

NO. 73

雲大杏壇

教務實習輔導通訊季刊

NEWSLETTER OF TEACHER EDUCATION CENTER

January



CONTENT

教育新知

01 未來教育趨勢下的技職教育產學合作圖像

05 打造跨領域課程不可缺少的四項祕笈！

科技新知

08 人工智能在評量的應用與展望

12 德國和英國促進中小學教育環境數位化之發展趨勢

返校座談

18 11月份講座：教育行政經驗分享

19 12月份講座：性別議題分享

師資培育職前教育系列講座

20 史懷哲計畫的實踐與反思

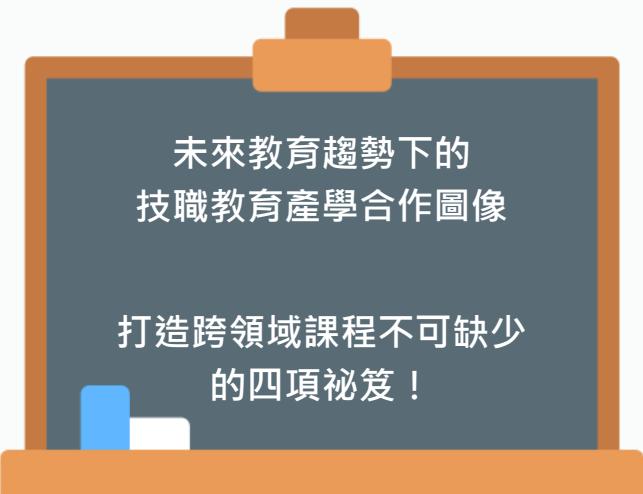
21 教師職業生涯發展韌性

22 AI時代的閱讀與筆記新素養

23 溝通大不同：教育界和業界人際溝通技巧

附錄

本期亮點 教育新知





未來教育趨勢下的技職教育產學合作圖像

課程及教學研究中心 | 李靜儀 助理研究員

壹、產業發展歷程影響教育變革：從工業 4.0 對應教育 4.0

產業變革影響各領域的社會結構和制度，包括教育領域也有類似的變革，而這個歷程是連續的 (Margulieux, McCracken, & Catrambone, 2016)。工業 1.0 大約在 18 世紀，以機械化、水和蒸汽動力為主，教育 1.0 的教育結構著重於農業社會的現有需求，教育方式建立在對幾個世紀以來累積的經驗的記憶之上；工業 2.0 出現於 19 世紀末，以大規模生產、組裝線和電力為主，這時期的主要特徵是工業中電力的使用，其教育 2.0 結構著重於工業社會的需求，儘管出現了新的科學技術發展，但傳統教育的影響仍然存在。

生活水準和平均收入也隨著經濟成長而

提高；隨著全民公共教育的推行，更多的人開始受益於工業革命的成果。然而，學校教育是為了滿足社會勞動力需求而設計的。教師以標準化內容教導學生。因此，滿足勞動市場需求的課程模式是靜態的、線性的和標準化的 (OECD, 2019)；工業 3.0 出現在 20 世紀上半葉，以電腦和自動化為主，3.0 教育結構著重於全球化社會的需求，旨在找到滿足不斷發展的科技社會需求的解決方案，科技開始在教育領域邁出第一步，透過支持自學來促進知識的生產。在這段時期，教育的重點是透過使用數位科技和社群媒體格式的教材進行互動學習 (Salmon, 2019)，使每個學生能夠發揮自己獨特的才能並發揮他們的潛力。

工業 4.0 是虛實整合系統和資料驅動分

析 (Ashaari et al., 2021)。教育 4.0 強調的是使用新興科技與新興技術，將技術、適性和探索性的方法帶入學習，而不僅僅只是強調記憶。這種學習方法有助於學生根據目前社會及產業的變化來提升自己，並鼓勵學生培養新興科技與新興技術的應用能力。因此終身學習和自我提升，成為教育機構的基本使命之一。

教育 4.0 強調未來的學習設計與願景。它的目標是能在最大的程度上使用數位科技、個人化數據、開源內容和連接。教育 4.0 也培養個人的創造力和創新能力。教育 4.0 需要 21 世紀的技能，包括合作、創造力、領導力、有效溝通、創業精神、團隊合作、全球公民意識和解決問題的能力。

因此必須鼓勵人們使用新的方法和技術，例如智慧代理、行動科技和雲端運算 (Benešová & Tupa, 2017)。教育 4.0 也反映了 Z 世代學生的教育喜好和習慣。教師在課程中將新興科技與新興技術融入將使課程更具吸引力。因此，這一代學生的注意力也比起之前的學生來得有限，但若是教師能設計吸引目光的教材，學生將能夠有效地投入於課程學習中 (Mukul & Büyüközkan, 2023)。

Miranda 等人 (2021) 提出了形塑教育 4.0 的核心框架及其四個核心概念。包括（1）能力：指得是學生理想的關鍵能力的訓練和發展，分為橫向的軟能力和學科的硬技能；（2）學習方法：指得是納入新的學習方法，分為學習形式和學習方法；（3）資通訊科技：指得是當前和新興資通訊科技技術的實施，包括科技發展和工具及平臺以及（4）基礎設施：指得是使用創新設施、服

務和系統來改善學習過程，包括在教室層級與在機構層級。

貳、學校應成為工業 4.0 的人才培育的重要實踐場域

工業 4.0 旨在透過即時監測和診斷達到更高的生產率，以及減少時間浪費和資源消耗。教育 4.0 不僅成為工業 4.0 的人才培育的重要實踐場域，更是工業 4.0 帶來的數位及資通訊科技應用的受惠者。

2020 年，世界經濟論壇 (World Economic Forum) 的《Schools of the Future: Defining New Models of Education for the Fourth Industrial Revolution》(未來學校：為第四次工業革命定義新的教育模式) 提到，需注意工業 4.0 和教育 4.0 的連結，強化學校與社會相關子系統的協作關係。教育 4.0 的推動需要結合更多利害相關人，對未來技能的定義與評估，教學發展朝向轉型 (transition)，提升跨越學校與學校系統的連結性。該白皮書首先提出了教育 4.0 的全球框架：4 個學習內容和 4 個學習經驗的 8 個關鍵轉變，以重新定義新經濟下的優質學習。4 個學習內容包括：全球公民技能、創新和創造力技能、科技技能、人際交往能力；4 個學習經驗包括：個人化和依自己進度學習、無障礙和包容性學習、問題導向和合作學習、終身學習和學生驅動型學習。

