



## वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटीचे प्रमाणीकरण

\* प्रा. अमिता शशिकांत डंबीर व \*\*डॉ. गौतम लोंढे

\* संशोधक &amp; \*\* संशोधन मार्गदर्शक, श्री.ना.दा.ठाकरसी महिला विद्यापीठ पदव्युत्तर शिक्षणशास्त्र महाविद्यालय पुणे.

## सारांश:

मूल्य ही प्रत्यक्ष वर्तनाशी संबंधित तर गाभाघटक हे तात्विक भावनिक पैलवान आधारित आहे . संस्कार हे एका दिवसात घडत नसतात. वृत्ती तयार होण्यासाठी वर्षानुवर्ष जावी लागतात . जर प्राथमिक शिक्षणापासूनच विद्यार्थ्यांवर शास्त्रीय पद्धतीने विचार करणे , तर्कशुद्ध विचार करणे, त्यातूनच समस्येचे समाधान शोधणे या गोष्टी बिंबवल्या तर २१व्या शतकातील भारतीय नागरिक शास्त्रीय विचारसरणीची पार्श्वभूमी बरोबर घेऊन येईल . त्यासाठी प्राथमिक, माध्यमिक, उच्च माध्यमिक व महाविद्यालय स्तरावर वैज्ञानिक मनोभावाचे रुजवणूक विद्यार्थ्यांमध्ये करायला हवी . म्हणून हा गाभाघटक अतिशय महत्वाचा मानला जातो. या घटकांमध्ये वैज्ञानिक साक्षरता, वैज्ञानिक दृष्टिकोन , वैज्ञानिक विचार पद्धती, वैज्ञानिक अभिवृत्ती यांचा मिळून वैज्ञानिक मनोभाव तयार होतो. यात सूक्ष्म असा फरक आहे असे संशोधकांचे मत आहे. म्हणूनच वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटी तयार करणे अत्यंत गरजेचे वाटले.

नवीन शैक्षणिक धोरणात मातृभाषेला महत्त्व दिलेले आहे. त्यानुसार मराठी भाषेतील साधनेची अत्यंत महत्वाची गरज लक्षात येते. महाराष्ट्र राज्यात वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटी व त्यासंदर्भातील साधने उपलब्ध नाही. तसेच काही तुरळक संशोधकांची मराठीमध्ये वैज्ञानिक दृष्टिकोन मापन कसोटी ही प्रमाणित आहे पण प्रकाशित झालेल्या नाहीत म्हणून प्रस्तुत संशोधन करणे हे अत्यंत गरजेचे वाटते.

आजच्या 21 व्या शतकात तंत्रज्ञानाच्या युगात विद्यार्थ्यांची समाजाची मानसिकता बदलणे आवश्यक आहे. समाजाची मानसिकता, विचार करण्याची शक्ती विज्ञानातील कारणांचा शोध घेतल्याने बदलली जाऊ शकते. ही विचारशक्ती बदलण्याचे किंवा वैज्ञानिक दृष्टिकोनास प्रोत्साहन देण्याचे काम हे शाळांच्या माध्यमातून होत असते. ही योग्य-अयोग्य विचाराची जाण होणे आवश्यक आहे. यासाठी माध्यमिक स्तरावरील विविध उपक्रम, प्रयोगाच्या माध्यमातून त्यांना समाजातील अंधश्रद्धा, अयोग्य चालीरीती याबाबत योग्य वेळी जागरूक करून योग्य तो विचार करण्यास प्रवृत्त केले तर भारतीय समाज प्रगत होण्यास मदत होईल . यातूनच देशाची , समाजाची , कुटुंबाची व समाजातील सर्व स्तरावरील लोकांची प्रगती साधली जाईल व संविधानातील कलम 51(A) गाभा घटकातील वैज्ञानिक मनोभावाची रुजवणूक झाली असे दिसून येईल.

कीवर्ड: वैज्ञानिक मनोभाव , गाभाघटक

Copyright © 2025 The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY-NC 4.0) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non-commercial use provided the original author and source are credited.



### प्रस्तावना :

घर , शाळा, समाज ही खरी तीन अत्यंत महत्वाची संस्कार केंद्र आहे. घरात लहान मुलांवर संस्कार होत असतात. घरात वेगवेगळ्या प्रसंगातून मुलांच्या मनावर मूल्यबिंबित असतात. पूर्वी एकत्र कुटुंब पद्धती होती . आजी-आजोबांच्या सानिध्यात मुले स्तोत्र , श्लोक म्हणत असत. पण आजच्या विभक्त कुटुंबात या सगळ्या गोष्टी किंवा संस्कार मुलांवर होत नाहीत. आईवडील नोकरी , कामानिमित्त बाहेर जातात. त्यामुळे मुलांच्या मनावर संस्कार होत नाहीत.

विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे मानवाने अंतराळावर , चंद्रावर पाऊल ठेवले आहे. पण विज्ञानाच्या दिपवून टाकणाऱ्या प्रखर प्रकाशात आत्मज्ञान त्याला दिसनासे झाले आहे . अशा भीषण परिस्थितीत विद्यार्थ्यांवर संस्कार करणारे प्रभावी केंद्र तसेच विद्यार्थ्यांच्या मूल्यप्रतिभा प्रतिबिंबित करण्याची आणि त्यांना संस्कारक्षम बनवण्याची एक च संस्था म्हणजे शाळा होय . या मूल्यांचे संक्रमण करण्यासाठी शिक्षकांना महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावावी लागते. देशाला सामर्थ्यशाली बनवण्याचे एकच यंत्रणा आहे ती म्हणजे शिक्षण यंत्रणा होय. शिक्षणाची जबाबदारी ही शासनाबरोबरच समाजाची पण आहे.

