AD EDUXIAN JOURNAL
A Quarterly Multidisciplinary Blind Peer Reviewed & Refereed Online International Journal
Google Scholar Indexing IF:3.125 (IIFS)
Vol (2), Issue (2), May-July 2025 ISSN: 3048-7951

माध्यमिक स्तर के छात्रों में विज्ञान के अधिगम पर अवधारणा मानचित्रण का प्रभाव: एक सह-संबंधनात्मक अध्ययन

(डॉ० मिर्ज़ा रूहुल्लाह बेग[1] एवं डॉ० हुस्न निशा[2])

DOI: https://doi-ds.org/doilink/09.2025-31364559/ADEJ/V2/I2/MRBHN

Review:12/05/2025 Acceptance:26/06/2025 Publication: 12/09/2025

शोध-सार

विज्ञान के गुणात्मक अधिगम को बढ़ावा देने हेतु अवधारणा मानचित्रण एक प्रभावी शैक्षिक तकनीक के रूप में विकसित की गई है । एक सुव्यवस्थित अवधारणा मानचित्र स्पष्ट केंद्रित प्रश्न के आधार पर तैयार किया जाता है, जो छात्रों को विषयवस्तु के मध्य अंतर्संबंध समझने में सहायक बनाता है । वर्तमान अध्ययन का मुख्य उद्देश्य माध्यमिक स्तर क छात्रों के विज्ञान अधिगम पर अवधारणा मानचित्रण के प्रभाव का परीक्षण करना है । इस शोध शोध में प्रायोगिक विधि अपनाई गई है । वर्तमान अध्ययन की शोध जनसंख्या के रूप में बिहार राज्य के दरभंगा ज़िले के सरकारी माध्यमिक विद्यालयों के छात्रों को सम्मिलित किया गय । उद्देश्यपूर्ण नमूना चयन प्रक्रिया के द्वारा कक्षा 9 के कुल 80 छात्रों का चयन किया गया, जिन्हें 40-40 की संख्या में नियंत्रण समूह एवं प्रायोगिक समूह में विभाजित किया गया । प्रायोगिक समूह को अवधारणा मानचित्रण आधारित शिक्षण दिया गया जबकि नियंत्रण समूह को पारंपरिक शिक्षण पद्धति से पढ़ाया गया । शिक्षण रणनीति हेतु पाठ योजनाएँ नोवाक (2008) के सिद्धांतों पर आधारित कुछ संशोधनों के साथ तैयार की गई । साथ ही, छात्रों की उपलब्धि मापने के लिए शोधकर्ताओं द्वारा विज्ञान उपलब्धि परीक्षण का निर्माण एवं मानकीकरण किया गया । परिणामों से यह ज्ञात हुआ कि अवधारणा मानचित्रण पद्धति से पढ़ने वाले छात्रों एवं पारंपरिक पद्धति से पढ़ने वाले छात्रों के बीच शैक्षिक उपलब्धि, वैज्ञानिक दृष्टिकोण तथा समस्या-समाधान क्षमता में सांख्यिकीय दृष्टि से महत्वपूर्ण अंतर पाया गया । विशेषतः प्रायोगिक समूह के छात्रों ने इन तीनों आयामों पर नियंत्रण समूह की तुलना में उल्लेखनीय श्रेष्ठता प्रदर्शित की । अतः यह अध्ययन स्पष्ट करता है कि माध्यमिक स्तर पर विज्ञान के अधिगम में अवधारणा मानचित्रण पारंपरिक पद्धति की अपेक्षा अधिक प्रभावी है ।

कुंजी-शब्द: *अवधारणा मानचित्रण, विज्ञान अधिगम, शैक्षिक उपलब्धि, वैज्ञानिक दृष्टिकोण*

[1] *सहायक प्राध्यापक, दूरस्थ शिक्षा निदेशालय, ललित नारायण मिथिला विश्वविद्यालय, दरभंगा

[2] विशिष्ट शिक्षक, मध्य विद्यालय, समधिनियाँ, जाले, दरभंगा

AD EDUXIAN JOURNAL
A Quarterly Multidisciplinary Blind Peer Reviewed & Refereed Online International Journal
Google Scholar Indexing IF:3.125 (IIFS)
Vol (2), Issue (2), May-July 2025 ISSN: 3048-7951

