

विज्ञान विषय की पाठ्यचर्या के लक्ष्य : कक्षा 8 की विज्ञान की पाठ्य पुस्तक

सार

उच्च प्राथमिक स्तर पर बच्चों का विज्ञान विषय से पहली बार परिचय होता है। इसलिए यही समय है जब उन्हें जानना चाहिए कि विज्ञान विषय को एक अलग विषय के रूप में पढ़ने का मतलब क्या है? इस स्तर पर पढ़ाने के लिए चुनी गयी विषय वस्तु बच्चों के अनुभव जगत से सम्बंधित होनी चाहिए? यह कैसे हो कि प्रयोगों/कार्यकलापों के माध्यम से ही वैज्ञानिक धारणाएं या सिद्धांत बच्चों के सामने प्रस्तुत किए जाएँ? ऐसे प्रयोग/कार्यकलाप हो सकते हैं जो ज्यादा खर्चीले नहीं हों और तत्काल उपलब्ध वस्तुओं के माध्यम से उन्हें करना कठिन नहीं हो तभी विज्ञान की पाठ्यचर्या में प्रयोग जैसे मुख्य व केन्द्रीय अवयव को सभी स्कूलों के लिए अनिवार्य किया जा सकता है। हमारा मानना है कि विज्ञान शिक्षण अपेक्षाकृत विपरीत परिस्थितियों में भी संभव है और इसके लिए ज्यादा बाहरी संसाधनों की जरूरत नहीं पड़ती। राज्य एवं राष्ट्रीय स्तर के अचीवमेंट सर्वेक्षणों में विज्ञान में विद्यार्थियों की संप्राप्ति का स्तर उत्तराखंड राज्य के शिक्षा प्रशासकों के लिए चिंता का विषय बना हुआ है। जनपद बागेश्वर का प्रदर्शन भी राज्य के अन्य जनपदों से कुछ बेहतर होने के बावजूद चिंताजनक है। इसलिए यह बहुत जरूरी हो जाता है कि इसके कारणों की शोध आधारित जांच-पड़ताल की जाए। विज्ञान की पाठ्यचर्या के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए चुनौतियों का पता लगाया जाए, एक समस्या तो यह है कि उत्तराखंड राज्य के बागेश्वर जनपद के विद्यालयों में विज्ञान किट एवं विज्ञान विषय की प्रयोगशाला की संकल्पना का अभाव, पाठ्यपुस्तक को ही पाठ्यचर्या के संचालन का एकमात्र आधार बना देता है। अतः इस अध्ययन में हमने अध्यापकों, प्रधानाध्यापकों एवं प्रारम्भिक शिक्षा के शासन एवं प्रबंधन के लिए जिम्मेदार अधिकारियों के अभिमत को जानने-समझने का प्रयास किया है। अध्ययन में सबसे महत्वपूर्ण जो बात उभरकर सामने आयी वह यह थी कि अध्यापक विज्ञान की हालांकि पाठ्य पुस्तक को विज्ञान विषय की पाठ्यचर्या के लक्ष्यों को प्राप्त करने का एकमात्र साधन नहीं मानते और विज्ञान प्रयोगशाला/किट की जरूरत महसूस करते हैं, परन्तु इसके स्वरूप एवं परिकल्पना के बारे में स्पष्टता की कमी नजर आती है। पाठ्य पुस्तक के विश्लेषण से जानकारी की बहुलता कम कर कुछ मूलभूत अवधारणाओं पर काम करने की जरूरत लगती है।

मुख्य शब्द (Keywords): पाठ्यचर्या, लर्निंग आउटकम, दक्षताएं, अधिगम, शिक्षण व्यवहार।

प्रस्तावना

69 वें गणतंत्र दिवस के अवसर पर राष्ट्र को संबोधित करते हुए भारत के महामहिम राष्ट्रपति ने शिक्षा प्रक्रिया के बारे में महत्वपूर्ण बात रेखांकित करते हुए कहा कि शिक्षा की प्रक्रिया ऐसी होनी चाहिए जो विद्यार्थियों को रटने के लिए प्रोत्साहित न करे वरन् सोचने, समझने, करने एवं प्रयोग करने के अवसर दे। इस पर सोचना महत्वपूर्ण है क्योंकि आज भी अधिकांश प्रारम्भिक विद्यालयों में विज्ञान विषय को भाषा की तरह ही पढ़ाने का अभ्यास जारी है। विज्ञान की पाठ्य पुस्तक एकमात्र आधार है, और उसके उपयोग के ढंग से, बच्चों के लिए सोचने, समझने, करने एवं प्रयोग करने के अवसर बहुत सीमित रह जाते हैं।

भारतीय संविधान के भाग 4 के अनुच्छेद 51 क में, मौलिक कर्तव्यों में क्रमांक 8 में उल्लिखित है कि 'प्रत्येक भारतीय नागरिक वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानववाद और खोजबीन की भावना तथा सुधार की भावना का विकास करे।' यह तभी संभव है, जब बच्चों में एकदम शुरूआती स्तर से वैज्ञानिक दृष्टिकोण हेतु उपयुक्त मूल्यों का समुचित रूप से बीजारोपण किया जाए।

वर्ष 2015-16 में उत्तराखंड के राज्य शैक्षिक अनुसन्धान एवं प्रशिक्षण परिषद् द्वारा कराये गए राज्य उपलब्धि सर्वेक्षण² में विज्ञान विषय में संप्राप्ति स्तर शहरी क्षेत्र में 60 प्रतिशत तथा ग्रामीण क्षेत्र में 59.55 प्रतिशत रहा। बागेश्वर जनपद के लिए यह प्रतिशत क्रमशः 66.64 प्रतिशत एवं 61.54 प्रतिशत रहा।

