



## इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यांच्या संपादणूकीवर उपचारात्मक अध्यापनाचा परिणाम : एक अभ्यास

\*कु. पाटील दिपाली मोहनराव

❖ **प्रास्ताविक:** "तर्क शुद्धपणे विचार करण्याची सवय दृढमूल होण्यासाठी शिक्षण हा एक मार्ग आहे." लॉर्ड

शिक्षणानेच मानवाच्या अंगी चांगले गुण संपादीत होऊ शकतात. प्राथमिक स्तरावरील शिक्षण हेच त्यासाठी आधारभूत शिक्षण आहे. परंतु सद्यःस्थिती पाहता असे लक्षात येते की, शालेय स्तरावरच काही विद्यार्थ्यांची उच्च शिक्षणाची दारे बंद होत आहेत. शालांत परीक्षेत गणित विषयातच विद्यार्थ्यांची सर्वांत जास्त अनुत्तीर्णता आहे. प्राथमिक व माध्यमिक स्तरावर शासनाने गणित विषय हा सक्तीचा व अनिवार्य केला आहे. तसेच आपल्या दैनंदिन जीवनाचा प्रत्येक घटक हा गणिताने व्यापून टाकला आहे. प्राथमिक स्तरावरील गणित विषयाचे मुख्य उद्दिष्ट हे विद्यार्थ्यांमध्ये अचूकतेने व वेगाने आकडेमोड करण्याची क्षमता निर्माण करणे हे आहे. परंतु गणितातील एखादा पाठयुद्धा विद्यार्थ्यांना अवगत नसेल तर त्यांच्यावर आधारित नवीन पाठयुद्धा विद्यार्थ्यांना जमणार नाही. गणितातील कोणत्याही शाखेचा अभ्यास करण्यापूर्वी विद्यार्थ्यांचा अंकगणिताचा अभ्यास पक्का असावा लागतो. अंकगणित हा सर्व गणिताचा पाया आहे. परंतु विद्यार्थ्यांचा हाच पाया प्राथमिक स्तरावर कच्चा राहिल्याने त्यांना पुढे माध्यमिक स्तरावर गणित विषय हा कठीण वाटू लागतो. यासाठी योग्य वेळीच विद्यार्थ्यांना अंकगणितीय कौशल्यात येणा-या अडचणींचे निदान करून त्यांचे कच्चे दुवे शोधून त्यावर योग्य उपाय करणे गरजेचे आहे. उपचारात्मक अध्यापनाद्वारे विद्यार्थ्यांची गणित विषयाबद्दलची नावड व भिती दूर करून त्यांची गणित विषयात प्रगती करणे गरजेचे आहे. कारण "गणिताची उन्नती व विकास देशाच्या संपन्नतेशी संबंधित आहेकृ" नेपोलियन बोनापार्ट

❖ **संशोधन अभ्यासाची गरज:** 1. प्राथमिक व माध्यमिक शालेय अभ्यासक्रमात गणित विषय हा सक्तीचा व अनिवार्य विषय आहे व याच विषयात अनेक विद्यार्थी मागासलेले दिसून येतात. हा मागासलेपणा दूर करण्यासाठी प्रस्तुत संशोधन विषयाची गरज आहे. 2. गणिताच्या इतर शाखांपैकी अंकगणिताचाच दैनंदिन जीवनात जास्त उपयोग होतो व अंकगणित हाच गणिताचा पाया आहे. परंतु हाच पाया विद्यार्थ्यांचा कच्चा राहिल्याने त्यांना अनेक अडचणी निर्माण होतात. त्या अडचणी दूर करण्यासाठी संशोधन विषयाची गरज आहे. 3. योग्य वेळीच अंकगणितातील

मूलभूत संबोध, संकल्पना न समजल्यामुळे विद्यार्थ्यांना गणित विषयाचे आकलन नीट होत नाही. परिणामी विद्यार्थ्यांच्या मनात गणित विषयाबद्दल अकारण भिती व नावड निर्माण होते ती दूर करण्यासाठी संशोधन विषयाची गरज आहे. 4. योग्य वेळीच विद्यार्थ्यांचे अंकगणितीय कौशल्यांतील कच्चे दुवे शोधून त्यावर योग्य असा उपचारात्मक अध्यापनाचा कार्यक्रम राबवणे गरजेचे आहे. याची जाणीव शिक्षकांमध्ये करून देण्यासाठी प्रस्तुत संशोधन विषयाची गरज आहे. 5. परिणामी विद्यार्थ्यांची गणित विषयातील गोडी वाढून त्यांची प्रगती होण्यासाठी प्रस्तुत संशोधन विषयाची गरज आहे.

