प्राचीन भारत में विज्ञान एवं तकनीकी का विकास
(Development of Science & Technology in Ancient India)

यह मानना उचित नहीं है कि प्राचीन भारत के लोग परलोक के चिन्तन में ही उलझे रहे थे तथा उन्होंने इस संसार के प्रति तिरस्कार का भाव रखा। हमारा ध्यान केवल बुद्ध, महावीर एवं शंकराचार्य जैसे धर्माचार्यों पर नहीं हो, अपितु आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त एवं चरक जैसे वैज्ञानिक चिन्तकों पर भी रहे। फिर हमें ज्ञात होगा कि सांसारिक-भौतिक जगत में प्राचीन भारत के लोगों ने कितनी व्यापक उपलब्धियाँ हासिल की थीं।

■ **गणित**- गणित के क्षेत्र में प्राचीन काल के भारतीयों की तीन विशिष्ट उपलब्धियाँ हैं– अंकन पद्धति, दशमलव पद्धति और शून्य का प्रयोग।

- गणित के क्षेत्र में यूरोपीय लोगों ने **अंकमाला** का ज्ञान भारत से ही प्राप्त किया था। इसका प्रयोग अशोक के अभिलेखों में पाया गया है जो ईसा पूर्व तीसरी शताब्दी का है।
- भारतीयों ने **'शून्य'** का आविष्कार ईसा पूर्व दूसरी सदी में किया। शून्य का प्रयोग केवल प्राचीन भारत के लोग ही करना जानते थे। प्राचीन यूरोप के लोगों को यह ज्ञान नहीं था।
- इसी तरह, **दशमलव पद्धति** का प्रयोग सबसे पहले भारतीयों ने किया। प्रख्यात गणितज्ञ आर्यभट्ट इससे परिचित थे। चीनी लोगों ने यह पद्धति बौद्ध धर्म प्रचारकों से सीखी।
- हड़प्पा सभ्यता की ईंटों को देखने से ही पता चलता है कि पश्चिमोत्तर भारत के लोगों को मापन एवं **ज्यामिति** का अच्छा ज्ञान था। बाद में वैदिक लोगों ने इस ज्ञान से लाभ उठाया होगा, जो ईसा पूर्व की पाँचवीं सदी के आस-पास **शुल्व सूत्र** में दिखाई देता है।
- भारतीय गणितज्ञों ने **वर्गमूल एवं घनमूल** की प्रणालियों को भी विकसित किया।
- आर्यभट्ट ने **त्रिकोणमिति** का विकास किया था।
- उसी तरह, **बीजगणित** में भारतीयों तथा यूनानियों, दोनों का योगदान रहा, परन्तु पश्चिम यूरोप में इसका ज्ञान यूनान से नहीं, बल्कि अरब से मिला जो भारत से प्राप्त था।
- ब्रह्मगुप्त एवं भाष्कराचार्य ने भी गणित के विकास में महत्वपूर्ण योगदान दिया था। ब्रह्मगुप्त ने **ऋणात्मक अंकों का प्रयोग** शुरू किया।

■ **खगोलशास्त्र**- प्राचीन काल में धर्म और विज्ञान एक-दूसरे से जुड़े हुए थे। ग्रहों को देवता समझा जाता था। यही वजह है कि प्राचीन काल से ही ग्रहों के अवलोकन में भारतीयों की रूचि थी। ग्रहों का अध्ययन इसलिये भी आवश्यक था क्योंकि उनका सम्बन्ध ऋतुओं एवं मौसम से था और इन परिवर्तनों की जानकारी विकसित हो रही कृषि अर्थव्यवस्था के लिये आवश्यक थी।

