

## संज्ञानिकी से संक्रान्ति की ओर

### Knowledge Technology: an Enabler towards Holistic Revolution

सामाजिक, आर्थिक, राजनैतिक, औद्योगिक आदि क्रांतियां होती रही हैं। भारत में भी टेक्नोलॉजी ने समय समय पर नए-नए बेहतर उपकरण, यंत्र और प्रविधियों को दिया। इससे मानव जीवन स्तर में उत्तरोत्तर सुधार हुआ। पश्चिमी देशों ने उत्पादन को मशीनों से तेज, मात्रा में अधिक, और कम कीमत पर करने पर बल दिया। इसे *औद्योगिक क्रांति* कहा जाता है। इससे शहरों में फैक्टरी में उत्पादन बढ़ा। ग्रामीण अंचल से शहरों की ओर पलायन बढ़ा। देश विदेश के बीच व्यापार बढ़ा। कार्य संस्कृति में बदलाव आए। नई और विशिष्ट कौशल क्षमताओं का महत्त्व बढ़ा। हस्त कारीगर बनने लगे मशीन ऑपरेटर। हस्तकला और हस्त उद्योग मंद होते गए, कुछ बंद भी हुए।

टेक्सटाइल, इस्पात, कृषि, यातायात, संचार आदि क्षेत्रों के लिए तकनीकी और मशीन टूल्स विकसित हुए। उत्पादकता बढ़ी। प्रबंधन और उद्यमिता कौशल बढ़े। बंदरगाह, नदी, सड़क, वायु मार्ग से कम कीमत पर अधिक तेजी से यातायात संभव हुआ। व्यापार की न्याय और वित्तीय प्रणालियों का भी विकास हुआ। प्रशासनिक सुविधा प्रणालियाँ बढीं।

संक्षेप में, औद्योगिक क्रांति में अर्थ-केंद्रित बड़े मशीन उद्योगों को बढ़ावा मिला। प्राकृतिक संसाधनों का दोहन बढ़ा। औद्योगिक क्रांति के चार स्वरूप इस प्रकार हैं—

पहली औद्योगिक क्रांति (1750 - 1850) : ऊर्जा (स्रोत - पानी, वाष्प), उत्पादन मशीनों से

दूसरी औद्योगिक क्रांति (1850 - 1970) : ऊर्जा (स्रोत - बिजली), श्रम विभाजन, विपुल उत्पादन

तीसरी औद्योगिक क्रांति (1970 - 2020) : ऊर्जा (स्रोत - बिजली), इलेक्ट्रॉनिक्स, सूचना प्रौद्योगिकी (IT),

स्वतः उत्पादन (Automated Production)

चौथी औद्योगिक क्रांति (2020 -) : ऊर्जा (स्रोत - बिजली, सौर आदि), तेज गति से संचार पहुँच, उन्नत कृत्रिम बुद्धि, एकीकृत साइबर और उपकरण आदि (Integrated Cyber-Physical Systems)

वर्तमान चौथी औद्योगिक क्रांति में गति, शक्ति, कार्यक्षेत्र और यंत्र प्रणालियाँ बढ़ रही हैं।

AI, IoT, 3D प्रिंटिंग, रोबोटिक्स, नैनो टेक्नोलॉजी, बायो टेक्नोलॉजी, सिंथेटिक बायोलोजी, मटेरियल साइंस, सोलर इनर्जी, स्टोरेज, क्वांटम कंप्यूटिंग इत्यादि क्षेत्रों में अनुसंधानों से उत्पादन, प्रबंधन और प्रशासन (गवर्नेन्स) में बड़े बदलाव हो रहे हैं।

मानव उपभोक्ता बनता रहा। प्रकृति का दोहन बढ़ा, मौसम में अप्रत्याशित बदलाव, बाढ़, सूखा, महामारी से मानव त्रस्त है। अपराध, हिंसा, और मानवीय संवेदन-शून्यता में बढ़ोतरी हो रही है। कभी शीत, कभी छद्म और कभी वीभत्स युद्ध देशों के मध्य। आधुनिक अर्थ-केंद्रित विकास से अमीर और गरीब देशों के बीच दूरी बढ़ रही है। विकास मशीन केंद्रित है, मानव उपेक्षित होता गया।

