

第二章 文獻探討

學界對於課程的定義雖然頗為分歧，但將教科書視為課程的代表，不僅是一般人最容易接受的定義，也最能反映學校中的現況。自從西元十五世紀德國的古騰堡（J. Gutenberg）發明了活字印刷術後，紙本成為教科書主要的型態，不僅讓教育得以普及，更改變了以記憶、背誦和抄寫為主的教學型態，為學校的教育型式帶來了第一次的革命（葉興華，2009）。歷經了五個世紀後，隨著電腦的出現、資訊科技的發達，電子書、電子教科書應運而生，又將為學校的課程和教學帶來另一次革命。以下分為三個面向進行電子教科書的相關文獻探討，包括：

- 壹、電子教科書的源起與發展；
- 貳、電子教科書的特性與教學；
- 參、各國電子教科書發展狀況。

壹、電子教科書的源起與發展

在電子教科書的源起與發展方面，本小節由三個面向加以探究，包括：電子書與電子教科書的分野、電子教科書的發展與變化，以及電子教科書受到採用的原因。

一、電子書與電子教科書的分野

從教科書的歷史發展觀之，在人類開始運用文字、與印刷術未發明前，一般書籍與教科書間的界限模糊，教科書和一般書籍常劃上等號。印刷術的發明，讓大多數的學生都能擁有教科書後，部分人士也開始編輯一些方便教師教學和學生學習的教科書。例如：科烈（J. Colet 1467-1519）1510年時於倫敦創設聖保羅（Saint Paul's）學校，首任校長李利（W. Lily）編了李氏拉丁文法（Lily's Latin Grammar），1758年改名為伊頓拉丁文法（Eton Latin Grammar）（林玉體，1988）。捷克感官教學的教育家康米紐斯（J. A. Comenius，1592-1670）也在1657年出版了世界圖解（Orbis Pictus）是教育史上第一本有圖畫的教科書等。

教科書一詞的英文為「textbook」在 C. V. Good 所編的《教育辭典》(Dictionary of Education) 指出「text」和「textbook」可以視為同義字，教科書所指的是：一種教學的手冊；在書中會說明探究的方法、系統的知識、適用的程度，是某一個課程所使用的教學素材 (Good Eds., 1973)。葉興華 (2009) 也曾分析教科書的特性，指出：教科書通常是由一般書籍轉化而來的，它的內容是針對教學和學習所編寫，因此不僅要考量學習者的特性，內容的邏輯性和解釋性需要格外重視，同時教科書的形式隨著科技的發展也日趨多樣，數位型態便是其一。

自從電腦出現後，許多文件不再以紙本型態出現，改以數位型態保存；同時，電腦也成為紙本書籍的撰寫與編輯的主要工具；桌上型以及個人手提電腦的普及、電子紙、智慧型手機、平板電腦等的發明，以及雲端技術的發展等，讓書籍的型態從原先的紙本，轉變藉由電腦及行動載具可以閱讀之數位型態的電子書。

電子書和電子教科書的關係，與書和教科書的關係類似，並非所有的電子書都能成為學校中使用、幫助學生學習的電子教科書，尤其在公共教育中，常有一定管控機制，以確保教科書的內容符合學校教育的需求，而此種管控機制在各國屬於基礎教育的中小學階段則更是明顯。就我國情形而言，教科書採審定制，教師和學生所使用的教科書都必須經過教育部審定，雖然目前教科書業者已經以光碟形式出版了以電子教科書 (或其他名稱) 為名、具有教科書性質的電子教科書，但礙於對電子教科書仍缺乏審查機制，均未能成為教室中教師教學和學習使用的正式教材。

在高等教育階段，則電子書和電子教科書的分野就沒那麼明顯。高等教育基於學術自由與教師的專業自主，對於教科書的採用多無限制，但基於學習的需要，被當成教科書使用的書籍內容的編寫上，也大多考量了學習者的特性，內容上也具備了邏輯性和解釋性的特徵。因此只要具備教科書特性的電子書，在高等教育就容易成為電子教科書。

