

## 科技應用對特殊教育教師教學的挑戰及各國因應

【課程及教學研究中心助理研究員 林燕玲】

### 壹、前言

面對資訊科技的迅速變遷以及人工智慧的發展，教師如何發揮教育科技的價值，是目前世界各國教師教學與師資培育面臨的挑戰。學校應創造更公平的環境給特殊教育需求者，對於部分特殊教育孩童，例如讀寫困難及自閉症障礙類型，科技能夠提供另一種管道使其向外界溝通與學習，使特殊需求者能擁有最適合的科技輔助（駐英國代表處教育組，2019a），故特殊教育教師應具備更多元的專業能力，不單僅具備專業教學知識、學科領域內容知識，更當具備應用科技知識，俾利提升特殊教育學生學習成效。然 Demirok 與 Baglama（2018）針對特殊教育教師進行科技能力調查時，發現特殊教育教師尚須在職前教育中加強科技知識或進行科技能力融入課程的能力培養。本文整理目前科技應用於特殊教育教師教學的挑戰，以及各國主要的因應作為，希望提供我國特殊教育教師、行政機關及師資培育機構等相關單位參考。

### 貳、特殊教育教師應用教育科技教學的挑戰

#### 一、教師使用科技的知能未能接上科技革新的速度

過去幾十年來，新的科技讓課程數位化，且能依據不同的學習類型做調整，有愈來愈多的軟體讓身心障礙學生也能使用符合他們需求的課程。在美國，北科羅利納州虛擬公立學校即提供該州內許多學校輔助課程，並為特殊教育學生發展了系列課程。即使這類課程的選擇尚未完善到能讓所有的特殊教育學生使用，虛擬程式系統似乎已逐漸成為填補特殊教育服務中，經濟效益缺口的一個重要項目（駐舊金山辦事處教育組，2015）。在密蘇里州 Moberly 學區，則公開正式採用由 RoboKind 機器人製造公司專門為自閉症學童設計的智慧型機器人 Milo，主要用於學前至小學二年級

的特殊教育課程。整個產品包含了機器人、相關的課程和專業技能，有如特殊教育教師，幫助自閉症兒童學習如何調整及適當的表達情緒，並在社交場合表現更適當的行為（駐美國代表處教育組，2019）。

科技進步帶來更多個人化的設計與關懷，專為特殊教育學生設計的教育科技也日益進展。惟根據美國教育週報研究中心 2016 年度一份教育科技報告，結果顯示教師們在調整教學以適新科技方面仍面臨系統性挑戰，24%參與調查者表示即使未必成功也願意嘗試新科技，而另有 47%表示他們喜歡使用尚未普及的最新數位工具。以上調查結果呼應先前的研究發現，儘管科技湧入校園，多數教師仍主要將數位工具用於輔助傳統教學，而非運用於較創新的探究式學習（駐舊金山辦事處教育組，2016a）。

## 二、忽略應用科技仍須配搭適切教學方法的重要

如何促進現場教師使用科技與支持現場教學是常被提出的重大問題。不只是臺灣，美國也面臨著相同困境。資訊科技帶出另一種教學風險。當人工智慧開始接手以前人類的工作，是否會改變教授的角色？科技與教師之間的平衡為何？如果教育更加依賴人工智慧以及自動化回覆，會不會反被科技主導，而淪於公式化教學？機械學習需要大量的學生資料，也衍生出隱私與道德的問題。另一方面，也有批判者擔心，科技會減少有效教學與學習的相關討論（駐波士頓辦事處教育組，2108）。在美國，有些專家認為融合網路教學與身心障礙學生的特殊教育會有風險。特殊教育各州領導國家協會中，維吉尼亞州代表 East 質疑網路特殊教育教師的訓練品質，「這些特殊教育老師是否擁有足夠的能力，教導和一般學生不同的身心障礙學生？」（駐舊金山辦事處教育組，2015）。

在英國，許多學校對於科技「惶恐不安」的情況，並極力消除教師對於未來的自動化將取代他們工作的疑慮。教育部長 Hinds 強調在教室教學現場的研究中，非常清楚地證明「直接教學是最重要的」（駐英國代表處教育組，2018）。再者，科技雖帶來適性調整契機，將適應性教材用於課程

銜接處，從學生程度來選擇相對應的內容，例如美國中央佛羅里達大學以及喬治亞州立大學在使用適應性教學上得到了顯著正向結果。然而，也有研究顯示適應性教學並沒有影響學生成績，如果教師只期望科技來解決課堂問題，卻忽視教學方法的問題，他們所得到成果是有限的，必須要確保教室的主控權仍在老師手中（駐舊金山辦事處教育組，2018）。

### 參、各國的主要因應作為

在具體作為上，主要包含行政部分「公私協力，充實學校科技環境」、「積極採用因應特殊教育學生學習而設計的教育科技」、「重視教師試用科技意見，回饋作為研發能量」；在教師增能部分的「師資培育課程應加入使用科技於教學或評量的課題」、「在職教師課程強調實際操作教育科技，教師合作解決實務需求」，分述如下。

