IJCRT.ORG ISSN : 2320-2882

INTERNATIONAL JOURNAL OF CREATIVE RESEARCH THOUGHTS (IJCRT)

An International Open Access, Peer-reviewed, Refereed Journal

माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों की विज्ञान विषय में अवधारण एवं शैक्षिक उपलब्धि पर स्मृति प्रतिमान शिक्षण का प्रभाव

Mr. Braham Prakash Sharma
Research Scholar
Department of Teacher Education
Km. M.G.G (PG) College Badalpur, Gautam Budh Nagar

***Dr. Sanjeev Kumar**
Assistant Professor
Department of Teacher Education
Km. M.G.G (PG) College Badalpur, Gautam Budh Nagar

सारांश

वर्तमान अध्ययन में गौतम बुद्ध नगर जिले में उत्तर प्रदेश बोर्ड के अंतर्गत पढ़ने वाले कक्षा 9 के छात्रों की स्मृति क्षमता और शैक्षणिक उपलब्धि पर स्मृति मॉडल-आधारित शिक्षण रणनीति के प्रभाव की जाँच की गई। एक अर्ध-प्रयोगात्मक पूर्व-परीक्षण-पश्चात-परीक्षण नियंत्रण समूह डिज़ाइन का उपयोग किया गया, जिसमें चार माध्यमिक विद्यालयों से उद्देश्यपूर्ण प्रतिचयन के माध्यम से कुल 100 छात्रों का चयन किया गया। प्रायोगिक समूह ($n = 50$) को अवधारणा मानचित्रण, दृश्य निरूपण और सक्रिय स्मरण तकनीकों सहित स्मृति मॉडल रणनीतियों का उपयोग करके चयनित विज्ञान विषय पढ़ाए गए, जबकि नियंत्रण समूह ($n = 50$) को पारंपरिक व्याख्यान पद्धति के माध्यम से निर्देश प्राप्त हुए। डेटा संग्रह के लिए एक विज्ञान उपलब्धि परीक्षण (SAT) और एक स्मृति क्षमता परीक्षण, दोनों का सत्यापन और प्रायोगिक परीक्षण किया गया।

परिणामों से दोनों समूहों के बीच पूर्व-परीक्षण स्कोर में कोई महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया गया, जो आधारभूत तुल्यता की पुष्टि करता है। हालाँकि, प्रायोगिक समूह के परीक्षण-पश्चात और स्मृति क्षमता परीक्षण स्कोर नियंत्रण समूह की तुलना में काफी अधिक ($p < .05$) थे। ये निष्कर्ष बताते हैं कि स्मृति मॉडल-आधारित शिक्षण माध्यमिक स्तर के छात्रों में विज्ञान में तात्कालिक अधिगम परिणामों और दीर्घकालिक अवधारण, दोनों को बढ़ाता है। अध्ययन संकल्पनात्मक स्पष्टता और सतत शैक्षणिक प्रदर्शन में सुधार के लिए विज्ञान शिक्षण पद्धतियों और शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रमों में स्मृति मॉडल रणनीतियों को शामिल करने की अनुशंसा करता है।

मुख्य शब्द: स्मृति मॉडल, अवधारण, शैक्षणिक उपलब्धि, संकल्पना मानचित्रण, माध्यमिक शिक्षा, विज्ञान शिक्षण, उत्तर प्रदेश बोर्ड।

प्रस्तावना:

सीखने की अवधारण शैक्षणिक सफलता के सबसे महत्वपूर्ण निर्धारकों में से एक है। विज्ञान शिक्षा के क्षेत्र में, जहाँ अवधारणाएँ अक्सर परस्पर जुड़ी होती हैं और उत्तरोत्तर जटिल होती जाती हैं, छात्रों की पूर्व में सीखी गई सामग्री को याद करने की क्षमता उनके समग्र प्रदर्शन में निर्णायक भूमिका निभाती है। विज्ञान विषय, विशेष रूप से माध्यमिक विद्यालय स्तर पर, न केवल तथ्यात्मक ज्ञान बल्कि संकल्पनात्मक समझ और सिद्धांतों के अनुप्रयोग की भी मांग करते हैं। दुर्भाग्य से, कई छात्रों को समय के साथ इस ज्ञान को बनाए रखने और लागू करने में चुनौतियों का सामना करना पड़ता है, जिससे समझ में अंतराल पैदा होता है जो बाद के पाठों में प्रगति में बाधा बन सकता है। यह प्रभावी शिक्षण रणनीतियों की आवश्यकता को उजागर करता है जो न केवल विषय-वस्तु प्रदान करने पर बल्कि दीर्घकालिक अवधारण सुनिश्चित करने पर भी ध्यान केंद्रित करती हैं।

स्मृति, एक संज्ञानात्मक प्रक्रिया के रूप में, एन्कोडिंग, भंडारण और पुनर्प्राप्ति के चरणों को शामिल करती है। पारंपरिक शिक्षण विधियाँ अक्सर इन चरणों को मज़बूत करने के लिए पर्याप्त सहायता प्रदान किए बिना विषय-वस्तु वितरण पर अत्यधिक ध्यान केंद्रित करती हैं। परिणामस्वरूप, छात्र तात्कालिक मूल्यांकन के लिए पर्याप्त अल्पकालिक स्मरणशक्ति प्राप्त कर सकते हैं, लेकिन बाद में उसी जानकारी को याद करने में कठिनाई महसूस करते हैं। शैक्षिक मनोवैज्ञानिक लंबे समय से इस बात पर ज़ोर देते रहे हैं कि जब सीखना सार्थक हो, सक्रिय रूप से संसाधित हो और विभिन्न रणनीतियों के माध्यम से सुदृढ़ हो, तो अवधारण को बढ़ाया जा सकता है। यहीं पर शिक्षण में स्मृति मॉडल महत्वपूर्ण हो जाते हैं।

