

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：PGE1120412

學門專案分類/Division：通識(含體育)

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

結合線上共創學習的翻轉學習模式對生命科學學習投入及成效的影響
生命科學概論

計畫主持人(Principal Investigator)：胡光宇 助理教授

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中華大學 光電與材料工程學系

成果報告公開日期：立即公開 延後公開

摘要

本研究探討結合線上共創學習的翻轉學習模式對生命科學學習投入及成效的影響。基於過去的教學經驗，發現學生在應用和評估等較高階的學習層次上仍顯不足。因此，在 112 學年度的《生命科學概論》課程中，引入了線上共創學習策略，使用 PeerWise 出題平台，以增強學生的分析及評估技巧。研究對象為非生物相關學系的大學部學生，共 34 位參與。研究採用混合方法，包括量化的大學生學習投入量表 (LESCS) 來評估學生的學習態度，以及透過質性的開放式問題來深入了解學生對此教學模式的看法。結果顯示，線上共創學習的翻轉教學模式顯著提升了學生的學習態度，尤其在主動預習和面對無趣教材時的學習意志方面。然而，在學習技巧、情感連結和知識獲得層次的學習成效方面，改善效果不顯著。學生對此教學模式的滿意度相當高，特別是在內容豐富性和學習成就感方面。研究建議未來可進一步優化線上共創學習平台的應用，例如結合生成式人工智慧，引導學生透過應用、評估及創造等高階認知技能，深化對生命科學的理解。

關鍵詞：

生命科學、翻轉教室、學習投入、共創、學生出題

Abstract

This study explores the impact of integrating an online collaborative learning strategy with the flipped classroom model on student engagement and outcomes in life sciences. Drawing from past instructional experiences, it was noted that students displayed deficiencies in higher-order cognitive levels such as application and evaluation. Consequently, in the introductory life sciences course during the 112th academic year, the PeerWise platform was incorporated to enhance students' analytical and evaluative skills. The participants comprised 34 undergraduate students from non-biological disciplines. A mixed-method approach was utilized, employing the quantitative Learning Engagement Scale for College Students (LESCS) to assess students' learning attitudes, supplemented by qualitative open-ended questions to gain deeper insights into their perceptions of this instructional model. The results indicated a significant improvement in students' learning attitudes, particularly in proactive preparation and perseverance with unengaging materials. However, enhancements in learning skills, emotional engagement, and knowledge acquisition were not significant. Students expressed high satisfaction with this teaching model, especially in terms of content richness and a sense of academic achievement. The study suggests that future iterations could further optimize the application of online collaborative learning platforms by integrating generative artificial intelligence, guiding students through higher cognitive skills such as application, evaluation, and creation to deepen their understanding of life sciences.

Keywords :

Life Sciences, flipped classroom, learning engagement, co-creation, student-generated questions

目錄

一、 本文 (Content).....	1
1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose).....	1
2. 研究問題 (Research Question).....	2
3. 文獻探討 (Literature Review).....	3
(1) 翻轉教室(Flipped classroom)	3
(2) 共創學習	4
(3) PeerWise.....	4
4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning).....	5
(1) 教學目標與方法	5
(2) 各週課程進度與教學空間	5
(3) 學生成績考核與學習成效評量工具	5
5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology).....	6
(1) 研究架構.....	6
(2) 研究範圍目標	6
(3) 研究對象與場域	7
(4) 研究方法與工具	7
(5) 研究實施程序	7
6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes).....	7
(1) 教學過程與成果	8
(2) 教師教學反思	11
(3) 學生學習回饋	12
7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections).....	13
二、 參考文獻 (References).....	15
三、 附件 (Appendix).....	20

結合線上共創學習的翻轉學習模式對生命科學學習投入及成效的影響

一、本文 (Content)

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

本人教學理念為「善用數位科技翻轉學習」，近期教學目標聚焦提升學習興趣，培養準時認真上課習慣，引導善用 3C 設備自學。自 103 學年實施翻轉教學，致力將課程內容生活化，引導學生轉化 3C 設備為學習工具。

本人近年計畫如表 1 所列，呈現教學策略的持續演進：

表 1 年度計畫概覽與教學策略演進

年度	計畫名稱	問題意識	教學策略	策略演進
109	討論教學結合 Zuvio 即時反饋系統在生命科學概論上之應用	學生學習動機與彼此互動不足	討論教學並以 IRS 即時反饋系統進行同儕互評	引入即時反饋系統促進課堂互動
110	網路同儕教學結合及時反饋系統在生命科學概論上的行動研究	疫情期間轉為線上教學時，學生間的相互交流顯著減少	網路同儕教學，Perusall 與 IRS 即時回應系統及 Moodle 的整合使用	整合多平台支持線上教學與互動
111	線上白板結合網路同儕教學在生命科學概論上的行動研究	進行網路同儕學習時，對於更具直覺性和效率的討論工具的需求增加	網路同儕教學結合 Miro 互動式白板及 Perusall 閱讀平台	引入視覺化工具增強線上協作效果
112	結合線上共創學習的翻轉學習模式對生命科學學習投入及成效的影響	缺乏高層次的認知技能學習	線上共創學習與利用 PeerWise 平台進行的共創題目設計	強化高階思維能力培養

表 1 呈現本人近年研究計畫概覽。自 109 年起，致力提升學生學習動機，尤其跨領域學習。初期研究顯示，結合討論教學和即時反饋系統有效增強翻轉教學成效[1]。110 年因應疫情，導入網路同儕教學，整合 Perusall[2]、即時回應系統(IRS)和 Moodle 平台[3]。111 年引入 Miro 互動式白板提升線上協作效率。這些累積為 112 年度計畫奠基，進一步探索高階認知技能培養。各計畫展現逐年應對教學挑戰，持續引入新科技工具增強教學方法並提升學習效果。每年計畫基於前一年創新發展，體現教學策略持續進化。

研究顯示，討論教學和同儕互評助益學習動機和表現，尤在知識記憶和理解方面[1]。然而，依 Bloom 認知領域教學目標分類[4]，此法著重較低階認知（記憶和理解）。就 Bloom

六個認知層次（簡至繁為記憶、理解、應用、分析、評估、創造）觀之，過往教學在應用與評估等高階學習層面仍嫌不足。有鑑於此，112 年度計畫融入線上**共創**（co-creation）學習策略，如 PeerWise 出題平台，以強化學生分析評估能力，提升整體學習成效。本研究探討如圖 1 所示，結合 PeerWise 線上共創學習的翻轉模式對大學生生命科學課程學習投入及成效之影響。



圖 1 結合線上共創學習的翻轉教室

本教學實踐立基於**建構主義學習理論**，強調學習者主動建構知識。此理論主張創造機會讓學生自主理解關鍵概念和資訊，對培養分析評估能力極為重要[5]。近期研究指出，**共創學習策略**可提升學習投入度，促進高階認知能力發展[6]。

基於上述理論，本年度教學實踐研究計畫為：「結合線上共創學習的翻轉學習模式對生命科學學習投入及成效的影響」。計畫透過 PeerWise 平台實施共創學習，解決跨院系學生聚集難題，並因應疫情挑戰。**研究目的**為：一、探討線上共創學習結合翻轉學習模式之應用；二、分析此模式於《生命科學概論》課程中對學習投入與成效之影響；三、瞭解學生對此學習模式的滿意度。

2.研究問題 (Research Question)

