

從 R. Mayer 多媒體學習認知理論探討教師使用「兒童文化館」電子繪本之經驗

陳奕璇* 陳昱宏** 林吟霞***

文化部建置的「兒童文化館」網站所提供的電子繪本是目前許多小學教師常用的多媒體繪本教材。有鑑於電子繪本逐漸成為重要的多媒體教學媒材之一，本研究依據美國心理學家 Richard E. Mayer「多媒體學習認知理論」中所提出的多媒體學習原則，從教師教學使用經驗，檢視「兒童文化館」網站「繪本花園」和「主題閱讀」兩個專區的電子繪本設計特性以及教師教學運用方式。本研究結果顯示，「兒童文化館」網站電子繪本設計大多符合「主動處理假設」、「一致性原則」、「信號提示原則」、「空間鄰近原則」、「時間鄰近原則」和「分散注意力原則」，運用電子繪本時，教師會運用「分割原則」和「聲音原則」進行教學。教師普遍認為「動畫」、「旁白」與「字幕」多種訊息應同時呈現在同一畫面中，才能提升學習成效的觀點，與 Mayer 提出的「冗餘原則」及「形式原則」互有衝突。當「兒童文化館」電子繪本的旁白效果不佳時，教師會運用 Mayer 的「個人化原則」，以兒童較親切熟悉的語氣和聲調進行旁白配音，以提升學生的學習動機。

關鍵字：電子繪本、多媒體學習認知理論、多媒體學習原則、繪本教學

* 作者現職：聖約翰科技大學數位文藝系助理教授

** 作者現職：臺北市立大學學習與媒材設計學系助理教授

***作者現職：臺北市立大學學習與媒材設計學系助理教授

通訊作者：林吟霞，e-mail: yinhsia@gmail.com

壹、前言

以往電腦輔助教學大多透過個人電腦、單機進行學習活動，其多媒體輔具的教學內容設計，主要依循行為主義的相關概念與學習理論（顏春煌，2012）；1990年代起，隨著網際網路以及多媒體科技輔具的快速與持續發展，教育界從電腦輔助教學與資訊融入教學的倡導，發展至近期行動學習的推廣。近年適逢建構主義的相關學習概念，以及認知心理學探討的訊息處理歷程在教育界備受重視，帶動了多媒體學習領域與數位課程發展的研究者，廣泛地以建構主義與訊息處理為基礎進行教學模式與學習活動設計（林巧敏，2009）。如今，學界雖不乏以多媒體教材與數位課程為焦點的專論文章，但此類研究大多使用教育心理學理論，來探討數位學習的成效；此外，相較於使用紙本教材進行教學的學習活動，透過多媒體情境進行教學的學習活動，尚未有明確可依循的學習理論架構與教材選用原則（黃淑玲，2011）。

在多媒體教材研究風氣盛行的氣氛下，美國心理學者 Richard E. Mayer 針對多媒體教材的學習情境與學習者的認知歷程進行實證研究，並將多年累積的研究成果發展為多媒體學習認知理論（Cognitive Theory of Multimedia Learning），並針對進一步多媒體教學原則（principles of multimedia learning）。教育研究者普遍認為 Mayer 的多媒體學習認知理論有助於瞭解：一、學習者對於多媒體教材內圖像、語音與文字的訊息處理歷程；二、多媒體教材中圖像、語音與文字等不同型式的訊息呈現，對於學習成效的影響；三、多媒體教材中圖像與文字的設計編排原則；四、如何將多媒體教材應用在不同的學習領域（許瑞庭，2013；黃淑玲，2011；曾愛玲，2004）。面對數位閱讀時代的來臨，近年國小教師逐漸將電子繪本應用於課程設計與教學活動中，雖然現今不乏國小學童數位媒材閱讀動機與閱讀興趣的調查性研究，但國內鮮少研究從 Mayer 的多媒體學習認知理論與多媒體學習原則評估教師教學使用的電子繪本，分析其編排設計品質或教學適切性。

多媒體數位技術的成熟發展，帶動了電子繪本與數位閱讀的發展趨勢。相關研究顯示（陳建灯，2006；盧秀琴等，2006），相較於紙本形式的繪本，數位化呈現的電子繪本不僅能讓學童透過多元化的感官刺激而激發學習興趣，也能增進學習成效。政府部門為了提升學童的閱讀興趣與閱讀能力，1999年行政院文化建設委員會¹建置了「文化部兒童文化館」（以下簡稱「兒童文化館」）

¹行政院文化建設委員會於 2012 年改為文化部。

網站，收錄了國內外優質的電子繪本，繪本內容的呈現形式涵蓋動畫、語音、文字與互動遊戲。該網站同時也設置了繪本教學與繪本融入課程的教案分享區，讓教師能依其授課需求參閱相關的教案內容，提供一個免費且方便的教學資源平台，漸漸成為許多教師運用電子繪本時的重要資源。

基於上述研究背景與問題意識，本文主要目的為分析「兒童文化館」電子繪本的「訊息呈現」、「圖文編排」、「播放功能設計」等方面的設計特性，以及教師教學運用方式。本研究以立意取樣方式選取 36 位具備電子繪本教學經驗的國小教師為研究對象，並依據 Mayer 的多媒體學習認知理論與多媒體學習原則設計半開放式問卷，蒐集教師使用「兒童文化館」網站中「繪本花園」和「主題閱讀」兩個專區的電子繪本的教學經驗，進行以下四個問題的探究：

- 一、教師對於「兒童文化館」電子繪本訊息呈現設計的看法為何？
- 二、教師對於「兒童文化館」電子繪本圖文編排的看法與教學運用方式為何？
- 三、教師對於「兒童文化館」電子繪本播放介面功能設計的看法與教學運用方式為何？
- 四、教師對於「兒童文化館」電子繪本應用於課程教學的整體看法與建議為何？

本文根據 Mayer「多媒體學習認知理論」中所提出的「一致性原則」、「信號提示原則」、「空間鄰近原則」、「時間鄰近原則」、「分散注意力原則」、「分割原則」、「聲音原則」、「冗餘原則」、「形式原則」以及「個人化原則」等十項多媒體學習原則，分析「兒童文化館」電子繪本在「訊息呈現」、「圖文編排」、「內容與操作設計」等方面的設計特性，以及教師教學的運用方式，並於結論中針對未來「兒童文化館」繪本設計的提出具體建議，以及教師運用電子繪本時時應注意的相關事項和原則，期望本研究結果有助於「兒童文化館」繪本設計的改善，並能提升國內網路電子繪本教學資源品質，以及教師運用網路電子繪本進行教學的成效。

貳、文獻探討

一、網路電子繪本、文化部兒童文化館與學童學習

主題文章

電子繪本源自於紙本形式的「繪本」，B. Bader (1976) 指出，「繪本」是孩子經驗的呈現 (鄭麗文, 1999)。國內重要的繪本創作家郝廣才 (1995) 指出，用「圖」說故事的繪本，在童書中具有重要的地位。繪本的圖像設計形式早期多以手繪插圖為主，隨著各種創作媒材、技術與工具的發展與進步，運用多元媒材進行插圖設計的繪本越來越多，例如以攝影照片或電腦繪畫，來提升內容版面的視覺效果 (林敏宜, 2000; 徐素霞, 2001; 劉美玲, 2002; 張梅虹, 2004)，逐漸豐富了繪本的創作形式與內容表達。繪本通常具備圖像性、藝術性、兒童經驗、觀點，以及教育功能等特性 (徐素霞, 2002; 方淑貞, 2003)，對於教育工作者而言，淺顯易懂、兼具美感的繪本是一種相當實用並可廣泛運用的教學輔助材料，例如用來提升學童閱讀興趣、培養審美觀、激發想像力，以及提升學童抒解情緒和社會適應等能力。

