

擴增繪本閱讀樂

Fun Reading with AR stories

林麗娟

Lih-Juan ChanLin

輔仁大學圖書資訊學系教授

Professor, Department of Library and Information Science

Fu Jen Catholic University

李正吉

Cheng-Chi Lee

輔仁大學圖書資訊學系教授

Professor, Department of Library and Information Science

Fu Jen Catholic University

【摘要Abstract】

為貢獻社會、促進大學與社教機構之互動合作，並勾勒社教機構嶄新服務與未來想像之藍圖，輔仁大學與國立公共資訊圖書館(以下簡稱國資圖)共同合作，申請、執行教育部「補助大學以社教機構為基地之數位人文計畫」-行動擴增實境於電子繪本資料庫之應用。該計畫主要在於應用擴增實境科技 (augmented reality, AR)，結合國立公共資訊圖書館圓夢繪本資料庫的故事內容，建置擴增繪本閱讀資料庫，以營造親子閱讀與科技探索之情境，由公共圖書館所佈置之繪本圖片，家長與兒童可以以行動載具啟動資料庫之繪本故事內容，享受親子共讀之樂趣。本文依據擴增繪本應用層面加以論述，分別涵蓋以下重點：圓夢繪本資料庫的建置背景、擴增圖書館之概念、多元閱讀之互動、圓夢擴增繪本系統之建置、擴增繪本之推廣，以及結論。期本計畫之開發成果能提供未來開發應用之參考。

With aims to contribute to the society, promote the interactive cooperation between universities and social education institutions, and outline the blueprint of the new services for future services among the social education institutions, Fu Jen Catholic University and the National Library of Public Information (NLPI) worked together to apply funding support from Ministry of Education, Taiwan, to execute the project,

“Promoting Educational Institutes as the Base for Digital Humanity – Applying Mobile Augmented Reality in the Data Base of Electronic Story Book”. The project focused on the integration of augmented reality (AR) technology with the contents of the Story Book Database from NLPI. The development of the AR story book database created a parent-child reading and technological exploratory scenario. With the decoration of artworks from the story books in the public library, parents and children used mobile devices to trigger the story contents in the database, and enjoyed the fun of parent-child reading. This paper focuses on the following points: the background for the development of the story library, the concept of AR library, multiple interactions in reading, the development of the AR story system, use promotion of the AR story system, and conclusions. It is hoped that the development of this project can provide reference for future development and application.

【關鍵詞Keywords】

擴增實境、電子閱讀、繪本、親子閱讀、兒童閱讀

Augmented reality; Electronic reading; Story books; Parent-child reading; Children reading

壹、圓夢繪本花園館藏建置背景

「行動擴增實境於電子繪本資料庫之應用」計畫(以下簡稱本計畫)以國立公共資訊圖書館(以下簡稱國資圖)之兒童館藏「圓夢繪本花園」為題材，轉製館藏故事內容，以擴增實境科技提供行動閱讀之服務。歷年來國資圖持續蒐集、建置、典藏、保存各類數位資源為主要目標，一方面透過建置各式數位典藏平台，提供學校、機關及公益組織內容之儲存、展示，另一方面鼓勵民眾透過網路連結方式閱覽並分享，期能促進公共資訊擷取與保障資訊的通暢利用。圓夢繪本資料庫(<http://storybook.nipi.edu.tw/>)即為一國資圖建置之數位資源分享平台之例子，年輕學子可以透過此平台，將自己原創性之繪本故事，放置在國資圖數位網站，各年齡層兒童讀者，不分時間、不分地點可以透過網際網路(Internet)瀏覽所有原創性繪本故事。

