

教育科技應用之新動向

教育制度及政策研究中心助理研究員 王令宜

科技發展日新月異、影響人類生活甚鉅，肩負人才培育重責大任的教育機構，必無法自外於科技創新的腳步。因應教育科技發展之需，教育部自 2017 年 9 月 1 日起至 2020 年 12 月 31 日止，將於三年內以 86 億元之經費，推動兩項數位建設相關「前瞻基礎建設計畫」。第一項為「強化數位教學暨學習資訊應用環境計畫」，預算經費為 60 億元，目標包含：1.所有中小學符合十二年國教科技領域課綱設備基準、2.所有中小學具有利於智慧學習之環境、3.開啟學生對新興科技之興趣、4.推動中小學學生程式設計學習、5.建置科技教學環境使學生能習得科技領域技能與素養（教育部，2017a）；第二項為「建置校園智慧網路計畫」，預算經費為 26 億元，目標包含：1.提升中小學校園網路支援教室具備豐富數位學習資源的高品質、2.促進學校提供順暢無礙的寬頻無線網路學習環境、3.建立縣市對學校整體網路智慧與自動化管理的機制與作業、4.提升學校師生享用雲端數位學習資源與服務、5.促成教師便利取用雲端化教學工具於課堂教學或參與社群共創教學典範(教育部,2017b)，顯見投入科技資源為提升學習成效之重要議題。

本文從使用科技學習、學習使用科技、援促科技之利、慎防科技之弊四方面，介紹 2017-2018 年各國教育科技應用之新動向，供教育主管機關實施資訊教育相關政策之參考。

一、使用科技學習

(一) 提升科技學習環境與設施

美國教育週報研究中心根據美國國家教育進展評測機構（National Assessment of Educational Progress, NAEP）的調查數據進行分析，美國中小學教室科技教學現況包含：1.校園高速網路更為普及，有 88% 的學區達到聯邦通信委員會（FCC）的網路速度最低標準；2.中小學教室中出現大量行動設備，每年運送至美國中小學校的筆記型電腦、平板電腦、小筆電、Chromebooks 數量，在過去 7 年間成長了 363%；3.教室中有更多學生使用電腦，四年級和八年級學生在數學課堂上每幾週至少使用一次電腦的比率有穩定成長；4.「被動式」使用教室電腦的情況有增無減，四年級學生使用教室電腦進行演練數學概念等練習活動的頻率，遠高於進行製作圖表等批判性思考活動的頻率；5.教師科技整合的在職進修仍低落，閱讀教師曾接受教室科技整合在職進修訓練的比率僅有 61%（駐香港臺北經濟文化辦事處，2017b）。

德國教研部從 2016 年底開始，決定於全國中小學校普及數位化教育，為達此

目的已先行實施雲端伺服器的設置與測試，期使所有文理中學擁有專屬雲端網域，該計畫的先導試驗階段於 2017 年 4 月初開始自全德國近 5 萬所文理高中選出加入 MINT-EC 協會的 26 所已經擁有數位化設備條件的會員學校作為測試尖兵，初期主要任務仍在蒐集各式教學方案與內容，雲端系統的科學研究團隊將此視為「數位化課程市場的再生」；當學校啟動校內無線網路路由器後，終端設備立刻聯網，每個學生都能獲得系統登入密碼及平板電腦的使用權，希望學校裏的孩子們在過去慣有的上課方式以外，也能對其他補充性的數位產品的使用得心應手，並且妥善利用這些產品的科技潛力（駐德國代表處教育組，2017a）。

