

美國、法國、香港中小學電子教科書之發展、應用、挑戰與啟示

張復萌

國家教育研究院教科書發展中心，課程教學及教科書組



壹、議題重要性

隨著資訊科技的進步與資訊時代的來臨，數位學習成為近年來各國教育創新的關注重點。美國歐巴馬總統2012年宣布加速學校邁向數位化轉型的步調，讓每一位學生在2017年都有電子教科書可以使用。聯邦政府倡議各州修改教科書選用過程，讓過去只用來購置紙本教科書的公共經費也可以用於購置ipads、kindles以及相關的電子教科書軟體（USA TODAY，2012）。因此，美國教育部長（Secretary of Education）亞恩·鄧肯（Arne Duncan）從2012年開始敦促美國各級教育單位加速採用電子教科書及教材。同年美國聯邦傳播委員會（Federal Communication Commission, FCC）與美國教育部共同發表一份名為「電子教科書教戰守則」（Digital Textbook Playbook）的報告，做為學校未來汰換傳統教科書的施作藍圖，希望全美幼稚園及中小學（K-12）能在五年內全面採用電子教科書（汶昊摘譯，2013）。

我國教育部在近幾年所大力推動的「書包減重」、「電子書包」與「行動學習」，基本上、即在反應此一時代的趨勢（張煌熙、許育健、方志華、張復萌，2013）。而各國在推展電子教科書的作法、應用及所產生的困境，將是作為我國推展電子教科書時之重要參考依據。

貳、主要國家具體作法與改革趨勢

一、美國

(一) 推動機構：美國教育部與聯邦傳播委員會（Federal Communication Commission, FCC）。

(二) 法案／報告／計畫：電子教科書教戰守則（Digital Textbook Playbook），幫助美國各校轉換至電子教科書的藍圖，亦即讓教育人員開始著手將傳統教科書轉換成電子教科書所需之各項準則及步驟（汶昊摘譯，2014）。

(三) 具體作法

1、成立「電子教科書協力組織」（Digital Textbook Collaborative），並由民營企業、學區及非營利組織等領域中的教育科技領導者所共同組成，目的在加速電子教科書的推廣，並改善幼稚園及中小學數位學習的品質，以及如何從紙本過渡至電子教科書等問題。

2、提出「國家寬頻計畫」（National Broadband Plan），幫助教育人員解決電子教科書轉換過程中所遇到如：學校、社區及家庭網路連線問題，以及硬體採購等問題。

3、具體的頻寬規劃工具（Bandwidth Planner），用來幫助各學區及學校行政主管規劃其頻寬需求，幫助非技術背景的教育人員了解相關知識，以及協助教育人員與技術人員兩者間的溝通。

4、行動學習前導計畫（Learning on the Go Mobile Pilots）：聯邦傳播委員會（FCC）資助各校及圖書館建立無線網路，讓全國學生及社區居民能使用行動學習內容。透過此前導計畫，FCC將能了解該如何支援各校發展無線網路，以支助電子教科書等行動學習之需求，讓學生在校外或圖書館外也能連結線上的學習資源。

5、超快光纖計畫（Super-fast Fiber）：由美國國會通過成立的E計畫（E-rate program），將幫助全美各校及圖書館獲得負擔得起的光纖網路，以更具成本效益的方式，例如運用各州網路系統中閒置的光纖資源，來讓學生及社區居民獲得最尖端的連網能力，並省下超過數百萬美元的經費。

6、學校熱點計畫（School Spots）：學生回家之後，學校可做為提供該社區網路服務的熱點。有了負擔得起的光纖網路之後，學校熱點計畫將可實現「國家寬頻計畫」的目標，讓每一個社區都有1G頻寬的連網速度，讓所有人都能享有寬頻的好處（汶昊摘譯，2014）。

（四）執行成果

1、佛羅里達州是首先將電子教科書全面導入公立學校的州。從2015-2016學年度開始，公立幼稚園及中小學所用的各式教材都必須提供電子或數位格式。佛州並不強制使用某一品牌或形式的電子教科書、設備或其他教具。

