



REVIEW OF RESEARCH

ISSN: 2249-894X

IMPACT FACTOR : 5.7631 (UIF)

VOLUME - 13 | ISSUE - 10 | JULY - 2024



इ. 7 वीच्या विद्यार्थ्यांच्या गणित विषयाच्या संपादनावर ज्ञानरचनावारी अध्यापन कार्यनीतींच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास

श्री. श्रावण बिराजदार

मुख्याध्यापक, ज्ञानसाधना प्रशाला, टाकळी.

प्रास्ताविक -

व्यक्तीच्या अंतरंगात वसत असलेल्या ज्ञानाला योग्य अभिव्यक्ती प्राप्त करून देणे हे शिक्षणाचे एक प्रमुख उद्दिष्ट आहे. राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा 2005 आणि NCTE ने दिलेला शिक्षक शिक्षणाचा आराखडा 2010 यामध्ये विद्यार्थ्यांची ज्ञानरचनाकार ही भूमिका आणि शिक्षकांची सुकरकाची, अध्ययन अनुभूतीच्या आयोजकाची भूमिका याचा पुरस्कार केलेला आहे. नवे बदल आणि नव्या अपेक्षा यांना सामोरे जाण्यात शिक्षक मागे पडतात अशी टिका समाजात केली जाते.



● शालेय गणिताच्या पाठ्यक्रमातील काही समस्या :-

1. बहुसंख्या मुलांना गणिताबद्दल भीतीची व कमतरेची भावना असते. या समस्यांच्या निराकरणासाठी आजचा अभ्यासक्रम काहीही करत नाही. त्याचबरोबर दुसऱ्या टोकाला जी इतर बुद्धिमान असतात व ज्यांना गणित आवडते त्यांचाही विचार अभ्यासक्रमात होत नाही.
2. अभ्यासामधील पाठ्यक्रम हा अतिरिक्त असतो. अमूर्तीकरणाच्या पातळीच्या बाबतीतला प्रवास तो प्राथमिक ते माध्यमिक ते उच्चमाध्यमिक ते उच्चमाध्यमिक अडखळत, गचके खात करतो.
3. गणिती पेच, सराव आणि मूल्यांकनाच्या पद्धती या तांत्रिक पुनरुक्तीपर व अंकगणितावर अतिरिक्त भर देणाऱ्या असतात. अवकाशाच्या विचारपद्धती सारखे गणिती विषय अभ्यासक्रमामध्ये फारसे विकसित केले जात नाहीत.
4. शिक्षकांमध्ये आत्मविश्वासाचा, पूर्वतयारीचा अभाव असतो आणि त्यांच्यासाठीची साहाय्यकारी यंत्रणादेखील अस्तित्वात नसते.

संशोधन समस्येचे शीर्षक -

इ. 7 वीच्या विद्यार्थ्यांच्या गणित विषयाच्या संपादनावर ज्ञानरचनावारी अध्यापन कार्यनीतींच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास

संशोधनाची उद्दिष्टे -

1. विद्यार्थ्यांना गणितातील संकल्पना समजून घेताना येणाऱ्या समस्यांचा शोध घेणे.
2. गणित विषयातील संकल्पनांच्या अध्ययनासाठी ज्ञानरचनावारी कार्यनीती तयार करणे.
3. तयार केलेल्या कार्यनीतींची परिणामकारकता तपासणे.

परिकल्पना- ज्ञानरचनावारी अध्यापन व पारंपारिक अध्यापन यांच्या परिणामस्वरूप इ. 7 वीच्या विद्यार्थ्यांच्या संपादनात सार्थ फरक राहणार नाही.

- **संशोधन पध्दतीची निवड** - प्रस्तुत संशोधन समस्येची उद्दिष्टे, स्वरूप, व्याप्ती, महत्त्व लक्षात घेऊन संशोधकाने प्रायोगिक संशोधन पध्दतीची निवड केलेली आहे.

