

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PAG1100131

學門專案分類/Division：生技農科

執行期間/Funding Period：2021 年 8 月 1 日至 2022 年 7 月 31 日

情境手遊教材導入儀器分析課程提升學習成效之研究

課程:儀器分析/Instrumental Analysis

計畫主持人(Principal Investigator)：方銘志

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立臺灣海洋大學食品科學
系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2024 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022/07/22

計畫名稱:情境手遊教材導入儀器分析課程提升學習成效之研究

一、報告內文

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

計畫動機：

1. 現代學生生活中已少不了手機與手遊，順應時勢，把電玩變成具有教育性應是未來得趨勢，適時於教學設計中導入手機遊戲，以此經驗中體會出：面對手遊浪潮與趨勢，必須改變教學方式，讓教學融入在學生平常可能花最多時間的手機裡，善加規劃，相信，學習也可以像電玩一般透過情境導入，進而實際運作，最後以魔王關卡來執行測驗與驗收成效，讓學習也可以和電玩一般藉由晉級或破關來肯定學生自我，滿足自己的成就。
2. 既然學生生活中已離不開手機手遊，計畫動機以設計主題情境電玩，使學生透過玩遊戲來當作課程學習的導讀，導入教學於電玩中，讓學生在上課前能透過玩遊戲來“預習”。有預習的學生將能提升學生對於學習活動的參與及投入程度，幫助學生掌握不同的學習方法，引發他們的求知慾，提高意識和責任感，從而邁向探索知識的新領域。

計畫主題及研究目的

此研究計畫設計將突破傳統觀念與傳統教學，導入電玩遊戲教材於課堂之中，設計以學生為主動狀態的儀器分析課程情境手遊教材、儀器模擬器及魔王打怪遊戲，各遊戲與該單元之教學目標契合，做為學生課前、課中及課後使用，利用遊戲的過關模式，由淺至深敘述故事發展（課前導讀），透過故事敘述來了解課程內容，再以情境遊戲常見的尋找，組合與解謎方式刺激學生思考，配合過關滿足學生期望與得到獎勵來增加學生學習動機與成效，而結果是學生能將零件組合出分析儀器，用於解題，達成學習效果，這樣的主題設計，期望能刺激學生主動學習的情緒，透過遊戲情境預先導讀課程，在上課時便能接受更深入的知識，也由於課後隨堂測驗也是由遊戲構成，期望激發學生上課專心，將獲取的知識用於課後的隨堂測驗而能過關。

2. 文獻探討

1. 遊戲教學法

遊戲教學法是以遊戲為中心的教學方法，其可以使用許多不同的方式如教學遊戲(teaching games)、練習遊戲(play practice)、模擬遊戲(game sense)等，該方法最早由體育教育實行，體育學生不僅僅是學習運動技能與技巧，他們也必須要了解該項運動是如何被設計發明的，而以遊戲為中心的教學目的是要使學生將運動技巧與知識相連結，學者發現體育教育學生若只是一味發展運動所需技能，而不知到該

運動是如何建構，則將無法深入涉入 (Kirk et al., 2002)。遊戲教學最主要的特徵是將教學(學習)內容融入遊戲中，而遊戲必需是具鼓勵性質的，而能使遊戲玩家依遊戲內容重複進行，進而引導出情感與認知層面上的行為而做出回饋(Pivec et al., 2003)。遊戲教學法在真實世界中提供了一個模擬環境，並把遊戲經驗與學習連結在一起，即利用遊戲把學習中的操作(doing)、反應(reflection)、認知(understanding)與應用(applying)等過程，以遊戲方式進行(Kolb et al., 1971)。

