''रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन का विद्यार्थियों की शैक्षणिक उपलब्धि पर प्रभाव का अध्ययन।''

"A Study of the Effect of Computer-Assisted Instruction in Chemistry on Students' Academic Achievement."

DR BALIDAN JAIN
ASSOCIATE PROF.
DEPARTMENT OF EDUCATION
JRN RAJASTHAN VIDYAPEETH
DEEMED TO BE UNIVERSITY
UDAIPUR

Abstract

The integration of computer technology into the teaching–learning process has significantly transformed science education in recent years. Computer-Assisted Instruction (CAI) provides interactive, individualized, and learner-centered experiences that can enhance students' understanding of complex scientific concepts, particularly in subjects like Chemistry. Traditional teaching methods often face limitations in addressing abstract concepts, diverse learning paces, and students' varying abilities.

The present study aims to examine the effect of Computer-Assisted Instruction on the academic achievement of students in Chemistry. It seeks to compare the achievement levels of students taught through CAI with those taught through conventional instructional methods. The study also explores the effectiveness of CAI in improving conceptual clarity, interest, and motivation among learners.

The findings of this research are expected to highlight the potential of computer-assisted learning as an effective instructional strategy in Chemistry education. The study underscores the importance of integrating modern educational technologies into classroom teaching to improve academic achievement and promote meaningful learning outcomes.

प्रस्तावना :–

रसायन शास्त्र विज्ञान की वह शाखा है जिसमें पदार्थों के संघटन, संरचना, गुणों और रासायनिक प्रतिक्रिया के दौरान इनमें हुए परिवर्तनों का अध्ययन किया जाता है। इसका शाब्दिक विन्यास रसका(द्रवों) अयन है जिसका शाब्दिक अर्थ रसों+अध्ययन है। यह एक भौतिक विज्ञान है जिसमें पदार्थों के परमाणुओं, अणुओं, क्रिस्टलों और रासायनिक प्रक्रिया के दौरान मुक्त हुए या प्रयुक्त हुए ऊर्जा (रवों) न रासायनिक पदार्थों का हैं। संक्षेप में रसायन विज्ञान का अध्ययन किया जाता। पदार्थों का संघटन परमाणु या उपपरमाण्विक कणों जैसे – इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन से हुआ है। रसायन विज्ञान को केंन्द्रिय विज्ञान या आधारभूत विज्ञान भी कहा

जाता है क्योंकि यह दूसरे विज्ञानों जैसे खगोलविज्ञान, भौतिकी, पदार्थ विज्ञान, जीव विज्ञान और भूविज्ञान को जोड़ता है।

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) ने कक्षा अध्यापन पाठ्यक्रम की संरचना व्यवस्था तकनीकी तथा अन्य शिक्षण संस्थानों में आधुनिक सुविधाओं में काफी परिवर्तन लाया है। शिक्षा में दोनों प्रणालियों का स्वतन्त्र अस्तित्व के साथ एकता भी है। सूचना प्रौद्योगिकी में सूचना, तथ्य, ज्ञान तथा ज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में संरचनात्मक सम्बन्धों के प्रेरणा या प्रसार पर जोर दिया जाता है।

शिक्षा प्रत्येक क्षेत्र व हर समाज का एक प्रधान सिद्धान्त माना जाता है किसी भी देश का विकास काफी हद तक एक बड़े पैमाने पर शिक्षा की गुणवत्ता पर निर्भर करता है। पिछले दशकों में सामाजिक, आर्थिक व प्रौद्योगिकी क्षेत्र में हुए परिवर्तनों नें शिक्षा को पूर्व की अपेक्षा गुणात्मक व सुलभ बनादिया है। डिजिटल साक्षरता से हमारे दैनिक जीवन के सभी पहलु और अधिक एकीकृत हो रहे है।