隨著閱讀教育的推廣，以及數位科技的快速與持續發展，數位閱讀與電子繪本融入課程，成為近年來國小教育中備受重視的閱讀教學型態之一 (賴素秋, 2003)。透過數位技術將紙本形式的繪本製作成電子繪本，能藉由聲音、圖像或動畫輔助詮釋繪本的文本意涵，當今新科技為傳統的繪本圖書提供了嶄新的面貌。在數位閱讀風氣的盛行之下，國內政府單位建置了許多專為兒童設計的電子書網站，如：國立公共資訊圖書館兒童版²、臺北市立圖書館兒童電子圖書館³，以及高雄市立圖書館兒童網⁴等電子圖書館，建置了兒童電子書的連結，以及與電子書內容相關的兒童遊戲與學習資源。文化部兒童文化館⁵不僅針對兒童設計了線上閱讀園地，同時也為教師規劃了電子繪本的教案分享區，以便教師能參閱電子繪本融入課程的實施策略與流程 (文化部, 2014)。兒童文學與數位出版的相關研究指出 (曾愛玲, 2004)，電子出版品對兒童文學創作十分有助益，傳統紙本式的圖畫故事書改以動畫方式呈現與出版，不僅能提升兒童文學領域的豐富性，更能提供學童多元化的閱讀媒介與學習途徑。近十年以網路電子繪本進行教學的教師逐漸增加，相關研究也逐漸增多，劉信卿 (2004) 運用網路進行國小一年級繪本電子書教學，結果顯示電子繪本合作學習組孩童的認字量顯著優於紙本繪本合作學習組和傳統學習組。莊夏萍 (2005) 與陳秀玲 (2010) 則同時針對國小三年級學生進行網路繪本電子書導讀行動研究，前者結果顯示學生的閱讀興趣與動機多數有逐漸增強的趨勢，作文能力也有進

²網址：<http://www.nlpi.edu.tw/child/>

³網址：<http://kids.tpml.edu.tw/mp.asp?mp=100>

⁴網址：<http://www.ksml.edu.tw/ksmkid/index.asp>

⁵網址：<http://children.moc.gov.tw/home.php>

步，後者的研究結果也發現，資訊科技融入故事結構教學法確實有助增進孩童的閱讀理解能力。

國外學者 Henry 與 Simpson (2001) 指出，具互動性的電子繪本，文圖呈現的形式同時滿足孩童的聽覺、視覺與互動感，對讀者而言，故事的閱讀會更具趣味性。根據國內學者的觀點與研究指出，電子繪本運用圖像、文字與聲音呈現故事內容，能給予視覺與聽覺的多重感官刺激（黃羨文，1997；林宜利，2003），而結合圖像、文字與聲音等多媒材設計的電子繪本，提供了多元化的閱讀管道，不僅能藉此豐富故事內容，還能提高文字內容的說明性，因此，電子繪本比紙本形式的繪本，更有助於提升學童的學習理解力（黃羨文，1997；中尾明，1999；祝佩貞，2002）。此外，透過電子繪本內的互動功能設計，學童能和故事內容進行立即性的互動，讓學童能有身歷其境的感受，因而相較於紙本形式的繪本，電子繪本更容易提高學童的注意力與閱讀興趣（黃羨文，1997；莊蒔芳，1999；祝佩貞，2002）。相關的調查研究也證實（余宜芳等，2010；楊惠菁，2004），電子繪本具備以下特質：互動性的閱讀型態，以及閱聽者需藉由多感官途徑閱讀內容，和紙本繪本相較之下，能顯著地增進國小學童對於深層文義的理解力。就學習者的認知與記憶運作而言，電子繪本內聲音、圖像或動畫等多媒材應用，有利於激發學童右腦的使用與發展，因此，相關學者指出電子繪本能促進學童的右腦革命；而電子繪本內與故事內容相配合的遊戲，不僅能讓學童閱讀型態多樣化，更有助於滿足學童多元探索的求知需求（洪文瓊，1999）。

本研究探討的網路電子繪本為「兒童文化館」所提供的電子繪本，「兒童文化館」是由行政院文化建設委員會於 1999 年所建置，2012 年文化建設委員會改制為文化部，故目前兒童文化館隸屬於文化部。「兒童文化館」結合精簡文字、聲音與動畫，在「繪本花園」和「主題閱讀」兩個專區呈現 1999 年到 2013 年翻譯類與創作類的國內外電子繪本，是國內目前建置繪本數量最多的網站。截至 2013 年 12 月止「繪本花園」專區建置了 175 本繪本，「主題閱讀」建置了 95 本繪本。每本電子繪本不僅可直接以動畫方式播放故事內容，也建置了以下互動功能：遊戲、討論分享區、創作塗鴉、延伸閱讀，讓兒童藉由親身參與，增進對故事內容的理解與學習興趣。此外，兒童文化館開放讓教師投稿繪本的創意教學教案，通過審核的優質教學教案收錄於兒童文化館的教案分享區，供教師依其課程需求參閱與下載。

主題文章

隨著數位時代的來臨、政府對於閱讀教育的推廣，以及近年來教育工作者致力於學童閱讀能力的培養，目前國內已有許多許多針對電子繪本教學的研究成果報告。然而，在眾多的電子繪本的相關研究中，探究兒童文化館的教學應用的專述論文相對上較少。許玉慧（2012）的研究主要探討新住民子女使用兒童文化館的閱聽歷程，其研究發現電子繪本是增進新住民子女閱讀興趣的主要途徑之一，且對於電子繪本故事感興趣時，相同故事內容的紙本繪本即可引發學童的注意力。蔡昀婷（2010）的研究主要分析親子共讀兒童文化館的使用者態度，並透過網路問卷調查親子對兒童文化館介面設計的滿意度與使用頻率。黃鈺婷、林麗娟（2013）的研究則以國小教師為研究個案，並利用訪談與課室觀察途徑，分析探討兒童文化館應用於閱讀教學的使用情形，其研究發現教師會依其閱讀教學的需求，運用兒童文化館的電子繪本設計教學活動；此外，兒童文化館的電子繪本能激發教師發想設計出多元化的創意思考學習活動。

二、Mayer 多媒體學習認知理論與學習原則

美國心理學家 R. E. Mayer 提出的「多媒體學習認知理論」與「多媒體學習原則」是現代教育學者與教育實務工作者進行多媒體教材內容設計與分析時重要的參考指標，近年在國內的相關研究報告中也可以見到有關 Mayer 的觀點論述（石鴻珍、陸璋，2013；吳瑞源，2005；連寶靜、林朝清、周建宏、王曉璿，2011；賈義敏，2009）。Mayer 的「多媒體學習原則」主要是依據「多媒體學習認知理論」三個認知假設為基礎加以發展，其內容主要闡述了如何將多媒體教材內容進行優質的設計，以協助學生進行有意義的學習，進而增進學習成效。

Mayer 在「多媒體學習認知理論」中，將多媒體教材內容區分為「文字」（words）與「圖像」（pictures）；「文字」泛指所有的語文型式訊息（verbal form information），包括書寫文字（printed words）及口語表達的文字（spoken words）；「圖像」泛指各種圖像型式訊息（pictorial form information），包括靜態圖（例如：插圖、照片、圖解、座標圖、地圖等），以及動態圖（例如：動畫和影片）；而人類各種型式的學習活動，則包含選擇（selecting）、組織（organizing）和整合（integrating）三個基本的認知歷程（Mayer, 2001; Mayer & Moreno, 2003）。根據 Mayer 的論點，要確實達到有意義的學習，學習者會經歷以下的認知歷程：在學習內容中選擇文字和圖像訊息，再將這些訊息組織成連貫的心理表徵，並將其產生的語文和視覺模型建立有效的連結與整合，進而與學習者的長期記憶結合，產生有意義的知識理解，而語文模型和視覺模型的連結與整合品質通常是決定學習成效的關鍵（Mayer, 2005）。

當論及多媒體教材的學習活動，Mayer 在多媒體學習認知理論中，用以下三個認知假設說明學習者在多媒體教材情境中學習過程的：（1）雙通道假設（Dual-channel assumption），此假設主張學習者對於視覺感官訊息（例如：文字、圖像或動畫）及聽覺感官訊息（例如：旁白或音效），有不同的接收通道；（2）有限容量假設（Limited-capacity assumption），此假設主張學習者在同一時間，透過同一個感官通道所接收的訊息有容量上的限制；（3）主動處理假設（Active-processing assumption），此假設主張教材中呈現的聽覺訊息（包括音效與旁白）及視覺訊息（包括書寫式的文字、字幕、靜態圖像及動畫），會由學習者經由注意與主動選擇的歷程，運用耳朵和眼睛感官通道接收；再由學習者將接收的訊息，組織成有系統的心理表徵，並主動將其與長期記憶（例如：既有的先備知識和經驗）整合與連結，形成一種訊息與記憶連結互動的關係。依據以上多媒體學習認知理論三個認知假設，Mayer 進一步提出多媒體學習原則。以下分別說明 Mayer 多媒體學習原則當中與本研究相關的十項原則與其意義（Abrams & Christ, 2004; Mayer, 2001; 2005）：

