

兒童數位圖書館資訊視覺化網站設計—  
以圓夢繪本資料庫為例

**Children Digital Library Information Visualization Website Design -  
A Case Study of Picture Book Database**

陳怡君

**Yi-Chun Chen**

國立臺北科技大學互動設計系碩士  
Master, Department of Interaction Design  
National Taipei University of Technology

駱金隆

**Chin-Long Lo**

國立臺北科技大學互動設計系碩士  
Master, Department of Interaction Design  
National Taipei University of Technology

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

曹筱玥

**Saiou-Yue Tsau**

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

## 【摘要 Abstract】

兒童使用者對於電子書搜尋及閱讀方式與成人不同。本研究以兒童使用者參與介面設計理念，結合國立公共資訊圖書館之圓夢繪本資料庫，設置一個資訊視覺化、虛擬空間型態的繪本搜尋介面，來協助學齡前兒童，降低兒童認知門檻，更有效協助兒童在搜尋繪本上的使用。

研究導入兒童共同參與書籍分類，由歸納出的分類可看出兒童給予的知識樹與成人的知識架構不同，分類較直覺和容易被理解，並以自身生活經驗出發。透過實驗得知兒童使用者會將使用「網站搜尋」視作一項「遊戲」，網站的有趣性會直接影響造訪意願。

研究分析透過國小老師及圖書館員蒐集 82 份有效問卷，並透過問卷分析法驗證研究假設。結果顯示：大部分受測者同意以圖示重新分類來代替傳統文字的方式，在兒童尋書幫助上有顯著成效。另外，搜尋模式以主題地圖的再訪率和趣味性最高，色塊模式的多彩性雖吸引兒童但幫助性不顯著，節點模式的資訊一覽性架構完整，透過操作學習後的搜尋效率最好。最後，本研究針對兒童數位圖書館資訊視覺化網站使用上及未來發展提出建議。

Children interact with human-machine interfaces in a very different way to adults, particularly when it comes to searching for and reading e-books. This study enlisted the help of children in the design of an interface for the “Picture Book Database” established by the National Library of Public Information. This interface features information visualized within a virtual environment with the aim of facilitating navigation by preschoolers. We aimed to facilitate the navigation of a picture book index by preschoolers through provision of a digital environment which reduces cognitive load.

Inclusion of these children in the classification of e-books demonstrated that children tend to form knowledge trees that differ from the knowledge frameworks developed by experts. Their knowledge trees are formed intuitively and are associated with their day-to-day experiences. They tended to view “website searching” as a game, and only returned to sites that they found entertaining.

These were evaluated by primary school teachers and librarians through questionnaire surveys; 82 valid questionnaires were obtained. Then we verified the hypotheses using questionnaire analysis method. Our results reveal that most experts agree that replacing words with icons facilitates children's search for information. Of the three types of information visualization, the thematic map was deemed the most appealing to children. Experts described the color blocks as interesting but not sufficiently helpful. Nodes present a comprehensive structure which was considered the most effective as long as the users received training in the necessary operating procedures. We conclude with suggestions for the development of information visualization interfaces for children's digital libraries.

### 【關鍵詞 Keywords】

兒童資訊尋求、雙碼理論、兒童認知、使用者參與、資訊視覺化  
Children information seeking, Dual-code theory, Child cognitive, User participation, Information visualization

## 壹、前言

兒童數位圖書館隨著電子書的發展儼然成為一個趨勢。滑世代來臨！孩子對 3C 產品的依賴日漸加深，促使傳統圖書館需面對越來越多使用數位產品之讀者；數位化圖書館興起，造訪人數歷年增加。然而，現今數位圖書館及電子書平台的設計，大多以成人角度、文字導向的搜尋資訊方式，不適用於學齡前兒童，如何改善數位圖書館平台及介面為重要問題。

本研究將引入兒童使用者參與設計之理念，從了解學齡前兒童資訊需求及兒童在網頁上搜尋資訊行為，結合資訊視覺化概念，探討數位介面中如何以圖示代表書籍；以及圖書主題群組之分類方式；結合兒童之搜尋行為來解析兒童之閱讀資訊需求，設計了不同模式的資訊視覺化介面。兒童在尋書任務中也扮演了重要的角色，透過尋書的任

務發掘不同模式介面的使用效度。

研究對象以國立公共資訊圖書館（以下簡稱國資圖）建置的「圓夢繪本資料庫」為目標對象，該資料庫自 2011 年 12 月上線至今，已成為國資圖點閱率最高的資料庫，許多鄉鎮圖書館說故事時間，故事媽媽或小學老師也會使用資料庫中的繪本向兒童說故事。

根據統計，該網站的造訪者多以兒童或是親子共讀為主，兒童是網站最重要的使用者族群，他們的資訊需求受限於心智的發展的程度不如成年人，加上文字等資訊認知不足造成尋書障礙。過多的文字描述與多層的網站分類，對於兒童族群來說，有非常大的使用障礙。

## 貳、研究目的

本研究從了解兒童族群的需求開始，利用兒童在網頁尋找目標的行為，探討書籍群組之分類方式，並針對兒童族群設計相對應之數位圖像搜尋介面，透過介面引導兒童尋書，呈現圖示與實際環境相呼應的情境式空間，給予兒童一個直覺又完整的圖書館搜尋體驗。

以圓夢繪本資料庫網站 2013 年的繪本為主要的資料數據模型，來探討資料視覺化的搜尋成效，佐以資訊視覺化在介面呈現將提供另一種資料呈現方式，將龐大資料以不同的顏色和圖形陳列重新設計與組合。將針對此設計一套適合兒童閱讀學習，專為兒童打造的數位圖書館網站。依此本研究欲達成目標如下：

1. 針對學齡前兒童繪本提出書籍分類建議。
2. 架構適合兒童搜尋的資訊視覺化介面。
3. 分析圖像介面呈現形式與兒童知識認知關係。
4. 針對兒童搜尋介面使用性差異提出研究建議。

## 參、文獻分析

本研究主要是探討兒童行為對於圖書網站設計之影響，故文獻主要針對兒童數位圖書館、資訊尋求行為、網站介面資訊視覺化做探討。

## 一、 兒童數位圖書館

圖書館一向是大眾閱讀的最佳場域，為因應數位閱讀時代的來臨，各大圖書館紛紛增設電子書線上閱讀專區。根據美國 Library Journal 的 E-book Penetration and Use in U.S. Survey 調查，2010 年有 72% 的美國公共圖書館提供電子書服務，雖有 28% 圖書館尚未提供，但他們表示正在規劃。美國學術圖書館更加重視電子書，有 94% 比例提供電子書服務 (Kaplan, 2012)。

現今數位圖書館的書籍搜尋多以文字為基礎來進行檢索，缺點是不夠人性化，搜尋效果也較差，本研究以兒童為研究對象，欲透過收集兒童的關鍵字用語，分析知識架構的思考邏輯，探討適合兒童的分類架構。