馬來西亞教育部自 2011 年推出「一個精明學習網絡」(1BestariNet) 電子教學計畫，並自 2016 年起在 150 所中小學設立以虛擬學習模式為概念的「青蛙教室」(Frog Classroom)，以四大設備打造電子教學空間，設有 4G 網絡裝備、chromebook 筆記型電腦、「青蛙虛擬學習模式」(Frog VLE, Virtual Learning Environment) 和特製的曲線型桌子。其中 Frog VLE 教學平臺，是一種結合現實與虛擬教育概念的網絡教學系統，該系統作為一項授課與學習平臺，促進教師、學生及家長三方互動交流：教師可通過線上系統分配功課、測驗及批改作業，同時也可從系統中擬定合適的教材，並和全國教師共享。同時，學生也可通過此平臺網上作業、進行測試，以及與教師進行交流等，而家長則可通過手機應用程序登錄此平臺，瞭解及掌握孩子在校生活及學習情形；而教室內特別訂製的曲線型桌子，巧妙設計讓同學可看到教室內的所有同學，有助於更靈活地進行各種教學作業及呈現活動成果等，從而激發並鼓勵學生和教師之間的學習互動和交流（駐馬來西亞代表處教育組，2017）。

（二）強化教學與學習之科技工具

美國透過非營利組織 New Classrooms，採用名為 Teach to One 的科技方案，可以利用複雜的數學運算程式，精準地編排出適合學生第二天學習的內容，進行個別化、差異化學習。Teach to One 包含 10 家以上教科書書商供應的超過 9 千堂各科別課程，首先會對參加課程的學生進行能力施測，了解每個學生在各科目的程度，開始安排第一堂課程，學生所拿到的教材跟進度都不相同，課程結束前進行測驗，結果會進入電腦系統計算分析，並且提供每個學生第二天的學習教材。該方案自 2016 年起已有 10 州及華盛頓特區、共 38 個學區的超過 1 萬名學子採用，這套方案對學校來說，確實拓展了教育的視野，給學生更多適合的學習教材；但另一方面，經費也是一大挑戰，每位學生每年教材費用是 \$225，而每所學校又須支付給 New Classrooms 機構一年大約 9 萬至 16 萬的周邊服務支援費用（駐洛杉磯辦事處教育組，2017a）。

英國高等教育學會 (Higher Education Academy) 接受英國政府資助推廣卓越教學方式，研究指出採用翻轉教育並使用科技工具，出現許多個案實驗與討論，且促使學生與教師參與的程度、學生學習成效的改變。英國高等教育機構試行翻轉教育的科目，不論人文社會科學、自然科學、生命科學皆有之，儘管「科技」元素並非翻轉教育的要件，然而不可諱言的是，伴隨新一代資訊媒體科技的發達，許多影片或新一代的媒體或網路平台使教師於課堂前提供學習資料、鼓勵並掌握學生自主學習更為容易，例如：英國萊斯特大學 (University of Leicester)、曼徹斯特大學 (University of Manchester) 與艾塞克斯大學 (University of Essex) 針對多所大學數學、物理、化學等科目進行翻轉教育的個案實務的綜合研討，發現有相當高比例的翻轉教育教師係使用線上影片從事翻轉教學，通常解析基本概念的影片應將時間控制地愈短愈好，影片的圖像呈現與音響效果也會影響學生的學習，部分個案中教師會使用線上多選題的測試確認學生學習成果；此外，科技工具也被用來收集學生對於學習方式反饋的意見，使從事翻轉教育的老師能及早於前階段了解學生學習的進展與阻礙，給予個別的指導 (駐英國代表處教育組，2017)。

二、學習使用科技

(一) 培養學生資訊知能與素養

英格蘭教育部依據現行國定課程綱要，規範公立學校自小學 1 年級開始教導 Computing 課程，並制定每個年級應達成之標準。事實上，英格蘭教育部早在 1999 年起即規定學生必修 Information and Communications Technology (簡稱 ICT) 課程，復於 2014 年將科目名稱改為 Computing，同時納入公立中小學各年級必修課程；而將 ICT 名稱變更為 Computing 的理由，在於：過去 ICT 課程著重於教導學童使用電腦進行文書處理，然而新的 Computing 課程將教導學童如何編寫程式，以及了解電腦背後運作的原理，而不僅僅只是使用電腦而已 (駐英國代表處教育組，2017)。

