

அறிவியலின் வரலாற்றில் மறுவாசிப்புச் செய்யப்படவேண்டிய இந்துக்களின் வகிபங்கு பற்றிய மதிப்பீடு

ச. முகுந்தன்

இந்து நாகரிகத்துறை, கிழக்குப் பல்கலைக்கழகம்

Samju25@yahoo.com

ஆய்வுச் சுருக்கம்

அறிவியல் விதிகளும் எண்ணக்கருக்களும் திடீரென ஸ்தாபிதமானவை அன்று. தொடர்ச்சியான அவதானிப்புகளின் வழியே உருவான கருதுகோள்களும் அவற்றின் வழியே நிகழ்ந்த பரிசோதனைமுறைகளும் வாய்ப்புப் பார்த்தல்களுமெனப் பல்வேறு தளமாற்றங்களுக்குட்பட்டே அவை ஸ்தாபிக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் பின்னால் உலகவரலாற்றில் ஆதிநாகரிகங்கள் பலவற்றின் சிந்தனாநூட்பங்களும், பிரயோகஞானமும் கையளிப்புப் பாரம்பரியமும் ஊடுபாவாய் பின்னப்பட்டுள்ளன. இவ்வகையில் அறிவியலின் வரலாறு மிகநீண்டது. அது குறித்த ஒரு சில பண்பாடுகளுக்கு மட்டுமே ஏகபோகவழி மையுடைய ஒன்றன்று. சில அறிவியற் கருத்தாக்கங்கள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பண்பாட்டுப் புலங்களில் சமாள்தரமாக வளர்ச்சி பெற்றிருப்பதும் சாத்தியமானதேயாகும். ஆயினும் அறிவியலின் வரலாற்றில் கணிதம், வானியல், மருத்துவவியல், இரசாயனவியல் போன்ற அறிவுப் புலங்களின் பிதாமகர்களாக கிரேக்கர்களையும் சில நிலைகளில் பாரசீக மற்றும் அரேபியர்களையும் கருதி வருகின்ற போக்கே காலம் காலமாக இருந்து வந்துள்ளது. உலகின் தொன்மையான நாகரிகங்களில் ஒன்றாகிய இந்து நாகரிகமும் பலநிலைகளில் உலக அறிவியலின் வரலாற்றில் பங்களிப்பை நல்கியிருக்கிறது. குறிப்பாக கேத்திரகணிதம், திரிகோணகணிதம், எண்கணிதம், வானியல், அணுவியல், மருத்துவவியல் ஆகிய அறிவியற் புலங்களில் இந்துக்களின் வகிபங்கு காத்திரமானதாக இருந்துள்ளது. பைதகரஸ் தேற்றம், பதின்மஎண்கள், பூச்சியம் தொடர்பான கணிதவிதிகள், “π”யின் பெறுமானம், திரிகோணகணிதவியல், அணுக்கொள்கை, ஷஷ்ட யோபன்டைன் எனப்படும் முடிவுபெறாச் சமன்பாடுகளைத் தீர்க்கும் முறைகள், கிரகணங்கள் உருவாவதற்கான காரணம் என பல்வேறுபட்ட அறிவியல் சார்ந்த கருத்தாக்கங்களில் இந்துக்களின் வகிபங்கானது முன்னோடியாக கருதப்படத்தக்கது. இதனை வரலாற்றுச்

சான்றுகளின் அடிப்படையிலும் நிரூபிக்க இயலும். ஆயினும் துரதிஷ்டவசமாக உலக அறிவியலின் வரலாற்றில் இந்துக்களின் வகிபங்கு குறித்துத் தெளிவான கருத்தாடல்கள் இடம்பெறவில்லை. மாறாக இந்துக்களால் கண்டறியப்பட்ட பல அறிவியற் கருத்தாக்கங்கள் கிரேக்க, பாரசீக, அரேபிய, பண்பாட்டின் வழிவந்தவையாக அறிவிக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய முற்கற்பிதங்கள் மறு வாசிப்புச் செய்யப்படவேண்டியதன் அவசியத்தினை இக்கட்டுரையானது சுட்டிக்காட்ட முயல்கிறது.

திறவுச்சொற்கள்: இந்து அறிவியல், கணிதவியல், வானியல்

1. ஆய்வு அறிமுகம்

உலக அரங்கில் “அறிவியல் வளர்ந்த தொடரில்” எனக் கிரேக்கப் பண்பாட்டினை அறிஞர்கள் வியந்து பாராட்டுவர். தர்க்கம், கணிதம், பிரபஞ்சவியல், மருத்துவம் உள்ளிட்ட அறிவியற் புலங்கள் பலவற்றின் ஆதர்சபுருஷர்களாகக் கிரேக்க ஞானிகள் விளங்குவதனை ஆரம்பக்கல்விப் பாடநூல்களிலிருந்து ஆய்வு நூல்கள் வரையில் அறிவிப்புச் செய்யத் தவறுவதில்லை.