शिक्षणातून समाज परिवर्तन घडले जाते . शाळा म्हटलं की विविध वर्ग आले, त्यांचे अभ्यासक्रम , पाठ्यक्रम , पाठ्यपुस्तक त्याचबरोबर अध्ययन-अध्यापन त्याला धरून प्रत्येक विषयाचे वेगळे क्षेत्र आले. सांस्कृतिक कार्यक्रम, क्रीडाक्षेत्र , कलाक्षेत्र, उपक्रम , प्रकल्प या सर्व क्षेत्रांचा समावेश करता येईल . या प्रत्येक क्षेत्राचा उपयोग मूल्य संवर्धनासाठी शिक्षकास करता येईल.

सध्याच्या तंत्रज्ञानाच्या युगात दिवसागणित बदल होत आहेत . या बदलानुसार अभ्यासक्रमात पण बदल होत आहेत. विद्यार्थ्यांच्या जास्तीत जास्त सहभागातून पाठ शिकवले जातात . विद्यार्थ्यांच्या स्वयं-अध्ययनावर भर देणे , त्यांच्या विचारांना चालना देणे, सर्जनशीलतेस प्रोत्साहन देणे, नवीन प्रयोग करणे , प्रत्येक प्रयोगामागील शास्त्रीय कारण शोधणे , म्हणजे आजच्या या विज्ञानाच्या युगात वावरताना जुन्या समजूती अंधश्रद्धा यांना थारा न देता प्रत्येक गोष्टीमागील शास्त्रीय कारण शोधणे गरजेचे आहे. तसेच शिक्षक , पालकांनी पण मुलांच्या मनातील येणाऱ्या विविध प्रश्नांची उत्तरे योग्य ते वैज्ञानिक दृष्टिकोनाच्या किंवा कारणे देऊन त्यांचे समाधान करावे. त्यामुळे विद्यार्थ्यांमधील वैज्ञानिक दृष्टिकोन वाढण्यास मदत होईल. माध्यमिक स्तरावरील अभ्यासक्रमामध्ये गाभा घटकातील वैज्ञानिक मनोभावाची रुजवून हा अत्यंत महत्वाचा घटक विविध मार्गाने उपक्रमांच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांमध्ये रुजवण्याचे काम शिक्षक करत आहेत . या घटकांचा भारताचे संविधान कलम 51 (A ) यात पण उल्लेख केलेला दिसून येतो . तसेच भारताचे पहिले पंतप्रधान मा. पंडित जवाहरलाल नेहरू यांनी त्याचा सर्वप्रथम उल्लेख केलेले आढळून आले आहे

### पार्श्वभूमी:

आजचा युग है विज्ञान-तंत्रज्ञानाचे युग म्हणून संबोधले जाते. विज्ञानाच्या प्रगतीवर देशाची प्रगती अवलंबून असते. विज्ञानाचे महत्त्व ओळखून सध्याच्या विज्ञान युगात प्रत्येक राष्ट्र विज्ञानातील संबोध, कल्पना , तंत्रज्ञान अद्ययावत ठेवण्याचा प्रयत्न करत आहे . भारतासारख्या विकसनशील देशात शास्त्रज्ञांची, तंत्रज्ञानाची आणि शास्त्रीय दृष्टिकोन

असलेल्या नागरिकांची गरज आहे . जीवनामध्ये असे कोणतेही क्षेत्र नाही की, ज्या ठिकाणी विज्ञानाचा आधार नाही आज मानवाचे एकही पाऊल विज्ञानाच्या ज्ञानाशिवाय पडत नाही. दैनंदिन जीवनावर विज्ञानाचा पगडा पडला आहे . मानव अवकाशात भरान्या मारून चंद्रावर पाऊल ठेवले आहे तेही विज्ञानामुळेच.

आजच्या २१व्या शतकात राष्ट्राची प्रगती होणे आवश्यक आहे. जितकी विज्ञानाची प्रगती अधिक तितके राष्ट्राचे श्रेष्ठत्व अधिक विज्ञानरूपी जादूच्या कांडीने जगाला नवनवीन देणग्या मिळवून दिल्या आहेत . विज्ञानाचा प्रभाव मोठा आणि परिणामकारक आहे की विज्ञानाचा अभ्यास, विज्ञानाची वैचारिक भूमिका आणि विज्ञान विषयाशी संबंधित कौशल्य इत्यादींचा अंगीकार केल्याशिवाय परिपूर्ण जगणे मानवाला अशक्यप्राय आहे . यासाठी म्हणून विज्ञानाची संकल्पना, विज्ञान अध्यापनाचे महत्त्व ,विज्ञान अध्यापनाची उद्दिष्ट इत्यादी अभ्यासणे आवश्यक आहे.

**माध्यमिक स्तरावरील अभ्यासक्रमातील उद्दिष्ट (इ.१वी ते इ.१०वी):**

**माध्यमिक व उच्च माध्यमिक स्तरावरील अभ्यासक्रमात दिलेली उद्दिष्टे:**

- 1) Consolidate and strengthen the knowledge competencies and skills acquired upto the primary stage.
- 2) Acquire understanding of scientific concepts, principles and laws.
- 3) Develop instrumental communication and problem solving skills.

- 4) Develop scientific temper, scientific approach and scientific attitude such as open mindedness, intellectual honesty, courage to ask questions, respect of human dignity and decision making.
- 5) Cultivate social, moral and asthetic values which exalt and refine the life of an individual and also society.

बोंदार्डे , कदम जानेवारी (२०१०) पान नंबर ४३ ४४)

**गाभा घटक :**

गाभा घटक ही संकल्पना विविधतेतील एकता (Unity in Diversity ) जपण्याच्या गरजेतून आली.

