

# 互動式擴增實境系統 支援國小圖書館利用教育

## Interactive Augmented Reality System for Enhancing Library Instruction in Elementary Schools

陳志銘

Chih-Ming Chen

政治大學圖書資訊與檔案學研究所

Graduate Institute of Library, Information and Archival Studies,

National Chengchi University

E-mail : chencm@nccu.edu.tw

蔡雁農

Yen-Nung Tsai

政治大學圖書資訊與檔案學研究所

Graduate Institute of Library, Information and Archival Studies,

National Chengchi University

### 【摘要】

由於經費和人力的短缺，國內大部分的國小並未提供學生圖書館利用教育課程，雖然學生能夠使用圖書館，但往往缺乏有效利用圖書館資源的知識，也容易迷失在圖書館大量的資訊中。利用電腦輔助教學學習圖書館利用基本技能，特別是利用擴增實境（Augmented Reality, AR）輔助學習，具有提升學習成效和學習動機潛力。因此，本研究基於情境學習理論（situated learning theory）發展一互動式擴增實境圖書館利用教育學習系統（Interactive Augmented Reality Library Instruction System, IARLIS），來幫助國小學生提升圖書館利用知能，結果顯示採用 IARLIS 和傳統圖書館教師教學的學習成效相同，且性別差異並未影響學習成效，但是在理解型問題學習上採用 IARLIS 優於傳統圖書館教師教學；採用傳統圖書館教師教學的個人教學差異會影響學生的學習成效，而 IARLIS 可有效克服圖書館教師教學差異影響學習成效的問題。此外，場地相依認知風格

(Field-Dependence Cognitive Style) 學習者使用 IARLIS 進行圖書館利用教育的學習成效優於場地獨立認知風格 (Field-Independent Cognitive Style) 的學習者；並且學生採用 IARLIS 進行圖書館利用教育的學習成效不受個人電腦技能及遊戲技巧程度影響。

## 【Abstract】

Due to limited budgets and manpower, most elementary schools in Taiwan do not plan or provide library instruction for students. Although students can use libraries, they typically lack the knowledge needed to use library resources effectively. Consequently, students have difficulty finding the books they need and can easily become overwhelmed by the massive amount of information in libraries. Computer-assisted instruction for teaching basic library skills to large numbers of students is an appealing method. Particularly, developing augmented reality (AR) technologies for learning have garnered considerable attention in education research. Many researchers and scholars believe that integrating teaching and AR enhances student learning performance and motivation. This work develops an educational AR system based on situated learning theory, and applies innovative augmented reality interactive technology to a library's learning environment. Student library knowledge can be enhanced via the proposed augmented reality library instruction system (IARLIS). Experimental results demonstrate that student learning performance is improved significantly by using the proposed IARLIS. Moreover, this work demonstrates that using the proposed IARLIS for library instruction results in the same learning performance as conventional librarian instruction and there is no gender difference on learning performance between the proposed IARLIS and conventional librarian instruction. Moreover, the proposed library instruction system overcomes shortcomings of personal teaching skills of librarians that may adversely affect student learning performance by conveying the same learning content

to all students. Additionally, the proposed system results in better learning performance for learners with the field-dependent cognitive style than learners with the field-independent cognitive style. Moreover, the learning performance of students is not affected by their computer skills. Therefore, student computer skills do not need to be considered when adopting the proposed system in library instruction programs.

**關鍵字：人機互動、互動學習環境、教育媒體、擴增實境**

Keywords: Human-computer interaction, Interactive learning environments, Media in education, Augmented reality

## 壹、前言

廣義的圖書館利用教育在於教導使用者如何有效利用圖書館的資源 (Tiefel, 1995)，其目的為訓練使用者瞭解自己的資訊需求、有效尋找資訊，並重新組織、評估所獲得的資訊。在現今的資訊社會中，學習如何利用圖書館是基本的資訊素養，但是採用館員或圖書館教師之圖書館利用教育指導往往耗時費工，隨著資訊通訊科技 (Information Communication Technology, ICT) 的快速發展，愈來愈多的圖書館利用教育採用電腦輔助教學 (Computer-Assisted Instruction, CAI) (Zhang, Watson, & Banfield, 2007) 方式進行，然而所採用的電腦輔助學習科技是否可達成預定的教學目標則值得進一步探究 (Sullivan, 1997 ; Dill, 2008)。Zhang, Watson 及 Banfield (2007) 的研究比較電腦輔助教學和傳統圖書館利用教育的學習成效差異，該研究指出在包括使用圖書館館藏目錄、利用關鍵字搜尋資料庫以及圖書館服務方面的知識 (如館際互借服務) 等基礎的圖書館利用知能方面，電腦輔助教學和傳統教學模式的學習成效相同。然而，該研究並未評估電腦輔助教學對於年長者和缺乏電腦資訊素養的學生是否仍具有相同的學習成效。另外，該研究亦指出對於傳授更進階的圖書館利用知能時 (如利用標題表檢索資料庫)，電腦輔助教學和傳統圖書館員面授教學的學習成效是否仍然相同，需要進一步的研究；此外，電腦輔助教學和傳統圖書館員面授教學在情意 (affective)