❖ **संशोधन अभ्यासाचे महत्त्व :** 1. प्रस्तुत संशोधनामुळे विद्यार्थ्यांची अंकगणितीय कौशल्यांत प्रगती होवून गणित विषयाची नावड व भिती नाहीशी होण्यासाठी मदत होईल. 2. सदरील संशोधनाला फायदा हा निश्चितच शिक्षकांना होणार आहे. शिक्षकांना अंकगणितीय कौशल्यात विद्यार्थ्यांना येणा-या समस्यांचे निदान करून योग्य तो उपचारात्मक अध्यापनाचा कार्यक्रम राबविण्यास मार्गदर्शन मिळेल. 3. इतर शाळेतील शिक्षकांना व मुख्याध्यापकांना आपल्या शाळेत असा उपचारात्मक अध्यापनाचा कार्यक्रम राबविण्यास मार्गदर्शन मिळेल. 4. अभ्यासक्रम विकसन समितीला गणित विषयाच्या अभ्यासक्रमाची पुनर्रचना करण्यास प्रस्तुत संशोधन महत्त्वाचे ठरले. 5. परिणामी शाळांना व शिक्षण विभागांना शालांत परिक्षेतील विद्यार्थ्यांचे गणित विषयातील उत्तीर्णतेचे प्रमाण वाढविण्यास प्रस्तुत संशोधन महत्त्वाचे ठरले.

❖ **संशोधनाची उद्दिष्टे:** 1. इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यातील संपादणूकीचा अभ्यास करणे. 2. इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यात येणा-या अडचणींचा शोध घेणे. 3. इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यात येणा-या अडचणींचे निदान करणे. 4. इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यात येणा-या अडचणी दूर करण्यासाठी उपचारात्मक अध्यापनाची परिणामकारकता अभ्यासणे.

❖ **संशोधनाची व्याप्ती व मर्यादा:** 1. प्रस्तुत संशोधन वार्षी शहरापुरतेच मर्यादीत आहे. 2. प्रस्तुत संशोधनात वार्षी शहरातील अनुदानित मराठी माध्यमाच्या शाळांचा विचार करण्यात आलेला आहे. 3. प्रस्तुत संशोधन इयत्ता आठवी पुरतेच मर्यादीत

असून पाच अनुदानित शाळांचा विचार करण्यात आलेला आहे. 4. प्रस्तुत संशोधनासाठी संख्याज्ञान, संख्यावरील क्रिया, बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार, शेंकडेवारी, गुणोत्तर व प्रमाण, नफा-तोटा, सरळव्याज, वेग-अंतर-वेळ, क्षेत्रफळ या अंकगणितीय कौशल्यांचाच फक्त विचार करण्यात आलेला आहे.

❖ **संशोधनाची कार्यपध्दती:** प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधिकेने 'प्रायोगिक संशोधन' पध्दतीची निवड केली आहे. प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधिकेने 'एकलगत अभिकल्पाची' निवड करून संशोधनाची प्रत्यक्ष कार्यवाही पुढीलप्रमाणे केली आहे.

प्रमाणित अंकगणितीय कौशल्य पूर्वचाचणी  
|  
उपचारात्मक अध्यापन  
|  
प्रमाणित अंकगणितीय कौशल्य उत्तरचाचणी

#### ❖ संशोधनाची परिकल्पना :

1. **संशोधन परिकल्पना :** - अंकगणितीय कौशल्यांसाठी केलेल्या उपचारात्मक अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनूकीवर चांगला (सार्थ) परिणाम होतो.

2. **शून्य परिकल्पना:**- अंकगणितीय कौशल्यांसाठी केलेल्या उपचारात्मक अध्यापनाचा विद्यार्थ्यांच्या संपादनूकीवर चांगला (सार्थ) परिणाम होत नाही.