（一）一致性原則（Coherence Principle）

與教材內容不相關的訊息，會干擾學習者的訊息組織，佔據記憶儲存容量，甚至會分散學習者的注意力，誤導學習者圍繞在主題以外的教材內容上；因此，設計多媒體教材時，屏除與主題無關的圖像、文字或聲音等訊息，較能提升學習成效。

（二）信號提示原則（Signaling Principle）

多媒體教材內設有強調教材結構組織與重點內容的信號或提示，會比毫無信號提示的教材，有最佳的學習效果，其原因在於教材中的信號或提示，可吸引學習者注意力，有益於學習者了解教材內容。教材中常見的重點信號提示形式為：「突顯標題」（heading）、「強調關鍵訊息」（key information）、畫底線或粗體字等。

（三）冗餘原則（Redundancy Principle）

在多媒體教材中，相較於有「旁白」且有「文字」的「動畫」，僅有「旁白」的「動畫」較能提高學習者的學習成效，其原因在於教材中只有動畫及旁白時，兩種訊息可分別藉由視覺及聽覺管道傳輸；然而，當旁白、文字與動畫皆出現時，文字與動畫會同時佔用學習者的視覺管道，導致視覺通道超載而干擾學習。

(四) 形式原則 (Modality Principle)

需藉由學習者相同感官通道處理的訊息，不必透過不同形式的多媒體素材呈現，以便讓學習者能聚焦於特定的學習內容；由於當多媒體教材畫面的「字幕(或文字)」與「動畫」同時呈現，學習者的視覺通道必須同時理動畫與文字訊息，容易加重學習過程中認知負荷而降低學習成效，因此，相較於「有字幕無旁白」的「動畫」多媒體教材，「有旁白無字幕」的「動畫」多媒體教材，能有較佳的學習成效。

(五) 空間鄰近原則 (Spatial Contiguity Principle)

教材內容中相對應的文字與圖像，在電腦螢幕或紙本頁面上擺放的位置愈接近，學習效果愈好，其原因在於當相對應的文字與圖像彼此相近時，學習者不僅不必耗損認知資源在螢幕或頁面上進行搜尋，還能將相關且相鄰的圖像與文字同時存取到短期記憶中，此時，學習者可運用其餘的認知資源關注其他內容，以獲取更多訊息，進而提高學習成效。

(六) 時間鄰近原則 (Temporal Contiguity Principle)

多媒體教材中，同時呈現相關的文字與圖像，比依序先後呈現文字與圖像，更有利於學習成效，其原因在於有相同意義的文字與圖像資訊同時呈現，學習者可同時在工作記憶中建立語文表徵與視覺表徵，並將兩種心智表徵相互連結；文字與圖像若是依序出現，學習者可能受限於工作記憶區儲存時間的限制，難以將兩種表徵相連結。

(七) 分散注意力原則 (Split-attention Principle)

多媒體教材中相互配合解釋的圖像與文字，呈現的時間與位置應相鄰近，可避免學習者分散注意力，並有益於學習者選擇、組織資訊。

(八) 分割原則 (Segmentation Principle)

將多媒體教材內容分成數個小段落，比連續不分割的教材內容，更能提高學習成效，其原因在於教材內容被區分成數個小段落時，學習者能再每個片段中，有充裕的時間及能力去組織整合文字與圖像資訊後，再進入下一段落；若教材內容以連續不分割的方式播放，學習者在忙於組織整合當前畫面中的文字及圖像時，會同時被迫處理連續呈現的圖文訊息，因而造成學習者訊息處理管道超負荷，降低學習成效。

(九) 個人化原則 (Personalization Principle)

媒體教材的內容用語採用「口語化」或「對話」形式，比「正式」或「規則化」的用語或「形式化的講課」，更能獲得較佳的學習效果，其原因在於 Mayer 認為以電腦作為學習媒介的情境中，社交因素會影響學習者的學習動機。

（十）聲音原則（Voice Principle）

就多媒體教材內容的聲音呈現而言，相較於使用「模擬人工合音」、「機器聲音」或不熟悉的「外國人聲音」，使用熟悉的「本國人標準聲音」能有較佳的學習成效。

綜上所述，人類擁有「語文」和「圖像」兩種不同認知方式，學習者在學習歷程中選擇、組織學習材料，運用耳朵與眼睛等感官，主動嘗試連結整合語文表徵材料及圖像表徵材料，以建立有意義的學習，同時感官所接收的訊息容量有其限制性，Mayer 並依據此認知歷程的特性，提出了上述多媒體學習設計多項原則。近年來國內外許多教育學者專家運用 Mayer 的觀點進行符合學習者認知架構的多媒體教學設計與研究，而此理論也成為多媒體教材設計的重要理論依據。目前國內少數學者專家運用 Mayer 進行多媒體教學應用或研究，但尚無研究從 Mayer 多媒體學習認知理論探討國內電子繪本設計的教學適切性，以及教師多媒體教學的運用方式。因此，本研究將以 Mayer 的「多媒體學習認知理論」為基礎，進行電子繪本特性的研究以及教師教學運用方式。

參、研究設計與實施

本文進行教師意見調查研究，以立意取樣方式選取運用電子繪本教學有經驗的 36 位國小教師為研究對象，進行半開放式問卷調查。本研究根據國小教師的教學經驗來評估目前國內最重要的電子繪本網站「兒童文化館」中建置的電子繪本，分析該網站「繪本花園」和「主題閱讀」兩個專區的電子繪本，在訊息呈現、圖文編排特性和內容與操作設計方面等方面的特性，以及教師在教學時的運用方式。以下說明本研究對象、研究工具與資料蒐集方式、信效度分析。

一、研究對象

為瞭解國小教師使用「兒童文化館」進行教學活動的經驗與教學原則，本研究受訪教師的必要特質為：在教學前或教學過程中，曾經使用「兒童文化館」進行課程的教材準備或教學活動，因此本研究採取立意取樣，研究對象為運用

主題文章

文化部「兒童文化館」繪本動畫教學兩年以上，並且至少運用過「兒童文化館」六個不同繪本動畫的教師。研究對象來自主要來自臺北市與新北市不同學校，共 36 國小教師。研究者基本資料請參考表 1 至表 4。

表 1 性別分布情況

性別	人數	百分比
男	3	8%
女	33	92%
總計	36	100%

表 2 年齡分布情況

年齡	人數	百分比
31-40 歲	21	58%
41-50 歲	14	39%
51 歲以上	1	3%
總計	36	100%

表 3 教學年資分布情況

教學年資	人數	百分比
5 年以下	1	3%
6-10 年	8	22%
11-15 年	11	31%
16-20 年	13	36%
21-25 年	2	6%
25 年以上	1	3%
總計	36	100%

表 4 學校規模分布情況

學校規模	人數	百分比
12 班以下	3	8%
13-24 班以下	7	20%
25-36 班	3	8%
37-48 班	8	22%
49 班以上	15	42%
總計	36	100%

二、研究工具與資料蒐集

探討相關文獻之後，研究者根據 Mayer 的多媒體教學原則編製訪談初稿，內容分為「基本資料」與「主要訪談問題」兩大部份。主問題包含：教師運用文化部「兒童文化館」繪本動畫進行教學的情形、使用文化部「兒童文化館」繪本動畫的教學方式，以及教師對於文化部「兒童文化館」繪本動畫設計的評價與教學運用需求。接著本研究針對八位使用文化部「兒童文化館」繪本動畫進行教學三年以上，並且至少運用十次不同繪本動畫的經驗教師進行訪談，並根據訪談結果修正訪談的題項，刪除不適用的題項並制定出半開放式教師問卷。

本研究資料收集方式兼具質性與量化，意見調查方式與資料處理如下：(一) 填答說明：研究者根據受訪者的意願，以當面、電話或電子郵件通訊等方式說明題意、釐清內容概念，以及填答注意事項，並回答受訪者對於意見表內容的疑問；(二) 問卷填答：接著本研究透過研究者與受訪者面對面、電話通訊，以及等三種方式進行問卷填答。根據受訪者的意願，受訪教師可由研究者當面提問，當場回答並填寫意見，或將問卷帶回填答，填答過程有疑問時，以電子郵件或電話與研究者聯繫，一週內將意見表寄回；(三) 回收問卷與資料登錄：問卷回收後，進行資料登錄與初步編碼（P02-14-08-402：P02 為編號二號之受訪教師，後面依序為受訪日期「年」、「月」以及問題編號）；(四) 追蹤訪談：進行初步問卷資料整理之後，針對受訪者表達不明確的內容，進一步進行面對面或電話通訊追蹤訪談，以獲取並掌握受訪者真確的意見；(五) 資料分析：本研究搜集問卷包括選擇題與開放式意見，前者登錄的資料以次數統計進行分析，後者則進行質性內容分析，分析歸類教師的使用情形與意見。

