

विज्ञान की यात्रा के पड़ाव

स्नेह सुधा कोमठ

विज्ञान की प्रैक्टिस को केवल उसकी उपलब्धियों के सांचे में नहीं देखा जा सकता। इसे उन सवालों के आधार पर भी परखा जाना चाहिए जिन्हें यह प्राथमिकता देता है या जिनकी यह उपेक्षा कर देता है। एक पेशेवर वैज्ञानिक उन सवालों को ज्यादा महत्व दिए जाने की पैरवी करेगा जो विज्ञान या मानवता की प्रगति के लिए अधिक महत्वपूर्ण हैं, न कि किसी वैज्ञानिक के व्यक्तिगत हितों के लिए अधिक अहम। प्रतीत तो ऐसा ही होता है कि व्यक्तिगत तौर पर काम करने वाला वैज्ञानिक पूरी तरह से आत्मनिर्भर होकर कार्य करता है और सामाजिक व राजनीतिक संदर्भों से लगभग कटा हुआ रहता है। मगर आज वैज्ञानिक मुद्दे विश्व स्तर पर तय किए जाते हैं और एक वैज्ञानिक अपने समकक्षों के साथ ही काम करता है। विज्ञान को उस दुनिया की सच्चाइयों से पृथक नहीं किया जा सकता, जिसमें हम रहते हैं।

मेरा मानना है कि अन्य तमाम सामाजिक संस्थाओं की तरह विज्ञान भी मानव इतिहास की उपज है। विज्ञान की मौजूदा परम्परा की विकास यात्रा के अध्ययन से भी इस बात की पुष्टि होती है कि यह एक निश्चित इतिहास से ही निकला है। मैं आगे उस संदर्भ का भी विस्तार से वर्णन करूंगी जिसमें गणित अन्य सभी आधारभूत विज्ञानों की बुनियाद बन सका।

विज्ञान का विकास

हमारे औपनिवेशिक इतिहास और भारत में विज्ञान शिक्षा पर उसके प्रभावों के मद्देनज़र मैंने विशेष तौर पर आधुनिक विज्ञान के उस इतिहास को चुना है जो यूरोप में विकसित हुआ। जे.डी. बर्नार्ड ने अपनी प्रसिद्ध पुस्तक 'साइंस इन हिस्ट्री' (इतिहास में विज्ञान) में यूरोपीय इतिहास के उन तीन चरणों की पहचान की है जिनमें आधुनिक विज्ञान फला-फूला। यही वह समय था जब

यूरोप में कई सामाजिक-राजनैतिक परिवर्तन भी हुए थे।

पहला चरण (1440-1540)

यह वह चरण है जब यूरोप पुनर्जागरण और सुधारों के दौर से गुज़र रहा था। राजनीतिक रूप से यह काल सामंती वफादारी की समाप्ति और राजा की शक्ति के उभार का काल था। आर्थिक दृष्टि से देखें तो सामंतशाही प्रणाली पूंजीवादी व्यवस्था में तब्दील होती जा रही थी। बाज़ार में मुद्रा का चलन बढ़ चला था। यह समय धार्मिक स्वतंत्रता का भी था जो लुथीरन और कैल्विनिस्ट आंदोलनों से स्पष्ट होता है। साथ ही यह दौर कई सामाजिक संघर्षों का भी गवाह रहा। 1525-26 का किसान युद्ध और 1533-35 में अनाबैप्टिस्टों की बगावत जैसे संघर्ष इसी काल में हुए। इस दौरान चर्च की शक्तियां कम हुईं और साथ ही उसके प्रति निष्ठा में भी कमी आती गई। कला और मानवीयता पर इसका क्रांतिकारी असर देखने को मिला। कला, वास्तुशास्त्र और संगीत को अब चर्च की सेवा में रहने की ज़रूरत नहीं रह गई थी। राजशाही अब इनकी नई संरक्षक बन गई थी जिसकी राजनीतिक ताकत व्यापारियों पर निर्भर थी। कलाकारों ने अब नए प्रयोग भी शुरू कर दिए थे। निर्माण और वास्तु को लेकर राजाओं और व्यापारियों ने भी वास्तुविदों से परामर्श लेना प्रारंभ कर दिया। कलाकारों और वास्तुविदों ने नए विचारों के विकास पर कार्य शुरू किया। त्रि-आयामी वस्तुओं का अध्ययन बड़े पैमाने पर प्रारंभ हुआ। इसके परिणामस्वरूप शरीर रचना, शरीर क्रिया विज्ञान (फ्रिज़ियोलॉजी), यांत्रिकी (मैकेनिक्स) और गति विज्ञान (डायनामिक्स) का भी समानांतर ढंग से विकास हुआ। इस काल में बहुमुखी प्रतिभा का सर्वश्रेष्ठ उदाहरण लियोनार्दो दा विंची हैं।

