

生生用平板跨域模組專題導向學習效益探究：國小學生情意展現之個案分析

方淑儀^{1,*}、許志豪²、蔡耀興³

摘要：根據 Mårell-Olsson 等人 (2019) 分析平板應用於教學最常見的類型——「平板為教師的工具」及「平板為學生的工具」。前一類型，學生是知識的消費者，後者學生是知識的生產者。本研究在近年我國執行生生有平板的教育政策脈絡中，試圖尋找小學高年級是否有第三類全新的平板教學類型。採用個案研究模式觀察一位國小五年級教師設計跨域專題導向之教學模組，使用平板及生成式人工智慧 (Artificial Intelligence, AI) 軟體，經由一學期教學，帶領一個班級學生設計作品，以深度訪談及問卷收集老師及該班學生的感受，交叉檢視學習成效。研究結果以描述統計及訪談內容分析展現，老師的反思包含四項時序：初衷為勇於創新；創新歷程，遭遇困境；發展解決策略突破困境，實施跨領域主題課程。學生反應此課程能提升思辯能力、數位能力、人際、表達及溝通能力；老師的訪談資料交叉驗證，也發現上述五項能力的成長關鍵。此外，學習自信心來自成就感、專心及作品的實際產出，有利於面對挑戰，對能力不利的同學更友善；學生喜歡學習，提問的學習動機被引發出來。社會情緒的良性發展包含凝聚班級情感和向心力，甚至增進親子關係。教師反思發現結合生成式 AI 軟體，出現平板教學的第三個類型——「師生機共學」，學生是知識的共創者，進行人機共同創發作品。

關鍵字：平板教學、生生用平板、情意展現、學習效益、跨域模組

Exploring the Benefits of Tablet-Based Interdisciplinary Modular in Project-Based Learning: A Case on Emotional Expression and Classroom Management at an Elementary School

Fang, Shu-I^{1,*} Hsu, Chih-Hao² Tasi, Yao-Hsing³

Abstract: This study situated in the context of Taiwan's tablet policy in education. According to Mårell-Olsson et al. (2019), the most common types of tablet use in classroom are "tablets as tools for teachers" and "tablets as tools for students." When the tablet serves as a tool for teachers, students are "consumers of knowledge;" when it serves as a tool for

投稿日期：2024 年 7 月 15 日；通過日期：2024 年 10 月 12 日。

本論文感謝兩位匿名評審的修正意見，文中言論由作者自行負責。

¹ 桃園市平鎮區南勢國民小學教務主任暨國立臺灣師範大學社會教育學系博士

² 桃園市平鎮區南勢國民小學校長暨國立清華大學教育與學習科技學系博士

³ 桃園市平鎮區南勢國民小學教師

* 通訊作者：方淑儀，E-mail：ri1022@nsps.tyc.edu.tw

students, they become “producers of knowledge.” This study attempts to explore whether there is a third innovative type of tablet using in the higher grades of elementary schools in Taiwan. This study adopts a case study approach, conducting in-depth interview of a fifth-grade teacher who designed interdisciplinary project-based learning (PBL) modules, utilizing tablets and generative Artificial Intelligence (AI) software. Over the course of a semester, the teacher led ten students in designing two projects. The study collected insights from both teachers and students through in-depth interviews and questionnaires, performing cross-validation to examine the effectiveness of students’ learning abilities, confidence, and emotional expression. The results are presented using descriptive statistics and content analysis of the interviews. The teacher’s reflections include four sequential descriptions: the initial intention of being courageous and innovative; the innovative process, encountering difficulties; developing solutions to overcome these challenges; and implementing interdisciplinary thematic courses. The conclusion reflects the experience of competency-based teaching, highlighting the development of children’s uniqueness. Students reported that this course enhanced their critical thinking, digital skills, interpersonal skills, and abilities in expression and communication. Cross-validation of the teacher’s interview data also revealed key factors contributing to the growth of these five abilities. Learning confidence stems from a sense of achievement, focus, and the tangible output of their projects, which helps them face challenges and fosters a supportive environment for classmates who may struggle with learning. Additionally, students expressed enjoyment in learning, and their motivation to ask questions was stimulated. The positive development of social-emotional skills included fostering class cohesion and solidarity, and even enhancing parent-child relationships. The teacher’s reflective conclusions further indicated that combining generative AI software resulted in a third type of tablet teaching: “co-learning among teachers, students and machine,” where students become “co-creators of knowledge”.

Keywords: tablet-based teaching, One-Tablet-Per-Student Initiative, affective expression, learning effectiveness, cross-disciplinary modules

壹、研究背景

平板在教育模式上已經愈來愈被廣泛使用 (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019)，愈來愈多國家採用課堂上使用平板教學的教育政策 (Mulet et al., 2019)。教育部全球資訊網 (2021) 發布，我國於 2021 年投入經費 117 億元，連續四年總預算達 200 億元，在全國中小學 1 ~ 12 年級全面推動數

位學習精進計畫，以達成「班班有網路，生生用平板」的目標。在偏遠地區學校配發學習載具比率為 1:1，非偏遠地區則以每六班補助一班的比例配發，依課程教學與數位學習需求輪流使用，以利擴大學生的數位學習場域，同時也整合大學與民間能量建立在職教師增能機制與支持系統，提升教師的數位教學能力。

本研究以個案研究法，觀察一所臺

灣北部學校推動「班班有網路，生生用平板」政策的實況。該個案學校全校班級教室均安裝大型可觸控螢幕，每班均配置專用無線基地臺，各教學樓層配置 iPad 平板車，並在重要的教學活動位置，建置數位熱點。此外，藉由推動 5G 智慧學校及創新智慧互動課堂計畫，引導教師能共學共備課程，提升數位教學能力。該校所有教師均完成人工智慧（Artificial Intelligence, AI）數位學習及因才網教學進階工作坊，同時組成智慧教師專業學習社群，深入探討互動授課軟體如 HiTeach、LoiLoNote、myViewBoard 之教學實務技術。亦進行公開課以及磨課師等深度課程的教學研究，更參與縣市科技互動教學競賽，榮獲教師個人與團體佳績。此外，爭取教育部數位學習深耕計畫，進行數位、科技、國際及藝文等跨域課程，發展專題式學習，運用問題導向模式（problem-based learning, PBL）發展出五項課程模組，展現「科技中有人文、人文裡展科技、人文科技躍國際」核心教育價值。

然而，生生有平板之實施，除了數位知識及技巧層次的提高之外，對於師生專心向學及各情意面向有何影響呢？陳斐卿（2021）指出「生生有平板」政策之載具管理系統，預設將學習內容鎖定在特定的載具或平臺中，以為如此，便能確保學生專心。然而，考量當今學生在電玩養成的資訊能力，這樣的預設恐難以成立，學生要解除鎖定，進入其他網站，並不困難。即使學生無其他網站可用，也未必就能變得專心。Colliot 等人（2024）也認為，許多研究只聚焦於評估學生使用平板的學習態度及感受，很少評估學習結果的所帶來的延伸作用。因此，本研究將以學習能

力、學習自信心及情意面向進行探討，研究問題陳述如下：

- 一、生生用平板政策推動中，AI 專題導向（project-based learning, PBL）學習跨域課程模組（interdisciplinary course module）組的教學歷程為何？
- 二、教師運用平板進行 AI PBL 教學對學生學習有何影響？
- 三、教師運用平板進行 AI PBL 教學，對學生情意展現有何影響？

貳、文獻探討

現代的學童成長於使用行動裝置的年代，都是所謂的數位原民，或稱為「滑世代」，習慣於使用平板、電腦與網路。他們可能將行動裝置視為娛樂工具，而非學習工具。Arthur 等人（2023）指出，讓學生覺察到學習機會，是讓他們決定進行平板學習的主要影響因素，在班級教師以平板進行授課時，所採用的策略及模式亦可能深度影響學生學習的效益，以下就此論述之。