உலக அறிவியல் வரலாற்றில் எண்கணிதம், அட்சர கணிதம், இரசாயனவியல், வானியல் முதலியவற்றில் பாரசீகர்கள் மற்றும் அராபியர்களது பங்களிப்புகளும் ஆராதிக்கப்படுகின்றன. இவற்றோடு ஒப்பிடும்போது இவற்றுக்குச் சமாள்தரமான வரலாற்றுத் தொன்மையும் செழுமையும் வாய்ந்த இந்துநாகரிக மரபில் “அறிவியல்” சார்ந்த எண்ணக்கருக்கள், சிந்தனாவிவாதங்கள் எத்தகைய நிலையில் இருந்தன என்பதனை மதிப்பீடு செய்ய வேண்டியது இந்து நாகரிகத்துறை சார்ந்த ஆய்வாளர்களுக்கு இன்றியமையாத கடப்பாடாகும். ஏனெனில் இந்துக்களும் அவர்களுடைய கோட்பாடுகளும் பௌதீக யதார்த்தத்தைப் பற்றிப் பகுப்பாய்வு செய்வதற்கு முக்கியத்துவம் கொடுக்காமல் பௌதீக அதீதங்கள் குறித்தே அதிகம் சிரத்தையெடுத்து வந்துள்ளன என்கிற

விமர்சனம் பலரால் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. மறுபுறத்தில் கிரேக்க, பாரசீக மரபுகளுக்கு முன்னோடியாக இந்து நாகரிக மரபில் அறிவியல் சார்ந்த செழுமையான கருத்துக்கள் இடம்பெற்றுள்ளன என்கிற விவாதமும் இல்லாமலில்லை. இதனை இந்திய அறிஞர்கள் மட்டுமின்றி Prof.A.A.Macdonell, Prof.Florian Cajori போன்ற ஒரு சில மேலைநாட்டறிஞர்களும் உறுதிப்பட்டுள்ளனர்.

“In various branches of scientific literature in phonetics, grammar, Mathematics, Astronomy, Medicine and law the Indians(Hindus) achieved notable results. In some of these subjects their attainments are indeed far in advance of what was accomplished by the Greeks.[6]

“Diophantus the father of Greek Algebra got the first algebraic knowledge from India”[7] ஆயினும் இவை வரலாற்று ஆதாரங்களுடாக நிறுவப்படவில்லை. இவ்வகையில் உலக அறிவியல் வரலாற்றில் இந்துக்களின் வகிப்பங்கு வெறும் உயர்வு நவீனசியாகக் குறிப்பிடப்படுகிறதா என்ற ஐயம் எழுகின்றது. ஏனெனில் கிரேக்க பாரசீக அராபிய அறிவியல் மரபுகளுக்கு இந்துக்கள் முன்னோடியாக விளங்கியமைக்கான மூலச்சான்றுகள் எவையும் இவர்களால் எடுத்தாளப்படவில்லை.

இவற்றை நோக்கிய தேடலே இவ்வாய்வுக் கட்டுரையின் உருவாக்கத்திற்கு அடிப்படையாயிற்று.

2. ஆய்வின் நோக்கம்

1. புராதன அறிவியற் கருத்தாக்கங்கள் சிலவற்றின் ஊற்றுக்களை இந்து அறிவியல் மரபில் தேடமுயலுதல்.
2. இந்துக்களிடம் கிறிஸ்து சகாப்தத்திற்கு முற்பட்ட காலத்திலிருந்து மேற்கிளம்பிய அறிவியற் கருத்தாக்கங்களை சமகால கட்டங்களில் உலக அரங்கில் நிலவிய ஏனைய அறிவியற் பாரம்பரியங்களுடன் ஒப்பாய்வு செய்தல்.
3. இந்து அறிவியற் பனுவல்களின் துணைக் கொண்டு (முதன்நிலைத்தரவுகளின்) அறிவியல் வரலாற்றில் காலாதிகாலமாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டு வந்த சில கருத்து நிலைகளை மறுவாசிப்புச் செய்ய முயலுதல்.

3. ஆய்வு முறையியல்

விவரண ஆய்வாக அமைகின்ற இவ்வாய்வு முயற்சியில் பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களில் வரலாற்றியல் ஆய்வு முறைமையும் ஒப்பீட்டாய்வு முறைமையும் பின்பற்றப்பட்டுள்ளன. அவசியமான சந்தர்ப்பங்களில் தரவுகள் உள்ளடக்கப் பகுப்பாய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

பைதகரஸ் தேற்றம்

“பிரபஞ்சத்திலுள்ள எல்லாப்பொருட்களுமே எண்கள் தான்” என்ற புகழ்பெற்ற கூற்றுக்குச் சொந்தக்காரரான கிரேக்கக் கணிதமேதை பைதகரசை யாவரும் அறிவர்.

