

兒童圖書館擴增實境導航之建置

Establishment of Augmented-reality Navigation in Children Library

劉仲成

Chung-Ching Liu

國立公共資訊圖書館館長

Director, National Library of Public Information

吳可久

Ko-ChiuWu

國立臺北科技大學互動設計系教授

Professor, Department of Interaction Design, National Taipei University
of Technology

邱子恒

Tzu-Heng Chiu

臺北醫學大學通識教育中心教授

Professor, Center for General Education, Taipei Medical University

陳圳卿

Chun-Ching Chen

國立臺北科技大學互動設計系副教授

Associate Professor, Department of Interaction Design, National Taipei
University of Technology

【摘要 Abstract】

「主題分類替身導航尋書兒童擴增實境圖書館」計畫目的在發展創新型態之智慧圖書館，以即時導航方式協助兒童尋找書籍。針對兒童與成人之認知差異及兒童冀求有趣性，本計畫分析圖書館館藏及設計圖符化館藏主題分類，研發手機擴增實境視覺化導航介面，透過分析讀者借閱資料設計圖書館推薦書籍資訊系統，並以實驗及問卷量測兒童使用者對利用行動科技擴增實境導航系統之意見。開發過程中並配合高職學校圖文傳播設計學習課程教學及國小兒童實驗驗證資訊系統及 APP，導入使用參與設計之理念，打造分眾化與終身學習之虛實整合主題式學習空間，以支援國資圖作為數位學習資源中心。

The purpose of “theme-classification and avatar-navigation in an augmented reality children library” project is to develop an innovative smart library which stimulating children readers to experience real-time navigation to find interesting books. Focusing on the cognitive ability differences between children and adults, and stimulating children’s interests in searching behaviors, we applied i-beacon technology combined with augmented reality APP. We first analyze library collections and design icons for different themes. Then a visualized navigation interface showing augmentation-reality searching-book environment was developed on mobile phone. The readers and their book-borrowed data were analyzed to develop the book-recommended information system. We finally measure 238 children opinions by an experiment and questionnaire which analyzed results demonstrated good usability. In the process of the system development, we cooperated with a higher vocational school for graphic-design learning course, and with primary school students for the verification of using information system, APP, and students’ information seeking behaviors. All these to demonstrate the concept of participatory design was introduced to create, a lifelong learning style, a virtual-physical integrated space, a thematic-learning library for multiple-readers, that should to support the National Library of Public Information as a digital learning resource center around Taiwan.

【關鍵詞 Keywords】

智慧圖書館；圖書館導航；視覺化介面；主題分類；資訊尋求行為
Smart library; Library navigation; Visualized interface; Theme classification; Information seeking behavior

壹、前言

數位原生世代的讀者處於多元資源呈現、資訊爆發情況下，需要圖書館以創新服務模式及優質資訊內容來吸引其使用圖書館，增強其圖書資訊素養，進行自主學習，為未來終身學習奠定基礎。教育部 105-108 年「補助社教機構之數位人文計畫」透過大學研發能力協助社教

館所整合利用需求提供優質服務。「主題分類替身導航尋書兒童擴增實境圖書館」研究計畫為 107-108 年之補助計畫案，結合國立公共資訊圖書館（以下簡稱國資圖）兒童學習中心、國立臺北科技大學、臺北醫學大學、臺北市立大安高級工業職業學校（大安高工），建置兒童圖書館擴增實境導航服務，除接續前期 105-106 年補助之「虛實整合穿戴式手錶導航視覺化兒童圖書館」計畫成果（劉仲成等，2017），更進一步針對兒童資訊搜尋行為，以更貼切其認知能力及學習方式，結合圖書館流通紀錄及個人偏好，主動推播兒童適合閱讀的書籍，利用行動科技開發手機即時運算導航系統 APP，並探討兒童使用經驗。開發過程以混成學習理念，結合大學創新能量與高職圖文傳播設計專業課程，發展圖書館主題詮釋資料視覺化教學方案；並實驗讓國小學童利用及體驗系統，以回饋結合他們的使用行為來促進自主學習，並建構符合數位原生世代讀者體驗創新服務的智慧化數位人文圖書館。

貳、研究目的

我國的兒童圖書館大多利用中文圖書分類法（CCL）來系統化地排架書籍，每個書架有對應的分類號，並依書籍的索書號（含分類號和作者號）數字大小依序配置於圖書館內不同空間分區及架位。兒童尋找書籍需依照分類號對應到空間區位，步行到該區找書。這種搜尋模式對於兒童並不合適，除兒童之認知能力尚在發展中，他們的閱讀偏好及空間經驗（如書架高度）與成人也有很大不同，現有書籍排架的方式會造成兒童尋書及利用困擾，常常導致圖書館員需以大量人力、固定機制化回應方式來服務兒童讀者。利用行動科技來塑造智慧化兒童圖書館，研究團隊在 105-106 年之前期研究計畫分別探索四種不同資訊尋求行為：「搜尋」-兒童以穿戴式手錶導航其探索書庫（迷宮）空間；「瀏覽」-RFID 書架供兒童以圖符（Icon）快速尋找非依主題排序熱門書籍；「推薦」大型電子書牆介面結合讀者大數據分析以推薦適合書籍給特定類群讀者；「學習」-利用體感遊戲讓兒童移動沉浸於過道空間中以體會學習索書號次序（Wu et al., 2017）。此次，研究團隊進一步整合前述四種資訊行為，利用手機平台及擴增實境技術，結

