

國小智慧教育推動之問題與建議

溫博安

臺北市內湖區南湖國民小學主任

一、前言

在工業 4.0 時代新興科技興起與 Covid-19 疫情遠距教學需求的推波助瀾下，資通訊科技大量導入到教育現場，近幾年「智慧教育」(smarter education) (Kassab, DeFranco & Voas, 2018) 成了當紅的議題。智慧教育本無明確之定義，彙整國內專家及研究者之看法 (張奕華、吳權威，2014；吳清山，2015；賴阿福，2018；鍾靜儒，2022)，大抵是指利用現代科技，包括平板電腦、大尺寸觸控屏幕、擴增及虛擬實境、人工智慧、物聯網、大數據等較新的技術，整合數位教學資源、數位學習平台、教學管理平台、學習評估工具等軟體系統，藉由科技的便利性，以學生學習為中心，為學生提供更優質、更適性化的學習體驗，並幫助他們更好地掌握所學知識和技能，提高他們的學習成效和創造力。在教師教學方面，智慧教育應該能幫助教師更及時且有效地掌握學生的學習狀態，制定更適合的教學策略，從而提高教學品質和增進教學效能。此外，智慧教育因具有突破時空限制的優勢，不僅可以改變傳統教學的方式，使得學生可以隨時隨地進行學習，更使學生和教師得以跨場域、跨國界，甚至在不同情境下進行教學互動。

然而，大量教育資通訊設備爆炸式滲透到校園內，會不會誠如佐藤學 (2022) 在《學習的革命 2.0：AI 與疫情如何改變教育的未來》一書中所說，會在學校現場與教育行政層面產生混亂，教師也會想盡辦法在即使不需要使用的場合也使用相關設備，這在日本已有此現象，在臺灣是否也如此？是很值得探討的議題。

二、智慧教育在教學現場之問題

筆者參酌親子天下、翻轉教育與 ViewSonic 在 2022 年 6 月間所進行的「2022 全臺數位教學現況大調查問卷統計與分析」中之相關數據，加上相關研究文獻蒐集的探究，再與全臺其他縣市長年推動資訊科技融入教學的教育工作夥伴進行對談 (訪談方式為當面或視訊一對一交談，訪談時間為 2023 年 3 月下旬至 4 月上旬之間，每次訪談時間約半小時至一小時不等。訪談人員基本資料如下表 1)，認為在智慧教育推動現場，發現在教師端、軟硬體資源與行政支援端、新興科技推動端三方面存在一些值得思考的問題。

表 1 受訪人員基本資料列表

受訪者	服務縣市	服務學校	所任職務/工作	教學年資
張原禎	新北市	五股區德音國小	導師退休，擔任實驗教育機構顧問、臺藝大兼課	30
施信源	新北市	三峽區龍埔國小	特教組長，新北資訊教育輔導團顧問	25

葉士昇	高雄市	前鎮區民權國小	資訊秘書，高雄市國教輔導團高中團自主學習專案教師	24
楊易霖	臺南市	七股區樹林國小	學務組長，臺南市及中央科技輔導團團員	23
洪旭亮	南投市	魚池鄉頭社國小	校長退休，教育嘍浪客發起人	31
張哲剛	雲林縣	林內鄉成功國小	教導主任，雲林縣科技輔導團團員	19
陳錫安	臺北市	內湖區南湖國小	借調教育局資教科，負責酷學習平台學習診斷機制之研發	28

