

विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांमध्ये अर्बेकस विषयी जागरुकता

अतुल जाधव

पीएच्. डी. विद्यार्थी, शिक्षणशास्त्र विभाग,
अली यावर जंग राष्ट्रीय वाक् व श्रवण (दिव्यांगजन) संस्थान, मुंबई - ४०० ०५०

डॉ. वर्षा गट्टू

शिक्षणशास्त्र विभाग प्रमुख,
अली यावर जंग राष्ट्रीय वाक् व श्रवण (दिव्यांगजन) संस्थान, मुंबई - ४०० ०५०

गोषवारा

समावेशनाच्या युगात दिव्यांग मुलांच्या शिक्षणाकरीता सामान्य आणि विशेष शिक्षक हे दोन्ही महत्वाच्या भूमिका निभावतात. मुलांच्या तर्कशक्ती, स्मरणशक्ती, आकलनशक्ती आणि संख्यात्मक ज्ञान वाढविण्यास ते सातत्याने नवे-नवे उपक्रम व शैक्षणिक साधने वापरून शिक्षण प्रभावशाली करण्यास प्रयत्नशील असतात. गणिताकरिता अर्बेकस हे मुलांच्या बौद्धिक क्षमता व तत्परता वाढविण्यासाठी विशेष व सामान्य शाळेत वापरले जाते परंतु वर्गाध्यापनात ते सफलरीत्या वापरण्यासाठी त्याच्या उपयोगितेची जागरुकता दोन्ही गटांच्या शिक्षकांसाठी आवश्यक आहे. प्रस्तुत संशोधनाचे हेच मुळ तत्व आहे. संशोधनाची कार्यपध्दती वर्णनात्मक सर्वेक्षण असून त्यात मुंबई आणि उपनगर जिल्हयातील १२० शिक्षकांची 'स्तरीय यादृच्छिक नमुना' पध्दतीनुसार निवड केली आहे. 'सशोधक विकसीत' बहुपर्याय प्रश्न चाचणी वापरली गेली व डेटाचे विश्लेषण 'टी' परीक्षिकेचा वापर करून केले गेले. परिणाम स्वरूपात असे निदर्शनास आले की, अर्बेकस विषयीची कार्यात्मक आणि समग्र जागरुकता विशेष शाळेतील शिक्षकांच्या तुलनेत सामान्य शाळेतील शिक्षकांची लक्षणीयरीत्या अधिक आहे, तर ज्ञानात्मक जागरुकतेच्या बाबतीत ती समान आहे.

मुख्य शब्द: अर्बेकस, विशेष शिक्षक, सामान्य शिक्षक व समावेशित शिक्षण

प्रस्तावना:

“जगातील सर्व मुलांची बलस्थाने, वैयक्तिक गरजा व त्यांच्या आशा आणि अपेक्षा विचारात घेऊन शिक्षणांचा अधिकार द्यावा व त्याप्रमाणे देशाची शैक्षणिक व्यवस्था मुलांच्या गरजा पूर्ण करण्यासाठी समावेशित करावी”



असे Lindqvist, UN-Rapporteur, (1994)चे विधान आहे. World Bank (2015)ने सुद्धा असे वर्तविले की जोपर्यंत विकलांगांना मुख्य प्रवाहात आणण्यात येत नाही, तो पर्यंत दारिद्र्य निम्नाने कमी होणार नाही. समावेशित शिक्षणाबद्दल UNH Institute on Disability,(2011) असे सांगतो की, सर्व मुलांना त्यांच्या जवळच्या शाळांमध्ये वयोमानाप्रमाणे पूर्ण वेळेचे शिक्षण द्यावे. असे केल्यास, संपूर्ण शालेय समुदाय यशस्वी होण्यास मदत होईल. दिव्यांग मुलांचे शिक्षण समावेशित व्हावे व त्यांना समावेशनाचे योग्य ते वातावरण मिळावे अशी तरतूद 'United Nations Convention of Rights of Persons with Disabilities'(2006) ह्या जागतिक अहवालात केली आहे. 'Salamanca Statement and Framework for Action'(1994) ने सुद्धा दिव्यांग मुलांकरिता 'बाधामुक्त वातावरणाची' निर्मिती करावे असा संकेत दिला आहे. ह्या सर्व बाबींची अंमलबजावणी व्हावी म्हणून 'भारत सरकार' ने सर्व शिक्षा अभियान (2002)ही मोहिम सुरु केली. शिक्षणास समावेशित करणे ही खरे तर एक जागतिक चळवळ आहे. ह्या संदर्भात 'भारत सरकार' ने अनेक उपक्रम, योजना, कायदे व तरतुदी केल्या आहेत. 'शिक्षणाचा हक्क अधिनियम' (2009)नुसार सहा ते चौदा वर्षे वयोगटातील सर्व बालकांना मोफत व सक्तीचे प्राथमिक शिक्षण पुरविण्याची, त्यांना शाळांमध्ये प्रवेश देण्याची, उपस्थितीची आणि प्राथमिक शिक्षण पूर्ण करण्याची जबाबदारी शासनाने स्विकारली आहे. या अंतर्गत सर्व मुलांना त्यांच्या घराजवळच्या शाळेत शिक्षणाची सोय व्हावी व प्रत्येक शाळा सर्व मुलांना शिकविण्यास सुसज्ज व्हावी असे निर्देश देण्यात आले आहेत.

