

AI賦能世代的跨域共學

——跨領域化學教育在數位時代的創新實踐

黃琴扉

國立高雄師範大學

chinf1027@yahoo.com.tw

■ 前言

近年來，人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 發展十分快速，而化學教育也正站在一個重要的轉折點。「化學」不再只是實驗室中的學科知識，而是一門與生活情境、永續議題與跨領域素養深度連結的學科，如何在不同學習階段中，善用 AI 與數位工具，協助學生理解抽象的化學概念、建構科學探究能力，並將化學知識轉化為面對真實世界問題的行動力，已成為當前化學教育不可迴避的重要課題。

本期《臺灣化學教育期刊》專題以「AI賦能世代的跨域共學——跨領域化學教育在數位時代的創新實踐」為主軸，匯集四篇來自教學現場的實踐研究，結合人工智慧、元宇宙、STEAM 教育、環境化學與永續發展 (SDGs) 等面向，呈現 AI 如何在不同教學脈絡中，成為支持化學學習與教學創新的關鍵力量。這些文章不僅展現科技融入的可能性，更回應化學教育在素養導向課程中，可成為支持探究歷程、跨域整合與行動實踐的核心角色。

■ 本期文章導讀

第一篇：人工智慧與元宇宙融入國小自然課程設計與實踐

本篇文章介紹人工智慧 (AI) 與教育元宇宙融入國小自然課程的設計理念與教學實踐，文章中可以發現作者們以「水溶液的酸鹼性」與「自然生態保育」的主題為例，透過沉浸式科技，希冀能引導學生主動探究、合作學習與創造表達；教學過程中，學生在虛擬環境中進行實驗、觀察與推論，並運用AI助教進行學習反饋，將抽象概念轉化為可感知的體驗，教師則透過學習數據追蹤學生歷程，調整教學策略，展現以學習者為中心的課堂樣貌。本文的研究成果發現，結合人工智慧與元宇宙不但可以拓展跨領域自然課程的教學邊界，更能有效將「看不見的變化」轉化為可觀察、可操作與可反覆驗證的學習經驗，為未來科學與化學教育提供新型態發展方向。

第二篇：AI融入化學教育之跨領域STEAM營隊設計與實施——以「我的3D故事書」為例

本文以「我的3D故事書」跨領域STEAM營隊為例，探討人工智慧 (AI) 融入化學教育的課程設計與教學實踐，並透過融合化學教育與永續發展目標，開發創意課程，課程設計以

專案式學習 (PBL) 與建構主義為理論基礎，並將CoSpaces視為認知工具，促使學生將抽象的化學現象外顯為可操作的3D模型與程式邏輯。營隊採四階段鷹架式學習架構，依序涵蓋SDGs議題導入、AI輔助腳本設計、3D建模與CoBlocks編程實作，以及成果發表與反思。課程內容聚焦於氣候行動、海洋生態與責任消費等永續發展議題，以化學角度詮釋環境變遷與人類行為間的關聯，展現其對化學反應、材料科學與環境議題的深刻理解。

第三篇：AI工具融入環境化學與生態保育課程的教學應用

本篇文章主要是結合校園鳥類生態資源與環境化學議題，探討AI工具融入環境化學與生態保育課程的教學應用；該文章中提及作者以108課綱所強調的素養導向學習為核心，在校內設計四節以「環境化學用藥與鳥類保育」為核心的微課程，課程主軸聚焦於化學汙染對生態系統，特別是鳥類生存與遷徙所造成的影響，並透過AI工具促進學生的自主探究與行動實踐。課程中，教師引導學生運用Google智慧鏡頭、Merlin App、ChatGPT與Gemini等AI工具，進行鳥類辨識，並透過資料蒐集與化學物質查詢，探究如加保扶、DDT與滅鼠藥等環境化學用藥對生態造成的危害。此外，作者在課程融入學校願景發展之5C策略，包括關懷 (Care)、創思 (Creative)、進取 (Can-do)、檢核 (Check) 與循環 (Cycle)，引導學生從環境觀察、資訊查證到化學知識建構與行動反思，逐步內化環境化學素養。整體而言，本文展現AI輔助下兼具科技運用、人文關懷與永續意識的環境化學教學模式，為國小跨領域自然與化學教育提供具體可行的實務參考。

第四篇：AI賦能下的跨領域化學教育創新—以國小永續議題PBL課程為例

本篇文章的主軸，是以國小場域為實踐現場，探討在AI賦能與數位融入下，國小如何發展以永續發展目標 (SDGs) 為核心的跨領域化學教育，並透過專案式學習 (PBL) 深化學生的基礎化學素養。課程設計上，學校行政以全校性課程架構串聯「覺察—探究—行動」三個歷程，並導入生成式AI作為教師的「教學副駕駛 (Co-Pilot)」，協助課程共備、教案生成、化學概念視覺化與評量設計。教師在具備扎實學科教學知識 (PCK) 的基礎上，進一步發展結合AI的AIPACK能力，使AI成為輔助深化教學而非取代專業判斷的工具，透過AI生成分子結構圖、化學反應模擬與綠色化學安全指引，成功降低化學教學的抽象性與實驗風險。在學生學習層面，PBL課程結合「食、衣、住、行」等永續主題，引導學生探究塑膠高分子結構、酸鹼中和、水質檢測、材料回收與能源化學等議題，將基礎化學知識實際應用於永續行動設計。總結來說，本文作者提出一套可行的國小跨領域化學教育模式，說明在以教學法為核心、科技為輔助的前提下，AI能成為推動永續教育與化學素養普及化的重要關鍵。

■ 結語

本期專題以「AI 賦能世代的跨域共學—跨領域化學教育在數位時代的創新實踐」為核心主軸，回應人工智慧快速發展下，化學教育角色與樣貌的深刻轉變，本期四篇文章皆立基

於教學現場，從不同面向展現 AI 賦能化學與自然教育的多元可能，透過老師、學生的共同努力，讓化學不再只是實驗室中的知識體系，而是能夠連結生活情境、永續議題與跨領域素養的重要學科。此外，如何善用 AI 與數位工具，協助學生理解抽象概念、深化探究歷程，並將化學知識轉化為面對真實世界問題的行動力，是當代化學教育的重要課題，本期四篇文章，也展現是非常好的整合範例，四篇文章的核心價值可以展現出，AI 並非取代教師專業，而是作為支持探究、促進跨域整合與深化學習的關鍵助力。在以教學法為核心、科技為輔助的前提下，化學教育得以在數位時代中兼顧科學嚴謹性、人文關懷與永續行動，為未來跨領域化學教育的發展提供具體而可行的實踐方向。