註：順序依受訪先後排列，經受訪者同意願以真實姓名發表。

資料來源：作者自行整理（2023）

（一）教師端之問題

根據一些研究者在疫情之前所做的研究（林玲宜，2021；賴阿福，2018），教師對於智慧教育之認同度與接受度頗高。但從筆者訪談與親子天下調查的結果中顯示，雖然全臺教師歷經將近兩年疫情下的線上教學，但是教師應用科技能力仍存在不小的差異，接受科技之心態與意願亦有明顯不同，以致仍有教育部配發之平板設備到校後迄今尚未使用，或是使用率偏低之情形（由訪談者口述得知）。另外，從研究者所調查之縣市為例，發現經常使用資訊科技設備之教師對智慧教育的各層面贊同度均較高，而學校未建置或未曾使用智慧教育相關設備之教師，認為智慧教育在教學上有障礙之比率就偏高（林玲宜，2021）。此點或可印證原本縣市間之數位落差，甚至同縣市不同區裡存有之差別，確實影響到教師運用資訊科技於教學能力。因此如何提升教師此方面之專業知能，以及鼓勵老師願意開始使用，此點非常值得關注！

此外，根據筆者第一線觀察及對照親子天下調查報告和受訪者訪談內容交相印證，發現教師僅將大屏、平板設備作為教學工具為多，較少使用到教學互動之功能，亦少用於指導學生進行教學互動或像是合作、探究等深度學習的教學活動。此點以有使用大屏互動軟體的教師為例，大約僅佔調查報告的 50%而已（親子天下、翻轉教育與 ViewSonic2022 全臺數位教學現況大調查問卷統計與分析中之 Q7 和 Q8），而這些受調查之教師還是相對熟稔資訊科技者。再者，一般教師對於教育大數據之概念、學習診斷分析之運用、適性化教學、自主學習指導技巧等智慧教育相關知識亦有待精進成長。此部分有研究者透過後設分析的方法探討智慧教學之學習成效，發現智慧教育的推動若能多元發展，且能關注學生學習需求，透過能夠提升學習興趣之教學創新為方式，學生參與智慧教學就可獲得學習成效（林佳靜，2020）。反之，如果教師運用層次不高，進而影響孩子學習機會，智慧教育之效用就難以發揮（賴阿福，2018）。

（二）軟硬體資源與行政支援之問題

穩定快速之網路、足夠數量之載具和操作簡易便利的教學平台，是推動智慧教育不可或缺的三要素。根據賴阿福（2018）的調查，缺乏好用且整合性佳的教

學管理系統、無線網路不順、缺乏合適數位教材，是推動智慧教育可能造成障礙中前三項，這些因素也是有超過 50%以上之教師在實施智慧教育時所擔心的部分。而呂雪萍、林志哲（2022）則認為，學生對各教學平台的操作無法精熟、載具設備和網路的管理不佳，這些對智慧教育的實踐也有不利之影響。這方面有賴校內行政人員給予第一線教學的老師協助。若校內無堅強的資訊支援人力，對於智慧教育的推動勢必不利。

在載具數量方面，因目前教育部除了偏鄉學校配發一生一平板外，其他學校是以六班配置一套平板的方式推行。這樣的結果對於學校在推動上亦有所限制，必須研擬出好的配套措施（例如各班排表輪流借用）方能增加使用率。至於教學平台方面，坊間目前有許多平台都以朝向操作簡便的介面設計（例如學習吧、均一、Hitech、LoiLoNote 等），反而教育部之因材網（例如組班之操作）、臺北市教育局之酷課雲（例如開課和上課）因介面略嫌複雜，第一線老師常有抱怨，對於使用度上多少會打折扣，但其卻又是少數具有較完整學習診斷功能之平台，若因使用者不愛用，則難發揮平台分析診斷學生學習狀況，進而失去提供適性學習的機會。另外，目前教學平台對於完整蒐集學生學習歷程之功能尚有限，且平台數據分析應用不明確，對分析學習歷程、行為、心理等方面無法真實提供教學者或家長應用，僅存於教學、教材表現與適用性之辨識使用，無法擴展數據意義於學習者，這些因素會影響智慧教育理想目標之實現。

