

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展系
碩士論文

不同多媒體呈現方式對行動閱讀影響之
研究

研 究 生：李冠翰

指 導 教 授：簡佑宏

中華民國一〇二年六月

不同多媒體呈現方式對行動閱讀影響之研究

研究生：李冠翰

指導教授：簡佑宏

中文摘要

近年來，智慧型手機的普及加上無線網路的發展，許多業者提供文章資訊軟體，供學習者在任何地方進行文章資訊閱讀與學習。雖然網路文章資訊資源豐厚，但文章資訊若是沒有仔細考量人機互動關係，容易造成學習負擔；目前國內較為缺少研究文章資訊在手機上圖文配置搭配文字呈現對於學習者行動閱讀上閱讀理解與使用者介面滿意之文獻。本研究旨以生活科技文章資訊為例，探討智慧型手機多媒體呈現方式中的圖文配置(包括上下分列、左右分列)和文字呈現方向(即直書、橫書)對於閱讀理解與使用者介面滿意之影響，並且比較多媒體呈現方式和傳統紙本的差異。研究對象為 100 名大學生，隨機均分至 5 組(上下分列直書組、上下分列橫書組、左右分列直書組、左右分列橫書組和傳統紙本組)進行閱讀後，填寫閱讀理解量表和使用者介面滿意量表，傳統紙本組只須填寫閱讀理解量表。研究結果如下：

(一)不同圖文配置和不同文字呈現皆對閱讀理解和使用者介面滿意無顯著影響。

(二) 圖文配置和文字呈現方向間的交互作用，對閱讀理解無顯著影響。但是，兩者間在使用者介面滿意在認知有用性、認知易用性以及使用者滿意成績有顯著交互作用。

(三) 研究另外比較傳統紙本和多媒體呈現在閱讀理解上的差異，結果指出兩者在閱讀理解上無顯著差異。因此可以得知，使用者透過智慧型手機閱讀多媒體文章資訊或是傳統紙本在學習上可以達到相同效益。

綜而言之，設計文章資訊時，不僅需要考量多媒體文章資訊在手機上呈現的方式對於閱讀理解的影響。同時，亦要考量其使用者介面滿意因素。

關鍵詞：多媒體呈現方式、閱讀理解、使用者介面滿意

Assessing the Effects of Different Multimedia Presentation Type on Reading Comprehension for Mobile E-reading

Author: Guan-Han, Li

Adviser: Yu-Hung, Chien

ABSTRACT

According to the widespread of smart phone and popularity of wireless internet these years, many industry provided softwares with information and articles. Although the quantity of those information and articles were quite a lot. However, if providers didn't take interaction between machine and people into consideration, it will easily create learner's burden.

As for now, there were not so much of articles and information related to materials of graphics-context configuration on smartphone. This research use information articles which related to technology in our daily life as example.

We investigate the Influence of different ways of content display in multimedia and written texts to see that whether it will affect user's satisfaction of interface, in addition, reading comprehension in text or not. Also, this research compares difference between multimedia display and the way of presentation by traditional paper sheet.

There were 100 college students as study object, randomly assigned into 5 group, including a. upper photo with lower Chinese characters written vertically, b. upper photo with lower Chinese characters written horizontally, c. left photo with right Chinese characters written vertically , d. left photo with right Chinese characters written horizontally, e.

traditional paper. After read our articles, students had to fill out questionnaire to see that if they satisfied the interface also their reading comprehension. When design article information, designer had to consider not only multimedia presentation on smartphone, but also need user interface satisfaction of reading comprehension.

Keywords: User Interface Satisfaction, Reading comprehension,
multimedia presentation type

目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	iii
目 錄.....	v
表 次.....	vii
第一章 緒 論	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	2
第三節 待答問題與研究問題	3
第四節 研究範圍與限制	4
第二章 文獻探討	5
第一節 多媒體呈現方式	5
第二節 閱讀理解	10
第三節 使用者介面設計	12
第四節 使用者介面滿意與優使性	14
第五節 本章小節	15
第三章 研究方法	17
第一節 實驗流程與設計	17
第二節 實驗步驟	19
第四章 研究結果與討論	23
第一節 智慧型手機與傳統紙本對於閱讀理解之影響	23
第二節 圖文配置、文字呈現方向對閱讀理解之影響	25
第四節 實驗訪談	44
第五節 假設檢定與研究問題討論	47

第六節 本章小節	56
第五章 結論與建議	59
參考文獻.....	62
一、中文部分	62
二、西文部分	63
附 錄.....	65
附錄一 紙本問卷	67
附錄二 智慧型手機文章資訊問卷	69
附錄三 基本資料調查	71
附錄四 閱讀理解測驗	72
附錄五 使用者介面滿意量表	74

表 次

表 3-1 實驗情境.....	18
表 3-2 實驗設備介紹.....	20
表 4-1 組別統計量.....	23
表 4-2 閱讀理解—獨立樣本檢定.....	25
表 4-3 閱讀理解成績—誤差變異量的 Levene 檢定等式.....	26
表 4-4 受測者間效應項的檢定—閱讀理解成績.....	26
表 4-5 信度分析.....	27
表 4-6 認知有用性—誤差變異量的 Levene 檢定等式.....	27
表 4-7 受測者間效應項的檢定—認知有用性.....	27
表 4-8 受試者間效應項的檢定—文字呈現對認知有用性.....	28
表 4-9 成對比較—文字呈現對認知有用性.....	29
表 4-10 敘述統計—認知有用性.....	29
表 4-11 受試者間效應項的檢定—文字呈現對認知有用性.....	30
表 4-12 敘述統計—認知有用性.....	30
表 4-13 受試者間效應項的檢定—圖文配置對認知有用性.....	30
表 4-14 成對比較—圖文配置對認知有用性.....	31
表 4-15 敘述統計—圖文配置對認知有用性.....	31
表 4-16 受試者間效應項的檢定—圖文配置對認知有用性.....	31
表 4-17 敘述統計—認知有用性.....	32
表 4-18 認知易用性—誤差變異量的 Levene 檢定等式.....	32
表 4-19 受測者間效應項的檢定—認知易用性.....	33
表 4-20 受試者間效應項的檢定—文字呈現對認知易用性.....	34
表 4-21 敘述統計—認知易用性.....	34

表 4-22 受試者間效應項的檢定—文字呈現對認知易用性.....	34
表 4-23 敘述統計—認知易用性.....	35
表 4-24 受試者間效應項的檢定—圖文配置對認知易用性.....	35
表 4-25 成對比較—圖文配置對認知易用性.....	36
表 4-26 敘述統計—認知易用性.....	36
表 4-27 受試者間效應項的檢定—圖文配置對認知易用性.....	36
表 4-28 敘述統計—認知易用性.....	37
表 4-29 易用學習性—誤差變異量的 Levene 檢定等式.....	37
表 4-30 受測者間效應項的檢定—易用學習性.....	37
表 4-31 滿意度—誤差變異量的 Levene 檢定等式.....	38
表 4-32 敘述統計—滿意度.....	38
表 4-33 使用者介面滿意成績—誤差變異量的 Levene 檢定等式....	39
表 4-34 受測者間效應項的檢定—使用者介面滿意成績.....	39
表 4-35 受試者間效應項的檢定—文字呈現對使用者介面滿意成績	40
表 4-36 成對比較—使用者介面滿意成績.....	41
表 4-37 敘述統計—使用者介面滿意成績.....	41
表 4-38 受試者間效應項的檢定—左右分列對使用者介面滿意成績	41
表 4-39 敘述統計—使用者介面滿意成績.....	42
表 4-40 受試者間效應項的檢定—圖文配置對使用者介面滿意成績	42
表 4-41 成對比較—使用者介面滿意成績.....	43
表 4-42 敘述統計—使用者介面滿意成績.....	43
表 4-43 受試者間效應項的檢定—文字呈現對使用者介面滿意成績	43
表 4-43 敘述統計—使用者介面滿意成績.....	44
表 4-44 訪談大綱.....	44
表 4-45 實驗受訪者資料整理.....	45

表 4-46 圖文配置、文字呈現以及交互作用之顯著關係.....56

圖 次

圖 2-1 認知多媒體框架	5
圖 3-1 實驗流程圖	17
圖 3-2 實驗情境呈現方式	19
圖 4-1 閱讀理解成績	23
圖 4-2 閱讀理解各組答題正確率	24
圖 4-3 閱讀理解答題正確人數	24
圖 4-4 閱讀理解各題答題正確率	25
圖 4-5 圖文配置在文字呈現之認知有用性平均數	28
圖 4-6 圖文配置在文字呈現之認知易用性平均數	33
圖 4-7 圖文配置在文字呈現之使用者介面滿意平均數	40
圖 4-8 實驗情境圖	46
圖 4-9 閱讀情境	55

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

近年來智慧型手機普及加上文章資訊數位化，閱讀可以在任何地方進行。透過手機結合無線網路，讓行動閱讀具有機動性和可攜帶性，提供學習者更方便的閱讀。目前手機線上商店提供的閱讀資訊軟體眾多，但是在介面編排上無一標準，當使用者使用不同軟體做閱讀時，不同軟體所提供的介面編排不盡相同，可能會影響到使用者本身的閱讀理解。因此，手機介面所呈現資訊可能會影響使用者的閱讀理解。根據 2013 年第一季台灣行動市場數據報告，台灣行動市場數據報告，調查台灣 800 萬用戶數，指出 65.9% 的行動上網族群集中於北部地區，其中 9% 用戶每天使用智慧型手機閱讀新聞文章。

目前，閱讀資訊軟體以多媒體方式呈現，主要以文字、圖片、聲音及影片作組合，有些文章資訊只能以網頁方式瀏覽，學習過程需不斷自行調整介面的縮放，讓學習多了一道手續。陳彙芳（1999）指出在不同多媒體組合下，內容複雜度對於學習者的學習有顯著影響，過於豐富資料會產生資訊處理不及的問題，造成認知上的負擔。因此文章資訊在製作過程需仔細思考人機互動對於學習之影響。

Mayer 和 Anderson（1992）利用圖片和文字解說資訊，發現圖片與文字放置同一頁面上對閱讀有較好影響。本研究以生活科技文章為

例，透過智慧型手機呈現不同圖文配置方式在同一頁面呈現圖文資訊。使用者透過手機閱讀資訊時，不僅需考量資訊在介面上所呈現的圖文配置不同以及文字呈現方向不同。

綜合上述，本研究透過圖文配置以上下分列以及左右分列，文字呈現方向以中文直書和橫書呈現，比較在手機和傳統紙本上做閱讀對於閱讀理解差異，同時探討手機在呈現資訊上，使用者對於手機界面的滿意度之差異。希望可以提供軟體設計者，在設計界面的圖文配置及文字呈現方向對於使用者介面滿意的建議，以供使用者閱讀。

第二節 研究目的

目前國內文獻較少探討智慧型手機多媒體資訊呈現方式對於閱讀理解和使用者的滿意度的影響。因此，本研究目的在探討智慧型手機多媒體資訊呈現方式的圖文配置與文字呈現方向對於使用者滿意度的影響。研究目的希望能歸納出在智慧型手機多媒體資訊呈現方式的製作方針，在未來可以提供文章資訊設計者相關建議。

綜合而言，本研究以生活科技文章資訊為例，探討：

- 一、不同圖文配置對閱讀理解和使用者的滿意度影響。
- 二、不同文字呈現方向對閱讀理解和使用者的滿意度影響。
- 三、圖文配置和文字呈現方向間對閱讀理解和使用者的滿意度是否產生交互作用。

第三節 待答問題與研究問題

根據前述研究目的，本研究以生活科技文章資訊為例，以及後述章節文獻探討，提出研究假設如下：

待答問題探討圖文配置和文字呈現方向。

假設一：圖文配置左右分列的閱讀理解顯著優於上下分列。

假設二：圖文配置左右分列的使用者介面滿意顯著優於上下分列。

假設三：文字呈現方向橫書的閱讀理解顯著優於直書。

假設四：文字呈現方向橫書的使用者介面滿意顯著優於直書。

研究問題探討圖文配置搭配文字呈現方向對於閱讀理解和使用
者介面滿意之影響。

研究問題一：圖文配置與文字呈現方向在閱讀理解的交互作用
為何？

研究問題二：圖文配置與文字呈現方向對使用者介面滿意的交
互作用為何？

研究問題三：智慧型手機組與傳統紙本文章資訊之閱讀理解差
異。

第四節 研究範圍與限制

本研究主要探討手機介面上，文章資訊以不同多媒體呈現方式對於閱讀理解與使用者介面滿意之影響。本研究之限制說明如下：

一、就研究對象而言

本研究對象以 18 至 24 歲大學生採便利取樣，研究結果若是要推論到其他年齡層或是非學生族群需要十分謹慎。

二、就文章資訊內容而言

本研究以癮科技之生活科技文章為內容。其他領域無法以本研究所探討結果進行推論。

三、就外在因素而言

(一) 行動載具以智慧型手機，Android 2.3.4 作業系統、3.7 吋電容式觸控螢幕，若是要推論到其他行動載具，不僅須考量到作業系統、介面大小、螢幕解析度等相關因素都是需要謹慎處理因素。

(二) 本研究智慧型手機，處理器為 1GHz 單核心處理器，若將過多文章資訊同時放置到手機上閱讀，處理器速度延遲可能會導致學習者在閱讀文章資訊的過程。

四、就文章資訊介面的圖片文字而言

圖片敘述文字，原本資料所提供橫書為主，不屬研究討論區塊。

第二章 文獻探討

研究之目的在於探討手機介面上圖文配置與文字呈現方向對於使用者之閱讀理解和使用後介面滿意之影響。因此，本章針對手機介面文章資訊呈現的多媒體呈現方式和使用者介面滿意做文獻探討；同時為了檢定使用者對於實驗的閱讀理解和使用後介面滿意影響進行文獻探討。

第一節 多媒體呈現方式

Christel、Smith、Taylor 和 Winkler (1998) 指出多媒體的理想狀態應包括簡短標題和縮圖，並且圖片具有代表性放置於螢幕上使人們專注於影像。

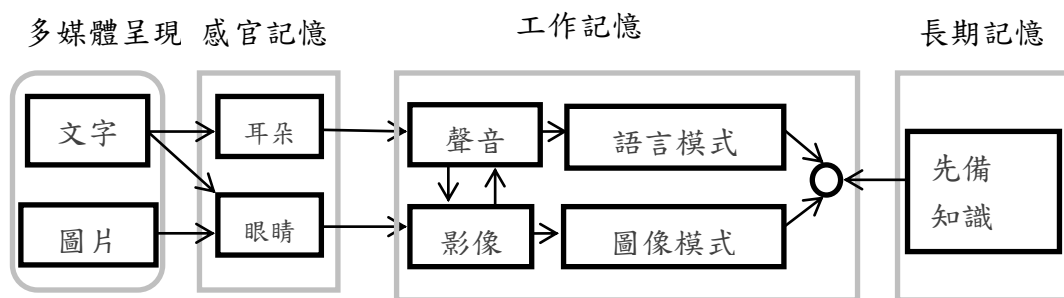


圖 2-1 認知多媒體框架

圖 2-1 為學者提出之認知理論多媒體框架 (Mayer, 2001)。根據上述框架提出三點假設：(1) 學習者透過本身獨特的視覺與聽覺訊息處理的經驗分析訊息；(2) 每個處理訊息過程是一個認知過程；(3) 透

過加工的分析經驗視為一種積極的認知過程。圖 2-1 中，多媒體的呈現以文字或圖片刺激受測者，由眼睛與耳朵接收，從耳朵轉化成聲音並篩選以及從眼睛轉化成圖像，根據受測者本身的處理經驗，加以組織聲音與圖片接著加以整合並連接到自身的長期記憶裡的先備知識 (Prior knowledge)。

