



विज्ञान शिक्षण में इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों की प्रासंगिकता

करुणा अग्रवाल* प्रो. वन्दना गोस्वामी** डॉ. मीना सिरौला**

* शोध छात्रा, करुणा अग्रवाल, शिक्षा संकाय, वनस्थली विद्यापीठ।

** अध्यापक शिक्षक, शिक्षा संकाय, वनस्थली विद्यापीठ।

सारांश

विज्ञान शिक्षण को अधिक स्थायी, प्रभावी व रोचक बनाने के लिए शिक्षा में उपकरणों का प्रयोग करना बहुत आवश्यक होता है। परन्तु कुछ विद्यालयों की वित्तीय स्थिति अच्छी न होने के कारण उनके द्वारा उपकरणों को खरीदना सम्भव नहीं होता। साथ ही ये उपकरण मंहगें व नाजुक होते हैं, जिनके टूटने पर विद्यालय इनका पुनः खरीद और उपयोग नहीं कर पाते। अतः विद्यालयों में विज्ञान शिक्षक बहुमूल्य व वास्तविक उपकरणों के अभाव में साधारण स्थानीय सामग्री द्वारा निर्मित इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों का प्रयोग कर सकते हैं। इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों के निर्माण में अत्यल्प या नगण्य धन व्यय होता है। जिससे प्रयोग परीक्षण में शिक्षक के समक्ष धन सम्बन्धी जो कठिनाई आती है, वह आसानी से हल हो जाती है साथ ही इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों के प्रयोग द्वारा विज्ञान शिक्षण को स्थायी, प्रभावी व रोचक बनाया जा सकता है यही इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों/सामग्री की विज्ञान शिक्षण में प्रासंगिकता को सिद्ध करती है।



Scholarly Research Journal's is licensed Based on a work at www.srjis.com

वर्तमान में प्रौद्योगिकी नवाचार दुनिया भर के देशों के बीच प्रतिस्पर्द्धा के स्रोत के रूप में महत्त्व प्राप्त करता हुआ सतत वृष्टव्य हो रहा है। ऐसा इसलिए क्योंकि प्रौद्योगिक नवाचार में सूक्ष्म व बड़े स्तर पर विकास को एक नई दिशा देने की क्षमता है प्रौद्योगिकी नवाचार औद्योगिक, क्षेत्र और देशों के बीच परिवर्तित वृद्धि दर को निरूपित करने वाले एक बड़े घटक की तरह उभरा है। जिस तरह पहिए, भाप के इंजन,

* शोध छात्रा, करुणा अग्रवाल, शिक्षा संकाय, वनस्थली विद्यापीठ।

** अध्यापक शिक्षक, शिक्षा संकाय, वनस्थली विद्यापीठ।

बिजली या कम्प्यूटर के आविष्कार से मानव सभ्यता में क्रान्तिकारी बदलाव देखे गए वहीं इन्टरनेट का प्रभाव उनके मुकाबले कहीं अधिक होने की भविष्यवाणी की जाती है। सूचना शिक्षा, रोजगार, शासन एवं प्रशासन को सुदृढ़ बनाने में भी इन्टरनेट महत्वपूर्ण हो सकता है

भारत के प्रधानमंत्री माननीय श्री नरेन्द्र सिंह मोदी जी ने अगस्त 2015 को 'डिजिटल इण्डिया' कार्यक्रम का शुभारम्भ कर आम लोगों की दैनिक कठिनाईयों को दूर करने का स्वप्न दिखाया है। इस कार्यक्रम के माध्यम से देश भर में इन्टरनेट सेवाओं का विस्तार होगा ओर साथ ही अपेक्षा भी की जा रही है कि डिजिटल इण्डिया कार्यक्रम लागू होने से लोगों की अस्पतालों में भीड़-भाड़, विभिन्न सरकारी कार्यालयों की भागदौड़, अधिकारियों से सम्पर्क आदि में आने वाली कठिनाइयाँ कम होगी। स्कूली बच्चों को अकारण ही पुस्तकों के बोझ तले नहीं दबना पड़ेगा। वे मोबाइल, लैपटॉप और टैब आदि के जरिए पढ़ाई कर सकेंगे। इससे शिक्षा के क्षेत्र में भी सुविधाएं उपलब्ध हो सकेंगी। उन्होंने कहा कि प्रतिस्पर्द्धा के युग में तकनीकी शिक्षा का विशेष महत्व है। वैश्वीकरण के बढ़ते प्रभाव में आज के युवाओं को सामान्य शिक्षा के साथ ही तकनीकी रूप से दक्ष होना भी आवश्यक है ताकि देश का विकास हो सकें।

