教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

核定編號/Project Number：MOE-114-TPRSL-0003-005Y1

學門專案分類/Division：

計畫年度：■114年度一年期 □113年度多年期

執行期間/Funding Period：2025.08.01 – 2026.07.31

「AI是我師」運用生成式AI翻轉非資訊類程式設計教學/AI as My Mentor: Leveraging Generative AI to Revolutionize Non-IT Programming Education

計畫主持人(Principal Investigator)：謝吉隆

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：國立臺灣大學／新聞所

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)：2026年08月31日

AI使用聲明

本計劃報告使用 AI 於潤飾研究動機與目的的文句潤飾與英文摘要翻譯。

一、研究動機與目的

近年生成式 AI 發展迅速，無論是日常問答對話，或者是依照提示詞來設計工具，在各界均展現了相當豐富的應用。已有在新聞媒體領域（計劃主持人、執行單位所屬領域），亦已逐步將人工智慧導入新聞產製流程，而且應用範圍不只是文字生成，而是涵蓋新聞蒐集、資料分析、影音製作、知識服務及內容驗證等多元工作流程。例如，三立將 AI 導入內容產製流程，包括電視劇場景生成、編劇輔助、國際外電篩選與綜藝節目大數據應用；2025年更用 AI 製作傳藝金曲獎主題宣傳片，將原本需 4 到 5 個月、耗資百萬的製作縮短到 7 天，藉此降低成本、提升效率[1]。其所發展的AI工具「腳本之神」，可協助完成腳本生成、分鏡規劃、文字生成影像、角色一致性控制及後製剪輯，大幅縮短了影音製作時間，展現 AI 的應用已擴展至整個影音內容生產流程[2]。

AI 在高等教育的發展亦引起廣泛的採用和討論，相較於提出本計劃的時間（2024 年 11 月）、計畫執行（2025 年 9 月）之時，人工智慧的發展已截然不同。AI 的影響不僅在於提升學習效率，也影響教師教學方式與評量設計，廣泛地被應用於教案翻轉、寫作輔助、程式設計、學習支持與評量等情境，並展現出促進個人化學習、提升學生參與及強化學習成果的潛力（Belkina et al., 2025; Hon, 2026）。相關研究亦顯示，高等教育對生成式 AI 的關注已逐漸從「是否使用 AI」轉向「如何培養學生與 AI 協作的能力」（Slimi, 2026; Nyagoga et al., 2026）。一方面有助於知識建構、創造力、溝通協作與問題解決能力的發展，另一方面也可能因過度依賴而削弱自主思考與深度學習（Nyagoga et al., 2026）。此外，AI 的使用亦帶來學術誠信、原創性、自主性與使用揭露等倫理挑戰，使學生在便利性與責任感之間產生情緒張力（Qu et al., 2025）。因此，教師角色需由知識傳授者轉向學習設計者與 AI 引導者，教育評量也應由成果導向轉向重視學習歷程、人機協作與批判思考能力（Slimi, 2026）。整體而言，生成式 AI 的教育應用應更積極地希望 AI 能在適當課程設計與教師引導下，成為支持知識建構、促進深度學習及培養 AI 素養的學習助手。

自2022年底迄今，國際上已有相當多運用生成式AI於教學場域的學術研究發表。然而，回顧這些教學實踐研究與前述的運用建議，多數會將生成式AI定位為傳統教學的「功能性替代」工具，並聚焦於「內容生成的便利性」。例如：使生成式AI來輔助學生發想和擴展專案（Wang et al., 2023）、翻譯或輔助報告撰寫，或以AI取代教師進行作業批改和考題創建（Lo, 2023），或是代替助教協助學生進行程式碼除錯。涉及如何用 生成式AI 改變教學模式則非常少，但也逐漸有教育者意識到這樣的機會。例

[1] 三立八點檔場景用AI生成，耗時4-5個月宣傳片，7天就能完成！33年老牌電視台如何進化成科技公司 - 今周刊
https://www.businesstoday.com.tw/article/category/183030/post/202511050001/

[2] 告別流量成癮：生成式AI浪潮下，台灣新聞媒體的生存保衛戰- 報導者The Reporter
https://www.twreporter.org/a/taiwan-news-media-faces-survival-battle-against-generative-ai-wave?utm_source=chatgpt.com

如將OpenAI作為工具，讓學生融入生成式AI於分析與服務設計過程，從而達到探索性學習的效果（Tsai, 2023）。而本研究即希望能從建立創新教學模式為出發點，強調生成式AI所帶來的自我探索機會，來設計翻轉學習教案，以學習者為中心，同時提升學習者的應用能力與自信心，並同時避免只把生成式AI視為助手而衍生的倫理與信任問題。

研究主題與目的

本計畫的目的是運用生成式 AI 於「社會科學程式設計」課上，建立並實驗運用 AI 來讓學生於正式課堂介紹前進行操作的翻轉教學模式，以期能夠提升學生的參與、互動以及自信心。

