

**प्रकरण तिसरे**

**संशोधनाची कार्यपद्धती**

# प्रकरण तिसरे

## संशोधनाची कार्यपद्धती

3.1 प्रस्तावना

3.2 संशोधन पद्धती

3.3 प्रायोगिक अभिकल्प

3.4 संशोधनाची पूर्वतयारी

3.5 संशोधनाची साधने

3.6 नमुना निवड

3.7 संशोधनाची कार्यपद्धती

## **प्रकरण तिसरे**

### **संशोधनाची कार्यपद्धती**

#### **3.1 प्रस्तावना-**

प्रस्तुत संशोधन अभ्यासाची कार्यवाही कशी केली याची कल्पना यावी म्हणून संशोधकाने या प्रकरणात संशोधन पद्धती नमुना निवड अभिकल्प संशोधनांची साधने, अध्यापन कसे केले. या विषयीची माहिती दिलेली आहे.

#### **3.2 संशोधन पद्धती -**

संशोधन अभ्यासाच्या प्रमुख तीन पद्धती आहेत.

- 1) ऐतिहासिक संशोधन पद्धती
- 2) सर्वेक्षण संशोधन पद्धती व
- 3) प्रग्रोगिक संशोधन पद्धती. संशोधन अभ्यासाच्या स्वरूपानुसार संशोधक संशोधन पद्धतीची निवड करतात.

#### **1) ऐतिहासिक संशोधन पद्धती – (Historical Research Method)**

वर्तमान काळातील घटनांचा अर्थ लावण्याच्या दृष्टीने संदर्भ म्हणून भूतकाळातील घटनांचा मागोवा घेणे. भूतकाळातील घटना अथवा कृतीचा नेमके अर्थ लावता यावा त्यामागील कारणे शोधता यावीत. उपलब्ध नवीन माहितीच्या आधारे भूतकाली घटनांमधील संबंध नव्याने उजेडात आणावेत त्यांचा नवीन अर्थ लावता यावा. यासाठी वैज्ञानिक पद्धतीचा अवलंब केला जातो. ऐतिहासिक संशोधनाच्या निष्कर्षाच्या आधारे वर्तमानस्थिती व समस्या यांचे यथार्थ आकलन व स्पष्टीकरण करता येते व आगामी घटनांसंबंधीची पूर्वानुमाने करता येतात.

**2) वर्णनात्मक - सर्वेक्षण संशोधन पद्धती -(Descriptive / Survey Research Method )**

**वर्णनात्मक संशोधनात प्रयोग - वस्तूच्या (Subject of the study)**

वर्तमानस्थिती संबंधीच्या अभ्युपगमाचे परीक्षण करण्यासाठी किंवा प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी आधारसामग्रीचे संकलन अभिप्रेत असते. वर्णनात्मक संशोधनात अभ्यासकास समग्र जनसमुदायाच्या विशिष्ट लक्षणांची क्षमता, मते, अभिवृत्ती, विश्वास इ. चा अभ्यास करावयाचा असतो. अभ्यासक समग्र जनसमुदायाच्या एका विशिष्ट मार्गाच्या - प्रतिदर्शाच्या - अभ्यासावरून त्या समग्र जनसमुदायाच्या विशिष्ट लक्षणांबाबत विश्वसनीय निष्कर्ष काढण्याचा प्रयत्न करीत असतो. अभ्यासासाठी आवश्यक ती आधार सामग्री संकलित करण्यासाठी प्रश्नावली, मुलाखत किंवा निरीक्षणाचा अवलंब केला जातो.

**3) प्रायोगिक संशोधन पद्धती -(Experimental Research Method)**

**प्रायोगिक संशोधनात मुख्यत : कार्यकारणभाव संबंध अभ्यासला जातो.**  
प्रायोगिक संशोधनात संशोधक कमीत कमी एका स्वाधीन चल घटकाच्या दुसऱ्या एका अथवा एकापेक्षा अधिक आश्रित चलघटकांवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करीत असतो.

**चल घटक -**

- 1) स्वाधीन चल -      **Independent Variable**
- 2) प्रायोगिक चल -      **Experimental Variable**
- 3) उपचार चल -      **Treatment Variable**
- 4) आश्रित चल -      **Dependent Variable**
- 5) निकष चल -      **Criterion Variable**

## 6) फलित चल -      Outcome Variable

### 1) प्रायोगिक संशोधन पद्धतीची वैशिष्ट्ये :-

- १) प्रायोगिक संशोधनात कमीत कमी दोन गटांची आवश्यकता असते. १) प्रायोगिक गट २) नियंत्रित गट प्रायोगिक गटाला मान्यता दिली जाते. तर नियंत्रित गट उपचारापासून पूर्णत : अलिस ठेवला जातो किंवा त्याला पर्यायी उपचाराची मात्रा दिली जाते.
- २) प्रायोगिक पद्धतीचे दुसरे वैशिष्ट्ये म्हणजे स्वाधीन चलाची हाताळणी होय. शिक्षण क्षेत्रात संशोधक अध्यापन पद्धती, स्वाध्याय पद्धती, अध्ययन पद्धती, वर्गाचा आकार, शैक्षणिक साधनांचा वापर, स्वाधीन चलाची हाताळणी शक्य असते.
- ३) प्रायोगिक पद्धतीचे तिसरे वैशिष्ट्य म्हणजे यादृच्छिकता प्रायोगिक अभ्यासात जनसंख्येतून प्रतिदर्शाची निवड यादृच्छिक पद्धतीनेच प्रतिदर्शाची दोन गटात विभागणी केली जाते. आणि या गटापैकी कोणता गट प्रायोगिक व कोणता नियंत्रित याचाही निर्णय यादृच्छिकरणाच्या आधारेच घेतला जातो.
- ४) नियंत्रण - हे प्रायोगिक होय. संशोधन अभ्यासात समाविष्ट नसलेल्या बाह्य चलांचा (Exaerameous Variables) प्रभाव स्वाधीन चलावर पडणार नाही याची अभ्यासकाने दक्षता ध्याववास हवी.

