

मेंदूआधारित अध्ययनाचा इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांच्या विज्ञानातील संपादनवर होणारा परिणाम

खैरे अनिता बाळासाहेब , Ph.D.

संशोधिका सहाय्यक प्राध्यापक ज्ञानगंगा कॉलेज ऑफ एज्युकेशन पुणे .

### Abstract

अध्ययनाची प्रक्रिया ही श्वसनाइतकीच नैसर्गिक प्रक्रिया आहे यामध्ये अटकाव निर्माण करता येतो व ती सुलभही करता येते म्हणूनच गुणवत्तापूर्ण अध्ययनासाठी आणि पारंपरिक अध्यापन पद्धतिच्या मर्यादा दूर करण्यासाठी ज्ञानरचनावाद बहुविध बुद्धिमत्तापृच्छा आधारित अध्ययन इ. सारख्या पद्धती व उपागमांचा स्वीकार केला गेला . असाच एक उपागम म्हणजे मेंदूआधारित अध्ययन होय . प्रस्तुत संशोधनामध्ये मेंदूआधारित अध्ययनाचा इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयातील संपादनावर होणारा परिणाम अभ्यासला आहे . मेंदूआधारित अध्ययन कार्यक्रम तयार करताना अध्ययनाची 12 तत्वे आणि जेन्सन यांनी सांगितलेला '7 stage plan' वापरून संशोधकाने मेंदूआधारित अध्ययन कार्यक्रमा तयार केला आहे . प्रस्तुत संशोधनासाठी इयत्ता 9 वी तील 64 विद्यार्थी नमूना म्हणून घेण्यात आले होते . समतुल्य गट पूर्वोत्तर परीक्षण अभिकल्पाचा वापर करण्यात आला . मेंदू आधारित अध्ययन इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांचे विज्ञान विषयातल संपादन वाढविण्यासाठी उपयुक्त असल्याचे निष्कर्षामधून आढळून आले .

**Keywords :** मेंदूआधारित अध्ययन विज्ञानातील संपादन



[Scholarly Research Journal's](http://www.srjis.com) is licensed Based on a work at [www.srjis.com](http://www.srjis.com)

प्रस्तावना

**21 व्या शतकातील शिक्षण :**

21 वे शतक हे विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचे युग म्हणून ओळखले जाते . सध्याचे तंत्रज्ञानाधिष्ठीत जग हे अतिशय वेगाने बदलत आहे . शिक्षणक्षेत्रही या बदलापासून दूर राहिले नाही शिक्षणक्षेत्रातही आमूलाग्र बदल झपाटयाने होत आहेत . समाजामध्ये होणाऱ्या बदलांचे प्रतिबिंब शिक्षणामध्ये पहायला मिळते .

सर्वसाधारणपणे गेल्या 50 वर्षातील शिक्षणाच्या संदर्भात विचार करताना असे वाटते की शिक्षण जर माणसात बदल घडवित असेल तर तो बदल जास्तीत जास्त मुक्त वातावरणात व्हायला हवा . आजच्या काळातील शिक्षणपद्धतीला हे तंत्र फारसे रूचले नाही की आपल्या शिक्षण पद्धतीची शोकांतिका आहे असे म्हणावे लागेल . असे असले तरी महात्मा गांधीजींना अभिप्रेत असणारे मनमेंदूमनगट (Head-Heart-Hand) म्हणजेच बुद्धिमत्तासहृदयता आणि परिश्रम यांच्या समन्वयातून सर्वांगीण विकासाचे ध्येय साध्य करण्यासाठी नवनवे प्रयोग होताना दिसतात . अध्ययनाची प्रक्रिया ही श्वसनाइतकीच नैसर्गिक प्रक्रिया आहे यामध्ये अटकाव निर्माण करता येतो व ती सुलभही करता येते . म्हणूनच गुणवत्तापूर्ण अध्ययनासाठी आणि पारंपरिक अध्यापन पद्धतिच्या मर्यादा दूर करण्यासाठी ज्ञानरचनावाद बहुविध बुद्धिमत्तापृच्छा आधारित अध्ययन इ. सारख्या पद्धती व उपागमांचा स्वीकार केला गेला . असाच एक उपागम म्हणजे मेंदूआधारित अध्ययन होय .

### मेंदूआधारित अध्ययन :

मज्जातंतूविज्ञानामध्ये (Neuroscience) झालेल्या संशोधनाअंती पुढील निष्कर्ष काढण्यात आले .

1. समर्पित होऊन घेतलेल्या आंतरक्रियात्मक अनुभवांमुळे अध्ययनाची प्रक्रिया अधिक सुलभ आणि प्रभावी होते .
2. आंतरक्रिया जेवढी जास्त तेवढा मेंदूचा विकास जास्त होतो .
3. अनुकूल वातावरणामुळे मज्जापेशींच्या जुळणीमध्ये 25% पर्यंत वाढ होते . पर्यायाने मेंदूच्या क्षमतेत वाढ होते . या निष्कर्षावर आधारित मेंदूआधारित अध्ययनाची संकल्पना विकसित झाली .

### मेंदूआधारित अध्ययनाच्या व्याख्या :

#### 1. Jenson 1998

Brain based Learning can be defined as an interdisciplinary answer to the question of “What is the most effective way of Brain’s learning mechanism? ”

(<http://ejes.southwestern.edu>)

मेंदूच्या अध्ययन प्रक्रियेसाठी सर्वात प्रभावी मार्ग कोणता आहे ? या प्रश्नाचे सर्वसमावेशक उत्तर म्हणजे मेंदूआधारित अध्ययन होय .

#### 2. Caine & Caine (2002)

Recognition of the brains codes for a meaningful learning and adjusting the teaching process in relation of these codes is called brain based learning.

(<http://ejes.southwestern.edu>)

अर्थपूर्ण अध्ययनासाठी मेंदू संकेत ओळखणे आणि त्यानुसार अध्यापनाची प्रक्रिया समायोजित करणे म्हणजे मेंदूआधारित अध्ययन होय .

### मेंदूआधारित अध्ययनाची तत्त्वे □

मज्जातंतूविज्ञान □ मानसशास्त्र आणि शिक्षणशास्त्र यामध्ये झालेल्या संशोधनाच्या आधारे मेंदूआधारित अध्ययनाची 12 तत्त्वे सांगितली गेली . Caine & Caine (2002) यांनी मेंदूआधारित अध्ययनाची पुढील तत्त्वे सांगितली आहेत .

1. मेंदू हा समांतर प्रक्रियाकारक आहे.
2. अध्ययन प्रक्रियेमध्ये संपूर्ण शरीर अवयवांचा समावेश होतो.
3. अर्थात्मकतेचा शोध घेणे हा मनुष्याचा स्थायी भाव आहे.
4. अर्थात्मकतेचा शोध हा आकृतीबंधाद्वारे घेतला जातो
5. आकृतीबंध तयार होण्यासाठी भावनेची मदत अनिवार्य असते.

