

輔仁大學

# 教學實踐研究撰寫指南與拆招解密

---

巫博瀚

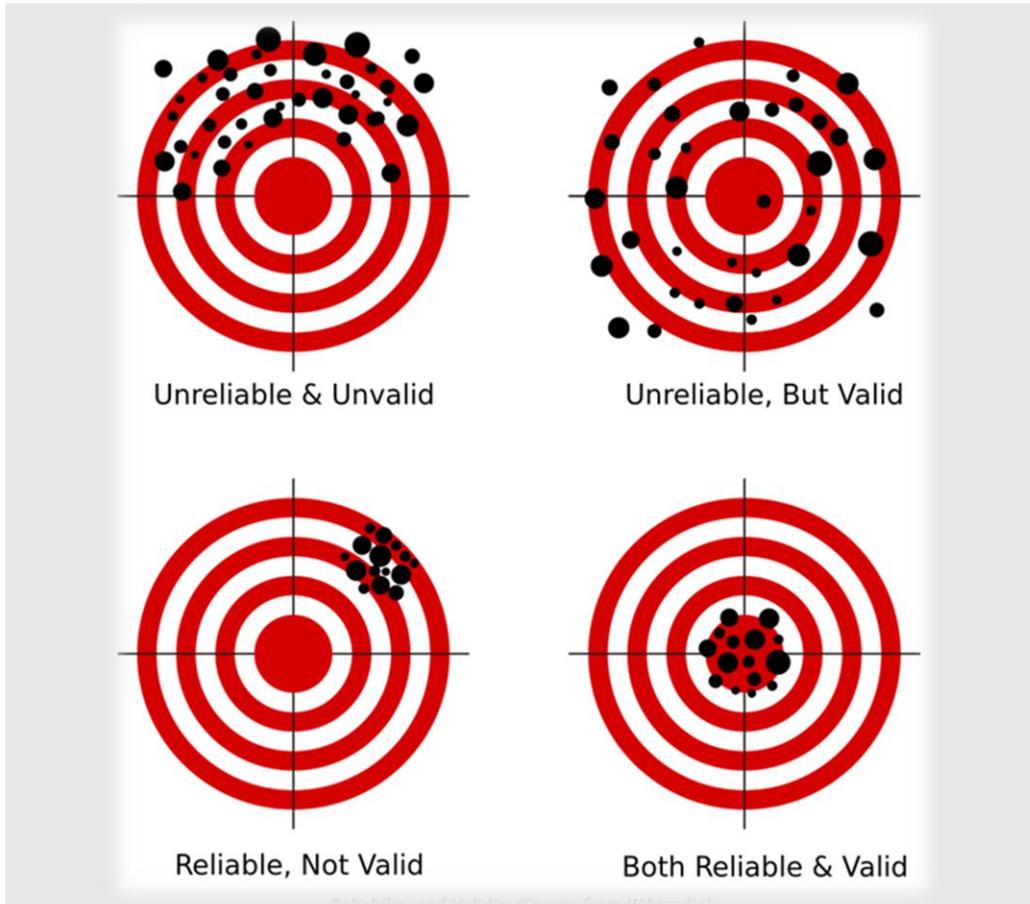
東海大學 師資培育中心暨教育研究所

2020.11.03

2020



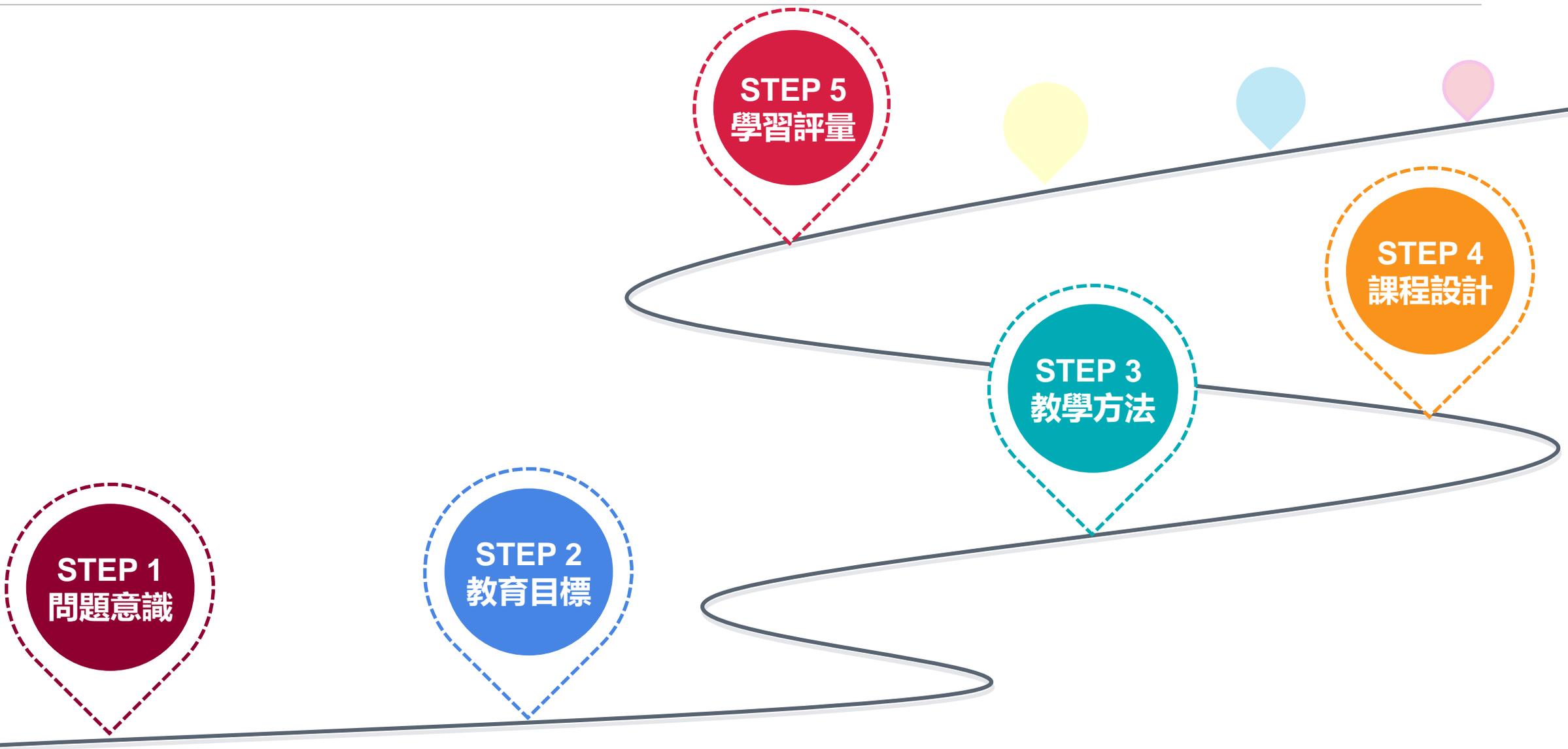
# 信度(reliability)是什麼？



- 信度(reliability)：信度係指測量的可信賴的程度，亦即可靠性(trustworthiness)。
- 其強度由測量結果的一致性(consistency)與穩定性(stability)來反應。

( DeVellis, 1991 )

