गणित, सुशिक्षा और संस्कृति

❑ पीटर हिल्टन

अनुवाद : प्रदीप कासनी

यान गुलबर्ग के वृहद्काय ग्रंथ 'मेथिमैटिक्स: फ्राम द बर्थ ऑफ नंबर्स' (न्यूयार्क : डब्ल्यू. डब्ल्यू. नार्टन एंड कंपनी, 1997) के प्राक्कथन 'मैथिमैटिक्स इन आवर कल्चर' में पीटर हिल्टन ने गणित के संदर्भ में पश्चिमी, खासकर आंग्ल-अमेरिकी विश्व की, शिक्षा व्यवस्था में आये असंतुलन और विकृति पर उंगली रखी है । इसी के साथ वह अपने समाज और संस्कृति के व्यापकतर क्षेत्र में अभिभावी रुख और मानसिकता को भी अपनी आलोचना का निशाना बनाते हैं ।

पीटर हिल्टन का यह आलेख खास गुलबर्ग की किताब के लिये न लिखा जाकर वस्तुत: उनके पूर्ववर्ती काम ''अच्छी शिक्षा का गणितीय घटक'' (मिसिलेन्या मैथिमैटिका, स्प्रिंगर-वेर्लाग, बर्लिन, 1991) पर आधारित है, लेकिन इससे मौजूदा रूप में भी उसकी उपयोगिता - और आकर्षण - कम नहीं होता। वह बर्मिंघटन - स्थित इमेरिटस स्टेट यूनिवर्सिटी ऑफ न्यूयार्क में गणित के लब्ध-प्रतिष्ठ प्रोफेसर हैं और ब्रितानी संस्थिति-विज्ञानी हेनरी व्हाइटहैड के छात्र रहे हैं ।

प्रस्तुत आलेख में जहां कुछ लोक-प्रचलित भ्रांतियों - यथा, गणना-तंत्र को अक्सर गणित का शुमारा या उसकी एकमात्र संभव शुरुआत समझ लेना (जो भारतीय शिक्षा-व्यवस्था के औपनिवेशिक चरित्र के बने रहने से हमारे यहां भी देखा जा सकता है - को दुरुस्त करने का आग्रह है, वहीं विद्वान लेखक 'सुशिक्षित व्यक्ति के अभीष्ट' की संकल्पना की एक रूपरेखा भी रचते हैं, जो निश्चित रूप से उनके गुरू की 'सहज मूल्यवान जीवन - लक्ष्यों' की अवधारणा से तुलनीय तो हो सकती है लेकिन हमारी खास हिंदुस्तानी जमीन पर और शिक्षा के वर्गीय अंतर्तत्व की समझदारी की रोशनी में हमेशा आसानी से तद्वत ग्राह्य नहीं हो सकती। लेकिन फिर, शिक्षा, सुशिक्षितता और विधाओं की ठोस समाज-सापेक्षिता और इतिहास-संगतता जैसे आधुनिक मानव-मूल्यों की अंतर्निहित मान्यताएं उनके पास भी हैं। (और इसलिए वे पुनर्जागरण के मुरीद तो हैं, तथाकथित उत्तर-आधुनिकतावादी हरगिज नहीं), और इस लिहाज से कुछ बातों पर गौर करने का सुभीता और अभिप्रेरणा पीटर हिल्टन देते हैं । फिर यदि उनकी कतिपय स्थापनाएं और दलीलें बहसतलब हों तो अच्छा ही है ।

गणित विधा अपनी अंतिर्निहित खूबियों की खातिर ही साधे जाने की अधिकारिणी है । इस लिहाज से वह संगीत की समानधर्मा है ।

लेकिन दोनों में एक बड़ा फर्क भी है । संगीत के सिलसिले में सहज ही मान लिया गया है कि उसका रियाज और आस्वादन संगीतज्ञ, कलाकार और सुधी श्रोताओं सभी के लिए समृद्धिदायी है, और कि हमारे लिए उसकी महत्ता के निदर्शन के क्रम में एक विधा के तौर पर उसके अस्तित्व की औचित्य-सिद्ध की खातिर, मानव-जीवन के दीगर पक्षों के प्रति उसके योगदान का रेखांकन या उसकी याददहानी दरकार नहीं है । बीथोवन की किसी सिंफनी के श्रवणोपरांत कौन पूछेगा कि उससे फायदा क्या हुआ ! गणित के साथ ऐसा नहीं है । उसके साथ उसके जीवनोपयोगी होने की बात जुड़ी है । मैं भी नहीं कहता कि चूंकि वह अजखुद बरते जाने योग्य है गणित अन्य रूपों में हमारे लिए कारआमद नहीं रहता । हमारे जीवन में गणित-ज्ञान के फायदे यकीनन हैं, लेकिन यहीं इसी नुक्ते पर एक दिक्कत भी पेश आने लगती है : हम पाते हैं कि गणित के अमल के साथ जुड़े यही फायदे अंतत: उसके सांस्कृतिक पक्ष को धूमिल और बदनुमा बना ड़ालते हैं ।

