சிந்தனை
தொகுதி VII இதழ் I, II & III - 1995

இனத்துவக் கணித சிந்தனை – சில அறிமுகக் குறிப்புகள்

சோ. சந்திரசேகரன்

அறிமுகம்

உலக நாகரிக வளர்ச்சியிலும் அறிவு விருத்தியிலும் ஐரோப்பாவின் பங்களிப்பே பிரதானமானது என்ற வாதம் ஐரோப்பியமையவாதம் (Eurocentrism) எனப்பட்டது. இக்கருத்தின்படி ஐக்கிய அமெரிக்கா உட்பட்ட சகல ஐரோப்பியமயப்படுத்தப்பட்ட நாடுகளுமே அறிவு, ஆக்கம், தொழில் நுட்பம், கலாசாரம் என்பவற்றின் தலைமை நிலையமாகும். இந்நாடுகளிலிருந்தே இவையனைத்தும் ஏனைய வளர்ச்சி குறைந்த நாடுகளுக்குப் பரவின என்று வலியுறுத்தப்படுகின்றது.

இன்றைய மூன்றாம் உலக ஆய்வாளர்கள் இவ்வைரோப்பிய மையவாதத்தை நிராகரிக்கும் பல கருத்துக்களைத் தமது ஆய்வுகளினூடாக முன்வைத்துள்ளனர். அரேபிய-இஸ்லாமிய கலாசாரங்கள் உலக அறிவுத் தொகுதிக்கு வழங்கியுள்ள பங்களிப்பு பற்றிப் பல ஆய்வுகள் இன்று வெளிவந்துள்ளன. ஐரோப்பிய மையவாதமும் அதன் நாகரிகப் பண்புகளும் பரவுவதை எதிர்த்த ஏனைய மக்கள் கூட்டத்தினருடைய கலாசாரங்களும் அழித்தொழிக்கப்பட்டமை பற்றியும் ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன. ஐரோப்பிய அறிவுத் தொகுதியின் வளர்ச்சிக்குக் காரணமாகவிருந்த கிரேக்க சிந்தனையும் தத்துவ அடிப்படையும் எகிப்து நாட்டின் கறுப்பு இன மக்களின் செல்வாக்குக்குட்பட்டவை என்பதற்கான ஆதாரங்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. ஐரோப்பியமையவாதம் எனும் சிந்தனையைக் கொண்டே ஐரோப்பியர்கள் தாம் உருவாக்கிய அடிமை முறையையும் குடியேற்ற ஆட்சி முறையையும் நியாயப்படுத்தினர் என்றும் கண்டறியப் பட்டுள்ளது.

இத்தகைய புதிய ஆய்வுகளும் சிந்தனைகளும் வளர்ச்சியுற்று வந்த போதிலும் ஐரோப்பியமைய வாதம் செல்வாக்கிழக்காது பாடசாலைப்பாட

ஏற்பாட்டிலும் பக்கச் சார்புகளுக்குள்ளாகாத விஞ்ஞானரீதியான கணிதவியலிலும் தொடர்ந்து தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி வருகிறது. ஆயினும் நீண்டகாலமாக வலியுறுத்தப்பட்டு வந்த பல கருத்துகள் இன்று அறிஞர்களால் மறுத்துரைக்கப்படுகின்றன. அவற்றில் சில பின்வருமாறு :

- கணிதக் கல்வியில் ஐரோப்பிய மையவாதம் செலுத்தி வரும் செல்வாக்கு
- பாடசாலைகளில் கற்பிக்கப்பட்டு வரும் கணிதம் முற்றாகவே ஐரோப்பியர்களால் உருவாக்கப்பட்டு வளர்முகநாடுகளில் பரப்பப்படுகின்றது எனும் கருத்து
- கணித அறிவு கலாசாரத்துக்கு அப்பாற்பட்டது; கலாசாரத்தால் பாதிக்கப்படாதது எனும் கருத்து.
- மனிதனின் செயற்பாடுகளில் ஒரு குறுகிய பகுதியே கணிதச் சார்புடையது; முறையான கணிதம் எனக் கருதப்படக் கூடியது எனும் கருத்து.