合主題分類號意義及圖符，發展適合兒童讀者利用的手機 APP，增強學童自主學習能力，並可推薦兒童讀物，以結合課程學習。本研究分為四個子計畫，其研究目的分別如下：

子計畫 1：界定兒童主題分類與認知、記憶能力結合學習而發展可對應主題意義之圖符。

子計畫 2：探索不同情境下資訊尋求行為及開發手機擴增實境視覺化介面及資訊系統以協助兒童尋書。

子計畫 3：開發資訊系統功能整合數據分析以推薦書籍強化自主學習。

子計畫 4：調查兒童使用書籍推薦資訊系統及手機擴增實境 APP 使用經驗。

四個子計畫基於人、書、空間三個向度，分別在知識架構、空間導航、資訊系統及評估使用效果上分布四個子計畫（如圖 1）。

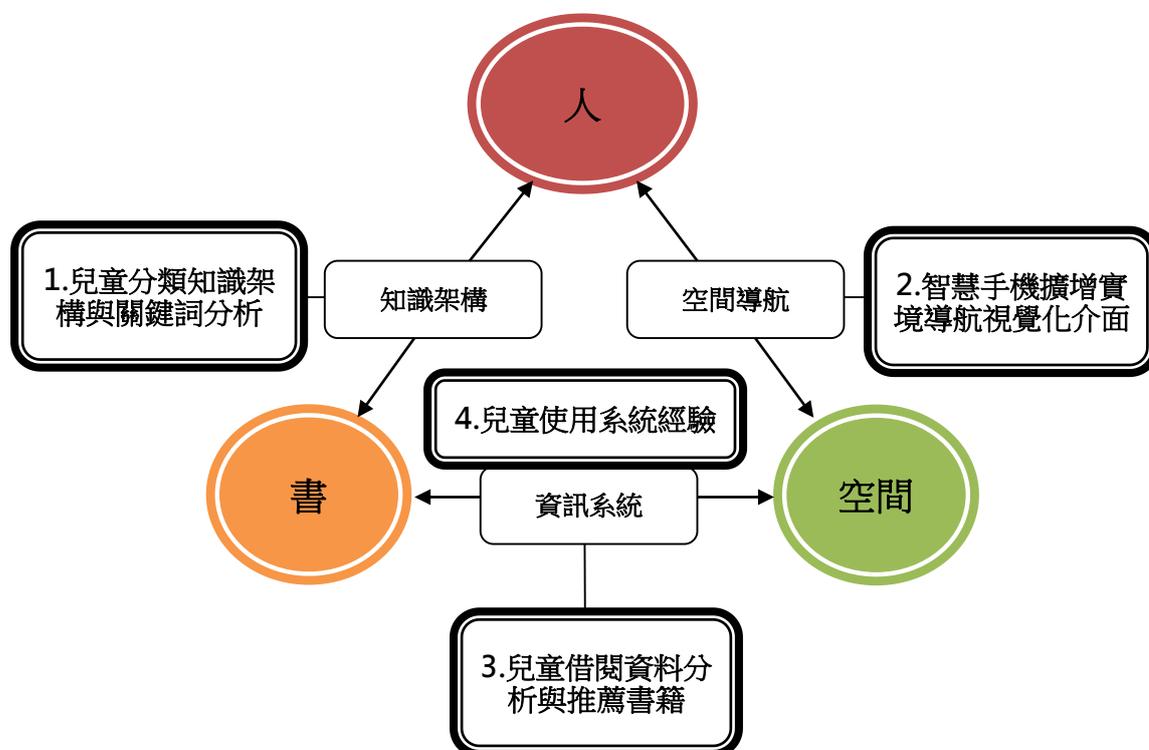


圖 1 四項子計畫關聯圖

參、計畫執行方式

兒童處於資訊爆發的時代，圖書館需要以創新服務模式以及優質的資訊內容來滿足現代兒童對於資訊的需求。針對圖書館以資訊服務支援自主學習之功能定位，本計畫之核心理念及使用情境（如圖 2）是入館使用者之手機下載 APP，上網與國資圖兒童學習中心的資料庫結合，將館藏書籍以俗民分類法進行主題分類，為每種主題建立不同的怪物替身及圖符；利用大數據分析兒童讀者之借閱、在圖書館停留時間等資料，針對兒童進行主題書籍的推薦；搭配手機的擴增實境（Augmented Reality, AR）功能，設計導航介面以讓主題替身導引兒童行進到書籍所在的櫃位，並透過主題替身與書籍主題之間的關係進行連結記憶，將櫃位的資訊以更具象的方式讓兒童得以了解並在腦中將虛擬替身與現實空間結合；兒童可以藉由主題替身的導覽來記憶主題書籍的櫃位，也可以藉由替身的導覽及推薦書籍來激發兒童的學習閱讀興趣，增強兒童自主學習。在開發過程中，研究團隊結合大學、高職、國小，進行教案設計及實驗量測手機擴增實境導航之使用性。後續可介接社會發展，進行科研成果推廣及相關科教活動。茲簡述本計畫執行方式如下：

