

## काम पर केन्द्रित शिक्षा का लक्ष्य: महाराष्ट्र के माध्यमिक स्कूलों में बुनियादी प्रौद्योगिकी परिचय कार्यक्रम

योगेश कुलकर्णी



धनाजी नाना विद्यालय, खिरोदा,  
जिला जलगाँव, महाराष्ट्र

अगस्त 2014

कक्षा 9 के विद्यार्थियों ने तय किया कि वे अपने स्कूल तथा छात्रावास की इमारतों का ऊर्जा लेखा परीक्षण करेंगे। उन्होंने बिजली की खपत को कम करने के विभिन्न तरीकों के बारे में खूब मंथन किया। उनके शिक्षकों ने उन्हें ऊर्जा लेखा परीक्षण के फार्म भरना पहले ही सिखा दिया था। विद्यार्थियों ने खुद को समूहों में बाँट लिया और फिर प्रत्येक स्थान पर कितनी बिजली खर्च हो रही है, इसे रिकार्ड किया। उन्होंने ध्यान दिया कि छात्रावास के शौचालयों और स्नानघरों में रात के समय लाइटें बन्द करने से बिजली की बचत की जा सकती है। विद्यार्थियों ने बिजली बचाने के कुछ तरीकों की संक्षिप्त सूची बनाई। इनमें से एक तरीका था छात्रावास में स्वचालित सर्किटों को लगाना। इसके लग जाने पर सिर्फ ताली बजाकर लाइट को बन्द या चालू किया जा सकता था। उन्होंने यह सर्किट बनाया और इसे लगा दिया। एक दूसरे समूह ने भी एक सर्किट बनाया और सड़क की लाइटों के लिए लाइट सेंसर लगा दिया जो सूरज की रोशनी की तेजी के मुताबिक जल और बुझ सकती थी। विद्यार्थियों ने 'अपने आप करिए' (डू इट यॉरसेल्फ : डी-आई-वाई) मार्गदर्शिका का इस्तेमाल किया और स्कूल में उपलब्ध उपकरणों के साथ इस सर्किट को बनाया। इसमें उन्हें उनके बिजली का काम सिखाने वाले प्रशिक्षक का मार्गदर्शन मिला। उन्होंने इस कार्य की लागत का भी हिसाब लगाया।

उन्होंने अलग-अलग प्रश्नों जैसे क्यों, क्या, कब, कहाँ और कैसे पर भी विचार किया। अलग-अलग पाठ्यपुस्तकों में इनके उत्तरों को ढूँढ़ा। पर ऐसे कई प्रश्न रह गए जिनके उत्तर उन्हें नहीं मिल पाए। विद्यार्थियों व शिक्षकों ने इन प्रश्नों पर, बड़े उत्साह से, 'HPNPDL' यानी 'हमें पता नहीं पर ढूँढ़ लेंगे' लिखकर चिह्नित कर दिया।

कृषि एम. पी. हाई स्कूल, जामगाँव, जिला  
अहमदनगर, महाराष्ट्र

अगस्त 2014

9वीं कक्षा के विद्यार्थियों ने अपनी कक्षा में खुद बिजली के तार डाले थे क्योंकि वे एल.सी.डी. प्रॉजेक्टर के लिए एक बिजली का पॉइंट चाहते थे। वे विज्ञान के अपने पाठ्यक्रम में 'विद्युत' का अध्ययन कर रहे थे। उनके शिक्षक ने उनसे विद्युत के तार के प्रसार का रेखाचित्र बनाने को कहा जिसमें विद्युत चिन्ह भी बने हों। इसके अलावा उनके शिक्षक ने उनसे तार डालने की लागत का आकलन करने को भी कहा। इसके लिए तार खरीदने में भी शिक्षक ने विद्यार्थियों की मदद की। इसी के साथ-साथ, इस विषय के शिक्षकों ने विद्युत प्रवाह, वोल्टेज, वाटेज, तार के आकार, अर्थिंग, साधारण फेज/ 3 फेज, इत्यादि सिद्धान्तों से विद्यार्थियों को अवगत कराया। इसके अलावा विद्यार्थियों ने विद्युत के इतिहास और फ़ैराडे तथा एडीसन की कहानी के बारे में भी जाना। उन्होंने अपने अनुभव की एक रिपोर्ट भी लिखी।