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) इस सम्बन्ध में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है शिक्षा की गुणवत्ता शिक्षण–अधिगम प्रक्रिया पर निर्भर करती है शिक्षा की गुणवत्ता को बढ़ाने के लिए उपलब्ध संसाधनों का आवश्यक व प्रभावी उपयोग किया जाता है, शिक्षा के क्षेत्र में (ICT) का तात्पर्य *'एक संवाद'* के लिए उपयोग की जाने वाली तकनीकी उपकरणों व संसाधनों के रखने तथा प्रबन्धन की जानकारी के रूप में किया गया है। इसमें सभी डिजिटल उपकरण जैसे कम्प्यूटर, इन्टरनेट, ई–मेल बेच आधारित पर्सनल प्रोजेक्टरस, इन्टरैकटिव बोर्ड, ब्रोड कॉस्टिग प्रौद्योगिकी (रेड़ियो व टी.वी.) शामिल है जिसका उपयोग शिक्षा के क्षेत्र में अपने लक्ष्यों को पुरा करने के लिए किया जा सकता है।

आज के युग में शिक्षक कम्प्यूटर की सहायता से कक्षा–शिक्षण में अनुदेशन का चयन करता है कम्प्यूटर की सहायता से प्रस्तुतीकरण के साथ–साथ छात्रों की अनुक्रियाओं का भी अवलोकन किया जाता है। कम्प्यूटर के माध्यम से छात्रों को शैक्षिक निर्देश दिये जाते है और निदान भी किया जाता है और छात्र की कमजोरीयों को भी अनुदेशन के माध्यम से दूर किया जाता है ये जटिल प्रक्रिया कम्प्यूटर के कारण एक सरल प्रक्रिया बन गई है जिसका उपयोग प्रशिक्षक अपने शिक्षण में कर रहें है। आजकल रसायन विज्ञान के प्रशिक्षक कुछ ही समय में सभी छात्रों को किसी भी प्रकार की समीकरणों को तैयार करके तुलनात्मक अध्ययन कर लेते है। आज हर क्षेत्र में कम्प्यूटर का उपयोग बढ़ रहा है। किन्तु भारतवर्ष में आज भी शिक्षण के क्षेत्र में इसका प्रयोग अन्य देशो की तुलना में कम ही किया जाता है किन्तु सरकार निरन्तर इसके उपयोग को बढ़ाने हेतु प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित करके शिक्षकों में जागरूकता लाने का प्रयास कर रही है। साथ ही विद्यालयों, महाविद्यालयों में रसायन विज्ञान व अन्य विषयों को कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन के माध्यम सें पढ़ाने का प्रयत्न कर रही हैं।

भारतीय विद्यालयों में शिक्षण कार्य को अधिकतर आज भी पारम्परिक या परम्पागत तरीकों से ही कराया जा रहा है वर्तमान में कम्प्यूटर क्रान्ति ने शिक्षा के भी विभिन्न क्षेत्रों को प्रभावित किया है जिसमें से विज्ञान के रसायन विज्ञान को भी काफी हद तक किया हैं। कम्प्यूटर के माध्यम से शिक्षण कार्य करना आसान, सरल तथा तीव्र गति से कराया जा सकता है रसायन विज्ञान की समीकरणों को बड़े रोचक तरीको व चलचित्रों के माध्यम से समझाया जा सकता है। कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से रसायन विज्ञान के विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में परिवर्तन आये है।

समस्या कथन :–

''रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन का विद्यार्थियों की शैक्षणिक उपलब्धि पर प्रभाव का अध्ययन।''

शोध अध्ययन के उद्देश्य :–

1. रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव का पता लगाना।
2. रसायन विज्ञान में नियन्त्रित समूह (परम्परागत विधि) से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव का पता लगाना।
3. रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन (प्रायोगिक विधि) से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव का पता लगाना।
4. रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन व नियन्त्रित समूह से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव का तुलनात्मक अध्ययन करना।