如何激發學生的學習動機，提升學生的學習投入，是本人在教學中一直試圖解決的難題。面對當前教育環境的變化，如少子化、3C 與網路的普及、學生學習態度的改變以及疫情的影響，本人識別了以下主要研究問題，並提出相應的創新策略如以下表 2 所示：

表 2 教學挑戰與創新策略

教學挑戰	創新策略	預期成效
跨領域生命科學學習困難	分組教學，生物背景學生協助	促進跨域理解，提升學習效率
通識課程購書意願低	採用優質 OER 開放教育資源	增加資源可及性，降低學習門檻
跨院系共同討論時間難覓	結合線上共創學習翻轉教室	破除時空限制，增進討論
學生沉迷 3C 網路	3C 融入翻轉教學，連結生活	轉化使用習慣，提高學習興趣
缺乏高效線上白板工具	採用 Miro 等進階白板工具	提升線上討論效率品質
學生應試知識理解薄弱	線上共創強化理解分析評估	提升綜合學習能力
線上學習投入不足	整合共創學習翻轉模式	增進學習投入，提高學習效果
高階思維培養不足	強化高層次學習，用 PeerWise	培養批判思考創新能力

本年度計畫的核心**研究問題**聚焦於如何提升學生在跨領域學習中的投入和成效，特別是在應用和評估等較高層次的學習方面。通過結合線上共創學習和翻轉教學模式，本研究旨在探索如何在當前教育環境下，有效提升學生的學習投入和高階思維能力。

3.文獻探討 (Literature Review)

本研究主題為「結合線上共創學習的翻轉學習模式對生命科學學習投入及成效的影響」。本文探討與「翻轉教室」、「共創學習」、「PeerWise」相關的文獻。

(1) 翻轉教室(Flipped classroom)

COVID-19 的爆發加速了線上教學的發展，使線上翻轉教學模式受到更多關注[7]。翻轉教室的概念源於 2008 年，由 Bergmann 和 Sams 在美國高中化學教學中開發[8]，旨在解決學生缺課時的教學問題。他們將課程錄製並上傳至 YouTube，供學生課前自學，此方法效果顯著，因而被稱為「翻轉教室」(Flipped classroom)。

翻轉教室的核心在於教師自製影片，讓學生在課外自主學習[9]。這種方式騰出課堂時間用於合作、討論、解決問題和應用，教師則可針對難點進行解惑。學生可在課後根據自身需求反覆觀看影片，鞏固學習。Bishop 和 Verleger 認為翻轉教室包含兩大要素[8]：課堂內的互動式小組學習活動和課外以電腦為基礎的個別學習。

這種教學模式已廣泛應用於多個學科，包括生物化學[10]、化學[11]、有機化學[12]、藥理學[13]、藥學[14, 15]、護理學[16]、工程學[17]和軟體工程學[18]。翻轉教室可與多種以學生為中心的建構式教學策略結合，如問題導向式教學[19-21]、合作學習[22-24]和同儕

教學[25-27]等。

本研究近三年所建構的翻轉教室模式如圖 1 所示，特別嘗試將翻轉學習與共創學習的教學策略相結合，以探索其在教學實踐中的效果。

(2) 共創學習

建構主義學習方法，受皮亞傑和杜威的啟發，強調學生積極參與學習過程，構建自身對關鍵概念的理解[5]。為符合此範式，學習環境和教學科技需鼓勵知識建構，提供有意義的學習情境，並促進師生合作[28]。

共創(co-creation)作為一種基於建構主義的學習方法，近年來引起廣泛學術興趣。Bovill 等人將共同創造概念化為學生參與和夥伴關係的結合[29]，強調師生共同努力建立學習環境，共擔學習成果責任。這種方法使學生成為學習過程的積極參與者，與教師共同建構知識理解和學習資源。共同創造可通過多種方式實現，如讓學生參與課程開發、教學、學習和評估過程，或從事學科研究。

教學內容的合作創作是一種日益流行的共創學習形式。鼓勵學生參與內容生成不僅促進深度學習和提高投入度，還能增進概念理解能力[30]。許多高等教育工作者認為，學生創建自己的內容是一種寶貴的學習經驗[6]。現代視聽工具和雲端服務使學生能輕易創建高品質內容。

然而，儘管共創學習在課堂上的優勢日益明顯，將其納入翻轉課堂活動的實證研究仍相對稀少[11, 31, 32]。例如，將線上共創學習平台 PeerWise 整合到翻轉教學中的研究還有待深入。

(3) PeerWise

PeerWise 是一個線上共創學習網站平台(<https://peerwise.cs.auckland.ac.nz/>)[6, 33, 34]，允許學生在封閉的課程網站中為同儕設計並發佈選擇題(MCQ)[35]。學生可提供最多五個答案選項，指明正確答案並提供解釋。解釋可包含解決方案、正確推理或相關資料參考。

回答問題時，學生可查看解釋、提供反饋，並給出品質和難度評分。反饋可為一般性意見或具體改進建議。學生可根據反饋編輯問題。所有學生都能查看已發布的問題、評分和反饋。教師可通過專用帳戶查看所有活動。

PeerWise 已應用於多個學科，包括生物學[36-38]、生物化學[39]、分子生物學[39, 40]、物理學[41, 42]、化學[43-45]和計算機科學[46, 47]。研究表明，使用 PeerWise 可提高考試成績[48-52]、增加學習投入度[39, 43, 49, 51-59]，並發展更高層次的認知技能[39, 42, 60]。特別是，PeerWise 問題回答數量與學生考試成績排名變化間存在顯著關聯[48-52]。國內曾有學者自行設計網路學生出題系統(QuARKS)進行相關研究[61-63]，但 2016 年後相關研究較少。

基於 PeerWise 的優點及國內缺乏相關研究，本研究在《生命科學概論》課程中應用 PeerWise 平台，探討結合翻轉教學對學生高層次認知技能發展、學習投入及學習成效的影

響。

4.教學設計與規劃 (Teaching Planning)

(1)教學目標與方法

生命科學教學的認知領域目標除了知識的記憶和理解，還包含應用和評估等高階學習。Bloom 的認知領域教學目標分類[4]將學習分為六個層次：記憶、理解、應用、分析、評估和創造。近年來，本人運用翻轉教室結合討論教學和同儕互評，有效提升學生的學習動機和成效，尤其在知識記憶和理解方面。但在應用和評估等複雜層面仍需加強。研究顯示，共創學習有助提升高階認知表現和學習投入。因此，本計畫結合線上共創學習和翻轉模式，以強化現有翻轉教學效果。本計畫**教學目標**為：提升應用和評估等複雜層次的學習能力，並增進對跨領域通識學科的學習投入和成效。藉此整合方法，期能全面提升學生在生命科學領域的認知能力、學習投入和成效。

