

## अध्याय तृतीय

### अनुसंधान प्रविधि

#### 3.1 प्रस्तावना

अनुसंधान कार्य के सही दिशा की ओर अग्रसर होने के उद्देश्य से यह आवश्यक होता है कि शोध प्रबंध की व्यवस्थित रूपरेखा तैयार की जाये, क्योंकि यह रूपरेखा ही शोध को एक निश्चित दिशा प्रदान करती है। इसमें प्रतिदर्श के चयन की अपनी विशेष भूमिका होती है इसके बाद उपकरणों एवं तकनीक का चयन भी महत्वपूर्ण है क्योंकि इसी आधार पर प्रदत्तों का संकलन किया जाता है, तत्पश्चात एक उपयुक्त सांख्यिकीय विधि के माध्यम से प्रदत्तों का विश्लेषण एवं व्याख्या कर निष्कर्ष निकाला जाता है, तब कहीं जाकर एक शोध रूपी भवन खड़ा हो पाता है।

प्रस्तुत लघु शोध प्रबंध के इस अध्ययन में प्रदत्तों का संकलन निम्न प्रकार से किया गया है -

1. चर
2. प्रतिदर्श
3. उपकरण एवं तकनीक

4. प्रदत्तों का संकलन
5. प्रयुक्त सांख्यिकी

### 3.2 चर

शाब्दिक रूप से Variable का अर्थ होता है कि Vary जो कर सके अथवा परिवर्तित हो सके।  
करलिंगर के शब्दों में-

“ चर एक ऐसा गुण होता है कि जिसकी अनेक मात्राये हो सकती हैं।”

गैरेट के शब्दों में -

“ चर ऐसी विशेषतायें तथा गुण होते हैं, जिनमें मात्रात्मक विभिन्नतायें स्पष्ट रूप से दृष्टिगोचर होती हैं, तथा जिनमें किसी एक आयाम पर परिवर्तन होते रहते हैं ”

इस प्रकार चर से एक ऐसी स्थिति अथवा गुण का बोध होता है कि जिसके स्वरूप में एक वैज्ञानिक अध्ययन के अंतर्गत एक आयाम पर विभिन्न मात्रात्मक अथवा गुणात्मक परिवर्तन होते रहते हैं।

1. स्वतंत्र चर :- साधारणतः प्रयोगकर्ता जिस कारक के प्रभाव का अध्ययन करना चाहता है और प्रयोग में जिस पर उसका नियंत्रण रहता है उसे स्वतंत्र चर कहते हैं।

प्रस्तुत शोध में निम्नालिखित स्वतंत्र चर हैं -

- विद्यार्थी की बुद्धिलब्धि
- विद्यार्थी का भाषाज्ञान
- विद्यार्थी के अभिभावक की शिक्षा
- विद्यार्थी के परिवार की सामाजिक आर्थिक स्थिति
- विद्यार्थी की विद्यालय में अनुपस्थिति

- लिंग

2. आश्रित चर :- स्वतंत्र चर के प्रभाव के कारण जो व्यवहार परिवर्तन होता है और जिसका अध्ययन तथा मापन किया जाता है, उसे आश्रित चर कहते हैं।

प्रस्तुत अध्ययन में निम्नांकित आश्रित चर है -

- गणित में न्यूनतम अधिगम स्तर

### 3.3 प्रतिदर्श चयन एवं वर्णन -

प्रतिदर्श किसी भी अनुसंधान कार्य की आधार शिला है यह आधार शिला जितनी सुदृढ़ होगी अनुसंधान के परिणाम उतने ही विश्वसनीय एवं परिशुद्ध होंगे

पी.वी.यंग के शब्दों में -

“ एक प्रतिदर्श अपने समस्त समूह का एक लघु चित्र होता है। ”

“जब किसी जनसंख्या (इकाई, वस्तुओं या मनुष्यों का समूह) में किसी चर का विशिष्ट मान ज्ञात करने के लिये उसकी कुछ इकाइयों को चुन लिया जाता है, तो इस चुनने की प्रक्रिया को प्रतिचयन कहते हैं”

डेमिंग के शब्दों में “ प्रतिचयन वह कला तथा विज्ञान है, जिसकी सहायता से उपयोग में लाये जाने वाले आँकड़ों की विश्वसनीयता पर प्रसंभाव्यता सिद्धांत द्वारा नियंत्रण रखा जाता है। ” अधुनिक अनुसंधान प्रक्रम में प्रति चयन से अभिप्राय उस क्रम बद्ध चयन पद्धति से है जिसकी सहायता से एक समष्टि से संबंधित वैज्ञानिक अध्ययन के लिये कम से कम इकाइयों के उपयोग की आवश्यकता पड़ती है। इस प्रकार प्रति चयन के द्वारा प्रतिदर्श को अपनी समष्टि का प्रतिनिधि बनाया जाता है।