接著 2022 年，世界經濟論壇從教育經濟學的視角提出《Catalysing Education 4.0: Investing in the Future of Learning for a Human-Centric Recovery》(推動教育 4.0：投資未來學習實現以人為中心的復甦)

報告，為了因應工業 4.0 所需要的技能，教育工作者應該與產業密切合作，瞭解哪些技能是業界需要的，以及這如何將這些技能運用在工作中。報告也提及，允許產業可以承擔教育者的角色，這樣的好處有助於縮小產學落差。

另外，這份報告也呼籲產、官、學之間要相互協作。在評量機制面，產業的角色包括根據他們需要的未來人才，與教育界共同設計新的評量機制，融合工作現場會使用的科技到校園，幫助學校設計課程，貼近學生學習和未來工作。政府也可建立技能護照，追蹤學生從幼兒教育到職業生涯的過程，並將焦點轉移到實際技能發展，而非僅關注正式證書、分數和教育年限。這樣的設計有助於政府了解國家勞動力發展中現有或未來可能存在的實際技能差距，同時鼓勵各種人群參與和包容學習。

Fisk (2017) 提及因應工業 4.0 之發展，教育 4.0 隨之開啟了一個新的階段，包括 (1) 網路提供了許多遠端學習機會，學生可以隨時隨地按照自己的節奏學習。所以採用了非傳統的學習方式，理論的部分可以在課後學習。(2) 學生的學習經驗變得更個人化。(3) 使用自己的數位載具進行學習，讓學生可以選擇他們想要的學習方式。(4) 學習以實務活動為基礎，包括進行掌握組織、合作和時間管理技能的專題，這對學生未來的生涯發展非常有用。(5) 學習內容包括資料解釋，學生必須將他們的理論知識應用於數位科技，並利用他們的推理能力在邏輯的基礎上進行演繹。(6) 學習過程中可以對學生所掌握的實際知識進行評估，也能在進行專案工作時對這些知識的應用進行評

估。(7) 教師在教學過程、設計和更新課程時，學生的意見很重要。(8) 主要的教育責任將從教師轉移到學生身上。

參、產業變革下的技職教育產學合作圖像

為因應產業快速變遷，未來技職教育產學合作圖像將呈現什麼樣貌？以下結合未來教育趨勢及行政院 (2023) 之技術及職業教育政策綱領，針對政策圖像、學習者圖像、教育者圖像、以及產業與學校圖像，依序說明如下：

一、政策圖像

建立跨層級或跨界的協作機制及彈性技職教育體系，協作機制包括同層級跨系統、跨層級與跨界協作等。彈性技職教育體系則包括師資、課程、系、科之調整。技職教育產學合作的政策圖像有以下幾個層面：

(一) 技職教育永續發展：面對教育 4.0 時代的挑戰，政策擬定與推動必須確保每位學生都有獲得公平、終身學習的教育機會，建立彈性學制及修業制度。透過數位化及多樣化的教學資源，培養師生將數位科技應用於專業技術能力，以利應對目前和未來的挑戰。

(二) 跨層級或跨界的決策機制：運用同層級跨系統、跨層級與跨界協作等協作機制，釐清與設定政策目標，分析實施成果，並給予回饋與精進策略。

(三) 建立產學合作價值共創模式：在共創價值歷程中，在同層級跨系統、跨層級與跨界之間形成夥伴關係，政府部門也邀請產業、公協

會、訓練機構及非營利組織等不同利害關係人的參與，藉由學、訓或產、官、學、訓合作等多元形式，在互動中形成彼此的共識，藉以共同擬定人才培育目標、共享產學合作價值。

二、學習者圖像

面對教育 4.0 時代，技術型高中的學習者圖像，必須能夠在不斷變化的勞動力市場中獲得學習和再學習的能力，學生可以選擇他們想要的學習方式，以展現溝通、系統性思考、問題解決、跨領域合作等軟能力，藉此因應數位化、智慧化、綠色化的工作職場轉變，也需要使學生成為具備兼具專業技術與創新能力的工程師，利用新興科技與新興技術等硬技能，在快速變遷的產業環境中，自行構思、設計、實踐、運作複雜性高且附加價值也高的科技導向的解決方案。此外，除了培養軟能力與硬技能之外，也應培育綠色工作基礎能力，以實現環境保護與全球永續的地球公民責任。

三、教育者圖像

在虛實整合的學習環境，人與人、人與機器、人與機器人的協作，重新定義了未來技術型高中的教與學。技術型高中產學合作的「教育者」不再只限定於某種固定的角色或職位，將從有執照的引導者，轉為協作知識創建的引導者，再轉為連結不同教材來源、不同學習網絡組織的協作者。實習機構的指導技術人員應為引導者，並因應學生個別化、差異化的學習需求，調整訓練內容，讓產業專家成為專業技術人才培育之共同教育者；教師應成為探究學習者，精進實務能力；教師與業師互為協作者，以因應產業變遷及技術升級。

四、產業與學校圖像

因應工業 4.0 的發展以及少子化、缺工等困境，世界經濟論壇組織認為產業可以發揮領頭羊的角色。針對技術型高中產學合作而言，學校和產業界有相互依賴的關係，不同產業領域應發展各自對應的人才職能基準，藉以規劃職能導向課程，根據產業需求調整課程架構，彈性應對不同產業需求與學生特性，而設備、師資、教材也需呼應產業發展脈絡，並以產業需求導向的學習基地做為學習場域，引入產業資源，在校園內建立類產業實務環境，讓教師與學生皆能瞭解產業之整體實務運作模式，因此產業成為另一種另類的學校。同時產業提供實習機會及多元能力培訓管道，讓實習場域/合作機構成為學生自發學習的促進者，最終讓學校的教與學能與產業發展一致。

資訊來源：

《國家教育研究院電子報第 261 期》

作者 | 李靜儀 助理研究員 | 2025 年 11 月
https://epaper.naer.edu.tw/edm?eg_name=%E7%A0%94%E7%A9%B6%E7%B4%80%E8%A6%81&edm_no=261&content_no=4402



打造跨領域課程不可缺少的四項祕笈！

測驗及評量研究中心 | 謝佩蓉 副研究員

2021 年教育部國民及學前教育署發函指出跨領域或科目課程「不宜以單一領域 / 科目結合議題開設，俾強化知能整合與生活運用能力」，足見《十二年國民基本教育課程綱要》實施數年，教學現場對於跨領域課程仍然不夠熟悉，認知與實施仍有改善空間，課程設計需要明確的範例。

