

第四章 研究發現與討論

子計畫一：產業現況與趨勢需求

子計畫一研究主要關切的是中小學電子教科書政策推展時產業的趨勢與需求，茲將研究的結果分爲一、產業現況；二、產業趨勢；和三、產業對政策的未來需求等三部分，進行分析討論。

壹、電子教科書產業現況

一、投入電子教科書發展者，包括：紙本教科書業者、技術廠商、硬體廠商和平台廠商等，整合方式多元不一

教科書的定義有廣義與狹義之分，若就我國現況而言，中小學所使用的教科書必須通過教育部審定，且其使用執照還在有效期限內者。目前我國尚未制定中小學電子教科書的審查法規，故目前許多的資訊化學習素材雖以電子教科書之名稱之，但就法令觀點這樣的名稱並不合宜。

我國早期中小學教科書由國立編譯館統一編輯、發行，民間的出版業者並沒有參與的空間，但隨著各教育階段及各類教科書的逐步開放編輯，民間的出版業者得以跨入教科書的編輯出版，並漸漸形成教科書出版的產業，但此產業鏈的構成仍不脫傳統的出版業者。

近年資訊科技產業發展快速，我國隨著世界潮流更新學校的資訊設備，推動資訊融入教學與電子書包之實驗計畫，爲了因應這些設備的需求，許多資訊化的學習素材以廣義電子教科書之名出現。這些素材的提供者已經超越了原本的紙本教科書廠商。座談過程中，國內電子書銷售商之一的文崗資訊程蘊嘉副總便指出：「硬體、軟體、內容、服務和客戶是電子書發展五個重要的面向。」(子計畫一第4場)數位出版聯盟的祝本堯執行長也持類似的看法(子計畫一第2場)。此觀點也就是除了客戶之外，其餘的四項對於電子教科書的編輯發行缺一不可，而此也意味著可以跨足電子教科書產業的業者不再侷限於傳統的紙本書籍業者，或者既

有的教科書出版商。上述的四種業者適度的跨界都有可能成爲電子教科書的出版業者，曾與臺北市政府教育局合作推動電子書包計畫的浩鑫股份有限公司便是如此，該公司教育產品開發中心的楊綵滢副理就提到這樣的轉變：

我們之前和臺北市政府教育局合作，進行了電子書包的營運計畫，蒐集老師的意見做爲發展主軸。除了硬體之外，也希望可以發展師生可以使用的應用程式。我們公司本來在做硬體，現在想要做轉型，便找了個應用層面，也就是在教育方面，我們希望做系統也做服務。(子計畫一第4場)

同公司教育產品部的專案副理林宸睿也提到投入電子教科書產業目前的發展情形，他告訴研究團隊：

目前投入電子教科書的廠商，有些是系統(平台)商、有些是硬體商，有些是系統和硬體都做，還有上千家軟體公司提供客服功能。(子計畫一第4場)

此外，學習工廠的總經理特助石長勝先生，也提供一份數位教材的廠商名單，其中便多達64家。如此多廠商願意投入數位教材的研發，表示確實有市場的需求性。如何促進電子教科書相關產業的發展，硬體、軟體、內容、平台、服務等面向產業鏈的串連或整合，將是重要的關鍵。

二、電子教科書礙於相關法令，僅限教師使用，或者以補充教材出現

目前我國尚未訂定電子教科書的審查機制，無法在教室中正式全面使用數位教材，故目前佔有率較高的康軒、翰林、南一，雖然出版了光碟版的電子教科書，但也是以教師課堂使用作爲設計的使用者，而非供學生全面使用。至於進行電子書包實驗的學校，參與實驗經驗豐富的北市忠義國小陳定欽老師就提到他們的權

宜方式：

我們九八年開始進行電子書包實驗，一開始想到是讓教材數位化，最直接的方式就是把教學光碟放入電腦操作，但會有版權的問題，所以當初是康軒、翰林特別授權給我們使用，但是限教室內使用。當初檔案的形式都是教科書的 PDF 檔……（子計畫一第 2 場）

雖然現在市占率最大的三家出版商都在積極發展電子教科書，其中康軒出版社更在 2012 年 11 月發布新聞稿，宣布率先完成學生所使用之電子教科書的研發。三家出版社雖然也在 2011 年 11 月成立了「臺灣教科書出版協會」，希望能促進電子教科書相關的政策推動，但目前似乎僅就內容授權的部分進行協調，浩鑫公司的楊綵滢副理談到了她的接觸經驗：

目前康（軒）、南（一）、翰（林）成立臺灣教科書出版協會，我們個別找康南翰談授權，他們就會說找教科書協會。但目前那個協會還沒有發揮作用，其實最大的問題還是電子教科書政策上的問題，他們力量還沒有大到可以影響政策，只是停留在電子化的細節，這是比較可惜的部分。（子計畫一第 4 場）

因此，即使康軒已經公開宣布，其他兩家也幾近完成，但電子教科書還是無法列入教師評選教科書時的清單，使用時還是如同現在一般，以教師的補充教材方式出現。

三、電子教科書研發門檻高，發展小主題教材或供補教業者使用者眾

紙本的教科書研發經費高昂，研發完成後更要經過嚴格的審查過程，所以國內教科書出版業者從開始的多家，至今也僅剩下主要的三家。而電子教科書的研發雖然可以省卻紙本的印製費用，但投資其實更是驚人，一些較晚踏入數位內容，

或者小規模的數位內容業者，在人力和經費上實非其所能負擔，但爲了在數位內容的領域找到一席之地，他們似乎也找到了自己的生存之道。浩鑫公司過去以生產硬體爲主，便開始配合教科書中的部分內容發展，以因應教師所需，楊綵澄副理舉了的一個成功研發例子：

我們也嘗試和博物館的合作，幫助老師以行動學習帶動更多元化的學習情境。例如我們幫大湖國小的老師運用 AR Code 虛擬實境學習天氣，像把太陽、風放進來會形成什麼樣的天氣，小朋友動手操作後就會比較了解（與師大蕭顯勝教授合作），小朋友會記得更深刻。大湖的老師是透過課前先學習，然後把學生帶到天文館運用 AR Code 進行虛擬實境的學習，學習效果非常好。（子計畫一第 4 場）

服務於學習工廠的石長勝先生也提到，研發學校使用的電子教科書投資太大，所以他們服務的對象就排除了學校，及全面性的研發。

我們市場以補教學習教育領域爲主，以區域型的補教業者爲主要服務對象，逐漸發展成爲連鎖加盟的集團，提供作爲非正規教育的教材。數位內容教材的提供是以給團班教學的補習班老師使用的教材爲主，讓老師不用寫黑板，可以很有效率使用。（子計畫一第 1 場）

實務上老師要什麼，補習班需要什麼，這就是我們的發展方向，一定是現場需要的東西，我們開發展品前都會做市場需求的調查，我們是挑部分的內容進行編輯。（子計畫一第 1 場）

這樣的研發模式讓許多數位內容業者找到了生存空間，不僅促進了數位內容產業的發展，也活化了學校以外教育系統的發展。只是這些教材的影響對象卻是接受基礎教育的學生，如何確保他們的學習品質也是不容忽視的課題。

四、智慧財產權無法解決，是電子教科書研發最大的阻礙

資訊科技進度的速度超乎想像，座談中連數位出版聯盟的祝本堯執行長都承認：「三年前都沒有想到 ipad 的發展如此快速！」爲了因應現況，數位內容的業者莫不希望加快腳步以取得市場的先機，但目前業者面臨最困難的是著作權取得的問題。就原本的紙本教科書出版業者而言，當初僅與原作者取得紙本的著作授權，如今發行電子版必重新授權，此不僅是另一項成本的投入，更困難的是時過境遷、人事已非，如何取得原作者的同意確實困難重重，此也讓許多很好的素材無法再製利用；另外，前幾年政府投入大量資源委託相關單位進行數位典藏的建置，這些重要的資源同樣也面臨相同的問題。祝本堯執行長就提到這應該是電子教科書發展最先要解決的問題：

未來數位內容的發展，第一要解決的是版權問題，要儘可能在現有資源下取得最大的利用價值。像以前發展的數位典藏很可惜，因為最終要和產業結合才能創造最大的利潤，但典藏單位蒐集時都未取得營利同意，所以就不能做很多的應用。(子計畫一第 2 場)

也進行數位內容發展的浩鑫公司楊綵滢副理，也提到了受限於授權問題所面臨的發展困境：

目前有些書商的電子教科書版權沒有解決，所以不能販售，只能當成教具提供給老師……。教科書商也基於版權問題無法出售讓我們重製利用。(子計畫一第 4 場)

不僅只有業者面臨智慧財產權的問題，教師同樣也有授權的需要。近年來越來越多的教師具自編教材的意識，希望能自己編寫適合學生使用的教材，但也面臨了相同的問題，楊綵滢副總也提到該公司的經驗：

目前我們和國語日報合作，他們每天將部分內容數位化，在我們的產品中提供給老師使用，他們所提供的是固定的格式，但當初在實驗的時候，就有老師希望提供的是可以編輯的格式，老師希望把文章重組更靈活的運用於教學。還是有很多老師對於自編教材有很多的想法。

（子計畫一第 4 場）

陳定欽老師也說，在教學的過程中，他常常將現有的教科書內容進行重製編輯，讓學生的學習更為容易、教學更為順暢；他豐富的經驗，讓他經常受邀到各校分享心得，但基於智慧財產權的問題，都讓他非常猶疑是否接受邀請。

五、數位教材編輯人才的欠缺，平板電腦雖開始普及但苦無內容可用

宏達電在 2012 年贈送了臺北市幾所高中平板電腦；政府更是從 2003 年開始推動電子書包的政策，近年在國際數位潮流下，更是逐步擴大學校導入平板電腦的實驗。但電子書包、平板電腦都只是硬體載具，如何讓他們成為有效的學習工具則需要數位的學習內容來搭配。浩鑫過去以生產硬體機殼為主，當他們跨入平板電腦的產業與臺北市政府教育局進行電子書包的實驗後，林宸睿副總便承認：「目前教師使用電子書包面臨最主要的問題是缺乏教學素材。」雖然該公司也在平板電腦中建置了自行開發的平台作業系統，讓教師自編教材，但他與教師接觸的經驗是：