கணிதம், கணிதக் கல்வி, வரலாறு, மானிடவியல், பெண்ணியல் ஆய்வு, உளவியல் போன்ற பல்துறை சார்ந்த அறிவையும் ஆய்வுகளையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு கணிதத்துறையில் ஆதிக்கம் செலுத்தி வரும் ஐரோப்பிய மையவாதம் மறுத்துரைக்கப்படுகின்றது. இம்முயற்சிகளின் விளைவாக உருவாகியுள்ள புதிய ஆய்வு நெறி இனத்துவக் கணிதம் (ethnomathematics) எனப்படுகின்றது.

இனத்துவக் கணிதம் – வரைவிலக்கணம்

கணிதம், கல்வி, கலாசாரம், அரசியல் போன்ற கற்கைநெறிகளின் அடிப்படை அறிவுத் தொகுதியிலிருந்து இனத்துவ கணிதம் எனும் புதிய எண்ணக்கரு உருவாயிற்று. அதற்கான பல்வேறு வரைவிலக்கணங்கள் அறிஞர்களால் அண்மைக்காலங்களில் ஆராயப்பட்டு அவற்றில் பல நிராகரிக்கப்பட்டும் சில ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டும் வந்துள்ளன. அவற்றில் பின்வரும் இரு வரைவிலக்கணங்கள் இன்றளவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தனவாகக் கருதப்படுகின்றன:

1. இனத்துவக் கணிதம் என்பது எழுத்தறிவில்லாத மக்களின் கணித சிந்தனைகள் பற்றியது. இவ்விளக்கத்தின் படி சகல கலாசாரங்களிலும் கணித சிந்தனைகள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் அவற்றுக்கிடையே ஒருமைப்பாடுகளைக் காண முடியாது. ஒவ்வொரு கலாசாரத்திலும் வெவ்வேறு வகையான கணித சிந்தனைகள், குறிப்பிட்ட கலாசாரத்தின் நிலைமைக்கேற்ப வலியுறுத்தப்படும். தருக்க ரீதியாகச் சிந்திக்கும் ஆற்றலில் கலாசாரங்களுக்கிடையே வேறுபாடுகள் இல்லை; சிந்தனைக்கு உட்படுத்தப்படும் விடயம், அதனைத் தேவைப்படுத்தும் நிலைமைகள் என்பவற்றிலேயே வேறுபாடுகள் உண்டு.

மேற்கூறிய கருத்துகளுக்கு மானிடவியல், கணிதவியல் சார்ந்த ஆதாரங்கள் உண்டு. இவையாவும் கணித சிந்தனைகள் பற்றிய ஐரோப்பியமைய

வாதத்தின் நிலைப் பாடுகளை நிரா கரிக்கும் நோக்கில் எழுந்தவையாகும். அத்துடன் கணித வரலாற்று நூல் களில் எழுத்தறிவற்ற, ஐரோப்பியர ல்லாத சமூகங்களில் கணித சிந்த னைகள் பற்றிய பாதகமான கருத்துக் களை மறுத்துரைக்கும் நோக்குடை யவை.

பொதுவாகவே, கணித வரலாற்று நூல்களின் முதல் அத்தியாயங்களில் எழுத்தறிவற்ற மக்களின் கணித சிந்தனைகள் பற்றி சில வாக்கியங்கள் மட்டுமே எழுதப்படுகின்றன. அத்துடன் இச்சிந்தனைகள் பற்றிய தவறான கருத்துகளே இந்நூல்களில் தரப்படுகின்றன. எழுத்தறிவற்றவர் கள் புராதன சமூகங்களைச் சேர்ந்த வர்கள், மனிதனின் தற்போதைய பரிணாம வளர்ச்சிக்கு முற்பட்டவர் கள் என்ற கருத்தையும் இவ்வரலா ற்று நூல்கள் முன்வைக்கின்றன. ஆயினும் இன்றைய ஆய்வாளர்கள் பலர், எழுத்தறிவற்ற மக்களின் சிந்தனைகளிற் பல நவீன மேலை நாட்டுக் கணித சிந்தனைக்கு ஒப்பா னவை என ஆதாரபூர்வமாக நிரூபித் துள்ளனர். இவ்வாய்வாளர்கள் கணித வரலாற்றை மேலும் விரிவுபடுத்தி, பல இனக்குழுவினரின் கணித சிந்தனைகளுக்கு அவ் வரலாற்றில் இடமளித்துள்ளனர். மேலும் இனத்துவ கணிதம் என்பது எழுத்தறிவற்ற மக்களின் கணித சிந்தனை என்ற கருத்தையும் அவர்கள் மேலும் விரிவுபடுத்தியுள்ளனர்.

