

75 years of independence: seven designated contribution in science and technology

Pragya Misra
Department of Mathematics, Pt. Deen Dayal Upadhyay Girls Degree College
Rajajipuram, Lucknow-226 017, U.P., India
pragyamishra2019@gmail.com

Received: 14-04-2022, Accepted: 02-10-2022

Abstract- On occasion of 75th anniversary of Indian Independence, if we introspect regarding role of Science and Technology in national developments some important events like- Green revolution, white revolution, Satellite and Communication revolution, C-dot and tele communication, IT revolution, Railway computation and Blue revolution comes into picture. In 1947, there was 0.1% investment of GDP in research which has been increased up to 0.5%. Nowadays we states 5G spectrum, Food independency and Milk independency. We launch cheapest Satellites in the world by ISRO. Blue revolution enhances fish and seafood production. Present article deals with post-independence upliftment of Science and Technology at global level.

Key words- Green revolution, blue revolution, C-Dot and telecom revolution, vaccination

स्वतंत्रता के 75 वर्ष: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में सात परिभाषित योगदान

प्रज्ञा मिश्रा
गणित विभाग, पं० दीन दयाल उपाध्याय महिला महाविद्यालय
राजाजीपुरम् लखनऊ-226 017, उ०प्र०, भारत
pragyamishra2019@gmail.com

सार— स्वतंत्रता के 75वीं वर्षगांठ में भारतीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी का राष्ट्रीय विकास में योगदान विषय पर आत्मनिरीक्षण करने पर निस्संदेह सात परिभाषित योगदान— हरित क्रांति, श्वेत क्रांति, उपग्रह और संचार क्रांति, सी-डॉट और दूरसंचार क्रांति, आई.टी. क्रांति, रेलवे कम्प्यूटरीकरण और नीली क्रांति सामने आते हैं। 1947 में वैज्ञानिक अनुसंधान में निवेश सकल घरेलू उत्पाद का 0.1 प्रतिशत था जो अब बढ़कर 0.5 प्रतिशत हो गया है। अब भारत में भी 5जी स्पेक्ट्रम का नेटवर्क प्रारम्भ हो गया है। इस क्रांति के फलस्वरूप भारत खाद्यान्न उत्पादन में आत्मनिर्भर हो गया। श्वेत क्रांति ने भारत को दूध उत्पादों में आत्मनिर्भर बना दिया। उपग्रह एवं संचार क्रांति के फलस्वरूप अनेकों उपग्रहों का सफल प्रेक्षण भारत में इसरो द्वारा किया जा रहा है। नीली क्रांति के द्वारा मछली और अन्य समुद्री उत्पादों के उत्पादन को बढ़ावा देने में मदद मिल रही है। प्रस्तुत आलेख में स्वतंत्रता पश्चात् विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में भारत के वैश्विक स्तर पर अवदानों का वर्णन करता है।

बीज शब्द— हरित क्रांति, नीली क्रांति, सी-डॉट और दूरसंचार क्रांति, टीकाकरण

1. परिचय— जैसे ही भारत अपनी स्वतंत्रता के 75 वर्ष पूरे कर रहा है, यह राष्ट्रीय विकास में विज्ञान और प्रौद्योगिकी के योगदान पर आत्मनिरीक्षण करने का समय है। पिछले सात दशकों में कई वैज्ञानिक और तकनीकी विकास ने आम लोगों के जीवन को छुआ है, हालांकि अधिकतर अंतरिक्ष और परमाणु ऊर्जा जैसे क्षेत्रों में उपलब्धियों से सुखियों में रहता है। पिछले सात दशकों में, भारत ने उपग्रहों का निर्माण किया है और चंद्रमा और मंगल पर जांच भेजी है, परमाणु ऊर्जा केंद्र स्थापित किए हैं, परमाणु हथियार क्षमता हासिल की है और मिसाइलों की एक श्रृंखला के रूप में मारक क्षमता का प्रदर्शन किया है। निस्संदेह ये सभी भारतीय वैज्ञानिकों और प्रौद्योगिकीविदों की शानदार उपलब्धियां हैं। साथ ही, वैज्ञानिक अनुसंधान—अनुकूल सार्वजनिक नीतियों के साथ—ने भारत को भोजन, दूध, फलों और सब्जियों, दवाओं और टीकों के उत्पादन में आत्मनिर्भर बना दिया है। इन सबका व्यापक सामाजिक और आर्थिक प्रभाव पड़ा है और प्रत्यक्ष और परोक्ष रूप से आम भारतीयों के जीवन को प्रभावित किया है। संचार और सूचना प्रौद्योगिकी के विकास ने मौसम का समय पर पूर्वानुमान और चक्रवातों की पूर्व चेतावनी को सक्षम किया है, जिससे हजारों लोगों की जान बची है।