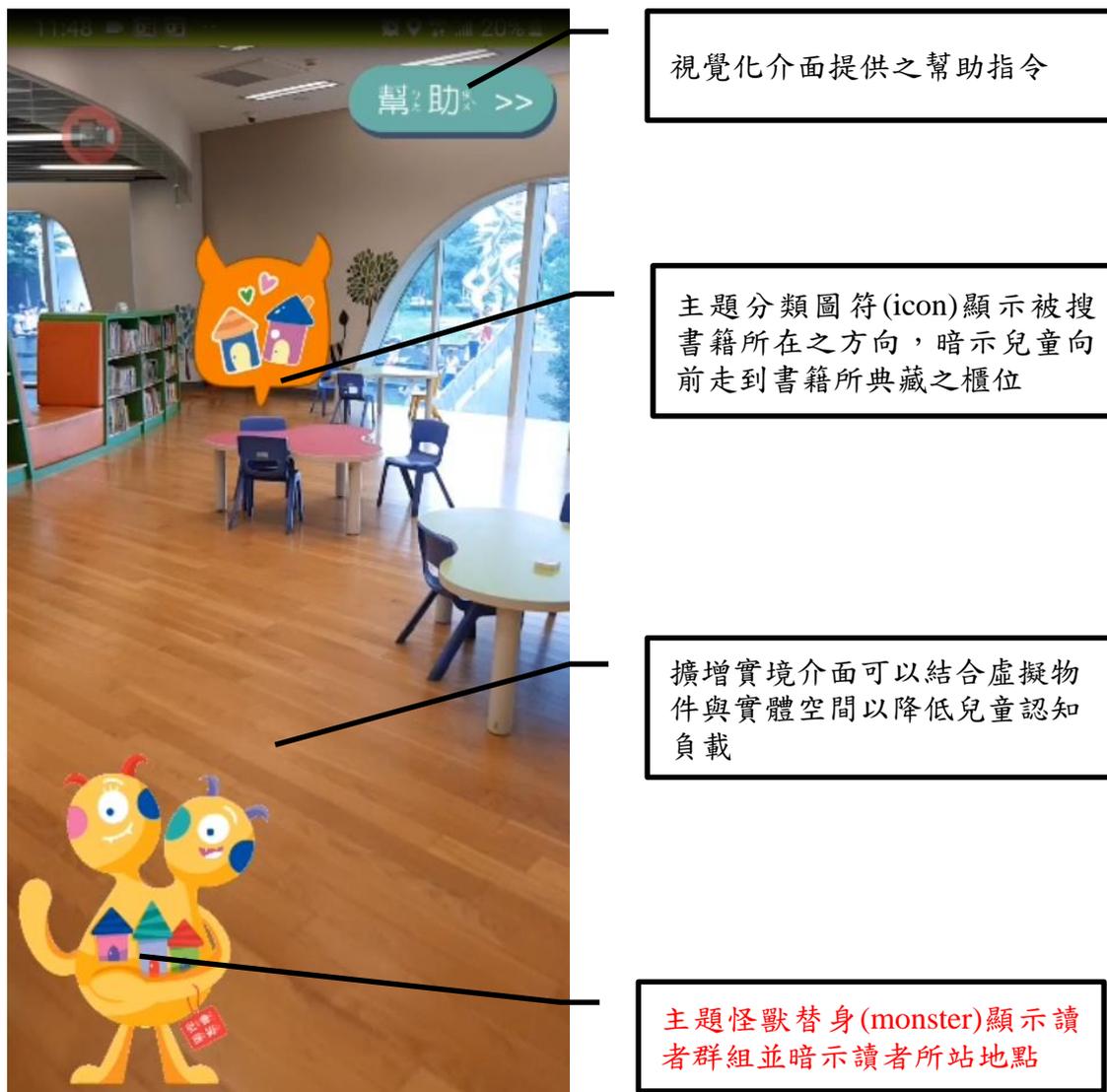


圖 2 主題分類替身導航尋書兒童擴增實境圖書館-運用 APP 情境圖

一、圖符化館藏主題分類

圖文雙碼理論 (Paivio, 1986) 主要探索人類以不同之認知方式處理圖像 (直觀) 及文字 (理解) 所蘊涵之資訊內容。圖書館藏有大量實體書籍，也導致圖書館定位為正確知識寶庫，自動化系統也以操弄文字及理解詮釋資料意義為主要尋書功能。然而網路上大量資訊並非以傳統分類號為依歸，習於網路上瀏覽之數位原生世代兒童，對傳統圖書館分類系統並不熟悉，且常常誤解。本計畫針對處於具體運思期之兒童喜以直覺化認知，難以運用現有中文圖書分類法之現象，提出

以俗民分類法開發兒童使用之圖符化館藏主題分類。國資圖設有圓夢繪本館資料庫，本研究團隊過去研究不同年齡層兒童運用圓夢繪本館之主題分類及圖符，並在 105 年計畫專案中之 RFID 智慧書架視覺化介面系統，已針對熱門書籍開發圖符化主題分類以應用。對現有主題分類及圖符如何拓展到全館中兒童館藏，值得探索。

由於現今高職系統中圖文傳播科對於圖像結合文字之設計教學著墨很深，然學生學習關注方向往往趨向廣告媒體、包裝、產品設計與網頁等題材，對圖書館資源應用及開發，並不熱切。因此研究團隊結合國資圖、國立臺北科技大學互動設計系、大安高工圖文傳播科，以混成學習理念出發，三方共同討論設計教學方案，以國資圖線上學習資源-圓夢繪本資料庫為基礎，引進應用俗民分類理念之研發成果（游裕民，2018）結合臺北科大互動設計系對行動科技創新研發技術，融合大安高工專題設計課程教案設計（如圖 3），及以學習過程驗證圖符化主題分類怪獸之設計成果（如圖 4），從而達成虛（主題意義）實（圖符表象）整合創新學習應用之理念。圖符化主題分類可提供本計畫建構驗證供兒童使用的圖書館互動體驗自主學習環境，發揮國資圖學習資源與大學、高職共創與共享的效益。

