

【附件三】成果報告

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：PHE1136828

學門專案分類/Division：民生

計畫年度：☒113 年度一年期 ☐112 年度多年期

執行期間/Funding Period：2024.08.01 – 2025.07.31

(計畫名稱/Title of the Project)

食物學原理實驗與 AI 融合教學：混合模式的學習成效與創新實踐

Food Science Experiments and AI Integrated Teaching: The Effectiveness and Innovation of Blended Learning Practices

計畫主持人(Principal Investigator)：李信昌

協同主持人(Co-Principal Investigator)：施純光、陳巧明

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：臺北醫學大學 保健營養學系

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)：2025 年 9 月 18 日

食物學原理實驗與 AI 融合教學：混合模式的學習成效與創新實踐

一、本文 (Content)

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

「食物學原理實驗」為食品營養相關科系大一學生的核心必修課程，肩負建立食物科學基礎知識與實作技能的重要任務。然而，過往教學模式多以教師講授為主，學生在課前準備不足、自主學習動機不高，以及操作經驗與食材處理知識不足，常導致課堂中實驗操作時間有限，難以充分達成教學目標。特別是在後疫情與 AI 時代，遠距與數位學習的普及更加凸顯了如何兼顧「理論建構」與「實作練習」的挑戰。

學生在課程回饋單中指出：若能在課前提供教學影片，並縮短教師講解時間、增加操作與互動，將能更有效掌握實驗內容與學習重點。另有學生反映，對實驗室設備不熟悉與操作時間不足，是學習上的主要困難。這些需求與困境促使本研究思考如何結合數位科技與混合模式，創造更具彈性、互動性與高效能的教學環境。

基於此，本研究設計「食物學原理實驗與 AI 融合教學：混合模式的學習成效與創新實踐」，導入 MOOCs 預習影片與 AI 工具，期望透過課前知識建構、課中專注實作與課後數位延伸，改善學生的學習困難，並提升學習成效。具體目的如下：

1. **提升學生學習效率與動機**：結合 MOOCs 預習影片與 AI 工具，幫助學生課前熟悉實驗流程，提升自主學習能力與課堂專注度。
2. **優化課堂時間配置**：縮短教師講解時間，增加學生實際操作與討論的比例，促進「做中學」的實驗學習成效。
3. **回應學生差異與課程挑戰**：針對新生在食材處理、設備使用與分工經驗上的不足，提供數位支持以降低學習落差。
4. **建立創新混成教學模式**：透過 A/B 班比較與學生回饋，驗證 AI 融合混成教學在實作型課程的可行性與成效，作為未來課程優化與推廣的依據。

(二) 研究問題 (Research Question)

本計畫聚焦於「食物學原理實驗」課程，嘗試透過 **混成學習模式 (Blended Learning)** 與 **AI 輔助工具**，回應學生在課程學習中的困境，並探討其對學習成效與課程創新的影響。根據前述研究動機與學生回饋，具體研究問題可歸納如下：

1. 課前準備與自主學習

- (1).MOOCs 預習影片與 AI 工具的導入，是否能協助學生在課前更有效掌握廚房設備操作、實驗流程與食材處理？
- (2).學生在使用 AI 工具進行課前學習時，對其內容可信度、可操作性及學習效率的感受為何？

2. 課堂教學與操作表現

- (1).是否能縮短教師課堂講解時間、增加學生操作時間與小組互動，以及是否能提升學生的專注度與實驗技能？
- (2).採用 MOOCs 預習影片的 A 班同學，在實驗流暢度、組內溝通與分工、自我學習成效與學習動力方面是否都有比 B 班同學提升？這樣的混成教學模式是否更能激發同學的學習動力？

3. 課後延伸與知識內化

- (1).在課後學習中，AI 是否能成為學生進行數位反思、成果整理與延伸學習的有效輔助？
- (2).學生在使用 AI 工具進行報告撰寫、數據分析或學習檢核時，其效果與限制為何？

4. 學習成績比較與差異分析

- (1).A 班 (MOOCs 混成模式) 與 B 班 (傳統教學) 在學習成就、操作表現、課程參與度、學習動機等指標上是否具有顯著差異？
- (2).學生對課程的問卷滿意度與回饋中，是否能反映出混成學習模式的優勢與不足？

5. 教學創新與教育啟示

- (1).AI 融合的混成教學模式，是否能回應學生對課程「更新性」、「互動性」、「減少筆試、強化實作」的期待？
- (2).本研究所提出的教學模式，能否提供其他實驗型課程（如食品科學、營養學、餐飲管理）借鑑，並作為跨領域創新教學的實踐範例？

(三) 文獻探討 (Literature Review)

台灣經歷疫情最嚴峻的期間，各級學校紛紛從實體教學轉移到全面遠距教學，疫情不只影響全球企業，也加速傳統教育的轉型。根據經濟合作暨發展組織 (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) 於 2020 年的調查，在歐洲，超過 5 成的國家認為虛實融合的「混成教學」模式將成為新趨勢 (de Wit & Altbach, 2021)。然而全面遠距教學時常遭遇各種問題，除了軟硬體設備、教師準備度、教材內容之外，由於學生不在教學現場導致自主學習動機不足外，一開始學生也許因為同步視訊學習活動感到新鮮有趣，然而久而久之便失去新鮮感。全面遠距同步視訊教學對於師生視力與健康可能有負面影響，而全部採用遠距非同步教學，則可能難以進行班級經營與學習追蹤，因此全面遠距的教學也逐漸走向同步與非同步的混成學習，然而實作課程相較於教室面授課程有著更大挑戰。實驗操作課程從不同角度對事實進行知識推廣、理解、應用、分析、綜合和評價，通過動手操作支持對於基礎知識和理論原理的深刻認知，並且幫助學生將不同單元學科吸收到之知識加以應用(Elkhatat & Al-Muhtaseb, 2021)。Raes 等人系統性回顧文獻指出混合學習與完全在線或完全現場教學相比，同步混合學習創造了更靈活、更具吸引力的學習環境 (Means et al., 2013)。而越來越多的高等教育機構投資於技術增強的學習空間，開創一個特定的同步混合或非同步混合學習環境，在這種環境中，現場和遠程學生都可以同時參加 (圖一) 所示之學習活動(Raes et al., 2020)。



圖 1、混合式智慧教室教學情境

國內學者連育仁亦指出，疫情初期因邊境封鎖與教材紙本化，教師普遍缺乏線上教學訓練，因此建置複合教學教室，整合同步、非同步與直播功能，讓線上與實體學生同步學習。並透過電子白板、雙螢幕、導播系統等設備，提升教材呈現與線上互動品質，可發展出實體、同步、複合、直播與非同步等五種教學模式。學生回饋顯示複合模式提升學習彈性與互動性，

然而「實驗單元操作」之實作課程仍有賴於實體操作輔理解與關鍵技術掌握(連育仁, 2021)。

網路學習有很多方式，可以區分為同步或非同步的線上課程；有的則是結合網路與實際授課的方式，這種利用網路科技與面對面上課的雙軌學習，因此又稱為混成學習(blended learning 或 hybrid learning)，其定義為三成以上(>30%)但又不超過八成(<80%)的課程內容在網路上進行。例如一周上課時數原本是三小時，在混成課程的設計下，面對面上課的時數可能減少為一個半小時，另外一個半小時則是學生自主在線學習(史美瑤, 2014)。由於混成學習需要教師將課程重新設計，並且利用網路幫助學生接收新知、練習、與同學討論。實體課堂內則注重運用新知解決問題，幫助學生整理、歸納出屬於自己的知識。成功的混成學習在於學生能自主學習(active learning)，不單全靠教師的講授來獲取新知，由於每次上課時間有限，引此考驗著講師在有限的時間內說明及解釋複雜的專有名詞及術語。學生則必須透過網路尋找與課程相關的資訊，以及透過閱讀消化才能將海量資訊去蕪存菁、化為己用。儘管課堂時間減少了 30-79%，但這種混合學習環境與較差的學習成果不一定有關，而是等同於傳統課堂教學，研究表明學習成果相同。而從教師經驗的角度來看，學理上目前還無法比較混成學習教學形式特別適合哪些學科或哪些特定能力專業(Müller & Mildenerger, 2021)。學理上混成式學習的好處在於它能增加學生參與授課內容的時間，而研究也顯示應該要對相關課程進行重新設計，並融入較多的線上教學機會於既有的實體課程裡，如此一來才能讓混成式學習有加乘或延伸的學習成效(Means et al., 2013)。

