

LIBRARY 2.0 兒童智慧圖書館群智互動介面之建置

Establishment of Library 2.0 Collective Intelligent Interface 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

通訊作者：kochiuwu@mail.ntut.edu.tw

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】

智慧化圖書館可以利用行動科技導航協助兒童尋書以激發兒童自主學習興趣，更提供互動平台以納入群眾外包（crowdsourcing）的功能來充實圖書館服務的內涵，以群眾感知（crowdsensing）讓讀者以分享及互動的方式協助管理圖書館藏，並可蒐集讀者按「讚」及評論的數據，也可以以群智（collective intelligence）的方式分析館藏，以利推薦書籍給不同之讀者，發展創新型態之智慧圖書館，讓兒童讀

者互動體驗。本研究內容包括 1.手機群智互動 APP 介面設計；2.圖符化館藏主題分類群智認知；3.建立自主學習圖書館群智推薦資訊系統；4.調查兒童使用者體驗操作 APP 介面之意見，藉以了解數位原生代對圖書館應用行動科技下資訊利用方式轉變之想法。本研究結果後續可推廣應用於公共圖書館發展行動服務之參考。

A smart library that encompasses apps in mobile navigation technology may help children easily find books and to stimulate children's interest in self-learning. These apps should provide an interactive platform that also enriches the metadata of library collections by incorporating reflections from crowdsourcing. Applying a crowdsensing concept in such an app allows readers to share and interactively manage library book-shelfing. Data, such as 'Likes' and comments collected and analyzed using collective intelligence, can be used to recommend books to varied readers. To develop this innovative experience of a smart library, four projects were performed, which included the following: (1) an interactive mobile interface design for collective intelligence, (2) an icon-based theme and collective intelligence classification by readers for library collections, (3) a book recommendation system with collective intelligence technology for self-learning readers, and (4) an investigation of children's user experiences of using the app interface. Understanding the changing ideas of a digital native about their information utilization under library mobile technologies may help subsequent applications be applied to various public libraries.

【關鍵詞 Keywords】

智慧圖書館、群眾外包、視覺化介面、主題分類、資訊尋求行為
Smart library; Crowdsourcing; Visualized interface; Theme classification;
Information seeking behavior

壹、前言

臺灣的兒童處於數位科技快速發展、網路上資訊快速散播分布、同儕間相互學習及使用各種新奇的數位軟體之環境，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以研判資訊之正誤，加強其學習動機以強化自主學習，為未來終身學習奠定基礎。本研究計畫結合國立公共資訊圖書館（以下簡稱國資圖）、國立臺北科技大學（簡稱臺北科大）、臺北醫學大學（簡稱臺北醫大）、臺北市立士林高級商業職業學校（簡稱士林高商）設置合作平臺，開發「Library 2.0 兒童智慧圖書館群智互動介面及系統」（以下稱本研究計畫，示意介面如圖 1），接續「虛實整合穿戴式手錶導航視覺化兒童圖書館（105 年）」（Wu, Chiu, Chen, & Chiang, 2017）及「主題分類替身導航尋書兒童擴增實境圖書館（107 年）」（Wu, Liu, Chiu, & Chen, 2019）兩項研究計畫，針對兒童資訊搜尋行為以更貼切其認知能力及學習方式，結合圖書館的館藏紀錄及讀者個人的偏好，利用行動科技設計手機擴增導航 APP，引導讀者尋書並推播相關書籍資訊，同時以「群智」概念，強化圖書館與讀者互動的功能。本研究計畫針對 107 年研究計畫所開發完成之擴增實境導航尋書 APP（怪獸尋書島-第一期），來改進下列使用問題：

1. 兒童讀者選書時喜歡運用書籍封面判別，然而國資圖現有的圖書館自動化系統並無登錄書籍封面影像。利用程式搜尋網路上書籍之封面資料，雖有部分書籍有書封影像，但不齊全。因此，利用群眾外包（crowdsourcing）方式，讓讀者拍攝館內典藏書籍之封面並上傳國資圖之圖書館自動化系統，將可以協助兒童讀者找尋喜好的書籍。
2. 利用擴增實境導航 App（怪獸尋書島-第一期）尋書，是於書籍所屬分類號所在書架位置提供兒童參考區位，可讓兒童瀏覽搜尋同一主題的書籍。對少量屬於同一分類號之書籍，當兒童讀者到達書架前方，可以迅速找到書籍。但某些主題分類號

有大量書籍時，相關書籍會橫跨數個書架。因此，本研究計畫利用群眾感知（crowdsensing）技術，讓兒童在辛苦找到想要借閱的特定書籍後，可以利用 APP 錨定該書籍於特定書架中的某一區，若進一步分享該書籍之區位資料，將可以更正圖書館自動化系統中館藏排架資訊，同時也可以節省館員排架管理之精力與時間。

3. 怪獸尋書島-第一期 APP 是利用俗民分類法發展兒童圖符化館藏主題分類架構，以協助兒童利用能理解且貼切的書籍主題圖符（icon），來延伸搜尋其感興趣之相關書籍。如果讓兒童讀者在蒐尋到或閱讀完該書籍後，針對書籍給予評價（如 LIKE「讚」）或選擇給予重新分類，則可以將群智（collective intelligence）與 Library 2.0 概念應用圖書館藏詮釋資料之分析與推薦館藏，也可以脫離僅仰賴借還書紀錄分析熱門書籍之困境，而能協助辨識兒童在館內閱讀經驗，以及探討兒童心中之主題分類架構與知識系統。

本研究計畫延續「怪獸尋書島-第一期」成果，新增三個功能：1. 由讀者拍照館內既有書籍封面並上傳系統，可充實館藏之詮釋資料（示意如圖 1）；2. 由讀者協助既有館藏書籍確定架位，以協助館員排架及他人後續尋書；3. 讀者可按讚（LIKE）推薦書籍，並可以第一期研究之主題分類 ICON 來替書籍重新分類，成為「怪獸尋書島-第二期」；最後，以問卷調查探討兒童使用新開發「怪獸尋書島-第二期」APP 的使用經驗。本研究計畫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，結合網頁資訊及 APP 程式教學方案；並實驗讓國小學童利用及檢視系統，以回饋結合他們的生活語言促進自主學習，來建構符合數位原生代體驗創新服務的智慧化數位人文圖書館。透過上述平台及 APP 之建構，本研究計畫探討群智結合圖書館自動化系統在兒童智慧圖書館場域之應用。

本研究計畫目的如下：

- (一) 分析在群眾外包、群眾感知、群智理念下 Library 2.0 兒童智慧圖書館群智互動平台及 APP 之開發。
- (二) 調查具體運思期兒童使用該互動平台資訊系統及 APP 之使用經驗。



圖 1 兒童使用者操作 Library 2.0 兒童智慧圖書館群智互動介面示意

貳、文獻分析

Library 2.0 強化讀者與圖書館之互動。Chad 和 Miller (2005) 認為 Library 2.0 的價值觀是： 1.圖書館無所不在 (The Library is everywhere) 2.圖書館沒有障礙 (The Library has no barriers) 3.圖書館邀請參與 (The library invites participation) 4.圖書館使用最彈性、最好的系統 (The library uses flexible, best-of-breed systems)。為達到上述 Library 2.0 圖書館服務之境界，需要讀者大量參與及精準之回饋。本研究計畫引入群智的概念，讓讀者貢獻其智慧來提升圖書館之服務效能。

一、群智觀念及應用

群眾外包 (crowdsourcing) 其概念由《Wired》雜誌記者 Howe (2006) 提出，是將一需要仰賴人力完成的工作透過特定的平台，外包給網路上不特定的一群自願者，處理的內容通常是較瑣碎、需要大量人力且電腦程式難以取代的工作，參與者通常是自願的，或是在進

