



量化研究設計方法與量表選用

國立臺北護理健康大學 醫護教育暨數位學習系

宋涵鈺 副教授

hysung@gm.ntunhs.edu.tw



量化研究架構

1

實驗研究設計

2

二因子研究設計

3

量表選用推薦(常用)

4

**量表選用推薦
(特定研究)**

5



量化研究

- ❖ 採取自然科學研究模式，對研究問題或假設，以問卷、量表、測驗或實驗儀器等作為研究工具，蒐集研究對象有數量屬性的資料
- ❖ 經由資料處理與分析之後，提出研究結論，藉以解答研究問題或假設的方法。





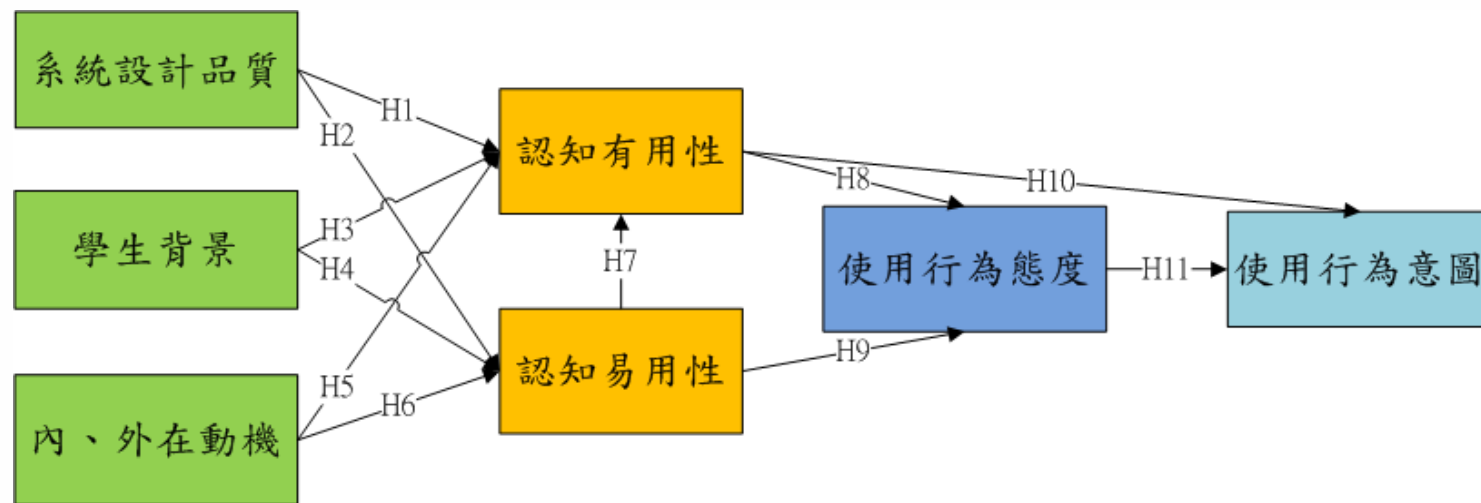
數位學習領域的論文

- ❖ 通常使用實驗研究，以量化方式呈現研究結果
- ❖ 探討研究變項之間的關係(例如不同學習模式對學習成就之影響)
- ❖ 實驗研究設計包括
 - 自變項
 - 實驗處理
 - 依變項
 - 可探討因果關係



研究架構圖

- ❖ **目的**：讓人快速理解研究探討的問題及假設，並自我檢視研究的可行性。
- ❖ **基本要素**：
 - 研究變項（以方格表示）
 - 變項間關係（以箭頭表示）