一、什麼是跨領域課程？

「跨領域」就是國語文考題選用科學性或社會性議題嗎？

當然不是。

跨領域課程在不同學科間建立有意義的聯繫和對比的主題或概念，呈現一個整體的視角，而不只是各學科的部分；幫助學生理解

知識的組織和關聯，以及學科的特點和局限。跨領域課程整合能促進學生更有彈性的多元觀點思考，更重要的是以更廣的視野看待個人發展 (Ackerman, 1989)。一般期待跨領域課程至少達到科際整合(interdisciplinary)的統整程度，更好的激發學生的學習趨力，達成課綱所欲培養的素養。

二、為什麼需要跨領域課程？

真實世界的問題不會局限在傳統單一學科的界限內。

以第 28 屆聯合國氣候變遷大會

(UNFCCC COP28) 為例，分為 16 個主題探討氣候變遷問題，涉及生態、社會及經濟系統的調適，減緩和調適氣候變化行動的資金來源，應對氣候變遷的科技，氣候變遷對

女性的影響與女性扮演的重要角色等
(United Nations , 2024)。

它既是科學問題，也是政治、經濟及平等議題。為了緩解氣候變遷的影響，必須理解相關科學原理，探討再生能源的革新及其衍生的經濟影響，分析政策實施面對的政治挑戰，以及制定國際契約與合作機制。跨領域課程賦予學生理解並綜合應用不同專業領域知識，培養解決問題至關重要的統整能力。

三、打造跨領域課程的祕笈

要如何著手設計跨領域課程呢？本文提出打造跨領域課程的 4 項關鍵祕笈。

Tip1：訂定學習目標

課程目標為課程設計和實施的方向，為教育活動提供了明確的方向和終點。好的課程目標能夠清晰地表達教師期望學生在課程結束時達到的知識水平、技能掌握程度和態度表現。

Tip2：確立跨領域課程的橫向連結

教育的最終目標在於使學生成為社會的一分子，追求自己的安適狀態(well-being)。參酌世界經濟論壇指出全球勞動市場最重要的 26 項核心技能，和 OECD 提出「學習羅盤 2030 」中需要具備的三類技能：認知與後設認知技能 (cognitive and metacognitive skills) 、社會與情緒技能 (social and emotional skills) 、肢體與動作技能 (physical and practical skills) (OECD , 2019)，橫向整合課綱學習表現發現，從中找出各領域

共同的學習表現，作為跨領域課程設計的核心。

Tip3：精選素材並規劃修練之旅

課程對準議題手冊某一項內容，教材對準跨領域課程綱要的學習內容，學習單與實作評量體現跨領域課程學習表現。

Tip4：設計標準本位的學習評量

標準本位評量 (standards-based assessment) 根據事前決定的學習標準進行評鑑或給一個等級。這個類型的評量用於測量特定教育機構所定義的特定知識、技能及能力的精熟程度，關注的重點在於學生知道什麼、能做什麼，而不是和其他同儕比較 (Rupp & Lesaux, 2006)。這個取向的評量提供較精確的圖像，描述學生的能力水平，使教師能針對學生的表現水平調整教學，以滿足個別學生的需求。標準本位評量也能支持學生學習，讓學生知道在每個學習任務應該知道和需要做些什麼，為學習目標提供明確的指引。

小結

本文提出跨領域統整課程 4 項關鍵祕笈，包括訂定學習目標、確立領域課程間橫向連結、精選素材並規劃修練之旅，以及設計標準本位的學習評量。然而，課程設計並非一成不變，實施時需要依照學生的學習狀況進行修正與調整。期待能為教育工作者設計跨領域統整課程時提供實用的指引，提升學生解決問題的統整能力。

資訊來源：

《國家教育研究院電子報第 261 期》
作者 | 謝佩蓉 副研究員 | 2025 年 11 月
https://epaper.naer.edu.tw/edm?eg_name=%E7%A0%94%E7%A9%B6%E7%B4%80%E8%A6%81&edm_no=261&content_no=4400



人工智慧在評量的應用與展望

測驗及評量研究中心 | 謝明娟 研究員兼中心主任

壹、前言

隨著科技的迅速發展，人工智能（AI）正逐漸滲透到各個領域，教育領域也不例外。

AI 技術的引入正在重新定義傳統的教育模式，特別是在評量學生學習成果方面，AI 展示了強大的潛力。從德國的教育創新，到美國和韓國的數位教育改革，推出的 AI 學生諮詢工具，各國和地區正在探索如何最佳利用 AI 來提升教育質量、減輕教師負擔、並且為學生提供更為個性化的學習體驗。本篇將深入探討各國在 AI 評量應用上的實踐經驗，分析其優勢、挑戰以及未來發展的可能性。

貳、各國如何結合 AI 在評量的應用與展望

一、德國：利用 AI 協助學生寫作

德國巴登-符騰堡邦在 AI 教育應用上走在前列，特別是在評量和教學領域的創新應用。該邦的教育廳與「學校品質和教師教育中心」（Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung, ZSL）合作，推出了一項名為「fAIrChat」的計畫。這項計畫利用基於 OpenAI 的 GPT 模型的聊天機器人，讓學生能夠透過 Moodle 平台安全地訪問 ChatGPT，進行學習和評量。這一技術的引入，旨在幫助學生為數位化未來做好準備，並且為教師提供所需的資源和培訓，以便他們能夠有效地將 AI 技術應用於教學中。

巴登-符騰堡邦的這一 AI 應用計畫，強調了技術的雙刃劍效應。一方面，生成式人工智能如 ChatGPT，能夠幫助學生克服寫作障礙，並將複雜的學術文章簡化為易於理解的語句，這對於學生的學習起到了極大的幫助。另一

方面，該技術的風險也不容忽視，如生成錯誤答案的可能性，以及與文本生成相關的版權問題。此外，該邦對資料保護極為重視，確保AI技術在一個安全的框架內運行，這使得教師和學生能夠更加安心地使用這些技術（駐德國代表處教育組，2024a）。