三、研究信實度

本研究在研究對象的選取，注重個案代表性，受訪者為使用文化部「兒童文化館」電子繪本教學有經驗的教師，至少四個學期，並且操作使用過六個不同繪本電子書。此外，36位研究對象主要分布於臺北市與新北市不同小、大類型的學校，並且力求學歷背景、年紀、教學年資與教學職務之殊異，以提升資料的豐富與多樣性。本研究除了針對問卷填答結果進行次數和百分比的統計之外，並針對開放性問題的意見內容，採取質性內容分析，研究者分析過程盡量排除因研究者個人因素，而對資料產生分析、解讀與詮釋上偏頗，以保持客觀性和敏感性之間的平衡。當資料呈現語意不清晰時，由研究者與受訪者共同進行確認，以確保資料的信實度。

肆、研究結果與分析

一、教師對於「兒童文化館」電子繪本訊息呈現設計的看法

以下分別從「引導序言」設計與「突顯、強調與醒目的設計」兩方面說明本研究受訪教師對於「兒童文化館」電子繪本訊息呈現的看法：

(一)「引導序言」設計

將近六成教師(58%)認為簡介繪本內容的「引導序言」有其存在的必要，透過由旁白配音且搭配動畫的「引導序言」，能夠讓學童在學習前集中注意力、引起動機，並做好進入學習情境的準備，如「與主題有關，可引起動機」(P003-14-08-402)、「具有提示作用，能讓小朋友做好聽故事的準備」(P002-14-08-402)、「有提示“要開始了”的作用」(P008-14-08-402)、「是一種開場白的表示，也可當作提醒學生注意的方式」(P011-14-08-402)、「因為他會先把故事的大概說出一部份，已引起觀者繼續看下去的興趣」(P022-14-08-402)。也有教師表示，「引導序言」的設計有助於教師準備課程，並及早瞭解該電子繪本的教學目標與教育意義，如「序言有時可讓教師很快抓住繪本的中心思想」(P017-14-08-402)。受訪教師認為「引導序言」與故事內容相關，有助於逐步帶領學習者進入學習情境，此研究結果呼應了Mayer提出的「主動處理假設」及「信號提示原則」。

然而，少部分教師(22%)認為不需要在電子繪本中加入「引導序言」的設計：「不用揭示，避免限制發展」(P015-14-08-402)、「有些序言已將文

本的內容說出，對於閱讀能力高的學童會減少閱讀的樂趣」(P019-14-08-402)，由於「引導序言」的設計提供了主題相關的資訊，當這些訊息較明顯提示了故事內容重點時，會限制學童的學習與想像空間，也同時降低學童閱讀時的樂趣。此外，受訪教師認為，部分的引導語設計與主題關聯性較低，如「可接受引導語，但與主題無關」(P035-14-08-402)、「序言會提示小朋友故事的內容，雖然和主題的重要性相關低」(P018-14-08-402)，因而失去「引導序言」應有的功能。教師的觀點呼應了Mayer的多媒體教學「一致性原則」，亦即與教材內容無關的訊息會分散學習者的注意力，誤導學習者圍繞在主題以外的教材內容。

另一方面，大約七成教師(69%)認為「引導序言」的使用，應視教學時間、現場情況與教學對象做彈性調整，例如：受訪教師提出「低、中年級覺得有趣；高年級顯得不耐煩。通常老師會先導引再看，動畫引言高年級覺得無趣」(P001-14-08-402)，因為訴求的對象不同，應該使用不同的教學與引導方式，以引發學童的學習興趣與動機，如「『...一個好聽的故事...』當這句話出現時，我們班上的小朋友會提醒對方要快點注意螢幕，放下手邊的動作(例如，摸橡皮擦)，因為故事要開始了。但是也不是每次都會使用，要視當時的教學設計而定」(P018-14-08-402)；序言的設計具備適當的提醒、提示作用，讓學童知道什麼時候該放下手邊的工作，準備進入學習的狀態。在教學的設計與安排上，也會依照課程安排的進度與現場狀況來進行調整，如「可給予學生提示引起興趣，但若教學時間不足會跳過」(P023-14-08-402)。

(二) 「突顯、強調與醒目」設計

教師們絕大多數肯定動畫影片中「突顯、強調與醒目」設計，確實有益於學生的閱讀理解並提升學習效果，此研究結果再次強化了Mayer多媒體教學原則中「信號提示原則」的重要性。超過七成教師(72%)共同反應出：在電子繪本內的重點字句、關鍵訊息與重要概念，應該運用醒目的標示，或各種強調的方式來突顯其重要性，以幫助學童更容易找到課程的重點、強化對關鍵資訊的印象，以產生較佳的學習效果，如「學生較能掌握關鍵字」(P004-14-08-404)、「學生可以清楚看到畫面的重點，引起注意」(P010-14-08-404)、「可以強化學習讓學習的印象更加深刻」(P012-14-08-404)；而透過聲音的方式來加強效果，也是其中一種方式，如「繪本動畫除了在聲音表達上有提示效果，圖像上的提示，也能幫助學生提取重點」(P026-14-08-404)；這些突顯關鍵資訊的方式，都能有效協助學童進行學習，同時可以透過自學的方式進行繪本的

主題文章

閱讀，如「協助讀者（學生）在自行閱讀時，可以較輕易找到重點」（P036-14-08-404）。

半數以上的教師（56%）認為透過內容強調與關鍵突顯的方式，可以讓學童與電子繪本的內容產生互動，並針對這些內容進一步加以討論與思考，如「強調內容重點，孩子易透過關鍵訊息連結或思考延伸」（P006-14-08-404）、「畫面中有些信號或提示，能讓孩子更集中注意力，尤其對低年級孩子而言適時地提示會讓孩子更有參與感能有互動」（P031-14-08-404）、「除了提醒使用教材的老師外，也是學生注意並即時掌握跟主題有關的訊息之方式」（P035-14-08-404）；透過這樣的互動與教學方式，不但能提升學童對課程與活動的參與感，同時對教師在課程設計與資訊蒐集，以及相關教學內容的設計上，也有實質的幫助。

此外，有17%的教師表示，突顯、強調與醒目的設計針對不同年齡層的學童，可能產生不同的結果，如「有一些效果，但高年級較不喜歡」（P001-14-08-404）。有老師表示，應依照學習對象不同，進行適當的調整再靈活運用電子繪本內用以突顯、強調與醒目的設計，以符合不同學習者、學童的期待：「（應該）視學習者的年齡而定，有時這些設計亦可當作輔助」（P011-14-08-404）。有教師則認為，這樣的提示與突顯方式，很容易對學習者產生暗示的效果，使得學童的想像力與創造力無法完全發揮：「會有暗示作用，可能會阻礙學生的想像力與創造力」（P008-14-08-404），或對於教師進行教學設計、安排課程進度上產生一定程度的影響：「如果我的教學重點與原設計不同，就會變得是種干擾」（P013-14-08-404）。

另外，值得注意的是，部分教師（14%）雖然一方面認可電子繪本內突顯、強調與醒目的設計，可提升學童對繪本內容的理解，且有助於提升學習成效；但另一方面，教師也指出這類型的設計，會降低繪本故事本身的美感、設計感，甚至失去創作者賦予繪本的特色，例如：「對於低閱讀理解能力的學童較有幫助，但有時也讓原著繪本的美感打折扣」（P019-14-08-404）、「突顯標題可以幫助理解力較低的小朋友，但是也會讓整體的美感降低」（P018-14-08-404）。同時受訪老師進一步解釋：「其實是要看教學的目標和繪本的特性啦，如果原本的繪本圖像傳達本來就很簡單清楚，也很優美，就不需要什麼凸顯的設計。如果是一些特定目的教學繪本，例如自然生態教學或環保議題啦，呈現的畫面內容可能較豐富，那麼有一些關鍵字或粗體字應該也不錯的」（P018-14-08-404）。