行某種特定事件時同時完成隱藏在其中的外包需求。群眾外包的方法也可運用於圖書館蒐集開放性資料的模式，圖書館員可以透過群眾外包的方式，一方面讓讀者直接參與在某種決策的過程當中，另一方也為圖書館各種需要人類智能判斷的資料判斷能夠藉由「讀者即是感應器」(reader as sensor) 的方式有效地蒐集與獲得初步的分析。群眾外包應用於圖書館的價值在於「感知能力」(perception)。

人腦因為有感知能力，因此在面對複雜事件時，可以迅速的做出判斷並反應，這點與電腦或感應器需要透過特定程式設計才能判斷事件是有非常大的差異。因此，當讀者透過「參與式感知」(participatory sensing) 參與圖書館中特定事件的判斷時，可以輕易的在複雜涵構(context)(特定環境，如圖書館或都市)中過濾或分離出關鍵的影響項目，有助於事件的釐清與標定(Burke et al., 2006; Kanhere, 2013)。Ganti、Ye 和 Lei (2011) 創造了「群眾感知」(crowdsensing) 這一術語，是一種技術，具有能夠感測和計算的移動設備(例如智慧手機，平板電腦，可穿戴設備)，共享數據和信息，用以測量、映射、分析、估計或推斷(預測)任何共同利益的過程，因此可結合群眾外包而從行動裝置完成特定任務。大多數智慧手機可以透過 GPS 及 iBeacon 感應環境和定位，以及透過加速度計進行移動等。這些傳感器可以以各種方式收集大量有用的數據，而找出感測器必須能夠執行的基本任務，例如當讀者可利用手機偵測書籍位置並標定時，新的圖書館空間及服務定位也指日可待。

二、科技接受模式及玩趣

兒童是否及如何接受新科技，以及受到那些因素影響? Venkatesh 和 Davis (2000) 針對科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM) 提出影響「認知有用性」的因子包含：主觀規範、產出品質、任務合適性、想像、結果品質與認知易用性；Venkatesh 和 Davis 說明「認知易用性」受到系統遊戲性、感知外部控制、系統自我效能、個體焦慮、認知享受與客觀可用之影響。Venkatesh 和 Bala (2008) 提

出 TAM 3 理論，認為「認知有用性」屬於功能性，偏向於使用者的外在動機，「認知易用性」屬於信念、情緒性，偏向於使用者的內在動機。Moon 和 Kim (2001) 以科技接受模型提出「認知玩趣」(Perceived Playfulness, PP)，將認知玩趣視為獨立因素並作為內在動機，並依據 Csikszentmihalyi (1997) 的流暢 (flow) 理論將認知趣味性分為三個面向，分別為「專注程度」、「好奇心」和「享受」。該理論模型得出認知易用性同時影響認知有用性與認知趣味性。對於兒童使用導航軟體所獲得認知玩趣為何？在科技接受模式觀點下，初步的問項調查有其必要。

參、研究計畫執行方式

本研究計畫之核心發明是利用群智概念發展兒童智慧圖書館群智互動介面及系統，可分四個子計畫 1. 手機群智互動介面設計；2. 圖符化館藏主題分類群智認知；3. 自主學習圖書館群智推薦資訊系統；4. 兒童智慧圖書館群智技術之使用經驗。

105 年及 107 年之前期研究係結合國資圖的圖書館自動化系統，利用大數據分析讀者的借閱資料、在圖書館停留的時間及學習背景，針對不同兒童進行主題書籍的推薦，搭配手機的擴增實境 (Augmented reality, AR) 功能讓主題怪獸 (讀者 PROFILE 群集) 來導航，協助兒童走到書籍的櫃位。為增高被搜尋書籍之主題識別性，將所有架上書籍進行主題分類，櫃位的資訊以更具像的圖符予以標示，讓兒童得以了解，並促使兒童可在腦中將虛擬圖符與現實空間結合，透過主題圖符與書籍主題之間的連結關係，強化兒童可以藉由怪獸聯結圖符及空間的導覽方式來記憶主題書籍的櫃位，也可以藉由怪獸的導覽激發兒童的搜尋樂趣 (fun) 及閱讀興趣 (interests)，增強兒童自主學習，並可檢討圖書館支援非同步教學模式的可行性。在開發過程中，本研究計畫讓參與設計人員了解國資圖支援自主學習為前提，發展相關教案並實驗量測，以科技接受模式驗證系統功效，應用於智慧圖書館場域。在此過程中不斷蒐集使用者的意見，從而擬定改進「群智」新的方向。

本研究計畫包含四個子計畫項目，並整合及相互支援以建構研究結果，重點內容為：1.手機群智互動介面設計：需要探索不同情境下利用群眾外包感知、按讚及回饋主題分類時，不同讀者之使用行為、使用經驗（user experience, UX）及介面設計（interface design）；2.圖符化館藏主題分類群智認知：勾稽兒童主題分類圖符與兒童實際認知意義之關係，探索兒童運用圖符進行書籍分類時之行為，以及修改後續疊加的俗民分類架構及作用；3.自主學習圖書館群智推薦資訊系統：擴增導航平台因應國資圖新採用之圖書館自動化系統調整，並增加利用讀書會群智推薦書籍功能，以及納入兒童主題分類圖符回饋，以推薦書籍強化自主學習；4.兒童智慧圖書館群智技術之使用經驗：針對社群網路服務（social network service, SNS）概念及群智作法，引入行動科技整合智慧化空間之使用者經驗調查及對相關科技之使用經驗分析。以下進一步說明。

一、手機群智互動介面設計

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。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，讓兒童能夠輕易應用的視覺化、遊戲化學習軟體是相當重要的。

本研究計畫之前期計畫於 105 年發展穿戴式智慧手錶以地圖方式導航兒童在國資圖內尋找書籍，獲得學童廣泛的喜愛，鑒於手錶運算功能受限且為小螢幕，部分視覺化導航功能未能開發。107 年的研究計畫則發展智慧手機擴增實境導航 APP 軟體，配合國小教學「非同步學習」增強兒童閱讀素養。該 APP 具有輸入書名搜尋特定圖書架位的功能，結合子計畫 3 進行讀者及借閱資料大數據分析，可對特定讀者群組推薦書籍。

本研究計畫結合群智概念(如圖2),需要探索不同情境下利用群眾外包、群眾感知、按讚及回饋主題分類時,不同讀者之使用者行為、使用者經驗及介面設計。尤其在圖書館管理方式及制度之調整,牽涉多方及讀者管理制度及回饋判定,如拍照上傳書籍封面,以它物代替等,均需藉由使用者介面設計、後台數位科技研判方式,以節省館員人力。但藉由此而有機會增加多元化的詮釋資料,對圖書館之實體書籍累積深厚的分析資源,並增加圖書館與讀者互動之機會,相當難得。



圖2 群智理念融入介面設計

二、圖符化館藏主題分類群智認知

圖文雙碼理論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。圖書館自動化系統是以文字為基底,以及理解詮釋資料意義為主要尋書功能。網路上大量資訊並非以傳統主題分類號為依歸,習於網路上瀏覽之數位原生代,對傳統圖書館分類系統並不熟悉,且常常誤解。作者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,於105年的研究計畫提出以俗民分類法開發兒童使用之圖符化館藏主題分類,及

針對熱門書籍開發圖符化主題分類以為應用。107 年的研究計畫完成兒童學習中心六萬本兒童書籍之主題俗民分類工作，並在手機擴增實境 APP 中提供兒童可以點選主題分類圖符，延伸搜尋不同之主題圖書來閱讀新的圖書。

本研究計畫建立群智理念勾稽兒童主題分類圖符與兒童實際認知意義，探索兒童運用圖符進行書籍分類時之行為，及分析後續疊加的俗民分類架構及推薦作用（如圖 3）。這些疊加之推薦作用，會突破過去受限於傳統圖書館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。當讀者在館內閱讀時，如果願意分享其閱讀紀錄，置架定位上傳或是對書籍重新分類，或是按讚，均可以群眾感知方式更新圖書館內書籍之登錄資料，從而可供後續分析及推薦書籍之建議。