जहां एक ओर डिजिटल भारत की बात की जाती है, लैपटॉप वितरित किए जाते हैं वहीं इस तथ्य से भी विमुख नहीं हो सकते कि हमारे देश में आज भी विज्ञान शिक्षा की स्थिति संतोषजनक नहीं है। यदि देश भर के सरकारी विद्यालयों की शैक्षिक गुणवत्ता की ओर ध्यान दिया जाए तो स्पष्टतः अवलोकित है कि वहाँ विज्ञान शिक्षा का जो स्तर है उससे भविष्य में हमारा देश तकनीकी रूप से कितना विकसित होगा? विज्ञान विषय देश के विकास के लिए बहुत आवश्यक विषय है। जिसे प्रायोगिक रूप से समझना अति आवश्यक है। अर्थात् तथ्यों एवं सुम्प्रत्ययों को मूर्तता प्रदान की जानी चाहिए। परन्तु ध्यान देने योग्य बात यह है कि इसके लिए सरकारी विद्यालयों में आवश्यक सामग्री उपलब्ध नहीं होती। अतः उपयुक्त संसाधन व सामग्री की अनुपस्थिति में विज्ञान अधिगम प्रभावी नहीं हो सकता। ऐसी स्थिति में क्या देश का विकास सम्भव है ? क्या देश में प्रौद्योगिक नवाचार सम्भव है ?

विज्ञान एक ऐसा विषय है जिससे अन्य विषयों की तरह मात्र सुनकर पढ़कर या रटकर सीखा नहीं जा सकता। जब तक स्वयं अनुभव या प्रयोग अथवा प्रयोगशाला विधि का उपयोग न किया जाए, तब तक न तो विज्ञान के सूक्ष्म तथ्यों, नियमों एवं सिद्धान्तों से परिचय हो सकता है और न विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों की प्राप्ति ही हो सकती है। इसके लिए स्कूल में परीक्षण एवं प्रयोग सम्बन्धी सामग्री व अन्य वैज्ञानिक उपकरणों की आवश्यकता होती है इस प्रकार की सामग्री व उपकरण यद्यपि बाजार में सरलता से सुलभ है, किन्तु यह अत्यन्त महंगे और नाजुक होते हैं। जिनके उपयोग में अत्यन्त सावधानी की आवश्यकता होती है तनिक सी असावधानी से इनके टूटने व नष्ट होने का भय रहता है तथा इससे यह

और अधिक खर्चीले साबित होते हैं। रख-रखाव की सुविधा न होने पर प्रत्येक विद्यालय इनकी पुनः खरीद और उपयोग नहीं कर पाते हैं। ऐसी परिस्थिति में क्या किया जाए ? क्या इन महंगे उपकरणों और सामग्री के बिना विज्ञान की शिक्षा नहीं दी जा सकती? यह बात नहीं है। यदि अध्यापकों में अपने कार्य के प्रति निष्ठा एवं लगन है तो वह विद्यार्थियों की सक्रिय सहायता से इन वैज्ञानिक उपकरणों को स्वयं भी निर्मित कर सकते हैं। ये उपकरण बहुत ही साधारण वस्तुओं से, जिन्हें प्रायः बेकार, अपयोगी या कबाड़ समझकर फेंक दिया जाता है अथवा बहुत ही कम मूल्य वाली सामग्री का उपयोग करके बनाया जा सकता है। इस प्रकार से बनाए गए स्वयं निर्मित उपकरणों को इम्प्रोवाइज्ड सामग्री का उपकरण का नाम दिया जाता है। क्या वर्तमान समय में विज्ञान शिक्षण में ऐसी इम्प्रोवाइज्ड शिक्षण सामग्री प्रासंगिक सिद्ध होगी ?

