

電子教科書與傳統教科書對學習影響分析

蔡東鐘

少有研究者會關心學生使用教科書與其學習之間的關係，且不太重視學習者在使用教科書的觀點，本研究旨在了解師生使用二種類型教科書的喜好觀點，其在教與學活動的適用性，以及學習的影響，經由訪談方式深入了解師生的看法，訪談結果歸納出師生對教科書的使用觀點，一、情感性、功能性因素影響師生對教科書的喜好，二、電子、紙本教科書各有其適用時機與適用課程，三、電子教科書影響學習的面向超越紙本教科書。

關鍵詞：電子教科書、紙本教科書、學習影響、情感性因素、功能性因素

收件：2015年4月20日；修改：2015年7月27日；接受：2015年7月29日

A Comparative Analysis on the Learning Effect of Electronic Textbooks and Paper Textbooks

Tung-Chung Tsai

Few researchers are concerned with the relationship of textbooks and learning and learners' viewpoint on the use of textbooks. This study aims to explore preferences concerning the use of these two types of textbooks among teachers and students, applicability to teaching and learning, and the learning effect. Using interviews, we learned the opinions of teachers and students and employ the interview results to make the following generalities about their viewpoints. First, affective and functional factors affect textbook preference. Second, electronic and paper textbooks have their own application timing and programs. Third, the influence of the electronic textbook learning field transcends that of their paper counterparts.

Keywords: electronic textbooks, paper textbooks, learning effect, affective factors, functional factors

Received: April 20, 2015; Revised: July 27, 2015; Accepted: July 29, 2015

壹、緒論

教科書是達成教育理想的重要工具，教育機會均等、教育品質、教育效能都要藉由教科書來實現。(黃政傑，2003：12)

教科書是教師賴以教學及評量的主要媒介，是學生獲取知識的主要來源(吳俊憲，2003)，雖然學校教師已有相當的課程設計權，然而，許多教師仍將教科書視為課程，因此，教學時仍普遍使用教科書(楊雲龍、徐慶宏，2007)。可見，教科書在學校教育中扮演著舉足輕重的角色。

近年來，因科技快速發展，使得電子書大量使用在教室中(Embong, Noor, Hashim, Ali, & Shaari, 2012)，而今，行動載具與資訊網路也運用到教育現場，可以想見，未來的教室會是每個學生都會有自己的電子書包，每間教室都有教學科技相關軟、硬體的整合服務(黃思華、劉遠楨、顏苑廷，2011)，因此，有愈來愈多的教師開始使用電子教科書作為教學輔助教材，出版業者也積極將課本內容進行數位化(楊國揚、黃欣柔，2013)

雖然資訊科技可以提供符合學生需求的教材(Robinson & Stubberud, 2012)，但紙本教科書仍是許多教師和學生普遍喜好的選項之一，甚至一些師生喜歡使用紙本教科書勝過電子教科書(Robinson, 2011)，所以，「電子教科書是流行？還是趨勢？」(李宗薇，2010)，仍值得觀察。許多報導指出，教師對於電子教科書的功能和教學輔助資源感到滿意(張志峰，2012)，「電子教科書推動者，多強調具備環保、省錢、使用方便等優點。」，但電子教科書「為什麼還沒有成為教科書市場主流？這恐怕與人們的閱讀及對教科書的使用習慣有關」(李宗薇，2010)。

教科書設計常受到一些批評，主要是缺乏對學生興趣的理解與內容貧乏；而教科書研究領域較少關注這些面向(吳俊憲，2009)，很少有研究者會關心學生使用教科書與其學習間的關係，且不太重視學習者在使

用教科書的觀點 (Gurung & Landrum, 2012)。因此，在推薦電子教科書作為學習工具 (learning tools) 或以其取代傳統教科書前，謹慎評估其與學習的關係就顯得重要 (Woody, Daniel, & Baker, 2010)，本文將以訪談方式，了解師生使用二種類型教科書的喜好觀點，比較電子教科書與紙本教科書在教與學活動的適用性，分析電子教科書與紙本教科書對學習的影響。

貳、文獻探討

一、不同類型教科書的使用功能

(一) 傳統教科書的教學功能

儘管數位出版已漸漸成為主要的出版品，圖書館也在平衡兩種媒體館藏，但「閱讀者」似乎仍偏好紙本閱讀 (陳昭珍, 2007)，多數學生也喜歡傳統教科書勝於電子教科書 (McGowan, Stephens, & West, 2009)。學習者反映，傳統教科書可以讓他們直接翻閱課本，感受課本的厚度、彎曲、光澤、聲音、觸感、顏色、味道，這些感覺有助於學習的定位與記憶 (Carr, 2011)，而在教科書上註記學習歷程，的確可提升學習效能 (Martins, 2014)，且教科書的編排或圖文說明也會影響學習，以科學概念為例，課文呈現各種科學概念相關圖文，圖文對照能顯示概念間的差異，使學生得以理解科學概念 (盧秀琴, 2005)。

另有觀點認為紙本教科書不適合作為教材。其立場認為紙本教科書的設計，讓學生面對的是靜態、抽象、客體化、獨白式的冷漠知識，學生缺乏對這些知識的體驗與感受，無法連結外在的應用，學生對知識只能遵從，沒有互動對話的關係 (陳麗華, 2008)，而且無法呈現科學現象的實驗操作，以引導學生從操作現象中去了解科學概念 (盧秀琴, 2005)。

因此，傳統的紙本教科書雖然可以帶動學習者的實物接觸的情感，

以引起學習者的學習動機；但是，紙本教科書的靜態資訊呈現效果，不便於連結相關的知識，無法有效擴展學習領域。

（二）電子教科書的教學功能

電子教科書具經濟性、接近性（accessibility）和功能性三項優於紙本教科書的特性，這幾項特性使得電子教科書應用在教學現場上優於紙本教科書；具體的說，電子教科書符合環保、不需運送成本，不占空間，方便使用（李宗薇，2009）。

電子教科書本質上是一種教學媒體，教學媒體重視其溝通與互動功能，而非靜態單向的閱讀，亦可透過網路與人連結，更易結合學生成為學習社群，所以，電子教科書會改變學生的學習方式與習慣（徐新逸、賴婷鈴，2013），電子教科書也提供許多創新的學習方法，像是電子筆記（e-notes）、模擬實驗室（simulation laboratories）、互動式場景（interactive scenarios）、數位內容網站（digital content sites）、開放存取的資料庫等（open-access data），使學習有別於傳統方法來進行（Tintinalli, 2014）。

電子教科書應用在教學上有幾項重要功能（方志華、楊國揚，2012）：
（1）線上編輯教材：教師可依需要編輯數位教材；（2）教學歷程紀錄：教師可將教學過程呈現的教材與使用方式紀錄下來；（3）互動功能：增添教學樂趣，及引發學生學習興趣；（4）教材展示：教師可強調教材重點，以及教學方法的重要步驟。

電子教科書可安裝在行動載具或資訊系統，能有效地利用電子產品呈現教學素材，讓教學素材的展示更為精確、快速，但使用電子教科書需要注意的重點，否則，教學會流於教材展示的形式。無疑地，電子教科書的特殊功能，可激發學習歷程不同的創意想法（Embong et al., 2012）。

（三）紙本與電子教科書教學功能之比較

文獻資料顯示，學習者閱讀教科書的動機大多基於準備考試，而教

學者則視教科書為知識傳遞的媒介（Gurung & Landrum, 2012; Yildirim, 2006），前述紙本教科書與電子教科書教學功能的討論，兩種類型教科書在物理特性、情感因素、媒體設計、資訊連結、使用方式與閱讀工具等面向，有其不同的差異特性（如表 1），但不論是哪一類型教科書的設計，都是極力達成其知識傳遞的功能，以縮小學習者理解的落差（Embong et al., 2012），只是電子教科書搭配行動載具，使電子教科書在資訊呈現、媒體設計方式上有更多元的變化（Shen, Luo, & Sun, 2015），相對的，紙本教科書靜態展示的設計，無法動態呈現知識詮釋效果，即使紙本教科書擁有易親近閱讀的特性，也難以阻止教科書逐漸數位化的趨勢（Ray, 2013）。