गणित पर आज उसका यह दुनियादाराना पक्ष हावी जरुर हो गया है, लेकिन साफ समझ लेना चाहिए कि उसकी आंतरिक मूल्यवत्ता की अनदेखी की गई तो उससे अपेक्षित फायदे भी नहीं मिल पायेंगे । मुझे यकीन है कि गणित की सच्ची कद्रदानी और

उसकी भीतरी गुणवत्ता और गति की सजग बौद्धिक सकार के अभाव में किन्हीं फायदों के लिए भी उसका कारगर इस्तेमाल संभव नहीं होगा ।

आज हमारे लिए बदबख्ती की बात है कि बच्चे और उनके अभिभावक गणित-शिक्षा की बेहद संकीर्ण समझ अपनाये हुए हैं। गणित से उनकी तवक्कों महज चंदेक निपुणताओं तक सिमटकर रह गई है जो उन्हें अपना कैरियर बनाने में मददगार लगती हैं । उन्हें यह भी लगता है कि ऐसी महारतों की अधिप्राप्ति उन्हें रट कर या जैसे-तैसे जेहन में बैठा लेकर हो जाती है । तो हमारी शिक्षा व्यवस्था में गणित की स्थिति यह हो गई है कि उसे इन कुछेक निपुणताओं के मौसूल से नत्थी कर दिया गया है, और उनके प्रति भी रवैया इस कद्र सरसरा हो आया है कि उन्हें समझने गुनने की जरूरत नहीं, जस तस बस याद में टिका लेना काफी है ।

गणित के सुविस्तृत और संजटिल विषय-क्षेत्र को निपुणताओं के छोटे-से घेरे में घटाकर देखने वालों से मेरा कहना है कि आने वाले दौर के लिए मौंजू महारतों का पूर्वानुमान आज संभव नहीं है। भविष्य के भय से संचालित जनों को समझना ही होगा कि अब और आगे-आगे परिवर्तन ही एकमात्र टिकने वाली शै होगी ।

उसके सामने इकहरे ढंग से अर्जित कोई कौशल नहीं टिकेगा। इसीलिए कहना यह है कि भविष्य की तैयारी में भगदड़जदा न हों। शिक्षा और प्रशिक्षण के अंतर को समझने का जतन करें जिसे आज भुलाया जा रहा है ।[1] याद रखें कि सच्ची शिक्षा वही है जिससे किसी को अपनी जीवन-यात्रा की हर प्रदत्त सीढ़ी पर स्थितियों द्वारा अभिवांछित हुनरबंदियों के मौसूल का सलीका मिले। रट्टेबाजी नाकाफी ही नहीं, इन हालात में सर्वथा अनुपयुक्त भी है । अंतत: हमें चीजों की मार्मिक समझ तक पहुंच बनानी ही होगी । अकेले याद आवरी से काम नहीं चलेगा ।

गणित की लाभकारी छवि से कुछ और नुकसान भी हुए हैं। वह उपयोगी ज्ञान है, इसलिए असंदिग्ध रूप से उसके अर्जन को प्रगति की समीक्षा या परीक्षण को जरूरी मान लिया गया । और चूंकि उसे निपुणताओं के अतिसीमित संदर्भ में देखा गया, यह भी सहज मान लिया गया कि ऐसे परीक्षण उन निपुणताओं पर केंद्रित हों । अब जहां अपने उपयोगी होने या मान लिये जाने की बदौलत गणित का शिक्षण चूंकि सार्वभौमिक पैमाने पर संपादित होता आ रहा है (सभी को अनिवार्यत: 'गणित' पढ़ाया जा रहा हो), वहां यह भी जरूरी हो गया कि परीक्षण-कार्य विकरालतम स्तर पर निष्पादित किये जाएं । इसे संभव करने में मशीन द्वारा 'दर्जेबंदी' (ग्रेडिंग बाइ मशीन) जैसी आसानियां भी फिर सहज ही स्वीकृत हो जानी थीं । परीक्षणों को भरसक मानकीकृत भी कर डाला गया। इन चक्करों में यह भुला दिया गया कि ऐसे परीक्षणों का लोगों में गणितीय विवेक के मौसूल से कोई लेना देना नहीं रह गया । उनके प्रपंच में फंसे विद्यार्थियों के लिए अपने उत्तरों का खुलासा करने की सहूलियत छीन ली गई । मशीन ने सभी गलत उत्तरों को एक तरफा अंतिमता के साथ यकसां गलत करार दिया । रचनात्मक संभावनाओं का गला घोंटते हुए इस परीक्षण तंत्र ने खुश्क वाकिफकारी और तेज यादआवरी को, तथा फटफटियेपन और मक्कारी जैसे मूल्यों को ही वजन दिया है ।