दिव्यांग मुलांच्या समावेशित शिक्षणासाठी खालील बाबींचा उपयोग होतो.

१. विशिष्ट सूचना (Differentiated Instructions):मुलांची अध्ययनाची शैली वेगवेगळी असते. सर्व मुलांना शिकता यावे, यासाठी समावेशित वर्गात शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन शैलीप्रमाणे पाठाचे आयोजन करतात. विषयाची आवड व त्यांच्या कुवतीनुसार समावेशित वर्गात सहकारी शिक्षण पध्दतीने शिकवितात. असे केल्यास वर्गात सर्व मुलांकरिता सुरक्षित आणि आश्वासक वातावरण निर्माण होते.

२. अभ्यासक्रम अनुकूलन (Curriculum adaptation) :दिव्यांग मुलांना सामान्य अभ्यासक्रमात अडचणी येत असल्यास, त्याचे अभ्यासक्रमाचे अनुकूलन करणे गरजेचे असते. हे करते वेळी विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रक्रियेच्या गरजेनुसार वर्गाध्यापनाच्या पध्दतीत, पाठ्यपुस्तकातील आशयात, भौतिक वातावरणात योग्य तो बदल केला जातो. असे केल्याने दिव्यांग मुलांना सामान्य अभ्यासक्रमातील सर्व प्रकारच्या घटकांतील मर्म समजून घेण्यास समान संधी प्राप्त होते.

३. दृकश्राव्य शैक्षणिक साहित्य (Audio-Visual Teaching Learning Material): दिव्यांग मुलांना त्यांच्या अपंगत्वामुळे येणाऱ्या समस्यांवर उपाय म्हणून दृकश्राव्य शैक्षणिक साहित्य हे महत्वपूर्ण आहे. हयाच्याद्वारे शिकण्याची प्रक्रिया सोपी व अभिरुचीपूर्ण होते तसेच विद्यार्थ्यांना प्रोत्साहन मिळते व त्यापासून मिळणारे ज्ञान मुलांच्या स्मरणात अनंत काळापर्यंत राहण्यास मदत होते.

४. मित्र प्रणाली च्याद्वारे आधार प्रणाली (Support System In Terms Of Interpreter, Buddysystem): दिव्यांग मुलांचा शैक्षणिक सहभाग व त्यांचे सामाजिकीकरण झाल्यास त्यांचा शिक्षणात उत्साह वाढतो. याच्याकरिता त्यांना योग्य त्या आधाराची व मित्र प्रणालीची, जसे सांकेतिक द्विभाषीक व इतर मित्रांची गरज भासते. ही गरज पूर्ण केल्यास शाळेतील दैनंदिन अडचणी दूर होऊ शकतात.

५. कृतियुक्त अध्ययन पध्दती (Activity based learning): कृतियुक्त अध्ययन पध्दती ही 'बालक केंद्रित' पध्दती आहे. यामध्ये मुलांमध्ये 'स्वयं अध्ययनांचा' आणि 'विविध कौशल्यांचा' विकास होतो. या पध्दतीचा वापर केल्यास मुले आप-आपल्या गती प्रमाणे शिकू शकतात, म्हणूनच 'शिक्षणाचा हक्क अधिनियमामध्ये(2009) हया पध्दतीवर जोर दिला आहे.

गणितातील दृक शैक्षणिक साधन; 'अबॅकस'

"ऐकलेले एक वेळी विसरले जाईल, पाहिलेले कदाचित लक्षात राहिल, पण जर स्वतःहून एखादी कृती केली तर, ती कायमस्वरूपी लक्षात राहिल."