2、加州在2009年開始提供免費電子教科書給高中生，包括幾何學、代數2、三角函數、微積分、物理、化學、生物（生命科學）以及地球科學。

3、加州聖地牙哥統一學區（Unified school district）展開一項五年轉換計畫，開始擴大導入「21世紀互動教室」（i21 Interactive Classroom Initiative）到3,500個教室，並提供7萬8,000本電子教科書及其他行動裝置給老師及學生（汶昊摘譯，2014）。

（五）困境／挑戰：足夠的經費投入、軟硬體設備及技術的更新、電子教科書的市場經濟規模等，均會影響電子教科書後續的發展與執行。

二、法國

（一）推動機構：法國教育部。

（二）法案／報告／計畫：

日期	名稱	說明
2010年3月9日第 2010-237條法令	「數位經濟發展」計畫的執行項目，「e-教育：為在校學習之創新數位服務與內容」計畫。	規定支持數位教育發展之相關預算，包括電子教科書的補助。
2013年7月8日第 2013-595號法規	「學校教育改革之導向與課程規劃法」明定：於教育的公共服務之架構下，組織教育數位服務與遠距教學	著重在：為學校提供可作為教學延伸的多樣性數位服務；為教師提供多樣的教學資源、學生學習進度追蹤及與家長溝通的工具；為無法到校上課的學生提供符合其需求的數位工具；以及發展創新計畫與教學實驗。

（三）具體作法

- 1、法國教育部自1998年起，正視多媒體教學工具對輔助教學之益處，設置多媒體及影音教學資源的補助機制，以達成以下兩項目標：(1)教育體系所需資源及教師期望之調查；(2)讓多媒體教材製作者及編撰者能理解前項調查的需求。
- 2、1999年起，啟用RIP（reconnu d'intérêt pédagogique）標誌作為初等及中等教育教材品質的認證。此標記能引導教師、學生及家長認識多媒體教學領域，而作為輔助識別符合教育體系軟體之工具；亦能確保在家或在校都能使用到有品質的多媒體教材。
- 3、2004年於學校單位設置「公共網絡空間」（Espaces Netpublique），此為建立於不同組織或教育單位間，一個可供溝通交流、分享知識的共同空間平臺。
- 4、2007開始選定一些中學推動教育資訊溝通科技（Technologies de l'information et de la communication pour l'éducation, 簡稱TICE）政策。
- 5、為減輕學生書包重量的負擔並且發展新的教學法，教育部於2008年與相關產業合作進行電子教科書的研發，並規劃於中學進行試驗。
- 6、教育部於2009年於12個學區的國中進行電子教科書的應用。
- 7、2010年的政策核心在於加速數位應用於學校的發展：包括「數位工作環境」（ENT）及「數位文本筆記」（cahier de texte numérique）的普及化、加強語言學習應用項目、培育教師以及發展數位資源（駐法國代表處教育組，2014）。

（四）執行成果

- 1、法國教育部於2003年推動「數位工作環境」（Espaces Numérique de Travail, 簡稱ENT）計畫，係由學校機構擔任選擇、規劃最佳數位教科書的窗口，以提供給教育團體使用數位教科書的數位資源服務。數位資源服務對象為
 - (1)國小、國中、高中及大學院校的所有學制內的成員；
 - (2)學生及家長、教師、行政人員、技術人員及機構幹部；
 - (3)於必要時還可擴大至與教育體系有合作的對象。
- 2、自2009年9月起，「數位工作環境（ENT）」於12個大學區、21個省份、69所國中的第六級（等同小六程度）與第五級（國一程度）階段的班級開始進行教學試驗，至2011年該試驗已進展到國中階段的第三級（國三程度）與第四級（國二程度）。其教學方法係運用「數位

