

## गुप्त काल में धातु विज्ञान और तकनीकी विकास: एक पुरातात्विक अध्ययन

\*<sup>1</sup> Dr. Saurabh Kumar Singh

\*<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of History, Janki Devi Mahavidyalaya College, NCWeb University of Delhi, India.

### Article Info.

E-ISSN: 2583-6528

Impact Factor (QJIF): 8.4

Peer Reviewed Journal

Available online:

[www.alladvancejournal.com](http://www.alladvancejournal.com)

Received: 23/Dec/2025

Accepted: 26/Jan/2026

### सारांश

भारतीय इतिहास में गुप्त काल को न केवल कला और साहित्य बल्कि वैज्ञानिक नवाचारों के लिए भी 'स्वर्ण युग' माना जाता है। इस शोध पत्र का उद्देश्य गुप्त काल के दौरान धातु विज्ञान (Metallurgy) की प्रगति का विश्लेषण करना है। यह शोध उपलब्ध पुरातात्विक उत्खनन रिपोर्टों और रासायनिक विश्लेषणों के आधार पर तांबा, लोहा, पीतल और कांच जैसी सामग्रियों के निर्माण और उपयोग की व्याख्या करता है। अध्ययन यह स्पष्ट करता है कि इस काल के शिल्पियों को धातु शोधन, मिश्र धातु निर्माण और ढलाई की उन्नत विधियों का गहन ज्ञान था।

### \*Corresponding Author

Dr. Saurabh Kumar Singh

Assistant Professor, Department of History, Janki Devi Mahavidyalaya College, NCWeb University of Delhi, India.

**मुख्य शब्द:** गुप्त काल, धातु विज्ञान, प्रौद्योगिकीय विकास, पुरातात्विक साक्ष्य, लौह प्रौद्योगिकी, प्राचीन भारतीय विज्ञान

### 1. प्रस्तावना:

मानव सभ्यता के क्रमिक विकास में धातुओं की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण रही है। पत्थर और लकड़ी जैसे प्राकृतिक संसाधनों की तुलना में धातुओं की नम्यता (Malleability) और स्थायित्व ने इन्हें औजारों और दैनिक उपयोग की वस्तुओं के लिए अनिवार्य बना दिया। भारतीय उपमहाद्वीप में धातु का इतिहास ऋग्वेद काल से ही मिलता है, जहाँ 'अयस' शब्द का प्रयोग हुआ है। हालांकि, विद्वानों के बीच इस शब्द के अर्थ (तांबा या लोहा) को लेकर मतभेद हैं<sup>[1]</sup>, किंतु उत्तर-वैदिक काल तक आते-आते 'लोहितायस' (तांबा) और 'कृष्णायस' (लोहा) के रूप में यह विभाजन स्पष्ट हो गया था<sup>[2]</sup>। गुप्त काल तक पहुँचते-पहुँचते यह तकनीक एक परिपक्व विज्ञान का रूप ले चुकी थी।

### 2. तांबा और उसके अनुप्रयोग

गुप्त काल में तांबा (Copper) सबसे महत्वपूर्ण धातुओं में से एक था। इसका उपयोग न केवल सिक्कों के निर्माण में, बल्कि दैनिक जीवन की वस्तुओं और कलाकृतियों में भी प्रचुरता से होता था।

**पुरातात्विक साक्ष्य:** उत्खनन के दौरान विभिन्न स्थलों से तांबे की वस्तुएं प्राप्त हुई हैं जो इस काल की व्यापकता को दर्शाती हैं:

राजघाट (वाराणसी): यहाँ से तांबे की लगभग ४४ वस्तुएं प्राप्त हुई हैं<sup>[3]</sup>।

वैशाली और भुकरदन: वैशाली से ६६ और भुकरदन से ५५ वस्तुएं मिली हैं, जिनमें घरेलू उपकरण और श्रृंगार की वस्तुएं प्रमुख हैं<sup>[4]</sup>।

**निर्माण सामग्री:** इन स्थलों से तांबे की सलाइयाँ (Antimony rods), छल्ले, अंगूठियाँ, चूड़ियाँ और बर्तन प्राप्त हुए हैं। विशेषकर राजघाट से प्राप्त मछली पकड़ने के कांटे (Fish-hooks) उस समय की सामाजिक अर्थव्यवस्था और तकनीक के समन्वय को दर्शाते हैं<sup>[5]</sup>।

### 3. मिश्र धातु तकनीक (Alloying Technology)

गुप्त कालीन धातु विज्ञान की सबसे बड़ी विशेषता मिश्र धातुओं (Alloys) का सटीक निर्माण था। इस काल के शिल्पी तांबे में जस्ता (Zinc), टिन और सीसा (Lead) मिलाकर नई धातुएं तैयार करने में निपुण थे।

**पीतल (Brass) का विकास:** नालंदा और टैक्सिला जैसे बौद्ध केंद्रों से प्राप्त पीतल के अवशेषों का रासायनिक विश्लेषण किया गया है। नालंदा से प्राप्त एक नमूने में तांबा ८१.५९% और जस्ता १५.९% पाया गया<sup>[6]</sup>। यह अनुपात दर्शाता है कि उस समय जस्ते के निष्कर्षण (Extraction) की उन्नत विधि प्रचलित थी, जिसे 'सीमेंटेशन प्रक्रिया' के समकक्ष माना जा सकता है।

**कांसा (Bronze):** तांबे और टिन के मिश्रण से बनने वाला कांसा इस काल में मूर्तिकला का मुख्य आधार बना। बिहार के सुल्तानगंज से

