

# 教 學 實 踐 研 究

## 師生雙贏的教學

報告人：銘傳大學教育研究所 巫博瀚

主辦單位：中山大學教務處教學發展與資源中心



巫博瀚

## About Po-Han, Wu

現職：銘傳大學教育研究所 助理教授

畢業學校：國立成功大學 教育研究所

學術專長：教育心理學、正向心理學、心理計量學  
(多變量分析、量表發展、結構方程模式、多層次分析)

## Reward record

博士論文榮獲肯定

- ✓ 「**行政院國家科學委員會博士論文獎**」
- ✓ 「**中國測驗學會101 年度博士論文獎**」

# 大綱



- 1 研究問題緣起
- 2 研究方法設計
- 3 學習成效評量
- 4 總結

# 1

## 研究問題與緣起—經驗分享

1. 吸引人且清晰的研究題目
2. 要有清楚的問題意識
3. 彰顯課程與議題之重要性
4. 檢視與反思該課程既有的困境
5. 提出解決困境與確保學習成效的教學計劃
6. 凸顯您的亮點

# 研究問題緣起—經驗分享

## 6.凸顯您的亮點

個人過去的研究與教學表現有什麼樣的優勢，與本案的聯結

## 5.提出解決困境與確保學習成效的教學計劃

原則：明確、具體、可行

## 4.檢視與反思該課程既有的困境

實施的現況與困境為何？如何尋求突破？



## 1.吸引人且清晰的研究題目

提出令人耳目一新與好奇的題目

## 2. 要有清楚的問題意識

清楚地知道自己想要研究什麼問題

## 3.彰顯課程與議題之重要性

為什麼要選這一門課與議題？

# 1. 吸引人且具體清晰的題目

## 訂定一個吸引人且清晰具體的研究題目

一個吸引人的研究標題能讓人充滿好奇，並帶給人一種耳目一新的感受。

## 讓人莞爾一笑又具深度的題目舉隅

*修完這門統計課，讓您分析資料不再焦慮破表：  
整合創新科技與社群媒體之混合互動教學以增進  
研究生之主動與智慧學習分析素養*

- 計畫主持人：國立交通大學吳俊育教授

## 箇中翹楚

國立台灣師範大學陳學志教授



## 2.要有清楚的「問題意識」

### 研究問題應清晰且具體

- ✓ 研究問句中要探討的現象必須要清晰且聚焦。
- ✓ 無法以客觀、科學的方式以蒐集資料、分析資料者，是沒辦法進行研究的。

### 不佳的問題舉隅

Q1：瞭解○○教學法對學生學習的影響？

- ✓ 要探討的現象（依變項）不具體，是指學習的什麼呢？

Q2：以○○理念融入某某課程對學生生命意義追尋之影響。

- ✓ 「生命意義追尋」是指什麼？如何測量呢？會不會每一個人的界定都不一樣？



未使用可以被操作與測量的「變項」方式去呈現您所要探討的現象前，研究問題都不算完整。

### 3. 彰顯課程與研究議題的**重要性**

以我的計畫前言來拋磚引玉.....



#### 統計為量化研究之鑰

量化研究為學術研究之優勢典範，而統計分析為量化研究之核心。



#### 統計具理論與實踐價值

心理與教育統計學向為教育研究與專業養成之專業基礎課程，為能否成功進行研究之核心關鍵。



#### 增進分析與批判能力

(Aron, Coups, & Aron, 2012)



#### 有能力看懂文獻的結果

有能力看得懂前人的研究結果，才能正確解讀其研究發現。

## 4. 檢視與反思該課程既有的困境

1

### 反思

提供課程的相關背景、普遍的授課內涵或方式，可能的問題或限制都盡量囊括進來，使人對該課程的實施現況或困難處有基本的認識，揭示您選這一門課是有根據的，而不是無病呻吟。

2

### 突破

適當地進行反思或批判，繼而提出本研究如何改善過去不足之處。

- ✓ 從理論角度切入
- ✓ 從學術研究的角度切入



統計焦慮是很普遍的現象



## 4. 檢視與反思該課程既有的困境

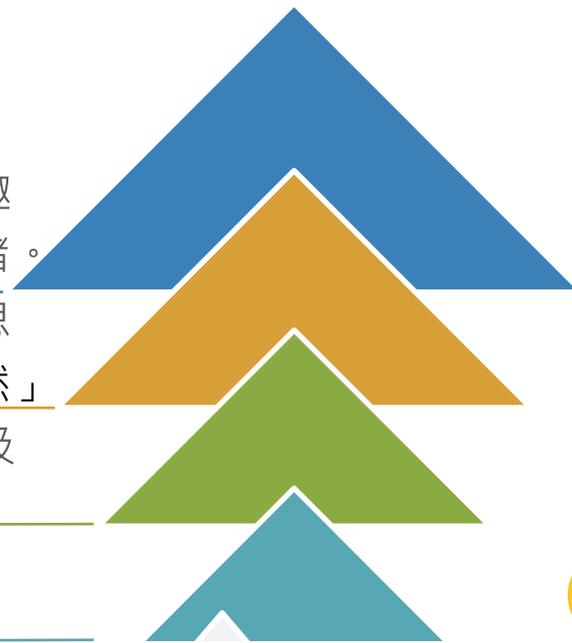
以我的計畫前言為例.....