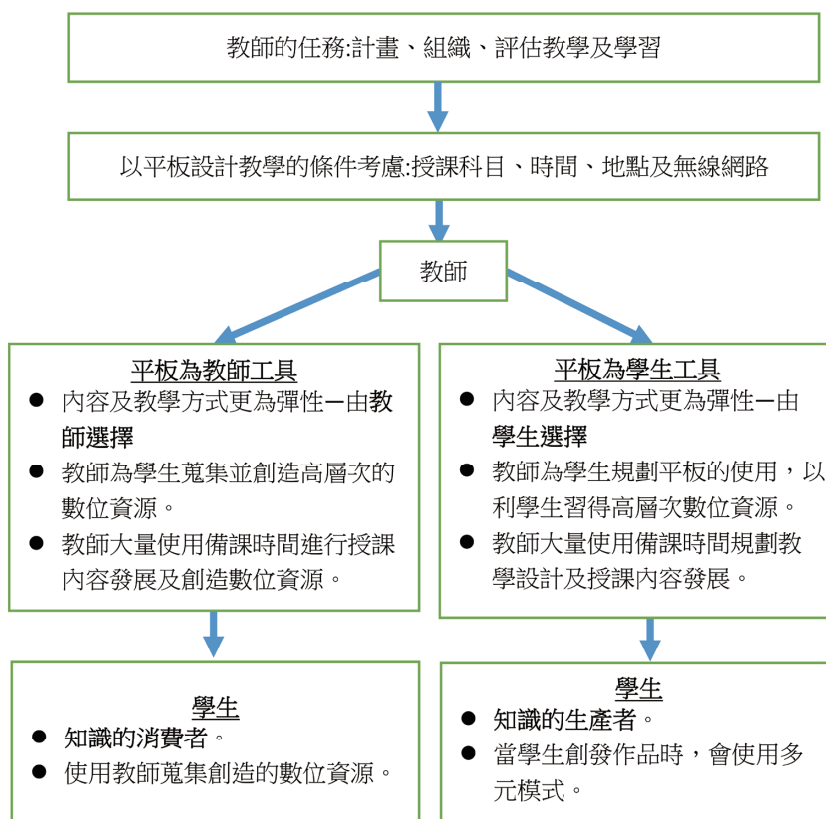
一、平板教學主體性探究：平板是教師的工具？或是學生的工具？

根據教師於課堂中使用平板教學具有不同的差異性，可以分為兩個群體，分別為「教師覺察且定義平板為教師的工具」以及「教師覺察且定義平板為學生的工具」（Mårell-Olsson et al., 2019），如圖一所示。

圖一呈現當平板是教師的工具時，老師授課是透過平板將學習資訊發配給學生，因此學生成為知識的接收者。相對的，當平板是學生的工具時，老師會設計

圖一

平板使用於教學的情境分析



資料來源：Mårell-Olsson et al. (2019, p. 89-105)。

活動，讓學生成為知識的生產者，支持學生建構知識；根據不同的信念，老師會改變教學方法，設計學生的任務。設計兩種不同平板教學型態的老師都想激勵學生學習，努力的目標都是想讓學生自我激勵學習；然而，他們卻採取不同的教學設計與實踐方向，定義平板是教師工具會設計直接教學課程，定義平板是學生工具則應用以學生為中心的教學活動促進學習（Mårell-Olsson et al., 2019）。

Arthur 等人（2023）的研究指出，覺察學習機會、信任、對努力的期待、快樂的動機、社會影響及激勵的情境，都會對學生使用平板學習的意圖產生正向的影響。

此外也指出，察覺到學習機會和信任對於學生運用平板學習的意圖，是最具決定性的外在因素，亦即信任及態度等心理因素影響了個體使用科技的意圖，信任在學生使用數位系統的意圖時，扮演了重要的角色（Hooda et al., 2022; Zhang & Nouri, 2018）。

綜合上述，科技的使用必須能夠支持且符應教育期待、學校需求以及不同的教學策略和學習方式，因此老師採用多元層次的策略是必須的（Mårell-Olsson et al., 2019），包括協助學生進行個人化學習，讓學生成為學習的主動者。此外，平板學習者的使用行為會因著情境脈絡及其個

人特性，如年齡、性別及經驗等而有所差異（Arthur et al., 2023）。因此，設計學生協同合作性的任務及帶領個人化能力展現，都是生用平板教學要面對的重要的目標（Kim et al., 2016）。

二、平板學習的效益性探討：從學習增能到情意層次提升

平板教學能潛在的改變教室互動的流暢性，其中一項效益在於平板教學能促進學生的分析和問題解決的能力（Kim et al., 2016）。除此之外，平板教學被認為對於促進孩子的各項學習能力是有助益的（Zhang & Nouri, 2018），帶領孩子知其所以（know-how）、技巧、觀點、理解及創造性思考（Kim et al., 2016）。平板學習的效益不僅是學習能力的增能，也包括了情意層次的提升。

（一）學習能力的提升：創造力、閱讀力及寫作力

科技有助於創造力的培育，其中包括平板教學。Mårell-Olsson 等人（2019）的研究指出，平板對於教學而言是具備極大功能的工具，可以滿足教師的教學設計及學生的學習需求，並且促進學生學習的主動性和動機，激勵學生主動完成學校功課。在教室使用平板教學四個月，會增加學習者對於課堂的洞察力，也有研究說明學生和教師對於平板教學有正向的覺知，並且能增進學生的動機，這對於學生的學習過程而言是非常重要的（Hammer et al., 2021）。

進行平板教學的互動課堂科技對於閱讀及寫作產生助益，教師可以彈性的回應學生的個別需求，幫助有閱讀和寫作有困難的學生，能夠根據學生的學習狀況，

選擇從哪個部分開始，試著進階到下個學習階段或者跨越高層次的困境（Mårell-Olsson et al., 2019）。平板教學亦能培育富有創造力的新經驗，讓教師可以協助學生增進創造性知能（Kim et al., 2016）。

（二）自我效能（self efficacy）的開展：成就感、合作力及自信心

自我效能理論由 Bandura（1997）提出，意為個體對自己能否完成某一特定行為或達成目標的信念，而此信念影響著個人的學習、成就與整體發展。在探討自我效能的開展過程中，成就感、合作力及自信心是三個重要的關鍵因素。合作力對自我效能的提升有顯著影響，如 PBL 或翻轉教室等合作學習環境，為學生提供了同儕支持的機會，學生可透過彼此協助來克服困境（Kusam, 2024）。團隊合作不僅提升了學習效果，亦可強化學生的自信心，特別是當他們願意貢獻自己的能力幫助其他同儕時，可進一步強化自我效能。

人們知識及經驗的分享行為可將多種專長移轉分享（transfer to）給其他人，在分享給同學的過程中，學生可以分享如何學、技巧、觀點、理解及創造性想法等給其他同學（Kim et al., 2016）。創新的知識不但能幫忙人們解決問題，且能夠協助團隊突破困境（余家豪，2024）。平板教學可以促進合作學習，學生需要在群體中創造及建構數位語言，平板教學的機動性和彈性也是促進合作學習的因素之一。當學生擁有運用平板學習的技能，可以與同學互相幫助，達到更佳的學習效果（Mårell-Olsson et al., 2019），平板教學也能帶領自信心低落的孩子，逐漸增強其自信（Zhang & Nouri, 2018）。

因此，透過增強學生的成就感、促進合作學習以及提升自信心，能夠有效提升其自我效能，這不僅能夠幫助學生獲得學習的成功經驗，還能促使其在未來生活中的持續學習與成長，從而更好地幫助學生建立強大的自我效能感。