परिचय

विज्ञान शिक्षा के क्षेत्र में समय-समय पर शिक्षण की गुणवत्ता और विद्यार्थियों के अधिगम स्तर को सुधारने के लिए विभिन्न शिक्षण रणनीतियों और तकनीकों का प्रयोग किया जाता रहा है । परंपरागत शिक्षण में विज्ञान शिक्षक व्याख्यान, चर्चाएँ, साक्षात्कार और शैक्षिक भ्रमण जैसी विधियों का उपयोग करते हैं, जिनका उद्देश्य विद्यार्थियों को वास्तविक जीवन के अनुभवों से जोड़ना और वैज्ञानिक अवधारणाओं को स्पष्ट करना होता है । इसके बावजूद, यह एक चिंताजनक तथ्य है कि माध्यमिक और उच्च माध्यमिक स्तर पर पढ़ने वाले विद्यार्थी देशभर में विज्ञान विषय की अंतिम परीक्षाओं में अपेक्षित स्तर का प्रदर्शन नहीं कर पा रहे हैं (शावेल्सन, 2003; नोवक & कान्स, 2008) । इस परिप्रेक्ष्य में, अभिभावक, शिक्षक, पाठ्यक्रम निर्माता तथा अन्य शैक्षिक हितधारक यह महसूस करते हैं कि वर्तमान शिक्षा पद्धति में आंतरिक और बाह्य मूल्यांकन का प्रभावी उपयोग नहीं हो रहा है । इसका परिणाम यह है कि विद्यार्थियों का वास्तविक अधिगम स्तर अपेक्षा से कम रह जाता है और वे विज्ञान विषय में गहरी समझ विकसित नहीं कर पाते । इसलिए यह आवश्यक हो गया है कि विज्ञान शिक्षा में ऐसी नवीन और प्रभावी शिक्षण तकनीकों का प्रयोग किया जाए जो विद्यार्थियों की रुचि को बढ़ाएँ और उन्हें दीर्घकालिक अधिगम की ओर प्रेरित करें । इसी संदर्भ में *संकल्पना मानचित्रण* एक महत्त्वपूर्ण शिक्षण उपकरण के रूप में उभर कर सामने आया है । यह तकनीक मूल रूप से जोसेफ डी. नोवाक और उनके सहयोगियों द्वारा विकसित की गई थी, जिसका उद्देश्य ज्ञान को संरचित रूप में प्रस्तुत करना और अधिगम प्रक्रिया को सहज तथा दीर्घकालिक बनाना था । संकल्पना मानचित्र विद्यार्थियों को न केवल विभिन्न संकल्पनाओं के बीच संबंधों को समझने में मदद करता है, बल्कि उन्हें *ज्ञान संरचनाओं*, *ज्ञान निर्माण* तथा *बहु-ज्ञान प्रक्रियाओं* से भी परिचित कराता है । इसके विपरीत, जब विद्यार्थी केवल पारंपरिक या रटने के माध्यम से विज्ञान सीखते हैं, तो वे अपने ज्ञान को लंबे समय तक संचित नहीं रख पाते और नई जानकारी अर्जित करने में कठिनाई अनुभव करते हैं । जबकि अवधारणा मानचित्रण तकनीक विद्यार्थियों को विषयवस्तु को आपस में जोड़कर देखने की क्षमता प्रदान करती है (रिज़-रिमो & शावेल्सन,1996; नेस्बिट & एडेसोप, 2006) । उदाहरणस्वरूप, यदि विद्यार्थी प्रकाश संश्लेषण के बारे में पढ़ रहे हों, तो वे संकल्पना मानचित्र बनाकर इस प्रक्रिया में शामिल तत्वों - सूर्य का प्रकाश, हरा पिग्मेंट, जल, कार्बन डाइऑक्साइड और ग्लूकोज़ - को आपस में जोड़ सकते हैं । इससे न केवल प्रक्रिया स्पष्ट होती है बल्कि उसका वास्तविक जीवन से संबंध भी समझ में आता है । अतः, अवधारणा मानचित्रण विज्ञान शिक्षा में विद्यार्थियों की रुचि, सहभागिता और वैज्ञानिक दृष्टिकोण को विकसित करने का एक सशक्त साधन है । यह न केवल उनकी शैक्षणिक उपलब्धियों को बढ़ाने में सहायक है, बल्कि उन्हें आजीवन अधिगम की दिशा में भी प्रेरित करता है । संकल्पना मानचित्रण तकनीक का प्रयोग विज्ञान शिक्षण में आवश्यक सुधार लाने और विद्यार्थियों को 21वीं

सदी की आवश्यकताओं के अनुरूप वैज्ञानिक दक्षताओं से लैस करने की दिशा में एक सार्थक कदम सिद्ध हो सकता है ।

अध्ययन की सार्थकता

विज्ञान एक सामान्य शब्द है जो विद्यालयों, महाविद्यालयों तथा विश्वविद्यालयों में विज्ञान के शिक्षण-अधिगम को निरूपित करता है । विज्ञान शिक्षण में यह अध्ययन किया जाता है कि विद्यार्थी किस प्रकार विज्ञान का अधिगम करते हैं और इसे पढ़ाने की सर्वोत्तम विधियाँ कौन-सी हो सकती हैं, जैसे कि कक्षा शिक्षण, व्याख्यान, प्रयोगशाला कार्य तथा विज्ञान शिक्षक-शिक्षा । विज्ञान शिक्षकों के कौशल में निरन्तर सुधार की आवश्यकता रहती है और विज्ञान शिक्षण इसी आवश्यकता की पूर्ति करता है । विज्ञान का अध्ययन तार्किक एवं कल्पनाशील चिंतन की माँग करता है क्योंकि यह विषय अनेक अमूर्त अवधारणाओं से परिपूर्ण है । विलेयता, मोलरता, रासायनिक पारस्परिक क्रियाएँ जैसी अवधारणाएँ रसायन विज्ञान के अध्ययन में अत्यन्त महत्वपूर्ण हैं । यदि इनका समुचित ज्ञान न हो तो आयतन, अभिक्रिया दर, विद्युत रसायन, तापमान, रासायनिक साम्यावस्था और विलेयता जैसे सिद्धांतों को समझना कठिन हो जाता है। विज्ञान ज्ञान की वह शाखा है जो प्राकृतिक प्रक्रियाओं से सम्बन्धित है अर्थात प्रकृति अध्ययन ही विज्ञान है । विज्ञान का वह आधारभूत विषय है जो माध्यमिक स्तर पर विद्यार्थियों के लिए विज्ञान की नींव तैयार करता है । यह विषय छात्रों को उनके पर्यावरण, उसके संसाधनों तथा उनसे जुड़ी समस्याओं को समझने और उनका उत्पादक एवं सतत् उपयोग करने की दिशा में सक्षम बनाता है ।