面向上是否具有相同的效益，仍然尚未釐清。Leach 及 Sugarman (2006) 建議圖書館員應該利用多元化的教學方法，發展出同時兼具認知 (cognitive) 和情意 (affective) 面向的圖書館利用教育教學方法。此外，為了提升圖書館利用教育教學成效及解決人力不足之問題，圖書館員應持續探究如何有效採用新興電腦科技輔助圖書館利用教育，並考量與教師共同合作推展圖書館利用教育 (Costello, Lenholt, & Stryker, 2004)。

擴增實境 (Augmented Reality, AR) 是一結合現實世界實體物件和電腦所產生的虛擬圖像或物件技術 (Milgram & Kishino, 1994)，AR 能夠讓使用者體驗 2D 或 3D 虛擬物件，並與真實世界環境結合的互動。Sumadio 及 Rambli (2010) 提出 AR 可產生一種逼真的體驗，不但能提升教學的效果，對於學生的學習也具有吸引力，也有助於提升學生的學習專注力和學習動機。雖然 AR 科技已不算新穎，具有相當高的發展潛力，然而目前尚缺乏針對圖書館利用教育設計的 AR 教學系統。因此，本研究發展一結合 3D 虛擬互動和實體圖書館環境的互動式擴增實境圖書館利用教育學習系統 (Interactive Augmented Reality Library Instruction System, IARLIS)，並利用此一系統教導學生基本的圖書館利用知能，也驗證此一學習模式是否可有效輔助圖書館利用教育推展。

## 貳、文獻探討

### 一、電腦輔助圖書館利用教育

圖書館利用教育旨在教導使用者如何擷取、評估和使用圖書館資源，而資訊科技的快速發展已明顯影響圖書館利用教育教學方式，特別是基於電腦輔助的圖書館利用教學具有互動、依據本身步調進行自我導向學習，以及學習時給可給予即時回饋的優點，對於學生具有吸引力 (Kaplowitz & Contini, 1998)；並且電腦輔助教學可提供學生相同的學習教材，消彌個別教師教學的差異性。Tiefel (1995) 指出科技、經濟因素和教育模式的轉變是改變圖書館利用教育教學的主因，圖書館正面臨提供創新圖書館利用教育教學的挑戰。

目前諸如播客 (Podcast) 和線上教學 (Online Instruction) 已發展為輔助

圖書館教學的有效模式 (Dill, 2008)。透過線上教學的圖書館利用教育能有效解決圖書館人力不足的問題，因此近年來圖書館利用教育的線上教學已逐漸增加 (Silver & Nickel, 2007)。線上教學可支援和輔助實體教學，學生也能自由選擇學習的時間和地點 (Dewald, 1999)。Germain, Jacobson 及 Kaczor (2000) 針對館員的實體圖書館利用教育教學和線上教學進行比較，結果發現這兩種形式的教學，皆對圖書館利用教育具有成效。Churckovich, Oughtred (2002)、Holman (2000) 以及 Nichols, Shaffer 及 Shockey (2003) 的研究也指出，基於館員進行教學的實體圖書館利用教育教學和線上圖書館利用教育教學，在學習成效上並無顯著差異。

表 1 為針對傳統館員實施之圖書館利用教育教學和電腦輔助圖書館利用教育教學，在學習場域、學習意涵、成本及互動效果等面向上的比較表。傳統圖書館教學耗時耗力，通常僅是單向知識傳授，較缺乏與學習者互動。相較之下，電腦輔助圖書館利用教育教學可有效增強圖書館教學的互動性，並減少人力需求 (Silver & Nickel, 2007)。此外，透過網路學習方式進行圖書館利用教育可支援學習者自我建構知識 (Self-Knowledge)，並且具有自我導向學習 (Self-Directed Learning) 和終身學習 (Lifelong Learning) 優點。再者，利用虛擬實境 (Virtual Reality, 簡稱 VR) 支援圖書館利用教育教學可以豐富學習者對於圖書館的體驗，並支援學習者知識建構 (Xiao, 2000)。Xiao (2000) 認為全景的虛擬實境具有增強圖書館利用教育的潛力，透過全景虛擬實境可讓學習者在「網路虛擬導覽」下，以遠距的方式進行瀏覽、觀看、閱讀、聆聽教學內容。此外，相較於 VR，AR 可產生更多逼真的體驗，AR 利用虛擬的 2D 或 3D 物件結合實體環境，具有比 VR 更顯著的互動效果，因此 AR 可提升對學生的吸引力，從而改善學生的學習專注力和學習動機 (Sumadio & Rambli, 2010)，同時 AR 的建置成本也較 VR 略低 (El Sayed, Zayed, & Sharawy, 2011)。

