

# 研究方法微型課程

---

鄭琨鴻 副教授

[khcheng@dragon.nchu.edu.tw](mailto:khcheng@dragon.nchu.edu.tw)



國立中興大學圖書資訊學研究所  
Graduate Institute of Library & Information Science



數位人文與文創產業進修學士學位學程  
Program of Digital Humanities and Creative Industries



數位人文與資訊應用學分學程  
Digital Humanities and Information Application Program

## 演講大綱

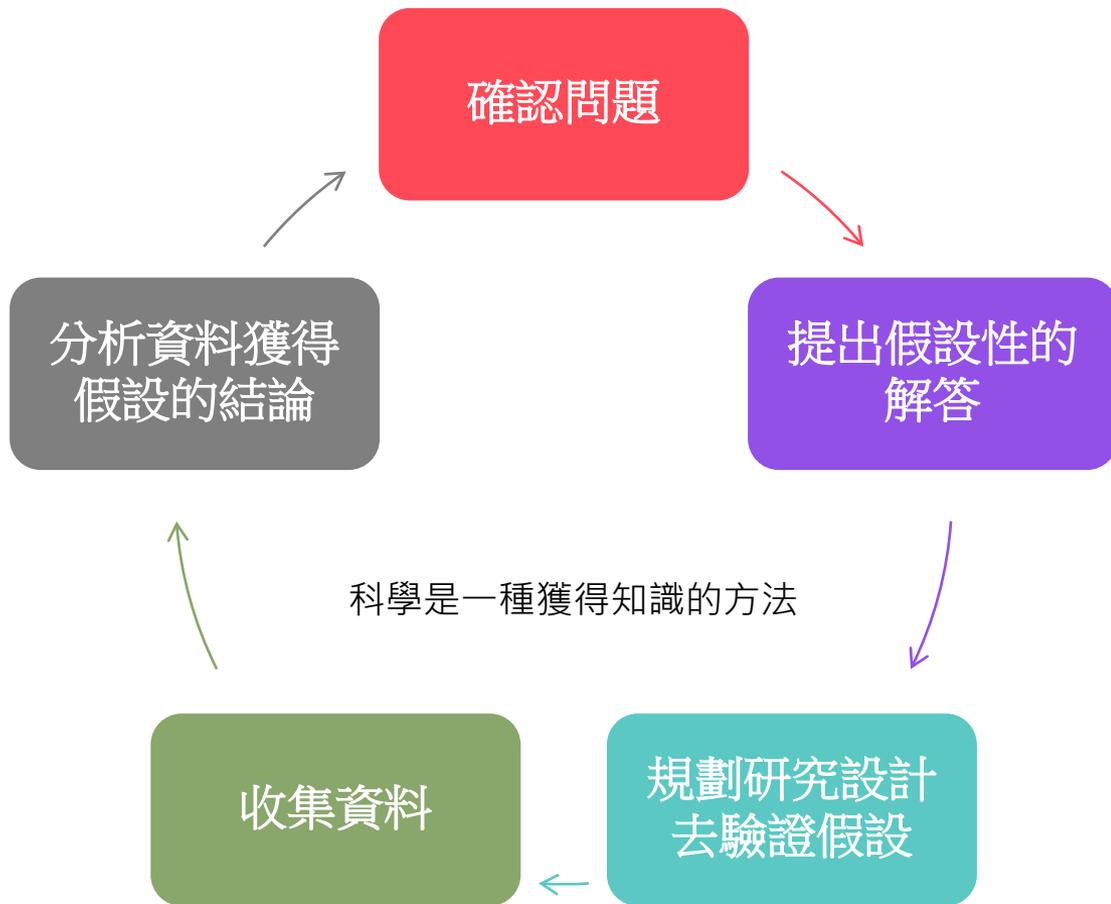
1. 研究構想
2. 調查研究
3. 問卷資料分析
4. 實驗研究與資料分析



01

研究構想

# 何謂科學？



## 研究的問題

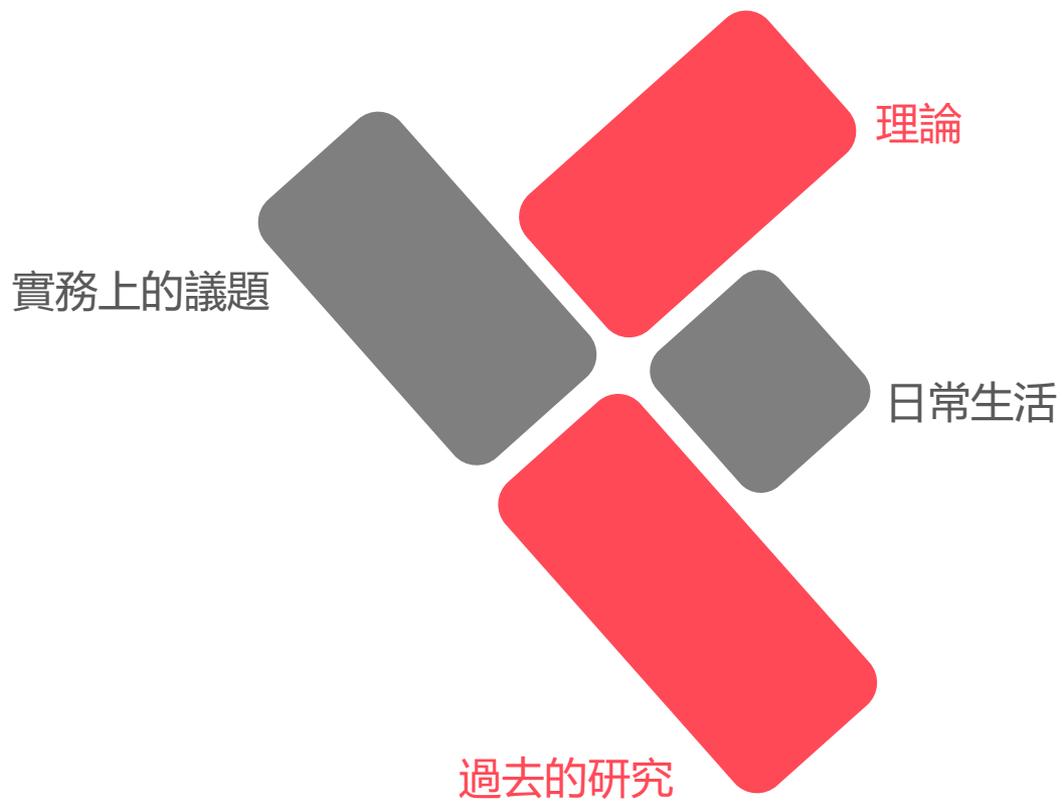
1. 對於新聞報導的專業性，一般閱聽大眾的感覺如何？  
（調查研究）
2. 不同年齡民眾的使用圖書館的意願是否有所差異？  
（調查研究）
3. 社會科學領域的教科書中，對人的描述有偏誤嗎？  
（內容分析研究）
4. 一般周一至周五的上學時間內，小學的班級教室內都在做些什麼？  
（人種誌研究）
5. 電子書會比傳統書籍的學習效果好嗎？  
（實驗研究）

# 這些疑問句可以被研究的原因是，我們可以收集資料來回答這些問題！

科學問題是藉由實  
徵資料(empirical  
data)的收集來獲得  
解答。

實徵資料則是指  
可觀察(收集)  
的分數或測量  
資料

## 研究構想的來源



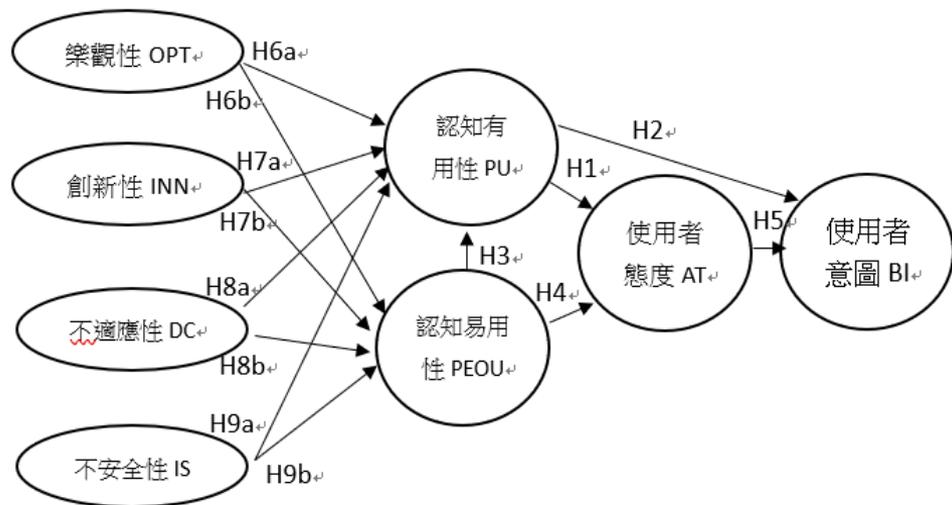
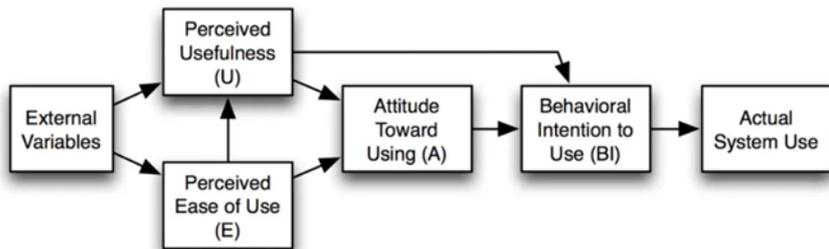
好的研究構想往往來自理論、過去研究與實務議題的整合

## 研究題目範例

- 例一** 從科技接受度與科技準備度探討大學生對大學圖書館預約自助式取書機之使用
- 例二** 以資訊採用模式探討高等教育學生的圖書館社群媒體使用經驗
- 例三** 高等教育學生對公共藝術展示於大學圖書館內部零碎空間之看法