# 教學實踐研究之拆招解密



# 教學實踐研究之拆招解密

問題意識(problematic)的開展與釐清：

清楚地知道自己想要探討什麼問題，  
以及為何需要研究這個問題，  
清晰地對問題的本質與呈現進行說明。

**Q：您的課堂上發生了什麼事？**

請您試著從學科/領域或教育現場上觀察到的  
待解答問題或痛點著眼。

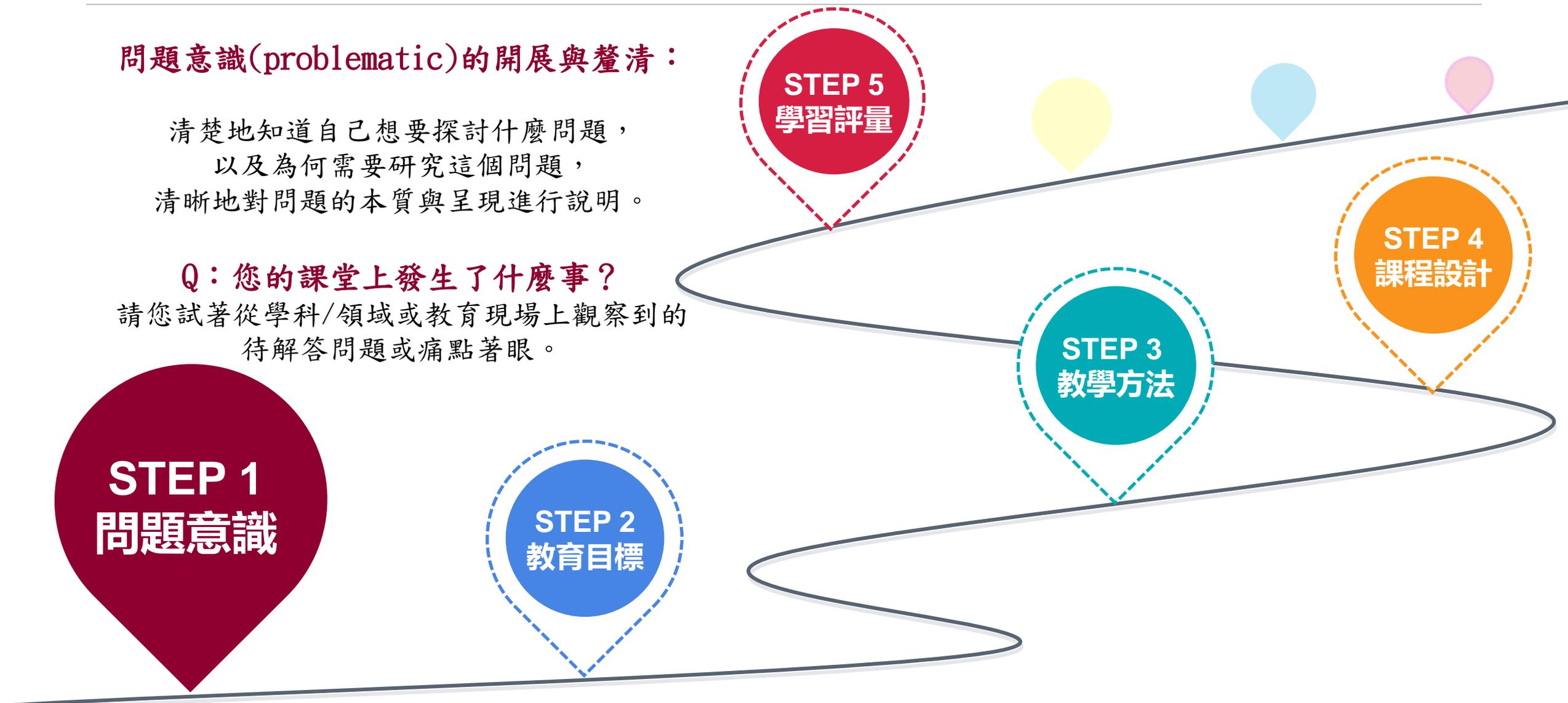
**STEP 1**  
問題意識

**STEP 2**  
教育目標

**STEP 5**  
學習評量

**STEP 3**  
教學方法

**STEP 4**  
課程設計



# 「問題意識」要清晰具體

## 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：A與B教學法在○○課程上的應用

- ✓ 未能說明透過A與B教學法，能帶來什麼樣的改變？

Q2：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？



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。

# 如何開展問題意識？

👉 可以試著從您的實際課堂教學或學生的學習過程中，發現了什麼待解答的問題開始。

## + 01.

課堂時間有限，學生的英語口語練習與討論時間不足

→ **翻轉教室(flipped classroom)**

## + 02.

大班教學時不易掌握學生學習狀況，難以根據學生學習表現調整授課步調 → **IRS 即時反饋系統**(Interactive Response System, 簡稱 IRS)

## + 03.

學生欠缺自主學習、團隊合作及活用課堂所學解決實際問題的能力

→ **問題導向學習(Problem-based learning)**



圖片取自：<https://www.wooclap.com/en/blog/inside-classrooms/blended-learning-blog-n8-project-vs-problem-based-learning/>

# 檢視與反思課程既有的困境

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。



統計焦慮是很普遍的現象

2

## 突破

進行文獻探討，瞭解前人做過哪些嘗試，並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。

- ✓ 什麼樣的教學活動與教學法能達成教學目標
- ✓ 教學策略與活動必須與所界定的問題前後呼應



# WHY 問題意識的開展：發現了什麼問題？

---



- ① 對於學習統計往往產生恐懼、焦慮等負向學習情緒
- ② 覺得統計艱澀枯燥，甚少體驗到正向情緒
- ③ 學習內容與其生活或研究經驗疏離，學習興趣普遍低落
- ④ 知其然，但不知其所以然...

# HOW 如何解決問題？



## 1 提升統計學習的工作價值(task value)

- 興趣、重要性、有用性

## 2 引發動機

- 設置具生活化、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。

## 3 問題導向學習、活學活用

- 以學生為中心進行課程設計與教學，讓學生有機會結合理論與實作，延伸課堂學習內容的可類推範圍，創造機會讓學生有機會將課堂學習內容遷移到解決生活中複雜的、真實的問題解決上。

## 4 瞭解重要統計量的運算邏輯

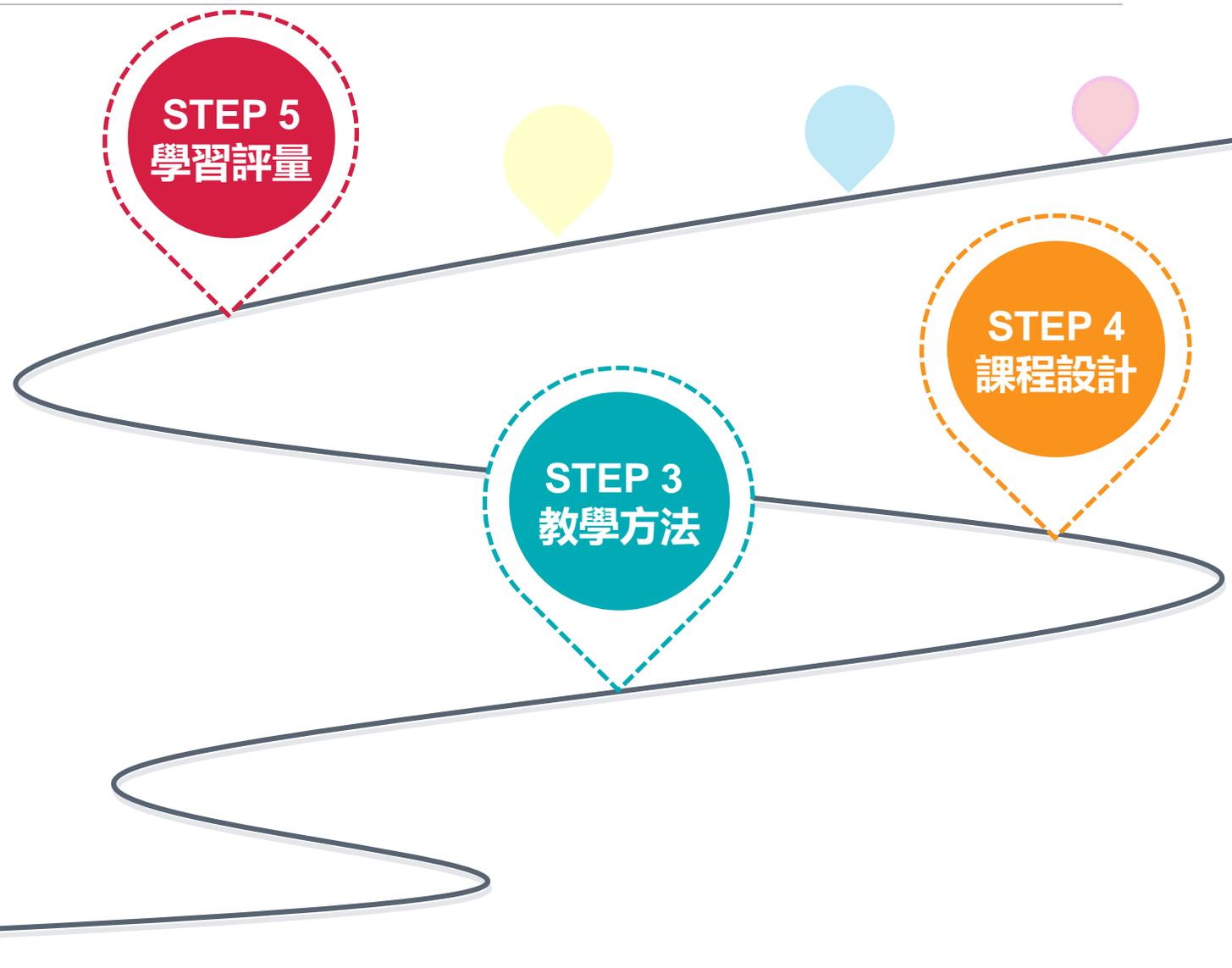
- 從定義公式理解各種方法的邏輯，協助學生「知其然，亦知其所以然」。

# 教學實踐研究之拆招解密

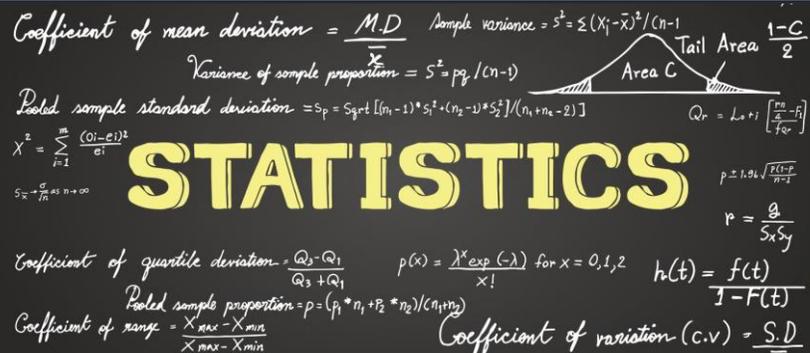
## 確立教育目標/學習成果：

我希望解決的問題是什麼？  
希望學生在課程結束時學到什麼？  
(即學習成果，也可以說是教育目標)  
(依變項Y)

