

249 期「國家教育研究院電子報」收錄共 13 則

「研究紀要」3 則	1
□1.想要財富自由嗎？	1
□2.聞評色變！係金ㄟ？國中端怎麼做課程評鑑？	4
□3.揭開中文詞彙的神祕面紗～語料庫科技在語文教學的應用(V)	7
「國際脈動」2 則	11
□1.歐亞國家高等教育如何推動人工智慧之綜論	11
□2.席捲全球的跨域教育趨勢—STEM 教育與 STEAM 教育	18
「活動報導」5 則	27
□1. 2024 季風亞洲英語教育國際研討會—CEFR 的在地實踐	27
□2.中小學校長數位學習領導指引宣導暨增能工作坊	29
□3.深化編審知能，提升教科書品質~2024 年審定本教科用書專題研習	31
□4.客語文學校教育的現況與展望	33
□5.從實務中探文化回應式教材的推進~原住民族教育研究中心 2024 年原住民族教育講座（三）	35
「愛學專欄」2 則	37
□1.撫慰傷痛 與過去和解～溫柔且堅定的轉型正義推手—楊翠	37
□2.教學模式大不同 開啟學習新紀元～實驗教育系列—邁向下一個嶄新世代	39
「出版新訊」1 則	41
□1.華語文能力基準應用參考指引使用手冊精華版	41

想要財富自由嗎？



圖片來源：Pixta

【測驗及評量研究中心研究員 曾建銘】

理財素養對我們的財務和生活品質有著深遠影響。懂得理財知識可以幫助我們做出聰明的金錢決定，這是一項非常重要的技能。根據學校教育計畫，課程應該包含這方面的教育。研究顯示，理財素養和數學能力有密切關係，這也是為什麼我們應該將理財素養融入數學教學中。這項研究的目的是要了解國小學生在數學和理財素養方面的表現，為老師和學者提供參考。在現代社會中，我們追求精神和物質上的滿足，而錢財是其中一個重要的方面。除了工作的主動收入外，懂得理財還可以獲得被動收入，這對提高生活滿足度非常有幫助。因此，學習理財素養是一個終身受用的技能，它影響著我們的金錢決策，進而影響我們未來的財務狀況。

新的教育方針在 2014 年開始實施，強調了學生需要具備應對現代生活和未來挑戰所需的知識、能力和態度。這個教育計畫特別強調了理財教育的重要性，希望將理財的課程融入到各個學科中。這樣，學生將學到如何計畫理財、儲蓄，並參與理財活動。這種教育方法的目的是培養學生具備應對現代社會和未來挑戰所需的技能，是他們成為更好未來的一部分。

經濟合作暨發展組織（OECD）自 2012 年起，將理財素養納入國際學生評量計畫（PISA）的測驗項目之一。主要是評估學生在數學和理財方面的能力，並要求學生應用數學知識解決理財問題。因此我們將使用問卷調查法，基於 PISA 2021 的數學和理財素養框架，開發相關的測驗題目，希望透過調查全國 5、6 年級與國中 7、8 年級學生，以了解中小學生有關理財素養應用於數學素養知能的表現。

參閱 PISA2021 的數學素養與理財素養架構，經過專家會議討論擬訂理財的數學素養評量架構，如下表：

內容	歷程	理財內容	理財情境脈絡
數與量	形成(辨識資訊、使用表徵、	金錢和交易	居家與家庭
空間與形狀	形成策略)	理財規劃和管理	個人
關係(代數、函數)	應用(程序執行、統整推論)	風險和報酬	教育與工作
資料與不確定性	評估與詮釋(詮釋說明、結果	理財格局	社會
	評估、反思評鑑、分析預測)		

經過國中小學教師的設計和審查，共計編製了 65 個題組和 200 個子題，並參考了李源順教授(2021)的研究計畫。這些題目包括了 5 至 8 年級的數學和理財問題，每年級各有 3 套試卷，總共有 53 個題組和 137 個子題。我們在全國 12 所國小和 10 所國中進行了方便取樣，每所學校的 5、6 年級和 7、8 年級各有一個班參與測驗，每次測驗花費一節課的時間。除了理財和數學的題目，我們還額外調查了學生對數學的興趣、學業表現、數學困擾、金錢使用習慣等方面的問題。

最終獲得了 1051 份有效樣本，經過分析後發現，整體上，5 年級的學生在理財數學素養方面表現較優，而 6 年級的表現較不理想。這可能是因為測驗時間在學期末，6 年級學生在畢業前，受到學習內容熟悉度和遺忘因素的影響。此外，題目設計考慮了學生的課程內容和日常生活中的理財情境，主要以數學為基礎。因此，這項研究結果提醒我們，在教學中應該更注重學生的實際應用能力，並且在評估學生的理財數學素養時，需考慮到學習環境和動機因素的影響。

另研究也發現學生的理財數學素養與他們對數學的興趣和表現有正相關（0.35 和 0.41），而對數學的困擾則呈負相關（-0.22），此結果符合我們的預期。此外，學生普遍認為這次的試題與平時學習的數學考題不同，難度也較高。

儘管我們的素養課程已經實施多年，此次調查結果學生在理財素養方面的表現，並沒有如同數學能力因年級的增加有很顯著的差異。這可能是因為學生對於問題描述的閱讀理解不足，也可能是因為他們對於理財名詞不熟悉，或者是缺乏耐心。然而，值得一提的是，參與素養課程的 5 年級學生的表現優於未實施的 6 年級學生。這或許意味著素養的培養可能需要更長的時間，我們應該持續追蹤觀察。

另外，我們也應該考慮是否應該在小學開始的階段，與其他相關領域介紹理財概念，並將其融入數學素養的學習中。這樣，學生能夠在更早的時候了解理財規劃，或許能夠在未來早日實現財務自由，享受美好的生活。

資料來源

曾建銘（2022）。**研發五～八年級學生數學理財素養評量工具與常模建置**。國科會計畫，計畫編號：MOST 111-2410-H-656-002-。執行日期：2022-08-01 至 2023-07-31。

李源順（2021，11 月）。全國 4-6 年級學生理財脈絡數學素養知能的調查研究。發表於研討會主持人（劉曼麗、陳嘉皇主持），研討會主題。**2021 數學教育學門專題研究計畫成果討論會**，嘉義市，臺灣。

聞評色變！係金ㄟ？國中端怎麼做課程評鑑？



圖片來源：Pixa

【課程及教學研究中心副研究員 楊俊鴻】

教學現場普遍的氛圍大都是「聞評色變！」，不知如何做課程評鑑，老師們也普遍覺得課程評鑑很困難，難以落實。本研究針對 2206 名國中教育人員進行問卷調查，從問卷調查結果可發現在「課程領導」、「課程發展與評鑑」、「教師課程專業」及「課程發展支持系統及資源」四個面向中，填答者認為「課程領導」的重要程度最高，然而，在「課程發展與評鑑」面臨的問題與困境最大。在各面向中，所面臨的問題與困境，平均分數最高的四者依序為「課程評鑑指標太多，難以落實」、「工作量太大，難以負荷」、「領頭羊教師難找，沒人要當」、「家長參與學校課程教學相關事務的意願低落」。總體來看，「課程評鑑指標太多，難以落實」是國中現場所面臨的最大問題與困境。傳統上，國中端注重升學，學校的辦學績效往往以「升學率」作為衡量的主要標準，因此，學校課程評鑑的實施，往往流於形式化，無法實質地進行學校課程計畫、課程實施的檢討與改進。

在目前 108 課綱推動的過程中，國中端怎麼做課程評鑑呢？本研究提出以下三點可行做法：

（一）從小地方開始做起

課程評鑑是學校教育人員對於課程實施的經驗進行反思的歷程，也是一場自我評鑑的歷程。學校課程評鑑的推動可從一個教學單元、一學期的校訂課程開始做起，主要是要讓老師有感，有感覺到做課程評鑑是對於自己的教學與學生的學習是有助益的事。學校可以設計期末問卷，以蒐集學生對於整學期課程實施的意見，透過資料的蒐集與分析，據以理解學生的學習歷程與結果，以作為課程調整的參照。

（二）評鑑指標可彈性修改，朝精簡、具體化及易懂的方向撰寫

各校應結合課程發展級學校需求，擬訂課程評鑑目的與評鑑範疇，並結合學校行事曆訂出評鑑時程。學校課程評鑑應重視總結性及形成性，且質量並重，但量化指標應以精簡、易懂、可彈性運用為原則。課程評鑑應重視內部人員自我評鑑的功能，強化學校課程領導者運用課程評鑑的結果，增進課程實施反思與回饋之能力。

（三）鼓勵運用領導-評鑑雙向度政策工具

參考 Wiles(2009)及 Marsh(2009)等人的研究成果，本研究提出「領導—評鑑雙向度政策工具」（如下列表 1），據以落實資料驅動的課程領導與證據本位的課程評鑑。

「資料」包含諸如學校課程計畫、備觀議課資料、學生學習評量、問卷、家長回饋資料、專家學者建議...等部分，學校課程領導者於課程發展的設計、實施與效果之各個階段，透過收集、組織、分析、報告與活用各種各項資料之歷程，開展資料驅動的課程領導與證據本位的課程評鑑。例如，學校可以於設計階段，收集過去課程實施的成果、家長與教師的意見等資料，以作為該階段課程發展與評鑑歷程中的一環（如下表 A-1 處所示）；學校也可以於效果階段，設計學生問卷，並將所得到的數據轉化為圓餅圖，據以分析學生在各個面向上的學習成果（如下表 C-3 處所示）。

