

Taipei

臺北市 STEAM

教 育 期 刊

Education
Journal

02

2026.03

第 二 期



臺北市府教育局
DEPARTMENT OF EDUCATION
TAIPEI CITY GOVERNMENT

臺北市



及新科技發展辦公室

Taipei City
STEAM Education &
Emerging Technologies
Development Office

Science

目錄

Contents

Arts

Technology

序 - 跨域實踐與永續創新：臺北 STEAM 及新科技教育的領航藍圖

／臺北市府教育局湯志民局長

04

前言 - 智慧科技融入 STEAM 教育的教學實踐

／國立臺北教育大學資訊科學系劉遠楨特聘教授兼副校長

06

Mathematics

以 AI 感測引導 STEAM 探究之課例—每天都有刷牙，但是刷乾淨了嗎？

／國立臺北教育大學師資培育處吳佳娣助理教授

07

Engineering

數位平權下的青銀共學實踐：生成式 AI 融入高中國文 STEAM 跨域教學之行動研究

／臺北市立中山女子高級中學黃月銀國文教師、
臺北市府教育局 STEAM 及新科技發展辦公室柯靜蓉執行秘書

14

打造仁愛 STEAM 文化：從自造教育走向跨域 × 國際 × 永續的發展模式 - 臺北市立仁愛國中

／臺北市立仁愛國民中學周婉玲校長、臺北市仁愛 STEAM 及新科技中心洪啓軒主任

29

超越所能的 STEAM 教育：蓬萊國小從超能課程到三語導覽的跨域實踐

／臺北市大同區日新國民小學尚漢鼎校長（時任蓬萊國小校長）、
臺北市大同區日新國民小學林湘琪主任（時任蓬萊國小主任）

47

Taipei

STEAM

Education
Journal

序

跨域實踐與永續創新： 臺北 STEAM 及新科技教育的 領航藍圖

二十一世紀資訊科技迅速發展，雲端運算、元宇宙、生成式 AI 等工具快速更新、瞬息萬變；「α 世代」的孩子們，面對世界的變化較過去更快且複雜，解決問題的方法沒有標準答案，更需要能運用多元且開放的思考能力，以因應不斷變化的未來。

臺北市重視培養孩子具備面對未來的素養能力，我們積極透過 STEAM 及新科技教育，把科學、科技、工程、藝術、數學等學科領域融會貫通，幫助孩子學會做中學、學會思考、學會與人合作，勇敢探索和創造！112 學年度臺北市創全國之先，成立「臺北市 STEAM 及新科技發展辦公室」及「幼兒創思中心」，前者統籌本市國小以上至高中的 STEAM 及新科技發展，整合全市 7 所 STEAM 及新科技教育中心，建構「縱向連結、橫向整合」的網絡，期待透過教師工作坊、課程研習及體驗課程等，滿足國小孩子對世界的好奇心、串連國中生對知識的連結，發展高中職生對專業的鑽研，讓 STEAM 及新科技教育不是高深的學問，而是扎根於生活情境的日常。

臺北市對 STEAM 及新科技教育的擘劃，期許將主動權交給學校，讓創新的力量在校園直接落實。首先，臺北市在 114 年起推動「STEAM 學校認證」，提供學校明確的發展指標與支持架構，引導學校依據自身屬性，建立學校特色、發展校本特色課程，真正落實於學校的課程與教學；《STEAM 課程地圖》採分階段、有系統的方式，培養種子教師，共同攜手協助有意願的教師增能，透過專業社群的運作，實現經驗的傳承與擴散；並且，透過與企業合作，強化學生實作經驗，結合課程與業師資源的引入，縮短學用落差，讓孩子們將課堂上所學運用於真實情境，在未來也有可能改變世界！

面對 AI 時代，在硬體方面，臺北市持續建置「新世代學習空間」，以多中心的教室設計、融合資訊和通信技術、可移動的牆壁和其他靈活的內裝元素、各種「對學生友善」的家具，並可隨時獲取資源等特點，建置可幫助學生自主學習、探索學習的空間環境；在軟體方面，舉辦「STEAM 跨域競賽」、「資通訊應用競賽」競賽，並辦理「國際見學團」參訪計畫等，希望擴展師生跨校、跨國的互動交流與國際視野。

114 年初，我們邀請專家學者、產業界及教師一同編撰全國首創「臺北市 STEAM 學習誌」，整合多學科、跨領域、連生活的 STEAM 教育實務分享，接下來我們更預計以每 2 月為一期的方式，出版「臺北市 STEAM 教育期刊」，將收錄現場教師設計的課程教材、寶貴經驗分享，以文字和影像，搭建一個平臺，讓臺北市 STEAM 及新科技教育的推動情形，能與親師生或大眾分享、交流和對話。本期創刊特別感謝刊物編審工作小組國立臺灣師範大學張玉山特聘教授、游光昭特聘教授兼執行長、國立清華大學王子華教授兼院長、國立臺北教育大學劉遠楨教授兼副校長、臺北市立大學賴阿福教授、國立臺灣科學教育館劉火欽館長、鴻海教育基金會汪芝蓁執行長、臺北市立中山女高張云蓁校長及各領域專家、學者及各協助撰稿之教育先進，因為有您和我們共同努力，才能促成本刊的發行！期許未來臺北市的 STEAM 及新科技教育持續前行，許孩子一個共學、共創、共好的永續創新學習環境，與世界接軌，成就無限可能！

臺北市政府教育局



局長

前言

智慧科技融入 STEAM 教育的教學實踐

劉遠楨 特聘教授兼副校長
國立臺北教育大學資訊科學系

隨著人工智慧與感測科技悄然走入日常，從手上的智慧手錶到各式健康裝置，科技不再遙遠，而是貼近生活的一部分。然而，如果教育只停留在操作工具，學生或許能熟練使用，卻難以理解科技如何運作，更難以思考它與世界的關係。我們開始思考如何讓學習不只是「會用」，而是「看懂」與「用得有意義」。

本期四篇論文，正是在這樣的提問中展開。透過 STEAM 教育的脈絡，從生活情境出發，結合智慧感測與動手實作，讓原本抽象的 AI 運作變得可見、可感。學生在動手建構與反覆探究中，從簡單的邏輯與結構，逐步走向程式與系統整合，慢慢長出理解世界的能力。更進一步，科技不再只是理性的工具，也開始走入人文的場域。生成式 AI 成為學生的創作夥伴，陪伴他們詮釋文本、書寫故事，甚至在跨世代的交流中，串起情感與記憶。科技於是有了溫度，學習也不再只是知識的累積，而是一次次與他人、與世界對話的過程。當然，這樣的學習並非一蹴可幾。它需要學校制度的支持、教師之間的共備與對話，也需要將視野延伸至國際，讓學生在更廣闊的脈絡中理解科技的意義。

最後，這四篇論文所呈現的，不只是不同學段的教學實踐，更是一種對未來教育的想像。我們期待培養的，是既能理解科技、也能理解人，既能解決問題、也願意關懷世界的學習者。在快速變動的時代裡，這樣的能力，或許正是讓我們安心前行的力量。

以 AI 感測引導 STEAM 探究之課例 — 每天都有刷牙，但是刷乾淨了嗎？

吳佳娣

國立臺北教育大學師資培育處助理教授

chiati@mail.ntue.edu.tw

摘要

本文以國小學生午餐後潔牙時間為生活情境，設計「每天都有刷牙，但真的刷乾淨了嗎？」之 AI 感測引導 STEAM 探究課例，探討如何透過智慧牙刷讓學生理解人工智慧系統的運作原理。課程結合感測器蒐集刷牙行為資料，將原本難以直接觀察的清潔歷程轉化為可分析與討論的學習素材，引導學生比較不同刷牙方式的判別結果，並進行刷牙策略修正與再測試。在教學歷程中，教師並未將系統回饋視為標準答案，而是引導學生理解判別結果是依據既有資料與模型所進行的推測，需透過觀察、比較與驗證加以解讀。透過反覆操作與概念統整，學生逐步建立對 AIoT「資料蒐集—模型判讀—系統回饋」運作邏輯的整體理解。整體而言，本課例示範了如何在國小情境中，透過生活化問題與 AI 感測科技的結合，落實 STEAM 實作探究精神，並作為培養學生 AI 素養之教學實務參考。

關鍵詞：人工智慧物聯網、STEAM 教育、智慧牙刷、實作探究

An AI-Sensing Guided STEAM Inquiry Lesson: We Brush Our Teeth Every Day, But Are They Really Clean?

Chia-Ti Wu

Assistant Professor, Office of Teacher Education
National Taipei University of Education, Taiwan
chiati@mail.ntue.edu.tw

Abstract

Using the post-lunch tooth-brushing time of elementary school students as a real-life context, this paper designs an AI-sensing-guided STEAM inquiry lesson titled "I brush my teeth every day, but are they really clean?" to explore how smart toothbrushes can help students understand the operating principles of artificial intelligence systems. The curriculum utilizes sensors to collect brushing behavior data, transforming the cleaning process—which was previously difficult to observe directly—into learning materials for analysis and discussion. It guides students to compare recognition results from different brushing methods and perform strategy corrections and re-testing. During the instructional process, the teacher does not treat system feedback as a "standard answer" but instead guides students to understand that the results are inferences based on existing data and models, which require interpretation through observation, comparison, and verification. Through repetitive operation and conceptual integration, students gradually build a holistic understanding of the AIoT operational logic: "Data Collection—Model Discrimination— System Feedback". Overall, this case study demonstrates how to integrate real-life problems with AI sensing technology in an elementary school setting to implement the spirit of STEAM practical inquiry, serving as a pedagogical reference for cultivating students' AI literacy.

Keywords: AIoT (Artificial Intelligence of Things), STEAM Education, Smart Toothbrush, Practical Inquiry

壹、前言

隨著人工智慧與感測科技的快速發展，智慧科技已逐漸融入學生的日常生活，從智慧手錶、掃地機器人到各類健康監測裝置，學生在生活中頻繁接觸 AIoT 應用，卻未必能理解其背後的運作原理與判斷依據。研究指出，若科技教育僅停留在工具操作層次，學生雖能使用數位工具，卻不易建立對科技系統運作邏輯的深度理解，亦難以培養具意義的數位與 AI 素養（Deák & Kumar, 2024）。因此，如何在課堂中引導學生透過具體經驗理解人工智慧與感測系統的資料基礎，成為當前教育現場的重要課題。

STEAM 教育強調從真實問題情境出發，結合跨域知識與動手實作，引導學生在探究與設計歷程中建構理解。系統性回顧研究指出，具品質的 STEAM 教學應以真實情境與實作探究為核心，使學生在反覆測試與修正的過程中發展高層次思考與創造能力，而非僅止於完成技術操作或作品產出（Amanova et al., 2025）。此外，STEAM 教育在培養學生理解科技與生活關聯、發展數位能力與跨域思考方面，具有重要的教育價值（Deák & Kumar, 2024）。

在此教學理念下，AIoT 提供了一個特別適合 STEAM 實作探究的學習情境。AIoT 系統透過感測資料蒐集與既有模型進行判斷，將生活行為轉化為可被分析與回饋的資訊。然而，人工智慧的「智慧」並非來自裝置本身，而是來自資料與模型的運作機制。研究指出，當學生能在具體應用情境中理解 AI 系統是依據資料與既有模型進行推測性判斷，而非將其視為絕對正確的結果輸出，更有助於建立對 AI 運作原理的正確認識與學習動機（Al-Zahrani et al., 2024）。進一步而言，若 STEAM 課程結合設計思考取向，引導學生在實作中反覆檢視問題、測試想法與修正設計，將有助於深化其對 AI 概念的理解，並促進創造性應用能力的發展（Lin & Chang, 2025）。

基於上述背景，本篇文章所分享之課例，以國小學生熟悉的午餐後潔牙時間為情境，提出「每天都有刷牙，但真的刷乾淨了嗎？」的問題意識出發。透過智慧牙刷蒐集刷牙行為資料，引導學生分析刷牙成效、比較不同刷牙方式的結果，並進行策略修正與再測試，使日常生活行為成為理解 AIoT 運作邏輯與 STEAM 探究精神的具體學習素材，作為 AI 素養融入國小教學之實務示例。

貳、以智慧牙刷建構真實情境的 AIoT 學習

STEAM 教育的核心並不僅是學科整合，而是在真實情境中透過動手實作與問題解決，引導學生經歷完整的探究與設計歷程。學習不再只是理解知識內容，而是透過操作、測試、修正與再設計的循環，使學生在實踐中建構概念與能力。相關系統性回顧指出，具品質的 STEAM 學習應包含真實問題情境、跨域知識整合與以實作為核心的設計任務，讓學生在做中學的過程中發展高階思考與創造能力，而非僅止於完成作品或進行技術操作（Amanova et al., 2025）。因此，「動手做」在 STEAM 中並不是活動形式，而是連結思考、探究與創新的關鍵學習途徑。

在這樣的學習理念下，AIoT（Artificial Intelligence of Things）提供了一個特別適合 STEAM 實作學習的科技情境。AIoT 系統的基本運作包含資料感測、數據分析與智慧回應，而其中的「智慧」並非來自裝置本身，而是來自人工智慧模型的判讀能力。當學生參與學習活動時，他們不僅操作感測裝置，更需要理解資料如何被蒐集、如何成為 AI 系統訓練的基礎，以及系統如何根據既有資料經驗進行判斷。這樣的學習歷程讓學生有機會接觸 AI 的核心概念，包括：AI 模型需透過資料訓練才能進行判讀、AI 的判讀結果並非絕對正確，而是依據資料與規則做出的推測。系統性文獻回顧指出，當學生在具體應用情境中理解 AI 的資料基礎與判讀特性，而非僅學習技術名稱時，更能建立對 AI 運作原理的正確認識，並提升其理解深度與學習動機（Al-Zahrani et al., 2024）。又 STEAM 課程若能結合設計思考，引導學生在實作中反覆檢視問題、測試想法與修正設計，將更有助於學生深化對 AI 概念的理解與創造性應用能力。研究顯示，融入設計思考取向的 STEAM 教學，不僅能提升學生對 AI 概念的關聯理解，也能促進創造力與創新設計表現（Lin & Chang, 2025）。這樣的學習設計，使科技不再只是展示工具，而是支持學生進行資料分析、問題解釋與創新設計的探究媒介。

總上所述，將 AIoT 融入 STEAM 課程，不只是增加科技元素，而是讓學生在動手實作中理解「資料蒐集—模型訓練—智慧判讀—系統回應」的人工智慧運作邏輯，進一步將科技學習從操作層次推進至概念理解與應用思考。這樣的設計同時回應 STEAM 強調的實作探究精神，也呼應 AI 素養所重視的核心概念理解，使科技學習真正連結思考、設計與生活應用，成為學生理解並負責任使用智慧科技的重要基礎（Torres-Rivera et al., 2025）。

