

我國發展 AI 數位教科書的注意要點

【教科書研究中心助理研究員 卓益安】

壹、前言

我國教育部從 2008 年發布《中小學資訊教育白皮書》起，陸續推行多項政策，如 2014 年的《行動學習推動計畫》、2016 年的《資訊教育總藍圖》以及 2021 年通過的《推動中小學數位學習精進方案》等。這些政策旨在養成學生創新實作和自主學習的數位公民素養，同時支援教師發展並善用深度學習等教學策略。另外，政府致力於建置基礎硬體設施以及充實資訊平台，以深化中小學的數位學習發展。透過公私協力和部會合作，多元的數位元素和功能被納入教育領域。這些元素和功能被應用於開發各個學科領域的課程和非典型課程，旨在建立更為優質的數位學習資源內容。在這些教育政策中，對於「教科書數位化」的具體規劃仍然相對不足，有待進一步的政策制定和實施。然而，隨著人工智慧（Artificial Intelligence，簡稱 AI）科技的快速發展，韓國已經宣布推行以數位為基礎的教育革新計劃，不僅旨在將傳統書面教材轉變為數位教材，還將融入先進的科技功能，例如 AI 家教、元宇宙和聊天機器人（例如 ChatGPT），以創建所謂的「AI 數位教科書」（駐韓國辦事處教育組，2023a）。本文收集了目前日本、韓國、歐洲和北美等國在教科書數位化、數位學習和 AI 教育領域的相關國際教育資訊，並對其進行歸納、整理和分類，以提供未來我國發展 AI 數位教科書的三個應該注意的要點供國內參考。

貳、確認 AI 數位教科書的定位

數位科技的運用總是被期待能解決許多問題，並且創造新的可能性，因此，對於數位教科書也有許多不同的想像。目前各國發展的教科書的數位化型態大略歸納出四種形式：第一種是以紙本教科書為主進行數位化，此基礎上添加相關多媒體，創造有利於學習的環境，以獲取教科書中的知識；第二種是在前者基礎之上，提供更進階的工具，師生可選擇不同工具進行互動性的學習；第三種是由教師在出版業者提供的版面框架下自行創造內容；第四種是跳出教科書的框架結構，從課程或課綱角度出發來設計，可能是出版業者或教師自行設計，擺脫傳統書本結構，連結不同學習材料、方法，可能較偏向教材書，而非教科書。

上述四種數位教科書發展型態類似光譜一樣，從其設計面向可稱為「電子化、擴

充式、自編式、非線性」等模式。例如，法國就偏向電子化與擴充式，其目的是為了減輕學生書包重量負擔，以及促使教師發展新的教學法並且整合創新的數位教學資源的使用，讓師生於學校或家裡都可自由使用（駐法國代表處教育組，2014）；美國則偏向擴充式和自編式，他們規劃 K-12 學校採用數位教科書，積極併購開放教育資源系統（Open Education Resources），以發展開放數位教材學習平臺或工具，顯示美國學校教育對於數位教科書快速發展之趨勢（駐舊金山辦事處教育組，2019）；德國則偏向擴充式、自編式和非線性模式，國際教科書研究所研究員 Bock（2019）則從教室中教學與學習材料出發，不僅有教科書數位化（以 PDF 檔為主）、數位教科書、教與學的軟體、開放教育資源等，還能提供學校管理的雲端系統，線上測驗的軟體、課堂規劃（lesson planning）等，亦能連結至課外的「軟體」應用、搜尋引擎、YouTube 等。從這些界定中，她針對整合出三種類型：一是原生數位教科書（Born-digital textbooks）；二是學校雲端中的教科書（textbooks in school clouds），三是教科書即應用程式或線上平台。以我國目前既有政策的基礎上，AI 數位教科書未來應可朝向上述的第二種或第三種型態發展。

參、制定 AI 嵌入數位教科書的使用規範以及範圍

AI 科技事實上已經慢慢地踏進我們生活之中，服務我們、也便利了我們的生活。然而，AI 科技如同兩面刃（Hwang & Chen，2023；Hwang, Xie, Wah, & Gašević，2020；黃國禎，2021；劉湘瑤等，2021），將它帶入教學實務中，不僅可以幫助 K-12 學生的學習，而且當學生向 ChatGPT 詢問課堂相關教學實務時，它可以提供很多好的想法和主意。例如，它可以針對文章中的語法、詞彙和句子結構提供建議、對作文提供回饋、提供想法、可與人進行辯論和討論、產出各種測驗和評量、幫忙修訂文章等等（駐法國代表處教育組，2023；駐波士頓辦事處教育組，2023b；駐韓國代表處教育組，2023；駐舊金山辦事處教育組，2022）。但是，它確實也帶來許多的爭議，例如，學生可能使用它來舞弊、竄改文章、竊取想法（駐休士頓辦事處教育組，2023a）。因此，如果要發展 AI 數位教科書，制定 AI 科技的使用規範以及在數位教科書內的使用範圍是重要的且需要的。

