सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल द्वारा विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता का विकास

अंजलि शर्मा*
विशी महर्षि**

विद्यार्थियों में वैज्ञानिक अभिवृत्ति विकसित करने के लिए उनकी प्रारंभिक शिक्षा से ही विज्ञान को रोचक एवं गतिविधि आधारित सीखने के अवसर प्रदान करने चाहिए, ताकि उनमें वैज्ञानिक सृजनात्मकता का पोषण होता रहे। यह शोध पत्र भी विद्यार्थियों में सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल आधारित शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया द्वारा वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास के अध्ययन को प्रस्तुत करता है। यह शोध अध्ययन प्रयोगात्मक विधि पर आधारित था। इसके अंतर्गत यादृच्छिक पूर्व परीक्षण-पश्च परीक्षण नियंत्रित समूह शोध अभिकल्प का उपयोग किया गया। न्यादर्श के रूप में कक्षा आठ में अध्ययनरत 13 से 14 वर्ष आयु के 60 विद्यार्थियों का चयन बुद्धि-लब्धि के आधार पर करके यादृच्छिक चयन विधि द्वारा नियंत्रित तथा प्रयोगात्मक समूह में वर्गीकरण किया गया। इसके परिणामस्वरूप प्रत्येक समूह में 30 विद्यार्थियों का चयन किया गया। अध्ययन में स्व-निर्मित मानकीकृत वैज्ञानिक सृजनात्मकता परीक्षण का उपयोग किया गया। वैज्ञानिक सृजनात्मकता परीक्षण की समवर्ती वैधता गणना की गई तथा परीक्षण का वैधता गुणांक 0.80 तथा वैज्ञानिक सृजनात्मकता परीक्षण की विश्वसनीयता अर्द्ध-विच्छेद विधि द्वारा ज्ञात की गई तथा विश्वसनीयता गुणांक 0.90 पाया गया। विद्यार्थियों को उपचार प्रदान करने हेतु सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल पर आधारित विज्ञान विषय की पाँच थीमों पर शिक्षण माड्यूल निर्मित किए गए। आँकड़ों के विश्लेषण के लिए माध्य, मानक विचलन एवं टी-मूल्य का उपयोग किया गया तथा विश्लेषण के आधार पर प्राप्त निष्कर्ष में प्रयोगात्मक समूह व नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता से संबंधित पश्च परीक्षण के मध्यमानों में सार्थक अंतर पाया गया। साथ ही, सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता विकसित करने में प्रभावी रहा। इससे यह सिद्ध होता है कि शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में विद्यार्थी-केंद्रित गतिविधियों का समावेश करने से विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता का विकास किया जा सकता है।

यह सर्वविदित तथ्य है कि सृजनात्मकता वर्तमान वैज्ञानिक क्षेत्र का एक अनिवार्य पहलू है। मौलिकता, विलक्षणता, भिन्न सोच यानी सृजनात्मकता ने एक विशेष महत्व प्राप्त कर लिया है। बच्चे के जीवन में उसके विकास के दौरान स्कूल सबसे महत्वपूर्ण अनुभव होता है। स्कूल बच्चे की सृजनात्मकता को प्रभावित करता है, क्योंकि स्कूल का वातावरण सृजनात्मकता के पोषण में एक महत्वपूर्ण कारक है।

**एसोसिएट प्रोफ़ेसर,* शिक्षा विभाग, राजस्थान केंद्रीय विश्वविद्यालय, किशनगढ, अजमेर 305817
***असिस्टेंट प्रोफ़ेसर,* महात्मा ज्योति राव फूले शिक्षक प्रशिक्षण महाविद्यालय, जयपुर 302019

हालाँकि, स्कूल में शिक्षक भी एक महत्वपूर्ण कारक है। वास्तव में सृजनात्मक कक्षा में एक शिक्षक, एक मार्गदर्शक, प्रश्नकर्ता, श्रोता, रोल मॉडल, प्रेरक, योजनाकार और सूत्रधार के रूप में कई भूमिकाएँ निभाता है। भारत में स्कूली शिक्षा के पाठ्यक्रम में विज्ञान विषय का प्रमुख स्थान है। फिर भी विज्ञान को बहुत यांत्रिक तरीके से पढ़ाया जाता है। विद्यार्थी अपनी पाठ्यपुस्तकों, उसमें शामिल विषयों और अवधारणाओं तक ही सीमित रहते हैं। उन्हें अपने आस-पास होने वाले रोज़मर्रा के अनुभव का निरीक्षण करने, पैटर्न का पता लगाने या विश्लेषण करने के लिए शायद ही प्रोत्साहित किया जाता है। अवधारणाओं को रटना एक तनावपूर्ण स्थिति की ओर ले जा रहा है। हमारे स्कूल के पाठ्यक्रम में आगे बढ़ने, आत्मविश्वास, सोचने के कौशल को विकसित करने के लिए प्रावधान होने पर भी सही रूप में क्रियान्वित नहीं किया जा रहा है। इसके अलावा विद्यार्थियों को स्कूल में पढ़ने और खुद सीखने के लिए प्रैक्टिकल करने के बहुत कम अवसर दिए जाते हैं। किताबें और नोट्स केवल शिक्षण एवं सीखने का स्रोत हैं। इसलिए शिक्षार्थी सीखने के लिए विज्ञान की ओर आकर्षित नहीं होते हैं। अतः कक्षा में विज्ञान विषय की चुनौतियों से निपटने के लिए बदलाव की आवश्यकता है।