在上述多媒體框架中，所涉及的圖文資訊編排，經常因兩個因子不同的設計而影響其成效，分別為圖文配置和文字呈現方向。以下就各個因子分節論述。

一、圖文配置

就圖文配置而言，陳俊呈 (2009) 探討輔助資訊呈現方式在行動載具對於閱讀理解與認知負荷之影響，利用文字以及圖片做分列配置與整合配置，在實驗結果指出行動載具介面上資訊呈現以文字和圖片做分列的方式最佳，對於學習者的學習效果最好，所造成的認知負荷最低。圖片搭配文字敘述能讓學習者經由參照並組織概念，對於學習者有較好閱讀理解之影響。許良榮與邱月玲 (2002) 探討圖文配置對於閱讀之影響，以純文字、上圖下文圖文配置以及圖文整合之呈現資訊方式對於閱讀影響，研究結果發現不同的圖文配置文章對閱讀理解有顯著差異 ($P < 0.05$)，上圖下文呈現方式顯著優於純文字，圖文整合顯著優於純文字，藉由實驗訪談，受測者對於上圖下文呈現於同一頁

面上較為容易閱讀。陳勁豪和于俊傑（2005）探討行動閱讀之圖文配置偏好，以 1.8 吋介面呈現資訊，研究結果指出資訊以圖上文下呈現，受測者對於圖文配置感受最為合適，因為資訊呈現在介面上的限制，圖上文下，圖片的關聯會促進受測者對於閱讀文字的理解。徐易稜（2001）探討多媒體呈現方式對於學習者閱讀理解和認知負荷之影響，敘述方式以文字、旁白和文字搭配旁白作為實驗自變項，多媒體呈現以圖片和影片作共變項，進而探討閱讀理解及主觀認知負荷之影響。研究結果指出學習者閱讀靜態圖片呈現閱讀理解優於動態影片。表示在敘述性文章資訊環境下，靜態圖片有較好的閱讀理解。唐大崙和莊賢智（2005）以眼動儀來測量人們在閱讀時，視線軌跡落在圖片與文字上的差異。研究結果指出當圖片置左，文字置右時，會有較多凝視的落點，顯示圖片置左較容易吸引視線的短暫停駐。但上述研究圖文配置並無更進一步測量上下分列和左右分列兩者間對於閱讀理解和使用界面滿意之探討，因此在本研究的圖文配置採用分列方式做上下分列與左右分列對閱讀理解和使用界面滿意探討。

二、文字呈現方向

文字目的在於表達文本傳遞的意義，而詞彙處理（Lexical processing）是讀者在閱讀理解上所必須的重要因素之一。人們對於外界的認知，是一種主動建構過程。韓承靜和蔡介立（2008）認知歷

程主要以兩種方式做為結合，其一由外在事物吸引個體的注意力從下而上（Bottom-down）的歷程，另一個從個體內在已有的知識建構系統挑選資訊並加以解讀從上而下（Top-down）的歷程。

陳學志、賴惠德和邱發忠（2010）探討眼動追蹤技術在學習與教育上的應用，指出人類在認知訊息處理歷程超過 80% 以上訊息由視覺上所獲得。眼球運動的生理機制，眼球運動做不同的凝視落點與轉動，眼睛透過凝視，擷取個體所需的資訊，研究透過智慧型手機以不同圖文配置及文字呈現，給予受測者閱讀。

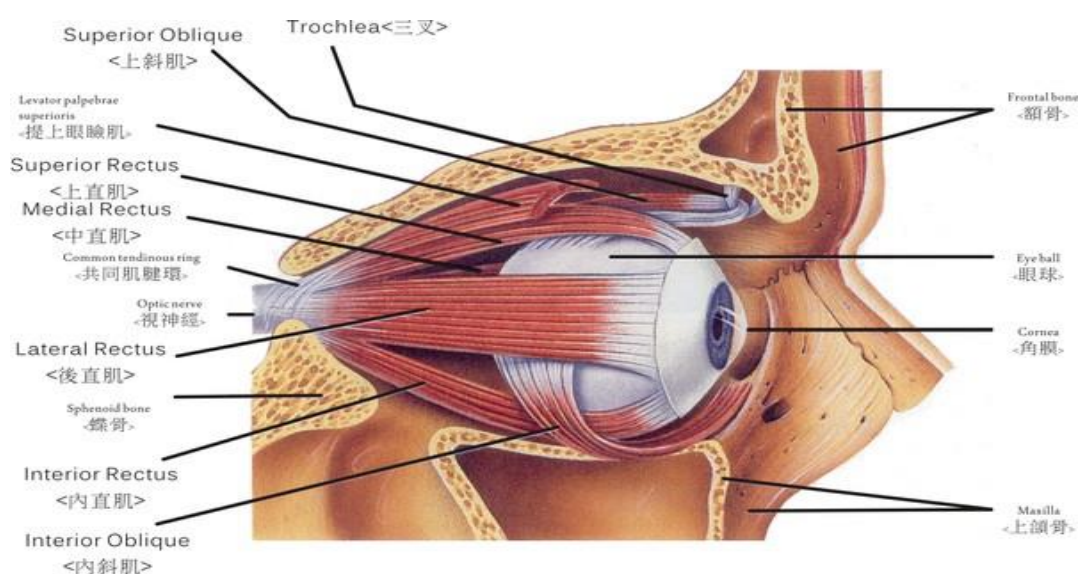


圖 2-2 眼睛肌肉

眼動主要以六條眼外肌進行活動分別如下敘述：

- 一、外直肌（lateral rectus）：讓眼球向外翻轉。
- 二、內直肌（medial rectus）：讓眼球向內翻轉。
- 三、下直肌（inferior rectus）：讓眼球向下轉動。

四、上直肌 (superior rectus)：讓眼球向上轉動。

五、上斜肌 (superior oblique)：讓眼球以逆時鐘旋轉。

六、下斜肌 (inferior oblique)：讓眼球以順時鐘轉。

閱讀的目的主要是獲取文本上的資訊，人類透過圖 2-2 所敘述眼睛肌肉作眼動，並加以做閱讀的動作。然而閱讀與文章的關係，根據柯華葳、陳明蕾和廖家寧 (2005) 影響閱讀過程的眼動行為因素並不是文體結構或詞頻，而是詞彙所涉及的概念難易度。因此得知文章的概念難易度對於閱讀者有其影響。目前智慧型手機的文字資訊主要以橫書提供閱讀，較少以直書供閱讀。在報紙或雜誌文字編排主要以橫書由左至右，直書以上至下方式來呈現。根據吳培聖 (2011) 研究中，以眼動追蹤法，探討學習者在閱讀電子書文字編排的易讀性，研究結果指出受測者在閱讀橫書速度較快於直書，凝視點數量直書多於橫書。

在閱讀英文時，眼睛幾乎以詞 (word) 為基準做閱讀。蔡介立、顏妙璇和汪勁安 (2005) 探討中文閱讀與英文閱讀的凝視位置及移動目標，閱讀英文的讀者凝視落點以詞為中間偏左為原點呈常態分佈，以詞作為移動目標。英文呈現特性在詞與詞中以空格來區隔。閱讀中文的讀者凝視位置相當平坦，中文閱讀的讀者不以詞為移動目標，沒有任何傾向的落點，中文呈現特性為方塊字呈現，中文詞可以單一字

或是雙字以上組成，詞與詞間並無像英文特性以空格區分，中文在呈現一系列文字無明顯邊界。因此中文閱讀所凝視落點與移動目標較沒有英文閱讀的明顯。眼動基本特性及閱讀方向，直向閱讀的視覺敏感度較差，但直向閱讀與橫向閱讀情境中每次所凝視閱讀所取得訊息可由增加凝視次數或移動距離來補償視覺處理不足。

上述文獻探討閱讀文字之歷程，其研究並未探討在行動閱讀對於閱讀理解以及使用者介面滿意的影響。因此，本研究在文章資訊文字的呈現以直書和橫書兩種方式呈現對於閱讀理解和使用經驗之影響。

第二節 閱讀理解

閱讀理解為學習者對知識吸收與了解的程度。

一、 閱讀理解與行動閱讀

池俊吉（2011）提到所謂智識成效是指學生在學習後可以了解某一知識的程度。McNamara（2001）背景知識對於讀者在閱讀文章內容時所保留相關知識，與讀者理解相關文章時，感到難易有密切關係，當讀者具備與閱讀相關知識時，較能主動產生推論，也較不需要依賴文章所提供資訊達成閱讀理解，當高先備知識讀者在閱讀相關性文章資訊時，能將所具備的相關概念，其整合文章訊息，並有較佳的閱讀理解能力，反之，低先備知識讀者在閱讀相關文章時，因自身較

難運用先備知識做文章概念整合，在閱讀文章過程上，需靠文章所提供資訊才能產生閱讀理解，在文章閱讀過程上的閱讀理解也會較高先備者差。Best、Rowe、Ozuru 和 McNamara (2005) 探討深層次的閱讀理解科學文章，閱讀者的先備知識、閱讀方式以及文章架構都是影響閱讀理解的因素，閱讀者能否運用自身的先備知識以結合閱讀的資訊，進而有關閱讀理解的效益有一定的關聯性。

本研究透過智慧型手機呈現生活科技文章資訊後，以知識成效作為學習評量，探討文章資訊呈現方式與閱讀理解之關係，對於受測者的先備知識也須謹慎處理。

行動載具的發展讓閱讀方式改變，行動閱讀不單是在以行動載具作定點式閱讀，而是在移動中作閱讀或是戶外定點閱讀。林育如和陳志銘 (2012) 探討行動閱讀之資訊呈現方式對於學習者閱讀理解之影響，研究將靜態資訊呈現、動態資訊以及靜態與動態兼具的三種呈現方式，搭配不同閱讀情境(坐姿、站姿和行進)，靜態資訊呈現方式能讓學習者最為專注，給予學習者的認知負荷也最低；採取坐姿進行思考的成效優於站立。

綜合上述，本研究進行實驗時要求受測者採坐姿閱讀，研究大學生對於不同多媒體呈現方式之閱讀理解，製作文章時，挑選單元性文章供閱讀，進一步從文章中，設計題目作為閱讀理解量表。受測者透

過智慧型手機閱讀不同多媒體呈現方式之文章資訊，檢測其閱讀理解之影響。簡郁芬、柯華葳和辜玉旻（2006）以眼動型態探討背景知識對詞彙辨識之影響，研究結果指出當閱讀者遇到生詞時，無論閱讀者的先備知識高低，在閱讀上對於詞彙處理都可自動化辨識，但先備知識高低對於閱讀文章會有影響，高先備知識者在閱讀理解上透過自身的個體相關知識整合概念，在閱讀理解上會更加容易，而低先備知識者會放較多注意力於生詞上，而在文章的閱讀理解上會較為緩慢。因此，閱讀者閱讀理解高低，會因自身的相關先備知識高低有其影響。

第三節 使用者介面設計

現今的資訊產品隨著使用者的需求，在使用介面設計上不斷的做更適性的改變。介面設計的程序須以使用者為中心，須具備邏輯性與一致性方可幫助使用者從錯誤中恢復，並且在適當時機提供指引。

Sommerville（2004）針對使用者介面設計提出六項準則：

- 一、使用者熟悉度（User familiarity）：設計介面時應以最常用使用的群體為主，並以使用者所熟悉名詞和觀念做設計介面準則。
- 二、一致性（Consistency）：介面應盡可能達成一致性，相似的操作應以相同方式來啟用。
- 三、最少的驚喜（Minimal surprise）：系統需要在合理範圍提供操作功能；超出常理功能不應該出現在使用者所預測的操作中。

四、可恢復性 (Recoverability)：介面應包含可讓使用者從錯誤中復原的機制，允許使用者在錯誤中復原的功能，使用者就不需謹慎地和介面互動。

五、使用說明 (User guidance)：在錯誤發生時，介面應立即提供有用的反饋機制，指引使用者所需求之說明。

六、使用者多樣性 (User diversity)：介面應為不同使用者提供互動功能，例如，使用者在辨識字體上有困難，應將字體放大呈現。

研究在設計生活科技文章資訊時，考量「使用者熟悉度」，文章資訊內容的熟悉名詞和觀念，挑選針對生活科技主題文章作為資訊。文章資訊呈現依據不同組別，內容呈現方式也不同，例如，上下分列直書組，所提供內容一致為圖文配置為上下分列，文字呈現為直書。實驗文章資訊以滑動方式做翻頁功能，以便使用者做閱讀，使用者在做閱讀時，排除手機本身系統因素，閱讀操作過程不會出現超出使用者所預測操作功能，因此可以降低「最少的驚奇」並具備「一致性」，當使用者在閱讀時出現錯誤情形時，使用者只需要重新啟動閱讀應用程式即可恢復，繼續做閱讀。綜合上述，在本研究的使用者介面設計，希望能夠給予使用者有更好的使用者介面配置。

第四節 使用者介面滿意與優使性

Forlizzi 和 Battarbee (2004) 人們無論是和環境或和他人皆會在生活中產生各式各樣的互動經驗，而使用電腦系統、網站服務、智慧型手機時，也會因為互動而產生經驗。使用者經驗為在使用產品服務時，使用者與服務互動所產生的經驗，經驗影響使用者自身的使用行為。了解使用者經驗可以幫助設計團隊規劃服務內容，針對使用者的需求加以補強，排除所有可能產生問題的設計，以降低錯誤的發生，讓使用者能夠順暢的使用其服務以滿足自身的需求。產品本身的優使性影響使用者對於產品的使用經驗。

一、 優使性

國際標準組織 ISO (International Organization for Standardization) 將優使性定義為「使用者能有效率完成一項工作並感到滿足」。魏澤群(2007)著重產品與服務的優使性，可以縮短設計團隊開發的時間，減少重新設計成本；同時也能提升使用者的使用效能、減少挫折感、縮短使用學習時間，並提高整體滿意度，進而對產品服務產生信任。

Lund (2001) 開發了一份使用者介面滿意量表 (Questionnaire for user interface satisfaction)：其內容為評估使用者對於使用者介面設計量表，依據四個面向，分別為：

(一) 認知有用性 (Usefulness)：

針對使用過程能否帶給使用者實際幫助和達成學習需求目標，在研究中以認知有用性評估人機互動之間關係。

(二) 認知易用性 (Ease of use) :

針對使用過程使用者對於系統的操作上能否快速的上手使用，使用者在有學習需求時間內，輕易的使用。

(三) 易用學習性 (Ease of Learning) :

針對使用者第一次使用時，能否快速上手學習並且熟練使用。

(四) 滿意度 (Satisfaction) :

針對使用者使用後對於操作上整體使用過程經驗，在使用系統的學習過程整體滿意度。

上述四項，每項對於使用者整體滿意度和使用的頻率都有相關影響。使用者在接觸新產品時，往往以過去自身的經驗評估使用，根據當下使用情形，衍伸出自身對於新產品的使用者經驗。因此，本研究以問卷探討生活科技文章資訊在智慧型手機介面呈現以不同圖文配置和文字呈現方向組合對於使用者介面滿意之影響。

第五節 本章小節

本研究以圖文配置及文字呈現方向做為多媒體呈現之文獻探討。圖文配置之文獻指出左右分列相較於整合分列，左右分列對於學習者有較好的閱讀效益，但目前文獻缺少比較左右分列與上下分列對

於學習者之閱讀效益和使用者介面滿意差異的相關研究。另外，就文字呈現方向而言，文獻指出以橫書方式做閱讀對於學習者有較好的閱讀效益，但中文書寫可用直書或橫書方式來呈現，橫書閱讀是否相較於直書在智慧型手機上有比較好的閱讀理解 and 使用者介面滿意，須待研究實驗後，進一步探討之間差異。