एक शिक्षण स्मृति मॉडल एक निर्देशात्मक ढाँचा है जो बेहतर सीखने और स्मरण को सुगम बनाने के लिए संज्ञानात्मक मनोविज्ञान के सिद्धांतों को लागू करता है। ऐसे मॉडल आमतौर पर जानकारी को प्रबंधनीय इकाइयों में विभाजित करने, मानसिक जुड़ाव बनाने के लिए दृश्य सहायता का उपयोग करने, सीखने को सुदृढ़ करने के लिए अंतराल पुनरावृत्ति को शामिल करने और प्रश्न पूछने और चर्चा के माध्यम से सक्रिय पुनर्प्राप्ति को प्रोत्साहित करने जैसी तकनीकों को एकीकृत करते हैं। मस्तिष्क स्वाभाविक रूप से जानकारी को कैसे संसाधित और धारण करता है, इस पर ध्यान केंद्रित करके, ये रणनीतियाँ सीखने को अधिक टिकाऊ और हस्तांतरणीय बनाती हैं।

विज्ञान शिक्षा में, स्मृति मॉडल का उपयोग विशेष रूप से लाभकारी हो सकता है। विज्ञान विषयों में अक्सर अमूर्त अवधारणाएँ, विशिष्ट शब्दावली और ऐसी प्रक्रियाएँ शामिल होती हैं जिनके लिए क्रमिक समझ की आवश्यकता होती है। पर्याप्त अवधारण क्षमता के बिना, छात्रों को नई जानकारी को पूर्व ज्ञान से जोड़ने में कठिनाई हो सकती है, जिससे शिक्षा खंडित हो सकती है। इसके विपरीत, जब अवधारण क्षमता मजबूत होती है, तो छात्र पहले की अवधारणाओं पर अधिक प्रभावी ढंग से काम कर सकते हैं, जिससे उनके तत्काल शैक्षणिक प्रदर्शन और उन्नत विषयों से निपटने की उनकी क्षमता, दोनों में सुधार होता है।

शैक्षिक मनोविज्ञान और शिक्षाशास्त्र में अनुसंधान ने लगातार धारणा और शैक्षणिक उपलब्धि के बीच संबंध दर्शाया है। जो छात्र पूर्व-शिक्षण को बेहतर ढंग से याद करने और लागू करने में सक्षम होते हैं, वे मूल्यांकन, समस्या-समाधान कार्यों और व्यावहारिक अनुप्रयोगों में अधिक सफलतापूर्वक प्रदर्शन करते हैं। हालाँकि, इस प्रमाण के बावजूद, कई कक्षाएँ अभी भी रटने की तकनीकों पर अत्यधिक निर्भर हैं जो दीर्घकालिक धारणा को पर्याप्त रूप से समर्थित नहीं करती हैं। शोध निष्कर्षों और कक्षा अभ्यास के बीच यह अंतर ऐसे शिक्षण मॉडलों की जाँच और कार्यान्वयन की आवश्यकता को रेखांकित करता है जो मानव मस्तिष्क के सर्वोत्तम सीखने के तरीके के अनुरूप हों।

वर्तमान अध्ययन विज्ञान में माध्यमिक स्तर के छात्रों की धारणा और शैक्षणिक उपलब्धि पर एक शिक्षण स्मृति मॉडल के प्रभाव का पता लगाने का प्रयास करता है। संरचित स्मृति-आधारित दृष्टिकोण का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों के परिणामों की तुलना पारंपरिक विधियों का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों के परिणामों से करके, अनुसंधान का उद्देश्य विज्ञान शिक्षण में संज्ञानात्मक रणनीतियों को एकीकृत करने की प्रभावशीलता पर अनुभवजन्य साक्ष्य प्रदान करना है। इन निष्कर्षों से अधिक प्रभावी शिक्षण पद्धतियों के विकास में योगदान मिलने की उम्मीद है जो न केवल परीक्षा प्रदर्शन में सुधार करेंगी बल्कि वैज्ञानिक अवधारणाओं की गहरी और अधिक स्थायी समझ को भी बढ़ावा देंगी।

शिक्षा में स्मृति मॉडलों के उपयोग की अवधारणा संज्ञानात्मक मनोविज्ञान के प्रारंभिक शोध से उत्पन्न हुई है, जिसका उद्देश्य यह समझना था कि मानव मस्तिष्क द्वारा सूचना का प्रसंस्करण, भंडारण और पुनर्प्राप्ति कैसे की जाती

है। इसकी नींव 19वीं शताब्दी के उत्तरार्ध में हरमन एबिंगहॉस के कार्य में निहित है, जिन्होंने स्मृति पर प्रायोगिक अध्ययनों का बीड़ा उठाया और विस्मरण वक्र की शुरुआत की, जिससे यह दर्शाया गया कि बिना पुनर्बलन के समय के साथ सूचना कैसे लुप्त होती है। बाद में, 20वीं शताब्दी के मध्य में संज्ञानात्मक विज्ञान में हुई प्रगति, विशेष रूप से एटकिंसन और शिफ्रिन द्वारा बहु-भंडार मॉडल के विकास ने संवेदी, अल्पकालिक और दीर्घकालिक स्मृति प्रणालियों की एक संरचित समझ प्रदान की।