二、教師教學時對於「兒童文化館」電子繪本圖文編排的看法與教學運用方式

以下分別從「圖像與相關的文字說明設計」以及「動畫、旁白與字幕的教學運用」，說明本研究受訪教師對於「兒童文化館」電子繪本圖文編排的看法和教學運用方式：

(一) 圖像與相關的文字說明設計

受訪教師認同兒童文化館的電子繪本同時呈現圖像與相關文字的設計，將近八成的教師（78%）認為比起先後呈現圖像與文字，更有利於學童的學習，如「傳達性較佳」（P005-14-08-409）、「若分開出現看時重點訊息會不清楚」（P010-14-08-409）、「如同紙本教科書，圖像與文字出現的位置鄰近在視覺呈現上都是會交互作用的」（P011-14-08-409）、「這就是動畫的好處，可以這樣設計，加強關聯性」（P026-14-08-409）、「焦點會更明確」（P032-14-08-409）。有教師指出，將相關的圖像與文字並排，能更加強兩個元素之間的連結，學童在學習時也能更清楚的知道兩者的關聯性與意涵，並且得到更好的學習效果，如「孩子閱讀時會習慣先看圖，文字的安排與圖像能對應的話，學習效果會更好」（P027-14-08-409）、「位置越鄰近，較能幫助學生掌握圖像涵義」（P030-14-08-409），此研究結果回應了Mayer提出的「空間鄰近原則、時間鄰近原則、分散注意力原則」。

部分教師（19%）則指出電子繪本畫面上呈現的圖像與文字的問題，例如，產生圖文重疊的情況：「字壓圖畫面干擾學習。...有好幾次的使用經驗都是這樣，如果是紙本的話，學生還可以用自己的速度慢慢讀圖和字，但是電子繪本是動態的，尤其是又不方便隨時暫停畫面。」（P009-14-08-409）、「圖像與文字太接近時，干擾繪本圖像的學習」（P017-14-08-409）。此外，也有少數受訪教師表示，同時呈現大量的元素或訊息，對學習者的負擔變大，對學習成效會產生影響，如「文字有時太近圖像在做預測教學時會影響。...所以有時候先出現圖片，文字在慢慢打出來，這樣效果也不錯」（P019-14-08-409）、「若緊鄰太近，畫面變得太繁複，視覺可能會有負擔」（P025-14-08-409）、「我比較喜歡使用先出現畫面，再出現文字的繪本，不只看起來較輕鬆，較方便老師暫停畫面進行提問」（P002-14-08-409）。

(二) 「動畫」、「旁白」與「字幕」的教學運用

主題文章

超過七成的教師（75%）認為，動畫影片中同時出現旁白的配音與文字的設計，對於提升教學成效較有幫助，尤其是針對文字學習的課程，以及特定的學童，如「一年級的孩子正在字音字形學習階段，動畫同時搭配文字，可加深學習印象」（P003-14-08-406）、「這樣更引起學生的注意，有的學生學習較落後的話，沒有文字較難跟得上」（P024-14-08-406）、「有文字的說明可以滿足文字型思考學習的兒童的需求」（P32-14-08-406）；或是在學童還無法理解電子繪本的圖像，以及無法聽懂語音旁白的時候，文字的顯示能夠滿足學童學習的需求，輔助學童瞭解繪本故事的內容，如「有文字可以輔助小朋友（當她聽不懂的時候）」（P018-14-08-406）、「透過文字更有助於學生理解。...播放電子繪本，畫面一直在變，偶爾我也發現，有的孩子需要一點時間才跟得上畫面的變化。因為繪本的文字通常很精簡，所以字幕的呈現對孩子有時候不是負擔，而是幫助他抓到畫面的重點」（P014-14-08-406）。根據Mayer的「冗餘原則」觀點，「文字」與「動畫」同時呈現在同一畫面，會導致學習者的視覺通道超載，造成認知負荷進而降低學習成效，而上述研究結果反應出，當老師運用電子繪本時，Mayer強調的「冗餘原則」並非一定適用。

但有部分教師（28%）認為，在教學時採用動畫影片同時播放旁白配音與顯示文字的設計，或選擇播放旁白配音但不要搭配文字的設計，應該視教學現場的情況與教學對象而定，如「各有效果，希望可以依需要選用或變化」（P001-14-08-407）、「各有優缺點，第一次播放可以有旁白無字幕，第二次播放可以無旁白有字幕」（P003-14-08-407）、「各有優缺點，不同類型影片應該有不同的搭配方式」（P006-14-08-407）。教師指出不同年級的學童，對文字配合旁白與影像的需求也有不同的偏好，例如低年級的學童，以及字彙量較少的學童，比較依賴旁白的輔助學習，如「低年級學童喜歡有旁白而年級越高時喜歡字幕」（P019-14-08-407）、「繪本動畫的旁白都很生動，以低年級而言旁白很吸引他們，甚至會有模仿的情形出現」（P023-14-08-407）。

此外，根據受訪教師的教學經驗，運用電子繪本進行教學時似乎也與Mayer提出的「形式原則」有所出入。根據Mayer「形式原則」，「字幕」與「動畫」同時呈現，會加重學習者的視覺負擔，因此「有旁白無字幕」比「無旁白有字幕」的「動畫」多媒體教材較佳。但受訪教師認為應針對不同年級的學童，適度的調整旁白與字幕的顯示方式：「依教學年級有所不同，若是低年級適合旁白，高年級則顯示字幕」（P030-14-08-407）。當教學對象為低年級學童或者是識字能力較低的學童時，老師會選擇顯示字幕的方式來呈現教材：「低年級小朋友識字能力不足」（P029-14-08-407）、「對識字量不大的學生較能了解繪本內容」（P031-14-08-407）。

三、教師對於「兒童文化館」電子繪本播放介面功能設計的看法與教學運用方式

以下分別從「播放介面功能設計」以及「內容播放教學運用」兩方面，說明本研究受訪教師對於「兒童文化館」電子繪本設計與運用的看法：

(一) 播放介面功能設計

針對電子繪本介面操作，多數受訪教師（75%）無表示意見；然而，值得注意的是，其餘教師（25%）則提出：介面上缺乏時間軸、播放、暫停，以及快轉等功能，增加了操作與使用上的難度，例如：教師反應「1.『暫停』需按右鍵，操作不便；2.無法跳播、快轉及倒帶到想看或重看的部分」（P002-14-08-412）、「暫停和播放切換不方便。...這個設計對教學很重要，我覺得文化部的電子繪本設計並沒有實際考慮教學的立場，很可惜，因為我們常使用的就是這個網站。」（P013-14-08-412）、「有些動畫影片得一次得撥放完畢，並沒有控制鈕可以暫停。」（P022-14-08-412）、「暫停鍵太不簡便（須按右鍵）」（P032-14-08-4122）。此外，播放電子繪本的動畫時，沒有辦法隨時查詢、瀏覽時間軸上不同分段的畫面，例如教師說明：「部分動畫無法選擇時間軸，想找故事中某一片段，必須重頭再看過，來來回回相當費時。...老師使用時應該會有這種心得，像我們學年老師就常抱怨。」（P027-14-08-412）。有教師特別強調，由於介面欠缺直接跳至特定畫面的按鈕，或跳至指定影格的搜尋功能，導致在教學前的備課階段，常需一再地重複播放動畫，以確認課堂上想強調的特定畫面，這樣的介面功能設計對於教學準備產生較大的困擾：「一開始我自己在選電子繪本時覺得繪本花園有很多好書，動畫也很漂亮，也很好看，不過多用幾次就發現，教學操作上有問題。我習慣提問，教學過程中跟學生會有很多對話。但是想要停的時候很難操作，要重播某一個片段也很難，就是不方便，只能撥完再講課。」（P017-14-08-412）；此外，一旦在播放動畫的過程中，遇到無預警的中斷，電子繪本卻也只能重頭開始播放，如「碰過當機後，就一定要從頭開始再看一遍」（P008-14-08-412）。因此，繪本花園介面上各項播放功能、操作的方式，以及動畫時間軸的設計，對於教學第一線的教師而言，仍有需調整與改善的空間。

(二) 內容播放教學運用

將近七成的教師（69%）認為，將電子繪本的內容分成多個段落，有助於教師進行課程的安排與設計，於每個段落間安排提問、引領學童進行思考與分

主題文章

享，同時給予學生適度的回饋，以提升學習的成效，例如：「給予學生思考、討論、分享回饋」（P006-14-08-411）、「我會在適當的時機，停下來提問，並確認孩子們聽懂了沒」（P012-14-08-411）、「小段落討論有助於聚焦於教學者之教學重點」（P014-14-08-411）。分段呈現的故事與動畫內容，有助於學童記得先前的故事與資訊，強化對主題與內容的印象，可協助教師引領學童進行記憶與思考，如「兒童的記憶有限，如果全部看完再回憶，有些兒童會忘記內容」（P032-14-08-411）、「透過短期記憶的刺激、穿插問題予以學生思考，深化長期記憶」（P035-14-08-411）。有部分教師認為，這樣分段落的設計也輔助低年級學童集中注意力，充分聚焦在課程主題與教學內容上，如「低年級小朋友注意力較不易集中」（P029-14-08-411）、「越低年級越以分段的方式進行教學」（P036-14-08-411）。此研究結果與Mayer指出的「分割原則」相符。