भारतातील सर्व राज्यांच्या समान गरजा लक्षात घेऊन आणि भारताचे एकात्मता जोपासण्यासाठी जे घटक प्राथमिक शालेय अभ्यासक्रमात समाविष्ट करणे आवश्यक आहेत त्या घटकांना ‘गाभाघटक’ असे म्हटले आहे.

**दहा गाभा घटक**

- १) भारतीय संविधानात्मक जबाबदाऱ्या
- २) राष्ट्रीय अस्मिता जोपासण्यासाठी आवश्यक आशय
- ३) भारताचा सामाजिक सांस्कृतिक वारसा
- ४) भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीचा इतिहास
- ५) स्त्री पुरुष समानता
- ६) समानतावाद लोकशाही धर्मनिरपेक्षता
- ७) पर्यावरण रक्षण
- ८) वैज्ञानिक मनोभावाची रुजवणूक
- ९) लहान कुटुंबाचा आदर्श
- १०) सामाजिक अडसरांचे निर्मूलन

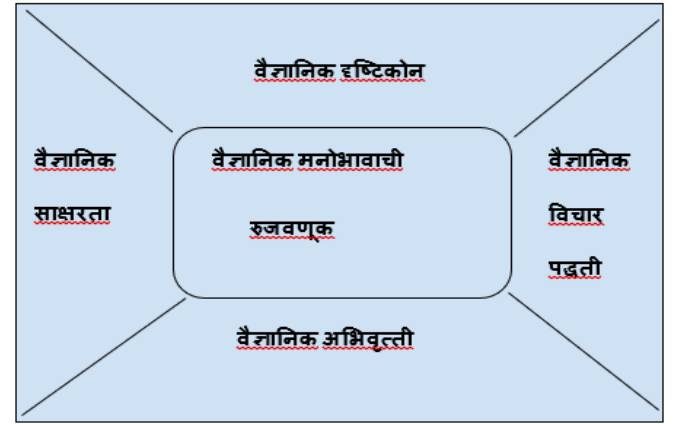


### गाभा घटक क्र ८ वैज्ञानिक मनोभावाची रुजवणूक

२०वे शतक विज्ञानाचे युग किंवा वैज्ञानिक शतक म्हणून ओळखले गेले . पण आपण २१व्या शतकात आहोत. हे शतक कदाचित अति वैज्ञानिक युग असेल . विज्ञानाने जीवनात आणि उद्योगधंद्यात होणारे मोठे मोठे बदल हे 21 व्या शतकाचे वैशिष्ट्य असेल . विज्ञान आले की नवे तंत्रज्ञान येते आणि विज्ञान तंत्रज्ञानाबरोबर नव्या नव्या समस्या येतात. हे आपल्याला अनुभवाने माहिती झाले आहे. नव्या युगात नव्या पिढीलाही या नव्या बदलांना सामोरे जावे लागणार आहे. त्या काळात नवे ज्ञान उदयाला येईल आणि जुनी माहिती कालबाह्य ठरली जाईल. त्यामुळे बदलत्या पर्यावरण केवळ ज्ञान मिळवणे हे शिक्षणाचे उद्दिष्ट नसून भागणार नाही, तर शास्त्रीय पद्धत नव्या पिढीला शिकवावी लागेल. त्यात शास्त्रीय पद्धतीने विचार करणे, जी माहिती हताशी असेल तिचा वापर करून आपल्या समस्यांचे समाधान शोधणे आणि बदलत्या वातावरणाशी जुळवून घेणे , समायोजन साधने या गोष्टी नव्या पिढीला शिकवाव्या लागतील. तीच शिक्षणाची उद्दिष्ट होतील . अशा बदलत्या काळात वावरण्यासाठी उद्याची पिढी जिथे तयार होते त्या शाळांमधून वैज्ञानिक दृष्टिकोन विद्यार्थ्यांमध्ये प्राथमिक शिक्षणापासून रुजवणे गरजेचे आहे. संस्कार हे एका दिवसात घडत नसतात. वृत्ती तयार होण्यासाठी वर्षानुवर्ष जावी लागतात . जर प्राथमिक शिक्षणापासूनच विद्यार्थ्यांमध्ये शास्त्रीय पद्धतीने विचार करणे तर्कशुद्ध विचार करणे , त्यातूनच समस्येचे समाधान शोधणे या गोष्टी बिंबवल्या तर २१ व्या शतकाला भारतीय नागरिक शास्त्रीय विचारसरणीची पार्श्वभूमी बरोबर घेऊन जाईल . त्यासाठी प्राथमिक, माध्यमिक, उच्च माध्यमिक व

महाविद्यालयीन स्तरावरील वैज्ञानिक मनोभावाची रुजवणूक विद्यार्थ्यांमध्ये करायला हवी. हा गाभा घटक म्हणूनच अतिशय महत्त्वाचा मानला जातो.

### वैज्ञानिक मनोभावाची रुजवणूक:



### गाभाघटकाची उद्दिष्टे:

- १) विद्यार्थ्यांना वैज्ञानिक पद्धतीने विचार करण्यास प्रवृत्त करणे.
- २) उपलब्ध माहितीचा उपयोग आपल्या समस्या सोडवल्या सोडवायला शिकवणे .
- ३) गतिमान व बदलत्या वातावरणाशी जुळवून घेण्याची क्षमता आत्मसात करणे.