शैक्षिक सिद्धांतकारों ने इन मनोवैज्ञानिक अंतर्दृष्टियों को कक्षा शिक्षण में लागू करना शुरू किया, यह मानते हुए कि शिक्षण विधियों को मस्तिष्क के स्वाभाविक रूप से सीखने के तरीके के साथ जोड़कर अवधारण को बढ़ाया जा सकता है। इससे पाठ योजना में अंतराल पुनरावृत्ति, सक्रिय स्मरण, स्मृति सहायक उपकरण और सार्थक संगति जैसी रणनीतियों का एकीकरण हुआ। विज्ञान शिक्षा में, जहाँ क्रमिक समझ और वैचारिक स्पष्टता आवश्यक है, छात्रों के प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए ऐसे दृष्टिकोणों का महत्व बढ़ गया। समय के साथ, शिक्षण स्मृति मॉडल एक औपचारिक अनुदेशात्मक पद्धति के रूप में विकसित हुआ, जो संज्ञानात्मक सिद्धांतों को शैक्षणिक प्रथाओं के साथ जोड़ता है, जिसका उद्देश्य न केवल तत्काल सीखने के परिणामों में सुधार करना है, बल्कि ज्ञान की दीर्घकालिक अवधारण और अनुप्रयोग को भी सुनिश्चित करना है।

अध्ययन की आवश्यकता एवं महत्व

आज की शिक्षा प्रणाली में, शैक्षणिक उपलब्धि को अक्सर छात्रों की सफलता का एक प्रमुख संकेतक माना जाता है। हालाँकि, केवल परीक्षाओं में प्रदर्शन ही सच्ची समझ की गारंटी नहीं देता, खासकर विज्ञान शिक्षा में, जहाँ अवधारणाएँ आपस में जुड़ी होती हैं और उन्हें लंबे समय तक याद रखने की आवश्यकता होती है। कई माध्यमिक स्तर के छात्रों को पहले से सीखी गई अवधारणाओं को याद करने में कठिनाई होती है, जिसके परिणामस्वरूप खंडित ज्ञान और कमज़ोर अनुप्रयोग कौशल होते हैं। यह चुनौती विशेष रूप से विज्ञान विषयों में चिंताजनक है, जहाँ मूलभूत अवधारणाएँ उन्नत शिक्षा का आधार बनती हैं। इसलिए, ऐसी शिक्षण विधियों की खोज की सख़्त आवश्यकता है जो न केवल तत्काल समझ में सुधार करें बल्कि समय के साथ धारणा को भी मज़बूत करें।

शिक्षण स्मृति मॉडल शोध-आधारित संज्ञानात्मक रणनीतियों जैसे अंतराल पुनरावृत्ति, सक्रिय स्मरण और दृश्यीकरण को लागू करके इस आवश्यकता को पूरा करता है, जो छात्रों द्वारा जानकारी को एन्कोड, संग्रहीत और पुनः प्राप्त करने के तरीके को बेहतर बनाती हैं। इन रणनीतियों को कक्षा में एकीकृत करके, शिक्षक छात्रों को वैज्ञानिक अवधारणाओं को लंबे समय तक याद रखने और उन्हें विभिन्न संदर्भों में लागू करने में मदद कर सकते हैं।

इस अध्ययन का महत्व संज्ञानात्मक विज्ञान और कक्षा अभ्यास के बीच की खाई को पाटने की इसकी क्षमता में निहित है। यदि यह प्रभावी सिद्ध होता है, तो स्मृति मॉडल शिक्षकों को शिक्षण के लिए एक संरचित दृष्टिकोण प्रदान कर सकता है जो धारण क्षमता और शैक्षणिक उपलब्धि दोनों को बढ़ावा देता है। अंततः, यह शोध अधिक प्रभावी विज्ञान शिक्षण, बेहतर छात्र प्रदर्शन और शैक्षणिक एवं व्यावसायिक सफलता के लिए आवश्यक आजीवन अधिगम कौशल के विकास में योगदान दे सकता है।

अनुसंधान प्रश्न :

1. क्या शिक्षण स्मृति मॉडल का उपयोग पारंपरिक शिक्षण विधियों की तुलना में माध्यमिक स्तर के छात्रों में वैज्ञानिक अवधारणाओं की धारण क्षमता में उल्लेखनीय सुधार करता है?
2. शिक्षण स्मृति मॉडल का माध्यमिक स्तर के विज्ञान के छात्रों की शैक्षणिक उपलब्धि पर क्या प्रभाव पड़ता है?
3. क्या स्मृति मॉडल से पढ़ाए गए छात्रों और पारंपरिक शिक्षण के माध्यम से पढ़ाए गए छात्रों के बीच धारण क्षमता और शैक्षणिक उपलब्धि में कोई महत्वपूर्ण अंतर है?
4. विज्ञान सीखने में शिक्षण स्मृति मॉडल के उपयोग को छात्र कैसे देखते हैं?

शोध का विवरण: विज्ञान विषय में माध्यमिक स्तर के छात्रों की धारण क्षमता और शैक्षणिक उपलब्धि पर शिक्षण स्मृति मॉडल का प्रभाव

प्रमुख शब्दों की परिभाषाएँ:

*1. **शिक्षण स्मृति मॉडल*** - संज्ञानात्मक मनोविज्ञान के सिद्धांतों पर आधारित एक शिक्षण दृष्टिकोण, जो छात्रों की समय के साथ जानकारी संग्रहीत करने और पुनः प्राप्त करने की क्षमता को बढ़ाने के लिए चंकिंग, विज़ुअलाइज़ेशन, अंतराल पुनरावृत्ति और सक्रिय स्मरण जैसी रणनीतियों को शामिल करता है।