德國「各邦文教廳長聯席會議」所屬的「常設科學委員會」(SWK)在2024年1月發布了一份報告，建議在中小學教育中謹慎使用人工智慧(AI)工具如ChatGPT。報告指出，AI在教育中具有巨大的潛力，但應注意風險，並強調教學的最終決策和評估應由人來完成。在小學和初級中學階段，應避免使用文本生成AI工具，而從國中二年級開始，可以定期作為寫作輔助，但仍需練習手寫作。對於高年級和大學學生，當具備一定的專業能力後，可以更有效地利用AI。報告還強調，教師應該熟練使用AI工具，並能評估其內容的品質和準確性，同時呼籲教育政策制定者應致力於將AI工具集成於適合的學習平臺中，並確保所有學生和教師都能平等地獲得這些資源（駐德國代表處教育組，2024b）。

二、美國：利用AI來撰寫課程計畫、批改作業與學習諮詢

美國華盛頓州的西雅圖公立學校學區(Seattle Public Schools, SPS)於2024年4月啟用了由新創公司 MagicSchool AI 開發的生成式人工智慧教學軟體。這款軟體旨在協助教師撰寫課程計畫和批改學生作業，顯著減少了教師的工作負擔。MagicSchool 是一家新成立於2023年的公司，致力於開發教育用AI軟體，以提升教學質量和學生學習成

果。目前，已有超過2000所學校和學區採用了該公司的產品（駐舊金山辦事處教育組，2024a）。

另外，生成式AI技術如ChatGPT在評分方面已接近人類教師的水準。這項研究顯示，ChatGPT的表現與負擔過重的教師相當，但仍不夠準確，無法用於高風險的測驗或影響最終成績的評分。然而，研究人員認為，隨著技術的進步，AI評分的準確性將逐步提高，並可能成為教師的有效輔助工具（駐洛杉磯辦事處教育組，2024）。

在西雅圖公立學校的AI應用中，MagicSchool軟體展示了AI在教育評量中的強大潛力。該軟體可以自動生成需要的內容，並且能與多達60多款由其他AI公司開發的支援工具進行搭配使用，如OpenAI、Anthropic和Google等。教師和學生只需按照提供的參數設定，軟體便能自動生成所需的內容，這大大提高了教學和學習的效率（駐舊金山辦事處教育組，2024a）。

然而，AI技術的應用也引發了一些爭議和挑戰。例如，能自動生成資訊和回答問題的ChatGPT，讓教職員擔心學生會利用其進行作弊。此外，使用AI處理學生資料也帶來了隱私權和資訊安全方面的隱憂。儘管如此，隨著技術的不斷進步和學區對於AI技術應用的監控與規範，這些問題有望在未來得到更好的解決（駐舊金山辦事處教育組，2024b）。

2024年3月，洛杉磯學區推出了一款名為「Ed」的人工智慧工具，作為新的學生諮詢顧問。這款工具由AllHere公司開發，旨在為

學生和家長提供學習成績、考試結果和出勤情況等資訊，並且能分發作業、建議閱讀材料，甚至幫助學生應對非學術問題。「Ed」的推出標誌著洛杉磯學區在 AI 技術應用上的一大進展，並且希望通過這項技術將洛杉磯學區打造成為美國第二大創新中心。

「Ed」工具的主要目的是讓學生能夠即時了解他們的學習狀況，並且提供針對性的建議來幫助他們進步。這款工具已經在洛杉磯學區指定為最「脆弱」的 100 所學校中進行測試，涵蓋了約 5.4 萬名學生。該工具的應用範圍目前受到限制，確保其僅在學區內部的資訊範圍內運行，以避免學生接觸到未經核實的外部資料。

儘管如此，AI 技術在教育中的應用也帶來了一些安全問題。例如，如何確保學生的資料不被駭客竊取，如何防止學生在網絡上進入不安全的區域，這些都是需要關注的問題。洛杉磯學區對此表示，已經採取了相應的措施來保護學生的資料安全，並且確保學生能夠在一個安全的環境中使用 AI 技術（駐洛杉磯辦事處教育組，2024）。

三、韓國：投入大量經費於 AI 技術應用

韓國政府積極推動 AI 技術在教育中的應用，並將其視為未來教育改革的重要工具。2024 年，韓國教育部推出了一項「以數位為基礎的教育革新能支援方案」，旨在通過大規模的教師培訓來提升數位教育的質量。這項計畫預計在未來三年內投入 3,818 億韓元，用於推動教師增能研習，並且將 AI 技術廣泛應用於教學和評量中。

韓國的數位教育政策還包括了 2025 年即將實施的 AI 數位教科書，這將成為公共教育的一次重大變革。韓國政府計劃在三年內培訓 3 萬 4 千名領航教師，這些教師將在校內發揮帶頭作用，協助其他教師適應新的教育模式。韓國教育部強調，數位教育的實施應該盡可能減輕教師的工作負擔，因此政府將開發各種教育科技和數位工具，支持教師在課堂上更有效地運用 AI 技術。

此外，韓國政府還計劃通過「技術支援服務據點」和「數位家教」計畫，為學校和教師提供持續的技術支持，確保數位教育政策能夠順利實施。這些努力反映了韓國政府致力於推動教育數位化和提升教學效率的決心，並將 AI 技術作為未來教育的重要支柱（駐韓國代表處教育組，2024）。

四、澳洲：利用 AI 提供學習回饋

澳洲在學生評量的應用方面存在一些挑戰，尤其是在 12 年級的學生評量系統上。這個系統目前是以一個總成績數字來總結學生的表現，但這種方法缺乏對個別學生能力的全面且多方面的評估。這樣的評量方式可能會扼殺學生的好奇心和持續探索的動力，因為學生可能認為進行額外的探索和創新並不會對最終成績有所幫助（駐澳大利亞代表處教育組，2023）。

此外，在人工智慧時代的教育評估中，不應該僅僅關注如何給學生打分，應該更全面地了解學生所學的知識和技能。具體而言，學生應該接受更具體目標的任務，並通過反饋來改進。此外，將生成式人工智慧整合到任務

中，以反映未來工作場域的需求也是非常重要的。這樣的評量方式有助於培養學生的分析能力，使他們能夠在人工智慧之外進行獨立判斷。

五、英國：利用 AI 規劃課程與設計考題

英國教育部正在積極推動人工智慧（AI）在教育中的應用，主要目的是減輕教師的工作負擔。英國政府在 2023 年 3 月發布了一份關於「教育中的生成式人工智慧」的聲明，開始正視 AI 在教育中的潛力，並計劃投資 200 萬英鎊與橡樹國家學院合作，研發和升級 AI 輔助教材。

