

# 數位教科書或網路教材資源？ 臺灣國高中資訊科技教師之 使用現況、觀點與期待

李怡慧 周倩

本研究探析臺灣國高中資訊科技教師的教材整體使用現況與觀點，以及對「數位教科書」的界定，和對數位教材開發的期待。透過半結構式深入訪談9位教師後提出4項研究結果：資訊科技教師在紙本或電子教科書的選用上，有其自身對於資訊科技教法與教科書內容及定位的深層考量；資訊科技教師經常透過網路搜尋教科書外的資源，以利學習內容能更貼近數位原生的網路使用經驗與學習興趣；資訊科技教師打破「一本」書的概念，再界定數位教科書的範疇；對於數位教材開發，教師期待能喚起學生對學習內容的感受，以及提供程式學習的自主性。整體而言，資訊科技教師對數位教科書的使用決定，和對數位教材的開發期待，展現教師對教材與教法的反思，以及對學生作為學習主體的關照。本研究提出若干建議，供後續研究、數位教材開發及教師專業發展參考。

關鍵詞：數位教科書使用、資訊科技教師、網路教材使用、資訊科技教育

收件：2022年9月9日；修改：2023年2月7日；接受：2023年3月3日

# **Digital Textbooks or Online Instructional Resources: Secondary School Information Technology Teachers' Perspectives and Expectations**

I-Huei Lee      Chien Chou

This study explored secondary school information technology (IT) teachers' use of instructional materials and the rationale behind their choice of materials. Furthermore, this study investigated how a digital textbook was defined by teachers and how they envisioned the development of digital instructional materials for IT education. The results obtained from interviews with nine teachers indicated the following: (1) the teachers' use or nonuse of digital textbooks involved careful consideration; (2) the teachers leveraged online resources to make IT learning more relevant to the interests and life experiences of students; (3) the teachers redefined digital textbooks to reflect how online resources have been integrated into their teaching; and (4) the teachers looked forward to using digital materials that can provide students immersive learning experiences and autonomy. Suggestions are provided for the development of digital instructional materials, and teachers' professional development.

**Keywords:** digital textbook use, information technology teachers, online instructional resources, informational technology education

Received: September 9, 2022; Revised: February 7, 2023; Accepted: March 3, 2023

---

I-Huei Lee, Postdoctoral Researcher, Research Center for Humanities and Social Sciences, National Yang Ming Chiao Tung University.  
Chien Chou, Chair Professor, Institute of Education, National Yang Ming Chiao Tung University,  
E-mail: cchou@nycu.edu.tw

## 壹、前言

行政院於 2021 年底通過教育部從 2022~2025 年為期 4 年 200 億的「中小學數位學習精進方案」，全國中小學 1 年級至 12 年級正朝向「班班有網路、生生用平板」的數位學習願景，在教材上將進一步充實數位內容，期望開發出「學生願意看、感興趣及容易懂，由學習難點切入」的數位教材（行政院，2021）。臺灣在教材數位化的推動一直不遺餘力。教育部（2001）的《中小學資訊教育總藍圖》指出，2002~2005 年中小學資訊教育的四年期重要指標之一是「教材全面上網，各學習領域均擁有豐富且具特色之教學資源（含素材庫、教材庫等）」（頁 5），並達到「師師用電腦，班班上網路」的目標。2009 年教育部推動的「電子書包實驗教學試辦學校暨輔導計畫」，挑選試辦學校將電子書包帶入課室裡試用，讓電子教科書在課室的實際使用情況，及其對學習的影響有了進一步的瞭解（楊心怡、吳佳蓉，2012）；2014 年教育部全面啟動《數位學習推動計畫》，推動「雲端學習內容與服務」，並鼓勵教師「錄製學科教學影片」和「日常教學歷程數位化」（教育部，2014）。這兩年多來的新冠肺炎疫情，更是讓臺灣中小學的教師們不得不嘗試使用各種數位形式的教學資源，以利遠距教學。

隨著教科書數位化的發展成為趨勢，聚焦於電子教科書及相關數位教學資源的使用研究與討論也相繼出現（如：吳志鴻、葉興華，2013；李涵鈺、楊國揚，2017；林建宏等人，2017）。然而，李宗薇（2009）認為，電子教科書是否會取代傳統紙本教科書的不確定性仍大，因為牽涉的層面不只是從印刷媒介到數位媒介的改變，還包括教材的使用習慣、文化、環境脈絡等因素，教材選用的最終考量仍在學習成效本身。再者，就現況而言，在網路普及於校園的時代，教師的教材來源還擴及取之不盡的網際網路資源（如：江映瑩等人，2005；Tosh et al., 2020）。有鑑於此，本研究從教師的教材整體使用現況出發，先瞭解教師平日教學時的主要教材來源（不論紙本／數位、教科書商／網路），

選用不同種類教材背後的原因；以此為基準，進一步探究教師對數位教科書的界定，以及對數位教材開發的期望，以期推廣數位化教科書使用時能更回應教師的想法，進行數位教材開發時能更貼近教學現場的需求與考量。

本研究因為對數位化的教材進行整體考量，故將課室裡使用到的數位教材分成三大類。李涵鈺與楊國揚（2017）指出，「數位教科書」一詞的使用相當分歧，電子教科書（electronic textbooks）、線上教科書（online textbooks）、數位教科書（digital textbooks）有名稱混用的情形，因此釐清相關用詞有其必要性。首先，本文使用「電子教科書」一詞時，專指內容和紙本教科書一致的電子或數位版本，但提供紙本教科書所沒有的重點註記、畫筆、連結、放大縮小等功能。「數位教科書」則涵蓋電子教科書以及相關延伸教材，如教學 PowerPoint（PPT）、多媒體教材、非紙本題庫等書商提供的周邊數位教材。本研究亦探究「網路教材資源」的使用，意指教師於備課所搜尋或用於教學的網路資源，但不包含前述的電子或數位教科書。其中「網路教材資源」和電子教科書最大的不同點在於，電子教科書依然承襲傳統的想法，認為學科的學習需要有一本書作為最佳的教材來源（Fletcher et al., 2012）。我國學者周淑卿（2008）在九年一貫課程時就提倡要重構教科書概念，認為一綱多本的教科書政策仍是對教科書內容和功能持過時的想法，因為學習本就不該侷限於「一本」書的概念，而應涵納網路學習資源等多樣化的教材。

此外，本研究對教師的數位教材使用及想法聚焦於十二年國民基本教育課程綱要（以下簡稱十二年國教課綱）下的「資訊科技」此一科目。理由有三：第一，科技領域是十二年國教課綱中新的必修領域，包含「生活科技」和「資訊科技」，資訊科技科目在此新課綱下有了從國一到高中連貫性的課程規劃與教科書，資訊教師在此素養導向新課程變革下的教材使用有待探究。第二，蔡東鐘（2015）認為電子和紙本教科書各有其適用的課程，他的訪談研究指出，多數師生認為電子教科書適

用於需要較多媒材來佐證說明或操作示範的學科；若學科屬於以一般性的知識內容為主，則紙本教科書更為方便使用。資訊科技科目除了一般知識外，也包含程式設計等操作部分，教師在紙本或電子教科書選用時的考量為何，值得深究。第三，教師自身的科技知識（technology knowledge）是資訊融入教學的重要影響因素之一（Angeli & Valanides, 2009; Koehler et al., 2013; Mishra & Koehler, 2006），作為資訊科技教師，對於電腦相關軟硬體的知識與使用，以及新興資訊科技的發展都有一定程度的掌握，因此在數位教材的使用與期待上可供更多可能性，而較不會受限於科技知能的不足。基於上述三項主因，以及本文作者之一長期投入中小學網路素養教育，因此挑選資訊科技此一科目進行教材使用的探究。

本研究的研究問題如下：一、資訊科技教師的教科書使用現況及考量為何？二、資訊科技教師的網路教材資源使用現況及考量為何？三、資訊科技教師從教材的實際使用現況視角，對「數位教科書」有何界定？四、資訊科技教師對任教科目的數位化教材開發有何期待？

## 貳、文獻探討

### 一、臺灣的資訊科技課程發展

臺灣中小學的資訊科技課程，在九年一貫課程中並不屬於領域課程，而是以資訊教育重大議題融入各學習領域。2010年實施的普通高級中學課程綱要（以下簡稱2010年課綱），電腦課更名為「資訊科技概論」，與家政、生活科技同列於生活領域必修課程。