स्टेंस्वोल्ड एवं विल्सन (2012) ने उच्च माध्यमिक विज्ञान प्रयोगशाला में अवधारणा मानचित्र का रसायन विज्ञान की अवधारणाओं की समझ पर प्रभाव का अध्ययन किया । होरटोन एवं सहयोगियों (2003) ने एक बहु-विश्लेषणात्मक अध्ययन किया जिससे यह ज्ञात हुआ कि अवधारणा मानचित्रों का उपयोग जीवविज्ञान एवं भौतिक विज्ञानों में व्यापक रूप से किया जाता है । शिक्षण की प्रभावी रणनीतियों तथा विद्यार्थी-केंद्रित अधिगम के महत्त्व की नवीन पहचान के साथ, विज्ञान शिक्षा के परिणामों में सुधार की आकांक्षा विद्यार्थियों के अध्ययन और अधिगम के तरीकों को रूपांतरित कर रही है । अवधारणा मानचित्रण विद्यार्थियों को उनकी पूर्व विद्यमान अवधारणात्मक समझ को विस्तृत करने में सहायक होता है । इसमें संज्ञानात्मक प्रक्रियाओं की पहचान एवं उनका परिष्कार सम्मिलित होता है, जो प्रायः रूढ़ अवधारणाओं अथवा वैकल्पिक अवधारणाओं से जुड़ी होती हैं (फील्डजेन, 1983; नोवक एवं गोविन, 1984)। अतः वर्तमान अध्ययन इस बात की जाँच करता है कि किस प्रकार विचार-मंथन सिमुलेशन का उपयोग विज्ञान विद्यार्थियों के प्रदर्शन को उन्नत करने हेतु किया जा सकता है ।

सम्बंधित साहित्य का अध्ययन

जोराई और जुहा (2024) ने एक अध्ययन किया जिसमें अवधारणा मानचित्र का शैक्षिक दृष्टिकोण को संज्ञानात्मक स्तरों (उच्च, मध्यम और निम्न बुद्धि) को प्राप्त करने के लिए परखा गया । यह अध्ययन एक समकक्ष समूह उपकरण था और इसमें 41 प्रतिभागी शामिल थे । नमूना 9वीं कक्षा के छात्रों का था। इसमें मेहरोत्रा मिश्रित समूह बुद्धि परीक्षण (MGTI, 2008) और भौतिक विज्ञान उपलब्धि परीक्षण (शोधकर्ता द्वारा विकसित और मानकीकृत) का उपयोग किया गया । आंकड़ों के विश्लेषण हेतु टी-परीक्षण और एनोवा का प्रयोग किया गया । परिणामों से यह निष्कर्ष निकला कि शिक्षण रणनीतियों (कॉन्सेप्ट योजना और प्रस्तुतीकरण) में परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ा । 9वीं कक्षा के भौतिकी छात्रों में उच्च, मध्यम और निम्न बुद्धि स्तरों के बीच कोई सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया गया ।

बारूडी, ए. और बार्टेल्स, बी. आदि (2023) ने अपने अध्ययन में गणितीय विचारों को आपस में जोड़ने हेतु अवधारणा मानचित्र का उपयोग किया । उन्होंने कॉन्सेप्ट मैप्स के मूल्यांकन के लिए सात मानदंड अपनाए– *प्रस्तावनाएँ, पदानुक्रम, शाखाएँ, परस्पर-संबंध, उदाहरण, अवधारणात्मकरण की डिग्री, अवधारणाओं का विभेदीकरण*। उनके निष्कर्षों के आधार पर, माध्यमिक एवं उच्च-माध्यमिक स्तर पर गणित शिक्षण में अवधारणा मानचित्र को एक प्रभावी शिक्षण उपकरण के रूप में लागू करने की अनुशंसा की गई । अध्ययन से यह भी स्पष्ट हुआ कि अवधारणा मानचित्र के उपयोग के पश्चात छात्रों में उल्लेखनीय सुधार देखा गया।

चन्द्रा, दिनेश, मयूरी. आदि (2022) ने विज्ञान उपलब्धि पर अवधारणा मानचित्र की प्रभावशीलता का अध्ययन किया तथा शोधकर्ता ने वैज्ञानिक अभिरुचि और समस्या-समाधान क्षमता पर इसके प्रभाव की भी जाँच की। अध्ययन के परिणामों से यह पाया गया कि अवधारणा मानचित्र विद्यार्थियों की उपलब्धि और उनकी समस्या-समाधान क्षमता को बढ़ाने में प्रभावी सिद्ध हुई।

जैफरी, ऑस्टिन, जे. आदि (2021) ने महाविद्यालय स्तर के जीवविज्ञान पाठ्यक्रम में अवधारणा मानचित्रण की प्रभावशीलता का अध्ययन करने हेतु एक शोध किया। इस शोध की रूपरेखा ने उपलब्धि के संदर्भ में प्रायोगिक और नियंत्रण समूहों की तुलना की अनुमति दी, और परिणाम सकारात्मक दिशा में पाए गए। प्रायोगिक समूह के अधिकांश प्रतिभागियों ने सहमति व्यक्त की कि अवधारणा मानचित्रण रणनीति ने उन्हें विभिन्न अवधारणाओं के बीच संबंधों की पहचान करने में सहायता की, विषयवस्तु का एकीकृत दृष्टिकोण प्राप्त करने का तरीका प्रदान किया, और उन्हें निष्क्रिय के बजाय सक्रिय शिक्षार्थी बना दिया। कई प्रायोगिक समूह प्रतिभागियों ने सहयोगात्मक रूप से अवधारणा मानचित्र तैयार किए और परिणामस्वरूप यह सुझाव दिया कि भविष्य में कोशिका जीवविज्ञान पाठ्यक्रम में सहयोगात्मक अवधारणा मानचित्रण को सम्मिलित किया जाना चाहिए