這些 AI 工具旨在幫助教師更有效地規劃課程和設計考題，為教師提供個人化的備課助手，從而減少他們的工作量。初步測試顯示教師對這些工具的反饋積極，認為它們可以顯著提高教學效率。

此外，英國政府還通過舉辦 AI 黑客松活動，邀請教師和教育管理者共同探討 AI 在教育中的應用。這些舉措的核心目標是確保 AI 在教育中的安全、合理和有效應用，同時減少教師的工作壓力。

然而，這項政策也引起了一些爭議。部分教育領導者對政府的投資和政策執行方式提出質疑，認為應更加謹慎地推動 AI 在教育中的使用，並強調需要在使用前深入了解 AI 技術的風險和潛力（駐英國代表處教育組，2023）。

參、結語

總體而言，AI 技術在教育評量中的應用展示了其極大的潛力，但同時也伴隨著一些挑戰。各國的政策強調了技術應用的安全性和教師培訓，以確保 AI 技術能夠被有效且安全地應用於教學中（駐德國代表處教育組，2024）。也利用 AI 技術減輕教師負擔，並探索其在教育中的潛力與風險（駐舊金山辦事處教育組，2024）。並投入大量資源推動數位教育政策的實施（駐韓國代表處教育組，2024）。另外，AI 在學生諮詢和個性化學習計畫方面的也展現應用前景（駐洛杉磯辦事處教育組，2024）。

這些國家的實踐經驗表明，AI 在教育評量中的應用前景廣闊，但仍需謹慎的研究和逐步推進的策略。隨著技術的不斷進步，AI 在教育領域的應用將越來越成熟，各國也將繼續探索如何最有效地整合 AI 技術，以實現教育的現代化和高效化。AI 的廣泛應用，不僅能夠幫助學生提高學習成效，還能幫助教師減輕工作負擔，最終促進教育的公平與質量提升。

資訊來源：

《國家教育研究院電子報第 261 期》

作者 | 謝明娟 研究員兼中心主任 | 2025 年 11 月

https://epaper.naer.edu.tw/edm?eg_name=%E5%9C%8B%E9%9A%9B%E8%84%88%E5%8B%95&edm_no=261&content_no=4405=4400



德國和英國促進中小學教育環境數位化之發展趨勢

教育制度及政策研究中心 | 賴協志 研究員

壹、前言

自 1990 年代後期網際網路的興起，到近 10 年行動網路及行動載具普及，數位化已不是陌生詞彙，而近年智慧化引導的數位轉型，可說是下一個時代變遷的趨勢；依據 Google、Amazon 等科技公司的定義，經過「資料數位化」及「技術數位化」的階段，利用數位科技，可以進一步改善使用者體驗，並賦予新價值，就是「數位轉型」的目標（曾勤樸、張民杰，2024）。面對 21 世紀數位化的時代，如何整合與運用豐富的網路資源，以因應國際數位趨勢的變化，也考驗著臺灣數位學習未來的走向，未來的數位課程更需

具備前瞻性與創新性，將傳統教學與數位學習相結合，以符合學生多元化的學習需求，並達到最佳的學習成效（邱純玉，2020）。在「推行中小學數位學習精進方案」的推動下，我國中小學教學環境將更數位化，數位教學也將被更重視；我國在中小學推動數位學習，在硬體面，除了投注經費購買與建置設備外，也同步充實軟體及重視教師增能；有了這些設備後，教師被期待運用資訊通訊科技輔助教與學（王金國、許廷遠、賴建翰，2024）。德國正在邁向數位時代，教育領域的數位化改革也在穩步推進；根據最近的統計數據顯示，為推進教育系統數位化而設立的「數位教育協議」經費中，有 90% 已經支

付或得到批准，並且仍有經費可用於 2025 年和 2026 年的進一步計畫（駐德國代表處教育組，2023a）。隨著科技日新月異，許多新穎的科技開始融入校園，期望能幫助教師的教學及學生的學習；在英國，隨著人工智慧（Artificial Intelligence, AI）的快速發展，該科技漸漸普及化，成為人們生活中時常應用的工具，因為如此，AI 逐漸受到政府與學者的關注，尤其在校園中，與其擔心科技的負面影響而阻止師生使用新科技，不如教導師生如何適當的使用（駐英國代表處教育組，2023）。本篇文章蒐集 2022 年至 2024 年之間有關德國和英國促進中小學教育環境數位化之國際教育訊息，並進行整理，以供國內參考。

貳、促進中小學教育環境數位化之發展趨勢

一、提出有關數位教育之協議或政策報告書

自 2019 年開始，德國聯邦政府已經投入 23 億歐元（約相當於新臺幣 787 億元）的經費，用於建立學校相關數位基礎設施，並批准高達 47 億歐元（約相當於新臺幣 1,609 億元）的計畫項目；另外，還有預留經費可用於 2025 年底前的一般計畫，以及 2026 年底前的跨邦計畫。德國「數位教育協議」的實行，旨在確保數位化時代的教育系統，可以讓年輕人享有參與社會、維持自主和機會公平；為了實現此一目標，自 2019 年以來，德國聯邦政府已經提供了許多補助經費協助各邦和縣市政府建立學校相關數位基礎設施；由於新冠肺炎疫情的影響，「數位教育協議」還增加了 3 個額外計畫，總額為 15 億歐元（約相當於新臺幣 514 億元），這些經費將用於購買學生和教師的公用數位

設備，以及聘請管理數位基礎設施的人員（駐德國代表處教育組，2023a）。

根據英國教育部公告的政策報告書—「發揮教育科技的潛能：給教育單位和科技產業的策略」，教育科技的概念涵蓋硬體設備（例如：平板、筆電、互動式電子白板等）、軟體、數位資源及各類能夠協助教學、符合特殊需求和幫助教育機構進行日常營運（例如：學生資訊系統、訊息共享平台等）的服務。為了實現教育科技的潛能，英國教育部在此政策報告書裡承諾會盡力支持各級教育單位以及教育科技產業部門共同推動改革與創新。科技產業於教育領域中的關鍵革新有五大方向，包括：（一）行政程序：減少非教學為主軸的任務負擔；（二）評量程序：提高評量過程中的效率與效能；（三）教學實踐：支持所有人教育的機會及成果；（四）專業發展：鼓勵教職員持續進行專業發展；（五）終身學習：支持非正規教育體系下的深造（駐英國代表處教育組，2022a）。