(मातृभाषा मराठीचे अध्यापन शास्त्रीय विश्लेषण पान नंबर ७८, ७९)

वैज्ञानिक विचार पद्धतीत, वैज्ञानिक दृष्टिकोन, वैज्ञानिक साक्षरता, वैज्ञानिक अभिवृत्ती या गोष्टी साध्य करायचे आहेत म्हटल्यावर विज्ञानासारखा विषय अधिक उपयोगी पडेल हे खरे. इतर विषयांमधून हे जिथे जिथे शक्य आहे तिथे तिथे वरील गोष्टी साध्य करण्याचा प्रयत्न शिक्षकांनी आपल्या अध्यापनातून सातत्याने केला पाहिजे . मराठीत एखादी कविता , कथा असेल यातून वरीलपैकी एखादी गोष्ट साध्य



होत असेल तर ती संधी शिक्षकाने सोडता उपयोगी नाही. आपल्या अध्यापनातून चुकून देखील अंधश्रद्धेचा परिपोष होईल अशी वक्तव्ये, अशा कृती येता कामा नयेत. शिक्षक सांगतात म्हणून विद्यार्थी स्वीकारतात अशी वृत्ती विद्यार्थ्यांमध्ये निर्माण होणे हे घातकच आहे. त्यापेक्षा जे दिले ते विद्यार्थ्यांनी, पारखून घेतले अशी वृत्ती येणे म्हणजेच वैज्ञानिक मनोभाव यांच्यात रुजला आहे हे समजायला हरकत नाही.

### वैज्ञानिक मनोभाव / स्वभाव (Scientific temper)

वैज्ञानिक स्वभाव या शब्दाची व्यापकपणे व्याख्या केली आहे.

“एक विनम्र मोकळेपणाचा स्वभाव- नवीन प्रकाश, नवीन ज्ञान, नवीन प्रयोगांचे स्वागत करण्यासाठी तयार झालेला स्वभाव, जरी त्यांचे परिणाम पूर्वकल्पित मतांसाठी किंवा दीर्घ प्रति सिद्धांतांना प्रतिकूल असले तरीही.” ही एक जीवनशैली आहे (या संदर्भात विचार आणि कृतीची एक वैयक्तिक आणि सामाजिक प्रक्रिया म्हणून परिभाषित) जे वैज्ञानिक पद्धतीचा वापर करते आणि परिणामी प्रश्न विचारणे, भौतिक वास्तवांचे निरीक्षण करणे, चाचणी करणे, गृहितक करणे, विश्लेषण आणि संप्रेषण, चर्चा, युक्तिवाद आणि विश्लेषण हे वैज्ञानिक स्वभावाचे महत्वाचे भाग आहे. वैज्ञानिक विचारांची मूल्य रुजवणे, वैज्ञानिक विकासाचे कौतुक करणे, अंधश्रद्धा, धार्मिक कटूता आणि सर्व प्रकारचे भेद विज्ञान दूर करणे हे त्याचे उद्दिष्ट आहे (विकिपीडिया)

आजच्या २१व्या शतकात तंत्रज्ञानाच्या युगात विद्यार्थ्यांची व समाजाची मानसिकता बदलणे आवश्यक आहे. समाजाची मानसिकता विचार करण्याची शक्ती ही विज्ञानातील

कारणांचा शोध घेतल्याने बदलली जाऊ शकते. ही विचारशक्ती बदलण्याचे किंवा वैज्ञानिक दृष्टिकोनास प्रोत्साहन देण्याचे काम हे शाळांच्या माध्यमातून होत असते. त्यांना योग्य-अयोग्य विचारांची जाण होणे आवश्यक आहे. त्यासाठी माध्यमिक स्तरावर विविध उपक्रम, प्रयोगाच्या माध्यमातून त्यांना समाजातील अंधश्रद्धा, अयोग्य चालीरीती याबाबत योग्य वेळी जागृत करून योग्य तो विचार करण्यास प्रवृत्त केले तरच भारतीय समाज प्रगत होण्यास मदत होईल. यातूनच देशाची, समाजाची, कुटुंबाची वा समाजातील सर्व स्तरातील स्तरावरील लोकांची प्रगती साधली जाईल व संविधानातील कलम 51(A) व अभ्यासक्रमातील गाभा घटकातील वैज्ञानिक मनोभावाची रुजवणूक झाली असे दिसून येईल.

### प्रस्तुत संशोधनाची गरज आणि महत्व :

संबंधित संशोधनाचा आढावा घेतल्यावर विज्ञान विषयाचे अध्यापन, वैज्ञानिक अभिकृती, वैज्ञानिक दृष्टिकोन, वैज्ञानिक अभिरुची, वैज्ञानिक साक्षरता या संदर्भात काही अभ्यास झालेला आढळून आला. परंतु वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटी यांच्या वाढीसाठीचे उपक्रम यासंदर्भातफारसे संशोधन आढळले नाही. म्हणून विद्यार्थ्यांच्या वैज्ञानिक मनोभाव मापन करणे आवश्यक किंवा गरजेचे वाटते.

आताच्या बदलत्या काळात वावरण्यासाठी उद्याची पिढी तयार होते. शाळांमधून वैज्ञानिक दृष्टिकोन विद्यार्थ्यांमध्ये प्राथमिक शिक्षणापासून रुजवणे गरजेचे आहे. यासाठी म्हणून शालेय अभ्यासक्रमात दहा गाभातत्वे यावीत अशी अपेक्षा 1986 च्या शैक्षणिक धोरणातच ठरवली आहेत. त्याचबरोबर मूल्यशिक्षण ही गाभातत्वाची पुढची पायरी आहे असे म्हणता



येते किंवा गाभातत्वांचे उपयोजन म्हणजे मूल्यशिक्षण असे म्हणता येते. परंतु मूल्य व गाभातत्वे यांचा एकत्रित विचार केला तर असे दिसते की १० ही गाभातत्वावर आधारलेली मूल्य दिलेली नाहीत. राष्ट्रभक्ती हे मूल्य राष्ट्रीय अस्मिता जोपासण्यासाठी आवश्यक असे व भारतीय स्वातंत्र्य चळवळीत या दोन गाभा घटकांशी संबंधित आहे. अशीच एकरूपता वैज्ञानिक दृष्टिकोन हे मूल्य वैज्ञानिक मनोभावाची रुजवणूक या गाभा घटक अशी संबंधित आहे. पिचड, बरकले (२००७) पृष्ठ क्रमांक १०१