教育目標或學習目標  
(含認知、情意或技能)  
是可以被觀察或可以被評量的。



# 課程目標



1

培養對統計學習的**興趣**

2

降低對統計學習的**焦慮**感受

3

提升學生應用統計學知識解決真實問題的能力（**學習遷移**）

# WHAT 研究目的是什麼？

- 探討研究生的**學習樂趣**與**學習焦慮**等學習情緒，在**問題導向學習**導入統計課程前後的改變情形。
- 探討問題導向學習對於促進學生統計素養與**學習遷移**之效果。



# 教學實踐研究之拆招解密

我想用什麼樣的教學方法或策略，  
來促進教學目標的達成呢？  
(自變項X)

在完成前揭三個步驟後，  
請用一句話清晰地說明您的問題意識：

我想用「○○○」課程，  
用「○○○」教學策略(自變項X)  
來解決或提升什麼樣的學習成果(依變項Y)。

STEP 1  
問題意識

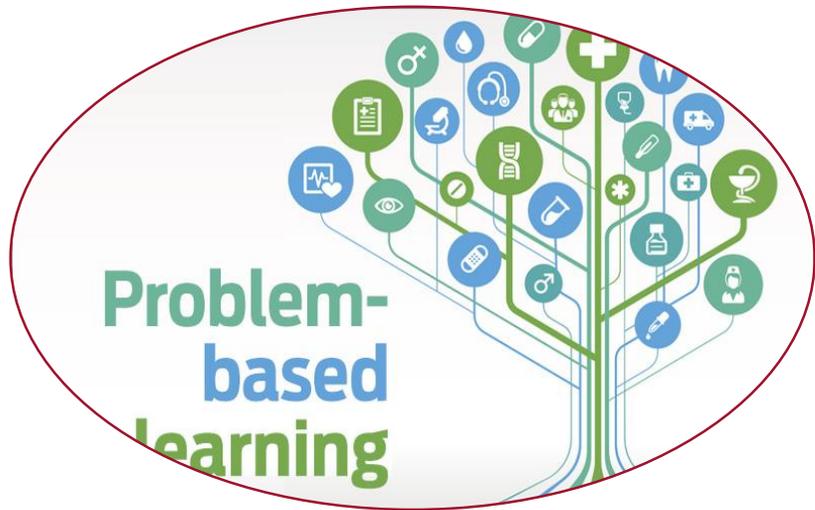
STEP 2  
教育目標

STEP 5  
學習評量

STEP 3  
教學方法

STEP 4  
課程設計

# 問題導向學習的意涵



(Barell, 2007)

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。

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-paradigms&docid=T5LCQmQGWriybM&tbid=28KwaQR725i1SM%3A&vet=10ahUKEwiarTcyuTeAhUMfLwKHTg1AG8QMwhJKBlwEg..i&w=800&h=479&bih=679&biw=1015&q=Problem-](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-paradigms&docid=T5LCQmQGWriybM&tbid=28KwaQR725i1SM%3A&vet=10ahUKEwiarTcyuTeAhUMfLwKHTg1AG8QMwhJKBlwEg..i&w=800&h=479&bih=679&biw=1015&q=Problem-)

# 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。

# 教學實踐研究之拆招解密

透過什麼樣的  
學習活動或教學活動的設計，  
可以讓學生有機會展現  
他/她的學習成果呢？

參與式學習  
(participatory learning)



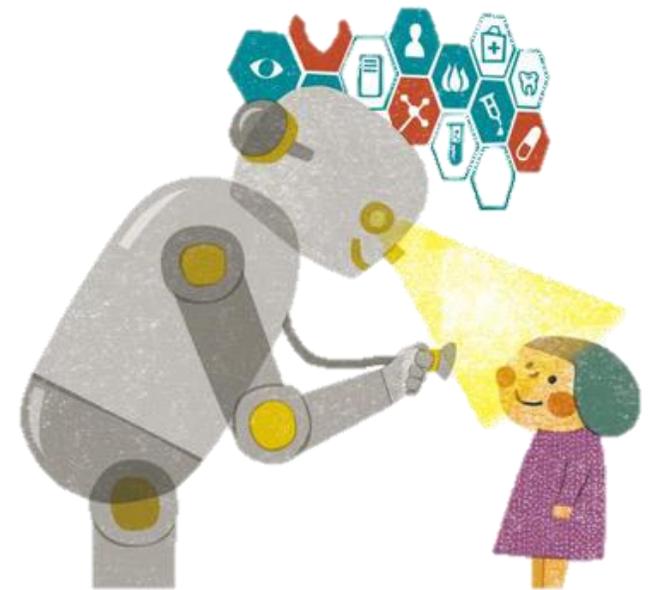
# 什麼是「重理解的設計法（ Understanding by design , UbD ）」？

- **Understanding by design (亦稱為Backward Design)**

The Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD) 所提出的課程設計模式，是一種設計課程的架構，旨在協助幫助學生理解重要概念，並將學習結果遷移到新的情境 (Wiggins & McTighe, 2011)。

- **教師是課程的設計者**

1. 教師須創造課程與教學經驗以達成預先設定的教育目標。
2. 教師也是評量的設計者，透過診斷與瞭解學生的學習需求，進而設計與引導教學，並使我們與相關人員能夠檢視課程是否能達成目標 (Wiggins & McTighe, 2005)。



# 逆向設計



# UbD/逆向設計的三個階段

(Wiggins & McTighe, 2011)