綜合上述，本研究將多媒體呈現方式分別為圖文配置（左右分列和上下分列）及文字呈現方向（直書和橫書）進行探討。閱讀理解以知識成效評量學生在學習後所了解生活科技知識的程度。研究引用Lund 使用者介面滿意量表作為評估使用者介面滿意。

第三章 研究方法

第一節 實驗流程與設計

本研究主旨為了探討不同多媒體呈現方式之行動閱讀文章資訊對閱讀理解和使用者的介面滿意影響，擬訂實驗流程。

一、實驗流程

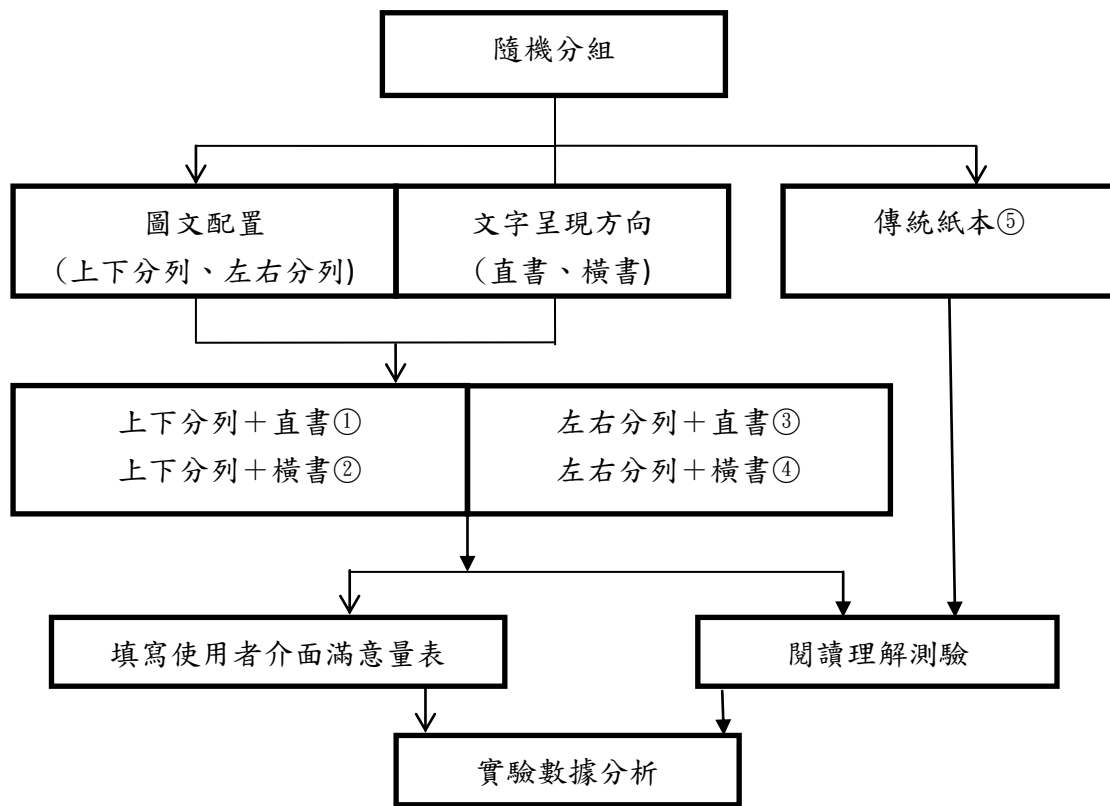


圖 3-1 實驗流程圖

實驗目的在於分析文章資訊在智慧型手機上所適合資訊呈現組合（圖文配置、文字呈現方向）與傳統紙本文章解說，對於閱讀理解與使用者介面滿意度之影響。

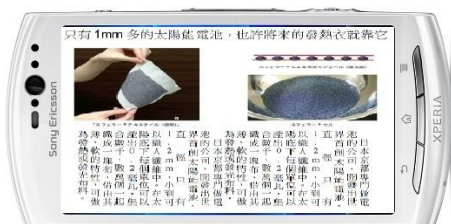
二、 實驗設計

本研究有二個操弄變項，均為受測者間設計（Between-subject factors），分別為圖文配置和文字呈現方向二者。圖文配置，分為上下分列以及左右分列兩個層級。文字呈現方向，分成直書和橫書兩個層級。依變項為學習者的閱讀理解成績、認知有用性、認知易用性、益用學習性、滿意度和使用者介面滿意成績。研究同時比較學習者對於使用智慧型手機和傳統紙本的閱讀理解差異。實驗情境的呈現如下表 3-1。

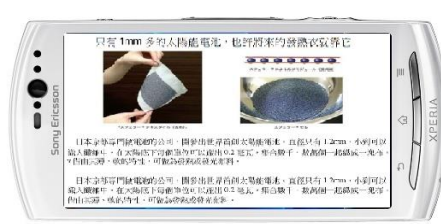
表 3-1 實驗情境

實驗呈現方式		圖文配置	
智慧型手機	直書	上下分列	左右分列
		直書+上下分列 ①	直書+左右分列 ②
	橫書	橫書+上下分列 ③	橫書+左右分列 ④
		傳統紙本⑤	

上下分列、直書



上下分列、橫書



左右分列、直書

左右分列、橫書



圖 3-2 實驗情境呈現方式

圖 3-2 實驗情境呈現方式。文章資訊在智慧型手機呈現以標題、圖片以及文字給予受測者做閱讀。透過實驗情境檢測文章資訊在手機與紙本的說明對於學習者是否有相同影響。在多媒體文章資訊製作過程上提供一個較好的製作上的參考。

第二節 實驗步驟

一、研究對象

研究對象為 18 至 24 歲大學生，取樣地點以大台北地區的大學便利取樣 100 名作受測對象，分 5 組，每組 20 人，系所背景與生活科技非相關，受測者本身必須有擁有智慧型手機或使用一年以上經驗。

二、實驗設備與文章資訊

(一) 多媒體製作

以 Adobe Flash Professional CS5.5 版本製作文章資訊，並透過 Android SDK 在 Android 系統上模擬，最後再將檔案以 Adobe AIR for Android 完成，裝置智慧型手機中。

(二) 實驗文章資訊

生活科技文章資訊取自網路癮科技之生活科技。文章資訊選用上考慮到受測者先備知識影響，因此挑選非相關科系學生受測者。

(三) 實驗設備

根據 STPI 科技產業資訊室在 2011 年指出，由於考慮到手機介面尺寸操作的便利性，3 吋至 4 吋的智慧型手機螢幕尺寸主要是主流大小。研究以 Sony Ericsson XPERIA Neo V MT11i 智慧型手機呈現文章資訊，配備 3.7 吋電容式觸控螢幕、854x480pixels 螢幕解析度。功能特色如表 3-6。

表 3-2 實驗設備介紹

Sony Ericsson XPERIA Neo V MT11i 功能特色		
	作業系統	Android 2.3.4 作業系統
	處理器	1GHz 單核心處理器
	頻率系統	3.5G
	螢幕尺寸	3.7 吋
	螢幕解析度	854 * 480 pixels
	記憶體容量	最高可擴充至 32GB

三、測驗與問卷設計

當受測者閱讀完本實驗文章資訊後做閱讀理解測驗、完成測驗後，填寫學習使用者介面滿意量表，使用者介面滿意量表根據受測者

使用手機閱讀文章資訊後對於認知有用性、認知易用性、易用學習性以及滿意度填寫。

(一) 閱讀理解

以生活科技為主題作為多媒體文章資訊，根據生活科技文章資訊文章，設計 15 題選擇題給予受測者答題，受測者在閱讀生活科技文章資訊後，填寫閱讀理解測驗。

(二) 使用者介面滿意評量

量表引用 Lund(2001)使用者介面滿意量表(Questionnaire for user interface satisfaction)作為本研究實驗問卷，探討行動閱讀文章資訊以不同多媒體呈現在介面上對於使用者的介面滿意度的影響。

四、實驗步驟

根據實驗情境編排，智慧型手機以上下分列直書組、上下分列橫書組、左右分列直書組、左右分列橫書組；傳統紙本組以紙本方式做閱讀。受測者經過閱讀生活科技文章資訊，時間為期 10 分鐘，閱讀結束後休息一分鐘，進入測驗。測驗內容為實驗中所介紹之生活科技文章資訊，填寫完畢後，智慧型手機組填寫使用者介面滿意量表和閱讀理解量表；傳統紙本組填寫閱讀理解量表。填寫完後隨機抽取 6 名受測者做訪談，結束實驗。

五、統計分析

自變數為圖文配置、文字呈現。依變項為認知有用性、認知易用性、滿意度、閱讀理解成績、使用者介面滿意成績（使用者介面滿意成績為認知有用性、認知易用性、滿意度的整體總合成績）。智慧型手機組以變異數分析，檢定自變數對於依變數交互作用的影響。

研究另外將智慧型手機組與傳統紙本組以閱讀理解成績做獨立樣本 T 檢定，目的在於檢定受測者在智慧型手機與紙本上閱讀時是否有差異。

第四章 研究結果與討論

第一節 智慧型手機與傳統紙本對於閱讀理解之影響

本節檢定智慧型手機組閱讀與傳統紙本組閱讀，對於文章資訊閱讀理解是否有顯著差異。透過獨立樣本 T 檢定分析，兩組在閱讀理解上差異。表4-1，智慧型手機組 (M=11.700，SD=3.251) 答題正確率 (78%)，閱讀理解優於傳統紙本組 (M=11.500，SD =2.371) 答題正確率 (76%)。

表 4-1 組別統計量

	閱讀方式	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
閱讀理解	智慧型手機組	80	11.7000	3.25071	.36344
	傳統紙本組	20	11.5000	2.37309	.53064

圖4-1為研究閱讀理解測驗，智慧型手機組 (78%) 與傳統紙本組 (76%) 答題正確率。

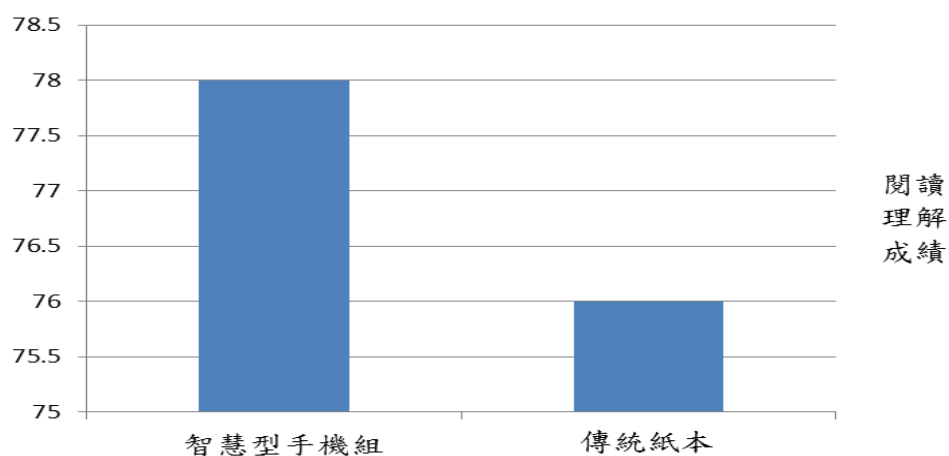


圖 4-1 閱讀理解成績

圖 4-2，為智慧型手機四組以及傳統紙本組的答題正確率。上下分列直書 (67.77%)、上下分列橫書 (81.67%)、左右分列直書 (81.67%)、左右分列橫書 (81%)、傳統紙本 (76.7%)。

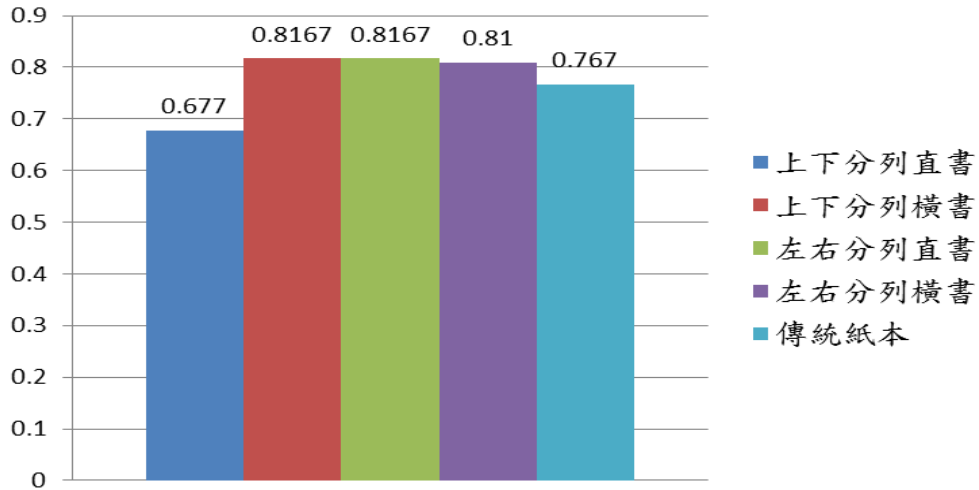


圖 4-2 閱讀理解各組答題正確率

圖4-3為閱讀理解測驗讀各題答題正確率，圖4-3為閱讀理解測驗各題答題正確率。

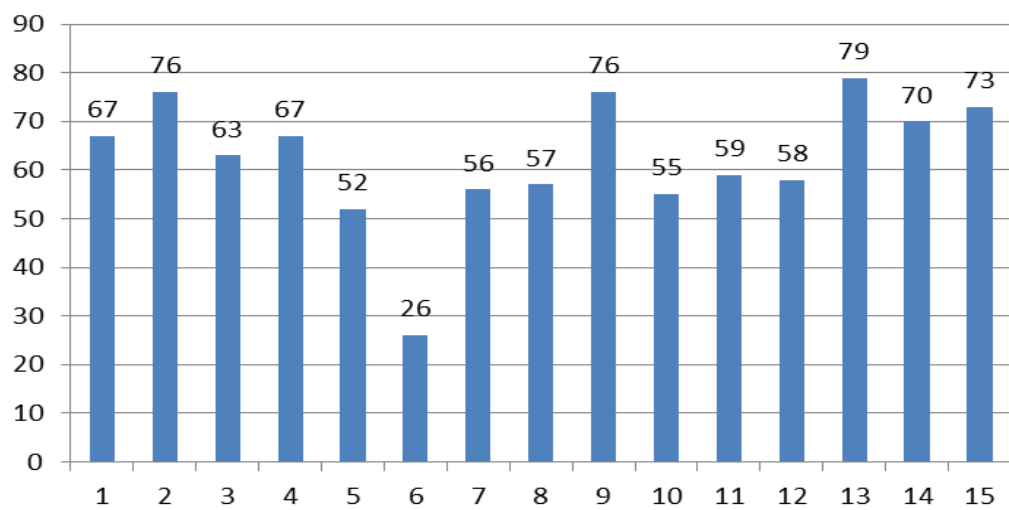


圖 4-3 閱讀理解答題正確人數

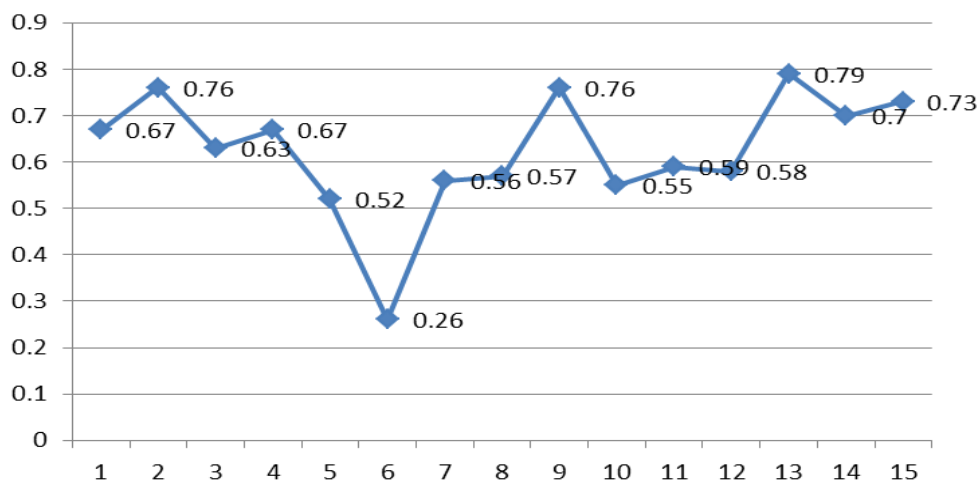


圖 4-4 閱讀理解各題答題正確率

表4-2，假設變異數相等 ($F(1, 98) = 3.33, p=0.071 > 0.05, t=0.258$)。在F檢定之顯著性 ($0.071 > 0.05$) 得知兩變數無顯著差異，在獨立樣本檢定無顯著性差異 ($0.797 > 0.05$)。