ये सभी स्वतंत्रता के तुरंत बाद वैज्ञानिक अनुसंधान में किए गए निवेश और उससे पहले के दशकों में निर्मित विज्ञान—राजनीति नेटवर्क के

वैज्ञानिक आलेख

परिणाम हैं। 1947 में वैज्ञानिक अनुसंधान में निवेश सकल घरेलू उत्पाद का 0.1 प्रतिशत था। एक दशक से भी कम समय में यह बढ़कर 0.5 प्रतिशत हो गया। शांति स्वरूप भटनागर, होमी जहांगीर भाभा और प्रशांत चंद्र महालनोबिस जैसे वैज्ञानिकों ने न केवल वैज्ञानिक संस्थानों का निर्माण किया बल्कि नीतियों को आकार देने में भी मदद की।

यहाँ 1947 से भारतीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी के सात परिभाषित योगदान हैं—

2. हरित क्रांति— १९४७ में, भारत ने लगभग ६ मिलियन टन गेहूँ का उत्पादन किया, जो कि कुल मांग को पूरा करने के लिए पर्याप्त रूप से अपर्याप्त था, जिससे देश को बड़े पैमाने पर आयात पर निर्भर होना पड़ा। भूमि सुधार, सिंचाई सुविधाओं में सुधार, उर्वरक उत्पादन और गहन कृषि जिला कार्यक्रम जैसे उपायों के साथ, 1964 में गेहूँ का उत्पादन बढ़कर 12 मिलियन हो गया — जो अभी भी सभी भारतीयों को खिलाने के लिए अपर्याप्त था। जब यह सब चल रहा था, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में प्लांट ब्रीडर बेंजामिन पीरी पाल रोग प्रतिरोधक क्षमता और उपज प्राप्त करने के लिए गेहूँ की किस्मों में सुधार पर काम कर रहे थे। पहली सफलता 1961 में मिली जब नोरिन-10 बौना जीन के साथ एक बौनी बसंत गेहूँ की किस्म — मेक्सिको में नॉर्मल बोराँग द्वारा विकसित —IARI में उगाई गई थी। इसकी ऊँचाई कम थी परन्तु पैनिकल्स लंबे थे। बाद में अर्ध-बौनी किस्मों को किसानों के खेतों में उगाया गया, जिससे अच्छे परिणाम मिले। इन विकासों ने ह्यूग यील्डिंग वेरायटीज प्रोग्राम की शुरुआत की, जिसमें न केवल गेहूँ अपितु चावल, मक्का, ज्वार और बाजरा शामिल थे। पाल के तहत अखिल भारतीय समन्वित गेहूँ अनुसंधान परियोजना कृषि अनुसंधान का एक उत्कृष्ट उदाहरण है। 1970 तक, गेहूँ का उत्पादन 20 मिलियन टन और चावल का उत्पादन 42 मिलियन टन हो गया। इस प्रकार हरित क्रांति प्रारम्भ हुई, जिससे भारत आने वाले दशकों में खाद्यान्न उत्पादन में आत्मनिर्भर हो गया।