प्रस्तुत अध्ययन में भोपाल के एक प्राथमिक स्कूल के कक्षा तीसरी के कुल 68 विद्यार्थियों ( जिसमें जालक एवं बालिकायें दोनों ही सम्मिलित हैं ) में से कक्षा में उपस्थित 66 विद्यार्थियों का गणित का

निदानात्मक परीक्षण किया गया। गणित के निदानात्मक परीक्षण की जाँच करने पर न्यूनतम अधिगम स्तर प्राप्त न करने वाले छात्रों की पहचान की गई। उनमें से 50% से कम दक्षता स्तर प्राप्त करने वाले विद्यार्थियों में से 18 विद्यार्थियों अनियमित चयन करके उनका बुद्धि परीक्षण किया गया। फिर इन 18 विद्यार्थियों (बालक एवं बालिका दोनों शामिल हैं) में से 11 विद्यार्थियों का अनियमित चयन करके उनका व्यक्ति अध्ययन किया गया है।

इतनी कम संख्या में छात्रों के चयन का आधार यह था। कि शोधकर्ता का एक उद्देश्य अतिन्यून अधिगम स्तर प्राप्त करने वाले विद्यार्थियों का व्यक्ति अध्ययन करना था। प्रतिदर्श, सारणी 3.1(a), (b) एव(c) के अनुसार लिया गया है।

सारणी क्र. 3.1 - प्रतिदर्श विवरण -

(a)

कक्षा - 3 में कुल विद्यार्थी	निदानात्मक परीक्षण किया		
	कुल विद्यार्थी	बालक	बालिका
68	56	40	26

(b)

50% से कम दक्षता स्तर वाले विद्यार्थी	बुद्धि परीक्षण किया		
	कुल विद्यार्थी	बालक	बालिका
24	18	10	08

(C)

व्यक्ति अध्ययन किया		
कुल विद्यार्थी	बालक	बालिका
11	06	05

### 3.4 शोध उपकरण एवं उनका वर्णन -

किसी भी शोधकार्य के लिये उपकरणों का होना बहुत आवश्यक है क्योंकि बिना उपकरणों के आंकड़े एकत्रित नहीं किये जा सकते हैं। प्रस्तुत अध्ययन में आंकड़े एकत्रित करने के लिये निम्न लिखित उपकरणों का प्रयोग किया गया है -

1. गणित का दक्षता आधारित निदानात्मक परीक्षण।
2. चेक लिस्ट (बालक एवं बालिकाओं के लिये)।
3. अंक प्रतिशत मापनी (बालक एवं बालिकाओं के लिये)।
4. रॉविन का रंगीन उत्तरोत्तर रूपांकन बुद्धि परीक्षण।
5. साक्षात्कार अनुसूची
  - अ) विद्यार्थी के अभिभावक के लिये
  - ब) विद्यार्थी के लिये
  - स) विषय शिक्षक एवं प्रधान पाठिका के लिये
6. व्यक्ति अध्ययन प्रारूप

#### 3.4.1 गणित का दक्षता आधारित निदानात्मक परीक्षण -

बुकनर एवं ग्रेलवी के अनुसार -

“नैदानिक परीक्षणों का प्रमुख उद्देश्य किसी विषय वस्तु में बालक की विशिष्ट कमजोरी को प्रकाश में लाना है, ताकि कमजोरी के कारणों की छानबीन कर सुधार हेतु उपचारात्मक कदम उठाये जा सकें।”

इसमें समय सीमा का निर्धारण नहीं होता है। यह निदानात्मक परीक्षण “ प्राथमिक स्तर पर न्यूनतम अधिगम स्तर ” नामक पुस्तक में दी गई गणित की दक्षताओं के आधार पर तथा Arithmetic Diagnostic test for Primary School. Children - by S.Ranna (प्रवाचक आर आई ई मैसूर ) के आधार पर स्कूल के कक्षा तीसरी के विषय शिक्षकों से परामर्श लेकर शोधकर्ता द्वारा स्वयं निर्मित किया है (सारणी क्र. 3.2 के अनुसार) इसमें कुल प्रश्न 32 है। (परिशिष्ट 1)