表 4-2 閱讀理解—獨立樣本檢定

	F 檢定	顯著 性	t	自由 度	顯著 性(雙 尾)	平均 差異	標準 誤差 異	差異的95%信賴 區	
								上界	下界
閱 讀 理 解	3.332	.071	.258	98	.797	.200	.775	-1.338	1.738
假 設 變 異 數 相 等			.311	38.946	.757	.200	.643	-1.101	1.501
不 假 設 變 異 數 相 等									

第二節 圖文配置、文字呈現方向對閱讀理解之影響

一、圖文配置、文字呈現對閱讀理解成績之變異數分析

表 4-3，變異數同質性檢定， $F=1.445, p=0.236 > 0.05$ ，未達顯著

水準，表示各組之間能力可視為相等。檢定各組中依變數誤差變異量的虛無假設是相等。

表 4-3 閱讀理解成績—誤差變異量的 Lenvene 檢定等式

	F	df1	df2	顯著性
閱讀理解成績	1.445	3	76	.236

表 4-4 得知，閱讀理解在圖文配置 ($F(1, 76)=1.972, p=0.164>0.05$ ，Eta Square=0.025)、文字呈現 ($F(1, 76)=1.972, p=0.164>0.05$ ，Eta Square=0.025) 以及圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=2.387, p=0.127>0.05$ ，Eta Square=0.030) 皆無顯著效果。因此得知圖文配置、文字呈現對於閱讀理解無顯著關係。

表 4-4 受測者間效應項的檢定—閱讀理解成績

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	20.000	1	20.000	1.972	.164	.025
文字呈現	20.000	1	20.000	1.972	.164	.025
圖文配置* 文字呈現	24.200	1	24.200	2.387	.127	.030
誤差	770.600	76	10.139			
總數	11786.000	80				

第三節 圖文配置、文字呈現對於使用者介面滿意之影響

表 4-5，信度分析將使用者滿意度問卷分項認知有用性、認知易用性、易用學習性、滿意度，檢測使用者介面滿意之信度分析 Cronbach's Alpha 值為 0.701。

表 4-5 信度分析

Cronbach's Alpha 值	以標準化項目為準的 Cronbach's Alpha 值	項目的個數
.701	.705	4

一、圖文配置、文字呈現對認知有用性之變異數分析

表 4-6，變異數同質性檢定， $F=0.49$ ， $p=0.986>0.05$ ，未達顯著水準，表示各組之間能力可視為相等。檢定各組中依變數誤差變異量的虛無假設是相等。

表 4-6 認知有用性—誤差變異量的 Lenvene 檢定等式

	F	df1	df2	顯著性
認知有用性	.049	3	76	.986

表 4-7 得知，認知有用性在圖文配置 ($F(1, 76)=0.824$ ， $p=0.367>0.05$ ，Eta Square=0.011) 和文字呈現 ($F(1, 76)=2.708$ ， $p=0.104>0.05$ ，Eta Square=0.034) 無顯著效果。在圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=4.055$ ， $p=0.048<0.05$ ，Eta Square=0.051)，有顯著 ($p=0.048<0.05$) 關係。故針對圖文配置和文字呈現交互作用進行單純主要效果分析。

表 4-7 受測者間效應項的檢定—認知有用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	1.212	1	1.212	.824	.367	.011
文字呈現	3.981	1	3.981	2.708	.104	.034

圖文配置*	5.960	1	5.960	4.055	.048*	.051
文字呈現						
誤差	111.698	76	1.470			
總數	1962.835	80				

圖 4-5 為圖文配置上下分列和左右分列在文字呈現直書和橫書，認知有用性之平均數。

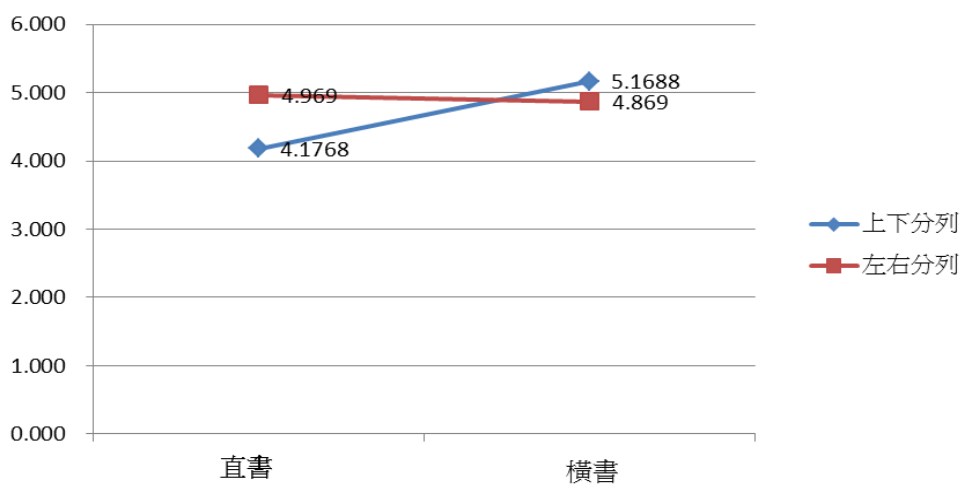


圖 4-5 圖文配置在文字呈現之認知有用性平均數

(一) 圖文配置以上下分列對認知有用性之單純主要效果分析

表4-8。圖文配置以上下分列，文字呈現對於認知有用性 ($F(1, 38)=6.671$, $p=0.014<0.05$)，有顯著 ($p=0.014<0.05$) 關係，且具有高度關聯性 ($Eta\ Square=0.149$)。表示上下分列對於文字呈現有影響，故進行成對比較。

表 4-8 受試者間效應項的檢定—文字呈現對認知有用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
文字呈現	9.841	1	9.841	6.671	.014*	.149

誤差	56.057	38	1.475
總數	939.281	40	
校正後的 總數	65.898	39	

由表4-9。可以得知，上下分列橫書(I-J=0.992, SD=0.384, p=0.014) 在認知有用性上優於上下分列直書 (I-J= -0.992 , SD=0.384 , p=0.014) 。

表 4-9 成對比較—文字呈現對認知有用性

(I) 文字呈現	(J) 文字呈現	平均差異 (I-J)	標準誤差	顯著性	差異的 95% 信賴區間	
					下界	上界
直書	橫書	-.992*	.384	.014	-1.770	-.214
橫書	直書	.992*	.384	.014	.214	1.770

表 4-10。在上下分列橫書 (M=5.169, SD=1.219) 之認知有用性 優於上下分列直書 (M=4.177, SD=1.210)。

表 4-10 敘述統計—認知有用性

	圖文配置	文字呈現	平均數	標準離差	個數
認知有用性		直書	4.1768	1.21025	20
	上下分列	橫書	5.1688	1.21887	20
		總數	4.6728	1.29988	40

(二) 圖文配置以左右分列對認知有用性之單純主要效果分析

表4-11。圖文配置以左右分列，文字呈現對於認知有用性 (F(1, 38)=0.068, p=0.796>0.05, Eta Square=0.002)，無顯著 (p=0.796<0.05) 差異，表示左右分列對於文字呈現並無影響。

表 4-11 受試者間效應項的檢定—文字呈現對認知有用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
文字呈現	.100	1	.100	.068	.796	.002
誤差	55.641	38	1.464			
總數	1023.554	40				
校正後的 總數	55.741	39				

表 4-12。在左右分列直書 (M=4.969, SD=1.235) 之認知有用性優於左右分列橫書 (M=4.869, SD=1.185)。

表 4-12 敘述統計—認知有用性

	圖文配置	文字呈現	平均數	標準離差	個數
認知有用性		直書	4.9688	1.23469	20
	左右分列	橫書	4.8690	1.18491	20
		總數	4.9189	1.19551	40

(三) 文字呈現以直書對認知有用性之之單純主要效果分析

表4-13。文字呈現以直書，圖文配置對於認知有用性 (F(1, 38)=4.197, p=0.047<0.05)，有顯著 (p=0.047>0.05) 差異，且具有中度關聯性 (Eta Square=0.099)。故進行成對比較。

表 4-13 受試者間效應項的檢定—圖文配置對認知有用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	6.273	1	6.273	4.197	.047*	.099
誤差	56.794	38	1.495			
總數	899.469	40				
校正後的	63.067	39				

總數

由表 4-14 可以得知，圖文配置之直書左右分列（ $I-J=0.792$ ， $SD=0.387$ ， $p=0.047$ ）在認知有用性優於橫書左右分列（ $I-J=-0.792$ ， $SD=0.387$ ， $p=0.047$ ）。

表 4-14 成對比較—圖文配置對認知有用性

(I) 圖文配置	(J) 圖文配置	平均差異 (I-J)	標準誤 差	顯著性	差異的 95% 信賴區間 下界	上界
上下分列	左右分列	-.792*	.387	.047	-1.575	-.009
左右分列	上下分列	.792*	.387	.047	.009	1.575

由表 4-15 可以得知，直書左右分列（ $M=4.969$ ， $SD=1.235$ ）在認知有用性優於直書上下分列（ $M=4.177$ ， $SD=1.210$ ）。

表 4-15 敘述統計—圖文配置對認知有用性

文字呈現	圖文配置	平均數	標準離差	個數
認知有用性	上下分列	4.1768	1.21025	20
	直書	4.9688	1.23469	20
	總數	4.5728	1.27165	40

（四）文字呈現以橫書對認知有用性之單純主要效果分析

由表 4-16。文字呈現以橫書，圖文配置對於認知有用性（ $F(1, 38)=0.622$ ， $p=0.435>0.05$ ， $Eta\ Square=0.016$ ），無顯著（ $p=0.435>0.05$ ）差異。

表 4-16 受試者間效應項的檢定—圖文配置對認知有用性

來源	型	III	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
----	---	-----	----	-------	---	-----	------------

圖文配置	.899	1	.899	.622	.435	.016
誤差	54.904	38	1.445			
總數	1063.366	40				
校正後的 總數	55.802	39				

由表 4-17 可以得知，橫書上下分列 (M=5.169, SD=1.219) 在認知有用性優於橫書左右分列 (M=4.869, SD=1.185)。

表 4-17 敘述統計—認知有用性

	文字呈現	圖文配置	平均數	標準離差	個數
認知有用性		上下分列	5.1688	1.21887	20
	橫書	左右分列	4.8690	1.18491	20
		總數	5.0189	1.19617	40

二、圖文配置、文字呈現對認知易用性之變異數分析

表 4-18。變異數同質性檢定， $F=0.755$ ， $p=0.523>0.05$ ，未達顯著水準，表示各組之間能力可視為相等。檢定各組中依變數誤差變異量的虛無假設是相等。

表 4-18 認知易用性—誤差變異量的 Lenvene 檢定等式

	F	df1	df2	顯著性
認知易用性	.755	3	76	.523

表 4-19 得知，認知易用性在圖文配置 ($F(1, 76)=2.360$ ， $p=0.129>0.05$ ，Eta Square=0.030) 和文字呈現 ($F(1, 76)=0.285$ ， $p=0.595>0.05$ ，Eta Square=0.004) 無顯著效果。在圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=4.239$ ， $p=0.043<0.05$ ，Eta Square=0.053) 有顯

著 ($p=0.043<0.05$) 關係。故針對圖文配置和文字呈現交互作用做單純主要效果分析。

表 4-19 受測者間效應項的檢定—認知易用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	2.054	1	2.054	2.360	.129	.030
文字呈現	.248	1	.248	.285	.595	.004
圖文配置* 文字呈現	3.690	1	3.690	4.239	.043*	.053
誤差	66.146	76	.870			
總數	2409.859	80				

圖 4-6 為圖文配置上下分列和左右分列在文字呈現直書和橫書，認知易用性之平均數。

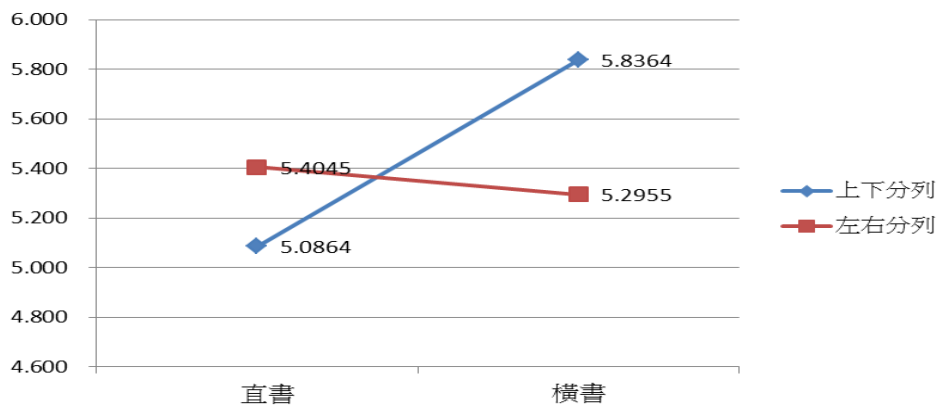


圖 4-6 圖文配置在文字呈現之認知易用性平均數

(一) 圖文配置以上下分列對於認知易用性之單純主要效果分析

表4-20。圖文配置以上下分列，文字呈現對於認知易用性 ($F(1, 38)=1.864$ ， $p=0.180>0.05$ ， $Eta\ Square=0.047$) 無顯著 ($p=0.180>0.05$) 差異。

表 4-20 受試者間效應項的檢定—文字呈現對認知易用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
文字呈現	1.012	1	1.012	1.864	.180	.047
誤差	20.644	38	.543			
總數	1122.248	40				
校正後的 總數	21.656	39				

表 4-21。在上下分列橫書（M=5.405，SD=0.804）之認知易用性優於左右分列直書（M=5.086，SD=0.663）。

表 4-21 敘述統計—認知易用性

	圖文配置	文字呈現	平均數	標準離差	個數
認知易用性		直書	5.0864	0.66312	20
	上下分列	橫書	5.4045	0.80423	20
		總數	5.2455	0.74518	40

（二）圖文配置以左右分列對於認知易用性之單純主要效果分析

表4-22。圖文配置以左右分列，文字呈現對於認知易用性（F(1, 38)=2.443，p=0.126>0.05，Eta Square=0.060）無顯著（p=0.126 >0.05）差異。

表 4-22 受試者間效應項的檢定—文字呈現對認知易用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
文字呈現	2.925	1	2.925	2.443	.126	.060
誤差	45.502	38	1.197			
總數	1287.611	40				
校正後的	48.427	39				

