

2024年5月

第13卷 第5期

ISSN 2225-7209

本刊各篇評論均經匿名雙審通過

臺灣教育評論



Taiwan Educational Review Monthly

本期主題 數位教學之政策與檢討

隨著科技的快速發展，數位教學已經成為現代教育領域中一個不可忽視的元素。在臺灣，近幾年來在政府投入大量資源的挹注下，相關計畫與補助讓教學現場更有機會進行數位教學。從學校課室到線上學習平台，數位載具與平台已經深刻地改變了學習和教學方式。政府和學術機構也一直在積極制定政策和法規，以應對這一變革。

基於此，本期主題以「數位教學之政策與檢討」，廣邀學者及教師等賜稿探討各種政策和策略如何影響和塑造數位教學，以及針對現行政策提出檢討和建議。範圍包括：數位學習政策的影響：探討政府和機構制定的政策對學校、教育機構、教師和學生的實際影響，包含政策對載具使用、課程設計、教學方法、資源分配和學習成果的影響；數位教學的可及性：探討數位教學在不同地區和社會經濟背景下的可及性問題，並提出改進可及性的建議；數位教學的效能和挑戰：探討數位教學工具和平台的效能評估，以及數位教學可能面臨的挑戰，如數位落差、健康和隱私問題；師資培育的做法：新科技與新平台進行到教學現場後，如何有效的增進現場教師的教學知能？如何從職前師資培育階段培養師資生的數位教學素養？等。

本期稿件均經雙向匿名審查，「主題評論」部分共收錄19篇，針對數位教學的政策、教學實務與師資培育等相關面向進行問題針砭；「自由評論」部分收錄8篇，議題相當廣泛，「專論」部分收錄3篇。這些文章從不同面向探析當前國內各類教育議題，並提出精闢的見解與評論，豐富本期內涵。



臺灣教育評論學會 出版

發行人

方志華（臺灣教育評論學會理事長）

總編輯

方志華（臺北市立大學學習與媒材設計學系教授）

副總編輯

葉興華（臺北市立大學學習與媒材設計學系教授）

執行編輯

賴光真（東吳大學師資培育中心副教授）

2024 年度編輯顧問（依姓氏筆劃排序）

方志華（臺北市立大學學習與媒材設計學教授）	高新建（國立臺灣師範大學課程與教學研究所退休教授）
王金國（國立臺中教育大學教育學系教授）	張如慧（國立臺東大學數位媒體與文教產業學系教授）
丘愛鈴（國立高雄師範大學教育學系教授兼系主任）	張芬芬（臺北市立大學學習與媒材設計學系教授）
成群豪（臺灣教育研究院社副秘書長、前華梵大學總務長）	張國保（銘傳大學教育研究所客座教授兼校務顧問）
吳俊憲（國立高雄科技大學師資培育中心教授兼主任）	梁忠銘（國立臺東大學教育學系教授）
李懿芳（國立臺灣師範大學工業教育學系教授）	游自達（國立臺中教育大學教育學系副教授）
林永豐（國立中正大學師資培育中心教授）	黃秀霜（國立臺南大學教育學系教授）
林明地（國立中正大學教育學研究所教授）	黃政傑（靜宜大學教育研究所終身榮譽教授）
胡茹萍（國立臺灣師範大學工業教育學系教授兼主任）	鄭青青（國立嘉義大學幼兒教育學系教授）
翁福元（國立暨南國際大學教育政策與行政學系教授）	蘇錦麗（國立清華大學教育與學習科技學系退休教授）

2024 年度編輯委員（依姓氏筆劃排序）

方志華（臺北市立大學學習與媒材設計學教授）	翁福元（國立暨南國際大學教育政策與行政學系教授）
王金國（國立臺中教育大學教育學系教授）	張芬芬（臺北市立大學學習與媒材設計學系教授）
成群豪（臺灣教育研究院社副秘書長、前華梵大學總務長）	梁忠銘（國立臺東大學教育學系教授）
何俊青（國立臺東大學教育學系教授）	陳黛芬（東海大學教育研究所助理教授）
吳俊憲（國立高雄科技大學師資培育中心教授兼主任）	黃政傑（靜宜大學教育研究所終身榮譽教授）
吳錦惠（台南應用科技大學幼保系兼任助理教授）	葉川榮（國立臺中教育大學教師專業碩士學位學程助理教授）
吳聲毅（國立屏東大學 STEM 教育國際碩士學位學程教授）	葉興華（臺北市立大學學習與媒材設計學系教授）
宋修德（國立臺灣師範大學工業教育學系教授）	蔡進雄（國家教育研究院研究員）
李雅婷（國立屏東大學教育學院院長）	鄭青青（國立嘉義大學幼兒教育學系教授）
李懿芳（國立臺灣師範大學工業教育學系教授）	賴志樞（國立臺灣師範大學國際與社會科學學院院長）
阮孝齊（國立臺中教育大學教育學系助理教授）	謝金枝（澳門大學教育學院助理教授）
林以凱（國立臺東大學幼兒教育學系助理教授）	顏榮泉（國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系副教授）

輪值主編

評論
文章李雅婷（國立屏東大學教育學院院長）
吳聲毅（國立屏東大學 STEM 教育國際碩士學位學程教授）專論
文章賴光真（東吳大學師資培育中心副教授）
葉興華（臺北市立大學學習與媒材設計學系教授）

當期執編	盧欣怡（國立屏東大學 STEM 教育國際碩士學位學程專任助理）
文字編輯	劉芷吟、許乃方、王芳婷、王—安（臺灣教育評論學會行政助理）
美術編輯	彭逸玟（臺灣教育評論學會兼任助理）
封面設計	劉宛苹（靜宜大學教學發展中心助理）

出版單位

臺灣教育評論學會
100234 臺北市中正區愛國西路 1 號（臺北市立大學學習與媒材設計學系）
電話：02-23113040 轉 8422 FAX：02-23116264聯絡人：劉芷吟、許乃方、王—安
E-mail：ateroffice@gmail.com出版地
臺北市

翻譯或轉載本刊文章須取得本刊書面同意

Taiwan Educational Review Monthly

Vol. 13 No. 5 May 1, 2024

Since November 1, 2011

Publisher

Fang, Chih-Hua (President, Association for Taiwan Educational Review)

Editor-in-Chief

Fang, Chih-Hua (Professor, University of Taipei)

Deputy Editor

Yeh, Shing-Hua (Professor, University of Taipei)

Executive Editor

Lai, Kwang-Jen (Associate Professor, Soochow University)

2024 Advisory Board

Chang, Fen-Fen (Professor, University of Taipei)
Chang, Ju-Hui (Professor, National Taitung University)
Chang, Kuo-Pao (Visiting Professor, Ming Chuan University)
Cheng, Ching-Ching (Professor, National Chiayi University)
Cheng, Chun-Hao (Deputy Secretary-General, SITES. Former Dean of General Affairs, Hua Fan University)
Chiu, Ai-Ling (Director & Professor, National Kaosiung Normal University)
Fang, Chih-Hua (Professor, University of Taipei)
Gau, Shin-Jiann (Retired professor, National Taiwan Normal University)
Hu, Ru-Ping (Professor and Chair, National Taiwan Normal University)
Huang, Hsiu-Shuang (Professor, National University of Tainan)

Hwang, Jenq-Jye (Emeritus Professor, Graduate Institute of Education, Providence University)
Lee, Yi-Fang (Professor, National Taiwan Normal University)
Liang, Chung-Ming (Professor, National Taitung University)
Lin, Ming-Dih (Professor, National Chung Cheng University)
Lin, Yung-Feng (Professor, National Chung Cheng University)
Su, Jin-Li (Emeritus Professor, National Tsing Hua University)
Wang, Chin-Kuo (Professor, National Taichung University of Education)
Weng, Fwu-Yuan (Professor, National Chi Nan University)
Wu, Chun-Hsien (Professor, National Kaohsiung University of Science and Technology)
Yiu, Tzu-Ta (Associate Professor, National Taichung University of Education)

2024 Editorial Board

Chang, Fen-Fen (Professor, University of Taipei)
Chen, Tai-Fen (Assistant Professor, Graduate Institute of Education, Tunghai University)
Cheng, Ching-Ching (Professor, National Chiayi University)
Cheng, Chun-Hao (Deputy Secretary-General, SITES. Former Dean of General Affairs, Hua Fan University)
Fang, Chih-Hua (Professor, University of Taipei)
Ho, Chun-Ching (Professor, National Taitung University)
Hwang, Jenq-Jye (Emeritus Professor, Graduate Institute of Education, Providence University)
Juan, Hsiao-Chi (Assistant Professor, National Taichung University of Education)
Lai, Chih-Chien (Dean, National Taiwan Normal University)
Lee, Ya-Ting (Dean, National Pingtung University)
Lee, Yi-Fang (Professor, National Taiwan Normal University)
Liang, Chung-Ming (Professor, National Taitung University)
Lin, Yi-Kai (Assistant Professor, National Taitung University)
Shieh, Jin-Jy (Assistant Professor, University of Macau)

Sung, Hsiu-Te (Professor, National Taiwan Normal University)
Tsai, Chin-Hsiung (Researcher, National Academy for Educational Research)
Wang, Chin-Kuo (Professor, National Taichung University of Education)
Weng, Fwu-Yuan (Professor, National Chi Nan University)
Wu, Chin-Hui (Assistant Professor, Chung Chou University of Science and Technology)
Wu, Chun-Hsien (Professor, National Kaohsiung University of Science and Technology)
Wu, Sheng-Yi (Professor, National Pingtung University)
Yeh, Chuan-Rong (Assistant Professor, National Taichung University of Education, master program of teaching profession)
Yeh, Shing-Hua (Professor, University of Taipei)
Yen, Jung-Chuan (Associate Professor, National Taipei University of Education)

Editors

Review Articles Lee, Ya-Ting (Dean, National Pingtung University)
Wu, Sheng-Yi (Professor, National Pingtung University)
Essay Articles Lai, Kwang-Jen (Associate Professor, Soochow University)
Yeh, Shing-Hua (Professor, University of Taipei)

Managing Editor

Xin-Yi, Lu (Assistant, National Pingtung University International Master Program in STEM Education)

Text Editors

Liu, Chih-Yin; Hsu, Nai-Fang; Wang, Fang-Ting; Wang, I-An (Assistants, Association for Taiwan Educational Review)

Art Editor

Peng, Yi-Wen (Assistant, Association for Taiwan Educational Review)

Cover Designer

Liu, Wan-Pin (Assistant, Center for Teaching and Learning Development, Providence University)

Publishing Entity

Association for Taiwan Educational Review (ATER)
No.1, Ai-Guo West Road, Taipei, 100234 Taiwan (Department of Learning and Materials Design, University of Taipei)
Tel: 02-23113040 ext 8422 Fax: 02-23116264
E-mail: ateroffice@gmail.com (Liu, Chih-Yin; Hsu, Nai-Fang; Wang, I-An)

Place of Publication

Taipei, Taiwan

All rights reserved. Translation or reproduction must obtain a written permit.

主編序

隨著科技的快速發展，數位教學已經成為現代教育領域中一個不可忽視的元素。在臺灣，近幾年來在政府投入大量資源的挹注下，相關計畫與補助讓教學現場更有機會進行數位教學。從學校課室到線上學習平台，數位載具與平台已經深刻地改變了學習和教學方式。政府和學術機構也一直在積極制定政策和法規，以應對這一變革。基於此，本期主題以「數位教學之政策與檢討」，廣邀學者及教師等賜稿探討各種政策和策略如何影響和塑造數位教學，以及針對現行政策提出檢討和建議。範圍包括：數位學習政策的影響：探討政府和機構制定的政策對學校、教育機構、教師和學生的實際影響，包括政策對載具使用、課程設計、教學方法、資源分配和學習成果的影響；數位教學的可及性：探討數位教學在不同地區和社會經濟背景下的可及性問題，並提出改進可及性的建議；數位教學的效能和挑戰：探討數位教學工具和平台的效能評估，以及數位教學可能面臨的挑戰，如數位落差、健康和隱私問題；師資培育的做法：新科技與新平台進行到教學現場後，如何有效的增進現場教師的教學知能？如何從職前師資培育階段培養師資生的數位教學素養？數位學習教育政策的未來展望：提出對未來教育政策和數位教學趨勢的見解、建議和預測。

本期稿件均經雙向匿名審查，「主題評論」部分共收錄 19 篇，針對數位教學的政策、教學實務與師資培育等相關面向進行問題針砭；「自由評論」部分收錄 8 篇，議題相當廣泛，「專論」部分收錄 3 篇。這些文章從不同面向探析當前國內各類教育議題，並提出精闢的見解與評論，豐富本期內涵。

本期能順利出刊，感謝所有賜稿者對本刊物的支持，對於審稿者、執行編輯盧欣怡助理、所有編務同仁和學會助理的付出，在此也一併致謝，因為有大家的共同參與和努力，本期方能順利完成。

第十三卷第五期輪值主編

李雅婷

國立屏東大學教育學系教授暨教育學院院長

吳聲毅

國立屏東大學 STEM 教育國際碩士學位學程教授
暨研究發展處副處長

本期主題：數位教學之政策與檢討

封面

中文版權頁 / I

英文版權頁 / II

主編序 / III

目次 / IV

主題評論

- 王政弘 應用虛擬實境與教育元宇宙融入教學之效能與挑戰 / 1
- 吳育龍 AIGC 對於臺灣教育現場的挑戰 / 5
- 郭旭展 以聯合國永續發展目標 (SDGs) 為基礎－科技輔助跨域專題導向學習之實踐、
• 陳逸萱 挑戰與因應策略 / 12
- 阮孝齊
- 江儀梅 運用 ChatGPT 融入原住民族教師教案設計共創工作坊之探究與省思 / 17
• 林惠茹
- 簡頌沛 從當地教師社群立場，反思科技融入教學：與其說是輔導者，我們更像陪跑員 / 27
- 朱志明 從高中職數位學習精進計畫教授入校輔導談關係建立和輔導策略 / 32
- 楊志強 AI 和 5G 數位科技對教學的影響及建議 / 39
- 王俊傑 師資生應具備之數位教學素養 / 43
- 楊子奇 科技輔助自主學習時代，高中職教師的信念與實踐 / 49
- 林銘照 數位教學教學現場的反思－以臺灣南部入校輔導學校為例 / 53
- 蔡銘修 生成式 AI 在大專院校工程教育中的挑戰與潛力 / 58
• 林進益
- 黃寶億 ICT 融入高中家政科數位教學實踐之研究 / 64

- 洪永洲 淺談校園數位內容教材與教學軟體應用在提升教師教學與學生學習的趨勢 / 70
- 劉芯吟 數位教學：如何塑造教育技術的發展與應用 / 79
- 蔣汝蘭 偏鄉學校數位學習政策與教育公平－行動者網絡理論視角 / 83
- 丁毓珊 認識 Z 世代：學習特徵與數位教學策略探討 / 89
- 洪健容
- 陳衍霖 技術型高中在推動中小學數位學習精進方案下的執行與反思 / 95
- 陳怡伶 發展數位化教學方案之歷程研究－以 ADDIE 模式發展數位故事教材 / 99
- 何穎瑜 數位教學與成人學習者之探討：省思與展望 / 108

自由評論

- 張德銳 以有效的觀察提供回饋－論教學觀察的信度與效度及高信效度觀察系統的建構 / 112
- 陳 毅 精準教育：以運用滯後序列分析與即時回饋系統提升線上學習者的學習成效為例 / 121
- 孫國華 主動學習法的基本概念及其在教學上的應用 / 128
- 林乃慧
- 林立涵 在生活科技課程評量中應用規範評分制度之探討 / 135
- 黃聖哲 淺談技術型高中科主任工作之困境 / 141
- 林君庭 疫情下國小代理教學組長的挑戰 / 147
- 元佩文
- 陳怡陵
- 黎士鳴 園藝融入偏鄉課後輔導－以五味屋為例 / 151
- 顧瑜君
- 吳欣諭 學前特教學生助理員工作現況 / 159

專論

- 江裕春 工業 4.0 對餐旅產業人力市場的衝擊與人才培育因應：以技術型高中餐飲科課程規劃為例 / 166
- 黃絢質 雙語教學融入國中綜合活動領域的社會情緒學習 / 181
- 許紋華 應用凱比機器人於語言發展遲緩兒童理解與表達之探究 / 207

本刊資訊

臺灣教育評論月刊稿約 / 227

臺灣教育評論月刊第十三卷第六期評論主題背景及撰稿重點說明 / 231

臺灣教育評論月刊第十三卷第七期評論主題背景及撰稿重點說明 / 232

臺灣教育評論月刊 2024 年各期主題 / 233

文稿刊載授權書、公開展示授權同意書 / 234

臺灣教育評論月刊投稿資料表 / 235

臺灣教育評論月刊撰寫體例與格式 / 236

臺灣教育評論學會入會說明 / 240

臺灣教育評論學會入會申請書 / 242

封底

應用虛擬實境與教育元宇宙融入教學之效能與挑戰

王政弘

國立高雄大學工藝與創意設計學系副教授

一、前言

虛擬實境（Virtual Reality，VR）的技術應用，為現代使用者提供身臨其境的體驗，讓人們能夠感覺身處擬真的環境當中。而近年來 VR 已被廣泛使用於各項領域，諸如遊戲休閒、景點觀光、醫學模擬與職能培訓等，同時加之 5G 行動訊號的普及，更讓 VR 與衍生之元宇宙平臺能夠達到高層次、低延遲等特性的高互動體驗。在此背景下，若將 VR 與教育性之元宇宙應用融入課堂教學，將會對教育領域產生哪些正向影響效能？又將同時面對何種挑戰？我們就虛擬實境融入教學與教育元宇宙應用兩方面，來談談新興科技之數位教學效能與挑戰。

二、虛擬實境融入教學之效能

VR 是為教育領域增添新色彩的最新技術（Tira, 2023），其技術有潛力透過遊戲化、引人入勝的情境式教法來改變教學模式，同時 VR 融入教學亦是教師與學習者在教學過程中作為媒介的解決方案之一。現行的教學現場，教師多使用 Webcam 以視訊傳播方式進行遠距教學，此方式在學生學習與師生互動時不易達到沉浸式學習的效果，且此方式於許多學科內容呈現多有受限，如技術類學科需要全方位視角呈現操作步驟，無法單靠平面視角掌握學習重點。VR 透過頭戴式裝置顯示器生成虛擬情境，為使用者創造身歷其境的互動體驗；它亦可提供虛擬沉浸式實驗場景學習環境，提供學習者更多的直觀學習經驗（Reeves, Crippen, & McCray, 2021）。承上所述，若我們能夠透過 VR 高層次與高互動之特性，妥善應用教學策略與模組，將有機會發揮新興科技教與學之效能。



圖 1 虛擬實境教材應用技術

以防災教育之 VR 教材為例，環境與天災是我們無法預測與實際演練，乃至於讓大家於災害來臨的危急之時可能無法做出即時應變的，然透過以 VR 融入教學，我們能夠以 360 度打造情境式擬真環境，模擬自然場域與天災情境，讓體驗

者無死角觀察災害環境造成的原因與跡象，並且可控制變因，觀察不同因素所造成的災害程度與結果，以此方式將更貼近生活的經驗與問題建構與重現，讓每個人都能無時無刻進行體驗，並在體驗中跳脫以往教學現場的被動式學習方式，培養學習者進行自主學習。



圖 2 虛擬實境融入教學之效能

在數位教育發展過程中，VR 之沉浸感使教學現場將具備更多元的學習工具與模式發展，VR 融入教學、5G/VR 共學，以及教育元宇宙等議題，實乃是推動現今教育新科技之重要方向與契機。而我們在整合 VR 技術的同時，應確保教學設計符合學科需求，並適時提供引導，以確保學習者能夠充分參與並獲得最大之學習成效。

三、教育元宇宙教學應用效能

此所稱之教育元宇宙（Educational Metaverse）為透過 VR 與區塊鏈等技術，將教育場景擴展至虛擬空間，創造出更具互動性與沉浸感之學習體驗。後疫情時代讓我們看見異地學習之重要性，如何在課堂上與師生即時互動，並且落實完整教學需求，讓虛擬實境課程不遜色於實體課程，甚至解決實體教學所遇到之困境，即為建立教育元宇宙的核心。教育元宇宙平台模擬真實世界之教學互動，提供多樣擬真場域，包含教室、演講廳與小組討論室等，師生透過 VR 載具，創建專屬於自己的虛擬分身，使用直覺的操作方式，透過 5G 行動低延遲特性，結合語音與表情符號等多元模式進行互動，教師可運用新興科技工具，呈現課程內容並進行學習者之學習歷程的紀錄。同時，教師能夠依據需求將學生分配至相異虛擬空間，進行小組互動討論，此有助於即時又快速地瞭解學生的學習狀況。



圖 3 教育元宇宙教學應用效能

同時，教育元宇宙能夠串連全球異地學習者，促進跨域與跨文化之協作及共學。此種國際性的共學模式，有助於增廣學生眼界，增加對多元文化的理解。蘇

格拉底曾說過：「教育是把人內心勾引出來的工具和方法。」而教育元宇宙即是能夠根據師生的需求與能力，搭配適性化教學模式，引導與創建出更貼近學生學習水平與興趣之學習互動體驗。

四、新興科技所面對的教學挑戰

5G 行動載具等新興科技的普及，於教育方面為大眾帶來了許多優勢，但同時也讓教育現場面臨許多挑戰，如教學者與學習者之數位落差、使用者生理不適之 3D 暈眩、元宇宙世界之隱私疑慮等問題。

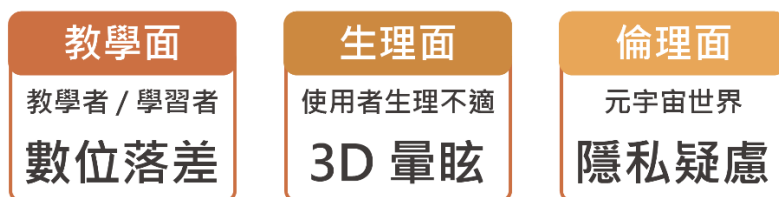


圖 4 新興科技所面對的教學挑戰

(一) 虛擬實境所面對的教學挑戰

使用 VR 融入教學，可能會遇見數位落差的問題，教學者及學習者皆會因環境限制，而面臨使用 VR 新興科技的技術門檻，在數位資源差距大之情形下，極可能影響學生對新興科技學習的使用意願。同時，對於教育工作者而言，接受新教學方法與科技應用之轉變，需時間與資源來學習與掌握新技術，故師資培訓規劃與設備環境建置，即顯得十分重要。師資培訓規劃部分，不僅需涵蓋新技術的操作與應用，更應包含如何將 VR 技術有效地融入課程設計、教學策略及學習評估當中。同時，這些培訓內容應該動態且持續，才能夠適應技術發展的快速變化與教育需求的多樣性。而實際操作新科技載具的經驗獲取在培訓過程中尤其重要，因此模擬教學、工作坊與教師同儕分享會等互動形式之培訓活動，是能夠讓教育工作者在實踐中相互學習與借鏡的好方法。此外，使用 VR 在使用者生理上可能造成不適，最常見的問題為使用 VR 時所出現的 3D 暈眩感，此種生理不適問題包括可能造成眩暈、頭痛與平衡失調等症狀，原因通常和虛擬環境與現實世界之間的感官衝突，導致大腦接收到的視覺訊息與身體的平衡感知不一致有關。此生理問題不僅會造成學習者難以集中精神於學習內容上，更需要配合縮短每次使用 VR 的時間，連帶限制了學習者連續學習的可能性與機會。

(二) 教育元宇宙所面對的教學挑戰

當部分使用者透過 VR 在元宇宙世界進行互動學習時，可能會引發隱私疑慮等問題，這些問題不僅關係到學習者個人資料之安全，更甚者將在學習過程中遭

遇到不當行為之困擾，這些隱私問題皆會造成學習者的學習動機降低，進而影響其學習參與度。有鑑於此，對於在使用教育元宇宙融入教學上，該如何收集、使用與儲存使用者資料的規則，應該透明且容易理解，以確保學習者能夠做出知情的同意。並且教學者應在平台上實施嚴格的安全措施，保護學習者不會受到不當內容之影響，以建立安全的學習環境與氛圍。

五、結語

VR 技術能夠模擬高風險或現實中難以實現的場景，例如回到遠古時代、進行太空漫步、深海探索等，讓學生在安全又擬真的環境中進行學習與實踐；同時，像是防災、急難救援與不可控變因較多之化學實驗等不易產生二次經驗的學習體驗，亦是 VR 融入教學的教育優勢之一。上述這些應用 VR 特性所進行的教學，不僅可激發學習者的學習興趣，還能夠增強他們實踐操作能力與問題解決的能力。而與 VR 技術相輔相成的，即是元宇宙應用部分，因元宇宙為當前各種數位科技領域的匯集成果（彭思遠，2022）更是模擬甚至超越現實世界的存在，此科技突破應用當不會只應用於遊戲與商業場所，於下一世代之教育培養與技術領域，需要投入規劃與耕耘。教育元宇宙在未來教學與學習的新領域，提供了一個虛擬空間，讓學生能透過 VR、行動載具或電腦進行即時性互動學習、模擬實驗和體驗不同文化。面對這一新興領域，期待能採取開放和多元的態度，積極整合該技術到教學實踐中。元宇宙在教育中的包容性和可及性，這代表著開發和選擇能夠滿足不同學習需求和背景的學生運用元宇宙教育資源，確保每個學生都能從中受益。有鑑於此，VR 與教育元宇宙提供了一個前所未有的機會，期待我們能夠以創新和包容的方式重新思考教育，通過積極探索和適應這一新興領域，我們可以為學生開啟更加豐富和動人的學習之旅。

參考文獻

- 彭思遠（2022）。想像「元宇宙」的發展。臺灣經濟研究月刊，45(1)，26-32。
- Reevesa, S. M., Crippen, K. J., & McCray, E. D. (2021). The varied experience of undergraduate students learning chemistry in virtual reality laboratories. *Computers & Education*, 175. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104320>
- Tira, N. F. (2023). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media International. *Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 4 of Teaching and Learning: A Review. 1, 14-25.



AIGC 對於臺灣教育現場的挑戰

吳育龍

國立臺中教育大學數位內容科技學系副教授兼任教育資通創新學術研究中心主任

一、前言

在當今數位化時代，人工智慧生成內容（Artificial Intelligence Generated Content，AIGC）的技術日益成為世人的焦點。此技術透過人工智慧（AI）演算法產生多樣化的內容，形式橫跨文字、圖像、動畫、3D 模型、音效、音樂及語音等多媒體類型。尤其是 OpenAI 於 2022 年 11 月基於 GPT-3.5 演算法推出的 ChatGPT 產品，讓 AI 在全世界受到前所未有的關注，其應用也發展至日常生活中的各個層面。GPT（Generative Pre-trained Transformer）屬於大型語言模型（Large Language Model，LLM），能夠表現出類似人類認知領域的多種能力，包括記憶、理解、應用、分析、創造與評鑑（Masia & Bloom, 1964）。此外，OpenAI 在 2021 年發布的 DALL-E 模型，以及其後於 2024 年推出的能夠基於文字描述生成超過一分鐘動畫的 Sora 模型，AI 在各個領域不斷有新的突破發展，推動該領域進入一個競爭激烈的新時代。

然而 AI 技術的發展速度超出了人類的預期，相關的素養教育和法律規章卻未能及時跟進，導致了諸多糾紛和誤解。例如，利用 AIGC 技術生成的藝術作品在比賽中獲獎，或將 AIGC 視為免費的醫療諮詢服務等情形。教育領域的應用同樣處於摸索階段，教師如何將 AI 工具與現有教學內容有效結合，以及學生是否應該被允許使用 AI 工具完成作業或報告等問題，都是當前亟需解決的課題。

值得關注的是，LLM 特有的「AI 幻覺」（Artificial Hallucination）現象可能導致 AIGC 產生不實的回應，給教學應用帶來困擾。這種現象突顯了在使用 AIGC 工具時，無法預測何時會產生錯誤或虛假知識的問題，需要配合媒體識讀能力的培養，以引導學生正確使用 AIGC 工具。

二、AIGC 發展現況

AIGC 的發展可以概分為 2010 年前的預備期、2010~2022 年的萌芽期、2022 年後的爆發期（Wang, Y., Pan, Y., Yan, M., Su, Z., & Luan, T. H., 2023）。預備期受限於當時的硬體性能不足及計算成本過高，難以形成可行的商業模式。這個階段最具代表性的指標成果就是 1997 年 IBM 深藍（Deep Blue）在西洋棋打敗人類棋王卡斯帕羅夫。

萌芽期在 Goodfellow 等人（2014）提出了對抗生成網路（generative adversarial network，GAN）的演算法，能夠更有效率地找出更好的解決方案。這個階段最

具代表性的指標成果就是 2017 年 Google AlphaGo 在圍棋打敗人類棋王柯潔，自此所有棋類遊戲都由 AI 打敗當代的人類棋王。2021 年 OpenAI 推出的 DALL-E 的文字驅動生成影像的網站服務後，AIGC 在影像的應用有了突破性的發展，甚至可以產生以假亂真的影像，例如德國攝影師 Boris Eldagsen 利用 DALL-E2 產生的圖像參加 SONY 世界攝影競賽獲得優勝的爭議事件，證明 AIGC 在影像的生成品質已接近或者超過大多數人類創作者的能力。

進入 2022 年的爆發期，各種媒體形式的 AIGC 工具迅速發展，能夠生成包括文字、圖像、動畫、音效及音樂在內的多媒體內容，幾乎涵蓋大部分數位創作的表現技法。

在 Netflix 播出的《The Dog and the Boy》，在製作時使用 AIGC 工具來產生動畫的背景以及背景音樂，雖然還不是主要的製作工具，但可以看到 AIGC 產出內容的品質與精緻度已經可以達到商業產品的水準（Gao, R., 2023）。

此外，哈佛大學的 CS50 課程與 OpenAI 合作，推出了基於 ChatGPT 的 AI 程式家教 CS50 ddb（<https://cs50.ai>）。該平台不直接提供答案，而是引導學生進行思考，從而幫助學生自行完成程式碼的撰寫，展示了 AIGC 在教育領域應用的潛力與實際效益。

三、AIGC 在教育應用的政策支持

負責任的人工智慧（Responsible AI）是指在倫理和道德原則下發展與使用 AI 技術。AIGC 能夠落實在教育上使用，除了科技工具的開發與使用之外，還需要政府從政策面與資源面進行盤點與整合，有了政策面與基礎建設的支持，才能夠讓產學研相關資源與人才能夠放心投入發展。

LLM 的建立是 AI 運算的基礎，但自行建置 LLM 會有需要耗費大量硬體資源與收集高品質資料集的兩個高門檻，各國為了掌握 AI 世界話語權與基礎奠基，紛紛以國家的層級投入 LLM 的建置，臺灣發展也需要由政府部門介入統籌資源來完成基礎建設。

中研院、國教院與聯發科技於 2023 年 2 月共同發表以開源語言模型 BLOOM 為基礎的繁體中文 LLM-LOOM-zh（Ennen et al., 2023），此合作模式由國教院提供高品質的繁體中文語料，聯發科技提供硬體運算資源，再加上中研院長期投入中文語意的開發與研究，在跨領域的合作下完成此次專案。國科會推動的 T.A.I.D.E.計畫（<https://taide.tw>）在打造臺灣專屬的「可信任的人工智慧對話引擎」（Trustworthy AI Dialogue Engine，TAIDE），在臺灣文化的基礎上，使用特有的

語言、價值觀、風俗民情等資料集，打造可信任的生成式 AI 引擎基礎模型。並於 2023 年 6 月發布了第一階段成果，以供合作團隊後續開發應用。臺大研究團隊（Lin, Y., & Chen, Y., 2023）在 2023 年 11 月發表以開源語言模型 LLaMa2 為基礎的繁體中文 LLM- Taiwan LLM，強調以臺灣在地文化語觀點為特色，使用公開的百科、新聞、小說、雜誌以及社群討論內容進行訓練。至此，臺灣在地化 LLM 已有初步的成果，可以在此基礎建設下發展產業與教育應用。但目前政府資源主要投入在比較泛用的文字 LLM 技術，其他像是影像、音樂甚至是動畫的影音多媒體生成技術較少著墨，尤其是 Open AI 在 2024 年 2 月發表 Sora 後，引起高度重視，並被視為未來影視產業的殺手級應用，是值得投入資源發展的重要應用。

在政府政策面規劃與支援的部分，行政院在 2018 年 10 月提出臺灣 AI 行動計畫（2018~2021）（<https://www.ey.gov.tw/File/3FF4BEDA21AE3937>），提出了 AI 人才衝刺、AI 領航推動、建構國際 AI 創新樞紐、法規與場域開放、產業 AI 化等五大主軸的發展目標。但 AI 科技發展一日千里，行政院在 2023 年 4 月提出了臺灣 AI 行動計畫 2.0（2023~2026）（<https://digi.nstc.gov.tw/File/7C71629D702E2D89>），調整為人才優化與擴增、技術深耕與產業發展、完善運作環境、提升國際影響力、回應人文社會議題等五大主軸的發展目標。在人才優化與擴增有提到人才培育包括高等教育、國民教育及在職/就業培訓三個面向，涵蓋體制內教育與終身教育等全年齡段的資源投入。除了政策面的支持外，法制面是整體產業與應用的發展依循的準則，人工智慧發展基本法草案目前還在國科會擬定中，預計最快要 2024 年底才會送到立法院審議，過渡期需以行政指引的方式來規範。在現今全國大規模使用中的新科技，竟然沒有一個可以遵循的規範，中間的空窗期對於相關發展與應用會有很大的限制，需要加速立法的速度。

四、AIGC 在教育應用的困境與挑戰

綜上所述，AIGC 發展在各種領域都有突破與新的應用，在教學與數位學習輔助方面則還有以下關鍵問題無法克服，老師在教學使用時須謹慎小心，減少受影響的程度。

1. 智財權使用與歸屬：AIGC 的訓練和運作依賴於龐大的資料集（data set），這些資料集的來源及其使用是否需獲得原作者同意，目前尚未形成統一的共識（陳家駿，2023）。這一問題觸及了知識產權的核心，尤其是關於版權的歸屬和使用權的問題。此外使用者藉由 AIGC 產出的內容是否可主張為作者而擁有著作權，在 2022 年 2 月美國著作權局 U.S. Copyright Office（2022）拒絕給予 AIGC 畫作的著作權登記後，目前大多數的國家對於 AIGC 產生的創作多認為創作人參與程度過低，無法以創作人的身分主張擁有著作權。
2. 抄襲與原作之判別：對於 AIGC 所產出的內容越來越難以與人類創作的作品

區分（樂羽嘉，2023）。不管是小到作業，或是升學審查資料，甚至是比賽作品，都會發生單純從內容無法辨識是否為學生所完成（Habibzadeh F., 2023）。若要禁止學生在課程中使用 AIGC 工具，也很難舉證學生抄襲的來源，從而對教育評價體系的公正性和有效性構成了威脅。

3. 繁體中文與在地資訊內容：AI 訓練使用的資料集是決定 AI 如何產生內容的重要因素，根據 Open AI（2020）所公布的資料，訓練 GPT-3 使用的資料依語言分類，英文資料占比 92.6%，中文僅占比 0.099%，而繁體中文更僅有 0.0197%。較晚發布的 Meta LLaMa2（Touvron et al., 2023），英文資料占比 89.7%，中文提升到占比 0.13%，但包含簡繁中文。由如此稀少的資訊來源，很容易會發生不符臺灣現況或是社會價值觀的回答，或是以簡體中文的形式呈現。
4. 不當與虛假內容：AI 是一個中性的演算法，訓練 AI 給予什麼資料集就會產出什麼內容（福田和代，2023）。目前 AIGC 對於違法、色情、暴力或偽造虛假等不適合在校園內出現的內容，現有演算法過濾阻隔的成功率還不高。引導 AI 產出內容符合法律與道德規範的人工智慧對齊技術（AI alignment）還在發展階段（IBM, 2023）。若是老師要自行設定過濾條件時間成本過高，目前只能依賴 AIGC 服務提供商從源頭進行管控。
5. 無法檢核正確性：目前 AIGC 所使用的 LLM 演算法尚無法理解生成內容，因此很容易發生 AI 幻覺（hallucination）（Athaluri et al., 2023），產生一個看似合理但實際不正確的內容。若是學生對於 AIGC 產出的內容過於信任，反而會學習到錯誤的知識。在 Arthur 的報告中（<https://www.arthur.ai/gap-articles/hallucination-experiment>）對於現今知名的 5 種 GPT 網站服務進行分析，在回答問題的時候會出現 4%~30%不等的幻覺情況，所有的網站都會發生。因此國科會在 112 年 8 月提出「行政院及所屬機關（構）使用生成式 AI 參考指引」（<https://www.ey.gov.tw/File/CAE5B756153299FD?A=C>），其中第 5 點有提到各機關不可完全信任生成式 AI 產出之資訊。

五、AIGC 在教育應用的未來發展

由於 AI 發展過於迅速，在教育方面使用的規範，各大學所提出的 AI 工具使用於教學的指引都僅止於宣示的大方向性質，臺灣學術倫理教育資源中心在 2023 年 8 月發布的「大學校園因應生成式 AI 之指引及教學建議」（<https://ethics.moe.edu.tw/resource/epaper/html/21/>）中指出目前關注的 5 大議題有資訊驗證、著作權、個人資料保護與資通安全、依賴科技而缺乏自我意識、學術寫作的自我揭露。教育部在 2023 年 10 月發布的中小學數位教學指引中（https://pads.moe.edu.tw/pads_front/index.php）首次正式對於教學活動中使用 AIGC 工具之提出輔助說明。

AI 技術與工具的使用只會越來越普及，教育現場也必須要回應世界發展的趨勢與需求，無法用禁用的方式限制學生的使用。教學現場的老師在導入 AIGC 工具時需要更多的支持系統協助老師進行教學，這有賴政府與學術研究單位共同合作，建立 AI 教學的生態系統。

1. 現有師資的增能：目前教學現場的教師在經過「106~109 年前瞻基礎建設國民中小學校園數位建設計畫」和「110~114 年推動中小學數位學習精進方案」，這兩個由教育部推動的重點數位學習計畫後，對於數位科技融入學習、數位科技載具的使用都有基本的觀念與基礎。對於 AIGC 導入教學的方式與做法，後續再搭配主題研習課程或是教學教案觀摩，可以讓老師能夠更了解也更願意使用。此部分已有「推動中小學數位學習精進方案」中的「教育大數據分析計畫」以及「生成式 AI 協助數位學習實驗方案」兩項小規模的計畫支持，但後續如何大量推廣與普及，還需盤點教育部與國教署現有計畫方向，整合計畫之間的橫向連結，建立更完整的教師支援配套措施。
2. 未來師資的培育：在師資培育端的部分，現有課程多已融入數位學習輔助、數位科技導入等相關的主題與培育內容，AIGC 工具對於教學現場會有跳躍式與破壞式的教學改變（宋明君，2023），不管是教學法或是教學活動的設計都有很大的影響，如何讓師資生擁有足夠的 AI 科技素養來正確的使用 AIGC 工具，對於師培課程的調整是很大的挑戰。
3. 教學策略的驗證：在教學現場導入 AIGC 工具，除了常見的創意發想與作品品質會有明顯的提升，但同時間可能會帶來學習挫折與放棄學習的副作用（郭旭展、陳逸萱，2023）。當學生意識到不管再怎麼努力學習，學習結果都無法比 AI 更快更好，學習表現無法受到肯定就會降低學習動機，進而依賴 AI 放棄學習。如何讓教學活動能夠引導學生同時兼顧 AIGC 工具的優勢以及找到人類獨有的能力與價值，是老師再使用 AIGC 工具前必須要先回答的問題。
4. 教學工具的開發：受限於 AIGC 特有的 AI 幻覺、不當與虛假內容、在地內容資料及過少等先天限制，可能會產出錯誤的答案，造成教學時知識正確性判別的衝突，需要媒體識讀能力的培育（高立芸、王俊斌，2023）。如果學生過於依賴 AIGC 工具導致於學習到錯誤的知識而產生認知偏誤（Cognitive Bias），之後要再矯正必須花費更大的心力與時間，因此教學工具是否能夠降低甚至控制前述 AIGC 的使用限制，或是透過教學活動設計事先引導學生去質疑 AIGC 產生的內容而不是直接接受，才能夠讓 AIGC 對於學習有正面的幫助。

參考文獻

- 宋明君（2023）。是誰在詠唱？—漫談 AI 備課、AI 教材與 AI 作業。臺灣教育評論月刊，12(10)，87-93。

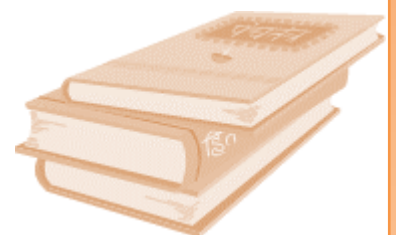
- 高立芸、王俊斌（2023）。當 AI 遇到師資培育。教育研究月刊，355，53-67。
- 陳家駿（2023）。AI 自動生成內容非人類所寫—是否可享有著作權？權利保護資格篇。取自 <https://iknow.stpi.narl.org.tw/post/Read.aspx?PostID=19616>
- 郭旭展、陳逸萱（2023）。整合 AI 數位科技於創新教育課程設計與實踐。教育研究月刊，355，16-35。
- 福田和代（2023）。Deepfake 深度偽造。奇幻基地出版社。ISBN：9786267210581
- 樂羽嘉（2023）。用 AI 繪畫到底算不算自己的作品？天下雜誌。取自 <https://www.cw.com.tw/article/5124726>
- Athaluri, S. A., Manthena, S. V., Kesapragada, V. K. M., Yarlagadda, V., Dave, T., & Duddumpudi, R. T. S. (2023). Exploring the boundaries of reality: investigating the phenomenon of artificial intelligence hallucination in scientific writing through ChatGPT references. *Cureus*, 15(4).
- Ennen, P., Hsu, P., Hsu, C., Liu, C., Wu, Y., Liao, Y., Lin, C., Shiu, D., & Ma, W. (2023). Extending the Pre-Training of BLOOM for Improved Support of Traditional Chinese: Models, Methods and Results. *ArXiv*, abs/2303.04715.
- Gao, R. (2023). AIGC Technology: Reshaping the Future of the Animation Industry. Highlights in Science, *Engineering and Technology*, 56, 148-152. Retrieved from <https://doi.org/10.54097/hset.v56i.10096>
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., & Bengio, Y. (2014). Generative adversarial nets. *Advances in neural information processing systems*, 27.
- Habibzadeh F. (2023). GPTZero Performance in Identifying Artificial Intelligence-Generated Medical Texts: A Preliminary Study. *Journal of Korean medical science*, 38(38), e319. Retrieved from <https://doi.org/10.3346/jkms.2023.38.e319>.
- IBM (2023). *What is AI alignment?* Retrieved from <https://research.ibm.com/blog/what-is-alignment-ai>.

- Lin, Y., & Chen, Y. (2023). Taiwan LLM: Bridging the Linguistic Divide with a Culturally Aligned Language Model. *ArXiv, abs/2311.17487*.

- Touvron, H., Martin, L., Stone, K.R., Albert, P., Almahairi, A., Babaei, Y., Bashlykov, N., Batra, S., Bhargava, P., Bhosale, S., Bikel, D.M., Blecher, L., Ferrer, C.C., Chen, M., Cucurull, G., Esiobu, D., Fernandes, J., Fu, J., Fu, W., Fuller, B., Gao, C., Goswami, V., Goyal, N., Hartshorn, A.S., Hosseini, S., Hou, R., Inan, H., Kardaş, M., Kerkez, V., Khabsa, M., Kloumann, I.M., Korenev, A.V., Koura, P.S., Lachaux, M., Lavril, T., Lee, J., Liskovich, D., Lu, Y., Mao, Y., Martinet, X., Mihaylov, T., Mishra, P., Molybog, I., Nie, Y., Poulton, A., Reizenstein, J., Rungta, R., Saladi, K., Schelten, A., Silva, R., Smith, E.M., Subramanian, R., Tan, X., Tang, B., Taylor, R., Williams, A., Kuan, J.X., Xu, P., Yan, Z., Zarov, I., Zhang, Y., Fan, A., Kambadur, M., Narang, S., Rodriguez, A., Stojnic, R., Edunov, S., & Scialom, T. (2023). Llama 2: Open Foundation and Fine-Tuned Chat Models. *ArXiv, abs/2307.09288*.

- U.S. Copyright Office (2022). *Second Request for Reconsideration for Refusal to Register A Recent Entrance to Paradise*. Retrieved from <https://www.copyright.gov/rulings-filings/review-board/docs/a-recent-entrance-to-paradise.pdf>

- Wang, Y., Pan, Y., Yan, M., Su, Z., & Luan, T. H. (2023). A Survey on ChatGPT: AI-Generated Contents, Challenges, and Solutions. *arXiv preprint arXiv:2305.18339*.



以聯合國永續發展目標（SDGs）為基礎— 科技輔助跨域專題導向學習之實踐、挑戰與因應策略

郭旭展

國立成功大學師資培育中心暨教育研究所副教授

陳逸萱

國立成功大學教育研究所研究生

臺中市大里區內新國民小學教師

一、前言

近年來，如何達成聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goals，SDGs）已成為全球共同關注與發展的議題。臺灣也推動眾多教育相關政策，包含教育部自 2017 年開始推動的「中小學數位學習深耕計畫」，便強調以科技輔助跨域專題導向學習，整合 SDGs 目標於真實生活情境問題解決。臺灣積極推動科技教育，研究團隊參與多項科技輔助教育計畫（Technology Enhance Learning，TEL）輔導，包括將 XR 與元宇宙融入課程的「5G 新科技示範學校」計畫，以及培養學生自主學習能力的「THSD & BYOD」、「科技輔助自主學習」、「生生用平板」與「數位精進」等計畫（教育部，2021；教育部，2022）。在教學現場進行第一線輔導時，深刻察覺教育現場的多樣性與複雜性，現場教師面臨包括課程設計、設備操作、知識整合與實務經驗缺乏等，皆是教學變革所需面對之考驗。有鑑於此，此文將探討如何以真實生活中所需改變的議題為基礎，訂定相關教學目標與跨領域課程設計，並將多模態教學與科技輔助進行系統性整合，以作為科技輔助教育之發展參考與建議。

二、聯合國永續發展目標融入教育

聯合國永續發展目標由聯合國於 2015 年正式通過，旨在為地球永續和平與繁榮發展提供藍圖，並提出十七項核心指標涵蓋於經濟成長社會進步與環境保護三大面向，呼籲世界各國針對所能改善之問題採取行動（United Nations, 2015），以臺灣而言，無論是政府、企業、民間團體及教育體系之決策皆深受其影響。

隨著教育典範轉移，學生未來踏入職場與社會所需具備的能力已遠遠超越課本所提供的知識，而更需具備將所學知識與現實生活進行整合的能力，並進一步對於真實世界中的社會責任、環境保護等永續議題作出積極貢獻，以符應聯合國永續發展目標之願景。而面對真實世界議題解決，傳統分科教學難以達到其成效，例如，以社會責任議題而言，可能需要融入語文閱讀、社會科學、藝術人文、生命教育等領域知識，環境保護等議題更須應用自然科學、生活資訊與數理計算等能力，因此，跨領域 STEAM 教學（Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics）、專題導向學習（Project-based learning，PBL）成為教育發展的重

要趨勢。跨領域與 STEAM 教學促使學生跨越不同學科之間的界限，培養綜合統籌、創新思維與解決問題能力（Belbase et al., 2022；Kim & Choi, 2012；Wahyuningsih et al., 2020）。專題導向學習則讓學生參與真實世界的問題解決過程，從中學習議題分析、團隊合作以及溝通技巧（Hidayati et al., 2020），過程中培養其對於社會問題的關注與解決能力以應對未來的挑戰。

三、科技輔助 SDGs 跨域專題導向課程案例

承前所述，筆者與研究團隊成員現擔任多所數位深耕計畫輔導教授，並與各校共同發展數位輔助跨域專題導向課程模組。以筆者所輔導的中小學數位學習深耕計畫學校臺南市崇明國小為例，該校師生發覺校內營養午餐的廚餘造成長期剩食問題，除了校內食物浪費情形屢見不鮮，鄰近市場當日銷售不完的食材同樣面臨丟棄與浪費困境，因此，該校欲結合科技設計剩食再利用方案，此課程符應 SDGs 指標二「消除飢餓」、指標十「消除不平等」與指標十七「多元夥伴關係」。該課程模組中首先針對學生進行食農教育與營養午餐教育，透過 Mirco:bit 設計剩食交換系統，而營養午餐的廚餘則作為有機堆肥，由該校師生於校內建置智慧農園，並結合 3D 列印與 AIoT 設計農園自動化系統。該課程更進一步與不同國家學生交流，了解彼此特色食材、校內午餐與剩食回收機制，透過 AR、VR 協作使學生進行跨地域協作，更提供學生針對的跨文化交流經驗。

在課程實施過程中，該校強調由「自學、共學、互學、導學」等四學模式進行，以建置智慧農園的模組而言，首先由教師在課程與相關資源放置網路上，請學生透過線上資料及額外搜尋自動澆灌、植物種植等相關知識進行自學，接著於課堂當中進行小組討論共學，以確認包括自動澆灌系統的設計，以及電路板、抽水馬達、水源及農作物選擇等方案。待各組方案確認後即進入組間互學，由各組與全班報告創意想法與方案，在全班同學集思廣益與建議討論後選出最具可行性之兩個方案，再由教師進行方案課程內容之設計與整合，引導學生進行執行。在執行上則選擇適切的科技輔助教材，包括 Mirco:bit、3D 列印、AIoT、AR、VR 等，使學生成品更加精緻化並兼具可發展性與實用性，而在該課程中，學生發展的作品包含了農園自動澆灌系統、健康餐盤卡路里計算器、午餐剩食交換機，並將臺灣特有蔬食建模於虛擬空間與元宇宙之中。

四、科技輔助 SDGs 跨域專題導向課程發展挑戰與策略

跨域專題導向課程的推動可成為實踐 SDGs 指標的有效教育途徑，透過科技輔助則更有助於課程推動的效益與精緻化。然而，在設計與推動 STEAM PBL 課程上，現階段仍有其發展上之挑戰與困境。以下針對在教學現場曾面臨之困境提供四項策略與方向，以期提供未來相關課程設計與推行之助益。

（一）避免「為科技而科技」的課程發展與實踐

近年來，在教學現場有多校皆積極申請與推動科技輔助相關計畫，然而，筆者在現場輔導卻觀察到許多學校面臨難以將課程內容與科技輔助相融合的情形，因此在課程設計上顯得過於牽強。在跨域專題導向課程中，科技輔助的有效應用尤為重要，其初衷應是借助科技優勢擴展教育所觸及之議題與知識，進而全面提升教育品質，若僅「為科技而科技」地進行教學設計，可能背離教育目標造成反效果。因此課程設計首要任務便是確認學習目標，方能進一步選擇與課程密切相關的科技應用，以提升學習的深度和廣度，避免課程設計的牽強性，例如：利用 AI 進行生成式對話與共創、應用 AR、VR 創造身臨其境的學習體驗，模擬處理複雜問題和情境。透過創造符合教學目標的學習體驗，激發學生的好奇心和求知慾，以達到更具成效的教學歷程。

（二）重視學生中心式「四學概念」教學實踐

跨域專題導向課程的課程實施上，強調將學習主體聚焦於學生身上，使學生能主動進行探索與學習，教師則更多作為引導、陪伴的角色，尤其在融入 SDGs 等社會責任實踐的情意與認知建立上，培養學生自主學習的意識與能力便顯得格外重要，因此在課程設計上務必將問題解決發想與知識探索的責任回歸於學習者自身。而透過四學中的合作學習與小組討論，學生更有效進行溝通協調、任務分配、目標設定等挑戰，教師亦可透過適當的支持和指導，引導學生建立良好的協作機制，進一步發展其高層次思考與 5C 關鍵能力，包含創造力（Creativity）、批判思考（Critical thinking）、溝通表達（Communication skills）、合作（Collaboration），以及複雜問題解決（Complex problem-solving）等。

（三）提升教師科技知能，發展各校跨域課程設計與實踐小組

對於現場多數教師而言，無論是 SDGs 課程設計、數位輔助教育、跨領域教學、協同教學、專題導向學習等概念，無疑都是相對於傳統版書教學的新知，現以處於教育發展的轉捩點，對於現場教師而言，實施新興教學對多數教師帶來的是額外的挑戰、負擔與壓力。然而，跨域專題導向課程勢必需要全校教師跨領域的共同合作與設計，若不然，課程推動重擔往往落在校內少數行政人員與科技資訊教師一肩扛起。為解決此困境，教育局處應提供教師專業培訓課程、工作坊等多元學習管道，提升教師改變動機，使各校可以建立跨學科的教學團隊，通過協同教學和課程設計，將不同學科的知識和技能結合，提升學生學習效果與整體教育品質。

(四) 增進教材與軟硬體之相容性

現行推廣的科技輔助教學計畫中，各校皆可能採購不同品牌與型號的數位輔具，以「5G 新科技示範學校計畫」為例，計畫學校可能採購 Oculus Quest 系列及 HTC Focus 等不同系統之 VR 眼鏡，而各校所使用的課程教材與學習單目前多來自「教育大市集」平台，但其教材在不同平台與設備上仍存在軟硬體不相容問題，這也為計畫實施學校帶來課程設計與實際操作之艱鉅挑戰。因此，未來若欲將科技輔助教育計畫更大範圍的推行，需仰賴計畫負責單位持續積極與軟硬體供應商溝通，促使輔導教授與第一線學校教師們密切合作。增加課程教材與不同 VR 眼鏡設備的相容性，並有效提升科技輔助教育的普及性、便利性與教學助益性。

五、結語

科技輔助 SDGs 跨域專題導向課程的設計與實施面臨多重挑戰，但這些挑戰也同時帶來了機遇和發展空間。教育改革與推動並非一蹴可幾，期待通過教育現場與政府的有效應對與合作，提高師生能力與整體教育品質，促進跨域合作和教學創新，進一步提升課程教學效果與其影響力，以落實 SDGs 核心指標與概念在教育領域的實踐和推廣。

參考文獻

- 教育部（2017）。中小學數位深耕計畫。取自 <https://dlearning.ncku.edu.tw/>
- 教育部（2021）。班班有網路生生用平板。取自 [https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=9F7133D453CC16F2\(in Chinese\)](https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=9F7133D453CC16F2(in Chinese))
- 教育部（2022）。5G 新科技學習示範學校計畫。取自 https://depart.moe.edu.tw/ed2700/News_Content.aspx?n=F84C9B045D336AF4&sms=BFD0035AFA4CEA76&s=6E456A59E48678A3
- Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. (2022). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: Prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(11), 2919-2955. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1922943>
- Hidayati, N., Zubaidah, S., Suarsini, E., & Praherdhiono, H. (2020). Cognitive

learning outcomes: Its relationship with communication skills and collaboration skills through digital mind maps-integrated PBL. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(6), 433-448. Retrieved from <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/2060>

■ Kim, G. S., & Choi, S. Y. (2012). The effects of the creative problem solving ability and scientific attitude through the science-based STEAM program in the elementary gifted students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 31(2), 216-226. Retrieved from <https://doi.org/10.15267/keses.2012.31.2.216>

■ United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Retrieved from <https://sdgs.un.org/2030agenda>

■ Wahyuningsih, S., Nurjanah, N. E., Rasmani, U. E. E., Hafidah, R., Pudyaningtyas, A. R., & Syamsuddin, M. M. (2020). STEAM learning in early childhood education: A literature review. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 4(1), 33-44. Retrieved from <https://doi.org/10.20961/ijpte.v4i1.39855>



運用 ChatGPT 融入原住民族教師教案設計 共創工作坊之探究與省思

阮孝齊

國立臺中教育大學教育學系助理教授

江儀梅

高雄市楠梓區國昌國民中學教師

中央輔導團本土語文輔導小組諮詢教師

林惠茹

臺中市原住民族教育資源中心主任

一、前言

聊天生成預訓練轉換器（Chat Generative Pre-trained Transformer，ChatGPT）或 AI 聊天機器人（AI Chatbot）的出現，對於教學設計以及教師專業發展形成機會與挑戰（高文忠，2023；Vlasova, Avksentieva, Goncharova, & Aksyutin, 2019）。潘乃欣（2024）在親子天下「翻轉教育」平台的混成工作坊後，綜整講師運用 ChatGPT 的內容，指出類似工具除可以幫助老師備課、寫教案、處理學生問題、發想教室佈置等之外，更指出幫助新手老師以及未使用過 AI 工具的老師，是重要的方向。國外的研究也指出 ChatGPT 於教師教學雖然仍有限制，但仍具有包括個人化學習體驗、提供基礎知識和減少教師的工作量、即時回應、支援想法產生和提供高品質的解釋，以及編寫任務的自動協助等優勢（Mai, Da, & Hanh, 2024）。

目前國內對 ChatGPT 教育上的應用，以及教師教學上的應用已有討論，然而對於具體的應用實例及效果，仍然較少討論。對於聊天機器人針對教師專業發展的應用策略，以及可能的相關限制，學界也較少探究。本文希望探索原住民族教師專業發展融入 ChatGPT 的可能性。藉由辦理原住民族教師增能工作坊的機會，整理出運用 ChatGPT 協助教師進教案設計的可能模式。並且透過非正式訪談，以及滿意度調查，反思未來辦理相關工作的策略。

二、文獻回顧

（一）ChatGPT 之運用策略

在 ChatGPT 的運用討論中，有相當多的策略被提出。按照要素重要性排列，以開發和優化提示詞，以與語言模型進行交互，從而引導生成出符合預期的結果，稱為提示工程（Prompt Engineering）。提示詞工程是指創建和優化用於引導生成式人工智慧等人工智慧語言模型的輸入語句（即提示詞），這項技術的重要性在於生成式人工智慧需要詳細的指示來創建高品質和相關的輸出（Heston & Khun, 2023）。不同於傳統的編程語言，生成式人工智慧需要透過提示來引導其

生成內容，這使得提示的質量和準確性對於產生符合預期結果至關重要。

舉例來說，鏈式思考（Chain-of-Thought，CoT）就是一種重要的提示工程作法，其策略是透過示例以及少量樣本的呈現，讓模型在進行回答之前，推理複雜的任務（Wei, Wang, Schuurmans, Bosma, Xia, Chi, 2022）。

依據 OpenAI（2023）所提供的引導文件，在撰寫提示詞（Prompt）時，至少有以下策略，可提供作為增進結果品質的途徑「在查詢中包含詳細資訊以獲得更相關的答案」、「請模型採用角色」、「使用分隔符號清楚指示輸入的不同部分」、「指定完成任務所需的步驟」、「提供例子」、「指定所需的輸出長度」、「提供參考文本」、「將複雜的任務拆分為更簡單的子任務」、「使用外部工具」，這可以進一步作為提示詞設計原則。另外，亦有研究者指出，6 個要素是至關重要：任務、上下文、示例、角色、格式和語氣（Meskó, 2023）。

（二）教案設計之重要內涵

關於教案設計的基本原則，在國內相當多學者皆有專著探討，如任慶儀（2022）在素養導向教學計畫的範例當中，就指出至少包含「確認學習目標」「引起學習動機」「揭示目標與舊經驗」「呈現內容」「評量回饋」「總述教學理念」等部分，但依照不同的教學法，亦有不同的教學設計。Gagné 等人（2005）的經典著作中，也提示了九大教學事項（instructional events），這些原則皆可以用以建構一個良好教學設計的元素。

在原住民族教育上，葉川榮（2022）指出，原住民族實驗教育師資培育模式，需要從課程設計原則，確立原住民族知識典範。亦即，結合在課程實踐以及族群友善的教學策略，是當下需要努力的重要目標。周惠民（2021）亦提到原住民族教育政策的發展從早期的同化政策走向多元尊重及強調主體性的走向，因此老師需要具有知識轉化者之身分，能夠有系統的蒐集與統整訊息，對課程教材上的意識形態進行覺察進而引導學生發現我自我存在的價值。

（三）共創工作坊的理念及 AI 設計融入教學的隱憂

共創（co-creation）指當教職員工和學生相互協力，以創建課程和/或教學方法的組成部分，可以運用在學習也可以在教學上（Bovill et.al., 2016；Bovill, 2020）。在教師發展上，如陳佩英（2018）團隊透過工作坊的辦理，透過社群建構的方式，提出了許多協助教案設計的方法。在教學設計上，許多研究指出可以作為促進教師共同發展，以及增進學生參與的重要方式，並且能夠運用在數位學習方案發展等需要科技融入的領域（Whewell et.al., 2022）。

然而，AI 的運用同時也存在些許隱憂。甘偵蓉（2023）提到生成式 AI 應用存在些許隱憂，包括「生成式 AI 成為知識生產基礎設施」、「AIGC 的人工知識論信賴問題與寫作再定義」、「AIGC 充斥的世界將難以求證真實」等問題。具體而言，生成式 AI 是從現有資料建立新內容，換言之，資料的內容和品質很重要，生成式 AI 如同共備夥伴，它可以在短時間經由指令句完成相關任務，然而作為教學轉化者的教師身為具有能動性、批判性、內省性（歐用生，2003），所進行覺察、討論、探究、省思更是產出教案的關鍵。原住民族知識具有動態歷程及實踐性、差異性，如何將知識轉化為智識更是學習遷移及達到學生有效自我學習的關鍵，因此生成式 AI 如同共備夥伴，它是其中一員非唯一答案。

三、課程設計與研究設計

以下敘述本文進行專業發展工作坊的設計方式，以及收集資料的途徑與策略。

（一）融入 Chatgpt 之原住民族教師專業發展活動設計

首先，我們運用教育部（2018）《十二年國民基本教育課程綱要語文領域—本土語文（原住民族語文）》為文本，以當中的「學習目標」作為起始的選擇標的，並邀請研習參與者選擇的學習內容，作為主要素材。其次，本研究不太可能完全蒐集所有教學的步驟，僅就一般教案設計的流程，以及較為共通的部分，進行設計及撰寫。設計上依照(1)學習目標、(2)引起動機、(3)明示目標及喚起舊經驗、(4)呈現內容、(5)評量規準、(6)教學理念等步驟，分別撰寫提示詞，投入 ChatGPT3.5，並以 Padlet 作為輔助，提供線上即時的回饋。工作坊進行流程包含人工智慧發展說明、課程設計基本原則、進行提示詞示範、實作及討論、成果分享等部分。

（二）研究流程與資料分析

為了瞭解成員對於工作坊的滿意程度，本研究於課後進行非正式訪談，討論課程的進行以即可改進之處。訪談的內容包含「課程經驗與教學成長」、「收穫以及困難」、「工作坊改進建議」。同時，我們也運用 Archambault 與 Crippen（2009）所發展的 24 題量表為基礎，發展問卷，測量教師認為自己經過工作坊之後，所能夠增進的應用科技教學知識。資料分析透過 SPSS 軟體進行過錄，並以描述統計進行平均數的分析。

四、提示詞設計與課堂回饋

本研究依據上述的教學步驟，編寫提示詞如下，同時也將工作坊中，較為特出的作品，羅列於下。

(一) 學習目標

首先，希望能夠結合學習目標，協助撰寫清晰的、符合課綱的學習目標。使用的技巧包含角色定位、提供參考文本、指定對象。所使用的提示詞如下：

你是一名原住民族教育老師。請依據[1]中的學習表現和[2]中的學習內容。以國小 3 年級學生為對象。撰寫運用故事的學習目標。[1 能聽懂簡易教室用語][2 單、雙音節語音]。

(二) 引起動機

引起動機部分，我們設計時除了課綱之外，參考了沈明仁（2006）關於賽德克族的作品，以作為引導之文本。希望能夠協助教師撰寫引起動機的活動。若教師有所需要，也可以產生作為引導的故事文本。提示詞如下。

你是一名原住民族教育老師。請依據[1]中的故事內容。以國小 3 年級學生為對象。撰寫引起動機的活動。[1 我的祖先視狗如己出，因為主人出外打獵時候，領袖犬豎立著耳朵傾聽四方，凝視八面的情況，通常是眼神殺氣凌人，再以吠叫聲常握先機，召集師父狗（以下省略故事）。

得到的結果為 ChatGPT 能夠幫助撰寫符合小學三年級階段的故事，並且提供諸如「提供學生繪畫、手工或黏土等材料」等引起動機的活動，能夠發散性的提供教師參考，需要更多的補充以及討論。

課程中其中一位學員希望能夠結合數學領域的教學，因此嘗試關於數學單元的教學目標。結果撰寫出一個不錯的故事題材，運用「量測長、寬、高，並計算泰雅寶盒的體積」的任務，呈現出原住民族教學設計當中，結合 AI Chatbot 時，產生跨領域設計的可能性。

(三) 明示目標及喚起舊經驗

在本階段，工作坊設計希望透過提示詞設計，讓教師能夠簡易的完成呈現目標和提示經驗的活動，設計上參考了 Gagné 等人（2005）的思考，作為指定提

示項目。

你是一名原住民族教育老師。請依據[1]中的學習表現和[2]中的學習內容。以國小 3 年級學生為對象。告訴學生本課重要的學習目標是什麼。指出必須能夠完成的任務。確認學生對於舊經驗的理解。提醒學生有關學習本課的舊知識和能力。[1 能聽懂簡易教室用語][2 單、雙音節語音]。

所獲得的回應如下方示例，學員透過自行納入的學習材料，作為希望學生學習的重點。例如練習「Manukakuxulsu？」（你喜歡吃什麼？）的句型。

(四) 呈現內容

在本階段，工作坊設計希望透過提示詞整理教學內容，運用「摘要」的功能，對可能繁雜的教學材料，進行整理。學員們依據各自的教學材料進行嘗試，在此不一一列出。

你是一名原住民族教育老師。請依據[1]中的故事內容。以國小 3 年級學生為對象。運用聽說法（例子在[2]中）撰寫讓學生運用單、雙音節的學習活動。並且舉出可以提問學生的問題。[1 我的祖先視狗如己出（以下省略故事）。

(五) 評量規準

在本階段，工作坊設計希望透過 ChatGPT 表格整理的功能，搭配提示內容的指引，進行評量規準的整理。過程中需要教師的評量知識以及學習目標的共同討論，完成提示詞的書寫。

你是一名原住民族教育老師。請依據[1]中的學習目標。以及[2]中的學習活動，以國小 3 年級學生為對象。撰寫評量規準表格，表格的第一欄是評量面向，評量面向以 2~4 字呈現。表格的第二到四欄是三個層次的判準描述，分成低中高三層次。[1 學習使用單、雙音節詞語表達感受和想法。][2 分組讓學生扮演故事中的不同角色，模擬祖先和狗朋友的合作場景，讓他們用口語表達角色的感受和想法。]。

所獲得的回應，經過討論與修改後如下方示例，除了具體區分之外，在使用語詞上仍然需要教師的共同討論以及調整。特別是如果希望透過不同教師共同教授的縣市內教材，則更加需要獲得共識。

表 1 ChatGPT 生成之評量規準之示例

評量面向	低層次判準描述	中層次判準描述	高層次判準描述
詞彙運用	使用基本的單音節詞語表達感受和想法，有時使用不當的詞彙。	使用基本的單、雙音節詞語表達感受和想法，多數詞語使用正確，但偶爾還有不當之處。	使用多樣化的雙音節詞語，表達感受和想法清晰明確，詞彙運用相當準確。

(六) 教學理念

本階段針對上述的產生內容，由設計教師統整後，進行撰寫提示詞。然而在工作坊當中，囿於時間的限制，較少老師完成這個項目。同時部分情況中，會產出介紹整堂課程的發語詞。

五、非正式訪談結果及問卷調查結果

在非正式訪談質性意見部分，受訪教師的看法可分為兩個部分。首先，是關於內容產出和想法不一致的部分，例如對於原住民族的語詞文化落差，圖片只能夠生成北美原住民族的影像等。又如對於生成的描述不符合真實知識，以致於「認真的胡說八道」的 AI 幻覺的問題。其次，對於提示詞的撰寫教師多半覺得相當受用，原因在於提問層次的增加，讓「不曉得能夠"這樣子問"」的教師能夠更熟悉對話機器人類工具的使用。最後，對於跨領域的思考也是教師們最感受用的地方，例如有教師表示「能夠直接把原住民族結合數學知識，是之前沒有想到過的」。在工作坊的運作形式上，教師們也表示科技工具的使用，透過共創分享機制的建立，能夠增加「實踐於課堂的可能」。同時，教師也將相關內容納入後續教師專業社群營造的機制中實施。

本研究結果在科技應用教學知識的問卷調查項目上，「使用適當的科技教具讓不同類型學生理解概念」、「使用適宜的數位媒材來解釋概念」、「尋找可用來解釋概念的數位媒材」、「選擇適合幫助不同類型學生理解概念的數位媒材」等五點量表項目之平均數為 3.8，而「能夠自行設計製造可用來解釋概念的數位媒材」項目則略低，為 3.5，此項發現和 Bos（2011）類似，皆顯示或許教師自行創作媒體材料的能力，還需要更多其他成長機會的支持。

六、省思與結語

(一) 課程省思

透過研究的設計，我們共有下列省思。

1. 透過提示詞工程的輔助，AI 可作為原住民族教學設計的工具

在本研究中，我們深入探討了如何利用 AI 技術中的 ChatGPT 作為原住民族教師專業發展的工具。透過提示詞工程的輔助，我們發現 AI 不僅可以提供豐富的教學資源，更能夠根據教師的需求和特定情境進行教案設計。

2. 教學設計模式的釐清在專業發展活動設計中扮演重要角色

通過清晰地定義教學設計模式，我們能夠更好地陪伴教師運用 AI 技術進行教案設計，並確保教學活動與教學目標相一致，這不僅有助於教學計畫撰寫，更能提高教學效率。

3. 跨領域知識融入原住民族教學設計可透過對話機器人達成發散思考

本研究還探討了跨領域知識如何融入原住民族教學設計中，並提出了利用對話機器人實現發散思考的方法。通過引入不同領域的知識和觀點，更能能夠豐富教學內容，實現全民原教。

4. 共備及對話修正對於運用 AI 技術共創教案設計相當重要

在運用 AI 技術融入教案設計的過程中，共備和對話修正起著至關重要的作用。本研究引入共創的概念進行設計，通過與同事共同討論和對話，教師能夠分享彼此的經驗和見解，發現問題並共同解決。

5. 對於教師專業成長的獨立設計需要更多時間經驗的投入

最後，我們也意識到，教師專業成長是一個需要時間和經驗積累的過程。儘管 AI 技術能夠為教師提供豐富的資源和工具，但教師仍需要花費大量時間和精力去熟悉和運用這些工具，並不斷地優化和調整自己的教學設計。因此，我們認為，未來在推廣和應用 AI 技術於原住民族教師專業發展中，需要給予教師更多的支持和培訓，並鼓勵他們主動學習和探索，以不斷提升專業素養。

(二) 結語

族語老師對於科技融入課程都會有所顧忌，因此在進行工作坊時的說之以理、動之以情是帶領的鎖鑰。說理可帶進教育議題的資訊讓族語老師明白「勢」在必行，在課程中使其具有掌握趨勢的安全感，因此教案的架構及生成式 AI 工具可以規劃具有工作坊的性質進行實作與分組回饋，產生看得見的「進步」，如此一來的教學相長會產生學習動力，鼓勵族語老師從「找藉口」改為「尋求方法」。情感則可以透過對話及實踐，讓族語老師透過生成式 AI 產生的教學活動更具溫度與深度。未來期待族語教師能透過專業成長，以學生為主體發展文化回應課

程，透過心態、策略、設備及其他相關資源的投入，全力以赴，產生「跨眼界」的教學活動及具備「跨文化」視野的學生，這需要集思廣益的教師共創歷程。

參考文獻

- 甘偵蓉（2023）。在ChatGPT風潮下，生成式AI發展的隱憂。科學月刊，497。取自<https://www.scimonth.com.tw/archives/6470>
- 任慶儀（2022）。教案設計：從教學法出發。五南。
- 沈明仁（2006）。豐美的賽德克族文化。取自https://www.twcenter.org.tw/wp-content/uploads/2015/05/g02_06_02_02.pdf
- 高文忠（2023）。AI與ChatGPT對教育的影響與因應之道。臺灣教育評論月刊，12(7)，68-71。
- 教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要語文領域—本土語文（原住民族語文）。取自<https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=11&mid=5763>
- 葉川榮（2022）。以國外經驗思考我國原住民族實驗教育師資培育模式之挑戰。臺灣教育評論月刊，11(2)，24-28。
- 歐用生（2003）。誰能不在乎課程理論？教師課程理論的覺醒。教育資料集刊，28，373-387。
- 潘乃欣（2024）。AI能帶中學生自主學習、幫老師改作文？資深老師解密如何「與AI共舞」。取自<https://flipedu.parenting.com.tw/article/008925>
- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 71-88.
- Bos, B. (2011). Professional development for elementary teachers using TPACK. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(2), 167-183.
- Bovill, C. (2020). Co-creation in learning and teaching: the case for a whole-class approach in higher education. *Higher education*, 79(6), 1023-1037.