國內外關於混成式學習的相關研究也十分可觀，2008-2011 學年美國中央佛羅里達大學(University of Central Florida, UCF) 超過 100 萬學生回答的優秀課程評分的總體百分比，其中混合模式享有最高百分比 (52%) 的“優秀”響應，研究基本上都是肯定混成式教學與學習所帶來正面或加倍的學習成效(Moskal et al., 2013)。而一項來自於德國波茨坦大學調查學生於混成式學習介入下，在課程中的表現優於對照組，通過考試的可能性要高 18.8%，因此混成式學習可以提高學生成績表現(Amann & Rzepka, 2021)。從文獻回顧得知，混成式學習在學習過程中融入不同的學習活動才能有效提升在不同學習狀況之下的學習成效，混成式學習也因為較易於融入更多學習時間、額外的學習資源以及能鼓勵學習者之間互動的課程要素而提升學生的學習成效，所以構成混成式學習的成效關鍵不在於其混成的不同形式，而在於其在課堂中所實踐的不同教學活動 (Bahri et al., 2021)。許博期等人指出，混成教學能結合線上預習與實體課堂互動，有效提升學生學習動機與學習成效，該研究以中國醫藥大學醫學系「中醫診斷學」課程為例，採用翻轉教室、預習影片、小組討論與實體演練結合之混成教學模式，強化學生四診(望、聞、問、切)操作能力與臨床應用表現。學習成效評估顯示，學生在課後測成績明顯進步，並在自主學習、反思與參與度方面獲得提升。此外學生普遍認為混成教學具

彈性、實用性與學習樂趣；教師也肯定其有助於教學角色轉變與教材整合，提升整體教學品質(許博期 & 羅綸謙, 2024)。

線上學習具備可依個人時間與進度安排學習的彈性，突破時空限制，學習者可反覆觀看課程影片與教材，有助於內容理解與複習。同時，學習者能依自身興趣與需求選擇學習內容，進一步提升主動參與與學習動機。透過數位學習平台記錄學生學習歷程與行為數據，教師可進行學習成效分析，並提供即時與個別化的教學回饋(Means et al., 2013)。此外線上學習可以透過多種學習方式而更加有效，Gutierrez 等人研究指出，學生在網上學習時可以保留 25-60% 的材料，而傳統課堂學習僅保留 8-10%，並且需要的學習時間減少 40-60%。這主要是由於學生能夠不受時間限制，更快地在線學習，學生可以按照自己的步調學習，回頭並根據自己的選擇重新閱讀，跳過或加速概念學習(Gutierrez, 2016)。傳統課堂學習只有一種選擇，然而在後疫情時代如何於遠距教學週完成學生自主學習，課程是否能引起注意？完成課程挑戰的信心指數？課程與欲達成目標的相關性？都是強化學生學習動機。隨著時代與科技的進步，一些現代的線上課程平台，包括混成式學習平台 (TronClass)、MOOCs 磨課師網站，或是筆者服務單位採用的 I'm@TMU 平台，皆是綜合了學校的課程教育，以達到學生遠距學習之目的。

世界目前正在經歷 Schwab 所說的第四次工業革命，其特徵是互聯性增強和自動化傳播人工智慧 (artificial intelligence, AI)、機器學習 (machine learning, ML) 和數位製造等技術。AI 也應用於農業、教育、金融、安全、科學、醫療、交通控制、犯罪控制等領域(Park et al., 2023)。作為與學生直接互動的執行主體，教師在實現在其教學科目中培養學生 AI 素養的目標方面發揮著關鍵作用(Casal-Otero et al., 2023)。然而，對於教師來說，成為具備人工智慧素養的教育者似乎是一項艱鉅的任務，尤其是當他們大多數人沒有接受過人工智慧培訓時，需要付出巨大努力才能將人工智慧教學融入他們的學科中(Sanusi et al., 2022)。

AI 在食品科學與營養學領域的應用正快速擴展，特別在免疫促進食品開發、飲食評估、腸道微生物群分析以及食品成分毒性預測等方面展現高度潛力 (Miyazawa et al., 2022)。AI 技術涵蓋機器學習 (Machine learning, ML)、深度學習 (Deep learning, DL) 與強化學習等子領域，能有效處理龐大且複雜的資料，進而提供個人化飲食建議、預測健康風險與分析食品功效。ML 與 DL 已被廣泛應用於食物影像辨識、熱量與營養素估算、飲食行為追蹤以及個人血糖反應預測 (如 goFOOD™ 與 SmartIntake App)，其準確度與營養師或傳統方法相當，甚至在部分應用上表現更為優異(Miyazawa et al., 2022)。Sun 等人提出一款結合大型語言模型 (如 GPT-4) 與影像辨識技術的 AI 營養師，用於協助第二型糖尿病患者進行日常飲食管理，旨在因應中國臨床營養師人力短缺的困境。該系統可辨識餐盤中食材並即時提供營養建議，研究驗證其辨識準確率高，且建議內容與專業營養師高度一致。使用者調查發現，88.4% 的

患者認為需要更快速且全面的營養教育，顯示此 AI 系統具備臨床前應用潛力。研究亦發現 GPT-4 在模擬中國營養師國考題時表現優於 ChatGPT，顯示其具備專業知識應用能力(Sun et al., 2023)。

(四) 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

(1).MOOCs 預習影片

- 提供各單元核心知識、實驗目的與操作技巧的預錄影片，幫助學生熟悉廚房設備與食材處理流程。
- 學生可依自身學習進度反覆觀看，降低實驗課堂的陌生感。

(2).AI 工具導入

- 鼓勵學生利用 ChatGPT 等 AI 工具進行課前知識複習與問題搜尋，培養自主學習。

1. 課中設計

(1).課程流程優化

- 縮短教師口頭講解時間，將更多時間留給學生操作與討論。
- 利用校內 I'm@TMU 平台 進行即時互動問答與回饋。

(2).小組合作學習

- 採取小組分工方式，每組學生需完成食材準備、烹調與成果展示，強化協作與表達能力。
- 討論與互評機制，讓學生在交流中加深對食物科學原理的理解。

2. 課後設計

(1).AI 輔助學習延伸

- 學生可利用 AI 工具進行實驗心得撰寫、數據整理與知識整合，培養反思與應用能力。

(2).作業與評量

- 以作業報告、專題發表與實作表現取代部分傳統筆試，凸顯「學以致用」的重要性。

(四) 教學規劃特色

- 數位與實作結合：課前數位預習 + 課中操作實踐 + 課後 AI 延伸，形成完整學習循環。
- 提升互動性：即時回饋與小組合作，強化學生參與感。

- 符合學生需求：回應學生希望「增加操作、減少筆試」的期待，提升課程滿意度。
- 可擴散性：此模式具備在其他實驗課程推廣的潛力，能作為跨領域課程創新設計的範例。

(五) 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

本計畫以「食物學原理實驗」課程為研究場域，透過 **混合式教學模式 (Blended Learning)** 與 **AI 工具輔助**，探討不同教學方式對學生學習成效之影響。研究設計與方法如下：

1. 研究對象與分組

(1).研究對象：臺北醫學大學營養學相關科系大一學生，共兩班 (共 61 人)。

(2).分組方式：

- A 班 (實驗組，37 人)：採用 MOOCs 預習影片 + AI 工具輔助學習 + 實驗課程。
- B 班 (對照組，24 人)：維持傳統教學模式 (教師於課堂直接示範與講解) + AI 工具輔助學習 + 實驗課程。

2. 教學介入設計

(1).課前：

- A 班學生需觀看 MOOCs 教學影片，可透過 ChatGPT 等 AI 工具進行自我測驗與問題查詢。
- B 班學生無此規劃，由教師於課堂統一講授，亦可透過 ChatGPT 等 AI 工具進行自我測驗與問題查詢。

(2).課中：

- A 班以小組合作進行實驗操作，教師提供即時回饋，並搭配 I'm@TMU 平台進行線上互動。
- B 班由教師現場示範後，學生以小組合作進行操作，互動程度相對較低。

(3).課後：

為強化學生的線上學習與 AI 應用能力，兩班學生分別以六大實驗單元為基礎，抽籤選擇其中一項，運用 ChatGPT 協助設計實驗操作流程，並於第八週透過 Google Meet 平台進行「食物學原理實驗與 AI 融合教學」的分組同步線上報告。Google Meet 具備高度相容性、免安裝、良好隱私保護，並提供舉手發言、螢幕分享與雲端錄影等功能，有效支援小組遠距簡報與互評活動。教師可利用錄製檔進行教學回

