

गणित और विज्ञान के क्षेत्र में प्राचीन भारत का योगदान

रेखा श्रीवास्तव

शोधार्थी: हिंदी विभाग, महाराजा विनायक ग्लोबल विश्वविद्यालय, जयपुर, भारत

सारांश

कुछ दिनों पूर्व भारत द्वारा किया गया चंद्रयान मिशन 2, जिसे पूर्णता तो नहीं पर 98 प्रतिशत तक सफल माना गया। इस अभियान में भले ही पूर्ण सफलता नहीं मिली परन्तु भारत विश्व में अंतरिक्ष की ऊँचाइयों को छूने वाला एक प्रमुख देश बन गया। इसके पूर्व भी चंद्रयान मिशन 1 और मंगल मिशन को सफलतापूर्वक पूर्ण करके भारत विश्व में अपनी पहचान बना चुका था। वर्तमान में ही भारत ने ज्ञान विज्ञान के क्षेत्र में उपलब्धियाँ प्राप्त नहीं की अपितु प्राचीन भारत में भी विज्ञान का विकास आरंभ हो चुका था। करीब 3500 वर्ष पूर्व मिले सिंधु घाटी सभ्यता के अवशेष उस काल की विकसित भवन निर्माण कला और सुव्यवस्थित नगर योजना को प्रमाणित करते हैं। वैदिक कालीन भारत में विज्ञान के क्षेत्र में जो प्रगति की, भले ही इनमें से कुछ के लिखित प्रमाण उपलब्ध नहीं है परन्तु परंपरा के रूप में जो सामग्री उपलब्ध है वह इस बात का प्रमाण है कि भारतीय धरती से लेकर आकाश तक ही नहीं मानव जीवन के रहस्यों के विषय में जानकारी प्राप्त करने की दिशा में अग्रसर थे।

मूल शब्द: विज्ञान, प्रौद्योगिकी, गणित, चिकित्सा, ज्योतिष, उपलब्धियाँ।

प्रस्तावना

विश्व पटल पर भारत ने वर्तमान में अपनी जिस उपलब्धि को प्रदर्शित किया है, उसके आधार में प्राचीन काल के उन महान भारतीयों की दक्षता को देखा जा सकता है जिन्होंने विज्ञान, गणित, ज्योतिष, चिकित्सा आदि के क्षेत्र में महान कार्य किए थे। पुरातत्व विभाग द्वारा की गयी खोजों में प्राप्त अवशेष और अनेक प्राचीन भारतीय मंदिरों में गणित और ज्यमिति के जो रूप उपलब्ध है वह उस काल के विज्ञान के उत्कृष्ट नमूने हैं। उस काल में गणित, ज्योतिष और चिकित्सा विषय पर रचित अनेक पुस्तकों का नवीं और दसवीं शताब्दी में अरबी भाषा में अनुवाद किया गया था।

गणित

प्राचीन भारत के महान गणितज्ञ और ज्योतिषाचार्यों में आर्यभट्ट का नाम विश्वविख्यात है। उनके द्वारा लिखित आर्यभट्टीयम् गणित का सार है जिसमें उन्होंने संख्या सिद्धान्त, बीजगणित, त्रिकोणमिति आदि के विषय में बताया। उनके द्वारा रचित आर्य सिद्धान्त नक्षत्र विज्ञान से संबद्ध है। आर्य भट्ट ने पाई π का मूल्य बताते हुए कहा कि यह एक अविभाज्य संख्या है। आर्यभट्टिया के द्वितीय भाग में उन्होंने वृत्त का अनुपात बताते हुए सूत्र लिखा—

“चतुरधिकं शतमष्टगुणं द्वाषष्टिस्तथा सहस्राणाम्
अयुतद्वय विष्कम्मस्य आसन्नो वृत्तपरिणाहः।।”

इसका अर्थ है कि जब 4 को 100 के साथ जोड़ा जाए तत्पश्चात् उसे 8 से गुणा किया जाए, जो फल प्राप्त हो उसमें यदि 62000 पुनः जोड़ दिया जाए तो परिणामस्वरूप लगभग एक वृत्त की परिधि प्राप्त होगी जिसका व्यास 20000 होगा।