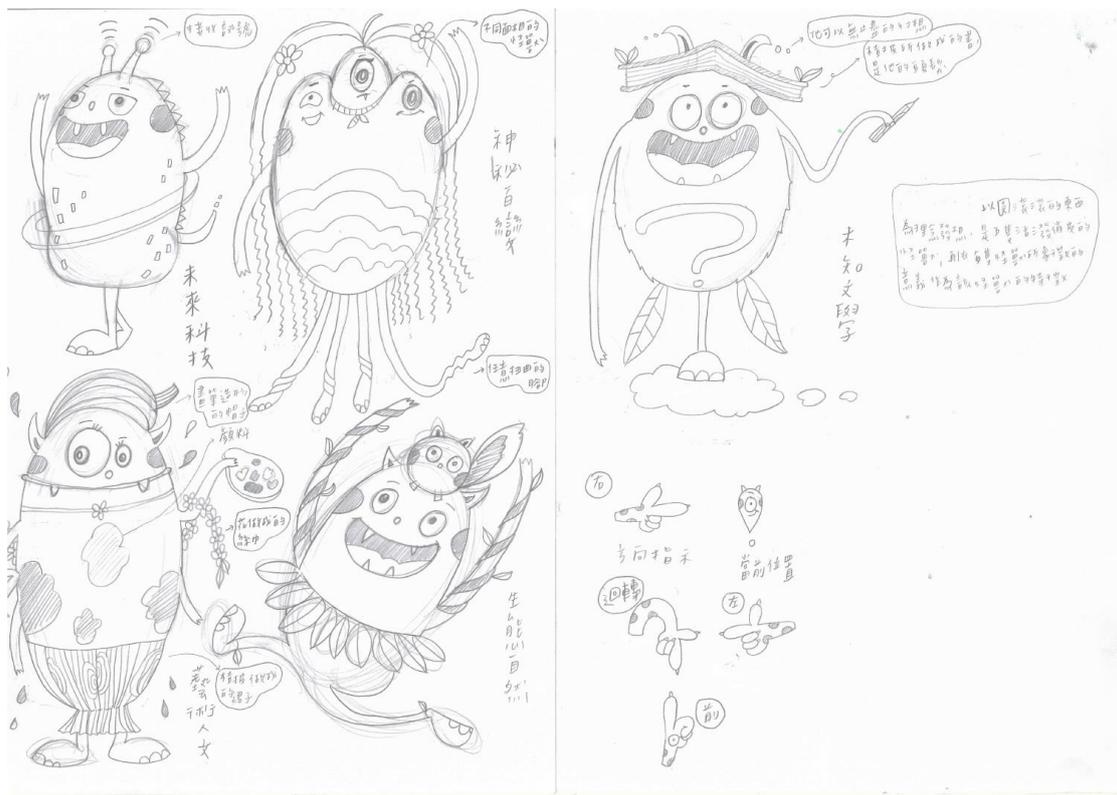


圖 3 大安高工設計之胖胖怪獸與單眼怪獸草圖

(設計人：吳枋灃、陳虹如、陳蓉霈、楊沛瑜，指導老師：鄭茜文，
大安高工結合設計課程之成果)



圖 4 大安高工設計之 10 個主題怪獸

(配合表 1 整合發展之主題分類怪獸-大數據區分出來之讀者群組)

二、手機擴增實境視覺化介面

遊戲化學習之目的在利用遊戲方式激發興趣以提升學習動機，然而提高學習動機並非等值於提供學習效果，還要有正確的學習內容及持續的激發效果。將遊戲化學習轉用於圖書館靜態閱讀環境，與博物館利用嚴肅遊戲在短觀賞時間內被動方式、刺激興趣、強化學習，略有差異。因為圖書館的主要功能是支援學習，常以非同步學習方式，讓學童自發性的安排「自主學習」之進程，而非僅僅如互動展覽方式，而以被動受刺激學習方式而回應。更重要是圖書館遊戲化學習方式應能讓學童主動探索及理解，因此發展能配合兒童認知能力，而能夠輕易應用的視覺化、遊戲化學習軟體，是相當重要的。

在 105-106 年之前期研究計畫專案中發展穿戴式智慧手錶展現地圖方式，以導航兒童在國資圖內尋找書籍，經臺中市信義國小後測階段，獲得學童廣泛的喜愛，並於 2018 年 1 月在國資圖學習資源中心開放使用（吳可久等人，2017；劉仲成等人，2017）。鑒於手錶運算功能受限，部分視覺化導航功能未能開發，本計畫接續 105-106 年之前期研究計畫專案成果，發展以手機即時運算擴增實境導航 APP 軟

體，配合國小教學「非同步學習」增強兒童閱讀素養。介面設計理念在避免智慧手錶小螢幕限制條件後，結合手機運算能力及室內定位技術，利用 APP 介面將可以以擴增實境方式結合圖書館現況空間重要標示物（如圖 5），同時可以結合主題分類意義的視覺化圖符導引，以利結合兒童空間認知能力去導航尋找書籍，藉由搭配數位科技展示方式，以節省兒童之認知負載，而讓兒童能有耐心及機會探究圖書館多元化之實體書籍及豐富的數位學習資源。將可以引發學生學習之興趣，以多種資訊尋求行為、多層次之學習方式至社教機構場域（如國資圖）進行深度學習及自主性學習。本研究計畫開發之智慧手機 APP 功能除配合國資圖兒童學習中心的館藏，也可結合讀者的借閱資料進行大數據分析，推薦兒童適合閱讀的書籍，而開創創新型態之圖書館互動服務。