圖 3 群智理念融入主題（俗民）分類

三、自主學習圖書館群智推薦資訊系統

105 年的研究計畫在圖書館場域中運用物聯網（IoT）概念，整合室內空間定位技術、大數據分析。107 年的研究計畫藉由智慧手機可配合擴增實境 APP 精準定位資料，改善數據分析推薦機制。結合本

次 108 年研究計畫核心概念「群智」，配合兒童俗民分類圖符標示及置架定位標示、按讚回饋機制，可以強化讀者使用圖書館的能力。同時引入 SNS 理念，針對 Bruns (2009) 提出 SNS 使用者分為知識分享者、社群促進者、資訊尋求者及關注尋求者等四類來設計回饋機制。本研究計畫將先配合子計畫 1 開發之 APP 實驗平臺運作及所蒐集的資料；經由子計畫 2 蒐集資料回饋分群之參數權重，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本體論 (ontology) 式知識，研判合適的樣態來推薦合適不同讀者的書籍。更重要是藉由導航 APP 平台上建構讀書會之機制，促成兒童結合自主學習群體，相互激勵讀書 (如圖 4)。整個資訊系統之開發將配合原有國資圖之圖書館自動化系統以取得相對應館藏資料、讀者資料、借閱資料、室內定位系統所回饋之空間資料、置架定位、重新分類、按讚等資料假以分析及應用，以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，並供子計畫 4 進行驗證分析。

現有高職系統中，圖文傳播科對於圖像結合文字之設計教學，著墨很深 (鄭聰興，2009)。而學生學習關注方向往往趨向廣告媒體、包裝、產品設計及網頁等題材，對圖書館資源應用及程式開發並不熱切。然而，目前市場對於互動設計及數位內容產業前端工程師需求大量出現，仍應跨領域結合專業教育發展。本研究計畫結合國資圖、臺北科大互動設計系、士林高商圖文傳播科，以混成學習理念出發 (史美瑤，2014)，三方共同討論設計教學方案，針對主題分類圖符及 APP 程式設計，結合行動科技創新研發技術，從而融合士林高商專題設計課程教案設計，針對 12 年課綱發展跨領域圖傳與互動教學，從而達成虛實整合創新學習應用之理念，讓本研究計畫與高職學生一起探索如何推展國資圖學習資源給兒童讀者。



圖 4 群智理念融入自主學習讀書會推薦書籍

四、兒童智慧圖書館群智技術之使用經驗模式

劉仲成等人(2017)陳述 105 年整合智慧化空間資料及自動化系統之概念及開發技術及應用。107 年結合國資圖全館導航系統，完善此技術及相關推動產學合作之應用條件並開發創新性的擴增實境導航 APP。105 年的研究計畫調查臺中市信義國小二至五年級學童，共計 227 位，其中男生 113 位，女生 114 位，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 等人(2017)並以科技接受模式(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。該研究計畫測試前述 227 位受試者對於四種資訊尋求行為(搜尋、瀏覽、推薦、學習)下所開發之資訊視覺化介面之看法。以結構方程模式(LISREL 8.72)分析知覺易用性(EU)、知覺有用性(UT)、憂慮及不確定性(負面態度-AU)及激發利用(正面態度-MT)，發現 EU、UT、MT、AU 會不同程度影響兒童使用不同資訊視覺化介面。107 年的研究計畫調查臺中市信義國小二至五年級學童，共計 238 位，其中男生 116 位，女生 122 位，以科技接受模式探討兒童對於「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。

本研究計畫融入「玩趣」理念來調查兒童使用者之經驗。Moon 和 Kim (2001) 提出其中一種衡量「認知趣味性」的方法為強調趣味的狀態，定義為受到情境因素以及個體與情境之間的相互作用的影響，依據流暢理論將「認知趣味性」分為「專注」、「好奇心」及「享受」三種情境。其中「專注」表示使用者沈浸於內容的程度；「好奇心」表示激發使用者好奇心與獲得能力的想法的程度；「享受」則表示內在感受到愉悅與享受的程度。作者結合原有科技接受模式及玩趣因素，發展調查問卷如表 1。

表 1 群智互動介面及使用經驗調查問卷題目

題號	潛在變項	題目
1	易用	我在使用「尋書怪獸島」時，操作動作是簡單的。
2	有用	我覺得回報書籍位置會讓我有成就感。
3	易用	若發現書籍沒有封面，我很樂意拍照上傳。
4	易用	我覺得給書心情很有趣。
5	有用	我覺得更改書籍分類，可以幫助大家更了解這本書。
6	意圖	我想要當「尋書怪獸島」裡的小怪獸。
7	有用	我在用「尋書怪獸島」時，時常與一起參與的同學討論體驗的內容。
8	意圖	我會與同學合作使用「尋書怪獸島」。
9	意圖	我使用「尋書怪獸島」時我會與同學分享感想。
10	意圖	我覺得「尋書怪獸島」很適合跟同學一起玩。
11	玩趣-享受	「尋書怪獸島」可以讓我跟同學分享有趣的故事。
12	玩趣-享受	「尋書怪獸島」可以讓我找到很好笑的地方。
13	玩趣-專注	我用「尋書怪獸島」找書時，讓我覺得可以很自由的行動。
14	玩趣-好奇	我利用「尋書怪獸島」找書的過程中，我覺得很活潑。
15	玩趣-好奇	我用「尋書怪獸島」找書，讓我覺得圖書館跟以前不一樣。
16	玩趣-好奇	我覺得「尋書怪獸島」會讓我聯想出新的找書方式。
17	玩趣-享受	我在用「尋書怪獸島」時會想說出我的感想。
18	玩趣-專注	我在用「尋書怪獸島」時非常專心。
19	玩趣	我在用「尋書怪獸島」時覺得很開心。
20	玩趣	我覺得「尋書怪獸島」很新奇。
21	玩趣	我會一直想玩「尋書怪獸島」。

肆、研究結果

一、系統開發

「Library2.0 兒童智慧圖書館群智互動介面及系統」功能如下，實際操作影片可參考 https://www.youtube.com/watch?v=_8NTk2W-fIY，操作示範如圖 5。

- (一) 兒童利用 APP 導航時，若發現書籍位於提示書架框中特定書格時，可以掃描此書的館藏條碼，再掃描此書存放書格之 QR code 後，修改資料庫中此書最新存放位置之資訊，讓其他讀者知道這本書現在存放的書格子。
- (二) 兒童找書過程中如發現 APP 中書籍的封面為空白(因館藏資料庫沒有書籍封面)，可以拍照添加這本書的封面，就是掃描此書的館藏條碼，再拍攝此書的封面並上傳，經館員審查通過後，便可修改資料庫中此書的封面資料。
- (三) 兒童閱讀一本書後，若認為該書籍之分類不符合其心中的分類，則可以重新分類，就是掃描此書的館藏條碼以加入蒐藏，並選增此書主題分類詞於後台資料庫中，分類詞達到一定閥值時，就可新增為該書新的分類主題。
- (四) 兒童可以進行社群串聯，建立「讀書會」來組織自己的讀書社群，在 APP 建立讀書會後，掃描好友之讀書會的 APP-QR code，就可將好友加入讀書會中。
- (五) 群智互動除館方可以推薦書籍外，兒童也可以在「讀書會」推薦書給好友，做法是利用 APP 上「我的書房」內已自己已閱讀過的書籍，透過「讀書會」推薦給「讀書會」的好友群，如此可增加讀者互動及優化書籍推薦的機制。
- (六) 兒童使用群智 APP 各項功能，可以獲得不同點數，達到一定點數可升級為不同領域達人。例如：自然英雄 3 級，社

