

於無所不在的學習環境中情境感知寫作系統之研製

陳宗禧 林政賢 邱柏升 張承憲

國立臺南大學數位學習科技學系

chents@mail.nutn.edu.tw

游慧玲

台南市東光國小

tnshilin@mail.tn.edu.tw

摘要

隨著無線網路的普及化，以及行動運算科技的進步，手持裝置的效能愈來愈好，應用層面也愈來愈廣。將手持裝置結合數位學習(E-Learning)後的行動學習(Mobile Learning)將成為未來學習方式的主流。本研究藉著無線網路與手持裝置，透過無線射頻技術(RFID)建構一個無所不在的學習環境，設計情境感知寫作系統。學習者情境式學習於無所不在的學習環境中使用情境感知寫作系統進行寫作，我們將其作品與未使用本系統所完成的作文作學習成效的評量。另外本研究參考科技接受模式(Technology Acceptance Model)設計問卷供學習者填答，問卷內容包括系統品質、教材內容、環境互動性、系統行動性、認知有用性、認知易用性、以及使用者行為意向。研究結果顯示參與研究的學生對本系統都抱持著正面的評價。而學生在行動科技的輔助下，可以確實提升學習成果與效率。

關鍵詞：情境式學習、情境感知、無線射頻識別、無所不在學習、寫作系統。

Abstract

With the popularization of the wireless network, and the progress of mobile computing technology, the efficiency of the hand-held device is better as well as its applications are widely deployed. Combining hand-held devices and E-learning should be the main learning method in the future. This research is making use of the wireless network, hand-held device, and RFID (Radio Frequency Identification) for building ubiquitous learning environments to develop a Context-Aware Writing System (C-Writing for short). After the learner using C-Writing in the ubiquitous learning environment, we evaluate the result of learning by their works with/without C-Writing. Besides, we design a questionnaire with Technology Acceptance Model. This questionnaire contains the content of the system quality, content quality, environment interaction, system mobility, perceived usefulness, perceived ease of use, and behavioral intentions to learner. The results show most of the students approve this system's benefit. The students can actually improve the result and efficiency of study with the assisting of mobile learning technology.

Keywords: situated learning, context awareness, RFID, ubiquitous learning, writing system.

1. 緒論

最近這幾年，有許多各式各樣關於電腦輔助學

習的研究蓬勃的發展著，隨著資訊通訊科技和無線感測網路不斷創新與發展，人類在生活型態上更加多元與快速，進而也影響教育與學習的方式。資訊通訊科技在教育上的運用，在過去十年內有了許多轉變 [8]。學習支援系統隨著早期電腦逐漸普及的同時也慢慢的發展起來，電腦輔助教學系統相關的研究如雨後春筍般地出現。伴隨著網路通訊科技的普及化、大眾化，網路學習成為大眾逐漸接受的新型態學習方式，由個人/集中式的學習形態慢慢導向多人/分散式的社群學習形態[12]。雖然數位學習可以讓學習者便利地透過網路擷取教師提供的數位內容以及獲取額外的相關知識，但卻受限於笨重的 Table PC，不適合在戶外場所進行學習活動[16]。

行動學習在數位學習系統中所扮演的角色已越來越重要，各種 M-Learning 與 U-Learning 的系統也逐漸被發展與研究。各個研究中的實驗也顯示出了學習者對於新的這種行動與無所不在的學習方式大都能接受，也有不錯的學習成效出現。因此在未來的發展必然是越來越蓬勃，也能夠帶給學生更佳的學習動機；透過適當的學習工具與一些教育理論的套用，必定可以得到事半功倍的效果。

隨著無線通訊的進步以及電腦計算能力的提升、可攜式行動裝置不斷的發展。這些新的資訊通訊科技，不僅僅影響著人們的生活，也帶來學習方式上的極大改變。行動裝置可以讓人與人的互動變的更容易，也可以讓我們更輕易的就可以不受時間地點的限制去存取各式各樣的資源。例如像是行動電話或是 PDA 等設備，現今都被很廣泛的當作每天生活中必備的工具。透過以上的隨身設備，我們可以更輕易的存取 Internet 上的資源，不論現在是何時或是身在何地。而且如果在行動裝置上的應用軟體設計的非常適當的話，就可以很輕易的讓學習變成一件容易的事[14]。因此行動學習和無所不在學習已成為繼遠距學習和網路學習之後，逐漸發展的新一代學習趨勢。本論文中，提出並設計了一個情境感知寫作系統。以情境式學習為學習理論基礎，輔以行動載具(Mobile Device)透過無線網路(Wireless Network)並結合無線射頻辨識系統 Radio Frequency Identification (RFID)，可以依照學習者的所在位置及其周圍環境狀況取得系統所提供之資訊與內容，因此學習者可以在他們所喜愛的地點，而且不受時間的限制，以很輕易的方式取得所需的資訊內容，來進行情境感知寫作。