二、教科書對學習的影響

教科書對學習者的影響是多面向的，教科書不僅會影響情意方面的學習態度，也會影響到學習成效（Gurung & Landrum, 2012）與知識理解的層次。

教科書的物理特性對使用者而言，是最直覺的使用經驗，也經常是吸引使用者注意的第一印象，教科書外在的介面設計效果通常會影響學

表 1 紙本與電子教科書教學功能摘要比較

功能	傳統教科書	電子教科書
物理特性	可感受課本的厚度、彎曲、光澤、聲音、觸感、顏色、味道	具有經濟性、接近性（accessibility）、功能性三特性
情感因素	實物接觸的情感	機械式的操作
媒體設計	獨白式冷漠知識	數位多媒體互動設計
資訊連結	無法連結外在應用	可透過網路與人連結，更易結合學生成為學習社群
使用方式	需實體空間、運送成本	不需實體空間、運送成本
閱讀工具	直接翻閱書頁	需要其他行動載具

習者的使用動機；學習者的教科書使用動機隨之影響其閱讀及運用教科書的頻率，而教師常使用教科書為出題來源（Yildirim, 2006），因此，學生的學習成就也會受到影響；另外，教科書的設計形式會影響學生的學習與認知歷程（Back & Monaghan, 2013），因為學生使用教科書以閱讀學習主題的相關資訊為主（Lee, McNeill, Douglas, Koro-Ljungberg, & Theriault, 2013），所以，教科書的設計也可能會影響學習者的知識理解狀態。

（一）教科書對學習態度的影響

從學習態度來看，使用電子教科書可以提升學生的學習態度（吳淑燕，2011；潘姿延，2014；譚蕙婷、劉遠楨，2013），其多媒體特性對學生有很大吸引力（陳昭安，2014），學生對電子教科書提供的遊戲式評量功能有很高的滿意度（鍾旻芳，2012）；但使用電子教科書，在缺乏學習情境與檢核機制情況下，學生自主學習情形並不理想（鍾旻芳，2012）。

（二）教科書對學習成就的影響

從學習成就來看，使用電子教科書作為學習素材的學生，學習成效的表現優於控制組的學生（楊美雲，2014），因為電子教科書具有重複、示範功能與分散注意的圖像效果，皆有助於學生的學習（蘇國章，2011），即使電子教科書用起來不如紙本教科書來得方便容易，學生仍然相信使用電子教科書可以強化其學習效能（Shen et al., 2015; Woody et al., 2010）。

（三）教科書對知識理解的影響

教學上，教師對於難以理解的知識概念之傳授，仍會依賴教科書（textbook）以作為指導學習者理解概念的工具（Cady, Hodges, & Collins, 2015），所以，教科書設計的不良窳會影響到學生對知識理解的狀態。

至於不同類型教科書設計對知識理解的影響為何？有文獻指出，學生在傳統書本的閱讀理解，比在 iPad 閱讀相同文本會有較高的閱讀理解層次（Herold, 2014a），因為使用紙本，學生可以作筆記、註記，這些技

巧皆有助於引導深度的閱讀理解（Herold, 2014a）。

而電子教科書有系統地組織課文內容，並輔以多媒體呈現，使學生在課堂中得以多感官的刺激進行學習（劉光夏、林吟霞，2013），其內建的多媒體素材、互動性元件，讓學習者有更多機會獲得深度的閱讀理解，也有助於學習者理解複雜的學習內容（Felt, 2006; Parsons, 2014; Robinson & Stubberud, 2012），教學者充分運用電子教科書內建的網路連結、影音集等功能，都可以增進學習者的閱讀理解（Dobler, 2015）。可見，電子教科書整合多媒體與網路連結的特性，對學習者理解教材也是有幫助的。另一方面，數位閱讀讓學校面對更大的挑戰壓力，因為數位閱讀增加閱讀作業，反而阻礙了深度的閱讀理解（Herold, 2014b）。雖然電子書閱讀方面尚無定論，但研究者已提出學生在電腦上閱讀以網路為基礎的文本，其閱讀理解受到很大掙扎；3~6 歲的孩童與父母共讀電子書，對於複述書本細節的程度，遠低於閱讀印刷本故事的孩童（Herold, 2014a）。

高層次的學習理解，需要高層次的學習技巧，不同類型的教科書提供的學習工具特性，扮演不同層次的功用，也適應不同的使用者。相關文獻針對閱讀理解這種高層次的學習，傾向紙本教科書具有較佳的協助機制，電子教科書這類型的科技工具，反而形成一種障礙。

參、研究方法

本研究的資料蒐集方式，主要採取半結構訪談，輔以課堂觀察，使研究發現與結論能更貼近真實具有說服力。半結構訪談對象為執行教育部行動學習計畫的實驗班級，包括 5 名教師與 9 名參與兩個實驗班級的學生，每次訪談時間約 40 分鐘。

訪談大綱的設計依理論文獻統整結論，聚焦在教學者對「不同類型教科書的喜好度」、「不同類型教科書的教學適用性」，以及「教科書對

學習成效的影響」三個面向進行細部的訪談問題設計，作為研究對象師生的訪談依據。

研究者在主題分析出來後，邀請參與研究訪談的教師共同檢證其正確性，以修正彼此的互為主觀性，若受訪教師個人經驗的詮釋與研究者所擬的訪談大綱內容有所出入時，即進行主題修正，以此「研究參與者檢證」策略來增進資料分析效度；而研究參與學生的訪談資料，則經由原班授課教師參與共同檢證，以確保資料的效度。

本研究蒐集的資料以半結構訪談紀錄為主，資料的編號管理有 3 碼，分別為資料蒐集方法、資料來源及資料蒐集日期，編號間以破折號「-」區隔。資料蒐集方法以 2 碼英文字代表，包括與教師面對面的半結構式訪談（TI），與學生面對面的半結構式訪談（SI）；資料來源以 3 碼英數字編號，即 T01~T05，代表編號第 1 位教師至編號第 5 位教師，Sa1~Sa4、Sb1~Sb5，代表 a 班的第 1 位學生至第 4 位學生，及 b 班的第 1 位學生至第 5 位學生；資料蒐集日期，以「西元年／月／日」表示。例如，「電子教科書有完善的素材連結，在呈現教材的確非常方便，但無形中也加速了教學節奏，學習者的學習效果不見得會變得更好」（TI-T04-2014/12/22），即表示 2014/12/22 面訪編號 4 教師。

肆、研究結果

本研究從教學現場師生使用電子教科書與紙本教科書的經驗出發，探討師生使用不同類型教科書的看法，比較師生對不同類型教科書的教學適用性的觀點，以及教科書在教學現場對學習者的影響。

一、不同類型教科書的使用觀點

使用紙本教科書的師生，大多基於情感性因素而使用這類型的教科書。但隨著電子載具的普及，電子教科書的多元性，以及師生使用科技

的素養提升，可以發現教學現場有愈來愈多師生，嘗試使用電子教科書。本研究透過教學者與學習者的訪談，以了解教師和學生對不同類型教科書的喜好觀點。

（一）使用經驗與情感需求

對喜好紙本教科書的教師而言，閱讀的經驗大多是以紙本書為主，這種閱讀經驗與情感，延伸至教師在選擇教科書類型的喜好上。

我喜歡紙本教科書翻頁手感，及泛黃皺摺的感覺；紙本可以重點打摺，有特殊溫暖氣息，這種熟悉的親切感是電子書無法取代的。
(TI-T03-2014/12/19)

且紙本教科書符合書寫習慣，記錄較為直覺，可以透過直接劃記做立即性摘要 (TI-T04-2014/12/22)。傳統上，教師認為紙本教科書比較有書香味 (TI-T05-2014/12/26)，對紙本教科書能投入心智和感情 (TI-T05-2014/12/26)；而這種直接的紙本觸感 (TI-T02-2014/12/15) 之情感經驗，是電子書無法取代的 (TI-T02-2014/12/15)，因為使用電子教科書會失去紙本書寫的觸覺刺激 (TI-T04-2014/12/22)。