#### ❖ संशोधन समस्येशी निगडीत चले:

अ) स्वाश्रयी चल:-उपचारात्मक अध्यापन ब) आश्रयी चल:-विद्यार्थ्यांची अंकगणितीय कौशल्यांतील संपादनूक

❖ **संशोधनासाठी नमुना निवड:** प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधिकेने 'संभाव्यता नमुना निवड' पध्दतीमधील 'सुगम यादृच्छिक नमुना निवड' पध्दतीद्वारे 'वार्षी' येथील 'पाच' अनुदानित मराठी माध्यमाच्या शाळांची निवड केली असून असंभाव्यता पध्दतीमधील 'सहेतूक नमुना निवड' पध्दतीद्वारे इयत्ता आठवीच्या 40 विद्यार्थ्यांची निवड संशोधनासाठी केली.

❖ **संशोधनाची साधने:** संशोधिकेने संशोधनासाठी 'प्रमाणित चाचणी' या साधनाची निवड केली आहे. संशोधिकेने संशोधनासाठी दांडेकर वा.ना.(1984) बुध्दीमापन कसोटयांची तोंड ओळख भाग-1. पुणे: श्री विद्या प्रकाशन या संदर्भ ग्रंथामधून प्रमाणित अंकगणितीय कौशल्ये कसोटयांचा पूर्वचाचणी व उत्तरचाचणीसाठी साधन म्हणून वापर केला.

❖ **माहितीचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन:** पूर्वचाचणी व उत्तरचाचणीमध्ये विद्यार्थ्यांना मिळालेल्या कच्चा प्राप्तांकाना अर्थ प्राप्त करून देण्यासाठी व त्याद्वारे निष्कर्ष काढण्यासाठी संशोधिकेने पुढील सांख्यिकीय तंत्राचा वापर केला. संशोधिकेने यासाठी मध्यमान, प्रमाणविचलन, सहसंबंधगुणक, माध्यातील प्रमाणत्रुटी, दोन माध्यातील फरकांची प्रमाणत्रुटी, माध्यातील फरक या विविध सांख्यिकी तंत्राचा वापर करून तसेच  $t$  - परिक्षिकेचा वापर करून शून्य परिकल्पनेचे परीक्षण केले. तसेच बहुभुजालेखावरून, सरलित वारंवारिता वक्रावरून पूर्वचाचणी व उत्तरचाचणीतील

गुणांची तुलना करून उपचारात्मक अध्यापनाची परिणामकारकता तपासून अर्थनिर्वचन व निष्कर्ष काढले आहेत.

❖ **संशोधनातील निरीक्षण व निष्कर्ष:** पूर्वचाचणीद्वारे विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यांविषयी संशोधिकेने केलेली (निदान) निरीक्षणे:

1. अंकगणितीय कौशल्यांसाठी घेण्यात आलेल्या पूर्वचाचणीद्वारे संशोधिकेस असे निदर्शनास आले की, विद्यार्थ्यांची अंकगणितीय कौशल्यातील संपादनूक कमी प्रमाणात आहे. 2. पूर्वचाचणीद्वारे संशोधिकेस असे निदर्शनास आले की विद्यार्थ्यांना अंकगणितीय कौशल्यात अनेक अडचणी निर्माण होतात. 3. विद्यार्थ्यांना अंकगणितीय कौशल्यात अनेक अडचणी निर्माण होण्याचे मुख्य कारण म्हणजे बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार या मूलभूत क्रियांवर प्रभुत्व नसणे. 4. संख्यावरील विविध क्रिया करताना मिश्र उदाहरणे दिली असता बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार या क्रिया योग्यक्रमाने करताना अडचणी निर्माण झालेल्या दिसून आल्या. 5. दशांश अपूर्णाकावरील विविध क्रिया बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार करताना आलेल्या उत्तराला दशांश चिन्ह देण्यात विद्यार्थ्यांना अडचणी निर्माण होतात. 6. दशांश चिन्हांची बेरीज, वजाबाकी करताना दशांश स्थळानुसार संख्यांची मांडणी विद्यार्थ्यांना नीट करता येत नाही. 7. पाठे पाठ नसल्यामुळे विद्यार्थ्यांना आकडेमोड अचूक व गतीने करण्यात अडचणी निर्माण होतात. 8. अंकगणितीय कौशल्यातील सर्व संकल्पना विद्यार्थ्यांना माहित आहेत. परंतु सर्व संकल्पनांचे आकलन पूर्णपणे योग्यरीतीने झाले नसून मुलभूत संकल्पनांचे आकलन काहीवेळेस चुकीच्या रीतीने झाले आहे. 9. चिन्हे विचारात घेवून बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार करताना विद्यार्थ्यांना अडचणी निर्माण होतात. 10. पूर्णांकयुक्त अपूर्णाकाची बेरीज, वजाबाकी करताना छेद समान करणे ही संकल्पना ब-याच विद्यार्थ्यांना ज्ञात नाही. 11. बहुतांश विद्यार्थ्यांचे संख्याचे वर्ग व घन पाठ नसल्यामुळे आकडेमोडीसाठी वेळ लागतो. 12. विविध एककांचे परस्परात रुपांतर करताना विद्यार्थ्यांना अडचणी निर्माण होतात. 13. नफा-तोटा, सरळव्याज, वेग-आंतर-वेळ यावरील उदाहरणे सोडविताना विद्यार्थ्यांची सूत्रे पाठ आहेत. परंतु आकडेमोडीमध्ये त्यांना अडचणी निर्माण होतात.