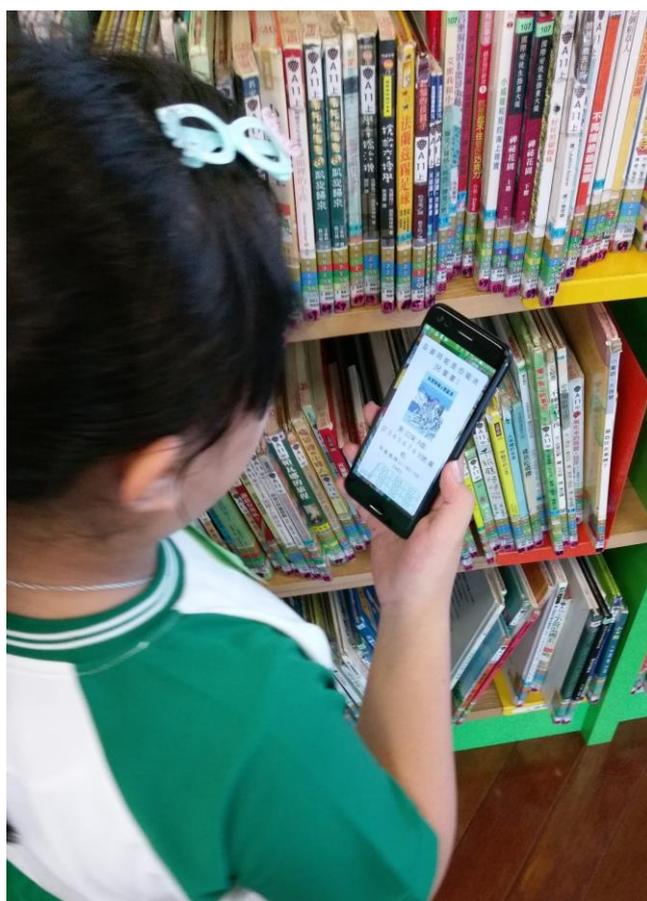


圖 5 手機擴增實境視覺化介面

三、強化自主學習圖書館資訊系統

在圖書館場域中運用物聯網 (Internet of Thing, IoT) 概念，尚需要整合室內空間定位技術、大數據分析。傳統圖書館自動化系統以管理書籍資料庫及讀者資料為主，結合行動科技後，可以突破過去受限於傳統自動化系統只能呈現被借閱出去之書籍，而所產生熱門書籍天花板效應，即當書籍被借出，雖其他人還想借，但也無法計入書籍被需求之熱門程度。藉由讀者停留在圖書館內某一特定主題書區，館方可以知道某一類主題書籍熱門程度。上述概念已在 105-106 年之前期研究計畫將穿戴式智慧手錶尋書應用於國資圖兒童學習中心，本計畫藉由智慧手機蒐集更精準之定位資料，改善數據分析推薦機制，結合適合之學童俗民分類標示及排架，可以強化讀者運用圖書館。

本計畫資訊系統之開發配合原有國資圖自動化系統以取得相對應館藏資料、讀者資料、借閱資料，並針對室內定位系統所回饋之空間資料進行分析及應用。研究團隊先配合子計畫 1 設定合適的初始資料架構，並設定所蒐集資料回饋分群之參數權重；經由子計畫 2 開發之 APP 實驗平台運作及所蒐集資料，以資料探勘方式抽取脈絡，經由分群延展以了解該類資料所形成的結構，透過分析尋求能詮釋更深刻且更有用的 Ontology 式知識；實際作法經由 K-mean 分群讀者借閱資料、書籍摘要、書名、讀者空間停留所萃取周遭空間之主題分類資料，可得到關鍵詞組 10 組 (如表 1)。可用以研判合適的詞組樣態，與不同書籍適配後，可供推薦合適不同讀者的書籍。子計畫 3 重點在整合分析智慧化圖書館空間概念下人資互動行為樣態，及兒童資訊尋求行為分析及主題詞組，並供子計畫 4 進行驗證分析。

表 1 K-mean 分析資料所得初始 10 組關鍵詞組

序號	組別 1	組別 2	組別 3	組別 4	組別 5	組別 6	組別 7	組別 8	組別 9	組別 10
1	恐龍	型	範例	數學	植物	恐龍	音樂	籃球	作文	老夫子
2	英語	飛行	發明	時間	地球	生物	藝術	足球	文學	奶奶
3	單字	詞目	電腦	數字	太空	生態	摺紙	棒球	面對	小說
4	數字	自行車	原理	分數	生態	地球	造型	運動	小說	雖然
5	字	無車日	操作	計算	宇宙	鳥類	步驟	火龍	社會	得到
6	野狼	走過	軟體	魔域	條目	老鼠	繪畫	踢球	人生	終於
7	聽	交通工具	每課	披薩	天氣	法布爾	置	教練	寫作	犬夜叉
8	圖書	電腦	指標	領域	生物	公園	佈	比例	國家	一位
9	獎	卷	應用	必須	套書	動物園	相聲	女籃	呈現	出現
10	發音	艾格	科技	伯恩斯	食物	青蛙	學童	打	心	人生