另外，將近半數的教師（44%）雖然認同繪本內容分成多個段落的優點，卻也進一步強調繪本故事的分段與否，主要還是要依照課程的設計、教學目標、學生的需求、教學現場的狀況，以及要運用的範圍而定，例如：教師提及「視繪本及教學需要而定。通常會先連續不間斷的播一次，第二次播時才在需要學生注意看或要討論的地方停下來」（P002-14-08-411）、「會依教學內容與學生學習狀況適時調整」（P003-14-08-411）、「不一定，會依學生程度、上課教學目標交叉使用」（P009-14-08-411）、「端看教學主題與繪本內容，兩者都可能用」（P010-14-08-411）、「不一定，依當時課程所需而定」（P011-14-08-411）、「基本上會兩者交互使用，會因繪本內容與授課時間而決定」（P019-14-08-411）、「通常內容不是很多，所以會先看完，也會視情況再分段播放」（P023-14-08-411）、「一開始我教學時多是前者，後來有前輩教師提醒，後者對學生學習效果較佳，能夠讓分心的孩子再回到焦點」（P026-14-08-411）。由此可知，教師即使認可將冗長故事內容區分為多個段落的優點，在教學現場，仍會依照自身的教學經驗、課程進度，以及學童的學習態度、反應，適時決定要暫停、播放動畫或進行相關的互動提問、討論等活動，以協助學童獲得更豐碩的學習成效。

四、教師對於「兒童文化館」電子繪本應用於課程教學的整體看法

有關「兒童文化館」電子繪本應用於課程教學的經驗方面，受訪教師主要針對電子繪本旁白配音、字幕與圖像、電子繪本開放結局設計和繪本主題的多元性和分類方式等三個方面，提出以下的觀點：

(一) 電子繪本旁白配音、字幕與圖像

整體而言，繪本花園所提供的電子繪本，利用動畫與圖像的呈現方式，能夠吸引學童的注意力，引起學習興趣，如「讓平面的圖會動，是能吸引學生的方式」（P002-14-08-4131）、「繪本更加豐富生動增加孩子學習動機」（P003-14-08-4131）、「學生很有興趣，觀賞動畫時，大部分學生都很專心」（P008-14-08-4131）、「動畫影片具像化非常吸引孩子的閱讀，也讓識字不多的學童，增加閱讀量，並引導孩子廣範閱讀各類書籍，人人可以成為繪本的作者，增進國語文能力」（P012-14-08-4131）。而搭配上旁白與音效的元素，讓繪本更加生動有趣，也更吸引學童的學習興趣，如「聲音、影像、字幕的搭配吸引學生觀賞」（P022-14-08-4131）、「音效很生動，有些內容比較難的繪本透過播放讓學生更能理解」（P023-14-08-4131）、「繪本加入聲音與動畫效果，更加生動有趣」（P027-14-08-4131）。

另外，值得注意的是，教師指出電子繪本應該使用較為生動的旁白配音，更能引導學生進入學習情境，提升學習成效，如「有旁白有字幕者較佳，但是如果一定要二擇一，無旁白有字幕為好，因為小朋友很在乎旁白的音效，他們（四、五年級的小朋友）覺得動畫中的配音很幼稚」（P018-14-08-407）、「旁白再生動會更好...配樂是還不錯，但是文字的旁白聲音有時候不是很吸引人，老師自己念應該會更好聽。但是若關掉聲音，就沒配樂，那也很可惜。這點是可以大大改進」（P002-14-08-41321）、「旁白聲音千篇一律，不夠生動活潑而無法確實吸引學生注意」（P003-14-08-4131）、「配音效果可活潑點...例如加上故事中孩童的配音、動物的聲音，這樣會較生動。」（P006-14-08-41323）；也有教師表示，配合情緒、合適的配音員、有特色的配音方式，對於學童的學習有更好的幫助「配音可更有感情」（P027-14-08-41321）、「配音可以改善，以兒童來配音，可能效果更好」（P030-14-08-4132）、「配音應該改進，質感常常不佳，聲音可以改善」（P010-14-08-41321）；但配合電子繪本可能會運用在不同年齡層學童的教學，因此有教師建議應該按照使用對象，配合不同的配音方式，以貼近學童的需求，如「配音不要太幼兒化，畢竟使用繪本的年齡層分布較廣」（P018-14-08-4132）。

本研究結果一方面充分顯示，受訪教師的認同Mayer提出的「聲音原則」，亦即多媒體教材如能採用學習者較熟悉的聲音，而不使用正式且規則化的講課型式配音或模擬人工合成因等機器聲音，較能提高學習成效。另一方面，研究發現也顯現出，教師體認到現行「兒童文化館」電子繪本的配音型式，無法針對班級現場的學習對象立即做音調的調整與修正，因此，轉而在教學途徑上，

主題文章

靈活運用Mayer提出的「個人化原則」，在播放電子繪本的同時，以學童熟悉的口語型式自行敘述故事內容並適時穿插提問。整體而言，受訪教師普遍認為電子繪本的旁白配音仍有改善的空間。

(二) 電子繪本主題與分類

繪本花園所提供的電子繪本，使用的媒材與探討的議題廣泛，教師認為這樣的設計有利於教學應用與規劃，如「繪本媒材十分的多樣化，可以跟生活當中的許多議題結合」(P014-14-08-4131)、「目前設計和內容評價不錯的繪本網站」(P001-14-08-4131)；同時，繪本花園的網站設計，提供雲端下載與瀏覽的功能，讓教學可以無遠弗屆，不受時間與空間的限制，也更有利於教師安排與規劃課程，如、「影音效果好，方便攜帶(網路)」(P006-14-08-4131)。此外，部分教師建議電子繪本可擴充相關主題內容，並針對各項議題進行分類，讓整體分類更完整，教師也能更快找到搭配時事、符合課程主題、適合活動規劃的各種教學媒材，如「主題分類更完善，使用者容易依主題分類找適合的繪本」(P013-14-08-41322)、「影片可做分類安排」(P020-14-08-4132)、「可將繪本內容分門別類，教師在選用的過程會更省時」(P021-14-08-4132)；也有教師表示，可以增加科普類繪本的數量，以提升此類主題的教學資源，如「希望增廣類別，科普類的繪本較少」(P024-14-08-4132)。

(三) 電子繪本開放結局設計

受訪教師指出繪本花園的對教學資源的貢獻，表示「我個人是很喜歡用這個的繪本網站，雖然操作功能設計尚有待加強，但確實有很多好繪本，提供學生和老師優良的讀物。」(P009-14-08-414)、「質很優啊，雖然有時候用時會抱怨一下功能設計的部分，不過已經不簡單了，免費提供這麼多動畫耶，是不錯的教學資源網站。」(P28-14-08-414)。部分受訪教師認為「兒童文化館」電子繪本有助於的引導學生學習，如「對於低年級靜態閱讀沒有耐心的孩子可以此作為老師選用的繪本閱讀前的引導用」(P005-14-08-414)；運用動態的圖像與說故事的方式，可以引起學童學習興趣，配合課程的設計與規劃，可以讓繪本不只是單純的閱讀媒材，轉而變成可以引導、帶領學童，進一步去探索與學習新知識、新領域的媒介與活動，如「老師們可以配合課程需要，運用繪本動畫教學，引起學生的學習動機，不只是閱讀課可以使用，在各領域都可以找到適用的繪本，藉此引導學生探索學習」(P012-14-08-414)、「可以加以討論故事內容與帶領延伸活動」(P008-14-08-414)；透過動畫故事的播放、延伸提問、安排活動、想像力與創造力探索等有計畫的課程設計，可以提升學

童在閱讀與知識學習上的興趣，如「先找出屬於教學主題之繪本，適情況將電子繪本內容分成數個小段落，播放過程中穿插說明或者提問。利用每日空閒時間撥放一本，並提供遊戲時間，增加孩子閱讀興趣」（P025-14-08-414）、「繪本動畫若能與學校的教學活動相結合例如巡迴書香箱的書籍與繪本動畫相同就能一舉兩得」（P031-14-08-414）。