यह राज्य के औसत प्रदर्शन से तो बेहतर कहा जा सकता है परन्तु संतोष का विषय तो नहीं ही है। इधर हाल ही में (वर्ष 2017) राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद द्वारा कक्षा 3, 5 एवं 8 के अधिगम संप्राप्ति सर्वेक्षण में उत्तराखण्ड राज्य का प्रदर्शन संतोषजनक नहीं रहा है। इसी सर्वेक्षण के बाद जारी डिस्ट्रिक्ट रिपोर्ट कार्ड 2017 (District Report Card 2017) में जनपद बागेश्वर के बारे में बताया गया है कि विज्ञान विषय में पूछे गए प्रश्नों में से 50 प्रतिशत या उससे भी कम प्रश्नों के सही उत्तर देने वाले छात्रों का प्रतिशत 58.76 है, इसमें भी 30 प्रतिशत से कम सही उत्तर देने वाले छात्रों का प्रतिशत 24.12 है। जनपद बागेश्वर में कक्षा 8 के छात्रों में विज्ञान विषय में कुछ दक्षताओं में न्यूनतम अधिगम संप्राप्ति पायी गयी (NCERT, 2013), यह कुछ इस प्रकार थी :

- ❖ अपनी जिज्ञासाओं का उत्तर खोजने के लिए सामान्य अन्वेषण करना - 23 प्रतिशत।
- ❖ सामग्री एवं जीवों को गुण/विशेषता के आधार पर वर्गीकृत करना - 46 प्रतिशत।
- ❖ अपने परिवेश की सामग्री से मॉडल बनाना और उनके कार्य की व्याख्या करना - 40 प्रतिशत।
- ❖ प्रक्रियाओं एवं घटनाओं का कारणों से सम्बन्ध बताना - 42 प्रतिशत।
- ❖ प्रक्रियाओं एवं घटनाओं की व्याख्या करना - 35 प्रतिशत।

राज्य के प्रयास

हाल के विगत वर्षों में राज्य द्वारा प्रारंभिक स्तर पर छात्रों की विभिन्न विषयों में अधिगम संप्राप्ति स्तर को बढ़ाने के लिए कई उपक्रम किये गए हैं, जिनमें से दो का उल्लेख करना उपयुक्त होगा-

1. वर्ष 2015 से शासकीय आदेश के द्वारा अध्यापकों के लिए प्रदर्शन मानक (Performance Indicators) की व्यवस्था। राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् द्वारा वर्ष 2013 में तैयार दस्तावेज 'Performance Indicators (PINDICS) for Elementary School Teachers' के मानकों को इस उद्देश्य के लिए अपनाया गया कि इससे छात्रों के विषयगत अधिगम में सुधार होगा। इन मानकों में बच्चों के लिए अधिगम अनुभव डिजायन करना, विषय वस्तु का ज्ञान एवं समझ, बच्चों के सीखने को सुगम (Facilitating Learning) बनाने के लिए रणनीतियां बनाना आदि प्रमुख हैं।

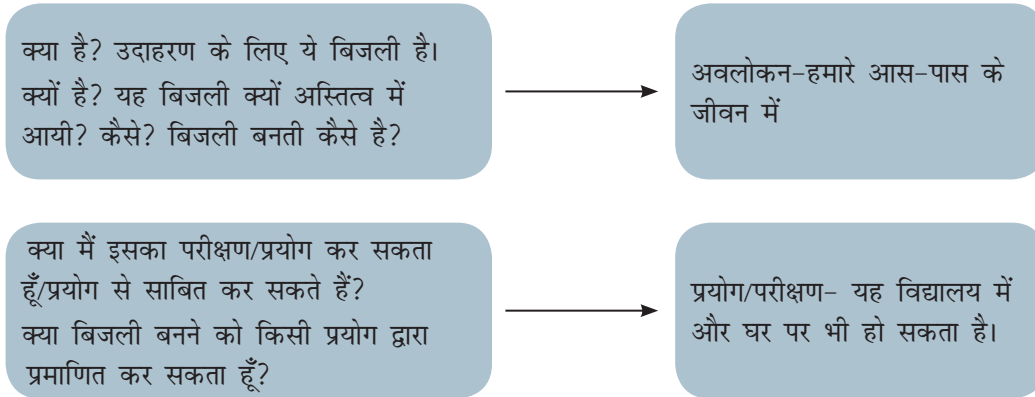
2. वर्ष 2017 से शासकीय आदेश के द्वारा प्रारंभिक शिक्षा में सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के लिए अधिगम संप्राप्ति प्रक्रिया अपनायी गयी। इसके लिए भी एनसीईआरटी के दस्तावेज 'प्रारंभिक स्तर पर सीखने के प्रतिफल' (Learning Outcomes At the Elementary Stage) को मूल रूप में लागू किया गया। इन प्रयासों के बावजूद अधिगम संप्राप्ति सर्वेक्षण (National Achievement Survey) का परिणाम उत्साहित करने वाला नहीं है।

पाठ्यचर्या एवं पाठ्य पुस्तक:

पाठ्यचर्या विद्यार्थियों के सीखने को सुगम बनाने की योजना है, उसे वहां से शुरू होना चाहिए, जहां पर बच्चे हैं। इसमें सीखने के सभी आयाम, जो उस विषय में हैं और जो शिक्षा के उद्देश्यों के लिए महत्वपूर्ण हैं, शामिल होने चाहिए। पाठ्यचर्या यह भी बताती है कि इस प्रकार से सीखना क्यों जरूरी है और यह विषय अध्ययन के किन उद्देश्यों की पूर्ति करेगा। विस्तृत पाठ्यचर्या में निर्धारित पाठ्य क्रम, पाठ्य सहगामी गतिविधियों, निर्धारित पाठ्य पुस्तक आदि का विवरण होता है।

इस संदर्भ में एनसीईआरटी का पाठ्यचर्या और पाठ्यपुस्तक स्थिति पत्रक यह स्पष्ट रूप में कहता है कि ज्ञान व सीखने पर मनन जरूरी हैं। ज्ञान का अर्थ दुनिया से जुड़ना ही है। बच्चे जब तक पाठ्य पुस्तक से प्राप्त ज्ञान को अपने नित्य-प्रतिदिन के जीवन में व्यावहारिक रूप से लागू नहीं कर पाते/अनुभव नहीं कर पाते, तब तक ऐसा ज्ञान मात्र किताबी ज्ञान बनकर रह जाता है। ऐसा ज्ञान मात्र सूचनाओं के संग्रहण तक सीमित रह जाता है। अपने परिवेश से अंतःक्रिया करके ही बच्चा अपने ज्ञान का सृजन करता है। बच्चों के चारों ओर फैले संसार में अनेकों ऐसे पहलू हैं, जो विज्ञान शिक्षण को अधिक समृद्ध बना सकते हैं। ऐसे पहलू जिनमें बच्चों को अवलोकन, विश्लेषण, वर्गीकरण, अनुमान, चिंतन, कल्पना, तर्क और अभिव्यक्ति के अवसर हों।