當可攜式的數位學習輔具，如：PDA、Smart Phone、平板電腦等，越來越普遍的使用，行動學習的可行性慢慢被重視[3]。而 M-learning 的主要特

點，即為 E-learning 加入行動的元素，學習者可在任何時間、任何地點進行學習。[2]指出行動學習應包括(1)學習需求的迫切性(Urgency of Learning Need)，(2)知識獲取的主動權(Initiative of Knowledge Acquisition)，(3)學習設定的機動性(Mobility of Learning Letting)，(4)學習過程的互動性(Interactivity of Learning Process)，(5)教學活動的情境化(Situating of Instructional Activity)，(6)教學內容的整合性(Integration of Instructional Content)。

然而，行動學習主要特色為打破時間與空間上的限制，提供給學習者更多的學習良機。並強調學習者可自主性的進行學習而不受時間、空間限制，主要目的是提供內容讓學習者在不同地點都可以進行學習。

隨著各式各樣嵌入式及感測科技推陳出新，將具有運算能力的各種電腦系統植入日常生活環境中，用來察覺人們所處環境的情境及狀態，取得實際有用的資訊再經過處理後，依據個人的需求主動給予資訊與協助，這就是無所不在運算的基本概念[11]。應用了無所不在運算概念運用情境感知技術發展行動學習系統，我們稱之為情境感知創意寫作系統(Context-aware Writing)，簡稱 C-Writing，在本系統中，學習者不僅可以自由選擇不同地點來進行語寫作相關資訊的取得，例：範文、可應用成語、照片、影片，更能進一步結合周圍環境情境來進行寫作，讓學習者可以自由觀察環境，藉由真實環境給予的刺激，讓學習者可以寫出更加生動、有創意、有內涵的文章。

情境學習理論強調學習者必須在學習情境中，透過學習者主動操作探索與經驗，才能夠有效學習知識。傳統的作文學習方式都是在教室中，透過學生自身的想像去創作，但由於並不是親身的去經歷、觀察，以至於學生的作品可能較不生動，對於細節的描寫也可能不會這麼的貼切；且在作文學習的過程中，是否有範文的輔助是非常重要的，結合行動科技的特性，相輔相成，達到最高的學習成效。

合作學習的進行，即是學習者一同工作來實現共同的目標，一起尋找對全部學習者都有利的結果，彼此討論課程材料，互相幫助來理解它，並且鼓勵彼此努力工作。其結果是群組全部都有良好的表現，並且比個別學習獲得更高的成效[6]。因此國內、外學者對於合作學習的研究甚感興趣。

除了應用這些技術來提高學習成效，並探討這些科技的應用對學習的影響。畢竟面對情境感知行動學習環境，學習者是最直接且重要的感受者，所以瞭解學習者對學習科技的接受程度、學習態度與學習行為意向，以及學習者使用完以後的學習成效，將是發展情境感知寫作系統的成功與否之重要關鍵因素。

在過去傳統的寫作教學活動進行時，由於受到許多因素的限制，都是在教室之中進行，而且受限於範文都只能透過紙本來閱讀，而所需的參考資料，例如成語、以及一些詞語的解釋，若是學習者有不了解的地方，必須花費相當多的時間來查閱各式各樣的參考書籍，這對於學習作文剛起步的學生而言，是十分困難的。尤其是中低年級的小朋友，對於許多的字詞仍然有了解上的困難，若是要找出可應用的成語或是生難字詞的解釋，對於學生來說也具有相當的困難性。

情境感知寫作系統針對以上問題，設計了當學習者在使用行動輔具進行情境感知行動寫作時，本系統可以根據感測到學習者所在的地點，經過系統的分析後，從後端資料庫給予相對應的內容，包括了適合的成語、相關的範文以及與該地點相關的多媒體資料，例如圖片、聲音、甚至是影音檔。當學習者接收了這些系統提供的資訊的同時，系統也會記錄學習者所在的地點、時間等資料，這些便是學習者寶貴的學習歷程，我們也將對於學習歷程作敘述統計分析，以供系統管理者做改良與維護。

學習者攜帶行動裝置(PDA)於戶外進行寫作的學習活動，學習者可以自由的到任何想描述的地點。當學習者到達了我們事先建置好的地點時，透過手具有 RFID 感測功能的 PDA，感應到了事先設置好的 tag 後，情境感知寫作系統會根據系統管理者預先設定好的地點、主題，給予適當且即時的資訊。透過真實環境以及數位教材內容相結合，學習者可以達到情境式的學習。