（三）情意層次的提升：社會情緒（Social emotional learning, SEL）的關照

平板教學不僅能促進學習自我效能，亦能為學生的 SEL 提供支持，協助學生在認知與情緒上取得平衡，學習場域中的社會情緒關照對學生的全人發展尤其重要。SEL 是近年的教育焦點之一（游心慈、陳慧娟，2022），由美國「學業、社會情緒能力學習組織」（Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning, CASEL）提出，是情緒教育的一種，包含理解自己和他人的情緒、處理壓力、同理與社交能力。研究指出，平板電腦能促使學生參與度提升，特別是在需要自主學習的情境下，學生對於自己能夠掌控學習過程產生更強的認同感（Hasselbring & Glaser, 2018）。

平板教學與 SEL 的關聯性呈現於班級中的合作學習。當學生使用平板進行學習時，老師設計的任務如果能讓小組討論、資源共享及互相協助，就能促進人際關係的發展和團隊凝聚力（Johnson et al., 2014）。運用平板教學進行 PBL 時，學生能有效地分享知識及策略，培養解決問題的能力以及同理心，對於 SEL 層面的相當重要。因此，學生在同理心、人際關係與衝突解決能力方面有顯著的改善，並能夠加強其情感智能和社交技能。

綜上，平板教學不僅提升了學生的

學習效益，同時促進其情感表達與參與，增強學生情意層面的展現，亦即關照了社會情緒，促使學生在認知與情感上的全面發展。

三、AI 運用於 PBL 教學

PBL 教學鼓勵學生面對真實世界，解決生活中的難題及挑戰，而面對真實世界的困境時，需要以多面向的跨域模組學習，方能拓展思考的觸角，以利多元解方的策略思維。生成式 AI 提供個人化的學習體驗，並支持學生在跨學科的合作，讓學習過程更加互動、沉浸和有效，為跨領域模組教學和 PBL 帶來全新的視野。

（一）PBL

PBL 是一種以學生為中心的教學方法，透過讓學生面對真實生活世界的問題，促進深度學習和能力發展。在 PBL 模式下，可促進學生從學習內容的被動接受者，轉為主動參與者，他們通過解決真實世界的問題或挑戰來應用所學知識，從而提升批判性思維、合作能力和自主學習的技巧（Blumenfeld et al., 1991; Thomas, 2000）。

（二）跨域課程模組

跨域課程模組旨在打破學科之間的界限，藉由模組化的課程設計將不同學科的知識和技能有機結合起來，讓學生在整合性學習中培養多種能力。這種方式強調跨領域的協同教學，學生可以從多元化的領域視角中學習，並將所學的知識應用於解決複雜的真實生活世界問題，並能夠透過創意解決問題的方式，產生多樣化的解決方案（Huang et al., 2024），適合運用於 PBL，因其能夠促進學生的批判性思維、創新能力以及團隊合作能力。

(三) 運用生成式 AI 對 PBL 跨域模組的教學優勢

將生成式 AI 融入 PBL 學習的教學模式在回饋機制、跨域協同及簡化重複性任務方面，讓使用者事半功倍。AI 可透過辨認學生的學習需要，提供個人化的差異性教學，強化教師的教學效能，使其可專注於引導學生完成更為複雜的問題解決和批判性思維任務，這也是 PBL 的核心。事實上，平板於課堂的使用能讓教師運用應用程式 (application, APP) 增進學生的學習。教師無法只靠自己提供給每一位學生步驟化的回饋，然而運用科技擴充的方式則將成為可能。歸功於 AI，這些 APP 能提供給學生真實正確的回饋，向學生顯示其錯誤並鼓勵學生訂正這些錯誤 (Colliot et al., 2024)。

在教學場域中，AI 有極大潛力，能改善學習、教學、評量及教育管理，因為提供了學生更個人化和自適應學習，培養了教師和學生學習過程的理解能力，且提供不受時空限制的詢問及立即性回饋 (Chiu et al., 2023)。生成式 AI 的教學運用有助於跨領域學習，並促進學生間的互動性及學習動機。生成式 AI 可以增強學生不同領域間的協作，促進更具凝聚力的小組學習，此對於跨域模組教學非常重要，不僅增強了學生的自主性，還提高了學習效果。換言之，在跨域模組教學中，學生通常需要整合多個領域知識來解決複雜的真實問題，生成式 AI 可以在這一過程中提供關鍵的支持。

進一步來看，生成式 AI 能夠透過生成文本、數據和圖像來促進領域間的整合，從而幫助學生在不同領域間進行知識轉移和應用，並在 PBL 模式中發揮更大

效益，因為學生能夠在跨領域的環境中進行合作和創新。

把生成式 AI 與 PBL、跨域課程模組結合，不僅能提升學生的學習成效，還能促進班級凝聚力和有效的班級管理。生成式 AI 可以通過個人化學習來提升學生的學習動機。當運用在 PBL 和跨域模組教學中時，AI 能夠根據每位學生的學習進度和需求自動生成個人化的回饋，進行差異化教學。Chiu 等人 (2023) 指出，AI 技術已被應用於捕捉學生的學習數據並促進互動，以建立更具適應性的數位學習環境。這有助於學習扶助，縮短學習差異，提升整體班級的學習表現。

換言之，生成式 AI 對於班級經營的助益在跨領域的合作與溝通。PBL 強調學生在解決真實世界問題時的協同與創新，而生成式 AI 可以幫助學生在跨領域學習時生成創造性方案或解決問題策略，從而促進班級內的合作與凝聚力。Schoonderwoerd 等人 (2022) 指出，AI 的技術快速發展，將促使人類與 AI 間以團隊夥伴的角色進行合作，透過共享知識和經驗產生人機共學的新契機。

當學生感受到班級內的情感支持與歸屬感時，他們的學習動機會顯著提升，而平板教學為教師和學生提供了更多交流的模式，教師可以通過平板即時關注每位學生的學習進展，並及時提供支持和鼓勵，這不僅促進了個別學生的學習，也有助於營造出一個相互支持的班級氛圍。

參、研究方法

一、研究情境

本研究所選定的研究場域為研究者服

務學校的「教育部生成式 AI 協助數位學習實驗方案」實驗班級，為五年級中的某一班（學生人數為 28 人），該班於國語、數學及英語等課程頻繁使用平板進行課程互動，並且導入因材網的 AI 教學夥伴 e 度協助學生進行個別化學習。由於研究者服務的學校已徹底執行教育部的「班班有網路，生生用平板」數位學習精進計畫政策，因此該班學生於課堂使用平板無網路連線不佳或平板數量不足的問題。

該班的班級導師 T 老師畢業於科技相關科系，於科技公司任職，對於帶領學生運用平板學習非常有興趣及意願，曾經協助「教育部中小學數位學習深耕計畫」之公開授課，具備深厚的數位科技教學素養，常規劃設計數位科技教學模組，運用平板及 APP 製作班級紀念物品，以凝聚班級的向心力。

選定 T 老師的班級除了 T 老師本身的數位科技素養之外，研究者也曾經與該班學生合作，進行生成式 AI 課程的公開授課，已對該班學生的平板學習使用能力有基本的瞭解，同時希望藉由該班為期一年的主題式數位科技創作，深入理解該班師生實施平板教與學的真實狀況及效益。

二、班級向心力的凝聚：自製愛心品牌乳液、超級 LOGO 班服

T 老師認真專業，希望藉由每學期引導班級學生共同完成一項任務，來凝聚班級向心力。T 老師於 112 學年度上學期引導學生進行愛心品牌乳液製作，如圖二所呈現，運用跨域模組 PBL 的教學方式，與學生共作共學，如表一所示。