2. 遊戲教學法的好處

學生都愛玩遊戲，許多文獻都證實在一個提供支持的環境之下，使用遊戲教學，學生可以得到正面態度上的改變(Fry et al., 2010)，遊戲運用於教學上，對學生學習有正面的影響，如：使學生積極參與，提高學習興趣；幫助記憶及思考與集中注意力；提高學習自信心；增進理解能力；使學生自然從經驗中去學習知識；遊戲過程中學會專重與團體責任；引發不同思考，增強創造力；減輕學習壓力等。遊戲為一互動過程，不僅可以用在教學而且有趣，對於一些被認為枯燥乏味和無聊的學習內容，若使用遊戲教學，則可以鼓勵與增加學習興趣。遊戲可以以個人或團體的形式執行，除了學習課程內容之外，還必須跟同儕有很好的協同互動，並需要立即反應回饋。遊戲教學是一種結構化的競賽，具有規則與目標，而讓參與者可以自由執行的活動。它不僅可以是教學的方式之一，而且是以有趣的新方式進行教學。在開發遊戲之前，應明確定義遊戲的目的和目標，以強調滿足預期學習目標所需的內容 (LeCroy C, 2006)。

遊戲教學法可以增進學生的學習成效(Sung et al., 2013)，而以電腦教學遊戲進行之遊戲教學法在十幾年前也迅速發展且被廣泛使用(Cagiltay, 2007)，最常使用電腦模擬遊戲教學的為軍事訓練與飛行教學領域，因為這二者有著不能犯錯的性質，軍事訓練透過模擬遊戲則可以死了再來，達到重複學習的目的，而飛行教學則因飛機昂貴，若操作不當則機器毀損人員受傷，是故採用模擬教學式必要的手段，作者也發現圖像式教學比演講式教學更有成效，而高畫質圖畫甚至動畫又優於一般圖像教學(Belanich et al., 2013)。

3. 導入遊戲教學電玩用於增加學習成效

電玩遊戲和教學雖是二個不同的東西，前者可以持續吸引玩家投入甚至著迷，後者多數是漸進式使學生乏味想睡，當然也有教學可以使學生著迷的例子，但一般說來遊戲的設計是比教學設計容易掌握住聽眾或玩家，其吸引程度較高，若教學設計可以參考電玩設計，則可以增加學生參與及熱度(Schell, 2008)。

使用電玩遊戲用於動態系統控制課程中 (Coller et al., 2009)，研究結果顯示，使用遊戲教學的學生於課堂參與投入程度較高，並且因為高度參與而得到更佳學期成績。一位高中教師在歷史課堂上僅使用 1 週遊戲教學，結果發現電玩遊戲從傳統以教師為中心的學習環境，將學生帶入以學生為中心的學生中心環境(student-centered environment)，可以讓學生更為主動更有學習熱度與參與力，使課堂轉變成為主動學習的環境，學生自我想要得到知識，而不是老師單向傳授 (Watson, 2011)。

3. 研究問題：

開發教學電玩手遊教材用於儀器分析課程，是否可以提升學生學習成效？幾乎所有學生都玩過電玩，電玩已成為學生平時消遣與增進人際關係必要手段。上課時請同學拿出筆記及講義的動作很慢，若是請同學拿出手機不論是點名或是使用 kahoot 線上小測驗，學生速度超快，大班上課時 120 人可於 25 秒內從拿出手機到點名完成，線上搶答幾乎都於 5 秒內搶答，多數是先搶答題權再來想答案，相較於傳統教學，問學生問題時學生答題回應偏低，沒有答案根本不可能會舉手。因此，若適度導入電玩手遊於教學中，能增加學生課堂參與程度，而很有可能增進學習成效。

4. 研究設計與方法

(1) 教學設計與規劃說明

1. 教學設計與規劃

導入教學遊戲電玩教材進行教學設計，為避免因教學實驗對學生造成影響或有不公平之現象，實驗設計以時間作為分組依據，控制組為開學至期中考，實驗組為期中考至期末，為同一班級學生，先進行控制組課程，而後進行實驗組課程。

教學設計規劃如下：

18 週的課程中，前 9 週使用傳統方式上課，而後 9 週進行突破式創新教材課堂，各週課程進度如授課計劃書。課程前 9 週為控制組，給予傳統書面課前導讀資料如：原子發光光譜-煙火、儀器 IOC-OES 設計教材與 UV-VIS 之課後閱讀，之後實施隨堂測驗以驗收成效。在課程後 9 週課程中，則給予遊戲教學教材，其後也透過隨堂測驗評量成效。評量方式除隨堂測驗外，另包括期中考與期末考，學生課堂參與則以問卷評估。