四、量測兒童使用經驗與驗證使用性

劉仲成等 (2017) 陳述整合智慧化空間資料及自動化系統之概念，並在 105-106 年前期計畫中開發技術及應用於國資圖兒童學習中心。本計畫以使用者參與設計 (user participatory design) 方法論來整合設計者與使用者之間的歧見-「你知道我是如何使用圖書館嗎?」，讓大學、高職、國小學生共同參與設計圖書館行動科技資訊系統，並讓

參與設計人員以參觀國資圖前中後的學習模式為原則，設計整合式教案，翻轉教室場域至智慧圖書館，後續並進行實驗量測調查開發系統之使用效果。

在 105-106 年前期研究計畫中，調查 227 位臺中市信義國小二至五年級學童，進行兒童尋書行為及滿意度實驗，採用實驗法讓學童就分類星球互動牆、電子推播書牆、智慧書架、智慧手錶導航等裝置進行體驗和測量。Wu et al. (2017) 並以科技接受模式 (Technology Acceptance model, TAM) 來解釋使用者願意使用特定科技的意願。TAM 使用使用者主觀認知的有用性和易用性來解釋使用者的態度、意願和使用的關係。本計畫則接續以使用性探討兒童對於「主題分類替身擴增實境導航兒童智慧圖書館」所採用行動科技及智慧化圖書館空間之使用者經驗。問卷採李克特量表 1-5 級分，回應體驗後的感受。問卷設計理念以科技接受模式-知覺易用性、知覺使用性、態度、意圖及使用效果，結合研究團隊先前實際觀察兒童操作產生問題，來設計問卷題目 (見表 3)，並經研究團隊內圖書資訊、介面設計、資訊系統專家討論刪改而成。

肆、計畫成果

一、實驗量測

研究團隊以實驗法及問卷來量測國小兒童實際操作手機擴增實境視覺化導航介面及推薦書籍之體驗結果。施測日期為 2019 年 5 月 27 日至 31 日。經由臺中市信義國小二至五年級學童，共計 248 位參與應用及體驗導航等裝置後填答問卷，其中漏答或是答案均選同一選項視同無效問卷，有效問卷計 238 份，其中男生 122 位 (51.3%)，女生 116 位 (48.7%)，受測兒童之使用手機經驗與年級交叉表見表 2。

表 2 受測兒童使用手機經驗與年級交叉表

每週使用手機時間	年級				小計
	二	三	四	五	
沒有使用或少於60分鐘	31 (46.3%)	27 (58.7%)	12 (22.6%)	19 (26.4%)	89 (37.4%)
1-4小時	20 (29.9%)	12 (26.1%)	19 (35.8%)	21 (29.2%)	72 (30.3%)
5-8小時	7 (10.4%)	5 (10.9%)	7 (13.2%)	13 (18.1%)	32 (13.4%)
9-12小時	3 (4.5%)	2 (4.3%)	10 (18.9%)	11 (15.3%)	26 (10.9%)
12小時以上	6 (9.0%)	0 (0.0%)	5 (9.4%)	8 (11.1%)	19 (8.0%)
合計	67 (100.0%)	46 (100.0%)	53 (100.0%)	72 (100.0%)	238 (100.0%)

二、實驗結果分析

問卷回收後以 SPSS 軟體統計分析各題項之平均值及標準差如表 3。Mark, et al. (2006)指出 American Academy of Pediatrics 之 2001 兒童及青少年(電腦及電視)螢幕時間限制以不超過每天 2 小時為宜，但實際調查中加拿大之男童每天使用電腦時間在 50 百分位數為 9-10 歲-1.57 小時、6-8 歲-1.29 小時，女童每天使用電腦時間在 50 百分位數為 9-10 歲-1.29 小時、6-8 歲-1.00 小時。因此本研究以兒童每週使用手機之時間超過 9 小時為門檻值，經獨立樣本 t 檢定，其中「4.使用『尋書怪獸島』可以減少我在找書時的錯誤」(.030*);「15.當我使用「尋書怪獸島」的時候，我因為專心，所以感覺不到旁邊發生的事情」(.030*);「21.我覺得用『尋書怪獸島』來找書快樂有趣」(.026*);「24.我覺得用『尋書怪獸島』找書是好的」(.043*);「25.我未來如果有機會，我會想用『尋書怪獸島』」(.006)，均達顯著差異，且使用手機經驗較少者均會有較高之評價，顯示較少使用手機之使用者經由使用本研究計畫所開發之手機擴增導航介面，會覺得有趣、專心，好找書、想要使用、減少錯誤等，從而有正向之利用態度。

