

視障學生行動觸控設備使用態度影響 模式探究：以知覺有用性、知覺易用性 為中介變項*

李昕寧

國立臺灣師範大學
教育心理與輔導學系

鄭永福

國家教育研究院
測驗及評量研究中心

張千惠

國立臺灣師範大學
特殊教育學系

吳榮根

國立臺灣師範大學
資訊工程學系

本研究旨在探究視覺障礙學生對行動觸控設備使用態度的影響模式，了解社會支持、擁有資源及使用能力對態度的認知、情感及行為意向三個成分之影響力，並探討知覺有用性、知覺易用性的中介效果。本研究以國中以上曾使用過行動觸控設備之視障學生 144 人為對象，採用項目分析及驗證性因素分析驗證各變項量表之品質及信、效度，再以結構方程模式進行資料分析與模式驗證。研究發現，社會支持對知覺有用性及知覺易用性均有正向影響力，進而影響對行動觸控設備的態度。擁有資源對知覺易用性有直接影響效果，並藉由使用能力對知覺易用性產生間接影響，再進一步影響使用態度。知覺易用性對於態度的認知、情感及行為意向三個面向均有正向影響力，而知覺有用性則僅對認知及行為意向有顯著影響，對情感面向之影響則未達顯著水準。依上述結果，本研究對如何促進視覺障礙學生行動觸控設備使用態度提出具體建議。

關鍵詞：行動觸控設備、知覺有用性、知覺易用性、視障學生、態度

* 1. 本研究承蒙科技部之補助，計畫編號：NSC 101-2511-S-003-027-MY3。
2. 本篇論文通訊作者：張千惠，通訊方式：sofchang@ntnu.edu.tw。

資訊及通信科技的日新月異，不但為人類生活帶來極大的便利性，更改變了人們的生活型態。然而，在數位擴散的過程中，由於群體、地區、時間、經濟、資源等各種因素，可能產生數位近用與資訊科技化脫節的數位落差 (digital divide) 現象。數位落差代表機會的消失及競爭力的不足，因此消弭數位落差已經成為許多國家的重要議題，尤其青年學生學習資源及能力的落差，更是攸關國家未來的競爭力，因而廣受政府及教育工作者關注。近年來，由於智慧型行動裝置的普及，配合無線網路技術的進步及優質數位學習內容的豐富化，興起行動學習這個新型態學習方式，藉由行動裝置的行動性打破學習場域的限制，再加上多樣化的學習內容，讓不同程度的學習者，可加強自主學習的效果，具自我導向學習和終身學習的特點 (Wang, Wu, & Wang, 2009)。

然而，行動觸控裝置強調視覺化操作介面，對視覺障礙者而言，可能是加深數位落差的鴻溝。就資訊近用的面向觀之，根據資策會/FIND (2015) 調查數據推估，臺灣地區 12 歲 (含) 以上民眾，逾 1,604 萬人持有智慧型手機或平板電腦，智慧行動裝置持有族群約達 77.3%。然而根據一項調查研究顯示，視覺障礙學生近三個月內曾使用過智慧型手機者或平板電腦者分別約占 56% 及 33.8%，擁有自己的智慧型手機或平板電腦的比率更低，分別約為 45.4% 和 13.4% (張千惠、鄭永福、李昕寧，2015)。另就資訊技術素養面向來看，目前的行動觸控設備 (包含手機與平板電腦) 大多缺乏輔助視障者操作的重要功能，如螢幕報讀、具有輔助功能的中文輸入法、顯示中文點字等，而數位課程的網路平臺，也需要考慮到無障礙網頁開發規範，這些原因都可能導致視障學生無法享受到智慧行動觸控設備所帶來的便利性和自主性，有必要了解並解決視障學生使用行動觸控設備比率偏低的問題，才能進一步促進視障學生進行行動學習。

目前國內尚缺乏對視障學生使用行動觸控設備的態度及影響因素進行的研究，因此本研究希望能深入了解影響視覺障礙學生對行動觸控設備使用態度的因素。在探討人們對使用資訊科技設備接受程度的相關理論之中，以 Davis 於 1986 年提出的「科技接受模式」(Technology Acceptance Model, TAM) 最廣泛被應用，可適用至不同人、不同資訊系統、不同工作場域及時間背景等研究情境中，成為一跨時間、研究對象、科技領域的研究模式。該模式介紹了「知覺有用性」(perceived usefulness, PU) 及「知覺易用性」(perceived ease of use, PEOU) 兩種個人信念，認為這兩個信念會直接影響使用態度，而其他影響因素都是透過這兩個信念對態度產生間接的影響 (Davis, 1989)。而 Ajzen 於 1985 年提出的計畫行為理論 (the theory of planned behavior, TPB) 則認為，人的行為並不是完全掌控於個人意願，亦會受知覺行為控制 (perceived behavioral control) 所影響，知覺行為控制是個人預期在採取特定的行為時，感覺可以控制或掌握的程度 (Ajzen, 1991)。Mathieson (1991) 比較 TAM 及 TPB 兩種模式的解釋力，指出因 TPB 採用的變項數較多，因此模式解釋力相對較高，但兩者都是穩定有效的預測模型，而在針對科技產品接受度的相關研究上，以 TAM 的解釋效果更好。在態度的測量方面，越來越多的研究依據 Rosenberg 與 Hovland (1960) 所提出的態度三成分架構，將態度分為認知、情感及行為三種類型來進行探討，此種分類方式不但逐漸被應用於資訊系統領域的態度評估，更有學者建議以三成分態度架構進行未來研究，以解決各研究採用不同的結構去測量態度，以致研究成果複雜難以統整比較的問題 (Kay, 1993; Ajzen & Fishbein, 2005; Cetin & Ozden, 2015)。

本研究為探究視覺障礙學生對行動觸控設備使用態度的影響因素，並考量視覺障礙學生使用視覺化系統所發生之困難，乃以 TAM、TPB，以及態度三成分等理論為基礎，以知覺有用性、知覺易用性為中介變項，探討外部因素對認知、情感及行為三種態度的影響，期能建構視覺障礙學生行動觸控設備使用態度的理論模型，研究結論希望能提供學界及政策制定者創造更能幫助視障學生參與行動學習的環境和機制。

考量視覺障礙學生在生活、學習和行動上經常受到自身障礙的限制，需要依賴外部資源如家人、朋友的協助，因此本研究關切社會支持、個人所擁有的資源對行動觸控設備使用態度的影響。此外，視覺障礙學生在操作視覺化系統較一般學生更為困難，因此本研究將探討使用能力是否會影響視障學生對行動觸控設備的使用態度，更特別關注 TAM 中的知覺有用性及知覺易用性在外部影響因素對使用態度的中介效果，以下就本研究關切議題相關之理論基礎進行探討。

一、知覺有用性及知覺易用性

1989 年 Davis 發展出 TAM 來解釋外部因素對人們使用資訊科技產品之態度及行為的影響。該模式以社會心理學的「理性行為理論」(theory of reasoned action, TRA) 為其理論基礎,「理性行為理論」認為人們是有理性地去從事各種行為結果,要預測人們是否會執行某項行為及瞭解某行為發生的原因,就要瞭解其信念 (beliefs)、態度 (attitudes) 和意願 (intention), 並且探討個人的態度如何透過理性的過程, 導引人類行為的發生 (Davis, 1989)。TAM 提出了知覺有用性及知覺易用性這兩個概念, 指出人們對於科技接受及使用的態度、意願和實際使用行為, 主要受到使用者對該資訊系統的「知覺有用性」和「知覺易用性」這兩個信念所影響, 並且以這兩個自我認知的構面與實際行為 (actual behavior) 之間的因果關係建構其理論架構 (圖 1)。「知覺有用性」指的是使用者主觀認為使用某一特定系統有助其未來工作績效的程度;「知覺易用性」則為使用者主觀認為採用某特定系統容易學習或使用的程度;「態度」(AT) 定義為使用者對所使用的特定資訊系統的正面或負面的感受與評價;「使用行為意向」(BI) 為使用者有意願持續使用某特定系統的程度 (Davis, 1989; Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989)。

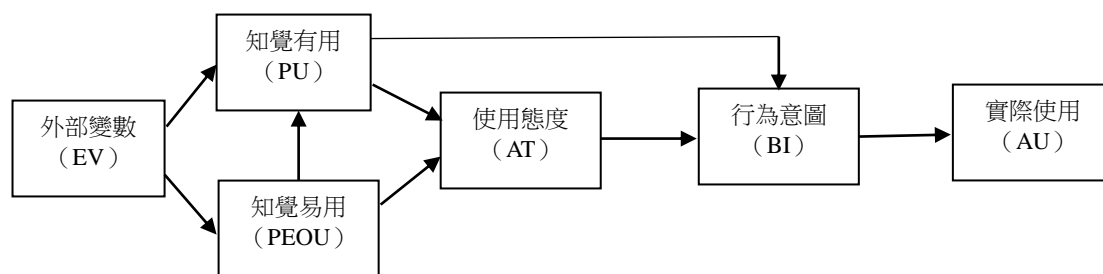


圖 1 科技接受模式

(Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989)