根據教育部公布的《十二年國民基本教育課程綱要國民中學暨普通型高級中等學校——科技領域》（2018），「資訊科技」成為臺灣中等教育階段的部定課程，置於八大領域的科技領域下，目的為培養學生的科技素養。資訊科技的學習內容包含六大主題，分別為「演算法」、「程

式設計」、「系統平臺」、「資料表示、處理及分析」、「資訊科技應用」、「資訊科技與人類社會」。國小階段的科技領域並無納入部定課程，而是建議採用議題融入課程的方式實施。

林育慈與吳正己（2016）說明，臺灣資訊科技教育已逐漸從早期的電腦操作技能轉至現在以培養高階能力為導向。他們進一步指出，2010年課綱的「資訊科技概論」已經將培養學生的邏輯思維以及運用電腦解決問題的能力訂為該科目欲達成的目標，但此高階能力的描述與資訊科技教育的關係不夠明確，直至十二年國教課綱才明確指出資訊科技教育所欲培養的高階能力為「運算思維」。除了透過運算思維與資訊科技來培養學生解決問題之能力，目前的資訊科技課程也重視培養資訊社會中數位公民應有的態度與責任感（國家教育研究院，2019）。

就教科書出版而言，因為資訊科技成為中等教育階段的部定課程，目前坊間可見教科書出版業者為國中和高中依循十二年國教課綱編寫的資訊科技教科書，應符合素養導向精神，以及6項教材編寫原則：以運算思維之精神與內涵為主、演算法宜搭配程式設計、著重引導學生問題解決策略、以專題實作之方式編寫教材、於同一單元中整合各學習主題、以學習任務和生活化且較為開放式的問題情境來設計教材和活動（國家教育研究院，2019）。然而，十二年國教課綱施行後的教科書是否已經實踐素養導向課綱理念，教育界有學者持保留看法（洪詠善等人，2019；游自達等人，2022）。

綜上所述，十二年國教課綱下的資訊科技教育，雖然程式設計只是六大學習內容之一，但以運算思維的培養為主軸。有學者（葉乃靜，2020）質疑這樣的資訊科技教育是否適切，提出應該以「數位素養」這樣一個更大的概念作為資訊科技的新內涵。在美國，電腦科學教育的推動上也有相類似的爭論，即是每位學生是否都有必要學習程式設計（Oldham, 2021）。換言之，資訊科技的學習內涵並非完全沒有爭議。資訊科技作為十二年國教課綱下的新科目，資訊科技教師如何透過教材的選用來實踐資訊科技教育之精神與目標，值得探究。



## 二、教材的數位化與使用

資訊科技普及於校園前，一本本印刷裝訂的教科書、習作、講義、海報、掛圖等實體紙本教材是最主要的教學媒介（斯馬爾迪諾等人，1994／2012）。隨著資訊科技在學校的建置與普遍使用，臺灣教科書出版業者也開始將紙本教科書和相關教材數位化，透過隨身碟和教學光碟將內容多元的數位教學資源提供給教師使用，主要包含教學 PPT、影音媒體、動畫、考試題庫、網站連結等。根據何冠慧（2009）解釋，臺灣對電子教科書的關注從 2002 年的電子書包開始，但在教育現場的推動遇到瓶頸，一直到電子教科書的內容和版面完全呈現紙本教科書後才引起廣泛的關注。目前有些教科書出版業者已經將數位教材進一步雲端化，教師們可登入書商的網路平臺取用，不需像過去必須依賴光碟或隨身碟，且結合 Kahoot! (<https://kahoot.it/>)、Quizlet (<https://quizlet.com/zh-tw>)、Wordwall (<https://wordwall.net/tc>) 等學習平臺，數位教材愈來愈互動導向且遊戲式。後來因應新冠肺炎疫情，教科書出版業者的數位教材資源和電子教科書也授權給教育雲和均一等中小學教學平臺進行使用，讓學生和教師上網登入帳號即可取得教材。方志華等人（2015）甚至指出，虛擬實境等技術的應用將是電子教科書產業發展的趨勢。

關於臺灣教師的數位化教材使用現況，就電子教科書而言，使用比例並不高（周知錡，2018；嚴雅麗、廖益興，2015），不過教師們普遍持正面、肯定的態度（何怡萱，2022；林建宏等人，2017），且使用滿意度不低（余心蓓等人，2017；周知錡，2018），但會因教學習慣、課程進度等主客觀因素而影響使用意願（何怡萱，2022），且對電子教科書在教學上可能的負面影響有所覺察（吳志鴻、葉興華，2013）。就網路或數位教學資源的使用，研究顯示以課前準備為主（袁媛、林意晨，2008）；即使在教學歷程中使用，影音播放軟體、文書處理軟體、簡報軟體的使用比例都比電子教科書高（嚴雅麗、廖益興，2015）。相較之下，根據一份全美中小學語文、數學和自然科學教師的數位教

材使用現況調查 (Tosh et al., 2020)，88% 的教師們表示在課堂中經常使用數位教材，以 YouTube 為最常使用的數位資源，課前準備時最主要的前 3 種數位教材來源分別為 Teachers Pay Teachers (<https://www.teacherspayteachers.com/>)、搜尋引擎、Pinterest (<https://www.pinterest.com/>)。有鑑於教師們上網下載課程資源和尋找想法的現象普遍，學者也開始呼籲老師們在使用網路教材時應有批判識讀的習慣，對於找尋到的網路課程資源內容和使用都要主動進行批判反思，才能創造出有意義的教學 (Gallagher et al., 2019)。

雖然教科書出版業者投注不少心力提供數位化的教學資源，但臺灣目前數位教科書的內容仍以紙本教科書為基礎、教師使用為中心，因為教科書出版業者將數位教科書定位為教師用於教學的補充資料，是為了延伸紙本教科書的學習 (楊國揚等人，2019)。李涵鈺與楊國揚 (2017) 對教科書出版業者及國小教師的訪談研究也提出類似的結論，認為數位教科書的教學內容仍侷限於重點整理過去累積的知識，尚未發揮數位教科書知識內容即時性的潛力，在設計層面上也未突破單向線性的知識傳遞模式。此種定式型態的電子教科書，不但無法充分應用資訊科技的優勢，對教學現場的改變也有限 (方志華等人，2015)。在資訊瞬息萬變的時代，關於課綱和教科書內容比過去更快老舊的難題，洪詠善等人 (2019) 認為，落實教師在教學上的主體性是解決的關鍵，因為課綱和教科書有其框限，但教學透過整合、補充讓教學不受限，並突破課綱和教科書內容，呼應當前素養導向的課綱精神。方志華等人 (2015) 建議放寬電子教科書形式和定義的規範，以善用資訊社會時代下豐富的學習素材，並反應教學現場的需要。

從上述可知，臺灣目前電子教科書的內容與形式仍承襲紙本教科書的概念，尚未充分展現數位化所帶來的可能突破。教師雖然對電子教科書持正向態度，但使用頻率不高。此外，多元的數位教學資源不但獲取容易，且已被教師使用。然而文獻分析發現，目前國內對教師進行的電子教科書和數位教學資源使用研究以調查法為主，且現有研究較欠缺將



紙本教科書及各式數位教材的使用一併探究，故本研究採用深度訪談法，並以整體教材使用現況作為探究的範疇。

### 三、教師數位教材使用的處境式知曉

資訊科技無所不在，在教學中早已不是教師是否要嘗試融入，而是如何有效運用以創造新的學習機會和提升學習成效（Angeli & Valanides, 2009），關鍵之一是教師的「科技教學內容知識」（technological pedagogical content knowledge, TPCK）（Mishra & Koehler, 2006），由科技知識、教學知識、學科內容知識此三大知識基礎相互交織所構成，或是 Angeli 與 Valanides（2009）所稱的「資通訊科技教學內容知識」（ICT-TPCK），在 TPCK 的基礎上新增學習者知識（knowledge of learners）和學習所處的教學脈絡知識（knowledge of context）。

Angeli 與 Valanides（2009）表示，這兩個新增加的構成元素是以在職教師為研究對象所得的研究證據後加入，因為他們的研究顯示，在職教師在教學現場的科技使用行為，其構成元素還包含他們對於學生在學科內容上學習難點（content-related difficulties）的相關理解，包括學生的特性、先備知識、學習困難之處等；以及與教學脈絡相關的錯綜複雜的知識，例如：在班級裡不同教學方式的成效、教師自身認為需要如何教將有助於學生學習，還有所處教育環境的教育目標，以及教師自身的教學觀等。