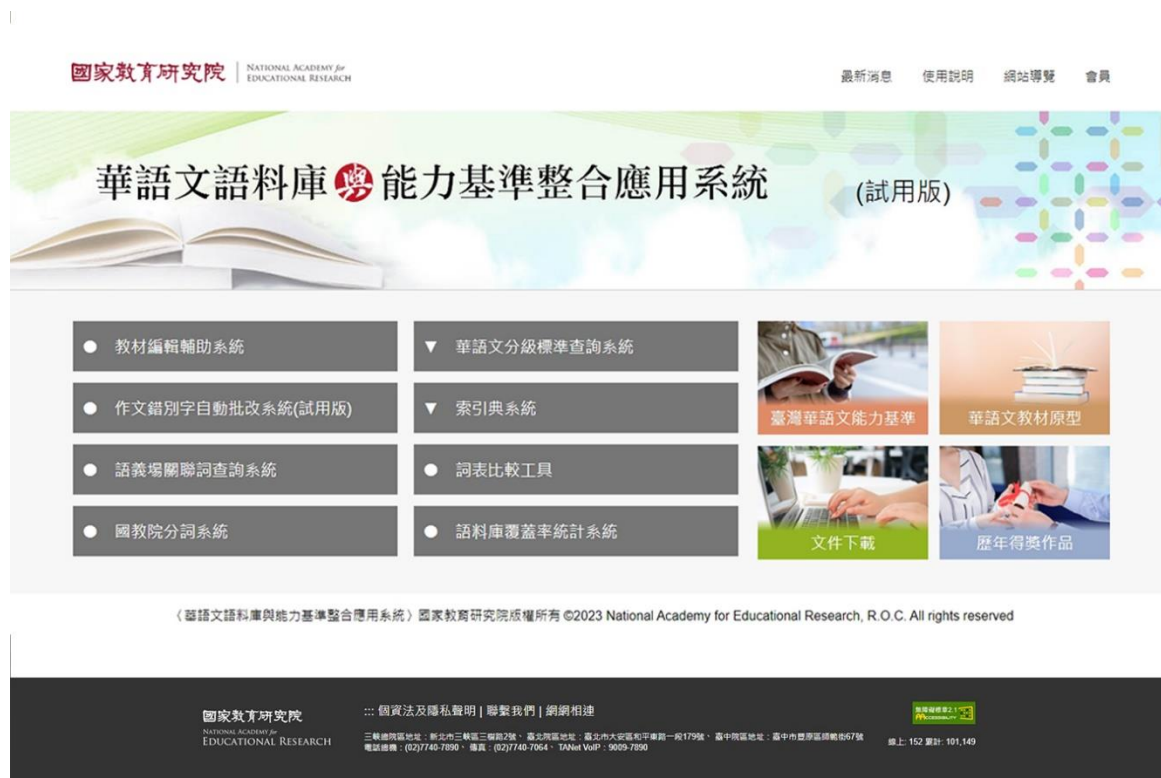
表 1、領導－評鑑雙向度政策工具

課程領導 課程評鑑	A.設計階段	B.實施階段	C.效果階段
1.收集資料	A-1		
2.組織資料			
3.分析資料			C-3
4.報告資料			
5.活用資料			

資料來源

楊俊鴻、謝進昌（2022）。國民中學課綱推動的運作與關鍵要素。國家教育研究院研究計畫，計畫編號：NAER-2019-029-C-1-1-A3-02。執行日期：2019-08-01 至 2021-12-31。

揭開中文詞彙的神祕面紗～ 語料庫科技在語文教學的應用（V）



圖片來源：臺灣華語文語料庫網頁

【語文教育及編譯研究中心副研究員 吳鑑城】

語料庫，顧名思義，是「語料」的「庫藏」。這個「寶庫」裡可能收藏著來自不同文本的語言素材，涵蓋範圍廣泛，包括（但不限於）古籍、現代小說、新聞文章、學術論文，甚至社群媒體上留言的書面語語料；也可以是保存著來自各種情境所產出的自然對話、演講、訪談，講課等語音（或其逐字稿）的口語語料。語料庫所涵蓋的龐大真實使用情境語言材料，蘊含著各種真實使用情境下的語言表達，反映了語言使用的多元面向。

近年來，大家耳熟能詳的大語言模型，如生成式預訓練變換模型（Generative Pre-trained Transformer, GPT）系列，正是通過深度學習技術在大量的語料庫上訓練而成。語料庫作為「教材」，模型從中學習語言的模式、規則，並將這些知識轉化為人機互動、語言生成的實用性技能，使模型能夠預測、生成符合語法結構的文本，並在文本中理解上下文的關聯性。

國家教育研究院所建置的臺灣華語文語料庫（Corpus of Contemporary Taiwanese Mandarin, COCT）收錄了書面語、口語、華英雙語及華語中介語等各類語料。其中，正體中文的書面語語料截至 111 年底已有約 4 億 4,401 萬字，且為了便於使用者檢視及分析語料，更以英國蘭開斯特大學（Lancaster University）所研發的 CQPweb 為基礎，建置了國教院語料庫索引典（後稱系統，見圖一）讓使用者可進行靈活的查詢和分析，並藉由搭配中文語料庫，深入挖掘各種詞彙現象。

圖 1、國教院語料庫索引典

選單	COCT 書面語語料庫2020
語料庫查詢	標準查詢
標準查詢	查詢模式： 簡易查詢（不區分大小寫） Simple query language syntax 每頁的查詢結果： 1000 Match strategy： Standard 限制（檢索範圍）： None (search whole corpus) 開始查詢重設查詢
限制查詢	
單詞查詢	
詞頻列表	
關鍵詞	
分析語料庫	
分析語料庫	
Saved query data	
查詢歷史	
儲存查詢結果	
分類查詢結果	
上傳查詢指令	
建立/編輯子語料庫	

除了可直接查詢目標詞外，系統提供了多樣的強大查詢方式，當我們想觀察中文詞綴(affix)現象，例如中文常見的前綴「阿」，只需輸入「阿+」，就可以獲得所有「阿」開頭的詞語出現的例句（如圖二），還可進一步透過系統內建統計分析功能，取得各個詞語出現的頻率跟比例（如圖三），讓我們立刻可以瞭解前綴「阿」常組成像「阿嬤」、「阿姨」等親謂稱呼，也會用於名稱之中，如「阿里」、「阿拉伯」、「阿福」。

圖 2、檢索「阿+」取得所有含有前綴「阿」所組成語詞的句子

Solution 1 to 100		Page 1 / 1,930
今花蓮縣光復〕一帶的阿眉住屋，跟A萊	阿眉	的一樣。穀物不像高山蕃放在屋內，
連聲稱讚阿笛是個好孩子。這時，老公公對	阿笛	說：「孩子，竹子可以砍了，快去
好吃極了，看得阿欽直往肚子裡吞口水。	阿欽	的結論是，小孩子不准吃雞屁股，可能是
》也有一份特別的依賴：一九六三年，當	阿拉巴馬州	州長華里士（George Wallace，正試圖以擋住校門的
」阿努比斯說：「要尊敬並敬畏牠。」	阿穆特	顯然在睡覺時聽見有人叫牠的名字。
衣裳，趕到河灣去了。阿大來到河灣上，	阿二	也趕到了。圓圓的月亮，高高掛在天
外交關係協會在全球企求的特定輿論氣候。」	阿達憲	（Ken Adachi）也說：「絕大多數美國人所認為
大岩石外「墓地」哭喊：我兒啊！	阿爸	斷腸、阿母心碎。你們疼痛嗎？恐懼嗎？
摺疊椅）；一個角落擺了兩張長方形桌，	阿蘿	（Alo）占據一桌，奇亞歐（Kyaaro）在
爭來爭去時，膽小的鮎川竟大膽跟	阿房	私奔。增田因不死心而磨磨菇菇，結果被捕
何相干？不走就算了！」於是，	阿凱	兄弟就隱匿在里漏部落外的樹林內。
道：「蜂王蜂王！我想請你上天去喊	阿方	和阿珍快回來，不知行不行？」蜂王隨口

圖 3、有前綴「阿」所組成語詞的分析情形

No.	Query result	No. of occurrences	Percent
1	阿嬤	5709	2.96%
2	阿姨	5324	2.76%
3	阿公	4089	2.12%
4	阿里	2941	1.52%
5	阿拉伯	2688	1.39%
6	阿媽	2176	1.13%
7	阿福	2002	1.04%
8	阿爸	1882	0.98%

除了能夠分析語詞的結構，系統還能協助探索語詞之間的關係。以量詞「座」為例，透過系統的搭配詞功能，我們能夠迅速查找常與「座」一同出現在句子中的其他詞彙，如數詞「一」、指示代詞「這」、「那」，以及名詞「山」、「城市」、「橋」等（見圖四）。進一步深入分析這些搭配詞，有助於揭示有關「座」更多語言現象。例如，名詞「山」、「城市」、「橋」等顯示了「座」常與地理元素和建築物相關聯。除了前述的分享之外，系統還具有許多功能，歡迎大家共同來探索。