學生對於統計學未給予應有的尊重，學習興趣普遍低落，且往往產生恐懼、焦慮等負向情緒。

過度強調軟體教學，忽略了統計方法背後的思維邏輯，學生往往「知其然，而不知其所以然」

傳統的評量方式不利於分析能力、問題意識及問題解決能力的培養。

翻轉教育的實踐仍力有未逮.....



## 5. 提出解決困境與確保學習成效的教學計劃

對過去的實施情形進行適當的批判或反思後，接著宜說明您如何改進，例如什麼樣的課程設計理念？什麼樣的教學方法？如何進行學習成效評估？前揭各要項應能前後呼應、環環相扣。

實作評量

提昇學生對統計的task value評估

興趣、重要性、有用性

輔以動畫方式提昇學習的趣味性

翻轉教育

問題導向學習  
案例教學



# 問題導向學習的意涵

1

## PBL的意涵

PBL是一種以學生為中心的課程設計與教學模式，讓學習者透過解決生活中具有疑問性、好奇心、爭議性及不確定性的複雜問題，深度投入知識探索以獲得學習。

2

## PBL的目標

PBL將教材設計與學習的焦點放在複雜的、真實的問題情境，透過跨學科整合的學習經驗，而非僅在單一學科領域內去探求問題的答案。能延伸課堂學習內容的可類推範圍，並讓學生有機會將學習結果遷移到新奇、複雜或真實生活情境的問題解決上。



(Barell, 2007)

圖片取自：

[https://www.google.com.tw/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.mja.com.au%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fissues%2F201\\_03%2F13.00060.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.mja.com.au%2Fjournal%2F2014%2F201%2F3%2Fproblem-based-learning-medical-education-one-many-learning-](https://www.google.com.tw/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.mja.com.au%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fissues%2F201_03%2F13.00060.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.mja.com.au%2Fjournal%2F2014%2F201%2F3%2Fproblem-based-learning-medical-education-one-many-learning-)

# PBL的目標、功能

**6. 合作問題解決能力**  
(Collaborative Problem Solving)

**5. 自我調整學習**  
自主學習技能

**4. 以理解為目標的教學**  
(teaching for understanding)

惟有透過理解所獲得的學習，  
方能學習遷移。



**1. 培養高層次能力**

問題解決、批判思考、探究策略、  
實踐反省、創新思考

**2. 真實的教學**(authentic pedagogy)

知識的建構、整合學習經驗、  
連結真實世界與生活經驗

**3. 提升學生的學習動機  
與興趣**

# PBL問題情境的特徵

(Barell, 2007)



## 複雜性(complex)

答案是不明顯的、不易回答的、無法在單一學科內容或教科書中找到答案，能誘發學生進行跨學科整合的探究。



## 具有吸引力的(fascinating)

問題是有趣的，能引發學生以團隊方式來進行探究。



## 有意義的(meaning)

探究的問題能與課程的重要目標，以及學習者的日常生活產生連結。



## 真實的(authentic)

探究的問題來自於我們熟知的真實生活世界。

## 6.凸顯您的亮點

1

### 教學上的成就

透過教師教學評量、教學相關獎項、學生學習表現、開授特色課程（如翻轉課堂、PBL）、教材發展或教學研究發表等方式，凸顯個人的教學品質與競爭優勢。

2

### 研究上的成就

說明個人過去的研究成果與教學實踐研究計畫之關聯。



提供佐證資料，以利審查者相信您有成功執行計畫的能力。

## 銘傳大學

### 教師教學反應評量成績

教師姓名： 巫博瀚      教師編號： 1040263

年度	學期	敬業精神			教學方法			教學內容			教學成效			學期總 平均分 數
		各班	教學 單位	全校	各班	教學 單位	全校	各班	教學單 位	全校	各班	教學 單位	全校	
103	2	99.24	93.35	88.78	99.05	92.00	87.53	98.57	92.63	88.13	98.57	90.94	87.15	98.91
104	1	96.56	94.24	89.96	93.76	93.40	88.57	93.87	93.38	89.41	91.94	91.63	88.13	94.26
104	2	98.69	95.56	89.52	98.47	94.96	88.41	98.85	95.48	89.07	98.03	94.09	88.07	98.52
105	1	98.99	95.03	90.79	97.83	93.93	89.55	98.37	94.57	90.24	98.15	93.62	89.07	98.35
105	2	99.33	96.64	90.37	97.78	95.94	89.31	100.00	96.52	89.87	98.00	95.86	88.93	98.73
106	1	99.14	94.27	90.90	98.43	93.33	89.78	99.17	93.46	90.41	97.27	92.42	89.36	98.56
106	2	99.49	93.85	91.37	98.97	93.15	90.38	98.85	93.35	90.86	98.46	92.58	89.97	99.00