參、國小智慧牙刷 STEAM 課例分享

午餐過後的潔牙時間是小學生共同的生活經驗，因此本課例以「每天都有刷牙，但真的刷乾淨了嗎？」作為學習起點，透過問題拋出引發學生思考：是否能藉由科技的協助，了解刷牙行為的精確度與清潔成效。相較於以往以播放刷牙歌、學生坐在座位前對著小鏡子刷牙的教學方式，本課程透過智慧牙刷蒐集刷牙行為資料，將原本難以直接觀察的清潔歷程轉化為可被檢視與討論的探究素材，使學生能以資料為依據重新檢視自身刷牙方式的有效性。為使讀者更清楚理解本課例之教學歷程，相關教學流程整理如表 1 所示。

參、國小智慧牙刷 STEAM 課例分享

午餐過後的潔牙時間是小學生共同的生活經驗，因此本課例以「每天都有刷牙，但真的刷乾淨了嗎？」作為學習起點，透過問題拋出引發學生思考：是否能藉由科技的協助，了解刷牙行為的精確度與清潔成效。相較於以往以播放刷牙歌、學生坐在座位前對著小鏡子刷牙的教學方式，本課程透過智慧牙刷蒐集刷牙行為資料，將原本難以直接觀察的清潔歷程轉化為可被檢視與討論的探究素材，使學生能以資料為依據重新檢視自身刷牙方式的有效性。為使讀者更清楚理解本課例之教學歷程，相關教學流程整理如表 1 所示。

表 1：智慧牙刷教學流程表

教學流程	教師引導重點	普通物理學實驗
生活情境導入，提出問題	1. 什麼是 AIoT？教師以生活語言舉例與說明。 2. 引導學生分享生活中常見的 AIoT 應用（例如智慧手錶、掃地機器人），提問這些系統如何「知道要怎麼做？」 3. 進一步提出探究問題：「每天都有刷牙，要如何知道是否真的刷乾淨？」	1. 辨識生活中常見的 AIoT 應用情境。 2. 說明智慧科技與日常生活的關聯。
知識概念的建立	4. 引導學生理解 AIoT 需依賴感測資料與既有模型進行判讀。 5. 提問刷牙行為大數據如何來？並說明已預先建立好貝式刷牙行為資料的正 / 負樣本。	3. 解釋 AI 如何依據資料與模型進行判斷。 4. 分析刷牙行為與判別結果之間的關係。
操作與資料蒐集	6. 播放貝氏刷牙法示範影片，複習正確的貝式刷牙法。 7. 透過影片與刷牙教具說明感測器與智慧牙刷的使用方式。 8. 引導學生配戴感測器並進行刷牙操作。	5. 觀察正確刷牙動作，並應用智慧牙刷完成操作，產生刷牙行為資料。
判別結果與討論	9. 引導學生觀察系統呈現的刷牙判別結果。 10. 討論刷牙方式與判別結果間的關聯。 11. 鼓勵學生依據討論結果調整刷牙策略並再次操作。	6. 比較刷牙區域、時間與回饋結果，並分析可能影響結果的因素。 7. 修正刷牙方式並比較前後刷牙行為之差異。
概念統整	12. 引導修正刷牙方式並回顧活動，提問哪些步驟涉及 AIoT	8. 評估不同刷牙方式對判別結果的影響，依據結果修正並提出刷牙策略。 9. 說明與歸納活動中感測、模型判讀與系統回饋之 AIoT 的運作歷程。

在課程初期，教師先引導學生討論生活中常見的 AIoT 應用情境，例如智慧手錶、掃地機器人，協助學生理解此類系統通常透過感測器蒐集資料，並依據既有模型進行判斷與回應。接著，教師將討論焦點引導至日常刷牙情境，提出「每天都有刷牙，要如何知道自己是否真的刷乾淨？」的探究問題，將生活經驗轉化為可進行資料驗證的學習任務。

在實際操作前，教師先引導學生觀看貝氏刷牙法的示範影片，協助學生建立正確刷牙動作的基本概念。隨後，學生配戴感測器並使用智慧牙刷進行刷牙操作，系統同步蒐集刷牙過程中的動作、時間與刷牙區域分布等資料，並即時呈現判別結果。教師並未將系統回饋視為標準答案，而是引導學生理解這些結果係根據既有資料與模型所產生的推測，仍需透過觀察、比較與再測試加以驗證。

完成初次操作後，學生於小組中觀察系統回饋結果，討論不同刷牙方式所呈現的差異，並嘗試解釋可能影響判別結果的因素。學生依據討論結果調整刷牙策略，再次進行操作與資料蒐集，比較前後刷牙結果的變化。透過反覆測試與修正，學生實際經歷資料蒐集、結果判讀與策略調整的探究歷程，展現 STEAM 教育所強調的實作探究與設計思考精神。

在課程後段，教師引導學生回顧整體學習活動，請學生分享在「觀看示範影片、配戴感測器、刷牙操作與系統回饋」等歷程中，哪些環節涉及 AIoT 的運作。透過討論，學生能指出感測器負責蒐集刷牙行為資料，而智慧牙刷所提供的回饋則來自已完成訓練之模型判讀，並進一步理解刷牙方式與資料結果之間的關聯。此一統整歷程協助學生將原本分散的操作經驗，轉化為對 AIoT「資料蒐集—模型判讀—系統回應」運作邏輯的整體理解。整體而言，本課例透過結合生活化問題、智慧牙刷 AIoT 與 STEAM 探究歷程，使科技不再只是展示工具，而成為支持學生進行資料理解、行為反思與概念建構的學習媒介，亦為學生建立正確認識與理解 AI 運作方式的學習經驗。智慧牙刷 AIoT 系統運作架構圖如圖 1。



圖 1：智慧牙刷 AIoT 系統運作架構圖

肆、小結

本課例以學生共同的生活經驗為起點，結合智慧牙刷 AIoT 與 STEAM 探究取向，將日常刷牙行為轉化為具探究價值的學習情境。透過感測資料的蒐集與系統判別結果的呈現，學生得以觀察與比較刷牙成效，進一步分析刷牙方式與結果之間的關聯，使原本難以察覺的清潔歷程成為可被檢視與討論的學習素材。

在學習歷程中，學生不僅實際操作智慧牙刷進行資料蒐集，也透過小組討論與再測試，經歷結果比較、策略修正與成效評估的探究循環。此一歷程引導學生理解 AI 系統並非直接給予正確答案，而是依據既有資料與模型進行判斷，其回饋結果仍需透過觀察與驗證加以解讀。透過這樣的設計，學生逐步建立對 AIoT 系統「資料蒐集—模型判讀—系統回饋」運作邏輯的整體理解。

整體而言，本課例示範了在國小情境中，如何透過生活化問題與 AI 感測科技的結合，落實 STEAM 所強調的實作探究與設計思考精神。智慧牙刷在此不僅作為科技工具，而是成為支持學生進行資料理解、行為反思與概念建構的學習媒介。透過具體操作與概念統整，學生得以在真實經驗中建立對 AI 系統的正确認識，為未來理解與負責任使用智慧科技奠定基礎，也提供 AIoT 融入國小 STEAM 教學之實務參考。

參考文獻

- Al-Zahrani, A., Khalil, I., Awaji, B., & Mohsen, M. (2024). AI technologies in STEAM education for students: Systematic literature review. *Journal of Ecohumanism*, 3(4), 3380–3394.
- Amanova, A. K., Butabayeva, L. A., Abayeva, G. A., Umirbekova, A. N., Abildina, S. K., & Makhmetova, A. A. (2025). A systematic review of the implementation of STEAM education in schools. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(1), em2568. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15894>
- Deák, C., & Kumar, B. (2024). A systematic review of STEAM education's role in nurturing digital competencies for sustainable innovations. *Education Sciences*, 14(3), 226. <https://doi.org/10.3390/educsci14030226>
- Habib, M. (2026). Integration of digital tools and AI in STEAM education: A comparative analysis. *Social Science Review Archives*, 4(1), 334–347.
- Lin, M.-Y., & Chang, Y.-S. (2025). Effects of design thinking STEAM instruction on AI learning and creativity. *International Journal of Technology and Design Education*, 35, 2025–2047. <https://doi.org/10.1007/s10798-025-09977-y>
- Torres-Rivera, A. D., Rendón Peña, A. A., Díaz-Torres, S. T., & Díaz-Torres, L. A. (2025). Ethical integration of AI and STEAM pedagogies in higher education: A sustainable learning model for Society 5.0. *Sustainability*, 17(19), 8525. <https://doi.org/10.3390/su17198525>

數位平權下的青銀共學實踐： 生成式 AI 融入高中國文 STEAM 跨域教學之行動研究

黃月銀

臺北市立中山女子高級中學國文教師

柯靜蓉

臺北市政府教育局 STEAM 及新科技發展辦公室執行秘書

摘要

本研究以生成式 AI (GAI) 融入高中國文課程為核心，採用行動研究法探討其在語文教學中的實踐路徑與成效。研究設計三大核心專案：「我思故我 GAI」著重文本詮釋與創作探究；「中山 Digizen+」聚焦世代議題與紀實敘事；「GAI 音樂文學創作專輯」則透過跨域合作產出 AI 音樂與影像作品。研究結果顯示，生成式 AI 能有效作為學生的創作夥伴，提升其批判思維、創意表達與數位素養，並促進 5C 能力。學生在文本重構、議題探討與多模態創作中展現高層次思辨，成功從被動學習者轉化為反思性創作者，教師則透過教學鷹架，提升了課程彈性與數位引導能力。整體而言，本研究建構了以文學思辨力、數位創作力、人文關懷力為核心的 STEAM 素養模型，證實 GAI 的融入能深化學生對生命意義的理解，為數位時代的語文教育轉型與永續發展提供具體實踐案例。

關鍵詞：數位共融、青銀共學、數位平權、STEAM 教育、高中國文教學、生成式 AI

Practicing Intergenerational Learning Under Digital Equity:

An Action Research on Integrating Generative AI into STEAM-Based Cross-Disciplinary Chinese Language Arts in Senior High Schools

Yue-Yin Huang¹, King-rong Ko²

¹Chinese Language (Mandarin) Teacher, Taipei Municipal Zhongshan Girls Senior High School

²Executive Secretary, STEAM and Emerging Technologies Development Office, Taipei City Department of Education

Abstract

This study centers on the integration of Generative AI (GAI) into a senior high school Chinese language arts curriculum, employing an action research methodology to explore its implementation pathways and pedagogical effectiveness. The research design comprises three core projects: "I Think, Therefore I GAI," which focuses on text interpretation and creative inquiry; "Zhongshan Digizen+," which addresses intergenerational issues and documentary narratives; and the "GAI Music and Literature Album," which produces AI-driven musical and visual works through cross-disciplinary collaboration.

The findings indicate that GAI serves as an effective creative partner, enhancing students' critical thinking, creative expression, digital literacy, and the 5C skills. Through text reconstruction, thematic inquiry, and multimodal creation, students demonstrated high-level cognition, successfully transitioning from passive learners to reflective creators. Concurrently, teachers enhanced instructional flexibility and digital mentoring capabilities through pedagogical scaffolding. Overall, this research constructs a STEAM competency model centered on literary discernment, digital creativity, and humanistic care. It demonstrates that the integration of GAI deepens students' understanding of the meaning of life, providing a concrete practical case for the transformation and sustainable development of language education in the digital age.

前言

生成式 AI (GAI) 的浪潮為人文學科帶來範式移轉契機，如何在高中國文教學中整合數位工具已是關鍵課題。本研究之開展基於三大脈絡：首先是回應臺北市政府推動數位平權的政策願景，透過青銀共學落實跨世代的人文關懷；其次是對接 STEAM 教育架構，賦予語文教學跨學科的探究基礎；最後則是針對 AI 帶來的學術倫理風險，發展出以文學思辨、數位創作與人文關懷為核心的素養教學模型。

本文

一、研究背景與理念

(一) 素養導向與數位轉型的跨域交匯

在 108 課綱框架下，教育目標已轉向培養學生面對未來挑戰的生活實踐能力。然而，傳統國語文領域在融入 STEAM 教育實作時，常面臨蘇舜華 (2018) 所指出長期知識輸入導向、教師跨領域能力不足等挑戰。根據張玉山與王嫻茵 (2025) 的定義，STEAM 中的 Arts 範疇涵蓋語文、社會與人文，是跨域整合的關鍵媒介，透過 GAI 輔助，語文教育得以從單一分科轉向跨域統整，成為數位轉型契機。

(二) 數位共融與跨世代實踐的真實場域

本研究響應市府之數位平權，結合「114 年臺北市青年數位好幫手專案計畫」，將教學場域從課室延伸至家庭與社區，使青銀共學成為本研究中跨社會、跨世代的溝通互動實踐場域，消弭數位落差，讓科技成為情感連結的媒介。由具備數位原生特質的高中生協助長者操作手機、錄音及進行 AI 互動，提升長輩的數位成就感。透過實地訪談長輩，並運用 NotebookLM、ChatGPT 等生成式 AI 工具整理逐字稿與主題萃取。這種歷程讓學生在重構文本的過程中重新看見家人的生命軌跡，深化對社會變遷與生命意義的再理解，體現 STEAM 素養中的人文關懷。

二、STEAM 導向跨域課程設計與策略

本研究將高中國文教學重新置於 STEAM 框架下，旨在解決傳統學科界線分明學生難以跨域學習的問題，透過科學、科技、工程、藝術與數學的交織，培養學生解決真實問題的能力。研究對象跨年級、班級，於部定選修國文領域課程、微課程、非正式課程時間實施，老師設計課程指導作品，並陸續累積課堂觀察、蒐集學生與長輩訪談意見，將作品製作為學習歷程檔案等，作為研究資料。

(一) STEAM 五構面之語文素養轉化

本研究建構出語文素養與 STEAM 構面的對接模型，具體轉化如圖一所示：



透過此模型，學生的學習不再僅限於文本閱讀，而是轉化為以文學思辨力、數位創作力、人文關懷力為核心的跨域素養。

(二) 三大核心專案：建構跨學科整合模型

本課程透過三個層次遞進的專案，引導學生經歷從資訊到理解、從技術到創造及從任務到意義的轉化範式。

1. 我思故我 GAI：文本詮釋與創作探究（探究式學習）

此專案以高二「各類文學選讀」為核心，AI 擔任寫作教練。學生利用 ChatGPT 與 MediaTek DaVinci 平台進行文本對話，針對如李清照詞作等經典文學進行仿擬與改寫。學生必須反覆下達指令，比較 AI 生成與人類原創的意境差異，進而深化對語言風格的覺察。



專題報告呈現 AI 應用及研究成果



使用 AI 工具進行寫作，討論交流

2. 中山 Digizen+：世代對話與紀實敘事（問題導向學習）

此專案根據臺北市數位平權政策，將微課程學習場域延伸至社會實踐。學生擔任「青年數位好幫手」，實地訪談長輩並運用 NotebookLM 進行逐字稿整理與主題精煉。學生必須將長者回憶重構為具溫度的紀實文本，產出 AI 繪本與影音作品。歷程中讓技術操作內化為人文關懷的媒介，落實敘事即理解的價值。