圖 4、「座」的搭配詞資訊

No.	Word	Total no. in whole corpus	Expected collocate frequency	Observed collocate frequency	In no. of texts	Log-likelihood
1	—	3,701,685	3,470.606	23,063	14801	49,603.592
2	山	54,936	51.507	3,292	2187	21,122.664
3	這	2,114,032	1,982.063	10,258	6619	17,439.645
4	城市	32,019	30.020	1,699	1250	10,474.064
5	橋	12,169	11.409	1,216	807	9,073.921
6	整	105,785	99.181	1,636	1438	6,128.334
7	那	754,138	707.061	3,637	2649	6,093.701
8	城	42,831	40.157	970	727	4,341.473

中文語料庫的存在，不僅讓語言學家能夠更系統地研究語言的變化、規律和演變，再透過強大的索引典，我們更得以窺探中文詞彙在不同時期、不同語境下的變化，從而更深入地理解中文的豐富性。無論是對於語言學者還是中文學習者而言，這樣的探索都將是一場豐富而有趣的冒險！

資料來源

林慶隆、林崇熙、白明弘、吳欣儒、連育仁（2022）。**華語文教育課程指引研發與語料庫應用推廣_111 年計畫期末報告**。國家教育研究院研究計畫成果報告（編號：NAER-2022-012-C-3-4-C1-02）。新北市：國家教育研究院。連結網址 <https://www.grb.gov.tw/search/planDetail?id=14223081>

林慶隆、柯華蕙、吳鑑城、白明弘、陳茹玲（2019）。**《建置應用語料庫及標準體系》期末研究報告**。國家教育研究院研究計畫成果報告（編號：NAER-107-12-F-1-01-00-1-11）。新北市：國家教育研究院。連結網址 <https://www.grb.gov.tw/search/planDetail?id=12562546>

歐亞國家高等教育如何推動人工智慧之綜論



圖片來源：Pixta

【課程及教學研究中心副研究員 陳俊臣】

壹、前言

人工智慧（Artificial Intelligence，AI）的應用日益廣泛，AI 讓電腦系統具有模擬人類進行邏輯思考的能力，並且能透過大數據資料及演算法持續進化，用以幫助人類處理複雜而繁瑣的工作，協助人類突破研究限制及在各領域的應用。生成式 AI（Generative AI）則是指能夠自動產生文字、圖像或其他多媒體資訊的 AI 科技，舉凡近期非常熱門的 ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer) 或 Google Bard 等，使用者只要給予一項指令，它們便能根據所接受的指令產生一段文字，以回應使用者的需要（駐英國代表處教育組，2023）。

ChatGPT 是由美國 OpenAI（開放人工智慧研究中心）開發的人工智慧聊天機器人程式，當它在 2022 年 11 月公開時，數個月內即風靡全世界，引起各國對 AI 的廣泛討論，對高等教育現場更是有各種不同的見地與因應措施，例如：(1) 歐洲大學協會（European University Association）：「在高等教育中禁止使用 AI 工具的措施是徒勞的；相反地，大學院校必須調整各自學習、教學和評估的方法以因應人工智慧工具的

廣泛使用，並進一步探索負責任使用人工智慧的方式（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023）」；(2) 英國教育部：「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（駐英國代表處教育組，2023）」；(3) 哥倫比亞大學教育學院副教授 Paulo Blikstein：「教師為了設計好的教學，需要掌握一些技能和教學法知識，而這些是 ChatGPT 永遠無法取代的（駐洛杉磯辦事處教育組，2023）」；(4) 約翰霍普金斯大學社會學副教授 Mike Reese：「與學生討論什麼是可以接受的對學生來說很重要，應該確保 AI 技術不會取代學生練習應有的學習內容、學習活動或評量等（駐芝加哥辦事處教育組，2023）」。

然而，隨著 AI 的快速發展，預期有一半的白領及藍領工作將會消失，未來的就業市場可能會有巨大變化，而高等教育又該如何調整，並培養出適合未來社會的人才（駐洛杉磯辦事處教育組，2018）？大學院校必須確保研究和評估新技術對社會的影響，確保畢業生有能力因應數位化和新技術，特別是因人工智慧而變化的勞動力市場（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2023）。面對以美國為首的 AI 浪潮，本文將討論高等教育如何推動人工智慧，以亞洲及歐洲國家的推動經驗作為我國大學推動人工智慧教育之參考借鏡。

貳、亞洲國家積極追趕，以線上課程推動人工智慧教育

日本，為求人工智慧課程普及，課程內容錄影並於網站公開。日本自 2019 年起，制定全國大學 AI 基礎通識課程，教授全國大一學生學習基礎 AI 知識，每年培育 25 萬名專門領域之 AI 技術高級人才（駐日本代表處教育組，2019）。文部科學省選定 6 所國立大學為 AI 學習據點學校、20 所國立大學為合作學校；以據點校為中心制定課程內容，並把課程錄影放在網路公開；20 所合作校則以鄰近國公私立大學教師為對象，辦理 AI 教育研習活動以提升教育品質（駐日本代表處教育組，2019）。2022 年起則投入 82 所大學醫學院共同學習的教育課程，活用 AI 和大數據等資訊技術解決問題，幫助醫學生能適當管理以及運用電子病歷等醫療資訊，協助診斷疾病、預防傳染病等（駐日本代表處教育組，2022）。

韓國，從四年制正規教育的網路大學（Cyber University）聯盟著手，透過網際空間（Cyber Space）授課，不受時間及空間限制率先推動「未來人才培育」，其中，慶熙網路大學增設軟體設計融合學院（設立：AI 網路安全學程、ICT 融合內容學程、產業

設計學程)，以培植 AI、超連結等文明變遷時期外來導向的人才（駐韓國代表處教育組，2019）。韓國釜山教育廳自 2021 年推出人工智慧「B-MOOC AI 教育內容平台」，是由相關企業（韓國微軟、SquareNet、Algorima）、大學（釜山大學、東明大學、東西大學）、研究所（GoodAILab）共同開發完成，提供 90 堂線上課程供學員、教師、及所有的中小學使用（駐韓國代表處教育組，2021）。

其他亞洲國家也分別以線上課程推動人工智慧教育，或是加強投入的規模及經費。例如：(1) 印尼文教部高等教育司於 2021 年舉行了「數據科學和人工智慧領域的微型證書認證」培訓，採線上同步和非同步的方式進行，這項活動是為了培訓合格的講師、同伴和助理，協助學生取得微型證書認證，尤其是數據科學和 AI 領域（駐印尼代表處教育組，2021）。(2) 越南胡志明市國家大學 2021 年成為第一所允許試點開設人工智慧培訓的學校，指定資訊技術系培訓 AI 技術的相關專業課程（駐胡志明市辦事處教育組，2021）；另外，峴港百科大學也與日本富士金集團（Fujikin）結盟，共同成立人工智慧和機器人領域的科學研究和技術開發中心，初期投資約 3,500 萬美元，在科學、工程和技術領域進行研究，尤其著重 AI、機器人、奈米科技等技術（駐胡志明市辦事處教育組，2022）。

參、歐洲國家早已投入大量資源在人工智慧之教育，也包含：線上課程、改善薪酬、制定規範等

德國，在 2021 年時，「聯邦教育暨研究部」宣示會持續資助「人工智慧校園」（KI-Campus，英文為 AI Campus）學習平台，提供與 AI 相關的新數位學習機會，這是由 40 多個來自科學界和工業界的合作夥伴，不斷為人工智慧校園開發新的具創新性的線上課程，以助人們了解人工智慧，任何有興趣者均可免費上這些課程，而且課程重點著重 AI 在醫學中的應用（駐德國代表處教育組，2021）。另外，德國也提高薪酬留住人工智慧的專業研究人員；對比「美國相關公司的博士畢業新鮮人薪資至少是德國教授所得的 2 至 3 倍」，德國參議院（Bundesrat）決定讓「德國人工智慧研究中心」等公立研究機構不受「同級人員之同級工資費率規定」所限，讓研究人員不受到與聯邦公務員薪資規範的限制，藉以留才攬才（駐德國代表處教育組，2020）。

比利時，早在30年前（1990年代）魯汶大學就開設了人工智慧碩士課程，目前有 300 位學生，由於早期即投注相當資源，魯汶大學在人工智慧研究領域享有相當聲譽；

其中「魯汶人工智慧研究所」相關的實驗室執行「法蘭德斯人工智慧脈動計畫（Flemish impulse programme）」，包括每年3,200萬歐元的挹注在研究產業實踐、道德問題以及培訓，資料科學過程的自動化等人工智慧應用的場域（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2020）。

波蘭，於2021年時，教育科學部為大學提撥額外約2億5千萬美元的經費，幫助大學建立在人工智慧的相關研究及教學基礎設施，（駐波蘭代表處教育組，2021a）；另外，也在波蘭國家研究機構資訊處理中心，成立人工智慧專責研究單位，主要進行機器學習演算法、自然語言處理演算法、文本情感分析、神經網路等領域的研究（駐波蘭代表處教育組，2021b）。

其他歐洲國家也積極投入資源到AI領域，例如：(1) 瑞典政府自2018年起，每年提撥2千萬瑞典克朗（約200萬美元）經費用於大學人工智慧教育，並且鼓勵終身學習（駐瑞典代表處教育組，2019）。(2)英國教育部（Department for Education）發佈了「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（駐英國代表處教育組，2023）。(3)法國的大學則傾向將ChatGPT當作教學工具，藉由對話式人工智慧的教學運用，如精簡短文章節的建構、簡化文章撰寫、確認特定主題等，即使該程式有出錯或不一致之處，亦可作為反面教材；重視教學過程中使學生知悉新科技的優勢和侷限（駐法國代表處教育組，2023）。