# 凸顯您具有成功執行計畫所需的研究素養

有關統計教學與促進正向學習情緒之相關研究經驗熟稔

## 獲獎紀錄

- ✓ 行政院國家科學委員會 博士論文獎
- ✓ 中國測驗學會 博士論文獎

## 研究發表

- ✓ 2009年迄今共發表14篇TSSCI期刊  
(其中12篇為第一作者或通訊作者)
- ✓ 3篇專書專章(五南\*2、國教院\*1)



## 2

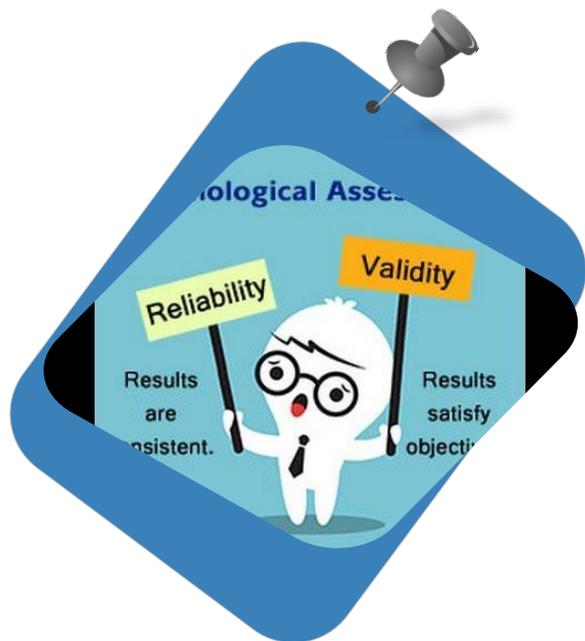
# 研究方法設計—經驗分享

- 1.資料的蒐集須信實可靠
- 2.清晰且詳實地呈現研究的設計與實施方式
- 3.研究方法與資料分析策略須與研究問題相契合

# 1. 資料的蒐集須信實可靠

## 研究工具必須有良好的信度與效度

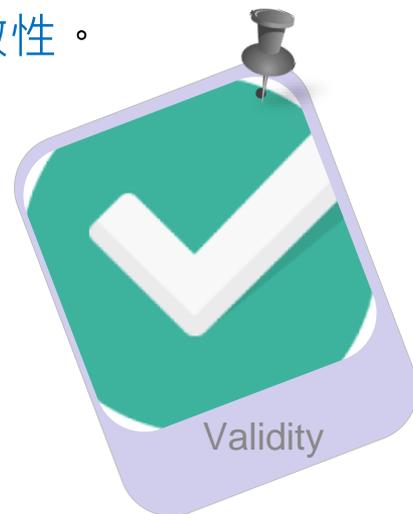
- ✓ 要努力說服審稿者與學術社群的專家，相信我們所蒐集來的資料是信實可靠的。
- ✓ **信度**：測量結果的一致性與穩定性。
- ✓ **效度**：測量結果的正確性與有效性。



The Concepts of Reliability and Validity



Both Reliability and Validity



Validity

## 2. 詳實地呈現課程的設計與實施方式

### (1) 決定課程目標

決定學生需要學會哪些核心概念與技能

### (2) 課程設計與發展

建立學科的知識結構，並將學科知識進行有系統的組織、設計具體有趣的學習材料。

### (3) 課程方案實施

以博瀚的計畫為例：

- ✓ 透過問題導向學習方式、案例教學、互動式教學等方式，強調學習歷程與結果。
- ✓ 案例教學與作業的選擇均以協助學生辯證思考與深化學習為主要考量，結合理論與實務。