本文引用 TPCK 的觀點並不是要建構指標或探究如何有效發展教師的 TPCK，而是要點出該領域學者們（Angeli & Valanides, 2009; Koehler et al., 2013; McGrath et al., 2011; Moallem, 1998）所強調，教學本就不該以技術理性（technical-rational）的思維看待，即使運用了科技，仍要以教學是一種工藝（craft）的視角切入（McGrath et al., 2011）。意即，教學時的科技使用是教師經過深思熟慮後的教學決定，受到教師自身的教學經驗、教學脈絡，和複雜的教師知識所引導，這樣的知識因而是處境式的知識（situated knowledge），而且是一個動態、主動建構的過程，

會隨著新的教學經驗而不斷發展，Cochran 等人（1993）因而以學科教學知曉（knowing）替代知識（knowledge）。換言之，在探究在職教師的數位教材使用現況時，深入理解教師從教學現場累積出的觀點與考量相當重要。

Kochler 等人（2013, p. 14）提醒：

科技融入課程並沒有「一個最好的方法」。更確切地說，融入所做的努力，應該是在特定的課堂脈絡為了特定的學科有創意地設計或構思而來。

亦即，即使具備科技使用的能力，資訊科技教師對於數位教材的使用決定有其複雜的考量且值得探究。因此，本研究在分析教師的訪談資料時，除了歸納紙本教科書和數位教材的使用現況外，也試圖理解受訪教師的教學環境脈絡、實務教學經驗、自身教學觀等因素交織下，如何影響教師在數位／網路教材資源上的使用考量與開發期待。

## 參、研究方法

### 一、研究參與者

本研究參與者的招募是透過人際關係使用滾雪球之方式，使用社交軟體請熟識的資訊科技教師將招募訊息轉發至相關教師社群，請有意願對（數位化）教科書使用提供想法的教師主動於網路報名表單上留下聯絡資料，研究者並無對報名的教師進一步作條件篩選。在正式進行訪談前，每位研究參與者皆收到訪談大綱，以對訪談問題有一定程度的掌握，並簽署「研究參與者同意書」。

研究參與者為 9 位資訊科技中學教師，任教階段分別為國中 5 位、社區型普通高中 2 位、以及綜合型高中 2 位；5 位女性、4 位男性；其中 2 位是有 3 年任教經驗的代理教師、其餘為具備 10 年以上任教經驗

的正式教師，但有的教師是十二年國教課綱實施後才轉而任教資訊科技科目；受訪教師來自 8 個不同縣市之公立學校，其中 2 位任教於臺北市，其餘 7 位任教於北、中、南不同縣市學校；受訪教師使用的資訊科技教科書版本，高中階段有 3 家不同出版業者、國中階段也是 3 家不同出版業者；大多數受訪教師們都有加入資訊科技教師的專業社群，如資訊科技學科中心、縣市科技領域輔導團、資訊素養與倫理推廣。受訪教師的教材使用現況見表 1，教師的姓氏皆非原姓氏，以去識別化受訪者。

表 1 受訪教師使用不同種類教材之情況

	紙本教科書	電子教科書	書商教學 PPT、題庫等	網路教材 資源	備註
國中馮老師	-	經常使用	線上題庫	有	無明確訪談資料顯示紙本教科書使用情況
國中余老師	彈性使用	無使用	無	有	
國中陳老師	少用	無使用	教學 PPT	有	
國中何老師	-	經常使用	線上題庫	有	無明確訪談資料顯示紙本教科書使用情況
國中徐老師	少用	無使用	教學 PPT、 線上題庫	有	
綜高呂老師	-	經常使用	影片	有	無明確訪談資料顯示紙本教科書使用情況
綜高鄭老師	彈性使用	無使用	無	有	
高中洪老師	少用	無使用	教學 PPT	有	
高中張老師	少用	無使用	有	有	使用自製教學網站

## 二、資料蒐集與分析

本研究採半結構式深度訪談法蒐集資料，所有訪談皆於 2022 年 6 月完成。訪談大綱分為兩大部分：第一部分除了基本教學資歷外，先綜觀瞭解受訪教師的教材使用現況、教學方式、課程觀點，並從中理解每位教師的教材使用考量、對教科書的看法及在教學上的定位；第二部分聚焦資訊科技課的數位化教材使用現況與看法，從而進一步理解受訪教師對「數位教科書」的界定，以及對數位化教材開發的期待。基於新冠肺炎疫情考量，所有訪談於參與者方便的時段採用 Google Meet 平臺進行線上視訊訪談（Lobe et al., 2020），每位研究參與者的受訪時間約一至一個半小時，並採錄音不錄影的方式收集訪談內容。所有的訪談皆由本文的第一作者進行，為拉近和受訪者在線上的距離感，訪談者全程開鏡頭，但受訪者可自行決定是否願意開鏡頭，其中最年輕的 2 位教師選擇不開鏡頭。

所有的訪談錄音檔轉為逐字稿後，由研究者透過反覆和交叉閱讀每份逐字稿，以及連續比較的方法（constant comparative method），除了歸納出重複出現的主旨（theme）外，也關注不同的教材使用經驗與觀點（Merriam & Tisdell, 2016），逐漸發展出回答每一個研究問題的發現：

（質性研究的）資料分析是複雜的過程，在具體的資料和抽象的概念之間、歸納推理和演繹推理之間，以及描述和詮釋之間往返。

（Merriam & Tisdell, 2016, p. 202）

資料分析後所得到的意義、理解與洞見即為研究發現。此外，如 Patton（1999, p. 1197）所言，「質性研究的發現與脈絡背景、個案情況高度相依」（highly context and case dependent），因此本文的研究結果並非追求類推（generalize）至臺灣所有中學的資訊科技教師，而是透過 9 位教師的訪談資料，對第一線教學工作者的教材使用現況和觀點有更脈絡化、深入的理解。

本研究的資料來源雖然僅限於教師訪談，但本研究問題的發想、訪談大綱、研究分析的結果與討論都由本文不同研究背景的 2 位作者相互激盪、修正完成；此外，本文的初稿透過電子郵件寄給每位受訪教師，請其特別針對研究結果部分提供回饋，以避免本文作者不當引述或曲解受訪者的想法，每位教師皆回覆並確認內容，此 2 種增強質性研究結果品質的方法符合 Patton（1999）的分析者三角檢核法（analyst triangulation）。換言之，本研究透過同僚審視（peer debriefing）以及研究參與者回饋（member checking）來增加研究分析結果的信實度（trustworthiness）。

由於所有訪談皆在同一月份完成、且都是教師受訪資料，因此當受訪文句有被引用成為本文的資料時，就不特別加註受訪日期及資料來源為訪談，但會指出是來自哪位受訪教師。

## 肆、研究結果

### 一、資訊科技教師的教科書使用現況與考量

如表 1 所示，受訪的資訊科技教師都有採用教科書，但選用紙本或電子版本上課各有所好、使用頻率也不一；此外，有的教師雖然不使用電子教科書，但會使用書商的教學 PPT 授課。教材選用上的差異有主客觀因素。

使用電子教科書的受訪教師都表示，由於資訊科技課是在電腦教室上課，因此在使用上會透過廣播的功能將教科書內容分享至學生的電腦螢幕，以確定學生在自己電腦螢幕上看到的就是老師的教科書頁面，讓學生可以明確看到老師正在講解的課文內容。

使用電子教科書上課的老師也常搭配註記等重點強調的功能。兩年前從生物轉到資訊科技科目的國中馮老師表示，自己上課時「使用書商的電子教科書的比例還蠻高的」，使用時還會「畫重點，然後帶著學生

慢慢去分析課文的架構」。馮老師表示，資訊科技教科書的內容對他而言相當完整、足夠，因此在資訊科技有限的教學時數裡，他以上完教科書內容為重；此外，他在教學中會透過閱讀技巧來教導學生理解課文內容，這是他從生物到資訊課一直秉持的教學方式，而電子教科書的畫線和註記功能，正提供他這項紙本教科書沒有的便利。