# 逆向設計(backward design)的關注焦點

1

**設定好期望學生能應用課堂所學  
做什麼？**

相較於傳統的課程設計方式，UbD並不是從課程內容開始設計。UbD的起點始於先設定好期望學生能應用課堂所學做什麼？

3

**所學的知識內容在口頭與實作  
上如何表現？**

如果學生真的「理解」所學，他們應用課堂所學的內容所能做出的口頭與實作表現是什麼？

2

**課程內容可真實地應用到  
哪些情境？**

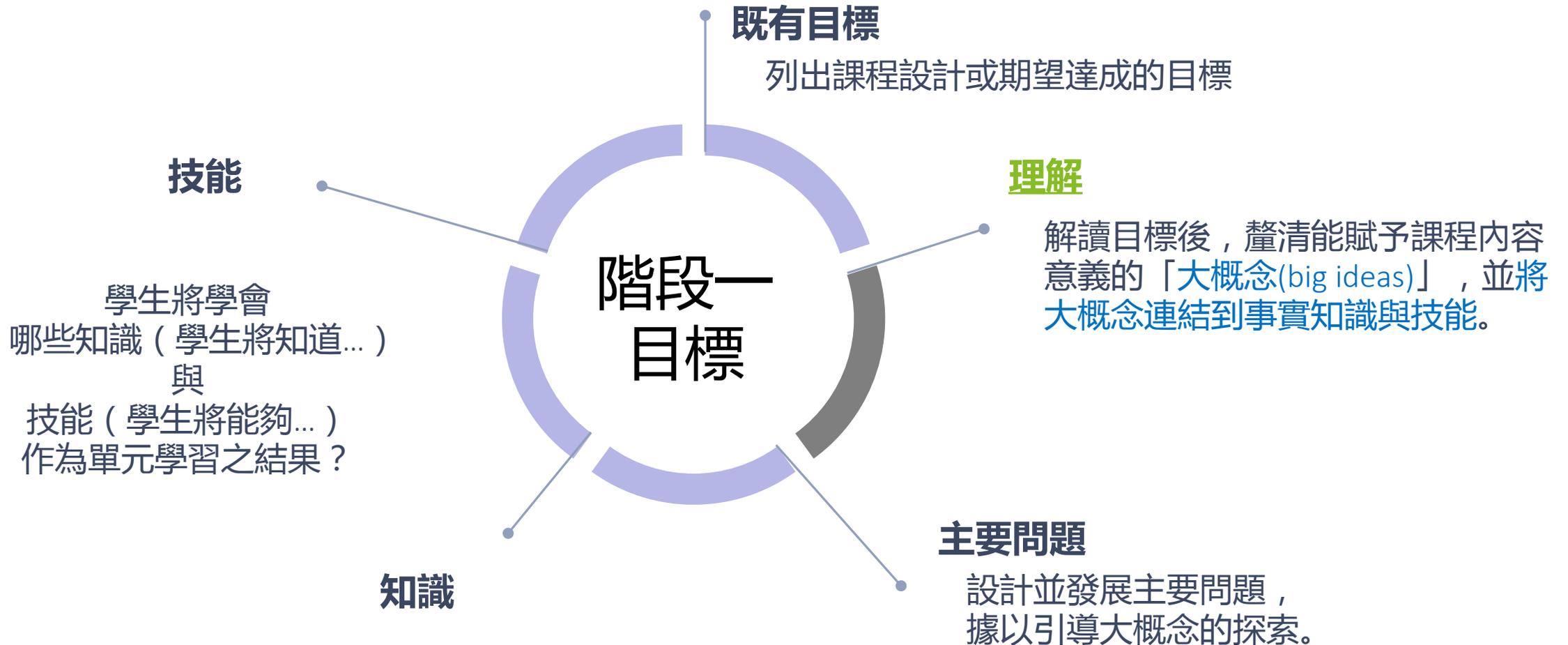
4

**教什麼？怎麼教？**

考量前揭問題後，最後教師該思考的是應該教什麼、怎麼教，以利教學能產生流暢的、彈性的及持續的學習結果。

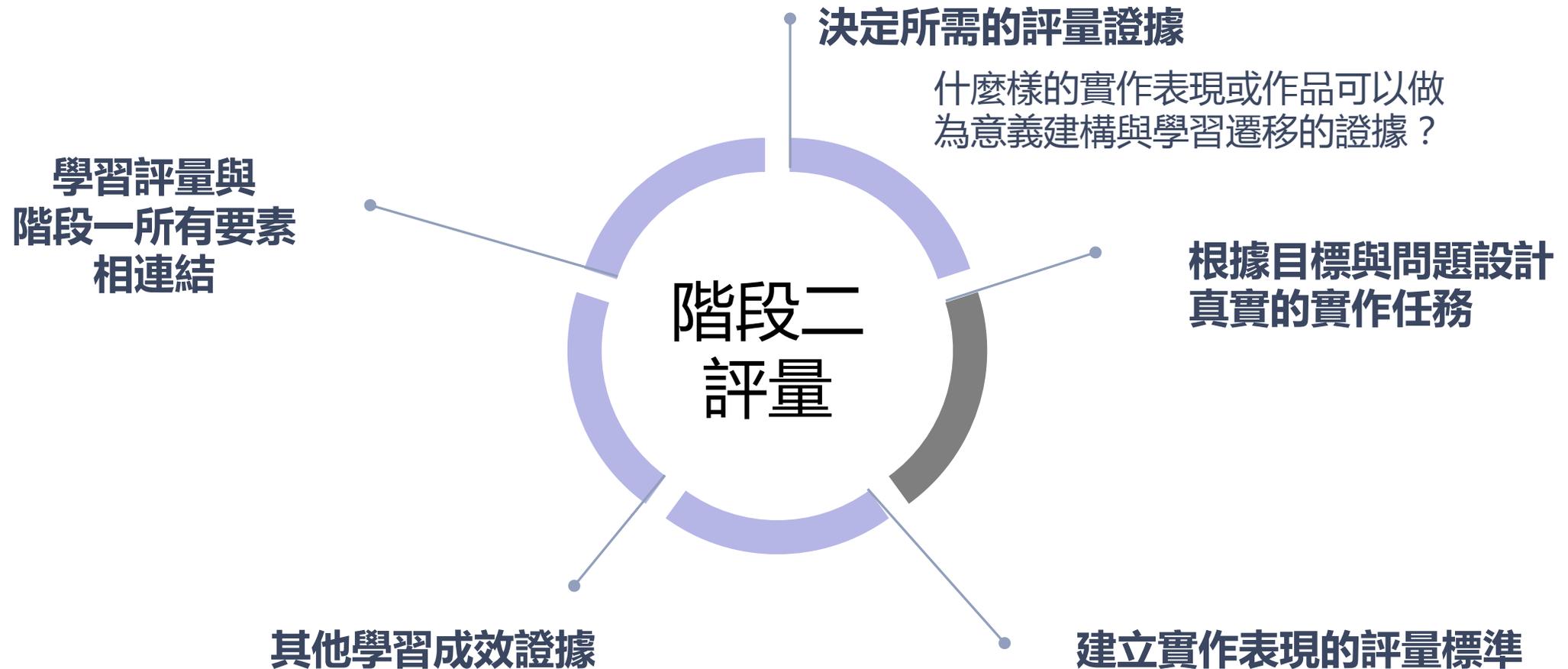
# 階段一（**確認期望的學習成果**）的關鍵要素

依據目標設定核心概念與問題，旨在使整個課程教學能緊密連結。



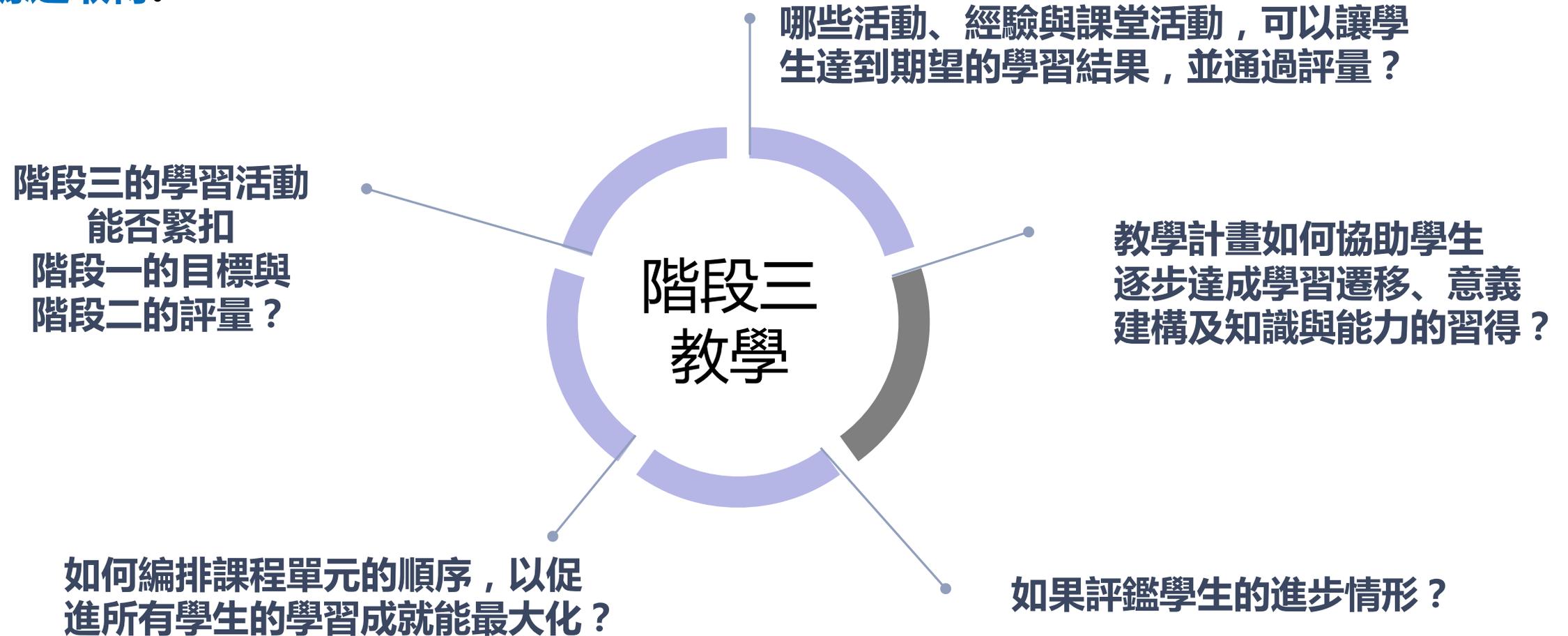
## 階段二（**決定可接受的學習成果**）的關鍵要素

關鍵在於決定可接受的評量證據，設計實務理解導向的多元評量與實作任務。



## 階段三（設計學習經驗與教學活動）的關鍵要素

重點在於設計適當的教學活動，以實踐階段一所設定的學習結果，並促使適當的理解證據之取得。





## 課程設計案例分享

✓ **既有目標**

理解相關分析的意義、估計方法，以及相關分析在日常生活與研究實務等方面上的應用。

✓ **理解**