गोपाल गाँधी आश्रमशाला, मनगाँव, जिला रायगढ़,  
महाराष्ट्र

दिसम्बर 2013

कक्षा में ईंधन के विभिन्न तापजनक मानों (कैलोरिफिक वैल्यू) को पढ़ाते हुए, विद्यार्थियों से लकड़ी, मिट्टी का तेल और एल.पी.जी. जैसे विभिन्न ईंधनों का इस्तेमाल करके खिचड़ी बनाने को कहा। उन्होंने समान मात्रा में चावल बनाया। उसमें कितना ईंधन खर्च हुआ तथा कितना समय लगा, इसके आँकड़े दर्ज किए। उन्होंने चावल बनाने में निकले धुएँ की मात्रा और बरतनों के काले होने जैसे अवलोकनों को भी दर्ज किया। उन्हें पता चला कि उनका लकड़ी का चूल्हा ईंधन की खपत के हिसाब से सबसे कार्यक्षमता वाला था। इसके बाद ऐसा होने के पीछे क्या कारण हैं, इसे लेकर चर्चा शुरू हुई।

परिणामस्वरूप विद्यार्थियों ने मिलकर एक धुआँ रहित चूल्हे का निर्माण करने के रचनात्मक कार्य को अंजाम दिया।

ये बुनियादी प्रौद्योगिकी का परिचय (आई.बी.टी.) कार्यक्रम के कुछ उदाहरण थे। ये कार्यक्रम चार राज्यों के 122 से भी ज्यादा स्कूलों में चल रहा है।

### बुनियादी प्रौद्योगिकी का परिचय (आई.बी.टी.)

वैज्ञानिक से शिक्षाविद बने डॉ.एस.एस.कालबाग का इस बात में दृढ़ विश्वास है कि 'असली जीवन में कुछ करते हुए सीखना ही सीखने का प्राकृतिक तरीका है।' इसी तरह से हम अपनी मातृभाषा भी सीखते हैं। इसी ढंग से हम तैरना, खाना बनाना, गाड़ी चलाना, कम्प्यूटर चलाना सीखते हैं। दरअसल हम जो कुछ भी कर सकते हैं उसे हमेशा करते हुए ही सीखते हैं। यह तरीका इतना प्रभावी है कि यह स्कूल की पढ़ाई बीच में छोड़ देने वाले विद्यार्थियों को भी, बिना उनपर बोझ डाले, उन्हें उद्यमी बना देता है।

डॉ.कालबाग चाहते थे कि ऐसे तरीके ढूँढ़े जाएँ जिनके द्वारा इस पद्धति को मुख्यधारा की शिक्षा में शामिल किया जा सके। इस प्रकार, 1987 में आई.बी.टी. कार्यक्रम की कल्पना की गई और उसे लागू किया गया। यह एक व्यवसाय-पूर्व कार्यक्रम है जिसे, 1987-1990 के बीच महाराष्ट्र राज्य शिक्षा बोर्ड (एस.एस.सी.) की अनुमति से तीन स्कूलों में कक्षा 8-10 तक एक प्रयोग के रूप में लागू किया गया

था। 1990 में इसे वैकल्पिक विषय के रूप में स्वीकार कर लिया गया। 1990 से आज तक, आई.बी.टी. को विभिन्न भौगोलिक और आर्थिक क्षेत्रों के विभिन्न स्कूलों में लागू किया गया। हाल के समय में महाराष्ट्र सरकार ने आई.बी.टी. को RMSA व्यावसायिक योजना के अन्तर्गत एक केन्द्रीय विषय के रूप में शामिल कर लिया है।

आई.बी.टी. इस बात का बहुत अच्छा उदाहरण है कि किस तरह स्कूली शिक्षा में कोई भी मौलिक प्रयास स्कूलों में प्रयोग का मार्ग अपनाकर, मार्गदर्शक कार्यक्रम के रूप में बढ़कर अन्त में मुख्यधारा की शिक्षा का हिस्सा बन जाता है।