表 4-23。在上下分列直書 (M=5.836, SD=1.351) 之認知易用性優於左右分列直書 (M=5.300, SD=0.756)。

表 4-23 敘述統計—認知易用性

圖文配置	文字呈現	平均數	標準離差	個數
認知易用性	直書	5.8364	1.35053	20
	左右分列	5.2955	0.75559	20
	總數	5.5659	1.11433	40

(三) 文字呈現以直書對於認知易用性之單純主要效果分析

表 4-24，文字呈現以直書，圖文配置對於認知易用性

(F(1, 38)=4.970, p=0.032<0.05) 有顯著 (p=0.032<0.05) 差異，且有高度關聯性 (Eta Square=0.116)。故進行成對比較。

表 4-24 受試者間效應項的檢定—圖文配置對認知易用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	5.625	1	5.625	4.970	.032*	.116
誤差	43.010	38	1.132			
總數	1241.69	40				
校正後的總數	48.635	39				

由表 4-25 可以得知，直書左右分列 (I-J=0.750, SD=0.336, p=0.032<0.05) 優於直書上下分列 (I-J= -0.750, SD=0.336, p=0.032<0.05)。

表 4-25 成對比較—圖文配置對認知易用性

(I) 圖文配置	(J) 圖文配置	平均差異 (I-J)	標準誤 差	顯著性	差異的 95% 信賴區間	
					下界	上界
上下分列	左右分列	-.750 [*]	.336	.032	-1.431	-.069
左右分列	上下分列	.750 [*]	.336	.032	.069	1.431

由表 4-26 可以得知，直書左右分列（M=5.837，SD=1.350）優於直書上下分列（M=5.086，SD=0.663）。

表 4-26 敘述統計—認知易用性

	文字呈現	圖文配置	平均數	標準離差	個數
認知易用性		上下分列	5.0864	.66312	20
	直書	左右分列	5.8364	1.35053	20
		總數	5.4614	1.11671	40

（四）文字呈現以橫書對於認知易用性之單純主要效果分析

由表 4-27，文字呈現以橫書，圖文配置對於認知易用性（ $F(1, 38)=0.195$ ， $p=0.661>0.05$ ，Eta Square=0.005）無顯著（ $p=0.661>0.05$ ）差異。

表 4-27 受試者間效應項的檢定—圖文配置對認知易用性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	.119	1	.119	.195	.661	.005
誤差	23.136	38	.609			
總數	1168.165	40				
校正後的 總數	23.255	39				

由表 4-28 可以得知，橫書上下分列 ($M=5.405$ ， $SD=0.804$) 優於橫書左右分列 ($M=5.296$ ， $SD=0.756$)。

表 4-28 敘述統計—認知易用性

	文字呈現	圖文配置	平均數	標準離差	個數
認知易用性		上下分列	5.4045	.80423	20
	橫書	左右分列	5.2955	.75559	20
		總數	5.3500	.77219	40

三、圖文配置、文字呈現對易用學習性之變異數分析

表 4-29，變異數同質性檢定 ($F=0.327$ ， $p=0.805>0.05$)，未達顯著水準，表示各組之間能力可視為相等。檢定各組中依變數誤差變異量的虛無假設是相等。

表 4-29 易用學習性—誤差變異量的 Levene 檢定等式

	F	df1	df2	顯著性
易用學習性	.327	3	76	.805

表 4-30，易用學習性在圖文配置 ($F(1, 76)=0.568$ ， $p=0.453>0.05$ ，Eta Square=0.007)、文字呈現 ($F(1, 76)=0.003$ ， $p=0.957>0.05$ ，Eta Square=0.000) 以及圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=1.345$ ， $p=0.250>0.05$ ，Eta Square=0.017) 皆無顯著差異。

表 4-30 受測者間效應項的檢定—易用學習性

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	.528	1	.528	.568	.453	.007
文字呈現	.003	1	.003	.003	.957	.000

圖文配置*	1.250	1	1.250	1.345	.250	.017
文字呈現						
誤差	70.606	76	.929			
總數	2683.000	80				

四、圖文配置、文字呈現對滿意度之變異數分析

表 4-31，變異數同質性檢定 ($F=0.449$ ， $p=0.719>0.05$)，未達顯著水準，表示各組之間能力可視為相等。檢定各組中依變數誤差變異量的虛無假設是相等。

表 4-31 滿意度—誤差變異量的 Levene 檢定等式

	F	df1	df2	顯著性
滿意度	.449	3	76	.719

表 4-32 得知，滿意度在圖文配置 ($F(1, 76)=0.142$ ， $p=0.708>0.05$ ，Eta Square=0.020)、文字呈現 ($F(1, 76)=0.475$ ， $p=0.493>0.05$ ，Eta Square=0.006) 以及圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=0.942$ ， $p=0.335>0.05$ ，Eta Square=0.012) 皆無顯著差異。

表 4-32 敘述統計—滿意度

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	.147	1	.147	.142	.708	.020
文字呈現	.495	1	.495	.475	.493	.006
圖文配置*	.981	1	.981	.942	.335	.012
文字呈現						
誤差	79.181	76	1.042			
總數	2118.091	80				

五、圖文配置、文字呈現對使用者介面滿意成績之變異數分析

表 4-33，變異數同質性檢定， $F=0.243$ ， $p=0.866>0.05$ ，未達顯著水準，表示各組之間能力可視為相等。檢定各組中依變數誤差變異量的虛無假設是相等。

表 4-33 使用者介面滿意成績—誤差變異量的 Lenvene 檢定等式

	F	df1	df2	顯著性
使用者介面滿意成績	.243	3	76	.866

表 4-34 得知，使用者介面滿意成績在圖文配置 ($F(1, 76)=1.499$ ， $p=0.25>0.05$ ，Eta Square=0.019) 和文字呈現 ($F(1, 76)=0.575$ ， $p=0.451>0.05$ ，Eta Square=0.008) 無顯著差異。在圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=4.724$ ， $p=0.033<0.05$ ，Eta Square=0.059) 有顯著 ($p=0.033<0.05$) 差異。故針對圖文配置和文字呈現交互作用進行單純主要效果分析。

表 4-34 受測者間效應項的檢定—使用者介面滿意成績

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	13.283	1	13.283	1.499	.225	.019
文字呈現	5.092	1	5.092	.575	.451	.008
圖文配置* 文字呈現	41.870	1	41.870	4.724	.033*	.059
誤差	673.584	76	8.863			
總數	35880.893	80				

圖 4-7 為圖文配置上下分列和左右分列在文字呈現直書和橫書，

使用者介面滿意之平均數。

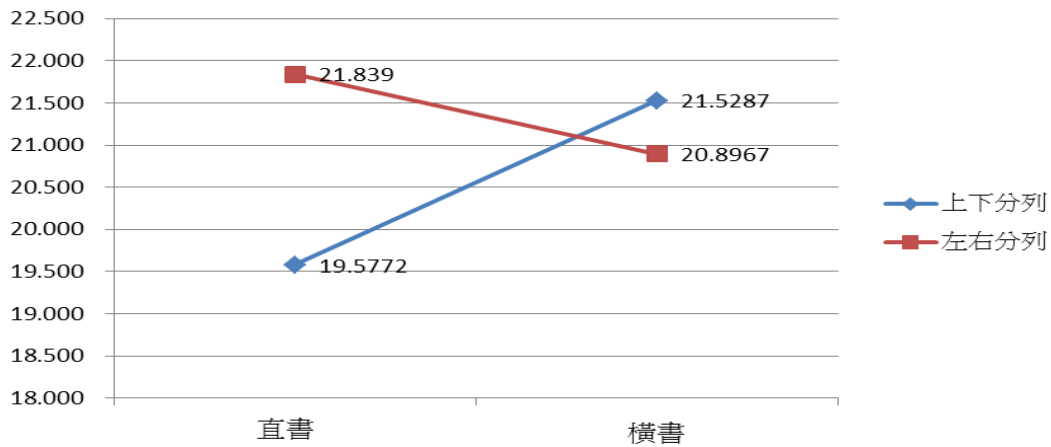


圖 4-7 圖文配置在文字呈現之使用者介面滿意平均數

(一) 圖文配置以上下分列對使用者介面滿意成績之單純主要效果分析

表4-35。圖文配置以上下分列，文字呈現對於使用者介面滿意成績 ($F(1, 38)=4.795$, $p=0.035<0.05$) 有顯著 ($p=0.035<0.05$) 差異，並且有中度關聯性 ($\text{Eta Square}=0.112$)。故進行成對比較。

表 4-35 受試者間效應項的檢定—文字呈現對使用者介面滿意成績

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
文字呈現	38.082	1	38.082	4.795	.035*	.112
誤差	301.783	38	7.942			
總數	17236.764	40				
校正後的總數	339.865	39				

由表4-36。上下分列橫書 ($I-J=1.951$, $SD=0.891$, $p=0.035$) 在使用者介面滿意成績上優於上下分列直書 ($I-J=-1.951$, $SD=0.891$,

p=0.035)。

表 4-36 成對比較—使用者介面滿意成績

(I)	(J)	平均差異	標準誤差	顯著性	差異的 95% 信賴區間
文字呈現	文字呈現	(I-J)			下界 上界
直書	橫書	-1.951*	.891	.035	-3.756 -.147
橫書	直書	1.951*	.891	.035	.147 3.756

表 4-37，上下分列橫書 (M=21.529，SD=2.890) 在使用者介面滿意成績優於上下分列直書 (M=19.577，SD=2.744)。

表 4-37 敘述統計—使用者介面滿意成績

圖文配置	文字呈現	平均數	標準離差	個數
使用者介面滿意成績	直書	19.5772	2.74382	20
上下分列	橫書	21.5287	2.89046	20
	總數	20.5529	2.95203	40

(二) 圖文配置以左右分列對使用者介面滿意成績之單純主要效果分析

表 4-38。圖文配置以左右分列，文字呈現對於使用者介面滿意成績 (F(1, 38)=0.908，p=0.347>0.05，Eta Square=0.023) 無顯著 (p=0.347>0.05) 差異。故可以得知圖文配置左右分列對於使用者介面滿意成績無顯著關係。

表 4-38 受試者間效應項的檢定—左右分列對使用者介面滿意成績

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
文字呈現	8.880	1	8.880	.908	.347	.023

誤差	371.801	38	9.784
總數	18644.130	40	
校正後的 總數	380.681	39	

表 4-39，左右分列直書（ $M=21.839$ ， $SD=3.258$ ）在使用者介面滿意成績優於左右分列橫書（ $M=20.897$ ， $SD=2.993$ ）。

表 4-39 敘述統計—使用者介面滿意成績

	圖文配置	文字呈現	平均數	標準離差	個數
使用者介 面滿意成 績	左右分列	直書	21.8390	3.25766	20
		橫書	20.8967	2.99267	20
		總數	21.3679	3.12427	40

（三）文字呈現以直書對使用者介面滿意成績之單純主要效果分析

由表4-40，文字呈現以直書，圖文配置對於使用者介面滿意成績 $F(1, 38)=5.640$ ， $p=0.023<0.05$ ）有顯著（ $p=0.023<0.05$ ）差異，且具有中度關聯性（ $Eta\ Square=0.129$ ）。故進行成對比較。

表 4-40 受試者間效應項的檢定—圖文配置對使用者介面滿意成績

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	51.160	1	51.160	5.640	.023*	.129
誤差	344.677	38	9.070			
總數	17548.876	40				
校正後的 總數	395.837	39				

由表 4-41 可以得知，直書左右分列（ $I-J=2.262$ ， $SD=0.952$ ， $p=0.023$ ）優於直書上下分列（ $I-J= -2.262$ ， $SD=0.952$ ， $p=0.023$ ）。

表 4-41 成對比較—使用者介面滿意成績

(I) 圖文配置	(J) 圖文配置	平均差異 (I-J)	標準誤差	顯著性	差異的 95% 信賴區間	
					下界	上界
上下分列	左右分列	-2.262*	.952	.023	-4.190	-.334
左右分列	上下分列	2.262*	.952	.023	.334	4.190

由表4-42可以得知，直書左右分列（M=21.839，SD=3.258）優於直書上下分列（M=19.578，SD=2.744）。

表 4-42 敘述統計—使用者介面滿意成績

	文字呈現	圖文配置	平均數	標準離差	個數
使用者介面滿意成績		上下分列	19.5772	2.74382	20
	直書	左右分列	21.8390	3.25766	20
		總數	20.7081	3.18585	40

（四）文字呈現以橫書使用者介面滿意成績之單純主要效果分析

由表4-37，文字呈現以橫書，圖文配置對於使用者介面滿意成績（ $F(1, 38)=0.461$ ， $p=0.501>0.05$ ，Eta Square=0.012）無顯著（ $p=0.501>0.05$ ）差異。

表 4-43 受試者間效應項的檢定—文字呈現對使用者介面滿意成績

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性	Eta Square
圖文配置	3.993	1	3.993	.461	.501	.012
誤差	328.906	38	8.655			
總數	18332.017	40				
校正後的總數	332.900	39				

由表4-43可以得知，橫書上下分列（ $M=21.529$ ， $SD=2.890$ ）優於橫書左右下分列（ $M=20.897$ ， $SD=2.993$ ）。

表 4-43 敘述統計—使用者介面滿意成績

	文字呈現	圖文配置	平均數	標準離差	個數
使用者介面滿意成績		上下分列	21.5287	2.89046	20
	橫書	左右分列	20.8967	2.99267	20
		總數	21.2127	2.92162	40

第四節 實驗訪談

根據實驗目的所擬出訪談，希望藉由訪談更深入的了解使用者對於智慧型手機介面所呈現的內容的認知，針對使用者介面滿意和閱讀理解做訪談。表4-44訪談大綱。

表 4-44 訪談大綱

	主題大綱	預期取得資料內容方向
主題一	文章資訊呈現方式對於使用者介面滿意的影響	受訪者根據實驗過程，闡述自身對於文章資訊應用多媒體呈現看法；依使用者介面量表作回應。
主題二	文章資訊呈現方式對於閱讀理解的影響	針對實驗文章資訊的呈現方式，在學習閱讀過程時的自身看法。

針對訪談的大綱，研究在與訪談者做實驗訪談預期取得資料內容方向，並提出以下四項提問。

題問一：「請問您對於文章資訊呈現，閱讀起來時感覺，對於整體圖片與文字的配置有何看法？有什麼樣的原因讓您評分？」

題問二：「請問您在閱讀文章時，對於內容看法？」

題問三：「根據使用者介面量表的四項評量，可否描述一下填答原因。」

題問四：「請問您對於本實驗是否有相關建議，不論在文章資訊或手機介面的配置。」

下表4-45。實驗訪談，六位實驗對象，根據受測者實驗組別、實驗過程所閱讀文章資訊呈現方式以及實驗與訪談地點做整理。

表 4-45 實驗受訪者資料整理

	實驗組別	文章資訊呈現方式	實驗/訪談地點
受訪者A	智慧型手機組	上下分列直書	公園
受訪者B	智慧型手機組	上下分列橫書	咖啡廳
受訪者C	智慧型手機組	左右分列直書	咖啡廳
受訪者D	智慧型手機組	左右分列橫書	實驗室
受訪者E	傳統紙本	傳統紙本	餐廳
受訪者F	傳統紙本	傳統紙本	實驗室

根據上述提問，受訪者回答逐字稿紀錄整理如下，依據訪談過程，擷取部分談話內容如下。

受訪者A：「文章資訊呈現的方式沒什麼感覺，讀起來沒有什麼困難，只是內容好難。對於問題的認知有用性上，我因為在上完課要複習時候，在做公車路上或是吃飯時間，一個人可以拿起來複習，畢竟手機是隨身攜帶的，所以可以隨時隨地拿起來複習。」