இவர்கி.மு ஆறாம் ஐந்தாம் நூற்றாண்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் வாழ்ந்தார். (கி.கி 572 – 497) இவருடைய புகழ்பெற்ற கணிதவித்யாகிய பைதகரஸ் தேற்றம் இவர் இறந்து ஐந்து நூற்றாண்டுகளின் பின்னரே கணித உலகில் நன்கு அறிமுகமாகியது. இதனை “Cicero” என்பவரே உலகறியச் செய்தார் [13].

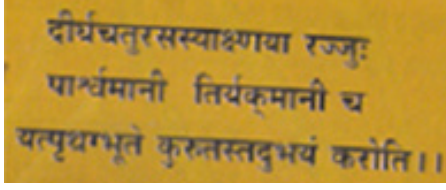
உலக அறிவியல் வரலாற்றில் பைதகரஸ் தேற்றத்தின் அடிப்படை உண்மையினை பைதகரசுக்கு முன்பே இந்து அறிவியலாளர்கள் தெரிந்து கொண்டிருந்தமை மட்டுமின்றி அதனை பிரயோக நிலைப்படுத்தினர் என்பது பலரால் அறியப்படாத உண்மையாகும்.

இந்து நாகரிக மரபில் சுவ் சூத்திரங்கள் என்ற பனுவல்கள் கி.மு 800 – கி.மு 200 காலப்பகுதியில் தோற்றம் பெற்றன [15]. வைதீக மரபுக்குரியவையாக இனங்காணப்படுகின்ற இவை யாகவேதிகைகளைச் செம்மையாகக் கட்டமைப்பதற்குரிய வழிமுறைகளையும் விதிமுறைகளையும் எடுத்துரைக்கின்றன. “சுல்ப” அல்லது சுவ் என்ற வேர்ச் சொல்லிற்கு வடமொழியில் கயிறு/ அளத்தல்/துணிதல் எனப் பொருள் விளக்கம் கொள்ளப்படுகிறது. அந்த வகையில் பல்வேறு கேத்திர கணித அமைப்புருக்களின் மூலம் உருவாக்கப்படுகின்ற யாகவேதிகைகளைக் கட்டமைப்பதற்குரிய பிரதான கருவியாகக் “கயிறு” பயன்படுத்தப்பட்டது [15]. சதுரம், வட்டம், இணைகரம், முக்கோணம், யோனிவடிவம், பத்ம வடிவம், ராஜாளி வடிவம் எனப் பல்வேறு வடிவங்களிலான யாகவேதிகைகளைச் சொங்கட்டிகளால் அமைப்பதற்காக வட்டத்தின் நாண், ஆரை, நாற்பக்கலின் மூலைவிட்டங்கள் என இன்னோரன்ன அமைப்புருக்களும் அவற்றின் அளவீட்டுக்கான நியமக்கருவியாகக் கயிறும் பயன்படுத்தப்பட்டது.

ராஜாளிவடிவம், பத்ம வடிவம் முதலிய சிக்கலான அமைப்புருக்களில் யாகவேதிகைகளை உருவாக்குவதற்கு வட்டம், சதுரம், இணைகரம், முக்கோணம் போன்ற அமைப்புருக்களை ஒருங்கிணைக்க வேண்டி இருந்தது. இவ்வகையானவற்றைச் சமபரப்பளவுகளில் உருவாக்க வேண்டிய தேவைகளும் ஏற்பட்டன [5].

இச்சந்தர்ப்பத்திலேயே சுவ் சூத்திரங்கள் பைதகரஸ் விதிக்கு ஒத்த யுக்தியினைப் பயன்படுத்தியுள்ளன. எடுத்துக்

காட்டாக பௌதாயன சுவ் சூத்திரத்தின் 1ம் அத்தியாயம், 12 ஆம் சுலோகம் நேரடியாகவே இதனை குறிக்கின்றது.



குறித்த செவ்வகமொன்றின் நீளப்பக்கத்தையும் அகலப்பக்கத்தையும் தத்தமது பக்கங்களாகக் கொண்டு உருவாக்கப்படுகின்ற இருவேறு சதுரங்களின் பரப்பளவுகளின் கூட்டுத்தொகையானது குறித்த செவ்வகத்தின் மூலை விட்டத்தினை ஒரு பக்க அளவாகக் கொண்டு உருவாக்கப்படுகின்ற சதுரத்தின் பரப்பளவிற்குச் சமமானதாகும் என்பதையே இச்சுலோகம் குறித்துநிற்கிறது [10].

பௌதாயன சுவ்சூத்திரம் (கி.மு 800) பைதகரஸ் பிறப்பிற்கு மூன்று நூற்றாண்டுகள் முற்பட்டது [15]. பைதகரஸ் தேற்றமோ பைதகரஸ் இறந்து 5 நூற்றாண்டுகளின் பின்னரே கிரேக்க கணித உலகில் நன்கு பிரபல்யமாக்கப்பட்டது என்பதும் இங்கே சுட்டிக்காட்டப்பட வேண்டியதாகும்.