T 老師亦於 112 學年度下學期，運用跨域模組 PBL 的教學方式，設計超級 LOGO 班服製作課程，如圖三所示，其實施重點過程如表二呈現。

T 老師進行了為期一年的平板融入班級跨域模組 PBL 教學課程，此課程包括了 STEAM 的概念。Aguilera 與 Ortiz-Revilla（2021）就指出，STEM（科學〔science〕、技術〔technology〕、工程〔engineering〕和數學〔math〕）是一種教育模式，而 STEM 融入了 Art（藝術）的要素之後，則為 STEAM；隨著藝術的融入，學生的創造力更增添美感面向。除了 STEAM 之外，亦運用 PBL 的概念，規劃綜合科技、自然、藝文、英語及社會情緒等領域議題，藉由生成式 AI，完成了兩項平板教學結合數位科技、生成式 AI 的作品，落實了生生用平板的理念。同時，也藉由跨域模組 PBL 教學，提升學生的學習自信心及班級凝聚力，展現班級學生情意面向的效益。教學場域中的團體凝聚力形塑了歸屬感和共同目標，並顯著提升學生的學習動機。當學生感到自己

圖二

T 老師班級的愛心品牌乳液



資料來源：研究者自行拍攝。

表一
T 老師愛心品牌乳液跨域模組 PBL 教學說明

教學階段	教學目標	教學內容	平板使用方式	生成式 AI 運用方式	領域或議題融入
階段一	學生能藉由調配乳液的過程，瞭解基本科學知識。	T 老師先行自化工行購置製作乳液相關材料，並設計課程請孩子於課堂調配乳液。	運用平板查詢調配乳液相關知識（如所需材料及比例分配）。	無	科技領域、自然科學領域
階段二	學生能透過 canva 內建模板及其生成式 AI，設計出乳液標籤圖案。	T 老師以 canva 規劃乳液標籤圖案設計課程，讓學生自行設計乳液標籤圖案。	運用平板進行乳液標籤圖案生成及製作。	藉由生成式 AI 指令設定，製作理想中的圖案	科技領域、藝文領域
階段三	學生能經由自製愛心乳業的分享，增進親子關係。	T 老師請學生將完成的品牌乳液帶回家，並讓學生親自為家長塗上自製的愛心乳液，並拍照或錄影進行記錄。	透過平板拍照或錄製影片功能，記錄珍貴的時刻。	無	科技領域、社會情緒議題

資料來源：研究者自行整理。

表二
T 老師超級 LOGO 班服製作跨域模組 PBL 教學說明

教學階段	教學目標	教學內容	平板使用方式	生成式 AI 運用方式	領域或議題融入
階段一	學生能從 AI 圖片生成的過程中，理解設定指令的邏輯性，並能建立除厝的能力。	T 老師引導學生以 Leonardo AI，以自己設計理念為指令，生成出班級 LOGO 圖片。註：Leonardo AI 是 AI 圖片生成網站，此網站無法中譯、只能以英語下指令。	學生以平板運用 AI 圖片生成網站生成班級 LOGO 圖片。	無	科技領域、藝文領域、英語領域
階段二	學生能透過 canva 內建模板，設計班服意義數字「8」的型態。	將全班學生設計的 LOGO 以 canva 編輯成「8」（該班為五年八班）。	canva 的運用。	藉由生成式 AI 條件及指令設定，製作理想中的圖案	科技領域、藝文領域
階段三	學生能經由班服熱轉印課程完成班服製作，同時增強其班級向心力。	設計熱轉印課程，學生將自行設計的超級 LOGO 轉印在班服。	學習將圖片經過電腦處理過後，熱轉印於衣服的相關知識。	無	科技領域、藝文領域、社會情緒議題

資料來源：研究者自行整理。

對團體產生凝聚力及認同感時，更能深入參與學習活動，表現出更高的內在動機。這在需要合作學習的環境中尤為重要，例如 PBL，團隊合作和同伴支持在確保學生學習能動性及實踐於同目標方面產生重大的影響。

三、資料蒐集

本研究雖探究跨域教學模組效益，然而需探討導師將平板教學導入班級經營的歷程，其所研究的情境在於日常教學的常態之中，因此研究者認為採用質性研究取向最能探究其歷程，同時也符合質性研究

圖三

T 老師班級的超級 LOGO 班服



資料來源：研究者自行拍攝。

取向之自然主義精神。因此，本研究採取個案研究模式，針對 T 老師任教的五年級班級蒐集問卷及深度訪談法資料，深度訪談內容進行內容分析。研究對象為 T 老師（40 歲男性）及其任教班級的 28 位學生，訪談對象為 T 老師及隨機選取該班的 5 位女生及 5 位男生。以 Google 表單的方式，讓班級全體學生填寫問卷，以長條圖呈現班級回應問題的概況。

訪談日期為 113 年 6 月底，在整學年即將結束前，亦為兩個跨域模組 PBL 平板教學課程完成之時，如此教師及學生能於完成課程和作品後，趁著記憶猶新時，填答表單及回應受訪，讓本研究能獲取較能表述想法及觀點的文本資料。

本研究深度訪談的研究主要經由研究者的本身生成式 AI 平板公開授課經驗及近五年相關文獻，將研究問題區分為學習能力、學習自信心及班級經營的情意面向等三層面，並且經由該班日常的課室觀察，擬定研究問題的題項，以利訪談問題題項的脈絡化、多元化及深度化。

四、資料分析

在資料分析方面，本研究將先定義現象，亦即把資料化成概念；再則發掘範疇，將與同一現象有關的概念予以範疇化，且為範疇命名。因此，在訪談資料之整理時，會將相似之概念歸納為同一範疇，以利資料之分析及範疇之形成，最後進行詮釋。張芬芬（2010）的「內容分析的五步驟」也為進行質性研究提供了清晰的架構，分別為文字化、概念化、命題化、圖表化及理論化。文字化是指將深度訪談的口語資料轉寫成文字文本；文字化後，下一步是對文本進行編碼，通常是基於研究者所關注的主題；概念化是從編碼的資料中抽取出核心的概念或主題；命題化是指從概念化的資料中提出具體的命題或假設；圖表化是將抽象的命題或理論用圖表形式表示出來；最後，理論化是根據研究的結果提出一個具體的理論框架或模型，解釋研究中的現象。此外，本研究透過半結構式的深度訪談、表單分析，並輔以參與觀察，已形成三角互證，淬鍊出研究資料主題及內容。

本研究將訪談文本以盡量保持訪談者的語言特色與內容完整，將訪談內容文本化，同時亦對文本進行編碼；本研究文字化過程所進行的編碼，舉例如 T-1-09-10，T：老師，-1：老師回答第一個問題，-09-10 回答第一個問題文字稿的第 9～10 行，並於編碼之同時，將核心主題概念化，例如學習自信心、學習能力等，且從中將概念化的資料提出具體命題，從而進行詮釋分析。

肆、研究結果與討論

本部分首先以個案班級導師自我敘說的方式，探究生生用平板的教學歷程，再則分析生生用平板增強了學生哪些學習能力，也探究其學習自信心的提高程度，最後探討生生用平板應用於班級經營之 PBL 教學情意展現。

一、個案班級導師自我敘說：生生用平板之教學歷程

T 老師是一位勇於挑戰創新的教學工作者，尤其數位學習，更是 T 老師積極思考欲融合於課堂的創新課程，而從 T 老師自述生生用平板的教學歷程中，可以瞭解其最初的動機、所遭遇的困境，困境解決的方式及教學成果反思等面向，如以下所述。

(一) 初衷初心：勇於創新帶領孩子悠遊數位學習

去年生成式 AI 的東西出來了，我有一個想法：如果連教育者都陌生的話，學生就沒有機會接觸到生成式 AI 的學習機會。(T-1-01-02)

我給上屆畢業生開始用生成式 AI 進行海報製作，效果不錯，每個人都很感興趣，他們很有成就感。(T-2-03-04)

帶這屆時，我開始用平板做班級經營，突然想到有生成式 AI 可以協助學生，是不是讓他們一方面對學習產生興趣，作品產出，讓他們真正看到數位學習產出的過程，親身經歷，會對以後的學習產生更大的興趣，這是我的初衷。(T-3-07-08)

(二) 遭遇困境：老師，你到底要教我們什麼東西？

我覺得不管是平板或者是電腦，學生剛開始操作會遇到很大的問題，老師在學生操作時講接入點是很難的，跟遊戲不一樣。(T-1-21-22)

