

# Experimental Research Design

Presented By:

**Dr. Vidya Bhushan Sharma**  
Lecturer

I.A.S.E. , Bilaspur (C.G.)

**INSTITUTE OF ADVANCE STUDIES IN EDUCATION**

Bilaspur (Chhattisgarh)



# Experimental Research Design

Presented By:

**Dr. Vidya Bhushan Sharma**  
Lecturer

I.A.S.E. , Bilaspur (C.G.)

**INSTITUTE OF ADVANCE STUDIES IN EDUCATION**

Bilaspur (Chhattisgarh)



## बाह्य वैधता (External Validity)

जैसा कि पीछे इंगित किया जा चुका है बाह्य वैधता से तात्पर्य प्रयोग से प्राप्त परिणामों की सामान्यीकरण क्षमता (**Generalizability**) से है। किसी प्रयोग की बाह्य वैधता बताती है कि उस प्रयोग से प्राप्त परिणामों को प्रायोगिक परिस्थितियों के अतिरिक्त अन्य परिस्थितियों में किस सीमा तक स्वीकार किया जा सकता है। दूसरे शब्दों में कह सकते हैं कि बाह्य वैधता स्वतन्त्र एवं आश्रित चरों के बीच प्राप्त सम्बन्ध की व्यापकता को बताती है। वस्तुतः नियन्त्रित परिस्थिति में प्राप्त परिणामों का वास्तविक परिस्थितियों में भी सही सिद्ध होने की सम्भावना पर प्रायः सन्देह होता है। क्योंकि प्रयोग कृत्रिम अथवा नियन्त्रित परिस्थितियों में सम्पादित किये जाते हैं इसलिए उनसे प्राप्त परिणाम तब तक व्यर्थ अथवा तुच्छ (**Trivial**) होते हैं जब तक उनको व्यावहारिक परिस्थितियों में लागू नहीं किया जा सकता है। किसी प्रयोग के परिणामों को जितनी अधिक विस्तृत समष्टि पर लागू किया जा सकता है उस प्रयोग की बाह्य वैधता उतनी ही अधिक होती है। प्रयोगशाला में किये जाने वाले प्रयोगों की बाह्य वैधता अत्यन्त सीमित होती है। विस्तृत जनसंख्या, भिन्न-भिन्न सन्दर्भों तथा विषम प्रतिदर्शों पर प्रयोगों की पुनरावृत्ति करके प्राप्त परिणामों में सामान्यीकरण की सम्भावना अधिक होती है जो उसकी बाह्य वैधता की द्योतक होती है। बाह्य वैधता को उनके कारक प्रभावित कर सकते हैं। कैम्पबेल तथा स्टेन्ली ने बाह्य वैधता को कम करने वाले कारकों (**Threats to External Validity**) का भी विस्तृत वर्णन किया है। बाह्य वैधता को प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों का संक्षिप्त वर्णन आगे प्रस्तुत किया गया है।



### (i) प्रयोग की कृत्रिमता (**Artificiality of Experiment**) –

बाह्य चरों को नियन्त्रित करने के प्रयास में प्रयोगकर्ता कभी-कभी प्रायोगिक परिस्थितियों पर अत्यधिक नियन्त्रण करता है जो परिस्थितियों को कृत्रिम बना देता है। प्रायोगिक परिस्थितियों पर इस प्रकार का अति-नियन्त्रण उन्हें वास्तविक सामान्य परिस्थितियों से सार्थक रूप से भिन्न कर देता है जिसके फलस्वरूप प्रयोग के परिणामों के सामान्यीकरण की सम्भावना कम हो जाती है तथा प्रयोग की बाधा वैधता घट जाती है। प्रयोगात्मक अनुसंधान कार्यों में इस प्रकार की कठिनाई का आना एक स्वाभाविक सी बात होती है।

### (ii) सहभागिता का ज्ञान (**Knowledge of Participation**)

प्रयोज्यों को प्रयोग में सहभागी होने की जानकारी होने से भी प्रयोग के परिणामों की वैधता प्रभावित हो सकती है। प्रयोग में सहभागी होने की जानकारी की वजह से प्रयोज्य, विशेषकर प्रयोगात्मक समूह के प्रयोज्य, अधिक सजग तथा प्रोत्साहित हो जाते हैं जिसके परिणामस्वरूप प्रयोग के परिणाम वास्तविक परिणामों से भिन्न प्राप्त होते हैं। इस प्रभाव को स्थापन-हाथोन प्रभाव (**Placebo-Howthorne Effect**) अथवा गुइनिया पिंग प्रभाव (**Guinea Pig Effect**) के नाम से भी सम्बोधित किया जाता है।

### (iii) संदूषण (**Contamination**)

प्रयोगकर्ता को प्रयोगात्मक व नियन्त्रण समूहों की जानकारी होने पर वह जाने-अनजाने ही कुछ ऐसी

**INSTITUTE OF ADVANCE STUDIES IN EDUCATION**

Bilaspur (Chhattisgarh)



त्रुटि या पक्षपात कर देता है जिसके कारण प्रयोग के परिणाम प्रभावित हो जाते हैं। वस्तुतः संदूषण में प्रयोगकर्ता अपनी पूर्वनिर्धारित परिकल्पना की ओर अभिनत होकर प्रयोग की वस्तुनिष्ठता को कम कर देता है। जैसे नवीन तथा परम्परागत दो शिक्षण विधियों का तुलना के लिए कोई प्रयोग करते समय प्रयोगकर्ता अपनी परिकल्पना के आकर्षण में नवीन विधि से

पढ़ाते समय अधिक उत्साहित, सक्रिय व समयबद्ध हो सकता है।

#### (iv) पूर्ववर्ती उपचार का प्रभाव (Effect of Prior Treatment)

कभी-कभी पूर्ववर्ती उपचारधुपचारों का प्रभाव भी किसी किये जा रहे प्रयोग के परिणामों को प्रभावित कर देता है। वस्तुतः पूर्ववर्ती उपचार के प्रभाव को पूर्णरूपेण समाप्त कर देना व्यवहारिक रूप में प्रायः सम्भव नहीं होता है। एकल समूह प्रयोगों में यह कठिनाई अधिक उत्पन्न होती है क्योंकि इनमें एक ही प्रयोज्य-समूह नियन्त्रित

तथा प्रयोगात्मक दोनों ही समूहों के रूप में कार्य करता है।

#### (v) परीक्षण (Testing)

आश्रित चर के मापन हेतु प्रयुक्त की जा रही परीक्षण प्रक्रिया भी प्रयोग की बाह्य वैधता को प्रभावित कर सकती है। पूर्व परीक्षण के कारण प्रयोज्यों में आयी सजगता अथवा हुए अभ्यास प्रभाव के फलस्वरूप प्रयोग के परिणामों को समान्यीकृत करना कठिन हो जाता है।