美國報考高中電腦科學先修課程 (AP Computer Science) 的學生人數大幅成長，電腦科學原理先修課程 (AP Computer Science Principals) 也成為目前最受歡迎的電腦課程，尤其女性和少數族裔的表現，更是可圈可點，成功的突破性別和少數族裔的屏障。大力推廣電腦編碼教學的非營利組織 Code.org 表示：高中女生選讀電腦先修課成長速度已超越男生，以佛羅里達州的 Broward 縣的公立學校為例，非洲裔學生報考電腦先修班測試的人數與通過的比率均是罕見的高，而拉丁裔學生與 2016 年報考人數相較更高達 3 倍之多，這是促使族裔性別多樣化的最佳範本，它的影響層面不僅只是一個組織，而是形成一種往前推動的風潮，引領大學和職場的科技領域朝符合族裔和性別多樣化的理想組合前進 (駐洛杉磯辦事處教育組，2017b)。

此外，美國因應網路安全在現今社會的重要性，K-12 的相關課程相對成長，例如：高中的「網路素養 (cyberliteracy)」課程結合公民課程與機器人和電腦程式實做，學生使用微控制器製造掃雷機器 (robotic minesweeper)，之後在參與憲法隱私保障的課程討論，期使學生知道如何在網路世界生存與運作，這包括網路程式和安全等技能，還有網路法律和倫理學等人文科學；此外，政府及私人機構需要更多人才來設計、建造、營運和保護從小型企業、公共事業到美國國家安全基礎設施的資訊科技系統，這需要擁有進階數學和資訊科學，以及加密、程式開發與網路工程的專業技能 (駐波士頓辦事處教育組，2017a)。

(二) 教導學生有效使用科技產品

日本根據 MMD (行動市場資訊研究所) 調查，得知超過九成以上國高中生於學習時運用智慧型手機，其中國中生使用的主要用途依序為「檢索上課或學習時不懂的地方」、「拿來拍同學的筆記」及「用來記錄作業等聯絡事項」；高中生則為「檢索上課或學習時不懂的地方」、「下課時間確認 SNS」及「拍下黑板照片」。智慧型手機已儼然成為國高中生不可或缺的工具，查單字已從字典進化為行動電話，而作筆記也已從寫進化為拍 (臺北駐大阪經濟文化辦事處，2018)。

美國有學校開始應用 Happify 等線上遊戲平台及其提供的內容與服務，教導學生社交情緒反應及相關概念。了解學生課堂學習的真實需要是應用線上遊戲平台最重要的關鍵之一，以上述線上平台中「24 種人格力量」(24 character strengths) 的內容為例，教師可以自由選擇涵蓋好奇心 (curiosity)、善良 (kindness)、原諒 (forgiveness)、熱忱 (zest)、毅力 (perseverance)、團隊合作 (teamwork)、或公平 (fairness) 等項目，進行整合式的課程教學，將這些人格力量的內含融合並貫串到全學年的課程與教學中；而要具體落實這樣的教學歷程，除了學生、教師、學校及家長的共同努力，當然也要積極回應外界對於科技融入教學的疑慮，諸如學生個人資料的隱私權、科技影響教學層面、科技干擾學生學習層面或參差不齊的線上平台學習內容對學生影響等面向 (駐紐約辦事處教育組，2017)。

三、援促科技之利

(一) 提供全國性的計畫與經費資源挹注

德國近年積極展開數位化教育攻勢，德國聯邦教研部(以下簡稱 BMBF)於 2016 年 10 月在首都柏林聲明，為了讓全國學校能夠全面性地傳達數位知識，BMBF 提議各邦文教廳共同簽署「DigitalPakt#D」合作計畫，聯邦政府預計在 1 期 5 年的時間當中，提供各邦共計 50 億歐元的計畫經費，以資全國約 4 萬所普通中小學與職