表 1  
傳統圖書館利用教育教學和各種電腦輔助圖書館利用教育教學模式比較

比較項目	學習模式	館員圖書館 導覽	數位學習	虛擬實境導覽	互動擴增實境圖書館利用 教育學習
	學習環境	Real world	Cyberspace	Virtual world	Virtual world + Real world
學習 場域 與 意 涵	學習意涵	知識傳遞	藉由網際網路進行知識建構	藉由模擬實體環境之虛擬實境互動進行知識建構	結合虛擬與實際環境互動進行知識建構
成本 考量	實施人力	高	低	低	低
	設計人力	低	中	高	中
	課程更新	易	中	難	中
	設計經費	低	中	高	中
互動 效果	互動性	低	低	中	高
	趣味性	中	低	中	高
	播放媒體	真實導覽	文字+ 2D	3D	2D 或 3D

## 二、擴增實境技術於教學應用

自從 Sutherland (1968) 發展出第一個 AR 系統，AR 已成功地被成功的應用至許多不同的領域，例如醫療視覺化 (Bajura, Fuchs, & Ohbuchi, 1992)、維護和修理 (Feiner, MacIntyre, & Seligmann, 1993)、機器人路徑規劃 (Ong, Chong, & Nee, 2010) 和娛樂 (Oda, Lister, White, & Feiner, 2008) 等。從技術層面來看，AR 是 VR 的一種變異 (Azuma, 1997)，值得注意的是，VR 科技讓使用者完全沉浸於電腦科技所模擬的虛擬環境中，但是使用者卻無法與外部真實世界進行連結，相反的，AR 能讓使用者連結真實的世界，並且虛擬物件亦能與現實世界重疊或結合，並進行互動。因此，AR 能夠感知現實世界並與其進行互動，利用電腦所產生的 3D 物件，可讓使用者看見擴增的真實情境 (Andújar, Mejías, & Márquez, 2011)。AR 技術可區分為基於標記的 AR (Marker Based

AR)、非基於標記的 AR (Markerless AR) 和基於位置感知的 AR (Location-Based AR) (Butchart, 2011)。基於標記的 AR 使用人工標記 (如二維矩陣, 2D matrix) 輔以辨認應該帶出哪一個對應的虛擬物件場景, 相反的, 非基於標記的 AR 使用自然偵測辨識現實世界的物件, 如書本封面或杯子等來辨識物件; 而位置感知的 AR 則利用定位感測 (例如 GPS、陀螺儀和三軸加速度感測器) 獲得地理位置資訊 (Geo-Location) 以追蹤物件。整體來說, AR 的應用具備結合現實和虛擬世界、即時互動及 3D 實體和虛擬物件等三種特性 (Azuma, 1997), 換句話說, AR 能讓虛擬和真實的物件共存在同一時空中。AR 能提供的教學經驗包括支援真實和虛擬環境無接軌的互動、模擬可觸摸界面的物件操作, 並且也能流暢轉換真實和虛擬世界 (Billinghurst, 2002)。AR 不像其他電腦互動科技會讓使用者離開現實環境並只專注於螢幕, 因此可提升學習者對於實際環境的認知, 因此, AR 有助於提升學生的學習動機和興趣, 並於教育環境中支援教學和學習, 可說是相當具有潛力的科技 (Perez-Lopez, Contero, & Alcaniz, 2010)。

雖然 AR 並非新穎的科技, 但其應用於教育的潛力值得進一步探究 (Billinghurst, 2002), 2008-2010 年基於 AR 主題的書目計量分析指出, AR 應用於教育中是一嶄新的科技趨勢 (Martin, Diaz, Sancristobal, Gil, Castro, & Peire, 2011)。Andujar, Mejias 及 Marquez (2011) 發展的擴增實境實驗室 (Augmented Reality Laboratory, ARL), 可提供跟實體實驗室環境近似的訓練環境, 證明了在科學和工程學應用方面, AR 對於支援實際教學訓練具有極高的可行性。El Sayed, Zayed 及 Sharawy (2011) 在一張卡片中結合單一靜態標記 (Single Static Markers) 以分配不同虛擬物件, 發展 AR 學生卡 (AR Student Card, ARSC), 此卡能以 3D 的形式呈現課程, 幫助學生基於不同的視覺化學習物件, 進行學習互動與有效學習。此外, You 及 Neumann (2010) 利用行動擴增實境系統 (Mobile AR) 發展新的 E 學習體驗, 利用高階的 AR、移動運算和通信技術提升博物館導覽成效。此外, 近來 AR 已跟書本的 QR code 結合, 並據此設計成具擴增實境互動的書本, 以互動擴增實境輔助書本內容的學習 (Martin et al., 2011)。Juan, Llop, Abad 及 Lluch (2010) 設計學習字母和單詞的 AR 遊戲, 並證實 32 名兒童無論是玩 AR 遊戲或相同的實體遊戲, 均能獲得相同的學習成