老師的期待是要方便好用的素材內容。現在授課時間減少，但課程內容沒減少；學生也希望活潑一點的學習。老師花很多時間在上課，沒有時間學習太複雜介面，更沒有時間自編教材，希望直接提供教材讓他們使用，而且操作上要簡單。實際上廠商要做到如此是很辛苦，因為是不同產業，這也是 92 年迄今電子書包沒有擴大發展的主要問題。

（子計畫一第 3 場）

多數教師無法投入研發教材，仰賴現成素材的現象，也從不同場次座談受邀的振鐸學會丁志仁理事長之比喻中可見一般：

公立學校慣性大，但老師又可以分兩部分，分別是前導型老師和一般性老師。科學家研究魚群發現了魚群效應，一大群魚在移動時，知道要往何只有百分之五，其餘是跟著大家維持大致的方向和一定距離。教師在教育改革中也是如此，高創造力的前導型教師有大概是百分之五，其餘是做不到，因為老師也常態的分佈。(子計畫一第1場)

學校中的教師仰賴書商提供素材的習慣已經養成，業者爲了因應教師所需，也開始投入數位內容的開發，所以浩鑫試著取得現有教科書商的授權，希望進行數位教材內容的研發，可是卻面臨的苦無人才的窘境，楊綵滢和陳辰睿兩位副理先後談到：

我們部門現在的規模是二十人，明年要成長五十二人……，我們有了一些已授權內容，需要有人幫我設計成爲教育可以使用的素材，或者這樣的內容可以搭配什麼樣的互動功能，才能發揮學習的作用。(子計畫一第4場)

廠商都是技術取向，如何讓這些素材有靈魂，多做知識連結，讓素材變成學習材料；這是很重要，但我們很缺乏這樣的人才。(子計畫一第4場)

學習工廠的石長勝先生也提到所面臨數位學習教材編輯人才缺乏的困境：

認識國字的教材就要找中文老師，如果是繪本就要找會說故事的人；
注音教材就要找正音人才，但同時具備有教育專業知識有具備編寫教
材知能的人才很難找。……課程開發人員一定要找到對的人，很好
的人定架構方法，教材才能開發出來。(子計畫一第 1 場)

就我國教育領域人才的培育而言，過去的公費制度讓所有的教育人才進入了
學校系統，雖然近來師資需求緊縮造成了許多流浪教師，但這些人才也僅是為學
校教學而培育，非專為數位教材編輯所培育。目前教育大學中雖然有一些專門的
科系進行培育，但也僅是鳳毛麟角，此確實是我國人才培育過程中必須重視的問
題。

六、書寫功能與工具的採用與開發，是中小學需要的基本配備

中小學的學習特性和高等教育和及一般學習有很大的差異，尤其在國民中小
學階段，課堂練習和文字書寫也是重要的學習內容，不管是學校中的環境或者日
常中的生活，對於文字手寫能力還是有相當高需求。就教學的流暢度而言，如果
載具可以一堂課運用到底，不需再和紙本進行轉換，對於師生學習上都是相當便
利的一件事，更可以收節省紙張；若能輔以儲存功能，則更可收完整記錄學習歷
程之效，所以書寫功能就有其必要。

至於書寫的工具部分，大多數的平板電腦都是由使用者藉由點選方式，或者
以手指或語音進行輸入，特製書寫筆的提供，因會增加成本，常不是基本配備。
但在教學的實際需要下，常為教師帶來許多不便，會更讓家長產生疑慮。陳定欽
老師分享了他的經驗：

我們九八年開始進行電子書包實驗，……當初檔案的形式都是教科書
的 PDF 檔，我們遇到的困難是書寫的問題、存檔的問題，小朋友的筆
記無法儲存。後來有電子白板，所使用的軟體是 AT board，這就適合
操作當成教學的平台，並且可以連結 flash 等常用的教學軟體。但當時

用的電腦是 win 7，有 2G 的記憶體，小朋友寫一筆畫很慢，後來換比較好的硬體，可以和平常一樣寫字，但是還是沒有辦法存，後來放在電子白板上就可以存，但處理的速度還是慢，師生都叫苦連天。後來小朋友在嘗試中發現 word 有筆可以寫字，速度比較快而且和紙的狀態一樣，後來就掃描教科書內容放進 word 檔，解決寫字的操作問題。(子計畫一第 2 場)

我們當初跟（實驗的合作廠商）浩鑫講一定要有這樣的筆（出示筆），但筆的成本比較貴，有些還是採用手指書寫，因為用筆書寫學生會練字而不是畫字……。廠商要解決書寫問題，我預估未來三十年筆是不會被拋棄。家長最大疑慮是小朋友字會寫不好……（子計畫一第 2 場）

由以上可知，運用電子教科書也要解決書寫工具等格式相符及配備齊全的問題，也要同時面對家長提出的疑慮。

貳、電子教科書產業趨勢

一、多重影音組合、虛擬實境等技術的應用，是電子教科書發展主流

Chesser（2011）曾指出電子教科書的形式大致可以分成定式和流式兩種型態。定式功能少、互動性較差，較無法充分展現資訊科技應用的特性，對教學現場可能產生的改變有限；流式教科書在各種資訊技術運用之下，顛覆了傳統的教育型態。學習工廠的石長勝先生從數位教材廠商的角度，提到了他的預期：

未來電子教科書，我覺得有可能包括：數位內容，像影音、有聲圖片、影像等概念，但是用數位概念呈現。他的形式可能就是數位內容、數位學習，從實務上來說，百分之六七十是固定的數位內容，約百分之二十，可以是 APP 程式可以放手機上，由業者開發；有些也可以用聲

音進行學習，例如像點讀筆，點到哪裡學到哪裡……；學生課前預習、課堂中和課後複習都可以使用……，也可以透過密碼進行線上遊戲，進行過關或得點數。(子計畫一第1場)

振鐸學會的丁志仁理事長也指出：「有些博物館裡會應用，透過手機掃描 QR Code 連結網路，課程就會跳出來。」(子計畫一第1場)他也預測這種型態的課程會越來越多。臺北市的新湖等國小也已經將 QR Code 應用在校園職務的學習；臺北市教育大學媒材設計學系也正與臺北市立動物園合作，為遊客開發臺灣區動物的 QR Code 課程。國立臺中資訊圖書館也與業者合作開發出虛擬實境的兒童繪本。座談受邀業者之一浩鑫公司也與學界合作，成功開發出虛擬實境的天氣學習單元。這些都為教師和學生創造了新的教學和學習經驗，而這樣的教材在資訊科技的發展潮流下日漸增多。

二、計價模式，是影響電子教科書產業發展的關鍵

獲利的情形是影響廠商是否願意投入研發的主要因素。我國國中小的教科書目前雖然由各校選用，但購買確實由教育部進行統一議價。政府刻意壓低教科書售價，其實並不利教科書業者的發展，所幸，目前的教科書業者多搭配發行參考用書，可以從這些參考用書中補回獲利。目前國內電子書的銷售和計價模式大致確立，所以許多大學圖書館或公共的圖書館開始採購電子書供讀者閱讀。

中小學電子教科書因為沒有正式的法令允許使用，所以即使教科書商宣稱研發完成電子教科書，並正式發行銷售，但不可能成為正式使用的教材，銷售狀況一定無法和紙本教科書相比。但一旦成為合法可使用的教材，會不會又跟紙本教科書一樣，由政府統一議價，讓教科書商血本無歸，這確實是令教科書商顧忌的因素。浩鑫公司的楊綵滢和林宸睿兩位副理都提到：

目前教科書的價格由政府集體議價，書商難有獲利空間，康南翰目前是藉由參考書獲利，但電子教科書的獲利模式還沒有出來，所以也會

造成廠商觀望的心態。(子計畫一第4場)

現在的教科書業者很擔心電子教科書售價被殺到很低的情形，我曾聽他們提起議價的過程，議價人員拿著一包衛生紙跟他們說，你們的書跟這包衛生紙一樣重，所以應該就是這包衛生紙的價格！（子計畫一第4場）

讓業者擁有合理的獲利空間實在是有必要的，否則研發的成本還是透過別的途徑從消費者身上獲取。如果因為業者獲利有限甚至沒有，又無法透過其他途徑獲利時，一旦退出電子教科書的市場，或者提供品質不佳的產品，最終的受害者都將是無辜的師生。

三、大陸與華語市場的進軍，是業者共同的企圖

臺灣的人口跟世界許多國家相較實在稀少，近來又在少子化的影響下學齡人口銳減，讓國內的教科書市場萎縮，且國內紙本教科書難以獲利，電子教科書又缺乏計價模式，如何突圍生存，確實考驗著教科書以及數位內容出版業者。近來兩岸交流密切，華語文的學習也受到世界各國的重視，大陸市場的開拓與華語市場的進軍就成了業者突圍之道。

學習工廠的石長勝先生說到了他們的親身經驗：

語文教材未來需要和華語文世界接軌；未來華語是個很大的區塊，繁體和簡體兩邊素材需要交流。例如我們做了認字教材，教育部網站上的內容只是教簡單的筆順，我們以此為基礎，加上數位內容讓學生更容易學習，這套教材包括了二千四百個常用字。我們覺得有市場才開發，但臺灣市場不夠大，後來發現大陸市場，接著做簡體版，其實只要再增加一點就可以做簡體版，結果大陸市場銷售狀況比臺灣好，最後靠大陸市場維持這個案子的收支平衡。(子計畫一第1場)

開始進入數位教材內容研發的浩鑫公司也是如此，受邀座談的次週，林綵澄副理就要到北京展示他們的產品，座談過程中有些產品展示也以簡體字版的 PPT 為研究小組進行說明。他還告訴我們，該公司所研發的 AR Code 虛擬實境的氣候課程也曾到大陸廣州參展，受到對岸許多人士的注目。