過去至今仍有許多學者不斷的提出，資訊適當分類可提高資訊檢索的效益(Samler&Lewellen, 2004; Koch & Day, 1997)。目前臺灣兒童書籍分類尚無統一的書籍分類方法，大致趨向三大類：中文圖書分類法、依國中小課綱分類、自編法。最常見的為「中文圖書分類法」，但各分類命名較抽象，並無達到「兒童理解」、「迎合兒童心理趨向」二者；現有許多圖書館採用自編法，採用兒童常見的語言、單詞作為分類別，實驗發現，用兒童常見語言作為書籍分類依據可協助較快搜尋到書籍，但因每個圖書館分類依據不同，第一次造訪的使用者需先行瀏覽或是經過說明，再進行搜尋書籍的動作，亦可提高書籍搜尋的正確率。

## 二、 資訊尋求行為

資訊尋求是指一個人意識到個人的知識有所不足時，所進行的獲取資訊行動。其中 Wilson(1981)提出當有資訊尋求行為時，其研究者應多加探索其心理動機與受到外在影響而產生之反應，從過往研究得知兒童與成人之資訊尋求不同，所使用之資訊搜尋方式也有其差異(Bilal & Kirby, 2002; Druin, 2001; Walter, 1994)。Bilal(2005)指出當設計兒童數位介面時，應仔細考量兒童認知、

情緒及反應。陳雅文（1991）曾指出兒童亦有資訊搜尋行為，但受限其心智發展，在操作上較少主動發問以增加其理解力，導致成人誤以為兒童無資訊尋求之需求。

國小學童資訊尋求行為、語文及圖像認知能力均與成人有極大差異。然而網路科技快速發展，針對數位時代，極需發展合適的資訊搜尋介面來協助兒童利用數位資料庫學習（吳可久、林佳蓉、陳泓均、柯皓仁，2014）。曾淑賢（2001）提出網頁應適當運用圖案及色彩，並且容易識別，各系統畫面呈現字體較大，避免超出兒童閱讀的負擔，兒童圖書館線上公用目錄功能及介面設計原則包括：（1）設計應力求簡單好用，且配合文字適當運用圖像；（2）介面設計以滑鼠點選式最適宜，其次為觸摸螢幕式。

### 三、 網站介面資訊視覺化

「資訊視覺化」意為將資料及過多的文字以圖表、圖像的方式呈現。學齡前兒童（5~7歲）識字能力尚在發展，對於「文字」認知上有障礙，從各種公用目錄及資料庫查詢書籍，常因識字能力不足，導致檢索詞彙不夠精確，易產生錯誤及挫折。

過去研究指出，文字搭配圖片或是動畫的多媒體教材，其學習成效較純文字教材更佳（Lai, 1998）。但 Paivio(1990)認為，其關鍵並非使用的媒材多寡，而是編碼間需有強而有力的參照性鏈結，才能輔助學習者建立文字與圖像的認知相關性，進而輔助記憶。因此圖像設計須清楚明瞭並搭配文字，亦可幫助資訊搜尋。

Kulper 於 1997 年將兒童檢索障礙歸納分析，列舉出兒童搜尋障礙如下：

1. 兒童表達檢索敘述時有困難。
2. 在拼字、使用鍵盤時，表現不佳。
3. 兒童用來檢索的文字，常與目前分類的主題相當不同。
4. 缺乏分類法的知識及概念。

5. 不會使用進階搜尋的功能，如切換欄位、檢索詞彙或布林邏輯。
6. 在複雜檢索系統容易迷失。
7. 目前提供的圖書編碼有很多複雜的文字，兒童不懂其意思。
8. 不了解索書號的意義。

## 肆、研究規劃與系統設計

### 一、研究架構說明

本研究從兒童資訊尋求需求著眼，以 Piaget 認知分類中的前運思期兒童（5~7 歲）為目標族群，並以曾造訪實體圖書館的兒童為主要受測者，前導研究對兒童資訊尋求行為的觀察，實驗以圖示化的問卷調查方式進行，並從實驗結果中歸納出適合兒童資訊尋求的圖示與介面設計模式。

國小學童資訊尋求行為、語文及圖像認知能力均與成人有極大差異。然而網路科技快速發展，針對數位時代兒童，極需發展客製化資訊搜尋介面來協助兒童利用數位資料庫學習（吳可久、林佳蓉、陳泓均、柯皓仁，2014）。本研究從文獻分析及前導研究，逐步發展出三種不同的視覺化模式。將視覺化模式的雛型整合網站設計之後，再進行第二階段使用性測試的任務操作，邀請 5-7 歲學童、國中小圖書教師針對視覺化介面提出建議，藉由問卷調查法以及事後訪談法來記錄使用者操作任務時所花費的時間、完成任務的有效性、使用者對不同介面滿意度以及開放式的評價，並與兒童介面執行績效相互分析比較，進而提供相關解決方案等建議。

### 二、前導研究—兒童資料搜尋行為

首先進行前導研究的實驗施測，主要實驗目的為了解兒童資料搜尋行為、圖像辨識及使用者需求等，採用紙卡模擬網頁介面圖示，並以 35 位國小、幼稚園兒童為主要測試對象。

### 三、圖示風格測試

為改善介面圖示及首頁模式設計讓兒童更容易辨識，本研究在介面設計前，以喜好度與圖示辨識度來評估兒童喜好，並針對單一圖示做辨識度的評選。本研究設計問卷，以國小一年級學童為調查對象，問卷共發放 28 份，回收 24 份，回收率達 85.71%，剔除填答不完整的問卷，實際有效問卷 21 份，有效回收率達 75%。

### 四、問卷圖示風格設計

由文獻探討分析中得知兒童喜愛卡通式、趣味性之繪畫風格，本研究歸納出寫實的、卡通的及塗鴉並加入線條風格等四種圖像設計風格，供學童做喜好及辨識度調查。問卷評估方式採用李克特五尺度量表，分別為非常喜歡 5 分、喜歡 4 分、普通 3 分、不喜歡 2 分、非常不喜歡 1 分。並從回收問卷統計各風格喜好及辨識度評分，並依照統計結果設計新數位圖書館介面（如表 1）。

表 1 圖像風格設計與說明

線條風格	參考	
	設計	
	說明	用簡單的線條勾勒出圖示意涵，以平面簡化圖示及線條為主要設計原則，該種設計風格較為抽象。
寫實風格	參考	
	設計	
	說明	實際表現出物體現有型態，具體呈現物件的立體感、陰影。
卡通風	參考	



格	設計	
	說明	以卡通圖示或線條活潑元素設計，設計出類似卡通或是漫畫風格。此種設計風格多用於需要呈現可愛的風格的網頁中。
塗鴉風格	參考	
	設計	
	說明	以隨意筆觸設計並模仿兒童塗鴉風格。此設計風格較個人化，常應用於繪本圖示設計或是兒童相關文宣品設計。

## 五、圖示風格分析

調查統計結果（如表 2）所示，在喜好度統計結果以卡通的圖示風格 91 分為最高，其次為寫實的、塗鴉的，而線條的 70 分為最低。辨識度統計結果以寫實的圖示風格 96 分為最高，其次為卡通的、塗鴉的，而線條的 76 分為最低。最後本研究將每個風格圖示做喜好度與辨識度總分合計，最後結果以卡通的圖示風格 184 分最高，其次為寫實的、塗鴉的，而線條的總分 146 分為最低。問卷結果發現卡通及寫實的圖示風格在喜好度與辨識度中皆有不錯的評價，而原介面因使用純文字設計，不管在喜好度及辨識度上皆較不被學童認同，有重新設計的必要。

