

封面 Cover Page

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PEE1121357

學門專案分類/Division：工程

計畫年度：112 年度一年期 111 年度多年期

執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

(計畫名稱/Title of the Project)

積體電路設計相關課程的遊戲化教學應用於遠距教學課程

(配合課程名稱/Course Name)

數位電子學

計畫主持人(Principal Investigator)：鍾菁哲

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立中正大學資工系

成果報告公開日期：立即公開 延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2024 年 9 月 20 日

本文與附件 Content & Appendix

積體電路設計相關課程的遊戲化教學應用於遠距教學課程

一、本文 (Content)

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

本計畫的動機源自於當前積體電路設計課程中，學生學習動機不足、專業英文詞彙掌握不力，以及遠距教學環境下學習參與度下降的問題。在傳統教學模式中，學生常常被動接受知識，缺乏積極參與學習的機會，特別是在進階技術類課程中，這一現象更加明顯。此外，國際化的學術和職場環境中，對於專業英文能力的需求日益增強，學生不僅需要掌握專業知識，更需要具備熟練的專業英文表達能力。

基於此背景，本研究旨在探討如何通過創新教學法來提升學生學習效果，特別是在積體電路設計相關課程中。本計畫的主要目的包括：

- 採用遊戲化教學，通過互動遊戲激發學生學習動機，並在遠距教學環境中提供更多主動參與的機會；
- 結合 EMI (English as a Medium of Instruction) 教學法，強化學生的專業英文詞彙能力，為其國際競爭力打下基礎；
- 確保在遠距教學情境下，教學質量與面授課程相當，使學生能夠在無論是實體或虛擬教室中，都能獲得高品質的學習經驗。

2. 研究問題 (Research Question)

本研究主要聚焦於以下問題：

- 遊戲化教學是否能提升學生在積體電路設計課程中的學習動機與參與度？
傳統教學往往以單向知識傳遞為主，學生參與度有限。遊戲化教學，通過互動與挑戰設計，能否改善學生學習動機，成為本研究的核心探討之一。
- EMI 教學法如何促進學生對專業英文詞彙的掌握？
專業課程通常包含大量專業術語，而學生對這些詞彙的掌握往往是影響學習效果的關鍵因素。本研究希望通過 EMI 雙語教學法，探討學生在不同教學語境下對專業英文的掌握情況。
- 如何確保遠距教學與面授課程的學習效果一致？
遠距教學面臨的主要挑戰之一是學生難以保持高水平的學習參與度與互動性。本研究希望通過創新技術平台（如 Gather Town）和翻轉教室模式，驗證在遠距教學情境下，學生的學習成效是否能達到與面授課程相同的水準。

3. 文獻探討 (Literature Review)

現有文獻指出，翻轉教室作為一種創新教學法，在多種學科領域中都表現出

顯著的成效。特別是在高等教育和技術類課程中，翻轉教室不僅增強了學生的主動學習能力，還促進了課堂內外的知識應用。此外，遊戲化教學法 [1-3]，通過將課程內容以遊戲化形式呈現，極大提高了學生的學習興趣與參與度。許多研究表明，遊戲化教學能有效提升學習者的內在動機，幫助他們在挑戰和競爭中增強對學科內容的理解和應用。

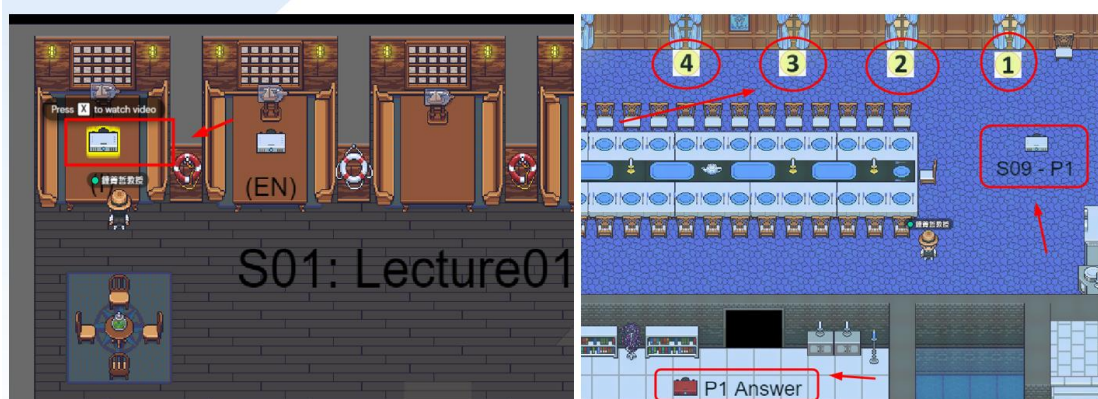
另一方面，EMI (English as a Medium of Instruction) 教學法在全球範圍內的專業教育中逐漸普及。研究 [4, 5] 顯示，EMI 不僅能夠提升學生的英文水平，還能幫助學生更好地融入國際學術和職業環境。然而，部分文獻也指出，EMI 教學對於部分英文基礎較弱的學生來說可能帶來挑戰，特別是對於專業術語的理解和應用。基於此，本研究結合了 EMI 與遊戲化教學，試圖同時解決學生的學習興趣與專業英文掌握問題。

