

以知識翻新原則引導 AI 輔助教師課程創新設計

Guiding AI-Assisted Instructional Innovation through Knowledge Building Principles

張芷瑄¹，蔡宗良^{2*}，洪國財³，黃文龍⁴，洪煌堯⁵

¹ 高雄科技大學教學發展中心

² 臺北醫學大學醫學系醫學教育暨人文學科

³ 臺中科技大學應用日語系(科)暨日本市場暨商務策略碩士班

⁴ 世新大學影視進修學士學位學程

⁵ 政治大學教育學系

*dorami1001@tmu.edu.tw

【摘要】 本研究旨在以知識翻新(KB)原則引導 AI 協作，輔助教師發展知識創新導向的課程設計。參與者為 14 位參與 KB 教師專業發展課程的在職教師，資料來源為教師課程中的教案設計，並以客體、主體、群體、實踐四個面向進行評分，分數越高代表越趨向知識翻新設計。研究發現教師整體設計分數有顯著提升，其中在客體、主體、群體三個向度均達顯著進步，顯示教師課程設計從傳統知識傳遞轉向知識創造。然而，實踐向度雖有提升但未達顯著差異。本研究證實，以 KB 原則引導 AI 應用，能促進教師課程設計知識觀的轉化，引導教師更趨向知識創新的課程設計觀。

【關鍵字】 知識翻新；AI 輔助課程設計；教師專業發展

Abstract: This study explores how Knowledge Building (KB) principles guide AI collaboration to support teachers in developing knowledge creation-oriented instructional design. Fourteen in-service teachers participated in a KB professional development course. Their lesson plans were evaluated across four dimensions: object, subject, community, and practice, with higher scores indicating greater alignment with KB design. Results showed significant improvements in overall design quality and in the object, subject, and community dimensions, indicating a shift from knowledge transmission toward knowledge creation. The practice dimension improved but did not reach statistical significance. This study validates that KB-guided AI integration promotes teachers' epistemological transformation toward knowledge creation pedagogies.

Keywords: Knowledge Building, AI-assisted instructional design, teacher professional development

1. 前言

21 世紀知識經濟與人工智慧快速發展的時代，學校教育的學習典範轉移刻不容緩。知識翻新（Knowledge Building, KB），將學習視為集體知識創造歷程，學生不是知識的接收者，而是知識的建構者與創新者（Scardamalia & Bereiter, 2014）。然而，當前的教學現場仍以傳統模式為主，教師需要轉化其知識觀，讓學習從知識理解轉向真實探究，賦予學生學習的主權與能動性，教師專業發展需要更多的支持與引導。

近年來，生成式 AI 的快速發展為教育帶來機會，能協助教師快速生成教案架構，降低設計負擔。然而，過去學者批判 AI 可能剝奪使用者的知識能動性（Coeckelbergh, 2022），當教師直接採用 AI 生成內容而缺乏批判思考，失去專業判斷與創意，使教師從主動設計者退化為被動接收者。因此，探索如何幫助學習者有效利用 AI 支持學習，並提供豐富的學習機會與環境（Lee et al., 2023），成為重要的研究議題。

因此，本研究嘗試以 KB 理論與 KB 12 項教學原則（Scardamalia, 2002）作為設計引導，輔助教師運用 AI 進行課程創新設計。此外，KB 理論關注知識建構的三個核心面向：主體（學生作為知識工作者的能動性）、客體（作為探究對象的想法與問題）、群體（社群協作與集體知識建構），這三者的互動最終體現於實踐（知識創造的產出與層次）。本研究以 KB 的主體、客體、群體與實踐作為課程設計之框架，取代傳統的教案設計架構。