एक बात और रखना चाहूंगा । हमारे यहां गणिताध्ययन का आगाज गणन-विद्या (एरिथमैटिक) से करने की परंपरा पड़ गई है। जो एक मज्जूए के तौर पर न केवल खासा भीषण और बेमजा मामला है बल्कि असल में जिसका गणित से कोई वास्ता भी नहीं है । वैसे इस तर्जे-तालीम के पीछे भी अंकों के उपयोगी होने की मान्यता रही है । इस चलन से गणित का भारी अहित हुआ है । बड़ी संख्या में बुद्धिक्षम लोगों के लिए गणित खौफ का विषय हो गया, जबकि सच में तो उससे उनकी भेंट ही नहीं करवाई गई । बुनियादी अंक-विद्या के बोझिल बदरंगी लघु-गणकों और बेमतलब सी उलझ-पुलझ गिनती बाजियों से उन्होनें बचना चाहा तो यह एक स्वाभाविक और स्वस्थ अनुक्रिया ही कही जा सकती है ।

गणित से खौफजदा ऐसे बुद्धिक्षम लोगों को मेरा दावा अजीब लगेगा ही कि गणित को भी संगीत की ही भांति लिया जा सकता है जिसे कोई एकांत क्षणों में कलावत साधे और स्वाद ले । लेकिन होना तो यही चाहिए; और यदि हमारे (अन्यथा) सुसंस्कृत समाज में गणित को उसकी सही भूमिका के समुपयुक्त निर्वाह का मौका दिया जाता तो होता भी यही : अन्यान्य विधाओं के मुकाबले गणित को संगीत के ही नजदीक रख कर देखा जाता । आज भी ऐसा हो सकता है । मेरा इसरार है कि जिस तरह संगीत का कद्रदान होना (उसके गुणावगुण विवेचन में समर्थ होना) किसी सुशिक्षित व्यक्ति की पहचान होती है, वैसी ही हैसियत गणित को भी बख्शी जाए ।[2]

1. संयुक्त राज्य अमेरिका में तो हालात इतने दुखद हैं कि लोग टीचर के लिए तो ट्रैनिंग की बात करते हैं, मगर ड्राईवर के लिए एजूकेशन की । यहां 'टीचर ट्रेनिंग', 'ड्राईवर एजूकेशन' जैसे जुमले आम हो गये हैं ।

2. मैं मौजूदा कृति के रचयिता को इसी अर्थ में एक सुशिक्षित व्यक्ति मानता हूँ, बल्कि मेरे लेखे अपनी अतरंग गणित-साधना की बदौलत वे सुशिक्षित व्यक्ति की एक शानदार नजीर पेश करते हैं ।

सुशिक्षित व्यक्ति

सुशिक्षित व्यक्ति की हमारी संकल्पना अंतत: एक वैध और मूल्यवान संकल्पना है, ऐसा हमारा दावा है । बेशक हर समय हर जगह वह नहीं रही हो । मसलन, प्राचीन यूनानियों के बीच इसे देखा जा सकता है, जिसमें वे गणित, खासकर ज्यामिति की गुण ग्राहकी का शुमार करके चलते थे । उनके विपरीत, कदीमी रोम-वासियों में वाजेह तौर पर ऐसी संकल्पना गैर मौजूद रही । उनके बारे में फिलिप हार्ड का यह उद्धरण देखें जो ब्रितानी शास्त्रीय संघ के 1989 के सम्मेलन की रपट से लिया गया है : ''रोमन विज्ञान में फिसड्डी थे । वे दुनियादार थे, और मानसिक काम को उसी हद तक अहमियत देते थे जहां तक उसमें कोई फायदा नजर आता हो। ''बैंकेबुल स्किल्स'' (कारआमद कारीगरियां) ही उनकी दिलचस्पियों का केन्द्र बनतीं ।''

