# 實驗設計與統計分析

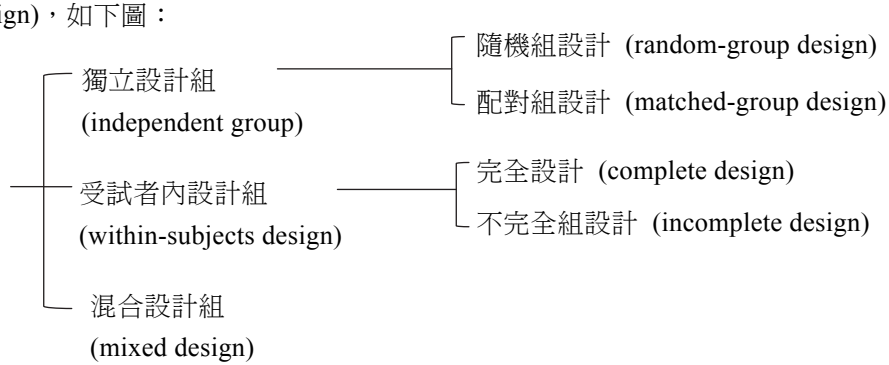
B
APPENDIX

初學者在學習實驗設計 (experimental design) 研究法時，一般都會遇到後續該用何種統計來檢驗的問題，這是因為在學習階段，實驗研究法談如何設計時，都很少講述量化研究的統計檢定，同樣地，在量化研究的多變量課程中，當談到如何檢定時，也都只是大略的講述實驗設計該注意的地方，因此，本章節的目的是要一併了解實驗設計和統計檢定。

實驗設計是將受試者分派至實驗情境，進行測試後利用統計進行科學假設檢定的計劃，一般的實驗設計研究流程包含有 – 建立統計假設、設定實驗的情境、測量 (自變項和依變項的決定)、實驗控制 (控制項的決定)、受試者的選取 (抽樣分配)、收集資料後作統計分析、結果的解讀、討論與最後下結論。

## B-1 實驗設計的目的與種類

我們作實驗研究的目的，不是為了實驗而實驗，而是為了解決生活上的問題，或探究一個自然界的問題，研究者可以探究的問題可以說是無限寬廣，這些問題透過一定的程序，可以釐清問題，解答我們的疑惑，而實驗設計就是扮演著這樣的角色，在基本的實驗設計中，可以簡單地分為 4 類，獨立設計 (independent group design)、受試者內設計 (within-subjects design)、自然組設計 (natural-groups design) 和混合設計 (mixed design)，如下圖：



獨立設計(independent group design)也稱為受試者間設計(between-subjects design)。

受試者內設計組也稱為重複量數設計(repeated measure design)。

# B-2 如何分派受試者?

1. 獨立設計組 (受試者間設計)

   每位受試者只接受一種實驗處理，也就是說，自變項中的每一個水準所用到的受試者都是完全獨立的，才稱為獨立設計組。研究者主要的目的是讓不同實驗組的受試者，在實驗處理後，會在依變項產生不同的變化。

   獨立設計組在分派受試者時，為了避免有系統性的差異，需要對受試者進行隨機分派，以確保不同的組別，具有相同的特性和條件，才能進行後續比較。

   研究者也可以利用配對 (matching)，來達到隨機化的功能，例如：學習對績效的影響，可能受到年資的干擾，研究者可以將受試者分成三組，年資較深的 3 個人，隨機分派到三組，以此類推，最後，每組都有資深和資淺人員，這是使用年資進行配對以避免系統性的干擾。

2. 受試者內設計

   每一位受試者都經歷每一種實驗處理，也就是說：自變項中的每一個水準所用到的受試者都是同一組人。

   研究者的目的是想從每一個受試者經歷不同的實驗處理後，在受試者內部比較出來實驗處理的效果。

3. 混合設計組

   在一個實驗中，同時包含有受試者間設計 (獨立設計組) 和受試者內設計 (重複量數設計)，稱之為混合設計。

# B-3 實驗設計的實驗組和控制組

一個實驗設計的組別，可以依受試者的不同情狀，簡單區分為實驗組 (experimental group) 和控制組 (control group)，實驗組的受試者會受到實驗操弄的影響，例如：自變數的高低水準，控制組的受試者不會受到實驗操弄的影響。

### ✪ 範例

研究者想知道電腦技能訓練高低，對於遊戲學習成效的影響。研究者找 2 群人，分別接受電腦技能高低的訓練，接受不同實驗操弄的實驗組也就是自變數 (電腦技能) 的二個水準：電腦技能低和電腦技能高，另外，為了測出電腦技能訓練的影響，我們需要一組受試者是完全沒有受過電腦技能訓練，現在我們總共有三群受試者，來比較遊戲學習成效，因此自變數是電腦技能訓練的強度，總共有三個水準：無訓練、低難度訓練和高難度訓練，其中無訓練為控制組，低難度訓練和高難度訓練為不同實驗操弄組，實驗的結果分析則是比較這三種受試者在遊戲學習的成效。

## B-4 實驗設計的變數 – 自變數、依變數和控制變數

實驗設計所需要用到的變數有三大類，分別是自變數、依變數和控制變數，如下圖，我們簡介如後：

變數 (項)
- 自變數：也稱為 - 獨變項 independent variable (IV)
- 依變數：也稱為 - 依變項 dependent variable (DV)
- 控制變數：也稱為 - 控制變項 control variable

自變數是影響依變數的變項，也是研究者可以操弄的變數，自變數也就成為實驗差異的來源，例如，注意力、創新力 (innovations)、技能 (skill)。

研究者操弄自變數的強度或大小，以影響依變數的數量變化，因此，自變數又被稱為 "因" 變項 (數)。

依變數是研究者在實驗中被觀察的和記錄的變項，例如，學習的成效、滿意度，依變數會受到自變數的變動而影響，而改變其強度或大小，又被稱為 "果" 變項 (數)。

控制變數是研究者在執行實驗時，除了自變數和依變數外，其它的變數 (含環境)，儘可能保持一致，以維持實驗的客觀性。

也就是讓依變數完全受到自變數的影響，而不受到其它變數的影響，若是有些變數 (非依變數和自變數) 無法控制 (維持一致)，研究者在實驗時，需要加以觀察記錄，以便在資料分析時，將它納入一起分析，這種維持實驗一致的變數稱為控制變數 (項)，例如：姓別、公司大小。

## B-4-1　二個以上的自變數 (多因子設計：Factorial design)

當研究者關心的是多種實驗操弄對依變數的影響，也就是需要操弄多個自變數 (項)，因此，稱為多因子設計 (factorial design)。

例如，先前敘述電腦技能對於遊戲學習成效的影響，如果研究者想要探討電腦技能的難度 (高低) 與遊戲的種類，兩種不同的因素對於遊戲學習成效的影響，就是一般常用的二因子實驗設計，