英國目前在教育科技市場雖然已是歐洲的領頭羊，但部分教育單位仍面臨一些難題需要克服，以期教育科技能帶來正面效益；常見難題包括：（一）欠缺現代新穎的基礎設備來處理網路連線緩慢的處境；（二）欠缺具有專業數位或科技知能和技能的教育從業人員；（三）需要具備專業知能的從業人員做正確決策以進行教育科技產品的採購；（四）需要關注使用教育科技產品帶來的隱私、安全及資料保護等相關議題。為解決上述難題，英國教育部提出對各級教育單位和教育科技產業兩大層面進行支持和輔導，在對各級教育單位的承諾和支持上，包括：（一）確保具備健全的數位基礎設施；（二）提升

運用數位科技必備的能力；（三）支持有效益的採購；在對教育科技產業的承諾和支持上，包括：（一）確保具備健全的產業發展環境；（二）促進英國教育科技市場的熱絡（駐英國代表處教育組，2022a）。

二、發布中小學使用人工智慧之相關建議報告或聲明

德國「各邦文教廳長聯席會議」所屬的「常設科學委員會」於 2024 年 1 月 17 日發布有關在中小學使用人工智慧的建議報告；他們認為人工智慧工具如 ChatGPT 在教育中有著極大的利用潛力，但使用時需要注意風險和障礙，人工智慧可以支持教學，但最終的決定和評估應由人來承擔。在小學和初級中學階段，應避免使用文本生成 AI 工具，重點應放在培養學生的閱讀和寫作能力；從 8 年級（相當於我國國中 2 年級）開始，可以定期使用 AI 作為寫作輔助工具，但仍需練習不使用 AI 工具寫作；更高年級和大學院校學生中，當已經具備較高的專業、寫作、閱讀和數位能力時，可以有效利用 AI；目前估計有 20% 的德國學生已將 ChatGPT 用作資訊來源、文本生成和翻譯的工具；該委員會還指出 AI 的科技、倫理和法律相關問題，教育政策制定和執行部門應該致力於將 AI 工具集成於合適的學習平臺中，設計出符合教育環境需要及滿足特定學科要求的 AI 工具；所有學生和教師也都應能夠免費或低價利用這些工具（駐德國代表處教育組，2024）。

英國教育部於 2023 年 3 月發布了「教育中的生成式人工智慧（Generative Artificial Intelligence in Education）」聲明，

旨在說明 AI 在學校的應用方針，使得 AI 能夠合宜、安全的在校園中應用；英國教育部指出如果能夠適當的使用 AI，該科技可以減輕教師的工作負擔、給予教師更多時間，使教師能更專注於更好的教學。而生成式 AI 的出現（例如：ChatGPT），能幫助教師快速掃視學生作業/報告中的簡單錯誤（例如：拼音、文法）、產生適當的閱讀素材、出考題，甚至透過詢問 AI，讓教師能從中獲得靈感編制教材與課堂活動，如此一來，節省教師許多時間，更能提供個別化的指導與回饋。英國教育部也指出使用 AI 要留意的事項，例如：在使用 AI 時，要留意不要輸入個人敏感或隱私的資料，免得成為 AI 數據庫的資料，並且要保護學生免於接觸具有傷害性或不當的 AI 生成內容；教師也應訓練學生判讀網路內容的能力，因為並非所有 AI 產出的內容都是正確的，AI 不能取代學生主動求知、查證的學習歷程。英國教育部也將和專家合作發展課程，讓 16 歲以下的學生學習新科技的相關知識，例如：應如何安全的使用 AI，並知道其限制與潛在的風險；同時，為了加深學生的印象，也將發展測驗檢測學生相關的知識與技能（駐英國代表處教育組，2023）。

三、推行數位學校的創新計畫，並且積極建置數位教育平臺

德國巴登-符騰堡邦政府於 2023 年 3 月 21 日批准一項名為「數位學校」的創新計畫，將在 2026 年之前每年投資 400 萬歐元（約合新臺幣 1 億 3,132 萬元），總金額達到 1,600 萬歐元（約合新臺幣 5 億 2,529 萬元）；該項計畫共分成 4 個行動領域，包括：「學校的基礎設施和設備」、「培訓、進修

和繼續教育」、「學習和教學」及「過程和組織」；在每個行動領域下還有許多分項，並將針對各個分項分別予以推動，包括：(一) 在「學校的基礎設施和設備」行動領域中，邦政府將在「學校品質和教師培訓中心」和「邦立媒體中心」設立輔助型學習空間設計模式示範教室，以供教師進修時實際體驗協作教學方式；(二) 在「培訓、進修和繼續教育」行動領域中，「學校品質和教師培訓中心」將基於歐洲「教師能力框架」，為教師培訓和繼續教育制定新的、且列為必修的「媒體能力框架」課程；(三) 在「學習和教學」行動領域中，將為中小學學校提供機器人學和電腦思維等各種課程，以促進課堂上的數位化；該邦「邦立媒體中心」將提供必要的協助；(四) 在「過程和組織」行動領域中，「巴登符騰堡邦教育分析研究所」將開發一種「工具」以幫助學校評估其達到的數位化水準，確定還需要改進的地方，並據以採取必要的行動步驟（駐德國代表處教育組，2023b）。

德國巴登-符騰堡邦決定調整現有的公立學校數位化策略，以因應數位時代的教育需求；該邦邦長 Winfried Kretschmann 和副邦長 Sandra Boser 表示，數位教育平台和數位化策略將成為該邦教育現代化的關鍵。數位教育平臺和數位化策略的推出是該邦政府對教育現代化的承諾。新的數位化策略包含 4 個主要行動領域：基礎設施和設備、培訓和進修、教學與學習，以及過程和組織；其中，數位教育平臺「SCHULE@BW」（巴登-符騰堡邦的學校）是一項關鍵工具，提供數位輔助教學所需的各種模組，並可根據未來的需求和任務進行調整。此外，數位教育平臺還將提供教師數位工作站，讓每位教師

都能擁有官方電子郵件地址；預計在 2024 年夏季之前，所有模組都將整合到一個平臺中，以利全面數位化教學。該邦政府已經通過「中小學學校法」修正案，為使用現代化和安全的數位程序進行溝通、資訊和流程控制提供法律依據；這項修正案可為學校使用數位教育平臺和數位媒體、教學和學習方式提供法律上的保障。該邦也啟動具體的數位化計畫，例如「小學機器人」，旨在讓小學生透過遊戲的方式熟悉機器人技術，並及早接觸數位化；該邦政府每年將與「邦立媒體中心」合作，向 101 所小學提供必要的培訓、技術和教材（駐德國代表處教育組，2023c）。