臺師大文學院須文蔚院長講座
中山女高張云葵校長致詞



「把生活帶進國寫的寫作策略」
全體師生與講師合影

3. GAI 音樂文學創作專輯：多模態跨域製作（專題導向學習）

這是一個高度整合的跨域實作模式。學生以小組合作方式，運用 Suno 生成旋律、Canva AI 設計專輯封面、並以 Filmora 或 FlexClip 製作 MV。在此專案中，學生需解決工程構面中的技術衝突與進度管理問題，產出數位專輯，使語文美感與科技創新深度融合。

整體而言，在教與學的過程中，師生均於「省思—調整—再行動」的循環中探索 STEAM 跨域和跨界的可能性。

三、學習表現與成效分析

學生高一曾修習 PBL 校本課程，並在多元選修課程及綜合活動領域有過音樂、攝影等多模態創作經驗，在此先備知識與能力基礎中，進行人機協作，培養跨域、跨界能力。

（一）多模態作品與學習成果

在為期十個月的行動歷程中，本研究總計超過 100 人次學生與 30 位長者共同參與，產出涵蓋文字、圖像、聲音的多模態作品逾 120 件。

1. 從文本重構到影音專輯的產出

「GAI 音樂文學創作專輯」專案中，學生透過 GAI 工具落實從文本探究到藝術創製的轉化，陸續完成創作歌詞、透過 Suno 生成旋律、Canva 視覺化文物意象，完成跨媒體敘事。在製作專輯時，學生須平衡音樂節奏與文學意象，展現工程與藝術的跨域整合能力。在「中山 Digizen+」則進一步將長輩的生命記憶，如《外婆的粽子》、《歲月之歌》等，重構為 AI 繪本與影音作品，將訪談資訊精煉為具備情感溫度的多模態敘事。



老師介紹課程主題與行動目標



學生分享與長輩互動經驗

2 小論文競賽之整合表現

在學術探究方面，學生組隊針對熱門的社會議題進行深度研究，產出作品〈深度偽造 Deepfake 技術在臺韓法律機制中之應用與挑戰〉，該研究結合了文學論證、科技倫理與法律分析，展現跨領域整合與解決問題的競爭力與高層次的思辨力，並於「臺北市 113 年度性別平等教育小論文競賽」中榮獲優選。

3. 成果展示與公開展演

上述成果於中山女高 127 週年校慶學科展「光鑑毫芒——AIGC 青春音浪」中公開展演。學生不僅需布置實體展區，更需於期末進行動態報告與即席提問，以發表機制提升學生的表達自信與思辨深度，課程亦榮獲「113 學年度高中優質化輔助方案暨前導學校課程與教學創新方案甄選」優選，肯定此 STEAM 導向教學模式的創新價值。



小組討論與協作製作影音專輯



布置校慶展，參觀展品

（二）三層次素養轉化模型

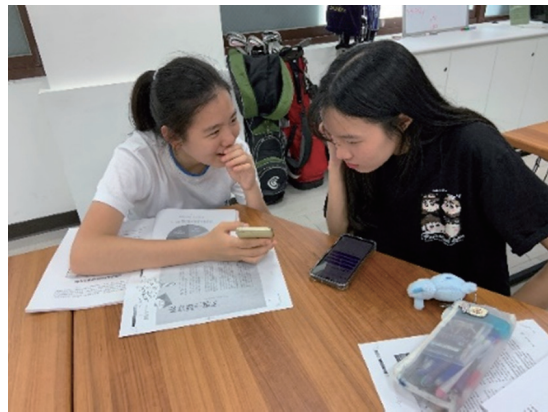
本研究建構出以文學思辨力、數位創作力、人文關懷力為核心的 STEAM 素養模型，深入分析學生如何透過與生成式 AI（GAI）的互動，實現從模仿到創造的素養轉化。

1. 文學思辨力：從模仿性書寫邁向詮釋與創造

在教學引導中，本研究特別強調學生對 AI 生成結果的動態評估與預測調整。根據學生反饋顯示，在下達提示詞後，會將初步生成的內容視為「分析證據」，並據此預測創作路徑是否偏離預期語感，以此修正其語感偏差，或是觀察生成的初步結果是否滿意，再反思提問方式的不足，進而以增加關鍵字、更完備敘述來修改提問邏輯，使後續回答更精準。學生也會要求 AI 產生多種不同結果，或同一問題提問不同 AI 比較生成結果，展現了跨領域問題解決中的預測與評估能力。



討論與長輩互動的真實經驗



學生討論彼此觀察長輩的數位困境

2. 數位創作力：由技術操作轉向多模態創意實踐

在科技應用層面上，學生運用 Suno、Canva、NotebookLM、Gemini、Recraft 等工具進行多模態創作，實現了學習主體性的轉移。學生從高一具備的基礎數位技能，晉升為能管理複雜數位專案的創作者，將 AI 定位為創作夥伴，協助執行文案構思、旋律生成、視覺設計與 MV 剪輯等繁複流程。運用人機協作模式克服技術門檻，俾便於創意的表達與多媒體內容的集成，完成具備跨域整合深度的影音專輯作品。

學生將李清照詞風中常見的「疊字」特徵等先備的格律規範，轉化為引導 AI 優化語感的邏輯，把「婉約、細膩、含蓄」風格用在使用 AI 時講求精確的遣詞用字，類比於設定提示語中的語氣參數。歌詞中運用「藉景抒情」的古典手法，將原本直白的陳述轉化為具備情感深度的數位敘事，這是基於從李清照詞作習得透過情景營造深層情感，再用於提示詞，讓作品從場景描述跨越到意境渲染。

過程中學生從工具使用者轉型為 AI 導演，由 AI 負責初稿，學生負責下達指令、與修辭進化，克服技術門檻後，更能專注於人文詮釋。



CANVA AI 生成專輯封面



訪問長輩前的引導與教學

3. 人文關懷力：從資訊收集轉化為生命意義的探問

在「中山 Digizen+」專案實踐中，學生首先透過實地訪談與觀察，針對長輩的日常生活情境進行深度分析。學生發現，長輩在面對新科技時，普遍存在「使用手機與 AI 的經驗落差」與心理障礙，這成為代際溝通的主要阻礙。分析顯示，長輩對於冰冷的文字輸入感到陌生，但對於「口述生命記憶」與「聲音情感」則有明顯的偏好與連結感。為了將這些發現納入解決方案，學生運用 NotebookLM 科技，將訪談長輩的生平故事轉化為 Podcast；以 AI 影音編輯工具製作動畫與影片，重現那些已忘記的生命場景，賦予長輩數位成就感。用 Suno AI 將與長輩共同經歷的記憶轉化為歌曲，並在歌詞設計中融入長輩特有的意象。例如在「花藝課」中，學生不僅是學習插花知識，更將與長輩互動的珍貴過程視為超越禮物的存在，並透過 AI 將感悟、感激或懷舊等複雜的情感進行多模態的重構與保存。



辦理「用花說故事 AI 影像課程」



學生實作攝影、AI 與花藝共舞

四、跨世代共學之質性回饋

（一）學生對我關係的再理解

在本研究的跨世代共學歷程中，學生是技術的協助者，也是生命故事的深度聽眾。透過訪談長輩，學生對自我與他者進行深刻的再理解。

1. 看見家人的生命軌跡

研究顯示，多位學生在訪談歷程中重新看見了家人平時鮮為人知的人生軌跡。例如，Y 同學透過訪談其幽默的父親，看見了行動與體悟的連結，並反思其「趁還能動就多去看看」的生命態度；S2 同學則透過外婆的生命史，察覺到個人命運與社會變遷之間的緊密關聯，進而具備初步的社會文化分析力。這種從情感到理性的整合，使學生能以更寬廣的視角看待家族歷史與個人存在的意義。

2. 由資訊收集轉化為生命探問

學生在 NotebookLM 的輔助下，將訪談資訊提煉為對價值與選擇的探問。例如，S1 同學從母親的話語中提煉出自由與自律的辯證關係，展現出高度的倫理與價值思考。這種轉化歷程證明，數位工具並非僅用於整理資料，而是能協助學生將大量資訊轉化為對生命軌跡的深度理解。

3. 人文關懷的內化與實踐

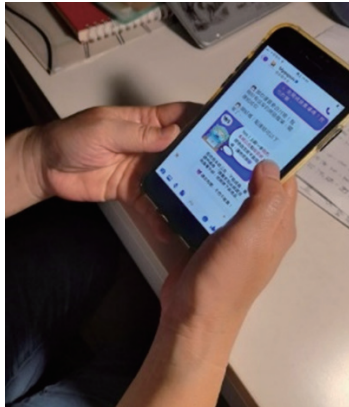
學生在製作 AI 音樂繪本或紀實作品時，體悟到紀錄即保存的意義，並發現科技能成為促進情感理解的媒介。這種實作經驗讓數位素養不再僅限於技術操作，而內化為人文關懷的具體實踐，促使學生在數位共創中與長輩達成情感共鳴。

（二）長輩的數位成就感與情感連結

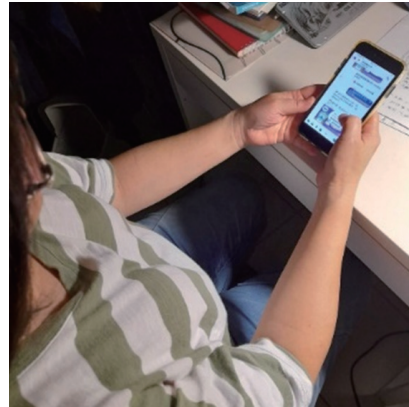
在 STEAM 模型中，藝術的融入不僅強化了人文精神，更能提升學生的美感知覺與創造力。參考鄧欣潔（2024）針對故宮文物融入 STEAM 課程的研究，發現以藝術為核心的教學能顯著提升學生的愉悅感與啟發性，本研究進一步證實，當 AI 共創與青銀共學的文化記憶結合時，女性學生展現出更高的參與度與學習成效，有效克服了傳統 STEAM 教育的性別排他性。

1. 數位學習的成就感與時代接軌：

針對青銀共學與數位平權的實踐，長輩們在學習內容上，由學生手把手教導基礎的「手機介面設定」（如放大字體、語音輸入）與「日常數位應用」（如 LINE 傳送貼圖及視訊通話、餐廳掃碼點餐、醫院線上掛號）；更進階涵蓋了「影像編輯、AI 錄音與防詐技巧」。在學習成果上，不僅克服對複雜介面的恐懼，也提升數位適應力。在孫女們的陪伴下從排斥、被動接受轉為主動探索，例如能獨自運用通訊軟體、與晚輩分享日常花草與趣味影音，藉以獲得跨越世代鴻溝、與當代科技接軌的強烈自信與成就感，並化解代際間的科技冷漠。



學生教導長輩數位防詐秘訣



以警政署防詐教材讓長輩練習操作

2. 文化記憶的數位重構與價值傳承

透過 AI 共創，長輩的私人記憶被轉化為具備社會意義的作品。長者分享早年辛苦勞動的經驗，如上山砍柴、幫傭等，並將這些韌性轉化為具象的數位敘事。例如，學生 L1 生回饋長輩分享年輕時砍柴的辛苦與梅花逆風綻放的生命故事，透過 AI 繪本重構，使之從資訊收集者轉化為生命意義的探問者，讓長者感受到自己的生命軌跡被後輩深刻理解與珍視。



學生為成果集繪製長者持花封面



江樵老師「生命音樂繪本故事」講座

3. 代際溝通中的情感共鳴

AI 工具在此扮演了促進情感理解的橋樑。在訪談與共創過程中，長輩與孫輩共同在山中聽老收音機、在公園攝影或討論喜愛的搖滾樂，這種互動達成了跨世代的情感共鳴。長輩對銀髮如雪的溫馨祝福感到動容，認為晚晴的人間美景即是在數位共學中體現的溫情。

本研究以跨世代協作實證——長輩在貢獻生命經驗的同時，透過 AI 獲得了數位賦權，使其文化記憶得以在數位時代中永續傳承，實現數位共融的目標。

五、教學反思與範式轉化

本研究之 STEAM 課程架構，係參考周坤億等人（2022）所提出整合 TPACK 及素養導向的 STEAM 教學素養內涵，將學科知識、跨域課程知能與教學實施動態整合，強調教師在 AI 時代應具備實踐性素養，將理論轉化為引發學生認知投入的學習環境。

（一）教師角色的重新定位

在「人機協作—生成反思」的範式轉化中，教師的角色轉變為學習經驗設計者與問題排除引導者。

1. 學習經驗設計者：建構以學生為中心的學習鷹架

專案設計與動態調整時，為了平衡 AI 生成內容與語文創意，教師根據學生高一 PBL 經驗的先備知識，設計適當的學習鷹架。例如，在「我思故我 GAI」專案中，教師將李清照風格改寫轉化為歌詞寫作，設計過程性評量以記錄學生從初稿到最終版的修改軌跡，引導學生在「生成—辨識—詮釋」的循環中深化文學思辨，從旁引導學生進行訊息統整與觀點建立。

2. 問題排除引導者：開發新型態的專業能力

由於學生初期常面臨不知道如何提問，或看不懂 AI 結果的障礙，教師即須適時提供指令範例與工具百寶箱。課前教師透過與 AI 共備與試誤，發展出能引導學生語感、控制語意的教學語言。教師引導學生不全盤接受 AI 產出，在實作中掌握對話技巧，並辨識 AI 的知識幻覺與侷限。AI 的引入使課堂變得更具動態性，教師必須快速適應各種不確定的生成結果，並靈活提供個別化的反饋，確保學生在利用技術提升效率的同時，仍能保持學習的主體性與批判思考。

（二）AI 協作的限制與倫理思辨

使用生成式 AI（GAI）最大的挑戰是如何讓學生在享受技術便利的同時，卻不迷失於自動化生成的便捷中。識別出 AI 機器感的先天侷限，在產出中注入獨特的人文性。

1. 辨識 AI 生成內容的侷限與風險

儘管擁有強大的文本生成與處理能力，但其產出仍受限於資料來源與演算法的偏差，最常面臨便是 AI 的知識幻覺，如果學習者缺乏判斷 AI 內容優劣的能力，便難以產出高品質的作品。此外，若教學引導不當，學生容易產生懶惰學習與過度依賴的現象，導致自主思考能力的削弱與學術倫理的風險（伍柏翰、張雅綺，2024）。因此課程設計期末報告讓學生說明、揭露 AI 工具的使用，辨析自主書寫與 AI 生成的界線。

2. 在機器感與人文性之間取得平衡

爲了避免作品流於冷冽的機器感，課程強調 AI 的角色應是輔助者而非取代者。教師引導學生採取參考而非全盤接受的審慎態度，強調只有在保持學習主體性的前提下，科技才能轉化爲助力。具體策略包括引導學生將 AI 生成的初稿視爲思辨的起點，透過迭代對話、驗證與修改，將機器的語法轉化爲具備文學美感的表達，而主體的創意思維由學生所提供，不論改寫、整理、樂曲生成、專輯封面製作，每一個作品向度的初稿都是人類獨有，再交由工具輔助，學生在過程中後設思考理解自己選擇與改變的理由，指導教師與之商榷審美元素。在青銀共學等專案中，將實地訪談長輩所得的敘事溫度植入 AI 生成的結構中，注入真實的生命體驗，平衡人我關係與情感價值。教師透過提供數位教學指引與探討 AI 倫理議題，培養學生的媒體素養與數位責任感。