विज्ञान विषय का शिक्षण, ज्ञान का पता लगाने और निर्माण करने तथा उस ज्ञान को स्वयं सत्यापित करने के अवसर प्रदान करने की आवश्यकता पर ज़ोर देता है। इसलिए शिक्षार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता को उनके प्रारंभिक चरण से ही पोषित करने के लिए तथा विज्ञान पढ़ाने के लिए नवीन और रचनात्मक तरीके विकसित करने की आवश्यकता है। प्रारंभ में शोधार्थी ने विद्यार्थियों से बात की और उन्हें पढ़ाया तथा पाया कि उनमें से अधिकांश विद्यार्थी विज्ञान से डरते हैं। वास्तव में वे विज्ञान की विशिष्ट प्रकृति का आनंद नहीं लेते और न ही इसकी प्रशंसा करते हैं। यह शोध अध्ययन विज्ञान कक्षा में वैज्ञानिक सृजनात्मकता को बढ़ावा देने के लिए एक रचनात्मक निर्देशात्मक रणनीति विकसित करने पर केंद्रित था। इस शोध का उद्देश्य विज्ञान विषय के अंतर्गत सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल (सी.पी.एस.आई.एम.) के माध्यम से विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता को बढ़ावा देना है।

राष्ट्रीय शैक्षिक नीति 2020 में तर्कसंगत, नैतिक और दयालु व्यक्तियों को विकसित करने के लिए विज्ञान और अन्य विषयों में साक्ष्य आधारित तर्क और वैज्ञानिक सोच को पूरे पाठ्यक्रम में शामिल करने के बारे में बात की गई। नीति यह भी सिफ़ारिश करती है कि खेल, पहेली और समस्या-समाधान गतिविधियों को पाठ्यक्रम में शामिल किया जाना चाहिए ताकि सोच, तार्किक कसौटी, मात्रात्मक तर्क और रचनात्मकता को विकसित किया जा सके। साथ ही, प्रत्येक बच्चे में प्रतिभा है जिसे खोजना, पोषित करना, बढ़ावा देना और विकसित करना चाहिए। होमी भाभा सेंटर फ़ॉर साइंस, टी.आई.एफ.आर., भारत द्वारा किए गए एक अध्ययन से ज्ञात हुआ है कि अधिकांश विद्यार्थी विज्ञान को देश की प्रगति के लिए एक आवश्यक विषय मानते हैं और उनमें एक विषय के रूप में विज्ञान को चुनने के लिए रुचि में कोई कमी नहीं आई है। इसलिए विद्यार्थी की रुचि को बनाए रखने और उनकी प्रतिभा को पोषित करने के लिए विज्ञान को कैसे पढ़ाया जाए, इस पर ध्यान देने की आवश्यकता है। उपयुक्त अनुदेशन रणनीति

के साथ विज्ञान कक्षा के परिदृश्य को बदलने का आग्रह यानी शिक्षण जो विज्ञान की प्रकृति को सुविधाजनक बनाता है, शोधार्थी को सृजनात्मकता समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल पर शोध करने के लिए बाध्य करता है, ताकि विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता को बढ़ावा दिया जा सके तथा जाँच और गतिविधियों के माध्यम से उन्हें विज्ञान सीखने का अवसर प्रदान किया जा सके।

शोध का औचित्य

गुप्ता, पी. और शर्मा (2019) द्वारा विज्ञान कक्षा में वैज्ञानिक सृजनात्मकता के पोषण का अध्ययन किया गया। इस शोध में विज्ञान की प्रक्रियाओं और वैज्ञानिक रचनात्मकता के बीच अंतर्संबंधों और विज्ञान कक्षा के लिए इसकी प्रासंगिकता को समझाने का प्रयास किया गया है। उन्होंने विद्यार्थियों में वैज्ञानिक रचनात्मकता को बढ़ावा देने के लिए कुछ गतिविधियाँ सुझाईं, जो विद्यार्थियों को सक्षम अनुभव प्रदान कर सकती हैं और उनकी वैज्ञानिक रचनात्मकता का पोषण कर सकती हैं। सुइदनो और अन्य (2019) द्वारा रचनात्मक उत्तरदायित्व आधारित शिक्षा के माध्यम से विद्यार्थियों की ज़िम्मेदारी और वैज्ञानिक रचनात्मकता को बढ़ाना, पर अध्ययन किया गया। वैज्ञानिक रचनात्मकता और ज़िम्मेदारी को विद्यार्थियों के सामने आने वाली जटिल वास्तविक जीवन की समस्याओं पर काबू पाने के लिए महत्वपूर्ण कारक माना जाता है, लेकिन दोनों दक्षताओं को स्कूल में प्रशिक्षित नहीं किया जाता है। इसलिए इस शोध का उद्देश्य वरिष्ठ हाई स्कूल में भौतिकी सीखने पर विद्यार्थी की ज़िम्मेदारी और वैज्ञानिक रचनात्मकता को बढ़ाने के लिए रचनात्मक ज़िम्मेदारी आधारित शिक्षा (सी.आर.बी.एल.) की प्रभावशीलता का वर्णन था। इस शोध में बंजारमासीन, दक्षिण कालीमंतन, इंडोनेशिया के दो उच्चतर विद्यालयों के 66 विद्यार्थियों को शामिल करते हुए एकल समूह पूर्व परीक्षण-पश्च परीक्षण डिजाइन का उपयोग किया गया। भागीदारी, सहयोग, राय देने और नेतृत्व पर ज़ोर देते हुए ज़िम्मेदारी अवलोकन का उपयोग करके आँकड़े संग्रह किए गए थे। इसके अतिरिक्त, समस्या खोज, उत्पाद सुधार, वैज्ञानिक कल्पना, वैज्ञानिक समस्या-समाधान और रचनात्मक उत्पाद डिज़ाइन पर बल देते हुए वैज्ञानिक रचनात्मकता परीक्षण के माध्यम से आँकड़े संकलित किए गए। इस शोध अध्ययन में पाया गया कि सी.आर.बी.एल. भौतिकी सीखने में विद्यार्थी की ज़िम्मेदारी और वैज्ञानिक रचनात्मकता को बढ़ाने के लिए प्रभावी है। सीव, एन.एम. और अंबो, एन (2018) द्वारा कक्षा 5 के विद्यार्थियों के बीच वैज्ञानिक रचनात्मकता बढ़ाने पर एक एकीकृत परियोजना-आधारित और स्टेम शिक्षण और सीखने के मॉड्यूल का विकास और मूल्यांकन का अध्ययन किया गया। इसके परिणाम सकारात्मक प्राप्त हुए। कुमारी और गुप्ता (2014) ने अपने अध्ययन कार्ट थीकिंग प्रोग्राम कॉन्सेप्ट मैप परफोरमेंस पर विद्यार्थियों के बुद्धिमता स्तर पर प्रभाव में पाया कि कार्ट (CoRT— Cognitive Research Thinking Program) का कॉन्सेप्ट मैप पर सार्थक प्रभाव पड़ा। बुद्धिमता स्तर का भी कॉन्सेप्ट मैप परफॉरमेंस का कुछ घटकों पर सार्थक प्रभाव पाया गया।