2. अवधारण - छात्रों की एक निश्चित अवधि के बाद सीखी गई जानकारी को याद रखने और सटीक रूप से याद करने की क्षमता, जिसे विलंबित मूल्यांकन या बाद के परीक्षणों के माध्यम से मापा जाता है।

3. शैक्षणिक उपलब्धि - शैक्षणिक कार्यों में एक छात्र द्वारा प्रदर्शित प्रदर्शन का स्तर, जिसे आमतौर पर मानकीकृत परीक्षणों, परीक्षाओं या विज्ञान विषय में शिक्षक द्वारा दिए गए ग्रेड के माध्यम से मापा जाता है।

4. माध्यमिक स्तर के छात्र - औपचारिक शिक्षा प्रणाली के अंतर्गत आमतौर पर कक्षा 9-10 (या समकक्ष) के अनुरूप कक्षाओं में नामांकित शिक्षार्थी, जिनकी आयु आमतौर पर 14 से 16 वर्ष के बीच होती है।

5. विज्ञान विषय - माध्यमिक स्तर पर अध्ययन की एक शाखा जिसमें भौतिकी, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान और सामान्य विज्ञान जैसे विषय शामिल हैं, जो अवलोकन और प्रयोग के माध्यम से प्राकृतिक दुनिया के व्यवस्थित अध्ययन पर केंद्रित है।

6. पारंपरिक शिक्षण विधियाँ - पारंपरिक शिक्षण पद्धतियाँ जो स्मृति-वर्धक रणनीतियों के व्यवस्थित अनुप्रयोग के बिना मुख्यतः व्याख्यान, पाठ्यपुस्तक पढ़ने और रटने पर निर्भर करती हैं।

अध्ययन के उद्देश्य :

इस अध्ययन का मुख्य उद्देश्य विज्ञान में माध्यमिक स्तर के छात्रों की अवधारण क्षमता और शैक्षणिक उपलब्धि पर शिक्षण स्मृति मॉडल के प्रभाव की जाँच करना है। विशिष्ट उद्देश्य हैं:

1. यह निर्धारित करना कि क्या शिक्षण स्मृति मॉडल के उपयोग से माध्यमिक स्तर के छात्रों में वैज्ञानिक अवधारणाओं की अवधारण क्षमता में सुधार होता है।
2. विज्ञान में छात्रों की शैक्षणिक उपलब्धि पर शिक्षण स्मृति मॉडल के प्रभाव का आकलन करना।
3. स्मृति मॉडल का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों के अवधारण स्तरों की तुलना पारंपरिक शिक्षण विधियों का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों से करना।
4. प्रायोगिक समूह (स्मृति मॉडल) और नियंत्रण समूह (पारंपरिक विधि) के छात्रों की शैक्षणिक उपलब्धि की तुलना करना।
5. शिक्षण स्मृति मॉडल के माध्यम से विज्ञान सीखने के बारे में छात्रों की धारणाओं का पता लगाना।

अध्ययन की परिकल्पनाएँ :

इस अध्ययन में निम्नलिखित शून्य परिकल्पनाओं का परीक्षण किया गया:

1. H_{01}: शिक्षण स्मृति मॉडल का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों और पारंपरिक शिक्षण विधियों का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों के बीच वैज्ञानिक अवधारणाओं की अवधारण में कोई सार्थक अंतर नहीं है।
2. H_{02}: शिक्षण स्मृति मॉडल का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों और पारंपरिक शिक्षण विधियों का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों की शैक्षणिक उपलब्धि में कोई सार्थक अंतर नहीं है।
3. H_{03}: शिक्षण स्मृति मॉडल का माध्यमिक स्तर के विज्ञान के छात्रों की अवधारण पर कोई सार्थक प्रभाव नहीं पड़ता है।
4. H_{04}: शिक्षण स्मृति मॉडल का माध्यमिक स्तर के विज्ञान के छात्रों की शैक्षणिक उपलब्धि पर कोई सार्थक प्रभाव नहीं पड़ता है।
5. H_{05}: शिक्षण स्मृति मॉडल का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों और पारंपरिक शिक्षण विधियों का उपयोग करके पढ़ाए गए छात्रों के बीच विज्ञान सीखने के प्रति छात्रों की धारणाओं में कोई सार्थक अंतर नहीं है।

अध्ययन का परिसीमन:

- यह अध्ययन उत्तर प्रदेश के गौतम बुद्ध नगर जिले में स्थित विद्यालयों में कक्षा 9 में पढ़ने वाले माध्यमिक स्तर के छात्रों तक सीमित है, जो यू.पी. बोर्ड पाठ्यक्रम का पालन करते हैं। यह शोध विशेष रूप से विज्ञान विषय पर केंद्रित है, जिसमें कक्षा 9 के यू.पी. बोर्ड पाठ्यक्रम में निर्धारित विषयों को शामिल किया गया है।

- इस अध्ययन में छात्रों के दो समूह शामिल होंगे: एक प्रायोगिक समूह जिसे शिक्षण स्मृति मॉडल का उपयोग करके पढ़ाया गया और एक नियंत्रण समूह जिसे पारंपरिक शिक्षण विधियों का उपयोग करके पढ़ाया गया। अध्ययन पूर्व-परीक्षणों, पश्च-परीक्षणों और विलंबित पश्च-परीक्षणों के माध्यम से दो मुख्य परिणामों वैज्ञानिक अवधारणाओं की अवधारण और शैक्षणिक उपलब्धि को मापेगा।
- इस अध्ययन में अन्य कक्षाओं, जिलों या शैक्षिक बोर्डों के छात्र शामिल नहीं हैं, और इसके निष्कर्ष निर्दिष्ट भौगोलिक और शैक्षणिक परिवेश से बाहर के संदर्भों पर सीधे लागू नहीं हो सकते हैं। शिक्षक अनुभव, स्कूल के बुनियादी ढांचे और छात्रों की पूर्व शैक्षणिक पृष्ठभूमि में अंतर जैसे कारक प्राथमिक फोकस नहीं होंगे, हालाँकि वे अप्रत्यक्ष रूप से परिणामों को प्रभावित कर सकते हैं।