雖然，電子教科書功能優於紙本教科書 (TI-T04-2014/12/22)，但學習者反映，紙本教科書可以直接翻閱課本，感受課本的厚度、彎曲、光澤、聲音、觸感、顏色、味道等科技性的電子教科書所沒有感官經驗，這些感覺可以幫助記憶 (Carr, 2011)。學生也認為紙本教科書具有書寫習慣、直覺、易用，即刻上手 (TI-T04-2014/12/22；SI-Sb1-2015/01/05；SI-Sb2-2015/01/05) 等特性，因此，使用紙本教科書可以讓學生獲得以下的便利性：寫功課在看比較快、比較方便 (SI-Sa2-2014/12/29；SI-Sb1-2015/01/05；SI-Sa4-2014/12/29)，寫功課時可以一邊對照課本 (SI-Sb3-2015/01/05)，可以慢慢閱讀 (SI-Sb2-2015/01/05)，讓我們所寫過的字，記得比較清楚 (SI-Sa3-2014/12/29)。

對學生來說，教科書類型的喜好依據取決於學習者對學習工具使用

習慣與學習態度 (TI-T05-2014/12/22)，紙本教科書可隨手翻閱，簡易方便，畫面簡單，不複雜，也不用擔心有電沒電的問題。(TI-T05-2014/12/26)；相反的，用電子教科書很難寫字 (SI-Sb1-2015/01/05)。

也有學生喜歡使用電子教科書，因為電子教科書具有紙本教科書沒有的功能與特性。

學生喜歡遨遊在網路世界，生活上已離不開手機、iPad 等科技產品。所以學生會喜歡數位教材的互動性，如動畫、遊戲或測驗等。(TI-T05-2014/12/26)

電子教科書可以多練習寫字 (SI-Sa1-2014/12/29)，一打開就可以看書了 (SI-Sa1-2014/12/29)。

另一方面，師生都想到教科書對視力的影響。不論教師或學生都一致認為，紙本教科書符合個人閱讀經驗且不傷視力，電子教科書有其便利性，但就視力保健的角度來看，無法保護使用者。因此，從閱讀的舒適性來看，紙本教科書是師生優先選用的教科書類型。

個人喜好紙本教科書，不喜歡盯著螢幕太久，訊息和補充太多，無法專心思考問題的深度。(TI-T05-2014/12/26)

紙本教科書比起電子書較不傷害眼睛視力 (TI-T02-2014/12/15；TI-T03-2014/12/19)、比較好看 (SI-Sb4-2015/01/05)、看得比較清楚 (SI-Sb3-2015/01/05)、比較方便 (SI-Sa2-2014/12/29)、不會反光 (SI-Sb4-2015/01/05；SI-Sb2-2015/01/05；SI-Sb4-2015/01/05)。所以，使用紙本教科書比較不會近視 (SI-Sa2-2014/12/29)，不過，紙本教科書的字比較小，也不能放大 (SI-Sa2-2014/12/29)。相對的，使用電子教科書對視力的影響，師生也一致認同，其傷害性較大。

使用電子教科書會傷視力，長時間使用眼睛疲勞 (TI-T03-2014/12/19)，用電子教科書會反光 (SI-Sb2-2015/01/05；SI-Sb4-2015/01/05)，字會看不清

楚 (SI-Sa3-2014/12/29 ; SI-Sb3-2015/01/05) , 容易近視 (SI-Sa2-2014/12/29) 。所以, 有教師指出使用電子教科書的時機, 只在工作之餘的零散時間來使用, 或是在完全休閒放鬆時使用電子教科書, 因為自己可以靈活運用, 不被任何工作干擾 (TI-T03-2014/12/19) 。可見, 就閱讀習慣而言, 紙本教科書符合師生的需求。

(二) 環保問題與未來趨勢

師生比較不同類型教科書的優缺點, 都會直覺想到環保問題與未來發展趨勢。多數師生認為, 電子教科書較紙本教科書便利、環保 (TI-T02-2014/12/15 ; SI-Sb4-2015/01/05) , 不會浪費太多的紙 (SI-Sb4-2015/01/05) , 相對的, 紙本教科書不環保 (SI-Sb2-2015/01/05 ; SI-Sb4-2015/01/05) 。

由於紙本教科書攜帶不方便, 體積大、重量重, 較不環保, 保存比較麻煩 (TI-T02-2014/12/15) , 所以, 比較兩種類型的教科書可以發現, 電子教科書具有環保、綠能減碳、無須浪費多餘紙張 (TI-T03-2014/12/19) , 且其 CP 值高, 無須多花錢買紙本書 (TI-T03-2014/12/19) 。

不過, 也有教師指出, 使用電子教科書所需的設備成本, 反而較紙本教科書來得高 (TI-T04-2014/12/22) , 使用電子教科書, 雖可減少紙張, 但電的耗能也是很大 (TI-T05-2014/12/26) 。而且, 使用電子教科書要有網路 (SI-Sb5-2015/01/05) , 需建立完整的數位環境 (TI-T04-2014/12/22) , 教學環境與設備不足支援電子教科書, 使用上會有難度 (TI-T02-2014/12/15) 。反而是使用紙本教科書, 沒有設備與使用環境問題 (TI-T04-2014/12/22) , 也就是說, 用紙本教科書, 不管有沒有網路或電子產品都可以使用 (SI-Sa2-2014/12/29) , 且可以不用開電腦 (SI-Sb1-2015/01/05) , 也不用開網頁 (SI-Sb1-2015/01/05) 。

站在第一線教學的教師, 其實已經體認到電子教科書比較符合教育發展趨勢 (TI-T02-2014/12/15) 的現象。在資訊及科技發達的時代, 透過行動載具、穿戴裝置, 就可隨手取得教材或互動式學習載具, 這是紙

本教科書無法做到的境界 (TI-T03-2014/12/19)，且教師無須花時間製作大型教具，透過雲端或教學平臺，就可以達到同樣的教學成效 (TI-T03-2014/12/19)。使用電子教科書也符合資訊世代的學生使用習慣 (TI-T05-2014/12/26)，所以，選用電子教科書是未來學習數位化趨勢 (TI-T02-2014/12/15)。

可見，多數師生認為電子教科書是符合環保趨勢，也是未來教育現場的使用常態，即使電子教科書的應用仍有其需要克服的問題，但如何使用電子教科書似乎是更值得討論的議題。

(三) 資訊豐富與學習工具

電子教科書提供各種數位化教學輔助工具 (TI-T05-2014/12/26)，這項特性是師生使用電子教科書的因素之一。由於電子教科書具有多種教學工具與學習功能，因此，師生在這方面舉出許多有助於教與學的用途。從教學需求審視電子教科書的功能，其具備以下的特性：

電子教科書具有快速檢索、連結功能 (TI-T02-2014/12/15)，多樣性的輔助紀錄工具可有效蒐集學習歷程資料 (TI-T05-2014/12/22)，儲存大量教學資料 (TI-T02-2014/12/15)，作為跨領域補充教材 (TI-T03-2014/12/19)，讓教師立即蒐集學生的學習歷程以供教學修正用 (TI-T04-2014/12/22)。

以學習需求而言，多元的電子教科書輔助工具也有助於學習：使用電子教科書，可調整文字大小 (TI-T05-2014/12/26)、可以放大且看得清楚 (SI-Sa2-2014/12/29；SI-Sa4-2014/12/29)，這樣就不用趴著看了 (SI-Sa4-2014/12/29)，亦可在課本上劃重點，可以用各種顏色的筆，回家才知道老師上課講的重點 (SI-Sa1-2014/12/08)。

用平板看課文很方便，要寫字可以用打的或是講的，劃線的顏色很多，也有螢光筆，字可以放大縮小很方便。(SI-Sa3-2014/12/10)