- **संशोधनासाठी प्रायोगिक अभिकल्पाची निवड** - संशोधकाने संशोधनासाठी 'एकलगत अभिकल्पाची' निवड केलेली आहे. एकलगत अभिकल्पातील तत्त्वानुसार संशोधकाने प्रयोगासाठी 60 विद्यार्थ्यांचा एक गट तयार करून त्यांची पूर्व चाचणी घेतली. पूर्वचाचणीत प्राप्त झालेल्या माहितीनुसार तयार केलेल्या ज्ञानरचनावादी कार्यनीतींची परिणामकारकता तपासण्यासाठी उत्तर चाचणी घेण्यात आली.
- **संशोधनासाठी केलेली नमुना निवड** - संशोधकाने स्वनिर्णित नमुना निवड पध्दती संशोधनासाठी नमुना निवड केलेली आहे. संशोधक ज्या माध्यमिक शाळेत कार्यरत आहे. त्या शाळेतील एका तुकडीतील 60 विद्यार्थी 'स्वनिर्णित नमुना निवड' प्रयोगासाठी निवडलेले आहेत.
- **संशोधनासाठी निवडलेले साधन - चाचणी** - संशोधकाने संशोधनात शिक्षक निर्मित संपादन चाचणी या साधनाचा उपयोग केलेला आहे.
- **संशोधन प्रयोगाची प्रत्यक्ष अंमलबजावणी** - संशोधकाने प्रथम संशोधकाने पारंपारिक अध्यापनानंतर प्रायोगिक गटाची पूर्व चाचणी घेतली. पूर्व चाचणीच्या उत्तरपत्रिकांचे मूल्यमापन करून विद्यार्थ्यांच्या चुकांचे विश्लेषण करण्यात आले. पूर्व चाचणीत प्राप्त झालेल्या माहितीच्या आधारे ज्ञानरचनावादी कार्यनीती तयार करण्यात आले. प्रायोगिक गटाला ज्ञानरचनावादी कार्यनीतीच्या माध्यमातून उपचार देण्यात आले. शेवटी उत्तर चाचणी घेण्यात आली. पूर्व व उत्तर चाचणीत प्राप्त केलेल्या प्राप्तांकाचे विश्लेषण करून संख्याशास्त्राच्या आधारे निष्कर्ष काढण्यात आले.

ब) ज्ञानरचनावादी कार्यनीती - संशोधकाने घटकांचे अध्यापन करण्यासाठी कोणत्याही एका विशिष्ट पध्दतीचा वापर न करता गरजेनुसार योग्य त्या खालील ज्ञानरचनावादी कार्यनीती वापरलेल्या आहेत.

1. अभिरूपता
2. प्रकल्प
3. समस्या विमोचन
4. सहकार्यात्मक अध्ययन

1. अभिरूपता :- नफा-तोटा या घटकासाठी वर्गामध्ये अभिरूप बाजार भरविला गेला. त्यात वेगवेगळ्या वस्तू विक्रीस ठेवण्यात आले. त्या अंतर्गत विद्यार्थ्यांना नफा, तोटा, शेकडा नफा, शेकडा तोटा या संकल्पना समजून घेण्यास मदत झाली.

2. प्रकल्प :- सरळव्याज या घटकासाठी कोल्हापूर शहरातील एका बँकेला वर्गातील विद्यार्थ्यांनी भेट द्यायचे नियोजन केले. तेथील अधिकाऱ्यांनी बँकेतून कर्ज घ्यायचे असल्यास काय करायचे?, मुद्दल, व्याज, दर, मुदत, रास या संकल्पनांचे स्पष्टीकरण केले. मुद्दलावर व्याजाची आकारणी कशी केली जाते याविषयी तेथील अधिकाऱ्यांनी स्पष्टीकरण केले. ही सगळी माहिती विद्यार्थ्यांना लिहून काढण्यास सांगितली.