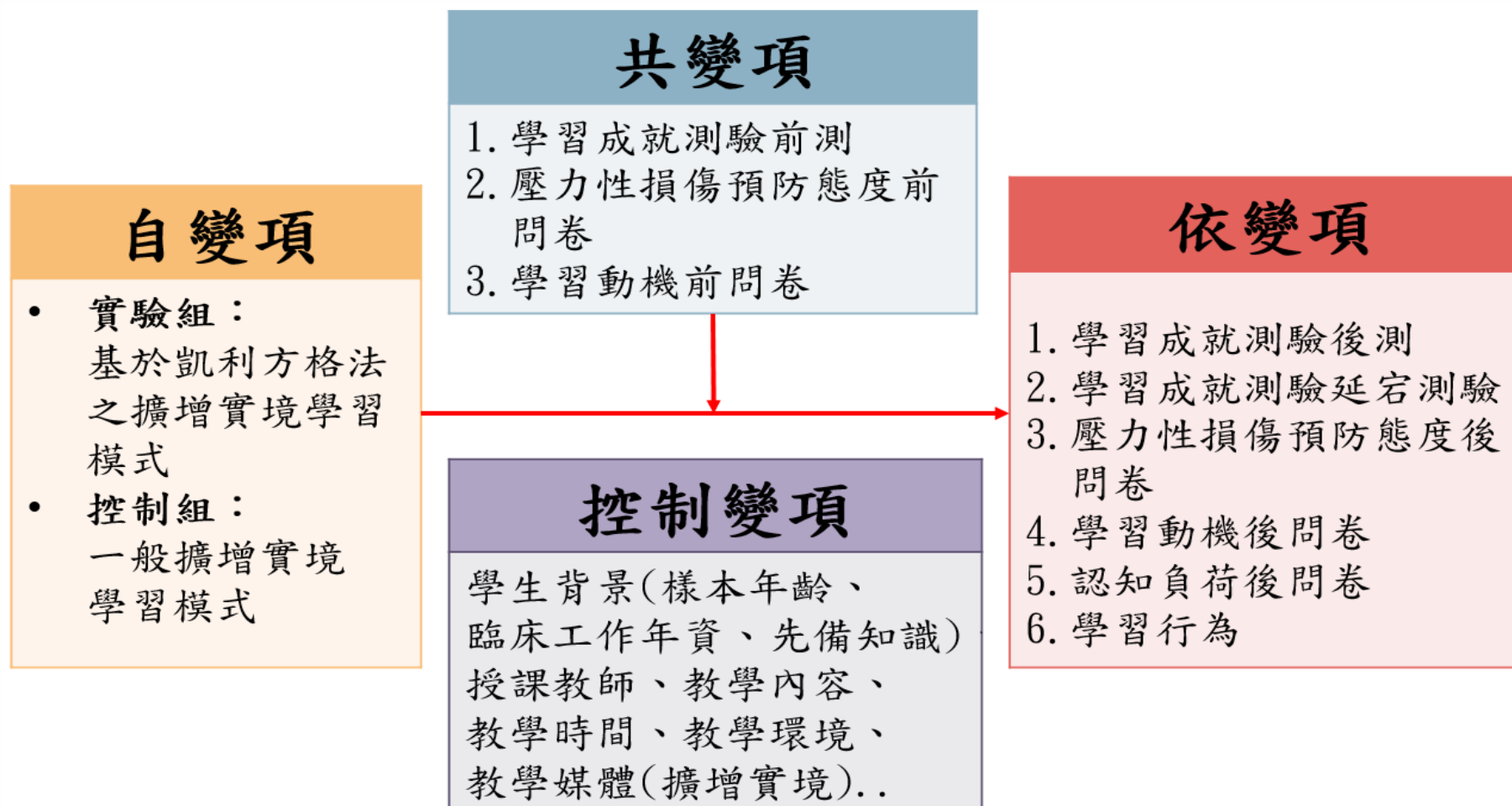


研究架構圖判斷

- ❖ 每個變項的意涵都清晰嗎？
 - 能清楚地和他人說出每個方格中的概念嗎？
 - 研究變項都有被測量或操弄
- ❖ 每個箭頭都清晰合理嗎？
 - 箭頭所代表變項關係清楚、合理嗎？
- ❖ 這些變項為何被放在一起？
 - 變項間的和諧(能被理論所整合)是一種科學的美感
 - 用愈少理論就能解釋的研究架構愈好

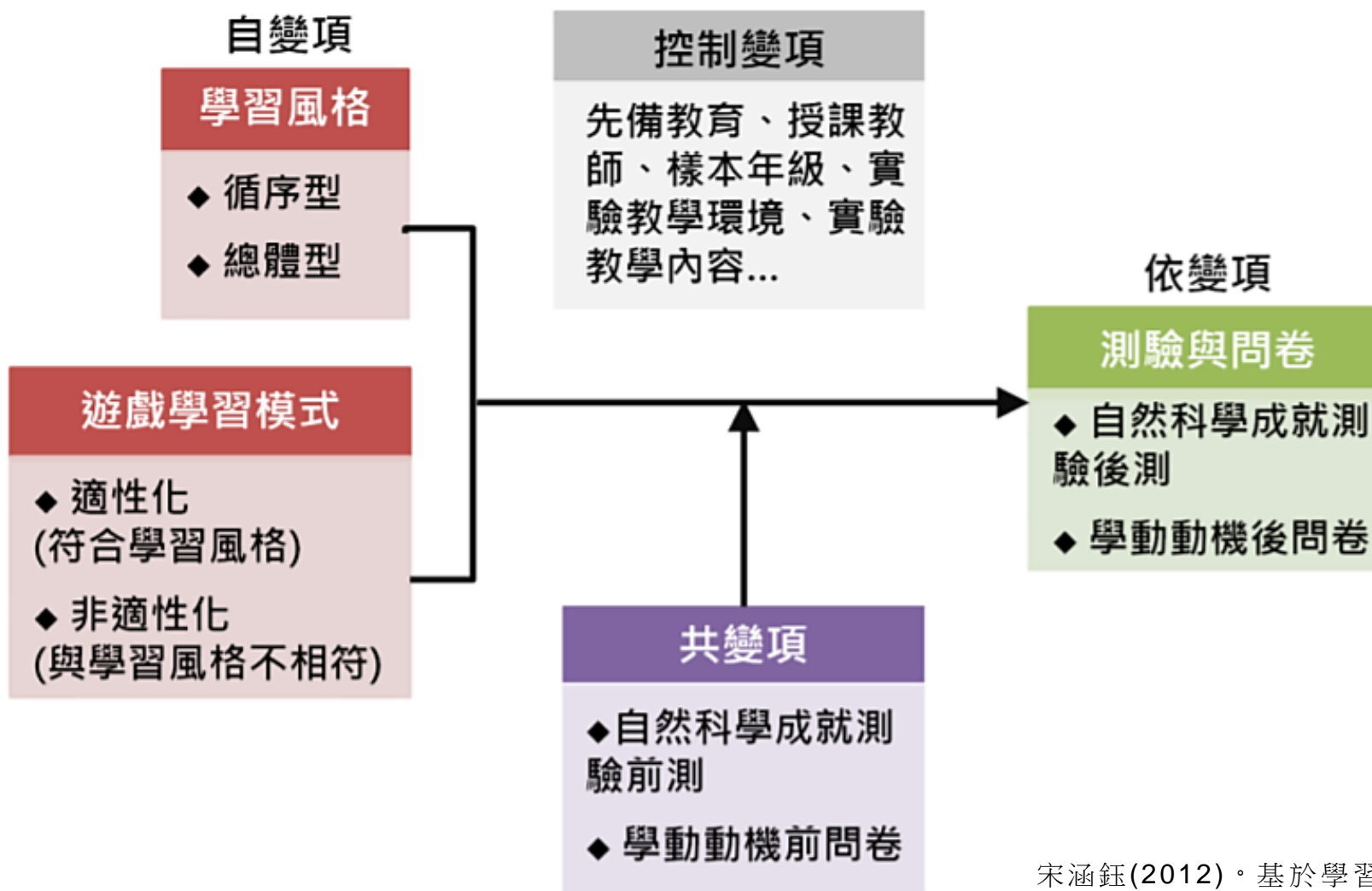


例：碩士論文研究架構圖





例：碩士論文研究架構圖



實驗研究設計





真實驗研究設計(True-experimental design)

- ❖ 「真實驗設計」採用隨機分派研究對象成為實驗組與控制組，其分別接受應有的實驗處理，並將所有無關變異數控制到最低程度，以提高實驗效度。
- ❖ 真實驗設計類型
 - 等組後測設計

等組後測設計

隨機取樣	實驗處理	後測	組別
R	X	O	(E)
R		O	(C)



真實驗研究設計類型

■ 等組前後測設計

兩組

隨機取樣	前測	實驗處理	後測	組別
R	O ₁	X	O ₂	(E)
R	O ₁		O ₂	(C)

三組

隨機取樣	前測	實驗處理	後測	組別
R	O ₁	X ₁	O ₂	(E1)
R	O ₁	X ₂	O ₂	(E2)
R	O ₁		O ₂	(C)



準實驗設計(Quasi-experimental design)

- ❖ 採用完整的受試者團體，而非隨機將受試者分派於實驗處理的設計。
- ❖ 準實驗設計類型

前測	實驗處理	後測	組別
O ₁	X	O ₂	(E)
O ₁		O ₂	(C)

- ❖ 真實實驗與準實驗設計之最大差異在於受試者是否隨機分配。



實驗設計的目的

- ❖ 瞭解新的教學策略或工具對於學生的助益
- ❖ 瞭解新的教學策略或工具對不同背景或能力的學生所造成的影響
- ❖ 比較不同策略或工具在某些學習條件下的效果
- ❖ 分析影響學生學習成果的原因
- ❖ 獲得有助於改善教學策略或系統的資訊