為了更進一步了解知覺易用性的決定因素, Venkatesh 與 Davis (1996) 進行了三次實驗, 共計 108 位受試者和 6 種不同系統的數據, 進行模式檢驗, 模式驗證結果顯示, 電腦自我效能在所有的情況下都影響知覺易用性, 客觀的可用性 (objective usability) 則是在對該系統有直接使用經驗後才產生影響, 電腦自我效能及客觀的可用性皆是知覺易用性的決定因素。Venkatesh 等人隨之擴展了科技接受模式 (TAM2), 整合了社會影響過程 (主觀規範、自發性及印象) 以及認知工具過程 (工作相關性、輸出品質、結果展示性及知覺易用性), 並指出這兩種過程都對知覺有用性產生一定的影響, 進而影響使用行為意向和使用行為 (Venkatesh & Davis, 2000)。TAM2 中「主觀規範」概念源自於 TRA, 係指個人感受到他身邊的重要他人 (如父母、師長、朋友) 認為他應該或不應該從事某項行為, 此概念主要在探討行為意向的社會影響力, 並證實主觀規範透過知覺有用性對行為意向產生影響。Igarria、Guimaraes 和 Davis (1995) 的研究發現, 組織支持程度對知覺有用性產生正向影響, 可知主觀規範的概念可用社會影響力來概括。

Venkatesh 與 Bala (2008) 進一步整合過去 TAM2 影響知覺易用性決定因素的相關研究成果, 在原有社會影響過程和認知工具過程外, 另增加「個人定位 (anchor)」與「系統調適性 (adjustment)」兩項構面, 再次提出修正模式 TAM3, 界定了影響使用者認知有用的外在變數為: 主觀規範、形象、工作相關性、輸出品質及結果展示性; 另界定影響使用者認知易用的外在變數, 其中屬「個

人定位 (anchor)」的變數有：電腦自我效能 (computer self-efficacy)、感知外部控制 (perceptions of external control)、電腦使用焦慮 (computer anxiety)、電腦使用愉悅 (computer playfulness) 等；屬系統調適性 (adjustment) 的變數則包含：知覺享受 (perceived enjoyment) 與客觀可用性 (objective usability)。

Venkatesh 與 Bala (2008) 指出, TAM3 為整合性模型, 相較起來, TAM 雖為簡約模型, 但後續的研究仍然可以將 TAM 應用於其他研究主題, 選擇符合研究主題的外部變項, 或是進行模型的擴充。科技接受模式此一可以依研究需求擴充模型的特性, 使知覺有用性及知覺易用性在許多研究中廣泛地被採用, 並應用到各類科技系統相關的領域。如 Lin 與 Lu (2000) 以資訊品質、反應時間及系統可及性做為外部變項, 探究使用者對網站的再訪意願, 結果顯示, 知覺有用性與對網站再訪意願的影響力較強, 知覺易用性雖然對網站偏好程度的影響力高於知覺有用性, 但對網站再訪意願無顯著影響力。Ha 與 Stoel (2009) 以網路購物意向為主題的研究發現, 網路購物品質、信任感及享受感會影響知覺有用性, 進而對網路購物態度和網路購物意向產生影響, 知覺易用性則為網路購物品質對知覺有用性影響的中介變項。柯佳英、黃勇仁與張興亞 (2012) 探究行動裝置服務接受度的影響因素, 結果指出, 績效期望構面 (包含知覺有用性、外在動機、業務相關、相對優勢、結果預期五個子構面) 及努力期望構面 (包含知覺易用性、系統複雜度、操作簡單性三個子構面) 均會影響行動裝置服務的使用意願, 進而影響實際使用行為。

隨著資訊科技的普及、網際網路訊息的流通以及各種科技設備的推陳出新, 教學與學習也開創了新的風貌, 從以教學者為中心、單向式授課教學, 轉變為以學習者為中心, 自由而多樣化的學習型態。為了解師生對這些新興教學科技設備或學習方式的接受程度, 許多研究者採用 TAM 來探討網路學習 (web-based learning)、數位學習 (e-learning) 的接受程度及影響因素, 並且已有相當豐富的成果。這些研究採用了不同的變項做為「知覺有用性」及「知覺易用性」的決定因素, 如績效期望、努力期望、社會影響、系統品質、自我效能、背景變項...等, 或是增加其他調節變項, 而「知覺有用性」及「知覺易用性」會影響學生對數位學習或網路學習的態度, 進而影響其數位學習/網路學習使用行為, 在這些研究中皆獲得證實 (周君倚、陸洛, 2014; 劉忠峰、翁明正、吳欽和、郭光明, 2011; Ngai, Poon, & Chan, 2007; Park, 2009; Wang & Wang, 2009)。而在以行動裝置 (平板電腦、智慧手機、個人數位助理 PDA 等) 為工具的行動學習 (m-learning) 領域, TAM 也經常被採用, 如兩位王姓學者 (Wang & Wang, 2009) 以 158 位臺灣學生接受英語行動學習課程進行研究, 結果顯示, 知覺便利性、知覺有用性、知覺易用性皆為英語行動學習接受度的前因, 且對英語行動學習使用態度有顯著的正向效果, 知覺有用性和態度進一步對持續使用的行為意向有顯著正向效果; 許多行動學習的相關研究也得到類似的結論 (Abu-Al-Aish & Love, 2013; Chang, Yan, & Tseng, 2012; Liu, Li, & Carlsson, 2010; Park, Nam, & Cha, 2011)。此外, 亦有探討虛擬學習環境 (virtual learning environment, VLE) 的研究發現, 知覺有用性會對 VLE 的接受度有直接影響, 知覺易用及主觀規範僅透過知覺有用產生間接效果, 而個人的創新性及電腦焦慮則對知覺易用性有直接效果 (Raaij & Schepers, 2008)。由此可知, 即使科技設備及應用領域不斷地創新, TAM 均可有效的解釋大眾對這些科技系統的接受程度和行為意向, 因此本研究乃採取 TAM 中「知覺有用性」及「知覺易用性」概念, 來探究視覺障礙學生對智慧行動裝置使用態度。

二、外部影響因素

Venkatesh 與 Bala (2008) 認為 TAM 的簡約模型, 可以依據研究者的需要, 選擇符合研究主題的外部變項。本研究基於視覺障礙學生的特性、以往的研究成果及本研究關心議題, 選擇欲探討的外部影響因素。首先, Davis 等人 (1989) 提出, 使用信念 (即知覺有用性、知覺易用性) 受到社會支持的影響。許多研究強調社會支持是促進使用者對系統適用性信念的影響因素, 社會支持與系統使用率高、系統易用性及使用樂趣等有關, 而缺乏組織支持被認為是有效利用資訊系統

的阻礙因子 (Igarria & Chakrabarti, 1990; Igarria, Parasuraman, & Baroudi, 1996; Igarria et al., 1995; Trevino & Webster, 1992; Venkatesh & Davis, 2000)。

此外, 根據 Ajzen 於 1985 年提出的計畫行為理論 (TPB), 認為一個人的行為意圖是影響個體行為的重要因素, 而行為意圖主要是受到態度、主觀規範以及知覺控制所影響。知覺控制反映了擁有資源和擁有行為所需機會的信念。它包含兩個部分, 第一部分是行為所需的資源的可及性, 這可能包括獲取金錢、時間和其他物資等外在因素; 第二部分反映了個體對行為能力和從事該行為的自信心等內在因素 (Ajzen, 1991; Taylor & Todd, 1995)。Mathieson (1991) 將 TPB 應用於電腦接受度的相關研究, 並指出知覺控制 (使用系統所需的技能, 機會和資源) 和態度是影響電腦使用行為意圖最有效的預測變項。Ajzen (2002) 更進一步釐清知覺控制的內在、外在因素, 認為研究者可根據研究目的, 決定將內、外在項目進行聚合, 將知覺控制視為一個整體因素, 或是以單獨的指標區分開來。由於本研究的對象為視障學生, 使用能力可能有較大的差異性, 使用能力亦為本研究關切的議題, 因此將使用能力及擁有資源分為兩個影響因素。Igarria 等人 (1995) 指出, 電腦技術的接受與否, 會受技術本身以及個人使用該技術的技能或專業知識水準影響, 並以培訓和使用經驗作為個人技能和專業知識的指標, 研究發現個人技能和專業知識對知覺易用性有顯著影響力, 並間接影響電腦系統使用之多元性。

綜上可知, 學習者對數位學習系統的使用態度和行為, 與社會支持程度、使用者本身的因素, 包括取得所需設備的難易度、個人操作能力等有關 (邱華慧、廖瑞琳, 2012; 陳禹辰、尚榮安、劉蔚廷, 2010; Igarria et al., 1995; Igarria et al., 1996), 因此本研究以社會支持、擁有資源、使用能力等作為外部影響因素。

三、態度之構面與測量

許多學者都曾對「態度」一詞提出定義和解釋, Fishbein 與 Ajzen (1975) 認為態度是個人在某一時點所擁有主要信念的函數, 而主要信念是在某一情境下由記憶中檢索出來的, 因此態度可視為個人對某固定對象一貫性地產生良好或不良反應的一種習得傾向。Kotler (2000) 認為態度是指一個人對某些客體或觀念持久性之好惡評價、情緒性的感覺和行動傾向。態度也提供了一個解釋人對他人、情境觀念的反應、想法和意見的基礎 (Bordens & Horowitz, 2002)。