電子繪本資源之開發與分享，提供兒童閱讀社群多元的閱讀媒介。自2011年起，國資圖開始與各校簽約，積極展開創作之徵集。其做法在於針對各簽約學校學生繪本作品進行數位加值。學生所創作之繪本內容，經由廠商甄選，而進行數位化工作，一方面在於創作之「收藏」，另一方面也鼓勵「流通」功能。圓夢繪本資料庫將原創者授權的繪本創作，提供社會大眾線上閱讀，以鼓勵社會資源之分享與運用(歐陽宏吉，2017；藍銘凱、張琬甄，2016)。該繪本資料庫最早於100年3月與明道中學簽訂合作，收錄學生繪本作品。100年12月建置上線，103年起擴大收錄地方特色繪本及得獎繪本作品，截至2016年，資料庫收錄之繪本數量近六百多種。後來，陸續加入繪本創作開發之學校包括：天主教振聲高中、台中市大墩國中、國立中興高中、嘉義縣立竹崎高中、常春藤高中、朝陽科技大學、臺中教育大學等學校。此資料庫繪本提供文字隱藏、有聲朗誦或加註漢語拼音的功能選項，可依需要自選親子共讀資源模式。該資料庫同時針對各繪本標註適讀年齡，並收錄相關教學資源(如教案或學習單)，提供教師應用於多元教學內容，亦不定期邀請作品展或辦理繪本教學研習課程。

為了提供圓夢繪本花園學生創作作品之加值運用，教育部資訊

及科技教育徵求計畫中，105年度大學以社教機構為基地之數位人文計畫「行動擴增實境於電子繪本資料庫之應用」以國資圖圓夢繪本花園為題材，建置行動擴增實境電子繪本資料庫，提供學童行動擴增擴增實境探索之園地。而父母親亦可在陪伴兒童閱讀之餘，與學童共同體驗擴增實境繪本親子閱讀。該計劃之目的在於：（1）導入AR科技，讀者可以藉由行動載具掃描繪本圖像而進入閱讀的世界；（2）藉由AR科技之導入，提昇讀者數位閱讀學習及認知之能力；（3）透過AR科技，提昇圓夢繪本資料庫之實用性與方便性；（4）藉由AR科技及行動閱讀之應用，鼓勵更多青年學子進行繪本創作，發掘及培育繪本創作人才。

貳、擴增圖書館概念

過去擴增實境在公共圖書館的應用涵蓋導覽、定位、找尋資源（Hahn, 2012; Huang, et al., 2016）。例如：以擴增實境提供館藏資源管理，讀取錯架的館藏，以重新排架。而在讀者借閱館藏上，亦可提供情境相關訊息，以幫助讀者方便找到與讀者興趣關連的書籍（Liu, 2016; Mahadik et al., 2016）。另外，在結合館藏資源的運用上，可以透過實境的圖像刺激提供豐富的視聽閱讀內容，提供推廣應用上的創新。例如：以Archive LAPL App為例，Los Angeles Public Library (2013) 與USC Annenberg 合作，結合當地具有歷史性特色之中央圖書館（Central Library）共同開發AR應用程式，透過視覺辨識圖像（visual markers），提供有關於圖像之豐富擴增資訊。這種創新性的服務模式強調視覺情境與視覺感知的重要。

Boyadjian（2014）提出擴增圖書館（augmented library）的設計概念，強調實體情境的結合，鼓勵各種藝術標幟（marker）之設計，以整合館藏內涵相關資訊，設計內嵌擴增訊息，讓讀者透過實體景物，獲得更豐富的互動內容。而圖像內嵌的故事內涵，能營造愉悅的互動經驗。公共圖書館兒童圖書室的設計更可以藉由擴增實境科技，以藝術作品佈置創意之故事情境，鼓勵兒童探索圖畫中隱藏的訊息與故事，

進而更深入館藏內容。在兒童圖書閱讀區域這種空間互動的設計能夠讓兒童能夠感受空間圖像設計的活化。透過所配合活動，兒童可以與圖像中傳奇的角色互動，進而進入所引導的閱讀世界(Hellyar, 2016)。本計劃中之作法，即在於強調擴增圖書館的概念。電子繪本館藏經由啟動圖像（trigger images）的連結，讓讀者（尤其是兒童）藉著行動載具，以直覺化的互動，探索豐富的擴增故事內涵。圓夢繪本花園之作品為結合美學的藝術創作，能夠觸動讀者的思緒，亦能融入圖書館空間的設計，提供豐富的互動、探索場域。近年來，許多研究亦針對擴增實境在學習上所產生的學習成效，提出實證性的研究結果。AR對於學童探索動機以及引發學童主動探索的潛力，實為未來科技融入學習之研發重點 (Bahreman et al., 2016; Barraza Castillo et al., 2015; Chiang, Yang & Hwang, 2014)。

