

प्रकरण २ रे
संबंधित साहित्याचा अभ्यास

२.०	प्रास्ताविक	५१
२.१	गणित विषयाच्या अध्यापन पद्धतीसंबंधी पूर्वी झालेल्या संशोधनाचा आढावा	५३
२.२	समारोप	५७

प्रकरण २ रे

संबंधित साहित्याचा आढावा

२.० प्रास्ताविक

मागील प्रकरणात समस्येच्या संदर्भातील काही संकल्पना, समस्या विधान, समस्या स्पष्टीकरण, समस्या शोधनाचे महत्त्व, समस्येची व्याप्ती व मर्यादा, संशोधनाची गृहीतके, उद्दिष्टे परिकल्पना इत्यादी बाबींचा अंतर्भाव केलेला आहे.

या प्रकरणांत प्रस्तुत संशोधन समस्येच्या संदर्भात पूर्वी कोणत्या स्वरूपाचे संशोधन कार्य झालेले आहे याचा आढावा घेतलेला आहे. त्यामुळे संशोधन समस्येची व्याप्ती निश्चित करणे संशोधनाची उद्दिष्टे ठरविणे, न्यादर्श निवडणे, संशोधनाची साधने निश्चित करणे, कार्यपद्धती ठरविणे या बाबी सुलभ झाल्या. कोणत्याही समस्येला अनेक मिति असतात. संशोधकानी समस्येच्या या अनेक बाजूवर प्रकाश पाडून व त्या त्या संदर्भातील उकली शोधून एकूण समस्येची सोडवणूक करणे आवश्यक असते. गुड, बार आणि स्केट्स (...) यांच्या मते, "The competent Physician must keep abreast of the latest discoveries in the field of medicine ----- obviously the careful student of education, the reasearch worker and investigator ----- should become familiar with the location and investigator - ----- should become familiar with the location and use of sources of educational information," किंबहुना " first find out everything everybody has done and then begin where they left off,"

असा एडिसनचा संशोधन करण्याविषयीचा नियम होता. पूर्वी झालेल्या संशोधनाचा आढावा घेतांना फक्त गणित विषयाचे अध्यापन व संकलन प्राप्ती प्रतिमानाशी संबंधित झालेल्या संशोधनाचा आढावा घेतला आहे.

२.१ गणित विषयाच्या अध्यापनाशी संबंधित पूर्वी झालेल्या संशोधनाचा आढावा.

२.१.१ भाटिया कुसुम (१९९२)

आयडेंटिफिकेशन अँड रेमेडी ऑफ डिफीकल्टीज इन लार्निंग फॅकशन्स वुईथ प्रोग्रॅमड् इन्स्ट्रक्शनल मटेरियल, १९९२,

संशोधनाची उद्दिष्टे पुढील प्रमाणे होती.

- १) पाचवीतील विद्यार्थ्यांसाठी अपूर्णाक या घटकावरील क्रमन्वित अनुदेश साहित्य विकसित करणे.
- २) क्रमन्वित अनुदेश साहित्याचा उपचारात्मक साहित्य म्हणून उपयोग करणे.
- ३) वर्गाध्यापनामध्ये क्रमन्वित अनुदेश साहित्याची परिणामकारकता अजमावणे (इयत्ता पाचवी)
- ४) पारंपारिक अध्यापनाची पद्धती आणि क्रमन्वित अनुदेशाच्या साहाय्याने अध्ययन यामधील फरकाची सार्थकता तपासणे.

वरील उद्दिष्टे विचारात घेऊन करोल बाग, नवी दिल्ली येथील दोन प्राथमिक शाळेतील प्रत्येकी पंचवीस असे एकूण पन्नास विद्यार्थी निवडले. माहिती संकलित करण्यासाठी चार निकर्ष संदर्भीय चाचण्यांचा वापर करण्यात आला. चाचण्यातील माहितीचे विश्लेषण करून त्यांनी पुढील निष्कर्ष काढले.