剛開始學生真的很陌生，都會問：「老師你到底要教我們什麼？」沒有接觸過，不是平常的國語數學。一步一步我們剛開始是很慢的，必須要花一節課只教一個功能和認識一個介面。(T-1-11-12)

學生提問來講，我覺得主動性是沒有增強，因為他們還在學習階段，很怕被說他們做錯，他們很介意的，比較會提問到的是在製作過程遇到問題。對新發想的提問真的比較少，目前階段還是在跟著老師的指示做，怕出錯會一直問。(T-1-19-20)

(三) 發展解決策略突破困境：跨領域主題課程的實施

我覺得在跨領域的部分來講，因為孩子會有一個盲點，就是如果把這個東西包裝成國語，孩子接受度不高，如果說老師平板教學單獨使用在國語數學英文方面，孩子的學習動機不會這麼強烈，但是倘若運用在跨領域上面，看成一整個計畫，孩子興趣就會提高。(T-2-44-45)

目前覺得不能給國語數學教學名稱，可能要先思考課程的名稱包裝名稱，加上使用平板就更有興趣。(T-1-51-52)

我就取協同合作，找美勞老師合作，請老師可以在課程上面安排一個班服製作的概念，美勞老師也大力協助安

排了兩天課程做個班服製作，甚至美勞老師先行製作一個班服 LOGO 範例，讓學生有一個目標或是一個概念，這個時候其實孩子心中慢慢穩定下來了。（T-2-40-43）

（四）教學成果及反思回饋：素養教學融入生活，觀察到孩子的獨特性

一方面來講，學生不想落後進度，二方面來講，是他做出他自己沒想過的東西。我們使用平板教學時，他會有一些創意的東西進來，那他自己不曾想過的創意被激發了。原來我的這些線稿有機會可以變成鏡子的形式，然後他會想分享，從這樣激發了自信，他也會開始想要更深入研究。（T-2-63-66）

我當初就有這樣的想法，就是模組概念比較不會在侷限於所謂數學這種小領域。素養教學，其實真的是應該讓每個生活周遭的事物融入他的生活，在學校學生面對生活能力變低的時候，經過用他們有興趣的課程引導他們，反而會他們喜歡，然後去創造他們的獨特性。（T-3-87-90）

綜合上述，T 老師以挑戰創新的思維擬定班級經營策略，然實施之初遭遇學生學習天花板的困境，爾後 T 老師發展跨領域協同教學的解決方式，成功引起學生的興趣，並建立其自信及成就感，是以素養教學融合生活經驗，使其勇於面對挑戰，創造其獨特性。

二、生生用平板所增強的學習能力（learning ability）

學習能力可以定義為一個人理解、記憶、應用知識以及解決問題的綜合能

力。學習能力可分為分析、創造和實踐三類智力，這些智力共同作用，決定個人在實際生活中的學習表現和成就，並且學習能力不僅僅是對已有知識的掌握，更重要的是如何靈活應用和創造性地解決新問題（Sternberg, 1997）。

本研究依據學生 Google 表單的回覆，增加的能力前二項分別為思考能力（60.7%）及數位能力（53.6%），人際、表達及溝通能力並列第三，皆為 32.1%，如圖四所示。

由圖四得知，思考能力及數位能力增強是一半以上的學生共同認為使用平板上課之後的效益；然而，也有學生認為使用平板進行學習也有益於自我的表達及人際溝通，如以下所述。

（一）思考能力：藉由思辨力為生成式 AI 的失誤除錯（師生機共學）

本研究思考能力聚焦在「邏輯思辨力」，在引導學生答題時，發現事物的邏輯性及合理性，「除錯」是鍛鍊思考能力的重要元素，除錯的意義在於先對「正確」有概念，才能發現錯誤，進而將錯誤指出更正：

生成圖片會有一些錯誤出錯，那這樣自己去發現錯誤之後感覺很開心。（S4-5-36）

我是除錯，就是發現錯誤的能力這些部分有變強。（S6-3-32）

T 老師認為經過嘗試錯誤之後，才能將知識轉換成屬於自己的知能，方能提升辨識錯誤的能力。

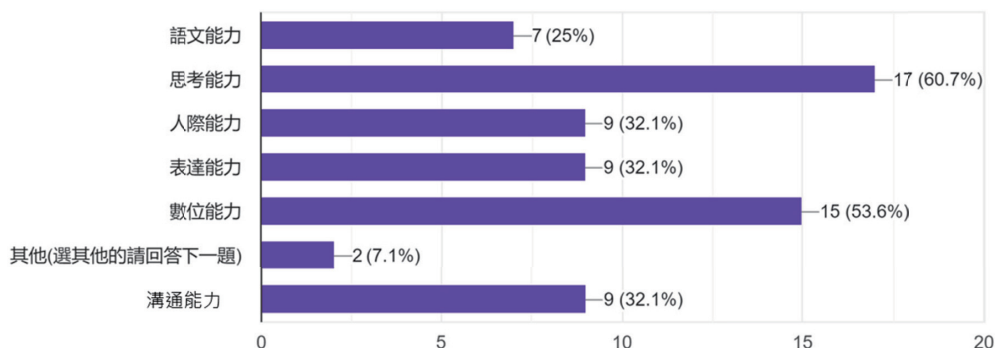
學生在學習過程的必須要去試，要自己要先去的嘗試錯誤才能轉換成可以

圖四

生生用平板所增強的學習能力

你覺得你使用平板上課之後，有增強了哪些能力?(選擇可以不只一個)

28 則回應



資料來源：研究者自行整理。

記得的知識。就是說學生除錯的能力會提升。(T-1-77-78)

但就如同 T 老師的敘述，除錯能力的建立，需要教師不過於干涉介入；同時也需要給予學生足夠的時間嘗試錯誤，並且掌握時效性。

如果老師給予的資源量較大的時候，他比較會減少自己主動除錯的能力。時間過短的話，沒有辦法讓學生主動的去除錯；但如果時間夠的話，其實更好的一個方式是教學之後，讓學生發覺錯誤除錯。(T-1-79-81)

事實上，學生除錯能力的建立，除了知識上的增能外，更重要的是使其不會害怕錯誤，並且將勇於面對錯誤的態度，延伸到生活情境，以利問題解決，面對生活中各式挑戰：

讓學生除錯的好處是他會願意面對錯誤，不會害怕產生挫折，因為學生其實普遍都很害怕錯誤種東西，每個人都希望當個品學兼優的好學生，但是我們都需要面對的問題，所以即使讓

學生主動除錯而產生的好處是，它可以解決生活大小問題，這種學習開始延伸到生活，可以解決生活大小問題。(T-2-82-85)

綜上，藉由思辨力能為生成式 AI 的失誤除錯，除了為師生機共學的開展，同時也促進學生面對挑戰的能力，勇於面對錯誤。

(二) 數位能力：從淺盤式能力轉為多面向深度能力提升

學生表示使用平板上課，能夠瞭解平板使用的技巧，並可透過平板查資料，也可運用生成式 AI 圖像生成及 canva 圖案設計軟體，進行跨域學習：

老師用平板上課，我可以瞭解更多工具，還有伺服器的知識。(S5-6-35)

平常我用平板只會玩遊戲，學習的這些東西後，我知道一些平板使用的原理。(S9-6-48-49)

我覺得我平板操作能力變好，遇到有問題時，都可以去查資料解決……我

覺得我用平板設計標籤的能力變好。
(S6-6-15)

用同學的照片在李奧納多 AI 把他用成動漫，學了很多有趣的事。(S8-6-41-42)

除了藉由平板使用技巧的純熟進行查資料及跨域學習，學生也對於程式的運用產生興趣，從原本單純平板使用者轉換為程式實際運用者。

學習這些知識，知道原來這些程式可以這樣利用，還有哪些程式可以來幫助完成一些東西。(S9-6-71-72)