業學校進行數位化教學設備；各邦文教廳亦必須提出適切方案以落實各校教師在數位教學能力上的培養或進修，並達成各邦間的共同技術標準協議。BMBF 推動數位化知識性社會的教育攻略措施包含：雲端學校、區域性技能中心之數位化、開放教育資源資料庫、職業訓練 4.0、增設相關科系、國家數位教育獎等重要措施（駐德國代表處教育組，2017b）。

波蘭政府建立全國教育網路(Ogolnopolska Siec Edukacyjna)，為國內各中學(約 3 萬 500 校)設置高速網路環境，推動數位教育及程式語言(Coding)學習，落實資訊學習教育平權，促進校際經驗交流。波蘭數位化部亦將執行數位波蘭計畫(Polska Cyfrowa-PO PC)，由政府經費及民間集資共同建立全國教育網路，打造寬頻網路基礎建設，設立現代化電子通訊設施，提供中學連接高速網路的渠道，改善數位教育現況，期使波蘭中學生應享有相同的數位機會，使用資訊平臺及資源，實現自我學習及發展，透過網路吸收新知並與各國學童線上互動；此外，波蘭科技及學術電腦網路研究所(Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa)於全國教育網路管線鋪設計畫啟動前，已執行數位化部委辦的領航計畫，學校與當地骨幹網路業者合作，已有 14 校透過無線電及 1 校透過衛星連接網路，測試技術解決方案，研究基礎建設在技術層面的單位發展成本，提供教育訓練引導學童和青少年安全正確使用網路資訊，至 2017 年底加入領航計畫的學校數目估計將增至 200 校（駐波蘭代表處教育組，2017）。

（二）提供免費開放教育資源

美國俄亥俄州郊區 Mentor 公立學區是全美幼稚園到高中採用「開放教育資源(open educational resources, OER)」的學區之一，自 2012 年沒有採購過教科書，這些開放教育資源包括課程、視訊、遊戲和軟體，教材通常屬於公共領域，或是釋出智慧財產權供教師免費地使用、混合和重製；2011 年紐約州在開放教育資源邁向一大步，該州教育廳推出符合「各州共同核心標準(Common Core State Standards)」的閱讀與數學免費課程資料庫 EngageNY，這套學術標準近年來已被超過 40 州所採用，它說明各年級學生應該學習的內容；此外，非營利組織正在建立免費的模式並得到主要慈善機構的幫助，有些組織不僅是提供零星的課程而是全年的課程與教師指導。加州非營利組織 Open Up Resources 與紐約非營利組織 EL Education 合作提供從幼稚園到 5 年級新的英語核心課程。非營利組織 UnboundEd 開發免費課程，讓教師可以協助貧窮且程度落後的學生趕上進度(駐波士頓辦事處教育組，2017b)。

加拿大安大略省高等教育及技術發展廳(Ontario Minister of Advanced Education and Skills Development)宣布，將提供免費電子教科書給大專學生使用，讓接受高等教育變得更加可負擔及便利。安省政府投資 100 萬加元與「安省數位學院」

(eCampusOntario) 合作進行「安省開放教科書計畫」(Ontario Open Textbooks Initiative)，為學生開發和提供免費或低成本的線上電子教科書，該計畫將開發重點關注於與安省有關的特定領域，尤其是對學生有重要影響及可以大量節約成本的領域，包含一年級重點修讀的課程、法語課程、原住民研究、貿易與技能課程及新加拿大人等課程；而設立電子圖書館能減低學生的經濟負擔，將全部心力專注於學業，安省電子圖書館現有 180 本教科書，任何人無須登入均能免費閱覽，圖書館的形式類似維基百科 (Wikipedia)，但只有學者等教育界人士能夠修改內容 (駐加拿大代表處教育組，2017)。