這些特性在相關的文獻資料經常被引為電子教科書的優勢。方志華與楊

國揚（2012）即綜合電子教科書應用在教學的重要功能，包括線上編輯教材、教學歷程紀錄、互動、教材展示等功能。

對學習者而言，電子教科書比較清楚，容易看懂（SI-Sb5-2015/01/05）。

電子書（指電子教科書）有影片和連結出去的資料，有時候要查資料很方便，自己看影片有時候也會看得懂，不會再問老師。

（SI-Sa4-2014/12/12）

教學者從電子教科書具備豐富的素材這項特性，獲得不少有利於教學的功能，有了電子教科書，傳統使用紙本教科書需要克服的問題，有了紓解的方式。即便有教師認為，「電子教科書對於資訊技能較有背景的老師使用起來方便」（TI-T02-2014/12/15），但不可否認，電子教科書創新的功能，的確讓教師得以改善教室裡一些教學不便的困擾。因為，

使用電子教科書，可以透過行動載具及網際網路、雲端科技，隨時取得想閱讀的資訊，非常便利。（TI-T03-2014/12/19）

教材互動式及評量資料皆上傳至雲端，可節省老師很多時間、精力，運用在學生輔導或生活管理上。（TI-T03-2014/12/19）

完善的素材連結，在呈現教材的確非常方便，無形中也加速了教學節奏（TI-T01-2014/10/30），也可減少備課時間，能專注在課堂中的引導學生學習（TI-T02-2014/12/15；TI-T04-2014/12/22）。

採用電子教科書，讓教師可以科技工具處理日益大量的教學歷程紀錄，這些紀錄是有助於教師診斷學習狀況的參考。

知識的取得在現在科技發展的迅速之下，已不再是「點、線、面」的呈現，反而像是立體擴散與時間融合的概念。而電子教科書，兼具多媒體與網際網路連結的功能，所以在知識習得的過程中，想擴展的方式大量連結相關知識，亦能結合適當軟體做觀點聚焦。

（TI-T04-2014/12/22）

反觀紙本教科書，無法與電子教科書在創新科技層面競爭。紙本教科書無法將多樣資料即時連結與呈現，課程資訊的連結互動性較弱（TI-T04-2014/12/22）。

紙本教科書對教學者來說，相關知識擴增較為不易，因為各個科目單獨一本課本，知識獨立造成相關概念資訊不易統整。（TI-T04-2014/12/22）

（四）師、生對不同類型教科書使用經驗

品質不佳可能導致教師有限度地使用教科書，轉而選用不同的教學資源——讓教師得以將講授內容付諸實務的資源（Yildirim, 2006），可見，當教師認為電子教科書豐富的教學素材與數位化輔助教學工具，可以充分發揮其教學專業，使用電子教科書變成新的選項。

但電子教科書一定要有高品質及易用的特性，才具有學習工具的可行性（Baek & Monaghan, 2013），教師認為優良的教科書應有幾個面向的設計，物理性部分要有吸引學生的封面設計、字型大小適中、版型設計易讀、插圖有吸引力；內容部分，標題安排有邏輯性、充分的主題說明；學習輔具部分，問題設計適合學生程度、插圖有助於學習內容理解、引導學生搜尋額外的知識、思考內容、發展學習興趣、幫助學生應用學習內容（Yildirim, 2006）。

由於使用電子教科書受限於電子閱讀器的螢幕，是導致學生不喜歡電子教科書的原因，且使用電子閱讀器會有潛在的視力傷害問題（Baek & Monaghan, 2013）。本研究訪談的師、生對於不同類型教科書的使用經驗，大致持相似的看法（如表 2 所示），由表 2 分析可見，從節省紙張的角度思考，師生皆認為電子教科書較為環保，但電子教科書對視力的傷害較紙本教科書嚴重。

有趣的是，Weisberg（2011）在一個為期兩年的研究發現，學生愈來愈能接受使用電子教科書，研究第一年期間，學生反映使用行動載具閱讀電子教科書並不舒適，而且對於電子教科書的使用效果存疑，但在

表 2 師、生對不同類型教科書使用經驗比較摘要

比較 面向	觀點 異同	比較 對象	不同類型教科書的看法	
			電子教科書	紙本教科書
使用經驗與 情感需求	○	教師	傷視力	情感習慣
		學生	傷視力	直覺好用
環保問題與 未來趨勢	○	教師	耗電、需網路環境	環保
		學生	環保	浪費紙張
豐富資訊與 學習工具	○	教師	數位化輔助教學工具 教學素材豐富	教學歷程難記錄
		學生	易讀易懂；資訊多元	易書寫

註：○，表示師、生觀點相似。

第二年學生逐漸享受到電子教科書擁有的特性，像是註記、筆記、搜尋等功能。

可見，從教科書的使用經驗來看，紙本教科書保有情感上的使用經驗，但隨著使用者對電子教科書的使用日益熟悉，以及電子教科書的創新設計豐富教師的教學設計與學生的學習資源，提升師、生對於電子教科書的接受度。

二、教科書適用性的比較

(一) 學習專注力的影響

不同類型的教科書在教室的適用情況為何？從學生上課的專注力來看，電子教科書具有多媒體素材及多元的教與學工具，可以引起學習動機，使用電子教科書的教師都認同這項特性。

電子教科書的確可以刺激學生好奇心，引起學習動機，老師可以運用這個特性，拉住學生的心。(TI-T01-2014/10/30)

電子教科書能提升學習態度，因為課程設計可呈現多元有趣的教學模式，學生在課堂中被吸引而投入學習，在獲得正增強後對學習就更有自信。(TI-T02-2014/12/15)

學生在電子教科書影響學習專注力則有不同的看法。有學生認為，電子教科書讓我們更投入課程內容(SI-Sb5-2015/01/05)，讓我們上課時更專心，不會一直摸東摸西和玩東玩西(SI-Sa3-2014/12/29)，如果用電子教科書學數學，大家會比較認真，不然大家會一直在下面偷寫(SI-Sa3-2014/12/29)。也有學生持相反的看法，用電子教科書有可能會在上課偷玩遊戲，會不專心(SI-Sa1-2014/12/29)；教師也有相同的見解，學生使用載具閱讀電子教科書，可能受到載具的其他軟體工具的吸引而分心(TI-T03-2014/12/19)。

電子教科書整合許多資訊媒體，所以，使用電子教科書會讓學生更容易分心，班級經營要重新調整策略。(TI-T01-2014/10/30)

相對的，喜好紙本教科書的師生傾向認同傳統紙本教科書可以訓練學生專注力和思考力(TI-T05-2014/12/26)，能讓學習者專心閱讀，進而精熟理解以提升其閱讀自信心(TI-T05-2014/12/26)，可以促進「學生專注在文章內容的討論、推論和分享，不受複雜訊息的干擾」(TI-T05-2014/12/26)。學生認為教室裡使用紙本教科書的理由，反映在電子教科書的多元功能的排除狀況；因為，使用紙本教科書，不會一直注意電子產品(SI-Sa2-2014/12/29)，沒有什麼東西好玩(SI-Sa1-2014/12/29)，不會動其他的程式，只能看課本，就會比較專心(SI-Sb1-2015/01/05)，教師也發現，使用紙本教科書，教師容易掌握學生進度，學生也可以不受到其他載具的影響而分心(TI-T03-2014/12/19)。

（二）使用便利性的看法

師生在教科書使用便利性的看法，由攜帶、取用、典藏、筆記幾個面向比較二種類型教科書的特性。電子教科書使用的便利性，有以下幾方面：書包可減重（TI-T05-2014/12/26）；不用攜帶笨重書籍，只需一臺手機或平板即可（TI-T04-2014/12/19）；比紙本教科書來得方便、還輕（SI-Sa1-2014/12/29）；可以不用手寫（SI-Sb2-2015/01/05）；不用浪費太多時間寫字（SI-Sb2-2015/01/05）；使用上較有系統性，學生取用方便（TI-T02-2014/12/15）；可節省個人書架藏書空間（TI-T05-2014/12/26）。便利、迅速（TI-T03-2014/12/19）。

紙本教科書的便利性，則有以下幾點看法：對某些學生而言，使用上較簡單有助於閱讀（TI-T02-2014/12/15）；容易攜帶，不會一摔就壞（SI-Sb5-2015/01/05）；不會碰到水就破了（SI-Sb5-2015/01/05）；可以帶回家複習（SI-Sb3-2015/01/05）。