प्राकृतिक विषम घटनाएँ और कुछ मानवकृतिक निर्मितियाँ चुनौती देती हैं। ये अनुसंधान के नए अवसर भी प्रदान करती हैं। अंधेरे में धकेलती जा रही मानवता को उजाले और उत्सव की ओर ले जाने का पथ प्रशस्त करने की आवश्यकता है।

विकास कैसा हो? सर्वांगीण हो, समावेशी हो और विश्व हित में भी हो। मानव-बल विस्थापन मशीनों से संभव हुआ; लघुतर और विशालतर जटिल कार्य संपन्न हो रहे हैं। मानव बुद्धि की प्रतिकृति AI (Artificial Intelligence)

से मशीन संचालन स्वतः नियंत्रित बन रहे हैं; मानव सहायक भी। इसे मानव विस्थापन के रूप में नहीं देखा जाए, प्रत्युत AI को मानव बुद्धि संवर्धन के रूप में AI (Augmenting Intelligence) कहना उचित होगा। कृत्रिम बुद्धि अब मानव बुद्धि संवर्धनी, विस्तारणीय बनती जा रही है। बुद्धि को निर्णय लेने, और घटनाओं की संभावनाओं का पता लगाने के लिए अधिक से अधिक पुराना डेटा और अनुभव का कोश हो। व्यक्तित्व के विकास और सामाजिक सामंजस्य के हित में संस्कृति परंपरा के अनुकूल नैतिकता बोध का भी प्रावधान हो; डेटा की पहुँच और प्रोसेसिंग गति भी तेज हो। इन सभी अवयवों पर उत्तरोत्तर सुधार हो रहे हैं।

मानव में शब्द, स्पर्श, रूप, रस, गंध को पहचानने और उसे स्मृति में रखने की क्षमता है। बाह्य जागतिक कार्यों के लिए प्रमुख कर्मेन्द्रियाँ हैं— मुख बोलने के लिए, हाथ ग्रहण करने के लिए और पैर चलने के लिए। ज्ञानेन्द्रियों से प्राप्त ज्ञान को संग्रह करने के लिए स्मृति कोश है। प्राप्त और संग्रहीत ज्ञान का विश्लेषण करके निर्णयन प्रक्रिया बुद्धि से करते हैं।

कंप्यूटर से गणना गति में बढ़ोतरी होती रही। 1950 के दशक में गणना गति वेक्यूम ट्यूब से किलो इन्सट्रक्शन्स प्रति सेकंड (KIPS); 1960 के दशक में ट्रांजिस्टर आए; सेमीकंडक्टर चिप पर ट्रांजिस्टरों की संख्या प्रति दशक में लगभग 1000 गुणा बढ़ी। सुपर कंप्यूटर की गणना गति टैरा फ्लॉप्स (TFLOPS), Tera =  $10^{12}$ । क्वांटम कंप्यूटर से इससे मिलियन गुणा गति मिल सकती है। संचार के क्षेत्र में 1980 के दशक में 1G एनालॉग तकनीक से केवल बोल (ध्वनि Voice) 2Kbps भेज सकते थे। 1990 के दशक में 2G डिजिटल तकनीकी के विकास से संचार क्षेत्र में 100 से 1000 गुणा प्रति दशक गति बढ़ी। आज 5G डिजिटल तकनीक से 1Gbps गति संभव है। 6G पर भी अनुसंधान हो रहे हैं। कंप्यूटर और संचार के हार्डवेयर आकार में सूक्ष्मतर, गति में बृहत्तर, और कीमत में न्यूनतर होते रहे हैं। प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर भी सुगमतर और मानव बुद्धि प्रतिकृति बनता जा रहा है। मानव भाषा में भी काम करना और भाषांतरण आसान होता जा रहा है। इस प्रकार कृत्रिम बुद्धि के बेहतर

संस्करण उपलब्ध होते जा रहे हैं। कंप्यूटर कम्प्युनिकेशन हाइवे पर उत्तरोत्तर परिष्कृत कृत्रिम बुद्धि से व्यक्ति, समुदाय, राष्ट्र और विश्व स्तर पर ज्ञान का आदान प्रदान सुगमतर, सस्ता और गुणवत्तापूर्ण संभव हो रहा है। इस समेकित तकनीक को संज्ञानिकी कह सकते हैं। संज्ञानिकी अर्थात् संचार (Communication), ज्ञान (Knowledge) और संज्ञान (Cognition) तकनीकी समुच्चय। अंग्रेजी में Knowledge Technology मान सकते हैं। अब संभावना प्रबल है समग्र क्रांति (अर्थात् सम् (सम्यक्, समग्र) + क्रांति) की, अर्थात् Holistic Revolution की।