本研究**教學方法**主要採用翻轉學習模式，結合講授和討論，善用學生 3C 設備和數位教學模式。此法將課程轉為不受時空限制、生活化且趣味性高的互動學習環境，讓師生隨時隨地分享知識和交流。教學影片製作以整體課程規劃和提升學習興趣為目標。使用 EverCam 或威力導演，將內容分為 4-6 單元（每單元 5-15 分鐘），製作淺顯易懂、生動有趣的線上教材。同時運用 Moodle 和 Zuvio IRS 等雲端平台，及開放教育資源(OER)[64]的開放授權教材。這些資源讓學生能善用零碎時間，在不同設備上隨時學習、答題、交作業、發問和回饋。如圖 1 所示，本研究翻轉教室模式包含：**實體教室**：透過問題導向翻轉教學和作業，引導學生了解生命科學核心原理和研究方法，提供分組討論所需生物學基礎知識，激發研究興趣，培養終身自學能力。**線上教室**：運用教育版 MS Teams 和 PeerWise 平台（如附件 1 和附件 2），學生可隨時線上協作學習，自行設計選擇題並互評，強化高階學習技能，提升跨領域學習投入和成效。此模式在疫情期特別有效，可無縫轉為全線上教學。值得一提，本校 Moodle 已與 IRS 和 MS Teams 整合，同步課程和學生資料，Zuvio IRS 答題成績和出席紀錄自動匯入 Moodle，大幅減輕教師線上教學管理負擔。

(2)各週課程進度與教學空間

本研究採用以學生為中心的教學法，各週課程進度詳見附件 3。圖 1 呈現結合線上共創學習的翻轉教室學習環境，建置於學校量身打造的 CHUMoodle 數位學習平台上[65]，結合本人十年經驗的 Zuvio IRS 即時反饋系統與新引入的 Miro 線上白板。研究中整合 PeerWise 線上共創出題平台[35]，運用學校 L108 多功能群組教室（附件 4），透過實體與線上協作學習，促進學生互動討論，提高學習投入與成效。

(3)學生成績考核與學習成效評量工具

評分依據包括出席狀況 10%、課堂參與 10%、翻轉作業 20%、線上共創出題 10%、報告撰寫 20%及正式考試 30%，開學前即設定於 Moodle。本校 IRS 與 Moodle 高度整合，課程及學生名單自動同步，IRS 成績每日自動匯入 Moodle。學生可隨時查看各項成績及總成績。

PeerWise 平台上，線上共創出題佔總成績 10%，評分標準如下：

- (1) 每學期寫 2 題占 5%
- (2) 每學期正確答 20 題占 2.5%
- (3) 聲譽分數占 2.5%，基於題目創作、回答和評分

聲譽分數由 PeerWise 內建演算法計算，鼓勵學生及早參與、提供高品質公平貢獻。教師可根據 PeerWise 指標給分，包括創作努力、MCQ 答題分數、評價及被評分。此外，可採用 McQueen 等人的 11 分評分方案[54]，客觀衡量 MCQ 品質，基於修訂版 Bloom 分類法[4]辨別認知學習領域。教師可即時了解學生答題情況，發現常見誤解，透過分析評論深入了解學生對課題看法。

本研究採用林淑惠等編製的「大學生學習投入量表」(Learning Engagement Scale for College Students, 簡稱 LESCS) [66]探討學習投入提升情況。此量表含 20 題，分為技巧、情感、表現、態度及互動五構面。此外，期中末考成績作為前後測，檢驗學習投入的改變是否反映於知識獲得層次的學習成效，並依據「5.(4)研究方法與工具」中所述的統計方法進行驗證。

5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

(1)研究架構

本研究架構如圖 2 研究架構圖所示。教學實踐研究計畫題為「結合線上共創學習的翻轉學習模式對生命科學學習投入及成效的影響」，探討此模式對提升學生學習投入和成效的影響。

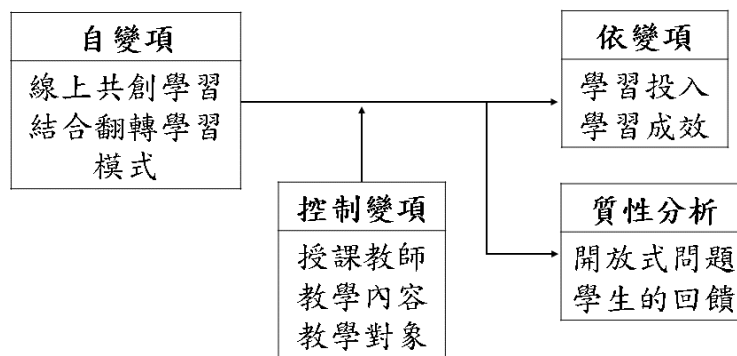


圖 2 研究架構圖

(2)研究範圍目標

研究目標為：一、探討線上共創學習結合翻轉學習模式之應用；二、分析此模式在《生命科學概論》課程中的學習投入與成效；三、瞭解學生對此模式的滿意度。

《生命科學概論》旨在培養學生對生命科學的終身自學興趣與習慣。課程介紹從生物基礎到最新知識，涵蓋：分子層次的生物化學；細胞層次的結構與功能；個體層次的動物認識與分類；族群與生態層次的保育與演化樹；以及生命科學與人類文明，包括遺傳學、

醫學新知、生物技術、基因體學、基因治療與抗衰老研究。此外，課程也探討 PeerWise 上學生常見的問題與代表性題目。

(3)研究對象與場域

本研究課程為研究者任教大學通識中心的《生命科學概論》，於該校授課。研究對象為修課學生，不含生物資訊系，涵蓋大學部一至七年級各系學生。這些學生來自非生物相關學系，包括工、管理、建築與設計、人文社會、資訊及觀光學院。

(4)研究方法與工具

本研究採用量化及質性混合方法。**量化研究**探討學生對線上共創學習結合翻轉學習模式的滿意度，及知識獲得層次的學習成效，即考試成績差異；**質性研究**則以詮釋性分析，檢視教學研究實施狀況，探討教學成效與問題，了解學生對新教法的感受和建議。

(一)**量化資料**：主要採用封閉式問卷題目，使用李克特量表(Likert scale)評分，從「非常同意」(5分)到「非常不同意」(1分)五個選項。資料以 Microsoft Excel 整理分析。量表前後測結果因非常態分布，使用 Wilcoxon 符號等級檢定(Wilcoxon Signed-Rank Test)進行無母數分析，考試前後測差異則採用成對樣本 t 檢定(paired-sample t-test)。

(二)**質性資料**：主要蒐集開放式學習回饋、同儕互評、學生自評、及回饋討論記錄。分析時運用生成式 AI 技術深入探討，利用 AI 演算法辨識學生回饋中的關鍵字和主題，有效掌握學生感受和建議，為教學精進提供深度見解。

(5)研究實施程序

計畫實施流程如圖 3，期初照常進行翻轉教學，期中配合考試進行 LESCS 量表前測，隨後開始共創學習至期末，探討其對翻轉學習成效的強化。實施時程與內容見附件 3 各週課程進度。期末配合考試進行 LESCS 量表後測、課程滿意度調查及學生開放式意見回饋。為快速聚焦大量非結構化回饋文本的主要內容，採用生成式 AI 模型進行語言理解與主題提取，分析文字語意，找出重要信息和內容模式，生成摘要，從海量資料中快速識別關鍵內容。

