

幼兒園實施 STEAM 教育的課程模式探究

陳昇飛

亞洲大學幼兒教育學系副教授兼系主任

一、前言

近來國內外教育紛紛強調跨學科領域課程來統整各學科知識與技能，跨領域教學也成為我國 108 課綱之重要教育議題（黃琇屏，2023）。挪威在 2020 年的課程改革中，將永續發展跨學科主題列入中小學的核心課程，培養學生的永續發展知識、意識與行動力，其課程改革更加重視的即跨學科和實踐的能力（林素卿，2024）。我國幼兒教育自 101 年實施教保活動課程大綱後，即著重在統整性課程之設計，強調不分科之教學，可謂符應跨領域之課程與教學。而時下 AI 科技風潮，更促使教育強化與科技之鏈結。過去曾推動過之 STEM/STEAM 教育，也搭此旋風再起，STEM 課程在幼兒教育階段的實施，能提供老師引導幼兒投入科學、科技、工程和數學的興趣、經驗和先備知識。在此前提下，本文乃試圖整理以 STEAM 為課程設計之導向，增進幼兒跨領域學習之成效，期能在幼兒階段即打好科學教育之素養能力。

二、幼兒與 STEM/STEAM 教育

Emen & Aslan (2018) 的研究顯示，當要求幼兒對數學與科學概念進行隱喻描述時，幼兒對科學的反應低於數學，對科學概念，回答「我不知道」的比例也較高。研究反應出，幼兒在科學知識與經驗的學習相當有限，而這或許和老師放入較少的科學課程有關。Douglas & Julie (2016) 也指出，幼兒並沒有足夠的科學與數學學習經驗，幼兒園老師花費較少的時間在科學的教學，不論是有計畫的或未經安排的，教師較少提供科學相關的活動。這個現象，或許跟幼兒教師在職前培育階段多半是接受單一學科訓練，較少參與跨領域知能的培育課程有關。丘嘉慧、柯華葳（2014）則針對國內幼兒科學與數概念之研究進行回顧分析，同樣點出臺灣在幼兒科學與數概念的研究相對偏少，但幼兒對有些科學或數概念的理解需要長時間，教育需要投入較多的認知資源或透過教學才能完成。由此可見，幼兒教育亟需透過課程改革，提升幼兒科學素養，而 STEM/STEAM 教育可謂是解方。

STEM 教育是結合科學（Science）、科技（Technology）、工程（Engineering）及數學（Math）領域的整合性教育概念。透過符合真實世界的手做經驗，整理四個學科的理論與實務。美國等先進國家以發展 STEM 課程為重要改革方向，試圖解決學科分立與生活脫節之課程問題，以期培養學生具備解決真實世界問題的能力（范斯淳、游光照，2016）。美國約在 1990 年代積極推動 STEM 教育，但因當時教育系統較重視分科學習、忽略跨科統整，因此並未受到重視（湯維玲，2019）。STEAM 是在 STEM 教育中加入藝術（art），提高學生在「硬」學科中的創造力，

可以促發學生對複雜問題尋求多種解決方案，有助於創造力的培養與實踐（周坤億、楊淑晴、羅藝方、林佳弘，2022）。綜言之，STEAM 教育有三種概念化的取向：(1)STEAM 是整合藝術教學與科技；(2)STEAM 是藝術和科學的整合；(3)STEAM 是整合五種學科（Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021）。

不論 STEM 或 STEAM 教育，都是企圖打破單一學科課程，解決分科教育所造成的知識缺乏連貫性問題（湯維玲，2019）。有越來越多的研究，在幼兒園層級探討 STEM 教育，STEM 教育是培養未來公民批判思考的種子，而幼兒園是一個理想的起點（Türk & Akcanca, 2021）。DeJarnette（2018）的研究指出，若能提供有關 STEAM 課程的實做專業發展、一致的與豐富的資源，幼兒園教師能產生正向的課程實習信念與自我效能感。科學學習需要展現更多的批判思考、探究與問題解決活動來提升歷程性的科學技能，而非只教科學的內容知識。STEAM 課程提供以解決真實問題的探究性學習，課程設計應提供更多的設計、探究、分析、測試與綜合評估的學習機會，透過學生動手做解決實務問題，培養其跨領域的統整能力（盧秀琴、馬士茵，2019）。因此，透過 STEAM 教育不僅能提升幼兒的科學素養，認識科技與生活的關聯，更因其跨領域課程設計與學習方式，得以培養學生跨領域能力。

三、幼兒園實施 STEAM 的課程模式

以 STEAM 教育融入課程設計或突顯 STEAM 教育重要性的主張日益增多，將 STEAM 教育向下延伸至幼兒階段，更是國內外共同的發展趨勢（周淑惠，2021）。國外研究報告也指出，從幼兒園階段開始推行 STEAM 教育，對於國家經濟成長與國家科學領導地位是有助益的（National Academy of Science, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine, 2007）。由此可見，幼兒園實施 STEAM 課程有長遠的發展價值。不論 STEM 或 STEAM 都是主張跨領域的課程組織方式，這與幼兒園現行的教保活動課程大綱強調統整課程是不謀而合的。綜合過往跨領域課程之研究，以下提供三種常見之課程模式。