**INSTITUTE OF ADVANCE STUDIES IN EDUCATION**

Bilaspur (Chhattisgarh)



## (vi) चयन अभिनति (Selection Bias)

यदि प्रयोग में सम्मिलित किये गये विभिन्न समूह जनसंख्या का उचित प्रतिनिधित्व नहीं करते हैं तब प्रयोग के परिणामों का जनसंख्या के लिए सामान्यीकरण करना सम्भव नहीं होता है। अप्रतिनिधित्व प्रतिदर्शों पर किये गये प्रयोगों से प्राप्त परिणाम विशिष्ट होकर उसी प्रयोग तक सीमित रह जाते हैं तथा उनके आधार पर जनसंख्या के सम्बन्ध में कुछ भी तर्कसंगत ढंग से कहना सम्भव नहीं होता है। ऐसी स्थिति में सामान्यीकरण की सम्भावना के कम हो जाने के कारण प्रयोग की बाह्य वैधता प्रायः सीमित हो जाती है।

प्रयोग की आन्तरिक वैधता तथा बाह्य वैधता की महत्ता (Importance) को ध्यान में रखते हुए ही अनुसंधानकर्ता को अपने प्रायोगिक अभिकल्प का इस प्रकार से चयन या निरूपण करना चाहिए जिससे आन्तरिक व बाह्य वैधता को प्रभावित करने वाले कारकों के प्रभाव को यथासम्भव कम करना सम्भव हो सके। वस्तुतः अनुसंधान समस्या की प्रकृति, अनुसंधानकर्ता की क्षमता तथा उपलब्ध संसाधन ही इंगित करते हैं कि उस स्थिति में कौन-सा अभिकल्प सर्वोत्तम हो सकता है अथवा अनुसंधानकर्ता अपने अनुसंधान कार्य हेतु किसी अच्छे अभिकल्प का निरूपण कैसे कर सकता है। विभिन्न प्रकार के कुछ प्रयोगात्मक अभिकल्पों को संक्षेप में आगे प्रस्तुत किया गया है।



## प्रयोगात्मक अभिकल्पों के प्रकार (Types of Experimental Designs)

प्रयोगात्मक अभिकल्पों का वर्गीकरण अनेक विद्वानों ने कई भिन्न-भिन्न दृष्टिकोणों से किया है। सभी वर्गीकरणों तथा सभी प्रकार के अभिकल्पों की चर्चा करना सम्भव न होने के कारण, केवल कुछ ही वर्गीकरणों तथा कुछ ही अभिकल्पों की संक्षिप्त चर्चा आगे की गई है। प्रयोगात्मक अनुसंधान के विभिन्न वर्गीकरण एक दूसरे से पूर्णरूपेण स्वतन्त्र नहीं हैं वरन् इनमें काफी अति-आच्छादन (Overlapping) दृष्टिगोचित होती है क्योंकि प्रयोगात्मक अभिकल्पों के साथ-साथ दृष्टिगोचित होता है। क्योंकि प्रयोगात्मक अभिकल्पों के साथ-साथ अप्रयोगात्मक अभिकल्पों (Non-Experimental Designs) की भी चर्चा मिलती है इसलिए इस स्थल पर इन दोनों में विभेद करना भी उचित प्रतीत होता है। वैसे तो अप्रयोगात्मक अभिकल्प (Non-Experimental Designs) शब्द का प्रयोग उन सभी अभिकल्पों के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है जिनमें प्रयोग (Experiment) नहीं किया जाता है परन्तु व्यवहार में अप्रयोगात्मक अभिकल्प शब्द का प्रयोग वस्तुतः कारणीय तुलना अनुसंधान (Causal Comparative Method) घटनोत्तर अनुसंधान (Ex-Post-Facto Research) के अभिकल्पों के लिए किया जाता है। घटनोत्तर अनुसंधान में उपचार (Treatment) का प्रहस्तन (Manipulation) अनुसंधानकर्ता के द्वारा नहीं किया जाता है वरन् प्रयोगात्मक चर (Experimental Variable), जिसके प्रभाव को जानना है, स्वाभाविक रूप से अपना प्रभाव छोड़ रहा होता है तथा प्रयोगात्मक चर या चरों से सम्पृक्त समूह (Group with Experimental Variables) को प्रयोगात्मक समूह स्वीकार कर लिया जाता है। दूसरे शब्दों में

**INSTITUTE OF ADVANCE STUDIES IN EDUCATION**

Bilaspur (Chhattisgarh)



कह सकते हैं कि घटनोत्तर अनुसंधान में स्वाभाविक रूप से किसी विशेष उपचार (Treatment) पा रहे समूह को प्रयोगात्मक समूह के रूप में स्वीकार करके उसकी तुलना उपचार-रहित समूह से की जाती है तथा प्राप्त अन्तर को उस उपचार के कारण आया अन्तर मानकर कार्य-कारण सम्बन्ध (Cause&Effect Relationship) स्थापित किया जाता है। अपनी मूल प्रकृति के कारण अप्रयोगात्मक अभिकल्प वस्तुतः वर्णनात्मक अनुसंधान वर्ग के अन्तर्गत आते हैं इसलिए प्रस्तुत खण्ड में अप्रयोगात्मक अभिकल्पों की कोई चर्चा नहीं की गई है।

विभिन्न प्रयोगात्मक अभिकल्पों की चर्चा से पूर्व इनके सांकेतिक निरूपण (Symbolic Representation) में प्रयुक्त किये जाने वाले संकेतों को स्पष्ट करना उचित प्रतीत होता है। प्रस्तुत पुस्तक में यद्यपि यथासम्भव मानक संकेतों (Standard Notations) का ही प्रयोग किया गया है फिर भी कहीं-कहीं पर प्रयुक्त संकेत मानक संकेतों से भिन्न भी हो सकते हैं। ऐसा अधिसंख्य पाठकों के लिए सांकेतिक निरूपण की सुगम ग्राह्यता की दृष्टि से किया गया है। अक्षर G तथा G] G] G] आदि का प्रयोग समूहों को इंगित करने के लिए किया गया है। इन अक्षरों के नीचे खींची गई क्षैतिज समान्तर रेखाएँ इन समूहों के एक दूसरे से भिन्न होने का संकेत करती है। इस समान्तर रेखा से पूर्व लिखा ल् शब्द इन समूहों के यादृच्छिक चयन (Random Selection) व यादृच्छिक आबंटन (Random Assignment) को बताता है जबकि इस समान्तर रेखा के पूर्व लिखा MG शब्द इन समूहों के समेल ढंग (Matching) से छाँटे जाने का द्योतक है। संकेताक्षर T का प्रयोग उपचार (Treatment) के लिए किया गया है जबकि संकेताक्षर C का प्रयोग उपचार विहीनता (No