फिलिप हावर्ड ने इसी रोमन रवैये के आज तक बरकरार होने की बात भी कही । यह कहना कहीं अधिक ठीक होगा कि हमारे बीच फिर एक बार यह रवैया लौट आया है ।

ब्रिटेन की ही बात करें तो हम पाते हैं कि वहां सत्रहवीं और अठारहवीं सदियों के दौरान (तक) शिक्षा की एक कहीं खुली संकल्पना चलायमान रही । मसलन, लंदन की रॉयल सोसाइटी के संस्थापकों को इसी से अनुप्राणित देखा जा सकता है । ब्रितानिया के अलावा, यूरोप के दूसरे देशों में ही नहीं, उसके बाहर कुछ अन्य मुल्कों में भी प्रबोधोदयों, और पुनर्जागरणों के अपने-अपने दौर रहे हैं, जिन सबमें शिक्षा की एक कहीं उदार संकल्पना ही दृष्टिगोचर होती है । लेकिन फिर, इंग्लैंड में विक्टोरिया-काल में इस संकल्पना में दिलचस्प मोड़ आते दीखते हैं । यह तो ठीक था कि कुतुबबीनी (रीडिंग), और अध्ययन के अन्यान्य रूपों को अख्तियार कर सीखते जाने की ललक, और काबिलियत, शिक्षा की नई, और संक्रमणाधीन, परिकल्पना में भी द्योतित होती थी। यह भी ठीक था कि अभी भी शिक्षा का मतलब शाइरी, साहित्य, संगीत, कला स्थापत्य आदि से अंदरूनी वाकिफीयत और उनकी कद्रदानी के शऊर से था । फिर भी, संक्रमण की प्रक्रिया के पूरा होते न होते दो दुर्भाग्यपूर्ण सम्पृक्तार्थ उस संकल्पना में और नत्थी हो चुके थे । पहला, शिक्षा को अब समाज के निठट्ठले परजीवी तबके (लेइजर्ड क्लास) के सदस्यों के हवाले से देखा जाने लगा। दूसरा, शिक्षा की नई संकल्पना में अब विज्ञान की वाकिफकारी अथवा सलाहीयत के लिए जगह नहीं बची थी ।

विज्ञान से बेरुखी वाली दूसरी बात पर हम केंद्रित करेंगे । आज यह विशेषता तमामतर अंग्रेजी भाषा-भाषी देशों में नजर आने लगी है । इसके उभार के प्रति अपना विरोध दर्ज कराते हुए ही सी.पी. स्नो ने अपने विख्यात रेडे अभिभाषण (द टू कल्चर्स) में समाज के प्रमुख और असरदार ओहदों पर वर्चस्व बनाने वाली बहुसंख्या की मजामत करते हुए उन्हें उनकी ताप गति के दूसरे उसूल तक की नाफहमी के लिए लताडा था। स्नो ऐसे दृश्य-प्रपंच पर पहले टिप्पणीकार तो नहीं थे, फिर भी अपनी लेखकीय ख्याति और विचारक और सफल कारोबारी छवि के चलते बहस को एक सुविस्तृत पाट पर लाने में वे सफल हुए थे ।[3] विस्तार के साथ-साथ अगर गहराई हमेशा न भी आई तो वह स्नो की खता नहीं रही। खैर, जरूरी बात इस तथ्य को रेखांकित करना है कि स्नो के अभिभाषण और उसके प्रकाशन के समय स्नो के इस नजरिये के कि पढ़ा लिखा केवल उसे माना जाए जो कलाओं और विज्ञान-दोनों में पारंगत हो, ग्राहक ज्यादा नहीं थे।

साम्प्रतिक संस्कृति-विमुख समाजों में समस्या स्नो-कालीन इंग्लैंड से काफी अलग है। आज अक्सर यह तर्क रखना जरूरी हो जाता है कि हमारे प्रौद्योगिकीय दृष्टि से उन्नत समुदाय को औरों से कहीं ज्यादा इतिहास-बोध-संपन्न, भाषिक प्रावीण्य से युक्त (अपनी और दूसरे जनों की भाषा के माहिर) और उन 'उच्चतर उद्देश्यों की चेतना से परिपूर्ण' लोग चाहिएं जिन तक उनकी पहुंच वर्द्धित सुख-संपन्नता और कम्प्यूटरीकृत कार्य-कुशलता ने तय कर दी है ।