उपरोक्त शोध अध्ययनों के आधार पर यह स्पष्ट हो जाता है कि वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास के लिए विद्यार्थियों को शिक्षण-अधिगम

प्रक्रिया में सहयोगी सृजनात्मकता शिक्षण मॉडल, रचनात्मक उत्तरदायित्व आधारित शिक्षा, एकीकृत परियोजना-आधारित और स्टेम शिक्षण और सीखने के मॉड्यूल, रचनात्मक ज़िम्मेदारी आधारित शिक्षण (सी.आर.बी.टी.) मॉडल, विभिन्न शिक्षण तकनीकों द्वारा तैयार की गई गतिविधियों इत्यादि के माध्यम से उपचार प्रदान किया गया। अधिकतर शोध अध्ययनों में एक समूह पूर्व और पश्च परीक्षण डिज़ाइन का उपयोग करके प्रयोग को लागू किया गया। लेकिन किसी भी अध्ययन में सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल द्वारा वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास का अध्ययन नहीं किया गया। अतः शोधार्थी द्वारा सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल पर वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास के लिए शोध अध्ययन करने का निर्णय लिया गया।

समस्या कथन

विद्यार्थियों में 'सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल द्वारा वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास का अध्ययन'।

समस्या कथन में प्रयुक्त शब्दों की क्रियात्मक परिभाषाएँ

इस शोध अध्ययन में शोधार्थी द्वारा चयनित समस्या में उपयोग किए गए शब्दों की क्रियात्मक परिभाषाएँ निम्नलिखित हैं।

1. **सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल**— इस मॉडल को एलेक्स ए. ऑसबोन (1963) द्वारा विकसित किया गया। सृजनात्मक समस्या-समाधान (CPS) मॉडल में छह स्तर हैं, जो विद्यार्थियों में अपसारी सोच (divergent thinking) की प्रवृत्ति को विकसित करते हैं। यह मॉडल विद्यार्थियों में समस्या को समझना, समस्या को स्पष्ट करना, समाधान के लिए अन्वेषण करना, नवीन विचारों व उत्पादन को विकसित करने की ओर अग्रसर करता है। इस मॉडल का प्रत्येक स्तर सृजनात्मक प्रक्रिया को विकसित करता है। ये छह स्तर निम्नलिखित हैं—
   1. मेस फाइडिंग (Mess finding)
   2. तथ्य खोजना (Fact finding)
   3. समस्या खोजना (Problem finding)
   4. तरीके खोजना (Idea finding)
   5. समाधान खोजना (Solution finding)
   6. स्वीकारना खोजना (Acceptance finding)
2. **वैज्ञानिक सृजनात्मकता**— इससे तात्पर्य चिंतन में प्रवाहिता, लचीलापन तथा मौलिकता को प्रमापीकृत किया जाना है। जिसकी योजना इस प्रकार है; (i) प्रत्येक प्रश्न के लिए प्रतिक्रियाओं की कुल संख्या को प्रवाह (fluency) माना जाता है। (ii) श्रेणियों की कुल संख्या को लचीलापन माना जाता है। प्रत्येक श्रेणी के लिए एक अंक निर्धारित किया गया है और (iii) मौलिकता को उनकी असामान्यता की डिग्री के अनुसार सौंपे गए भार के संदर्भ में गणना की जाती है। असामान्य प्रतिक्रियाओं को उन प्रतिक्रियाओं के रूप में परिभाषित किया गया है जिनमें 5 प्रतिशत की सीमा तक होने की संभावना है।