效。基於上述文獻回顧，AR 應用於教育學習值得深入探究。

### 三、擴增實境支援圖書館利用教育的學習理論基礎

圖書館利用教育應發展出呼應教學需求的學習理論，而透過結合認知科學 (Cognitive Science)、資訊架構與設計、人機互動、行動研究 (Action Research)、遠距教學、在家自學 (Home-Schooling)、學習社群和多元文化 (Multiculturalism)，有助於圖書館利用教育教學法的進一步發展 (ACRL IS Research and Scholarship Committee, 2003)。Portmann 及 Roush (2004) 指出相較於僅教導學生如何使用圖書館，若在學生的學習過程採用具有批判性思考的教學策略，其學習效果會更好。Marcus 及 Beck (2003) 比較圖書館教學策略，發現相較於傳統圖書館館員教學，自我導向學習有助於學生獲得更多的圖書館利用知能。因此，圖書館利用教育需要持續發展有效的學習理論和方法。

情境學習理論 (Situated Learning Theory) 強調知識應從真實情境中獲得，情境是影響學習成效的關鍵因素之一，並且結合情境進行學習有助於提升學習興趣和學習成效 (Hornby, 1950)。因此，惟有學習過程與文化和生活情境結合，才能建構出有意義的知識 (Chen & Li, 2010)，並且只有學習者活躍互動於真實世界的情境，才能夠將學習的知能應用在每天的生活環境中 (Chen, 2011)。情境學習理論說明若學習能在結合的情境下發生，則會顯著的影響學習。AR 這種結合實際環境與虛擬物件的互動模式，在教育應用上具有支援情境學習的潛力，而學習者透過 AR 與真實物件互動，也能減少許多教學任務會讓學習者暴露於有風險環境中進行學習體驗的風險。Mantovani 及 Castelnovo (2003) 指出「臨場感」(Sense of Presence) 是 AR 的最大優勢，而透過虛擬或模擬環境的 VR 較缺乏臨場感。結合 AR 的學習強調學習者是基於對於環境的實際體驗，而非只是電腦模擬產生的情境，這在許多教學應用方面顯得特別寶貴。

### 參、互動擴增實境圖書館利用教育學習系統

## 一、互動擴增實境圖書館利用教育學習系統

本研究旨在將發展之「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」應用到基本的圖書利用教育知能學習上。以下介紹發展的系統：

### (一) 系統平台

由於 Visual Studio 支援微軟各程式開發有關的軟體套件，並且可使得設計之系統在個人電腦上執行，因此本研究以 Visual Studio C++6.0 為系統設計開發平台，結合擴增實境發展工具 ARtoolkit 作為開發「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」的基礎。

### (二) 系統架構

建置之「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」架構如圖 1 所示，整個系統架構包含「課程派送代理人」、「遊戲代理人」、「遊戲劇情暨學習歷程資料庫」及「擴增實境呈現代理人」四部份，分別說明如下：

1. 課程派送代理人：課程派送代理人為系統的核心，可以依照 webcam 所攝取到的標籤及遊戲劇情資料庫資料，計算該輸出之聲音及 3D 畫面，並傳給「擴增實境呈現代理人」，再透過電腦螢幕及喇叭輸出。
2. 遊戲代理人：遊戲代理人為學習者與系統之間遊戲參數傳遞的溝通者，負責將學習者之動作傳給「課程派送代理人」。
3. 遊戲劇情暨學習歷程資料庫：遊戲劇情暨學習歷程資料庫負責記憶遊戲歷程資料，協助「課程派送代理人」判斷遊戲目前進度。
4. 擴增實境呈現代理人：擴增實境呈現代理人依照「課程派送代理人」指示，輸出對應目前學習場景之 3D 畫面及聲音檔案給學習者。

### (三) 系統執行步驟說明如下：

步驟 1：學習者進入使用者介面，開始進行圖書館利用教育遊戲式學習任務。

步驟 2：「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」利用外接的 webcam 讀取設置之標籤，並將標籤代碼解讀後傳遞給遊戲代理人。

步驟 3：遊戲代理人依據解讀後之標籤代碼開始讀取遊戲劇情暨學習歷程資料庫課程資料。

- 步驟 4：遊戲代理人將自遊戲劇情資料庫讀取之資料傳給課程派送代理人。  
 步驟 5：課程派送代理人將所需聲音及畫面傳遞給擴增實境呈現代理人。  
 步驟 6：擴增實境呈現代理人將 3D 資訊及聲音播放給學習者。  
 步驟 7：課程派送代理人將遊戲完成任務歷程資料傳給遊戲劇情資料庫，回到步驟 2 直到遊戲結束後登出系統。