#### 一、公私協力，充實學校科技環境

英國教育部鼓勵並邀請科技產業一同發起在各級中小學及大學的教育改革。攜手與教師培訓機構特許教學學院及英國教育供應商協會等，發展線上培訓資源套裝產品，並建立線上入口平台，提供學校免費軟體試用與協助舉辦教育科技產品巡迴說明會（駐英國代表處教育組，2018）。英國教育部長 Hinds 承諾支持教育科技領域的發展，政府將帶頭制定屬於英格蘭的教育科技策略，只有整合政府、科技創新產業、與教育產業並形成教育科技的緊密夥伴關係連結，才能產生永續的、關鍵的解決方案，最終才能支持和鼓勵今日與未來的學習者（駐英國代表處教育組，2019a）。

在美國，大部分的數位課程都專為特殊教育學生設計，而非試圖將已經存在的課程修改至符合身心障礙學生的需求（駐舊金山辦事處教育組，2015），顯見教育行政單位的支持對學校應用教育科技有其支持的力度。目前為學前至十二年級教育市場出版產品的公司開始尋找潛在機會，為美國的六百四十萬特殊教育學生提供線上服務。堪薩斯州立大學特殊教育學系 Sean 教授強調一項設計符合所有需求的融合性學習不會有成效，表示

「由此開始，為這樣的學生設計學習產品，需要提供更加個人化的教學指示」(駐舊金山辦事處教育組，2015)。

## 二、積極採用因應特殊教育學生需求設計的教育科技

在波蘭，國民教育部與波蘭研究學院手語研究組研究團隊合作辦理波蘭手語課程「跟我們一起學手語」編寫多媒體教材。教材以視覺資訊為主，孩子點擊動畫畫面，便可學習手語短句、單詞或溝通方式。市面上有其餘適用學校的手語學習教材可選，例如學者以多媒體形式將歷史、數學、物理、化學等科目的課文翻譯為手語，教師上課或學生自習時皆可使用，這些教材公布於國民教育部網站供各界參考(駐波蘭代表處教育組，2018)。

美國，北科羅利納州立法要求特殊教育學生必須與一般學生學習相同教材，該州虛擬學校的融合課程的特色即為線上學習融合實體的課程操作，這部分是特別為特殊教育學生所設計。這些課程使用較簡單的字彙，並刻意重複性地使用它們。而課程概念則是和一般學生所學相同，但提供了身心障礙學生，能將文字轉化為語言的工具(駐舊金山辦事處教育組，2015)。而喬治亞理工學院發展了虛擬教學助理；卡內基美隆大學創造了對話機器人來促進線上討論。很多教授開始使用適應性教材，根據學生的了解程度來調整課程內容。人工智慧已經以對話機器人的方式入我們的日常生活，學校也開始以人工智慧發揮教學的潛力(駐波士頓辦事處教育組，2018)。此外，密蘇里州與 RoboKind 機器人製造公司合作，在 Moberly 學區公開正式採用智慧型機器人 Milo (駐美國代表處教育組，2019)，將教育科技範圍從軟體延伸至可觸摸的實體科技。

## 三、重視教師試用科技意見，回饋作為研發能量

嚴謹的評估一項新的科技產品在實際教室的運用成效是必要的。在英國，Tmrw Digital 機構執行長 Vikas 呼籲從政府到學校、政策制定者、教師與學生，都需考量如何緊密連結配合，這將是決定成敗的關鍵。此外，教育科技研發過程也需要了解在第一現場真正使用科技運用在教學的教

師想法，參考他們最真實的建議和回饋（駐英國代表處教育組，2018）。例如，英國教育供應商協會提出的 LendED 方案，在全國各級學校中提供免費的展示及試用，學校在正式購買前可以嘗試使用科技產品並給出評價與回饋，也方便學校及老師在購買前可以查詢真實的應用案例及產品使用技巧和評價（駐英國代表處教育組，2019a）。

在美國亞利桑那州立大學，在經過早期的實驗嘗試適應性教學後，發現訓練教師有關主動學習的策略，增加了適應性教材的影響力。該大學也重新設計教室來提昇學生合作，也提供新生有關解決問題以及批判性思考的訓練。專家說，這些科技應該要讓老師們試用，而決定成效如何（駐舊金山辦事處教育組，2018）。教師意見在教育科技決策與選擇上的重要性，是非常清楚明確的（駐舊金山辦事處教育組，2016a）。

#### **四、師資培育課程應加入使用科技於教學或評量的課題**

在師資培育部分，美國教育部力推教育科技計畫，但整體而言目前師資培訓仍未能使教師有效的跨領域運用科技。依前述計畫教育科技並非獨立課程，而是應融入各科目的教學。教育命令指出新進教師必須一開始就具備篩選及使用應用程式與教具的能力（駐舊金山辦事處教育組，2015）。

密西根大學教育學院將課程重新修訂改造，以融入更多科技內容。該學院將美國國際教育科技學會的五項教師標準納入課程，同時引用以科技技能與問題解決能力為優先的 21 世紀技能聯盟所提出的能力指標。學生不再以每小時一學分、三週為單位的模式學習教育科技，而是每學期在教育科技課程中學習理論及透過實務經驗練習所學。相較於特定教具，課程聚焦於整體的應用，校方並設計了一評量架構協助教育學院學生找出如何「用學生可了解的方式」使用教育科技（駐舊金山辦事處教育組，2016b）。