已有大量的實徵研究在探討態度的構面, 有些研究從人們的外在行為的觀察去推斷其態度 (Bem, 1972; Fazio, 1987; Maio & Olson, 1995), 有些以他們當下的想法和感受視為態度的展現 (Chaiken & Yates, 1985; Wilson, Hodges, & LaFleur, 1995), 有些研究則由情緒反應來推測態度 (Petty, Schumann, Richman, & Strathman, 1993; Wilson, Lindsey, & Schooler, 2000)。曾有研究指出, 以雙構面 (認知/情感) 態度模式預測受試者自陳行為的預測力, 比單一構面模式之預測力為高 (Bagozzi & Burnkrant, 1979)。在近年態度相關的研究中, 最普遍的分類系統是將態度分為三個成分: 認知 (cognition)、情感 (affect) 及行為意向 (conative), 此三成分說 (the tripartite model) 最早於 1940 年後期由 Smith 提出, 至 1960 年後被廣泛地被態度及態度改變的相關研究所採用 (Kay, 1993)。許多採取三成分理論的態度研究係依據 Rosenberg 與 Hovland (1960) 所提出的態度架構來進行, 包含認知、情感及行為三種類型。認知指的是個體對態度目標物的知覺、知識與信念; 情感指的是對態度目標物的感受, 包括緊張反應、對情感的口頭陳述; 行為則包含個體對態度目標物的公開行動或是行為意圖。Breckler (1984) 以實驗來驗證態度三成分模式的效度, 實驗結果支持三成分架構的模式, 三個成分的關聯為中度相關, 是非常適切的架構模型; 而當態度目標物未出現, 僅由受試者以口頭陳述對目標物的態度時, 三成分的相關性則會升高。此外 Ajzen 與 Fishbein (2005) 亦認為, 僅以單一的評價得分無法呈現態度所隱含的複雜內隱構面, 許多研究中呈現的態度與行為不一致的現象即可表明, 只評估態度三成分中的任一個成分並不適宜。Ramsden (1998) 建議, 應該謹慎地考量態度的不同面向, 而在發展態度量表時, 應有嚴謹的研究論據。

在評估人們對資訊系統的態度方面，Kay (1989) 依據態度三成分理論，發展出一份電腦態度量表 (Computer Attitude Measure, CAM)，其中包含認知 (cognitive)、情感 (affective) 和行為 (behavioral) 分量表，經檢驗具有良好的信度、效度，證明了態度三成分理論可有效地應用於資訊系統領域的態度評估 (Kay, 1993)。Kadijevic (2014) 以認知、情感和行為三構面編製了電腦使用態度問卷，以參加幼兒教育師資培訓課程的師資生和在職教師 167 人為施測對象，驗證性因素分析的結果顯示，該問卷具有符合預期的三個構面。Cetin 與 Ozden (2015) 指出，在許多與學生電腦態度的相關研究中，使用的工具是未標準化且未經理論驗證的，或是各個研究採用了不同的結構去測量態度，以致電腦態度研究成果的比較與統整愈顯複雜，因此 Cetin 等人選擇採用態度三成分模式，編製了一份適用於大學生的電腦程式設計態度量表，在認知、情感和行為構面各有 6 題，整份量表共計 18 題，研究驗證了電腦程式設計態度的多元構面，可提供教師評估和培養大學生對程式設計的態度的有效工具，並建議後續在三成分模式的架構下，發展其他教育階段學生適用的評估工具。藉由以上論述可以說明，在衡量行動觸控設備的使用態度時，應該包括認知、情感以及行為等三個層面的變數，然而以往科技接受模式的研究，甚少探討到影響科技使用態度的情感與行為成份，為使態度測量之構面更為明確，本研究採用態度的三成份理論，以探究態度之影響因素。

四、視覺障礙人士應用行動觸控設備相關研究

由於螢幕報讀軟體的問世，愈來愈多視覺障礙者開始使用現代化的行動觸控設備 (Rodrigues, Montague, Nicolau, & Guerreiro, 2015)，對身心障礙者而言，行動電話和其他行動裝置提升了使用者自由地獨立行動的能力，同時可保持其和家人、朋友及其照顧者的聯繫 (Abascal & Civit, 2000)，Rodrigues 等人指出為了符合主流趨勢去使用智慧行動裝置，亦可視為身心障礙者通往社會融合的一條門路。

根據美國與加拿大 (Ye, Malu, Oh, & Findlater, 2014) 及國內 (張千惠等, 2015) 的調查研究得知，視覺障礙者利用行動觸控設備的情形，幾乎涵蓋了它所有的功能，然而研究指出，行動裝置的介面仍然經常使視覺或行動障礙者感到使用困難，例如過小的設備尺寸、過小或未適當區隔的按鍵、過小的螢幕字體等等 (Kane, Bigham, & Wobbrock, 2008)。Oliveira、Guerreiro、Nicolau、Jorge 與 Gonçalves (2011) 指出，行動觸控設備是一個極度視覺化的環境，以致盲人在使用上困難重重，即便螢幕報讀軟體能協助盲人克服部分使用困難，但在此視覺—聽覺轉換中，已有許多資訊流失，導致盲人在使用上感到不便。Kane、Jayant、Wobbrock 與 Ladner (2009) 的研究訪談了 20 位視覺及行動障礙者在行動觸控設備的使用經驗，並針對其中 19 位進行日誌分析，發現他們除了使用主流的行動觸控設備 (智慧型手機、平板電腦) 之外，亦仍然需要搭配使用其他專門為其障礙所設計的裝置。另外，根據一項調查研究顯示，儘管智慧型手機已經廣泛的被視覺障礙人士使用，但即使藉由觸控螢幕及螢幕報讀的輔助，使用智慧型手機仍讓視障人士感到複雜和效率低落 (WebAIM, 2014)。

這些研究結果呈現出一個現象，就是視覺障礙者一方面普遍對智慧型動裝置各項功能有使用需求，然另一方面對智慧行動裝置的使用仍感到困難或不便。Rodrigues 等人 (2015) 為探討視覺障礙者在現實生活中使用智慧型手機的可及性，進行了一個為期 8 週的長期研究，以 5 位新手使用者為對象，藉由預先裝載於手機中的應用程式紀錄使用者的每個操作動作，以及每週的一次的訪談與觀察紀錄，去了解視覺障礙者從學習使用到實際使用的經驗。研究指出，受試者延遲採用智慧型手機的原因，是擔心自己無法熟練和掌控設備，以及缺乏外界支持；研究結束時，參與者仍然無法熟練地使用智慧型手機，但對於新科技帶來的好處持有正面的評價，並且願意繼續使用和持續增進自己的使用技巧。參與者即使覺得操作困難仍願意繼續使用的原因，則是體認到這是未來的趨勢，他們必須融入社會和學習新的科技。

綜上所述，智慧行動觸控設備具備多重功能、多樣化的社交工具，將可能成為數位學習的有利工具，然而影響視障學生對行動觸控設備使用態度的相關研究仍十分缺乏，相關研究多未經理論驗證或屬於小樣本之個案研究，難以進行推論，因此本研究乃根據態度三成分說之理論基礎，以較大之樣本數探究視覺障礙者對行動觸控設備之使用態度。已有部分研究關注於改善視覺障礙者使用行動觸控設備的經驗，如輸入法及手勢偏好，致力於開發新的使用介面，以提升視覺障礙者對智慧行動裝置的知覺易用性（Kane et al., 2009; Romero, Frey, Southern, & Abowd, 2011; Oliveira et al., 2011; Kane, Wobbrock & Ladner, 2011），希望能藉此讓視覺障礙者更願意接納和使用，因此知覺易用性、知覺有用性與視障學生使用態度間的關聯性為何，亦為本研究欲探討的議題。此外，學習者對數位學習系統的使用態度和行為，與使用者本身因素與環境因素有關，包括取得所需設備的難易度、個人操作能力以及社會支持等邱華慧與廖瑞琳（2012）；陳禹辰等人，2010；Igarria, et al., 1995; Igarria, et al., 1996），因此本研究以社會支持、擁有資源、使用能力做為使用態度的影響因素。

方法

一、理論架構與研究假設

本研究根據上述文獻的理論與研究，參採 TAM、TPB 並加入外部影響因素，提出一個綜合性的模式，以視覺障礙學生的社會支持、擁有資源及使用能力為外部影響變項，並以知覺有用性、知覺易用性為中介變項，探究這些變項對視覺障礙學生行動觸控設備使用態度的影響，另根據態度三成分理論，將態度分為認知、情感、行為意向三個面向加以探討。

社會支持對知覺有用性、知覺易用性的影響，以及知覺易用性對知覺有用性的影響力均已被以往研究證實（陳禹辰等人，2010；Davis, 1989; Davis et al., 1989; Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000），Igarria 等人（1995）的研究表明使用能力對知覺易用性具正向影響力，擁有資源對知覺易用性的影響亦已有實證支持邱華慧與廖瑞琳（2012）。另根據 Ajzen（2002）的觀點認為，知覺控制的內在（個體對行為能力和從事該行為的自信心等）、外在（包括獲取金錢、時間和其他物資等）因素，可視為一個整體因素或兩個單獨的指標，可知此兩者間具有一定程度的共同性（commonality），因此本研究認為使用能力與擁有資源，均會對知覺易用性產生影響，而擁有資源會影響使用能力的高低。

在知覺有用性、知覺易用性對態度的影響力上，在 TAM 的相關研究中已獲得大量的實徵證據，不過以往 TAM 相關研究大多將態度視為單一變項，而本研究係將態度區分為認知、情感、行為意向三個態度成分，因此認為知覺有用性、知覺易用性對認知、情感、行為意向三個態度成分均有影響力。根據上述理論背景，提出以下六項研究假設：