## 課程設計案例分享-1

- ✓ 提供趣味的例子，讓學生覺得統計是貼近生活的、有趣且實用的。

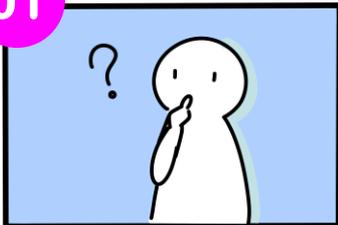
*ex:母體v.s.樣本*

- ✓ 學習內容取之於生活情境，並能在生活情境中活用所學與實踐。

# 聰明的您，會怎麼做呢？

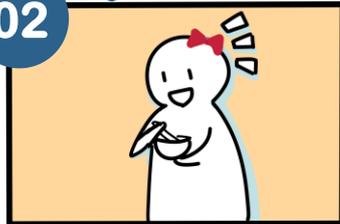
Q：你的湯好喝嗎？

01



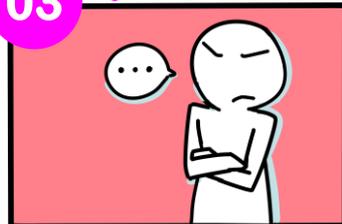
G：不知道耶，我喝看看喔

02



Q：吼~快點啦！

03



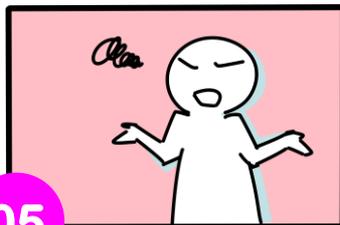
G：等等我，我要整碗喝完才知道啦！

04



Q：==a  
你喝光我喝屁喔？

05



- ✓ 樣本(一湯匙的湯)是母體中的一部分，是我們擁有的實際訊息，據以「估計」/判斷母體(整碗湯)的情況。



## 課程設計案例分享-2

- ✓ 設置一些具生活化、現實的、有趣的及富有挑戰性與思辨性的真實問題開始，或創造失衡經驗引起學生的動機與好奇心，將實際問題轉化為教學案例
- ✓ 從定義公式理解各種方法的邏輯，協助學生「知其然，亦知其所以然」。
- ✓ 關注學生學習遷移的能力，給予學生發現不同單元或主題之間相互關連性(inter-relation)的機會，並能在生活情境或研究實務中整合運用。

# 測量與統計分析之關鍵——變異(variety)

## 變異(variety)

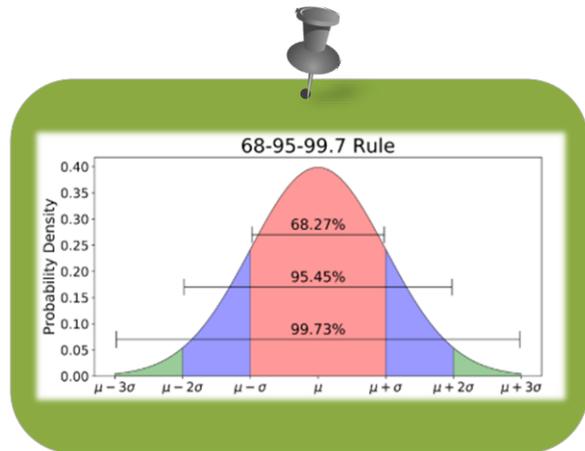
- ✓ 「變異」即一組資料的離散程度，也就是個別差異。
- ✓ 資料如果沒有變異，就失去了測量的意義。嗣後跑相關分析、迴歸分析等推論統計方法時，結果一定不漂亮！



小皮說：媽媽，今天的數學考試  
我們全班都考100分喔！



♥ 複製人大賽？看得出她們的差異嗎？



資料的散佈情形要長得像常態分配喔！變異才夠大！

# Step1:創造失衡經驗，引起學生探究的動機與好奇心

1

## 教師工作壓力與幸福感沒相關？！

- ✓ 樣本：台北市兼任行政主管之國中教師
- ✓ 結果：工作壓力與幸福感竟然零相關！
- ✓ 描述性統計：兼任行政主管教師之工作壓力知覺平均數為4.82（量表的計分尺度為Likert五點量尺），標準差為0.14。



2

## 自我效能與成就的相關很低？！

- ✓ 樣本：200名台灣大學外文系大學生
- ✓ 結果：英文自我效能與英文成就僅有低相關與低度的效果量。



# Step2:引導學生進行案例討論，發現並探索問題

1

## 教師工作壓力與幸福感沒相關？！

- ✓ 透過描述性統計（五點量表，平均數為4.82、標準差為0.14），顯示工作壓力的測量上幾乎沒有變異，且是極端左偏的資料。
- ✓ 這年頭兼行政的老師壓力都很大。