知道其他程式要怎麼用，知道原理，以前就打電動，不知道原理。(S10-6-46-47)

尤其當 T 老師運用李奧納多 AI 設計課程生成 AI 圖片時，由於該網站只接受英文指令，因此 T 老師在課程設計中，除了數位知能，也融合英語領域，最後的圖片完稿，亦結合了藝文領域的美感教學。

這個 AI 圖片生成網站是用英文，我還可以將英語的教學融入到我自己的課程。還有參數的設計操作，他自己手稿及黑白手稿原本是個線條，要上色的時候，又可以再融入了平板教學，讓學生的素描的手繪線稿幫忙轉換成圖片。(T-1-73-75)

就如同 T 老師所述，經過實作經驗累積之後，該班學生已熟稔於平板操作並運用平板學習於各式跨域知識。慢慢累積實作經驗之後，學生現在拿到平板只要我跟他講要做什么，其實在操作上來講都駕輕就熟都很順利：

他們不會恐懼平板的操作，他們都是經過學習來提升平板操作學習的能力。(T-2-13-15)

(三) 人際能力：分組合作平板學習，交換創意促人際

由於 T 老師的主題式平板教學是採用合作學習的概念，學生以分組的方式進行主題課程學習，因此需要與同組同學互相討論、交換創意，共享一同做事的美好感受：

我覺得對我的人際關係有幫助，因為和其他同學同一組，可以互相討論……平板課程有讓我交友能力變好，因為要一起討論，所以就會互動變多，感情變好。(S3-10-19-20)

我和同學關係有變得比較好，因為使用平板，還可以互相問題或是互相交換創意。(S4-10-41-42)

通常都教就教自己的朋友，和朋友的話感情會更好。(S9-10-35)

我喜歡一起做事感覺，因為互相幫忙會交到許多好朋友。(S10-10-40)

(四) 表達能力：從不敢發問到一起討論

比較害羞的學生會因為想突破障礙，挑戰自我而開始鼓起勇氣發問，此不僅促進了人際關係，更提升了自我表達的能力：

想要作品好就要問同學，以前不敢問，現在我敢問怎麼去背那種不會的問題。(S1-11-26-27)

上這些課程，有不會的，這樣更敢和朋友一起討論。(S3-11-20)

(五) 溝通能力：溝通始終來自於攜手跨越障礙

剛開始學生進行平板主題學習時，會因為不熟稔而造成學習障礙，因此會為了突破困境而與同學討論互動，逐漸的感情變好，朋友圈也漸漸擴增：

如果和同學不太熟，會因為這樣變成真的很要好朋友，老師用平板上課，我聽不懂時，會互相問，一起想怎麼設計，所以感情會這麼好。(S2-10-51-53)

跟同學感情會變好，比較不會誤會，就不會吵架。(S6-10-46)

用平板上課，遇到不會的會和同學討論，朋友變得比較多了，溝通能力變好。(S6-10-44-45)

剛開始做時，我覺得很難，就有時候不懂會去問老師，老師剛好在忙，就問附近的同學，最後因為這樣跟同學好像比較會聊天。(S7-10-67-68)

綜合以上所述，班級進行平板分組學習，能促進學生之間的人際互動及感情，不僅有利於人際破冰，同時亦能強化其溝通能力，有助於強調協同合作的未來。

三、生生用平板所促進的學習自信心

從學生及教師的訪談中，發現學生學習自信心來自於而成就感的建立、專心的學習氛圍及實際作品的產出等因素；此外，學習自信心可以讓學生勇於面對挑戰，同時也為特殊學生開一扇自信之窗，而以下就此探究之。

(一) 來自成就感的自信心

學生的學習成就感來自課程中的使用平板所創造出的作品及創意，讓學生滿滿成就感，因而產生學習自信心：

老師用平板幫我們上課做這些活動，我有很大的成就感，會覺得有自信。(S2-9-48-49)

很有成就感，就是自己的創作生成圖片，會有信心。(S4-9-19)

(二) 從專心所產生的自信心

T 老師與美勞老師協同教學，跨域帶領孩子進行班服 LOGO 製作，學生表示因為製圖比較繁複，所以如果不專心，就有可能成果會不佳，而專心所完成的成品，帶給其自信心：

開始，我覺得比較困難，要用平板製作曼陀羅的圖，每個角度不對就會怪怪的，所以覺得有困難……我會專心，這樣就不會變很亂很亂，把曼陀羅的圖繪變整齊，這樣會很有自信。挑戰、自信心、專心。(S8-9-26-28)

(三) 運用平板課程生成式 AI 圖像產出提升學生學習自信心

每個人各有長才，有些數學強，有些藝術天分高優先音樂造詣，可是沒有辦法做到每一個學生都很高水準，沒有辦法到達這個水準的時候，帶給學生的不是自信心的建立，是摧殘。(T-2-67-69)

就如同 T 老師所述，每個人都有其才華優勢，但有時若無從發揮，則會摧殘其學習自信心。因此，T 老師選擇使用 AI 生成軟體融入課程，讓學生從參數的設定，進行圖片生成，運用 AI 即可將想法付諸於圖像，藉此獲致學習成就感，進而增加其學習自信心：

我試過李奧納多 AI，今天只要瞭解參數怎麼下對的使用方式就會生出來滿意度的圖像，我可以在二張圖選擇適合我風格的圖片，而且這個東西我不用從零開始，那個自信心提升是非常的巨大。(T-2-70-72)

(四) 自信心提升有利於面對挑戰

自信心的提升讓學生勇於面對挫折及挑戰，不僅是在於平板學習的挑戰，於其

他學習領域方面，亦會增加其挑戰困境的心志：

我面對這個挫折，會想去面對挑戰。
(S3-9-28)

遇到困難我會想解決，一開始不會，我就慢慢跟，後來比較會了，自信心也有提升。(S7-9-56-57)

我覺得我自信心有提升，也容易面對挑戰。(S9-9-43)

自信心有提高，會面對挑戰，我會調整能力面對挑戰。(S10-9-35)

(五) 為特別的孩子打開另一扇自信之窗

資源班的孩子總是容易成為教室的客人，然而 T 老師運用平板學習分組的教學模式，讓資源班學生與班上同學產生更多互動機會，進而於人際方面建立其自信心；同時也藉由創意作品的完成，增進其學習自信：

有個資源班的學生，他的互動對象都是他在學習教室的一些同學。因為有做這個東西之後，他其實跟班上的互動就更多了，也比較有自信心。幫助資源班學生提升學習自信心。(T-2-59-61)

據此，學生學習自信心來自於而成就感的建立、專心的學習氛圍及實際作品的產出等因素；此外，學習自信心可以讓學生勇於面對挑戰，同時也為特殊學生開一扇自信之窗。

四、生生用平板應用於 PBL 學生情意展現

(一) 平板教學創造專心學習氛圍

由於學生運用平板進行跨域主題式學

習，需要專心專注，否則所產出的作品就會不如人意：

會更專心，因為需要生成圖片，不專心你就做不出來東西啦，就沒有那個班服，就是如果做出來跟別人不一樣，就會很醜。(S7-3-34-35)

如此投入課程專心學習的精神，也延伸至其他課堂的上課學習狀態，因為學生開始理解專心上課所帶來的效益。老師帶我們用平板上課做這些作品後，我上其他課是有比較專心。(S2-3-32)

上其他科目也會比較專心，知道專心的話考試就考得比較好。(S7-3-37)

(二) 互相支援凝聚班級情感

T 老師以分組的方式，讓學生有彼此互相協助的機會，藉此培養其同理心，讓學習能力較快的學生幫助學習能力弱的學生，以凝聚班級情感：

一開始老師教的時候，如果我都已經會上手了，會等待，如果同學不會就回去教他。(S10-10-40-41)

人際溝通能力的部分，有同學會操作比較慢，我在施作的部分，會以分組的方式，請操作快的同學支援其他同學。(T-3-22-23)