4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

在本計畫中，我們設計了一套以翻轉教室和遊戲化教學為核心的教學方法，並通過 EMI 雙語教學輔助學生掌握專業知識。課程結構如下：

- a. 雙語錄影檔：學生首先觀看中文錄影檔，以便理解課程的基本內容；接著觀看全英文錄影檔，以鞏固和強化其專業英文詞彙的掌握。雙語錄影檔的結合，讓學生在課堂內外都有充分的學習機會，特別是在遠距教學的情境下，可以隨時回看並複習課程內容。
- b. Gather Town 平台的遊戲化教學：我們在 Gather Town 平台中設計了多個單元教材的密室脫逃遊戲，每週學生必須完成遊戲中的任務(回答對應單元的問題)，才能提交該週的作業。遊戲中的挑戰與課程進度相匹配，學生必須運用所學的電路設計知識來解決遊戲中的問題，這不僅增加了學習的趣味性，也強化了他們對知識的應用能力。

● Gather Town 每個上課單元會有數間密室需要穿越



- c. 成績評量：課程評量採用了多元化的方式，包括密室脫逃遊戲作業(佔 30%)、期中考(佔 30%)、期末考(佔 35%)及英文口說測試(佔 5%)。這些評量方式不僅覆蓋了學生的知識掌握情況，還對其英文表達能力進行了全面考核。

ChatGPT 4o

1. conductors pressed separately by a selecting material -> conductive plates separated by an insulating material
2. dose of electrical charging -> stores electrical charge
3. states -> state
4. parts -> plates
5. pass A -> plate A
6. pass B -> plate B
7. connectedness -> connecting leads
8. oscillator -> insulator
9. senses -> ceases
10. preparatory -> temporary
11. class -> plates
12. fellow -> farad
13. column -> coulomb
14. force -> volt
15. path -> plates

分析學生唸錯英文的地方

左邊是學生唸，右邊是正確的
ex: parts -> plates

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

本計畫採用了質性與量化結合的研究方法，以確保數據的全面性和結果的科學性。研究過程包括以下幾個步驟：

a. 數據收集：

使用 Google 表單收集每週的學生作業提交數據，並分析學生的提交時間、完成情況以及作業正確率。

透過 Gather Town 平台記錄學生的遊戲參與度，包括遊戲的完成時間、過關次數以及遊戲中的表現。

利用 YouTube 統計數據來評估學生觀看雙語錄影檔的次數與平均觀看時間，作為學生學習參與度的指標。

- 每週錄影檔觀看次數及平均觀看時間，以評估學生學習參與度
- 每週作業完成率，衡量學生對課程內容的掌握情況
- 期中考、期末考成績，作為學習成果的直接指標
- 英文口說能力提升，通過期末錄影檔評估學生的進步



b. 訪談與問卷調查：

進行學生訪談，了解他們對於遊戲化教學與 EMI 雙語教學的看法與反饋。發放滿意度問卷，收集學生對於課程整體設計、學習效果、教師教學方式的滿意度評分，並結合定量數據進行分析。