顧與評量修正，並結合小組互評方式進行評分，使學生在報告準備與觀摩過程中彼此學習，進一步深化反思與理解。

(三) 資料蒐集方式

為瞭解學生對混成學習模式的接受度與學習經驗，本研究設計並實施「食物學原理實驗」之混成學習教學實踐問卷，透過 I'm@TMU 數位學習 4.0 系統進行線上填答。評估項目涵蓋課程整體滿意度（如教材安排、課堂互動、學習資源使用感受）、實驗流暢度與操作時間、小組分工與溝通協作情形、教師與助教的教學說明與協助滿意度、對預習影片與 AI 工具的使用經驗與幫助程度、對混成教學模式未來繼續推行的接受度，以及對學習自信、動機與實作能力提升的自我評估等面向，問卷結果將作為質性與量化資料分析的輔助依據。

為全面掌握教學實施的成效，本研究設計以下量化指標進行比較與分析。學生學習表現將依作業成績（30%）、報告成績（30%）、筆試成績（30%）及課堂互動加分（10%）進行評分，構成期中總成績（100%）；教師與課程實施面向則包含教師授課時間、學生實驗操作時間與總課堂時間等三項，藉由這些量化指標分析不同教學模式下教與學的時間分配與效益。

(四) 資料分析方法

本研究使用 Excel 軟體進行學習成效之統計與圖表分析，主要採用獨立樣本 t 檢定（Independent sample t-test）比較 A 班與 B 班在作業、報告、筆試及互動加分等學習成效指標上的差異，以檢驗不同教學模式是否產生顯著影響此外，亦應用 t 檢定分析學生在記憶深度、專注力、學習效果與自主學習意願等學習變項上的差異，當 $p < 0.05$ 表示具有統計差異。

(五) 研究倫理

本研究僅涉及教學情境下的課堂觀察與問卷調查，所有資料皆以匿名方式處理，並遵守學校研究倫理規範。

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

1. 教學過程與成果

本計畫透過 MOOCs 預習影片與 AI 工具結合之混成教學模式，檢視學生在「食物學原理實驗」課程中的學習成效。成績評量結果顯示（見圖 1、表 1），在五項指標中僅作業成績達顯著差異（ $p < 0.05$ ），B 班表現優於 A 班；而在報告、筆試、互動加分及期中總成績方面，A 班略優於 B 班但無顯著差異。教學時間紀錄（見圖 2、表 2）顯示，A 班教師講解時間平均 30.33 分鐘，顯著少於 B 班的 53.33 分鐘（ $p < 0.05$ ），學生操作時間則相對增加，顯示 MOOCs 預習影片有助於提升教學效率並增加實作練習機會。此外，A、B 班學生以 ChatGPT 設計菜單的成果比較（見圖 4）則顯示兩班評分幾乎相同（A： 3.57 ± 0.38 ；B： 3.58 ± 0.44 ； $t = -0.07$ ， $p = 0.945$ ），無統計差異。

近期研究顯示，導入 MOOCs 預習影片與翻轉教室策略能有效縮短教師講解時間，並增加學生操作與討論的時間，對實作導向課程具明顯助益。Chen 等人（2024）在混成學習實踐中發現，高等教育導入 MOOCs 可使教師講授時間減少 20%–30%（Chen et al., 2024），與本研究中 A 班節省約 24% 的結果一致。節省的時間轉而用於實作與討論，強化學生的自我導向學習與應用能力，使課堂回歸以學生為主體的學習模式。

Divjak 等人（2022）針對疫情期間的翻轉課堂實施進行系統性探討，指出教師將理論內容以影片形式提供於課前後，課堂便能聚焦於學生主動學習與操作，提升互動與教學效率，教師講授時間也隨之顯著下降，呼應實作課程「理論在前、操作在後」的教學需求（Divjak et al., 2022）。Gutiérrez-González 等人（2024）則於醫學課程中導入影片式翻轉教學，發現學生於課前觀看影片後，其課堂參與與實作投入顯著提升，教師講解時間縮減，課堂得以保留更多時間進行應用與討論，整體教學品質明顯提升（Gutiérrez-González et al., 2024）。

綜合以上文獻討論，MOOCs 預習影片不僅有助於建構學生基礎知識，更能重新分配教學時間結構，使課堂時間更有效用於討論與實踐操作，強化實作課程的教學效能與學生的學習參與。此亦與本研究中 A 班「教師授課時間縮短、學生操作時間增加」的發現相符，提供具體實證基礎與應用價值。

近年來，多項研究透過問卷調查驗證，MOOCs 預習影片融入混成學習能有效提升學生的學習體驗與課堂參與。Almekhlafi 等人發現，高教學生普遍認同此教學模式可強化課堂互動與學習彈性（Almekhlafi et al., 2025）。Regmi 等人指出，參與 MOOCs 混成教學的學生在實作應用與自主學習面向表現更佳，並對課程設計表達高度認同（Regmi et al., 2024）。Chan 等人亦發現，影片結合實體教學能提升學生的學習彈性與操作表現，並強化對抽象概念的理解（Chan, 2025）。本研究問卷結果顯示 A 班學生普遍肯定 MOOCs 與混成教學模式，但根據

獨立樣本 t 檢定，僅 Q7 與報告成績具顯著關聯 ($p = 0.039$)，其餘皆未達統計差異，顯示主觀學習感受與實際成績未必一致。未來應強化數位資源與學習成效之連結，以提升混成教學的實質效益。

2. 教師教學反思

從圖 2 與表 2 可見，A 班以預習影片承接基礎知識後，課中講解時間大幅縮短、操作時間相對增加，促進「做中學」；同時也提醒教師在精簡講授的同時，應設計足夠的引導與提問，避免學生在使用 AI 工具時產生依賴而忽略批判性驗證。整體觀之，A 班呈現「課前投入—課中效益」的正向循環，B 班則因教師講解較長，在作業表現上出現補償性優勢（見圖 1、表 1）。

近年來，預習影片與 AI 工具結合的混成學習已成為高教創新趨勢，相關研究也透過問卷探討其效益。Liu 等人指出，學生若認為預習影片具備實用性與學習價值，便會提升學習滿意度與投入，顯示影片的互動性與設計品質為關鍵因素 (Liu et al., 2024)。Marrone 等人發現，學生將 AI 視為虛擬學習夥伴，透過與 AI 互動能增強知識吸收、自主學習與課堂參與意願 (Marrone et al., 2024)。Grájeda 則實證整合 AI 與預習影片後，學生的自我效能、學習參與與滿意度皆提升，且 AI 使用頻率與學習成果呈正相關 (Grájeda et al., 2024)。整體而言，這些研究證實預習影片與 AI 工具在混成教學中相輔相成，不僅提升學習效率與自我調整能力，也強化課堂參與與認知投入，與本研究學生問卷結果高度一致，提供未來教學設計的重要參考。

3. 學生學習回饋

問卷結果顯示（見圖 3、表 1），A 班有 86% 學生支持未來持續採用混成教學模式，顯著高於 B 班的 43% ($p = 0.0019$)，顯示學生對預習影片結合 AI 的模式更為認同。數位學習平台數據亦顯示（見圖 2、表 2），A 班平均閱讀時間為 23 小時 31 分，為 B 班的 3.44 倍，反映其在自主學習上的投入更為積極。另就 A 班內部關聯（見表 3），僅「是否提升專注力與學習效果」（Q7）與「報告成績」達顯著關聯 ($p = 0.039$)，其餘未達顯著差異。學生普遍認為，混成模式增加了課程互動與自主性，並建議未來持續增加小組討論、跨組交流與成果發表的比重，以進一步提升學習動機與課程參與。

