

以真實問題導向學習 翻新資訊素養通識課程

文／鄭年亨·臺北醫學大學通識教育中心助理教授兼跨領域學習中心主任

教育部推動教學實踐研究計畫，鼓勵教師從課堂現場出發，透過持續的行動、實證與反思，逐步深化教學轉變。本期評鑑雙月刊特別邀請連續榮獲111、112年度績優計畫肯定的臺北醫學大學通識教育中心鄭年亨助理教授，分享他如何以「真實問題導向學習」作為課程設計之核心理念，並以「人工智慧導論」與「基礎程式設計」兩門課程為載體，引導非資訊領域的學生跨越學科藩籬，運用程式設計能力探討現實社會中的不平等議題。透過這樣的教學設計，不僅有效激發學生的學習動機，更進一步強化其知識應用與跨域整合的實踐能力。

隨著資訊科技素養成為高等教育通識課程之重要目標，如何提升非資訊領域學生之學習動機與理解深度，已成為關鍵課題。本研究以「真實問題導向學習」為核心，結合人工智慧與程式設計課程，翻新通識資訊科技教學，並探討其對學生學習動機之影響。研究者以臺北醫學大學（簡稱北醫）111與112學年度課程為對象，分別於「人工智慧導論」與「基礎程式設計」課程中導入視覺化探究與資料探究之教學設計。採前後測設計，使用學習動機策略量表之動機分量表進行分析。結果顯示，兩學年度皆能顯著提升學生之內在目標導向與自我效能，並降低測驗焦慮；其中，112學年度在任務價值構面亦達顯著提升，顯示結合真實問題與資料探究之教學設計，有助於強化學習之意義。本研究顯示，透過真實問題導向學習，能夠提升非資訊領域學生之

學習動機，有助於未來理解與跨域應用能力之發展。

研究背景

運算思維已成為108課綱科技領域的重要核心能力（教育部，2014），高等教育亦藉由「推動大學程式設計教學計畫」與之銜接，逐步將基礎程式設計能力納入非資訊領域學生的培育目標之中。當代大學生不僅需具備基本的資訊操作能力，更需能理解科技運作原理、進行資料分析及判讀，並將科技應用於專業領域之問題解決。近年在「教育部提升大學通識教育中程計畫」中，「資訊科技素養培育」亦被列為重要推動重點，顯示資訊素養正逐步由專業技術能力轉向通識教育的核心內涵。對非資訊領域學生而言，此不僅意味著學習範疇的擴展，更關係到其跨域能力的

養成，以及未來職場適應力的提升。

在此趨勢之下，北醫依據通識教育十年白皮書之規劃，逐步強化資訊科技素養於通識課程中的系統性培育。自106學年度起，「基礎程式設計」被納入通識核心必修課程，奠定學生之程式設計基礎；並於108學年度進一步將「人工智慧導論」列為核心必修，深化學生對人工智慧概念與應用之理解。在進階學習路徑方面，學校透過跨領域學院規劃人工智慧微學程、智慧跨域實務微學程及程式設計微學程，提供學生多元且具彈性的選修機制；同時，各學系亦開設結合專業領域之人工智慧應用與問題解決課程，促進學生將資訊科技能力延伸至實際情境之跨域應用。

問題意識

在實際教學現場中，非資訊領域學生於資訊科技相關課程的學習，仍面臨多重挑戰。首先，在學習動機層面，多數學生常將資訊科技課程視為通識性要求，而非與自身相關之核心能力。由於課程內容缺乏與未來生涯之連結，學生不易察覺其學習意義，導致學習目標多停留於完成作業或取得學分，較難產生持續投入與主動探索的內在動機。

其次，在概念理解層面，資訊科技課程所涉及之程式設計與人工智慧內容，具有高度抽象性，且多牽涉數學運算與邏輯推理，其內在認知負荷較高。在傳統以講授為主的教學情境中，往往停留於淺層記憶與程序操作，難以真正理解其背後之運作原理。若未提供適當之學習鷹架與引導，相關資訊素養亦難以有效內化為可運用之知識結構。