綜上所述，AI 作爲引發創造與反思的媒介。透過對技術侷限的自覺，學生學會與創作夥伴進行深度對話，實現科技技術與人文情懷的共融。

六、結論與建議

（一）人機共創素養的永續價值

本研究證實，生成式 AI 已成爲數位時代語文教育轉型的核心動力之一。透過將 GAI 定位爲學生的創作夥伴、創意輔助者，教學範式轉向「人機協作—生成反思」的循環模式。

1. 驅動語文教學創新

學生在 AI 的輔助下經歷了從文本探究、議題實踐到作品創製的完整歷程。AI 協助學生從蒐集而來的資訊中提煉主題，將模仿性書寫提升爲更具深度的多模態創造。

2. 建構永續的素養模型

本研究建構出的 STEAM 素養模型涵蓋文學思辨力、數位創作力與人文關懷力，爲學生具備適應現在生活及面對未來挑戰的能力奠定了堅實基礎。在人機共創的過程中，學生學習如何下達精準指令、驗證資訊真實性並反思 AI 倫理，這種批判性思維與數位責任感是數位時代不可或缺的永續價值。

3. 人文與科技的共融平衡

AI 的永續價值不僅在於技術應用，更在於其作爲感性與理性整合的媒介角色。透過青銀共學的數位共融實踐，科技被賦予了情感溫度，協助學生重新看見家人的生命軌跡，並將文化記憶轉化爲可長久保存的數位敘事作品。

(二) 課程推廣與數位共融之前瞻

本研究結合生成式 AI (GAI) 與國文課程的實踐，為未來數位共融教育勾勒出具體的操作藍圖。針對未來的跨學科整合與 AI 輔助教學，除了前文所述強化輔助而非取代的教育邏輯、系統化提示詞的工程訓練，並提出以下建議：

1. 落實過程即評量與倫理思辨

教學設計宜著重過程記錄，要求學生記錄從初稿、AI 修改版，到最終版的轉化歷程，並融入 AI 應用倫理探討，以提升數位責任感。

2. 推動差異化與個別化學習

建立 AI 輔助的學習回饋系統，針對不同學習進度的學生設計差異化任務，提供個別化的引導與支持。本研究設計「QT 協作教練」的 GEM，具備提問引導、觀點整合、文本連結與回饋建議的能力，促進學生的思辨與表達，以蘇格拉底詰問方式，隨時陪伴學生進行 Quality Talk (QT) 深度討論。（連結 <https://reurl.cc/pKblMa>）



ChatGPT - QT 協作教練截圖



ChatGPT - QT 協作教練 QRCode

3.. 建構跨域的 STEAM 素養模型

本研究實證培養具備文學思辨力、數位創作力與人文關懷力的未來人才。此模型將語文素養與新科技深度整合，使學生能適應快速變遷的 AI 時代挑戰。基於課程時間受限，在指導學生在整理長輩訪談資料時，尚未應用主題詞頻統計或資料分類的邏輯運算模式；針對小論文書寫和紀實作品的結構，也可運用 AI 的摘要功能進行數據化的主題分類，並以加強數學構面的任務，加深論證的合理性，這些都是跨域實踐時可以持續關注的方向。

透過 AI 技術縮短數位落差，讓學生在跨世代的青銀共學中實踐人文關懷，以 GAI 作為創作夥伴，在人機共創的學習中成長為反思性的創作者。這種結合人文底蘊與新科技技術革新的教育範式，將引領語文教育邁向更具彈性、包容性與前瞻性的未來。

參考文獻

伍柏翰、張雅綺（2024）。應用生成式 AI 工具於國高中教育之影響與因應策略。臺灣教育評論月刊，13(11)，39-44。

<https://0-www-airitilibrary-com.opac.lib.ntnu.edu.tw/Article/Detail?DocID=P20130114001-N202411050015-00006>

周坤億、楊淑晴、羅藝方（2022）。整合 TPACK 及素養導向的 STEAM 教學素養內涵初探。科學教育學刊，30(S)，449-471。

https://0-doi-org.opac.lib.ntnu.edu.tw/10.6173/CJSE.202212/SP_30.0004

張玉山、王嬾茵（2025）。序：STEAM 教育與 STEAM 素養。科技與人力教育季刊，11(3)，1-5。

[https://0-doi-org.opac.lib.ntnu.edu.tw/10.6587/JTHRE.202503/SP_11\(3\).0000](https://0-doi-org.opac.lib.ntnu.edu.tw/10.6587/JTHRE.202503/SP_11(3).0000)

臺北市政府資訊局（2025，5 月 15 日）。數位平權。

<https://doit.gov.taipei/cp.aspx?n=2E3690BF1BE9BA1E>

鄧欣潔（2024）。文物賞析融入 STEAM 課程學習成果研究：以「故宮 X 新北小漾 MAKER 號」為例。人文社會科學研究：教育類，18(2)，107-134。

[https://0-doi-org.opac.lib.ntnu.edu.tw/10.6618/HSSRP.202406_18\(2\).4](https://0-doi-org.opac.lib.ntnu.edu.tw/10.6618/HSSRP.202406_18(2).4)

蘇舜華（2018）。國語文領域融入創客教育之困境與策略。臺灣教育評論月刊，7(2)，61-66。

<https://0-www-airitilibrary-com.opac.lib.ntnu.edu.tw/Article/Detail?DocID=P20130114001-201802-201802050018-201802050018-61-66>

附錄：生命故事音樂繪本成果作品



氣味的魔法門



香茅的秘密



公園漫步



歲月之歌



彩色的影子



氣味的回憶



午後流音



外婆的粽子記憶



茶與家的滋味



時光迴廊的旋律

打造仁愛 STEAM 文化： 從自造教育走向跨域 × 國際 × 永續的發展模式 - 臺北市立仁愛國中

周婉玲*

臺北市立仁愛國中中學校長

洪啓軒

臺北市仁愛 STEAM 及新科技中心主任

摘要

仁愛國中以「學生為核心、跨域為策略、創新為導向」建構系統化 STEAM 教育模式，從課程地圖、教師社群到科技中心運作，逐步形成兼具永續、科技與國際視野的學習生態系。本文介紹本校在 STEAM 課程設計、AI 與永續議題融入、SEL 情緒教育整合、國際合作與競賽展能等面向的發展成果，並說明如何透過制度化組織、跨處室協作與教師行動研究形成可持續運作的校本文化。本文亦提出推動過程中的挑戰與應對策略，並提出對未來 AI × 永續 × 國際化 STEAM 教育深化的建議。

Developing a STEAM Culture: From Maker Education to an Interdisciplinary, International, and Sustainability-Oriented Model — The Case of Taipei Municipal Ren' ai Junior High School

Wan-Ling Chou¹, Chi-Hsuan Hung²

¹Principal, Taipei Municipal Ren' ai Junior High School, Taipei, Taiwan

²Director, Taipei Ren' ai STEAM and Emerging Technology Education Center, Taipei, Taiwan

Abstract

Ren' ai Junior High School has developed a systematic STEAM education model centered on students, guided by interdisciplinary integration, and driven by innovation. Through the establishment of a structured curriculum map, professional teacher communities, and the operation of a technology center, the school has gradually formed a learning ecosystem that integrates sustainability, technology, and global perspectives. This paper presents the school's practices and outcomes in STEAM curriculum design, the integration of AI and sustainability topics, the incorporation of Social and Emotional Learning (SEL), and the promotion of international collaboration and student participation in competitions. It further explains how institutionalized organization, cross-departmental collaboration, and teacher action research support the development of a sustainable school-based culture. The paper also discusses implementation challenges and response strategies, and proposes recommendations for advancing AI, sustainability, and internationalization within future STEAM education.

壹、前言

近年來，臺北市在教育局與各校協力推動下，逐步形塑具系統性的 STEAM 教育發展藍圖。從課程創新、師資培力到跨校共享，積極打造一個能讓學生在科學、科技、工程、藝術與數學間跨域實作的學習生態系，使臺北成為引領全國的教育創新的城市。在此背景下，各校紛紛建置特色課程與創新場域，希望透過更貼近真實情境的學習方式，培養學生的 5C 能力。

貳、仁愛是推動 STEAM 創新教育的先行者

仁愛國中在科技教育的推動上，歷來即具深厚底蘊，從資訊融入教學、行動學習、智慧教室建置等，一直是科技教育推動的先行者。107 學年度成立「仁愛自造教育及科技中心」，扮演著臺北市推動科技教育的龍頭，逐步形成學校推動資訊科技與跨域課程的核心基地。早年科技教育多著重於設備更新與課堂教學支援，然隨著十二年國教課綱與臺北市 STEAM 政策逐步落地，仁愛國中開始思考如何從「導入科技」邁向「跨域創新」，進而建構全校系統性的課程與教師社群。

基於以「學生為核心、跨域為策略、創新為導向」的教育理念，本校整合校內課程架構，發展校本 STEAM 課程地圖，串連七至九年級完整的探究歷程，強調學生參與真實世界的議題，以科學方法與創意設計解決問題，並在過程中培養團隊合作、溝通表達與科技應用能力。



仁愛國中學校願景圖



仁愛國中學生學習核心素養

仁愛科技中心，除了在此歷程中扮演關鍵角色之外，其功能亦從原本單純的設備管理與教室支援，逐步擴大至跨校教師增能、課程研發與競賽指導等任務。近三年，科技中心更成為大安、信義區的跨校合作平台，協助鄰近學校設計體驗活動、外送課程、舉辦教師研習與競賽培訓，實質發揮「區域引領」功能，使仁愛國中的創新課程得以向外擴散，形成更具規模的 STEAM 教育網絡。

仁愛國中以培養具備「科技力、創造力、跨域力與國際力」的未來人才為願景，與十二年國教課綱三大面向核心素養高度契合。本校強調「科技應用」，透過程式設計、數據分析與新興科技認識，使學生具備理解與運用科技的能力；「創造力與問題解決」則透過專題探究與競賽式學習培養；「跨域整合與溝通表達」透過三語課程、跨科共同任務與多模態呈現得以具體實踐。此外，「國際理解與文化素養」則結合 Global Scholars 與跨國課程，使學生在與世界同儕交流時，理解全球議題與多元文化。仁愛願景與核心素養之間形成互相支撐的結構，使 STEAM 不僅是一系列課程，更是支持全人發展的學習文化。

參、仁愛 STEAM 教育的推動歷程與實踐成果

以下將從 STEAM 推動架構、STEAM 課程創新、教師專業成長、競賽與學生展能，以及國際教育與 STEAM 深度結合等五大面向切入，呈現仁愛國中如何透過系統化的設計，打造一個兼具在地特色與國際視野的 STEAM 生態系，推動跨國跨域 STEAM 教育的深化與永續，為臺北市的 STEAM 教育努力。

一、STEAM 推動架構：從制度化到系統化的運作模式

仁愛國中推動 STEAM 教育的過程中，深刻意識到一所學校的創新，不僅依賴個別教師的熱忱，更需倚靠穩定的行政制度、明確的組織運作與跨科協作機制。為使 STEAM 教育在校內落地且能持續深化，本校逐步建立一套從行政層、課程層到教學層的完整推動架構，使跨域課程能夠系統化運作。

（一）校長課程領導並建立跨處室協作的推動網絡

校長在推動 STEAM 教育中扮演核心角色，不僅統整學校願景與策略方向，亦透過各項會議與跨處室協商，使教務、學務、總務、輔導與科技中心等單位能在各自職掌中支持課程實施，透過跨處室的系統化協作，STEAM 課程由單一領域整合為全校參與，逐漸成為學校文化的一部分。

1. 教務處：負責課程整合、課程地圖審議與國際教育課程推動與運作。
2. 學務處：規劃學生參與活動、志願服務與競賽行政支援。
3. 總務處：強化教學場域安全、設備維護與資源配置。
4. 輔導室：推動 SEL（社會情緒學習）融入課程，協助學生在跨域合作中發展自我覺察、人際互動與情緒管理能力。

（二）科技中心作為校本 STEAM 中樞

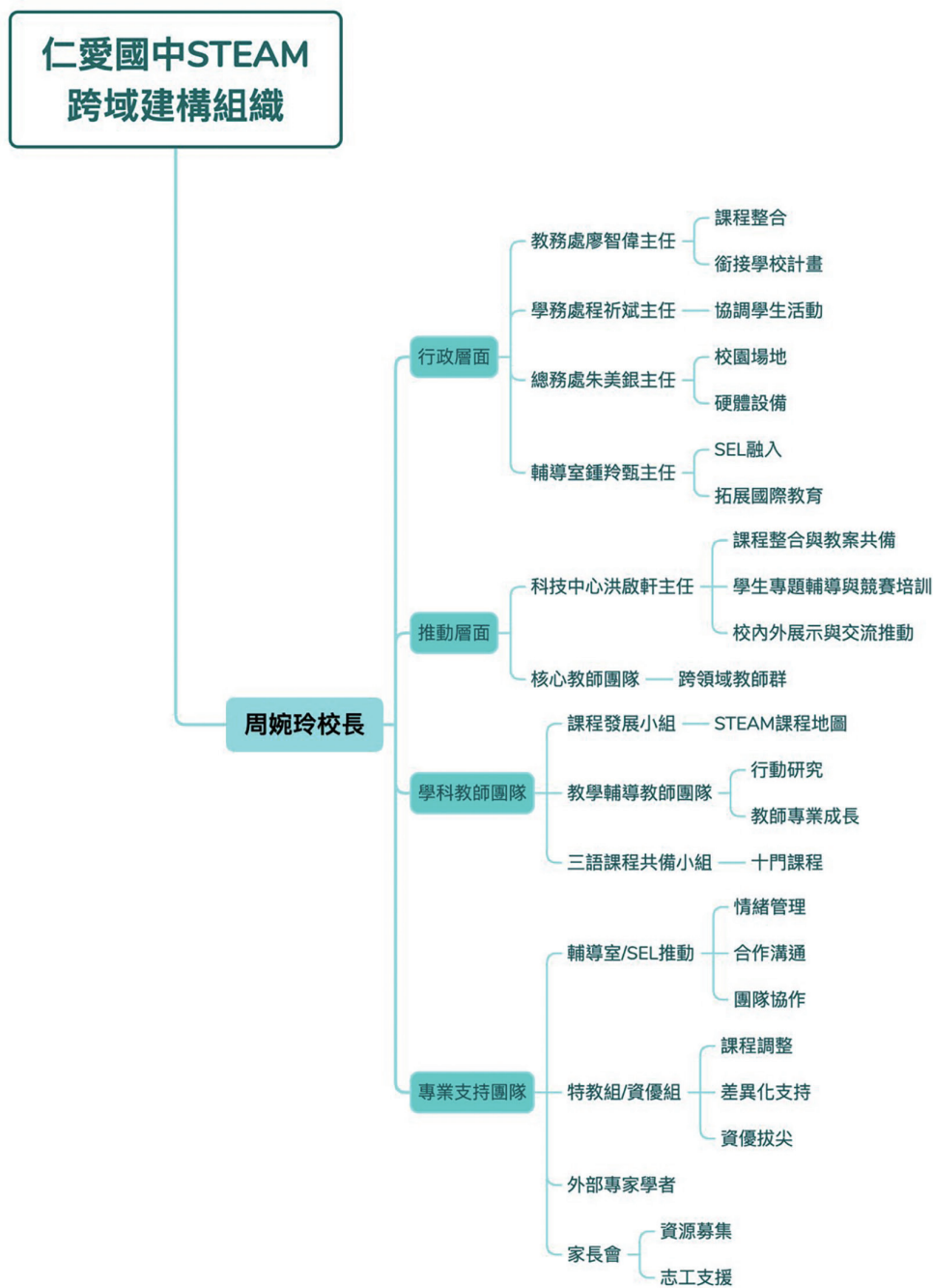
仁愛科技中心是校內 STEAM 課程的主要運作核心，具有「課程研發、場域管理、教師共備、競賽培訓、跨校聯盟」五項關鍵功能。不僅支援校內各科教師進行科技整合，更擔任區域性的課程示範與共備平台，成為大安、信義區多所學校的教學資源中心。