肆、結語

美國OpenAI所推出的ChatGPT，成為全球人工智慧的關注焦點；而歐亞國家如何因應時代趨勢並且在大學端推動人工智慧教育，值得我國借鏡之重點，本文彙整如下：

1. 制定全國大學通用的AI基礎通識課程。
2. 建立專屬教育平台，以線上課程方式大量推廣AI教育。
3. 進行大學AI專長之微課程認證。
4. 選定4~6所大學作為AI課程重點發展學校，配合其他合作大學共同推廣。
5. AI教育課程之專長講師培訓。

6. 與企業合作，接軌勞動市場培育AI人才。
7. 解放公職薪酬限制，提高AI專業研究人員待遇。
8. 政府挹注資源，協助大學建立AI相關研究及教學基礎設施。
9. 成立國家級的研究機構，建立AI專責研究單位。
10. 制定AI教育在各學習階段的學校使用方針。

參考文獻

駐日本代表處教育組（2019）。日本擬教授所有大學新生 AI 課程。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2045021

駐日本代表處教育組（2022）。日本醫學院新課程，加強人工智慧之運用及傳染病教育。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2060730

駐印尼代表處教育組（2021）。印尼文教部舉行數據科學和人工智慧領域講師培訓。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2055121

駐法國代表處教育組（2023）。法國大學面對人工智慧程式 ChatGPT 所帶來的教學挑戰與契機。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2062138

駐波蘭代表處教育組（2021a）。波蘭重視大學發展人工智慧。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2058500

駐波蘭代表處教育組（2021b）。波蘭華沙將成立人工智慧研究中心。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2058386

駐芝加哥辦事處教育組（2023）。教職員工仍然不確定如何使用 ChatGPT。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063316

駐洛杉磯辦事處教育組（2018）。AI 時代的高等教育策略。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2025614

駐洛杉磯辦事處教育組（2023）。教師如何借助 ChatGPT 改善教學。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063451

駐胡志明市辦事處教育組（2021）。胡志明市自然科學大學開設人工智慧課程。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2058037

駐胡志明市辦事處教育組（2022）。峴港成立人工智慧研究和機器人生產中心。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2061886

駐英國代表處教育組（2023）。英國教育部提出 AI 人工智慧科技在學校的應用方針。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063611

駐瑞典代表處教育組（2019）。瑞典加碼投資大學人工智慧教育。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2042483

駐德國代表處教育組（2020）。德國大學暨研究機構應提高待遇以留住 AI 專家。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2053803

駐德國代表處教育組（2021）。德國人工智慧研究有新進展。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2058385

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2020）。比利時荷語魯汶大學人工智慧研究所推動跨領域研究。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2052525

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2023）。歐洲大學協會：應用並投資人工智慧，而不是禁止它。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063433

駐韓國代表處教育組（2019）。韓國主要網路大學率先推動 AI、大數據、超連結培育融合人才。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2045129

駐韓國代表處教育組（2021）。釜山教育廳推出「人工智慧專業教育內容平台」。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2055221

席捲全球的跨域教育趨勢—STEM 教育與 STEAM 教育



圖片來源：Pixta

【測驗及評量研究中心助理研究員 劉家瑜】

壹、前言

當未來將有許多當今尚未存在的新興工作，則學校培訓學生以協助其在未來 30 年具備該必要技能，以取得成功，則為當務之急。美國國家研究委員會（National Research Council）於 1986 年首次提出整合科學（Science）、科技（Technology）、工程（Engineering）與數學（Mathematics）等學科的 STEM 教育，便是下一世代學習者應具備的必要技能。因此，此種跨域教育取向席捲全球，各國教育者皆期待能藉此幫助下一代面對新世代的複雜挑戰，並進一步帶動國家科學、科技及經濟上的整體性發展（Lam et al., 2013; National Science and Technology Council, 2013）。

然而，在邏輯思維之外，尚須藝術、美感及人性，才足以適應未來的世界—正如我們需要整合不同領域的專家—不僅有科學家與工程師，更需要藝術家、人文學家與社會科學家—才能幫助我們更全面地了解個體行為、創造有意義的作品，並面對新世代的挑戰（Hartley, 2017）。因此，在 STEM 教育中加入藝術（Arts）而為 STEAM 教育，逐漸成為主流之一。舉例而言，溫哥華市政府便與一間數位娛樂公司合作，推動未來遊戲（Future Play）數位教育計畫，讓中小學生操作預先安裝好的編碼程式與教

育軟體，以培養 STEAM 能力，亦即其適應 21 世紀的必要能力，如批判性思維、創新思維與合作能力（駐溫哥華辦事處教育組，2018）。不僅止於私人企業，各國教育制度也因應此跨域教育，而有不同的發展，以下細述之。

貳、STEM/STEAM 教育風潮對各國教育體系上的影響

作為與單一學科教學截然不同的跨域教育取向，STEM/STEAM 教育近年大幅影響各國家由中小學、高級中學、技職教育、高等教育、師資培育、各層級學校，乃至於整個教育體系的變革（駐日本代表處教育組，2022a，2022b；駐休士頓辦事處教育組，2021；駐胡志明市辦事處教育組，2019，2021；駐馬來西亞代表處教育組，2019；駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2021）。唯值得注意的是，相較於主要關注數學與科學學習活動的 STEM 教育，STEAM 教育讓學習者進一步思考如美感、創造力，以及脈絡性與文化價值等（Liu & Wu, 2022; Liu et al., 2021），但這些概念與 STEM 問題的部分本質常有所相關：如部分教育制度雖宣稱 STEM 教育，但也涉及激發學生創意表現。因此，本文僅於最後一個章節（即「肆、新近趨勢—融入藝術的 STEAM 教育，增加了什麼？」）將 STEAM 教育最獨特於 STEM 教育之處抽出論述，其他部分則將兩者合併討論之。

舉例而言，日本文部科學省於 2022 年 2 月 25 日公布未來教育改革願景，其中高中端之施政方向便包括結合地方、大學或是企業，期可藉由合作探討 STEAM 教育，一體養成專門學校與企業接軌的數位化人才（駐日本代表處教育組，2022a）。同樣強調數位化的進展，馬來西亞教育部為推動 STEM 教育在技職訓練的發展，打造由馬來西亞數碼經濟機構成立的數碼創客中心（Digital Maker Hub），並擴展至全國各校，讓各校都能擁有校內的數碼平台，並建立畢業生各方面表現，以利其未來自由選擇適合其傾向的科系（駐馬來西亞代表處教育組，2019）。密西西比州高等教育廳長 Alfred Rankins 博士則修訂大學的學位課程，包括增加更多 STEM 學位、職能認證與其他證書—自 2021 年起的五年來，密州公立大學所授予的 STEM 學位增加了 29.5%（駐休士頓辦事處教育組，2021）。

參、破除 STEAM 教育中藩籬之具體作法

然而，好的 STEAM 教育仰賴大量的專業人士協助，其背後的高額成本，很可能剝奪了弱勢學生學習的機會；因此，各國紛紛提出可破除此教育藩籬的具體作法，包括以下三點。

一、強化教師訓練

如英國政府投資於教師培訓計畫，以確保教育工作者擁有足夠的 STEM 知識和技能。教師的專業培訓除了幫助教師跨領域共備外，也讓學生擁有更多互動和實踐的學習體驗。如位在約克(York)的「STEM 學習」(STEM Learning)是英國最大的 STEM 教育推廣機構，其願景是為英國的年輕人提供世界領先的 STEM 教育，並與 20,000 多名教育工作者合作組成 STEM 社群，推廣教師之持續專業發展(Continuous Professional Development)與建立的職前夥伴關係(ENTHUSE partnership)，並在英國各地訓練 STEAM 課程協助員，提供有需要的學校諮詢。除此之外，更資助學校或學院之間的合作、發展小學及中學不同階段的學習操作手冊與線上課程，與提供教師 STEM 課程實例做為教學上的參考(駐英國代表處教育組，2023)。

二、替經濟弱勢學習者打造機會

舉例而言，卑詩省自然科學館(Science World)結合數百間各種領域的當地企業與機構，著手推動共生(Symbiosis)學習生態系統計畫。該計畫提供專業的 STEAM 指導人員，包括教師、科學家、科技人員與企業家等，讓更多兒童與青少年——尤其是原住民和較為貧困社區的孩子——有機會參與優質的 STEAM 學習活動(駐溫哥華辦事處教育組，2019)。另一個藉提供 STEAM 教育，以促進教育機會均等的是德州聖安東尼奧市(San Antonio)提出之強調經濟整合的「刻意多元(Diversity by Design)」計畫。該計畫以建構一個多元開明的學校為目標，為經濟弱勢的學習者創造精明學區——即聖安東尼奧部分學校沒有出席區域(attendance zones)規定，學生可以來自城市的各個不同區域。藉此，學區可以更精明地視目標需求做規劃，包括提供具吸引的課程，如 STEM 與 STEAM 課程(駐休士頓辦事處教育組，2019)。

三、改變 STEM 領域中全球性且長期存在的性別不平等狀態

如駐洛杉磯辦事處教育組(2018)報導中的兩位中學女孩 Yanessa Vea 與 Shilpi Karan 所述，雖然從沒有人告訴她們女孩不適合玩電腦，但她們仍有「電腦是只有男生才會感興趣的高科技產品」的刻板印象，而此印象可能導致女性參與 STEM 相關工作的人數明顯低於男性；如依據印尼統計局的資料顯示，2017 年在 STEM STEAM 各行業別中，只有 30% 的工作人員是女性。甚至，受過高等 STEM 教育的女性在領導職位的發展受到限制；如直至 2019 年，印尼的萬隆理工學院才正式任命成立以來