आई.बी.टी. कार्यक्रम में पूरी प्रकृति ही उसका पाठ्यक्रम है। इसे मोटेतौर पर चार खण्डों में विभाजित किया गया है —

इंजीनियरिंग, ऊर्जा-पर्यावरण, कृषि-पशुपालन, खाद्य प्रसंस्करण। विद्यार्थी इन शिक्षा-क्षेत्रों में प्रति सप्ताह एक दिन (स्कूल के समय का 20%) सामाजिक रूप से उपयोगी विभिन्न उत्पादक कार्य करते हैं। इन कार्यों के लिए जो प्रशिक्षक स्कूल आते हैं, वे साधारण जन ही होते हैं लेकिन उनमें अपनी बात को प्रदर्शन के माध्यम से बच्चों को समझा सकने की कला अवश्य होती है। काम की गतिविधियाँ पाठ्यक्रम के पहलुओं से जुड़ी होती हैं और विषय के शिक्षक, विद्यार्थियों को उनके द्वारा किए गए कार्य के पीछे काम करने वाले सिद्धान्तों को समझाते हैं। आई.बी.टी. कार्यक्रम के बुनियादी सिद्धान्त इस प्रकार हैं :

### आई.बी.टी. के सिद्धान्त

1. विद्यार्थी 'करते हुए सीखना' के तरीके द्वारा सीखेंगे।
2. विद्यार्थी प्रकृति के बहुत सारे कौशल सीखेंगे।
3. स्कूल मामूली लागत पर लोगों को विभिन्न सेवाएँ उपलब्ध कराएगा।
4. प्रशिक्षकों के पास विद्यार्थियों को प्रदर्शन के माध्यम से अपनी बात समझाने का कौशल होना जरूरी है।

तालिका 1 : आई.बी.टी. के सिद्धान्त

### आई.बी.टी. का प्रभाव

आई.बी.टी. कार्यक्रम का उसके विकास के हर चरण पर अलग-अलग एजेंसियों द्वारा मूल्यांकन किया गया। इनमें से कुछ हैं PSSCIVE, एन.सी.ई.आर.टी., आई.आई.टी.—बी, ईडब्ल्यूबी। इसके अलावा आन्तरिक रूप से VA द्वारा भी आई.बी.टी. कार्यक्रम का मूल्यांकन किया गया। इस कार्यक्रम से निम्नलिखित लाभ दर्ज किए गए हैं :

- स्कूल में विद्यार्थियों की दिलचस्पी बढ़ जाती है।
- विद्यार्थियों को काम की दुनिया की व्यापक समझ और अनुभव हासिल होते हैं।
- विद्यार्थियों की पाठ्यक्रम व पाठ्यचर्या की समझ बढ़ जाती है।

- कई स्कूलों में दाखिलों तथा विद्यार्थियों की उपस्थितियों में बढ़ोतरी दर्ज की गई है।
- इससे विद्यार्थियों को आगे की जिन्दगी के लिए अपनी जीवन वृत्ति या पेशा चुनने में मदद मिलती है।
- स्कूल एक जीता-जागता स्थान बन जाता है।

2009 में आई.बी.टी. अपनाने वाले विद्यार्थियों तथा आई.बी.टी. नहीं अपनाने वाले विद्यार्थियों का एक तुलनात्मक अध्ययन किया गया था। एक ही इलाके के तीन आई.बी.टी. स्कूलों व तीन गैर-आई.बी.टी. स्कूलों का चयन किया गया। उनका मूल्यांकन स्वीकृत पाठ्यक्रम तथा विद्यार्थियों से अपेक्षित योग्यताओं के अनुसार किया गया। ब्लूम के वर्गीकरण का उपयोग करके एक प्रश्नावली तैयार की गई। इस अध्ययन के नतीजे तालिका 2 में दिए गए हैं। यह देखा गया कि समझ, ज्ञान के उपयोग, विश्लेषणात्मक क्षमता, स्थिति के मूल्यांकन और रचनात्मकता जैसे मापदण्डों पर आई.बी.टी. के विद्यार्थियों का प्रदर्शन बेहतर था।