基於此，本研究提出以下研究問題：透過 KB 原則引導教師與 AI 協作，對教師課程設計發展產生什麼影響？教師的課程設計知識觀產生什麼轉變？

2. 研究方法

2.1. 研究背景與研究對象

本研究為一兩天教師研習課程，由某臺灣大學教師研習中心所舉辦之兩天 12 小時教師研習學分班-數位賦能與 AI 科技教育應用。一共有 17 位教師參與本研習課程，來自國小、國中、高中與大學，皆具備不同的專長，包含英文、自然與生活科技、國文等，最後有 14 位教師完成完整課程與作業，為本研究之主要研究對象。

2.2. 研究設計

本研習課程為期兩天共 12 小時，包含三個核心設計：AI 協作課程設計工具、KB 12 原則引導迭代設計、線上 Knowledge Forum (KF) 社群分享與回饋。以下針對三個設計進一步說明：首先是 AI 協作課程設計工具。研究團隊開發了「AI 輔助知識翻新教案設計工具」，結合 KB 課程設計之八個設計元素，協助教師自動化生成結構化教案。教師只需輸入課程主題、教學對象與 AI 提示詞，即可獲得初步的教案架構，作為後續課程設計發展的基礎。八個設計元素包含：主體的知識工作者與素養能力；客體的問題情境、主要任務；群體的社群共好願景、共享資源；實踐的行動與評量，以及 KB 故事。

第二個核心設計是 KB 12 原則的四輪循環引導，目的在於引導教師持續翻新課程，而非被動接受 AI 生成的內容，發展更具 KB 精神的教學設計。授課教師首先介紹 KB 理論的核心概念與原則導向教學的理念，接著將 12 原則依據圖 1 所示的架構，由淺入深逐層引導。每一輪循環的引導包含四個環節：首先，授課教師講解該層次的三項 KB 原則（分別對應主體、客體與群體面向），說明每項原則的定義、內涵與教學應用；接著，讓參與教師進行 AI 輔助教案設計實作，將所學原則轉化為具體的教學設計；第三，參與教師將設計成果分享至 KF 平台，透過同儕對話與集體討論交流設計理念；最後，參與教師根據 AI 協作分析與同儕回饋，持續進行教案的迭代修改。此一歷程能讓教師在理解原則後能立即應用於實際的 AI 協作設計中，並透過同儕回饋與原則反思持續改進教案，使教師能夠在做中學，逐步內化 KB 原則。

圖 1

四個層次的 KB 12 原則

層次	主體 (知識工作者)	客體 (想法-知識客體)	群體 (知識社群)
基礎	知識主體性	真實想法，真實問題	社群知識，共同責任
擴展	無所不在的知識翻新	想法多樣性	知識民主化
深化	權威來源的建設性使用	可改善的想法	對稱的知識推進
超越	並行、嵌入和轉化性評量	超越	知識翻新對話

(圖片來源: <https://service-26-test-working-709561358519.us-west1.run.app/>)

第三個核心設計是透過 KF 平台建構線上學習社群。在每一輪的教案設計完成後，教師需將設計分享至 KF 平台，並透過對話與集體討論持續發展教案。教師不僅發表自己設計的教案，並且針對他人的設計提出問題與建議，透過 KF 平台記錄教師設計思維的演變歷程。

2.3. 資料搜集與分析

本研究的主要資料來源為教師在 KF 平台上分享的教案設計。在為期兩天的研習課程中，教師經歷四輪的 KB 原則引導與教案迭代，研究資料分析聚焦於教師的第一輪設計與最後一輪設計，並發展一套教案評量規準（詳見表 1），比較教師課程設計從傳統知識傳遞轉向 KB 取向的程度。評量規準每個面向採用五點量表進行評分，1 分是接近於知識傳遞的學習典範，5 分則是符應知識創新的學習典範。針對評分結果，採用相依樣本 t 檢定，了解教師進行此研習課程後對於課程設計的影響。