- प्राचीन काल में खगोलशास्त्र में आर्यभट्ट और वराहमिहिर दो महान विद्वान हुए। आर्यभट्ट ने चन्द्रग्रहण एवं सूर्यग्रहण जैसी खगोलीय घटना का पता लगाया। उन्होंने अनुमान के आधार पर पृथ्वी की परिधि का मान निकाला जो आज भी कुछ परिवर्तनों के साथा शुद्ध माना जाता है। उन्होंने बताया कि सूर्य स्थिर है, परंतु पृथ्वी घूमती है। आर्यभट्ट ने अपने इस सिद्धांत को अपनी पुस्तक 'आर्यभट्टीयम्' में स्थान दिया है।
- वराहमिहिर की सुविख्यात कृति वृहद्संहिता छठी सदी में लिखी गई। वराहमिहिर ने बताया कि चन्द्र, पृथ्वी का चक्कर लगाता है।
- एक अन्य खगोलशास्त्री ब्रह्मगुप्त भी था, जिसने 'ब्रह्मसिद्धांत' नामक पुस्तक की रचना की।

■ **भौतिक शास्त्र**- प्राचीन भारत में भौतिक शास्त्र धर्मों और धार्मिक सिद्धांत से प्रभावित था। भौतिक शास्त्र की मान्यतायें एवं परिभाषायें भी सम्प्रदायगत थीं, जो एक-दूसरे से भिन्न थीं। फिर भी, लगभग समस्त धर्मो का मानना था कि इस पृथ्वी का निर्माण पंच तत्वों से हुआ है- पृथ्वी, जल, अग्नि, वायु एवं आकाश। अधिकांश धार्मिक सम्प्रदायों की मान्यता थी कि जितने तत्व हैं, उतने ही प्रकार के परमाणु हैं। परमाणु मिलकर अणु का निर्माण करते हैं। इन अणुओं को वैशेषिक दर्शन तो अनीश्वर मानते हैं, जबकि बौद्ध उन्हें प्रकृति का एक अंग मानते हैं जो चक्र के रूप में प्रकट होते हैं, फिर गायब हो जाते हैं। इस प्रकार, वैशेषिक दर्शन के द्वारा परमाणु सिद्धान्त पर बल दिया गया।

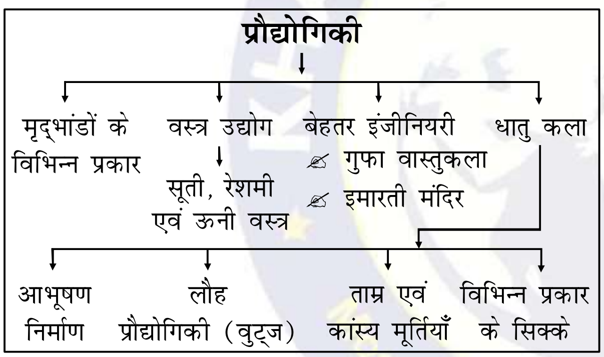
■ **रसायन शास्त्र**- रसायन शास्त्र के क्षेत्र में भी प्राचीन भारत के लोग काफी विकसित रहे थे।

- वैदिक आर्यो द्वारा पशुओं की खाल एवं चमड़े से विभिन्न प्रकार की वस्तुओं का निर्माण करना संभव था।
- चरक संहिता एवं सुश्रुत संहिता में विभिन्न वनस्पतियों के रसों से औषधि बनाए जाने की सूचना मिलती है। इसलिए यह औषधिशास्त्र के साथ-साथ चिकित्साशास्त्र पर ग्रंथ है।
- फिर, रसायनशास्त्र के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण उपलब्धि मानी जा सकती है विभिन्न प्रकार के रंगों का विकास। प्राचीन भारत के लोगों को नीले रंग के साथ-साथ टिकाऊ रंग (Lasting Colour) का भी ज्ञान था। अजन्ता के मनमोहक चित्रों पर आज तक चमक विद्यमान है।