**Treatment**) या नियन्त्रण (**Control**) के लिए किया गया है। संकेताक्षर  $0, 0_1, 0_2, 0_3$  आदि को अवलोकन अथवा परीक्षण के लिए प्रयुक्त किया गया है। यहाँ पर यह भी इंगित करना आवश्यक होगा कि विभिन्न प्रकार के अभिकल्पों के वर्णन में प्रयुक्त अवलोकन अथवा परीक्षण शब्द का प्रयोग विस्तृत अर्थ में मापन की किसी भी विधा (**Technique**) के लिए किया गया है। इन अभिकल्पों में उपचार (**Treatment**) के प्रभाव को तीर (**Arrow**) के निशान के आगे लिखे संकेताक्षरों के द्वारा इंगित किया गया है। इन संकेतों को एक बार पुनः आगे स्पष्ट किया जा रहा है।

**G** – समूह (**Group**)

– – समूहों के भिन्न होने की द्योतक रेखा (**Line indicating different Groups**)

**RG** यादृच्छिक ढंग से चयनित समूह (**Randomly Selected Groups**)

**MG** – समेल समूह (**Matched Groups**)

**T** उपचार (**Treatment**)

**C** – उपचार विहीन (**No Treatment**) / नियन्त्रण (**Control**)

**O** अवलोकन (**Observation**)/परीक्षण (**Test**)



जैसा कि पीछे चर्चा की जा चुकी है कि अनुसंधान प्रयोगों के परिणामों को अधिक यथार्थ (Precise), अधिक वैध (Valid) तथा अधिक उपयोगी बनाने के उद्देश्य से अनुसंधान विशेषज्ञों (Research Experts) ने अनेक विभिन्न प्रकार के प्रयोगात्मक अभिकल्पों को प्रस्तुत किया है। आगे के पृष्ठों पर प्रयोगात्मक अभिकल्पों के कुछ वर्गीकरणों को संक्षेप में प्रस्तुत किया जा रहा है। यहाँ यह पुनः इंगित करना ही होगा कि कुछ प्रयोगात्मक अभिकल्पों को कई वर्गीकरणों में सम्मिलित किये जा सकने के कारण कुछ अभिकल्पों को एक से अधिक बार प्रस्तुत किया गया है।

### परम्परागत वर्गीकरण (Traditional Classification)

प्रयोगात्मक अभिकल्पों (Experimental Designs) का एक सरल वर्गीकरण उसमें प्रयुक्त समूहों की संख्या पर आधारित किया गया है। इस वर्गीकरण के अनुसार प्रयोगात्मक अभिकल्प निम्नांकित तीन मुख्य प्रकार के हो सकते हैं

(1) एकल समूह अभिकल्प (Single Group Designs) इस प्रकार के अभिकल्पों में प्रयोग में केवल एक ही समूह भाग लेता है तथा इस समूह को उपचार (Treatment) देकर उस उपचार की प्रभावशीलता ज्ञात की जाती है। इस अभिकल्प के दो प्रारूप निम्नवत् हो सकते हैं

(a) G : TO

→ O (उपचार का प्रभाव है)

(b) G : O<sub>1</sub> T O<sub>2</sub>

→ O (उपचार का प्रभाव है)

→ O<sub>1</sub>-O<sub>2</sub> (उपचार का प्रभाव है)

**INSTITUTE OF ADVANCE STUDIES IN EDUCATION**

Bilaspur (Chhattisgarh)



(ii) समतुल्य समूह अभिकल्प (Parallel Group Designs) इस प्रकार के प्रयोगिक अभिकल्पों में दो या दो से अधिक समतुल्य समूह (Parallel or Equated Group) होते हैं इनमें से एक समूह नियन्त्रित समूह का तथा शेष समूह प्रयोगात्मक समूह का कार्य करते हैं। ये समतुल्य समूह यादृच्छिक चयन (Random Selection) अथवा समेलता (Matching) के आधार पर बनाये जा सकते हैं तथा तदनुसार अभिकल्प को यादृच्छिक समूह अभिकल्प (Randomized Group Design) अथवा समेल समूह अभिकल्प (Matched Groups Design) कहा जाता है।

(a)  $\boxed{RG} \frac{G1: T \quad 01}{G2: T \quad 02}$

$$\rightarrow 0_1 - 0_2$$

(b)  $MG \frac{G1: 011 \quad T \quad 012}{G2: 021 \quad T \quad 022}$

$$\rightarrow (0_{12} - 0_{11}) - (0_{22} - 0_{21})$$



(iii) चक्रावृत्त समूह अभिकल्प (Rotational Groups Design) – इस प्रकार के प्रयोगात्मक अभिकल्पों में दोनों समूहों को क्रमशः प्रथम चक्र व द्वितीय चक्र में प्रयोगात्मक व नियन्त्रित समूह के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

प्रथम चक्र चक्र (Cycle one)

$$\text{RG} \frac{\text{G1} : \text{T} \quad \text{O11}}{\text{G2} : \text{C} \quad \text{O12}}$$

द्वितीय चक्र (Cycle Two)

$$\text{RG} \frac{\text{G1} : \text{C} \quad \text{O11}}{\text{G2} : \text{T} \quad \text{O12}}$$

$$\rightarrow [(O_{11} - O_{12}) + (O_{22} - O_{21})] / 2$$

उपरोक्त वर्णित तीनों प्रकार के प्रयोगात्मक अभिकल्प (Designs Experimental) वास्तव में प्रयोगात्मक अभिकल्पों का एक अत्यन्त सरल एवं प्रारम्भिक रूप प्रस्तुत करते हैं। जिसको और अधिक विस्तृत (Detailed) करने की आवश्यकता है।



## पूर्व, अर्द्ध तथा सत्य अभिकल्पात्मक वर्गीकरण (Pre. Quasi and True Design Classification)

प्रयोगात्मक अभिकल्पों को तुलनीय समूह की अनुपस्थिति—उपस्थित तथा यादृच्छिक आवंटन (Random Assignment) के आधार पर पूर्व प्रयोगात्मक अभिकल्प, अर्द्ध प्रयोगात्मक अभिकल्प तथा सत्य प्रयोगात्मक अभिकल्प नामक तीन वृहद वर्गों में बाँटा जा सकता है।