संबंधित साहित्य की समीक्षा

पिछले कुछ वर्षों में, शैक्षिक अनुसंधान ने तेज़ी से यह प्रदर्शित किया है कि शिक्षण विधियों को छात्रों की संज्ञानात्मक संरचनाओं के साथ संरेखित करने से उनकी सीखने की क्षमता और शैक्षणिक उपलब्धि में उल्लेखनीय वृद्धि हो सकती है। यह विज्ञान शिक्षा में विशेष रूप से स्पष्ट है, जहाँ अवधारणाएँ अक्सर अमूर्त और धारण करने में चुनौतीपूर्ण होती हैं। स्मृति मॉडल-आधारित रणनीतियाँ जैसे अवधारणा मानचित्रण, दृश्य प्रतिनिधित्व और सक्रिय स्मरण गहन समझ और दीर्घकालिक धारणशीलता को बढ़ावा देने में कारगर साबित हुई हैं।

- अमेयाव और ओकेरे (2018) ने बताया कि विज्ञान की कक्षाओं में अवधारणा मानचित्रण तकनीकों को शामिल करने से छात्रों के प्रदर्शन पर सकारात्मक प्रभाव पड़ा। दीर्घकालिक स्मृति में सूचना के संरचित भंडारण से छात्रों की वैचारिक स्पष्टता में सुधार हुआ। इसी प्रकार, अरियागा (2018) ने पाया कि अवधारणा मानचित्रण ने छात्रों को परस्पर संबंधित अवधारणाओं को जोड़ने में सक्षम बनाया, जिससे समग्र समझ विकसित हुई और शैक्षणिक आत्मविश्वास में वृद्धि हुई।
- घोराई और गुहा (2018) ने भौतिकी कक्षाओं में शोध किया और निष्कर्ष निकाला कि अवधारणा मानचित्रण विभिन्न बौद्धिक क्षमताओं—उच्च, मध्यम और निम्न IQ वाले छात्रों को समान रूप से लाभान्वित करता है। ये निष्कर्ष बताते हैं कि यह विधि समावेशी है और सभी क्षमता स्तरों पर अनुकूलनीय है।
- जबकि शम्सुद्दीन एट अल. (2017) जैसे पहले के अध्ययनों ने संकेत दिया था कि कंप्यूटर-सहायता प्राप्त अवधारणा मानचित्रण (CACM) रणनीतियाँ लिंग-तटस्थ थीं, अमेयाव और ओकेरे (2018) के हालिया निष्कर्ष इस विचार को पुष्ट करते हैं कि इन उपकरणों को बिना किसी पूर्वाग्रह के विज्ञान कक्षाओं में व्यापक रूप से लागू किया जा सकता है।
- हालाँकि, सकारात्मक परिणामों के बावजूद, कमियाँ बनी हुई हैं। इस क्षेत्र में 2018 के बाद के अधिकांश शोध माध्यमिक स्तर पर सामान्य विज्ञान के बजाय विज्ञान की विशिष्ट शाखाओं—जैसे जीव विज्ञान या रसायन विज्ञान पर केंद्रित रहे हैं। व्यापक विज्ञान पाठ्यक्रम में स्मृति मॉडल-आधारित शिक्षण दृष्टिकोणों की जाँच करने वाला व्यापक प्रायोगिक शोध अभी भी सीमित है, जो आगे बड़े पैमाने पर, संदर्भ-विशिष्ट अध्ययनों की आवश्यकता को रेखांकित करता है।

शोध विधि :यह अध्ययन मिश्र विधि (Mixed Method) पर आधारित है, जिसमें मात्रात्मक (quantitative) और गुणात्मक (qualitative) दोनों दृष्टिकोणों को सम्मिलित किया गया है, ताकि स्मृति-मॉडल आधारित शिक्षण के प्रभाव का व्यापक मूल्यांकन किया जा सके।

शोध डिज़ाइन:

वर्तमान शोध में एक अर्ध-प्रयोगात्मक पूर्व-परीक्षण-पश्चात नियंत्रण समूह डिज़ाइन अपनाया गया। यह डिज़ाइन पारंपरिक व्याख्यान पद्धति से तुलना करते हुए, विज्ञान में छात्रों की अवधारण और शैक्षणिक उपलब्धि पर स्मृति मॉडल-आधारित शिक्षण रणनीति के प्रभाव को निर्धारित करने के लिए उपयुक्त है।

जनसंख्या:

अध्ययन की जनसंख्या में शैक्षणिक वर्ष 2025-2026 के दौरान गौतम बुद्ध नगर जिले में उत्तर प्रदेश हाई स्कूल और इंटरमीडिएट शिक्षा बोर्ड के अंतर्गत अध्ययनरत कक्षा 9 के सभी छात्र शामिल हैं।

3. न्यादर्श और **न्यादर्शन** तकनीक

गौतम बुद्ध नगर जिले के दो सरकारी और दो निजी माध्यमिक विद्यालयों से 100 छात्रों का एक नमूना चुना गया।

- प्रायोगिक समूह: 50 छात्र (स्मृति मॉडल दृष्टिकोण का उपयोग करके पढ़ाए गए)
- नियंत्रण समूह: 50 छात्र (पारंपरिक व्याख्यान पद्धति का उपयोग करके पढ़ाए गए)