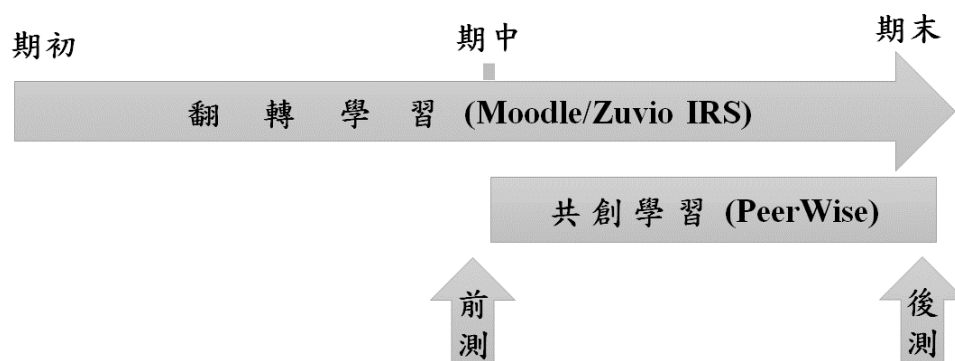


圖 3 計畫實施程序流程圖

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

(1) 教學過程與成果

本研究針對 112 學年修習通識生命科學概論的非生物系大學部一至七年級學生，分析上下學期共 34 位學生的問卷資料。採用計畫教學策略和多元評量，以學習自我評估表、課程滿意度問卷進行前後測統計分析，探討線上共創學習結合翻轉模式在《生命科學概論》課程中的學習投入與成效。研究結果如下：

信度分析

本研究採用林淑惠等編製的 LESCS[66]探討學習投入提升情況。此量表含 20 題，分為技巧、情感、表現、態度及互動五個構面。

如圖 3 計畫實施流程所示，於期中、期末（共創學習前後）各進行一次大學生學習投入量表調查，以了解學生學習投入變化。量表平均分數越高，表示學生課程學習投入越強。量表信度見表 3。LESCS 總量表 Cronbach's α 係數為 0.952，五個分量表（技巧、情感、表現、態度、互動）係數依序為 0.881、0.847、0.861、0.888、0.873，顯示 LESCS 具良好內部一致性。

表 3 學習投入量表信度分析表

研究變項	題數	Cronbach's α 係數	n
技巧	4	0.881	34
情感	5	0.847	34
表現	4	0.861	34
態度	4	0.888	34
互動	3	0.873	34
總量表	20	0.952	34

學習前後學習投入差異分析

因前後測資料屬「序數(ordinal)」類型，本研究採 Wilcoxon 符號等級檢定(Wilcoxon Signed-Rank Test)進行無母數分析(nonparametric test)，檢視分組討論教學前後學生學習投入的顯著差異。此學習投入量表含 20 題，包括技巧、情感、表現、態度及互動五構面。

技巧構面含 4 題，如表 4 所示。部分學習技巧項目（如筆記整理和重點標示）介入後自評分數雖有提高，但統計上不顯著，顯示教學介入對學習技巧影響不大($p=0.33$)。整體自評分數略升，但仍需深入研究和改進策略，以達顯著教育成效。

表 4 學習投入量表技巧構面之前後測統計分析

構面	問卷題目	前測 平均	後測 平均	顯著性 p
技巧	X1.我會好好整理筆記，以記住教材的重點。	3.35	3.53	0.38
	X2.我會運用學習過的方法與知識來完成作業。	3.97	3.91	0.81
	X3.我能夠把教材內容的重點標示出來。	3.44	3.65	0.22
	X4.我會透過各種方法去了解老師講課的內容。	3.68	3.68	1.00
	平均	3.61	3.69	0.33

註: 無母數分析 (Wilcoxon 符號等級檢定); n=34; *p<0.05; **p<0.01。

情感構面含 5 題，如表 5 所示。多數題目平均分數介入後略有變化，但大多不具統計顯著性。僅「我以我的學校為榮」項目接近顯著，顯示學生對學校驕傲感略升。整體而言，介入對學生情感感受產生輕微正面影響，但需進一步措施和研究以確定更顯著效果。

表 5 學習投入量表情感構面之前後測統計分析

構面	問卷題目	前測 平均	後測 平均	顯著性 p
情感	X5.學校是我最喜歡的地方之一。	3.29	3.29	0.78
	X6.在學校裡我跟同學相處愉快。	3.79	3.68	0.51
	X7.我以我的學校為榮。	3.26	3.56	0.08
	X8.我跟很多老師相處得很好。	3.50	3.59	0.67
	X9.學校老師很尊重我。	3.79	3.79	1.00
	平均	3.53	3.58	0.59

註: 無母數分析 (Wilcoxon 符號等級檢定); n=34; *p<0.05; **p<0.01。

表現構面含 4 題，如表 6 所示。新教學方法介入前後，學生自評學習表現變化。多數變化統計上不顯著，但除「課堂上很少打瞌睡」略升外，幾乎所有項目後測分數均下降。這可能顯示學生出勤和課堂行為介入後稍有衰退，未來研究應深入探討如何提升學生學習表現。

表 6 學習投入量表技巧構面之前後測統計分析

構面	問卷題目	前測 平均	後測 平均	顯著性 p
表現	X10.我很少蹺課或曠課。	3.97	3.74	0.18
	X11.我上學很少遲到。	3.91	3.76	0.26
	X12.除非我生病，否則我都會去學校上課。	4.18	3.79	0.06
	X13.我在課堂上很少打瞌睡。	3.71	3.74	0.99
	平均	3.94	3.76	0.18

註: 無母數分析 (Wilcoxon 符號等級檢定); n=34; *p<0.05; **p<0.01。

態度構面含 4 題，如表 7 所示。新教學方法介入後，學生學習態度整體正向提升。尤其主動預習和面對無趣教材的學習意志方面，學生表現顯著改善。整體平均分數提升統計

上極顯著，顯示新教法有效提升學生積極學習態度，為未來教育實踐和研究提供寶貴見解。

表 7 學習投入量表態度構面之前後測統計分析

構面	問卷題目	前測 平均	後測 平均	顯著性 p
態度	X14.在學習新的章節前，我會事先預習。	2.59	3.00	0.01**
	X15.每個章節結束後，我會做課後的練習題。	2.91	3.18	0.09
	X16.上課時，我都會全神貫注認真聽講。	3.35	3.47	0.55
	X17.即使教材很無趣，我也會努力去學習。	3.03	3.38	0.05*
	平均	2.97	3.26	0.00**

註: 無母數分析 (Wilcoxon 符號等級檢定); n=34; *p<0.05; **p<0.01。

互動構面含 3 題，如表 8 所示。新教法介入後，學生課堂互動呈正向提升。各指標提升雖未達統計顯著，但整體改善趨近顯著，顯示教學介入可能有效促進學生更主動積極參與課堂。此改善為未來教育實踐提供正面指引，展現進一步優化教學策略的潛力。

表 8 學習投入量表互動構面之前後測統計分析

構面	問卷題目	前測 平均	後測 平均	顯著性 p
互動	X18.上課時，我會主動發問。	2.53	2.76	0.16
	X19.我在課堂討論的時候，會踴躍發表意見。	2.71	2.91	0.19
	X20.我樂於回答老師上課提出的問題。	2.97	3.24	0.12
	平均	2.74	2.97	0.06

註: 無母數分析 (Wilcoxon 符號等級檢定); n=34; *p<0.05; **p<0.01。

翻轉教室學習感受

為了解學生對網路同儕教學結合 Zuvio IRS 之翻轉教學滿意度，本研究採用 Lin 和 Hwang 發表的量表[67]，該量表修改自 Al-Zahrani 的量表[68]。表 9 顯示施測結果，學生滿意度評估分四類：內容豐富性、溝通有用性、學習成就面、學習興趣面。各類含數個問題評量學生感受和體驗。平均滿意度皆逾 4.15，顯示學生肯定此翻轉教室教學方式。整體而言，學生對課程教學方式和活動內容各方面高度滿意，尤以內容豐富性和學習成就評分較高，顯示教學設計滿足學生學習需求。