「翻轉學習（Flipped learning）」作為一種教學模式，通過讓學生在課前自主學習理論知識，然後在課堂上進行深入討論和實踐活動，實現了教育模式的創新。這種方法不僅增強了學生在課堂上的參與度，特別是通過小組討論和互動活動來增強學生的學習興趣和動力（Bishop & Verleger, 2013），還促進了個性化學習，使學生能夠根據自己的學習節奏和風格進行學習，滿足個體差異化的學習需求（Bergmann & Sams, 2012）。此外，翻轉學習還被證明可以提高學生的成績和學習成效，尤其在理解複雜概念和應用知識方面表現突出（Tucker, 2012）。這種教學模式也有利於提升學生的批判性思維和問題解決能力，因為更多的課堂時間被用於深入討論和實際應用練習（McLaughlin et al., 2014）。最後，翻轉學習促進了教師與學生間的互動，教師在這一模式下更多地扮演輔導和支持的角色，有助於建立更緊密的師生關係，並促進有效的反饋和指導。總體來說，翻轉學習不僅提高了學生的學習主動性和深度，也促進了更有效的教學互動和學習成果的實現（O'Flaherty & Phillips, 2015）。

上述翻轉學習所強調的自主學習、差異化需求、問題解決能力與批判性思考等優點，同時也常是生成式 AI 教學應用中常被提及的核心特點，例如促進學生參與與合作，以及提供個人化與適性化的學習體驗（Qureshi, 2023；De Castro, 2023）。然而，目前這些初步探索與應用多未被系統化設計為完整的學期教案，導致生成式 AI 的教學成效難以被全面評估。現有文獻多聚焦於如何向生成式 AI 提問並進行反思，但較少見完整的實踐框架。因此，本研究旨在探討如何結合生成式 AI 的優勢，系統化地介入學生整學期的學習活動，為教學應用提供更具體的評估與參考模式。

研究問題意識

在將大型語言模型應用於教學領域，特別是程式設計教學中，優缺點並存。一方面，學生可以利用 AI 獲取即時的問題解答和學習支持，從而增強學習動力和效率，而教師則可以透過這些工具來提高教學內容的多樣性和互動性，甚至減輕助教與教師反覆從程式碼糾錯的負擔。然而，正如相關文獻所指出的，這種做法也可能導致過分依賴生成式AI進行程式編寫，從而影響學生對程式邏輯的深入理解。

過去的教學實踐研究多集中於探討生成式人工智慧的問答能力及其對學習效果的影響，但對於整體教學模式的創新發想則較少著墨。因此，本計劃提出利用作業來引導學生利用生成式人工智慧進行深入學習、探索和拓展。這樣的方法不僅需要對

部分課程的進行方式進行調整，同時也能達到翻轉教學的效果，激發學生的主動學習和自我探索。這不僅可能增強學生的自信心，還能增加程式設計課程中較少見的互動性，同時也避免了全面採用翻轉教學可能帶來的缺點。

研究目標與問題

根據問題意識，本計畫擬提出一套運用生成式人工智慧來「部分」採用翻轉教學的教學模式，主要式針對作業的出題形式做出改變，每週讓學生用生成式人工智慧在作業中先行自我探索，先做後學，再銜接至新的內容。研究旨在觀察學生對採用生成式人工智慧輔助學習、自我探索學習的態度，並同時從學生的一般程式邏輯學習成效來觀察生成式人工智慧介入的效果。對應期初的經驗調查、期中的學習行為與測驗，和學期末的反饋與跨資料分析，本研究共有研究問題如下：

- 在生成式 AI 輔助的自主探索與參與出題活動中，學生展現哪些提問、解題與程式實作方式？這些學習行為與其程式寫作能力測驗表現有何關聯？
- 完成課程後，學生如何評價生成式 AI 對程式學習的助益與限制，包括降低學習門檻、理解核心概念、實現想法，以及程式碼品質、系統維護、資訊安全與輸出可靠性等面向？
- 不同程式寫作能力表現的學生，在使用生成式 AI 的方式、對自身角色的定位，以及檢查 AI 輸出與辨識風險的能力上有何差異？

預期能夠透過這樣的問題來發現，學生如何使用 AI、如何理解自己與 AI 的分工，以及不同能力學生的風險意識差異。

二、文獻探討

生成式AI運用於教學的正反向影響

使用生成式AI於教育領域已引起了廣泛的討論，大多是看到了其中的優點，卻也因此產生憂慮。這類討論優點與隱憂的回顧論文與案例分析相當多，例如De Castro（2023）與Malinka等人（2023）強調了生成式AI在提高學生參與度、個性化學習體驗、以及加強教學實踐方面的潛力，但同時也提出了關於隱私、學術誠信和偏見的顧慮。生成式AI的使用可能會影響學術誠信，特別是在線上考試和作業中的作弊風險。其次，過度依賴生成式AI完成作業和考試可能會妨礙正常的學習發展（Joshi et al., 2023）並限制學生的批判性思維和問題解決能力（Cotton et al., 2023）。此外，評估生成式AI生成的文本和答案可能困難，因為它們與人類生成的文本難以區分。Rudolph等人（2023）提醒不應依賴生成式AI取代批判性思維和原創工作。最後，這些研究多提及使用生成式AI時應考慮到倫理影響和潛在偏見，確保訓練數據的多樣性和均衡性。教育工作者和研究人員應該發展新技術和策略來應對這些挑戰，確保教育和研究的完整性（Rahman & Watanobe, 2023）。

Sallam等人（2023）和Qadir（2023年）進一步探討了在特定領域，如醫療保健和工程教育中，運用生成式AI的利與弊。Sallam（2023年）指出了透過使用生成式AI可能改善的技能和個性化學習的機會，但也提到了偏見和不準確內容的風險。Qadir（2023年）