受訪者B：「文章資訊呈現上滿容易閱讀的，單純對於文章資訊內容覺得稍難，但裡面資料感覺就很少，根本沒辦法再進一步閱讀更多的東西，根本就不能滿足自己的學習上的需求，其實文章資訊本身對

於學習是滿有幫助的，如果能夠多添加內容，我會更喜歡。對於認知有用性上，如果你們研究的實驗文章資訊可以做成自己想要的文章資訊，可以在閒暇之餘拿起手機出來閱讀或使用。」

受訪者C：「介面配置上沒有問題，使用上也非常容易，使用過程也都滿順利，容易閱讀只是內容頗難的；可以想讀的時候拿出來讀一下，不用在隨時隨地帶著書本跑來跑去，帶手機就夠了，但資料就是太少了點。因為手機螢幕關係，在閱讀時常需要用手去指出讀到那一段(如下圖4-8)，在接續下一張文章資訊時也非常便利。在填寫問卷時，在認知有用性，因為我本身常在手機下載類似的文章資訊來看因此我覺得你們研究的文章資訊非常有趣；在認知易用性上，實驗手機的操作非常簡單，也部會過於複雜，比想像中的容易使用。」



圖 4-8 實驗情境圖

受訪者D：「整體閱讀起來滿順，文章內容滿容易。接續下一頁文章資訊時只要滑來滑去就好了，實驗前說過如何使用，照著做，滿簡

單的。針對手機使用上覺得它很容易使用。使用簡單容易上手，不用在那邊摸來摸去想說要怎用之類的。如果不小心按到其他跳出去按鍵，照著之前點的步驟就可以了。」

受訪者E：「題目滿簡單的，真的感覺滿簡單的，文章資訊閱讀上沒什麼建議想法。」

受訪者F：「文章內容寫得很清楚，只是文章資訊內容真的很難。」

綜合上述訪談內容，可以歸納出訪談者對於文章資訊呈現上無任何表示，同時也指出對於文章資訊內容在閱讀過程上無碰到閱讀障礙，並且容易閱讀；針對於文章資訊內容提供，大多受測者表示文章資訊內容程度偏難，但也有部分受測者表示文章資訊內容程度簡單，受測者本身對於文章資訊內容看法不一；訪談過程也發現，許多受訪者自身認知上對於文章資訊的提供有幫助且有正面的評價。

第五節 假設檢定與研究問題討論

本研究探討資訊呈現以圖文配置和文字呈現方向在智慧型手機上對學習之影響，將圖文配置、文字呈現交互作用對於各項依變數之影響。根據上節分析，作為研究之待答問題與研究問題說明。

一、 假設檢定

(一) 假設一：圖文配置左右分列的閱讀理解優於上下分列並顯著。

閱讀理解在圖文配置 ($F(1, 76)=1.972$, $p=0.164>0.05$, $\text{Eta Square}=0.025$) , 無顯著 ($p=0.164>0.05$) 差異, 因此假設不成立。

根據陳俊呈 (2009) 指出圖片與文字的配置應以圖文分列方式對於學習者的閱讀理解最佳。本研究將文章資訊進一步做左右分列和上下分列方式呈現。根據實驗訪談受測者表示測驗偏難, 但智慧型手機組的答題正確率 78%, 推論造成不顯著原因, 為取樣人數過少, 因此生活科技文章資訊在智慧型手機上的圖文配置對於大學生的閱讀理解並無顯著相關。

(二) 假設二：圖文配置左右分列使用者介面滿意優於上下分列並顯著

圖文配置 ($F(1, 76)=1.499$, $p=0.25>0.05$, $\text{Eta Square}=0.019$) 無顯著 ($p=0.25>0.05$) 差異, 因此假設不成立。

根據唐大崙與莊賢智 (2005) 研究指出圖文分列, 圖片至左, 文字置右時較能吸引學習者注意, 但研究利用上下分列和左右分列作比較卻無顯著影響。根據實驗訪談推論, 左右分列和上下分列組別的受測者對於使用者介面滿意上看法相當或是取樣人數過少, 因此無顯著相關。從假設二推論, 生活科技文章資訊在智慧型手機上的圖文配置對於大學生的使用者介面滿意並無顯著相關。

(三) 假設三：文字呈現橫書的閱讀理解優於直書並顯著

文字呈現 ($F(1, 76)=1.972$, $p=0.164>0.05$, $\text{Eta Square}=0.025$), 無顯著 ($p=0.164>0.05$) 差異。因此不成立。

吳培聖和李天任 (2011) 探討中文直書與橫書閱讀的差異, 指出橫書閱讀效益高於直書, 本研究將其延伸文字呈現方向對於閱讀理解影響, 對於學習者的閱讀理解無顯著。根據實驗訪談結果得知, 受測者對於文章資訊內容表示容易閱讀並且在閱讀過程無造成障礙, 但部分受測者指出文章資訊內容提供上對於大多受測者偏難。陳明蕾和廖家寧 (2005) 影響閱讀過程是為文章詞彙所涉及的概念難易度有其影響。Best、Rowe、Ozuru 和 McNamara (2005) 指出閱讀者的先備知識、閱讀方式以及文章架構都是影響閱讀理解的因素, 閱讀者能否運用自身的先備知識以結合閱讀的資訊, 進而有閱讀理解的效益有一定的關聯性。因此, 推論造成無顯著差異之原因, 因為受測者對於文章資訊可能無相關先備知識, 在閱讀過程需要不斷的仰賴文章資訊建構新的知識, 因此在閱讀理解測驗上無顯著相關。

四、假設四：文字呈現方向橫書的使用者介面滿意優於直書並顯著

文字呈現 ($F(1, 76)=0.575$, $p=0.451>0.05$, $\text{Eta Square}=0.008$), 無顯著 ($p=0.451>0.05$) 差異。因此假設不成立。

蔡介立等人 (2005) 研究閱讀眼動基本特性及閱讀方向, 指出直書閱讀每次凝視取得訊息相較橫書差, 直書閱讀過程中仍然可以藉由

凝視次數或縮短閱讀字數移動距離補償視覺訊息處理的不足。從實驗訪談得知受測者對於實驗時間皆沒有反映閱讀時間不足的問題，推論受測者在實驗時間有足夠時間進行閱讀，因此文字呈現對於學習者的使用者介面滿意無顯著差異。因此文字呈現方向對於使用者介面滿意無主要效果影響。因此可以得知，生活科技文章資訊在智慧型手機上的文字呈現對於大學生的使用者介面滿意並無顯著差異。

二、 研究問題

探討圖文配置與文字呈現方向對於閱讀理解和使用使用者介面滿意之影響。為更進一步探討文章資訊呈現對行動閱讀之影響，因此研究問題將結合實驗訪談做討論。

(一) 研究問題一：圖文配置與文字呈現方向對閱讀理解的交互作用為何？

圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=2.387, p=0.127>0.05$, $\text{Eta Square}=0.030$)。閱讀理解成績在圖文配置與文字呈現方向交互作用無顯著 ($p=0.127>0.05$) 差異。根據實驗訪談得知，大多受測者對於實驗文章資訊內容表示偏難。

McNamara (2001) 背景知識對於讀者在閱讀文章內容時所保留相關知識，與讀者理解相關文章時，感到難易有密切關係，當讀者具

備與閱讀相關知識時，較能主動產生推論，也較不需要依賴文章所提供資訊達成閱讀理解。

因此推論，研究所提供文章資訊，受測者大多屬於低先備知識讀者，在閱讀相關文章時，因自身較難運用先備知識做文章概念整合，在閱讀文章過程上，需靠文章所提供資訊才能產生閱讀理解，在文章閱讀過程上的閱讀理解也會較高先備者差。因此，生活科技文章資訊在智慧型手機上的圖文配置與文字呈現方向對於閱讀理解的交互作用無影響並無顯著差異。

(二) 研究問題二：圖文配置與文字呈現方向對使用者介面滿意的交互作用為何？

1. 認知有用性

圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=4.055, p=0.048<0.05$, Eta Square=0.051) 有顯著 ($p=0.048<0.05$) 差異。上下分列橫書 ($M=5.1688, SD=1.21887$) 有顯著 ($p=0.014<0.05$) 差異，且具有高度關聯性 (Eta Square=0.149)；直書左右分列 ($M=4.969, SD=1.235$) 有顯著 ($p=0.047>0.05$) 相關，且具有中度關聯性 (Eta Square=0.099)。綜合言之，「上下分列橫書」或「直書左右分列」對於認知有用性有顯著差異。

根據實驗訪談結果可以得知，受測者在訪談表示認知有用性方面，本實驗在行動閱讀上，可以增進自己學習活動、節省學習時間以及滿足學習上的需求。但也有部分受測者表示，在使用手機學習過程無法增進自己學習活動，無法真正滿足學習上的需求。希望能夠有更多輔助學習資料，作主題性的延伸閱讀介紹。實驗對於大多受測者自身認知有用性表示滿意。因此可以得知，生活科技文章資訊在智慧型手機上，建議採「上下分列橫書」或「直書左右分列」對於使用者介面滿意的認知有用性較為適合。

2. 認知易用性

圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=4.239$, $p=0.043<0.05$, $\text{Eta Square}=0.053$)。直書左右分列 ($M=5.837$, $SD=1.350$) 有顯著 ($p=0.032<0.05$) 差異，且有高度關聯性 ($\text{Eta Square}=0.116$)。綜合言之，「直書左右分列」對於認知有用性較佳。

根據實驗訪談結果可以得知，認知易用性方面，本實驗行動閱讀上，操作手機是簡單容易使用，同時不需要透過說明書的說明即可上手，在操作錯誤中可以輕易地恢復繼續使用。實驗對於大多受測者自身認知易用性上表示滿意。因此可以得知，生活科技文章資訊在智慧型手機上，建議採「直書左右分列」對於使用者介面滿意的認知易用性較為適合。

3. 易用學習性

圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=1.345$, $p=0.250>0.05$, $\text{Eta Square}=0.017$)。圖文配置與文字呈現方向對使用者介面滿意的交互作用易用學習性上無顯著 ($p=0.250>0.05$) 差異。根據實驗訪談結果可以得知，部分受測者表示對於實驗的易用學習性上表示滿意，但在易用學習性上卻無顯著影響，推論隨機抽取訪談對象對於易用學習性滿意程度較高者。因此可以得知，生活科技文章資訊在智慧型手機上的圖文配置與文字呈現方向對於使用者介面滿意的易用學習性的交互作用無影響而且無顯著相關。

4. 滿意度

圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=0.942$, $p=0.335>0.05$, $\text{Eta Square}=0.006$)。圖文配置與文字呈現方向對使用者介面滿意的交互作用在滿意度上無顯著 ($p=0.335>0.05$) 差異。根據實驗訪談結果可以得知，部分受測者表示對於實驗的滿意度表示滿意，但在滿意度上卻無顯著影響，推論在隨機抽取訪談對象抽取到滿意度較高者。可以得知，生活科技文章資訊在智慧型手機上的圖文配置與文字呈現方向對於使用者介面滿意的滿意度的交互作用無影響且無顯著差異。

5. 使用者介面滿意成績

圖文配置和文字呈現交互作用 ($F(1, 76)=4.724$, $p=0.033<0.05$, $\text{Eta Square}=0.059$) 有顯著 ($p=0.033<0.05$) 差異。左右分列直書 ($M=21.839$, $SD=3.258$) 有顯著 ($p=0.023<0.05$) 差異，且具有中度關聯性 ($\text{Eta Square}=0.129$)；上下分列橫書 ($M=21.529$, $SD=2.890$) 有顯著 ($p=0.035<0.05$)，並且有中度關聯性 ($\text{Eta Square}=0.112$)。綜合言之，「左右分列直書」或「上下分列橫書」對於使用者介面滿意成績較合適。

圖文配置與文字呈現方向對使用者介面滿意的交互作用在使用者介面滿意成績有顯著 ($p=0.033<0.05$) 差異。「上下分列橫書」和「左右分列直書」對於使用者介面滿意成績有顯著差異。因此，生活科技文章資訊在智慧型手機上，建議採「左右分列直書」或「上下分列橫書」對於使用者介面滿意較為適合。

(三) 研究問題三：智慧型手機組與傳統紙本文章資訊之閱讀理解的交互作用為何？

智慧型手機組 ($M=11.7000$, $SD=3.25071$) > 傳統紙本組 ($M=11.5000$, $SD=2.3709$)。假設變異數相等 ($F(1, 98) = 3.332$, $p=0.071>0.05$, $t=0.258$)。在 F 檢定之顯著性得知兩變數無顯著 ($0.071>0.05$) 差異，在獨立樣本檢定無顯著性差異 ($0.797>0.05$)。

智慧型手機組的受測者在訪談閱讀理解方面，在本實驗行動閱讀

過程中，表示題目難度偏難，雖然在閱讀過程沒有障礙，文章內容清楚，但一再強調閱讀理解測驗內容過難。也有部分受訪者說明對於測驗內容過於簡單，對於文章資訊內容在閱讀上通暢無任何困難。傳統紙本組的受測者在訪談閱讀理解方面，受測者表示文章內容偏難，但在閱讀上無碰到障礙，只有單純強調內容困難，太多專有名詞，無法記住，因此在閱讀理解測驗回答上較困難。在答題正確率上，閱讀理解測驗的第六題的（26%）整體正確率較其他題目低。圖 4-9 為第六題測驗題在各個實驗情境當中所在的位置，在實驗訪談上也無受測者表示有閱讀上障礙，推測文章中的專有名詞對於受測者較為困難，在實驗所閱讀時間較短，加上專有名詞對於受測者容易產生模糊，因此造成錯誤的產生。

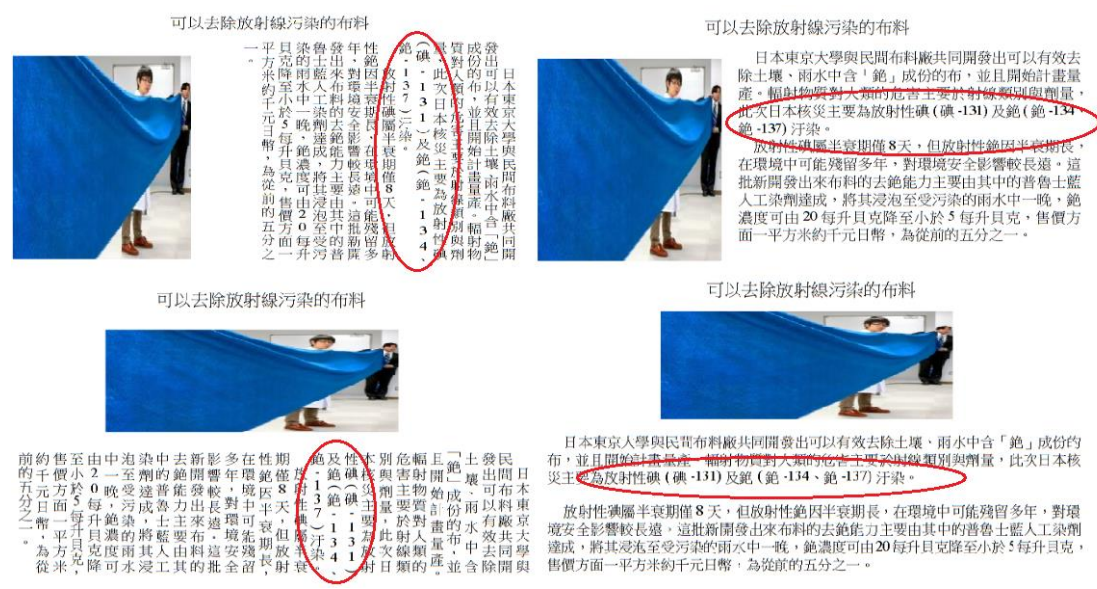


圖 4-9 閱讀情境

在智慧型手機組（78%）與傳統紙本組（76%）答題正確率。發

現兩個組別答題正確率差距不大，智慧型手機組在閱讀理解上些微平均數高於傳統紙本組，但統計分析檢定兩組無顯著差異，且經由受測者訪談了解到受測者在實驗閱讀過程並無造成閱讀障礙。因此研究結果，受測者在智慧型手機閱讀和傳統紙本閱讀，可以達到相同閱讀理解。