學生將理解相關分析的意義、重要性、估計方法及全距限制等學習內容。

# 測量與統計分析之關鍵——變異(variety)

## 變異(variety)

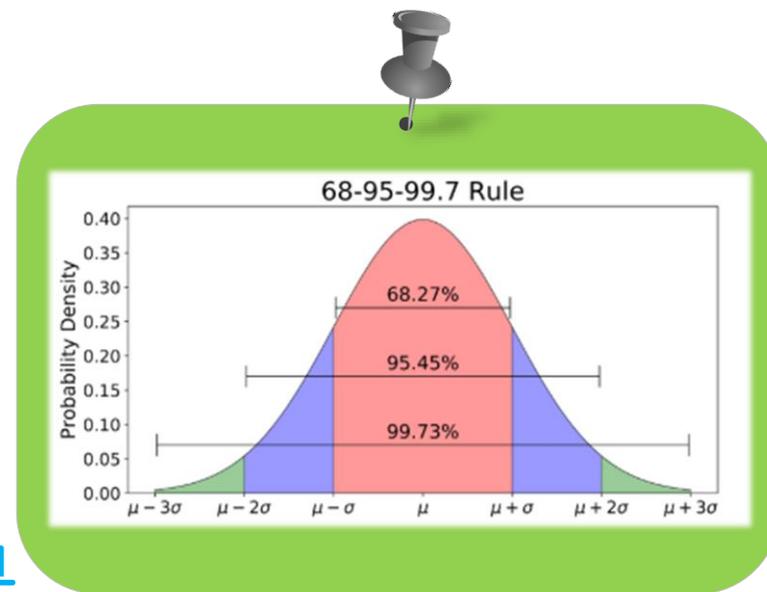
- ✓ 「變異」即一組資料的離散程度，也就是個別差異。
- ✓ 資料如果沒有變異，就失去了測量的意義。嗣後跑相關分析、迴歸分析等推論統計方法時，結果一定不漂亮！



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！

# 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。

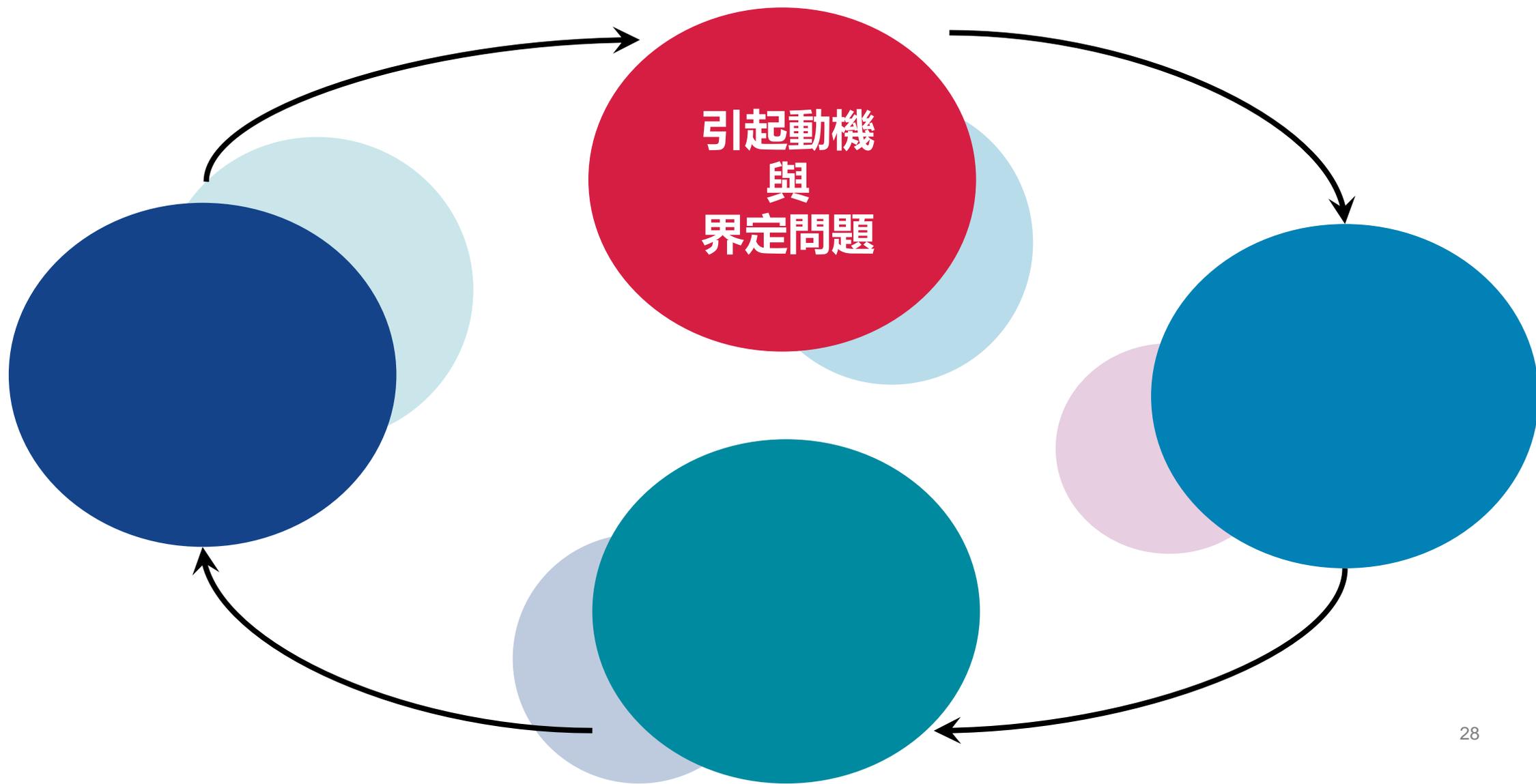
---

## (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。
-

# 課程發展、教學活動及案例活動之設計

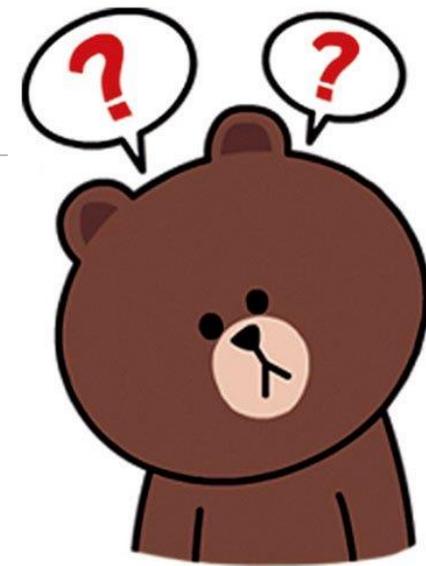


# Step1:引起動機與界定問題

- 為有效促進學習動機，並有助於導入單元主題，透過精選教學案例
  - ① 設置能連結學生生活經驗、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，透過情境誘發學習。
  - ② 創造一個能使學生認知失衡的經驗（不尋常結果，或與個人預期不一致的發現），據以引起學生的動機與好奇心。