則強調了個性化學習體驗和虛擬模擬的潛力，但同時也指出了延續偏見和不道德使用的風險。

近一步看實際學習成效比較，亦有國外教學實踐研究比較了傳統的答題和在生成式AI協助下答題的知識獲取效果，結果顯示，當學生需要修正由生成式AI提供的答案時，他們的平均成績比傳統從頭解答問題低了28%。這表明學生在使用AI輔助時可能表現較差，這可能是因為過度依賴或信任AI回答，進而影響他們對自身能力的信心。(Brian, 2023)。

這些研究總體上強調了進一步研究的必要性，以及制定指導方針的重要性，以最大化生成式AI在教育中的好處，同時減輕其潛在的缺點。而這些風險亦多包含於臺大教學發展中心所提供的「生成式AI工具之教學因應措施」。香港大學為最早聲明禁用生成式AI於教學環境的大學之一，Chan (2023) 便搜集了超過600位港大師生對 ChatGPT 的認知與使用經驗，提出了一個AI生態教育政策框架，包含教育(改善教學成果)、治理(處理隱私、安全與責任問題)和運營(基礎設施與培訓)。該框架的目的是為了促進人工智慧於學術環境中，並確保利益相關者了解其責任並能夠相應地採取適當的行動。

生成式AI運用於程式設計教學

Rahman與Watanobe (2023) 分類了十六篇運用 ChatGPT 於程式設計教學的教學實踐研究做了分類，共區分為支援程式設計、翻譯和支援醫學、財金、數學、法律的研究與教學等等。其分享的案例著重在運用ChatGPT生成概念範例與解釋、數學解答、課程學習大綱、演算法運用建議、小考出題、探索研究與報告方向、Pseudo Code生成與解釋、程式碼優化等等。Ouh等人 (2023) 並非進行教學實驗，而是讓 ChatGPT 來回答其課程設計的八十個作業與問題，可評估學生若直接使用 ChatGPT 來答題究竟會獲取什麼樣的知識。在提醒誤用的可能性之外，該研究指出AI的答題可以提供高可讀性、結構良好、省記憶體空間甚至多種不同替代方案。這些完成度高且考慮周全的方案，往往需要整合課程前後所學的內容，並需要理解課程主軸外的延伸知識，以往不容易在循序漸進、時間有限的課堂上被提及。

Tsai (2023) 的研究則將生成式AI的模型 (OpenAI) 融入學習內容中，指導學生運用 OpenAI來執行主題建模 (Topic Modeling)，並在任務前先利用OpenAI對文本進行摘要。相較於前述背景中以生成式 AI 提供應對策略的方式，或 Rahman 與 Watanobe (2023) 將 ChatGPT 定位為「教學助理」角色，Tsai (2023) 更視生成式AI 為一種工具或函式庫，強調如何在其輔助下，增強學習者的自我探索能力與創意發展。

Tsai (2023) 亦指出，將生成式AI作為工具使用，不僅能幫助學生實踐探索式學習 (Tinker Learning) 與以使用者為中心的學習 (Learner-Centered Instruction)，更能推動翻轉教學 (Flipped Teaching) 等現代教學模式，為學習者創造更靈活且主動的學習體驗。這樣的應用突顯了生成式 AI 不僅是輔助教學的工具，更是賦能學生創新與主動參與學習的催化劑。

生成式AI的翻轉教學模式

生成式AI被認為是可以提升主動式學習（Active Learning），其以學習者為中心，為可運用於翻轉學習（Flipped-Classroom）與探索式學習（Tinker Learning）的工具（Lo, 2023; Rudolph et al., 2023; Tsai, 2023）。

翻轉學習模式看似理想，但亦有其執行的困難度。在翻轉學習時，學生通常會被要求在課前進行預習或自我學習，之後在課堂上進行交流互動。過去也有研究指出，一般翻轉學習的實施必須要學生在課前的高度配合，只要學生未能完成課前的預習，教師將需要用額外的時間來幫學生複習。即便如此，課中的主動參與也需要提升（Hew et al., 2021）。Lo與Hew（2022）針對翻轉教學的文獻薈萃分析指出，這個問題在COVID-19疫情期間變得明顯，完全在線的翻轉學習導致了較差的課堂參與度和對同儕分享的脫節。

而Rudolph等人（2023）即認為，當學生在自學遇到困難時，若以生成式AI作為輔助工具，可以協助學生克服問題，而使得翻轉學習的實踐更為可行具體。這樣的觀察與本計畫主持人的教學經驗相符。生成式 AI 不僅是輔助教學的工具，更能激發學生的主動學習。透過生成式 AI，學生可以在課前或課中對課程內容進行探索。當學生利用生成式 AI 以創新的方式解決問題時（例如以不同方法獲取 YouTube 影片數據），這些成果便成為教師課堂互動和延伸教學的重要基礎，不僅可提升了學生的學習興趣，也為課堂帶來更多的創意討論與教學深度。

三、教學實驗研究設計

研究對象與場域

研究對象主要為人文社會科學領域大三以上的學生，共十八名。共有新聞傳播七名、社會社工六名、政治系三名、文學院二名。該課程亦為新聞研究所「計算傳播」專業以及政治學系「輿情分析/資料科學在政治學的應用」領域專長必選修課程之一。課程進行方式如前述將採實體授課融入部分翻轉教學的方法。本課程將在階梯教室實體教學，學生自行攜帶筆電。課程中學生需跟著老師簡報上的教學內容繕打或解題。

研究方法與工具

研究問題	研究方法	研究工具	執行流程
學生使用生成式AI來提問時，其提問的認知層次為何？	內容分析法	人工編碼	聘任工讀生對於學生詢問 AI 的問題類型進行編碼。包含記憶、理解、應用、分析、評價、創造等六個由淺至深的層次。

