

探究線上教師專業發展課程對知識翻新原則感知與理解之影響——STEAM 課程設計與創新

Evaluating teachers' knowledge building perceptions for STEAM lesson design

張芷瑄¹，洪煌堯^{2*}，洪國財³，黃文龍⁴

^{1,2} 政治大學教育學系

³ 國立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 佛光大學傳播學系

*hyhong@nccu.edu.tw

【摘要】本研究旨在探討知識翻新理論(KB)對教師專業發展的影響。本研究實施知識翻新教師專業發展課程(KB-TPD)，使用混合研究法進行資料的搜集與分析，資料來源包含知識翻新感知調查問卷、以及教師於線上知識翻新論壇進行課程設計的對話互動。研究發現：教師對KB原則的重要性感知和理解程度有顯著提升，然而，卻對KB可行性的感知則較為保守。經由個案分析發現，對KB可行性有高感知的教師更傾向於在線上平台中進行協作創新。研究結論探討KB-TPD課程對教師專業發展的成效與困境，並提出未來研究方向。

【關鍵字】 知識翻新；教師專業發展；STEAM；課程設計；線上合作學習

Abstract: This study examines the impact of Knowledge Building (KB) theory on teachers' professional development through a Knowledge Building Teacher Professional Development course (KB-TPD). Participants included 48 in-service and pre-service elementary and secondary school teachers. Using a mixed-methods approach, data were collected via a KB Perceptions Survey and Knowledge Forum interactions. Results show significant improvement in teachers' perceived importance and understanding of KB principles. However, feasibility perceptions remained conservative. Case analysis revealed that teachers with a high perception of KB feasibility were more likely to engage in collaborative innovation on KF. The study discusses KB-TPD's effectiveness, challenges, and future research directions.

Keywords: knowledge building, teacher professional development, STEAM, course design, online collaborative learning

1.前言

21世紀教育面臨科技變革、全球化與職場需求變遷的挑戰，傳統以知識傳遞為核心的教學模式已無法培養學生應對未來所需的關鍵能力，如：批判思維、溝通、協作與創新

(Thornhill-Miller et al., 2023)。學習的焦點正從單向知識吸收轉向知識創造與集體建構，教師作為學習共同體的促進者，須具備創新設計能力，以引導學生參與更高層次的學習。然而，如何支持教師專業發展，使其突破傳統框架、整合新興理論與工具，是當前教育改革的重要挑戰。知識翻新(Knowledge Building, KB)為教學創新的理論與實踐基礎，可作為教師突破傳統教學的方針。KB強調學習者透過協作產生並改進對社群有價值的想法(Bereiter & Scardamalia, 2003)，因此，KB是「以想法為中心」的教學方法，關注學習者想法的產出，並且透過交流與共同創新而形成知識社群。KB採用原則導向的教學設計，提出12項教學原則，如關注真實問題、知識共創、平等參與與對話導向學習，為知識翻新課程提供理論基礎(Scardamalia, 2002)。

本研究運用KB理論與教學原則，設計並實施國際知識翻新教師專業發展課程(International KB Teacher Professional Development, KB-TPD)，以培養教師的創新教學與跨領域課程設計能力。本課程結合理論與實踐，透過問卷調查教師對KB的認知(理解、重要

性與可行性），並分析其在線上知識論壇（Knowledge Forum, KF）中的討論歷程。本研究旨在探討教師經過 KB 訓練後的認知轉變及教學設計歷程，為未來教師專業發展課程提供參考。

本研究之研究問題有二：第一、KB-TPD 課程對教師知識翻新原則「重要性感知」、「可行性感知」與「理解程度」的影響為何？第二、教師在線上知識論壇進行課程設計的想法發展模式為何？

2. 研究方法

2.1. 研究背景與研究對象

本研究為一跨國 KB 教師培訓課程（KB-TPD），該課程由台灣與美國的三所大學共同籌組，課程目的在培育具備知識創新思維的教師，以線上同步與非同步的方式進行。本次課程共 10 週，共有 75 位職前教師與在職教師報名參加，本研究聚焦在小學與中學的在職教師與職前教師共 48 位。