- Bovill, C., Cook-Sather, A., Felten, P., Millard, L., & Moore-Cherry, N. (2016). Addressing potential challenges in co-creating learning and teaching: Overcoming resistance, navigating institutional norms and ensuring inclusivity in student-staff partnerships. *Higher Education*, 71, 195-208.
- Gagne, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., Keller, J. M., & Russell, J. D. (2005). Principles of instructional design. *Performance Improvement*, 44(2), 44-46.
- Heston, T. F., & Khun, C. (2023). Prompt engineering in medical education. *International Medical Education*, 2(3), 198-205.
- Mai, D. T. T., Da, C. V., & Hanh, N. V. (2024, February). The use of ChatGPT in teaching and learning: a systematic review through SWOT analysis approach. In *Frontiers in Education (Vol. 9, p. 1328769)*. Frontiers Media SA.
- Meskó, B. (2023). Prompt engineering as an important emerging skill for medical professionals: tutorial. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e50638.
- OpenAI (2023). *Prompt Engineering Guide*. Retrieved from <https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering/strategy-write-clear-instructions>.
- Vlasova, E. Z., Avksentieva, E. Y., Goncharova, S. V., & Aksyutin, P. A. (2019). Artificial intelligence-The space for the new possibilities to train teachers. *Espacios*, 40(9), 17.
- Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Xia, F., Chi, E., ... & Zhou, D. (2022). Chain-of-thought prompting elicits reasoning in large language models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35, 24824-24837.
- Weng, Y., Zhu, M., Xia, F., Li, B., He, S., Liu, S., ... & Zhao, J. (2023, December). Large language models are better reasoners with self-verification. In *Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2023* (pp. 2550-2575).
- Whewell, E., Caldwell, H., Frydenberg, M., & Andone, D. (2022). Changemakers as digital makers: Connecting and co-creating. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6691-6713.

- Whewell, E., Caldwell, H., Frydenberg, M., & Andone, D. (2022). Changemakers as digital makers: Connecting and co-creating. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6691-6713.



從當地教師社群立場，反思科技融入教學： 與其說是輔導者，我們更像陪跑員

簡頌沛

國立彰化師範大學科學教育研究所助理教授

一、前言

過去數年中，受到 Covid-19 的疫情影響，全球超過 200 個國家、1.7 億學生（98%以上學齡人口），都歷經學校被迫停課或封校、教師也無法用過去習慣的形式教學（Pokhrel & Chhetri, 2021）。雖然隨著教育科技在教學與評量兩端的快速發展，師生們得以藉由遠距教學和線上評量等形式，持續學習（Hsiao, Cheng, & Lin, 2023）。然而，面對上述這些勢必持續的新常態，我國的教師是否已做好充分準備則是另一道大哉問。所幸，我國在科技融入教學相關的研究一直相當積極，各類的網路基礎建設與載具使用也漸趨普及。面對疫情，各類的科技輔助學習計畫，尤其是在國中小所推的遠距自主學習已有相當成效。當類似的計畫向上推廣到高中端時，會遭遇那些挑戰？身為陪跑者的大學輔導教授又應如何協助？以下，將以本人擔任 A1/B1 工作坊講師及入校輔導專家的高中職數位學習精進計畫的輔導現況為例，概述上述之現場挑戰與因應。

二、在高中端推動科技融入教學常面臨之挑戰

由於以下現況出自高中職數位學習精進計畫，請讀者們容許筆者，先對此計畫背景略作簡介。數位精進計畫主要希望教師們能活用各校所派發之平板載具搭配因才網等數位學習平台，協助學生逐步落實科技輔助自主學習進而達成試行教學與終身學習的最終目標。本計畫已推行兩年，始於辦理各項基礎研習，現已到達輔導教授入校。透過共備與公開觀議課，實際協助教師規劃科技輔助自主學習課程。其餘實務細節與面臨之挑戰如下：

（一）大部分教師樂於創新，但仍有部分教師們初始的使用意願低落

此點大多在辦理各項教師研習時便可窺見一二。以數位學習精進計畫為例，前兩年除了入校輔導，辦理公開觀議課外，各校承辦的重頭戲莫過於協助校內所有老師完成 A1 與 A2 的研習。其中 A1 主要介紹科技融入教學與如何透過科技輔助自主學習，A2 則會涵蓋包含因才網等教育平台之應用。A1 多由大學教授主講，A2 則會請託深具實務經驗的高中教師分享。由於全國校數眾多，這兩年筆者 A1 及相關研習演講場次已有 40 餘場（均已誠實納稅，國稅局長官可放心）。過程中，時常發現，某些學校已經演講第二次，甚或透過線上再舉辦第三次。會後主辦學校的校長或主任通常是類似的台詞：「簡教授，真的謝謝你又來幫我們

辦理研習，校內的老師們有些時間喬不攏，還有一些則是興趣缺缺。之後還有一些未完成的老師，可能要麻煩您下學期有空再跑一趟。」

類似的情境也常常出現在入校輔導時與行政人員的對談以及筆者自身的觀察。各校中，主動爭取或配合首年就進行公開觀議課的教師，通常會是那群當初在研習就表現出較高動機的教育夥伴。與之相對的，研習時就興趣缺缺的老師們，多半在之後的實務面採較消極或邊緣化參與的投入模式（長官不動我不動，長官動了我還是不動）。當老師們裹足不前時，如何讓他們願意邁出第一步會是後續科技融入教學能否成功的必要條件。

（二）科技融入教學之程度易停留在入門淺嚐或習慣使用，較少搭配學科自由融入

此點主要是觀察自公開觀議課的輔導。通常正式公開課前，筆者會入校輔導，一方面了解該校近況，也順便和授課教師討論教案。最後才是正式公開觀課及議課。以筆者每年度輔導 10 校而言，若按照 Kim, Kim, Lee, Spector, and DeMeester（2013）的分類，通常能做到「整合地使用」（integration）、「搭配學科創新」（renewal），大約都是 2~3 校。剩餘 70%~80% 學校會停留在入門淺嚐或習慣使用的階段（大致上，和我們教家中長輩使用智慧型手機的精熟度相仿。你可以預期長輩們習慣之後，用長輩圖頻繁地 line 你，但較少長輩善於利用各項功能來輔助生活）。不過由於高中的學科屬性，各科的概念都已加深、加廣，我們反而更需要教師們能整合式地使用各類平台功能，不管是用於課前備課，課中授課，或是課後評量。

（三）易於局限在共同學科的使用，較難推廣到不同的領域教學

最後一點同樣來自公開觀議課的輔導。單以普通高中而論，學科就達 10 多科，而綜合高中的專業學科群更是涵蓋甚廣。這兩年下來，主動分享公開課的教師仍以國文、英文或數學等共同學科居多。誠然，針對特定平台，可能因應平台的能供性（affordance），有其最適合搭配的幾個學科。但是我們還是希望教師們能透過熟悉教育部所支持開發的平台，來體會一些共通的功能。例如：即時作答紀錄，學習任務分派與透過平台提供學習鷹架等。爾後，教師作為該學科的專家，而且是具備教學能力的專家，在熟悉各平台之功能前提下，相信所規劃出的課程會是最適合自身任教的學生來學習。換言之，如何把各類數位工具的優勢帶給學生，推廣到不同學科，十分仰賴各科的教師與研究端共同協力。

三、從當地教師社群觀點出發，重新思考上述挑戰與因應之道：陪跑者觀點

前一節所述之挑戰主要是站在輔導教授的立場所提出。然而，若是我們以當地教師社群為主軸，上述挑戰或許在問題的癥結與因應之道皆會有所不同。本文所指的當地教師社群較接近 Wenger（1999）提出的實務社群（community of practice）亦即將社群視為一種社會組成，並強調社群中的成員們必須要有共同追尋的價值目標以及共同經營之實務。

社群中社群成員與實務之間的連結則可由「相互投入」(mutual engagement)、 「共同事業」(joint enterprise)、以及「共享資源」(shared repertoire) 三項特質加以探討 (Wenger, 1999)。所謂的「相互投入」是指在社群中，社群成員往往一起進行實務，並藉此歷程串聯起成員們間的相互關係。對照到高中職數位學習精進計畫，隸屬同校的教師們在學校中，互相協助以舉辦每個學期的科技融入教學的公開課便屬於相互投入，互助共好的一環。「共同事業」則強調，每個社群都有一個共同追尋的目標，該目標為所有成員協商之後所取得的共識。對照到高中職數位學習精進計畫，同校教師們共同須達成之年度 KPI，或是更遠大的幫助學生自主學習都可能是該校的共同目標。最後，「共享資源」則是指社群成員之間可分享的資源。而這些資源的型式差異很大，可能是具體的實務或文件，也可能是一些表達方式或慣用的說話語氣。對照到高中職數位學習精進計畫，教師們在學校中如何形成共識，與彼此交流分享之科技融入教學策略或教案皆在此列。

輔導教授對於當地社群而言，可視為資源的一種，如果願意花時間和校內教師溝通協商，亦有可能影響部分社群目標，但較難動搖到該校的整體大方向設定與既定實務。因此筆者才將這樣的視角稱為陪跑者的觀點。以下，將依照這三項社群特質，重新以一個陪跑者的角度，來跟當地社群裡的教師一起思考，前一節所列三項挑戰與其因應之道。

(一) 藉由輔導團隊與校內行政共同營造之校內支持環境，提升教師們初始的使用意願與持續投入

正如筆者先前做過的調查式研究，即便老師們都能察覺到科技融入教學的優勢，但缺乏家長支持或便利的使用環境，仍會讓一大半的老師打退堂鼓，而失去使用意願 (Chien, Wu, & Hsu, 2014)。那麼從當地社群的角度，我們該如何讓這些老師們感受到支持呢？首先輔導教授或輔導團隊可將相關計畫在學生端的施行成效多多分享給第一線的教師們。如果能看到相近年段，相同環境的學生因科技融入教學而受益，老師們也會樂於在自己的班上推廣，也會更有信心和家長溝通。使用環境部分，在透過平板派發與各校基地台的建置後，硬體部分應該已有

基礎，可以持續加強的是，透過各縣市的數位學習推動辦公室給予轄下各校技術面支持，如果能將第一線老師與資訊組長從技術的操作或維修面解放，也會讓老師們更游刃有餘地去設計後續配搭科技平台的課程。最終，這些實務上的支持，甚至有可能讓該校的老師形成共識，願意將社群目標從單純達成年度 KPI，轉換到落實科技輔助自主學習。

（二）透過各縣市數位辦公室，針對教師所需 TPACK 辦理研習，協助教師們規劃科技融入課程

其實在接觸每學期公開課的負責教師時，這些老師們都很願意從事科技輔助學習的課程設計，但他（她）們也紛紛反映，要是自身任教學科的範本就好了。這一點與高中學科內容相較於國中已然加深有關，另一方面也反映了 A1 和 A2 以外的研習可提供的教師專業增能有限。此項的再增能則有賴於計畫內對於 B1~B4 各類分科實務研習的推動。以筆者帶過的幾場 B1 和 B4 為例，透過與相同或相近學科的典範教師的實務分享，參加的教師會後都能設計出融入程度更高的教案，甚至能反饋並提供我們很多很好的點子，可以進一步設計到課程平台之中。當然成功設計教案並進行公開課後，如何利用校內社群加以保存並精緻化，使其成為校內共享資源，更是科技融入教學能否走得長久的關鍵。

（三）透過全國跨縣市、跨學科間的資源共享，作為各校第一線教師的共通後盾，以便於將科技融入教學的優勢推廣到不同學科與教學領域

這也是入校輔導時常聽聞的狀況。然而，從社群中共享資源的觀點來看，不只各校做為獨立社群，全國參加這項計畫的學校也可視為一個更大的社群。是以，如何促進跨校間的分享，或跨縣市間數位學習推動辦公室的合作，將有助於優秀的典範教師的教學設計被更多教育夥伴看見。從當地學校觀點，或許我們學校原本只有英文科老師具備科技輔助自主學習的課程設計經驗，但透過與高雄市或新北市的合作，我就有機會聽到不同學科間教師的分享。單一學校在社群草創初期，自然無法涵蓋所有學科，但在全國或是北、中、南、東各個分區的大社群之下，一定會有我們這間學校，現在迫切想聽的學科內容。換言之，輔導計畫間的整合與相互分享可作為各校第一線教師的共通後盾。

四、結語

即將截稿的當下，看著這學期已預約入校輔導的諸多校數和這些學校提出的教案，再次感受到臺灣第一線教師在幫助學生學習與落實政策都是相當努力地。雖然在推動各類教育創新時，總會遇到部分參與者意願低落，具備意願者亟需增能協助等挑戰。不意外地，推動科技融入教學亦面臨上述挑戰，但若能藉由輔導

計畫積極介紹學生在科技融入教學後的學習成效（不論是成績或動機的進步）以及各縣市的數位學習推動辦公室積極共享教學資源，則教師們應可感受到更多支持，進而有意願也有心力投入到科技融入教學。接著再搭配分科（領域）的實務工作坊，進一步替教師們增能，則可使其科技融入的程度提高。最後，不論是單一學校內的社群將共備教案教材逐步精緻化與公開課風氣的延續，或是全國跨縣市社群間的資源共享都會是各校第一線教師的共通後盾，也能讓科技融入教能在該校更長久延續。一個人跑，或許跑得快，但一群人相互切磋砥礪，方能致遠。大學端的研究者，與其說是輔導者，不如說是陪伴第一線教師，共同往前邁進的陪跑者。

參考文獻

- Chien, S. P., Wu, H. K., & Hsu, Y. S. (2014). An investigation of teachers' beliefs and their use of technology-based assessments. *Computers in Human Behavior*, 31, 198-210. doi:10.1016/j.chb.2013.10.037
- Hsiao, J.-C., Cheng, C.-Y., & Lin, S. S. J. (2023). When the school door closes, do teachers open a window? Using diary method to investigate teachers' online teaching practices and momentary experiences in crisis. *Computers & Education*, 194, 104678. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104678>
- Kim, C., Kim, M. K., Lee, C., Spector, J. M., & DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education*, 29, 76-85. doi:10.1016/j.tate.2012.08.005
- Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning. *Higher Education for the Future*, 8(1), 133-141. doi:10.1177/2347631120983481
- Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*: Cambridge university press.



從高中職數位學習精進計畫教授入校輔導 談關係建立和輔導策略

朱志明

國立宜蘭大學資訊工程學系助理教授

一、前言

臺灣的中小學校，在前瞻基礎建設計畫經費挹注下，已於民國 109 年完成智慧教室與網路頻寬設施，教育部衡量校園網路硬體設備已經到位，便於民國 110 年提出「推動中小學數位學習精進方案」，規劃「數位內容充實」、「行動載具與網路提升」及「教育大數據分析」等三項計畫，期待能於推動後達成「教材更生動」、「書包更輕便」、「教學更多元」、「學習更有效」、「城鄉更均衡」等五大目標，此方案教育部更斥資購買平板電腦，其中偏鄉學校以 1 比 1 的學生和平板電腦的比率分配，而其他學校則為 6 比 1 的班級和平板電腦的比例分配，達到「班班有網路，生生用平板」的目標；然而，學校和教室的硬體雖然已經到位，但教師是否可以使用和善用這些數位設備與平台，幫助學生提高學習成效和達到自主學習的目的，則是教育部所關心的，因此規劃全國高中職校都有一位學者專家（通常是大學教授）入校輔導（國中和國小學校則有另外專案計畫協助），擔任輔導教授工作，此即為「高中職數位學習精進方案」的其中一項措施，本文即在探討輔導教授該如何與輔導學校建立友善關係，以及其輔導策略為何？希望可以為輔導教授提供成功的經驗與有效的做法。

二、高中職數位學習精進方案之內容

數位科技已經與人們的生活密不可分（IEEE, 2023），數位科技讓教育有更多的可能性，它能夠打破傳統教室在時間與空間方面的限制（Coker, 2020），也能夠提高教師的教學品質和學生的學習成效（Rathee & Saini, 2022）。在數位科技的輔助下，差異化教學將更易實現，學習者可以依照自己的學習需要進行學習（Mhlongo, Mbatha, Ramatsetse & Dlamini, 2023）。為強化學生在數位科技方面的應用能力，以及熟悉如因材網數位學習平台等相關工具與資源的使用，讓學生可以習慣使用數位學習平台進行學習，進而達到培養學生自主學習能力之目的，因此行政院特別推動中小學數位學習精進方案之高級中等學校（以下簡稱方案），方案內容說明如下，而輔導教授於入校輔導的過程中，學校會提出許多與方案相關之問題，所以輔導教授需熟知方案內容甚至細節，方能盡可能地回答所問，以建立自己的專業形象。

（一）數位內容充實

1. 政府與民間單位協力開發數位內容，以學生願意看、感興趣及容易懂，由學習難點切入開發主題。
2. 發展學科課程及非典型課程兩種數位教材，以英語、本土語、師資稀有課程為優先規劃，並發展視覺或表演藝術、傳統技藝和國家綠道等主題。
3. 補助學校採購數位內容及教學軟體，建構數位學習生態系統。

（二）行動載具與網路提升

1. 偏遠地區學校學生一人一機，非偏遠地區依學校班級數的六分之一配發。
2. 縣市教育網路中心連至學術網路骨幹頻寬提升至 20G-80G。
3. 學校連至縣市教育網路中心頻寬提升至 300M-1G，補充無線網路 AP 約 3.09 萬。
4. 建立中央到地方數位學習輔導團隊，規劃師資培育增能課程。
5. 運用科技輔助於學習落後學生課後扶助，並且以偏遠地區及經濟弱勢學生為優先。

（三）教育大數據分析

1. 整合載具管理系統（MDM）、數位學習平台和學生學習成效等資料。
2. 根據國際數位學習資料規格，建置教育大數據資料庫。
3. 透過大數據分析，邁向適性學習及公平優質教育，數據分析結果做為學生學習成效提升、教學模式改變、教育政策制訂修改、數位學習內容與平台改善之依據，以減少城鄉差距。
4. 建立去識別化開放資料，提供民間加值創新運用。
5. 強化教育大數據分析人才培育，提升數位學習產業加值應用與創新研發。

（四）結合自主學習機制的學習模式

為幫助學校教師了解自主學習的意義以及課堂的應用方式，教育部公布科技輔助自主學習架構圖，如圖 1 所示。在自主學習的環境中，學生的學習有認知策略與後設認知策略兩種，認知策略表示學生歷經學習和知識建構與組織的方法，

此策略包含知識獲得和知識應用兩個階段，知識獲得階段是學生進行高階活動的基礎，此階段最重要的學習就是學生學會知識內容。後設認知策略是一種用來評量向目標前進情形的策略，對所用的方法進行監控，此模式是使用個人調節、共同調節與社會共享調節等三種自我調節學習方式。

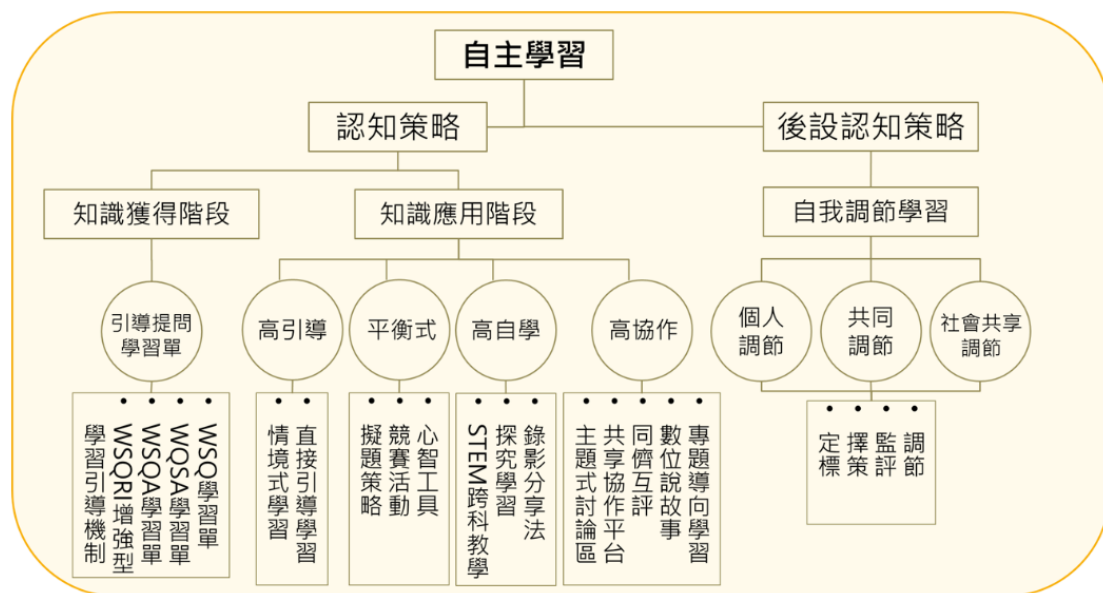


圖 1 科技輔助自主學習架構圖

資料來源：教育部高級中等學校科技輔助自主學習推動計畫

從以上四點可知，此方案的實施涉及層面甚廣且深，從硬體、軟體、行政、教師以及後續的教師教學與學生學習歷程的記錄等等，這些都需要專業教授或專家的輔導和協助方能理解與實踐，因此這些受過研習的輔導教授或專家，如何與所輔導的學校建立良好關係以及發展有效的輔導策略，攸關方案和輔導學校是否成功的重要關鍵。

三、輔導教授與接受輔導的學校建立友善關係與輔導策略

將資訊科技運用於教學的優點有：(1)能激發學習動機與吸引學生注意力。(2)教材容易更新。(3)支援新的教學方法。(4)以科技做為學習伙伴，促進自主學習。(5)培養學生資訊時代所需之技能（沈中偉、黃國禎，2012）。另外，鄭麗雅（2014）的研究也列出五項優勢：(1)可增加學生學習動機。(2)資訊科技具特殊教學潛能。(3)支援不同的教學型態。(4)增加教師的工作績效。(5)培養學生資訊時代所需的技能。以上優點，都是本人與方案社群裡教師的遊說基礎，讓大家慢慢理解教學須要與時俱進，唯有掌握學生數位生活的樣態因勢利導，才能事半功倍。不可諱言，雖然數位學習為教學帶來機會，但也存在許多挑戰（Karaferye, 2022）。數位教學的現場，仍有一些問題有待努力，包括：(1)網路設備的不穩定；(2)教師使用平板電腦、數位工具和數位學習平台授課的意願低落；(3)數位教學能力尚待加強等三大問題（趙宥寧，2022）。本人現於大學任教，過去曾有在國中和高中職學

校服務多年的經驗，所以熟悉高中職的生態和環境，而且容易理解老師的困難與需要，可以同理心提供學校可以期待的方法或經驗做為參考，所以個人覺得在輔導過程中，與高中職端的溝通上是沒問題的。對接受輔導的學校而言，輔導教授到學校輔導訪視是有一定的壓力，為讓學校明白輔導重點和輔導教授的要求，且建立互相暢通的聯絡管道是很重要的，因此本人會先在 LINE 社群通訊工具上成立社群，並邀請本人輔導的所有學校方案聯絡老師加入，在本人的自我介紹後，接著請大家也自我介紹，然後我會寫一封名為「給精進計畫學校的一封信」上傳到 LINE 社群，並拜託在社群的聯絡老師們，代我將此信轉達給校長和教務主任知悉，如圖 2 所示，根據本人的輔導經驗，學校校長對方案的了解和投入程度，關乎該校執行方案的成功與否，因此鼓勵和拜託校長多多參與方案是非常重要的事。



給精進計畫學校的一封信

各位老師教安：

我是宜蘭大學資訊工程學系朱志明教授，很開心和榮幸113年度我們可以在數位學習與教學路上，繼續一起為貴校的孩子努力！請大家可以開始與我連絡至貴校的輔導訪視的日期了，本學期我的時間是週四、五全天有空，請與我確定好日期後，至【輔導日期時間登記表】(網址：<https://reurl.cc/G4YIRZ>)完成登記，請儘早預約以免向隅。本年度的輔導方式說明如下，有問題歡迎留言討論，謝謝。

一、第一次輔導：

1. 請校長、教務主任、計畫承辦人和提教案的老師均須出席會議。
2. 計畫執行概況簡報，如：A1、A2、B1教師研習人數、平板電腦和教師社群等。
3. 每校提出2~4份不同學科的教案分別報告15分鐘，再討論和決定由那一份教案參加第二次輔導與公開課。
4. 每份教案的內容都要有四學和WSQ學習單的設計。

二、第二次輔導：

說、觀、議課的教案試教，為公開課做準備。

三、公開課：

1. 學校可自行決定是否邀請本人到場。
2. 請公開課學校發公文給本社群高中職學校，邀請他們到校參加觀議課與交流。
3. 建議每校至少參加一場本社群學校的公開課，達到互相交流的目的。

2

圖 2 給精進計畫學校的一封信

為了讓教授或專家的輔導有所成效，因此思考訂定輔導訪視作業程序，讓接受輔導的高中職，可以依照程序做好準備，讓學校可以抓到重點做事。此作業程序係依照方案推動目標和本人的經歷與輔導經驗訂定而成，在與社群裡的方案聯絡老師充分說明溝通後實施，主要重點在於：(1)了解學校老師在部定的數位學習相關研習情形；(2)了解學校的平板電腦使用狀況；(3)方案之教師社群運作情形；(4)教案討論。茲將程序內容說明如下。

1. 輔導前

- (1) 校長、教務主任及負責本業務的組長均須全程出席，
- (2) 教案電子檔請於輔導訪視前三天傳給本人參閱。

2. 輔導中

第一次輔導訪視議程，議程如下：

- (1) 說明全校教師 A1、A2 和 B1 研習情況。
- (2) 說明平板電腦(載具)使用與管理情況。
- (3) 說明數位學習教師社群運作情況。
- (4) 2 至 4 個教案之報告與討論（說課）。
- (5) Q&A

第二次輔導訪視議程：

- (1) 觀、議課：須進行完整的一節課，負責本業務的組長或主任須全程出席，且至少邀請三位不同科目教師參加，並備妥回饋單供與會人員填寫。
- (2) Q&A

3. 輔導後

- (1) 填寫輔導紀錄單。
- (2) 上傳輔導訪視相片給本人存參。

雖然輔導教授已建立完整且詳細的輔導要求，以及充分而友善的說明溝通，但在執行時，仍會遇到接受輔導學校提出各項問題，茲列舉幾項常見的問題和本人的說明於表 1 所示。

表 1 接受輔導的學校提出問題與輔導教授回應說明表

題號	問題	說明或建議	結論
1	負責公開課的教師人選，已於前學期的期末校務會議開會決定無法更改，所以還要準備兩份以上的教案與輔導教授討論嗎？	要求學校須提出至少兩份以上的教案，於輔導訪視時討論，主要是不想讓公開課活動淪為差事，而是件榮譽的事，希望學校是有組織、有計畫和有策略的鼓勵老師負責公開課，並讓校內老師可以到場觀看，進而產生見賢思齊之效，曾經有學校於輔導教授入校教案討論時，主動提出五份不同學科的教案與輔導教授討論，每份教案都相當有特色且爭相出頭，形成很好的良性競爭，可以想像最後出線的教案一定是上上之選，榮獲擔任公開課的老師也無比光彩。	尊重學校的開會決定，但仍請準備兩份教案以利討論。
2	校長和主任若沒空出席教授的入校輔導會議，請問可以嗎？	就本人的輔導經驗來看，通常重視本方案的校長，其學校的執行成效也較好，故要求校長和主任於第一次的教授入校輔導時，須全程參加會議，主要是讓輔導教授有機會見到校長，讓雙方可以建立友善關係與聯絡管道，也可以讓學校執行方案的團隊，可以認真而務實的執行。	校長須全程出席輔導教授的首次輔導會議。

3	學校的老師和學生人數少，無法 100% 的依照輔導教授要求，請問可以通融嗎？	可以理解學校的處境，請具體和輔導教授討論窒礙難行之處，希望學校可以正向理解，此方案不是給學校製造麻煩，而是為學校帶來機會與希望。	學校盡量依照輔導教授的要求執行。
4	為何方案規定的公開課，需邀請其他學校到校參加？	本人邀請自己輔導的幾所學校加入 LINE 社群，除了讓各校可以互通有無之外，還可以互相交流與學習，所以當自己的學校與本人討論確定公開課日期時間之後，便要於公開課前一個月，發文給群組裡的各所學校，邀請大家共襄盛舉，也是表示對公開課的重視，另外，本人也要求群組裡的學校，至少要出席一場友校的公開課。	依輔導教授要求辦理。
5	教育部發給學校的平板電腦數量已不敷使用，請問後續教育部還會發平板電腦給學校嗎？另外，教育部因材網的教材科目中，高中職校很少，尤其是高職更少，不利老師使用，請問各科的教材何時可以完備？	1. 有關平板電腦數量不足一事，建議學校可以另案申請教育部的科技輔助自主學習計畫、BYOD 或 THSD 等計畫，即可立即增購平板電腦。 2. 有關教育部因材網的高中科目教材較少一事，教育部已在積極的分設多個子計畫努力撰寫中，相信後續會愈來愈完備。	考慮申請其他計畫以增添平板電腦數量。

四、結論

21 世紀是資訊科技的世紀，人類的生活將全面數位化和科技化，當然教師的教學和學生的學習也必然會面對翻轉巨變，尤其在教師層面，亟須理解資訊浪潮的來襲，以積極的態度配合教育政策，循序漸進的嘗試以科技輔助教學，幫助學習成就中後段的學生找到學習樂趣，不至於放棄學習甚至放棄自己。此外，從教授或專家進行輔導的角度來看，與接受輔導的學校建立友善關係，將有利於雙方彼此的互動基礎，學校端對於教授或專家所提的意見或建議才有機會聆聽進而配合和改進，當然，教授若能表現出積極和專業的一面給學校端看見，學校便有較高的意願跟著教授或專家的意見執行方案，因此，一般雙方的輔導關係，教授或專家應是扮演主動和帶領的角色，而學校端則是被動的視教授或專家的行動與意見而動作。從個人的輔導經驗來說，相信只要輔導教授或專家，對學校端提出專業且具體可行的輔導規劃，並表現出積極協助的態度，讓學校端看見輔導教授或專家的用心與專業，其實學校端是會虛心接受要求與引導的，因為學校知道這位輔導教授或專家，是一位可以帶領學校正向改變的良師益友。

參考文獻

- 沈中偉、黃國禎（2012）。**科技與學習：理論與實務**。臺北市：心理出版社。
- 趙宥寧（2022）。「生生用平板」直擊現場3大問題關卡。取自 <https://flipedu.parenting.com.tw/article/007779>
- 鄭麗雅（2014）。資訊科技在教學上的應用。**臺灣教育評論月刊**，3(7)，48-51。
- Coker, H. (2020). Why does digital learning matter? Digital competencies, social justice, and critical pedagogy in initial teacher education. *Journal of Teaching and Learning*, 14(1), 133-141.
- IEEE (2023). *Digital Literacy in the Elementary Classroom: A Necessary Foundation*. Retrieved from <https://ctu.ieee.org/digital-literacy-in-the-elementary-classroom-a-necessary-foundation/>
- Karaferye, F. (2022). Digital teaching and learning: Exploring primary school teachers' approaches, sources of concern & expectations. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 5(4), 808-824.
- Mhlongo, S., Mbatha, K., Ramatsetse, B., & Dlamini, R. (2023). Challenges, opportunities, and prospects of adopting and using smart digital technologies in learning environments: An iterative review. *Heliyon*, 9(6), e16348. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16348>
- Rathee, N., & Saini, S. (2022). ICT empowered teacher education in today's era. *IJRAR*, 9(3), 511-515.



AI 和 5G 數位科技對教學的影響及建議

楊志強

國立屏東大學師資培育中心助理教授

一、前言

在數位時代的教育領域中，人工智慧（artificial intelligence，AI）和第五代移動通訊技術（5th generation mobile networks，5G）蓬勃發展，為生活帶來顯著的變革並隨之影響教育政策的制定，至截稿為止，我國教育部 2023 年 12 月共發佈了 37 項教育重要政策，資訊與科技教育司主導五項計畫，其中四項為：推動中小學數位學習精進方案、校園 5G 示範教室與學習載具計畫、強化智慧學習暨教學計畫、數位共融及培力計畫，上述計畫之目標皆可視為以教育提昇對數位科技使用的能力，隨著教育部等相關機構積極推動數位教學政策，在短短的數年間見證了教育資源和教學環境的數位化轉型。

根據 IEEE（Institute of Electrical and Electronics Engineers）2023 年的調查結果，AI 將是 2024 年影響各領域最重要技術（IEEE，2023），目前世界各國將 AI 和 5G 科技作為推動國家經濟發展與產業創新的原動力，兩者也是數位教學革新的關鍵力量，其影響力和潛力逐漸滲透到不同階段的教學之中。2022 年 12 月 OpenAI 首次公布 ChatGPT，隨即引起廣泛的關注，由於 AI 的智能化技術可達成即時反饋的體驗，為學生提供更為個性化的學習路徑，學術界開始重視由生成式 AI 所形成的圖文或指令是否合乎正確性、合法性...等問題。而 5G 高速網路連接和低延遲特性，則為數位教學提供了無限可能性，使得視訊直播、虛擬實境等豐富的教學應用成為現實，在疫情時代更是需求大增。

然而，AI 和 5G 兩者除了帶來新的教學契機之外，亦有可能成為學習負擔以及教學管理困難，在數位教學實務推動上，溫博安（2023）認為要達成智慧教育主要受到師培訓不足、設備未到位、缺乏能力管理等問題影響。要想達成以數位科技進行教學革新不僅要重視技術應用，更應聚焦在教育政策的制定與調整，本文旨在說明 AI 和 5G 數位科技對教學的影響，主要從師資培訓、教學環境建置、法規與制度建立等三個方面進一步論述，以期提供對未來數位教學政策發展的啟示和建議。

二、對教學的影響與啟示

（一）師資培訓

新科技的誕生總是在各種師培教育課程發展之前，教師用過去的知識，教導現在的學生，面對未來社會的情況，需有所調整。因此，如何培養教師自學，甚

至與學生共學，應是職前與在職教師培訓的重點。

1. 職前師資培訓：國民教育階段的教師培訓中，數位科技專業的師資培訓在中學是屬於師資職前教育專門課程，以取得科技領域生活科技專長及資訊科技專長，而在小學則是透過加註資訊專長的方式加以認定，然而資訊並非升學科目，因此受重視的程度不如一般的考科，在一般師資的師培課程中，數位科技相關科目如教學媒體、資訊素養等，多屬於選修，因此職前教師可能缺乏數位教學應用的基本知能，且數位科技更新迭代速度往往快於師培課程的準備。因此，在職前階段必需鼓勵師培教育將資訊融入教學，使師資生理解 AI 和 5G 科技運用的情況，避免教學與現實生活脫節。
2. 在職教師培訓：因應不斷更新的技術，在職教師培訓通常是透過週三或假期進修獲得資訊相關知能，更專業的則是參加專長學分班或碩士班，但更多是因為教學需求或現實問題而自我精進發展出對應的技能，教師們常藉由本身的自學或與同儕共備，獲得對於 AI 和 5G 的相關資訊與理解其影響，所以在職教師的培訓應更重視鼓勵教師自我精進，並提供充足設備及引導資源，例如給予教師充足的進修資源及時間組織共學社群，提供獎勵及搭建交流平台激勵教師發表及相互觀摩最新的教學技能。

面對 AI 和 5G 等新科技的到來，教師必需嘗試挑戰，以前是讓機器（如電腦）進入教室，現在應讓機器人（如 AI 對話）進到教學之中，透過和機器人互動對話討論教學策略並與學生共學，提供學習模式典範，藉由彼此間的問答，更深入進行各項議題的討論，而教育決策者需要為教師建構良善的環境，並隨時修訂法規及制度，使教師在正向積極的支援氛圍中能擁抱新技術。

（二）教學環境建置

數位創新科技使每個領域都創造許多新的機遇，雖然教育產業尚未處於數位化的最前線，但也無法避免科技更新浪潮。從最早期的投影機到目前的智慧學習教室設備，螢幕亮度及觸控操作方式皆已發生變化，老師的位置從站在電腦前變成站在面板前面，這項轉變使得教學者必需更聚焦與學習者互動；學生學習輔助工具則從以前小白板變成現在的平板，讓學習者所要表達意見的模式更加多元，師生之間可以獲得更佳的溝通。GPU（Graphics Processing Unit）技術的提昇使得圖像處理速度提高，許多原本只能平面呈現的圖像變成與學生互動的 3D 影像。然而，科技技術提高後相同規格的產品價錢會降低，但新興科技所費不貲，要避免資訊環境壁壘，並提供足夠設備及軟硬體，才能讓教師感受科技的便利性，進而擁抱新的科技。

從上述情況可以了解，教學需因應數位浪潮重新營造更優質的學習環境，目

前教育部積極推動中小學數位學習精進方案（110 年-114 年），預計達成教材更生動、書包更輕便、教學更多元、學習更有效和城鄉更均衡等五項主要目標，期望能達成「班班有網路、生生用平板」資訊普及化的情況，以臺灣的經濟實力及基礎建應可達成，但現實上目前仍有問題需要面對，例如：設備管理問題（硬體維護維修、軟體安裝等），資訊安全問題（師生誤用資訊、個資外洩、網路霸凌等），不同地區也會有數位落差的問題。生成式 AI 或 3D 圖像等新興科技，需要高速的網路，5G 的高速網路連接可提供即時的訊息傳輸，避免卡頓現象造成使用觀感不佳的情況，但兩者都需要投入更多資源去達成，將原有的「班班有網路、生生用平板」逐步變為「處處有網路、人人用載具」的環境。

當廟宇的光明燈都可以變成使用電腦資訊查詢，並且在眾多龐大燈座中，顯示出姓名及位置，教學現場還有理由拒絕資訊設備和服務的更新嗎？經濟合作暨發展組織（OECD）相關資料顯示，臺灣國中生使用數位學習的比例為 15%，遠低於 OECD 平均值 53%。（蕭文君、黃燕如、李政軒、吳慧珉，2020），對於號稱數位科技島的臺灣而言，使用數位學習的情況仍有待加強，目前 AI 科技發展迅速，搭配 5G 環境可將訊息快速傳播，如何鼓勵教學者使用數位科技來輔助學生學習，以及合理的規範避免因錯用及淪為犯罪工具（如詐騙、盜用、抄襲等），需要有法源及相對鼓勵措施可讓教育工作者依循，也需要藉由支持及預防的制度的建立將科技的使用引導至正確的方向。

（三）法規與制度建立

網路速度的加快是不可避免的趨勢，但是網路的使用規則必需有所規範，正如生物科技發展到最後也會碰到倫理相關的問題。在國家制度上，為更有效整合數位科技的管理與安全，臺灣在 111 年 8 月 27 日成立數位發展部，並於 112 年 12 月成立「個人資料保護委員會籌備處」。在法規上，個人資料保護法及資通安全管理法，分別自 84 年及 107 年公布實施，目前仍不斷持續修訂，儘管數位科技快速發展為人類帶來生活上便利與經濟上的福利，但總有負面的使用方式讓其淪為犯罪工具，正如數位科技融入教學時，雖然可以提高學生興趣，但卻可能模糊學習重點。

AI 時代來臨，如何因時因地規範不同年齡學習者使用，需要多方考量，對於小學生可以在校園禁用手機，但對於高中生卻是難以達成的，回家作業使用 AI 協助完成是否違反規定？面對 AI 的叩關，教學政策無法一味以禁用來處理，需要所有教育者以更開放及積極的態度來面對，正如領域課程中有語文競賽、科學展覽等，在科技領域亦可建立相關機制引導正向發展，例如文字輸入競賽，從以前的打字比賽，轉換成使用語音輸入，加快感受 AI 的便利性；舉辦資料搜尋比賽，培養學生建立對資料正確性判斷習慣；將程式設計比賽成績列入升學加分項

目，決策者除了完善法規以及增加校園專業人力配置之外，應可建長期且有計畫的競賽制度，強化科技應用效能。面對 AI 的發展現況，教育政策應快速調整，務必迅速增加教師使用 AI 的經驗，了解 AI 科技應用的範圍及盲點，充份感受 AI 為教學所帶來的便利，例如使用圖像及語音辨識的應用來協助文書處理、善用生成式 AI 協助撰寫教學計畫、透過與 AI 語音對話，了解如何使用正確指令以獲取訊息。

三、結語

根據 IEEE（2023）的調查，AI 儼然成為 2024 年最重要的技術，應用範圍廣泛。傳統算盤和字典的使用，在網路與數位載具誕生後已逐漸被取代，AI 和 5G 科技的到來更挑戰傳統教學模式，大環境的改變使得教學政策與態度不得不隨之調整，但基本核心能力如讀寫的能力、溝通的能力、思考批判的能力等，其實並不會改變，改變的是讀寫的方式，從紙筆轉逐漸轉變為螢幕與鍵盤，溝通的對象增加了 AI 機器人，新科技的產生有時替代部份工作但並無法完全取代，正如自動車與無人機的發明，並無法馬上取代駕駛與快遞員，但我們必需設法調適，教學會因 AI 和 5G 科技的更佳多元且便利，教師的教學應培養讓建立不斷學習的態度，且善用現在的科技，以適應未來的生活，教育政策亦應配合 AI 的發展快速調整，設法提供更自由良善環境，強化教師科技使用經驗。

參考文獻

- 溫博安（2023）。國小智慧教育推動之問題與建議。臺灣教育評論月刊，12(10)，112-120。
- 蕭文君、黃燕如、李政軒、吳慧珉（2020）。素養導向數位學習。師友雙月刊，620，22-27。
- IEEE (2023). *The impact of technology in 2024 and beyond: an IEEE global study*. Retrieved from <https://transmitter.ieee.org/impact-of-technology-2024/#story-1>



師資生應具備之數位教學素養

王俊傑

國立屏東大學教育學系助理教授

一、前言

數位學習是目前新興的教育趨勢之一。加上疫情期間線上教學之需求，更加速了數位學習進展的腳步。而目前對於結合數位學習與教育思潮的新興議題，是為了培養學生自主學習之能力，必須結合數位學習，方能使提升學生自主學習能力之目標，能以更有效率、更適性化的方式獲得實現。

二、從教育部課綱、數位精進與自主學習計畫看目前臺灣教育趨勢

在教育部 108 課綱之三大面向中，包括了「自主行動」面向，目標在於使個人(學生)成為學習的主體，細部項目則包括了身心素質與自我精進、系統思考與解決問題、規劃執行與創新應變等。其次，在「溝通互動」面向下，則包括了科技資訊與媒體素養，強調具備善用科技、資訊與各類媒體之能力。至於目前教育部正大力推行的兩項計畫：「推動中小學數位學習精進方案」(110，以下簡稱「數位精進方案」)與「國中小科技輔助自主學習推動計畫」(109，以下簡稱「自主學習計畫」)，正是在教學上結合這兩個面向之具體實施方案。

「數位精進方案」是教育部在盤整現有數位建設基礎下所提出之計畫，在教學上的目標在於：「提供教師運用於課程引導、產出學生個人化的學習報告與課程推薦、發現及改善學習弱點，最終培養學生自主學習能力」，計畫又分為三個子計畫：「數位內容充實計畫」、「學習載具與網路提升計畫」以及「教育大數據分析計畫」，希望能藉以提升數位學習之能量，達成豐富數位學習教材內容、使教與學更為多元有效，以及平衡城鄉教學資源差距等目標。

「自主學習計畫」是教育部依據「十二年國民基本教育」課程綱要所強調培養之核心素養：「自主行動」與「溝通互動」面向，從而推動之全國性計畫。除了希望培養學生自主學習之能力外，也希望增進學生合作學習、溝通表達、問題解決能力及學習的後設認知等能力。兩項計畫之目標相似，除了增進學生學習成效之外，也提及了提升自主學習、合作學習、溝通表達、問題解決、後設認知等高階能力之目標。

透過上述課綱與計畫之敘述可知，素養導向、高層次思考能力與科技輔助學習，正是目前我國教育方針之趨勢與重心。雖然計畫在推行上，難免遇到一些實務上的困難，例如城鄉網路設施差異、載具之管理維修等硬體上之狀況；或者是學校實際參與計畫之教師人數落差、學校行政支持不足等問題，但整體而言，已

慢慢地產生了一些正向的效應，從參與學校師生的回饋可知，目前仍是往正確的方向邁進。因此，對於未來欲加入教育行列的職前教師而言，無疑是必須先了解相關概念，並掌握實施要點的重點方向。

三、以「數位學習」輔助「自主學習」之教學模式

前述兩項計畫之教學規劃，主要根據 Zimmerman（1986, 1989, 2010）歸納提出之自主學習理論（Self-Regulated Learning），以及香港學者何世敏（Ho, 2014）所提出之「四學模式」（學生自學、組內共學、組間互學與教師導學）設計而成。其中，在「學生自學」階段，學生必須於數位學習平台觀看教學影片、完成測驗題目，從而瞭解自己的學習情況與難點，方能針對自己學習上的弱項進行補強。在傳統教學方式中，較難針對全班學生提供個別化的迅速診斷，更難以提供即時、自動化的回饋訊息，以及個人化的學習路徑，然而以上這些個人化學習訊息的回饋機制，目前都能透過數位學習平台做到。

其次，在「組內共學」與「組間互學」之環節，雖然不必然需要數位學習資源的輔助，但相較於傳統教學模式，結合數位學習之教學模式，往往具有新穎、快速，以及數位化之優點。例如透過數位表單共編協作完成報告、使用數位應用程式編輯心智圖或概念圖、使用線上即時互動平台進行同儕互評等數位輔助教學之方式，多能達成傳統教學模式不易達成之教學效果。

四、師資生應具備之數位教學素養

正如同 108 課綱對於素養之解釋：「素養代表一個人為適應現在生活和面對未來挑戰，應該具備知識、能力和態度。」因此，當決定成為一位教師，除了教師專業知能外，既已知道當前教育趨勢，便應該提前準備，使自己成為一位具備數位教學素養之當代教師。以下，就數位教學素養之三個面向進行說明：

（一）數位教學知識

身處當前資訊爆炸的時代，雖然數位資源豐富，確實也令人難以取捨，但至少必須了解以下幾類數位教學之知識：

1. 了解主流數位學習工具

數位工具雖然多元，但仍有幾類主流工具值得先行了解。

（1）課程經營平台：例如 Google Classroom、Moodle、TranClass 等，主要用以課程經營、聯絡溝通、收發作業。

- (2) 數位學習平台：例如因材網、均一教育平台、學習吧、PaGamO 素養品學堂等，主要用以提供學生學習教材、協助學生進行自主學習、提供學生即時回饋、幫助教師了解學生學習情況等。
- (3) 互動應用平台：Kahoot、Zuvio、Wordwall、Quizlet 等，主要可用於課堂即時互動，可進行問答、遊戲、競賽或學習活動。
- (4) 協作應用平台：Google Jamboard、MyViewBoard 等，主要用於共編、協作活動，可於合作學習、小組活動時使用。
- (5) 線上會議平台：Google Meet、Microsoft Teams、Webex 等，主要用於線上會議或課程。

2. 學習數位學習工具融入教學之方式與理論依據

數位學習（E-Learning）是指通過數位設備提供的教學，目的在培養知識和技能，以支援有效地履行工作職責（Clark & Mayer, 2023）。宋曜廷等學者（2011）則指出數位學習是透過各種電子媒介傳遞教學內容，或是通過電子媒介進行教學或學習的作法。同時，宋曜廷等學者也提及，由於數位學習屬於科技整合領域，其研究會受到學習理論、資訊技術與領域知識（domain knowledge）交互作用之影響。綜上所述，可以了解數位學習是一門專業而跨域的學問，並非只是將數位工具加入教學活動中，往往需要以教學理論與策略為基礎，以領域知識確立教學目標，再輔以適當之數位工具進行，方能達致預期之教學成效。

因此，師資生於學習數位工具的使用之餘，建議能同時了解使用此數位工具之目的與理論依據，方能結合教學理論與學科知識，設立更精準的教學目標，而不至於迷失在為數眾多且不斷更新的數位工具之中。若還不熟悉相關數位學習融入教學之方式，則建議可以由參與各式研習與進修課程著手，例如教育部資訊及科技教育司前司長郭伯臣（2020）指出，教育部目前正著力於提升教師運用人工智慧的教學平臺及數位學習資源之能力，期能協助學生建立自主學習的能力。丘愛鈴（2022）也指出無論是師資職前教育課程或在職教師進修課程，自主學習和深度學習都是未來重要的學習趨勢。因此，建議師資生可多參與相關研習或計畫，應能逐步理解當前教育趨勢，並熟悉數位學習融入教學之理論與實務。

（二）數位教學能力

1. 具備設計結合數位輔助教學之教案的能力

能了解及操作數位工具之餘，應理解並結合學科教學理論、數位學習理論，進行教學活動之設計，方能真正發揮數位輔助教學之功效，達成教學目標，避免迷失於數位工具之應用中。

2. 具備使用數位工具教學之能力

將數位工具納入教案設計前，建議事先分別以教師及學生身分試用，以熟悉平台特色，並且能在實際運用時排除簡易故障情況。另外，建議於教學前進行演練，將有助於在教學現場時，兼顧數位活動與教學流程之能力。

(三) 數位教學態度

1. 保持開放之態度

面對不斷更新的數位工具，建議採取開放之態度，正向與積極面對，試著探索更多教學的可能性，但亦無須過於焦慮，永遠都會有新的數位工具產生，擇取適合的工具使用即可。

2. 理解數位工具之侷限

數位工具日新月異，但在教學上，仍然是以達成教學目標為首要。若數位工具並不完全切合教師教學上的需求，仍應以教學設計為主軸，切莫削足適履、本末倒置了。例如廣為教師喜愛的「kahoot！」，是基於遊戲式學習（Game-Based Learning）理論而設計的平台，學者 Wang 與 Tahir（2020）透過對 93 篇以 kahoot 為主題之論文所做的回顧性研究指出，kahoot！對於學習成效、課堂互動、師生態度，以及學習焦慮，大多產生正面的效果。但是相對的，就如同 Plass 等學者（Plass, Homer & Kinzer, 2015）所言，如果學習與遊戲機制並未緊密連結，學生有可能有內在動機去玩遊戲，但不一定要學習。這可能會導致學生找到不一定必須學習教育內容，卻能完成遊戲的方法。相對的，教師也不可為了在課程中加入遊戲，而犧牲了原定之教學目標。因此，教師如何有效結合遊戲與學習，達致既能提升學習動機，又能達到學習成效之目的，便考驗教師設計教案的功力，以及對於相關學習理論之理解了。

五、結語

身處現今這個被各式數位資訊環繞的時代，對於數位工具之掌握已是現代教師必備之技能。師資生應該做好充足準備，培養數位教學素養，使自己具備數位相關知識、能力與正向的態度，方能在步入教學現場時，使數位資源為自己所用，成為具備數位素養之現代教師。

參考文獻

- 丘愛鈴（2022）。二十一世紀學習的新趨勢：自主學習與深度學習的理論與教學策略。臺灣教育研究期刊，3(2)，147-170。

- 宋曜廷、吳昭容、劉子鍵、廖遠光、洪煌堯、吳心楷、藍玉如、周倩、廖楷民、辛靜婷、潘佩妤（2011）。**數位學習研究方法**。臺北：高等教育出版社。
- 高台茜、張維珊（2023）。促進科技輔助自主學習之教師教學輔助策略指標建構之研究。**課程與教學季刊**，26(3)，01-30。取自 [https://doi.org/DOI:10.6384/CIQ.202307_26\(3\).0001](https://doi.org/DOI:10.6384/CIQ.202307_26(3).0001)
- 郭伯臣、劉文惠（2020）。數位學習新趨勢－個人化學習與人工智慧導入。**師友雙月刊**，620(3)，11-14。
- 教育部資訊及科技教育司（2019）。「**109年度國中小科技輔助自主學習推動計畫**」徵件須知。取自https://depart.moe.edu.tw/ED2700/News_Content.aspx?n=F84C9B045D336AF4&sms=BFD0035AFA4CEA76&s=5E4D1BD9A1BBD620#
- 教育部國民及學前教育署（2022）。十二年國教/課程綱要。取自<https://shs.k12ea.gov.tw/site/12basic/category?root=40&cid=47>
- 教育部（2023）。**當前教育重大政策**。取自https://www.edu.tw/News_Plan_Content.aspx?n=D33B55D537402BAA&sms=954974C68391B710&s=01919CD25B7729AF
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2023). *E-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (5th ed.). John Wiley & Sons.3.
- Ho, S. M. (2014). The development of a school-based model of self-regulated learning in Hong Kong secondary school classrooms. *Asia Pacific Journal of Educational Development*, 3(2), 25-36. Retrieved from <https://doi.org/10.6228/APJED.03.02.03>
- Plass, J. L., & Homer, B. D. (2014). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Wang, A. inge, & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning - a literature review. *Computers & Education*, 149(103818). Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>

- Zimmerman, B. j. (1986). Becoming a self-regulated learner: which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology*, 11, 307-313.
- Zimmerman, B. j. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. (1989). *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339. Retrieved from <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B. j. (2010). Self-Regulated learning and academic achievement: an overview. *educational psychologist*, 25(1), 3-17. Retrieved from https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_2



科技輔助自主學習時代，高中職教師的信念與實踐

楊子奇

國立陽明交通大學教育研究所助理教授

一、前言

隨著資訊科技不斷進步，我們已經能夠更有效率地完成許多過去難以處理的任務，這種變革同樣也影響到了教育領域。現今，無論是適性化學習還是自主學習，科技的融入已成為教學的一部分。我國教育部投入 200 億在「中小學數位學習精進方案」，是臺灣教育史上，金額最高、影響最大、速度最急的數位轉型投資。這一政策的推動，不僅僅是為了學習科技的進步，更重要的是要透過這些進步來提升教育品質，使學生能夠更有效率地持續學習。在這一背景下，學生能夠根據自己的學習節奏進行學習，從而更有效地掌握知識和技能。此外，教師也能夠利用這些技術進行更精準的學習診斷和個人化教學，進一步促進學生的學習效果。

值得關注的是，科技的使用可以大幅提升教學和學習的效率，但驅動自主學習的作為才是關鍵。沒有引導自主學習的互動，即便是最先進的教育科技也只能發揮有限的效果。自主學習始終是整個教育過程中最為重要的一環。因此，在數位學習精進計畫（俗稱生生用平板）中特別強調引導學生進行自主學習，並透過各種學習科技來支持這一過程。過去幾年的實踐結果不斷地證明這種模式（科技輔助自主學習）的效益。特別是在國中小學階段，顯著提升了學生的學力表現與學習扶助通過率（Liu, 2022; Shih et al., 2023）。然而，臺灣高中升學壓力極大，讓師生大多專注於應試教育，這種偏重考試的教學方式，雖然短期內有助於提高（或維持）考試成績，但長遠來看，卻可能忽視了培養學生自主學習的能力。事實上，自主學習不僅能幫助學生應對升學考試，更能為他們未來的學習和職業生涯奠基。科技輔助自主學習是教育改革的長遠之道，從根本上轉變教育觀念和教學方法對促進學生全面發展將有顯著貢獻。

二、挑戰與反思

從當前數據與實際入校觀察來看，相較於小學超過 80% 以上的平板/平台使用率，高中職在科技輔助自主學習實施上似乎處於起步緩慢階段。這一差異可能部分歸因於高中師生所面臨的升學壓力，使得他們大多將學習焦點集中在學科知識和考試準備上，從而忽略了自主學習在提升學習效率和維持學習動力中的重要作用。在這個背景下，教師的信念是推動自主學習轉型的關鍵因素。因為，教師的信念形塑了他們選擇教學工具和方法，也塑造了學習環境的氛圍，進而影響學生的學習態度和行為。白話的說，當教師持有正面的信念，他們更能親身實踐並鼓勵學生加入。反之，如果連教師自己都不積極參與科技輔助自主學習，學生更

難以體驗到透過這種方式學習的優勢。

針對這一挑戰，精進計畫為高中職教師提供數位學習教師增能工作坊（A1）說明科技輔助自主學習概論及相關資源與平臺特色，向教師介紹和解釋四學模式（自學、共學、互學、導學）的概念及實踐方法（教育部資訊及科技教育司，2023a）。包含如何運用 WSQ 學習單和自主學習表單等工具，具體化自主學習活動，使教師能夠更有效地營造科技輔助自主學習氛圍；展示如何利用具備人工智慧技術的學習平台，如因材網，來協助學習管理，從而提高學生學習的個人化和效率（教育部資訊及科技教育司，2023b）。計畫推動之今，應已有超過 90% 的高中職教師參與過此工作坊。因此，我們相信愈來愈多的高中教師對於科技輔助自主學習有一定的認識和了解。一些教師也嘗試將這些方法融入日常教學中，並開始感受到其帶來的益處。我們期望能有更多的教師能夠探索和實踐科技輔助自主學習的策略，從而創建一個更加彈性、互動和個性化的學習環境。這將不僅有助於學生應對當前的學習挑戰，也為他們未來的終身學習之路奠定堅實的基礎。

為了更理解當前高中職教師面對科技輔助自主學習的感受和挑戰，我們發揮四學的精神，在多場 A1 工作坊後收集並讓高中職教師比對他校教師對此教學模式的反饋。從累積對超過 300 位教師提供到的反饋中，我們獲得了一些值得關注的結果。首先教師被問及在科技輔助自主學習環境中最重要元素時，教師們普遍認為自主學習的氛圍最為關鍵，佔比高達 47.9%。其次是學習系統/平台的支持（20.4%）、教師的投入（16.2%）和軟硬體設備的支援（14.8%）。這些回饋不僅反應了教師對自主學習的理解。也呼應了三元交互理論（Bandura, 1986）所強調的，學習是個人、環境、行為交互下的行為。學生的學習也會受到教師引導及同儕互動(如模仿、態度)的影響，並進一步影響他們的學習成效。因此，師生一同積極的參與科技整合所創造的學習氛圍，是提升自主學習成效的關鍵因素。而近半的教師能意識到這一點。

從這個結果我們相信大部分的教師可以意識到積極參與和科技有效整合的學習氛圍，是增強自主學習成效的關鍵因素。儘管如此，當我們進一步詢問教師在推動科技輔助自主學習過程中遇到的主要困難為何。教師反饋的主要困難依序為對自主學習效益的不確定性（33.8%）、不習慣自主學習模式（37.3%）、不熟悉相關軟硬體或學習平台（16.9%）和對自主學習的意涵或實施方式不清楚（8.5%）。

這非常值得我們反思，因為，在 A1、A2、B1、B2 等數位學習教師增能工作坊中提供了豐富的內容和範例。關於學習平台、自主學習模式、以及效益的相關議題，幾乎都可以在工作坊中得到答案。但累積仍有超過七成的教師對於自主學習的效益以及引導模式感到不確定。這可能隱含著，有多數比例的教師面對運用科技來協助自主學習實施的障礙，特別是接受和適應新的教學模式。事實上，我

們可以從教師的回應發現，儘管教師們認為學習氛圍和教師投入對於激發學生自主學習是重要的，但他們可能不會採取相應的行動，甚至對於這種教學模式持有疑問。知之而不為之，反映了一個更深層次的挑戰：教師如何轉化認知和態度為具體的教學行動是一個待解決的議題。關於這點，我們可能還需要更多的支持和證據來堅定高中職教師們的信念。

三、結論與展望

可以理解在高中職教學環境面對升學的壓力與課程進度，教師往往對新教學方法持謹慎態度，特別是在引入科技輔助自主學習的實踐上。現今，科技的進步為教育提供了新的可能性，從豐富的自主學習資源到智慧互動學習平台，不僅能夠支持學生的個性化學習需求，還能夠鼓勵學生探索和反思，培養其終身學習的能力。在教學上也能達到減負增效的效果，正成為教育改革和創新的關鍵。越來越多的學術研究和案例顯現了科技輔助自主學習在教育實踐中的重要性和優異之處（Yang et al., 2018）。但是，只有當教師深信科技輔助自主學習的價值，並願意探索和實踐新的教學方法時，我們才能真正實現教育的轉型，為學生創造一個更加豐富、互動和個性化的學習環境（Prestridge, 2012; Bahcivan et al., 2019）。

隨著數位學習精進計畫持續推動，一系列的工作坊、輔導團講座以及增能工作坊提供了豐富的資源。這些活動不僅可以深化教師的專業能力，也為教師提供了一個分享經驗、互相學習的平台。當前，大多數的高中每年至少會舉辦一次公開課來展示如何透過科技協助教學並深化學生的學習。一旦跨出嘗試的第一步，許多教師發現這些策略不僅豐富了教學內容，還提高了學生對複雜科學概念的理解(如：光電效應、單擺運動)，遠離了單一的死記硬背。透過參與和觀摩這些活動，教師可以直觀地看到科技輔助自主學習帶來的實際效益。因此，我們鼓勵每位教師都能積極參與這些公開課和研習，踏出利用科技輔助教學的第一步。

冀盼教師們開始擁抱和相信科技輔助自主學習的價值。和我們一起「相信」科技輔助自主學習的力量，「實踐」這一理念於日常的教學活動中，並通過持續的努力和精進來「改變」傳統的教學模式。讓我們一同為孩子的學習和未來踏出第一步，透過科技輔助自主學習，為孩子們創建一個更加開放、靈活和有效的學習環境。通過這樣的努力，我們不僅能夠幫助學生應對當前和未來的學習挑戰，還能夠培養他們成為能夠自主學習、終身成長的個體。這是一條充滿挑戰和機遇的道路，但透過集體的努力和不斷的演進，我們有信心能夠實現教育的真正轉型，為所有學生敞開成功與成就之門。

致謝

我們由衷感謝所有參與工作坊的老師們提供了寶貴反饋和建議。

參考文獻

- 教育部資訊及科技教育司（2023a）。數位學習工作坊(一) 科技輔助自主學習。取自<https://adl.edu.tw/HomePage/account-apply/>
- 教育部資訊及科技教育司（2023b）。A2 數位學習工作坊(二)－因材網。取自<https://adl.edu.tw/HomePage/account-apply/>
- Bahcivan, E., Gurer, M. D., Yavuzalp, N., & Akayoglu, S. (2019). Investigating the relations among pre-service teachers' teaching/learning beliefs and educational technology integration competencies: A structural equation modeling study. *Journal of Science Education and Technology*, 28(5), 579-588.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Liu, T. C. (2022). A case study of the adaptive learning platform in a Taiwanese Elementary School: Precision education from teachers' perspectives. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6295-6316.
- Prestridge, S. (2012). The beliefs behind the teacher that influences their ICT practices. *Computers & education*, 58(1), 449-458.
- Shih, S. C., Chang, C. C., Kuo, B. C., & Huang, Y. H. (2023). Mathematics intelligent tutoring system for learning multiplication and division of fractions based on diagnostic teaching. *Education and Information Technologies*, 28, 9189-9210.
- Yang, T. C., Chen, M. C., & Chen, S. Y. (2018). The influences of self-regulated learning support and prior knowledge on improving learning performance. *Computers & Education*, 126, 37-52.