जहाँ पाठ्य-पुस्तकें कक्षा विमर्श और अभ्यास की प्रकृति को तय करती हैं, वहीं ये केवल 'वस्तुनिष्ठ सत्य को प्रस्तुत करने वाले तटस्थ लिखित माध्यम नहीं होतीं। एप्पल, 1993 के लेख के अनुसार यह एक सशक्त सांस्कृतिक माध्यम भी होती हैं और ज्ञान, विचार, मूल्य और अभिवृत्ति आदि से युक्त होती हैं और तत्संबंधी संदेशों को भी संप्रेषित करती हैं। कुछ ऐसी ही बात इसिट 2004 कहते हैं। वे कहते हैं 'पाठ्य-पुस्तकें एक तरह से पाठ्यचर्या के समरूप मानी जाती हैं, शिक्षण का आधार तथा मूल्यांकन का स्रोत बन जाती हैं।



इस प्रकार ये पाठ्य पुस्तकें शिक्षकों के पढ़ाने और बच्चों के सीखने की संस्कृति को निर्धारित करती हैं। विषय के चुनाव, प्रस्तुतीकरण के तरीकों, सीखने में शिक्षार्थी और शिक्षक की भूमिका, सीखने के अभ्यासों, गतिविधियों, सभी पर पुस्तक का प्रभाव देखा जाता है (इसिट, 2004)। कुल मिला के पाठ्यचर्या का स्वरूप व पाठ्य-पुस्तक की रचना विज्ञान कक्षा को गहरे रूप से प्रभावित करती हैं। अगले हिस्से में हम पाठ्यचर्या व पाठ्य-पुस्तक पर कुछ बात करेंगे।

विज्ञान की पाठ्यचर्या

विज्ञान अपने आसपास की दुनिया को अर्थपूर्ण ढंग से समझने के प्रयासों में से एक है। अतः इसमें -

- ❖ विज्ञान से सम्बंधित विभिन्न दावों और सिद्धांतों को जांचने-परखने व उन पर सवाल करने के अवसर उपलब्ध हों।
- ❖ अपने अवलोकनों, प्रयोगों, परीक्षणों एवं निष्कर्ष को बताने के अवसर मिलें।
- ❖ विज्ञान से सम्बंधित विभिन्न दावों और सिद्धांतों की जांच करने के बाद, यह बताने के अवसर मिलें कि उनको क्या-क्या तथ्य एवं साक्ष्य मिले हैं ?

प्रारम्भिक स्तर पर यदि हम बिजली के बारे में देखें:

NCERT के विज्ञान शिक्षा को स्थिति पत्र के अनुसार प्रारम्भिक स्तर पर विज्ञान शिक्षा विद्यार्थी को इस लायक बना दे कि वह:

- ❖ अपने संज्ञानात्मक स्तर के अनुरूप विज्ञान के तथ्यों व धारणाओं को समझने एवं प्रयुक्त करने के काबिल हो जाए।
- ❖ उन तरीकों एवं प्रक्रियाओं को समझ सके जिनसे वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन किया जा सकें तथा इसका वैधीकरण भी किया जा सकें।

- ❖ अपनी स्वाभाविक जिज्ञासा, सौन्दर्यबोध और रचनात्मकता से विज्ञान व प्रौद्योगिकी को परिभाषित कर सकें।
- ❖ 'वैज्ञानिक स्वभाव' विकसित करना सीख जाएँ, जिससे हमारा मतलब है- वस्तुनिष्ठता, आलोचनात्मक सोच और भय एवं अन्धविश्वास से मुक्ति।

स्थितिपत्र यह भी कहता है कि प्रारम्भिक स्तर पर विज्ञान विषय को विशेषज्ञता के दृष्टिगत बरतने के बजाय अपने आस-पास के परिवेश में जीवन, जैविकी क्रिया-कलापों, गतिविधियों, स्थानीय तकनीकों (चाहे बहुत छोटे स्तर की ही क्यों ना हों) के अवलोकन, सर्वेक्षण एवं प्रयोग पर आधारित है। इनके आधार पर विज्ञान के सिद्धान्तों व नियमों तक या उनके करीब पहुँचने का लक्ष्य होना चाहिए।

1. **उत्तराखंड राज्य के विशेष सन्दर्भों में विज्ञान पाठ्यचर्या के उद्देश्य:** उत्तराखंड में उच्च प्राथमिक कक्षाओं हेतु विज्ञान की पाठ्यचर्या में निर्धारित उद्देश्य NCF-2005 व स्थिति पत्रक के आधार पर ही तय किए गए हैं। इसमें विद्यार्थियों में वैज्ञानिक स्वभाव (वस्तुनिष्ठता, आलोचनात्मक सोच, भय और अन्धविश्वास से मुक्ति) विकसित करने के अलावा जो शामिल वह हैं कि विज्ञान को दैनिक जीवन में प्रयुक्त कर पाना
- ❖ वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन करने योग्य समझ बनाना उसके ऐतिहासिक और विकास सम्बन्धी परिप्रेक्ष्यों के संदर्भ में समझना एक सामाजिक उद्यम की तरह देख कर स्थानीय तथा वैश्विक परिवेश से जोड़ना व पर्यावरण सुरक्षा की समझ बनाना।

इन उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए एक ऐसी शिक्षण प्रक्रिया एवं शिक्षण व्यवहार की जरूरत है जिसमें 'सरल प्रयोग और स्वयं करके सीखने के अनुभव हों। इसमें बच्चों को (समूह में) अर्थपूर्ण या सोद्देश्य अनुसन्धान में लगाना, खासकर ऐसी समस्याओं के लिए जो उनके द्वारा सार्थक और महत्वपूर्ण समझी जाएँ, उपयोगी होगा।