- १) अध्ययन, अध्यापनासाठी क्रमन्वित अनुदेशाची शिक्षक आणि विद्यार्थी या दोघांनाही चांगली मदत झाली.
- २) दुसऱ्या गटाशी तुलना करता क्रमन्वित अनुदेशाचा उपचार मिळालेल्या विद्यार्थ्यांची उत्तर चाचणीतील प्रगती चांगली होती.
- ३) उपचारात्मक साधन म्हणून क्रमन्वित अनुदेश साहित्य परिणामकारक ठरले.
- ४) क्रमन्वित अनुदेश साहित्य विद्यार्थ्यांचे अध्ययन होण्यासाठी उपयुक्त ठरले त्याचबरोबर विद्यार्थ्यांचे चांगले अध्ययन कसे होते हे समजण्यासाठी शिक्षकांनाही उपयुक्त ठरले.

२.१.२ दत्त अनिमा (१९९०)

लर्निंग डिसअॅबॅलिटीज इन द रिजनिंग पॉवर ऑफ द स्टुडंट्स इन जॉमेट्री,
— डायग्नॉसिस अॅड प्रिव्हेंशन्स., पीएच्.डी., एज्यु., कल्याणी युनि. १९९०.

या संशोधनाची उद्दिष्टे पुढील प्रमाणे होती.

- १) भूमिती विषयाशी निगडित असणाऱ्या अध्ययन अकार्यक्षमतेच्या अंगाचे निदान करणे, त्यासाठी विकसित केलेली विशिष्ट साधने वापरणे.
- २) अध्ययन अकार्यक्षमता नष्ट करण्यासाठी प्रायोगिक पद्धतीचा अवलंब करणे.

सदर अभ्यासासाठी एकूण १४ टक्के विद्यार्थ्यांची निवड करण्यांत आली या विद्यार्थ्यांमध्ये मुले व मुली तसेच ग्रामीण व शहरी भागातील विद्यार्थ्यांचा समावेश करण्यात आला. संशोधनासाठी प्रायोगिक पद्धतीचा अवलंब केला. सदर संशोधनासाठी नैदानिक चाचण्या, प्राविण्य चाचण्या, अध्यापन तंत्राचा वापर करण्यात आला. अॅनोव्हा चाचणीचा उपयोग करून माहिती विश्लेषित केली. संशोधनाचे निष्कर्ष पुढील प्रमाणे.

- १) नियंत्रित गटाला पारंपारिक पद्धतीने अध्यापन केले तर प्रायोगिक गटाला दृक-श्राव्य साधने, तंत्रे यांचा वापर करून अध्यापन केले. अध्यापनाच्या बाबतीत प्रायोगिक गट अधिक सरस ठरला.
- २) पारंपारिक पद्धतीशी तुलना करता दृक-श्राव्य साधनांच्या वापरामुळे प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांची धारणाशक्ती वाढलेली दिसून आली.
- ३) प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांनी नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांपेक्षा पाठामध्ये अधिक रुची दाखविली.

या संशोधनामध्ये गणित विषय, दृक-श्राव्य साधनांचा वापर, अध्यापन तंत्राचा वापर केला असल्यामुळे हे संशोधन प्रस्तुत संशोधनाशी संबंधित आहे. परंतु हा अभ्यास प्रस्तुत अभ्यासाशी पूर्णपणे जुळणारा नाही.

२.९.३ गुरुस्वामी, एस्. (१९९०)

ए. डायग्नोस्टिक स्टडी ऑफ द एरर्स कमिटेड बाय स्टुडंट्स ऑफ स्टॅंडर्ड IX इन सॉल्व्हिंग पॉबलेम्स इन जॉमेट्री., एम्. फिल. एज्यु. आगाप्पा युनि., १९९०.

संशोधनाची उद्दिष्टे खालील प्रमाणे होती.