### संबंधित साहित्य आणि संशोधनांचा आढावा :

प्रस्तुत संशोधन अचूक करण्यासाठी संशोधकांनी एसएनडीटी विद्यापीठ पुणे ग्रंथालय , सावित्रीबाई फुले पुणे विद्यापीठ शिक्षणशास्त्र विभागातील ग्रंथालय ,आझम कॅम्पस शिक्षणशास्त्र महाविद्यालयातील ग्रंथालय इथे प्रत्यक्ष जाऊन संशोधनाची संबंधित साहित्य मिळवण्याचा प्रयत्न केला तसेच वेबसाईटवरून संशोधना संबंधित साहित्य मिळवण्याचा प्रयत्न केला उदाहरणार्थ शोधगंगा, सायन्स जनरल पेपर

पीएचडी स्तरावरील वैज्ञानिक मनोभाव संबंधित संशोधन भारतातील विविध विद्यापीठातील विविध विभागातील पीएचडी स्तरावरील एकूण 13 मिळाले तर एम फील स्तर १ संशोधन पेपर 14 , संशोधन लेख 3 तर एम.एड स्तर गाभाघटका संबंधित 5 संशोधन हे झालेले दिसून येते.

### शीर्षक :

वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटीचे प्रमाणीकरण

### संशोधनाची उद्दिष्टे :

- वैज्ञानिक मनोभाव या अंतर्भूत विविध घटकांची निश्चिती

करणे

- वैज्ञानिक मनोभा मापन कसोटीचे विकसन करणे
- वैज्ञानिक मनोभा मापन कसोटीचे प्रमाणीकरण करणे

### परिकल्पना:

वैज्ञानिक मनोभाव मापनासाठी वस्तुनिष्ठता व विश्वसनीयता आहे.

### ● संशोधन पद्धती

प्रस्तुत संशोधनात वर्णनात्मक संशोधन पद्धतीमधील सर्वेक्षण शालेय सर्वेक्षण पद्धतीचा वापर केला आहे.

### वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटी प्रमाणीकरण करण्यासाठी

### उपलब्ध चाचण्यांचा शोध व चिकित्सक विश्लेषण :

- प्रत्यक्ष प्रमाणीकरणच्या पायऱ्यानुसार मोठ्या गटावर चाचणीचे प्रशासन केले जाईल .
- प्रमाणीकरण प्रक्रियेत खालील पायऱ्यांचा समावेश करण्यात येईल
- वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटीच्या मुद्द्यांना अंतिम स्वरूप देणे



काठिण्य पातळीची गणना



भेदभाव क्षमता गणना

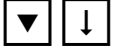


वैधतेची गणना



विश्वासाहतेची गणना





इतर वैशिष्ट्यांची निश्चिती ( वस्तुनिष्ठता, पर्याप्तता , उपयुक्तता)



माहिती पुस्तिकेची निर्मिती

### नमुना निवड

- वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटीची वैधता तपासणीसाठी 12 विज्ञान विषयातील तज्ञ
- प्रस्तुत संशोधनात पुणे जिल्ह्यातील माध्यमिक शाळेतील विद्यार्थ्यांची यादृच्छिक नमुना निवड पद्धतीने निवड करण्यात आली आहे.

### माहिती संकलनाची साधने:

प्रस्तुत संशोधनासाठी माहिती संकलित करण्यासाठी संशोधकांनी वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटीची निर्मिती केली आहे.

### संख्याशास्त्रीय साधने:

प्रस्तुत संशोधनात संशोधकाने विकसित केलेली कसोटी तिचे प्रमाणीकरण करण्यासाठी मध्यमान ,मध्यांक ,मध्यगा , प्रमाण विचलन, सहसंबंध गुणक व शेकडेवारी या साधनांचा वापर करून मिळालेल्या माहितीचे विश्लेषण केले आहे.

### संशोधन साधन परिणाम निष्कर्ष:

#### वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटीची गुणदान योजना:

वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटीमध्ये वस्तुनिष्ठता, जिज्ञासा/ मनाचा मोकळेपणा / चिकित्सकता, अंधश्रद्धेचा अभाव, निरीक्षण क्षमता, अनुभवविश्लेषण व पुराव्यांचा शोध या पाच घटकांवर आधारित सकारात्मक व नकारात्मक वाक्यरचनेची

60 विधाने होती. या विधानाबाबतीतील विद्यार्थ्यांची मते पूर्ण सहमत ते पूर्ण असहमत अशा पाच बिंदू लिंकर्ट स्केलच्या माध्यमातून नोंदवली गेली. सकारात्मक विधानासाठी पूर्ण सहमत बिंदूसाठी पाच गुण ते पूर्ण असहमत बिंदूसाठी एक गुण उतरत्या क्रमाने दिले गेले. तर नकारात्मक विधानासाठी पूर्ण सहमत बिंदूसाठी एक गुण ते पूर्ण असहमत बिंदूसाठी पाच गुण चढत्या क्रमाने दिले गेले. जर प्रश्न सोडवला नसेल तर त्याचे गुण शून्य दिले गेले. अंतिमतः एकूण प्राप्तांक काढण्यासाठी सर्व साठ प्रश्नांच्या गुणांची बेरीज केली गेली.