表 3 手機擴增實境介面及推薦書籍評估結果-每週使用手機經驗 t 檢定

問題	9hr	平均數	標準差	t檢定 p值
1.使用「尋書怪獸島」可以讓我知道怎麼走去找我想要的書	少於	2.75	.457	.812
	多於	2.73	.447	
2.使用「尋書怪獸島」可以讓我知道我要找的書在哪裡	少於	2.74	.451	.847
	多於	2.76	.484	
3.使用「尋書怪獸島」可以讓我找到書櫃正確的位置	少於	2.65	.519	.536
	多於	2.60	.495	
4.使用「尋書怪獸島」可以減少我在找書時的錯誤	少於	2.63	.572	.030*
	多於	2.42	.621	
5.使用「尋書怪獸島」可以減少我找到一本書的時間	少於	2.69	.535	.191
	多於	2.58	.543	
6.使用「尋書怪獸島」可以減少我在找書的時候，要重複訂正錯誤	少於	2.48	.587	.942
	多於	2.49	.589	
7.使用「尋書怪獸島」可以讓我更簡單地找到我要的書	少於	2.74	.505	.651
	多於	2.78	.420	
8.我相信用「尋書怪獸島」可以幫助我學習 (如:索書號)	少於	2.45	.668	.831
	多於	2.42	.621	
9.使用「尋書怪獸島」讓我找書的表現更好	少於	2.51	.622	.407
	多於	2.42	.621	
10.學習怎麼使用「尋書怪獸島」是簡單的	少於	2.64	.589	.942
	多於	2.64	.609	
11.我覺得「尋書怪獸島」很適合讓我在圖書館找書	少於	2.76	.498	.779
	多於	2.73	.495	
12.我覺得學會怎麼使用「尋書怪獸島」是很容易理解的	少於	2.63	.564	.671
	多於	2.67	.564	
13.當我使用「尋書怪獸島」的時候，時間好像一下就過了	少於	2.49	.670	.067
	多於	2.29	.661	
14.當我使用「尋書怪獸島」的時候，我不在意別人看我	少於	2.55	.602	.515
	多於	2.49	.626	
15.當我使用「尋書怪獸島」的時候，我因為專心，所以感覺不到旁邊發生的事情	少於	2.39	.692	.030*
	多於	2.16	.638	
16.使用「尋書怪獸島」會讓我充滿好奇	少於	2.63	.582	.254
	多於	2.51	.727	
17.使用「尋書怪獸島」會讓我去探索圖書館	少於	2.67	.570	.758
	多於	2.64	.570	
18.使用「尋書怪獸島」會讓我有更多的想像	少於	2.47	.613	.102
	多於	2.27	.751	
19.我覺得使用「尋書怪獸島」可以讓我一邊玩一邊學習	少於	2.68	.539	.489
	多於	2.62	.535	
20.我很享受用「尋書怪獸島」來找書	少於	2.65	.548	.167
	多於	2.51	.626	
21.我覺得用「尋書怪獸島」來找書快樂有趣	少於	2.67	.523	.026*
	多於	2.44	.624	
22.我會想在圖書館裡使用「尋書怪獸島」	少於	2.70	.550	.164
	多於	2.58	.543	
23.用「尋書怪獸島」讓我覺得學習更有趣	少於	2.63	.544	.182
	多於	2.49	.661	
24.我覺得用「尋書怪獸島」找書是好的	少於	2.67	.502	.043*
	多於	2.49	.549	
25.我未來如果有機會，我會想用「尋書怪獸島」	少於	2.76	.498	.006*
	多於	2.49	.589	
26.我未來如果有機會，我會想經常用「尋書怪獸島」	少於	2.53	.613	.194
	多於	2.40	.654	
27.我會想建議朋友使用「尋書怪獸島」	少於	2.55	.619	.399
	多於	2.47	.661	

伍、討論

一、導航結合物聯網理念應用於智慧圖書館

資訊科技會形塑出新的圖書館建築空間。過去設置圖書館自動化系統概念，導引圖書館建築空間於定點管制讀者出入，而配合設置單一管制出入口等。然近年隨物聯網 (IoT)、行動科技之進展及智慧化居住空間 (Smart Living Space) 概念發展，解放了過去的人、書、空間被鎖定的單一關係，有許多探索智慧圖書館建築未來發展之研究 (Hoy, 2016)。本研究結合行動科技室內定位導航、擴增實境技術與物聯網 (書籍無線射頻標籤 RFID)，開發新科技在智慧空間中之應用方式。

物聯網可以結合網路空間與實體空間，吳可久等人 (2017) 說明圖書館物聯網與一般商場、居家空間物聯網之差異，在於圖書館內網路所相聯之主要標的物是書籍，讀者藉由網路接觸物件時著重書籍之「內容意義」，與一般居家空間中使用者接觸實物時著重行為操作及其所帶來之功能效果 (如燈光偵測調節) 有所差異。因應智慧圖書館概念之發展，更著重知識組織、讀者對多層次詮釋資料之應用與資訊管理服務。結合物聯網之智慧圖書館空間介面之類型也由單純的人機互動 (Human -Computer Interaction, HCI) 介面衍伸成為人資互動 (Human-Information Interaction, HII) 介面。智慧空間結合人資互動介面會更貼切人類資訊行為，不儘是追求自動化系統等使用工具之效率及技巧，更著重介面所引發的人類情緒如風險承受、挑戰、無聊及美感等 (Wu & Hsieh, 2016)，使用者之感覺如同使用電視機娛樂、殺時間，或與電玩所生之沉浸感、上癮，這些感覺原不易發生在圖書館自動化系統線上檢索介面。然而智慧空間人資互動介面又不僅僅是激發讀者的興趣，更能整合原有資訊系統，進而激發與協助兒童讀者之資訊尋求行為、促進自主學習，增加兒童對圖書館之利用，才是主要之重點。

二、兒童運用複合能力下資訊尋求行為解析

兒童在圖書館內有多種資訊行為，如搜尋、瀏覽、接收引薦、學習等，當智慧空間與物聯網賦予每本書多重詮釋資料之機會，兒童之每一種行為也可依照其認知能力或偏好，對應用詮釋資料會產生不同的人資互動行為，因此增加兒童對圖書館之利用。本計畫以擴增實境導航尋書技術建構平台，提供研究者可分析兒童之結合空間認知能力、主題分析與認知能力，從而映射於不同之資訊尋求行為之機會。