## 研究題目範例

例一 從科技接受度與科技準備度探討大學生對大學圖書館預約自助式取書機之使用



02

調查研究

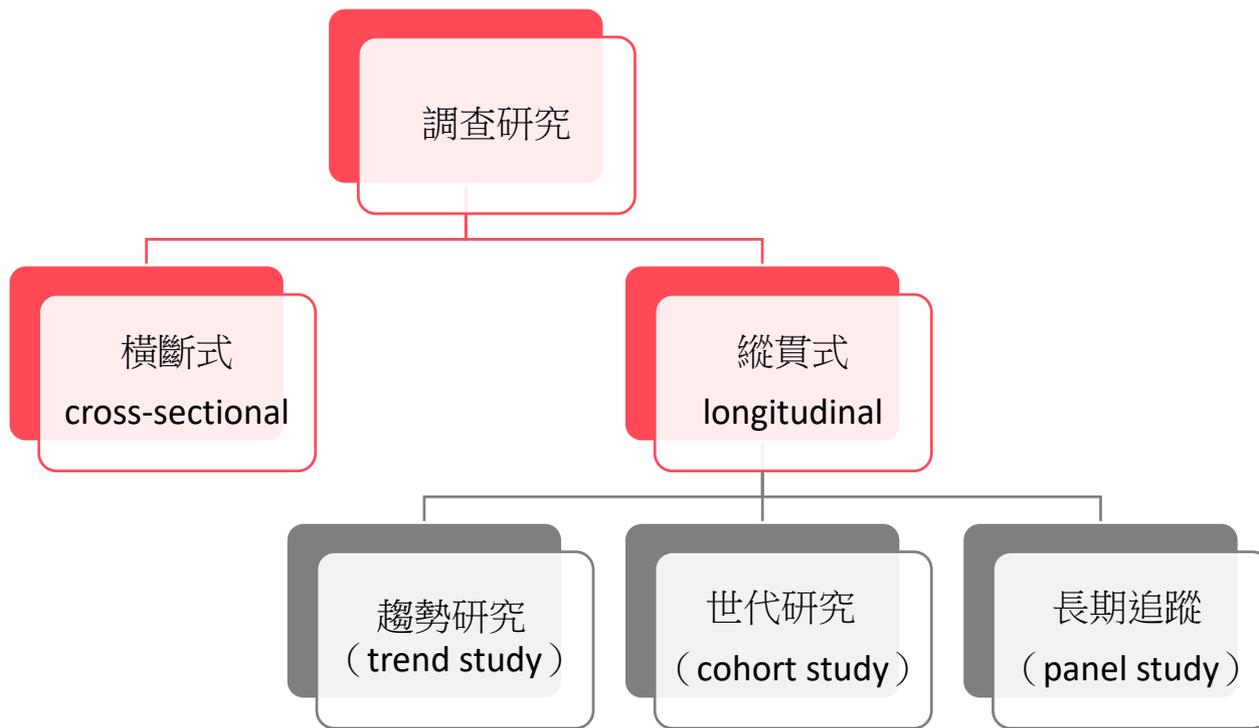
如果你想知道人們在想什麼，  
那就去問他們。

## 調查法的推論

- 調查法除了瞭解受試對象（樣本）對某件事的反應外，最重要工作，是在透過樣本去推論母體群體的特性。



# 調查的種類



## 橫斷式調查

- 從事先決定的母群體所選出的樣本蒐集資料，且資料只在一個時間點蒐集。
- 雖然資料在同一時間點蒐集，但蒐集時間可能歷時幾個星期或更久。
- 若整個母群體都被調查，即為普查(census)，e.g. [人口普查](#)

## 橫斷式調查：優缺點比較

### 優點

1. 省時省力，可迅速蒐集不同年齡層的大規模樣本資料。
2. 無重複測驗帶來的不良效果。

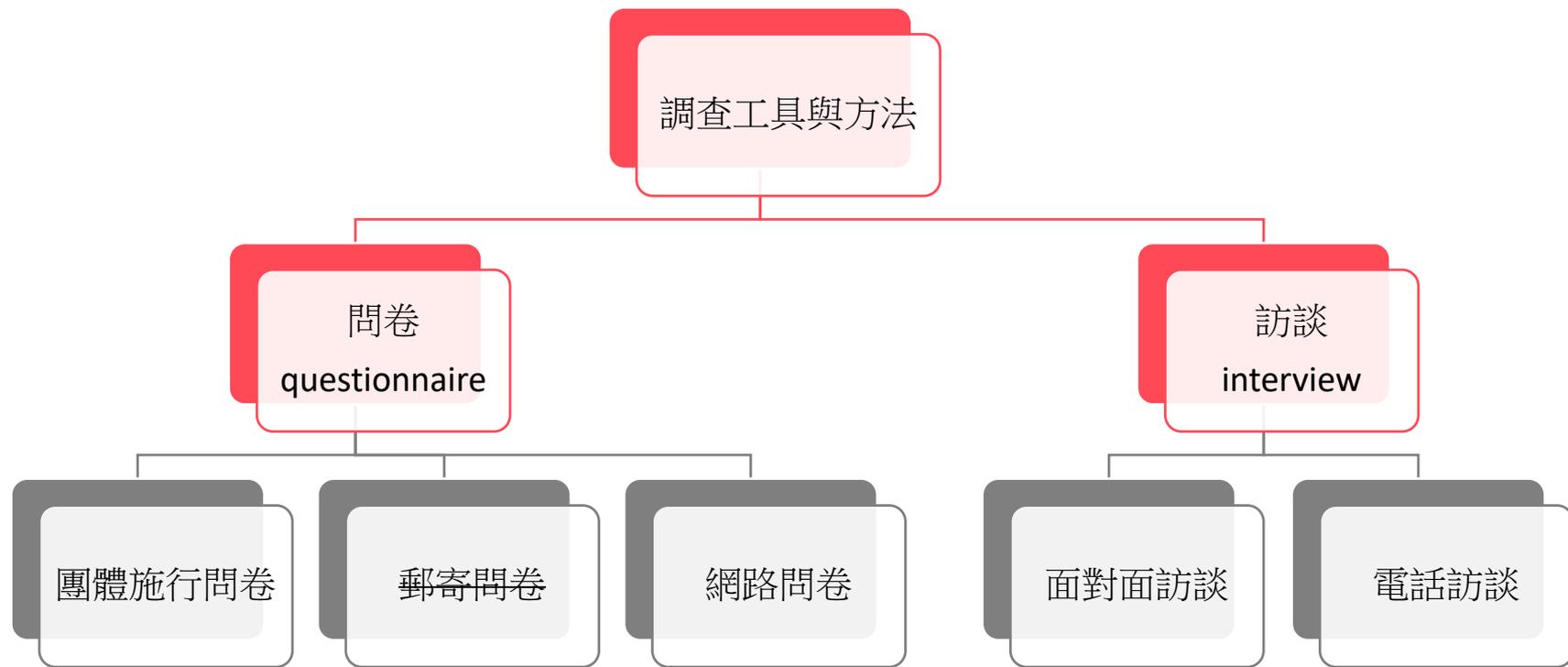
### 缺點

1. 無法觀看個案的發展
2. 無法顧及斷代間文化或環境改變所引起的差異

## 縱貫式調查

- 在不同時間點蒐集資料，以探究時間所帶來的改變。
- 縱貫研究通常會持續數年，雖然至少包括兩個時間點或兩個資料收集階段，但仍可視研究問題而允許多次的資料收集。
- 由於需要長時間的資料收集過程，以致縱貫研究費用龐大。

# 調查工具與方法



## 訪問調查法的類型

結構性訪問(Structured Interview)

非結構性訪問(Unstructured Interview)

半結構性訪問(Semi-structured Interview)

## 結構性訪問

- 結構性訪問(Structured Interview)是在訪問前，將訪問的內容及程序標準化，又稱「標準化訪問」(Standardized Interview)，因為訪問的內容與程序，均在訪問進行之前就已經標準化，訪問的實施，完全遵照預定的訪問表格，逐一進行。

範例：

以進行「○○國小高年級生閱讀習慣之研究」為例，將訪問的內容及程序標準化，成為結構性訪問，訪問問題如下：

問題 1：請問你喜歡閱讀那一類的書籍？(可複選)

心理 宗教 科學 應用科學 社會科學 史地 文學 藝術 漫畫 其他

---

問題二：請問你一週花多少時間閱讀課外書？

1 小時以下 1-3 小時 3-5 小時 5-7 小時 7 小時以上

## 非結構性訪問 ( 深度訪談 )

- 非結構性訪問(Unstructured Interview)此種訪問又可稱之為「非標準化訪問」(Unstandardized Interview) ，這種訪問沒有使用訪問表格與事先決定好的訪問程序，對於受訪者的反應，也沒有任何限制，訪問的情境較為開放，可獲得較深入的訪問內容。
- 非結構性訪問僅會以少許問題來導引談論的方向，因此受訪者常在不知不覺下接受訪問，全盤托出自己的想法，不致有所顧慮，而隱瞞自己的觀點。
- 缺點是：
  1. 資料的紀錄不容易量化。
  2. 因缺乏系統的控制，不同的訪問資料無法比較。
  3. 訪問者可能有所偏見，如無充分的經驗者或接受過專門訓練者不宜進行。

## 半結構性訪問

- 半結構性訪問(Semi-structured Interview) 介於結構性訪問與非結構性訪問兩極端之間，訪問者最初向受訪者發問一系列結構性問題，然後為深入探求起見，採用開放性問題，以期獲得更完整的資料。
- 具備合理的客觀性，並允許受訪者充分反映己見。
- 範例：
  1. 請說明拿到VR設備後，您是怎麼使用的？（與自己小孩互動？用在課堂上的學生？或有其他用法？）
  2. 您覺得這套系統（Google Expedition）好用嗎？為什麼？不好用的地方是什麼？
  3. 您未來會繼續使用這類型的系統來輔助教學嗎？為什麼？
  4. 對於這套系統（Google Expedition）有沒有什麼建議？（例如：您覺得虛擬實境戶外教學系統應該要如何設計才能與你的教學互相搭配？）
  5. 以您的專長學科領域為例（或是要談別的學科也可以），您覺得什麼主題適合發展為VR戶外教學系統的學習內容？為什麼？
  6. 就這次使用的經驗而言，您認為VR導入課堂教學是否能幫助班上孩童的學習？為什麼？
  7. 您認為VR導入課堂教學對於學生可能的學習影響（認知、動機、或態度等）是什麼？或您覺得VR可以扮演的角色為何？



Journal of Research on Technology in Education



ISSN: (Print) (Online) Journal homepage: <https://www.tandfonline.com/loi/ujrt20>

## Teachers' perceptions of exploiting immersive virtual field trips for learning in primary education

Kun-Hung Cheng

To cite this article: Kun-Hung Cheng (2021): Teachers' perceptions of exploiting immersive virtual field trips for learning in primary education, Journal of Research on Technology in Education