யாகவேதிகைகளின் அளவுப் பிரமாணங்கள் பற்றிக் குறிப்பிடுகின்ற அநேக சுவ் சூத்திரங்கள் மூன்று எண் இணைகளாக அவற்றைக் குறிப்பிட்டுள்ளன. அவையாவன (5,12,13), (12,16,20), (8,15,17), (15,20,25), (12,35,37) இவ்வாறு... இவ்வெண் மூவிணைகளைக் கருத்தான்றி அவதானிக்கும் போது இவை பைதகரஸ் எண்கள் என்பது புலனாகும்.

$$5^2 + 12^2 = 13^2$$

இலக்க முறை – பதினம் எண்முறை

எண்களைப் பதினம்மான முறைப்படி (சுமமுறை) எழுதுகின்ற முறைமையும் கி.மு.1100 அளவில் வேதகால மக்களால் அறியப்பட்டிருந்தது.

10 என்பது தசம் என்றும் 10^2 - சதம், 10^3 -சகஸ்ரம், 10^4 -ஆயுதம், 10^5 -நியுதம் என்றும் குறிப்பிடப்பட்டன. இவ்வாறாக 10^{19} வரை தைத்திரியசம்ஹிதை, வாஜசனேயிசம்ஹிதை ஆகிய வற்றில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன [3].

கி.மு. 2 ஆம் நூற்றாண்டுக்குரியதான தேவதான மரப்பட்டையில் எழுதப்பட்ட பக்ஷாலிச் சுவடியில் எண் கோலங்கள், எண்களைப் பதினம்வகையில் எழுதல் ஆகிய விடயங்கள் எடுத்தாளப்பட்டுள்ளன [4]. இன்று “அரேபிய

இலக்கங்கள்” எனக் குறிப்பிடுவதும் இந்து - அரேபிய இலக்கங்கள் எனக் குறிப்பிடுவதும் தவறானது. மாறாக இந்து இலக்கங்கள் என்றே குறிப்பிடுவது பொருத்தமானதாகும். ஏனெனில் பண்டைய இந்துக் கணிதவியல் சாஸ்திரங்கள் பல பாரசீக மொழியிலும் அரேபிய மொழியிலும் மொழிபெயர்க்கப்பட்டன. அவற்றினூடாக இவை இலத்தீனில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டபோது மேலைத்தேசத்தவரால் அராபிய மூலமென்றே அறியப்பட்டன.

இதன் தாற்பரியத்தை உணர்ந்தே மக்டொனால்ட் பின்வருமாறு குறிப்பிடுவர்.

“During the 8th and 9th centuries the Indians became the teachers in arithmetic and algebra of the Arabs and through them of the nations of the west. Thus, though we call the later science by an Arabic name, it is a gift we owe to India” [6]

அரேபியர்களின் பயன்பாட்டுக்கு முன்னதாகவே பூச்சியத்திலிருந்து தொடங்கி பதினம் எண்முறைமையினை பண்டைய இந்து சாஸ்திரங்களில் அரேபியர்களுக்கு முன்பாகவே அடையாளங்காண முடிகின்றது. கி.மு. 2 ஆம் நூற்றாண்டுக்குரியதான பக்ஷாலிச் சுவடியிலிருந்து இந்தமுறைமை அறிமுகமாகிறது. மேலும் பூச்சியத்துடன் தொடர்புடைய கணிதச் செயன்முறைகள், நேர் எண்கள், மறை எண்கள் தொடர்பான செயன்முறைகள் ஆகியவை பற்றியும் கி.பி. 6 ஆம் நூற்றாண்டுக்கு முன்பே இந்தியர்கள் அறிந்திருந்தனர். கி.பி. 6 ஆம் நூற்றாண்டின் கடைக்கூறில் வாழ்ந்தவரான பிரம்மகுப்தர் தனது “பிரம்மஸ்புட்சித்தாந்தம்” என்ற நூலில் இது பற்றித் தெளிவாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார் [15].

இருபதாம் நூற்றாண்டின் தலைசிறந்த பௌதீக விஞ்ஞானி எனச் சிறப்பிக்கப்படுகின்ற அல்பேர்ட் ஜன்ஸ்டன் இதனைக் கருத்தில் கொண்டே “எமக்கெல்லாம் எண்ணுவதற்குக் கற்றுக்கொடுத்த இந்தியர்களுக்கு நாம் அதிகம் கடன்பட்டவர்களாக உள்ளோம். ஏனெனில் கணிப்பீடுகளின் துணையின்றி அறிவியற் கண்டுபிடிப்புக்களால் பயனேதும் விளைவதற்கில்லை” எனக் குறிப்பிட்டார்.

We owe a lot of Indians, who taught us how to count, without which no worth – while Scientific discovery could have been made” [9].