- १) इयत्ता ९ वी च्या विद्यार्थ्यांनी भूमितीमधील समस्या सोडवितांना केलेल्या चुकांचा शोध घेणे व त्यांचे गट तयार करणे.
- २) इयत्ता ९ वी च्या विद्यार्थ्यांसाठी भूमितीतील समस्या सोडविण्यासाठी समर्पक असा उपचारात्मक अध्यापन कार्यक्रम विकसित करणे.
- ३) विद्यार्थ्यांच्या चुका कमी होण्यासाठी समर्पक उपचारात्मक अध्यापन कार्यक्रमाची अंमलबजावणी करणे.

इयत्ता नववीतील विद्यार्थी भूमितीतील समस्या सोडवत असतांना करत असलेल्या चुकांचा शोध घेण्यासाठी संशोधकाने व्यक्ती अभ्यास पद्धतीचा अवलंब केला. माहिती गोळा करण्यासाठी संशोधकाने प्रश्नावली विकसित केली ही प्रश्नावली इयत्ता ९ वी चे भूमिती शिकविणाऱ्या २० तज्ज्ञ शिक्षकांकडून भरून घेतली. प्राप्त माहिती मध्यमान, प्रमाण विचलन, टी = परीक्षिका यांच्या सहाय्याने विश्लेषित केली.

संशोधनाचे निष्कर्ष पुढील प्रमाणे

- १) उत्तरचाचणीमध्ये विद्यार्थ्यांचे प्राविण्य संपादनूक उच्च होती तर चुकांचे प्रमाण खूपच कमी झालेचे आढळले.
- २) उपचारात्मक अध्यापन कार्यक्रमाचा अवलंब केल्यानंतर उत्तरचाचणीमध्ये विद्यार्थ्यांची संपादनूक पातळी उच्च होती.

२.९.४ मिश्रा आर. (१९९१)

डेव्हेलपमेंट ऑफ टिचिंग स्टेप्स फॉर हँडलिंग अरिथमेटिक डिसएबलड चिल्ड्रन., एम्. फिल. मानसशास्त्र, उत्कल युनि. १९९१.

सदर अभ्यासविषयाचे, मुख्य उद्दिष्ट असे, अंकगणिताचे अध्ययन करण्यास अकार्यक्षम मुलांना बेरीज व वजाबाकी या क्रिया शिकविण्यासाठी उपाययोजना करणे.

सदर अभ्यासासाठी चार अध्ययन अकार्यक्षम विद्यार्थ्यांचा न्यादर्श निश्चित केला. या चार विद्यार्थ्यांत दोन मुले व दोन मुलींचा समावेश होता. भुवनेश्वर येथील अध्ययन अकार्यक्षम मुलांना शिक्षण देणाऱ्या शाळेतून या मुलांची निवड केली. या मुलांची निवड करताना वय हा मुद्दा विचारात घेतला नाही. ते सर्वजण १० ते १६ या वयोगटातील होते. माहिती गोळा करण्यासाठी संगणक कार्यक्रमांचा वापर करण्यात आला. माहिती विश्लेषण करून मिळालेले निष्कर्ष पुढील प्रमाणे—

- १) प्रशिक्षण व विशेष अध्यापन पद्धतीचा वापर केल्यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये प्रगती झाली.
- २) पुनरावृत्तीमुळे विद्यार्थ्यांच्या कार्यक्षमतेत सुधारणा झाली.
- ३) प्रशिक्षण कार्यक्रमाची पुनरावृत्ती केल्यामुळे विद्यार्थ्यांची क्षमता वाढली त्याचप्रमाणे शिकविलेला विषयभाग अधिक काळ स्मरणात राहिला.

संशोधन गणितावर आधारित प्रयोग केलेला असून विद्यार्थ्यांचे प्राविण्य सुधारण्यासाठी अध्यापन पद्धती त्याच प्रमाणे सराव यांचा अवलंब केला आहे. थोडे साधर्म्य लक्षात घेता वरील संशोधनाचा उल्लेख केला आहे. परंतु सदरचे संशोधन प्रस्तुतच्या संशोधनापासून खूपच भिन्न आहे.