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1876576>

## 訪談資料分析範例

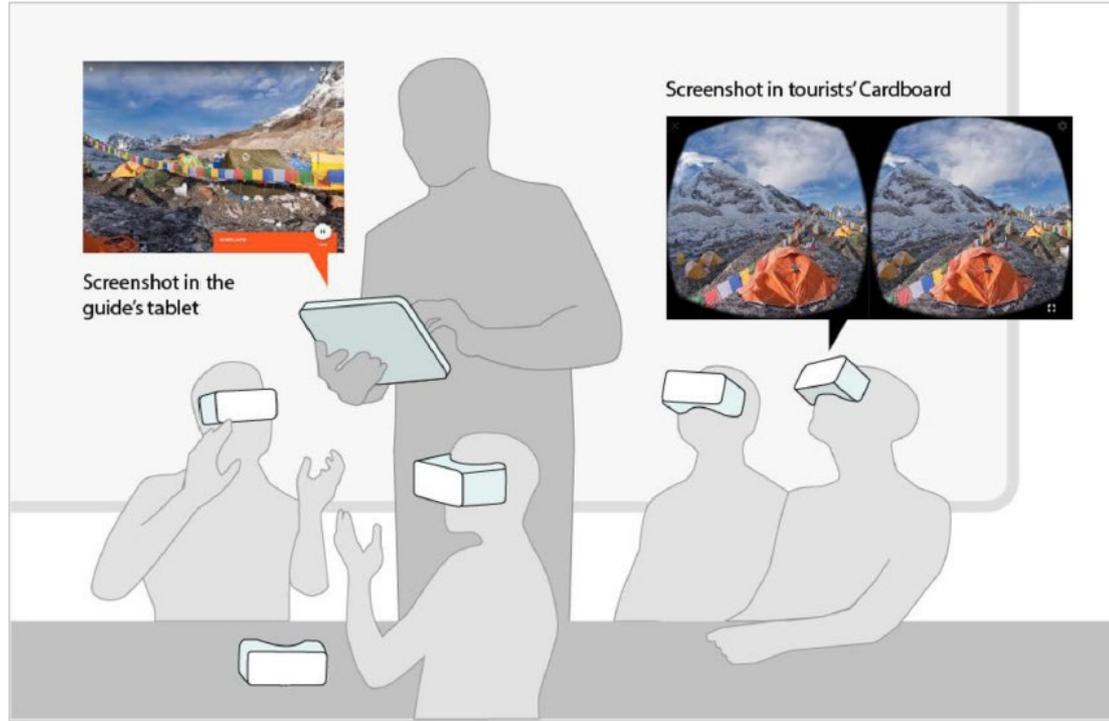


Figure 1. Demonstration of the immersive VFTs using the "Expeditions" system.

## 訪談資料分析範例

**Table 1.** The distributions of the categories of the usability issues.

ID	Language affordance	Hardware and network problems	Lack of functional interaction
T01			⊙
T02			⊙
T03	⊙	⊙	
T04		⊙	⊙
T05			⊙
T06			
T07			⊙
T08	⊙	⊙	
T09	⊙		⊙
T10			⊙
T11			⊙
T12	⊙		⊙
T13	⊙		⊙
T14		⊙	⊙
T15			⊙
T17	⊙		⊙
T18	⊙	⊙	
T19			
T20	⊙		⊙
Total frequency (%)	8 (30%)	5 (18%)	14 (52%)

## Results

### *Usability*

#### *Lack of functional interaction*

Through the phenomenographic analysis, this study generated three classifications of the teachers' perceptions of usability regarding the instructional utilization of the immersive VFT system. The three usability problems are (1) *lack of functional interaction*, (2) *language affordance*, and (3) *hardware and network problems*. Further results of quantitative content analysis showed that, in Table 1, the most mentioned usability problem was *lack of functional interaction* (frequency = 14, 52%). The teachers considered that, in general situations, students could only observe the 360° panoramic images passively without an interactive mechanism to manipulate the virtual materials such as controlling the depth of the virtual scenes. The benefits for students' autonomous learning might therefore be limited. For example, teachers T01 and T04 stated that:

T01: My students were interested in immersive VFTs at first. However, there were no further interactive designs for them to experience. I think they might not be attracted to the virtual materials for further learning and could not learn from this by themselves.

T04: When I guided the students to visit some underwater world, we could not step inside the scenes. It is a little unfortunate that students cannot explore the virtual scenes in more depth.

# 問卷開發的基本流程



## 問卷種類 ( 1 )

- **李克特量表**：以問題來反映受訪者對議題所持態度之強度的觀點。
- 每一敘述/項目皆具有同等的「態度價值」、「重要性」，或「權重」等之假設。

	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
在使用這個虛擬實境教材系統的過程中…					
1. 我感受到挑戰，但我相信我的技能會讓我克服挑戰	<input type="checkbox"/>				
2. 我的技能足夠應付系統中提供的挑戰	<input type="checkbox"/>				
3. 我清楚知道我想要在系統中做到什麼	<input type="checkbox"/>				
4. 教材系統的目標是清楚的	<input type="checkbox"/>				
5. 我知道我在系統中所有操作的反應結果	<input type="checkbox"/>				
6. 透過系統給我的訊息，我可以知道我在系統的表現如何	<input type="checkbox"/>				

## 問卷種類 ( 2 )

- 同一個問卷題目，可由不同面向詢問受試者的看法，例如同時詢問學生對網路課業求助「經驗」、「信心」、及「偏好」。

	<b>Experience</b>	<b>Confidence</b>	<b>Preference</b>
	low-----high	low-----high	low-----high
1. When I have an academic problem, I will seek a relevant solution using search engines (e.g., Google, Yahoo).	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
2. When I have an academic problem, I will seek a relevant solution using Wikipedia.	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
3. When I have an academic problem, I will email the instructor or class assistants to make a query.	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
4. When I have an academic problem, I will query the instructor or class assistants on the web-based course forum or guestbook for a relevant solution.	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5
5. When I have an academic problem, I will query the instructor or class assistants by Instant Message Software (e.g., MSN, Skype).	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5

## 問卷種類 ( 3 )

### # 語意差異量表 ( semantic differential scale )

Items of the short version of the User Experience Questionnaire (UEQ)

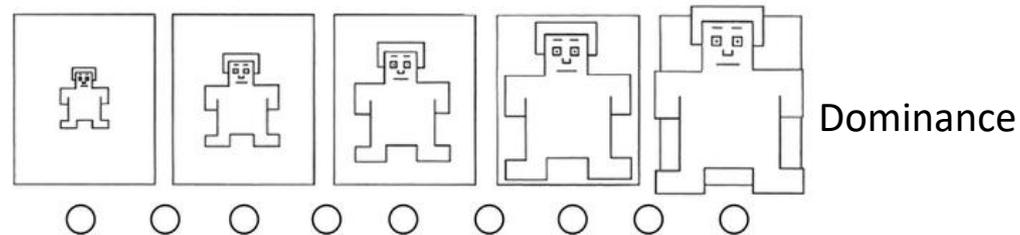
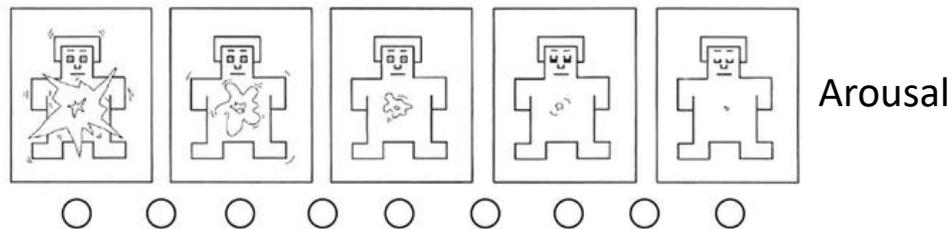
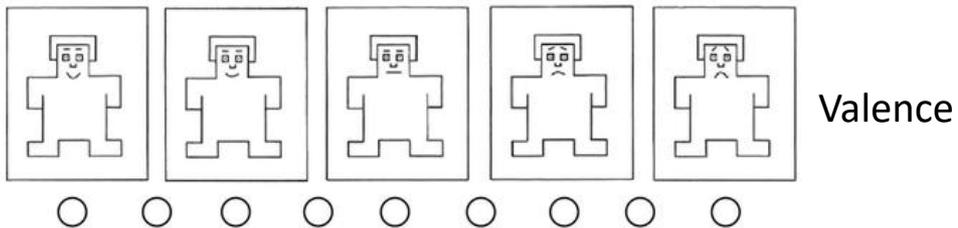
This document lists the items and their order for all the available languages of the UEQ.

English version

obstructive	o o o o o o o	supportive
complicated	o o o o o o o	easy
inefficient	o o o o o o o	efficient
confusing	o o o o o o o	clear
boring	o o o o o o o	exciting
not interesting	o o o o o o o	interesting
conventional	o o o o o o o	inventive
usual	o o o o o o o	leading edge

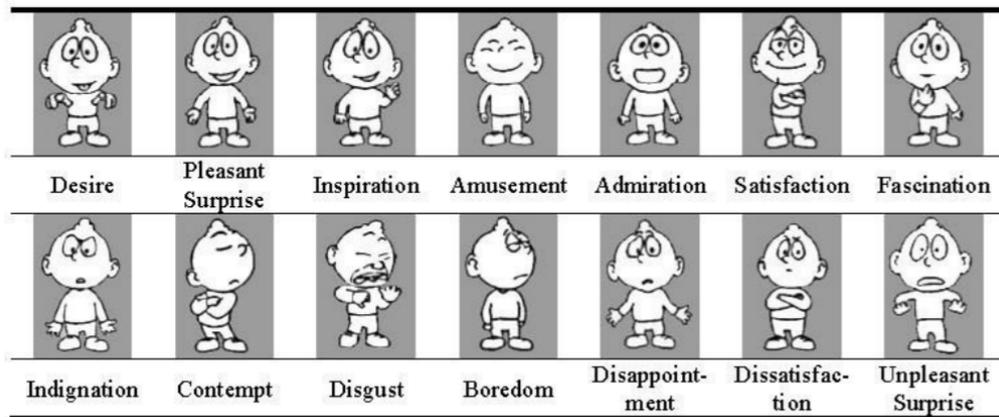
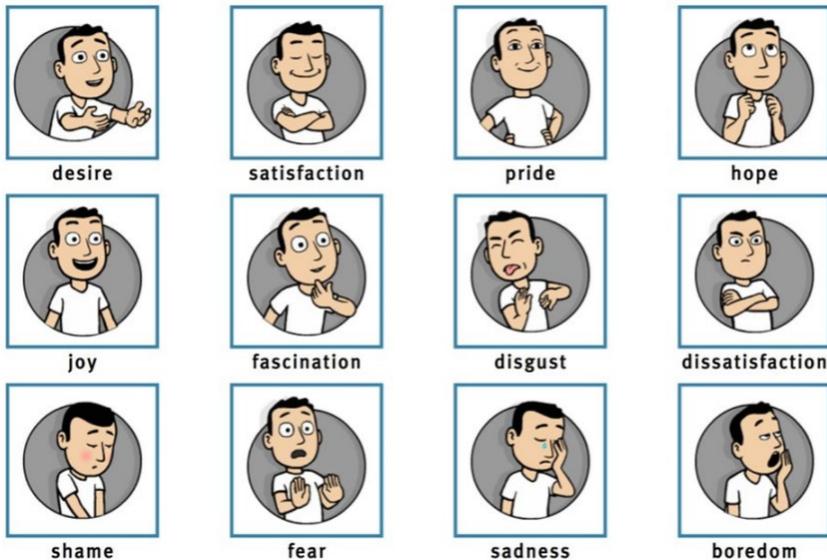
<https://www.ueq-online.org/>

## 問卷種類 ( 4 )



Self-assessment manikin (SAM) (Source: Lang, P.J. (1985). The cognitive psychophysiology of emotion: Fear and anxiety, In A.H. Tuma & J.D. Maser (Eds.), Anxiety and the anxiety disorder (pp. 131–170). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.)