திரிகோண கணிதவியல்

தற்பொழுது திரிகோண கணிதத்தில் பிரயோகிக்கப்படும் “சைன்”, “கொசைன்” முதலிய பெயர்ச்சிகள் இலத்தீன் மொழியிலிருந்து பெறப்பட்டவையாகும். அடிப்படையில்

இவை முதலாம் ஆரியப்பட்டரினால் செங்கோண முக்கோணத்துடன் தொடர்புடைய பிரச்சினைகளின் ஆய்வு மூலமாக அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டன [5].

“சைன்” பெறுமானத்தைக் குறிப்பதற்கு அர்த்தஜெய என்ற சொல்லை இவர் பயன்படுத்தினார். “அர்த்தஜெய” என்றால் அரை நாண் என்று பொருள்படும்.

முக்கோணத்தில் 3.75° இடைவெளியில் அமைந்துள்ள முக்கோணங்களின் சைன் அட்டவணையினை ஒத்த அட்டவணை ஒன்றினை இவர்தனது ஆரியப்பட்டயம் என்ற நூலில் கொடுத்துள்ளார் [5]. “அர்த்தஜெய” எனச் சுட்டிய பெயர் நாளடைவில் ஜய எனக் குறுகி வழங்கியது. மத்திய காலத்தில் ஆரியப்பட்டயம் அராபிய மொழியில் மொழிபெயர்க்கப்பட்ட போது “ஜய” என்பது ஜிபா(jiba) எனக் குறிப்பிடப்பட்டது. எனினும் அரபு மொழி வழக்கில் உயிரெழுத்துக்கள் தவிர்க்கப்படுவதனால் Jiba என்பது Jb ஆகக் குறுகி “ஜப்” என வழங்கப்படலாயிற்று [5].

அரபு மொழியில் ஜப் என்பதற்கு தடி என்ற பொருளும் உண்டு. பிற்காலத்தில் ஜப் - ஜியாப் என மருவி வழங்கியது. ஜியாப் என்பதற்கு விரிகுடா அல்லது உடையில் உள்ள மடிப்பு என அரபு மொழியில் அர்த்தம் உண்டு. ஆனால் இதற்கும் சைனைக் குறிக்கும் Jiba இற்கும் எவ்வகையான பொருள் ஒற்றுமையும் இருக்கவில்லை. வெறுமனே ஜப் ஜியாப் ஆனது அவ்வளவே.

ஆனால் கி.பி.12ஆம் நூற்றாண்டில் Cremonia வைச் சேர்ந்த Gherado என்பவர் அரபு மொழிப்பெயர்வுகள் சிலவற்றை இலத்தீன் மொழியில் மொழிபெயர்ப்பு செய்த போது ஜியாப் என்ற அரபுச்சொல்லுக்குப் பிரதியீடாக இலத்தீன் மொழியில் விரிகுடாவைக் குறிக்கும் சொல்லான “Sinus” ஜப் பாவித்தார். Sinus சைனஸ் என்ற இலத்தீன் சொல்லடியாகவே சைன் என்ற பதம் உருவாக்கப்பட்டது [5].

இதுபோலவே கொசைனைக் குறிப்பதற்கு “கோஜய” என்ற கலைச்சொல்லும் Versine ஐக் குறிப்பதற்கு உத்கர்ம ஜய என்ற கலைச்சொல்லும் Inverse sine ஐக் குறிப்பதற்கு ஏத்கர்மஜய என்ற சொல்லும் ஆரியப்பட்டரால் அறிமுகப் படுத்தப்பட்டது. பூஜய பாகையிலிருந்து (0°) 9° வரையில் 3.75° இடைவெளிகளில் சைன் மற்றும் வெர்சைன் (Versine) பெறுமானங்களை நான்கு தசமதானங்கள் வரையில் துல்லியமாக ஆரியப்பட்டர் கணிப்பிட்டுரைத்துள்ளமையும் சுட்டிக்காட்டத்தக்கது.

π இன் பெறுமதி

இந்துக் கணிதவியல் மரபில் “π” என்பதற்கு நிகராக “ஆசன்ன” என்ற கலைச்சொல் கி.பி.2ஆம் நூற்றாண்டிலிருந்து பயன்பாட்டிலிருந்து வந்துள்ளது. “ஆசன்ன” என்பதற்கு அண்மித்தது/குத்துமதிப்பானது என்று பொருளுண்டு [1]. எவ்வாறாயினும் கி.பி. 5ஆம் நூற்றாண்டுக்குரியவரான ஆரியப்பட்டரின் பனுவலான ஆரியப்பட்டயத்தில் இதன் பெறுமதி குறித்துத் தெளிவான விளக்கம் தரப்பட்டுள்ளது. ஆரியப்பட்டயத்தின் கணிதபாடச் சுலோகமொன்றில் இது பின்வருமாறு விளக்கப்பட்டுள்ளது.