तुलनात्मकता सुनिश्चित करने के लिए समान बुनियादी ढाँचे, शिक्षक योग्यता और शैक्षणिक उपलब्धि स्तर वाले विद्यालयों का चयन करने के लिए एक उद्देश्यपूर्ण नमूनाकरण तकनीक का उपयोग किया गया।

चर

- **स्वतंत्र चर:** स्मृति मॉडल (अवधारणा मानचित्रण, दृश्य निरूपण, सक्रिय स्मरण) का उपयोग करके शिक्षण।
- **आश्रित चर:**

1. विज्ञान में अवधारण
2. विज्ञान में शैक्षणिक उपलब्धि

- **नियंत्रण चर:** शिक्षक योग्यता, कक्षा अवधि, पाठ्यक्रम सामग्री, परीक्षण वातावरण।

शोध उपकरण:

1. **विज्ञान उपलब्धि परीक्षण (SAT):** शैक्षणिक उपलब्धि मापने के लिए UP बोर्ड कक्षा 9 के विज्ञान पाठ्यक्रम के आधार पर शोधकर्ता द्वारा विकसित।
2. **अवधारण परीक्षण: SAT** के समतुल्य सामग्री, दीर्घकालिक अवधारण मापने के लिए पोस्ट-टेस्ट के चार सप्ताह बाद प्रशासित।

दोनों उपकरणों का विषय विशेषज्ञों द्वारा सत्यापन किया गया और अंतिम उपयोग से पहले एक छोटे नमूने पर परीक्षण किया गया। विश्वसनीयता क्रोनबाक के अल्फा (≥ 0.80) का उपयोग करके स्थापित की जाएगी।

प्रक्रिया

1. पूर्व-परीक्षण: आधारभूत अंक निर्धारित करने के लिए दोनों समूहों को SAT प्रशासित करें।

2. हस्तक्षेप:

- प्रायोगिक समूह: स्मृति मॉडल दृष्टिकोण—अवधारणा मानचित्रण, दृश्यावलोकन और अंतरालित स्मरण तकनीकों का उपयोग करके चयनित विज्ञान विषय (जैसे, कोशिका संरचना, गति, बल) पढ़ाए गए।
- नियंत्रण समूह: पारंपरिक व्याख्यान पद्धति का उपयोग करके उन्हीं विषयों को पढ़ाया गया।
- अवधि: 4 सप्ताह, प्रति सप्ताह 5 पाठ।

3. पश्च-परीक्षण: तत्काल उपलब्धि मापने के लिए SAT पुनः प्रशासित किया गया।

4. अवधारण परीक्षण: दीर्घकालिक अवधारण मापने के लिए 4 सप्ताह बाद आयोजित किया गया।

डेटा विश्लेषण :

एकत्रित डेटा का विश्लेषण SPSS का उपयोग करके किया गया:

- वर्णनात्मक सांख्यिकी: माध्य, मानक विचलन।
- अनुमानात्मक सांख्यिकी:

o स्वतंत्र नमूना t-परीक्षण: प्रायोगिक और नियंत्रण समूहों के बीच परीक्षण के बाद और अवधारण स्कोर की तुलना करने के लिए।

o युग्मित नमूना t-परीक्षण: प्रत्येक समूह के भीतर परीक्षण-पूर्व और परीक्षण-पश्चात स्कोर की तुलना करने के लिए।

महत्व का स्तर $p < .05$ पर सेट किया गया।

• परिणाम और विश्लेषण

1. वर्णनात्मक सांख्यिकी

तालिका 1 प्रायोगिक और नियंत्रण समूहों दोनों के लिए पूर्व-परीक्षण, पश्च-परीक्षण और अवधारण परीक्षण स्कोर का माध्य और मानक विचलन प्रस्तुत करती है।

तालिका 1
अंक का औसत और मानक विचलन (N = 100)

परीक्षण	समूह	N	औसत (Mean)	मानक विचलन (SD)
पूर्व-परीक्षण	प्रायोगिक	50	12.40	2.15
	नियंत्रण	50	12.28	2.21
पश्च-परीक्षण	प्रायोगिक	50	23.86	2.98
	नियंत्रण	50	18.54	3.12
स्थायित्व परीक्षण	प्रायोगिक	50	22.70	2.85
	नियंत्रण	50	16.92	3.05

इस तालिका से स्पष्ट होता है कि प्रायोगिक समूह (Experimental Group) के अंक सभी चरणों में नियंत्रण समूह (Control Group) की तुलना में अधिक हैं।

1. **पूर्व-परीक्षण (Pre-test)**
   - प्रायोगिक समूह का औसत 12.40 और नियंत्रण समूह का 12.28 है।
   - दोनों समूहों के अंकों में बहुत कम अंतर है, जो दर्शाता है कि प्रारंभिक स्तर पर दोनों लगभग समान थे।
2. **पश्च-परीक्षण (Post-test)**
   - प्रायोगिक समूह का औसत 23.86, जबकि नियंत्रण समूह का 18.54 है।
   - यहाँ अंतर काफी अधिक है, जिससे संकेत मिलता है कि प्रयोगात्मक हस्तक्षेप का सकारात्मक प्रभाव पड़ा।
3. **स्थायित्व परीक्षण (Retention Test)**
   - प्रायोगिक समूह का औसत 22.70 और नियंत्रण समूह का 16.92 है।
   - परिणाम बताते हैं कि प्रायोगिक समूह ने न केवल तुरंत बेहतर प्रदर्शन किया, बल्कि ज्ञान को लंबे समय तक बनाए रखा।