# 問卷種類 ( 5 )



PrEmo 情緒量表(Desmet, 2002)

## 問卷題目的改善 ( 1 )

題意一定要清楚

- 你認為大眾傳播工具會對兒童產生影響嗎？ 是 否
- 你認為看電視會對兒童的功課產生影響嗎？ 是 否

問題焦點越簡單越好

- 你贊成國小取消早自習和午休嗎？ 贊成 不贊成
- 你贊成國小取消早自習嗎？ 贊成 不贊成

## 問卷題目的改善 ( 2 )

### 使用一般用語

- 你認為學校正經歷極高的缺席率，主要的原因是什麼？
- 你認為今年學生缺席數比往年高的主要原因是什麼？

### 避免威脅性的用語

- 如果考試作弊，會被學校退學，你知道嗎？
- 你知道學校有作弊被退學的規定嗎？

## 問卷題目的改善 ( 3 )

### 題目不要過長

- 在這次的市長選舉裡，每位候選人都提出很多政見來爭取選票，有些並不是市長的權限，你會根據政見來選舉市長嗎？
- 選舉市長時，你會衡量候選人的政見是否可行嗎？

### 避免雙重否定

- 你不反對利用課餘監督學生做功課吧？
- 你願意利用課餘監督學生做功課嗎？

## 問卷题目的改善-範例

構面：資訊素養					
20 請依據本學期前 8 週使用圖書館電子資源的經驗和感受回答下述問題。	非常不同意	不同意	普通	同意	非常同意
I. 在完成課業的過程中，比起圖書館資源，您更喜歡使用網路搜尋引擎，如：Google、Bing、Yahoo…等。					
J. 您知道在網路上取得合法授權資訊的管道，如：能提供有創用 CC 授權之作品的網站或平台。					
K. 網路資源和圖書館資源相比，您認為圖書館資源的可信度較高。					
L. 您清楚知道電子書、電子期刊、資料庫、網路資源之間的差異。					
M. 您能善用各種檢索平台的進階檢索功能，如篩選條件設置(書名、作者名、出版年...等)、檢索指令(and/or/not、)等，取得想找的資料。					
N. 當您從電子資源檢索平台或網路搜尋引擎獲得大量檢索結果後，會感到難以從中選擇所需資料。					

03

## 問卷資料分析

---

## 測量尺度

### 名義尺度 (nominal scale)

- 計算不同類別事物的個數
- 寵物：狗5隻、貓12隻、魚7條、倉鼠3隻。
- 憂鬱症類型：抑鬱型30人、緊張型18人、產後46人、季節性情22人。

### 順序尺度 (ordinal scale)

- 將事物依其特質數量的多寡排序
- 年級：一年級10人、二年級13人、三年級8人、四年級11人
- 憂鬱症等級：輕度69人、中度43人、重度31人

## 測量尺度

### 等距尺度（interval scale）

- 將人們擁有的某種特質的多少予以量化
- 溫度：-10度、0度、10度、20度、30度
- 憂鬱程度：1-10分

### 比率尺度（ratio scale）

- 將人們擁有的某種特質的多少予以量化，但在比率尺度上的分數若為0，則表示此人不具有該測量工具所測量的東西
- 年所得：33萬、56萬、102萬
- 學業成績：0分、65分、83分、95分

# 測量尺度



## 描述統計 ( Descriptive statistic )

描述統計常用於整理與描述所蒐集資料的特徵。這蒐集的資料有時也稱作資料集或資料。

描述統計通常簡稱為統計量，是指某一個用來描述或分析從樣本得到的數據的單一數值，而樣本是一大群東西當中的一小部分。

## 次數分配 ( Frequency Distribution )

用圖說明資料的最基本方式就是**建立次數分配**。次數分配是計算和展現特定分數出現多頻繁的一種方法。

次數分配是指將資料依數量大小或類別種類而分成若干組，並列出各組所含次數(即各組所含觀測值的個數)，最後再以次數分配圖表(或其他的處理方式)表示之。

次數分配表可分成

- 類別資料的次數分配
- 連續資料的次數分配

## 次數分配 ( Frequency Distribution )

用圖說明資料的最基本方式就是**建立次數分配**。次數分配是計算和展現特定分數出現多頻繁的一種方法。

次數分配是指將資料依數量大小或類別種類而分成若干組，並列出各組所含次數(即各組所含觀測值的個數)，最後再以次數分配圖表(或其他的處理方式)表示之。

次數分配表可分成

- 類別資料的次數分配
- 連續資料的次數分配

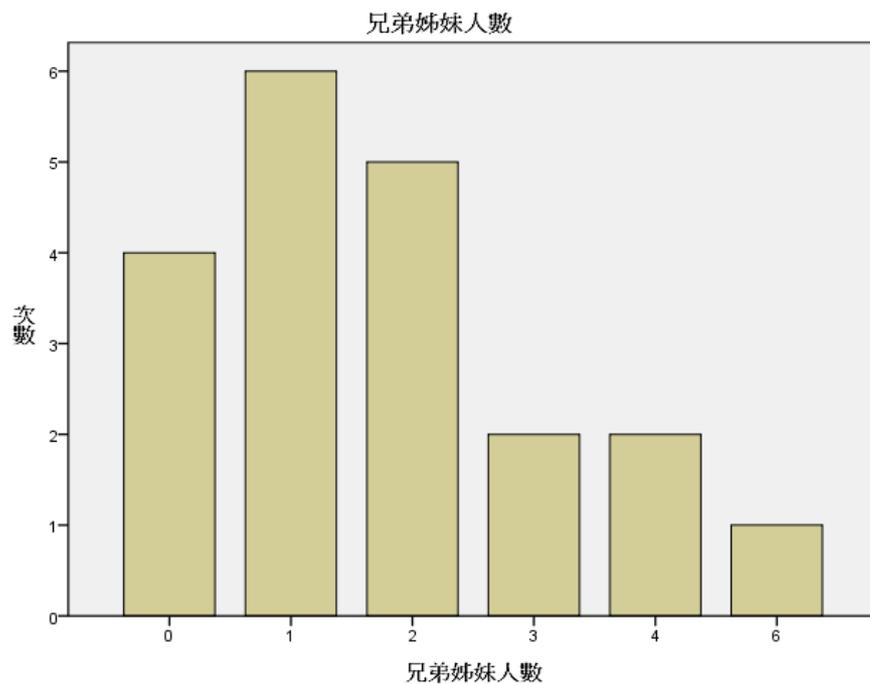
## 類別資料的次數分配

假定問20位學生他們有幾個兄弟姊妹，得到下面的回應：

兄弟姊妹人數	次數	百分比
無	4	20
一個	6	30
兩個	5	25
三個	2	10
四個	2	10
六個	1	5
<b>總和</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

## 類別資料的次數分配

長條圖（bar graphs）適用於類別資料



## 連續資料的次數分配

100 隻八周大小鴨經特殊飼養後的體重增加量(公克)被紀錄如下，這些小鴨的成長來得及賣錢做薑母鴨嗎?主人想了解小鴨的體重狀況。

---

3.7	4.2	4.4	4.4	4.3	4.2	4.4	4.8	4.9	4.4
4.2	3.8	4.2	4.4	4.6	3.9	4.3	4.5	4.8	3.9
4.7	4.2	4.2	4.8	4.5	3.6	4.1	4.3	3.9	4.2
4.0	4.2	4.0	4.5	4.4	4.1	4.0	4.0	3.8	4.6
4.9	3.8	4.3	4.3	3.9	3.8	4.7	3.9	4.0	4.2
4.3	4.7	4.1	4.0	4.6	4.4	4.6	4.4	4.9	4.4
4.0	3.9	4.5	4.3	3.8	4.1	4.3	4.2	4.5	4.4
4.2	4.7	3.8	4.5	4.0	4.2	4.1	4.0	4.7	4.1
4.7	4.1	4.8	4.1	4.3	4.7	4.2	4.1	4.4	4.8
4.1	4.9	4.3	4.4	4.4	4.3	4.6	4.5	4.6	4.0

---

## 次數分配 ( Frequency Distribution )

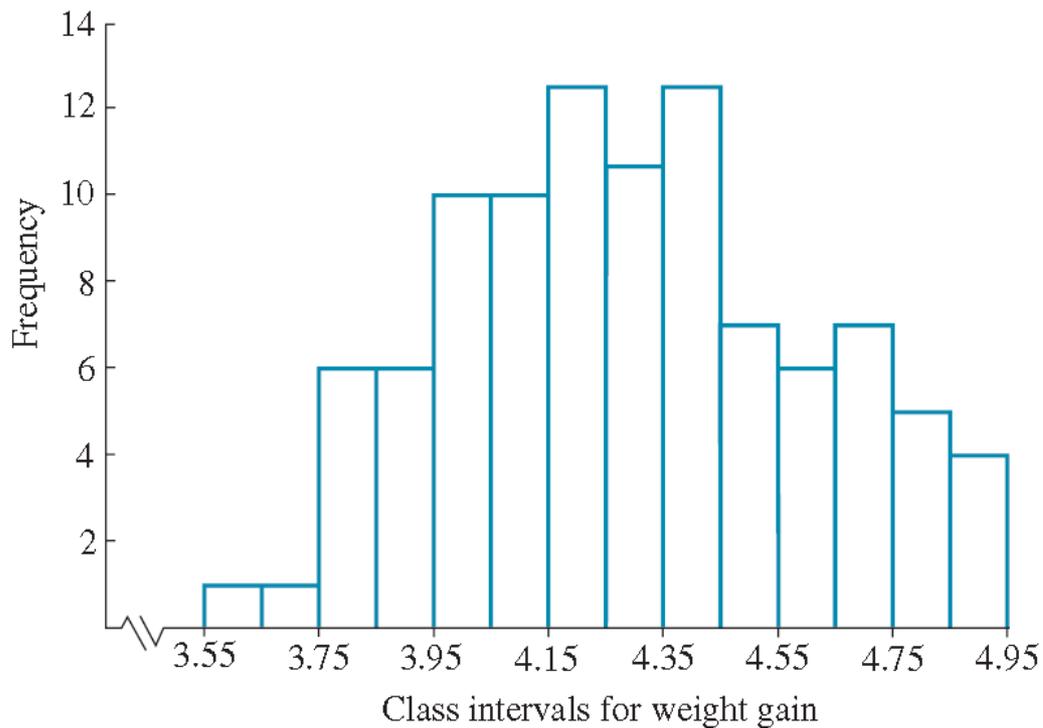
光看這張體重表，非常難描述**100**隻小鴨的體重增加量分佈，且難回答主人的問題。

1. 最小值為何？最大值為何？
2. 大部分的體重增加量量測都大於**3.9**？集中在最小值**3.6**？集中在最大值 **4.9**？還是平均分佈在這的區間之內？