### 2) प्रायोगिक पद्धतीचे स्वरूप -

In an experimental study the researcher manipulates at least one independent variable controls over relevant variables & observes the effect on one or more variables.

## **2) प्रायोगिक पद्धतीच्या पायऱ्या-**

प्रायोगिक पद्धतीच्या पुढील सर्वसामान्य पायऱ्या आहेत. प्रयाजक त्यामध्ये प्रयोगानुसार थोडा बहुत बदल करू शकतो.

### **1) समस्याकथन -**

या ठिकाणी प्रयोजकाने संशोधन समस्या स्पष्ट करावी.

### **2) संबंधित साहित्य व संशोधनाचे परिशीलन**

**3) परिकल्पना निश्चिती-** प्रायोगिक संशोधन पद्धतीत सांख्यिकी परिकल्पना अथवा शून्य परिकल्पनांचा उत्तम उपयोग होतो.

**4) अभिकल्प निश्चिती -** प्रयोजकाने प्रयोगासाठी अभिकल्प निश्चित करताना तो चांगला किंवा वाईट या भूमिकेतून विचार न करता तो प्रयोगासाठी अनुरूप आहे. का या भूमिकेतून विचार करावा त्याच बरोबर योग्य नियंत्रण अंतर्गत वैधता व बाह्य वैधता यांचाही विचार करावा.

**5) कार्यवाही -** प्रत्यक्ष प्रायोगिक संशोधनाचे कार्य नियोजनानुसार पूर्ण करावे.

**6) संकलित माहितीचे पृथक्करण करावे अर्थनिर्वचनाची क्रिया करावी व निष्कर्ष काढावेत.**

**7) अहवाल लेखन -** प्रायोगिक संशोधन पद्धतीतील सर्वांत शेवटची पायरी म्हणजे अहवाल लेखन.

### **3.3 प्रायोगिक अभिकल्प -**

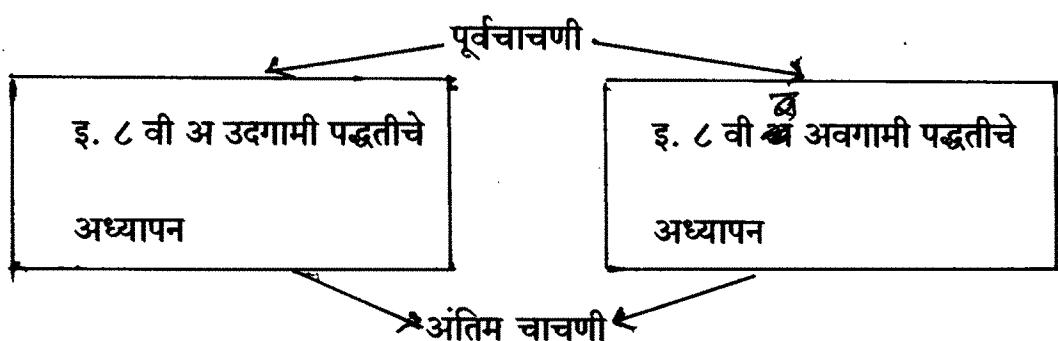
ज्याप्रमाणे इमारत बांधण्यापूर्वी इमारतीचा नकाशा आवश्यक असतो प्रश्नपत्रिका तयार करण्यापूर्वी संविधान तक्ता तयार करणे आवश्यक असते. त्याच प्रमाणे प्रायोगिक संशोधन पद्धतीमध्ये प्रयोग करण्यापूर्वी संशोधकाने कोणता

अभिकल्प वापरायचा हे निश्चित करणे आवश्यक असते. अभिकल्प कोणता निवडायचा हे ठरविरविताना संशोधकाने प्रयोगाचा परिस्थितीचा विविध चलांचा विचार करून ठरविले.

अभिकल्पाचे पुढील प्रमाणे दहा प्रकार आहेत.

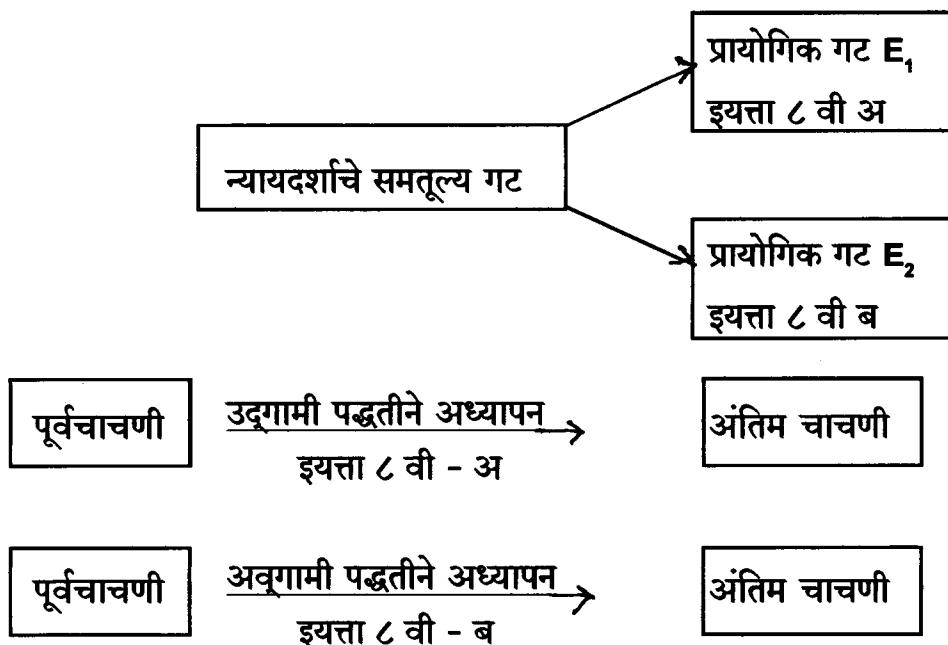
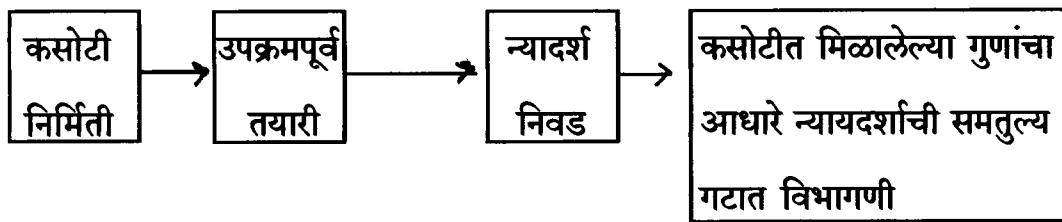
### अभिकल्पांचे प्रकार -