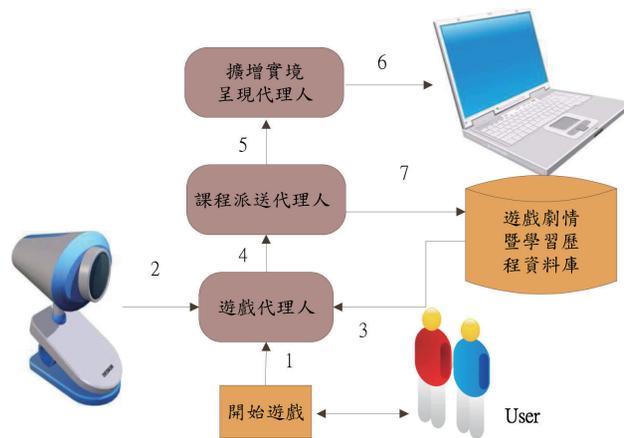


圖 1 互動擴增實境圖書館利用教育學習系統架構圖

#### (四) 教學內容與互動畫面

##### 1、教學開始畫面

教學內容以「小寶」與「書博士」之故事劇情為主題，並融入圖書館利用教育學習任務，任務開始畫面為虛擬人物「小寶」說明活動任務目標，並帶領學習者一起尋找「書博士」進行圖書館任務的學習，遊戲畫面如圖 2 至圖 4 所示。

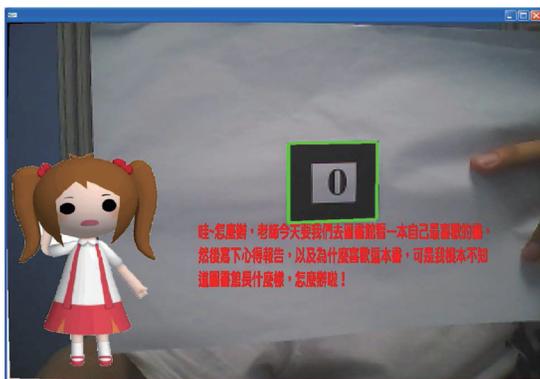


圖 2 擴增實境學習畫面—小寶說明煩惱



圖 3 擴增實境學習畫面—小寶建議找書博士幫忙



圖 4 擴增實境學習畫面—指示

## 2、中國圖書分類法介紹

學習任務過程中，由「書博士」向學習者說明中國圖書分類法的內容（圖 5），除了逐一介紹各類號所包含的內容外（圖 6），也提示學習者至該類號的書櫃上拿取下一關之任務標籤卡（圖 7）。接下來提示學習者將任務標籤卡放置在 webcam 下（圖 8），以圖書館 3D 模型觀看該類號的書櫃所在位置（圖 9）。



圖 5 擴增實境學習畫面—書博士介紹中國圖書分類法



圖 6 擴增實境學習畫面—書博士說明哲學類所包含之書籍範圍



圖 7 擴增實境學習畫面—書博士說明哲學類書本所在位置



圖 8 擴增實境學習畫面—提示學習者使用移動式標籤



圖 9 擴增實境學習畫面—3D 立體圖形顯示書櫃位置

### 3、書本分類任務

當學習者找到任務標籤卡後，由「小寶」出題詢問學習者該類書本如何分類（如圖 10 所示）。答對後「小寶」感謝學習者解答，並再次說明該書本屬於此類號的原因（如圖 11 所示）。

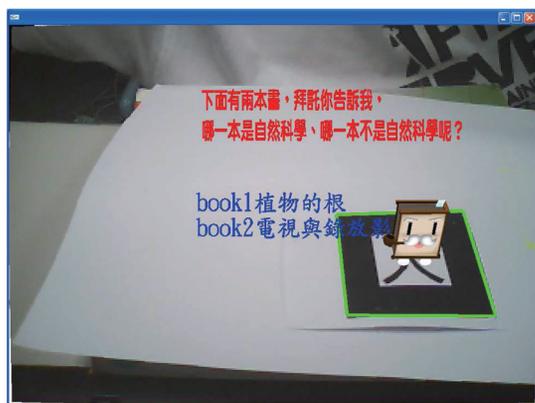


圖 10 增實境學習畫面—書本分類畫面



圖 11 擴增實境學習畫面—答對後，小寶解答書本所屬類號

### 4、書目排列遊戲

書目排列遊戲一開始會先說明書本排列的方式（如圖 12 所示），並於說明後舉例說明書本排列的實際例子（如圖 13 所示），最後才開始進行書本分類的遊戲（如圖 14 所示）。遊戲方式是依照系統顯示之索書號，將代表 1、2、3 之標籤以書本正常排列方式放至正確位置，若將標籤放置在正確位置則可繼續進行下一學習任務關卡。