3. समस्या विमोचन :- त्यानंतर विद्यार्थ्यांसमोर उदाहरणाद्वारे समस्या मांडण्यात आले. त्या समस्या सोडविण्याचे आव्हान त्यांच्यासमोर ठेवले. विद्यार्थ्यांना नफा, तोटा, शेकडा नफा, शेकडा तोटा यांची सूत्रे कशी आली ते समजावून देण्यात आले. त्या सूत्रापैकी कोणते सूत्र वापरायचे यावर त्यांना विचार करण्यास सांगण्यात आले.

4. सहकार्यात्मक अध्ययन :- विद्यार्थ्यांना सहकार्यात्मक अध्ययनासाठी त्यांचे गट पाडले. गटामध्ये त्यांना उदाहरणे सोडविण्यास सांगितले. त्यावेळी त्यांनी आपापसांत चर्चा केली. कोणते सूत्र वापरायचे? तेच का वापरायचे? यावर त्यांनी आपापसांत चर्चा केली. यावेळी असे आढळून आले की, विद्यार्थी समवयस्कांकडून लवकर अध्ययन करून घेतात. त्यावेळी विद्यार्थी त्यांच्या भाषेत स्पष्टीकरण करत होते. अशाप्रकारे संशोधकाने घटकांचे अध्यापन करण्यासाठी ज्ञानरचनावादी कार्यनीती वापरलेल्या आहेत. त्यानंतर विद्यार्थ्यांची उत्तर चाचणी घेतली.

पूर्व चाचणीचे विश्लेषण - प्रशिक्षणपूर्व घेण्यात आलेल्या पूर्व चाचणीमध्ये प्राप्त केलेले गुण व त्यांचे शेकडा प्रमाण प्रबंधातील कोष्टक क्र. 4.2.1 मध्ये दिलेले आहे. प्रयोगासाठी निवडलेल्या 60 विद्यार्थ्यांना पूर्व चाचणीत सरासरी शेकडा गुण 33.83% मिळालेले आहेत. नफा-तोटा, सरळव्याज, शेकडा नफा-तोटा या संकल्पनांचे आकलन होत नसल्यामुळे पूर्व चाचणीत विद्यार्थ्यांना खूपच कमी गुण मिळालेले आहेत.

उत्तर चाचणीचे विश्लेषण - ज्ञानरचनावादी अध्यापनाची परिणामकारकता तपासण्यासाठी संशोधकाने प्रायोगिक गटाची शेवटी उत्तर चाचणी घेतली. उत्तर चाचणीमध्ये विद्यार्थ्यांना सरासरी शेकडा गुण 80.25% इतके मिळाले. पूर्व चाचणीतील सरासरी गुण 32.83% यामधून उत्तर चाचणीत प्राप्त झालेले सरासरी शेकडा गुण 80.25% वजा केले असता त्याचे उत्तर 47.42% इतके येते. यावरून असे दिसून येते की, ज्ञानरचनावादी अध्यापनामुळे 47.42% प्रगती झालेली दिसून आली.

पूर्व व उत्तर चाचणीच्या गुणांचे तुलनात्मक विश्लेषण -

प्रशिक्षणपूर्व घेण्यात आलेल्या पूर्व चाचणीत सरासरी शेकडा गुण 20 ते 40 टक्के दरम्यान गुण मिळविणाऱ्या विद्यार्थ्यांची संख्या 49 इतकी आहे. ज्ञानरचनावादी अध्यापनानंतर जी उत्तर चाचणी घेण्यात आली त्यामध्ये सरासरी शेकडा गुण 80 ते 90 टक्के दरम्यान गुण मिळविणाऱ्या विद्यार्थ्यांची संख्या 54 इतकी आहे. पूर्व चाचणीत विद्यार्थ्यांना सरासरी शेकडा गुण 32.83 टक्के इतके मिळाले तर उत्तर चाचणीत सरासरी शेकडा गुण 80.25 टक्के इतके मिळाले. सदरहू आलेला फरक हा 47.42 टक्के इतका आहे.