■ औषधि या चिकित्सा शास्त्र

- अथर्ववेद, चिकित्सा शास्त्र पर एक महत्वपूर्ण ग्रंथ है। इसमें अतिसार, ज्वर, जलोदर इत्यादि रोग तथा उसके निदान की चर्चा मिलती है।
- मगध सम्राट बिम्बिसार के राजवैद्य जीवक का चिकित्सा के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान रहा था।
- ईसा की दूसरी सदी में दो महान चिकित्सक सुश्रुत और चरक थे। इन्होंने क्रमश: सुश्रुत संहिता एवं चरक संहिता नामक ग्रंथों की रचना की। शल्य चिकित्सा के विकास का श्रेय सुश्रुत को दिया जाता है। चरक संहिता को भारतीय 'चिकित्सा शास्त्र का विश्वकोष' माना जाता है। इन ग्रंथों से कई प्रकार की बीमारियों, जिसमें छूत की बीमारी भी शामिल है, के साथ-साथ औषधियों की भी जानकारी मिलती है।
- आगे गुप्तकाल में चिकित्सा के क्षेत्र में धन्वंतरि एवं भागवत जैसे चिकित्सकों के योगदान महत्वपूर्ण हैं।
- गुप्तकाल में पशु विज्ञान पर एक ग्रंथ 'हस्तायुर्वेद' की रचना हुई। उसी प्रकार, औषधिशास्त्र पर एक 'नवनीतकम्' नामक ग्रंथ लिखा गया।

■ प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में विकास



- **मृद्भांडों के विभिन्न प्रकार**- प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्राचीन भारत के लोग पीछे नहीं थे। नवपाषाण काल से ही मृद्भांडों (Potteries) का निर्माण आरंभ हो गया था। फिर हड़प्पा तथा विभिन्न ताम्रपाषाण कालिक संस्कृतियों में मृद्भांडों का निर्माण व्यापक रूप में देखा जा सकता है; यथा- काले एवं लाल मृद्भांड, चित्रित धूसर मृद्भांड, गैरिक मृद्भांड उत्तरी काले पॉलिशदार मृद्भांड। इनमें उत्तरी काले पॉलिशदार मृद्भांड (NBPW) बहुत ही बेहतरीन प्रकार का मृद्भांड था। विशेषकर मालवा संस्कृति तो मृद्भांडों की विशेषता के लिये ही जानी जाती है।
- **वस्त्र उद्योग**- प्राचीन काल के लोग वस्त्र बनाने में सूत, रेशम तथा ऊन आदि का प्रयोग करते थे। ऋग्वेद में उल्लेख है कि गान्धार तथा सिंध प्रदेश में सुंदर ऊनी वस्त्र का उत्पादन होता था। मौर्य काल में वस्त्र निर्माण एक महत्वपूर्ण उद्योग था। अर्थशास्त्र के अनुसार कपास के अतिरिक्त वस्त्र निर्माण के लिए ऊन एवं रेशम का भी उपयोग होता था। फिर मौर्योत्तर काल में मथुरा एक विशेष प्रकार के वस्त्र 'शाटक' के उत्पादन के लिए प्रसिद्ध था। अजन्ता की गुफाओं में बने चित्रों में बेहतर किस्म के वस्त्र प्रयोग का साक्ष्य मिलता है।
- **विकसित इंजीनियरी तकनीकी**- इंजीनियरी तकनीकी में प्राचीन भारत के लोग काफी आगे थे। उनके द्वारा निर्मित बेहतर किस्म के चैत्य, विहार एवं मंदिर विकसित इंजीनियरी तकनीकी की सूचना देते हैं। पहाड़ों को काटकर गुफा बनाये जाने की जो तकनीकी मौर्यों के अधीन विकसित हुई, उसकी पराकाष्ठा हम एलोरा स्थित कैलाश मंदिर में देखते हैं। उसी प्रकार, स्वतन्त्र रूप से बनाए गए मन्दिर की एक अद्भुत तकनीकी का उदाहरण चोलकालीन वृहदेश्वर मंदिर में देखने को मिलता है।
- **आभूषण निर्माण**- पाषाण काल से ही लोग आभूषण का प्रयोग करने लगे थे। 'महादहा' नामक स्थल से प्राप्त पशुओं के सींग से निर्मित कंठाहार इसका प्रमाण है। फिर हड़प्पा काल में आभूषण के रूप में बेहतरीन किस्म के मनके बनाये जाते थे। आगे गुप्तकाल में जेवरात तथा आभूषणों का निर्माण भी महत्वपूर्ण शिल्पों में शामिल था। वात्स्यायन के कामसूत्र में भी आभूषण निर्माण को 64 कलाओं में शामिल किया गया है।
- **लौह प्रौद्योगिकी**- लौह एवं इस्पात उद्योग में भारतीय काफी आगे थे। भारतीय इस्पात पूरी दुनिया में बेजोड़ माना जाता था। इसे 'वुट्ज' के नाम से जाना जाता था। आगे मौर्य, मौर्योत्तर तथा गुप्त काल तक आते-आते धातु कला ने अपनी उत्कृष्टता को और भी सिद्ध कर दिया। गुप्तकाल में निर्मित मेहरौली (दिल्ली) स्थित लौह स्तंभ अपनी मजबूती तथा सुंदरता के लिये विख्यात है। यह स्मरणीय है कि भारत की तलवार का विश्व में कोई जवाब नहीं था।
- **ताम्र एवं कांस्य प्रौद्योगिकी**- ताम्र एवं कांस्य प्रगलन विधि का विकास भी प्राचीन भारतीय प्रौद्योगिकी विकास के उच्च स्तर को दर्शाता है। हड़प्पा सभ्यता के लोगों ने ताँबे और टिन को मिलाकर काँसा बनाने की तकनीकी सीख ली थी। मोहनजोदड़ो से प्राप्त काँसे से निर्मित एक नाचती हुई लड़की की मूर्ति विशेष रूप से उल्लेखनीय है। यह द्रवी मोम विधि के द्वारा बनायी गयी थी। आगे, गुप्तकाल में बिहार के सुल्तानगंज से प्राप्त बुद्ध की एक टन की काँस्य मूर्ति प्राचीन धातुकर्म का एक अनूठा उदाहरण है।
- **विभिन्न प्रकार के सिक्कों का निर्माण**- विभिन्न आकृति की मुद्रा प्राचीन काल में धातु तकनीकी की श्रेष्ठता साबित करती है। प्राचीन भारत में नियमित रूप में सिक्कों का निर्माण लगभग पाँचवीं शताब्दी ई.पू. में आहत सिक्कों के निर्माण के साथ आरंभ हुआ। ये सिक्के चाँदी अथवा ताँबे या चाँदी एवं ताँबे जैसी मिश्रित धातु से निर्मित होते थे। इन सिक्कों पर विभिन्न प्रकार के चित्र उकेरे जाते थे। आगे सिक्कों के निर्माण

