

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

高靖岳

新北市立永和國民中學生活科技教師

前言

為國家培育具國際競爭力的未來人才，學生應具備 AI 素養，以因應人工智慧快速發展所帶來的學習、生活與工作情境變化，並進一步提升學習成效（行政院，2026）。OECD（2025）在 AI 素養培養上提出四個領域，包括參與 AI（engaging with AI）、與 AI 共創（creating with AI）、管理 AI（managing AI）與設計 AI（designing AI），藉以培養學習者面對 AI 時所需的知識、技能與態度。其內涵亦指出，教師與教育工作者在發展學習者 AI 素養的過程中扮演關鍵角色，應透過將 AI 概念整合至具體的課堂實踐，引導學生理解、應用並反思 AI 科技。因此，如何在既有課程活動中融入合適的 AI 工具與學習策略，已成為當前教學者需要具備的重要專業能力。這不僅涉及教師原有的學科教學專業，也包含教師自身的 AI 素養。尤其在 AI 輔助學習與創作的情境中，教師更需要引導學生保持人類決策與知識建構的能動性（agency），對 AI 工具所產生的觀點、內容與建議進行批判性思考。換言之，AI 時代的教育不應只是強調工具使用，更應重視學習者能否慎思明辨、合理判斷，並對 AI 產出做出負責任的選擇。

教育部（2026）發布的《中小學使用「生成式人工智慧」注意事項》指出，教師與行政人員應提醒學生避免在生成式 AI 工具中輸入個人機密資訊，並理解 AI 工具產生的內容可能存在偏誤，其辨識結果不可視為絕對正確或唯一證據。同時，學生也應避免過度依賴 AI，並注意不得侵犯智慧財產權或違反學術倫理。教學現場若使用生成式 AI 工具，應以教育目的為核心，透過提問啟發學生思考，引導學生進行問題解決，並以維護教學品質與資訊安全為重要原則；教師亦應審慎選擇適合教育情境與學生年齡的商用平台。考量 Google 針對年輕使用者提供相關安全防護機制，且 Google Classroom 課程平台可支援教師與家長共同參與學習管理與監督，本文中案例選擇運用 Google Gemini 開發可引導學生思考與創作的聊天型機器人（chatbot），並將其導入生活科技教學活動中。透過此一設計，學生不僅能在壓克力燈設計與製作歷程中獲得 AI 輔助，也能在使用、判斷、修正與反思 AI 產出的過程中，逐步培養 AI 素養。

AI 素養導向的課程規劃原則

單元「壓克力燈設計」原為國中九年級生活科技課程中的活動，依據科技領域課程綱要之學習內容，原可對應「生 A-IV-5 日常科技產品的電與控制應用」以及「生 P-IV-7 產品的設計與發展」。本單元透過麵包板電路實驗，引導學生理解 LED、電阻、電源與基本電路控制，再進一步進入壓克力燈的產品設計與製作歷程。

在導入生成式 AI 科技後，本活動亦可延伸對應「生 A-IV-6 新興科技的應用」與「生 S-IV-3 科技議題的探究」，並以 STEAM Maker 跨域自造教育策略，結合電路、材料加工、美感設計、數位工具與 AI 素養，規劃具趣味性與創造性的實作課程。在生成式 AI 的應用方面，教師提供圖片轉換線條稿的 AI 工具，例如教師自訂的 Gemini Gem。學生可上傳或提供圖片，取得初步線條稿，並進一步透過提示詞修改、組合與優化圖案，使線條稿更符合壓克力燈製作需求。此階段學生不只是單純接收 AI 產出，而是需要判斷 AI 產出的線條是否適合雕刻或描線、是否符合主題與加工限制，因此可對應 AI 素養中的「參與 AI」。當學生進一步運用提示詞與 AI 互動，將 AI 生成的線條稿與自己的構想加以組合、修改並應用於作品時，則可進一步展現「與 AI 創造」的能力。在 STEAM Maker 策略的部分，意指將作品設計相關的科學原理，以探究實驗活動促進學生理解，並學習科技知識以規劃加工處理，融入工程教育的設計思考與最佳化流程，以美感與藝術引導作品創作與表達，數學的知識應用融合在科學計算、製作規劃、工序邏輯與幾何美感當中，例如：比例、縮放、相似形的概念與圖稿放樣在壓克力板上（表 1），實際教學活動主要為「單一學科內跨領域方法」（intradisciplinary approach），透過連結該學科內不同概念、知識與技能，形成較完整的學習經驗（Roehrig, et al., 2021）。