表 2 圖示風格喜好度及辨識度分數排名表

項目說明	喜好度總分	喜好度排名	辨識度總分	辨識度排名	合計分數	整體排名
線條風格	70	4	76	4	146	4
卡通風格	91	1	93	2	184	1
寫實風格	85	2	96	1	181	2

塗鴉風格	81	3	79	3	160	3
------	----	---	----	---	-----	---

## 六、書籍重新分類

截至 2015 年 9 月，圓夢繪本資料庫有繪本書籍 346 本，書籍分類採用中文圖書十進位分類法，此分類命名較為抽象，對於學齡前兒童不適用。故邀請二位兒童參與書籍分類，以兒童常見語彙作為書籍分類項目，並重新設計一套兒童專用知識架構系統，以便兒童正確尋書。

本研究以兒童為研究對象，欲透過收集兒童的關鍵字用語，分析他們對於知識架構的思考邏輯，探討適合兒童的分類架構。過去至今仍有許多學者不斷的提出，資訊適當分類可提高資訊檢索的效益 (Samler&Lewellen, 2004; Koch & Day, 1997)，本階段實驗目的為收集到有效的「關鍵字」，達到有效的資訊尋求輔助效果，提升兒童數位資訊的搜尋速度，並透過實驗分析修正資料庫系統的知識樹，並思考何種視覺呈現方式可以讓「關鍵圖示」輔助功能達到最大的效益。

### (一) 現有圓夢繪本資料庫書籍分類分析

先行針對目前圓夢繪本資料庫繪本現行分類做探討，發現現行圓夢繪本資料庫書籍分類分為兩大部分，第一部分用繪本特色將繪本定義，第二部分則以主題將其區分，區分依照教育部頒訂之國小課綱，細項分為 16 大類，但因命名與兒童認知的類別不太相同，初次造訪網站之使用者需先行經過說明或是多次使用，才得以在最快的時間內在正確的類別中找到書籍。

表 3 現有圓夢繪本館書籍分類方式

分類方式	分類項目	分類項目數
依繪本特色	學生創作、地方特色、優賞作品	3
依繪本主題	健康與體育、品德教育、性別平等教育、生活、綜合活動、語文、家庭教育、環境教育、生涯發展教育、勵志溫馨、家政教育、生命教育、社會、藝術與人文、自然與生活科技、其他	16

依適合閱讀年齡	0-6 歲、7-9 歲、10-12 歲、13-15 歲、16 歲以上、全齡適用	6
依語言	正體中文、英文	2
來源	臺灣藝術教育館、土庫鎮崙內社區....等 39 個	截至 2016.3 月

## (二) 新書籍分類方法—俗民分類法

本研究將針對圓夢繪本資料庫繪本分類 (共計 346 本圖書, 統計至 2015 年 9 月止), 運用俗民分類法(Folksonomy)重新編碼及分類, 訪談兒童使用者, 並將兒童日常生活中常見的詞彙作為書籍分類項目, 用以方便兒童族群使用。

此種分類法使得傳統分類法擺脫了固化的現象, 並且跟大眾的認知程度密切的結合起來, 也為使用者和資訊之間建立了一個聯繫橋樑。這種分類是平面化的, 沒有等級層次的劃分, 雖然它相對不夠嚴謹, 缺乏準確度, 但這種平面延伸的分類方法卻在無形之中成為形成了溝通的渠道, 方便, 靈活, 不受條件限制。所以這種以自定義標籤形式的大眾分類在社會性網絡服務中得到了廣泛的應用。

國內外圖書館皆有各自兒童圖書分類方法, 以方便兒童閱讀, 此階段研究導入兒童使用者參與書籍分類, 並以兒童語彙建立知識樹, 用以貼近兒童想法, 增加書籍搜尋的成功率。

## (三) 書籍新分類設計

由研究者與二名兒童 (分別為一名六歲男童、一名七歲女童) 一齊觀看書籍 (如表 4), 針對圓夢繪本資料庫現有繪本 (截至 2016 年 3 月) 提出新的書籍分類, 並採用俗民分類法作為書籍分類命名。為避免偏頗及兒童受測者思考不夠周全, 書籍分類後, 將書籍分類結果與兩位資深幼教教師 (如表 5) 討論, 並將書籍分類名稱做了些許的調整。

表 4 書籍分類兒童受測者資料

姓名	皓 O	佩 O
性別	男	女

年紀	6 歲	7 歲
居住地區	新北市	新北市
平時閱讀情況	每天皆會閱讀 1~2 本圖畫書，睡前媽媽都會陪同一起看書	每天皆會閱讀 1~2 本圖畫書，國小班導師每月會帶領班上同學至圖書館閱讀 1~2 次
特點	新北市私立幼稚園茁 0 園幼兒閱讀排行榜連續三個月冠軍	參與新北市國小生命教育繪本競賽低年級組比賽獲得佳作
3C 產品使用度	每天使用平板電腦或是智慧型手機約 1 小時，常會使用數位產品瀏覽網站	每週僅有假日的時候可以使用 3C 產品。
家庭狀況	父母皆為國中教師，平日注重兒童閱讀，常會購買新書或是帶著小孩去圖書館閱讀。	父母親皆為上班族，假日會帶家中孩子去參加一些成長活動。

表 5 書籍分類教師受測者資料

姓名	饒○○	蕭○○
性別	女	女
年紀	45 歲	55 歲
居住地區	新北市	新竹縣
教學經驗	資深幼教教師，教學經驗約 25 年，對於兒童表達及行為發展有相關經驗。	資深幼教及安親班教師，教學經驗約 25 年，長期教導國小低年級，對於兒童閱讀相當重視。
特點	現任新北市保母協會總幹事，幼教教學種子教師	現任低年級安親班教師，為國小補救教學種子教師

觀看時，因兒童注意力大約持續 10 分鐘，每次僅可觀看約 3~5 本書籍，故此階段書籍分類採多次實驗進行；為提高兒童專注力與閱讀時間，讓兒童覺得書籍分類是一個「有趣的遊戲」，故先讓兒童觀看「有興趣」的書籍（讓兒童自行選擇），平均二本兒童喜愛的書籍交錯一本研究者指定書籍，讓兒童可對於此任務不覺得乏味或是缺乏耐心。

兒童在執行書籍分類時，當有不懂或是沒有閱讀較興趣的書籍時，受訪者會出現不耐煩或是不想繼續閱讀等情形發生，並且尋求家長的

協助，故在書籍分類時遭遇此問題時，研究者會暫時略過此書籍，等後續兒童專注力較高時再重新做分類任務測試。

從實驗收集的標籤可看出兒童對於知識的認知尚未成熟，所以表達出來的詞彙較為多元化與多面向的語意，因此運用層面分析將收集的標籤進行分類，先以較小範圍的項目進行第一次分類，再以大範圍的類別將項目進行第二次分類，以兒童為使用者導向建構適合兒童的主題分類，並歸類出兒童大多以生活周遭常接觸的人事物作為分類標籤，其中以人物角色、動植物、環境等類型占多數。