- 1) एक गट पूर्वाचाचणी उत्तर चाचणी अभिकल्प -
- 2) दोन गृहीत समान गट फक्त उत्तर चाचणी अभिकल्प -
- 3) यादृच्छिक निवड दोन गट उत्तर चाचणी अभिकल्प -
- 4) दोन गट यादृच्छिक जोडी निवड उत्तर चाचणी अभिकल्प
- 5) दोन गट यादृच्छिक निवड पूर्व उत्तर चाचणी अभिकल्प
- 6) सॉलोमन तीन गट यादृच्छिक निवड अभिकल्प.
- 7) सॉलोमन चार गट यादृच्छिक निवड अभिकल्प.
- 8) दोन किंवा अधिक स्वाश्रयी चलासाठी अभिकल्प-
- 9) दोन गट पूर्व उत्तर चाचणी अभिकल्प -
- 10) चक्रीय अभिकल्प -



### 3.3 एकल गट अभिकल्प

संशोधकाने पूर्वोत्तर कसोटी सममुल्य गट अभिकल्प तयार केलेला आहे.



### 3.4 संशोधनाची पूर्वतयारी -

संशोधकाने संशोधनाची पूर्वतयारी खालील प्रमाणे केली.

#### 4) पूर्वचाचणी -

संशोधकाने इयत्ता ८ वी (अ) व इयत्ता ८ वी (ब) मधील विद्यार्थ्यांना घातांक एकचल समीकरणाच्या समानतेचे नियम, नित्यसमीकरणे - विस्तार, सरळव्याज, चक्रवाढव्याज, नित्यसमीकरणे अवयव, त्रिपदीचे अवयव या घटकांच्या संबंधीच्या विद्यार्थ्यांच्या अपेक्षित पूर्वज्ञानाच्या आधारित पूर्वचाचणी दिली.

**पूर्वचाचणी 25 गुणांची होती.**

पूर्वचाचणीच्या प्रश्नपत्रिकेचा संविधान तक्ता दिलेला आहे. पृष्ठ क्र. ५२

**2) उदगामी व अवगामी पद्धतीनी अध्यापन पूर्वतयारी -**

**1) इयत्ता ८ वी पाठ्यपुस्तकातील घटकांचा अभ्यास -**

संशोधकाने इयत्ता ८ वी च्या प्रचलित पाठ्यपुस्तकातील ज्या घटकांचे अध्यापन आवश्यक ठरते अशा पाठ्यांशा शोध घेतला त्या पाठ्यांशाचा सखोल अभ्यास केला

**2) इयत्ता ८ वी (अ) घटकांचे उदगामी पद्धतीने अध्यापन करण्यासाठी पाठ वाचणे.**

संशोधकाने उदगामी व अवगामी पद्धतीनी अध्यापन करण्यासाठी पाठ टाचणे काढली. पाठ टाचणामध्ये उदगामी पद्धतीच्या पायऱ्याचा समावेश होतो.

**3) इयत्ता ८ वी (ब) घटकांचे अवगामी पद्धतीने अध्यापन करण्यासाठी पाठ टाचणे काढली. पाठ टाचण काढताना अवगामी पद्धतीच्या पायऱ्या विचारात घेतल्या. अध्यापनासाठी कामाचे नियोजन केले.**

**3)** उद्गामी व अवगामी पद्धतीनी अध्यापन पाठांचे निरीक्षणासाठी निरीक्षण नोंद तके संशोधकाने पाठ निरीक्षण तक्त्या मध्ये पुढील आवश्यक बाबीच समावेश केला. इ. ८ वी ला अध्यापन करण्याचा अनुभव असलेल्या विषय शिक्षकांची निरीक्षक म्हणून निवड केली.

**4)** विद्यार्थ्यांना कोणत्या पद्धतीने अध्यापन केले असता चांगले समजेल विद्यार्थ्यांशी चर्चा केली. प्रतिसाद तक्त्यात नोंदी केल्या.

**5) विषय शिक्षक प्रश्नावली -**

संशोधकाने उद्गामी व अवगामी पद्धतीवर आधारित प्रश्नावली विषय शिक्षकांना देऊन त्यांचा वापर विषय शिक्षक करतात का याचा शोध घेतला.

**6) विषयतज्ज्ञ मुलाखती -**

उद्गामी अवगामी पद्धतीने गणिताचे अध्यापन याविषयाची तज्ज्ञांची मते जाणून घेण्यासाठी विषयतज्ज्ञाच्या मुलाखती घेतल्या मुलाखतीतील प्रश्न स्वरचित होते.

