International Journal of Hindi Research
ISSN: 2455-2232; Impact Factor: RJIF 5.22
Received: 01-04-2019; Accepted: 03-05-2019
www.hindijournal.com
Volume 5; Issue 4; July 2019; Page No. 01-03

हड़प्पा काल में विज्ञान और प्रोद्यौगिकी

डॉ0 अंजली अवस्थी
प्राचीन भारतीय इतिहास एवं पुरातत्व विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ, उत्तर प्रदेश, भारत।

सारांश
आधुनिक काल की भांति हड़प्पा काल में भी भारतीयों ने विज्ञान और प्रोद्यौगिकी के क्षेत्र में काफी उन्नति की। हमें प्राचीन ग्रन्थों व अन्य साक्ष्यों से हड़प्पा काल के धातु, कृषि, उद्योग, चिकित्सा, रसायन व खगोल विज्ञान आदि के विषय में विस्तृत जानकारी प्राप्त होती है।

लोगों को आर्सेनिक, सीसे एवं टीन से तांबे की मिश्र धातु बनाने में सिद्धहस्तता थी। सोने के मनके, लटकन, बाजूबंद, जड़ाऊ पिन और सुइयां आदि तथा सबसे प्राचीन चांदी भी यहाँ से प्राप्त हुई है। खेती मुख्यतः गेहूं और जौ की पैदावार अच्छी थी। सर्वप्रथम कपास की खेती यहीं से प्रारम्भ हुई। चाँदी, सोने और कीमती पत्थरों के आभूषण निर्माण प्रमुख उद्योग और व्यवसाय था। शंख का प्रयोग भीया जाता था। मनको के निर्माण का उद्योग भी उन्नत अवस्था में था। चिकित्सा के लिए औषधियों का प्रयोग होता था। संभवतः हरिण की सींगों का चूर्ण बनाकर कुछ रोगों का समाधान कराते थे। मोहनजोदड़ो में शिलाजीत भी मिला है। शिलाजीत का उपयोग आज भी बल बढ़ाने के लिए होता है। हड़प्पा और मोहनजोदड़ो में कुछ स्थानो पर ऐसे छोटे छोटे आयताकार पिंड मिले हैं, जो स्पष्टतया तौलने के बाट थे। हड़प्पा काल से अन्य पदार्थ जैसे हरितश्म या वैदूर्य, अमेज़न मणि, स्फटिक या क्वार्ट्ज़, नीलम या एमेथिस्ट, स्लेट, जेड या जेडाइट, गेरू या लाल ओकर, हरित-मृतिका, हांथीदांत, फाएन्स और अवलेप आदि भी प्राप्त हुए हैं। गणित विज्ञान की प्रगति का प्रथम परिचय हड़प्पा काल के अवशेषों से प्राप्त होता है। उस समय भवन के निर्माण, राज्यमार्गों की रचना, वाणिज्य-व्यापार और नाप-तौल के लिए गणित का प्रयोग अवश्य होता होगा। वहाँ चित्रों के बनाने में ज्यामिती का प्रयोग उच्च कोटि का था। हड़प्पा-सभ्यता के लोगों की आर्थिक दशा अच्छी थी। विभिन्न उद्योगों के विकास तथा वाणिज्य के फलस्वरूप वे समृद्ध हो गये थे। अपने समीपस्थ तथा दूरस्थ लोगों से इस सभ्यता के लोगों ने स्थल और जलमार्ग से सम्पर्क स्थापित किये।

इस प्रकार हड़प्पा काल में विज्ञान और तकनीकी का पर्याप्त विकास हो चुका था। यह एक विकसित सभ्यता थी। हड़प्पा काल के लोगों ने अपनी विशिष्टता का परिचय अनेक क्षेत्रों में दिया तथा विश्व के सामने एक अनोखा उदाहरण प्रस्तुत किया।

मूल शब्दः आधुनिक काल, हड़प्पा काल, विज्ञान और प्रोद्यौगिकी।

प्रस्तावना
आधुनिक काल की भांति हड़प्पा काल में भी भारतीयों ने विज्ञान और प्रोद्योगिकी के क्षेत्र में काफी उन्नति की। इस काल में धातु विज्ञान, उद्योग, कृषि विज्ञान, चिकित्सा विज्ञान, खगोल विज्ञान और रसायन विज्ञान में अद्भुत प्रगति हुई। सिंधु घाटी की सभ्यता के अति पुरातन प्रामाणिक चिह्न मोहनजोदड़ों और हड़प्पा की खुदाई में मिले हैं। यह एक परिपक्व सभ्यता थी। उस समय मनुष्य को अपनी सुरक्षा और वैभव संपन्नता के सभी साधन प्राप्त थे।