कन्प्युशियस

'कृतियुक्त अध्यापन पध्दतीद्वारे' दिले जाणारे शिक्षण हे वरील विधानावर आधारलेले आहे. प्राथमिक शाळेत गणित विषयाकरिता दृक शैक्षणिक साधन म्हणून अबॅकसचा उपयोग केला जातो. Shen, H.(2006) असे सांगतात की, मोज-मापन करण्याचे तंत्र म्हणून अबॅकसचा उपयोग आशिया खंडात हजारो वर्षांपासून केला जात आहे. मुलांच्या गणन करण्याच्या कौशल्यात अबॅकस हे अभासी मानसिक प्रतिमा निर्माण करू शकते. ज्यामध्ये प्रत्यक्ष किंवा वास्तविक स्वरूपात हाताळणाऱ्या अबॅकसच्या ऐवजी त्याची अभासी मानसिक प्रतिमा निर्माण करून मानसिक गणन कौशल्य विकसित केले जाते. हया पध्दतीचा उपयोग करून मुले जलद गतीने आणि अचूकतेने मानसिक गणन करू शकतात. प्रत्यक्ष किंवा वास्तविक स्वरूपात संख्या न मांडता अबॅकसचा उपयोग करून बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार व भागाकार करता येतो. गुणाकार बेरजेच्या साह्याने व भागाकार वजाबाकीच्या साह्यानेच केला जातो. संशोधनातून असे दिसून येते की, अबॅकस शिकण्यामुळे मुलांच्या शिक्षणावर सकारात्मक परिणाम होतो. मुलांच्या एकाग्रतेत, आत्मविश्वासात, स्मरणशक्तीत वाढ करण्यासाठी आणि गणितीय गणन कौशल्यात वाढ करण्यासाठी अबॅकसचा उपयोग केला जाऊ शकतो



(Huang et al., 1994; Liu, Zhou, Yu, Sao, & Zhang, 1992; Sharma, 1995) -गणित एक अमूर्त शास्त्र आहे (Katranci & Altun, 2013)- Yurdakul and Gulay, (2011) यांनी असे नमूद केले आहे की, अंकगणितातील अमूर्त संख्यात्मक संबंध सादर करण्यासाठी मुले अबॅकस वर अमूर्त संख्यात्मक मूल्यांमधील संबंध आणि गणितीय संकल्पना सहजपणे समजून घेतात. गणितीय गणन म्हणजे एक बौद्धिक कौशल्य आहे. अल्पकालीन स्मृती, समस्याउकल क्षमता कौशल्य आणि मानसिक गणन क्षमतेवर बौद्धिक कौशल्य अवलंबून आहे (Sokol et al., 1991)-Lu (2002) यांच्या संशोधन कार्याच्या निष्कर्षांच्या आधारे मानसिक अबॅकस चे प्रशिक्षण ज्या मुलांनी घेतले होते त्यांची दृक्-अवकाशविषयक कौशल्य अधिक चांगल्या प्रकारे विकसित होते तसेच त्यांना दोन्ही गटांच्या तुलनेत अल्प कालावधी, दृक्-अवकाशविषयक कौशल्यात प्रचंड फरक दिसून आला. Lean and Lan (2007) च्या संशोधनात असे आढळून आले की, अबॅकस प्रशिक्षण घेतलेल्या मुलांची समस्याउकल क्षमता अबॅकस प्रशिक्षण न घेतलेल्या मुलांच्या समस्याउकल क्षमता कौशल्यापेक्षा जास्त विकसित होती. दिव्यांग मुलांच्या बाबतीत Shen, H. (2006)असे सांगतात की, जेव्हा गणित विषयाच्या अभ्यासक्रमात मानसिक अबॅकस प्रशिक्षणांचा समावेश केला जातो, तेव्हा मानसिक दिव्यांग मुलांना गणित शिकण्यास अधिक यशस्वी अनुभव मिळू शकतो.