至於在數位教材內容方面，教育部此次有搭配軟體採購經費，有部分縣市政府配合教育部政策亦有經費挹注，但受限採購結案時程，在未有充足時間評估軟硬體適用性的情況下進行選擇，常常不是將資源花在真正的需求上，這類問題亦值得注意。最後，參與計畫之學校要加入之平台、認證過多且過度複雜化，對於基層行政人員造成負擔，影響對於施行智慧教育第一線教學老師之支援量能。

（三）新興科技推動之問題

元宇宙教育等新興科技在校園推動上，因其有特殊設備需求，故需一定經費之投資，首要考量的是是否有搭配適當之課程及是否符合學生學習所需（謝翠娟，2020），也要有具備此方面專長的教師負責管理和推動（王為國，2021）。最好的方式就是組成跨領域之專業團隊，以持續提供教師增能的機會並研發相關課程，否則很容易變成三分鐘熱度，加上像 VR 頭盔等這種裝置所費不貲、操作又尚未達到簡便之程度，不久就因科技進步而淘汰，造成資源之浪費（王俊淵等，2020）。

此外，新興科技議題層出、商業化過度、政策過度追趕潮流等觀感，反而會無法引起第一線教師有意義之共鳴。例如最近 ChatGPT 話題當紅，有縣市立即開始鼓吹甚至已將其放入教材，雖然追隨新興科技的腳步很快，但少了審慎評估

應對的態度，則可能會有反效果，造成科技誤用之現象。

三、推動智慧教育之建議

根據筆者觀察所發現之問題，再參酌相關研究文獻及彙整與受訪者對談之意見，對於有效推動智慧教育，歸納提出以下淺見：

（一）經費運用應優先滿足師生學習載具數量

教育部在經費有限的情況下所配發之載具數量有限，學校在教學運用時若無規劃相應之配套，對於老師教學會非常不便。即便有很好的配套，若對於熟稔智慧教育想增加使用機會的老師而言，有可能就無法滿足其教學需求。因此，教育部應思考是否再增編經費補足載具數量之落差，或是思考調整運用於新興科技發展之經費比例，以滿足每校及每位學生都適用的生生有平板政策為宜。

（二）審慎推動 BYOD 及 THSD 政策以獲學習成效

有些縣市（例如雙北市）開始推動 BYOD (Bring Your Own Device) 政策，提倡學生自備載具到校，以補學生平板數量之不足。但學生自備的載具會有廠牌不同、內容控制等問題亦需相關配套，否則對於教育現場又會是另一個困擾。有鑑於此，臺北市目前已開始編擬 BYOD 輔導手冊，希望提供辦理學校實務上完整配套方案以降低困擾。另外，若 BYOD 政策能順利推動，也有利 THSD (Take Home School Device) 政策-把學校載具帶回去作為學習工具之推展，如此可增加學生使用機會。但不論是 BYOD 或是 THSD，學生在使用載具裝置時常常會遇到的帳號密碼等基礎設定問題，若家長和學校行政端能妥善配合，讓學生的載具在家中、校園中能無縫接軌自由使用，就可以做到 PYOD (Prepare Your Own Device) 將你的載具準備好，學生到校隨時用於課堂，搭配教學平台也可自動派送相關學習資源，回家也能夠順利的延續學習，這樣對於智慧教育的促進才能邁進一步。

（三）建構整合學生學習歷程紀錄與學習診斷之平台

目前不論坊間或教育部，都僅有部分學習診斷功能，缺乏能夠記錄學生完整學習歷程之平台。其實，學生每一個學習動作，包括上課、閱讀、寫筆記、做作業、考試、進行實驗，討論問題，甚至師生互動過程，無不可轉化為可記錄之資料，故應當把學生的學習載具當成是感測器去蒐集資料，如此學習歷程資料庫在有系統的管理和分析功能下，才能提供師生和家長有用的資訊，進而推薦或自動派送適合該學生學習的素材，這是未來各家平台可積極努力之處。另外，若要達到教育大數據蒐集之目的，以作為更有效的決策分析、學習分析等用途，不同型