表 9 翻轉教室學習感受

內容豐富性 (1-5題) Content	滿意度
1.本課程的教學方式（課前線上影片自學活動及課堂中的練習）讓我獲得反覆練習的機會。	4.27
2.本課程的教學方式提供我接觸多元學習資源（課程內容及相關資訊）的機會。	4.39
3.本課程的教學方式及活動內容幫助我學會運用多樣化的網路學習資源。	4.42
4.本課程的教學方式及活動內容有助於增加我學習的經驗。	4.24
5.本課程的教學方式及活動內容幫助我將所學的理论與生活經驗結合。	4.18
平均	4.30
溝通有用性 (6-8題) Communication	
6.本課程的教學方式及活動內容，使我更知道如何與同學及教師互動與合作。	4.21
7.本課程的教學方式及活動內容增進了我與教師的互動。	4.24
8.本課程的教學方式及活動內容增進我與同儕之間的溝通。	4.24
平均	4.23
學習成就面 (9-11題) Performances	
9.本課程的課前線上學習模式及課堂的活動讓我體驗如何管理自主學習。	4.27
10.本課程的教學方式及活動內容幫助我發展自我解決問題的能力。	4.33
11.本課程的課前線上學習模式及課堂活動設計方式幫助我有效參與學習活動。	4.30
平均	4.30
學習興趣面 (12-14題) Interests	
12.我很投入並享受本課程的教學方式。	4.21
13.相較於傳統教學方式，我更喜歡本課程的教學方式及活動內容。	4.15
14.本課程的教學方式及活動內容對於我個人的學習很有幫助。	4.33
平均	4.23

註: n=33。

知識獲得層次的學習成效

學習投入量表中態度構面的提升（見表 7）是否反映於學生的學習成效？共創學習前後測（即生命科學期中末考）成績如表 10 所示，平均分數分別為 63.94 與 62.94。共創學習後成績略有下降，但在統計上無顯著差異，推測教學介入對生命科學成績的影響不大。這可能顯示介入對學科成績的提升或下降效果有限，態度構面的提升可能需要一段時間的醞釀，才能看到具體成效，或需要進一步分析其他可能影響學習成績的潛在因素。

表 10 生命科學之前後測統計分析

	前測平均	後測平均	顯著性
生命科學成績	63.94	62.94	0.551

註: 成對樣本t檢定; n=34; 顯著性 *p<0.05; **p<0.01。

(2)教師教學反思

PeerWise 平台導入成功提升學生學習態度積極性。介入後，「主動預習」和「面對枯燥內容仍努力學習」兩項態度顯著進步。顯示引導學生參與共創平台，設計評估問題能有效提升學習投入。

PeerWise 助提升學習態度，但改善學習技巧和課堂表現成效未顯著。部分學生在筆記整理和重點標示技巧有進步，但整體未達統計顯著差異。課堂行為如準時交作業和專心度亦無明顯改善。

PeerWise 使用對學生情感連結影響有限。除「以學校為榮」項目略有提升外，其他情感指標因教學介入無明顯變化。顯示共創平台導入對增進學生校園認同感可能有局限。

PeerWise 導入對學生課堂互動行為有正面影響，但未達統計顯著差異。介入後，學生參與討論、主動提問、師生互動等行為皆呈正向提升趨勢。顯示共創平台使用有助營造積極課堂互動氛圍。

PeerWise 導入雖獲高學生滿意度，知識獲得層次學習成效未如預期。問卷顯示學生對結合 PeerWise 的翻轉教學模式評價正面，尤以內容豐富性和學習成就感滿意度高。然期中末考成績（學習成效前後測）不增反減，雖統計上不顯著，但顯示此翻轉教學模式在知識獲得層面學習成效未達預期。

(3) 學生學習回饋

本研究採量化封閉式問卷及質性開放式問答。期末以開放式問題蒐集學生課程感想或建議。以下表 11 為學生學習感想，經 ChatGPT4 統整，按出現頻率排序列出：

表 11 學生課程感想分析

主題	頻率	具體內容
翻轉教學增強實操互動機會	10	<ul style="list-style-type: none"> • 題目練習增加自主學習理解 • PeerWise 促進互相出題評論，提高參與感 • 線上工具使學習更靈活互動
現代技術提升學習效率	8	<ul style="list-style-type: none"> • 3C 產品輔助學習 • AI 工具提高效率
教學深入與教師態度嚴謹	6	<ul style="list-style-type: none"> • 詳細教學凸顯學習重要性 • 多樣教學方法增強學習體驗
自主學習理解提升	5	<ul style="list-style-type: none"> • 翻轉教學促進家中學習 • 小組討論促進深入學習
生物科學和報告技巧	4	<ul style="list-style-type: none"> • 學習專業知識及報告撰寫
創新教學轉變學習態度	3	<ul style="list-style-type: none"> • 翻轉教學促進主動學習
教學內容印象深刻	2	<ul style="list-style-type: none"> • PeerWise 使用印象深刻，學習效果提升

註：頻率表示該主題在學生回饋中被提及的次數。

此整理涵蓋學生對翻轉教學的多面向感受與收穫，包括科技應用、教學方法革新及教師角色重要性。這些意見有助後續改進教學策略。

以下表 12 為學生建議，經 ChatGPT4 整理並按出現頻率排序：

表 12 學生課程建議分析

建議	頻率	具體內容
增加互動性與即時回饋	5	<ul style="list-style-type: none"> 希望透過更多互動性教學和即時回饋提高學習動力和效率 建議使用互動平台、進行即時反饋 增加學生間的討論和交流
多元化學習資源	4	<ul style="list-style-type: none"> 建議提供更多元的學習資源 如有趣的應用網站、實用的 App、不同長度的影片等 以增強學習體驗和便利性
專注主要學習內容	3	<ul style="list-style-type: none"> 有學生表示期中報告佔用太多時間 希望更聚焦於生物學等課程的主要內容 提高學習相關知識的機會
調整課程內容與教材	3	<ul style="list-style-type: none"> 建議簡化講義中的英文 提供中文教材 調整課程難度和內容，以更好地適應學生需求
改善教學環境	2	<ul style="list-style-type: none"> 改善網路連接速度 改善教室內的設施 避免技術問題影響教學和學習效率
保持現有教學方式	2	<ul style="list-style-type: none"> 對目前的教學方式感到滿意 希望老師保持不變 認為有助於區分不同學生的學習態度

註：頻率表示該建議在學生回饋中被提及的次數。

其他一次性提到的建議包括不要安排早上的課程、增加實際案例討論、安排更多互動活動等，這些建議在此次回饋中出現頻率較低，但仍值得參考。

7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

根據「教學及研究成果」，提出五項研究建議與省思如表 13 所列：

表 13 建議與省思

主題	依據	建議	省思
AI 整合	學生反饋：AI 工具提高效率（表 11）	將生成式 AI 整合到 PeerWise 平台，優化題目創建與反饋	思考 AI 輔助題目創建與反饋可能帶來的挑戰，如確保題目品質和學生原創性的平衡
個性化學習	學習成效分析：共創學習前後測成績略降（表 10）	開發 AI 驅動的個性化學習路徑	評估 AI 驅動的個性化學習路徑如何影響學生的自主學習能力，以及如何確保這種方法不會忽視群體學習的價值
跨學科整合	學生需求：多元化學習資源（表 12）	設計跨學科知識整合的學習活動	思考如何在跨學科活動中適當運用 AI 工具，同時確保對不同學科背景學生的公平評估
互動與評估	學生建議：增加互動性與即時回饋（表 12）	強化 AI 輔助的即時互動與評估機制	探討如何設計 AI 輔助的互動與評估機制，既能提供即時反饋，又能鼓勵學生的獨立思考和創新能力