# Step1:引起動機與界定問題 (續)



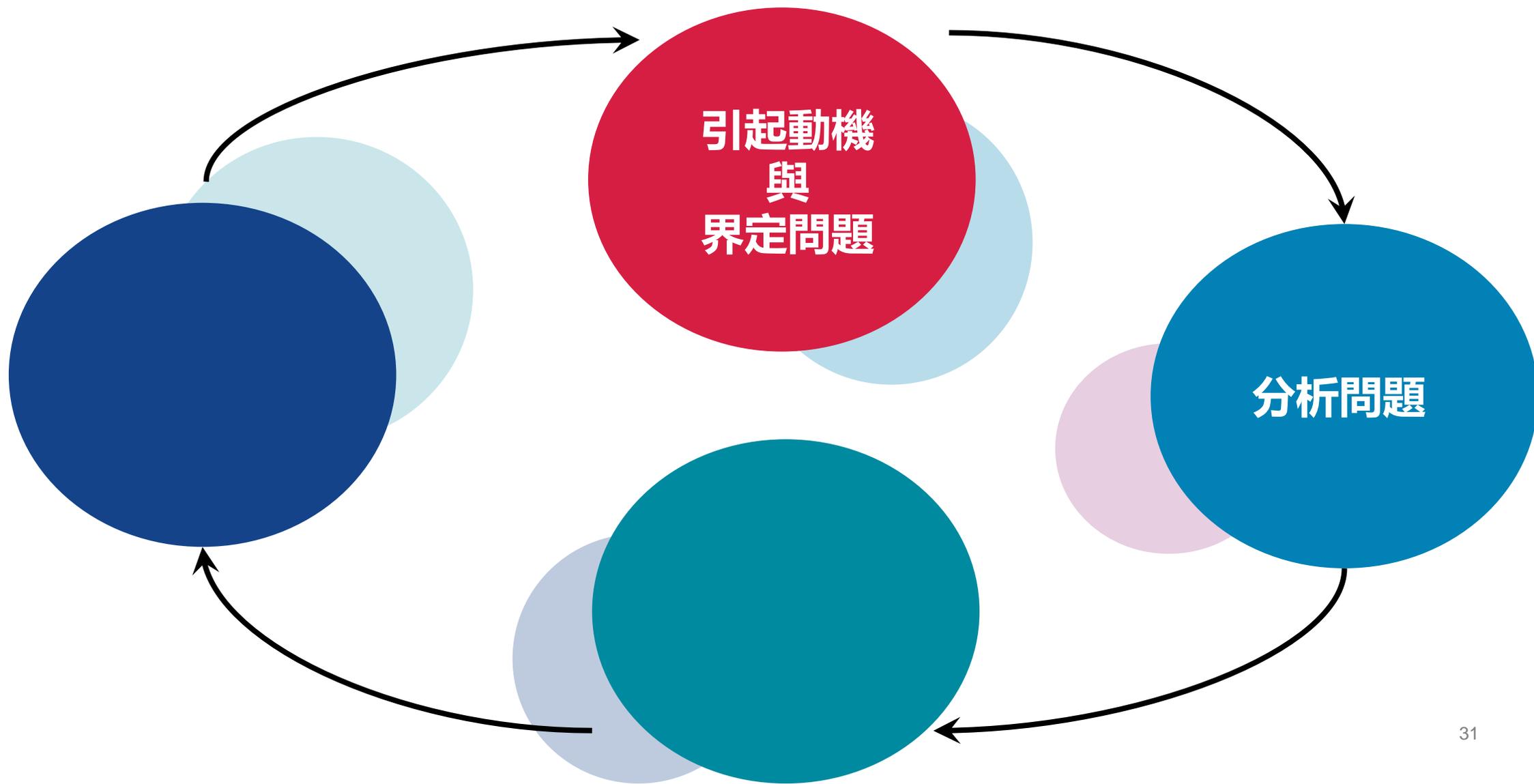
## 情境案例：

A學者以兼任行政主管之600名國中教師為研究參與者，旨在探討教師工作壓力知覺與主觀幸福感之相關情形，結果顯示：

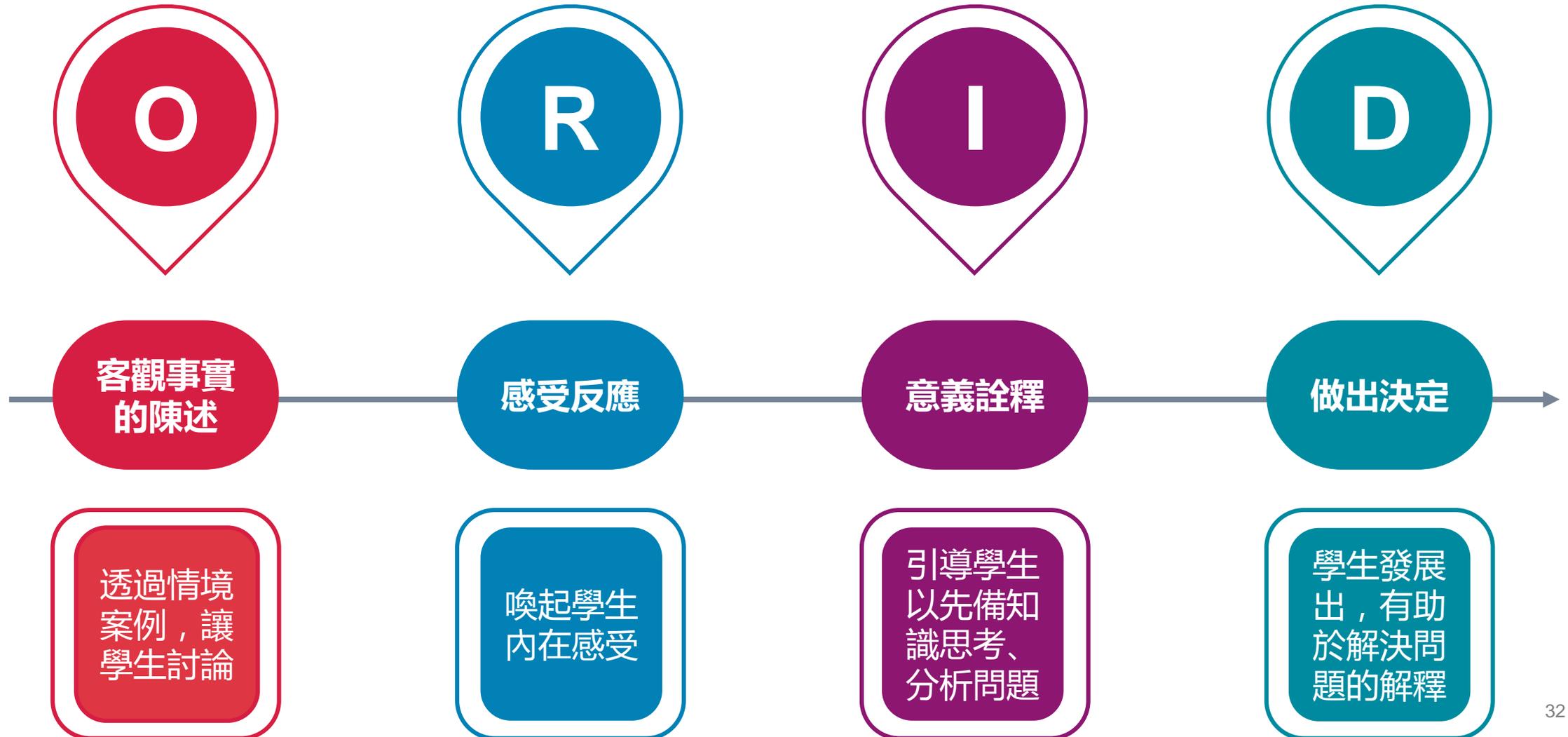
- 1) 兼任行政主管教師之工作壓力知覺平均數為4.82（量表的計分尺度為Likert五點量尺），標準差為0.14；教師主觀幸福感的平均數為3.7，標準差為0.6。
- 2) 皮爾森積差相關分析顯示，兼任行政主管之國中教師之工作壓力與其主觀幸福感之相關沒有顯著的關連。

值得注意的是，過去眾多研究大抵顯示教師工作壓力與其主觀幸福感間有顯著的正相關，且具有中度的效果量。請您試著為A學者解惑，為什麼他/她的研究結果與過去其他研究大相逕庭，且會得到不顯著的相關係數或被嚴重低估的相關呢？如果是您，您會如何進行研究設計，以避免類此問題呢？