擴增圖書館概念落實的重點，在於以豐富的視覺創意設計佈置兒童的閱讀空間，讓兒童由圖像意境中思考圖像所傳達的意義，並藉由進一步的擴增互動，探索圖像中所蘊藏的故事。國資圖圓夢繪本花園館藏，能夠藉由空間中一張張的圖畫作為啟動的物件，當行動載具掃描圖像後，產生貓頭鷹（國資圖隻吉祥物）之動畫，生動的飛揚覆蓋在原有的圖像上。兒童按下貓頭鷹的按鍵而進入故事的世界。



圖 1 圓夢繪本花園透過貓頭鷹飛翔的擴增動畫而進入故事的世界

參、多元之閱讀互動

擴增圖書館以視覺的創作為故事興趣的起點，鼓勵多元的電子閱讀互動。將AR科技運用於繪電子本資料庫，繪本的互動更多元。故事內容能夠藉由創新性的介面互動，而進入讀者閱讀之視野。家長與兒童讀者透過行動載具掃描圖像，經由起始圖像的啟動、「抓取」故事內容，輕鬆愉快閱讀資料庫中之繪本故事。AR科技在行動閱讀或故事探索上，提供多元、創意的互動管道，讓故事的閱讀與體驗，提供更直覺式的接收模式。行動裝置的進步使得AR於無所不在的閱讀（ubiquitous reading）應用更加便利。

在行動科技日益普及的環境，公共圖書館在提供多元媒介之服務上，必須因應各種不同創新的需求與突破。AR提供以親子為中心的閱讀模式，輔助學童知識認知與記憶的能力。透過手持式行動載具與內建之感應技術提供多元的視覺感官刺激，即時呈現適地性資訊，運用圖像辨識功能，播放影片網路連結、提升兒童學習興趣並強化認知的能力。兒童與家長經由這種閱讀形式，共同進行多元的互動，包括對新媒體的共同學習、探索，以及故事內涵的詮釋。相關研究指出，兒童經由父母的陪伴，以及故事閱讀的互動，能夠增進其文字的素養以及語言的發展（Fletcher & Reese; 2005; Reese & Cox, 1999）。家長可以經由陪伴所需之互動，增進兒童詞法運用之多樣性（lexical diversity）以及句法處理之完整性（complete syntax），不僅能夠幫助兒童短期閱讀理解（short-term comprehension）之記憶處理，且有助於語言能力之發展。

在平板閱讀的環境中，多媒體元素融入兒童的閱讀中，提供父母與兒童多重互動的途徑。尤其在電子閱讀之氛圍下，家長必須共同參與探索電子書的呈現架構、操作流程，以幫助兒童建立所需的閱讀鷹架（Alam, Rahman, & Saddik, 2013; Barraza Castillo, Cruz Sánchez, & Vergara Villegas, 2015）。除了故事內容之外，親子之間平板閱讀的互動也可藉由對感官元素內涵，建立兒童所需學習的AR閱讀鷹架。

例如：掃描、點選、觸摸、滑動螢幕中的角色或物件，指示兒童翻頁，這些都是平板閱讀過程中常見的行為。另外，在陪伴閱讀過程中，以肢體語言、手勢、表情，呼應故事情節，也是有些家長在維持兒童專注力方面所使用的策略。而多元的親子互動內涵更包括：意見、提問、閱讀經驗、故事相關聯結，以及科技相關之交談內容（Cingel & Piper, 2016）。這些互動內涵之運用讓以平板為載體的親子閱讀活動更為熱絡。意見之交流、提出引導之問題、互相分享閱讀經驗、與兒童共同討論與故事相關之生活事物內容，以及與兒童共同探索載具與應用軟體之操作等活動，都是平板閱讀過程中多元互動的形式。