四、校內使用的電子教科書、校外系統性的教材與模組化的套件，均有研發的需要

讓學習更有效率乃運用教科書的目的之一。成套、成冊的教科書可以提供系統化的知識，特定單元模組化的教材可以補足成套成冊教科書不足，或者是滿足特定學習者對於特定內容的需要。以目前我國對於中小學教科書的規範，配合課程綱要編輯，方符合教科書的送審規定。但是這種通過審查的教科書中，並不一定所有的內容都符合教師的需求，所以會衍生出特定主題模組化套件的出現。同時對於數位化學習素材的需求，並不一定僅在中小學學校之內，幼稚園和托兒所，以及學校外的許多補習班、安親班，一樣有數位學習教材的需要。所以就未來數位內容的發展而言，供中小學課堂使用的成套、成冊的教科書，供補習班、幼稚園和托兒所使用的成套成冊的教材，或者針對特定主題的模組化教材，都是廣義電子教科書定義下的發展趨勢。

目前康軒、南一和翰林在現有的教科書發行基礎下，繼續發展電子教科書是三家業者努力的方向，但也有一些規模較小的業者就以研發補習班、幼稚園托兒所，或者針對學校學習，發展一些特定主題內容的數位學習教材，學習工廠石長勝先生提到他們產品除了輔助幼稚園、中小學識字的教材外，服務的對象還包括：

我們市場以補教學習教育領域為主，以區域型的補教業者為主要服務對象.....提供作為非正規教育的教材。數位內容教材的提供是以給團班教學的補習班老師使用的教材為主，讓老師不用寫黑板，可以很有效率使用。(子計畫一第 1 場)

此外，學習工廠的產品還包括國民小學數學分數、加減法、幾何等數學單元的數位學習內容。至於浩鑫公司也會針對老師的需求研發特定主題的數位學習教材，林宸睿舉例說到：

老師想要一個學習五大類營養素的數位學習素材，老師找到一張圖，請我們做成互動版本，我們就做成互動的 flash 版本。(子計畫一第 4 場)

五、格式化原件儲存及電子化重製授權，已經開始進行

不斷的組合、重製是電子教科書或者是數位學習素材不斷創新的關鍵，但此項工作的前提，編輯材料必須要以原件的方式儲存，同時授權的範圍必須擴及重製。過去許多出版業者未料到今日大眾對於數位學習素材的需求，讓其過去所蒐集的內容在運用時充滿了限制。數位出版聯盟的祝本堯秘書長提到了現在業者的覺醒和做法：

數位內容的發展，……第二個要解決的問題是資料元件的分類儲存方式，PDF 是一種比較簡單的形式，但我們常需要重製，加點音樂、PPT，但如果是 PDF 就要把裡面的東西重新分出來。所有內容必須要以結構的方式儲存，不能用單一成品儲存……最早元件化單位是報紙。(子計畫一第 2 場)

以業者來說，做很多版本不可能，會讓成本很高。我們的重點是一開始把東西元件化，市面上還是有一些規範 E pub、HTML5，大家可以在規範上架自己的做法，但底層的元件組合和相通性是夠的。已經做過的東西，是用到哪裡做到哪裡，就是拆元件，重新談版權。新的版權洽商就是制式合約，不希望重蹈覆轍，只拿到紙本發行的授權。(子計畫一第 2 場)

參、電子教科書政策的產業需求

一、智慧財產權的問題，希望能由政府出面協商解決

智慧財產權的尊重與保護越來越受到重視。但基於知識的流通、創新，重製、調整、再利用均有其必要，且學校學習的內容具有公共財的特性，又與一般商業性質的內容不同，面對電子教科書時代的來臨，如果不能解決智慧財產權的問題，除了增加業者的成本，更將影響電子教科書研發的腳步，甚至是國內數位內容出版業以及相關文創產業的發展。所以，數位出版聯盟的祝本堯秘書長在訪談中便認為，智慧財產權的問題是數位內容發展首要解決的問題。雖然，現在的業者對於新取得的資料已有新的處理模式，但面對教科書內容的公共財特性，以及長久以來累積的大量資料，實在要有在短期內就可以解決的方式，以硬體起家、卻為因應教師所需，跨足數位內容產業的浩鑫公司楊綵澄副理，略帶悲觀的表示：

目前教師使用電子書包面臨最主要的問題是缺乏教學素材，所以我們希望可以多和康南翰合作，但三家給我的回覆：因為版權問題，所以無法授權。因為有很多內容拿不到電子版的授權，當時編輯實都只有紙本一次授權，所以業界大概就知道目前教科書電子化是沒有希望了。(子計畫一第4場)

其實這不僅是臺灣教科書業者所面臨的問題，許多國家的教科書在從紙本轉換數位內容時，都遭遇相同困境，數位出版聯盟祝本堯秘書長以韓國的處理方式為例，希望能作為政府處理電子教科書智慧財產權問題之參考，他說：

韓國教科書目前有兩個版本，有專責國家單位負責編輯發行，部分科目也有審定本，如英文或美術等，但這些民間版本的數位化也由政府出面解決版權問題。(子計畫一第2場)

當然，如果這個整體性的智慧財產權問題無法解決，業者還是有其生存之道，但不僅直接影響產業的競爭力、更擴及我國的教育、經濟發展。所以實在是不得不重視的問題。

二、中文數位內容原件格式，需要明確的規範

流式的電子書介面友善且使用方便，是未來電子書的主要趨勢。但此種型態書籍多以 XML 的格式製作，製作過程中對於資料原件的管理與儲存，就必須加以規範。國外前幾年所採用的格式規範為 EPUB，但 EPUB 比較關心的是傳統的出版市場，爲了因應數位出版，最近制定了 EPUB3，關心的焦點主要在於結構、頁面的設計，和伴隨學術出版所面臨的後資訊 (metadata) 的複雜性問題 (Chesser, 2011)。

學習工廠的石長勝先生座談時舉了一個慘痛的實例：

臺南有一位數學老師有一些特別題目的解題方法，他就錄影當成自己的教學檔案。……他花了兩三年的時間，把他快速解題法錄影下來，但是那時候沒有特定數位內容的規格和標準 (像 EPUB)，當時錄完了，可是現在看品質不好，只是粗略的影音檔案。

其實數位教材的元素除了影像，還有解題聲音、ppt，有時還會要配合圖解跑算式或文字圖片說明，這些要整合起來才算是完整的數位學習內容，但是一旦錄影成一個檔案，日後如果要運用無法重做，因為被綁死在影像檔中……

所以目前數位內容如何規格化是數位內容業者關心的，因為這些製作都相當耗費成本，如果格式標準可以標準化，以模組化的方式儲存料，日後就可以靈活運用。(子計畫一第 1 場)

EPUB3 是國外原件資料儲存的國際規範，臺灣的數位內容發展不能置身於國際之外，但中文數位內容的發展必定有其特殊之處，如何和國際接軌，但又要符合中文出版的需求，這也是業者期盼政府能夠介入的地方。

三、學校使用硬體的基本規格，有明確訂定的必要

傳統的紙本教科書使用時，常要額外搭配影片、海報等媒體加以輔助。而電子教科書的使用，除了電子教科書本身的數位內容外，載具一定要同時考量，否則兩者無法相互搭配，都會讓彼此英雄無用武之地。但以目前的發展趨勢而言，硬體發展速度領先數位內容的發展，數位出版聯盟祕書長祝本堯不諱言說到：

目前紙本轉化為數位最大的出版問題之一，也是我們失去硬體決定能力。數位內容包括三部：第一是正確的文字和圖案；第二是文字和圖案間的關係和結構，例如鳥名和圖片在一起；第三是 UI (user interface) 紙本上也就是排版風格，現在消費者所擁有的那張紙，每個人的大小不一，中間是否有規範出來？我看難，因為這已掌握在硬體業者手上，這些硬體業者求差異化，Apple 比較簡單，但另一個系統 android 大小就差很多，同樣內容在不同規格上要運作順暢、看清楚還真不容易。

我們現在想到的處理方式是呼籲政府要建立教育雲，把所有版本放在雲上……還有，現在有很多的學習素材都是以 flash 製作，政府可以把它一次做完轉成 HTML 都上去，雖然目前 Flash 很難取代，但兩個系統都不和 Flash 玩，不得不如此。(子計畫一第 2 場)

參與電子書包實驗經驗豐富的陳定欽老師也說到：

現在使用的是商用機，單價高，家長要負擔是有困難。目前每學期教科書款約一千出頭，十二學期約一萬二到一萬五之間，有哪一台機器

可以用六年，裡面又有教材。而且一般機功能太強，可以做太多非學習的事情，如果要教學用要做很多設定，老師要做很多處理。(子計畫一第2場)

我希望政府能開發一個適合教育使用的硬體，過去○○曾開發可以用筆書寫的小平板，也可以做雲端操作，記錄學生學習狀態，但受限資金無法持續發展。國家如果可以製作符合教育使用的硬體，我們就比較不會受限於廠商，像現在學生用手書寫，就因廠商基於價格不提供書寫筆。(子計畫一第2場)

電子教科書的使用一定要搭配載具，就教學的形態而言，載具的整理與操作確實是課堂活動一部分，載具間的差異與規格不僅影響到數位內容的使用，與教學活動的進行，更影響購置的價格。而這些因素都會影響電子教科書採用、電子教科書研發、數位學習內容發展，如果要由政府統一製作硬體，在現行的環境下或許可行性不高，但如何訂定適切但又具彈性的硬體規範，確實值得政府思考(李若松，2010/8/27)。

四、教育雲平台的建置應配合教科書電子化發展

當數位的學習內容越來越多時，這些資源如何整合、重製利用；同時使用載具之後，學生學習過程的記錄，作業的保存也涉及到資料儲存的問題；還有現在的網路速度慢，陳定欽老師提到，網路的速度太慢，常造成他上課的困擾。以數位學習內容進步的趨勢，公有雲或私有雲利用的機會一定越來越多，上網的機會一定快速增加，上網速度的問題確實需要解決。陳定欽老師、祝本堯秘書長分別針對此提出了建置教育雲的建議。陳老師表示：