२.१.५ नलयिनी, एस्. (१९९१)

इफेक्टिवनेस ऑफ युजिंग नंबर गेम टू टिच अरिथमेटिक अँट प्रायमरी लेव्हल., एम.फिल., एज्यु., कोईमतूर., १९९१.

सदर संशोधन पुढील उद्दिष्टांवर आधारित होते.

- १) प्राथमिक शाळेतील विद्यार्थी अंकगणितातील मूलभूत क्रिया करत असतांना त्यांच्यावर पडणाऱ्या नंबर गेमच्या प्रभावाचा शोध घेणे.
- २) विद्यार्थ्यांची शैक्षणिक कार्यक्षमता व त्यांची कौटुंबिक पार्श्वभूमी यामध्ये असणाऱ्या सहसंबंधाचा अभ्यास करणे.

केंद्रीय विद्यालय, कोईमतूर येथील पहिली ते चौथीतील विद्यार्थ्यांचा न्यादशांत समावेश करण्यांत आला. प्रत्येक वर्गासाठी प्रायोगिक गट ५० विद्यार्थ्यांचा तर नियंत्रित गट २५ विद्यार्थ्यांचा होता. संशोधकाने दोन सारख्याच चाचण्या प्रत्येक वर्गासाठी तयार केल्या. एक पूर्व चाचणी तर दुसरी उत्तर चाचणी म्हणून वापरली. मिळालेल्या माहितीवर प्रक्रिया करण्यासाठी मध्यमान, प्रमाण विचलन, टी परीक्षिकेचा वापर केला. संशोधनाचे निष्कर्ष पुढील प्रमाणे =

- १) उपचारानंतर प्रायोगिक गटाची मध्यमाने नियंत्रित गटाच्या मध्यमानापेक्षा खूपच मोठे असल्याचे आढळून आले.
- २) पालकांची आर्थिक स्थिती, शैक्षणिक स्तर यांचा विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितातील प्राविण्यावर कोणताही परिणाम होत नसल्याचे आढळले.
- ३) संशोधकाने असा निष्कर्ष काढला की, नंबर गेमच्या वापरामुळे विद्यार्थी आकडेमोड करण्याचे कौशल्य विकसित करण्यासाठी प्रेरित झाले.

२.१.६ शंकर नारायण, बी.एल. (१९९०)

अचिव्हमेंट इन मॅथ्स अंडर गायडेड डिस्कव्हरी लार्निंग अँड रिसेप्शन लर्निंग कंडीशन्स, पीएच.डी., एज्यु., मैसुर युनि., १९९०.

या संशोधनाची उद्दिष्टे पुढील प्रमाणे —

- १) दोन अध्यापन पद्धतींच्या प्रमुख परिणामांचे परीक्षण करणे हे परीक्षण करतांना दोन भिन्न बौद्धिक स्तरातील विद्यार्थ्यांच्या त्याचप्रमाणे दोन भिन्न आतुरता—गुणविशेष असणाऱ्या (trait anxiety) स्तरातील विद्यार्थ्यांचा विचार करणे.
- २) अ) अध्यापन पद्धती व बौद्धिक स्तर यांच्यातील आंतरक्रियांचे परीक्षण करणे.
ब) आतुरता स्तर (trait- anxiety) आणि अध्यापन पद्धती यांच्यातील आंतरक्रियांचे परीक्षण करणे.
क) अध्यापनाच्या पद्धती, बौद्धिक स्तर, आतुरता—गुणविशेष स्तर आणि विद्यार्थ्यांची धारणक्षमता यामधील आंतरक्रियांचे परीक्षण करणे.

ड) आतुरता गुणविशेष स्तर आणि अध्यापन पद्धती यामधील आंतरक्रियांचे परीक्षण करणे.

३) गणितातील संभाव्यता या घटकावर क्रमन्वित अनुदेश साहित्य विकसित करणे तयासाठी हर्मन मॉडेलचा आधार घेणे.