सिंधु सभ्यता की प्रधान उपलब्धि धातु का ज्ञान तथा उनका विविध कार्यों में उपयोग करना था। सिन्धु काल के लोगों को मिश्रित धातु बनाने में भी सिद्धहस्तता प्राप्त हो चुकी थी, ऐसी संकर–धातुओं में कांसे का महत्वपूर्ण स्थान है[1]। हड़प्पा संस्कृति में तांबे के कुठार, छेनियां, चाकू , भाले और तीरों के अग्रभाग और छोटी आरियां आदि मिली हैं। लोथल से भी एक आरी मिली है जो वक्राकार है और तकनीकी दृष्टि से पर्याप्त विकसित होने के कारण महत्वपूर्ण है। संभवतः इन औजारों को बनाने के लिए तांबा राजस्थान से लाया जाता था[2]। इस काल के तांबे के कई छोटे बड़े बर्तन मिले हैं। तांबे के बर्तन बनाने की एक सरल विधि है। धातु की चादर को काटकर उसे ठोक–पीट कर इच्छित रूप देना। साधारण बर्तनों के अतिरिक्त तांबों की तश्तरियों के ढक्कन, घड़े के ढक्कन, तवा और कुछ बहुत छोटे बर्तन इत्यादि भी मिले हैं। उस्तरे, तीरों की शीर्ष, मछलियों के कांटे, आरियां एवं खेती में काम आने वाले औजार सिंधुघाटी की सभ्यता की उत्कृष्ट धातुकर्म दक्षता को रेखांकित करते हैं।

हड़प्पा संस्कृति से पहले के मृदभाण्डों में कई विशेषताएं बलूचिस्तान के मृदभाण्डों की है। उन पर ईरानी मृदभाण्डों का प्रभाव दिखायी पड़ता है। बुर्जहोम के मृदभाण्ड भी हाथ के बने हैं। उनमें कुछ कटोरों और कुछ बोतलों के आकार के हैं[3]।

हड़प्पा संस्कृति में सोने की कुछ वस्तुएं मिली हैं। इनमें कुछ मनके, लटकन, बाजूबन्द, जड़ाऊ पिन और सुइयां आदि हैं। इस सोने में चांदी की मात्रा पर्याप्त थी इसलिए इसका रंग सफेद लगता है[4]। इस काल के सोने चांदी के हार, कंगन, अँगूठी आदि आभूषण कला की दृष्टि से महत्वपूर्ण हैं। चूड़ियां, नूपुर आदि आभूषण भी मिलते हैं जिनमें निर्माण कर्ताओं ने अपनी कलात्मक अभिरुचि का परिचय दिया है[5]। सबसे प्राचीन चांदी की वस्तुएं हड़प्पा संस्कृति में मिली हैं। चांदी के बड़े बर्तन, बक्सुआ और मनके मिले हैं[6]। मोहनजोदड़ो और हड़प्पा की खुदाई में अभी तक तीन तीन बर्तन मिले हैं इन बर्तनों से यह ज्ञात होता है कि इस युग के धनी लोग चांदी का उपयोग करते थे[7]।

सैंधव सभ्यता काल में वस्त्र उद्योग में, विशेष रूप से सूती वस्त्र निर्माण में प्रगति हुई थी। मेहरगढ़ में प्राग्सैंधव संस्कृति के स्तर में कपास के साक्ष्य[8] मिलने के पूर्व सिंधु सभ्यता के लोगों को संपूर्ण विश्व में सबसे पहले कपास का उत्पादन करने का गौरव प्राप्त था। सिंधु सभ्यता के कई स्थलों से प्रायः घरों के भीतर पक्की मिट्टी, शंख अथवा कांचली मिट्टी के बने दो–तीन छेद वाले तकुए, सुइयां एवं बटन बड़ी संख्या में प्राप्त हुए हैं सूती कपड़ा तथा धागा मोहनजोदड़ों से मिले चांदी के एक पात्र में तथा दो ताम्र उपकरणों में चिपके पाए गए थे। कालीबंगा से प्राप्त एक मृदपात्र के टुकड़े पर तथा लोथल की कुछ मुद्राओं पर