चतुरधिकं शतमष्टगुणं
द्विषष्टिस्तथा सहस्राणाम् ।
अयुतद्वयविष्कम्भस्य आसन्नो
यूत्तपरिणाहः । अर्धभटीयम्

“நூறோடு நான்கைச் சேர்த்து எட்டால் பெருக்கி வருகின்ற பெறுமதியுடன் அறுபத்திரண்டாயிரத்தைக் கூட்டுங்கள். இந்தச் செயற்பாட்டின் மூலம் பெறுமதி இருபதினாயிரத்தை விட்டமாகக் கொண்ட ஒரு வட்டத்தின் சுற்றளவினை அண்ணளவாகத் துணியலாம்”[9]

ஆர்யப்பட்டயம் - கணித பாடம் சுலோகம்

$$\frac{20,000 \times [(100+4)8 + 62000]}{20,000} = 3.1416$$

“ஆசன்ன” வின் மேற்குறித்த பெறுமதியானது “π” இன் பெறுமதியினை நான்காம் தசமதானம் வரை துல்லியமாகக் கணிப்பிட்டது போலுள்ளமை நோக்கற்பாலது.

$$\pi = \frac{22}{7} = 3.1416$$

அணு:

உலக அரங்கில் முதன்முதலாக பிரபஞ்சத்தின் மிக நுண்மையான மூலக்கூறாக “அணுவை” அடையாளப் படுத்தியவர்களாக கிரேக்கத்துவஞானிகளே கருதப்படுகின்றனர்.

கி.மு.5ஆம் நூற்றாண்டுக்குரியவரான இலையூசிப்பஸ் (Leucippus) என்ற மெய்யியலாளர் எந்த ஒரு பொருளையும் கூறுகளாகப் பகுத்தும் செல்லும் போது எஞ்சுகின்ற மிகச்சிறிய மேலும் பகுக்க முடியாத நுண்மைக் கூறை “Atom” அணு எனப் பெயரிட்டார். [13]

இவருடைய மாணவரான டிமோகிரிடஸ்(கி.மு. 470 -380) இலையுசிப்பஸின் கொள்கையை மேலும் விரிவு படுத்தினார். அவருடைய கருத்துப்படி பிரபஞ்சத்திலுள்ள பெளதீகக் கூறு உயிர்க் கூறு (கடவுள் உட்பட) அனைத்துமே அணுக்களின் திரட்சியினால் உருவானவையாகும். பருப்பொருட்களில் நிகழும் எல்லா மாற்றங்களுக்கும் அணுக்களே காரணமாகின்றன. அணுக்களுக்குப் பொருண்மையும் இயக்கமும் உண்டு என்பது டிமோகிரிடஸின் சிந்தனையாகும். கிரேக்க தத்துவமரபில் அணுவாதச் சிந்தனாமரபின் முக்கிய மூலகர்த்தாவாக டிமோகிரிடஸ் தன்னை அடையாளப்படுத்தியுள்ளார் [13].

பபிலோனிய அரேபிய அறிவியற் புலத்தில் “அணு” தொடர்பான கருத்துக்கள் ரேஜஸ் (கி.பி.852) என்ற அரேபிய அறிஞரால் பிரபல்யப்படுத்தப்பட்டன. ஆயினும் இவர்கிரேக்கர்களின் அணுவாத மரபையும் இந்தியர்களின் அணுக்கொள்கையையும் உள்வாங்கியே தனது அணுக்கொள்கையை வெளியிட்டார்.

உலக அரங்கில் “அணு” பற்றிய சிந்தனைகள் மெய்யியலிலிருந்து அறிவியலாக முகிழ்ப்புற்ற பிற்காலப் பயணத்தில் Robert Hook, Robert Boyle மற்றும் John Dalton போன்றோர் முக்கிய இடம் வகித்துள்ளனர் [13]. இந்து மரபில் நடராஜ வடிவம் அணுக்களின் சலனத்தைச் சுட்டும் குறியீடாகத் திகழ்கிறது. புராதன இந்தியாவில் அணுக் கொள்கை பற்றி வைதீக தரிசனங்கள் மட்டுமின்றி அவைதீக நெறிகளிலும் விபரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆயினும் அணுக்கொள்கை பற்றிப் பேசிய காலத்தால் முற்பட்ட தத்துவக் கொள்கையாக வைசேடிகம் விளங்குகின்றது.

“பிரபஞ்சத்தின் முடிவான மூலகாரணம் மேலும் புகக் கப்பட முடியாத பரமானுக்களே என்றும் அவை எப்பொழுதும் இயக்க நிலையிலேயே (Eternal motion) இருக்கின்றன. என்றும் இவை ஒத்த இயல்பிலே இரட்டைகளாகவும் மூவினைகளாகவும் பிணைவுற்றுப் பதார்த்தங்களை உருவாக்குகின்றன என்பதும் வைசேடிகரின் தெளிவான நிலைப்பாடாக இருந்தது [11].

