික ව්‍යුහයකට සමීප වන ප්‍රමාණයට පැවැතිය යුතුය. කේන්ස් ගණිතය භාවිතය චින්තනයට උපකාරී වන්නක් ලෙස සලකා එයට අනුග්‍රහය දැක්වීය. එහෙත් එහි භාවිතය විෂය කරුණු සඳහා යෝග්‍ය බව පැහැදිලි කිරීම ආර්ථික විද්‍යාඥයාගේ වගකීම බවට ඔහු තර්ක කළේය. (ඩබ්. *Dow-1995)*

ස්වසිද්ධිකරණය (ප්‍රත්‍යක්ෂකරණය) විශේෂයෙන් සම්භාව්‍ය තර්ක ශාස්ත්‍රය මත රඳා පවතින ආකෘතිකවාදයකි. එය ශුද්ධ ආර්ථික විද්‍යා න්‍යායයන්ට අදාල ආකෘතිකවාදී ප්‍රවේශය විදහා දක්වයි. න්‍යාය හා තත්‍යතාව අතර සාදෘශ්‍ය සිදු වන්නේ ප්‍රත්‍යක්ෂ මට්ටමේදී හා නිගාමී තර්ක ශාස්ත්‍රය භාවිතය තුළින් පැන නගින ප්‍රස්තුත මට්ටමේදී පමණකි. එහෙත් ඒ අතර ස්වසිද්ධි හා පරීක්ෂණ අතර ඇති තර්කානුකූල ව්‍යුහය පිළිබඳ ප්‍රශ්නයක්ද පවතී.

අවිනිශ්චිතතාවය සම්බන්ධ සාකච්ඡා කිරීමට සාමාන්‍ය තර්ක ශාස්ත්‍රය නමින් හැඳින්වූ දෙය (නැතහොත් මානව තර්ක ශාස්ත්‍රය) උපයෝගී කර ගන්නා බවට ඔහු තර්ක කරයි. සම්භාව්‍ය තර්ක ශාස්ත්‍රය මෙන් මෙය පැහැදිලි කළ නොහැකිය. හැකිතාක් දුරට අනියම් ආකාරයේ *(Indirect)* දැනීම හා සාක්ෂ්‍ය ගොඩ නගා ගැනීම එයට අයත් වේ. එහෙත් සාමාන්‍යයෙන් මෙය ක්‍රියා කිරීම සඳහා ප්‍රමාණවත් පදනමක් නොවන නිසා අපි මෙම දැනුම ව්‍යවහාරය හා ප්‍රතිභාව හෝ සංකල්පනය මගින් අනුපූරණය කරමු.

ආර්ථික විද්‍යා ක්‍රමවේදය සඳහා විවිද ක්‍රම මත විශ්වාසය තැබිය යුතු බව මෙයින් ගම්‍ය වේ. එයින් සමහර ක්‍රම ගණිතමය නොවන ඒවා වේ. සම්භාව්‍ය - තාර්කික අර්ථයෙන් සියලුම ක්‍රම ගණිතමය නම් පමණක් එම ක්‍රම සමානුපාතික වේ. *(Commensurate)* එනම් එක් ගණිතමය පද්ධතියක් සඳහා ඒවා එකට බෙදිය හැකි බවයි. ඒ අනුව ක්‍රම තුළ පොදු සමානුපාතික බවක් දක්නට නොලැබෙන අතර කටයුතු කිරිම සඳහා පදනමක් සකස් කර ගැනීම පිණිස විනිශ්චය යොදා ගත යුතුය. ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතය භාවිතයට අදාළ අනතුරුදායක තත්ත්වයද කේන්ස් පැහැදිලි කරයි. උදාහරණයක් ලෙස අදාල සාධක අතර දැඩි ස්වාධීනත්වයක් පැහැදිලි ලෙසම ඇති බවට උපකල්පනය කිරීම ආදියයි.