第一個公布發展 AI 數位教科書的韓國就制定協助人類成長的 AI 倫理原則，韓國教育部企劃調整室長吳錫煥表示，為了教育界 AI 的開發和安全使用能夠找到平衡點，應與教育界和產業界進行溝通和合作，因而提出《教育領域人工智慧倫理原則》。而

且，他強調，AI 科技雖然能引發人類成長的潛在能力以及保障學習者的主體性和多樣性，但是仍應尊重教師教學專業、維持和鞏固親師生關係、保障教育機會的均等和公正和加強學習共同體的團結合作，並且要增進社會公益、保障親師生的安全、保障數據的公開和解釋以及確保數據的適用和隱私（駐韓國代表處教育組，2022）。另外，日本文部科學省研議學校應訂定該種軟體的使用方針，預定 2023 年底必須提出注意重點，亦要檢討如何規範對話型 AI 軟體的運用（駐日本代表處教育組，2023a）。其次，歐洲執委會在 2022 年 10 月 25 日發布 AI 科技使用的指導方針，建議如何使用這些技術，讓教學符合每個學生的能力，或為有特殊需求的學生準備個別化教學（駐歐盟兼駐比利時代表處教育組，2022）。並且發佈《人工智慧法》的制定是促進人工智慧的卓越和信任，其法律架構旨在為人工智慧開發人員、部署人員和用戶提供關於人工智慧特定用途的明確要求和義務。

因此，AI 科技嵌入數位教科書應先建立明確的使用目的、使用對象、使用的權限和授權以及隱私保護的法規與機制，以保護學生和教師的個人隱私和敏感資訊。確定數位教科書收集、處理和存儲個人資料的方式，並明確如何處理學生的隱私設定和權限控制。當然也應教育學生網絡安全，強調學生使用數位教科書時的安全意識和行為，包括保護個人資訊、避免不當網絡行為、確保網絡安全等。

肆、提升教師與學生 AI 數位的使用和應用知能

目前我國已有許多開放教育資源，例如，教科書出版商提供的雲端系統、均一教育平台、酷課雲、因材網等。當 AI 數位教科書的走向可能是在學校雲端系統之中，或是它就是應用程式或是線上平台的時候，教師和學生能夠具備有使用資訊與通信科技（Information and Communication Technology，簡稱 ICT）的知能相當重要。例如，比利時荷語區政府針對學校 ICT 能力的培養的關鍵主軸之一就是增進具有 ICT 知能的教師和培訓人員，以能夠使用適當的數位教學輔助工具（駐歐盟兼比利時代表處教育組，2021；駐歐盟兼比利時代表處教育組，2022）。他們特別重視師資培育，如果教師培訓人員缺乏良好正確的 ICT 能力，將無法充分履行其培訓教師的職責，使得新任教師並未裝備足夠的數位技能。只有在具有正確 ICT 能力的專家團隊指導下，學習者的 ICT 能力才能成長，因此教師培訓者的教學方法中對 ICT 的知識、能力和態度，以及教師在學校環境中自身專業的發展，對於此項計畫的成功至關重要。另外，為了加強教師的 ICT 競爭力，他們支持各種增進專業技能的課程與學習管道，提供密集的

ICT 培訓課程，以進行更為集中而且有效的推廣(駐歐盟兼比利時代表處教育組，2023)。

德國聯邦政府和各邦政府共同簽訂「學校數位化協定」，推動學校數位化，該項計畫中的 3 個行動領域分別為：「教師培訓、進修和繼續教育」、「學習和教學」以及「過程和組織」(駐德國代表處教育組，2023a)。在第一個行動領域中，該中心還將為教師設計一種「工具」(Tool)，以確定每位教師在數位化方面的培訓需求，從而據以選擇最合適的進修課程。其次是在第二個行動領域中，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。最後是在第三個行動領域中，「巴登符騰堡邦教育分析研究所」開發一種「工具」以幫助學校評估是否達到數位化水準，確定還需要改進的地方，並且據以採取必要的行動步驟。因此，「協助學校數位化」計畫不僅加強教學進程數位化轉型，而且推廣數位化支持的學習內容和方法，更可以加強學校教職員工的技能及支持學校組織數位化(駐德國代表處教育組，2023b)。