數位教學教學現場的反思— 以臺灣南部入校輔導學校為例

林銘照

國立屏東大學科學傳播學系助理教授

一、前言

教育部中小學數位精進方案，為協助中小學教師熟悉數位載具（後續簡稱平板）在教學現場的運用，除規畫各種研習活動外，也媒合安排教授及資訊應用領域專家入校輔導（郭伯臣，2022；王金國，2023）。針對學校行政推動、器材管理和教師課程設計等面向，再根據每個學校不同的特性提供輔導建議。本文彙整筆者入校輔導時教師在現場教學部分分享討論較為常見的困境與建議，期待能夠提供後續數位教學全面推動時參考。

二、教學現場困境與輔導建議

根據不同的學校特性與計畫團隊組成方式，每所學校都會有面臨不同的挑戰與困境。以下僅針對通泛性的問題提出討論與建議。

（一）現場困境一：非資訊專長教師對於科技教具存在心理上的排斥。

現況描述：入校輔導最常收到教師的「申願」就是：用平板不是電腦課嗎？讓資訊相關科目教師負責導入課程推動就可以啦，為什麼要我們這些資訊小白來使用呢？

輔導建議：每種學科都需要融入數位學習。

生生用平板最終的願景是學生在校內、校外、課堂、課餘都能夠運用平板自主學習。所以，所有學科必然成為數位輔助學習的一環。而平板就像是板書、PPT一樣的教具，是用來「協助」教學的工具。教師（資訊教師除外）的工作不是教會學生如何熟練的操作平板，而是在你熟練專業的教學過程中，讓平板扮演幫助你的角色。生生用平板最終的願景是學生在校內、校外、課堂、課餘都能夠運用平板自主學習。所以，所有學科必然成為數位輔助學習的一環。而平板就像是板書、PPT一樣的教具，是用來「協助」教學的工具。教師（資訊教師除外）的工作不是教會學生如何熟練的操作平板，而是在教師熟練專業的教學過程中，讓平板扮演幫助你的角色。

(二) 現場困境二：我對電腦的設備一竅不通，故障排除，就耗掉半節課了。

現況描述：那麼多不同的 APP、學習平台跟複雜的功能，若教師自身不夠熟悉，還要處理少數同學的故障排除，就會耗掉半節課了。造成使用意願低下。

輔導建議：善用任務編組。

可以把學生異質分組，各組至少包含一位熟悉資訊設備技術操作的同學。小組成員的組成和工作內容可以依據教師習慣調整，或變換各種主題並依主題給予學生不同的角色包裝名稱。甚至在不同教學單元時，可以讓同學輪值各種不同職位。

表 1 小組任務編組範例

包裝名稱	船長	大副	技術員	瞭望員
實際任務	小組長	副組長	操作同學	組員
工作內容	工作分配、討論時間掌控。	協助組長。	負責各種資訊操作：平板連線、討論結果上傳。	參與各種組內共學活動。與其他組別的交流互學。

利用「資訊助教」的方式，老師可以要求同學在鐘響前就領取平板，登入學習平台。由各組的資訊助教擔任督導跟協助角色。只需確認各組有「熟悉資訊操作」的同學，如此便能大幅提高教師課程順暢度。

(三) 現場困境三：要讓同學隨時各自獨立操作平板才符合「生生用平板」的精神？

現況描述：曾有老師在公開觀課時要求每位學生拿著平板同時觀看相同的網路影片。全班數十台設備同時上網造成網路頻寬不足，嚴重影響課程進度推進。在輔導會議上強力建議改善校園網路才能夠推動平板教學。經過討論後瞭解，該名教師認為一定要讓同學各自獨立操作平板才符合「生生用平板」的精神。

輔導建議：操作平板不是重點，學習才是！

讓學生觀看網路影片引起學習動機是很好的教學設計。觀看相同影片內容的情況下，建議教師先將影片下載，並利用投影機或大屏幕播放即可符合教學設計，並能降低網路頻寬需求。

若是希望學生使用學習平台上具有重複觀看和診斷功能的影片時，則建議可以當作課外作業，要求學生在課前完成。

(四) 現場困境四：教師嘗試平板融入課程時，能獲得哪些備課支持？

現況描述：對於平板這樣的數位教具，在資訊操作應用和課程教學設計上，教師該如何融合運用？

輔導建議：

計畫辦公室與縣市教育局處舉辦各種基礎與進階研習課程，能夠讓教師快速熟悉軟硬體的应用。此外教育部推動中小學數位學習精進方案，除提供硬體設備與網路環境提升外，同時打造了完整的數位學習資源平台。讓教師備課時有符合課程架構、知識節點脈絡的各種學習資源。除了教學使用外，還可作為學生自主學習的最佳平台。

「數位學習推動專案辦公室」推動「以學生為中心，用科技輔助」的自主學習方式，期待教師透過數位平板與學習平台，規劃學生自學、組內共學、組間互學、教師導學的「四學」課程設計。利用數位學習特性提供高度互動和差異化的教學，以「四學」協助學生在課間、課後自主完成學習目標。（教育部，2024）

(五) 現場困境五：若學習平台沒有相關課程主題的教學資源時，該如何推動數位教學？

現況描述：部分線上學習資源尚未全面支援 108 課綱課程內容，教學時除了利用載具呈現學習內容外，還有哪些方式可以資訊融入課程教學呢？

輔導建議：

一般課程規劃包括：

1. 準備活動（提示課程教學目標、引起學習動機、喚起舊經驗、與生活經驗連結等）。
2. 發展活動。（講授教學主題、依據課程特性與教師專長/習慣使用各種教學歷程、運用教具協助觀念釐清、概念練習與應用等）
3. 綜合活動。（統整課程概念、提問總結、評量、給予適性畫獨立學習任務、交代回家作業或課程任務等）

教師可以依據自身教學過程中面臨的痛點導入資訊輔助。以下針對各種學科，以「幫助」教師教學，「彌補」教學痛點當作切入角度，提供可通泛使用的

教學設計於推動數位教學時參考。

三、利用課程教學流程的脈絡提供一些基礎應用方式

(一) 準備活動階段：將啟動學習的火花交到學生手上。

當學生只是坐在課堂被動的接受教師準備的學習內容時，常會產生：學這個要幹什麼的疑問。在數位時代，每個單元開始前，教師很容易可以利用學習平台資源或網路上的影片當作引起動機的素材。[學生自學]的概念中，可以請同學於課程之前自行搜尋與課程主題相關的生活應用範例。於課程進行時，教師從中挑選適合的素材當作教學內容。這樣的課程規劃將學習主動權放到學生身上的同時，還可以訓練資料搜尋的自學能力。

在進一步，我們將組內共學、組間互學納入課程設計中。讓學生在小組中向小組成員分享各自完成的課前搜尋作品，透過討論後，得出最符合課程需求的作品。然後，各組依序分享小組的代表作品，並給彼此作品評論建議或提出疑問，達成組間互學的規劃設計。

(二) 發展活動階段：數位工具是來協助教學流程和學習效率的！！

依據課程特性與教師專長，課程中完全可以使用熟悉的數位教材（PPT、google 表單）或是板書、紙筆測驗等教學工具。數位工具提供的協助在於「快速、即時」的回饋與互動。例如美術課，依據課程目標的不同，教師可以帶領學生學習數位繪圖的便利與限制。當然，想要強調手繪技法時，同學在圖畫紙上用蠟筆畫畫，完成後用行動載具拍照上傳。透過大螢幕清晰看到作品的細節與特色，教師可以帶領全班同學一起賞析每位同學的作品，或是邀請學生分享自己的創作概念。

需要動手操作的實驗課、需要大量練習口說的語文課，透過平板的拍照、錄影和錄音功能，教師能夠全面性的照顧到「每一位」學生，讓他們在課堂上完成教師指派的課堂練習任務。搭配四學設計，先在組內分享在組間討論，在教學設計和數位工具的協助下，有限的課堂時間內每位同學都深度參與課程，教師則扮演統整、歸納各組內容的導學角色。

(三) 綜合活動階段

以往受限於課程時間限制，只能夠點選幾位同學發表感想或提問釐清觀念。利用行動載具當作評量工具，每位同學作答過程中，教師同步從後台觀看每位同

學的作答情況，搭配自動批改的評量工具，幫助教師抓出同學還不熟悉的概念，精準掌握每位同學的學習進度，避免錯誤觀念的累積。針對不同程度學生，利用學習平台的診斷工具給予不同的課後任務，達成適性化學習的目標。

除了課堂時間的即時評量外，數位學習環境更可以延伸到課外與校外。以音樂課為例，某原民學校利用 APP 教導學生節奏和樂器的配樂。原本教師的教學規劃是讓學生自由創作一首樂曲當作學習成果。經過入校輔導的討論調整後，學生需攜帶平板回家，利用錄音功能錄製家中長輩或部落耆老歌唱的聲音，搭配課程中學習的音樂創作 APP，讓清唱的歌謠增添不同的氣息。透過這樣的教學設計，學習與生活更加緊密的連結，學生不會再有學這個要幹嘛的疑問。

四、結語

因為疫情的關係，全面落實數位學習的期程被大幅提前。現職教師彷彿第一線戰士面對突如其來落在手中雷射光砲，除慣用的刀劍槍砲外，還得承受快速熟悉操作並上場的壓力。雖然平板是個陌生不稱手的「教學武器」，但只要保持開放的心態，專業的教學內功心法永遠是教育英才的核心之重，期許與大家共進成長。

參考文獻

- 郭伯臣（2022）。新世代的數位教學：學習無邊界，寬廣孩子的未來。師友雙月刊，635，5-12。
- 王金國（2023）。「推動中小學數位學習精進方案」的認識、認同與實踐。臺灣教育評論月刊，12(1)，139-144。
- 教育部（2024年4月6日）。因材網自主學習節。取自 <https://adl.edu.tw/HomePage/srl/>



生成式 AI 在大專院校工程教育中的挑戰與潛力

蔡銘修

國立臺北科技大學技術及職業教育研究所助理教授

林進益

國立臺北科技大學技術及職業教育研究所研究生

一、前言

在現今的科技教育領域，生成式 AI 技術讓教學現場之教師可以採用更多元的數位教學方式進行教學，且已有一定的成效。例如 Jauhainen 與 Guerra (2023) 的研究透過在實際課堂上應用 ChatGPT，並利用質化和量化的研究方法評估其效果。結果顯示，透過有效利用生成式 AI 工具來輔助課程也能顯著提升學生的學習興趣和教學品質。Rowland (2023) 的研究指出在學術寫作教學中，引入生成式 AI 工具為學生提供了一套框架，指導學生有效利用這些工具能提升寫作品質且同時保障學術誠信，顯示了生成式 AI 在輔助學生學術進步方面的潛力。而 Khosravi、Viberg、Kovanovic 和 Ferguson (2023) 在進行學習分析時，進一步探討如何透過生成式 AI 優化學習路徑和提供即時回饋，以增加學生之學習體驗。該研究藉由分析學生與生成式 AI 工具的互動數據，說明了個人化學習的潛力及其在提高教學成效方面的有效性。Liu 等 (2024) 對近幾年教育領域中生成式 AI 之應用進行文獻計量分析，該研究除了總結了現有應用案例之外，還說明生成式 AI 結合教育是未來的關鍵趨勢。

根據上述的文獻，可以得知生成式 AI 已經在教學領域被廣泛的使用。然而在工程教育中，雖然有 Liao、Lu、Fei、Gu 和 Huang (2024) 將 AI 技術應用於建築設計教育中，以促進學生創新思維與提高設計流程效率。也有文獻已經在探討生成式 AI 結合工程教育的發展 (Johri, Katz, Qadir, & Hingle, 2023; Menekse, 2023; Nikolic et al. 2023; Qadir, 2023; Zhong, Wijenayake, & Edussooriya, 2023)，但多是根據過往文獻所提出的潛在應用，實證研究並不多。因此經由筆者實際訪談 4 位大專院校工程領域的教育學者以及 4 位工程領域業界人員後，本文將探討生成式 AI 於大專院校工程教育的可行性及效益，並探討當前所面臨的問題及因應策略。

二、生成式 AI 結合工程教育之可行性與效益

根據過往文獻及訪談結果顯示，生成式 AI 確實有潛力應用於工程教育領域，例如在計算機輔助設計 (CAD) 課程中，教師可利用生成式 AI 根據文字描述快速生成 3D 模型草圖提高教學效率；在程式設計課中，生成式 AI 能根據學生的自然語言需求，生成相應的程式碼框架幫助學生理解邏輯。Menekse (2023) 與 Johri、Katz、Qadir 和 Hingle (2023) 分析生成式 AI 在工程教育中的應用前景和

可行性評估如下：(1)生成式 AI 能創建虛擬實驗室和模擬實驗來補充傳統教學資源的不足；(2)生成式 AI 可作為智慧教學助理，根據學生需求生成教學內容和解題步驟；(3)生成式 AI 能分析學習資料，生成個性化練習並優化學生的自我調整學習路徑；(4)教師可利用生成式 AI 的自然語言處理能力，優化工程教材的說明及內容組織。而生成式 AI 在工程教育中的可能效益包括：(1)提升學生學習動機，創造個人化互動式學習體驗；(2)增進學生自主學習、高階思考及知識建構能力；(3)節省教師編撰教材和評量工具的時間和精力（Johri, Katz, Qadir, & Hingle, 2023；Menekse, 2023；Nikolic et al. 2023；Qadir, 2023）。

三、生成式 AI 結合工程教育之挑戰

生成式 AI 結合工程教育雖然展示了生成式 AI 技術在教育改革和發展中的潛力，但其應用仍面臨諸多挑戰。

(一) 生成式 AI 尚未能處理高階運算

在大專院校的教育領域中，當生成式 AI 面對更複雜的數學概念和運算時，如微積分和傅立葉轉換等，生成式 AI 的表現並不如預期，甚至出現錯誤。如 Nguyen 等（2023）的研究顯示當 AI 技術應用於創建和評估教育內容時，這些工具在執行低階任務時具有較高的準確性，但對於更高階創新任務能力則達不到預期的效果。Nikolic 等（2023）以及 Zhong、Wijenayake 和 Edussooriya（2023）的研究也顯示，生成式 AI 在解決高階複雜問題時，準確度明顯下降，存在生成錯誤訊息的風險。經由筆者實際使用 ChatGPT 進行測試時發現，儘管生成式 AI 能夠處理一些簡單的數學問題，但在高階數學運算上，往往會產生較多的錯誤。由於大部分工程課程的基礎都是建立在工程數學的邏輯運算之上，這些課程要求學生不僅理解基本概念，還要能夠應用這些概念來解決實際問題。而生成式 AI 在現階段對於高階數學運算的處理能力有待提升也反映出它們與工程教育結合的限制。如果要使其在工程教育中發揮更多的作用，特別是在強調嚴謹數學運算的課程中，就需要進一步改善技術上的問題。

(二) 生成式 AI 產出的作品精密度不足

在工程領域中，生程式 AI 所涵蓋的應用範圍非常的廣泛，例如在機械原理的課程中，生程式 AI 能夠使教材的呈現方式更加生動和豐富。又或者在電機電子的領域中，生成式 AI 可以幫助預測電路中不同組件間的交互作用來加速測試的流程。因此根據不同的學科領域，生程式 AI 結合該領域所能達到的學習成效都不太一樣。對於依賴 3D 立體空間概念的課程，例如：機械製圖、3D 列印等課程，確實存在將生成式 AI 技術與課程內容結合的可行性。然而經由工程教育的

教師講述發現，生程式 AI 結合工程軟體及教材所產生的作品精密度不足，使教師不願意去改變透過生成式 AI 來輔助課堂的教學及應用，導致大部分工程教育的教學模式仍維持以往模式。

四、工程教育結合生成式 AI 的解決策略與建議

（一）透過 Retrieval-Augmented Generation 訓練生成式 AI 處理高階數學問題

對於生成式 AI 在高階數學運算中的應用限制，也許可考慮藉由 Retrieval-Augmented Generation（後續簡稱 RAG）的方式，由教師先提供相關的資訊，再請生成式 AI 產出。既有的生成式 AI 多是依據大量資料進行預訓練的超大型機器學習模型，它們只能根據過去訓練數據中的經驗與方法進行回應，因此在面對新的知識時，因為模型的回答只是反映了訓練數據中的內容，回覆的內容可能會不準確。而 RAG 的處理架構概念，就是在於提供一定量的資料，使生成式 AI 將這些訊息結合生成模型中，並產生更加精準的答案。這也是目前在使用生成式 AI 時，會建議使用者先提供一部分資料。除了讓產出的結果更精準之外，也有利於使用者分析產出的內容是否有錯誤。而如 GPT-4 更提供使用者客製化的 GPT，允許使用者將常用的相關資料儲存在平台上，省去了每次都要重新提供資料的困擾。因此，工程教育教師或許可以透過 RAG 餵養知識的概念來訓練生成式 AI 處理高階數學運算，使其結果能更準確，達到輔助課程及理論知識的構建。

（二）生成式 AI 輔助工程領域以節省時間成本

筆者過去在設計 3D 列印時，有時候會先以 3D 掃描建模，但掃描後的 3D 模組往往會有不完整之處，並無法直接列印，仍需要進行修復後才能列印，但這樣仍比從零開始建模快速得多。而生成式 AI 正如同使用 3D 掃描一般，因此雖然生成式 AI 產出作品的精密度有待提升，但當需要解決的問題及工程的建構過於複雜時，可以先透過生成式 AI 產生初步的數據及架構，使用者在其基礎上去進行修正及後製，能更有效的節省時間成本。現今的工程軟體已經開始慢慢導入生成式 AI 對產品初步的開發進行基本的模型建構及應力分析，生成式 AI 能夠快速的將樣品輪廓進行初步的構建，後續只需針對細節的部份去進行修正。此外，AI 應用於教育並非只限於產品精密度，而是在增強學生的學習體驗和其他方面的能力，正如前述在可行性有提到生成式 AI 在工程教育中有望通過創建虛擬實驗室、提供智慧教學支援、優化學習內容及提升學生學習體驗等方式，改善教學資源、促進個性化學習，並減輕教師負擔。Lee、Han 和 Lee（2023）的研究中，展現了在 STEAM 課堂中利用圖像生成式 AI 增強學生學習體驗的實際案例，該研究說明將生成式 AI 引入到需要視覺輔助的課程中，可以提高學生對複雜概念的理解，特別是在幫助學生更直觀的掌握 3D 立體空間概念。而 Lee、Chen 和

Wang（2024）的研究也指出使用具有引導機制的 ChatGPT 能在混成課程中，增強學生的自我調節學習、高階思維技能及知識建構。因此對於工程教育而言，教師不要因為生成式 AI 的精密程度不足就不願意在教學中導入生成式 AI，可以思考生成式 AI 技術與教育的融合，或許能為學生提升其他向度的能力。

五、結語

在探討生成式 AI 與數位教學融合的趨勢對教育和產業的影響時，這項創新技術為提升教學品質和學習體驗帶來潛力。依據筆者實際訪談多位工程背景的大專畢業生所得的見解，他們均表示生成式 AI 在傳統產業中的應用雖然尚處初期階段，但其重要性日益增加。學生在當前教育體系中獲得的生成式 AI 操作與實務應用能力，將直接影響他們未來在職場的競爭力。這點也呼應了熊治民（2024）曾分析和預測臺灣機械傳統產業的發展趨勢及其對產業的影響，該研究結論提到在未來新興技術如生成式 AI 的應用方面，會提升傳統產業工作的產能。因此工程領域教師不僅應當培養學生對生成式 AI 領域的理解和技能，更應該注重激發學生的創新思維和解決問題的能力，使他們能夠在不斷變化的職場環境中保持競爭力。

參考文獻

- 熊治民（2024）。臺灣機械產業展望與影響產業發展關鍵趨勢。《機械工業雜誌》，490，25-31。
- Jauhiainen, J. S., Guerra, A. G. (2023). Generative AI and ChatGPT in School Children's Education: Evidence from a School Lesson. *Sustainability*, 15(18), 14025. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/su151814025>
- Johri, A., Katz, A. S., Qadir, J., & Hingle, A. (2023). Generative artificial intelligence and engineering education [Article]. *Journal of Engineering Education*, 112(3), 572-577. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/jee.20537>
- Liu, J., Wang, C., Liu, Z., Gao, M., Xu, Y., Chen, J & Cheng, Y. (2024). A bibliometric analysis of generative AI in education: current status and development. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 156-175. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2305170>

- Khosravi, H., Viberg, O., Kovanovic, V., & Ferguson, R. (2023). Generative AI and Learning Analytics. *Journal of Learning Analytics*, 10(3), 1-6. Retrieved from <https://doi.org/10.18608/jla.2023.8333>
- Lee, H. Y., Chen, P. H., Wang, W. S. (2024). Empowering ChatGPT with guidance mechanism in blended learning: effect of self-regulated learning, higher-order thinking skills, and knowledge construction. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(16). Retrieved from <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00447-4>
- Lee, U., Han, A., Lee, J. (2023). Prompt Aloud!: Incorporating image-generative AI into STEAM class with learning analytics using prompt data. *Education and Information Technologies*. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12150-4>
- Liao, W., Lu, X., Fei, Y., Gu, Y., & Huang, Y. (2024). Generative AI design for building structures. *Automation in Construction*, 157, 105187. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.105187>
- Menekse, M. (2023). Envisioning the future of learning and teaching engineering in the artificial intelligence era: Opportunities and challenges [Article]. *Journal of Engineering Education*, 112(3), 578-582. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/jee.20539>
- Nikolic, S., Daniel, S., Haque, R., Belkina, M., Hassan, G. M., Grundy, S., Lyden, S., Neal, P., & Sandison, C. (2023). ChatGPT versus Engineering Education Assessment: A Multidisciplinary and Multi-Institutional Benchmarking and Analysis of This Generative Artificial Intelligence Tool to Investigate Assessment Integrity [Journal Articles; Reports - Research]. *European Journal of Engineering Education*, 48(4), 559-614. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/03043797.2023.2213169>
- Nguyen Thanh, B., Vo, D. T. H., Nguyen Nhat, M., Pham, T. T. T., Thai Trung, H., & Ha Xuan, S. (2023). Race with the machines: Assessing the capability of generative AI in solving authentic assessments. *Australasian Journal of Educational Technology*, 39(5), 59-81. Retrieved from <https://doi.org/10.14742/ajet.8902>

- Qadir, J. (2023). Engineering Education in the Era of ChatGPT: Promise and Pitfalls of Generative AI for Education. *2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1-9.
- Rowland, D. R. (2023). Two frameworks to guide discussions around levels of acceptable use of generative AI in student academic research and writing. *Journal of Academic Language and Learning*, 17(1), 31-69.
- Zhong, Z., Wijenayake, C., & Edussooriya, C.U. (2023). Exploring the Performance of Generative AI Tools in Electrical Engineering Education. *2023 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)*, 1-6.



ICT 融入高中家政科數位教學實踐之研究

黃寶億

國立臺灣師範大學教育學系課程與教學研究所博士候選人

一、前言

隨著科技發展、全球數位學習趨勢，應用 ICT 融入教學的需求受到重視。2019 年 COVID-19 疫情爆發後，各校面臨防疫停課、不確定的教育情境，從實體教學轉變成線上教學的挑戰，讓教師與學生都感受到學習的混亂，產生同步與非同步線上教學，以及兼顧實體與線上的混成學習（blending learning）模式。

為了促進數位科技融入課程與教學，培育師生資訊素養與應用能力，教育部（2017）頒定中小學《建置校園智慧網路計畫》及《強化數位教學暨學習資訊應用環境計畫》。教育部資訊及科技教育司（2021）全面推動數位學習精進計畫，鼓勵各校教師應用 ICT 融入教學，希望透過結合學習行動載具與網路、教學軟體，能更有效率地支援教師教學與學生學習，促進數位教學的發展。

然而，如同 McFarlane（2006）提醒的樣貌：「學校擠滿了機器，這些機器不是用來探索和處理想法，而是用來交付學習」。數位載具硬體設備、軟體的提供與升級固然有其效益，但並非等同於能達到有效教學，真正重要的還是要回歸教學的本質。值得省思的是教師如何看待 ICT 在教學中扮演的角色與功能呢？教學網絡產生哪些轉變呢？數位教學遭遇哪些挑戰？如何應用數位科技輔助教學，促進學習互動與學習遷移呢？

當前應用 ICT 融入教學尚屬新興研究議題，相關教學實徵研究有待投入。有鑑於此，本研究採取個案研究法，以一位高中家政科教師為研究個案，個案教師為家政學科中心的種子教師與 ICT 小組成員，推動 ICT 融入高中家政科數位教學超過十年，經驗豐富且獲獎無數，具有研究代表性。本研究透過訪談、教學觀察以及相關教學文件進行資料分析。研究目的有二：(1)分析 ICT 融入高中家政科數位教學網絡。(2)探究 ICT 融入數位教學遭遇挑戰與因應策略。最後提出結論與建議，希冀能提供現場教師應用 ICT 融入學科教學以及未來相關研究參考。

二、ICT 融入教學的重要意涵

資通訊科技（information communication technology，ICT）包括電腦、網路科技、資訊、通訊、IT 軟硬體、多媒體等科技範疇，ICT 融入教學主張應用電腦、網路通訊科技、載具以及各項多媒體數位科技融入教學，不僅僅單一使用電腦輔助教學，更整合資訊、網路通訊（communication）科技在教與學上的應用（林曉薇，2009；饒世妙，2013；蕭文智，2013）。

面對資訊科技日新月異，知識快速傳播，學校需要支持教師提供與應用 ICT 的能力，透過 ICT 進行新的教學模式，促使學生為未來的生活進行準備（OECD，2006），不僅是資訊和通信技術工具和應用，更重要的是綜合利用 ICT 加強學生學習，促進掌握 21 世紀的 ICT 素養（literacy competences）（Voogt & Roblin, 2012）。當 ICT 成為學習過程意味著學習者在教學環境下必須主動地與其他人進行溝通跟互動（林曉薇，2009），透過善用 ICT 融入數位教學，可有助於知識傳播更為快速，使教師教學與學生學習更有效能，讓學生學習應用科技自主學習（蕭文智，2013）。

當教師應用 ICT 融入教學時，需花費較多的時間備課、研發教材及設計教學活動，學校硬體與軟體等資訊設備的可得性以及教師本身使用資訊設備的能力差異容易構成教學困境（宋曜廷、張國恩、侯惠澤，2005）。除了提供、更新設備外，更重要的是提供教師訓練與支援，提升教師資訊科技能力，此外，教師本身也需轉換教學信念，重新省思 ICT 融入數位教學的新型態，持續專業成長，透過數位科技革新教學，提升學生的學習效能。

三、ICT 融入高中家政科數位教學網絡分析

個案教師在實體家政專科教室與網路雲端的 google classroom 中，應用數位行動載具、教學軟體、多媒體、實物投影設備等，兼顧實體與線上學習，幫助學生透過 ICT 學習家政知識，促進互動學習。個案教師也透過學生的學習回饋進行教學調整，嘗試應用更多數位科技融入家政科各主題單元教學，教師、學生與 ICT 之間產生連結，教師轉變為知識的協作者，應用 ICT 融入教學，啟發學生自主思考，提升解決問題能力，幫助學生善用科技學習，增進同儕合作，師生共構知識。

為了增進數位教學的專業能力，個案教師參加校內外實體與線上跨領域教師專業學習社群以及家政學科中心 ICT 小組，進行數位課程共備與研發、數位教學資源分享與交流，考量學生需求與教學實際情況，持續發展與調整數位教學策略，建構師生與 ICT 共構知識的家政科數位教學網絡，如圖 1 所示。

個案教師應用 ICT 融入教學可分為三個層次：第一個層次為基礎應用，主要是應用 ICT 來輔助教學，例如：教學單元 PPT、學習單、多媒體、實物投影等。第二個層次為進階規劃，主要是應用 ICT 進行互動教學，例如：電腦、行動載具（平板、手機）、APP 融入教學與評量、數位雲端學習平臺等。第三個層次為創新融合，主要應用 ICT 結合主題式學習任務，培養學生自主學習、行動學習。

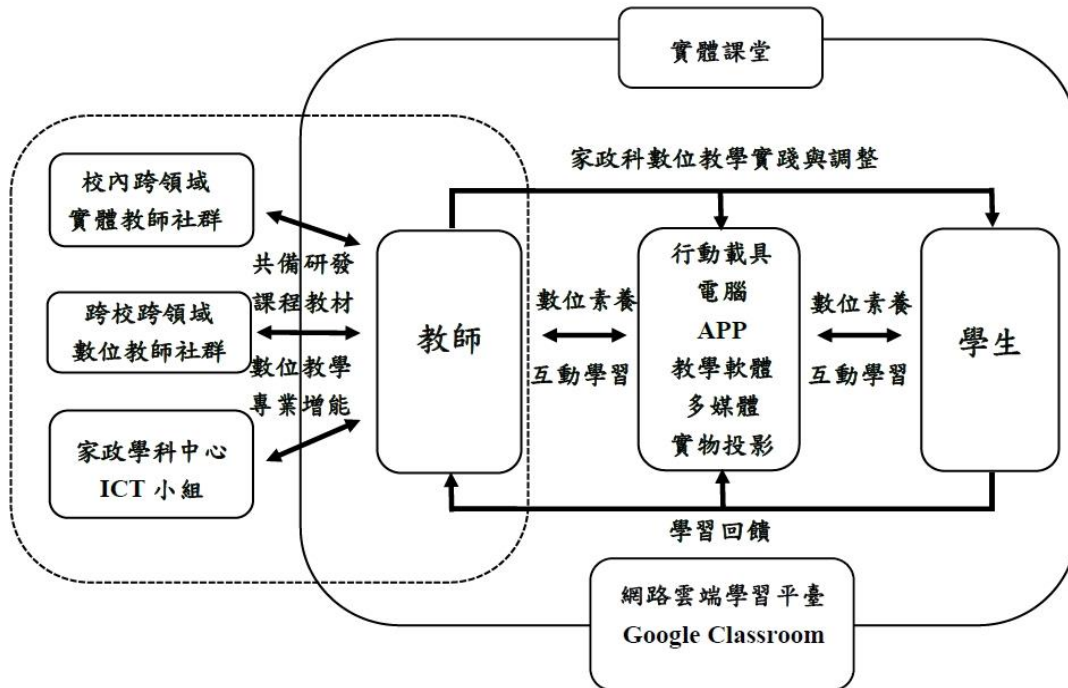


圖 1 ICT 融入高中家政科數位教學網絡

為幫助學生數位學習，個案教師將家政各單元的學習素材、講義上傳雲端，課前建立課程指引，幫助學生了解學習重點，設計線上單元學習單，讓學生課前下載預習、課中學習、課後複習與更新資料，幫助實體與線上參與的學生能掌握學習進度進行系統性學習，增添學習歷程的豐富性與學習成果的多元性，亦可幫助無法到課的學生補足學習進度，透過 ICT 進行差異化教學，幫助不同需求的學生能夠應用科技自主學習。

在學習歷程中，學生可依照各自的進度將各週學習成果上傳 google classroom，逐步建置學習歷程檔案，發揮形成性評量的效果，期末辦理發表會，讓學生發表課程學習成果，進行總結性評量（20220505 觀-記錄）。

個案教師認為在教學網絡中，教師應該思考如何使用 ICT 與生活情境的連結與轉換，幫助達到教學目的與促進學生的學習遷移。

對於 ICT，不只有看到如何應用科技、載具能力的提升，更重要的是看到 ICT 背後可以幫助教師和學生的改變，跟生活的結合與轉換（20220521 訪 T-3）。

例如，以往家政居家設計課程是讓學生手工繪圖，個案教師應用 floorplanner 線上室內繪圖軟體融入教學，教導學生線上繪圖，並讓學生實際觀察家裡最溫馨的角落進行居家設計，思考如何讓家庭環境變更好，分享家庭故事。學生們不僅

學習應用軟體，也主動觀察、思考，實際設計與改造居家，教師與學生透過 ICT 與各自的家庭、生活經驗產生連結，促進學習遷移。

這次的課程讓我們了解居家設計，介紹了各種風格與技巧元素，讓我感到驚艷，之後會自己居家設計，希望可以設計出如網路上的美麗建築（20220505-回饋單-S4）。

在設計思考中，我請學生訪談家人的需求，有一個男學生分享媽媽希望有一片花園，所以他在庭院種很多鬱金香，應用素材一塊一塊拼上去，還有留下草地，展現很細膩和貼心的一面（20220521 訪 T-2）。

四、ICT 融入數位教學遭遇挑戰與因應策略

（一）轉化載具使用限制為數位教學助益

為避免學生在校內上課時間玩手機與各種載具，學校訂定載具使用規範與限制，在課堂借用與教學應用上造成不便，形成推動數位教學的限制。對此，個案教師撰寫計畫申請經費，優化家政專科教室的軟硬體設備，應用手機、平板等載具融入數位教學，在有限的課堂時間中，透過教學設計與學習任務的安排讓學生善用載具專注於完成學習任務與分組討論，提升學生的學習興趣，增加互動學習成效，發揮數位教學助益。

（二）建立數位學習的檢核點，幫助學生確實參與學習

個案教師曾遭遇如何檢核學生確實參與數位學習的挑戰。對此，個案教師於學習歷程中建立階段性的數位學習檢核點，設計家政科各單元主題的線上學習單、實作測驗及學習表現任務，透過線上即時回應、討論互動的方式，讓每位學生皆能參與學習，也應用載具於課中與課後進行學習互動及形成性評量，於課堂與線上定期檢核與追蹤學生的數位學習成果，由簡入繁地引導學生應用科技學習家政知識與解惑，也幫助學生能逐步建置學習歷程檔案。

（三）共組教師社群探究教學策略，因應實務挑戰

應用 ICT 融入數位教學需花費更多的時間備課與設計教學活動，個案教師與校內家政科、資訊科技教師與其他學科教師們組成跨領域教師專業學習社群共備課程，也參加家政學科中心 ICT 小組，探究 ICT 融入家政教學策略以及教學實務挑戰的因應方式，促進橫向的跨科專業增能，並應用網路與其他學校的教師夥伴共組跨校教師數位學習社群，克服課務、時間與地區的限制，研發跨校視訊

課程，進行科際整合及跨領域教學，持續促進專業成長。

五、結論與建議

本研究個案教師應用 ICT 融入高中家政科數位教學，將 ICT 視為教學網絡中的媒介，將數位科技、行動載具與教學連結，教師轉變為知識的協作者，與學生透過 ICT 進行知識協作與互動學習，將學習內容與生活情境連結，促進學生的學習遷移，達成家政科課程學習目標與學習表現任務，建構師生與 ICT 科技共構知識的家政科教學網絡，可供其他教師參考與教學應用。

為更有效推動 ICT 融入數位教學，個案教師自主撰寫計畫申請經費，更新、優化家政專科教室的軟硬體設備，因應學校載具使用限制，將載具適切融入教學，提升互動學習成效，並在教學歷程中建立階段性的數位學習檢核點，逐步引導與幫助學生能確實參與數位學習。為促進專業成長，個案教師參與校內外跨領域教師專業學習社群進行課程共備，研發數位教學教材，並因應教學實務挑戰。

不僅學生需要 ICT，教師也需要 ICT。面對科技快速發展與數位學習的趨勢，數位教學網絡並非穩固不變，教師需要抱持開放學習、與時俱進的心態，持續專業增能。未來有待持續探究 ICT 融入各科教學與評量策略，因應當代數位教學的實務挑戰，以期能提升數位教學成效，培養學生數位素養，幫助學生成為能善用科技的終身學習者。

參考文獻

- 宋曜廷、張國恩、侯惠澤（2005）。資訊科技融入教學：借鏡美國經驗，反思臺灣發展。**教育研究集刊**，51(1)，31-62。
- 林曉薇（2009）。ICT及其在課程研究領域發展之思維。**教育科學期刊**，8(1)，43-61。
- 教育部（2017）。**前瞻基礎建設計畫-數位建設**。臺北市：同作者。
- 教育部資訊及科技教育司（2021）。**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**。取自https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=9F7133D453CC16F2
- 蕭文智（2013）。應用結構方程模式探討學校ICT運用與學生學習表現之關係。**學校行政**，88，99-119。

- 饒世妙（2013）。國小教師ICT融入教學現況之研究－從LarryCuban對科技的教育觀點。教育傳播與科技研究，104，53-83。
- McFarlane, A. (2006). ICT and the Curriculum Canon: Responding to and exploring‘alternative knowledge’. In A. Moore (ed.) *Schooling, Society and Curriculum* (pp.130-142). London and New York: Routledge.
- OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. Paris: OECD.
- Voogt, J., Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299-321.



淺談校園數位內容教材與教學軟體應用在 提升教師教學與學生學習的趨勢

洪永洲

國立雲林科技大學技術及職業教育研究所博士生

一、前言

近年來，由於 AI 人工智能與遠距上班已經慢慢改變整個世界對工作環境認知，隨著產業升級對於這種新型態之企業，也如雨後春筍般蓬勃發展，對產業也形成新的動力和創新經營，更讓數位學習已成為不可避免的潮流。無論是產業界、政府部門或學校教育機構都無法抵擋這股數位學習的浪潮（行政院人事行政總處公務人力發展學院，2024）。教育部配合國家數位學習目標，成立「推動中小學數位學習精進方案入口網」來加強學生數位科技應用能力，從 111 年開始接下來連續四年在數位學習精進計劃總預算達到 200 億元，全面推動中小學「班班有網路生生用平板」配合數位學習平臺和數位教學來培養我國學生跟隨數位學習時代，符應 108 課程培養學生的核心素養，並達成終身學習目標邁進（王金國，2023）。

數位內容教材和教學軟體應用在學校課程和教師教學的應用越來越普遍，它們為教學提供了更多元化和靈活的方式，對於學生的學習提供了延伸和學習力提升，一般常見應用在多媒體教學資源、適應性學習、互動性學習、虛擬實境和模擬、學習管理系統等。它的方便和靈活方式，有助於提高學生的學習效果和動機，同時也為教師提供了更多方便和有效的教學工具，同時也減輕學生書包負擔，豐富教學形式，提高學習效果，以及實現城鄉教育資源更均衡的目標。這一舉措體現了我國對數位化學習的重視，也是我國教育政策和趨勢的重要一環（教育部，2024a）。

二、我國中小學數位學習精進方案

我國中小學數位學習精進方案內容，主要的核心目標在於提升教學品質，激發學生的學習興趣，並加強他們對於教材內容的理解。這項計畫主要著重於兩大方向：一是積極開發豐富多元的數位內容，二是協助縣市學校採購適用於教學的數位內容及軟體。為了達成這個目標，將不斷開發新穎且具有吸引力的數位學習內容。這些內容將以多種形式呈現，包括但不限於影音、遊戲式教學、虛擬實境及模擬互動等，以滿足不同學生的學習風格和需求。此外，以將致於發展多元的學科課程及非典型課程，以擴展學生的知識視野，培養其跨領域思維能力（陳采秀，2024）。

根據教育部的統計資料顯示，截至 112 年底，已經新增了 3.09 萬臺無線基地台 AP（Wireless Access Point），這項設備主要在建立高密度的校園網路環境，並逐步建置完善的無線網路系統。我們期望這樣的設備能夠實現每個班級都能夠無縫地連接到網路的整體目標。在行動載具方面，教育部也預計將總共投入 81.7 萬臺行動載具，同時搭配行動載具管理系統，以便向學生提供學習內容和應用程式。整體計畫的目標是實現偏遠地區學生與行動載具的一對一配備，而非偏遠地區則是每 6 班補助 1 班，並依據課程需求採取輪流借用的模式。這樣的舉措旨在實現學生之間共享平板電腦的目標，同時擴大數位學習的範圍，加強數位科技與課後扶助的應用。我們還計劃通過運用遠距陪伴學習和跨校共學，將數位學習融入偏遠地區師生的日常生活，以實現城鄉教育的更加均衡目標（教育部，2024a）。

三、教育部校園數位內容與教學軟體目前推動情形

如圖 1 所示，為了充實校園數位內容和教學軟體，教育部資訊及科技教育司積極舉辦數位教材和教學軟體產品的公開徵求，主要對於教學和學習上所需的數位內容、課堂教學軟體和遠距教學軟體三大項（教育部，2024b）。經過審查後這些適合的產品被納入「校園數位內容和教學軟體選購名單」，來提供給全國各級學校獲得多元化的選擇，進而精進學生的學習成效。在 112 年度的「校園數位內容與教學軟體」兩次公開徵求中，共收到 1,167 項申請，第 1 次徵求有 801 項，第 2 次有 366 項。這些申請中，數位內容項目占了絕大多數，共 875 項（佔總數的 75%）；課堂教學軟體為 271 項（佔 23%）；遠距教學軟體則為 21 項（佔 2%）。以下為數位軟體概況（教育部，2024b）：

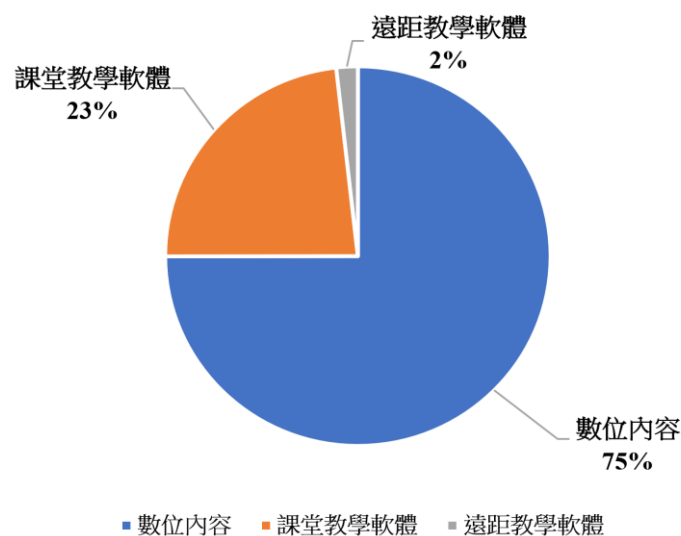


圖 1 112 年「校園數位內容與教學軟體」選購統計（教育部，2024b）。

四、教師應用數位軟體來輔助學生課後練習範例

教師傳統教學主要以課本內容為主，具有方便、快速、省時等優點，但是他

的缺點常常需要教師講解很多次，而且需要多次練習，如果遇到不了解題型，學生常常無法得到立即性解答，造成學生學習之困擾。教師如能輔以數位學習軟體，可以提供予學生解決問題之參考，來達到即時互動之學習。如圖 2 所示，為二元一次聯立方程式的問題，我們透過 PhotoMath、微軟數學、ChatGPT 等三種免費的應用軟體，可以直接透過行動載具直接下載使用，以下為三種軟體介紹。

1. PhotoMath 是 Google 擁有的相機計算器的應用軟體，只要透過手機掃描就能立即解答數學的 App，它主要是利用手機的相機來識別數學方程式即能快速解答。
2. 微軟數學（Microsoft Math Solver）是利用 Microsoft 公司透過 AI 人工智能來進行數學解題，各年齡層學生都能透過不同類型的數學問題，同樣透過手機拍照即可得到題目的解答和步驟。
3. 聊天機器人 ChatGPT，更是只要中輸入數學題目，或以語音輸入、數學作業照片即能快速解出答案和步驟。

如圖 3 所示，為上述三種數位應用軟體 APP 共同解答，在二元一次聯立方程式的問題，可以發現到三種軟體均能完整解題，並且能夠生成運算步驟，這些軟體除了一般簡單的加減乘除，還可以進行多項式、指數與對數、微積分、三角函數等複雜的數學題型運算。當然以目前這些軟體仍有出現錯誤內容，但是透過老師的指導與應用範圍仍可達到學習成效。

已知二元一次聯立方程式， $\begin{cases} y = 3x + 5 \\ y = 2x + 4 \end{cases}$ 的解為？

圖 2 教學範例



圖 3 數位軟體應用在輔助學習(a)PhotMath、(b)微軟數學、(c)ChatGPT

五、教師應用數位軟體來提升學生學習力範例

學生在學習過程中，對於理解的問題常會造成學習困擾，進而影響學習效果而且導致情緒控管，對學習產生無力感。任課教師在上課過程及課程複習，能提供予學生學習輔助數位軟體，不僅可以提升學生的邏輯運算能力，更可以透過圖像化來增加理解能力。如圖 4 所示，我們以數位軟體輔助學生繪製數學圖像為例，讓同學能更清楚數學圖形和專有名詞定義之間的關係，以 Desmos 繪圖編輯器來做測試，它為免費應用數位軟體，只要輸入數學方程式就能自動繪製函數圖形。例如：直線：斜截式、點斜式、兩點式；拋物線；三角函數：週期與振幅；圓錐曲線：圓、拋物線和焦點、橢圓、雙曲線...等，均能畫成數學課程的圖形。這些數位軟體不僅能輔助教師教學更能讓同學在學習過程中，透過圖像化的呈現讓同學能更清楚理解，也可以讓教學繪製時間縮短。透過 Desmos 繪圖編輯器，在輸入拋物線方程式後，藉由滑桿拖曳改變參數，即能產生動畫圖檔的變化，讓同學能更清楚了解拋物線之焦點、對稱軸、焦距等概念，來輔助學生產生學習興趣和提高學習成效（Desmos Studio, 2024）。

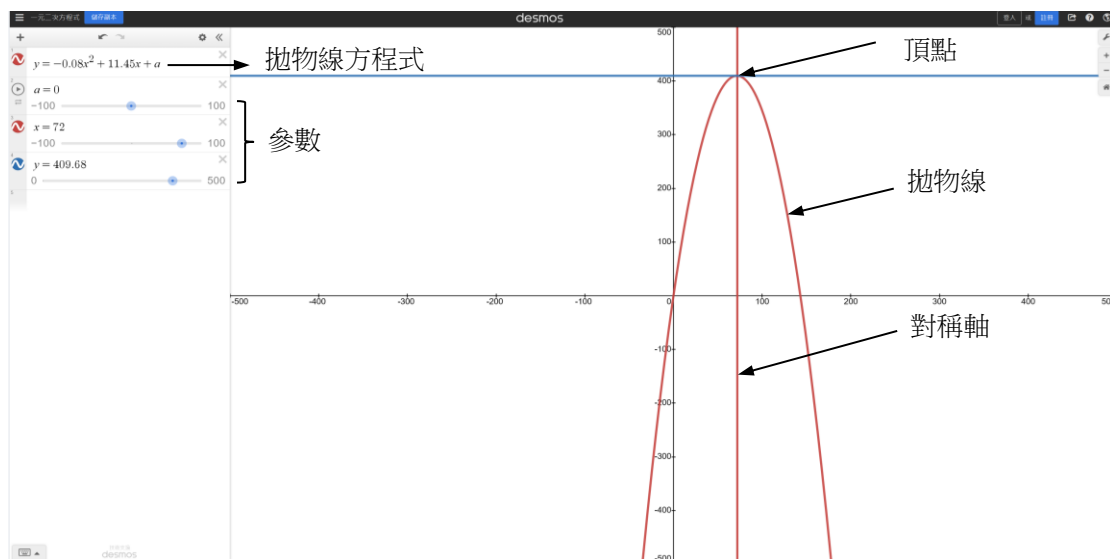


圖 4 Desmos 繪圖編輯器繪製拋物線

六、推動策略與建議

從本文提到教師應用數位軟體在輔助學生課後練習和提升學習力範例，可以發現到，傳統課程教學受限於時間、地點和教師，但是透過數位軟體可以有效協助學生學習，不僅延伸學習時間更提供另一種解決問題的途徑。這股數位學習浪潮也應用在產業、金融、醫療到科技產業等發展趨勢，可以發現到藉由 AI 人工智能來培養並提升數位學習時代來臨，更是未來的教育潮流，它比傳統教學更注重技能培養和實踐應用，融合互動性和多媒體元素，提升學習體驗，數位學習將持續發展，為學生提供更多元化的學習機會。以下擬以，分別針對教育主管機關、

學校、教師、學生和遠距教學等相關層面，對於落實「校園數位內容教材學習」之推動策略與建議逐一探討。

（一）教育主管機關需要建立多元化學習平台和教育推廣並且定時檢核

1. 教育主管機關需建立完善的基礎設施，包括提供高速網路和適用的電子設備，以確保全國各地的學校都能接入數位學習平台。
2. 全面性整合且定期的教育培訓計劃，以幫助教師熟練運用數位教學工具和資源。數位內容教材的建置需要綜合利用各種資源，從基礎建設到教學培訓，從內容開發到評估監管，以確保數位學習能夠在全國範圍內得以有效實施和推廣。
3. 各項數位教材應用及使用數據，應定期分析並透過推動小組討論並改進。相關研究數據和成果，結合課程推動工作圈及學科群科中心，透過中心定期辦理各項研習活動並開發新數位教材。
4. 定期辦理數位學習教師教學績優和學生數位學習競賽之徵選計畫，並透過學校進行初步優質作品選拔並推薦參加競賽。
5. 鼓勵家長陪伴學生共同學習，培養家長成為家庭教師的概念，規劃遠距教學來增加家長數位課程與能力之研習課程，完成相關研習課並通過能力檢測給予證書。
6. 校園數位教學內容軟體教材定期建置，使圖書館成為數位學習推動中心，這樣可以讓學習資源更集中，而且相關推動政策、數位種子教師培訓和數位學習趨勢等相關訊息，可以更有效宣導和執行。
7. 2030 雙語國家政策目標，可以透過數位教材學習應用在雙語教育學習，在數位英語學習平台不僅提供聽、說、讀、寫等各項學習資源，更提供相關模擬測驗，教育主管機關應購置相關數位學習平台教材，推廣學校鼓勵學生參與並定期檢測學生語文能力等級，以了解學生英語能力學習概況。

（二）學校應訂定及辦理數位課程討論及學習診斷

1. 學校在推動數位學習平台的理念上，需要全體教師和同學的支持。透過校校內部成立數位學習精進小組，除了了解教師們在執行上所需的數位教學系統之外，經由學校教師各科及社群共同參與討論後，將優秀數位內容教材範本及推動所需資源協助，並透過定期的小組會議討論及推動上的需求協助。
2. 學校推動數位學習，應以教師教學和學生學習需求為出發點，宜由下而上廣納各課程之需求。而行政人員的積極投入和引導對於數位學習平台的推動至

為重要，是最有效的支持資源。

3. 應與社區建立合作交流的管道，透過家庭的參與、合作與支持，能夠確實落實數位化教育。透過社群的運作，激勵教師和學生的熱忱，能夠積極參與數位學習教育，增進資訊能力並促進教學資源的交流與分享。
4. 辦理校園數位學習競賽，應結合學習歷程檔案推動並提升數位教學品質，為鼓勵教師推動數位內容教學與提升學生學習成效，學校可以自行辦理校內數位學習競賽或鼓勵參加教育部辦理之數位學習推動優良教學案例競賽。
5. 制訂學科或跨域數位教學模式設計，可以整體提升教師在數位教學品質，這些成果將成為可分享的數位內容。在 108 課綱著重在學生的自主學習時間，教師可以提透過數位學習平臺及自主學習策略，引領並豐富學生的學習歷程表現。
6. 透過教育部所推動的「科技輔助自主學習」，應定期檢核使用率和診斷，提高數位資源的應用。使用行動載具進行數位內容及教材等學習平台來輔助學生自主學習，來提升學生的學習品質和學習力，這樣不僅豐富了學生的教學資源，也為他們提供了更多學習的機會和方法。
7. 對於行動載具的應用，著重在使用率和學習紀錄，並定期每位學生之學習進度並且診斷其測驗結果。
8. 鼓勵教師開發數位學習教材，並且積極投入經費並優化教學設計，數位教材具有整合傳統課程的優點，並且加上圖文、影片等多種媒體的特性，並且配備互動功能，這些特點能夠激發學生的學習動機，同時也有助於他們更有效地吸收知識。

(三) 教師應導入數位教學來彌補現有教學不足

1. 教師在選擇數位教材呈現方式時，應該根據具體的課程內容和教學目標來進行選擇，以確保教學效果的最大化（臺南市議會，2024）。教師應該從課程教學內容，進行導入適合之教學教材，在教學過程中應介紹多元類型之教學軟體和適合學生自我學習之數位內容。
2. 教師在選擇數位軟體應用於學校課程，應該根據課程的具體教學目標與適合學生程度的需求來制定策略。尤其在確定軟體功能是否符合學生需求。其次，考慮軟體的易用性和學習曲線，以確保使用者能夠快速上手。
3. 近年來，桌遊融入數位學習已成為教學的顯學，透過遊戲化教學方式融入課堂。同時，數位科技的普及也改變了教學方式，例如大屏幕的互動式學習和平板電腦學習成為新趨勢。因此，教師們能夠巧妙地結合桌遊和數位工具，

實現教學的翻轉。這種結合既能幫助教師更靈活地進行教學，也能提高學生的學習興趣和成效。

4. 技術型高中專題製作融入數位學習成果，應以數位影音內容呈現，並且建立雲端資源分享，取代傳統紙本作業模式。
5. 透過教師專業社群的參與，分享教學心得，共同探索如何將各領域課程和數位教學相結合，以提升學生的學習動機和效能。
6. 教師對於學生繳交作業應朝數位化模式，改善紙本作業需要存放空間和固定點批閱等缺點，並能達到永久保存。傳統紙本作業繳交不僅需要空間放置，老師如果任課科目和班級數量較大，對於收納和分類需要大量時間。透過 Google Classroom 輕鬆數位化繳交作業，教師收到後可即時檢視、評分，並提供反饋。這有效提高了作業效率，促進了教與學的互動。這些學生的作業的保存和日後優良作品範例分享，可以大大提供老師的教學資源，達到永久保存概念。

(四) 學生透過數位教材內容和軟體讓學習更有效率積極展現自我

1. 學生透過學習資源豐富的數位學習平台網站，經由個人化學習，依據本身的水平、興趣和目標，進行課程教材、視頻課程、練習題和測驗題目，這些資源學習，可以有助於提升課程學習能力。
2. 技術型高中學生在專題製作中融入數位內容，應朝數位多元的創作空間發想。透過數位內容軟體應用，可以運用各種軟體工具進行專題研究、設計和製作，如 3D 建模、影片剪輯、網頁設計等。這樣的數位製作過程不僅能提升自身技術能力，還能培養其創造力和解難能力。
3. 學生透過數位軟體製作之專題結果，可以透過圖書館公共展覽空間，製作互動取向的情境展示設計，這樣能讓數位作品更生動直觀地展示專題成果，吸引觀眾注意力，提高專題製作的表現成效。
4. 應用數位教學軟體和數位學習網站時，對於網路隱私安全教育應具有高度的警覺性，初步學習者可以透過教育主管機關或學校所提供之數位學習網站進行，並且有保護個人資料避免侵犯隱私權的觀念。
5. 學生在使用行動載具進行數位學習，要注意軟體的兼容性和穩定性，確保在不同環境下都能正常運行。此外，需要考慮軟體的安全性和隱私保護功能，避免網路陷阱例如：釣魚網站、網購詐騙、影音平台詐騙、投資詐騙和遊戲詐騙、侵權等等。

(五) 遠距教學結合數位學習縮短學習差距和改善現有實體教學的不足

1. 遠距教學是指利用電腦、行動載具、網路和視訊等媒介進行互動式教學，這種教學方式不僅包括課程講授，還有師生間的互動討論、測驗以及其他學習活動。對於因病無法到校的同學，提供遠距課程是一個不中斷學習的解決方案。
2. 遠距教學配合數位學習內容輔助，打破傳統教學限制，不僅能讓學生更有效地提升自己的學習能力，進行實現個人的學習目標。
3. 在偏鄉地區，若找不到適合的教師進行創意課程教學，也可以採用遠距教學模式，邀請合適的教師進行授課。透過遠距教學，學生不僅可以接受到數位學習課程，也能保持學習的連續性（廖遠光等人，2020）。
4. 對於因班級相處問題而無法到校的學生，為避免學生學習中斷，可以透過遠距教學參與課程。破除實體教室教學才能獲得有效學習之迷思，不僅可以短暫改善班級經營與學生團體互動影響。
5. 「學習扶助」課程應透過數位學習教材配合遠距教學設計，先診斷學習問題並進行有效教學協助。對於低學習成就學生，再由教師根據學生的個別測驗結果，可以利用遠距教學提供對個人或少數學生即時之學習扶助資源。
6. 「重補修」課程設計一般僅有 3 至 6 週的短期課程，採用傳統教學方法未必能有效提升學生的學習動機，有可能使他們再次成為課堂中的「旁觀者」。若能適時利用各種數位學習工具結合遠距教學，對於課程採用單元式學習模式來增加學習動能，而對於少數課堂學習落後之同學，可以採課後遠距教學來彌補學習之不足，這樣將有助於學生提升自身的學習力。

參考文獻

- 王金國（2023）。「推動中小學數位學習精進方案」的認識、認同與實踐。臺灣教育評論月刊，12(1)，139-144.
- 行政院人事行政總處公務人力發展學院（2024）。關於「e 等公務園+學習平臺」。取自 <https://elearn.hrd.gov.tw/mooc/about.php>
- 教育部（2024a）。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。取自 https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=9F7133D453CC16F2
- 教育部（2024b）。教育部校園數位內容與教學軟體。取自 <https://www.sdc.org.tw/>

- 廖遠光、陳政煥、楊永慈（2020）。行動學習對臺灣學生學業成就影響之後設分析。當代教育研究季刊，28(3)，67-102。
- 臺南市議會(2024)。教位教材開發。取自 <https://www.tncc.gov.tw/tnccper/warehouse/A00/EXTR97100806.pdf>
- Desmos S. (2024). Desmos 繪圖計算機。取自 <https://www.desmos.com/calculator?lang=zh-TW>



數位教學：如何塑造教育技術的發展與應用

劉芯吟

國立臺南大學教育學系教育經營與管理博士班研究生

一、前言

在數位革命的浪潮中，教育領域正經歷著前所未有的轉型，隨著新技術的快速發展，從人工智能到虛擬實境，數位教學的潛力正在被全面解鎖。然而，要充分利用這些技術改善學習體驗，設定新的教學標準並推動其廣泛應用變得至關重要，未來的政策制定將扮演關鍵角色，不僅需要促進創新和支持技術整合，更需確保教育公平性和質量。本文將探討目前教育及政府推動政策如何塑造教育技術的發展與應用，以了解目前學習者的需求，並為未來的教育模式奠定基礎。

二、教育技術發展的推動作用

（一）政策的推動作用

教育部（2023）推出「推動中小學數位學習精進方案」，旨在透過提供學校無線網絡建設補助、購置必要的軟硬體，並鼓勵教師利用數位工具於課堂教學中，選用適宜的數位教學材料和學習平台。該計畫也旨在強化教師的能力，幫助學生利用數位設備提升學習效率和自我學習的能力，體驗多樣化的學習方式，同時保障學生的學習品質。此外，國教署委托國立台灣師範大學負責「高級中等教育學習支援諮詢與輔導系統以及補強課程教師能力提升計畫」，在 112 年舉辦了 14 場針對將數位資源融合入學習支援的教師培訓工作坊，訓練了 487 名教師（包括國文 120 人、英文 173 人、數學 194 人），期望借助數位化教學工具讓課程更加生動有趣且富有互動性，從而增強學生的學習動機和自主學習意願。

郭伯臣（2022）指出行政院支持下，由 2022 年起連續四年投入總預算達 200 億元在推動「班班有網路、生生用平板」政策，於「充實數位學習內容」、「行動載具與網路提升」和「教育大數據分析」等四大面向推動，以加速擴充數位教學、學習軟硬體與提升班級無線網路環境。

（二）數位教學運用現況

近年教育策略重視數位教學後的評估，針對教學現況持續改進，許多國家實施了標準和評估框架，以衡量數位教學的效果和影響，這些評估幫助教師了解數位教學的優缺，什麼領域需要進一步的運用數位教學。

張瓊穗（2020）提出教師得具備科技化教學的能力，教師要能根據學習者學

習內容和教學情境需求，考慮教學方法、科技支援，設計符合學習者的教學方案，就是具有科技轉化成創新教學方案的能力。

嚴雅麗、廖益興（2015）提出國中教師使用數位教學資源的現況偏向良好，男性、年資淺、學歷高、教師兼任行政、自然與生活科技領域、25 班以下小型學校、使用電腦或網路時數多之教師，其使用數位教學資源的頻率，評價顯著偏高。而研究中得知教師越年輕、越熟悉電腦網路，電腦使用能力越強，則越容易將數位教學資源融入於教學活動中。

政策在推動數位教學發展和教育整合發揮了關鍵作用，在教育支持及實施下，使數位教學之創新思維能夠被廣泛應用，從而提升了教育質量和可及性。

（三）數位教學推廣

未來在促進數位教學的發展和普及，同時保障教育的公平性與質量，為達成這一目標，數位教學推廣概念應遵循以下原則：

1. 促進創新及持續發展

政策應鼓勵創新的數位教學解決方案，支持開發和試驗新工具、平台及教學方法，並確保這些創新能夠長期受益於教育系統。這包括提供資金支持、稅收優惠和技術指導，以及建立合作網絡，促進學術界、產業界和政府機構之間的合作。

2. 數位教學普及廣泛性

未來應著手解決數位落差，確保學生不會因地理位置或經濟狀況，都能夠平等地運用學習資源，讓每位學生皆能操作學習，並提供針對弱勢族群的支援方案。

3. 提升教師的角色和專業發展

教師是實施數位教學創新的關鍵，因此，政策應支持教師進行持續的專業發展和培訓，以提高他們運用新技術的能力和信心，包括提供數位教學的資源和工具，以及創建專業學習社群，以促進知識和經驗的共享。

4. 教師教學評鑑與公開授課

為穩定教學品質，未來政策應包含對數位教學應用成效的持續監測和評估，這涉及制定明確的性能標準，並透過學校定期的教學評鑑及教師的公開授課、回饋機制，教師教學評鑑可以識別在數位教學方面的需求和改進空間，而公開授課則提供了一個實際應用數位教學工具和方法的機會，通過這樣的過程，教師能夠在實踐中提升其數位教學能力，也對其數位教學實踐進行反思和改進，這種持續

的專業發展有助於教師有效地整合數位工具，從而提高教學質量和學生學習成果。

未來的數位教學設計應以促進技術創新、保障公平性、支持教師發展和確保教學質量為核心，以實現數位教學的全面發展。

(四) 數位教學的進步與機會

曾秀珠（2022）提出 AI 人工智慧之教學行為數據分析，能夠即時提供自動生成的課堂教學行為數據，使其自動生成教師課堂行為的數據分析診斷報告，協助專家學者與聽課教師，從評量試題出題、專家學者審題、E 化評量，以至於 E 化診斷，達成精進命題品質，能夠有效的進行補救教學，使教師們進行更科學化的、有效的議課、教學活動。

隨著數位教學的迅速發展，不僅見證了學習方式的轉變，也面臨了一系列挑戰和機會，數位技術能夠提供更個性化、靈活的學習方式，支持自主學習，並使學習資源更加豐富和多樣化，為了最保有這些機會，應促進創新的數位教學開發和實施，支持教師在數位教學中的專業發展，並鼓勵學校和社區之間的合作，共享數位教學資源。

三、結論與建議

未來數位教學發展方向中扮演了關鍵角色，不僅推動了技術創新的融入，還促進了教育公平性與質量的提升，面對快速變化的教育科技環境，教育相關部門及教師必須不斷探索和實施前瞻性策略，以應對數位落差和隱私保護等挑戰，同時充分利用數位教學帶來的機會。

對於未來的數位教學者，建議重視持續創新與系統評估的重要性，鼓勵不同學習領域，能夠進行跨域合作，並定期評估數位教學的效果，以確保數位教學的實踐，也能夠適應時代的變化。

參考文獻

■ 國教署（2024）。數位化學習新趨勢！高中學習扶助融入數位教學資源提升學習效能。取自 https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=F9F543B54BAB5FFA

■ 郭伯臣（2022）。新世代的數位教學：學習無邊界，寬廣孩子的未來。師友

雙月刊，635，5-12。

■ 張瓊穗（2020）。數位教學面面觀－你教學 e 化了嗎？師友雙月刊，620，47-50。

■ 曾秀珠（2022）。邁向AI數位教學智慧學校2.0的實踐歷程。師友雙月刊，635，85-91。

■ 嚴雅麗、廖益興（2015）。新竹市公立國中教師使用數位教學資源之影響因素研究。中華行政學報，16，73-101。



偏鄉學校數位學習政策與教育公平 —行動者網絡理論視角

蔣汝蘭

國立暨南國際大學教育政策與行政學系博士生
南投縣魚池鄉五城國小校長

一、前言

政府自 106 年起執行前瞻基礎建設計畫，逐步改善教室內的資訊設備與網路頻寬設施，支援教師數位教學設備需求。110 年新冠疫情嚴峻，教育部宣布學校緊急停課，線上授課取代師與生傳統面對面授課，一場疫情加速促成數位學習的發展，教育發生結構性的改變。教育部（2022）為迎向數位學習漸朝個人化的國際趨勢，自 111 年提出「推動中小學數位學習精進方案」，支援偏遠地區學校師生一人一臺學習用行動載具，建置「因材施教」數位學習平台，規畫手把手入校入班陪伴服務，期待數位設備能發揮最大效益，促使教師善用學習數據為學生量身定作個別化自主學習路徑，扶助落後學生學習。此政策呼應 2015 年聯合國教科文組織公布的「2030 年教育仁川宣言」實現包容、公平的優質教育目標，朝向「偏鄉學校數位優先」的原則，縮減教育落差達公平教育的目標。

數位學習政策風風火火地執行，優先改善偏鄉地區數位學習設備，課室裡有大屏、暢通的網路，教師手持平板教學，學生注視著螢幕視窗，平板載具成為課室內不可缺乏的學習工具。許多研究支持學生使用載具能提升學習成效，公私部門合力開發各式學習平台，但載具進入教室後，不少現場教師卻產生更多困惑，可能的原因是載具進入教室後，使用上引發複雜而挑戰的動態歷程，沒有受到足夠的重視（陳斐卿，2021a）。看似教學多了利器，教師卻對數位教學複雜歷程有了困惑，思索著學生有平板就能促發學習意願並自主展開行動嗎？教育部秉持「偏鄉學校數位優先」原則挹注偏鄉學校建置完善數位學習工具，補助設備就能彌平區域帶來的教育落差同步學習？

本文嘗試以行動者網絡理論（Actor Network Theory, ANT）為主要的概念工具，分析探討偏鄉學校人（教師、學生）與物（平板載具）間的網絡效果。研究目的有二個層次：第一，在動態歷程層次，關注人（Human）與非人（Non-human）行動者，師生與平板載具間教學動態演化歷程；第二，在理論對話層次，透過 ANT 理論視角檢視數位學習政策促使課室教學轉變，造成另一個行動網絡的生成，然而新網絡是否能落實政策之理想性，即實踐偏鄉學校教育人性化與公平性，本研究試圖重新概念化數位學習在偏鄉學校可行方向與途徑。

二、行動者網絡理論

在偏鄉數位學習教育發展相關的文獻中，多是關注人為因素，如政策、教師教學等。若將學習視為一種網絡效果（learning as network effects），數位科技進入教室，可以看作是一種學習網絡效果的轉變（Mitchell, 2020；陳斐卿，2021b），故本文以 ANT 的視野來探討，據此從理論發展到運用簡要介紹其觀點。

ANT 是一套建構科學知識的研究取徑，通過社會觀點說明科學知識的形成（Callon & Latour, 1981），近年 ANT 已被廣泛運用在許多研究中，如高中的校訂必修發展歷程研究（林怡君、陳佩英，2020）；以行動本體論的方法或視野來回應 ANT 的政治性問題（林文源，2007）；探究數位載具進入寫作課室，促使教室裡學習轉變（陳斐卿，2021a）；或運用在研究網絡組織間關係治理的搭架（周信輝、蔡志豪，2013），各領域研究逐步充實 ANT 理論的內涵。

轉譯（translation）是 ANT 中一項廣泛被應用的核心概念，ANT 認為物質的本質不存在永恆不變的內涵，事物的意義是多變的，非在單一參考架構中，而是鑲嵌在眾多中介（mediation）的位移的軌跡中（林怡君、陳佩英，2020）。因此研究人員應持續追蹤行動者的軌跡及網絡關係，Latour（1988）稱此歷程為轉譯。Callon（1986）亦提出轉譯的四個契機（Moments），問題化（Problematization）、共通利益（Interessement）、相互拉攏（Enrolment）、號令動員（Mobilization）以凸顯行動者採取行動策略產生的轉折（周信輝、蔡志豪，2013）。行動者被某問題吸引，產生焦點試圖提出解答並產生初步共識，採取行動策略到行動者間產生穩定的整體結構，促使成員關係緊密，創造真實（Reality）的現象。但轉譯後的網絡並非永久穩定不會生變，所謂的「真實」、「本質」在行動者網絡理論中僅是在相對穩定的某段歷程中。

三、偏鄉學校生生有平板政策之轉譯分析

林文源（2007）認為 ANT 的根本精神是希望由科技活動過程的經驗研究中，思考科技（techno-science）萌生與其現實世界的構成。當物質（平板）的本質在網絡中流動，意義多變，事物不斷經過位移、中介的特性，其本體論是會不斷地在不同網絡中再網絡化（re-networked）。網絡可以幫助教育者和學生將學習概念化為動態和複雜的，創造變化的聯繫和破壞：改進科學的教學法可以幫助學生理解混亂和複雜性，而不是試圖捕捉整體（Mitchell, 2020）。教育部（2023）期待以「偏鄉學校數位優先」的原則，改善課室內教學科技設施促進學習成效，學校需配合教育部行政作業，例如數位內容及教學軟體應用情形調查、訊息轉知、經費撥付與結報等回報，以達預期績效指標並受主管機關輔導管制。然而，科技導入教學歷程細微，學習不是產品生產線的品質管控，ANT 主張追蹤人與非人互動

歷程複雜性，以及行動體之間實際上是如何連結與作用的。生生運用平板學習是一個複雜動態的歷程，師生課堂上溝通、對話，因平板媒介發生轉譯現象，反而是學校行政單位應關注研究的議題。

（一）人與非人的連結

ANT 之精髓在於以動態性的歷程觀點，詮釋組織間網絡為何（why）及如何（how）形成，以及網絡之行動者間為何及如何連結與自序化的歷程（周信輝，蔡志豪，2013），ANT 將物質視為與人同等的可視性行動者，與人的行動者可互為主體（Inter-subjectivity）（Latour, 1999）。偏鄉學校生生有平板政策之首要關鍵是完善的無線寬頻基礎建設，教育部自111年起積極提升各校對外網路頻寬，使包含偏鄉地區在內之中小學得以順暢利用網路進行數位學習。學校設備改善了，但偏鄉科技專長師資不足，老師不會用，數位教學藍圖仍是空的，偏鄉教師的數位落差是不可忽略的現實。

Callon（1986）提出轉譯四個歷程可作為偏鄉學校師生與平板學習網絡之重組路徑。若聚合校內主要行動者觀點，有行政、教師與學生重新界定問題的起點，經共同確認識題設為關鍵要素，尋求共通利益，並將平板視為偏鄉課室的契機，強化教與學之心態。教師追蹤學生學習的軌跡，觀察課室行動中學習網絡關係發生過程，善用語言或其他溝通方式，在教學過程中彼此牽引，人與非人在互動的網絡中，共創學習目標。

（二）課室文化的轉譯

平板數位科技進入偏鄉課室，可以看作是學習網絡的擴大。但是如何改變學習？是正向促進學習彌平數位落差嗎？由於數位精進方案偏鄉生生有平板政策實施，師生操控著平板，每個人都有一個專屬自己的世界。站在 ANT 角度，中介學生學習的筆電等物質，原初並不具有其預設性質，而是以關係性的物質性（relational materiality）為基礎，在脈絡中浮現其性質（陳斐卿，2016）。這一個複雜動態的網絡，內含的行動體包括教師、白板、課程、專業學習社群、學生、作業等，這一複合的網絡、暫時被動員以展現一個特定的教學功能，形成一組特定的學習聚合（Mulcahy, 2014）。

偏鄉學校行動載具足，師生比高，教師需調整角色與功能，善用學習平板即時回饋功能，學習行動裝置技術，投入平板與人一對一數位模式上課。偏鄉課室「平板」不是「人」的工具，人與平板是共同參與其中，傳遞著隱而未見的知識，關注人與物連結共同產生的力量，正考驗著教師在數位教室中轉譯的行動能力。師與生關注焦點不在於平板，是學生為何而學？教學應以學生的最佳學習為優

先，課室文化氛圍幽然生成。

（三）動員結盟關係擴張

行動者（運用平板教師）經由行動進行溝通，行動者間雖然產生了初步的位置與關係，但不一定能確保關係不會生變，因此需要利用各種策略或手段，嘗試著拉攏與強化彼此間的關係連結，如此才能讓彼此間的協商穩定下來（Callon, 1986）。偏鄉學校規模小，教學孤立無對話夥伴，為培養教師科技素養，縣市政府辦理多場次數位學習研習，多屬於「科技輔助自主學習概論」與「數位學習平臺應用」，但教師更需與學科相關的知識才能轉化為課堂所需。如 2018「教學與學習國際調查臺灣報告」中指出 ICT 的師培以及教師進修中，應該更加注意到現場教師的教學需求，ICT 的進修訓練不應該獨立於課程內容，應該與教學內容知識結合（柯華歲、陳明蕾、李俊仁、陳冠銘，2019）。

事實上，偏鄉教師因小校編制不足需身兼行政與教學工作，進修學習的速度難趕上數位科技變動，導致許多教師產生挫敗感，對於平板數位學習產生各式拉扯，影響行動者對於政策問題化的方向與學生學習成效不同的論述，校內生成可能的結盟關係和權力關係，直到轉譯四階段中數回合的來回辯證，才能達到漸趨穩定的狀態。

四、結論

本文透過 ANT 的理論視角審視生生有平板政策，進而發現課室間師生關係與教學結構乃是行動者之間的動態演化歷程，關注生生有平板政策下數位教與學之轉譯過程。以下是筆者提出幾點省思提供參考：

（一）確認師生需求，界定課室學習關鍵要素

師與生應用平板有不同的關注焦點，但在促進學習成效的前提下相互調整問題逐漸明朗化，師、生與平板進行溝通與協商，同時也從中獲得課室中角色定位。臺灣推動中小學數位學習精進方案，期許改變偏鄉資源不足之困境，但數位落差成因很多，只憑藉著科技，無法促進教育公平，甚至可能加劇低社會經濟背景學生和高社會經濟背景學生之間的落差（DeMatthews et al., 2021）。

（二）重組行動網絡，轉譯學校學習文化氛圍

偏鄉課室師生因平板載具產生新連結，行動體包括教師、白板、課程、專業學習社群、學生、作業等，相互作用產生中介效果。專業進修以教學為依，教師

優先關注學生學習回饋，妥適調整複雜動線，師生平板因學習產生聚合。

（三）正視偏鄉困境，重組社群結盟關係擴張

當偏鄉補足了工具，老師走在邊學邊走的路上，除了精進數位教學也需有人管理校內載具系統（Mobile Device Management, MDM），偏鄉學校面臨校內學習網絡重建之刻，學校組織決策創造問題關注點，學校成員利益與共，多重行動者產生結盟動員以發揮平板在學校中最大學習效益。

參考文獻

- 林文源（2007）。論行動者網絡理論的行動本體論。《科技醫療與社會》，4，65-108。
- 林怡君，陳佩英（2020）。一所高中的校訂必修發展歷程研究：行動者網絡理論取徑。《中等教育》，71(3)，17-29。
- 周信輝，蔡志豪（2013）。網絡組織間關係治理的搭架：行動者網絡理論的動態觀點。《臺大管理論叢》，23(S1)，135-163。
- 柯華葳、陳明蕾、李俊仁、陳冠銘（2019）。2018教學與學習國際調查臺灣報告：國民小學。新北市：國家教育研究院。
- 陳斐卿（2016）。老師的數位教學行動能力—行動者網絡理論觀點。GCCCE。香港：中文大學
- 陳斐卿（2021a）。「生生用平板」的網絡效果：以國小數位學作學習平臺為例。《教育研究與發展期刊》，17(4)，33-67
- 陳斐卿（2021b）。操作型教師研習的網絡效果：行動者網絡理論視角。《教育研究集刊》，67(4)，39-79。
- 教育部（2022）。「推動中小學數位學習精進方案」111年國民中小學實施計畫說明。行政院110年12月16日核定（院臺教字第1100036597號函）。
- 教育部（2023，12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。取自https://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&s=9F7133D453CC16F2

- Callon, M. & Latour, B. 1981. Unscrewing the big leviathan: How actors macrostructure reality and how sociologists help them to do so. In K. K. Cetina, & A. Cicourel(Eds.), *Advances in social theory and methodology: Toward an integration of micro and macro-sociologies* (pp. 277-303). London, UK: Routledge & Kegan Paul.
- Callon, M. 1986. Some elements of sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. In J. Law (Ed.), *Power, action and belief: A new sociology of knowledge* (pp. 196-233). London, UK: Routledge & Kegan Paul.
- Demattews, D., Reyes, P., Rodriguez, J. S. & Knight, D. (2021). Principal perceptions of the distance learning transition during the pandemic. *Educational Policy*.
- Latour, B. (1988). Mixing humans and non-humans together: The sociology of a door-closer. *Social Problems*, 35 (3), 298-310.
- Latour, B. (1999). On recalling ANT. *The Sociology Review*, 47(1), 15-25.
- Mitchell, B. (2020). Student-led improvement science projects: A praxiographic, actor-network theory study. *Studies in Continuing Education*, 42(1), 133-146.
- Mulcahy, D. (2014). Re-thinking teacher professional learning. In T. Fenwick & R. Edwards (Eds.), *Reconceptualising professional learning: Sociomaterial knowledges, practices and responsibilities* (pp. 52-66). New York, NY: Routledge.