會祿姆 2 級等，遊戲化可以激發兒童之學習興趣及黏著度以激發使用意願。



圖 5 兒童使用者操作群智互動介面尋書情形

二、實驗量測與分析

本研究計畫的單次實驗進行時間為 100 分鐘，一次針對一個班級，並隨機分成每組五至六人分批進行量測，總計四個班級。實驗前已將同次實驗（同班級）之受測者隨機分配讀書會群組，在實驗期間，受測者依序體驗怪獸尋書島-第二期 APP 所提供的介面互動功能。

實驗程序如下：受測者首先須使用手機登入怪獸尋書島-第二期 APP，利用找書功能進行書籍挑選；完成選擇書籍後，以 APP 中擴增實境功能來導航尋書；找到書籍後，掃描書封上黏貼的館藏條碼，回報書籍實際位置的資訊至館藏資料庫。當受測者完成閱讀所找到有興趣的書籍後，可進行修改書籍心情分類與書籍主題分類之任務，也可進入讀書會社群來推薦書籍給讀書會成員。在讀書會社群中，除了自身推薦的書籍外，也讓受測者對於讀書會中其他成員所推薦感到有興趣的書籍，給予按讚與心情回饋。所有受測者分批完成任務後，集合

全班同學，以圓桌分組進行實驗後之問卷填寫，填答時間為 10 分鐘，由施測者逐題朗誦題目，每組旁有助理視情況給兒童低聲解說，協助答題，以完成實驗。

本實驗受測者為國小二至五年級之兒童，於實驗任務完成後進行研究問卷的填答，問卷發放數量總共 98 份，有效問卷為 84 份，無效問卷為 14 份。受測者性別為男性 41 位，占 48.8%；女性為 43 位，占 51.2%。其中低年級為 23 人，占 27.4%；中年級為 22 人占 26.1%；高年級為 39 人，占 46.4%。

表 3 性別與年級交叉分析表

年級	性別		總計	比例
	男性	女性		
低年級	13	10	23	27.4%
中年級	12	10	22	26.1%
高年級	16	23	39	46.4%
總計	41	43	84	100%
比例	48.8%	51.2%	100%	

受測者手機使用習慣，以每週使用手機的時間作為調查，其中沒有使用或幾乎沒有用（60 分鐘以內）為 31 人，占 36.9%；1~4 小時為 33 人，占 39.3%；5~8 小時為 12 人，占 14.3%；9~12 小時為 4 人，占 4.8%；12 小時以上為 4 人，占 4.8%。

表 4 手機使用習慣人數與比例分配表

使用時數	人數	比例
沒有使用或幾乎沒有用(60 分鐘以內)	31	36.9%
1~4 小時	33	39.3%
5~8 小時	12	14.3%
9~12 小時	4	4.8%
12 小時以上	4	4.8%
總計	84	100%

表 5 顯示在所有受測者中，曾使用過「尋書怪獸島-第一期」APP 的兒童有 8 人，占 9.5%；曾使用過「尋書怪獸島-第一期」APP 的兒童有 76 人，占 90.5%。所有受試者在實驗過程中均使用過本研究計畫所開發之「尋書怪獸島-第二期」APP。

表 5 是否使用過「尋書怪獸島-第一期」APP 之人數與比例分配表

使用經驗	人數	比例
曾經使用過	8	9.5%
從未使用過	76	90.5%
總計	84	100%

問卷回收後以 SPSS 軟體統計分析各題項之平均值、標準差、偏態、峰度，男女及有無導航 APP 使用經驗的 t 檢定 p 值，低中高年級及每週使用手機經驗（少於 60 分鐘、1-4 小時、多於 5 小時）ANOVA 之檢定 p 值，如表 6。平均值未超過 4 的題項有「Q6.我想要當『尋書怪獸島』裡的小怪獸。」、「Q12.『尋書怪獸島』可以讓我找到很好笑的地方。」、「Q17.我在用『尋書怪獸島』時會想說出我的感想。」，主要是兒童未有代入感，對 APP 之操作不會覺得滑稽，也可以獨立操作，不需說出自己的感想。平均值超過 4.5 的題項有「Q4.我覺得給書心情很有趣。」、「Q11.『尋書怪獸島』可以讓我跟同學分享有趣的故事」、「Q13.我用『尋書怪獸島』找書時，讓我覺得可以很自由的行動」、「Q15.我用『尋書怪獸島』找書，讓我覺得圖書館跟以前不一樣」、「Q19.我在用『尋書怪獸島』時覺得很開心。」、「Q20.我覺得『尋書怪獸島』很新奇。」，主要是兒童讀者覺得使用有趣、願意與同學分享，且自主行動、與傳統圖書館之意象不同，且很開心，顯示受測兒童使用本 APP 具有感覺新奇和正面的效果。

經男女間獨立樣本 t 檢定，其中「Q5.我覺得更改書籍分類，可以幫助大家更了解這本書」（.040*），有顯著差異，可能男女對於主題意義及更改主題分類之操作意願有差異，仍待後續更深入探討。實驗之前有無使用導航 APP 經驗，在「Q11『尋書怪獸島』可以讓我跟同

學分享有趣的故事。」(.028*)、「Q18 我在用『尋書怪獸島』時非常專心。」(.002**) 題項中，顯示在以前計畫已經受測過，或事後有前來國資圖下載此 APP 並有使用過的同學，除願意分享感想及一起玩，也願意分享有趣的故事 (4.88 vs. 4.50)；操作過程中也比未玩過此 APP 的兒童來得專心 (4.88 vs. 4.29)。

表 6 受測兒童對群智 APP 使用意見描述統計

題項					t檢定 p值		ANOVA p值	
	平均值	標準差	偏態	峰態	男女	有無使用經驗	年級 (scheffe test) (低、中、高)	每週使用手機時間(scheffe test) (少於60分-1至4小時-多於5小時)
1	4.38	.820	-1.084	.195	.153	.052	.707	.649
2	4.21	.970	-1.014	.288	.787	.384	.996	.177
3	3.65	1.197	-.290	-1.000	.350	.245	.100	.644
4	4.55	.767	-1.642	1.907	.898	.766	.136	.002* (少60分-多5時.028; 1至4時-多5時 .002)
5	4.31	.918	-1.331	1.416	.040*	.553	.101	.597
6	3.70	1.342	-.660	-.738	.772	.865	.209	.746
7	4.01	1.012	-.453	-.854	.746	.981	.050*(低-高.050)	.470
8	4.29	.976	-1.402	1.669	.466	.914	.166	.841
9	4.04	1.124	-1.114	.607	.768	.815	.129	.299
10	4.33	.910	-1.210	.930	.175	.589	.011*(低-高.012)	.598
11	4.54	.783	-1.586	1.597	.775	.028*	.214	.982
12	3.86	1.008	-.285	-.824	.690	.676	.003*(低-中.017; 低-高 .007)	.406
13	4.60	.746	-2.205	5.904	.322	.541	.296	.574
14	4.15	1.035	-.985	.280	.943	.324	.006*(低-高.006)	.952
15	4.62	.805	-2.314	5.401	.150	.663	.587	.267
16	4.40	.880	-1.442	1.763	.273	.750	.426	.152
17	3.74	1.204	-.623	-.471	.343	.737	.012*(低-高.013)	.455
18	4.35	.829	-.987	-.038	.276	.002*	.156	.144
19	4.73	.567	-1.985	2.942	.288	.439	.557	.105
20	4.65	.703	-2.599	8.549	.380	.354	.562	.179
21	4.25	1.028	-1.069	.062	.268	1.000	.006*(低-高.006)	.001* (少60分-1至4時.029; 少60分-多5時 .002)