加拿大安大略省政府(以下簡稱安省)則正在革新科學、科技、工程、數學(STEM)領域的課程，包括與技術性行業相關的學習，以確保學生具備最新數位素養與科技知識，來引領創新未來的全球經濟、科學和社會發展(駐加拿大代表處教育組，2022)。此新政策將為學生提供科技應用實務經驗，讓他們練習解決現實生活中的問題，提高學習效率，並且賦予年輕人批判性思考、大膽夢想以及為我們的經濟開創新局面的技能。我們的重點是確保我們的學生能享有最先進的課程，以加強生活和工作技能，從而在技術和創新領域(包括技術性產業)從事專業工作。」

教師在課堂上運用資訊科技工具和應用程式的知能提升，將使學生能夠以更互動和實踐的方式學習。師資培育訓練有助於教師減輕他(她)們在資訊科技使用上的困擾，更可以要提供學生的不同的學習經驗和機會。

參考文獻

黃國禎。(2021)。人工智慧的發展與教育應用。*人文與社會科學簡訊*，23(1)，98-104。

劉湘瑤、張震興、張璣勻、趙恩、李思賢(2021)。人工智能倫理的挑戰與反思：文獻分析。*資訊社會研究*，41，27-64。

駐日本代表處教育組(2023)。日本文科省研議擬訂對話型 AI 軟體使用方針。**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=2063309

駐加拿大代表處教育組（2022）。加拿大安省針對資訊學習和科技教育課綱進行現代化改革。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=2061986

駐休士頓辦事處教育組（2023）。休士頓各學區評估人工智慧機器人對教育的影響。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=2062139

駐法國代表處教育組（2014）。法國中小學電子教科書政策制度、軟硬體發展與課堂運用調查。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=1176750

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

駐波士頓辦事處教育組（2023a）。ChatGPT：教師權衡如何管理新的人工智慧聊天機器人。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=2062140

駐波士頓辦事處教育組（2023b）。在課堂上使用 ChatGPT 的 19 種方法。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=2062141

駐德國代表處教育組（2017）。德國教研部積極展開數位化教育攻勢。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=1899909

駐德國代表處教育組（2022a）。德國 3 個邦合作辦理校園雲端串連。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=2060524

駐德國代表處教育組（2022b）。德國開發協助理解數位世界的免費線上教學材料。

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=2060628

駐德國代表處教育組（2023a）。德國巴登符騰堡邦加強推動學校教育數位化。

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=2062276

駐德國代表處教育組（2023b）。德國薩克森安哈特邦「協助學校數位化」計畫進展順利。

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=2062017

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2020）。比利時荷語區政府數位教育政策「數位躍進」（一）為高品質數位教育制定 ICT 計劃。

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=2060446

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2021）。比利時荷語區政府數位教育政策「數位躍進」（二）四大關鍵主軸之目標與行動。

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=2060447

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2022）。比利時荷語區政府數位教育政策「數位躍進」（三）四大關鍵主軸之目標與行動。

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=2060448

駐歐盟兼駐比利時代表處教育組（2022）。歐盟執委會發表人工智慧的指導方針，為數位教育行動計畫之一環。

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=2060739

駐韓國代表處教育組（2022）。韓國教育部首次制定「協助人類成長的 AI 倫理原則」。

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=2060339

駐韓國代表處教育組（2023a）。韓國中小學數學及英文課程從 2025 年開始將使用「AI 教科書」。

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=2062103

駐舊金山辦事處教育組（2019）。傳統紙本教科書將慢慢退出高等教育的舞臺。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=2041918

駐舊金山辦事處教育組（2022）。美國加州灣區的教師對學生不當使用人工智慧科技感到擔憂。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=2062019

Bock, A. (2019). *How to research a textbook when it is no longer a 'book'*. Retrieved from:

https://iartemblog.files.wordpress.com/2019/09/iartem_2019_bock.pdf

Hwang, G. J., & Chen, N. S. (2023). Editorial Position Paper: Exploring the Potential of Generative Artificial Intelligence in Education: Applications, Challenges, and Future Research Directions. *Educational Technology & Society*, 26(2).

Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001.