அடிப்படையில் மண், நீர், தீ, காற்று என நான்கு பரமானுக்கள் சாஸ்வதமானவை என வைசேடிகம் கருதுகிறது. வைசேடிக தத்துவக் கொள்கையின் மூலநூலாக காணாதரின் வைசேடிகக் சூத்திரம் விளங்குகின்றது. முன்னூற்றொழுபது சூத்திரங்களையும் பத்து அத்தியாயங்களையும் உடைய வைசேடிக சூத்திரம் பிரபஞ்ச இருப்பிற்கும் இயக்கத்திற்கும் ஒடுக்கத்திற்கும் அணுக்களே காரணமென

வாதிடுகின்றது. பிரபஞ்சத்தின் உருவாக்கம் நிலைமாற்றம் யாவும் அணுப்பெயர்ச்சியிலே நடைபெறுகின்றன. இயக்க நிலையிலுள்ள அணுக்களின் தன்மையால் பிரபஞ்சம் எப்போதும் மாற்றத்திற்குட்பட்ட வண்ணம் உள்ளது. சிருஷ்டியும் சங்காரமும் அணுக்களின் இடப்பெயர்ச்சியாலே ஏற்படுகின்றன [8].

“இயற்கையில் காணப்படும் பொருட்களையாவும் மாற்றத்திற்குரியவை பகுதிகளாலானவை. ஒவ்வொரு பொருட்களின் முழுமைக்கும் அதன் பகுதிகளுக்கும் இடையில் ஒரு அனுபவ சமாசாரம் உண்டு. எந்த ஒரு பதார்த்தத்துக்கும் பகுதிகளாக ஆக இயலாத பொருளே எல்லையாக இருத்தல் வேண்டும். அதுவே முடிவான பரமானு. அது நித்தியமானது அறியமுடியாது” என்பதே வைசேடிகசூத்திரத்தின் நிலைப்பாடாகும் Vaisesika Sutra-upaskara, iv.1.1-5.

கௌதம புத்தர் கி.மு.563 இல் தோன்றியவர் என்பது குறிப்பிடற்பாலது. அஸ்வகோசகர் என்ற புகழ்பெற்ற பௌத்த அறிஞர் சூத்திராலங்காரம் என்ற நூலில் புத்தருடைய காலத்துக்கு முன்பே வைசேடிக தத்துவம் நிலை பெற்றிருந்தது எனக் குறிப்பிடுவார் [12].

வைசேடிக சூத்திரம் புத்தருடைய காலத்திற்கு முற்பட்டது எனத் தெளிவாக நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. இலங்காவதாரசூத்திரம் போன்ற முற்காலப் பௌத்தப் பனுவல்களில் கூறப்பட்டுள்ள அணு பற்றிய சிந்தனைகள் வைசேடிக சூத்திரத்தை தழுவினவை என்பதனைச் சுட்டிக்காட்டும் தாஸ்குப்தா வைசேடிகசூத்திரத்தை புத்தருடைய காலத்துக்கு முற்பட்டதாகக் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

“The Lan Kavata sutra also makes allusions to the atomic doctrine There are other weightier grounds, as we shall see later on, for supposing that the vaisesika sutras are probably pre-Buddhistic” [2]. வைசேடிகத்தின் இணையாகக் கருதப்படும் நியாயதரிசனத்தின் மூலநூலான நியாயசூத்திரம் கி.மு.5 ஆம் நூற்றாண்டுக்குரியதாக அறியப்பட்டுள்ளது. நியாயசூத்திரம் வைசேடிகசூத்திரத்தின் அணுக்கொள்கையை சிறிது மாற்றங்களுடன் முன்மொழிந்துள்ளது. கி.மு.4ம் நூற்றாண்டுக்குரிய அரசியற் பொருளாதாரப் பனுவலாகிய கௌடல்யரின் அர்த்த சாஸ்த்திரம் அரசுகுமாரன் அறிந்திருக்க வேண்டிய வித்தைகள் பற்றிக் குறிப்பிடும்போது நியாயசூத்திரம் பற்றிக் குறிப்பிட்டுள்ளது. இந்த வகையில் வைசேடிக சூத்திரம் கி.மு.5 ஆம் நூற்றாண்டுக்கு முற்பட்டது என்பது தெளிவாக நிரூபணமாகிறது.

கிரேக்க அணுவாதமும் வைசேடிக அணுவாதமும்

முன்னரே குறிப்பிட்டது போல இலையூசிப்பஸ் டிமோ கிரிட்டஸ் போன்ற கிரேக்க அணுவாதிகளின் காலம் கி.மு.5 ஆம் நூற்றாண்டுக்குப் பிற்பட்டதாகும். சில ஆய் வாளர்கள் குறிப்பிடுவது போல அலெக்சாண்டரின் இந்தியப் படையெடுப்பும் அதன் பின் நிகழ்ந்த கலாசாரப் பரிமாற்றங்களுமே புராதன இந்தியர்களிடம் கணிதவியல், அணுவியல் போன்ற அறிவியல்துறைகளில் புதிய சிந்தனைகள் உருவாக வித்திட்டன என்கிற கருத்து முழுமையானதன்று.