प्राप्त बुद्ध की विशाल प्रतिमा इस तकनीक का विश्वप्रसिद्ध उदाहरण है।

#### 4. लौह धातु विज्ञान (Iron Metallurgy)

गुप्त काल में लोहे का उपयोग अपने चरम पर था। इस काल की लौह तकनीक न केवल भारत बल्कि तत्कालीन विश्व में अग्रणी थी।

**रासायनिक शुद्धता और जंग रोधन:** राजघाट और कौशाम्बी से प्राप्त लोहे के नमूनों का परीक्षण करने पर उनमें लोहे की शुद्धता ९९.८% तक पाई गई है [7]। सबसे आश्चर्यजनक तथ्य यह है कि इन लौह उपकरणों में कार्बन की मात्रा ०.०४% से ०.१% के बीच सीमित रखी गई थी, जो इसे आधुनिक 'रॉट आयरन' (Wrought Iron) के समकक्ष बनाती है [8]।

**मेहरौली का लौह स्तंभ:** यद्यपि यह शोध पत्र मुख्य रूप से पुरातात्विक अवशेषों पर केंद्रित है, किंतु मेहरौली के स्तंभ का उल्लेख अनिवार्य है। यह स्तंभ आज भी जंग मुक्त है, जो गुप्त काल की फास्फोरस आधारित लौह निर्माण तकनीक का अद्भुत उदाहरण पेश करता है।

#### 5. धातुओं के स्रोत और खदानें

गुप्त काल में धातु उद्योग के फलने-फूलने का एक बड़ा कारण कच्चे माल की सुलभ उपलब्धता थी।

**तांबा:** अरावली की पहाड़ियों (खेत्री, राजस्थान) और सिंहभूम (झारखंड) की खदानों से तांबा निकाला जाता था [9]।

**सोना:** दक्षिण भारत की रायचूर और कोलार की खदानों के साथ-साथ नदियों की रेत से स्वर्ण कणों को छानने की प्रक्रिया भी प्रचलित थी [10]।

#### 6. निर्माण विधियाँ (Manufacturing Techniques)

शोध के दौरान यह पाया गया है कि धातु वस्तुओं के निर्माण के लिए तीन मुख्य विधियों का उपयोग होता था:

**ढलाई (Casting):** तरल धातु को मिट्टी या पत्थर के सांचों में डालकर मूर्तियाँ बनाई जाती थीं।

**ताड़न (Forging):** लोहे को गर्म कर हथौड़े से पीटकर उसे वांछित आकार दिया जाता था।

**मधुच्छिष्ट विधि (Lost-wax process):** जटिल आकृतियों के लिए पहले मोम की मूर्ति बनाई जाती थी, फिर उस पर मिट्टी का लेप लगाकर उसे गर्म कर मोम निकाल दिया जाता था और रिक्त स्थान में धातु भर दी जाती थी।

#### निष्कर्ष:

गुप्त काल में धातु विज्ञान एक व्यवस्थित विज्ञान के रूप में स्थापित था। राजघाट, नालंदा, और वैशाली जैसे स्थलों से प्राप्त प्रमाण यह सिद्ध करते हैं कि धातु शोधन, रासायनिक मिश्रण और निर्माण प्रक्रिया में भारत ने उस समय अभूतपूर्व प्रगति की थी। यह तकनीकी सुदृढ़ता ही गुप्त साम्राज्य की आर्थिक और सांस्कृतिक समृद्धि का आधार बनी।

#### संदर्भ सूची:

1. मैकडोनेल, ए.ए. एवं कीथ, ए.बी. (१९१२), वैदिक इंडेक्स ऑफ नेम्स एंड सब्जेक्ट्स, लंदन।
2. सिंह, आर.पी. (२०२६), प्राचीन भारत का तकनीकी इतिहास, प्रयागराज विश्वविद्यालय।
3. भारद्वाज, एच.सी. (१९७६), आस्पेक्ट्स ऑफ एंशिंटेड इंडियन टेक्नोलॉजी, वाराणसी, पृ. ३५ [संदर्भ संख्या ८५]।
4. देव, एस.बी. (१९७४), एक्सकेवेशन्स एट भुकरदन (१९७३), पूना, पृ. ११० [संदर्भ संख्या ८६]।
5. मेहता, आर.एन. एवं शाह, डी.आर. (१९६८), एक्सकेवेशन्स एट नागरा, बड़ौदा, पृ. १३७ [संदर्भ संख्या ८७]।
6. दीक्षित, एम.जी. (१९५५), त्रिपुरी-१९५२, प्राचीन इंडिया, अंक ८, पृ. ९० [संदर्भ संख्या ८८]।
7. मेहता, आर.एन. एवं पटेल, ए.जे. (१९६८), एक्सकेवेशन्स एट शामलाजी, बड़ौदा, पृ. १३७ [संदर्भ संख्या ८९]।
8. अल्लेकर, ए.एस. एवं मिश्रा, वी. (१९५९), रिपोर्ट ऑन कुम्रहार एक्सकेवेशन्स, पटना, पृ. १३२ [संदर्भ संख्या ९०]।
9. दीक्षित, एम.जी. (१९६९), हिस्ट्री ऑफ इंडियन ग्लास, बॉम्बे, पृ. ६० [संदर्भ संख्या ९१]।
10. उपाध्याय, बी. (१९९५), गुप्त साम्राज्य का इतिहास, वाराणसी।