他們能形容出的關鍵詞比較偏向具象的詞彙，換言之就是存在於他們長期記憶中的認知，以他們生活周遭常接觸到的人事物為主，所以名詞類型的關鍵詞相對的較多（如表 6），同時，就觀察發現兒童會從圖像做第一步的認知判別，因此書本封面也是影響孩子尋書的因素之一。

表 6 兒童提出之書籍分類項目

形容詞											
漂亮的	可愛的	冷的	好吃的	冰冰的	好玩的	喜歡的					
名詞											
人物	公主	王子	同學	老師	爺爺	奶奶	爸爸	媽媽	姊妹	兄弟	朋友
動物	有翅膀	小狗	小貓	兔子	魚	鳥	蝴蝶	猴子	獅子老虎	昆蟲	魚
植物	花	樹	石頭	山	森林	草					
食物	水果	麵/飯	麥當勞	餅乾	蛋糕	飲料	糖果	青菜	牛奶		
場景	家裡	學校	外太	郵局	家						

			空								
交通	車子	飛機	噴射火箭	光速車	火車	捷運	腳踏車	ubike	TO MIC A		
虛擬人物	超人	恐龍	機器人	怪物	妖怪	精靈	仙女	巫婆	天使	魔法	白馬
<b>動詞</b>											
跳舞	畫圖	玩遊戲	運動	吃飯	比賽						

根據兒童書籍分類，發現以環境類別與角色類別（名詞）所占比例較多，為避免偏頗或是詞彙太以個人角度出發，故與兩位資深教師，逐步觀看每一本書籍，並修正每個場館細項分類命名，如：餐廳館麵包蛋糕分類修正為點心；貓、狗、兔修正成家中寵物；鳥修正成有翅膀動物……等，以兒童為使用者導向建構適合兒童的主題分類，並歸類出兒童大多以生活周遭常接觸的人事物下標籤，其中以人物角色、動植物、環境等類別占多數。

對於情緒性的詞語、形容詞或感覺詞則較難界定，且推斷可能是兒童短時間的想法，故與幼教教師討論後，去除「情緒化」和「形容詞」的詞語，修正後分類如表 7 及圖 1。

表 7 場館分類命名

場館名稱	1	2	3	4	5	6	7
海洋	魚	螃蟹	鯨豚	貝殼	烏龜	水/泡泡	
動物園	家中寵物	四隻腳動物	凶猛動物	兩棲動物	昆蟲	有翅膀動物	草食動物
大自然	石頭	太陽月亮	下雨	雲	植物	雪	彩虹
交通	船	飛機	火車捷運	汽車	腳踏車	公車	
城堡	王子公主	國王皇后	白馬	勇士	仙女精靈	巫婆妖怪	
學校	教室	老師	文具	同學朋友	書	電腦	運動
餐廳	青菜水果	肉	蛋	飲料	飯麵	速食	點心
家	爺奶	爸媽	兄弟	姐妹	愛	娃娃玩具	親戚
外太空	外星人	火箭	太空人	星星	飛碟	星球	

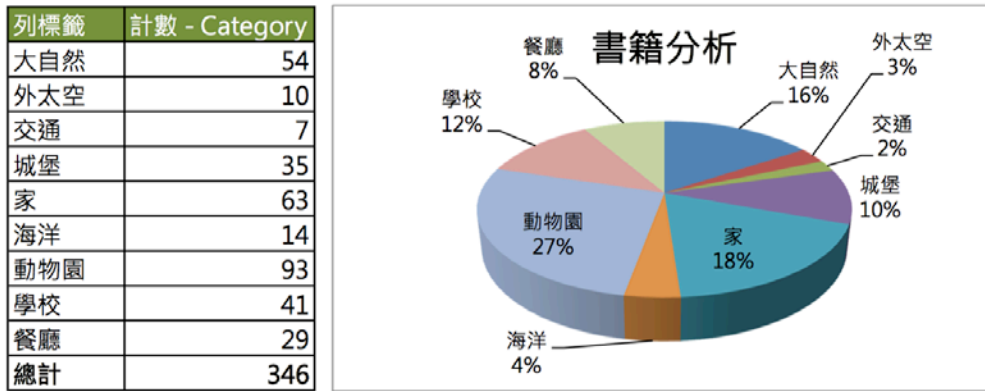


圖 1 書籍分類結果

## 七、新介面設計與發展

經由實驗測試中得知兒童使用者需求，因此本研究以兒童使用者角度出發，規劃符合兒童使用之圖書搜尋介面，以下進一步說明新視覺化介面設計，以利新數位圖書館介面符合兒童需求。

數位圖書館介面風格及選單架構多樣，基於前導實驗階段調查，了解兒童喜歡圖像式選單較高於純文字選單，故將目前以純文字設計的網站轉為以視覺化為主的介面，設計了三款不同視覺化選單，分別為地圖式、色塊式及動態節點式三種模式，目的是為了選出學童較高喜好度的介面模式，並從中找出最適合兒童使用的資訊搜尋介面，以幫助兒童順利達成尋書任務。歸納整理出新介面之設計方向如下：

取代目前現有網站，以文字為主的介面架構（如圖 2），改採用兒童喜好度較高之圖文混合的介面設計，以學童辨識度較高與偏好之圖像設計，增加學童喜好，並提高使用效率。

### （一）網站搜尋介面設計

#### 1. 原網站設計說明

運用純文字做整體網站介面點選項目標示（如圖 3），主要選單分別在上方及左側，整體畫面圖片較少，書籍搜尋模式分為輸入關鍵字及下拉式選單兩種方式供使用者選擇。



圖 2 現有圓夢繪本資料庫首頁介面



圖 3 現有圓夢繪本資料庫書籍搜尋模式

## 2. 問題探討

- (1) 現有的介面皆以中文字為主，未加上拼音、圖示或語音輔助搜尋，對於年紀小或是第一次使用該網站的使用者操作上會產生困難。
- (2) 書籍搜尋分為鍵入關鍵字及下拉式選單二種，關鍵字搜尋需要鍵入正確的字詞才得以出現使用者欲尋找之內容，否則皆會出現錯誤訊息。下拉式選單搜尋模式，搜尋書籍選單語意不明（如：勵志溫馨、優賞作品），首



次造訪網站的使用者無法正確下拉至想尋找的類別書籍。

### 3. 新網站設計說明

實驗調查結果發現，兒童對於圖案加上文字的選單模式，會比純文字類型的選單模式較易獲得兒童的喜愛。故新設計以複合式選單模式為設計基準，運用圖案及色彩，畫面呈現字體大，避免超出兒童閱讀的負擔（曾淑賢，2001）而書籍搜尋則採用點選項目搜尋，讓使用兒童更直覺辨識。