四、慎防科技之弊

(一) 提高資訊安全的防護與宣導

日本文部科學省 (教育部) 於 2017 年 10 月 18 日公布「關於教育資訊安全政策指導方針」，提供做為各地方自治體指導學校制定或修訂學校資訊安全方針時之參考，針對基本想法或內容及文章之對策標準進行解說。該指導方針之基本構想如下：1. 確立組織架構 2. 因應學童連結校務資訊之風險 3. 因應透過網路特定目標攻擊等風險 4. 確立以教育現場實際狀況為前提之安全對策 5. 培養教職員對資訊安全之意識 6. 減輕教職員負擔並實現活用 ICT 之多樣化教學；該方針同時列舉對學童指導內容如下：1. 若要將行動終端機或 USB 記憶體等帶出校外須經負責之老師許可 2. 在校內不得使用未經認可之個人電腦等連結學校資訊系統 3. 若發生終端機無法運轉或因擅自操作而發生不正常狀況時應立即向負責之老師報告 4. 不可輕易讓他人得知或使用自己的帳號與密碼。(臺北駐大阪經濟文化辦事處，2017)。

因應持續的網路間諜活動和選舉相關的駭客行為，美國已將學校的網絡安全教育列為新努力的重點，2017 年全美州長協會 (National Governors Association)、8 個聯邦機構及由前總統歐巴馬所成立的國家委員會支持各種網路安全相關的教育和人力發展的計畫，現任川普總統也在進行其網路安全的行政命令。聯邦和州政府所支持的網路安全教育計畫，例如：國家科學基金會 (National Science Foundation) 和美國人事管理局 (Office of Personnel Management) 提供「網路軍團 (Cyber Corps)」獎學金，培育學生成為網路安全專家；國家科學基金會和美國國家安全局 (National Security Agency) 補助 K-12 學生與教師免費「網路世代 (GenCyber)」夏令營；美國國家安全局和國土安全部合作在超過 200 多所大學校院的學術卓越中心 (Centers of Academic Excellence) 提供網路安全學分課程 (駐波士頓辦事處教育組，2017a)。

(二) 預防電子產品對兒童身心發展之不良影響

美國兒童使用行動設備日增，根據非營利組織 Common Sense Media 於 2017 年提出的研究報告（Common Sense Census: Media Use by Kids Age Zero to Eight）顯示，8 歲以下的兒童花在行動設備的時間比 2013 年多了 3 倍，行動設備占有所有螢幕的時間也高達 1/3；在檢視家長對小孩的媒體使用習慣態度時，家長最憂心的問題包括暴力的內容、性內容、花太多時間在媒體及過度曝光在物質主義及廣告下。有鑑於行動設備在家庭使用日增，Common Sense 發起了 #Device Free Dinner 活動，請家庭成員在用餐時放下行動設備，享受與家人間的談話（駐波士頓辦事處教育組，2017c）。

除了使用時間過長的隱憂外，數位設備及「藍光」影響孩童和青少年睡眠的問題，也是值得關注的「重大公共健康問題」。根據 JAMA Pediatrics 期刊網路版 2016 年 10 月所發表的「可攜式媒體設備銀幕使用和睡眠結果的關連之系統評論和分析」（Association Between Portable Screen-Based Media Device Access or Use and Sleep Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis）研究報告，發現睡前媒體設備使用和睡眠不足、睡眠品質不佳與日間嗜睡間有強烈及一致性的關連，即使睡前沒有使用，使用媒體設備的孩童也有類似的負面影響。賓州 Downingtown 學區總監 Lawrence J. Mussoline 表示，許多學校和學區推行 1 對 1 設備課程，通常讓學生每晚將電子設備帶回家使用，學校建議學生不要將 iPad 放在臥室，不希望他們在睡前還想使用；麻州 Burlington 學區助理學監 Patrick Larkin 表示，學區正在思考如何在學校和家裡建立銀幕使用的平衡，建議父母在遠離睡眠區的地方設立充電站，以確保孩童在睡前拔掉電源；非營利 Common Sense Education 資深總監 Darri Stephens 表示，應該將關於學生睡眠影響的資訊加入數位公民課程和家長培訓（駐波士頓辦事處教育組，2017d）。