- 第一個自變數 (A 因子) 是電腦技能的難度
- 第二個自變數 (B 因子) 是遊戲的種類
- 依變數是 (Y 因子) 是遊戲學習成效

為什麼使用多因子設計？理由有三點：

1. 提高時效：若是有二個以上的自變數對依變數有影響，每一次只實驗測試一個自變數，不如一次測二個以上的自變數，可以節省時間，提高效率。
2. 提高正確性：若是依變數受到二個以上的自變數影響時，會有受到不同來源的影響，一次測二個以上的自變數時，可以考慮到自變數與其它自變數的作用，以提高實驗的正確性。
3. 更完善的結果，多因子的設計中，隱含著有交互作用項，也就是交互效果 (interaction effect)，若是一次只考慮單一因子，則無法得到更完美的結果，提昇更完善的結果，可以對現象的瞭解愈多，也因此可以提高研究的外在效度。

### ✪ 範例：二因子實驗設計 (A 和 B 因子)

自變數 A 因子和 B 因子影響依變數 Y 因子，真正影響依變數 Y 因子的來源，除了 A 因子和 B 因子外，尚需要考慮 A 因子和 B 因子交互作用下的交互效果 (interaction effect)，也就是 A*B 交互作用項。

### ✪ 範例：三因子實驗設計 (A、B 和 C 因子)

自變數 A 因子，B 因子和 C 因子影響依變數 Y 因子，真正影響依變數 Y 因子的，除了主要效果 A、B 和 C 因子外，還有二因子的交互效果，有 A*B，A*C 和 B*C 三個，另外，還有三因子交互效果 A*B*C。

## B-4-2 二個以上的依變數 (多變量分析)

依變數是研究者重要觀察和記錄的變項，因為依變項經常是研究者最關心的現象(果)，若是研究的現象無法從單一的依變數來代表，則需要使用二個以上的依變數來代表現象 (內容)，因此，一個實驗進行時，就必須記錄多個依變數的資料，分析時就會使用到 1.多變量變異數分析 (MANOVA) 或 2.多變量共變數分析 (MANCOVA)。

### ✪ 範例

先前敍述的電腦技能和遊戲種類影響遊戲學習成效之範例，若研究者認為依變數遊戲的學習成效，不足以代表現象，還需要滿意度來觀察使用者 (玩家) 的滿意情形，這時候，就有 2 個依變數，分別是遊戲的學習成效和滿意度。

注意：實驗設計的目的是透過嚴謹的實驗控制，以得到正確的因果關係，然而二個以上依變數之間的關係，可能造成因果關係的混淆，原因是研究者無法操弄控制依變數之間的關係。

這樣，影響依變數的原因無法確認是否是來自於自變數，如此會造成因果關係的不明，雖然統計學已經針對 2 個以上的依變數提供完整的分析技術，但是依變數之間的關係若是未能釐清，在一般情形下並不建議採用二個以上的依變數設計。若是研究者的實驗中有多個依變數，建議分開處理，也就是將每一個依變數各別處理並進行統計分析，以避免無法解釋依變數共變的關係。

# B-5 實驗設計符號

我們整理一般實驗設計常用的符號如下：

- 一般符號
  X 處理 (刺激/自變數)
  O 測量 (依變數)
  R 隨機化
- 前中後符號
  O X O
  前 中 後

- 同時符號

↓ ⌒
X O 同
O 時
↑ ⌣

- 兩組相等符號

X O(實驗組)　　兩組相等
O(控制組)

- 兩組不一定相等符號

X O　　兩組不一定相等
O

# B-6 實驗研究設計種類

一般實驗設計分為 16 種實驗研究設計如下：

| |
|---|
| Pre-Experimental Designs：前實驗研究設計 |
| 1. One-Shot Case Study 單次個案 |
| 2. One-Group Pretest-Posttest Design 單組前後測設計 |
| 3. Static-Group Comparison 靜態組(間)比較 |
| True-Experimental Designs：真實驗研究設計 |
| 4. Pretest-Posttest Control-Group Design 前後測控制組設計 |
| 5. Solomon Four-Group Design 所羅門四組設計 |
| 6. Posttest-Only Control Group Design 後測控制組設計 |
| Quasi-Experimental Designs：準實驗研究設計 |
| 7. Time Series 時間序列分析 |
| 8. Equivalent Time Samples Design 相同時間樣本設計 |
| 9. Equivalent Materials Samples Design 相同材料樣本設計 |
| 10 Nonequivalent Control Group Design 不同時間控制組設計 |
| 11. Counterbalanced Designs 對抗平衡設計 |

| |
|---|
| 12. Separate-Sample Pretest-Posttest Design 分離樣本前後測設計 |
| 12a.<br>R O (X)<br>R X O<br>R O (X)<br>R X O |
| 12b.<br>R $O_1$ (X)<br>R $O_2$ (X)<br>R X $O_3$ |
| 12c.<br>R $O_1$ X $O_2$<br>R X $O_3$ |
| 13. Separate-Sample Pretest-Posttest Control Group Design 前後測控制組設計 |
| 13a.<br>R: R $O_1$ (X) / R X $O_2$ / R $O_1$ (X) / R X $O_2$ / R $O_1$ (X) / R X $O_2$<br>R': R O / R O / R O / R O |
| 14. Multiple Time-Series 多重時間序列分析 |
| 15. Institutional Cycle Design 制度化循環設計 |
| 16. Regression Discontinuity 迴歸不連續 |

## ✪ 實驗研究設計種類的說明

我們整理 16 種實驗研究設計的說明如下。

■ Pre-Experimental Designs：前實驗研究設計

1. (Type 1.) One-Shot Case Study 一次個案研究

一次個案研究設計是在受試者先給予實驗處理 X (例如，某個技能訓練)，再測量受試者的反應結果 $O_2$，如下圖：

$X \longrightarrow O_2$

歷史、成熟、選擇、受試者亡失均會影響內在效度。

2. (Type 2.) One-Group Pretest-Posttest Design 單組前後測設計

單組前後測設計是對受試者，先測量的反應結果 $O_1$ (例如，技能理解力)，接著，給予實驗處理 X (例如，某個技能訓練)，再測量受試者的反應結果 $O_2$，如下圖：

$O_1 \longrightarrow X \longrightarrow O_2$

可能有歷史、成熟、測驗、工具、統計迴歸等誤差。

3. (Type 3.) Static-Group Comparison 靜態組(間)比較

靜態組(間)比較設計了一個做為對照的組別，分別是實驗組和控制組，對於控制組的受測者，直接測量反應結果 $O_2$，對於實驗組的受測者，則是給予實驗處理 X (例如，某個技能訓練)，再測量受試者的反應結果 $O_2$，如下圖：

E： $X \longrightarrow O_2$
C： $\longrightarrow O_2$

E：實驗組　　C：控制組

可能有選擇、受試者亡失、選擇與成熟交互作用等錯誤。

■ True-Experimental Designs：真實驗研究設計

重點：操弄，控制，隨機

4. Pretest-Posttest Control-Group Design 前後測控制組設計

前後測控制組設計包含有實驗組、控制組、隨機分派，和前後測。對受試者隨機分派至實驗組和控制組。

對控制組受試者，先測量的反應結果 $O_1$ (例如，技能理解力)，等一段時間，移轉受試者感受，再測量受試者的反應結果 $O_2$。

對實驗組受試者，先測量的反應結果 $O_1$ (例如，技能理解力)，接著，給予實驗處理 X (例如，某個技能訓練)，再測量受試者的反應結果 $O_2$。整個前後測控制組設計如下圖：