#### (1) 生活經驗導入設計—地圖搜尋模式

從實驗中可得知兒童搜尋書籍會將己身生活經驗導入，故以場館地圖的模式作為設計發想，常見的生活場域做命名（如圖 4），設計時考量場域特性，根據地理位置及相關性做設計。並運用分類方式來組織知識，主要是希望輔助個人達到記憶上的經濟性，進而可以更容易檢索到資訊（邱子恒，2002）。

各場館與地理位置的關係，城堡設計在整體地圖的中央，根據統計學齡前兒童最有興趣閱讀的書籍為童話類（公主王子）、動物類，故將城堡設計在畫面中央，再者動物園與大自然有著密不可分的關係，兩者位置較近，海洋及外太空因不屬於陸地，故兩者皆獨立並設計在左右兩側，家、學校、餐廳等三者為兒童日常會造訪之場域，三者位置相鄰。

且因前兩次測驗中發現，兒童對於顏色較鮮艷的圖示喜好度較高，單純以色塊上色的圖示辨識較高，故圖示設計風格皆採用以上設計特色為重點。



圖 4 地圖輔助搜尋按鈕

在點擊主題類別之後，會出現屬於該類別的書籍，為了增加趣味性，書籍的呈列模式不同於以往的表格或書架模式，而運用資訊視覺化的漂浮效果，營造出書籍在太空中漂浮的感覺。



圖 5 漂浮式書籍呈現

## (2) 色塊介面模式—色彩分類模式

在過去的研究中指出兒童喜歡高明度及高彩度的色彩，並由前導研究發現兒童的生活經驗會導入搜尋方式中，所以本研究利用每個場館內讓兒童可以直接聯想到的物件，其所代表的顏色會最直覺的相關，例如：大自然會直接聯想到綠色。

許多文獻皆指出色彩對於兒童搜尋有幫助，此設計將每個場館皆用一色彩表示，讓兒童能用色彩快速辨別出該場館，並且用放射環形方式做呈現，用滑鼠可以點選並縮放，每個階層含以下以同心環狀來表示階層架構。(如圖 6)



圖 6 虛擬空間介面(文字結合色塊展示)

### (3) 樹狀節點(放射環形)介面

本研究將場館分為九大場館，每個場館內又有獨自的分類。對應到資訊樹狀結構的部分，即可以構成三階層的類別。於是這些類別從圓心向的圓周方向延展成為每個階層及子類別構面。此架構類似於色彩介面的模式，圓周的末端節點都是代表每單一的繪本。(如圖 7)

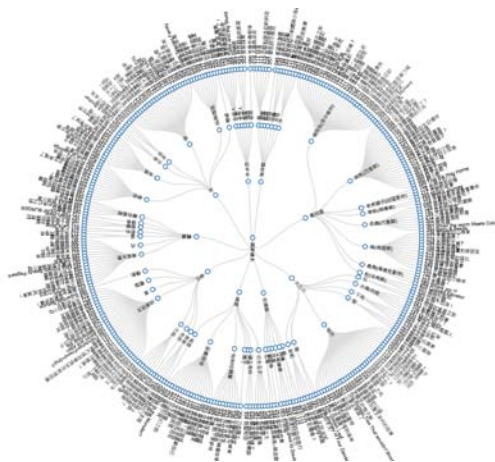


圖 7 樹狀節點介面

### (4) 動態節點介面

研究進行中，發現過多的階層會造成兒童認知負荷的情形，且兒童是單一線性型的模式，而非網狀搜尋的模式。所以在此設計的概念中，我們依三階層的尋書模式，並以節點代表場館與書籍，讓兒童可以更容易尋找到書籍。(如圖 8)



圖 8 動態節點介面網頁

### (5) 節點群集模型

此介面是原生架構雛型基於上述三種介面的原生，並依照顏色來定義不同的群集，因為群集的展開的動態效果，讓使用者增加有趣性及驚奇感。此設計經由二位國小學童初步測試後，二者皆表示該介面搜尋「很有趣」、「畫面好酷！」，願意嘗試點選各個場館的書籍，停留在此介面搜尋的時間較前二者長。(如圖 9)

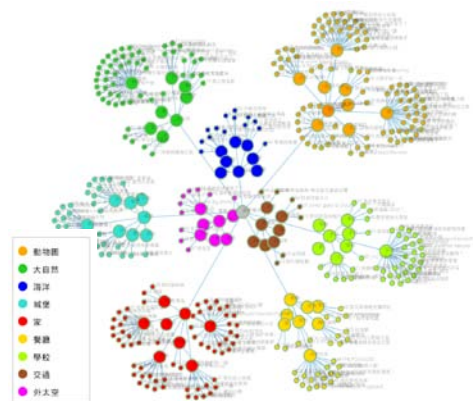


圖 9 節點群集模型

## 八、網站技術

當前網路應用程序的發展，分為前端和後端兩個部分，由於前端

技術發展相當迅速且多元化的緣故，發展出一種統一的機制，方便前端與後端進行資料交換。

### (一) 網站後端技術

網站可使用的後端技術語言選擇上非常多元化。常見的有動態網頁程式有 ASP (ASP.Net)、PHP、JSP(Java)，以及運用 JavaScript 新技術展出的 jQuery、Node.js、Angular.js, React.js, Vue.js 等等。本研究主要是將網站的軟體工程系統區分為資料模型(Model)、視圖(View)、控制器(Controller)共三個部分，也就是 MVC 三層式架構。

要達成網站的三層式架構技術上有很多種方式可以完成，因為資訊視覺化必須要透過控制器與視圖溝通，將資料模型添加至控制器 API 主要是方便提供 JSON 格式與前端的 JS 技術來做資料交換。本研究採取 JavaScript 新技術在 XMAPP 上架構 Node.js 環境搭配 PHP 框架 Slim，再結合 MySQL 資料庫打造 API 的輸出。

控制器(Controller)採取 Restful API 的風格架構，使用類似 CRUD 資料庫控制方法，CURD 是 "Create, Read, Update, Delete" (新增、讀取、異動、刪除) 的簡寫，這四個動作是資料庫基本操作。許多的 HTTP Service 也能透過 REST 或 REST-like API 來進行 CRUD 操作 HTTPS 上的 JSON 資料。

### (二) 網站前端技術

網站前端是 MVC 架構中視圖(View)的部分，主要以 HTML5 和 CSS3 搭配 JavaScript、jQuery 來達到前端互動技術實現，使用 D3.js 讀取 json 的方式，將資料轉為視覺化圖形。

從 JSON 資料儲存格式分析出資訊視覺化運用了分群演算法，此演算法有很多種類，也衍伸出不同的視覺化圖形，研究將些圖形轉化為不同的資訊視覺化介面。

## 伍、系統測試結果分析

### 一、兒童介面測試

邀請 14 位 5~7 歲的兒童進行介面任務測試，全程參與觀察（錄影記錄），輔以半結構性訪談，以桌上型電腦進行測驗，紀錄其使用數位圖書館介面相關行為，並且於任務執行後，使用統計軟體，對於任務執行之成功率及時間分析，配合觀察法與訪談方式進行，以補充觀察過程中無法得到的訊息。本階段實驗項目說明如下：