- 6 . ज्ञान संपादन करणे मिळालेली माहिती तुकड्यात विभागणे आणि तिचे एकसंघ रूप पाहणे या दोन्ही गोष्टी मेंदू एकदमच करत असतो .
  - 7 . अध्ययनात एका ठिकाणी लक्ष केंद्रीत करणे आणि संपूर्ण परिघ समजावून घेणे या दोन्ही गोष्टींना स्थान आहे.
  - 8 . अध्ययनामध्ये जाणिवपूर्वक घडवून आणलेल्या आणि अजाणता घडून येणाऱ्या अशा दोन्ही प्रक्रिया समाविष्ट असतात .
  - 9 . आपल्याला किमान दोन प्रकारच्या स्मृती असतात . 1 . अवकाशीय स्मृती 2 . पारंपरिक अध्ययनासंबंधी स्मृती
  - 10 . अवकाशीय स्मृतीमध्ये साठविलेल्या घटना आणि कौशल्य यांचे आकलन आणि स्मरण चांगले होते.
  - 11 . आव्हाने समोर ठेवल्याने शिकणे सुधारते व धोक्याने त्याला अटकाव केला जातो.
  - 12 . प्रत्येक मेंदूची घडण ही अगदी स्वतंत्ररित्या झालेली असते .
- प्रत्यक्ष जीवनातील अनुभवांमुळे प्रभावी अध्ययन घडून येते हे मेंदूआधारित अध्ययनाच्या तत्त्वांमधून सुचविले आहे . या तत्त्वांचे अध्ययनामध्ये उपयोजन केल्यास गुणवत्तापूर्ण अध्ययन होण्यास मदत होते .

(<http://ejes.southwestern.edu>)

[www.cainelearners.com](http://www.cainelearners.com)

<http://www.talkingpage.org/artic>)

#### विज्ञान अध्यापन आणि मेंदूआधारित अध्ययन :

विज्ञान हा विषय शालेय अभ्यासाचा अविभाज्य घटक आहे त्याचा संबंध वास्तव जीवनातील अनुभवांशी येतो . असे असले तरी गेली अनेक वर्षे विज्ञान हा विषय बंदिस्त वातावरणात पारंपरिक अध्यापन पद्धतीचा वापर करूनच शिकविला जातो . त्याचा दैनंदिन जीवनाशी फारच कमी संबंध जोडला जातो . विद्यार्थ्यांमध्ये कुतूहल हे जात्याच असते . एखादा नवीन अनुभव किंवा नवीन माहिती मिळाली की ते आपल्या अनुभवांशी पडताळून पाहतात . माहिती व त्यांचे अनुभव यांची सांगड घालणे आवश्यक आहे . ज्ञाननिर्मिती आवश्यक दिशेने होण्यासाठी विद्यार्थ्यांना समर्पक अध्ययन अनुभव पुरविणे कृती करण्यासाठी संधी देणे आणि विद्यार्थी सहभाग वाढविणे आवश्यक आहे .

मेंदूआधारित अध्ययनामध्ये अधिकाधिक मुक्त वातावरणात विद्यार्थ्यांच्या वास्तव जीवनातील अनुभवांद्वारे अध्ययनाची संधी दिली जाते . जे वातावरण विज्ञानासारख्या विषयाच्या अध्ययनासाठी पोषक आहे .

म्हणून मेंदूआधारित अध्ययनाचा विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयातील संपादनावर काय परिणाम होतो? हे प्रस्तुत संशोधनाद्वारे पाहिले आहे .

## निवडक संबंधित साहित्याचा आढावा

संबंधित साहित्याचा आढावा घेत असताना संशोधनाशी संबंधित उपलब्ध संदर्भ पुस्तके आणि संशोधने यांचा समावेश संबंधित साहित्याच्या आढाव्यामध्ये करण्यात आला आहे . त्या संशोधनापैकी काही निवडक संशोधने जी विज्ञान विषयाशी संबंधित आहेत ती पुढीलप्रमाणे आहेत .

Vyas and Vashishtha (2014), Akyurek and Afacan (2013), Varghese and Pandya (2012), Inci and Erten (2009), Pociask and Settles (2007), Avci and Yagbasan (2005), Davis (2004), Ozden and Gultiken (2004), Demirhan (2014), Vyas and Vashishtha (2014), Akyurek and Afacan (2013), Varghese and Pandya (2012), Inci and Erten (2009), Pociask and Settles (2007), Avci and Yagbasan (2005), Davis (2004), Ozden and Gultiken (2004), यांनी विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयातील संपादनावर मेंदूआधारित अध्ययनाचा परिणाम अभ्यासला . संपादन वाढीसाठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये परिणामकारक असल्याचे त्यांना आढळून आले . Demirhan (2014), यांना संपादन वाढीसाठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये परिणामकारक नसल्याचे आढळून आले .

Inci and Erten (2009), Avci and Yagbasan (2005), Ozden and Gultiken (2004), यांनी विद्यार्थ्यांच्या धारणेवर मेंदूआधारित अध्ययनाचा परिणाम अभ्यासला . मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये धारणा वाढविण्यासाठी परिणामकारक असल्याचे त्यांना आढळून आले .

Varghese and Pandya (2012) यांनी विद्यार्थ्यांच्या अभ्यास सवयींवर मेंदूआधारित अध्ययनाचा परिणाम अभ्यासला . मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये चांगल्या अभ्यास सवयी विकसनासाठी परिणामकारक असल्याचे त्यांना आढळून आले .

Varghese and Pandya (2012), Konecki and Schiller (2003) यांनी शैक्षणिक ताणावर मेंदूआधारित अध्ययनाच्या होणारा परिणाम अभ्यासला . मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये शैक्षणिक ताण कमी करण्यासाठी परिणामकारक असल्याचे त्यांना आढळून आले .

Demirhan (2014) यांनी विद्यार्थ्यांच्या तार्किक विचार क्षमतेवर मेंदूआधारित अध्ययनाचा परिणाम अभ्यासला . तार्किक विचार क्षमता विकसनासाठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये परिणामकारक नसल्याचे त्यांना आढळून आले .

Akyurek and Afacan (2013), Pociask and Settles (2007), Konecki and Schiller (2003) यांनी विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन प्रेरणावर मेंदूआधारित अध्ययनाचा परिणाम अभ्यासला अध्ययन प्रेरणा विकसनासाठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये परिणामकारक असल्याचे त्यांना आढळून आले .

Saleh (2009) यांनी विद्यार्थ्यांच्या संकल्पना आकलनावर मेंदूआधारित अध्ययनाचा परिणाम अभ्यासला . संकल्पना आकलनासाठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये परिणामकारक असल्याचे त्यांना आढळून आले .