कुमुधा आदि (2020) ने उच्च माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों को भौतिकी पढ़ाने में व्याख्यान पद्धति और अवधारणा मानचित्रण रणनीति की प्रभावशीलता की तुलना की। अध्ययन के निष्कर्षों से यह स्पष्ट हुआ कि भौतिकी के शिक्षण में अवधारणा मानचित्रण रणनीति व्याख्यान पद्धति की तुलना में अधिक प्रभावी है। उच्च माध्यमिक स्तर के विद्यार्थी अवधारणाओं को अवधारणा मानचित्रण रणनीति के माध्यम से अधिक सरलता से सीखते हैं।

अध्ययन के उद्देश्य

i. माध्यमिक स्तर के छात्रों की विज्ञान में उपलब्धि पर अवधारणा मानचित्रण की प्रभावशीलता का अध्ययन करना।
ii. माध्यमिक स्तर के छात्रों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास पर अवधारणा मानचित्रण की प्रभावशीलता का को ज्ञात करना।
iii. माध्यमिक स्तर के छात्रों की समस्या-समाधान क्षमता पर अवधारणा मानचित्रण की प्रभावशीलता की जांच करना।

अनुसंधान रूपरेखा

अनुसंधानकर्ता ने माध्यमिक विद्यालय के विद्यार्थियों के विज्ञान शिक्षण की उपलब्धि पर अवधारणा मानचित्रण पद्धति की प्रभावशीलता ज्ञात करने हेतु प्रायोगिक पद्धति को अपनाया। अवधारणा मानचित्रण पद्धति की प्रभावशीलता का पता लगाने के लिए कुल नमूने को दो समूहों नियंत्रित एवं प्रायोगिक में विभाजित किया गया। नियंत्रण समूह को व्याख्यान सह-चर्चा पद्धति अथवा पारंपरिक शिक्षण पद्धति से पढ़ाया गया, जबकि प्रायोगिक समूह को अवधारणा मानचित्रण पद्धति से पढ़ाया गया। दोनों समूहों को स्वयं अनुसंधानकर्ता ने ही पढ़ाया। वर्तमान अध्ययन पूर्व-परीक्षण और पश्च-परीक्षण पर आधारित था, जो नियंत्रण और प्रायोगिक दोनों समूहों पर लागू किया गया। इस अध्ययन हेतु बिहार राज्य के दरभंगा जिले के केवल एक ही माध्यमिक विद्यालयों से कक्षा 9 में अध्ययनरत कुल 80 छात्रों का चयन उद्देश्यपूर्ण नमूना चयन तकनीक से किया गया। प्रतिदर्श के कुल 80 छात्रों को दो बराबर समूहों जिनमें 40 नियंत्रण और 40 प्रायोगिक में विभाजित किया गया।

तालिका संख्या 01

प्रतिदर्श वितरण

क्र०सं०	विद्यालय का नाम		नियंत्रित समूह	प्रायोगिक समूह	कुल
1.	+2 बी. के. डी. जिला स्कूल, दरभंगा	पूर्व-परीक्षण	40	40	80
		पश्च-परीक्षण	40	40	

AD EDUXIAN JOURNAL
A Quarterly Multidisciplinary Blind Peer Reviewed & Refereed Online International Journal
Google Scholar Indexing IF:3.125 (IIFS)
Vol (2), Issue (2), May-July 2025 ISSN: 3048-7951

शोध चर एवं उपकरण

वर्तमान शोध कार्य का मुख्य उद्देश्य माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि, वैज्ञानिक दृष्टिकोण तथा समस्या-समाधान क्षमता पर अवधारणा मानचित्रण पद्धति की प्रभावशीलता का पता लगाना था। अवधारणा मानचित्रण शिक्षण रणनीति के लिए पाठ योजनाएँ जे. डी. नोवक (2008) के विचारों के आधार पर कुछ संशोधनों के साथ विकसित की गई। इस शिक्षण उपचार को वर्तमान सत्र के कक्षा 9 के छात्रों को प्रदान किया गया। विज्ञान में छात्र उपलब्धि को मापने हेतु शोधकर्ताओं द्वारा विज्ञान उपलब्धि परिक्षण विकसित किया गया। उपलब्धि मापन उपकरण का विश्वशनीयता गुणांक 0.769 पाया गया। पुनः-परीक्षण पद्धति द्वारा यह 0.73 भी गणना किया गया। इस प्रकार यह उपकरण वर्तमान अध्ययन के लिए विश्वसनीय पाया गया। उपकरण की सतही वैधता अत्यधिक उच्च पाई गई। छात्रों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण को मापने के लिए डॉ. एन. एन. श्रीवास्तव द्वारा 14 से 22 वर्ष की आयु के लिए विकसित वैज्ञानिक दृष्टिकोण मापनी का उपयोग किया गया। समस्या-समाधान क्षमता को ज्ञात करने हेतु डॉ० एम्. रामकृष्णन (2017) द्वारा निर्मित समस्या-समाधान अनुसूची का उपयोग किया गया।

आंकड़ों का विश्लेषण

तालिका संख्या 02

पूर्व एवं पश्च-परीक्षण के आधार पर प्रायोगिक समूह के छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि के मध्य अंतर

क्रम संख्या	परीक्षण	प्रतिदर्श	माध्य	मानक विचलन	डी.एफ.	टी-मान	पी-मान
1.	पूर्व-परीक्षण	40	10.26	1.5832	**78**	**9.54**	**0.0001***
2.	पश्च-परीक्षण	40	14.35	2.2020			