實驗設計的撰寫

- ❖ 要與研究問題一致（要證明什麼？期望什麼？）
- ❖ 說明受測樣本（包括背景、人數、年齡、分組方式）
- ❖ 說明實驗流程：實驗組和控制組都要說明清楚。
- ❖ 說明研究工具：目的、來源、項目、內容、用法、參數（例如信效度）
- ❖ 統計方法的掌握與選用



實驗設計規劃原則

- ❖ 一般的研究建議以量化分析為主，質性的分析為輔
- ❖ 以實驗組及控制組進行3-8個星期的比較
- ❖ 至少規劃前測、後測及相關問卷或量表（接受度、動機、態度、認知負荷...）
- ❖ 視需要進行深度訪談
- ❖ 將實驗流程規劃清楚



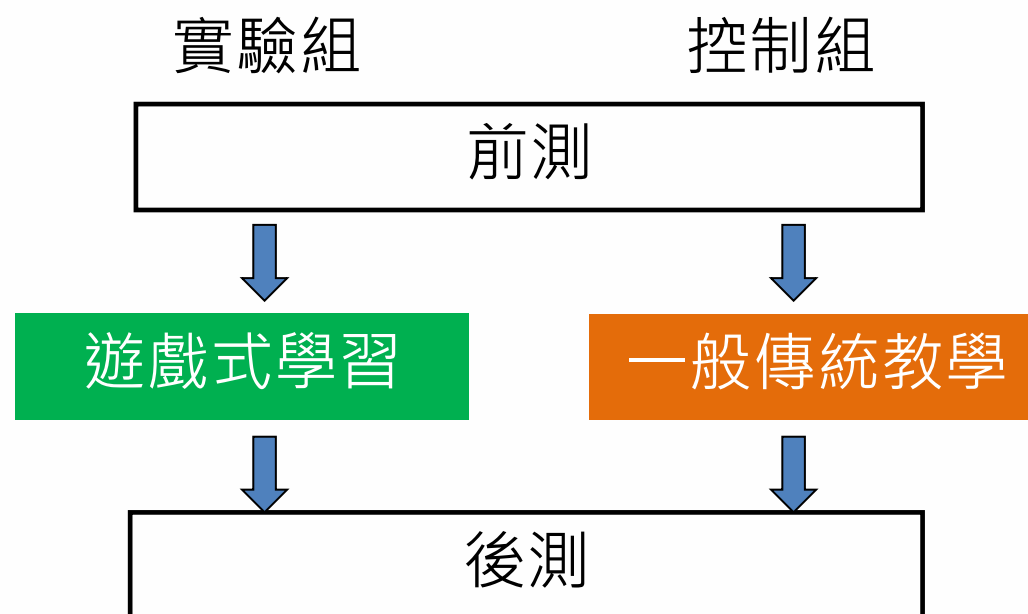
實驗設計注意事項

- ❖ 精確的實驗設計及有效的介入，才可能有好的研究結果
 - 這樣的介入為何對學生有幫助？那方面的幫助？
 - 例如：學習成就或學習動機
 - 控制組的設計是否會讓reviewers覺得不公平？
 - 時間是否有控制好？
 - 是否同一個教師教學？
 - 二組的treatments是否差太多
 - 實驗設計是否足以說明造成結果的原因？（前後呼應）