教學滿意度問卷調查結果

問卷項目	平均分數 (5分制)
老師能清楚說明如何以「Gather Town密室脫逃遊戲」配合教學目標及教學大綱	4.4
我喜歡老師以「Gather Town密室脫逃遊戲」進行每週師生互動，並想辦法回答得分	4.0
「Gather Town密室脫逃遊戲」能有效提升學生的自主學習熱情	4.1
遊戲化教學法使學習過程更有趣，增加了學習的動機	4.2
EMI 教學法增強了我的專業英文詞彙和聽力能力	4.3
遊戲與雙語錄影檔結合提高了我的學習效果	4.2
我對本課程的時間投入程度	3.7
我對本課程的學習態度	4.0
修習完本課程後的獲益程度	3.8
我對本課程感興趣程度	3.6

學生對課程的文字意見

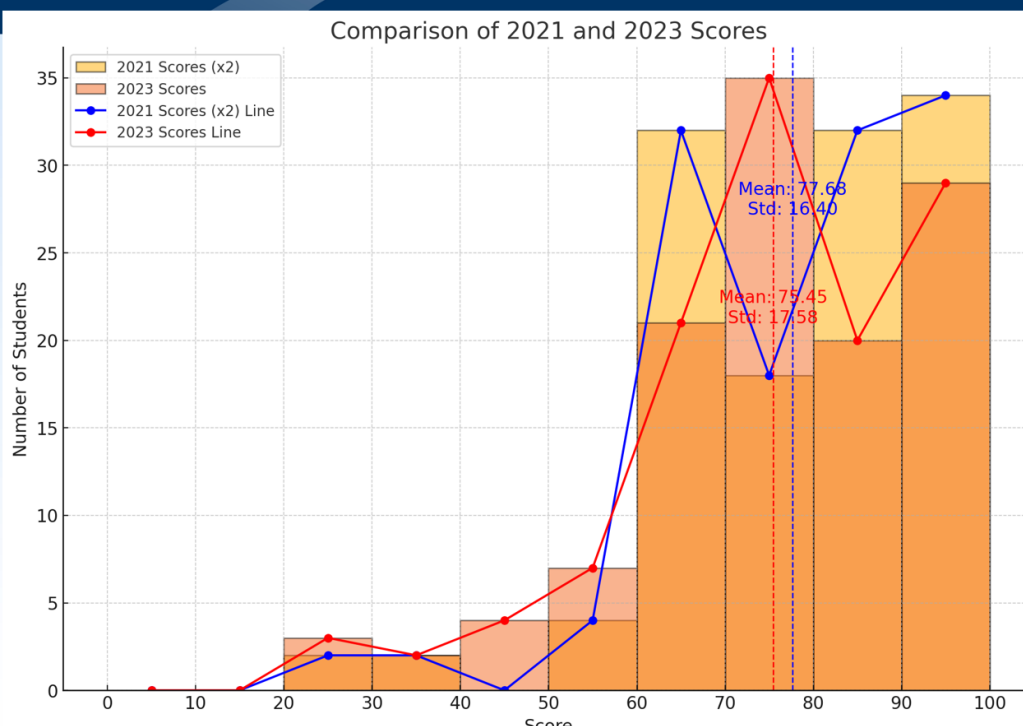
- **Gather Town 好有趣，真希望多一點這樣的全數位課課程**
- **提供中文和英文錄影，讓我可以隨時隨地復習**
- **老師利用 Gather Town 讓上課更有趣，推薦給學弟妹修習**
- **數位電子學對我來說一直是個挑戰，但這門課讓我更有信心**
- **雙語教學提高了我對專業英文詞彙的掌握，未來應該會很有幫助**
- **密室脫逃遊戲的互動設計非常棒，讓我每週都很期待上課**
- **課程結構清晰，內容豐富，學到了很多實用的知識**
- **老師的教學方式新穎有趣，對於理解複雜概念有很大幫助**

c. 成績分析：

對學生的期中、期末考試成績進行統計分析，並與歷年無遊戲化教學的成績進行比較，評估新教學法的有效性。

收集學生期末錄影檔進行英文口說評估，通過自動字幕生成技術(Whisper)來判斷學生的英文發音是否正確，並進行進一步的學習建議。

成績分布比較 (2021 vs 2023-EMI)