提問認知範疇分析

在研究實施程序過程，在學生同意參與研究的前提下，邀請學生在繳交作業時一併

繳交 AI 的問答過程。再透過文本分析方法，標記學生的提問認知類型。通常區分學生提問認知範疇會採用Bloom（1956）的教育目標分類。該分類認為知識有三個範疇態度、技巧、認知。而被引用作為提問分類的是認知範疇，認知範疇包含記憶、理解、應用、分析、評價、創造等。本研究將根據以下準則和範例，延請二位助理進行人工標記：

類別	標記準則	範例
記憶 Remembering	詢問特定語法、函數名稱或參數等	print() 函數是用來做什麼的？
理解 Understanding	解釋某段程式碼的運作方式	你能解釋這段程式碼的邏輯嗎？
應用 Applying	將某個程式概念或技術應用於特定問題	如何使用迴圈來遍歷一個列表？
分析 Analyzing	分析程式碼的結構或錯誤排除	為什麼這段程式碼會出現錯誤，問題出在哪裡？
評價 Evaluating	評估不同的解決方案或算法的優缺點	這兩種排序算法哪一種效能較好，為什麼？
創造 Creating	創造新的程式設計解決方案或功能	我如何設計一個程式來自動化這項任務？

問題知識分析

除了標記問題的認知範疇外，亦將標記問題的背景知識，包含程序性（Procedural）知識與宣告性（Declarative）知識。程序性問題包含「我的爬蟲迴圈出現以下錯誤而中止，我該如何避免這樣的情形？」宣告性問題如「List與Set的差異為何？」問題背後的程序性背景知識包含如「我已經為我的迴圈加上try-except的例外偵測，為何還是會執行中止？」

本計畫亦企圖使用自動化方法分析問答歷程。將先透過HTML剖析套件轉化歷程紀錄為Python的List-of-dictionary格式，然後用OpenAI的大型語言模型協助標記與分析。希望能夠設計出一組Prompts，來嘗試探究是否能透過問問題方式的分析來了解學生的理解程度。

研究實施程序

本研究詳細實施流程按課程週次規劃如下：

週次	階段	本計劃相關活動
第一週	說明教學規劃	• 因應充分告知原則，在開學第一週告知完整的翻轉教學規劃，並邀請學生簽署參與研究知情同意書。 • 邀請演講以開啟學生自主學習的動機

第二~四週	引導階段	• 運用生成式AI可以做什麼？ • 如何用生成式AI解釋與除錯、與解題
第五~九週	翻轉階段	透過在作業中小比例地加入要求學生使用 AI 來初探次週的教學內容。
第十週	專題實作	• 期中專題選題報告 • 分析學生的問答紀錄
第十一週～第十五週		以結果為導向學習的發展階段。根據學生所規劃的AI服務，選擇其所需要的技術，並運用 OpenAI 或 Anthropic 等API服務來設計AI Agents。
第十六週	學習回饋	向學生分享與AI的問答紀錄分享結果

問卷

生成式 AI 使用經驗與認知

此問卷旨在學期初（第一週）調查學生在課程中使用生成式 AI（GenAI）的現況與需求，涵蓋填答者的基本資料、過去三個月內使用的生成式 AI 工具或服務種類、使用 AI 代理人的經驗與權限存取狀況、整體使用頻率 以及在寫作、程式編修、影像處理與資料分析等不同任務中的涉入程度。此外，問卷亦評估 GenAI 應用於作業或專案的特定階段、文字生成後的實際改寫習慣、產出內容的查核機制，並探討學術倫理規範下「應揭露使用 GenAI」的情境認知，最後以開放式題項蒐集學生希望教師在課程中引導使用 GenAI 的教學模式與具體需求。

AI 輔助 Python 學習經驗反思問卷

本研究於課程結束前（第十四週課後）設計四題開放式反思問卷（如附件一），以蒐集學生在一學期 AI 輔助 Python 學習後，對自身學習歷程、AI 使用策略、程式理解能力與人機協作經驗的主觀詮釋。問卷題項引導學生回顧其印象深刻的 AI 使用方法，並透過與「未具 Python 經驗但直接使用 Copilot 者」及「具備傳統 Python 程式能力者」的比較，促使學生說明自身在 AI 輔助學習脈絡中的能力定位與差異感知。最後，問卷亦要求學生以簡短語句總結其對「靠 AI 來學、與 AI 共創」的整體感受，以捕捉學生對生成式 AI 介入程式學習後的態度、反思與意義建構。

預習型作業範例

五次探索型預習作業題目如下，內容詳列如附件二。

ID	Topic	Goals
AS02	Reading social data and	用 AI 帶學生認識資料，並取代繁瑣的視覺

	visualizing data	化參數設定, 並從操作中, 探索視覺化方法。
AS03	Summariing data	認識巢狀資料結構並進行轉換, 取代用多層迴圈轉換巢狀資料結構的過程。
AS05	Scraping youtube data	認識爬蟲設計原理, 並探索不同方法的可能性。
AS06	Improving scraper	透過優化爬蟲的過程, 認識如何處理進階程式技巧, 包含例外處理與定期執行等等
AS08	Text mining	透過訂定文本探勘流程, 專注於提供 AI 文本資料。