2.2. 研究設計—KB 教師專業發展課程

KB-TPD 課程設計旨在提升教師對知識翻新原則的理解、創新思維與協作解決問題能力，培養教師的知識翻新思維。此教師培訓模組課程具體執行方法，每週會給予學習者指定任務，並自主完成學習任務。學習任務主要有下：

- 線上工作坊（第 1、3 週）：介紹知識翻新原則與教學實踐，探討課程設計應用。。
- 線上課程（MOOCs）與工作表單：觀看介紹 KB 原則影片並完成相關工作表。
- STEAM 課程設計：根據知識翻新原則設計並逐步優化 STEAM 教學活動。
- 教師線上社群：透過 KF 構建線上學習社群，分享課程設計與挑戰，透過對話與集體討論持續發展教案。

知識論壇是一個支援知識創新的線上環境，成員可透過發文、回應、修改等功能，促進知識持續改進（Scardamalia & Bereiter, 2006）。不同於課堂口頭討論，KF 提供具體化、可持續發展的知識共享機制，支持教師長期參與知識翻新社群。

2.3. 資料搜集與分析

本研究採混合方法進行資料收集與分析。首先，透過改編自 Hong 等人（2011）的知識翻新感知調查問卷（KB Perceptions Survey），使用 7 點李克特量表測量教師對 KB 十二原則的「重要性」、「可行性」與「理解程度」，並以成對樣本 t 檢定分析課程前後的感知變化。此外，為深入探究教師的學習互動與想法發展歷程，選取五位教師的教案討論串作為分析單位，進行質性編碼分析，以理解其課程設計過程中的知識翻新模式與行為特徵。

3. 研究結果

3.1. KB 感知問卷

本研究使用知識翻新感知調查問卷，測量教師在課程前後對知識翻新原則的認知情形。根據表 1 顯示，教師在課程後對知識翻新原則的整體感知，相比課程前有顯著提升。其中，教師對知識翻新原則的「重要性感知」與「理解程度」在前測與後測之間存在顯著差異。然而，對知識翻新原則的「可行性感知」則未達顯著差異。

可行性未達顯著變化，推論可能與本次培訓的目的與設計有關。本次參與培訓的教師有超過一半並不理解知識翻新理論，因此透過線上課程影片幫助教師了解 12 原則基本概念與應用，並讓教師社群進行課程設計，而未進入到實際教學與反思，因此，多數教師僅能用推論的方式做可行性評估，而且知識翻新顛覆傳統知識傳遞的教學方法，需放手讓學生主動探究知識，多數老師也未有實際執行類似創新教學的經驗，造成對可行性低落的可能性。

表 1

知識翻新原則感知問卷 t 檢定

Pre-test		Post-test		t
M	SD	M	SD	

KB 原則整體感知	4.28	0.68	5.15	0.55	-9.35**
重要性	5.77	0.79	6.30	0.57	-4.98**
可行性	3.15	0.93	3.34	1.06	-1.08
理解	3.94	1.42	5.82	0.75	-11.03**

** $p < .01$

3.2. 個案—教案設計的想法發展模式

本研究進一步對教師在 KF 平台討論教學活動設計的貼文內容進行質性分析，並聚焦在社群成員之間的對話模式，歸類出四種互動模式（表 4）：情感支持，主要為教師間的相互鼓勵，但缺乏具體的想法發展；內容釐清，聚焦於對課程設計細節的問答與釐清；回饋分享，教師提出建議，但未被設計者進一步採納或深化；協作創新，透過同儕回饋促進課程設計者進一步改進並實現知識創新。

本研究選取 5 位教師進行個案分析，以討論串為分析單位，並依四類互動模式進行編碼。表 5 顯示，各教師在互動行為上展現不同特徵。教師 A 主要從事內容釐清（50%），專注於教案設計細節的討論與澄清，扮演知識分享者角色，但對自身教案的翻新較少。教師 B 以回饋分享（45%）為主，顯示想法提出後未深化。教師 C 則以情感支持為主，積極鼓勵同儕，推測其過去有知識翻新實務經驗，能提供基於實踐的激勵。教師 D 與 E 在協作創新中的比例最高（47%），特別是在討論初期，能有效整合回饋並應用於自身課程設計，展現較強的合作與知識共構能力。