E R $O_1$ X $O_2$
C R $O_1$ $O_2$

E：實驗組 C：控制組 R：隨機

⇒最好用共變數分析(當 E R $O_1$、C R $O_1$ 不等時，若直接用(E R $O_2$ - E R$O_1$ )與(C R $O_2$ - C R $O_1$)比較，會失去部份資訊)，共變數分析可用於統計控制以補實驗控制之不足！

5. Solomon Four-Group Design 所羅門四組設計

所羅門四組設計結合 Pretest-Posttest Control-Group Design 前後測控制組設計和 Posttest-Only Control Group Design 後測控制組設計，包含有實驗組、控制組、隨機分派、前後測，和後測設計。

對受試者，隨機分派至實驗組和控制組、前後測，和後測，所形成的四個組。

對後測控制組受試者，測量受試者的反應結果 $O_2$。

對後測實驗組受試者，給予實驗處理 X (例如，某個技能訓練)，再測量受試者的反應結果 $O_2$。

對前後測控制組受試者，先測量的反應結果 $O_1$ (例如，技能理解力)，等一段時間，移轉受試者感受，再測量受試者的反應結果 $O_2$。

對前後測實驗組受試者，先測量的反應結果 $O_1$ (例如，技能理解力)，接著，給予實驗處理 X (例如，某個技能訓練)，再測量受試者的反應結果 $O_2$。整個所羅門四組設計如下圖：

E R $O_1$ X $O_2$
C R $O_1$ $O_2$
E R X $O_2$
C R $O_2$

E：實驗組 C：控制組 R：隨機

6. Posttest-Only Control Group Design 後測控制組設計

後測控制組設計包含有實驗組、控制組、隨機分派，和後測。

對受試者，隨機分派至實驗組和控制組。

對控制組受試者，測量受試者的反應結果 $O_2$。

對實驗組受試者，給予實驗處理 X (例如，某個技能訓練)，再測量受試者的反應結果 $O_2$。整個後測控制組設計如下圖：

E R　　X　　$O_2$
C R　　$O_2$

E：實驗組　　C：控制組　　R：隨機

7. Time Series 時間序列分析

時間系列設計是對於受試者所進行的週期性測量，時間序列分析主要是使用在縱貫的研究 (longitudinal study)，對於受試者進行週期性的測量 $O_1O_2O_3O_4$…中間，給予實驗處理 X，再進行週期性測量 $O_5O_6O_7O_8$，如下圖：

$O_1O_2O_3O_4$ X $O_5O_6O_7O_8$

$O_1O_2O_3O_4$ 可以視為實驗前測，$O_5O_6O_7O_8$ 可以視為實驗後測，實驗的目的是瞭解時間變動的影響，以了解趨勢和提供預測的能力。

8. Equivalent Time Samples Design 相等時間樣本設計

對一組受試者抽樣取得兩個相等的時間樣本 (time sample)，相等時間樣本設計是使用相等抽樣的人數，以提供一個基礎，方便比較實驗的變數，實驗設計時，就像時間序列一樣 $X_1X_0$ 重複出現，就像每天，每週，每月的學習成效，如下圖：

$X_1O$　$X_0O$　$X_1O$　$X_0O$，etc.

$X_1$ 和 $X_0$ 是不同的處理

9. Equivalent Materials Samples Design 相等質量抽樣設計

相等質量抽樣設計是以相等的樣本來比較是否是因「實驗的處理」而造成差異，以利於比較，在一般情形下，也包括相等的時間設計，如下圖。

$L_aX_1O$　$L_bX_0O$　$L_CX_1O$　$L_dX_0O$，etc.

$X_1$ 和 $X_0$ 是不同的處理 $L_a$ Lc 抽樣等同於 $L_b$ $L_d$

10. Nonequivalent Control Group Design 非相等控制組設計

非相等控制組設計是由二組不相等的樣本所組成。實驗組與控制組均有前後測，如下圖：

$O_1$ X $O_2$
$O_1$ $O_2$

非相等控制組設計經常用於既定的群組、無法採用隨機或配對之群組。

例如：1. 以原班級分組。

2. 自我選擇的實驗組設計。非自願者為控制組，自願者選為實驗組。

11. Counterbalanced Designs 對抗平衡設計 (缺乏 R 隨機)

對抗平衡設計利用四組未經隨機分派、維持原來群組形式的受試者，每組在數個時間中，重複接受數種不同的實驗處理 (順序不同)，如下圖，可比較不同 groups 的所有效果。

| | Time1 | Time2 | Time3 | Time4 |
|---|---|---|---|---|
| Group A | $X_1O$ | $X_2O$ | $X_3O$ | $X_4O$ |
| Group B | $X_2O$ | $X_4O$ | $X_1O$ | $X_3O$ |
| Group C | $X_3O$ | $X_1O$ | $X_4O$ | $X_2O$ |
| Group D | $X_4O$ | $X_3O$ | $X_2O$ | $X_1O$ |

也可以表示如下

| | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ |
|---|---|---|---|---|
| Group A | $t_1O$ | $t_2O$ | $t_3O$ | $t_4O$ |
| Group B | $t_3O$ | $t_1O$ | $t_4O$ | $t_2O$ |
| Group C | $t_2O$ | $t_4O$ | $t_1O$ | $t_3O$ |
| Group D | $t_4O$ | $t_3O$ | $t_2O$ | $t_1O$ |

對抗平衡設計是為了避免受試者可能會受到實驗順序的影響，造成實驗結果的混淆。

12. Separate-Sample Pretest-Posttest Design 分離樣本前後測設計

R $O_1$ (X)
R X $O_2$

括弧()表示研究者無法控制處理 (例如：公司擬分析某方案對員工滿意度之影響，則可隨機選 2 組，一組於方案前面談，測量滿意度；一組於方案後面談，測量滿意度) 分離樣本前後測有三個變形設計，如下：