教學暨研究成果

教學過程

- 課前先行操作, 學生接觸到不同的解題路徑。以 YouTube 資料擷取作業為例, 學生向 AI 提問後獲得的建議大方向不同。值得注意的是, 最順利完成作業的學生, 未必是提示詞寫得最完整者;有學生因個人需求而直接向 AI 說明作業目標, AI 便建議使用 Selenium 直接從瀏覽器頁面取得資料。此一經驗顯示, 完成度與提示詞篇幅未必呈有關聯;學生能否清楚說明目標、判斷 AI 提供的方法是否可行, 以及依情況調整做法, 可能更為關鍵。而教師也可因此介入說明, 引導學生如何導正 AI 的實作方法。

- 學生部分成就感來自參與問題定義與方案判斷。課堂中數次有學生帶筆電來詢問:「AI 跑出這個結果, 這樣可以嗎？」實際上, 有些 AI 產出的方案甚至優於或超前教師原所預期。此時, 教師我方也不直接判定答案, 透過追問學生「你認為呢？」並請其說明該方案是否符合需求、有哪些優缺點。即使服務並非由學生逐行撰寫, 學生仍能因為提出需求、選擇方案並參與判斷而獲得成就感。顯示在 AI 工具協助下, 學習成果不只在於程式碼的成功執行, 也在於學生能否正確評估解決方案。

- 全學期沒有學生帶著特定錯誤訊息或程式碼片段向教師提問。過往學習程式設計學生經常受語法符號結構所困擾, 再來才是程式邏輯。但在 AI 輔助寫作的當下, 語法或邏輯障礙反而不是學生會面臨的問題, 但也是學生未來會缺乏的基礎能力。而作為教師, 也較難從課堂提問掌握學生真正的理解困難。如果仍要強調程式碼理解, 而非應用為主, 那仍須安排程式碼審查與口頭說明, 補足本項觀察上的限制。

- 多數學生獨立完成專題, 且選題與成果形式高度多元。相較於過去專題通常採分組合作, 本次僅有兩組學生以雙人方式進行, 其餘學生皆獨立完成從問題發想、資料處理到成果實作的過程。專題主題橫跨公共政策、文化傳播、社

會福利、交通安全與日常生活等領域。依成果形式，大致可分為三類，包含資訊查詢與整合型（如獎學金搜尋、機車管制路段、獨居老人風險追蹤與身心障礙補助）、資料分析與文本探勘（都市政策輿論分析、租屋補貼政策輿情分析及語境式厭女言論偵測）與應用程式與實用工具型（如繁體中文歷史文件 OCR、PDF 關鍵字統計、夜歸安全導航）。部分專題亦兼具資訊整合、分析與互動應用等多重特性。這些成果顯示，在 AI 的協助下，即使是非資訊領域的程式設計初學者，也能從自身專業或生活經驗出發，獨立將問題構想轉化為具體的數位產品原型。

學生的學習成果

1. 參與及作業完成情況很好。由於平時作業主要採用完成導向評量，分數比較適合解讀為參與及任務完成程度，而非單獨作為學習能力的指標。18位學生的作業成績達45分以上，7位取得49分滿分。顯示學生的參與度很高。
2. 期中考是差異最大的評量。期中考紙筆測驗主要要評測學生的基礎城市概念。有10人達40分以上，但也有6人只有30分以下，呈現明顯分化，而不是全班普遍表現不佳。這可能表示部分學生能完成有步驟、有資源支持的作業和專題，但在紙筆情境下獨立組織知識或解決問題時仍有困難。

3. 專題表現穩定。期末專題全班都在20–25分之間，也就是至少達到80%。這表示多數學生能把課堂內容運用到較完整的成果中。但由於評分相當集中，對學生程度的區辨有限。但發現期中紙筆測驗成績較好的學生專題也較好（r=.58）。但也意味著有學生期中分數偏低、專題和作業表現卻不差。從一個角度來看，這反映紙筆測驗與實作專題各自捕捉到不同面向；但另一方面，也反映，AI 讓學生得以在未足夠瞭解基礎程式碼的狀況下，就能夠做出產品。

學生對AI輔助學習的回饋

期末開放式學習反思問卷（如附件一）顯示，學生對 AI 輔助程式學習的態度並非單純樂觀，而是呈現「肯定 AI 擴大可能性，同時意識到基礎、判斷與安全風險仍不可少」的辯證態度。這些非資訊背景學生認為，AI 確實降低了進入程式設計與專題實作的門檻。例如，學生表示「不再認為寫程式是專屬於理工人的事情」（S03），即使只有基礎程式知識，「也能夠完成一份專案」（S02）。

學生亦指出，AI 共創並非只是把工作交給工具，而是迫使自己更清楚地界定問題與需求。一位學生形容：「AI 輔助共創不是直接讓 AI 做事，而是逼我把模糊的想法更具體地描述出來」（S07）；另一位則認為「AI 其實是一面鏡子」（S18）。在此過程中，部分學生開始將自己的角色理解為需求提出者、設計者或專案管理者，而非僅是逐行撰寫程式碼的人。正如學生所言：「比起單純的工程師，更像 PM」（S03）；「我的強項不是語法，而是能有效地與 AI 協作」（S09）。

不過，學生同時清楚意識到「能做出作品」與「真正會寫 Python」之間仍有距離。部分學生坦言，要說自己「會寫 Python，恐怕還差很遠」（S11）；也有學生反思，遇到 bug 時往往直接詢問 AI，而「過程中發生什麼事情，我其實也不清楚」（S12）。因此，當