文本筆記」(cahier de texte numérique)來進行教學，數位文本筆記為國高中必備的正式教學工具，其為數位工作環境或網路連結的教學平臺，每一個班級或小組能依其時間表獨立使用。學生家長亦可於課程作業完成時於網路上查閱。因此，數位文本筆記是提供不同空間的使用者能同時且即時運用的數位教學平臺，其內容包括師生共同的教學與儲存空間、合作工具、部落格、論壇等。2011年約有2萬個學生及1200位教師透過ENT來使用「數位文本筆記」(駐法國代表處教育組，2014)。

(五) 困境／挑戰：硬體設備與價格、教師意願與經驗、軟體研發與補助經費等是否充分將是未來執行時的一大挑戰。

三、香港

(一) 推動機構：香港教育局。

(二) 法案／報告／計畫：

日期	名稱	說明
2012年6月	電子教科書市場開拓計畫	香港立法會財務委員會通過撥款五千萬港幣，協助和鼓勵具潛力及有興趣的開發機構，依據香港本地課程來編製電子課本，以開拓印刷版課本以外的另一個市場，增加家長和學校的選擇。
2013年8月	電子教科書市場開拓第二期計畫	涵蓋科目，包括英國語文、歷史、地理、物理、生物及化學。
2014年起	夥伴學校計畫	所有香港之官立、資助、按位津貼及直接資助的計畫學校(包括特殊學校)皆可向教育局提出申請，而成為夥伴學校計畫之實驗學校。「夥伴學校」其中一項主要職責是在真實的課堂中，試用市場開拓計畫下編製的電子教科書，因此實驗教學須配合開發機構於不同階段所發展的電子教科書。

(三) 具體作法

1、2012年6月推行「電子教科書市場開拓計畫」，涵蓋範圍包括小學至初中(第一至第三學習階段)的科目，每個科目補助港幣400萬元或開發成本的50%(以金額低者為準)(香港

港立法會教育事務委員會，2012）。

2、2013年8月推行「電子教科書市場開拓第二期計畫」，在第一期計劃獲批准的20份申請中，只有10份涵蓋非主要科目。為了鼓勵開發非主要科目的電子教科書，第二期市場開拓計劃不會限制每名申請者就非主要科目提交申請的數目。每個科目補助方式及內容同第一期計畫（香港立法會教育事務委員會，2013）。

3、2013年9月推行第二期電子教科書市場開拓計劃下的「夥伴學校計畫」。其目標主要有三個方面：

- (1) 於不同資訊科技條件及不同學生能力的學校，試用市場開拓計畫下編製的電子教科書，藉此蒐集學校的回饋，從而改良電子教科書的設計和質素，以照顧學生的多樣性。
- (2) 為市場開拓計畫下編製的電子教科書提供試用平臺，從中獲得知識和經驗，以制定一套完善的電子教科書評審機制，及建立適用於電子教科書的「適用書目表」。
- (3) 藉著學校使用電子教科書時產生有關電子學習的經驗，將電子學習融入課堂的教學。

而參與實驗教學的「夥伴學校」須履行以下工作和任務：

- (1) 安排具一定資訊科技知識及願意使用電子教科書的教師參與試教，並委派教師負責該計畫，與教育局保持聯繫。
- (2) 安排課室觀摩（察）及相關的課後面談與討論，以便教育局代表能蒐集教師和學生的回饋，及安排教師與開發機構分享學校使用電子教科書的經驗，並提出有關改善的建議。
- (3) 讓各利害關係人（包括家長）明瞭「夥伴學校計畫」的目的。
- (4) 提升並優化學校資訊科技的基礎建設（如有需要，教育局可為學校提供規劃建議），以促進電子教科書融入正規課堂的教與學模式。
- (5) 應避免以該計畫作為學校宣傳，以及在未獲教育局同意下，不應向第三者透露試用結果和分享經驗（駐香港臺北經濟文化辦事處派駐人員，2014）。

（四）執行成果

1、2012 年「電子教科書市場開拓計畫」香港教育局共收到86份編製電子教科書的申請，核准了30份申請，其中20份（包括8份由4個非牟利機構提出的申請及12份由6個其他機構提出的申請）完成項目協定的簽約，上述20份申請中有15份為小學課程、5份為初中課程。