Bawaneh (2012) यांनी विद्यार्थ्यांच्या चुकीच्या संकल्पना दुरुस्ती साठी मेंदूआधारित अध्ययनाची परिणामकारकता अभ्यासली आहे . चुकीच्या संकल्पना दुरुस्ती साठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये परिणामकारक असल्याचे त्यांना आढळून आले .

Smolinski (2010) यांनी मेंदूआधारित अध्ययनाच्या वापराद्वारे विज्ञान आधारित संगीताचा विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनावर हाणार्ण या परिणामाचा अभ्यास केला . अभ्यासाअंती बहुतेक विद्यार्थ्यांचे असे मत होते की संगीत हे अध्ययनाचे एक प्रभावी साधन आहे जे प्रत्यावाहनास मदत करते .

Mansy (2014) यांनी मेंदूआधारित अध्ययन तंत्राचे विज्ञान अध्यापनामध्ये उपयोजन केले . शिक्षकांचा मेंदूआधारित अध्ययनासंबंधीचा दृष्टीकोण आणि दैनंदिन वापतातील पद्धती धनात्मक सहसंबंध आढळून आला . महिला शिक्षकांचा मेंदूआधारित अध्ययनाच्या वापराकडे असणारा कल इतर गटांच्या तुलनेत अधिक असल्याचे आढळून आले .

### प्रस्तुत संशोधनाचे वेगळेपण □

संबंधित संशोधनांचा आढाव्यावरून असे लक्षात आले की

अ . विज्ञान विषयामध्ये मेंदूआधारित अध्ययनावर मोजकीच संशोधने झालेली आहेत . विज्ञान विषयामध्ये संपादन धारणा वैज्ञानिक अभिवृत्ती संगीत विषयक दृष्टीकोण आणि अध्ययन प्रेरण इ . चलांवर मेंदूआधारित अध्ययनाचा होणारा परिणाम अभ्यासला आहे . यातील बहुसंख्य संशोधने परदेशामध्ये झाली आहेत . परदेशामध्ये त्यांच्या परिस्थितीमध्ये विज्ञान विषयातील संपादन वाढविण्यासाठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये उपयुक्त ठरला आहे .

भारतामध्ये विज्ञान विषयातील संपादनावर मेंदूआधारित अध्ययनाचा परिणाम अभ्यासणारी फक्त दोनच संशोधने झाली आहेत . इयत्ता 9वी च्या विज्ञान विषयातील संपादनावर मेंदूआधारित अध्ययनाचा काय परिणाम होतो याचा अभ्यास अद्याप केला गेला नाही . प्रस्तुत संशोधनामध्ये संशोधिकेने मेंदू आधारित अध्ययनाचा इयत्ता 9 वीच्या विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयातील संपादनावर होणारा परिणाम अभ्यासला आहे .

ब . आत्तापर्यंत विज्ञान विषयामध्ये झालेल्या संशोधनांमध्ये कार्ये यातील ती तयार करताना त्या मेंदूआधारित अध्ययनाच्या तत्त्वानुसार तयार केल्या गेल्या आहेत . प्रस्तुत संशोधनात मात्र मेंदूआधारित अध्ययनाची 12 तत्त्वे आणि जेन्सन यांनी सांगितलेला '7 stage plan' वापरून संशोधकाने मेंदूआधारित अध्ययन कार्ये तयार केला आहे . तसेच संपूर्ण मेंदूआधारित चींचाही समावेश या कार्ये यात करण्यात आला आहे .

**शीर्षक :**

मेंदूआधारित अध्ययनाचा इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांचे मेंदूप्राबल्य आणि विज्ञानातील संपादन यावर होणाऱ्या परिणामाचा अभ्यास .

**संशोधनाची उद्दिष्टे :**

1. इयत्ता 9वी च्या विज्ञान विषयातील निवडक घटकांवर आधारित मेंदूआधारित अध्ययन कार्य तयार करणे .
2. पारंपरिक वर्गाध्यापन आणि मेंदूआधारित अध्ययनाचा इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयातील संपादनावर होणाऱ्या परिणामाचा तौलनिक अभ्यास करणे .
3. मेंदूआधारित अध्ययन कार्यसंबंधी विद्यार्थ्यांच्या प्रतिांचे विश्लेषण करून कार्यक्रमासंदर्भातील त्यांची मते जाणून घेणे .

**संज्ञांच्या संकल्पनात्मक आणि कार्यात्मक व्याख्या :**

**संकल्पनात्मक व्याख्या :**

- **इयत्ता 9 वी चे विद्यार्थी :** महाराष्ट्र राज्यातील महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळाचा अभ्यास राबविला जाणा मराठी माध्यमाच्या शाळेतील माध्यमिक स्तरावरील इयत्ता 9 वी चे विद्यार्थी
- **विज्ञान विषय:** आईनस्टाईन Science is an attempt to make the chaotic diversity of our sense experience corresponds to logically uniform system of thought.

“विविधांगी ज्ञानाची सुरचित सुत्रबद्ध तर्कनिष्ठ मांडणी म्हणजे विज्ञान होय .”

- **संपादन :** Achievement measures the amount of academic content that students learn in a determined amount of time. ([www.study.com](http://www.study.com)).

**कार्यात्मक व्याख्या :**

- **मेंदूआधारित अध्ययन कार्य :**

विद्यार्थ्यांचे विज्ञान विषयातील संपादन वाढविण्यासाठी आणि संपूर्ण मेंदूचा वापर करण्यासाठी इयत्ता 9 वीच्या विज्ञान विषयातील निवडक घटकांवर मेंदूआधारित अध्ययनाची 12 तत्त्वे आणि जेन्सन यांनी सांगितलेला ‘7 stage plan’ वापरून संशोधकाने तयार केलेला अध्ययन अध्यापन कार्य हा कार्य 4 महिन्यांचा होता .

- **इयत्ता 9 वी चे विद्यार्थी :** महाराष्ट्र राज्यातील महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळाचा अभ्यास राबविला जाणा मराठी माध्यमाच्या अॅड . डी .आर नगरकर प्रशाला पुणे . या शाळेतील शैक्षणिक वर्ष 2015-16 या वर्षातील इयत्ता 9 वी चे विद्यार्थी .

- **विज्ञान विषयः** महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळाचा अभ्यासक्रमास रावविला जाणाऱ्या मराठी माध्यमाच्या शाळेत माध्यमिक स्तरावरील इयत्ता 9 वी ला शिकविला जाणारा विज्ञान आणि तंत्रज्ञान हा विषय .
- **संपादन :** संशोधकाने इयत्ता 9 वी च्या विज्ञान विषयातील 'आरोग्याचा राजमार्ग' आणि 'पर्यावरण स्नेही व्यवस्थापन-घनकच-याचे' या घटकांवर तयार केलेल्या संपादन चाचणीमध्ये विद्यार्थ्यांना मिळालेले गुण .