संशोधकाने संशोधनासाठी मंगलोर शहरातील सात शाळांची यादृच्छिक पद्धतीने निवड केली. या सात शाळातील इयत्ता नववीतील १२८ विद्यार्थ्यांची निवड केली. न्यादर्श निश्चित करण्यासाठी वर्गीकृत यादृच्छिक न्यादर्शन पद्धतीचा अवलंब केला. माहिती संकलित करण्यासाठी नाफेडची नॉन व्हर्बल टेस्ट ऑफ इंटिलिजन्स, स्टेट ट्रेट अॅक्सीटी टेस्ट, प्राविण्य चाचणी इत्यादी साधनाचा उपयोग केला. संकलित माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी अॅनोव्हा तंत्र वापरले. संबंधित संशोधनाचे निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे —

१) गायडेड डिस्कव्हरी लर्निंग पद्धतीचा वार केलेल्या विद्यार्थिनींची प्रगती रिसेप्शन लर्निंग पद्धतीचा अवलंब केला. माहिती संकलित करण्यासाठी नाफेडची नॉन व्हर्बल टेस्ट ऑफ इंटिलिजन्स, स्टेट ट्रेट अॅक्सीटी टेस्ट, प्राविण्य चाचणी इत्यादी साधनाचा उपयोग केला. संकलित माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी अॅनोव्हा तंत्र वापरले. संबंधित संशोधनाचे निष्कर्ष पुढीलप्रमाणे —

अ) गायडेड डिस्कव्हरी लर्निंग पद्धतीचा वापर केलेल्या विद्यार्थिनींची प्रगती रिसेप्शन लर्निंग पद्धतीचा वापर केलेल्या विद्यार्थिनींपेक्षा चांगली होती.

ब) कोणतीही पद्धती वापरली तरी बुद्धिमान विद्यार्थ्यांची प्रगती सरासरी बुद्धिमत्ता असणाऱ्या विद्यार्थ्यांपेक्षा चांगली होती.

क) अध्यापन पद्धती व बौद्धिक स्तर यामध्ये पहिल्या श्रेणीची आंतरक्रिया दिसून आली.

ड) उच्च बुद्धिमत्ता असणाऱ्या व लो लेव्हल ट्रेट अॅक्सीटी असणाऱ्या विद्यार्थिनींमध्ये गायडेड डिस्कव्हरी लर्निंग पद्धतीचा चांगला परिणाम दिसून आला.

२.१.७ वाघ, एस्.के., (१९९१)

डेव्हलपमेंट ऑफ अ मल्टीमिडीया इन्स्ट्रक्शनल सिस्टिम फॉर रेमेडीयल मेजर्स इन फॅक्शनल नंबर्स, पीएच्.डी., एज्यु., शिवाजी युनि., १९९१.

संशोधनाची उद्दिष्टे पुढील प्रमाणे —

- १) अपूर्णाक या घटकांच्या संदर्भात उपचारात्मक उपाय म्हणून बहुमाध्यमी अनुदेशन प्रणालीची पारंपारिक उपचारात्मक अध्यापन पद्धतीशी तुलना करणे.
- २) बहुमाध्यमी अनुदेशन प्रणालीची पारंपारिक उपचारात्मक अध्यापन पद्धतीशी तुलना करणे.

संशोधकाने संशोधनासाठी सांगली जिल्हयातील १२० विद्यार्थ्यांची यादृच्छिक पद्धतीने निवड केली. या विद्यार्थ्यांमध्ये ६० मुले व ६० मुलींचा समावेश होता. माहिती गोळा करण्यासाठी सर्वे चाचणी, नैदानिक चाचण्या, संरचित मुलाखती, प्रश्नावली, पाठ निरीक्षण, पदनिश्चयन श्रेणी, बहुमाध्यमी अनुदेशन प्रणाली इत्यादी साधनांचा उपयोग करण्यात आला. संकलित माहितीचे विश्लेषण मध्यमान, प्रमाण विचलन व टी — परीक्षिकेच्या सहाय्याने करण्यात आले.