日本文部科學省 2016 年 12 月公開的平成 28（2016）年度學校保健統計（速報統計）調查指出，裸視視力低於 1.0 的小中高學生的比例增加的情況為過去最糟，文科省分析應是因智慧型手機及電視遊戲的普及，已經受到習慣於近看畫面的影響（臺北駐大阪經濟文化辦事處，2017b）。

香港兒童使用電子產品情況亦令人擔憂，香港大學醫學院兒童及青少年科學系的追蹤研究發現，5 歲幼童每天看電視或玩電子遊戲每多一小時，在 9 歲時出現過度活躍的風險會增加逾三成，數據顯示，5 歲童平均每日多看一小時電視及玩電子遊戲，到 9 歲時出現過度活躍的風險分別增加 34.3% 及 32%，而出現情緒問題的風險則分別增加 38.2% 及 23.2%。另外，打機每多一小時學童的數學及中文科測試得分，分別下降 2.8 分及 3.5 分。而每多看一小時電視，超重風險上升 19.4%，行為風險問題則上升 44.4%；香港大學另一項全港性研究顯示，近 75% 港童日花逾兩小時使用電子產品，假日更達 7.1 小時，佔課餘時間一半，兒童過度使用電子產品會直

接減少親子活動，如有質素的戶外活動和講故事時間，而兒童在打機和看電視時較常進食高熱量食品，這都會影響其社交能力和體能。專家建議家長，在子女使用電子產品時從旁指導，以減低負面影響；而學校使用平板電腦作輔助教學工具時，教師應多提醒學童使用電子產品的正確態度，如使用距離、時間等（駐香港臺北經濟文化辦事處，2017）。

（三）審慎評估中小學生在校禁用手機之規範

儘管學生於上課時使用智慧型手機的情況日益普遍，對於國中小學生是否禁用手機，支持與反對意見皆有。法國教育部宣布自 2018 年起，全法中、小學生將全面禁用手機，以兌現馬克宏總統的競選承諾。根據法國 2010 年新修《教育法》第 L511-5 條規定，幼稚園、小學及初中上課時禁用手機，為增進學生注意力，馬克宏政府更將此禁令擴及下課時，換言之在未來學校將得在學生進校門起，就得由老師一一搜查學生書包，以將他們的手機沒收保管（駐法國代表處教育組，2018）。

禁用手機雖然立意良善，但在手機高度普及的情況下，禁用手機亦有實行的困難與爭議，例如：英國由各校自由決定是否禁用手機，但 2015 年倫敦政經學院（London School of Economics）的研究報告顯示，在禁用手機後，學生的成績有顯著成長，而且以來自經濟困難家庭的學生成績長進最為顯著；德國以巴伐利亞（Bavière）邦為例，雖然早於 2006 年即以在青少年手機中發現色情、暴力影片為由，禁止學生在學校使用手機，但近年學校與家長都主張應該交由各校自行管理，而非一味禁止；在義大利自 2007 年起亦全面禁止中小學生使用手機，但教育部於 2017 年表示，正研議部分解禁，以利學生進行數位媒體學習；美國紐約 2006 年以促進學習成效的名義，頒布手機禁令，但一方面各校實行狀態不一致，另一方面家長抱怨無法與子女聯絡之下，此禁令終於 2015 年廢除，改由各校自由管制。（駐法國代表處教育組，2018）。

參考文獻

教育部 (2017a)。前瞻基礎建設計畫數位建設-強化數位教學暨學習資訊應用環境計畫。取自

https://www.edu.tw/News_Plan_Content.aspx?n=D33B55D537402BAA&sms=954974C68391B710&s=115F40EC7B81D235

教育部 (2017b)。前瞻基礎建設計畫數位建設-建置校園智慧網路計畫。取自

https://www.edu.tw/News_Plan_Content.aspx?n=D33B55D537402BAA&sms=954974C68391B710&s=02F4FACCCABE0051