的第一位女校長，而目前在印尼上千所大學中，只有五位在職女校長（駐印尼代表處派駐人員，2019）。然而，女性真的比男性更不擅長於 STEM 領域嗎？德州州立科技學院（Texas State Technical College）網路設計和發展電腦程式設計主管 Matthew B lansit 指出，女性的批判性思考比男性更快得到結論，程式設計也不易被困在固定的模式和思想內；她們比男性更客觀，能從多方面與角度觀察事物（駐洛杉磯辦事處教育組，2018）。顯示 STEM 領域中性別不平等的狀態確實可能源於刻板印象，當然也可能源於不同性別對教學取向的偏好。

過去實徵研究與部分國家政策皆嘗試打破這個性別不平等的現象（駐英國代表處教育組，2023；駐洛杉磯辦事處教育組，2018；駐溫哥華辦事處教育組，2019；Kijima et al., 2021; Kijima & Sun, 2020）。以實徵研究而言，如 Kijima 等人（2021）便特地發展給國高中女生三天的設計思考工作營，包括建立同理心、尋找需求、產生想法、建立雛形、報告等五階段，結果發現確實能增進學生對 STEM 學科的正向感受與較多元的職業選擇。以國家政策而言，美國德州 Midway 高中及 Waco-McLennan 縣立圖書館合作，成立”Girls Who Code”這個片及全美的非營利組織，以及 McLennan 縣出現兩個純為女生而設立的電腦科學社團，都是為了讓女孩獲得不輸於男性的電腦科技能力，以在未來職場上跟男性一樣具備足夠的競爭力（駐洛杉磯辦事處教育組，2018）。前述之推動共生學習生態系統計畫的卑詩省自然科學館，則特地成立女孩和 STEAM 專題討論會（駐溫哥華辦事處教育組，2019）。同樣地，英國也鼓勵更多女性從事 STEM 相關職業，如 Innovate UK 便開展青年創新者計畫和女性創新獎，促進 STEM 領域的性別與種族之多樣性，回應性別平等的就業議題（駐英國代表處教育組，2023）。

肆、新近趨勢—融入藝術的 STEAM 教育，增加了什麼？

一、藝術帶來的正向助益

儘管 STEM 與 STEAM 教育對各國教育制度上的影響不易區隔，近年來部分國家開始進一步細究藝術對 STEM 教育之加值效益（駐日本代表處教育組，2020；駐休士頓辦事處教育組，2017；駐泰國代表處教育組，2023）。

因為教育不能只著重實用主義，必須同時顧及如何表達美麗及具深遠意義的事物，所以藝術教育與思維非僅依靠數學與科學等學科的庇蔭，其本身即能帶來正面效益。比方說，它讓學習者用獨特的方式看待世界；應用有用的技巧於工作職場上；學習連

結及傳承自己的文化傳統；教我們當更文明的人類（駐休士頓辦事處教育組，2017）。基於此，日本文部科學省與經濟產業省研議重新定位藝術教育，並於高中推動「STEAM 教育」；而現任於日本體育大學，著有《上級主管齊聚美術館（エグゼクティブは美術館に集う）》一書的奧村高明教授也指出，現今商業界已意識到藝術思維能力能有效解決問題（駐日本代表處教育組，2020）。覆議藝術教育與思維的重要性，泰國內閣在菲律賓馬尼拉舉行的第 52 屆東南亞教育部長理事會（Southeast Asian Ministers of Education organization）也強調 STEAM 教育—即整合科學和藝術管理，有利於滿足下一代在 STEM 學習之餘，對文化和價值觀的需求（駐泰國代表處教育組，2023）。

二、走入社區並探索永續議題

近年來，已有越來越多國家意識到藝術教育與人文思維為 STEM 學習帶來的獨特性。因此，他們多開始推動相關政策，並建構以學校／學生個人為本位轉移至以社區為本位的知識體系，並將其結合於聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goals）議題（駐英國代表處教育組，2023；駐香港臺北經濟文化辦事處派駐人員，2018；駐泰國代表處教育組，2022）。

舉例而言，英國的非營利組織泰晤士河基金會（River Thames Trust）發展相當完整的 STEM 教育教學，讓學生深入了解和參與泰晤士河的保護和維護工作，提出針對泰晤士河保護的永續解決方案，並與當地社區分享，鼓勵更多英國民眾參與泰晤士河的保護和管理（駐英國代表處教育組，2023）。其包括科學學習—學生實地考察泰晤士河流域的特定地點，觀察河流的生態系統、水質狀況和河岸保護，並與英國 Anglian Water 自來水公司合作，認識污水處理過程；科技與數學學習—學生運用儀器分析其收集的河流水質檢測數據，並進行分析；以及工程學習—學生認識水力發電與其他可再生能源，思考永續城市的議題。此外，英國國際教育協會（British International Education Association）則於 2023 年推出的 STEM 挑戰賽，鼓勵中學生扮演解決淨零排放問題的政策領袖，推出「可持續糧食生產」、「人類在太空」、「可持續交通」等解決方案。另一個例子則來自於泰國。泰國教育部指出，泰國已從 STEM 往 STEAM 邁進，尤其透過讓學習者認識各個社區內之水資源管理相關政策與知識，建構社區本位知識體系，讓泰國農業得以從青年即奠定農業基礎知識（駐泰國代表處教育組，2022）。

伍、小結

如世界各國，臺灣自然也受到 STEM／STEAM 教育風潮的影響。以坊間而言，我國由 2011 年開始出版第一本《Make》國際中文版雜誌，其於 2019 年 3 月號（vol. 40）出版最後一期紙本雜誌，後全面轉為數位化出版。以政府政策而言，我國亦積極推動許多政策，鼓勵教師發展與執行 STEAM 教育相關之教學（如我國新北市政府教育局推動「STEAM 人才扎根計畫」，並設立新北市國民教育輔導團 STEAM 跨域輔導小組；教育部訂定「教育部國民及學前教育署補助國民中學與國民小學推動十二年國民基本教育科技領域課程作業要點」，並打造各縣市自造教育科技輔導中心）。

除現有措施外，本文歸納其他國家的做法，做為加深與加廣我國未來 STEAM 教育之重要參考，分述如下。

- 一、政府機關與私人企業的合作，可能更能跳脫框架，發展多元化的 STEAM 教學活動與遊戲。
- 二、未來可進一步檢視企業需求，規劃完整的 STEAM 課程，提供各類型高級中等學校學生於其選修與彈性學習時間修習，期可協助學生釐清自我學習傾向，並盡可能減少學用落差。
- 三、強化 STEAM 師資的培訓計畫，如可挹注更多經費於訓練 STEAM 課程協助員與成立專業教師社群，以提供有需要的學校諮詢。
- 四、結合各地企業與機構，針對不同需求族群（如：性別或經濟弱勢族群），推動優質的 STEAM 學習活動，以提升其未來於 STEM／STEAM 領域之就業機會。
- 五、正視 STEAM 教育中藝術對各國文化與價值之獨特性，探索更多以社會脈絡為本位的永續議題。

參考文獻

駐日本代表處教育組（2020）。重視藝術思維的「STEAM 教育」。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2050671

駐日本代表處教育組（2022a）。日本中小學教育改革願景。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2059223

駐日本代表處教育組（2022b）。日本研議新時代之師資培育、採用、研修。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2060563

駐休士頓辦事處教育組（2017）。結合藝術教學不是高明的把戲。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2000635

駐休士頓辦事處教育組（2019）。破除教育藩籬的方法。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2040925

駐休士頓辦事處教育組（2021）。新冠疫情可能永久改變高等教育的形態。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2055136

駐印尼代表處派駐人員（2019）。打破學術界的玻璃天花板，印尼大學女校長人數增加。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2047771

駐洛杉磯辦事處教育組（2018）。電腦科學社團協助女孩跨越性別差距。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2000505

駐胡志明市辦事處教育組（2019）。越南胡志明市致力於「智慧」學校。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2050668

駐胡志明市辦事處教育組（2021）。越南全國學生免費線上暑期學校。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2057672

駐英國代表處教育組（2023）。英國 STEM 教育致力永續發展目標議題上的實踐。

國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2064112

駐香港臺北經濟文化辦事處派駐人員（2018）。港財政預算案將撥款供海洋公園發展教育旅遊項目，海洋公園未來會投放新科技冀打造 STEAM 教育中心。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2005901

駐泰國代表處教育組（2022）。泰國教育部副部長赴美國與 UIC 攜手進行水資源教育合作。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2061980

駐泰國代表處教育組（2023）。泰國內閣承認第 52 屆東南亞教育部長理事會（SEAMEO）會議的結果。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2063562

駐馬來西亞代表處教育組（2019）。為發展技職訓練，馬國明年增預算。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2046917

駐溫哥華辦事處教育組（2018）。溫哥華市政府與數位娛樂公司合作推動數位教育。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2030945

駐溫哥華辦事處教育組（2019）。卑詩省教育廳補助自然科學館，擴展 STEAM 教育資源。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2047391

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2021）。歐盟教育部長非正式會議：復甦計畫將挹注 5 億歐元進行教育體系數位化。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網。

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2054879

Hartley, S. (2017). *The fuzzy and the techie: Why the liberal arts will rule the digital world*. Hartley Global, LLC.