संशोधकाने माहितीच्या विश्लेषणातून पुढील प्रमाणे निष्कर्ष मांडले.

- १) अपूर्णाकावर विद्यार्थ्यांकडून मूलभूत क्रिया करतांना तिरकस गुणाकार करतांना संमिश्र स्वरूपाच्या बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार करतांना विद्यार्थ्यांकडून काही चुका होतात.
- २) शाळेमध्ये अध्यापन साहित्य उपलब्ध असते परंतु त्यांचा वापर अध्ययन — अध्यापन प्रक्रियेत होत नाही.
- ३) पारंपारिक अध्यापन पद्धती व बहुमाध्यमी अनुदेशन प्रणाली दोन्हीही पद्धती उपचारात्मक अध्यापनासाठी परिणामकारक ठरल्या.
- ४) प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील मुले व मुलींच्या संपादनात फरक नव्हता.
- ५) मुले व मुली यांची संपादनूक, कौशल्यांची काठिण्यपातळी यावर बहुमाध्यमी अनुदेशन प्रणालीच्या वापराचा कोणताही परिणाम दिसून आला नाही.

२.१.८ दवे, एस्. के. (१९७९)

ए क्विटीकल स्टडी ऑफ मेथडस् ऑफ टिचिंग इन द सेकंडरी स्कूल ऑफ नागालॅंड, पीएच्.डी. एज्यु., गुवाहटी युनि., १९७९. संशोधनाची प्रमुख उद्दिष्टे पुढील प्रमाणे होती.

१) नागालॅंड मधील शाळांमध्ये शिकविल्या जाणाऱ्या गणिताच्या अध्यापन पद्धतींचा अभ्यास करणे.

२) नागालॅंड मधील शाळांसाठी गणिताच्या अनुदेशासाठी कार्यक्रम विकसित करणे.

सदर अभ्यास करतांना गणिताच्या अध्यापन पद्धतींचे मूल्यमापन करण्याचा प्रयत्न केला. गणिताच्या अध्यापनाची तत्वे लक्षात घेऊन वर्गाध्यापनाच्या परिणामकारकतेचे मापन करण्यात आले. माहिती संकलित करण्यासाठी संरचित मुलाखती, प्रश्नावली, निरीक्षण आणि शोधिका इत्यादी साधनांचा वापर करण्यात आला.

संशोधनाचे निष्कर्ष पुढील प्रमाणे :

१) शिक्षकांची व्याख्यान पद्धतीमध्ये अधिक रुची आहे. विचार प्रवर्तक प्रश्नांच्या बाबतीत त्यांचा दृष्टीकोन नकारात्मक आहे.

२) प्रश्न विचारण्याच्या कौशल्याच्या बाबतीत शिक्षक खूप कच्चे आहेत कारण विषयज्ञान कमी.

३) जवळ जवळ ८२ टक्के शिक्षक विद्यार्थ्यांना संकल्पना समजल्या आहेत किंवा नाहीत याची खात्री करत नाहीत.

४) गणितातील पदवी घेतलेले शिक्षक हे दहावीपर्यंत गणिताचे किंवा पदवीपूर्वपर्यंतचे शिक्षण घेतलेल्या शिक्षकांपेक्षा अधिक प्रभावी असतात.

२.१.९ गुप्ता, बी.एस. (१९७९)

एन एक्सपरमेंटल इव्हॅल्यूएशन ऑफ इफेक्टिव्हनेस ऑफ द मेथडस् ऑफ टिचिंग जॉमेट्री इन हायस्कूल., पीएच्.डी., एज्यु., आग्रा युनि., १९७९.