2

## 自我效能與成就的相關很低？！

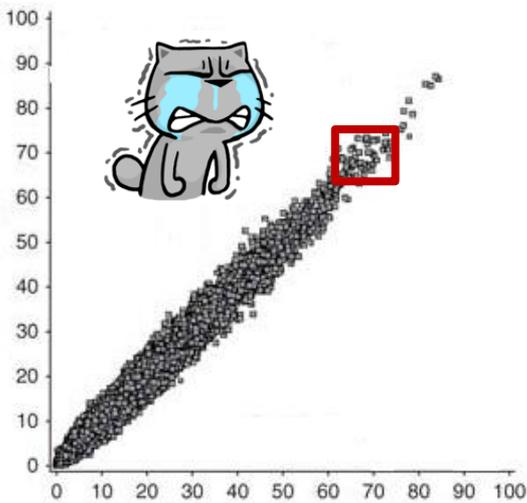
- ✓ 台大資優生的英文自我效能與英文程度都極高，可知該研究所使用的就是**有限的全距(limited range)**資料。
- ✓ 僅使用變項的部分數值，將會導致錯誤的估計結果，此稱為**全距限制**。



# 為什麼變異如此重要呢？

- 從全距限制(restriction in range)談起

喵：相關係數幾近於零，怎麼辦？why？



- 相關係數公式告訴我們什麼

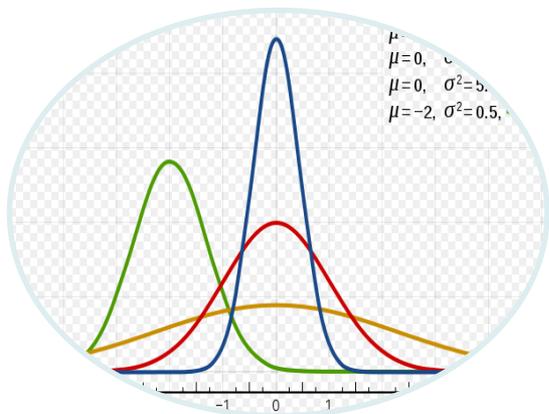
$$\text{相關係數 } r = \frac{\text{Covariance}(x,y)}{S_x S_y}$$

$$\text{Covariance} = \frac{\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{N - 1}$$

## ※資料的變異是非常重要的

- ✓ 從相關係數的估計公式來看，分子項為**雙變數的離均差平方和**，一旦資料的變異程度小，那麼兩個變項間的共變情形便會受到限制，因此將造成積差相關係數低估的現象。
- ✓ 當研究變項的變異程度太小，亦即使用「**有限全距 (limited range)**」的資料時，將會得到低估的相關係數與錯誤的結論。

## Step3:協助學生建構解決問題方案



### 看懂定義公式很重要！

從相關係數的公式可知，當我們要求取兩個變項的積差相關係數時，兩個變項的變異程度將對雙變數的共變與相關估計造成重大的影響，因此造成**全距縮減(range restrictions)**，使得相關係數被低估。

### 相關係數公式的啟示

- ✓ 從變項的測量著手，編製一個**具有良好區辨力與資料離散程度的量表**。
- ✓ 抽取代表性的樣本（即異質性高）

$$\text{Covariance} = \frac{\Sigma(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{N - 1}$$

$$\text{相關係數 } r = \frac{\text{Covariance}_{(x,y)}}{S_x S_y}$$



## 課程設計案例分享-3

- ✓ 變異的概念在量表發展上的應用與省思
- ✓ 牛刀小試

# 來看看以下題目有沒有問題呢？



## 學習情緒Q1

When I excel at my work, I swell with pride.

## 學習情緒Q2

I get physically excited when my studies are going well.

## 學習情緒Q3

When I solve a difficult problem in my studying, my heart beats with pride.

問卷出處：

Pekrun, R., Goetz, T., & Perry, R. P. (2005). *Academic Emotions Questionnaire (AEQ): User's manual*. Munich, Germany: University of Munich, Department of Psychology.

# 您發現問題出在哪了嗎？

## 學習情緒Q1

When I excel at my work, I swell with pride.

## 學習情緒Q2

I get physically excited when my studies are going well.

## 學習情緒Q3

When I solve a difficult problem in my studying, my heart beats with pride.

- Cronbach's  $\alpha$ 係數的定義公式為：
$$\alpha = \frac{k\bar{r}}{1+(k-1)\bar{r}}$$
， $k$ 為題數， $\bar{r}$ 為平均題目間相關係數(average inter-item correlation)

1

## 沒效度

- ✓ 效度：測量或工具的正确性與有效性
- ✓ 這類的假設性問題，僅能測量受訪者在特定條件下的情緒狀態（如表現優於他人時、學習進步時、解決學習上的難題時），卻無法真實地反映出學習者在學習時的真實情緒感受。

2

## 沒變異

- ✓ 可以預期受試者間的變異程度很小，如果一個測量的變異性不大，則無法產生共變，因此內部一致性信度也一定差！
- ✓ 如果一個量表無法區辨某個特性上的輕重程度的差別，那麼它與其他測量量表間的相關程度將會被限制。



