

以繪本為基礎的幼兒 STEAM 課程模式：促進幼兒學習與教師專業發展的實證研究

A Picture Book-Based STEAM Curriculum Model for Early Childhood: An Empirical Study on Enhancing Children's Learning and Teacher Professional Development

張苑真

清華大學 幼兒教育學系

wc_chang@mx.nthu.edu.tw

【摘要】本研究以繪本閱讀為基礎，設計並實施了 STEAM 課程模式，旨在提升幼兒的 STEAM 學習能力與教師的教學專業發展。研究分為兩個階段，第一階段針對幼兒教師進行專業培訓，重點包括 STEAM 教學策略與課程設計；第二階段進行課堂實驗，檢視繪本為本的 STEAM 課程對幼兒學習表現與教師教學信心的影響。研究結果顯示，該課程顯著提升幼兒的科學探究能力、問題解決能力及實驗歷程理解，並促進教師的 STEAM 專業素養。未來應擴展繪本資源與教學策略，深化 STEAM 教育在學前階段的實踐。

【关键词】 繪本；STEAM 教育；幼兒教育；科學探究；教師專業發展

Abstract: This study designed and implemented a STEAM curriculum model based on picture book reading, aiming to enhance young children's STEAM learning abilities and teachers' professional development. Conducted in two phases, the study included professional training for early childhood educators on STEAM teaching strategies and curriculum design, followed by classroom experiments to evaluate the effects of the picture book-based STEAM curriculum on children's learning outcomes and teachers' instructional confidence. Results indicated significant improvements in children's scientific inquiry, problem-solving skills, and understanding of experimental processes, alongside enhanced teacher competencies in STEAM education. Future efforts should focus on expanding picture book resources and instructional strategies to deepen STEAM education practices in early childhood settings.

Keywords: Picture books, STEAM education, early childhood education, scientific inquiry, teacher professional development

1. 研究背景、動機與目的

1.1. STEAM 教育對於幼兒學習的優勢

STEAM 教育涉及科學、技術、工程、藝術與數學，通常被認為是指一個或多個一致行動的學科，但是 STEAM 亦可以一種更加綜合、統整的方式呈現，讓所有多個學科自然而然地發生以呈現教育經驗的本質(Campbell et al., 2018)。換句話說，STEAM 教育的推展是以核心學科理念形式，整合性的去組織科學技術教育內容、技能與態度，而不是僅僅強調專業化的知識或是零碎的概念。STEAM 課程注重的是培養 21 世紀新型態的能力，包括媒體和科技技術技能、生活和職業技能、核心科目技能以及一系列學習和創新技能，稱為 4 Cs，包括創造力(creativity)、批判性思維(critical thinking)、合作(collaboration)和溝通(communication)(Bybee, 2013; Toulmin & Groome, 2007; Lundeman & Anderson, 2015)，其目的在培養每個人具備有解決真實世界問題的知識、態度、技能與能力，以面對快速變遷的現代社會，因此 STEAM 教育並不關注於結果，而是注重解決問題過程中孩子的探索精神、創新力、問題解決能力，而這些構成了孩子未來的核心競爭力。從分析實施 STEAM 教育的小學至大學的實徵研究亦發現，整合性 STEM 教育對於小學生具有最大的效果，大學生效果最低，因此，越早

實施 STEM 教育越容易對學生產生效果 (Becker & Park, 2011; Clements & Sarama, 2016; McClure et al., 2017)。此外，亦有實徵研究證實 STEAM 教育能提昇幼兒 STEAM 素養 (e.g., Elkin & Bers, 2018; Türk & Akcanca, 2021)。因此，學前和小學階段推動 STEM 教育亦也逐漸被重視 (National Science and Technology Council, 2018)，並成為全球各國的教育趨勢。

1.2. 學前階段推行 STEAM 教育的困境

在 STEAM 教育中所強調跨學科知識整合，在幼兒園階段以「探究取向主題課程」亦可以為學生提供豐富的 STEAM 經驗，為幼兒培養良好的 STEAM 素養 (周淑惠, 2017)。推行幼兒階段的 STEAM 教育得到了父母和教師的支持，但成人需要額外的知識和支持來有效推動這一教育形式。教師在其中扮演關鍵角色，他們需要掌握 STEAM 教育要素，並提高自己的 STEAM 素養、教學信念和教學準備，以有效實施 STEAM 課程並應對挑戰。然而，教師擔心他們缺乏專業的領域知識可能是幼教師實施 STEAM 課程裹足不前的主要原因