教師也注意到，某些學科使用紙本教科書反而比較方便，像是語文閱讀、數學演算，精熟學習的課程，只要使用紙本教科書即可（TI-T05-2014/12/26）。

當然，也有師生認為二種類型的教科書使用上的便利性，應視使用時機與用途來判斷其便利性的優劣。各有各的好處，紙本可以讓我們多練習寫字，電子的可以只用打的，比較輕鬆（SI-Sa1-2014/12/29）。

不同類型的教科書對不同學生會有不同的幫助，電子教材對於某些學生是比較有吸引力，有吸引力之後學生願意去閱讀，但電子教材有一些操作上的關卡，有的學生會因為操作不易反而適得其反。（TI-T02-2014/12/15）

（三）互動性與自主性

電子教科書內建許多功能，若是教師的使用技術不夠成熟，就失去電子教科書的便利性（TI-T02-2014/12/15），所以，仍有教師習慣使用

紙本教科書，可依個人節奏上課，不會被電腦綁架。

我習慣使用傳統教科書，比較不會受到電子教科書配置功能的嵌制。電子教科書預設的許多功能，雖然可以提示老師教學的重點，但反而讓老師失去教學自主性，其實，教學應該是由老師依據學生的學習狀況，臨場應變調整教學節奏，才能讓學生有真正的學習效果。
(TI-T01-2014/10/30)

傾向接受紙本教科書比電子教科書適用的教師，提到使用電子教科書雖然可以同步及非同步授課，不受空間限制 (TI-T03-2014/12/19)，但是，紙本教科書讓教師及同學能有真實的互動與經驗分享 (TI-T05-2014/12/26)。

另一方面，認為電子教科書比紙本教科書適用的觀點是，電子教科書互動性功能較佳 (TI-T04-2014/12/22)，自然或社會的動態現象，不是紙本所能表達的 (SI-Sa1-2014/12/29)，數學課，教算式可用電子教科書 (SI-Sb1-2015/01/05)，用小遊戲來上課 (SI-Sb5-2015/01/05)，可以方便看步驟 (SI-Sa2-2014/12/29)。

電子教科書的互動功能，是紙本教科書無法相比的，因為紙本教科書沒辦法立即蒐集學習者的反應與學習歷程。(TI-T04-2014/12/22)

或是透過教學平臺，重播、倒帶，讓學生反覆不斷複習 (TI-T03-2014/12/19)。

提供學習反覆練習的機制，可以建立學習者自主學習的動機，讓不同學習進度的學習者依個人學習節奏理解消化學習的素材。

電子書（指電子教科書）上面有影片、動畫，上課沒有注意聽，下課的時候可以自己看。(SI-Sa2-2014/12/10)

傳統教科書不像電子教科書那樣，可以用多媒體來重複呈現一些操作性或實驗性的教學內容，當老師沒有辦法帶學生到實驗室或室外操作一些課程時，也可以藉由多媒體影片來呈現科學實驗操作或示範運動

技能，這些媒體可以讓學生輕鬆地觀察到實驗或運動的過程。

(TI-T01-2014/11/11)

(四) 師、生對不同類型教科書適用性觀點

教科書的適用性與運用成效，需仰賴使用者的觀點 (Yildirim, 2006)。本研究訪談的師、生對不同類型教科書的適用性看法較不一致，其看法比較如表 3 所示。

由表 3 分析可見，學生認為使用電子教科書易令人分心，但有趣好用，教師則認為其較易引起學習動機，但若不熟悉其功能則容易被束縛；文獻指出，透過螢幕搜尋特定資訊時，本能地只瀏覽表面的文字內容，而不是深入進行文章推理與複雜結構論點的思考，或者無法與其經驗產生連結 (Herold, 2014a)，可見，豐富的資訊媒體與網路連結，反而造成學習的分心狀態。

由於學生喜歡電子教科書所提供的外加資源，例如，立即回饋的測驗，音樂、影片、動畫、作業的步驟引導與回饋，網路資源連結，這些功能可以幫助學生理解學習內容，也是學生滿意使用電子教科書的原因 (Baek & Monaghan, 2013)，但是，當學生進行數位式的閱讀，傾向不去

表 3 師、生對不同類型教科書適用性觀點比較摘要

比較 面向	觀點 異同	比較 對象	不同類型教科書的看法	
			電子教科書	紙本教科書
學習專注力的 影響	×	教師	易引起學習動機	可訓練專注力
		學生	易令人分心	可訓練專注力
使用便利性的 看法	○	教師	減重、輕便	有助於閱讀
		學生	減重、輕便	好用不易壞
互動性與自主 性	×	教師	不熟會被束縛	真實互動
		學生	有趣、好用	沒有輔助工具

註：○，表示師、生觀點相似；×，表示師、生觀點不一致。

採取其熟悉的紙本閱讀策略——提升閱讀理解的策略，而電子書裡的多媒體素材、動畫、互動機制，顯然只是一種趣味性的娛樂元素（Herold, 2014b）。所以，學生是覺得電子教科書比沒有輔助工具的紙本教師書有趣好用，因此有愈來愈多的學生選擇具有友善介面與易用性的電子教科書（Baek & Monaghan, 2013）。

在紙本教科書方面，學生認為好用不易壞，但沒有輔助學習的工具可用，教師則認為紙本教科書易於閱讀，可帶動真實互動經驗。學生對於紙本教科書設計為靜態且與生活經驗無關的概念和相關事件的描述，讓他們很難專心閱讀教科書的內容，導致學生無法對學習內容建立有意義的連結（Baek & Monaghan, 2013; Yildirim, 2006）。可見，教科書無法吸引師生注意的原因，在於靜態的資訊呈現（Yildirim, 2006），紙本教科書雖然便利閱讀，但靜態的資訊呈現方式，不利於引起學生興趣。

三、教科書對學習的影響

（一）學習動機與理解

提升學習效果的前提是能夠引起學習者的學習動機。如何吸引學習者注意，引導學習者進入學習狀態，是教學者首要克服的要務。對於熟悉行動載具的教師而言，

電子教科書，教材呈現比較多元，且較能引起學生學習興趣，對於資訊技能較有背景的老師使用起來方便。（TI-T02-2014/12/15）

由於數位原住民從小接受聲光刺激，若僅使用紙本教科書無法引起學生學習動機，相對的，使用電子教科書可避免這種問題（TI-T03-2014/12/19）。所以，電子教科書較能吸引學生的注意（TI-T02-2014/12/15），是可以理解的觀點。

就學生而言，電子教科書有動畫可看，會比較想上課

(SI-Sb2-2015/01/05)，用電子教科書讓我比較專心，會一直看教師在臺上在說什麼有趣的事，或重要的重點(SI-Sa3-2014/12/29)。教師若充分運用電子教科書的這項特性，便可輕易地吸引學習者的注意力，進而促進教學效果。

數位原住民對於多媒體資訊與操作並不陌生，只要提供多媒體素材與使用工具，學習者可以輕易地運用這些資源。即使電子教科書用起來不如紙本教科書來得方便容易，學生仍然相信使用電子教科書可以強化其學習效能(Shen et al., 2015; Woody et al., 2010)。

電子教科書可以多樣化的方式呈現教材(TI-T02-2014/12/15；TI-T04-2014/12/22；TI-T05-2014/12/26)，會有一些動態的圖，這樣可以比較好懂(SI-Sa1-2014/12/29；SI-Sb3-2015/01/05)，電子教科書不但有基本的知識，還可以看相關的影片(SI-Sa3-2014/12/29)，紙本教科書則沒有動畫(SI-Sb3-2015/01/05)，所以，用電子教科書上課會比較好玩，比較有趣(SI-Sa3-2014/12/29)，可以比較懂課本的內容(SI-Sa1-2014/12/29)。

使用電子教科書可以啟動相關電子科技的功能，像是，可以直接在電子白板上玩遊戲(SI-Sb3-2015/01/05)，學習時運用較多的感官刺激，便有助於知識理解的程度；電子教科書具有知識連結的便利性與擴增性，且內容呈現的多樣化，可以引起學習者的學習動機與積極度，可以讓學習者在單一單元裡習得比紙本教科書更多內容(TI-T04-2014/12/22)。