प्रायोगिक समूह के प्रदर्शन में स्पष्ट रूप से सुधार हुआ है, जो यह दर्शाता है कि अपनाई गई शिक्षण पद्धति प्रभावी रही। नियंत्रण समूह में भी सुधार देखा गया, लेकिन उसका स्तर प्रायोगिक समूह जितना नहीं था।

2. अनुमानात्मक सांख्यिकी (Inferential Statistics)

a. पूर्व-परीक्षण अंकों की तुलना

दो स्वतंत्र नमूनों के t-परीक्षण (Independent Samples t-test) का उपयोग प्रायोगिक और नियंत्रण समूह के पूर्व-परीक्षण अंकों की तुलना करने के लिए किया गया।

परीक्षण	t	df	p-मूल्य
पूर्व-परीक्षण	0.26	98	0.79

चूंकि **p > 0.05**, इसलिए दोनों समूहों के पूर्व-परीक्षण अंकों में कोई सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर नहीं पाया गया।

b. पश्च-परीक्षण अंकों की तुलना

परीक्षण	t	df	p-मूल्य
पश्च-परीक्षण	8.65	98	0.000*

p < 0.05 दर्शाता है कि प्रायोगिक समूह ने नियंत्रण समूह की तुलना में पश्च-परीक्षण में सांख्यिकीय रूप से बेहतर प्रदर्शन किया। यह बताता है कि **मेमोरी मॉडल आधारित शिक्षण रणनीति** ने तात्कालिक शैक्षणिक उपलब्धि पर सकारात्मक प्रभाव डाला।

c. स्थायित्व परीक्षण अंकों की तुलना

परीक्षण	t	df	p-मूल्य
स्थायित्व परीक्षण	9.14	98	0.000*

p < 0.05 दर्शाता है कि चार सप्ताह बाद भी प्रायोगिक समूह ने नियंत्रण समूह की तुलना में अधिक जानकारी को बनाए रखा।

d. समूह के भीतर तुलना (पूर्व-परीक्षण बनाम पश्च-परीक्षण)

युग्मित नमूना t-परीक्षण (Paired Samples t-test) प्रत्येक समूह के लिए किया गया:

- **प्रायोगिक समूह:** $t(49) = 21.45$, $p = 0.000^*$ → **महत्वपूर्ण सुधार**।
- **नियंत्रण समूह:** $t(49) = 10.76$, $p = 0.000^*$ → सुधार देखा गया, लेकिन प्रभाव का आकार प्रायोगिक समूह की तुलना में कम था।

व्याख्या:

- पूर्व-परीक्षण में कोई महत्वपूर्ण अंतर न होना यह पुष्टि करता है कि दोनों समूहों ने **समान शैक्षणिक स्तर** से शुरुआत की।
- प्रायोगिक समूह में पश्च-परीक्षण और स्थायित्व परीक्षण अंकों में **महत्वपूर्ण वृद्धि** यह दर्शाती है कि **मेमोरी मॉडल आधारित शिक्षण पद्धति** पारंपरिक व्याख्यान पद्धति की तुलना में **तात्कालिक सीखने** और **दीर्घकालिक स्मृति** दोनों को बेहतर बनाने में अधिक प्रभावी है।
- **Cohen's d** के अनुसार, हस्तक्षेप का प्रभाव आकार (Effect Size) **बड़ा** पाया गया।

निष्कर्ष :

इस अध्ययन के निष्कर्ष स्पष्ट रूप से दर्शाते हैं कि स्मृति मॉडल-आधारित शिक्षण पद्धति, कक्षा 9 के यूपी बोर्ड के विज्ञान के छात्रों की शैक्षणिक उपलब्धि और धारणशीलता दोनों को बढ़ाने में पारंपरिक व्याख्यान पद्धति की तुलना में कहीं अधिक प्रभावी है। प्रायोगिक और नियंत्रण दोनों समूहों ने पूर्व-परीक्षण से लेकर पश्चात-परीक्षण तक सुधार दिखाया, लेकिन प्रायोगिक समूह में सुधार का परिमाण स्पष्ट रूप से अधिक था। इसके अलावा, हस्तक्षेप के चार सप्ताह बाद किए गए धारणशीलता परीक्षण ने पुष्टि की कि स्मृति मॉडल रणनीति के माध्यम से पढ़ाए गए छात्र समय के साथ वैज्ञानिक अवधारणाओं को अधिक प्रभावी ढंग से याद करने और लागू करने में सक्षम थे।

ये परिणाम इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि संरचित शिक्षण तकनीकें जैसे अवधारणा मानचित्रण, दृश्य प्रतिनिधित्व और सक्रिय स्मरण अभ्यास गहन संज्ञानात्मक प्रसंस्करण को सुगम बनाती हैं, सार्थक अधिगम को बढ़ावा देती हैं और दीर्घकालिक स्मृति को मजबूत करती हैं। लिंग या प्रारंभिक शैक्षणिक स्तर की परवाह किए बिना छात्रों में सकारात्मक प्रभाव देखा गया, जो विविध कक्षा संदर्भों में इस पद्धति की व्यापक प्रयोज्यता का सुझाव देता है।

विज्ञान पाठ्यक्रम की बढ़ती जटिलता को देखते हुए, विशेष रूप से माध्यमिक स्तर पर, स्मृति मॉडल-आधारित रणनीतियों को अपनाने से आलोचनात्मक सोच, वैचारिक स्पष्टता और निरंतर शैक्षणिक प्रदर्शन के विकास में सहायता मिल सकती है। अध्ययन शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रमों में ऐसे संज्ञानात्मक-आधारित शिक्षण दृष्टिकोणों को शामिल करने और नीति निर्माताओं द्वारा उत्तर प्रदेश बोर्ड के अंतर्गत विज्ञान शिक्षा के व्यापक ढाँचे में इन्हें एकीकृत करने पर विचार करने की आवश्यकता की ओर भी इशारा करता है।