संशोधनाची गरज किंवा आवश्यकता:

दिव्यांग मुलांच्या शिक्षणात विशेष शिक्षक मुलांचे तयारी कौशल्य (Readiness skill)व सामान्य शिक्षक मुलांना शाळा व अभ्यासाविषयी रुची निर्माण करण्यात व त्यांना शाळेत कायम ठेवण्याकरिता प्रयत्नशील असतात. मुलांच्या शिक्षणाच्या दृष्टीने सार्वत्रिकीकरणाचे लक्ष्य साध्य करण्यासाठी दोन्ही शिक्षक महत्वाची भूमिका बजावतात. ही भूमिका शाळेतील प्रवेश प्रक्रियेपासून सुरू होते आणि ती निरंतर चालू राहते. विशेष शिक्षकांमार्फत विद्यार्थ्यांचे सर्व विषयांचा पाया भक्कम करण्याचे कार्य केले जाते. तथापि त्यांच्या पुढील शिक्षणातील ज्ञान कायमस्वरूपात राखण्यास सामान्यशिक्षकांची भूमिकाअहम् असते. सर्व विषयाप्रमाणेच हे गणिताबाबत ही लागू आहे.प्राथमिक शिक्षणामध्ये एकच शिक्षक सर्व विषय म्हणजे बालभारती, भाषा, इंग्लिश, परिसर अभ्यास, समाजशास्त्र हयाच्या जोडीस गणित ही शिकवतो. म्हणजेच प्राथमिक स्तरावरच्या सर्वच विशेष आणि सामान्य शिक्षकांना गणिताच्या मूलभूत क्रियांची (Basic mathematical operations) माहिती असणे गरजेचे आहे. हया मूलभूत क्रिया जर विशेष साधनाद्वारे केल्या तर ते अधिक फायदेशीर होईल असे संशोधन सांगते. अबॅकसच्याद्वारे गणित शिकवले तर ते नक्कीच फायदयाचे ठरेल असे (Amאיwa 2001; Bhaskaran et. al 2006; Shanthala, B. N.

& Basavaraju, K. 2011; Kawano 2000; Kim 2003; Frank, M., C. and Barner, D. 2011; Wang et. al 2015; Gera and Kaur 2014; Jadhav & Gathoo 2012) सांगतात. भारतातील व परदेशातील संशोधन सिंहावलोकन साहित्याच्या आढाव्यावरून संशोधकांच्या असे लक्षात आले की, अॅकसद्वारे गणिताच्या मूलभूत क्रिया आणि विविध संकल्पना कशाप्रकारे शिकविल्या जातात याविषयी शिक्षकांना अॅकसच्या ज्ञानात्मक आणि कार्यात्मक स्वरूपांची माहिती हवी. प्रस्तुत संशोधन हे ह्याच बाबींवर आधारित आहे.

संशोधनाचे ध्येय व उद्दिष्ट:

- १ विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांमध्ये अॅकस विषयीच्या जागरूकतेचा तुलनात्मक अभ्यास करणे.
- २ विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांची अॅकस विषयाची जागरूकता-ज्ञानात्मक आणि कार्यात्मक स्वरूपांच्या घटकांवर अभ्यासणे.

मुख्य शब्दांची कार्यात्मक व्याख्या:

ज्ञानात्मक जागरूकता: प्रस्तुत संशोधनात ज्ञानात्मक जागरूकतेत अॅकसचा शोध केव्हा, कुठे लागला व त्याच्या उपयोगितेविषयी माहितीचा समावेश आहे. याचे मापन करण्यासाठी बहुपर्यायी प्रश्नांचा वापर केला गेला व गुणांकनासाठी प्रत्येक बरोबर प्रश्नांसाठी एक गुण या प्रमाणे सर्व गुणांचे संकलन करण्यात आले.

कार्यात्मक जागरूकता: प्रस्तुत संशोधनात कार्यात्मक जागरूकतेत अंक मूल्य व विविध गणितीय क्रिया या विषयीच्या माहितीचा समावेश आहे. याचे मापन करण्यासाठी बहुपर्यायी प्रश्नांचा वापर केला गेला व गुणांकनासाठी प्रत्येक बरोबर प्रश्नांसाठी एक गुण या प्रमाणे सर्व गुणांचे संकलन करण्यात आले.

समग्र जागरूकता: प्रस्तुत संशोधनात सदर चलासाठी ज्ञानात्मक व कार्यात्मक जागरूकता यांच्यामध्ये प्राप्त झालेल्या गुणांचे एकत्रीकरण करण्यात आले.