2、2013年「電子教科書市場開拓第二期計畫」，第二期計畫核准20份申請，其主要科目

有：中國語文科（2份申請）、數學科（4份申請）、生活與社會科（3份申請）、普通話科（2份申請）及地理科（3份申請），亦加入了第一期市場開拓計畫未涵蓋的歷史科（3份申請）及普通電腦科（3份申請）。其中6份申請涵蓋小學教育課程，14份涵蓋初中教育課程。總計在第一及第二期市場開拓計劃下編製的電子教科書共40套，包括中國語文科、英國語文科、數學科、常識科、普通話科、地理科、生活與社會科、體育科、普通電腦科及歷史科（第二期「電子教科書市場開拓計劃」新聞公報，2013）。

3、「夥伴學校」其中一項主要職責是在真實的課堂中，試用市場開拓計畫下編製的電子教科書，因此試教學校須配合電子教科書開發機構於不同階段的發展，每個試教學校教育局另補助實驗經費港幣35萬元。此外，同一套電子教科書應在兩個時段於最少兩班試用，而每班每週試用電子教科書的教學時數約7至10小時，適用計畫暫定如下（駐香港臺北經濟文化辦事處派駐人員，2014）：

計畫A 擬於2015-2016 學年正式推出市場供學校選用的電子教科書：

- (1) 第一階段試用（2014 年四月）：3-4 小時。
- (2) 第二階段試用（2014 年十月）：4-6 小時。

計畫B 擬於2016-2017 學年正式推出市場供學校選用的電子教科書：

- (1) 第一階段試用（2014 年十一月）：3-4 小時。
- (2) 第二階段試用（2015 年五月）：4-6 小時。

（五）困境／挑戰

1、至2014年第一階段試用計畫開始執行時，仍有科學、設計與科技、家政、宗教教育、中國歷史、音樂、視覺藝術等七個科目尚無任何開發機構提出申請。

2、配合「電子教科書市場開拓計畫」首批電子教科書，75%提供給資源豐富、準備充足的學校，25%支援未開展資訊科技基建的弱勢學校。資訊基礎建設無法普及至每一個偏遠學校，是本計畫執行上的一項隱憂。

3、硬體建設經費與軟體開發經費是否充足，是本計畫後續發展的關鍵要素。

參、我國現況概述

（一）推動機構：教育部及各縣市教育局。

（二）法案／報告／計畫

名稱	說明
----	----

因應「書包減重計畫」辦理之數位教科書實驗方案	1.教育部自1999年（88學年度）起試辦書包減重計畫。 2.2003年起由各地方政府研擬書包減重實施計畫。 3.教育部2008年訂頒「教育部加強推動國民小學書包減重實施計畫」請地方政府及學校提出具體改善措施。
電子書包實驗計畫	1.教育部自2009年8月1日起推動「電子書包實驗教學試辦學校暨輔導計畫」。 2.教育部及各地方政府2010年「e化創新學校暨電子書包實驗教學試辦學校」。
數位學習推動計畫	教育部於2014年度開始，全面啟動執行「數位學習推動計畫」，推動項目如下： 1.提升校園網路頻寬效能及建置無線網路環境。 2.建構教育雲端應用及平臺服務。 3.推展中小學創新應用學校。 4.推動數位學伴計畫。
LearnMode數位教育平臺實驗計畫	信望愛文教基金會於2012年起，從臺北市建國中學、北一女中、師大附中、中山女中、景美女中、政大附中等6校，以捐贈平板電腦及開發LearnMode數位教育平臺方式，提供學生及教師教學與自學的電子教科書與數位學習資源。截至2014年已與全國101所高中、職完成合作，是民間力量投入電子教科書教與學等行動學習的實驗計畫（信望愛文教基金會，2014）。

（三）具體作法

我國在電子教科書的推動與發展策略為：由「書包減重」的計畫與訪視，到「電子書包」評估與實驗，再到「行動學習」的推展與鼓勵，目前對數位學習的內容，教育部以「學校本位課程發展」的觀點，鼓勵學校「自行發展教材」或「善用既有的公共教材」作為因應（張煌熙等，2013）。