圖 12 擴增實境學習畫面—說明  
書本排列方式

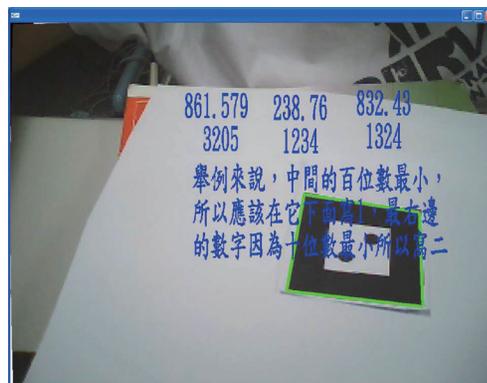


圖 13 擴增實境學習畫面—說明  
書本排列方式舉例

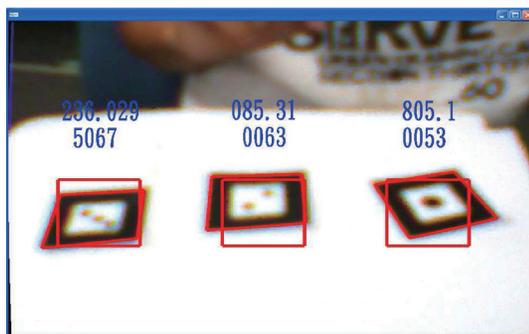


圖 14 擴增實境學習畫面—書本排列遊戲

#### (五) 實驗規劃

為了驗證所設計之「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」是否有助於提升國小圖書館利用教育學習成效，本研究採準實驗研究法分別隨機選取台北市立萬興國小 5 班三年級合計 116 名學生進行教學實驗，其中 3 班合計 71 名學生被隨機分派為採用「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」進行圖書館利用教育學習的實驗組，以及 2 班合計 45 名學生被隨機分派為採用傳統圖書館老師進行圖書館利用教育學習的控制組。實驗流程如圖 15 所示，說明如下：

##### 1、第一階段：傳統圖書館利用教育課程學習

控制組進行傳統圖書館利用教育課程，並於課程前後進行圖書館利用教育前後測驗以及活動後滿意度問卷，以評估控制組之學習成效及學習滿意度。圖書館利用教育測驗分為三種類型題型：記憶型題目（測驗內容係將中國圖書分

類法之十句口訣挖空，讓學習者自行填入相對應之詞句)、應用型題目(測驗內容為各種不同的書名，受測者必須依照書名來判斷該書應該屬於中國圖書分類法之哪一種類)、理解型題目(每個測驗題有三組索書號，受測者必須按照書本之排列方式，由左到右填入正確的索書號排列順序)。

2、第二階段：學習者個人背景變項測驗

實驗組與控制組進行 Messick 團體藏圖測驗 (Messick, 1976)，將認知風格分為場地相依型和場地獨立型，以判斷學習者屬於何種認知風格，並分析不同認知風格學習者使用不同學習模式之學習成效差異；另外，實驗組同時進行電腦熟悉度與電玩熟悉度問卷，以分析電腦與電玩熟悉度不同之學習者，進行遊戲互動擴增實境圖書館利用教育學習系統在學習成效上的差異。

3、第三階段：互動擴增實境圖書館利用教育學習課程

實驗組採用「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」進行圖書館利用教育學習，並於學習前後進行與控制組相同之圖書館利用教育前後測驗與學習活動後滿意度問卷，希望透過問卷的調查，瞭解實驗參與者在學習過程中的感受，作為歸納研究結論的依據。