2. வெவ்வேறு கலாசாரங்கள், வெவ் வேறு சிந்தனாமுறைகள் (Modes of thought) என்பவற்றுக்கேற்ப கணித வடிவங்களும் முறைகளும் வேறுபடு கின்றன. அதனால் எண்ணுதல் (Counting), ஒழுங்குபடுத்தல் (Ordering) வகைப்படுத்தல் (Sorting), அளத் தல், பாகுபடுத்தல் (classifying) என்பவ ற்றில் வெவ்வேறுபட்ட முறைகள் கலாசார வேறுபாடுகளுக்கமைய எழுந்து ள்ளன. எனவே பொதுவான கணிதம் என்ற ஒன்றில்லை. ஆனால் ஐரோப்பியமைய வாதம், ஐரோப்பிய கணித சிந்தனையை உலகுக்கே பொதுவான கணிதம் என வரை யறை செய்ய முற்படுகின்றது. இப்பொது வான கணிதம் (Universality of mathematics) என்ற சிந்தனையைக் கைவிடுமிடத்து, வெவ்வேறு கலாசார ங்கள் வெவ் வேறு கணிதத்தை உருவாக்குகின்றன. ஒரு தனிப்பட்ட கலாசாரம் காலப்போக்கில் மாற்ற மடையும் போது, அதன் கணித சிந்தனையும் மாற்றமடையும் என்ற உண்மையை அறிய முடியும். இப்பின் னணியில் நோக்குமிடத்து இனத்துவ கணிதம், கணித வரலாற்றறிவையும் கலாசார மானிடவியல் அறிவையும் கொண்ட தொகுப்பாக அமைகின் றது. அத்துடன் இனத்துவ கணிதமா னது, கல்விசார் (academic) கணிதத்து க்கும் நடைமுறை (practical) கணிதத் துக்கு மிடையில் இனங்காணப்பட்ட வேறு பாடுகளையும் தீர்த்து வைக்கின்றது.

இருபதாம் நூற்றாண்டில் இவ்வேறு பாட்டை பாடசாலைகளில் கற்பிக்கப் படும் கல்விசார் கணிதத்திற்கும் நாளாந்தம் மனிதர்கள் பயன்படுத்தும்

கணிதத்திற்குமிடையில் காண முடிகின்றது. கல்விசார் கணிதம் பயிலுவோர் நாட்டின் முக்கிய முகாமைத்துவப் பணிகளிலும் பதவிகளிலும் அமரமுடிகின்றது. நாளாந்த வாழ்க்கைத் தேவைகளுக்கு உதவுவது நடைமுறைக் கணிதமேயாகும். இப்பின்னணியில் இனத்துவ கணிதம் பற்றிய விரிவான இரண்டாவது வரைவிலக்கணம் பின்வருமாறு அமைகின்றது.

> இனத்துவ கணிதம் என்பது இனங் கண்டறியக்கூடிய ஆதி சமூகங்கள், தொழிலாளர் குழுவினர், தொழில் வகுப்பினர், குறிப்பிட்ட வயதுக் குழுவினர் போன்ற கலாசாரக் குழுவினர் பயன்படுத்துவதாகும். இவர்கள் பயன்படுத்தும் கணிதக் குறியீடுகளும் சொல்லாட்சிகளும் கல்விசார் கணிதத்தின் வரையறைகளுக்கு உட்படுத்தும் கணிதம் (Calculas) போன்றவை இவ்வகையான இனத்துவ கணிதத்துக்கு ஒரு உதாரணமாகும். இக்கணிதம் கல்வி நிறுவனங்களில் கற்பிக்கப்படும் கணித முறைகளுடன் ஒத்துப் போவதில்லை.