**7) कालिक चाचणी -**

संशोधकाने इयत्ता ४ वी अ तील विद्यार्थ्यांना गणित विषयातील घटकांचे उद्गामी पद्धतीने व इयत्ता ४ वी ब तील विद्यार्थ्यांना गणित विषयातील त्याच घटकांचे अवगामी पद्धतीने अध्यापन केल्यानंतर विद्यार्थ्यांची चाचणी घेतली.

पृष्ठ क्रमांक : ६१ वर्त गुणविभागणी दिलेली आहे.

**8) अंतिम चाचणी -**

संशोधकाने अध्यापन कार्य पूर्ण झाल्यानंतर इयत्ता ४ वी अ व इयत्ता ४ वी ब तील विद्यार्थ्यांची गुणांची चाचणी घेतली. पृष्ठ क्रमांक ६३ वर्त सर्विधान तका दिलेला आहे. चाचणीच्या उत्तरपत्रिका तपासून तुलनात्मक अभ्यास केला.

### 3.5 संशोधनाची साधने -

संशोधकाने संशोधनासाठी जी साधने वापरली त्या साधनांचे त्यांच्या उपयोगाचे दोन प्रकार पडतात.

#### 1) माहिती संकलनाची साधने - -

संशोधक संशोधन करीत असताना अनेक साधनांद्वारे माहिती संकलित केली. संशोधकाने पूर्वचाचणी अंतिम चाचणी पाठ निरीक्षण, प्रश्नावली, मुलाखत, गटचर्चा या साधनांद्वारे माहिती संकलित केली.

#### 2) संशोधनाची संख्याशास्त्रीय साधने -

पूर्वचाचणी प्रकल्पोत्तर चाचणीतील गुण यावरुन दोन्ही गटांच्या प्राप्तांकाचे रेषालेख मध्यमान, प्रमाण विचलन,  $t$ -मूल्य काढून तुलना केली. यासाठी खालील सूत्रांचा वापर केला.

सूत्रे -

$$1) \text{मध्यमान} - M = A.M. + \frac{\sum f x}{N} \times i$$

$$2) \text{प्रमाण विचलन} - S.D = \sqrt{i^2 \times \frac{\sum f x^2}{N} - \left( \frac{\sum f x}{N} \right)^2}$$

$$3) t - \text{मूल्य} \quad t = \frac{D}{S.D}$$

### 3.6 नमुना निवड -

संशोधन प्रक्रियेत संपूर्ण जनसंख्येचा समावेश करणे अशक्य नसले तरी अनेक वेळ, तसे करणे त्रासदायक ठरते. त्यामुळे खर्च वाढतो व वेळही फार लागतो. याचा परिणाम म्हणून जनसंख्येचा प्रातिनिधिक नमुना, यादृच्छिक नमुना निवडण्याची संकल्पना पुढे आली.

संशोधकाने पूर्वचाचणीतील गुणांच्या आधारे इयत्ता ८ वी अ व इयत्ता ८ वी ब तील समान गुण मिळविणाऱ्या विद्यार्थ्यांच्या ३५ क्रमित जोड्या तयार केल्या.

**1) न्यादर्श क्रमांक (1)**

इयत्ता ८ वी अ तील विद्यार्थी घेतके ,

$N1 = 35$

**2) न्यादर्श क्रमांक (1)**

इयत्ता ८ वी ब तील विद्यार्थी घेतके ,

$N2 = 35$

विद्यार्थी

कामाचे नियोजन -

संशोधकाने प्रस्तुत संशोधन अभ्यासाचे स्वरूप, व्याप्ती व उपलब्ध कालावधी तसेच शाळेतील विद्यार्थी शिक्षक व मुख्याध्यापक यांची उपलब्धता विचारात घेऊन खालील कोष्टक क्र. (1) मध्ये दर्शविल्याप्रमाणे कामाचे नियोजन केले.

## कोष्टक क्र (१)

### कामाचे नियोजन

अनु.	कामाचे स्वरूप	कालावधी
१	संबंधित साहित्याचा अभ्यास	२ महिने
२	पूर्वचाचणी प्रश्नपत्रिका तयार करणे.	३ महिने
३	पूर्वचाचणी घेणे व तपासणे घटक विश्लेषण करणे.	६ महिने
४	इयत्ता ८ वी अ तील विद्यार्थ्यांना उदगामी पद्धतीने अध्यापन करणे.	२० तासिका
५	इयत्ता ८ वी ब तील विद्यार्थ्यांना अवगामी पद्धतीने अध्यापन करणे.	२० तासिका
६	विद्यार्थी गटचर्चा	२ दिवस
७	विषय शिक्षक प्रश्नावली	२ दिवस
८	विषय तज्ज्ञांच्या मुलाखती	२ दिवस
९	कालिक चाचण्या तयार करणे	२ दिवस
१०	कालिक चाचण्या घेणे व तपसाणे	४ दिवस
११	अंतिम चाचणी तयार करणे.	३ दिवस
१२	अंतिम चाचणी घेणे तपासणे	४ दिवस
१३	अहवाल लेखन	३ महिने
एकूण		६ महिने

संशोधकाने वरील नियोजना प्रमाणे संशोधनाची कार्यवाही केली.  
..50..