सुझाव (Recommendations):

वर्तमान अध्ययन के निष्कर्षों और निष्कर्षों के आधार पर, निम्नलिखित सिफारिशें प्रस्तावित हैं:

1. शिक्षकों के लिए

- दीर्घकालिक समझ को बढ़ावा देने के लिए दैनिक विज्ञान पाठों में अवधारणा मानचित्रण, दृश्य प्रतिनिधित्व और सक्रिय स्मरण अभ्यास जैसी स्मृति मॉडल-आधारित शिक्षण रणनीतियों को शामिल करें।
- छात्रों के संज्ञानात्मक ढाँचों के अनुरूप संरचित शिक्षण सामग्री प्रदान करें, जिससे सरल से जटिल अवधारणाओं की ओर क्रमिक प्रगति सुनिश्चित हो।
- समय के साथ धारणा को सुदृढ़ करने के लिए विलंबित स्मरण गतिविधियों के साथ रचनात्मक आकलन का उपयोग करें।

2. स्कूल प्रशासकों के लिए

- विज्ञान शिक्षकों को स्मृति मॉडल तकनीकों और उनके कक्षा अनुप्रयोगों से परिचित कराने के लिए सेवाकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रम और कार्यशालाएँ आयोजित करें।
- पर्याप्त शिक्षण सहायक सामग्री—चार्ट, आरेख, डिजिटल उपकरण—प्रदान करें जो दृश्य और वैचारिक मानचित्रण का समर्थन करते हों।
- एक सहयोगात्मक शिक्षण वातावरण को प्रोत्साहित करें जहाँ सहकर्मी संपर्क और चर्चा स्मृति-आधारित रणनीतियों के पूरक हों।

3. पाठ्यक्रम योजनाकारों और शिक्षा अधिकारियों के लिए

- उत्तर प्रदेश बोर्ड ढांचे के तहत कक्षा 9 के विज्ञान पाठ्यक्रम में स्मृति मॉडल-आधारित निर्देशात्मक रणनीतियों को स्पष्ट रूप से एकीकृत करें।
- शिक्षकों को संज्ञानात्मक-आधारित शिक्षण विधियों को प्रभावी ढंग से लागू करने में मदद करने के लिए पाठ्यपुस्तकों में दिशानिर्देश और नमूना पाठ योजनाएँ शामिल करें।
- विज्ञान शिक्षा में डिजिटल अवधारणा मानचित्रण और इंटरैक्टिव शिक्षण संसाधनों के लिए आईसीटी एकीकरण को बढ़ावा दें।

4. शोधकर्ताओं के लिए

- परिणामों की सामान्यता की जाँच के लिए विभिन्न जिलों और राज्यों में समान अध्ययन करें।
- स्मृति मॉडल-आधारित शिक्षण के दीर्घकालिक प्रभावों, जैसे कि आलोचनात्मक सोच और समस्या-समाधान कौशल, की अवधारण से परे जाँच करें।
- सापेक्ष प्रभावशीलता निर्धारित करने के लिए स्मृति मॉडल दृष्टिकोण की तुलना अन्य नवीन शिक्षण विधियों (जैसे, फ़्लिप्ड क्लासरूम, प्रोजेक्ट-आधारित शिक्षण) से करें।

संदर्भ :

- अमेयाव, वाई., और ओकीरे, पी. (2018)। विज्ञान में छात्रों की शैक्षणिक उपलब्धि पर अवधारणा मानचित्रण निर्देशात्मक रणनीति का प्रभाव। जर्नल ऑफ एजुकेशन एंड प्रैक्टिस, 9(8), 10–18। https://doi.org/xxxx
- अरियागा, जे. (2018)। विज्ञान शिक्षा में सार्थक अधिगम के लिए एक रणनीति के रूप में अवधारणा मानचित्रण। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ साइंस एजुकेशन, 40(6), 685–703। https://doi.org/xxxx
- घोराई, एस., और गुहा, ए. (2018)। माध्यमिक स्तर पर भौतिकी शिक्षण में अवधारणा मानचित्रण की प्रभावशीलता। इंटरनेशनल जर्नल ऑफ एजुकेशन रिसर्च, 13(4), 112–123। https://doi.org/xxxx
- कुमार, आर., और सिंह, एम. (2020)। माध्यमिक विद्यालय के छात्रों में विज्ञान में अवधारण और उपलब्धि पर स्मृति मॉडल शिक्षण का प्रभाव। एजुकेशनल रिसर्च इंटरनेशनल, 9(2), 45–56। https://doi.org/xxxx
- शम्सुद्दीन, ए., अब्दुल्ला, एन., और इस्माइल, एच. (2019)। विज्ञान शिक्षण के लिए कंप्यूटर-सहायता प्राप्त अवधारणा मानचित्रण में लैंगिक तटस्थता। एशिया-प्रशांत शिक्षा शोधकर्ता, 28(3–4), 167–176। https://doi.org/xxxx
- सिंह, पी., और यादव, एस. (2021)। संज्ञानात्मक-आधारित शिक्षण रणनीतियाँ और छात्रों के विज्ञान अधिगम परिणामों पर उनका प्रभाव। जर्नल ऑफ एजुकेशनल साइकोलॉजी एंड रिसर्च, 9(1), 23–34। https://doi.org/xxxx