शोध के उद्देश्य

इस शोध अध्ययन के उद्देश्य थे—

- सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल पर आधारित शिक्षण मॉड्यूल निर्मित करना।
- विद्यार्थियों में सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल द्वारा वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास का अध्ययन करना।

शोध की परिकल्पनाएँ

इस शोध अध्ययन की शून्य परिकल्पनाएँ थीं—

- नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में पूर्व परीक्षण एवं पश्च परीक्षण के मध्यमान प्राप्तांकों में कोई सार्थक अंतर नहीं है।
- प्रयोगात्मक समूह के विद्यार्थियों में पूर्व परीक्षण एवं पश्च परीक्षण के मध्यमानों में कोई सार्थक अंतर नहीं है।
- प्रयोगात्मक समूह व नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता से संबंधित पश्च परीक्षण के मध्यमानों में कोई सार्थक अंतर नहीं है।

शोध अध्ययन की परिसीमाएँ

इस शोध अध्ययन के लिए उच्च प्राथमिक स्तर के कक्षा 8 के विद्यार्थियों को चयनित किया गया था। इस शोध में प्रयोग कक्षा 8 के विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम के आधार पर सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल पर किया गया।

शोध अध्ययन विधि

यह शोध अध्ययन शोध की प्रयोगात्मक विधि पर आधारित था। इसमें यादृच्छिक पूर्व परीक्षण एवं पश्च परीक्षण नियंत्रित समूह शोध अभिकल्प का प्रयोग किया गया था।

जनसंख्या तथा प्रतिदर्श

इस शोध अध्ययन में विद्यालय का चयन सोद्देश्य न्यादर्श विधि द्वारा किया। इसके पश्चात कक्षा 8 (सत्र 2019–20) में अध्ययनरत 13 से 14 वर्ष आयु के 60 विद्यार्थियों का चयन बुद्धि-लब्धि (IQ) के आधार पर कर साधारण यादृच्छिक चयन विधि द्वारा नियंत्रित तथा प्रयोगात्मक समूह में आवंटन किया गया। जिसके परिणामस्वरूप प्रत्येक समूह में 30–30 विद्यार्थियों को लिया गया।

शोध उपकरण

इस शोध में निम्नलिखित उपकरणों का उपयोग किया गया। सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल का प्रविधि के रूप में उपयोग किया गया था।

- शाब्दिक बुद्धि परीक्षण-हस्तक्षेपी चर को नियंत्रित करने के लिए पी. श्रीनिवास द्वारा निर्मित मानकीकृत उपकरण शाब्दिक बुद्धि परीक्षण का प्रयोग विद्यार्थियों की बुद्धि-लब्धि ज्ञात करने के लिए किया गया था।
- वैज्ञानिक सृजनात्मकता परीक्षण का निर्माण शोधार्थी द्वारा उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता के मापने हेतु किया गया। इस परीक्षण में कुल 20 पद, छह गतिविधियों में विभाजित हैं। वैज्ञानिक सृजनात्मकता परीक्षण की समवर्ती वैधता गणना की गई तथा परीक्षण का वैधता गुणांक 0.80 तथा वैज्ञानिक सृजनात्मकता परीक्षण की विश्वसनीयता अर्द्ध विच्छेद विधि (Split half) द्वारा ज्ञात की गई तथा विश्वसनीयता गुणांक 0.90 पाया गया।
- सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल का प्रयोग प्रविधि के रूप में उपयोग किया गया। इस शोध का प्रथम उद्देश्य समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल पर आधारित शिक्षण मॉड्यूल

का निर्माण करना था। इसके अंतर्गत मॉड्यूल विकसित करने के लिए पहला चरण विज्ञान पाठ्य सामग्री का चयन था। इसके लिए विभिन्न स्कूलों से पाँच विज्ञान शिक्षकों एवं शिक्षक-शिक्षा संस्थानों से दो शिक्षकों से संपर्क किया गया था। उन्होंने निर्देशात्मक मॉड्यूल के विकास के लिए निम्नलिखित विषयों का सुझाव दिया—

- सौर मंडल
- ग्लोबल वार्मिंग
- गुरुत्वाकर्षण
- वन्य जीव संरक्षण
- जल प्रदूषण

इन पाँच मॉड्यूल का परीक्षण कक्षों में जाकर किया गया। इन मॉड्यूल में वीडियो, चित्र, प्रयोग एवं गतिविधियाँ शामिल की गई थीं।

उपचार

इस शोध अध्ययन में प्रयोगात्मक समूह को सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेश मॉडल पर आधारित शिक्षण मॉड्यूल द्वारा पढ़ाया गया अर्थात उपचार दिया गया तथा नियंत्रित समूह में सामान्य शिक्षण किया गया। उपचार प्रारंभ करने से पूर्व वैज्ञानिक सृजनात्मकता परीक्षण को पूर्व-परीक्षण तथा उपचार के पश्चात पश्च परीक्षण के रूप में प्रशासित किया गया था।

विश्लेषण एवं व्याख्या

इस शोध अध्ययन का उद्देश्य, विद्यार्थियों में सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल द्वारा वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास का अध्ययन करना था। जिसके लिए तीन शून्य परिकल्पनाओं का निर्माण किया गया था। प्रयोग के पश्चात प्राप्त आँकड़ों के विश्लेषण के लिए 't-टेस्ट' सांख्यिकीय प्रविधि का प्रयोग किया गया। t-मूल्य की सार्थकता का निर्धारण 0.01 सार्थकता स्तर पर निर्धारित किया गया है जिसका विवरण एवं विवेचना इस प्रकार है—