教科書的編排或圖文說明也會影響學生的學習，透過圖文編排可以顯示資訊間的差異，使學生得以理解概念(盧秀琴，2005)。學生使用紙本教科書，面對的是靜態的冷漠知識，缺乏對這些知識的體驗與感受，無法連結外在應用知識(陳麗華，2008)，相對的，電子教科書具有豐富資訊及彈性的圖文編排功能，對於學習理解能提供良好的示範功用。

（二）回饋機制與自主學習

結合行動載具的功能，與電子教科書的素材，能夠在課堂立即與學生互動，即時檢視學習者的錯誤類型、發現迷思概念（TI-T04-2014/12/22），利用電子教科書可結合互動式評量，隨時掌握學生學習歷程及學習困難點，立即給予協助（TI-T03-2014/12/19），即時討論與結論彙整、發布（TI-T04-2014/12/22），評估教學成效以修正教學（TI-T04-2014/12/22）。

這種立即性的回饋機制，在紙本教科書的運用上，相對難以達到相同的效果。教學者認為，使用電子教科書其目的在促進學習者學習，提升學習成效（TI-T05-2014/12/26）。可見，善用電子教科書的回饋機制，可促進教學者了解學習者的學習問題。

自主學習的學生，具有主動學習的意願、態度、方法與能力（李坤崇，2001），自主學習可促進有效學習。學習歷程中，學習者可經由教學設計而改變其自主學習能力，會影響其學習效果。不同類型教科書可有不同程度的自主學習激發的效果，學生對於教科書誘發其自主學習的看法，認為：紙本教科書不能查資料（SI-Sb1-2015/01/05），電子教科書則可以查許多東西（SI-Sb1-2015/01/05；SI-Sb5-2015/01/05；SI-Sa4-2014/12/29），可以查自己不會的東西（SI-Sb4-2015/01/05），所以不會限制在課本上的答案（SI-Sa2-2014/12/29）。

教師肯定電子教科書可以促使學生自主學習的功能，因為電子教科書所具備的知識連結功能，會讓學習者主動去探索教科書內容以外的資訊。電子教科書在知識連結擴增性較紙本教科書來得大（TI-T04-2014/12/22）。

網路上陳述性或記憶性的知識已經普及，學生可以透過電子教科書的多元網路連結，搭配多媒體搜尋到許多加深加廣的知識，學生自主性高，課堂上老師僅需解惑及引導，並適時澄清價值觀。（TI-T03-2014/12/19）

但文獻指出，學生使用電子教科書在缺乏學習情境與檢核機制的情況下，學生自主學習的情形並不理想（鍾旻芳，2012）。所以，要達到電子教科書促進自主學習的理想狀態，不能只是依賴電子教科書的先備功能，還要教學者思考規劃合適的電子教科書使用情境才能有效促進自主學習的實現。

（三）資訊連結與統整

由於電子教科書具有知識連結的功能，可以統整學習科目與知識內容，知識不再是分科獨立（TI-T04-2014/12/22），所以，教師可以充分發揮學科間的統整功能，學習者也可以透過是項機制，將學習內容連結到相關領域，有助於知識的統整。例如：

數理學科若能在電子教科書上連結相關動態影片、示範過程影片，對概念學習應該可以立即提供比講述更為清晰的內容，並且達到非同步化、個人化的學習進度（TI-T04-2014/12/22）。

也有教師認為，不同學科的屬性不同，應該使用不同類型的教科書，才能發揮教科書的功用。

我認為不同的學科，在教科書的使用上是可以選擇的，例如，數學科使用電子教材相對比語文課使用較突出，數學教學歷程中較多操作的部分，若使用電子教科書搭配其電子教具的使用更能幫助學生立即性的學習。（TI-T02-2014/12/15）

由於電子教科書配套的行動載具具備上網功能，所以，使用電子教科書，可即時查閱字典（TI-T05-2014/12/26），若教師可以配合學生先備知識及起點行爲，找出學生應該學習的基本內容（TI-T03-2014/12/19），那麼，

電子教科書可以呈現多元教材，加上互動情境，學生閱讀及理解知識

時，也能透過網路、雲端連結取得加深、加廣輔助學習教材，對學習效果幫助較大。(TI-T03-2014/12/19)

學習者若為視覺型，則紙本教科書有助於提升專注力；相對的，學習者屬於聽覺型，電子教科書能提供影音資料，則有助於學習效果。(TI-T04-2014/12/22)

而不同類型學習者的學習方法不同，所以學習材料呈現方式也就會影響其學習態度 (TI-T04-2014/12/22)，電子教科書可以輕易地進行討論、紀錄、回饋等活動，這些特性都有助於提升學習效果 (TI-T04-2014/12/22)。

另一方面，閱讀理解來自於對文本的認識，其能力取決於學習者的先備知識與閱讀技巧。電子教科書可在閱讀文本上，提供關鍵字檢索協助學習者搜尋歸納出相關概念，對於閱讀理解某項主題、某項事件，更加容易 (TI-T04-2014/12/22)。有些科目，如「藝術鑑賞」使用電子教科書會更方便，可以隨時查詢相關資訊 (TI-T05-2014/12/26)。學校可以根據每個老師的專業，透過補充教材來加深加廣、跨領域的結合，設計出屬於學校本位、社區本位、學生本位的電子書特色教材，這也可以發展成爲學校的特色 (TI-T03-2014/12/19)。

可見，電子教科書在知識連結的設計，有助於學習者進行資訊統整，使學生在課堂中得以多感官的刺激進行學習 (劉光夏、林吟霞，2013)；而紙本教科書受制於靜態資訊的呈現，無法提供相同的機制，對於被動的學習者而言，較難進行知識的連結與統整。

(四) 記憶力與創造力

學習歷程中，善於筆記者有較佳的記憶保持率，而學生似乎比較喜歡在紙本媒介上作註記，這也符合筆記的直覺與習慣，因爲學生可以直接在紙本上做學習紀錄 (重點劃記、摺頁、課堂筆記等) (TI-T02-2014/12/15)，所以，在紙本教科書寫字比較記得起來。

(SI-Sa3-2014/12/29)。筆記過程中，信手拈來，直接在書上劃記也是學習常態行爲。用紙本教科書可以把不會的地方還可以劃起來，或把老師講得重點寫下來(SI-Sa3-2014/12/29)；同樣的，行動載具有許多創新的學習筆記工具，可以幫助學習者記錄學習重點。學生表示電子教科書可以標出重點(SI-Sb3-2015/01/05)，可以直接在電子書上註記濃縮筆記，比對也容易(TI-T03-2014/12/19)，也能夠透過多媒體影音呈現程序性記憶，如實體操作或技能性的影片播放(TI-T03-2014/12/19)。

可見，傳統的紙本教科書符合學習者的直覺習慣，創新的電子教科書提供不同於傳統經驗的教科書應用方式，使學習方式有新的適應方向。但是，在學習素材上註明筆記的功能有助於學習記憶，電子教科書的多元功能，學習者需要學習適應，才能發揮電子教科書創新應用的功能。

教科書的功能，不僅提供學習的素材內容而已，亦可促進高層次能力的學習。高層次思考活動，需要更廣泛的資訊與更即時連結，才能有效的進行思考創意活動。

學習過程所需的知識即時連結、個人化的學習歷程紀錄與檢視，可藉由電子教科書的功能而立即達到；教學歷程的再製與示範，後端歷程檢視提供診斷與教學修正，電子教科書也能達到此種目的。
(TI-T04-2014/12/22)

教師肯定電子教科書即時的知識連結與學習紀錄的功能，因為，

傳統教科書的圖片較少，且無法更新。對於需要大量補充影像資料的學科，像是自然或社會，就無法有系統的展示相關圖像給學生參考。
(TI-T01-2014/11/07)

有了這些創新機制，可以幫助學習者的創意思考：

電子教科書教材的相關連結，較紙本教科書多元，所以學生在思考的

時候，能產生出的連結會較多變化，所以對於提升學生的創造力是有幫助的。(TI-T02-2014/12/15)