最後，在知識應用層面，學生即使具備基本操作能力，亦常難以將所學知識遷移至新情境或真

實問題之解決。當課程過度強調語法學習或工具使用，而缺乏具體情境與問題脈絡時，知識無法彼此連結，而難以整合與應用。長此以往，學生在面對開放性或跨領域問題時，易產生挫折感，進而降低其持續深化學習之意願。

研究理念與教學設計

因應前述問題，這兩年研究以「真實問題導向學習」作為課程設計之核心理念，回應當前通識教育中資訊科技素養培育之需求。透過引入與現實世界密切相關之真實議題，引導學生運用程式設計與人工智慧工具，探索與回應具體問題情境。此類問題通常缺乏單一或標準答案，需透過問題界定、資料蒐集、分析及詮釋等歷程逐步建構解決方案。相較於傳統以標準化題目為主的教學方式，此種學習設計更能促進學生主動思考與問題建構能力，並提升學習之真實性與意義感。

此外，本研究之教學設計亦融合探究式學習之觀點，強調學生在學習過程中的主動參與及知識建構。學生需歷經設定目標、啟動先備知識、形成研究問題、規劃方法、進行資料分析及結果詮釋等歷程，逐步發展對概念之理解。相關研究亦指出，具備「真實性」、「開放性」及「跨域性」之問題情境，有助於提升學習者對問題的認同感與投入程度，並促使其以更接近專業實務之方式進行思考（Shahali et al., 2017）。其中，「真實性」強調學習活動應貼近具文化與情境意義之實踐，使學生得以在類似真實情境中進行知識應用（Brown et al., 1989）。即使在教室環境中，透過設計具情境脈絡之真實問題，亦可有效促進學生之學習遷移與反思（Herrington & Oliver, 2000；Maina, 2004）。

以「真實問題導向學習」為核心理念，筆者申

請111與112學年度教學實踐研究計畫，據以推動本校資訊領域必修通識課程之教學翻新。透過引入真實問題情境與資料探究歷程，賦予資訊素養學習以具體意義，並引導學生運用人工智慧與程式技術進行問題探究及解決，進而促進其跨域應用能力之發展。

一、111學年度：結合視覺化探究與真實問題導向之人工智慧概念學習

111學年度之教學實踐研究計畫以「人工智慧導論」課程為實踐場域，課程設計著重於解決非資訊領域學生在人工智慧概念理解上的學習困境，透過降低科技內容之抽象性，協助學生建立對人工智慧基本原理之直觀認識，同時培養人工智慧素養（Long & Magerko, 2020）。首先，課程引入機器學習與深度學習之視覺化工具，讓學生透過參數調整與即時回饋，觀察模型行為之變化，使原本難以理解之數學運算與模型機制轉化為視覺化且可操作之具體學習經驗，以降低認知負荷並建立初步之概念理解。

在此基礎上，課程進一步延伸至問題解決導向之期末專題，將概念理解連結至真實情境之應用。學生以小組為單位，構思一項旨在回應相關挑戰之未來智慧健康服務，並發展具體之原型系統。各組需整合「影像理解」與「語言理解」兩項核心功能，使其設計不僅停留於概念層次，而能具體呈現人工智慧技術於真實情境中的應用潛力。此外，學生亦需辨識並反思其設計方案可能存在之限制與風險，使專題歷程兼具技術探索、跨域整合及倫理思辨之功能。

在專題實施歷程中，課程採取具鷹架支持之問題解決流程。首先為「目標設定」階段，學生需釐清並界定其人工智慧服務之問題情境與應用方向，並在引導下分析目標使用者與服務場域之特徵，以確保設計能回應真實需求。其後進入「系