पाई का मूल्य

$$\pi = \frac{\text{वृत्त}}{\text{व्यास}} = \frac{62832}{20000} = 3.1416$$

सातवीं शताब्दी में जन्में गणितज्ञ और खगोल वैज्ञानिक श्री ब्रह्मगुप्त ने पूर्णांक के घन और घनमूल तथा वर्ग और वर्गमूल की गणना संबंधी नियम बताए।

उनके द्वारा शून्य से संबंधित नियम दिया गया। उन्होंने बताया कि जब किसी संख्या में शून्य को जोड़ा जाता है तो वह संख्या अपरिवर्तित रहती है और जब किसी संख्या को शून्य से गुणा किया जाता है तो वह संख्या शून्य हो जाती है। उनके द्वारा रचित ब्रह्मस्फुट सिद्धांत द्वारा ही अरब जगत हमारी गणितीय व्यवस्थाओं से परिचित हो सका।

गणित में द्विघाती समीकरणों को हल करने का श्रेय भी भारतीय गणितज्ञों को जाता है। ब्रह्मगुप्त ने $kx^2 + px + q = 0$ के रूप में द्विघात समीकरण को हल करने का सूत्र दिया।

उनके पश्चात् श्रीधराचार्य ने एक सूत्र प्रतिपादित किया, जिसे अब द्विघाती सूत्र के रूप में जाना जाता है, जो पूर्ण विधि से द्विघात समीकरणों को हल करने से प्राप्त होता है—

$$kx^2 + px + q = 0$$

$$x = \frac{-p \pm \sqrt{p^2 - 4kq}}{2k}$$

2क

यदि $p^2 - 4क ग \geq 0$

गणित के क्षेत्र में उनका उल्लेखनीय योगदान यह है कि उन्होंने अकंगणित से बीजगणित को पृथक किया।

शुल्बसूत्र , जो प्राथमिक रूप से गणित के सूत्र नहीं थे परन्तु इसमें यज्ञ वेदी की रचना से संबंधित ज्यामितिय ज्ञान दिया गया है। यद्यपि यह गणित के सूत्र नहीं थे तथापि इसमें गणित के सभी नियम परिलक्षित होते हैं जैसे-वर्ग और आयत का निर्माण, भुजाओं के कोणों का संबंध आदि। शुल्बसूत्र में बौधायन का शुल्बसूत्र सबसे प्राचीन माना जाता है।

वर्तमान में जो पाइथगोरस प्रमेय प्रचलित है उसकी व्याख्या पाइथगोरस से कई वर्ष पूर्व बौधायन ने बताया था कि आयत का विकर्ण उतना ही क्षेत्र बनाता है जितनी की उसकी लंबाई और चौड़ाई अलग बनाती है-

दीर्घस्याखणया रज्जुः पार्श्वमानी तिर्यकं मानी च यत् पृथग भूते कुरुतस्तदुभयं करोति ।।

यही पाइथगोरस का प्रमेय भी कहता है।

12वीं शताब्दी में कर्नाटक में जन्में भास्कराचार्य ने अपनी पुस्तक सिद्धांतशिरोमणि में गणित और खगोल विज्ञान की चर्चा की। इस पुस्तक के चार खंड हैं-लीलावती, बीजगणित, गोलाध्याय और ग्रहगणित।

उन्होंने सर्वप्रथम यह बताया कि दो ऋणात्मक संख्याओं के गुणनफल का मान धनात्मक होता है और धनात्मक संख्या में ऋणात्मक संख्या से गुणा करने पर गुणनफल का मान ऋणात्मक होगा।

भारत में कई धर्म गुरुओं ने भी गणित का गूढ़ अध्ययन किया। जैन गुरु महावीराचार्य ने 850 ईसवी में गणित सार संग्रह लिखा जो आधुनिक विधि में लिखी गयी गणित की प्रथम पुस्तक थी।

विज्ञान

गणित और ज्योतिष ही नहीं चिकित्सा के क्षेत्र में भी भारत की उपलब्धियां उल्लेखनीय रही। चिकित्सा के क्षेत्र में अथर्ववेद में प्रथमतः भिन्न-भिन्न रोगों, उनकी चिकित्सा और औषधियों का उल्लेख मिलता है। प्राचीन भारत के महान चिकित्सकों में चरक और सुश्रुत का विवरण मिलता है। चरक द्वारा रचित 'चरक संहिता' में चिकित्सा और औषधियों का विवरण विस्तार से किया गया। चरक के समय अनेक रसायनों का प्रयोग होता था। तेल के प्रयोग द्वारा भी कई प्रकार की पीड़ा का निवारण किया जाता था। नमक का प्रयोग भोजन और औषधि दोनों के लिए होता था। आचार्य चरक ने बताया कि यदि भूमि में नमक की आधिक्य हो तो औषधियां और वनस्पति या तो उत्पन्न नहीं होती और यदि उग जाए तो उनमें विशेष शक्ति नहीं होती। चरक संहिता में 200 से भी अधिक वनस्पतियों और औषधियों का उल्लेख आता है।