සම්භාව්‍ය තර්ක ශාස්ත්‍රය මත පදනම් නොවූ ගණිතය භාවිතය ගවේෂණය කිරීම සඳහා අවස්ථාව තිබේ. ඒ අනුව උදාහරණයක් ලෙස, අපැහැදිලි ගණිතය විවෘත ක්‍රම න්‍යාය කරණයේ *(Open system theorising)* සමහර කරුණු කෙරෙහි යොමු වන බව පෙනේ. ව්‍යාකුල න්‍යායේ *(chaos)* ගණිතයට ටික කලක් අවධානය ලබා ගත හැකි විය. එයට හේතුව අසමතුලිත චර්යාවේ විධිමත් විශ්ලේෂණය සඳහා අවස්ථාව සැලසීමය. එහෙත් ස්ථායිතාවයේ අවුල් සහගත ද්විදත්වය (Chaotic dual of stability) පමණක් අවස්ථාව සැලසීම නිසා එය අසාර්ථක විය. සමාජීය විද්‍යාවන්ට උපකාරී විය හැකි සම්භාව්‍ය තර්ක ශාස්ත්‍රයේ ආකෘතියට පරිබාහිර වූ ගණිතයේ වෙනත් සංවර්ධන අවස්ථා තිබිය හැකිය.

එහෙත්, අවශ්‍යතාවය විවෘත පද්ධති පරිහරණය කළ හැකි ගණිත ක්‍රමයක් වන නිසා එයින් ආර්ථික ක්‍රම වේදයට සම්පූර්ණ විසඳුමක් නොසලසන බව පැහැදිලිය. අපගේ විෂය කරුණු විකාශය වී ඒවා නිර්මාණාත්මක හෝ අධිෂ්ඨානශිලී වුවහොත් ආර්ථික විද්‍යාඥයා මෙන්ම ආර්ථික නියෝජිතයා ගැනද අවිනිශ්චිතතාවයක් ඇතිවීම නොවැලැක්විය හැකිය. ඒ අනුව සංකීර්ණ පද්ධති (ක්‍රම) සමඟ කටයුතු කිරීම සඳහා ඇන්ඩර්සන් හා වෙනත් අය *(Anderson et. AL 1988)* ගණිතමය ශිල්ප ක්‍රම ඉදිරිපත් කරන අතර චික් මෙසේ අදහස් දක්වයි.

"සංකීර්ණ පද්ධතියක් තුළ පටු කේන්ද්‍රයක් (අවධානයක් *Focus*) තුළින් ලබා ගන්නා ප්‍රතිඵලවල පොදු වලංගුතාවයක් නොමැත. පද්ධතිය වඩාත් සංකීර්ණ වූ විට සිදුවන්නා වූ සියලුම අන්‍යෝන්‍ය ක්‍රියා පිළිබඳ අනවබෝධය වැඩි වේ. පද්ධතිය තුළ කාරකයන්ගේ ක්‍රියාකාරීත්වය (කටයුතු) හෝ බාහිරව පද්ධති අධ්‍යයනය කිරීමෙන් සම්පූර්ණයෙන් දැනුවත් කිරීමක් කළ නොහැකිය."

මෙම සාකච්ඡාවේ කේන්ද්‍රය, යොදා ගන්නා ලද තර්ක ශාස්ත්‍රය හා න්‍යාය මත රැඳිණි. එහෙත් ආර්ථික විද්‍යාවේ ගණිතය සම්බන්ධ සාකච්ඡාවේ වැඩි කොටසක් ආර්ථික ප්‍රස්තුත පරීක්ෂණ කෙරෙහි යොමු විය. එනම් ආර්ථික මිතිය භාවිතය හා එහි සැලැස්ම පිළිබඳවය.

3.3 ගණිතය සහ ආර්ථික මිතිය

ආර්ථික මිතිය යනු ආර්ථික න්‍යායන් පරීක්ෂා කිරීමට හෝ කරුණු ඉදිරිපත් කිරීමේ ක්‍රමයක් ලෙස යොදාගනු ලබන සංඛ්‍යා ශිල්පීය ක්‍රම කාණ්ඩය සඳහා දී ඇති නමයි.