***0.01 स्तर पर**

विश्लेषण एवं व्याख्या: तालिका संख्या 02 के परिणामों से स्पष्ट होता है कि प्रायोगिक समूह के विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में पूर्व-परीक्षण और पश्च-परीक्षण के बीच उल्लेखनीय अंतर पाया गया। पूर्व-परीक्षण में 40 विद्यार्थियों का औसत अंक 10.26 तथा मानक विचलन 1.5832 प्राप्त हुआ, जबकि समान संख्या में लिए गए पश्च-परीक्षण का औसत अंक 14.35 तथा मानक विचलन 2.2020 रहा। दोनों परीक्षणों के अंतर की जांच हेतु किए गए टी-परीक्षण का मान 9.54 तथा डिग्री ऑफ फ्रीडम 78 प्राप्त हुआ। इसका पी-मान 0.0001 प्राप्त हुआ, जो 0.01 स्तर पर अत्यधिक सार्थक सिद्ध होता है। इससे यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि प्रायोगिक समूह के विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में पूर्व-परीक्षण की अपेक्षा पश्च-परीक्षण में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। यह वृद्धि संयोगवश नहीं है, बल्कि प्रयुक्त अवधारणा मानचित्रण पद्धति का प्रत्यक्ष प्रभाव है।

अतः यह परिणाम इस तथ्य को पुष्ट करता है कि अवधारणा मानचित्रण शिक्षण रणनीति विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में सुधार लाने के लिए प्रभावी सिद्ध हुई है।

तालिका संख्या 03

पूर्व एवं पश्च-परीक्षण के आधार पर प्रायोगिक समूह के छात्रों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण के मध्य अंतर

क्रम संख्या	परीक्षण	प्रतिदर्श	माध्य	मानक विचलन	डी.एफ.	टी-मान	पी-मान
1.	पूर्व-परीक्षण	40	39.42	6.2198	78	3.2098	0.0019*
2.	पश्च-परीक्षण	40	43.56	5.2780			

***0.01 स्तर पर**

विश्लेषण एवं व्याख्या: तालिका संख्या 03 के परिणामों से यह स्पष्ट होता है कि प्रायोगिक समूह के विद्यार्थियों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण में पूर्व-परीक्षण और पश्च-परीक्षण के बीच सार्थक अंतर पाया गया। पूर्व-परीक्षण में 40 विद्यार्थियों का औसत स्कोर 39.42 तथा मानक विचलन 6.2198 रहा, जबकि समान संख्या में किए गए पश्च-परीक्षण का औसत स्कोर 43.56 तथा मानक विचलन 5.2780 प्राप्त हुआ। दोनों परीक्षणों के अंतर की जांच हेतु किए गए टी-परीक्षण का मान 3.2098 और डिग्री ऑफ फ्रीडम 78 ज्ञात हुआ। इसका पी-मान 0.0019 पाया गया, जो 0.01 स्तर पर सांख्यिकीय रूप से अत्यधिक सार्थक है। इससे स्पष्ट होता है कि विद्यार्थियों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण में पूर्व-परीक्षण की अपेक्षा पश्च-परीक्षण में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। यह वृद्धि मात्र संयोगवश न होकर प्रयुक्त अवधारणा मानचित्रण पद्धति का प्रत्यक्ष परिणाम है। अतः यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि प्रयोग में अपनाई गई अवधारणा मानचित्रण शिक्षण रणनीति विद्यार्थियों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास में प्रभावी सिद्ध हुई है।

तालिका संख्या 04

पूर्व एवं पश्च-परीक्षण के आधार पर प्रायोगिक समूह के छात्रों की समस्या-समाधान क्षमता में अंतर

क्रम संख्या	परीक्षण	प्रतिदर्श	माध्य	मानक विचलन	डी.एफ.	टी-मान	पी-मान
1.	पूर्व-परीक्षण	40	11.03	3.26	78	7.7161	0.0001*
2.	पश्च-परीक्षण	40	16.51	3.09			

***0.01 स्तर पर**

विश्लेषण एवं व्याख्या: तालिका संख्या 04 के परिणामों से स्पष्ट होता है कि प्रायोगिक समूह के विद्यार्थियों की समस्या-समाधान क्षमता में पूर्व-परीक्षण और पश्च-परीक्षण के बीच अत्यधिक महत्वपूर्ण अंतर पाया गया। पूर्व-परीक्षण में 40 विद्यार्थियों का औसत स्कोर 11.03 तथा मानक विचलन 3.26 रहा, जबकि समान संख्या

AD EDUXIAN JOURNAL
A Quarterly Multidisciplinary Blind Peer Reviewed & Refereed Online International Journal
Google Scholar Indexing IF:3.125 (IIFS)
Vol (2), Issue (2), May-July 2025 ISSN: 3048-7951

में किए गए पश्च-परीक्षण का औसत स्कोर 16.51 तथा मानक विचलन 3.09 दर्ज किया गया। दोनों परीक्षणों के अंतर की जांच हेतु किए गए टी-परीक्षण का मान 7.7161 प्राप्त हुआ और डिग्री ऑफ फ्रीडम 78 ज्ञात हुआ। इसका पी-मान 0.0001 निकला, जो 0.01 स्तर पर सांख्यिकीय रूप से अत्यधिक सार्थक है। इसका अर्थ यह है कि विद्यार्थियों की समस्या-समाधान क्षमता में पूर्व-परीक्षण की अपेक्षा पश्च-परीक्षण में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। यह वृद्धि संयोगवश न होकर प्रयुक्त अवधारणा मानचित्रण पद्धति का प्रत्यक्ष परिणाम है। अतः यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि अपनाई गई अवधारणा मानचित्रण शिक्षण रणनीति विद्यार्थियों की समस्या-समाधान क्षमता के विकास में अत्यधिक प्रभावी सिद्ध हुई है।