低中高年級有顯著差異之題項如下：「Q7 我在用『尋書怪獸島』時，時常與一起參與的同學討論體驗的內容」(.050*)、「Q10 我覺得『尋書怪獸島』很適合跟同學一起玩」(.011*)、「Q12『尋書怪獸島』可以讓我找到很好笑的地方」(.003**)、「Q14 我利用『尋書怪獸島』找書的過程中，我覺得很活潑。」(.006**)、「Q17 我在用『尋書怪獸島』時會想說出我的感想」(.012*)、「Q21 我會一直想玩『尋書怪獸島』」(.006**)。主要是低年級同學與高年級同學顯現在操作及分享上有差異，因此依兒童發展心理來適度使用此 APP 是有必要性。

每週使用手機時間長短在「Q4 我覺得給書心情很有趣」(.002**)、「Q21 我會一直想玩『尋書怪獸島』」(.001**)有顯著差異，顯示長時間使用手機，會降低兒童操作此 APP 時給予心情標示的有趣感覺。每週使用手機少於 60 分鐘的兒童，與使用一至四小時及多於五小時的兒童相較之下，會傾向想一直玩此 APP。顯示此 APP 會隨長時間使用而降低黏著度。

伍、討論

一、群智理念應用於智慧圖書館

應用「群智」改變蒐集資料之方式，過去蒐集圖書館之讀者使用資料，除仰賴圖書館自動化系統以固定資料庫之欄位，蒐集特定資料（含讀者、借閱書籍等）；或是以實驗方式具科學性特定目的下，量測某種特定行為或現象，這種橫斷面之量測常常需要大量人力物力之投入。然而藉由讀者自發地投入資訊，在一定時間範圍內，可以補足大量人力需求達成任務，但是這樣的做法也需檢討群智之可行條件。

群智分成理念及釐訂需求、偵測及分析。Tarrell 等人（2013）調查 2006 年至 2013 年有關群智研究的文獻，並從中萃取 50 個關鍵詞，在解決問題（problem）方面的關鍵詞為創新（innovation）及開放創新（open innovation）；在程序（process）方面為合作（collaboration）、創意（creativity）；科技（technology）方面為資訊系統（information

systems)、網路(internet)、社群網路(Web 2.0);在統制(governance)方面為使用者創造內容(user-generated content),人、群、個體、擁有者(people、crowd、individual、owner)則為社會資本(social capital)。本研究計畫結合上述核心關鍵詞發展系統外,因應智慧圖書館概念之發展,也著重知識組織,以及讀者對多層次詮釋資料之應用與資訊管理之服務。

利用群眾偵測(crowdsensing)所蒐集的資料有二種問題:一個是資料的規整性(Banti, Katsimpoura, Louta & Karetos, 2018);一個是資料的安全性及隱私(Pal & Bose, 2016)。影響資料規整性因素為使用者的自願程度、使用者的聲譽、新使用者的聲譽、使用者的背書、推拉模式、任務難度及解構、偵測器性能、回饋等。本研究計畫設定場景為公共圖書館學習環境及讀書會團體,形成優良的讀者群自我監控及維護聲譽,解構任務為上傳書籍封面、自我推薦閱讀後書籍、並有升級機制回饋,形成完整蒐集資料的體系。對於隱私及安全性則配合國資圖自動化系統,對於讀者資料有完密的保護,在推薦書籍亦藉由群組遮蔽個人身分,來顯示類似讀者群的興趣之書籍。

利用群眾智慧(collective intelligence)來研判問題的結果,有不同的影響因素,包含準確度(Jayles et al., 2017)和邏輯技能(Samimi & Ravana, 2016)。Jayles 等人(2017)說明新手(僅有一點相關知識)在同儕幫助及正確指引之社會影響(social influence)因素下,能夠獲得良好的群組表現。本研究計畫後續仍須針對群組推薦書籍吻合讀者閱讀需求方面的研究著力。Samimi 和 Ravana (2016)說明除了注意力、技巧及準確度外,一般邏輯技能(general reasoning skill)與研判可信度(judgement reliability)間有顯著相關,因此群眾外包工作者會製作相關研判巨集(relevance judgements set),且因受到他自己的邏輯技能的影響而有不同的準確度。本研究計畫設置群智平台,對於邏輯研判及讀者所操作的圖符集群,可以在後續研究中量測讀者的研判能力與所蒐集到不同群組讀者所採用之圖符集群間之相關關係。

二、社群網路口碑行銷下之資訊尋求行為解析

源於群眾外包理念，本研究計畫設置有讀書會。由於社群網路服務（SNS）是數位世代所習用之工具，影響他們的視聽與接收訊息方式，口碑行銷（Word of Mouth, WOM）更是被廣泛討論之議題。圖書館習於利用 SNS 行銷館藏，Chatten 和 Roughley（2016）認為學術圖書館社群媒體經營應以生動、幽默、互動，避免重複服務訊息，不僅提供圖書館藏內容，更要創造對話互動，且以輕鬆的方式與讀者對談。Al-Daihani 和 Abrahams（2018）分析 100 個大學圖書館之 Facebook 的貼文，發現引發高度關注之貼文中最大量之單詞（unigram）為照片（photo）、館藏（collection）、影像（image）、手稿（manuscript）等，與圖書館藏有關，但低度關注之貼文單詞為無法利用（unavailable）、維護（maintenance）、關閉（closed）。因此本研究計畫利用貼文單詞、圖符來提供讀者迅速、省力的方式回應圖書館的服務，甚至調查讀者對於圖書館不同主題館藏的喜好，是可行的作法。藉由在讀書會中，讀者只能對於所閱讀過的書籍進行推薦，可限制不良、惡意之貼文。對於重置書籍之主題分類，也藉由讀者看過書籍後，可以更改該書籍之圖符，在多數讀者建議更改後達到一定閾值，便可以變更書籍之主題分類。

Oh 和 Syn（2015）發現不同 SNS 平台 Facebook、Twitter、Delicious、YouTube、Flicker 使用者之分享個人經驗、交流資訊等均明顯有不同的動機，包括享受（enjoyment）、學習（learning）、個人利得（personal gain）、利他主義（altruism）及社會投入（social engagement）。因此 SNS 作為圖書館行銷管道，尤其在新的平台上如何納入群智、口碑行銷、傳播資訊，都需要深入研究。Koroleva 和 Kane（2017）發現使用者在 Facebook 尋找資訊會受到彼此關係聯結程度強弱之影響，弱聯結會讓讀者以宏觀線索（heuristic cues as Facebook “likes”）審視資訊以節省認知負荷；弱聯結也易觸動讀者對負面貼文評論的反應，但強聯結不會。強聯結會讓使用者審視聯結關係來代替審核貼文，如評論（comment）中的細節。SNS 平台作為群

眾回應傳播之管道，對於群組關係影響資訊尋求行為的議題，值得深入研究。

社群網站的使用者會被討論的議題和即時回應的訊息所吸引。發展心理學中，兒童和早期青少年在次文化觀念的影響下，容易相信同儕之建議，如何藉由參與特定社群網站所形成之資訊管道來行銷特定資訊，以協助圖書館資訊服務之任務達成及滿足使用者的需求，是值得探討的議題。智慧空間讓使用者在三度空間的行動需要體力移動，而網路（虛擬）世界以認知負載為主，讓使用者的精力用在許多不同的心理層面。因此，智慧圖書館空間之人資介面可提供一個很好的機會，來探討由體力及認知負載所融合之資訊尋求行為，以及不同資訊動機選擇不同之群智資訊管道。