3. श्वेत क्रांति— स्वतंत्रता के समय, भारत न केवल खाद्यान्नों का आयात कर रहा था, अपितु दूध उत्पादों जैसे बेबी फूड, मक्खन और पनीर का भी आयात कर रहा था। 1955 में, भारत यूरोप में डेयरी कंपनियों से 500 टन मक्खन और 3000 टन बेबी फूड का आयात कर रहा था। डेयरी आंदोलन 1946 में त्रिभुवनदास पटेल के नेतृत्व में कैरा जिला सहकारी दुग्ध उत्पादक संघ लिमिटेड की स्थापना के साथ प्रारम्भ हुआ था। 1949 में, वर्गीज कुरियन सरकारी छात्रवृत्ति के साथ उच्च शिक्षा के लिए अमेरिका जाने के समय सरकार के साथ हस्ताक्षर किए गए बांड में निर्धारित शर्त को पूरा करने के लिए आनंद पहुंचे। वह वापस रुके और 1950 में सहकारी के महाप्रबंधक बने। डेयरी को दूध उत्पादन में उतार-चढ़ाव की समस्या का सामना करना पड़ा क्योंकि अधिशेष दूध को कोई लेने वाला नहीं मिलेगा। यूरोपीय डेयरी कंपनियां दूध पाउडर प्रौद्योगिकी के साथ भाग लेने के लिए तैयार नहीं थीं और उनका विचार था कि भैंस के दूध को दूध पाउडर में परिवर्तित नहीं किया जा सकता है। आनंद में कुरियन के साथ काम करने वाले एक युवा डायरी इंजीनियर एच एम दलाया ने प्रयोगों के साथ प्रदर्शित किया कि भैंस के दूध को दूध के पाउडर में बदला जा सकता है। दलाया ने दुनिया में पहली बार भैंस के दूध से पाउडर बनाने के लिए एक स्प्रे पेंट गन और एक एयर हीटर का उपयोग करके एक उपकरण को एकत्र किया। बाद में उन्होंने दिखाया कि एक व्यावसायिक रूप से उपलब्ध मशीन, नीरो एटमाइजर, ऐसा ही कर सकती है। इसने भारत में एक डेयरी क्रांति और एक राष्ट्रीय दूध ग्रिड की नींव रखी, जिससे देश आत्मनिर्भर हो गया।

4. उपग्रह और संचार क्रांति— जब विक्रम साराभाई, अंतरिक्ष अनुसंधान के लिए भारतीय राष्ट्रीय समिति के अध्यक्ष के रूप में, 1960 के दशक के मध्य में संचार, सुदूर संवेदन और मौसम की भविष्यवाणी के लिए उपग्रह प्रौद्योगिकी के उपयोग की कल्पना की, तो कुछ लोगों ने उन पर विश्वास किया क्योंकि भारत के पास तब कोई नहीं था। रॉकेट या उपग्रह बनाने की क्षमता। वह चाहते थे कि भारत शिक्षा, स्वास्थ्य और ग्रामीण विकास के लिए अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी का उपयोग करे। एक दशक के भीतर, भारत ने न केवल ऐसी क्षमता विकसित की, अपितु सैटेलाइट इंस्ट्रक्शनल टेलीविजन एक्सपेरिमेंट (SITE) की सफलता और सोवियत संघ से आर्यभट्ट उपग्रह के प्रक्षेपण के साथ अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी के शांतिपूर्ण उपयोग को दुनिया के सामने प्रदर्शित किया। एक और दशक में, भारतीय वैज्ञानिकों ने उपग्रहों की मील का पत्थर इन्सैट और आईआरएस श्रृंखला का शुभारंभ किया, जिससे देश भर में लाखों लोगों को संचार और टेलीविजन सेवाएं प्रदान की गईं। भारत निर्मित उपग्रहों का उपयोग कर चक्रवात जैसी मौसम की घटनाओं की समय पर भविष्यवाणी से लोगों की जान बचाने में मदद मिली है। 1980 के दशक में VSAT (वेरी स्मॉल अपचर टर्मिनल) तकनीक के अग्रणी उपयोग के माध्यम से बैंकिंग और अन्य सेवाओं में क्रांतिकारी बदलाव आया।