12a. 分離樣本數不一定相等

括弧()表示研究者無法控制處理

R O (X)
R X O
---
R O (X)
R X O

12b. 分離 3 樣本前後測設計

可隨機分離 3 樣本，2 個樣本作前測，看不同時間的影響，第 3 樣本作後測，看不同處理的影響。

R $O_1$ (X)
R $O_2$ (X)
R X $O_3$

12c. 分離樣本前後測設計之比較有無前測

可隨機選 2 組，1 組有前測，另 1 組無前測，在都有處理 X 下，比較有無前測的影響。如下圖：

R $O_1$ X $O_2$
R X $O_3$

13. Separate-Sample Pretest-Posttest Control Group Design 分離樣本前後測控制組設計

分離樣本前後測控制組設計可隨機分離 4 個樣本，-------分離樣本數不一定相等

上方 2 個相等樣本，其中 1 個樣本有前測，另 1 個樣本處理 X 有後測。

下方 2 個相等樣本，都沒有處理 X，不同時間量測。如下圖：

R $O_1$ (X)
R X $O_2$
---
R $O_1$
R $O_2$

-------分離樣本數不等

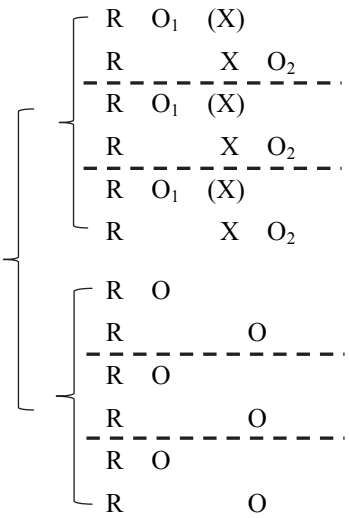
括弧()表示研究者無法控制處理

13a. 可隨機分離 6 個樣本，-------分離樣本數不一定相等

上方 3 個不一定相等樣本，前後測實驗組比較。

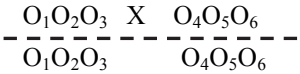
下方 3 個不一定相等樣本，前後測控制組比較。

最後，前後測控制組和實驗組作比較。如下圖：



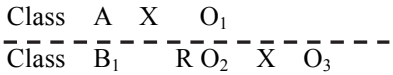

14. Multiple Time-Series 多重時間序列分析，-------分離樣本數不一定相等

多重時間序列分析是時間序列分析的延伸，分成 2 組作時間序列分析，控制組沒有處理 X，實驗組有處理 X




15. The Recurrent Institutional Cycle Design (RICD) 再發生制度化循環設計

再發生制度化循環設計 (RICD) 是準實驗設計的一種，常用於自願或自我選擇的受試者，也維持前後測資料的收集。RICD 是用來處理會再發生的循環設計，尤其是一組受試者剛完成，另一組就接著開始，如下圖：



Class $B_2$ R X $O_4$

Class C $O_5$ X

進行各種比較

$O_2 < O_1$

$O_5 < O_4$

$O_2 < O_3$

$O_2 < O_4$

RICD 可以允許收集在相同的時間，跨區域 sentional 不同組的資料和相同組但跨時間的資料

16. Regression Discontinuity 不連續迴歸設計

不連續迴歸設計是準實驗設計的一種。簡單的說：原本同一個回歸分成兩個回歸不連續。不連續迴歸設計有前測，也有後測。

例如，獎金分成平均 80 分以上有獎學金，79 分(含)以下沒有獎學金。受試者依據其前測分數的高低分派到實驗組(平均 80 分以上有獎學金)或控制組(79 分(含)以下沒有獎學金)。

### ✪ 問題是獎學金是否有效？

不能只比較兩組在獎學金後一段時間兩組學業成績的平均數，因為兩組在給獎學金前本來就有差異。那該如何比較呢？

我們將每位學生前測的分數當 X 軸，後測分數擺在縱軸，畫成散佈圖。如果獎學金無效，則這個散佈圖的趨勢應該可以畫出連續直線。如果獎助有效，受獎助者的學業成績增加較多，控制組和實驗組的迴歸線會有斷層也就是迴歸線在臨界值(90 分)的兩邊是不連續的！因此稱為「不連續迴歸設計」。

我們整理常用實驗設計如下表：

| Pre-Experimental Designs：前實驗研究設計<br>X 處理(刺激/自變數)，O 測量(依變數) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | EC 組 | 隨機分配 | $O_1$ 前測 | 實驗處理方式 |
| 1. One-Shot Case Study<br>單次個案設計<br>X $O_2$ | × | × | × | X $O_2$ |

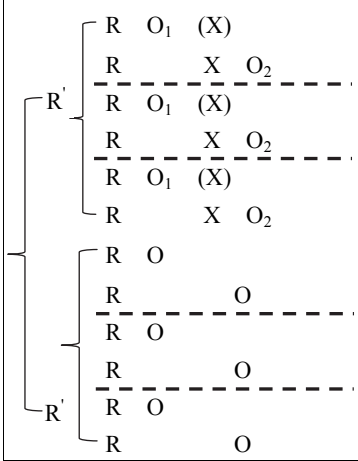
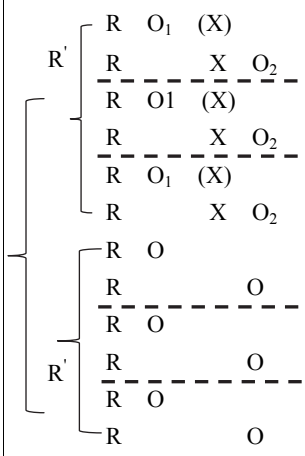
| Pre-Experimental Designs：前實驗研究設計<br>X處理(刺激/自變數)，O測量(依變數) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2. One-Group Pretest-Posttest Design<br>單組前後測設計<br>$O_1$ X $O_2$ | × | × | √ | $O_1$ X $O_2$ |
| 3. Static-Group Comparison<br>靜態組(間)比較<br>X $O_2$<br>---<br>$O_2$ | √ | × | × | X $O_2$<br>---<br>$O_2$ |

| True-Experimental Designs: 真實驗研究設計<br>E：實驗組 C：控制組 R：隨機<br>X處理(刺激/自變數)，O測量(依變數) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | EC 組 | 隨機分配 | $O_1$ 前測 | 實驗處理方式 |
| 4. Pretest-Posttest Control-Group Design<br>前後測控制組設計<br>R $O_1$ X $O_2$<br>R $O_1$ $O_2$ | √ | √ | √ | E R $O_1$ X $O_2$<br>C R $O_1$ $O_2$ |
| 5. Solomon Four-Group Design<br>所羅門四組設計<br>R $O_1$ X $O_2$<br>R $O_1$ $O_2$<br>R X $O_2$<br>R $O_2$ | √ | √ | √ | E R $O_1$ X $O_2$<br>C R $O_1$ $O_2$<br>E R X $O_2$<br>C R $O_2$ |
| 6. Posttest-Only Control Group Design<br>後測控制組設計<br>R X $O_2$<br>R $O_2$ | √ | √ | × | E R X $O_2$<br>C R $O_2$ |

| Quasi-Experimental Designs 準實驗研究設計<br>E：實驗組　C：控制組　R：隨機<br>X處理 (刺激/自變數)，O測量 (依變數) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | EC 組 | 隨機分配 | $O_1$ 前測 | 實驗處理方式 |
| 7. Time Series<br>時間序列分析<br>$O_1O_2O_3O_4$ X $O_5O_6O_7O_8$ | × | × | √ | $O_1O_2O_3O_4$ X $O_5O_6O_7O_8$ |
| 8. Equivalent Time Samples Design<br>相同時間樣本設計<br>$X_1O$　$X_0O$　$X_1O$　$X_0O$，etc. | × | × | × | $X_1O$ $X_0O$ $X_1O$ $X_0O$，etc. |
| 9. Equivalent Materials Samples Design<br>相同材料樣本設計<br>$MaX_1O$　$MbX_0O$　$MCX_1O$<br>$MdX_0O$，etc. | × | × | × | $MaX_1O$ $MbX_0O$ $MCX_1O$<br>$MdX_0O$，etc. |
| 10. Nonequivalent Control Group Design<br>不同時間控制組設計<br>$O_1$　X　$O_2$<br>$O_1$　$O_2$ | √ | × | √ | $O_1$　X　$O_2$<br>$O_1$　$O_2$ |
| 11. Counterbalanced Designs<br>對抗平衡設計<br>$X_1O$　$X_2O$　$X_3O$　$X_4O$<br>$X_2O$　$X_4O$　$X_1O$　$X_3O$<br>$X_3O$　$X_1O$　$X_4O$　$X_2O$<br>$X_4O$　$X_3O$　$X_2O$　$X_1O$ | √ | √ | - | $X_1O$　$X_2O$　$X_3O$　$X_4O$<br>$X_2O$　$X_4O$　$X_1O$　$X_3O$<br>$X_3O$　$X_1O$　$X_4O$　$X_2O$<br>$X_4O$　$X_3O$　$X_2O$　$X_1O$ |
| 12. Separate-Sample Pretest-Posttest Design<br>分離樣本前後測設計<br>R　$O_1$　(X)<br>R　X　$O_2$ | √ | √ | √ | R　$O_1$　(X)<br>R　X　$O_2$ |