இவ்விரிவான வரைவிலக்கணத்தின்படி மேலைநாடுகளில் வாழும் சில பண்பாட்டுக் குழுவினர் பயன்படுத்தும் கணிதமுறைகளும் இனத்துவ கணிதம் என்பதிலேயே அடங்கும்.

இனத்துவக் கணித ஆய்வாளர்கள் குறிப்பிட்ட கலாசார சூழலின் தாக்கம் கணித சிந்தனையில் இடம் பெறுவதையும் வலியுறுத்துகின்றனர். இசை போன்ற கலாசாரப் படைப்புக்கள் போன்று கணித சிந்தனைகளும் குறிப்பிட்ட கலாசாரத்தின் பாதிப்புக்குட்படுவன என்பது அவர்களுடைய கருத்தாகும்.

இக்கருத்தின்படி விஞ்ஞான மற்றும் கணிதத்தின் வரலாறு இத்துறைகள் சார்ந்த அறிவுத் தொகுதியின் உருவாக்கம் என்பன வேறு வழிகளிலும் நோக்கப்படல் வேண்டும். அறிவு என்பது தனித்து தருக்கரீதியான அறிவாராய்ச்சியியல் முறைமையிலைப் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்படுவதில்லை; உளச் செயற்பாட்டில் தருக்கம் தவிர்ந்த இனத்துவ, கலாசார அம்சங்களும் உண்டு. வெவ்வேறு வகையான சிந்தனை முறைகளும் வெவ்வேறு வகையான தருக்க விளக்கங்களும் உண்டு. இவை குறிப்பிட்ட கலாசாரகுழுக்களின் அனுபவங்களுக்கேற்ப வேறுபடும். இதன் தாற்பரியம், சகல சிந்தனைகளும் ஒரே வகையான தருக்கத்துக்கு உட்பட்டவை என்பதை ஏற்றுக் கொள்ள முடியாது.

இவ்வாறு நோக்குமிடத்து, பொறியியலாளர்கள், பிள்ளைகள், விவசாயிகள், கம்பியூட்டர் விஞ்ஞானிகள் போன்ற வெவ்வேறு கலாசாரப் பிரிவினரின் காரணங் காணும் (reasoning) வழிமுறைகள், அளத்தல், பகுத்தல் முறைகள் என்பன வெவ்வேறு பட்டனவாக அமையும். மேலும் கல்விசார் பல்கலைக்கழக கணித அறிஞர் மத்தியில் தமக்கேயுரிய இனத்துவக் கணித முறைகளையும் பயன்படுத்துபவர்களும் இருப்பர். இவ்வாறு நோக்குமிடத்து இனத்துவ கணிதம் என்பது குறிப்பிட்ட கலாசாரக் குழுவினர் கணித சிந்தனைகளைத் தமக்கேயுரிய மொழி நடையில் வெளியிடுவதைக் குறிக்கும்.

இந்நிலைப்பாட்டின்படி, தொழில் முறைக் கணிதவியலாளர்களின் கணிதமும் ஒருவகை இனத்துவ கணிதமேயாகும்.

இவ்வாய்வாளர் கருத்தின்படி கல்வி சார் (பாடசாலை, பல்கலைக்கழகம்) கணிதம் உலகின் பல பாகங்களிலும் பயன்படுத்தப்படுவதால் அதில் சர்வதேச அம்சம் உண்டென ஏற்றுக் கொள்ள முடியும். ஆயினும் உலக மக்களில் ஒரு சிறு வீதத்தினர் மட்டுமே கல்விசார் கணிதத்தைப் பயன்படுத்துவதால் அதற்கு முழுமையான சர்வதேச அந்தஸ்தை வழங்கி விடமுடியாது. அதேவேளையில் சாதாரண மக்களின் இனத்துவ கணித சிந்தனைகள் முன்றாந்தரமானவை என்று கூறிவிட முடியாது. அதனைக் கணித சிந்தனைகளின் வெவ்வேறு கலாசார வெளிப்பாடாகக் கொள்ளல் வேண்டும் என்பது ஆய்வாளர் கருத்து.