උපයෝගීතාවය වැනි සෛද්ධාන්තික සංකල්පවල ආනුභවික ප්‍රතිරූප හඳුනා ගැනීමේදී ශුද්ධමතවාදීන් මුහුණ පෑ දුෂ්කරතා පිළිබඳ අවධානය යොමු කිරීමේදී, විවිධ සංවර්ධන අවස්ථා, එය මඟ හැරීමෙන් විසඳුම් ඉදිරිපත් කළහ. ඒ අනුව ඉල්ලා සිටි මිල හා ප්‍රමාණය අනුව නිෂේධාත්මක සම්බන්ධතාවය පිටුපස තිබූ විස්තරාත්මක ගණිතමය තර්කනය ඍජුව පරීක්ෂා කිරීමට නොහැකි වූ අතර එවැනි සම්බන්ධතා පිළිබඳ සාක්ෂ්‍ය, කොතෙක් ප්‍රමාණ කළ නොහැකි වුවද පාදක වූ තර්කනයට ප්‍රමාණවත් සාධාරණීකරණයක් ලෙස සලකනු ලැබිණ. (පී.ඒ. සැමුවල්සන්ගේ ප්‍රත්‍යක්ෂ වරණ න්‍යාය) එසේම සාර්ව ආර්ථික සම්බන්ධතා පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සමතුලිතතාවය පැවැත්ම හා අනන්‍යතාව අවශ්‍ය විය. එහෙත් එය ඍජුව පරීක්ෂා කළ නොහැකි දෙයක් වූ නිසා ආර්ථිකයන්හි නිරීක්ෂණය කරන ලද සාපේක්ෂ ස්ථායිතාවය යුක්ති සාධනය ලෙස සලකන ලදී. (සැමුවල්සන්ගේ නියෝජිත - *Correspondence)*

සමහර ආර්ථික මිතික ආකෘති බෙහෙවින් සංකීර්ණ විය. ඒවාට ආර්ථිකයේ විවිධ අංශවල සම්බන්ධතා නියෝජනය කරන සමීකරණ පද්ධති සිය ගණනක් ඇතුළත් විය. ඒවා තවමත් හඳුනාගත හැකි, මැනිය හැකි විචල්‍යයන්ට යොමු වී නැත. මෙම විශාල ආකෘති දැනට යල් පැන ගොස් ඇති අතර, අනාවැකි පලකිරීම අතින් අසාර්ථකය. ඉතාම පටු ලෙස විස්තර කළ ආකෘති ඒවායේ ප්‍රතිමානය වේ. ඉදිරිපත් කරන ලද සම්බන්ධතා ව්‍යුහය සැලකිල්ලට ගත් වකවානුව තුළ ස්ථාවරව පැවති බවත් සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය අනුව දත්ත ලබා ගන්නා බව උපකල්පනය කෙරේ. ආර්ථික මිතිකඥයා විෂය කරුණුවලට අදාලව ආර්ථික මිතික ශිල්පීය ක්‍රම භාවිතය සාධාරණීකරණය කළ යුතු බවට කේන්ස් තර්ක කර ඇත. සාමාන්‍ය වශයෙන් ආර්ථික ව්‍යුහය විකාශනයට පත්වන නිසා ආර්ථික මිතික ශිල්ප ක්‍රම සාමාන්‍ය වශයෙන් භාවිතා කළ නොහැකි බවටද ඔහු තර්ක කළේය. ඔහුගේ න්‍යාය, විශේෂයෙන් සමාජ පද්ධති සඳහා වූ පොදු කරුණු සම්භාවිතාවයන් ප්‍රමාණීකරණය කළ හැකිය යන මතයට අදාල නොවන නිසා සම්භාවිතාවයේ වඩාත් පොදු සංකල්පයක් අවශ්‍යය යන තර්කය මත පදනම්ව ඇත.

භාවිතයේදී ආර්ථික මිතිය සම්පූර්ණයෙන් විධිමත් නොවේ. එසේ වුවද එම ක්‍රියාවලිය විධිමත් කිරීමට උත්සාහ දරා ඇත. *(Back house 1998)* දත්ත තෝරා ගැනීමේදී හා පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සම්බන්ධතා සූත්‍රගත කිරීමේදී ආර්ථික

මිතිය යොදා ගන්නා ආර්ථික විද්‍යාඥයෝ විවිධ අමතර කරුණු කෙරෙහි අවධානය යොමු කරති. එහෙත් ආර්ථික මිති ක්‍රියාවලියේදී විධිමත් ප්‍රතිඵල මගින් අතිවිශාල රැස් කිරීමක් සිදු කර ඇති අතර අවිධිමත් යෙදවුම් යටපත් කරයි. (මැක්ක්ලොස්කි 1986)