圖書館應針對不同之資訊行為提供適切之服務型態及讀物內容，才能吸引兒童使用圖書館。此外，當兒童對詮釋資料之理解不同，他的選擇就會不同，因此要加上媒材管道效應。依據使用與滿足理論 (User & Gratification Theory)，人類會依據不同資訊需求而選擇適用之資訊管道 (West & Turner, 2010)。舉例來說，Pace (2004) 利用紮根理論調查「網路 (WWW)」資訊管道中搜尋者的資訊尋求行為流暢 (Flow) 經驗，而提出諸多因素如時間急迫感、注意力、發現報酬等。本計畫的目的是讓兒童依照遊戲學習理論，利用行動科技沉浸於學習遊戲中，以增強其自主學習。以科技接受模式與使用性分析兒童之使用行為只是初步探索，仍有不同之因素需要深入研究。然當智慧空間讓使用者在三度空間的行動需要體力移動，與網路 (虛擬) 世界以認知負載為主，讓人類使用者的精力應用在許多不同層面。因此智慧圖書館空間人資介面可提供一個很好之機會來探討由體力及認知負載所交合之資訊搜尋行為中，如空間認知與記憶、任務與注意力、探索挑戰與流暢感等。在空間中行走利用手機導航，或是利用手臂揮灑動作來擷取推薦書牆，均提供在不同資訊動機下選擇多元資訊管道，而可探索兒童使用複合認知能力、體力與資訊尋求行為整合未來研究之重要機會。

六、結論

本研究團隊結合國資圖、國立臺北科技大學、臺北醫學大學，開發「主題分類替身導航尋書兒童擴增實境圖書館」，應用於國資圖兒

童學習中心。研究定位為服務創新，利用手機平台及擴增實境技術，結合童書主題分類之角色設計，發展適合兒童讀者使用的手機 APP，增強自主學習能力，並推薦科普讀物。本研究針對兒童讀者於圖書虛擬角色與擴增實境 APP 介面的認知，提出兒童讀者之圖書分類角色與擴增實境 APP 設計原則，並針對既有的圖書推薦機制，給予新的建議。未來將結合使用者資料，進一步分析來完善整體系統，最終希冀打造分眾化與個人化之混合實境主題式學習空間。兒童智慧圖書館之建構需要跨領域之合作，來自國立臺北科技大學和臺北醫學大學的跨領域研究團隊，藉由國資圖之場域落實研究成果，將可以促發國資圖成為亞太地區領先的兒童智慧學習資源中心。

致謝

本研究獲 107 年度教育部辦理補助社教機構之數位人文計畫「主題分類替身擴增實境導航兒童智慧圖書館」補助，本文內容為部分研究成果，謹此致謝。感謝臺北市立大安高級工業職業學校圖文傳播科鄭茜文老師指導吳枋濤、陳虹如、陳蓉霈、楊沛瑜同學參與課程教案。感謝臺中市信義國民小學師生參與專案實驗調查與意見回饋。

【參考書目】

- 吳可久 (2008)。「智慧型」公共圖書館之發展與建築特色。臺北市立圖書館館訊，26 (1)，31-43。
- 吳可久、陳圳卿、邱子恒、蔣以仁、林杰穎、王薇晴、趙恩襄、李牧微、周佳靜 (2017)。兒童圖書館智慧化導航及視覺化介面之建置。國家圖書館館刊，106(2)，85-108。

- 劉仲成、吳可久、邱子恒、陳圳卿、蔣以仁、曹筱玥、賴麗香 (2017)。混合實境兒童智慧圖書館之建置。《公共圖書館研究》，6，1-1~1-21。
- 游裕民 (2018)。層面式兒童圖書分類架構適用性研究。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。
- Paivio, A (1986). *Mental representations: a dual coding approach*. Oxford, England: Oxford University Press
- Hoy, M.B. (2016). Smart buildings: An introduction to the library of the future. *Medical Reference Services Quarterly*, 35(3), 326-31. doi: 10.1080/02763869.2016.1189787.
- Mark, A.E., Boyce, W.F., & Janssen, I. (2006). Television viewing, Computer use and total screen time in Canadian youth. *Paediatr Child Health*, 11(9), 595-599.
- Pace, S. (2004). A grounded theory of the flow experiences of web users. *International Journal of Human-Computer Studies*, 60(3), 327-363.
- West, R. L., & Turner, L. H. (2010). "Uses and Gratifications Theory." *Introducing Communication Theory: Analysis and Application*. Boston: McGraw-Hill, 392-409. Print.
- Wu, K.C., & Hsieh, T.Y., (2016). Affective choosing of clustering and categorization representations in e-book interfaces. *Aslib Journal of Information Management (SSCI)*, 68(3), 265-285.
- Wu, K.C., Chiu, Z.H., Chen, C.C., & Chiang, I.J. (2017, November). Transform Children's Library into a Mixed-reality Learning Environment Using Smartwatch Navigation and Information Visualization Interfaces. Paper presented at PNC 2017 Annual Conference and Joint Meetings, Tainan, Taiwan. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8203526>.
- Wu, K.C., Liu, C.C., Chiu, Z.H., Chiang, I.J., Tsau, S.Y., Chen, C.C., Lai, L.H., & Tseng, Y.W. (2017, August). Building a smart library to improve literacy access for children: an innovative project of NLPI

in Taiwan. Pater presented at IFLA World Library and Information Congress: 83rd IFLA General and Assembly, Wroclaw, Poland. Retrieved from [http://library.ifla.org/1668/..](http://library.ifla.org/1668/)