（四）困境／挑戰

在硬體支援上載具的價格、資訊基礎建設（寬頻網路）的普及、雲端技術的發展將是電子教科書未來的一大挑戰。

肆、對我國的啟示與建議

國民中小學電子教科書的開發上，目前僅少數九年一貫審定本教科書廠商以及民間基金會以合作教與學方式有限度的研發，縱觀前述國家在電子教科書的研發與推動，均由政府編列預算，補助非營利機構研發電子教材為以提供學校使用為主流。因此，研究者有如下建議：

一、強化資訊基礎建設，提升各校的資訊基礎建設（包括、校內對外頻寬、教室內無線基礎建設、學校周邊之社區無線網絡佈建等），除教育當局應固定編列適當經費外，並結合產官學力量，發展優質、平價的資訊網絡。

二、仿效美國、法國及香港教育局編列適當經費，鼓勵及補助非營利機構（例如大專院校、資策會等）參與電子教科書的開發計畫。

三、推動提升基層教師使用數位學習之計畫，計畫性的提升基層教師使用數位學習教材進行教學的意願，教師的數位能力與配合意願將是電子教科書推廣與成功的關鍵因素。

參考文獻

汶昊摘譯（2014）。數位挑戰：五年內全國採用電子教科書。國際教育訊息分析2014年1月，源自Federal Communication Commission,
http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-312244A1.pdf。

信望愛文教基金會（2014）。數位教育平臺實驗計畫。http://guide.learnmode.net/?page_id=360。

張煌熙、許育健、方志華、張復萌（2013，5月）。中小學電子教科書策略與推廣機制。論文發表於國家教育研究院主辦之「中小學電子教科書發展趨勢學術研討會」會議手冊（頁153-174），臺北。

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。國際教育訊息分析2014年1月，資料來源：數位與教育資訊溝通科技（TICE）於學校之應用：<http://www.education.gouv.fr/cid208/l-utilisation-du-numerique-et-des-tice-a-l-ecole.html>。教育的數位政

策：<http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/lectures/manuel/politique-numerique-education>。電子教材出版補助法

規：<http://eduscol.education.fr/numerique/textes/reglementaires/tice/ressources/soutien>。

駐香港臺北經濟文化辦事處派駐人員（2014）。香港中小學電子教科書政策制度、軟硬體發展與課堂運用。國際教育訊息分析2014年1月，資料來源：香港特區政府網

站<http://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/resource-support/textbook-info/emads/EDBCM13104C.pdf>。

香港立法會教育事務委員會（2012）。「電子教科書市場開拓計劃」討論文件，<http://legco.gov.hk/yr11-12/chinese/panels/ed/papers/edcb2-1916-1-c.pdf>。

香港立法會教育事務委員會（2013）。第二期電子教科書市場開拓計劃的參考文件，http://www.edb.gov.hk/attachment/tc/curriculum-development/resource-support/textbook-info/emads/FCRI201314_8c.pdf。

第二期「電子教科書市場開拓計劃」新聞公報（2013，12月31日）。第二期「電子教科書市場開拓計劃」，<http://www.info.gov.hk/gia/general/201312/31/P201312310278.htm>。

教育部國民教育及學前教育署「全國學習減壓運動－書包減重，健康啟動」新聞公報（2014，3月10日）。<http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=1088&Page=20591&Index=3&wid=DDC91D2B-ACE4-4E00-9531-FC7F63364719>

教育部「電子書包實驗教學試辦學校暨輔導計畫」新聞公報（2014，3月10日）。

<http://www.huayuworld.org/wpcontent/uploads/981013e99bbbe5ad90e69bb8e58c85e5afa6e9a997e69599e5adb8e8a9a6e8bea6e5adb8e6a0a1e8bc94e5b08ee8a888e795abe696b0e8819ee7a8bfe8a39ce58585.doc>