#### संशोधनाची परीमर्यादा :

1. प्रस्तुत संशोधन हे पुणे विभागातील माध्यमिक स्तरावरील मराठी माध्यमाच्या अॅड.डी.आर. नगरकर प्रशालेतील इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांपुरते मर्यादित आहे .
2. मॅदूआधारित अध्ययन कार्यक्रमास इयत्ता 9 वीच्या विज्ञान विषयातील 'आरोग्याचा राजमार्ग' आणि 'पर्यावरण स्नेही व्यवस्थापन: घनकच-याचे' या घटकांपुरता मर्यादित आहे .
3. मॅदूआधारित अध्ययन कार्यक्रमास मराठीत आहे .
4. मॅदूआधारित अध्ययन कार्यक्रमाचा कालावधी सुमारे 63 तासिका आहे .
5. प्रस्तुत संशोधन हे फक्त इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांचे विज्ञान विषयातील संपादन आणि मॅदूप्राबल्य यातील वाढीशी संबंधित आहे .
6. प्रस्तुत संशोधनात प्रासंगिक नमुना निवड पद्धतीने अॅड.डी.आर. नगरकर प्रशाला पुणे येथील इयत्ता 9 वी च्या 64 विद्यार्थ्यांची निवड करण्यात आली आहे .
7. प्रस्तुत संशोधन हे शैक्षणिक वर्ष 2015 – 2016 या कालावधी मधील उपक्रमांपुरतेच मर्यादित आहे .

#### संशोधनाच्या मर्यादा :

1. विद्यार्थ्यांच्या मॅदूप्राबल्येचे मापन हे उपलब्ध मॅदूप्राबल्य कसोटीद्वारे केले आहे .
2. विकसित केलेला मॅदूआधारित अध्ययन कार्यक्रमास हा शिक्षण क्षेत्रातील तज्ज्ञांकडून तपासून घेतला आहे परंतु त्याचे प्रमाणिकरण केले नाही .
3. संशोधनामध्ये प्रासंगिक नमुना घेतला आहे .
4. संपादन कसोटी प्रमाणित नाही. संशोधक निर्मित आहे .
5. मॅदूआधारित अध्ययन कार्यक्रमाची परिणामकारकता ही प्रायोगिक व तुलना गटातील विद्यार्थ्यांनी पूर्व आणि उत्तर कसोटीमध्ये दिलेल्या प्रतिसादावरून ठरविण्यात आली आहे .

6. प्रासंगिक नमुना निवडणेपूर्वी परीक्षण तुलना गट अभिकल्पणेसमान नियंत्रित गट अभिकल्पणेसंशोधकाने तयार केलेली अप्रमाणित संपादन कसोटीकार्येचा कालावधीआ कालावधीत शाळेत राबविलेले अभ्यासपूरक व अभ्यासेतर कार्ये यांमुळे निष्कर्षाच्या व्यापक सामान्यकरणावर मर्यादा येतील .

### संशोधनाची व्याप्ती :

1. प्रस्तुत संशोधनाची व्याप्ती ही महाराष्ट्र राज्यातील मराठी माध्यमाचे माध्यमिक स्तरावरील इयत्ता 9 वी चे विद्यार्थी एवढी आहे .
2. प्रस्तुत संशोधन हे इयत्ता 9 वी च्या विज्ञान विषयातील 'आरोग्याचा राजमार्ग' आणि 'पर्यावरण स्नेही व्यवस्थापन: घनकच-याचे' या घटकांतील आशयाशी संबंधित आहे .

### प्रस्तुत संशोधनाची गरज :

अध्ययनार्थीच्या विविध गरजा पूर्ण करण्यासाठी शिक्षणपद्धती मध्ये मोठ्या प्रमाणात बदल होताना दिसत आहेत . या बदलांशी जुळवून घेण्यासाठी अध्ययनआध्यापन पद्धतीमध्येही बदल होणे अनिवार्य आहे . अध्ययनआध्यापनाची प्रक्रिया प्रभावी होण्यासाठी आणि विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासासाठी पोषक वातावरण निर्मिती करण्यासाठी विविध कार्यनिर्तीचा वापर केला जात आहे . मेंदूची रचना आणि कार्य यावर आधारित असणारी अध्ययनाची कार्यनिती म्हणजे मेंदूआधारित अध्ययन होय . म्हणून मेंदूआधारित अध्ययनाचा इ.9 वी च्या विद्यार्थ्यांचे मेंदूप्राबल्य आणि विज्ञान विषयातील संपादन यावर काय परिणाम होतो याचा अभ्यास करण्यासाठी संशोधिकेला प्रस्तुत संशोधनाची गरज वाटते .

सुनियोजित शिक्षणपद्धती विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासामध्ये महत्त्वाची भूमिका बजावते . राष्ट्रीय अभ्यासआराखडा 2012मध्ये असे अपेक्षित आहे की शिक्षकांनी वर्गामध्ये विद्यार्थ्यांच्या आवडीला आवाहन देणारे दिनानुदिन अनुभवांशी संबंधित वर्गवातावरण निर्माण करण्यास प्राधान्य द्यावे .जे विद्यार्थ्यांचे आकलनआमरण आणि विचार प्रक्रिया विकसित करण्यासाठी पोषक ठरते . मेंदूआधारित अध्ययनामध्ये विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांवर आधारित मुक्त वातावरण पुरवण्यावर भर दिला आहे . अशा वातावरणाचा विद्यार्थ्यांचे संपादन व मेंदूप्राबल्य यावर काय परिणाम होतो हे पाहण्यासाठी संशोधिकेला प्रस्तुत संशोधनाची गरज वाटते .

संबंधित संशोधनांचा आढावा घेतला असता असे लक्षात येते की मेंदूआधारित अध्ययनामध्ये संपूर्ण शिक्षण प्रक्रिया गतिमान करण्याची क्षमता असली तरी शिक्षणशास्त्रामध्ये यावर फारसे संशोधन झालेले दिसत नाही . या विषयावर जी संशोधने झाली आहेत ती परदेशामध्ये झालेली आहेत त्यांच्या परिस्थितीमध्ये शैक्षणिक समस्या सोडविण्याचे प्रभावी तंत्र म्हणून मेंदूआधारित अध्ययनाचा स्वीकार केला आहे . भारतीय परिस्थितीमध्ये हे मेंदूआधारित अध्ययनाचे तंत्र कितपत प्रभावी ठरते हे पाहण्यासाठी संशोधिकेला प्रस्तुत संशोधनाची गरज वाटते .



### प्रस्तुत संशोधनाचे महत्त्व :

प्रस्तुत संशोधनाचे महत्त्व पुढीलप्रमाणे आहे .