實驗設計範例-兩組

❖ 比較遊戲式學習與一般傳統教學模式的效果





可能被認為有問題的實驗設計

❖ 單組設計（沒有控制組）

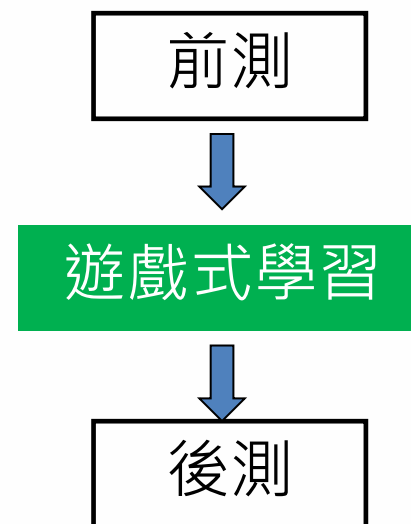
- 由前後測成績的比較下結論：有進步

❖ 只有後測或後問卷

- 學習後：學生都很滿意

❖ 省思：

- 只要有學習，就可能會有進步，不一定是此介入方法所造成
- 說不定學生本來對那個課程就很滿意

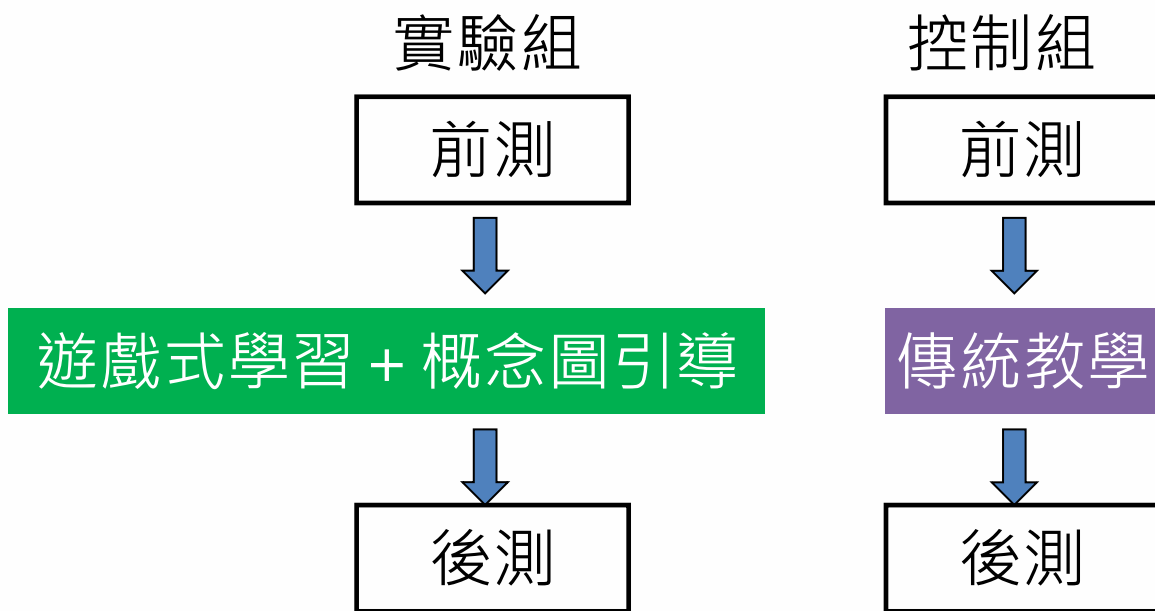




有爭議的實驗設計

❖ 變因太多

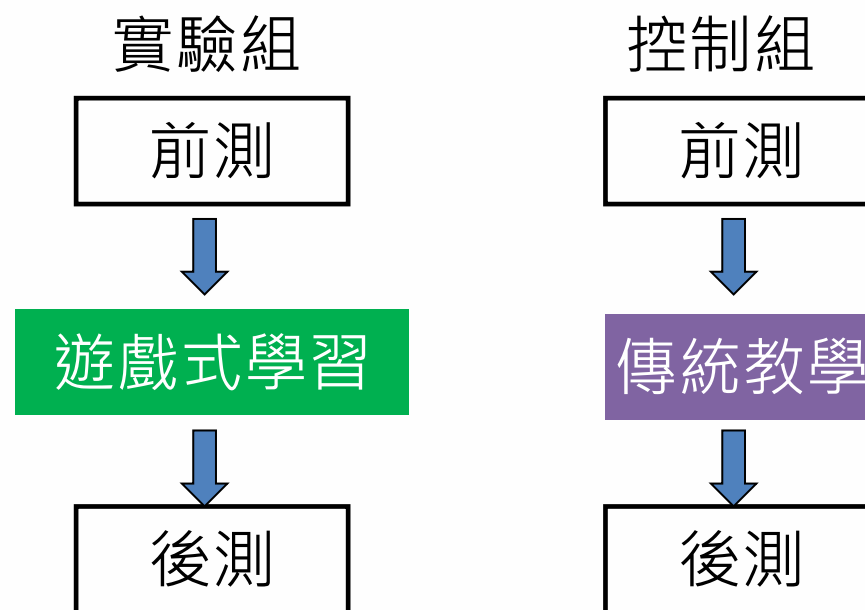
- 即使教學成效佳，亦不容易歸因
- 控制組太弱





實驗設計架構-兩組

❖ 比較不同學習模式之差異

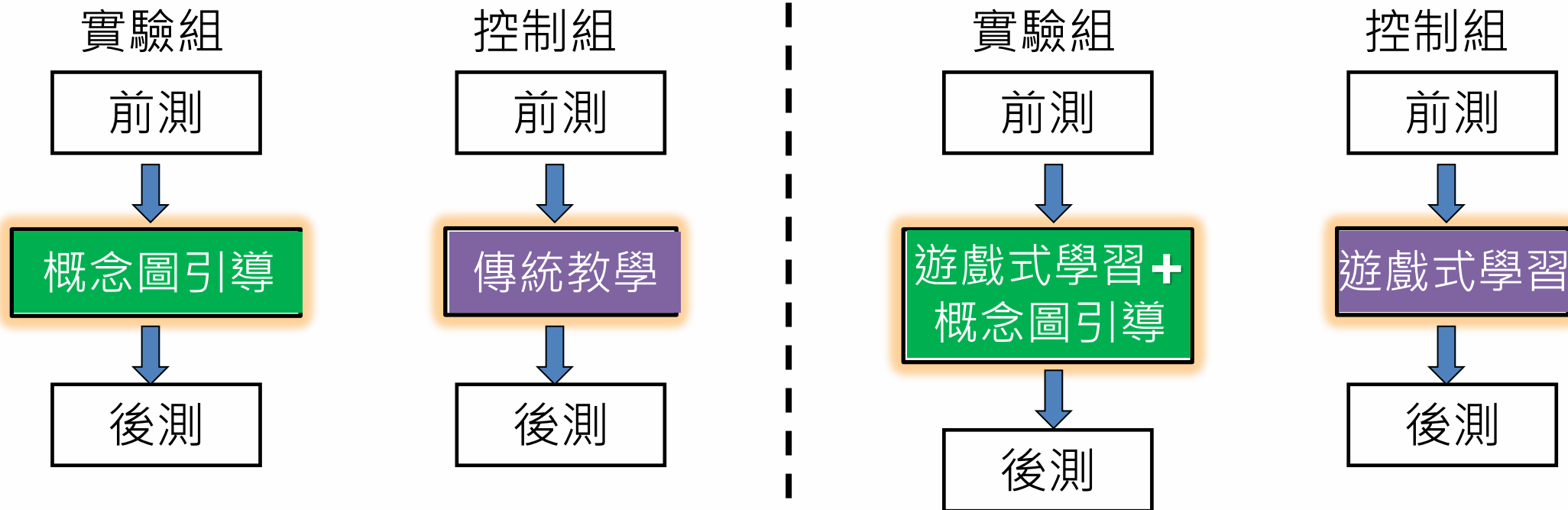




實驗設計架構-兩組



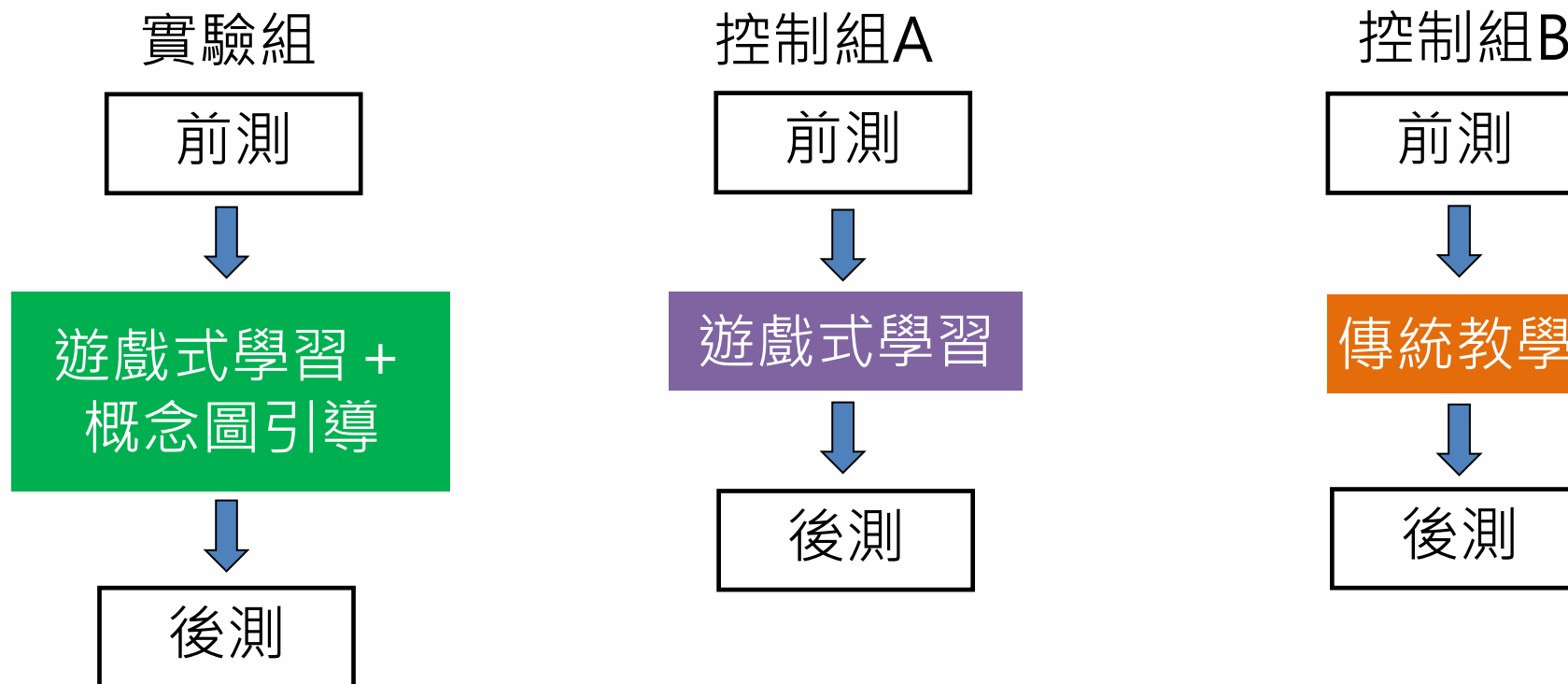
❖ 比較有無概念圖引導之差異 (傳統教學、遊戲式學習、概念圖引導)