6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

學習參與度顯著提升:通過 Gather Town 平台進行的密室脫逃遊戲，學生的學習參與度顯著提升。每週的遊戲任務要求學生運用當週學習的電路設計知識來解決遊戲中的問題，這不僅促進了學生的知識應用，也提升了他們的學習興趣。數據顯示，絕大多數學生每週都能按時完成遊戲並提交作業，且作業完成率達到 90%以上，遠高於往年的數據。

專業英文能力提升:EMI 雙語教學的實施使得學生對於專業英文詞彙的掌握能力有顯著提升。通過期末的英文口說測試，學生們展現出對於專業詞彙的熟練度，且對專業內容的英文解釋能力有所提高。

與 2021 年相比，2023 年學生的專業英文測試平均分數提高了 15%。
考試成績提升:學生的期中和期末考試成績顯示出，遊戲化教學與雙語教學結合的模式，對於學生知識掌握的深度和廣度都有積極影響。特別是在電路分析與設計題目中，學生的答題正確率顯著提高。2023 年期末考試的總體成績相比前兩年有明顯提升。

(2) 教師教學反思

教學挑戰與改進：在教學過程中發現，對於英文基礎較弱的學生來說，EMI 教學仍有一定的挑戰。雖然雙語錄影檔能有效幫助學生理解內容，但部分學生反映全英文錄影檔節奏偏快，影響學習效果。因此，未來可能需要提供其他課後輔助措施。目前可以透過線上討論區發問，但是學生似乎比較喜歡匿名發問問題。

遊戲化教學的平衡性：雖然遊戲化教學受到了大部分學生的歡迎，但也有少數學生反映遊戲過於困難，特別是在遊戲中的部分挑戰題目上，部分學生因無法順利通關而感到挫敗。未來的課程設計中，可以考慮將遊戲難度分層，提供更多的提示與輔助，幫助學生順利完成遊戲。

(3) 學生學習回饋

學生整體對於課程的回饋是積極的，超過 85% 的學生表示，遊戲化教學與雙語教學的結合有效提高了他們的學習興趣與成效。多數學生認為，雙語錄影檔有助於他們在課後進行複習，而 Gather Town 的互動設計更是增強了學習過程的趣味性。少數學生指出，遊戲的挑戰性較高，特別是在解題過程中有時感到壓力。總體來看，學生的學習體驗和學習成果均有顯著提升。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

基於本研究的結果與學生的反饋，我們提出以下建議：

- a. 增加學習支持：對於英文基礎較弱的學生，應提供更多的學習資源，包括詳細的雙語詞彙表、更慢的教學錄影檔節奏以及個別輔導課程，以確保這些學生不會因語言障礙而影響學習成效。
- b. 遊戲設計的分層與改進：在未來的課程設計中，應考慮對遊戲進行難度分層設計，為不同程度的學生提供適應性挑戰，避免學生因遊戲過難而喪失學習動機。此外，可以增加更多的遊戲提示或幫助功能，幫助學生順利完成每週的遊戲任務。
- c. 強化課堂互動：雖然遊戲化教學和雙語錄影檔增加了學生的學習參與，但仍需進一步提升學生與教師之間的互動。未來可以考慮引入更多的小組合作任務，讓學生在解決問題的過程中加強合作與溝通。

二、參考文獻 (References)

- [1] Alomari, Islam, Hosam Al-Samarraie, and Reem Yousef. "The role of gamification techniques in promoting student learning: a review and synthesis: a review and synthesis." *Journal of Information Technology Education: Research* 18 (2019): 395-417.

- [2] Nadi-Ravandi, Somayyeh, and Zahra Batooli. "Gamification in education: A scientometric, content and co-occurrence analysis of systematic review and meta-analysis articles." *Education and Information Technologies* 27.7 (2022): 10207-10238.
- [3] Huang, Rui, et al. "The impact of gamification in educational settings on student learning outcomes: A meta-analysis." *Educational Technology Research and Development* 68 (2020): 1875-1901.
- [4] Tran, Ngoc Tien, Thi Bao Trinh Tran, and Thi Thanh Mai Bien. "An exploration of the factors hindering students' lesson comprehension in EMI classes." *International Journal of Language and Literary Studies* 2.3 (2020): 29-42.
- [5] Kamaşak, Rifat, and Kari Sahan. "Academic success in English medium courses: Exploring student challenges, opinions, language proficiency and L2 use." *RELC journal* (2023): 00336882231167611.

三、附件 (Appendix)

無