#### 1 .अध्ययनासाठी पोषक आणि मुक्त वातावरण पुरविण्यासाठी

मेंदूआधारित अध्ययनामध्ये मेंदू आणि सभोवतालचे वातावरण यामध्ये होणाऱ्या आंतरक्रियांना महत्त्व दिले आहे . प्रभावी आंतरक्रिया घडवून आणण्यासाठी पोषक आणि मुक्त वातावरण पुरविणे महत्त्वाचे आहे . अध्ययनअध्यापनामध्ये असे वातावरण निर्माण करण्यासाठी प्रस्तुत संशोधन महत्त्वाचे आहे .

#### 2 .वास्तव जीवनातील अनुभवांद्वारे अध्ययनासाठी

विज्ञान हा विषय दैनंदिन जीवनाशी संबंधित असा विषय आहे मेंदूआधारित अध्ययनामध्ये अर्थपूर्ण अध्ययन घडवून आणण्यासाठी वास्तव जीवनातील अनुभव देण्यावर विशेष भर देण्यात आला आहे . असे अनुभव विद्यार्थ्यांना देण्यासाठी प्रस्तुत संशोधन महत्त्वाचे आहे .

#### 3 .मेंदूतील मज्जापेशींची जुळणी वाढवून मेंदूचा विकास होण्यासाठी □

मेंदूतील वारंवार वापरल्या जाणाऱ्या मज्जापेशींची जुळणी प्रबलतेने होणे आणि न वापरलेल्या मज्जापेशी नष्ट होणे अशी दुहेरी प्रक्रिया वेगाने होत असते . अध्ययनासाठी पोषक वातावरण पुरविल्यास ही मज्जापेशींची जुळणी 25% पर्यंत वाढू शकते आणि मेंदूचा विकास होऊ शकतो . मेंदूआधारित अध्ययनामध्ये असे पोषक वातावरण निर्माण करण्यास विशेष महत्त्व देण्यात येते . म्हणून मेंदूआधारित अध्ययनाचा वापर करून मेंदूचा विकास घडविण्यासाठी प्रस्तुत संशोधन महत्त्वाचे आहे .

#### 4 .विज्ञान विषयातील संपादन वाढविण्यासाठी □

मेंदूआधारित अध्ययनामध्ये अर्थपूर्ण अध्ययनाला महत्त्व दिले आहे . मेंदूआधारित अध्ययनाचा वापर अध्यापनासाठी करून विद्यार्थ्यांची विज्ञान विषयातील संपादन पातळी वाढविण्यासाठी प्रस्तुत संशोधन महत्त्वाचे आहे .

5 .शिक्षकांना मेंदूआधारित अध्ययनाची ओळख करून देण्यासाठी प्रस्तुत संशोधन महत्त्वाचे आहे .

### गृहीतके :

1. शालेय स्तरावर विज्ञान अध्यापनासाठी व्याख्यानप्रश्नप्रयोगदिग्दर्शनसंचर्चाप्रकल्प इ . पद्धतींचा वापर केला जातो .
- 2 .विद्यार्थ्यांच्या संपादन वाढीसाठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्यप्रकल्प उपयुक्त ठरतो .

**परिकल्पना :**

**संशोधन परिकल्पना :**

➤ इयत्ता 9वी च्या विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयातील संपादनावर मेंदूआधारित अध्ययन कार्य व पारंपरिक वर्गाध्यापन यांच्या होणाऱ्या परिणामात 0.01 या स्तरावर लक्षणीय फरक आढळून येईल व मेंदूआधारित अध्ययन कार्य अधिक प्रभावी ठरेल .

**जनसंख्या :**

प्रस्तुत संशोधनाची जनसंख्या ही महाराष्ट्र राज्यातील इयत्ता 9 वी चे मराठी माध्यमाचे सर्व विद्यार्थी ही आहे .

**संशोधनातील चले :**

**स्वतंत्र चल :** अ . मेंदूआधारित अध्ययन कार्य

ब . पारंपरिक वर्गाध्यापन

**परतंत्र चल :** अ . विद्यार्थ्यांचे विज्ञानातील संपादन .

**नियंत्रित चल :** अ . विषय व पाठयघटक

ब . अध्ययन अध्यापनाचा कालावधी

क . इयत्ता 9 वी चे एकाच शाळेतील विद्यार्थी

ड . अध्ययन अध्यापनाचे माध्यम

**प्रस्तुत संशोधनाची कार्यपद्धती :**

● मेंदूआधारित अध्ययन कार्य निर्मिती

मेंदूआधारित अध्ययन कार्य निर्मिती करताना प्रथम संबंधित साहित्याचा आढावा घेतला . मेंदूआधारित अध्ययन कार्यची उद्दिष्टे निश्चित करण्यात आली . मेंदूआधारित अध्ययन कार्य तयार करण्याच्या आधी घटकांची निवड केली . महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्चमाध्यमिक शिक्षण मंडळाने तयार केलेल्या इयत्ता 9 वीच्या मराठी मध्यमाच्या विज्ञान व तंत्रज्ञान विषयाच्या पाठयपुस्तकातील 1.आरोग्याचा राजमार्ग आणि 2. पर्यावरणस्नेही व्यवस्थापन घनकर्च याचे या दोन घटकांची निवड केली . या दोन घटकांवर आधारित 26 दिवसांचा तासिका मेंदूआधारित अध्ययन कार्य तयार केला . हा मेंदूआधारित अध्ययन कार्य तज्ज्ञांकडून तपासून घेतला . तज्ज्ञांनी सूचविल्यानुसार मेंदूआधारित अध्ययन कार्यमध्ये आवश्यकतेप्रमाणे बदल केले आणि मेंदूआधारित अध्ययन कार्य अंतिम स्वरूप दिले .

मेंदूआधारित अध्ययन कार्यचा पथदर्शी अभ्यास अॅड . डी . आर नगरकर प्रशाला पुणे येथे इयत्ता 9वी च्या विद्यार्थ्यांवर दिनांक 02/03/2015 ते दिनांक 14/03/2015 या कालावधीत घेण्यात आला .

- संशोधन अभिकल्प  पूर्वोत्तर परीक्षण नियंत्रित गट अभिकल्प  
अभिकल्पाचे आरेखन

गट	पूर्वपरीक्षण	उपचार	उत्तरपरीक्षण
प्रायोगिक गट	O <sub>1</sub>	मेंदूआधारित अध्ययन	O <sub>3</sub>
तुलना गट	O <sub>2</sub>	पारंपरिक वर्गाध्यापन	O <sub>4</sub>

- नमुना निवड पद्धती आणि नमुना  शाळेची निवड असंभाव्यता प्रकारातील प्रासंगिक नमुना निवड पद्धतीने केली. तुकड्यांची निवड संभाव्यता प्रकारातील यादृच्छिक नमुना निवड पद्धतीने केली. गटाची निवड संभाव्यता प्रकारातील यादृच्छिक नमुना निवड पद्धतीने केली.