16वीं सदी के उत्तरार्द्ध में पारंपरिक व्यापार प्रणाली

में बदलाव सबसे अहम था। महत्वाकांक्षी व्यापारियों की नए बाज़ार तलाशने की ललक के फलस्वरूप राजशाही ने भी समुद्री यात्राओं को प्रोत्साहित किया। अमेरिका की खोज और व्यापार के लिए पूरब के दरवाज़े खुलने से युरोप की अर्थव्यवस्था में क्रांतिकारी बदलाव देखने को मिले। इससे विज्ञान की स्थिति और प्रासंगिकता भी पूरी तरह बदल गई।

नौवहन को प्रोत्साहन मिलने से न केवल जहाज़ों के निर्माण और सहायक गतिविधियों में इज़ाफा हुआ, बल्कि इससे खगोल-विज्ञान के क्षेत्र में भी क्रांति आ गई। समुद्री व्यापार के लिए दिशाओं का सटीक अनुमान लगाया जाना ज़रूरी था। इसी दौरान कॉपरनिकस ने सूर्य-केंद्रित ब्रह्मांड की अवधारणा पेश की जिसने रात के आकाश में ग्रहों व तारों की स्थिति की बेहतर व्याख्या की। कॉपरनिकस की यह अवधारणा चर्च की पृथ्वी केंद्रित ब्रह्मांड की मान्यता को सीधी चुनौती देती थी। इससे चर्च और दार्शनिकों के बीच संघर्ष की शुरुआत हुई। कॉपरनिकस की यह अवधारणा दर्शनशास्त्र और विज्ञान के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण बदलाव का आधार बनी और इसके व्यापक वैज्ञानिक और राजनीतिक प्रभाव हुए।

दूसरा चरण (1540-1640)

समुद्री यात्राओं की सफलता से युरोप में व्यापारिक समुदाय की आर्थिक व राजनीतिक ताकत में ज़बरदस्त इज़ाफा हुआ। अपने उत्पादन व लाभ को बढ़ाने के लिए उन्होंने अब तकनीकी विकास के लिए खुद ही निवेश करना शुरू कर दिया। प्रायोगिक दार्शनिक, जिन्हें हम आज के संदर्भ में प्रयोग करने वाले वैज्ञानिक भी कहते हैं, भी अस्तित्व में आए। नौवहन अध्ययन के लिए विज्ञान की शिक्षा देने वाले कॉलेज खुले। खगोल विज्ञान के क्षेत्र में टायको ब्राहे और जोहान्स केपलर ने कॉपरनिकस की अवधारणा की पुष्टि की। केपलर ने तो ज्यामिति के प्रयोग से उसे सही साबित करने का प्रयास भी किया। गैलीलियो द्वारा दूरबीन के आविष्कार के बाद तो सूर्य-केंद्रित ब्रह्मांड के प्रत्यक्ष प्रमाण मिल गए। दूसरी ओर,