三、科技接受模式及玩趣影響下的使用動機

Ahmed 和 Srivastava (2018) 研究在人性觀點影響下，利用使用者參與 (user participation) 促進群眾外包及取得有品質的資訊來達成創意任務。對兒童而言，「玩」是其所在意之人性因子。Hantke、Appel 和 Schuller (2018) 說明利用遊戲化理念來提高群眾外包平台中使用者的愉悅 (enjoyment)，進而提升其自願參與意願，相關方式有記分板 (gamerscore)、排行版 (leaderboards)、徽章 (badges) 及獎勵 (bonus)。本研究計畫均納入軟體設計及操作流程。兒童對於新科技之接受，基於 Moon 和 Kim (2001) 之「認知趣味性」是以流暢感解決任務導向為基底之發展。本研究計畫結合群眾外包、群眾感知技術，針對館藏使用問題，例如增加書籍封面資料、書籍定位及排架管理，將可以強化讀者運用自動化系統之效率及技巧，可深入探討讀者使用介面所引發的人類情緒的反應，如風險承受、挑戰、無聊及美感等 (Wu & Hsieh, 2016)，這些感覺原不易發生在圖書館 (工具性質) 自動化系統線上檢索介面。然而在人本設計 (user-centered design) 觀點下，發展智慧空間人資互動介面又不僅僅是激發情趣，能整合原有資訊系統，能進而激發與協助兒童讀者之資訊尋求行為及促進自主學習，以增加

兒童對圖書館之利用才是後續改進研究的重點。本次男女兒童對群智介面中分享主題詞重新定義有差異，後續對於激發獎勵機制及男女對以文字記圖像之使用意願仍可深入調查。低年級同學與高年級同學在操作及分享上有差異，如何依兒童發展心理調整使用 APP 之介面。操作此 APP 會隨長時間的使用而降低黏著度等現象，均顯示出以人本的設計觀點來看兒童接受新科技可調查不同的面向。

陸、結論

本研究計畫結合國資圖、臺北科大、臺北醫大，開發「Library2.0 兒童智慧圖書館群智互動介面及資訊系統」，應用於國資圖兒童學習中心。利用群智概念，1.研發群智互動平台及 APP 供兒童讀者上傳書籍封面，以充實圖書館自動化系統資料庫；2.探討群智互動平台結合手機擴增實境導航 APP，讓讀者分享書籍區位資料及協助圖書館藏排架之管理。3.研析兒童利用群智互動平台上傳“讚”與主題分類之動機以及激發機制，可調整書籍推薦機制及 APP 介面來強化兒童自主學習，並結合科技接受模式及玩趣，初步調查兒童使用該群智互動介面 APP 及資訊系統之使用經驗。

本研究計畫說明建構此資訊平台過程中，對於實踐群智系統各種條件之檢討及實際建構方式，及蘊含未來利用群智資料深入研究兒童（含讀書會群組）之資訊尋求行為之可能方向。對於群智結合遊戲化以激發使用者參與，並進而突破對兒童而言可能是單調文字自動化線上檢索介面之限制，而開發自然人機介面（natural interface），應有所助益。

致謝

本研究計畫獲 108 年度教育部辦理補助社教機構之數位人文計畫 - 「Library2.0 兒童智慧圖書館群智互動介面及系統」補助，本文內容為部分研究成果，謹此致謝。感謝臺北市立士林高級商業職業學校圖文傳播科陳郁茜文老師指導黃詩涵、羅于婷、袁子齡、蘇怜慈、吳彤、李欣燁、林晏慈、黃芃穎同學參與課程教案。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】

- 史美瑤 (2014)。混成學習 (Blended/Hybrid Learning) 的挑戰與設計。評鑑雙月刊, 50, 34-36。
- 鄭聰興 (2009)。技職院校圖文傳播科系學生就業相關課程探討。中華印刷科技年報 (2009/03/0), 573-594。取自 <https://doi.org/10.30153/JCAGST.200903.0035>。
- 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, 1-1~1-24。
- Ahmed, T., & Srivastava, A. (2018). Analyzing crowdsourcing to teach mobile crowdsensing a few lessons. *Cognition, Technology & Work* 20, 457-475 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10111-018-0474-2>.
- Al-Daihani, S.M., & Abrahams, A. (2018). Analysis of Academic Libraries' Facebook Posts: Text and data analytics. *The Journal of Academic Librarianship*, 44(2), 216-225.
- Banti, K., Katsimpoura, F., Louta, M., & Karetos, G.T. (2018). Data quality in mobile crowd sensing systems: Challenges and perspectives. *2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)* (pp. 1-8). Zakynthos, Greece. DOI: 10.1109/IISA.2018.8633627.

- Bruns, A. (2009). Social media: tools for user-generated content social drivers behind growing consumer participation in user-led content generation. Volume 2 – User Engagement Strategies, pp.1-47, Retrieved from <http://snurb.info/files/Social%20Media%20Report%20Volume%202%20-%20User%20Engagement%20Strategies.pdf>
- Burke, J., Estrin, D., Hansen, M., Parker, A., Ramanathan, N., Reddy, S., & Srivastava, M. B. (2006). Participatory sensing. *UCLA: Center for Embedded Network Sensing*. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/19h777qd>.
- Chad, K., & Miller, P. (2005). Do libraries matter? : The rise of Library 2.0. Retrieved from <https://adlsn.org/greenstone/collect/toolbox/index/assoc/HASH01b0.dir/Do%20Libraries%20Matter.pdf>.
- Chatten, Z., & Roughley, S. (2016). Developing social media to engage and connect at the University of Liverpool Library. *New Review of Academic Librarianship*, 22(2-3), 249-256. DOI: 10.1080/13614533.2016.1152985.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding Flow: The Psychology of Engagement with Everyday Life*. New York, NY: Basic Books.
- Ganti, R.K, Ye, F., & Lei, H (2011), Mobile crowdsensing: Current state and future challenges. *IEEE Communications Magazine*, 49 (11), 32–39. doi:10.1109/MCOM.2011.6069707.
- Hantke, S., Appel, T., & Schuller, B. (2018). The inclusion of gamification solutions to enhance user enjoyment on crowdsourcing platforms. *2018 1st Asian Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction, ACII Asia 2018, No. 8470330*. Beijing, China. DOI: 10.1109/ACIIAsia.2018.8470330.
- Howe, J. (2016). The rise of crowdsourcing. *Wired Magazine*, 14 (6), 1-4.

- Jayles, B., Kim, H-R., Escobedo, R., Cezero, S., Blanchet, A., Kameda, T., Sire, C., & Theraulaz, G. (2017). How social information can improve estimation accuracy in human groups, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Nov 2017, 114 (47) 12620-12625. DOI: 10.1073/pnas.1703695114.
- Kanhere, S.S. (2013) Participatory sensing: Crowdsourcing data from mobile smartphones in urban spaces. In C. Hota, & P. K. Srimani (Eds.), *Distributed computing and internet technology. ICDCIT 2013. Lecture Notes in Computer Science (Vol. 7753, pp.19-26)*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Koroleva, K., & Kane, G.C. (2017). Relational affordances of information processing on Facebook. *Information & Management*, 54(5), 560-572.
- Moon, J. W., & Kim, Y. G. (2001). Extending the TAM for a World-Wide-Web context. *Information & management*, 38(4), 217-230.
- Oh, S., & Syn, S.Y. (2015). Motivations for sharing information and social support in social media: A comparative analysis of Facebook, Twitter, Delicious, YouTube, and Flickr. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(10), 2045-2060.
- Pal, A. K., & Bose, S. (2016). Collaborative information service: The security question. *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 348-357), Koloa, HI, 2016. DOI: 10.1109/HICSS.2016.50.
- Samimi, P., & Ravana, S. D. (2016). Effect of cognitive ability on reliability of crowdsourced relevance judgments. *Third International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management (CAMP)* (pp.107-112). Bandar Hilir, Malaysia. doi: 10.1109/INFRKM.2016.7806344.
- Tarrell, A., N., Tahmasbi, D., Kocsis, J., Pedersen, A., Tripathi, J., Xiong, Oh, O., & Devreede, G. J. (2013). Crowdsourcing: A snapshot of

- published research. *Proceedings of the Nineteenth Americas Conference on Information Systems 2006*: 1-14.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Wu, K.C., & Hsieh, T.Y. (2016). Affective choosing of clustering and categorization representations in e-book interfaces. *Aslib Journal of Information Management*, 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., & Chen, C.C. (2019). Augmented reality navigation app and metadata icon design for children's library. In *World Library and Information Congress: 85th IFLA General Conference and Assembly*, Athens, Greece, 24–30 August 2019. Retrieved from <http://library.ifla.org/id/eprint/2477>.