संशोधनाची उद्दिष्टे पुढील प्रमाणे —

- १) पृथक्करण — संयोजन आणि पारंपारिक कथन — स्पष्टीकरण पद्धतीची इयत्ता आठवी व नववीच्या भूमिती अध्यापनात सर्वकष परिणामकारकता अभ्यासणे.
- २) ज्ञान, आकलन, उपयोजन आणि कौशल्य उद्दिष्टांच्या संदर्भात पद्धतींची परिणामकारकता अजमावणे.
- ३) उच्च व निम्न गणिती, व बौद्धिक क्षमतेच्या संदर्भात पद्धतीची सर्वकष तुलना करणे.
- ४) उच्च व निम्न स्तरातील बुद्धिमत्ता असलेल्या विद्यार्थ्यांचा विचार करून चार उद्दिष्टांच्या संदर्भात पद्धतींची परिणामकारकता अजमावणे.

चक्रीय गट अभिकल्पाचा वापर करून प्रयोग राबविण्यात आला. न्यादर्श म्हणून बॉईज हायस्कूल, अलिगड मधील इयत्ता नववीच्या दोन तुकड्यातील प्रत्येकी २३ विद्यार्थी तर इयत्ता आठवीच्या दोन तुकड्यातील प्रत्येकी ३२ विद्यार्थी निश्चित केले. संशोधकाने स्वतः रोज दोन तास अध्यापन करून आठ महिन्यात पाठयक्रम पूर्ण केला. माहिती संकलित करण्यासाठी सहा प्रमाणित प्राविण्य चाचण्या, सामूहिक बुद्धिमापन कसोटया वापरण्यांत आल्या. माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी काय—स्क्वेअर परीक्षिका, टी—परीक्षिका, सहसंबंधगुणक, अॅनोव्हा इ. तंत्राचा वापर करण्यांत आला.

संशोधनाचे मुख्य निष्कर्ष पुढील प्रमाणे —

- १) नववीच्या भूमितीच्या अध्यापनात पृथक्करण—संयोजन पद्धत ही कथन — स्पष्टीकरण पद्धतीपेक्षा अधिक परिणामकारक ठरली तर इयत्ता आठवीच्या भूमितीच्या अध्यापनात दोन्ही पद्धती सारख्याच परिणामकारक ठरल्या.
- २) अध्यापनाच्या चार उद्दिष्टांचा विचार करता पृथक्करण—संयोजन पद्धत ही कथन—स्पष्टीकरण पद्धतीपेक्षा अधिक परिणामकारक ठरली.
- ३) इयत्ता नववीतील उच्च व निम्न बुद्धिमत्ता स्तरातील आणि इयत्ता आठवीतील निम्न बुद्धिमत्ता स्तरातील विद्यार्थ्यांसाठी पृथक्करण — संयोजन पद्धत अधिक परिणामकारक ठरली तर दोन्ही पद्धती इयत्ता आठवीतील उच्च बुद्धिमत्ता स्तरातील विद्यार्थ्यांसाठी सारख्याच प्रमाणांत परिणामकारक ठरल्या.

४) इयत्ता नववीच्या गणितातील निम्न संपादणूक असणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठी पृथक्करण—संयोजन पद्धत अधिक परिणामकारक ठरली तर इयत्ता आठवीच्या उच्च संपादणूक असणाऱ्या आणि इयत्ता आठवीच्या व नववीच्या निम्न संपादणूक असणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठी दोन्ही पद्धती सारख्याच प्रमाणांत परिणामकारक ठरल्या.

२.२. समारोप

संबंधीत साहित्याचा आतापर्यंत आपण आढावा घेतला. यावरून गणिताच्या अध्यापनात पृथक्करण संयोजन, नंबर गेम मल्टिमिडिया क्रमवित अनुदेश अशा विविध पद्धती तंत्राच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास संशोधकांनी केला आहे.

स्वयं अध्ययन संचाचा वापर करून यापूर्वी प्राथमिक शिक्षणामध्ये सुधारणा घडवून आणण्याचा थोडा बहुत प्रयत्न केला आहे.