

人工智慧在教育的應用與發展

【教育制度及政策研究中心副研究員 蔡明學】

壹、前言：人工智慧與你我生活間的關係

Alpha GO 連勝世界各頂尖棋王之後，讓人工智慧（Artificial Intelligence，簡稱為 AI）聲名大噪，它的成就告訴世人，人工智慧在運算思維與決策速度遠遠凌駕人類之上。以至於近年來，不論是大數據（Big Data）或是 AI 相關概念的科技發展正風靡全球，並開展於在我們生活之中。舉凡犯罪調查的人像辨識、自駕車的感知器偵測，Google 的語言翻譯，甚至是應用巨量數據分析進行投資理財，這些皆是 AI 所產生的技術。然而 AI 則是以數據分析為基礎，透過資訊科技方法讀取、處理找尋某一議題或特定現象的關鍵，常用的方法為深度學習（Deep Learning）網絡訓練，其結果作為提供具體現況與預測趨勢，協助人類快速的進行決策，以提升工作效能。然而在教育的應用上，目前現況如何？我們將於後續進行討論。

貳、面對人工智慧浪潮各國教育決策的發展現況

當人工智慧漸漸深入我們的生活，但我們準備好了嗎？根據瑞士電子巨擘 ABB 集團的研究自動化準備指數（Automation Readiness Index）指出，分析指數包含：研究與開發資金的創新環境、人力培訓的公共勞動發展，以及早期教育到終身學習規劃的學校政策，從相關數據中分析世界各國的準備程度與排名。分析結果顯示，美國是很早使用人工智慧的國家，即便在創新環境表現尚佳，但在勞工政策以及學校教育政策上停滯不前，導致在分析的 25 個國家中（不包含臺灣），僅名列第 9。而前五名的國家分別為南韓、新加坡、德國、日本和加拿大。然上述國家特別在教育系統上做出準備，以因應未來可能有百萬勞工被科技所取代（吳迪珣譯，2018）。南韓、新加坡及日本在教育措施上，除將新興科技所需技能與 STEM 融入教學之中，更積極建置資料庫，透過人工智慧技術分析，協助教育制定者進行決策（林靜禧，2019；吳迪珣譯，2018）。

國外有關資料庫發展已有多多年歷史，並致力於數據分析制定證據為本位的教育決策。例如南韓國立教育研究院、新加坡教育資訊情報中心、加拿大卑詩省教育廳，皆蒐集教育現場中相關訊息（如學習品質成效、學生出席率、學生輟學率、各縣市成績分布、教育資源分布、教育人才供求、家長互動回饋等），針對各種資訊進行整理、探勘及分析，從中獲取一些具有規律性或變動性之相關趨勢，使該國教育品質提升、PISA 表現亮眼。另外，美國教育部堅信有充足資源以及相關訊息，將能協助政策決策者制

定更好的教育政策，於是在 2015 年選出美國教育委員會（Education Commission of the States）作為研究指導單位，該委員會積極與各州教育主管進行合作，透過資料庫分析，分享各州成功經驗（陳憶如譯，2018；駐溫哥華辦事處教育組，2013）。

除政府部門之外，另有民間企業進行相關研究。如美國 Knewton 教育公司將教育數據分為兩類：一類為有關學生基本資訊的數據，另一類則基於學生學習活動用以提升學習效果的數據，其包括學習交互數據、推斷的內容數據、系統範圍數據以及推斷的學生數據（Ferreira, 2013）。美國學習創新協會（EDUCAUSE）與美國新媒體聯盟（New Media Consortium, NMC）針對科技創新的趨勢出版《水平線年度報告》（Horizon Report），即預測教學數據的分析技術將在未來二至三年內在教育領域廣泛應用（Johnson, Adams, Cummins, Estrada, Freeman, & Ludgate, 2013）。職是之故，若要型塑證據為本位（evidence-based）的決策與革新機制，必須具備完整、可靠與可記錄的教育數據，並定期進行資料交換（更新），在前述條件之下，建立屬於臺灣本土的教育數據資料庫。藉由資料庫建置，導入大數據分析（如類神經網絡、深度學習等），逐步形成人工智慧教育決策模式。職是之故，若要進行人工智慧的決策模式，就必須依賴資料庫的建置，透過數據分析找出政策發展的規則，協助教育決策者進行快速與正確的政策決定。

除了大規模的分析之外，針對個別學校可參考美國建立「教育決策資訊參考架構」的方法，先以自願性學校進行發展，讓有意願的學校將內部資料以及資料庫數據進行機器學習演算法分析，提供相關結果做為辦學績效參考（駐紐約辦事處教育組，2013）。

參、結語：人工智慧如何透過資料庫進行教育決策

人工智慧教育決策發展除根基於資料庫的建置外，另一個部分則在於機器學習技術。機器學習（Machine Learning）是近 20 多年興起之一門跨領域學科，其涉及機率論、統計學、演算法複雜度等理論。該領域主要宗旨係以電腦運算思維學習數據的意義，主要是設計與分析一些讓計算機可以自動「學習」之演算法，能從數據中進行分類，進而建立規律，並利用規律對未知數據進行預測。Mitchell（1997）在 Machine Learning 一書中提出機器學習可透過對已知事實之分析、歸納、演繹、形成新知識，其對未知事實做出符合實際之判斷、引導及預測。而機器學習屬於跨領域學科，涉及統計學、圖像理論、影像處理等相關學科，係屬於人工智慧之核心，透過電腦相關研究進行模擬或展現人類之學習行為，從大數據概念中自動分析所獲得規律，並進行判斷或決策（蔡明學、黃建翔，2019）。

一般來說，機器學習可以分成三大類應用，第一類為聚類分析（Clustering Analysis），

如決策樹(Decision Tree)、K-Means 聚類等;第二大類為模式識別(Pattern Recognition),常見如類神經網路(Artificial Neural Networks)、支持向量機(Support Vector Machine, SVM)等;第三大類為迴歸分析與統計方法,常見如線性回歸(Linear Regression)、最近鄰居法(K-Nearest Neighbors, KNN)、主成分分析(Principal Component Analysis)等。在教育領域之中,筆者認為可採聚類分析(Clustering Analysis)對於不同學校或學生進行分類,探討資源充足性與適切性,再給予適當的政策回饋;或是以模式識別(Pattern Recognition)方法找出影響各教育階段品質的關鍵因素,其結果可做為提升學校教育發展、教師教學效能與學生學習成就之參考策略。當相關研究發展出教育決策模型後,透過定期的資料交換(更新),由 AI 進行資料判斷,協助教育政策制定者決策資訊。

參考文獻

吳迪珣譯(2018)。AI 時代自動化準備國家排行榜出爐。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=2007318

林靜禧(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=2045022

陳憶如譯(2018)。美國藝術教育政策資料庫。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=2012661

蔡明學、黃建翔(2019)。應用資料探勘技術探究我國高中生 適性學習影響因素。當代教育研究季刊, 27 (2), 39-76。

駐紐約辦事處教育組(2013)。高等教育決策的資訊參考架構: 自願性大學校院測量計畫。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=1175529

駐溫哥華辦事處教育組(2013)。卑詩教育廳更新學生資料庫軟體。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=1175503

Ferreira, J. (2013). Big data in education: the 5 types that matter. Retrieved from <http://publicservicesalliance.org/wp-content/uploads/2013/07/Big-Data-in-Education-The-5-Types-That-Matter-Knewton-Blog.pdf>

Johnson, L., Adams B. S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H.(2013).
NMC horizon report: 2013 higher education edition. Austin, TX: The New Media
Consortium.