（一）社會支持度愈高則視障生對行動觸控設備之知覺有用性愈高，同時對於使用行動觸控設備的知覺易用性愈高。

（二）使用行動觸控設備所擁有的資源對於行動觸控設備的知覺易用性有正向的影響。

（三）使用行動觸控設備的使用能力對於知覺易用性有正向的影響。

（四）擁有資源對於使用能力有正向的影響。

（五）知覺有用性對於認知、情感與行為意向有正向的影響。

（六）知覺易用性對於知覺有用性、認知、情感與行為意向有正向的影響。

依據六項基本假設，將 7 個潛在變項的路徑圖呈現如圖 2。

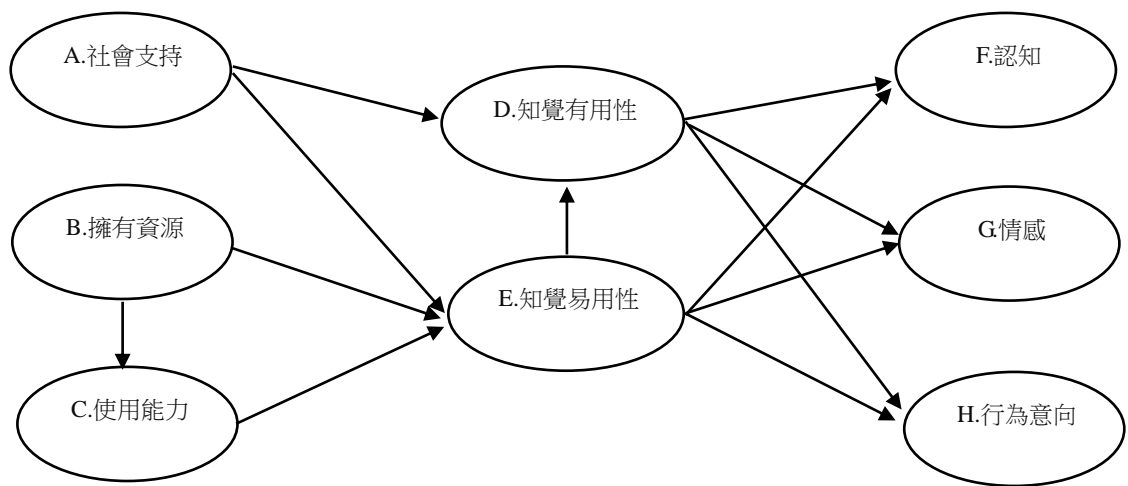


圖 2 假設之潛在變項路徑分析圖

二、研究工具

根據理論架構與研究假設，本研究採用行動觸控設備使用態度量表作為測量工具，參考 Kay (1989) 所編製之電腦態度量表、Kadijevic (2014) 編製的電腦使用態度問卷，以及 Cetin 與 Ozden (2015) 編製之大學生程式設計態度量表，再依據本研究對象視覺障礙學生之特性加以訂定，本量表包含認知、情感與行為意向三個潛在變項，題數分別是認知變項 5 題、情感變項 4 題以及行為意向變項 2 題。每個題項皆為五點量表，其中情感面向 4 題為反向計分題，資料蒐集完成後先進行反向計分，每一題得分愈高代表對行動觸控設備的態度愈正向。

另外也使用 24 題題項以測量社會支持程度、擁有資源程度、知覺有用性、知覺易用性及行動觸控設備使用能力等潛在變項，其中社會支持程度 3 題、擁有資源程度 2 題、知覺有用性 5 題、知覺易用性 4 題、使用能力 10 題。其中，社會支持程度、擁有資源程度、知覺有用性及知覺易用性的題項均為五點量表，使用能力的 10 個題項則為二元設計，詢問受試者是否會使用行動觸控設備的特定功能，如「我會執行和結束 app」，答「是」採計 1 分，答「否」為 0 分，最後以 10 題加總後的得分表示使用能力之總分，當分數愈高，表示使用能力愈高。本研究問卷設計乃諮詢 5 位專家學者後經多次修改後編製而成，量表具可靠的內容效度。

因不同年紀使用行動觸控設備的情況與能力差異太大，研究的結果可能在不同教育階段呈現極大的差異，考量到現今國中以上學生使用行動觸控設備的情況愈來愈普遍，國中生對於行動觸控設備的使用也大多具備基本能力，因此採用樣本為國中以上學生。在預試方面，問卷經由專家審定修改後，於新北市石碇高中之國中部八、九年級中選取 270 人進行預試。問卷完成後分析題項之內部一致性，Cronbach's α 信度結果為 0.87，顯示具有良好的信度。在正式施測方面，本研究底冊母群的取得是經由教育部特殊教育通報網（教育部，2014）查詢全國有視障生就讀的國中以上學校，以這些學校為底冊母群，之後逐一聯絡學校的視障生支持服務中心，尋求協助調查，聯絡完成之後則開始進行問卷調查，問卷的填答方式是由全國 36 位視障特教巡迴老師報讀問卷題目，由視障生回答後再由老師填答。問卷共發放 300 份，回收 260 份，有效問卷共 216 份，問卷回收率為 86.6%，有效問卷為 83.1%。經統計，回收的問卷來自國中 46 所、高中職 28 所、一般大學 25 所以及科技大學 3 所。本研究問卷包含 1 題「近期內有使用過行動觸控設備」的題項，視障生 216 人中有 72 人雖填答問卷，然而近期內並無使用行動觸控設備，為增加本研究測量之準確性，因此研究排除這 72 人，最終採用的樣本數為 144 人。樣本分布依教育階段分別為國中 45 人（31.2%）、高中職 46 人（31.9%）、五專大學 53 人（36.8%）；依性別，分別是男性 76 人（52.8%）、女性 68 人（47.2%）；依地區分，分別是北部 40（28.0%）、中部 38 人（26.6%）、南部 61 人（42.7%）、東部 4 人（2.8%）；依障礙程度，分別是輕度 45 人（31.2%）、中度 36 人（25.0%）、重度 58 人（40.3%）、極重度 5 人（3.5%）。

三、資料分析

本研究採用結構方程模式以驗證所提出之理論架構與研究假設，首先，進行題項分析以確保題項品質；其次，進行測量模式的內在測量品質檢定；最後再針對理論架構與研究假設構成之結構方程模式進行驗證。結構方程模式以多項適配度指標進行模式檢驗，適配度指標分成絕對適配度指標、增值適配度指標與簡約適配度指標三類。絕對適配度指標採用 GFI、RMSEA、SRMR 等三個指標；增值適配度指標採用 NFI、RFI、IFI、NNFI、CFI 等五個指標；簡約適配度指標則採用 PGFI、PNFI、AIC、CAIC 等四個指標，以這十二個指標做為整體模型適配度的判準依據。結構方程模式使用的軟體為 Lisrel 8.51 版，參數以最大概似估計法（maximum likelihood estimation, MLE）進行估計。

研究結果

在量表的題項分析方面，社會支持、擁有資源、使用能力、知覺有用性、知覺易用性、使用態度（包含認知、情感、行為意向）等分量表的項目分析參見表 1，極端組檢驗結果顯示 26 題皆達顯著水準，皆具有區別高低分組的能力。在同質性檢測，各分量表题目的相關係數，即題目與所屬範疇的校正項目總分相關（corrected item-total correlation）相關係數值皆大於 0.3，整體而言，本態度量表題項具有高同質性。

表 2 為測量模式的觀察變項參數估計與內在測量品質檢定的分析結果，測量模式的非標準化參數估計顯著性檢定的 t 值皆大於 3.3，達到 0.001 的顯著水準。在 25 個變項中僅有 3 個變項（A1、F5 與 G2）被其潛在變項解釋的比例（ R^2 ）低於 0.5 的標準，其餘 22 個變項的解釋的比例高於 0.5，顯示從潛在變項解釋的比例角度而言，模式內在品質尚可，因素負荷量數值皆達 0.5 以上，顯示具有良好的收斂效度。

