

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。