同樣主要使用電子教科書上課的國中何老師也表示，自己的教學以教科書內容為重，這和他任教的學校有全校統一的資訊科技紙筆期末考有關。國中的資訊課因十二年國教課綱而從彈性課程變成部定必修，由於資訊科技並非國中會考的考科，因此他任教學校的資訊科技教師們認為，透過期末考試可以提升學生對此科目的重視，並促使學校落實此科目的教學正常化。何老師在使用電子教科書時，會使用畫重點的功能進行教學。對他而言，使用電子教科書可以讓學生更專注於課文：「學生才不會只聽我憑空講，然後講到第幾頁不知道」。

不過，有受訪教師認為電子教科書並不適用於他們的教學方式。以國中的徐老師為例，她不使用電子教科書的主因是基於她對資訊科技教法上的看法。徐老師表示：

因為我覺得教科書就是一個字一個字這樣子唸，那是給學生自己看的，實際在上課時，我不會直接打開教科書，我覺得用投影片會比較好……我們（資訊科技）不像國文要念課文，（所以）我覺得拿電子教科書出來給大家看很奇怪。

徐老師因為參與教育部的一個程式教學計畫，因此當學習內容和運算思維相關時，徐老師就不使用教科書，而是選擇使用該計畫推廣的教學方式發展教材；當學習內容屬於資訊素養時，因為參與的教學計畫沒有涵蓋此一部份，她選擇使用書商所提供的教學 PPT，修改和補充後使用於教學。徐老師解釋使用 PPT 授課的原因：

投影片有一個等待的時間，比方說我拋出一個題目，然後討論完



我們再到下一頁，再來看答案或是老師給回饋。可是課本一打開，一字一句都在上面了。

在綜高普通科任教的鄭老師也不使用電子教科書，他說：「因為電腦科技不是一頁一頁教、一字一字講；是給一個概念後來看一些例子、來做一些東西」，因此，電子教科書雖然提供課文投放和註記功能讓學生更能聚焦於課文字句，但這些功能對於徐老師和鄭老師而言，反而無法實踐他們的學科教學理念。

不使用電子教科書的受訪教師，通常在教科書的使用上也較為彈性，這是基於資訊課在大多數的學校是定位為非考科，教學內容因而比考科有彈性；若需使用到課文內容，紙本教科書就已經能夠滿足實體課的教學需求，電子教科書無提供額外的便利。以國中的余老師為例，教科書對他而言只是「一個起跑點」，提供他在備課時有一個方向。他在教學時會對教科書的內容進行挑選，再去延伸和補充自己想要的教學內容。對於不使用電子教科書的原因，余老師表示：

因為電子教科書跟紙本上的東西基本上一模一樣，所以除非是線上課我才會使用線上教科書或補充教材，否則基本上我不會特別去用電子教科書。

教學時不以教科書內容為重、為限的鄭老師也表示，電子教科書即使多了連結功能，但由於資訊科技教科書的內容對他而言本身就「不是太有趣」，因此，即使電子教科書在功能上超越紙本教科書，但因為內容並無二致，所以並不會引起他去使用電子教科書的興趣。

綜言之，資訊科技教師在決定選用紙本教科書或電子教科書時，在客觀因素上除了需將課室的環境脈絡置於電腦教室外，還有資訊科技是否視為考科／非考科，主觀因素則有教師自身基於該科目教法上的觀點，以及對教科書內容、功能和定位的看法。使用電子教科書的教師認為，電腦教室能讓他們切換學生的螢幕，搭配重點註記和畫線功能，有

利於教學時能更方便讓學生聚焦於課文；但對於教法上不採用逐字逐句解說、不以教科書為重的教師，使用電子教科書反而被他們視為有違資訊科技科的教學方式，或認為書商的教學 PPT 就能滿足教授教科書內容的需求。

## 二、資訊科技教師的網路教材資源使用現況與考量

資訊科技教師們的教材除了來自教科書出版業者外，對於彈性使用教科書內容的教師而言，網路資源不但重要，而且經常使用，原因之一是認為資訊科技教科書內容跟不上快速的科技發展。綜高的鄭老師就經常上網收集更能引起他的學生學習動機的新興科技新知，一方面是因為教科書內容對他的社區型高中學生而言並不實用且偏難，學生更有興趣探究的反而是生活中聽聞到的資訊科技新知，但十二年國教課綱並無明確將新興資訊科技新知納入六大學習內容，而且教科書中提及的「新興」科技無法追趕上資訊科技汰舊換新的速度，鄭老師說：「科技就是這樣，一旦寫成書或雜誌，它就已經不在潮流上，不是新知而是舊的了」。鄭老師在訪談中舉例，會上網搜尋影片和資料與學生討論「非同質化代幣」此一教科書外的科技潮流。國中的徐老師也提及學生會主動詢問「區塊鏈」、「元宇宙」等議題，為回應學生對科技新知的好奇，她會上網做更進一步的瞭解後在課堂上向學生解釋。

教師會經常上網搜尋資料的另一個原因是，資訊科技教科書裡的内容與學生的網路使用次文化落差不小，因此資訊科技教師們會上網搜尋相關資料後轉換於課堂教學，讓學習內容能更貼近數位原生的網路使用文化。任教於國中的余老師以資訊倫理與素養相關的網路審查機制為例：

我會上網找 IG、YouTube、或是 Facebook 審查機制的一些問題，帶入到他們的次文化，像靠北系列、告白系列。我會問他們：「你們贊成老師介入審查，管理靠北系列或告白系列嗎？」多數的學生會說：「我不要！這個東西是我們的次文化，為什麼老師要介

入？」但我會說：「至少看哪些東西是該講不該講」，就讓學生去思辨，他們有自己的想法，然後我說這就是所謂的審查機制。但課本沒有，是我額外在課堂上跟他們分享。

余老師透過學生的網路使用次文化，強化資訊科技學習內容與學生生活經驗的連結。

任教於國中的陳老師也曾經計畫改變程式設計的教學方式，以更貼近學生的網路使用次文化，雖然因為疫情而沒有實施，但她分享原本的想法：

（因為學習程式設計）是要讓學生瞭解程式是怎麼運作，所以我想的是學生有瞭解過他們自己在玩的遊戲是怎麼被做出來的嗎？其實學生沒有瞭解過。我有想讓他們去理解程式設計的理念，就可以帶到為什麼程式會讓你上癮，因為它提供某些機制讓你上癮。這個機制怎麼做出來？怎麼判斷出來？其實這是可以講的內容。

陳老師進一步解釋她想這樣上程式設計的原因：

我很喜歡程式設計的東西，所以第一年教書的時候……在課程規劃上覺得要教會學生程式設計內容，可是後來發現學生的興趣其實不像我這麼強烈。

但學生卻熱愛玩在她看來無聊且不需複雜程式設計就做得出來的貪吃蛇線上遊戲，因而讓她構想出一個脫離教科書內容但貼近學生網路遊戲次文化的程式學習教案。

至於網路教材的來源，受訪的老師們提及「全民資安素養網」、「中小學網路素養與認知」、「臺北市科技教育網」等資訊科技教育網站，以及某些資訊科技教師的個人教學網站，或是透過教師社群組內的分享來獲取教科書商以外的數位教材。相較透過固定的資訊科技教學網站或社群，多數老師們表示最常透過 Google 搜尋教材，尤其會到 YouTube

搜尋影片用於教學。任教於高中的洪老師表示，教科書商的影片通常以新聞片段或是專訪為主，但她的教學觀察發現，這類影片和學生不易產生連結，但 YouTube 裡的影片不只量多、更新快速，且結合時下議題；也因為資訊科技這門科目裡有些抽象概念，若只透過課本的重點式說明以及老師的口頭講述，並不容易讓學生理解與有所感受；再者，受訪教師們認為現今的學生在學習方式上偏愛透過影片。綜高的呂老師說：

畢竟教科書可能還是沒有辦法講得很深入，老師的口才也有限，特別是資訊這種東西，有時蠻抽象的，比如說數字系統 0、1，講了半天學生可能還是沒辦法抓到精髓，所以有時候也要透過一些影片的輔助。你知道現在的學生就是非常的視覺性。

訪談發現，資訊科技教師上網尋找影音媒材的時機，通常是當學習內容屬於資訊素養與倫理時。以國中的馮老師為例：

我覺得一個有故事脈絡、畫面和聲音的一個教學媒材，然後去營造一個師生都有的背景知識，就是滿實用的素材。以網路霸凌為例，在看完影片後，我還是會和同學去做討論，然後我就會說如果你是影片中從小被霸凌（的主角）的話，你的感受會是什麼？