表 1

教案設計評量規準

向度	1 分	2 分	3 分	4 分	5 分
客體：問題真實性與複雜度	封閉性問題，有標準答案	半開放問題，有參考答案	開放性問題，多元答案	真實問題，需權衡建構	真實性問題，需批判與翻新
主體：學生認知能動性	學生複製教師/課本觀點	學生依循教師觀點	學生表達個人理解	學生觀點被重視與討論	學生共同建構新理解
群體：集體知識建構	純個人任務	個人+分享	小組合作	跨小組合作	集體知識建構
實踐：知識實踐層次	記憶/理解	應用	分析	評鑑	創造

3. 研究結果

表 2 呈現 14 位教師在前後教案設計得分的差異比較。結果顯示，經過 KB 原則引導與 AI 協作後，教師的整體 KB 設計品質有顯著提升，成對樣本 t 檢定達到顯著水準 ($t=-3.62$, $p<.01$)，推論四輪的 KB 原則引導，結合 AI 工具與 KF 平台對話，能夠有效促進教師從傳統知識傳遞轉向知識建構取向的課程設計。

表 2

教師第一輪教案與最後一輪教案設計分數的成對樣本 *t* 檢定

	Pre-test		Post-test		t
	M	SD	M	SD	
KB 設計整體	3.70	0.49	4.29	0.37	-3.62**
客體	3.14	0.66	3.93	0.62	-3.02**
主體	3.29	0.73	3.93	0.83	-2.39*
群體	3.50	0.85	4.29	0.47	-2.62*
實踐	4.86	0.36	5.00	0.00	-1.47

針對四個向度的前後變化：客體向度，問題真實性與複雜度顯著提升，顯示教師能從封閉式的知識傳遞問題，轉向更具開放性與探究性的知識建構問題。主體向度，學生認知能動性的設計顯著改善，教師對學生定位從知識接收者轉變為主動的知識建構者。群體向度，集體知識建構設計亦達顯著差異，教師從初期設計個人學習活動，逐步發展至跨小組協作乃至集體知識建構。實踐向度則未達顯著改變，反映教師在第一輪設計時（ $M = 4.86$ ）即已能設計出「創造」層次的任務，顯示創造層次任務的重要性已獲教師普遍認識。

4. 討論與結論

研究發現，教師經過 KB 原則引導與 AI 協作，課程設計品質顯著提升：問題設計從封閉轉向開放探究與批判（客體向度），學生從知識接收者轉向主動建構者（主體向度），學習從個人作業轉向集體知識建構（群體向度），顯示教師的課程設計知識觀從知識傳遞典範轉向知識翻新典範，如 Popper（1972）三個世界理論的典範轉移，從傳統教學聚焦 World 2（個人心理世界）的知識傳遞，到 KB 則追求 World 3（實體概念）的集體建構：知識是社群中可被批判、改進、超越的實體存在。此外，本研究發現：實踐向度在初期即達高分，顯示教師已能設計創造層次任務，這可能反映當前的教學現場，教師擅長導入各種創新教學方法或工具，因此在實踐向度傾向創造層次，但若學習本質上仍由教師承擔知識責任，學生僅是執行教師設定的框架，還是缺乏真正的知識能動性與集體知識建構（Scardamalia, 2002）。而本研究證實，以 KB 原則引導 AI 應用，確實促進教師課程設計知識觀的轉化，讓教師在後期的整體課程設計，更趨向知識創新典範。

參考文獻

- Coeckelbergh, M. (2022). The Ubuntu robot: towards a relational conceptual framework for intercultural robotics. *Science and Engineering Ethics*, 28(2), Article 16.
- Lee, A. V. Y., Tan, S. C., & Teo, C. L. (2023). Designs and practices using generative AI for sustainable student discourse and knowledge creation. *Smart Learning Environments*, 10(1), Article 59.
- Popper, K. R. (1972). *Objective knowledge: An evolutionary approach*. Clarendon Press.
- Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. In B. Smith (Ed.), *Liberal education in a knowledge society* (pp. 67-98). Chicago: Open Court.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2014). Knowledge building and knowledge creation: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge handbook of the learning sciences* (2nd ed.) (pp. 397-417). Cambridge University Press.