- Kijima, R., & Sun, K. L. (2020). 'Females Don't Need to be Reluctant': Employing design thinking to harness creative confidence and interest in STEAM. *International Journal of Art & Design Education*, 40(1), 66–81. <https://doi.org/10.1111/jade.12307>
- Kijima, R., Yang-Yoshihara, M., & Maekawa, M. S. (2021). Using design thinking to cultivate the next generation of female STEAM thinkers. *International Journal of STEM Education*, 8(14), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00271-6>
- Lam, C. C., Alviar-Martin, T., Adler, S. A., & Sim, J. B. (2013). Curriculum integration in Singapore: Teachers' perspectives and practice. *Teaching and Teacher Education*, 31, 23–34.
- Liu, C. Y., & Wu, C. J. (2022). STEM without art: A ship without a sail. *Thinking Skills and Creativity*, 43, Article 100977. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100977>
- Liu, C. Y., Wu, C. J., Chien, Y. H., Tzeng, S. Y., & Kuo, H. C. (2021). Examining the quality of art in STEAM learning activities. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 17(3), 382–393. <https://doi.org/10.1037/aca0000404>
- National Research Council. (1986). *Behavioral and social sciences, fifty years of discovery*. National Academy Press.
- National Science and Technology Council. (2013). *A report from the committee on STEM education*. National Science and Technology Council.

2024 季風亞洲英語教育國際研討會－CEFR 的在地實踐



2024 季風亞洲英語教育國際研討會-CEFR 的在地實踐海報

【語文教育及編譯研究中心 劉欣昱】

本院語文教育及編譯研究中心於 2024 年 9 月 6 日辦理第一屆季風亞洲英語教育國際研討會，採視訊會議進行，主題聚焦於「CEFR 的在地實踐」，邀請日本、韓國、越南、泰國及本國的學者專家針對歐洲共同語言參考架構（CEFR）在季風亞洲各國的應用及其對英語教育品質之影響，進行專題分享與討論，並提供中、英文同步口譯。

開幕式由本院顏慶祥副院長致詞，隨後由東京外國語大學 Yukio Tono 教授進行首場專題演講，主題為「CEFR 成功實施的關鍵：CEFR-J 計劃的啟示」，分享 CEFR 不同的實施方式（採用、調整、創新）及其成功要素，強調文化背景的理解與利害關係人之間溝通合作的重要性。接著，由越南順化大學副校長 Van Huy Nguyen 以「CEFR 作為越南國家語言政策的挑戰與機會」為題，闡述越南為提升國際競爭力推行 CEFR，但過高的目標導致學生難以達到要求，以及本地化的存在削弱全球效應的隱憂。

第三場專題演講由泰國宋卡王子大學助理教授 Kristof Savski 主講，主題為「CEFR 在泰國的本土化挑戰與機會」。他指出，全球標準對泰國語言政策的影響超過了在地化的努力，並呼籲重新詮釋 CEFR，特別是在多語和多元文化能力方面。接著，韓國

高麗大學的 Jaehak Lee 教授比較了歐洲與美國的語言教育政策，並強調 ACTFL（美國外語教學委員會）對韓國英語教育的影響，他指出，韓國語言政策過度關注英語，忽視其他外語的發展，並討論 CEFR 在此背景下的應用。

下午的綜合座談由本院語文教育及編譯研究中心林慶隆研究員主持，與會者包括 LTTC 副執行長吳若蕙及各國學者，共同探討各國英語教育政策的現狀與挑戰。Nguyen 副校長提到，越南在引入 CEFR 後，面臨課時不足、教材與師資發展等問題；Tono 教授則分享日本小學和中學的英語教學改革，目標是學生達到 B1 水平；Savski 助理教授指出，泰國雖然強化英語教育，但大班制與資源分配不均影響了教學成效；Lee 教授則強調韓國英語教育中的不平等現象，許多家庭依賴私立學院來提升孩子的英語能力。

與會學者一致認為，成功推動 CEFR 需要廣泛地協調與溝通。吳副執行長指出，臺灣自 2005 年起採用 CEFR 作為英語能力標準，雖然過程中遇到不少挑戰，但透過適當調整，CEFR 確實有助於提升教育成效。本次研討會為季風亞洲國家提供了寶貴的學術交流平台，進一步促進區域內英語教育的發展與合作。

中小學校長數位學習領導指引宣導暨增能工作坊



「中小學校長數位學習領導指引宣導暨增能工作坊」與會貴賓合影（攝影：謝秉弘）

【教育制度及政策研究中心 蔡明學、李昱昕】

本院教育制度及政策研究中心為推廣 2024 年 8 月 22 日公告之「校長數位學習領導指引」，增進中小學校長數位學習領導能力與視野，於本院臺北院區 10 樓國際會議廳舉辦「中小學校長數位學習領導指引宣導暨增能工作坊」，邀請全國中小學校長共襄盛舉，瞭解目前最新的數位學習趨勢與推動校園數位轉型之策略。

本次活動於 2024 年 9 月 9 日舉行，邀請教育部鄭英耀部長、資訊及科技教育司吳穎涸司長、國立臺中教育大學郭伯臣校長與會，以及現場超過 150 位中小學校長出席。鄭部長特別分享自身使用生成式 AI 的使用經驗，並肯定在場參與工作坊校長對於推動校園數位轉型的努力，最後提醒切莫忘記校方治理的核心價值，皆是為了要提升教學品質。

上半場由校長數位學習領導指引計畫主持人顏慶祥副院長及總編輯蔡明學研究員共同為指引進行宣講，說明其提供的校園數位轉型方向；後半場接續由新北市三重區永福國民小學蔡明貴校長等具有數位學習環境建置經驗之講者進行分享，提供校長們建置校園數位學習環境、提升行政效率、改善教學流程、增進學生學習效果等方法

與策略。

本次活動為全國中小學校長宣導中小學校長數位學習領導指引內容，說明如何進行數位轉型、推動數位教學，同時也結合實務經驗分享，提升校長的數位領導知能並瞭解校園數位轉型之方向。

深化編審知能，提升教科書品質～ 2024 年審定本教科用書專題研習



圖片來源：Pixta

【教科書研究中心助理研究員 黃育菁】

學校教科用書之編輯、審定皆應符合現行法令，並彰顯國際人權公約所倡議的普世價值。為提升編審人員在相關議題上的專業知能及理解，本院教科書研究中心於 2024 年規劃三場主題研習，分別於 9 月 18 日、23 日、25 日舉辦，研習內容涵蓋人權教育、法治教育、性別平等教育及媒體素養教育，吸引 150 名教科用書出版業者編輯人員與團隊、審查委員及本院同仁參與，共同探討教科用書內容並增進專業知識。

第一場研習由臺北高等行政法院郭銘禮法官主講，主題為「兒童權利公約等權利保障與青少年犯罪預防及法律責任」，郭法官深入剖析兒少司法系統中之先議權、處遇多樣化與修復機制，並強調以司法為最後手段的重要性；此外，郭法官建議將《兒童權利公約》之重要概念、重大少年刑案及「打詐四法」等內容納入教科用書，進一步落實兒童權利保障。

第二場研習邀請台灣展翅協會陳逸玲秘書長講解兒少性剝削議題，並從學校氛圍、危機處理與預防教育等三個面向探討校園中的預防策略，陳秘書長建議將情感、關係及數位素養之預防教育融入課程，並分享協會資源與素材，提供出版業者編寫參考。

第三場研習則聚焦媒體素養教育，由新北市龍埔國民小學鄭智仁老師分享「教科書與訊息辨識的距離－談分辨假訊息融入教材」，鄭老師深入解析假訊息的散播動機，並強調培養學生資訊覺察能力的重要性，提供查證訊息的方法，並建議在教科用書編寫中融入思辨與判斷能力的培養，幫助學生有效應對假訊息。

教科用書作為學生主要的學習資源，其內容需與時俱進，反映知識發展與社會價值，本院將持續規劃相關主題研習，以強化編審知能，進一步優化教科書品質。

客語文學校教育的現況與展望



國立中央大學客家語文暨社會科學學系陳秀琪教授分享客語文學校教育的現況與展望

（語文教育及編譯研究中心提供）

【語文教育及編譯研究中心 李詩敏】

隨著教育政策的推動，客家語文雖然已納入部定課程進入校園，但其實際運作及落實過程仍面臨許多挑戰。本院語文教育及編譯研究中心於 2024 年 8 月 30 日邀請國立中央大學客家語文暨社會科學學系陳秀琪教授主講「客語文學校教育的現況與展望」。陳教授多年來深度參與客語文教育的推動，包括課程綱要修訂、中等學校師資培育與增能，此次演講對於客語在教育體系中的現狀、挑戰及未來發展提出深入的見解。

根據客家委員會的統計，客家語文課程已全面推廣，客家文化重點發展區中 13 歲至 18 歲的客語能力有所提升，顯見學校教育具備成效，但客語修課學生比例遠低於閩南語，顯示推廣仍有瓶頸。在客家人口較多的地區如苗栗、新竹等，客家語文課程選修人數較為普及，然而在其他地區如臺中、彰化等地，開課率明顯偏低，這反映出即使有政策支持，客家語文在中小學的教育仍存在學校開課比例較低的問題。