後來我們想到雲端的部分，有網路就可以進行學習，隨時處理資料。
但目前各平台都要有他的問題.....目前廠商所提供的教材若無重新處

理，用起來會卡卡的不順，如果能透過平台處理，用起來會比較順，教學效果也比較好。(子計畫一第2場)

祝本堯秘書長也表示透過教育雲的建立，有助於解決硬體作業系統不同或上網速度過慢的問題，他說到：

同樣內容在不同規格上的硬體要運作順暢、看清楚還真不容易。我們現在想到的處理方式是呼籲政府要建立教育雲，把所有版本放在雲上，平臺會依照硬體是甚麼規格而提供適切的內容，就好像 youtube 會依你的頻寬不同丟不同的品質內容給你。(子計畫一第2場)

教育部目前已開始逐步建置教育雲，希望能統整一些由教育部本身所建置的教育資源，並未將電子書使用所產生的需求納入考量。但教育人員或者專家所提出的教育雲，在內容上、功能上應該都是更多的，若能適切的納入實務或業者的想法，教育雲的建置應更能符合教師和學習者的需求，發揮更高的效益。

五、電子教科書的審查與認證，有其辦理的必要

目前中小學的教科書都需要經過主管教育行政機關的審查，且通過審查之證照還必須在有效期限之內方得使用。雖然學界主張學校的課程內容不應該僅侷限於教科書，但事實上，教科書卻是學校學習內容最主要的部分，許多自編教材也是根據教科書進行延伸編輯。因此，教科書本身的品質非常重要，故未來電子教科書仍有審查的必要，陳定欽老師主張：

審查有存在的必要，至少做一個基本的把關，教材出來後百分之七十的老師會沿用廠商內容，其餘會重編。不管沿用或重編有一個基本的依據，就不太會出問題。(子計畫一第2場)

就業者的觀點來看，學習工廠的石長勝先生，也主張審查制度確實能幫助業者提升編輯的品質，他認為：

教材的內容好不好，對不對，符不符合標準，公司內部雖然有一定的流程進行審核，但是還是要有外部正式機構進行審核，這對教材研發機構是需要……我們通常不是獨創，而是依據一些參考本進行，但這些參考本的正確與否常沒有規範，我們雖然會找專家，但也需要第三者公開審定，發揮校正的力量要進來。(子計畫一第1場)

電子教科書如果正式使用後，在載具的特性下，學生的學習內容除了法定上的電子教科書外，一定會納入更多單元或主體式的學習內容，這些內容雖然非法定之教科書，其影響力不一定亞於正式的教科書，所以其是否納入審查機制或者透過一些認可機制，幫助業者提升品質，也確保學生學習的正確性，規劃審查制度時實需一併思考。

六、計價方式，應考量業者的研發成本

任何產業的發展必須要有合理的利潤，業者方能永續經營。教科書開放民間出版之後，主管教育行政機關透過統一議價的方式，刻意壓低售價，迫使業者透過周邊產品以求獲利。從前述的討論中可以發現，電子教科書的商業與計價模式確實是業者非常關心的課題。教科書使用的對象非常多，如何讓消費者的權益受到保障，避免業者壟斷市場與價格；也讓業者能有合理的獲利，促進數位學習內容產業的發展，才是政府、業者與使用者三方之福。

在消費者方面，也必須要有使用者付費的觀念，一味向政府施壓，迫使教科書業者降低售價，重視成本利潤的廠商一定會設法轉嫁，若是無法轉嫁，最後必定犧牲品質，或者走上歇業倒閉的命運，最終受害的仍是老師和學生。

子計畫二：編輯設計與教師使用

隨著國內數位學習相關計畫的推展以及電子教科書的普及化，越來越多學者專家、教育現場人員關注電子書的教學應用。分析國內相關研究（陳偉慈，2011；吳志鴻，2011；周良姿，2012）發現，大部分教師對於電子教科書的功能都有高度認同，也能夠適應，並運用其多樣性的功能於教學中，但似乎並非全部的電子教科書功能都被教師們所使用，而是偏愛某幾項特定功能。雖然大部分教師同意電子教科書的功能簡易操作，且可以廣泛被應用在教學的任何時機，但為何只有少數特定功能被運用於教學中呢？因此，本研究想進一步瞭解：國內主要教科書出版社針對電子書工具功能使用上的編輯設計考量為何？目前國內電子教科書的各項工具功能的特性為何？以及從教師教學角度，探究各項工具功能融入於各種教學方法中的適用性與限制為何？基於上述，本子計畫具體研究問題如下：

壹、探討不同教學方法中教師使用電子教科書基本工具功能之情形為何？

原因為何？

貳、教師對於基本工具功能運用於不同教學方法中之適用性評估為何？

有何建議？

針對上述研究問題，本研究除進行文獻探討、文件分析之外，並採焦點座談、內容分析和意見調查三種方法蒐集資料。本研究於 2012 年 7 月至 10 月期間邀請翰林、南一與康軒三大出版社編輯相關人員進行五次焦點座談，瞭解各版本的編輯與設計理念、依據以及內容，同時，研究者採用定量分析的方式分析國內三大教科書出版社（康軒、翰林、南一）的電子教科書內容並加以統計，並以質性方式，探討各出版社電子教科書基本工具功能的特性。接著統整分析上述研究資料，據此編制「電子教科書功能使用意見調查表」，並於 2012 年 11 月、12 月，針對電子教科書教學經驗豐富的國小教師進行電子教科書基本工具功能適用性評估意見調查，受訪對象包含臺北市、新北市、桃園縣以及宜蘭縣等北區等 30 位國小教師。

壹、電子教科書之基本工具功能特性分析

以下就國內教科書三大廠商（康軒、翰林、南一）出版的國語科電子教科書為例，將其主要相同工具功能作一分析整理如表 4-1，特殊差異性太大的工具或已含教學過程的工具，則不列入本表內：

表 4-1 不同版本電子教科書工具功能一覽表

	翰林（教學電子書）	康軒（數位電子書）	南一（數位教學館）
主	* (×)	* 目次	* 回到目次
	* 橡皮擦	* 橡皮擦	* (×)
	* 全部刪除	* 刪除	* 全部刪除/部分刪除
要	* 上一頁/下一頁/ 輸入頁數	* 上一頁/下一頁/ 輸入頁碼	* 上一頁/下一頁/ 頁數選擇
	* 裁切	* 剪刀手	* (×)
相	* 便利貼	* 便利貼	* 直式/橫式便利貼
	* 書籤	* 書籤	* (×)
同	* 畫筆/自訂顏色/ 螢光筆	* 畫筆/螢光筆	* 畫筆工具/螢光筆 /填入色彩
	* 插入文字	* 插入文字	* 插入文字
工	* 白板	* 白板	* 白板
	* 挑人小程式	* 選號器	* 選號器
	* 動態擷取	* 課程錄製	* 錄音錄影
具	* 實物投影	* 實物投影	* (×)
	* 計時器/碼表	* 倒數計時	* 計時器/馬表
	* 無敵教師	* 電子班長	* 音效庫
功	* 搜尋引擎	* 網站搜尋	* 網站搜尋
	* 連結	* 連結檔案	* 連結檔案
能	* 局部放大/四格放 大/放大與縮小	* 區域放大/四格放 大/放大與縮小	* 區間放大/全螢幕/四格 放大/放大與縮小
	* 遮罩	* 遮罩貼紙	* 遮罩
	* (×)	* 聚光燈	* 螢幕工具

註：橫排表示相同功能，×表示無此功能

根據三大出版社編輯專業人員的訪談以及小學教師的訪談資料中發現，電子教科重要的工具功能的內容如下：

1. 裁切/剪刀手：點選後，教師可依需要框選畫面上之任何區域，成爲一張圖片，並可以利用剪貼簿加以編輯，成爲教材。
2. 便利貼：教師可以在此功能中填寫或記錄課堂重點，文字可以設定字型、字級、顏色、粗細、斜體、底線等，便利貼也可以自由移動和改變大小。另外，教師可設定不同顏色的便利貼，方便提醒自己。
3. 畫筆/螢光筆/自訂顏色：教師可已透過畫筆和螢光筆，選擇線段的類型、粗細及顏色，在畫面上書寫或畫記，將教學內容的重點標示出來。
4. 插入文字：教師可以利用此功能來輸入橫式或直式文字及標籤名稱，文字可以設定字型、字級、顏色、粗細、斜體、底線等，也可以自由移動，作爲教學補充重點。
5. 白板：教師開啓白板，可以做草稿紙、課堂練習本或是編寫上課內容重點，並可點新增多個白板，或自訂白板顏色。
6. 挑人小程序/選號器：利用此項功能隨機選號，教師可隨機分組或是挑選學生回答問題。另外，教師也可自行編輯學生的圖片與修改姓名，除可增添教學的樂趣外，更可引發學生的學習興趣。
7. 動態擷取/課程錄製/錄音錄影：啓動此功能，可協助教師將上課的過程即時錄下，教師可自行設定錄製範圍、畫面品質和播放速度等，並轉換成影片檔案。這不但有助教師檢視自己的教學歷程，也可以作爲學生補救教學的工具。
8. 實物投影：點選後，會自動連接開啓的攝影機，讓教師達到實物投影機的教学效果。
9. 計時器/碼表/倒數計時：點選後，出現倒數計時器功能，教師可設定學生作答時間，能更能容易的掌控上課的時間。