सारणी क्रमांक 3 गणित की दक्षता एवं उनमें अधिगम का क्षेत्र तथा प्रश्नों की संख्या

दक्षता क्रमांक	अधिगम का क्षेत्र	प्रश्नों की संख्या
1.3.1	विद्यार्थी 1 से 1000 तक संख्यांक पहचानता है एवं लिखता है।	02
1.3.2	विद्यार्थी 1 से 100 तक की संख्याओं के नाम लिखता है।	01
1.3.3	100 से 999 तक की संख्याओं का इकाई , दहाई और सैकड़ा में विस्तार कर तीन अंक की संख्या के स्थानीय मान बताता है।	01
1.3.4	तीन अंको के संख्यांक में अंकों का स्थानीय मान बताता है।	01
1.3.6	1 से 100 तक के संख्याकों में से पहले, बाद तथा बीच का संख्यांक बताता है एवं पहचानता है।	01
1.3.7	100 से 1000 तक की संख्याओं में गणितीय चिह्नों $>$ , $<$ , $=$ प्रयोग करता है।	01
2.3.1	दो या तीन अंकों वाली संख्याओं का बिना हासिल एवं हासिल सहित	04

	जोड़ता है।	
2.3.2	दो या तीन अंकों वाली संख्याओं का बिना हासिल एवं हासिल सहित घटाता है।	04
2.3.3	एक दो चरण वाली जोड़ - घटाना वाली दैनिक जीवन की समस्याओं को हल करता है।	03
2.3.9	दो और तीन अंको की संख्या का एक अंकीय संख्या से हासिल के साथ एवं बिना हासिल के साथ गुणा करता है।	04
2.3.11	दो और तीन अंको वाली संख्या को एक अंकीय संख्या से (जिसमें शेष न बचे) भाग करता है।	04
2.3.12	एक दो चरण वाली गुणा - भाग वाली दैनिक जीवन की समस्याओं को हल करता है।	05
5.3.1	परिवेश में उपलब्ध ज्यामिति आकृतियों को पहचानता है एवं उनके नाम लिखता है।	01
	<b>कुल प्रश्न</b>	<b>32</b>

### 3.4.2 चेक लिस्ट -

गणितीय सांक्रियाओं में सफल एवं असफल विद्यार्थियों की जानकारी प्राप्त करने लिये चेक लिस्ट का निर्माण किया गया है। बालक एवं बालिकाओं के लिये अलग - अलग चेक लिस्ट है। ( परिशिष्ट IVb एवं IVg )

### 3.4.3 अंक प्रतिशत मापनी -

गणित के निदानात्मक परीक्षण में दी गई दक्षताओं में प्रत्येक बालक एवं बालिका द्वारा प्राप्त उपलब्धि स्तर को प्रतिशत में ज्ञात किया गया अर्थात् प्रत्येक बालक एवं बालिका के द्वारा प्राप्त दक्षता स्तर से अंक प्रतिशत मापनी का निर्माण किया गया है। बालक एवं बालिकाओं के लिये अलग-अलग अंक प्रतिशत मापनी बनाई गई है। (परिशिष्ट Vb एवं Vg )

### 3.4.4 रॉविन का रंगीन उत्तरोत्तर रूपांकन वृद्धि परीक्षण -

रॉविन ने इस परीक्षण की रचना सन 1938 में की। इसके दो प्रतिरूप हैं एक बालकों (5-12 वर्ष) के लिये जिसे रंगीन प्रोग्रेसिव मैट्रिक्स के नाम से जाना जाता है रंगीन प्रोग्रेसिव मैट्रिक्स परीक्षण में A, Ab, B 3 उपभाग हैं, प्रत्येक में 12 पद अर्थात् कुल 36 पद रंगीन आकृतियों में हैं, जिससे बालको की रूचि इसमें बनी रहे। ये उपभाग कठिनाई स्तर के अनुसार स्थित हैं। सबसे सरल A, Ab कठिन और B अत्यधिक कठिन है इसी भाँति उप परीक्षण के पद भी कठिनता के क्रम में व्यवस्थित हैं। सम्पूर्ण परीक्षण के पदों का प्रत्युत्तर देने में लगभग 30 मिनट का समय लगता है। यह पूर्णतः अशाब्दिक परीक्षण व्यक्तिगत एवं सामूहिक दोनों परिस्थितियों में प्रशासित किया जा सकता है। इस परीक्षण के प्रत्येक पद में एक चित्र होता है। तथा उस चित्र में से एक टुकड़ा काटकर उसी माप के अन्य टुकड़ों के साथ मिला दिया जाता है। परीक्षार्थी को इन टुकड़ों में से उस टुकड़े को बताने को कहा जाता है जिसे यदि निकले हुये स्थान पर रखा जावे तो चित्र पूरा हो जाये इसमें प्रत्येक सही उत्तर के लिये एक अंक प्रदान किया जाता है। फिर इन मूल प्राप्तांको को संभावित प्राप्तांक तालिका के साथ देखा जाता है। (परिशिष्ट VI)