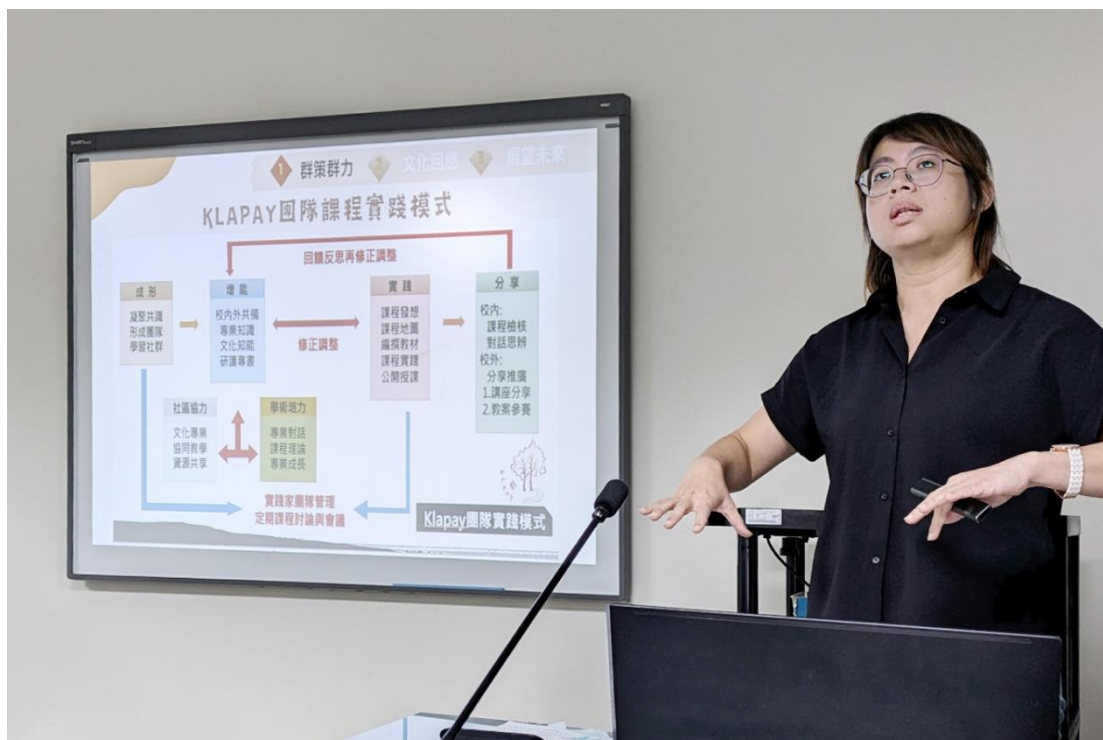
陳教授提到客家語文教育面臨的挑戰包含：師資供需失調，以及家庭語言傳承功

能減弱。目前，雖然客語已被納入部定課程，許多學校認為學生對客家語文課程的需求較少，部分學校選擇讓支援教師或現有教師兼任客語教學，這些因素導致開班數被降低，學校對客語師資開缺的積極性也較低，因而加劇師資供需失調的問題；再者，許多地區的家庭和社區並不積極使用客語，這種社會環境的缺失也影響了語言傳承，根據調查，家庭語言傳承的功能已逐漸喪失，使得學校因此成為重要的語言傳承場域。

儘管面臨諸多挑戰，陳教授強調科技的發展為客家語文教育帶來了新的契機。AI 技術的引入有望創造更多元的語言學習工具，如語音識別及語音合成技術，有助於語言教學的數位化與自主學習；此外，雙語教育與沉浸式教學的結合，讓學生能夠在非傳統課堂中自然學習客語，打破語言教學的傳統框架，特別是在客家文化重點發展區，透過客華雙語教學或客華雙聲帶等模式，客語有機會融入更廣泛的學科內容，進而提升其應用與傳承。

最後，客語的未來發展關鍵在於政策的持續支持，以及結合 AI 技術進行客語復振，對於學校落實開課與師資聘任需要透過更具體的政策加以推動，以支持並鼓勵學校和社區共同參與語言復振工作，並強化家庭的語言傳承功能，讓家長和孩子共同參與語言學習，形成學校、家庭與社區合作的良性循環。未來透過更多跨領域的合作與 AI 技術和科技工具的引入，可提升學生學習客語的興趣，讓學習不受時間空間的限制，透過這樣的努力，客家語文教育可望在學校中紮根，也能為文化與語言的永續傳承奠定基礎。

從實務中探文化回應式教材的推進～ 原住民族教育研究中心 2024 年原住民族教育講座（三）



李采珊主任演講（攝影：李岱融）

【原住民族教育研究中心 李岱融】

本院原住民族教育研究中心於 2024 年 9 月 24 日辦理「從實務中探文化回應式教材的推進」講座，邀請新竹縣尖石鄉尖石國民小學李采珊主任主講，除說明該校文化回應式補充教材的發展歷程與挑戰，也與在場聆聽的同仁進行分享與交流。

尖石國小推動民族實驗教育已六年，並早在 107 學年度即開始研發國語文化回應教材，做為學習補充教材，主要著眼於學生學習過程中不易理解之處，透過文化回應式的教材為鷹架，協助學生跨過學習的障礙。其後陸續於 109-110 學年與在地的 Tnunan 聯盟（尖石國小、嘉興國小、新樂國小、尖石國中）共同研發文化回應教材，並在 111 至 112 學年間研發數學文化回應教材。在課程架構上，則規劃每週一節文化國語/文化數學課程的教學，數年來，對於該校學生的學習成效確實有所助益！

該校的文化回應式教材具有一個顯著特色，即以泰雅族神話傳說為基礎，從國語補充教材著手，配合各年段學生的生字學習難度撰寫補充課文，接著以同一文本的不同段落，開展數學、自然科的補充教材。數學補充教材的發展，主要針對學童較難理

解的單元，優先發展文化回應式教材；自然領域的教材則以跨領域課程促進學生的自主學習，並結合數位媒材作為輔助教學的工具，並透過公開授課精進教材內容，希望將泰雅族文化深植於學童心中，透過文化回應式教材的輔助，促進學生的自我認同感。

演講最後，采珊主任提出文化回應教材發展後的反思，包含以下幾個反思議題：文化教材是否能有共通性，以擴大教材適用的學校場域？文化回應教材若有一致的定版，可能出現的問題為何？現場教師轉化教材的能力及實踐情形等議題，都獲得與會者不少的共鳴與對話。

撫慰傷痛 與過去和解～ 溫柔且堅定的轉型正義推手—楊翠



圖片來源：愛學網

【教育資源及出版中心 王清標】

臺灣的近代史如果用一天描述，二十世紀中後期，大概就是黎明前的黑暗。1949年《臺灣省戒嚴令》頒布，臺灣進入了白色恐怖時期，為了鞏固領導地位，當時政府對於批評或反對之異議人士進行整肅迫害的行動，人民的基本人權被剝奪，挺身而出的有志之士被扣上異端分子罪名，造成大量冤案與家庭的破碎。

楊翠，國立東華大學華文文學教授，促進轉型正義委員會前主委，是臺灣近代文學作家與社會運動者楊逵（1906~1985）的孫女，受到祖父的影響，她踏上文學之路，也因此加入轉型正義推動者的行列。影片開頭，楊翠回到曾與祖父同住的東海花園的舊址，這是祖父一手打造的家園，如今成為了楊家的家族墓園。門口矗立著祖父寫下的《和平宣言》，這篇宣言不僅僅給祖父帶來人生的劇變，更深深影響著後代子孫，如同是家族生命的烙印。她出生於祖父出獄後一年，「我覺得我的出生對他來說應該是有蠻大的意義。」楊翠分享自己的名字是祖父取的，期許她如這片花園未來將會青「翠」一片。

從小跟著祖父長大的楊翠，回憶小時候家境清苦，每當家裡生意不好，沒錢買米的時候，祖父便會讓她提著花籃，去東海大學賣花。由於祖父生性樂觀，讓楊翠對於自己身為政治受害者家屬的身分認知較晚，「他說自己拿到有史以來最高的稿費，應該寫進金氏世界紀錄。」楊翠描述祖父楊逵在白色恐怖時期，因 600 字《和平宣言》，被送往當時關押政治犯的綠島監獄長達 12 年，但在孫女面前他則以幽默的口吻帶過那 12 年的艱辛。長大後的楊翠用不同的視角回顧過去，才發現原來他們一家人，尤其是自己的父母親，一直身處政治迫害的陰影與恐懼之中。「我的父親此生幾乎沒有真正的笑容，而我的母親有政治暴力創傷症候群。」母親因為過去的創傷罹患精神疾病，讓她理解到原來創傷可以潛伏那麼久，而像她一樣的家庭不勝枚舉，在人權紀念公園中的每一塊白色恐怖時期受難者紀念銘牌，每一個都是生命主題以及故事。面對過去的黑暗時光，楊翠決心投入白色恐怖時期的歷史研究，她記錄下許多口述歷史，參與轉型正義的工作，她心中存有一種意念，希望能將內部的矛盾與外部的矛盾，盡力去化解與承擔，讓轉型正義的工作能順利推動，而且不會倒塌。

「唯有清理過去的罪惡，釐清過去，才能乾乾淨淨地、清清白白地，往真正的民主化走。」楊翠在促進轉型正義委員會曾接獲一位伍金山先生的陳情，令她印象相當深刻，伍金山先生在襁褓之年，父親就因被冠上匪諜罪名入獄，下落不明，匪諜之子的汙名也跟著他一輩子。而在促轉會搜尋大量資料與奔走下，才瞭解伍金山的父親當年已在獄中病死，並找到其葬身地。「他說：爸爸，我來帶你回家了。」伍金山先生在他父親墓前痛哭的場景，到現在依然烙印在我心裡，他需要國家在轉型正義道路上面，給予認可，說父親是清白的。