（一）多學科（multidisciplinary）課程模式

此一取向學科領域的界線較明確，幼兒園可透過早期的單元課程模式，將科學、數學或藝術的知識概念融入特定的主題。以「服裝」主題為例，可能透過服裝尺寸的大小帶進數學概念；服裝樣式的設計帶入藝術美感；透過參觀製衣工廠認識製作流程，透過不同學科的知識概念，帶領幼兒認識同一主題。而幼兒園的全園性活動，如節慶體驗等，亦頗為適用。此一模式是一種添加性課程，原學科屬性較鮮明，相對來說科際整合度也較弱，但也是幼兒園教師較容易切入嘗試的模式。

（二）科際整合（interdisciplinary）模式

科際整合模式強調學科之間的合作與互動，以目前幼兒園常見的主題課程模式為例，課程的進行是以一個議題、或問題意識為出發點，透過 STEAM 的學科科際整合進行統整性學習。例如「如何節能」的探究，在認識能源或節約能源的過程中，課程需同時運用科學、數學、科技等知識概念，透過學生動手做解決實務問題，培養其跨領域的統整能力。而藝術則可以扮演引領發想，尋求突破與創新。此一模式「統整性」較強，是以認識議題、解決問題為核心，幼兒園教師需具備穩固的主題課程經驗，較可能上手。

（三）超學科（transdisciplinary）模式

此一模式的學科界線最為模糊，非以學科領域知識概念進行課程規劃與思考，而是以真實世界或幼兒興趣為發展基礎。課程進行的重點不在提示具體的課程內容，而在於引導幼兒學習之探索方法、方向、歷程、可運用的學習資源等。換言之，課程著重在真實世界脈絡，而幼兒則是探究者，在老師的引導下能自主運用或創新解決問題之方法。此一模式最難設計，困難度高。但若從生活經驗中尋找題材，反而是較能突破學科限制的方式。例如「多樣性生態」的認識，老師引導孩子探究周遭環境的生態系統，透過觀察、蒐集資訊、分析資訊、發現問題、創新思考等，探究過程中培養科學態度、素養與創新思維。

四、結語

隨著時代的變遷，教育工作亦需不斷思考如何培育適切的人才，STEM 和 STEAM 教育在理論和實務上有多元的型式，不僅能彌補過去幼兒在科學素養之不足，更可透過跨領域教育之學習，培育新世代人才之需求。教師的核心工作是教學與研究，都是在處理「知識遞移」的工作，也就是教師如何將自己的知識及教材上的知識，遞送轉移到學生身上（鄭崇鈺，2015）。STEAM 教育的實施同樣需教師深刻思考知識傳遞之問題。透過課程組織方式，引導幼兒在科學、科技、藝術與數學之統整性脈絡下學習，不再仰賴單一學科的知識傳遞，是教師專業發必要之作為。

參考文獻

- 丘嘉慧、柯華葳（2014）。幼兒科學及數概念發展研究回顧。應用心理研究，61，153-202。
- 周坤億、楊淑晴、羅藝方、林佳弘（2022）。永續發展教育架構下STREAM

跨領域教育之探究。課程與教學季刊，25(2)，87-128。

■ 周淑惠（2021）。幼兒園STEM教育開展之常見問題。臺灣教育評論月刊，10(10)，152-161。

■ 林素卿（2024）。挪威LK20課程改革中之永續發展教育議題探究。臺灣教育研究期刊，5(3)，129-148。

■ 范斯淳、游光昭（2016）。科技教育融入STEM課程的核心價值與實踐。教育科學研究期刊，61(2)，153 - 183。

■ 湯維玲（2019）。探究美國 STEM 與 STEAM 教育的發展。課程與教學季刊，22(2)，49-78。

■ 黃琇屏（2023）。實施跨領域教學的思考。臺灣教育，741，33-40。

■ 鄭崇趁（2015）教師學與新師資培育政策：一個「責任良師」造就「責任公民」的新世代。師資培育與教師專業發展期刊，8(2)，25-40。

■ 盧秀琴、馬士茵（2019）。設計 STEAM 課程培養國小學生的 STEAM 素養：以「動物模仿獸」為例。教育科學研究期刊，64(3)，85-118。

■ Aguilera, D. & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM Education and Student Creativity: A Systematic Literature Review. *Education Sciences*, 11, 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>

■ Buber, M. (1970). I and thou. In H. Ozmon(Ed.), *Contemporary critics of education* (pp.43-50). New York: Haper& Row.

■ DeJarnette, N. K.(2018). Implementing STEAM in the Early Childhood Classroom. *European Journal of STEM Education*, 3(3), 18. <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3878>

■ Douglas, H. C. & Julie, S. (2016). Math, Science, and Technology in the Early Grades. *Future of Children*, 26(2), 75-94.

■ Emen, M. & Aslan, D. (2018). An investigation of preschooler's perceptions about science and mathematics through metaphor. *European Journal of Education Studies*,

4(10), 110-127.

■ National Academy of Science, National Academy of Engineering, & Institute of Medicine. (2007). *Rising above the gathering storm: Energizing and employing America for a brighter economic future*. Washington, DC: Author.

■ Türk, A. & Akcanca, N. (2021). Implementation of STEM in Preschool Education. *Journal of Educational Leadership and Policy Studies*, spec iss Spr.