1. 實驗對象：本次測驗邀請臺北市致力推動學童課後閱讀之績優學校福星國小附設幼稚園 14 位大班學童參與正式實驗。為避免言詞偏頗或用兒童常用言語作答，先請教師挑選語文表達能力較好之學童，且較常接觸 3C 用品為優先測試對象。
2. 實驗人數及時間：各別操作不同介面，每人測試時間約 20 分鐘，另因每個測驗兒童皆需操作三種不同介面，因有學習效應而失去公平性，故每位測驗者操作的介面順序會輪流對換，並求整體測驗平均值。
3. 測驗地點時間：為讓測驗兒童專注力在最佳狀態，本測驗利用晨間至上午時間，研究者先行跟所有測驗兒童說明測驗流程，研究中為避免測驗者相互干擾作答，研究者與測驗者單獨於同一間教室，每次測驗僅一人。

#### （一） 兒童介面任務擬定及績效評估

實驗針對兒童一般性閱讀需求做為任務設定之依據，歸納出找書、閱讀書籍、觀看影片等三類，並從中設計實驗任務項目，任務將以適合學童閱讀之書籍做為實驗操作內容，藉由學童在(1)介面尋書(2)開啟閱讀頁面 (3)觀看影片等任務操作中，檢視該介面之使用性。

#### （二） 兒童介面任務評估分析

##### 1. 按鍵次數

欲從任務中探討三種不同介面執行任務之按鍵點擊次數績效是否

有顯著差異？運用統計軟體進行分析，其按鍵平均數與標準差如下表所示：尋書任務中，僅觀看封面而尋書按鍵次數平均最少者為地圖介面 3.57，最多者為色塊介面 4.36；了解故事內容後執行任務則按鍵點擊數最少為地圖介面 3.14；最多為 4.29（如表 8）。由上述統計得看出受測兒童在地圖介面的表現尋書效率較佳。

表 8 任務執行按鍵次數平均數

分析結果	平均滑鼠點擊次數		
	地圖介面	色塊介面	動態介面
任務項目			
找書任務(僅觀看封面)	3.57	4.36	4.00
找書任務(了解故事內容)	3.14	4.29	3.86

N=14

## 2. 操作任務時間分析

本小節欲探討使用者在三種視覺化介面之執行績效是否有顯著差異？其任務操作時間標準差與平均數分析，尋書任務中僅觀看封面尋書者執行運用地圖介面執行尋書任務平均花費時間為 78.64 秒，運用色塊介面 125.57 秒；動態介面 102.36 秒；了解故事內容後尋書，運用地圖介面尋書花費平均時間為 58.79 秒；動態介面 78.86 秒；色塊介面 106.93 秒（如表 9），由任務執行時間得知兒童運用地圖介面尋書所花費時間較少。

表 9 任務執行時間平均數

分析結果	平均(M)		
	地圖介面	色塊介面	動態介面
任務項目			
找書任務(僅觀看封面)	78.64	125.57	102.36
找書任務(了解故事內容)	58.79	106.93	78.86

N=14

根據以上統計結果得知，兒童運用色塊介面尋書所花費時間較長，原因在於色塊介面字體較小、無注音協助，將兩個介面任務合併評估，

可知當兒童對於內容更了解時，所花費的時間會較少，全部介面操作皆顯示有減少操作時間的花費，並且有較高的操作績效。

### (三) 介面任務執行成功率

完全正確符合設計任務之按鍵次數，並且在任務核可時間內完成，正確操作慮是否有顯著差異？完全成功操作平均數及標準差如下所示：由表 10 可知，地圖介面在任務執行上成效較高，地圖介面在書籍封面搜尋平均成功率 1.07(85.7%)；色塊介面平均成功率 1.36 (78.6%)；動態介面 1.14 (78.6%)，了解故事內容後尋書地圖介面平均成功率 1.14 (92.9%)；色塊平均成功率 1.43 (64.3%)；動態介面平均成功率 1.21 (85.7%)。

表 10 任務執行成功平均數/標準差/標準誤平均

分析結果	平均(M)			成功率		
	地圖 介面	色塊 介面	動態 介面	地圖 介面	色塊 介面	動態 介面
找書任務成功率 (僅觀看封面)	1.07	1.36	1.14	85.7%	64.3%	78.6%
找書任務成功率 (了解故事內容)	1.14	1.43	1.21	92.9%	64.3%	85.7%

N=14 註:1=成功；2=不成功

## 二、問卷測試

邀請約 100 名國小圖書館館員或對於圖書資訊領域有深入了解的國中小教師，針對目前設計的視覺化介面提出建議與評估，以作為後續介面設計之參考。本階段實驗項目說明如下：

1. 測驗時間與流程：測驗先以 PowerPoint 介紹研究緣起與介面設計概念，並實際操作三種視覺化介面尋書方式，講解時間約為 10 分鐘。講解後，請在場與會者填寫問卷。
2. 基本資料問卷：針對本次測驗者之其基本資料，內容包含受測



者年齡、性別、造訪數位圖書館經驗、對於資訊視覺化的想法等，欲了解教學經驗長短與視覺化介面的看法對於新設計介面是否有所關聯與差異。

3. 資訊視覺化介面適用度調查：此部分的問卷是針對重新提出的資訊視覺化介面適用度調查及各面向調查，每一題目均為五階尺度之評量問卷，由 1 分非常不同意至 5 分非常同意，依其滿意度勾選。

#### (一) 問卷設計

正式實驗問卷設計分為三個部分，分別為基本資料、使用者介面滿意度評量、未來網站發展及開放性問題提問等，其詳細說明如下：

1. 基本資料問卷：針對本研究受測教師基本資料，內容包含受測者年齡、性別、造訪圓夢繪本資料庫之經驗，以利本研究了解受測者之基本資料，及造訪圖書館之經驗，對於操作績效是否有明顯影響。
2. 使用者介面評量問卷：本研究使用李克特五點量表問卷，分為 5 分非常同意、4 分同意、3 分沒意見、2 分不同意、1 分非常不同意等，因研究欲了解視覺化尋書介面對於兒童使用的適用度及使用性，故針對新設計的三種介面及原介面從不同面向進行評估 (1) 介面直覺性 (2) 文字大小適當性 (3) 尋書正確性 (4) 介面易學習性 (5) 願意造訪程度等。每一題目均為五尺度之評量問卷，由 1 分非常不同意至 5 分非常同意，依其滿意程度勾選。
3. 透過問卷調查每個介面適用的年齡層，加入適用年齡調查，以皮亞傑提出的認知理論中的年齡分層作為基準，所以適用年齡分為 2-7 歲(前運思期)、7~11 歲(具體運思期)、11~16 歲(形式