實驗設計架構-三組

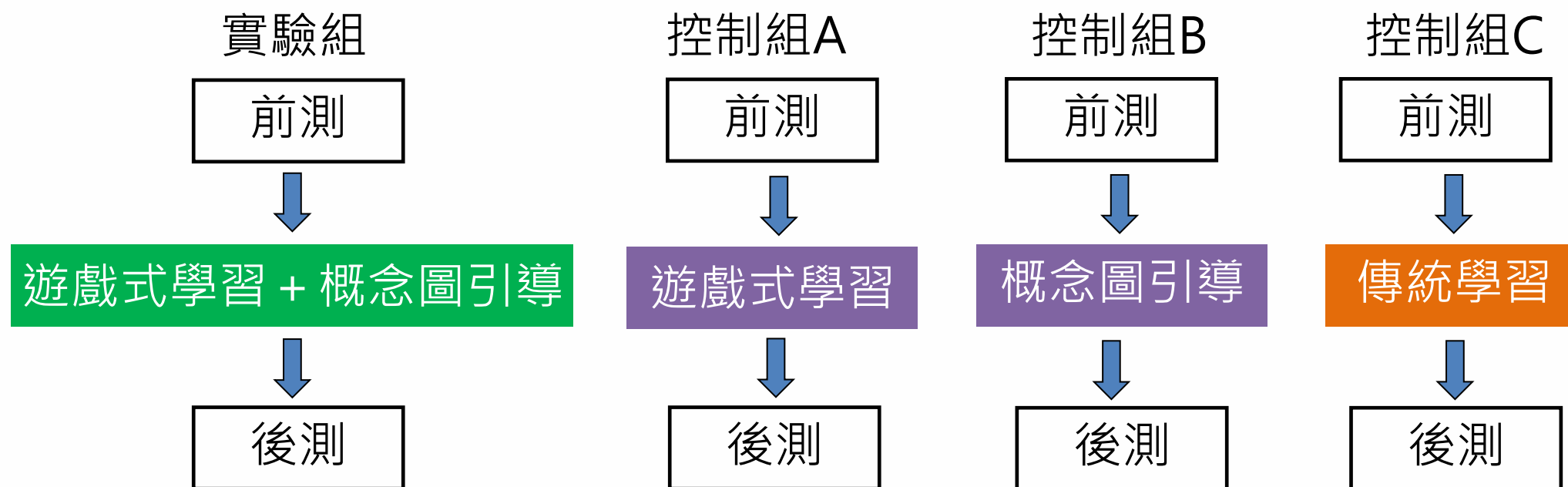
❖ 比較有無概念圖引導之差異





實驗設計架構-四組

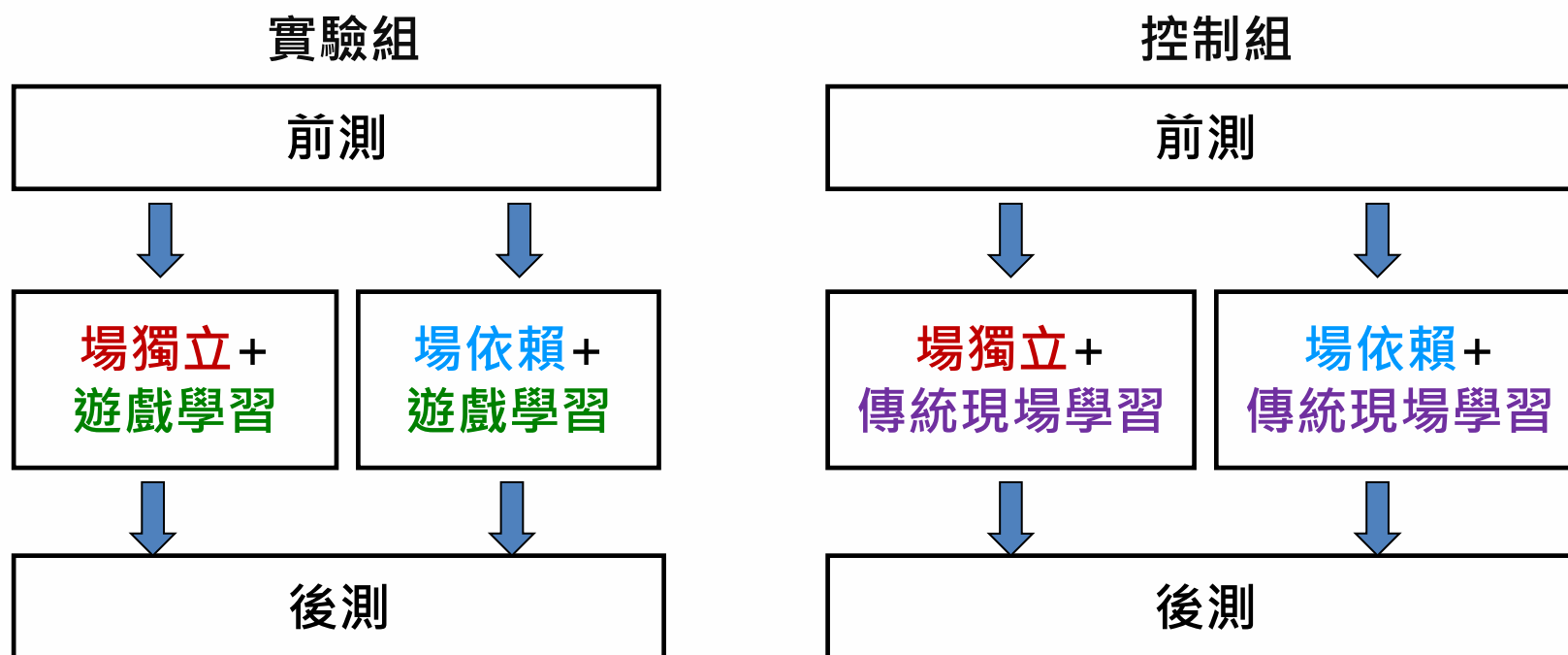
❖ 比較不同學習模式，以及有無概念圖引導之差異





實驗設計架構-增加一個變因

❖ 一種教學策略 + 一種個人背景因素的比較





實驗設計範例 - 三組

	實驗組A(30人)	實驗組B(30人)	控制組(30人)	
第一階段：傳統教室	「鬥陣營鬧熱 - 王船祭」單元介紹			20分鐘
	前測(社會科段考成績) 前問卷(學習態度、學習興趣、認知負荷、鄉土文化認同)			20分鐘
	結合擬題策略之行動 合作學習模式	導覽式行動 合作學習	傳統合作學習	40分鐘
	科技接受度問卷			10分鐘
	「朝興宮」文化介紹及任務說明			30分鐘
第二階段：朝興宮	基於擬題策略之同儕 合作行動學習模式	同儕合作行動學習 模式	傳統戶外參觀教學模 式(紙本小組學習單)	140分鐘
	後測(鄉土學習成就測驗) 後問卷(學習態度、學習興趣、認知負荷、鄉土文化認同)			60分鐘
	學生深度訪談			40分鐘



前後測內容設計

- ❖ 證明使用所提出的方法或系統的學習效果
 - 前後測通常是不一樣的測驗（範圍不同）
 - 前測：比較二組的先備知識（或是採用最新一次相關測驗的成績）
 - 後測：比較二組在活動中的學習成效（以活動內容相關的知識或技能為測驗範圍）
- ❖ 比較學生的進步狀況
 - 前後測採用相同（或是難度相同）的測驗
 - 比較二組進步幅度，例如語言能力



問卷的實施方式

❖ 比較學習前後差異的問卷

- 前後問卷是一樣的內容
- 例如：比較參加學習前後動機、興趣或態度的改變

❖ 分組用的問卷

- 通常只有前問卷
- 例如：學習風格或認知風格

❖ 配合解釋其他研究發現或對活動觀感的問卷

- 通常只有後問卷
- 例如：認知負荷（探討與學習成就的關係）、滿意度調查



問卷的來源

❖ 自編

- 要邀請專家協助修改（專家效度）並於論文中說明專家的背景（為何專家具有一定的資格）
- 要分「面向」設計，並計算信度值(Cronbach's α)

❖ 使用或改編現有問卷

- 要說明問卷的來源（引用）
- 最好透過e-mail徵求原作者的同意
- 有些量表必須要購買
- 還是要針對實驗計算信度值(Cronbach's α)



常用的量化統計方法

- ❖ 獨立樣本 t 檢定
- ❖ 成對樣本 t 檢定
- ❖ 單因子變異數分析(ANOVA)
- ❖ 單因子共變數分析(ANCOVA)
- ❖ 無母數分析



量表選用推薦

• 常用篇



學習態度 (學習前後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

1. 我覺得學習這個課程是有趣而且有價值的。
2. 我想要學習更多且觀察更多有關這個課程的內容。
3. 我覺得學習跟這個課程有關的事物是值得的。
4. 我覺得學好這個課程對我來說很重要。
5. 我覺得了解這個課程與生活環境之間的關係是重要的。
6. 我會主動搜尋更多資訊來學習這個課程。
7. 我覺得學習這個課程對每個人來說都是重要的。

Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013), A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses, *Computers & Education*, 69, 121-130.



學習動機(學習前後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

❖ 內在動機

- 在本課程中，我比較喜歡有挑戰性的教材，因為這樣我可以學到新的事物。
- 在本課程中，我比較喜歡能引起我好奇心的教材，即使困難也無所謂。
- 如果可以，我會選擇能學到東西的課程，即使分數不高也無所謂。

❖ 外在動機