肆、擴增圓夢繪本系統之建置

本計畫所定位之擴增圖書館概念，鼓勵親子多元之閱讀互動。擴增圓夢繪本系統之建置透過AR物件的設計，結合物件辨識與雲端科技之應用，讓使用者(家長、教師、兒童)以直覺化的互動模式，讀取所需的繪本內容。相較於QR Code的應用，AR的互動更符合直覺性的使用需求。而AR科技與繪本藝術創作結合，能藉由「擴增圓夢繪本藝術文化」的產出，鼓勵更多的互動與人文的交流，並帶領兒童進入不同的閱讀境界，體驗「擴增繪本故事」（augmented picture-story）的世界。

在操作的概念上：家長與兒童使用自己之行動載具掃描繪本網站故事之封面照片，當行動載具掃描繪本影像後，即回傳繪本影像資訊，AR資料庫會比對系統上相對應之AR物件，再傳回到行動載具上，呈現相對應之擴展實境於行動載具上。故使用者可以透過行動載具之AR，而擴展閱讀之視野。本計劃所開發之AR系統中包含以下部分：圓夢繪本資料庫現有系統網站繪本動畫資料之分析、所需AR資料之彙整、行動載具行動軟體分析及建置階段、啟動照片之規劃、繪本動畫資料庫之建置，以及管理端之統計資料呈現。以下為整個建置過程之簡要說明：

步驟1. 收集擴增實境在行動載具上應用之相關開發資料

由於擴增實境運用在行動載具裝置皆有運算效能與資源有限等特質，收集相關領域的應用及開發技術報告，以便團隊熟悉目前應用於資源有限環境下的可行性及技術策略，作為開發的基礎。

步驟2. 分析擴增實境技術應用於繪本資料庫網站中動畫資料之內容

基於圓夢繪本故事之創作來源多元。而多數故事尚未轉製為動畫（計畫之初，已經轉製動畫者僅有54個故事，而館藏數量約六百）。本計畫首先分析計劃預定完成的擴增繪本故事、使用之工具之應用狀況。

步驟3. 建置更友善及便利之繪本閱讀介面

分析所需之資料統整介面，考量行動裝置多媒體下載之頻寬限制。逐步對於採用方法進行細部檢討，並一邊開發隨時修正，以期提供更符合本繪本資料庫之行動載具使用介面與管理介面。

步驟4. 建置連結繪本動畫影片

以繪本網站架構為基礎，設計適用於繪本資料庫網站之相關AR，並滿足本計劃之目標，以提升其應用價值。基於行動傳輸之考量，針對繪本動畫影片之檔案大小需求加以限制，而選擇適用之動畫檔案。

步驟5. 建置AR覆蓋物件

起始照片透過覆蓋物件（設計貓頭鷹動畫作為覆蓋物件）與比對動畫物件互相對應，透過行動裝置連線資料庫比對並取得故事動畫影片。

步驟6. 完成行動載具裝置之AR之評估與修正

完成新的AR繪本資料庫網站之後，經過反覆的推廣和測試。針對有問題（掃瞄速度慢）之動畫影片以及AR物件，再度進行檢視、

修正，以確保系統之運作以及掃描故事呈現之流暢性。

步驟7. 管理端之統計資料呈現

除了使用端之介面外，本計畫亦因應國資圖之要求，設計管理端的使用介面，以便於進行館藏使用之了解。該介面設定各種檢索欄位，以方便依據需求呈現所需之統計資料。

伍、擴增繪本閱讀之推廣

一、圖書館推廣使用

除了開發的任務之外，本計畫亦在系統開發的同時，結合現場之推廣活動的辦理，讓兒童與家長共同探索擴增實境繪本所提供的親子共讀樂趣。本計畫之建置過程配合「圓夢繪本抓寶樂」之推廣活動（圖2）除了以國資圖進行活動之推廣之地點外，亦在台北市立圖書館兒童室進行活動的辦理。在開發與推廣過程中面臨最大的考驗為Wifi使用之頻寬問題。為利於行動載具之操作與使用，開發過程亦不斷的調整計畫任務之重點，而鎖定在檔案較小的故事內容。本計畫結案時，計劃總計建置228個擴增實境繪本故事。雖然組合成為MP4格式多達373本（含原本已經製作的54本），其中有145本因為壓縮之後檔案仍然超過5M。基於傳輸與推廣可行性之考量，只能使用檔案較為精簡的故事作為擴增繪本開發的題材。轉製之MP4影片檔未來可提供國資圖放置於PC版的圓夢繪本花園網站上。