**次數分配表可以回答這類型的問題！**

## 連續資料的次數分配

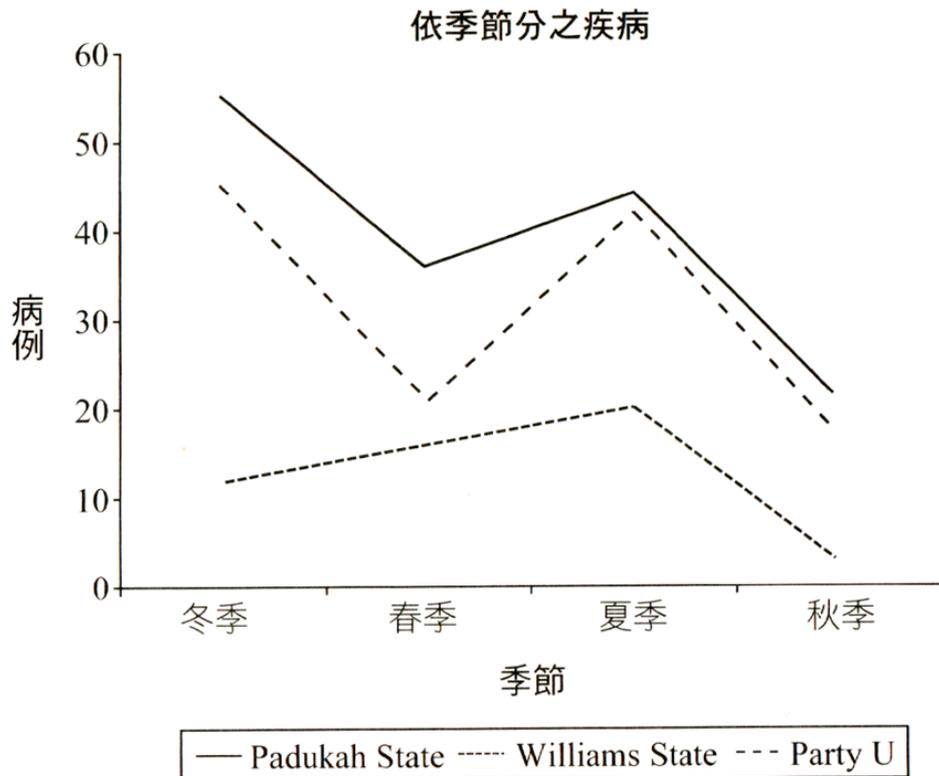
直方圖 (histograms) 適用於連續資料



## 其他圖示資料-線圖

當你想要用相同的區間顯示資料中的趨勢時，就用線圖。

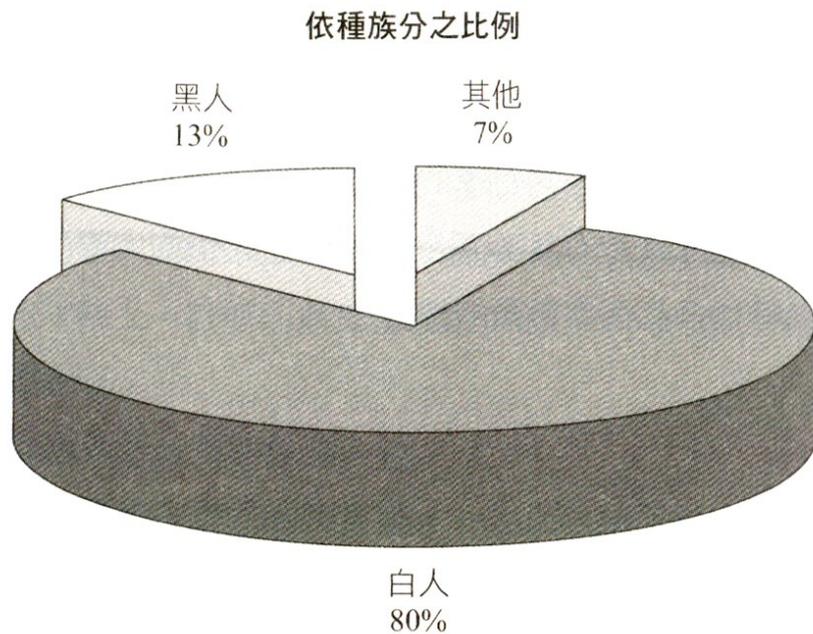
- 例如：三個州立大學生中，每季通報的感冒個案的數量



## 其他圖示資料-圓餅圖

當你想要顯示組成一系列資料點的每一個項目的比例時，應該使用圓餅圖。

- 例如：不同種族生活在貧困狀態的兒童數量。



對於類別資料的處理，除了次數分配的統計分析外，還可以用什麼統計方法？

## 卡方檢定的基本概念

- 卡方檢定（**chi-square test**）主要是用於**類別資料**的資料分析。
- 卡方檢定之基本概念是：
  - 比較各類別資料抽樣所得到之「**觀察次數**」(**observed frequency**)與在虛無假設成立之條件下之「**期望次數**」(**expected frequency**)之差異，然後計算檢定之統計量。
- 常見的檢定方式有兩種：
  1. 適合度檢定
  2. 獨立性檢定

# 適合度検定

---

Goodness-of-fit test

## 適合度檢定

- 適合度檢定是檢驗：某組資料是否符合某種分配。
- 研究問題舉例：班長想了解同學對班服的三種款式看法是否有差異，因此調查了全班**30**位同學的意見...
  1. 如果同學們沒有特別的喜好，理論上每種服裝被選擇的人數為  $30 \div 3 = 10$ ，**10**稱為期望次數，但**實際調查結果（觀察次數）**是否與期望次數符合，則需要加以考驗。
  2. 虛無假設：同學對三種班服款式的喜好程度沒有差異。
  3. 研究假設：同學對三種班服款式的喜好程度有差異。

## 適合度檢定-範例

- 下面的資料是**90**位市民對於發放教育券的意見，我們想知道市民對於這項政策是否有不同意見。

對教育券的偏愛				
贊同	中立	反對	總計	
23	17	50	90	

## 卡方檢定統計量與決策

分類	$O$ (觀察次數)	$E$ (預期次數)	$D$ (差異)	$(O - E)^2$	$(O - E)^2/E$
贊同	23	30			
中立	17	30			
反對	50	30			
總計	90	90			

$$\chi^2_{(2)} = 20.6, p < 0.05$$

$\chi^2$  表示檢定統計量

20.6 是卡方值

$p < 0.05$  表示對虛無假設的任何檢定來說，意見次數在各個分類中均等分布的機率小於5%。

※ 市民對於教育卷這項政策持有不同意見

# 獨立性檢定

---

Test of independence

## 獨立性檢定

- 獨立性檢定是檢驗：兩個屬性是否有相關。

- 研究問題舉例：

從退休教師母群體中隨機抽取**1077**位教師，試問退休教師的社會參與頻率與其退休後生活滿意度是否有顯著的關係？

		社會參與		
		時常參加	偶而參加	很少參加
生活滿意	很滿意	350	150	48
	無意見	120	102	88
	不滿意	30	87	102

## 卡方檢定統計量與決策

- $\chi^2 = 207.329$  ,  $p=.000<.05$  , 達顯著水準。
- 表示退休教師的社會參與與生活滿意度之間有顯著關聯，亦即兩變項間並非互為獨立。換句話說，退休教師的社會參與頻率越高，其退休後的生活滿意度也越高。
- 因為是3x3的列聯表，故使用列聯係數來檢視兩變項間的關聯程度。列聯係數=0.402,  $p<.001$ ，表示社會參與與生活滿意度兩個變項間的關聯性屬於中度相關。

# 問卷開發的基本流程

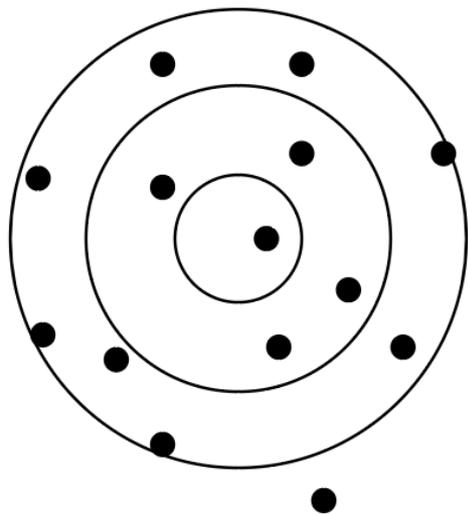


## 信度與效度

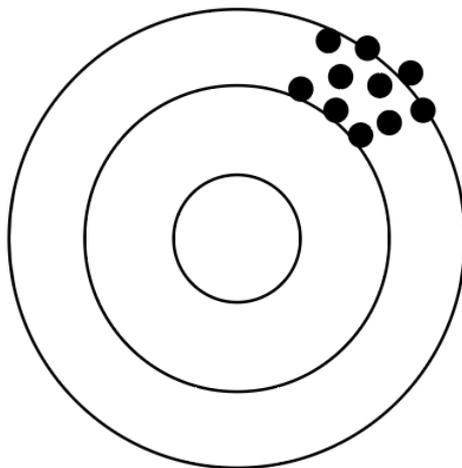
- 信度 (reliability)
  - 利用測量工具所衡量出來的結果，具有穩定性及一致性
  - 在不同的時間點或不同的環境下，測量結果應穩定不變
  
- 效度 (validity)
  - 測量工具能否測得研究者所想知道的結果



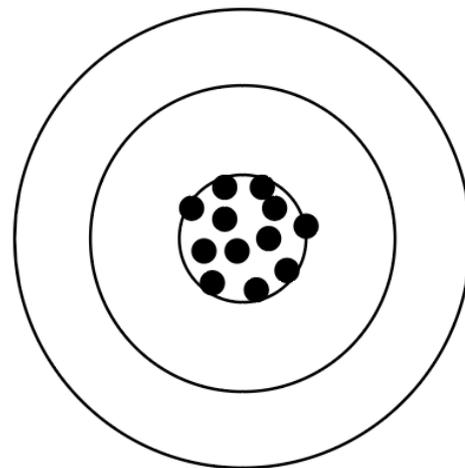
## 信度與效度的關係



沒有信度、也沒有效度



有信度、但沒有效度



有信度、也有效度

## 信度係數

- 信度係數（reliability coefficient）
  - 相關係數的一種，作為信度的量化指標
  - 信度係數介於0與1之間（e.g., 0.7），值越高表示信度越高
- 信度高：如果測驗反映真正分數的能力很強，那麼多次測量或不同的題目來測量，測得的分數差異應很小，相關係數應該很高。
- 信度低：如果測量的誤差很大，多次或多題的測量分數差異很大，相關係數很低。