臺北駐大阪經濟文化辦事處 (2017a)。日本文部科學省制定學校資訊安全對策標準。國家教育研究院國際教育訊息電子報，136。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=136&content_no=6672

臺北駐大阪經濟文化辦事處 (2017b)。日本文科省進行平成 28 年度調查，受到「智慧型手機普及之影響」，小中高學生視力低於 1.0 的情況為過去最糟。國家教育研究院國際教育訊息電子報，116。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=116&content_no=5989

臺北駐大阪經濟文化辦事處 (2018)。日本超過九成以上國高中生於學習時，運用智慧型手機檢索單字等。國家教育研究院國際教育訊息電子報，140。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=140&content_no=6808

駐加拿大代表處教育組 (2017)。加拿大安大略省提供免費電子教科書，減輕學生經濟負擔。國家教育研究院國際教育訊息電子報，127。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=127&content_no=6356

駐法國代表處教育組 (2018)。法國中小學禁用手機，支持與反對意見皆有。國家教育研究院國際教育訊息電子報，140。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=140&content_no=6791

駐英國代表處教育組 (2017)。英國中小學資訊教育課程走向與人力及資源現況。國家教育研究院國際教育訊息電子報，116。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=116&content_no=5993

駐波士頓辦事處教育組 (2017a)。網路駭客持續攻擊，美國 K-12 網路安全教育成新焦點。國家教育研究院國際教育訊息電子報，123。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=123&content_no=6220

駐波士頓辦事處教育組 (2017b)。公立學校採用免費「開放教育資源」成長中。國家教育研究院國際教育訊息電子報，125。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=123&content_no=6220

- 駐波士頓辦事處教育組 (2017c)。美國兒童使用行動設備日增。國家教育研究院國際教育訊息電子報，138。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=138&content_no=6763
- 駐波士頓辦事處教育組 (2017d)。研究指出:數位設備影響孩童睡眠。國家教育研究院國際教育訊息電子報，116。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=116&content_no=5986
- 駐波蘭代表處教育組 (2017)。波蘭打造中學高速寬頻網路環境。國家教育研究院國際教育訊息電子報，130。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=130&content_no=6479
- 駐洛杉磯辦事處教育組 (2017a)。使用高科技方式設計的因材施教。國家教育研究院國際教育訊息電子報，123。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=123&content_no=6219
- 駐洛杉磯辦事處教育組 (2017b)。美國高中女生選讀電腦先修課成長速度超越男生。國家教育研究院國際教育訊息電子報，132。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=132&content_no=6552
- 駐英國代表處教育組 (2017)。英國高等教育採用翻轉教育並使用科技工具概況。國家教育研究院國際教育訊息電子報，133。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=133&content_no=6581
- 駐香港臺北經濟文化辦事處 (2017)。港大醫學院兒童及青少年科學系研究顯示電子產品增加幼童患過度活躍等行為問題。國家教育研究院國際教育訊息電子報，136。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=136&content_no=6680
- 駐紐約辦事處教育組 (2017)。線上遊戲平台新目標：教導社交及情緒技能。國家教育研究院國際教育訊息電子報，119。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=119&content_no=6103
- 駐馬來西亞代表處教育組 (2017)。馬來西亞 150 所學校設立青蛙教室，啟動電子教學。國家教育研究院國際教育訊息電子報，128。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=128&content_no=6401
- 駐德國代表處教育組 (2017a)。當德國文理中學擁有專屬雲端網域。國家教育研究院國際教育訊息電子報，132。取自
http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=132&content_no=6551

駐德國代表處教育組 (2017b)。德國教研部積極展開數位化教育攻勢。國家教育研究院國際教育訊息電子報，115。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=115&content_no=5962

駐舊金山辦事處教育組 (2017)。美國中小學教室科技教學現況分析。國家教育研究院國際教育訊息電子報，132。取自

http://fepaper.naer.edu.tw/paper_view.php?edm_no=132&content_no=6554