राज्य शैक्षिक अनुसन्धान एवं प्रशिक्षण परिषद्, उत्तराखण्ड ने उच्च प्राथमिक कक्षाओं हेतु विज्ञान के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए - बच्चों को कई तरह की विधियों व कार्यों में जोड़ने की बात की है। इसमें आगमन विधि, ह्यूरिस्टिक विधि, भ्रमण विधि, प्रयोगशाला विधि, प्रयोग-प्रदर्शन विधि, क्रियाकलाप आधारित शिक्षण शामिल हैं। इसके अलावा इसमें परिचर्चा, लघु समूह में कार्य, प्रोजेक्ट, प्रकृति भ्रमण, कम खर्चीले प्रयोग, आदि शामिल हैं। इसमें यह भी है कि शिक्षक फ़ैसिलिटेटर का काम करे और वह स्थानीय विशेषज्ञों से बातचीत, समाचार पत्र-पत्रिकाओं से सूचनाएँ एकत्रित करना साधारण अन्वेषण आदि कार्य बच्चों से करवाए।

उत्तराखण्ड राज्य की कक्षा 8 की विज्ञान की पाठ्य पुस्तक: वर्ष 2009 में एन. सी. एफ. 2005 के आलोक में प्रारंभिक स्तर की कक्षाओं के लिए राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् द्वारा पाठ्य पुस्तकें तैयार की गयीं। जनपद के प्रारंभिक शिक्षा के प्रशासन एवं प्रबंधन के लिए जवाबदेह अधिकारियों से बातचीत में उन्होंने कहा कि हमारी पाठ्य पुस्तकें स्वयं में अपने विषय की पाठ्यचर्या को स्पष्ट करने में सक्षम हैं।

इसी बात के आधार पर इस अध्ययन में उत्तराखण्ड के सरकारी उच्च प्राथमिक विद्यालयों में लागू कक्षा 8 की विज्ञान की पाठ्य पुस्तक का विश्लेषण किया गया है। विज्ञान विषय की दक्षताएं कक्षा 6 से कक्षा 8 तक संचयी प्रकृति की हैं। पाठ्यक्रम मुख्यतः 7 प्रसंगों/थीम पर आधारित है, 1. भोजन, 2. पदार्थ, 3. सजीवों का संसार (जीव-जगत), 4. गतिशील वस्तुएं, व्यक्ति एवं विचार, 5. वस्तुएं कैसे कार्य करती हैं, 6. प्राकृतिक घटनाएँ, 7. प्राकृतिक संसाधन। अतः कक्षा 8 तक इन दक्षताओं को प्राप्त करना निहायत जरूरी है।

अध्ययन की शुरुआत में ही जनपद की प्रारंभिक विज्ञान शिक्षकों से बातचीत एवं कई उच्च प्राथमिक विद्यालयों के अवलोकन से कुछ महत्वपूर्ण बातें सामने आईं:

- ❖ जनपद के उच्च प्राथमिक विद्यालयों में शिक्षकों की नियुक्ति में प्रायः इस बात का ध्यान नहीं रखा जाता कि विषय पढ़ाने वाला उस विषय का ही हो जो उसे पढ़ाना है। यह पूरे राज्य के बारे में भी कमोबेश सही है।
- ❖ जनपद के 113 उच्च प्राथमिक विद्यालयों में से केवल 90 विद्यालयों में ही विज्ञान विषय में स्नातक अध्यापक काम कर रहे हैं।
- ❖ विज्ञान पढ़ाने वाले शिक्षकों के पास पाठ्य पुस्तक के अलावा अन्य कोई सहायक सामग्री उपलब्ध नहीं है, कोई शिक्षक संदर्शिका, एक्टिविटी बुक भी नहीं हैं।

❖ उच्च प्राथमिक विद्यालयों में विज्ञान विषय की प्रयोगशाला/समेकित प्रयोगशाला अथवा संसाधनों की कोई व्यवस्था नहीं है।

2. **शोध प्रश्न:** इस शोध अध्ययन में निम्न प्रश्नों पर समझ बनाने का प्रयास किया गया है-

1. क्या कक्षा 8 की विज्ञान पाठ्य पुस्तक विषय के उद्देश्यों को प्राप्त करने में समर्थ है?
2. कक्षा-कक्ष में विज्ञान के शिक्षण में पाठ्य पुस्तक के अतिरिक्त शिक्षक किस प्रकार के अन्य संसाधनों की जरूरत महसूस करते हैं?
3. विद्यालय में विज्ञान प्रयोगशाला की आवश्यकता एवं इसके प्रारूप के बारे में शिक्षकों, विद्यालय प्रमुख एवं शिक्षा अधिकारियों का क्या मतव्य एवं विज्ञान है?
3. **शोध प्रविधि:** यह अध्ययन अन्वेषणात्मक अध्ययन है, और इसमें गुणात्मक समकों को उपयोग किया गया है। ये गुणात्मक समक अर्द्ध-संरचनात्मक साक्षात्कार, फोकस ग्रुप डिस्कशन (Focus Group Discussion) एवं अवलोकन के माध्यम से प्राप्त किये गए हैं।

3.1. **प्रतिदर्श चयन:** जनपद के तीनों विकास खण्डों में उच्च प्राथमिक विद्यालयों में कार्यरत विज्ञान शिक्षकों की संख्या निम्न तालिका में दी गयी है-

तालिका 1: जनपद बागेश्वर में राजकीय उच्च प्राथमिक विद्यालय एवं कार्यरत विज्ञान शिक्षकों की संख्या

क्र.स.	विकास खंड	उच्च प्राथमिक विद्यालयों की संख्या	कार्यरत विज्ञान शिक्षकों की संख्या	ऐसे विद्यालयों की संख्या जहाँ विज्ञान शिक्षक नियुक्त नहीं हैं
01	कपकोट	36	28	08
02	बागेश्वर	47	37	10
03	गरुड	30	25	05
कुल योग	113	90	23	