2012 में आई.बी.टी. कार्यक्रम का एक तृतीय पक्ष द्वारा स्वतंत्र मूल्यांकन किया गया। यह मूल्यांकन लैंड-हैंड-इण्डिया द्वारा किया गया था। उन्होंने निम्नलिखित प्रभावों को दर्ज किया।

- 49% आई.बी.टी.विद्यार्थियों (2011-2012) ने एस.एस.सी. के पश्चात तकनीकी पाठ्यक्रमों में दाखिला लिया। यह दर अखिल भारतीय नामांकन दर, 16-81%, से भी ज्यादा है और नियंत्रित समूह की नामांकन दर 20% से भी अधिक है।
- तकनीकी पाठ्यक्रमों में 14% लड़कियों ने दाखिला लिया जबकि ग्रामीण क्षेत्रों में लड़कियों का सकल नामांकन अनुपात (जी.ई.आर.) 8-3% है। तकनीकी पाठ्यक्रमों में लड़कों के नामांकन की दर 38% है, जबकि उनका राष्ट्रीय जी.ई.आर. 13-7% है।
- उन 31% विद्यार्थियों में से, जो कक्षा 10 के बाद आगे की पढ़ाई नहीं कर रहे हैं, सिर्फ 15% ही बेरोजगार रहे। बाकी विद्यार्थियों को या तो रोजगार मिल गया है या वे स्वरोजगार कर रहे हैं या कृषि में संलग्न हैं।

- अपना उद्योग शुरू करने वाले/ खुद अपना रोजगार करने वाले विद्यार्थियों का प्रतिशत नियंत्रित समूहों के विद्यार्थियों से लगभग तीन गुना ज्यादा है।

- पढ़ाई छोड़ देने वाले लोगों का प्रतिशत 17% गिर गया है।

आई.बी.टी. कार्यक्रम महाराष्ट्र के अलग-अलग भौगोलिक क्षेत्रों में लागू किया जा रहा है। यह छत्तीसगढ़, गोवा, कर्नाटक, के कुछ स्कूलों में भी शुरू हो गया है। कई एन.जी.ओ. भी आई.बी.टी. कार्यक्रम को अपना रहे हैं और उसे लागू कर रहे हैं। इस तरह यह बात साबित हो रही है कि इस कार्यक्रम को अन्य जगहों पर भी दोहराया जा सकता है।

### आई.बी.टी. कार्यक्रम की सफलता के कारण

आई.बी.टी. कार्यक्रम की सफलता के लिए निम्नलिखित कारक हैं :

1. पाठ्यक्रम : यह कार्यक्रम प्रकृति को ही अपने पाठ्यक्रम के रूप में निर्धारित करता है। यह पढ़ाए जाने वाले बुनियादी सिद्धान्तों और तकनीकों को मोटेतौर पर परिभाषित करता है। इसलिए यह पाठ्यक्रम लचीला है और इसे स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप ढाला जा सकता है।
2. सामुदायिक सेवाएँ : विद्यार्थी समुदाय के लोगों को विभिन्न प्रकार की ऐसी सेवाएँ प्रदान करते हैं जिनके लिए लोग उन्हें भुगतान करते हैं। विद्यार्थियों को वास्तविक जीवन की परिस्थितियों का प्रशिक्षण मिलता है। इससे कार्यक्रम को, लोगों की जरूरतों के हिसाब से, समय के हिसाब से चलने वाला व बदलने वाला बनाए रखा जा सकता है।
3. विषय के रूप में स्वीकार किया जाना : आई.बी.टी., 1987 में राज्य परीक्षा बोर्ड (एस.एस.सी.) की औपचारिक अनुमति के साथ समय-सारणी में अपने लिए निर्धारित घण्टों के साथ एक औपचारिक विषय के रूप में प्रारम्भ हुआ था, हालाँकि विज्ञान आश्रम इस कार्यक्रम को संचालित कर रहा था। वे इसमें निरन्तर नए पहलू जोड़ते गए और इसके साथ प्रयोग करते रहे। औपचारिक तौर पर इसे राज्य शिक्षा विभाग तथा व्यावसायिक शिक्षा व प्रशिक्षण निदेशालय की निगरानी तथा क्रियान्वयन प्रक्रिया