## 課程設計案例分享-4

- ✓ 資料品質的良莠與測量尺度間的關聯

# 測量尺度的選用

不同的測量尺度將產生不同類型的變項，嗣後所使用的統計方法也將隨之不同。

## 高層次測量尺度的優點

(邱皓政，2011)

- ✓ 精密度較高
- ✓ 具有良好的轉換能力（高階測量尺度可以轉換成低階測量變項，但低階測量尺度卻無法還原為高階測量變項）。
- ✓ 統計方法的選擇性較多

**EX：通常來說，您平均一個星期喝多少啤酒？**

- ✓ 不佳的測量尺度  
5罐及5罐以下；6-10罐；11-15罐；16罐以上
- ✓ 這樣比較好：**直接問他/她喝幾罐**



# 3.完整且嚴謹的研究設計

## 清晰地說明您將透過什麼樣的研究設計驗證研究假設

- ✓ 詳細說明您如何有計畫、有系統性地進行資料蒐集。
- ✓ 如何透過操弄實驗處理，以及控制無關干擾變項，據以獲得因果關係？

## 研究方法與資料分析策略須與研究問題相契合

如果研究問題、研究方法及統計分析策略未能有具邏輯的銜接時，則會有牛頭對馬嘴的唐突感受。

組別	前測	實驗處理	後測	延宕後測
實驗組	Y1	X	Y3	Y5
對照組	Y2		Y4	Y6

本計畫所採用之「不等組前測、後測及延宕後測實驗設計」

### 3

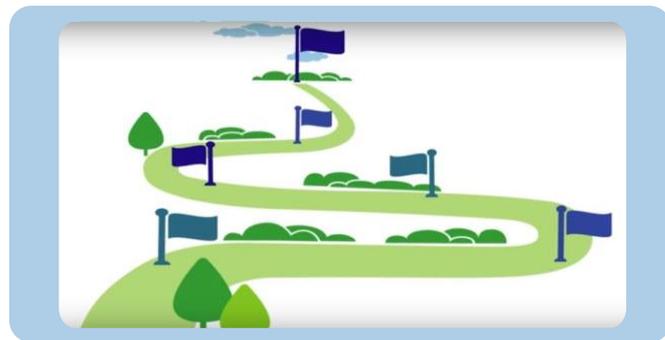
## 學習成果評量—經驗分享

- 1.釐清教育目標，方能確立評量標的
- 2.學習成效評量宜兼顧歷程與結果
- 3.運用多元評量檢核教學方案之成效
- 4.您的研究真的可以評量「學業成就」嗎？
- 5.除了學生學得好不好外，就沒其他值得追求的嗎？