(i) पूर्व प्रयोगात्मक अभिकल्प (Pre-Experimental Designs) इस प्रकार के अभिकल्पों में तुलना के लिए नियन्त्रित समूह (Control Group) नहीं होता है। जिसके कारण बाह्य चरों पर कोई नियन्त्रण नहीं रह पाता है। एकल समूह प्रकार के सभी अभिकल्प इसी वर्ग में आते हैं।

$$(a) \quad G \quad : \quad T \quad O \quad \rightarrow 0$$

$$(b) \quad G \quad : \quad O_1 \quad T \quad O_2 \quad \rightarrow 0, -0$$

(ii) अर्द्ध प्रयोगात्मक अभिकल्प (Quasi Experimental Designs)— इस प्रकार के अभिकल्पों में नियन्त्रित समूह भी होता है तथा बाह्य चरों को नियन्त्रित करने का प्रयास भी किया जाता है परन्तु प्रयोगात्मक तथा नियन्त्रित समूहों का आबंटन यादृच्छिक ढंग (Random Assignment) से न कर पाने के कारण समूहों की समतुल्यता (Equivalence) प्रायः संदिग्ध (Doubtful) रहती है।

$$R \begin{array}{cccc} ?1 & : & ?11 & ?? & ?12 \\ ?2 & : & ?21 & ?? & ?22 \end{array}$$

$$\rightarrow [(O_{12} - O_{11}) - (O_{22} - O_{21})] / 2$$



(iii) सत्य प्रयोगात्मक अभिकल्प ( True Experimental Designs)– इस प्रकार के अभिकल्पों में प्रयोगात्मक तथा नियन्त्रित समूहों की समतुल्यता को यादृच्छिक आबंटन ( Random Assignment) के द्वारा सुनिश्चित किया जाता है।

$$(a) \quad RG \frac{??1}{??2} : \frac{??}{??} \frac{??1}{??2} \rightarrow O_2 - O_1$$

$$(b) \quad RG \frac{??1}{??2} : \frac{??11 \quad ??}{??21 \quad ??} \frac{??12}{??22} \rightarrow [(O_{12} - O_{11}) - (O_{22} - O_{21})]$$

कैम्पबेल तथा स्टेनली का वर्गीकरण

### (Campbell and Stanley's Classification)

डोनाल्ड टी. कैम्पबेल तथा जुलियस सी. स्टेनली ने अपनी पुस्तक Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research में सोलह प्रयोगात्मक अभिकल्पों का एक सुन्दर वर्णन प्रस्तुत किया है। इनमें से कुछ प्रमुख अभिकल्प निम्नवत् प्रस्तुत किये जा रहे हैं—

(i) एकल प्रयास अध्ययन (One Shot Case Study) इस प्रकार के प्रयोगात्मक अभिकल्प में किसी उपचार का प्रभाव देखने के लिए किसी समूह पर उपचार प्रशासित कर दिया जाता है



तथा अवलोकित व्यवहार को उपचार के कारण परिवर्तित व्यवहार मान लिया जाता है। इस अभिकल्प के परिणामों को सामान्यीकृत करना प्रायः अत्यन्त कठिन होता है।

$$G : T O \rightarrow 0$$

(ii) एकल समूह—पूर्वपरीक्षण—पश्चपरीक्षण अभिकल्प (One Group Pretest -Posttest Design) — यह अभिकल्प पूर्ववर्ती अभिकल्प से कुछ श्रेष्ठ हैं। इसमें उपचार से पूर्व तथा उपचार के बाद परीक्षण दिया जाता है एवं पूर्व व पश्च परीक्षणों पर प्राप्तांकों में अवलोकित अन्तर को उपचार के प्रभाव के रूप में स्वीकार किया जाता है। परन्तु इस अभिकल्प में प्रयोगात्मक समूह की नियन्त्रित समूह से कोई तुलना नहीं की जाती है जो इस अभिकल्प की एक सीमा है।

$$G : O_1 T O_2 \rightarrow O_2 - O_1$$

(iii) स्थिर समूह अभिकल्प (Static Group Comparison Design) — इस अभिकल्प में उपचार प्राप्त समूह की तुलना उपचार रहित समूह से की जाती है। परन्तु प्रयोगात्मक व नियन्त्रित समूहों की समतुल्यता सुनिश्चितता करने के बारे में कोई विचार नहीं किया जाता है, जो कि इस अभिकल्प की एक बहुत बड़ी कमजोरी मानी जाती है।

$$R \frac{??1}{??2} : \frac{??}{??} \frac{??1}{??2} \rightarrow (O_2 - O_1)$$



(iv) असमतुल्य पूर्वपरीक्षण पश्चपरीक्षण अभिकल्प ( Nonequivalent Pretest & Posttest Design) – इस अभिकल्प में दो समूह तो होते हैं परन्तु प्रारम्भ में उनकी समतुल्यता सुनिश्चित नहीं की जाती है। पूर्व परीक्षण का प्रयोग करके प्रयोग के उपरान्त सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए सहप्रसरण विश्लेषण प्राविधि का प्रयोग करके प्रारम्भिक श्रेष्ठता व हीनता का समायोजन किया जाता है।

$$R \begin{array}{cc} \frac{??1}{??2} & : & \frac{??11}{??21} & \frac{??}{??} & \frac{??12}{??22} \end{array}$$

$$\rightarrow [(O_{12} - O_{11}) - (O_{22} - O_{21})]$$

(अ) समतुल्य सामग्री एकल समूह पूर्वपरीक्षण पश्चपरीक्षण अभिकल्प (Equivalent Materials Single Group Pretest -Posttest Design) इस प्रकार के अभिकल्प में एक ही समूह होता है परन्तु दो विभिन्न प्रकार की समतुल्य सामग्री का प्रयोग करते हुए एक बार उस समूह को प्रयोगात्मक समूह के रूप में तथा एक बार नियन्त्रित समूह के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

$$M_A \rightarrow G : O_1 \quad T \quad O_2$$

$$M_B \rightarrow G : O_3 \quad T \quad O_4$$

$$\rightarrow (O_2 - O_1) - (O_4 - O_3)$$





(vi) केवल पश्च परीक्षण, समतुल्य समूह अभिकल्प (Posttest Only Equivalent Groups Design)

– इस अभिकल्प में या दृच्छिक ढंग से अथवा अन्य किसी ढंग से बनाये गये दो समतुल्य समूहों में से एक को प्रयोगात्मक समूह तथा दूसरे को नियन्त्रित समूह के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। परन्तु परीक्षण केवल एक बार प्रयोग के अन्त में प्रशासित किया जाता है।

$$(a) \quad RG \frac{??1}{??2} : \frac{??}{??} \frac{??1}{??2}$$

$$\rightarrow (O_2 - O_1)$$

$$(b) \quad MG \frac{??1}{??2} : \frac{??}{??} \frac{??1}{??2}$$

$$\rightarrow (O_2 - O_1)$$

समूहों में से एक को प्रयोगात्मक समूह तथा दूसरे को नियन्त्रित समूह के रूप में प्रयुक्त किया जाता है। परन्तु परीक्षण केवल एक बार प्रयोग के अन्त में प्रशासित किया जाता है।

$$(a) \quad RG \frac{??1}{??2} : \frac{??}{??} \frac{??1}{??2}$$

$$\rightarrow (O_2 - O_1)$$

$$(b) \quad MG \frac{??1}{??2} : \frac{??}{??} \frac{??1}{??2}$$

$$\rightarrow (O_2 - O_1)$$



(vii) पूर्वपरीक्षण पश्चपरीक्षण समतुल्य समूह अभिकल्प (Pretest&Posttest Equivalent Groups Design) यह अभिकल्प पूर्ववर्ती अभिकल्प के समान हैं परन्तु इसमें परीक्षण दो बार, एक बार प्रयोग से पूर्व तथा एक बार प्रयोग के उपरान्त प्रशासित किया जाता है।

$$(a) \quad RG \frac{??1 \quad : \quad ??11 \quad ?? \quad ??12}{??2 \quad : \quad ??21 \quad ?? \quad ??22} \rightarrow (O_{12} - O_{11}) - (O_{22} - O_{21})$$

$$(b) \quad MG \frac{??1 \quad : \quad ?? \quad ??1}{??2 \quad : \quad ?? \quad ??2} \rightarrow (O_{12} - O_{11}) - (O_{22} - O_{21})$$