老師們在影片的使用都會經過挑選，考量能否達到自己想要的學習效果，因此教科書商提供的影片就不一定會使用於教學中，而且使用時也經常會挑重點的片段，而非從頭播到尾。

有趣的是，雖然學科資源平臺經常會提供教案或學習單，但卻不是教師會優先主動搜尋的教學資源。對於網路上的教案或學習單，受訪教師們的看法是：「參考但不會直接拿來用」、「比較不重要」、甚至「沒有使用」或「連點下去看都沒有」。綜高的呂老師點出兩個其他受訪教師也提及的主因，包括教案的教學時數不適用：「有的是針對 4 節、6 節課的單元，但我只需要某個關鍵點、名詞或概念，不需要那麼長時間的教案」，以及課室現場與教案裡的預設有差異：「基本上每個老師在

教學現場有他面對的孩子，提出適切的引導，這些教案可能幫助有限」。由於網路上的教案大多有完整的流程，對學習者、時數、教學目的都有其設定，但教學現場和需求的獨特性使得受訪教師鮮少使用網路教案。

綜言之，每位受訪資訊教師都已習於上網搜尋資源以豐富教學內容，也讓資訊科技教育能更貼近學生的學習興趣以及網路使用文化。此外，相較於教科書商提供的影片，資訊教師認為網路上搜尋、挑選而來的影片更具即時性，且更能達到期望的教學效果。網路上的教案則鮮少是受訪教師主動尋找的資源。

### 三、資訊科技教師對「數位教科書」的再界定

由訪談資料分析可知，雖然程度不一，但受訪教師都會上網搜尋教學資源以補充教科書內容的不足，這樣的數位教材使用現況也讓資訊科技教師對「數位教科書」一詞有更寬廣的定義。如前所述，「數位教科書」一詞並無統一、明確的界定（李涵鈺、楊國揚，2017）。訪談時，當研究者提問：「老師，您有用過數位教科書嗎？」對大部分的受訪教師而言，要回答這個問題是有所遲疑的。以陳老師的回答為例：

我不太確定你指的是電子書、還是 PPT、還是網路上的數位媒材。我覺得以現在而言，PPT 就是一個很數位化的內容，對老師來說，是符合大眾的數位教科書。

當研究者向受訪教師表示，該提問並無預設標準答案，而是想瞭解從教學現場的教材使用現況視角，教師會如何界定「數位教科書」。訪談資料顯示，每位受訪教師的回答皆打破「一本書」的侷限。以馮老師為例：

不是那種印出來的紙本教科書，都可以廣泛定義為數位教科書，不管是書商的電子教科書，或是像 eteacher 提供的數位教材，或是我自己製作的學習單，我會覺得都屬於數位教科書的範疇。

教學時經常會超越課本內容的余老師說：

網路上任何知識或資訊對我來說都是數位教科書，像 YouTube 也算是一種數位教科書，對我來說，最大收集處就是 YouTube。

鄭老師也說：

因為教科書有其侷限性，即便給了光碟、簡報檔，我覺得都還是這樣。資訊課跟一般學科的差異在於資訊是不斷推陳出新。

鄭老師認為，資訊科技這門科目涵蓋的範圍不只超越教科書也超越課綱內容，教師在日常會透過研習、閱讀、教師社群、新聞媒體等各種媒介充實自己的教材資源，於合適的時機用於教學。因此，除了教科書出版業者的教材外，他表示：「每個老師都有自己的一個資料庫」，老師們自己的資料庫都可視為數位教科書。

高中的張老師甚至製作合適自己教學邏輯與方式的網站用於教學。張老師參照教科書的章節擷取出重要的內容，加上書商的 PPT、資訊科技相關教學網站、書籍等，依著教學現場的經驗以及合適自己的授課方式，製作出自己的教學網站，這就是她課堂中最主要使用的教材。她表示，這也是一種「數位教科書」，並且是會隨著自己對教學內容的瞭解與想法，以及學生的學習回饋而不斷更新、增減的數位教科書。

從上述可知，當「數位教科書」一詞由資訊科技教師從數位教材的使用現況來界定时，其內涵已超越教科書出版業者提供的電子教科書及相關數位教材，而是擴充至網路資源、教師社群的資源分享、甚至是教師的自製教學網站等。故對資訊科技教師們而言，「數位教科書」的界定不但打破「一本書」為中心的預設，而且不斷推陳出新。

#### 四、資訊科技教師對任教科目的數位教材開發之期待

本研究的第四個研究問題延續前三個問題，想瞭解在教材使用現況的基礎上，資訊科技教師們對數位教材的開發有何期待。訪談資料歸納



出兩大面向：在資訊素養與倫理的學習能夠有更具體驗式和沉浸式的數位教材、在程式學習上則期待能有更符合自主學習的數位學習平臺。

就資訊素養與倫理而言，不少受訪教師從實務教學經驗中發現，課文內容和舉例，以及出版業者挑選的影片其實難以引起學生的共鳴。因此有的受訪教師會上網尋找更為合適的影片，新聞影片是常用的選項，但洪老師認為此類型的影片仍難以讓學生有所感：

譬如說個資甚至是剛通過的跟騷法，或是恐怖情人，我覺得對學生來說可能會覺得：「哦！」就是他會覺得那也沒什麼，因為對他來講可能就只是個新聞。

洪老師認為未來資訊素養與倫理的數位教材可朝擴增實境（augmented reality, AR）、虛擬實境（virtual reality, VR）等沉浸式科技的方向開發：

我覺得在沉浸式的環境裡面，可以引導學生去感受、去瞭解，而不是一個跟他沒有關聯、沒有關係的新聞或是一篇報導。就新興科技來講，譬如說透過沉浸式學習，一種狀況的模擬或是密室遊戲，用解謎或遊戲的方式把這些觀念放進去，然後引導學生去完成，讓學生從這個過程去瞭解我們希望他們知道的議題。

陳老師也同樣期待有沉浸式、遊戲式的教材，能讓學生「感受到」自身與資訊素養和倫理學習的相關聯：

遊戲式的學習可能會比較有吸引力。因為它會吸引學生去體驗，學生會比較沉浸其中，就不會覺得這是別人的事，因為這是我做的選項，所以我做的事情。

陳老師在訪談中激盪出一個數位教材的想法：

設計遊戲式的軟體或平臺，然後學生就是進去開始玩，我們（老師）帶著孩子討論，這也是一個可能性。

除了資訊素養與倫理外，受訪教師對程式設計相關學習內容的數位教材開發也提出建議，期待更多具有自主學習彈性的數位教學資源。洪老師表示：

其實目前已經有教學平臺由淺入深，從一開始程式的仿作，然後老師可以出作業，到循序漸進的進階學習，是學生可以在平臺上面操作，甚至點選自己有興趣的部分，學生可以超車老師的進度，去學習其他譬如說程式的寫法、指定的用法等。

在受訪的老師中，陳老師就是透過錄製教學影片讓學生在程式學習的進度上能有彈性的空間。她說到：

我會把課本實作的部分錄成教材，錄成操作影片和搭配講解，傳到酷課雲，讓學生可以在一堂課的時間，依照自己的速度跟進度去觀看我的教材，完成我交代的實作作業。

如洪老師所言，現在已經有能滿足不同程式設計能力的學習平臺。受訪的教師中有老師就提及 Code 網站（<https://code.org/>），陳老師解釋：

我理想上會比較像 code 的網站所使用的規劃，因為 code 網站等於把類似 scratch 的東西放在網站上，學生可以即時看到反饋，老師也可以看到學生有沒有完成這個關卡，跟完成這個關卡所用到的（程式）積木是多還是少。

對陳老師而言，由於資訊科技科並非考科，而且教學現場呈現的是學生之間在程式設計能力和經驗有差距，所以程式設計的學習不應該是傳統齊一式、教師主導學生仿作的教學模式，她表示：「傳統的教學模式有一個很大、需要被突破的是學生的學習自主性」。即使以教科書內容為教學重心的國中馮老師也表示，希望在教學中能加入 Code 和

Scratch (<https://scratch.mit.edu/>) 網站中的課程，但教學現況礙於教科書的內容過多，所以已經沒有額外的教學時數能帶領學生使用該網站進行專題設計。