परिकल्पनाएँ :–

1. नियत्रिंत समूह एवं प्रायोगिक समूह के पूर्व परीक्षण के प्राप्तांकों के मध्यमानों में कोई सार्थक अन्तर नही हैं।
2. नियत्रिंत समूह एवं प्रायोगिक समूह के पश्च परीक्षण के प्राप्तांकों के मध्यमानों में कोई सार्थक अन्तर नही हैं।
3. रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव में सार्थक अन्तर नहीं है।

पारिभाषिक शब्दावली :–

इस शोध में प्रयुक्त होने वाली महत्वपूर्ण शाब्दिक परिभाषा इस प्रकार है –

1. *शैक्षिक उपलब्धि :–*

शैक्षिक उपलब्धि से तात्पर्य यह है विद्यालयों में विद्यार्थियों को शिक्षकों के माध्यम से दी जाने वाली शिक्षा का स्तर ज्ञात करने के लिए किया जाता है।

फ्रीमैन के अनुसार :– ''शैक्षणिक उपलब्धि का तात्पर्य पाठ्यक्रम के विभिन्न विषयों में व्यक्ति के ज्ञान, समझ एवं कौशल से है। उपलब्धि परीक्षण का उद्देश्य होता है कि अमुख विषय में व्यक्ति में कितना और क्या–क्या सीखा है।

2. *अनुदेशन :–*

अनुदेशन शब्द का साधारण भाषा में अर्थ है – सूचना देना अथवा आज्ञान देना। अनुदेशन को अंग्रेजी में *Instruction* कहते है। अनुदेशन शब्द वास्तविक रूप हमें कक्षा शिक्षण में मिलता है। कक्षा शिक्षण के समय अध्यापक विषय को छात्र तक पहुँचाने के लिए जो क्रिया करता है, उसे अनुदेशन कहते है। दूसरे शब्दों में अनुदेशन शिक्षक तथा शिक्षार्थी के मध्य पाठ्यक्रमीय ज्ञान के आदान–प्रदान कि क्रिया है।

3. *रसायन विज्ञान :–*

रसायन विज्ञान (अंग्रेजी Chemistry) विज्ञान की एक प्रमुख शाखा हैं, जिसके अन्तर्गत पदार्थों क गुण, संघटन, संरचना तथा उनमें होने वाले परिवर्तनों का अध्ययन किया जाता है। ऐसा माना जाता है कि रसायन विज्ञान का विकास सर्वप्रथम मिस्त्र देश में हुआ था। प्राचीन काल में मिस्त्रवासी काँच, साबुन, रंग तथा अन्य रासायनिक पदार्थों के बनाने की विधियाँ जानते थे तथा इस काल में मिस्त्र को केमिया कहा जाता था। रसायन विज्ञान जिसे अंग्रेजी में केमिस्ट्री कहते हैं की उत्पत्ति मिस्त्र में पायी जाने वाली काली मिट्टी से हुई है। इसे वहाँ के लोग केमि कहते थे। प्रारम्भ में रसायन विज्ञान के अन्तर्गत द्रव्य के संघटन तथा उसके अति सूक्ष्म कणों की संरचना का अध्ययन किया जाता है।

4. *कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन (CAI) :–*

कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से तात्पर्य यह है कि एक प्रोग्राम जिसके द्वारा कक्षा–कक्ष में अधिगम का कार्य कराया जाता है यह कार्य कम्प्यूटर के विभिन्न उपकरणों की सहायता से क्रमबद्व व व्यवस्थिति रूप से संचालित होता हैं। छात्र कम्प्यूटर प्रयोगशाल में बैठकर प्रोजेक्टर के माध्यम से विषय–वस्तु का अध्ययन करते है। वह प्रशिक्षक द्वारा इसे नियंत्रित किया जाता है।