आज शिक्षा और प्रशिक्षण के बीच तमीजदारी के ह्रास से आंग्ल विश्व में कलाओं तथा मानविकी के अध्ययन-स्तर में सुचिन्हित पतन आया है । उसने आधुनिक औद्योगिक समाजों के लिए सैद्धांतिक विज्ञान पर अनुप्रयुक्त विज्ञान को फायदेमंद जान तरजीह देने की प्रवृत्ति को भी बढ़ावा दिया है ।

ऐसा रवैया तीसेक साल पहले ही बहुव्यापक हुआ होता तो आज, मसलन, हमें 'दरम्याने तापमान' वाले सुपर कंडक्टर और लेजर प्रोद्योगिकी का विकास न मिलता । इसके अलावा, यह सुस्पष्टत: जाहिर हुआ कि एक सुशिक्षित व्यक्ति में विज्ञान के दोनों ही पहलुओं - सैद्धांतिक और अनुप्रयोजनीय - का समुचित विवेक होना चाहिये । उदाहरण के तौर पर, यदि उसे आज के और भावी समाजों में कम्प्यूटर की असल और संभावित भूमिकाओं को समझना हो तो लाजिमी होगा कि पहले वह विज्ञान, प्रौद्योगिकी, तर्कशास्त्र और गणित के सार्थक हिस्सों को जाने ।

गणित क्या है ?

गणित (स्नो-वर्णित) दोनों संस्कृतियों में बराबर सांझीदार है, इसलिए हर सुशिक्षित व्यक्ति इसकी ताईद करे - यह मेरी खास तजवीज है ।

3. चार्ल्स पर्सी स्नो 1905-80 का यह अभिभाषण, जिस पर उनकी ख्याति भी टिकी है 1959 में दिया गया था । प्रकाशित रूप में पूरा शीर्षक है : 'द टू कल्चर्स एंड द साईंटिफिक रेवोल्यूशन'' । अनु.

अविशेषज्ञ जनों से परिष्कृत गणितीय तर्कणा की बारीकियों को पकड़ पाने की तवक्को भी लेकिन ठीक न होगी। तथापि इतनी प्रत्याशा तो रहनी ही चाहिए कि हर सुशिक्षित व्यक्ति विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के इदारे में गणित की भूमिका के प्रति जागरूक हो ।

नॉबेल-पुरस्कार-विजेता भौतिकी विद् रिचर्ड फायनमन[4] ने कहा है : 'कुदरत हमसे गणित की जुबान में बतियाती है ।' इस उक्ति में गैलिलियो की अनुगूंज सुनी जा सकती है । इस गहन सूत्र के रहस्य को खोलना शिक्षित जनों का अपना जिम्मा है । लेकिन फिर यह भी ठीक है कि गणित है क्या, इस सवाल की गहराई में उतरे बिना, और उस स्तर पर पार पाये बिना जो आज के यूनिवर्सिटी-प्रशिक्षित जनों तक में आम है, ऐसा रहस्योद्घाटन मुमकिन नहीं । और यह हो भी जाए तो काफी न होगा। आखिरकार गणित विज्ञान से असंबद्ध कितनी ही अनचीन्ही राहों चलकर भी संवर्द्धन और विकास पाता है, और इस तरह मानव-चिंतना के इतिहास में अपनी निर्णायक भूमिका को रूपाकार देता है ।

अत: मेरी दलील है कि गणित है क्या - इसे हर शिक्षित व्यक्ति समझे जरूर, लेकिन किसी शब्दकोशीय परिभाषा की परिधि में नहीं।

गणित को जानने के लिए गणितीय तर्कणा, और इसके अलावा, मानव समाज के विकास और प्रगति में गणित की भूमिका को भी समझना होगा । इस प्रकार के आशंसन के लिए गणितज्ञों की कारकरदगी (क्या करते हैं वे) की कुछ समझ बुनियादी होगी, क्योंकि उससे किसी भी शब्दकोश की तुलना में, अमली तौर पर 'गणित क्या है' की कहीं बेहतर कार्यकर तफसील मुहैया हो जाएगी।