(Yildirim, 2021)，並且亦不重視對於幼兒施以硬技能的培養 (Monkeviciene et al., 2020)。為此，需要為職前和在職教師提供專業培訓，使其具備 STEAM 教育所需的知識和能力。此外，教師在進行 STEAM 教育時，需重視學習主題的知識和教學方法，並平衡培養幼兒軟技能和硬技能。因此，教師的專業發展在 STEAM 教育的推廣中至關重要，需要提供相關領域的知識支持，以確保教師能有效實施 STEAM 課程，幫助幼兒獲得相關知識。雖然幼教師已具備統整性課程的理念和要素，但他們可能缺乏 STEAM 課程的領域知識，因此需要額外的支持和培訓。如何幫助教師克服這些挑戰，並在運用教師擅長使用的繪本作為教學策略的運用，促進幼兒的 STEAM 學習，是本研究的目標。

為了達到本研究目的，本研究分為兩個階段，第一階段在於進行 STEAM 教育的師資培訓，以增加教師在進行 STEAM 教學的知能。第二階段的計畫目的則是為透過教學實驗提升教師在 STEAM 教育中的教學能力與學生在 STEAM 的學習表現與學習態度。具體的研究問題分述如下：

1. 透過培訓學前教師是否可以提升教師的 STEAM 教學的知能？
2. 教師在 STEAM 教育中的教學是否可以提昇幼兒在 STEAM 的學習表現？

2. 研究方法

本研究將分為兩個階段，第一階段在於建立 STEAM 教育的資師培訓，執行的內容包括透過小型工作坊的舉辦，由於幼兒園教師先前均缺乏相關 STEAM 教育經驗，因此在上學期進行 STEAM 教育之小型工作坊，由大學端的教授擔任課程講授。培訓之課程主題包括幼兒 STEAM 教育之概述、幼兒探究學習與 STEAM 教育、學習區與幼兒 STEAM 的學習，培訓的方法包括概念講述、議題討論與實做。培訓次數共計三次，每次三小時，共計 9 小時。

第二階段的計畫目的則是為透過教學實驗檢視以繪本閱讀為本的 STEAM 課程模式能否提升教師在 STEAM 教育中的教學能力與學生在 STEAM 的學習表現。本研究將採單組前後測設計，前後測內容為幼兒對於主題的學習表現。此外，為了瞭解幼教師在實施教學實驗介入之現況，因此將於在教學實驗期每週進行 2~3 次的教室觀察，每次觀察時間單位為一個早上，並於觀察的過程中進行錄影、錄音及觀察筆記的撰寫。

2.1. 研究對象

第一階段研究對象為台灣北部三所公立幼兒園幼兒教保服務人員共計 26 人，分別來自小班、中班、大班共計 13 個班級。第二階段研究對象來自參與師培工作坊之教師班級，以發放教師同意書與家長同意書的方式徵求研究參與者，除排轉學生與特殊學生後，研究對象人數為大班一個班 25 名幼兒與兩名教保服務人員。

2.2. 研究工具與資料分析

2.2.1 教師 STEAM 教學問卷

本研究將根據先前研究發展教師 STEAM 教學信念問卷，並且在教師參與第一階段時實施前測，在第二階段結束後實施後測。問卷架構包括 STEAM 教育的重要性、實施 STEAM

教育的教學法、實施 STEAM 教育的支持、自我效能、預期結果等五大向度，並且問卷形式採七點量表。

2.2.2 幼兒主題 STEAM 測驗

為了了解幼兒是否在經過課程後，獲得主題概念的領域知識，在進行主題 STEAM 課程之前與之後，實施主題概念的理解問題，透過訪談結合繪畫的方式，讓幼兒能運用不同的表徵方式以表達自己對於主題概念的理解。理解問題應包含（1）主題是什麼（what）：主題的定義與內涵；（2）與主題相關的歷程問題（how）；（3）主題相關的解釋問題（why）。

3. 初步研究成果

3.1. 教師在 STEAM 課程的專業發展與成長

本研究針對教師在培訓前的資料進行分析，從平均數來看，教師在這五個向度上均具有正向態度，其中教師對於 STEAM 教學的重要性（ $M = 5.65, SD = 1.09$ ）、STEAM 教學可以帶來的預期效果的平均分數較高（ $M = 5.58, SD = 1.06$ ），顯示教師對於 STEAM 教學帶來的幼兒學習成效有較高的正向態度。在教學經驗的平均分數則較低（ $M = 4.23, SD = 1.31$ ），顯示過去教師在 STEAM 教學經驗相當缺乏，甚至連科學探究的教學經驗也較少。進一步，在 STEAM 活動重要性的部分上，可以發現教師認為有效的 STEAM 教學是為了提昇幼兒動手做和問題解決能力（ $M = 6.19, SD = 0.71$ ）和提昇幼兒對生活現象的好奇和興趣（ $M = 6.10, SD = 0.79$ ），對於提昇幼兒對 STEAM 知識的獲得和理解（ $M = 4.67, SD = 0.92$ ）相對沒那麼重視。