（三）多元團隊的專業支援：核心教師、課發會、三語共備、國際教育與 SEL 社群

為確保 STEAM 教育能深入各領域，本校建立多層次的專業團隊，使本校得以從「跨科合作」擴展至「跨專業整合」，形成系統性課程推動網絡。

1. 核心教師社群：跨自然、科技、資訊、藝術等領域，共同擔任課程開發與教學示範。
2. 課程發展委員會：作為校本課程的審議平台，確保課程符合課綱精神並兼具跨域深度。
3. 三語課程共備社群：由雙語課程、資訊、國文教師組成，發展融合中文分析、英文表達與程式語設計的跨語言課程。

4. 國際教育社群：將 STEAM 校本課程深度結合國際教育課程，展現從在地到國際跨文化共享共融交流的內涵。
5. SEL 推動小組：負責將情緒教育融入跨域課程，使學生在探究、表達與合作中發展自我管理與人際溝通能力。



Presented with xmind

仁愛國中 STEAM 跨域建構組織

(四) 課程地圖整合以奠定系統化課程骨幹

仁愛國中在課程小組的討論共備下，完成校本 STEAM 課程地圖，與三個年級正式課程相互銜接，使學生在不同階段都能循序深化探究能力。課程地圖同時協助教師掌握跨域課程的核心概念、任務設計與能力指標，成為校本 STEAM 教學的重要依據。

(五) 經費、設備與場域優化以支持多元教學需求

學校結合教育部、教育局補助、校內預算與家長會資源，逐年更新設備並強化場域建置，包括感測器套件、雷射雕刻機、熱轉印設備、3D 列印機、VR 裝置與 iPad 行動載具等，使教師能依據課程需求配置科技工具，提升教學品質與課程多樣性。

此外，科技中心、新世代學習空間 SMART 教室、ARVR 教室、實驗室與多功能教室皆可依課程需求彈性使用，形成「可移動、可重組、多用途」的學習場域，使跨域實作在校內得以充分展開。

二、STEAM 課程創新：系統化的跨域課程模型

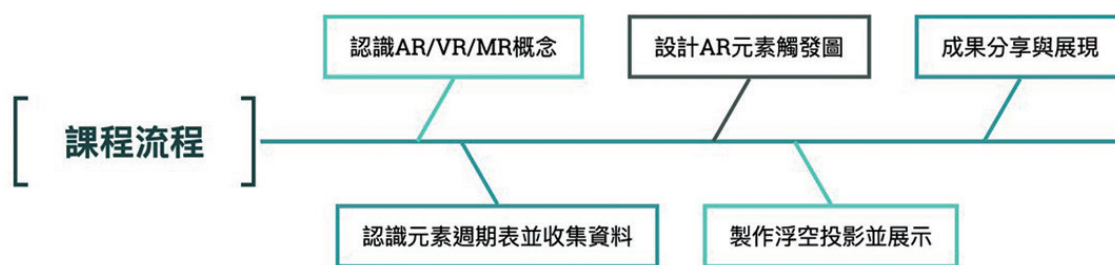
仁愛國中推動 STEAM 課程，從「學習歷程」的角度，以三大主題貫穿七至九年級，設計出一套系統化課程模型，使學生能依年段與能力逐步深化探究，在不同階段接觸跨域問題、實作科技工具，並培養能連接真實世界的學習能力。

(一) 生活情境專題模組：

生活情境專題的核心，是讓學生理解「跨域不是跳脫生活，而是從生活開始」，以校園、社區與日常現象為主軸，使學生在真實情境中練習觀察、記錄、表現與創造，為之後更深入的探究課程奠定基礎。

1.AR 元素週期表：自然 × 資訊 × 視覺藝術

此課程以「化學元素週期表」為主題，結合 AR 擴增實境技術，讓抽象的原子結構與元素資訊能以可視化方式呈現。學生使用簡易 AR 平台建立「元素卡」，將手繪圖示、文字描述與 3D 模型整合於同一張卡片中，並透過行動載具進行互動展示。此課程強化學生的科學表徵能力，是自然、資訊與藝術視覺化的跨域整合。



Presented with xmind

AR 元素表課程流程

2. 看見仁愛發現美：自然 × 藝術 × 媒體素養

本課程為七年級寒假自主學習任務，以仁愛國中校園為觀察場域，引導學生從自然生態、建築紋理、校園故事與人物日常中「發現美」。學生可自選成果呈現形式，如微型繪本、短影片或 Podcast 聲音故事，展現其對校園的觀察與詮釋。此課程強調跨媒體表達，結合自然科學的觀察精神與藝術的美感創作，亦融入媒體素養（攝影、剪輯、文本構思），讓學生在生活場域中建構跨域能力。

When 何時	Where 哪裡	Who 誰
Why 為什麼	選定一個 主題&目標 (越具體越好)	What 什麼
Expectation 期許	Reflection 省思	How 如何

Why: 為什麼它會存在?
為了美化校園和淨化空氣。

When: 四季變化如何?
通常四季都有茂密的葉子。

Where: 在哪裡可以發現它?
活動中心的旁邊。

Who: 誰會使用或者接觸它?
經過的學生們。

What: 看到什麼?
茂盛的樹葉讓學校綠意盎然。

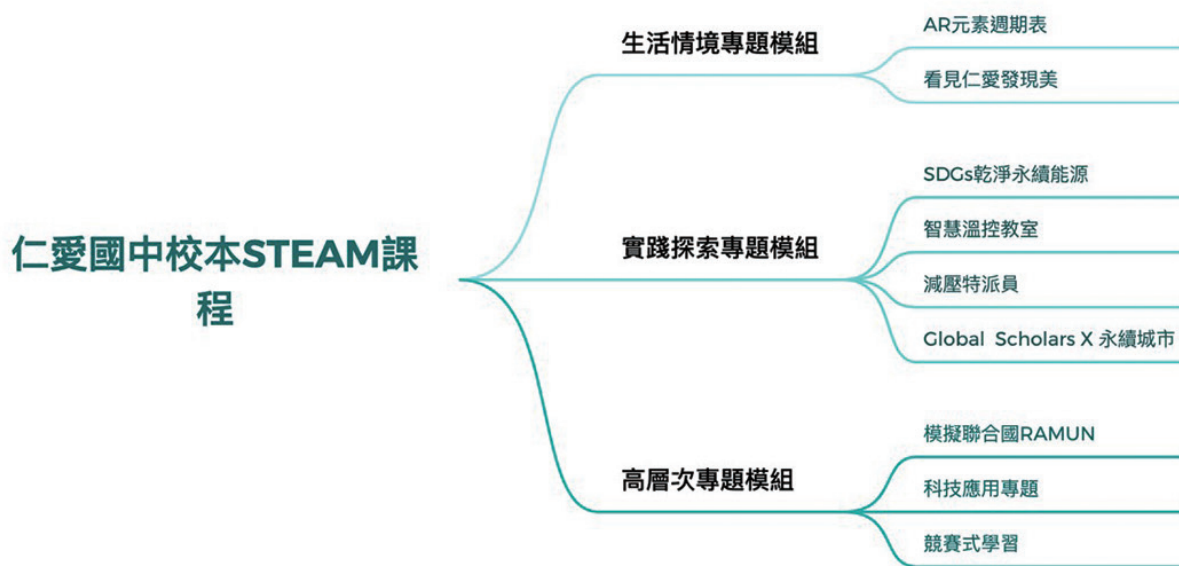
How: 如何保護它?
不要隨意攀折或破壞。



看見仁愛發現美課程學習單

(二) 實踐探索專題模組：

實踐探索專題模組聚焦於「真實世界問題」，融入 SDGs 議題或科技應用情境，透過更完整的跨域整合，引導學生從定義問題、操作實驗到提出改進方案，培養系統思考與實作能力。



Presented with xmind

仁愛國中校本 STEAM 課程地圖

1.SDGs 乾淨永續能源 × 風力發電

本課程以 SDGs 第七項「可負擔的潔淨能源」為核心，探討風力發電的原理與設計變因。學生實作簡易風力發電機，調整葉片數量、材質、角度與長度，使用伏特計量測發電電壓，從中理解自然科學的電磁學概念、生活科技的機構設計、數學的資料分析、能源政策與公民議題，並從永續發展角度思考能源運用。



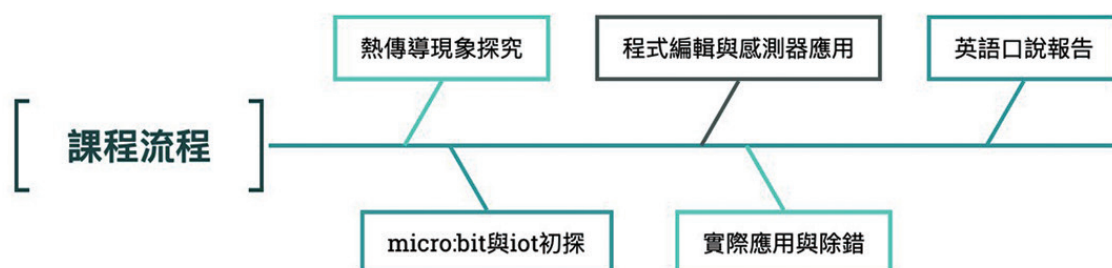
乾淨永續能源課程流程圖



乾淨永續能源，實作風力發電機

2. 智慧溫控教室：理化 × 資訊 × 三語課程

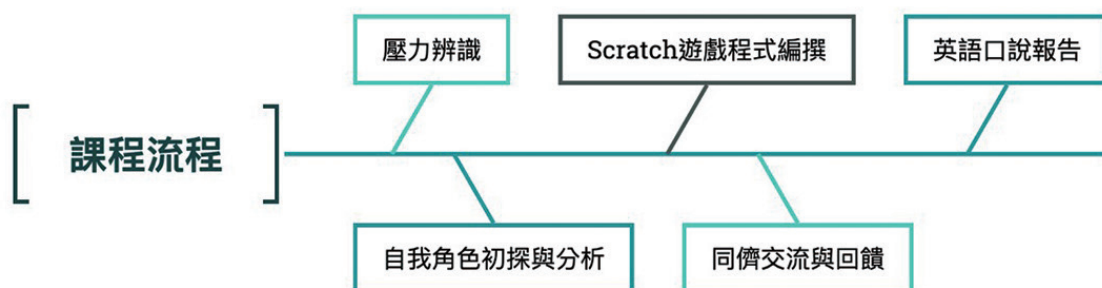
本課程以 micro:bit 與溫度感測器為主要工具，學生設計能自動控制風扇的智慧系統。課程融合物理的熱能與對流概念、資訊科技的感測器操作與程式邏輯，並加入三語任務：中文撰寫問題分析、程式語作為解決方案、英文簡報成果分享。



智慧溫控教室課程流程圖

3. 減壓特派員：輔導 × 資訊 × 英文 × 遊戲化

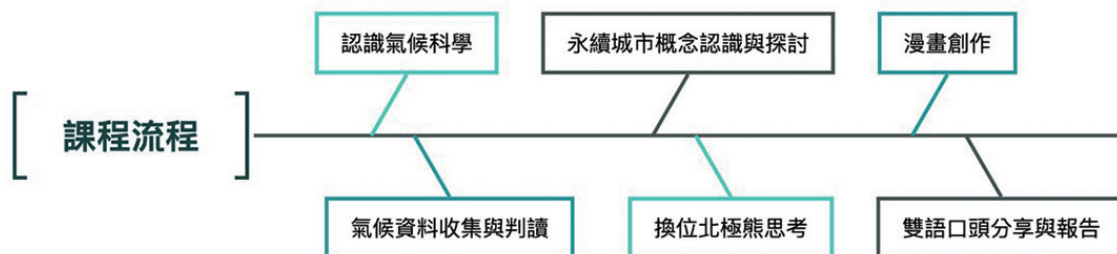
本課程以「壓力管理」為主題，學生先從輔導活動課了解壓力來源與調適策略，再以 Scratch 製作減壓互動小遊戲，並以英文簡報方式介紹遊戲機制與心理概念。課程結合心理健康教育、資訊科技與語言表達，使學生從創作中理解心理議題並轉化為可分享的媒材。



乾淨永續能源課程流程圖

4. Global Scholars × 永續城市：科學 × 城市設計 × 英語 × 藝術

此國際課程透過線上平台與全球學生交流，主題為「永續城市與氣候變遷」。學生從北極浮冰融化的情境出發，探討人類活動對生態的影響，並創作「北極熊的家」環境倡議漫畫。課程結合科學探究、城市設計、全球議題、藝術創作與英文溝通，是本校跨域課程中最具國際視野的示例之一。



Global Scholars 課程流程圖



北極熊的家漫畫創作

(三) 高層次專題模組：

高層次專題跨域整合屬於高階學習階段，讓學生從「被設計的任務」走向「自我提出的問題」。學生須界定議題、蒐集資料、規劃專案流程，並以科學方法或工程流程完成成果。

1. 模擬聯合國 RAMUN：英文 × 公民 × 歷史 × 資訊

RAMUN 是本校指標性雙語課程，學生扮演各國代表，討論國際議題並撰寫決議草案。課程結合英文口說、公民議題理解、歷史脈絡分析與資訊蒐集能力，讓學生在高強度討論中培養論述力與國際理解力。



乾淨永續能源，實作風力發電機



議程說明



分組討論

2. 科技應用專題：AI × IoT × XR × 機構

以科技中心為主要場域，學生可選擇 AI 生成、IoT 應用、XR 情境設計、機構創作等主題，進行專題研究或創客實作。此類課程提供高度開放的探索空間，鼓勵學生依興趣發展科技能力與創意。

3. 競賽式學習：以挑戰驅動學習深度

學生可參與積木機關、智組循跡車、VR 跨域盃、水火箭、發明展等競賽。競賽不僅是成果展示，更是一種專案式學習，學生透過反覆測試、優化設計、製作模型並提出簡報，完整經歷工程流程，有效強化學生的跨域整合能力，也是許多學生科技素養快速成長的關鍵時期。