### प्रश्न पृथक्करण:

#### प्रश्न पृथक्करणातील पायऱ्या:

- १) विद्यार्थ्यांना मिळालेल्या प्राप्तांकांची चढत्या क्रमाने ( कमी प्राप्तांकपासून सर्वात जास्त प्राप्तांकाकडे) मांडणी करणे.
  - २) ज्यांना परीक्षेत सर्वाधिक गुण मिळाले अशा एकूण गटाच्या अंदाजे 27% विद्यार्थ्यांचा समावेश असलेला उच्च गट, आणि ज्यांना कसोटीत खालून सर्वात कमी प्राप्तांक मिळाले त्या एकूण गटाच्या अंदाजे 27% विद्यार्थ्यांचा निम्न गट असे विद्यार्थ्यांचे दोन गट वेगळे करणे.
  - ३) उच्च व निम्न गटातील विद्यार्थ्यांची संख्या मोजणे(अनुक्रमे NU व NL).
  - ४) पुढील सूत्राचा उपयोग करून कसोटीतील प्रत्येक प्रश्नाचे काठिण्यमूल्य (Facility Index F) काढणे.
- प्रश्नाचे काठिण्यमूल्य म्हणजे एखाद्या प्रश्नाला योग्य उत्तर देणाऱ्या विद्यार्थ्यांची टक्केवारी.

$$F = \frac{(RH+RL)}{2NH}$$

RU = उच्च गटातील अचूक उत्तराची संख्या

RL = निम्न गटातील अचूक उत्तराची संख्या

NU = उच्च गटातील विद्यार्थ्यांची संख्या

जर  $0.25 < F < 0.65$  असेल तर प्रश्न अंतिम कसोटीसाठी निवडावा.

( चौहान पूनम, Achievement in science with special reference to over and under achievers, New Delhi, Anamol Publication Pvt. LTD १९९७, पान क्र ११४)

५) पुढील सूत्राचा उपयोग करून कसोटीतील प्रत्येक प्रश्नाची विभेदन क्षमता (Discrimination Index D) काढणे.

विभेदन क्षमता म्हणजे एखादा प्रश्न कसोटीमध्ये उच्च व निम्न गटातील विद्यार्थ्यांमध्ये किती अचूकतेने, काटेकोरपणे भेद करू शकतो याचे मोजमापन. भूपतीराज सी व Challamans K 2013) पुढील सूत्र दिलेले आहे.

$$D = \frac{(RU-RL)}{NH}$$

इथे,

RU = उच्च गटातील अचूक उत्तराची संख्या

RL = निम्न गटातील अचूक उत्तराची संख्या

NU = उच्च गटातील विद्यार्थ्यांची संख्या

जर  $D > 0.20$  असेल तर प्रश्न अंतिम कसोटीसाठी निवडावा.

(Brown Frederick G, Principles of educational and phycological testing , १९७६, पान क्र २८०)

वरील पायऱ्याच्या साहाय्याने प्रश्न पृथक्करण केले गेले.

**प्रमाणित कसोटीची वैधता किंवा सप्रमाणता:**

माहिती संकलन साधनाची वैधता म्हणजे ते माहिती संकलन साधन एखादी गोष्ट ज्या प्रमाणात मोजणे अपेक्षित आहे त्याप्रमाणे ते मोजते.

माहिती संकलन साधनांच्या वैधतेचे प्रकार:

- (1) आशय वैधता ( content validity )
- (2) निकष संबंधित वैधता (criterion related validity)
- (3) भविष्य कथनात्मक वैधता (Predictive Validity)
- (4) रचनात्मक वैधता (construct validity)
- (5) दर्शनात्मक वैधता (face validity)

कसोटीचे वैधता तपासण्यासाठी संशोधिकेने 12 तज्ञ व्यक्तींना कसोटी दिली होती. त्यामध्ये पुढील रकाने दिले गेले व आलेल्या प्रतिसादांवरून विधानांमध्ये योग्य ते बदल केले गेले.

विधान	घटक	नमूद केलेला घटक योग्य आहे का?	विधानाची वाक्यरचना कशी आहे?	विधानातील आशय वैज्ञानिक मनोभाव मापन करण्याच्या दृष्टीने कसा आहे?	विधान "वैज्ञानिक मनोभाव मापन" करण्याच्या दृष्टीने कसे आहे?	जर योग्य/ उपयुक्त हे पर्याय सोडून इतर पर्याय निवडले असतील तर कारण नमूद करावे.



**आशय वैधता (Construct validity):**

नमूद केलेला घटक योग्य आहे का?, विधानातील आशय वैज्ञानिक मनोभाव मापन करण्याच्या दृष्टीने कसा आहे? असे प्रश्न तज्ञांना विचारण्यात आले होते. त्यानुसार कसोटी आशय साप्रमानीत आहे असे म्हणता येईल.

- **निकष संबंधित वैधता (criterion related validity):**

निकष संबंधित वैधता तपासता आली नाही.

- **भविष्य कथनात्मक वैधता (Predictive Validity)**

कसोटीस भविष्य कथनात्मक वैधता तपासता येणार नाही.

- **रचनात्मक वैधता (construct validity) :**

Content validity ( आशय वैधता) म्हणजे माहिती संकलन साधनाद्वारे जे मोजण्याचे उद्दीष्ट आहे त्याचे पूर्णपणे प्रतिनिधित्व करते का?

विधानाची वाक्यरचना कशी आहे? विधान "वैज्ञानिक मनोभाव मापन" करण्याच्या दृष्टीने कसे आहे? हे प्रश्न तज्ञांना विचारून संशोधीकेने वैज्ञानिक मनोमापन कसोटीची रचनात्मक वैधता निश्चित केली.

- **दर्शनात्मक वैधता (face validity):**

कसोटीमधील विधाने किंवा प्रश्न कसोटीच्या उद्दीष्टांसाठी योग्य असल्याचे दिसते का? हे तपासून बघणे म्हणजे दर्शनात्मक वैधता होय. वैज्ञानिक मनोमापन कसोटीची वैधता ठरवताना पुढील पायऱ्याचे पालन केले.