受訪中也有教師不是針對學習內容提出對數位教材開發的期待，而是從資訊科技教師備課的角度出發。從訪談資料可發現，資訊科技教師已經常透過網路搜尋的方式充實教學內容，因此有老師表示，希望能有一個網站或平臺可以彙整數位資源以節省教師上網搜尋的時間。綜高的呂老師說：

如果有一個平臺資源，可以符合不管是老師或學生在教學上、在學習上的需求，我覺得其實很好，但我發現國內這樣子的平臺還是太零散，它可能是著重在銜接教材的部分，今天如果要傳統的計概知識就要另外去找其他的資源，素養可能就找 eteacher，我覺得這個水平的連結還是太亂。

也有受訪教師希望數位教材的開發上能朝向將學習單元、評量和程式軟體做整合，高中的張老師以開放式課程平臺 ewant (<https://www.ewant.org/>) 為例，認為這樣的教材設計就能用於自主學習時間；陳老師是以 Code 網站為例，希望未來的電子教科書能直接進入程式軟體，並且讓老師立即、同步看到每位學生的程式學習狀況。

## 伍、討論

### 一、電子教科書的選用涉及教師自身對教學及教科書的想法

本研究對數位教科書這個議題的探究是從教師的整體教材使用現況切入。如前所述，即使電腦教室提供數位教材使用所需的硬體設備，但電子教科書並非因此就成為資訊科技教師的首選；分析訪談資料後發

現，受訪教師在電子或紙本教科書的選用決定，涉及教師自身對任教科目該如何教、對教科書內容的評價，以及如何定位教科書在教學中扮演的角色等更深層的反思。

本研究使用電子教科書的教師，除了認為電子教科書的編輯功能有助於解說課文內容外，對教科書內容持較為正面的看法，認為算是完整、足夠；不選用電子教科書的教師，基本上對資訊科技教科書在教學上的定位較為彈性，對教科書內容較為批判，且認為資訊科技科的教法不該是透過逐字逐句傳授教科書內容，使用電子教科書反而會使得教學方式受限。換言之，選用所謂「傳統」紙本教科書的老師，不意味教學時就比較侷限於教科書內容，或是教學就更偏向於靜態講述；相反地，資訊課因為在電腦教室上，使用電子教科書的受訪教師們會透過螢幕切換讓學生能聚焦在課本內容，而且最主要使用的功能是註記和劃重點，連結功能的使用並不如預期。蔡東鐘（2015）的訪談研究發現，偏愛電子教科書的教師是因為功能性因素，偏愛紙本教科書的教師主要是基於情感性因素，本研究結果顯示，在探究電子教科書的用與不用時，還不可忽視教師自身的課程觀，包含對該科目的教法以及教科書的內容和定位等想法。

## 二、網路教材的選用反應出以學生作為學習主體的關照與再界定「數位教科書」

受訪的資訊科技教師在選用書商提供的紙本或數位教材上雖有差異，但共同之處是網路資源的使用已是教學的一部分，此現況的主因除了因為資訊科技新知發展快速，也因為教科書內容無法滿足資訊科技教師期待的教學成效。對數位原生世代的學生而言，網路的使用早已成為日常生活與學習經驗的一部分，但矛盾的是，受訪教師從實務教學經驗觀察到的反而是目前資訊科技教科書的內容（不論是程式設計或資訊素養學習）難以讓學生體會到資訊科技科目和他們生活經驗的相關聯。

就教科書的面向分析，這或許就如同洪詠善等人（2019）和游自達等人（2022）所言，即使目前十二年國教課綱推動素養導向教學，但是教科書內容基本上仍是知識導向，偏向講述式和重點整理。受訪教師因為教科書內容與學生的網路使用文化和對資訊科技新知的好奇有落差，以及學生的學習動機和對學習內容的感受度不如教師自身的教學期待，透過上網搜尋教科書以外的媒材、議題與實例成了資訊科技教師們目前常見的解決方式，使資訊科技教學得以貼近教師自身的教學信念與期待，也讓教學內容的來源擴展至具即時性且更為豐富的網路資源。這樣的作法不但體現洪詠善等人（2019）所言，透過教師突破課綱和教科書限制是落實素養導向新課綱的重要關鍵，也呼應學者（如：Koehler et al., 2013; McGrath et al., 2011）所強調，科技融入教學是教師在所處的教學脈絡綜合各種教學相關知識與反思後所做的決定，以強化學生的學習。本研究發現，Angeli 與 Valanides（2009）所列與學生學習特質和學科學習難點相關的「學習者知識」，以及涉及教師自身教學信念的「教學脈絡知識」，尤其是構成受訪教師尋求和使用網路資源於教學的重要教師知識，重要的目的是為了讓學生對資訊科技科目的學習內容有更為深刻的感受、理解與興趣。

此外，由於網路資源的使用已是每位受訪的資訊科技教師備課和教學時的一部分，這也使教師們對「數位教科書」的界定拓展至網路教材資源和自製數位教材，再次反映出重構「教科書」概念的重要（方志華等人，2015；周淑卿，2008），應跳脫學習內容有「一本」書為中心的預設立場。若期待提高教師使用數位教科書的頻率，如何體現教師對「數位教科書」的界定將是研發時需要考量的面向。此外，分析受訪教師對「數位教科書」的界定，本研究認為數位「教材庫」的概念比數位「教科書」更能體現資訊科技教師的數位教材使用現況，這也使得強化教師的資訊使用素養和媒體批判識讀更顯重要（Gallagher et al., 2019）。

### 三、期望帶給學生更具「感受性」的教育經驗

受訪教師對資訊科技科的數位教材開發有一項重要期待，即是希望讓該科目的學習內容能更引起學生的共鳴，讓主要作為資訊科技使用者的學生更能感受到資訊科技科的學習和自身的連結。有教師建議透過虛擬實境技術的開發，讓學生深入其境的感受資訊倫理與素養的學習，以及作為網路使用者的一份子之切身相關性，若如方志華等人（2015）所言，電子教科書的發展趨勢將結合影音 VR 和 AR 成為動態形式的電子教科書，在資訊科技科目融入新技術的數位教材或許指日可待。

然而，對於帶給學生更具「感受性」的資訊素養與倫理的學習，檢視教材內容也是重要的一環。Jones 與 Mitchell（2016）指出，資訊安全教育在訊息的傳遞上經常反映出訴諸恐懼（fear-based）的論述，較少以正向的方式引導學生發展出對自身而言實用的安全、負責任網路行為，因此，檢視目前教科書和數位教材內容所傳遞的訊息是否落入訓斥、教條、及恐懼的思維，改以學生的立場討論資訊安全議題，將更有助於學生體會到該議題與自身日常的網路使用行為密切關聯。

不過，訪談中一個有趣的發現是，教師們在回答對數位教材開發的期待時，常會在敘述自己的期待後，回歸實際面的教學現況務實考量，認為自己的想法可能會帶來班級管理與評量的困難、平臺維護的不易、或是研發工程浩大。因此，若資訊科技科的數位教材開發真的朝向受訪教師所期待，程式學習有了個別化的自主學習平臺、或資訊素養與倫理的學習開發出虛擬實境、遊戲式軟體，衍生的相關顧慮也不可忽視。

### 陸、結論與建議

本研究透過深入訪談，請中學資訊科技教師們從日常教學為起點，分享教材使用現況、看法及考量、以及對未來數位化教材開發的期待。



研究結果發現，資訊科技教師們不論在紙本或電子教科書、以及網路資源的選用都展現深刻的教學反思，因此即是在生生用平板的政策推動下，資訊科技教師仍可能基於學習者的學習情況、對教材內容的看法、以及教學信念等因素而慎用或選擇不用數位教科書。在數位教材的開發上，不論是個別化自主學習的程式設計或體驗式、遊戲式的網路安全教育，皆反映出教師對學生作為學習主體的關照。此外，教師對「數位教科書」一詞的界定挑戰了主流定義和框架，涵納已成為日常教學一部分的網路資源和自製數位教材。以下提出研究與實務建議。

## 一、未來研究建議

本研究雖然只聚焦資訊科技教師，但研究資料體現學科本位的教材研究有其重要性。然而，由於時間與人力的限制，本研究的資料來源僅9位中學階段的資訊科技教師，且招募來源為人際關係的滾雪球方式，有些不同學校脈絡和教學方式的教師因而未能涵蓋在本研究，例如偏鄉學校或重視資訊能力檢測成績（如：APCS 大學程式設計先修檢測）的高中職學校，成為未來相關研究可再深究的部分。再者，由於受訪教師所建議之數位教材未來開發方向很大一部分是基於反思學生的學習情況而來，後續研究可蒐集中學生的想法，以學習者的視角對數位教材研發提出想法。