三、教師專業成長：共備、增能與研究文化

仁愛國中以「跨域合作、科技增能、行動研究」三大主軸打造一套持續進化的教師專業成長模式，使教師不僅能操作科技工具，更能以跨域視角設計課程、實踐教學創新。

臺北市立仁愛國民中學

10 課程發展核心小組

the core group of curriculum development



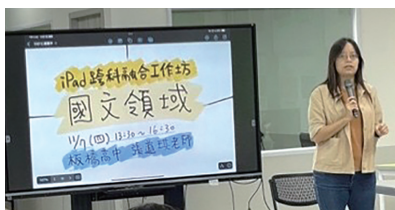
課程發展小組共備會議

(一) 跨領域社群：從專業分工走向協作創新

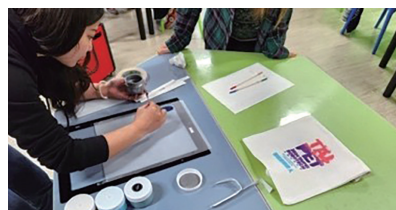
仁愛國中的教師社群運作強調跨域共創。最核心的組織是「課程發展小組」，由校長與各領域教師共同參與，負責校本 STEAM 課程的規劃與統整，使跨域課程從個別教案走向制度化。此外，「三語課程共備社群」是本校的重要亮點，結合中文、英文與程式語，協助教師設計出具語言整合特色的課程。在此基礎上，各領域教師也透過科技中心共同舉辦跨域工作坊，讓教師理解科技如何在不同學科發揮教育價值，再轉化回自身課程中。透過跨領域社群的運作，老師們不再只是「各教各的」，而是在同一座平台上共同建構仁愛的課程地景。



健體領域 -AI 跳跳兔



國文科 iPad 資訊研習



國文科絹印研習



三語課程共備社群



三語共備研習



iPad 資訊應用推廣

(二) 新科技導入：讓教師具備跨域課程的實作能力

仁愛國中強調「科技 × 教學法」的雙向增能。教師透過校內研習熟悉 AI、IoT 感測器、XR、3D 建模、熱轉印、iPad 行動載具等工具，並從實作中理解每項工具能為課程帶來的思考方式。例如，AI 協助故事生成與語文表達；IoT 創造可量測的真實資料；VR 打開沉浸式敘事的可能；行動載具讓學生能隨時記錄、創作與即時回饋。透過科技增能，教師得以在課堂中更自在地進行跨域整合，使 STEAM 課程具備更真實、更開放的學習情境。



翻轉燈 x 物理光學



綠幕影像 x 媒體創作



AI 生成藝術與熱轉印應用



情緒彩虹燈研習



資訊跨域研習



資訊應用解決問題

(三) 行動研究文化：以反思深化課程品質

仁愛國中特色之一，是教師普遍具備行動研究的能力與習慣。教師會從自身課堂出發，針對學生的學習困難、課程需求或跨域合作歷程進行研究，並將研究成果視為改進課程的重要依據。近四年，本校教師在臺北市教育創新與行動研究競賽持續獲得全市第一的優異成績，研究主題橫跨 AI × 國文、數學 × 雙語、系統思考 × 遊戲化、SEL × 班級經營、VR × 社會議題等。這些成果代表教師不僅投入實作課程，更能透過研究將教學經驗理論化、系統化，形成能被複製與擴散的教學模式。行動研究文化讓教師從「執行課程」走向「建構課程」，也讓校本 STEAM 教育在反覆驗證與調整中不斷深化。

(四) SEL(社會情緒學習) 融入科技課程：

這是本校非常值得一提的跨域整合具體展現。情緒彩虹燈讓學生以程式表達情緒狀態；AI 學伴則協助學生進行自我覺察與反思，讓科技成為情緒教育的媒介。這不僅拓展課程面向，也讓教師能理解「科技素養」與「全人素養」之間的連結。仁愛國中的教師專業成長已從「研習」轉化為「共創文化」，也讓教師成為帶動學生跨域學習的最佳典範。

四、競賽與學生展能：從課堂延伸到真實挑戰

在仁愛國中，競賽並非額外的任務，而是課程深化與學生展能的重要延伸。透過科技中心的統籌與跨科教師的合作，競賽逐漸形成系統化的學習歷程，使學生能在真實挑戰中驗證課堂所學、展現創造力與問題解決能力。

近年來仁愛學生在各類競賽中表現亮眼，涵蓋世界青少年發明展、VR 跨域盃、臺北市 STEAM 跨域競賽、PowerTech 青少年科技創作競賽、3R 創作競賽、Scratch 貓咪盃、智慧小車、機關王等多類競賽，成果反映出本校在科學探究、工程設計、資訊科技與藝術創作上的均衡推動，以及競賽背後所展現的課程能量，學生之所以能在多元舞台上表現穩健，即源於課堂中的扎實訓練與跨域融合學習。

值得一提的是，本校的競賽參與並非侷限於資優班，而是擴展至一般班學生。科技中心透過社團、彈性課程與寒暑假營隊，使有興趣但沒有基礎的學生也能加入。許多一般班學生在參賽後展現高度潛力，證明 STEAM 能力並非天賦，而是透過課程支持與動手實作，每位學生都能發展的素養。競賽在仁愛國中已逐漸從「活動」轉化為「學習模式」，透過真實情境的挑戰深化學生的跨域能力，並形塑出一套具有仁愛特色的 STEAM 展能文化。



龍舟競速競賽



積木機關競賽



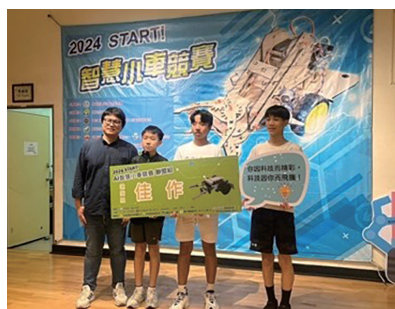
桃園國際機器人節



AR 新藝術創作競賽



Makar 金質獎



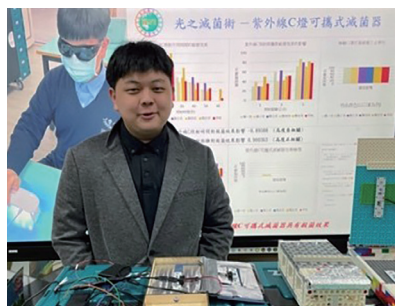
智慧小車競賽



科技創意實作競賽



世界機關王



IEYI 青少年發明展

五、STEAM × 國際教育：在創造力與國際視野間找到連結

在仁愛國中，國際教育側重在與 STEAM 深度結合的跨域學習歷程。透過國際合作、跨國課程與實地參訪，學生能在真實世界的脈絡中理解科技、永續與全球議題，並以多語能力與科技工具進行跨文化表達。國際教育因此成為本校 STEAM 生態系中不可或缺的一環，使學生在創造力與國際視野間找到連結，形成「全球議題 × 科技應用 × 文化理解」的跨域學習架構。

(一) 新加坡合作：動手做與文化理解的雙向交流

仁愛國中與新加坡花菲衛理中學的合作已行之多年，雙方以「實作 × 文化」為核心，共同設計多項具有在地特色的 STEAM 課程，在交流課程中動手製作音樂盒、組裝機器人檯燈，或親自製作新加坡傳統糕點紅龜粿。這些課程結合工程設計、藝術創作與文化學習，使學生在手作中理解不同國家的生活美學，也讓科技實作更具文化溫度。



紅龜粿傳統糕點課程



機器人檯燈手作課程



音樂盒手作課程

(二) 波蘭小田園：跨時區的文化 × STEAM 視訊課程

與波蘭小田園的合作以「每月一次的遠距課」為特色，主題涵蓋春聯書寫、食農教育、節慶文化與創意實作。本校學生會以英文介紹文化元素，並結合簡易機構、手作或科學活動，如紙電路、結構小物或節慶創作。波蘭學生則回饋當地文化與生活方式，形成雙向交流。



每個月的線上遠距課程



食農文化 - 特色零食



寫春聯活動

(三) 英美 STEAM 課程體驗及參訪：科技與教育的第一現場

仁愛國中安排學生至英國、美國進行沉浸式參訪，讓學生近距離體驗全球科技與教育發展脈動，也學習以國際視角理解科學、工程與永續議題。參訪足跡包括：

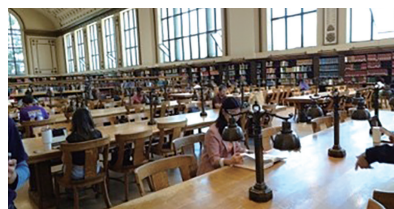
- Google、Intel 總部：觀察科技產業運作
- UC Berkeley：參與校園學習活動
- UCLA：參與 STEAM summer camp
- 倫敦科技館、博物館：進行科普探究與體驗式學習



Intel 總部參訪



矽谷 Intel museum



UC Berkely 圖書館

(四) 泰國 STEAM 營隊：以 SDGs 為核心的跨國共學

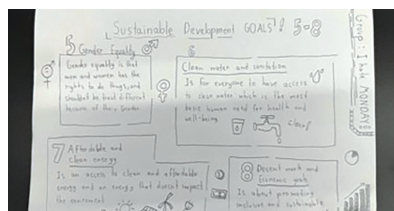
仁愛國中與臺灣科教館共同承辦泰國中學生 STEAM 營隊，以 SDGs 議題為主軸設計跨國課程。學生共同參與：自製濾水器 × 水質檢測感測器 (SDG 6) 以及 IoT 智慧住宅 × 能源管理 (SDG 7、11)。課程中採用工程流程與問題解決策略，融合科學探究、程式控制與永續思考，在合作中理解同一議題在不同國家的生活樣貌，也體會科技如何回應全球挑戰。



國際泰國學生營隊



泰國營隊與仁愛的交流



SDGs 心智圖分析

(五) 接待國際教育參訪單位：成為跨國交流的示範場域

仁愛國中也多次接待國際教育代表團，包括東京教育廳、新加坡教師學院、泰國詩卡琳威洛大學、中東教育參訪團等。來訪團隊入班觀課、體驗 STEAM 實作活動，並與教師交流課程設計與教學理念。這些互動驗證了仁愛在跨域課程、科技應用與場域建置上的成果，也讓本校逐漸成為臺北市跨國交流的示範學校。



泰國詩卡琳威洛大學科學教育中心



日本東京教育廳



新加坡教育部教師學院

肆、實施反思：推動歷程中的挑戰與解決策略

在推動校本 STEAM 教育的歷程中，仁愛國中逐步意識到跨域創新往往並非技術問題，而是「文化建構」的過程。跨域協作初期，各領域教師對跨域課程的期待、任務分工與學科深度理解並不一致，共備進程因此一度受阻。為了降低認知落差，學校透過課程發展委員會建立「跨域設計原則」，並藉由校本課程地圖與示例課程形成共同語言，使跨域合作能在更穩定的架構下逐步成熟。

科技工具的大幅導入，也使教師科技能力的落差變得明顯。許多教師在面對 AI、IoT 感測器或 XR 工具時感到陌生，進而影響跨域課程的設計與實施。科技中心因此建立分層次增能機制，從基礎操作、跨域工作坊到一對一支援，並安排教師以「學生角色」先行體驗課程內容，降低以科技進行教學的心理負擔，使科技真正成為教學增能，而非額外負擔。

此外，跨域課程往往需要較長時程與彈性場域，容易與既有課表或行政流程產生衝突。為因應排課壓力，學校調整彈性學習時段，並透過跨處室協作提供場地、人力與時間上的支持，同時將部分學習任務延伸至寒暑假自主學習或課後社團，使課程得以在更寬裕的教學空間中運作。

開放式探究與專題任務也使學生差異更為凸顯。能力強的學生能快速進入狀況並提出創新方案，但部分學生可能在資料蒐集、手作、語言表達或情緒管理上遇到困難。面對此現象，教師逐步導入探究元素、調整分層教學、提供模板化的鷹架與多元分工模式，使不同能力的學生都能找到適切的參與方式，避免學習落差在跨域課程中被進一步放大。

跨校與跨國合作則帶來另一種挑戰。無論是時差協調、課程共備模式、設備調度或行政流程，都需要大量溝通，初期耗費不少人力。然而，透過逐步建置作業流程、教材模組與交流流程，本校已能將跨國合作制度化，使國際教育真正融入課程，而非一次性活動。

整體而言，這些推動歷程中的挑戰促使學校在制度、課程、社群與文化層面不斷調整，也成為教師持續增能、課程品質精進與學生學習成效提升的重要動力。仁愛國中正是在一次次的反思與修正中，逐步形塑出屬於自身的 STEAM 教育文化。

伍、未來展望 ---AI × 永續 × 國際的仁愛 STEAM 教育

回顧近年，仁愛國中不僅是一所 STEAM 教育先行者，也是一個 STEAM 教育推動者，在課程建構、教師專業成長、跨校合作、競賽表現或國際交流等面向，都已逐步形成具系統性的教育生態系，觸發跨域能力、科技素養與國際視野全面提升，並已形成可複製、可擴散的仁愛 STEAM 模式。

展望未來，仁愛國中將持續以教育創新、科技應用與跨國合作為核心，打造一個能讓每位學生在真實世界中保持好奇、展現創造力並具備全球視野的學習環境：

一、AI × STEAM 課程深化

推動 AI 模型設計、資訊科學概念入門、AI 實驗室課程，並讓 AI 成為語文、科學、藝術與社會議題的跨域工具。

二、IoT × 校園永續管理

建置能源監測、環境感測與智慧控制系統，讓學生以數據參與校園永續治理，實踐 SDGs 議題。

三、XR 數位教材庫與敘事課程

透過師生共創方式製作 VR 教材，並用於自然、社會與語文課，讓沉浸式學習成為常態。

四、國際合作的制度化

將新加坡、波蘭、泰國等跨國合作常態化，建置每年固定主題，並發展「國際線上共課」模式，讓全球議題學習更容易進入教室。

五、區域聯盟深化與教師種子培育

持續提升跨校共備、到校支援與教師增能機制，形成「仁愛 × 區域 × 全市」三層次的 STEAM 推動網絡。

未來不斷在改變，而現在貴在精進。仁愛 STEAM 教育將持續創新前行，走向 AI × 永續 × 國際的下一階段。

結論

綜觀近年推動成果，仁愛國中已逐步建立起一套具有永續性與規模性的 STEAM 教育模式，從課程地圖建構、教師專業社群、科技中心運作，到跨校與跨國合作，皆展現出系統化與可擴散的特質。STEAM 在仁愛國中不僅是一系列課程，更是一種以科技創新、跨域整合與全球視野為核心的學校文化，使學生能在真實世界的問題情境中展現創造力、批判素養與多語表達能力，並以科技工具深化探究與表徵方式，逐步培養未來社會所需的複合能力。

展望未來，本校將持續深化 AI 與 STEAM 的結合，讓資料思維、模型理解與生成式工具成為跨域課程的自然延伸；同時擴展校園永續治理的學習場域，使感測器、能源監測與智慧控制系統成為學生參與校務永續管理的真實媒介。隨著數位教材與沉浸式情境的普及，仁愛國中也將逐步建置 XR 教材庫，讓自然、人文與社會議題能透過更具體的感官經驗進入學生學習脈絡。此外，跨國共課、國際專題合作等模式亦將持續制度化，使國際理解不再被視為額外活動，而是課程本身內在的延展。

未來的教育仍將在快速變動中前行，但唯有保持對學生、對課程與對世界的好奇與關照，才能讓學校持續展現創新能量。仁愛國中將以「AI × 永續 × 國際」為核心方向，持續聚焦課程深化、教師增能與跨域合作，並在反思與迭代中穩健推進，使 STEAM 成為支持每位學生成長的文化土壤，帶領他們以更開放的視野迎向未來世界的挑戰。

參考文獻

- 黃信惠 . (n.d.). 從科技發展到 Maker 教育該如何實踐 . 臺灣網路科教館 .
<https://www.ntsec.edu.tw/liveSupply/detail.aspx?a=6829&cat=15571&p=1&lid=16788>
- 唐偉成 . (n.d.). STEAM 課程的發展架構與教學活動設計 . 臺灣網路科教館 .
<https://www.ntsec.edu.tw/liveSupply/detail.aspx?a=6829&cat=15571&p=1&lid=16157>
- 張玉山 . (2018). STEAM Maker 跨域整合，實踐 12 年國教 . 臺灣教育評量月刊 , 7(2), 1-5.
- 王瑞璦 . (2022). STEM/STEAM 跨領域科際整合教育之探究 . 臺灣教育評量月刊 , 11(4), 13-20.