在計劃進行過程中，計畫團隊亦數次至國小進行推廣。而推廣的對象為國小資源班的學生。利用早自習時間，結合學校志工家長對於資源班學生的課業輔導，而進行擴增圓夢繪本閱讀推廣。國小閱讀教師以及志工家長對於擴增閱讀的探索經驗非常肯定。尤其在館藏資源有限的國小環境，透過電子繪本呈現的閱讀形式非常需要。而圖像的列印資料也成為圖書室佈置結合閱讀探索的設計。目前一般學校都已經建置完善的Wifi環境，也具備平板電腦設備。配合平板提供擴增閱讀的環境亦可以發展成為結合公共圖書館推廣閱讀的模式。相關計畫

亦可以針對這方面的推廣作進一步的延伸

二、親子閱讀使用

擴增實境繪本的閱讀模式的推廣活動引起兒童對於故事的好奇。多數參與活動的兒童與家長未曾使用過擴增實境科技，亦未曾接觸圓夢繪本花園。經由「擴增繪本抓寶樂」之推廣，家長對於繪本有更清楚的認識，而希望兒童能多多接觸。對於這種新形式的閱讀，一般兒童與家長都覺得非常新奇，也非常投入所指定的閱讀活動。許多兒童除了就指定的閱讀任務完成學習單之外，亦廣泛的閱讀其他圓夢繪本花園的故事。許多兒童希望未來能閱讀更多擴增實境繪本故事。而家長在活動參與過程中，學習擴增實境應用軟體的下載與使用，亦期待未來能讓自己的孩子多多接觸圓夢繪本花園的故事。

依據現場家長之反應，多數家長對於兒童閱讀的內容都會加以監督，尤其是電子閱讀方面，更擔心任由孩子上網會接觸不良的讀物，因而在選擇讀物方面，具有相當的主控權。圓夢繪本花園的閱讀內容透過「圓夢繪本抓寶樂」之推廣，介紹給家長，滿足家長為兒童選書的需求。家長們也肯定活動的辦理成效。希望未來能有更多類似的推廣，讓孩子能夠接觸適合的閱讀資源。



圖 2 擴增圓夢繪本推廣宣傳

三、未來應用

就擴增科技應用上，未來亦可結合反思機制建立於系統之中，鼓勵兒童與故事內涵互動，並提供兒童反應自己想法的機會。在本計劃之推廣活動中，觀察到家長的陪伴有不同的形式：（1）少數家長將兒童放在閱讀室，請活動的大學生代為照顧，自行至他處找書；（2）部分家長只是單純的陪伴，讓學童自己探索，而不過問與干涉任何平板電腦的操作（遇到問題時，請大學生幫忙解決）；（3）有些家長主動幫助兒童處理應用程式掃描圖像的問題，但讓兒童自行看完一則一則的故事；（4）有些家長則積極介入兒童與故事的互動，提醒兒童注意學習單的任務，以及兒童沒有仔細閱讀的部分，並鼓勵兒童進行故事的再讀。未來可以結合不同的研究，深入分析家長陪伴兒童的形式，以作為未來閱讀推廣的建議。

陸、結論

本計畫以AR科技應用於圓夢繪本花園。歸納本計畫之計畫成果涵蓋：擴增實境繪本故事 (228)、MP4格式繪本故事 (319，不包括原本已經製作之檔案)、擴增實境繪本故事清單 (<http://story.nlpi.edu.tw/?q=list>)、以四則故事為一個單位設計閱讀任務單、擴增實境操作說明書、家長反應問卷、推廣照片電子檔、操作手冊、列印之Trigger照片輯。

系統的開發有賴於未來後續的推廣與應用。兒童室的佈置如能配合圓夢繪本花園的情境加以設計，則可以營造一熱絡的閱讀探索園地。而公共圖書館公用Wifi頻寬的規劃上為未來推廣之重要考量，尤其AR的掃描，繪本動畫影片的下載，需要有更順暢的網路環境，才能鼓勵更踴躍的使用。未來的推廣應提供更順暢的行動多媒體互動服務環境，針對使用網域之頻寬加以擴充，讓行動電子閱讀的能夠不受干擾。