認識 Z 世代：學習特徵與數位教學策略探討

丁毓珊

國立政治大學教育學系博士班

洪健容

國立政治大學教育學系碩士班

一、前言

適性教學是教育界期待能實現的理想。然而，教師在實際教學中，往往難以顧及每位學生的需求。而將學生的世代特徵納入考量，可以使教師達到更接近適性教學的目標，尤以當教師與學生之間存在著年齡、價值觀等方面的差異時，倘若僅以自身價值觀來設計課程，可能會導致溝通不良或低學習動機。是以，了解世代的差異，理解學生學習偏好，可減少教師與學生間價值觀的差異，更貼近適性教學之理念。

現今學生為 Z 世代（Generation Z），係指 1990 年代中期到 2010 年代後期出生地一群人（Turner, 2015）。這一代學生又被稱為數位原住民，因為其在出生與成長過程中習慣且熟悉網路等 3C 產品，因此塑造其獨有的學習特徵與人際互動模式。綜上所述，瞭解 Z 世代學生數位學習的偏好，並據此適性調整教學方法和教材，有助於學生的學習動機與成效。筆者透過整合自身的數位教學經驗、對 Z 世代學習特徵的觀察，以及相關文獻的分析，旨在回答兩個問題：(1)Z 世代學生的學習特徵是什麼？(2)基於此些特徵，在數位教學的過程中，可以採用哪些相應的教學策略？

二、Z 世代學生的學習特徵

整合文獻探討，筆者認為 Z 世代主要具備三大學習特點：即時滿足、多元開放、真實情境，以下針對這些特點進行詳細描述。

（一）即時滿足

Z 世代學生的一大特點是追求即時滿足，這體現在生活的不同面向。由於他們習慣網際網路與 3C 設備，能夠使他們隨時解答問題或進行人際聯繫，因此偏好即時且便捷的溝通工具（Seemiller & Grace, 2015）。而這也展現在學習與娛樂中，他們喜歡快速、簡潔的懶人包，以及時長較短、節奏快的短影片，這已是 Z 世代學生的日常生活。再者，隨著人工智能的出現與普及，Z 世代學生能夠更迅速且高效地獲得解答（Chan & Lee, 2023）。然而，這種偏好簡短、便潔、即時滿足的特徵，也引發一個值得關注的問題：專注能力相對不足（Poláková & Klímová, 2019），而上述這些都是教師在進行數位教學時需要加以考量的。

（二）多元開放

相較於其他世代，Z 世代學生更具有開放和接納多元觀點的特質（Twenge, 2017）。Z 世代學生從小就習於使用網際網路，藉由網路廣泛接觸來自全球多元文化的資訊，因此持有相對開放的心態，能夠接納不同的觀點與文化（Turner, 2015；Twenge, 2017）。而多元化也顯現在其他面向，Z 世代學生更喜好多元化的學習與溝通方式，他們熟悉多元媒材，溝通不僅限於文字，還包括圖像、符號、影片媒體等；使用社群媒體（如：Instagram、抖音、Dcard 等），表達自己的想法、分享生活點滴；亦使用不同的社交形式進行交流，如：標籤、點讚等方式進行交流（Dadic, 2022；Dolot, 2018）。

（三）真實情境

Z 世代學生生長在不斷變化的環境，充斥許多全球性議題，如極端氣候、新冠疫情、大小區域威脅等（Francis & Hoefel, 2018），因此學習環境愈來愈不僅限於教室，還包括現實世界的議題。Z 世代學生注重知識與真實世界的連結性，更喜歡能夠應用於實際生活情境的課程內容，或者能將所學知識應用於解決現實世界中的問題（Hampton & Keys, 2017）。此外，Z 世代對於使用真實主題和真實人物的故事和內容感興趣，尤其是偏好同儕的經驗分享（Schwieger & Ladwig, 2018）。再者，筆者亦發現由於 Z 世代學生注重真實經驗，而非僅學習理論，認為真實經驗更有助於理解和應用知識，因此也更喜好實務體驗、動手實作的課程。

綜合上述，本文主要列舉三項 Z 世代學生的主要特徵，包括：即時滿足、多元開放和真實情境，這些特徵反映 Z 世代學生在學習和溝通上的偏好。與其他世代相比，Z 世代更熟悉數位教學平台，對於網路工具的使用更加熟練，習慣快速獲取和處理大量的資訊，也習慣於社交媒體上的互動和分享，然而專注持續度也較低。因此，在數位教學中，教師可以根據這些學習特點彈性調整教學方法，使用更具吸引力的教學風格和方法以貼近學生需求，促進學生學習成效與興趣。

三、與 Z 世代共好：數位教學策略

基於上述三大特點，筆者針對教學的四個面向：教學設計、教材內容、師生互動、及評量設計，提供數位教學策略供參。

（一）教學設計

1. 激發學習動機：考量 Z 世代學生專注時間較低，因此建議重新結構教學流程，以確保學生保持動機和注意力。在數位課程中穿插引起動機的趣味元素、互

動式問答、多媒體資源，可以提高學生對課程的投入程度。此外，由於 Z 世代學生習慣透過即時搜索來獲得回饋，或者以精簡的懶人包理解事物，因此需強化學生專注閱讀能力（Poláková & Klímová, 2019；Steyer, 2012）。在教學設計上，可將長篇文章分成小段進行閱讀，每次專注於一小段內容，並反思內容與自身經驗的關聯。如此不僅可強化專注閱讀的能力，還能促進知識與自身的連結，從而提高學習效果。

2. 多元活動互動：數位教學設計可以採用多樣化的教學方法，以提高學生的參與度。除了傳統的講授外，數位教學可以包括小組討論、手作活動、角色扮演，甚至是在虛擬世界中進行遊戲等活動，這可以讓學生更願意參與學習，進而提升學習效果（Hampton & Keys, 2017）。
3. 實際情境體驗：隨著混和模式教學的普及，可以結合擴增實境技術（AR），鼓勵學生在真實情境中學習。例如：安排學生參觀博物館、美術館、實務現場等，並設計經由掃描特定的情境、圖片，觸發相關的虛擬場景或動畫，這種實際學習體驗可以讓學生更深入理解所學知識，並將理論應用到實際情境中。而在數位學習平台上，同樣可以設計互動式模擬場景、創建虛擬角色和具有故事情節的情境，並結合問題導向的專案任務，讓學生扮演不同的角色，參與故事情節，模擬真實情境中的問題和決策過程。這能使學習教材與日常生活及環境社區更加相關（Cherif, 2011；Hampton & Keys, 2017），並促使學生將所學應用到實際生活中，提高學習的效果和深度。

（二）教材內容

1. 精選適當教材：教師可以考慮採用精選的短片作為主要教學素材，觀看短片是 Z 世代日常生活的一部分，且短片通常精煉而重點突出，符合 Z 世代學生偏好快節奏、簡潔的學習風格。此外，由於 Z 世代認為使用人工智能的工具能提高他們的生產力和效率（Chan & Lee, 2023），因此在教材的設計上，或可在教材設計中融入利用人工智能精進自己作品、成果，如此不僅符合 Z 世代使用工具的偏好，更能引導思考如何運用科技工具提升學習和工作效率。
2. 多元媒材應用：教師可以擴展教材的範圍，不僅侷限於傳統的教育網站、線上資源，還可包括虛擬實境、短動畫等多元媒材，吸引學生的注意力，提升學習興趣。此外，可以結合文字、圖像、音樂和播客等多種媒體形式，豐富教材內容，提供多元化的學習體驗，同時也能幫助其更深入地理解和記憶知識（Hampton & Keys, 2017）。
3. 生活經驗教材：由於 Z 世代偏好真實人物的故事或經驗分享（Schwieger & Ladwig, 2018），因此教師可以將同齡人的心得分享、學長姐經驗作為教材，也能在網路上搜尋相關網路紅人的影片，這些真實經驗不僅能更實際傳達應

用的價值，還能夠幫助學生更深入地理解知識。

(三) 師生互動

1. 即時溝通工具：Z 世代在求學時期經歷疫情帶來的影響，習慣在數位平台上進行學習，也更頻繁使用社群媒體作為溝通和資訊交流的工具，值得注意的是，有研究指出 Z 世代傾向於使用數位科技進行社交互動（Poláková & Klímová, 2019）。他們習慣網際網路與 3C 設備，能夠使他們隨時解答問題或進行人際聯繫，因此偏好即時且便捷的溝通工具，而非郵件，因為這不符合他們追求即時性的傾向（Seemiller & Grace, 2015）。
2. 多元社交平台：許多學生習慣使用社群媒體（如：Instagram、抖音、Dcard 等），表達自己的想法、分享生活點滴，做為他們表達自我的重要渠道（Dolot, 2018）。倘若教師能夠使用這些社群媒體，便能夠更貼近學生的生活和思維方式，並使用更多元化的媒介與學生交流互動，進一步理解他們學習、社交的狀況。
3. 個人經驗分享：許多學生會在線上平台上真實分享他們的生活，教師亦可善用此策略，在社群媒體上分享具有學習價值的資訊或個人經驗。這種真實的分享可以讓學生更深入地了解教師的真實面貌，也是一種身教。教師以自身的言行作為示範，對學生起到引導和啟發的作用，成為他們的榜樣和引導者，而非僅僅透過口頭教導或文字教材。

(四) 評量設計

1. 即時回饋機制：隨著人工智能的普及，學生在做作業時容易獲得即時解答或所需資訊，也能透過適當地使用人工智能，獲得即時回饋。因此，在評量設計上，可以鼓勵學生與人工智能互動，著重於如何引導學生在應用科技工具上，產生更具價值的創意和新的洞察。此外，「獲得回饋」對於 Z 世代來說相當重要（Dolot, 2018），因此可以選擇具有即時回饋功能的數位學習平台、線上測驗或是即時回饋系統，使學生在完成任務或回答問題後立即獲得回饋。
2. 多元評量方式：數位評量設計可以採用不同形式，例如：影片、視覺化等。學生不僅僅需要用文字來呈現，也可以以多種形式展現自己的創作成果，例如：提供網站連結、作品、圖片或影片等。此外，Afshar 等人（2019）則更進一步建議，賦予學生自主性，讓學生自由選擇展示他們學習成果的媒介，例如：影片、網站、簡報、寫作、繪畫、音樂等方式，可以增加學生的投入和興趣。
3. 真實問題導向：將真實問題融入評量中至關重要，然而，這需要教師對時事

保持關注，並具備敏銳的社會觀察力。在數位教學中可以創建真實情境的虛擬場景，結合問題導向評量設計或專案作業，可以讓學生在虛擬環境中解決問題並評估其知識應用的程度。例如：利用擴增實境技術，提供學生一個真實世界的評量情境，並請學生解決真實問題、設想解決方案。此種評量方式能引導學生更關注社會議題，並將所學知識應用於解決真實世界中的難題（Hampton & Keys,2017）。

表 1 Z 世代教學策略

教學面向	學習特徵		
	即時滿足	多元開放	真實情境
1. 教學設計	激發學習動機 透過引起即時興趣和滿足，提升學生對課程的投入程度。	多元活動互動 採用多樣化的教學方法，擴展學生的學習體驗。	實際情境體驗 讓學生在真實情境中學習，深化對知識的理解。
2. 教學內容	精選適當教材 選用符合學生喜好的教材，如短片等，增加學習興趣。	多元媒材應用 拓展教材的範圍，包括多種多樣的教學媒材。	生活經驗教材 利用學生的生活經驗和真實故事作為教材，提高學習效果。
3. 師生互動	即時溝通工具 使用即時溝通工具，提供即時回饋和解答。	多元社交平台 使用多元社群媒體上進行互動，貼近學生的生活。	個人經驗分享 教師分享個人經驗，成為學生的榜樣和引導者。
4. 評量設計	即時回饋機制 提供即時回饋，幫助學生快速調整學習	多元評量方式 採用多種形式的評量方式，增加學生參與度。	真實問題導向 將真實問題融入評量中，培養學生解決問題的能力。

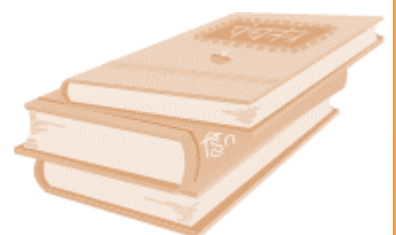
四、結語

綜合上述，教師能否認識 Z 世代學生的學習特徵至關重要。這一代學生具有追求即時滿足、開放接納多元觀點以及重視真實情境的學習偏好。透過結合適當的教學設計、教材內容、師生互動以及評量設計，教師能夠激發學生的學習動機，滿足其學習需求，並促進其學習成效和深度。本文主要探討 Z 世代的學習特徵，提出相應的數位教學策略，期望幫助教育工作者更貼近 Z 世代學生，建立符合他們需求的教學模式。

參考文獻

■ Afshar, M. A., Jafari, A., Heshmati, F., Movahedzadeh, F., & Cherif, A. H. (2019). Instructional strategies for motivating and engraining generation z students in their own learning process. *Journal of Education and Practice*, 10(3), 1-19.

- Chan, C. K. Y., & Lee, K. K. (2023). *The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and Millennial Generation teachers?*
- Dadic, M. (2022). *Behavior of Generation Z*. Paper presented at the International Academic Conference on Management, Economics and Marketing in Vienna, Vienna.
- Dolot, A. (2018). The characteristics of Generation Z. *E-mentor*, 74(2), 44-50.
- Hampton, D. C., & Keys, Y. (2017). Generation Z students: Will they change our nursing classrooms. *Journal of Nursing Education and Practice*, 7(4), 111-115.
- Mellman, L. M. (2020). *Getting Online with Generation Z: Learning Preferences*. University of Northern Colorado.
- Mosca, J. B., Curtis, K. P., & Savoth, P. G. (2019). New approaches to learning for generation Z. *Journal of Business Diversity*, 19(3).
- Poláková, P., & Klímová, B. (2019). Mobile technology and Generation Z in the English language classroom - A preliminary study. *Education Sciences*, 9(3), 203.
- Schwieger, D., & Ladwig, C. (2018). Reaching and retaining the next generation: Adapting to the expectations of Gen Z in the classroom. *Information Systems Education Journal*, 16(3), 45.
- Seemiller, C., & Grace, M. (2015). *Generation Z goes to college*. John Wiley & Sons.
- Turner, A. (2015). Generation Z: Technology and social interest. *The journal of individual Psychology*, 71(2), 103-113.
- Twenge, J. M. (2017). Have smartphones destroyed a generation. *The Atlantic*, 9, 2017.



技術型高中在推動中小學數位學習精進方案下的執行與反思

陳衍霖

國立臺北科技大學技術及職業教育研究所在職專班研究生
臺北市立松山高級工農職業學校資訊組長

一、前言

教育部於 110 年在「前瞻基礎建設計畫」執行下，提出「推動中小學數位學習精進方案」（以下稱數位學習精進方案），規劃「數位內容充實」、「行動載具與網路提升」及「教育大數據分析」3 項計畫，預計於 4 年內共提撥 200 億元提升數位教學的能量（教育部，2021）。計畫至今已執行至第三個年頭，今年度執行重點共分為以下五點：(1)提升學校數位教學資源，增進教師備課效率與教學多樣性。(2)為偏遠地區學生提供個人學習載具，其他學區則根據班級數配發，支持資訊技術應用於學習，培養學生的自主與合作學習能力。(3)加強教師的數位教學培訓，結合教學工具與內容，提升教學與學習效率，促進多元教學。(4)利用大數據分析定制個人學習計劃，為教師、學校及家長提供學習分析報告，實現因材施教。(5)根據 UNESCO「2030 年教育宣言」，推動偏鄉學校數位優先政策，支援經濟弱勢學生，實現教育平等（整理自 113 年實施計畫說明）。

筆者本身是臺北市某公立高級職業學校資訊組長，針對本校正在執行的數位精進計畫進行討論與建議，在執行精進計畫的政策下，除了政府的推動與支持，與教師的溝通及改變也是需同步進行的，有時候政策面與執行面並不是可以一蹴可及，但計畫正以可見的速度從硬體到課程、教案支持，陸續改變這幾年的教學風格，以下就本校執行政策下進行反思。

二、數位學習精進方案第一、二期執行概況

本校自 111 年開始執行數位學習精進方案，並在第一年在實施過程中發現，教師容易因為不熟悉而不敢放手執行，最大的困難即是說服教師使用數位教學模式。由於缺乏充足的案例參考，教師也往往不願意冒險嘗試，擔心成效不佳的反饋。此外，此方案為期四年，第一年由於時間較短，因此計畫的實施顯得有些倉促，多數活動依賴於對此有興趣和專長的教師參與，所以僅針對資訊科、數學科較易且有準備的科別執行，並規劃未來各科的執行期程。

而在數位學習精進方案第二年的實施過程中，教學團隊的運作模式得到了全面的升級和發展。因為行政的支持，本校已成功實現教師平板電腦的全面普及，持有率達到 100%，並在實習工廠及所有普通教室安裝了大屏觸控螢幕和無線網路分享器，以支持數位化教學。這些設施的建立為師生提供了更加靈活和互動的

學習環境。

但即使設備已經於第二年已經有全面的進步，但在教學執行層面上反而處於落後的階段。徐嘉鍾（2024）提到學習載具與網路環境將為學生帶來豐富的文化刺激與感受，透過實際操作與即時互動也讓教師更能掌握學生的學習表現。雖然工具與平台日趨完善，但是在課堂中仍會遇到突發狀況需要導師協助處理，包含學習載具故障、學生帳號無法登入、網路無法連線等，資訊能力薄弱的教師可能會因此對數位學習感到卻步，與本校的現行狀況相符。

故在提升教師的數位素養是非常重要的事情，王金國（2023）提到中小學數位學習精進方案已是現在進行式，預期會對中小學設備與教學產生全面的改變。為了能有效落實此方案，中小學老師要先認識此方案，瞭解其目標、價值並認同，然後，精進自己的數位教學素養，才能透過資訊通訊科技之輔助，促進學生學習及培養學生的數位素養。

數位學習精進方案的目標並不僅在購置設備與內容，而是透過綜合策略，旨在提升學生的學習效率、激發學習興趣以及增強數位能力。國立臺中教育大學的校長郭伯臣強調，教育部致力於數位工具的有效應用而非僅僅是購置，教育政策的核心在於如何利用這些數位工具，比如平板電腦，來促進學生的自主學習並提升他們的學習成果，這才是推動策略的主要焦點（邱紹雯，2022）。

所以在教師研習方面，每年度安排不同的代表科別參與計畫。目前參與數位研習的教師人數已超過全校教師人數的 90%。此外，為了持續提升教學品質和達到師生共學的目標，本校定期舉辦科技素養講座，截至年底已辦理三場科技素養講座、兩場 A1 研習、四場 A2 研習。讓教師能夠分享經驗、討論挑戰並接受專業指導。這些講做不僅增強了教師間的合作，也促進了教學方法的創新和多樣化。

三、反思與建議

推動中小學數位精進計畫已進入第三年，學校的數位學習環境顯著改善，包括廣泛提供教師平板電腦、安裝觸控大屏幕和無線網路分享設備。這些更新增強了教學的靈活性與互動性，同時增加的軟體購置預算為特別需要數位資源的技術型高中等學校帶來了一道活水，不僅促進了數位教育的發展，也支持了學生的選手專業訓練。

儘管已取得一定進步，數位精進教育仍面臨挑戰。許多教師對於數位教學的適應程度尚未達到理想狀態，這主要歸咎於現行教師難以轉換教學方式，及數位教材的不普及所導致，在這邊筆者給予幾項建議：

（一）發展職科線上教材，強化職群連結

其實可看到目前市面上的教材大多以國、英、數等共同科目進行開發，在職群領域因專業不同，適合的教材並不普遍。因此，建議由群科中心或教師社群專門開發針對不同職業科別的數位教材。這些教材應涵蓋目前課綱所囊括之知識和技術，並且可以通過線上平台提供給各職科教師。此外，開設針對這些教材的研習課程，無論是線上還是實體形式，都將幫助教師更有效地掌握和傳授專業技能。

（二）增設師資培訓和研習機會

提升教師對數位工具的熟練度和靈活運用能力是提高數位教學的關鍵。建議定期舉辦教師數位技能提升工作坊，並提供持續的職業發展課程，專門針對數位教育技巧進行培訓。

王金國（2023）提到教師應積極提升自己的數位教學能力，以增強在教學過程中的主導地位。他們應根據具體的教學情境，適當運用和調整數位工具，並規劃合適的教學活動。通過實施行動研究，可以開發出符合班級需求的推動模式，避免在使用數位工具或產品時產生被動或缺乏協調的。

（三）搭建教師資源共享平台，並整合教學平台

雖說目前教育類平台族繁不及備載，包含臺北市推動的酷課雲、教育部推動的因材網，或是疫情時教師最常使用的 Google Classroom。在行政層面上卻因為多方需求而難以專一，一下子要求某平台上線的 KPI，一部份卻又希望另一個平台的數據好看，還面臨著琳琅滿目教師、學生平台使用上的種種問題。

為了讓教師能更便捷地獲取和分享教學資源，建議建立一個職科教師資源共享平台，上述平台大多為共同科目提供線上教材，使用上也相對友善。此平台不僅可以讓教師上傳和下載教學材料，還可以進行教學經驗的交流與討論，從而創建一個互助合作的教師社群。

從筆者的觀點來看，教育不僅是知識的傳遞，更是激發創造力和批判性思維的平台。數位精進教育提供了一個絕佳的機會，不僅可以改革傳統教育模式，還可以為學生打開新世界的大門。透過持續的努力和改進，我們可以期待一個更加充滿活力和互動性的教育環境。數位精進計畫應該持續強化，以保證所有學生和教師都能從這場教育變革中受益，從而實現一個更加公平、包容和高質量的教育未來。

參考文獻

- 王金國（2023）。「推動中小學數位學習精進方案」的認識、認同與實踐。臺灣教育評論月刊，12(1)，139-144。
- 邱紹雯（2022）。【生生用平板反思】不靠紙筆和粉筆教一輩子！教育部資科司長郭伯臣：老師的自學能力比數位能力更重要。翻轉教育。取自<https://flipedu.parenting.cos.tw/article/007206>
- 徐嘉鍾（2024）。「推動中小學數位學習精進方案」教師面臨之困境與因應之道。臺灣教育評論月刊，13(2)，62-67。
- 教育部（2021）。推動中小學數位學習精進方案。



發展數位化教學方案之歷程研究

—以 ADDIE 模式發展數位故事教材

陳怡伶

高雄市翠屏國中小專任教師

國立高雄師範大學課程與教學碩士研究生

一、創作背景與動機

當學生開始進入小學生涯學習時，第一個需要學習的就是臺灣獨有的拼音系統-注音符號，因為中文字屬於表意文字，我們無法從字形中讀出字的讀音，因此便需要借助注音符號來拼讀，透過注音符號的學習，可以讓學生透過字音，學習字形與字義，並且擴充識字量，進一步提升閱讀理解。但是在教學現場會發現，除了原則性的拼音方式之外，注音符號經過長時間的演變，有些字音的變化，或者是約定成俗的例外情形，這樣的情形會造成老師教學上的困難，以及學生學習上的盲點。

除此之外，老師在教學時也應該考量一年級孩子的心理與生理情況，就心理方面來說，孩子對於抽象符號的理解與學習相當困難；就生理層面來說，孩子剛剛從幼兒園升上一年級，對於課堂上的授課方式、時間、學習的專注度、課程運作歷程，都還需要時間適應，因此在教材的選擇上，如果能透過圖像化的記憶法，更能幫助孩子學習；教學策略則希望能透過輕鬆有趣、引起孩子興趣的方式，讓孩子自然而然地對注音符號產生興趣，進而能投入其中，讓抽象的符號變成貼近他們生活的具體物象，進而達成教學成效。

在資訊發達的現今，資訊運用的能力已經是每位老師必備的能力了，除了運用資訊輔助教學，老師若能夠擁有利用資訊創作之能力，便能根據教學上的需求，自行創作課程中需要的教材，更能貼合教學目標，提高學生的學習成效。

因此研究者設計此套數位故事教材，利用數位故事呈現圖像的學習、透過故事的連結，搭配動畫呈現，一方面可以減少學生在拼音學習的困難；另一方面更能提升學生的注意力，在教學過程中搭配學生實作，讓學生透過有趣的故事引導，最終能夠靈活運用注音符號，增加學習成效與興趣。

二、文獻探討

(一) ADDIE 教學設計模式

ADDIE 教學設計模式是一套完整的課程設計系統，包括分析、設計、發展、執行以及評鑑，在眾多系統化教學模式設計中，ADDIE 教學設計模式是最為流

行且簡易的教學模式（林佳蓉，2008），課程設計時，要先分析教材內容、學習者、學習目標等；再依據分析的結果設計出適合的教材，實際實施教學後，最後根據評量做課程的修正，如此可以讓課程具有彈性，且符合學生學習需求（林大正、陳宗禧，2008）。

1. ADDIE 的教學設計模式（Branch, 2009）

(1) 分析（Analysis）

分析學習者要學的內容，訂定教學目標，建立對於教學系統的了解；內容則包括分析學習者、課程內容、課程工具分析、上課環境分析等。

(2) 設計（Design）

考量學習者要怎麼學，選擇適切的媒體；內容包括課程大綱擬定、課程體系規劃、課程目標撰寫等。

(3) 發展（Develop）

思考如何編制教學材料，將設計階段的藍圖與教學系統組合起；內容包括課程表現形式、教學活動設計、介面設計、回饋設計等。

(4) 執行（Implement）

如何實施教學及其環境設定或建立教材置放環境；內容包括程式設計、腳本撰寫、美術設計等。

(5) 評鑑（Evaluate）

考核學習的結果或教材品質之方式，評估教學系統的品質與成效，內容包括課程內容評鑑。

2. ADDIE 的教學設計模式的優點

ADDIE 課程設計模式提供了一個結構化的設計流程，使得設計者能夠按照一個明確的步驟進行課程設計，從而確保課程的完整性和一致性；同時具有很高的靈活性，設計者可以根據特定的需求和情況進行調整，使得設計者能夠更好地滿足不同學習場景的需求；每個階段都有清晰的目標和任務，這有助於設計師集中精力解決特定的問題和挑戰，從而提高了設計的效率和效果；最後評估階段是 ADDIE 模式的關鍵部分，它提供機會來評估課程的有效性和效果，並提出改進建議，從而持續地提升課程的質量和適應性（Gustafson & Branch, 2002）。

「資訊科技融入教學」的真正內涵是教學法的創新。教師運用資訊科技發展多元、創意的教學活動以促進學生主動學習，培養學生資訊科技運用的知能，使其成為資訊社會的公民（王全世，2000；張基成、王秋錫，2008）。

除此之外，透過圖形、聲音效果的搭配，打破傳統的書面教學法，在教學現場能夠吸引學生學習興趣，增加學生印象，並且透過資訊的運用，可以讓孩子自主學習，自主安排觀看的時間以及次數，透過反覆觀看數位故事影片，增加學習成效。

此次教學設計者是根據教學現場中學生容易混淆的ㄅㄆㄇ與ㄅㄆㄇ的拼音進行故事設計，因為此拼音的原則涉及到「唇音聲母本已合口」遂將唇音聲母和開口呼韻母拼合的字，除了ㄇ韻【ㄅㄇ、ㄆㄇ、ㄇㄇ、ㄇㄇ】以外，注音符號當中

的ㄨ一律刪去。如此一來，原本的ㄅㄨㄣ、ㄘㄨㄣ，就都成為ㄅㄣ、ㄘㄣ了。因為拼音原則對一年級的孩子來說不容易懂，以往老師都會請學生直接背誦記憶，但是學生還是容易在習寫時犯錯，網路上也有出現一些記憶口訣或故事，因此研究者創作此故事運用在教學上，希望透過有趣的故事，讓學生自然的學習此拼音原則。

三、創作歷程

(一) 設計與開發理念

1. 資訊融入教學

透過「影片融入教學」，教師運用不同於以往口述或書寫的教學模式，能更具體的呈現所欲表達之意境與內容，尤其是表達抽象的概念，更能有助於達成教學目標（李佳蓉，2015）。

2. 把抽象符號人物化

教學者挑選注音符號中，拼音時學生容易混淆的拼音教材作為影片融入教學之素材。此教學內容須先讓學生注音符號的拼音原則，再利用注音符號擬人化的故事形像說明拼音原則，來針對拼音原則的例外情形進行教學，透過故事的引導，讓學生能學習拼音規則，而非刻意背誦。

(二) 技術應用及流程

1. 教學影片設計流程

教學影片主要分成三個部分，第一部分為引起動機，帶領學生複習先備知識（注音符號的基本認識與拼讀）；第二部分為拼音練習及例外情形的引導練習，說明ㄨㄣ與ㄅ、ㄆ、ㄇ、ㄘ進行拼讀時，拼讀的例外情形，必須寫成ㄅㄣ、ㄆㄣ、ㄇㄣ、ㄘㄣ。第三部分為統整活動與複習，課後也可以讓學生進行故事創作，增加趣味性及熟悉度。

2. 教學影片製作流程

影片採用簡單的簡報模式，使用筆記型電腦製作影片，使用 Microsoft 365 PowerPoint 製作投影片，並進行錄音，轉化為教學影片，以下流程說明：

(1) 製作注音符號人物

這個部分可以讓學生共同創作，學生除了透過繪畫增加對注音符號的印

象之外，因為是學生自己創作的人物，所以每一個人物對學生來說會更加鮮活，後續老師再進行掃描等後製工作。

(2) 進行故事編寫

進行故事編寫時，必須根據拼音的特殊性來進行性格人物的編寫，才能讓學生聽完故事後自然地把拼音規則記住，並且進行運用。

(3) 實際製作簡報

市面上許多影片製作的軟體，研究者選擇用 POWERPOINT 來創作，對於老師來說，應該是相對熟悉且簡單的。

(4) 錄製故事

錄製故事時除了老師根據故事講述之外，另外也邀請學生錄製學生版本，增加童趣性。

3. 作品功能圖文介紹

學生版影片連結：<https://youtu.be/7NMDr6TgdEY>

教師版影片連結：<https://youtu.be/SQc4-6zWIV4>

(一)引起動機：複習注音符號的先備知識



1. 複習注音符號。
2. 聲母，韻母的判別。

(二)發展活動



1. 透過故事引起學生學習興趣。
2. 鋪陳故事，進行拼音練習。



3. 符號轉化

(1)將介音（一、ㄨ、ㄩ）轉化為故事中的道具，增加趣味性。

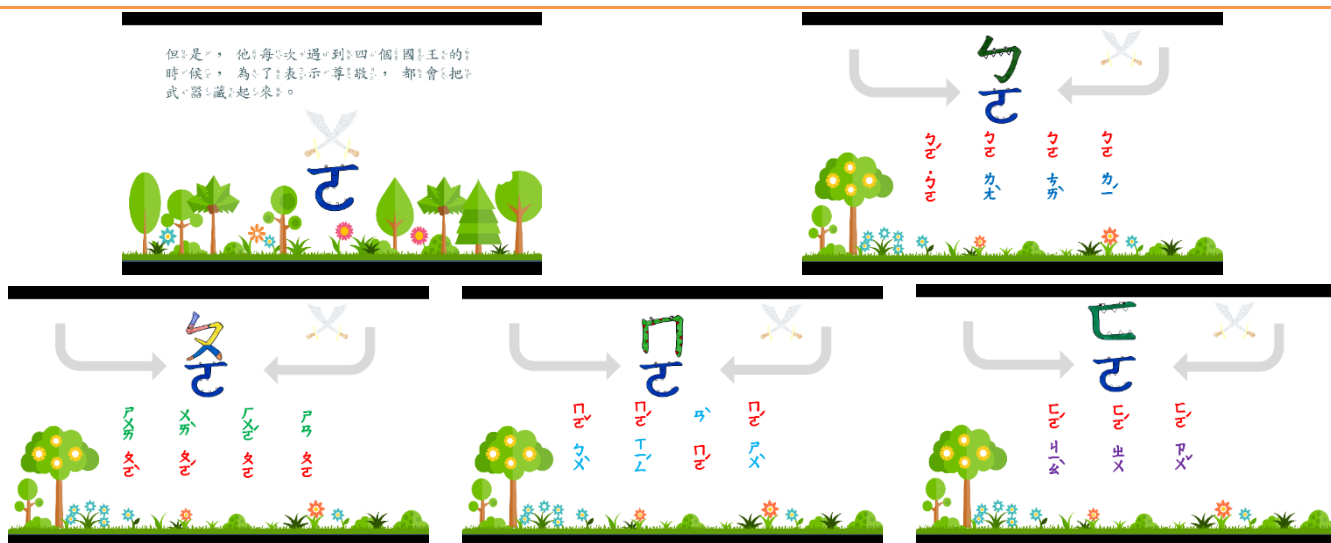
(2)進行結合韻的練習。



4. 拼音練習

(1)進行結合韻ㄨㄛ的拼音練習。

(2)練習拼音與造詞。



5. 特殊拼音練習

(1)透過故事讓學生知道ㄨㄛ的拼音例外情形。

(2)練習拼音與造詞。



圖 1 教學影片功能圖文介紹

四、教學實施成效分析與省思

(一) 教學現場實施成效

1. 故事教材讓學生產生歸屬感

有別於傳統講述課程，當學生看到教學影片時，都產生濃厚的興趣，尤其是看到自己創作的注音符號人物出現時，學生們更對影片產生了歸屬感，加上又聽到同學錄製的學生版本，都覺得非常有趣，影片播放完畢仍然相當興奮的討論。

2. 故事教材讓提升學生學習成效

表 1 教學成效比較表

教學前測驗答對率	教學後測驗答對率
58.8%	91.5%



圖 2 學生學習成效



圖 3 學生學習成效

把抽象的拼音規則透過故事情節，讓學生自然的記住，在作業習寫及評量測驗時，出現錯誤的比率明顯降低，學生忘記時，其他同學也會透過故事情節提醒，不需要老師再加以說明，形成教室裡一個相當有趣的互動場景。

(二) 研究省思

1. 運用 ADDIE 教學設計符合老師教學目標

運用 ADDIE 教學設計模式來創作故事可以讓老師在教學時，更符合自己的教學目標，過程中設計者可以根據特定的需求和情況進行調整，使得設計者能夠更好地滿足不同學習場景的需求；尤其學生可以一起加入創作，故事裡的人物能貼近學生的心，讓整個故事更加豐富，學生創作的人物，除了製作成影片，也可

以讓學生用來創作其它故事，或進行識讀、拼音練習。

2. 建議組成教學團隊

ADDIE 模式適用於多個相關者的合作，這樣有助於確保課程設計過程中的多樣化觀點和專業知識，從而提高了設計的質量和可行性；因此也可以邀請其他夥伴一起加入，把故事繼續創作，形成一整套完整的故事教材，形成一個教學團隊，提升專業知能。

3. 新科技的學習與融入

本次研究的教學影片是採用最簡單 Power Point 製作完成，對於老師來說是相對簡單與熟悉的軟體，隨著最近許多生成式 AI 的運用與發展，或許也是老師們未來可以加以精進學習與利用的方向，期許未來若能更加精進科技運用的能力，運用更多不同的媒介素材來幫助學生學習，讓學生的學習更加多元化。

參考文獻

- 王全世（2000）。資訊科技融入教學之意義與內涵。**資訊與教育**，82，23-30。
- 李佳蓉（2015）。提升教學成效－影片融入教學之探討與策略。**科技與人力教育季刊**，1(4)，1-13。
- 林大正、陳宗禧（2008）。情境感知行動學習環境下數位教材內容設計之研究。**資訊科技與應用**，4(2)，221-226。
- 林佳蓉（2008）。**ISD 系統化教學設計與數位教材實務工作坊**。臺北：心理。
- 張基成、王秋錡（2008）。臺北市高職教師資訊科技融入教學創新行為及其預測指標之分析。**教學科技與媒體**，86，20-42。
- 陳淑華（2015）。**精緻化教學策略於國小一年級低成就學童注音符號學習之行動研究**（未出版之碩士論文）。國立中正大學教育學院，嘉義。
- 黃宗義（1995）。讓ㄅㄆㄇ更美麗談注音符號的書寫。**國教之友**，47(3)，8-12。
- 劉冠辰、柯志祥（2020）。以資訊科技融入 eduScrum 教學模式之課程設計及實施。**數位學習科技**，12(1)，23-53。

- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science & Business Media.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). What is instructional design? In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (pp. 16-25). Prentice Hall.



數位教學與成人學習者之探討：省思與展望

何穎瑜

國立臺北商業大學行政組員

國立臺北科技大學技術及職業教育所研究生

一、前言

網際網路的出現為教育帶來巨大變革，全球各國紛紛推動資訊建設以支持教育活動，各種數位教學方式如電子學習（e-learning）、移動學習（m-learning）和數位學習（d-learning）已經成為教育工作者和學習者應該掌握的工具。

依《說文解字》之註解：「教，上所施，下所效也；育，養子使作善也。」在傳統觀念中，教育是針對未成年人，促進社會化及傳授知識、技能及生活經驗的活動。二十世紀以後，歐美學者注意到成人學習者有其獨特性，各種關於成人學習者的理論、學說如雨後春筍冒出。我國教育部於民國八十年制定「發展與改進成人教育五年計畫綱要」，而後陸續頒布如「新民專案－加強成人基本教育五年計畫」等各項計畫，直至民國九十一年制定並實施「終身學習法」。隨著社會與經濟發展及終身學習政策之推行，越來越多成年人回歸校園接受教育。

筆者於臺北市某公立科技大學之進修部擔任行政人員，長期協助成人教學活動，並參與教學方式之規劃及改動。本文以第一線人員之視角，針對數位教學應用於成人教育之現況進行反思。

二、成人學習者的動機

動機是解釋個體選擇進行某項活動並持續的關鍵因素。根據 Knowles（1984, 1990）的觀點，提出成人學習者的五個特色：(1)成人學習者是自我導向學習；(2)成人學習者可將豐富的經驗轉化為學習資源；(3)成人學習者重視並了解自己在社會中的角色；(4)成人學習者傾向目標導向學習；(5)成人學習者傾向問題導向學習；(6)成人學習者的學習動機為內在動機。

由上述可知，成人學習者的經驗構成了個體的知識基礎，同時顯著影響個體感知、吸收和應用新資訊的方式。當成人學習者發現學習該知識有助於滿足生活中的某種需求，且可以明確、立即應用時，便會投入學習。教育工作者應利用合作學習（cooperative learning）來提供多樣化資訊，以滿足不同個體的需求，從而彌補其在學習上的個別差異（賴素純等人，2014）。最後，成年人的學習動機主要是由自尊、好奇心、成就慾望和滿足感等內在因素所驅動的，肯定成人學習者的成就亦能極大地激勵其學習動機（Knowles 等人，2020）。因此在教育成人學習者時，必須提供一個與現實世界產生連結並能實際應用的學習環境，如商業經營

案例等，透過給予肯定、合作學習和互動式課程，促進成人學習者的參與和成就感，迎合其內在動機並促使其參與其中，進而提升成人學習者的學習效果。

三、數位教學之應用

王裕鏞(2007)提出數位教學的五個特性：(1)不受時間與空間限制的便利性；(2)及時性；(3)可在極短時間內於組織內部快速擴散；(4)可依個人需求調整時間與速度，實現彈性學習之功能；(5)可製成制式教學內容，進行重複訓練。

實務方面，數位教學應用相當廣泛，如：網路化學習（web-based learning）、電腦化學習（computer-based learning）、虛擬教室（virtual classrooms），以及數位式合作（digital collaboration）等方式。數位教學可與傳統教學方式結合或是交互使用，從而實現更高效率的學習效果（鄭瑞昌等人，2017）。2020年新冠疫情加速了數位教學的發展及重要性。疫情使各教育單位暫停實體課程，為避免影響學生學習連貫，我國教育部採「停課不停學」之策略，要求各級學校在短時間內習慣以數位教學做為主要教學方式。然而，面對面的傳統教學方式仍有促進知識深化與訓練思考之功能，在疫後復學階段，結合遠距、線上與實體學習的混成教學成為教育者的新選擇（林佳誼，2021）。

綜合來看，數位教學具有許多特點及形式，教育工作者若在進行教學時活用數位學習，可幫助學習者達成更好的學習成效。

四、數位教學應用於成人教育的現況

成人學習者適用數位學習的原因具有多方面的考量，與傳統學生不同，成人學習者具有強烈的目的性，其具有相異的教育背景、學習目標及在日常生活中肩負的責任，前述因素都將影響成人學習者的學習狀況。可提供靈活、具有自主性並同時兼顧個人生活和學習的學習環境的數位教學方式，因而成為成人學習者的理想選擇（Ziggah et al., 2022）。

2007年我國國立交通大學推出華文區首個開放式課程（Open Course Ware）網站，該網站擁有完整的課程影音、資源和討論區，並加入「全球開放教育聯盟」（Open Education Consortium, OEC），並於2008年與國內大專院校成立「臺灣開放式課程聯盟」（Taiwan Open Course and Education Consortium, TOCWC）。我國公部門於2002年起，陸續建置如「臺北e大」、「文建會網路學院」與「臺灣工藝文化網路學院」等數位學習平台。私部門透過線上課程、網路研習和虛擬研討會等形式，為成人學習者提供多元專業學習機會。科技與經濟發展帶來行動設備的普及化，使成人學習者可以隨時隨地進行微學習與行動學習。這些努力都旨

在鼓勵和提高成人數位教學方式的參與率，並促進個人專業能力和學習成效的提升。。

五、結語

儘管臺灣在數位教學方面略有所成，但成人學習者面對數位教學方式仍有其困境，如資訊設備的維護、整合與更新上的限制（林盈均，2009）；不平等的社會結構、城鄉差距和資源分配不均造成數位落差之問題（葉家菱，2020；鄭瑞昌等人，2017）；適應不同的系統介面所耗費之時間與精力及薄弱的班級經營感（鄭瑞昌等人，2017）等，都會降低成人學習者的學習意願及成效。

筆者結合前述文獻及第一線人員經驗，總結並歸納出以下四點建議：

1. 資訊設備支援：教育工作者應提供適當的軟硬體資訊設備支援，在挑選數位教材時，應考量成人學習者之條件，避免使用私有、封閉之軟硬體，並且應於教學活動中幫助成人學習者熟悉資訊設備的使用。
2. 個別化教學：針對不同背景、目標之個體提供不同的學習支援和指導，確保每位成人學習者在教學活動中獲得適切的指導，避免遭遇挫折而打擊信心，進而維持其學習動力。
3. 班級經營：在教學活動中提倡成人學習者之間進行互動和合作，促進交流，營造非正式的學習氣氛與情境，將給予成人學習者情緒與心理方面的支持，增強學習體驗和成效。
4. 建立評估和反饋機制：設計有效的評估工具和及時的反饋機制，確保成人學習者能夠準確評估自己的學習成果，並獲得相應的指導和支持。

總結而言，教育工作者應通過提供資訊設備支援、個別化教學、班級經營以及建立評估和反饋機制，提升數位教學在成人教育中的應用效果和價值，實踐更好的學習成果和學習體驗。

參考文獻

- 王裕鏞（2007）。數位學習（E-Learning）之內涵、應用與發展。《人事月刊》，44(3)，36-41。
- 林佳誼（2021）。疫後教育新常態《線上+實體課怎麼整合？「混成教學」全攻略》。《天下雜誌》，735。

- 林盈均（2009）。新竹市政府數位學習推動現況困境之研究。行政院人事行政局98年度人事行政研究發展徵文。
- 葉家菱（2020）。臺灣數位落差與成人數位教育方案：以社會教育學觀點分析。南亞學報，40，87-99。
- 鄭瑞昌、賴煒曾、李家豪（2017）。淺談數位學習應用於成人教育的困境與因應之道。數位與開放學習期刊，7，94-107。
- 賴素純、莊雅茹、顏春煌（2014）。Facebook的使用對成人混成式學習之影響。教育科學研究期刊，59(4)，65-98。
- 薛慶友（2022）。中小學遠距混成教學模式應用之初探。師友雙月刊，633，26-31。
- Knowles, M. S. (1984). *Andragogy in action: applying modern principles of adult learning*. San Francisco: Jossey Bass.
- Knowles, M.S. (1990). *The adult learner: a neglected species*. Houston: Gulf Publishing Co.
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., Swanson, R. A., Swanson, R., & Robinson, P. A. (2020). *The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development*. London, England: Taylor & Francis.
- Ziggah, S. R., Eshun, P., & Mahama, I. (2022). Perceptions and experiences of adult learners of online learning in the era of COVID-19 in Ghana. *Journal of Psychological Research*, 4(4).



以有效的觀察提供回饋－論教學觀察的信度與效度及高信效度觀察系統的建構

張德銳

臺北市立大學與輔仁大學退休教授

一、前言

國內《十二年國民基本教育課程綱要總綱》規定：「為持續提升教學品質與學生學習成效，形塑同儕共學的教學文化，校長及每位教師每學年應在學校或社群整體規劃下，至少公開授課一次，並進行專業回饋。」由此可見，課室的教學觀察與回饋業已成為中小學教師教學現場的常態，如何善用教學觀察這個工具，提供給授課教師有效的回饋，進而有益於中小學的「教」與「學」，是國內教育界所關心的議題。

然而教學觀察與回饋的實施有其諸多困境，諸如保守封閉的教學文化（林彩岫，2018；Lortie, 1975）、被觀察會引起教師的緊張和焦慮（Byrne, Brown, & Challen, 2010）、觀議課時間不足且增加教師負擔（巫南萱，2023；賴光真，2022），除此之外，觀察結果的信效度問題也會影響教學觀察與回饋的成效，這是一方面由於教學觀察的培訓不足或者觀察工具本身的問題，另方面由於觀察的霍桑效應（Hawthorne effect）或者觀察偏誤（observation bias），常使得教學觀察之信度與效度不高，導致不能對教師表現資料有效地蒐集、分類、詮釋、回饋給授課教師，並與授課教師共同協商討論教學改善之道（Archer et al., 2016; O’Leary, 2014）。

過去我國推動中小學教師專業發展評鑑，對於觀察工具雖然已有相當成熟之發展，但是這些工具並未進行信度與效度上的研究，在觀察員培訓上亦未強調觀察信效度的訓練，亟待在既有的教學觀察工具研發成果上，發展出一個具有高信效度的教學觀察系統，作為中小學教學觀察與回饋之用，以增進教學觀察與回饋的成效。另在國內學術界上亦罕見教學觀察信效度的論述。有鑑於此，本文茲先說明教學觀察的信度與效度概念，其次論述如何建構一個有信效度的觀察系統，而文中所述如何建構的建議主要參考Archer等人（2016）的專著《更好的回饋以獲得更好的教學：改善課堂觀察的實用指南》（Better feedback for better teaching: A practical guide to improving classroom observations）。該書的研究與出版係由比爾及梅琳達蓋茲基金會（Bill & Melinda Gates Foundation）所贊助的，其諸多觀點頗具學術與實務應用價值。

二、教學觀察的信度與效度

不管是在進行教育研究或者教學觀察時，信度（reliability）和效度（validity）

都是兩個非常重要的概念（郭生玉，2012；McMillan, 2000; O’Leary, 2014）。信度指的是教學觀察結果的一致性和穩定性。效度則指的是教學觀察工具和程序能準確測量到教學表現的程度。

信度是效度的先決條件，沒有信度必然沒有效度，是故Pianta與Hamre（2016）指出，一個有用的教學觀察工具首先必須具有高度的跨觀察者信度（inter-rater reliability）或者測試一重測信度（test-retest reliability）。跨觀察者信度指的是：在教室觀察的情境下，在相似的條件下由組內不同的觀察者進行觀察時，觀察工具和流程應該要產生一致的結果。測試一重測信度指的是：當同一觀察者在不同時間點使用同樣工具，觀察同一教室，觀察結果應該是相對一致的。

Joe等人（2013）主張，除了信度之外，一個有效的教學觀察工具更必須具備高度的效度，亦即在教室觀察的情境下，該工具應能準確評估其設計用於評估的教師的教、學生的學、以及師生互動的內容。Joe等人指出，教學觀察效度的類型有以下五種：

- （一）內容基礎效度（content-based validity）：確認觀察工具的證據表明其測量的是其設計用來測量的內容，並且代表該內容領域，例如教學表現的重要內容。
- （二）結構效度（structural validity）：評估觀察工具或試驗結構的程度，以確保其在理論上或概念上的結構是否符合預期。這包括確保觀察工具中各個維度或項目之間的關係是否與理論或概念模型相一致。
- （三）聚斂效度（convergent validity）：證實觀察工具與課堂教學實踐的其他衡量方式（例如學生對教師教學反應意見調查）得到相同的結果。
- （四）效標關聯效度（criterion-related validity）：檢查觀察工具如何預測或與其他相關效標（例如學生學習成績）相關聯的程度。
- （五）可推論力（generalizability）：確認或支持觀察結果的可推論力係基於觀察維度、場合、課程的樣本皆具有代表性。抽樣可能導致錯誤，而這種錯誤可能削弱對觀察評分等第解釋的效度論據。

以上五種觀察效度雖然皆有其理論依據與實務應用價值，但是Pianta與Hamre（2016）認為其中尤以效標關聯效度更具重要性，因為如果所觀察到的具體事實或證據能有效預測學生學習成就，則不但可以說服教師接受回饋而改善教學，而且可以使行政人員更有信心將觀察結果用於人事決定。畢竟在教育領域，學生學習是最重要的事，如果無法提升學生學習，則測量與詮釋教師教學表現將

失去意義。

三、一個有信效度觀察系統的建構

Roberson（1998）、Joe等人（2013）、Pianta與Hamre（2016）皆認為要確保信度，觀察者應接受充分的培訓，以確定他們理解觀察標準並在使用工具時保持一致性。若要確保效度，則所發展的觀察工具應與評鑑計畫的目標和內涵一致，而且將觀察工具提交專家評審，有助於確保它準確測量所期望的概念。另外，在廣泛使用觀察工具之前，應對觀察工具進行試點測試，以預先發現並解決問題。

然而要發展一個具有高信度和高效度的觀察系統是一件龐大的工程。Archer等人（2016）指出，一個值得信賴的觀察系統的組成部分主要有四：

（一）觀察量規

量規（rubrics）是一種評估工具，通常以表格、清單或評分標準的形式呈現，可用於學習評量、課程評鑑、教師評鑑等各種不同的評估場景，幫助確保評估的公平性、一致性和有效性，並促進學生或參與者的學習和發展。

Archer等人（2016）認為，一個良好的教學觀察規準必然包含有一套精心設計的「量規」（或可名之為評分表），藉以描述教學重要方面的表現之可以觀察的標的以及做為評定教學表現水準的依據。總體而言，它代表了教育社群對於有效教學強有力的聲明，它不但指引教師教學的方向，而且也使不同的觀察者能就相同的教學表現達成相同的判斷。此外，在專業回饋時，量規還提供了與授課教師進行有意義的改進的討論之共同語言。

精準設計一套合理可行的觀察量規，係發展一個高信度與高效度觀察系統的首要工作。在這一方面的活動主要有五（Archer et al., 2016）：(1)透過研究，建立一套可普遍理解的有效教學的指標及評量基準；(2)透過此一觀察量規將觀察內容限定於課程中可以預期的行為以及觀察者可以合理追蹤的行為；(3)利用簡明易懂的語言和結構來促進對觀察內涵及評量基準的理解；(4)詢問教師和觀察員對觀察量規的合理性、一致性以及對教學改進的支持程度；(5)透過研究證據，證明觀察結果對促進學生學習的程度來評估觀察工具的效標關聯效度。

據此，為建構一個有高信效度的觀察系統，本文建議如下：

1. 修正教師專業標準

我國教育部（2016）曾在2016年2月15日以臺教師(三)字第1050018281號函公布《中華民國教師專業標準指引》，該指引係依循《中華民國師資培育白皮書》揭櫫我國理想教師圖像，據以研發10個教師專業標準及29項教師專業表現指標，包含教育專業、學科教學、教學設計、教學實施、學習評量、班級經營、學生輔導、專業成長、專業責任及協作領導等面向。唯經過時間的推移，國內的教育環境已有所變化，特別是十二年國教新課綱的推行以及人工智慧在教育應用等，該指引實有必要加以修正，才能與時俱進。

2. 修訂教師評鑑規準

教師專業標準決定了教師評鑑的規準，而這些規準可以包含層面、指標及檢核重點。我國教育部為了推動教師專業發展評鑑，依據《中華民國教師專業標準指引》，於民國105年4月25日以臺教師（三）字第1050040254號函發布「高級中等以下學校教師專業發展評鑑規準（105年版）」，其主要內涵共有3個層面（課程設計與教學、班級經營與輔導、專業精進與責任）、10項指標、28個檢核重點。教師專業發展評鑑雖然已經於106學年度轉型為「教師專業發展實踐方案」，但是這個規準還是在沿用中。然隨著教育環境的改變，新的課程發展與教學策略層出不窮，該規準實有必要加以修訂，才能引領基層教師往更理想的方向精進，並作為協助教師專業發展的依據。

另外，我國的教師成績考核是目前唯一有法律依據的教師評鑑機制。現行《公立高級中等以下學校教師成績考核辦法》係2021年07月28日所修正公布的，其法源基礎係《高級中等教育法》第三十三條及《國民教育法》第十八條第二項之規定訂定之。然教師成績考核的規準亦未依據《中華民國教師專業標準指引》加以修訂，宜儘速配合調整之。

3. 修正教學觀察的量規

在教學量規的設計上，「高級中等以下學校教師專業發展評鑑規準（105年版）」，在每個檢核重點皆設有「檢證來源」與「評定等級」之說明，可做為教學觀察時可觀察的標的以及做為評定教學表現水準的依據。唯該等量規還是有三個問題亟需解決：其一，該量規缺乏專家學者與實務工作者的深入檢視，難以確定其內容效度；其二，其評量等級僅分為「推薦」、「通過」、「待改進」等三個等級，不若國外知名教師評鑑學者Danielson（2011）在《教學評鑑工具架構》（The framework for teaching evaluation instrument）將評量等級分為「傑出」（distinguished）、「精通」（proficient）、「基本」（basic）、「不滿意」（unsatisfactory）

等四個等級之精細。

4. 確定教學觀察的效標關聯效度

國內專家學者應透過一個大型的實徵研究，探討教學觀察結果對促進學生學習成效的程度來評估觀察工具的效標關聯效度。有了高度的效標關聯效度，教學觀察的結果當有高度的說服力與應用性。

(二) 觀察員培訓

Roberson（1998）指出，觀察員培訓（observer training）是教學觀察系統有效運作的一個最重要環節。觀察員培訓不能只是把一個評量工具交給觀察員，然後說「去觀察」就了事。如果這樣做，每個觀察員對觀察證據的蒐集與紀錄以及如何加以詮釋就會有多種多樣，勢將嚴重影響觀察的信度與效度。

Archer等人（2016）指出，為有效進行觀察員培訓，負責培訓的人員宜：(1) 事先蒐集適宜的教室教學影片，然後使用觀察量規來確定影片中的授課教師在每個觀察指標的基準評級和評級理由；(2) 向觀察員清楚說明觀察量規的基礎、結構、主要特徵和術語；(3) 讓觀察員意識到觀察偏誤以及如何減少這些偏誤對評量等級可能造成的影響；(4) 透過明確的指導、示範和不斷的練習來培養觀察員對觀察工具的熟練程度；(5) 說明及示範如何根據觀察結果向教師提供富有成效的回饋技巧。

據此，我國在發展出教學量規和觀察工具後，應進行嚴謹的觀察員培訓，其工作內涵如下：

1. 蒐集大量具有代表性的教室教學影片

在符合知情同意等倫理原則下，由中小學教師提供，或者在中小學大量錄製各領域、各年級的教室教學影片，以做未來觀察員練習觀察的範本。

2. 確定影片中授課教師在每個檢核重點的基準評級和評級理由

延請專家學者經由多次的實作和討論，來確定影片中授課教師在每個檢核重點的基準評級和評級理由，以作為觀察員是否通過培訓的參考標準。

3. 向觀察員清楚說明教學觀察的規準和量規

以簡明易懂的語言和結構來促進觀察員對觀察內涵及評量基準的基礎、結構、主要特徵和術語的理解。

4. 透過明確的指導、示範和不斷的練習來培養觀察員對觀察工具的熟練程度

在充分的講解與示範後，宜提供觀察員以影片作為實作練習的機會。透過不斷的練習、討論、校正，來培養觀察員對觀察工具已經能夠充分理解與掌握，並且運用自如。

5. 說明及示範如何根據觀察結果向教師提供富有成效的回饋技巧

回饋可以被視為觀察過程中最重要的階段，因為唯有透過回饋才能對授課教師的未來發展產生有利的影響。是故，必須教導觀察員在與教學者對話中，如何善用信任、融洽、引導式提問、不做價值判斷、提供資料與資源等會談技巧（丁一顧、張德銳，2009），來進行如何改善教學的討論。

（三）觀察員評估

教導了並不代表學習了；同樣的，學習了並不代表就學會了。是故觀察員評估（observer assessment）是了解與改善受培訓人員是否掌握了正確知識和技能的唯一方式。在此一方面的活動主要有三（Archer et al., 2016）：(1)創建一組衡量必要教學觀察知識和技能的績效活動；(2)設定學會教學觀察知識和技能的最低績效標準；(3)澄清當觀察員沒有表現出熟練程度時會發生什麼，包括他們將獲得哪些額外支持或處置。

據此，為有效評估觀察員的品質，有必要進行下列三個活動：

1. 設定測試觀察員觀察知能的活動

建議可以以多元的方式來測試觀察員的觀察知能，例如以紙筆測驗測試觀察員對觀察規準與量規的瞭解程度，以觀察法了解觀察員的觀察態度和投入程度，以觀察實作結果判定觀察員是否達到觀察標準。

2. 設定教學觀察知識和技能的最低績效標準

觀察員在多次練習後，組內不同的觀察員對同一教學情境進行觀察時，觀察

工具和流程應該要產生一致的結果，來確保觀察結果具有高度的跨觀察者信度。另外，更重要的是，觀察結果必須落在與既定標準可接受的誤差範圍內，才能通過培訓。

3. 提供觀察員再培訓的機會

對於無法通過測試的觀察員提供補救教學與再一次測試的機會，如仍未能通過既定標準，則提供下一期再培訓的機會。

(四) 觀察監控

Archer等人（2016）指出，觀察監控（monitoring of observations）是另一個重要的品質控制措施。觀察系統發展者需要知道實際在觀察現場發生了什麼，例如觀察員是否遵循程序，還是匆忙而草率地進行觀察？了解存在的問題意味著可以採取措施解決問題以及改善整個觀察系統。在此一方面的活動主要有三：（1）檢查觀察政策和程序是否被嚴謹地遵守；（2）確保觀察者隨著時間的推移仍保持一定的準確性；（3）確保教師能夠在回饋會談，獲得清晰、具體且可行的回饋。

據此，國內教學觀察系統的發展者可以進行下列活動：

1. 實地考察觀察員的運作情形

經由實地考察獲得第一手資料，一方面確定觀察政策和程序是否被嚴謹地遵守，另一方面發現觀察實作的缺失，以作為進一步改進觀察系統的依據。

2. 提供觀察員回流教育的機會

隨著時間推移，觀察員會有不知不覺地傾向於過度高估或低估觀察評分的現象，為解決此一問題必須每隔一段時間，要求觀察員接受回流教育，以減少觀察員的觀察偏誤。

3. 調查教師是否經由回饋獲得專業成長

教學觀察與回饋的主要目的係在提供教師教學現況的客觀回饋，然後促進其專業成長。是故有必要經由訪談與調查研究了解教師接受回饋的情形以及是否因為有效的回饋而能永續的成長。

四、結語

誠如O’Leary（2014）所言，教學觀察與回饋在歐美先進國家已經相當地普及，可以說業已融入到教師的生涯發展之中。也就是說，教師們從其職業生涯的開始到結束，皆會經由教學觀察或者被觀察，學習如何教學，進而建構個人的教學實務智慧。

「工欲善其事，必先利其器。」我國推動教學觀察與回饋已有二、三十年之久，然多年來缺乏對教學觀察信度與效度的關注；對於有信效度觀察系統的研發亦著力不深，自然成果相當有限。爾今爾後，如何在此一領域加強學術研究以及早日建構一個有高信效度的觀察系統，應是國內關心教師專業發展的教育界人士亟待努力的課題。

參考文獻

- 丁一顧、張德銳（2009）。**認知教練－理論與實務**。臺北市：五南。
- 巫南萱（2023）。國中輔導科教師公開授課歷程經驗、關注面向及轉變研究（未出版之碩士論文）。國立清華大學，新竹市。
- 林彩岫（2018）。教學文化之研究：以兩所國民小學的教學觀察為例。**教育理論與實踐學刊**，37，53-78。
- 郭生玉（2012）。**心理與教育研究法**。臺北市：精華書局。
- 教育部（2016）。**中華民國教師專業標準指引**。臺北市：作者。
- 賴光真（2022）。公開授課實施缺失之檢討評析－兼論課綱法規及學校實施之修訂調整。**臺灣教育評論月刊**，11(7)，112-121。
- Archer, J., Cantrell, S., Holtzman, S. L., Joe, J. N., Tocci, C. M., & Wood, J. (2016). *Better feedback for better teaching: A practical guide to improving classroom observations*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Byrne, J., Brown, H., & Challen, D. (2010). Peer development as an alternative to peer observation: A tool to enhance professional development. *International Journal for Academic Development*, 15(3), 215-228.