மகா அலெக்சாண்டர் கி.மு.326 இல் இந்தியாவை ஆக்கிரமிக்கப் புகுந்து சுமார் 19 மாதகாலம் வரையிலேயே தங்கியிருந்தான். அத்தனை காலமும் இடையறாது போர்கள் நடைபெற்றதே ஒழிய ஒழுங்கான நிர்வாகமுறை நடைபெறவில்லை. எனவே கலாசாரப்பரிமாற்றத்திற்குரிய சூழல் உருவாகவில்லை. மேலும் வடமேற்கு இந்தியாவின் சிற்றரசுகளை வென்றானே ஒழிய சமகாலத்தில் இந்தியாவின் மிகப்பெரிய கலாசாரக் கேந்திரமாகத் திகழ்ந்த நந்தர்களின் மகதப் பேரரசினை நோக்கி முன்னேறிச் செல்ல அலெக்சாண்டர் முயலவில்லை. தொடர்ந்து போர்களில் ஈடுபட்ட கிரேக்க வீரர்கள் மகதப் பேரரசின் படை பலத்தினைக் கண்டு கேள்வியுற்றுத் தொடர்ந்து போராடத் தயங்கியமை குறித்து கிரேக்க வரலாற்றாசிரியரான அர்ரியன் கருத்துரைத்துள்ளார் [14].

எனவே மகாஅலெக்சாண்டரின் படையெடுப்பால் நிகழ்ந்த கலாசாரப் பரிமாற்றத்தின் விளைவுகளாக இவற்றைக் கருதுவதும் பொருத்தமற்றது. அவ்வாறேயமையினும் மகாஅலெக்சாண்டர் இந்தியாவுக்குள் படையெடுத்துச் சென்றது (கி.மு326) புத்தருடைய கால கட்டத்துக்கும் பிற்பட்ட கால கட்டத்திலாகும். வைசேடிகசூத்திரமோ இதற்கு இரண்டு நூற்றாண்டுகளுக்கு முற்பட்டது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

4. முடிவுரை

பைதகரஸ் தேற்றத்தின் பிரயோகம், திரிகோண கணிதவியற் பெறுமானங்கள் குறித்த கலைச் சொல்லாடல்கள், π இன் பெறுமதி, பூச்சியம், பதின்மமானமுறை, அணுபற்றிய கருத்துக்கள் ஆகியவற்றைத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட கருத்துருமாதிரிகளாகக் கொண்டு மேற்கொள்ளப்பட்ட இவ்வாய் வின் மூலமாக உலக அறிவியல் வரலாற்றில் இந்துக்களின்

வகிப்பங்கு குறித்த பொதுமதிப்பீடானது நிச்சயமாக மறுவாசிப்பு செய்யப்படவேண்டும் என்கிற நிலைப்பாடு முன் மொழியப்படுகின்றது.

உசாத்துணை நூல்கள்

- [1] “A Concise History of science in India”, (ed.) Bose, D.M., I.N.S.A, New Delhi, 1971.
- [2] Dasgupta, S. “A History of Indian Philosophy” Vol-I, Motilal Banarsidass, Delhi, 1975.
- [3] Datta, B.B., & Singh, A.N. “History of Hindu Mathematics, Asia publishing House, New Delhi, 1981.
- [4] Hayashi, T., “The Bakshali Manuscript: An Ancient Indian Mathematical Treatise”, Gorinigen, 1995
- [5] “Encyclopedia of Classical Indian Science”, (ed.) Helaine, S., Narasimha, R., (ed.) University press, Hyderabad, 2007.
- [6] Macdonell, A.A., “A History of Sanskrit literature”. Motilal Banarsidass, Delhi, 1971.
- [7] Neugebauer, O.. “A History of ancient Mathematical Astronomy”. Naigra publication, Bombay, 1975.
- [8] Roopa Hulikal Naryam, “Nyaya-Vaisheshika Sutra: The Indian Tradition of Physics”, Suraksha publication, New Delhi, 1993.
- [9] “Science in Sanskrit”, Samskrita Bharati, New Delhi, 2007.
- [10] “The Sulpa Sutras”, (ed. & trans.) Sen, S.N., & Bag, A.K., Indian National Science Academy, New Delhi.
- [11] Subbarayappa, B. “An Estimate of the Vaisesika Sutra in the History of Science”, N.C.C, New Delhi, 1967.
- [12] Vide, V. “Vaisesika Philosophy”, University Press, Hyderabad, 1982.
- [13] கிருஷ்ணமூர்த்தி, கு.வி. “அறிவியலின் வரலாறு”, பாரதிதாசன் பல்கலைக்கழகம் திருச்சி, 2005.
- [14] சர்மா, எஸ், “பண்டைக்கால இந்தியா” , நியூசெஞ்சரிபுக் ஹவுஸ், சென்னை, 2001.
- [15] முகுந்தன், ச. “இந்து கணித வானியல் மரபு”, குருசேத்திரா வெளியீடு, இலங்கை, 2011.