10. 無敵教師/電子班長/音效庫：點選後，會出現各種輔助音效，包含「答對、答錯、鼓掌、注意、頒獎、笑聲、警鈴、動腦、下課、上課」等，可以為教師和學生創造出生動有趣的課堂氣氛。
11. 搜尋引擎/網站搜尋：教師可經由其他線上資源，如 Google、Youtube、土豆網、聯合新聞網，獲得各式各樣教學相關資源，獲得完善的輔助資源。
12. 連結/連結檔案：教師可以在畫面的任意位置插入連結檔案，連結的檔案可以是音樂、文件、影片或插入 IE 瀏覽器中我的最愛網路連結，補充課程的內容的。
13. 局部放大/四格放大/放大與縮小：此功能可以協助教師將電子教科書的內容，藉由局部放大、四格放大、放大與縮小的功能，能讓學生快速地捉住老師說明的位置，學生也可以清楚地注視到畫面上的每一個角落，提昇學習注意力。
14. 遮罩/遮罩貼紙：此功能可快速遮蔽課文中的關鍵概念，讓學生的目光聚焦在強調的重點，待教師請學生回答後再揭示答案，也算是另一種形式的評量。
15. 聚光燈/螢幕工具：此功能點選後，會產生聚光焦點，包含多樣化的聚焦造型，亦可自行繪製形狀、範圍及大小，並可以移動縮放，協助教師聚焦教學的重點內容，讓學生將注意力集中於此處。

研究者針對電子教科書基本工具功能的編輯設計進行分析發現，國內三大教科書出版業者所設計的電子教科書基本工具功能大同小異，可歸納為三大功能：「編輯工具」、「輔助工具」、及「移動控制工具」。三大功能各個項目的內容在操作上差異性不大，教師使用過某出版社的電子教科書後，對其他的電子教科書工具功能在操作上也能很快上手。不同版本電子教科書三大工具功能對應表，請參見整理如表 4-2。

表 4-2 不同版本電子教科書三大工具功能對應表（×表示無此功能）

	翰林 (教學電子書)	康軒 (數位電子書)	南一 (數位教學館)
編	*裁切	*剪刀手	* (×)
輯	*便利貼	*便利貼	*直式/橫式便利貼
工	*書籤	*書籤	* (×)
具	*畫筆/自訂顏色/ 螢光筆/橡皮擦	*畫筆/螢光筆/橡皮擦	*畫筆工具/螢光筆/ 填入色彩
	*插入文字	*插入文字	*插入文字
輔	*白板	*白板	*白板
助	*挑人小程式	*選號器	*選號器
工	*動態擷取	*課程錄製	*錄音錄影
具	*實物投影	*實物投影	* (×)
	*計時器/碼表	*倒數計時	*計時器/碼表
	*無敵教師	*電子班長	*音效庫
	*搜尋引擎	*網站搜尋	*網站搜尋
	*連結	*連結檔案	*連結檔案
移	*局部放大/四格放大/ 放大與縮小	*區域放大/四格放大/ 放大與縮小	*區間放大/全螢幕/ 四格放大/放大與縮小
動	*遮罩	*遮罩貼紙	*遮罩
控	* (×)	*聚光燈	*螢幕工具
制			

貳、電子教科書之基本工具功能，在教學上的適用性與限制性

下列結果與討論乃根據教師意見問卷調查與電話訪談所得之資料，進行分析教師運用電子教科書於不同教學方法與教學歷程—「引起動機、講述教學、問題與討

論、練習與作業指導、小組教學」之各項基本工具功能適用性與限制性。意見調查內容包括電子教科書中五項編輯工具、八項輔助工具以及兩項移動控制工具，受訪教師依據自己的專業判斷選擇項目評估各項工具功能在教學上的適用性與限制性。因此，下列各工具填答總人數，並非齊一。以下依序說明「編輯工具、輔助工具和移動控制工具」之研究結果。

一、電子教科書「編輯工具」方面

(一) 裁切／剪刀手

根據訪談與意見填答資料進行分析，教師在不同教學活動時使用「裁切／剪刀手」經驗以及適用性結果顯示如表 4-3。整體而言，有超過六成教師認為「裁切／剪刀手」工具在「發問與討論」時最容易使用；而在經過仔細操作與評估後，有八成以上之教師也認同此工具在「講述教學、發問與討論」的適用性，且近七成左右教師認同「裁切／剪刀手」適用於所有教學歷程。

表 4-3 教師在不同教學方法下使用「裁切／剪刀手」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	33%	67%	67%	33%
講述教學	52%	48%	81%	19%
發問與討論	63%	37%	79%	21%
練習與作業	37%	63%	89%	11%
小組合作	28%	72%	67%	33%

(二) 便利貼

表 4-4 呈現教師在不同教學歷程時使用「便利貼」經驗，以及適用性統計結果。整體而言，「便利貼」工具在各教學階段都甚少使用，但經過評估後，卻有近九成以上的教師卻認為在「講述教學、發問與討論、練習與作業及小組活動」中適用性

卻很高，有近七成教師同意適用於「引起動機」。

表 4-4 教師在不同教學方法下使用「便利貼」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	21%	79%	68%	32%
講述教學	37%	63%	89%	11%
發問與討論	43%	57%	89%	11%
練習與作業	36%	64%	89%	11%
小組合作	28%	72%	90%	10%

(三) 書籤

教師使用「書籤」經驗以及適用性意見結果參見表 4-5。整體而言，「書籤」功能在各教學階段的使用率都偏低，甚至有近八成教師未曾在「引起動機」策略中使用此工具。經過仔細操作與評估後顯示，超過五成以上教師認為「書籤」功能適用於各階段教學歷程，特別是「講述教學」為最適用。

表 4-5 教師在不同教學方法下使用「書籤」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	17%	83%	67%	33%
講述教學	33%	67%	76%	24%
發問與討論	44%	56%	56%	44%
練習與作業	37%	63%	68%	32%
小組合作	28%	72%	56%	44%

(四) 畫筆

根據訪談與意見填答資料進行分析，教師在不同教學活動時使用「畫筆」經驗

以及適用性結果如統計表 4-6 所示。整體而言，有九成以上教師曾使用「畫筆」工具於「講述教學」方法中、八成左右於「發問與討論、練習與作業」，四成於「小組合作、引起動機」。而在經過仔細操作與評估後，「畫筆功能」在「講述教學、發問與討論、練習與作業」中的適用性都超過九成、「小組合作、引起動機」則有近七成。顯見，大部分教師認同「畫筆」功能適用於所有教學歷程。

表 4-6 教師在不同教學方法下使用「畫筆」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	41%	59%	66%	34%
講述教學	93%	7%	96%	4%
發問與討論	76%	24%	90%	10%
練習與作業	76%	24%	97%	3%
小組合作	44%	56%	70%	30%

(五) 插入文字

教師使用「插入文字」經驗，以及「插入文字」在不同教學活動的適用性意見，如表 4-7 所示。整體而言，「插入文字」於各種教學活動中的使用性偏低，不到三成。而在經過仔細操作與評估後，有近八成左右教師雖認同「插入文字」適用於「講述教學、發問與討論」教學歷程。故顯見，大部分教師較少使用「插入文字」功能。

表 4-7 教師在不同教學方法下使用「插入文字」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	21%	79%	50%	50%
講述教學	32%	68%	82%	18%
發問與討論	28%	72%	79%	21%
練習與作業	32%	68%	71%	29%
小組合作	19%	81%	59%	41%

分析教師對於電子教科書編輯工具在教學上的意見，研究結果歸納如下列重點：

1. 在各教學歷程中，電子教科書「編輯工具」使用性高、適用性高的項目，依序「畫筆→裁切／剪刀手」；在各教學歷程中，使用性低、適用性高的項目，依序「便利貼→插入文字」；在各教學歷程中，使用性低、適用性低的項目，「書籤」。
2. 教師最常使用「裁切／剪刀手」工具於「講述教學、發問與討論」策略中。例如在講述課本重點的圖片或文句時，使用「裁切／剪刀手」功能，可讓學生注意力聚焦在學習重點之處；教師也可利用裁切功能將發問與討論之內容範圍聚焦，或裁切特定圖片或文字，作為提問與討論的主題。
3. 「便利貼」工具在各教學階段都甚少使用，卻有七成以上的教師卻認為它在所有教學方法中適用性高。例如在引起動機，教師可就師生需事前準備的東西以「便利貼」做備忘提醒；講述教學，教師可以利用「便利貼」工具記錄講述重點或擷取段落大意教學；發問與討論，可將討論的重點利用「便利貼」功能打字存檔；練習與作業，可記載學生容易犯的錯誤，作為提醒；小組活動，可將不同小組的成果或任務以「便利貼」輸入，呈現不同組成果。
4. 有半數以上教師不曾使用電子教科書編輯工具的「便利貼」、「插入文字」、「書籤」於各教學歷程中。例如在引起動機的部分，因為時間較短，教學上會偏向動態活動或講述，較不適用「便利貼」比較少用文字加以敘述，「插入文字」功能較不需要；使用「插入文字」後，畫面無法縮小（跳回），妨礙其他內容部份的講述；「書籤」功能難以引起動機，除非課文某頁剛好能引起動機，才會使用。
5. 根據結果，大部分教師同意電子教科書的「編輯工具」適用於所有教學歷程。
6. 「畫筆」功能可畫出課文重點，引起學生注意，是教師最常用的功能，如畫筆／自訂顏色／橡皮擦／直線／折線／螢光筆等工具，皆可用於各種教學策略。例如在概覽課文引起動機時用來時，用「畫筆功能」在課文圖片中圈圈看，引發學生的興趣，或講述教學時，用「畫筆功能」刪減課文，擷取重點，學生會

較為清楚，以及小組教學時，可用不同顏色或不同的畫筆形式不同組別的發表大意，讓孩子比較小組間想法的異同等等。

7. 「便利貼」、「書籤」和「裁切」功能可除了引起動機教學中較不適用之外，運用在其他教學策略皆很適宜，但許多老師並不熟悉上述功能，因此使用頻率不高。例如講解教學中，可運用此功能隨時進行補充說明，或解學生疑問、給予貼心小叮嚀等。提問和討論教學中可預先貼好老師設計的問題，或學生討論後的歸納，使用時能與課本圖文同時呈現。或者是作業指導時國語易錯字，形音義相近字，可以此功能提醒，抑或是小組發表時小組以不同顏色之「便利貼」呈現其內容。或者老師可配合講解的內容和方式，運用「書籤」進行補充說明，並在不同段落的課文間跳躍，或在提問和討論教學過程時在問題和課文之間來回切換使用，甚為方便。裁切功能可擷取課文中特定內容，在說明或討論中呈現課文中的答案。
8. 「插入文字」功能雖然在講述教學和作業指導上很適用，但目前此功能的設計則不如「便利貼」方便，老師甚少使用。