१) तज्ज्ञांकडून माहिती गोळा करणे. संबंधित क्षेत्रातील तज्ज्ञांना दिलेल्या साधनावर अभिप्राय देण्यास सांगण्यात आले योग्य, अयोग्य, सुधारणा आवश्यक अशा प्रतिक्रिया तज्ज्ञांना देण्यास सांगण्यात आले. तज्ञांकडून विधान व त्यामागचा घटक या बाबत कोणतेही सूचना आली नाही. सुचवलेले बदल प्रामुख्याने वाक्य रचनेच्या बाबतीत होते. तज्ञांनी पूर्ण सहमत ते पूर्ण असहमत या स्केल मध्ये बदल सुचवला. तटस्थ या पर्याय देण्याऐवजी चर्चेअंती अजून विचार केला नाही हा पर्याय देण्याचे ठरले. योग्य त्या ठिकाणी ते बदल स्वीकारले आणि पथदर्शी अभ्यासासाठी कसोटी तयार केली. योग्य या पर्यायाला कमाल गुण देण्यात आले आणि सुधारणा आवश्यक त्याला किमान गुण देण्यात आले

2) खालील सूत्रासह प्रत्येक प्रश्नासाठी सामग्री वैधता गुणोत्तर मोजावे. (Lawshe – 1975)

**Content Validity Ratio (सीव्हीआर) = CVR=**

$$CVR = \frac{ne - (\frac{N}{2})}{(\frac{N}{2})}$$

इथे , **ne** = अत्यंत उपयुक्त दर्शविणाऱ्या तज्ञांची संख्या.

**N** = तज्ञांची एकूण संख्या

3) Content Validity निर्देशांक = Content Validity Index (सीव्हीआय)=**Content Validity Ratio** ची सरासरी.

4) Content Validity निर्देशांकच्या (सीव्हीआय ) मूल्याची तुलना क्रिटिकल व्हॅल्यूशी केली जाते.



(The Lawshe Table for Minimum Values of Content Validity Ratio | Download Scientific Diagram)

No. of Panelists	Min Value
5	0.99
6	0.99
7	0.99
8	0.75
9	0.78
10	0.62
11	0.59
12	0.56
13	0.54
14	0.51
15	0.49

	नमूद केलेला घटक योग्य आहे का?	विधानाची वाक्यरचना कशी आहे?	विधानातील आशय वैज्ञानिक मनोभाव मापन करण्याच्या दृष्टीने कसा आहे?	विधान "वैज्ञानिक मनोभाव मापन" करण्याच्या दृष्टीने कसे आहे?
Content Validity निर्देशांक	0.92	0.87	0.93	0.91
Critical मूल्य (n= 12)	0.56	0.56	0.56	0.56
निरीक्षण	Content Validity निर्देशांक > Critical मूल्य			
निष्कर्ष	वरील विश्लेषणावरून सिद्ध होते कि वैज्ञानिक मनोमापन साधन वैध आहे.			

### विश्वसनीयता (Reliability):

It is degree of consistency of score obtained

### विश्वसनीयतेच्या पद्धती :

- 1) परीक्षण पुनः परीक्षण पद्धती (Test-Retest reliability)
- 2) समांतर परीक्षण पद्धती (Alternative Form reliability)
- 3) अर्ध विच्छेद अर्धविच्छेद (Split Half reliability)
- 4) Rational Equivalence reliability

- परीक्षण पुनः परीक्षण पद्धती (Test-Retest reliability) :

प्रस्तुत संशोधनात ही पद्धत वापरलेली नाही.

- समांतर परीक्षण पद्धती (Alternative Form reliability):

प्रस्तुत संशोधनाशी समांतर असणारी कसोटी उपलब्ध न झाल्याने समांतर परीक्षण पद्धतीने विश्वसनीयता काढता आली नाही.



### अर्ध विच्छेद पद्धती (Split Half reliability):

अर्धविच्छेद पद्धतीमध्ये ज्या कसोटीची विश्वसनीयता काढायची आहे त्या कसोटीचे दोन समान भागात विभाजन केले जाते व त्याचे मूल्यांकन मूल्यांकन करून प्राप्तांक काढले जातात. या दोन्हीही कसोटीच्या भागांमध्ये विद्यार्थ्यांनी मिळवलेल्या गुणांवरून सहसंबंध गुणक काढला जातो. त्यावरून स्पिरमन ब्राऊन सूत्राद्वारे विश्वसनीयता काढली जाते. Spearman Brown Formula for Reliability

(Garrett, p339)

$$\text{Reliability coefficient} = \frac{2 \cdot r_{12}}{1 + r_{12}}$$

इथे,  $r_{12}$  = कसोटीच्या भाग १ व भाग २ यामधील सहसंबंध गुणांक

अर्ध विच्छेद पद्धतीने वैज्ञानिक मनोमापन कसोटीची विश्वसनीयता काढण्यासाठी दोन भाग करताना पाच घटक व विधानाची सकारात्मक - नकारात्मक वाक्यरचना लक्षात घेतली

	Part 1			Part 2			एकूण		
घटक	स का रा त्म क	न का रा त्म क	ए कू ण	स का रा त्म क	न का रा त्म क	ए कू ण	स का रा त्म क	न का रा त्म क	ए कू ण
वस्तुनिष्ठता	3	3	6	2	3	5	5	6	11
जिज्ञासा/ मनाचा मोकळेपणा / चिकित्सकता	3	2	5	3	3	6	6	5	11
अनुभवधिष्ठता व पुराव्यांचा शोध	4	3	7	3	4	7	7	7	14
अंधश्रद्धेचा अभाव	4	4	8	3	4	7	7	8	15
निरीक्षण क्षमता	3	1	4	3	2	5	6	3	9
एकूण			30			30			60

वरील दोन भागातील विद्यार्थ्यांना मिळालेल्या प्राप्तांकावरून सहसंबंध गुणांक काढला. तो  $r_{12} = 0.64$  आला. त्यावरून त्यावरून स्पिरमन ब्राऊन सूत्राद्वारे विश्वसनीयता काढली.