美國高等教育近年來基於財務因素，電子教科書的使用成為一種趨勢。例如：North Carolina State University (簡稱 NCSU) 的藥學系 (physic department) 的課程就採用電子教科書，並且提供 1,500 個使用者權限 (site license) (Raschke,

& Shanks, 2011)。2007 年時, Cengage, McGraw-Hill, Pearson, Bedford, Freeman and Worth (Macmillan), and Wiley and Sons 等公司共同成立了 CourseSmart 電子書平台, 提供了數位形式的教科書, 在結合學習管理系統下 (Learning management system LMS), 越來越多的師生習慣於在科技的環境下進行學習 (Acker, 2011; McKiernan, 2011)。

二、電子教科書的發展與變化

電子教科書的發展與資訊科技的進步習習相關, 電子教科書的發展大約是近十五年的事, Chesser (2011) 曾在《The e-textbook revolution》一文中分析了電子教科書的發展, McKiernan (2011) 也曾引述維基百科資料對電子教科書的發展進行討論, 整理兩位的論述後, 可以發現電子教科書的形式上配合著科技的進步有許多重大的轉變, 茲將這些轉變說明於下:

(一) 單純的補充教材

隨著近代教育的發展, 課堂中除了教科書之外, 逐漸出現了錄影帶、錄音帶等視聽媒體, 及供學生可操作的教材。個人電腦出現後, 相關的程式與軟體以輔助教學或補救教學的姿態出現在教室中。

1990 年代中期, 書商開始配合紙本的教科書, 提供數位媒材以提升產品的競爭力。所提供的素材多為製作成本較低 PDF 檔形式的課文內容、補充資料或學習單等。此種電子教科書美其名為電子教科書, 然其存在是依附在紙本教科書下, 與紙本教科書內容的區隔並不明顯, 也未能顯現電子媒體的特性, 且多以教師使用為主, 與使用者間也缺乏互動性。

(二) 數位動態互動內容的加入

隨著教科書競爭的日益激烈, 書商也開始感受到數位時代的來臨, 開始重視

電子教科書的研發，各種聲光影音開始串流，讓電子教科書由靜態邁向動態，由原本的補充性質轉變為具有教學和學習功能，讓電子教科書和紙本教科書開始區隔。此時期的電子教科書受限於教室內的電腦數量，使用者仍以教師為主，在功能上也以播放為主，欠缺學習過程中所需要的書寫存取功能。

此時期的教科書商也開始面臨了重大的發展問題。電子教科書的發展大多因循著紙本教科書的內容而來，書商如欲進行編輯重製，將面臨棘手的智慧財產權問題需要處理，不僅原先僅有的紙本授權需要重新簽訂，新增加的內容在邁向商業化的型態下，處理的必要性更為迫切，這些都將增加成本，但市場上卻期待電子教科書的出現能夠降低購書支出。此外，不同的應用軟體相繼出現、汰舊換新的速率也超乎想像，而不同軟體製作原件的串接，以及軟體替換後能否繼續使用等，也都困擾著教科書的出版商。

（三）配合特殊電子閱讀器的電子教科書

為解決閱讀載具的問題，促進電子書的普及，亞馬遜書店發行了 Kindle、邦諾書店發行了 Nook，成為美國電子書市場的主流閱讀器，美、法、日本、韓國以及我國等也都發行了區域性的電子閱讀器。讀者購買電子書閱讀器可以閱讀內建的電子書，更可以透過網路到配合電子書商所建置的平台購置電子書，在這樣的發展趨勢下，電子書的商業模式逐漸建立，也開始提升了廠商投入電子教科書的發展意願。

電子書閱讀器讓書籍成為另一種形態存在，此也意味著教科書存在的形式可以不必附屬在紙本之下，可以單獨存在。同時電子閱讀器的價格較電腦的價格為低，讓電子教科書成為學生學習媒材的可能性邁進了一大步。且電子書閱讀器使用簡便，具有書寫存取、跳躍閱讀等功能，更接近一般人紙本閱讀及學生使用教科書的習慣。所以在 2008-2011 年之間，電子書閱讀器銷售量逐年增加，成為歐美人年節饋贈禮物的清單之一（陳成和編譯，2009）。