(三) 以共同創作班服，營造班級向心力

全班共同設定目標一起達成，可以共創全班創造集體回憶，這是 T 老師的班級經營策略中非常感性的面向，他希望全班能將心思放在共同目標並付諸實現：

班服這種東西本來就已經可以凝聚向心力，我不想要廠商製作的班服，這中間我想了很多很多的方案，但我覺得學生還是需要是高度的自由度，所

以我們開始慢慢收集學生在美勞課上面的創作，讓它變成我們班服的一個元素在裡面。整個經營的過程當中，發覺學生的聊天重心會放這件事上面，整個心裡都放在上面。(T-3-33-38)

(四) 和孩子共學共作共成長

事實上，T 老師的核心理念是陪著孩子一起玩，孩子也陪他一起探討，是互為主體的概念：

我的概念是我陪著孩子一起玩，孩子也陪著我一起玩，就互相的吧！(T-3-49)

T 老師將生生用平板運用於班級經營，以創造良好學習氛圍、凝聚班級情感、營造班級向心力及和孩子共學共作共成長為目標，規劃班級經營方針。

(五) 來自多面向的成就感：跨域跨界跨家庭的深度感動

由於學生興趣提升，會表現出高度的學習興趣，此亦增進了老師的教學成就感：

我開始給上屆畢業生開始用生成式 AI 進行海報製作，效果不錯，每個人都很感興趣，然後他們很有成就感。(T-3-03-04)

學習興趣提升後，T 老師開始展開跨域主題課程，與其他領域的老師進行協同教學，讓學生有明確的學習目標。我就採取的協同合作，我找美勞老師合作，請老師可以在課程上面安排一個就是班服製作一個概念，美勞老師也大力協助安排了兩天課程做個班服製作，甚至美勞老師先行製作一個班服 LOGO 範例，讓學生有一個目標或是一個概念，這個時候其實孩

子心中慢慢穩定下來了。(T-3-40-43)

孩子心裡穩定是學習最大的助力，進而產生良好的學習效益，該班結合平板及 AI 教學，產製出乳液。T 老師請學生將自製乳液與帶回贈予家人，將學習面向擴增為家庭教育及情感教育：

我覺得我現在是做這些課程最巨大的成就感，是孩子喜歡上成品後，回去跟家人分享，孩子家長會回過頭跟我回饋。……如果說是國語數學，學生不見得會分享，但因為有新奇的東西，會願意和家人分享。學生的反饋也相當真實，認為和家人的關係可藉此增進。(T-3-25-29)

我做的乳液是給姐姐用，覺得和姐姐有感情變好啦。(S2-11-43)

上次我做乳液回去給媽媽，媽媽她很感動。(S6-11-34)

家長甚至將自己內心的感動與 T 老師分享，讓平板教學產出的效益性不僅著墨於學生知能面向，更擴展至家庭關係的連結性：

感動的是當月我出了一個聯絡簿的作業，是將自己製作的乳液與家人分享。家長給錄了一段影片給我說，老師你看我兒子正在幫我擦乳液。她完全沒辦法想像兒子已經高年級，但他跪在前面幫家長擦乳，然後問媽媽說：「媽媽，乳液擦起來感覺怎麼樣？」。(T-3-31-3)

T 老師平板結合 AI 教學的成就感，除了學生學習興趣提升，產出實體創作品之外，最巨大的成就感則來自於親子關係的促進，於無形中將此教學效益從教室內的共學延展至家庭裡的關係和諧。

伍、結論、困境與建議

以下整理本研究發現的「平板結合生成式 AI」之優勢與困境，均能呼應陳斐卿（2021）透過民族誌的觀察與訪談方法蒐集資料，對我國「生生用平板」的網絡效果之發現。

一、結論

（一）平板結合生成式 AI 進行跨域課程教學，能增進學習能力

使用平板結合生成式 AI 進行跨域課程教學，能有效提升學生的思考能力、數位能力、人際溝通及表達能力。這種教學模式能讓學生在真實情境中應用學習，並透過多次的實作累積自信心。

（二）平板結合生成式 AI 進行跨域課程教學，提升了學習自信心

學生透過平板操作及生成式 AI 跨域課程學習，獲得成就感，提升了對學習的自信心，並且更加勇於面對挑戰和錯誤，這種自信心也影響到學生的日常學習態度與生活能力。

（三）運用平板進行 PBL 教學，增進班級凝聚力並展現情意層面

藉由分組合作與共同創作班服等活動，平板教學增進了班級的凝聚力，學生在相互協助下不僅增強了學習動機，也促進了班級內的情感交流，進而形成班級向心力。

（四）平板跨域模組之 PBL 教學效益，從課堂延伸至家庭，深化家庭關係

透過生成的實體作品與家人分享，平板跨域模組之 PBL 教學效益從課堂延伸

到家庭，學生與家人的互動增多，進一步促進親子關係和諧。

（五）平板使用於教學情境分析的第三途徑

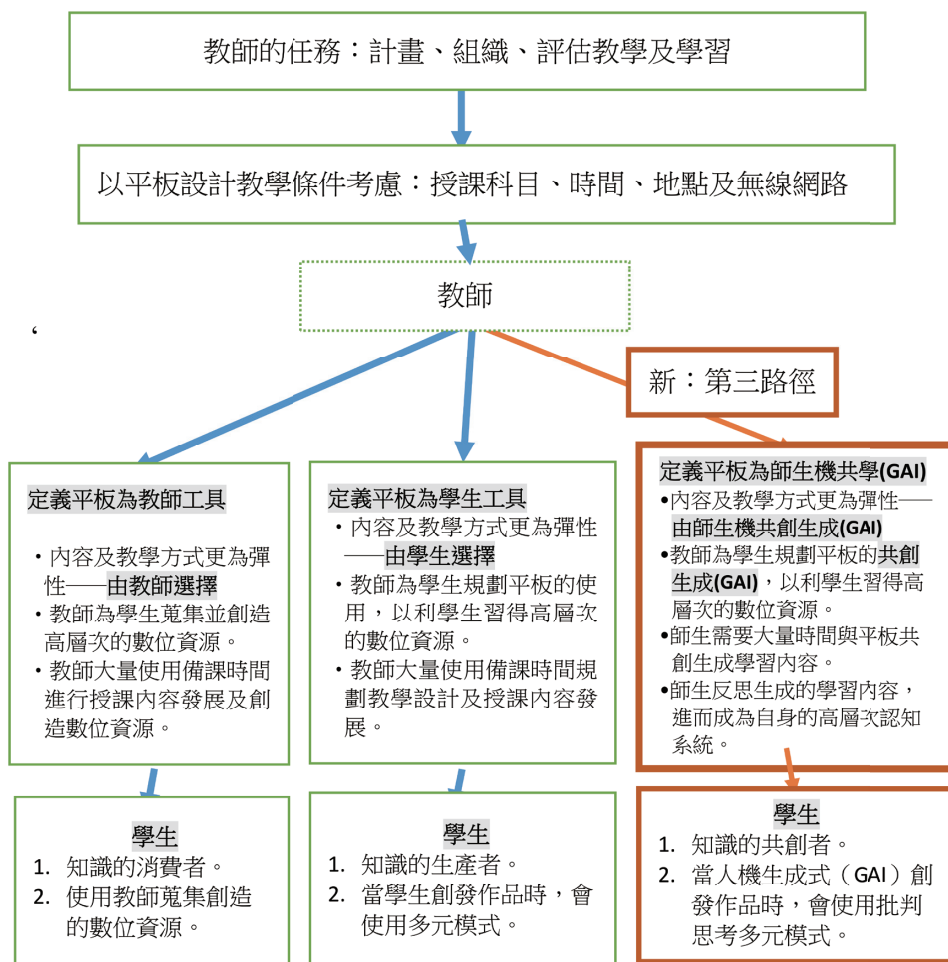
本研究根據 Mårell-Olsson 等人（2019）的平板使用於教學情境分析圖，創發了第三途徑如圖五所示。