- Danielson, C. (2011). *The framework for teaching evaluation instrument*. Princeton, NJ: The Danielson Group.
- Joe, J. N., Tocci, C. M., Holtzman, S. L., & Williams, J. C. (2013). *Foundations of observation: Considerations for developing a classroom observation system that helps districts achieve consistent and accurate Scores*. Princeton, NJ: ETS.
- Lortie, D. C. (1975). *Schoolteacher: A Sociological Study*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- McMillan (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer* (3rd ed.). Boston, MA: Addison Wesley Longman.
- O’Leary, M. (2014). *Classroom observation: A guide to the effective observation of teaching and learning*. New York, NY: Routedge.
- Pianta, R. C., & Hamre, B. K. (2016). Implementing rigorous observation of teachers: Synchronizing theory with systems for implementation and support. In J. A. Grissom, & P. Youngs (Eds.), *Improving teacher evaluation systems: Making the most of multiple measures* (pp. 22-36). New York, NY: Teachers College Press.
- Roberson, T. J. (1998). *Classroom observation: Issues regarding validity and reliability* [paper presentation]. Annual Meeting of the Mid-South Education Research Association, New Orleans, LA, United States.



精準教育：以運用滯後序列分析與即時回饋系統 提升線上學習者的學習成效為例

陳毅

國立臺北科技大學資訊工程系學生

一、前言：運用精準教育因應快速發展的線上課程與教學所帶來的問題

由於網絡科技的進步和移動設備的普及，近年來線上學習快速發展並顯著變化。從同步教學轉向更多非同步教學方式，並推動了教育內容的多樣化，如互動課程、遊戲化學習及微學習等（鄭海蓮、陳重年，2022；Hanus & Fox, 2015）。然而，這種課程與教學方式也帶來了一系列挑戰，包括如何確保教學品質、學習成果認證的問題，以及如何提高學習者參與度及其學習成效等（Ma, Han, Yang, & Cheng, 2015; Wang, 2017）；尤其是十二年國民基本教育相當強調的適性教育與差異化教學，恐是線上課程與教學較難顧及的。為因應快速發展的線上課程與教學所造成的前述問題，同時顧及線上學習者的個別需求，筆者認為最近頗受重視的「精準教育」（precision education）當能解決此問題。所謂精準教育，是指運用當前盛行的大數據或人工智慧技術精準診斷出有學習風險之學生，並提供即時性與個別化的輔導協助（包括診斷、預測、治療與預防），以達到提升教學成效與學生學習成效之目的（張國恩，2022；楊鎮華，2020；Qushem et al., 2021）。而在當今的大數據與教育科技相關技術中，筆者認為「滯後序列分析」（Lag Sequential Analysis, LSA）與「即時回饋系統」（Interactive Response System, IRS）此二技術應能落實精準教育這樣的理念與做法，以因應當前快速發展的線上課程與教學所帶來的問題。所謂滯後序列分析，是一種先進的數據分析技術，能夠顯示學習者的學習行為軌跡與順序，若將其與學習成效之間建立關聯，則能輔助教師精進其教學策略（Ma, Han, Yang, & Cheng, 2015）。至於即時回饋系統則透過提供即時與個別化的回饋，促進學習者積極改變學習行為並提升其學習成效（張其棟、陳穗碧、魏傳昇，2021；Deeva et al., 2021）。這二者的結合不但有望創造更高效、互動的線上學習環境，提高學習效率並改善學習體驗，也能進一步實現「精準教育」的目標。因此，本文以運用滯後序列分析與即時回饋系統提升線上學習者的學習成效為例，說明精準教育的精神與理念，同時說明其如何因應當今快速發展的線上課程與教學所帶來的相關問題。

二、滯後序列分析的原理與應用

滯後序列分析是一種複雜的數據分析技術，旨在識別和解釋時間序列數據中的模式和關聯性。透過分析一連串的行為，將行為與行為之間的轉換之顯著行為找出來，並分析各組行為，以找出兩者之間的行為差異性。在這種分析中，「滯

後」指的是時間延遲，即一個變數的過去值如何影響另一個變數的現在或未來值。這種方法尤其適用於那些時間成分對結果有顯著影響的場景，例如線上學習環境中學習者的行為模式（Han & Wei, 2021; Qiao, Zhao, & Xu, 2018）。Bakeman 和 Gottman 在 1997 年的研究報告中指出，進行此分析需遵循五個步驟（引自楊鎮華，2020）：

1. 序列轉移次數矩陣的計算：分析行為序列以確定事件之間轉換的頻率。
2. 計算序列轉移的條件機率：透過計算轉移次數矩陣來確定行為間轉換的機率。
3. 計算序列轉移的期望值：此計算有兩種方法：
 - (1) 零階（zero-order）：假設所有轉換機率相同，適用於不清楚實際轉移次數時。
 - (2) 一階（first-order）：根據給予的樣板計算，每種轉換的機率不同，這種方法在已知實際轉移次數時信賴度較高。
4. 計算調整後殘差表（Adjusted Residuals Tables）：利用序列轉移期望值和實際轉移次數來計算殘差。
5. 繪製行為序列轉移關聯圖（behavioral transition graph）：根據計算得出的殘差，將殘差值超過 1.96 的行為轉換關係繪製成圖表。圖 1 是行為序列轉移關聯圖之示例圖。

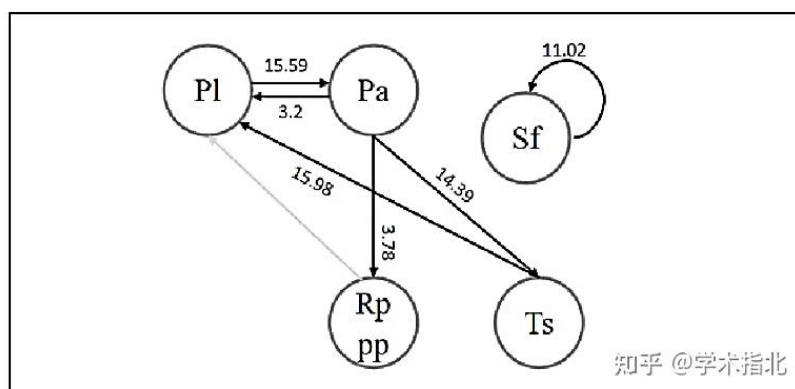


圖1 行為序列轉移關聯圖示例
（知乎，2024）

圖 1 上節點表示編碼的各種行為，連線表示行為之間的連接具有顯著意義，箭頭表示行為轉換的方向，線條上的數字是調整後殘差值 Z-score（知乎，2024）。

在線上學習的情境下，滯後序列分析可以呈現學習者的學習行為（例如：課程觀看、作業提交或討論區參與）的順序或模式，並藉由了解學習行為模式與學

習成效的關係，可以了解哪些學習行為對學習成效影響最大，甚至預測學生學習行為的學習成效。例如，楊鎮華（2020）針對某大學微積分聯合教學作為研究觀察的課程，研究結果顯示學習模式萃取系統可透過序列模式探勘方法找出學生共有的學習子序列，並從探討學習子序列與學習成效的相關性中，進一步找出影響學習成效的關鍵學習子序列。又如，黃博進（2021）分析學生於線上學習環境所產生的學習軌跡，再透過序列分析萃取出學生的六種學習策略，並透過相關係數分析找出影響學生學習成效的關鍵學習策略。再如，楊鎮華（2023）在「應用教育大數據與學習分析於改善程式設計自我調節學習之研究」中，發現學習序列的使用在預測學習效果方面發揮著重要作用，凸顯了預測學習成果時充分利用學習序列的重要性。

另外，滯後序列分析還有助於早期識別那些可能落後或需要額外支援的學習者，進一步提供及時的介入和支援其個別化學習（Han & Wei, 2021; Pohl, Wallner, & Kriglstein, 2016; Qiao, Zhao, & Xu, 2018）。然而，值得注意的是，滯後序列分析在實際應用中也面臨一些挑戰，如數據的複雜性、隱私問題和結果的準確性（Deepa, et al., 2022; Nassar & Kamal, 2021）。儘管如此，滯後序列分析技術在線上學習領域仍是一種重要的工具，它有助於了解學生的學習行為模式，進而及早運用適性的方法予以輔導或改善教學方法，以促進學習成效的提升。

三、即時回饋系統的概念與應用

即時回饋系統是一種利用技術自動生成對學習者學習活動的回應和建議的系統。Deeva 等人（2021）指出它通常基於預設的規則或透過機器學習算法分析學習者的行為、表現和進度。這種系統能即時地提供針對性的回饋，例如對學習者在線上的測驗答案進行評估，並提供解答建議，或是對學習者的不良學習行為模式提出相關建議，甚至對學習成效欠佳的學習者推薦相關的學習影片。在缺乏面對面指導的線上學習環境中，這種即時和個別化的回饋對於支持學習者的自主學習非常重要。在提升學習成效方面，即時回饋系統能夠加強學習者的理解和記憶，透過即時糾正錯誤和提供解釋，幫助學習者更快地掌握概念和技能。此外，這種系統也有助於維持學習者的動機和參與度，因為它們能夠根據個人的進度和表現提供輔導與支持。例如，張其棟、陳穗碧與魏傳昇（2021）採用 Kahoot 作為即時回饋系統，研究對象為某私立大學跨科系四個班級修習微積分課程共 217 位學生，先運用錯誤類型資訊編製 Kahoot 試題，教師依教學進度於課堂適時施測，再以問卷調查和期中與期末考成績蒐集學生回饋資料，最後針對量化與質性資料進行分析處理，獲得研究結果為：應用錯誤類型資訊編製 IRS 題庫，能有效引導學生修正錯誤概念。以 IRS 作為形成性評量，能促進學生於學習態度的正向改變。又如，Cavalcanti 等人系統性回顧 63 篇有關自動回饋系統於線上學習環境之文獻，發現 65% 的研究顯示自動回饋系統可以有效提高學生在線上學習的成

就表現（Cavalcanti et al., 2021）。

然而，即時回饋系統在實際應用中也面臨著挑戰。Deepa 等人(2022)、Nassar & Kamal（2021）提出，這種系統的有效性高度依賴於其設計的品質與所使用的算法的準確性。錯誤的回饋可能導致學習者的誤解或挫敗感。此外，建立一個涵蓋所有學習情境的全面即時回饋系統是非常複雜且耗時的，尤其是對於開放式的問答和創造性任務。最後，確保這種系統的個別化和適應性，同時保護學習者的隱私和數據安全，是另一個重要的考慮因素（Deepa, et al., 2022; Nassar & Kamal, 2021）。因此，須妥善處理這些挑戰，以使即時回饋系統發揮其提升線上學習效果之潛力。

四、結合滯後序列分析與即時回饋的潛力與限制

結合滯後序列分析與即時回饋系統，運用在個別化學習的領域內可展現巨大的潛力。Deeva 等人（2021）、Han 與 Wei（2021）認為應用滯後序列分析可以呈現學習者行為和學習成效之間的相關性，而即時回饋系統則能即時根據這些數據提供個別化的指導和支持。這種結合不僅能夠更準確地辨識學習者的需要，還能夠根據每個學習者的獨特學習路徑提供客製化的學習體驗。例如，透過分析學習者在特定課程內容的學習行為，系統可以辨識學習者的強項和弱點，並提供相關建議或輔導。例如，金柏仲（2017）應用大數據分析技術開發了適性化學習路徑推薦系統，並使用 Spark on Yarn 的運算框架來建置分析環境，以及透過分析使用紀錄及學習行為的資料，達到適性化學習路徑的推薦。

然而，在實際應用中，結合這兩種技術也面臨著多重限制與挑戰。首先，這種系統的有效性高度依賴於其所處理的數據品質和範圍，以及其能夠適應不斷變化的教學環境的能力。其次，在個人化方面，過度依賴技術生成的回饋可能會忽略學習者的情感和社會化需求，影響學習體驗的全面性。再者，這種系統必須嚴格遵守隱私和數據保護的規範，確保學習者訊息的安全和保密。因此，雖然結合滯後序列分析和即時回饋系統在個性化學習中具有顯著潛力，但仍需克服眾多技術和倫理上的挑戰（Deepa, et al., 2022; Nassar & Kamal, 2021）。

五、結語

應用滯後序列分析能分析學習者的學習行為模式，若進一步探討其和學習成效之間的關係，即能為教師提供具有意義的數據，以為不同學生精準設計出更適性化的教學策略或推薦有效的學習路徑。至於即時回饋系統則能根據滯後序列分析的結果提供即時、個別化的回饋，以幫助學生了解學習結果及進一步掌握學習內容，同時也提高學習動機和學習成效，而這正是精準教育的理念與目的。這些

技術的結合可改善學生個別化學習與教師的教學方法，並有助於提升線上學習的效率和效果。然而，實現這些技術的全面應用也面臨著一系列挑戰，包括確保數據準確性、系統的技術複雜性，以及學習者隱私和數據安全的保護。因此，為實施本文所提出之方案，建議政府應加強各校的資訊教育設備，並鼓勵教師多參與有關此方面的教育訓練，以強化教學成效。同時，未來的發展應著重在提高這些系統在準確性、可擴展性和個別化能力方面的智慧化程度，以更精準地了解學習者的需求和學習狀態，並提供更加個別化和即時的回饋，以解決目前線上教學的相關困境和倫理挑戰，並實現精準教育的理念。

參考文獻

- 金柏仲（2017）。應用大數據分析提供適性化學習路徑服務（未出版之碩士論文）。國立中央大學資訊工程學系，桃園市。
- 知乎（2024）。教育研究方法：滯後序列分析。取自 https://zhuanlan.zhihu.com/p/576137090?utm_id=0
- 張其棟、陳穗碧、魏傳昇（2021）。運用錯誤類型資訊建置即時反饋系統題庫之效益：以微積分課程為例。科學教育學刊，29，469-490。
- 張國恩（2022）。人工智慧與學習。取自 https://www.ctci.org.tw/media/7529/6-%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E6%85%A7%E8%88%87%E5%AD%B8%E7%BF%92_%E5%BC%B5%E5%9C%8B%E6%81%A9%E6%95%99%E6%8E%88.pdf
- 楊鎮華（2020）。精準教育：人工智慧再教育的新挑戰。取自 https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/c0_00003/detail?ID=aedd71ae-6aacc-47d9-af97-34055854274c
- 楊鎮華（2023）。應用教育大數據與學習分析於改善程式設計自我調節學習之研究。行政院國家科學及技術委員會專題研究成果報告（編號：MOST 109-2511-H-008-007-MY3），未出版。
- 楊鎮華（2020）。應用巨量資料於改善 MOOCs 學習分析之實證研究：以大學微積分為例。行政院科技部專題研究成果報告（編號：MOST 106-2511-S-008-004-MY3），未出版。
- 鄭海蓮、陳重年（2022）。專家與生手的差異在哪裡？以滯後序列分析數位

五連方拼圖遊戲的空間行為模式為例。《教育科學研究期刊》，67(4)，105-142。

- Bakeman, R., & Gottman, J. M. (1997). *Observing interaction: An introduction to sequential analysis*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511527685>
- Cavalcanti, A. P., Barbosa, A., Carvalho, R., Freitas, F., Tsai, Y. S., Gašević D., & Mello, R. F. (2021). Automatic feedback in online learning environments: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2.
- Deepa, N., Pham, Q. V., Nguyen, D. C., Bhattacharya, S., Prabadevi, B., & Pathirana, P. N. (2022). A survey on blockchain for big data: Approaches, opportunities, and future directions. *Future Generation Computer Systems*, 131, 209-226.
- Deeva, G., Bogdanova, D., Serral, E., Snoeck, M., & Weerd, J. D. (2021). A review of automated feedback systems for learners: Classification framework, challenges and opportunities. *Computers & Education*, 162.
- Han, J., & Wei, Z. (2021, September). *Analysis and research on students' learning behavior based on lag sequence analysis*. Paper presented at the 2021 International Conference on Computer Information Science and Artificial Intelligence (CISAI), Abstract retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9719322/authors#authors>
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152-161.
- Ma, J., Han, X., Yang, J., & Cheng, J. (2015). Examining the necessary condition for engagement in an online learning environment based on learning analytics approach: The role of the instructor. *The Internet and Higher Education*, 24, 26-34.
- Nassar, A., & Kamal, M. (2021). Ethical dilemmas in AI-Powered decision-making: A deep dive into Big Data-driven ethical considerations. *International Journal of Responsible Artificial Intelligence*, 11(8), 1-11.
- Pohl, M., Wallner, G., & Kriglstein, S. (2016). Using lag-sequential analysis for understanding interaction sequences in visualizations. *International Journal of Human-*

Computer Studies, 96, 54-66.

■ Qiao, L., Zhao, W., & Xu, X. (2018, December). *Mining and analysis of self-regulated learning process model: Based on hidden Markov model*. Paper presented at the 2018 Seventh International Conference of Educational Innovation through Technology (EITT), Abstract retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8719541#citations>

■ Qushem, U. B., Christopoulos, A., Oyelere, S. S., Ogata, H., & Laakso, M. J. (2021). Multi-modal technologies in precision education: Providing new opportunities or adding more challenges? *Education Science*, 11(338), 1-19.

■ Wang, F. H. (2017). An exploration of online behavior engagement and achievement in flipped classroom supported by learning management system. *Computers & Education*, 114, 79-91.



主動學習法的基本概念及其在教學上的應用

孫國華

長榮大學創新應用管理學系教授

林乃慧

長榮大學通識教育中心副教授

一、前言

主動學習法強調學生在學習過程中的主動參與，激發學生的學習動機與自主性。透過這種學習方式，學生能夠在知識的建構中發揮更大的主導權。在本文中，將探討主動學習法的基本觀念以及其在教學上的具體應用，包括主動學習法的核心原則與理論架構，分析主動學習的優缺點。同時探索當前教學現場上的問題，例如學生學習態度上的消極被動與缺乏動機等等現象。並提出如何透過主動學習方法，包括問題導向學習、小組合作、改變教師角色等策略在教學實踐中的運用，以提高學生參與、學習動機、學習意願進而養成自主自動自發的學習態度。

二、主動學習(Active Learning)的意義

Bonwell 和 Eison (1991)在「主動學習：在教室中創造熱情」(Active Learning: Creating Excitement in the Classroom)一書當中，提出主動學習的教學策略。他們認為，主動學習法是一種教學或學習方法，強調學生積極參與學習過程，自主地探索、思考和建構知識。這種方法強調學生主動參與、主導自己的學習，因此與傳統的被動接受知識的學習方式形成對比。

主動學習法鼓勵學生自行提出問題、探索資源、進行討論、實驗或研究，以便深入理解和掌握所學的知識 (Felder, & Brent, 2009)。透過這種方法，學生能夠培養批判性思維、解決問題的能力以及自主學習的動機。

歸納而言，主動學習法的核心是讓學生成為知識的積極建構者和主動參與者，而不僅僅是被動地接受知識。透過提供實際的學習機會和挑戰，主動學習法旨在激發學生的好奇心理、探究精神和自主意識，以促進學生的全面發展和學習成效。

三、主動學習法的理論基礎

主動學習法的理論基礎來自於教育學和認知心理學的一些理論。茲分別說明如下：

（一）建構主義理論

主動學習法和建構主義理論之間緊密關聯，因為主動學習法的基本理念就是建立在建構主義的教育理論基礎上的。建構主義強調學生在學習過程中是知識的積極建構者，學習不僅僅是被動地接受知識，而是通過個人的活動和經驗去建構新的理解和知識，建構主義強調學生主動建構知識、社會文化背景的重要性、學習的個別差異性、教師的引導者和支持者角色等觀念。因之，主動學習法將學生置於主動學習的中心地位，強調學生通過自主探索和積極參與來建構知識。這種方法促進了學生的主動性，鼓勵他們通過自己的經驗和互動來建構知識，這與建構主義的核心理念相一致。

（二）認知學習理論

主動學習法強調學生積極參與學習過程、自主探索並建構知識。這種方法重視學習者的主動性，讓他們參與解決問題、思考和探索。與此同時，認知學習強調個體如何處理和應用知識，並運用不同的學習策略來理解、記憶和處理訊息。這兩種理論都認識到學習不僅僅是知識的接收，更是對信息的加工和應用。在主動學習法中，學生透過自主學習，從而更加積極地參與知識建構的過程。認知學習則關注於個體如何使用不同的學習策略，如組織資訊、解決問題等，來更有效地學習和理解知識（高淑珍、羅玉英、王素華，2006）。

（三）社會文化理論

社會文化理論強調學習者與社會、文化背景的互動和影響，學習不僅僅是個體的內在過程，而是受到周圍社會環境和文化背景的塑造。這種觀點下，學習者透過與他人的互動、文化的融合來建構知識。主動學習法強調學習者的主動參與和自主學習，讓學生自發地參與學習過程，通過探索、實驗、解決問題等活動來主動地建構知識。二種觀點都將學習者置於學習過程的中心位置，社會文化理論強調外部環境的影響，而主動學習法則強調學習者自主學習的重要性。Vygotsky（1978）也強調學習是通過與他人和社會文化環境的互動而實現的。在教學領域上，學生通過參與社會互動和文化實踐來學習，相對的，這些互動和實踐可以激發學生的主動學習意願。

（四）自我決定理論

自我決定理論關注個人的內在動機對於行為和學習的影響，當個體的自主性和內在動機得到滿足時，更可能展現出積極的學習態度和行為。這與主動學習法強調學生通過自主探索和解決問題來建構知識，並提高學習的內在動機的觀念不

謀而合。兩者都強調學生的自主性和內在動機對於學習的重要性，主動學習法提倡學生在學習中的主動參與和自主學習，這有助於激發內在動機，提高學習的效果（Freeman, 2014）。自我決定理論則強調內在動機對於行為和學習的影響，當個體感到內在動機的需求時，他們更可能投入到學習中，並表現出積極的學習態度。

總而言之，上述的這些理論提供了支持主動學習法的論證基礎，強調學生的主動參與和積極性在學習過程中的重要性，並強調了通過互動、建構和社會文化環境的影響來促進學習的理念。

四、當前教學現場的問題與因應

在當前教學現場上所面臨到的主要問題，包括部份學生學習態度消極被動、缺乏學習興趣與動機以及在學習上的挫折感。筆者認為主動學習能夠協助改變這些現況，茲分別說明如下：

（一）部份學生學習態度被動且消極

從教學現場觀察，不少學生在課堂學習中表現出被動與消極性態度。諸如學生在課堂上打瞌睡、缺乏專注力、低頭滑手機，甚至吃東西等行為。此外亦有部份學生對課業任務不負責任，對於師生互動或同儕討論亦缺少反應或回饋，甚而缺曠課來逃避學習。

究其原因，學生在學習上的被動性可能是對於學習內容缺乏興趣、難以理解的教材或學習方式不適合的原因。應對這種情況，主動學習法主張教師可以嘗試提供學生感興趣的議題融入教學內容，使學生產生學習興趣與動機，進而激發其主動學習的意願。另外，教師也可以嘗試使用多元化的教學方法，以適應不同學習風格。因此，在課堂上除了傳統講述教學之外，也可以採用遊戲式教學、實地參觀、專題研究等，激發學生的好奇心，亦或提供學生實際的應用場景，讓其看到知識與理論的實際價值，將有助於激發主動學習的興趣。

（二）學習上的挫折感與無助感

至於學生在學習上的消極態度也可能源於學習過程中的挫折感，或是學習障礙。一般而言，如果學生長期處於低學業成就表現，無法從學習當中獲得成就感，而低成就也經常成為父母指責與同儕排擠的壓力，惡性循環之下，在校學習的挫折感逐漸積累進而發展成習得的無助感。針對此一現象，筆者認為提供學生主動學習的策略與機會，能夠有效降低學生在學習上的挫折感。

Freeman（2014）進行了一個包含 225 項 STEM 學科課程設計與教學實驗的後設分析研究，結果發現接受傳統授課的學生，其不及格率比接受主動學習(至少有一項教學活動採用主動學習策略)的學生高出 1.5 倍。另外，他也發現課程設計納入主動學習的話，學生測驗表現或其他評鑑也會顯著優於接受傳統教學的學生。由此可證，主動學習法能夠提高學業成績，降低不及格率，進而減少學生在學習上的挫折感與無助感。

此外，教師可以採取積極的方法，包括建立良好的師生關係、提供正向的反饋、調整教學風格以適應不同需求，並激發學生的學習動機。同時，了解學生的個別需求，提供支持和鼓勵，如此將有助於轉變他們的消極態度。

五、主動學習法的優點與挑戰

主動學習法有許多優點，但面對現實的教育環境在設計與實用上也必須面臨一些挑戰，茲分析如下：

(一) 主動學習法的優點

1. 增強學習興趣和動機：主動學習法提供學生參與學習過程的機會，所以更能燃起學生的學習熱情和動機，並能夠控制和主導自己的學習方向（陳慶餘、許允堂，2006）。
2. 養批判性思維和問題解決能力：主動學習法促進學生思考、提出問題與計畫組織的能力，幫助他們培養批判性思維，並激發解決問題的能力。
3. 深化理解和記憶：主動學習提供學生自主探索和實踐的機會，因此學生更容易建立深刻的理解，並且能夠更長時間地保持記憶。
4. 促進自主學習能力：學生在主動學習過程中培養了自主學習的技能，這些技能對於終身學習至關重要。

(二) 主動學習法的挑戰

1. 需求更多時間和努力：主動學習需要師生耗費更多時間和精力來進行教學前的各項準備工作，此外，學生必須更加積極努力參與並學習自我管理。所以，主動學習法需要師生具有更多的教學與學習熱情，投入更多的時間和資源。
2. 需要適當的指導和支持：習慣於過去傳統被動式的教學方式，學生在面對主

動學習策略時可能需要更多的指導和支持，特別是在開始的階段，或是在學習過程中遇到困難時，需要教師耐心的輔導。

3. 評量和評分的挑戰：主動學習成效評量的困難來自於難以量化學生的參與度、深度學習以及主動學習表現。因此，教師需要採用多元評量方法，包括觀察學生的小組討論、學習檔案、專題報告、實作表現等，同時提供學習表現的回饋、自評或同儕評價，讓評量方式更為靈活實用。

綜合來說，主動學習法能夠激發學生的積極性和學習興趣，幫助他們建立更深刻的理解和自主學習能力。然而，這種方法需要教師提供適當的支持和引導，同時學生也需要願意投入更多的時間和努力（呂嘉惠、李君蕙，2004）。在合適的情況下，主動學習法將能為學生提供豐富而有意義的學習體驗。

六、主動學習法在教學上的應用

主動學習法在教學上的應用，說明如下：

（一）提供問題導向的學習情境

教師可以設計以問題導向為核心的學習活動，鼓勵學生通過解決問題來探索和學習知識（Freeman, 2014）。問題導向學習強調學生應該為自我之學習負起責任，這種教學情境可以改變學生被動與消極之學習態度，鼓勵認真思考自己的學習議題與方向、確認自己之認知差距、決定自己之學習需求，並在蒐集資訊的過程中與他人進行合作、分享。

（二）採取小組合作學習進行教學

教師可以規畫合作學習，鼓勵學生以小組形式合作，共同探討問題、展開專題研究或完成任務。分組合作學習可以改變課堂教學生態，許多國內研究都證明了分組合作學習在「提升學生學習動機」、「增進學習參與」、「強化同儕及師生互動品質」、「改善學習滿意度」及「提高學生學習成就」等方面，都有顯著的效果（張新仁，2013）。因此，透過學生同儕間的互動和討論，除了可以增進學生學習動機與活動參與之外，也可以提升學業表現與課業成績，並且幫助學生同儕之間相互學習和共同成長。

（三）為學生設計個人化的學習計畫

教師應該根據學生自己的興趣、能力和學習風格，來設定學習目標和進度。

提供靈活的學習方式和資源，鼓勵自主學習和自我評估。

(四) 改變教師的角色，成為教學上的引導者

教師在課堂當中擔任引導者的角色，提供指導和支持，並鼓勵學生進行自主探究和學習（Nilson, 2016）。一般而言，學生會對於自身感到有意義的、或是適度挑戰難度的、或是與學習目標和評鑑方式有清楚連結的主動學習活動，具有正向的反應。因此，透過啟發式與引導式的教學，將學習的焦點放在學習者身上，改變傳統師尊生卑的迷思，方能翻轉教學情境，催化學生自動自發的學習，並對學習負起責任與積極態度。具體而言，教師可以透過提問、思辨、澄清和指引等教學策略，來替代過去的講解、權威與命令，幫助學生主動建構知識，進而擴展邏輯思維和知識範疇。

總之，主動教學方法強調學生的主動參與和負責，有助於促進深度學習、培養批判性思維和解決問題的能力。教師在主動學習中的角色是引導者和提供即時反饋者，協助學生充分發揮他們的學習潛能。然而，在實際教學層面上也面臨難題，需要教師花費更多心力進行教學設計，也必須採用多元的評量方法來全面了解學生的學習表現。若能根據教學目標和學生的需求來設計和調整，主動學習法的應用必能激發學生的積極性和興趣，深入理解和應用所學的知識，進而提升學習效能。

參考文獻

- 高淑珍、羅玉英、王素華（2006）。*主動學習理論與實務*。臺北：五南。
- 呂嘉惠、李君蕙（2004）。*主動學習策略的研究與應用*。臺北：五南。
- 陳慶餘、許允堂（2006）。*主動學習策略與教學法*。嘉義：南華大學出版中心。
- 張新仁（2013）。分組合作學習改變課堂教學生態的希望工程。取自 <https://www.kyicvs.khc.edu.tw/images/news/20141111124920.pdf>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Reports.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2009). Active learning: An introduction. *ASQ Higher Education Brief*, 2(4), 1-5.

- Freeman, S. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- Nilson, L. B. (2016). *Teaching at its best: A research-based resource for college instructors* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. Harver Univer. Press.



在生活科技課程評量中應用規範評分制度之探討

林立涵

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系碩士生

一、前言

教學與評量對教師而言都是非常重要且互相依存的兩大項目。透過評量實施的結果，教師不只是可以了解學生的學習成果，更能夠檢視教師的教學成效、是否有達成起初設立的教學目標。評量使教師能夠得知預期的教學目標是否達成、學生是否具備學習的起點行為與基本能力。更重要的是確保教學活動進行的適切性（余民寧，2002）。因此，教學與評量都是教師不容忽視的部分。

然而在教學現場，相較於設計教學活動，教師在規劃評量上的能力薄弱（陳佩君、林曉雯，2008）。又或是訂定了詳細的評量規準，然而在實際上真正在進行評量時，評量規準的使用卻不盡理想。對於生活科技教師更是如此，黃政嘉（2021）提到，生活科技教師在評量過程中，容易過於注重學生作品的完整度與功能，而缺少對學生實作過程中的評量。除此之外，實際教學現場中，由於一個班級的節數少，往往一位生活科技教師需要教五個以上不同的班級，因此教師需要在有限的時間內評量大量的學生，造成教師無形的壓力。

2015 年，Nilson 與 Stanny 提出規範評分（specifications grading）。此評分方法旨在簡化評分過程，同時又透過緊密的將成績與特定課程學習成果連結，以達到課程與評量的嚴謹性。期望學生可以在這樣的評分方式中能夠掌握學習、重複嘗試以及擁有對成績的控制，並且減低教師在評量上所耗費的時間與精力。規範評分已普遍使用在各個學科當中，例如化學（Noell, Rios, Roth, Young, & Drummond, 2023）、數學（Carlisle, 2020; Prasad, 2020）、電腦與資訊（Mirsky, 2018）、工程教育（Fernandez, Martin, Mangum, & Bell-Huff, 2020）與 STEM 課程中（Williams, 2018）。也取得許多教師使用規範評分的正向回饋（Arnaud, 2021）。可見規範評分是一個可行，且對教師進行評量是有幫助的一套評分制度。

基於上述，生活科技教師面對大量學生以及評量規準難以徹底執行的現況，對照規範評分的推出與過去在其他學科上被使用的評價，使得筆者想透過本文加以探討如何採用規範評分系統在生活科技課程中，以突破目前教師在評量上所面對的景況、降低生活科技進行評量的困難。

二、評分制度

當教師在進行評量時，首先會需要因應不同的教學目標或是評量目的來選擇不同的評量工具與方法（羅豪章，2002），例如檔案評量、實作評量、紙筆測驗

等。而後就需要透過評分制度，對學生的學習表現做出相關的價值判斷，並描述學生的學習成就。以下針對常見的分數評分以及本文想要著重探討的規範評分做進一步的說明以及比較。

（一）分數評分

提到評量中的評分制度，大部分人率先想到的就是傳統從 0 到 100 分的評分方式，或是從 0 到 100 分轉換而來的英文字母評分制度。然而，這樣的評分制度並非源自於任何學習理論或研究，而是單純為了對學生進行相互排名而創建出來的（Fernandez et al., 2020）。除此之外，在分數評分制度中，成績主要由總結性、單次嘗試、高風險的考試決定，這不僅僅是增加了學生的壓力，也降低了公平性、淡化學生對學習內容的掌握度以及完成度（Noell et al., 2023）。

（二）規範評分

相較於傳統的分數評分制度，規範評分是一個比較新的評分制度，最初由 Nilson 與 Stanny（2015）提出，其設計背後的動機是希望建立一個壓力較小的系統，幫助學生更好的將實際學習的成果連結於他們的成績，而過往也有許多研究指出規範評分使學生增長願意成長的心態、激勵學生對自己的學習負責，更有助於提高學生對於學習的積極性（Blackstone & Oldmixon, 2019；Weir, 2020；Williams, 2018）。另外，也可以節省教師在評量上所花費的時間。

規範評分中的幾個實施特點如下，首先，學生的成績由許多較小的評量項目所組成。甚且，所有的評量項目都只會被評量為通過或失敗，學生就無法僅透過部分理解或部分完成獲得成績，如此一來，可以更清楚得看出學生掌握了哪些學習成果。而第二個特點為學生可以透過某些機制，重新評量那些沒有通過的評量項目。亦即，就算規範評分僅會評量為通過或失敗，不代表學生在這個評量項目中的一次失敗，最後呈現的結果一定是失敗。這樣的作法對學生而言，不只是給予學生重新嘗試的機會，也能夠激勵學生持續在學習上（Fernandez et al., 2020）。最後一個特點是規範評分會提供學生一個評量項目清單，此清單讓學生清楚明白所有的評分項目以及學期成績的計分方式。所有評分項目都有通過及失敗的標準，除此之外，學生也必須通過一個對整體評分項目的明確標準，才能獲得及格的最低等級。例如，不管有沒有通過，學生都需要完成所有作業。從這個特點中可以得知，在規範評分中，不只每個評分項目都有通過的標準，也有整體評分的標準。依照整體評分的標準，學生需要至少完成最基本的評分項目以取得基本分數，而無法透過捨棄簡單的項目，僅努力進階的項目來獲得成績。這更符合學生學習的流程。

三、規範評分應用於生活科技課程之建議

由於生活科技課程不如許多其他學科以紙筆測驗為主，需要教師更繁雜的評分方式與策略，才能了解學生在科技知識、科技態度、科技技能上的學習表現。例如，在生活科技課程上常會採用檔案評量和實作評量等評量方式，這些方式都幫助生活科技教師獲得更真實的評量結果（許宜婷，2014），然而這些評量方式不如紙筆測驗，可以很輕易的對應出學生的成績，而是需要對照評分規準，好讓教師有統一的標準針對學生的學習表現進行判斷。然而很多評分規準過於繁雜，對於每個評量向度都有三點以上，甚至七點的評分指標，如此一來就會增加教師非常大的工作量去對照評分規準。更別說是生活科技教師在學生眾多的情況下，所產生的評分壓力了。因此，不管是因為在生活科技課程中，教師需要採取更多元的評量方式以達到真實的評量（Petrina, 2007），或者是面對更多的學生數量。在生活科技課程中，都非常適合採用規範評分的方式來計算學生的成績以減輕教師在評量上的負擔，以下針對規範評分實施在生活科技課程中的建議。

(一) 列出評分項目清單

在生活科技課程中的評量會由許多不同的評分項目所組成，然而，教師較少向學生說明整個學期有多少評分項目，而這些評分項目在最後的學科成績中又代表什麼？因此，基於規範評分的特性，教師可以在學期初先統整所有的評量項目以及設定整體的目標。根據 Fernandez 等人（2020）紀錄教師在工程課程實施規範評分所採用的評分項目清單為範例改寫，提出高中生活科技課程評分項目清單（表一）。首先，表格的最上方會有整個學期得分方式的說明，以及最終學期成績的計算方式，隨後再一一寫下每個評量項目通過與未通過對應的分數。如此一來，學生可以對整個學期的評量以及分數計算有更全面的認知，如此作法能讓學生在整個學期的課程中保持學習的積極性（Fernandez et al.,2020）。

表 1 評分項目清單

所有的評分項目皆須要完成才能獲得 70 或是更高的分數， 在所有作業中獲得的最低分數就會是這門課最終所獲得的成績。	
電腦繪圖與數位加工-機構音樂盒	工程設計流程-桁架橋設計
評分項目	
2D 圖繪製	工程設計流程學習單
未通過=59/通過=90	未通過=59/通過=90
3D 圖繪製	電腦預測分析軟體操作
未通過=59/通過=100	未通過=59/通過=100
編輯雷射切割檔案	設計圖放樣
未通過=59/通過=90	未通過=59/通過=100
音樂盒組裝	桁架橋製作
未通過=59/通過=90	未通過=59/通過=90
音樂盒運作流暢性	橋梁測重

未通過=59/通過=90	10 公斤以下=59/11-30 公斤=70/ 31-50 公斤=80/51 公斤以上=90
--------------	---

(二) 簡化評分規準

過去許多研究致力於發展出一套詳細的評分規準 (Rubric)，以協助教師進行評分。以在高中生活科技課程中非常重要的工程設計課程為例，Davis 等人 (2002) 將工程設計的教育目標分成設計過程、團隊合作、設計溝通三個類別，而每個類別又分成五個以上的績效標準以及其對應的七點評分規準。這樣的評分規準雖然將每一個子項目以及學生對應分數應該具備的學習表現列出，但是在許多部份的描述還是模糊不清。例如在當中有許多「大致」、「一些」沒有很明確的用詞，在評分上會造成每個人有不同的解讀。對於教師而言，也需要花費非常多的時間去對照評分規準才有辦法進行評分，使得教師在評量上產生無形的負擔，甚至是不願意採用評分規準進行評分。

根據規範評分，教師可以將每個評分項目僅設定一個通過標準，取代複雜卻模糊的評分規準。Nilson 與 Stanny (2015) 在書中提到，學生需要至少達到評量項目的 80% 才會被視為通過，因此教師就只需要設定一項達到 80% 的標準以給予學生通過或未通過的評分。以表一中 2D 圖繪製的評分項目作為範例，通過標準就可以設定為「繪製出完整的設計圖，尺寸符合規範且清楚標示所有尺度」。

(三) 提供重新評量的機會

重新評量在規範評分中也是非常重要的特點，因為這將會影響學生持續學習的意願與動機 (Fernandez et al., 2020)。因此教師可以設計一些讓學生獲取重新評量機會的機制。例如在 Fernandez 等人 (2020) 文章中，教師讓學生透過社區服務，賺取代幣以使用在重新評量當中，而在現今的生活科技課堂中，教師也可以利用使學生回答相關問題，提供學生重新評量的機會。但需要特別注意的是，這樣的代幣制度，會在每個學期結束後重置，以防止學生透過短時間累積了大量的代幣，而忽略評量本身才是最重要的。

四、結論

評量在教學活動中作為不可或缺的一環，要如何幫助生活科技教師在龐大的學生數量中減輕負擔極其重要。本文引領讀者們認識規範評分，一種較為新穎的評分制度，並探討其應用在生活科技課程中的方法與建議，包含：列出評分項目清單、簡化評分規準、提供重新評量的機會。除此之外，筆者也針對高一上生活科技課程，提出評分項目清單範例，希望幫助教師在使用規範評分時，可以有更明確的指引。期待規範評分的實施，可以為生活科技教師在評量上開創一個新的

可能性。

參考文獻

- 許宜婷。(2014)。科技教育的教學評量—以NAE及NRC評量標準之多元評量為例。*科技與人力教育季刊*，1(1)，55-69。
- 李新民(2003)。幼兒教師薪資滿足感、工作壓力與工作滿足感之研究。*教育研究*，11，115-126。
- 陳佩君、林曉雯。(2008)。教師進行「科學教學評量行動研究」所遇到的困難與協助。載於林曉雯(主編)，*科學教師教學評量專業成長與實務*(頁125-134)。國立屏東大學。
- 黃政嘉。(2021)。我國生活科技教學現場之學生評量與測驗反思。*臺灣教育評論月刊*，10(7)，135-138。
- 羅豪章。(2002)。發展多元評量模糊複合分數之初探。*科學教育學刊*，10(4)，407-421。
- Arnaud, C. H. (2021). *How an alternative grading system is improving student learning*. *Chemical & Engineering News*, 99(15). Retrieved from https://cendev.acs.org/education/undergraduate-education/alternative-grading-system-improving-student/99/i15?sc=231026_mostread_eng_cen
- Carlisle, S. (2020). Simple specifications grading. *Primus*, 30(8-10), 926-951.
- Davis, D. C., Gentili, K. L., Trevisan, M. S., & Calkins, D. E. (2002). Engineering design assessment processes and scoring scales for program improvement and accountability. *Journal of Engineering Education*, 91(2), 211-221.
- Fernandez, T. M., Martin, K. M., Mangum, R. T., & Bell-Huff, C. L. (2020). *Whose grade is it anyway?: Transitioning engineering courses to an evidence-based specifications grading system*. 2020 ASEE Virtual Annual Conference Content Access. Washington, DC., USA.
- Mirsky, G. M. (2018). Effectiveness of specifications grading in teaching technical writing to computer science students. *Journal of Computing Sciences in Colleges*,

34(1), 104-110.

- Nilson, L. B., & Stanny, C. J. (2015). *Specifications grading: Restoring rigor, motivating students, and saving faculty time*. Routledge.
- Noell, S. L., Rios Buza, M., Roth, E. B., Young, J. L., & Drummond, M. J. (2023). A Bridge to Specifications Grading in Second Semester General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 100(6), 2159-2165.
- Petrina, S. (2007). *Advanced teaching methods for the technology classroom*. Hershey, PA: Information Science Publishing.
- Prasad, P. V. (2020). Using revision and specifications grading to develop students' mathematical habits of mind. *Primus*, 30(8-10), 908-925.
- Weir, R. J. (2020). Rethinking Precalculus and Calculus: A learner-centered approach. *PRIMUS*, 30(8-10), 995-1016.
- Williams, K. (2018). Specifications-based grading in an introduction to proofs course. *Primus*, 28(2), 128-142.



淺談技術型高中科主任工作之困境

黃聖哲

國立臺灣師範大學工業教育學系博士生

一、前言

由於技術型高中的組織設置與不同群科的安排，科主任一直是技術型高中特有的一個職位，依據「高級中等學校組織設置及員額編制標準」（2018）提出設有專業類科二科以上之普通型學校、技術型學校及綜合型學校，每一專業類科置科主任一人，也能得知科主任的必要性。過去有以科主任工作內容與壓力來源進行研究，王玉麟（2006）以公私立職業學校類科科主任執掌表歸納科主任工作職掌包括科務領導、課程教學、實習輔導、就業輔導、技藝競賽與技能檢定，並引用林淑芬（2000）與吳勝國（2004）針對學校兼任行政人員工作壓力歸納出科主任工作壓力來源包括工作因素、社會關係、生涯發展與組織因素四方面。黃子舜（2021）提出學校現場教師不願兼任學校行政工作，可能與學校教師行政專業職能不足、工作任務分配不均、職務加給誘因不夠、組織氛圍環境不佳有關。

本研究透過訪談內容探討科主任目前行政實行現況與困境，以訪談研究所獲得的結論淺談教育現場狀況。訪談之資料以開放性編碼（open coding）檢視並以概念化與類別化形成其類目，資料編碼順序依序為類別、對象代碼、回應題目進行編號，類別分為實行現況（類別分類為 A）、工作困境（類別分類為 B）、規劃發展（類別分類為 C），研究對象以新北市技術型高中兩位正擔任科主任職位的教師進行訪談，分為於公立學校流行服飾科任職，工作年資 14 年、擔任科主任年資 8 年（對象代碼為 I）、於私立學校餐飲管理科任職，工作年資 18 年、擔任科主任年資 12 年（對象代碼為 II）。

二、技術型高中科主任之行政實行現況、困境與發展

（一）技術型高中科主任之行政實行現況

科主任的工作項目主要為排課、處理教師配課、調整相關課程、計畫撰寫以及籌備不同科上安排給學生的活動。

主要工作項目為協助科上配課、調整課程，還有我們學校比較特別有國中職探，也是我們去配哪些老師適合上什麼課程；然後另一個就是寫計畫，辦理大大小小跟學生有關的活動，像是成立科學會、辦理校內展、校內聯歡活動，就是各項跟科上有關的活動，服裝週、畢業成果展、找經費讓他們辦理這些活動。（A-I-2）

以我現在的工作項目來說，排課、師資任聘、找師資、課程的安排、執行計畫還有所有專業課程管理，還有只要跟所有實習有關的事情我都要處理。(A-II-2)

提到職務輪調的問題，由於科主任每月薪資的加給並不多，教師對於擔任科主任的意願並不高，訪談者有提到擔任科主任的好處是每位老師能因此比較清楚自己科在做什麼事，比較能相互合作。目前訪談者任教單位皆未討論出合適的輪調方式，所以訪談者從到該校任職至今就一直擔任科主任這個職務，而訪談者也有提到科主任必須是自己專業的老師，才能了解課綱專業群科的課程內容，而且輪調可能會產生計畫及科系發展無法延續的問題，也再次提到該職務的繁忙工作量及同仁對科主任這個職位的意願性。

科主任一個月加給五千元、導師加給三千元，所以其實根本沒有差多少。我們之前是討論像國立大學一樣輪替，其實很多所學校都是輪幾年，其實輪替有個好處可以知道科主任在做什麼，然後科上會比較團結，從導師、一般群科任課老師他會比較理解科主任要做什麼，怎樣可以互相合作。(A-I-2)

用輪值的問題是計畫不能延續、科的發展也不能延續，如果遇到不想做的人就會斷掉，但現在也沒有好的計畫可以下來，這個職位給誰的權限是給實習主任，也因為這個工作業務量大，所以沒有人要做。(A-II-2)

近一步詢問了對於科主任一職的看法，科主任是一個為老師及學生服務且吃力不討好的位子，如果學校與科上老師支持，相對比較容易推動各項計畫與活動，如果學校上面不支持就需要自行接計畫及找資源帶學生或是購買教學相關的設備。

吃力不討好。就是在我們學校還算不錯的是上面如果支持，下面老師團結的話就比較能走出一個方向，比較能推得動任何計畫跟活動。但像有些學校，有的是上面不支持，意思是可能有其他科系能獲得更多資源，那我們自己科就會比較辛苦，要自立自強找錢、找資源帶學生，也有一種狀況是上面支持但老師不團結，科主任自己就會很辛苦。(A-I-3)

科主任就是一個所有老師的服務人員，服務所有老師，但我的順序是以學生為主，這個東西跟學生有沒有利害關係決定我要不要做這件事，以前的實習主任在我買設備的時候也只會問我這東西多少人受

用，如果少數人才用得到就不用考慮，但如果運用很多班很多人就是有用的東西就可以去實施。還有你的想法要隨時記下來，只要計畫經費或是學校補助款下來，就能馬上去買需要的設備。(A-II-3)

對於科主任自己認為自己專業上的不足，受訪者有感指出學校行政業務量太大，導致自己的時間受到壓縮，包括影響備課時間也會間接影響到教學品質，而科主任也要提早規劃整學年的科上活動與計畫行程，等於是被時間追著跑。

另外會議也很多，很多會議都沒有結論，學校上級也沒有辦法給答覆，所以如果老師不做學校的事，只做教學的事其實是做得很好的，但如果參雜學校業務那些的，像是校門口站哨、量體溫、指揮交通、招生試探、教育局活動，就沒有時間去做這麼多事了，但也只有固定老師去做這些事，不公平沒有均衡。(A-II-4)

我覺得應該說當行政之後、當科主任之後，你真的要好好花時間去授課、去備課，那個時間會被分散，所以在授課的實際面，授課的準備上面會減少很多，我覺得這會比較不足，所以我們很多當行政的會很努力盡量把課程以前累積的技術面再做一些小小的改變去授課。(A-I-5)

(二) 技術型高中科主任之行政實行困境

教育行政機關與學校機關提出的政策對於科主任的影響，主要是看提出之政策有什麼其他的配套措施及資源，而這些政策相對來說科主任反而要有足夠的敏銳度，例如說因為雙語政策而耽誤正課的教學進度，或是為了雙語政策鼓勵學生考取雙語證照，但學校的不同作法可能會影響到學生考取證照的意願，此外如何讓科上老師瞭解政策實行與搭配科上的課程處理，也是科主任的處理項目。

教育政策主要都是科主任比較了解，因為老師主要負責課業、學生、輔導，主要還是計劃執行力，科主任要閱讀然後快速了解，怎麼的課程規劃、執行、時間可不可以，快速地執行完，還有有沒有多餘的時間、空間、執行力能安排。所以對別人來說當科主任可能是壓力，但對我來說還可以。(B-II-1)

雙語導致時數被砍掉算是滿大的影響，是雙語班或不是我們雙語班實作的技術就會產生影響，可能雙語班語言能力進步了，但就要找其他時間補足的技術的那塊，老師的壓力就會真的比較大。(B-I-2)

提到科主任的壓力來源，由於科主任的位置在學校主管下面及科上老師上面，成為一個中間的位置除了要進行上下疏通且溝通的管道；此外其他壓力還有招生壓力以及時間壓力，招生數不足不僅會影響班級數，也會影響到教師每學期的鐘點數，另外活動太多但時間不足，如同地基不穩固就在無限擴張地上的建築。

壓力來源來自於上面跟下面，要用什麼方法去跟上面的溝通，下面告訴我之後我要怎麼去跟上面講，才不會造成兩者的衝突。(B-I-3)

招生壓力最大，學生不足的話，課程跟老師安排就會出現問題，老師專業不足跟資源不足也會出現問題，如果學生流失就會併班，也會產生問題。(B-II-3)

最大的壓力是時間，沒有太多時間能做很多事，再來就是空間不夠。(B-II-5)

活動太多，導致沒有辦法專心處理在某件事情，地基還不穩固就在無限擴張。(B-I-4)

(三) 技術型高中科主任之行政實行發展

科主任對於目前的職位其實最在意的還是薪資與考核的問題，擔任科主任雖然減少基本鐘點，但增加的工作量卻無法與獲得的達到平衡，而且擔任科主任需要做好犧牲奉獻的責任，心態也要調整好，除了瞭解每位同仁的專長及個性外，一起分享教案打造互相制定的教學模式，共同面對一個科的未來發展與長久規劃。

我覺得錢跟考核都是很重要的問題，因為科主任現在只有每學期減鐘點，主要看班級數，但減了這些課但工作量沒有比較少。如果當科主任能減少年資可能會讓大家比較有意願接行政。(C-I-4)

如果要當科主任真的是心態要調整好，然後要有犧牲奉獻，很多時間要處理事情，然後要有責任感，還有科的延續性這幾年要做什麼要想好，這些事情比較重要。(C-II-4)

我覺得自己科可以建立固定的教案，就是分享教案、共用教案，互相制定一個教學的模式。(C-I-4)

科主任要全面瞭解每個老師的專長、個性、教學品質，然後把老師放

在對的位置，這樣在看學生學習成效就能很明顯看出來，有些老師的教學不足也會建議老師可以互相觀摩。（C-II-4）

受訪者認為薪資酬勞如果能與工作量成正比，才能達到激勵同仁的動力，所以會自己找計畫申請經費，或是安排老師有興趣的研習提升教師教學動力，而由於老師沒有做過行政職並不會同理兼任行政職的辛苦或工作業務，所以還是鼓勵同仁們都能進行科主任的職務，輪替方式除了須妥善討論，也提出建議以三年為主，讓導師也能帶完一輪導師班以後再進行輪替，但如何進行職務輪替還是要看各校安排，可能是科上自行討論，也有可能是校長或實習主任處理。

薪資酬勞跟他做的事情如果能成正比，我們自己也會去找計劃找經費，因為老師常常犧牲假日或下班時間無償去做事。科上活動或研習對老師也是有用的，看老師想學什麼然後安排相關的研習讓老師去學習。（C-I-5）

現在公立學校也會有招生壓力因為少子化，所以科主任壓力很大，但我們也會說是這是所有老師的事。我也會跟所有老師說可能會因此被減班或減老師，但不知道老師們有沒有意識到這件事，沒當過行政真的不會知道這件事，所以老師應該要有當行政的經驗。（C-I-5）

我覺得輪替以三年最好，兩年的如果導師還沒帶完畢業班就換老師，但這部分在其他學校是科上自己決定輪替制，但這間學校還是看校長的意思，校長可能會比較期望底下的人選，怎樣的輪法或是怎麼輪就要有個樣子給校長看。（C-I-5）

三、結語

在本研究再次提及科主任一職在群科扮演著不可忽略的重要角色，不僅要做學校與科內教師的橋樑，也是老師與學生之間的協調者；不僅要撰寫計畫爭取經費，還要為科上辦理不同活動與研習，為老師提供公平且安全的教學環境。不同學校雖然有不同的行政處理方式與互動模式，但還是有相似之處，包括經費短缺、職務輪替規劃不全、需要處理老師與學生之間的關係，以及共同擁有招生不足與時間不夠的壓力；也因為經費不足或是活動太多需要使用到教師下班或假日時間，沒有足夠的激勵因子可以使教師產生參與教學外的行政任務動力，也是科主任另外的壓力來源，而這部分也與過去文獻仍有對應。

對此本研究也針對科主任所遇之困境提出幾項建議，包括能否在有限的資源下提出更有效的給予科主任協調能力的支持與培訓機會，以達到科內合作和團隊

精神，並有效建立符合學校發展與教學相長的溝通渠道，同時也達到科主任與教師進行定期反思評估教學及科內評估，確保能持續提高教學和管理效能。另外科主任在學校沒有實質領導權及工作業務量繁忙，產生教師不想兼行政職務的現實問題，學校機關須支持科主任在學校與科內的付出與努力，以及為科主任制定教師專業發展計畫，讓科主任能應對不斷變化的教育需求，在薪資與升遷制度能否進行調整也是教育行政機關需要重視的問題，以及與教育現場人員進行溝通的重要議題。

參考文獻

- 王玉麟（2006）。高職科主任工作壓力之探討。**學校行政**，45，140-153。
- 吳勝國（2004）。台灣地區公私立高級職業學校校長工作壓力與調適策略之研究。輔仁大學教育領導與發展研究所（未出版之碩士論文），新北市。
- 林淑芬（2000）。我國高級職業學校兼任行政教師工作壓力與因應方式研究。彰化師範大學商業教育學系（未出版之碩士論文），彰化縣。
- 高級中等學校組織設置及員額編制標準（2018）。
- 黃子舜（2021）。破解行政大逃亡—激勵領導在學校行政的應用。**臺灣教育評論月刊**，10(3)，159-164。



疫情下國小代理教學組長的挑戰

林君庭

國立臺中教育大學教育學系課程與教學碩士班研究生

元嫻文

國立臺中教育大學教育學系課程與教學碩士班研究生

一、前言

國民小學教師兼任行政工作，一直是被關注的議題，每年 7、8 月也常面臨行政荒，有時接手的是初任教師，近年更常見由代理教師接任行政。2021 年辦理的新北市國小暨幼兒園及國中教師甄選，受到新型冠狀病毒（COVID-19）疫情的影響，教師甄選面臨首次停辦（周湘芸，2021）。在學校行政職務中，教學組常被戲稱為天下第一大組，工作內容繁雜細瑣，包含課務編排、學藝活動、作業抽查、成績考查、教學研究與教學實施等。

教學組長在學校的業務中擔任了重要角色，受到疫情的影響，除了因應停課復課、疫情下學習樣態的改變，還要因應疫情爆發時的調課、代課業務、教師確診因應、缺乏代課教師之窘境。雖然疫情已過，但類似疫病不知何時再起。本文以疫情下代理教學組長之經驗，探究國小代理教學組長在疫情間的挑戰並提出建議，供未來兼任行政職之教師參考。

二、疫情下代理教學組長困境

（一）缺乏行政知能研習與行政經驗

受到疫情的影響，實體研習大多取消，初任教學組長的行政知能研習，也受到疫情影響取消。初任教學組長僅由前任教學組長交接業務、加入區域性教學組長群組，即上任教學組長工作。代理教師的行政經驗僅來自於教學實習時的行政實習，面對初任教學組長，代理教師需要熟悉公文系統、公文用字遣詞、政令的推動、掌握線上教學資源、提升自身線上與實體教學知能，也需要調整自身去適應學校文化、環境與氛圍，以利行政業務的推動。

（二）同工不同酬

2021 年代理教師尚未擁有完整聘期、全年支薪的情形。代理教師擔任教學組長的行政職務，需要提前於七月就職編排課務、交接教學組長行政相關業務，並開始辦理與交辦於暑假期間舉辦之語文競賽、教學支援人員續用與管理等，卻未擁有七月完整聘期與薪資，面臨與正式教師兼任行政業務的同工不同酬情形。

（三）確診的困境

疫情爆發下，面臨教師確診，人力不足的窘境。代理教學組長又為全校第一位確診教師時，工作業務實在是面臨巨大挑戰，除了積極與教務處團隊分工合作外，更是需要在確診不適時，仍時刻追蹤校內師生確診、隔離情形，快速尋找代課教師或是協調請校內教師協助支援課務。面對教師們確診能有代課教師協助課務與班級事務，教學組長面對確診雖有代課教師協助課務，工作業務卻僅能由團隊同仁協助與自己協辦，工作壓力與身心負荷實為一大挑戰。

三、停課不停學的風波

（一）教師實施遠距教學的困境

遠距教學為我國因應疫情首次推行的上課方式，教學現場除了面臨學生設備的不全、學生家中多位孩童有設備上課需求、學生無故缺席、使用分頁瀏覽網頁的情況外，教師還需面對教學線上化、線上繳交作業的檢核，以及轉換為教學直播主的角色混亂（洪翊甄，2021）。教學組在疫情爆發下，除了需要協助指導與提供校內教師線上教學資源外，也需要協助代課教師、支援教學教師資訊設備知能協助，才能有效達致停課不停學、遠距教學教學成效。

（二）疫情下，停課復課的混亂

1. 停課復課的反覆，看見校園人力的吃緊

受到疫情緩和又上升的情形，教育現場邁向停課不停學的階段，教育現場有線上教學、同步與非同步教學、混成式教學的多種模式。然而，疫情的升溫，隔離與確診的人數增加，加上教育部停課標準隨疫情變化一再更動，教師工作量倍增，且受到校內教師陸續確診、代課教師的短缺（受到疫情影響不願進入教學現場代課、各校爭搶代課教師）的影響，校內行政人員、教師代課的負擔大，身心不堪負荷。教學組長在安排短期兼（代）課教師也受到衝擊與面臨教師教學人力不足的壓力。

2. 停課不停學的因應策略

受到疫情的影響，教育部停課標準與停課不停學的推行，教學組長更是面臨更多的挑戰。例如班級停課的因應、教師確診的人力調配、代課與教學支援、藝能課程教師入校的快篩或 PCR 檢測的陰性證明的追蹤。這些都是過往教學組未曾面對的，然代理教師初任教學組長，要在疫情間快速提升自身適應力外，更需

要與團隊、主管機關合作，規劃校內教師確診的配套措施，才能面對疫情來得又急又快的挑戰。例如：學年有人確診，需要由同學年教師協助代課；學年有人確診，列出確診教師的支援代課教師優先順序、行政團隊的代課因應。

四、代理教學組長因應策略

（一）教師的支持與協助

面對行政經驗的不足，積極尋求校內曾擔任教學組老師之經驗傳授，也仰賴校內教師好友的情緒支持與自主性的業務協助。面對本土疫情又急又快的挑戰，教學組長更需與他校教學組長進行交流與討論，仿效他校疫情代課良好的因應策略，調整與掌握自己學校的因應策略。

（二）系統合作與自我照顧

疫情的衝擊，需要更多的團隊與系統的合作，如：開放校內教師了解校內疫情與確診人員，進行防疫與課務協助，透過校內系統建立關懷教師與追蹤教師的身心情形，團隊內適時的分工合作與協助。教學組長面對工作業務的繁瑣，常加班趕工，疫情的升溫，更宛如 24 小時的便利商店提供服務與協助，身心俱疲。代理教學組長除了需要面臨工作焦慮與確診時的身心壓力挑戰，還需要面對準備教甄的壓力，因此找到自我照顧與紓壓方式，是疫情下代理教學組長重要的因應策略之一。筆者自我照顧的方法有做自己喜歡的事情、繪畫、運動等，也會透過自費心理諮商的方式，維持身心平和。

五、結語與建議

（一）結語

疫情下國小代理教師面臨的挑戰有缺乏行政經驗與知能研習、同工不同酬、確診的困境、校園內的教師人力吃緊、身心壓力的調適。教學組長的行政業務雖吃力不討好，卻也是培養溝通、危機處理、鍛鍊自身能適時切換不同角度看事情能力的跳板。

（二）建議

雖然 COVID-19 疫情已過，但類似的疫情不知何時再起。若正式教師仍普遍不願兼任行政工作，我國又再度面臨疫情停課，教育現場可能會再次面臨行政荒的混亂，故筆者針對代理教師擔任教學組長提出下列建議：

1. 調整業務內容與增加人力支援

教學組長的工作業務繁多，不同學校政策不同，有些有副組長、協助行政的安排，但也有些是專職的情形。在人力缺乏的情形下，教學組長要肩負課務編排、辦理領域的多元評量與考題審題命題、學生作業調閱、能力檢測、語文競賽、代課人力安排與保險、代課教師薪資計算、巡堂、教育局來文處理、雙語教育計畫與課務安排，常常分身乏術。若能將現有業務在校內行政團隊進行適切調整或是增加教學組業務協辦教師的統一規範，相信不僅能提升行政效率，也能增加教師擔任教學組長職務之意願。

2. 提供教學組長支持與輔導

代理教師初任教學組長，除了薪資不平等外，福利也和正式初任教師有落差。如：正式的初任教師有薪傳教師提供諮詢輔導。若初任代理教學組長也能有薪傳教師協助，不但能降低工作壓力，也能提升行政業務的推動的流暢，更能快速掌握學校內運作與教師群體的人際互動模式，進而提升行政工作效能。

3. 疫情下停課的人員調配規劃

疫情的衝擊，教育現場多數學校面對人力的短缺與線上教學的挑戰。然而，疾疫的流行、爆發，卻在提醒我們需要有危機處理的能力，例如：規劃疾疫爆發的 SOP 處遇、現場人力資源的掌控與調配。故建議各校均需事前規劃疾疫危機處遇流程、停課的線上教學模板與教師授課方式，更重要的是針對現場人力盤點、調動的規劃與因應模式，明確分工各角色任務與責任，才能有效系統合作，共同面對疫情的帶來的危機與挑戰。

參考文獻

- 洪翊甄（2021）。國小第一線教師實施遠距教學面臨的挑戰與對策。臺灣教育評論月刊，10(11)，111-115。
- 周湘芸（2021年7月13日）。歷年來首次！新北國中小暨幼兒園教甄今年決議停辦。自由時報。取自：<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3601954>



園藝融入偏鄉課後輔導－以五味屋為例

陳怡陵、黎士鳴

東華大學諮商與臨床心理學系

顧瑜君

東華大學自然資源與環境學系

一、前言

近幾年來，因人口外移、高齡化、少子化等因素，導致學校規模縮小、師資流動率高、隔代教養等議題，使得偏鄉教育議題逐漸受到關注，特別在偏鄉學生之教育與專業資源不足、學習成就落後以及課後生活照顧等問題上尤為重要。不論是政府或是民間團體、社福機構將大量資源傾注於偏鄉教育之資源落實，偏鄉地區之教育仍舊面臨諸多困境（曾幼涵等人，2020）。可以想見在偏鄉地區可能難以吸引到高品質的教育人才，需要政府和非營利組織採以提供獎學金、津貼或其他激勵措施，以吸引優秀的教育工作者到偏鄉地區工作。

偏鄉學校可能缺乏充足學習資源（曾幼涵等人，2020），再者，學童可能因為交通不便而難以參加課後輔導，此外，學童的家庭環境差異大，有的可能缺乏學習支持，另，偏鄉地區學童普遍學習動機低落，且在課後無人照顧的情況下，青少年之犯罪亦為重要議題。故提供一個可以學習之環境，並降低參與之困難、建立正向學習經驗，提升學習動機、創造正向學習環境，增加學童正向情緒之連結（彭淑玲，2019；Goetz et al., 2016），為偏鄉課輔模式建立的主要考量。本文將以五味屋為例，採用關懷模式進行課後輔導，並加入園藝元素來提升學習與自我療癒之效能。