## 內部一致性信度

- 計算測驗信度時，直接計算測驗題目內部間的一致性，以作為測驗的信度指標，稱為內部一致性信度。
- 只需要實施測驗或量表一次，這也是為什麼期刊文章通常會報告內部一致性信度的原因。
- 普遍被用來計算內部一致性信度的方法有
  1. **庫李信度 (Kuder-Richardson reliability)**
    - 是由Kuder & Richardson(1937)所提出，其適用於二分題目的信度估計方法，也就是非對即錯(是非題或選擇題，有一個標準答案，沒有模擬兩可的中間地帶)。
  2. **Cronbach  $\alpha$ 係數**
    - Cronbach (1951) 將庫李信度做了一些修改，得到 $\alpha$ 係數。

## 內部一致性信度

- 計算測驗信度時，直接計算測驗題目內部間的一致性，以作為測驗的信度指標，稱為內部一致性信度。
- 只需要實施測驗或量表一次，這也是為什麼期刊文章通常會報告內部一致性信度的原因。
- 普遍被用來計算內部一致性信度的方法有
  1. **庫李信度 (Kuder-Richardson reliability)**
    - 是由Kuder & Richardson(1937)所提出，其適用於二分題目的信度估計方法，也就是非對即錯(是非題或選擇題，有一個標準答案，沒有模擬兩可的中間地帶)。
  2. **Cronbach  $\alpha$ 係數**
    - Cronbach (1951) 將庫李信度做了一些修改，得到 $\alpha$ 係數。

## 效度

- 效度是指一份測驗能正確測量到所要測量之特質程度，也就是測驗的可靠性與有效性。
- 若測驗效度越高，表示測驗的結果越能凸顯其想測驗的內容與此份測驗真正的特徵。
- 效度是指「測驗結果」之正確性或可靠性，而非指工具本身。

## 效度評估的模式

內容效度(content validity)

表面效度  
專家效度

效標關聯效度(criterion-related validity)

預測效度  
同時效度

建構效度(construct validity)

收斂效度  
區別效度

CYBERPSYCHOLOGY & BEHAVIOR  
Volume 9, Number 4, 2006  
© Mary Ann Liebert, Inc.

# University Students' Internet Attitudes and Internet Self-Efficacy: A Study at Three Universities in Taiwan

YING-TIEN WU, M.Ed. and CHIN-CHUNG TSAI, ED.D.

# 問卷資料分析範例

TABLE 1. ROTATED FACTOR LOADINGS AND CRONBACH'S  $\alpha$  VALUES FOR THE FOUR SCALES OF INTERNET ATTITUDE SURVEY (N = 1313)

<i>Item</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>	<i>Factor 3</i>	<i>Factor 4</i>
Factor 1: Perceive usefulness, $\alpha = 0.78$				
Perceive use 1	0.650			
Perceive use 2	0.717			
Perceive use 3	0.718			
Perceive use 4	0.707			
Perceive use 5	0.701			
Factor 2: Affection, $\alpha = 0.83$				
Affection 1		0.750		
Affection 2		0.810		
Affection 3		0.806		
Affection 4		0.669		
Affection 5		0.651		
Factor 3: Perceived control, $\alpha = 0.78$				
Perceived con 1			0.650	
Perceived con 2			0.565	
Perceived con 3			0.771	
Perceived con 4			0.765	
Perceived con 5			0.771	
Factor 4: Behavior, $\alpha = 0.80$				
Behavior 1				0.542
Behavior 2				0.830
Behavior 3				0.774
Behavior 4				0.765
Percentage of variance	31.39	11.54	10.09	6.79

Overall  $\alpha = 0.86$ . Total variance explained is 59.81%.

TABLE 2. ROTATED FACTOR LOADINGS AND CRONBACH'S  $\alpha$  VALUES FOR THE TWO SCALES OF INTERNET SELF-EFFICACY SURVEY (N = 1313)

	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>
Factor 1: General self-efficacy, $\alpha = 0.90$		
General 1	0.830	
General 2	0.794	
General 3	0.762	
General 4	0.779	
General 5	0.748	
Factor 2: Communicative self-efficacy, $\alpha = 0.85$		
Communicative 1		0.787
Communicative 2		0.768
Communicative 3		0.582
Communicative 4		0.840
Percentage of variance	61.21	9.80

Overall  $\alpha = 0.91$ . Total variance explained is 71%.

# 問卷資料分析範例

TABLE 3. STUDENTS' SCORES ON THE SCALES OF THE INTERNET ATTITUDE SURVEY AND THE INTERNET SELF-EFFICACY SURVEY

	<i>Mean</i>	<i>SD</i>
Internet attitude		
Perceived usefulness	5.07	0.61
Affection	5.04	0.70
Perceived control	4.49	0.74
Behavior	5.06	0.72
Internet self-efficacy		
General self-efficacy	5.54	0.60
Communicative self-efficacy	5.19	0.85

TABLE 4. GENDER COMPARISONS ON THE SCALES OF THE INTERNET ATTITUDE SURVEY AND THE INTERNET SELF-EFFICACY SURVEY

	<i>Male</i> ( <i>mean, SD</i> )	<i>Female</i> ( <i>mean, SD</i> )	<i>t value</i>
Internet attitude			
Perceived usefulness	5.10 (0.64)	5.05 (0.55)	0.74 (n.s.)
Affection	5.02 (0.72)	5.08 (0.65)	-1.45 (n.s.)
Perceived control	4.58 (0.74)	4.30 (0.71)	6.61***
Behavior	5.07 (0.74)	5.03 (0.68)	0.88 (n.s.)
Internet self-efficacy			
General self-efficacy	5.56 (0.59)	5.50 (0.61)	1.99*
Communicative self-efficacy	5.23 (0.83)	5.12 (0.87)	2.35*

\* $p < 0.05$ .

\*\*\* $p < 0.001$ .

# 問卷資料分析範例

TABLE 5. STUDENTS' INTERNET ATTITUDES AND INTERNET SELF-EFFICACY AMONG GROUPS OF DIFFERENT INTERNET EXPERIENCES

<i>On-line hours per week</i>	<i>Perceived usefulness (mean, SD)</i>	<i>Affection (mean, SD)</i>	<i>Perceived control (mean, SD)</i>	<i>Behavior (mean, SD)</i>	<i>General self-efficacy (mean, SD)</i>	<i>Communicative self-efficacy (mean, SD)</i>
(1) Less than 14 h ( <i>n</i> = 260)	4.97 (0.60)	4.83 (0.65)	4.22 (0.73)	4.57 (0.69)	5.42 (0.59)	4.97 (0.88)
(2) 14–21 h ( <i>n</i> = 287)	5.01 (0.56)	5.03 (0.64)	4.43 (0.72)	4.93 (0.63)	5.55 (0.56)	5.23 (0.84)
(3) 21–28 h ( <i>n</i> = 192)	5.11 (0.53)	5.05 (0.67)	4.58 (0.68)	5.12 (0.53)	5.56 (0.59)	5.26 (0.81)
(4) 28–35 h ( <i>n</i> = 237)	5.07 (0.67)	4.97 (0.81)	4.49 (0.76)	5.21 (0.67)	5.54 (0.59)	5.14 (0.87)
(5) More than 35 h ( <i>n</i> = 337)	5.18 (0.63)	5.26 (0.66)	4.69 (0.73)	5.40 (0.69)	5.60 (0.63)	5.33 (0.80)
F (ANOVA)	5.51***	15.73***	16.92***	64.70***	3.31*	7.56***
Scheffe Test	(5) > (1) (5)>(2)	(5) > (2) > (1) (5)>(3) >(1) (5)>(4)	(5) > (2) > (1) (5)>(4) >(1) (3) > (1)	(5) > (2) > (1) (5)>(3) >(1) (5) > (4) > (1) (4) > (2)	(5) > (1)	(2) > (1) (3)>(1) (5) > (1)

\* $p < 0.05$ .

\*\*\* $p < 0.001$ .

## 問卷資料分析範例

TABLE 6. STUDENTS' INTERNET ATTITUDES AND INTERNET SELF-EFFICACY AMONG GROUPS OF DIFFERENT GRADES

<i>Grade</i>	<i>Perceived usefulness (mean, SD)</i>	<i>Affection (mean, SD)</i>	<i>Perceived control (mean, SD)</i>	<i>Behavior (mean, SD)</i>	<i>General self-efficacy (mean, SD)</i>	<i>Communicative self-efficacy (mean, SD)</i>
(1) Freshmen & Sophomore	5.05 (0.69)	5.02 (0.64)	4.30 (0.80)	5.10 (0.75)	5.50 (0.66)	5.19 (0.86)
(2) Junior & senior	5.03 (0.58)	5.00 (0.73)	4.42 (0.73)	4.99 (0.72)	5.53 (0.58)	5.18 (0.84)
(3) Graduate	5.14 (0.57)	5.12 (0.69)	4.72 (0.65)	5.12 (0.68)	5.57 (0.57)	5.20 (0.85)
F (ANOVA)	4.41*	4.25*	33.77***	4.41*	1.47	0.10
Scheffe Test	(3) > (2)	(3) > (2)	(3) > (1) (3) > (2)	(3) > (2)		

\* $p < 0.05$ .

\*\*\* $p < 0.001$ .

## 問卷資料分析範例

TABLE 7. CORRELATION BETWEEN STUDENTS' INTERNET ATTITUDES AND THEIR INTERNET SELF-EFFICACY

	<i>Perceived usefulness</i>	<i>Affection</i>	<i>Perceived control</i>	<i>Behavior</i>
General self-efficacy	0.32***	0.36***	0.37***	0.35***
Communicative self-efficacy	0.24***	0.29***	0.29***	0.30***

\*\*\* $p < 0.001$ .