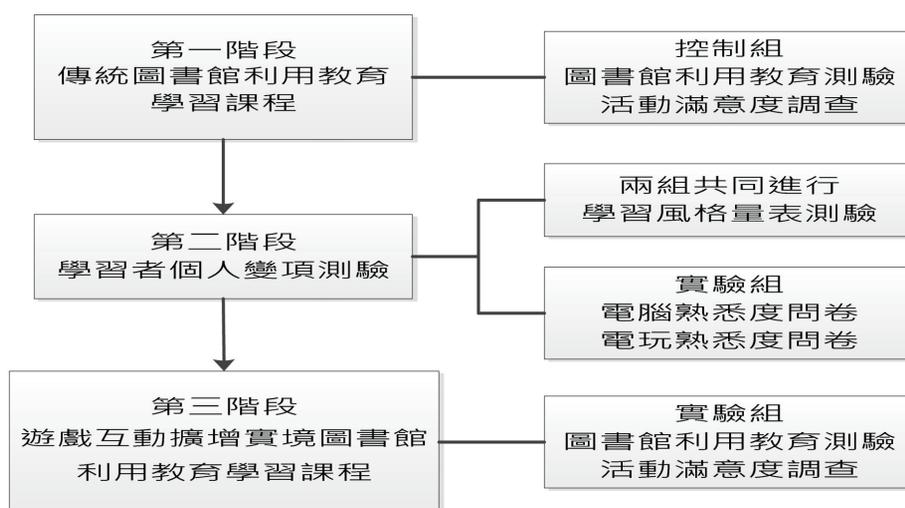


圖 15 實驗流程圖

## 肆、結論

本研究針對實驗所蒐集到的資料進行整理與分析，並利用 SPSS 統計分析軟體進行資料分析與推論統計，獲得下列結論：

### 一、擴增實境技術可結合情境學習理論，建立一個讓學習者在圖書館環境中自由探索學習之「互動擴增實境圖書館利用教育學習模式」

擴增實境應用於教學的優勢在於可營造與學習者之間較高的互動性，讓學習者能夠經由不斷的練習來加強學習的效果；此外，3D 立體圖形互動有助於學習者瞭解圖書館內各類館藏的所在位置與空間配置。特別是將設計之互動擴增實境圖書館利用教育學習系統，應用在實際的圖書館場域中介紹中國圖書分類法以及各類藏書在圖書館內的位置，並讓學習者進行書目排列遊戲，確實可輔助國小圖書館利用教育的實施。

### 二、互動擴增實境圖書館利用教育學習系統與傳統圖書館教師實施之圖書館利用教育學習成效不具顯著差異

經由針對國小三年級 2 個班級實施互動擴增實境圖書館利用學習模式及 2 個班級進行傳統圖書館利用教育學習後，經由成對樣本 t 檢定證明兩個學習模式均具有顯著的學習成效；在前測成績無顯著差異下，本研究進一步經由獨立樣本 t 檢定後測學習成效差異後發現，兩個學習模式未達顯著差異，因此就整體學習成效而言，互動擴增實境圖書館利用學習模式具有與傳統圖書館教師實施之圖書館利用教育模式相同之學習成效，因此發展之「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」可以成為代替傳統圖書館利用教育的教學模式。

### 三、依據學習者前測成績高、低分群後發現互動擴增實境圖書館利用教育學習模式在理解型問題學習上優於傳統圖書館利用教育學習模式

將學習者依據前測成績高、低進行分群後發現，使用「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」的前測成績高、低學習者，在理解型題目的學習上進步成績

均達顯著差異；而傳統圖書館學習模式則只有低分群學習者在理解型題目上進步成績達到顯著差異。因此可推論在理解型題目的學習上，互動擴增實境圖書館利用教育學習模式，優於傳統圖書館利用教育學習模式。

#### 四、使用「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」，教學成效可排除授課者個人因素之影響

傳統圖書館利用教育的教學是由館員或教師與學生面對面進行教學，由館員或教師實際進行授課教學常常會因為個人因素（例如心情、身體狀況等因素）的變化，而使得教學成效有所差異。經由實際教學實驗證明，使用互動式擴增實境圖書館利用教育學習系統進行學習的3個實驗組班級，並未造成班級間學習成效的差異；相較之下，採用傳統教師與學生面對面進行教學的2個控制組班級，則不同班級間具有學習成效差異。

#### 五、場地相依型學習者較適合使用互動擴增實境學習圖書館利用教育學習模式，而場地獨立型學習者使用兩種學習模式之學習成效不具有顯著差異

從學習成效來看，場地相依型學生使用互動擴增實境學習模式進行圖書館利用教育學習，具有優於使用傳統圖書館利用教育模式的學習成效，特別在理解型的題目上尤其明顯。因此，為加強場地相依型學生的學習成效，應使用「互動擴增實境圖書館利用教育系統」來進行教學。相對的場地獨立型學習者則不受採用何種學習模式的影響，均具有相同的學習成效。

#### 六、互動擴增實境圖書館利用教育學習模式學習成效不受電腦熟悉度影響

將科技電腦等產品應用在教育上時，時常需考慮受教者是否具備一定的電腦使用能力。本研究之實驗結果證明，使用互動擴增實境圖書館利用教育之學習成效，並不會因為學習者個人電腦熟悉度的不同而有所差異。因此，利用互動擴增實境圖書館利用教育學習系統輔以圖書館利用教育學習，不需要考慮是否會對電腦程度不同學生造成學習成效上的差異。

## 七、互動增實境圖書館利用教育學習模式學習成效不受遊戲熟悉度影響

學習教材設計時常需考慮到學習者原本已熟悉的學習模式，以避免採用新型態學習模式無法被學習者所接受。本研究之實驗證明不論學習者的電玩遊戲經驗如何，使用互動擴增實境進行圖書館利用教育學習皆有顯著的學習成效，因此學習成效不會受到個人電玩經驗的影響。

## 八、使用「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」的實驗組學習者，其學習活動滿意度高於使用「傳統圖書館利用教育」之控制組學習者

經由分析學習活動滿意度問卷顯示，使用「互動擴增實境圖書館利用教育學習系統」進行圖書館利用教育的實驗組學習者，活動滿意度普遍較高，並且在學習動機方面，互動擴增實境圖書館利用教育學習模式明顯優於傳統圖書館利用教育教學模式。