四、支持學校進行網路升級，以及推展協助學校數位化計畫

英國教育部宣布在 2025 年之前達成全英國每間學校皆設置寬頻網路的目標；政府宣布將投入一億五千萬英鎊支持最需要的學校進行網路升級，並依照不同學校場景有不同的最低網路速度要求；例如：小學應該提供至少 100Mbps 的下載速度和 30Mbps 上傳網路速度；而國中端部分，則應該至少能提供 1Gbps 的上傳與下載的網路速度。英國教育部長 Nadhim Zahawi 提到：「對於建置高速寬頻的這項承諾將促使更多互動式的學習，並且能幫助學校，確保每位學生都能獲得管道通往最好教育的可能。」在 BETT（the British Educational Training and Technology Show）教育論壇大會上，Nadhim Zahawi 提及科技在英國未來教育中的發展方向，其中包含政府將提供更多的支持來協助學校避免受到網路犯罪的侵害、著重科技在未來考試評量上的角色、與強調發展科學、技術、工程和數學的重要性。他

也補充說明：「為了達成這些目標，我們需要老師們完全對使用科技有信心並熟悉科技使用，並且需要幫助孩童從小培養他們的科技素養與能力，我們需要滿足年輕世代族群學習科技的渴望。」（駐英國代表處教育組，2022b）。

德國薩克森-安哈特邦教育廳推動的「協助學校數位化計畫」進展順利，2023年初已經起聘首批學校數位化協助人員。該邦教育廳也委託「邦立學校品質和教師培訓研究所」招聘更多數位助理和數位教師，計劃最多將招聘 100 人。該邦教育廳長 Eva Feußner 女士表示：「數位化教學並不僅僅是將實體教學的主題內容轉化為數位格式；相反地，線上遠距教學是一種新的學習形式發展及知識技能的獲取方式；數位助理和數位教師可支持現場相關工作，並幫助學校相關人員利用「數位化文化」的潛力，以促進學習的方式塑造學校日常生活。」「協助學校數位化計畫」是加強教學進程數位化轉型的另一個重要組成，旨在推廣數位化支持的學習內容和方法、加強學校教職員工的技能及支持學校組織數位化。每 1 名數位教師和 4 至 5 名數位助理共同組成一個學科工作團隊，按照各個地區和各個學校的需要而提供特定的協助；其工作內容由「邦立學校品質和教師培訓研究所」指導和協調，並配合學校教育數位化領域的其他措施，例如：提供媒體教育方面的建議。數位教師和數位助理可在學校日常中促進數位支持的學習和教學、建議和支持學校組織數位化及內容，或學習管理系統的使用（駐德國代表處教育組，2023d）。

五、開發線上數位教學材料，以及鼓勵學校發展科技特色

德國「亞歷山大-馮-洪堡互聯網與社會研究所」與「聯邦公民教育署」合作出版了一種新的學習工具箱，名為「理解未來（Making Sense of the Future）」的線上書籍，內容探討有關人類未來數位世界的可能發展性，可以廣泛用於教學單元、研討會和講習班；此一線上「開放教育資源」材料，可供中小學、大學、組織機構及個人免費使用。由於日常生活數位化不斷出現新的技術革新和發展，我們往往難以全部加以理解，因此「理解未來」線上書籍可用於幫助教師和學習者批判性地研究數位政策課題和問題。該書共有 6 個運用未來學方法的不同練習單元，例如：對 2040 年虛構的報紙文章進行創意寫作的指導；該書可以促使人們創新性構思全球的未來願景，探討數位轉型對人類社會的影響（駐德國代表處教育組，2022）。

德國巴伐利亞邦教育廳長 Michael Piazolo 於 2023 年 9 月 26 日在慕尼黑頒發給邦內 50 所「資訊科技與未來科技特色學校」獎狀，因為這些學校在科技創新領域獲得突出成績，推動許多相關計畫和倡議。Michael Piazolo 在頒獎典禮上說：「我們如今時時面對機器人、人工智慧和智慧技術，這些主題將決定我們的未來；我對許多學校在這個領域所獲得的成就感到非常振奮；從小學的資訊科技課程到機器人課程、參賽和與大學的合作，許多學校在這個領域已經取得長足的進步，獲得獎勵更是繼續前進的動力；相信這樣我們才能為下一代聰明的人才創造最佳條件，讓他們繼續推動巴伐利亞邦的科學和科技發展！」獲獎學校可保持「資訊科技與未來科技特色學校」的稱號 3 年，在此期間可得到由科學和經濟界專家組成的諮詢委員會的指導；此外，教師還可參加「迪

林根教師培訓和人事管理學院」量身定製的培訓計畫和交流機會，獲得額外的教師工作時間以發展他們的課程（駐德國代表處教育組，2023e）。

綜上所述，關於德國和英國促進中小學教育環境數位化之發展趨勢，包括：德國實行「數位教育協議」（駐德國代表處教育組，2023a）。英國教育部公告政策報告書—「發揮教育科技的潛能：給教育單位和科技產業的策略」（駐英國代表處教育組，2022a）。德國「各邦文教廳長聯席會議」所屬的「常設科學委員會」發布有關在中小學使用人工智能的建議報告（駐德國代表處教育組，2024）。英國教育部發布「教育中的生成式人工智能」聲明（駐英國代表處教育組，

2023）。德國巴登-符騰堡邦政府批准一項名為「數位學校」的創新計畫（駐德國代表處教育組，2023b）。德國巴登-符騰堡邦決定調整現有的公立學校數位化策略（駐德國代表處教育組，2023c）。英國教育部宣布在2025年之前達成全英國每間學校皆設置寬頻網路的目標（駐英國代表處教育組，2022b）。德國薩克森-安哈特邦教育廳推動「協助學校數位化計畫」（駐德國代表處教育組，2023d）。德國「亞歷山大-馮-洪堡互聯網與社會研究所」與「聯邦公民教育署」合作出版了一種新的學習工具箱，名為「理解未來」的線上書籍（駐德國代表處教育組，2022）。德國巴伐利亞邦內有50所學校榮獲「資訊科技與未來科技特色學校」（駐德國代表處教育組，2023e）。

資訊來源：

《國家教育研究院電子報第254期》作者 | 賴協志 | 2025年04月
https://epaper.naer.edu.tw/edm?grp_no=2&edm_no=254&content_no=4290