किसी विशेष कमी की भरपाई के लिए हरित, श्वेत, नीली आदि क्रांतियों से कृषि, दुग्ध, मत्स्य उत्पादन आदि में बढ़ोतरी संभव हुई। प्रकृति, विज्ञान, मानव संसाधनों से अब तक विकास अर्थ-केंद्रित रहा, समृद्धि दिखी लेकिन प्रकृति की उपेक्षा से जलवायु परिवर्तन, महामारी, असुरक्षा आदि आपदाओं से मानव जाति त्रस्त हो रही है।

अर्थ-केन्द्रित विकास से पोषित संस्कृति में मानव मूल्यों का हास हुआ। इसलिए आवश्यकता है कि संज्ञानिकी की मदद से मानवता-केन्द्रित समग्र विकास हो। शिक्षा, स्वास्थ्य, प्रशासन, विनिर्माण, व्यापार, सेवा आदि क्षेत्रों में समेकित समावेशी विकास हो। भारतीय संस्कृति परंपरा में मानव कर्ता, भोक्ता और अन्य के प्रति मित्र हो। “आत्मनः प्रतिकूलानि, परेषां न समाचरेत्” अर्थात् अपने को जो अनुकूल न हो, दुःखदायी लगे, वैसा आचरण दूसरों के साथ मत करिए।

“सं गच्छध्वं सं वदध्वं सं वो मनांसि जानताम्” अर्थात्—हम सब एक साथ चलें, आपस में संवाद करें, हमारे मन एक हों।

“सर्वे भवन्तु सुखिनः सर्वे सन्तु निरामया” सभी सुखी और स्वस्थ रहें, यह शुभ भाव रहता है।

भारत की संस्कृति “वसुधैव कुटुम्बकम्” अर्थात् जीवमात्र के कल्याण की बात करती है। “माता भूमिः पुत्रोऽहं पृथिव्याः” अर्थात् पृथ्वी माता है, इससे पोषक तत्व मिलते रहें। पर्यावरण संरक्षण करें।

कालचक्र में, अतीत में भारत सोने की चिड़िया था, गुलामी में तड़पा और अब “उत्तिष्ठत जाग्रत प्राप्य वरान्निबोधत” अर्थात् उठो, जागो, और रुको न संकल्प से सिद्धि तक।

भारत ने कोरोना काल में सीखा, बिना विचलित हुए सप्लाइ चेन को व्यवस्थित किया, स्वास्थ्य क्षेत्र में अप्रत्याशित प्रगति की। शिक्षा क्षेत्र में समग्र शिक्षा नीति का भारतीय भाषाओं में अनुपालन आत्मगौरव के साथ आत्मनिर्भरता की ओर उल्लेखनीय पहल है। *जय विज्ञान* के साथ *जय अनुसंधान* का उद्घोष हुआ। स्टार्टअप बढ़े, यूनिर्कॉर्न 1000 को पार कर रहे। ग्लोबल इन्नोवेशन इंडेक्स में लगातार सुधार, 2015 में 81वाँ स्थान और 2022 में 40वाँ स्थान। रिसर्च पेपर पब्लिकेशन में विश्व में तीसरे स्थान पर। सेमीकंडक्टर मैनुफैक्चरिंग, रक्षा उपकरण उत्पादन आदि में विनिर्माण हब बनाने की दिशा में भी महत्वपूर्ण पहल।

संज्ञानिकी की मदद से शिक्षा का गुणवत्तापूर्ण प्रसार, न्याय, स्वास्थ्य, कला कौशल और अन्य सेवाएं हिंदी और भारतीय भाषाओं में संभव हैं।