विशेष शिक्षक: प्रस्तुत संशोधनात महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाचा शासनमान्य अभ्यासक्रम राबविणाऱ्या विशेषशाळांमधील प्राथमिक स्तरावरील शिकवणारे विशेषशिक्षक

सामान्य शिक्षक: प्रस्तुत संशोधनात महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाचा शासनमान्य अभ्यासक्रम राबविणाऱ्या सामान्य शाळांमधील प्राथमिक स्तरावरील शिकवणारे सामान्य शिक्षक



शून्य परिकल्पना:

अ.Ho विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांच्या अर्बेकस विषयीच्या ज्ञानात्मक जागरुकतेत लक्षणीय फरक नसेल.

ब.Ho विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांच्या अर्बेकस विषयीच्या कार्यात्मक जागरुकतेत लक्षणीय फरक नसेल.

क.Ho विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांच्या अर्बेकस विषयीच्या समग्र जागरुकतेत लक्षणीय फरक नसेल.

संशोधन कार्यपध्दती:

प्रस्तुत संशोधनात वर्णनात्मक सर्वेक्षण पध्दतीचा उपयोग केला गेला. अर्बेकसच्या ज्ञानात्मक आणि कार्यात्मक जागरुकतेचे मापन करण्यासाठी संशोधकांनी बहुपर्यायी प्रश्नचाचणी विकसित केली. 'अ' विभागामध्ये ज्ञानात्मक जागरुकता मापनासाठी पाच प्रश्नांचा समावेश होता. उदा. प्राथमिक स्वरुपांची माहिती. 'ब' विभागामध्ये कार्यात्मक जागरुकता मापनासाठी दहा प्रश्न विचारले होते. उदा. क्रियात्मक स्वरुपांची माहिती. मुंबई आणि उपनगर जिल्हयातील महाराष्ट्र राज्य पाठयपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाचा शासनमान्य अभ्यासक्रम राबविणाऱ्या 10 विशेष व 10 सामान्य शाळा 'स्तरीय याद्दच्छिक नमुना' पध्दतीने निवडल्या. प्रत्येक शाळेतील 03 शिक्षिका व 03 शिक्षक याद्दच्छिक पध्दतीने निवडले. अशा रितीने 10 विशेष शाळांमधून 30 शिक्षक व 30 शिक्षिका (60) व 10 सामान्य शाळांमधून 30 शिक्षक व 30 शिक्षिका (60) असा एकूण 120 शिक्षकांचा नमुना संशोधनासाठी निवडला. या 120 शिक्षकांना संशोधकांनी विकसित केलेली चाचणी दिली. प्राप्त माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण केले.

माहिती विश्लेषण:

मुख्यशून्य परिकल्पना: Ho विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांच्या अर्बेकस विषयी जागरुकतेत लक्षणीय फरक नसेल.

तक्ताक्रमांक 9 मध्ये: मुख्य परिकल्पना आणि उप परिकल्पना यांच्या परीक्षणासाठी 'टी' परीक्षिकेचा वापर केला.

जागरुकता	गट	मध्य	प्रमाण विचलन	नमुना	मुक्ति प्रमाण संख्या	एम १ - एम २	प्राप्त 'टी' मूल्य	सारणी 'टी' मूल्य	सार्यकता स्तर ०.०५ पातळीवर
ज्ञानात्मक	विशेष शिक्षक	07-75	1-13	60	118	0-07	00-33	1-98	लक्षणीय नाही.
	सामान्य शिक्षक	07-68	1-03	60					
कार्यात्मक	विशेष शिक्षक	03-00	1-85	60	118	3-95	03-95	1-98	लक्षणीय आहे.
	सामान्य शिक्षक	06-95	1-03	60					
समग्र	विशेष शिक्षक	10-75	2-18	60	118	3-88	11-00	1-98	लक्षणीय आहे.
	सामान्य शिक्षक	14-63	1-65	60					

निष्कर्ष:

उप शून्य परिकल्पना

अ. अबॅकस विषयी ज्ञानात्मक जागरुकता:

तक्ता क्रमांक 1 वरुन असे दिसून येते की, ज्ञानात्मक जागरुकतेत विशेष शिक्षक व सामान्य शिक्षकांची तुलना केली असता प्राप्त 'टी' मूल्य 00.33 मुक्ति प्रमाण संख्या 118 साठी सारणी मूल्य 1.98 पेक्षा 0.05 पातळीवर कमी आढळून आले. म्हणून ही शून्य परिकल्पना स्वीकारली गेली आहे. या वरुन असे दिसते की, विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांच्या अबॅकस विषयी ज्ञानात्मक जागरुकतेत लक्षणीय फरक नाही. म्हणजेच विशेष शिक्षक व सामान्य शिक्षक यांच्या अबॅकस विषयी ज्ञानात्मक जागरुकतेची पातळी समान आहे. अबॅकस हे दृक साधन सामान्यपणे सर्व शिक्षकांना माहित असल्यामुळे त्याच्या ज्ञानात्मक जागरुकतेच्या ज्ञानात लक्षणीय फरक आढळून आला नसेल.