परिकल्पना 1—नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में पूर्व परीक्षण एवं पश्च परीक्षण के मध्यमान प्राप्तांकों में कोई सार्थक अंतर नहीं है।

तालिका 1— नियंत्रित समूह का प्राप्त मध्यमान, प्रमाप विचलन एवं t-मूल्य

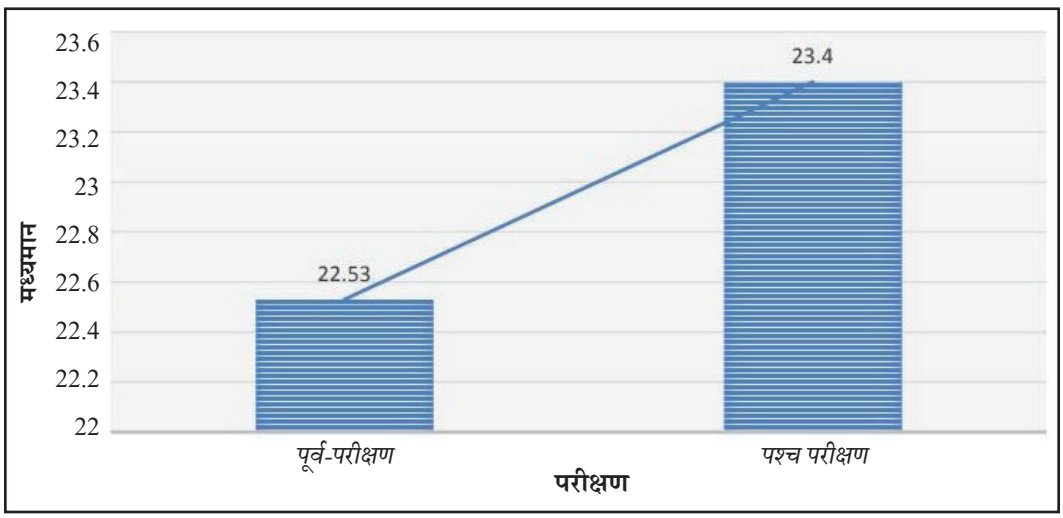
चर	परीक्षण	कुल संख्या	मध्यमान	प्रमाप विलचन	t- मूल्य	सार्थकता स्तर
नियंत्रित समूह	पूर्व परीक्षण	30	22.53	7.7	0.34	स्वतंत्रता का अंश 58 पर 0.01 सार्थकता स्तर पर सारणी मूल्य 2.66
	पश्च परीक्षण	30	23.4	12.12		

तालिका 1 दर्शाती है कि 0.01 सार्थकता स्तर पर t का मान 0.34 है, जो सारणी मूल्य 2.66 से कम है जो कि सार्थक नहीं है। अतः परिकल्पना 1 स्वीकृत की जाती है। इसका तात्पर्य यह है कि नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में पूर्व-परीक्षण एवं पश्च परीक्षण द्वारा प्राप्त मध्यमान में सामान्य शिक्षण विधि से पढ़ाने के कारण कोई सार्थक अंतर नहीं पाया गया। इसे आलेख 1 द्वारा समझा जा सकता है।

परिकल्पना 2— प्रयोगात्मक समूह के विद्यार्थियों में पूर्व-परीक्षण एवं पश्च परीक्षण के मध्यमान में कोई सार्थक अंतर नहीं है।

तालिका 2 से ज्ञात होता है कि गणना किया गया t का मूल्य 5.25 है, जो कि सार्थकता स्तर 0.01 पर सार्थक है अर्थात् सारणी मूल्य 2.66 से अधिक है। अतः परिकल्पना 2 को अस्वीकृत किया जाता है। अतः प्रयोगात्मक समूह के विद्यार्थियों में

आलेख 1— नियंत्रित समूह के पूर्व परीक्षण एवं पश्च परीक्षण के प्राप्त मध्यमान



आरेख 1 से यह पूर्णतया स्पष्ट हो जाता है कि नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में पूर्व-परीक्षण एवं पश्च परीक्षण के मध्यमान में कोई सार्थक अंतर नहीं पाया गया। यद्यपि पश्च परीक्षण के मध्यमान में आंशिक वृद्धि प्राप्त हुई है। इसका कारण यह है कि नियंत्रित समूह को सामान्य शिक्षण के माध्यम से विज्ञान के उन पाठों को पढ़ाया गया, जिनके आधार पर सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल विकसित किया गया था।

पूर्व-परीक्षण एवं पश्च परीक्षण द्वारा प्राप्त मध्यमान में सार्थक अंतर पाया गया है। इसका कारण यह है कि प्रयोगात्मक समूह को सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल उपचार के रूप में प्रदान किया गया था, जिससे विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता का विकास हुआ। इसे आलेख 2 द्वारा समझा जा सकता है।