AI 工具被拿掉時，部分學生會感到無所適從（S04）。另有學生提到，過度依賴 AI 可能造成與成果之間的疏離感，甚至「第一次強烈感受到和自己產出的成果間的異化」（S01）。

學生的保留態度亦包含實務風險。部分學生曾遭遇 AI 產出混亂程式碼、誤刪檔案或不易判斷輸出正確性的情形；例如有學生指出 AI 曾「誤刪掉我兩個檔案」（S10）。此外，學生亦提到 AI 的安全意識不足、模型可能帶有隱性偏見等問題（S13）。這些回饋顯示，AI 雖然降低了技術進入門檻，但並未降低使用者對資料安全、程式維護、結果驗證與倫理責任的要求。

綜合四題期末反思問卷，學生印象最深刻的 AI 使用方式包括專案規劃、需求拆解、程式解釋、工具建置及不同 AI 工作流程的整合。本門課學生普遍認為自己較能辨識不合理的結果、分階段提問，並能將需求逐步轉化為可執行的任務；但相較於不依賴 AI 也能撰寫 Python 的學習者，學生則承認自己在除錯、維護、效能與安全判斷上仍較不足。其優勢主要在於問題定義、應用發想與人機協作效率。

進一步將質性回饋與課程測驗表現交叉觀察，可發現不同能力學生對 AI 的定位有所差異。學習表現較佳的學生，較常將自己定位為 AI 產出的檢查者、維護者與風險判斷者，會主動談及除錯、可行性、環境變數、安全及 RAG 成本等問題；表現較低的學生，則較常強調 AI 賦能、降低門檻，以及自己在需求、設計與想像上的角色。這並不表示能力較高的學生較排斥 AI，而是顯示他們更清楚知道 AI 的成果仍需經過檢查與約束。本研究據此認為，並非有了 AI 後不需要學基礎程式設計，而是學習重點改變了。學生必須能把問題說清楚、判斷 AI 輸出是否合理，並辨識工具使用的風險。AI 降低了實作門檻，但不會降低思考、驗證與責任的要求。

運用AI作為預習教學的實施與學習成果

本課程採取「部分翻轉教學」的設計，並非將所有教學內容移至課前，而是在五次作業中納入低比例的先行探索作業，讓學生在正式進入次週課程前，先運用生成式 AI 嘗試處理即將學習的任務，例如分析 CSV 調查資料、製作資料視覺化，以及進行網路資料擷取等。其目的並非要求學生在課前完整掌握相關技術，而是讓學生透過實際操作，對次週的學習內容形成初步理解。

由於作業採完成導向，在生成式 AI 的協助下，學生均能順利完成指定任務。不過，作業設計目標不只在於產出成果，而是希望在次週正式介紹前，學生可以先行操作來遭遇（可能的）困難。例如，在網路爬蟲作業中，學生會預先接觸到透過 API 取得資料，或利用瀏覽器自動化工具直接爬取網頁等不同方法。再如，在資料視覺化作業中，學生也發現 AI 提出的呈現方式有時超出自己原先的構想，是更有效呈現資料樣貌？或者，只是一種認知冗餘？透過這種作業安排，確實有觀察到，學生不僅能預先察覺可能的學習障礙，也開始理解同一問題可能具有多種解決途徑，而在次週的課堂上，雖在少數，但確實有學生能有根據地提問。

此外，AI 產生的程式碼亦帶來非預期的延伸學習。部分學生在觀摩 AI 的解法時，接觸到課程尚未正式教授的進階概念，包括物件導向程式設計、例外處理、以及利用裝飾器或重試機制，在函式執行失敗時自動再次執行等。這些內容若依傳統課程

進度安排，通常難以在一門以人文社會科學背景初學者為對象、為期一學期的程式設計課程中囊括介紹。而且本課程以應用為主，亦排斥過度著重程式技法。但透過這種方式，學生反而在無意間接觸原定課程範圍之外的程式技法，尤其是積極觀看程式碼的學生。

整體而言，這五次先行探索作業的作用，可理解為一種「課前探索」機制。當學生進入次週課程時，已不再是第一次接觸相關問題，而是帶著先前操作所產生的困難、疑問與替代方案進入課堂。因此，課堂教學得以從單純介紹新知，轉向協助學生釐清問題、比較不同解法，並理解 AI 產出程式碼背後的邏輯。需要注意的是，完成作業並不等同於掌握其中所有技術；此一模式較明確的成果，是促進學生提前接觸、辨識困難、比較解法，以及展開個人化的延伸學習。

建議與省思

由於生成式 AI 的發展速度極快，本計畫雖預定於 2025 年 8 月至 2026 年 7 月執行，但其申請時間早在 2024 年 11 月。當時，ChatGPT 等工具雖已廣為人知，然而在程式開發上，多數仍被視為協助撰寫、除錯與查詢資料的輔助工具；缺乏調用工具、整合開發流程與完成任務的能力。然而，隨著課程實際開設，AI 的使用模式已逐漸從「程式輔助寫作」轉向「Vibe Coding」，學習者可以透過自然語言描述需求，與 AI 對話就能夠進行修正與測試，進而快速完成實作。而至計畫結束時，以鍵盤輸入程式語法為核心的教學模式已經逐漸從強調應用的課程中隱身基礎知識之後，而非主要訓練本身。反而更應重視是培養學生提出問題、規劃系統架構、驗證 AI 產出、辨識錯誤與風險，以及依據真實需求持續優化產品的能力。