इथता ८ वी अ / ब

विषय - गणित

### पूर्वाचारणी प्रश्नपत्रिका

#### 1) घटकानुसार गुण विभागणी तत्त्वा

अ. नं.	घटक / उपघटक	गुण	शे. प्रमाण
1	घातांक	05	20
2	एकचल समीकरणे	04	16
3	चक्रवाढ व्याज	02	08
4	नित्य समीकरणे विस्तार	06	24
5	नित्य समीकरणे अवयव	04	16
6	त्रिपर्दीचे अवयव	04	16
	एकूण	25	100

#### (2) उद्दिष्टानुसार गुण विभागणी (3) प्रश्न प्रकारानुसार गुण विभागणी

अ.नं.	उद्दिष्टे	गुण	शे. प्र
1	ज्ञान	6	24
2	आकलन	9	36
3	उपयोजन	10	40
4	कौशल्ये	-	
	एकूण	25	100

अ.नं.	प्रश्नप्रकार	गुण	शे. प्र
1	वस्तुनिष्ठ	9	36
2	लघुत्तरी	9	36
3	दीर्घत्तरी	7	28
	एकूण	25	100

### पूर्वचाचणी संविधान तवता

अ. नं.	घटक / उपघटक	ज्ञान			आकलन			उपयोजन			कौशल्य			एकूण गुण
		व	ल	दी	व	ल	दी	व	ल	दी	व	ल	दी	
1	घातांक	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
2	एकचल समीकरणे	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4
3	चक्रवाढ व्याज	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
4	नित्य समीकरणे	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	-	6
5	नित्य समीकरणे अवयव	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	4
7	द्विपदीचे अवयव	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	4
	एकूण गुण	5	1	-	4	2	3	-	4	6	-	-	-	25
	एकूण गुण	6			9			10			-			25

### विद्यार्थ्यांची यादी

	इयत्ता ८ वी अ		इयत्ता ८ वी ब
अ. नं.	विद्यार्थ्यांचे नाव	अ. नं.	विद्यार्थ्यांचे नाव
1	जाधव आर. आर.	1	कु. निबाळकर टी. आर.
2	कु. जाधव जी. एस.	2	कु. भोरडे एस. आर.
3	बागल बी. सी.	3	कु. निकम एन. सी.
4	निबाळकर व्ही. डी.	4	कु. घाडगे एन. एच.
5	महाडिक व्ही. जे.	5	कु. शेख एस. एम.
6	कु. शेख ए. एम.	6	कु. शिंदे व्ही. एस.
7	कु. सपकाळ डी. ए.	7	कु. इंगवले पी. पी.
8	कु. सरदार एस बी.	8	कु. राजेमहाडिक एस. जे.
9	कु. काळे एच. पी.	9	कु. जगताप बी. एच.
10	शिंदे एस. एस.	10	माळी ए. पी.
11	नलगे ए. टी.	11	भुजळ आर. आर.
12	कु. पन्हाळे के. एस.	12	साळुंखे एस. व्ही.
13	लोहार एस. व.	13	पवार व्ही. व्ही.
14	चोरगे एस. डी.	14	कु. देशमुख ए. आर.
15	कु. साबळे एन. एन.	15	कारंडे एन. जी.
16	साखरे पी. एन.	16	शिंदे के. ए.
17	बगाडे पी. सी.	17	कु. जाधव डी. ए.
18	यादव आर. पी.	18	कु. पाटील एस. आर.

19	माने डी. एल.	19	फरांदे एन. एम.
20	प्रभाले ए. डी.	20	कु. भिलारे ए. एस.
21	कु. पिसाळ पी. पी.	21	कु. राजे एम. एस.
22	कु. पन्हाळकर पी. जे.	22	कु. काळे एस. एच.
23	कु. पवार ए. ए.	23	सुतार व्ही. एस.
24	पवार एस. बी.	24	पवार एस. बी.
25	कु. भोइटे पी. व्ही.	25	बोटे के. डी.
26	कु. गायकवाड पी. ए.	26	पोळ ए. एम.
27	कर्णे वाय. डी.	27	कु. पवार जी. एस.
28	राजेधोरपडे डी. ए.	28	जाधव ए. आर.
29	लोखंडे आर. आर.	29	सनारे एन. आर.
30	कु. दबडे जे. यु.	30	कु. गिते एच. पी.
31	गवळी एन. एम.	31	बाबर पी. एच.
32	कु. जाधव पी. एस.	32	शिर्के व्ही. जी.
33	कु. शिंदे एन. व्ही.	33	कु. घाडगे जी. एस.
34	शेळक एम. एम.	34	भवर एस. एम.
35	कु. अवधडे एस. एस.	35	कु. नाले एल. एन.
	एकूण $N_1=35$		एकूण $N_2=35$

उद्गमी व अवगमी पदव्याप्तीने उच्चापनाते  
वैज्ञापक चुदौल्य आनाकर दिले आहे.

कोष्टक क्र. (२)  
गणित अध्यापनाचे वेळापत्रक

उद्गामी पद्धतीने अध्यापन				अवगाम पद्धतीने अध्यापन			
अनु.	पाठ्यांश	महिना	तासिका	अनु	पाठ्यांश	महिना	तासिका
1	घातांकांचे नियम	जुलै	2	1	घातांकाचे नियम	जुलै	2
2	नित्यसमीकरणे विस्तार	जुलै	2	2	नित्यसमीकरणे विस्तार	जुलै	2
3	नित्यसमीकरणे विस्तार	जुलै	2	3	नित्यसमीकरणे विस्तार	जुलै	2
4	एकचल समीकरण समानतेचे नियम	ऑगस्ट	2	4	एकचल समीकरण समानतेचे नियम	ऑगस्ट	2
5	नित्यसमीकरणे अवयव	सप्टेंबर	2	5	नित्यसमीकरणे अवयव	सप्टेंबर	2
6	नित्यसमीकरणे अवयव	सप्टेंबर	2	6	नित्यसमीकरणे अवयव	सप्टेंबर	2
7	सरलव्याज सूत्र	जानेवारी	2	7	सरलव्याज सूत्र	जानेवारी	2
8	चक्रवाढ व्याज	जानेवारी	2	8	चक्रवाढ व्याज	जानेवारी	2
9	नित्यसमीकरणे त्रिपदीचे अवयव	फेब्रुवारी	2	9	नित्यसमीकरणे त्रिपदीचे अवयव	फेब्रुवारी	2
10	नित्यसमीकरणे त्रिपदीचे अवयव	फेब्रुवारी	2	10	नित्यसमीकरणे त्रिपदीचे अवयव	फेब्रुवारी	2
	एकूण		20		एकूण		20

संशोधकाने सदर वेळापत्रकाप्रमाणे अध्यापनाचे काम केले. इथता ८ वी तील विद्यार्थ्यांना उद्गामी पद्धतीने व इथता ८ वी ब तील विद्यार्थ्यांना अवगामी पद्धतीने अध्यापन केले.