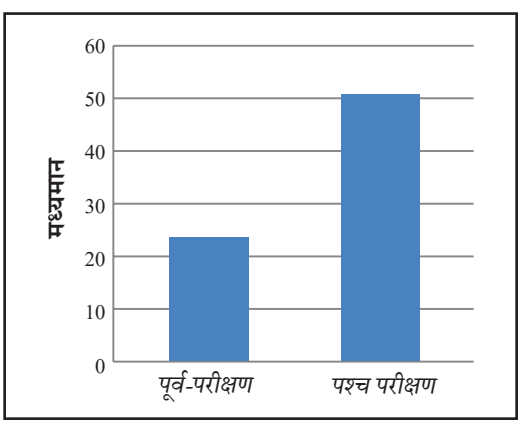
आलेख 2 से यह स्पष्ट होता है कि प्रयोगात्मक समूह के विद्यार्थियों में पूर्व-परीक्षण एवं पश्च परीक्षण

तालिका 2— प्रयोगात्मक समूह के प्राप्त मध्यमान, प्रमाप विचलन एवं t-मूल्य

चर	परीक्षण	संख्या	मध्यमान	प्रमाप विलचन	t- मूल्य	सार्थकता स्तर
प्रयोगात्मक समूह	पूर्व-परीक्षण	30	23.43	9.64	5.25	स्वतंत्रता का अंश 58 पर 0.01 सार्थकता स्तर पर सारणी मूल्य 2.66
	पश्च परीक्षण	30	50.36	26.39		

के मध्यमान में सार्थक अंतर पाया गया जिसका कारण प्रयोगात्मक समूह में सृजनात्मक समस्या-समाधान मॉडल पर आधारित अनुदेशन प्रदान करना था।

आलेख 2— प्रयोगात्मक समूह के पूर्व परीक्षण एवं पश्च परीक्षण के प्राप्त मध्यमान



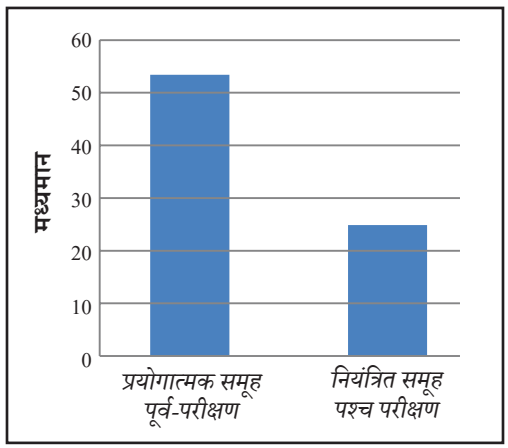
परिकल्पना 3— प्रयोगात्मक समूह व नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता से संबंधित पश्च परीक्षण के मध्यमान में कोई सार्थक अंतर नहीं है।

तालिका 3 से ज्ञात होता है कि गणना किया गया t– मूल्य 5.08 है, जो कि सार्थकता स्तर .01 पर सार्थक है, अर्थात सारणी मूल्य 2.66 से अधिक है। अतः परिकल्पना 3 अस्वीकृत की जाती है। अतः यह स्पष्ट है कि प्रयोगात्मक समूह व नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता से संबंधित पश्च परीक्षण के मध्यमान में सार्थक अंतर पाया गया है। जिसका कारण प्रयोगात्मक समूह में सृजनात्मक समस्या-समाधान मॉडल पर आधारित अनुदेशन के रूप में उपचार प्रदान करना है जबकि नियंत्रित समूह में उन्हीं पाठों को सामान्य शिक्षण विधि से पढ़ाया गया था।

तालिका 3— प्रयोगात्मक समूह व नियंत्रित समूह के पश्च परीक्षण द्वारा प्राप्त मध्यमान, प्रमाप विचलन एवं t-मूल्य

चर	परीक्षण	संख्या	मध्यमान	प्रमाप विलचन	t- मूल्य	सार्थकता स्तर
प्रयोगात्मक समूह	पूर्व-परीक्षण	30	50.3	26.39	5.08	स्वतंत्रता का अंश 58 पर 0.01 सार्थकता स्तर पर सारणी मूल्य 2.66
नियंत्रित समूह	पश्च परीक्षण	30	23.4	12.12		

आलेख 3— प्रयोगात्मक समूह व नियंत्रित समूह के पश्च परीक्षण के द्वारा प्राप्त मध्यमान



आलेख 3 से यह पूर्णतः स्पष्ट है कि प्रयोगात्मक समूह के विद्यार्थियों का पश्च परीक्षण (वैज्ञानिक सृजनात्मकता) पर प्राप्त मध्यमान नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों के पश्च परीक्षण (वैज्ञानिक सृजनात्मकता) पर प्राप्त मध्यमान से अधिक है, अतः यह सार्थक अंतर है। यह अंतर यह दर्शाता है कि प्रयोगात्मक समूह के विद्यार्थियों में सृजनात्मक समस्या-समाधान मॉडल पर आधारित अनुदेशन उपचार प्राप्त होने के कारण वैज्ञानिक सृजनात्मकता का विकास हुआ है, जबकि नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता का अपेक्षित विकास संभव नहीं हो पाया।