從圖五可得知，本研究依據 Mårell-Olsson 等人（2019）及研究歷程成果，創發出第三路徑。首先，平板為師生機共學的定義，平板的應用使得教學內容及方式更為彈性，教師和學生共同利用平板創造並生成（Generative AI for Tablet Creation, GAI）學習材料。教師規劃並引導學生使用平板進行 GAI，有助於學生掌握高層次的數位資源。師生需要投入大量時間與平板一起進行創作與學習，並通過反思生成的學習內容，最終形成高層次的認知系統。其次，關於學生方面，學生是知識的共創者，利用平板與教師及機器共同生成學習內容。在人機共同創發作品時，學生會運用批判性思考及多元模式，提升學習效果。

事實上，越來越精進的 AI 技術使用，正在改變個人和團隊在學習與執行任務的方式（van den Bosch et al., 2019）。Schoonderwoerd 等人（2022）指出，人工智慧的技術快速發展，逐漸可以觀察到人類與 AI 之間以團隊夥伴的角色進行合作，成功的合作需要夥伴相互瞭解並學習任務內容，人機共學可以透過共享知識和經驗的情境來實現。

圖五

使用於教學情境分析的第三途徑



資料來源：引自 Mårell-Olsson 等人 (2019, p.89-105)。

二、困境

(一) 實施初期師生對平板操作和生成式 AI 感到陌生，形成數位工具操作挑戰

學生在初期對平板操作和生成式 AI 感到陌生，且因工具操作與遊戲不同，學生容易感到困惑，進而對學習產生疑惑與恐懼，影響學習意願。

(二) 實施初期的學生較依賴教師指導，學習主動性不足

學生在初期缺乏主動性，較依賴教師的指導，未能充分發揮自主學習的潛力，特別是在錯誤排除和創意發想方面的進展較慢。

(三) 部分學生因學習壓力及心理負擔，限制了創意

部分學生因害怕犯錯或擔心作品不

理想，而在課程中表現出心理壓力，這在某些程度上限制了他們的創意發揮和學習動機。

三、建議

總結以上研究結果，本研究對未來擬實施創新型平板教學或 GAI 導入課堂的教學者，提出以下四項建議。

（一）加強學生數位素養培訓

在正式課程開始前，為學生安排數位工具操作的基礎培訓，幫助學生熟悉平板和生成式 AI 的基本操作，減少初期的挫折感。

（二）鼓勵學生自主學習

教師可減少過度介入，讓學生有更多空間進行自主探索和錯誤排除，這不僅能增強其思考能力，還能提升他們解決問題的信心。

（三）教師創新課程設計

將平板應用於更多跨領域課程中，結合生活情境，進行專題式學習，增強學生的學習興趣和動機，尤其是在國語、數學等核心科目中可透過創新包裝，提升課程吸引力。

（四）鼓勵家庭參與教育

鼓勵學生將學習成果帶回家庭，並與家人分享學習過程和心得，以增進親子間的互動與理解，進一步擴展學習的影響力到家庭層面。

參考文獻

余家豪（2024）。以使用者經驗探究知識網站的使用目的、網站特性與使用行為。《教育傳播與科技研究》，135，37-55。https://

doi.org/10.6137/RECT.202408_(135).0003

張芬芬（2010）。質性資料分析的五步驟：在抽象階梯上爬升。《初等教育學刊》，35，87-120。

陳斐卿（2021）。「生生用平板」的網絡效果：以國小數位寫作學習平臺為例。《教育研究與發展期刊》，17（4），33-67。https://doi.org/10.6925/SCJ.202112_17(4).0002

資訊及科技教育司（2021，11月25日）。班班有網路 生生用平板 - 全面推動中小學數位學習精進方案。教育部全球資訊網。https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=9F7133D453CC16F2

游心慈、陳慧娟（2022）。為青少年社會情緒學習的楷模：後疫情時代親師合作的新視角。《中等教育》，73（1），51-70。https://doi.org/10.6249/SE.202203_73(1).0004

Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), Article 331. https://doi.org/10.3390/educsci11070331

Arthur, F., Arkorful, V., Salifu, I., & Nortey, S. A. (2023). Digital paradigm shift: Unraveling students' intentions to embrace tablet-based learning through an extended UTAUT2 Model. *Cogent Social Sciences*, 9(2), Article 2277340. https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2277340

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman and Company.

Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398. https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139

Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of

- artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Article 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Colliot, T., Krichen, O., Girard, N., Anquetil, É., & Jamet, É. (2024). What makes tablet-based learning effective? A study of the role of real-time adaptive feedback. *British Journal of Educational Technology*, 55(5), 2278-2295. <https://doi.org/10.1111/bjet.13439>
- Hammer, M., Göllner, R., Scheiter, K., Fauth, B., & Stürmer, K. (2021). For whom do tablets make a difference? Examining student profiles and perceptions of instruction with tablets. *Computers & Education*, 166, Article 104147. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104147>
- Hasselbring, T. S., & Glaser, C. H. W. (2018). Use of computer technology to help students with special needs. *The Future of Children*, 10(2), 102-122. <https://doi.org/10.2307/1602691>
- Hooda, A., Gupta, P., Jeyaraj, A., Giannakis, M., & Dwivedi, Y. K. (2022). The effects of trust on behavioural intention and use behaviour within e-government contexts. *International Journal of Information Management*, 67, Article 102553. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102553>
- Huang, B., Jong, M. S.-Y., Tsai, C.-C., & Shang, J. (2024). Unlocking students' creative potential in designing technological-enriched design solutions. *Journal of Research on Technology in Education*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/15391523.2024.2342915>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in University Teaching*, 25(3-4), 85-118.
- Kim, H. J., Park, J. H., Yoo, S., & Kim, H. (2016). Fostering creativity in tablet-based interactive classrooms. *Educational Technology & Society*, 19(3), 207-220.
- Kusam, V. A. (2024). *Generative-AI assisted feedback provisioning for project-based learning in CS education* [Unpublished master's thesis]. University of Michigan-Dearborn. <https://doi.org/10.7302/22651>
- Mårell-Olsson, E., Bergström, P., & Jahnke, I. (2019). Is the tablet a teacher or a student tool? Emergent practices in tablet-based classrooms. In Pargman, T. C., & Jahnke, I. (Eds.), *Emergent practices and material conditions in learning and teaching with technologies* (pp. 89-105). https://doi.org/10.1007/978-3-030-10764-2_6
- Mulet, J., van de Leemput, C., & Amadieu, F. (2019). A critical literature review of perceptions of tablets for learning in primary and secondary schools. *Educational Psychology Review*, 31(3), 631-662. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09478-0>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *OECD skills outlook 2019: Thriving in a digital world*. <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>
- Schoonderwoerd, T. A. J., van Zoelen, E. M., Bosch, K., & Neerincx, M. A. (2022). Design patterns for human-AI co-learning: A wizard-of-Oz evaluation in an urban-search-and-rescue task. *International Journal of Human-Computer Studies*, 164, Article 102831. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102831>
- Sternberg, R. J. (1997). *Successful intelligence: How practical and creative intelligence determine success in life*. Plume.
- Thomas, J. W. (2000, March). *A review of research on project-based learning*. https://tecfa.unige.ch/proj/eteach-net/Thomas_researchreview_PBL.pdf
- ven den Bosch, K., Schoonderwoerd, T., Blankendaal, R., & Neerincx, M. (2019). Six challenges for human-AI co-learning. In R. A. Sottilare, & J. Schwarz (Eds.), *Proceeding of International Conference on Adaptive Instructional Systems (AIS2019)* (pp. 572-589). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22341-0_45
- Zhang, L., & Nouri, J. (2018). A systematic review of learning and teaching with tablets. In I. A. S'anchez & P. Isaias (Eds.) [*In Proceedings of the 14th International Conference on Mobile Learning*] (pp. 79-88). International Association for Development of the Information Society