| Quasi-Experimental Designs 準實驗研究設計<br>E：實驗組　C：控制組　R：隨機<br>X處理 (刺激/自變數)，O測量 (依變數) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12a.<br>R O (X)<br>R X O<br>R O (X)<br>R X O | √ | √ | | R O (X)<br>R X O<br>R O (X)<br>R X O |
| 12b.<br>R $O_1$ (X)<br>R $O_2$ (X)<br>R X $O_3$ | √ | √ | √ | R $O_1$ (X)<br>R $O_2$ (X)<br>R X $O_3$ |
| 12c.<br>R $O_1$ X $O_2$<br>R X $O_3$ | √ | √ | √ | R $O_1$ X $O_2$<br>R X $O_3$ |

| Quasi-Experimental Designs Continued：準實驗研究設計持續<br>E：實驗組　C：控制組　R：隨機<br>X處理 (刺激/自變數)，O測量 (依變數) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | EC組 | 隨機分配 | $O_1$前測 | 實驗處理方式 |
| 13. Separate-Sample Pretest-Posttest Control Group Design<br>前後測控制組設計前後測控制組設計<br>R $O_1$ (X)<br>R X $O_2$<br>R $O_1$<br>R $O_2$ | √ | √ | √ | R $O_1$ (X)<br>R X $O_2$<br>R $O_1$<br>R $O_2$ |

| Quasi-Experimental Designs Continued：準實驗研究設計持續<br>E：實驗組　C：控制組　R：隨機<br>X 處理 (刺激/自變數)，O 測量 (依變數) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13a.<br><br> | √ | √ | √ | <br> |
| 14. Multiple Time-Series<br>多重時間序列分析<br>$O_1O_2O_3X\ O_4O_5O_6$<br>$O_1O_2O_3\quad O_4O_5O_6$ | √ | | | $O_1O_2O_3X\ O_4O_5O_6$<br>$O_1O_2O_3\quad O_4O_5O_6$ |
| 15. Institutional Cycle Design<br>制度化循環設計<br>Class A X $O_1$<br>Class $B_1$ R $O_2$ X $O_3$<br>Class $B_2$ R X $O_4$<br>Class C $O_5$ X<br>[a]Gen. Pop. Con. Cl. B $O_6$<br>[a]Gen. Pop. Con. Cl. C $O_7$<br>$O_2 \lessdot O_1$<br>$O_5 \lessdot O_4$<br>$O_2 \lessdot O_3$<br>$O_2 \lessdot O_4$<br>$O_6 = O_7$<br>$O_{2y} = O_{2o}$ | | | | Class A X $O_1$<br>Class $B_1$ R $O_2$ X $O_3$<br>Class $B_2$ R X $O_4$<br>Class C $O_5$ X<br>[a]Gen. Pop. Con. Cl. B $O_6$<br>[a]Gen. Pop. Con. Cl. C $O_7$<br>$O_2 \lessdot O_1$<br>$O_5 \lessdot O_4$<br>$O_2 \lessdot O_3$<br>$O_2 \lessdot O_4$<br>$O_6 = O_7$<br>$O_{2y} = O_{2o}$ |

| Quasi-Experimental Designs Continued：準實驗研究設計持續<br>E：實驗組　C：控制組　R：隨機<br>X處理 (刺激/自變數)，O測量 (依變數) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 16. Regression Discontinuity<br>回歸不連續 | | | | |

# B-7 實驗設計的內在效度和外部效度

內外部效度 (正確性) 實驗設計內在效度強，外部效度較差

### ✪ 內在效度

影響因素如下 (誤差)：

1. History 歷史效應(誤差)：實驗過程中，除了實驗變數外，有特別的事件發生於第一次和第二次量測之間，使得研究之現象(關係)受混淆(例如：新聞，颱風災害…)。
2. Maturation 成熟效應(誤差)：研究對象內在的改變(與時間的消逝有關)，與外在特定事件無關者(例如：越來越饑渴，越來越累，越來越老....)。
3. Testing 測試效應(誤差)：前測所生之學習效果或多次測量產生的干擾。(例如：受試者了解內容後，討好作答的傾向)。
4. Instrumentation 工具效應(誤差)：測量工具或觀察者的改變產生誤差(例如：測量工具信度偏低或評分的人不同產生差異)。
5. Biases resulting in differential selection of respondents 選擇效應(誤差)：受試者在選擇與分派時，所產生的誤差。
6. Statistical regression 統計迴歸(誤差)：多次測量下，受試者的極端值在實驗中自然會回歸平均的現象。
7. Experimental mortality or differential loss of respondents 受試者亡失(誤差)：研究對象的流失所造成的影響(尤其是實驗組)。
8. Selection-maturation interaction 選擇成熟交互作用：受試者在選擇和分派時，所產生的問題與時間的累積造成交互作用的影響。

## ✪ 外部效度

影響因素如下：

1. 測試與實驗變數(X)之交互作用: 前測可能增加或減少受試者對於實驗處理 X 的反應。
2. 選擇與實驗變數(X)之交互作用：自願的實驗者可能與其他群體成員不同而產生的影響。
3. 實驗安排的反應(如霍桑效應)
4. 重複實驗處理 X 的干擾(一組研究對象受 2 種以上實驗處理產生的學習、疲勞效應)

內部效度的影響，可藉由小心的實驗設計來處理。但外部效度的影響無法避免，原則上是儘量以"接近實用之環境"的情形來進行研究）

我們整理實驗研究設計和內外部效度 For Designs 1 Through 6 如下表：

W 代表 weak 弱影響，C 代表 controlled 有控制，P 代表可能的來源，X 代表與該因子 factor 無關。

| | Source of Invalidity | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Internal | | | | | | | | External | | | |
| | History | Maturation | Tesing | Instrumentation | Regression | Selection | Mortality | Interaction of Selection and Maturation，etc. | Interaction of Testing and X | Interaction of Selection and X | Reactive Arrangements | Multiple-X Interference |
| Pre-Experimental Designs：前實驗研究設計<br>1. One-Shot Case Study<br>單次個案設計<br>X $O_2$ | W | W | X | X | X | W | W | X | X | W | X | X |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2. One-Group Pretest-Posttest Design<br>單組前後測設計<br>$O_1$ X $O_2$ | W | W | W | W | X | C | C | W | W | W | X | X |
| 3. Static-Group Comparison<br>靜態組(間)比較<br>X $O_2$<br>- - - - - - - -<br>$O_2$ | C | P | C | C | C | W | W | W | X | W | X | X |
| True-Experimental Designs：真實驗研究設計 | | | | | | | | | | | | |
| 4. Pretest-Posttest Control-Group Design<br>前後測控制組設計<br>R $O_1$ X $O_2$<br>R $O_1$ $O_2$ | C | C | C | C | C | C | C | C | W | P | P | X |
| 5. Solomon Four-Group Design<br>所羅門四組設計<br>R $O_1$ X $O_2$<br>R $O_1$ $O_2$<br>R X $O_2$<br>R $O_2$ | C | C | C | C | C | C | C | C | C | P | P | X |
| 6. Posttest-Only Control Group Design<br>後測控制組設計<br>R X $O_2$<br>R $O_2$ | C | C | C | C | C | C | C | C | C | P | P | X |