執行後對這類把程式設計作為非理工科系應用工具的課程建議如下：

- 課程重心可由「記憶語法」逐步轉向「問題定義、需求分析、系統設計、測試與驗證」等專案管理、軟體工程的內容。
- 從教程式碼，到教學生有效與 AI 協作，例如撰寫需求提示、拆解任務、閱讀與修正 AI 生成程式碼。
- 需重新設計評量方式，試圖運用 AI 增加專題歷程、需求文件、測試紀錄、程式碼審查與口頭說明，避免只評量最終成品。
- 納入 AI 倫理、著作權、資料隱私、偏誤與資安風險的背景知識教學，使學生能負責任地使用工具。

值得進一步省思的是，本課程的核心目標並非要求人文社會科學背景的學生，在一學期內通盤掌握每一段程式碼及其進階語法，而是使其能運用程式設計與 AI 建構實際成果、回應真實問題。這樣的課程目標恰可運用吳恩達在2026年的訪談中區分了「學習」與「完成工作」兩種 AI 使用情境來進行理解[3]。當 AI 直接代替學生進行核心思考時，最常見的使用方式可能「非常不利於學習」；但反之在完成任務、解決問題與建立應用方面，AI 卻是相當有效的工具。這項區分與本課程的實施經驗相互呼應。對本課程而言，學生能否運用 AI 將想法轉化為可執行的分析、視覺化或應用程

[3] Silicon Valley Girl. (2026, August 28). Andrew Ng: The biggest opportunities in AI aren't where you think [Video]. YouTube. https://youtu.be/o-wv_szZ0V0

式，較通盤理解所有程式技法更接近課程的核心目的。然而，能夠做出成果並不代表理解已不再重要。學生仍須具備問題定義、關鍵邏輯判讀、結果驗證與風險辨識能力，才能避免連帶將所有認知工作交由 AI 代勞。因此，未來的教學重點不應是在「自行撰寫全部程式碼」與「完全交由 AI 完成」之間二擇一，而是協助學生學會判斷：哪些工作可以交給 AI（寫程式），哪些知識與判斷能力仍必須由自己掌握（問題定義、關鍵邏輯判斷、結果驗證與風險辨識）。這或許也是 AI 時代應用導向程式設計教育最重要的課程定位。

參考文獻

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). Flip your classroom: Reach every student in every class every day. International society for technology in education.

Belkina, M., Daniel, S., Nikolic, S., Haque, R., Lyden, S., Neal, P., Grundy, S., & Hassan, G. M. (2025). Implementing generative AI (GenAI) in higher education: A systematic review of case studies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *8*(100407), 100407. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407

Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. In 2013 ASEE Annual Conference & Exposition (pp. 23-1200).

Brian, H. (2023). Taking The Help or Going Alone: Students Do Worse Using ChatGPT. Retrieved from https://www.hec.edu/en/knowledge/instants/taking-help-or-going-alone-students-do-worse-using-chatgpt

Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), 1–25. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3

Cotton, D. R., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. Innovations in Education and Teaching International, 1-12.

De Castro, C. A. (2023). A discussion about the impact of ChatGPT in education: Benefits and concerns. Journal of Business Theory and Practice, 11(2), p28.

Hew, K. F., Bai, S., Dawson, P., & Lo, C. K. (2021). Meta-analyses of flipped classroom studies: A review of methodology. Educational Research Review, 33, 100393.

Hon, K. (2026). Generative AI in higher education: A systematic review of its effects on learning outcomes and academic performance. *Journal of Educational Technology Systems*, *54*(3), 537–560. https://doi.org/10.1177/00472395251400089

Joshi, I., Budhiraja, R., Dev, H., Kadia, J., Ataullah, M. O., Mitra, S., ... & Akolekar, H. D. (2023). ChatGPT--a Blessing or a Curse for Undergraduate Computer Science Students and Instructors?. arXiv preprint arXiv:2304.14993.

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2022). Design principles for fully online flipped learning in health professions education: a systematic review of research during the COVID-19 pandemic. BMC Medical Education, 22(1), 720.

Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. Education Sciences, 13(4), 410.

Malinka, K., Peresíni, M., Firc, A., Hujnák, O., & Janus, F. (2023, June). On the educational impact of ChatGPT: Is Artificial Intelligence ready to obtain a university degree?. In Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1 (pp. 47-53).

McLaughlin, J. E., Roth, M. T., Glatt, D. M., Gharkholonarehe, N., Davidson, C. A., Griffin, L. M., ... & Mumper, R. J. (2014). The flipped classroom: a course redesign to foster learning and engagement in a health professions school. Academic medicine, 89(2), 236-243.

Nyagoga, L. M., Malik, L., Lukoko, H. O., & Liu, M. (2026). Generative AI's implications on higher education students' 21st-century skills assessment: insights from a systematic literature review. *Artificial Intelligence in Education*, *2*(1), 109–126. https://doi.org/10.1108/aiie-02-2025-0029

O'Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. The internet and higher education, 25, 85-95.

Qadir, J. (2023, May). Engineering education in the era of ChatGPT: Promise and pitfalls of generative AI for education. In 2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 1-9). IEEE.

Qu, Y., Loo, H. E., & Wang, J. (2025). Generative artificial intelligence in higher education: Emotional tensions and ethical declaration. *British Journal of Educational Technology: Journal of the Council for Educational Technology*, *bjet.70029*. https://doi.org/10.1111/bjet.70029

Ouh, E. L., Gan, B. K. S., Shim, K. J., & Wlodkowski, S. (2023). ChatGPT, Can You Generate Solutions for my Coding Exercises? An Evaluation on its Effectiveness in an undergraduate Java Programming Course. arXiv preprint arXiv:2305.13680.