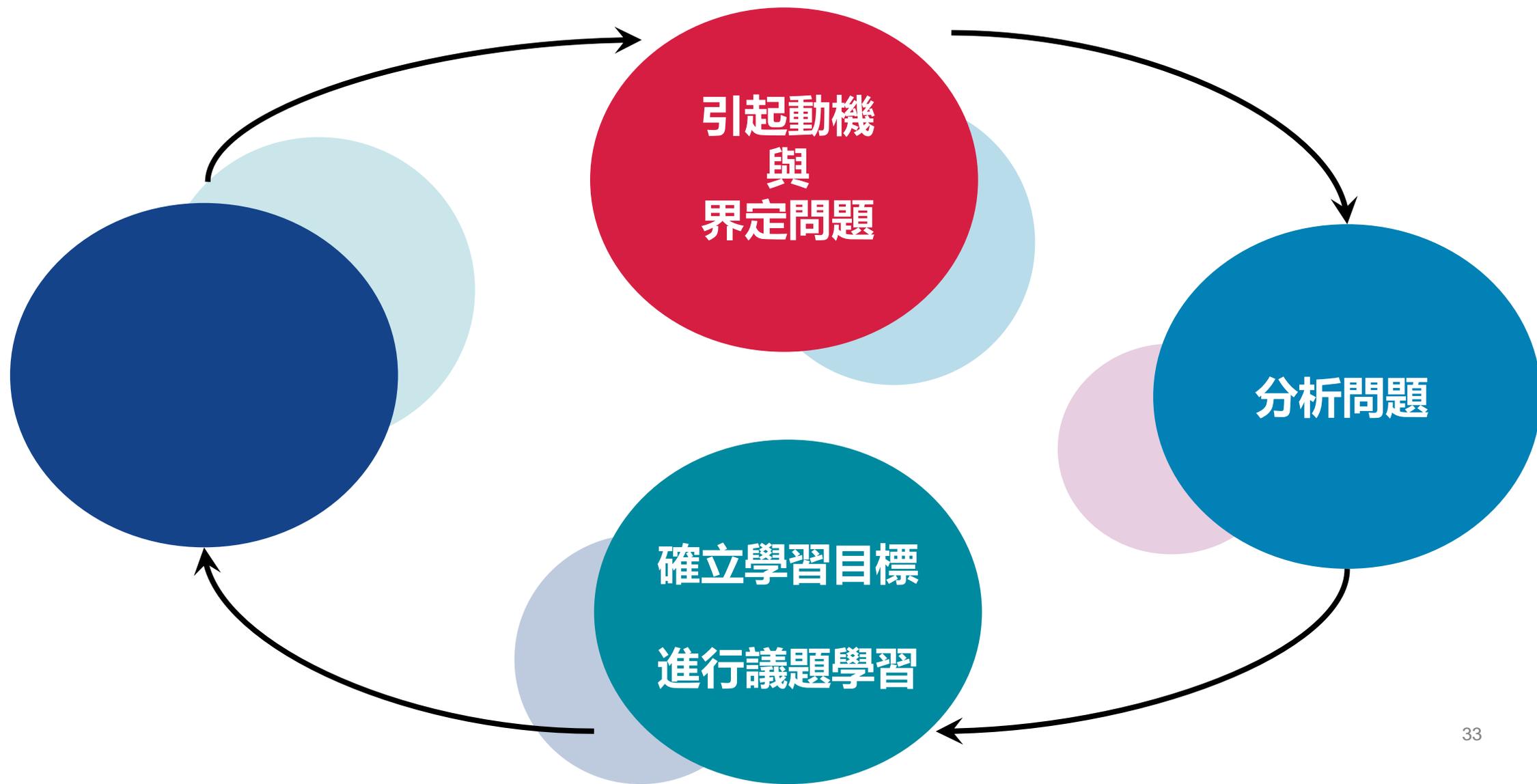
# 課程發展、教學活動設計及案例活動之設計



## Step2:分析問題--使用ORID焦點討論法(focused conversation)帶領討論



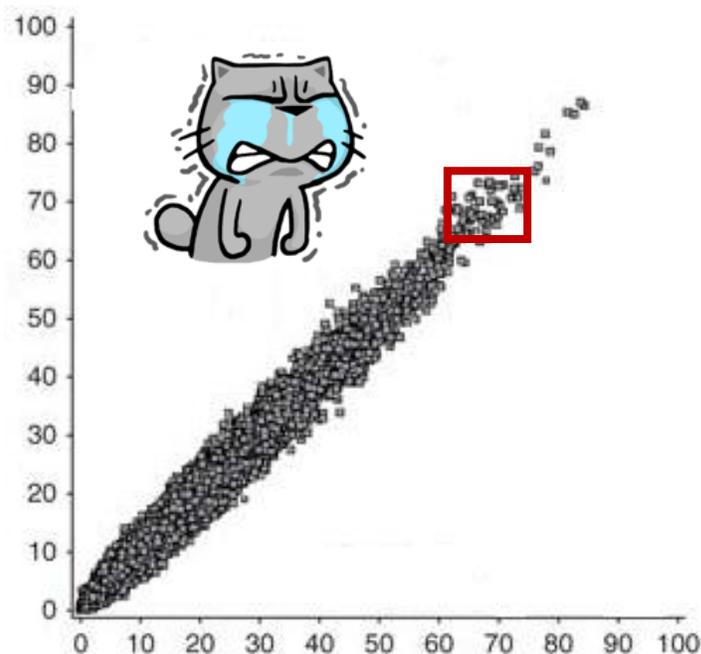
# 課程發展、教學活動設計及案例活動之設計



## Step3:確立學習目標，進行議題學習

- 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

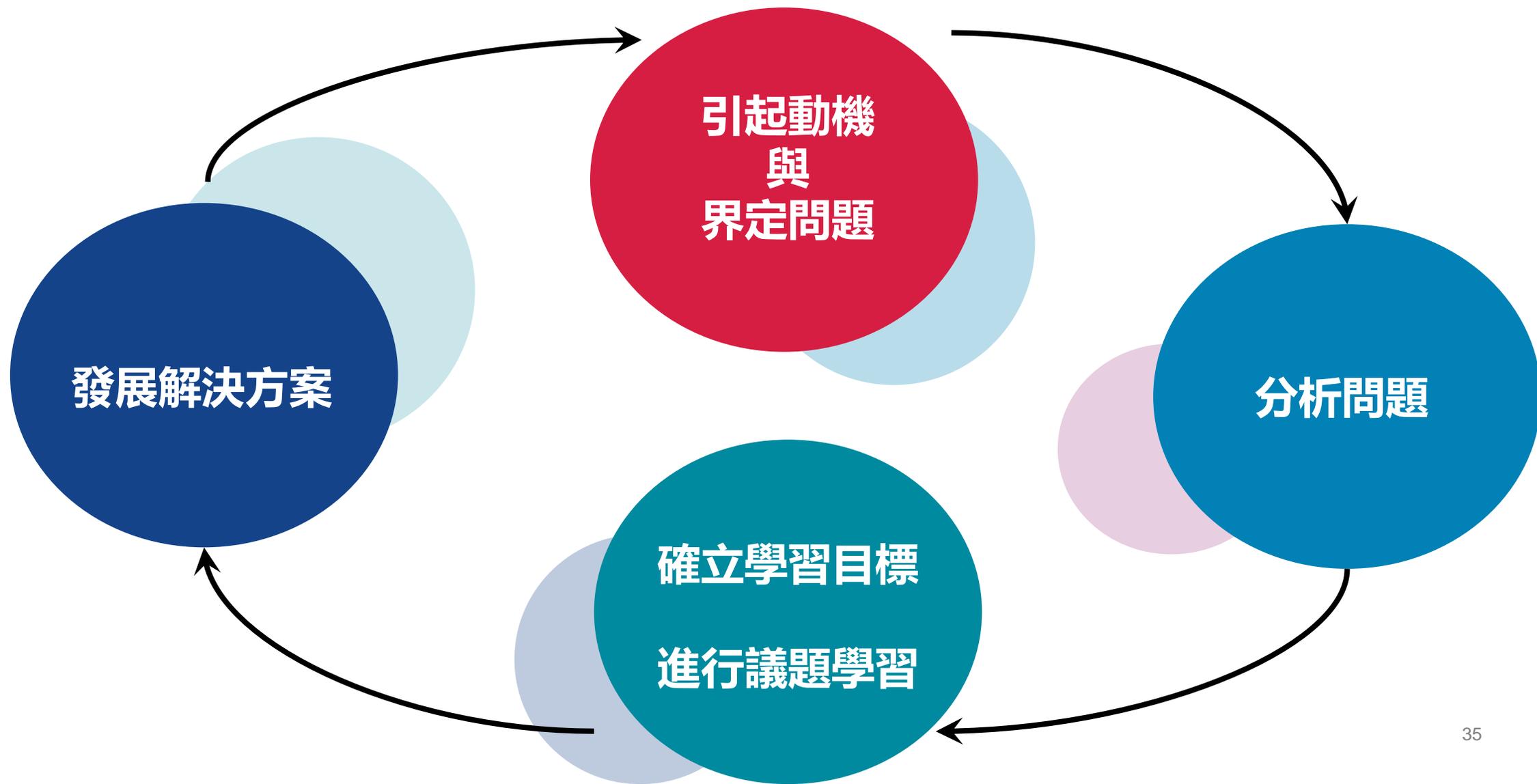
$$\text{相關係數 } r = \frac{\text{Covariance}(x,y)}{S_x S_y}$$

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

### ※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。

# 課程發展、教學活動設計及案例活動之設計



# Step4:發展解決方案

## 看懂定義公式很重要！

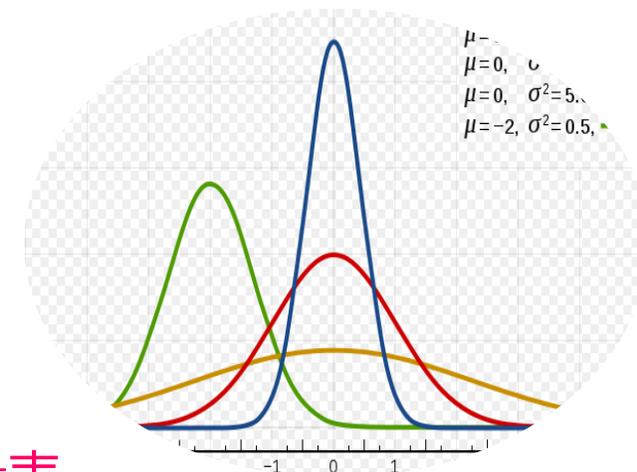
從相關係數的公式可知，當我們要求取兩個變項的積差相關係數時，兩個變項的變異程度將對雙變數的共變與相關估計造成重大的影響，因此造成**全距縮減(range restrictions)**，使得相關係數被低估。