補充說明

本研究之量化數據與統計結果均已整理於附件中，相關圖表如下：

圖 1 A 班與 B 班在各項學習成績表現之比較、

圖 2 A 班與 B 班於教學時間配置比較、

圖 3 A 班學生對 MOOCs 預習影片學習成效之問卷回饋、

圖 4 A 班與 B 班以 ChatGPT 輔助菜單設計之成果評分、

表 1 A/B 班學生對「食物學原理實驗與 AI 融合教學」之學習回饋比較分析、

表 2 A/B 班學生於數位學習平台之總閱讀與平均閱讀時間比較分析、

表 3 A 班 MOOCs 問卷回饋 (Q5 - Q8) 與學習成績之 t 檢定分析。

上述圖表均列示於以下，以提供完整數據與分析依據，佐證研究之教學與學習成效。

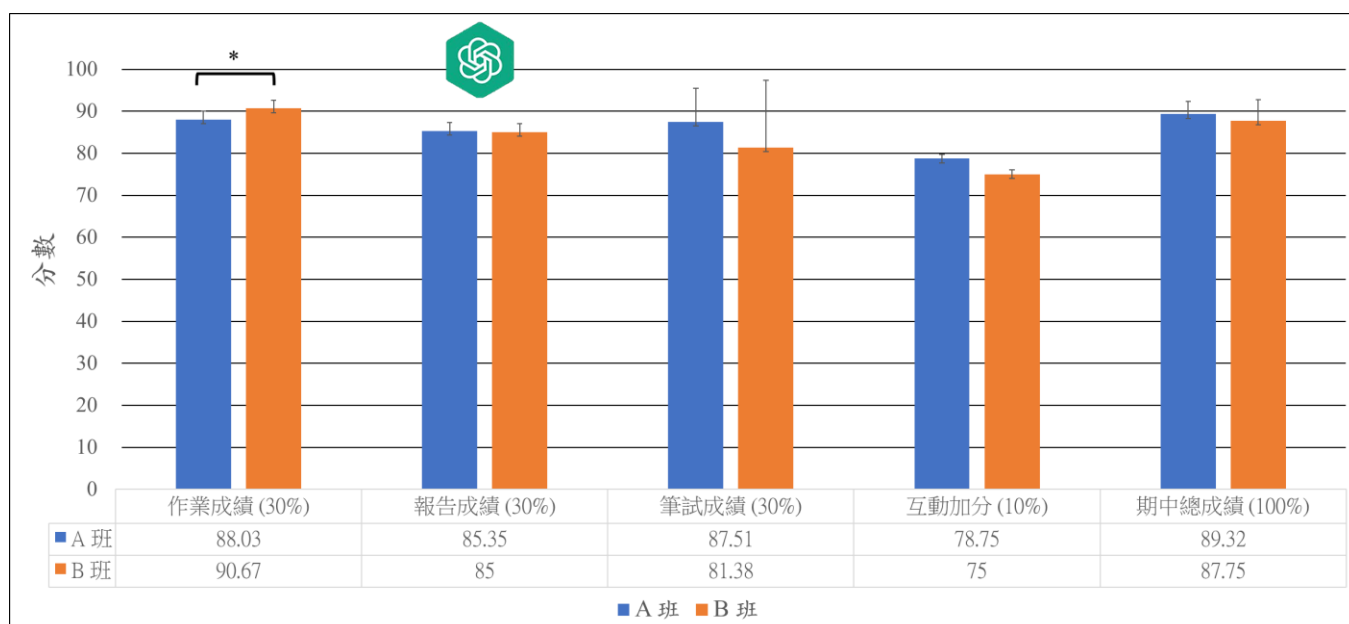


圖 1、A 班與 B 班在各項學習成績表現比較

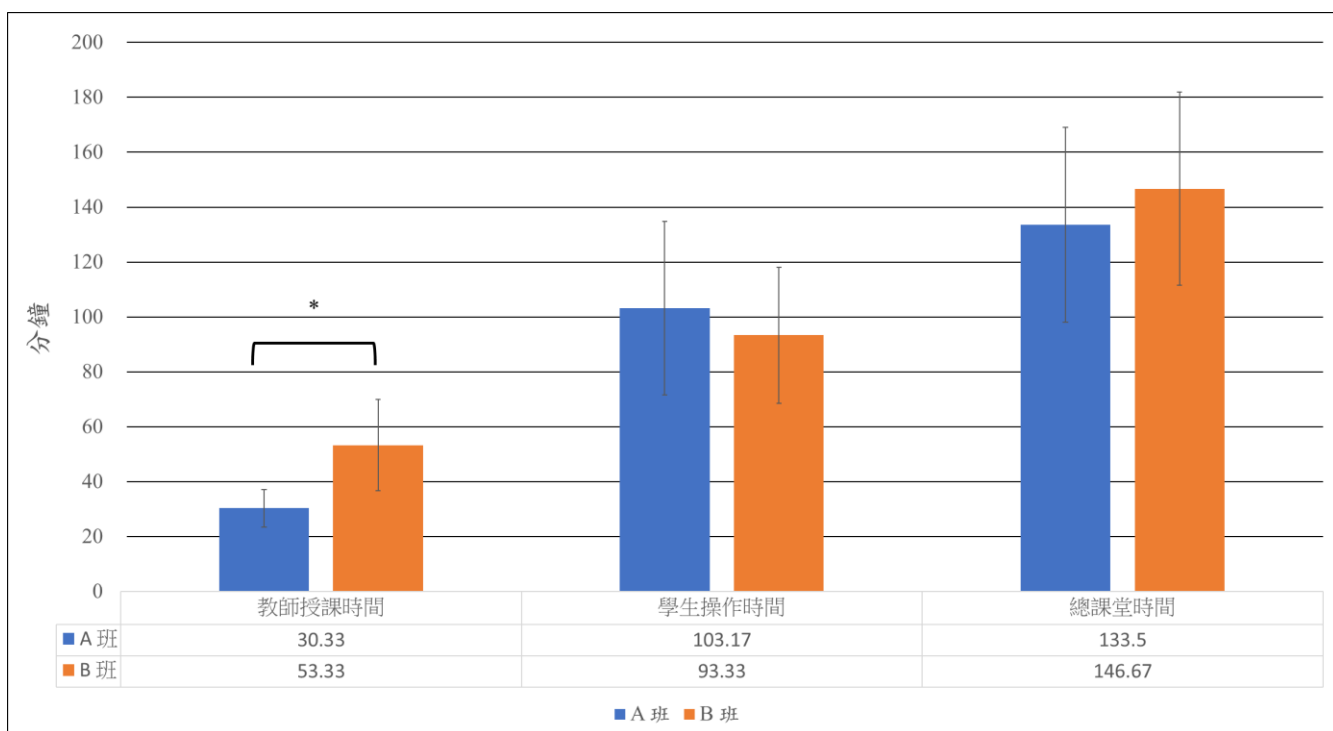


圖 2、A 班與 B 班於教學時間配置比較

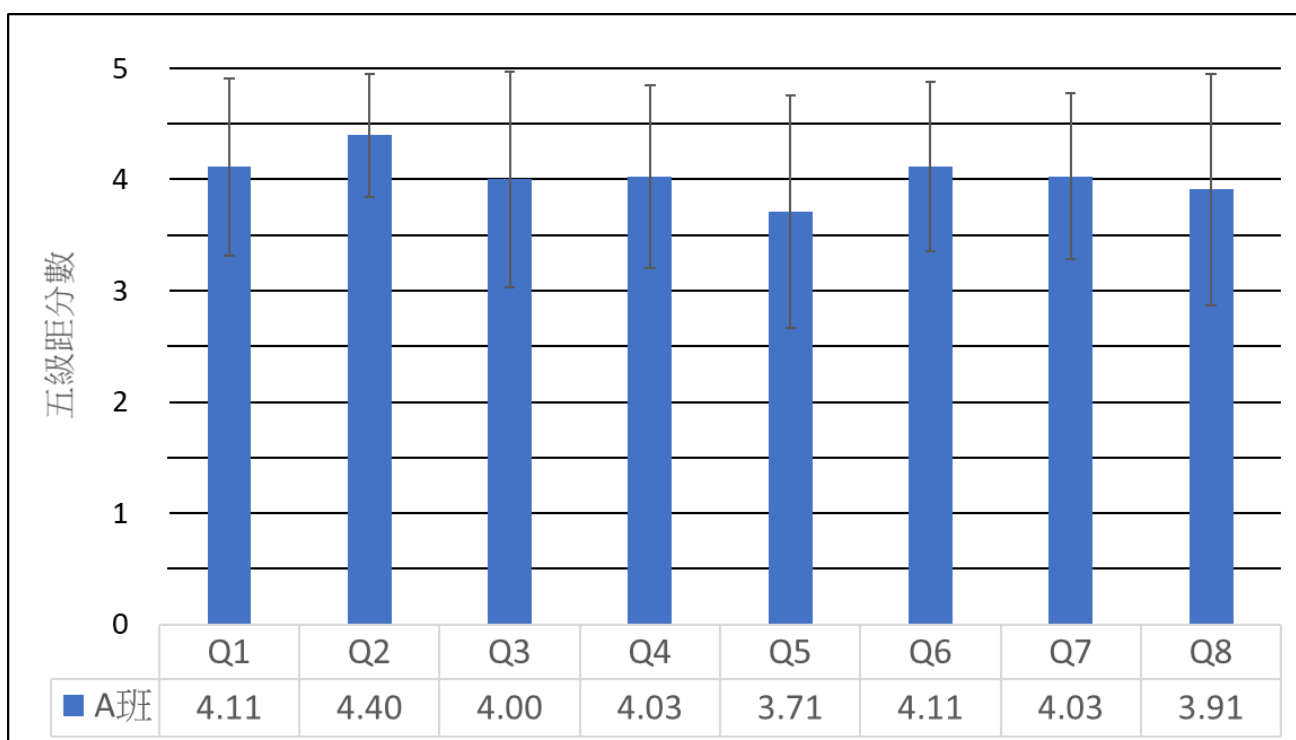


圖 3、A 班學生對 MOOCs 預習影片學習成效之問卷回饋

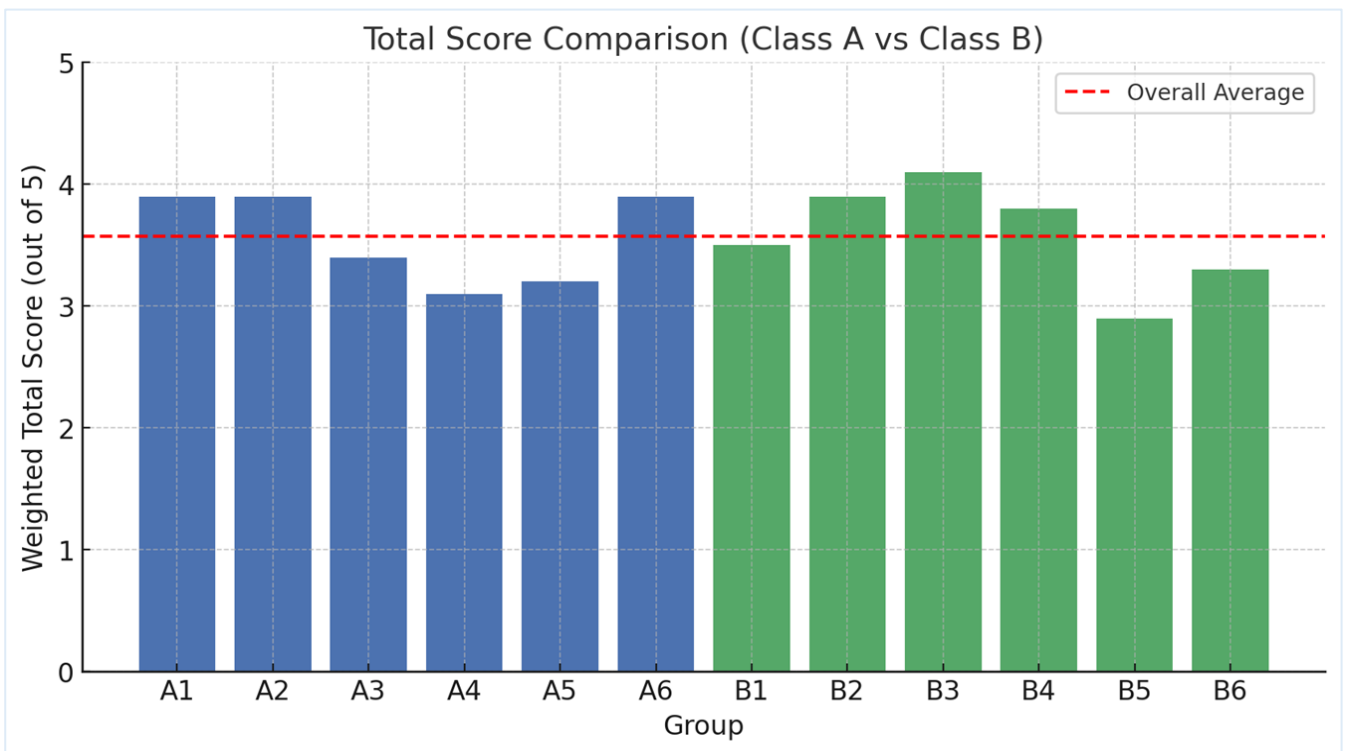


圖 4、A 班（MOOCs + ChatGPT）與 B 班（僅 ChatGPT）餐單設計評分結果

表 1、A/B 班學生對「食物學原理實驗與 AI 融合教學」之學習回饋（Q1 - Q8）比較分析

題號	題目內容	A 班	B 班	p 值
Q1 ^a	平均實驗時間 (小時)	2.29 ± 0.71	2.48 ± 0.73	0.33
Q2	實驗流暢度	3.86 ± 0.60	3.78 ± 0.52	0.62
Q3	組內溝通與分工	4.09 ± 0.78	4.30 ± 0.56	0.22
Q4	教師協助滿意度	3.74 ± 0.66	3.87 ± 0.69	0.49
Q5 ^b	我感覺目前教學方式更能提高我的學習效果？	80% / 20%	86% / 14%	0.878
Q6	我感覺目前教學方式更能提升我的學習興趣？	76% / 24%	86% / 14%	0.562
Q7	我感覺目前教學方式更能激發我的學習動力？	82% / 18%	90% / 10%	0.730
Q8	我是否希望將來課程使用混成教學？	86% / 14%	43% / 57%	0.0019 **

註：^a Q1-Q4 為五點量表評分，數據以平均值 ± 標準差 (mean ± SD) 表示，並採用獨立樣本 t 檢定進行 A/B 班比較；^b Q5-Q8 為類別型變數，表示同意與不同意比例 (%)，採卡方檢定 (Chi-square test) 進行 A/B 班分析，** 表示 $p < 0.01$ ；* 表示 $p < 0.05$ 表示具有統計上顯著差異。