शैक्षिक निहितार्थ

उपयुक्त एवं नवाचारी शिक्षण-अधिगम रणनीतियाँ विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि, वैज्ञानिक दृष्टिकोण तथा समस्या-समाधान क्षमता पर सकारात्मक और सार्थक प्रभाव डालती हैं। अध्ययन से यह प्रमाणित हुआ कि प्रयोगात्मक समूह के विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में उल्लेखनीय वृद्धि हुई, साथ ही उनके वैज्ञानिक दृष्टिकोण और समस्या-समाधान क्षमता में भी सांख्यिकीय रूप से अत्यधिक महत्वपूर्ण सुधार देखा गया। इसका सीधा संकेत यह है कि परंपरागत व्याख्यान पद्धति के स्थान पर यदि शिक्षकों द्वारा संकल्पनात्मक रूपरेखा अथवा इसी प्रकार की नवाचारी शिक्षण पद्धतियों का उपयोग किया जाए, तो विद्यार्थियों का अधिगम अधिक सक्रिय, सहभागी और स्थायी हो सकता है। इस प्रकार के परिणाम शिक्षा प्रणाली के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं, क्योंकि ये बताते हैं कि विद्यार्थियों में तार्किक सोच, विवेकपूर्ण निर्णय लेने की क्षमता और वास्तविक जीवन की समस्याओं का समाधान प्रस्तुत करने की योग्यता विकसित करने के लिए नवाचारी शिक्षण-अधिगम पद्धतियाँ आवश्यक हैं। इसके अतिरिक्त, इस शोध का शैक्षिक निहितार्थ यह भी है कि शिक्षक-प्रशिक्षण संस्थानों को इस प्रकार की शोध-आधारित रणनीतियों को अपने प्रशिक्षण कार्यक्रमों में सम्मिलित करना चाहिए, जिससे भावी शिक्षक आधुनिक एवं प्रभावी शिक्षण विधियों का प्रयोग करना सीख सकें। यह नीति-निर्माताओं के लिए भी महत्वपूर्ण संकेत है कि शिक्षा की गुणवत्ता को बढ़ाने हेतु विद्यालय स्तर पर पर्याप्त संसाधन उपलब्ध कराए जाएँ और कक्षा-कक्ष में नवाचारी शिक्षण विधियों को प्रोत्साहन दिया जाए। इस प्रकार कहा जा सकता है कि इस शोध से प्राप्त निष्कर्ष न केवल विद्यालयी शिक्षा को अधिक प्रभावी बनाने में सहायक होंगे, बल्कि विद्यार्थियों को 21वीं सदी की आवश्यकताओं के अनुरूप ज्ञान, कौशल और दृष्टिकोण से संपन्न बनाने में भी योगदान देंगे।

निष्कर्ष:

वर्तमान शोध से यह निष्कर्ष निकला कि अवधारणा मानचित्रण आधारित शिक्षण रणनीति विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि, वैज्ञानिक दृष्टिकोण और समस्या-समाधान क्षमता के विकास में अत्यधिक प्रभावी सिद्ध हुई

है। इस पद्धति ने विद्यार्थियों को पाठ्यवस्तु को गहराई से समझने, ज्ञान को दीर्घकाल तक स्मरण रखने तथा उसे व्यवहारिक जीवन में प्रयुक्त करने का अवसर प्रदान किया। पारंपरिक व्याख्यान पद्धति के विपरीत, अवधारणा मानचित्रण ने विद्यार्थियों को सक्रिय रूप से अधिगम प्रक्रिया में सहभागी बनाया और उनके भीतर सीखने के प्रति उत्साह तथा आत्मविश्वास विकसित किया। अध्ययन में यह भी पाया गया कि इस पद्धति से विद्यार्थियों का वैज्ञानिक दृष्टिकोण सुदृढ़ हुआ; वे तथ्यों को यांत्रिक रूप से स्वीकार करने के बजाय उनके पीछे के कारणों, तर्कों और प्रमाणों को समझने लगे। इस प्रक्रिया ने उनमें तार्किकता, विवेकशीलता और वस्तुनिष्ठ सोच विकसित की, जिससे वे घटनाओं और समस्याओं का विश्लेषण प्रमाण-आधारित दृष्टि से करने में सक्षम हुए। साथ ही, अवधारणा मानचित्रण ने विद्यार्थियों की समस्या-समाधान क्षमता को भी उल्लेखनीय रूप से प्रोत्साहित किया। विद्यार्थी समस्याओं का केवल उत्तर याद करने तक सीमित नहीं रहे, बल्कि विभिन्न विकल्पों पर विचार करने, उपयुक्त निष्कर्ष निकालने और वास्तविक जीवन की परिस्थितियों में समाधान प्रस्तुत करने में सक्षम बने। इस प्रकार यह शोध इस तथ्य को पुष्ट करता है कि नवाचारी और शोध-आधारित शिक्षण पद्धतियाँ न केवल शैक्षिक उपलब्धि को सुदृढ़ करती हैं, बल्कि विद्यार्थियों को 21वीं सदी की चुनौतियों के अनुरूप तार्किक, रचनात्मक और व्यावहारिक दृष्टिकोण से संपन्न बनाती हैं।