表 1

課程的 STEAM 知識內涵表

STEAM 面向	本單元中的具體內涵
Science／科學	LED 發光原理、電流方向、電阻限流、壓克力導光。
Technology／科技	麵包板電路、LED 元件、電源模組、加工工具、生成式 AI。
Engineering／工程	從需求設定、設計圖、零件製作、結構組裝、測試修正到作品完成的工程設計歷程。

STEAM 面向	本單元中的具體內涵
Arts／藝術	線條稿設計、主題表現、造型創意、構圖美感、視覺焦點與燈光展示效果。
Mathematics／數學	比例、縮放、幾何美感與應用在活動中的相關計算與規劃

也將 AI 應用於形成性評量，學生可將作品照片、設計說明或製作歷程提交至教師提供的作品評量 AI 工具，例如教師自訂的 Gem。AI 依據教師設定的評量規準，針對作品的電路功能、線條設計、加工品質、美感表現與改良方向提出回饋。學生再根據 AI 所提供的優點與改善建議，思考作品是否需要修正，以及哪些建議適合採納、哪些建議需要保留或拒絕。並依據作品證據與評量規準判斷 AI 建議的適切性，因此可對應「管理 AI」的能力，也明白 AI 的限制。

活動規劃與 AI 工具說明

在本單元中，所導入的 AI 輔助以 Gemini Flash 模型與 Nano Banana 模型協助，學生以 iPad 作為載體，並結合 Padlet 線上軟體輔助做版面紀錄，本示例設定要自己銲接電子零件，且製作相關造型零件，不憑藉數位加工，親手完成作品的原型，因此在零件製作與作品組裝階段需要較多的時間。AI 輔助評分之後還有修正的時間，因此，有兩節課的規劃（表 2）。

表 2
課程活動計畫表

課程階段	是否導入 AI	實際課程活動	課程設計理由
1. 電路實驗 (3 節)	否	學生認識 LED、電阻、電源與基本接線方式，並學習限流電阻值計算，且能完成簡易開關發光電路。	電路實驗是壓克力燈作品能否正常發光的基礎，透過實際操作建立學生對電路元件與接線的理解，因此本階段不導入 AI，以保留學生動手實作與觀察判斷的學習歷程。
2. 造型設計 (1 節)	導入 AI	學生提供圖片或輸入主題，取得初步線條稿，並透過提	AI 可降低學生在造型發想的起步門檻，但學生仍須根據

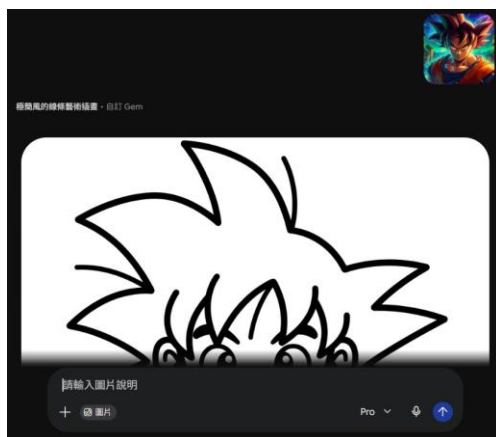
		示詞修改、組合與優化線條稿，使其符合壓克力燈製作需求。	材料、加工方式與作品需求進行判斷與修改，培養參與 AI 與 AI 共創的素養。
3. 零件製作 (3 節)	否	學生依據確認後的線條稿與設計圖，進行壓克力板描線、刻線、切割、砂磨或相關加工，並準備底座、LED、電池盒與其他零件。	零件製作重視材料感知、工具操作與加工安全，需學生親自依照設計圖將構想轉化為實體零件，因此本階段不導入 AI，以強化學生的實作能力。
4. 作品組裝 (1 節)	否	學生將壓克力板、底座、LED 電路、電源與相關零件組裝成完整壓克力燈作品，並確認結構穩定與外觀完整。	作品組裝需要學生依據實際零件尺寸、材料狀況與電路配置進行調整，是培養問題解決與整合實作能力的重要階段，避免 AI 偏誤造成任務的困難，因此不導入 AI。
5. 測試與評量 (2 節)	導入 AI	學生完成作品後，將作品照片、設計說明或製作歷程提交至教師提供的作品評量 AI 工具。AI 依據教師設定的評量標準，提供作品優點與改善建議，學生再判斷是否採納並進行修正思考。	AI 依照教師標準，提供即時快速的形成性回饋，協助學生檢視作品。但 AI 回饋不可作為唯一評分依據，仍需依教師標準、作品證據與實際測試結果進行修正作品的判斷。
6. 發表與學習省思 (1 節)	否	學生發表作品理念、設計歷程、電路配置、製作困難、AI 使用經驗、作品修正與學習收穫，並完成學習省思。	發表與省思階段重視學生自身經驗的整理與表達，需由學生回顧真實學習歷程，說明自己如何使用 AI、如何判斷 AI 建議，以及如何完成作品。