समस्या का परिसीमन :– इस शोध कार्य को निम्नलिखित परिसीमाओं में परिसीमित किया गया।

1. क्षेत्र : प्रस्तुत अध्ययन उदयपुर जिले के डबोक गांव तक सीमित है।
2. विद्यालय : न्यादर्श के अन्तर्गत डबोक गांव के एल. सोल्जर सीनियर सैकण्ड़री स्कूल का चयन किया गया।
3. स्तर : प्रस्तुत शोध में उच्च माध्यमिक स्तर के विद्यालय के कक्षा XI के विद्यार्थियों को सम्मिलित किया गया है।
4. लिंगवाद : शोध अध्ययन हेतु छात्रों को सम्मिलित किया गया हैं।
5. अवधि : प्रस्तुत शोध कार्य हेतु प्रायोगिक समूह को कम्प्यूटर द्वारा शिक्षण सामग्री तैयार कर 30 दिन तक प्रायोगिक अध्ययन दिया एवं नियंत्रित समूह को परम्परागत विधि द्वारा 30 दिवस तक अध्ययन कराया गया है।

न्यादर्श :– शोधकार्य में शोधकर्ती ने इस प्रायोगिक कार्य को पूर्ण करने के लिए डबोक गाँव के एल. सोल्जर्स सी.सै. स्कूल मेड़ता (डबोक) का चयन किया गया। कक्षा XI के समस्त विद्यार्थियों में से Table of Randam Numbers के आधार पर यादृच्छिक चयन विधि के माध्यम से 60 विद्यार्थियों का चयन किया गया।

चयनित 60 विद्यार्थियों के दो समूह बनाने के लिए सिक्का उछालने की विधि का प्रयोग करते हुए दो समूह बनाए गए प्रथम समूह को प्रायोगिक समूह के रूप में और द्वितीय समूह को नियंत्रित समूह के रूप में निर्धारित पहचान दी गई इस प्रकार दोनो समूहों में 30–30 छात्र रखे गए।

शोध विधि :– किसी भी शोधकार्य में अध्ययन विधि का चयन सबसे महत्वपूर्ण कार्य है। इस अध्ययन हेतु शोधकर्ती द्वारा अपने शोधकार्य हेतु *''प्रायोगिक विधि''* का प्रयोग किया गया है।

शोध उपकरण :– प्रस्तुत शोध अध्ययन में सम्बन्धित सूचनाओं को एकत्र करने के लिए शोधकर्ती द्वारा स्वनिर्मित पाठ योजना का प्रयोग किया गया है।

- विद्यार्थियों के लिए पाठ योजनाओं का निर्माण किया गया।

शोध में प्रयुक्त सांख्यिकी प्रविधि :–

किसी भी शोधकार्य के लिए प्रदतों के संकलन तथा इनके व्यवस्थिति विश्लेषण के लिए जिस प्रक्रिया का सहारा लिया जाता हैं। उसे सांख्यिकी प्रविधि कहते है। प्रस्तुत शोधकार्य में मध्यमान, मानक विचलन, टी–मान प्रविधियों का उपयोग किया गया हैं।

विश्लेषण :

उद्देश्य : रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन व नियन्त्रित समूह से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव का तुलनात्मक अध्ययन करना।

सारणी संख्या – 1

रसायन विज्ञान में प्रायोगिक समूह (कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन) व नियन्त्रित समूह से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव का तुलनात्मक विश्लेषण

स्मूह	छात्रों की संख्या	मध्यमान	प्रमाप विचलन	मध्यमान का अन्तर	टी–मान	.05 व .01 स्तर पर सार्थकता
नियंत्रित समूह (परम्परागत विधि)	30	15.12	2.28	1.08	2.79	सार्थक अन्तर पाया गया
प्रायोगिक समूह (कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन)	30	16.20	1.89			