運思期)等三階段。為了解設計的介面未來發展性，並在問卷最後詢問介面適用年齡及適當原因為何及是否適合導入國小現行網站使用。範例如表 11 及表 12。

表11介面評估問卷

資訊視覺化介面評估題目	評估項目
1.此介面一開始的畫面是否讓您清楚了解該如何使用?	介面直覺性
2.介面的圖像字體大小是否清楚?	文字大小適當性
3.介面設計的方式是否可以讓您快速找到書本及內容?	尋書正確性
4.對於此種介面設計，在使用上是否讓您覺得容易學習?(操作幾次後就能有把握可以輕易使用)	介面直覺性
5. 此介面的設計是否可提高您使用數位圖書館的意願?	願意造訪度
6.您認為此種數位圖書館介面適合使用的兒童年齡層為何? <input type="checkbox"/> 2-7 歲 <input type="checkbox"/> 7-11 歲 <input type="checkbox"/> 11-16 歲	適用年齡

表12網站未來性評估

題目	評估項目
1.您認為目前重新設計的介面是否適合導入國小圖書館使用?	未來發展
2.您認為圖書館網站整體的設計美感是否可增加使用者停留於本網站的時間?	設計美感
3.您認為「圓夢繪本資料庫」是否值得行銷推廣?	推廣行銷
4.您認為網站或系統是否還有改進空間?	仍需改善

## (二) 問卷分析

經由研究生與與會者介紹後，請受測者填寫問卷，並歸納其意見，本章節將針對三種不同視覺化介面評估結果整理歸納，其分析結果將驗證本研究提出的新視覺化介面是否合適 5~7 歲學齡前兒童使用。並進一步將問卷以量化統計方式整理並與兒童參與者的數據相對應做比較，從中瞭解介面適用度及使用性等數據。

### (三) 基本資料分析

本研究透過會議與會教師 108 名，收回問卷 97 份，有效問卷 82 份，其中 25~35 歲 21 人(20.73%)、36~45 歲 39 人(47.56%)、46 歲以上 22 人(26.83%)；男生 32 人(39.02%)；女生 50 人(60.98%)，此次所有受測者僅有 22 人造訪過圓夢會本資料庫網站，造訪過網站者認為書籍搜尋上有困難的人有 7 人，其困難之處分別為網頁圖示語意不明 4 人；定義搜尋關鍵字有困難 3 人。

測驗先行與受訪者說明研究源起，且因大部分受測者未使用過「圓夢繪本資料庫」網站，故先行介紹現有網站。並說明操作新設計的三種視覺化介面，由問卷統計得知受訪之國小教師有高達 97.56%認為數位圖書館運用資訊視覺化重新設計有助於兒童尋書。

### (四) 分析三種視覺化介面問卷滿意度

#### 1. 主題地圖介面

此介面設計特色是運用較可愛童趣的設計為主，其統計滿意度平均數如表 13 所示，主題地圖的介面評估部分以尋書使用性的值為 4.22 及提高造訪意願等較其他兩個介面的值為高，問卷回饋中受測者表示，以童趣的設計風格會使年紀較小的兒童願意造訪，並且使用圖示作為點擊方式較適合識字不多的兒童使用。

從分析問卷中得知介面編排項目平均滿意度的值為 3.41，其滿意度偏低，與會教師表示因文字搭配注音導致文字看起來較小，建議放大介面中的文字尺寸，可以讓使用者使用起來更加容易。

表 13 主題地圖介面評估分析

評估項目	題目	滿意度
清楚度	1.此介面一開始的畫面是否讓您清楚了解該如何使用?	4.06
一致性	2.您認為目前繪製之圖示與文字意涵是否一致?是否能夠清楚了解介面中每個圖示的意思?	3.96
介面編排	3.您認為介面的字體大小是否清楚?	3.41

尋書使用性	4. 您認為將地圖概念導入設計是否有助提升兒童搜尋書籍?	4.22
尋書使用性	5. 您認為利用圖示點選的書籍搜尋方式是否有助提高搜尋書籍之正確度?	4.22
提高造訪率	6. 您認為將地圖概念導入設計是否有助提升兒童願意造訪數位圖書館的次數?	4.20
介面易學習	7. 對於此介面設計，讓您在用上是否讓您覺得容易學習？（操作幾次後就有把握可以輕易使用。）	4.13

註：5=非常滿意；4=滿意；3=沒意見；2=不滿意；1=非常不滿意

## 2. 色塊介面

此介面設計特色是運用不同顏色色塊區分類別的設計為主，其統計滿意度平均數差如表 14 所示，其介面評估滿意度以介面易學習性 3.80 較高，與會教師表示應用顏色做為區別對於年紀較大的學童較適用，可藉由「記憶」顏色代表的場館快速尋找到對應的書籍，多操作幾次後可進一步提高尋書效率減少時間的花費。

對於介面編排文字大小此評估項目 2.93 滿意度較低，與會教師表示運用白色字體較不清楚，且若書籍增加則會有書籍名稱重疊的情況發生，故須考慮文字放大的問題。

表 14 色塊介面評估分析

評估項目	題目	滿意度
清楚度	1. 此介面一開始的畫面是否讓您清楚了解該如何使用?	3.74
清楚度	2. 對於畫面上的不同色塊是否可以容易了解其中意思?	3.44
介面編排	3. 您認為介面的字體大小是否清楚?	2.93
尋書使用性	4. 介面設計的方式是否可以讓您快速找到書本及內容?	3.54
提高造訪率	5. 此介面的設計是否可提高您使用數位圖書館的意願?	3.68
介面易學習	6. 對於此介面設計，讓您在用上是否讓您覺得容易學習？（操作幾次後就有把握可以輕易使用。）	3.80

## 3. 動態節點介面

此介面設計特色是運用動態節點的設計為主，其統計滿意度平均數如表 15 所示，評估教師表示運用動態節點的方式設計可以有效提高

兒童點擊意願。

表 15 動態節點介面評估分析

評估項目	題目	滿意度
清楚度	1.此介面一開始的畫面是否讓您清楚了解該如何使用？	3.90
介面編排	2.您認為介面的字體大小是否清楚？	3.34
尋書使用性	3.介面設計的方式是否可以讓您快速找到書本及內容？	3.80
提高造訪率	4.此介面的設計是否可提高您使用數位圖書館的意願？	3.94
介面易學習	5.對於此介面設計，讓您在使用的時候是否讓您覺得容易學習？（操作幾次後就有把握可以輕易使用。）	3.99

#### 4. 未來性評估

對於圖像式網站未來整體性進行評估分析，其統計滿意度平均數如表 16 所示，評估教師表示重新設計的圖像式適合導入國小圖書館使用。

表 16 網站未來性整體評估分析

評估項目	總平均
您認為目前重新設計的介面是否適合導入國小圖書館使用？	4.05
您認為圖書館網站整體的設計美感是否可增加使用者停留於本網站的時間？	4.24
您認為網站或系統是否還有改進空間？	3.78

## 陸、結論與建議

本研究的核心價值在利用資訊視覺化概念來開發適合兒童使用之人機介面，有效性的輔助其資訊尋求，甚至是讓兒童在操作網站過程中感到有趣並有意願再次造訪。首先針對兒童在不同時期的認知能力限制下產生的資訊尋求行為作為分析，進而探討資訊視覺化介面的模式以及網站架構，研究邀請國中小圖書館教師針對視覺化介面提出意見，交互比較兒童行為與教師對於網站想法，提供給相關網站設計參考。