# 學習成果評量—經驗分享

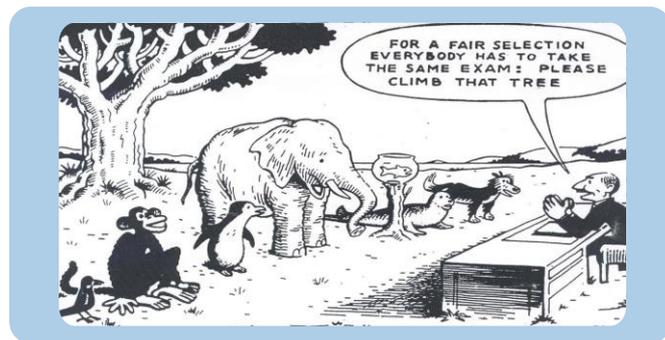
## 1 釐清教育目標，方能確立評量標的

先釐清希望學生學會什麼知識、情意、態度、技能等，接著方能針對前揭項目，設計學習成果的評量指標與工具。



## 2 學習成效評量宜兼顧歷程與結果

惟有全盤掌握，方能整體改善教師的教學與學生的學習。

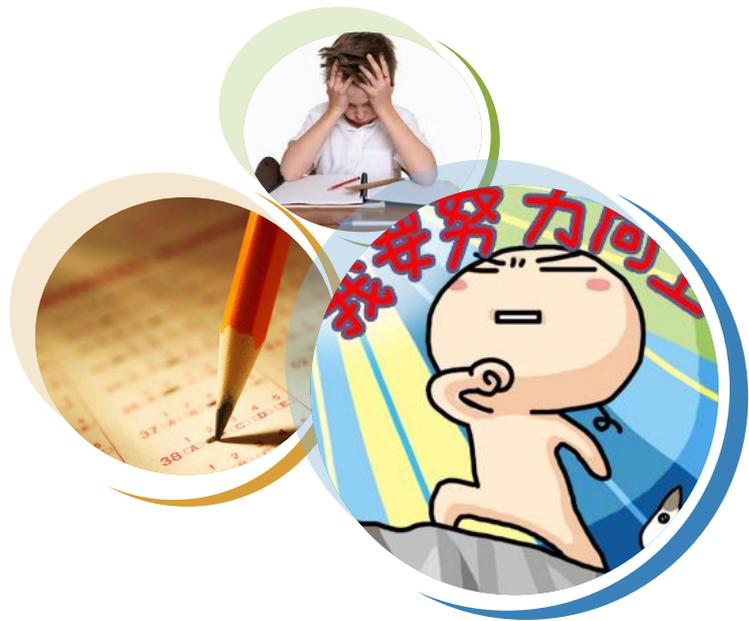


## 3 運用多元評量檢核教學方案之成效

由於教育目標與評量的面向多元，因此，使用多元的方法檢視學生學習的變化與成效，有其必要性。

# 您的研究適合評量學生的「學業成就」嗎？

## 有內在效度(internal validity)嗎



### 1.成熟的威脅(maturation threat)

- ✓ 如果學生沒有先備知識，因為沒學過，因此無論實驗方案或教師教學品質如何，後測一定比前測好。
- ✓ 學生在認知方面的提昇，係因學習與經驗的增加所發生的改變，恐非教學方法的改變而產生。

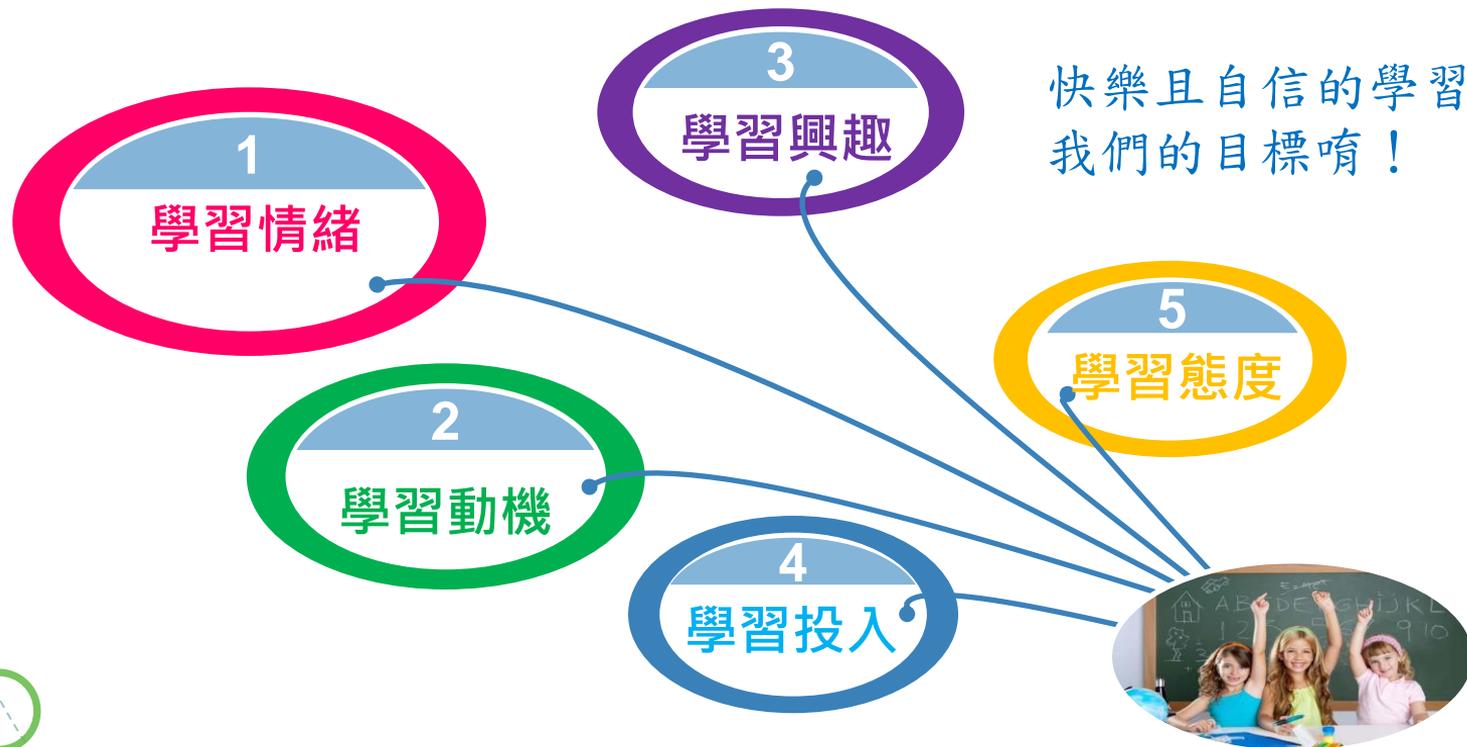
### 2.測驗的威脅(testing threat)

- ✓ 前測的「練習」效果，使學生在後測時有所進步，而干擾了研究結果的正確性。
- ✓ 前測的實施可能會使得學生警覺到或察覺到嗣後將發生的事情，使其對嗣後的介入措施較敏感。

### 3.前測與後測有相同的測量品質與內涵嗎？

如果兩次測驗的難度、鑑別度及誘答力不同，那麼前後測的比較將毫無意義！

除了成就，  
還是有很多值得我們在乎的事情喔.....