चर्च ने इन्हें अपनी सत्ता के लिए गंभीर चुनौती मानते हुए दमन के प्रयास शुरू कर दिए।

उस दौर के सामाजिक-राजनीतिक परिप्रेक्ष्य में दो महान चिंतकों - फ्रांसिस बेकन और रेने देकार्त - ने नवीन ज्ञान की संभावनाओं को लेकर एक दृष्टिकोण पेश किया। बेकन ने सभी प्रकार के ज्ञान के संदर्भ में प्रयोगों के महत्व पर ज़ोर दिया। वे जानते थे कि सभी प्रत्यक्ष प्रमाण चर्च के साथ संघर्ष में उनकी स्थिति मज़बूत करेंगे। इसलिए उन्होंने सामग्री के संग्रहण, प्रयोगों और प्रत्यक्ष परिणामों की पद्धति प्रस्तुत की ताकि किसी भी चीज़ का एक सटीक अनुमान लगाया जा सके। यह वैज्ञानिक प्रणाली आज भी बदस्तूर जारी है।

दूसरी तरफ़ देकार्त तर्कशास्त्र और ज्यामिति में दक्ष थे। उन्होंने तर्कपूर्ण ढंग से सोचने पर ज़ोर दिया। प्रयोगों के बारे में उनकी राय थी कि ये किसी तर्क को साबित करने में मददगार हो सकते हैं। चर्च के साथ किसी भी संघर्ष को टालने के उद्देश्य से उन्होंने ब्रह्मांड के विभाजन की एक अद्वितीय प्रणाली पेश की। उनकी इस धारणा के अनुसार ब्रह्मांड को दो हिस्सों में बांटा जा सकता है - एक भौतिक और दूसरा नैतिक। देकार्त के अनुसार विज्ञान का सम्बंध केवल भौतिक विश्व से रहेगा, ऐसी दुनिया जिसमें सब कुछ नापा-तौला जा सके। देकार्त की यह विरासत इतने सालों के बाद भी ज़िंदा है जिसने दर्शनशास्त्र की दुनिया को बीच में से बांट दिया है और ज्ञान के दो ऐसे हिस्से बना दिए हैं जिन्हें जोड़ पाना अब संभव नहीं है।

तीसरा चरण (1640-1690)

वैज्ञानिक क्रांति का तीसरा चरण युरोप के विभिन्न देशों में राजनीतिक समझौतों और स्थाई सरकारों के गठन के समानांतर चलता है। दर्शन से पृथक होकर विज्ञान धार्मिक हस्तक्षेपों से पूरी तरह मुक्त हो गया। इसके बाद विज्ञान ने खुद को और भी संगठित किया। विभिन्न देशों की सरकारों ने भी वैज्ञानिक गतिविधियों को प्रोत्साहित किया और स्वायत्त विज्ञान संस्थाओं का गठन किया।

इसका उद्देश्य साफ था - विज्ञान के सहारे ताकतवर बनना और लाभ कमाना। दर्शन से मुक्त होने के बाद विज्ञान भी इन लक्ष्यों से सीधा जुड़ गया। लेकिन यहां यह भी उल्लेखनीय है कि सभी आधारभूत विज्ञानों की आधारशिला इसी काल में रखी गई थी। कई महत्वपूर्ण खोजों व आविष्कारों (जैसे प्रकाश के कण व तरंग सिद्धांत, गति विज्ञान, यांत्रिकी, जीवाणुओं की खोज, कैल्कुलस) का श्रेय भी इस काल में घटित होने वाली घटनाओं को दिया जा सकता है।