இனத்துவக்கணிதம் பற்றிய இவ்விளக்கங்களும் எண்ணக்கருவும் பின்தங்கிய சமுகங்களின் கணித சிந்தனைகள் கணித வரலாற்றில் மறைக்கப்பட்டதை வலியுறுத்தும். இத்துறை சார்ந்த ஆய்வாளர்கள் பொது மக்களின் எழுதப்பட்ட, எழுதப் படாத, வாய்மொழி மூல, வாய்மொழி வடிவற்ற கணித சிந்தனைகளை உள்ளடக்கியது இனத்துவ கணிதமென்றும் அவை கணித வரலாற்றில் அலட்சியம் செய்யப்பட்டன அல்லது திரிபுபடுத்தப் பட்டன என வலியுறுத்துவர். கல்விசார் கணிதமும் இனத்துவ கணிதமும் ஒன்றிணைக்கப்பட்டு கணிதம் தொடர்பான சகல மனித சிந்தனைகளும் செயற்பாடுகளும் அவற்றின் வரையறைக்குள் கொண்டு வரப்பட்ட வேண்டும் என்பது அவர் தம் கருத்தாகும். இனத்துவக் கணிதம் பற்றிய கோட்பாடு பிற மக்களின் தருக்க சிந்தனையையும் பிற சிந்தனா முறைகளையும் விளங்கிக் கொள்ளச் செய்யப்படும் ஒரு புதிய முயற்சி எனக் கொள்ளப்படல் வேண்டும்.

இனத்துவக் கணிதமும் கல்விச் செயற்பாடும்

பல்வேறு கலாசாரக் குழுவினர் எதிர் நோக்கும் கலாசாரம் தொடர்பான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்குக் கல்விசார் கணிதத்தை விட அவர்கள் உருவாக்கும் இனத்துவ கணிதம் கூடிய வினைத்திறன் மிக்கது என இத்துறை சார்ந்த ஆய்வாளர்கள் வாதிடுவர். ஏனெனில் இக்குழுவினர் உருவாக்கும் இனத்துவ கணிதம் இக்குழுவினரைப் பொறுத்த வரையில் தோன்றும் பல்வேறு தடைகளுடன் தொடர்புள்ளது. பிரச்சினைக்கான தீர்வு கணிதரீதியான தாயின், அத்தகைய தீர்வு அக்கலாசாரக் குழுவினரின் இனத்துவக் கணித அறிவு வளர்ச்சிக்கும் துணை புரியும். பாடநூல்களில் காணப்படும் கணித அறிவு வேறொரு கலாசாரக் குழுவில் தோன்றிய பிரச்சினையுடன் தொடர்புள்ளது என அக்குழு தவிர்ந்த ஏனைய கலாசாரக் குழுவினரின் பிரச்சினைகளைத் தீர்க்க அக்கணித அறிவு பயன்படாது. அதற்கு ஏனைய குழுவினர் தாமே உருவாக்கிக் கொண்ட இனத்துவ கணிதமே நன்கு பயன்படும் என இவ்வாய்வாளர்கள் வாதிடுவர்.

இனத்துவக் கணிதம் பற்றிய எண்ணக்கரு கல்விச் செயற்பாட்டைப் பொறுத்தவரையில் கருத்திற் கொள்ளப் பட வேண்டிய தொன்றாகும். இனத்துவக் கணிதம் பல்வேறு கலாசாரக்குழுவினரின் கணித சிந்தனைகள் பற்றியது என்பதால் மக்களின் கலாசார வேறுபாடுகளுக்கேற்ப

UNIVERSITY OF JAFFNA LIBRARY PERIODICAL DIVISION

சிந்தனைகளும் வேறுபட்டே காணப் படும். இந்நிலையில், வெவ்வேறு கலா சாரக் குழுவினருக்குப் பொருத்தமான ஒரே வகையான கல்விச் செயற்பாடொன்றை விதந்துரைக்க முடியாது. எனவே கணிதக் கல்வியின் ஆரம்ப கட்டமாக இனத்துவக் கணிதம் அமைய வேண்டும் என்பதும் மாணவர்கள் கணிதத்தைப் பொறுத்த வரையில் ஒரு பன்மைக் கலாசார நோக்கினை வளர்த்துக் கொள்வது முக்கிய இலக்காக வேண்டும் என்பதும் இனத்துவக் கணித ஆய்வாளர் கருத்து.