## 二、數位教材開發與教師專業發展建議

首先，關於體驗式或遊戲式的資訊素養與倫理數位教材，澳洲的eSafety已開發一套名為The Lost Summer數位角色扮演遊戲作為網路安全教育的教學資源（<https://www.esafety.gov.au/educators/classroom-resources>），值得參考。此外，相關研究也應同步進行，才能開發出有實證資料支持的網路安全教育數位遊戲教材（如Maqsood et al., 2018）。就程式教育而言，若朝向自主學習平臺進行教學，成績評量該如何進行以達到公平，也該一併思考。

值得一提的是，網路上常可搜尋到的教案反而不是教師們常使用的資源，這也成為未來開發網路教材時，應提供教材內容的設計理念與提點式的使用建議，讓教材在課室中使用的最終決定交回在不同情境脈絡、以及不同使用需求的教師。此外，由於網路資源的使用已是備課和教學的一部分，如何適當、合法使用網路資源，以及提升資訊和媒體批判識讀知能，應成為職前和在職教師專業發展的重要內容。

### 致謝

本文為行政院科技部（現為國家科學及技術委員會）補助專題研究計畫「網路時代的『數位資訊素養』課程之研發」（MOST 108-2511-H-009-011-MY4）之部分研究成果，特此致謝。同時感謝參與此次訪談研究的教師。

## 參考文獻

十二年國民基本教育課程綱要國民中學暨普通型高級中等學校——科技領域（2018）。

[Curriculum guidelines of 12-year basic education for elementary school, junior high school, and upper secondary school: The domain of technology. (2018).]

方志華、葉興華、劉宇陽、黃欣柔（2015）。中小學電子教科書產業趨勢與需求之研究。《課程與教學季刊》，18（3），157-182。https://doi.org/10.6384/CIQ.201507\_18(3).0007

[Fang, C.-H., Yeh, S.-H., Liu, Y.-Y., & Huang, S.-R. (2015). Research on trends and requirements of e-textbook industry developed for elementary and secondary schools. *Curriculum & Instruction Quarterly*, 18(3), 157-182. https://doi.org/10.6384/CIQ.201507\_18(3).0007]

江映瑩、孫志鴻、賴進貴（2005）。網路資源 Google Earth 的教學應用。《生活科技教育》，38（8），126-144。https://doi.org/10.6232/LTE.2005.38(8).9

[Chiang, Y.-Y., Sun, C.-H., & Lay, J.-G. (2005). Google earth on-line resources for teaching. *Industrial Arts Education*, 38(8), 126-144. https://doi.org/10.6232/LTE.2005.38(8).9]

行政院（2021，11月25日）。班班有網路、生生用平板——推動中小學數位學習精進方案。https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/0ba98487-02aa-4bf3-afa5-89a628e29c9d

- [The Executive Yuan. (2021, November 25). *The digital learning enhancement plan for grade 1-12 students*. <https://www.ey.gov.tw/Page/448DE008087A1971/0ba98487-02aa-4bf3-afa5-89a628e29c9d>]
- 何怡萱（2022）。高雄市國中國文教師使用電子教科書現況與困境之探究（未出版之碩士論文）。國立高雄師範大學教育學系。
- [Ho, Y.-H. (2022). *Exploration of the predicament of using electronic textbooks for middle school Chinese language teachers in Kaohsiung* [Unpublished master's thesis]. Department of Education, National Kaohsiung Normal University.]
- 何冠慧（2009）。掀開教科書發展的新篇章——談電子教科書的發展、特色與展望。《教科書研究》，2（2），126-131。 <https://doi.org/10.6481/JTR.200912.0111>
- [Ho, G.-H. (2009). The new chapter of textbook development: The development, features, and prospect of etextbook. *Journal of Textbook Research*, 2(2), 126-131. <https://doi.org/10.6481/JTR.200912.0111>]
- 余心蓓、魏彗娟、周倩（2017）。國小教師使用教用版電子教科書之滿意度：以學校地區、資訊素養與教學環境狀況為探討因素。《教育科學研究期刊》，62（3），125-158。 [https://doi.org/10.6209/JORIES.2017.62\(3\).05](https://doi.org/10.6209/JORIES.2017.62(3).05)
- [Yu, S.-P., Wei, H.-C., & Chou, C. (2017). School region, teachers' information literacy and teaching-related environmental factors as variables in Taiwanese elementary school teachers' satisfaction in using teacher-version electronic textbooks. *Journal of Research in Education Sciences*, 62(3), 125-158. [https://doi.org/10.6209/JORIES.2017.62\(3\).05](https://doi.org/10.6209/JORIES.2017.62(3).05)]
- 吳志鴻、葉興華（2013）。臺北市國小教師使用國語科電子教科書之調查研究。《國教新知》，60（3），68-94。 [https://doi.org/10.6701/TEEJ.201309\\_60\(3\).0006](https://doi.org/10.6701/TEEJ.201309_60(3).0006)
- [Wu, C.-H., & Yeh, H.-H. (2013). The research on using Mandarin electronic textbook of elementary school teachers in Taipei. *The Elementary Education Journal*, 60(3), 68-94. [https://doi.org/10.6701/TEEJ.201309\\_60\(3\).0006](https://doi.org/10.6701/TEEJ.201309_60(3).0006)]
- 李宗薇（2009）。電子教科書的時代已經來臨？《教科書研究》，2（2），118-122。 <https://doi.org/10.6481/JTR.200912.0111>
- [Li, T.-W. (2009). Is the era for etextbooks already arriving? *Journal of Textbook Research*, 2(2), 118-122. <https://doi.org/10.6481/JTR.200912.0111>]
- 李涵鈺、楊國揚（2017）。數位教科書教學設計之現況與問題探討。《清華教育學報》，34（1），71-104。 <https://doi.org/10.3966/252190062017063401003>
- [Li, H.-Y., & Yang, K.-Y. (2017). Current situation of and problems in digital textbook instructional design. *Tsing Hua Journal of Educational Research*, 34(1), 71-104. <https://doi.org/10.3966/252190062017063401003>]
- 周知錡（2018）。臺北市國中教師公民科教學電子教科書使用情形、使用意願與使用滿意度之研究（未出版之碩士論文）。國立政治大學圖書資訊與檔案學研究所。

- [Chou, J.-C. (2018). *Usage, willingness, and satisfaction of e-textbooks integrated into civic teaching for the junior high school teachers in Taipei City* [Unpublished master's thesis]. Graduate Institute of Library, Information and Archival Studies, National Chengchi University.]
- 周淑卿 (2008)。豈是「一本」能了？——教科書概念的重建。《教科書研究》，1 (1)，29-47。https://doi.org/10.6481/JTR.200806.0029
- [Chou, S.-C. (2008). Is “one-guideline-one version” policy a panacea: Reconceptualization of “textbook”. *Journal of Textbook Research*, 1(1), 29-47. https://doi.org/10.6481/JTR.200806.0029]
- 林育慈、吳正己 (2016)。運算思維與中小學資訊科技課程。《教育脈動》，6，38-53。https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=655&mp=teric\_b&xItem=2048163
- [Lin, Y.-T., & Wu, Z.-C. (2016). Computational thinking and information technology curriculum for grades 1-12. *Pulse of Education*, 6, 38-53. https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=655&mp=teric\_b&xItem=2048163]
- 林建宏、洪唯晃、鄭榮祿 (2017)。教師對電子教科書的認知及使用意願之探討。《管理資訊計算》，6 (2)，96-105。https://doi.org/10.6285/MIC.6(S2).08
- [Lin, J.-H., Hong, W.-H., & Jeng, R.-L. (2017). A study of teachers' perception and acceptance of electronic textbooks. *Management Information Computing*, 6(2), 96-105. https://doi.org/10.6285/MIC.6(S2).08]
- 洪詠善、陳逸年、黃尹歆、黃政傑、楊秀菁、葉淑芬 (2019)。論壇：素養導向教科書編輯與使用。《教科書研究》，12 (3)，103-126。https://doi.org/10.6481/JTR.201912\_12(3).05
- [Hung, Y.-S., Chen, Y.-N., Huang, Y.-H., Hwang, J.-J., Yang, H.-C., & Yeh, S.-F. (2019). Forum: Competence-based textbooks' compilation and use. *Journal of Textbook Research*, 12(3), 103-126. https://doi.org/10.6481/JTR.201912\_12(3).05]
- 袁媛、林意晨 (2008)。桃園縣國民中學數學教師使用資訊融入教學之現況研究。《科學教育學刊》，16 (5)，543-561。https://doi.org/10.6173/CJSE.2008.1605.04
- [Yuan, Y., & Lin, Y.-C. (2008). Teachers' perspectives on integrating technology into instruction: A survey of junior high school mathematics teachers in Taoyuan County. *Chinese Journal of Science Education*, 16(5), 543-561. https://doi.org/10.6173/CJSE.2008.1605.04]
- 國家教育研究院 (2019)。十二年國民基本教育課程綱要國民中學暨普通型高級中等學校——科技領域課程手冊。https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/2024/科技領域課程手冊(定稿版).pdf
- [National Academy for Educational Research. (2019). *Curriculum guidelines of 12-year basic education for elementary school, junior high school, and upper secondary school: The curriculum handbook for the domain of technology*. https://www.naer.edu.tw/upload/1/16/doc/2024/科技領域課程手冊(定稿版).pdf]