我們整理實驗研究設計和內外部效度 For Quasi-Experimental Designs 7 Through 12 如下表：

W 代表 weak 弱影響，C 代表 controlled 有控制，P 代表可能的來源，X 代表與該因子 factor 無關。

| | Source of Invalidity | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Internal | | | | | | | | External | | | |
| | History | Maturation | Tesing | Instrumentation | Regression | Selection | Mortality | Interaction of Selection and Maturation，etc. | Interaction of Testing and X | Interaction of Selection and X | Reactive Arrangements | Multiple-X Interference |
| Quasi-Experimental Designs：準實驗研究設計<br>7. Time Series 時間序列分析<br>$O_1O_2O_3O_4$ X $O_5O_6O_7O_8$ | W | C | C | P | C | C | C | C | W | P | P | X |
| 8. Equivalent Time Samples Design<br>相同時間樣本設計<br>$X_1O$ $X_0O$ $X_1O$<br>$X_0O$，etc. | C | C | C | C | C | C | C | C | W | P | W | W |
| 9. Equivalent Materials Samples Design<br>相同材料樣本設計<br>$M_aX_1O$ $M_bX_0O$<br>$M_CX_1O$ $M_dX_0O$，etc. | C | C | C | C | C | C | C | C | W | P | P | W |
| 10. Nonequivalent Control Group Design<br>不同時間控制組設計<br>$O_1$ X $O_2$<br>- - - - - - - -<br>$O_1$ $O_2$ | C | C | C | C | P | C | C | W | W | P | P | X |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11. Counterbalanced Designs<br>對抗平衡設計<br>X1O X2O X3O X4O<br>$X_2O$ $X_4O$ $X_1O$ $X_3O$<br>$X_3O$ $X_1O$ $X_4O$ $X_2O$<br>$X_4O$ $X_3O$ $X_2O$ $X_1O$ | C | C | C | C | C | C | C | P | P | P | P | W |
| 12. Separate-Sample Pretest-Posttest Design<br>分離樣本前後測設計<br>R $O_1$ (X)<br>R X $O_2$ | W | W | C | P | C | C | W | W | C | C | C | X |
| 12a.<br>R $O_1$ (X)<br>R X $O_2$<br>R $O_2$ (X)<br>R X $O_3$ | C | W | C | P | C | C | W | C | C | C | C | X |
| 12b.<br>R $O_1$ (X)<br>R $O_2$ (X)<br>R X $O_3$ | W | C | C | P | C | C | W | P | C | C | C | X |
| 12c.<br>R $O_1$ X $O_2$<br>R X $O_3$ | W | W | C | P | C | C | C | W | C | C | C | X |

我們整理實驗研究設計和內外部效度 For Quasi-Experimental Designs 13 Through 16 如下表：

W 代表 weak 弱影響，C 代表 controlled 有控制，P 代表可能的來源，X 代表與該因子 factor 無關。

| | Source of Invalidity | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Internal | | | | | | | | External | | | |
| | History | Maturation | Tesing | Instrumentation | Regression | Selection | Mortality | Interaction of Selection and Maturation，etc. | Interaction of Testing and X | Interaction of Selection and X | Reactive Arrangements | Multiple-X Interference |
| 13. Separate-Sample Pretest-Posttest Control Group Design<br>前後測控制組設計前後測控制組設計<br>R $O_1$ (X)<br>R X $O_2$<br>R $O_1$<br>R $O_2$ | C | C | C | C | C | C | C | W | C | C | C | X |
| 13a.<br>R' { R $O_1$ (X) / R X $O_2$ / R $O_1$ (X) / R X $O_2$ }<br>R' { R O / R O / R O / R O } | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | X |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14. Multiple Time-Series<br>多重時間序列分析<br>$O_1O_2O_3X\ O_4O_5O_6$<br>$O_1O_2O_3\quad O_4O_5O_6$ | C | C | C | C | C | C | C | C | W | W | P | X |
| 15. Institutional Cycle Design<br>制度化循環設計<br>Class A X $O_1$<br>Class $B_1$ R $O_2$ X $O_3$<br>Class $B_2$ R X $O_4$<br>Class C $O_5$<br>X<br>[a]Gen. Pop. Con. Cl. B $O_6$<br>[a]Gen. Pop. Con. Cl. C $O_7$ | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| $O_2 \ll O_1$<br>$O_5 \ll O_4$ | C | W | C | C | P | W | P | X | C | P | C | X |
| $O_2 \ll O_3$ | W | W | W | P | P | C | C | X | W | P | C | X |
| $O_2 \ll O_4$ | W | W | C | P | P | C | P | X | C | P | P | X |
| $O_6 = O_7$<br>$O_{2y} = O_{2o}$ | X | C | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| 16. Regression Discontinuity<br>回歸不連續 | C | C | C | P | C | C | P | C | C | W | C | C |

# B-8 實驗設計與統計分析

實驗設計與統計分析息息相關，實驗設計是操弄自變項，量測依變項。自變項常常是類別變項，依變項多為連續變項。在不同的實驗處理下，會得到不同的實驗值，研究者可以使用平均數來進行假設檢定。

例如：

- 實驗組的平均數與控制組的平均數有顯著不同，代表有實驗效果。
- 實驗組的平均數與控制組的平均數沒有顯著不同，就代表著沒有實驗效果。

注意：若是自變項與依變項都是連續變項，則是使用迴歸分析。

### ✪ 自變項的水準數 K

實驗設計的統計分析常常與自變數的水準數 K 有關，K 可以為 1，2，3，4，5 …個水準，在實驗設計中 K 最少為 2，代表著實驗組的水準和控制組的水準。

- K = 1

  K = 1 時，代表只有實驗組，而沒有控制組

  例如：實驗設計型態 1.單次個案 2.單組前後測設計

  K = 1 時，由於缺乏控制組作對照，只能呈現單一個平均數，研究者檢定的結果，與實驗的操作沒有關連，無法支持因果關係的論證

- K = 2

  K = 2 時，代表自變項有 2 個水準，一個為實驗組，另一個為控制組

  2a. 受試者間設計(獨立組設計)：
  兩群不同的受試者，使用獨立樣本 t 檢定

  2b. 受試者內設計(多複量數設計)
  兩組受試者為同一群人，使用相依樣本 t 檢定

- K ≥ 3

  K ≥ 3 時代表自變數有 3 個(以上)水準，會有 3 個(以上)的平均數

  使用單因子變異數分析(one-way ANOVA)