இனத்துவக் கணிதத்தின் அடிப்படையிலே கணிதப் பிரச்சினைகள் இனங்காணப்படல் வேண்டும் என்றும் மாணவருடைய வாழ்க்கையுடன் தொடர்பற்ற பிரச்சினைகளைத் (Pseudo-problems) தெரிவு செய்வது தவிர்க்கப் படல் வேண்டும் என அவர்கள் கருதுவர். கணிதரீதியாகத் தீர்க்கப்பட வேண்டிய கணிதபாடப் பிரச்சினைகளை ஆசிரியரும் மாணவர்களும் கலந்துரையாடித் தெரிவு செய்ய வேண்டும்; இனத்துவக் கணிதம் என்பது ஒரு கலாசாரக் குழுவினரின் வாழ்க்கையுடன் தொடர்புடையது. அவர்களுடைய வாழ்க்கையின் ஒரு அம்சமாக விளங்குவது; இக்கணிதம் இக்குழுவினர் எதிர்நோக்கிய சில பிரச்சினையான நிலைமைகளிலிருந்து உருவானது. அதனால் இயல்பாகவே இக்குழுவினரும் குழுவைச் சேர்ந்த மாணவர்களும் தாம் உருவாக்கிய கணித சிந்தனையில் ஆர்வம் காட்ட முயல்வர். ஆயினும் மாணவர்களின் இத்தகைய ஆர்வம் உடனடியாக அவர்களைக் கணிதக் கல்வியில் அக்கறை காட்டச் செய்யும் என இவ்வாய்வாளர்கள் கருதவில்லை. மாணவர்கள் சார்ந்துள்ள குழுவுக்குரிய இனத்துவக் கணிதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பிரச்சினைகளை ஆசிரியர் தெரிவு செய்து வழங்கினாலும் மாணவர்களுக்கு அவை போலியான பிரச்சினைகளாவே இருக்கும். எனவே வகுப்பறையில் இவ்வாறான போலியான பிரச்சினைகளை வழங்குவதைத் தவிர வேறு வழியில்லை என்ற முடிவுக்கே வர நேருகின்றது. இனத்துவக் கணிதக் கல்வியாளர்கள் இதற்குக் கண்ட முடிவு ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் பரஸ்பர உரையாடலில் ஈடுபட்டுக் கணிதப் பிரச்சினைகளைத் தெரிவு செய்ய வேண்டும் என்பதாகும்.

இனத்துவக் கணிதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் செயற்பாடுகள் பெரும்பாலும் முறைசாராக் கல்வியிலும் வளர்ந்தோர் கல்விச் செயற்பாடுகளிலுமே பெரிதும் பயன்படுத்தப்பட்டன. பாடசாலைக் கல்வியில் இவ்வணுகுமுறை பொருந்தி வருமா என்று இன்னும் முடிவு செய்யப்படவில்லை. சில உள்ளடக்கப் பகுதிகளை மாற்றுவதால் மட்டும் பாட ஏற்பாட்டை மாற்றிவிட முடியாது. மரபுவழிப் பாடஏற்பாட்டில் போலியான பிரச்சினைகள் கற்பித்தல் பணிக்குத் தவிர்க்க முடியாதவை. ஏனெனில் அவை மாணவர்களின் பங்குபற்றல் எதுவுமின்றி ஆசிரியரால் தீர்மானிக்கப் படுபவை.

ஆயினும் மரபுவழிப்பாட ஏற்பாட்டில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தவும் கணிதக் கல்வி பற்றிய ஒரு புதிய அணுகுமுறையை அறிமுகம் செய்யவும் செயற்றிட்ட அமைப்பு (project organisation) மற்றும் thematization ஆகிய வழிமுறைகள் பயனுள்ளவை என்பது கல்வியாளர்

கருத்து. இவ்வணுகுமுறையில் விடயங்கள் அல்லது தலைப்புகள் (themes) செயற்றிட்டங்கள் எவை என்பது பற்றி ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் இணைந்து தீர்மானிப்பர். இவ்விடயங்கள் கணிதம் அல்லது உயிரியல் சம்பந்தப்பட்டதாகவோ, கல்வி சார் பாடநெறிகளுக்குப் பொருத்தமானவையாகவோ இருக்க வேண்டுமென்பதில்லை. இவை மாணவர்களால் மேற்கொள்ளப்படும் ஆய்வுகளாக அமையும். மாணவர்கள் இவ்வாய்வுகளினூடாக உலகினை நுணுகி நோக்கும் திறன்களை வளர்க்க உதவுவது ஆசிரியரின் கடமையாகும்.