विश्वसनीयता = 0.78

### संदर्भ :

- हकीम (1996), शास्त्र अध्यापन पद्धती पृष्ठ क्र 1
- क्षमता निश्चित प्राथमिक शिक्षण अभ्यासक्रम 1995
- म.रा.शै.सं. व प्र.परिषद, पुणे 92
- बोंदार्डे, बोंदार्डे व कदम (2010) शास्त्र अध्यापन पद्धती व आशयुक्त अध्यापन पुणे : नित्य नूतन



4. प्रकाशन आवृत्ती पृष्ठ क्र 39 व 40
5. नरवणे मिनल (2006) भारतीय शैक्षणिक आयोग व समित्या पुणे नित्य नूतन प्रकाशन पृष्ठ क्र 97
6. नरवणे मिनल(2006) भारतीय शैक्षणिक आयोग व समित्या पुणे नित्य नूतन प्रकाशन पृष्ठ क्र 102
7. बोंदार्डे , बोंदार्डे व कदम (2010) शास्त्र अध्यापन पद्धती व आशयुक्त अध्यापन पुणे :
8. नित्य नूतन प्रकाशन आवृत्ती पृष्ठ क्र 43,,44
9. पिचड ,बरकले ( 2007 ) मातृभाषा मराठी अध्यापन शास्त्री विश्लेषण ,नाशिक, इनसाईट प्रकाशन,
10. पृष्ठ क्र 78,79 .
11. पाटील . वा.भा (2010 ) संशोधन पद्धती प्रशांत पब्लिकेशन
12. भितांडे. वि.रा (2006) शैक्षणिक संशोधन पद्धती, नित्य नूतन प्रकाशन
13. देव, कुलकर्णी (2013) शैक्षणिक संशोधन,नित्य नूतन प्रकाशन
14. देशपांडे, कडलास्कर, शिरोडे , विधाते, आगाशे (2006) वैज्ञानिक दृष्टिकोन- एक विचार, नित्य नूतन प्रकाशन
15. नूतन प्रकाशन
16. खांदेवाले (1999) संशोधनासाठी विविध चाचण्यांचे उपयोजन
17. यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विद्यापीठ, नाशिक
18. सोनवणे, कागदे, देव, खैरे (2016) शैक्षणिक संशोधन व संख्याशास्त्रा, निराली प्रकाशन
19. Sali V. Z. (1982) principal and technique of unit testing ,
20. National publishing house New Delhi
21. Anastasi Anne (1988) Psychological Testing Macmillan Publication INC
22. Chauhan Poonam (1997) Achievement in science wirh special reference
23. to over and under achievers New Delhi Anmol Publication Pvt Ltd
24. Garrett Henry (1981) Statistics in Psychology and Education
25. Vakils Feffer and Simons Ltd
26. Herbert J. Klausmeier: (1961) Learning and Human.
27. Abilities: Educational Psychology; Harper and Brothers, New York,,
28. Diggle, John (1898). Nicoll, W. Robertson (ed.). The Faith of Science.
- a. The Expositor (Fifth Series). Vol. VII. London: The Expositor.
29. Chacko, Priya (2011). "The search for a scientific temper: nuclear technology and the ambivalence of India's postcolonial modernity". Review of International Studies
30. Raza, Gauhar; Singh, Surjit (2018). "Politics, Religion, Science and Scientific
31. Temper". Cultures of Science. 1
32. [https://www.researchgate.net/publication/322592816\\_Scientific\\_Temper\\_and\\_](https://www.researchgate.net/publication/322592816_Scientific_Temper_and_)
33. Academic\_Achievement\_among\_Tribal\_and\_Non-Tribal\_Students
34. [www.niscair.res.in/sciencecommunication/researchjournals/rejour/jst/jst0.asp](http://www.niscair.res.in/sciencecommunication/researchjournals/rejour/jst/jst0.asp) -



35. [confluence.ias.ac.in/why-does-our-society-lack-scientific-temper-and-what-can-scientists-do-about-it/](https://confluence.ias.ac.in/why-does-our-society-lack-scientific-temper-and-what-can-scientists-do-about-it/)
36. <https://www.slideshare.net/PLDhar/scientific-temper>  
[www.ijarse.com/images/fullpdf/1524490943\\_JK1186ijarse.pdf](http://www.ijarse.com/images/fullpdf/1524490943_JK1186ijarse.pdf)
37. Research on secondary students
38. <https://medium.com/@Neelv1998/challenges-of-developing-scientific-temper-b0269dea106c> Neel
39. [www.iitk.ac.in/nerd/web/articles/scientific-temper/#.XZRKMm5uJPY](http://www.iitk.ac.in/nerd/web/articles/scientific-temper/#.XZRKMm5uJPY)  
[.https://www.scind.org/1407/Science/scientific-temper-not-science-but-a-way-of-life.html](https://www.scind.org/1407/Science/scientific-temper-not-science-but-a-way-of-life.html)  
[Scientifictempnopr.niscair.res.in/bitstream](http://Scientifictempnopr.niscair.res.in/bitstream)
40. <https://www.google.com/search?ei=HkeUXYW1DNnorQHm2ZioBA&q=scale+of>
41. [www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/jahagir-scientific-temper.pdf](http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/jahagir-scientific-temper.pdf)
42. JusticJahagirar

### Cite This Article:

प्रा. डंबीर अ. श. व डॉ. लोंढे गौ. (2025). वैज्ञानिक मनोभाव मापन कसोटीचे प्रमाणीकरण. In Aarhat Multidisciplinary International Education Research Journal: Vol. XIV (Number III, pp. 204–216).

Doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15860394>