सूती कपड़े के छापे पहचाने गए हैं और आलम–गीरपुर, मेरठ जिला से एक नांद पर बुने वस्त्र के साक्ष्य प्रकाश में आये हैं। समकालीन मिस्र में करघे से बुनाई की जाती थी। किन्तु सिंधु सभ्यता के किसी स्थल से अभी तक करघे के प्रयोग के साक्ष्य नहीं मिले हैं। सिलाई–कढ़ाई के अतिरिक्त वस्त्रें की रंगाई किए जाने के भी प्रमाण मिले हैं। मोहनजोदड़ों तथा लोथल में वस्त्र रंगने के लिए बनाई गई टंकी मिली है[9]। वस्त्रों के अन्य देशों को निर्यात किए जाने का भी उल्लेख मिला है।

इस काल में हाथी दंत पर कार्य एक महत्वपूर्ण शिल्प था, किन्तु इसके बने उपकरण बहुत बड़ी मात्रा में प्राप्त हैं। हाथी दांत की वस्तुएं जो कम मात्रा में प्राप्त हैं इसके लिए मैके का मानना है कि शायद हाथी पवित्र माना जाता था और उसके दांत का प्रयोग उसके मरने के बाद करते थे[10]। सोना, चांदी तथा कीमती पत्थरों के अतिरिक्त शंख का प्रयोग आभूषण बनाने और जड़ाई के काम में बड़ी मात्रा में किया गया है। ज्यादातर शंख का आयात भारत के समुद्र तटों से तथा फारस की खाड़ी से किया जाता था। मनके का निर्माण एक अन्य प्रमुख उद्योग था। कीमती पत्थरों के अतिरिक्त विभिन्न प्रकार के पत्थर जैसे – कर्नेलियन, स्टीटाइट, अजेट, काल्सीडोनी, जैस्पर आदि का उपयोग भी मनके में किया जाता था[11]।

सिंधु सभ्यता में शंख उद्योग भी महत्वपूर्ण था। शंख मुख्यतः काठियावाड़ के समुद्रतटीय क्षेत्र से प्राप्त किया जाता था। इसका प्रयोग मनकें, चूड़ियां, बाजूबंद, तश्तरी, चम्मच आदि बनाने में किया जाता था[12]। इस सभ्यता में हाथी को पालतू पशु बना लिया गया था। परन्तु हाथी दांत की बनी वस्तुएं बहुत कम मिली हैं। काष्ठ उद्योग में भी प्रगति हुई थी। कृषि उपकरण, गाड़ियां, रथ नाव, जहाज छतों में लगने वाले शहतीर तथा दैनिक उपयोग की अन्य वस्तुएं विभिन्न प्रकार की लकड़ी से बनाई जाती थीं। हिमालय क्षेत्र से, जलीय मार्ग से देवदार टीक तथा चीड़ की लकड़ी लाई जाती होगी। कालीबंगन में काष्ठ के शहतीर के प्रयोग होने के साक्ष्य मिले हैं। नश्वर होने का कारण काष्ठ की वस्तुएं नही प्राप्त हुई हैं।

सैंधव निवासियों के जीवन का मुख्य उद्यम कृषि कर्म था। जिनमें पैदावार काफी अच्छी होती थी। यहाँ के प्रमुख खाद्यान्न गेहूँ तथा जौ थे। खुदाई में गेहूँ तथा जौ के दाने मिलते हैं संभवतः सिन्धु क्षेत्र में लोग धान की खेती करना नही जानते थे। लोथल तथा रंगपुर से बाजरे की छः किस्में जैसे – साँवा, कोदो, रागी, ज्वार आदि पहचानी गयी हैं। लोथल एवं रंगपुर से मिली कतिपय मुद्रा–छापों के पृष्ठ भाग में धान की भूसी चिपकी पाई गई है[13]। हड़प्पा में तिल तथा मटर की खेती होती थी। सर्वप्रथम यहाँ के निवासियों ने कपास की खेती प्रारम्भ किया था। फलों में केला, नारियल, खजूर, अनार, नींबू, तरबूज आदि का उत्पादन होता था।