# 參考文獻

## 學習投入(student engagement)

Shih, S. S. (2008). The relation of self-determination and achievement goals to Taiwanese eighth graders' behavioral and emotional engagement in schoolwork. *The Elementary School Journal*, 108(4), 313-344.

施淑慎教授服務於政治大學師培中心喔

Reeve, J., & Tseng, C. M. (2011). Agency as a fourth aspect of students' engagement during learning activities. *Contemporary Educational Psychology*, 36(4), 257-267.

曾敬梅老師是台灣人喔，在暨南大學任教。

## 學習動機/ 國外最經典的動機量表則屬MSLQ

吳靜吉、程炳林 (1992)。激勵的學習策略量表之修訂。測驗年刊，39，59-78。

## 學習情緒(academic emotions)

賴英娟、巫博瀚 (2016)。台灣國中生「數學學習情緒量表」之與現況分析。測驗學刊，63，83-110。TSSCI

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315-341.



4

總結

教學+實踐+研究

# 教學+實踐+研究



## 不僅僅只是教學而已

既然有「研究」兩個字，那麼就不僅僅只是單純做好教學工作、老師教得好、學生學得充實與快樂的問題了，還包含了如何將您的教學實踐工作以科學、客觀的方式來表現，並與學術社群分享。

## 教學+實踐+研究

- ✓ 教導專業知識，提供具完整知識結構的課程
- ✓ 將我們對學生與專業領域的愛付諸實現
- ✓ 以科學、客觀的方式進行課程設計與評鑑

我們一起讓高等教育的課程與教學更美好！**We Can Do It!**

右上图取自：<https://harvestinghappinesstalkradio.com/optimism-and-hope/>

右下图取自：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%88%91%E4%BB%AC%E8%83%BD%E5%81%9A%E5%88%B0%E5%BC%81>

左圖取自：<https://www.familyfriendpoems.com/poems/life/hope/>

Thanks!



**Any questions?**

You can find me at [pohan0514@gmail.com](mailto:pohan0514@gmail.com)



## 研究設計舉隅

✓ 補充資料

# 單一組前後測設計

## *one-group pretest-posttest design*

- ✓ 只有一個組，這一組在實驗處理之前與之後，都受到研究者的觀察測量。
- ✓ 很普遍但屬於較不良的實驗設計：無法控制九種對內部效度的威脅。這九項威脅是：歷史、成熟、工具的衰敗、資料蒐集者的特質、資料蒐集者的偏誤、測驗、統計的迴歸、研究對象的態度，及研究的執行。

O	X	O
前測	實驗處理	後測

# 靜態團體前後測的設計

## *static-group pretest-posttest design*

- ✓ 對兩個群體都先施以前測與後測。
- ✓ 分析資料時，將每個人的後測分數都減去其前測分數，就能分析操弄處理所造成的「進步分數」與「改變」。

O	X	O
O		O

# 時間序列設計-1

## *time-series design*

- ✓ 在實驗處理之前與之後的一段時間之內，反覆觀察或測量（概念上是「單一組前後測設計」的延伸）。
- ✓ 如果研究對象在接受實驗處理前的得分大抵相同，但在接受實驗處理後，後測分數提高了許多，那麼研究者就能比較確定，是實驗處理促成了這些進步。



# 時間序列設計-2

## *time-series design*

- ✓ 時間序列設計是一種很有力的設計，但仍可能受到歷史、工具的使用、測驗等內部效度的威脅。
- ✓ 歷史（在最後一次前測與第一次後測之間可能發生了一些事情，因而影響研究結果）
- ✓ 工具的使用（如果所使用的測驗在研究的過程中改變了）
- ✓ 測驗（由於練習的效應）



# 評估對內部效度威脅的可能性



## 如何降低威脅內在效度的因素

- ✓ Step1：想看看：有哪些變項會影響依變項？或者從邏輯上推論，有可能影響依變項？
- ✓ Step2：想看看：每一組在前揭變項上有差異的可能性是多高？干擾來源與程度是否在各組相仿？
- ✓ Step3：評估這些威脅的可能性，並設法加以控制。如果某項威脅無法控制，則必須說明。

很棒的參考書（您可以在這兒找到適合您研究設計的方法喔）

- ✓ 楊孟麗、謝水南譯 《教育研究法研究設計實務》 心理出版社