表 1 樣本題項答題反應分析統計表

題項	平均值	標準差	相關係數	極端組檢驗 <i>t</i> 值
A. 社會支持				
A1. 父母或老師認為我應該使用行動觸控設備	3.16	0.95	0.77	-4.76***
A2. 對我來說重要的人如朋友、同學：認為我應該使用行動觸控設備	3.31	1.01	0.88	-6.54***
A3. 學校或公司支持我們使用行動觸控設備	3.12	1.05	0.85	-4.16***
B. 擁有資源				
B1. 我擁有使用行動觸控設備所需的資源	3.52	1.06	0.93	-7.36***
B2. 我擁有使用行動觸控設備所需要的知識	3.72	0.97	0.91	-6.74***
C. 使用能力				
	7.56	2.86	1.00	-8.50***
D. 知覺有用性				
D1. 在學習或工作中使用行動觸控設備是有幫助的	3.78	1	0.80	-6.69***
D2. 行動觸控設備能讓我很快地完成作業或工作	3.32	1.1	0.85	-8.12***
D3. 行動觸控設備能提升我的學習或工作效能	3.45	1.08	0.83	-10.29***
D4. 如果我使用行動觸控設備，我的學業或工作會表現更好	3.24	1.1	0.86	-8.58***
D5. 我喜歡用行動觸控設備來進行學習或工作	3.56	1.08	0.83	-6.80***
E. 知覺易用性				
E1. 我能使用行動觸控設備完成我想做的事，即使旁邊沒有人告訴我該怎麼做	3.56	0.99	0.81	-8.29***
E2. 當我在遇到困難可以尋求別人協助時，我能使用行動觸控設備完成我想做的事	3.77	0.91	0.87	-8.33***
E3. 當我有許多時間來操作軟體時，我能使用行動觸控設備完成我想做的事	3.81	0.97	0.89	-9.12***
E4. 當設備有內建的協助工具可以提供幫忙時，我能使用行動觸控設備完成我想做的事	3.84	0.95	0.84	-6.71***
使用態度				
F. 認知				
F1. 行動觸控設備的使用方式是清楚且易瞭解的	3.76	1.01	0.77	-7.10***
F2. 要熟練行動觸控設備對我來說是容易的	3.85	0.97	0.80	-8.03***
F3. 整體來說，我覺得行動觸控設備在各方面是好用的	3.97	0.94	0.76	-7.17***
F4. 行動觸控設備在各方面是容易操作的	3.74	0.97	0.80	-6.47***
F5. 行動觸控設備較傳統資訊設備容易使用	3.69	0.98	0.70	-8.06***
G. 情感				
G1. 我對於使用行動觸控設備感到焦慮	4	0.95	0.87	-5.16***
G2. 想到按錯行動觸控設備按鍵可能會失去資料或回不到原來的畫面就讓我感到害怕	3.65	1.19	0.79	-2.34*
G3. 因為害怕犯下無法修正的錯誤，所以我不太想使用行動觸控設備	4.11	0.89	0.89	-6.87***
G4. 我害怕使用行動觸控設備	4.26	0.84	0.82	-6.49***
H. 行為意向				
H1. 如果我現在沒在用，我未來半年內會想要使用行動觸控設備；如果我現在已在用，未來半年內會繼續使用。	3.96	1.06	0.88	-5.43***
H2. 如果我現在沒在用，我未來半年內會買行動觸控設備來用；如果我現在已在用，未來更換設備時仍會繼續使用。	3.78	1.12	0.89	-5.48***

*** $p < .001$. ** $p < .01$. * $p < .05$.

表 2 觀察變項參數估計與內在測量品質檢定摘要表

	非標準化參 數估計值	標準誤	t 值	R ²	因素負 荷量	組合信度	平均變異 抽取量
A. 社會支持							
A1	0.57	0.077	7.45***	0.37	0.60	0.79	0.56
A2	0.88	0.073	12.00***	0.76	0.87		
A3	0.79	0.080	9.81***	0.56	0.75		
B. 擁有資源							
B1	0.85	0.081	10.48***	0.64	0.80	0.82	0.70
B2	0.84	0.072	11.65***	0.76	0.87		
D. 知覺有用性							
D1	0.79			0.63	0.79	0.90	0.63
D2	0.86	0.095	9.09***	0.61	0.78		
D3	0.85	0.086	9.91***	0.62	0.79		
D4	0.88	0.084	10.43***	0.64	0.80		
D5	0.88	0.084	10.51***	0.66	0.81		
E. 知覺易用性							
E1	0.70			0.50	0.71	0.88	0.65
E2	0.75	0.080	9.39***	0.69	0.83		
E3	0.86	0.087	9.88***	0.77	0.88		
E4	0.76	0.084	9.08***	0.64	0.80		
使用態度							
F. 認知							
F1	0.77			0.57	0.76	0.84	0.51
F2	0.72	0.082	8.81***	0.55	0.74		
F3	0.72	0.093	7.80***	0.58	0.76		
F4	0.68	0.081	8.37***	0.50	0.70		
F5	0.58	0.083	6.96***	0.35	0.59		
G. 情感							
G1	0.76			0.64	0.80	0.85	0.60
G2	0.67	0.090	7.49***	0.32	0.56		
G3	0.80	0.140	5.84***	0.81	0.90		
G4	0.67	0.120	5.52***	0.63	0.80		
H. 行為意向							
H1	0.83			0.61	0.78	0.70	0.54
H2	0.83	0.110	7.38***	0.54	0.74		

*** $p < .001$. ** $p < .01$. * $p < .05$.

社會支持、擁有資源、知覺有用性、知覺易用性、認知、情感、行為意向等七個潛在變項的組合信度介於 0.70 至 0.90 之間，皆大於 0.6 的標準；平均變異抽取量方面，七個潛在變項的平均變異抽取量介於 0.51 至 0.70 之間，皆大於 0.5。所以整體而言，測量模式的內在品質良好。

在測量模式的建構效度方面，驗證性因素分析在整體模式配適度分析，如表 3，絕對配適度指數的 GFI = 0.80 未達 0.9 的接受標準；RMSEA = 0.067，SRMR = 0.064 小於標準值 0.08，達到接受標準；在增值配適度指數，NFI = 0.81，RFI = 0.78，IFI = 0.91，NNFI = 0.89，CFI = 0.91，NNFI 已相當接近 0.9 的標準，可視為符合標準，IFI 與 CFI 大於 0.9 的接受標準，NFI 與 RFI 在 0.9 標準之下，5 項指標中有 3 項達到標準，所以在增值適配度指標表現尚可；在簡約配適度指數，PGFI = 0.64，PNFI = 0.70 皆大於 0.5 的接受標準，模式 AIC 值小於獨立模式 AIC 與飽和模式 AIC，模式 CAIC 值也小於獨立模式 CAIC 與飽和模式 CAIC。以上分析結果顯示，測量模式配適度指標值在可接受範圍，各潛在變項的結構與實際資料適配獲得支持，具有可接受的建構效度。

表 3 整體模式適配度的各種指標值

統計檢定量	標準	測量模式		結構方程模式	
		檢定結果	適配判斷	檢定結果	適配判斷
絕對適配度指標					
GFI	> 0.90	0.80	否	0.81	否
RMSEA	< 0.08	0.067	是	0.068	是
SRMR	< 0.08	0.064	是	0.062	是
增值適配度指標					
NFI	> 0.90	0.81	否	0.82	否
RFI	> 0.90	0.78	否	0.78	否
IFI	> 0.90	0.91	是	0.91	是
NNFI	> 0.90	0.89	否	0.89	否
CFI	> 0.90	0.91	是	0.91	是
簡約適配度指標					
PGFI	> 0.50	0.64	是	0.61	是
PNFI	> 0.50	0.70	是	0.67	是
AIC	理論模式值< 飽和模式,獨立模式	理論 601.63	是	理論 612.39	是
		獨立 2650.01		獨立 2650.01	
		飽和 702		飽和 702	
CAIC	理論模式值< 飽和模式,獨立模式	理論 875.55	是	理論 949.82	是
		獨立 2753.22		獨立 2753.22	
		飽和 2095.4		飽和 2095.4	

在結構方程模式方面，理論模型與假設的結構方程模式中知覺有用性對於情感的路徑檢定結果未達顯著，因此將這條路徑排除後修正理論模型與假設的結構方程模式，最終的潛在變項路徑分析如圖 3 所示。修正後結構方程模式的絕對配適度指數 $GFI = 0.81$ 未達 0.9 的接受標準； $RMSEA = 0.068$ ， $SRMR = 0.062$ 小於標準值 0.08，是在配適良好的範圍；在增值配適度指數， $NFI = 0.82$ ， $RFI = 0.78$ ， $IFI = 0.91$ ， $NNFI = 0.89$ ， $CFI = 0.91$ ， $NNFI$ 已相當接近 0.9 的標準，可視為符合標準， IFI 與 CFI 大於 0.9 的接受標準， NFI 與 RFI 在 0.9 標準之下，所以在增值適配度指標表現尚可；在簡約配適度指數， $PGFI = 0.61$ ， $PNFI = 0.67$ 皆大於 0.5 的接受標準，此外，模式 AIC 值小於獨立模式 AIC 與飽和模式 AIC，模式 CAIC 值也小於獨立模式 CAIC 與飽和模式 CAIC。由以上分析結果，顯示整體模式配適度指標值在可被接受範圍，修正後理論模型與假設的結構方程模式獲得支持。