पूर्व व उत्तर चाचणीचे मध्यमान - मध्यमान म्हणजे गटातील प्राप्तांकांची अंकगणिताच्या सहाय्याने सरासरी होय. संशोधकाने घेतलेल्या पूर्व चाचणीचे मध्यमान 28.34 इतके आहे. तर उत्तर चाचणीचे मध्यमान 77.16 इतके आहे. उत्तर चाचणीच्या मध्यमानातून म्हणजे 77.16 मधून पूर्व चाचणीचे मध्यमान 28.34 वजा केले असता येणारा फरक 48.82 इतका आहे. यावरून असे दिसून येते की, विद्यार्थ्यांमध्ये उदाहरणे सोडविण्यासंदर्भात 48.82 इतकी प्रगती झालेली आहे.

पूर्व व उत्तर चाचणीचे प्रमाण विचलन -

1. पूर्व चाचणीचे मध्यमान 28.34 इतके असून उत्तर चाचणीचे मध्यमान 77.83 इतके आहे.
2. पूर्व चाचणीचे प्रमाण विचलन 11.78 इतके असून उत्तर चाचणीचे प्रमाण विचलन 6.61 इतके आहे.
3. उत्तर चाचणीत प्राप्त झालेल्या प्रमाण विचलनाची पूर्व चाचणीतील प्रमाण विचलनाबरोबर तुलना करण्यासाठी विचलन सहगुणांक (C.V.) या सांख्यिकी प्रमाणकाचा वापर करण्यात आलेला आहे.
4. पूर्व चाचणीचे विचलन सहगुणक 41.56 इतके आहे. तर उत्तर चाचणीचे विचलन सहगुणक 8.49 इतके आहे.
5. उत्तर चाचणीचे विचलन सहगुणक पूर्व चाचणीच्या विचलन सहगुणकापेक्षा कमी आहे. यावरून असे दिसून येते ज्ञानरचनावादी अध्यापनामुळे उदाहरणे अचूक सोडविण्याचे कौशल्य बऱ्याच प्रमाणात विकसित झालेले आहे.

परिकल्पनेचे परीक्षण - संशोधन मांडलेली परिकल्पना दिशांकित परिकल्पना असून ती एकपृच्छी आहे. 0.05 सार्थकता स्तराची किंमत 1.671 तर 0.01 सार्थकता स्तराची किंमत 2.390 इतकी आहे. संशोधनात केलेल्या पूर्व-उत्तर चाचणीतील शेकडा गुणांच्या तुलनात्मक अभ्यासाचे गुणोत्तर (t-test) हे 0.01 सार्थकता स्तरापेक्षा जास्त आहे. म्हणून पूर्व-उत्तर चाचणीत या दोन गटात असणारा फरक सार्थक किंवा लक्षणीय आहे. त्यामुळे संशोधकाने मांडलेली दिशांकित परिकल्पना स्विकारावी लागेल.