二、電子教科書「輔助工具」方面

(一) 白板

根據訪談與意見填答資料進行分析，教師使用「白板」經驗以及適用性結果如表 4-8 所示。整體而言，「白板」功能在各教學活動過程中的使用率都偏低。雖然使用率低，但經過仔細操作與評估後顯示，有七成以上教師認為「白板」功能在「講述教學、發問與討論、練習與作業、小組合作」適用性高。

表 4-8 教師在不同教學方法下使用「白板」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	28%	72%	48%	52%
講述教學	39%	61%	79%	21%
發問與討論	45%	55%	83%	17%
練習與作業	36%	64%	82%	18%
小組合作	31%	69%	73%	27%

(二) 選號器

表 4-9 呈現教師在不同教學歷程時使用「選號器」經驗，以及適用性統計結果。整體而言，有近六成教師曾使用「選號器」功能於教學各階段歷程。而在經過仔細操作與評估後，教師認為「選號器」功能在「引起動機、發問與討論、小組合作」的適用性很高，達九成以上。顯見，「選號器」功能適用於其教學歷程。

表 4-9 教師在不同教學方法下使用「選號器」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	55%	45%	90%	10%
講述教學	55%	45%	66%	34%
發問與討論	75%	25%	93%	7%
練習與作業	59%	41%	86%	14%
小組合作	57%	43%	93%	7%

(三) 錄音錄影

根據資料分析，教師使用「錄音錄影」經驗以及適用性意見如表 4-10。整體而

言，「錄音錄影」工具在各教學階段使用率極少用，不到兩成，而在「練習與作業」活動中的使用率是零。但經過評估後，卻有六成以上的教師認為在「引起動機、練習與作業」中適用性卻很高，有近七成教師同意適用於「講述教學」。

表 4-10 教師在不同教學方法下使用「錄影錄音」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	14%	86%	62%	38%
講述教學	11%	89%	74%	26%
發問與討論	7%	93%	43%	57%
練習與作業	0%	100%	61%	39%
小組合作	4%	96%	48%	52%

(四) 實物投影

表 4-11 為教師在進行各種教學活動時，使用「實物投影」經驗以及適用性評估結果。整體而言，「實物投影」功能在各教學階段使用率極少用，不到兩成。但經過使用評估後，卻有七成以上的教師認為在「引起動機、講述教學、小組合作」中適用性卻很高，五成以上認為不適用於「練習與作業」。顯見，教師認為除了在「練習與作業」的使用性和適用性皆低外，「實物投影」功能適用於所有歷程。

表 4-11 教師在不同教學方法下使用「實物投影」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	15%	85%	70%	30%
講述教學	21%	79%	79%	21%
發問與討論	6%	94%	53%	47%
練習與作業	11%	89%	47%	53%
小組合作	21%	79%	74%	26%

(五) 計時器

根據教師填答的資料進行分析，統計使用「計時器」經驗以及適用性結果如表 4-12。整體而言，有六成以上教師認為「計時器」工具在「發問與討論、小組合作」時最容易使用；而在經過仔細操作與評估後，有八成左右之教師也認同此工具在「發問與討論、小組合作」的適用性，同時，也有近六成以上之教師認為「計時器」工具不適用於「講述教學」活動歷程。

表 4-12 教師在不同教學方法下使用「計時器」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	39%	61%	64%	36%
講述教學	21%	79%	36%	64%
發問與討論	64%	36%	79%	21%
練習與作業	46%	54%	71%	29%
小組合作	59%	41%	93%	7%

(六) 效果聲音

根據訪談與意見填答資料進行分析，教師在不同教學歷程時使用「效果聲音」經驗以及適用性結果如表 4-13 所示。整體而言，「效果聲音」功能在各教學階段使用率不高，只有在「講述教學」達六成。但經過使用評估後，大部分教師認為「效果聲音」功能於教學各階段適用性高，有九成七以上認為最適用於「小組合作」。顯見，「效果聲音」適用於所有教學歷程，特別是「小組合作」活動中。

表 4-13 教師在不同教學方法下使用「效果聲音」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	45%	55%	79%	21%
講述教學	39%	61%	71%	29%
發問與討論	64%	36%	89%	11%
練習與作業	46%	54%	71%	29%
小組合作	48%	52%	97%	3%

(七) 搜尋引擎

教師使用「搜尋引擎」經驗以及適用性結果如表 4-14 所示。整體而言，「搜尋引擎」功能在各教學階段使用率不高，不到四成。但經過評估後，大部分教師認同「搜尋引擎」功能於教學各階段適用性高。顯見，「搜尋引擎」適用於所有教學歷程。

表 4-14 教師在不同教學方法下使用「搜尋引擎」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	44%	56%	78%	22%
講述教學	39%	61%	79%	21%
發問與討論	35%	65%	77%	23%
練習與作業	32%	68%	72%	28%
小組合作	31%	69%	77%	23%

(八) 連結

根據訪談與意見填答資料進行分析，教師在不同教學歷程時使用「連結」經驗以及適用性結果如表 4-15 所示。整體而言，「連結」功能在各教學階段使用率不高。經過評估後，認同「連結」功能適用於教學各階段的教師有八成左右，適用性高。顯見，「連結」適用於所有教學歷程。

表 4-15 教師在不同教學方法下使用「連結」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	48%	52%	76%	24%
講述教學	41%	59%	81%	19%
發問與討論	26%	74%	81%	19%
練習與作業	19%	81%	85%	15%
小組合作	11%	89%	82%	18%

根據教師訪談意見顯示，目前電子教科書輔助工具在教學上的運用性，可歸納以下重點：

1. 在各教學歷程中，電子教科書輔助工具中使用性高，且適用性高的項目是，「**選號器**」。例如在引起動機，能一開始抓住小朋友的注意力，或是引起學生注意自己是否被選到要回答問題；講述教學，可增加緊張感與趣味，並符合小朋友希望公平的期待，小朋友也可以操作；發問與討論，不常舉手發表的小朋友也無從逃避，可以鼓勵他勇於發表；練習與作業，可隨機挑人上台做練習，可引起興趣、增加專注力、課堂樂趣；小組活動，可減少分組時的人際關係壓力，分組快速也少紛爭。
2. 在各教學歷程中，電子教科書輔助工具使用性低，但適用性高的項目，依序「**連結→效果聲音→搜尋引擎→白板→實物投影→錄音錄影**」。顯見，教師對於電子教科書「輔助工具」於教學歷程中適用性有正面認同。

3. 在各教學歷程中，大部份教師認為在八項電子教科書輔助工具中「連結」的適用性為最高。例如在引起動機，老師備課時事先將網路上的影片或線上資源建立連結，以便課堂使用；講述教學，在講述教學時可將事先將準備好的資料或影片做連結；發問與討論，教師可連結預先製作的檔案 PPT，輔助說明討論議題；練習與作業，將學習單或作業表格以連結說明後，學生可以進行練習；小組活動，可以連結各小組事先準備好的檔案以方便報告和討論。
4. 有半數以上教師不曾使用過電子教科書輔助工具中的「白板」、「錄音錄影」、「實物投影」、「搜尋引擎」於各教學歷程中。
5. 有半數以上教師認為八項電子教科書輔助工具中，只有「效果聲音」、「搜尋引擎」及「連結」適用於所有教學歷程。
6. 根據結果，大部分教師不認同意電子教科書的輔助工具，適用於所有教學歷程。
7. 「聲音效果」、「選號器」和在各種的教學策略中皆很實用，老師常用，學生也很喜歡老師上課時使用這些功能。聲音效果尤其在教學過程中的討論和發表時很好用。選號器則可隨時點選學生發表或作答，既公平又有趣，學生很喜歡。
8. 「計時器」功能的運用可以提升老師對於教學時間的掌握，特別適合用於發問與討論、作業指導和小組教學，部份教師常用。
9. 「連結」、「白板」和「搜尋引擎」功能雖實用，但目前老師較少使用。連結功能可以隨時在畫面上切換老師準備好的資料檔案，也適用於各種教學策略中，但由於老師們不太熟悉此功能和操作，因此很少使用。白板雖可立即補充資料或示範學生不會的字，但由於目前電子教科書在白板的設計上不如便利貼使用方便，因此老師會以便利貼取代之。「搜尋引擎」此功能與電腦本身功能重複，因此一般而言教師甚少使用電子教科書中搜尋功能。
10. 「實物投影」、「錄音錄影」較不適用於小學教學，老師甚少使用。前者需要教室中有適當的配備方能順利操作，且投影效果不甚佳，在小學的教學實體物呈現優於投影，因此此功能不適用。後者功能在於錄製教學流程中電腦操作畫面，可做為小學教師自我教學檢核時檢視自己教學的情形，而非小學課堂中教學運用。

三、電子教科書「移動控制」工具方面

(一) 縮小／放大

不同教學歷程中，教師使用「縮小／放大」功能以及適用性結果如表 4-16 所示。整體而言，大部分教師曾使用「縮小／放大」功能於各階段教學歷程，有八成以上用於「發問與討論、練習與作業」。而在經過仔細操作與評估後，「縮小／放大」功能適用性皆高，超過九成於「發問與討論、練習與作業」。可見，大部分教師認同「縮小／放大」功能適用於所有教學歷程，特別是「發問與討論、練習與作業」。

表 4-16 教師在不同教學方法下使用「縮小／放大」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	72%	28%	72%	28%
講述教學	50%	50%	88%	12%
發問與討論	82%	18%	96%	4%
練習與作業	83%	17%	97%	3%
小組合作	52%	48%	66%	34%