(viii) सोलोमन चार समूह अभिकल्प (Soloman Four&Group Design) – यह अभिकल्प वास्तव में पूर्ववर्ती दोनों अभिकल्पों का संयोजन है। इसमें चार समतुल्य समूहों में से दो समूहों पर केवल पश्च परीक्षण अभिकल्प तथा दो समूहों पर पूर्व परीक्षण—पश्च परीक्षण अभिकल्प प्रयुक्त किया जाता है।



|    |                |   |                   |                 |
|----|----------------|---|-------------------|-----------------|
| RG | G <sub>1</sub> | : | T                 | O <sub>12</sub> |
|    | G <sub>3</sub> | : | C                 | O <sub>22</sub> |
|    | G <sub>3</sub> | : | O <sub>31</sub> T | O <sub>32</sub> |
|    | G <sub>4</sub> | : | O <sub>41</sub> T | O <sub>42</sub> |

$$\rightarrow [(O_{12} - O_{22}) + (O_{32} - O_{31}) - (O_{42} - O_{41})]$$

|    |                |   |                   |                 |
|----|----------------|---|-------------------|-----------------|
| MG | G <sub>1</sub> | : | T                 | O <sub>12</sub> |
|    | G <sub>3</sub> | : | C                 | O <sub>22</sub> |
|    | G <sub>3</sub> | : | O <sub>31</sub> T | O <sub>32</sub> |
|    | G <sub>4</sub> | : | O <sub>41</sub> T | O <sub>42</sub> |

$$\rightarrow [(O_{12} - O_{22}) + (O_{32} - O_{31}) - (O_{42} - O_{41})]$$



## लिन्डक्विस्ट का वर्गीकरण (Lindquist's Classification)

ई. एफ. लिन्डक्विस्ट (E- F- Lindquist) ने अपनी प्रसिद्ध पुस्तक "Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education" में प्रयोगिक अनुसंधान के छह मूल अभिकल्पों (Basic Designs) की चर्चा की है। उसके अनुसार प्रयोगात्मक अनुसंधान में प्रयुक्त किये जाने वाले सभी अभिकल्पों को इन छह मूल अभिकल्पों के विस्तार (Variations) अथवा संयोजन (Combination) के रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है। इन मूल अभिकल्पों में नियन्त्रण को भी एक प्रकार का उपचार (Treatment) माना गया है। ये छह मूल अभिकल्प अत्यन्त संक्षेप में आंकित प्रस्तुत है –

(i) सरल-या दृच्छीकृत अभिकल्प ( Simple Randomized Designs ) इस प्रकार के प्रायोगिक अभिकल्पों में प्रत्येक उपचार (Treatment) प्रयोज्यों के भिन्न-भिन्न प्रतिदर्शों को दिया जाता है तथा प्रत्येक प्रतिदर्श को जनसंख्याओं से स्वतन्त्र रूप से रैण्डम विधि के द्वारा छँटा जाता है।

$$(a) \quad R \quad \frac{?1 \quad : \quad ?1 \quad ?1}{?2 \quad : \quad ?2 \quad ?2}$$

$$\rightarrow (O_1 - O_2)$$

$$(b) \quad R \quad \frac{?1 \quad : \quad ?11 \quad ?1 \quad ?12}{?2 \quad : \quad ?21 \quad ?1 \quad ?22}$$

$$\rightarrow (O_{12} - O_{11}) - (O_{22} - O_{21})$$



(ii) **उपचार X स्तर अभिकल्प (Treatment X Levels Designs)** इस प्रकार के प्रायोगिक अभिकल्पों में विभिन्न उपचार (Treatments) आश्रित चर से सम्बन्धित किसी चर अथवा किन्हीं चरों की दृष्टि से बनाये गये समेल प्रतिदर्शों (Matched Samples) पर प्रशासित किये जाते हैं।

$$(a) \quad MR \quad \frac{O_{11} \quad : \quad O_{12}}{O_{21} \quad : \quad O_{22}}$$

$$\rightarrow (O_{11} - O_{21}) - (O_{12} - O_{22})$$

$$(b) \quad MG \quad \frac{O_{11} \quad : \quad O_{12} \quad O_{21} \quad O_{22}}{O_{21} \quad : \quad O_{22} \quad O_{11} \quad O_{12}}$$

$$\rightarrow (O_{12} - O_{22}) - (O_{11} - O_{21})$$

(iii) **उपचार X प्रयोज्य अभिकल्प (Treatments X Subjects Designs)** - इस प्रकार के प्रायोगिक अभिकल्पों में सभी उपचार (Treatments) सभी प्रयोज्यों को एक-एक करके दिये जाते हैं।

$$\text{प्रथम चरण} \quad R \quad \frac{O_{11} \quad : \quad O_{12}}{O_{21} \quad : \quad O_{22}}$$

$$\text{द्वितीय चरण} \quad R \quad \frac{O_{21} \quad : \quad O_{22}}{O_{11} \quad : \quad O_{12}}$$

$$\rightarrow (O_{22} - O_{12}) - (O_{21} - O_{11})$$



(iv) यादृच्छिक पुनरावृत्ति अभिकल्प (Random Replications Designs) – इस प्रकार के । अभिकल्पों में मूल प्रयोग (Basic Experiments) को अनेक स्वतन्त्र प्रतिदर्शों पर कई बार किया जाता है। पुनरावृत्ति की जनसंख्या पूर्ववत भी हो सकती हैं अथवा जन संख्या को ख्याओं में विभक्त करके प्रत्येक उपजनसंख्या से प्रतिदर्श छाँटकर उन पर प्रयोग को दोहराया जा