निष्कर्ष -**5.2.1 पूर्व चाचणीचे निष्कर्ष -**

1. प्रशिक्षणपूर्व घेण्यात आलेल्या पूर्व परीक्षेत प्रयोगासाठी निवडलेल्या 60 विद्यार्थ्यांना सर्वच प्रश्नात खूप कमी गुण मिळालेले आहेत.
2. एकूण विद्यार्थ्यांपैकी 02 विद्यार्थ्यांना 20 पैकी फक्त 02 गुण म्हणजे शेकडा प्रमाणात 10 टक्के गुण मिळालेले आहेत. तर 12 विद्यार्थ्यांना 20 पैकी 04 गुण म्हणजे शेकडा प्रमाणात 20 टक्के गुण मिळालेले आहेत. चाचणीतील सर्वच प्रश्नात चुका करणारे विद्यार्थी या गटात आढळले.
3. एकूण विद्यार्थ्यांपैकी 14 विद्यार्थ्यांना 20 पैकी 08 गुण म्हणजे शेकडा प्रमाणात 40 टक्के गुण मिळाले आहेत.
4. निवडलेल्या 60 विद्यार्थ्यांपैकी 05 विद्यार्थ्यांना 20 पैकी 10 गुण म्हणजे शेकडा प्रमाणात 50 टक्के गुण तर 04 विद्यार्थ्यांना 20 पैकी 12 गुण म्हणजे शेकडा प्रमाणात 60 टक्के गुण मिळालेले आहेत.
5. पूर्व चाचणीसाठी निवडलेल्या 60 विद्यार्थ्यांपैकी एकाही विद्यार्थ्याला 60 टक्केपेक्षा जास्त गुण मिळालेले नाहीत.
6. पूर्व चाचणीत प्राप्त केलेल्या गुणांची सरासरी 32.83 टक्के इतकी आहे.
7. नफा-तोटा, सरळव्याज, शेकडा नफा-तोटा या संकल्पनांचे आकलन होत नसल्यामुळे पूर्व चाचणीत विद्यार्थ्यांना खूप कमी गुण मिळतात असे निष्कर्ष पूर्व चाचणीतून प्राप्त झाले.

उत्तर चाचणीचे निष्कर्ष -

1. पूर्व चाचणीत विद्यार्थ्यांनी प्राप्त केलेल्या गुणांचे व त्यांच्याकडून उदाहरणे सोडवताना झालेल्या चुकांचे विश्लेषण करून संशोधकाने ज्ञानरचनावादी कार्यनीतीचे नियोजन केले.
2. चाचणी प्रश्नपत्रिका सोडवून झाल्यानंतर, ती तपासण्यात आली. चाचणीसाठी 20 गुण निर्धारित करण्यात आले होते.
3. निवडलेल्या 60 विद्यार्थ्यांपैकी 19 विद्यार्थ्यांना 20 पैकी 16 गुण म्हणजे शेकडा प्रमाणात 80 टक्के गुण उत्तर चाचणीला मिळालेले आहेत.

4. एकूण विद्यार्थ्यांपैकी 34 विद्यार्थ्यांना 20 पैकी 17 गुण म्हणजे शेकडा प्रमाणात 100 पैकी 85 टक्के गुण उत्तर चाचणीला मिळाले आहेत.
5. उर्वरित विद्यार्थ्यांपैकी म्हणजे 06 विद्यार्थ्यांना 20 पैकी गुण 18 म्हणजे शेकडा प्रमाणात 90 टक्के गुण मिळाले आहेत.
6. प्रयोगातील एका विद्यार्थ्यांस 20 पैकी 15 गुण म्हणजे शेकडा प्रमाणात 75 टक्के गुण मिळालेले आहेत.
7. गणितीय संकल्पनांचे आकलन होण्यासाठी ज्या-ज्या गोष्टींची आवश्यकता आहे, त्या गोष्टींचा समावेश ज्ञानरचनावादी कार्यनीतीमध्ये करण्यात आल्यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये उदाहरणे सोडविण्याचे ज्ञान विकसित झाले असे दिसून आले.

चाचणीचे t-test द्वारे आलेले निष्कर्ष -

पूर्व चाचणीच्या शेकडा गुणांचे मध्यमान काढले असता ते 28.34 इतके आले व प्रमाणविचलन 11.78 इतके आले. तसेच उत्तर चाचणीच्या गुणांचे मध्यमान काढले असता ते 77.83 इतके आले व प्रमाण विचलन 06.61 इतके आले. यावरून त्याचे t- मूल्य काढले असता ते $t = 28.3305$ इतके आले.