विज्ञान शिक्षण में उपकरणों का प्रयोग बहुत पहले से ही होता चला आया है। चाहे कुछ भी हो लेकिन यह सत्य है कि विचारों का आदान-प्रदान इन्द्रियों के द्वारा ही होता है। अतः बहुत वर्षों से प्रभावशाली शिक्षक अपने विज्ञान शिक्षण में उपकरणों का प्रयोग करते आए हैं। वैसे तो शिक्षक स्वयं भी एक श्रेष्ठ संसाधन हैं। क्योंकि वह विषय को सरल बनाता है परन्तु उपकरणों के प्रयोग के बिना एक शिक्षक द्वारा प्रभावी एवं रोचक विज्ञान शिक्षण नहीं किया जा सकता। अतः विद्यालयों में बहुमूल्य उपकरणों की अनुपस्थिति में शिक्षक द्वारा इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों का प्रयोग किया जा सकता है। प्रायः शिक्षकों में यह भ्रम बना हुआ है कि कीमती उपकरणों या शिक्षण सामग्री के बिना विज्ञान शिक्षण बहुत कठिन कार्य है। परन्तु, यह विज्ञान शिक्षण की वास्तविक भावना के सर्वथा विपरीत दिखाई देता है। सभी वैज्ञानिकों को अपनी कल्पना शक्ति के आधार पर उपयोगी उपकरणों का निर्माण स्वयं करना पड़ता है। इस प्रकार के निर्माण में वैज्ञानिक बहुत ही साधारण वस्तुओं का प्रयोग करते हैं। लियोनार्दो द विंची, डेवी, फैराडे, प्रीस्टले आदि के प्रयोगशाला में काम करते हुए चित्रों से यह प्रमाण प्राप्त किया जा सकता है कि उन्होंने किस प्रकार स्वयं निर्मित उपकरणों से काम लिया। अतः इसी प्रकार विज्ञान शिक्षक भी वास्तविक, महंगे उपकरणों के अभाव में साधारण स्थानीय सामग्री द्वारा इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों का निर्माण कर सकते हैं जो विद्यार्थियों के स्तर के अनुकूल हों, स्वयं में स्पष्ट हों, जिनका वास्तविक उपकरण के स्थान पर प्रयोग किया जाना सम्भव हो, विद्यार्थियों के सम्प्रत्यय को समझने में सहायक हों, विद्यार्थियों को अभिप्रेरित करें, शिक्षक विद्यार्थी अन्तः क्रिया में वृद्धि करें, व जिनके प्रयोग से शिक्षक द्वारा प्रभावी, स्थायी एवं रोचक विज्ञान शिक्षण किया जा सके। इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों को बनाने में अत्यल्प धन व्यय होता है या कई बार तो इन पर बिल्कुल भी खर्च नहीं करना पड़ता। अतः प्रयोग परीक्षण करने में अध्यापकों के समक्ष जो धन सम्बन्धी कठिनाई आती है, वह आसानी से हल हो जाती है। हम भली प्रकार से जानते हैं कि बच्चे स्वभाव से ही क्रियाशील होते हैं। विद्यालय जहां उन्हें क्रियाशील कार्य करने तथा अपनी सृजनात्मक एवं रचनात्मक अभिवृत्तियों को बढ़ावा

देने का पूर्ण अवसर मिलता है जब भी वे शिक्षक के निर्देशन में कोई वस्तु निर्मित करते हैं तो यह जानकर कि उन्होंने कुछ बनाया है, वे अत्यन्त आत्म तुष्टि का अनुभव करते हैं। इस प्रकार शिक्षकों के प्रयास से बालकों की स्वाभाविक रुचियों एवं मनोवृत्तियों का पूरा पूरा विकास होता है तथा उनकी शक्तियों एवं सामर्थ्य को भी समुचित दिशा मिल जाती हैं।