表 2、A 班與 B 班學生於數位學習平台之總閱讀與平均閱讀時間比較分析

項目	A 班	B 班	p 值
總閱讀時間 (小時)	870 小時 22 分	2.48 ± 0.73	p < .001
平均閱讀時間	23 小時 31 分	3.78 ± 0.52	p < .001
A/B 總閱讀相差倍率	3.44	—	—
A/B 平均相差倍率	5.31	—	—

註：**總閱讀時間與平均閱讀時間來自學生於數位學習平台上的瀏覽記錄。A/B 相差倍率表示 A 班相較於 B 班的差距。p 值經獨立樣本 t 檢定，p < .001 表示具高度顯著差異。

表 3、A 班學生 MOOCs 預習影片問卷回饋 (Q5 - Q8) 與學習成績之 t 檢定分析

題號	作業成績	報告成績	筆試成績	互動加分	期中總成績
Q5	0.829	0.346	0.783	1.000	0.593
Q6	0.614	0.616	0.404	0.337	0.221
Q7	0.214	0.039	0.510	1.000	0.634
Q8	0.840	0.454	0.753	0.470	0.383

註：Q5 - Q8 為 MOOCs 預習影片問卷題項，依學生回答同意與否區分，採獨立樣本 t 檢定分析其與各項學習成績之差異。表中為 p 值，p < 0.05 表示達統計顯著。

(七) 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

本研究實證顯示，結合 MOOCs 預習影片與 AI 工具的混成教學模式，能有效提升學生的參與度、課堂效率與自主學習動機，尤其在實作型課程中展現高度可行性。然而，從研究結果與限制觀察，亦有多項值得省思與精進之處。首先，在教材與教學設計方面，MOOCs 預習影片雖能協助學生課前準備與聚焦學習重點，但影片內容深度及對學習動機的激發仍有改善空間，未來建議發展更具互動性的影片結構，並搭配學習單或小測驗，以強化學生的專注與回饋。其次，在 AI 工具的應用上，雖可提供即時輔助與個別化學習支持，但部分學生容易產生依賴，忽略批判性判斷，顯示教師需在課程中強化 AI 素養教育，引導學生具備資訊檢核與反思能力，以確保 AI 發揮助學而非取代思考的角色。再者，在學習評量與資料分析上，單一學期的成績與問卷雖能呈現初步效果，但仍受樣本規模與自評偏差影響，建議未來結合更多質性觀察、學習歷程檔案與平台互動數據，以獲得更全面的學習行為圖像。最後，在課程推廣與未來展望方面，本模式已展現可供其他實作課程（如營養學實驗、餐飲管理）借鏡的潛力，惟仍需關注學生自主學習能力落差與數位資源取得不均的問題。綜合而言，混成教學模式雖已顯著優化「食物學原理實驗」課程，但仍須持續優化影片設計、強化 AI 應用素養、完善多元評量與縮小學習落差，方能邁向以學生為中心、兼具創新與永續發展的教學實踐。

二、參考文獻 (References)