第六節 本章小節

一、在智慧型手機做行動閱讀之影響

下表 4-46，針對統計分析結果，將圖文配置和文字呈現、兩者間交互作用，說明其顯著作用是否存在。同時研究結果根據交互作用顯著，對於其單純主要效果所得結果。

表 4-46 圖文配置、文字呈現以及交互作用之顯著關係

依變數	圖文配置 顯著作用	文字呈現 顯著作用	交互作用 顯著作用	研究結果
學習 效益成績	X	X	X	無
認知 有用性	X	X	○	上下分列橫書 左右分列直書
認知 易用性	X	X	○	左右分列直書
易用 學習性	X	X	X	無
滿意度	X	X	X	無
使用者 介面滿意成績	X	X	○	左右分列直書 上下分列橫書

由整理表格可以得知，生活科技文章資訊在圖文配置與文字呈現之間，生活科技文章資訊對於大學生的認知有用性、認知易用性以及使用者滿意成績有顯著關係。圖文配置與文字呈現之間，生活科技文章資訊以「上下分列橫書」和「左右分列直書」對於認知有用性最適合；「左右分列直書」對於認知易用性最適合；「左右分列直書」和「上下分列橫書」對於使用者介面滿意成績最適合。

根據陳俊呈（2009）行動載具介面中對於圖片與文字配置方式以「分列」方式最佳；學者唐大崙與莊賢智（2005）當圖片置左，文字置右會有較多凝視的落點。與研究中，左右分列方式搭配直書有較好的認知有用性、認知易用性以及使用者介面滿意成績影響。

吳培聖和李天任（2011）以17吋桌上型電腦實驗探討中文直書與橫書閱讀的差異，指出橫書閱讀速度快於直書，凝視點數量直書多於橫書，但尚未進一步對受測者本身做閱讀理解和使用使用者介面滿意調查，而是只有記錄受測者的生理相關閱讀歷程紀錄，與本研究得知結果，在認知有用性和使用者介面滿意成績以上下分列「橫書」相符，研究發現在認知易用性和使用者介面滿意成績以「左右分列直書」與文獻不相符，推論其原因為本研究使用閱讀介面大小與手機介面3.7吋相差甚大，亦或是其文獻研究無進一步對受測者本身做使用者介面滿意做調查。

根據蔡介立等人（2005）在文獻探討指出閱讀的眼動基本特性及閱讀方向，直向閱讀的視覺敏感度較差，但直向閱讀與橫向閱讀情境中每次所凝視閱讀所取得訊息可由增加凝視次數或移動距離來補償視訊處理不足，綜合上述，使用者在閱讀左右分列搭配橫書的文章資訊時可以經過多次閱讀達到相同的閱讀理解。

二、智慧型手機和傳統紙本對於閱讀理解之影響

智慧型手機組和傳統紙本組對於閱讀理解上無顯著差異，利用智慧型手機進行閱讀的閱讀理解和利用傳統紙本閱讀可以達到相同學習效果，Lin和Chen (2008)探討行動學習環境下數位文章資訊內容對於閱讀理解之影響，研究結果指出行動學習和傳統學習上無顯著，推論其原因在使用相同學習內容，只是在呈現上方式有所不同。與研究所得結果相同在智慧型手機閱讀與傳統紙本上閱讀可以達到相同閱讀理解。

第五章 結論與建議

隨著智慧型行動手機的普及，學習者利用手機連接無線網路，可以在網路上即時的取得資訊，科技進步提供更多便利，其中透過智慧型手機做閱讀讓學習者在閱讀上多一種閱讀途徑，文章資訊呈現於行動載具上供予閱讀，但是文章資訊的呈現目前在行動載具介面上無一準則，當學習者閱讀文章資訊時，文章資訊呈現方式對學習者是否有閱讀理解和使用後者介面滿意之影響，是值得重視議題。因此，本研究針對圖文配置搭配文字呈現方向探討行動閱讀文章資訊以不同呈現方式對閱讀理解與使用者介面滿意之影響。研究結論如下：

一、不同圖文配置與不同文字呈現方向間對於認知有用性有顯著關係，並且以「上下分列橫書」和「左右分列直書」呈現文章資訊最佳

製作文章資訊時，以智慧型手機介面呈現，若採用圖文配置搭配文字方向時，圖文配置以「上下分列橫書」和「左右分列直書」呈現文章資訊方式對認知有用性最適合。根據實驗訪談，受訪者表示對於文章資訊以「上下分列橫書」和「左右分列直書」指出實驗文章資訊對於學習有幫助並且易讀性高。建議文章資訊設計者在編輯文章資訊時，在使用者介面滿意中若是著重於認知有用性，建議文章資訊以「上下分列搭配橫書」和「左右分列直書」呈現對於學習者有較好認知有用性之影響。

二、不同圖文配置與不同文字呈現方向間對於認知易用性有顯著關係，並且以「左右分列直書」呈現文章資訊最佳

製作文章資訊時，以智慧型手機介面呈現，若採用圖文配置搭配文字方向時，圖文配置以「左右分列直書」方式在使用者介面滿意之認知易用性表現最好。在實驗訪談，受測者也表示對於「左右分列直書」文章資訊呈現方式，指出實驗所設計文章資訊在閱讀過程，由於智慧型手機螢幕大小，同時在閱讀文字過程，需要靠手指去辨認閱讀到的段落，在接續下一頁面文章資訊時也較為方便，研究推論因為文章資訊受限於手機介面大小，使用者在閱讀以及接續閱讀下一頁面文章資訊時需要靠手指辨識所閱讀的段落和做翻頁動作較為便利。建議文章資訊設計者在編輯文章資訊時，在使用者介面滿意中若是著重於認知易用性，建議文章資訊以「左右分列直書」對於學習者有較好的認知易用性之影響。

三、不同圖文配置與不同文字呈現方向間對於使用者介面滿意有顯著關係，並且以「左右分列直書」和「上下分列橫書」呈現文章資訊最佳

目前文獻有許多探討在智慧型手機呈現文章資訊對於學習者閱讀之影響，根據 Mayer 和 Anderson (1992) 指出圖文配置放置同一頁面上對於學習者有較好學習和閱讀之影響，但是圖文配置可以有上

下分列和左右分列呈現文章資訊，而且，目前文獻較為缺少其研究。因此本研究透過生活科技文章資訊呈現於智慧型手機的圖文配置和文字呈現方向，建議文章資訊設計者在編輯文章資訊時，採「左右分列直書」和「上下分列橫書」對於學習者的使用者介面滿意有較好影響。

本研究探討行動閱讀文章資訊之不同多媒體呈現方式，以生活科技為例，提供生活科技文章資訊對於大學生的行動閱讀之影響，希望研究可以提供文章資訊設計者未來在設計生活科技文章資訊作為設計文章資訊的參考方向。

研究限制，研究主要探討圖文配置、文字呈現方向對學習者的行動閱讀之影響以生活科技做為文章資訊供受測者閱讀若推論到其他學科須謹慎思考實驗，在使用者介面滿意方面，文章資訊在手機介面上不同圖文配置與文字呈現方向所呈現方式是否能推論到其他族群則需待更進一步研究。

參考文獻

一、中文部分

- 2013年第一季台灣行動市場數據報告 (2013)。2013年6月4日，取自
http://www.vpon.com/images/datafile/Vpon_2013-Q1_tw.pdf
- 3吋? 4吋? 5吋? 智慧型手機螢幕尺寸越來越多元 (2011)。2013年6月4日，取自 <http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=5909>
- 池俊吉 (2011)。大學校院推動學習成效為本教育應有之認知與作為。2012年10月12日，取自 <http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2011/09/01/4825.aspx>
- 邱月玲、許良榮 (2003)。不同的科學圖文配置對學生閱讀學習的影響—以「月相概念」為例。台中師院學報，17，283-310。
- 吳培聖、李天任 (2011)。視覺傳播的改良計畫 (I) 以眼動追蹤法探討電子書文字編排易讀性先驅研究。載於中國文化大學推廣教育部之「KC2011知識社群研討會」論文全集 (頁278-287)，台北市。
- 林育如、陳志銘 (2012)。行動閱讀之資訊呈現方式對於學習者專注、閱讀理解與認知負荷之影響研究。國立立政治大學圖書資訊與檔案學研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 柯華葳、陳明蕾、廖家寧 (2005)。詞頻、詞彙類型與眼球運動型態：來自篇章閱讀的證據。中華心理學刊，47 (4)，381-398。
- 陳彙芳 (1999)。多媒體電腦輔助學習之實驗室研究—探討認知負荷對學習成效之影響。國立中央大學資訊管理學系碩士論文，未出版，桃園市。

- 陳勁豪、于俊傑 (2005)。行動閱讀之圖文配置偏好。國立臺灣師範大學，科技應用與人力資源發展學系博碩士論文，未出版，台北市。
- 陳俊呈 (2009)。輔助資訊呈現方式應用在行動載具對學習成效與認知負荷之影響-以國二氧化還原反應為例。國立交通大學理學院碩士在職專班網路學習組碩士論文，未出版，新竹市。
- 陳學志、賴惠德、邱發忠 (2010)。眼球追蹤技術在學習與教育上的應用。教育科學研究期刊，55 (4)，39-68。
- 徐易稜 (2001)。多媒體呈現方式對學習者認知負荷與學習成效之影響研究。國立中央大學資訊管理研究所碩士論文，未出版，桃園市。
- 唐大崙、莊賢智 (2005)。由眼球追蹤法探索電子報版面中圖片位置對注意力分佈之影響。廣告學研究，24，89-104。
- 蔡介立、顏妙璇、汪勁安 (2005)。眼球移動測量及在中文閱讀研究之應用。應用心理研究，28，91-104。
- 韓承靜、蔡介立 (2008)。眼球軌跡記錄—科學學習研究的明日之星。科學教育月刊，(310)，2-11。
- 簡郁芬、柯華葳、辜玉旻 (2006)。以眼動型態探討背景知識對詞彙辨識的影響。國立中央大學學習與教學研究所碩士論文，未出版，桃園市。
- 魏澤群 (主編) (2007)。優使性2.0(Usability 2.0)-網站經驗設計。台北市：網奕資訊科技股份有限公司。

二、外文部分

- Best, M. R., Rowe, R., Ozuru, Y., & McNamara, D. S. (2005). Deep level comprehension of Science texts the role of the reader and the text.

Topics in Language Disorders, 25(1), 65-83.

- Christel, M. G., Smith, M. A., Taylor, C. R., & Winkler, D. B. (1998). *Evolving Video Skims into Useful Multimedia Abstractions*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems, LA.
- Forlizzi, J. & Battarbee, K. (2004, August). Understanding experience in interactive systems. Paper presented at the DIS04 Conference, Cambridge.
- Lund, A. M. (2001). Measuring usability with the use questionnaire. Retrieved October 29, 2012, from http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110_measuring_with_use.html
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 484-490.
- Mayer, R. E., & Anderson, R. B. (1992). The instructive animation: Helping students build connections between words and pictures in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*. 84(4), 444-425.
- Mayer, R. E. (2001). Multimedia learning. *Psychology of Learning and Motivation*, 41, 85-139.
- McNamara, D. S. (2001). Reading both high-coherence and low coherence texts: Effects of text sequence and prior knowledge. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 55(2), 51-62.
- Sommerville, I. (2004). *Soft Engineering*. UK, Harlow: Addison Wesley.
- Lin, T. C., Chen, T. S. (2008). The study of instructional design in context-aware mobile learning. *Journal of Information Technology and Applications*, 2 (4), 221-226.

附 錄

附錄一 紙本問卷

文章資訊一、只有 1mm 多的太陽能電池，也許將來的發熱衣就靠它了



「スフェラーキテキスタイル (假称)」



スフェラーキセル

日本京都專門做電池的公司，開發出世界首創太陽能電池。直徑只有 1.2mm，小到可以織入纖維中。在太陽底下每個單位可以產出 0.2 毫瓦，集合數千、數萬個一起織成一塊布，借由其薄、軟的特性，可做為發熱或發光布料。

文章資訊二、可以去除放射線污染的布料



日本東京大學與民間布料廠共同開發出可以有效去除土壤、雨水中含「銫」成份的布，並且開始計畫量產。輻射物質對人類的危害主要於射線類別與劑量，此次日本核災主要為放射性碘(碘-131)及銫(銫-134、銫-137)汙染。放射性碘屬半衰期僅 8 天，但放射性銫因半衰期長，在環境中可能殘留多年，對環境安全影響較長遠。這批新開發出來布料的去銫能力主要由其中的普魯士藍人工染劑達成，將其浸泡至受污染的雨水中一晚，銫濃度可由 20 每升貝克降至小於 5 每升貝克，售價方面一平方米約千元日幣，為從前的五分之一。

文章資訊三、非洲女孩發明以尿液作燃料供電



我們身處發達城市，電力幾近垂手可得，但在非洲或一些落後地區，電力仍然不穩定，不但影響生活，更窒礙發展。月初在尼日利亞舉行的「Maker Faire Africa」非洲發明家活動，4名15、16歲的女生，展示了她們的創意，利用尿液去發電。4名非洲女生的設計是以電解槽將尿液分解成氫氣、水份和氧氣；將氫氣以水去過濾和淨化，再注入氣鼓。氣鼓會將淨化後的氫透過液體硼砂，以除去氫當中的水份。徹底淨化的氫氣就可能用於發電機。根據報導，每1公升的尿液就能夠製造6小時的電力。當地球另一邊，有人花盡心思去發電，改善生活；我們又會否考慮一下節約能源，為地球出分力？

文章資訊四、免費！3個增強 Wi-Fi 訊號方法



不知道為什麼家中的沙發是 Wi-Fi 信號的黑點？想增強 Wi-Fi 訊號？有幾個辦法可能幫到大家：

- 1、選擇較少人用的 Wi-Fi 頻道：檢查自己的路由器正在用什麼頻道，及搜尋有沒有不繁忙的頻道可供使用。
- 2、移動路由器：任何東西如牆、地板或金屬都會影響 Wi-Fi 信號，在家的中間找個遠離金屬製品的位置放置路由器。
- 3、用啤酒罐：先喝完 1 罐啤酒或汽水 (任何罐裝飲品)，把罐清洗乾淨，用工具刀把罐的底部去除，然後同樣切開頂部，但預留約 1 吋的長度於罐的開口位置之下，不要切斷，使頂部與罐仍然連接，再用剪刀把罐身垂直剪開，罐即可打開像紙一般。罐頂以作飲用的開口位置套入路由器的天線，把罐身伸展得像紙一般即完成。大家剪罐時要小心，這樣的設置好容易割傷坐在路由器附近的人，所以要格外小心。如大家受夠了家中的路由器可以試試以上的免費方法。

附錄二 智慧型手機文章資訊問卷

上下分列搭配橫書

上下分列搭配直書

只有 1mm 多的太陽能電池，也許將來的發熱衣就靠它



日本京都專門做電池的公司，開發出世界首創太陽能電池，直徑只有 1.2mm，小到可以織入纖維中，在太陽底下每個單位可以產出 0.2 毫瓦，集合數千、數萬個一起織成一塊布，V 借由其薄、軟的特性，可做為發熱或發光布料。