संस्कृत भारतीय भाषाओं की जननी है। भारतीय भाषाएँ ध्वन्यात्मक हैं। इनकी लिपियों की वर्णमाला में क्रम-समानता है। उल्लेखनीय है भारत ने सर्वप्रथम ध्वन्यात्मकता के आधार पर सभी भारतीय भाषाओं के लिए उपयुक्त पारस्परिक लिप्यंतरण सुगम कंप्यूटर कोड इस्की ISCI (Indian Script Code for Information Interchnge) का भारतीय मानक और इनपुट के लिए इन्स्क्रिप्ट INScript कीबोर्ड का मानक 1980 के पूर्वार्ध में ही बनाया। ब्यूरो ऑफ स्टैंडर्ड्स (BIS) से इनका मान्य मानक 1986 में प्रकाशित हुआ। तब तक यूनिकोड जन्मा भी न था। यूनिकोड (Unicode) लिपि आकृति (Glyph) पर आधारित है। सभी कंप्यूटर इनपुट के लिए इन्स्क्रिप्ट कीबोर्ड का भी प्रावधान दे रहे हैं। वर्तनी विकृतियों की संभावनाओं से बचाव के लिए इसका प्रयोग उचित है। 1991 में भारत सरकार ने भारतीय भाषाओं के लिए तकनीकी विकास (TDIL) प्रोग्राम शुरू किया। मशीन अनुवाद के क्षेत्र में भी भारत के प्रयास जैसे नियम-आधारित, उदाहरण-सहाय अनुवाद मॉडल उल्लेखनीय हैं। गत वर्ष नेशनल ट्रांसलेशन मिशन (NTM) प्रोग्राम भी शुरू किया गया है। ओसीआर (OCR), श्रुतिलेखन (S2T), पाठ वाचन (T2S), बोल भाषांतरण (S2S) का विकास हुआ। क्लाउड कंप्यूटर के माध्यम से अनुवाद

से अनुसृजन (Transcreation) की ओर की पहल से शोधपरक सृजनात्मक लेखन को बढ़ावा मिलेगा। परिशुद्धि प्रक्रिया सतत है। वैविध्य को पिरोये और परम्परा से जुड़े भारतीय संज्ञानिकी का सतत विकास विशिष्ट है।

संस्कृत वाङ्मय में भारतीय संस्कृति की प्रचुरता है। अभ्युदय का समर्थन है लेकिन धर्म के अनुसार। धर्म से तात्पर्य “आचारः परमो धर्मः” अर्थात् सदाचार परम धर्म है। हजारों वर्ष पूर्व भारत में प्रथम परमाणु विज्ञानी महर्षि कणाद ने सर्वांगीण उन्नति की व्याख्या करते हुए कहा था “यतो अभ्युदय निःश्रयस सिद्धिः से धर्मः” जिस माध्यम से अभ्युदय (लोकोन्नाति अर्थात् भौतिक दृष्टि से) तथा निःश्रयस (मोक्ष अर्थात् आध्यात्मिक दृष्टि से) सभी प्रकार की उन्नति प्राप्त होती है, उसे धर्म कहते हैं। प्रत्यक्ष देखे हुए और अन्यों को दिखाने के उद्देश्य से अथवा स्वयं और अधिक गहराई से ज्ञान प्राप्त करने हेतु रखकर किए गए प्रयोगों से अभ्युदय का मार्ग प्रशस्त होता है।

समाज में विकृतियां भी उपजती हैं। संज्ञानिकी के प्रयोग से उचित-अनुचित का विश्लेषण संभव है। शोध एवं विकास के स्तर पर परखना आवश्यक है कि इसका प्रयोग बढ़ने पर प्रकृति और मानवता के संबंधों पर कैसा प्रभाव पड़ेगा।

उद्धरेदात्मनाऽऽत्मानं नात्मानमवसादयेत्। आत्मैव ह्यात्मनो बन्धुरात्मैव रिपुरात्मनः॥ गीता 6.5॥

अर्थात् अपने द्वारा अपना उद्धार करे, अपना पतन न करे; क्योंकि आप ही अपना मित्र है और आप ही अपना शत्रु है।

संज्ञानिकी वरदान भी है और अभिशाप भी बन सकती है। इसके विकास और प्रयोग में मानवता और प्रकृति पर पड़ने वाले प्रभावों को भी ध्यान में रखना आवश्यक है।

सुनियंत्रित संज्ञानिकी से संक्रांति (समग्र सम्यक् क्रांति) संभव है। फलश्रुति में आत्मनिर्भर भारत! सुखी सम्पन्न भारत!!

**ओम विकास**

[dr.omvikas@gmail.com](mailto:dr.omvikas@gmail.com)

[www.VigyanPrakash.in](http://www.VigyanPrakash.in)