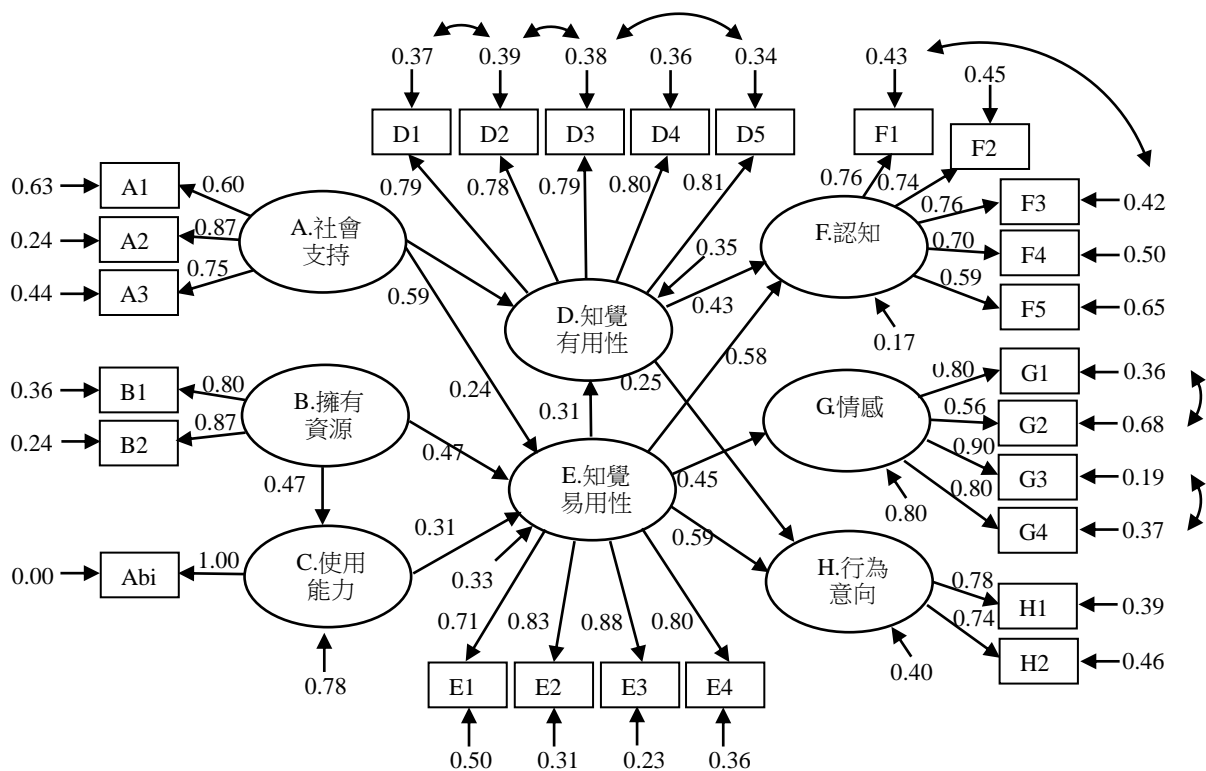


圖 3 結構方程模式圖

在區辨效度方面，採用 Anderson 與 Gerbing (1988) 所提及的「潛在變項配對相關信賴區間檢定法」，方法是將任兩個潛在變項的相關係數加減 1.96 倍標準誤作為信賴區間，如果信賴區間未包含 1，則表示兩個潛在變項之間具有區辨效度。分析結果顯示，任兩個潛在變項的信賴區間上界最高為 0.87，因此所有信賴區間皆未包含 1，故潛在變項之間具有區辨效度。

結構方程模式的影響路徑參數估計皆達顯著水準，參數估計及 R² 如表 4，擁有資源對使用能力的解釋變異量為 22%，社會支持與知覺易用性對知覺有用性的解釋變異量為 65%，社會支持、擁有資源與使用能力對知覺易用性的聯合解釋變異量為 67%，知覺有用性與知覺易用性對認知的聯合解釋變異量為 83%，知覺易用性對情感的解釋變異量為 20%，知覺有用性與知覺易用性對行為意向的聯合解釋變異量為 60%。

表 4 結構方程模式之潛在變項參數估計與解釋變異量摘要表

	A. 社會支持	B. 擁有資源	C. 使用能力	D. 知覺有用性	E. 知覺易用性	R ²
C. 使用能力		0.47 (0.086) 5.54***				0.22
D. 知覺有用性	0.59 (0.098) 6.07***				0.31 (0.089) 3.46***	0.65
E. 知覺易用性	0.24 (0.082) 2.94**	0.47 (0.10) 4.68***	0.31 (0.074) 4.24***			0.67
F. 認知				0.43 (0.084) 5.11***	0.58 (0.097) 5.96***	0.83
G. 情感					0.45 (0.11) 4.13***	0.20
H. 行為意向				0.25 (0.11) 2.27*	0.59 (0.12) 4.72***	0.60

*** $p < .001$. ** $p < .01$. * $p < .05$.

理論模型與假設的結構方程模式中六項假設的第五項應修正為知覺有用性對於認知與行為意向有正向的影響。結構方程模式的潛在變項路徑如圖 3。社會支持分別以知覺有用性、知覺易用性為中介變項，對認知、情感與行為意向產生正向影響，其總效果分別為認知 $0.42 (0.59 \times 0.43 + 0.24 \times 0.58 + 0.24 \times 0.31 \times 0.43)$ 、情感 $0.11 (0.24 \times 0.45)$ 、行為意向 $0.29 (0.59 \times 0.25 + 0.24 \times 0.5 + 0.24 \times 0.31 \times 0.25)$ ，社會支持對於認知的影響大於對情感與行為意向的影響。擁有資源對知覺易用性的直接效果為 0.47 ，間接效果為 $0.15 (0.47 \times 0.31)$ ，直接效果大約為間接效果的 3 倍，可見得對於知覺易用性的影響主要來自直接效果；擁有資源以使用能力、知覺易用性、知覺有用性為中介變項，對認知、情感與行為意向產生正向影響，其總效果分別為認知 $0.44 (0.47 \times 0.58 + 0.47 \times 0.31 \times 0.58 + 0.47 \times 0.31 \times 0.43 + 0.47 \times 0.31 \times 0.31 \times 0.43)$ 、情感 $0.28 (0.47 \times 0.45 + 0.47 \times 0.31 \times 0.45)$ 、行為意向 $0.36 (0.47 \times 0.5 + 0.47 \times 0.31 \times 0.5 + 0.47 \times 0.31 \times 0.25 + 0.47 \times 0.31 \times 0.31 \times 0.25)$ ，擁有資源對於認知、情感與行為意向皆有正向影響，而以對認知與行為意向的影響較高。使用能力分別以知覺有用性、知覺易用性為中介變項，對認知、情感與行為意向產生影響，其總效果分別為認知 $0.22 (0.31 \times 0.58 + 0.31 \times 0.31 \times 0.43)$ 、情感 $0.14 (0.31 \times 0.45)$ 、行為意向 $0.18 (0.31 \times 0.5 + 0.31 \times 0.31 \times 0.25)$ ，使用能力對於這三者的影響皆為正向，影響程度由高至低依序為認知、行為意向以及情感。

知覺有用性對認知與行為意向產生影響，其總效果分別為認知 0.43 、行為意向 0.25 。知覺易用性對認知、情感與行為意向產生影響，其總效果分別為認知 $0.93 (0.58 + 0.31 \times 0.58 + 0.31 \times 0.43 + 0.31 \times 0.31 \times 0.43)$ 、情感 $0.59 (0.45 + 0.31 \times 0.45)$ 、行為意向 $0.76 (0.5 + 0.31 \times 0.5 + 0.31 \times 0.25 + 0.31 \times 0.31 \times 0.25)$ ，知覺易用性對於這三者的影響皆為正向，影響程度由高至低依序為認知、行為意向以及情感。

討論

本研究有別於以往研究僅以單一角度測量科技產品使用態度，而是採取 Rosenberg 與 Hovland (1960) 所提出的態度三成分理論，將行動觸控設備使用態度分為認知、情感及行為意向三個角度，並依據相關文獻推論，認為社會支持、擁有資源程度及使用能力等三項影響因素，與使用態度之間會以知覺有用性及知覺易用性作為中介變項，也就是說，此三項影響因素雖對態度的不同構面會有影響效果，但該影響效果主要是透過知覺有用性和知覺易用性達成的。研究結果發現知

覺有用性與知覺易用性對於態度三個構面的中介效果並不相同，知覺易用性對於態度的認知、情感及行為意向三個面向均有正向影響力，而知覺有用性則僅對認知及行為意向有顯著影響，對情感面向之影響則未達顯著水準，僅有知覺易用性會影響視障學生的情感面向，也就是惟有當視障者感受到行動觸控設備容易操作、操作過程清楚且容易理解時才會喜愛使用，並在使用時感受到愉悅且不會感到焦慮。這個現象應與視覺障礙者的特性有關，因為視力的因素，視障者在日常生活中遭遇困難和不便的情況相當普遍，因此當一項新興科技產品能讓視障者感受到容易學習和使用，其在情感上對這項科技產品的偏好是可以理解的。

從知覺有用性、知覺易用性對態度的影響效果來看，研究者觀察到一個值得注意的結果。在本研究中，對認知的影響力以知覺易用性較高，對情感而言僅有知覺易用性會產生影響效果，對行為意向的影響力，亦以知覺易用性高於知覺有用性，總體而言，知覺易用性對使用態度的影響力均大於知覺有用性的影響力。然而比對 Davis (1989)、Venkatesh 與 Davis (1996)，及 Venkatesh 與 Bala (2008) 所分別建構之科技接受模型的研究數據發現，在 TAM、TAM2 及 TAM3 中，知覺有用性對態度的影響力均大於知覺易用性，與本研究的結果是相反的。研究者推測，這個差異可能是因為本研究的對象為視覺障礙學生，因而影響效果與一般明眼人不同，知覺易用性對視覺障礙者的重要性高於知覺有用性，此一差異情形需要後續的研究進一步證實。

在外部影響因素方面，知覺易用性的影響因素中以擁有資源有較高的影響力，不但有直接影響效果，也透過使用能力產生間接的影響。根據此研究結果，建議可透過訓練的方式，提升視障學生對行動觸控設備的知識和能力，進而改變其使用態度。已有研究證實，訓練在增強科技產品的採用和使用方面的關鍵作用 (Venkatesh, 2000; Venkatesh & Speier, 1999)。如 Venkatesh 發現，基於遊戲的訓練比傳統的培訓更有效，可提高使用者對新資訊系統的接受程度，且基於遊戲訓練的個人，知覺易用性對使用新系統行為意向的影響更強。Venkatesh 等人研究發現訓練過程中的心情對於個人形成對新資訊系統的看法起著重要的作用。這些研究結果表明，訓練對提升使用者的知覺有用性和知覺易用性均有所助益。