सिन्धु सभ्यता की जलवायु अधिक नम थी। कृषि कार्य के लिए वर्षा के जल के अतिरिक्त जलाशयों तथा कुओं के पानी का उपयोग किया जाता रहा होगा। मिस्त्र और मेसोपोटामिया की अपेक्षा सिन्धु सभ्यता के प्रशासन तंत्र की भूमिका सिंचाई के विकास–कार्य में संभवतः नगण्य थी। लोथल में एक नहर के अवशेष मिले हैं[14]। डी.डी. कोसाम्बी आदि विद्वानों ने ऐसी सम्भावना प्रकट की थी कि सैंधव सभ्यता के कृषक हल के प्रयोग से अनभिज्ञ थे; वे हल के स्थान पर नुकीले दांतो वाले हेंगा (Harrow)[15] से खेती करते थे। कालीबंगन से प्राक्–सैंधव स्तरों से हल से जुते हुए एक खेत के साक्ष्य मिले हैं। हड़प्पा तथा मोहनजोदड़ों से आटा पीसने की चक्कियां (जाँता) नही मिली है अनाज को ओखली में कूटकर अथवा सिलबट्टे द्वारा पीसकर आटा बनाया जाता रहा होगा। लोथल से आटा पीसने की पत्थर की चक्की के दो पाट मिले हैं। इस समय मानव खाद्य पदार्थों को उपजाने और इकट्ठा करने में सक्षम हो चुके थे[16]।

सिन्धु सभ्यता के लोगों की चिकित्सा करने के लिए औषधियों का प्रयोग करते थे। वे सम्भवतः हरिण की सींगो का चूर्ण बनाकर कुछ रोगों का समाधान करते थे। मोहेंजोदड़ो में कश्मीरी बारहसिंहा, चीतल, सांभर तथा पारे की सींगें मिली हैं। इस नगर में शिलाजीत भी मिला है। इसका उपयोग आज भी बल बढ़ाने के लिए होता है। रोगियों की चिकित्सा के लिए औषधियों के अतिरिक्त ताबीजों का भी प्रयोग उस समय होता था[17]।

गणित विज्ञान की प्रगति का प्रथम परिचय सिन्धु सभ्यता कालीन अवशेषों से प्राप्त होता है। उस समय भवन के निर्माण, राजमार्गों की रचना वाणिज्य–व्यापार और नाप–तौल के लिए गणित का प्रयोग अवश्य होता होगा। वहाँ चित्रों के बनाने में ज्यामिति का उपयोग उच्चकाटि का था[18]।

हड़प्पा काल में रसायन विज्ञान का विकास हो चुका था। हड़प्पा और मोहनजोदड़ो स्थानों पर कुछ ऐसे छोटे–छोटे आयताकार पिण्ड मिले हैं, जो स्पष्टतया तौलने के बाट थे। इनमें से कुछ चिकने पत्थर के भी थे। इनमें कुछ बाट बेलनाकार भी थे, अधिकांश घनाकार और चौकोर थे। किसी बाट पर कुछ न कुछ अंकित था। हेमी (Hemmy) ने इन बाटों पर सर्वप्रथम कार्य आरम्भ किया और उन्हें तौला। मार्शल का अनुमान है कि प्राचीन भारतीयों को सोने से चाँदी पृथक करना यदि आता रहा होगा, तो सिन्धु घाटी में चाँदी भी दक्षिण भारत से ही गयी होगी। सीसे से चाँदी पृथक करना तो मनुष्य को बहुत पुराने समय से ज्ञात रहा होगा। मद्रास के नेलोर से प्राप्त ताँबे की खानों का ताँबा भी सिन्धु घाटी में पहुँचता रहा होगा। मोहनजोदड़ो में सीसा अजमेर से पहुँचता होगा। अजमेर में सीसे की बड़ी पुरानी खाने थीं[19]।

सिन्धु घाटी के अन्य पदार्थ के अन्तर्गत कुछ अन्य पदार्थ जैसे लाजवर्द, हरिताश्म या वैदूर्य, अमेजन मणि, स्फटिक या क्वार्ट्ज , स्टीएटाइट या तल्क, एलेबेस्टर (चूने का जलयुक्त सलफेट) , हेमेटाइट, नीलम या एमेथिस्ट, स्लेट, एगेट, कार्नेलियन और चाल्केडोनी, शिलाजीत, जेड या जेडाइट, गेरू या लाल ओकर, हरित–मृतिका तथा फाएन्स और अवलेप आदि प्राप्त हुए हैं। सनाउल्लाह (भारत के पुरातत्व विभाग के रसायनज्ञ) ने इन काचीय अवलेपों में से एक का रासायनिक विश्लेषण किया। डा0 हमीद ने भी किसी घट में प्रयुक्त अवलेप का विश्लेषण किया, इसी प्रकार और टुकड़े के अवलेप की रासायनिक परीक्षा की[20]।