घातांकांचे नियम आणि पटकलाठीची उद्गामी व  
अवगामी पद्धतीने अध्यापनाची रूपणे पृष्ठ क्र. ५६,५७ व  
पृष्ठ क्रमांक ५८, ५९ वर दिलेली उपरोक्त

उदाहरणीय पद्धतीने उपलब्ध किया।

## पाठाचे टाचण

अध्यापकाचे नाव : श्री. नलो आर. आर.

शाळा :- म.स.वि. सातारा

इथता :- ८ वी अ

अध्यापन पद्धती -

उदाहरणीय पद्धती

पूर्वज्ञान :- विद्यालयाची नाव उच्चप्रमाणीकृत विद्यालय आहे, ज्ञान करण्याचे विषय -

उद्देश :- १) विद्यालयाची नाव घासांकाचे नियंत्रणाचे लाभ हेच यासु मात्र करण्याचे वेळ : ३५ दिनांक

२) विद्यालयाची नाव घासांकाचे नियंत्रणाचे असाकळ उद्देश्यासु मात्र करण्याचे वेळ :

३) विद्यालयाची नाव घासांकाचे नियंत्रणाचे लाभ उद्देश्यासु मात्र करण्याचे वेळ :

पाठ क्रमांक - ( १ )

उप घटक

दिनांक : ४/७/२००७

पाठवाचवणीचे वृत्तिकरण	उद्दिष्ट	साधीकरण	शिक्षक कूटी	विद्यार्थी कूटी	अध्ययन अनुभव	मूल्यापन साधने
१) उदाहरणे						
१) $2^3 \times 2^2 = 2^{3+2}$	१					
२) $2^8 \div 2^2 = 2^{8-2}$						
३) $(2^3)^2 = 2^{3 \times 2}$						
४) $(3 \times 4)^2 = 3^2 \times 4^2$						
५) $(\frac{5}{3})^2 = \frac{5^2}{3^2}$						
२) निरीक्षण -						
$2^3 \times 2^2 = 2^3 \times 4$	१	घासांकाचे नियंत्रण विद्यालयाची उदाहरणाचे डायरी लागू करण्याचे उदाहरणाचे साक्षात.				
$= 32$						
$\therefore 2^3 \times 2^2 = 2^{3+2}$	२	घासांकाचे नियंत्रण संरक्षणाचे नियंत्रण विद्यालयाचे उदाहरण लागू करावी लागू करावी लागू करावी.				
$\therefore a^m \times a^n = a^{m+n}$		साधारणाले सांडालात.				

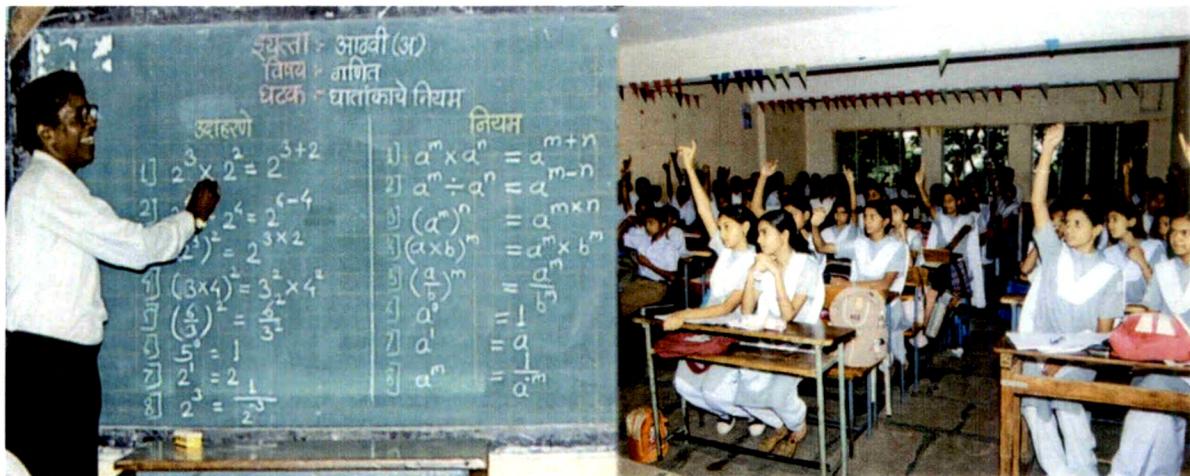
3) विचार मंथन		उदाहरण सेक्षण कठिन अवधि का उपयोग किसी भी गणितीय असरदृष्टि संबंधी
4) सामान्यिकरण यांत्रा संसार और विद्युत द्वारा प्रभृति + इत्यादि	2 वार्ताकाले लिखम संवादतात्।	उदाहरण सेक्षण कठिन अवधि का उपयोग किसी भी गणितीय असरदृष्टि संबंधी नियम संबंधी
5) सत्र / लिखम	1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$ 2) $a^m \div a^n = a^{m-n}$ 3) $(a^m)^n = a^{mn}$ 4) $(axb)^m = a^m \times b^m$ 5) $(\frac{a}{b})^m = \frac{a^m}{b^m}$	उदाहरण सेक्षण कठिन अवधि का उपयोग किसी भी गणितीय असरदृष्टि संबंधी नियम संबंधी कठिन अवधि का उपयोग किसी भी गणितीय असरदृष्टि संबंधी नियम संबंधी कठिन अवधि का उपयोग किसी भी गणितीय असरदृष्टि संबंधी नियम संबंधी कठिन अवधि का उपयोग किसी भी गणितीय असरदृष्टि संबंधी नियम संबंधी
गणितीय प्रश्न	फलक लेखन प्रश्न	शेरा उदाहरणीय प्रश्नातीने आड़ाया गया क्यों पाठ श्री नारायण व.र. पाठ निरूपयन व.र.