## 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）**

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

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



# 教學實踐研究之拆招解密

我想要用什麼樣的評量方式或工具，  
來檢驗依變項Y呢？

(作為教學目標達成的佐證資料)

什麼樣的評量方式可以協助我  
瞭解學生學了什麼？

我的教學目標達成了嗎？

STEP 5  
學習評量

STEP 4  
課程設計

STEP 3  
教學方法

STEP 1  
問題意識

STEP 2  
教育目標



# 學習成果評量

---

- 關於評量，需要思考的是：
  - ① 哪些證據能做為學生已達到期望結果的佐證資料？。
  - ② 哪些評量任務與證據可作為奠定課程單元的基礎，並引導教學活動的實施？
  - ③ 可以透過什麼樣的活動以瞭解學生的理解程度？



# What is assessment?

(Suskie, 2018)

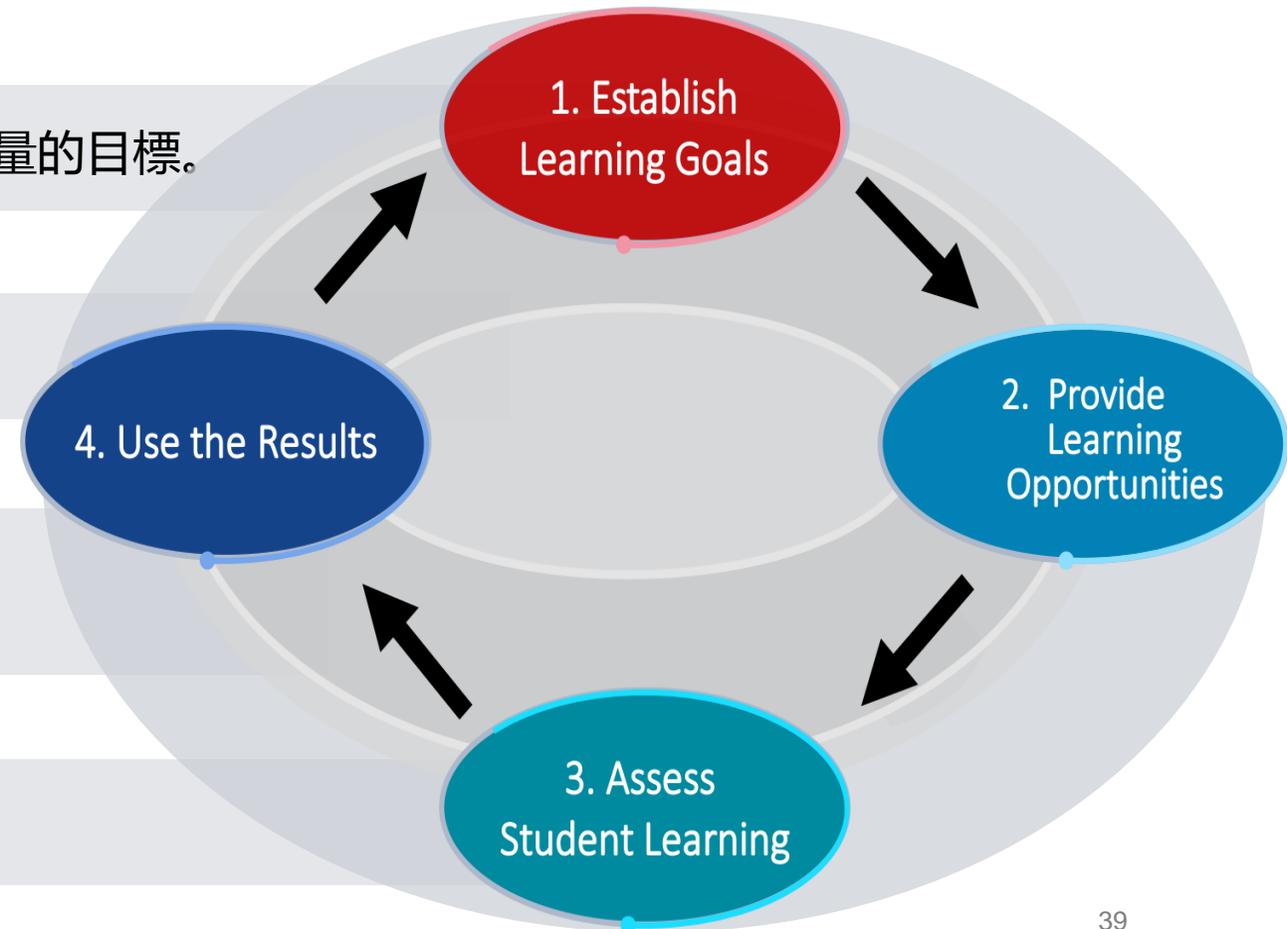
## Assessment as a Four-Step Continuous Cycle

**1** 教師針對期望的學習成果設定一個清晰、可測量的目標。

**2** 確保學生們能有充分的機會以展現其成果。

**3** 有系統地蒐集、分析及詮釋證據，據以瞭解學生的學習是否符合教師的期待。

**4** 使用評量檢視與提升學生的學習成果。





## 課程設計案例分享-牛刀小試1

- ✓ 變異的概念在量表發展上的應用與省思
- ✓ 橫向學習遷移

# PBL學習成果的評量—確保學生能有效學習遷移

- 以教育學或心理學領域相關之實證研究或研究議題，或是引入國際大型資料庫（如：PISA、TIMSS、PIRLS），設計一個具思考價值及有意義的問題情境

- **學習遷移/延伸學習案例：**

您是一個教育心理學的專家，也是一名具備良好統計素養的專業研究員。

某日，一位友人帶了一篇Pekrun、Goetz及Perry所編製的學習情緒量表(Pekrun, Goetz, & Perry, 2005)向您請教，提及儘管該量表是評估學生學習情緒的權威量表，也是國際上最廣為使用的

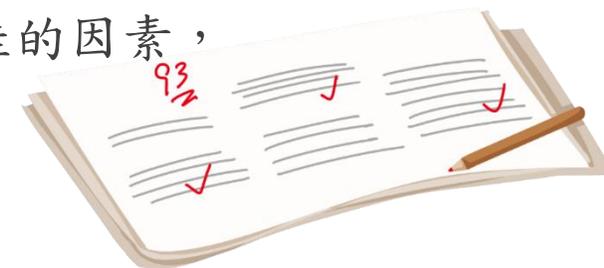
評量工具，不過無論是何種語言的版本，該量表的信度與效度普遍不佳。為了解答友人的疑惑，請您詳閱該量表的題目

**(1)When I excel at my work, I swell with pride.**

**(2)I get physically excited when my studies are going well.**

**(3)When I solve a difficult problem in my studying, my heart beats with pride.**

以教育研究者與資料科學家的角度，分析可能導致該量表信度與效度不佳的因素，以及您將如何應用您在統計學的專業知識，提供具體的修正建議。



# 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.

# Cronbach's $\alpha$ coefficient

$$\alpha = \frac{k\bar{r}}{1 + (k - 1)\bar{r}}$$

$\bar{r}$  為平均題目間相關係數  
(average inter-item correlation)

- 01 內部一致性信度所關注的是：組成量表之題目間的同質性。
- 02 當一個量表所包含的題目是高度彼此相關的情況下，是內部一致的 (internally consistent)，代表這些題目都是測量相同的東西。
- 03 內部一致性 $\alpha$ 的定義：量表的總共變異中，可歸因於同一個來源的比例。亦即共同來源（即潛在變項）的變異對所有變異的比率。

( DeVellis, 1991 )



## 課程設計案例分享-牛刀小試2

- ✓ 資料品質的良莠與測量尺度間的關聯
- ✓ 縱向的學習遷移

# 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。

**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

**您是一個接受衛福部委託研究的專家學者，您受委託的研究旨在探討「飲酒量 (X)」與「睡眠品質 (Y)」之相關研究，為清楚地揭示飲酒對睡眠品質造成的危害，請問您在飲酒量的測量上，將如何設計您的研究工具？您所持的原因是？**



# 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
- ✓ 用適當的教學方法與評量方式以達成教育目標
- ✓ 以科學、客觀的方式進行課程設計與評鑑



THANKS

只在你們中間存心溫柔，  
如同母親乳養自己的孩子。

(帖撒羅尼迦前書2:7)



## 巫博瀚

---

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、統計模擬）
- ✓ 大數據分析

## Reward record

---

- ✓ 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
- ✓ 教育部教學實踐研究計畫 亮點計畫主持人