電子教科書豐富多元的資料，提供學習者創造發明的知識基礎，畢竟，創造力的學習，不可能憑空得到，在創造新事物，或獲得新觀點之前，必要有豐富的背景知識。(TI-T04-2014/12/22)

電子教科書也提供學習者創新的學習方法，像是電子筆記、模擬實驗室、互動式場景、數位內容網站，以及開放存取的資料庫，使學習得以用有別於傳統的方式進行 (Tintinalli, 2014)。

創造力在啟發的同時，學習者本身的既有基模要足，才能透過記憶的連結啟發創造力的思考，所以透過電子教科書的多元連結（網路、雲端、教學平臺、多元互動式評量），增加孩子們的基模，才能有效提升學生的創造力。(TI-T03-2014/12/19)

電子教科書將學習創造力的基模內建為基本的教科書功能，使得學習者在進行高層次思考時，可以觸類旁通，因為，這樣的背景知識，不會是單一的科目、單元或概念，往往需要有擴散的激盪、相關知識內容的連結，觸發不同的想法，創意與創造力則在這過程產生 (TI-T04-2014/12/22)。另外，使用電子教科書，讓學生得以透過討論、詰問，加以匯集意見更能聚焦，形成更重要的產出，有助於創造力的培養 (TI-T04-2014/12/22)。

電子教科書具備的多元資訊與豐富媒體的特性，以及其便利的互動機制，能激發學生想像力和創造力。

電子教科書具有多元資訊、影像豐富的特性，較能激發學生想像力和創造力 (TI-T05-2014/12/26)。文史學科多為記憶與討論，知識內容的學習可藉由文字圖像習得，但若將討論過程，即時紀錄與獲得回饋，更能對於一個概念或想法的形成，找到模式，更可以藉由觀摩別人的

討論過程，激盪不同的想法（TI-T04-2014/12/22）。

（五）師、生對不同類型教科書影響學習觀點

本研究訪談的師、生對不同類型教科書影響學習的觀點一致，其看法比較如表 4 所示。由表 4 分析可見，師生從資訊整合的角度批判電子教科書，其資訊連結、互動功能可促進教與學的效果，可培養學生高層次思考能力。所以，教科書的設計應該更有創意，要能發展高層次認知及批判思考能力，而不僅是靜態而簡單地呈現知識形式（Sewall, 2000），相對的，學生認為紙本教科書設計有一些缺失，由於缺少有助於理解知識的圖片，課文內容與標題關聯性低，課文無法引導思考，課文內容難以理解，無法引發學習興趣（Yildirim, 2006）。

由於不同的教科書形式會影響學生的學習與知覺，特別是認知歷程（Baek & Monaghan, 2013），因此，教科書在認知層次的內容設計，應以培養學生具備思考技巧為主要目標（Risner, Nicholson, & Webb, 2000）。

表 4 師、生對不同類型教科書影響學習觀點比較摘要

比較 面向	觀點 異同	比較 對象	不同類型教科書的看法	
			電子教科書	紙本教科書
學習動機 與理解	○	教師	促進教學效果	靜態呈現，效果不彰
		學生	強化學習效能	靜態呈現，效果不彰
回饋機制 與自主學 習	○	教師	可檢視學習者概念 可自主學習	無回饋機制
		學生	可自主學習	無回饋機制
資訊連結 與統整	○	教師	學科知識統整	單科教材呈現
		學生	可互相連結	單科教材呈現
記憶力與 創造力	○	教師	資訊的連結、互動有助於記憶	紙本書寫學習紀錄
		學生	創新筆記工具，可幫紀錄學習重點	直接書寫易記

註：○，表示師、生觀點相似。

電子教科書能夠即時提供學習者擴展思考範圍與驗證學習內容的機制，使用知識的理解方式有更多感官刺激的輔助，可作為學習高層次思考的基礎。學生使用教科書以查詢和學習主題有相關資訊為主（Lee et al., 2013），資訊科技的教學功能使學習活動變得更為方便，所以，師生普遍認為教科書應該融合資訊多媒體功能（Topolovcan, Matijevic, & Rajic, 2013）。

而紙本教科書的設計，主要在傳遞事實，是一種被動學習的材料，無法成為啟動學習者追求知識與發展想法的工具（Yildirim, 2006）。因此，紙本教科書相較於電子教科書的多元媒體特性，無法吸引師、生注意的原因，在於靜態的資訊呈現，缺乏臨場的影音效果，重要議題的深度互動討論設計，及可培養學生能力的關鍵思考能力的設計（Yildirim, 2006）。

伍、結論與建議

本文透過師生的訪談，綜合師生對二類型教科書的喜好、教學適用性、學習影響等三個面向的觀點，獲得以下結論。

一、結論

（一）情感性、功能性因素影響師生對教科書的喜好

偏愛紙本教科書的師生，都是基於情感性的因素而使用紙本教科書。紙本教科書比較有書香味，或是不熟悉新科技使用的師生，認為電子教科書不但不夠環保，又傷視力，不若紙本教科書可以觸摸，又不必準備支援設備，簡便又環保。

偏愛電子教科書的師生，則是從功能性的角度看待電子教科書。顯而易見的觀點是，電子教科書是未來科技發達必然的教學工具，不必再

使用大量的紙張印製教科書，符合當前的環保觀念，最重要的是，其內建的學習工具可以讓學習變得有趣、方便，使得師生願意嘗試使用電子教科書。

（二）電子、紙本教科書各有其適用時機與適用課程

不同類型教科書的適用性，各有師生支持。支持紙本教科書較為適用者，認為不必在任何學科都要使用電子教科書，一般性的知識介紹內容以傳統的紙本呈現，更方便使用；但是需要大量媒材佐證說明的學科，或是需要實際的操作示範的學科，多數師生認為電子教科書則較為適用。電子教科書具備的互動機制與多媒體資訊，提供學習者不斷練習的機會，引導學習者自主學習的動機，這些特性將會影響學習的成效。

值得注意的是，有教師認為教學節奏應由教學者視學習狀況來調整，但是使用電子教科書很容易受到資訊流動的牽制，不自覺的加速教學步調，無形中讓老師失去教學自主性，會忽略學習者的學習狀況，這項觀點是使用電子教科書應注意的問題。

（三）電子教科書影響學習的面向超越紙本教科書

紙本教科書設計的先天限制，在於其內容是以靜態、抽象、客體化、獨白式的方式呈現，師生面對的是冷漠的知識內容，無法與其互動，需要使用者自行詮釋才能理解紙本內容。

電子教科書具有經濟性、接近性（accessibility）、功能性三項優勢。使得教師可以輕易地引起學習動機，促使學習者的自主學習，並運用豐富的資訊連結與知識統整功能，提供學習者擴展知識理解的範疇，進而帶動高層次思考與創造力的培養。

二、建議

（一）使用電子教科書以強化教、學效能

研究結果顯示，師生皆認同電子教科書具備多元資訊的整合機制，也將傳統教科書的使用習慣適當地轉化為電子教科書的內建功能，所以可以帶動學習者的學習動機及教學者備課的效能，若適當地運用這些整合功能，有助於學習者對教材的理解，進而培養其注意力與創造力，對教學者而言，這些整合功能則提供便利的教學歷程紀錄機制，可以協助教師檢視學習者的學習狀態，基於這些優勢，教師可以思考善用電子教科書以強化教學效能。

（二）師生皆應謹慎運用電子教科書

電子教科書雖然融入許多便利的科技功能，但教師與學生皆需長時間使用教科書，可能傷害使用者視力，因此，教師應明確規範學生使用電子教科書的時間及方式；另一方面，電子教科書雖有許多好用的功能，這些功能若無法適當結合學習內容來使用，反而會造成學習障礙，教師在採用電子教科書也要完整規劃使用流程。

（三）未來研究可進行個案學生學習型態深度追蹤

本研究訪談師生過程中，教師與研究者皆深刻地觀察到有幾位受訪學生的學習動機被強烈地激發出來，這幾位學生原來的學習動機是薄弱的，在教師引進行動載具及電子教科書之後，學習態度轉變成主動的、持續的。這種現象值得個案探討，以了解這些學生學習型態轉換的背後因素。