此外，由於繪本花園所呈現的電子繪本，多數並沒有提供完整的結局，因此，教師建議在準備課程與設計學習活動前，應先搜尋適合教學主題與課程的電子與紙本資源，如「老師需先看過繪本書籍版，因動畫故事並非完整呈現」（P002-14-08-414）、「教師須先看過紙本的繪本才能了解故事並加以討論」（P017-14-08-414），熟悉繪本的主旨與內容後，才有辦法進行課程的規劃、補充資料的蒐集，以及後續相關活動的設計，透過各項提問與活動安排，提升學童學習成效，如「老師也應對繪本熟悉，才知如何補充教學」（P004-14-08-414）、「請事先閱讀做好教學準備，不要播放繪本動畫後才隨便提問學童，諸如：好看嗎？你喜歡嗎？這些無意義的話」（P019-14-08-414）。訪談資料顯示，部分老師認同開放式結局的動畫設計，兩位教學年資較高（16-20年）的老師認為：「其實現在老師的資源已經很豐富了，開放式結局的設計讓老師要主動去掌握繪本內容，不然總是人家提供好的教材，這樣就無法彈性、適性教學，不是嗎？」（P001-14-08-414）、「我覺得這種設計很不錯，有時候可以讓小朋友分組討論，或是老師進行教學上的引起動機活動，教學設計上也很好用啊」（P022-14-08-414）。

伍、結論與建議

本研究針對 36 位使用「兒童文化館」電子繪本的經驗教師為調查分析的對象，力求研究對象背景之間的殊異，以提升資料的豐富度與多樣性。透過面對面、電話，或以網路郵件進行半開放式的問卷的資料蒐集，並在資料整理與分析過程進行追蹤訪談方式，以獲取確實、重要的受訪者意見，分析結果有助於解釋國內電子繪本的設計的教學適切性。本文最後對應文獻探討所分析的 Mayer 的多媒體學習認知理論與教學原則，從以下四個面向總結本研究的主要發現，並從教學適切性的角度，針對「兒童文化館」電子繪本設計、未來相關研究，以及教師運用電子繪本進行教學等三方面，提出具體建議。

一、電子繪本的訊息呈現

主題文章

「兒童文化館」電子繪本訊息呈現的設計方面，多數教師認為「引導序言」設計有助於引起學習動機與提升注意力。雖然部分受訪教師認為應根據教學的需求和學生的特質決定是否需要使用「引導序言」，但多數受訪教師傾向於支持「引導序言」存在的必要性，且強調由旁白配音且搭配動畫的「引導序言」有助於提升學童的注意力與學習動機，並做好進入學習情境的準備。此研究結果顯示出，教師認為運用「兒童文化館」電子繪本進行教學時，以語音且動畫型式呈現的「引導序言」，能有效地引發學習者的注意力，學習者藉由感官通道，能主動選擇、接收並處理個體感興趣的圖文訊息。

多數受訪教師認為「突顯、強調與醒目的設計」有助於提升閱讀理解與學習效，但值得注意的是，部分教師反映，當「突顯、強調與醒目」的設計與教學重點或主題不完全相符時，不僅可能阻礙學生的想像力與創造力，甚至造成學生學習上的干擾與負擔。針對上述結論，本研究建議未來電子繪本可在故事開始前仍應保留「引導序言」的設計，同時在「突顯、強調與醒目」的設計應與主題內容相關，並適切納入 Mayer 提及的「主動處理假設」觀點與「信號提示原則」，將有助於提高教師選用該會本作為教學媒材的意願。但無論是「引導序言」或「突顯、強調與醒目」的設計，應讓教學使用者可以很方便選擇使用或關閉，使教師可以依據以不同的教學目的與學生特質設計教學方式。

另外，本研究意外發現，教師提及「突顯、強調與醒目的設計」會降低繪本故事本身的美感、設計感，甚至失去創作者賦予繪本的特色，雖然此發現不在原先的研究焦點與研究問題範圍內，但可供電子繪本設計者與教學媒材領域的專家學者做後續研究與追蹤。

二、電子繪本的圖文編排

從「兒童文化館」繪本花園圖文編排的面向來探討，絕大多數教師認為「動畫」、「旁白」與「字幕」同時呈現可提升學童學習興趣與學習成效。針對上述的研究結果，本研究建議未來數位學習媒材設計者與相關領域研究者，可進一步深入探究電子繪本應用於教學現場而言，電子繪本同一畫面上同時呈現視覺與聽覺多種感官訊息，是否能在不加重學習者認知負荷的狀況下，經由激發學習興趣的途徑，確實提升學習成效以達到有意義的學習。

本研究另一個特殊發現：部分受訪教師觀察到，字幕的呈現對於上課時觀看電子繪本時，聽覺和視覺反應較慢的學童，具有正向效果，研究者認為，這應該與繪本的特質有關。不同於其他多媒體教材，優良的繪本通常在文句的運用呈現精簡、優美，清晰易懂，因此，電子繪本上的文字對於學童而言，可能

具有輔助學習的功能。因此，本研究同時建議未來的研究可從Mayer的「冗餘原則」觀點，比較分析電子繪本與其他不同的多媒體教材的「動畫」、「旁白」與「字幕」設計與教學成效之間的關係。

此外，受訪教師普遍贊同相關的圖像與文字解說放置在接近的位置，比先後呈現圖像與文字，更有助於降低學生認知歷程的干擾，並提升學習成效。因此，本研究建議多媒體教材的圖文編排，應注意「空間鄰近原則、時間鄰近原則、分散注意力原則」，將彼此相對應的圖像與文字置於鄰近位置，較能協助學習者有效率地聚焦在畫面上的學習重點，避免耗損認知資源搜尋學習內容，而分散注意力。另一方面，動畫上的圖文編排如果沒有經過計畫性的設計與安排，很容易造成相互干擾，因而影響學習效果，建議未來電子繪本在圖文安排與規劃之初，應該審慎規劃與考量各項元素使用時的干擾效果。

三、電子繪本的內容與操作功能

從「兒童文化館」內容與操作設計的面向來探討，雖然部分教師認為仍需先評估學生需求與教學現況，再加以考量是否該針對繪本內容做段落切割，因此應針對不同的教學目的與需求，進行不同的課程設計與規劃；但多數教師認為如能將繪本內容適切地區分成幾個小段落，並在播放過程加入說明與提問分成小段落作播放，可強化學童對故事內容的記憶，且有助於引導學童進行深層思考與分享討論，可提升學習成效。

另外，值得注意的是，對於「兒童文化館」電子繪本操作介面表示意見的教師，普遍認為電子繪本的播放介面，由於未設置完善的時間軸、暫停、快轉與搜尋特定動畫影格的按鈕，導致在教學過程與教學前的備課階段極為耗時。部分教師則認為「兒童文化館」電子繪本播放介面的功能設計未能確實符合教學需求。此研究發現顯示出，電子繪本建置團隊的設計觀點與教學現場教師使用者之間的需求與經驗落差，因此建議「兒童文化館」電子繪本的相關當局與設計團隊，操作功能方面應確實針對教師教學需求進行改善工程。

四、電子繪本應用於課程教學

從「兒童文化館」電子繪本在課程教學應用層面來探討，多數教師正向肯定多元化的主題、開放式的故事結局，以及能在故事內容中同時結合多元素材，包括聲音、圖像、文字的設計。此外，教師的回應中更值得注意與深入探討的部分在於，教師普遍認為由於繪本花園的故事旁白配音，對學童而言有些陌生，

主題文章

如能針對配音方式加以改善為更加生動有趣的配音，應能提高學習興趣，並增強學習注意力。因此，本研究最後建議，未來作為教學使用的電子繪本媒材設計應更注意「聲音原則」，採用兒童親切熟悉的聲音作為旁白配音，而老師運用電子繪本進行教學時，也可以運用Mayer的「個人化原則」，採用「口語化」或「對話」形式，提升學生的學習注意力。

「兒童文化館」所提供的電子繪本是目前國小教師的重要教學資源，教師對於「繪本花園」和「主題閱讀」兩個專區的繪本動畫設計大多持正向的態度，整體而言，「兒童文化館」電子繪本確實有其重要性與價值，然而就教學的適切性而言，還有許多待改善的空間。