$$\begin{array}{ll}
 1) 2^3 \times 2^2 = 2^{3+2} & 1) a^m \times a^n = a^{m+n} \\
 2) 2^6 \div 2^4 = 2^{6-4} & 2) a^m \div a^n = a^{m-n} \\
 3) (2^3)^2 = 2^{3 \times 2} & 3) (a^m)^n = a^{mn} \\
 4) (3 \times 4)^2 = 3^2 \times 4^2 & 4) (a \times b)^m = a^m \times b^m \\
 5) (\frac{a}{b})^m = \frac{a^m}{b^m} & 5) (\frac{a}{b})^m = \frac{a^m}{b^m}
 \end{array}$$

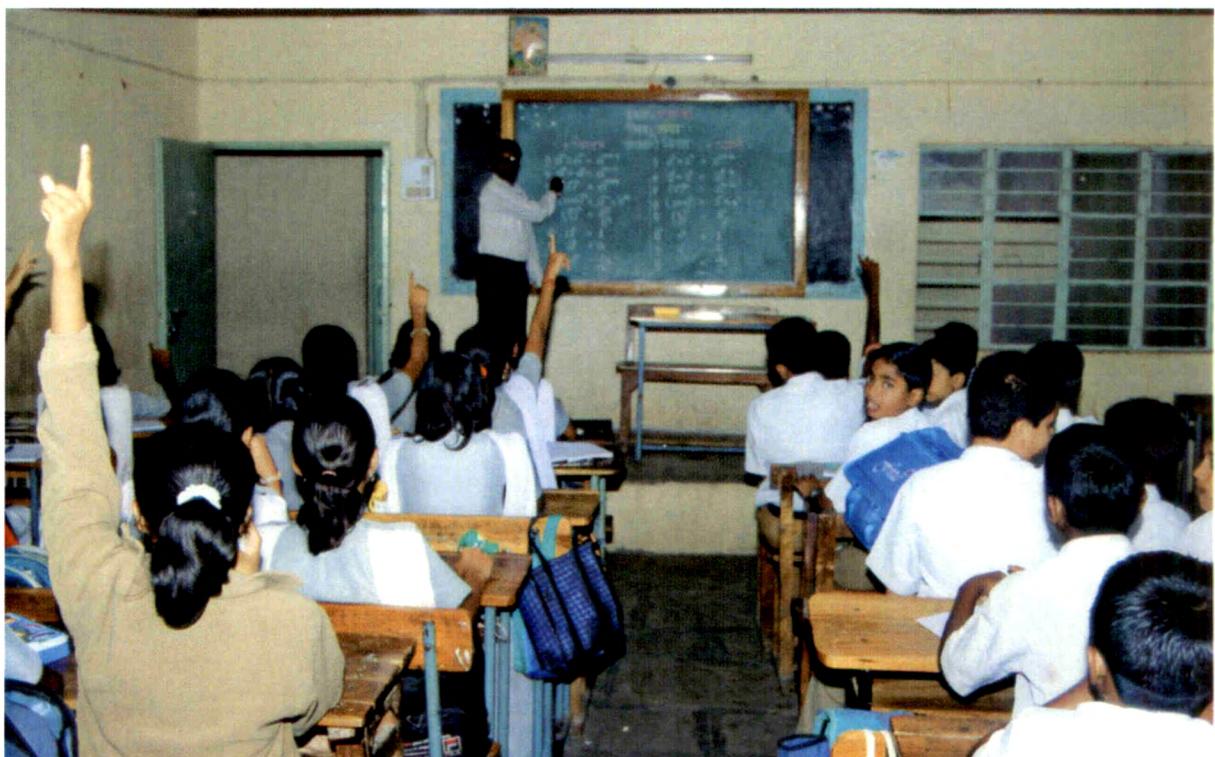


5) उदाहरणे	$2^3 \times 2^2 = 2^{3+2} = 2^5 = 32$	सूत्राब्दाने लिया कि अभी इसे उपयोग करना चाहिए। इसे उपयोग करना चाहिए। सूत्राब्दाने लिया कि अभी इसे उपयोग करना चाहिए।
	$2^6 \div 2^2 = 2^{6-2} = 2^4 = 16$	उपयोग करना चाहिए। सूत्राब्दाने लिया कि अभी इसे उपयोग करना चाहिए।
	$(2^3)^2 = 2^{3 \times 2} = 2^6 = 64$	सूत्राब्दाने लिया कि अभी इसे उपयोग करना चाहिए।
	$(3 \times 4)^2 = 3^2 \times 4^2 = 9 \times 16 = 144$	सूत्राब्दाने लिया कि अभी इसे उपयोग करना चाहिए।
	$\left(\frac{6}{3}\right)^2 = 6^2 / 3^2 = 36 / 9 = 4$	सूत्राब्दाने लिया कि अभी इसे उपयोग करना चाहिए।
6) गुणा	$a^m \times a^n = a^{m+n} = a^5 = 1$	नियमाबदाने उदाहरणे के साथ सहज होता है। नियमाबदाने उदाहरणे के साथ सहज होता है।
	$a^2 \times a^3 = a^{2+3} = a^5 = 25$	नियमाबदाने उदाहरणे के साथ सहज होता है। नियमाबदाने उदाहरणे के साथ सहज होता है।
	$2^3 \times 2^2 = 2^{3+2} = 2^5 = 32$	नियमाबदाने उदाहरणे के साथ सहज होता है। नियमाबदाने उदाहरणे के साथ सहज होता है।
7) उपयोगन (Ques.)	$(3 \times 4)^2 = 3^2 \times 4^2 = 9 \times 16 = 144$	दूसरी कठिनता नियमाबदाने उदाहरणे के साथ सहज होता है। दूसरी कठिनता नियमाबदाने उदाहरणे के साथ सहज होता है।
8) साध्याय-	उदाहरण करने लिया जाए।	उदाहरण करने लिया जाए।
		शेरा
1) $a^m \times a^n = a^{m+n}$	$1) 2^3 \times 2^2 = 2^{3+2} = 2^5 = 32$	अवगाही प्रदृढ़तीने उपयोग केले।
2) $a^m \div a^n = a^{m-n}$	$2) 2^6 \div 2^2 = 2^{6-2} = 2^4 = 16$	पाठ उत्तम इलान।
3) $(a^m)^n = a^{mn}$	$3) (2^3)^2 = 2^{3 \times 2} = 2^6 = 64$	गुणवत्ता।
4) $(a \times b)^m = a^m \times b^m$	$4) (3 \times 4)^2 = 3^2 \times 4^2 = 9 \times 16 = 144$	पाठ निरीक्षक आही।
5) $\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$	$5) \left(\frac{6}{3}\right)^2 = \frac{6^2}{3^2} = \frac{36}{9} = 4$	

## गणित विषयाचे अध्यापन



1 इयता ८ वी अ तील विद्यार्थ्यांना उद्गामी पध्दतीने अध्यापन करताना संशोधक.