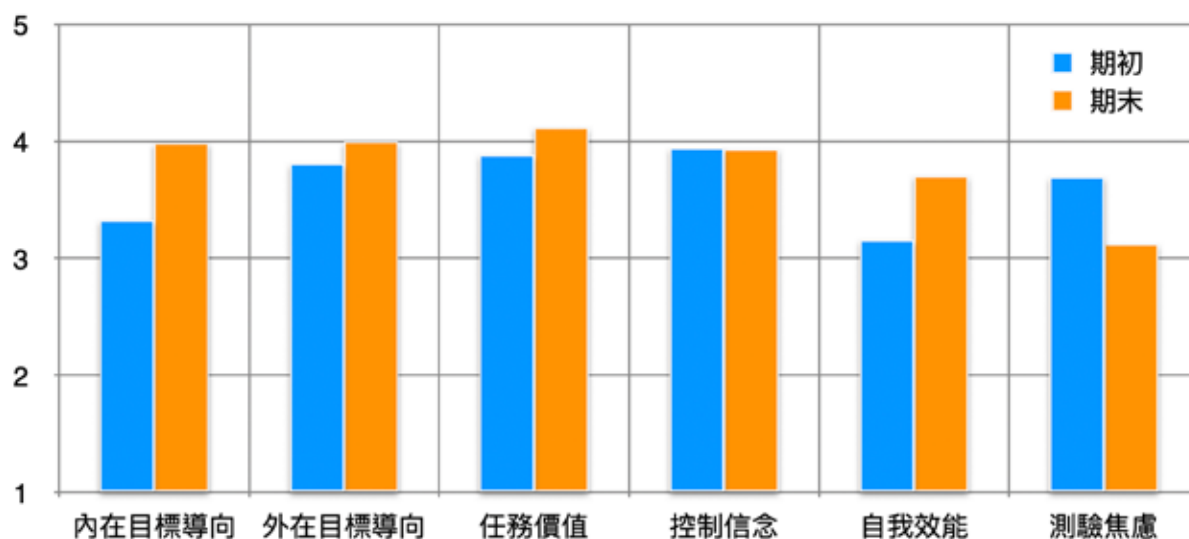
統設計」階段，學生規劃服務之核心功能與運作邏輯，並描繪使用者互動流程，說明各項功能如何整合為完整之服務系統。每組至少提出三項核心功能，並實作其中至少兩項，分別對應影像理解與語言理解之應用，例如透過影像分類或姿勢辨識進行環境感知，或透過語音辨識與對話系統實現人機互動。此一歷程促使學生將抽象概念轉化為具體應用，並深化其對人工智慧運作方式之理解。

在專題後期，課程亦引導學生進行批判性反思，檢視其設計之限制與潛在風險，包含資料來源之偏誤、隱私議題、系統穩定性及使用情境之適切性等。透過此一反思歷程，學生得以發展對人工智慧應用之倫理意識與負責任設計之觀點。

二、112學年度：以真實資料探究導向促進程式學習之意義建構

112學年度之教學實踐研究計畫以「基礎程式設計」課程為實踐場域，將教學重心由Python程式語法學習轉向真實資料中的應用實踐，發展以意義建構為導向之學習模式。首先，在學習情境設計上，課程以真實問題導向學習為核心，選擇與社會議題相關之主題（如社會不平等議題），引導學生自真實情境中進行問題定義與探究。此類問題多屬弱結構問題，並無單一標準答案，強調多元觀點與解決途徑，使學生能在具情境意義的任務中建立學習動機，並提升對問題的投入程度。

其次，在學習歷程上，課程導入資料探究導向之任務設計，引導學生依序經歷資料蒐集、整理、分析及視覺化呈現等階段，逐步完成完整之探究循環。在此過程中，程式設計不再作為獨立之教學內容，而是轉化為理解與分析問題之工具。學生需在具體任務脈絡中學習並運程式語



圖一 111學年度：人工智慧導論課程之學習動機

法，以達成資料處理、分析及表達之目的，進而將程式能力內化為解決問題的手段。

在作業設計方面，課程安排具弱結構特性之程式任務，例如要求學生自行蒐集與永續發展目標相關之事實數據，以象形圖方式進行資料視覺化呈現。教師於課堂中提供基本語法教學與程式模板作為鷹架支持，而學生則需自行決定探究主題、資料來源及表達方式。此種設計使每位學生之成果皆具差異性，不僅展現其對議題之理解，也反映其創造力與表達能力，體現真實問題導向學習中「開放性」與「多樣性」之特徵。