Qureshi, B. (2023). Exploring the use of chatgpt as a tool for learning and assessment in undergraduate computer science curriculum: Opportunities and challenges. arXiv preprint arXiv:2304.11214.

Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. Applied Sciences, 13(9), 5783.

Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education?. Journal of Applied Learning and Teaching, 6(1).

Sallam, M., Salim, N., Barakat, M., & Al-Tammemi, A. (2023). ChatGPT applications in medical, dental, pharmacy, and public health education: A descriptive study highlighting the advantages and limitations. Narra J, 3(1), e103-e103.

Slimi, Z. (2026). A systematic critical review of generative AI's impact on authorship, pedagogy, and integrity (2023–2025). *Frontiers in Education*, *11*(1769680), 1769680. https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1769680

Tsai, Y. C. (2023). Empowering Learner-Centered Instruction: Integrating ChatGPT Python API and Tinker Learning for Enhanced Creativity and Problem-Solving Skills. arXiv preprint arXiv:2305.00821.

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. Education next, 12(1), 82-83.

Wang, M., Wang, M., Xu, X., Yang, L., Cai, D., & Yin, M. (2023). Unleashing ChatGPT's Power: A Case Study on Optimizing Information Retrieval in Flipped Classrooms via Prompt Engineering. IEEE Transactions on Learning Technologies.

附件

附件一、AI 輔助 Python 學習經驗反思問卷

1. 經過將近一學期使用 AI 輔助學習後，哪一種「AI 運用方法」讓你印象最深刻？這個方法可以是老師教過的，也可以是你自己摸索出來的。請簡要說明原因。
2. 經過一學期使用 AI 協助撰寫 Python 後，你認為自己和「完全沒有 Python 經驗、但直接使用 Copilot 寫程式的人」相比，最大的差異是什麼？請舉例說明。
3. 經過一學期使用 AI 協助撰寫 Python 後，你認為自己和「過去不使用 AI 也能撰寫 Python 程式的人」相比，最大的差異是什麼？請說明你的看法。
4. 回顧本學期「靠 AI 來學、與 AI 共創」的學習經驗，你最大的感觸是什麼？請用一句簡短但有力的話來表達，並可補充說明。

附件二、預習型作業範例

AS02 Reading PTT data

學習情境	這份預習型作業要求學生使用 AI 協助撰寫 Python 程式，讀取並分析 g0v 蒐集的 PTT 八卦版 JSONL 資料。每一行代表一篇貼文，除了標題、作者、發文時間與內容，也包含一個留言清單

學習任務	1. 讀取 jsonl 檔案, 將每篇貼文存成 dict, 並把所有貼文組成 list。 2. 計算資料中的貼文總數與留言總數。 3. 檢查貼文與留言各自包含哪些欄位。 4. 計算不重複的貼文作者人數。 5. 找出留言數最多的使用者及其留言數。 6. 統計並依序列出留言數最多的前十名使用者。
學習重點	● JSONL 檔案讀取與認識 ● list 與 dict 的巢狀資料結構 ● 迴圈與資料彙整 ● 不重複值計算 ● 次數統計、排序與 Top-N 分析 ● 利用 AI 協助理解資料結構、產生程式碼及除錯

AS04 Data Summarization

學習情境	這份預習型作業要求學生使用 ChatGPT 協助撰寫 Python 程式, 並以 Pandas 整理與分析前次作業使用的 PTT jsonl 資料。重點是把原本巢狀的貼文與留言資料, 轉換成適合統計分析的 DataFrame。
學習任務	● 資料載入與整理:將 JSONL 讀成 Pandas DataFrame, 查看所有欄位, 並將巢套的資料改為長表格(long table)型態 ● 描述性資料統計:貼文作者統計、活躍留言者排序 ● 熱門文章排序統計 ● 發文時間分佈分析
學習重點	● 資料結構:使用 Pandas 載入 jsonl、選取與拆分 DataFrame 欄位 ● 程式邏輯:處理 list-of-dicts 巢狀資料 ● 數據整理:使用 groupby()、計數、排序和 head() ● 時間資料處理:日期時間轉換與逐小時統計 ● 資料視覺化:使用 Plotly、Matplotlib 或 Seaborn 製作圖表 ● 學習向 ChatGPT 提供資料結構、欄位與錯誤訊息, 以取得有效協助

AS05 Youtube Scraper

學習情境	在這個預習型作業中, 請使用生成式 AI 協助你探索如何透過 YouTube Data API, 取得指定影片的留言資料。你不需要事先熟悉完整的 API 語法, 但必須學習如何向 AI 說明需求、理解它提供的程式碼, 並根據執行結果繼續提問與除錯。
學習任務	● 使用生成式 AI 實作爬蟲 ● 資料載入與整理:解析 API 回傳的巢狀 JSON並整理 ● 印出留言資料並檢查 ● AI 協作紀錄:記錄主要 prompts、遭遇的錯誤, 以及如何檢查和修改 AI 提供的程式碼。

學習重點	● Web API ● 分頁處理：使用 `nextPageToken` 等分頁資訊，重複取得多頁資料。 ● 資料結構（巢狀 dictionary 與 list）與資料整理 ● 程式邏輯：利用迴圈累積資料，並判斷何時結束蒐集。 ● AI 協作能力：學習向 AI 提供任務需求、資料結構、程式碼與錯誤訊息，並驗證其回答。