在輔助設計的用意在於協助學生跨越較高的創作門檻，過往學生所取用的素材大多為動漫角色，較少學生能夠親自創作，當導入 AI 工具輔助，學生畫完草稿將圖片或照片提供給 AI（圖 1），並且透過 AI 可延伸出合適對應的造型，過程中也提醒學生要

注意到資訊保護與隱私的部分，而最後學生會思考製作上的困難度與時間，而取決出合適原型製作的方案。

圖 1

極簡風格的線條藝術插畫 AI 工具

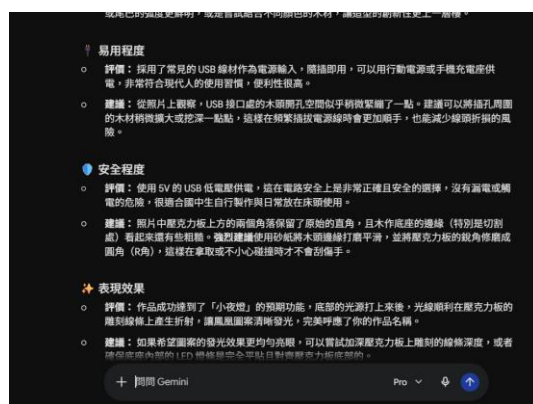


註：AI 應用程式為 <https://gemini.google.com/gem/13LB5PAQsOqiu--suwQ5ir071xda-hkvi?usp=sharing>

在輔助評分的部分，AI 能協助學生觀察與思考作品創作需要注意的事項，然而需要注意的是教師需要先測試語言模型的回應效果是否合適（圖 2），且在系統指令中，要提供評量的重點與方法，由於 GenAI 的原理是透過演算法的資料迭代所產生相對合理的結果，但也並非全然正確，相關的警語寫在工具的使用說明當中，也建議使用的模型。這類的工具會更依照語言模型的特色反應，因此，相同的系統指令在不同的 LLM 當中表現有所差異，例如在 ChatGPT 與 Gemini 也明顯不同，這個階段的學習，更需要學生透過參與並且管理 AI 所產生的互動反應，用以思考原型創作並且理解 AI 在評分與互動的特徵。

圖 2

輔助產品表現評量 AI 工具



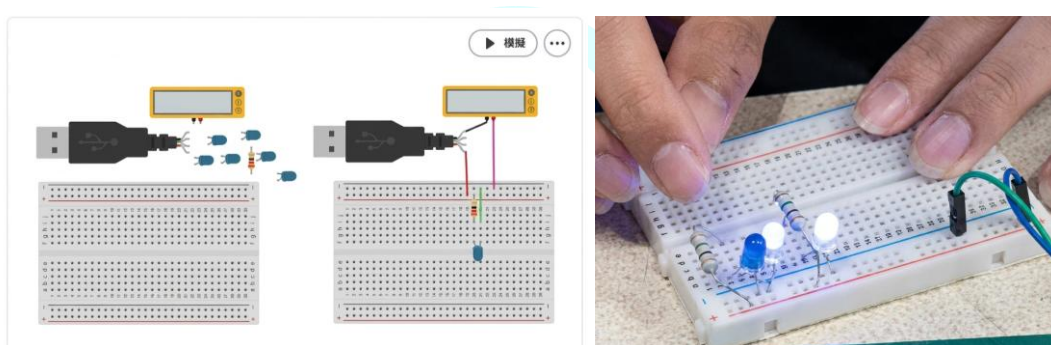
註：AI 應用程式為 https://gemini.google.com/gem/1WA5sCbazWqBFEX_3vJ-Cr0Pr1P8RcN_L?usp=sharing