स्रोत-जिला बेसिक शिक्षा अधिकारी कार्यालय, जनपद बागेश्वर जनपद के 113 उच्च प्राथमिक विद्यालयों में से 90 विद्यालयों में विज्ञान विषय पढ़ाने वाले विषय-शिक्षक नियुक्त हैं, इनकी नियुक्ति सहायक अध्यापक विज्ञान/गणित के रूप में हुई है और इनसे अपेक्षा की गयी है कि ये कक्षा 6 से कक्षा 8 तक विज्ञान एवं गणित दोनों विषयों का शिक्षण करेंगे। शेष 23 उच्च प्राथमिक विद्यालयों में या तो ये पद रिक्त हैं या फिर अन्य विषयों के अध्यापक नियुक्त हैं। जहाँ विज्ञान में विषय शिक्षक हैं उन 90 उच्च प्राथमिक विद्यालयों में से, प्रत्येक विकासखंड से 10 विद्यालयों का यादृच्छिक

आधार पर, (कुल 30 विद्यालयों का) चयन किया गया। इन विद्यालयों का अवलोकन, इनके प्रधानाध्यापकों एवं कार्यरत विज्ञान शिक्षकों के अर्द्ध-संरचनात्मक प्रश्नावली के आधार पर साक्षात्कार किए गए। विज्ञान शिक्षकों की गोपनीयता बरकरार रखते हुए कोडिंग की गयी है। अलग-अलग विकास खंड के लिए अलग-अलग 'ब', 'ग', 'क' कोड का प्रयोग किया गया है।

3.2. शोध प्रक्रिया: कक्षा 8 की विज्ञान पाठ्य पुस्तक के विश्लेषण में इसके विज्ञान पाठ्यचर्या के उद्देश्यों की पूर्ति में संभव योगदान का अध्ययन किया गया। इसमें पुस्तक की विषय सामग्री, गतिविधियों, क्रियाकलापों उसके क्रियान्वयन के लिए आवश्यक उपकरण एवं सामग्री का विश्लेषण किया गया। इसके लिए कक्षा 8 में विज्ञान शिक्षण हेतु उन आवश्यक उपकरणों एवं सामग्री की सूची तैयार की गयी, जो पुस्तक के क्रियाकलापों एवं गतिविधियों में लिए न्यूनतम रूप से चाहिए। इसकी तुलना स्कूल के उपलब्ध सामग्री से की गई।

हर स्कूल में अवलोकन व साक्षात्कार के लिए कम से कम 2 दिन रखे गए। और इसमें व अधिकारियों के साक्षात्कार में नवम्बर 2017 से मार्च 2018 के बीच 90 दिन का समय लगा।

4. अध्ययन से प्राप्त समझ: 'एक आदर्श शिक्षा व्यवस्था में पाठ्य पुस्तकें पाठ्यचर्या के कार्यान्वयन के लिए जरूरी संसाधनों में से एक होती हैं। भारत में अधिकांश विद्यार्थी और शिक्षकों के लिए पाठ्य पुस्तकें एकमात्र उपलब्ध व कम खर्चीले संसाधन हैं। इसलिए देश भर में अच्छी विज्ञान शिक्षा के एक समान प्रसार के लिए जरूरी है कि हम पाठ्य पुस्तकों को प्राथमिक संसाधनों के रूप में लें।' अध्ययन में कक्षा 8 की विज्ञान की पाठ्य पुस्तक के विश्लेषण में निम्न महत्वपूर्ण बातें सामने आईं-

204 पृष्ठों की इस पुस्तक में 16 अध्याय हैं, और 5 स्वाधिगम तथा 1 विशेष स्वाधिगम नाम से पाठ हैं। पुस्तक की शुरुआत में शिक्षकों के लिए निर्देश हैं, जिसमें विज्ञान को बच्चों द्वारा 'करके सीखने' के बारे में बातें की गई हैं। प्रत्येक पाठ के अंत में प्रमुख शब्द, हमने सीखा, कितना समझा, इन्हें भी कीजिये/प्रोजेक्ट कार्य तथा मेरा प्रश्न के समाधान दिए गए हैं। 'हमारे प्रमुख शब्द' में, पाठ में आये शब्दों का अर्थ तो है परन्तु इन के अर्थ की बेहतर समझ के लिए खोजबीन करने को नहीं कहा गया है। 'हमने सीखा' के अंतर्गत बच्चों ने पाठ से जो भी सीखा वह 'कितना समझा' के अंतर्गत प्रश्न दिए गए हैं, जिसमें अधिकांश प्रश्न स्मृति आधारित हैं। 'इन्हें भी कीजिये/प्रोजेक्ट कार्य' में बच्चों को विज्ञान सम्बन्धी गतिविधियों को करने या ऐसे ही कुछ क्रिया-कलाप करने

का निर्देश दिया गया है। परन्तु इसके लिए घर पर बच्चों के पास ऐसे उपकरण होंगे या नहीं, इस बात का कोई संज्ञान नहीं लिया गया है। 'मेरा प्रश्न हमारा समाधान' शीर्षक के अंतर्गत बच्चों को प्रश्न बनाने के निर्देश हैं और मिल-जुल कर इनका समाधान ढूँढने के निर्देश हैं। ये सभी गतिविधियाँ पाठ के अंत में होने के कारण इन्हें बच्चों के गृह कार्य का एक हिस्सा मान लिया जाता है। 30 शिक्षकों में से 18 शिक्षकों ने इसे गृह कार्य का हिस्सा बताया, 06 शिक्षकों ने कहा इसे कक्षा में ही हल करवा लिया जाता है तथा केवल 06 शिक्षकों ने बताया कि ये सभी कक्षा शिक्षण प्रक्रिया का हिस्सा हैं।

विज्ञान विषय की पाठ्यचर्या के उद्देश्यों को प्राप्त करने के लिए दी गयी गतिविधियाँ एवं क्रियाकलाप संगति में प्रतीत नहीं होती हैं। पुस्तक की कल्पना अनुसार, दिए गए चित्रों को देखकर ही बच्चे अवधारणा एवं समझ विकसित कर लेंगे, यह मानना कठिन है। जैसे पृष्ठ 16 में प्याज की झिल्ली की संरचना को हैण्ड लैस या सूक्ष्मदर्शी की सहायता से समझने के लिए कहा गया है, ऐसे ही कई अन्य जगहों पर भी कहा गया है। विद्यालय अवलोकन के दौरान पता लगा कि उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान प्रयोगशाला जैसी कोई परिकल्पना ही नहीं है। इसलिए ऐसे मूलभूत एवं जरूरी उपकरणों एवं सामग्री की सूची बना कर स्कूलों की उपलब्ध करवाने की जरूरत है जो दी गयी गतिविधियों एवं क्रियाकलापों के संपादन के लिए जरूरी हैं।