ව්‍යවහාරික ආර්ථික විද්‍යාවේ බොහෝ අරමුණු පෙළ ගැසී ඇත්තේ ප්‍රතිපත්ති නිවේදනය සඳහා පදනමක් ඇති කිරීමටය. ගණිතමය වශයෙන් ප්‍රකාශ කළ නොහැකි කරුණු ගණිතමය සූත්‍රකරණය මගින් බැහැර කරන ප්‍රමාණයට, ගණිතමය ආකෘතිවල ප්‍රතිපත්ති භාවිතය වැදගත් ප්‍රශ්න ඉදිරිපත් කරයි. සෑම න්‍යායක්ම වෙන් කොට සැලකිය යුතුය. එහෙත් ගණිතමය ප්‍රකාශන සඳහා අවශ්‍ය වන වෙන් කිරීම (Abstraction) විශේෂයෙන් වැදගත් වන්නේද? මෙය බරපතල මතභේදයට තුඩු දෙන ප්‍රශ්නයකි. පසුගිය සාකච්ඡා බොහෝමයකට මෙය පාදක විය. බොහෝ දේ ගණිතමය ආකෘතියේ ප්‍රතිඵල හා එහි ආනුභවික නිමාණය තීරණාත්මකව ආංගික ලෙස සලකනු ලබන්නේ ද යන කරුණ මත රඳා පවතී.

නිගමනය

ආර්ථික විද්‍යා ක්‍රම වේදය තුළ ගණිතය භාවිතය සැලකිය යුතු ලෙස වර්ධනය වී ඇති ආකාරය සහ එයින් පැන නැගුණු කරුණු අපි සාකච්ඡා කළෙමු. ආර්ථික විද්‍යාඥ හා ප්‍රතිපත්ති සකස් කරන්නන් අතර විෂය ඉගෙන ගන්නා සිසුන් අතරද අදහස්, සන්නිවේදන මට්ටමේදී විවිධ ප්‍රශ්න මතු වේ. සන්නිවේදනය ඉතාමත් වැදගත්ය. එහෙත් සන්නිවේදනය, විෂයයේ ස්වභාවය හා විෂය පථය පිළිබඳ හවුල් මතයක් මත ගොඩ නැගී ඇත. එම නිසා ගණිතය කරණය මගින් ආර්ථික විද්‍යාවේ ස්වභාවය හා විෂය පථය වෙනස් කර තිබේද එසේ නම් එම වෙනස සිදු කර ඇත්තේ කුමන ආකාරයටද යන මූලික ප්‍රශ්න පැන නගී.

ගණිතමය මෙවලම් ආර්ථික න්‍යායයන් තුළ බොහෝ ප්‍රගමනයන්ට ඉඩ සලසා ඇත. එම, ගණිතයෙන් ලැබෙන පිටිවහල කිසිසේත් අවතක්සේරුවට ලක් කළ නොහැක. ඒත් ඒ සමගම ශුද්ධ න්‍යායයන්. ව්‍යවහාරික ආර්ථික විද්‍යාව හා සම්බන්ධ කිරීමේ අපහසුතාව නිසා මෙම අංශ දෙක විවිධ න්‍යායයන් ඔස්සේ ඉදිරියට යාමට ඉඩ සලසා ගෙන තිබේ. එසේ වුවද ගණිතමය හැසිරීමට පදනම සකස් කරන පොදු කරුණුද නැතුවා නොවේ.

References

Aghion, P. and Howitt, P. (1998) Endogenous Growth Theroy. Cambridge, MA:MIT Press.

Ccick, V. (1995) "Order out of Chaos in Economics? Some Lessons from the Philosohpy of Science, in S.C.Dow and J.Hillard (eds), Keynes, Knowledge and Uncertainty. Aldershot: Edward Elgar.

Chick, V. (1998) "On Knowing One's Place: the Role of Formalism in Economics', Economic Journal 108 (451), 1859-69.

Colander, D.C. and Klamer, A. (1987) "The Making of an Economist", Journal of Economic Perspectives, 1(2): 95-113

Dow, S.C. (1995) "The Appeal of Neo-classical Economics", Cambridge Journal of Economics, 6(19): 715-35

Dow, S.C. (forthcoming) "Keynes, the Post Keynesians and Methodology", in S.C. Dow and J.Hillard (eds), Beyond Keynes. Aldershot: Edward Elgar.

Grubel, H.G. and Boland, L.A. (1986) "On the Effective Use of Mathematics in Economics", Kyklos 39: 419-42