總體而言，線上共創學習的翻轉教學模式在提升學生學習態度和互動方面取得了積極成效，但在學習技巧和知識獲得層面的效果不如預期。這可能需要一段時間的醞釀，才能看到具體成效。教育改革和新教學方法的影響往往需要時間才能充分顯現，特別是在涉及高階認知技能發展的領域。

未來研究可進一步優化線上共創學習平台的應用，例如結合生成式人工智慧，引導學生透過應用、評估及創造等高階認知技能，深化對生命科學的理解。這種整合可能需要多個學期的實施和調整，才能充分發揮其潛力。同時，需要更深入地分析學生的學習過程和需求，以便更精準地設計教學活動和評估方法，全面提升學生的學習投入和成效。

二、參考文獻 (References)

- [1] 胡光宇. (2021, 討論教學結合即時反饋系統在生命科學概論上之行動研究. 中華大學機構典藏 [[109 學年度] 通識(含體育)]. Available: <https://bit.ly/3px7qwF>
- [2] K. Miller, B. Lukoff, G. King, and E. Mazur, "Use of a social annotation Platform for Pre-class reading assignments in a Flipped introductory Physics class," in *Frontiers in education*, 2018, p. 8.
- [3] 胡光宇 and 侯玉松, "網路同儕教學結合及時反饋系統對大學生生命科學學習動機與成效的影響," presented at the 2023 玄華元通識教育學術研討會, 玄奘大學, 2023.
- [4] D. R. Krathwohl and L. W. Anderson, *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*: Longman, 2009.
- [5] D. H. Jonassen, "Thinking technology: Toward a constructivist design model," *Educational technology*, vol. 34, pp. 34-37, 1994.
- [6] E. Doyle, P. Buckley, and B. McCarthy, "The impact of content co-creation on academic achievement," *Assessment & Evaluation in Higher Education*, vol. 46, pp. 494-507, 2021.
- [7] L. Sun, L. Yang, X. Wang, J. Zhu, and X. Zhang, "Hot topics and frontier evolution in college flipped classrooms based on mapping knowledge domains," *Front Public Health*, vol. 10, p. 950106, 2022.
- [8] J. Bishop and M. A. Verleger, "The flipped classroom: A survey of the research," in *2013 ASEE Annual Conference & Exposition*, 2013, pp. 23.1200. 1-23.1200. 18.
- [9] B. J. E. n. Tucker, "The flipped classroom," vol. 12, pp. 82-83, 2012.
- [10] S. J. Köhl, M. Toberer, O. Keis, D. Tolks, M. R. Fischer, and M. Köhl, "Concept and benefits of the Inverted Classroom method for a competency-based biochemistry course in the pre-clinical stage of a human medicine course of studies," *GMS journal for medical education*, vol. 34, 2017.
- [11] I. Blau and T. Shamir-Inbal, "Re-designed flipped learning model in an academic course: The role of co-creation and co-regulation," *Computers & Education*, vol. 115, pp. 69-81, 2017.
- [12] S. R. Mooring, C. E. Mitchell, and N. L. Burrows, "Evaluation of a flipped, large-enrollment organic chemistry course on student attitude and achievement," *Journal of Chemical Education*, vol. 93, pp. 1972-1983, 2016.
- [13] N. B. Angadi, A. Kavi, K. Shetty, and N. K. Hashilkar, "Effectiveness of flipped classroom as a teaching-learning method among undergraduate medical students-An interventional study," *Journal of education and health promotion*, vol. 8, 2019.
- [14] C. F. Goh and E. T. Ong, "Flipped classroom as an effective approach in enhancing student learning of a pharmacy course with a historically low student pass rate," *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, vol. 11, pp. 621-629, 2019.
- [15] J. E. McLaughlin, M. T. Roth, D. M. Glatt, N. Gharkholonarehe, C. A. Davidson, L. M. Griffin, *et al.*, "The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school," *Academic medicine*, vol. 89, pp. 236-243, 2014.
- [16] M. Barranquero-Herbosa, R. Abajas-Bustillo, and C. Ortego-Maté, "Effectiveness of flipped

- classroom in nursing education. A systematic review of systematic and integrative reviews," *International Journal of Nursing Studies*, p. 104327, 2022.
- [17] R. Castedo, L. M. López, M. Chiquito, J. Navarro, J. D. Cabrera, and M. F. Ortega, "Flipped classroom—comparative case study in engineering higher education," *Computer Applications in Engineering Education*, vol. 27, pp. 206-216, 2019.
- [18] Y.-T. Lin, "Impacts of a flipped classroom with a smart learning diagnosis system on students' learning performance, perception, and problem solving ability in a software engineering course," *Computers in Human Behavior*, vol. 95, pp. 187-196, 2019.
- [19] M. Alias, Z. H. Iksan, A. Abd Karim, A. M. H. M. Nawawi, and S. R. M. Nawawi, "A novel approach in problem-solving skills using flipped classroom technique," *Creative Education*, vol. 11, p. 38, 2020.
- [20] L. Moreno-Ruiz, D. Castellanos-Nieves, B. P. Braileanu, E. J. González-González, J. L. Sánchez-De La Rosa, C. L. O. Groenwald, *et al.*, "Combining flipped classroom, project-based learning, and formative assessment strategies in engineering studies," *International Journal of Engineering Education*, vol. 35, pp. 1673-1683, 2019.
- [21] Y. Yurniwati and E. Utomo, "Problem-based learning flipped classroom design for developing higher-order thinking skills during the COVID-19 pandemic in geometry domain," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2020, p. 012057.
- [22] S. Aslan, "Using Cooperative Learning and the Flipped Classroom Model with Prospective Teachers to Increase Digital Literacy Self-Efficacy, Technopedagogical Education, and 21st-Century Skills Competence," *International Journal of Progressive Education*, vol. 18, pp. 121-137, 2022.
- [23] G. Petre, "Using Flipped Classroom to Facilitate Cooperative Learning Implementation: An Action Research Case Study with Photovoice," *Petre, GE (2020). Using flipped classroom to facilitate cooperative learning implementation: An action research case study with photovoice. Journal of Education Studies*, vol. 2, pp. 5-35, 2020.
- [24] Q. Jian, "Effects of digital flipped classroom teaching method integrated cooperative learning model on learning motivation and outcome," *The Electronic Library*, 2019.
- [25] E. L. Lu, M. K. Harris, T. Z. Gao, L. Good, D. P. Harris, and D. Renton, "Near-peer teaching in conjunction with flipped classroom to teach first-year medical students basic surgical skills," *Medical Science Educator*, vol. 32, pp. 1015-1022, 2022.
- [26] Y. Li, C. Jiang, Z. Chen, J. Fang, C. Wang, and X. He, "Peer tutoring models in collaborative learning of mathematical problem solving and their effect on group achievement," *Education and Information Technologies*, pp. 1-24, 2022.
- [27] A. Talaei-Khoei and J. Daniel, "Peer tutoring on Facebook to engage students with flipped classes: A correlational experiment on learning outcomes," in *AMCIS 2016: Surfing the IT Innovation Wave-22nd Americas Conference on Information Systems*, 2016.
- [28] Q. Wang, "Designing a web-based constructivist learning environment," *Interactive Learning Environments*, vol. 17, pp. 1-13, 2009.
- [29] C. Bovill, A. Cook-Sather, P. Felten, L. Millard, and N. Moore-Cherry, "Addressing potential

challenges in co-creating learning and teaching: Overcoming resistance, navigating institutional norms and ensuring inclusivity in student–staff partnerships," *Higher Education*, vol. 71, pp. 195-208, 2016.