❖ **उत्तरचाचणीद्वारे विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यांविषयी संशोधिकेने केलेली निरीक्षणे:**

1. इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यांविषयी घेण्यात आलेल्या पूर्वचाचणीतील गुणात व उत्तरचाचणीतील गुणात फरक दिसून येतो. 2. इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या पूर्वचाचणीमध्ये आकडेमोडीमध्ये दिसून आलेल्या चुका उत्तरचाचणीमध्ये कमी प्रमाणात दिसून आल्या. 3. उत्तरचाचणीद्वारे असे निदर्शनास आले की इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यातील संपादनूक वाढली आहे. 4. उपचारात्मक अध्यापनामुळेच इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांची उत्तरचाचणीतील अंकगणितीय कौशल्यातील संपादनूक वाढली

❖ संशोधनातील निष्कर्ष:

संशोधनातील निष्कर्षांचे माहितीपत्रक				
अ.क.	विद्यार्थी	पूर्वचाचणी		उत्तरचाचणी
1.	गटातील विद्यार्थी संख्या	$N_1 = 40$		$N_2 = 40$
2.	मध्यमान	$M_1 = 5.2$		$M_2 = 13.125$
3.	प्रमाणविवचलन	$s_1 = 2.749$		$s_2 = 5.419$
4.	सहसंबंध गुणक		$r = 0.458$	
5.	मध्यमानाची प्रमाणत्रुटी	$s M_1 = 2.749$		$s M_2 = 5.419$
6.	मध्यमानातील फरकाची प्रमाणत्रुटी		$s D = 0.762$	
7.	मध्यमानातील फरक		$D = M_1 - M_2 = 7.925$	
8.	स्वाधीनता मात्रा (0.01 स्तरावरील)		$df = N - 1 = 39$	
9.	प्राप्त 't' मूल्य		$40 - 1 = 39$	
10.	नमुना 't' मूल्य		$= 10.389$	
11.	शून्य परिकल्पना (स्वीकार/त्याग)		$= 2.423$	
			प्राप्त 't' > नमुना 't' म्हणून त्याग	

➤ 't' मूल्यावरून प्राप्त 't' मूल्याची नमुना 't' मूल्याशी तुलना करून

आहे. 1 प्राप्त 't' मूल्य (10.389) > नमुना 't' मूल्य (2.423) (For one tailed test) 2.प्राप्त 't' मूल्य 0.01 सार्थकता स्तरावर df 39 करिता सार्थक आहे. 3. यावरून पुढील निष्कर्ष प्राप्त होतो. इयत्ता आठवीच्या विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यांच्या संपादनपूकीवर उपचारात्मक अध्यापनाचा चांगला (सार्थ) परिणाम झाला. पूर्वचाचणी व उत्तरचाचणीतील प्राप्तांकात फरक दिसून आला. म्हणजेच विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यांतील मागासलेपणा दूर करण्यासाठी उपचारात्मक अध्यापन अधिक परिणामकारक आहे.