1. Almekhlafi, A. G., Almeqdadi, F., & Alsadi, M. (2025). Student perceptions of blended learning and its effectiveness in higher education. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 5(2), e03960-e03960.
2. Amann, E., & Rzepka, S. (2021). The Effect of Goal-Setting Prompts in a Blended Learning Environment: Evidence from a Field Experiment.
3. Bahri, A., Idris, I. S., Muis, H., Arifuddin, M., & Fikri, M. (2021). Blended Learning Integrated with Innovative Learning Strategy to Improve Self-Regulated Learning. *International Journal of Instruction*, 14(1), 779-794.
4. Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: a systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 29.
5. Chan, V. (2025). Enhancing translation technology skills through blended learning: a study of student perceptions and satisfaction with bMOOC in higher education. *Frontiers in Education*,
6. Chen, M., Wang, Z., Liang, L., Ma, Z., & Liu, Y. (2024). Typical practical cases in blended learning. *Handbook of educational reform through blended learning*, 231.
7. de Wit, H., & Altbach, P. G. (2021). Internationalization in higher education: global trends and recommendations for its future. *Policy Reviews in Higher Education*, 5(1), 28-46.
8. Divjak, B., Rienties, B., Iniesto, F., Vondra, P., & Žižak, M. (2022). Flipped classrooms in higher education during the COVID-19 pandemic: findings and future research recommendations. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 9.
9. Elkhatat, A. M., & Al-Muhtaseb, S. A. (2021). Hybrid online-flipped learning pedagogy for teaching laboratory courses to mitigate the pandemic COVID-19 confinement and enable effective sustainable delivery: investigation of attaining course learning outcome. *SN Social Sciences*, 1(5), 1-16.
10. Grájeda, A., Burgos, J., Córdova, P., & Sanjinés, A. (2024). Assessing student-perceived impact of using artificial intelligence tools: Construction of a synthetic index of application in higher education. *Cogent Education*, 11(1), 2287917.
11. Gutiérrez-González, R., Zamarron, A., & Royuela, A. (2024). Video-based lecture engagement in a flipped classroom environment. *BMC Medical Education*, 24(1), 1218.
12. Gutierrez, K. (2016). Facts and Stats That Reveal The Power Of eLearning [Infographic]. *Info. shiftelearning. com*. Retrieved on, 10.
13. Liu, J., Cao, S., Liu, X., Ye, C., & Siano, P. (2024). Pre-class mode" flipped" again: Making

videos instead of just watching them. *Heliyon*, 10(6).

14. Müller, C., & Mildenerger, T. (2021, 2021/11/01/). Facilitating flexible learning by replacing classroom time with an online learning environment: A systematic review of blended learning in higher education. *Educational Research Review*, 34, 100394. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100394>
15. Marrone, R., Zamecnik, A., Joksimovic, S., Johnson, J., & De Laat, M. (2024). Understanding student perceptions of artificial intelligence as a teammate. *Technology, Knowledge and Learning*, 1-23.
16. Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers college record*, 115(3), 1-47.
17. Miyazawa, T., Hiratsuka, Y., Toda, M., Hatakeyama, N., Ozawa, H., Abe, C., Cheng, T. Y., Matsushima, Y., Miyawaki, Y., Ashida, K., Iimura, J., Tsuda, T., Bushita, H., Tomonobu, K., Ohta, S., Chung, H., Omae, Y., Yamamoto, T., Morinaga, M., Ochi, H., Nakada, H., Otsuka, K., & Miyazawa, T. (2022, Nov 7). Artificial intelligence in food science and nutrition: a narrative review. *Nutr Rev*, 80(12), 2288-2300. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac033>
18. Moskal, P., Dziuban, C., & Hartman, J. (2013). Blended learning: A dangerous idea? *The Internet and Higher Education*, 18, 15-23.
19. Park, J., Teo, T. W., Teo, A., Chang, J., Huang, J. S., & Koo, S. (2023, 2023/10/20). Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3>
20. Raes, A., Detienne, L., Windey, I., & Depaepe, F. (2020). A systematic literature review on synchronous hybrid learning: Gaps identified. *Learning Environments Research*, 23(3), 269-290.
21. Regmi, A., Mao, X., Qi, Q., Tang, W., & Yang, K. (2024). Students' perception and self-efficacy in blended learning of medical nutrition course: a mixed-method research. *BMC Medical Education*, 24(1), 1411.
22. Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., & Omidiora, J. O. (2022). Exploring teachers' preconceptions of teaching machine learning in high school: A preliminary insight from Africa. *Computers and Education Open*, 3, 100072.
23. Sun, H., Zhang, K., Lan, W., Gu, Q., Jiang, G., Yang, X., Qin, W., & Han, D. (2023). An AI dietitian for type 2 diabetes mellitus management based on large language and image recognition models: preclinical concept validation study. *Journal of medical Internet research*, 25, e51300.
24. 史美瑤. (2014). 混成學習 (Blended/Hybrid Learning) 的挑戰與設計. *評鑑雙月刊*(50), 34-36.
25. 許博期, & 羅綸謙. (2024). 混成教學模式在中醫診斷學教育中的應用與評估—以醫學系

課程為例 [Application and Evaluation of the Blended Learning Model in Traditional Chinese Medicine Diagnostics Education: A Case Study of Medical Curriculum]. *通識教育實踐與研究*(35、36), 37-70.

26. 連育仁. (2021). 疫情與後疫情時代的複合教學準備與實踐. *評鑑雙月刊*(92), 35-40.

三、附件一-教學實踐研習證明

(114) 高科大教務發證字第 11400960 號



國立高雄科技大學
National Kaohsiung University of Science and Technology

研 習 證 書

李信昌 君於中華民國 114 年 7 月 18 日參加本校
教務處教學發展中心舉辦之 2025 教學實踐研究
研討會，核發研習時數 2 小時。

特此證明



中華民國 114 年 7 月 18 日

(114) 高科大教務發證字第11400988號



國立高雄科技大學
National Kaohsiung University of Science and Technology

國立高雄科技大學「2025教學實踐研究研討會」

研 討 會 發 表 證 明

茲證明

台端參加本研討會學術論文海報發表

發表者：**李信昌**

發表題目：**食物學原理實驗與 AI 融合教學：混合模式的學習成效與創新實踐**

承辦單位：國立高雄科技大學教務處教學發展中心

發表時間：114 年 7 月 18 日 (星期五)

發表地點：國立高雄科技大學教務處教學發展中心
線上展覽網站



中華民國 114 年 7 月 18 日

食物學原理實驗與 AI融合教學：混模式的習成效與創新實踐

李信昌 副教授

臺北醫學大學 保健營養學系

研究動機與目的

因應後疫情時代高教現場教學型態之轉變，本研究以「食物學原理實驗」課程為場域，探討混成教學（Blended Learning）結合人工智慧輔助工具（如ChatGPT與互動式預習影片）在提升學生學習成效與課堂參與度上的可行性與成效。過去傳統實體授課雖具備操作即時性與穩定互動模式，惟其在學生自主學習與預備知識建構方面仍具限制，尤其對於初入門之營養學系大一學生而言，如何在有限時數內熟悉食物性質、實驗技巧及理論應用，亟需更有效的教學設計。本研究藉由實驗組（A班）與對照組（B班）之課堂成績與互動表現進行比較，旨在評估AI融合式混成教學模式對學生在作業表現、報告撰寫、筆試能力與學習互動等指標之影響，進而驗證其對課程整體學習成效的促進作用，並為後續實作導向課程之數位轉型提供實證依據與應用參考。

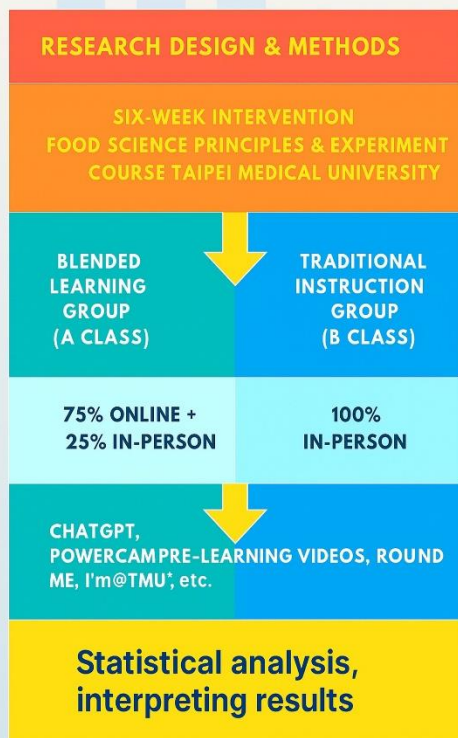
文獻探討

混成教學結合線上與實體課程，已被證實可提升學習彈性與成效（OECD, 2020; Raes et al., 2020; Means et al., 2013），特別適用於疫情後需兼顧操作與自主學習的課程。Elkhatat與Al-Muhtaseb（2021）指出，數位工具可降低實作落差；Miyazawa等人（2022）則顯示AI已應用於營養教育中。然而，關於AI融入食物學實驗課程之實證仍相對缺乏，混成教學結合AI是否能提升學習成效與互動，仍有探討空間。