參考文獻

文化部(2014)。**文化部「兒童文化館」**。取自 <http://children.moc.gov.tw/home.php>

中尾明(1999)。**兒童文學與電子出版品**。中華民國兒童文學學會主編，**第五屆亞洲兒童文學大會二十一世紀的亞洲兒童文學論文集**(頁 58-61)。臺北市：中華民國兒童文學學會。

方淑貞(2003)。**FUN 的教學：圖畫書與語文教學**。臺北市：心理。

石鴻珍、陸璋(2013)。**多媒體學習與教學設計理論用於中文為外語教學實驗探討。「第八屆全球華文網路教育研討會(ICICE 2013)」發表之論文**。取自 http://ocac.go2school.com.tw/icice2013/PDF_Full/Academic/Academic_Full_P2-2.pdf

余宜芳、葉靜瑜、黃秀霜、陳響亮(2010)。**2010 TANET 臺灣網際網路研討會成果報告。電子書教學互動教具之設計研究—以國小五年級國語教材為例**。取自 http://conference.nccu.edu.tw/files/actnews/news/6_7f2eacbb.pdf

吳瑞源(2005)。**從認知負荷觀點探討在學習者控制環境下多媒體組合形式對學習成效影響之研究**(未出版之碩士論文)。佛光人文社會學院教育資訊學系，宜蘭縣。

林巧敏(2009)。**推動國中小學童數位閱讀計畫之探討**。**臺灣圖書館管理季刊**，5(2)，49-67。

- 林宜利（2004）。「整合繪本與概念構圖之寫作教學方案」對國小三年級學童
記敘文寫作表現之影響（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學教育心理
與輔導學系，臺北市。
- 林敏宜（2000）。圖畫書的欣賞與應用。臺北市：心理出版社。
- 洪文瓊（1999）。電子書對傳統童書的挑戰及其教育價值。出版界，56，42-48。
- 祝佩貞（2002）。電子童書與紙本童書對國小學童閱讀理解及閱讀態度之比較
研究（未出版之碩士論文）。國立臺中師範學院語文教育學系，臺中市。
- 徐素霞（2001）。臺灣兒童圖畫書導賞。臺北市：國立臺灣藝術教育館。
- 郝廣才（1995）。大師名作繪本-導讀手冊，8-19。臺北市：臺灣麥克。
- 莊蒔芳（1999）。設計和製作一個視覺化語言來支援電子書的劇情描述（未出
版之碩士論文）。國立交通大學資訊工程研究所，新竹市。
- 莊夏萍（2005）。網路電子童書融入語文領域教學提升學童閱讀與寫作能力之
行動研究（未出版之碩士論文）。國立新竹教育大學進修部課程與教學研
究所，新竹市。
- 許玉慧（2012）。一位新住民子女電子繪本閱聽歷程之探究—以文化部「兒童
文化館」網站為例（未出版之碩士論文）。國立虎尾科技大學資訊管理研
究所，雲林縣。
- 許瑞庭（2013）。從使用者偏好探討中文電子書版式設計及閱讀軟體之問題（未
出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所，臺北市。
- 陳秀玲（2010）。資訊科技融入閱讀教學對學生閱讀理解效應之行動研究（未
出版之碩士論文）。國立臺北教育大學課程領導與管理研究所，臺北市。
- 陳建灯（2006）。電子繪本融入國小綜合活動對學童多元智能之影響研究（未
出版之碩士論文）。國立新竹教育大學教育學系教師在職進修課程與教學
研究所，新竹市。
- 黃鈺婷、林麗娟（2013）。「兒童文化館」應用於國小閱讀教學分析。教育科
技與學習，1（2），185-210。

主題文章

- 黃淑玲（2011）。以證據為基礎之多媒體學習理論：劍橋多媒體學習手冊之分析。**課程研究**，6（1），113-119。
- 徐素霞（2002）。**台灣兒童圖畫書導賞**。臺北市：國立臺灣藝術教育館。
- 連寶靜、林朝清、周建宏、王曉璿（2011）。多媒體學習與教學設計理論用於中文為外語教學實驗探討。**育達科大學報**，26，1-30。
- 張梅虹（2004）。近十年來台灣與歐美地區繪本中的死亡概念分析（未出版之碩士論文）。臺北市立師範學院課程與教學研究所，臺北市。
- 曾愛玲（2004）。繪本演奏-資訊科技融入語文領域聽說讀寫之綜合運用-以國小二年級製作電子繪本為例（未出版之碩士論文）。國立新竹師範學院臺灣語言與語文教育研究所，新竹市。
- 黃羨文（1997）。紙本書與電子書之比較。臺北市：漢美出版社。
- 賈義敏（2009）。多媒體學習的科學探索-Richard E. Mayer 學術思想研究。**現代教育技術**，19（11），5-9。
- 楊惠菁（2004）。國小學童對於不同媒體形式文本的閱讀理解比較—以紙本童書和電子童書為例（未出版之碩士論文）。國立臺東大學兒童文學研究所，臺東市。
- 劉美玲（2002）。以繪本為媒介進行環境議題教學之研究（未出版之碩士論文）。臺北市立師範學院科學教育研究所，臺北市。
- 劉信卿（2004）。資訊融入小組合作學習在國小一年級閱讀與認字之研究（未出版之碩士論文）。國立嘉義大學國民教育研究所，嘉義市。
- 蔡昀婷（2010）。從親子共讀型態探討親子閱讀網站介面使用性之滿意度研究-以行政院文建會「兒童文化館」網站為例（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學圖文傳播學系研究所，臺北市。
- 盧秀琴、石佩真、蔡春微（2006）。融入國小自然與生活科技領域的繪本電子書之製作與應用。**國立臺北教育大學學報**，19（2），1-30。
- 賴素秋（2003）。台灣兒童圖畫書理念流變。**兒童文學學刊**，10，1-21。

- 顏春煌（2012）。*數位學習：觀念、方法、實務、設計與實作*（第二版）。臺北市：基峰資訊。
- 鄭麗文（1999）。*幼兒文學*。新北市：啟英文化。
- Abrams, R. A., & Christ, S. E. (2004). *Automatic capture of attention by the onset of motion. Journal of Vision, 4*(8), 826-826.
- Bader, B. (1976). *American picturebooks from Noah's Ark to the Beast Within*. New York, N.Y.: Macmillan.
- Henry, R., & Simpson, C. (2001). Picture books & older readers: A match made in heaven. *Teacher Librarian, 28*(3), 23-27.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York, N.Y.: Cambridge University press.
- Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning* [Google Books version]. Retrieved from http://books.google.ca/books?hl=en&lr=&id=duWx8fxkkk0C&oi=fnd&pg=PA31&dq=cognitive+theory+of+multimedia+learning+1997&ots=x62jx2smdu&sig=_eB8RzXht2wng95TyVatSV-Q83U#v=onepage&q=cognitive%20theory%20of%20multimedia%20learning%201997&f=true
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist, 38*, 43-52.

Teachers' Experiences of Using Electronic Picture Books for Teaching Purposes Based on R. Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning

Yih-Shyuan Chen* Yu-Horng Chen** Yin-Hsia Lin***

For many primary school teachers, the electronic picture books provided on the Children Website of the Ministry of Culture are usually treated as multimedia instructional materials. Due to the increasingly important role of the electronic picture books in multimedia instructional materials, the present study aims to examine the design and teaching approaches of the electronic picture books presented on the Children Website based on Richard E. Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning and Principles of Multimedia Learning. The findings reveal that the design of the Children Website resonates with 'Active-processing Assumption', 'Signalling Principle', 'Spatial Contiguity Principle', 'Temporal Contiguity Principle', 'Split-attention Principle', and 'Voice Principle' developed by Mayer. The teachers generally believe that showing "animation", "background narrative" and "subtitle" on the screen at the same time enhances students' learning outcomes. Yet, the findings are not congruent with Mayer's 'Redundancy Principle' and 'Modality Principle'. In addition, in order to increase students' learning motivation, teachers tend to apply Mayer's 'Personalization Principle' while telling a story with the tones which are familiar to students, particularly when the built-in tones of the electronic picture books fail to interest students.

Keywords: electronic picture book (e-Picture Book), cognitive theory of multimedia learning, principles of multimedia learning, picture book instruction

* Yih-Shyuan Chen, Assistant Professor, Department of Digital Literature and Arts, St. John's University

** Yu-Horng Chen, Assistant Professor, Department of Learning and Materials Design, University of Taipei

*** Yin-Hsia Lin, Assistant Professor, Department of Learning and Materials Design, University of Taipei