दुर्भाग्यवश, कम ही लोगों ने गणित के वास्तविक स्वरूप के आशंसन को तर्ज पर अपने लिए सिद्ध किया है । ज्यादातर (अन्यथा बहुश्रुत) लोग तो इस आम गलतफहमी को ही नहीं छोड़ पाते हैं कि प्रारंभिक गणना (ऐलिमेंटरी मैथिमैटिक्स) वास्तव में गणित है ही नहीं । ऐसे भ्रमित जनों को लगता है कि गणित में उन्नतावस्था वह है जहां कोई उत्तरोत्तर जटिल गणना-कर्म को भी त्वरा, दक्षता और सटीकता के साथ निपटाने का कौशल अर्जित कर ले । उदाहरणपूर्वक कहें तो 1989 के ऑस्कर से विभूषित डस्टिन हाफमैन का 'द रेनमैन' फिल्म में एक सैरचिंतक या आर्टिस्टिक भाई के किरदार की समीक्षाओं को लें जिनमें उसे जीनियस तक बताया गया है । अब यह चरित्र ऐसे जड़मति पंडित (ईडियट सैवां) का है जो मन ही मन हिसाब लगाकर, 341×127 अथवा तत्व को दस दशमलव स्थानों तक खोलने जैसे सवालों को झट से हल कर डालता है । हमें यह समझनें में दिक्कत नहीं आनी चाहिए कि ऐसी असाधारण योग्यता वास्तव में किसी जीनियस का साक्ष्य न होकर जड़मूर्खता का ही दूसरा रूप है। हां, दुर्लभ अपवादों की बात हम नहीं कर रहे, यथा - महान जर्मन गणितज्ञ, खगोलज्ञ और भौतिकीविद् कार्ल फ्राइडरिश गौस, ब्रितानी असैनिक अभियंता जार्ज पार्कर बिडर और वहीं के साख्यिकीकार ए.सी. ऐटकिन ।

तथापि इस सिलसिले में यह जानना दिलचस्प और महत्वपूर्ण होगा कि गौस में जैसे-जैसे उनकी मनसा गणन-क्षमता गिरती गयी थी, उनकी मेधा-शक्ति या जीनियस बढ़ गई थी। गौस का उदाहरण महज गिनती बाजी और गणितीय अंतर्दृष्टि के संबंधों के वैपरीत्य की ही गवाही देता है ।

असल जिंदगी में भी जड़मति पंडित का एक उदाहरण है जादेदिया बकस्टन, पेशे से डर्बीशायर में एक खेत मजदूर, लेकिन जिसने कागज-कलम गहे बिना फेर्मा संख्या[5] को, जब यह दशमलवी संकेतों में उसके सामने रखी गई, वास्तविक कारण विश्लेषण कर तुरंत उसके प्राइम या मूल न होने का हल देकर सबको अचरज में डाल दिया था। उसे लंदन भी लाया गया और रॉयल सोसाइटी के रत्न सदस्य उससे मिले । फिर उसे गैरिक[6] के थियेटर-कार्यक्रम में ले जाया गया कि देखें नृत्य/नाटक़ अथवा संस्कृति को वह कैसे लेता है । कार्यक्रम के समापन पर वह केवल गैरिक के कदमताल की संख्या बता पाया जिन्हें अपनी फितरत के वशीभूत वह गिनता रहा था । बक्स्टन ने प्रतीकात्मक रूप में यही दर्शाया है कि गिनतीबाजी का हुनर, चाहे वह जिन ऊंचाईयों को पहुंचे, कभी हमारी संस्कृति का हिस्सा नहीं बन सकता ।

यह कि अंकीय क्षमताएं व्यक्ति की सांस्कृतिक सुसज्जा का हिस्सा नहीं होती (जैसा कई संवेदनशील और 'सुशिक्षित' लोग मानते हैं, और ठीक ही मानते हैं), 'अंकगणित' के गणित का सारभूत तत्व होने के विश्वास के साथ मिलकर उस अतिप्रचलित नजरिये में परिणत हो जाता है जिसमें स्वयं गणित उदार शिक्षा का घटक नहीं होता । कई रसज्ञ ऐसे मिल जायेंगे जो गणित के बारे में अपने भोलेपन, और नालायकी का महिमा-मंडन करें । वे गर्व से कहते हैं कि उन्हें रेल्वे समय-सारणियां समझ नहीं आतीं । वे खीझ-भरे खुश हैं क्योंकि वे किसी रेस्तरां में टिप के लिए पैसे गिनने का झंझट नहीं सुलझा पाते । ऐसों के विपरीत उन्हें ढूंढ पाना मुश्किल होगा जो भाषा -प्रयोग की अपनी गलतियों या फिर न पढ़ने (न पढ़ पाने) पर उसी तरह दर्प से भर उठें ।

---

4. फायनमन (1918-88) अमेरिकी हैं जो क्वांटम इलैक्ट्रो डाइनेमिक्स पर अपने काम के लिए 1965 में गणितशास्त्र के लिए नाबेल से सम्मानित किये गये । उन्होंने परस्पर-क्रियारत कणों के बर्ताव को चाक्षुष निरुपण में भी सफलता पाई जो निसंदेह गणित के योगदान के बिना संभव न होती । अनु.