इन सभी में खगोल-यांत्रिकी का विकास निर्विवाद रूप से सबसे उल्लेखनीय था। जहाज़रानी व समुद्री व्यापार मार्गों के विकास के लिए सबसे ज़रूरी था दिशाओं का सटीक अनुमान। समुद्री यात्राओं पर जाने वाले लोग अरब पद्धति की त्रिकोणमिति पर निर्भर रहते थे। कॉपरनिकस से लेकर गैलीलियो तक आते-आते सूर्य-केंद्रित ब्रह्मांड की अवधारणा लगातार पुष्ट होती गई, लेकिन न्यूटन ने हमें न केवल खगोल विज्ञान के नए युग में पहुंचा दिया, बल्कि विज्ञान की कार्य प्रणाली को आधारभूत ढंग से बदल दिया। कैल्कुलस का इस्तेमाल करके न्यूटन ने दर्शाया कि भौतिक नियमों को गणितीय रूप में पेश किया जा सकता है। इसी प्रकार गणितीय समीकरणों से भौतिक अवधारणाएं भी प्रतिपादित की जा सकती हैं। न्यूटन के गति के सिद्धांतों ने दुनिया को देखने का नया नज़रिया पेश किया। न्यूटन का यह मॉडल इतना सफल रहा कि इससे सभी प्रतिस्पर्धाओं का अंत हो गया और यह सार्वभौमिक रूप से स्वीकार कर लिया गया कि ब्रह्मांड गणितीय नियमों से संचालित होता है। भौतिक विश्व के सभी वैज्ञानिक सिद्धांतों के लिए यह मील का पत्थर साबित हुआ। अब सिद्धांतों की सफलता और उनकी

स्वीकार्यता इस बात पर निर्भर हो गई कि वह सिद्धांत गणितीय रूप से सत्यापित हो रहा है अथवा नहीं। इस प्रकार गणित दर्शन शास्त्र के क्षेत्र से बाहर निकलकर विज्ञान के क्षेत्र में स्थापित हो गया।

निष्कर्ष

देकार्त ने ब्रह्मांड को भौतिक और नैतिक विश्व में जिस तरह से बांटा था, वह विज्ञान को नया जीवनदान देने की उनकी एक चतुर रणनीति थी। लेकिन इससे विज्ञान में ज्ञान-प्राप्ति और व्यावहारिक लक्ष्यों के बीच के सम्बंध भी टूट गए और साथ ही दर्शन व विज्ञान भी पूर्ण रूप से अलग-अलग हो गए। विज्ञान को धर्म के हस्तक्षेप से पूरी तरह मुक्त होने की एक कीमत भी चुकानी पड़ी। पूंजीवादी अर्थव्यवस्था के फैलाव से लाभ कमाना ही उद्देश्य बन गया और इस प्रकार धीरे-धीरे आधारभूत विज्ञान पर टेक्नॉलॉजी का प्रभुत्व स्थापित होता चला गया।

जिस ढंग से विज्ञान की विभिन्न शाखाओं के बीच ऊंच-नीच दिखाई पड़ती है, उसमें न्यूटन की विरासत झलकती है। आज टेक्नॉलॉजी प्रशिक्षण और विषय विशेषज्ञता पर ज़ोर देने की वजह से विज्ञान सामाजिक दुनिया से कट गया है। तर्कहीन और सामाजिक-ऐतिहासिक-राजनीतिक संदर्भ विहीन विज्ञान के अध्ययन से टेक्नॉलॉजी कुशल लोगों की खेप जरूर तैयार हो रही है, लेकिन ये लोग केवल अपने-अपने क्षेत्र में व्यापार को बढ़ाने वाले औज़ारों से ही लैस हैं जिससे आधारभूत विज्ञान की प्रगति में गंभीर बाधा पैदा हो रही है। हर चीज़ का बाज़ार के हिसाब से मूल्यांकन करने की प्रवृत्ति ने इस क्षेत्र को और भी क्षति ही पहुंचाई है। (स्रोत फीचर्स)

स्रोत सजिल्द

स्रोत के पिछले अंक

एक वर्ष सजिल्द रूपए 200.00 | डाक खर्च रूपए 25.00 अतिरिक्त |