5. 教學暨研究成果

(1) 教學過程與結果

在教學中使用手遊電玩教材作為課前導讀或輔助學生背誦化學官能基與紅外光吸收波長之對應，以消滅海洋垃圾遊戲教材為例：



學生需要依據垃圾種類(化學官能基)選擇所對應的波長，而波長則會對應一種網子，當倆倆互相配對時，垃圾則可以被清理，若無法配對，垃圾則會持續移動進入海灘中，若有 5 個以上的垃圾進入海灘，則遊戲將結束。



該遊戲需要學生使用學號登入，而遊戲結束後會有成績與排名，學生可以重複進入，以爭取最佳成績，以此激勵重複進行遊戲，加深官能基與波長配對背誦作用。



評量成果:

評量結果分為學習成效(前後隨堂測驗)，與學習動機評估，學習動機參

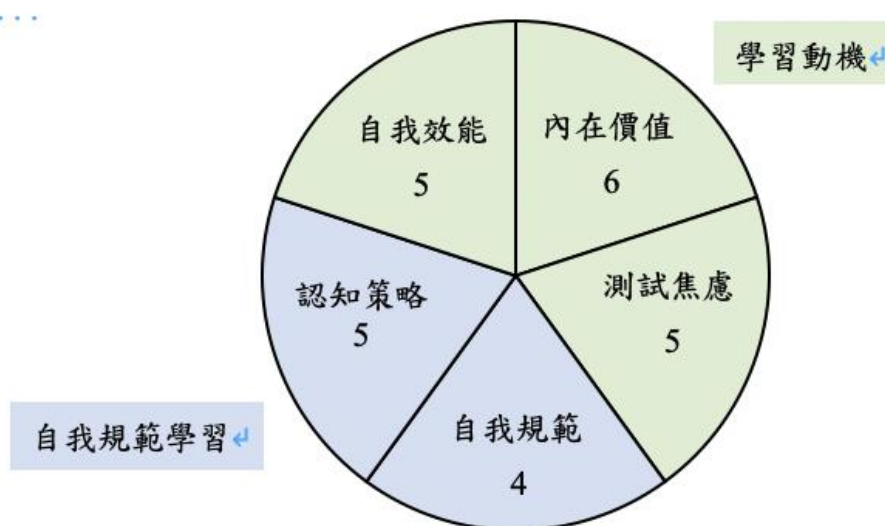
考著名教育學者 Pintrich R. R. (Pintrich. And DeGroot. 1990)問卷設計，該問卷包含 4 大面向，分別為學生動機、認知策略、後設認知策略(學生處理習得資訊與檢視自己學習成效)以及分配管理，而可以檢視學生數種變數，包括自我效能(學生能否運用自身的能力，相信自己可以做到某些事情與目標的程度)、內在價值、測試焦慮、自我規範與應用技巧等，該問卷適當評估學生課堂參與度，已被許多文獻引用(Khalid et al., 2011)，非常適合做為本研究問卷使用。

評量成績:(學習成效)

比較學生期中考前之平均成績，與期中考至期末之平均成績，發現沒有顯著差異，此課堂上引用手遊教材並未能有效增加學生成績，可能原因為遊戲教材內容其實學生可以硬背誦下來，不須透過遊戲來加強記憶，所以未見顯著成績上升，此實驗課堂引用手機遊戲輔助教材的方式，並不會讓學生成績上升，但可以發現學生比較喜歡使用遊戲教材，並會主動使用以及與同儕討論。

學習動機:

學習動機問卷評量結果如下:



比較前測後測學生於學習動機問卷上的答分，發現只有自我效能由前測 4 分增加到後測 5 分，以及內在價值由前測 5 分增加到後測 6 分，其餘項目均不變，結果顯示使用手由教材輔助課堂明顯提升學生學習動機，在自我效能與內在價值方面均有提升。