प्रथम चरण

$$R \frac{01}{02} : \frac{01}{02} \frac{01}{02}$$

द्वितीय चरण

$$R \frac{03}{04} : \frac{01}{02} \frac{03}{04}$$

तृतीय पुनरावृत्ति

$$R \frac{04}{05} : \frac{01}{02} \frac{05}{06}$$

$$\rightarrow (0_1-0_2)+(0_3-0_4)+(0_5-0_6)$$



(v) कारकीय अभिकल्प (Factorial Designs) - इस प्रकार के प्रायोगिक अभिकल्पों में एक या अधिक प्रकार के उपचारों का साझा प्रभाव ( Cross-Effect) देखा जाता है अर्थात् जिनमें दो | अधिक प्रयोगात्मक चरों के प्रभाव तथा उनकी परस्पर अन्तर्क्रिया का अध्ययन किया जाता है। के लिए यदि A तथा B दो प्रयोगात्मक चर हो तथा प्रत्येक के दो-दो स्तर क्रमशः A1 व A2 व B1 हो तथा इस प्रकार के कारकीय अभिकल्प में कुल चार समूहों पर क्रमशः A B 42, B, व A2B2 उपचार प्रशासित किया जायेगा एवं इस 2×2 कारकीय अभिकल्प का स्वरूप होगा।

(a)

|    |    |   |                   |                 |
|----|----|---|-------------------|-----------------|
| RG | G  | : | T <sub>A1B1</sub> | O <sub>11</sub> |
|    | G2 | : | T <sub>A1B2</sub> | O <sub>12</sub> |
|    | G3 | : | T <sub>A2B1</sub> | O <sub>21</sub> |
|    | G4 | : | T <sub>A2B2</sub> | O <sub>22</sub> |

$$\text{For A} \rightarrow (O_{11} + O_{12}) - (O_{21} + O_{22})$$

$$\text{For B} \rightarrow (O_{11} + O_{21}) - (O_{12} + O_{22})$$

$$\text{For Ax B} \rightarrow (O_{11} + O_{22}) - (O_{12} + O_{21})$$

$$\text{RG For A For B} \rightarrow \text{For AB}$$



(b)

|    |    |   |                 |                   |                 |
|----|----|---|-----------------|-------------------|-----------------|
| RG | G1 | : | O <sub>11</sub> | T <sub>A1B1</sub> | O <sub>12</sub> |
|    | G2 | : | O <sub>21</sub> | T <sub>A1B2</sub> | O <sub>22</sub> |
|    | G3 | : | O <sub>31</sub> | T <sub>A2B1</sub> | O <sub>32</sub> |
|    | G4 | : | O <sub>41</sub> | T <sub>A2B2</sub> | O <sub>42</sub> |

$$\dots \rightarrow (O_1 - O_2) - (O_3 + O_4)$$

$$\text{For B} \rightarrow (O_1 - O_3) - (O_2 + O_4)$$

$$\text{For AB} \rightarrow (O_{12} - O_{11}) + (O_{12} - O_{41}) - [(O_{22} - O_{21}) + (O_{32} - O_{31})]$$

(vi) **उपचार अन्तर्गत समूह अभिकल्प** (Groups within Treatments Designs) - इस प्रकार के प्रायोगिक अभिकल्प में जनसंख्या अनेक सीमित समूहों ( Finite Groups) से मिलकर बनी होती है तथा जिनमें प्रत्येक उपचार को इन समूहों से लिए स्वतन्त्र प्रतिदर्शों पर प्रशासित किया जाता है।

$$R \quad \frac{(G_1 + G_2 + G_3 + G_4)}{(G_5 + G_6 + G_7)} : \begin{matrix} T_1 & O_1 \\ T_1 & O_1 \end{matrix}$$

$$\rightarrow (O_1 - O_2)$$





## करलीनार का वर्गीकरण (Kerlinger's Classification)

फ्रेड. एन. करलीनार (Fred- N- Kerlinger) ने अनुसंधान विधियों पर अपनी प्रसिद्ध पुस्तक "Foundations of Behavioural Research" में दस प्रमुख अभिकल्पों की चर्चा की है। इनमें से प्रथम चार को उसने दोषपूर्ण अभिकल्प ( Faulty Designs ) अथवा अनुपयुक्त अभिकल्प (Inadequate Designs) के रूप में इंगित किया हैं। इन दस प्रमुख अभिकल्पों के अतिरिक्त उनसे काल अभिकल्प (Time Designs) की भी चर्चा की है। इन सभी का संक्षिप्त वर्णन आगे प्रस्तुत किया जा रहा है— ( i) एकल समूह अभिकल्प ( One Group Design )— इस प्रकार के अभिकल्पों में केवल एक ही समूह होता है। जिस पर उपचार ( Treatment) लागू करके उसके प्रभाव को ज्ञात किया जाता है।

G : TO → O

(ii) एकल समूह पूर्व-पश्च अभिकल्प (One Group Before-After Designs)— इस प्रकार के अभिकल्पों में समूह तो केवल एक ही रहता है परन्तु उपचार (Treatment) देने से पूर्व तथा



उपरान्त उस पर दो बार परीक्षण प्रशासित किया जाता है। दोनों परीक्षणों पर निष्पत्ति (Performance) में अवलोकित अन्तर ही दिये गये उपचार के प्रभाव को बताता है।

$$G : O_1 T O_2 \rightarrow 02-01$$

(iii) छदमरूपित पूर्व-पश्च अभिकल्प (Simulated Before & After Design) – इस प्रकार के अभिकल्पों में प्रयोगात्मक एवं नियन्त्रित दोनों ही समूह होते हैं। नियन्त्रित समूह पर प्रारम्भ में ही परीक्षण प्रशासित कर देते हैं जबकि प्रयोगात्मक समूह पर उपचार (Treatment) देने के बाद परीक्षण को प्रशासित किया जाता है। परन्तु प्रयोगात्मक तथा नियन्त्रित समूहों में समतुल्यता स्थापित करने का कोई ठोस प्रयास न करना ही इस अभिकल्प की कमजोरी है।

$$R \frac{G_1 : T_1 O_1}{G_2 : O_2, C}$$

$$\rightarrow 01 - 02$$



(iv) द्वि-समूह नियन्त्रणविहीन अभिकल्प ( Two Group No Control Design ) – एक प्रकार के अभिकल्प में प्रयोगात्मक तथा नियन्त्रित दोनों ही समूह होते हैं। प्रयोगात्मक समूह को उपचार देते हैं जबकि नियन्त्रित समूह यथावत रहता है। बाद में दोनों समूहों पर परीक्षण प्रशासित करते हैं। समूहों की समतुल्यता के बारे में सुनिश्चितता का अभाव इस अभिकल्प की भी मुख्य कमजोरी होता है।

$$\boxed{\text{RG}} \frac{G_1 : T \quad O_1}{G_2 : C \quad O_2}, \quad \rightarrow O_1 - O_2$$