學生學習任務說明

擔心導入 AI 可能造成「大腦外包」時，因此，在教學設計上，應避免將 AI 僅用於知識獲取或創意發想階段，而要以「方案實踐」為核心來規劃學習活動，說明如下：

- 一、在「簡單電路原理」與電、控制的應用面向，學生需理解基本概念，透過電腦軟體模擬與檢核，也完成麵包板接線測驗。學生在實際操作與數據對照中，找到物理量關聯的證據，也透過 LED 的視覺刺激與元件的溫度感受，具體理解原理（圖 3）。動手實作與多感官驗證的學習經驗，是 AI 無法取代的。

圖 3
電腦模擬電路與麵包板實驗



- 二、在設計活動前，教師提供實作示範，作為設計創作的基礎。學生以此與 AI 延伸思考更合適的方案，避免學生因不理解 AI 回應而無從著手。同時，透過設計與製作，讓學生以 AI 作為解決問題的工具。過程中，允許學生運用 AI 輔助設計，亦可參考網路作品；但作品原型的實作與完成，仍須由學生親自負責（圖 4）。

圖 4
教師示範與學生作品



三、作品完成後的省思：學生完成後，將 AI 的建議與評分對話連結，作為參與 AI 的作業。同時，學生需在 Padlet 板面上撰寫活動的省思與 AI 應用心得。檢視後發現，多數學生能針對完整學習歷程進行反思，仍有少部分學生會直接使用 AI 工具生成心得（圖 5）。後續課堂討論中，教師進一步引導學生理解 AI 工具的運作原理，並說明當提示詞相似且較為精簡時，AI 往往會產出結構與語氣相近的回應格式，並提醒認知卸載與大腦外包的風險。

圖 5

學生活動的省思紀錄



教學省思與建議

AI 屬於科技領域中的新興科技範疇，能模仿人類造詞造句以生成文章，也能生成音樂節奏與影像；然而，這些產出皆是透過算力與演算法運作而成，並不代表 AI 具備思考能力。因此，面對 AI 科技所帶來的社會衝擊，仍需進一步反思。透過本教學活動，學習者得以實際體驗 AI 科技的使用，並有機會理解，AI 提供的分析與創作構想固然可供參考，卻未必適切。學習者應保有批判性思考與決策權，才能避免能力退化。在教學實踐上，透過實作活動，建立學生對 AI 的近用與初步分析能力；再透過任務設計，引導學生反思 AI 的使用方式，進而培養正確使用 AI 的倡議與行動，使課程落實以人為本的設計與實踐。然而，推動此類課程亦需事前周全評估工具使用環境與軟體介面，以進行更深入的引導與討論。

參考文獻

行政院（2026，6月3日）。AI 人才方舟計畫—打造中小學 AI 智慧教育新生態。

<https://www.ey.gov.tw/Page/5A8A0CB5B41DA11E/ae453210-3923-4d44-8fea-8d340af1ffe1>

教育部（2026）。中小學使用「生成式人工智慧」注意事項 2.1（教師、行政人員及家長版）。

推動中小學數位學習精進方案入口網。<https://pads.moe.edu.tw/download.php>

Organisation for Economic Co-operation and Development（OECD）。

（2025）。 *Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education*（Review draft）。https://ailiteracyframework.org/wp-content/uploads/2025/05/AILitFramework_ReviewDraft.pdf

Roehrig, G. H., Dare, E. A., Ellis, J. A., & Ring-Whalen, E.（2021）。Beyond the basics: A detailed conceptual framework of integrated STEM. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 3, Article 11. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00041-y>