सूचना	समझ	उपयोग	विश्लेषणात्मक क्षमता	मूल्यांकन	रचनात्मकता
11-7%	22-6%	36-3%	20-9%	55%	63-9%

तालिका 2 : गैर-आई.बी.टी. विद्यार्थी के मुकाबले आई.बी.टी. विद्यार्थियों का प्रदर्शन

के अन्तर्गत संचालित किया गया। इससे सरकारी तंत्र में इस कार्यक्रम के महत्त्व को दर्शाने में मदद मिली और आई.बी.टी. को महाराष्ट्र राज्य के केन्द्रीय पाठ्यक्रम का हिस्सा बनने में भी मदद मिली।

4. प्रशिक्षक : आई.बी.टी. के क्रियान्वयन के लिए कुशल, तकनीकी रूप से योग्य प्रशिक्षकों की जरूरत होगी जो गाँव में हासिल कर पाना मुश्किल है। इसलिए प्रशिक्षकों के लिए औपचारिक योग्यता तय करने के बजाय आई.बी.टी. ऐसे प्रशिक्षकों को आमंत्रित करता है जिनके भीतर अपनी बातों को प्रदर्शन के माध्यम से समझाने की योग्यता हो। स्थानीय युवा उद्यमियों, जैसे बिजली का काम करने वाले, राजगीर, वस्तुओं को बनाने वाले कारीगरों आदि को चुना जाता है और उन्हें प्रशिक्षक बनाने के लिए प्रशिक्षण दिया जाता है। इसके अलावा उन्हें प्रोत्साहित किया जाता है कि वे राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के बुनियादी ग्रामीण प्रौद्योगिकी डिप्लोमा पाठ्यक्रम (डी.बी.आर.टी.) में अपना नामांकन कराएँ। इससे टिकाऊ रूप से स्थानीय मानव संसाधन निर्मित करने में मदद मिलती है।

### कार्यक्रम के संचालन की लागत

निम्नलिखित नीतियों ने कार्यक्रम की लागत को कम रखने में मदद की :

क. लोगों को शुल्क के साथ सेवाएँ प्रदान करना : इससे प्रयोगों के लिए जरूरी कच्चे माल की लागत को कम करने में मदद मिलती है। सबसे जरूरी बात है कि विद्यार्थियों को वास्तविक जीवन का प्रशिक्षण मिलता है।

ख. कार्यक्रम के लिए शुल्क लेना : इससे कार्यक्रम में बच्चों के माता-पिता की भागीदारी सुनिश्चित होती है और वे कार्यक्रम के बारे में अवगत रहते हैं। कार्यक्रम की वर्तमान संचालन लागत 1000 रु. प्रति विद्यार्थी प्रति वर्ष है।

### आई.बी.टी. कार्यक्रम की विषयवस्तु

भारत सरकार के विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने 1987-1990 तक आई.बी.टी. की प्रारम्भिक परियोजना के लिए धनराशि प्रदान की थी। अभी भी यह विभाग बुनियादी तकनीकों पर आधारित संरचना पुस्तिकाओं के विकास को सहयोग दे रहा है। शिक्षकों की मार्गदर्शन पुस्तिकाओं

(हैण्डबुक) को एस.एस.सी. बोर्ड द्वारा प्रकाशित किया जाता है। विज्ञान आश्रम ने कई वीडियो, पावरपॉइंट प्रस्तुतियाँ और पुस्तिकाएँ तैयार की हैं ताकि विद्यार्थियों तक संदेश पहुँचाने के लिए प्रशिक्षकों पर निर्भरता को कम किया जा सके। पिछले कुछ सालों में, विज्ञान आश्रम ने आई.बी.टी. के लिए मुक्त शिक्षा संसाधन ('ओपन ऐजुकेशन रिसोर्सेस' - ओ.ई.आर.) विकसित करना शुरू कर दिया है। ये ओ.ई.आर. ऐसी पाठ योजनाएँ हैं जो शिक्षकों को काम तथा विषय क्षेत्रों को समेकित करने में मदद करेंगी। ये ओ.ई.आर. इस वेबसाइट पर उपलब्ध हैं: [www.learningwhiledoing.in](http://www.learningwhiledoing.in)