(v) प्रयोगात्मक समूह – नियन्त्रित समूह या दृच्छीकृत प्रयोज्य अभिकल्प ( Experimental oup-Control Group Randomized Subject Design ) इस प्रकार के अभिकल्पों में यादृच्छीकरण (Randomization) के द्वारा बने प्रयोगात्मक व नियन्त्रित समूह होते हैं। प्रयोगात्मक समूह उपचार (Treatment) दिया जाता है तथा नियन्त्रित समूह यथावत रहता है। उपचार देने के बाद में + समूहों पर परीक्षण प्रशासित किया जाता है।

$$\boxed{\text{RG}} \frac{G_1 : T \quad O_1}{G_2 : C \quad O_2}, \quad \rightarrow O_2 - O_1$$



(vi) प्रयोगात्मक समूह – नियन्त्रित समूह समेल प्रयोज्य अभिकल्प ( Experimental sups Control Group Matched Subjects Design ) – इस प्रकार के अभिकल्पों में दोनों समूह नेर्माण या दृच्छीकरण के द्वारा न करके समेल ढंग से करते हैं परन्तु किस समूह को प्रयोगात्मक व को नियन्त्रित रखा जाये गा, यह निश्चय या दृच्छीकरण के द्वारा ही करते हैं। प्रयोगात्मक समूह को (Treatment) देने के बाद प्रयोगात्मक तथा नियन्त्रित दोनों समूहों पर परीक्षण प्रशासित कर \* जाता है।

$$\boxed{\text{MG}} \frac{G_1 : T \quad O_1}{G_2 : C \quad O_2} \rightarrow O_1 - O_2$$

(vii) पूर्व तथा पश्च नियन्त्रित समूह अभिकल्प (Before and After Controlled ups Design ) – इस प्रकार के अभिकल्प पूर्ववत् वर्णित दोनों अभिकल्पों के समान होते हैं परन्तु उपचार देने से पूर्व तथा बाद में दो बार समूहों पर परीक्षण किया जाता है।

$$\begin{array}{l} \text{(a)} \quad \boxed{\text{RG}} \frac{G_1 : O_{11} \quad T \quad O_{12}}{G_2 : O_{21} \quad T \quad O_{22}} \\ \quad \quad \quad \rightarrow (O_{12} - O_{11}) \quad (O_{22} - O_{21}) \\ \text{(b)} \quad \boxed{\text{MG}} \frac{G_1 : O_{11} \quad T \quad O_1}{G_2 : O_{21} \quad C \quad O_2} \\ \quad \quad \quad \rightarrow (O_{12} - O_{11}) \quad (O_{22} - O_{21}) \end{array}$$



(viii) छद्मरूपित पूर्व-पश्च या दृच्छीकृत अभिकल्प (Simulated Before&After lomized Designs) – इस प्रकार के अभिकल्प पूर्ववर्णित छद्मरूपित पूर्व-पश्च अभिकल्प ilated Before and After Designs) के समान होते हैं। परन्तु प्रयुक्त समूहों का या दृच्छीकरण के ायन इस अभिकल्प की अतिरिक्त विशेषता होती है।

$$\boxed{\text{RG}} \begin{array}{l} G_1 : T O_{12} \\ G_2 : O_2 C \end{array} \rightarrow O_1 - O_2$$

(ix) तीन समूह पूर्व-पश्च अभिकल्प (Three Groups Before -After Design) – इस के अभिकल्पों में तीन यादृच्छीकृत समूह होते हैं। दो समूहों पर पूर्व परीक्षण देते हैं जिनमें एक से प्रयोगात्मक समूह के रूप में उपचार (Treatment) पाता है। जबकि दूसरा नियन्त्रित समूह का रता है। तीसरे समूह को भी उपचार देते हैं। बाद में तीनों समूहों पर पश्च परीक्षण प्रशासित किया

$$\boxed{\text{RG}} \begin{array}{l} G_1 : O_{11} T_{12} \\ G_2 : O_{21} C O_{22} \\ G_3 : T O_3 \end{array}$$

$$\rightarrow (O_{12}-O_{11}-O_3)-(O_{22}-O_{21})$$



(x) चार समूह पूर्व-पश्च अभिकल्प (Four-Groups Before - After Design) – इस प्रकार के अभिकल्पों में चार यादृच्छीकृत समूह होते हैं। दो समूह पूर्व पश्च परीक्षण अभिकल्प तथा दो समूह केवल पश्च परीक्षण अभिकल्प के रूप में कार्य करते हैं। अतः यह अभिकल्प जिसे आर. सोलोमन (R- Soloman) ने प्रस्तुत किया था, पूर्व-पश्च अभिकल्प व केवल पश्च अभिकल्प का संयोजन है। इस अभिकल्प को समाजिक अनुसंधान हेतु सर्वाधिक अभिकल्प स्वीकार किया जाता है।

|    |         |          |   |          |
|----|---------|----------|---|----------|
| RG | $G_1$ : | $O_{11}$ | T | $O_{12}$ |
|    | $G_2$ : | $O_{21}$ | C | $O_{22}$ |
|    | $G_3$ : |          | T | $O_3$    |
|    | $G_4$ : |          | C | $O_4$    |

$$\rightarrow [(O_{12}-O_{11})-O_3]-[(O_{22}-O_{21})-O_4]$$

(xi) काल-अभिकल्प (Time Design) – वृद्धि तथा विकास के अध्ययन हेतु किये जाने वाले ऊर्ध्वाधर अनुसंधानों ( Lognitudinal Researches ) में प्रयोज्यों व समूहों की विशेषताओं को अनेक समय-अन्तरालों पर कई बार मापना होता है। वस्तुतः इस प्रकार के अध्ययनों में समयधकाल (Time) भी एक चर का कार्य करता है।



(a) G:  $TO_1 O_2 O_3 O_4$

(a) G:  $O_1 O_2 TO_3, O_4$

एडवर्डस का वर्गीकरण (Edward's Classification)

एलन एल. एडवर्डस (Allen L- Edward) ने अपनी पुस्तक "EÜperimental Design in Psychological Research" में चार प्रकार के प्रमुख प्रयोगात्मक अभिकल्पों की चर्चा की है। ये चार प्रमुख अभिकल्प संक्षेप में अंग्राकित प्रस्तुत हैं –

(i) यादृच्छित समूह अभिकल्प (Randomized Group Design)– यह वे अभिकल्प होते हैं जिनमें यादृच्छिक रूप से चयनित कुछ समूहों को भिन्न–भिन्न उपचार दिये जाते हैं एवं किस



**INSTITUTE OF ADVANCE STUDIES IN EDUCATION**

Bilaspur (Chhattisgarh)

प्रतिदर्श को कौन-सा उपचार दिया जायेगा, इसका निर्धारण भी यादृच्छिक ढंग से किया जाता है।

(a)

|    |       |   |       |       |
|----|-------|---|-------|-------|
| RG | $G_1$ | : | $T_1$ | $O_1$ |
|    | $G_2$ | : | $T_2$ | $O_2$ |
|    | $G_3$ | : | $T_3$ | $O_3$ |