態的教育資料系統或平台之數據應該要能整合或交換運用（郭添財、林億雄，2017），亦即有訂定基礎共通資料標準之必要性。

(四) 培訓校園專責人才建立支持服務團隊

智慧教育在學校現場要能順利推動，相關環境建置完備與有好的組織支持系統至關重要（楊琇惠，2022）。大量設備到校後勢必造成行政人力負擔，因此應培訓專責人員並成立服務團隊以作為教學上之後勤支援。而研究顯示校長科技領導能力與支持度（張志瑋，2022；鍾靜儒，2022）對於智慧教育的推動有很重要的影響，故校長自我增能並能整合資源提供校內夥伴支持，是學校能否克服困難順利推動的重要因素。

此外，因為各校人力狀況不一，各縣市政府可以成立相關輔導小組到校服務（例如臺北市成立智慧教育輔導小組、桃園市智慧教育聯隊的推動模式、南投縣科技輔導群等），服務內容包括可以解決硬體、網路問題或提供教學示範、經驗分享等，實質提供學校外部支持系統，對於智慧教育的推動亦會有幫助。

(五) 強化教師運用科技於教學之能力

張奕華（2022）表示，師資是生用平板政策是否成功的關鍵因素。除了讓老師願意使用相關資訊設備，如何提升老師高層次運用科技之教學能力以促進學生深層的學習更為重要。為避免學生運用資訊科技進行淺層學習，智慧教育應以ISTE（International Society for Technology in Education）for students 2016 七種未來人才特質為教育目標，但要達成這些目標需有適當教學策略，才能讓學生深化學習，相關教學策略如圖 1 所示（賴阿福，2018；佐藤學，2022）。

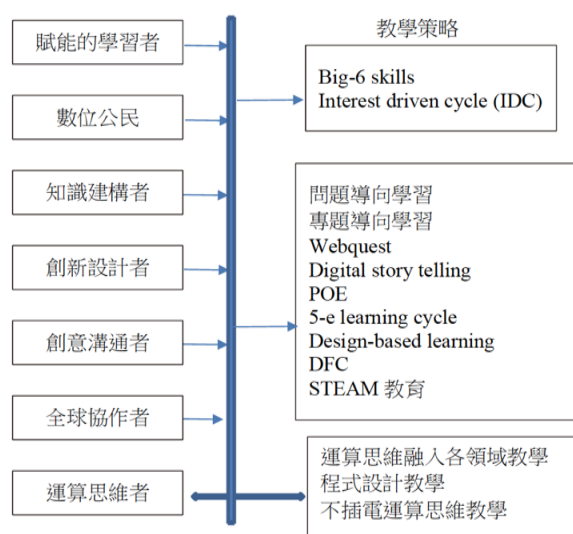


圖 1 七種未來人才特質與對應教學策略

資料來源：賴阿福（2018），頁 68

這些專業知能，需要積極鼓勵老師們參加教育部的科技輔具自主學習教師培訓，亦要鼓勵校內教師成立專業學習社群進行智慧教學方面的共備共學。學校行政端則可提供相關成功案例分享或是辦理跨校交流以激發新的教學創意，藉由教師運用科技能力的提升，亦可促進校內教師專業發展。

(六) 培養孩子運用科技進行自主學習之能力

藉由科技的運用，培養孩子自主學習的能力是智慧教育的終極目標。但是孩子這方面的能力不是天生就會，而是需要老師從小循循善誘。黃旭均，王怡文（2022）指出，藉由老師引導，提供學生自主學習的課間情境，選擇合適的教材與實施方式，培養學生自我學習（self-learning）、自我調節學習（self-regulated learning）、自我導向學習（self-directed learning）等自主學習能力，依照自己的速度與能力，自主調節選擇適合的時間、形態與策略進行學習，進而打破「時」的限制，不論是學習目標的訂定或是學習技巧的指導，都能藉由完善設備的充實，營造更自主與智慧的學習環境，進而讓學生無處不學，也能無時不學。