- 在本課程中得到好成績，對我來說是最滿足的事情。
- 如果可以，我希望能在本課程中得到比大多數學生好的成績。
- 我希望在本課程中能有好的表現，因為在家人、朋友、老師或其他人面前展現我的能力是很重要的。

Wang, L. C., & Chen, M. P. (2010). The effects of game strategy and preference-matching on flow experience and programming performance in game-based learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 47(1), 39-52.

Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T., & McKeachie, W.J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*.

MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 338122)



個人自我效能(學習前後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

1. 我相信我可以在本課程中得到優異的成績。
2. 我確信我能理解本課程中最困難的部分。
3. 我有自信能理解本課程所教授的基本觀念。
4. 我有自信能理解本課程中老師所教最複雜的部分。
5. 我有自信能在本課程的的作業和測驗上表現優異。
6. 我預期能學好本課程。
7. 我確信能精通本課程所教授的技能。
8. 考量本課程的難度、老師、和我的能力，我覺得我可以學好本課程。

Pintrich, P.R., Smith, D.A.F., Garcia, T., & McKeachie, W.J. (1991). A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 338122)



合作學習傾向(學習前後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

1. 我在閱讀同學的作業或報告之後，願意提供回饋給他們參考
2. 我可以依據同學的想法或知識，提出綜合大家意見的觀點
3. 我可以接受其他同學對我提出的意見或看法，並有建設性地採納大家提供的建議
4. 我經常幫助其他同學改進他們的想法或知識
5. 我可以公開地向其他同學說明我的想法
6. 當我不懂同學的想法時，我會請他們再說明得更清楚一些
7. 我可以組織同學（例如進行任務分工），在指定的時間內，共同完成我們被交付的任務

Hwang, G. J., Shi, Y. R., & Chu, H. C. (2011). A concept map approach to developing collaborative Mindtools for context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology*, 42(5), 778–789.



認知負荷(學習後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

❖ 心智負荷 (Mental Load) - 教材難度或任務的挑戰性

1. 這個活動中的學習內容對我而言是困難的。
2. 我花了很大的心力，才能回答這個學習活動中的問題
3. 回答這個活動中的問題令我感到困擾
4. 回答這個活動中的問題令我感到挫折
5. 我沒有足夠的時間來回答這個活動中的問題

Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013), A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses, *Computers & Education*, **69**, 121-130.