04

實驗研究

---

**前後比較：**你調整某些東西後，與調整之前的狀況進行比較。

舉例來說，某天你試著發動車子，結果發現發不動，你「實驗著」把電池接點清乾淨後再試一次。你調整某些事物（清理電池接點）然後比較結果（車子是否發動）與之前的狀況（車子發不動）。

**並列比較：**你有兩個相似的東西，而你調整其一但不動另外一個。

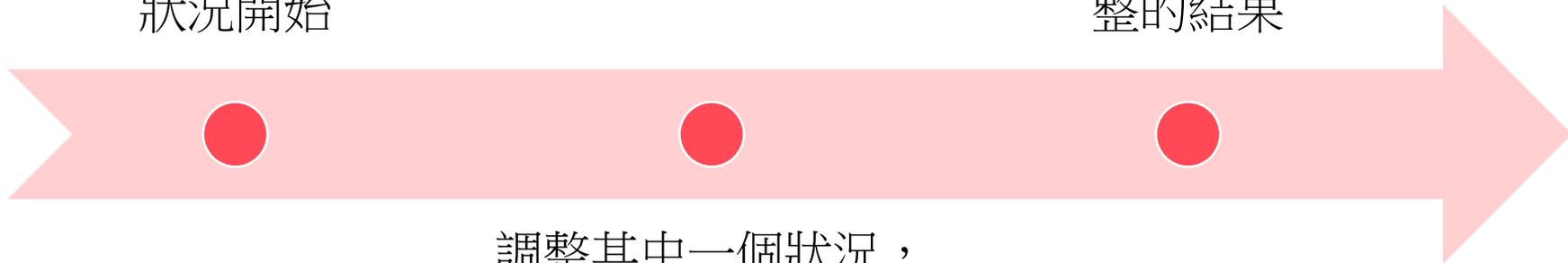
舉例來說，你假設搖過的汽水罐會噴得到處都是，但沒搖過得不會。因此，你拿了兩罐汽水，一罐劇烈搖晃；另一罐則不搖晃，同時打開兩罐汽水，觀察其噴濺情形。

## 實驗的概念

由一個假設的因果  
狀況開始

比較有調整與沒調  
整的結果

調整其中一個狀況，  
或帶入一項改變



## 實驗研究 ( experimental research )

自然科學的實驗研究：

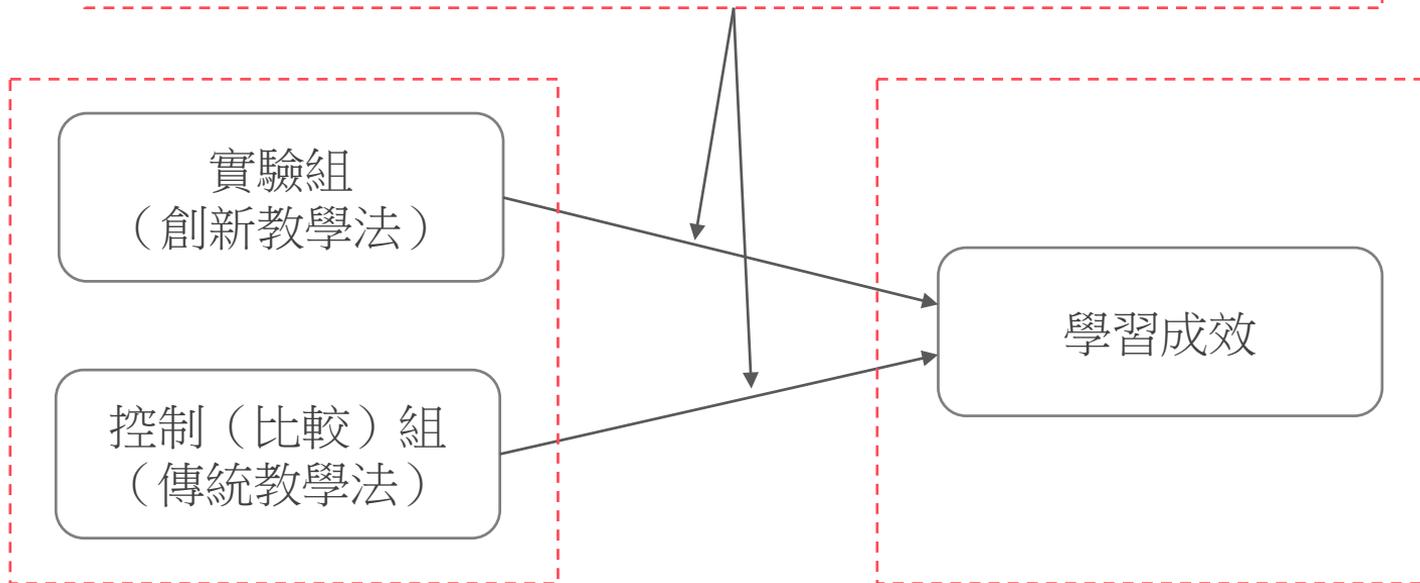
物理、化學的研究常在特別設計的實驗室裡面，刻意操弄自變項（e.g. 增加摩擦力），同時注意觀察並測量依變項的變化（e.g. 物體移動速度），藉觀察測量的結果，確定自變項的刻意變化是否造成依變項的效應。

社會科學的實驗研究：

- 實驗是在人為設定的環境中進行
- 將受試者分成實驗組及控制組
- 研究者藉由操作自變數，觀察其對依變數的變化
- 實驗的同時，須控制干擾變數

干擾變項／無關變項／調節變項

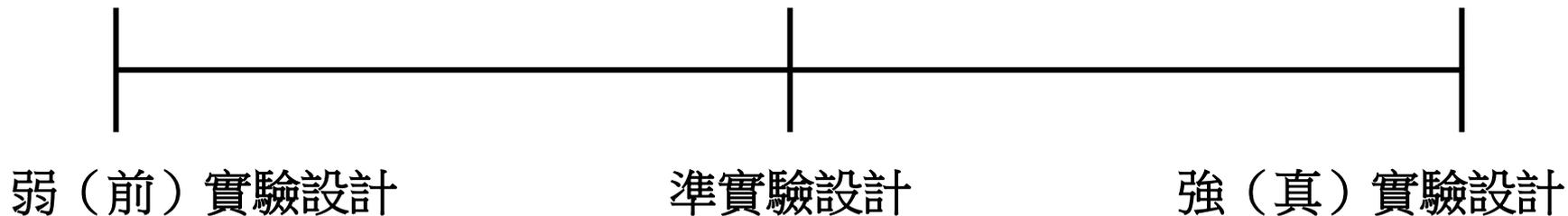
不同教師上課？課程內容範圍？先備知識差異？性別差異？



自變項：教學法 → 依變項

與其他社會科學研究方法相比，實驗法  
是最能提供檢測因果關係的方法

## 實驗研究設計的連續向度



弱（前）實驗設計

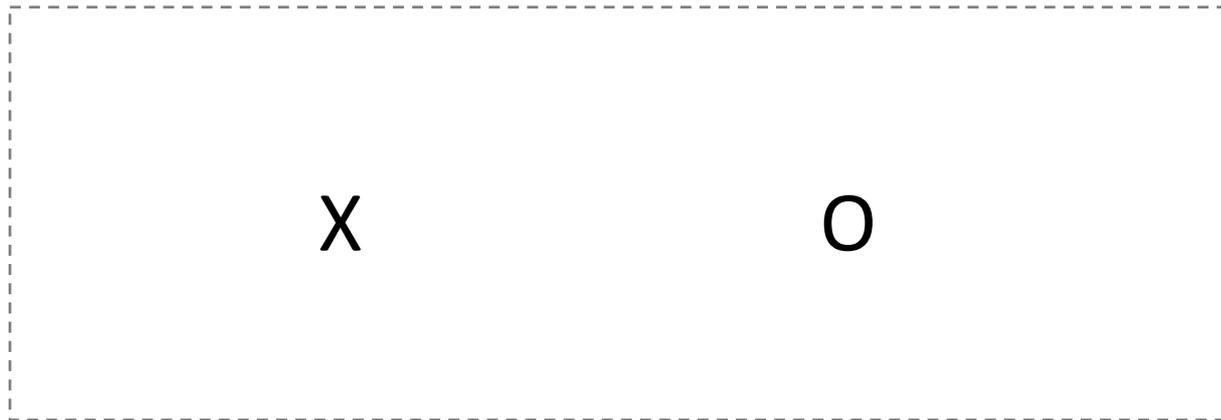
準實驗設計

強（真）實驗設計

- 執行社會科學研究時，無法總是隨機選取或隨機分派
- 就地制宜，做最有效的控制

## 弱 ( 前 ) 實驗研究設計

單組後測設計 ( one-group posttest-only design )



X：實驗處理  
O：觀察或測驗結果

## 單組後測設計 ( one-group posttest-only design )

舉例：在某位國中教師的歷史課班上，放映20分鐘有關族群統合的影片。結束後實施一項測驗，學生平均86分（高分表示對接納各種族群採正面態度）。

該老師相信看過影片的得分，比未看影片前高，因老師覺得這次的分數比以前類似班級（未看影片）施測的平均分數高

所以他下結論：影片對於減低種族偏見有顯著效果。

老師的結論是否有問題？

## 單組後測設計的效度威脅

1. 沒有前測，缺乏比較的基礎。
2. 無法說明若沒有接受實驗處理，依變項會得到什麼結果。

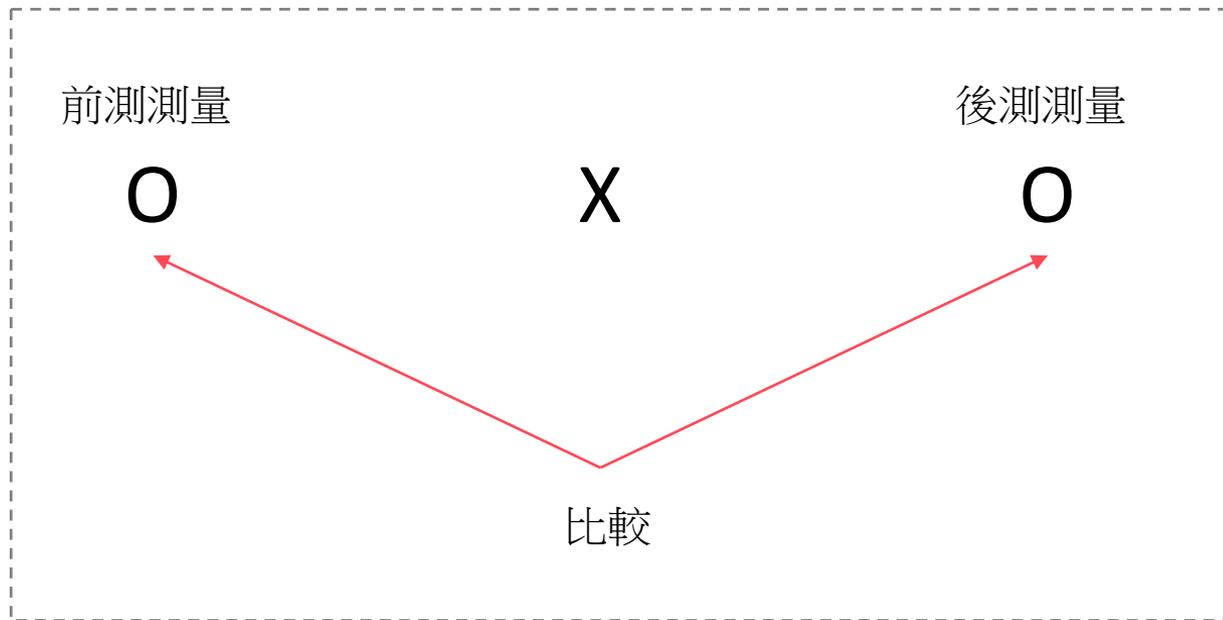
不是一個好的實驗研究設計

但在行動研究中，可用以試探研究問題，或發展觀念或工具。

#類似個案研究設計（**case study design**），但不宜混為一談，個案研究設計是針對一段期間、以一個人、團體事件或背景，著手的質性研究。

## 弱 ( 前 ) 實驗研究設計

單組前後測設計 ( one-group pretest-posttest design )



## 單組前後測設計 ( one-group pretest-posttest design )

舉例一：在某位國中教師的歷史課班上，在放映20分鐘有關族群統合的影片前，先實施前測，學生看過影片後，實施後測。老師計算前後測的平均分數差異，發現分數由66分提升至86分。