(2) 教師教學反思

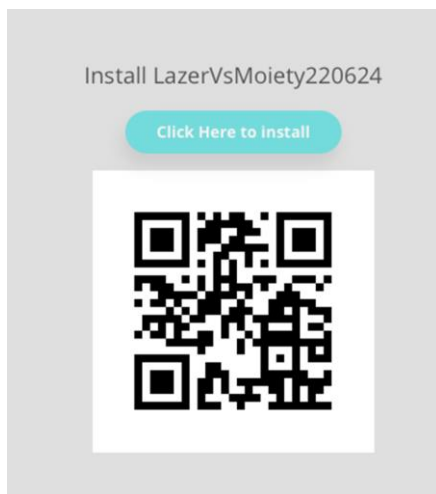
1. 遊戲有助於引發學生學習動機、學習主動性，其成果在有導入遊戲的課顯而易見。但是遊戲教材可能設計上相對簡單，對於學生成績上並未見有加分現象，學生測驗得分無顯著上升。
2. 沒有導入遊戲的課，學生又回到較不主動的學習態度。

3. 整體而言似乎要每堂課都有遊戲，才能抓住學生的心。
4. 未來將嘗試以多種小遊戲(5分鐘結束為主)，增加遊戲學習課堂數，可能可以收得更好的成效。

(3) 教學成果公開發表

1. 已於 111 年 6 月 29 日辦理 1 次校內教學實踐研究計畫成果發表。
2. 配合台北聯大系統，已於 111 年 7 月 21 日進行跨校教學實踐研究計畫成果發表。
3. 本計劃所開發之遊戲教學教材軟體可以給國內所有相關領域教師互相交流學習使用。電腦版下載連結:<https://jteng2127.itch.io/lazervsmoiety>

Android 系統:



參考文獻

- B. D. Coller and D. J. Shernoff, "Video game-based education in mechanical engineering: A look at student engagement", *International Journal of Engineering Education*, vol. 25, no. 2, pp. 308-318, 2009.
- Belanich, J. and Orvis, K. (2013). PC-based game features that influence instruction and learner motivation. *Military Psychology*, 25(3), 206-217.
- Cagiltay, N. E. (2007). Teaching software engineering by means of computer-game development: challenges and opportunities. *British Journal of Educational Technology*, 38(3),405–415.
- Fry, J.M., Tan, C.W.K., McNeill, M., & Wright, S. (2010). Children's perspectives on conceptual games teaching: A value-adding experience. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 15(2), 139–158. doi:10.1080/17408980902813927
- Khalid, M., Ahmad, Z. (2011). Classroom academic performance based on motivational and self regulating learning factors. *Proc. 8th International Conference on Recent Advances in Statistics*. Edit: Pakistan, L. pp 327-342.
- Kirk, D., & MacPhail, A. (2002). Teaching games for understanding and situated learning: Rethinking the bunker-thorpe model. *Journal of Teaching in Physical Education*, 21(2), 177–192.
- Kolb, D.A., McInTyre, J. (Eds). (1971). *Organizational psychology: an experimental approach*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- LeCroy C. Games as an innovative teaching strategy for overactive bladder and BPH. *Urologic Nurs*. 2006;26:381–84.
- Pintrich, R. R., DeGroot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pivec, M. Dziabenko, O. Schinnerl, I. (2003). Aspects of game-based learning. *Proceedings of I-KNOW '03*. Graz, Austria (Eds), July 2-4, 216-225.
- Schell, J. *The art of game design. A book of lenses*. 3rd edition. (2010). Morgan Kaufmann, Burlington, MA, USA.
- Sung, H. and Hwang, G. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students learning performance in science courses. *Computer & Education*, 63, 43-51.
- Watson, W. R., Mong, C. J., Harris, C. A. (2011). A case study of in-class use of a video game for teaching high school history. *Computers & Education*, 56, 466–474.