**3.4.5 साक्षात्कार अनुसूची -** साक्षात्कार की प्रक्रिया में अनुसूची का उपयोग साक्षात्कार को वस्तुनिष्ठ, नियंत्रित व संरचित रूप प्रदान करता है। आंकड़ों के संकलन में इसके द्वारा अधिक विस्तृत तथा



उपयोगी आंकड़े उपलब्ध होते हैं। तथा संबंधित अनुसंधान समस्या के गहन अध्ययन का भी समुचित अवसर प्राप्त होता है।

अलग-अलग साक्षात्कार अनुसूची -

1. विद्यार्थी के अभिभावक के लिये।
2. विद्यार्थी के लिये।
3. विषय शिक्षक एवं प्रधान पाठिका के लिये। इसके आधार पर विद्यार्थी के संबंध में अन्य जानकारी हासिल की गई है।।(परिशिष्ट III)

### 3.4.6 व्यक्ति अध्ययन प्रारूप -

पी.वी.यंग के अनुसार -

“किसी व्यक्ति अथवा समूह का गहन अध्ययन ही जीवन का घटना इतिहास कहलाता है”

“इकाई अध्ययन एक ऐसी प्रक्रिया है, जो सामाजिक जीवन की इकाई का विभाजन व खोज करती है चाहे वह व्यक्तिगत, परिवार, संस्था, सांस्कृतिक समूह हो अथवा सार्वभौमिक समुदाय।”

इस प्रकार इकाई अध्ययन प्रवृत्ति से अधिक प्रभाव डालने वाली होती है इसका अध्ययन क्षेत्र तुलनात्मक रूप से ही सीमित है, परन्तु इसमें गहनता अधिक होती है यहाँ पर अध्ययन की इकाई असीमित होती है।

गुड एवं स्केटस के अनुसार -

“स्थिति अवलोकन (इकाई अध्ययन) प्रक्रिया की आवश्यक विधि उस प्रसंग की भावनाओं से संबंध रखती है, जिसमें व्यक्तिगत जीवन का अध्ययन या संस्था या समुदाय किसी समूह आदि को इकाई माना गया हो। इकाई का संबंध उन प्रदत्तों से है, जो जीवन काल के ऐतिहासिक पक्ष के उस इकाई से

संबंधित हो जो पूर्ण जीवन दर्शन प्रदर्शित हो, चाहे वह व्यक्तिगत इकाई हो अथवा परिवारिक या सामाजिक समूह संस्था या समाज। व्यवहार से संबंधित मिश्रित परिस्थितियों अथवा सामूहिक तथ्यों का परीक्षण किया जाता है। उन का संकलन जो कि संबंधित बातों से जुड़ा है, यह जानने के लिये, उन वर्तमान स्थितियों व तथ्यों को प्रगट करते हैं।”

इस प्रकार विद्यार्थी के व्यक्ति अध्ययन के लिये व्यक्ति अध्ययन प्रारूप जो कि श्री एल.एन.दुबे मनोविज्ञान एवं संदर्शन महाविद्यालय जबलपुर के द्वारा बनाये गये व्यक्ति अध्ययन प्रारूप तथा डॉ एस.के. गुप्ता प्रवाचक क्षेत्रिय शिक्षा संस्थान द्वारा बनाये गये व्यक्ति अध्ययन प्रारूप के आधार पर शोधकर्ता द्वारा बनाया है।(परिशिष्ट II)

### 3.5 आंकड़ों का संकलन -

परीक्षण के निर्माण के बाद आंकड़ों के संकलन के लिये परीक्षण का उपयोग एक प्राथमिक स्कूल के कक्षा-3 के छात्र-छात्राओं में किया गया। कक्षा के विद्यार्थियों को आवश्यक एवं उचित निर्देश देकर उनसे गणित के इस निदानात्मक परीक्षण प्रश्न-पत्र को हल करने को कहा गया विद्यार्थियों द्वारा सभी प्रश्न हल कर लेने पर प्रश्नपत्र को एकत्रित कर लिया गया।