多數師生認為電子教科書是符合環保趨勢，也是未來教育現場的使用常態，如何使用電子教科書似乎是更值得討論的議題。教師認為利用電子教科書得當，學生更願意投入在學習，就能提升整個學習效果；但要達到電子教科書促進自主學習的理想狀態，不能只是依賴電子教科書的先備功能，還要教學者思考規劃合適的電子教科書使用情境才能有效促進自主學習的實現。

參考文獻

- 方志華、楊國揚（2012）。中小學電子教科書政策推展之評估整合研究。教育部委託專案報告。臺北市：臺北市立教育大學、國家教育研究院。
- 吳俊憲（2003）。國中社會領域教科書發展之理念、困境與因應途徑。《課程與教學季刊》，6（1），73-94。
- 吳俊憲（2009）。教科書編輯與設計的運作與內涵。《靜宜大學師培實習輔導通訊》，8，4-11。
- 吳淑燕（2011）。電子教科書運用於國中英語 WebQuest 教學之行動研究（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所，臺北市。
- 李坤崇（2001）。綜合活動學習領域教材教法。臺北市：心理。
- 李宗薇（2009）。論壇：電子教科書趨勢與發展。《教科書研究》，2（2），111-140。
- 李宗薇（2010）。電子教科書是流行？還是趨勢？。《師友月刊》，516，16-19。
- 徐新逸、賴婷鈴（2013）。國際經驗對臺灣電子教科書發展之啓示。《教科書研究》，6（2），1-31。
- 張志峰（2012）。新北市偏遠國小教師對於電子教科書融入國語文領域教學之研究（未出版之碩士論文）。國立政治大學圖書資訊學數位碩士在職專班，臺北市。
- 陳昭安（2014）。電子教科書融入國小自然科教學之行動研究——以「簡單機械」單元為例（未出版之碩士論文）。國立雲林科技大學資訊管理系，雲林縣。
- 陳昭珍（2007，5月）。從閱讀接受度看電子書出版。《知新數位月刊》，23。取自 http://openpaper.nat.gov.tw/epaper/org_new/23/23_07_10.htm
- 陳麗華（2008）。評介「為學習而設計的教科書」及其對我國中小學教科書設計與研究的啓示。《教科書研究》，1（2），137-159。
- 黃思華、劉遠楨、顏苑廷（2011）。互動式電子白板融入創新合作學習模式對國小數學科學習成效與動機之影響。《課程與教學季刊》，14（1），115-140。
- 黃政傑（2003）。重建教科書的概念與實務。《課程與教學季刊》，6（1），1-12、163。
- 楊美雲（2014）。電子教科書應用於數學科教學成效之研究——以高雄市某國小為例（未出版之碩士論文）。高苑科技大學資訊科技應用研究所，高雄市。
- 楊國揚、黃欣柔（2013，5月）。從文本的變異試論電子教科書評審機制。論文發表於國家教育研究院臺北院區舉辦之「中小學電子教科書發展趨勢」學術研討會，臺北市。
- 楊雲龍、徐慶宏（2007）。社會學習領域教師轉化教科書之研究。《國立新竹教育大學教育學報》，24（2），1-26。
- 劉光夏、林吟霞（2013）。電子教科書功能設計語教學轉化：從教師角度探討電子教科書基本工具之教學適用性。《課程與教學季刊》，16（3），171-200。
- 潘姿廷（2014）。電子教科書融入英語教學對國中生英語學習動機與學習成就之影響（未出版之碩士論文）。國立臺南大學教育學系，臺南市。

- 盧秀琴 (2005)。探討教科書與中小學學生學習細胞相關概念的關係。科學教育學刊, 13 (4), 367-386。
- 鍾旻芳 (2012)。國小五年級學童對學用版電子教科書功能需求之探究——以英語科為例 (未出版之碩士論文)。臺北市立教育大學課程與教學研究所, 臺北市。
- 譚蕙婷、劉遠楨 (2013)。電子習作對學習態度及學習成效的影響。教育科技與學習, 1 (1), 13-38。
- 蘇國章 (2011)。應用認知負荷理論於資訊融入教學多媒體設計之分析——以自然與生活科技領域「電子教科書」為例。生活科技教育, 44 (2), 44-61。
- Back, E., & Monaghan, J. (2013). Journey to textbook affordability: An investigation of students' use of eTextbooks at multiple campuses. *International Review of Research In Open and Distance Learning*, 14(3), 1-26.
- Cady, J. A., Hodges, T. E., & Collins, R. L. (2015). A comparison of textbooks' presentation of fractions. *School Science and Mathematics*, 115(3), 105-116.
- Carr, N. (2011, May 12). E-textbooks flunk an early test [Web log post]. Retrieved from <http://www.routhtype.com/?p=1478>
- Dobler, E. (2015). E-textbooks: A personalized learning experience or a digital distraction. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58(6), 482-491.
- Embong, A. M., Noor, A. M., Hashim, H. M., Ali, R. M., & Shaari, Z. H. (2012). E-books as textbooks in the classroom. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1802-1809.
- Felt, E. (2006). Ebooks: Changing the face of books. *Indiana Libraries*, 25(4), 56-58.
- Gurung, R., & Landrum, R. E. (2012). Comparing student perceptions of textbooks: Does liking influence learning. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 24(2), 144-150.
- Herold, B. (2014a). Digital reading poses learning challenges for students. *Education Digest*, 80(1), 44-48.
- Herold, B. (2014b). Screen reading poses learning challenges (Cover story). *Education Week*, 33(30), 1-25.
- Lee, C.-S., McNeill, N. J., Douglas, E. P., Koro-Ljungberg, M. E., & Therriault, D. J. (2013). Indispensable resource? A phenomenological study of textbook use in engineering problem solving. *Journal of Engineering Education*, 102(2), 269-288.
- Martins, N. (2014). Determining textbook learning enhancement as perceived by students and lecturers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 112, 57-63.
- McGowan, M. K., Stephens, P. R., & West, C. (2009). Student perceptions of electronic textbooks. *Six: Sigma Meet Information Systems*, X(2), 459-465.
- Parsons, K. (2014). What are they thinking? Dental assisting students' feelings about e-books. *Techtrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 58(2), 78-86.
- Ray, M. (2013). Digital learning resources. *School Library Journal*, 59(6), 16.
- Risner, G. P., Nicholson, J. I., & Webb, B. (2000, November). *Cognitive levels of questioning demonstrated by new social studies textbooks*. Paper presented at the Annual Conference of the Mid-South Educational Research Association, Bowling Green, KY.

- Robinson, S. (2011). Student use of a free online textbook. *Academy of Educational Leadership Journal*, 15(3), 1-10.
- Robinson, S., & Stubberud, H. A. (2012). Student preferences for educational materials: Old meets new. *Academy of Educational Leadership Journal*, 16, 99-109.
- Sewall, G. T. (2000). *History textbooks at the new century*. New York, NY: American Textbook Council.
- Shen, H., Luo, L., & Sun, Z. (2015). What affect lower grade learner's perceived usefulness and perceived ease of use of mobile digital textbook learning system? An empirical factor analyses investigation in China. *International Journal of Multimedia & Ubiquitous Engineering*, 10(1), 33-46.
- Tintinalli, J. E. (2014). Real textbooks or e-books: What is happening right now? *Emergency Medicine Australasia*, 26(1), 72-75.
- Topolovcan, T., Matijevic, M., & Rajic, V. (2013). *Student assessment of the role of the new media and textbooks in class and in independent learning*. Paper presented at the Annual Meeting of the European Distance and E-Learning Network, Oslo, Norway.
- Weisberg, M. (2011). Student attitudes and behaviors towards digital textbooks. *Publishing Research Quarterly*, 27(2), 188-196.
- Woody, W. D., Daniel, D. B., & Baker, C. A. (2010). EBooks or textbooks: Students prefer textbooks. *Computers & Education*, 55(3), 945-948.
- Yildirim, A. (2006). High school textbooks in Turkey from teachers' and students' perspectives: The case of history textbooks. *Asia Pacific Education Review*, 7(2), 218-228.