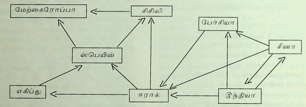
இனத்துவக் கணிதம் மாணவர்களின் கல்விச் செயற்பாட்டில் ஆரம்பக் கட்டத்தில் இடம்பெற வேண்டும் என்பது இவ்வணுகு முறையின் உட் பொருளாகும். இவ்வாறே உயிரியல், இரசாயனவியல் போன்ற பாடங்களிலும் மாணவர்கள் தமது கலாசாரக் குழுக்கள் பயன்படுத்தும் இனத்துவ அறிவை (Ex : ethno biology, ethno chemistry) கல்விச் செயற்பாட்டின் ஆரம்பக் கட்டத்தில் பாடப் பொருளாக அமைக்கலாம். மாணவர்கள் தொகுக்கும் இத்துறைகள் சார்ந்த இனத்துவ அறிவை முறைசார்ந்த கல்விசார் (கணித, உயிரியல்) அறிவுடன் ஒப்பிட்டு நோக்கலாம். இவ்வெவ்வேறு அறிவுத் தொகுதிகள் வெவ்வேறு நிலைமைகளில் எவ்வாறு பயன் தரும் எவ்வாறு பொருந்தும் என்பவற்றைப் பற்றியும் ஆசிரியர்களும் மாணவர்களும் கலந்துரையாடலாம். இத்தகைய அணுகுமுறையினால் விஞ்ஞானமும் கணிதமும் தமக்கு முற்றிலும் புதிய அறிவுத் துறைகள் தமது கலாசாரத்துக்கு அப்பாற்பட்ட எல்லாம் வல்ல கற்கை நெறிகள் என்ற எண்ணங்களை மாணவரிடமிருந்து போக்கலாம் என இனத்துவக் கணித ஆய்வாளர்கள் கருதுகின்றனர். சுருங்கக் கூறின், இனத்துவக் கணிதம், கல்விசார் கணிதம் பற்றிய ஆய்வாளர்களின் நோக்கில், மாணவர்கள் பாடசாலைகளில் கல்விசார் கணிதத்தைச் சிறப்பாகக் கற்கும் வாய்ப்புகளை இனத்துவக் கல்வி மேம்படுத்தும். இவ்வகையில் கல்விசார் கணிதத்தை விட இனத்துவக் கணிதம் கூடிய வினைத்திறனுடையது.

மேலை நாடுகளில் ஐரோப்பிய மையவாதத்தின் அடிப்படையில் முன் வைக்கப்படும் இனவாதக் கருத்துகளைப் பாடசாலைகளில் எதிர்கொள்ள, உலகளாவிய ரீதியில் பல்வேறு இன மக்கள் மத்தியில் கணித அறிவு பரவிக் காணப்பட்டது என்னும் இனத்துவக் கணித சிந்தனையைப் பயன்படுத்தலாம் என அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். உலகின் பல்வேறு பாகங்களில் வளர்ச்சியுற்ற பல்வேறு கணித சிந்தனை மரபுகளில் ஒரு வகை ஒருமைப்பாட்டைக் காண முடிகின்றது. அதே வேளையில் அவற்றில் காணப்படும் வேறுபாடுகள் சுவாரசியமானவையாகவும் பல படிப்பினைகளைக் கொண்டனவாகவும் விளங்குகின்றன. உலகளாவிய ரீதியில் எண்ணும் (counting) முறைகளில் நாள்காட்டி (calender) அமைப்புகளிலும் வேறுபாடுகள் உண்டு. பாரம்பரிய ஆபிரிக்க வடிவங்கள் (design), இந்திய கோலங்கள், ரங்கோலி வடிவமைப்புகள், இஸ்லாமிய கலை வடிவங்கள் என்பவற்றில் காணப்படும் அமைப்பு முறையில் வேறுபாடுகள் உண்டு. இவ்வுதாரணங்கள் மாணவர்களுக்குப் பிரயோக கணிதத்தை விளக்குவதற்கும் கணித சிந்தனை மரபில் காணப்படும் கலாசார வேறுபாடுகளை உணர்த்துவதற்கும் நன்கு பயன்படுத்தப் படலாம் என இனத்துவக் கணிதவியல் அறிஞர் கருதுவர்.●