認知負荷(學習後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

❖ 心智努力 (mental efforts) - 教材呈現的格式及解說方式

1. 在這個學習活動中，教學方式或是教材內容的呈現方式對我而言比較吃力。
2. 我必須投入許多心力來完成這個學習活動或是達成這個學習活動的目標。
3. 這個學習活動的教學方式很難理解或是跟上進度。

Hwang, G. J., Yang, L. H., & Wang, S. Y. (2013), A concept map-embedded educational computer game for improving students' learning performance in natural science courses, *Computers & Education*, **69**, 121-130.



心流經驗(學習後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

1. 在這個活動過程中，所做的事都有把握，且結果都和我期望的一樣。
2. 我強烈地投入在這個活動中。
3. 我發現這個活動令人感到愉快。
4. 我完全沉浸在這個活動中。
5. 我覺得這個活動有趣。
6. 在這個活動進行中，我覺得時間過得很快。
7. 這個活動引起我的好奇心。
8. 我瞭解在這個活動中應該做的事。

Pearce, J. M., Ainley, M., & Howard, S. (2005). The ebb and flow of online learning. *Computers in Human Behavior*, 21(5), 745-771.



學習風格(學習前後皆可)

- ❖ Soloman & Felder (2001) 依據Felder & Silverman(1998) 提出之學習風格理論，編製而成的學習風格測驗工具(Index of Learning Styles, ILS)
- ❖ 共44題(二選一題型)，包括四個向度八種類型
 - ❖ 行動型/思考型 (Active-Reflective)
 - ❖ 感官型/直覺型 (Sensing-Intuitive)
 - ❖ 視覺型/言語型 (Visual-Verbal)
 - ❖ 循序型/綜合型 (Sequential-Global)

Soloman, B. A., & Felder, R. M. (2001). Index of Learning Styles Questionnaire. Retrieved August 4, 2011, from North Carolina State University, <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>

Felder, R. M. & Silverman, L. K.(1988). Learning Styles and Teaching Styles in Engineering Education, Engineering Education, 78(7), 674-681.



量表選用推薦

- 特定研究/領域



臨場感問卷(學習後) (5點量表)

1. 在這個活動中，我有一種「身臨其境」的感覺：
(5) 非常有感覺 (1) 完全沒有
2. 在活動中，曾經有一些時間，與實際所在的真實環境相比，活動中的虛擬場景似乎對我來說更像是真實存在的場所：
(5) 幾乎整個活動過程都有這種感覺 (1) 完全沒有這種感覺
3. 在我看來，這個虛擬場景更像是：
(5)我曾遊覽過的某個地方 (1) 我看過的圖像

Slater, M., & Steed, A. (2000). A virtual presence counter. *Presence*, 9(5), 413-434.

Hwang, G. J., Chang, C. C., & Chien, S. Y. (2022). A motivational model-based virtual reality approach to prompting learners' sense of presence, learning achievements, and higher-order thinking in professional safety training. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13196>



臨場感問卷(學習後) (5點量表)

4. 我有一種較強烈的身臨其境的感覺，在：
(5)活動中的虛擬世界 (1) 所處的真實場所
5. 在體驗過程中，我經常忘記自己只是穿戴虛擬設備進行活動：
(5) 大多數時候，因虛擬場景深深吸引我的注意
(1)從來沒有，因為我一直記得我只是穿戴虛擬設備進行活動

Slater, M., & Steed, A. (2000). A virtual presence counter. *Presence*, 9(5), 413-434.

Hwang, G. J., Chang, C. C., & Chien, S. Y. (2022). A motivational model-based virtual reality approach to prompting learners' sense of presence, learning achievements, and higher-order thinking in professional safety training. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13196>



科學學習方法(學習前後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

❖ 深層動機(8題)

- 當我要上科學相關科目的課時，我的腦中總是有很多問題等待解答。

❖ 深層策略(6題)

- 當我在學習科學相關科目時，我會試著找出所學到的內容之間的相關性。

❖ 淺層動機(5題)

- 我會想要在科學相關科目中有好的表現，好讓家人及老師感到高興。

❖ 淺層策略(5題)

- 我覺得如果要在科學相關科目的考試中得高分，最好的方法就是將類似問題的答案背起來。

Lee, M. H., Johanson, R. E., & Tsai, C. C. (2008). Exploring Taiwanese high school students' conceptions of and approaches to learning science through a structural equation modeling analysis. *Science Education*, 92(2), 191–220.



批判思考傾向(學習前後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

1. 在學習過程中，我會去思考我所學到的是否正確。
2. 在學習過程中，我會判斷呈現在我面前新資訊或證據的價值。
3. 對於所學的內容，我會嘗試以不同的觀點去理解。
4. 在學習過程中，我會評估不同的意見，看哪一個較合理。
5. 在學習過程中，我可以判別出哪些是可以被採信的資訊。
6. 在學習過程中，我會辨別出那些是有證據支持的事實。

Lin, H. C., Hwang, G. J., & Hsu, Y. D. (2019). Effects of ASQ-based flipped learning on nurse practitioner learners' nursing skills, learning achievement and learning perceptions. *Computers & Education*, 139, 207-221.

Chai, C. S., Deng, F., Tsai, P. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2015). Assessing multidimensional students' perceptions of twenty-first-century learning practices. *Asia Pacific Education Review*, 16(3), 389-398.



創造性思考傾向(學習前後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

1. 我喜歡問一些別人沒想到的問題。
2. 我喜歡想像那些我想做、或我想知道的事。
3. 我喜歡想像那些從未發生在我身上的事。
4. 我喜歡做一些沒人做過的事情。
5. 我常想像自己是在故事、小說或電視節目的角色。
6. 我喜歡提出新想法，無論他們是否有用。

Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2014). Effects of mobile learning time on students' conception of collaboration, communication, complex problem-solving, meta-cognitive awareness and creativity. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(3), 276-291.



自我價值感(學習後) (5點量表：5-非常同意；1-非常不同意)

❖ 自我價值

- 我覺得我是一個有價值的人
- 我覺得我有一些好的個人特質
- 我能夠做好大部分的人可以做到的事情
- 我對自己的能力及表現持有正面的態度
- 整體來說，我對自己感到滿意

❖ 自信心

- 我有自信可以處理任何的緊急狀況
- 我有能力處理無預期發生的事情（意外狀況）
- 我能冷靜地處理問題，因為相信自己解決問題的能力
- 當遇到麻煩時，我能想出處理的方法
- 不管發生什麼事，我都有能力處理



溝通焦慮(學習後)

非常同意=1分；同意=2分；未定=3分；不同意=4分；非常不同意=5分

四個情境	計分
小組討論	$18 - (1) + (2) - (3) + (4) - (5) + (6)$
會議	$18 - (7) + (8) + (9) - (10) - (11) + (12)$
人際交談	$18 - (13) + (14) - (15) + (16) + (17) - (18)$
公開演講	$18 + (19) - (20) + (21) - (22) + (23) - (24)$
整體溝通焦慮	小組討論 + 會議 + 人際交談 + 公開演講

- ❖ 在四個情境中，只要子分數高於18分，表示該情境有焦慮的傾向。
- ❖ 檢視整體溝通焦慮
- ❖ 若分數在83-120之間，表示有**高**溝通焦慮傾向
- ❖ 若分數在55-83之間，表示有**中**溝通焦慮傾向
- ❖ 若分數在24-55之間，表示有**低**溝通焦慮傾向
- ❖ 整體分數應落於 24-120之間，在此範圍外代表計算有誤。

McCroskey, J. C., & Richmond, V. P. (1988). Communication apprehension and small group communication. Small group communication: A reader, 5, 405-420.