पाठों में वैज्ञानिक सिद्धान्त एवं अवधारणाओं के साथ ही बहुत सारी सूचनाएं दी गयी हैं, जिससे पाठ का मूल फोकस पृष्ठभूमि में चला गया है। उदाहरण के लिए पाठ 14, 'बिजली और मेरा घर', में घर में प्रयोग होने वाले बहुत सारे उपकरणों पर संक्षिप्त बात की गयी है। इसके बजाय किन्ही दो या तीन उपकरणों पर गहन समझ विकसित करना अधिक उपयोगी साबित हो सकता है। यही प्रवृत्ति अन्य पाठों में भी नजर आती है। इस सबसे यह विज्ञान पुस्तक अभी सूचना पुस्तिका सी नजर आती है। हमारे अनुसार विज्ञान विषय में दिन-प्रतिदिन के सिद्धान्तों को संबोधित करने का प्रथम सिद्धान्त है कि छोटी-छोटी समस्याओं पर काम किया जाए न कि वृहत समस्याओं पर।

प्रधानाध्यापकों से चर्चा में यह बात सामने आयी कि उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान विषय की प्रयोगशाला की परिकल्पना ही नहीं है और विज्ञान किट उपलब्ध नहीं हैं। विज्ञान की गतिविधियों एवं प्रयोगों के लिए न तो पृथक कक्षा की व्यवस्था है और न ही शासकीय स्तर पर किसी भी प्रकार का बजटीय प्रावधान है। कुछ विद्यालयों में स्थानीय संसाधनों से कुछ सामग्री जुटाई गयी है परन्तु इन्हें प्रयोगशाला

कहना उचित नहीं होगा और ना ही इससे वैसे प्रयोग संभव हैं जो पाठ्य पुस्तक में सुझाए गए हैं। कुछ वर्ष पहले तक सर्व शिक्षा अभियान के तहत टी.एल.एम. मद में 500 रुपये प्राप्त होते थे, विगत कुछ सालों से यह धनराशि मिलनी भी बंद हो गयी है। आवश्यक उपकरण एवं सामग्री जुटाने के संदर्भ में प्रधानाध्यापकों एवं विज्ञान शिक्षकों ने कोई उत्साह नहीं दिखाया। जब उन्हें बताया गया कि एक संस्था बहुत कम कीमत पर विज्ञान किट उपलब्ध कराती है तो 6 शिक्षकों को छोड़कर बाकियों में कोई खास प्रतिक्रिया नहीं दिखी।

30 विज्ञान शिक्षकों में से 19 शिक्षकों को उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान पाठ्यचर्या में दिए उद्देश्यों के बारे में जानकारी थी। 10 शिक्षकों ने बताया कि उन्होंने इसके बारे में कहीं लिखा देखा था। एक शिक्षक ने ही इन उद्देश्यों को स्पष्टता से बताया और ये उसकी शिक्षक डायरी में लिखे भी हुए थे।

30 में से 18 शिक्षकों का यह भी अभिमत था कि कक्षा 8 की विज्ञान पुस्तक पाठ्यचर्या में निहित विज्ञान के उद्देश्यों को प्राप्त करने में समर्थ है। किन्तु वे यह नहीं बता पाये कि यह इसमें क्यों समर्थ है। 10 शिक्षकों ने पाठ्य पुस्तक के अतिरिक्त सामग्री की आवश्यकता भी बतलाई। दो शिक्षकों ने कहा कि पाठ्य पुस्तक में बहुत अधिक सूचनाएं दी गयी हैं, इसके बजाय क्रियाकलापों एवं गतिविधियों को तरजीह दी जानी चाहिए। 6 शिक्षकों ने पाठ्यचर्या के उद्देश्यों को प्राप्त करने में पाठ्य पुस्तक की सीमा को रेखांकित किया। 19 शिक्षकों ने लर्निंग आउटकम दस्तावेज के बारे में सुना तो था, किन्तु उसके संभव उपयोग के बारे में नहीं बता पाए।

17 शिक्षकों ने पाठ्य पुस्तक में दी गयी गतिविधियों एवं क्रियाकलापों को पर्याप्त बताया व कहा उसके उपयोग में किसी भी प्रकार की चुनौती महसूस नहीं होती। 10 शिक्षक चुनौती तो महसूस करते हैं परन्तु पाठ्य पुस्तक पर ही निर्भर रहते हैं। केवल 03 शिक्षक पाठ्य पुस्तक से अलग सामग्री के उपयोग का प्रयास करते हैं।

किसी भी विद्यालय में विज्ञान किट उपलब्ध नहीं है। केवल 05 शिक्षकों ने विज्ञान शिक्षण के लिए आवश्यक सामग्री एकत्रित करने का प्रयास किया है। और किसी भी विद्यालय में विज्ञान प्रयोगशाला कक्ष उपलब्ध नहीं है। 3 शिक्षकों ने कक्षा- कक्ष के एक कोने को इसके लिए कुछ हद तक विकसित करने का प्रयास किया है। 28 शिक्षकों ने ऐसी प्रयोगशाला को जरूरी बतलाया। दो ही शिक्षक यह स्पष्ट रूप से कह पाए कि ऐसी प्रयोगशाला में कौन-कौन से उपकरण एवं सामग्री उपलब्ध होनी चाहिए। 17 शिक्षकों को इस बारे में जानकारी नहीं थी और 11 शिक्षकों ने बताया की जरूरत