हड़प्पा–सभ्यता के लोगों की आर्थिक दशा अच्छी थी विभिन्न उद्योगों के विकास तथा वाणिज्य के फलस्वरूप वे समृद्ध हो गये थे। अपने समीपस्थ तथा दूरस्थ लोगों से इस सभ्यता के लोगों ने स्थल और जलमार्ग से सम्पर्क स्थापित किये मोहनजोदड़ों की एक मुद्रा पर मस्तूल–रहित जहाज की आकृति मिली है। हड़प्पा से प्राप्त बरतन के एक टुकड़े पर भी जहाज का चित्र बना है जिससे यह पता चलता है कि ई0 पूर्व सहस्त्रब्दी के मध्य से उत्तर–पश्चिम भारत के लोग बड़ी जलयात्राएं करने लगे थे।

उपरोक्त विवरण से ज्ञात होता है कि हड़प्पा काल में विज्ञान और तकनीकी का पर्याप्त विकास हो चुका था। यह एक विकसित सभ्यता थी। हड़प्पा काल के लोगों ने अपनी विशिष्टता का परिचय अनेक क्षेत्रों में दिया तथा विश्व के सामने एक अनोखा उदाहरण प्रस्तुत किया।

संदर्भ सूची

1. अग्रवाल, प्रथ्वी कुमार, भारतीय संस्कृति की रूपरेखा, पृ. 340 वाराणसी 1960।
2. ब्रिजेट एंड रेमंड आलचिन, दि बर्थ ऑफ इंडियन सिविलाइज़ेशन, पृ. 281 पेंगुइन 1968।
3. ब्रिजेट एंड रेमंड आलचिन, दि बर्थ ऑफ इंडियन सिविलाइज़ेशन, पृ. 289 पेंगुइन 1968।
4. ब्रिजेट एंड रेमंड आलचिन, दि बर्थ ऑफ इंडियन सिविलाइज़ेशन, पृ. 284 पेंगुइन 1968।

5. पाण्डेय, जय नारायण, सिन्धु सभ्यता पृ. 48 इलाहाबाद 1999।
6. ब्रिजेट एंड रेमंड आलचिन, दि बर्थ ऑफ इंडियन सिविलाइज़ेशन, पृ. 285 पेंगुइन 1968।
7. विद्यालंकार, सत्यकेतु, प्राचीन भारतीय इतिहास का वैदिक युग, पृ. 98 नई दिल्ली 1985।
8. ब्रिजेट एंड रेमंड आलचिन, दि राइज आफ सिविलाइजेशन इन इंडिया ऐंड पाकिस्तान, पृ.– 108–109 कैंब्रिज यूनिवर्सिटी प्रेस 1982।
9. राव, एस.आर., लोथल, पृ. 78 एएसआई 1979।
10. मिश्र, श्याम मनोहर, प्राचीन भारत में आर्थिक जीवन, पृ. 129 इलाहाबाद 1997।
11. द्विवेदी, अंशुमान, हड़प्पा सभ्यता एवं संस्कृति पृ. 33–34 इलाहाबाद 2001।
12. थपल्याल एवं शुक्ल, सिंधु सभ्यता, पृ. 136 उ0प्र0 हिंदी संस्थान 2003।
13. थपल्याल एवं शुक्ल, सिंधु सभ्यता, पृ. 167 उ0प्र0 हिंदी संस्थान 2003।
14. राव, एस.आर., लोथल, पृ. 79 एएसआई 1979।
15. कौशांबी, डी.डी., एन इंट्रोडक्शन टू द स्टडी आव इंडियन हिस्ट्री पृ. 68 बांबे 1994।
16. थपल्याल एवं शुक्ल, सिंधु सभ्यता, पृ. 169 उ0प्र0 हिंदी संस्थान 2003।
17. उपाध्याय, रामजी, भारत की प्राचीन संस्कृति, पृ. 215 इलाहाबाद 1978।
18. उपाध्याय, रामजी, भारतीय संस्कृति का उत्थान, पृ. 191 इलाहाबाद 1978।
19. सत्य प्रकाश, प्राचीन भारत में रसायन का विकास, पृ. 743–747 लखनऊ 1960।
20. सत्य प्रकाश, प्राचीन भारत में रसायन का विकास, पृ. 750 लखनऊ 1960।