#### **五、在職教師課程強調實際操作教育科技，教師合作以解決實務需求**

在有助整合科技與教學的在職訓練方面，教師們認為最需要的是與其他教師進行創意交流、與同事合作擬定計畫，以及就業培訓與指導（駐舊

金山辦事處教育組，2016a)。以美國北科羅利納州線上課程為例，即要求大量實體課堂教育者與虛擬教師合作。與課堂教師一起，虛擬教師審閱與批改線上學生的作業，提供回饋，以及公布作業，以讓線上課程設計端知道學生遇到障礙的部分、學生能順利使用的部分，以及學生會有行為障礙的部分。實體與虛擬線上端的教師一起合作，改進學生有學習障礙的部分與在行為上無法執行的課程細節，以及累積學習策略(駐舊金山辦事處教育組，2015)；又如密蘇里州 Moberly 學區要求所有幼稚園至二年級特殊教育教師都要參加智慧型機器人 Milo 課程培訓，教師團隊需與該公司進行後續培訓，以確保教師充分了解及操作 Milo 的科技與課程設計。在整個課程中一邊蒐集資料，同時並監看學生學習情形，並根據需要改進教學(駐美國代表處教育組，2019)。

在法國，為了因應特殊教育方面的需求，法國政府宣布推動一個新的數位平台，於 2019 年開學時上線，為教育工作者提供培訓課程，並訂出最低培訓時數，如身心障礙生助理員即必須接受 60 小時的訓練(駐法國代表處教育組，2018)。

在英國，運用科技使教師進修管道更暢通且彈性，並根據教師需求客製化，支持教師持續自我發展我們想傳達給學校、企業和技術開發人員，讓他們意識到科技技術的巨大潛力足以改變我們的學校，使教師有時間專注於教學，及自身專業發展，最重要的是能夠滿足每個學生的個別需求(駐英國代表處教育組，2019a)。The Chartered College of Teaching 組織提供免費的線上課程形式，支持教師及學校領導人進行專業發展，使其具備知識以駕馭科技產品的使用，目前已有免費課程上線(駐英國代表處教育組，2019b)，支持教師們以最有效的方式進行工作，提供最好的教育品質。

## 參考文獻

駐加拿大代表處教育組（2018）。加拿大政府與僱主合作就業安置專案，協助學生獲取工作經驗。國家教育研究院國際教育訊息電子報，150。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2007352](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2007352)

駐法國代表處教育組（2018）。增設助理員，法國欲大幅提升身心障礙生就學品質。國家教育研究院國際教育訊息電子報，155。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2012688](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2012688)

駐波士頓辦事處教育組（2018）。人工智慧如何改變教學。國家教育研究院國際教育訊息電子報，157。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2014572](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2014572)

駐波蘭代表處教育組（2018）。歐洲聽障語言學家齊聚波蘭從事研究。國家教育研究院國際教育訊息電子報，159。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2022510](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2022510)

駐洛杉磯辦事處教育組（2019）。個人化學習風潮的影響與挑戰。國家教育研究院國際教育訊息電子報，164。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2040834](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2040834)

駐美國代表處教育組（2019）。美國密蘇里州安排智慧機器人協助教學，提升特殊教育學習成效。國家教育研究院國際教育訊息電子報，168。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2042436](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2042436)

駐英國代表處教育組（2018）。英國教育部提出教育科技改革。國家教育研究院國際教育訊息電子報，158。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2014938](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2014938)

駐英國代表處教育組（2019a）。英國教育科技及創新發展現況。國家教育研究院國際教育訊息電子報，168。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2042437](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2042437)

駐英國代表處教育組 (2019b)。英國教育科技的投資現況。國家教育研究院國際教育訊息電子報，170。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2045007](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2045007)

駐瑞典代表處教育組 (2019)。瑞典校園電腦化更普及，過半數教師想增進電腦教學能力。國家教育研究院國際教育訊息電子報，166。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=2040874](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=2040874)

駐舊金山辦事處教育組 (2015)。線上課程的演化給了特殊教育另一種選擇。國家教育研究院國際教育訊息電子報，78。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=1833092](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=1833092)

駐舊金山辦事處教育組 (2016a)。教育科技應用調查，教師仍需努力。國家教育研究院國際教育訊息電子報，105。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=1888463](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=1888463)

駐舊金山辦事處教育組 (2016b)。美國師資培訓，率先推動數位科技運用的典範校院。國家教育研究院國際教育訊息電子報，105。取自

[https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric\\_b&xItem=1888410](https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=1888410)

Demirok, M. S., & Baglama, B. (2018). Examining Technological and Pedagogical Content Knowledge of special education teachers based on various variables. *TEM Journal*, 7(3), 507–512.

[https://www.temjournal.com/content/73/TemJournalAugust2018\\_507\\_512.pdf](https://www.temjournal.com/content/73/TemJournalAugust2018_507_512.pdf)