निष्कर्ष

इस शोध अध्ययन में पाया गया है कि वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास हेतु रचनात्मक समस्या-समाधान अनुदेशन मॉडल सामान्य शिक्षण की तुलना में प्रभावी है, जिसका प्रभाव आकार 5.08 है। सृजनात्मक समस्या-समाधान अनुदेश मॉडल विद्यार्थियों को कक्षा-कक्ष में ऐसी परिस्थितियाँ प्रदान करता है, जिसमें वे उन्मुक्त वातावरण में अपसारी चिंतन करने में समर्थ हो सकते हैं, जो वैज्ञानिक सृजनात्मकता के लिए आवश्यक तत्व है। इसके अंतर्गत विद्यार्थी विज्ञान से संबंधित विभिन्न तथ्यों की खोज करते हुए समस्याओं तक पहुँचते हैं तथा उनका समाधान ढूँढने की कोशिश करते हैं। समाधान के कई विकल्पों में से उपयुक्त विकल्प पर वह कार्य करते हैं। इस प्रकार अभिसारी चिंतन का विकास होता है। इस शोध अध्ययन से सिद्ध होता है कि यदि कक्षा-कक्ष की शिक्षण-अधिगम गतिविधियों में बदलाव करने से विद्यार्थियों को अपसारी एवं अभिसारी चिंतन करने का अवसर प्राप्त होता है, जिसका वैज्ञानिक सृजनात्मकता के विकास पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

इसी प्रकार के शोध अस्तुतिक एवं अन्य (2020), गुप्ता, पी. और शर्मा (2019), सुइदनो और अन्य (2019), सीव, और अंबो (2018), सुइदनो एवं अन्य (2018), अक्कांका, एन, एलसी ओज़सेवगेक (2018), कुमारी, और गुप्ता (2014) द्वारा किए गए। इसमें उन्होंने अनुदेशन उपचार द्वारा अधिगम का वातावरण परिवर्तन कर वैज्ञानिक सृजनात्मकता पर सकारात्मक प्रभाव पाया है। यह शोध बताते हैं कि वैज्ञानिक सृजनात्मकता का विकास उन विद्यार्थियों में अधिक हुआ, जिन्हें इस प्रकार की गतिविधियों से सीखने का अवसर मिला। इस प्रकार विद्यार्थियों में रचनात्मकता, समस्या का समाधान, सक्षमता विकसित करने

हेतु उपयुक्त अधिगम वातावरण निर्मित कर तथा कक्षा-कक्ष की अधिगम प्रक्रियाओं का विकास कर शिक्षण कराया जाना चाहिए। निष्कर्ष के रूप में कह सकते हैं कि सृजनात्मकता के विकास के लिए उचित वातावरण प्रदान करना बहुत महत्वपूर्ण है। इसके लिए विद्यार्थियों को सृजनात्मकता समस्या-समाधान मॉडल पर आधारित शिक्षण-अधिगम गतिविधियों को निर्मित किया जाना चाहिए। जिससे विद्यार्थियों को वैज्ञानिक सृजानात्मकता को बढ़ाने में सहायता मिल सकती है।

शैक्षिक निहितार्थ

इस शोध अध्ययन के परिणाम अध्यापकों, विद्यार्थियों तथा समाज के लिए उपयोगी हैं। इस शोध अध्ययन के शैक्षिक निहितार्थ इस प्रकार हैं—

विद्यार्थियों के लिए

यह शोध अध्ययन विद्यार्थियों में नवीन ज्ञान सृजन करने, मौलिक विचार व उत्पाद उत्पन्न करने में वृद्वि करने के साथ-साथ कई तरह की सकारात्मक अभिवृत्तियाँ, जैसे— विज्ञान के तथ्यों को समझना, स्व-निर्देशित अधिगम, जिज्ञासु, समस्या को सरल तरीके से हल करना आदि को विकसित करने में उपयोगी हो सकता है। विद्यार्थियों को अपसारी सोच की ओर उन्मुख किया जा सकता है। विद्यार्थियों की सृजनशीलता को प्रोत्साहन तथा पुनर्बलन प्राप्त होता है, जिससे वे आगे बढ़ने के लिए प्रेरित होंगे और विज्ञान के पठन-पाठन हेतु विद्यार्थी भय-मुक्त हो सकेंगे।

शिक्षक के लिए

वर्तमान शोध अध्ययन हेतु विकसित किए गए, वैज्ञानिक सृजनात्मकता आधारित शिक्षण मॉडयूल्स कक्षा-शिक्षण में शिक्षक उपयोग कर सकते हैं। शिक्षक इस शोध से प्रभावित होकर कक्षा-कक्ष की गतिविधियों में परिवर्तन हेतु सकारात्मक दृष्टिकोण विकसित कर सकेंगे। वैज्ञानिक सृजनात्मकता आधारित शिक्षण मॉडयूल्स विद्यार्थियों में तर्क, जिज्ञासा, विचारों की अभिव्यक्ति तथा समस्या का समाधान करने के अवसर प्रदान करते हैं, जिसमें विज्ञान शिक्षण में रुचि व खोज करने की प्रवृत्ति को विकसित किया जा सकता है। वैज्ञानिक सृजनात्मकता और विद्यालयी वातावरण के बीच सहयोग से, विज्ञान शिक्षकों को पाठ्यक्रम आवश्यक के फैसले करने तथा विद्यार्थियों में वैज्ञानिक सृजनात्मकता विकसित करने के लिए मार्गदर्शन करने में मदद मिल सकती है।

विद्यालय एवं समाज के लिए

यह शोध अध्ययन विज्ञान विषय के लिए विद्यालय में न केवल अधिगम वातावरण निर्मित करने तक सीमित है बल्कि विद्यार्थियों की वैज्ञानिक जिज्ञासा और उन्हें वैज्ञानिक चिंतन के संपूर्ण अवसर उपलब्ध कराने पर ज़ोर देता है। यह विद्यालय में विज्ञान शिक्षण की रोचक प्रक्रिया की अनुशंसा करता है। जिसका लाभ समाज को होता है तथा समाज की नई पीढ़ी वैज्ञानिक चिंतन से परिपूर्ण बनती है। वे समस्याओं के समाधान के लिए तार्किक रूप में सोचने तथा हल करने का प्रयास करते हैं, जिससे समाज सुदृढ़ होता है।