Establishment of Library 2.0 Collective Intelligent Interface in Children's Library

Chung-Ching Liu

Director, National Library of Public Information

Ko-ChiuWu

Corresponding author: kochiuwu@mail.ntut.edu.tw

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

Tzu-Heng Chiu

Professor, Center for General Education, Taipei Medical University

Chun-Ching Chen

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

Abstract

A smart library that encompasses apps in mobile navigation technology may help children to easily find books and to stimulate children's interest in self-learning. These apps should provide an interactive platform that also enriches the metadata of library collections by incorporating reflections from crowdsourcing. Applying a crowdsensing concept in such an app allows readers to share and interactively manage library book-shelfing. Data, such as 'Likes' and comments collected and analyzed using collective intelligence, can be used to recommend books to varied readers. To develop this innovative experience of a smart library, four projects were performed, which included the following: (1) an interactive mobile interface design for collective intelligence, (2) an icon-based theme and collective intelligence classification by readers for library collections, (3) a book recommendation system with collective intelligence technology for self-learning readers, and (4) an investigation of children's

user experiences of using the app interface. Understanding the changing ideas of a digital native about their information utilization under library mobile technologies may help subsequent applications be applied to various public libraries.

Keywords: Smart library; Crowdsourcing; Visualized interface; Theme classification; Information seeking behavior

SUMMARY

Introduction

This project combined the efforts of the National Library of Public Information (NLPI), National Taipei University of Technology (NTUT), Taipei Medical University (TMU), and Shilin High School of Commerce (SHSC) to set up a cooperative platform and develop a Library 2.0 Collective Intelligent Interface in Children's Libraries (Book-finder Monster Island App -phase 2, BMIA-2). The objective was to design this interface and system in accordance with the information-searching behavior, cognitive abilities, and learning methods of children, to incorporate push notifications based on library records and personal preferences, to utilize mobile technology to design an augmented reality (AR) navigation smartphone app (BMIA-2), and to enhance interactions between readers and libraries based on the concept of collective intelligence. The original version of the Book-finder Monster Island App (phase 1, BMIA-1), which we developed, suffered from the following usage problems:

1. Children like to choose books based on their covers. However, the book information registered in the existing library automation system did not include book cover images. Using crowdsourcing, BMIA-2 readers are asked to take pictures of book covers in the library and upload them to the NLPI automation system to provide young readers with information about the book covers and help them search for books that they like.
2. Using the BMIA-1 to search for books involved providing children with reference locations of the shelves where the books of a classification number were located. This way, they could also search for books on the same topic. However, some subject classification numbers included numerous books that spanned across several shelves. Using crowdsensing technology, once

children find a certain book, they can use the BMIA-2 to anchor the book to a part of a certain shelf to refine the library's registration system.

3. The BMIA-1 used folksonomy to create icons for the library's subject classification framework. This also helped children to understand these icons and pique their interest in searching for relevant books. The BMIA-2 enables child readers to rate a book (such as 'Like' it) and put new icons for the book, after they find or read it or choose to reclassify it. In this way, the concepts of collective intelligence and Library 2.0 can be applied to library collection data analysis and book recommendation, and popular books will no longer need to be identified by analyzing book-borrowing records. The reading experiences of children in libraries can be analyzed, and the subject classification framework and knowledge systems of children can be investigated.

The objectives of this study were as follows:

1. Analyze the Library 2.0 BMIA-2 for smart children's libraries under the concepts of crowd-sourcing, crowdsensing, and collective intelligence;
2. Investigate the experiences of children in the concrete operational stage when they use this interactive platform and BMIA-2.

Methods

This project contained four items, and we integrated collaboration to establish the results. The items and their key contents were as follows. (1) Design of the interactive collective intelligence-based smartphone interface: This required exploring the usage behaviors, user experiences (UX), as well as user interface (UI) designs associated with crowdsensing, 'Liking', and subject category feedback in various scenarios. (2) Creating icons for subject categories in the library collections, collective intelligence, and cognition: This involved the design of category icons for children's subjects and the actual cognitive meaning for children, exploring how children use the icons to classify books, and revising the subsequently stacked folksonomy framework and represented icons. (3) Collective intelligence-based library recommendation and information system to promote self-learning: The AR navigation platform was developed in response to adjustments to the automation system newly purchased by NLPI, to make greater use of the collective intelligence of book clubs to recommend books, and to include feedback of children's subject category icon to recommend books and enhance self-learning. (4) Usage experience of collective intelligence in smart children's libraries: This involved introducing social network service (SNS) concepts

and collective intelligence methods, investigating UX regarding the integration of mobile technology and smart spaces, and analyzing UX regarding relevant technology. We explain further below.

Results

The functions of the Library 2.0 Collective Intelligent Interface in Children's Libraries are as follows. A video of actual operations can be found at https://www.youtube.com/watch?v=_8NTk2W-fIY.

The participants of this experiment included children from second to fifth grade. After they completed the tasks, they were asked to fill out a questionnaire. A total of 98 questionnaires were administered, and 84 valid questionnaires were obtained. The participants comprised 41 boys (48.8%) and 43 girls (51.2%); 23 (27.4%) were in second graders (low grade), 22 (26.1%) were in third or fourth graders (middle grades), and 39 (46.4%) were in fifth graders (high grades). Among the participants, 8 had used the Book-finder Monster Island App before, accounting for 9.5% of the participants. During the experiment, all of the participants used the BMIA-2 developed for this project.

Using SPSS, we analyzed the mean scores of each questionnaire item, the p values from t tests for gender and experience in using navigation apps, and the p values from ANOVAs for grade level (lower, middle, or upper) and the duration of smartphone use per week (less than 60 minutes, 1-4 hours, or more than 5 hours). The mean analysis results indicate that the participants felt that using the app was fun, they were willing to share it with their classmates, the app allowed them to act autonomously, it gave them a different imagery from that of conventional libraries, and they were happy about using BMIA-2. These results show that the use of the app arouses the feeling of novelty and positive effects.

The independent sample t test for gender revealed gender differences in the understanding of subject meaning and the willingness to correct subject classifications. The participants who had used the BMIA-1 were more willing to share their ideas with others and use the BMIA-2 with others. They were also more willing to share interesting stories and more focused during operation than those who had not used the BMIA-1. The ANOVA of lower, middle, or upper grades presented differences between participants in lower grades and those in upper grades in operation and sharing. This shows that proper adjustment of BMIA-2 based on the developmental psychology of a child is necessary. The ANOVA for the duration of smartphone use per week revealed

that participants who used smartphones for longer periods of time per week were less likely to express fun while operating this app. Participants who used smartphones for less than 60 minutes per week displayed a greater desire to use the app than those who used smartphones for 1-4 hours or for more than 5 hours. This shows that the stickiness of this app reduces as weekly smartphone use increases.

Conclusion and suggestions

Our research team, combining efforts from NLPI, NTUT, TMU, and SHSC developed a Library 2.0 Collective Intelligent Interface in Children's Libraries and applied it to the Children's Library at NLPI. Using the concept of collective intelligence, we (1) developed an interactive collective intelligence-based platform and app for young readers to upload images of book covers and enrich library collection data, (2) examined how the combination of the interactive collective intelligence-based platform and AR navigation smartphone app enables readers to share data on the location of books and help with the management of library collection shelving, and (3) analyzed the motivation and stimulation mechanisms of children using the 'Like' button and correcting subject classifications on the interactive collective intelligence-based platform, which can be used to adjust book recommendation mechanisms and app interfaces to enhance self-learning among children. The technology acceptance model and playfulness were also employed to conduct a preliminary investigation on the experience of children using the interactive collective intelligence-based interface app and information system.