(b)

|    |       |   |          |       |          |
|----|-------|---|----------|-------|----------|
| RG | $G_1$ | : | $O_{11}$ | $T_1$ | $O_{13}$ |
|    | $G_2$ | : | $O_{21}$ | $T_2$ | $O_{22}$ |
|    | $G_3$ | : | $O_{31}$ | $T_3$ | $O_{32}$ |

$\rightarrow (O_{21} - O_{11})$

$\rightarrow (O_{22} - O_{21}) - (O_{12} - O_{11})$  आदि।

(ii) **यादृच्छिक ब्लॉक अभिकल्प** —: यह वे प्रायोगिक अभिकल्प होते हैं जिनमें सम्पूर्ण प्रतिदर्श को पहले ठीक उतने ही समजातीय ब्लॉकों ( Homogeneous Blocks) में बाँट लिया जाता है जितने की उपचार है एवं तत्पश्चात् प्रत्येक ब्लॉक को पुनः उतने ही अंशों में बाँट लिया जाता है। अब प्रत्येक ब्लॉक के अंशों में सभी उपचार यादृच्छिक ढंग से प्रशासित किये जाते हैं।





(a)

| उपचार<br>(Treatment) | ब्लॉक (Block) |          |          |
|----------------------|---------------|----------|----------|
|                      | 1             | 2        | 3        |
| $T_1$                | $O_{11}$      | $O_{12}$ | $O_{13}$ |
| $T_2$                | $O_{21}$      | $O_{22}$ | $O_{23}$ |
| $T_3$                | $O_{31}$      | $O_{32}$ | $O_{33}$ |

(b)

| उपचार<br>(Treatment) | ब्लॉक (Block)     |                   |                   |
|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                      | 1                 | 2                 | 3                 |
| $T_1$                | $O_{111}/O_{211}$ | $O_{112}/O_{212}$ | $O_{113}/O_{213}$ |
| $T_2$                | $O_{121}/O_{221}$ | $O_{122}/O_{222}$ | $O_{123}/O_{223}$ |
| $T_3$                | $O_{131}/O_{231}$ | $O_{132}/O_{232}$ | $O_{133}/O_{233}$ |



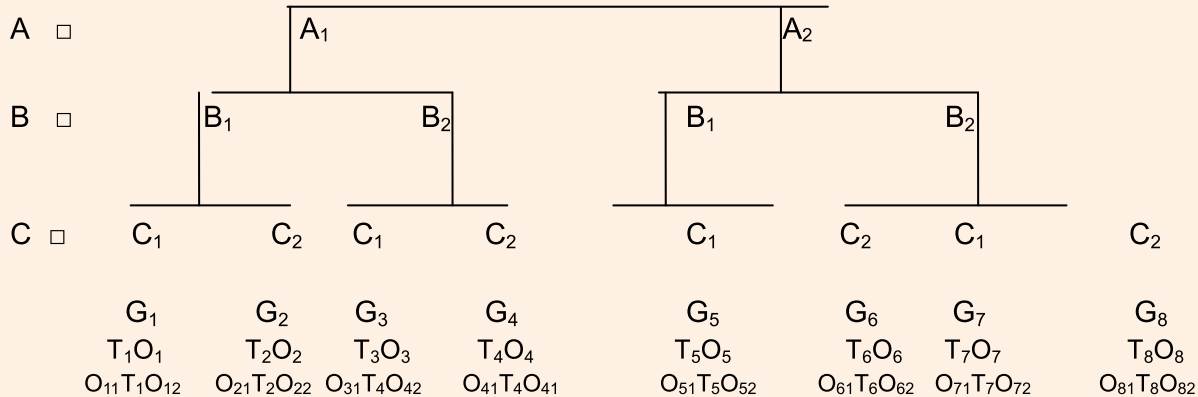
$$\rightarrow [(O_{221} - O_{121}) + (O_{222} - O_{122}) + (O_{223} - O_{123})] - [(O_{211} - O_{111}) + (O_{212} - O_{112}) + (O_{213} - O_{113})]$$

(iii) **लैटिन वर्ग अभिकल्प ( Latin Square Design )** इस प्रकार के अभिकल्पों में चारों को दो आधारों पर  $k \times k$  के वर्गाकार रूप में व्यवस्थित करके  $k \times k$  समूहों पर इस प्रकार से सेत किया जाता है कि वर्ग के किसी भी कोष्ठक के ऊपर-नीचे या दाँयें बाँयें समान उपचार न आये प्रत्येक पंक्ति व प्रत्येक स्तम्भ में सभी उपचार एक-एक बार आ जायें। इस अभिकल्प को केवल परीक्षण के रूप में अथवा पूर्व-पश्च परीक्षण के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है।

| द्वितीय आधार (Second Criteria) | प्रथम आधार (First Criteria) |   |   |   |   |
|--------------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|
|                                | 1                           | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1                              | A                           | B | C | D | E |
| 2                              | D                           | E | A | B | C |
| 3                              | B                           | C | D | E | A |
| 4                              | E                           | A | B | C | D |
| 5                              | C                           | D | E | A | B |



(iv) कारकीय अभिकल्प (Factorial Design) इस प्रकार के अभिकल्प में एक साथ दो से अधिक प्रयोगात्मक चरों के प्रभाव व उनकी परस्पर अन्तक्रिया का अध्ययन किया जाता है। यदि A, B तथा C तीन प्रयोगात्मक चर हो, जिनमें प्रत्येक के तीन स्तर हो तब इस कारकीय कल्प में कुल  $2 \times 2 \times 28$  समूहों पर प्रयोगात्मक चर A, B व C के विभिन्न संयोजन प्रशासित जायेंगे एवं इसे  $2 \times 2 \times 2$  कारकीय अभिकल्प कहा जायेगा।



पीछे प्रयोगात्मक अभिकल्पों के विभिन्न वर्गीकरणों एवं उनमें समाहित अभिकल्पों की संक्षिप्त चर्चा प्रस्तुत की गई थी। निःसन्देह इन वर्गीकरणों में कुछ अभिकल्पों को उभयनिष्ठ रूप में पाया जा सकता है। उपरोक्त वर्णित प्रायोगिक अभिकल्पों के वर्गीकरणों के अलावा भी अनेक विद्वानों ने कुछ अन्य प्रायोगिक अभिकल्पों की चर्चा की है। प्रस्तुत पुस्तक की सीमा के कारण स्थानाभाव को देखते हुए उनकी चर्चा नहीं की जा रही है। इच्छुक पाठक प्रयोगात्मक अभिकल्पों के विस्तृत अध्ययन के लिए अन्य सन्दर्भित पुस्तकों का अवलोकन कर सकते हैं।



thank  
you

**INSTITUTE OF ADVANCE STUDIES IN EDUCATION**  
Bilaspur (Chhattisgarh)