ब. अबॅकस विषयी कार्यात्मक जागरुकता:

तक्ता क्रमांक 1 वरुन असे दिसून येते की, कार्यात्मक जागरुकतेत विशेष शिक्षक व सामान्य शिक्षकांची तुलना केली असता प्राप्त 'टी' मूल्य 14.44 मुक्ति प्रमाण संख्या 118 साठी सारणी मूल्य 1.98 पेक्षा 0.05 पातळीवर जास्त आढळून आले. म्हणून ही शून्य परिकल्पना त्याज्य ठरली आहे. विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांच्या अबॅकस विषयी कार्यात्मक जागरुकतेत लक्षणीय फरक आहे. सामान्य शिक्षकांचा मध्य



06.95 असून विशेष शिक्षकांचा मध्य 03.00 आहे. यांचा अर्थ असा की, सामान्य शिक्षकांचे अर्बेकसच्या कार्यात्मक जागरुकतेबद्दलचे ज्ञान विशेष शिक्षकांच्या पेक्षा लक्षणीय जास्त आहे. सामान्य शाळेतील शिक्षक व मुलांसाठी अर्बेकसचा वापर नियमितपणे केला जातो. तसेच त्यासाठी विविध अतिरिक्त मार्गदर्शन वर्ग (कोचिंग क्लास) सुध्दा चालविले जातात. विशेष शाळांमधून अशा प्रकारचे उपक्रम जास्त प्रमाणात राबविले जात नसल्यामुळे सामान्य शिक्षकांची कार्यात्मक जागरुकता ही विशेष शिक्षकांच्या कार्यात्मक जागरुकते पेक्षा जास्त आली असावी.

क. अर्बेकस विषयी समग्र जागरुकता:

तक्ता क्रमांक 1 वरून असे दिसून येते की, समग्र जागरुकतेत विशेष शिक्षक व सामान्य शिक्षकांची तुलना केली असता प्राप्त 'टी' मूल्य 11.00 मुक्ति प्रमाण संख्या 118 साठी सारणी मूल्य 1.98 पेक्षा 0.05 पातळीवर जास्त आढळून आले. म्हणून ही शून्य परिकल्पना त्याज्य ठरली आहे. विशेष आणि सामान्य शाळेतील शिक्षकांच्या अर्बेकस विषयी समग्र जागरुकतेत लक्षणीय फरक आहे. सामान्य शिक्षकांचा मध्य 14.63 असून विशेष शिक्षकांचा मध्य 10.75 आहे. याचा अर्थ असा की, सामान्य शिक्षकांचे अर्बेकस विषयक समग्र जागरुकता ज्ञान विशेष शिक्षकांपेक्षा लक्षणीय जास्त आहे. समग्र जागरुकतेमध्ये ज्ञानात्मक व कार्यात्मक जागरुकतेचा समावेश आहे. सामान्य शिक्षकांची कार्यात्मक जागरुकता ही विशेष शिक्षकांच्या पेक्षा जास्त असल्यामुळे त्यांची समग्र जागरुकता विशेष शिक्षकांच्या समग्र जागरुकतेपेक्षा जास्त आली.

चर्चा:

प्रस्तुत संशोधनामध्ये अर्बेकस साधनाच्या ज्ञानात्मक जागरुकते संबंधी असणाऱ्या घटकांमध्ये सर्वसामान्य ज्ञानाशी संबंधित असणारे प्रश्न होते. उदा. अर्बेकस हा शब्द कोणत्या मूळ शब्दांपासून घेतला आणि त्याचा उगम कोणत्या देशात झाला, याशिवाय हे साधन कोणत्या वयोगटाला वापरले जाऊ शकते. इत्यादी प्रकारची प्राथमिक माहिती बहूपर्यायी प्रश्नावलीद्वारे विचारली गेली. सामान्य व विशेष शिक्षकांच्या सेवा-पूर्व प्रशिक्षणात अर्बेकस साधनाचा अंतर्भाव नसल्यामुळे दोन्ही गटांतील ज्ञानात्मक जागरुकता समान आली असावी आहे. कार्यात्मक जागरुकते संबंधित असणाऱ्या बहूपर्यायी प्रश्नावलीत अर्बेकस वापरा संदर्भातील प्रश्न होते. जसे की, अर्बेकस पट्टीचे विभाजन किती भागात आहे व ते कोणत्या नावाने ओळखले जाते. काही संख्यात्मक ज्ञानाविषयीचे प्रश्न चित्रात्मक स्वरूपाचे होते तर काही प्रश्न गणिती क्रिया संदर्भातील होते. प्रस्तुत संशोधनात संशोधकांना असे आढळून आले की, अनेक सामान्य शाळांमधून अर्बेकससाठी अतिरिक्त मार्गदर्शन वर्ग (कोचिंग क्लास) चालविले जातात. सामान्य शाळेतील विद्यार्थी गणित विषयाच्या शालाबाहय स्पर्धा परिक्षा देतात. उदा. राष्ट्रीय प्रज्ञाशोध परीक्षा, महाराष्ट्र प्रज्ञाशोध परीक्षा, गणित www.aarhat.com/ERJ/June-July 2017/VOL IV/Issues III/ Impact Factor: 3.521/ 210

संबोध परिक्षा, पूर्व उच्च प्राथमिक शिष्यवृत्ती परिक्षा, गणित प्रभुत्व परिक्षा इत्यादी परिक्षांची तयारी करण्यासाठी सामान्य शाळांचे शिक्षक अर्बेकस प्रशिक्षकांशी चांगल्या प्रकारे संवाद साधून गणित अध्यापन व मूल्यांकनासाठी अर्बेकसचा वापर करत असावेत. त्यामुळे या सर्व बाबतीत सामान्य शाळेतील शिक्षकांचे अर्बेकस बाबत अनौपचारिक शिक्षण होऊन गणित अध्यापन व मूल्यांकनासाठी ते अर्बेकसचा वापर वारंवार करित असावेत म्हणून अर्बेकस पट्टीची कार्यात्मक जागरुकता अधिक आढळून आली असावी. परंतू विशेष शाळांमधून अशाप्रकारची संधी विद्यार्थ्यांना व शिक्षकांना उपलब्ध होत नसावी. म्हणून विशेष शाळेतील शिक्षकांच्या तुलनेत सामान्य शाळेतील शिक्षकांचा प्राप्तांक कार्यात्मक जागरुकते विषयी लक्षणीयरीत्या अधिक असावा. प्रस्तुत संशोधनामध्ये ज्ञानात्मक जागरुकता आणि कार्यात्मक जागरुकता यांचे एकत्रीकरण समग्र जागरुकतेत केले होते. सामान्य शिक्षकांची कार्यात्मक जागरुकता जास्त आल्यामुळे समग्र जागरुकेच्या मापनामध्ये ही लक्षणीय फरक आढळून आला असावा.

संशोधन अभ्यासाची व्याप्ती आणि मर्यादा:

प्रस्तुत संशोधनामध्ये महाराष्ट्रातील मुंबई आणि उपनगर जिल्ह्यातील महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाचा शासनमान्य अभ्यासक्रम राबविणाऱ्या प्राथमिक स्तरांतील सामान्य व विशेष (कर्णबधिर) शाळांमधील शिक्षकांचा समावेश केला. सदर संशोधन फक्त मराठी माध्यमांच्या शाळांपुरते मर्यादित होते. संशोधनात वापरली गेलेली बहूपर्यायी चाचणी ही फक्त ज्ञान व आकलन उद्दिष्टांवर आधारित होती.

शिफारशी आणि निष्कर्ष:

प्रस्तुत संशोधनातील शिफारशी

१. सामान्य व विशेष शिक्षकांच्या सेवा-पूर्व प्रशिक्षणाच्या अभ्यासक्रमात अर्बेकस साधनाच्या वापर करण्याविषयी माहितीचा समावेश करावा.
२. प्राथमिक स्तरांतील सर्व मुलांच्या शालेय पाठ्यक्रमात अर्बेकसचा समावेश करावा.
३. गणित विषय समजण्यासाठी पूरक अशा शैक्षणिक साधनांचा समावेश अभ्यासक्रमात करावा.