日本京都專門做電池的公司，開發出世界首創太陽能電池，直徑只有 1.2mm，小到可以織入纖維中，在太陽底下每個單位可以產出 0.2 毫瓦，集合數千、數萬個一起織成一塊布，借由其薄、軟的特性，可做為發熱或發光布料。

可以去除放射線污染的布料



日本東京大學與民間布料廠共同開發出可以有效去除土壤、雨水中含「鈾」成份的布，並且開始計畫量產。輻射物質對人類的危害主要對射線類別與劑量，此次日本核災主要為放射性碘（碘-131）及鈾（鈾-134、鈾-137）污染。

放射性碘半衰期僅 8 天，但放射性鈾因半衰期長，在環境中可能殘留多年，對環境安全影響較長遠。這批新開發出來布料的去鈾能力主要來自其中的普魯士藍人工染劑，將其浸泡至受污染的雨水中一晚，鈾濃度可由 20 每升貝克降至小於 5 每升貝克，售價方面一平方米約千元日幣，為從前的五分之一。

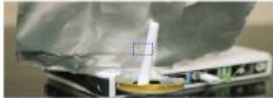
非洲女孩發明以尿液作燃料供電



我們身處發達城市，電力幾近唾手可得，但在非洲或一些落後地區，電力仍然不穩定，不但影響生活，更窒礙發展。月初在尼日利亞舉行的「Maker Faire Africa」非洲發明家活動，4 名 15、16 歲的女生，展示了她們的創意，利用尿液去發電。

4 名非洲女生的設計是以電解槽將尿液分解成氧氣、水份和氫氣；將氫氣以水去過濾和淨化，再注入氣鼓。氣鼓會將淨化後的氣透過液體轉動，以除去氣當中的水份，徹底淨化的氫氣就可用於發電機。根據報導，每 1 公升的尿液就能夠製造 6 小時的電力，當地球另一邊，有人花盡心思去發電，改善生活；我們又會否考慮一下節約能源，為地球出力？

免費！3 個增強 Wi-Fi 訊號方法



不知道為什麼家中的沙發是 Wi-Fi 信號的黑點？想增強 Wi-Fi 訊號？有幾個辦法可能幫到大家：

- 1、選擇較少人用的 Wi-Fi 頻道：檢查自己的路由器正在用什麼頻道，及搜尋有沒有不繁忙的頻道可供使用。
- 2、移動路由器：任何東西如牆、地板或金屬都會影響 Wi-Fi 信號，在家的中間找個遠離金屬製品的位置放置路由器。
- 3、用啤酒罐：先喝完 1 罐啤酒或汽水（任何罐裝飲品），把罐清洗乾淨，用工具把罐的底部去除，然後同樣切開頂部，但預留約 1 吋的長度於罐的開口位置之下，不要切斷，使頂部與罐仍連接，再用剪刀把罐身垂直剪開，罐頂可打開像紙一般。罐頂以作飲用的開口位置套入路由器的天線，把罐身伸得得像紙一般即完成，大家剪罐時要小心，這樣的設置好容易割傷坐在路由器附近的人，所以要格外小心。

只有 1mm 多的太陽能電池，也許將來的發熱衣就靠它



日本京都專門做電池的公司，開發出世界首創太陽能電池，直徑只有 1.2mm，小到可以織入纖維中，在太陽底下每個單位可以產出 0.2 毫瓦，集合數千、數萬個一起織成一塊布，借由其薄、軟的特性，可做為發熱或發光布料。

可以去除放射線污染的布料



日本東京大學與民間布料廠共同開發出可以有效去除土壤、雨水中含「鈾」成份的布，並且開始計畫量產。輻射物質對人類的危害主要對射線類別與劑量，此次日本核災主要為放射性碘（碘-131）及鈾（鈾-134、鈾-137）污染。

非洲女孩發明以尿液作燃料供電



我們身處發達城市，電力幾近唾手可得，但在非洲或一些落後地區，電力仍然不穩定，不但影響生活，更窒礙發展。月初在尼日利亞舉行的「Maker Faire Africa」非洲發明家活動，4 名 15、16 歲的女生，展示了她們的創意，利用尿液去發電。

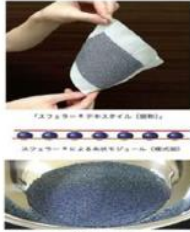
免費！3 個增強 Wi-Fi 訊號方法



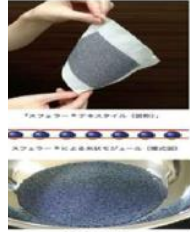
不知道為什麼家中的沙發是 Wi-Fi 信號的黑點？想增強 Wi-Fi 訊號？有幾個辦法可能幫到大家：

- 1、選擇較少人用的 Wi-Fi 頻道：檢查自己的路由器正在用什麼頻道，及搜尋有沒有不繁忙的頻道可供使用。
- 2、移動路由器：任何東西如牆、地板或金屬都會影響 Wi-Fi 信號，在家的中間找個遠離金屬製品的位置放置路由器。
- 3、用啤酒罐：先喝完 1 罐啤酒或汽水（任何罐裝飲品），把罐清洗乾淨，用工具把罐的底部去除，然後同樣切開頂部，但預留約 1 吋的長度於罐的開口位置之下，不要切斷，使頂部與罐仍連接，再用剪刀把罐身垂直剪開，罐頂可打開像紙一般。罐頂以作飲用的開口位置套入路由器的天線，把罐身伸得得像紙一般即完成，大家剪罐時要小心，這樣的設置好容易割傷坐在路由器附近的人，所以要格外小心。

只有1mm 多的太陽能電池，也許將來的發熱衣就靠它



日本京都專門做電池的公司，開發出世界首創太陽能電池。直徑只有1.2mm，小到可以織入纖維中。在太陽底下每個單位可以產出0.2毫瓦，集合數千、數萬個一起織成一塊布，借由其薄、軟的特性，可做為發熱或發光布料。



日本京都專門做電池的公司，開發出世界首創太陽能電池。直徑只有1.2mm，小到可以織入纖維中。在太陽底下每個單位可以產出0.2毫瓦，集合數千、數萬個一起織成一塊布，借由其薄、軟的特性，可做為發熱或發光布料。

可以去除放射線污染的布料



日本東京大學與民間布料廠共同開發出可以有效去除土壤、雨水中含「銫」成份的布，並且開始計畫量產。輻射物質對人類的危害主要於射線類別與劑量，此次日本核災主要為放射性銫（銫-131）及銫（銫-134、銫-137）汙染。



可以去除放射線污染的布料

日本東京大學與民間布料廠共同開發出可以有效去除土壤、雨水中含「銫」成份的布，並且開始計畫量產。輻射物質對人類的危害主要於射線類別與劑量，此次日本核災主要為放射性銫（銫-131）及銫（銫-134、銫-137）汙染。

非洲女孩發明以尿液作燃料供電



我們身處發達城市，電力幾近唾手可得，但在非洲或一些落後地區，電力仍然不穩定，不但影響生活，更窒礙發展。月初在尼日利亞舉行的「Maker Faire Africa」非洲發明家活動，4名15、16歲的女生，展示了她們的創意，利用尿液去發電。

非洲女孩發明以尿液作燃料供電



我們身處發達城市，電力幾近唾手可得，但在非洲或一些落後地區，電力仍然不穩定，不但影響生活，更窒礙發展。月初在尼日利亞舉行的「Maker Faire Africa」非洲發明家活動，4名15、16歲的女生，展示了她們的創意，利用尿液去發電。

免費！3個增強 Wi-Fi 訊號方法



不知道為什麼家中的沙發是 Wi-Fi 信號的黑點？想增強 Wi-Fi 訊號？有幾個辦法可能幫到大家：1、選擇較少人用的 Wi-Fi 頻道：檢查自己的路由器正在用什麼頻道，及搜尋有沒有不繁忙的頻道可供使用。

免費！3個增強 Wi-Fi 訊號方法



不知道為什麼家中的沙發是 Wi-Fi 信號的黑點？想增強 Wi-Fi 訊號？有幾個辦法可能幫到大家：1、選擇較少人用的 Wi-Fi 頻道：檢查自己的路由器正在用什麼頻道，及搜尋有沒有不繁忙的頻道可供使用。

附錄三 基本資料調查

各位先生/小姐 您好：

我們是國立台灣師範大學科技系碩士生，這是一份調查使用智慧型手機閱讀文章資訊時，對於手機介面配置的滿意程度。

您的寶貴意見對此研究能有所貢獻，將使本研究更加完善，謝謝您的熱心協助。

本問卷的所有資料僅供學術之用，不記名不對外公開，敬請安心作答。

最後衷心的謝謝您在百忙中填答此問卷，謝謝您！祝您事事順遂！

指導教授：簡佑宏

研究生：李冠翰

第一部份：基本資料

1. 性別：

男性 女性

2. 年級：

大一 大二 大三 大四
 碩一 碩二

3. 居住地區：

北部(台北、基隆、桃園、新竹)
 中部(台中、苗栗、彰化、南投、雲林)
 南部(高雄、嘉義、台南、屏東)
 東部(宜蘭、花蓮、台東)
 其他地區

4. 本身是否使用過智慧型手機：

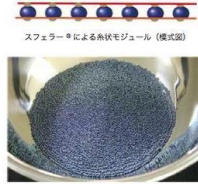
有
 無

附錄四 閱讀理解測驗

文章資訊一、只有 1mm 多的太陽能電池，也許將來的發熱衣就靠它了



「スフェラーキデキスタイル (假称)」



スフェラーキセル

日本京都專門做電池的公司，開發出世界首創 1. () ① 鋰 ② 燃料 ③ 太陽能 ④ 鎳鎘電池。直徑只有 2. () ① 1.2 ② 1.3 ③ 1.4 ④ 1.5mm，小到可以織入纖維中。在太陽底下每個單位可以產出 3. () ① 0.2 ② 0.3 ③ 0.4 ④ 0.5 毫瓦，集合數千、數萬個一起織成一塊布，借由其薄、軟的特性，可做為發熱或發光布料。

文章資訊二、可以去除放射線污染的布料



日本東京大學與民間布料廠共同開發出可以有效去除土壤、雨水中含「4. () ① 鉀 ② 鈉 ③ 鈣 ④ 銫」成份的布，並且開始計畫量產。輻射物質對人類的危害主要於射線類別與劑量，此次日本核災主要為放射性 5. () ① 鉀 ② 硼 ③ 硫 ④ 碘及 6. () ① 鉀 ② 鈉 ③ 鈣 ④ 銫 污染。放射性 7. () ① 鉀 ② 鈉 ③ 碘 ④ 銫 屬半衰期僅 8. () ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 天，但因半衰期長，在環境中可能殘留多年，對環境安全影響較長遠。

文章資訊三、非洲女孩發明以尿液作燃料供電



以電解槽將 9.() ①甘蔗 ②玉米 ③酒精 ④尿液分解成氫氣、水份和氧氣。
氣鼓會將淨化後的氫透過液體 10.() ①錳 ②鈦 ③鐵 ④硼砂，以除去氫當中的水份。徹底淨化的
11.() ①氫氣 ②氧氣 ③氮氣 ④氫氣就可能用於發電機。根據報導，每 1 公升的尿液就能夠製造
12.() ①5 ②6 ③7 ④8 小時的電力。

文章資訊四、免費！3 個增強 Wi-Fi 訊號方法



一、選擇較少人用的 13.() ①Wi-LAN ②Wi-Fi ③FM ④Wi-Fly 頻道：檢查自己的路由器正在用什麼頻道，及搜尋有沒有不繁忙的頻道可供使用。
二、移動 14.() ①開道器 ②數據機 ③路由器 ④橋接器：在家的中間找個遠離 15.() ①金屬製品 ②玻璃製品 ③木頭製品 ④塑膠製品的位置放置。
三、用啤酒罐：先喝完 1 罐啤酒或汽水（任何罐裝飲品），把罐清洗乾淨，用工具刀把罐的底部去除，然後同樣切開頂部，但預留約 1 吋的長度於罐的開口位置之下，不要切斷，使頂部與罐仍然連接，再用剪刀把罐身垂直剪開，罐即可打開像紙一般。罐頂以作飲用的開口位置套入天線，把罐身伸展得像紙一般即完成。

附錄五 使用者介面滿意量表

依據 Land (2001) 所提出使用者介面滿意量表，目的是在測量受測者對於科技接受程度，本研究定義為智慧型手機。請針對於本實驗作評分，1:非常不同意；2:不太同意；3:無意見偏不同意；4:無意見；5:無意見偏同意；6:很同意；7:非常同意。

認知上有用性量表

此量表是測量您對於手機在協助您學習時是否有用，分成七個等級，請根據您的看法來圈選答案

1. 使用手機學習時可以讓我更快完成任務	1	2	3	4	5	6	7
2. 使用手機學習可以增加學習績效	1	2	3	4	5	6	7
3. 使用手機學習可以增加我的生產力	1	2	3	4	5	6	7
4. 使用手機可以增進我學習活動	1	2	3	4	5	6	7
5. 使用手機學習是非常有用	1	2	3	4	5	6	7
6. 使用手機學習可以節省我學習時間	1	2	3	4	5	6	7
7. 使用手機學習可以符合我的需要	1	2	3	4	5	6	7
8. 使用手機功能可以滿足我所需求	1	2	3	4	5	6	7

認知上易用性量表

此量表是測量您對於手機協助您學習時是否容易使用，分成七個等級，請根據您的看法來圈選答案

9. 操作手機是很容易使用	1	2	3	4	5	6	7
10. 操作手機是簡單易用的	1	2	3	4	5	6	7
11. 手機介面提供非常好用功能	1	2	3	4	5	6	7
12. 手機可以幫助我減少操作步驟	1	2	3	4	5	6	7
13. 我認為手機功能提供非常彈性的使用	1	2	3	4	5	6	7
14. 我發現手機是很容易使用的	1	2	3	4	5	6	7
15. 我不需要說明書就可以輕易使用手機	1	2	3	4	5	6	7
16. 我使用手機過程，沒有發現與預期不一樣之處	1	2	3	4	5	6	7
17. 我認為使用過手機人們，會喜歡它	1	2	3	4	5	6	7
18. 我可以輕易從手機操作錯誤中恢復使用	1	2	3	4	5	6	7

19. 我認為我每一次都可以輕易使用它	1	2	3	4	5	6	7
---------------------	---	---	---	---	---	---	---

易用學習性量表

此量表是測量您對於手機協助您學習時是否容易操作使用，分成七個等級，請根據您的看法來圈選答案

20. 我學會使用手機操作是迅速的	1	2	3	4	5	6	7
21. 我可以很容易記住如何使用它	1	2	3	4	5	6	7
22. 我可以很容易學會如何使用它	1	2	3	4	5	6	7
23. 我可以很容易熟練使用它	1	2	3	4	5	6	7

滿意度量表

此量表是測量您對於手機整體滿意度評量，分成七個等級，請根據您的看法來圈選答案

24. 對於操作手機整體過程我很滿意	1	2	3	4	5	6	7
25. 我會推薦給我朋友	1	2	3	4	5	6	7
26. 這是一個非常有趣的操作介面	1	2	3	4	5	6	7
27. 我希望在我學習時能跟它一樣	1	2	3	4	5	6	7
28. 它是很棒的一個操作介面	1	2	3	4	5	6	7
29. 我覺得我需要使用它來幫助我學習	1	2	3	4	5	6	7
30. 這是一個非常愉快的使用	1	2	3	4	5	6	7