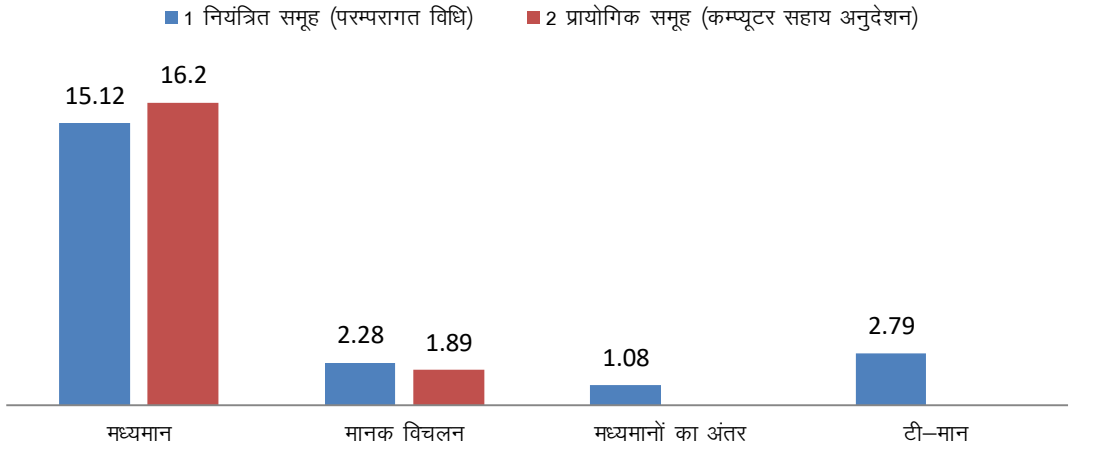
स्वतन्त्रता के अंश df=58 पर

0.01 स्तर पर सारणी मान = 2.66

0.05 स्तर पर सारणी मान = 2.00

उपरोक्त सारणी से निम्न परिणाम परिलक्षित होते है –

आरेख संख्या – 1
रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन व नियन्त्रित समूह से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव का तुलनात्मक विश्लेषण



विश्लेषण व व्याख्या :–

उपर्युक्त सारणी संख्या 1 को विश्लेषण करने पर यह पता चलता है कि नियंत्रित समूह एवं प्रायोगिक समूह के परीक्षणों के मध्य टी–मान 2.79 प्राप्त हुआ है जो यह दर्शाता है कि 0.05 स्तर पर सारणीमान 2.00 व 0.01 साररणीमान 2.66 से ज्यादा है। अतः नियंत्रित समूह एवं प्रायोगिक समूह के मध्यमानों के मध्य सार्थक अन्तर पाया जाता है। यह परिकल्पना अस्वीकृत की जाती है।

निष्कर्ष :– परिकल्पना आधारित निष्कर्ष

परिकल्पना 1 : नियत्रिंत समूह एवं प्रायोगिक समूह के पूर्व परीक्षण के प्राप्तांकों के मध्यमानों में कोई सार्थक अन्तर नही हैं। अतः परिकल्पना स्वीकृत होती है।

1. नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों पर परम्परागत विधि से अध्ययन कराने पर विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में सामान्य परिवर्तन आते है।
2. नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों पर प्रायोगिक विधि से अध्ययन कराने पर विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में परिवर्तन आते है।

3. नियंत्रित समूह व प्रायोगिक समूह के विद्यार्थियों पर पूर्व परीक्षण परम्परागत विधि से अध्ययन कराने पर विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में कोई विशेष अंतर नही होता है। दोनों ही प्रकार के विद्यार्थियाओं में शैक्षिक उपलब्धि समान ही है।

परिकल्पना 2 : नियत्रिंत समूह एवं प्रायोगिक समूह के पश्च परीक्षण के प्राप्तांकों के मध्यमानों में कोई सार्थक अन्तर हैं। अतः परिकल्पना अस्वीकृत होती है।

1. नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों पर कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन विधि के पश्च परीक्षण के प्राप्ताकों से पता चलता है कि कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से अध्ययन कराने पर विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में उच्च श्रेणी के परिवर्तन आते है।
2. प्रायोगिक समूह के विद्यार्थियों पर कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन विधि के पश्च परीक्षण के प्राप्ताकों से पता चलता है कि कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से अध्ययन कराने पर विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में उच्च श्रेणी के परिवर्तन आते है।
3. नियंत्रित समूह व प्रायोगिक समूह के विद्यार्थियों पर पश्च परीक्षण के प्राप्ताकें से पता चलता है कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से अध्ययन से अध्ययन कराने पर विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में कोई अंतर होता है। अतः कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन के बाद विद्यार्थिओं की शैक्षिक उपलब्धि परिवर्तन पाये गये है।

परिकल्पना 3 : रसायन विज्ञान में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि पर पड़ने वाले प्रभाव में सार्थक अन्तर होता है। अतः परिकल्पना अस्वीकृत की जाती है।

1. कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन विधि से छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि में उच्च श्रेणी के परिवर्तन आते है।
2. कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से छात्र रसायन विज्ञान की विभिन्न समीकरणों को चल–चित्रों, ऑडियो–विडियों के माध्यम से बड़ी आसानी से समझ सकते है।
3. विद्यार्थी विभिन्न प्रयोगात्मक कार्यों को आसानी से विडियों के रूप में देखकर समझ सकते है।
4. नियंत्रित समूह व प्रायोगिक समूह के विद्यार्थियों का कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से अध्ययन कराने पर विद्यार्थियों की शैक्षिक उपलब्धि में विशेष परिवर्तन आते है।

सुझाव :–

1. अभिभावकों के लिए :– अभिभावकों को चाहिऐ की वो सूचना प्रौद्योगिकी के इस युग में ज्यादा से ज्यादा डिजिटल रूप से अपने बच्चों को इस तकनीक से अवगत करावे तथा इसके माध्यम से पढ़ने या सिखने की रूचि जाग्रत करे क्योंकि वर्तमान में डिजिटल माध्यम से विभिन्न विषय विशेषज्ञों से ऑनलाईन जुडकर अपने ज्ञान में वृद्धि की जा सकती है। विशेषकर विज्ञान जैसे विषय में नवीन प्रयोगो को आसानी से सिखा जा सकता है।

2. विद्यार्थियों के लिए :– विद्यार्थियों को चाहिये की वो अपने विद्यालय में उपस्थिति कम्प्यूटर व इन्टरनेट का उपयोग शिक्षकों के पर्यवेक्षण में अपने शिक्षण में अधिक से अधिक करें।

3. अध्यापकों के लिए :– अध्यापकों को विद्यार्थियों के कम्प्यूटर या डिजिटल योग्यता को ध्यान में रखकर उन्हें जहाँ तक हो सके ऑनलाईन शिक्षण करावे क्योंकि विज्ञान के विभिन्न विषयों को ऑडियो–विडयों, ग्राफिक्स व चल–चित्रों के माध्यम से आसानी से सिखाया जा सकता है। कम्प्यूटर अनुदेशन से विद्यार्थियों के अधिगम स्तर को सुधारा जा सकता है।

सन्दर्भ ग्रन्थ :

1. अमरनाथ (2013) : हिंदी आलोचना की पारिभाषिक शब्दावली, राजकमल, प्रकाशन, नई दिल्ली।
2. ढोंढियाल एस.एन. एवं फाटक, ए.बी. (2006) : शैक्षिक अनुसंधान का विधिशास्त्र, राजस्थान हिंदी ग्रंथ अकादमी, जयपुर।
3. एन.सी.ई.आर.टी. (2005) राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रुपरेखा, नई दिल्ली।
4. मेहरोत्रा, आर.सी. : ''सैकण्डरी सर्वे ऑफ रिसर्च इन एजुकेशन'' एम.बी. बुच, 1972–78, पृ.सं. 296।
5. शर्मा, आर.ए. (1995) : शिक्षा अनुसंधान, सूर्या पब्लिकेशन, मेरठ।