पड़ने पर पाठ्य पुस्तक से इसकी सूची तैयार कर लेंगे।

आकलन का प्रश्न हमेशा मुश्किल रहता है। काफी चर्चा हुई है कि आकलन शिक्षण के को साथ-साथ चलना चाहिए, फिर भी 25 शिक्षकों ने बताया की परीक्षा के माध्यम से बच्चों की समझ की जांच की जाती है। दो शिक्षकों का कहना था कि यदि प्रयोग करना संभव होता तो इसको जांचना आसान हो जाता। दो अन्य का अभिमत था कि बच्चे की बातचीत एवं व्यवहार में अंतर से इसे हम भली-भांति जांच सकते हैं।

आकलन की स्रोत पुस्तक के बारे में आठ शिक्षकों ने बताया कि यह बच्चों की अधिगम संप्राप्ति हेतु शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के बारे में है, परन्तु यह उनके पास उपलब्ध नहीं है। दो ने कहा कि उनके पास यह अभिलेख उपलब्ध है और वे इसका उपयोग शिक्षण योजना बनाने और मूल्यांकन में करते हैं।

23 शिक्षकों को PINDICS (Performance Indicators for Teachers) के बारे में कोई जानकारी नहीं थी, वे इसे जरूरत पड़ने पर भरने वाला कोई फॉर्मेट बता रहे थे। 04 शिक्षकों को इसके बारे में पता था और उन्होंने बताया कि उच्च स्तर से इसकी मांग होने पर वे इसको भरकर भेजते हैं।

इसी तरह 05 प्रधानाध्यापकों को ही विज्ञान पाठ्यचर्या के उद्देश्यों की जानकारी थी। 14 प्रधानाध्यापकों का यह मत था कि ये उद्देश्य विषय अध्यापकों को मालूम होने चाहिए। 11 प्रधानाध्यापकों ने बताया की विज्ञान की पाठ्य पुस्तक में ही पाठ्यचर्या के उद्देश्य लिखे होंगे। वैसे केवल 03 उच्च प्राथमिक विद्यालयों में पाठ्यचर्या सम्बन्धी दस्तावेज उपलब्ध था। इसी तरह 03 उप शिक्षा अधिकारियों में से केवल एक विज्ञान के उद्देश्यों को बता सके।

11 प्रधानाध्यापकों ने विज्ञान पाठ्यचर्या के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए पाठ्य पुस्तक को पर्याप्त बताया; 16 प्रधानाध्यापकों का मत था कि इसके लिए पाठ्य पुस्तक के बाहर से भी सामग्री की आवश्यकता है। 03 प्रधानाध्यापकों का कहना था कि पाठ्य पुस्तक में सूचनाओं की अधिकता है और जब पाठ्य पुस्तक में दी गयी गतिविधियों को स्वयं करने के अवसर बच्चों को मिलेंगे तभी पुस्तक पाठ्यचर्या के उद्देश्यों को प्राप्त करने में सफल होंगी। सभी अधिकारियों ने कक्षा 8 की पाठ्य पुस्तक को पाठ्यचर्या के लक्ष्यों को पाने में उपयोगी बताया और किसी सुधार या हस्तक्षेप की जरूरत से इनकार किया।

9 प्रधानाध्यापकों को PINDICS की जानकारी थी, 04 विद्यालयों में यह पुस्तिका उपलब्ध थी, 07 प्रधानाध्यापकों ने

ऐसे किसी दस्तावेज के बारे में सुना तो था परन्तु यह किस बारे में है वे बता नहीं पाए। 04 प्रधानाध्यापकों को इस बारे में कोई जानकारी नहीं थी। 03 प्रधानाध्यापकों ने बताया कि इस दस्तावेज में सीखने-सिखाने की प्रक्रियाओं के बारे में बताया गया है, इससे अध्यापक को अपनी शिक्षण विधियों को पुनर्व्यवस्थित करने में मदद मिल सकती है।

04 उच्च प्राथमिक विद्यालयों में यह दस्तावेज उपलब्ध था। इन विद्यालयों के प्रधानाध्यापकों का कहना था कि अध्यापक की कक्षाओं का निरीक्षण करते समय वे इसके संकेतकों की मदद लेते हैं और अध्यापक की गोपनीय आख्या लिखते समय इसका संज्ञान लेते हैं। 15 प्रधानाध्यापकों ने इसके बारे में सुना तो था परन्तु यह किस बारे में है, इसकी उनको जानकारी नहीं थी। 11 प्रधानाध्यापकों को इसकी जानकारी ही नहीं थी।

जिला शिक्षा अधिकारी (प्रारम्भिक शिक्षा) कार्यालय में हालांकि दस्तावेज उपलब्ध थे परन्तु वे इसकी विषय सामग्री से विज्ञ नहीं थे, उनका यही कहना था कि इसकी जानकारी शिक्षकों को होना जरूरी है। विकास खण्डों के स्तर पर जिन दस्तावेजों की उपलब्धता थी उनके बारे में भी उपशिक्षा अधिकारियों को उनकी विषय वस्तु की कोई जानकारी नहीं थी।

केवल 03 विद्यालयों में कक्षा-कक्ष के कोने को प्रयोगशाला के रूप में व्यवस्थित कर कुछ अन्य सामग्री इकट्ठी की गयी थी। इनमें थोड़ी बहुत सामग्री जैसे चुम्बक के टुकड़े, हैण्ड लैस आदि अति सीमित मात्रा में उपलब्ध थे। हालांकि 16 प्रधानाध्यापकों ने विज्ञान प्रयोगशाला की जरूरत बतलाई और 10 प्रधानाध्यापकों ने कहा कि विज्ञान किट नहीं हो तो भी प्रयोग करने का काम चलाया जा सकता है। इन 26 प्रधानाध्यापकों का अभिमत था कि विज्ञान किट एवं विज्ञान प्रयोगशाला के लिए बजट संसाधनों की आवश्यकता है और 04 प्रधानाध्यापकों का कहना था कि इसकी व्यवस्था विज्ञान शिक्षक को करनी चाहिए। इसके लिए और किसी बजट संसाधन की जरूरत नहीं है।

जिला शिक्षा अधिकारी (प्रारम्भिक शिक्षा) ने विद्यालय में विज्ञान किट/प्रयोगशाला की जरूरत स्वीकारी और इसके लिए आवश्यक कदम उठाने की बात तो की परन्तु अभी तक कुछ न हो पाने के बारे में कुछ नहीं कह पाए। तीनों उप शिक्षा अधिकारी विज्ञान किट तैयार करना/प्रयोगशाला विकसित