2 इयता ८ वी ब तील विद्यार्थ्यांना अवगामी पध्दतीने अध्यापन करताना संशोधक.

**कालिक चाचणी**  
**गुण विभागणी**

१) घातांक व नित्यसमीकरणे विस्तार  $20+20=40$   
उद्दिष्टानुसार गुण विभागणी

अ.नं	उद्दिष्टे	गुण		शे. प्र.	
1	ज्ञान	7	10	35	50
2	आकलन	6	2	30	10
3	उपयोजन	7	8	35	40
	एकूण	40		100	

प्रश्न प्रकारानुसार गुण विभागणी

अ.नं	प्रश्नप्रकार	गुण		शे. प्र.	
1	वस्तुनिष्ठ	14	4	70	20
2	लघुत्तरी	4	4	20	20
3	दिर्घोत्तरी	2	12	10	60
	एकूण	40		100	

२) एकचल समीकरणे

४० अ.नुा

**उद्दिष्टानुसार गुण विभागणी**

अ.नं	उद्दिष्टे	गुण	शे. प्र.
1	ज्ञान	4	20
2	आकलन	8	40
3	उपयोजन	8	40
	एकूण	20	100

प्रश्न प्रकारानुसार गुण विभागणी

अ.नं	प्रश्नप्रकार	गुण	शे. प्र.
1	वस्तुनिष्ठ	4	20
2	लघुत्तरी	8	40
3	दिर्घोत्तरी	8	40
	एकूण	20	100

४) सरळव्याज व चक्रवाढ व्याज

**उद्दिष्टानुसार गुण विभागणी**

अ.नं	उद्दिष्टे	गुण	शे. प्र.
1	ज्ञान	4	20
2	आकलन	6	30
3	उपयोजन	10	50
	एकूण	20	100

प्रश्न प्रकारानुसार गुण विभागणी

अ.नं	प्रश्नप्रकार	गुण	शे. प्र.
1	वस्तुनिष्ठ	4	20
2	लघुत्तरी	6	30
3	दिर्घोत्तरी	10	50
	एकूण	20	100

## इयता ८ वी

### विषय गणित अंतिम चाचणी प्रश्नपत्रिका

#### १) घटकानुसार गुणविभागणी तला

अ. नं.	घटक / उपघटक	गुण	शे. प्रमाण
1	घातांक	05	20
2	एकचल समीकरणे	05	20
3	चक्रवाढ व्याज	07	28
4	नित्य समीकरणे विस्तार	02	08
5	नित्य समीकरणे अवयव	03	12
6	त्रिपदीचे अवयव	03	12
	एकूण	25	100

### अंतिम नमूना

#### उद्दिष्टानुसार गुण विभागणी

अ.नं	उद्दिष्टे	गुण	शे. प्र.
1	ज्ञान	6	24
2	आकलन	9	36
3	उपयोजन	10	40
	एकूण	25	100

#### प्रश्न प्रकारानुसार गुण विभागणी

अ.नं	प्रश्नप्रकार	गुण	शे. प्र.
1	वस्तुनिष्ठ	9	36
2	लघुत्तरी	9	36
3	दिर्घत्तरी	7	28
	एकूण	25	100

#### अंतिम चाचणी संविधान तक्ता

अ. नं.	घटक / उपघटक	ज्ञान			आकलन			उपयोजन			कौशल्य			एकूण
		व	ल	दी	व	ल	दी	व	ल	दी	व	ल	दी	
1	घातांक	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
2	एकचल समीकरणे	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	5
3	चक्रवाढ व्याज	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7
4	नित्य समीकरणे	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
5	नित्य समीकरणे अवयव	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
7	द्विपदीचे अवयव	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	3
	रक्कम शुण	2	4	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	25
	एकूण शुण	6			9			10			-			25
.	-	-			-			-	-	-	-		-	-