(二) 遮罩／聚光燈

統計教師意見調查資料，教師使用「遮罩／聚光燈」功能以及適用性結果如表 4-17 所示。整體而言，五成以上教師曾使用「遮罩／聚光燈」功能於各階段教學歷程，其中有高達九成以上用於「講述教學」。而在經過仔細操作與評估後，「遮罩／聚光燈」功能適用性高，也超過九成於「講述教學」。可見，大部分教師認同「遮罩／聚光燈」功能適用於所有教學歷程，特別是「講述教學」。

表 4-17 教師在不同教學方法下使用「遮罩／聚光燈」的使用率及適用性之情形

教學方法	使用情形		適用性評估	
	使用過	未使用	適用	不適用
引起動機	39%	61%	75%	25%
講述教學	96%	4%	96%	4%
發問與討論	64%	36%	86%	14%
練習與作業	31%	69%	69%	31%
小組合作	24%	76%	59%	41%

根據教師訪談意見顯示，目前電子教科書移動控制工具在教學上的運用可歸納如下：

1. 「縮小／放大」功能於各階段教學歷程，使用性高、適用性也高。例如在引起動機，圖片放大，馬上可以抓住小朋友的注意力，作為教師發問的引導；講述教學，現今學生視力普遍不佳，局部放大或四格放大功能，可讓後排學生也能看得清楚，能凸顯授課主題，提高學生注意力；發問與討論，利用局部放大功能，將討論題目凸顯出來；練習與作業，用放大來講解習作內容，小朋友很快能掌握教師的指導要點、學生容易聚焦與注意；小組活動，可以增加小朋友的信心，不會低著頭看書面資料，而且放大所需要的題目，孩子比較不會分心。
2. 「遮罩／聚光燈」功能特別適用於「講述教學」歷程。例如在用聚光燈聚焦於講述重點或課文某段落，可協助學生更專注；若是呈現教學重點或尋找關鍵字時，為了強調重點與製造教學氣氛可使用遮罩功能，容易引發學生的好奇心、增加揭開謎底的教學趣味性。
3. 「聚光燈」使學生將視覺焦點聚集，在各種教學策略中皆可適用，引起動機與講述教學的使用上很便利。
4. 「遮罩」功能適用於讓孩子進行思考時的教學策略，如引起動機、發問與討論、練習與作業指導和小組教學等教學策略上，老師可運用遮罩將部份內容或重點遮住。

5. 「放大／縮小」功能，特別適用於引起動機、發問與討論、練習與作業指導等教學策略上，例如討論某句話的含意或修辭或字形、難字或造句的示範與解釋、數學題目的解說等。
6. 熟悉「聚光燈」、「遮罩」和「放大／縮小」功能的老師會常使用，但許多教師不熟悉，因此目前使用頻率不高。

子計畫三：策略與推廣機制

子計畫三的研究目的，是了解國內從中央、地方到學校行政上在發展電子教科書教學的策略與推廣機制。研究方法主要運用文獻探討與焦點座談，綜合本研究之文獻與焦點訪談結果，以下將針對中央、地方、學校與研究機構之政策推廣與策略，進行研究結果之說明與討論。

壹、中央層級之策略與推廣面向

一、政策計畫發展方向：由書包減重、電子書包到行動學習，數位內容鼓勵學校「自行發展教材」或「善用既有的公用教材」

教育部重視資訊科技融入教學之中，期待科技使教與學更加有效能。然而，至今尚無以「電子教科書」為主的學校實驗計畫，也許這是階段性發展重點的不同，整體歸納而言，發展方向是：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。

電子教科書是電子書包的基礎內容，教師則是控制載具的重要人物。學生可連結網路，上網寫作業，老師亦透過網路批改，作業無紙化，亦可達到書包減重。學生現在可自由選擇紙本或電子書包，提供學生更多元的學習，更加深加廣。也希望透過普通班的導入，讓行動學習普遍化，而不是侷限某科目。(子計畫三：第2場)

這三者都或多或少包含了「電子教科書」的使用或研發。其中，電子書包與行動學習都面臨到「內容」來源取得的問題，目前的政策取向為：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「善用既有的公用教材」以解決之。

由於臺灣市場較小，可透過部編版編輯電子教科書作為典範，利用教科書選擇機制，鞭策廠商發展電子教科書。(子計畫三：第2場)

二、電子教科書內容授權不易：同時要考量「法令規定」與「製作成本」等因素

諸多參與電子書包或行動學習的學校，在教科書內容的數位化應用方面，幾乎都面臨到「授權不易」的問題。雖然，教育部也多次與教科書出版社溝通，由於數位內容版權取得尚存某些界定不明的情形，因此教育部與教科書出版社的協調，迄今尚未有具體成果。於是，電子教科書的內容目前依然處於討論協商階段。

推動的困難是電子授權無法取得。蓬萊國小亦面對相同困難，雖然教師利用提示機、電腦廣播的方式來教學，但此作法在法律上仍有疑慮。(子計畫三：第2場)

這部分主要的問題在於「法令規定」與「製作成本」兩層面。在法令規定方面，由於國內對於數位內容的規範與規格，甚至相關智慧財產法規也尚無明確規範數位內容在教育領域如何應用，造成國內相關產業莫衷一是，教育部也難以直接於法令修正或制定上著力，以致電子教科書內容在使用上尚有些未確定的因素，此部分宜由中央機關進行跨部會的探討，共商解決之道。

書商表示全面推廣在法律層面會有問題，解決方法是政府要為教育使用而量身訂作其智慧財產權，但外國(的內容)仍有抗議的可能，又如各出版社可能不同意。其實，只要解決此問題，書商不反對無償服務，但同時也相對憂慮紙本的販售業績。(子計畫三：第2場)

書商也會提供電子教材給教師。但書商不願意將電子教材上傳網路，因為可能影響商機，且害怕侵權問題。教師自己研發製作的教材，亦有侵權的問題。因此如果授權的問題無法解決，在推行上會非常困難。(子計畫三：第3場)

其次，製作成本是指教科書出版商雖然在法令不明的情況下，依然致力於教科書內容數位化的工作，然而數位製作亦有其成本考量，目前此成本由教科書出版社自行吸收，但若無法將此商品化為另一類的「教科書」，出版社基於成本考量，總難以為續，這也是教育部一直思索如何解決的問題之一。

試辦計畫當時有取得廠商的授權，但其困難點是，當學校要大量推廣時，廠商卻要向學校索價。(子計畫三：第2場)

三、未來策略目標：擴大實驗參與、發展雲端教材、產官學跨界合作

電子教科書若成為數位化教學時代的要角之一，教育部顯然不會任其停滯不前，因此以短期目標而言，即為「擴大行動學習實驗參與」，並積極解決「數位教材內容合法取得」的問題。在逐年增加參與行動學習實驗的學校方面，101 年度有 42 所國中小參與實驗方案，102 年則預計有 100 所高中小擴大參與，未來將加速其實驗的步伐，期待電子教科書能早日成為協助學習品質提升的一環。

目前有 42 所國中小，明年會有 100 所高中小，因為載具不同系統，結合上有困難。除了電子郵件、國語字典等，也會有提供全國師生的雲端服務。教育部開放學校自由發展，也成立輔導團隊可以互相觀摩、整合。(子計畫三：第7場)

在教材內容取得方面，目前的策略是責成各縣市政府教育局處所屬各學習領域輔導團提供專業諮詢服務與「發展線上教材」。此部分亦需設備設施的配合，例如由教育部建置「中央教育雲」，並與各縣市「地方教育雲」的串聯組合，即可形成無遠弗屆的數位教材庫。

在推展策略方面，由於各級學校主動申請參與的情形日漸增多，教育部則以「由審查學校提出的計畫，再予以補助經費」的策略為主，支持學校發展相關的行動學習計畫。此外，獨木難支大局，因此「產官學」合作已是必然趨勢，也是必要的作法，於此，教育部電算中心亦積極與資策會、經濟部、產業界合作發展相關的軟硬體與數位內容，未來將可提供學校更充足的資源。

貳、地方層級之策略與推廣面向

一、官學產之合作：取得硬體與技術支援

電子教科書不會憑空存在，必須配合相應的系統平台與硬體規格。以目前學校的資訊預算經費而言，尚無法採購足量的硬體設備（如平板電腦）供教學與學習使用。因此，以臺北市教育局為例，則以「官產合作」解決當前設備不足的處境，主要是配合經濟部工業局對廠商的補助計畫，導入（浩鑫、緯創等）相關硬體廠商，在臺北市國中小進行「電子書包」實驗計畫。同時，這些廠商在軟體方面，亦無償提供試用或試驗，甚至也提供相關數位平台或學習內容，給予參與發展的各校能有足夠的軟硬體支持。然而，因各廠商軟硬體發展程度不一，使各校在數位內容的應用方面，呈現「各吹各調，各具特色」的多元面貌。

我們對電子教科書的發展是保持樂觀，希望政府可以提供補助，提昇廠商意願。載具部份可以產學合作，或者是用租賃的方式，減少部分經費負擔。政府的計畫應有延續性，而非短期的推動。希望政府推動產學合

作，進行教育輸出，把生產變投資，創造另一種經濟收入。(子計畫三：第2場)

最大的問題是電子書的格式，希望能訂定格式標準，讓廠商可以遵循，教師自製的教材也可以分享。另一困難是，沒有開發工具。希望未來能開發讓老師容易使用的工具，例如測驗系統等。載具的部份，也應該訂定標準。(子計畫三：第4場)

二、辦理資訊研習：提升教師自製數位教材與應用數位內容的能力

地方教育局雖然積極向外爭取資源的導入與協助，但教師的自編與應用數位教材的能力，亦不容忽視。所以，各縣市教育局除延續以往辦理各式資訊科技融入教學的研習外，更加入了應用數位內容的教學方法研習，如電子白板與網路影音資源的整合應用，讓教師具備電子教科書教學的技巧，甚至可發展出以電子教科書為題材的教學模式，進而擴散複製到各校供教學參考。