सन्दर्भ-ग्रन्थ सूचि

- **अकबर, आर. एस., एवं तकी, एच. ए. (2017).** *क्या माइंड मैपिंग सीखने को बढ़ाती है?* इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इंग्लिश लैंग्वेज टीचिंग, 5(8), 65-77.
- **अकरम, एम. ए. (2019).** *जॉर्डन में चौथी कक्षा के अरबी भाषा के छात्रों की पठन समझने की क्षमता को सुधारने के लिए माइंड मैपिंग तकनीक का उपयोग।* जर्नल ऑफ ह्यूमैनिटीज एंड सोशल साइंस, 24(1), 53-58.
- **अडेनीरन, एस. ए., ओचू, एन. ओ., एवं अटू. (2018).** *बेनुए राज्य, नाइजीरिया में बेसिक साइंस में छात्रों की पुनःस्मृति पर कॉन्सेप्ट मैपिंग रणनीति का प्रभाव।* इंटरनेशनल जर्नल ऑफ रिसर्च एंड रिव्यू, 5(5), 193-200.
- **अबाम्बा, आई. (2021).** *डेल्टा स्टेट नाइजीरिया में 5E लर्निंग साइकिल के आधार पर सीनियर सेकेंडरी भौतिकी में विद्यालय स्थान का छात्रों की शैक्षणिक उपलब्धि पर प्रभाव।* ल्यूमैट: इंटरनेशनल जर्नल ऑन मैथ, साइंस एंड टेक्नोलॉजी एजुकेशन, 9(1), 56-76.
- **अलकमली, एच. एम. (2018).** *ईएफएल शिक्षार्थियों की लेखन उपलब्धि और लेखन के प्रति दृष्टिकोण को बढ़ाने के लिए माइंड मैप्स का उपयोग करने का प्रभाव (ताइफ विश्वविद्यालय में अध्ययन)।* प्राप्त किया गया http://dx.doi.org/10.24093/awej/th232

- **अलजासर, ए. एम. (2017).** *प्राथमिक विद्यालय के छात्रों में अंग्रेजी सीखने की उपलब्धि और दृष्टिकोण विकसित करने में इलेक्ट्रॉनिक माइंड मैप्स की प्रभावशीलता।* इंटरनेशनल एजुकेशन स्टडीज़, 10(12), 80-95.
- **अवदी, के. टी., एवं हेगज़ी, एच. एम. (2015).** *हैंडबॉल में कुछ बुनियादी कौशलों के संज्ञानात्मक प्रदर्शन स्तर पर डिजिटल माइंड मैपिंग का प्रभाव।* तुर्किश जर्नल ऑफ काइनेसियोलॉजी, 1(1), 25-31.
- **इंद्रा, एस. एस., एवं कर्रेन, एम. (2015).** *तृतीय स्तर पर रसायन विज्ञान के चयनित विषयों में छात्रों की उपलब्धि पर कॉन्सेप्ट मैप्स का उपयोग करने का प्रभाव।* जर्नल ऑफ एजुकेशन एंड प्रैक्टिस, 6(15), 106-117.
- **एजुडु, एफ. ओ. (2013).** *ऑर्गेनिक केमिस्ट्री में वरिष्ठ माध्यमिक विद्यालय के छात्रों की उपलब्धि और पुनःस्मृति पर कॉन्सेप्ट मैप्स का प्रभाव।* जर्नल ऑफ एजुकेशन एंड प्रैक्टिस, 4(19), 35-43.
- **एप्लर, एम. जे. (2006).** *ज्ञान निर्माण और साझा करने के लिए कॉन्सेप्ट मैप्स, माइंड मैप्स, संकल्पनात्मक आरेख और दृश्य रूपकों की तुलना।* इंफॉर्मेशन विज़ुअलाइज़ेशन, 5(3), 202-210.
- **ऑसबेल, डी. पी. (1968).** *शैक्षिक मनोविज्ञान: एक संज्ञानात्मक दृष्टिकोण।* होल्ट, रिनहार्ट एंड विंस्टन.
- **ऑसबेल, डी. पी., नोवाक, जे. डी., एवं हनेसियन, एच. (1986).** *शैक्षिक मनोविज्ञान: एक संज्ञानात्मक दृष्टि* (2रा संस्करण). न्यूयॉर्क: वेरबल एंड पेक.
- **ओoकेoकेo, ओo जेo (2011).** *माइंड मैपिंग शिक्षण रणनीति का छात्रों की उपलब्धि, रुचि और पुनःस्मृति पर प्रभाव (सीनियर सेकेंडरी स्कूल रसायन विज्ञान)।* (अप्रकाशित डॉक्टरेट शोध प्रबंध). नाइजीरिया विश्वविद्यालय, न्सुक्का.
- **ओगबोनाया, यू. पी., ओकाफर, जी., अबोनी, ओ. एस., एवं उगानिया, जे. ओ. (2016).** *बेसिक साइंस में छात्रों की उपलब्धि पर कॉन्सेप्ट मैपिंग शिक्षण दृष्टिकोण का प्रभाव।* जर्नल ऑफ एजुकेशन एंड प्रैक्टिस, 7(8), 79-84.
- **औटा, ए. (2015).** *कॉन्सेप्ट मैपिंग और जाँच रणनीतियों का नाइजीरिया के उत्तर-पूर्व में कॉलेज ऑफ एजुकेशन के भौतिकी छात्रों की उपलब्धि और रचनात्मकता पर प्रभाव।* (अप्रकाशित एम.एड. शोध प्रबंध). अहमदु बेल्लो विश्वविद्यालय, ज़ारिया.
- **कनिंघम, टी. ई. (2005).** *माइंड मैपिंग: हाई स्कूल बायोलॉजी में छात्रों की उपलब्धि पर इसके प्रभाव।* टेक्सास: यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्सास लाइब्रेरीज़.