超越所能的 STEAM 教育： 蓬萊國小從超能課程到三語導覽的 跨域實踐

尚漢鼎

林湘琪

臺北市大同區日新國小校長（時任蓬萊國小校長） 臺北市大同區日新國小主任（時任蓬萊國小主任）

摘要

臺北市蓬萊國小以「超能課程」為核心推動校訂 STEAM 教育，課程以「做中學 × 跨域探究」為精神，讓學生在動手、動腦與合作中建構能力。課程採螺旋式架構，由低年級智慧積木與規律辨識，中年級動力與結構設計，到高年級 Scratch 程式、感測應用與藍牙控制，逐步形塑學生的邏輯推理、問題解決、創意設計及表達分享能力。

課程結合多元教育理念：從杜威的做中學、皮亞傑的具體操作，到加納的多元智能，學習不再只是知識接受，而是問題發現與解決的過程。蓬萊的特色不僅在科技操作，更重視敘事、分享與作品呈現，讓 A（藝術）深度融入 STEAM。

五、六年級階段，學生運用前期累積的能力跨域應用於真實場域，發展「三語導覽課程」。學生踏查社區、整理資料、撰寫腳本，並以 Scratch 動畫與積木街景呈現文化特色，最後用中文、英文與程式語言進行導覽發表。三語導覽讓語言、文化與科技在學生手中相互串接，展現跨域整合的力量，也讓孩子在真實情境中找到學習的意義與自信。

Beyond the Possible:

STEAM Education—From “Super Power Curriculum” to Trilingual Guided Tours at Penglai Elementary School

Han-Ting Shang¹, Hsiang-Chi Lin²

¹Principal, Rixin Elementary School

²Director, Rixin Elementary School

Abstract

Penglai Elementary School in Taipei implements a distinctively developed STEAM curriculum called the “Super Power Program,” designed to let students learn through hands-on exploration and cross-disciplinary thinking. The curriculum follows a spiral progression: younger students work with smart blocks and recognize patterns, middle graders design power mechanisms and stable structures, and upper graders apply Scratch programming, sensors, and Bluetooth control. Through these learning experiences, students build logical reasoning, creativity, collaboration, and confident communication.

The program shifts learning from passive reception to active problem-solving, treating technology not merely as a tool but as a medium for storytelling, visual expression, and idea sharing—giving “Art” a meaningful role within STEAM.

In fifth and sixth grades, students apply accumulated abilities in authentic contexts through a “Trilingual Guided-Tour Program.” They conduct field observations, organize cultural information, create animations and models, and present in Mandarin, English, and programming language. This approach connects culture, technology, and communication, helping students find meaning in learning and confidently share their world.

壹、故事的展開

教育部自 108 課綱上路後，持續以「成就每一個孩子—適性揚才、終身學習」為願景，而 STEAM 教育鼓勵孩子從被動受教到主動創造、動手做，體驗解決問題的執行力（教育部，2023）。

「耶耶耶！我們的車跑最快！」「哈哈！他們的車會倒退嚕！」在萬里無雲、豔陽高照的台北市蓬萊國小校園內，小朋友們絲毫不感覺熱，沉浸於用積木組裝的太陽能車奔馳競賽，這是該校打造的 STEAM「超能課程」。時任北市蓬萊國小校長尚漢鼎（現為北市日新國小校長）說：「這已經超越體育課，成為我們學生最喜愛的一堂課。」

三年級學童上的超能課程「太陽能車—三輪車型態」，讓孩子先了解太陽能板、馬達與齒輪的運用，透過積木組裝設計車子，結合這些所學，親手組裝太陽能源車。時值近午，陽光充足直射，車子驅動前行，孩童們興奮的手舞足蹈。分組競賽中，車子跑最快的那三位學生分享：「把馬達跟前輪裝在一起！」他們雀躍分享自己車子快速的訣竅；可是，前輪裝了馬達比較重，車身容易傾斜，「我們把後輪再加一層輪圈，車子就能平衡。」

「解決問題」是孩子上超能課程最大的收穫。課程設計的老師分享：「車子組裝後為何不會動？孩子們要自己找出問題。可能是輪跟框卡住、可能是電源線沒裝好；至於如何快速行駛或是可以載重，就跟生活中很多限制一樣，都要靠自己找出問題，測試解決。」

這只是超能課程的一部分，這個課程有別於國語、數學、自然、社會、英文…等部定領域，在 108 課綱的鬆綁下，每所學校都必須發展屬於自己學校的校訂課程。蓬萊國小的超能課就是結合世界潮流下的 STEAM 教育思維，與政大遊戲學習實驗室、智高積木簽署三方教育合作協定，由校長、主任及 3 位老師共同備課，針對低、中、高年級設計各種跨域教案。從最初級的「不插電學程式」到運用 Scratch 寫程式，將超能課程從一到六年級串接起來，成為全校性的校本課程。

藉由超能課程培養孩子邏輯、推理、空間、思考、創意，老師發現讓孩子自己組裝，小組合作發揮創意，狗能變成「會站立或拿吸塵器的狗」，或是章魚變成「提滿燈籠的章魚」，「國小二年級可以這樣，超乎我想像。」

貳、108 課綱下校訂課程的建構

在 12 年國教「核心素養」的引領下，學校課程的本質逐漸從知識輸送轉向能力建構。蓬萊國小在教育新課綱的轉型中，以學生為中心，從生活與世界的連結出發，思考一個教育者最根本的提問：「學生需要什麼樣的能力，才能勇敢而自在地面對未來？」

這個提問，促成了蓬萊國小 STEAM 跨域課程的重新思索與系統整合。從課程理論、學習環境，到教師專業社群與教材調整，學校逐步形塑了一套完整、可持續、以「做中學 × 跨域 × 探究」為核心的學習藍圖。這條路的開端，就是蓬萊國小的超能課程。

蓬萊國小於 107 學年度起，因應 108 課綱核心素養及 STEAM 趨勢，而 STEAM 教育是美國率先倡議發起的一種由科學 (Science)、科技 (Technology)、工程 (Engineer)、藝術 (Art)、數學 (Mathematics) 整合的教育內涵，學生在活動參與、課程設計、問題解決中進行的實踐活動。基於 STEAM 學習中，學生圍繞「明確的結果和模糊的任務」進行跨領域探究學習，主要為增強人文素養、培育理性思維、養成主動學習意識、提升體驗學習、強化問題解決等方面具有積極意識。

因此蓬萊國小超能校訂 STEAM 之課程目標三大目標如下所述：

- 一、重視領域跨接，開發主題課程。
- 二、創造真實情境，培養實踐能力。
- 三、突顯多元智能，發展多元評價。

超能課程更曾獲親子天下雜誌專題報導《台北市蓬萊國小超能課～比體育課受歡迎的動手動腦課》，見下圖 1 所示。



圖 1 親子天下報導內容

(報導攝影 / 親子天下 2020 年 7 月號)

[https://flipedu.parenting.com.tw/article/005983?fromid=inarticle&id=009174\(2025\)](https://flipedu.parenting.com.tw/article/005983?fromid=inarticle&id=009174(2025))

超能課程的命名是鼓勵教師團隊「超乎所想，跨越所能」，希望孩子「超越其學，增益其能」，讓學生跨域增能發揮創意，培育科學、科技、工程、藝術及數學的各項素養能力，並鼓勵各科教師在 STEAM 概念下，思索融入所有領域學習並建構超能課程架構概念有四大面向（見下圖 2），包含：洞察問題、演算規律、歸納設計、解析分享等。



圖 2 超能課程目標及架構圖



校訂課程研發會議

透過課程解構再建構的過程，以期學生能達成「自發、互動、共好」的學習目標。同時依據多項教育理論，進行課程設計與規劃。

相關理論包含（如下圖 3 所示）：

1. 裴斯塔洛齊強調「心、手、腦」並用的全人教育，提醒我們情意、操作與理解必須同步發展；
2. 杜威主張從做中學，認為知識要在真實問題情境中被建構；
3. 皮亞傑指出，兒童透過具體操作逐步形成認知結構；
4. 維高斯基則說明，學習在社會互動與適切鷹架中向上提升；
5. 加納的多元智能理論更進一步提醒我們，每個學生都帶著不同形態的潛能進入教室，課程必須為多元能力預留展現的空間。



圖 3 蓬萊校訂課程教育觀點及理論基礎

這些理論共同形塑了一個核心信念：學生必須透過操作、透過情境、透過合作，才能真正理解世界。因此，以探究為核心、以實作為路徑、以跨域為策略的超能課程因應而生。

同時，蓬萊國小超能課程目標，結合了學校發展的四個目標（如下圖 4）：

1. 本土化：從熟悉的校園與社區生活啟動探究。
2. 科技化：以積木、機構、感測、Scratch、AI 等工具帶動創客精神。
3. 跨域化：將語文、社會、藝術、科技與數學串接成任務導向學習。
4. 國際化：以英語表達、程式語言與雙語情境培養全球視野。



圖 4 蓬萊校訂課程與學校理念、願景、目標及各年級實施教材與內容

這四項目標提供的不只是課程方向，更是一種學習態度：期待學生能理解土地、運用科技、整合知識、走向世界。同時也確立蓬萊 STEAM 課程的樣貌：扎根本土、放眼全球。

進行超能教學時，透過跨年段螺旋式課程設計：從積木到 Scratch，從入門到創造，讓學生能踏在厚實的學習鷹架上，堆疊增長展現相對應的學習表現。

一至六年級之超能課程以「螺旋式能力增長」方式設計，教學流程見下圖 5。各年段主題如下：

1. 低年級：分類、比對、規律、序列、智慧積木、基礎機器人邏輯。也將英語、生活領域結合積木課程，不僅認識英文字母、數字、顏色，做動物積木也加強對英文單字的了解。
2. 中年級：齒輪傳動、連桿機構、動力與結構穩定、紅外線與遙控。並與生活科學、資訊科學及工程數學結合，設計太陽能、彈力、電力、彈力等動力積木機械裝置，讓孩子理解機械、動力，對工程、數學概念有基礎了解。
3. 高年級：Scratch 動畫、感測器應用、藍牙控制、S4A、硬體整合。並與國語文、英語、母語及社會領域結合，運用程式語言撰寫與閱讀簡報能力，例如閱讀好書的簡報心得，轉化成程式設計到機器人上。學習過程中，用各種生活情境讓孩子思索關鍵性問題及如何解決的能力。

超能課程學習旅程中，學生不是被動學習，而是逐步成為能夠思考、能夠設計、能夠創造的學習者。學生持續經歷：觀察 → 推論 → 設計 → 實作 → 修正 → 分享的學習歷程，而此正是 STEAM 中工程設計循環的最佳寫照。



圖 5 蓬萊校訂課程教學流程

參、超能校訂課程下的三語導覽跨域實踐

在超能課程中特別強調的，其實積木不只是實體組裝，更是概念的載體。每一個積木活動都聚焦於一個工程數學、力學結構或邏輯運算思維概念，例如：

1. 齒輪課＝
力與傳動

2. 結構課＝
支撐與穩定

3. 動力課＝
能量與機構

4. 感測課＝
邏輯與資料

5. 程式設計課＝
演算與規律

學生透過操作理解規律，再以語言與作品呈現思考。於是，「會做」自然提升為「會想」。在這段過程中，學生逐漸從「按步驟操作的孩子」，轉變為「能夠解釋背後原因、能夠設計不同做法的學習者」。

此外，蓬萊的超能課程從不將「科技」視為目的，而是把它放在「理解世界」的工具位置。舉例而言，學生透過積木、機關、電路、感測器與 Scratch，不只是為了完成一件任務或作品，而是為了回答學習中最重要的三個問題：

1. 為什麼會這樣？

2. 我（們）能怎麼做？

3. 還能不能更好？

這三個問題，構成了 STEAM 教育的靈魂。因此，在課堂裡的每一次組裝、跑程式、修正機構，甚至外觀美感的建構過程，都是孩子主動組建知識的行動。

這樣的學習，使「技術」從原本的操作技能，化為認識世界的方式；也讓「科技」從原本的工具概念，走向提升思考的媒介。

而蓬萊的 STEAM 超能課程有個非常鮮明的特色：A（Art）從不只是「美術設計」的角度，而是深入學習核心的一種能力——敘事、呈現與再創造。其中，課程包含：

1.

以積木重構
文化場景

2.

以動畫描繪
故事情境

3.

以導覽語言
呈現社區理解

4.