### आई.बी.टी. कार्यक्रम की सीमाएँ

डॉ. कालबाग शिक्षा पर गाँधी जी के विचारों से प्रेरित थे। वे उत्पादक कार्यों के लिए 'उपयुक्त तकनीक' पर आधारित गतिविधियों का चयन करते हैं। ये उत्पादक कार्य पाठ्यक्रम के अपने विषयों के अनुरूप होते हैं। दुर्भाग्यवश हमारी शिक्षा व्यवस्था आई.बी.टी. की सम्पूर्णतावादी प्रकृति को समझने में विफल रही है। इसे हमेशा ही एक व्यावसायिक प्रशिक्षण के विषय के रूप में देखा गया है और आई.बी.टी. कार्यक्रम के शैक्षणिक महत्त्व पर लगभग कोई ध्यान नहीं दिया जाता।

स्कूली शिक्षकों से अपेक्षा की जाती है कि वे विद्यार्थियों को उत्पादक कार्य से सम्बद्ध अकादमिक अंशों को पढ़ाएँ। विज्ञान व गणित में तकनीकी गतिविधियों को सिद्धान्तों से जोड़ना आसान होता है। ऐसी जीवन्त गतिविधियों को सामाजिक विज्ञानों और भाषाओं के पाठ्यक्रम के साथ जोड़ना एक मुश्किल काम है। स्कूली शिक्षक ऐसी जीवन्त गतिविधियों के आधार पर अध्ययन करने की दृष्टि से कक्षाओं को संचालित करने के लिए प्रशिक्षित नहीं होते। इससे पढ़ाने के उनके अपने कुछ तरीकों पर भी सवाल उठते हैं जो शिक्षकों को अप्रिय लगते हैं। इसलिए यह कहा जा सकता है कि आई.बी.टी. कार्यक्रम को उत्पादक कार्य के इर्द-गिर्द सामाजिक विज्ञानों और भाषाओं को जोड़ने पर प्रयोग करने की जरूरत है।

नई तालीम, कार्य पर केन्द्रित शिक्षा, संरचनात्मक सोच, परियोजना-आधारित कार्य-पद्धति, गतिविधि-आधारित सीखना आदि जैसी सीखने की कार्यप्रणालियाँ दरअसल स्कूलों में करते हुए सीखने की आवश्यकता पर आधारित हैं। आई.बी.टी. कार्यक्रम औपचारिक स्कूलों में इस कार्य-पद्धति को लागू करने की कोशिश कर रहा है। इस कोशिश में विद्यार्थियों व स्कूलों की बड़ी संख्याओं को देखते हुए

हमारी वित्तीय सीमाओं पर भी विचार किया जा रहा है। पिछले 30 सालों में इस कार्यक्रम का बहुत विकास हुआ है। यह जरूरी है कि हम इसकी उपलब्धियों और सफलताओं को

आगे बढ़ाएँ और इसकी खामियों को सुधारने पर काम करके शिक्षा व्यवस्था में बदलाव लाएँ।

डॉ. योगेश कुलकर्णी विज्ञान आश्रम के निदेशक के रूप में काम कर रहे हैं। वे ग्रामीण युवाओं, खासतौर पर बीच में स्कूल छोड़ चुके युवाओं को विभिन्न उपयोगी तकनीकों में प्रशिक्षित कर रहे हैं और उन्हें उनके अपने उपक्रम शुरू करने में मदद कर रहे हैं। उन्हें पूर्व-व्यावसायिक कार्यक्रम, 'इंट्रोडक्शन टू बेसिक टेक्नोलॉजी' का 100 से भी ज्यादा स्कूलों में प्रसार करने का श्रेय जाता है। वे 'वास्तविक जीवन की स्थितियों में करते हुए सीखने' की पद्धति को अपनाने वाले व उसके प्रबल समर्थक हैं। उन्होंने एम.आई.टी. (यू.एस.ए.) के सहयोग से पाबल में डिजिटल संरचनाओं के लिए एक फ़ैब लैब (फ़ैब्रिकेशन लेबोरेटरी) शुरू की है। उनसे [vapabal@gmail.com](mailto:vapabal@gmail.com) पर सम्पर्क किया जा सकता है।