

總召集人的話

人工智慧 (artificial intelligence, AI) 時代的到來，所引發的學習契機主要在於促進個別化、可及性和能力發展，而挑戰則圍繞著倫理、公平和維護以人為本的教育。因此，如何在運用 AI 的效率與保障批判性思考、誠信和包容性之間取得平衡，將高度影響學習的未來。

本期《科學研習》科技領域專題，主題為 **AI 時代的科學學習契機與挑戰**。全刊共登載十篇文章，分為下列三個單元：

專題主題：AI 時代的科學學習契機與挑戰（5 篇）

先是〈因材施教 e 度陪孩子讀懂會考「大魔王」：AI 學伴如何引導孩子走進學科素養〉一文介紹教育部因材施教 AI 學伴「e 度」如何協助學生突破會考數學、自然探究與科教館展場的學習瓶頸。扮演「不代勞、只陪伴」角色，e 度不直接給答案，而是透過蘇格拉底式提問與知識結構鷹架，引導孩子釐清觀念、主動思考，成為陪伴探索的智慧助手。接著，〈看見趨勢：機器人在科學與 STEM 教育的角色及應用〉分析機器人在科學與 STEM 教育中的角色轉變，從早期單一工具演進為跨領域探究與「俱身互動」的重要媒介。文中歸納了國際研究的七大應用趨勢，並提出以 7C 核心能力為導向的教學設計架構，強調結合專題導向學習 (PBL) 與多元評量，深化學生的科學理解。

〈從答案機到思考夥伴：生成式 AI 在科學教育中的六種角色〉提出生成式 AI 在科學教育中的六大功能角色，包含參考工具、評價工具、生產工具、提升效率工具、促進思考工具及創造認知衝突工具。強調應以學生主體性為核心，配合成長思維與人機協作學習循環，讓 AI 成為引導思考的夥伴而非取代學習的答案機。〈當 AI 走進孩子的視野：中小學教師如何看待 AI 眼鏡的教學潛力？〉探討 AI 眼鏡在中小學教育的應用潛力。透過訪談 10 位具科技融入教學經驗的教師，分析 AI 與 AI+AR 眼鏡在戶外生態觀察、科學探究、生活科技、語言學習及特殊教育的應用場景。文中同時指出在隱私治理、AI 依賴性、操作分心、健康安全、設備維護及教師培訓等六大面向的挑戰，強調應建立完善的教學設計與規範，讓 AI 眼鏡真正成為輔助學習的利器。〈生成式 AI 融入科學教育：學習夥伴、探究互動與創新教學設計〉論述生成式 AI 融入科學教育的應用與挑戰，提出將 AI 定位為「學習夥伴」，並結合「圖像找碴」與「文字冒險遊戲」等創新教學設計，引導學生進行科學探究、論證與反思，兼顧科技帶來的互動潛力與教育倫理。

以上五篇文章，都強調 AI 新興科技不應僅作為快速取得答案的工具，而應成為引導學生進行深度思考、探究互動與培養核心素養的鷹架。

教學現場：AI 融入中學教學（3 篇）

〈GenAI 融入教學培養學生 AI 素養：以壓克力夜燈設計 STEAM 活動為例〉分享以國中生活科技的「壓克力夜燈設計」為例，將生成式 AI 融入 STEAM 跨域自造教育中。透過結合 OECD 的 AI 素養架構與教育部的生成式 AI 使用規範，規劃包含電路實驗、AI 造型輔助設計、實作加工、AI 評量回饋與省思發表的完整教學活動。〈基於 LLM 大語言模型與 ESP32 微控制器之 AIoT 跨領域專題課程：AI 語音智慧小車〉分享智慧載具與語音控制技術的整合應用，詳細說明如何結合 AIoT 演算法建立語音辨識指令系統。內容從課程設計理念出發，解析從語意理解到硬體控制的技術邏輯，為科技領域教學提供了具體的實作路徑與技術藍圖。〈從「玩轉」到「前瞻實驗室」：一門高中跨校選修的三度迭代〉分享高中開設跨校選修「前瞻實驗室：Gen AI 與量子電腦的 XR 創作設計」的八年迭代歷程。課程因應生成式 AI 的衝擊，從教導機器學習程式碼轉為著重 Prompt 設計、雲端量子電腦實作與 Makar XR 沉浸式創作，並導入自我決定理論以支撐學生的自主、勝任與歸屬感。

以上三篇文章，都強調 AI 素養不僅是技術應用也含批判性思考、人機互動與倫理；都展示了教師如何結合跨領域教學（STEAM 或 AIoT）與 AI 工具，引導學生在真實情境中解決問題、進行創意創作，並反思 AI 帶來的影響。

特約專欄：抽象知識的轉化（2 篇）

〈AI 時代的能源素養與 SDGs 教學轉化：以日本「原子力科學館」為例〉著眼於 AI 時代對穩定電力與能源轉型的迫切需求，並以日本茨城縣的「原子力科學館」作為核心案例，詳細介紹其如何透過沉浸式劇場、巨型霧箱、實物元素週期表及互動設施，將肉眼看不見的原子與放射線知識轉化為可感知的科學體驗，進而連結聯合國永續發展目標（SDGs）與 STEAM 教育。森棚教官的數學題〈只要肯找〉探討二位數在 2 的冪次序列中的分佈規律。作者以數字「12」為例，引導讀者思考其能否以末兩位、中間位或首位等不同形式出現。這不僅是單純的數字排列組合，也連結到整數次方在數論中的結構特性。

以上兩篇文章都展現了透過互動與提問，讓抽象知識轉化為具體學習體驗的策略，都能激發學習者的好奇心與深度思考能力。

綜上，AI 時代的學習不只有追求快速答案，更有激發探索、思考與創造的契機。透過跨域教學、生成式 AI 與互動科技，教育能培養學生的核心素養與批判精神，同時面對倫理、公平與人本挑戰。這是一場兼具希望與責任的教育革新，值得我們一起投入。

總召編輯委員—李隆盛