二、課後輔導模式

課後輔導模式為在學校課程結束後，提供額外的教學資源以及輔助支援，以幫助學生更好地理解 and 應用所學的知識，此模式得以在校內或者其他教育、社福機構中實施，主要目的為提供學童額外的學習機會，以協助學童在不同層面之需求。因應學校特性與學童需求，有許多不同形式的課後輔導，如：大理國中的學習扶助課程，提供學習落後的同學在課後的補救教學；蘇塔琳學校（Tallinna Sudalinna Kool）的長日班，提供學生在上學前與放學後可以繼續在學校學習之時光，透過課餘活動來強化核心素養（天下雜誌，2023）。

課輔的目標是提供更多的學習機會，幫助學童更好地掌握知識，提高學習成績，同時也促進他們的全面發展，而不同模式皆有可應用之優勢，但主要的核心目標皆為增加學生之正向學習態度與正向心理成長（張訓譯，2018）。在國內，永齡希望國小透過社工與課輔的雙軌制來陪伴學童成長，不只是課業上的輔導，

更是透過社工的協助來處理情緒上的困擾（天下雜誌，2023）。由於學習落後不只是學習的問題，亦有心理上的困境；因此，在課後輔導中，不只要強化學業，更要關懷情緒等心理面向。

三、園藝 CARE 模式介紹

不同於以往課輔模式，不少環境心理學家亦提出直接體驗與主動參與可以培養學習者對於環境的依賴，而多數童年具有環境經驗記憶的人們，皆有過機會去主動探索環境，並與環境建構連結（Kudryavtsev & Krasny, 2012），園藝活動 CARE 模式以團體為基礎，並提供課輔學生機會主動動手實作與自然環境有關之素材，建立正向學習經驗、問題解決以及合作之能力，同時亦能增加學童對於自然環境之情感連結與記憶，CARE 模式由 Moriggi（2020）以關懷倫理為基礎，應用於園藝活動中，包含以下五階段：

1. 關注自然（caring about）

在與自然環境連結之過程中，初步的與之產生連結感，可透過主動接觸自然媒介為基礎，並從經驗中得到對於自我和環境的認識（Gass et al., 2012），此亦為自然療癒之基礎，且對於身體、心理和精神健康發展至關重要（Naor & Mayseless, 2021），同時我們也能在過程中將注意力由自身轉移至手中的植株，關注到周圍的環境中。

2. 關心自然（caring for）

在與手中的植株認識與接觸後，孩童可以透過學習專業的種植與照護知識，實踐主動接觸與學習經驗，與此同時，也更加的將情感付諸行動，在此過程中，孩童可以開始意識到植物富有生命，藉由觀察其生長、生病、死亡或重生等歷程，可引發孩童對於保護與照顧自然環境之責任（a feeling of responsibility）。

3. 照顧自然（care giving）

在課後輔導的時間，學童得以透過栽種照顧、創作植物相關作品，實踐並培養照顧需求，並能有機會展現自我、獲得他人讚美，同時自然元素不僅能激發積極的感官、神經體驗，還能產生價值感和賦能感（Moriggi, 2020），在課輔的園藝活動當中，這種將學習照顧自然環境、植株等歷程，得以將學童的照顧需求付諸行動，同時亦了解自己除了被照顧外，亦能透過行動照顧環境或他人，對於我們的自尊與自信之提升至關重要，同時提升主動性。

4. 感受自然（care receiving）

不少研究都指出與自然連結本身就與我們的正向情緒有正相關（Mayer et al., 2009），因此適當的園藝活動能將負面情緒轉換為生產性的行動（Haller & Capra, 2019），透過園藝活動的實際參與、與自然連結的經驗，對於我們的心理健康與自我療癒皆有重要的自我效益。

5. 自然同在（caring with）

從此課後輔導課程的園藝活動中，不僅了解自身與自然間的關係，透過照護植株獲得的成就感、責任感等自我增益效果，亦能使學童付出行動、學習問題解決，提升主動性與學習動機，與此同時，將產出的作品贈與重要的朋友、家人，或是種植的植株，使孩童感到生活的目的感並與生活環境產生連結（Rother, Nelson, & Coakley, 2009），增加我們的社會適應與生活滿意度，而達到與外界連結，亦能增強我們繼續從事園藝行為之動機（Haller & Capra, 2019）。

四、關懷為基礎的課輔

位於花蓮壽豐鄉豐田車站前的五味屋又名為「囝仔們ㄟ店」，以社區公益二手商店方式經營，同時作為鄉村兒童、青少年的社區活動場所，使得學童得以有更多元之學習場域，放學後亦能作為課後輔導之活動空間，透過與東華大學學生合作，徵求來自四方之志工參與並協助學童之課後輔導陪伴，使得學童得以接受更多元的教育資源。再者，亦以交通車解決學童交通不便，而提升參加課後輔導之動機。五味屋不只是提供孩子的多元化的課後輔導，同時亦解決偏鄉地區學生在課後無人照顧之議題。

連結五味屋近期推動的洛神花農場，本文將以園藝 CARE 模式融入課輔活動中，透過照顧植物的過程中來提升學習效能與自我照護能力（表 1）。透過園藝團體的運作，亦能提供學童一個安全的空間，讓他們能夠自由表達和分享感受，建立情感連結，透過園藝活動的 CARE 模式之應用，來提升學習動機以及增進自我照護與關懷他人之能力。

表 1 CARE 模式之園藝活動模式

周次	團體階段	園藝活動	Caring 模式	團體任務與成效
第一週 我的植物	初始期	目的：與自然連結 	關注自然、 關心自然	建立團體規範，學習將關注自身以外的自然環境。成員開始對栽種植株感到興趣，並能學會栽種植株。
第二週 香草栽種	轉化期	目的：學習栽種 	關心自然、 照顧自然	學習香草植物的照護。透過植株照顧、澆水等，成員能分享所觀察的植株生長歷程。
第三週 葉子拓印		目的：認識葉脈 		透過瞭解自然媒材包括葉脈紋路的不同、樹枝紋理等，製作手作小物，從中學習團隊合作與成員磨合。成員開始能協助彼此，共同作畫或是多做一份打算送給自己的朋友，從中獲得成就感與賦能感。
第四週 巧手創作	工作期	目的：活化大腦 	感受自然	在對自然有基礎認識與接觸後，實際與大自然接觸，並觀察自我與自然間的連結，是否有所不同。透過此方式，成員能主動參與自然與親近自然，從中獲得樂趣。
第五週 親近自然		目的：走進自然 		了解不同節慶當中，自然媒材亦可成為美化與裝飾的一部分，使環境更加美好。成員開始了解到除了自己可以照顧自然，自然環境的美化，也能讓自己有好的心情。
第六週 歡度萬聖節		目的：體驗節慶 		透過基礎知識了解後，栽種相關作品，如：水苔球、多肉組盆等，並學習如何在生活中照顧植物，亦了解植物如何美化環境。成員藉由照顧植物，學習如何關懷自然，同時也學習如何關懷身邊的重要他人。
第七週 水苔球		目的：學習自然 		
第八週 我的花園	結束期	目的：規劃植栽 		

第九週 珍重再見		目的：分享成長 	團體經驗分享與回饋。成員能在學習園藝的過程中，意識到自己可以關懷自然環境，同時也能透過此關懷他人，以及感受到他人的關懷，並可以從中獲得成就感、提升主動性。
-------------	--	--	---

本次的課後輔導課程以園藝療癒中的 **Caring** 模式為基礎，提升學童之學習動機、自我照顧與關懷他人之能力。在團體運作中，以體驗與實作為核心，帶領孩童建立問題解決能力，增加其主動探索之能力，同時亦在團體中與成員發展合作關係。在每次課程結束後，安排一個時間，讓學童分享他們的經驗和感受。結束後成員感到依依不捨，並表示在園藝活動過程中，他們得以選擇植物、創作、與成員分享等方式，來表達他們當前的情緒與感受。在過程中，感受到 **CARE** 模式之內涵，透過照護植株、覺察自我的過程，達到自我關懷，並進一步的學習關懷他人與自然環境。

五、結論與建議

本次課後輔導延續學員白天會參與的園藝活動（摘種洛神花），來增加園藝素材的熟悉度，但為避免成為白日園藝活動的延伸，加入 **CARE** 模式於課程中，透過熟悉的素材加 **CARE** 元素之應用，藉此來提升自我與彼此照護的歷程，更加呼應五位屋所倡議的照護為基礎的課輔模式。在此次在推動園藝活動 **CARE** 模式中，嘗試以園藝活動融入課輔後輔導中，發現對於學童的學習效能與自我成長皆有效益，參照自我決定理論提升內在動機之三元素－勝任、自主、關聯（**Ryan, et al., 2022**），來推動學童之參與動機以及學習興趣：

1. 利用勝任高的媒材－利用學員熟悉的園藝素材，可以減少學習上的壓力，並增加勝任感。成員白天有耕種過洛神花的經驗，我們就已學會的能力，加上園藝的媒材進行創作，並且催化 **CARE** 之內涵。
2. 尊重自主活動參與－自動自發參與課程是重要的內在動機的啟動，所有團體課程皆由主動性的邀約而被迫參與，部分未參與的同學在另一旁觀察與學習。
3. 穩定的人際關懷時光－每周固動一個時段來進行團體，透過穩地的課程來創造彼此關懷與連結的時光。有些時候，部分學童因為作業未完成，而無法參與團體，團體結束後成員會增加創作作品給未參與的同學。

另外，根據世界經貿組織（**OECD**）對於資源不足之學童，須建立扶弱生態系，包含課程設計、師陪系統與公私協力等面向。五味屋在當地是一種扶弱生態

系，並且以照護為精神來推動各項活動，以下針對 OECD 建立扶弱生態所提出的三個面向，對於偏鄉課後輔導提供以下建議：

1. 在課程設計上，需考慮多元媒材融入課程

園藝團體活動之 CARE 模式將自然元素融入課輔課程，以提供學童接觸多元媒材的機會，並強調實際的應用和問題解決，將自然體驗融入學童的下課學習時間，透過多元媒材的應用，有助於提升孩童對未知領域的主動探索能力，且不同年齡、發展能力之學童，皆可透過創意發想，創造屬於自己的作品，提供符合其不同學習風格、能力水平之個別化學習機會。

2. 在師陪系統上，可強化親近自然體驗課程

不少研究指出親近自然、與自然連結的機會越多，其對於正向情緒就越有幫助。例如本次課程的園藝活動與兩次的親近自然活動皆有良好之效益，且皆以團體形式進行，相較於學校班級系統，以更小規模的團體模式運作團體，得以更有效地關注每位孩童的需求，提供更多的個別協助，而對於相關的自然體驗或園藝活動之投入，需要培育或增能相關的師資或專業人員，以利推動親近自然之相關體驗活動。

3. 在公私協力上，連結五味屋關懷模式課輔

園藝活動的 CARE 團體模式強調個人自身與自然環境之連結，增加並培養其關懷之能力的同時，亦為學習關懷他人與環境之能力，提供一個安全穩固之社會支持系統，若能鼓勵家長陪同參與，可提供除了同儕以外的家庭支持系統，協助孩童建立一個更健全之社會支持系統架構，此外，產學合作亦為提供孩童學習資源、連結專業的重要目標。

本方案以關懷（CARE）為基礎，透過園藝媒材以及 CARE 模式之融入，深化五味屋的課後學習時光，除了傳統課業以外，更增添的溫暖關懷與自我成長。

參考文獻

- 彭淑玲（2019）。知覺教師回饋、個人成就目標、學業自我效能與無聊之關係：中介效果與條件間接化效果分析。*教育心理學報*，51(1)，83-108。
- 天下雜誌（2023）。平等教育-沒有脫隊的孩子。*天下雜誌*，785。

- 曾幼涵、簡俊凱、周才忠（2020）。台灣偏鄉夢想教育模式之建立：「夢想教室課後多元方案」之實踐與反思。《慈濟大學教育研究學刊》，16，43-72。
- 張訓譯（2018）。翻轉教學之偏鄉問題再思考。《臺灣教育評論月刊》，7(8)，82-87。
- Gass, M. A., & Russell, K. C. (2012). *Adventure therapy: Theory, research, and practice*. Routledge.
- Goetz, T., Sticca, F., Pekrun, R., Murayama, K., & Elliot, A. J. (2016). Intraindividual relations between achievement goals and discrete achievement emotions: An experience sampling approach. *Learning and Instruction*, 41, 115-125.
- Haller, R. L., Kennedy, K. L., & Capra, C. L. (2019). The profession and practice of horticultural therapy. CRC Press.
- Kudryavtsev, A., Stedman, R. C., & Krasny, M. E. (2012). Sense of place in environmental education. *Environmental education research*, 18(2), 229-250.
- Mayer, F. S., Frantz, C. M., Bruehlman-Senecal, E., & Dolliver, K. (2009). Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature. *Environment and behavior*, 41(5), 607-643.
- Moriggi, A. (2020). Exploring enabling resources for place-based social entrepreneurship: a participatory study of Green Care practices in Finland. *Sustainability Science*, 15(2), 437-453.
- Moriggi A., Soini K., Bock BB., & Roep D.(2020). Caring in, for, and with Nature: An Integrative Framework to Understand Green Care Practices. *Sustainability*, 12,3361.
- Naor, L., & Mayseless, O. (2021). The Therapeutic Process in Nature-Based Therapies from the Perspectives of Facilitators: A Qualitative Inquiry. *Ecopsychology*, 13(4), 284-293.
- Rother, E. A., Nelson, K., & Coakley, K. (2009). Health through horticulture: A guide for using the indoor gardening guide for therapeutic outcomes. *Chicago, IL:Chicaog Botanic Garden*.

- Ryan R.M., Duineveld J.J., Domenico S.I., Ryan W.S., Steward B.A., Bradshaw E.L.(2022). We Know this much is (meta-analytically) true: meta-review of meta-analytic findings evaluating self--determination theory. *Psychological Bulletin*,148(11-12), 813-842.



學前特教學生助理員工作現況

吳欣諭
新北市廣福國小附幼教師

一、前言

依據我國《特殊教育法》（2019）第十四條規定「高級中等以下各教育階段學校為辦理特殊教育應設置專責單位，依實際需要遴聘及進用特殊教育教師、特殊教育相關專業人員及助理人員」。在學前階段，特教學生助理員常被教師期待承擔起大部分有關特殊學生的照顧與學習協助工作（宋明君，2021）。然而，有關特教學生助理員實際的工作內容，可發現幾乎每間學校都不一樣，沒有一定的規範（陳宣妤、洪榮照，2022）。而在特教學生助理員工作滿意度的研究中，發現特教學生助理人員對整體工作滿意度是不滿意的，其不滿意的面向包含了薪資待遇、工作成就與進修狀況等皆是不滿意的，僅只在工作環境面向是滿意的（王惠俐，2002）。筆者在學前教學現場多年，亦發現當今學校皆面臨著特教學生助理人員的流動率大的問題，每當特教學生助理員告知筆者人生另有規劃，無法繼續服務時，筆者一定會竭盡所能的與之相談慰留，從與特教學生助理員的言談中可發現此 12 年前的研究結果，依然應證在那些特教學生助理人員身上，無太大差別，至於是否也適用在當今大多數特教學生助理人員身上，仍有待後續調查研究證實。

綜上所述可知，特教學生助理員對於有特殊需求學生（以下簡稱特殊生），在校的學習適應扮演了關鍵的角色，但對於實際工作內容卻是模糊不清，無確切的相關規範，且對於此份工作的滿意度也不高。加上目前發現學界少有與學前特教學生助理員相關的研究進行討論，故本文欲從各面向對特教學生助理員目前的工作現況進行探析，以了解其在工作中所面臨的困境。

二、學前特殊教育實施現況

臺灣特殊需求幼兒在普通班級就讀人數持續增加，目前有約九成的特殊幼兒安置在普通班中就讀（教育部，2020）。代表著學前階段大多數特殊幼兒皆安置在普通班中。然而隨著安置在普通班特殊幼兒人數的提升，對教保服務人員（含學前教師與教保員）而言，也面臨以下的問題：

（一）教學上的困擾與壓力

教師在設計與實施特殊幼兒的 IEP 教學目標及選用合適的教材教具上有困擾，造成教保服務人員工作壓力（王峯文、李宜學、林健禾，2012）。另教師對輔具方面的專業知能不足，亦產生教學上的困擾。舉例來說，假設班上有需戴助

聽器輔具的幼兒，教師對相關之輔具方面的專業知能不足，當輔具臨時有狀況，常讓教師不知所措。以及特殊幼兒的障礙特質及突發狀況，亦常讓教師不知該如何因應，造成教學上的困擾，也為教師在班級經營上產生很大的壓力（陸怡君，2017）。且特殊幼兒異質性高，教保服務人員深感時間與體能狀況有限。因此，也讓教師感到有壓力（黃莉雯、楊國賜、施宜煌、陳儒晰，2019）。

（二）園所人力支持不足

目前《幼兒教育及照顧法》（2022）所訂定的幼兒園師生比目前為 1 比 15，實在過高，已是多年存在的問題。因此，導致幼兒園人力不足，進而使教師在教導特殊幼兒產生很大的壓力（汪慧玲、沈佳生，2012）。融合教育的環境中最缺乏的就是人力，班級人數多，再加上有安置特殊幼兒在班上，人力就更明顯不足。雖然法規有明定應視身心障礙兒童障礙類型予以酌減班級人數，但教保服務人員表示減少的人數明顯不符合比例，減少的幼生數，似乎無法減輕一位特殊幼兒入班所帶來的龐大工作量（黃莉雯、楊國賜、施宜煌、陳儒晰，2019）。

目前鑑定安置委員會，並未因教學現場招收之特殊幼兒年齡層下降而增加減免人數，對於目前多數幼兒園皆以混齡編班的狀況而言，無形中增加教保服務人員很大的工作壓力（李玟玲，2014）。雖然法規有明定可以提出申請特教學生助理員，但對教保服務人員而言，常因受限於繁瑣且冗長的申請流程，且最後核予的時數極少，實質上的幫助不大（宋明君，2021）。綜上所述，安置於普通班的學前特殊生，將使幼兒園人力支持不足的問題更顯嚴重，而申請特教學生助理員，過往研究雖有顯示教保服務人員期待特教學生助理員的加入，能協助與承擔起班上特殊生在校的學習與照顧，看似能緩解有安置特殊幼兒園所的人力問題，但卻因核與時數過少，而使教保服務人員的期待落空。

三、特教學生助理員工作職責及相關規範

特教學生助理員的最早法規可溯源於九零年代訂定之《特殊教育設施設置標準》（1987）開始，由於當時特教教師聘用不足額及評鑑增加教師負擔，故在特教班中增置生活輔導員，其工作內容與職責為協助特教教師，使特教教師得以順利進行教學。而明定「特教助理員」此一職稱則是 1997 年後（趙雲青，2020）。綜上所述，特教學生助理員包含同樣協助特教教師幫助特殊生學習與生活自理的生活輔導員。

隨著近幾年「融合教育」思潮的演進與推行，大多數的學前特殊需求學生多安置在普通班中，為因應特殊生的多元需求，特殊生家長更進一步要求，除教師助理員外，亦應有專門協助特殊學生的「特教學生助理人員」。因此，2019 年修

訂的《特殊教育法》，明定特教助理員分協助教師的「教師助理員」及協助學生的「特教學生助理員」。以下將探討學前「特教學生助理員」的相關法規及工作職責與現況：

（一）工作職責與現況

我國《高級中等以下學校特殊教育班班級及專責單位設置與人員進用辦法》（2020）第 5 條明確指出特教學生助理人員的配置對象，主要是經鑑輔會鑑定，具重度以上障礙程度或學習生活上有特殊需求之身心障礙學生，而設置部分工時人員。另此辦法第 6 條也明訂其工作職責為在教師督導下，提供個別或少數學生在校之生活自理、上下學及其他校園生活等支持性服務。

在黃靜怡（2010）的研究中，探討一位特教學生助理員在融合班中，協助照顧一位多重障礙幼兒，當時其工作經驗及所扮演的角色包括照顧者、協助學習者、聯繫者、朋友四個面向。無論在特教學校或一般學校助理員的主要工作是負責協助處理特殊生的突發狀況、在校的生活自理、協助學生班級課程的融入，並提升學生的社會互動等（黃靜怡，2010；林靖芸，2011；Keeler, Bucholz & Brady, 2007）。可見特教學生助理員在融合班中，對老師而言是一項不可或缺的人力資源。然而，多數校內面臨到特教學生助理員因薪資低且工作無保障，導致流動率相當高外，也經常受到社會大眾質疑的困境（黃綉雯、張恒豪、唐文慧，2016）。

（二）進用資格與方式

筆者服務於學前普通班教學現場多年，與不同學校教育現場夥伴交流後發現，多數學校皆共同面臨了特教學生助理員難應聘之情形，且流動率高，故以下將從進用資格與方式探究此一環節是否有可改善之處。依據國外文獻研究指出特教學生助理人員的甄試流程為：招募、角色定位、職業評量、面試及系統的安置（Polloway & Patton, 1993）。

依據我國《高級中等以下學校特殊教育班班級及專責單位設置與人員進用辦法》（2020）第 6 條明確規範了特教學生助理人員的進用資格與方式，其進用資格為具高級中等以上學校畢業或具同等學力之資格者，或進用符合身心障礙者服務人員資格訓練及管理辦法所定之人員。而其進用方式則為經學校（園）公開甄選，並人員屬性相關規定進用。

沈佑真與林惠芬（2015）指出，學經歷差異不會影響特教學生助理員的專業知能需求，意味著不同學經歷特教學生助理員所具備的專業知能差異不會過大。

然而，現場老師對助理員的稱謂，如：老師、阿姨、大姐等亦反映出他們對特教助理員的態度，也會影響特教助理員對待與協助特殊生之態度。

四、特教學生助理員對教師的助益

教師平時面對班上眾多學生，有課程進度、學生能力差異、缺乏學校行政支持等種種困境，對單一特殊生的了解有限（曲智鑛，2018）。全時的特教學生助理員入班協助，除了分擔了導師的壓力，更帶來了意想不到的效果（鄭文淵，2016；Hendrix et al., 2018）。除了特生在班上的同儕接納度提高外，特生本身無學習動機和其情緒焦慮的困擾隨之明顯減少，變成喜歡參與班上的課程活動（林慧君，2008）。

教師可透過對特殊生行為功能改變技術，指導特教學生助理員，多鼓勵學生的替代行為，同時並適時地忽略其問題行為，可有效降低特殊生問題行為的發生（Hendrix et al., 2018）。在教育現場中，特教學生助理員能協助普通班教教師，直接對特殊生實施教學（徐玉琴，2019）。特教學生助理員的協助，可有效分攤教師的負擔，亦可提升學生的生活品質跟能力（徐玉琴，2019；鄭文淵，2016；Hendrix et al., 2018）。

五、結論與未來展望

綜上所述，特教學生助理員對學前普通班教師及對特殊需求學生的助益，確實是不可或缺的小螺絲釘，然而園所人力支持不足、工作內容模糊不清、核予時數過低、薪資過低、工作無保障及職場氛圍等困境，常造成其流動率高，致使普通班教師及特殊需求學生面臨時常更替特教學生助理員或聘不到特教學生助理員的困境。

以下事項若能調整，相信未來對學前特教學生助理員繼續服務意願的提升，及聘任困境的改善將頗有助益，進而提升學前融合班的教育品質：

1. 有關單位應提升特教學生助理員的服務時數，尤其學前現場，讓每一位幼兒都能獲得充足且適切的照顧及教育，是現行幼教課綱的精神之一，而特殊需求幼兒相對於一般幼兒需要的關注與照顧及教育需求更多，透過法規的制定保障特殊幼兒能享有特教學生助理員的相關服務，但不該淪為看得到，卻對實質幫助不大的虛幻，核予學前招收特殊幼兒的普通班充足的時數，將使特殊幼兒能獲得全面且完善的照顧品質，亦能降低學前普通班教師的工作負擔。

2. 提升普幼教師的特教專業知能及了解特殊幼兒個別需求，讓普幼教師能習得有效教導特殊幼兒的方法，亦能妥善且合適的規劃特教學生助理員協助事項，避免對特教學生助理員產生過高且不合宜的期待。
3. 政府應提高特教學生助理員的薪資，物價一直不斷上漲，而特教學生助理員的薪資卻沒有同比率的提升，將影響特教學生助理員的生活品質，提高其薪資，亦能促進其工作效能，提升學前特教學生助理員繼續服務的意願。
4. 建議是否能統一以「教師」的名稱稱呼特教學生助理員，而不以「阿姨」或其他稱呼稱之，具體落實學前教師尊重他人、人人平等之身教楷模，使特殊幼兒認同其亦是老師，虛心接受特教學生助理員的教導與協助。
5. 招收特殊幼兒之普通班，其減免人數應至少從酌減2位起跳，特殊幼兒1位所耗費老師的心力往往就抵過一般幼兒好幾位，酌減1位一般生，對於現場老師而言，實質幫助不大，幾乎毫無助益，若能酌減2位一般生，亦能減輕教師壓力，使教師有足夠的心力關照特殊幼兒的學習，較不會有心有餘而力不足之感。
6. 由各縣市政府教育局處制定統一且清楚明確的工作內容，可避免勞資雙方對工作內容認定的爭議，亦可使雙方清楚明瞭特教學生助理員的協助範圍，避免特教學生助理員感到工作負擔過重有被剝削之感。

參考文獻

- 特殊教育法（2019）。中華民國一百零八年四月二十四日華總(一)義字第 10800039361 號令發。
- 幼兒教育及照顧法（2022）。中華民國一百十一年六月二十九日總統華總(一)義字第 1110005332 號令發。
- 特殊教育設施設置標準（1987）。中華民國七十六年八月十四日教育部（76）台參字第 37402 號令發。
- 高級中等以下學校特殊教育班班級及專責單位設置與人員進用辦法（2020）。中華民國一百零九年六月二十八日教育部臺教授國部字第 1090064439B 號令發。
- 王峯文、李宜學、林健禾（2012）。不分類巡迴輔導制度現況與教師工作壓力之研究。《中華民國特殊教育學會年刊》，357-384。

- 曲智鑛（2018）。公平、不公平—融合教育教學現場的挑戰與困境。**學生事務與輔導**，57(1)，75-79。
- 沈佑真、林惠芬（2015）。特殊教育學校教師助理員工作現況與特殊教育專業訓練需求之研究。**中華民國特殊教育學會年刊**，223-245。
- 宋明君（2021）。教保人員對教師助理員協助特殊需求幼兒之職務期待與職務實務之研究。**障礙者理解學刊**，18(1)，37-59。
- 李玟玲（2014）。談幼托整合後融合班教保服務人員的工作壓力。**桃竹區特殊教育**，23，6-9。
- 汪慧玲、沈佳生（2012）。幼兒園教師教導特殊需求幼兒產生的困擾及因應策略之研究。**新竹教育大學教育學報**，29 (1)，37-66。
- 林靖芸（2011）。特殊教育學校教師助理員角色期望與角色實踐之研究（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學特殊教育學系，臺北。
- 徐玉琴（2019）。特教助理員對教學現場助益之探析。**臺灣教育評論月刊**，8(3)，217-223。
- 陸怡君（2017）。我國學前融合教育文獻回顧與探討。**幼兒教保研究** 18，47-69。
- 陳宣妤，洪榮照（2022）。特殊教育學校教師助理員工作現況、工作壓力與因應策略之研究。**中華民國特殊教育學會年刊**，110，201 - 219。
- 鈕文英、施安琪（2014）。我國特殊教育助理員聘任培訓及服務內涵的現況與建議。**南屏特殊教育**，5，31-44。
- 黃莉雯、楊國賜、施宜煌、陳儒晰（2019）。臺北市教保服務人員學前融合教育態度之研究。**幼兒教保研究**，21，59 -84。
- 黃綉雯、張恒豪、唐文慧（2016）。性別與專業交織的照顧工作：特殊教有助理員的建制民族誌分析。**女學學誌：婦女與性別研究**，39，1-58。
- 黃靜怡（2010）。教師助理員協助一位多重障礙學生參與融合教育之個案研究（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學特殊教育學系，臺北。

- 鄭文淵（2016）。有重量的身影－特教助理員季雅芬女士側寫。師友月刊，593，88-91。
- Hendrix, N. M., Vancel, S. M., Bruhn, A. L., Wise, S., Kang, S., (2018). Paraprofessional support and perceptions of a function-based classroom intervention. *Preventing School Failure*, 62(3), 214–228.
- Keller, C. L., Bucholz, J., & Brady, M. P. (2007). Empowering paraprofessionals to teach learning strategies. *Teaching Exceptional Children*, 39(3), 18-23.



工業 4.0 對餐旅產業人力市場的衝擊與人才培育因應： 以技術型高中餐飲科課程規劃為例

江裕春

新北市穀保家商餐飲科主任

國立臺灣師範大學工業教育學系博士生

中文摘要

隨著工業 4.0 時代的到來，科技在餐飲產業中的應用也帶來了重要的影響，如何應對工業 4.0 對餐旅產業之人才培育的挑戰，已經變得不容忽視。本文將討論如何將科技因素整合到現有的餐旅職業和學術培訓計劃中，提供學生未來所需的關鍵技能，使他們能夠迎接未來的挑戰。根據對全國 87 所技術型高中餐飲管理科的普查調查數據顯示，有 2/3 的學校在校訂課程中未開設資訊科技或數據分析相關課程；這顯示現行技術型高中課程在數位素養方面需要認真關切。此外，綜合相關文獻和技術型高中 112 年餐飲管理科課程規劃資料，建議在現有的技術基礎上，進行課程的調整和強化，特別是在數位科技、STEM 教育、實習與實務經驗、創新與客戶體驗以及國際視野等方面，以提升學生適應新技能的能力，確保他們具備未來餐旅產業所需的相應技能，為他們的就業和職業發展奠定堅實的基礎。

關鍵詞：科技發展，餐旅教育，技術型高中

The Impact of Industry 4.0 on the Human Resource Market in the Hospitality Industry and the Response in Talent Cultivation: A Case Study of Curriculum Planning in the Department of Food and Beverage Management of a Vocational High School

Chiang, Yun-Chun

Ku Pao Home Economics & Commercial High School, Taiwan, ROC, head of department
National Taiwan Normal University, Department of Industrial Education, PhD student

Abstract

With the advent of Industry 4.0, the application of technology in the catering industry has brought about significant impacts. How to address the challenges of Industry 4.0 to hospitality education has become an issue that cannot be ignored. This paper will discuss how to integrate it into existing hospitality vocational education and training, providing students with the essential skills for the future, enabling them to meet upcoming challenges. According to survey data from 87 vocational high schools nationwide with Department of Food and Beverage Management, two-thirds of the schools have not offered courses related to information technology or data analysis in their curriculum. This indicates a need for serious consideration of digital literacy in current vocational high school curricula. Additionally, by synthesizing relevant literature and the curriculum planning data of Department of Food and Beverage Management from vocational high schools in 2023, it is suggested to adjust and reinforce the courses, particularly in digital technology, STEM education, internships and practical experiences, innovation and customer experience, as well as an international perspective. This aims to enhance students' adaptability to new skills, ensuring that they possess the corresponding skills needed for the future catering industry and laying a foundation for their employment and career development.

Keywords: Industry 4.0, Hospitality education, Vocational High School

壹、前言

科技快速的發展影響了人類生活型態的改變，隨著工業 4.0 的到來，不但生產過程產生巨大的變革性，對工作組織的調節需求亦發生重要的衝擊，其特點是將數位化技術和自動化集成到工作流程中。自動化意旨生產過程中以機器控制替代人為的操作（高強華、鄭芬蘭，無日期）。數位化技術則是將資料轉換成數值型態以供電腦進行資料的處理、傳輸等（國家教育研究院，無日期），數位化視為此波技術創新的重要標的，對控制過程上人與機器的分工帶來創新動力。相較於過往類比訊號傳輸科技，數位化通訊除了不易受到噪聲與干擾外，亦可打破時間與空間限制，加速訊息處理並能更有效地傳輸、處理與存儲訊息（Kuper, 2020）。工業 4.0 概括地說便是以數位科技為基礎，在製造技術中趨向自動化與數據交換的過程（Spöttl & Windelband, 2021），其中的在數位化技術進步的推動下，人工智能、機器人技術、物聯網（IoT）、大數據分析和雲端計算等應用於智慧工廠和互聯系統的建立，顯著地改變了傳統製造流程，徹底優化生產力、營運、效率以及靈活性。此外，人工智慧（AI）運用電腦大量運算的特性達成類似推理、感覺及動作等人類行為（吳正己，無日期）；目前人工智慧發展已普遍的應用於現代社會，包含影像處理、推薦引擎、語音辨識、AI 機器人、自動防詐騙與電腦視覺等六大面向（ALPHA CAMP, 2021）。在某些環境下，人工智能與機器人技術已不僅僅是一個工具；它們甚至可以被視為合作夥伴（Louie, McCaoll, & Nejat, 2014）。工業 4.0 不僅可以改進供應鏈管理以及提高資源利用率，創建更智能的系統，並且開闢了新的商業模式和創新機會（黃偉達，2018）。然而，工業 4.0 的實施涉及勞動力技能提升、數據隱私、互操作性和支持性基礎設施需求等相關的挑戰。隨著全球科技發展的脈動，餐旅產業也應跟上工業 4.0 的步伐，整合科技之學習於人才培育過程中，不僅能提高學生的專業知識水平，更能利用科技工具，如智能化服務系統、數據分析等，提升餐旅業的服務品質、經營效率等。因此，培育具備相應技術素養的餐旅人才之重要性是不容忽視，這不僅有助於帶動產業的發展，擴大其在臺灣經濟體系中的影響力，還能提高他們的全球競爭力，使臺灣的餐旅人才在國際市場上更具優勢並且提升臺灣的餐旅業在未來科技生活中能夠持續繁榮發展。

貳、科技發展對餐旅產業人力市場的衝擊

一、科技發展對餐旅產業的影響

餐旅產業（Hospitality Industry）依據劍橋辭典解釋為飯店、酒吧和餐廳等為人們提供食物、飲料或睡眠場所的企業；內容涵蓋餐廳、飲料、住宿、會議、旅遊等活動，對經濟貢獻良多。它佔全球近 10%GDP 和十分之一的工作，創造了 7.6 兆美元的收入與 2.92 億的工作崗位，預計此行業在未來的幾年將繼續穩定增

長 (Ruel & Njoku, 2021)。其中，以提供食物、飲料功能的產業別依據行政院頒布之「中華民國行業標準分類」定義中：「從事調理餐食或飲料供立即食用或飲用」謂之餐飲業（行政院主計總處，2021），包含餐食業、餐車、外燴、團膳承包、與飲料業」。隨著工業 4.0 時代的來臨，科技在餐飲產業中的應用也帶來的重要的衝擊，儘管餐飲業以面對面的交流為營運特色，但智能技術和自動化工具的使用已被視為能夠取代繁瑣和單調工作內容的方式，並且可以讓工作人員更能專注於具有挑戰性的任務以及與顧客有更好的互動 (Ivanov & Webster, 2019；El Hajal, & Rowson, 2020)。例如，機器人咖啡師、雞尾酒製造機器人、煎漢堡排的機器手臂等科技在忙碌於製作高產量且品質一致之餐飲產品的同時間中，可以讓咖啡師、調酒師、廚師擁有更多的時間與顧客互動，以及能夠更集中精力在更複雜、創意性的任務上。此外，人工智能和機器人在餐旅產業的應用也引起了公眾的極大關注和興趣 (Ivanov, Webster, & Berezina, 2017)；更有專家預測 2030 年，機器人 (robots) 將佔餐旅業人員 25% 的工作量能 (El Hajal, et al., 2020)。上述資料顯示了科技發展對餐旅產業人力市場將受到衝擊，同時亦可預測此一趨勢將對餐旅業帶來多方面的變革。

二、科技發展對餐旅產業人才的挑戰

隨著工業 4.0 時代的到來，餐旅業也面臨自動化、資訊化和智慧化的轉型，這使得生產和服務流程發生了變革，對企業的營運方式帶來了巨大的衝擊和影響。在這個競爭激烈、充滿新技術的環境中，餐旅業需要轉變和擴展服務，以提升客戶體驗的品質，滿足客戶的需求和期望 (Goel, Kaushik, Sivathanu, Pillai, & Vikas, 2022)。自無人餐廳正式營運，現今餐飲業能透過人工智能 (AI) 與機器人技術提高生產力、品質與利益已成為勢不可擋的趨勢。首先，餐廳的內場已經可以使用智能機器手臂來製作餐食與飲料，機器人的智能系統能依據配方、步驟流程來進行食物的烹調與飲品的配置，並且透過儀器感應來控制食材的熟度與調味品質；其次，餐廳的服務方面也可以使用平板電腦與手機等進行預約、點餐與支付等功能，甚至提供客製化需求的溝通，例如口味調整、佐料、餐具與紙巾等用餐小物件的補充或是添加等；再者，餐廳的內部管理可以透過資訊系統、物聯網等快速地傳遞訊息與數據資料的提供，例如倉儲的管理可以透過智能科技與物聯網應用來提升食物的保鮮、儲放位置與存貨管控等。此外，對於餐食的外送功能，亦可藉由無人機、無人車等智能系統，結合交通路線與交通狀況等資訊，規劃出最佳路線送達。綜合上述，工業 4.0 對餐飲業之發展已將客戶、供應商和物流等的管理流程智慧化聯繫在一起，並由智能機器執行設定的任務，不僅可以減少人為失誤與竊盜，還可以提供對未來的預測洞察力。

餐旅業已將數位化和人工智能 (AI) 集成到各種系統中，包括智能廚房設備、物業管理系統、營收管理系統和客戶關係管理，用以評估整合關鍵績效指標

（Mariani, Baggio, Fuchs, & Höepken, 2018；Ruel & Njoku, 2021）。楊銘鋒在「工業 4.0 智能時代餐飲企業發展思考」一文中表示，在提升餐飲 4.0 的硬體發展的同時，進行大數據應用於企業決策、預測與創新、問題解決等均需要人力的支撐，並強調人才在智能餐飲尤為需要（楊銘鋒，2017）。據此，餐飲從業人員不論是企業主、管理人員、工作人員等需認識人工智能的相關知識與技能，能對訊息資料進行評估、使用與反應，並透過其效能幫助企業組織做出相對應的準備以有效的滿足顧客與員工的需求與期待，從而提高績效。然而，人工智能的進步也存在一些風險，例如低技術領域的失業、機器人自主性導致的失控以及安全、保障和隱私問題（Heires, 2016；Mccrum, 2016）。因此，如何面對工業 4.0 對餐旅產業之人才培育的問題，已是不容忽視。

參、科技發展下的人才培育因應：以技術型高中餐飲科課程規劃為例

一、科技發展對餐旅業人才市場衝擊下的技職教育因應

職業教育乃針對產業特性的學科知識與技術應用的學術培訓計劃，提供全面的專業基礎，著重於執行特定工作任務所需的技能和知識，以實現進一步的專業化。面對工業 4.0 產業職能的變化主要關注領域是考慮數位化與改變的商業模式、產品和流程創新以及相互關係（Wilbers, 2017）。為此，應對工業 4.0 的挑戰例如人工智慧、大數據、雲端、機器人、互聯網、資訊通訊（ICT）等科技，技職教育課程必須進行再興革，並與時俱進，以確保行業主導的課程能夠轉型和創新（饒達欽、聶華明、賴慕回、陳培基，2021）。面對科技在餐旅產業發展的普及現象，我們要如何讓今天的學生能為未來的工作做好準備以應對科技所帶來的職能衝擊呢？本文將討論如何將工業 4.0 所帶來的科技因素整合到現有的餐旅職業和學術培訓計劃中，以提供學生迎接未來重要技能需求的能力。

Ruel & Njoku（2021）表示 AI 時代，管理與營運模式創新地將 AI 工具和數據分析工具嵌入並集成到企業前端與後端的資訊系統，除了連結供應商、合作夥伴和顧客的相關資訊外，並在後端集結成有組織的供應鏈管理（SCM）系統、企業資源規劃（ERP）系統、產品/服務設計管理（PDM）系統、合作夥伴系統和客戶關係管理（CRM）系統等，有助於透過智能工具與分析工具全面分析其組織的內部和外部環境的數據以利於決策制定。Sigala（2021）表示餐旅產業未來的課程和授課方式需要更新和升級，包括但不限於健康/安全規程、創造力創新、軟技能和溝通技巧（soft and communication skills）、技術素養（technology literacy）、員工合作的技能，設計、解釋和評估 AI 算法決策等，以滿足新的行業技能和要求。饒達欽等學者（2021）將資訊科技知識與能力、資料處理與分析、統計知識、現代介面（人-機/人-機器人）互動能力與軟技能等列入未來員工必須具備的特質。潘郁婷（2019）指出，餐旅教育需要根據國際化趨勢進行調整，不僅要逐步建立

學生的技術知識、管理技能和文化內涵，還要培養他們的邏輯思考能力和人文素養。同時，在課程中融入跨領域的資訊科技相關內容，以應對科技潮流，增強與智能機器人的差異化和競爭力。此外，在 2018 年一項調查顯示雇主重視員工具有思考、溝通與解決問題的能力，包含分析推理、訊息素養、創新等能力（Hart Research Associates，2018）。經濟學人智庫（2019）指出，批判性思維、創造力、溝通、創業精神和數位技能在協助學生應對未來挑戰方面扮演著重要角色，同時強調培養分析、推理、質疑以及對人工智慧（AI）演算法所做決策的能力（Economist Intelligence Unit, 2019）。綜合上述文獻與資料，可歸納出在面對未來科技趨勢的餐旅業中，除了餐旅專業技能、管理技能、文化內涵、軟技能外，技職人才硬技能的培育還應該包含以下四個方向的技能：

（一）數位化的資訊系統

餐飲數位化的資訊系統的目標是通過技術的應用，提高整個餐廳業務的效率、降低成本、提升顧客體驗，使餐飲業能夠更好地應對市場變化和客戶需求。此系統通常包括了一系列的軟硬體工具，其能整合消費流程與服務品質所需資訊，目前典型的餐飲資訊系統的特點有，處理網路預訂管理、點餐內容管理、電子支付系統、庫存管理系統、供應鏈管理系統、廚房自動化訂單傳遞、客戶關係管理（CRM）以及員工管理系統等。

（二）數據分析

餐飲數位化的數據分析是指在餐飲業中應用營運數據資料和分析技術，以獲取有價值的洞察和訊息，對於鑑別市場趨勢和制定策略至關重要。隨著數據收集和分析工具的激增，除了可以分析客戶行為，以深入了解顧客的點餐習慣、喜好與行為模式，也可以幫助企業提供客製化的服務和體驗，從而增加顧客滿意度和忠誠度。同時也利用歷史銷售數據、行銷活動數據和其他相關資訊，餐廳可以預測不同時段的銷售趨勢，進行適當的庫存管理和員工調度，亦可評估不同行銷策略的效果，為未來的市場行銷提供指導。

（三）網絡安全

此知識技能有助於確保餐飲業在數位環境中的順利運作，同時保護顧客和企業的數據安全。由於餐旅業需要處理顧客資訊與金融交易數據等，對網絡安全措施的需求也在增加。為了應對這些安全挑戰，餐旅業需要專業的網絡安全人員，他們具有對網絡安全威脅的認識和專業知識，能夠實施必要的安全措施和防禦策略。餐飲從業人員要了解如何保護顧客和企業的數據，確保其不受未經授權的訪問和濫用，以及教育員工有關網絡安全的最佳實踐，提高對潛在風險的警覺性。

(四) 與機器人協作能力

高科技已導致機器人在餐旅業中的應用也越來越廣泛，例如機器人服務員、搬運機器人、炒菜、煮麵等內場工作機器手臂等。這些自動化技術的引入也意味著餐旅業的員工需要擁有與機器協作的能力和技能，這種能力包括理解、應對和有效地與機器人進行互動的技能。與機器人協作的能力可能涉及到使用機器人操作界面、理解機器人的工作原理、解決與機器人合作過程中出現的問題，以及適應不同機器人技術的能力。隨著科技的進步，越來越多的領域需要人類與機器人協同工作，這使得具備與機器人協作之能力的人才變得更加重要。

此外，技職人才軟技能的内容則包含促進批判性思維、解決問題、創造力、技術素養（technology literacy）和溝通技巧（soft and communication skills）的課程，對於讓個人為快速變化的工業 4.0 數位環境做好準備也必不可少。相較於學術型學校，職業型的教育領域有著更開放的學習場域及獲得更多的智能科技實務體驗，在學校與實習工作的整合學習背景下，數位化與智能機器的專業職能可融入與工作任務相結合的學習互動。據此，未來餐旅教育的課程發展應具備餐旅專業技能、管理技能、文化內涵、軟技能、科技應用、跨領域與實務經驗（產學合作）等面向，如圖 1。

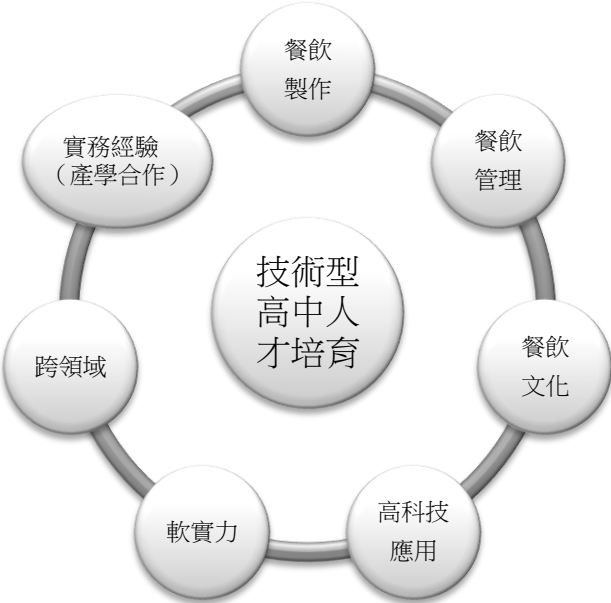


圖 1 技術型高中餐旅群課程架構
資料來源：本研究整理

二、科技發展下檢視技術型高中餐飲科課程的缺失

技術型高中以培養學生專業實務技能、職業道德與素養為主，提升進入職場的就業力（108 課綱資訊網）。餐旅群的教育目標之一為培養學生具備餐旅相關

產業基層從業人員，能擔任餐旅領域有關觀光、旅遊、休閒、旅館及餐飲等工作。因此，課程架構中部定的必修學分數為 114-124 佔 59.4-64.6%，一般科目學分數為 66-76 佔 34.4-39.6%，其中含有科技領域的學分數為 4(108 餐旅群課綱，2018)。

依據 108 餐旅群課綱，部定必修課程包涵一般科目、專業科目與實習科目三個主要的部份。在一般科目中，涵蓋了九個領域，其中「科技」領域包括「生活科技」與「資訊科技」兩科目，而「綜合活動」領域包括「生命教育」、「生涯規劃」、「家政」、「法律與生活」、「環境科學概論」等五科目，各校可以從這兩個領域（七科目）中自選二科目，共計 4 學分彈性開設。對於這樣的課程比例，是否需要進行適時的調整值得考慮。同時，我們也需探討學習內容是否能夠與餐旅教育的其他科目融合，以建立餐旅產業跨科目的整合授課與實作，這是否將更有效益。值得注意的是，對於「工業 4.0」科技和產業變革的考量，饒達欽等學者在 2021 年指出高中職學校並未特別注意補充單元或嵌入綜合議題的應用，這是一個令人遺憾的現象。這提示我們應該更關注如何使課程更貼近現實，使學生能夠更好地應對未來科技和產業的挑戰。

本研究以普查全國 87 所技術型高中餐飲管理科，112 年技術型高中課程計畫中，並以各校部定課程與校訂課程資料如下：

(一) 部定必修

108 餐旅群課綱中部定專業科目為觀光餐旅業導論、觀光餐旅英語會話，實習科目為餐飲服務技術、飲料實務、中餐烹調實習、西餐烹調實習、烘焙實務五門課程，如表 1。

表 1 112 年技術型高中餐飲管理一部定必修課程

課程類別		領域/領域
名稱		名稱
部定必修	科 專 目 業	觀光餐旅業導論
		觀光餐旅英語會話
	實 習 科 目	餐飲服務技術
		飲料實務
		中餐烹調實習
		西餐烹調實習
		烘焙實務

資料來源：108 餐旅群課綱（2018）

(二) 校訂科目

依據 108 餐旅群課綱架構分為含一般科目、專業科目及實習科目，由各校課程發展組織制定，本研究將此全國 87 所技術型高中餐飲管理科校訂課程名稱依其相似程度合併、分類並將同型屬性歸納為餐旅實務、餐飲管理、軟實力、資訊

科技、餐飲文化、跨領域與產學合作，如表 2 所示。

表 2 112 年技術型高中餐飲管理一校訂課程

餐旅實務	餐飲管理	軟實力	資訊科技	餐飲文化	跨領域	產學合作
飲料與調酒 中式廚藝（米食、麵食）、點心 西式廚藝（米食、麵食）、點心 地方美食與製作（八大菜系、臺菜、客家菜、原住民、廣式、新竹、御膳房、幼兒餐、養生、蔬食） 房務實務 異國料理（日式、南洋、世界） 創意料理、飲料、果雕、產品、月子餐點設計 宴會料理、團體膳食、早午餐、開胃菜 旅遊實務 桌邊服務實習 航空實務 烘焙（麵包、蛋糕裝飾、巧克力、拉糖） 義式窯烤比薩 團體膳食規畫與實務 糖藝創作坊實務 餐旅微型創業概論 刀工技術 伴手禮製作 民宿實務 客艙服務實務 鐵板燒 遊程規劃 領團實務 餐桌藝術的應用 餐務實務 蘇打房概論	初級會計 專題實作、小論文寫作實務 成本控制 餐飲經營實務、餐飲活動規劃與實作 服務業管理 門市服務實作 餐飲、餐旅、旅館、旅行業、服務業管理 食品安全與衛生 婚宴、宴會規劃與管理 庫房管理實務 食物與營養 採購學 菜單設計 綠色飲食概論 餐服概論 餐旅行銷概論 餐旅發展趨勢 餐旅經營管理 餐飲設備管理 觀光行政與法規 觀光暨餐旅人力資源管理 世界觀光資源 公共安全與消防概論 消費者心理概論 現代商業環境 產地產銷導論 創新與創業 創業與經營實務 廚房安全與設備維護規範 廚房科學應用	人際關係與溝通 生活禮儀 安全教育 表達訓練 美姿美儀 時尚執事練習 國際禮儀 裝飾美學 餐桌上的攝影師 表達能力訓練 職場倫理	文書處理 計算機概論 計算機應用 資料蒐集與應用 資訊科技應用 資訊軟體應用 電腦應用 數位多媒體 數位科技概論 幼兒多媒體設計實務 多媒材創作實務 多媒體製作與應用 多媒體應用 套裝軟體應用 旅遊玩家 APP 創意簡報實作 智慧點餐 app 雲端應用實務 微電影編輯 新興科技創意應用 電子商務 電腦動畫製作 電腦網路應用 網頁設計 網站經營與管理 網路直播實務 網路商店經營實務 影像處理實務 數位設計實務 數位資訊通識 積木程式設計 餐飲媒體行銷 職場套裝軟體實務 3D 創客實務	中式廚藝美學 生活美學 色彩暨包裝設計原理 食在幸福 飲食文化 餐飲美學 擺盤藝術實習 原住民餐飲美學 手作餐具 世界文化 世界美食地圖 世界飲食文化 形象管理 食農教育 旅遊文化研究 茗茶事典 茶藝 說菜服務與技巧 廚藝美學 廚藝色彩設計實務	家電生活 消費高手 餐旅職涯發展 職前訓練 文創商品設計實務 設計美學實務 觀光餐旅英語會話 觀光餐旅日文會話 餐飲韓語 化妝品調製實務 戶外休閒實務 木雕作品賞析 水產生態旅遊實務 水電技術實務 加工食品原理 好遊創意 表演初探 風與機械的試煉 時尚流行分析 氣壓原理 航海實務 法語/德語 職場髮型實務 貨物作業實務 景觀設計與施工 森林遊樂 植物與生活應用 無人飛行載具實習 遊戲中學理財 電競產業管理實務 團康技巧實務 輪機冷凍實習 輪機實務 寵物美容實務 餐飲攝影美學 環境教育 臉部平權與傷疤同行 簡易車輛保養實習	職涯體驗

資料來源：本研究整理

研究指出，當前企業在尋找合適的學徒時越來越重視閱讀技能和數學理解。這是因為餐旅業者需要掌握新技術並進行數位轉型，以提高業務效率和客戶體驗。在這樣的轉型過程中，相關資訊顯示在電腦屏幕上，是需要進行有效的過濾和解釋(Hackel, Bertram, Blötz, Reymers, Tutschner, & Wasiljew, 2015; Achtenhagen, & Achtenhagen, 2019)。因此，對於臺灣餐旅技術型高中人才培育來說，也需要重新審視現有的課程，以符合產業發展的需求。近年來，在面對人工智慧的浪潮，各國在教育措施上，除了納入新興科技所需技能外，對 STEM（科學、技術、工程和數學）技能、基本數位素養技能（basic digital literacy skills）和高級數位技能（advanced digital skills）融入教育之中已被視為是當務之急（EI Hajal et al., 2020）。依據本研究普查全國 87 所技高學校餐飲科校訂課程的調查數據顯示，有開設資訊科技或是數據分析相關課程的學校有 28 所，其中三所學校開設三門，其餘學校大多僅開設一、兩門課程，內容包括電腦應用軟體、數位多媒體、網路直播實務、文書處理、電子商務、多媒材創作實務、雲端應用實務、網路商店經營實務、數位資訊通識、電腦網路應用、餐旅資訊概論、電腦應用、計算機概論。然而，有 2/3 的學校並未在校訂課程中開設資訊科技或是數據分析相關課程。據此可知現行技術型高中課程對未來餐旅產業的數位素養技能的質量需要認真加以考量。

三、科技發展下的技術型高中餐飲科課程規劃

為因應工業 4.0 帶來餐旅產業的變革，技術型高中餐飲科課程規劃除了傳統餐飲專業技能、飲食文化、餐飲管理與軟實力（思考、溝通、創新能力與解決問題的能力）的知識與技能外，對於科技發展的學習與訓練亦亟需加強，學生需要具備基本的資訊科技知識，包括硬體和軟體的理解、作業系統的使用等。這可透過開設相應的資訊科技課程或整合相關知識於餐飲科課程中實現，使學生能夠熟練運用這些新興技術於餐飲業務中。以下是一些科技發展對臺灣餐旅技術型高中人才培育所需加強的技能：

（一）數位化系統的使用能力

隨著科技的發展，餐旅企業需要將傳統業務轉型為數位化業務，技術型高中餐飲科的課程應教導學生如何運用數位技術管理餐廳運營，學生能認識餐飲資訊系統的架構與功能，以及如何使用數位化的餐飲資訊系統執行餐廳的經營管理；餐飲資訊系統的架構包含訂位、點餐、結帳、電子支付等以及後臺管理採購系統、庫存管理、銷售系統、客戶關係管理（CRM）等流程。表 2 所列 112 年技術型高中餐飲管理科之校訂課程中「智慧點餐 app」、「職場套裝軟體實務」、「網站經營與管理」、「網路商店經營管理」、「電子商務」等為具有數位技術管理的課程。餐飲業的數位技術領域不斷發展，課程內容應定期更新以反映最新趨勢；這可以透

過與業界專業人員的合作，以實地參訪餐廳運行業務和數位化系統等方式實現。

（二）應用數據之問題解決能力

在餐旅業中，大數據已經成為企業提高競爭力的不可或缺的工具。這種技術可以幫助企業深入了解客戶需求、優化產品和服務，進而提高客戶滿意度。技術型高中學生在現代職場中，也需要具備搜集、分析和應用數據的能力。這其中，可藉由市占率較高的套裝軟體程式，如 Excel，進行基本的數據處理和分析，包括數據的匯入、整理、以及進行計算和分析。透過學習這些基礎技能，學生可以更好地理解數據的特性和價值。舉例而言，學生可以透過 Excel 等工具進行成本計算、預測銷售，並有效地管理庫存等。這樣的實踐不僅有助於學生理解理論知識的實際應用，還培養了他們解決餐飲業務中實際問題的能力；未來能進一步地，將大數據分析技能整合到餐飲高等教育的課程中。表 2 中「套裝軟體應用」、「資訊軟體應用」、「電腦網路應用」等課程為具有應用數據的能力。這樣的跨學科整合不僅提高了學生的綜合素養，還讓他們更好地應對未來職場的挑戰。

（三）網路安全

數據安全是數位化轉型過程中必須關注的問題。技術型高中學生需要學習如何保護個人資料的隱私與企業的數據，認識各種常見的網路詐騙手法與社交媒體上的風險和挑戰，避免遭受網路霸凌和數位足跡等知識。因此，可以開設網路安全基礎課程，介紹網路安全的基本概念、威脅和攻擊方式，學習常見的安全漏洞和防護措施；並且探討與網路安全相關的法律和倫理問題，培養學生的合法使用和道德意識。此課程建議可於 108 課綱，部定必修中之一般科目的「綜合活動」領域增加「網路安全」科目。

（四）與機器人的協作能力

為使學生能夠更好地理解機器人並培養與之協作的的能力，首先，瞭解機器人的運作原理、控制系統和感測技術等基礎知識，同時需要學習基礎相關的科學和工程知識（STEM 教育），並且加強操作步驟和管理機儀器設備的知識。因此，可以開設「機器人基礎課程」來介紹機器人的基本原理、結構和功能，學習機器人的操作和控制技術；「自動化技術與工業應用」來介紹自動化技術在工業領域的應用，包括機器人系統、自動化設備和生產流程，培養學生理解和運用機器人的能力；「人機協作與介面認識」：教授人機協作的原理和設計方法，包括人機界面、操控系統和人機協作安全等，培養學生與機器人共同工作的能力。上述課程可編列入 108 課綱，部定必修中之一般科目的「科技」領域增加「機器人科技」科目，並適度調整學分數，以因應科技發展的時代。

肆、結語

人們在接受教育並學習所需的技能，不僅要滿足當今勞動力市場和社會的需求，還要迎接未來的挑戰。鑑於未來餐旅產業的需求，人工智能和機器人科學為餐旅產業提供了廣泛的可能性，現行技術型高中課程需要進行相應的調整和發展，本文針對科技素養的部份，綜參相關文獻與技術型高中 112 年餐飲管理科課程規劃資料，提出現行技術型高中課程在原有的技術外，尚需對數位科技、STEM 教育、實習與實務經驗、創新與客戶體驗以及國際視野等方面進行調整和強化，適應新技能的能力，確保學生具備與未來餐旅產業需求相匹配的技能，並為他們的就業和職業發展打下堅實的基礎。

1. 數位科技課程的加強：餐旅產業越來越依賴科技與數位化工具，學校可能會加強相關課程，如資訊科技、數據分析、網路安全和與人機協作與介面認識，以培養學生與機器人的協作能力。
2. 強化 STEM 教育：餐旅產業與科學、技術、工程和數學（STEM）有密切關聯，學校可能會加強 STEM 相關課程，培養學生的問題解決、創新和分析能力，以滿足餐旅產業對專業技術人才的需求。
3. 增加實習與實務經驗：餐旅產業強調實務能力，學校可能會加強實習課程，提供學生實際操作和實務經驗，讓他們熟悉餐旅業務流程和工作環境。
4. 強調創新與客戶體驗：餐旅業在競爭激烈的市場中需要創新和提供優質的客戶體驗，學校可能會著重培養學生的設計思維、創新能力和顧客服務技能，以滿足未來餐旅業的需求。
5. 開拓國際視野：隨著全球化趨勢的加強，餐旅產業需要具備國際視野和跨文化交流能力的人才，學校可能會推出相應的國際課程或交流計劃，培養學生的國際化素養和跨文化溝通能力。

參考文獻

■ 108課綱資訊網(無日期)。取自<https://shs.k12ea.gov.tw/public/12basic/108course/index.html>

■ 108餐旅群課綱(2018)。十二年國民基本教育技術型高級中等學校群科課程綱要—餐旅群，p2-4。取自https://www.k12ea.gov.tw/files/class_schema/%E8%AA%B2%E7%B6%B1/27-%E9%A4%90%E6%97%85%E7%BE%A4/%E5%8D%81%E4%BA%8C%E5%B9%B4%E5%9C%8B%E6%B0%91%E5%9F%BA%E6%9C%AC%E6%95%99%E8%82%B2%E6%8A%80%E8%A1%93%E5%9E%8B%E9%AB%

98%E7%B4%9A%E4%B8%AD%E7%AD%89%E5%AD%B8%E6%A0%A1%E7%BE%A4%E7%A7%91%E8%AA%B2%E7%A8%8B%E7%B6%B1%E8%A6%81%E2%80%94%E9%A4%90%E6%97%85%E7%BE%A4.pdf

■ ALPHA CAMP（2021）。AI人工智慧是什麼？6大應用了解產業趨勢。取自 https://tw.alphacamp.co/blog/ai-trends-and-applications?gclid=EAIaIQobChMIyt-cp5_Y_gIVDVdgCh1RXwv3EAMYASAAEgLjn_D_BwE

■ 行政院主計總處（2021）。行業統計分類（第11次修正），169。取自 <https://ws.dgbas.gov.tw/001/Upload/463/relfile/11195/90015/f40e1851-7d45-4cd4-b44d-d9c915aea95d.pdf>

■ 吳正己（無日期）。人工智慧artificial intelligence。教育大辭書。取自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/f799860211c5b2f523c5bf37b88fca01/?startswith=zh>

■ 高強華、鄭芬蘭（無日期）。自動化automation。教育大辭書。取自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/f799860211c5b2f523c5bf37b88fca01/?startswith=zh>

■ 國家教育研究院（無日期）。數位化digitize。取自 <https://terms.naer.edu.tw/detail/c2664acfd713b4fd228a31128bc8a94a/?startswith=zh&seq=7>

■ 黃偉達（2018）。工業物聯網對台灣中小企業創新商業模式之影響-以智慧養豬場為例（未出版之碩士論文）。東吳大學國際經營與貿易學系，臺北市

■ 楊銘鋒（2017）。“工業4.0”智能時代餐飲企業發展思考。美食研究，34(4)，1-4。

■ 潘郁婷（2019）。臺灣高等餐旅教育的過去，現在與未來（未出版之碩士論文）。東海大學餐旅管理學系，臺中市

■ 饒達欽、聶華明、賴慕回、陳培基（2021）。面向工業4.0的技職教育課程發展之道。臺灣教育研究期刊，2(3)，59-86。

■ Achtenhagen, C., & Achtenhagen, L. (2019). The impact of digital technologies on vocational education and training needs: An exploratory study in the German food industry. *Education Training*, 61, 222-233.

■ Economist Intelligence Unit. (2019). Worldwide educating for the future index

2019 from policy to practice. *The Economist*.

- El Hajal, G., & Rowson, B. (2020). The future of hospitality jobs. *Research in Hospitality Management*, 10(1), 55-61.
- Goel, P., Kaushik, N., Sivathanu, B., Pillai, R., & Vikas, J. (2022). Consumers' Adoption of Artificial Intelligence and Robotics in Hospitality and Tourism Sector: Literature Review and Future Research Agenda. *Tourism Review*, 1-1.
- Hackel, M., Bertram, B., Blötz, U., Reymers, M., Tutschner, H. and Wasiljew, E. (2015). Diffusion neuer Technologien: Veränderungen von Arbeitsaufgaben und Qualifikationsanforderungen im produzierenden Gewerbe (DifTech), Abschlussbericht (Diffusion of new technologies: changes of working tasks and qualification needs in manufacturing industries), BIBB, Bonn, Retrieved from https://www.bibb.de/dienst/dapro/daprodocs/pdf/eb_41301.pdf
- Hart Research Associates. (2018). *Fulfilling the American Dream: Liberal Education and the Future of Work*. Washington, DC: Association of American Colleges and Universities.
- Heires, K. (2016). *Rise of the robots*. Retrieved from <http://www.mediakat.com/090116%20RMM%20Rise%20of%20the%20Robots.pdf>
- Ivanov, S., Webster, C., & Berezina, K. (2017). Adoption of robots and service automation by tourism and hospitality companies. *Paper presented at the INVTUR Conference*, 17-19, Aveiro, Portugal.
- Ivanov, S. and Webster, C. (2019). Conceptual framework of the use of robots, artificial intelligence and service automation in travel, tourism, and hospitality companies, in Ivanov S. and Webster C. (Eds), *Robots, Artificial Intelligence and Service Automation in Travel, Tourism and Hospitality*, Emerald Publishing, Bingley, 7-37.
- Kuper, H. (2020). Industry 4.0: changes in work organization and qualification requirements - challenges for academic and vocational education. *Entrepreneurship Education*, 3, 119-131.
- Louie, W.-Y. G., McCaoll, D., & Nejat, G. (2014). Acceptance and attitudes toward

a human-like socially assistive robot by older adults. *Assistive Technology*, 26(3), 140-150

■ Mariani, M., Baggio, R., Fuchs, M., & Höepken, W. (2018). Business Intelligence and Big Data in Hospitality and Tourism: A Systematic Literature Review. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30, 12, 3514-3554.

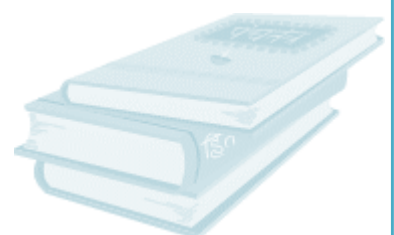
■ Mccrum, K. (2016). *Robot waiters fired after spilling drinks and food during restaurant service*. Retrieved from <http://www.mirror.co.uk/tech/robot-waiters-fired-after-spilling-7715093>

■ Ruel, H., & Njoku, E. (2021). AI Redefining the Hospitality Industry. *Journal of Tourism Futures*, 7(1), 53-66.

■ Sigala, M. (2021). Rethinking of tourism and hospitality education when nothing is normal: Restart, recover, or rebuild. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 45 (5), 920-923.

■ Spöttl, G., & Windelband, L. (2021). The 4th industrial revolution—its impact on vocational skills. *Journal of Education and Work*, 34(1), 29-52.

■ Wilbers, K. (2017). *Industrie 4.0 Herausforderungen für die kaufmännische Bildung*. Retrieved from <https://opus4.kobv.de/opus4-fau/files/8640/Industrie%204.0%20-%20Herausforderungen%20f%C3%BCr%20die%20kaufm%C3%A4nnische%200Bildung.pdf#page=10>.



雙語教學融入國中綜合活動領域的社會情緒學習

黃鈞質

國立高雄師範大學師資培育與就業輔導處副教授兼課程組組長

中文摘要

雙語教學和社會情緒學習（social and emotional learning，SEL），都是當前教育界積極關注的議題。本文旨在聚焦於國中綜合活動領域的社會情緒學習，討論在規劃與實施青少年的 SEL 課程時，如何將雙語教學的元素予以融入。本文分為四個部分：首先，本研究先說明 SEL 的基本概念、SEL 與綜合活動領域之關聯，並闡述 SEL 課程與教學的特徵；其次，本研究論述雙語教學與綜合活動領域 SEL 的關係；接著，透過範例呈現，本文探討如何將雙語教學融入國中階段綜合活動領域 SEL 課程與教學之潛在作法；最後，本文針對雙語教學融入國中綜合活動領域的 SEL，提出結論與建議：(1)雙語教學綜合活動領域 SEL 的課程目標非英語學習，課堂上應善用雙語的彈性轉換；(2)整合雙語教學與綜合活動領域 SEL 教學的課程特徵，並持續累積相關的教育實踐研究；(3)英語可作為雙語教學課堂上學生學習知識、人際溝通與自我反思的媒介。

關鍵詞：雙語教學、社會情緒學習、綜合活動領域、國中教育階段

Social and Emotional Learning with Bilingual Teaching Embedded in the Integrative Activities Area in Junior High Schools

Huang, Hsun-Chih

National Kaohsiung Normal University Associate Professor Teacher Education and Careers Service
Division Chief of Curriculum Division

Abstract

There are growing interests in bilingual teaching and social and emotional learning (SEL) in the educational field. This study aimed to delve into how SEL in the Integrative Activities Area can be embedded with bilingual teaching in junior high schools. This study consisted of four sections. First, the concepts of SEL, the relationships between SEL and the Integrative Activities Area, as well as the characteristics of curriculum and instruction of SEL were introduced in the article. Next, the ways bilingual teaching links to SEL in the Integrative Activities Area were addressed in this study. Then, how to potentially embed bilingual teaching in SEL in the Integrative Activities Area in junior high schools was discussed with examples in the current study. Finally, this study proposed conclusions and implications for SEL with bilingual teaching embedded in the Integrative Activities Area in junior high schools: (1) the curriculum goal of the SEL program with bilingual teaching embedded in the Integrative Activities Area does not focus on the English learning, and the use of bi-languages in the class would be necessary; (2) the curriculum characteristics of bilingual teaching and the SEL instruction in the Integrative Activities Area would be combined, and the more related educational practical research is needed; (3) English would be the medium for students' learning, communication and self-reflection in bilingual classes.