यावरून आपणाला असे अन्वयार्थ लावता येईल की, सदर संशोधनात वापरण्यात आलेल्या प्रयोगाची स्वाधीनता मात्रा 59 ($df = N1, 60-1 = 59$) आहे. तसेच संशोधनात मांडलेली मुख्य परिकल्पना ही एकपृच्छी आहे. 0.05 सार्थकता स्तराची किंमत 1.671 तर 0.01 सार्थकता स्तराची किंमत 2.390 इतकी आहे. संशोधनात केलेल्या पूर्व व उत्तर चाचणीतील शेकडा गुणांच्या तुलनात्मक अभ्यासाचे गुणोत्तर (T-Test) हे 0.01 सार्थकता स्तरापेक्षाही जास्त आहे. म्हणून पूर्व व उत्तर चाचणी या दोन गटात असणारा फरक सार्थक किंवा लक्षणीय आहे. त्यामुळे संशोधकाने मांडलेली दिशांकित परिकल्पना स्वीकारावी लागेल. ज्ञानरचनावादी अध्यापनामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये उदाहरणे अचूक सोडविण्याचे कौशल्य विकसित होते. म्हणजेच ज्ञानरचनावादी अध्यापन परिणामकारकता सकारात्मक आहे.

अशाप्रकारे संशोधकाने पूर्व चाचणी, उत्तर चाचणी व पूर्व-उत्तर चाचणीतील सरासरी शेकडा गुणांचे विश्लेषण व अन्वयार्थावरून वरील सर्व निष्कर्ष मांडलेले आहेत.

शिफारशी -

1. शिक्षकांनी अध्यापन केल्यानंतर विद्यार्थ्यांना नेमक्या कोणत्या संकल्पनांचे आकलन लवकर होत नाही याचा अभ्यास करावा.
2. शिक्षकांनी पाठ्यपुस्तकातील घटकांना व आशयाला अनुसरून ज्ञानरचनावादी कार्यनीतींचे नियोजन करावे.
3. पाठ्यपुस्तकातील प्रत्येक घटकांवर किमान 2-3 ज्ञानरचनावादी कार्यनीतींचे नियोजन करावे.
4. ज्ञानरचनावादाचा जास्तीत जास्त अभ्यास करून कोणत्या घटकावर कोणती कार्यनीती जास्त परिणामकारक ठरेल याची पडताळणी घ्यावी.
5. वर्गामध्ये पारंपारिक अध्ययन न वापरता अभिरूपता, समस्या निराकरण, प्रकल्प, सहकार्यात्मक अध्ययन, पृच्छा, बुद्धिमंथन, संकल्पना आरेखन यासारख्या ज्ञानरचनावादी कार्यनीतींचा अवलंब करावा.
6. ज्ञानरचनावादी कार्यनीतींचा अवलंब केल्यानंतर त्याचे मूल्यमापन ज्ञानरचनावादानुसार करावे.

संदर्भ ग्रंथ सूची

1. आगलावे, प्रदीप, (2000), संशोधन पद्धती शास्त्र व तंत्रे, नागपूर, विद्या प्रकाशन, एकूण पृष्ठे 504
2. जीवन शिक्षण, (ऑगस्ट 2008), पुणे, महाराष्ट्र राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद.
3. देशपांडे वं. सी.पाटील वारं.रे. (2006), प्राथमिक शिक्षणाची सद्यस्थिती समस्या व उपाय, प्रथमावृत्ती, पुणे.निराली प्रकाशन
4. प्राथमिक शाळा शारीरिक शिक्षणाचा अभ्यासक्रम, पुणे, महाराष्ट्र राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद.
5. बापट भा.गो.(1995), शैक्षणिक संशोधन, सुधारीत आवृत्ती, पुणे: नूतन प्रकाशन.
6. भांडारकर पु. ल.(1976), सामाजिक संशोधन पद्धती, नागपूर, महाराष्ट्र विद्यापीठ ग्रंथनिर्मिती मंडळ, आवृत्ती तिसरी पृष्ठे 534
7. भिंताडे वि.रा.(1999), शैक्षणिक संशोधन पद्धती, सुधारीत आवृत्ती, पुणे: नूतन प्रकाशन.