5. दवाएं और टीके निर्माण— भारत आज 'दुनिया की फार्मसी' के रूप में जाना जाता है क्योंकि भारतीय कंपनियां न केवल विकासशील देशों को अपितु विकसित देशों को भी सस्ती दवाओं और टीकों की आपूर्ति कर रही हैं। यह उस समय से एक लंबी यात्रा रही है जब भारतीय दवा उद्योग में विदेशी कंपनियों का वर्चस्व था, जिनकी दवाएं बेहद महंगी थीं। बहुराष्ट्रीय निगमों की पकड़ को तोड़ने के लिए, केंद्र सरकार ने 1954 में हिंदुस्तान एंटीबायोटिक्स लिमिटेड और फिर सोवियत सहायता से इंडियन ड्रग्स एंड फार्मास्युटिकल्स लिमिटेड (IDPL) की स्थापना की। इन सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयों — राष्ट्रीय रसायन प्रयोगशाला (एन.सी.एल.), क्षेत्रीय अनुसंधान प्रयोगशाला हैदराबाद (अब भारतीय रासायनिक प्रौद्योगिकी संस्थान के रूप में जाना जाता है) और केंद्रीय औषधि अनुसंधान संस्थान जैसी राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं के साथ-साथ आवश्यक ज्ञान आधार और आवश्यक मानव संसाधन पैदा करने में केंद्रीय भूमिका निभाई। भारतीय उद्योग के विकास के लिए। 1970 के पेटेंट अधिनियम ने केवल प्रक्रिया पेटेंट को मान्यता दी, जिससे भारतीय कंपनियों के लिए वैकल्पिक प्रक्रियाओं

का उपयोग करके पेटेंट दवाओं की प्रतियां बनाने का मार्ग प्रशस्त हुआ। सी.एस.आई.आर. प्रयोगशालाओं ने सिप्रोपलोक्सासिन, डाइक्लोफेनाक, सल्बुटामोल, ओमेप्राजोल, एजिथ्रोमाइसिन आदि दवाओं की एक श्रृंखला के लिए प्रक्रियाएं विकसित कीं और प्रौद्योगिकी को निजी कंपनियों को हस्तांतरित कर दिया। अगले दो दशकों में, इन सभी ने अनुसंधान एवं विकास और विनिर्माण दोनों में स्वदेशी क्षमताओं को विकसित करने में मदद की।

6. सी-डॉट और दूरसंचार क्रांति— अधिकांश अन्य क्षेत्रों की तरह, दूरसंचार क्षेत्र भी बहुराष्ट्रीय निगमों से आपूर्ति पर निर्भर था, और उच्च लागत के साथ-साथ विदेशी मुद्रा की कमी के कारण नई तकनीक नहीं आ सकी। स्विचिंग तकनीक को रणनीतिक और परिवर्तन वाला माना जाता था। मुट्ठी भर कंपनियों के पास यह था। 1970 के दशक में भारत में एक टेलीफोन लाइन के लिए प्रतीक्षा अवधि कई वर्ष थी, और ग्रामीण क्षेत्रों में कनेक्टिविटी बेहद खराब थी। एक स्वदेशी इलेक्ट्रॉनिक एक्सचेंज विकसित करने का पहला प्रयास 1960 के दशक में टेलीकॉम रिसर्च सेंटर में शुरू किया गया था और पहली सफलता 1973 में विकसित एक 100-लाइन इलेक्ट्रॉनिक स्विच थी। लगभग उसी समय, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च के वैज्ञानिक ने आई.आई.टी. बॉम्बे के लोगों के साथ मिलकर सेना के लिए एक डिजिटल स्वचालित इलेक्ट्रॉनिक स्विच विकसित किया। इन प्रयासों को 1984 में बढ़ावा मिला जब सरकार ने सैम पित्रोदा के नेतृत्व में टीआरसी और टीआईएफआर से वैज्ञानिक टीमों को पूल करके टेलीमैटिक्स के विकास केंद्र (सी-डॉट) की स्थापना की। भारतीयों द्वारा विकसित ग्रामीण टेलीफोन एक्सचेंज कठोर परिस्थितियों में और बिना एयर कंडीशनिंग के काम कर सकता था। सार्वजनिक क्षेत्र में विकसित प्रौद्योगिकी को निजी कंपनियों को मुफ्त में स्थानांतरित कर दिया गया, जिससे बहुराष्ट्रीय दिग्गजों का एकाधिकार समाप्त हो गया और तेजी से ग्रामीण क्षेत्रों में कनेक्टिविटी आ गई। सी-डॉट एक्सचेंज दर्जनों विकासशील देशों में लोकप्रिय हो गया।