研究問題

本研究旨在探討於「食物學原理實驗」課程中導入混成教學與AI輔助工具後，是否能提升學生在作業、報告、筆試與互動參與等學習表現，並與傳統實體教學進行比較。研究問題聚焦於：1) 混成教學是否有助於提升學習成效？2) AI預習工具是否增強自主學習動機？3) 不同教學模式下學生互動加分是否有顯著差異？4) 混成教學是否對期中總成績具正向影響？

研究設計與方法



教學暨研究成果



建議與省思

本研究顯示混成教學結合AI工具有助提升學生筆試成績與互動參與，但作業表現略遜於傳統教學，可能因缺乏即時指導與作業回饋。建議未來加強線上作業說明、同儕互評與教師諮詢機制，以提升學習品質。學生普遍肯定預習影片與ChatGPT的輔助效果，顯示科技融入課程有助培養自主學習與高階思維。整體而言，混成教學具應用潛力，未來應持續優化教學設計，強化線上與實體之整合與評量平衡。

附件二-教育部教學實踐研究計畫-民生學門成果口頭報告發表

113 年度民生學門發表場次細部議程

民生 A3	報到時間：12:50，會議連結： https://meet.google.com/ddd-kbzm-bcp										
民生 A3	民生 A3-1	8 月 21 日	13:00	13:20	PHE1135777	聊或不聊？融入 ChatGPT 於專業全英語葡萄酒課程之延伸學習－檢視 Z 世代學生之自我調整學習歷程	飲料知識與品評	侯曉憶	副教授	國立高雄餐旅大學	應用英語系
民生 A3	民生 A3-2	8 月 21 日	13:20	13:40	PHE1135241	營養評估課程融入師徒制和問題導向學習之實施成效評估	營養評估	王雪芳	副教授	弘光科技大學	營養系(含碩士班)
民生 A3	民生 A3-3	8 月 21 日	13:40	14:00	PHE1136828	食物學原理實驗與 AI 融合教學：混合模式的學習成效與創新實踐	食物學原理實驗	李信昌	副教授	臺北醫學大學	保健營養學系
民生 A3	民生 A3-4	8 月 21 日	14:00	14:20	PHE1134224	專題導向學習在食品加工學培育就業力之研究	食品加工實驗(一) 食品加工學(一)	吳鴻程	副教授	嘉南藥理大學	食品科技系
民生 A4	報到時間：14:20，會議連結： https://meet.google.com/ddd-kbzm-bcp										
民生 A4	民生 A4-1	8 月 21 日	14:30	14:50	PHE1122342	元宇宙融入戲劇教學法啟發學生旅館英文學習力	旅館英文	高崇倫	助理教授	景文科技大學	旅館管理系
民生 A4	民生 A4-2	8 月 21 日	14:50	15:10	PHE1135002	打造國際觀光餐旅人才:以翻轉教室及問題導向學習融入觀光餐旅英文 EMI 課程探討學生自主學習及自我效能	觀光餐旅英文	龐鳳嫻	助理教授	國立暨南國際大學	觀光休閒與餐旅管理學系
民生 A4	民生 A4-3	8 月 21 日	15:10	15:30	PHE1137614	我有 AI 小老師：探討語料驅動學習 (DDL) 與自調式學習 (SRL) 策略於觀光商業英文教學提升成長心態與自主學習力之效果	觀光商業英文 (一)	張琬菁	助理教授	義守大學	觀光智慧服務與科技學系

113 年教育部教學實踐研究計畫成果交流會口頭報告



食物學原理實驗與 AI 融合教學：混合模式的學習成效與創新實踐

李信昌 副教授

保健營養學系



113 年教育部教學實踐研究計畫成果交流會

2025 年 8 月 21 日

內容

- 一. 研究動機與目的
- 二. 研究問題
- 三. 文獻探討
- 四. 教學設計與規範
- 五. 研究設計與執行方法
- 六. 教學暨研究成果
- 七. 建議與省思
- 八. 參考文獻



2

一、研究動機與目的

- 本研究以「食物學原理實驗」課程為例，探討混合教學結合 AI 工具（如 MOOCs 預習影片與 ChatGPT），對大一營養學系學生學習成效與課堂參與的影響。
- 傳統教學操作即時、互動穩定，但對初學者在預備知識與自主學習上較有限。
- 透過比較實驗組 A 班與對照組 B 班的成績與互動表現，評估此教學模式在作業、報告、筆試與學習參與等面的效益，並為實作型課程的數位轉型提供實證依據。



3

二、研究問題

透過 AI 與混合模式教學，改善食物學原理實驗課程中學生反映不熟習食物器材操作及實驗時間不足的學習困難，並同時提升課程的互動性、實作成效與 AI 教學價值。



4

三、文獻探討

- 混成教學結合線上與實體課程，已被證實可提升學習彈性與成效（OECD, 2020；Raes et al., 2020；Means et al., 2013），特別適用於疫情後需兼顧操作與自主學習的課程（佔比 30~80%）。
- Elkhatat與Al-Muhtaseb（2021）指出，數位工具可降低實作落差；Miyazawa等人（2022）則將AI應用於營養教育中。
- 關於AI融入食物學實驗課程之實證仍相對缺乏，混成教學結合AI是否能提升學習成效與互動，仍有探討空間。



5

四、教學設計與規範

混成教學設計

- 實驗組（A班）：
 - MOOCs 預習影片（教師 + TA錄製）
 - ChatGPT 課前互動練習
 - 簡化講解 + 強化操作
 - 課後 Google Meet 分組同步報告
- 對照組（B班）：
 - 無預習影片
 - 傳統教師全程講解 + 實作
 - Google Meet 教學輔助

評量方式（兩班一致）

- 作業：30%、報告：30%、筆試：30%、互動加分：10%
- 補充：數位平台閱讀行為 + 問卷調查

設計核心

預習強化 → 課中聚焦 → 課後反思

結合 AI 工具與數位資源，培養學生自學力與實作應用能力



6

五、研究設計與執行方法



週次	課程主題	內容【說明】	備註
1	課程簡介	授課內容介紹	實體教學(A/B)
2	整理實驗室	實驗室打掃	混成教學(A) 實體教學(B)
3	稱量 (1-1,1-2,1-3)	稱量技巧及容器的認識	實體教學(A/B)
4	加熱、冷卻 (2-1,2-2,2-4)	食物的加熱與冷卻	混成教學(A) 實體教學(B)
5	水 (3-1,3-2)	水 pH 值之測定及溶液濃度的影響	混成教學(A) 實體教學(B)
6	油脂 (4-1,2,3)	乳化實驗及不同油炸溫度之實驗	混成教學(A) 實體教學(B)
7	糖 (5-1,2,3,4)	糖及糖漿製作法	混成教學(A) 實體教學(B)
8	澱粉 (6-1,2,3,4)	澱粉加熱及糊化實驗、澱澱之製作	混成教學(A) 實體教學(B)
9	期中報告	GPT 彙編設計	同步線上報告(A/B)