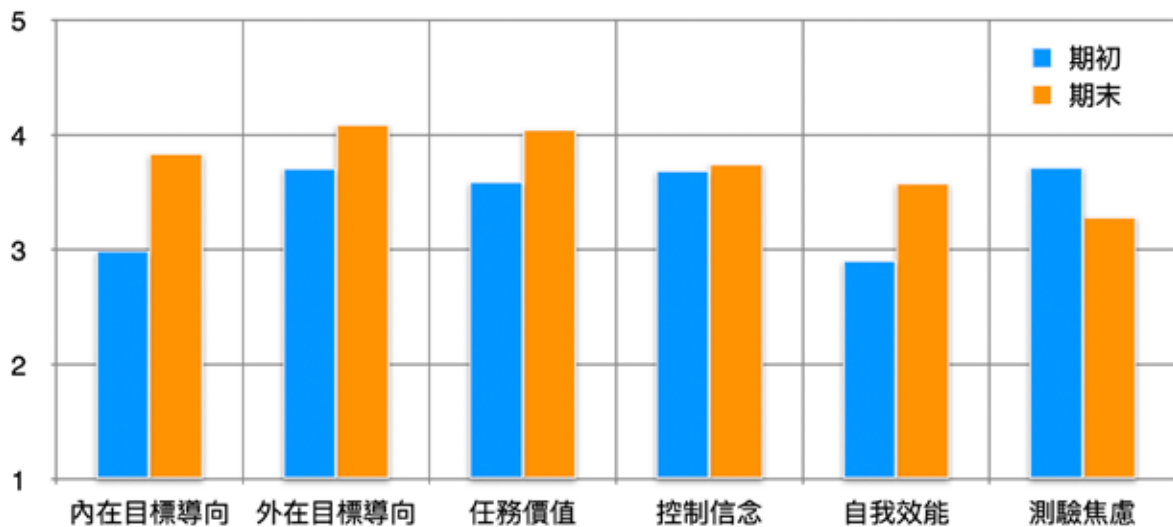
此外，在期末專題方面，課程採專題導向學習，由學生分組運用程式探索永續發展目標相關議題，主動尋找公開資料集，並透過程式進行資料處理與統計圖繪製。教師先進行資料處理與視覺化套件之語法教學，確保各組具備基本技術能力，並透過討論表單引導學生分析研究主題之可行性與限制，進一步規劃統計圖之設計與呈現方式。在學習成果呈現上，學生之產出形式多元，包含資料視覺化圖表與議題分析報告，展現其對

問題之理解、分析及詮釋能力。

研究成果

學習動機被廣泛視為影響學習成效之關鍵因素。當學生能夠感知學習內容之價值，並建立足夠的自我效能與內在動機時，較可能展現持續投入之行為，進而促進深層學習之發生。筆者欲探討前述課程教學設計是否能有效促進學生之學習動機，並進一步探討不同教學策略於動機層面之影響。

本研究採單組前後測設計，於學期第1週進行動機問卷前測，並於期末專題完成後實施後測，以比較學生學習動機之變化情形。為量測學習動機，本研究採用 Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) 中之動機分量表作為主要測量工具 (Pintrich et al., 1993)。該量表共包含31題，分為6個構面，分別為：內在目標導向 (4題)、外在目標導向 (4題)、任務價值 (6題)、學習控制信念 (4題)、自我效能 (8題) 及測驗焦慮 (5題)。各題項皆為敘述句，採用李克特五點量表進行評分，選項由



圖二 112學年度：基礎程式設計課程之學習動機

「完全不同意」至「完全同意」。

一、111學年度：人工智慧導論課程之學習動機變化

在111學年度「人工智慧導論」課程中，學生於學習動機之部分構面呈現顯著提升（如圖一）。結果顯示，內在目標導向 ($t=4.64, p<.001$) 與自我效能 ($t=3.79, p<.001$) 皆達顯著提升，而測驗焦慮則顯著下降 ($t=-3.29, p<.01$)。其餘構面未達顯著差異，僅任務價值呈現邊緣顯著之趨勢。

進一步分析其可能原因，測驗焦慮之降低，可能與課程中強調之視覺化探究及資料理解活動有關。透過具體操作與觀察，學生對人工智慧概念與評量內容之理解程度提升，有助於降低對考試情境之不確定感，進而減輕焦慮。

此外，內在目標導向與自我效能之提升，亦可從教學設計加以解釋。一方面，課程透過探究式學習與數位工具操作，提供學生較高之學習自主性，使其更傾向以自我成長為學習目標；另一方面，視覺化工具所提供之即時回饋與操作成果，有助於學生建立學習信心與成就感，進而提升其自我效能。