Keywords: bilingual teaching, social and emotional learning, the Integrative Activities Area, junior high schools,

壹、緒論

因應行政院國家發展委員會於 2018 年提出的「2030 雙語國家政策發展藍圖」，以至 2022 年更名後的「2030 雙語政策」，近幾年，教育部國民及學前教育署積極補助各縣市政府與學校辦理「國中小學部分領域雙語教學」（教育部，2023），從 106 學年度第 2 學期－109 學年度的「國民中小學沉浸式英語教學特色學校試辦計畫」，到 110 學年度－112 學年度的「國民中小學部分領域課程雙語教學實施計畫」（教育部，2023）。以 112 學年度為例，全臺辦理「部分領域課程雙語教學」的中小學已達 195 所（教育部，2023）。而在這些推動部分領域課程雙語教學的學校中，多數學校是將雙語教學融入綜合活動領域、藝術領域或健康與體育領域等「非主要考科」的課程（林子斌、吳巧雯，2021；教育部，2023）或實作課程（林祖儀，2022）。尤其是將雙語教學融入綜合活動領域，頗為常見，因為雙語教學的課程與綜合活動領域的課程，在運作特徵上，有相似之處。比如說，兩者都著重於營造課室間正向的師生關係，強調學生在學習歷程中的主動參與、討論與省思、合作學習等（Ee & Cheng, 2013；Tuyan & Sadik, 2008）。因此，將雙語教學融入綜合活動領域的課程與教學，在實務操作上，極具可行性。就國中教育階段而言，112 學年度，有超過半數的學校，都選擇將雙語教學融入綜合活動領域的教學（教育部，2023）。

「雙語教學」，是我國教育部目前積極推展的趨勢。另方面，攸關學生學習心理適應的「社會情緒學習」（social and emotional learning, SEL），也是我國國家教育研究院近年來積極探究的方向，旨在將 SEL 結合至課程與教學的實施。例如：林哲立（2022）主持的「探究社會情緒學習方案在實施歷程中的策略調整、實踐品質與成效」計畫，以及劉欣宜（2022）主持的「社會情緒學習運用在國中議題教學的實施原則與策略」計畫。

基本上，海內外教育界日趨重視的 SEL 之概念，與我國十二年國民基本教育（以下簡稱「十二年國教」）綜合活動領域的學習重點，相互呼應。SEL 旨在促進個人整體的正向心理適應（Divecha & Brackett, 2020；Durlak & Mahoney, 2019；Paras, 2019），它也是聯合國教科文組織（United Nations Education Scientific and Cultural Organization, UNESCO）近年來積極倡導的教育趨勢（UNESCO, 2021）。SEL 涵蓋個人的社會發展與情緒發展，包含個人精確地覺察自己、管控自己、與他人建立和維繫關係、建設性的人際溝通與衝突解決、同理心與尊重多元、目標規劃與執行、問題解決、分析與評估資訊等素養（competencies）（CASEL, 2020）。上述 SEL 素養內涵，正呼應著十二年國教中綜合活動領域的三大主題軸（自我與生涯發展、生活經營與創新、社會與環境關懷），以及十二個主題項目（自我探索與成長、自主學習與管理、生涯規劃與發展、尊重與珍惜生命、人際互動與經營、團體合作與領導、資源運用與開發、生活美感與創新、危機辨識與

處理、社會關懷與服務、文化理解與尊重、環境保育與永續）（教育部，2018）。

舉例來說，在國中教育階段的綜合活動領域，主題軸一「自我與生涯發展」之「自我探索與成長」主題項目中，學習表現「1a-IV-2 展現自己的興趣與多元能力，接納自我，以促進個人成長」，對應著 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」素養；主題軸二「生活經營與創新」之「團體合作與領導」主題項目中，學習表現「2b-IV-1 參與各項團體活動，與他人有效溝通與合作，並負責完成分內工作」，對應著 SEL 的「人際關係技能」、「社會覺察」、「自我管理」素養；主題軸三「社會與環境關懷」之「社會關懷與服務」主題項目中，學習表現「3b-IV-1 落實社會服務的關懷行動，以深化服務情懷」，對應著 SEL 的「社會覺察」、「負責任地作決定」素養（教育部，2018）。

換言之，SEL 的培育，與十二年國教綜合活動領域的範疇，相互一致，都是強調培養學生學習去經營好自己和自己、自己与他人、自己和環境脈絡的關係。特別是，對於剛從國小邁入國中，正值身心急速發展的青少年而言（Steinberg, 2014），培養各項社會情緒技巧，更是正向青少年發展（positive youth development, PYD）的關鍵（Taylor et al., 2017）。

有鑑於「雙語教學」與「SEL」，都是臺灣當前教育界強力發展的趨向，學者們均欲探討如何將之導入學科教學。且兩者在教育方式上，皆強調以學生的主動學習為中心、尊重多元，著重體驗與省思、合作學習等（例如：彭文松、陳志平、賈士萱譯，2021；Mortimore, 2017），並顧及學生在學習期間的心理社會適應狀態。且就邏輯上而言，語言學習和 SEL，在性質上，有所重疊（例如：Mercer et al., 2018），兩者有著相輔相成的關係。是故，本文的研究目的在於，以國中教育階段的青少年為對象，聚焦於十二年國教的綜合活動領域，以其中的 SEL 為核心，探討如何將目前我國正如火如荼推展的雙語教學，融入國中綜合活動領域 SEL 之課程與教學當中，以呼應近來多數學校選擇將雙語教學融入綜合活動領域教學之現況（教育部，2023）。

相較於把雙語教學融入其他學科課程，把雙語教學融入綜合活動領域的 SEL，因為該學科旨在促進學生長期的心理健康、生活適應。無論學生在校的各學科成績為何、未來專業發展為何，身為一個人，SEL 是關乎其終身幸福的畢生課題。尤其是對於正處身心極度敏感的青少年而言，SEL 對其正向成長更顯重要。正因為綜合活動領域 SEL 的此般特性，當把易造成學生壓力的雙語教學融入學科學習時，相比於融入其他學科，融入強調個人心理成長的綜合活動課，從 PYD 的角度來看，頗為何宜。舉例而言，在雙語的綜合活動課堂上，聚焦於個人的情緒發展，可教導青少年在面對一個負向情境時，學習去尋找出正向的層面（finding the silver lining），並鼓勵他們用英語說出或寫出此困境的潛在正向層

面，促進其適應性的情緒調節（Cambridge University, 2019）。此為雙語教學融入綜合活動領域 SEL 的獨特之處。如此一來，也可大幅降低青少年對於雙語教學融入學科教學的心理牴觸感。

以下茲就四個部分進行闡述：首先，說明 SEL 的基本概念、SEL 與綜合活動領域之關聯性，並論述 SEL 課程與教學的特徵；其次，針對雙語教學與綜合活動領域中 SEL 的關係，進行討論；再者，藉由呈現一些範例，討論如何將雙語教學融入國中階段綜合活動領域的 SEL 課程與教學；最後，針對雙語教學融入國中綜合活動領域的 SEL，本文提出結論與建議。

貳、SEL 的概念、其與綜合活動領域的關係及 SEL 課程與教學的特徵

SEL 主要目標在於促進個人社會情緒適應，是個人心理健康的指標。SEL 涉及的範疇極廣，包括：個人覺察自己和他人的想法、偏見、態度、情緒、特質、行為之能力；個人調控自我情緒與衝動之能力；個人訂定目標、組織規劃、分析問題、評估結果、做合宜決策之能力；個人維持正向人際溝通與有效團隊合作之能力。多數 SEL 相關研究，在定義 SEL 時，採用的是美國學業、社會與情緒學習合作組織（Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning, CASEL），一個在美國長期推動中小學 SEL 課程方案的非營利合作組織，所提出來的 SEL 系統性內涵架構（framework for systemic social and emotional learning）（CASEL, 2020）。根據 CASEL 之主張，SEL 包含五大素養（CASEL, 2020）：第一，自我覺察（self-awareness），例如：自我價值與信念的覺知、自我情緒與感受的辨識、自我長處與短處的覺察、自信、自我效能、自我成長的心向；第二，自我管理（self-management），例如：自我情緒與衝動的控制、壓力管理、自律、自我激勵與目標設定、組織規劃與執行技巧；第三，社會覺察（social awareness），例如：觀點取替、同理心、同情心、多元欣賞與尊重、辨識多元的社會規範、理解情境脈絡對個人行為的影響；第四，人際關係技能（relationship skills），例如：有效溝通、建立正向人際關係、團隊合作、建設性的衝突解決、領導力；第五，負責任地作決定（responsible decision-making），例如：問題辨識、情境資訊分析、行動後果評估、問題解決、道德責任。

研究一致顯示，SEL 有益於個人各方面的心理衛生（Durlak & Mahoney, 2019），不僅可提升個人的社會情緒技巧、幸福感、學習動機與學業表現，也可降低個人的問題行為、負向情緒與壓力（Durlak et al., 2011；Oberle & Schonert-Reichl, 2017；Taylor et al., 2017）。從青少年發展的角度來看，青少年普遍追求自主性（autonomy），尋求與同儕的連結（peer connections）（Steinberg, 2014）。而從自我決定論（self-determination theory）的觀點來看，自主性（autonomy）、與

他人連結 (relatedness)，為人類的基本心理需求 (basic psychological needs) (Deci & Ryan, 2002；Gagné & Deci, 2005)。故，上述兩項青少年發展的特性（追求自主決定、好與同儕連結的傾向），正呼應著 SEL 的範疇。由此可見，SEL，在旨在促進青少年正向身心適應的國中綜合活動領域課程裡，扮演著極為重要的角色。

就 SEL 與國中綜合活動領域的關係，整體而言，十二年國教中，綜合活動領域的各主題軸、主題項目，及其在國中教育階段的學習內容（教育部，2018），皆緊扣著 SEL 的內涵架構（CASEL, 2020）。茲彙整概述如下：

在主題軸一「自我與生涯發展」中，第一個主題項目「自我探索與成長」的學習內容，例如：輔 Ab-IV-1、童 Aa-IV-2、輔 Aa-IV-2，涉及 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「社會覺察」、「人際關係技能」素養；第二個主題項目「自主學習與管理」的學習內容，例如：輔 Ba-IV-2、輔 Ca-IV-1、輔 Db-IV-1，涉及 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「人際關係技能」、「負責任地作決定」素養；第三個主題項目「生涯規劃與發展」的學習內容，例如：家 Dd-IV-3、家 Cc-IV-2、輔 Cc-IV-1、輔 Cc-IV-2，涉及 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「社會覺察」、「負責任地作決定」素養；第四個主題項目「尊重與珍惜生命」的學習內容，例如：家 Db-IV-2、輔 Da-IV-2、童 Bb-IV-1、輔 Ac-IV-1，涉及 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「社會覺察」、「人際關係技能」素養。

在主題軸二「生活經營與創新」中，第一個主題項目「人際互動與經營」的學習內容，例如：家 Dc-IV-1、輔 Dc-IV-1，涉及 SEL 的「社會覺察」、「人際關係技能」素養；第二個主題項目「團體合作與領導」的學習內容，例如：家 Dc-IV-1、童 Aa-IV-1、童 Cb-IV-3，涉及 SEL 的「自我管理」、「社會覺察」、「人際關係技能」、「負責任地作決定」素養；第三個主題項目「資源運用與開發」的學習內容，例如：輔 Bb-IV-2、家 Aa-IV-2，涉及 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「負責任地作決定」素養；第四個主題項目「生活美感與創新」的學習內容，例如：家 Cc-IV-2、家 Dc-IV-1、輔 Dd-IV-3，涉及 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「社會覺察」、「人際關係技能」、「負責任地作決定」素養。

在主題軸三「社會與環境關懷」中，第一個主題項目「危機辨識與處理」的學習內容，例如：家 Ca-IV-2、童 Da-IV-2、輔 Db-IV-1，涉及 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「社會覺察」、「負責任地作決定」素養；第二個主題項目「社會關懷與服務」的學習內容，例如：童 Ba-IV-1、童 Bb-IV-1、輔 Dd-IV-3，涉及 SEL 的「社會覺察」、「負責任地作決定」素養；第三個主題項目「文化理解與尊重」的學習內容，例如：家 Dd-IV-1、輔 Dd-IV-1，涉及 SEL 的「社會覺察」素養；第四個主題項目「環境保育與永續」的學習內容，例如：童 Ca-IV-3、童 Da-IV-

2、童 Dc-IV-2，涉及 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「負責任地作決定」素養。

綜合言之，由於 SEL 與綜合活動領域都是旨在促進個人的心理社會適應。是故，SEL 與綜合活動領域，在課程規劃與教學實施的特徵上，多有重疊之處。舉例來說，根據綜合活動領域課程綱要（2018），對於綜合活動領域的教學方法，建議教師應善用多元的教學策略，例如：體驗學習、價值澄清、合作學習、問題解決、創意思考等，以落實體驗與省思、實踐與創新的理念。另，在教育部於 2021 年出版的《國中輔導教材教法》一書中，也主張教師在輔導課程中，應採取多元的教學策略，例如：應用故事性教材、價值澄清、腦力激盪、辯論賽、角色扮演、體驗團康競賽活動、桌遊、牌卡等（張雨霖，2021）。原則上，上述綜合活動領域多樣化的教學方式，同樣適用於 SEL 的教學。畢竟，SEL 的培育，也是強調透過運用彈性、多元的教學途徑，去提升學生的各項社會情緒技巧（CASEL, 2015b）。此再度顯示，綜合活動領域與 SEL，在概念內涵與教材教法上，關係密切。

對於 SEL 的培育，主要可透過三種方式去進行：第一，直接透過課程去教導學生特定的 SEL 技巧；第二，營造正向的學校環境、課室氣氛去陶冶學生的 SEL 素養；第三，調整學校對學生的規範，形塑學生正向看待自己、他人與環境的心態（mindsets）（Jones & Doolittle, 2017）。由此觀之，欲實施綜合活動領域的 SEL 培育，可藉由不同途徑去執行，像是可透過正式課程（formal curriculum）或潛在課程（hidden curriculum）去推展。一般而言，SEL 的課程與教學通常具有以下特徵：

（一）鼓勵融入學科教學

在美國，多數州將 SEL 融入學生的學科學習（academic integration），希望透過強化學生的 SEL，來提升他們對於學科的學習（CASEL, 2021；Snyder, 2017）。這種作法的好處是，教師可以節省額外教導 SEL 技巧的課程時間，且學生在各學科的學習中都可以運用習得的 SEL 技巧，有助其 SEL 技巧的學習遷移（transfer of learning）（Greenberg et al., 2003；Oberle & Schonert-Reichl, 2017）。而在臺灣，SEL 很常被融入綜合活動領域的教學，因為 SEL 的內涵架構與綜合活動領域的核心素養內涵，相互呼應（洪麗卿、林佳慧，2023）。

（二）以學生為中心

以學生為中心（student-centered practice），是 SEL 的課程規劃所強調的（CASEL, 2015a）。而綜合活動領域的課程與教學，也是以學生為中心的安排（教

育部，2018），著重於連結學生的生活經驗與興趣，為學生創造一個溫暖、多元包容與尊重的課室環境，以有效促進學生學習各種社會情緒技巧（Ee & Cheng, 2013）。

（三）具備三 C 要素

Johnson 與 Johnson（2004）主張，培育 SEL 的情境脈絡，應包含三 C 要素：第一個 C 是合作的經驗（cooperative community）。在 SEL 課程活動中，讓團體成員建立起正向的相互依賴（positive interdependence）。彼此為共同的目標（mutual goals）、共同的獎勵（joint rewards）齊心打拼；第二個 C 是建設性的衝突解決（constructive conflict resolution）。在 SEL 課堂中，強調學習運用六步驟來因應同儕衝突：描述自己的需求、描述自己的感受、描述自己的需求與感受背後的原因、考量他人的需求、感受與其背後的原因、想出三個能創造雙贏的計畫、選擇採取雙方達成共識的一個計畫；第三個 C 是內化利社會的公民價值（civic values）。在 SEL 課程活動中，鼓勵個人在追求自我成功之際，同時也促進他人的成功，學習無條件地去認可一個人的價值。上述 SEL 課程與教學的三 C 要素，與綜合活動領域課程強調的內涵（教育部，2018），十分類似。兩者的目的都是促進個人的社會情緒適應。因此，那些 SEL 課程規劃的要素，同樣可套用於綜合活動領域的課程規劃上。

（四）考量多元文化觀點

當前的 SEL 課程方案，多採取西方（例如：美國）文化的心理學角度，像是上述 CASEL 所提出的 SEL 內涵架構，去進行切入。相較之下，鮮少研究聚焦於探討東方文化或華人文化脈絡下的 SEL 構念與內涵。對於此潛在的 SEL 文化差異，Hecht 與 Shin（2015）曾指出，西方的個人主義（individualism）強調正向自我（positive personal self）的維持（Heine, 2001），故，在西方文化裡，可能會較重視 SEL 中的「自我覺察」、「自我管理」。反之，東方的集體主義（collectivism）強調團體和諧的維繫，故，在東方文化裡，可能會較重視 SEL 中的「社會覺察」、「人際關係技能」。簡言之，SEL 在西方和亞太文化脈絡中，或許存在著差異（Collie, Martin, & Frydenberg, 2017）。在不同的文化環境中，隨著社會價值觀的差異，人們或許會著重於培育不一樣的 SEL 內涵，培育的方式也不相一致。此部分仍有待後續探究。有鑑於此，在 SEL 的課程與教學上，應考量到來自不同社會文化的學生的社會情緒需求（social-emotional needs）。如此一來，學生學到的 SEL 技巧才能應用於其真實生活中（Hayashi et al., 2022；Mahfouz & Anthony-Stevens, 2020）。而反觀臺灣的十二年國教，國中綜合活動領域的學習內容中，強調培養學生認識、尊重、欣賞多元文化（教育部，2018），亦呼應此「關照到多元文化」的觀點。

綜上，就第一項 SEL 課程與教學特徵：「鼓勵融入學科教學」，SEL 本來就很常被融入綜合活動領域的教學，因為 SEL 的內涵架構與綜合活動領域的核心素養內涵，相互呼應（洪麗卿、林佳慧，2023）。至於後三項 SEL 課程與教學特徵：「以學生為中心」、「具備三 C 要素」、「考量多元文化觀點」，也呼應著綜合活動領域強調的教學特性及內涵（教育部，2018），亦服膺十二年國教所強調的「素養導向」課程與教學原則（國家教育研究院，2016），強調配合學生的興趣與需求去發展課程與教學；在教學中善用合作學習，並讓學生在團隊合作中有機會練習如何建設性地因應人際衝突，以及陶冶學生利社會的公民價值；培養學生同理、尊重多元文化的態度。此外，CASEL（2015a）也發現，實施於國中階段的 SEL 課程，相較於實施於高中階段的 SEL 課程，對青少年的助益更為廣泛（CASEL，2015a）。由此看來，在臺灣國中教育階段綜合活動領域實施 SEL 課程，對於該階段青少年的心理社會發展，格外重要。

參、雙語教學與綜合活動領域中 SEL 的關係

在綜合活動領域中的 SEL 課程，當把「雙語教學」的元素予以融入，通常係指在綜合活動的課堂上，以「國語」和「英語」交互運作著（廖咸浩，2022）。對於青少年學生，當面對著將雙語教學融入學科領域學習，他們通常會備感焦慮。尤其當他們必須用第二語言（second language）的英語去學習「升學考試會考的」學科知識時，受限於本身的英語能力，很可能會落入「學科沒學好，英語也沒變好」的兩難窘境（廖咸浩，2022）。誠如葉若蘭與翁福元（2021）指出，雙語教學融入學科領域學習後，學生壓力會增加，尤其是對那些在學科上本就學習得較慢的學生而言，其學習表現落差會更大。有鑑於此，倘若能善用綜合活動領域這個學科本身「強調促進個人社會情緒適應」之本質，聚焦於青少年的 SEL 培育，再將雙語教學的元素予以導入，便可讓學生在課業壓力相對較低、課室氣氛相對較輕鬆的氛圍下，在學習綜合活動領域 SEL 的歷程中，同時自然而然地接觸到英語，達到「雙語教學融入綜合活動課程」之目的。此或許就是為何當前不少實施雙語教學的國中，選擇將雙語教學融入綜合活動領域課程之緣故（教育部，2023）。而這也是本文之所以要探討雙語教學融入國中綜合活動領域 SEL 的原因。

在細述雙語教學如何融入綜合活動領域 SEL 之前，先簡述目前臺灣雙語教學的實施現況，較常見的運作模式為「學科內容與語言整合學習」（Content and Language Integrated Learning，CLIL）、「沉浸式雙語教育」（immersion bilingual education），以及全英語教學（English as a Medium of Instruction，EMI）之「專業課程英語授課」（財團法人語言訓練測驗中心，2021；黃彥文，2021a；譚亦聰，2021），如下所述。

首先，就 CLIL，意指由語言教師或學科教師以英語去進行學科教學（財團法人語言訓練測驗中心，2021；Wolff, 2012），強調語言學習和學科學習是同等重要的，且兩者是相互影響的（財團法人語言訓練測驗中心，2021；Coyle, Hood, & Marsh, 2010）。CLIL 涵蓋四個 C 的特性（Coyle, 2005；Ikeda, 2021）：第一個 C 為學科內容（content），即學生在課堂上要學習的學科內容知識；第二個 C 為溝通（communication），即學生在課堂上要能用英語和其他師生進行交流；第三個 C 為認知（cognition），即教師在實施課程時，鼓勵學生運用高層次思考去有效學習英語和學科兩者；第四個 C 為是文化（culture），即讓學生透過英語學習去欣賞他國文化，並體會自身文化與他國文化的差異。

再者，「沉浸式雙語教育」是主張教師為學生營造出自然的英語情境，讓他們在其中透過師生、生生間的溝通互動來學習。在此模式的課堂上，教師把英語當作教學的媒介（Knell & Chi, 2012），而非把英語當作是教學目標（Cummins, 1981）。是故，英語使用的精確性，在「沉浸式雙語教育」的課堂上，並非首要考量。譬如說，在臺灣中小學施行的「沉浸式雙語教育」，主要是以英語作為學習其他學科知識的工具，像是用英語去學習綜合活動領域的學科內容知識。至於，就 EMI 之「專業課程英語授課」，其類似於前述的「沉浸式雙語教育」。在 EMI 的課堂上，授課教師為學科教師，課程目標是讓學生習得「專業課程知識」，而非提升學生的「英語能力」（財團法人語言訓練測驗中心，2021）。換言之，「沉浸式雙語教育」與 EMI，實施重點都是著重於學科的學習，而非英語的學習（廖咸浩，2022）。然而，綜觀臺灣中小學執行雙語教學的現場，可發現，目前臺灣中小學實施的雙語課程，大多太過重視英語，把「雙語融入學科領域的教學」，變成好像在上「英語課」一樣，忽略了學科領域的內涵（黃彥文，2021b）。此外，關於「沉浸式雙語教育」與 EMI，在臺灣的教學實務現場上，其實並非一定要全然使用英語去教導學生學科內容知識，而是可採「跨語言」兼用英語和國語的方式，去強化學生對於學科內容的理解（鄒文莉，2020）。此顯示上述雙語教學模式在理論原則和實際操作上，仍有權衡的空間。

除了上述三種當前臺灣雙語教學實施常見的教學模式之外，林子斌（2021a, 2021b）針對臺灣推動的雙語教育，考量本土化脈絡議題以及學校操作層面，提出臺灣本土的雙語教育沃土模式，簡稱「沃土雙語模式」，主張臺灣雙語教育的七大原則（雙語教育推動需有彈性（Flexibility）、雙語推動必須以環境建置為主（Environment）、學校內角色典範效應（Role modeling）、給予足夠的時間（Time）、勿躁進、課室教學的原則（Instructional strategies）、雙語教學時對學生學習的關照（Learning needs analysis and differentiated instruction）、雙語需要所有人的投入（Engaging stakeholders）），是臺灣在實踐雙語教育時，應因地制宜斟酌思量的重要面向。

關於雙語教學融入綜合活動領域或其中的 SEL，國內幾乎沒有相關研究探討兩者的關係，尤其是在我國綜合活動領域課程中，融入雙語教學的課堂實作教學研究結果，近乎沒有。只有鄭皓云（2021）的學位論文發現在國中綜合活動領域雙語課程中，「跨語言實踐」對教學實施的重要性，以及簡梅瑩（2023）發現雙語教學融入國小的綜合活動課程，可促進學生的語言和領域知識的統整、探索與創新。而朱韻仔（2021）的學位論文則是在探討英語協同的綜合活動課程教學是否提升學生的英語學習動機，重點並非在討論雙語教學如何融入綜合活動課程。建議未來研究可針對雙語教學融入綜合活動課程或 SEL，進行更多實證性探究，蒐集更多課堂實作教學方面的資料，以做更深層的檢驗。

至於，國外則是有研究探討英語學習、第二語言學習與 SEL 的整合（例如：Badia van Pelt, 2020；Hagelskamp et al., 2013；Mercer et al., 2018；Rivers & Brackett, 2011；Yagcioglu, 2017），但鮮少有研究確切地針對雙語教學與 SEL 的整合做討論，僅有少許研究提及如何將雙語教學中常見的 CLIL 模式與 SEL 做結合（例如：Mortimore, 2017, 2023）。舉例而言，Mortimore（2017）聚焦於西班牙的雙語教學場域，該研究發現，CLIL 的課堂活動有助於學生的 SEL 培育。比如說，在 CLIL 的課堂上，學生透過團隊合作、主動學習、體驗學習，練習去做自我省思、獨立思考，並強化個人的學習動機。尤其是當學生進行體驗學習時，他們會從中去練習反思自己，有助於達到深度學習（deeper learning）。此外，該研究也指出，當整合 CLIL 與 SEL 時，可搭配 SEL 課程規劃的 SAFE 要素（Durlak et al., 2011）去安排課程活動：S（sequenced learning）係指規劃系列性的動手做（doing）、彙整（organizing）、解釋（explaining）、辯論（arguing）等活動；A（active learning）係指讓學生體驗「做中學」（learn through doing）；F（focused）係指讓學生透過團隊合作完成任務；E（explicit）係指將 CLIL 四個 C 的特性與文化做整合，作為學生學習的核心。

儘管檢視國內外文獻，幾乎沒有探討雙語教學融入綜合活動領域或 SEL 的研究，但從上述有限的相關文獻可看出，雙語教學中的 CLIL 模式，在課程活動的運作上，有些特徵和 SEL 課程的特徵有所關聯。故，在教學上，雙語教學中的 CLIL 模式與 SEL，可以搭配運用，助益學生的學習。然而，在雙語教學裡，並非只有 CLIL 一種模式，對於強調「讓學生學好學科內容知識」的「沉浸式雙語教育」或 EMI 模式，其在課程目標與運作特徵上，均和 CLIL 模式存在著差異。因此，當應用於臺灣的教育現場，對於雙語教學中「沉浸式雙語教育」或 EMI 與綜合活動領域 SEL 之間的關係，並考量到雙語教學本土化之議題，是後續研究可再深入探討之處。另外，雖然雙語教學不等於英語學習或第二語言學習，但在雙語教學融入的學科課堂上，除了學好學科內容知識之外，學生通常也被期待著能「順便」增進自身英語能力（林永豐，2022），故，英語學習或第二語言學習的元素，也常會被融入雙語教學的學科課堂當中。尤其是常見的雙語教學 CLIL

模式，更是如此，因為它的課程目標本就是同時兼顧學生的學科學習和語言學習兩者。因此，在本文中，當討論到雙語教學與綜合活動領域 SEL 之連結時，在相關文獻不多的前提下，本文也引述了一些整合英語學習或第二語言學習與 SEL 的研究發現。

研究顯示，促進英語學習或第二語言學習的活動，通常也有助於個人 SEL 的培育，因為兩者在學習特性上有點類似（Badia van Pelt, 2020；Ee & Cheng, 2013；Mercer et al., 2018；Yagcioglu, 2017）。舉例言之，正向語言教育（positive language education）指出，在學習第二語言的情境脈絡中，透過多樣化的活動，譬如故事敘說（storytelling）等，可讓學生在安全的、可運用第二語言的環境中，順勢發展個人 SEL 的幸福感（wellbeing）。抑或是，在學習第二語言的過程中，可一併讓學生學習與 SEL 有關的正向教育概念，像是希望（hope）、感恩（gratitude）、成長（growth）、友善（kindness）、包容（tolerance）、同理（empathy）等（Mercer et al., 2018）。確實，語言學習的本質和內涵，與 SEL 的特性，其實頗為相似。Ee 與 Cheng（2013）曾訪談新加坡的中小學教師。受訪教師亦表示，將 SEL 與英語課做結合，是相對容易的。

另方面，若直接從 SEL 的內涵去著眼，立基於 CASEL 對 SEL 的相關研究結果，在有助學生學習成效的《社會與情緒學習行動方案－正向支持體驗活動》（*Social and emotional learning in action - Experiential activities to positively impact school climate*）（彭文松、陳志平、賈士萱譯，2021）一書中，有針對不同的 SEL 相關主題（例如：溝通、問題解決、健康的關係），描述具體的課程活動流程、所需材料等，適合教師將 SEL 融入學科教學的活動規劃時（例如：設計體驗活動），當作參考。在本文中，雙語教學融入的綜合活動領域 SEL 課程，便可參照該書內容去做規劃。畢竟，SEL 與雙語教學，在課程特徵上相仿，像是都重視活動中的體驗與省思（彭文松、陳志平、賈士萱譯，2021；Mortimore, 2017）。

整體來說，當雙語教學融入綜合活動領域的 SEL，儘管相關的研究結果尚不豐碩，但根據既有文獻顯示，雙語教學融入的課程，與綜合活動領域的課程以及 SEL 的課程，在課程活動的設計與實施上，特性是雷同的。尤其是針對國中教育階段的青少年，他們正處情緒起伏較明顯的階段（Steinberg, 2014），當面對著雙語教學的課堂，在承受著心理壓力之際，倘若能在綜合活動這門強調個人 SEL 的課程中，讓青少年在感受到安全、支持、有趣，同時又不失教導性的「SEL 化」（SELifying）課室氛圍裡，安排讓他們在課間使用雙語去進行團體討論、角色扮演、自我覺察與調節、自我目標設定、小組合作學習等活動（Badia van Pelt, 2020），便可讓青少年在學科（綜合活動領域 SEL）的學習歷程中，同步練習到英語。而在雙語教學融入的綜合活動領域 SEL 課堂上，雙語融入的，不僅是課室英語的層次。雙語教學對綜合活動領域 SEL 課堂的影響，尚包括整個課程運作期間，

教師引導學生將自己既有的聽、說、讀、寫英語能力，展現於該課程的學習歷程中，例如：用英文口說去表達想法、用英文寫作去制定計畫。將英語當作他們學習綜合活動領域 SEL 的媒介，讓學生在 SEL 培育的過程中，順勢應用自身的英語知能。

肆、雙語教學融入國中綜合活動領域 SEL 的課程與教學

究竟要如何將雙語教學融入國中綜合活動領域 SEL 的課程與教學，參照那些探討如何整合英語學習與 SEL 的研究，可發現：欲訓練學生各項的社會情緒技巧，像是覺察與省思、人際溝通與觀點取替、目標設定與管理、組織規劃與做決策等能力，可以透過安排一些會應用到英語的課堂活動去進行，例如：為促進學生 SEL 的「人際關係技能」、「社會覺察」，可讓學生用英語和同儕討論、分享（Yagcioglu, 2017）。或者，為培養學生 SEL 的「自我覺察」、「自我管理」、「負責任地作決定」，可讓其試著用英語去寫作記錄（McLean, 2018），自我省思與規劃，練習分析問題與做決策。抑或是，在整個學習歷程期間，鼓勵學生用英語去做促進自我覺察的提問（awareness questions）（Ee & Cheng, 2013），像是「*If I were in that situation, what would I do?*」，讓學生在 SEL 培育的過程中，同時有機會練習英語。

舉例而言，就極度欠缺其他雙語教學模式（例如：沉浸式、EMI）結合 SEL 培育的文獻之情況下，在雙語教學的國中綜合活動課堂上，可參照雙語教學中常見的 CLIL 模式四個 C 的特性（包括：內容、溝通、認知、文化）（Coyle, 2005；Ikeda, 2021），將之融入綜合活動領域的 SEL 教學（Mortimore, 2017）：

首先，在課堂上，為培養國中生團隊協作的的能力，鼓勵小組用英語或雙語進行討論，並用英語或雙語發表小組討論的成果，讓學生在學習 SEL「人際關係技能」之際，有機會能運用到英語。此外，當學生要表達個人意見與情緒時，可提供其一張「常用的英語用句清單」，鼓勵他們以英語或雙語和他人進行交流。並且，為促進國中生省思自我複雜的想法、態度與感受，提升個人 SEL「自我覺察」，可鼓勵學生以英文反問自己，像是「*What was I feeling?*」、「*What caused me to feel this way?*」（Rivers & Brackett, 2011；Tuyan & Sadik, 2008）。最後，也是雙語教學融入 SEL 最為核心之處，是在雙語教學的綜合活動課堂上，為強化國中生 SEL 的「自我覺察」與「社會覺察」，讓他們認識自身所處文化與其他社會文化，培養其對多元文化觀點的辨識。比如說，藉由雙語教學的課室脈絡所反映出的不同文化價值觀（例如：典型西方文化鼓勵學生積極表達己見；典型東方文化重視個人展現謙遜與團體和諧）（Collie, Martin, & Frydenberg, 2017；Heine, 2001），帶領國中生去探討：課堂上學生「一直勇於表達」與「不肯輕易表達」的學習氛圍之文化差異，引導他們對於不同的社會文化觀點，抱持著理解、尊重的態度。

另一個雙語教學融入國中綜合活動領域 SEL 的例子為，為培養國中生 SEL 的「自我覺察」與「自我管理」，可讓國中生於每晚睡覺前，反思自己的一天，用英語寫下當天發生的三件正向事情，並提醒自己要將該省思筆記帶回下次的課堂上（McLean, 2018）。抑或是，為培養國中生 SEL 的「自我覺察」，可鼓勵他們在課堂上用英語或雙語去解釋自己當下的感受，並向同儕用英語或雙語表達與分享（McLean, 2018）。上述方式，就是讓學生在綜合活動 SEL 的課程中，運用到英語，達到「雙語教學融入綜合活動領域 SEL 教學」的作用。惟就實踐上而言，教師宜考量學生既有的英語基礎能力，鼓勵其運用自己學過的英文單字、片語、句型去做自我反思與表述。

以下，本文聚焦於國中教育階段，提出一個將雙語教學融入綜合活動領域 SEL 之簡易課程構想。然而，以下例子並非採 CLIL 的觀點，因為 CLIL 旨在同時提升學生學科和英語兩者的能力，此在教學實踐上，易導致「學科學不好，英語也沒學好」之兩頭空窘境（廖咸浩，2022）。故，以下例子比較傾向沉浸式或 EMI 的觀點，教學目標是以學科內容 SEL 為主，英語則是被「融入」SEL 教學的過程當中。

在國中雙語教學的綜合活動課堂上，當討論到「壓力調適」之主題（教育部，2018），為培養學生 SEL 中「情緒覺察」、「情緒調節」能力，可鼓勵他們用英語口述或敘寫的方式，去表達、分享自己所覺察到的個人情緒狀態、個人情緒產生的原因，例如：「*I did not do well on the exam. I am really worried about my grades. I am so stressed.*」，以及個人如何管控自身負向情緒的做法，例如：「*I often take a deep breath to deal with my stress.*」。同時，為訓練學生 SEL 中的「人際溝通」與「同理尊重」，可鼓勵學生用英語（直接口語表達或寫小紙條給對方皆可）給予分享的同儕一些建設性回饋，譬如：「*I also do that when I am upset. Maybe you can do some exercise to let you calm down. I think it will be helpful for you.*」。而在整個課堂上，教師善用課室英語，比如說「*Are there any volunteers?*」、「*Let's give him/her a big hand.*」、「*Everyone, what do you think?*」等，去進行教學。此外，在此雙語教學的課堂上，教師在講述時，多使用英語，藉以讓學生練習到英語聽力。但當要詳細解釋某些核心學習內容時，教師可切換為國語，以讓學生能清楚了解。當要舉例說明時，教師亦可略做停頓，再切換去搭配一些非語言的動作（例如：清一下喉嚨），去做出轉換的提示（Duan & Ren, 2013）。

由上例可見，在該國中雙語教學的綜合活動課堂上，學生學習的主軸是 SEL 的主題：「壓力調適」，而非以「英語能力加強」為首要學習目標。教師在 SEL 教學的過程中，善用課室英語與學生做交流，教學也盡可能以英語進行一般性講述，但適時搭配國語、面部表情或肢體動作去協助學生釐清重要訊息，也鼓勵學生運用英語口說或寫作的方式去進行自我思考與表述，以及與他人溝通、互動，藉以

將雙語教學的元素自然地融入國中綜合活動領域的 SEL 教學。

綜合上述，彙整本文相關討論如下：

（一）雙語教學融入學科教學的重點

雙語教學融入學科課程（例如：綜合活動領域 SEL 課程），並非在上「英語課」（黃彥文，2021b；廖咸浩，2022）。研究發現，在雙語教學融入的學科教學中，「國語」和「英語」適時的「語言切換」（code-switching）之跨語言溝通，較能強化學生理解其正在學習的學科概念（鄒文莉，2020；鄒文莉、黃怡萍，2022；Duan & Ren, 2013；Suganda, Petrus, & Zuraida, 2021），尤其是對於那些英文程度較不佳的學生（Duan & Ren, 2013），它能幫助師生雙方適應雙語教學的課室脈絡（Duan & Ren, 2013）。陳錦芬（2023）也強調，雙語教學的課室中，「國語」和「英語」的應用，重點不在於兩種語言的百分比多少，而在於必須考量教學內容、課程活動設計、師生參與雙語教學的經驗、學生的英語能力等因素。這也可以說明，為何在臺灣，即便是雙語教學 EMI 模式的「全英語」授課，有的也是「部分英語」的授課型態（黃政傑，2022）。

（二）雙語教學與 SEL 教學課程特徵的相似性

在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課程中，可結合雙語教學、綜合活動領域 SEL 教學相似的課程設計特徵，例如：體驗與省思、合作學習等要素（張雨霖，2021；綜合活動領域課程綱要，2018；Badia van Pelt, 2020；Mercer et al., 2018；Yagcioglu, 2017），並呼應「階段－環境適配理論」（stage-environment fit theory），配合青少年的發展特性與需求，將 SEL 課程規畫得較能引起青少年的學習興趣，促進其心理適應（Eccles et al. 1993；Eccles & Midgley, 1989；Eccles & Roeser, 2009）。

（三）英語在雙語教學課室中扮演的角色

在雙語教學融入的綜合活動領域 SEL 課程中，英語所扮演的角色，不只是學生學習學科知識（綜合活動領域 SEL）、與師生溝通的工具（陳錦芬，2023；Coyle, 2005；Ikeda, 2021），亦扮演著學生在學習歷程中高層次認知思考的角色（周中天，2022），例如：用英語在課間進行個人反思。然而，在實務上，林子斌與吳巧雯（2021）檢視臺灣公立國中推動雙語教育之實踐，指出雙語教學在國中場域的施行上，尚無法成為完整的「溝通工具」。雙語教學，絕非僅透過部分學科的課程改採雙語授課即可達成，此還需要學校所有成員的共同參與，為學生營造一個全面雙語運用的校園環境（林子斌，2021b）。另，鄒文莉、高實玫與陳

慧琴（2018）也指出，雙語教學的課堂上，學生可能會因英語聽力理解力不足，而無法清楚明白教師講授的內容。研究也發現，多數學生並不會因為雙語教學而更想學習學科內容（秦夢群、陳政翊，2022）。

伍、結論與建議

延續前述的相關討論，以下為本文所彙整出的結論，以及提出相應的建議。

一、結論

（一）在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課程中，應兼採「國語」和「英語」

雙語教學融入學科教學（例如：綜合活動領域 SEL 課程）的核心，應在於學科內容知識（例如：綜合活動領域 SEL）的學習，而非英語的學習。此外，就雙語教學融入的國中綜合活動領域 SEL，在整個課程運作期間，應兼用「國語」和「英語」的彈性轉換，以避免師生雙方認知與心理上的過多負荷。

（二）將雙語教學與綜合活動領域 SEL 教學的課程特徵做結合

在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課程中，宜兼顧雙語教學與綜合活動領域 SEL 教學的課程特徵，採用多樣化「以學生需求為核心」的教學策略、強調規劃「素養導向」的體驗與省思活動、重視同儕合作學習，並關切多元文化的觀點等。

（三）英語在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課程中的功能性

在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課堂上，首要的課程目標是協助學生以英語作為媒介，去認識 SEL 的概念內涵，並學習如何在生活中應用各種習得的 SEL 技巧，而非旨在著重於加強他們的英語能力。然而，在教學實務現場，執行雙語教學的綜合活動領域教師，有時候會因應課程活動的需求，在課堂上幫學生「複習」一些英語單字、片語和句型，這是無可厚非的。但必須留意的是，千萬別讓「雙語教學的綜合活動課」變成失去綜合活動領域精隨的「英語課」。英語，在雙語教學融入的綜合活動課室裡，其角色，宜是透過多元的途徑，譬如說，呈現相關主題的英語新聞片段或報章雜誌文本，幫助學生學習綜合活動的學科概念（例如：SEL），善用機會讓學生用英語進行人際溝通（例如：同儕分享），並練習用英語促進自我在學習歷程中的各項反思（例如：自我提問）。

二、建議

（一）雙語教學綜合活動領域 SEL 的課程目標非英語學習，課堂上應善用雙語的彈性轉換

雙語教學不是英語教學。雙語教學融入各學科領域（例如：綜合活動領域）的課程，是讓學生把英語或雙語當作是學習各學科領域知識的途徑。英語，通常是學生在學科學習時的工具，或是學生在學科學習時也被順勢強化到的一環。所以，雙語教學的綜合活動領域 SEL 課程，在規劃上，宜以 SEL 教學為核心。雙語教學只是被融入的元素。英語學習不宜是該課程的首要目標。

而在雙語教學時，顧及學生的學習理解度，教師得視需求訂定雙語使用的適切比率，以「協助學生清楚習得學科知識」為最大原則。舉例而言，在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課堂上，為達到綜合活動領域 SEL 的學習目標，對於學生以及教師，倘若他們在英語理解和英語表達上有困難，卻又強制他們一定要使用「全英語」去表達意見或進行討論，必定會大幅降低學生的學習成效與教師的教學成效，不僅無法讓學生清楚習得綜合活動領域的 SEL，反而加重其心理負擔，有違 SEL 促進個人心理社會適應的正向目標，更易造成學生日後排斥雙語教學的學科學習環境。是故，在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課堂上，可以適當切換為國語。

（二）整合雙語教學與綜合活動領域 SEL 教學的課程特徵，並充實相關的教育實踐研究

國中綜合活動領域的教材教法包羅萬象，包括動態的與靜態的、個人的與團體的活動型態，同樣的，涉及英語學習的雙語教學課堂活動也具備那些特徵，比如說，兩者都強調課堂上的體驗與省思活動、做中學的精神、合作學習、多元文化理解與尊重等特性。因此，當把雙語教學融入國中綜合活動領域的 SEL 教學，教師可視學生與課程需求，採用多樣化的教學策略，整合雙語教學與 SEL 教學相似的課程運作特徵，讓國中生在雙語教學的情境脈絡中，認識 SEL，促進其心理社會適應，邁向正向成長。

尤其，本文以國中教育階段的青少年為主要探討對象，此階段的青少年，特別需要教師在安排課程時，能考量到其生理、認知、社會情緒等面向的發展特性，以誘發他們的學習興趣，強化其學習成效。是故，妥善把國中綜合活動領域的 SEL 與雙語教學之教育趨勢做連結，並在課程與教學上配合國中生身心發展的特性，此對於執行雙語教學的國中綜合活動領域教師，在規劃與實施雙語的綜合活動課程上，無疑是一項挑戰。建議爾後研究可再運用多元的研究方法加以探悉。畢竟，

目前相關的研究仍十分有限。既有的國外文獻大多是討論「英語學習或第二語言學習」與 SEL 之關係，很少具體討論「雙語教學」與 SEL 之關係。而且，國外（例如：美國）的中學，並沒有像臺灣的國中一樣有「綜合活動課」此般強調青少年社會情緒發展的正式課程，顯示潛在的文化差異可能也會影響雙語教學融入 SEL 課程與教學的樣貌。所以，針對本文所探討的一把雙語教學融入臺灣國中綜合活動領域的 SEL 教學，仍有待後續的教育實踐與探究。

（三）英語可作為雙語教學綜合活動領域 SEL 課堂上學生學習知識、人際溝通與自我反思的媒介

在雙語教學融入的學科課堂上，英語，除了協助學生學習學科內容知識（例如：綜合活動領域 SEL）、與師生進行交流之外，也可幫助學生在課堂上，在感到被接納的正向學習氛圍裡，練習用英語去針對課程內容中的某些人事物，進行自我想法、態度甚至偏見等的覺察與反思，深化學生對所學內容之理解。惟從實際操作層面而論，上述英語在雙語教學課堂中所扮演的角色，在落實程度上，仍有加強的空間。建議後續研究可再多蒐集雙語教學現場的實證資料，進行深入驗證。

另方面，據「2030 雙語政策整體推動方案」（行政院國家發展委員會，2021）指出，臺灣學生在參與全英語課程時，英語口說與寫作能力，相較於他們的英語聽力與閱讀能力，明顯較有阻礙。因此，以雙語教學融入國中綜合活動領域的 SEL 為例，建議可配合著學生表現相對較佳的英語聽力部分，在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課堂上，當教師進行一般性講述時，試著多用英語跟學生溝通，也善用課室英語去運作班級經營。而當教師講到重要的部分時，宜放慢英語口說的語速、提高音調和聲量、強化抑揚頓挫，搭配較為誇張的面部表情，或輔以誇大的肢體動作示範，學生便可更容易地去推論出老師欲傳達的意思。而且，配合著學生表現相對較佳的英語聽力與閱讀部分，在雙語教學的綜合活動領域 SEL 課堂上，當教師帶領學生討論到一些社會議題時，像是「多元文化的理解」，可輔以探討相關主題（例如：美國白人與黑人的社會紛爭事件）且難度適中的英語新聞文本，例如：每日十分鐘的 CNN 學生新聞（CNN Student News）片段，或紐約時報（The New York Times）的部分文本，讓學生在學習綜合活動領域 SEL 內涵的歷程中，透過英語新聞時事的連結，喚起個人對該社會議題的問題意識，並在此學習期間接觸到被融入的英語部分，達到「將雙語融入學習綜合活動領域學科內容知識」的目的。

參考文獻

- 朱韻仔（2021）。協同教學對於英語學習動機之影響：以臺灣某國中綜合活

動課程為例（未出版之碩士論文）。淡江大學英文學系碩士班，臺北。

■ 行政院（2018）。**2030 雙語國家政策發展藍圖**。取自 <https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/b7a931c4-c902-4992-a00c-7d1b87f46cea>

■ 行政院國家發展委員會（2022）。**雙語政策整體推動方案**。取自 https://www.ndc.gov.tw/News_Content.aspx?n=9D32B61B1E56E558&sms=9D3CAF318C60877&s=A0318C88EE42D5DA

■ 周中天（2022）。雙語政策的理想與現實：切勿兩頭落空 更不要三振出局。載於廖咸浩主編，**雙語國家狂想**（頁 191-231）。臺北：臺灣大學人文社會高等研究院。

■ 林子斌（2021a）。建構臺灣[沃土]雙語模式：中等教育階段的現狀與未來發展。**中等教育**，72(1)，6-17。

■ 林子斌（2021b）。**雙語教育：破除考科思維的 20 堂雙語課**。臺北：親子天下。

■ 林子斌、吳巧雯（2021）。公立國民中學推動雙語教育之挑戰與回應：政策到實踐。**教育研究月刊**，321，30-42。

■ 林永豐（2022）。中小學雙語師資的課程基礎與省思。**臺灣教育研究期刊**，3(6)，49-68。

■ 林哲立（2022）。探究社會情緒學習方案在實施歷程中的策略調整、實踐品質與成效（NAER-2022-010-C-1-1-B1-01）。臺北：國家教育研究院。

■ 林祖儀（2022）。國中表演藝術雙語教學實施的現況與前瞻。**臺灣教育評論月刊**，11(12)，59-64。

■ 洪麗卿、林佳慧（2023）。融合體驗學習與社會情緒學習之攀樹課程發展。**臺灣教育評論月刊**，12(3)，148-154。

■ 秦夢群、陳政翊（2022）。臺北市國中實施雙語課程成效之個案研究。**教育研究月刊**，344，109-125。

■ 財團法人語言訓練測驗中心（2021）。**CLIL 和 EMI、Immersion、Content-**

Based Instruction 有什麼不同？取自 https://lttc-li.tw/clil101_003/

- 國家教育研究院（2016）。十二年國民基本教育課綱總綱解析與實施準備。取自 <https://cirn.moe.edu.tw/Upload/file/946/67528.pdf>
- 張雨霖（2021）。多元化教學活動策略。載於陳學志、張雨霖主編，**國中輔導教材教法**（頁 119-141）。臺北：教育部。
- 教育部（2018）。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校－綜合活動領域。
- 教育部（2023）。教育部國民及學前教育署補助辦理部分領域課程雙語教學計畫。取自 <https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=1192&mid=14333>
- 陳錦芬（2023）。臺灣雙語教學之教學方針與策略。**教育實踐與研究**，36(1)，163-188。
- 彭文松、陳志平、賈士萱譯（2021）。社會與情緒學習行動方案－正向支持體驗活動（T. Flippo 原著，2016 年出版）。臺北：心理。
- 黃彥文（2021a）。雙語教育在師資培育課程的問題之探析。**臺灣教育研究期刊**，2(6)，157-183。
- 黃彥文（2021b）。體現「在地全球化」精神：論中小學「國際教育 2.0」與「雙語課程」接軌的問題與展望。**臺灣教育評論月刊**，10(2)，5-11。
- 黃政傑（2022）。從雙語政策看中小學雙語教學師資培育。**臺灣教育評論月刊**，11(6)，1-10。
- 葉若蘭、翁福元（2021）。雙語教育推動的挑戰與配套措施建議。**臺灣教育評論月刊**，10(12)，19-26。
- 鄒文莉（2020）。臺灣雙語教育師資培訓。**師友雙月刊**，622，30-40。
- 鄒文莉、高實玫、陳慧琴（2018）。學科內容與語言整合教學的核心精神。載於鄒文莉、高實玫主編，**CLIL 教學資源書：探索學科內容與語言整合教學**（頁 9-16）。臺北：書林。

- 鄒文莉、黃怡萍（2022）。**臺灣雙語教學資源書：全球在地化課程設計與教學實踐**。臺南：臺南市政府。
- 廖咸浩（2022）。雙輸國家：全英語授課的神話與災難。載於廖咸浩主編，**雙語國家狂想**（頁 79-119）。臺北：臺灣大學人文社會高等研究院。
- 劉欣宜（2022）。社會情緒學習運用在國中議題教學的實施原則與策略（NAER-2022-010-C-1-1-B1-03）。臺北：國家教育研究院。
- 鄭皓云（2021）。**雙語教育中跨語言實踐課程方案之設計與教學歷程研究**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學課程與教學研究所，臺北。
- 諶亦聰（2021）。臺北市推動雙語實驗課程之歷程反思與展望。**教育研究與實踐學刊**，68(1)，35-45。
- 簡梅瑩（2023）。國小綜合活動領域雙語教學實施之案例介紹與探討。**學校行政**，147，76-92。
- Badia van Pelt, M. Y. (2020). *Rise and fall of a hero: Teaching English through literature and cinema* (Unpublished master's thesis). Universitat de les Illes Balears.
- Cambridge University (2019). *Cambridge life competencies framework - Introductory guide for teachers & educational managers*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL) (2015a). *CASEL Guide - Effective social and emotional learning programs (Middle and high school edition)*. Retrieved from <http://secondaryguide.casel.org/casel-secondary-guide.pdf>
- Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL) (2015b). *CASEL Guide*. Retrieved from <http://secondaryguide.casel.org/description-page.html#barr>
- Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL) (2020). *CASEL's SEL framework: What are the core competence areas and where are they promoted?* Retrieved from <https://casel.s3.us-east-2.amazonaws.com/CASEL-SEL-Framework-11.2020.pdf>

- Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL) (2021). *SEL policy at the state level*. Retrieved from <https://casel.org/systemic-implementation/sel-policy-at-the-state-level/>
- Collie, R. J., Martin, A. J., & Frydenberg, E. (2017). Social and emotional learning: A brief overview and issue relevant to Australia and the Asia-Pacific. In E. Frydenberg, A. J. Martin, & R. J. Collie (Eds.), *Social and emotional learning in Australia and the Asia-Pacific* (pp. 1-16). New York, NY: Springer.
- Coyle, D. (2005). *CLIL Planning tools for Teachers: Planning and Monitoring CLIL Presenting 3 Tools for Teachers*. University of Nottingham.
- Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *CLIL: Content and language integrated learning*. Cambridge University Press.
- Cummins, J. (1981). The role of primary language development in promoting educational success for language minority students. In California State Department of Education (ed.), *Schooling and language minority students: A theoretical framework*. Evaluation, Dissemination and Assessment Center, California State University, Los Angeles.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). Overview of self-determination theory: An organismic dialectical perspective. *Handbook of self-determination research*, 2, 3-33. Retrieved from <http://www.elaborer.org/cours/A16/lectures/Ryan2004.pdf>
- Divecha, D., & Brackett, M. (2020). Rethinking school-based bullying prevention through the lens of social and emotional learning: A bioecological perspective. *International Journal of Bullying Prevention*, 2(2), 93-113. doi:10.1007/s42380-019-00019-5
- Duan, X., & Ren, S. (2013). The Adaptative Studies on Teacher's Roles in Bilingual Classroom Teaching. *Theory and Practice in Language Studies*, 3(11), 2010-2015. doi:10.4304/tpls.3.11.2010-2015
- Durlak, J. A., & Mahoney, J. L. (2019). *The practical benefits of an SEL program*. Retrieved from <https://casel.s3.us-east-2.amazonaws.com/Practical-Benefits-of-SEL-Program.pdf>

- Durlak, J. A., Weissberg, R. P., Dymnicki, A. B., Taylor, R. D., & Schellinger, K. B. (2011). The impact of enhancing students' social and emotional learning: A meta-analysis of school-based universal interventions. *Child Development*, 82(1), 405-432. doi:10.1111/j.1467-8624.2010.01564.x
- Eccles, J. S., & Midgley, C. (1989). Stage/environment fit: Developmentally appropriate classrooms for early adolescents. In R. Ames & C. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 3, pp. 139-181). Cambridge, MA: Academic Press.
- Eccles, J. S., Midgley, C., Wigfield, A., Buchanan, C. M., Reuman, D., Flanagan, C., et al. (1993). Development during adolescence: The impact of stage –environment fit on young adolescents' experience in school and in families. *American Psychologist*, 48(2), 90-101. doi:10.1037/10254-034
- Eccles, J. S., & Roeser, R. W. (2009). Schools, academic motivation, and stage-environment fit. In R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology*, 2 (pp. 404-434). New York, NY: Wiley.
- Ee, J., & Cheng, Q. L. (2013). Teachers' perceptions of students' social emotional learning and their infusion of SEL. *Journal of Teaching and Teacher Education*, 1(2), 59-72. doi:10.12785/jtte/010201
- Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331-362. doi:10.1002/job.322
- Greenberg, M. T., Weissberg, R. P., O'Brien, M. U., Zins, J. E., Fredericks, L., Resnik, H., & Elias, M. J. (2003). Enhancing school-based prevention and youth development through coordinated social, emotional, and academic learning. *American Psychologist*, 58(6&7), 466-474. doi:10.1037/0003-066X.58.6-7.466
- Hagelskamp, C., Brackett, M. A., Rivers, S. E., & Salovey, P. (2013). Improving classroom quality with the RULER approach to social and emotional learning: Proximal and distal outcomes. *American Journal of Community Psychology*, 51(3), 530-543. doi:10.1007/s10464-013-9570-x
- Hayashi, A., Liew, J., Aguilar, S. D., Nyanamba, J. M., & Zhao, Y. (2022). Embodied and Social-Emotional Learning (SEL) in Early Childhood: Situating Culturally Relevant SEL in Asian, African, and North American Contexts. *Early*

Education and Development, 1-18. doi:10.1080/10409289.2021.2024062

- Hecht, M. L., & Shin, Y. (2015). Culture and social and emotional competencies. In J. A. Durlak, C. E. Domitrovich, R. P. Weissberg, & T. P. Gullotta (Eds.), *Handbook of social and emotional learning: Research and practice* (pp. 50-64). New York, NY: The Guilford Press.
- Heine, S. J. (2001). Self as cultural product: An examination of East Asian and North American selves. *Journal of Personality*, 69(6), 881-905. doi:10.1111/1467-6494.696168
- Ikeda, M. (2021). "How would you like your CLIL?": Conceptualising soft CLIL. In *Soft CLIL and English Language Teaching* (pp. 9-26). New York, NY: Routledge.
- Jones, S. M., & Doolittle, E. J. (2017). Social and emotional learning: Introducing the issue. *The Future of Children*, 27(1), 3-11. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/44219018>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2004). The three Cs of promoting social and emotional learning. In J. E. Zins, R. P. Weissberg, M. C. Wang, & H. J. Walberg (Eds.). *Building academic success on social and emotional learning* (pp. 40-58). New York, NY: Teachers College Press.
- Knell, E., & Chi, Y. (2012). The roles of motivation, affective attitudes, and willingness to communicate among Chinese students in early English immersion programs. *International Education*, 41(2), 66-87. Retrieved from <https://trace.tennessee.edu/internationaleducation/vol41/iss2/5>
- Mahfouz, J., & Anthony-Stevens, V. (2020). Why Trouble SEL? The Need for Cultural Relevance in SEL. *Occasional Paper Series*, 2020(43), 58-70. Retrieved from <https://educate.bankstreet.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1354&context=occasional-paper-series>
- McLean, A. (2018). *"Tää oli kiva tunti!": a social and emotional learning intervention in an EFL classroom* (Unpublished master's thesis). University of Jyväskylä.
- Mercer, S., MacIntyre, P., Gregersen, T., & Talbot, K. (2018). Positive language

education: Combining positive education and language education. *Theory and Practice of Second Language Acquisition*, 4(2), 11-31.

■ Mortimore, L. (2017). The importance of developing social and emotional learning (SEL) within the CLIL classroom, with special reference to Spain. *Encuentro: Revista de Investigación e Innovación en la Clase de Idiomas*, 26, 126-140. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10017/35102>

■ Mortimore, L. (2023). CLIL and social and emotional learning in early bilingual education: Compatible and mutually beneficial. *Journal of Language Teaching and Research*, 14(4), 903-911. doi:10.17507/jltr.1404.06

■ Oberle, E., & Schonert-Reichl, K. A. (2017). Social and emotional learning: Recent research and practical strategies for promoting children's social and emotional competence in schools. In J. L. Matson (Eds.), *Handbook of social behavior and skills in children* (pp. 175-197). New York, NY: Springer.

■ Paras, M. N. (2019). Developing the social and emotional learning model to promote non-English major students' attitudes and motivation toward business English communication. *วารสาร วิชาการ เซา ธี อีส ท์ บางกอก (สาขา มนุษยศาสตร์ และ สังคมศาสตร์)*, 5(2), 109-128.

■ Rivers, S. E., & Brackett, M. A. (2011). Achieving standards in the English language arts (and more) using The RULER Approach to social and emotional learning. *Reading & Writing Quarterly*, 27(1-2), 75-100. doi:10.1080/10573569.2011.532715

■ Snyder, A. (2017). *Building social and emotional learning into the school day: Seven guiding principles*. New York, NY: Mc Graw Hill Education.

■ Steinberg, L.D. (2014). *Adolescence* (10th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.

■ Suganda, L. A., Petrus, I., & Zuraida, Z. (2021). EFL Teacher's Code Switching in the Social Emotional Learning Context. *Indonesian Research Journal in Education*, 5(2), 317-344. doi:10.22437/irje.v5i2.12195

■ Taylor, R. D., Oberle, E., Durlak, J. A., & Weissberg, R. P. (2017). Promoting positive youth development through school-based social and emotional learning interventions: A meta-analysis of follow-up effects. *Child Development*, 88(4), 1156-

1171. doi:10.1111/cdev.12864

- Tuyan, S., & Sadik, S. (2008). 'Hand In Hand With Emotions': A Social And Emotional Learning Program For EFL Students. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 389-398.
- UNESCO (2021, November 21). *Transforming Education for Humanity by Building Social & Emotional Learning for Education 2030*. The Mahatma Gandhi Institute of Education for Peace and Sustainable Development (MGIEP). Retrieved from <https://mgiep.unesco.org/#:~:text=At%20UNESCO%20MGIEP%2C%20we%20recognize%20the%20urgent%20need,is%20geared%20towards%20providing%20peace%20and%20human%20flourishing>.
- Wolff, D. (2012). The European framework for CLIL teacher education. *Synergies Italie*, 8, 105-116.
- Yagcioglu, O. (2017). Social and emotional learning in EFL classes. *International Journal of English Language Teaching*, 5(9), 110-122.



應用凱比機器人於語言發展遲緩兒童 理解與表達之探究

許紋華

弘光科技大學幼兒保育系助理教授

中文摘要

本研究旨在探討運用 AI 機器人的多元感知、智能、以及其高互動性人機介面功能的介入，讓語言發展遲緩兒童透過重複練習、重覆操作下能逐步提升理解和表達能力。研究採單一受試之 A-B-C 撤回設計，研究個案為 6 歲 4 個月發展遲緩男童，研究進行 2 個月教學介入，本研究設計 5 項目標行為，包含專注力、打招呼、非口語需求回應、口語需求回應、以及守規則，以自編機器人教學活動觀察量表來蒐集和分析個案的學習成效，並輔以主要照顧者的訪談來綜合評估上述目標行為的改善狀況。研究結果如下：(1)凱比機器人介入教學之前後測比較結果有微幅提升。(2)凱比機器人介入教學後間接促進發展遲緩兒童的理解與表達學習過程的專注力。(3)本研究之 5 項目標行為直接或間接獲得程度不一的改善和進步。(4)主要照顧者對凱比機器人介入教學成效感到滿意。

關鍵詞：凱比機器人、語言發展遲緩、理解與表達

A Study on Using AI Robots to Improve the Language Understanding and Expression Ability of Children with Speech Delay

Hsu, Wen-Hua

Hungkuang University Department of Child Care and Education Assistant Professor

Abstract

This research aims to explore the effectiveness of AI robot intervention in teaching on the language understanding and expression abilities of children with speech delay. The research adopts a single subject withdrawal design, the subjects of this study is a child with speech delay of 6 years and 4 months' boy. The research was conducted for 2 months and adopted self-made observation record of robot teaching which was used to collect and analyze the language understanding and expression ability of the subjects. The research results are as follows: (1) there was a slight improvement in the pre- and post-test comparison results of Kebbi robot intervention in teaching. (2) Kebbi Robot intervenes in teaching indirectly promotes children with developmental delays to understand and express their concentration in the learning process. (3) the five target behaviors of this study have directly or indirectly achieved varying degrees of improvement and progress. (4) the main caregiver is satisfied with the effectiveness of Kebbi robot interventional teaching.