  3a. 受試者間設計(獨立組設計)：
  不同組的受試者不是同一群人，請使用獨立樣本單因子變異數分析

  3b. 受試者內設計(重複量數設計)：
  不同組的受試者為同一群人，使用相依樣本單因子變異數分析

### ✪ 二個自變項(二因子實驗)

一個實驗有二個自變項，也就是有二個實驗處理，又稱為二因子實驗。二因子實驗的統計分析就較複雜，因為有一個因子在依變項會有多個平均數，多個因子會有更多平均數，加上各自變項之間會產生交互作用，形成交互效果。

### ✪ 範例

一個實驗有 2 個自變項，每個自變項都有 3 個水準，實驗處理後，研究者會有二個自變數，各自的三個平均數(2×3=6 個平均數)外，還產生了 3×3=9 個細格平均數，也就是交互作用效果。

### ✪ 三個自變項(三因子實驗)

一個實驗有三個自變項，也就是有三個實驗處理，又稱為三因子實驗

二個以上的依變數(多變量分析)

依變數是研究者重要觀察和記錄的變項，因為依變項常常是研究者最關心的現象(果)，若是研究的現象無法從單一的依變數來代表，則需要使用二個以上的依變數來代表現象(內容)，因此，一個實驗進行時，就必須記錄多個依變數的資料，分析時，就會使用到(1)多變量變異數分析(MANOVA)，或(2)多變量共變數分析(MANCOVA)。

### ✪ 範例

先前敘述的電腦技能和遊戲種類影響，遊戲學習成效為例，若是研究者認為依變數遊戲的學習成效，不足以代表現象，還需要滿意度來觀察使用者(玩家)的滿意情形，這時，就有 2 個依變數，分別為遊戲的學習成效和滿意度

注意：實驗設計的目的是透過嚴謹的實驗控制以得到正確的因果關係，然而，二個以上依變數之間的關係，可能造成因果關係的混淆，原因是研究者無法操弄控制依變數之間的關係，這樣，影響依變數的原因無法確認來自於自變數，也因此造成因果關係的不明。

雖然統計學已經針對 2 個以上的依變數提供完整的分析技術，但是，依變數之間的關係若是未能釐清，在一般情形下並不建議採用二個以上的依變數設計。若是研究者的實驗中有多個依變數，建議分開處理，也就是將每一個依變數各別處理並進行統計分析，以避免無法解釋依變數共變的關係。

我們整理常用實驗設計與統計分析如下表：

| 實驗設計名稱 | 實驗處理模式 | 實驗對照 | 前測控制 | 隨機分派 | 常用統計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 前實驗研究設計 (pre-experimental design) | | | | | |
| Tpye 1. 單組後測設計<br>one-shot case study | X →$O_2$ | × | × | × | t，F，ANOVA |
| Tpye 2. 單組前後測設計<br>one-group pretest-posttest design | $O_1$ →X →$O_2$ | × | √ | × | t，F，<br>ANOVA，<br>ANCOVA<br>MANOVA<br>MANCOVA |
| Tpye 3. 靜態組間比較<br>Static-group comparison | E X →$O_2$<br>C →$O_2$ | √ | × | × | t，F，ANOVA |
| 真實驗研究設計 (true-experimental design) | | | | | |
| Tpye 4. 隨機化實驗控制組前後測設計<br>randomized control-group pretest-posttest design | Er $O_1$→X→$O_2$<br>Cr $O_1$→ →$O_2$ | √ | √ | √ | t，F，<br>ANOVA，<br>ANCOVA<br>MANOVA<br>MANCOVA |
| Tpye 5. 隨機化實驗控制組後測設計<br>randomized control-group posttest design | Er X→$O_2$<br>Cr →$O_2$ | √ | × | √ | |
| Tpye 6. 所羅門四組設計<br>solomon four-group design | Er O1→X →$O_2$<br>Cr O1→ →$O_2$<br>Er X→$O_2$<br>Cr →$O_2$ | √ | √ | √ | t，F，<br>ANOVA，<br>ANCOVA<br>MANOVA<br>MANCOVA |

| 實驗設計名稱 | 實驗處理模式 | 實驗對照 | 前測控制 | 隨機分派 | 常用統計 |
|---|---|---|---|---|---|
| 準實驗研究設計 (quasi-experimental design) | | | | | |
| Tpye 7. 非隨機實驗控制組前後測設計<br>non-randomized control-group pretest-posttest design | E O1→X→$O_2$<br>C O1→ →$O_2$ | √ | √ | × | t，F，ANOVA，ANCOVA |

# B-9 實驗設計的範例

實驗設計的重點整理如下：

1. 研究架構：顯示要驗證的假說關係，需要在學術上跟實務上都是有趣而且重要。
2. 操弄變數 X 和 Y：主要的自變數或調節變數，要怎麼操弄 X？想觀察的效果或量測的結果 Y。
3. 控制變數：實驗中，有哪些因素是需要控制，以避免混淆操弄或是衡量的結果。
4. 隨機分派：隨機分派受試者，以確保不同的組別，具有相同的特性和條件，才能進行後續比較。若是缺乏隨機分派，只能是準實驗設計。
5. 統計分析：使用適當的統計分析，常用的有 t 檢定，ANOVA 單變量變異數分析，MANOVA 多變量變異數分析。

### ✪ 範例

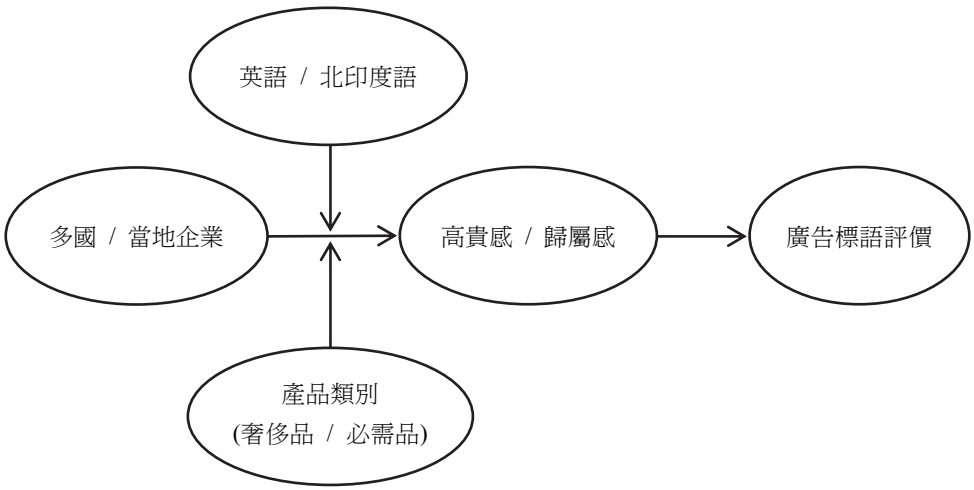
Krishna, Aradhna and Rohini Ahluwalia (2008) “Language Choice in Advertisting to Bilinguals: Asymmetric Effects for Multinationals versus Local Firms.” Journal of Consumer Research, 35(4):692-705.