研究將現有繁雜文字轉化為資訊視覺化的網站介面，新設計介面以 SVG 及 Javascript 技術縮放呈現，主題地圖介面書籍搜尋成果加入漂浮效果，並設計其二視覺化介面(動態節點和色塊介面模式)，供兒童使用參考，並導入兒童測試並及國中小圖書教師評估，評估分析重點如下：

### 一、視覺化介面的搜尋模式得降低兒童操使用網站所產生的障礙

學齡前兒童操作網站以隨意瀏覽與嘗試錯誤為主，資訊架構設計過於複雜會直接影響兒童使用網站之成效，本研究簡化網頁階層，並以系統線性化的瀏覽模式及視覺化介面降低兒童操作錯誤產生迴圈。

### 二、資訊視覺化對於數位圖書館煩雜資訊呈現的幫助

經過與會者的評估，有高達 97%認為以視覺化重新設計圖書介面對於目前以文字資訊的呈現的網站是必要的，並認為運用圖像的方式得有效提高兒童造訪率及書籍搜尋的正確性。以下針對三種不同的視覺化介面分析：

#### (一) 地圖主題介面

視覺化圖示結合兒童生活經驗設計，運用類似「樂園」的主題設計讓兒童將生活經驗導入，可輔助搜尋與認知；同時視覺化圖示之編排依位置的遠近、大小、分佈呈現關聯性，可讓兒童直覺性的搜尋，並且有更佳的尋書成效。

#### (二) 色塊介面

用不同顏色代表書，需要記憶或是運用聯想的方式增加尋書正確性，與會者表示，該介面運用扇形方式呈現，書籍名稱容易重疊，較不易識別，建議未來改以矩形的方式呈現。

#### (三) 動態節點介面

此介面使用點擊的節點的方式尋書，方式簡單，且單一線性化，運用節點開合的方式，於尋書效率最高。因為以純文字的方式呈現，

需要識字較多，適合年紀較大且邏輯較清楚的兒童使用。

研究著重學分析視覺化介面對於兒童的認知與幫助，限制了一些網站介面呈現方式，建議後續可延伸探討的面向如下：

#### (一) 資訊尋求之多元輔助

兒童因想省力而重複同樣的搜尋方法，並在產生資訊需求開始時，會採用未被教過的實驗方法搜尋。然而降低網站目標探索的階層，可以在網站中探索網站中加入一些提示標示。目前網站尚未進行語音導覽的提示輔佐，或許對於縮小兒童資訊尋求的認知負荷也是一種方式。

#### (二) 3D 圖示對於兒童網站運用探討

兒童網站設計更因注重有趣性和娛樂性的方式讓兒童參與其中，介面設計的圖形與色彩需考量如何吸引兒童。本研究僅針對 2D 視覺化介面探討，未來建議可設計 3D 視覺化介面，交叉分析 2D 及 3D 虛擬空間介面對於兒童的幫助。

#### (三) 可攜式裝置與兒童數位圖書館之結合

數位化時代來臨，虛擬圖書館儼然成為一種趨勢，本研究僅針對電腦版數位圖書館設計視覺化介面。目前，穿戴式裝置盛行，未來數位兒童圖書館可針對不同穿戴式裝置的介面設計及使用者行為進行深入研究。

#### (四) 兒童數位圖書館書籍呈現方式探討

數位圖書館書籍呈現方式，以一般常見的並列式為主(如：實體圖書館書架成列方式)，本研究提出了「隨機書籍浮動」的方式呈現，其目的在於吸引兒童目光及好奇願意再次造訪網站。建議未來可進一步探討多樣的書籍呈現方式與兒童資訊尋求的關係。

#### (五) 多樣式視覺化介面結合兒童數位圖書館

因為視覺化介面呈現方式眾多，本研究僅挑選其中具代表性的幾

種資訊視覺化模式，期以拋磚引玉之下，在未來的發展也可嘗試其它種類或更多元化的資訊視覺化介面及 3D 空間資訊視覺化的導入。

### 【參考書目】

- 吳可久、林佳蓉、陳泓均、柯皓仁 (2014)。兒童數位學習資料庫之空間圖示資訊搜尋介面設計。《圖書館學與資訊科學》，40(1)，51-65。
- 邱子恒 (2002)。圖書資訊分類架構在組織與呈現知識上之應用。《圖書資訊學刊》，17，123-137。
- 陳雅文 (1991)。資訊尋求行為的探討。《中國圖書館學會會報》，48，頁 223。
- 曾淑賢 (2001)。兒童圖書館線上公用目錄系統功能及介面設計之研究。未出版之博士論文，國立臺灣大學圖書館圖書資訊學研究所，臺北市。
- 蔡承佑 (2011)。圖像化搜尋介面輔助國小兒童資訊尋求行為之研究-以圖書館數位資源為例。未出版之碩士論文，國立臺北科技大學互動媒體設計研究所，臺北市。
- Bilal, D., & Kirby, J. (2002). Differences and similarities in information seeking: Children and adults as web users. *Information Processing & Management*, 38(5), 649-670.
- Druin, A. (2005). What Children Can Teach Us: Developing Digital Libraries for Children with Children1. *The Library*, 75(1), 20-41.
- Gossen, T., & Nürnberg, A. (2013). Specifics of information retrieval for young users: A survey. *Information Processing & Management*, 49(4), 739-756.



- Hirsh, S. G. (1997). How do children find information on different types of tasks? Children's use of the Science Library Catalog. *Library Trends*, 45(4), 725-745.
- Hutchinson, H.B., Rose, A., Bederson, B.B., Weeks, A.C., Druin, A. (2005) The International Children's Digital Library: A Case Study in Designing for a Multi-Lingual, Multi-Cultural, Multi-Generational Audience, *Information Technology and Libraries*, 24 (1), 4-12.
- Kaplan, Richard ed. (2012). The Electronic book-beginnings to the present. *Building and managing e-book collections : a how-to-do-it manual for librarians*. Chicago, Ill. : Neal-Schuman ,3-7.
- Kulper, Ute, Schulz, Ursula, (1997) *Bucherschatz- A prototype of a children's OPAC Information Services & Use*, 01675265, 17(2/3).
- Lai. (1998). The Effects of Visual Display on Analogies Using Computer-Based Learning. *International Journal of Instructional Media*, 25(2), 151-152.
- McKenney, S. & Voogt, J. (2010). Technology and young children: How 4-7 year olds perceive their own use of computers. *Computers in Human Behavior*, 26(4), 656-664.
- Nesset, V., & Large, A. (2004). Children in the information technology design process: A review of theories and their applications. *Library & Information Science Research*, 26(2), 140-161.
- Paivio, A. (1990). *Mental representations: A dual coding approach*: Oxford University Press, USA.
- Piaget, Jean. *Child's Conception of Space: Selected Works*. Vol. 4. Routledge, 2013.
- Piaget, J. (1959). *The language and thought of the child* (Vol. 5). Psychology Press.
- Samler, S. & Lewellen, K. (2004). Good taxonomy is key to successful searching. *EContent*, 27 ( 7/8 ) , S20.

Walter, V. A. (1994). The information needs of children. *Advances in Librarianship*, 18, 111-129.