整體來看，這五位教師的討論串中，教師 A 展現了較強的知識分享能力，透過內容釐清促進社群內部的想法流動；教師 B 則有較多想法僅止於分享；教師 C 則提供情感支持，提升社群的互動氛圍；而教師 D 與 E 則集中在協作創新，推動教案設計的深層次改進與創新。

表 2

四種互動模式的百分比

	情感支持		內容釐清		回饋分享		協作創新	
	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比
教師 A	1	5%	10	50%	8	40%	1	5%
教師 B	1	5%	4	20%	9	45%	6	30%
教師 C	9	30%	11	37%	4	13%	6	20%
教師 D	3	20%	0	0%	5	33%	7	47%
教師 E	3	20%	1	7%	4	27%	7	47%

值得注意的是，A、B 教師其問卷的可行性感知偏低（ $M=2.58, M=2.25$ ），在 KF 平台較專注在內容釐清與回饋分享的行動；而 D、E 教師的可行性則偏高（ $M=5.25, M=4.50$ ），在 KF 互動行動偏向知識創新的互動模式。高可行性感知的教師更傾向於在平台上採取知識創新的互動模式，並能持續發展與翻新教案，展現更強的知識創新精神。

4. 討論與結論

本研究探討 KB 跨國培訓課程對教師的影響，結果顯示：教師對 KB 原則的理解與重要性感知顯著提升，但對可行性的感知未有明顯改變。此外，透過質性分析教師在線上平台的互動，發現行為模式越偏向「協作創新」，其對 KB 的可行性感知較高。

研究結果與過去研究呼應（Hong et al., 2011），教師雖認同 KB 原則的價值，卻對實踐缺乏信心。過去研究指出，實踐與反思對教師專業發展具有正向影響（de Putter-Smits et al., 2022; Smith & Browne, 2024），因此，本課程主要聚焦於原則理解與課程設計，導致對 KB 實踐顯得信心不足。此外，本研究在知識論壇中的互動分析發現，KB 可行性感知較高的教師，更願意整合同儕回饋於課程設計，進行協作創新，展現出知識翻新原則的實踐與協作精神。

最後，本研究提出以下啟示。首先，未來的教師專業發展課程可以設計更多學習鷹架，幫助教師逐步向「協作創新」邁進。其次，應在課程中加入更多模擬真實教學情境的活動，讓教師能實際應用知識翻新原則於課室教學中，並持續反思與教學翻修。最後，如何促進教師「創新教學」專業發展、以及其關鍵，需要更多研究探究，以期能培養符應未來教育的知識創新教師。

參考文獻

- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (2003). Learning to work creatively with knowledge. In E. de Corte, L. Verschaffel, N. Entwistle, & J. van Merriënboer (Eds.), *Powerful learning environments: Unravelling basic components and dimensions* (pp. 55-68). Elsevier Science.
- de Putter-Smits, L. G., Nieveen, N. M., Taconis, R., & Jochems, W. (2022). A one-year teacher professional development programme towards context-based science education using a concerns-based approach. *Professional Development in Education*, 48(3), 523-539.
- Hong, H. Y., Chen, F. C., Chai, C. S., & Chan, W. C. (2011). Teacher-education students' views about knowledge building theory and practice. *Instructional Science*, 39, 467-482.
- 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. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97-118). Cambridge University Press.
- Smith, G., & Browne, M. (2024). Using an 'effective' model of professional development in science education to improve primary teachers' classroom practice: the CSSP experience. *Irish Educational Studies*, 1-21.
- Thornhill-Miller, B., Camarda, A., Mercier, M., Burkhardt, J. M., Morisseau, T., Bourgeois-Bougrine, S., Vinchon, F., El Hayek, S., Augereau-Landais, M., Mourey, F., Feybesse, C., Sundquist, D., & Lubart, T. ... & Lubart, T. (2023). Creativity, critical thinking, communication, and collaboration: assessment, certification, and promotion of 21st century skills for the future of work and education. *Journal of Intelligence*, 11(3), 54.