प्रस्तुत संशोधनामध्ये जरी दोन्ही शिक्षकांच्या गटांची ज्ञानात्मक जागरुकता समान आहे. विशेष शिक्षकांच्या तुलनेत सामान्य शिक्षकांची कार्यात्मक आणि समग्र जागरुकता अधिक आहे तरी शैक्षणिक संशोधन क्षेत्रात विविध प्रकारच्या संज्ञानात्मक क्षमतांवर आधारित गणित विषयीच्या बाबतीतील साहित्या संबंधित असणाऱ्या पुष्कळशा महत्वाच्या माहितीचे संकलन करणे म्हणजे डेटाबेस करणे आवश्यक आहे.



संदर्भ ग्रंथ:

- Amaiwa, S. (2000). *The Ripple Effects And The Future Prospects Of Abacus Learning*. Shinshu University, Faculty Of Education, Japan. (02 June 2017), <http://www.syuzan.net/english/brain/brain.html>.
- Bhaskaran, M. Sengottaiyan, A. Madhu, S. and Ranganathan, V. (2006) Evaluation of Memory In Abacus Learners, *Department of Physiology, Stanley Medical College and Hospital, Chennai, Indian J Physiol Pharmacol 2006; 50 (3) : 225–233*
- Frank, M., C. and Barner, D. (2011) Representing Exact Number Visually Using Mental Abacus, Stanford University, Journal of Experimental Psychology: General, © 2011 American Psychological Association, 0096-3445/11/\$12.00 DOI: 10.1037/a0024427
- Gera, M. and Kaur, J. (2014) Role of Abacus learning in Mathematics, *International Journal of Multidisciplinary Approach and Studies*, 1, 5, 2014
- Huang, J., Hsu, L & Wei, W. (1994). Changing intelligence. Paper presented at the International Symposium on Abacus Theory. Huang Shan, China.
- Jadhav, A. & Gahoo, V. (2012) Performance of students with hearing loss on mathematical operations with and without abacus training. *Shikshanateel Marmadrishti. Peerreviewed Journal for Teacher Education*. Year- 2012 , Vol, 4th Issue 3rd P 09 -15.
- Katrancı, Y., Altun, M. (2013) İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Olasılık Bilgisini Oluşturma ve Pekiştirme Süreci, *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 11-58.
- Kawano, K. (2000). Image Thinking Of Abacus Users In Higher Ranks By A Study On Brain Waves. *Nippon Medical School, Center For Informatics And Sciences, Japan*. (02 June 2017), <http://www.syuzan.net/english/brain/brain.html>.
- Kim, T.S. (2003). 3 Modes Of Abacus-Based Calculation And Their Effects On Mental Arithmetic Achievement. Unpublished Master Thesis, Universiti Sains Malaysia.
- Lean, C., Lan, O. S. (2007). Comparing Mathematical Problem Solving Ability Of Pupils Who Learn Abacus Mental Arithmetic And Pupils Who Do Not Learn Abacus Mental Arithmetic. *Regional Centre For Education In Science & Mathematics*.
- Liu, L. Zhou, G., Yu, Y., Sao, W., & Zhang, G. (1992). Theoretical verification of the effects of mental abacus calculation instruction. *Education Research*, 3, 16-27.
- Lu, M. (2002). *Effects of Mental Abacus Training on Visuo-spatial Working Memory*. Thesis, Depart. of Psychology, National Chung-Cheng University.

- Shanthala, B. N. and Basavaraju, K. (2011) To Study the Effect of Abacus Learning on Memory In School Children, Rajiv Gandhi University of Health Sciences, Karnataka, Bangalore
- Sharma, Y. (1995). Rediscovering the abacus. *World Press Review*, 42, 42.
- Shen, H. (2006) investigated on Teaching Mental Abacus Calculation to Students with Mental Retardation, *The Journal of the International Association of Special Education Spring*, 7, 1
- Sokol, S. M., McCloskey, M., Cohen, N. J., & Aliminosa, D. (1991). Cognitive representations and processes in arithmetic: Inferences from the performance of brain-damaged patients. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8, 320–335.
- Wang C, Geng F, Yao Y, Weng J, Hu Y, Chen F (2015) Abacus Training Affects Math and Task Switching Abilities and Modulates Their Relationships in Chinese Children. *journal.pone*, 7, 2015
- Yurdakul, S. ve Gülay, Ö. (2011). Menar-Mental Aritmetik Eğitimi.2. *Okul Öncesi Eğitimi Sempozyumu*. İstanbul. (02 June 2017), <http://www.turkozokbir.org.tr>.