A班共37人，B班24人

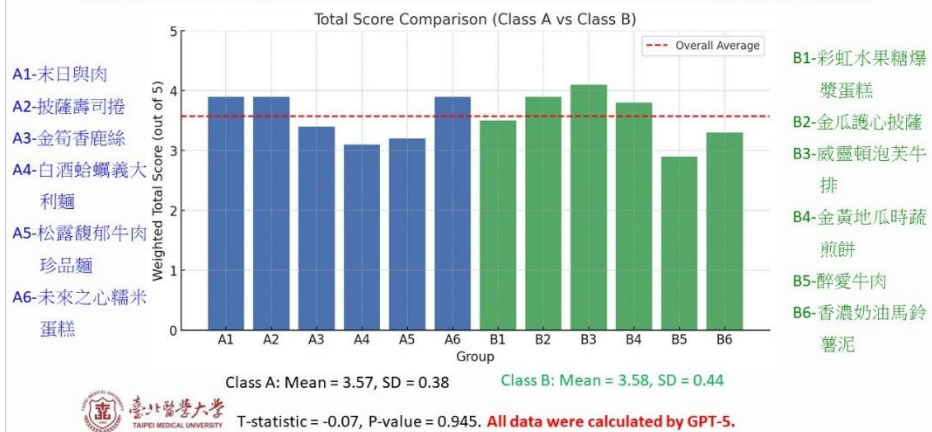
7

六、教學暨研究成果-學生學習成效



8

六、教學暨研究成果-GPT 菜餚設計 (A/B)-1



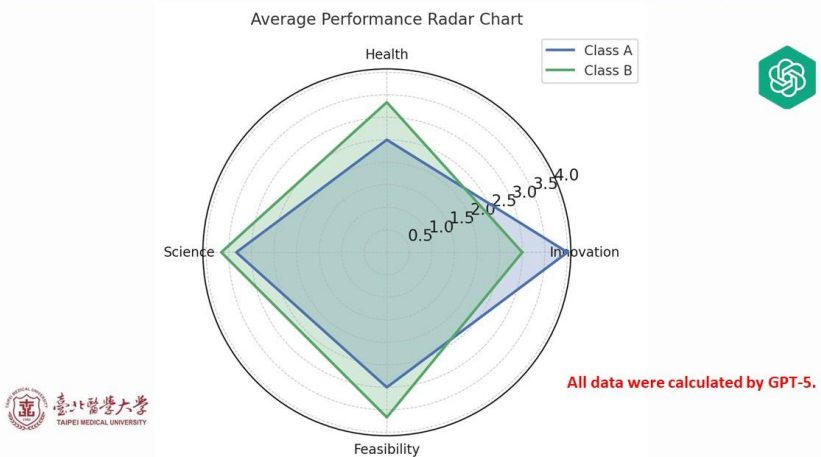
9

六、教學暨研究成果-GPT 菜餚設計 (A/B)-2



10

六、教學暨研究成果-GPT 菜餚設計 (A/B)-3



11

六、教學暨研究成果-教學時間配置



12

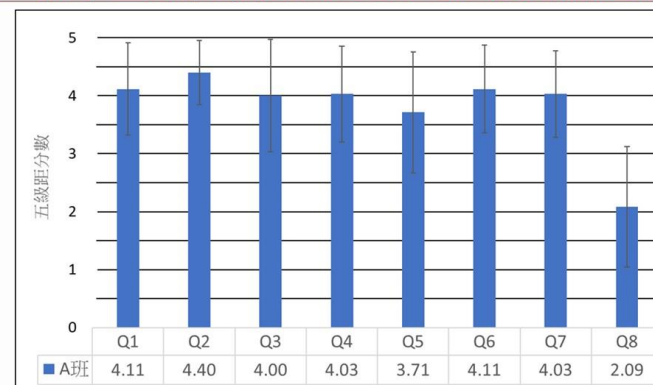
六、教學暨研究成果-教學問卷回饋

題號	題目內容	A班	B班	p 值
Q1 ^a	平均實驗時間(小時)	2.29 ± 0.71	2.48 ± 0.73	0.33
Q2	實驗流暢度	3.86 ± 0.60	3.78 ± 0.52	0.62
Q3	組內溝通與分工	4.09 ± 0.78	4.30 ± 0.56	0.22
Q4	教師協助滿意度	3.74 ± 0.66	3.87 ± 0.69	0.49
Q5 ^b	我感覺目前教學方式更能提高我的學習效果？	80% / 20%	86% / 14%	0.878
Q6	我感覺目前教學方式更能提升我的學習興趣？	76% / 24%	86% / 14%	0.562
Q7	我感覺目前教學方式更能激發我的學習動力？	82% / 18%	90% / 10%	0.730
Q8	我是否希望將來課程使用混成教學？	86% / 14%	43% / 57%	0.0019**

註：a Q1-Q4 為五點量表評分，數據以平均值 ± 標準差 (mean ± SD) 表示，並採用獨立樣本 t 檢定進行 A/B 班比較；b Q5-Q8 為類別型變數，表示同意與不同意比例 (%)，採卡方檢定 (Chi-square test) 進行 A/B 班分析，** 表示 $p < 0.01$ ；* 表示 $p < 0.05$ 表示具有統計上顯著差異。

13

六、教學暨研究成果-MOOCs 影片問卷分析



Q8「影片整體品質是否令人滿意？」平均得分為 2.99

14

七、建議與省思

- 課程設計：利用已建立教學影片，**分段示範 + AI 輔助教材**，支援零基礎學生。
- AI 應用：課前預習、課後延伸，強化自主學習；培養**批判性思考**避免過度依賴。
- 課程更新：融入**永續飲食、健康議題與新興食材**，**連結產業趨勢**。
- 學習評量：**減少筆試**，**增加實作表現**、數位學習數據與多元評量模式。
- 互動提升：結合**AI 線上討論**、**翻轉教室**、**分組競賽**，提高參與感。
- 省思展望：**平衡科技與實作**，**縮小數位落差**，培養跨領域整合與創新能力。



15

八、參考文獻

- de Wit, H. and P.G. Altbach, Internationalization in higher education: global trends and recommendations for its future. Policy Reviews in Higher Education, 2021. 5(1): p. 28-46.
- Elkhatat, A.M. and S.A. Al-Muhtaseb, Hybrid online-flipped learning pedagogy for teaching laboratory courses to mitigate the pandemic COVID-19 confinement and enable effective sustainable delivery: investigation of attaining course learning outcome. SN Social Sciences, 2021. 1(5): p. 1-16.
- Means, B., et al., The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. Teachers college record, 2013. 115(3): p. 1-47.
- Raes, A., et al., A systematic literature review on synchronous hybrid learning: Gaps identified. Learning Environments Research, 2020. 23(3): p. 269-290.
- 史美瑤, 混成學習 (Blended/Hybrid Learning) 的挑戰與設計. 評鑑雙月刊, 2014(50): p. 34-36.
- Müller, C. and T. Mildnerberger, Facilitating flexible learning by replacing classroom time with an online learning environment: A systematic review of blended learning in higher education. Educational Research Review, 2021. 34: p. 100394.
- Moskal, P., C. Dziuban, and J. Hartman, Blended learning: A dangerous idea? The Internet and Higher Education, 2013. 18: p. 15-23.
- Amann, E. and S. Rzepka, The Effect of Goal-Setting Prompts in a Blended Learning Environment: Evidence from a Field Experiment. 2021.
- Bahri, A., et al., Blended Learning Integrated with Innovative Learning Strategy to Improve Self-Regulated Learning. International Journal of Instruction, 2021. 14(1): p. 779-794.
- Gutierrez, K., Facts and Stats That Reveal The Power Of eLearning [Infographic]. Info. shiftelearning. com. Retrieved on, 2016. 10.
- Park, J., et al., Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views. International Journal of STEM Education, 2023. 10(1): p. 61.
- Casal-Otero, L., et al., AI literacy in K-12: a systematic literature review. International Journal of STEM Education, 2023. 10(1): p. 29.
- Sanusi, I.T., S.S. Oyedele, and J.O. Omidiora, Exploring teachers' preconceptions of teaching machine learning in high school: A preliminary insight from Africa. Computers and Education Open, 2022. 3: p. 100072.
- Miyazawa, T., et al., Artificial intelligence in food science and nutrition: a narrative review. Nutr Rev, 2022. 80(12): p. 2288-2300.

16

附件三-「食物學原理實驗」之混成學習教學實踐問卷

「食物學原理實驗」之混成學習教學實踐問卷

姓名

*1. 姓名

*2. 學號

() *3. 班別

A. A班

B. B班

() *4. 平均實驗時長？

A. 0.5~1.0小時

B. 1.01~1.5小時

C. 1.51~2.0小時

D. 2.01~2.5小時

E. 2.51~3小時

() *5. 平均實驗結束時間？

A. 2:00~2:30 P.M.

B. 2:31~3:00 P.M.

C. 3:01~3:30 P.M.

D. 3:31~4:00 P.M.

E. 4:01 P.M. 以後

() *6. 實驗流暢度？

- A. 非常流暢
- B. 流暢
- C. 普通
- D. 不流暢
- E. 非常不流暢

() *7. 實驗流程熟悉度？

- A. 非常熟悉
- B. 熟悉
- C. 普通
- D. 生疏
- E. 非常生疏

() *8. 組內分工、協調速度？

- A. 非常快速
- B. 快速
- C. 普通
- D. 緩慢
- E. 非常緩慢

() *9. 一次課堂中主動求助於TA或老師的平均次數？

- A. 5次以上
- B. 4次
- C. 3次
- D. 2次
- E. 1次以下(包括)

() *10. 對TA或老師給予協助的理解速度？

- A. 非常快速
- B. 快速
- C. 普通
- D. 緩慢
- E. 非常緩慢

() *11. 在準備考試時，複習與回顧的便利性？

- A. 非常方便
- B. 方便
- C. 普通
- D. 不方便
- E. 非常不方便

() *12. A班與B班的教學方式，何者較能夠激起你對學習的興趣與動力？

- A. A班
 - B. B班
 - C. 其他
-

() *13. A班與B班的教學方式，何者有較好的學習效率？

- A. A班
 - B. B班
 - C. 其他
-

() *14. 是否希望在接下來的課程中繼續採用混成教學的方式進行？

- A. 是
- B. 否