उपकरण को स्वयं तैयार करने और उसे व्यवहार में लाने योग्य बनाने में विद्यार्थी सम्बन्धित सिद्धान्त और कार्य प्रणाली का बहुत सूक्ष्म अध्ययन कर सकते हैं। हाथ और मस्तिष्क सम्बन्धी कार्य का उचित समन्वय होने के कारण उन्हें विज्ञान सम्बन्धी जटिल तथ्यों को समझने में बहुत सहायता मिलती है। दूसरे, जब विद्यार्थी अपने बनाए हुए उपकरणों को प्रयोग में लाते हैं तो उनका इन उपकरणों के साथ मनोवैज्ञानिक आधार पर व्यक्तिगत सम्बन्ध स्थापित हो जाता है, जिससे वे ऐसे उपकरणों के प्रयोग से सम्बन्धित वैज्ञानिक जानकारी आसानी से ग्रहण कर लेते हैं और संतुष्टि एवं आनन्द की प्राप्ति करते हैं।

इसका मनोरंजन सम्बन्ध मूल्य भी कुछ कम नहीं है। नए-नए उपकरणों को अपने आप तैयार करने में बच्चों को बहुत अधिक प्रसन्नता होती है, विशेषकर जब अपना बनाया हुआ उपकरण वे प्रयोग में लाते हैं, तब तो उनकी सफलता पर वे आल्हादित हो उठते हैं। इसके अतिरिक्त अपने हाथ से वैज्ञानिक उपकरणों एवं सामग्री का निर्माण अपने आप में एक बहुत ही स्वस्थ एवं उपयोगी रुचिकर क्रिया है, जिससे विद्यार्थी अपने खाली समय का सदुपयोग करने की शिक्षा प्राप्त कर सकते हैं।

स्वयं निर्मित उपकरणों का सामाजिक मूल्य भी है, जो इस प्रकार है—

(i) विद्यार्थियों में अपने हाथ से कार्य करने की आदत पड़ती है। अर्थात् श्रम के प्रति सकारात्मक दृष्टिकोण विकसित होता है।

(ii) प्रायः मजदूर और परिश्रम करने वाले को बुद्धिजीवी से नीचा समझकर हेय दृष्टि से देखते हैं, परन्तु इन उपकरणों का निर्माण करने में गरीब-अमीर, उँची अथवा नीची जाति और वर्गों के विद्यार्थी बिना किसी भेद-भाव के परिश्रम करते हैं। इस तरह से उन्हें आज के समाजवाद के ढाँचे में ढालने में बहुत सहायता मिलती है।

(iii) शिक्षक द्वारा स्वयं या उनके निर्देशन में विद्यार्थियों द्वारा इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों का निर्माण करने से विद्यार्थी इससे परिचित होते हैं कि किसी भी वस्तु का निर्माण जितना समझा जाता है उतना आसान नहीं। इसके बाद ही उन्हें बाजार में उपलब्ध उपकरणों या अधिगम सामग्री का सही सही मूल्य ज्ञात होता है। यह अनुभव होने पर वे शिक्षण-अधिगम सामग्री को ठीक प्रकार उपयोग में लाने और संभाल कर रखने में रुचि लेते हैं।

(iv) इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों का निर्माण करते समय अध्यापक, विद्यार्थियों के अधिक समीप जा सकता है वह अच्छी तरह जान सकता है कि किस विद्यार्थी में विशेष वैज्ञानिक प्रतिभा अथवा यांत्रिक योग्यता है। ऐसे प्रतिभाशाली छात्रों को अपनी प्रतिभा को ठीक प्रकार से उद्भासित करने का अवसर दिया जा सकता है।

इन सभी के लिए वह आवश्यक हो जाता है कि अध्यापक या विद्यार्थियों का पूर्ण क्रियात्मक सहयोग प्राप्त करके इन उपकरणों का निर्माण करें अथवा आवश्यक निर्देशन एवं परामर्शन देकर विद्यार्थियों से निर्माण करवाये।