में कलात्मक निपुणता गुप्तकालीन सिक्कों में देखने को मिलती है। इस काल में सिक्कों के निर्माण में बेहतरीन टंकन पद्धति देखने को मिलती है। सिक्कों पर शासक एवं विभिन्न देवताओं के चित्र उकेरे जाते थे। गुप्तकालीन मूर्तिकला एवं चित्रकला में जो उत्कृष्टता देखने को मिलती है, वह गुप्तकालीन सिक्कों पर बने चित्रों में भी उभरकर आती है। चन्द्रगुप्त प्रथम के 'सम्राट एवं साम्राज्ञी' कोटि के सिक्कों के पृष्ठ भाग में सिंह पर बैठी दुर्गा का चित्र है। समुद्रगुप्त के द्वारा जारी किए गए विभिन्न प्रकार के सिक्कों में अश्वेमध प्रकार, व्याघ्र प्रकार एवं वीणा-वादन प्रकार के सिक्के महत्वपूर्ण हैं। उसी प्रकार, चंद्रगुप्त द्वितीय के धनुर्धर प्रकार के सिक्के तथा कुमारगुप्त प्रथम के सिक्कों पर कमल पर बैठी हुई लक्ष्मी का चित्र उत्कृष्ट कला के उदाहरण हैं।

अभ्यास प्रश्न-

1. *'विज्ञान के क्षेत्र में भी प्राचीन भारत के लोगों की उपलब्धियाँ अतुलनीय रही हैं।' इस कथन का परीक्षण कीजिए।*
2. *प्राचीन भारत के लोगों की प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में महत्वपूर्ण उपलब्धियों पर प्रकाश डालिए।*
3. *अशोक के द्वारा निर्मित गुफाएँ स्थापत्य कला के इतिहास में मील का पत्थर सिद्ध हुईं। टिप्पणी कीजिए।*

KHAN GLOBAL STUDIES
Most Trusted Learning Platform
KHAN SIR