7. आई.टी. क्रांति और रेलवे कम्प्यूटरीकरण— आजादी के बाद के दशकों के दौरान भारत में डाटा प्रोसेसिंग उद्योग पर दो बहुराष्ट्रीय कंपनियों — आईबीएम और आईसीएल का प्रभुत्व था। इन दोनों फर्मों की डाटा प्रोसेसिंग मशीनें सरकार, सार्वजनिक क्षेत्र, सशस्त्र बलों के साथ-साथ अनुसंधान संस्थानों में उपयोग में थीं। ये कंपनियाँ पुरानी और बेकार पड़ी मशीनों को भारत लाकर ऊँचे दामों पर पट्टे पर देती थीं। भारत को राष्ट्रीय नमूना सर्वेक्षण, परमाणु रिएक्टर विकास और अन्य अनुसंधान जैसे अनुप्रयोगों के लिए नवीनतम कंप्यूटरों की आवश्यकता थी। बड़ी कंपनियों के एकाधिकार को तोड़ने और स्वदेशी सॉफ्टवेयर और हार्डवेयर विकास को बढ़ावा देने के लिए, इलेक्ट्रॉनिक्स विभाग की स्थापना 1970 में की गई थी। सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियाँ जैसे इलेक्ट्रॉनिक्स कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (ई.सी.आई.एल.), कंप्यूटर रखरखाव निगम (सी.एम.सी.) और राज्य इलेक्ट्रॉनिक्स विकास निगम स्थापित हुए। इस प्रकार विकसित कौशल और ज्ञान को निजी उद्योग में स्थानांतरित कर दिया गया। सूचना प्रौद्योगिकी का पहला प्रमुख अनुप्रयोग 1986 में प्रारम्भ की गई रेलवे की यात्री आरक्षण परियोजना थी। यह सबसे बड़ी ऐसी परियोजना थी जिसने प्रदर्शित किया कि कैसे प्रौद्योगिकी दक्षता में सुधार कर सकती है, भ्रष्टाचार को कम कर सकती है और लाखों लोगों के जीवन को बिना डिजिटल गैजेट के मालिक की आवश्यकता के स्पर्श कर सकती है।

8. नीली क्रांति— 'नीली क्रांति' मछली और अन्य समुद्री उत्पादों के उत्पादन को बढ़ावा देने के उपायों के एक सेट को अपनाने को संदर्भित करती है। यह औपचारिक रूप से 1970 में पांचवीं पंचवर्षीय योजना के दौरान मछली किसान विकास एजेंसी की स्थापना के साथ प्रारम्भ किया गया था। बाद में, कई राज्यों में जलीय कृषि को बढ़ावा देने के लिए खारे पानी के विकास के लिए इसी तरह की विकास एजेंसियों की स्थापना की गई थी। इन सबका उद्देश्य मछली प्रजनन, पालन और विपणन की नई तकनीकों को प्रेरित करना था, साथ ही नई तकनीकों और वैज्ञानिक इनपुट का उपयोग करके अन्य समुद्री उत्पादों जैसे झींगा, सीप, समुद्री शैवाल, मोती आदि का उत्पादन शुरू करना था। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आई.सी.ए.आर.) के तहत अनुसंधान संस्थानों द्वारा विकसित करोड़ों नई तकनीकों को पूरे देश में मछली किसानों को हस्तांतरित किया गया है।

9. निष्कर्ष— लेख में उद्धरित तथ्यों के आधार पर यह कहा जा सकता है कि स्वतंत्रता के उपरांत भारत में तकनीक की दृष्टि से बहुत विकास हुआ है और देश प्रगति की राह पर तेजी से अग्रसर है।

References

1. Dimble, Tejal (2021) Development of Science and Technology in India after Independence, Times of India, September 11, 2021.
2. www.india.gov.in/topics/science-technology