另外，可透過跨領域課程的實施，積極推動 PBL 學習，讓學生運用科技動腦思考動手做。若學校人力、設備資源許可的狀況下，亦可結合 STEAM 教育或虛擬實境等設備，延展學生的學習場域。

(七) 重視學生資訊倫理素養之建立

隨著學生使用資訊設備的時間增加，學校應訂定明確的使用規範，引導學生正向使用，落實資訊倫理素養教學，以培養學生康健的資訊科技使用習慣。這也有助於學生可以將學校載具帶回家使用（THSD）之政策推動，讓生有平板的學習效益發揮到最大。而因應生成式 AI 浪潮在教育現場可能衍生的問題，相關資訊倫理教材需要儘速修訂，以符應現況與教學需求。

(八) 新興科技可做教學試煉但須量力而為

在小學端 STEAM 教育及元宇宙教育因設備、人力支援問題普及性有其難度（王為國，2021；張庭綸，2021）。在各校可行的條件下鼓勵教學試煉，但因科技設備演進過快，不宜大幅投資。在元宇宙等新興科技的推動方面，較好的模式應該是由縣市政府設立專屬中心（邱孝文，2022），或是像臺北市政府利用元宇宙體驗車到各校巡迴，亦可結合相關展場設置這樣的設備，如此不但學生有機會體驗，也省去專人管理還有教學適用性的問題。此外，人工智慧對教育發展可預見許多優點，但與過去教學方法依舊存在著差距，教師們需要在角色或是教學方式的進行轉變，這也成為教育機構、學校和老師在未來即將面臨的挑戰（王俊淵

等人，2020）。

（九）合宜的推進時程避免過度績效導向

因為各縣市甚至是同縣市但不同區域之間的數位落差確實存在，各校教師使用科技能力亦有差異，故在開始起步階段的學校，以提升老師接受智慧教育之意願並樂於使用為主，應該多製造成功經驗和提供學習參照，不宜限制老師一定要進行某項功能之使用，或是以強迫方式參加特定研習，避免造成反感。至於已有推動經驗的學校，則可提升智慧教育應用層次，成立專業發展社群並多讓校內教師與其他學校進行經驗交流。至於教育部或各縣市政府，不應過度要求 KPI (Key Performance Indicators)，或可改為關注一些重要事項是否達成的 OKR (Objectives and Key Results) 指標，透過結果的檢核確保智慧教育推動的品質，而不僅是看表面效度的假數據。

（十）關注城鄉差距避免數位落差擴大

根據財團法人黃昆輝教授教育基金會所做的 2021~2022 教育政策整合型專案研究報告中顯示（黃昆輝主編，2022），不同縣市在資訊科技教育的推動上存有落差，其中又以「專業師資」數不足更為嚴重。此部份在全臺如火如荼推展智慧教育的當下，恐會加劇城鄉之差距，進而影響學生學習機會。故除了有賴教育部政策針對推動成效不佳或資源不足的縣市予以輔導或補助外，如何充實該縣市在智慧教育方面的專業師資人力是首要之務。另外，要能弭平城鄉落差，更應當注重數位平權，透過智慧教育之推動給予文化刺激較低的學生更多學習機會（張志瑋，2022），以降低學生與學生之間的數位落差。

四、結語

以目前智慧教育推動的狀況來看，現場尚有包括設備未到位，師培訓不足、缺乏能管理龐大資訊設備之技術人力，亦尚未有能以大數據的技術，完整蒐集學生學習歷程及提供進一步智慧分析診斷學生學習狀況的教學平台，現有平台的資料又無法進行交換運用，軟體支持的腳步顯然比硬體佈建還要慢得多。對於要達到自動化、適性化教學的智慧教育目標（李開復、王詠剛，2017）仍有落差，故要讓智慧教育能有效推展，此為應更加著力之處。