轉型正義無法量化，它是一個對人的工程，是人與人互相的認識，是對於人過去的傷痛（包含受害者、家屬）創傷的理解跟撫慰。楊翠從一個政治受害者後代的視角，去看待臺灣在威權時代之下，政治受害者為臺灣民主自由付出的血淚，用轉型正義對待過去的歷史創傷，才能迎接臺灣真正的自由榮景。

相關內容，歡迎至愛學網點閱：[「溫柔且堅定的轉型正義推手—楊翠」](https://stv.naer.edu.tw/video.jsp?p=347184) (<https://stv.naer.edu.tw/video.jsp?p=347184>)，其他更多精彩影片，歡迎至愛學網「[愛生活-名人講堂](#)」單元中瀏覽點閱，相關連結網址：<https://stv.naer.edu.tw/live/famous.jsp>。

教學模式大不同 開啟學習新紀元～ 實驗教育系列一邁向下一個嶄新世代



圖片來源：愛學網

【教育資源及出版中心 王清標】

當前的教育發展變得愈來愈多元化，許多學校都在嘗試推廣創新實驗教育，提供學生更多元的學習選擇。近年來，數位轉型成為教學模式的新趨勢，有別於過去傳統的課程學習方式，學生的學習場域不僅限於教室裡，透過虛實整合的教學模式，學生可自由排定課表，依性質透過線上及線下教學的方式學習不同課程，或是以大自然為教室，學習自然萬物的知識與團隊精神，讓學習變得更加多元且靈活！

任教於國立政治大學教育學系，同時擔任臺灣另類暨實驗教育學會的監事詹志禹教授，認為創新教育的實驗目的在於讓學生擁有更多的自主權，也提供孩子更多元的教育選擇。本影片以臺北市數位實驗高級中等學校，以及雲林縣立樟湖生態國民中小學兩種實驗教育為例，展示多元教學模式的內容與優勢。

第一個實驗教學案例為臺北市數位實驗高級中等學校，由學生自主安排的「一生一課表」，鼓勵學習個別化。教務主任潘玳玉認為，數位學習的推展不僅改變了當前的學習方式，更提供學生多種學習方式，讓學生有更多選擇權。成長導師黃翊軒分享自

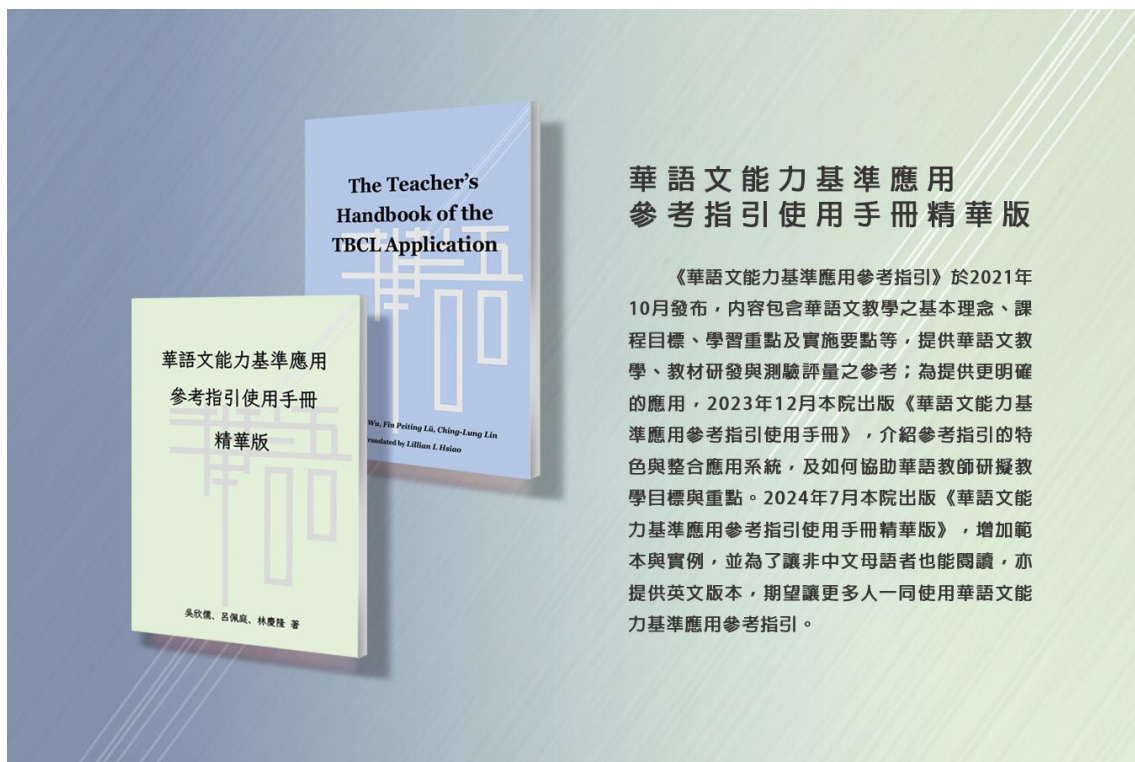
已在適應數位教學時，教師們需要根據校訂必修課程，為學生量身擬定個別化的課程學習計畫，進而以同步或非同步的方式規劃出 18 周課程。「一生一課表」不僅能讓學生自由運用時間安排學習，且學習是要更具個別化，不是所有人都要上一樣的課，這種自由選擇的學習方式，讓孩子可以擁有自己的空間，去發展他想要做的事情，也逐步養成自我潛能與人格特質。

第二個實驗教學案例為雲林縣立樟湖生態國民中小學，陳清圳校長分享偏鄉學校的教育寶貴經驗。隨著臺灣出生率下降，許多偏鄉學校也面臨裁、併校的挑戰。在 2019 年樟湖生態中小學加入「KIST 聯盟」，成功轉型為實驗學校，KIST 聯盟執行長吳明柱介紹這個聯盟類似師培機構，集結教學團隊，透過教學資源的共享，解決偏鄉學校教學資源不足的問題。陳靜淑總務主任說明，教科書強調知識性，實驗教育更強調孩子的品格與內在成長，包含情感教育、生命教育等。以樟湖生態中小學「合歡群峰課程」的戶外教育為例，強調知識與真實情境的結合，讓孩子在登山的過程中學習團隊合作與溝通的重要性，並共同完成目標。樟湖生態中小學學生林宴彤談及過去鮮少接觸團隊合作，在戶外教育的過程中，她明白與他人溝通，並與團隊成員磨合的重要性。樟湖生態中小學的實驗課程提升了孩子的品格教育，讓學生從中學習如何幫助他人、與團隊克服萬難，並藉由激發出成就感。

這部影片呈現實驗教育的創新與傳承，透過不同的教學方法，達到教學資源的最大化與串聯，讓教與學擺脫過往的傳統教學框架，教師與學生們可以走出教室，將課程帶進網路、走進大自然，更讓臺灣的教學環境迎來下一個新世代，朝向更多元化的學習選擇邁進。

相關內容，歡迎至愛學網點閱：[「實驗教育系列-邁向下一個嶄新世代」](https://stv.naer.edu.tw/watch/347193) (<https://stv.naer.edu.tw/watch/347193>)，其他更多精彩影片，歡迎至愛學網「[愛生活-名人講堂](#)」單元中點閱，相關連結網址：<https://stv.naer.edu.tw/live/famous.jsp>。

華語文能力基準應用參考指引使用手冊精華版



圖片製作：教育資源及出版中心

【語文教育及編譯研究中心 林慶隆、朱麒璋】

《華語文能力基準應用參考指引》的研發源於 2013 年，本院執行教育部華語文八年計畫的「建置應用語料庫及標準體系」計畫，至 2019 年完成臺灣華語文語料庫 (Corpus of Contemporary Taiwanese Mandarin，簡稱 COCT)、臺灣華語文能力基準 (Taiwan Benchmarks for the Chinese Language，簡稱 TBCL) 及「華語文語料庫與能力基準整合應用系統」，至此，建構臺灣華語文教育永續發展基礎的計畫已具有一定的規模；然而，如果要與國際語言教學領域對話並分享臺灣華語文教育的成果，除了 TBCL 已有的學習內容、學習表現與 COCT 及整合應用系統的資源外，需再涵蓋基本理念、課程目標、實施要點、課程發展、教材編選、教學實施與學習評量等內涵，因此，本計畫於 2020 年至 2022 年，除了推廣、持續更新 COCT 及 TBCL，進行相關研究，並開發新的系統工具，且進一步研發《華語文能力基準應用參考指引》及《華語文能力基準應用參考指引使用手冊》。

《華語文能力基準應用參考指引使用手冊》出版後，因內容較龐雜，不時有讀者建議提供英文版，讓華語非母語者亦能快速應用，因此，本書除了精選《華語文能力基準應用參考指引使用手冊》之精華內容，增加範本與實例，並將本書翻譯成英文出

版，以利母語非中文者閱讀。

本書可於臺灣教育研究資訊網 (TERIC) 中線上瀏覽或下載全文閱讀（書名：《華語文能力基準應用參考指引使用手冊精華版》），亦可至「華語文語料庫與能力基準整合應用系統」(<https://coct.naer.edu.tw/>) 中下載。