- [30] S. W. Draper, "Catalytic assessment: understanding how MCQs and EVS can foster deep learning," *British Journal of Educational Technology*, vol. 40, pp. 285-293, 2009.
- [31] C. Bovill, "A co-creation of learning and teaching typology: What kind of co-creation are you planning or doing?," *International Journal for Students as Partners*, vol. 3, pp. 91-98, 2019.
- [32] V. Uskoković, "Flipping the flipped: the co-creational classroom," *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, vol. 13, pp. 1-24, 2018.
- [33] A. L. Curtin and J. P. Sarju, "Students as Partners: Co-creation of Online Learning to Deliver High Quality, Personalized Content," in *Advances in Online Chemistry Education*, ed: ACS Publications, 2021, pp. 135-163.
- [34] E. Rengasamy and D. Cole, "Social Online Learning: Leveraging Social Media and Web-Based Co-creation to Drive Learning," in *Technologies in Biomedical and Life Sciences Education*, ed: Springer, 2022, pp. 417-450.
- [35] P. Denny, A. Luxton-Reilly, and J. Hamer, "The PeerWise system of student contributed assessment questions," in *Proceedings of the tenth conference on Australasian computing education-Volume 78*, 2008, pp. 69-74.
- [36] M. M. Casey, S. P. Bates, K. W. Galloway, R. K. Galloway, J. A. Hardy, A. E. Kay, *et al.*, "Scaffolding student engagement via online peer learning," *European Journal of Physics*, vol. 35, p. 045002, 2014.
- [37] S. K. Luger and J. Bowles, "Comparative methods and analysis for creating high-quality question sets from crowdsourced data," in *The Twenty-Ninth International Flairs Conference*, 2016.
- [38] A. E. Kay, J. Hardy, and R. K. Galloway, "Student use of PeerWise: A multi-institutional, multidisciplinary evaluation," *British Journal of Educational Technology*, vol. 51, pp. 23-35, 2020.
- [39] C. B. Hilton, M. B. Goldwater, D. Hancock, M. Clemson, A. Huang, and G. Denyer, "Scalable Science Education via Online Cooperative Questioning," *CBE—Life Sciences Education*, vol. 21, p. ar4, 2022.
- [40] D. Hancock, N. Hare, P. Denny, and G. Denyer, "Improving large class performance and engagement through student-generated question banks," *Biochemistry and Molecular Biology Education*, vol. 46, pp. 306-317, 2018.
- [41] A. E. Kay, J. Hardy, and R. K. Galloway, "Learning from peer feedback on student-generated multiple choice questions: Views of introductory physics students," *Physical Review Physics Education Research*, vol. 14, p. 010119, 2018.
- [42] A. Kohnle, "Using student-generated content to engage students in upper-division quantum mechanics," in *2019 Physics Education Research Conference Proceedings*, 2020.
- [43] K. W. Galloway and S. Burns, "Doing it for themselves: students creating a high quality peer-learning environment," *Chemistry Education Research and Practice*, vol. 16, pp. 82-92, 2015.

- [44] A. E. Kay, "Student-generated content: investigating student use of PeerWise," PhD, The University of Edinburgh, 2016.
- [45] S. L. Hudson, M. B. Jarstfer, and A. M. Persky, "Student learning with generated and answered peer-written questions," *American Journal of Pharmaceutical Education*, vol. 82, 2018.
- [46] P. Denny, E. Tempero, D. Garbett, and A. Petersen, "Examining a student-generated question activity using random topic assignment," in *Proceedings of the 2017 ACM conference on innovation and technology in computer science education*, 2017, pp. 146-151.
- [47] M. Rogers, W. Yao, A. Luxton-Reilly, J. Leinonen, D. Lottridge, and P. Denny, "Exploring personalization of gamification in an introductory programming course," in *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 2021, pp. 1121-1127.
- [48] P. Denny, J. Hamer, A. Luxton-Reilly, and H. Purchase, "PeerWise: students sharing their multiple choice questions," in *Proceedings of the fourth international workshop on computing education research*, 2008, pp. 51-58.
- [49] S. P. Bates, R. K. Galloway, and K. L. McBride, "Student-generated content: Using PeerWise to enhance engagement and outcomes in introductory physics courses," in *AIP Conference Proceedings*, 2012, pp. 123-126.
- [50] P. D. L. Howe, M. McKague, J. M. Lodge, A. G. Blunden, and G. Saw, "PeerWise: Evaluating the effectiveness of a web-based learning aid in a second-year psychology subject," *Psychology Learning & Teaching*, vol. 17, pp. 166-176, 2018.
- [51] S. Fergus, E. Hirani, N. Parkar, and S. B. Kirton, "Strategic Engagement: Exploring Student Buy-in across a Formative and Summative Online Assessment," *All Ireland Journal of Higher Education*, vol. 13, 2021.
- [52] C. Guilding, R. E. Pye, S. Butler, M. Atkinson, and E. Field, "Answering questions in a co-created formative exam question bank improves summative exam performance, while students perceive benefits from answering, authoring, and peer discussion: A mixed methods analysis of PeerWise," *Pharmacology research & perspectives*, vol. 9, p. e00833, 2021.
- [53] P. Denny, "The effect of virtual achievements on student engagement," in *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems*, 2013, pp. 763-772.
- [54] H. A. McQueen, C. Shields, D. J. Finnegan, J. Higham, and M. W. Simmen, "PeerWise provides significant academic benefits to biological science students across diverse learning tasks, but with minimal instructor intervention," *Biochemistry and Molecular Biology Education*, vol. 42, pp. 371-381, 2014.
- [55] D. Biggins, E. J. Crowley, E. Bolat, M. Dupac, and H. Dogan, "Enhancing university student engagement using online multiple choice questions and answers," *Open Journal of Social Sciences*, pp. 71-76, 2015.
- [56] A. Tatachar, F. Li, C. M. Gibson, and C. Kominski, "Pharmacy students' perception of learning and satisfaction with various active learning exercises," *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, vol. 8, pp. 577-583, 2016.
- [57] W. McKenzie and J. Roodenburg, "Using PeerWise to develop a contributing student