अतः कहा जा सकता है कि यदि सामान्य विज्ञान शिक्षण को प्रभावशाली बनाना है तो मात्र बाजार से खरीदें, महंगे शिक्षण अधिगम सामग्री अथवा वैज्ञानिक उपकरणों पर निर्भरता को कम करके शिक्षक अपनी दक्षता और संवेदनशीलता के उपयोग से अपने आस-पास उपलब्ध संसाधनों में संयोजन से इम्प्रोवाइज्ड उपकरण का सृजन करें। इन उपकरणों के सहयोग से शिक्षक विद्यार्थियों के संज्ञानात्मक (ज्ञान, अवबोध, ज्ञानोपयोग) व भावात्मक (रुचि, अभिप्रेरणा, समूहभाव, सराहना भाव, अभिवृत्ति) और मनोगत्यात्मक (अवलोकन एवं हस्तादि प्रयोग कौशल) का विकास कर अपने विज्ञान शिक्षण को अधिक प्रभावी बना सकता है। यहीं इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों/सामग्री के विज्ञान शिक्षण में प्रासंगिकता को सिद्ध करती है।

निष्कर्ष –

विज्ञान विषयों को मात्र पुस्तकों से पढ़कर नहीं सीखा जा सकता है। इसके लिए विद्यार्थी को निरीक्षण करने तथा प्रयोग करने की आवश्यकता होती है। जिस हेतु आवश्यक सामग्री व उपकरण का होना जरूरी है, परन्तु बहुत से विद्यालय ऐसे हैं जिनकी वित्तीय स्थिति अच्छी न होने के कारण आवश्यक उपकरण (सामग्री) विज्ञान शिक्षण हेतु उपलब्ध करना सरल अथवा सम्भव नहीं होता। अतः ऐसे विद्यालयों में विज्ञान शिक्षण हेतु आवश्यक उपकरणों के अभाव में विद्यार्थी विज्ञान विषय को पूर्ण रूप से नहीं समझ पाते। विज्ञान शिक्षक भी उपकरणों के प्रयोग के द्वारा ही प्रभावी शिक्षण कर सकता है तथा विद्यार्थी भी स्वयं अपने अनुभवों के आधार पर विज्ञान के सम्प्रत्यय को समझ सकते हैं। ऐसी स्थिति में इम्प्रोवाइज्ड उपकरण ही सबसे अच्छा उपाय है। जिसमें शिक्षक स्थानीय संसाधनों (बेकार/कबाड़ की वस्तुओं) द्वारा इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों का निर्माण कर सकते हैं। इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों के निर्माण में अत्यल्प या नगण्य धन व्यय होता है अर्थात् शिक्षक के समक्ष धन सम्बन्धी कठिनाई भी नहीं आती। इन उपकरणों के प्रयोग द्वारा विद्यार्थियों को प्रत्यक्ष ज्ञान भी दिया जा सकता है। साथ ही शिक्षक के निर्देशन में विद्यार्थियों द्वारा इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों को निर्मित भी कराया जा सकता है। जिससे शिक्षक व विद्यार्थी अन्तः क्रिया में वृद्धि होगी व विद्यार्थियों में सृजनात्कता का गुण विकसित होगा। विज्ञान शिक्षण प्रक्रिया में वास्तविक उपकरण के स्थान

पर शिक्षक द्वारा निर्मित इम्प्रोवाइज्ड उपकरण के प्रयोग द्वारा विज्ञान शिक्षण को स्थायी, प्रभावी व रोचक बनाया जा सकता है। यही इम्प्रोवाइज्ड उपकरणों/सामग्री की विज्ञान शिक्षण में प्रासंगिकता को सिद्ध करती हैं।

संदर्भ सूची

अग्रवाल, राजन (2007), विज्ञान शिक्षण, नेहा पुस्तक केन्द्र, नई दिल्ली।

सैगर, एस. (2006), विज्ञान शिक्षण, श्री कविता प्रकाशन, जयपुर।

कुलश्रेष्ठ, एस. के. एवं एन. के. कुलश्रेष्ठ, (2012), विज्ञान शिक्षण, आर. लाल बुक डिपो, मेरठ।

मंगल, एस. के. (2010), साधारण विज्ञान शिक्षण, आर्य बुक डिपो, नई दिल्ली।

अग्रवाल करुणा, मीना सिरौला (2014), डेवलपमेन्ट ऑफ इम्प्रोवाइज्ड एपरेटस इन साइन्स एट अपर प्राइमरी लेवल, लघु शोध प्रबन्ध, शिक्षा संकाय, वनस्थली विद्यापीठ।