அடிக்குறிப்புகள்

1. ஆசியாவிலும் ஆபிரிக்காவிலும் ஐரோப்பியரின் குடியேற்ற ஆட்சி நன்கு உறுதி பெற்றதன் விளைவாக. ஐரோப்பியரல்லாதோரின் விஞ்ஞான. கணித சிந்தனைகள் அலட்சியம் செய்யப்பட்டு ஐரோப்பியர்களின் விஞ்ஞான சிந்தனையே காலத்தால் முந்தியது என வலியுறுத்தப்பட்டது. எகிப்தின் பண்டைய கணித அறிவு பற்றிய கண்டுபிடிப்புகள். கணித ஆவணங்களின் தோற்றம் 1500 ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்டது என நிரூபித்தன. கிரேக்கர்களுக்கு முன்னரே எகிப்திலும் மெசப்பத்தேமியாவிலும் கணிதம் அடைந்திருந்த வளர்ச்சி ஐரோப்பியரால் மறுத்துரைக்கப்பட்டது. பண்டைய கிரிசும் 19 ஆம் நூற்றாண்டுக்கு முற்பட்ட ஐரோப்பாவும் எகிப்திய விஞ்ஞானம். நாகரிகம் என்பவற்றால் அடைந்த பயன்கள் மறைக்கப்பட்டன. விஞ்ஞான அறிவு கிரிஸில் முதலில் தோன்றி ஏனைய ஐரோப்பாய நாடுகளுக்குப் பரவியது என்ற ஐரோப்பிய மைய வாதக் கருத்து முன்வைக்கப்பட்டது.

   இன்றைய ஆய்வாளர்கள் எகிப்து. ஈராக். இந்தியா. சீனா. ஆகிய நாடுகளிலிருந்து சிசிலி. ஸ்பெயின் ஆகிய நாடுகளினூடாக அராபிய. சீன. இந்திய கணித அறிவு மேலை நாடுகளை அடைந்ததாகக் கூறுகின்றனர்.



பார்க்க :

G.C. Joseph, Foundation of Eurocentrism in Mathematics in Arthur B Powell and Marilyn Frankenstein, ***Ethnomathematics****, State Univeristy, New York Press, 1997.*
(இக்கட்டுரைக்கு ஆதாரமான அடிப்படையான நூல்)

2. இனத்துவக் கணிதம் - Ethnomathematic என்பதில் உள்ள இனம் *(Ethno)* எனும் சொல் சாதாரண பொருளில் தமிழர். சிங்களவர் என்பன போன்ற இனங்களைக் *(Race)* குறிக்காது பல்வேறு கலாசாரக் குழுவினரைக் குறிக்கிறது. இக்கட்டுரையின் நோக்கிற்கு ஆதிஇனக்குழுக்கள். தொழிலாளர். குறிப்பிட்ட ஒத்த வயதுப் பிள்ளைகள். கம்ப்யூட்டர் பொறியியலாளர் போன்றவர்கள் கலாசாரக் குழு என்ற பாகுபாட்டிற்குள் அடங்குவர். ஒரு பொதுவான கருத்தைத் தமக்குள் பகிர்ந்து கொள்ளும் கலாசாரக் குழுவினர்கள் இவர்கள்.

3. இனத்துவக்கணிதம் என்ற சொல்லாட்சி வழக்கிற்கு வருமுன்னர் "நாளாந்த" கணிதம் "இயற்கை கணிதம்". "வாய்மொழி கணிதம்" *(Oral)*, "தராதரமற்ற கணிதம்" (non-standard) . "கலாசார கணிதம்". "முறையில் கணிதம்" *(informal)* போன்ற சொற்களைக் கணிதவியல் அறிஞர் பயன்படுத்தினர்.