#### प्रस्तुत संशोधनातील नमुना :

प्रस्तुत संशोधनासाठी अॅड. डी आर नगरकर प्रशालेतील शैक्षणिक वर्ष 2015-2016 मध्ये इयत्ता 9 वी त शिकणारे 64 विद्यार्थी नमुना म्हणून घेतले आहेत. 32 प्रायोगिक गट व 32 नियंत्रित गटात.

अनु. <input type="checkbox"/>	गट	विद्यार्थी	विद्यार्थीनी	एकूण
1	प्रायोगिक	21	11	32
2	नियंत्रित	21	11	32

#### तक्ता 1 . संशोधनातील नमुना

- माहिती संकलन साधन  प्रस्तुत संशोधनात माहिती संकलनासाठी संशोधक निर्मित संपादन कासोटी वापरण्यात आली आहे.
- मेंदूआधारित अध्ययन कार्य  आसंबंधी विद्यार्थ्यांच्या प्रति  आंचे विश्लेषण : मेंदूआधारित अध्ययन कार्य  आसंबंधी विद्यार्थ्यांच्या प्रति  आंचे विश्लेषण करून कार्यक्रमासंदर्भातील त्यांची मते जाणून घेण्यासाठी प्रत्येक सत्राच्या शेवटी विद्यार्थ्यांकडून प्रति  आ प्रपत्र भरून घेतले. यावरून त्यांच्या प्रति  आंचे विश्लेषण केले.

#### माहिती विश्लेषण आणि अर्थनिर्वचन :

#### वर्णनात्मक विश्लेषण

तपशील	पूर्वचाचणी	
	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
मध्यमान	11 . 90	11 . 90
प्रमाण विचलन	3 . 98	3 . 91
मध्यमानाची प्रमाण त्रुट	0 . 70	0 . 69
विषमिती	- 0 . 027	- 0 . 194

तक्ता  2 . प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या पूर्वसंपादन चाचणीतील गुणांचे वर्णनात्मक विश्लेषण

### निरीक्षणे आणि अन्वयार्थ □

इयत्ता 9 वी च्या प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या मेंदूप्राबल्य पूर्व चाचणीतील गुणांचे मध्यमान □ प्रमाण विचलन आणि मध्यमानाची प्रमाण त्रुटी तक्ता □.17 मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे आहे .

**विषमितता** □ प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान संपादनासंदर्भातील पूर्वचाचणीतील व □ चे विषमितता मूल्य अनु □ 0.027 व □ 0.194 एवढे आहे .जर विषमितता मूल्य + 3पेक्षा जास्त असेल तर वितरण धन विषमित असते आणि 3 पेक्षा लहान असेल तर वितरण ऋण विषमित असते .प्रायोगिक आणि नियंत्रित गटाच्या पूर्व संपादन चाचणीतील गुणांच्या वितरणाचे विषमितता मूल्य लक्षात घेता हे वितरण प्रसामान्य व □ च्या जवळ जाणारे आहे .

### अनुमानात्मक विश्लेषण □

**संशोधन परिकल्पना 1** □ इयत्ता 9वी च्या विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयातील संपादनावर मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ व पारंपरिक वर्गाध्यापन यांच्या होणाऱ्या परिणामात 0.01 या सार्थकता स्तरावर लक्षणीय फरक आढळून येईल □ मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ अधिक प्रभावी ठरेल .

**शून्य परिकल्पना 1** □ मेंदूआधारित अध्ययनाच्या अंमलबजावणीनंतर इयत्ता 9वी च्या प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयातील उत्तर चाचणीतील संपादनामध्ये 0.01 या सार्थकता स्तरावर लक्षणीय फरक आढळून येत नाही .

### उत्तर परीक्षण □

परीक्षण	उत्तर परीक्षण	
	प्रायोगिक	नियंत्रित
गट		
संख्या	32	32
मध्यमान	25.37	18.65
सहसंबंध गुणक	0.28	
मध्यमानातील फरकाची प्रमाण त्रुटी	2.07	
स्वाधीनता मात्रा	62	
प्राप्त 't' मूल्य	3.234	
सारणी 't' मूल्य	2.65	

तक्ता □.3 . प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या उत्तर संपादन चाचणीतील गुणांचे अनुमानात्मक

### विश्लेषण

## शून्य परिकल्पना 1 चे परीक्षण □

**निरीक्षणे** □ स्वाधीनता मात्रा 60 साठी विज्ञानातील संपादनाचे उत्तर चाचणीतील प्राप्त 't' मूल्य 3.234 एवढे आहे. हे मूल्य 0.01 या सार्थकता स्तरावरील सारणी 't' मूल्यापेक्षा (2.65 □ सार्थकतेने अधिक आहे. त्यामुळे शून्य परिकल्पनेचा त्याग करून संशोधन परिकल्पनेचा स्वीकार करावा लागेल.

**अन्वयार्थ** □ इयत्ता 9 वी च्या प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या उत्तर चाचणीतील संपादनामध्ये 0.01 या सार्थकता स्तरावर लक्षणीय फरक आढळून आला. प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांचे उत्तर चाचणीतील विज्ञानातील संपादन नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांच्या उत्तर चाचणीतील संपादनाच्या तुलनेत सार्थकतेने अधिक आहे. संपादनातील वाढीसाठी मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ पारंपरिक वर्गाध्यापनाच्या तुलनेत अधिक प्रभावी ठरतो.

### ● प्रत्याभरण प्रपत्रांचे विश्लेषण □

### ● निरीक्षणे आणि अर्थनिर्वचन □

मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ आसंदर्भातील प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांच्या प्रति □ प्रत्याभरण प्रपत्राच्या सहाय्याने घेतल्या. प्रत्याभरण प्रपत्रातील प्रतिसाद हे आशय व कार्यनिर्तीचे स्वरूप तसेच विद्यार्थ्यांना या कार्यनिर्तीचा झालेला उपयोग याच्याशी संबंधित होते. या प्रति □ चांचे विश्लेषण केल्यानंतर आलेले निष्कर्ष खालीलप्रमाणे .

1. मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ सर्व 32 विद्यार्थ्यांना आवडला . कार्य □ आवडण्याची कारणे पुढीलप्रमाणे हा कार्य □ मीला वाव देणारा होता □ गटात काम करताना खूप मोकळेपणा वाटला □ आवडणा □ मध्ये देखील विद्यार्थी सहभागी झाले व त्या □ करणे आवडू लागले □ आत्मविश्वास वाढला □ वेगवेगळ्या अध्यापन पद्धतीची ओळख झाली □ र्चनेमध्ये मुक्तपणे सहभागी होता आले .

2. मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ पुढील क्षमतांचा विकास करण्यासाठी उपयुक्त ठरू शकेल .

- नाविन्यपूर्ण विचार क्षमता .
- संप्रेषण क्षमता .
- सर्वांगांनी विचार करणे .
- समस्या सोडविण्याची क्षमता .
- माहितीचे विश्लेषण करण्याची क्षमता
- कारणमिमांसा करणे
- एकसंघ विचार
- भावनिक विचार

3. मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ मधील सर्वच उप □ सर्व 32 विद्यार्थ्यांना आवडले .

4. कार्य □ मध्ये विविध □ करत असताना विद्यार्थ्यांना समस्या येत होत्या परंतु गटात चर्चा करून अधिक माहिती मिळवून □ शोधकेशी चर्चा करून विद्यार्थ्यांनी त्या सोडविल्या .

### संशोधिकेची निरीक्षणे :

1. सुरुवातीला विद्यार्थी गटकार्ये व प्रश्नांची उत्तरे देणे निरवधी प्रतिसाद देणे यामध्ये मोकळेपणाने सहभागी होत नव्हते. स्त्री आणि अध्यापनपद्धती नवीन असल्यामुळे या स्त्री करण्यास जास्त वेळ लागत होता. परंतु कार्ये सात पुढे विद्यार्थी मोकळेपणाने सहभागी होऊ लागले आणि सरावामुळे तसेच मॅदूआधारित अध्ययन कार्ये ओळखीचा झाल्यामुळे वेळ कमी लागला.
2. सुरुवातीच्या काळात विद्यार्थी कार्ये सासंदर्भात गंभीर नव्हते. परंतु एक दिवसानंतर कार्ये साच्या नाविन्यामुळे विविध विचारप्रवर्तक पद्धती तंत्रे प्रतिमाने कार्यनीती संगीत व्यायाम इत्यादीचा वापर केल्यामुळे विद्यार्थ्यांचा कार्ये सातील उत्साह वाढला आणि ते काळजीपूर्वक लक्ष देऊ लागले.
3. सुरुवातीला कार्ये सातील स्त्रींसाठी आवश्यक असणारी पूर्वतयारी काही विद्यार्थी करून येत नसत. परंतु त्यामुळे त्यांना कार्ये सात आवश्यक तेवढा सहभाग घेता येत नव्हता. इतर विद्यार्थ्यांचा सहभाग उत्साह आणि त्या स्त्रींमधून मिळणारा आनंद पाहून विद्यार्थी हळू हळू पूर्वतयारी करून येऊ लागले.
4. कथालेखन भूमिकापालन प्रयोग प्रोस्टर सादरीकरण मुलाखत घेणे प्रकल्प करताना माहिती गोळा करणे तीची योग्य मांडणी करणे माहिती सादर करणे गट स्त्री करणे यामुळे अगदी अवोल असणारे विद्यार्थी सुद्धा मोकळेपणाने बोलू लागले त्यांचा आत्मविश्वास वाढला.
5. बुद्धिमंथन तंत्राचा वापर करताना सुरुवातीला विद्यार्थी स्वतःची मते मांडण्यास संकोच करत असत. परंतु पुढे ते मोकळेपणाने संकोचता टाकपणे आपले विचार मांडू लागले.
6. Class-Yes, Teach-OK, Hands and Eyes, Mirror, Cross laterals, बासरी ऐकून एकाग्र होणे सा स्त्री पाठामध्ये केल्यामुळे लक्ष केंद्रित होण्यास मदत झाली. तसेच अध्ययनातील उत्साह वाढला एकाग्रता वाढली.

### मुख्य निष्कर्ष

1. इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांच्या विज्ञानातील संपादन वाढीसाठी मॅदूआधारित अध्ययन कार्ये पारंपरिक वर्गाध्यापनाच्या तुलनेत अधिक परिणामकारक ठरला.
2. विद्यार्थ्यांनी प्रत्याभरणात आणि मुलाखतीमध्ये दिलेल्या प्रतिसादांमध्ये मॅदूआधारित अध्ययन कार्ये विज्ञान विषयाच्या अध्ययन अध्यापनासाठी पारंपरिक वर्गाध्यापनाच्या तुलनेत अधिक उपयुक्त असल्याचे नमुद केले आहे.

### संशोधनाच्या निष्कर्षावर आधारित शिफारशी

- महाराष्ट्र राज्य शैक्षणिक आणि संशोधन परिषद पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ आणि माध्यमिक आणि उच्चमाध्यमिक शिक्षण मंडळासाठी अभ्यास तयार करताना मेंदूआधारित अध्ययनाची 12 तत्त्वे आणि 3 घटकांचा विचार व्हावा. अभ्यासामध्ये आणि पाठ्यपुस्तकांमध्ये मेंदूआधारित अध्ययन तिंचा समावेश करावा. तसेच शालेय शिक्षकांसाठी मेंदूआधारित अध्ययनावर चर्चासत्रे परिसंवाद आणि कार्यशाळा आयोजित करावेत.
- शिक्षणशास्त्र विद्यालये आणि महाविद्यालयांसाठी शिक्षणशास्त्र पदवी अभ्यासामध्ये मेंदूआधारित अध्ययन फक्त संकल्पनेपुरतेच मर्यादित न ठेवता त्याच्या उपयोजनात्मक भागाचाही समावेश करावा शिक्षणशास्त्र महाविद्यालयांमध्ये नाविन्यपूर्ण पाठांमध्ये मेंदूआधारित अध्ययन पाठांचा समावेश करावा. छात्रसेवाकालामध्ये देखील मेंदूआधारित अध्ययनाचा समावेश करता येईल.
- शालेय शिक्षकांसाठी शालेय शिक्षकांना मेंदूआधारित अध्ययन पद्धतीविषयी अधिक माहिती मिळवून ा मेंदूआधारित अध्ययन कार्यनिर्तीचा वापर वर्गाध्यापनामध्ये करता येईल. त्याचबरोबर दोन्ही मेंदूच्या कार्यावर आधारित म्हणजेच संपूर्ण मेंदूआधारित अध्ययन कार्यनिर्तीचा वापर शिक्षकांनी आपल्या अध्यापनात करावा. तासिकेच्या सुरुवातीला cross lateral आणि ध्यानधारणा यांचा वापर केला तर विद्यार्थ्यांचा शिकण्याचा उत्साह टिकून राहील.
- पुढील संशोधनासाठी विषय
  - 1. इतर विषयातील संपादनासाठी भारतीय परिस्थितीमध्ये मेंदूआधारित अध्ययन उपयुक्त आहे किंवा नाही याचा अभ्यास करता येईल.
  - 2. शालेय शिक्षकांच्या मेंदूआधारित अध्ययनाबाबतच्या जाणीवजागृतीचा अभ्यास करणे.
  - 3. तंत्रज्ञान आणि मेंदूआधारित अध्ययन यांच्या एकत्रित वापराचा विविध चलांच्या संदर्भात परिणाम पाहता येईल.
  - 4. शालेय शिक्षक व छात्रशिक्षकांना मेंदूआधारित अध्ययनाची ओळख करून देण्यासाठी कार्य निर्मिती आणि त्याच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास करता येईल.