- 教育部（2001）。中小學資訊教育總藍圖。https://ws.moe.edu.tw/001/Upload/userfiles/guideline(9006).pdf
- [Ministry of Education. (2001). *The master plan of information technology education for primary and secondary schools*. https://ws.moe.edu.tw/001/Upload/userfiles/guideline(9006).pdf]
- 教育部（2014，2月6日）。「數位學習推動計畫」103年起全面啟動。https://depart.moe.edu.tw/ED2700/News\_Content.aspx?n=727087A8A1328DEE&sms=49589CE1E2730CC8&s=170E4E91A8C5E5A2
- [Ministry of Education. (2014, February 6). *A national implementation of digital learning initiative from 2014*. https://depart.moe.edu.tw/ED2700/News\_Content.aspx?n=727087A8A1328DEE&sms=49589CE1E2730CC8&s=170E4E91A8C5E5A2]
- 斯馬爾迪諾、羅瑟、羅素（2012）。教學科技與媒體（十版；羅綸新、郝永歲、林佳蓉、張瓊穗、陳信助、林維真、陳姿伶、張宇樑、李鴻亮、陳冠中、鄭宜佳、王燕超、岳修平、劉伊霖譯）。華騰。（原著出版於1994年）
- [Smaldino, S. E., Lowther, D. L., & Russell, J. D. (2012). *Instructional technology and media for learning* (10th ed.; L.-X. Lou, Y.-W. Hao, J.-R. Lin, Q.-S. Zhang, X.-C. Chen, W.-Z. Lin, T.-L. Chen, Y.-L. Zhang, H.-L. Li, K.-Z. Chen, Y.-J. Zheng, Y.-C. Wang, X.-P. Yue, & Y.-L. Liu, Trans.). Farternng. (Original work published 1994)]
- 游自達、李文富、呂秀蓮、陳致澄、陳麗華、楊國揚、鍾昌宏、藍偉瑩（2022）。論壇：素養導向教科書的實踐與前瞻。教科書研究，15（1），111-143。https://doi.org/10.6481/JTR.202204\_15(1).04
- [Yiu, T.-T., Lee, W.-F., Lu, H.-L., Chen, J.-C., Chen, L.-H., Yang, K.-Y., Chung, C.-H., & Lan, W.-Y. (2022). Forum: The implementation and prospect of literacy-oriented textbook. *Journal of Textbook Research*, 15(1), 111-143. https://doi.org/10.6481/JTR.202204\_15(1).04]
- 楊心怡、吳佳蓉（2012）。合作學習輔以電子書包在國小四年級國語文之研究。教學科技與媒體，102，61-78。
- [Yung, H.-I., & Wu, C.-J. (2012). An e-schoolbag study: Teaching 4th graders Chinese language with cooperative learning. *Instructional Technology and Media*, 102, 61-78.]
- 楊國揚、王立心、張復萌、陳憶芬、劉奕帆（2019）。論壇：數位教科書。教科書研究，12（1），111-124。https://doi.org/10.6481/JTR.201904\_12(1).04
- [Yang, K.-Y., Wang, L.-H., Chang, F.-M., Cheng, Y.-F., & Liu, Y.-F. (2019). Forum: Digital textbooks. *Journal of Textbook Research*, 12(1), 111-124. https://doi.org/10.6481/JTR.201904\_12(1).04]
- 葉乃靜（2020，7月23日）。108課綱「科技領域」該正名囉！風傳媒。https://www.storm.mg/article/2868439?mode=whole
- [Yeh, N.-C. (2020, July 23). *It is time to rename the subject of information technology in the 2019*

- curriculum guidelines*. The Storm Media. <https://www.storm.mg/article/2868439?mode=whole>]
- 蔡東鐘（2015）。電子教科書與傳統教科書對學習影響分析。《教科書研究》，8（2），39-72。 [https://doi.org/10.6481/JTR.201508\\_8\(2\).02](https://doi.org/10.6481/JTR.201508_8(2).02)
- [Tsai, T.-C. (2015). A comparative analysis on the learning effect of electronic textbooks and paper textbooks. *Journal of Textbook Research*, 8(2), 39-72. [https://doi.org/10.6481/JTR.201508\\_8\(2\).02](https://doi.org/10.6481/JTR.201508_8(2).02)]
- 嚴雅麗、廖益興（2015）。新竹市公立國中教師使用數位教學資源之影響因素研究。《中華行政學報》，16，73-101。 [https://doi.org/10.6712/JCPA.201506\\_\(16\).0004](https://doi.org/10.6712/JCPA.201506_(16).0004)
- [Yen, T.-L., & Liao, Y.-H. (2015). The study of using digital teaching resources by junior high school teachers in Hsinchu City. *Journal of Chinese Public Administration*, 16, 73-101. [https://doi.org/10.6712/JCPA.201506\\_\(16\).0004](https://doi.org/10.6712/JCPA.201506_(16).0004)]
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.07.006>
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A., & King, R. A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teaching preparation. *Journal of Teacher Education*, 44(4), 263-272. <https://doi.org/10.1177/0022487193044004004>
- Fletcher, G., Schaffhauser, D., & Levin, D. (2012). *Out of print: Reimagining the K-12 textbook in a digital age*. State Educational Technology Directors Association. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED536747.pdf>
- Gallagher, J. L., Swalwell, K. M., & Bellows, E. M. (2019). “Pinning” with pause: Supporting teachers’ critical consumption on sites of curriculum sharing. *Social Education*, 83(4), 217-224.
- Jones, L. M., & Mitchell, K. J. (2016). Defining and measuring youth digital citizenship. *New Media and Society*, 18(9), 2063-2079. <https://doi.org/10.1177/1461444815577797>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13-19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Lobe, B., Morgan, D., & Hoffman, K. A. (2020). Qualitative data collection in an era of social distancing. *International Journal of Qualitative Methods*, 19. <https://doi.org/10.1177/1609406920937875>
- Maqsood, S., Mekhail, C., & Chiasson, S. (2018). A day in the life of Jos: A web-based game to increase children’s digital literacy. In Association for Computing Machinery (Ed.), *IDC’ 18: Proceedings of the 17th ACM conference on interaction design and children* (pp. 241-252).



- Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3202185.3202753>
- McGrath, J., Karabas, G., & Willis, J. (2011). From TPACK concept to TPACK practice: An analysis of the suitability and usefulness of the concept as a guide in the real world of teacher development. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 7(1), 1-23.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey Bass.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Moallem, M. (1998). An expert teacher's thinking and teaching and instructional design models and principles: An ethnographic study. *Educational Technology Research and Development*, 46, 37-64. <https://doi.org/10.1007/BF02299788>
- Oldham, J. (2021). Computer science for all? As a new subject spreads, debates flare about precisely what is taught, to whom, and for what purpose. *Education Next*, 21(4), 44-51.
- Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health Services Research*, 34(5 Pt2), 1189-1208.
- Tosh, K., Doan, S., Woo, A., & Henry, D. (2020). *Digital instructional materials: What are teachers using and what barriers exist?* <https://doi.org/10.7249/RR2575.17>