Keywords: AI robot, speech delay, understanding and expression

壹、前言

在臺灣，聯合評估門診調查初次就診之學齡前發展遲緩兒童發現，語言發展遲緩的人數最多（75%），其次是認知發展遲緩者（37%），粗大動作發展遲緩者佔 35%，精細動作發展遲緩者佔 33%（陳品秀等，2018）。發展遲緩幼兒之特質中，在語言方面，常見的乃語言理解及溝通表達的能力不佳、語言發展較一般兒童慢（Lerner, Mardell - Czadnowski & Goldenberg, 1987; Bowe, 1995; CEC, 1998）。曹純瓊、劉蔚萍（2010）則進一步歸納，發展遲緩幼兒之語言發展除了較一般幼兒遲緩，語言與溝通障礙易造成行為問題，他人也不易理解口語表達以及需求，甚至，當幼兒使用不被接受的語言方式，容易衍生行為問題及與他人社會互動障礙。因此，提升發展遲緩幼兒之語言理解及溝通表達之重要性不言可喻，對發展遲緩兒童介入之研究甚多，其中，透過電腦輔助科技、科技產品為介入媒材越來越受到關注和投入。例如，黃志雄（2022）研究發現，動畫電子繪本對發展遲緩幼兒的腦波注意力指數和繪本理解表現的促進效果是顯著的。施佳蓉、魏俊華（2014）以電腦輔助教學對發展遲緩幼兒功能性詞彙學習成效的研究發現，透過自編的聽音選圖測驗及看圖命名測驗來分析幼兒在功能性詞彙表現，電腦輔助教學對發展遲緩幼兒學習功能性詞彙具有立即及保留成效。此外，隨著科技創新，運用輔助科技協助特殊兒童學習的相關研究漸增，現場教學者亦開始把 AI 科技帶入，讓孩子產生新鮮感，並能試著去操作，讓孩子在視覺、聽覺上有更豐富的體驗，更能增加學習動機。董芳武、銀子奇（2018）的機器人應用於特殊幼兒研究發現，機器人後端系統可預設教學內容，能重複地執行相同的任務，這種可預期的反覆執行一致性活動特性特別適合用於發展遲緩兒童治療與課程教學，讓兒童在互動過程中學習到認知、表達的能力。承上，目前運用科技產品對口語發展特殊需求幼兒，尤其是語言表達及理解能力之研究賡續投入，運用凱比機器人的多元感知、智能、以及其高互動性人機介面功能，讓發展遲緩兒童透過重複練習、重覆操作下是否能逐步提升理解和表達能力值得吾人持續投入研究。因此，本研究主要目的乃運用凱比機器人當學習陪伴者，探究其對發展遲緩兒童語言理解與表達之成效。

貳、文獻探討

一、發展遲緩幼兒語言發展特徵和早期介入策略

幼兒語言發展是以有次序、可預期的方式產生的。不同的階段，幼兒發展出來的詞彙或是詞彙結合的形式，似乎都循著一定的形式進行著（錡寶香，2009）。王天苗（2000）即指出，幼兒口語表達能力的發展，在語詞類型的學習，先學會名詞、動詞、形容詞，後才是副詞、代名詞、疑問詞。而句子方面是由單字句進入雙字句、三字句、簡單句、複合句和複雜句（王珮玲，1995）。一般而言，幼兒

經由上述的語言發展後，就可利用溝通與人產生互動並學習相關知識，但對於語言發展遲緩幼兒而言，由於語言發展起步較同年齡晚、發展速度較慢、發展程度亦較低落。林寶貴、錡寶香（2000）即指出，語言發展遲緩兒在學前階段會有詞彙發展慢、兩個詞彙結合出現時間晚、完整句子敘述有困難、在語意、語法和語用方面有狀況等特徵。林學民、黃玉枝（2017）從相關研究亦歸納出，發展遲緩幼兒在語言表現的特徵有語意困難、語法困難、語用及語形困難。

從語言理解和語言表達的角度來看，語言理解能力是指幼兒覺察、區辨與詮釋所接收之訊息的能力；而語言表達能力是指幼兒回應訊息，運用肢體、口語或自創符號呈現意義，以及創作的的能力（教育部，2017）。然而，多數發展遲緩幼兒在語言方面都具有理解或表達的問題，而語言理解和表達的發展對於幼兒往後的閱讀、寫作、專注力及社會化程度息息相關，因此早期發現與介入，將可減少因為語言發展遲緩所造成的問題（施佳榕、魏俊華，2014）。在介入語言發展遲緩幼兒的策略上，以重複出現目標語言、簡化複雜語句、變化口語呈現方式（例如：放慢語速、大聲一點、停頓一下）、提供輔助的視覺線索（例如：透過手勢動作、具體事務、圖畫），可以協助語言發展遲緩幼兒習得目標語言（林寶貴、錡寶香，2000）。在語言發展遲緩幼兒的相關介入研究中，目前國內已有許多學者針對語言理解和語言表達部分進行介入研究，其中以繪本閱讀為介入方案的相關研究篇幅最多（王翠鈴，2015；田玲，2011；丘明、孟瑛如，2019；吳宏球、梁智熊，2011；黃雅琳、王碧霞，2016），其次為輔助溝通系統介入（吳欣如，2019；陳怡華，2018）。其它則為強調教學策略介入，如手勢溝通教學（李姝穎、劉秀丹，2020）、遊戲教學（周逸偉，2016；陳姍妍，2014）、故事結構教學（謝麗好，2016）、圖片兌換溝通系統（謝淑珍，2002）。

綜合上述文獻，語言發展遲緩幼兒的理解與表達之不同介入研究中，無論是以繪本教學、遊戲教學、手勢溝通教學、故事結構教學、輔助系統教學等介入方式，對幼兒來說除了可促進理解與表達能力發展外，可以發現一項重要元素就是增加語言學習的刺激、變化、重複和學習樂趣。特別是發展遲緩幼兒在語言發展方面，有其特殊需求，除了語意少、語法簡單、語用有障礙，再加上語言在學前是關鍵的黃金時期，如何因應大環境變遷並考量幼兒生活之所需，擬定所需之功能性詞彙學習目標、增加詞彙使用頻率和使用情境、增長使用句子長度，進而主動使用口語表達需求與想法是十分重要的。

二、應用機器人於幼兒之相關研究

智能機器人輔助教學（intelligent robot-assisted teaching）顛覆過去看著螢幕的數位教學方式，改用智能機器人的各種動作、表情和語音指令，充分發揮聲、光、色、及時境動態的教學效果，以達到互動的教學目的。然而應用的對象年齡

層大多為國小、高中以及成人，對於幼兒階段的運用研究相對較為稀少（蔡明憲、林純雯，2022）。Fridin（2014）的研究發現，機器人能夠幫助教師透過說故事教導新的概念和動作來促進幼兒的建構性。Chen（2018）針對臺灣學前幼兒第一次接觸智能機器人的反應之觀察研究中提出，幼兒傾向於以類似於人類的方式與智能機器人進行互動，智能機器人亦能吸引幼兒的注意力，引發學習的興趣。在機器人運用於特殊幼兒的研究上，董芳武、銀子奇（2018）以自閉症孩童研究發現，機器人的優勢在於運用其預設的情境教學讓兒童練習一人一句地輪流說話，促進溝通能力，也可透過模仿機器人說話，來增加字句，因模仿也是學習的一種，且是很有效的學習方法。涂家齊等（2022）同樣以泛自閉症孩童為研究對象發現，機器人互動教學能有效幫助泛自閉症孩童理解他人意圖，同時提升他們社會互動能力。值得關注的是，應用機器人於幼兒教育的研究中，學者指出，在幼兒時期，利用機器人輔助學習有益於兒童早期識字和語言學習（Crompton et al., 2018；Neumann, 2020）。

綜合上述相關研究發現，機器人導入教學能輔助教學者提升教學的效果。大部分研究顯示幼兒對社交輔助機器人接受度和專注力佳，能將機器人視為朋友與之互動，尤其是在機器人說故事時，明顯提升幼兒聆聽和學習的專注力。職是之故，值得思考如何參考上述介入結果，導入機器人設計出符合發展遲緩兒童之能力及能提升其理解與表達能力之課程。因此，本研究歸納三個機器人特性可與介入教學結合之面向。(1)豐富表情和動作的目光吸引：凱比機器人本身可選擇不同的表情及超過 50 種不同肢體動作，這些表情和動作可配搭內建的舞曲作為發展遲緩幼兒之引起動機媒介；(2)觸碰元件之人機互動：凱比機器人本身有三處藍光元件（頭部、肚子和雙手），語言發展遲緩幼兒欠缺的詞彙需求、語言理解需求、語言表達需求，可藉由後端設計情境指定幼兒透過碰觸頭部、肚子或雙手來回答情境之意思，亦可作為檢核幼兒是否通過此項能力之觀察指標；(3)可愛語音發音的跟讀練習：可充分和內建的多種故事結合，抑或是由教師或主要照顧者錄製故事腳本來配搭表情和肢體之播放，非常適合播放給幼兒跟讀和模仿學習。

參、研究方法

一、研究對象

本研究之研究對象為一位語言發展遲緩男童，在確定實驗對象之前，先與研究對象的家長進行研究參與者資料收集，並取得家長的同意。研究參與者（以下簡稱寶弟）其實足年齡為6歲4個月，寶弟在家排行老六（家中成員共九位，最大為大姐21歲—擔任寶弟的主要照顧者，也是本研究教學者之一）。寶弟父親教育程度為大學畢業，主要經濟收入乃經營父親留下的雜貨店（家中為中低收入戶）。個案母親乃家庭主婦，但因育有9位小孩，父母無法一一顧及每位孩子。據就讀

大學的大姐表示，寶弟被醫院鑑定為語言發展遲緩時為5歲10個月，從6歲2個月才開始斷斷續續接受語言治療。因此，本研究在開始介入前，寶弟的語言能力評估工具乃透過「華語兒童理解與表達詞彙測驗」（黃瑞珍、簡欣瑜、朱麗璇、盧璐，2010），前測結果如表1。

表 1 研究對象在華語兒童理解與表達詞彙測驗的表現（前測）

年齡	理解量表				表達量表			
6 歲 4 個月	原始分數	答對率	標準分數	百分等級	原始分數	答對率	標準分數	百分等級
	16	55%	< 67	< 1%	1	2%	< 67	< 1%

資料來源：研究者自行整理

由表1可知寶弟在六歲組的孩童中，測驗結果無論在理解量表或是表達量表之表現皆低於常模平均分數2個標準差(標準分數 ≤ 70)，為理解和詞彙表達異常。此外，研究前之觀察，寶弟說話的字句明顯不超過3個字，且無法與研究者一人一句的對話來往，甚至說話時之語音和語意也不太清楚。例如，當寶弟在兒童遊戲室想要拿布偶時，他就會「嗯嗯阿啊」邊比手畫腳的方式來表達。足見其表達能力更是明顯落後同年齡層孩子。

二、研究程序

本研究採用單一受試研究法中撤回設計(*withdrawal design*)又稱A-B-C設計，希望在介入策略褪除後，能維持介入處理時的效果（杜正治，2006）。研究為期2個半月，每週1次，每次30-40分鐘，包含基線期、介入期和維持期三個階段。寶弟的所有任務都是按照教學原則進行；介入期的課程透過凱比機器人，由機器人協助引導完成指定的任務，而基線期和維持期則由教學者設計不同社會情境並引導寶弟回應該情境。在進行實驗之前，取得孩童與家長同意進行實驗教學，每次實驗教學結束後，寶弟都接受口語提問觀察量表評估，並透過研究者自編「機器人教學活動觀察量表」來進行評估測試，並且由兩名協同觀察者進行觀察記錄與評分，每一階段持續到至少三個資料點分數呈現穩定為止。

(一) 基線期

基線期目的為觀察寶弟在機器人教學介入前的目標行為表現。基線期每堂課30-40分鐘。藉由自編故事與情境（據主要照顧者表示，寶弟喜歡聽故事，因此研究者自編愛抓寶的小智，藉由故事聆聽情節觀察寶弟聆聽故事的理解和表達之反應），由研究者和參與觀察者引導寶弟對情境作出口語理解和口語表達，並透過觀察紀錄表觀察其在基線期之目標行為反應。此階段之目標行為包括：打招呼、守規則、專注力、口語需求回應、非口語需求回應等5項，待教學情結束後，研究者使用「機器人教學活動觀察量表」評估寶弟的目標行為。基線期之教學是以

自製情境圖卡呈現自編故事與情境，並融入寶弟日常生活情境為設計依據詢問圖卡情境中的問題，並記錄其在情境中的反應。此外，研究者在基線期不會給予寶弟任何與目標行為相關的提示，當教學結束，會給予寶弟最喜歡的增強物（玉米濃湯和雞塊2選1）作為獎勵。

（二）介入期

在基線期分數穩定後開始進入介入期，本研究依據寶弟能力設計7個單元之機器人教學課程，為配合寶弟實際能參與之次數，介入期每週教學1次，每次2堂課，每堂課30-40分鐘，共進行7週。分數測量方式與基線期相同，由2名觀察員進行評分，並在分數達到穩定之後進入下一階段。每次教學步驟如下：(1)訂定小契約，同意後才開始進入課程。(2)課程開始前，教學者會先示範如何呼喚凱比機器人，讓寶弟透過教學者示範來模仿學習。(3)觀察其在課程中與機器人之口語和非口語的對話（如圖1：介入期寶弟與凱比機器人互動）。此階段之目標行為同基線期，差別在於所有的目標行為皆由凱比機器人來引導，再由研究者及觀察者進行觀察和記錄。



圖 1 寶弟與凱比機器人互動

資料來源：研究者自行拍攝

例如在口語和非口語模仿單元，透過機器人設定的模仿遊戲中，當寶弟能聽出凱比機器人所模仿動物發出的聲音時，並答對是什麼動物所發出的聲音，教學者、凱比機器人會同步發出讚美聲音並舉手做出擊掌動作，觀察寶弟是否完成和凱比機器人擊掌、微笑來回應他人的讚美。每次實驗課程結束後由教學者課後進行「機器人教學活動觀察量表」記錄與評分，填寫寶弟在該單元的目標行為表現及變化，最後一樣給予寶弟最喜歡的增強物（玉米濃湯和雞塊2選1）作為獎勵。

（三）維持期

維持期主要觀察在移除凱比機器人介入教學後，觀察寶弟的目標行為表現有

無變化。維持期每週教學1次，每堂課30-40分鐘。此階段的教學情境和互動方式如基線期，一樣透過自製圖片觀察寶弟在故事情境之口語和非口語表達之教學活動觀察量表記錄，亦即同樣由兩名協同觀察者進行觀察記錄與評分，持續到至少三個資料點分數呈現穩定為止。最後，於結束實驗教學後一週對受試者進行保留效果的評量。

三、資料蒐集

由於寶弟在華語兒童理解與表達詞彙測驗之標準化測驗之百分等級皆在1以下，較難具體從數字看出其真正能力，因此，研究者參考涂家齊等（2022）互動式機器人輔助學習對改善泛自閉症孩童「理解他人意圖」缺陷效果之教學效果觀察表之7個個目標行為（打招呼、守規則、讚美、安慰、口語需求意圖、非口語需求意圖與臉部表情注意力），依據寶弟之需求自編機器人教學活動觀察紀錄表，來觀察機器人介入教學之成效。記錄表包含5項目標行為：打招呼、守規則、專注力、口語需求回應、非口語需求回應。本研究依據寶弟之能力現況設計7大機器人教學主題及配搭主題之機器人教學活動觀察紀錄表如表2。

表 2 機器人教學活動觀察紀錄表（摘錄第一單元）

幼兒姓名：寶弟		觀察日期：2022.7.2				
觀察時間：30-40 分鐘		觀察紀錄者：A				
量尺定義：5→總是能回應；4→經常；3→偶爾；2→少數；1→沒有回應						
單元名稱	觀察內容	5	4	3	2	1
說你好	1. 能模仿凱比機器人的發音					
	2. 能依凱比機器人的指令做出正確回應					
	3. 能專注坐在機器人前面並看著機器人的動作和聲音					
	4. 其他打招呼的語言，如：早安、你好或是非語言動作					
其它行為觀察記錄						
評分者間一致性計算公式	備註：依據量尺同時打的「數字」標的當下行為發生之量尺。 $\frac{\text{AB觀察者一致的次數}}{\text{AB 一致的次數} + \text{AB 不一致的次數}} \times 100$					

資料來源：研究者自行整理

為提高觀察信度和評分者一致性，本研究在觀察前除了先行前教育訓練，並實際以個案操作凱比機器人本身APP作試探記錄，最後得到之觀察者一致性百分比為87.5%。此外，研究最後輔以訪談主要照顧者來綜合評估機器人介入教學之成效，半結構式訪談問題如下：第一階段課程結束後，覺得課程內容對寶弟有幫助嗎？在家會主動與你們說話嗎？寶弟在家的口語表達如何？這些課程是否能幫助寶弟運用到日常生活中呢？訪談資料編碼方式以訪談日期加上受訪者代號來編碼，如「顧-2022-0821」表示主要照顧者於2022年8月21日之訪談編碼。

四、機器人介入教學課程設計

本次實驗教學使用的凱比機器人型號為市售Kebbi Air，課程設計主要透過產學合作廠商開發之「簡報APP2.0」安裝至機器人內部Android 9系統，搭配凱比機器人之即時語音對話、豐富表情和肢體動作、觸摸肚子和手掌的感應元件、物品識別（使用者向凱比說出這是什麼東西便立即開啟辨識功能），並依據寶弟的理解和表達能力進行課程設計，簡報APP2.0設計畫面如圖2。此簡報平台好處是，設計者可如同操作簡報介面般於網頁設計課程並互相分享，亦即設計之結果除了可隨時匯入機器人觀看執行成效外，更可以在使用者間進行「簡報共享」。



圖 2 凱比機器人簡報 APP2.0 管理平台
資料來源：研究者自行設計

本研究以5大目標行為：打招呼、守規則、專注力、口語需求回應、非口語需求回應，透過簡報APP2.0設計7個教學課程主題，分別為「說你好」、「猜猜我是誰」、「顏色小達人」、「拼拼湊湊」、「小小生活專家」、「水果小博士」、「ㄅㄆㄇㄏ總動員」。亦即，每個教學主題在設計過程中均依序融入上述5個目標行為，7個教學課程主題之凱比機器人教學登入畫面如圖3。



圖 3 本研究設計之凱比機器人 7 個教學主題畫面
資料來源：研究者自行設計

以下茲以「說你好」如表3進一步說明機器人介入教學課程設計如下。

表 3 機器人教學主題－說你好

教學者姓名：A		教學日期：2022.07.23
主要教學目標	讓孩子主動去跟大家打招呼	
教學過程		單元機器人介入畫面
一、引起動機： 運用凱比機器人向寶弟打招呼，吸引他的注意力。 二、發展活動： 1. 凱比先說自己的名字，在反問寶弟叫什麼名字。 2. 玩小遊戲-說你好！ 3. 給出一張圖片，請寶弟猜猜看他們在做什麼。 4. 問問寶弟「起床後，要跟家人說什麼？」。 5. 請寶弟跟著凱比一起說出「早安、你好」。 6. 問寶弟「到學校了要跟誰打招呼？」。 7. 最後統整，讓寶弟再跟著凱比一起唸一次「早安、你好」。 三、綜合活動： 1. 提醒寶弟看到老師、同學、家人都要記得跟他們問好。 2. 看看寶弟每次到教室上課時，有沒有主動問好。		凱比機器人：說你好單元 人機互動示意圖    

凱比機器人及寶弟操作示意圖

資料來源：研究者自行設計

五、資料處理與分析

本研究資料蒐集是由研究團隊邊教學邊觀察並輔以錄影比對，及每單元教學結束後使用「機器人教學活動觀察量表」評估寶弟的目標行為。亦即以 5 大目標行為：打招呼、守規則、專注力、口語需求回應、非口語需求回應的表現評分，5 分代表總是能回應，4 分代表經常能回應，3 分代表偶爾能回應，2 分代表少數能回應，1 分代表完全無回應，並輔以當下該學單元之觀察情境的口語和非口語觀察紀錄及訪談內容做為輔助分析來源。

肆、結果與討論

一、凱比機器人介入教學對發展遲緩兒童理解與表達能力前、後測之比較

從表4華語兒童理解與表達詞彙測驗的後測表現來看，雖然寶弟的語言理解

和表達之百分等級皆小於1%，但語言理解之原始分數從16分（前測）小幅提升至20分（後測），語言表達之原始分數從1分（前測）小幅提升至5分（後測），顯示有微幅的進步。然而，整體上此測驗結果在理解量表或是表達量表之表現和前測結果一樣，代表低於常模平均分數2個標準差（標準分數 ≤ 70 ），為理解和詞彙表達異常。此外，後測結果比較無法具體看出機器人介入教學之實質數據差異，因此，本研究繼續從凱比機器人實驗教學過程來看整體之成效。

表 4 研究對象在華語兒童理解與表達詞彙測驗的表現（後測）

年齡	理解量表				表達量表			
	原始分數	答對率	標準分數	百分等級	原始分數	答對率	標準分數	百分等級
	20	68%	67<	1%	5	13%	<67	<1%

資料來源：研究者自行整理

二、凱比機器人介入教學對發展遲緩兒童理解與表達能力之分析

研究者依據「機器人教學活動觀察量表」觀察記錄寶弟在基線期、介入期、維持期，使用單一受試研究法之撤回設計（withdrawal design）之數據進行初步分析，所得之分數繪製成折線圖（如圖4所示）。根據圖4，本研究依據5大目標行為：打招呼、守規則、專注力、口語需求回應、非口語需求回應，分別探討寶弟在基線期、介入期和維持期之實際表現分述如下。

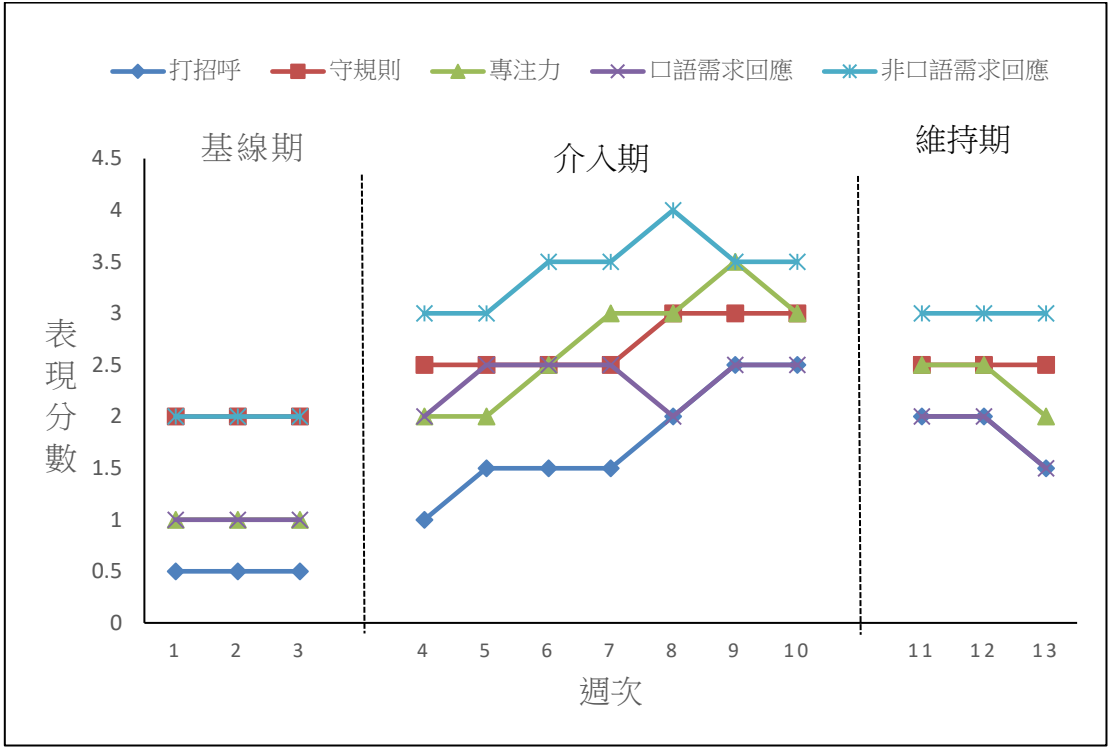


圖 4 寶弟之基線期、介入期及維持期分數分佈
資料來源：研究者自行繪製

（一）基線期表現

寶弟在基線期得分較高的目標行為是遵守規則和非口語的需求回應、最低的是主動打招呼。雖然遵守規則和非口語的需求回應並列相對較高，但也僅2分（少數能回應）。主要照顧者表示：「在基線期的整體學習過程，寶弟很容易分心，在互動過程他會分心的把玩兒童遊戲室裡的車車和小士兵，導致課程內容在5大目標行為的教學和引導上，寶弟在口語需求回應、打招呼和專注力上大都是沒有回應的狀態，僅少數時候能用點頭、搖頭、跟著做動作來回應教學者的指令」（顧2022-0621）。

（二）介入期表現

從機器人介入教學開始，寶弟在5大目標行為均有不同程度的提升，進步幅度由高至低依序為：專注力（從1分最高至3.5分）、打招呼（從0.5分最高至2.5分）、非口語需求回應（從2分最高至4分）、口語需求回應（從1分最高至2.5分）、最後則是守規則（從2分最高至3分）。主要照顧者表示：「在機器人介入教學過程，寶弟的專注力和打招呼這兩部份進步最明顯，尤其是打招呼。因為，要和凱比機器人互動必須說出通關密語～「哈囉kebbi」，凱比才會接收指令並依指令動作或表演，因此寶弟會很期待自己也可以和機器人打招呼」（顧2022-0723）。面對機器人教學過程時，寶弟很少可以一開始就立即坐下且專心聽教學者的引導，為改善此狀況，在第8次課程開始加入機器人電子繪本功能。明顯地，機器人說繪本除了讓寶弟專注度提升以外，甚至可以在短期間集中注意力把繪本聆聽完且成功完成聆聽後的答題任務。此研究結果正呼應了Lin, Podell & Rein（1991）所提出，語言發展遲緩的幼童，電子書閱讀比平面紙本圖畫書更具有增進這類孩童語言能力之功效。此外，非口語需求回應從2分進步至4分，代表非口語需求回應的進步正回應了語言理解量表的分數從16分（前測）小幅提升至20分（後測）。會有這樣的進步，其背後原因與機器人的逗趣表情和可愛動作有關。例如：寶弟能聽懂機器人的指令依序做出摸機器人右手藍光處（研究者設定此動作會讓機器人開心轉圈）、摸機器人左手藍光處（研究者設定此動作會讓機器人跳舞10秒鐘）、摸機器人肚子藍光處（研究者設定讓機器人發出開心的笑聲）。值得注意的是，寶弟在口語需求回應從1分提升至2.5分，這樣的進步透過觀察者之現場記錄及訪談進一步歸納如下。

1. 通關密語的激勵：寶弟的口語需求回應進步主因是因為想要與機器人互動，因此必須主動說出通關密語的發音練習（每次介入期教學至少都重複練習超過10次），這樣的動力連帶讓寶弟在專注力和非口語需求回應的動作正確率亦明顯提升。主要照顧者表示：「每次教學後回家路上，寶弟還會請我教他通關密語怎麼唸，很少看到他那麼積極耶...哈哈」（顧2022-0723）。

2. 增強物之吸引：從介入期教學開始，寶弟在遵守規則和專注力上明顯提升，連帶的在口語需求回應上從完全無回應到接近偶爾能回應。主要照顧者表示：「寶弟在有麥當勞玉米濃湯和雞塊吸引下，上課的時候眼神會一直飄向食物，在教學者的提醒下把專注力轉回課程內容，而且能慢慢說出簡單的單詞，雖然發音不準，但可以讓人家聽出他要表達的意思」(顧 2022-0730)。然而，透過機器人介入教學提升寶弟的並非語言表達能力，而是口語需求回應中的仿說能力。亦即，寶弟在通關密語和增強物的激勵下所回應機器人的口語大多偏向單詞以外，更多的是仿說機器人的單元教學內容。本研究進一步呈現寶弟實際和機器人的仿說狀況如下。
3. 透過仿說間接提升理解與表達意圖：整體上，透過機器人豐富的表情動作和圖像配搭的吸引，以及可愛的發音和仿說任務驅使之下，寶弟大都時候均能專注於仿說的教學內容，教學後的圖像配對遊戲的答對率亦有提升。本研究以「說你好」、「顏色小達人」、「拼拼湊湊」、「小小生活專家」4次教學主題，並透過機器人介面設計之測驗內容、以及寶弟對測驗內容的仿說整理如表 5。從表 5 能明顯看到寶弟能跟著機器人仿說的詞彙以較短的詞句為主，如：你好、紅色、圓形、牙刷、電視、鉛筆、香蕉等，但是當超過 2 個字的詞彙，就明顯無法正確仿說。例如：正方形、水龍頭、橡皮擦、火龍果、腳踏車等，就會經常會出現發音不正確或三個字中遺漏某一個字。究其原因，跟寶弟的語言理解能力和生活經驗中雙向刺激較少有關，再加上本研究課程設定的問題偏難，超出寶弟語言理解的範圍。例如：機器人問「有哪些交通工具是在路上行走的呢？」對此，主要照顧者表示：「家裡兄弟姊妹多，再加上爸爸媽媽忙著工作比較少照顧陪伴寶弟，所以，我覺得弟弟會這樣應該是日常生活的對話和詞彙刺激太少所導致」(顧 2022-0806)。此結果正呼應 Hart 及 Risley (1995) 之研究，親子互動中語言質量的刺激直接影響孩子語言的技巧與詞彙的豐富性。

表 5 機器人介入教學主題及語言發展遲緩兒童仿說摘錄表

教學主題	機器人介面設計之測驗內容	仿說摘錄
說你好	1. 凱比機器人：請你說說看～你好 2. 凱比機器人：請你說說看～老師好	1. 前4週偶爾會跟著機器人發出[你好]的聲音，第5週開始皆能順利跟著說出[你好]。 2. 前4週偶爾會跟著機器人發出[老師好]，到第5週開始皆能順利跟著說出[老師好]。
顏色小達人	1. 凱比機器人：請你說說看～紅色（搭配著畫面的紅色蘋果） 2. 凱比機器人：請你說說看～黃色（搭配著畫面的黃色香蕉）；請你說說看～綠色（搭配著綠色芭樂）；以下以此類推（略）	1. 第2週寶弟偶爾能跟著發出[紅色]的聲音，但色的發音不標準，聽起來像[撒]。第3週開始能順利仿說紅色，但色的發音一樣不標準。 2. 第4週除了紫色，綠色、黃色、橘色皆能順利仿說（但色的發音一樣不標準）。
拼拼湊湊	1. 凱比機器人：請你說說看～圓形（搭配著畫面的圓形圖案） 2. 凱比機器人：請你說說看～正	1. 第3週寶弟偶爾能跟著發出[圓形、正方形、三角形、長方形]的聲音，但形的發音不標準，聽起來像[情]。

	方形（搭配著畫面的正方形圖案）；凱比機器人：請你說說看～；以下形狀以此類推	2. 第5週開始皆能順利仿說[圓形、正方形、三角形、長方形]，但形的發音一樣不標準。
小小生活專家	凱比機器人： 請你說說看～牙刷（搭配畫面的牙刷圖案）～杯子（搭配畫面的杯子圖案）～電視（搭配畫面的電視圖案）～冷氣（搭配畫面的冷氣圖案）～電風扇（搭配畫面的電風扇圖案）～；以下以此類推（略）	1. 第4週寶弟偶爾能跟著仿說的詞彙有[牙刷、杯子、電視、手、鉛筆]。但是，[冷氣、電風扇、水龍頭、課桌椅、橡皮擦]都很少跟著仿說。 2. [冷氣]、[電風扇]、[水龍頭]、[課桌椅]、[橡皮擦]到第5週開始才能偶爾跟著仿說。但是，[電風扇]只有說出[電扇]的音，[水龍頭]只有說出類似[水樓頭]的音，[課桌椅]只能說出類似[多椅]的音，[橡皮擦]只能說出[皮擦]，橡的音被省略

資料來源：研究者自行整理

(三) 維持期表現

褪除機器人介入教學後，對照於基線期，寶弟在五項目標行為均有微幅提升和進步。寶弟在維持期得分較高的目標行為是非口語的需求回應（從原本2分到進步維持在3分）、最低的是主動打招呼和口語需求回應（從原本0.5分到平均維持在1.5分到2分）。整體上，回到非機器人教學型態時，寶弟在聆聽教學者指令到做出正確動作之答對率有提升，例如，能正確指認出動物的身體部位和依據指令完成左手、右手之擊掌動作。值得注意的是，口語需求回應明顯從介入期的2.5分下降至維持期的1.5分。主要照顧者表示：「在口語需求回應這部分會往下降...我覺得可能是因為弟弟在暑假期間都沉溺在玩手機，經常一拿到手以後就玩到沒電才肯交出來，再加上我也因為打工經常不在家少了陪伴和講故事給他聽，因此又回到較少一來一往的語言刺激的生活經驗裡。」（顧2022-0821）。

三、凱比機器人介入學習後，家長對孩子學習成效之感受

對家長而言，本研究設計之5大目標行為讓她印象最深刻的是寶弟在專注力和口語和非口語需求之回應。例如，同時是主要照顧者亦是教學者的姊姊表示：「在凱比機器人學習過程，弟弟從第1週不太能仿說到第3週開始能逐漸跟著複誦一次，雖然他很容易分心，在互動過程他會把玩凱比的手故意轉圈圈.....，但比較起來，我覺得機器人說故事比較能吸引他的注意，除了從頭到尾都能不分心，甚至能聽完故事後完成答題任務。」〈顧2022-0821〉。當談及在家中的理解與表達能力成效時，主要照顧者表示：「寶弟在家中會與家人分享今天在學校發生的事，雖字數不超過3個字，但能讓我們聽懂他要表達的意思。所以.....妹妹和媽媽都滿肯定這段期間寶弟到學校透過凱比機器人來學習，讓弟弟除了能認識更多的日常生活常見物品詞彙，也可在提示下將詞彙仿說出來。」（顧2022-0904）。本研究在機器人介入學習後之家長感受正如Bharataraj等（2017）的研究顯示，使用鸚鵡式機器人與患有自閉症兒童進行互動，他們的結果表明，孩童被機器人所吸引並樂於與之互動，並且孩童的父母或醫師亦認同機器人的輔助治療讓孩子的學習與

社交能力有正向的改善。整體上，家長對凱比機器人介入教學最大感受是，雖然寶弟在口語需求回應的進步較少，但在家中會主動與家人運用非口語為主、口語為輔的方式分享在學校生活，雖說的不完整且大都是2個字的單詞為主，但能讓主要照顧者們聽得懂他要表達的意思，尤其是仿說能力和專注聽故事是較明顯改變的地方。

四、討論

本研究乃透過市售的凱比機器人及產學合作廠商開發之「簡報APP2.0」安裝至機器人內部系統，再搭配機器人即時語音對話、豐富表情和肢體動作、觸摸肚子和手掌的感應元件，並依據寶弟的理解和表達能力進行課程設計和介入教學。研究結果顯示，雖然後測結果無法具體看出機器人介入教學之實質數據差異，但凱比機器人結合任務式的遊戲教學，整體上對於發展遲緩兒童的理解和表達的專注力是有幫助的，同時在5個目標行為：打招呼、守規則、專注力、口語需求回應、非口語需求回應均有進步的表現之處可供研究持續投入。

（一）凱比機器人的通關密語間接促進語言發展遲緩兒童的理解與表達學習過程的專注力

本研究運用凱比機器人內部的AI人工智能，也就是利用通關密語啟動機器人之所有功能的對話機制，以及利用「簡報APP2.0」設計觸摸肚子和手以開啟不同動作、表情和聲音的感應元件之特色，有效促進發展遲緩兒童的理解與表達學習過程的專注力。例如，在教學者的示範下激勵寶弟將專注力放在機器人的特殊功能，亦即，寶弟能聽懂機器人的口語指令並依序做出摸機器人右手藍光處（告訴寶弟，摸右手藍色發光的地方，讓機器人就會開心的轉圈）、摸機器人左手藍光處（告訴寶弟，摸左手藍色發光的地方，機器人就會跳舞10秒鐘給你看）、摸機器人肚子藍光處（告訴寶弟，摸機器人肚子發光的地方，機器人就會哈哈大笑給你看）。這樣的歷程就像是Fridin（2014a）的研究發現，孩子與機器人互動過程中會表現出高度專注且非常投入於過程中的互動遊戲，整體專注力明顯有提升。

承上，本研究進一步善用寶弟之學習專注力明顯提升之動力於理解與表達學習的遊戲式任務的設計。例如，為了提升寶弟在詞彙的圖文理解和識讀量，介入期的第2單元開始，單元結束後均會安排遊戲式的小測驗，並分成理解題和閱讀題，理解題設計成單純看機器人的液晶螢幕的圖片，配搭機器人發出的詞彙指認情境中正確的圖片，寶弟在理解題的答對率平均超過8成（高於基線期的5成答對率）。此外，閱讀題和理解題不同之處在於寶弟必須先仿說再回答問題的情境。寶弟在閱讀題的仿說正確率平均達到75%（高於基線期的45%正確率）。然而，在閱讀題的回答問題情境部分，寶弟的表現進步幅度究比較不明顯，主要原因是其詞彙量比較不足，經常合併用2個單詞外加比手畫腳方式來表達。但是，介入

期過程中令研究者意外發現的是，寶弟為了學習凱比通關密語「哈囉kebbi」的正確發音，竟主動要求研究者教他怎麼唸，因而研究者在下一單元的教學開始，立即將摸機器人肚子藍光處的反應改成「哈囉kebbi」，更改完此設定後，寶弟明顯的更加喜歡觸摸凱比機器人的肚子，相較之下，在機器人不厭其煩的觸摸和發音練習，以及為了得到機器人發出「寶弟你好棒」的口頭獎勵驅使之下，寶弟呼喚凱比機器人通關密語的正確率逐漸提升，此過程也讓他相當開心。這樣的歷程就像是Chen（2018）以臺灣學前幼兒第一次接觸智能機器人的反應之觀察研究中提出，幼兒傾向於以類似於人類的方式與智能機器人進行互動，並且智能機器人能吸引幼兒的注意力，引發學習的興趣。顯然地，寶弟在機器人互動式遊戲的學習之下，其學習動機和專注力的提升間接地促進理解與表達學習過程的表現。

（二）凱比機器人結合任務式的遊戲教學可以增進語言發展遲緩兒童目標行為之表現

本研究理解與表達學習過程的5個目標行為：打招呼、守規則、專注力、口語需求回應、以及非口語需求回應。在凱比機器人介入教學後，5個目標行為均有程度不一的進步幅度，由高至低依序為：專注力、打招呼、非口語需求回應、口語需求回應、最後則是守規則。寶弟在專注力的進步如同上述已闡明，但令研究者相當意外的是，在機器人介入教學後的維持期間，寶弟看到研究者竟面帶微笑的主動打招呼說「哈囉kebbi」，並示意做出拍肚子的動作，代表他還記得介入期間，當觸摸凱比機器人的肚子時就會讓機器人發出「哈囉kebbi」。因此，相較於基線期間寶弟的經常性不專注，透過機器人介入教學後，寶弟除了能專心聆聽機器人的遊戲規則說明，最大的進步在於對於故事情境的理解成效大於口語表達成效。亦即，透過機器人說故事後，能理解情境並做出觸摸機器人肚子或雙手的學習反應，甚至，維持期亦能透過非口語和簡單口語和研究者打招呼和互動。承上，本研究以語言發展遲緩兒童探究語言理解和表達之結果和董芳武、銀子奇（2018）以自閉症孩童研究發現相似，同時，亦呼應學者所指出，在幼兒時期，利用機器人輔助學習有益於兒童早期識字和語言學習（Crompton et al., 2018；Neumann, 2020）。亦即，當善用機器人的聲音、豐富表情和可愛動作的優勢下，兒童和機器人互動之專注力是提升的，甚至，機器人說故事之情境營造亦有助於兒童透過模仿機器人說話來增加詞彙。

整體上，本研究之結果比較可惜的地方是，寶弟在口語需求回應的表現上只有微幅的進步。這樣的微幅進步其實亦正反應他是一位語言發展遲緩的兒童。例如機器人課程設計大都以2到3字的名詞詞彙仿說和學習為主，當詞彙超過3個字，就開始出現漏字或發音不正確，當語句結構超過8個字就明顯無法跟讀（例如：老師～這是我的水壺，只有間隔說出老師和水壺這2個單詞），代表寶弟的學習表現如同身心障礙及資賦優異學生鑑定標準第六條對「語言發展異常」之定義，「語

言之語形、語法、語意或語用異常，致語言理解或語言表達較同年齡者有顯著偏差或低落。」

承上，本機器人教學研究有下列研究限制存在，(1)參與的發展遲緩兒童需有基本的認知和口語能力，才能依據機器人的教學單元和任務式遊戲做出反應和回應。(2)凱比機器人的AI人工智能「即時互動和對話」無法有效發揮，亦即參與的發展遲緩兒童需有一來一往的對話能力，例如：哈囉kebbi，你喜歡吃什麼？這時候機器人便會回答我喜歡吃香蕉口味的電池，那你喜歡吃什麼呢？(3)凱比機器人的某些發音跟臺灣的國字發音不一樣，例如：長方形會發音成「長方情」，導致兒童在仿說或是問題回答情境時無法精確回應。這是廠商未來開發凱比機器人時必須提出的修正，期能讓發展遲緩兒童更自然產生對話和互動。

伍、結論

本研究乃運用 AI 機器人的多元感知、智能、以及其高互動性人機介面功能的介入，讓語言發展遲緩兒童透過重複練習、重覆操作下能逐步提升理解和表達能力。在運用凱比機器人的教學單元設計和任務式遊戲當學習陪伴者之下，語言發展兒童無論是在專注力、打招呼、非口語需求回應、口語需求回應、以及守規則上均有程度不一的進步幅度。研究結果顯示，凱比機器人的通關密語是促發學習成效的一大亮點和趨力，它除了間接促進發展遲緩兒童的理解與表達學習過程的專注力，在結合機器人任務式的遊戲教學之下，本研究之 5 項目標行為亦直接或間接獲得改善和進步。

整體上，借助凱比機器人可愛的外表、逗趣的動作和聲音，以及透過系統搭配孩子學習能力設計重複練習的關卡和任務，更重要的是不會表現出不厭煩、有耐性的特性之下，讓本研究參與的寶弟在無時間限制、不擔心被嘲笑的狀態一步一步聆聽指令、理解做出口語和非口語反應，連寶弟的姐姐和媽媽都滿肯定這段期間寶弟到學校透過凱比機器人來學習，讓他除了能認識更多的日常生活常見物品詞彙，也可在提示下將詞彙仿說出來。期盼更多不同領域研究者投入語言發展遲緩兒童理解和表達之研究，為語言發展遲緩兒童建構更多元化的學習模式。

參考文獻

- 王翠鈴（2012）。繪本共讀提昇語言發展遲緩兒童口語表達能力之行動研究（未出版之碩士論文）。朝陽科技大學，臺中。
- 田玲（2011）。繪本介入方案對語言發展遲緩幼兒口語表達能力成效之研究（出版之碩士論文）。國立高雄師範大學，高雄。

- 丘明、孟瑛如（2019）。語言發展遲緩幼兒與一般幼兒閱讀不同圖文編排繪本之眼動數據研究。**特教論壇**，27，35-61。
- 杜正治（2006）。單一受試研究法。臺北：心理。
- 吳欣如（2019）。以輔助溝通系統提升語言發展遲緩幼兒溝通能力之研究（未出版碩士論文）。國立清華大學，新竹。
- 吳宏球、梁智熊（2011）。故事結構教學對提升語言發展遲緩兒童口語表達能力之個案研究。**特殊教育季刊**，121，46-55。
- 林湘雅、王秋鈴（2015）。語言發展遲緩幼兒書本和文字概念之探討。**特殊教育發展期刊**，59，57-65。
- 林學民、黃玉枝（2017）。Bits board 應用程式介入方案對提升發展遲緩幼兒語言表達能力之成效。**溝通障礙教育**，4(1)，61-87。
- 林寶貴、錡寶香（2000）。語言障礙兒童教育輔導手冊。臺北市：教育部特殊教育教育工作小組。
- 李姝穎、劉秀丹（2020）。手勢溝通教學對語言發展遲緩幼兒溝通能力之影響。**溝通障礙教育**，7，1-24。
- 周逸偉（2016）。遊戲教學活動對提升發展遲緩幼兒溝通能力成效之研究（未出版之碩士論文）。南華大學，嘉義。
- 涂家齊、林暉昇、王維依、程于芳（2022）。互動式機器人輔助學習對改善泛自閉症孩童「理解他人意圖」缺陷之效果。**特殊教育學報**，55，1-38。
- 施佳榕、魏俊華（2014）。電腦輔助教學對發展遲緩幼兒功能性詞彙學習成效之研究。**障礙者理解學會半年刊**，13(2)，57-87。
- 曹真、梁昭鉉（2017）。新北市醫學中心 4-6 歲兒童言語-語言發展障礙之特徵。**北市醫學雜誌**，14(2)，178-187。
- 曹純瓊、劉蔚萍（總校閱）（2010）。早期療育。臺北市：華騰文化。
- 陳品秀、唐愉君、徐珮昀、李林富（2018）。臺南某地區醫院學齡前初次就

診之疑似發展遲緩兒童社會情緒初探。身心障礙研究，16(2)，138-148。

■ 陳怡華（2018）。運用 AAC 介入方案對提升低口語發展遲緩幼兒溝通能力之研究（未出版碩士論文）。國立東華大學，花蓮。

■ 陳姵妍（2014）。遊戲教學對發展遲緩兒溝通能力影響之研究（未出版之碩士論文）。南華大學，嘉義。

■ 教育部（2017）。幼兒園教保活動課程大綱。臺北市：教育部國民及學前教育署。

■ 黃志雄（2022）。電子繪本對發展遲緩與非發展遲緩幼兒之閱讀腦波注意力與繪本理解表現影響之研究。幼兒教保研究期刊，25，23-47。

■ 黃雅琳、王碧霞（2016）。學前特教巡迴輔導教師教導語音異常幼兒構音/音韻習效果之研究－以繪本為媒材。幼兒保育研究集刊，5(1)，100-114。

■ 黃瑞珍、簡欣瑜、朱麗璇、盧璐（2011）。華語兒童理解與表達詞彙測驗。臺北心理。

■ 蔡明憲、林純雯（2022）。運用智慧機器人輔助老幼共學對改善幼兒感覺統合老人憂鬱情緒之效果研究。課程與教學季刊，25(3)，23-52。

■ 董芳武、銀子奇（2018）。應用機器人為自閉症孩童學習夥伴之研究。數位學習科技期刊，10(2)，87-111。

■ 謝淑珍（2002）。發展遲緩幼兒溝通教學成效之研究（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化。

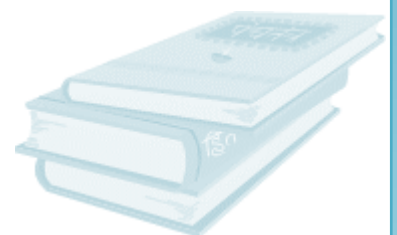
■ 謝麗好（2016）。故事結構教學提升發展遲緩幼兒語言能力之個案研究（未出版碩士論文）。南華大學，嘉義。

■ Bharatharaj, J., Huang, L. L., Elara, M. R., Al-Jumaily, A., & Krageloh, C. (2017). Robot-assisted therapy for learning and social interaction of children with autism spectrum disorder. *Robotics*, 6(1), 4-14. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/robotics6010004>

■ Bowe, F.G. (1995). *Birth to five early childhood special education*. N.Y.: Thomson

Publis- hing Company.

- Chen, Y. (2018). Preschoolers' reactions to a social robot in their first encounter: A pilot study. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 5(6), 32-38. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.20431/2349-0381.0506005>
- Crompton, H., Gergory, K., & Burke, D. (2018). Humanoid robots supporting children's learning in an early childhood setting. *British Journal of Educational Technology*, 49(5), 911-927. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/bjet.12654>
- Fridin, M. (2014a). Kindergarten social assistive robot: First meeting and ethical issues. *Computers in Human Behavior journal*, 30, 262-272.
- Fridin, M. (2014b). Storytelling by a kindergarten social assistive robot: A tool for constructive learning in preschool education. *Computers & Education*, 70, 53-64.
- Hart, B., & Risley, T. R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore: P.H. Brookes.
- Lerner, J., Mardell - Czudnowski, C. & Goldenberg, D. (1987). *Special education for the early childhood years. (2nd ed.)*. Englewood Cliffs, N J: Pentice - Hall.
- Lin, Podell & Rein. (1991). The effects of CAI on word recognition in mildly mentally handicapped and non-handicapped learner. *Journal of Special Education and Technology*, 11(1), 16-25.
- Neumann, M. M. (2020). Social robots and young children's early language and literacy learning. *Early Childhood Education Journal*, 48(2), 157-170. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10643-019-00997-7>



臺灣教育評論月刊稿約

2011 年 10 月 01 日訂定

2015 年 03 月 16 日編輯會議修正通過

2015 年 9 月 5 日理監事會議修訂通過

2019 年 4 月 26 日理監事會議修訂通過

2022 年 2 月 17 日理監事會議修訂通過

壹、本刊宗旨

本刊為「臺灣教育評論學會」刊物，旨在評論教育政策與實務，促進教育改革。本刊採電子期刊方式，每月一日發行一期。刊物內容分成「評論文章」、「專論文章」、「交流與回應」與「學術動態報導」等四專區。

貳、刊物投稿說明

各專區分類說明如下：

- 一、**評論文章**：內含「主題評論」和「自由評論」。前者由作者依各期主題撰稿，並由主編約稿和公開徵稿；後者不限題目，由作者自由發揮，亦兼採約稿和徵稿方式。
- 二、**專論文章**：不限題目，凡與教育相關之量化及質性實徵研究、理論論述之文章均可，內容須具評論見解與建議，採徵稿方式。
- 三、**交流與回應**：係由作者針對過往於本刊發表之文章，提出回應、見解或看法，採徵稿方式。
- 四、**學術動態報導**：針對國內外學術動態之報導文章，採徵稿方式。

同一期刊物中，相同之作者投稿至各專區之文章數量至多以一篇為限，全數專區之投稿文章數量加總不得超過兩篇以上。敬請各位教育先進惠賜鴻文，以光篇幅。

參、文章長度及格式

- 一、「評論文章」、「交流與回應」、「學術動態報導」字數：一般為 1,000 到 3,000 字，長文以不超過 4,500 字為原則。如有附註及參考文獻，請依照 APA 第六版格式撰寫。
- 二、「專論文章」字數：中文稿字數以每篇 10,000 至 15,000 字為原則，最長請勿超過 20,000 字；英文稿字數每篇以 10,000 字以內為原則。字數計算包含中英文摘要、參考書目與圖表。如有附註及參考文獻，請依照 APA 第六版格式撰寫。

肆、投稿費用與刊登

- 一、「專論文章」投稿經本刊形式審查通過後，即進行實質審查，採匿名雙審方式，審查通過者安排刊登。
- 二、費用說明：為促進本刊永續經營與維護學術品質之需要，自行投稿者需繳交下列費用：
 - (一)「評論文章」、「交流與回應」、「學術動態報導」須繳交投稿費，中文稿件 2,500 字以下每篇 1,500 元，2,500 字以上每篇 2,000 元。英文稿件 1,500 字以下每篇 1,500 元，1,500 字以上每篇 2,000 元。
 - (二)「專論文章」每篇投稿須繳交稿件處理費 1,500 元（含形式審查費 500 元和行政處理費 1,000 元）及實質審查費 2,000 元，合計 3,500 元。
- 三、退費說明：
 - (一)「評論文章」、「交流與回應」、「學術動態報導」收費後即不予退費。曾投稿本刊但未獲刊登稿件，重新投稿時須再次繳費。
 - (二)「專論文章」凡形式審查未通過者，本刊不再進行實質審查，將退還行政處理費 1,000 元和實質審查費 2,000 元。

四、匯款方式：

(一)投稿人請於投稿同時，將費用（手續費自付）匯款至本學會，以利辦理各項審稿作業。本會帳戶：中華郵政代號：700 帳號：0001222-0571072 戶名：「臺灣教育評論學會 方志華」。

(二)匯款可採金融機構臨櫃、存提款機，或網路等方式匯款。

(三)請於投稿時一併檢附匯款單據或匯款資訊之影像（註明「投稿篇名」與「審查費用」字樣）檔，以電子郵件方式寄送本會信箱 E-mail：ateroffice@gmail.com。本會將於確認無需退費時開立以匯款人為抬頭之收據，如需以投稿人服務單位為抬頭及列明統一編號時需一併註明。

伍、審查及文責

- 一、本刊發表的文稿均安排雙向匿名學術審查，稿件隨到隨審，通過後即安排儘速刊登。本刊提供社會各界教育評論之平台，所有刊登文稿均不另致稿酬。本刊發表的評論，屬於作者自己的觀點，不代表本刊立場。
- 二、所有投稿皆須經過形式審查，字數或格式不符者，先退請作者修正後，才送出審查。
- 三、請勿一稿多投（同時投至兩種以上刊物，或文稿已於其他刊物發表，卻又投至本刊者）。凡一稿多投者，一律不予刊登。
- 四、本刊委員對刊登文章有刪改權（僅限於文字及格式，不涉及內容語意的修改）
- 五、請勿抄襲或侵犯他人著作權。凡涉及著作權或言論責任糾紛者，悉由作者自負法律責任。

陸、文稿刊載及公開展示授權同意書

投稿本刊經由審查同意刊載者，請由本學會網站 (<http://www.ater.org.tw/>)或各期刊物下載填寫「臺灣教育評論月刊文

稿刊載授權書、公開展示授權同意書」，寄送下列地址：100234 臺北市中正區愛國西路一號臺北市立大學 學習與媒材設計學系【臺灣教育評論學會】收

柒、投稿及其它連絡

投稿或相關事項聯繫請 Email 至 ateroffice@gmail.com【臺灣教育評論學會】。



臺灣教育評論月刊第十三卷第六期

評論主題背景及撰稿重點說明

一、本期主題

國高中本土語文之實施

二、截稿及發行日期

本刊第十三卷第六期將於 2024 年 6 月 1 日發行，截稿日為 2024 年 4 月 25 日。

三、本期評論主題及撰稿重點說明

語言是文化傳承的重要資本，我國在 2000 年實施九年一貫後，本土語文在國小成為正式課程，國中則採選修方式。至 2018 年通過「國家語言發展法」並將本土語文列為國中與高中的部定課程後，已明顯對國高中課程產生重大影響，這是因為自 111 學年起入學的國中生，七、八年級每週有一節必修本土語文課程，高中生則是安排必修兩學分來實施。產生的問題包含：學校行政增加許多課程安排的負擔，如何解決？本土語文教學的教師師資是否足夠，即便教育部已增加本土語文師資培訓，但教學專業化如何兼顧？會不會對彈性學習課程或雙語國家政策造成衝突和排擠？如何加強差異化教學與沉浸式教學，以減少學生文化背景的差距？本期的評論主題，希冀針對國高中本土語文之實施現況進行分析和檢討，提出未來可以改善的方向和具體途徑。雖然此一評論主題的論述範圍的焦點在於國中和高中階段，也歡迎就小學本土語文之實施進行教育評論。

第十三卷第六期 輪值主編

吳俊憲

國立高雄科技大學師資培育中心教授兼主任

吳錦惠

台南應用科技大學幼保系兼任助理教授

臺灣教育評論月刊第十三卷第七期

評論主題背景及撰稿重點說明

一、本期主題

技職教育群科分類檢討

二、截稿及發行日期

本刊第十三卷第七期將於 2024 年 7 月 1 日發行，截稿日為 2024 年 5 月 25 日。

三、本期評論主題及撰稿重點說明

技術型高級中等學校（以下簡稱技高）依我國經建環境、產業現況、學生職涯發展等需求，以分類設立為原則，依類分群，並於群下設科；目前共分為 6 類、15 群及 94 科，各類、群、科之歸屬對應關係，明載於在各群科之課程綱要。由於類群科歸屬對於技職課程規劃與人才培育方向影響甚鉅，其分類與對應歸屬之妥適性，是技職教育長期關心的議題。回顧我國技職教育課程之演進，從早期對應單位行業訓練的模式，逐步轉變為以對應產業為主的職業群集教育課程；在 95 學年度實施的「職業學校群科課程暫行綱要」中，正式提出 6 類 15 群 77 科分類，直至今日，技高之類、群、科歸屬仍維持 6 類 15 群，內容雖有微幅調整，但多以科別更名、新設或停辦為主，整體的類、群、科歸屬架構，仍大致維持當初的規劃未有大幅更新。有鑑於社會產業變動迅速、跨域人才需要增加，現有的群科歸屬是否能回應目前產業對技職教育人才培育的需求？哪些群別與科別歸屬出現爭議？宜如何調整？又，類別、群別或科別歸屬調整，對於技高學校所產生的影響或衝擊有哪些？可能的阻力或助力為何？需要考慮之配套面向有哪些？本期的評論主題，希望針對技職教育群科分類的現況、問題、影響層面及改善建議，進行分析和檢討。歡迎教育先進及關心技職教育人士，就各面向提供高見與評論。

第十三卷第七期 輪值主編

李懿芳

國立臺灣師範大學工業教育學系教授

宋修德

國立臺灣師範大學工業教育學系教授

臺灣教育評論月刊第十三卷各期主題

第十三卷第一期：高等教育招生問題

出版日期：2024 年 01 月 01 日

第十三卷第七期：技職教育群科分類檢討

出版日期：2024 年 07 月 01 日

第十三卷第二期：準公共化幼兒園政策之現況
與問題

出版日期：2024 年 02 月 01 日

第十三卷第八期：疫情後校園之轉變

出版日期：2024 年 08 月 01 日

第十三卷第三期：學校輔導人力之現況與問題

出版日期：2024 年 03 月 01 日

第十三卷第九期：幼教到高教雙語教育之推動

出版日期：2024 年 09 月 01 日

第十三卷第四期：各級學校 SDGs 之落實

出版日期：2024 年 04 月 01 日

第十三卷第十期：學術倫理之挑戰與因應

出版日期：2024 年 10 月 01 日

第十三卷第五期：數位教學之政策與檢討

出版日期：2024 年 05 月 01 日

第十三卷第十一期：AI 對於教育之衝擊與因應

出版日期：2024 年 11 月 01 日

第十三卷第六期：國高中本土語文之實施

出版日期：2024 年 06 月 01 日

第十三卷第十二期：公費師培生制度之檢討

出版日期：2024 年 12 月 01 日



文稿刊載非專屬¹授權書、公開展示授權同意書101年01月06日第1次編輯會議修正通過
102年02月26日第1次臺評學會秘書處會議修正通過

本人（即撰稿人）於《臺灣教育評論月刊》發表之書面或數位形式文章。

壹、立同意書人（以下簡稱「立書人」）謹此同意將本人著作之文稿全文資料，非專屬、無償授權予臺灣教育評論學會做下述利用，以提升臺灣教育評論月刊研究產出之能見度與使用率：

- 一、將立書人之文稿摘要或全文，公開展示、重複刊載於臺灣教育評論學會之網頁。
- 二、如立書人文稿接受刊載，同意以書面或是數位方式出版。
- 三、進行數位化典藏、重製、透過網路公開傳輸，提供讀者基於個人非營利性質，合理使用線上檢索、閱覽、下載、列印等資料庫銷售或提供服務之行為。
- 四、為符合各資料庫之系統需求，並得進行格式之變更。
- 五、將立書人之文稿授權於第三方資料庫系統，進行數位化典藏、重製、透過網路公開傳輸、授權讀者線上檢索、閱覽、下載及列印等行為，且為符合各資料庫之系統需求，得進行格式之變更。
- 六、如上述資料庫業者所製作之衍生性產品涉及商業性使用時，立書人同意將衍生之權利金全數捐贈臺灣教育評論學會會務及出版基金使用。

貳、立書人保證本文稿為其所自行創作，有權為本同意書之各項授權，且授權著作未侵害任何第三人之智慧財產權、隱私權之情事。若有任何第三人對立書人之作品或相關說明文件主張侵害其權利或涉及侵權之爭議，立書人願自行擔負所有賠償及法律責任，與臺灣教育評論學會無涉。本同意書為非專屬授權，立書人簽約對授權著作仍擁有著作權。

此致 臺灣教育評論學會

立同意書人（主要作者）姓名：_____（敬請親筆簽名²）

所屬機構：☐無 ☐有：_____

職 稱：_____

身分證統一編號：_____

電話號碼（公/私/手機）：（ ） / （ ） /

電子郵件信箱：_____

戶籍地址：☐☐☐ 縣（市） 鄉（鎮市區） 村（里） 鄰
路（街） 段 巷 弄 號 樓

基於上述主要作者的簽署，他/她代表其他共同作者（如有）謹此聲明：

- 一、擁有代表其他共同作者的權利簽署本授權同意書。
- 二、本文稿的作者（或作者們）及專利權持有者。
- 三、保證文稿不會導致臺灣教育評論學會牽涉或承受任何因違反版權或專利權的法律訴訟、追討或索償。

中 華 民 國 年 月 日

¹ 非專屬授權：係指作者將上列著作之著作財產權之部分權利非獨家授權臺評月刊。本刊物所採取的是「非專屬授權」，以保障作者對上列著作之著作權及衍生著作權。

² 為避免授權爭議，敬請作者填寫本文件，並於姓名處以親筆簽名後，以下列方式提供授權書。(1)傳真，傳真號碼：(02)2311-6264 (請註明臺灣教育評論學會收)。(2)掃描或攝影，電郵地址：ateroffice@gmail.com。(3)郵寄：100234 臺北市中正區愛國西路一號 臺北市立大學學習與媒材設計學系[臺灣教育評論學會] 收。

《臺灣教育評論月刊》撰寫體例與格式

壹、章節層次

一、

（一）括號為全形新明細體

1.

（1）括號為全形新明細體

貳、標點符號

請用新式標點符號。「」用於平常引號；『』用於引號中的引號；《》用於書名；〈〉用於篇名或論文名。惟正文中，古籍書名與篇名連用時，可省略篇名符號，如《淮南子·天文篇》。

參、凡人名、專有名詞之外來語，請以括弧（）加註原文。凡引註的年代一律標以公元。

肆、圖表呈現方式

以全文為單位編號，編號以阿拉伯數字撰寫，之後空一格加上圖表標題。表之編號與標題在表「上方」，圖之編號與標題在圖「下方」。圖表一律用黑白圖檔，不可用彩色圖檔。

伍、參考文獻標註格式

依 APA 手冊--American Psychological Association. (2009). *Publication manual of the American Psychological Association (6th ed)*. Washington, DC: Author--所訂格式。

一、文中簡註格式

本節「引用」一詞係指參考（reference），作者、年代之後「不必」加註頁碼（參見下文說明）。倘係直接引用（quotation），則直接引用部分需加引號（40 字以內時），或全段縮入兩格（40 字以上時），並在作者、年代之後加註頁碼，如：（艾偉，2005，頁 3），或（Watson, 1918, p.44）。

（一）引用論文時

- 1.根據艾偉（1995）的研究.....
- 2.根據以往中國學者（艾偉，1995）的研究.....
- 3.根據 Watson（1913）的研究.....200

（二）引用專書時

- 1.艾偉（1995）曾指出.....
- 2.有的學者（艾偉，1995）認為.....
- 3.Watson（1925）曾指出.....

4.有的學者（Watson, 1925）認為……

（三）如同一作者在同年度有兩本書或兩篇文章出版時，請在年代後用 a、b、c 等符號標明，例如：（艾偉，1995a），或（Watson, 1918a）。文末參考文獻寫法亦同。

（四）如引用同一作者在不同年度的作品時

1.學者黃政傑（1987、1989、1991）認為……

2.學者 Apple（1979, 1986, 1996）曾指出……

（五）一位以上五位（含）以下作者時，第一次引用請列出所有作者，之後僅列出第一作者，六位（含）作者以上，僅需列出第一作者：

1.有的學者（譚光鼎、劉美慧、游美惠，2001）認為……（譚光鼎等，2001）……

2.（Bowe, Ball, & Gold, 1992）…….（Bowe et al., 1992）……

二、文末列註格式

（一）如中英文資料都有，中文在前，英文（或其他外文）在後。

（二）中文資料之排列以著者姓氏筆劃為序，英文則按姓氏之字母先後為準。

（三）請在中文書名、中文期刊論文名稱及卷數採用黑體。請參閱(八)實例 1.(1)、2.(1)和 3.(1)。

（四）外文書名與論文名稱，其全名之第一字母須大寫外，其餘皆小寫。請參閱(八)實例 1.(2)和 2.(2)。

（五）請將外文書名排印成斜體字。請參閱(九)實例 1.(2)，和 2.(2)。

（六）外文期刊須寫全名，重要字母均須大寫，並請將期刊名稱及卷數排印成斜體字。請參閱(八)實例 3.(2)和 3.(3)。

（七）關於編輯、翻譯的書籍，及學位論文、網路資料之列註體例，請參考(八)實例 4、5、6、7、8。

（八）實例

1.書籍的作者僅一人時

蘇薌雨（1960）。**心理學新論**。臺北：大中國。

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York, NY: McGraw-Hill.

2.書籍的作者為二人(含)以上時

楊國樞、文崇一、吳聰賢、李亦園（1978）。**社會及行為科學研究法**。臺北：東華。

Mussen, P. H., Conger, J. J., & Kagan, J. (1974). *Child development and personality*. New York, NY: Harper & Row.

3.期刊論文

蘇建文（1978）。親子間態度一致性與青少年生活適應。**師大教育心理學報**，11，25-35。

Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 5(20), 158-177.

Lehman, I. J., & Phillips, S. E. (1987). A survey of state teacher-competency examination programs. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 7(1), 14-18.

4.編輯的書籍

林清江主編（1981）。**比較教育**。臺北：五南。

Letheridge, S., & Cannon, C. R. (Eds.). (1980). *Bilingual education: Teaching English as a second language*. New York, NY: Praeger.

5.編輯書籍中之一章/篇

黃政傑、張嘉育（2005）。社會價值重建課程理念與改革途徑。載於中華民國課程與教學學會主編，**社會價值重建的課程與教學**（頁 1-19）。高雄市：復文。

Kahn, J. V. (1984). Cognitive training and its relationship to the language of profoundly retarded children. In J. M. Berg (Ed.), *Perspectives and progress in mental retardation* (pp. 211-219). Baltimore, MD: University Park.

6.翻譯的書籍

黃光雄編譯（1989）。**教育評鑑的模式**（D. L. Stufflebeam 和 A. J. Shinkfield 原著，1985 年出版）。臺北：師大書苑。

Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action* (T. McCarthy, Trans.). Boston, MA: Beacon Press. (Original work published 1981)

7.學位論文

（1）中文學位論文格式（來自收取費用之資料庫）

歐用生（1990）。**我國國民小學社會科「潛在課程」分析**（國立臺灣師範大學教育研究所博士論文）。取自臺灣博碩士論文系統。（系統編號 078NTNU2331019）

（2）中文學位論文格式（來自學校資料庫）

王玉麟（2008）。**邁向全球化頂尖大學政策規劃指標建構之研究**（臺北市立教育大學教育學系博士論文）。取自

<http://163.21.239.2.utorpa.tmu.edu.tw:81/cgi-bin/cdrfb3/tmtcgswb.cgi?o=dtmtccdr>

（3）中文學位論文格式（未出版之個別學位論文）

歐用生（1990）。**我國國民小學社會科「潛在課程」分析**（未出版之博士論文）。國立臺灣師範大學教育研究所，臺北。

（4）英文學位論文格式（來自收取費用之資料庫）

McNiel, D. S. (2006). *Meaning through narrative: A personal narrative discussing growing up with an alcoholic mother*(Master's thesis). Available from ProQuest Dissertation and Theses database. (UMI No. 1434728)

（5）英文學位論文格式（來自學校資料庫）

Adams, R. J. (1973). *Building a foundation for evaluation of instruction in higher education and continuing education* (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://www.ohiolink.edu/etd>

（6）英文學位論文格式（DAI 論文摘要）

Applebaum, L. G. (2005). *Three studies of human information processing: Texture amplification, motion representation, and figure-ground segregation*. Dissertation Abstracts International: Section B. Sciences and Engineering, 65(10), 5428.

（7）英文學位論文格式（美國國內，未出版之個別學位論文）

Wilfley, D. E. (1989). *Interpersonal analyses of bulimia: Morbidity and obese* (Unpublished doctoral dissertation). University of Missouri, Columbia.

（8）英文學位論文格式（美國以外之地區，未出版之個別學位論文）

Almeida, D. M. (1990). *Fathers' participation in family work: Consequences for fathers' stress and father-child relations* (Unpublished master's thesis). University of Victoria, Victoria, British Columbia, Canada.

8.網路資料：當不知出版年代時，中文以（無日期）英文以(n.d.)標示：

林清江（無日期）。國民教育九年一貫課程規劃專案報告。取自
<http://www.mihjh.cyc.edu.tw/wwwsearch/%E4%B9%9D%E5%B9%B4%E4%B8%80%E8%B2%AB/9class.htm>

Newman, K. (n.d.). *A pilot systematic review and meta-analysis of the effectiveness of problem based learning, learning, teaching support network-01 special report 2*. Retrieved from http://www.ltsn-01.ac.uk/docs/pbl_report.pdf

謝誌：本撰寫體例與格式微修自〈課程與教學季刊撰寫體例及格式〉，感謝該季刊授權。



【臺灣教育評論學會】會員入會說明

本會經內政部中華民國九十九年十月二日臺內社字第 1000008763 號函准予立案，茲公開徵求會員。

壹、臺評學會宗旨

本會依法成立、非以營利為目的的社會團體，以從事教育政策與實務之評析、研究與建言，提升本領域之學術地位為宗旨。本會任務如下：

- 一、從事教育政策與實務評論之學術研究。
- 二、辦理教育政策與實務評論之座談及研討。
- 三、發表教育政策與實務評論，提供改革之建言。
- 四、建立教育政策與實務評論之對話平臺。

貳、臺評學會入會資格

- 一、個人會員：凡贊同本會宗旨、年滿二十歲、填具入會申請書，並繳交會費後，經理事會通過後為個人會員。
- 二、贊助會員：長期贊助本會工作之個人。

參、會費繳交標準

- 一、入會費：個人會員新臺幣壹仟元。第一年僅須繳入會費，免常年會費。
- 二、常年會費：個人會員新臺幣壹仟元。個人會員一次達壹萬元以上者，得永久保有本會會員資格。

肆、入會及繳交會費方式

- 一、入會申請：請填寫入會申請書，入會申請書可至本會網站下載（<http://www.ater.org.tw/>）
 1. 郵寄：100234 臺北市中正區愛國西路一號 臺北市立大學 學習與媒材設計學系【臺灣教育評論學會】收

2. 傳真：(02) 2311-6264（請註明臺灣教育評論學會收）
3. 電郵：ateroffice@gmail.com（主旨請寫：「申請加入臺評學會」）。

二、會費繳交方式：

1. 匯款：局號 0001222 帳號 0571072
戶名：臺灣教育評論學會 方志華
2. 轉帳：中華郵政代號 700 帳號 0001222-0571072

伍、臺評學會聯繫資訊

電郵：ateroffice@gmail.com

電話：(02) 2311-3040 轉 8422 傳真：(02) 2311-6264

會址：100234 臺北市中正區愛國西路一號

臺北市立大學 學習與媒材設計學系【臺灣教育評論學會】



【臺灣教育評論學會】會員入會申請書

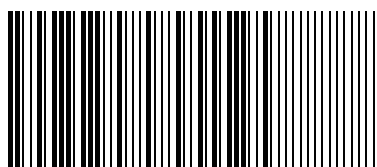
[illegible]



教育，國之根本

評論，止於至善

ISSN 2225-7209



977222572000



www.ater.org.tw