而老師們運用的層次不能僅停留在電腦輔助教學 (CAI)，應該要與時俱進提升至資訊科技輔助學習 (CAL) 的高度（佐藤學，2022）。若以 108 課綱的學程來看，如果高中階段是終點，其所需要具備成為終生學習者的自主學習能力，應該從起點的小學階段就開始進行。因此透過科技的輔助，以提供探究、合作等能

促進思考、溝通、創造的教學方式（賴阿福，2018；佐藤學，2022），引導學生從做中學，才是智慧教育的真價值。

參考文獻

- 王俊淵、王貽臻、林紀揚、黃天麒（2020）。第五代行動通訊技術影響教育科技發展新趨勢。《中科學報》，7(2)，71-84。
- 王為國（2021）。STEAM 教育之教師專業問題與因應建議。《臺灣教育評論月刊》，10(5)，115-119。
- 呂雪萍、林志哲（2022）。淺談國小教師如何實踐智慧學習。《臺灣教育評論月刊》，11(5)，182-187。
- 吳清山（2015）。智慧教育。《教育研究月刊》，251，142-143。
- 李開復、王詠剛（2017）。《人工智慧來了》。遠見天下文化出版有限公司。
- 邱孝文（2022）。雲林縣智慧教育推動分享。《師友雙月刊》，635，027-033。
- 佐藤學（2022）。《學習的革命 2.0：AI 與疫情如何改變教育的未來》（黃郁倫譯）。親子天下。第四次產業革命と教育の未来: ポストコロナ時代の ICT 教育
- 林佳靜（2020）。運用後設分析方法探討智慧校園導入智慧教學之學習成效。《課程與教學》，23(2)，25-54。
- 林玲宜（2021）。《桃園市國小教師對智慧教育的意見之調查研究》（未出版之碩士論文）。臺北市立大學，臺北市。
- 郭添財、林億雄（2017）。教育大數據時代的創新發展。《台灣教育》，708，17-24。
- 張奕華、吳權威（2014）。《智慧教育理念與實踐》。臺北市：網奕資訊。
- 張庭綸（2021）。我國 STEM 跨領域教學現況與省思。《臺灣教育評論月刊》，10(12)，59-63。
- 張志瑋（2022）。看見多元族群學生的困境：推動翻轉未來的智慧教育。《師友雙月刊》，635，73-78。

- 張奕華、師友雙月刊編輯部（2022）。從 AI 智慧教室邁向智慧學校：兼談智慧教育。師友雙月刊，635，13-20。
- 黃昆輝主編（2022）。新世代·新教育-社會變遷中的人才培育。財團法人黃昆輝教授教育基金會 2021-2022 教育政策整合型專案研究報告。97-214。
- 黃旭鈞、王怡文（2022）。以翻轉教育實踐智慧創新教育。師友雙月刊，635，055-060。
- 楊琇惠（2022）。校園智慧教育之實施與影響：以花蓮縣復興國小為例。師友雙月刊，635，92-97。
- 賴阿福（2018）。探討智慧教育的內涵及國中小教師對於智慧教育看法。國教新知，65(4)，63-81。
- 親子天下、翻轉教育、ViewSonic（2022）。2022 全臺數位教學現況大調查問卷統計與分析。取自 [https://download-cdn.parenting.com.tw/Download/audio/2022全臺數位教學現況大調查統計|親子天下 XViewSonic.pdf](https://download-cdn.parenting.com.tw/Download/audio/2022全臺數位教學現況大調查統計|親子天下XViewSonic.pdf)
- 鍾靜儒（2022）。國小校長知識領導與學校智慧教育成效關係之研究（未出版之碩士論文）。臺北市立大學，臺北市。
- 謝翠娟（2020）。智慧教育推動與赴美參訪交流之我見。臺灣教育評論月刊，9(4)，106-113。
- Kassab, M. & DeFranco, J. & Voas, J. (2018). *Smarter Education. IT Professional*. 20. 20-24. 10.1109/MITP.2018.053891333.