根據分數差異結果，老師下結論：學生種族偏見態度已獲得明顯改善，乃是觀看影片的結果。

老師的結論是否有問題？

## 單組前後測設計 ( one-group pretest-posttest design )

舉例二：對國中一年級學生實施一個新的閱讀課程，在課程開始前，先進行學生的閱讀能力測量，經過整個學期的課程施行，學期末再進行一次閱讀能力測量。

結果顯示全部年級學生的閱讀都有進步，根據此結果，老師下結論：學新的閱讀課程方案對於提升學生閱讀能力有明顯效果。

# 老師的推論是否有問題？

## 單組前後測設計的效度威脅

不能確保實驗處理是影響結果（前後測差異）的唯一或主要因素。

1. **測驗效果**：進行一項測驗，可以讓你對測驗主題的議題**變為比較敏感或更熟悉**，當測驗進行第二次時，你會自行修正填答結果，或因為熟悉測驗，而表現較好。
2. **歷史**：指實驗處理以外，在實驗開始之後會影響依變項的任何事件。以前述例子而言：學校舉辦讀書會活動。
3. **成熟**：指隨著時間流失，個體內在狀況的改變，包括生理與心理的歷程。
4. **迴歸現象**：看起來像實驗處理所造成的效果，但實際上是均值迴歸造成的。例如本來該班級學生的測驗分數就比較低，不管何種相關的實驗處理，都能提高後測分數。

# 單組前後測設計的研究範例一

## 二、研究對象與流程

為了解閱讀擴增實境科學小說《星河之途》對於高教學生的科學知識觀之影響，本研究採用單組前後測設計，邀請65位大學生與研究生參與擴增實境科學小說的閱讀活動，在活動開始之前，所有學生需填寫科學知識觀問卷（前測），接著由研究助理簡要說明科學小說與擴增實境應用程式的操作方式，確定每位參與者皆能順利使用後，請他們自由翻閱《星河之途》，不限閱讀時間。整體而言，平均閱讀時間約15分鐘，待閱讀活動結束後，則請每位參與者再次填寫科學知識觀問卷（後測）、認知負荷問卷及個人基本資料。



### 科學知識觀的前後測 ( $n = 65$ )

構念	前測 (Mean/SD)	後測 (Mean/SD)	$t$ 值	效果量 (Cohen's $d$ )
來源	2.49/0.70	2.10/0.49	5.07***	0.64
確定性	2.09/0.65	1.92/0.57	2.79**	0.35
發展	4.37/0.47	4.23/0.68	1.59	0.19
驗證	4.34/0.49	4.32/0.46	0.60	0.05

註：成對樣本  $t$  檢定。

\*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

### 科學知識觀前後測的性別差異

構念	性別	前測 (Mean/SD)	後測 (Mean/SD)	$t$ 值
來源	男生 ( $n = 29$ )	2.48/0.59	2.09/0.33	3.82**
	女生 ( $n = 36$ )	2.49/0.79	2.11/0.60	3.45**
確定性	男生 ( $n = 29$ )	2.14/0.67	2.05/0.53	0.97
	女生 ( $n = 36$ )	2.04/0.63	1.82/0.58	3.10**
發展	男生 ( $n = 29$ )	4.36/0.50	4.22/0.65	0.92
	女生 ( $n = 36$ )	4.38/0.45	4.23/0.72	1.34
驗證	男生 ( $n = 29$ )	4.34/0.47	4.31/0.43	0.41
	女生 ( $n = 36$ )	4.34/0.51	4.32/0.48	0.45

註：成對樣本  $t$  檢定（以性別分組）。

\*\* $p < .01$

## 單組前後測設計的研究範例二

The variables analyzed in this study.

Construct	Subscales
Presence	Spatial presence
	Involvement
	Experienced realism
Motivational beliefs	Self-efficacy
	Intrinsic value
	Test anxiety
Attitudes	Behavior of VR learning



Wilcoxon Signed-Rank tests for the change in the students' motivational beliefs between the pre- and post-tests.

		Mean/SD	Z	Effect size ( <i>r</i> )
Self-efficacy	Pre-test	3.92/0.65	-1.62 <sup>a</sup>	-0.23
	Post-test	4.19/0.76		
Intrinsic value	Pre-test	4.03/0.69	-0.58 <sup>a</sup>	-0.08
	Post-test	4.16/0.67		
Test anxiety	Pre-test	2.74/1.09	-2.37 <sup>b a</sup>	-0.35
	Post-test	2.03/0.97		

<sup>a</sup>  $p < .05$ , a: based on negative ranks, b: based on positive ranks.

## 單組前後測設計的研究範例二

Count of codes for the teacher-student interaction behaviors.

Behaviors	Frequency	Percentage
<b>Teacher</b>		
Instruction (TI)	74	16.9%
Asking questions (TA)	55	12.6%
Guiding virtual field trips (TG)	49	11.2%
Disciplining (TD)	11	2.5%
<b>Students</b>		
Responding to the teacher's questions (SR)	66	15.1%
Observing VR content (SO)	118	26.9%
Searching for information on the Internet (SS)	23	5.3%
Disorder in the classroom (SD)	3	0.7%
<b>Assistants</b>		
Troubleshooting (AT)	39	8.9%
<b>Total</b>	<b>438</b>	<b>100%</b>

## 單組前後測設計的研究範例二

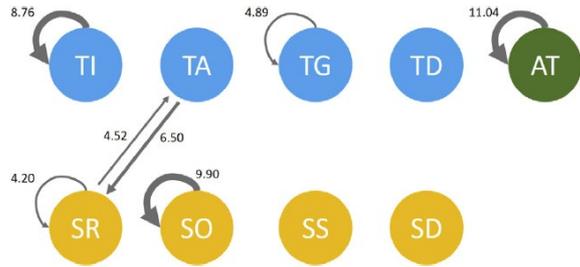


Fig. 4. Sequential patterns in the first period (0-12 min).

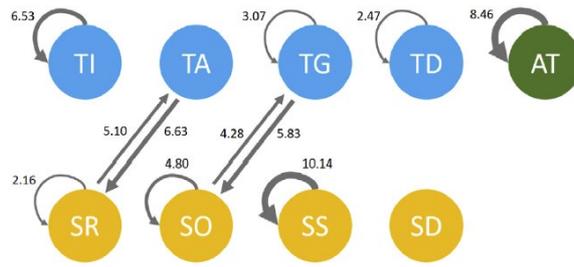


Fig. 5. Sequential patterns in the second period (12-24 min).

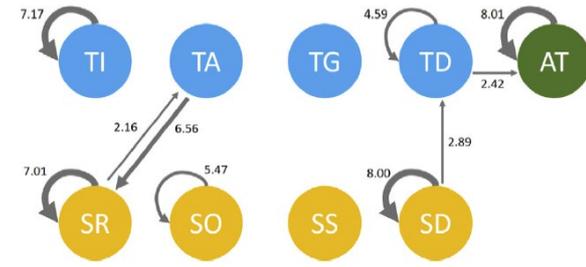


Fig. 6. Sequential patterns in the third period (24-36 min).

## 強 ( 真 ) 實驗研究設計

隨機化前測-後測控制組設計 ( randomized pretest-posttest control group design )

		前測		後測
實驗組	R	O	X	O
控制組	R	O	C	O

不等前測-後測控制組設計 ( nonequivalent pretest-posttest control group design )

	前測		後測
實驗組	O	X	O
控制組	O	C	O

----- 無隨機分派

## 納入前測的優缺點

### 優點

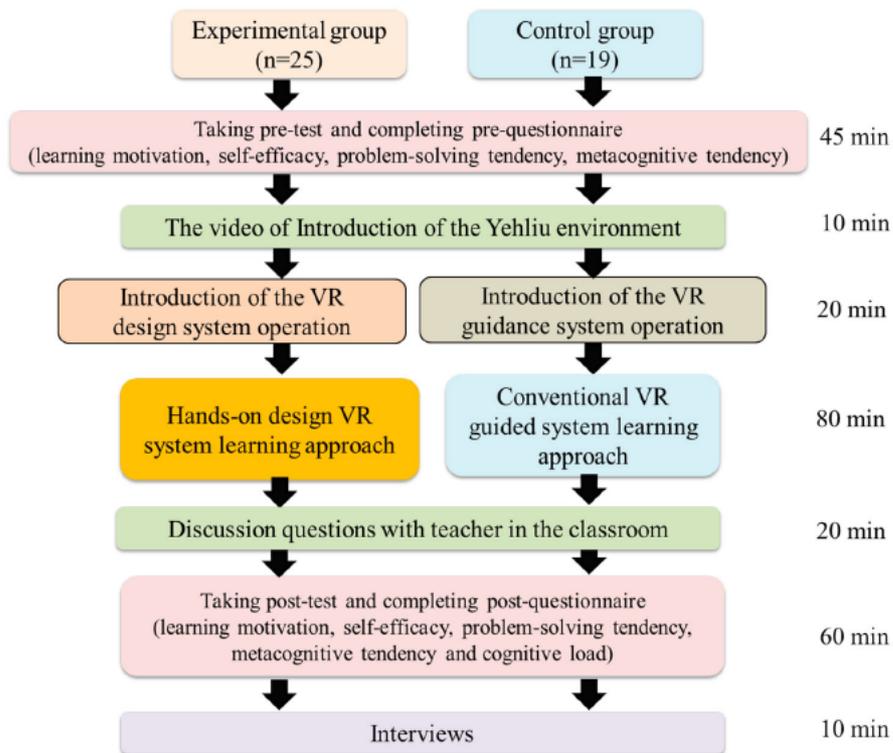
1. 檢查隨機化程序
2. 檢視天花板效應（ceiling effect）或地板效應（floor effect）
3. 可使用共變數分析（ACOVA），用統計方法控制前測的差異

### 缺點

1. 測驗效果的威脅
2. 無法類化到沒有接受前測的母體（外在效度）

# 許多研究者相信，納入前測的優點超過缺點，前後測控制組設計也確實是強的研究設計。

# 準實驗研究設計與資料分析-範例



# 準實驗研究設計與資料分析-範例

Table 1. The ANCOVA result of students' learning achievement.

	Group	N	Mean	S.D.	Adjusted mean	Standard error	F
Post-test	Experimental group	25	66.48	9.79	65.73	2.589	0.011
	Control group	19	64.32	16.91	65.31	2.979	

Table 3. The ANCOVA result of students' learning motivation.

	Group	N	Mean	S.D.	Adjusted mean	Standard error	F
Learning motivation	Experimental group	25	3.47	0.82	3.47	.152	1.339
	Control group	19	3.74	0.64	3.74	.174	

Table 4. The ANCOVA result of students' self-efficacy.

	Group	N	Mean	S.D.	Adjusted mean	Standard error	F
Self-efficacy	Experimental group	25	3.10	0.73	3.16	.124	0.012
	Control group	19	3.26	0.67	3.18	.142	

共變數分析

謝謝聆聽

---

祝福各位做研究順利！