चिकित्सा के क्षेत्र में जो अन्य महत्वपूर्ण नाम लिया जाता है वह है आचार्य सुश्रुत का, जिनके द्वारा लिखित 'सुश्रुत संहिता' में शल्य चिकित्सा पद्धति का वर्णन है। साक्षात्कार विधि में लिखित सुश्रुत संहिता में सुश्रुत ने करीब 121 शल्य उपकरणों का विवरण दिया है। उन्होंने शल्य चिकित्सा के पूर्व रोगी को संज्ञा शून्य करने की विधि और आवश्यकता पर भी बल दिया। सुश्रुत के द्वारा ही सेना में चिकित्सा विभाग की स्थापना पर विचार किया गया था जिससे वैदिक काल में युद्ध के समय सेना में शल्य चिकित्सक की उपस्थिति रहती थी जो युद्ध में घायल हुए सैनिकों का उपचार करते थे।

धातु विज्ञान के क्षेत्र में भारत की उपलब्धि के प्रमाण सिंधु सभ्यता में ही मिल जाते हैं। इस काल में कासें और तांबे के उपयोग के साक्ष्य प्राप्त होते हैं।

वैदिक काल तक आते आते शोधित चमड़े का उपयोग भी किया जाने लगा था, जो इस बात का प्रमाण है कि उस काल के लोग चमड़े को साफ करने की विधि जानते थे। इसके अतिरिक्त ऊन रंगने की कला से भी परिचित थे। ईसवी के आरम्भिक काल में

चाँदी और सोने के साथ ही ताँबा, लोहा और पीतल तथा उनकी मिश्र धातुओं का उत्पादन अधिक मात्रा में होने लगा था। भारत में निर्मित स्टील की मांग प्राचीन विश्व में बहुत अधिक बढ़ गयी थी। भारत की यात्रा पर आए एक चीनी यात्री द्वारा यह लिखा गया कि उस काल के लोगों ने एक ऐसा द्रव्य (धातु अम्ल) बनाया जिसमें कई पदार्थों को घोलने की शक्ति थी।

निष्कर्ष

विज्ञान और गणित के क्षेत्र में भारतीय ज्ञान की पराकाष्ठा के उदाहरण हमें प्राचीन काल से ही मिलते हैं। गणित और ज्योतिष के क्षेत्र में किए गए कार्य उस काल में भी विज्ञान की उन्नत स्थिति को दर्शाते हैं। मंदिरों का निर्माण, अनेक विशालकाय गुफाओं के निर्माण की कला बिना वैज्ञानिक ज्ञान के सीखना असंभव है। भारतीय सभ्यता की कहानी न केवल उसके विकास की कहानी है अपितु उसके उन्नत वैज्ञानिक ज्ञान की भी कहानी है।

संदर्भ ग्रंथ सूची

- 1 India Mathematics, G. R. Kaye, Printed by: Thacker, Spink &co, Calcutta 1915
- 2 प्राचीन भारत में रसायन का विकास, डॉ सत्यप्रकाश, प्रयाग विश्वविद्यालय, प्रकाशन शाखा, सूचना विभाग, उत्तर प्रदेश 1960
- 3 गणित का इतिहास, डॉ ब्रजमोहन, काशी हिंदू विश्वविद्यालय, हिंदी समिति सूचना विभाग उत्तर प्रदेश, 1965
- 4 Science, Technology and Sanskrit in Ancient India, Dr. M.G. Prasad
- 5 <https://www.thehindubusinessline.com/news/chandrayaan-2-mission-has-achieved-98-per-cent-objectives-isro-chief-k-sivan/article29476059.ece>
- 6 The Gazetteer of India, Volume 2, Publication Division
- 7 Ministry of information and broadcasting, Government of India.
- 8 7 NCERT class 10 Mathematics.