【返校座談】教育甄試經驗分享

- ✓ 演講者：嘉義縣立大埔國民中小學 陳慈吟教師
- ✓ 時間：114 年 9 月 19 日(五)09:00-11:00
- ✓ 地點：線上演講

活動簡介

本次講座邀請到嘉義縣立大埔國民中小學 陳慈吟教師與大家分享「教師甄試經驗分享」。茲將講座內容摘要如下：

- ✓ 縢優教育實習檔案的規劃與實務分享
- ✓ 提醒學生實習中累積經驗與調整心態



【返校座談】教育行政經驗分享

- ✓ 演講者：國立秀水高級工業職業學校 陳姜維老師
- ✓ 時間：114 年 10 月 17 日(五)13:00-17:00
- ✓ 地點：技職大樓二樓 VT203 教室

活 動 簡 介

本中心邀請國立秀水高級工業職業學校 陳姜維老師與各位同學分享「教育行政經驗分享」。茲將講座內容摘要如下：

- ✓ 教檢與教甄的備考心路歷程
- ✓ 說明教育實習期間的重要性



【專題講座】家庭教育議題融入教案

- ✓ 演講者：國立雲林科技大學師資培育中心 游碧雲師資生
- ✓ 時間：114 年 9 月 15 日(一) 13:10-15:00
- ✓ 地點：技職大樓二樓 VT223 教室

活 動 簡 介

本中心邀請國立雲林科技大學 游碧雲師資生與各位同學分享「家庭教育議題融入教案」。茲將講座內容摘要如下：

- ✓ 如何撰寫教案、如何融入實驗教學議題
- ✓ 強調教案需結合核心素養與實務應用



【專題講座】落實發展性輔導的班級經營策略

活動簡介

- ✓ 演講者：國立中正大學政治學系 李佩珊教授
- ✓ 時間：114 年 9 月 25 日(四) 13:10-15:00
- ✓ 地點：技職大樓二樓 VT223 教室

活動簡介

本中心邀請國立中正大學 李佩珊教授與各位同學分享「落實發展性輔導的班級經營策略」。茲將講座內容摘要如下：

- ✓ 未來教師數位教學的能力準備
- ✓ 強調結合發展性輔導與正向班級經營。



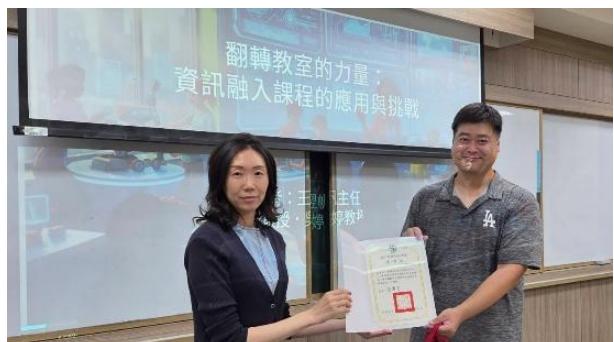
【專題講座】翻轉課室的力量：資訊融入課程的應用與挑戰

- ✓ 演講者：雲林縣二崙鄉永定國民小學 王翌帆教導主任
- ✓ 時間：114 年 10 月 13 日(一) 13:10-15:00
- ✓ 地點：技職大樓二樓 VT223 教室

活 動 簡 介

本中心邀請永定國民小學 王翌帆教導主任與各位同學分享「翻轉課室的力量：資訊融入課程的應用與挑戰」。茲將講座內容摘要如下：

- ✓ 探討數位科技融入教學與翻轉教室應用
- ✓ 分享多元教學平台與提升學習動機策略



【專題講座】夢想成真：教檢通過的行動指南

- ✓ 演講者：國立斗六高級家事商業職業學校 簡丞楨實習生
- ✓ 時間：114 年 10 月 20 日(一)13:10-15:00
- ✓ 地點：技職大樓二樓 VT223 教室

活 動 簡 介

本中心邀請國立斗六高級家事商業職業學校 簡丞楨實習生與各位同學分享「夢想成真：教檢通過的行動指南」。茲將講座內容摘要如下：

- ✓ 分享教檢準備方向與應試策略經驗
- ✓ 強調理論運用與讀書會共同學習的重要性



【專題講座】應屆考上正式！教檢準備分享

- ✓ 演講者：臺中市立臺中第一高級中等學校 梁如青老師
- ✓ 時間：114年10月28日(二)10:10-12:00
- ✓ 地點：技職大樓二樓 VT223 教室

活動簡介

本中心邀請臺中市立臺中第一高級中等學校 梁如青老師與各位同學分享「應屆考上正式！教檢準備分享」。茲將講座內容摘要如下：

- ✓ 教檢準備要領與讀書規劃分享
- ✓ 教甄應試經驗與心路歷程交流



【專題講座】教學簡報新思維 - 訊息處理的另一種觀點

- ✓ 演講者：國立台北大學師資培育中心 李俊儀副教授兼主任
- ✓ 時間：114 年 10 月 29 日(三)13:10-15:00
- ✓ 地點：技職大樓二樓 VT223 教室

活 動 簡 介

本中心邀請國立台北大學 李俊儀副教授兼主任與各位同學分享「教學簡報新思維 - 訊息處理的另一種觀點」。茲將講座內容摘要如下：

- ✓ 教學簡報應聚焦核心概念並結構化呈現
- ✓ 運用 SOIL 法引導學生理解與知識內化





稿件邀約

雲大杏壇全年徵稿

出刊日期 | 01/10、04/10、07/10、10/10

截稿日期 | 12/15、03/15、06/15、09/15

來稿字數與形式不拘，投稿內容類別如下



1. 師培論壇、教育專題：教育相關之議題探討、評論等。

2. 實習心得、教檢心得：實習甘苦談、教檢準備經驗分享。

3. 閱讀分享、電影賞析：心得分享或觀後感言。

4. 小品創作、課程心得：與教學相關作品等等。



下期徵稿即日起歡迎投稿
您的參與豐富我們的園地



We're now accepting new paragraphs.

發行單位

國立雲林科技大學師資培育中心

發行人 吳婷婷

地 址 雲林縣斗六市大學路三段 123 號

編輯委員

巫銘昌、陳斐娟、劉威德、

周春美、舒 玉、李佳蓉

編輯助理

呂宜瑾

電 話 05-5342601 #3051

傳 真 05-5312045



雲大杏壇徵稿中



師資培育中心
Teacher Education Center