本研究發現社會支持對知覺有用性及知覺易用性均有正向影響，此與過去文獻針對一般非視障者的研究結果一致 (邱華慧與廖瑞琳 (2012); 陳禹辰等人, 2010; Devis, 1989; Rodrigues et al., 2015)，顯示當家人、朋友、師長或組織支持時，讓視障者更能感受到使用行動觸控設備的優點，並且可能從親友的經驗中學習到使用方式，因而感到容易學習和容易使用。依據 Rodrigues 等人透過個別訪談視覺障礙的智慧型手機初學者，得知視覺障礙者即使對使用行動觸控設備感到困難，但在認知上仍然認為行動觸控設備具有多樣化的功能和豐富的社交聯繫管道，並且是未來發展的趨勢，因此對智慧型手機有正向的評價，並且在行為意向上願意繼續使用。這也可以解釋在本研究中社會支持對知覺有用性的影響力高於知覺易用性的現象。此外，擁有使用行動觸控設備所需資源和知識，不但對知覺易用性有直接影響的效果，亦透過影響使用能力而對知覺易用性有間接之影響力，推測是因為擁有使用行動觸控設備所需的資源和知識的人，有較多的機會嘗試和使用行動觸控設備，因而具有較佳的使用能力，相對地感受行動觸控設備是簡單易用的。

結論與建議

本研究以態度三成分說為基礎，發展出視覺障礙者行動觸控設備使用態度的測量模式，以社會支持、擁有資源程度及使用能力等作為影響因素，並以知覺有用性、知覺易用性為中介變項，建構出一良好的結構方程模式。此結構方程模式提供了我們幾項啟示，首先，知覺易用性對態度的認知、情感和行為意向三個構面均有影響力，而知覺有用性則僅對認知與行為意向兩個構面產生影響，而且知覺易用性對認知和行為意向的影響效果均高於知覺有用性，因此知覺易用性為影響態度較高的中介變項。建議未來在開發、設計行動觸控設備應用程式，或其他新興科技產品、系統時，能顧及視覺障礙者的使用需求，以該設備或系統的知覺易用性為首要考量，方能有效地提升視障者的接受程度。

其次，就視覺障礙者對行動觸控設備的態度而言，社會支持為一重要的影響前因，同時對知覺有用性及知覺易用性均有正向影響力，進而影響對行動觸控設備的態度，顯示家人、師長與親友的支持，對於視覺障礙者使用新興科技設備可能是動力亦是助力，是學校、社會與政府提供視覺障礙者參與融合不可忽略的環境塑造因素。第三，擁有資源對知覺易用性有直接影響效果，並藉由使用能力對知覺易用性產生間接影響，再進一步影響使用態度。從縮短數位落差的角度來看，提供視覺障礙者設備資源和提升其應用知識的教育訓練，對促進視障者的使用態度有所助益，政府近年來積極推動相關措施以消弭弱勢者的數位落差，因此本研究的結論值得有關單位參考。

在後續研究方面，因為本研究係以視覺障礙者為對象，所建構的模型可能與明眼人的模型有所差異，此為本架構模式延伸研究的限制，建議後續可以明眼人為對象，以驗證本架構的跨群體效果。此外，本研究探討了視覺障礙者對行動觸控設備使用態度的認知、情感及行為意向三個向度，然而因為本研究選取的樣本是實際已經使用行動觸控設備者，因此並未進一步探究態度的三個向度與實際使用行為間的關聯性。Ajzen 與 Fishbein (2005) 指出，在適當的條件之下，態度與實際行為間具有強烈的關聯性。換言之，仍然可能有某些因素會影響態度與實際行為間的關聯性，因此建議後續的研究可進一步參採計畫行為理論的模式，探討視覺障礙者使用行動觸控設備之認知與情感態度對行為意向以及其實際使用行為的影響力。最後，本研究參採了科技接受模式的知覺有用性、知覺易用性兩個概念，Venkatesh 與 Bala (2008) 表示，科技接受模式是一個簡約模型，但後續的研究可以模式應用於其他研究主題，或選擇符合研究主題的外部變項進行模型的擴充。因此本研究所建構出的結構方程模式，後續亦可再依研究者的需要擴充影響變項，或是應用於其他科技系統，例如採用行動觸控設備進行數位學習之接受度及可行性等。

參考文獻

- 周君倚、陸洛 (2014)：以科技接受模式探討數位學習系統使用態度—以成長需求為調節變項。資訊管理學報，21(1)，83-106。[Chou, C. Y., & Lu, L. (2014). Exploring the attitude differentiation on e-Learning systems based on TAM: The strength of growth need as a moderator. *Journal of Information Management*, 21(1), 83-106.]
- 邱華慧、廖瑞琳 (2012)：技職院校學生對數位學習系統使用感受與行為之研究—以科技接受模式為基礎。遠東學報，29(3)，259-270。[Chiou, H. H., & Liao, J. L. (2012). The study of college students' learning perception and behavior of e-learning system-based on Technology Acceptance Model. *Journal of Far East University*, 29(3), 259-270.]
- 柯佳英、黃勇仁、張興亞 (2012)：從科技準備度探討使用者接受度之影響：以行動裝置服務為例。載於中華民國資訊管理學會(主編)，第 23 屆中華民國資訊管理學會研討會論文集 (2440-2454)。台北市：中華民國資訊管理學會。[Ke, C. Y., Huang, Y. R., & Chang, H. Y. (2012). *From the technological readiness to discuss the acceptance of consumers behavior in use: A case study of mobile device services*. Proceedings of The 23th International Conference on Information Management, 2440-2454.]
- 陳禹辰、尚榮安、劉蔚廷 (2010)：以 TAM 與 TTF 探討組織員工的 e 化科技接受意圖—組織疏離員工的組織學習效應。資訊管理學報，17(4)，139-169。[Chen, Y. C., Shang, R. A., & Liu, W. T. (2010). An analysis of the behavioral intention to accept e-business systems based on TAM and

- TTF: The effects of organizational learning of organizationally alienated employees. *Journal of Information Management*, 17(4), 139-169.]
- 教育部 (2014): **教育部特殊教育報網**。取自教育部網站: <http://www.set.edut.tw/>, 2011 年 2 月 11 日。
- 張千惠、鄭永福、李昕寧 (2015): **臺灣視障學生行動觸控設備使用情況及使用能力調查**。科技部主辦「第十屆台灣數位學習發展研究會」宣讀之論文(高雄)。[Chang, C. H. S., Cheng, Y. F., & Lee, H. N. (2015, November). Survey of the usage and use ability of mobile touch screen devices by Taiwanese students with visual impairments. Proceedings of the 10th Taiwan E-learning Forum. Kaohsiung, Taiwan.]
- 資策會/Foreseeing Innovative New Digiservices(FIND)(2015):經濟部技術處「資策會 FIND(2015) /服務創新體驗設計系統研究與推動計畫(3/4)」。取自 <http://www.iii.org.tw/m/News-more.aspx?id=1566>, 2016 年 9 月 1 日。[Institute for Information Industry. (2015). Institute for Information Industry Find (2015)/Innovative service experience ecosystem research and development project (3/4). Retrieved September 1, 2016 from <http://www.iii.org.tw/m/News-more.aspx?id=1566>]
- 劉忠峰、翁明正、吳欽和、郭光明 (2011): 以科技接受模式 3 探討網路大學系統使用意向之研究。 **電子商務研究**, 9 (4), 407-432。 [Liu, C. F., Weng, M. C., Wu, C. H., & Kuo, K. M. (2011). Exploring the acceptance of cyber university use based on Technology Acceptance Model 3. *Electronic Commerce Studies*, 9(4), 407-432.]
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665-683.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2005). The influence of attitudes on behavior. In D. Albarracín, B. T. Johnson, M. P. Zanna (Eds.), *The handbook of attitudes* (pp. 173-221). Mahwah, NJ, US: Erlbaum.
- Abascal, J., & Civit, A. (2000). *Mobile Communication for People with Disabilities and Older People: New Opportunities for Autonomous Life*. Proceedings of the 6th ERCIM Workshop, Florence, Italy.
- Abu-Al-Aish, A., & Love, S. (2013). Factors Influencing Students' Acceptance of M-Learning: An Investigation in Higher Education. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(5). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1631/2749>.
- Anderson, J. C., & Gerbing D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103, 411-423.