(四) 配合行動載具的電子書平台

電子書閱讀器的銷售量在 2012 開始消退，主要的原因在於平板電腦與智慧型手機的逐漸普及。智慧型手機與平板電腦雖然在價格上較欠缺競爭力，但其價格仍在許多人可以接受和負擔的範圍內，而其硬體規格與搭配諸多的應用程式，讓電子書的使用更具彈性，也讓電子書的編輯有更多發揮的空間。

隨著載具問題的逐漸解決，電子書及電子教科書的產業蓬勃發展，越來越多的數位學習素材必須要有能見度方有銷售的可能，於是書商建立起了平台，將電子書進行分類整理，方便讀者查找使用，而平台配合硬體載具的發展，包括了過去電子書閱讀器的所有功能。

電子書平台的出現，為出版商和消費者解決了書籍分類與查找的問題，但在使用者端卻引發出了不同的問題。就使用需求而言，使用者所需要的書籍常常分布在不同出版社的平台上，常需要在不同的平台間登入、登出進行轉換，在使用上造成困擾，於是跨出版商的數位平台（cross-publisher access platform）需求也就應運而生。

上述的四種重要的變化並非後一種取代前一種，而是在不同的時空下彼此的消長。不同型態的電子教科書與硬體規格、軟體技術習習相關，更為了滿足不同使用者的需求。在教育的系統中，因為對象眾多，多樣化的需求方能滿足廣大師生的需要。但就中小學教育階段而言，基於免費教育與學生身心發展的特性，資源的系統性、互動性，以及價格等常常會是影響此階段發展的關鍵因素。

三、電子教科書受到採用的原因

Acker (2011) ; Hoseth & McLure (2012) ; Petrides, Jimes, Middleton-Datzner, Walling & Weiss (2011) ; Raschke & Shanks (2011) 均指出，高等教育採用電子教科書的情形在美國已有許多實例。全世界有三分之一的國家都在致力於將平板

電腦應用於教室中(黃亞琪, 2012)。美國歐巴馬政府也積極推動全美學校採用電子教科書, 希望在 2017 年讓每位學生均有電子教科書可以使用(udn 編譯組, 2012)。亞洲的韓國、日本、新加坡、中國大陸等更是積極推動, 南韓在 2013 年中小學全面導入電子教科書市場, 2015 年前完成國小到高中的無紙教學工程; 日本則希望在 2015 年中小學學生每人都可以擁有一部電子教科書(張瑞文, 2010; 鄭淑文, 2012); 新加坡則與法國同步在 2011 年開始在學校中導入電子教科書; 中國大陸 2010 年則從上海開始實施, 計畫五年內推廣到全國中小學。我國則透過電子書包、未來教室等計畫在中小學積極的推動。此股世界的潮流實有一些推波助瀾的力量進行支撐, 這些重要的力量可以歸結如下:

(一) 因應時代特性, 展現科技精神

電腦、智慧手機、雲端以及資訊科技等在傳播媒體的大力行銷下, 不僅已經成為人們生活中不可或缺的一部分, 更成功打入學校市場, 成為學習的重要媒介。美國的哈佛、麻省理工學院等著名的大學, 紛紛提供免費的開放課程計畫(open courseware project)供有興趣者學習; 在 Web 2.0 的觀念下, 不管作者自己出版、自己更新維護, 或者藉由眾人的力量, 共同出版維護的開放性(open access)學習資料愈來愈多。同時, 隨著桌上型和筆記型電腦、平板電腦、智慧型手機硬體功能越來越強, 各種軟體應用程式的不斷開發, 讓電子教科書的功能越來越強、互動性越來越高(Chesser, 2011)。新型態的電子教科書在教學和學習上展現了紙本教科書前所未有的功能。