करना विद्यालय की जिम्मेदारी मानते हैं, और विज्ञान शिक्षक को निर्देश जारी करने की बात कहते हैं। किन्तु संसाधनों के अभाव में विद्यालय के लिए यह किस प्रकार से संभव है, इस सवाल का कोई संतोषजनक जवाब नहीं दे पाए।

सीखें : विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों, गतिविधियों, शिक्षण-विधियों एवं मूल्यांकन के तौर-तरीकों के बारे में शिक्षक ही नहीं बल्कि अधिकारीगण भी स्पष्ट नहीं हैं। इस पर चिंतन व कार्यवाही की जरूरत है:

कक्षा 8 की विज्ञान की पाठ्य पुस्तक में सूचनाओं की बहुलता को कम करने की जरूरत है। बहुत सारी अवधारणाओं को एक साथ देने के बजाय कुछ मूलभूत अवधारणाओं पर गहनता से काम करने की आवश्यकता है। विज्ञान शिक्षकों के प्रशिक्षण की आवश्यकता है। जिसमें पाठ्य पुस्तकों को कक्षा-कक्ष प्रक्रियाओं में किस प्रकार से उपयोग में लाया जाए/बरता जाए पर भी चर्चा हो।

नीति दस्तावेजों की उपलब्धता व उसके उपयोग को प्रोत्साहन देने का प्रयास होना चाहिए। जैसे लर्निंग आउटकम (Learning Outcome) दस्तावेज सभी उच्च प्राथमिक विद्यालयों में प्रधानाध्यापकों एवं विषयाध्यापकों के सन्दर्भ के लिए उपलब्ध होना चाहिए। इस दस्तावेज में दी गयी शिक्षण-अधिगम प्रक्रियाओं व उनके कक्षा में उपयोग पर प्रधानाध्यापकों सहित सभी विषय अध्यापकों का अभिमुखीकरण प्रशिक्षण होना चाहिए। इसी तरह PINDICS (Performance Indicators), जिसे शिक्षकों द्वारा स्वमूल्यांकन के रूप में भरा जाना है, के बारे में भी बेहतर समझ व उन्मुखीकरण की जरूरत होगी।

उच्च प्राथमिक विद्यालयों में एक समेकित प्रयोगशाला की व्यवस्था हेतु नीतिगत निर्णय हो। प्रयोगशाला हेतु अतिरिक्त कक्ष, उपकरण एवं सामग्री, फ़र्नीचर आदि के लिए बजट संसाधन उपलब्ध कराये जाने चाहिए। शुरूआती चरण में प्रत्येक उच्च प्राथमिक विद्यालय को अनिवार्य रूप से विज्ञान किट उपलब्ध कराया जाए। होशंगाबाद (म.प्र.) में स्थित 'एकलव्य' संस्था उचित दरों पर विज्ञान किट उपलब्ध कराती है। इसको प्रत्येक विद्यालय में उपलब्ध करने का निर्णय, प्राथमिकता के आधार पर लेने की जरूरत है। अन्य विषयों के लिए भी ऐसे ही अन्य स्रोतों की तलाश करने एवं निर्णय लेने की आवश्यकता है।

सन्दर्भ

1. <https://indiankanoon.org/doc,867010>, retrieved as on 29 May, 2019, 8.40 A.M.
2. राज्य उपलब्धि सर्वेक्षण, कक्षा 8, (2015-2016), राज्य शैक्षिक अनुसन्धान एवं प्रशिक्षण परिषद्, उत्तराखण्ड, देहरादून।
3. नेशनल अचीवमेंट सर्वे-एन.ए.एस (सर्वे ऑफ़ लर्निंग आउटकम), डिस्ट्रिक्ट रिपोर्ट कार्ड (2017), राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविन्द मार्ग, नई दिल्ली 110016.
4. Performance Indicators (PINDICS) PINDICS, 2013, for Elementary School Teachers, Department of Teacher Education, National Council of Educational Research and Training, Sri Aurobindo Marg, New Delhi-110 016
5. प्रारंभिक स्तर पर सीखने के प्रतिफल उच्च प्राथमिक स्तर पर सीखने की संप्राप्ति, 2017, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविन्द मार्ग, नई दिल्ली 110016.
6. पाठ्यचर्या, पाठ्यक्रम और पाठ्यपुस्तकें, राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र, प्रथम संस्करण जनवरी 2009, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविन्द मार्ग, नई दिल्ली 110016.
7. एप्पल, एम. डब्ल्यू. (1993), ऑफिशियल नॉलेज, न्यूयॉर्क : रॉउटले।
8. इसिट, जे. (2004), रिफ्लेक्शंस ऑन द स्टडी ऑफ़ टेक्स्टबुक्स, हिस्ट्री ऑफ़ एजुकेशन, 33(6), 683-696
9. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद् (2008), विज्ञान शिक्षण, राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र।
10. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद् (2008), विज्ञान शिक्षण, राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र।
11. राज्य शैक्षिक अनुसन्धान एवं प्रशिक्षण परिषद्, उत्तराखण्ड द्वारा उच्च प्राथमिक कक्षाओं हेतु विज्ञान की पाठ्यचर्या (2008), राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा-2005 के आलोक में विकसित पाठ्यचर्या-विज्ञान।
12. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान और प्रशिक्षण परिषद् (2008), विज्ञान शिक्षण, राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र।
13. राज्य शैक्षिक अनुसन्धान एवं प्रशिक्षण परिषद्, उत्तराखण्ड द्वारा उच्च प्राथमिक कक्षाओं हेतु विज्ञान की पाठ्यचर्या (2008), राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा-2005 के आलोक में विकसित पाठ्यचर्या-विज्ञान।
14. कक्षा 8 की विज्ञान विषय की पाठ्य पुस्तक, 2009, राज्य शैक्षिक अनुसन्धान एवं प्रशिक्षण परिषद्, उत्तराखण्ड, राजीव गाँधी नवोदय विद्यालय परिसर, ननूरखेडा, देहरादून।