老師設計觀念上還停留在舊的模式，可能抓不到真正的精髓。另外，教學的方法沒有辦法搭配。對於觀念性的問題，都需要加以推廣。(子計畫三：第3場)

三、未來策略目標：以「雲端」整合各校資源，共享共用自編教材

在電子教科書呈現廣義的定義——泛指「所有的數位教學與學習材料」的前提之下，「雲端」資料平台的建置，幾乎是臺北市政府教育局、臺南市政府教育局、高雄市政府教育局等地方教育主管機關所屬的資訊教育科或資訊教育中心共同發展的方向。尤其是一些學校地理位置分布不均的縣市，更需要此系統協助，以突破區域或交通的限制，共享各自開發的數位資源。換言之，電子教科書的內容，

若朝向建置教學與學習媒材資料庫的方向發展，以雲端概念共享師生創編的內容，如益教網、教育雲等平台的建置，將有利於教材內容活化的永續發展。

未來，可能也會把數位出版的素材列入學校或教師評鑑的加分項目。希望藉由審查機制，鼓勵教師自行研發 content，在雲端分享。(子計畫三：第 3 場)

高雄市市網中心與緯創合作，並借調十幾位現場教師，來專門經營電子書包的推廣，因此在這方面會較有效率。(子計畫三：第 5 場)

參、學校層級之策略與推廣面向

一、現行電子教科書內容的使用：取得不易，且內容設計偏屬「教用」而非「學用」

以過去學校實施的經驗而言，部分學校進行電子書包實驗案時，曾與教科書出版社取得授權，可以直接將電子教科書用於學習載具之中，這當然是最理想的情形。

使用電子教科書的班級，前後測皆有達到顯著，故認為對教學成效有幫助。學生使用電子載具時，也有利於同儕之間的交流。(子計畫三：第 2 場)

然而，學校表示大部分由教科書出版社所提供的電子教科書內容，其實是以「教學」的角度設計，學生能使用或操作的內容，僅止於將「紙本教科書數位化的內容」而已。另外，有些學校試圖自行將出版社提供給老師的數位教學內容，

轉製納入目前的行動載具，一方面是支援度不高，另一方面也可能會造成侵權的情形。其實就目前試用的電子教科書內容而言，最根本的問題是：目前出版社提供給老師的數位資源內容，其實偏屬於「教學用」的內容，而非針對「學習者」而設計的內容。因此，大部分的學校都偏向自行研發教材或整合現有的公用資源，以解決電子教科書內容應用的困境。

網路推陳出新，數位內容的審定會很困難。電子教科書使用的重點在老師要有選擇教材的能力。此外，同時具有專科知識及資訊能力的人擔任審查委員，也有實際的困難。(子計畫三：第8場)

二、行動載具學習內容的使用：透過無線上網取得網際網路的資源作為教材

各校的行動學習載具，幾乎都有共同的功能——「無線上網」；因此，善用網際網路無窮盡、隨時更新的資源，幾乎是各校行動學習很重要的一部分。

以校本課程作為內容統整的平台，學生與老師有很多共構的教材，只要將主題融入，發展腳本、變成影片，也可提供學弟妹使用。教師可以將教材放在線上平台，供教學使用。線上合作學習系統也可提供學生不同階段的學習。(子計畫三：第2場)

然而，學校亦積極尋求相關內容業者的合作（如國語日報）提供定期的數位內容供教學與學習使用。此外，教師依其學科專業自編數位學習教材（如雲端書櫃的自製電子書）於課堂教學使用，甚至透過 APP 等軟體傳播給家長與學生，以即時同步最新的資訊與消息，諸此種種皆令人佩服學校教師的專業與用心。

目前有自製的教材約五十多本，跟電子書和 APP 結合。教師有自編教材的習慣，所以內容相當豐富，因此吸引廠商來合作。(子計畫三：第 5 場)

當教室都有電子白板，就從自然科開始起步。此外，也利用生字語詞、撲浪等來配合互動，並申請國語日報的電子檔來推動閱讀教學。透過習寫系統等，學生在書寫上會較有結構。(子計畫三：第 5 場)

三、學用設備與資訊環境的建置：載具應由學習者自備，環境由政府完善建置

目前大部分的行動學習載具幾乎都由產學合作的廠商無償提供。但總不可能永遠無償使用，畢竟當電子教科書應用於行動學習成為重要的學習途徑之一時，載具即成「學習工具」，顯然是要走向學習者自備的方向趨進。因此，某些參與實驗的學校，即不由廠商提供學習載具，而是由學校提供「規格」，由家長自行購置準備，以供學生學習之用。

目前沒有與廠商合作，載具都是由學生自購。家長在負擔載具上，數量有成長。實驗學校中平國小在入學人口上也有成長。(子計畫三：第 6 場)

當然，此部分須考量學生家庭經濟條件是否足以支持。此外，校園內完善的「網路環境」，是行動學習內容能否順利使用的重要關鍵之一，此部分尚待政府持續投入相關的軟硬體建設，以利全面推展。

基礎建設似乎都尚未能配合。E 化教學確實可以縮短數位落差，但學生的資訊環境也未必能夠配合其所需的資訊設備。未來希望能在里辦公室裝設無線網路，讓弱勢學生能夠有無線網路可以使用。(子計畫三：第 3 場)

四、未來的實施策略：由小學至中學、先硬體再軟體、建立模式再推展

首先就學習階段來分，國民中學與國民小學在實施推展的難度上，存在著某些差異。主因是國中有升學壓力，然而，或許十二年國教實施後，中學的教學方式與評量方式調整後，教學型態將有改變的需求，電子教科書的相關應用模式將逐步延展，或許目前中學與小學的差異與差距會有所改善。

有助於教師創新教學成效提升，學生樂於主動、互動學習，提高學校興趣與效益。(子計畫三：第 6 場)

在推行策略方面，大部分的學校皆從先有硬體開始，再進行相關的研習培訓課程培養教師的相關知能，可行的方式是：培育校內種子教師，建立起基本的教學模式，再逐漸推行開展。

基礎時期，先成立雲端資料庫，如書法教學，提供老師使用，協助統合、整理，才開始整體推動，也改變教室的設置、提昇網路頻寬等，這些都是整體性要思考的，讓環境能夠配合教學。(子計畫三：第 2 場)

首先要採購設備，讓老師熟悉工具，先熟悉後，老師才能有創意。(子計畫三：第 4 場)

教師對硬體的恐懼，是推動的最大阻力。大多數教師都有豐富的知識，如果能夠配合生活當中的見識，知識就能與生活結合，最後配合能夠膽識，來提昇教師的使用意願。策略是硬體到位後，展示教學模式，先培養觀念，帶動需求，配合人力支援，並培養種子教師來推廣。(子計畫三：第 8 場)

在各學習領域方面，訪談結果顯示各學習領域皆或多或少參與推行，但仍以英語、自然、國語、數學等學習領域為主，畢竟這是教師、學生與家長都非常在意的學習領域。最後，學校亦十分關注學生的健康問題，尤其以視力保健為主，這也一直是學校家長關注的焦點，此者有賴學校持續的宣導與健康維護。

對於家長的疑慮，學校在載具上有時間控制，也控制充電器，並且以守護天使程式過濾非法網站，以保障學生的學習。(子計畫三：第 2 場)

家長的回饋還是有極少數的反對，一天最多讓老師使用一到兩節課。視力是校方、家長最擔心的問題，但經過一年，目前尚未看出落差。(子計畫三：第 4 場)

數位學習起步是從教師的自發性出發，跟浩鑫、教育局等合作。每個領域、年級都進行，其中英語跟自然的比例又較多。電子書包的使用則在中高年級推行。(子計畫三：第 5 場)

肆、研究機構之策略與推廣面向

一、推廣的目的與方向

無論是學術界或是產業界，除了積極創新與研發外，實務現場的應用成效，也是能否有「貢獻」的指標之一。以「資策會」為例，即扮演數位出版、電子書等相關內容整合的「推手」角色，也致力於扶植國內相關產生符合國際規格的內容產業，讓「產學研」的合作發展，成就新的數位學習時代。在電子教科書部分，目前有相關業者共同組成「數位出版聯盟」的研究發展機構，未來將攜手共同開發或制定軟硬體規格，讓電子教科書能更順利發展。

資策會持續促進數位出版計畫，也包含了電子教科書，這是由經濟部的計畫來推動的。主要的協助對象以產業為主。未來出版業的商業型態、電子教科書的型態都將改變了。(子計畫三：第3場)

二、未來的策略與推展

一直以來，研究機構總需要實務的現場協助，方能實踐其推展應用的目的。因此，「大手牽小手」的模式——以中央大學陳德懷教授團隊與中平國小合作為例，由研究機構提供相關數位學習內容，於學校進行實驗計畫，將其「自行研發」內容為（以國語數學為主）實際應用於課堂之中，而其重點即在於「數位學習模式」的改變與轉化。

本案使用的是平板電腦，這部分牽涉到軟體跟技術。內容設計著重在概念的銜接，以達到每個階段的學習重點為目的。團隊設計數學、語文等部分，由團隊自編教材，並由資深教師審題，並提供迷思概念，提高鑑別度來診斷學習困難，互相配合。(子計畫三：第6場)

無獨有偶的，國立臺中教育大學的研發團隊亦提供英語教學內容供合作學校使用。總之，諸此種種，由研發機構扮演教育創新的火車頭，帶領學校各學習領域教學更新發展，此乃重要的電子教科書發展合作策略與推展模式。

希望學生不只是當作教科書使用，更希望提供學生加深加廣自學使用。本校以英文科為主，搭配臺中教育大學的適性系統，以及校內自製教材。用一些題庫來做診斷。推動計畫不是因為外部壓力，而是跟中教大合作研究。英語科將繼續推行，使用行動載具來配合適性系統，成效良好。在此，所謂的適性是，配合程度不同，評量題目也不同。對程度差的學生，可以透過自主性的反覆學習，來減低學生的學習無助感。對程度好的學生，也有加深家廣的效用。(子計畫三：第4場)