■ 研究動機：

在東南亞、歐洲、北美、北非等地，這些國家皆有雙語人民，大多可流利使用某一外國語及另一母語或當地國語。在這些國家安排之廣告內容語言選擇相對複雜，全球多國企業對於欲開發市場之廣告內容，要使用單一英文語言，當地語言，

或混合語言為廣告溝通訊息是重要議題，因此，針對廣告內容語言運用之彈性，進行實驗設計如下：

■ 整體研究架構




H1a：外國企業針對必需品行銷時，使用 Hindi 或混合語言比單純僅用英語，廣告標語評價較高

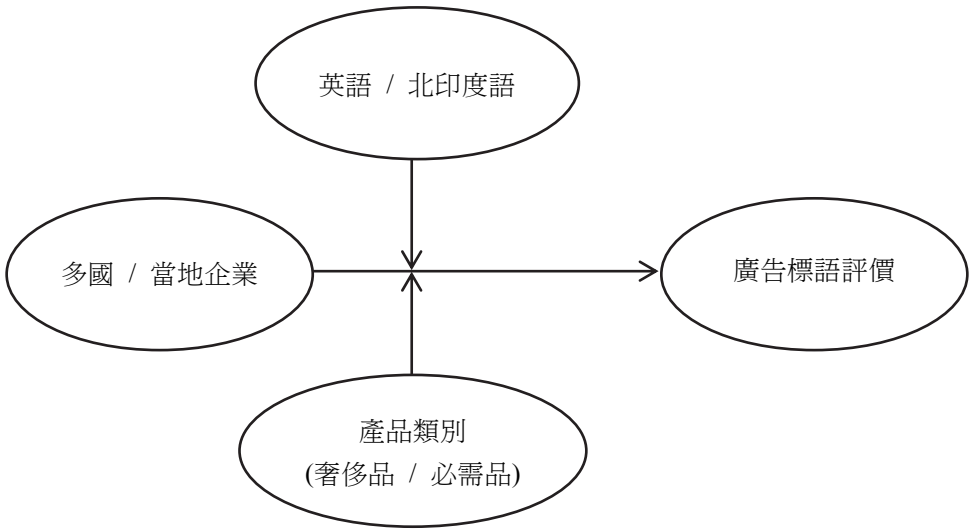
H1b：知覺歸屬感將中介 MNC(多國企業)廣告語言選擇之標語評價

H2a：外國企業針對奢侈品行銷時，使用 Hindi 可能比使用英語，廣告標語評價較低

H2b：高貴感將中介 MNC(多國企業) 廣告語言選擇之標語評價

H3：對本地企業，廣告標語語言選擇與產品類別對標語評價高低則無差異。

■ Study 1 研究架構




Study 1 操弄變數 X 和 Y

| X | | Y |
|---|---|---|
| 公司 ┌ 多國<br>　　└ 當地企業 | 2×2×2 | 廣告標語評價 |
| 廣告標語語言 ┌ 英語<br>　　└ 北印度語 | | |
| 產品類別 ┌ 奢侈品：巧克力<br>　　└ 必需品：清潔劑 | | |

控制變數：語言的 fluency 和 favorability

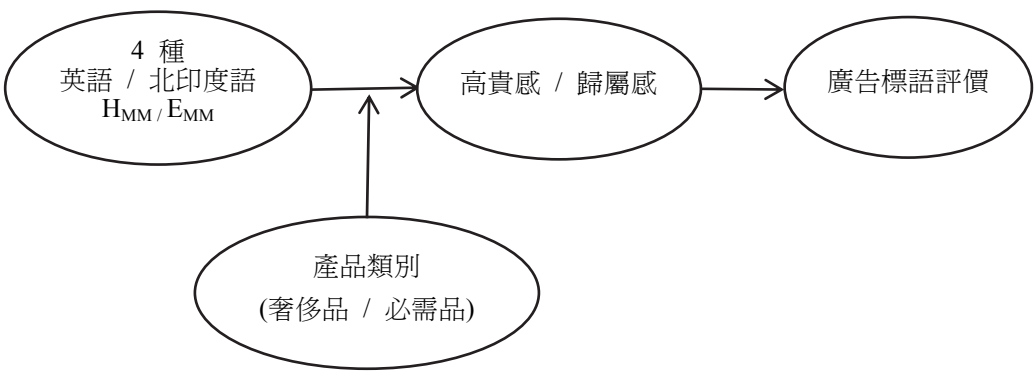
統計分析：2×2×2 ANOVA 統計分析，Between subject 受試者間設計

結果：

| | | MNC | | Local firm | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 巧克力 | 清潔劑 | 巧克力 | 清潔劑 |
| 語言 | English | 3.73 | 2.94 | 3.22 | 4.21 |
| | Hindi | 2.42 | 4.08 | 2.84 | 4.16 |

| 假設 | 內容 | 成立 |
|---|---|---|
| H1a | 對外國公司來說，行銷 "日常用品" 時，比純英文的 slogan，更偏好使用 Hindi 或混合語言。 | V |
| H2a | H2a：外國企業針對奢侈品行銷時，使用 Hindi 可能比使用英語，廣告標語評價較低。 | V |
| H3 | 對本土企業來說，行銷日用品或奢侈品的語言選擇沒有差異。 | V |

■ Study 2 研究架構




Study 2 操弄變數 X 和 Y

| X | | Y |
|---|---|---|
| 語言：英語、北印度語、$H_{MM}$、$E_{MM}$ | 4×2 | 1. No. of language thought<br>2. 廣告標語評價<br>3. 高貴感(中介)<br>4. 歸屬感(中介) |
| 產品類別：奢侈品：巧克力、必需品：清潔劑 | | |

統計分析：4×2 ANOVA 統計分析，中介分析

Code-switched：廣告內同時有 2 種語言稱 Code-switched

結果：

| | | 語言相關 | 評價 | 高貴感 (中介) | 歸屬感 (中介) |
|---|---|---|---|---|---|
| 巧克力 | Hindi code switch | 0.78 | 3.96 | 3.79 | 3.96 |
| | English code switch | 0.60 | 4.30 | 3.47 | 3.58 |
| | Hindi | 1.27 | 2.46 | 2.79 | |
| | English | 0.00 | 4.15 | 4.07 | 3.93 |
| 清潔劑 | Hindi code switch | 0.88 | 4.50 | 3.31 | 4.00 |
| | English code switch | 0.77 | 3.81 | 3.05 | 3.59 |
| | Hindi | 1.08 | 3.55 | 2.47 | 3.43 |
| | English | 0.42 | 2.67 | 4.60 | 2.64 |

- 語言相關：
  Hindi 直接注意到語言的選擇；Pure English 最不會引發關連想像到語言的選擇
- 評價：
  巧克力：Hindi 顯著低；清潔劑：Hindi 顯著高
- Sophistication 高貴感：
  English 顯著，mixed language：無差別
- Belongingness 歸屬感：
  巧克力 → 無差異，在 English-detergent 顯著低

| | 中介效果 | 成立 |
|---|---|---|
| H1b | "belongingness perception" 會中介日常用品 slogan 語言的效果。 | V |
| H2b | "Sophistication perception" 會中介奢侈用品 slogan 語言的效果。 | V |