5. पियरे दे फैर्मा (1601-65) के नाम पर जो फ्रांस के एक वकील थे जो शौकिया गणित में इस कद्र प्रवृत्त हुए कि अपने समय में केवल देकार्त से उनकी तुलना की जाती थी । - अनु.

6. डेविड गैरिक (1717 - 79) जो 18वीं सदी के मध्य में अंग्रेजी रंगमंच के शीर्षस्थ सितारे माने गये । - अनु.

असली गणित, और उसके तौर-तरीके और अवधारणाएं तो मानवीय मनीषा की एक उत्कृष्ट अभिव्यक्ति है । मुमुर्षु जोड-घटा के तंत्र में वह बात कहां ?

गणित के महान विषय क्षेत्र जैसे - बीजगणित, वास्तविक विश्लेषण(रीयल अनालाइसिस), सम्मिश्र विश्लेषण (काम्पलैक्स अनालाइसिस), संख्या सिद्धांत, सांयोगिकी प्रायिकता सिद्धांत, सांख्यिकी, संस्थिति-विज्ञान, ज्यामिति वगैरह-वगैरह । निसंदेह अपने आसपास के संसार के हमारे अनुभवों में से उस अनुभव को व्यवस्थित रूपाकार देने हेतु, अथवा उसे कोई क्रम और सुसंगतता प्रदान करने के वास्ते, पैदा हुए हैं ताकि वे भावी घटनाओं को पूर्व-कल्पित करने और संभवत: उन पर नियंत्रण स्थापित करने में हमारे मददगार हों। तथापि, ठीक यह भी है कि इन विषय-क्षेत्रों की भीतरी जगहों में ही नहीं, उनके बीच खड़े अंतरालों तक में अगले कदम आमतौर पर वास्तविक संसार से निरपेक्ष होकर उठाये जाते हैं लेकिन प्रगति का यह स्वरूप भी स्वयं गणित की नैसर्गिक गतिकी पर गणितज्ञ की बढ़ती अनुक्रिया में उभरता है ।

गणित, विज्ञान का अंगीभूत हिस्सा तो है (और उसकी सुस्पष्ट गवाही फेनमान देते ही हैं), उसकी अपनी अंदरुनी गतिकी भी है - बेहद शक्तिशाली और सूक्ष्म । अक्सर, विशेषत: आधुनिक दौर में, गणित का आगे बढ़ना विज्ञान के किन्हीं उद्दीपनों के दबाववश नहीं, बल्कि उसी के अपने दायरे के हालिया अगवढ़ों के उकसाऊ जोर तले निष्पन्न होता है। गणित का कोई ऐसा टुकड़ा भी, जिसे किसी प्रकट प्रयोजन के बिना ही विकसित किया गया हो, अक्सर व्यावहारिक गणितज्ञों को और अपनी वैज्ञानिक समस्या के इजहार और विशदीकरण के लिए अभिवांछित एक परिशुद्ध औजार मुहैया करवा देता है । और एक बार अपनी समस्या को गणितीय रीति-नीति में ढाल पाने के बाद, आगे के सफर में व्यावहारिक गणितज्ञों के अकमादात फिर वही होती हैं जो विशुद्ध गणितज्ञों की-अर्थात् अंतिम मंजिलों में दोनों सहभागी ही होते हैं।

इस तरह हम देखते हैं कि गणित वस्तुत: एक अविभाजित इकाई है, विशुद्ध और अनुप्रयुक्त कहे जाने वाले रूपों में कोई बड़ा प्रक्रियागत अंतर नहीं है । इतना तो है कि एक में समस्या का स्रोत विषय के भीतर ही है, दूसरे में बाहर के वास्तविक संसार में । लेकिन यहां भी फर्क जो है समस्या के मूलस्रोत तक सीमित है । प्रक्रियाओं में फर्क़ नहीं है ; तौर-तरीके यकसां हैं, मसलन - अविकल समीकरण से भिड़ने में दोनों के रंग-ढंग यकसां होंगे चाहे वह व्यावहारिक गणितज्ञ हो या विशुद्ध । हां, कुछ विवाद खड़ा करना हो तो इसमें जोड़ा जा सकता है कि दोनों में तुलनात्मक रूप से विशुद्ध गणितज्ञ के सामने अनुप्रयोग के अवसर ज्यादा होते हैं, वनिस्पत अनुप्रयुक्त गणितज्ञ के ।