以視覺化方式
表達探究成果

透過美感、搭建、敘事與空間重組，學生能用作品講故事，用作品說理，用作品對世界發聲。

同時，課程教學團隊更發想從超能校訂課程，跨域結合至蓬萊文化校訂課程。在校訂課程 2.0 的討論中，透過對話、規劃與設計，將蓬萊文化與超能課程在「能力的落地」上相遇。蓬萊文化課程透過真實的觀察情境、需要被理解的地方文本、可討論、可探究的生活線索等，讓學生不只是在課堂裡找規律，而是在大稻埕的街區裡找規律；不只在積木裡做工程，而是在生活世界裡做工程；當超能課程培養的探究力、數位力、協力力與創造力得以在文化場域落地，孩子的跨域能力才真正成形（尚漢鼎、林湘琪，2025）。

超能課程提供孩子縱向成長的能力基礎，文化課程則提供孩子橫向探索的真實場域。兩者在五、六年級時開始交會，交會的地方，就是三語導覽課程，換言之，即運用國語、英語、母語、程式語言等工具來進行導覽實務。三語導覽課程方案與內容可參見下圖 6。



圖 6 三語導覽課程方案內容與流程

以「三語導覽任務」為主軸，共計十四堂課，引導學生從語言輸入到創作輸出，體驗語言與科技共處的學習旅程。課程規劃主題如下所述：

1. 三語共處，Scratch 起步：

學生在課程中透過校園與社區的實地探索、資料統整與語句練習，共同討論導覽主題，進行雙語腳本撰寫，並運用 Scratch 進行動畫導覽設計，完成屬於自己組別的二語動畫導覽作品。學生以國語敘述脈絡、以英語進行表達、以程式語言進行展現，將文化知識轉為動態呈現，在每一次修正與調整中，增進語言應用與運算思維。

三語共處，動畫起步			
目標	- 能理解導覽任務流程與三語導覽架構。 - 能完成地點選定與雙語導覽腳本初稿撰寫。 - 能熟習 Scratch 基礎操作，設計角色與場景。		
節數	6 節	評量方式	實作、觀察

教學重點：

- 認識三語任務與導覽流程，理解三語導覽架構與學習目標。
- 選定導覽地點（校園／社區），使用酷 AI 產出雙語腳本草稿初版。
- 利用 Padlet / Canva 分享導覽規劃草圖，進行回饋與修正。
- 學習 Scratch 基本操作：角色、背景與對話設計教學。
- 小組討論動畫呈現方式，將腳本轉化為 Scratch 對話與場景動畫內容。

在本階段教學推動過程中，最大的困境並不是學生無法理解導覽內容，而是他們尚未能將蒐集到的資訊轉化成自然、具有情境感的語言。腳本雖有內容，卻缺乏口語性與個人觀點，像是在「重述資料」而不是「講故事」。此外，小組合作中因缺乏明確任務與角色分工，討論常停在重複蒐集資料，較難整合出有脈絡的導覽內容。

面對這樣的情形，教師不只示範，也帶著學生重新理解「什麼叫好的導覽」，從影片觀察到語感特徵，再回頭檢視自己的作品。透過角色轉換與情境模擬，學生開始能以導覽者角度思考，使語句更自然、更有互動。另一方面，AI 工具不再是「翻譯機」，而成為語言轉化的階梯。從關鍵字提問到草稿修正，再到批改潤飾，學生逐步學會辨識、選擇並調整語句，使語言真正「活」起來。而 Scratch 教學以完整示範帶路，則降低了理解門檻，使學生能在明確目標中完成任務，避免迷走。最終，教學策略的調整讓學生逐漸從資訊堆疊者，成為能將資訊轉化成觀點與故事的表述者。

2. 創想齊飛，AI 入隊：

為了強化導覽語言的生動性與口語化表達，教學團隊規劃一系列導覽語句的設計與潤飾任務。透過觀賞雙語導覽影片與作品賞析，學生能初步理解一段動人導覽的語言特質，進而回到自己的腳本進行調整與優化。

創想齊飛，AI 入隊			
目標	- 能使用 AI 工具協助潤飾與轉化導覽語句。 - 能完成三語導覽的雙語簡報。 - 學生能完成 Zenbo 循線導覽任務。		
節數	4 節	評量方式	口說、實作
教學重點： - 觀摩優質雙語導覽影片，提取說話技巧、情緒語調與文化詮釋表現。 - 運用酷 AI 進行語句潤飾，針對小組雙語導覽口說腳本、Scratch 雙語對話／提問內容、Zenbo 雙語導覽語句等進行口語化、精簡與趣味化調整。 - 小組討論三語導覽的流程，並完成小組雙語簡報內容。 - 小組編寫 Zenbo 循線導覽程式，讓機器人循線模擬路線導覽 - 小組運用積木完成循線校景／街景，完成 Zenbo 循線導覽。			

在本階段推動三語導覽任務時，學生在語言運用、任務編排與跨模態整合上都遇到真實挑戰。雖然能運用酷 AI 協助潤飾句子，但在導覽流程中仍難以掌握「先講清楚，再動起來」的邏輯，常出現語句未定稿便急著做動畫、Zenbo 操作與腳本內容脫節等狀況，需要教師花時間釐清任務順序。而在積木街景設計上，學生也遭遇介接困難、比例不合與抽象場景難以轉化等問題，需要反覆嘗試、觀摩與修正，才能將想法落成作品。

教學調整的關鍵，便是讓流程變得「可看見」。教師設計導覽任務流程圖與分工提示單，引導學生理解各任務之間的銜接；AI 應用也從「產出內容」轉為「語氣潤飾與情境轉化」，並加入情境演練與觀眾視角檢視，使語言更自然可理解。此外，透過模擬錯誤案例與循線難點分析，學生在 Scratch 與 Zenbo 實作前已有問題意識，在程式錯誤中也能更有效率地除錯。積木設計則由教師帶領進行草圖引導，讓抽象場景能逐步實體化，學生也學會在跨語言、跨空間與跨程式的整合中找到屬於自己的設計邏輯。

在這樣從困境到調整的歷程裡，學生不只更懂得語言如何說得自然，也更能把內容、動畫、機器人與街景建構視為一個統整性的任務。最終成果不只是作品完成，而是學生能在錯誤與嘗試中養成策略思維，在跨領域整合中找到信心與風格。

3. 合作上場，收穫飛揚：

Scratch 動畫與機器人程式設計的學習歷程中，往往會伴隨著不斷嘗試與反覆修正。教學團隊在課程設計中，特別強調小組合作歷程，希望學生在共學共創的過程中，能培養責任感與合作解決問題的能力。

合作上場，收穫飛揚			
目標	· 能完成三語 Scratch 動畫導覽作品與 Canva 簡報。 · 能完成 Zenbo 循線導覽任務，具備程式控制與導覽內容基本整合能力。 · 能進行小組發表與觀摩回饋，培養分享表達與回饋能力。		
節數	4 節	評量方式	觀察、操作
教學重點： · 完成 Scratch 動畫導覽整體作品，包括語音搭配、場景與互動設計整合。 · 編寫 Zenbo 循線導覽程式，讓機器人依據循線版排列與積木街景進行實地模擬路線導覽。 · 小組進行三語導覽發表展示，觀摩他組作品，提供回饋建議。 · 撰寫學習反思與歷程紀錄，自我評估語言、合作、創作三面向的成長與挑戰。			

在三語導覽成果展的歷程中，學生已能整合腳本、動畫與 Zenbo 操作，成功呈現具文化脈絡與故事情境的三語導覽作品，發表過程也展現了自信與合作。然而，任務進行時因小組進度不一，導致課堂時間的運用不穩定；教師需大量個別指導，學生恢復錯誤與完成任務的時間也因人而異，使整體作品準備歷程呈現落差。

為突破此困境，教師改變教學時間運用方式，鼓勵學生利用課餘時間進行自主任務，並開放超能教室供學生預約完成作品。這樣的調整不僅讓學生有更充裕的實作時間，也提高了任務完成度，使成果展更具整合性。未來教學歷程中，教師也將視學生狀況彈性調整實作時段，以確保每個學生都能在足夠的嘗試、修正與表現中達成任務。

而三語課程的推動歷程中，有兩個非常關鍵的螺旋式校訂課程的銜接：

1. 學生已具備邏輯、結構、設計與程式能力 | 超能課程
2. 學生已理解社區、文化故事與在地脈絡 | 蓬萊文化

因此，當學生需要撰寫導覽腳本、設計文化動畫、建構場景模型、操作 Zenbo 導覽、用三語介紹家鄉等，所需要的能力、概念、視角，都在前期課程已被建立。

蓬萊的三語導覽課程，是一場完整的 PBL 任務。任務包含：

- | | | |
|--------|----------------|---------------|
| 1 社區踏查 | 4 導覽腳本撰寫 | 7 程式設計機器人循線設計 |
| 2 資料整理 | 5 英語句型、母語運用 | 8 積木街景設計與製作 |
| 3 文化選題 | 6 Scratch 動畫製作 | 9 小組合作與成果發表 |

這樣的任務不是「多活動堆疊」，而是一條完整的學習路線。每一步驟皆呼應 STEAM 的核心能力。

教學過程中，教師發現課程可保留足夠的彈性，讓學生有空間進行錯誤修正與任務微調。而數位工具與 AI 應用需逐步引導，透過教師的規劃與教學應用下，合宜的引導學生暢遊數位學習旅程，成為自律自主的探索學習者，進行無所不在的學習，這也將改變教學和學習的歷程與樣態，讓學習達到自主性、多層次及差異化（尚漢鼎、林湘琪，吳泰緯，陳聖智，2023）。

整體而言，專題式三語課程不僅提升學生語言與科技素養，更激發了學習熱情與表達自信。

蓬萊三語課程中，教師團隊設計「Tour guide！Robot 動起來！」跨域校訂課程，希望讓學生「了解在地，結合雙語，運用科技，展現創意」，由在地文化出發，了解校園與大稻埕的歷史文化脈絡，提升對於在地文化的認識與認同，同時將三語（雙語及程式語言）展現於學習歷程及成果上。

學生以蓬萊國小校園與大稻埕街區為場域，透過踏察、蒐集資料，運用雙語撰寫導覽腳本，再以 Scratch 動畫或遊戲呈現導覽故事，同時亦運用積木設計出導覽景點的特色樣貌，將語言、影像與程式邏輯轉化為在地文化的數位敘事。透過三語導覽的方式，展現對於在地文化的理解與推廣，以 TOUR~ Think（思考翻轉）、Organize（組織任務）、Upgrade（精進能力）、Reflect（反思成長）的精神，展開一趟特別三語同行的旅程，TOUR 課程執行歷程見下圖 7。



圖 7 TOUR~ 課程執行歷程

以三語導覽任務為載體的學習歷程，讓語言不僅是學習工具，更成為文化連結與數位應用的媒介。課程中，學生不只是語言的接收者，而是文化故事的說書人、數位作品的創作者。三語的整合讓學生從閱讀與輸入走向思辨與創作，並藉由實地導覽與 Zenbo 模擬，將抽象語言具體化、情境化。

蓬萊的三語導覽課程，完整且清晰地展現了超能課程的四大能力。

1. 洞察問題～從踏查現地開始的真實感動：

學生走進社區，用眼睛、用身體感受周遭的環境。學生開始提出問題：

- 為什麼這裡會有這樣的地景？
- 這個故事值得被介紹嗎？
- 如果我要帶人來，最想說的是什麼？

問題的生成，是所有探究的起點。

2. 演算規律～從操作到推理的學習深化：

不論是 Scratch、機器人、積木機關、或是整體導覽流程排程，學生都在與「規律」對話。在一次次測試與修正中，他們從「照著做」，變成「找出為什麼」。

3. 歸納設計～跨域整合的高峰：

為了完成導覽任務，學生必須整合文化資料（社會）、中文敘事（國語）、英語句型（英語）、動畫與分鏡（藝術）、程式邏輯（科技）、導覽編排（工程）。不同知識在孩子手中重新排列、創造新的可能。

4. 解析分享～以三語發聲的孩子，站在自己的土地上說故事：

成果發表是課程很重要的一環，全班的學生必須用中文說清楚緣由、用英文介紹在地文化、用程式呈現互動內容、用作品講述自己的理解。

針對未來三語教學的課程設計與推廣實踐，提出以下調整方向與建議：

1. 可持續培養學生語言轉化與口語表達的能力：

學生在雙語腳本撰寫與潤飾過程中，除了運用 AI 生成內容，在表達個人觀點與情境語感的部分可再加強。建議後續課程可設計更多雙語導覽句型轉化、語調練習與口語模擬任務，提升學生從資料搜尋、詮釋整合、溝通表達等之雙語運用能力。

2. 可開發優化程式設計的分段鷹架與除錯教學策略：

教師觀察學生在 Scratch 與 Zenbo 程式設計中，常因語句錯誤或邏輯斷點導致操作中斷。未來可將程式任務進一步模組化、分階段示範，並透過錯誤預測與修正任務卡之視覺提示卡，引導學生主動辨識與除錯，強化運算思維與自我調整能力。

3. 建構跨域任務之形成評量與自評工具：

此次學習任務以成果作品為主進行發表，過程中的反思與自評任務的派發可再增加。建議日後可導入任務歷程地圖、角色歷程日誌與小組協作自評表等，強化學生對於語言、程式與團隊協作歷程的整體覺察與素養成長回顧。

蓬萊的超能課程發展一路縱深：從低年級的智慧積木與分類搜尋、到中年級的動力機構與結構設計、再到高年級的 Scratch、感測器、藍牙遙控與 S4A 操控。這些能力不是為「科技而科技」，而是為了讓學生能在真實任務中使用，而三語導覽課程便是所有科技學習的匯流點。

蓬萊國小的 STEAM 發展歷程，並非一次性的活動或短期專案，而是一條緩慢、踏實、由教師與學生共同走出的路。這條路上，我們不斷調整課程、修正策略、回到孩子身上問：「這樣的學習，能不能讓孩子更懂世界、也更懂自己？」

從超能課程的幼苗，到校訂課程 2.0 的文化養分，再到三語導覽的跨域果實，藉由這個課程看見了：

- 學生能統整語言、文化與科技
- 學生能用作品表達觀點
- 學生能程式創造行動
- 學生能在真實情境中找到學習的力量

教育的核心不是課程本身，而是孩子在其中逐漸發展出來的能力與信心。

而這，正是我們在國小階段推動 STEAM 教育最深切的初衷：讓孩子相信，他們能用自己的方式理解世界、改變世界，也照亮世界。



攝影 / 李庭芝 / 國語日報 (2025)

參考文獻

教育部全球資訊網 (2023)。檢自：

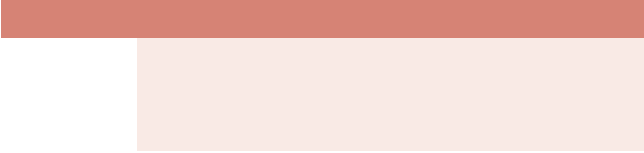
https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=2A2000952FA39BD7

李庭芝 (2025)。北市推國小雙語結合科技課。財團法人國語日報社，檢自：

https://www.mdnkids.com/content.asp?Link_String_=232R00000VIPMEV

尚漢鼎、林湘琪 (2025)。AI 融入跨域課程的實踐探究：國小三語導覽行動研究的課程創新。2025 教師專業發展學術研討會，國立中興大學，臺中市。

尚漢鼎、林湘琪、吳泰緯、陳聖智 (2023)。後疫情時代下翻轉教室的轉變—試論 ADL 學習模式。2023 TANET 臺灣國際網路研討會，國立政治大學，臺灣。



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Taipei STEAM

Education
Journal

版權頁 Copyright page

出版單位／
臺北市政府教育局

發行人／
湯志民

主辦單位／
臺北市政府教育局 資訊教育科

承辦單位／
臺北市 STEAM 及新科技發展辦公室
Mathematics

指導委員／
湯志民、鄧進權、廖文靜、鍾德馨、卓育欣、
黃冠禎、黃琬瑜

總編輯／
張玉山

編審委員 (依姓氏筆畫)／
王子華、汪芝蓁、張玉山、張云蓁、游光昭、
劉火欽、劉遠楨、賴阿福

本期責任編輯／
劉遠楨

執行編輯／
柯靜蓉

線上閱覽網址／
<https://reurl.cc/8eov84>



線上閱覽