❖ शिफारशी:

1. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यांतील समस्यांचे योग्य वेळीच निदान करावे. 2. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यात येणा-या समस्यांमार्गे असणा-या बौद्धिक कारणांबरोबरच भावनीक कारणांचादेखील शोध घ्यावा. 3. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्या अंकगणितीय कौशल्यातील समस्या दूर करण्यासाठी उपचारात्मक अध्यापनाचा कार्यक्रम राबवावा. 4. शिक्षकांनी निरनिराळ्या बौद्धिक पातळीच्या विद्यार्थ्यांना एकत्र अध्यापन करताना त्यांच्या बौद्धिक पातळीनुसार गट करून अध्यापन करावे. 5. अंकगणितातील अंक, संख्या, संबोध हे

अमूर्त असल्याचे त्यांचा प्रत्यक्षाशी, मूर्ताशी व वस्तूशी जेवढा संबंध आणता येईल तेवढा आणावा अंकगणित प्रत्यक्ष व्यवहाराशी जेवढे निगडीत होईल तेवढी मुलांची गोडी वाढेल. 6. मापने, परिमाणे यासारख्या घटकांचे अध्यापन प्रत्यक्ष प्रात्यक्षिकाद्वारे करावे. 7. सहलीद्वारे प्रत्यक्ष अनुभव देवून बाजार, बँका, दुकाने, पोस्ट, ऑफीस, रेल्वे स्टेशन, यांना भेटी देऊन नफा-तोटा, सरळव्याज, वेग, अंतर वेळ यासारखे घटक शिकवावेत. 8. शिक्षकांनी विविध गणिती स्पर्धा घेवून विद्यार्थ्यांना प्रोत्साहन द्यावे, शाबासकी व पारितोषीके द्यावीत. 9. विविध गणित अध्यापन पध्दतींचा वापर करून, विविध शैक्षणिक साधनांद्वारे विद्यार्थ्यांना अध्ययन अनुभूती द्याव्यात. 10. शिक्षकांनी (CAI) Computer Assisted Instruction द्वारे विद्यार्थ्यांना स्वयं अध्ययनासाठी प्रोत्साहित करावे. 11. शिक्षकांनी अध्यापनात Multimedia वापर करून अध्यापन अधिक मनोरंजक करावे. 12. शिक्षकांनी संगणकाचा वापर करून मुलांना स्वयं अध्ययनासाठी प्रोत्साहित करून विद्यार्थ्यांची गणित विषयातील रुची वाढवावी. 13. सर्व शाळांतील मुख्याध्यापकांनी विद्यार्थ्यांची गणित विषयातील संपादनपूक वाढण्यासाठी महिन्यातून एकदा शाळेत उपचारात्मक अध्यापनाचा कार्यक्रम राबवावा.

## संदर्भ ग्रंथ

A) Books:

1. Best, J.W. (2006). Research in Education. (9<sup>th</sup> ed.) Kahn, J.V. New Delhi : Prentice Hall of India Pvt. Ltd. 2. Buch, M.B. (1983-1988). Fourth Survey of Educational Research. New Delhi : NCERT 3. Buch, M.B. (1983-1988). Fifth Survey of Educational Research. New Delhi : NCERT 4. Frank, S. (2004). Theory and Practice of Psychological Testing (3<sup>rd</sup> ed.) New Delhi : Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. 5. Garrett, H.E. (2006). Statistics in Psychology and Education. (6<sup>th</sup> ed.) Delhi : Surjeet Publication 6. Kothari, C.R. (2004). Research Methodology : Methods and Technique. New Delhi : New Age International Publishers. 7. Mangal, S.K. (2005). Statistics in Psychology and Education. (2<sup>nd</sup> ed.), New Delhi : Prentice - Hall of India Pvt. Ltd. 8. Paul - Monroe (2004). Encyclopedia of Education. (Vol.3) New Delhi : Shree Publishers and Distributors

B) Journals:

9. Verma, M.(2007). Academia Mathematica Today : A critical appraisal University Gandhi, H. News : 45 (25), 7-16 10. पाठक वर्षा (2007). निरनिराळ्या बौद्धिक पातळीच्या विद्यार्थ्यांना एकत्रित अध्यापन शिक्षणसंक्रमण, 41(3), पृ.22-29. 11. मुतालिक गोविंद (2007). खेळातून अंकगणित. जीवनशिक्षण, 51(11), पृ.25-28. 12. महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक प्राथमिक शिक्षण अभ्यासक्रम 1988 पुणे: लेखक निर्मिती व अभ्यासक्रम पृ.132 संशोधन मंडळ 13. महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक गणित इयत्ता पाचवी, सहावी, सातवी पाठ्यपुस्तक. पुणे: लेखक निर्मिती व अभ्यासक्रम