二、112學年度：基礎程式設計課程之學習動機變化

在112學年度「基礎程式設計」課程中，學生之學習動機於多個構面皆呈現顯著提升（如圖二）。結果顯示，內在目標導向 ($t=6.48, p<.001$) 與自我效能 ($t=5.19, p<.001$) 均顯著提升，顯示學生逐漸由外在要求轉向以自我成長為導向進行學習，並對自身程式學習能力建立更高信心。

此外，任務價值亦顯著提升 ($t=3.85, p<.001$)，顯示學生對程式設計之實用性與學習意義有更高之認同；測驗焦慮則顯著下降 ($t=2.72, p<.01$)，反映學生在學習過程中對評量之壓力有所減輕。此結果顯示，結合真實問題與資料探究之教學設計，不僅能提升學生之內在動機與自我效能，亦有助於強化其對學習內容之價值感知。

綜合兩學年度之研究結果可知，兩種教學設計皆能有效提升學生之內在目標導向與自我效能，並降低測驗焦慮；然而，相較於111學年度以概念理解為主之設計，112學年度透過真實問題與資料探究強化學習情境及應用脈絡，更能進一步

提升學生對學習內容之價值認同，並促進其持續學習之動機。此結果顯示，當程式和人工智慧學習能與真實情境產生連結時，較能支持非資訊領域學生之深層動機發展。

教學反思

首先，研究結果顯示，導入真實問題探究有助於提升學習目標之意義性。課程結合永續發展目標議題，引導學生運用程式技術分析開放資料集以了解議題，並學習使用人工智慧工具解決問題。真實問題通常涉及具體情境中的挑戰，不僅能有效促進學習動機，亦促使學生投入更高程度之探究與思考。此外，此類問題多具有跨領域特性，學生在解決問題的過程中需整合多元知識，進而拓展其視野，並在完成任務後獲得解決複雜問題之成就感。

其次，在生成式人工智慧快速發展的背景下，資訊領域通識課程面臨新的教學挑戰。現今生成式人工智慧已具備高度成熟之程式碼生成能力，對於具標準答案之程式任務，學生可能在未經充分理解的情況下即取得正確結果。若課程設計仍停留於傳統形式，將可能削弱學生之

思考歷程與學習成效。課程導入真實問題，某種程度上可以回應此挑戰。在此類開放性任務中，學生若僅依賴生成式人工智慧工具，仍難以產出深度與差異性的成果。因此，此類課程設計反而鼓勵學生適切運用生成式人工智慧作為輔助工具，將其用於基礎技術處理，同時將學習重心轉向探究歷程與創新思維，進而提升整體學習品質。

最後，在人工智慧融入教學之過程中，倫理議題亦不容忽視。本課程透過專題反思，引導學生檢視其設計方案可能涉及之資料使用、隱私保護、偏誤風險及系統限制等議題，培養其對人工智慧應用之批判思考與責任意識。此種結合技術實作與倫理反思之學習設計，有助於學生在未來面對智慧科技發展時，能兼顧創新應用與社會責任，朝向「可信任人工智慧」之方向發展。

綜上所述，透過真實問題導向學習結合資料探究與程式應用，不僅有助於提升非資訊領域學生之學習動機，亦能強化其知識應用與跨域整合能力。在人工智慧時代，此類以意義建構與問題解決為核心之課程設計，將成為未來資訊科技通識教育發展的重要方向。🌱

◎參考文獻

- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48(3), 23-48.
- Long, D., & Magerko, B. (2020, April 25-30). *What is AI literacy? Competencies and design considerations* [Paper presentation]. CHI '20: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Honolulu, HI, USA.
- Maina, F. W. (2004). Authentic learning: Perspectives from contemporary educators. *Journal of Authentic Learning*, 1(1), 1-8.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED338122.pdf>
- Shahali, E. H. M., Halim, L., Rasul, M. S., Osman, K. and Zulkifeli, M. A. (2017). STEM learning through engineering design: Impact on middle secondary students' interest towards STEM. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(5), 1189-1211. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00667a>