主題課程實施後，在期末檢視的部分，問卷調查的結果為教師對於教學的自信心仍不足（ $M = 3.94, SD = 1.27$ ），STEAM 教學後教師教學效能（ $M = 4.29, SD = 1.20$ ），STEAM 教學中鼓勵幼兒運用科學探究方法（ $M = 5.04, SD = 1.35$ ），由此來看，相比於培訓前，教師能運用更多的科學探究方法，但是教學效能卻沒有顯著的差異。此外，從開放題來看教師覺察自己在課程設計方面較少考慮「工程」素養，以及資訊科技的運用。在與大學教授的討論，分析結果顯示教師大多是在確認課程是否具有探究性，並且對於後續課程發展的討論多以探究的目標為主，顯示教師仍對於 STEAM 教學仍缺乏信心，需要大學教授給予更明確的指示，讓他們有具體的目標可以進行 STEAM 教學。

具體而言，教師認為 STEAM 教學對幼兒學習成效有較高的正向影響，尤其重視提昇幼兒動手做和問題解決能力，以及培養幼兒對生活現象的好奇心和興趣。這些結果表明，雖然教師對於 STEAM 教學持有正向態度，但也面臨著實際執行中的挑戰，特別是在專業知識和教學方法方面。因此，提供更多針對性的培訓和支持將有助於教師更好地實施 STEAM 教育。

3.2. 以繪本為主的 STEAM 主題課程與幼兒學習表現

本研究採用主題的前後測了解幼兒在 STEAM 主題課程的學習表現，以 t-test 進行幼兒的前後測總分，研究結果顯示大班（ $t = 5.32, p < .05$ ）幼兒經過 STEAM 主題課程後，幼兒的學習表現有顯著的提升。為了進一步瞭解幼兒在不同的測驗類型題目上的表現，幼兒在歷程問題（ $t = 3.66, p < .05$ ）、實驗歷程問題（ $t = 2.79, p < .05$ ）、解釋問題（ $t = 2.88, p < .05$ ）具有顯著的進步，但是在定義問題（ $t = 2.10, p > .05$ ）則沒有顯著差異。其中可以發現幼兒在實驗歷程問題有顯著的進步，顯示幼兒能清楚的理解實驗歷程，亦即 STEAM 課程中實驗的重要性。在歷程問題、實驗歷程問題和解釋問題上均有顯著進步，這表明大班幼兒在理解科學概念和實驗過程方面有明顯的提升，然而，在定義問題上，他們的表現沒有顯著差異，主要的原因在於大班幼兒本身具有之相關的主題背景知識，因此在理解的表現較為穩定。

4. 總結

本研究以繪本閱讀為基礎，發展 STEAM 課程模式，成功將繪本融入幼兒科學教育，提升教師與幼兒在 STEAM 學習中的專業能力與學習成效。研究結果顯示：透過 STEAM 課程，幼兒在實驗歷程與解釋問題上的學習成效顯著提升，特別是在科學探究過程中的理解與表現。此外，課程設計促進了幼兒的好奇心和探究精神，並培養了解決問題的能力。參與本計畫進

行培訓之教師在 STEAM 教育的專業素養與教學信心上有明顯進步，尤其是在課程設計與科學探究方法的應用上。然而，研究同時指出，教師在工程素養與科技運用方面仍有加強的空間。以繪本為基礎的 STEAM 模式可以展現其對於幼兒 STEAM 學習上的效益，繪本不僅能夠作為 STEAM 教育的啟發工具，更能連結生活經驗，提供幼兒具體的學習情境，使抽象的科學概念具體化，增強學習動機和學習效果。未來建議在現有基礎上，深化對教師 STEAM 專業能力的培訓，並探索跨學科課程的延展性，以進一步提升 STEAM 教育的廣度與深度。同時，推廣更廣泛的繪本資源和教學策略，讓更多幼兒受益於科學探究和創造性學習的過程。

5. 致謝

本研究感謝國科會計畫的補助(NSTC111-2410-H-007-063-), 使本研究得以順利進行。

參考文獻

- 周淑惠 (2017)。STEM 教育自幼開始—幼兒園主題探究課程中的經驗。臺灣教育評論月刊, 6 (9), 169-176。
- Campbell, C., Speldewinde, C., Howitt, C., & MacDonald, A. (2018). STEM practice in the early years. *Creative Education*, 09, 11-25.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). Math, science, and technology in the early grades. *The Future of Children*, 26(2), 75-94.
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2018). Books, butterflies, and 'bots: Integrating engineering and robotics into early childhood curricula. In L. English & T. Moore (Eds). *Early engineering learning* (pp. 225-248). Singapore: Springer.
- Lundeman, K. W., & Anderson, E. M. (2015). Using blocks to develop 21st century skills. *Young Children*, 70(1), 36-43.
- MacDonald, A., Huser, C., Sikder, S., & Danaia, L. (2020). Effective early childhood STEM education: Findings from the Little Scientists Evaluation. *Early Childhood Education Journal*, 48(3), 353-363.
- Yildirim, B. (2021). Preschool STEM activities: Preschool teachers' preparation and views. *Early Childhood Education Journal*, 49(2), 149-162.