- pedagogy for postgraduate psychology," *Australasian Journal of Educational Technology*, vol. 33, 2017.
- [58] S. Snow, A. Wilde, P. Denny, and M. C. Schraefel, "A discursive question: Supporting student-authored multiple choice questions through peer-learning software in non-STEMM disciplines," *British Journal of Educational Technology*, vol. 50, pp. 1815-1830, 2019.
- [59] K. A. Nguyen, C. Lucas, and D. Leadbeatter, "Student generation and peer review of examination questions in the dental curriculum: Enhancing student engagement and learning," *European Journal of Dental Education*, vol. 24, pp. 548-558, 2020.
- [60] S. P. Bates, R. K. Galloway, J. Riise, and D. Homer, "Assessing the quality of a student-generated question repository," *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, vol. 10, p. 020105, 2014.
- [61] 于富雲 and 吳純萍, "Student Question-Generation: The Learning Processes Involved and Their Relationships with Students' Perceived Value," *教育科學研究期刊*, vol. 57, pp. 135-162, 2012.
- [62] 于富雲 and 蘇嘉鈴, "大學生網路出題表現之內容分析與創意指標建立," *教育實踐與研究*, vol. 29, pp. 97-137, 2016.
- [63] 邱廷榮 and 于富雲, "網路學生出題策略應用於國小古典詩課程其成效之研究," *教育科學研究期刊*, vol. 56, pp. 99-128, 2011.
- [64] OERCommons. (2021). *Open Ecuatinal Resources Commons*. Available: <https://www.oercommons.org/>
- [65] 中華大學. (2022). *中華大學 eCampus & CHUMoodle 數位學習平台入口網站*. Available: <https://elearn.chu.edu.tw/>
- [66] 林淑惠 and 黃韞臻, "「大學生學習投入量表」之發展," *測驗學刊*, vol. 59, pp. 373-396, 2012.
- [67] C.-J. Lin, G.-J. J. J. o. E. T. Hwang, and Society, "A learning analytics approach to investigating factors affecting EFL students' oral performance in a flipped classroom," vol. 21, pp. 205-219, 2018.
- [68] A. M. J. B. j. o. e. t. Al-Zahrani, "From passive to active: The impact of the flipped classroom through social learning platforms on higher education students' creative thinking," vol. 46, pp. 1133-1148, 2015.

三、附件 (Appendix)

附件 1 PeerWise 線上共創學習網站平台首頁

PeerWise
Chung Hua University

Welcome to PeerWise

PeerWise supports you and your peers in the creation, sharing, evaluation and discussion of assessment questions relevant to your studies.

- You design the questions**
Creating a question requires you to reflect on what you are learning in a course. Explaining the answer to your question in your own words helps to reinforce your understanding. *If you teach it, you understand it.*
- See what everyone thinks**
Attempt questions written by your peers, and see how everyone else has answered. Feedback is immediate, you have access to explanations and you can participate in discussions. *See what others think is important.*
- Learn from your peers**
Search by quality, difficulty and topic to find questions of interest to you. Follow authors who contribute questions that you like, and request help when you need it. *Help your peers, and let them help you.*

PeerWise is simple to use - you can access it anywhere and anytime. **New to PeerWise?** Find out all you need to know.

[Follow @peerwise](#)

[back](#) | [change view](#)

Question stats

This question has been answered by 0 people and has not yet been rated
 ... More responses are needed to determine the suitability of this question

Quality rating	Total	Difficulty ratings (<i>easy, medium, hard</i>)
Excellent	0	
Very good	0	
Good	0	
Fair	0	
Poor	0	
Very poor	0	

Your question

寫出問題的主要內容

生態學中的組織層次包括生物體(organisms)、種群(populations)、群落(communities)、生態系統(Ecosystems)和生物圈(Biosphere)。試問一間教室裡的所有各種生物可以統稱為__。

Alternatives

為在上面所寫的問題寫出最多五個備選答案

You suggested C is the correct option

OPTION	ALTERNATIVE	FIRST ANSWERS	CONFIRMED ANSWERS
A	生物圈(Biosphere)	0	0
B	生態系統(Ecosystem)	0	0
C	群落(community)	0	0
D	種群(population)	0	0
E	生物體(organism)	0	0

指明哪個備選答案是問題的正确答案

Explanation

The following explanation has been provided relating to this question:

為正確答案提供解釋

生物圈 (Biosphere) 是指地球上所有生態系的統合整體。生態系統 (Ecosystem) 是在特定環境中相互作用的所有生物和環境的統稱。群落 (community) 是指共同生活並適應一定生存條件的生物體的總和。種群 (population) 是指於一定空間範圍內同時生活的同種生物的全部個體。生物體 (organism) 是指任何以「單一實體」運作的有機生命系統。因此，一間教室裡的所有各種生物可以統稱應該是群落 (community)。一間教室裡的所有的同學的統稱應該是種群 (population)。而一間教室的某一位同學，則應以生物體 (organism) 稱之。

參考網址：<https://bit.ly/3j1CIBo>



Improve explanation

附件 3 各週課程進度

週次	課程主題	內容說明	備註 (藍色文字為共創學習)
1	現代生物學的簡介	了解生命共通的特質與過程	講授、討論
2	生命現象背後的化學舞台	基礎化學元素與化合物、各種化學鍵、及水	講授、討論、參考文獻製作
3	如何在有限的時間內完成一份專業的正式報告	快速準確搜尋取得參考資料並正確引用完成報告	講授、討論
4	生命現象舞台上的細胞演員：細胞結構與功能	認識細胞的分類、結構、與胞器	講授、討論
5	神奇的奈米微型機器人	能量的基本概念、酵素、及細胞膜	講授、討論
6	細胞的精湛表演—揭開細胞的面紗	細胞如何獲取並運用能量	講授、討論
7	校園中有哪些有趣的生物	生物的分類及影像分析軟體及資料庫的應用	講授、實作、實物辨識
8	新冠病毒 的起源	網路資料的搜尋、整理、與分析	講授、討論
9	期中考及問卷調查	第一階段總結性評量	講授、討論；期中總結性評量、LESCS 問卷前測
10	新冠病毒 的中間宿主？	當今生物的基因分類及種緣關係分析	講授、討論；學生分組 (6-7 人一組)，每個學生被分配一個特定的學習任務，並為小組 PeerWise 上貢獻 1 MCQ。
11	鳥類的病毒如何突然出現在人類的身上？	由 新冠病毒 來探討 DNA 的結構功能和表現	講授、討論；學生於 PeerWise 上評估小組的問題，給每個問題的難度打分 (容易/中等/難)，並為其中的 2 個問題詳細評估且給初建設性的評論。
12	新冠肺炎 疫苗可信嗎？	疫苗的種類與可能副作用	
13	人類的基因體解碼與生物資訊	基因定序技術的演進與資訊科技的結合	講授、討論；根據 PeerWise 網站提供的指標計算，給學生分數，其中包括對學生的創作努力的獎勵、他們回答的 MCQ 的分數、他們的評價以及其他學生對他們的 MCQ 的評分。
14	新冠肺炎 的檢驗方法	RNA 病毒的各種檢驗方法	

15	「有性」的好處	細胞的生殖作用、細胞週期、減數分裂	講授、討論； 教師：1 根據學生的評論和分數選擇最佳問題；2: 檢查並編輯學生問題的準確性和歧義；3. 將 MCQ 測試用於學生的形成性評量和選擇期末考的問題
16	新冠肺炎的治療方法？	新冠肺炎治療藥物的現況與未來發展	講授、討論
17	企鵝與北極熊的明天	全球氣候變遷對於未來生態衝擊	講授、討論
18	期末考、問卷調查及綜合討論	第二階段總結性評量，針對主要問題進行討論和說明	期末總結性評量、LESCS 問卷後測、翻轉學習滿意度調查、及開放式問題的學生回饋

附件 4 多功能群組教室：學生有更好的學習體驗