संदर्भ

अक्कांका, एन, एलसी ओज़सेवगेक, 2018. इफेक्ट ऑफ़ एक्टिविटीज़ प्रीपेड बाय डिफरेंट टीचिंग टेक्निक्स ऑन साइंटिफ़िक क्रिएटिविटी लेवल ऑफ़ प्रोस्पेक्टिव प्री स्कूल टीचर. *यूरोपियन जर्नल ऑफ़ एजुकेशनल रिसर्च*. वॉल्यूम 7. अंक 1, पृष्ठ संख्या 71–86. DOI:10.12973/eu-jer.7.1.71

अस्तुतिक, एस., ई. एवं अन्स. 2020. द इफेक्टिवनेस ऑफ़ कोलैबोरेटिव क्रिएटिव लर्निंग मॉडल (CCL) ऑन सेकेंडरी स्कूल साइंटिफिक क्रिएटिविटी स्किल्स. *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ़ इंस्ट्रक्शन*. 13(3). पृष्ठ संख्या 525–538. https://doi.org/10.29333/iji.2020.13336.

ऑसबर्न, ए. एफ. (1963). *एनालाइज़िंग द क्रिएटिव प्रोब्लम–सोविंग प्रोसेस: इंवेटिंग ए प्रोडक्ट फ्रॉम ए गिवन रिसाइकेबल आईटम. क्रिएटिव एजुकेशन*. वॉल्यूम–4 नं.-9, 6 सितम्बर, 2013. न्यूयॉर्क, एन. वाई: चार्ल्स स्क्रिबनर्स संस. scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=932881

कुमारी, एस. एवं के. गुप्ता. 2014. इफेक्टिवनेस ऑफ़ क्रिएटिविटी ट्रेनिंग प्रोग्राम ऑन कॉन्सेप्ट मैप परफ़ॉर्मेंस ऑफ़ सेकेंडरी स्कूल स्टूडेंट्स. *इंटरनेशनल जर्नल आफ इंट्रडिसीप्लिनरी एंड मल्टीडिसीप्लिनरी स्टडीज़* (IJIMS). 1(5), पृष्ठ संख्या 127–131. http://www.ijims.com/uploads/aa99d8be704642d4aeb2zppd_569.pdf

गुप्ता, पी. और वाई शर्मा, 2019. नर्चरिंग साइंटिफ़िक क्रिएटिविटी इन साइंस क्लासरूम. *रेजोनेंस टू* वॉल्यूम 24, पृष्ठ संख्या 561–574. DOI: 10.1007/s12045-019-0810-8.

गुलाटी, एस. 2009. *एजुकेशन फ़ॉर क्रिएटिविटी*. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली.

नेशनल करिकुलम फ्रेमवर्क, 2005, www.ncert.nic.in/rightsside/links/pdf/framwork/english/nf2005.pdf पर देखा गया।

मानव संसाधन विकास मंत्रालय. 2020. *राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020*. भारत सरकार. https://www.education.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/NEP_final_HINDI_0.pdf पर देख गया।

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्. 2019. *विज्ञान*. कक्षा 8 के लिए पाठ्यपुस्तक. रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली. https://ncert.nic.in/textbook.php?hhsc1=ps-18 पर देखा गया।

सुइदनो एवं अन्य. 2019. इंक्रीजिंग स्टूडेंट्स रिस्पांसिबिलिटी एंड साइंटिफिक क्रिएटिविटी थ्रू क्रिएटिव रिस्पांसिबिलिटी बेस्ड लर्निंग. *जर्नल पैनलस्टेशन फिसिका डन जर्नल पैनेलीशन फिसिका डेन ऐप्लीकासिनया* (JPFA). 2019; 9(2). पृष्ठ संख्या 178–188. DOI: https://doi.org/10.26740/jpfa.v9n2.p178-188.

सुइदनो और अन्य. 2018. इफेक्टिवेनेस ऑफ़ क्रिएटिव रिस्पॉन्सबिलिटि बेस्ट टीचिंग (CRBT) मॉडल ऑन बेसिक फिजिक्स लर्निंग थ्रू इनक्रीस स्टूडेंट साइंटिफिक क्रिएटिविटी एंड रिस्पॉन्सबिलिटि. *जर्नल ऑफ़ बाल्टिक साइंस एजुकेशन*. वॉल्यूम. 17. अंक 1.

सीव, एन. एम. और एन अंबो. 2018. डेवलपमेंट एंड इवैलुएशन ऑफ़ एन इंटीग्रेटेड प्रोजेक्ट बेस्ड एंड स्टेम टीचिंग एंड लर्निंग मॉड्यूल ऑन साइंटिफिक क्रिएटिविटी अमंग ग्रेटर. *जर्नल ऑफ़ बाल्टिक साइंस एजुकेशन*. वॉल्यूम 17. अंक 6. पृष्ठ संख्या 1017–1033. 10.33225/jbse/18.17.1017.

श्रीनिवास, पी. 2009 *शाब्दिक बुद्धि परीक्षण*. नेशनल साइकोलॉजिकल कॉरपोरेशन, आगरा.