此外, 在強調全球視野、地球村等概念下, 學生的學習不應該再侷限在固定的紙本文本, 透過行動載具, 讓無時不學習、無處不學習得以實現, 並且可以跨越時空, 與世界接軌探索更為廣闊的世界(郭彥真, 2012)。在這種趨勢之下, 電子教科書的採用已是一股銳不可擋的趨勢。

(二) 反應時代發展，更新知識內容

過去紙本教科書從編輯、發行、審查、採用、販售到教師和學生的手中是一段相當漫長的歷程。隨著科技的進步，知識的半衰期縮短，但是多層次的教科書生產、販售的流程，不僅讓出版的速度緩慢，掌握在少數人的手中，更讓紙本教科書的內容充滿限制（Dillon，2008；Raschke & Shanks，2011）。隨著開放式教育資源（open educational resource）的不斷釋出，與免費的社群平台不斷出現，讓教學者和學習者可以分享資源的管道越來越多，甚至可以自由的編輯、運用（Fletcher，2012）。

2006年5月底超過五十位的教育學者和出版業者，聚集在華盛頓，參加由美國國家科學學術基金會（National Academy of Science）所舉行的「再思考教科書（reconsidering the textbook）」的工作坊。該項會議的結論便指出，電子教科書能夠整合資源、充滿彈性的形式將會漸漸取代固定紙本式的教科書（McKiernan，2011）。也因為這樣的改變，不僅教科書本身的販售流程加快，在販售的商業模式建立獲利模式確立後，各項功能更新的速度將會加速，電子教科書中的知識將隨時更新，師生將可從中掌握最新的知識，以及更多的補充和輔助內容（udn 國際新聞組，2012）。

(三) 因應財政需要，節省購書經費

教育需要大量經費的投資，近年來國際景氣低迷，教育支出成為各國政府和家庭經濟的沉重負擔。所以不僅是許多政府希望降低購書經費，許多的家長學生也希望能夠降低就學教科書費用的支出。在一般人的觀念中，電子教科書的販售可以減少不僅不需負擔印刷成本、管銷的支出減少，每個人只要下載到載具就可使用，所以書價應該是比較便宜（Hoseth & McLure，2012）；同時，在免費的開放式教育資源越來越多的情況下，電子教科書的採用，遂成為論及經費節約時受到青睞的選項（Fletcher，2012；McKiernan，2011）。

美國聯邦政府 2008 年時公布了「高等教育機會法案」(Higher Education Opportunity Act, 簡稱 HEOA), 規定出版社對於學習素材要提供大批購置 (wholesale) 的價格, 這法案在 2011 年 10 月更進一步要求, 大學提供透過網路計價的方式, 幫助學生降低學習資源的支出 (Acker, 2011)。美國的一些社區學院甚至推動了「社區學院開放教科書方案」(The Community College Open Textbook Project, 簡稱 CCOTP) 發展一個支援系統, 讓大家可以免費運用網路上的教科書 (Petrides, Jimes, Middleton-Datzner, Walling, & Weiss, 2011), 以減輕學生的就學負擔。

(四) 引發興趣, 增進學習成效

隨著軟硬技術的進步, 不僅電子教科書的型態越來越多樣、可以利用的資源越來越多; 學生透過電子書的平台更有機會跨越時空, 找到具共同學習興趣的同儕, 學習型態因而快速轉變, 讓傳統的課堂教學面臨了前所未有的挑戰 (黃亞琪, 2012)。McKiernan (2011) 也認為, 電子教科書可以讓教育型態, 從教師導向轉為學生中心。

Nelson, Arthur, Jensen, & Van Horn, (2011) 研究發現, 教師的教和學生的學習, 確實會因為資訊科技運用而改變, 以數位為基礎的課程比較能夠引起學生的學習興趣。Petrides, Jimes, Middleton-Datzner, Walling, & Weiss (2011) 的研究也指出, 電子教科書的使用可以引導教師採用新的教學方法, 引導學生進行探究; 也因為互動資源的運用, 讓學生更容易掌握功課的焦點, 有助於完成功課, 學生會因此增能, 自己能夠利用文本所提供的連結進行深入的探究, 或者針對自己有興趣的進行延伸學習。