### प्रस्तुत संशोधन अभ्यासाचे योगदान

1. मेंदू आधारित अध्ययन कार्य हा मेंदूआधारित अध्ययनाची 12 तत्त्वे आणि संपूर्ण मेंदूआधारित तिंचा वापर करून विकसित केला आहे. संपूर्ण महाराष्ट्रातील इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील संपादन वाढीसाठी हा कार्य मार्गदर्शक ठरू शकतो.

2. विद्यार्थ्यांचे संपादन आणि संपूर्ण मेंदूचा वापर वाढविण्यासाठी प्रस्तुत संशोधनातील मेंदूआधारित अध्ययन कार्य  
□ मार्गदर्शक ठरेल .
3. मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ शिक्षकांना अभ्यास □ पुनर्रचना करण्यासाठी तसेच पाठयपुस्तकातील □ आणि आशय विकसनासाठी उपयुक्त ठरेल .
4. विद्यार्थ्यांचे मेंदूप्राबल्य मेंदूआधारित अध्ययनामुळे बदलू शकते . त्यामुळे विद्यार्थ्यांनी संपूर्ण मेंदूचा वापर करावा यासाठी प्रस्तुत मेंदूआधारित अध्ययन कार्य □ आतील कार्यनिती शिक्षकांना मार्गदर्शक ठरू शकतात .
5. पारंपरिक वर्गाध्यापनाच्या तुलनेत मेंदूआधारित अध्ययनाला वेळ थोडा अधिक लागतो परंतु शारीरिक हालचाली आणि ध्यानधारणा या गोष्टी प्रार्थनेच्या वेळी घेतल्या आणि वर्गाची बैठकव्यवस्था मेंदूआधारित अध्ययनाच्या दृष्टीने केली तर तो वेळ वाचू शकतो . या पद्धतीने शिकणे सरावाचे झाल्यानंतर विद्यार्थ्यांना विविध □ करण्यासाठी लागणारा वेळ कमी होईल आणि हा कार्य □ सहजपणे शाळांमध्ये राबविता येईल .
6. विज्ञान विषयाबरोबरच इतर विषय शिक्षकांनाही आपल्या विषय अध्यापनासाठी प्रस्तुत कार्य □ आतील □ आणि कार्यनिती मार्गदर्शक ठरू शकतात .

### संदर्भसूची

#### इंग्रजी पुस्तके

- Aggarwal, Y.P. (2004). *Statistical Methods : Concepts, application and computation*. NewDelhi: Sterling Publishers Pvt. Ltd.
- Best, J. W., & Kahn, J. V. (2006). *Research in education (10th ed.)*. New Delhi: Prentice Hall of India Private Limited.
- Caine, R.N., & Caine, G. (1997). *Unleashing the power of perceptual change: The potential of brain-based teaching*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Garrett, H. E. (2007). *Statistics in psychology and education*. New Delhi: Paragon International Publishers.
- Gregory, G., & Parry, T. (2006) *Designing brain-compatible learning (3<sup>rd</sup> ed.)*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Hart, L. A. (1983). *Human brain and human learning*. New York: Longman.
- Jensen, E. (2008). *Brain-based learning: The new paradigm of teaching (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Theses/Dissertations and Eric Documents*
- Chavhan, R. K. (2012). *Development of an intervention programme on brain based learning strategies (Doctoral dissertation, SNDT Women's University, Mumbai)*. Retrieved May 15, 2014, from <http://shodhganga.inflibnet.ac.in/handle/10603/9368>
- Erland, J. K. (2000). *Brain-based accelerated learning longitudinal study reveals subsequent high academic achievement gain for low achieving, low cognitive skill fourth grade students*. Retrieved from ERIC database (ED453553).
- McNamee, M. M. (2011). *The impact of brain-based instruction on reading*
- Copyright © 2018, Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies



achievement in a second-grade classroom. Retrieved May 15, 2014, from ERIC database (ED525320).

Mohamed, A. S. (2006). Investigating the scientific creativity of fifth-grade students, (Doctoral dissertation, University of Arizona, 2002). Retrieved Oct. 25, 2012 from <http://arizona.openrepository.com/arizona/handle/10150/194100>

Panse, S. (2013). Development of brain based program for enrichment of oral communication of 1st Std deprived students (Doctoral dissertation, SNDT Women's University, Mumbai). Retrieved May 15, 2014, from <http://shodhganga.inflibnet.ac.in/handle/10603/7215>

Pociask, A. & Settles, J. (2007). Increasing student achievement through brain-based strategies (Master's thesis, Saint Xavier University Chicago, Illinois). Retrieved December 20, 2012, from ERIC database (ED496097).

National Curriculum Framework (2005). The value of interaction, pp.18 -20. NewDelhi: NCERT. Retrieved August 20, 2013 from <http://www.ncert.nic.in/rightside/links/pdf/framework/english/nf2005.pdf>

## मराठी

करंदीकर [कुं]. [2009] अध्ययन अध्यापनाचे मानसशास्त्र. कोल्हापूर [कडके] प्रकाशन.

जगताप [ह]. ना. [1999] शैक्षणिक मानसशास्त्र. सोलापूर [अनमोल] प्रकाशन.

नानकर [पं]. ल [शिरोडे] [अं]. [2004] सुबोध शैक्षणिक व प्रायोगिक मानसशास्त्र. पुणे [सूतन] प्रकाशन.

पंडित [बे]. [2007] शिक्षणातील संशोधन. पुणे [नित्यनूतन] प्रकाशन.

पानसे [ने]. [क्षीरसागर] [जे]. [देशमुख] [अं]. [2010] कर्ता [करविता]. पुणे [भारतीय अर्थ] विज्ञानवर्धिनी.

भिंताडे [वि]. रा. [2007] शैक्षणिक संशोधन पद्धती. पुणे [नित्यनूतन] प्रकाशन.

मुळे, रा. श., उमाटे, वि. तु. (1987). शैक्षणिक संशोधनाची मूलतत्त्वे. नागपूर [महाराष्ट्र] विद्यापीठ ग्रंथ निर्मिती मंडळ.

विज्ञान व तंत्रज्ञान पाठ्यपुस्तक इयत्ता 9वी, महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्चमाध्यमिक शिक्षण मंडळ [पुणे].

सोहनी [वि]. [2007] अध्यापन प्रतिमाने. पुणे [नित्यनूतन] प्रकाशन.