## 參考書目

1. ACRL IS Research and Scholarship Committee (2003). Research agenda for library instruction and information literacy. *Library and Information Science Research*, 25 (4), 479-487.
2. Churckovich, M., & Oughtred, C. (2002). Can an online tutorial pass the test for library instruction? An evaluation and comparison of library skills instruction methods for first year students at Deakin University. *Australian Academic & Research Libraries*, 33 (1), 25-38.
3. Costello, B., Lenholt, R., Stryker, J. (2004). Using blackboard in library instruction: Addressing the learning styles of generations X and Y. *The Journal of Academic Librarianship*, 30 (6), 452-460.
4. Chen, C. M., & Li, Y. L. (2010). Personalized context-aware ubiquitous learning system for supporting effective English vocabulary learning.

- Interactive Learning Environments*, 18 (4), 341-364.
5. Dill, E. (2008). Do clickers improve library instruction? Lock in your answers now. *The Journal of Academic Librarianship*, 34 (6), 527-529.
  6. Dewald, N. H. (1999). Transporting good library instruction practices into the web environment an analysis of online tutorials. *Journal of Academic Librarianship*, 25 (1), 26-32.
  7. El Sayed, N. A. M., Zayed, H.H., & Sharawy, M. I. (2011). ARSC: Augmented reality student card. *Computers & Education*, 56 (4), 1045-1061.
  8. Germain, C. A., Jacobson, T. E., & Kaczor, S. A. (2000). A comparison of the effectiveness of presentation formats for instruction: Teaching first-year students. *College & Research Libraries*, 61 (1), 65-72.
  9. Holman, L. (2000). A comparison of computer-assisted instruction and classroom bibliographic instruction. *Reference & User Services Quarterly*, 40 (1), 53-60.
  10. Hornby, A. S. (1950). The situational approach in language teaching. *A series of three articles in English Language Teaching*, 4, 98-104, 121-8, 150-6.
  11. Juan, C. M., Llop, E., Abad, F., & Lluch, J. (2010). Learning words using augmented reality. *The 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 422-426, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA.
  12. Kaplowitz, J., & Contini, J. (1998). Computer-assisted instruction: Is it an option for bibliographic instruction in large undergraduate survey classes? *College & Research Libraries*, 59 (1), 19-27.
  13. Leach, G. J. & Sugarman, T. S. (2006). Play to win! Using games in library instruction to enhance student learning. *Research Strategies*, 20, 191-203.
  14. Milgram, P., & Kishino, A. F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D (12),

1321-1329.

15. Marcus, S., & Beck, S. (2003). A library adventure: Comparing a treasure hunt with a traditional freshman orientation tour. *College & Research Libraries, 64*, 23-44.
16. Mantovani, F., & Castelnuovo, G. (2003). Sense of presence in virtual training: Enhancing skills acquisition and transfer of knowledge through learning experience in virtual environments. In G. Riva, F. Davide and W. A. Ijsselstein (eds) *Being There: Concepts, Effects and Measurement of User Presence in Synthetic Environments* (Amsterdam: Ios Press), pp. 168-181.
17. Martin, S., Diaz, G., Sancristobal, E., Gil, R., Castro, M., & Peire, J. (2011). New technology trends in education: Seven years of forecasts and convergence. *Computers & Education, 57* (3), 1893-1906.
18. Nichols, J., Shaffer, B., & Shockey, K. (2003). Changing the face of instruction: Is online or in-class more effective. *College & Research Libraries, 64* (5), 378-388.
19. Portmann, C. A., & Roush, A. J. (2004). Assessing the effects of library instruction. *The Journal of Academic Librarianship, 30* (6), 461-465.
20. Silver, S. L. & Nickel, L. T. (2007). Are online tutorials effective? A comparison of online and classroom library instruction methods. *Research Strategies, 20*, 389-396.
21. Sullivan, B. S. (1997). Education for library instruction, A 1996 survey. *Research Strategies, 15* (4), 271-277.
22. Sumadio, D. D., Dwistratanti, & Rambli, D. R. A. (2010). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. *The Second International Conference on Computer Engineering and Applications*, 461-465.
23. Tiefel, V. M. (1995). Library user education: Examining its past, projecting its future. *Library Trends, 44* (2), 318-338.

24. Xiao, D. Y. (2000). Experiencing the library in a panorama virtual reality environment. *Library Hi Tech*, 18 (2), 177-184.
25. You, S., & Neumann, U. (2010). Mobile augmented reality for enhancing E-learning and E-business. *International Conference on Internet Technology and Applications*, 1-4.
26. Zhang, L., Watson, E. M., & Banfield, L. (2007). The efficacy of computer-assisted instruction versus face-to-face instruction in academic libraries: A systematic review. *The Journal of Academic Librarianship*, 33 (4), 478-484.