未來擴增圓夢繪本閱讀之推廣亦可深入小學的閱讀活動，讓這種閱讀之形式更為普及。如能結合學校教師，融入小學兒童的閱讀，透

過活動的設計，活化圓夢繪本花園之使用。另一方面，校園班級的佈置、圖書室的佈置，亦可以透過創作的繪本圖片，啟動兒童的閱讀學習，讓校園充滿隨時、隨處可閱讀的資源。教師的閱讀活動可以設計更具有啟發性的互動。一方面可以鼓勵學童深入的思考繪本故事的內涵，另一方面也鼓勵未來能有更多的繪本創作。

致謝

本計畫感謝教育部「補助大學以社教機構為基地之數位人文計畫」提供經費之支持，亦感謝國立公共圖書館之配合，以提供人力的協助。

【參考書目】

- 歐陽宏吉 (2017)。圓夢繪本計畫推動經驗分享。公共圖書館，5，5-1~5-14。
- 藍銘凱、張琬甄 (2016)。國立公共資訊圖書館電子繪本閱讀服務—以「圓夢繪本資料庫」為例。公共圖書館，3，6-1~6-21。
- Alam, K. M., Rahman, A. S. M. M., & Saddik, A. E. (2013). Mobile haptic e-book system to support 3D immersive reading in ubiquitous environments. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM)*, 9(4), 27.
- Bahreman, V., Chang, M., Amistad, I., & Garn, K. (2016). Design and implementation of self-regulated learning achievement: Attracting students to perform more practice with educational mobile apps *State-of-the-art and future directions of smart learning* (pp. 263-267): Springer. doi: 10.1007/978-981-287-868-7_30 /react-text react-text: 36 /react-text react-text: 37.
- Barraza Castillo, R.I., Cruz Sánchez, V.G., & Vergara Villegas, O.O. (2015). A pilot study on the use of mobile augmented reality for interactive experimentation in quadratic equations. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015, 1-13. doi: 10.1155/2015/946034.
- Boyardjian, A. (2014). Augmented library. *Library Journal*, 139(15), 30-31.
- Chiang, T.H.C., Yang, S.J.H., & Hwang, G.-J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.
- Fletcher, K. L., & Reese, E. (2005). Picture book reading with young children: A conceptual framework. *Developmental review*, 25(1), 64-103.
- Cingel, D.P., & Piper, A.M. (2017, February-March). How parents

- engage children in tablet-based reading experiences: An exploration of haptic feedback. In Proceedings of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (pp. 505-510). New York, N Y: ACM. Doi.10.1145/2998181.2998240.
- Hahn, J. (2012). Mobile augmented reality applications for library services. *New library world*, 113(9/10), 429-438.
- Hellyar, D. (2016) How can libraries use augmented reality? MIT Libraries News & events (April 27, 2016). Retrieved from <https://libraries.mit.edu/news/libraries-augmented/22034/>.
- Huang, T. C., Shu, Y., Yeh, T. C., & Zeng, P. Y. (2016). Get lost in the library? An innovative application of augmented reality and indoor positioning technologies. *The Electronic Library*, 34(1), 99-115.
- Liu, D. Y. (2016, November). Combined with augmented reality navigation applications in the library. In *Advanced Materials for Science and Engineering (ICAMSE), International Conference on* (pp. 441-443). IEEE. doi: 10.1109/ICAMSE.2016.7840320.
- Los Angeles Public Library (2013). Archive LAPL App. Retrieved from <http://www.lapl.org/archive-lapl-app>.
- Mahadik, A., Katta, Y., Naik, R., Naikwade, N., & Shaikh, N. F. (2016, November). A review of Augmented Reality and its application in context aware library system. In *ICT in Business Industry & Government (ICTBIG), International Conference on*. IEEE. doi: 10.1109/ICTBIG.2016.7892686.
- Reese, E., & Cox, A. (1999). Quality of adult book reading affects children's emergent literacy. *Developmental psychology*, 35(1), 20.