हम यह भी देखते हैं कि गणित को भौतिकी की समस्याओं को हल करने के लिए जोता जा सकता है, जबकि गणित की समस्याओं को सुलझाने में भौतिकी की किसी भूमिका का तस्सबुर बहुत मुश्किल (असंभव चाहे न सही) लगता है । अलबत्ता, गणित के ही भीतर ज्यामिति की समस्या समाधान में बीजगणित आता है, और बीजगणित के सवाल को हल करने में रेखागणित सहायक बनता है ।

ऊपर आई असंबद्ध सी चर्चा का अभिकल्पन एक मकसद से किया गया है ताकि गणित क्या है, उसको तनिक नाक-नक्श उभारते हुए दर्शाया जाए । आप देख सकते हैं कि गणित के महत्ता-निदर्शन के मामले में मैं विनम्र कदापि नहीं रहा हूं, चाहे गणित के क्षेत्र में अपने जाती योगदान को लेकर मैं कुछ कहूं न कहूं । मेरे गुरू और साथी ब्रितानी संस्थित-शास्त्री हेनरी व्हाइटहैड का रुख भी कुछ ऐसा ही था, हालांकि उनके पास अपनी उपलब्धियों को लेकर विनम्र बने रहने के तर्क भी नहीं थे । वे कहते थे जीवन में अंतर्निहित रूप से सार्थक गतिविधियां अपेक्षतया बहुत थोड़ी हैं। उन्होंने उदाहरण दिये - संगीत-निर्माण, और सुरुचिपूर्ण तथा उपयोगी फर्नीचर का आकल्पन । हम जोड़ सकते हैं - गणित का व्यवहार, अथवा कम से कम उसका गुण-दोष विवेचन । व्हाइटहैड की 'सहज मूल्यवान कार्यकलापों' (इंट्रिसिकली वेल्यूएबुल पर्स्यूट्स) की संकल्पना का हमारी अपनी सुशिक्षित व्यक्ति के अभीष्ट (डिजिडरेट ऑफ द एजूकेटेड पर्सन) की संकल्पना के साथ मिलान निश्चित ही युक्ति संगत होगा । मुझे कोई शुबहा नहीं कि गणितीय विवेक न केवल सुसभ्य लोगों की शिक्षा का आत्मिक हिस्सा है बल्कि कहीं न कहीं वह उस शिक्षा का स्तंभ ही है ।

मुझे इंतिजार है उस दिन का जब सुशिक्षित अविशेषज्ञों के बीच गणित की, बतौर एक कला, कद्रो-कीमत सच में बड़ी होगी: उनमें गणितीय विवेक का विकास ही न होगा, वे उसमें आनंद भी ले रहे होंगे ।

एक दिन ऐसा आएगा जब विज्ञान के मुख्य आधार के रूप में गणित सुस्थापित और सम्मानित होगा।

अतीत में ऐसा था । आज नहीं है । आईंदा गणित के दिन लौटेंगे - क्या ऐसी उम्मीद महज सदाशयी आशावाद होगा ?

कामयाबी के ऐसे यकीन को ठोस जमीन उपलब्ध करवाने वाली है यह कृति, जिसके, सही और सच्चे गणितीय विवेक से परिचालित रचयिता अपने पाठकों के सामने गणित की बतौर कला और बतौर विज्ञान दोनों रूपों में सही तस्वीर रखने का उद्यम करते हैं । वह पेशेवर गणितज्ञ नहीं है; इससे उनका समर्पण-भाव और भी अनुशंसनीय और उल्लेखनीय हो गया है । इनके काम की परिनिरिक्षा कई अग्र गणितज्ञों से करवाई गई, जिन्होंने उसे सच्ची गणितीय तालीम के अंतर्य और अभिप्राय: दोनों को प्रभावकारी ढंग से संप्रेषित करने के लिहाज से खूबतर ठहराया है । मुझे उम्मीद है इसे सफलता मिलेगी और यह किताब ज्ञानवान पाठकों की चालू और अगली पीढ़ियों पर अभीप्सित असर जरूर छोड़ेगी । ◆