- **कान्यास, ए. जे., एवं नोवाक, जे. डी. (2009).** *अर्थपूर्ण अधिगम को बढ़ाने के लिए CmapTools का उपयोग करते हुए कॉन्सेप्ट मैपिंग।* नॉलेज मैनेजमेंट एंड ई-लर्निंग, 1(1), 41-62.
- **केनेशा, डब्ल्यू., एड्डिया, सी., एवं नताली, जी. (2016).** *अरबी भाषी छात्रों के लिए जनरल एजुकेशन विज्ञान कक्षा में दृश्य-शिक्षण रणनीति के रूप में माइंड मैपिंग के उपयोग पर एक प्रारंभिक अध्ययन।* जर्नल ऑफ स्कॉलरशिप ऑफ टीचिंग एंड लर्निंग, 16(1), 31-52.
- **गुडनौ, के., एवं वुड्स, आर. (2002).** *माइंड मैपिंग की छात्रों और शिक्षकों की धारणा: एक मिडिल स्कूल केस अध्ययन।* शोधपत्र प्रस्तुत किया गया, अमेरिकन एजुकेशनल रिसर्च एसोसिएशन वार्षिक सम्मेलन, न्यू ऑरलियन्स, लुइज़ियाना.
- **चीमा, ए. बी., एवं मिर्जा, एम. एस. (2013).** *बेसिक साइंस में छात्रों की उपलब्धि पर कॉन्सेप्ट मैपिंग के प्रभाव।* जर्नल ऑफ रिसर्च एंड रिफ्लेक्शन इन एजुकेशन, 1(1), 125-132.
- **धिंदसा, एच. एस., एवं एंडरसन, ओ. आर. (2011).** *निर्माणवादी-दृश्य माइंड मैप शिक्षण दृष्टिकोण और छात्रों की संज्ञानात्मक संरचनाओं की गुणवत्ता।* जर्नल ऑफ साइंस एजुकेशन एंड टेक्नोलॉजी, 20(2), 186-200.
- **नेसबिट, जे. सी., एवं अडेसोपे, ओ. ओ. (2006).** *कॉन्सेप्ट और नॉलेज मैप्स के साथ अधिगम: एक मेटा-विश्लेषण।* रिव्यू ऑफ एजुकेशनल रिसर्च, 76(3), 413-448. https://doi.org/10.3102/00346543076003413
- **नोवाक, जे. डी. (1990).** *कॉन्सेप्ट मैप्स और वी आरेख: विज्ञान और गणित शिक्षा के लिए दो मेटाकॉग्निटिव उपकरण।* इंस्ट्रक्शनल साइंस, 19(1), 29-52. https://doi.org/10.1007/BF00377984
- **बटदी, वी. (2015).** *माइंड मैपिंग तकनीक और पारंपरिक शिक्षण विधियों का एक मेटा-विश्लेषण अध्ययन।* एंथ्रोपोलॉजिस्ट, 20(1-2), 62-68.
- **बवानेह, ए. के. (2019).** *दसवीं कक्षा के छात्रों की विद्युत ऊर्जा अवधारणाओं की तात्कालिक उपलब्धि और पुनःस्मृति पर माइंड मैपिंग के उपयोग की प्रभावशीलता।* जर्नल ऑफ तुर्किश साइंस एजुकेशन, 16(1), 123-137.
- **माडु, बी. सी., एवं मेटू, आई. सी. (2012).** *अर्थशास्त्र में छात्रों की उपलब्धि पर नोट लेने की एक पद्धति के रूप में माइंड मैप का प्रभाव।* जर्नल ऑफ एमर्जिंग ट्रेंड्स इन इकोनॉमिक्स एंड मैनेजमेंट साइंसेज़, 3(3), 247-251.
- **मार्टिन्स, डी. (2011).** *कॉन्सेप्ट मैपिंग, माइंड मैपिंग और आर्गुमेंट मैपिंग: इनमें क्या अंतर है और क्या ये मायने रखते हैं?* हायर एजुकेशन, 62(3), 279-301.

- **मिंट्ज़ेस, जे. जे., वांडरसी, जे. एच., एवं नोवाक, जे. डी. (2005).** *समझ के लिए विज्ञान का शिक्षण: एक मानवीय निर्माणवादी दृष्टिकोण।* एल्सेवियर अकादमिक प्रेस.
- **रुइज़-प्रिमो, एम. ए., एवं शेवेल्सन, आर. जे. (1996).** *विज्ञान मूल्यांकन में कॉन्सेप्ट मैप्स के उपयोग में समस्याएँ और मुद्दे।* जर्नल ऑफ रिसर्च इन साइंस टीचिंग, 33(6), 569-600.
- https://doi.org/10.1002/(SICI)10982736(199608)33:6<569::AIDTEA1>3.0.CO;2-M
- **शेवेल्सन, आर. जे. (2003).** *शिक्षण और अधिगम में प्रारूपिक मूल्यांकन के एकीकरण पर: विज्ञान शिक्षा में नए मार्गों के लिए निहितार्थ।* जर्नल ऑफ साइंस एजुकेशन एंड टेक्नोलॉजी, 12(3), 217-225.
- **स्तानिवुक, एल. जे., बोग्दानोविक, आई., एवं स्कुबान, एस. (2015).** *तकनीकी विद्यालय के छात्रों का भौतिकी सीखने के बारे में दृष्टिकोण।* पेडागोजिया, 70(3), 327-337