同理心(學習前後) (7點量表：7-非常同意；1-非常不同意)

❖ 觀點取替(10題)

- 醫病關係中，了解病人肢體語言的重要性不亞於口頭上的溝通

❖ 情感關懷(7題)

- 醫護人員不應允許自己被病人及家屬間情感所感動

❖ 設身處地(3題)

- 因為人是不同的，要我從病人角度看事情是困難的

Hojat, M., Gonnella, J. S., Nasca, T. J., Mangione, S., Vergare, M., & Magee, M. (2002). Physician empathy: Definition, components, measurement, and relationship to gender and specialty. *The American Journal of Psychiatry*, 159(9), 1563-1569.



訪談大綱

1. 這種方式的培訓(上課) 與你以前經歷 (或預期) 的方式有何不同？
2. 整體來說，你覺得這種學習方式有什麼優點？
3. 利用這種方式你覺得你獲得最多的是哪部分？學到最多的是哪部分？請舉具體的例子。
4. 這種方式有何需要改進之處（例如：系統的功能或介面設計）？請舉具體例子。

Hwang, G. J., Yang, T. C., Tsai, C. C., & Yang, S. J. (2009). A context-aware ubiquitous learning environment for conducting complex science experiments. *Computers & Education*, 53(2), 402-413.



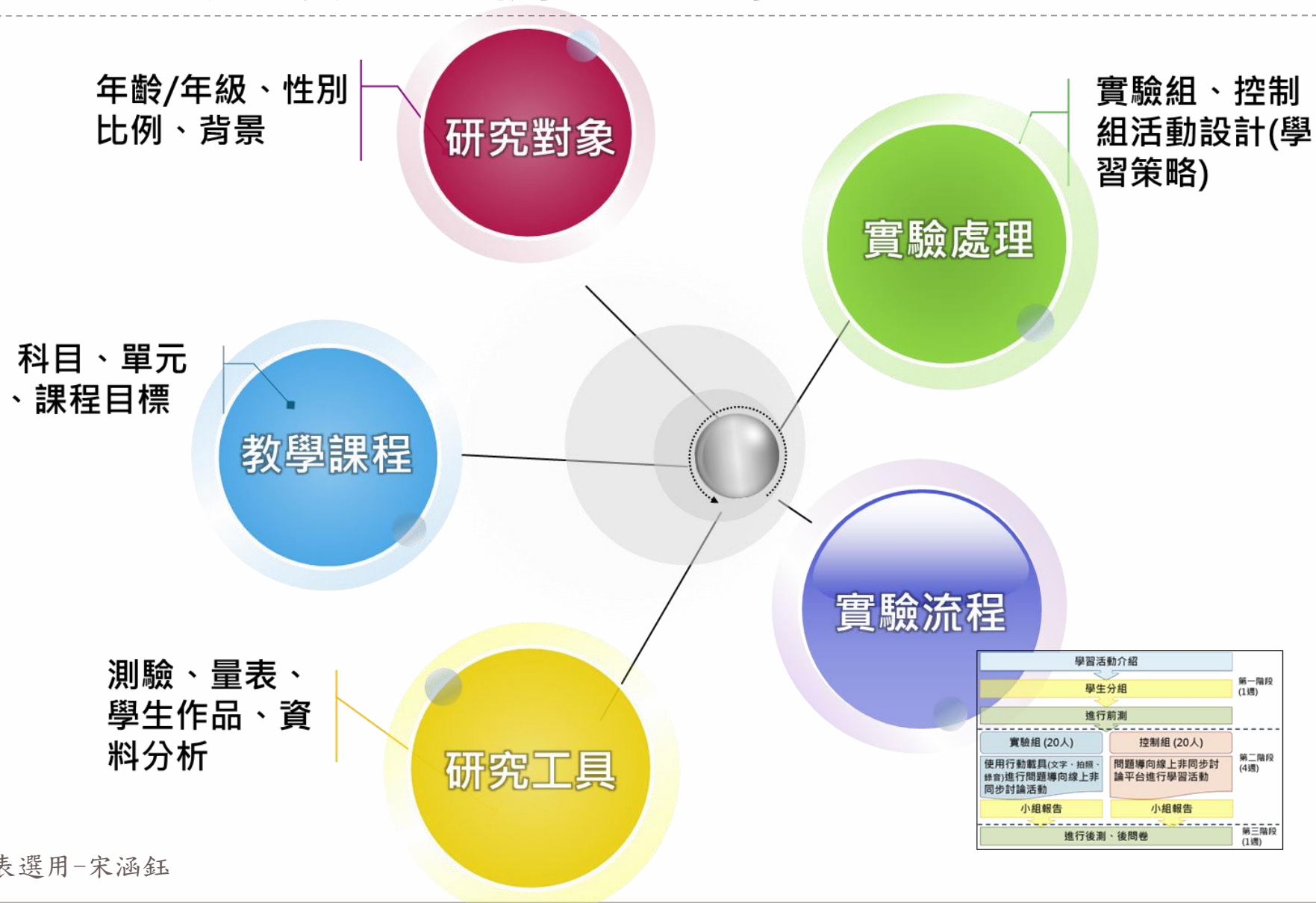
訪談大綱

5. 你希望以後有機會再用這樣的方式學習嗎？是什麼樣的科目？為什麼？這些科目為什麼適合？
6. 你會推薦同學使用本系統或這樣的方式進行學習嗎？你覺得為什麼他們需要這樣的方式學習？或是他們會喜歡用這樣的方式學習？
7. 你會推薦老師使用本系統或這樣的方式進行教學嗎？你覺得為什麼他們需要這樣的方式教學？或是他們會喜歡用這樣的方式教學？

Hwang, G. J., Yang, T. C., Tsai, C. C., & Yang, S. J. (2009). A context-aware ubiquitous learning environment for conducting complex science experiments. *Computers & Education*, 53(2), 402-413.



我們的研究設計準備好了嗎？





祝 福 各 位

- T h a n k s -
Q & A