- Bagozzi, R. P., & Burnkrant, R. E. (1979). Attitude organization and the attitude- behavior relationship. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37(6), 913-929.
- Bem, D. J. (1972). Self-perception theory. In L. Berkowitz (Eds.), *Advances in experimental social psychology* (Vol. 6, pp. 1-62). New York, NY: Academic Press.
- Bordens, K. S., & Horowitz, I. A. (2002). *Social psychology (2nd Edition)*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Incorporated.
- Breckler, S. J. (1984). Empirical validation of affect, behavior, and cognition as distinct components of attitude. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47(6), 1191-1205.
- Cetin, I., & Ozden, M. Y. (2015). Development of computer programming attitude scale for university students. *Computer Applications in Engineering Education*, 23(5), 667-672.
- Chaiken, S., & Yates, S. M. (1985). Attitude schematicity and thought-induced attitude polarization. *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 1470-1481.
- Chang, C. C., Yan, C. F., & Tseng, J. S. (2012). Perceived convenience in an extended technology acceptance model: Mobile technology and English learning for college students. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(5), 809-826.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13, 319-339.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models. *Management Science*, 35(8), 982-1003.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Beileve, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Fazio, R. H. (1987). Self-perception theory: A current perspective. In M. P. Zanna, J. M. Olson, & C. P. Herman (Eds.), *Social influence: The ontario symposium* (Vol. 5, pp. 129-150). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ha, S., & Stoel, L. (2009). Consumer e-shopping acceptance: Antecedents in a technology acceptance model. *Journal of Business Research*, 62, 565-571.
- Igbaria, M., & Chakrabarti, A. (1990). Computer anxiety and attitudes towards microcomputer use. *Behaviour & Information Technology*, 9(3), 229-241.
- Igbaria, M., Guimaraes, T., & Davis, G. B. (1995). Testing the determinants of microcomputer usage via a structural equation model. *Journal of Management Information Systems*, 11(4), 87-114.
- Igbaria, M., Parasuraman, S., & Baroudi, J. J. (1996). A motivational model of microcomputer usage. *Journal of Management Information Systems*, 13(1), 127-143.

- Kadijevic, G. M. (2014). An instrument for testing preschool teachers attitudes towards the use of computers. *Social and Behavioral Sciences*, 152, 1121-1123.
- Kane, S. K., Bigham, J. P., & Wobbrock, J. O. (2008, October). *Slide Rule: Making Mobile Touch Screens Accessible to Blind People Using Multi-touch Interaction Techniques*. Proceedings of the ASSETS, Halifax, Canada.
- Kane, S. K., Jayant, C., Wobbrock, J. O., & Ladner, R. E. (2009, October). *Freedom to Roam: A Study of Mobile Device Adoption and Accessibility for People with Visual and Motor Disabilities*. Paper presented at the 11th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, Pittsburgh, USA.
- Kane, S. K., Wobbrock, J. O., & Ladner, R. E. (2011, May). *Usable Gestures for Blind People: Understanding Preference and Performance*. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Vancouver, BC, Canada.
- Kay, R. H. (1989). A practical and theoretical approach to assessing computer attitudes: The Computer Attitude Measure (CAM). *Journal of Research on Computing in Education*, 21(4), 456-463.
- Kay, R. H. (1993). An exploration of theoretical and practical foundations for assessing attitudes toward computers: The computer attitude measure (CAM). *Computers in Human Behavior*, 9, 371-386.
- Kotler, P. (2000). *Marketing management millenium Edition (10th Edition)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Lin, J. C., & Lu, H. (2000). Towards an understanding of the behavioural intention to use a web site. *International Journal of Information Management*, 20(3), 197-208.
- Liu, Y., Li, H., & Carlsson, C. (2010). Factors driving the adoption of m-learning: An empirical study. *Computers & Education*, 55(3), 1211-1219.
- Maio, G. R., & Olson, J. M. (1995). Relations between values, attitudes and behavioral intentions: The moderating role of attitude function. *Journal of Experimental Social Psychology*, 31(3), 266-285.
- Mathieson, K. (1991). Predicting user intentions: comparing the technology acceptance model with the theory of planned behavior. *Information Systems Research*, 2(3), 173-191.
- Ngai, E. W. T., Poon, J. K. L., & Chan, Y. H. C. (2007). Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM. *Computers & Education*, 48, 250-267.
- Oliveira, J., Guerreiro, T., Nicolau, H., Jorge, J., & Gonçalves, D. (2011, October). *Blind People and Mobile Touch-based Text-Entry: Acknowledging the Need for Different Flavors*. The proceedings of the 13th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, Dundee, UK.

- Park, S. Y. (2009). An analysis of the technology acceptance model in understanding university students' behavioral intention to use e-learning. *Educational Technology & Society, 12*(3), 150-162.
- Park, S. Y, Nam, M., & Cha, S. (2011). University students' behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model. *British Journal of Education Technology, 43*(4), 592-605.
- Petty, R. E., Schumann, D. W., Richman, S. A., & Strathman, A. J. (1993). Positive mood and persuasion: Different roles for affect under high-and low-elaboration conditions. *Journal of Personality and Social Psychology, 64*(1), 5-20.
- Raaij, E. M. V., Schepers, J. J. L. (2008). The acceptance and use of a virtual learning environment in China. *Computers & Education, 50*(3), 838-852.
- Ramsden, J. M. (1998). Mission impossible? Can anything be done about attitudes to science? *International Journal of Science Education, 20*(2), 125-137.
- Rodrigues, A., Montague, K., Nicolau, H., & Guerreiro, T. (2015, October). *Getting Smartphones to TalkBack: Understanding the Smartphone Adoption Process of Blind Users*. In Proceedings of the 17th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. New York, USA.
- Romero, M., Frey, B., Southern, C., & Abowd, G. D. (2011, August). *BrailleTouch: Designing a Mobile Eyes-Free Soft Keyboard*. In Proceedings of the 13th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services. Stockholm, Sweden.
- Rosenberg, M. J., & Hovland, C. I. (1960). Cognitive, affective and behavioral components of attitudes. In M. J. Rosenberg, & C. I. Hovland (Eds.), *Attitude organization and change: An analysis of consistency among attitude components* (pp. 1-14). New Haven, CT: Yale University Press.
- Taylor, S., & Todd, P. (1995). Decomposition and crossover effects in the theory of planned behavior: A study of consumer adoption intentions. *International Journal of Research in Marketing, 12*(2), 137-155.
- Trevino, L. K., & Webster, J. (1992). Flow in computer-mediated communication: Electronic mail and voice mail evaluation and impacts. *Communication Research, 19*(5), 539-573.
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating perceived behavioral control, computer anxiety and enjoyment into the technology acceptance model. *Information Systems Research, 11*, 342-365.
- 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. (1996). A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and test. *Decision Sciences*, 27(3), 451-481.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., & Speier, C. (1999). Computer technology training in the workplace: A longitudinal investigation of the effect of mood. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 79(1), 1-28.
- Wang, W., & Wang, C. (2009). An empirical study of instructor adoption of web-based learning systems. *Computers & Education*, 53, 761-774.
- Wang, Y., Wu, M., & Wang, H. (2009). Investigating the determinants and age and gender differences in the acceptance of mobile learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(1), 92-118.
- WebAIM (2014). Screen reader user survey #5 Results. Retrieved from <http://webaim.org/projects/screenreadersurvey5/>.
- Wilson, T. D., Hodges, S. D., & LaFleur, S. J. (1995). Effects of introspecting about reasons: Inferring attitudes from accessible thoughts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(1), 16-28.
- Wilson, T. D., Lindsey, S., & Schooler, T. Y. (2000). A model of dual attitudes. *Psychological Review*, 107(1), 101-126.
- Ye, H., Malu, M., Oh, U., & Findlater, L. (2014, April). *Current and Future Mobile and Wearable Device Use by People With Visual Impairments*. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Toronto, Canada.

收稿日期：2016年10月28日

一稿修訂日期：2017年03月27日

二稿修訂日期：2017年10月31日

三稿修訂日期：2017年11月10日

四稿修訂日期：2017年11月13日

接受刊登日期：2017年11月14日

Bulletin of Educational Psychology, 2018, 50(1), 107-129

National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

Study on Attitude toward Mobile Devices in Students with Visual Impairments: Perceived Usefulness and Perceived Ease of Use as Mediating Variables

Hsing-Ning Lee

Department of Educational Psychology and
Counseling
National Taiwan Normal University

Yung-Fu Cheng

Research Center for Testing and Assessment
National Academy for Education Research

Chien-Huey Sophie Chang

Department of Special Education
National Taiwan Normal University

Jung-Gen Wu

Department of Computer Science & Information
Engineering
National Taiwan Normal University

The purpose of this study was to explore the effect of various factors on the attitude toward mobile device of students with visual impairments (VI) in Taiwan. This study also explored the mediating effect of perceived usefulness (PU) and perceived ease of use (PEOU) and verified the structural model of social support, resource possession, and abilities and attitudes regarding the use of mobile devices. We redesigned the attitude scale in accordance with the suggestions of other studies to comprise three sections: cognition, affect, and conation. We investigated 144 students with VI above junior high school who had ever used mobile devices. Reliability and validity were examined using item analysis and confirmatory factor analysis. The results revealed that social support had a positive effect on PU and PEOU and an indirect effect on attitude toward mobile devices, mediated by PU and PEOU. Possession of resources and knowledge had a positive effect on PEOU and an indirect effect on PEOU, mediated by abilities for mobile device use, and consequently exhibited a relationship with attitude. PEOU had a positive effect on cognition, affect, and conation. Nevertheless, PU exhibited a significant relationship only with cognition and conation. Therefore, the findings of this study provide some suggestions for improving the attitude of VI students toward mobile devices. First, the researchers suggest the perceived ease of use (PEOU) be considered primarily when developing mobile devices, digital tools or applications, in order to accommodate the needs of users with visual impairments and to motivate their acceptance of those digital equipments. Secondly, family members, teachers, relatives and friends can provide more social support to encourage frequent use of digital mobile devices in people with visual impairments. Finally, the researchers will strongly recommend the government to provide sufficient mobile devices with related trainings for applying these devices, which will definitely help promote their attitude toward mobile devices.

KEY WORDS: Mobile device, Perceived usefulness, Perceived ease of use, Students with visual impairments