Collective intelligence changes the way that data are collected. In the past, collecting data on library users relied on the automation systems of libraries using fixed database fields (including readers and books borrowed). Having readers voluntarily input information can fulfill substantial labor needs and complete tasks within a short amount of time. However, this approach also requires the examination of whether collective intelligence is feasible in this condition. The problems with data collected using crowdsensing include the regularity, security, and privacy of the data; factors that influence whether collected data are deemed to be correct by collective intelligence include accuracy; the need for logical skills in the contributors; and the accuracy of contributors logically matching icons. This study allows users to re-categorize books. After readers have read a book, they can suggest changes to the icon of the book. After the number of readers making suggestions reaches a certain threshold, the subject category of the book will be changed. Future studies will gauge the relationship between

reader judgment and the clusters of subject category icons collected from different types of readers.

Based on the concept of crowdsourcing, this project established a book club. SNSs are tools that the digital generation is accustomed to using as well as tools that influence user audiovisuals and the information received. Word-of-mouth (WOM) marketing is a widely discussed issue. SNS users are attracted to information that is being discussed and instantly responded to. In developmental psychology, children and young adolescents tend to believe suggestions of their peers due to subcultural influences. Devising the means of marketing certain information by taking part in the information channels formed on certain social websites can help libraries achieve information service tasks and satisfy user needs. Using the concept of gamification to enhance the enjoyment felt by users of crowdsourcing platforms can increase their voluntary participation. From the perspective of user-centered designs, developing human-information interaction interfaces for smart spaces not only stimulates interest but also integrates the original information system, stimulates and facilitates the information-searching behavior of child readers, promotes self-learning, and increases children's use of a library. Gender differences also existed in how book subjects were re-categorized in the collective intelligence-based interface. In-depth investigations on stimulation and reward mechanisms as well as the willingness to use text and images in the two genders could be conducted in the future. The participants in lower grades and those in upper grades displayed differences in operation and sharing, which means that future research should investigate how the app interface can be adjusted based on the developmental psychology of a child. The stickiness of this app reduced as the duration of smartphone use increased. The results all demonstrate that using the perspective of user-centered design can present different aspects of technology acceptance among children as well as the issues that will require in-depth investigation in the future.

ROMANIZED & TRANSLATED REFERENCE FOR ORIGINAL TEXT

- 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, 6,1-1~1-24。【Liu, Chung-Ching, Wu, Ko-Chiu, Chiu, Tzu-Heng, Chen, Chun-Ching, Chiang, I-Jen, Tsau, Saiau-Yue & Lai, Li-Hsiang (2017, November). Establishment of a Mixed-reality Children Smart Library. *Taiwan Public Library Journal*, 6,1-1~1-24 (in Chinese)】
- Ahmed, T., & Srivastava, A. (2018). Analyzing crowdsourcing to teach mobile crowdsensing a few lessons. *Cognition, Technology & Work* 20, 457–475 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10111-018-0474-2>.
- Al-Daihani, S.M., & Abrahams, A. (2018). Analysis of Academic Libraries' Facebook Posts: Text and data analytics. *The Journal of Academic Librarianship*, 44(2), 216-225.
- Banti, K., Katsimpoura, F., Louta, M., & Karetsos, G.T. (2018). Data quality in mobile crowd sensing systems: Challenges and perspectives. *2018 9th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)* (pp. 1-8). Zakynthos, Greece. DOI: 10.1109/IISA.2018.8633627.
- Bruns, A. (2009). Social media: tools for user-generated content social drivers behind growing consumer participation in user-led content generation. Volume 2 – User Engagement Strategies, pp.1-47, Retrieved from <http://snurb.info/files/Social%20Media%20Report%20Volume%202%20-%20User%20Engagement%20Strategies.pdf>
- Burke, J., Estrin, D., Hansen, M., Parker, A., Ramanathan, N., Reddy, S., & Srivastava, M. B. (2006). Participatory sensing. *UCLA: Center for Embedded Network Sensing*. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/19h777qd>.
- Chad, K., & Miller, P. (2005). Do libraries matter? : The rise of Library 2.0. Retrieved from <https://adlsn.org/greenstone/collect/toolbox/index/assoc/HASH01b0.dir/Do%20Libraries%20Matter.pdf>.
- Chatten, Z., & Roughley, S. (2016). Developing social media to engage and connect at the University of Liverpool Library. *New Review of Academic Librarianship*, 22(2-3), 249-256. DOI: 10.1080/13614533.2016.1152985.
- Csikszentmihalyi, M. (1997). *Finding Flow: The Psychology of Engagement with Everyday Life*. New York, NY: Basic Books.

- Ganti, R.K, Ye, F., & Lei, H (2011), Mobile crowdsensing: Current state and future challenges. *IEEE Communications Magazine*, 49 (11), 32–39. doi:10.1109/MCOM.2011.6069707.
- Hantke, S., Appel, T., & Schuller, B. (2018). The inclusion of gamification solutions to enhance user enjoyment on crowdsourcing platforms. *2018 1st Asian Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction, ACII Asia 2018*, No. 8470330. Beijing, China. DOI: 10.1109/ACIIAsia.2018.8470330.
- Howe, J. (2016). The rise of crowdsourcing. *Wired Magazine*, 14 (6), 1-4.
- Jayles, B., Kim, H-R., Escobedo, R., Cezera, S., Blanchet, A., Kameda, T., Sire, C., & Theraulaz, G. (2017). How social information can improve estimation accuracy in human groups, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Nov 2017, 114 (47) 12620-12625. DOI: 10.1073/pnas.1703695114.
- Kanhere, S.S. (2013) Participatory sensing: Crowdsourcing data from mobile smartphones in urban spaces. In C. Hota, & P. K. Srimani (Eds.), *Distributed computing and internet technology. ICDCIT 2013. Lecture Notes in Computer Science (Vol. 7753*, pp.19-26). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Koroleva, K., & Kane, G.C. (2017). Relational affordances of information processing on Facebook. *Information & Management*, 54(5), 560-572.
- Moon, J. W., & Kim, Y. G. (2001). Extending the TAM for a World-Wide-Web context. *Information & management*, 38(4), 217-230.
- Oh, S., & Syn, S.Y. (2015). Motivations for sharing information and social support in social media: A comparative analysis of Facebook, Twitter, Delicious, YouTube, and Flickr. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(10), 2045-2060.
- Pal, A. K., & Bose, S. (2016). Collaborative information service: The security question. *49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 348-357), Koloa, HI, 2016. DOI: 10.1109/HICSS.2016.50.
- Samimi, P., & Ravana, S. D. (2016). Effect of cognitive ability on reliability of crowdsourced relevance judgments. *Third International Conference on Information Retrieval and Knowledge Management (CAMP)* (pp.107-112). Bandar Hilir, Malaysia. doi: 10.1109/INFRKM.2016.7806344.
- Tarrell, A., N., Tahmasbi, D., Kocsis, J., Pedersen, A., Tripathi, J., Xiong, Oh, O., & Devreede, G. J. (2013). Crowdsourcing: A snapshot of published research. *Proceedings of the Nineteenth Americas Conference on Information Systems 2006*: 1-14.

- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Wu, K.C., & Hsieh, T.Y. (2016). Affective choosing of clustering and categorization representations in e-book interfaces. *Aslib Journal of Information Management*, 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., & Chen, C.C. (2019). Augmented reality navigation app and metadata icon design for children's library. In *World Library and Information Congress: 85th IFLA General Conference and Assembly*, Athens, Greece, 24–30 August 2019. Retrieved from <http://library.ifla.org/id/eprint/2477>.