निदानात्मक परीक्षण प्रश्न पत्र की जाँच के आधार पर चेक लिस्ट एवं अंक प्रतिशत मापनी तैयार की गई। फिर जिन विद्यार्थियों को 50% से कम अंक मिले उनमें से अनियमित प्रतिचयन के आधार पर 18 विद्यार्थियों का बुद्धि परीक्षण किया गया। फिर इनमें से ही पुनः अनियमित प्रतिचयन के आधार पर 11 विद्यार्थियों को व्यक्ति अध्ययन के लिये चुना गया। इसके अतिरिक्त अभिभावक से साक्षात्कार, विद्यार्थी से साक्षात्कार, विषय शिक्षक-शिक्षिका से साक्षात्कार एवं प्रधान पाठिका से साक्षात्कार के आधार पर इनके बारे में अन्य जानकारियाँ प्राप्त की गई।

### 3.6 प्रयुक्त सांख्यिकी -

1. विद्यार्थियों के गणित निदानात्मक परीक्षण के प्राप्तांक के एवं विद्यालय की तिमाही परीक्षा के प्राप्तांक के मध्य सहसंबंध, तथा विद्यार्थी के गणित निदानात्मक परीक्षण के प्राप्तांक तथा विद्यार्थी की बुद्धिलब्धि के मध्य सहसंबंध स्पीयर मैन कोटि अंतर विधि द्वारा ज्ञात किया गया है। तथा निम्नांकित सूत्र का प्रयोग किया गया है -

$$r = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2-1)}$$

$r$  = सह संबंध गुणांक

$D$  = कोटियों का अंतर

$N$  = विद्यार्थियों की संख्या

2. विद्यार्थियों के विभिन्न दक्षताओं में उपलब्धि स्तर का मध्यमान एवं प्रमाणिक विचलन की गणना निम्नांकित सूत्रों की सहायता से की गई -

$$M = AM + \frac{\sum fd}{N} \times i$$

$M$  = मध्यमान

$AM$  = कल्पित मध्यमान

$f$  = आवृत्तियों की संख्या

$d$  = प्राप्तांकों का कल्पित मध्यमान से विचलन

$N$  = वगन्तियों की आवृत्तियों की संख्या

$i$  = वगन्तिर का आकार

$$SD = i \sqrt{\frac{\sum fd^2}{N} - \left(\frac{\sum fd}{N}\right)^2}$$

SD = प्रामाणिक विचलन

$f$  = आकृतियों की संख्या

$d$  = प्राप्तांको का कल्पित मध्यमान में  
विचलन

$d^2$  = प्राप्तांको का कल्पित मध्यमान से  
विचलन का वर्ग

$N$  = वर्गान्तरों की आकृतियों की संख्या

$i$  = वर्गान्तर का आकार

3. विभिन्न दक्षताओं में बालक - बालिकाओं की उपलब्धि स्तर के मध्यमानों में अंतर की सार्थकता ज्ञात करने के लिये क्रांतिक अनुपात की गणना निम्नांकित सूत्र से की गई है -

$$C.R. = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{\frac{(SD_1)^2}{N_1} + \frac{(SD_2)^2}{N_2}}}$$

C.R. = क्रांतिक अनुपात

$M_1$  = बालकों के उपलब्धि स्तर का  
मध्यमान

$M_2$  = बालिकाओं के उपलब्धि स्तर का

$SD_1$  = बालकों के उपलब्धि स्तर का  
मानक विचलन

$SD_2$  = बालिकाओं के उपलब्धि स्तर का  
मानक विचलन

$N_1$  = बालकों की संख्या

$N_2$  = बालिकाओं की संख्या

इसी के साथ स्वतंत्रता के अंश की गणना की गई -

$$df = (N_1 - 1) + (N_2 - 1)$$

$df$  = स्वतंत्रता के अंश

$N_1$  = बालकों की संख्या

$N_2$  = बालिकाओं की संख्या

4. बालकों को प्राप्त उपलब्धि स्तर एवं बालिकाओं को प्राप्त उपलब्धि स्तर के मध्यमान एवं मानक विचलन की गणना करके विचरण गुणांक की गणना निम्न सूत्र से की गई -

$$C.V. = \frac{S.D.}{M} \times 100$$

C.V. = विचरण गुणांक

S.D. = मानक विचलन

M = मध्यमान