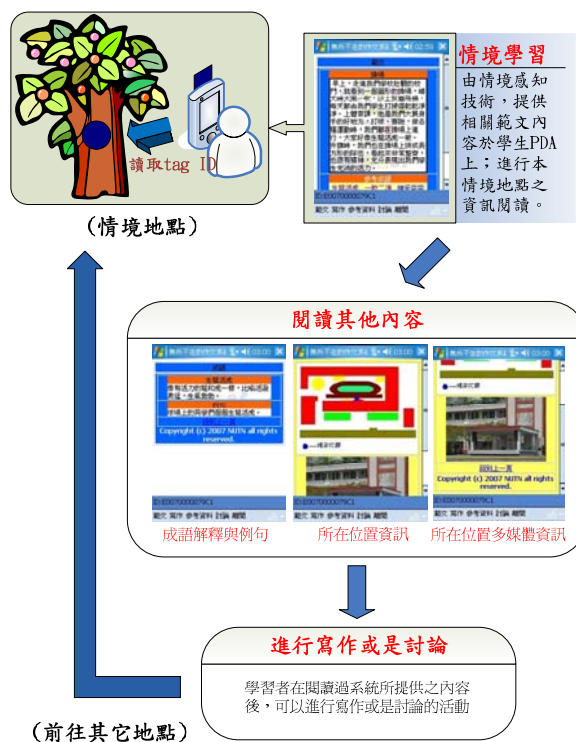


圖 1 學習情境示意圖

圖 1 所示，在校園中，我們給學習者一個作文

2. 系統設計與實作

2.1 學習情境

題目「校園一隅」，透過情境感知寫作系統，學習者可以自行找尋校園中想要描寫的地點。等到學生到達了之後，透過手上的 PDA 去讀取 tag，得到 tag ID 並透過無線網路送回到伺服器端，系統便會根據學習者手上的 PDA 送回的資料，和資料庫中的資料做比對。根據此次寫作課程所定之主題，將資料透過無線網路立即回傳到學習者手上的 PDA，學習者就可以得到一些寫作的輔助，可以直接的閱讀該地點與本次寫作題目有關的範文，除了範文之外，範文中所出現的成語以及其他相關成語也能夠呈獻在學習者的 PDA 上，學習者透過很簡單的點選動作，系統便會秀出該成語的解釋和例句。

除此之外，在範文的尾端有現在位置的選項可供點選，選取後系統將會秀出學習者所在之位置，如圖 2 所示，有了位置資訊的幫助，學習者可以很容易的了解自己所處的位置與整個校園的相對位置，這在對學習者若是對環境較不熟悉時，可以提供相當的幫助；此外系統也會提供一些多媒體的資訊，例如照片、聲音、影像等。因為在不同的時間同一地點可能會有不同的面貌，若是我們將這些面貌一同提供讓學習者在寫作時參考，能夠更加的全面化，不會因為時間的限制而漏掉了某些地點的特殊面貌，例如：校園中的操場，在不同的時間呈現出來的風貌都不相同，上課時間可能空空蕩蕩的；但在下課時，卻會變成人聲鼎沸；或者是在升旗時，小朋友們張嘴唱國歌時那嘹亮的聲音。



圖 2 所在位置圖

本系統不僅僅提供了各式各樣寫作時的參考資料，同時也提供了讓學生作線上討論的平台，由於無線網路的方便性，讓學習者在做討論、合作時，可以不需要在同一個地點，就算是在校園中不同的角落，也可以很方便的互相溝通，透過聊天的方式，將自己的想法和其他同儕作交流。透過交流，把不同的意見彼此激盪，期待能創作出更有創意、更有內涵的文章。

當學生透過以上情境感知寫作系統所提供之功能，完成自己的文章時，也詳細的觀察了校園中的各個角落，和傳統在教室之中寫作比起來，對於事物的描寫更加細膩，學習者心中的印象也會更加的深刻，在未來若有相關連的文章，更能夠舉一反三，用更生動、更豐富的詞藻來寫作。

2.2 系統架構

情境感知寫作系統(C-Writing)包含了具有 RFID Reader 的 PDA，在各個點進行布置的 tag，以及作為資料庫來源和學習者學習歷程紀錄的遠端伺服器。在有無線網路的環境下，學習者拿著具有 RFID 感測功能的 PDA，在開放式的室內或是室外進行行動的寫作。如：學習者在學校內上作文課時，系統設計者以及授課老師先建置好無線網路的環境，並且先找出學校內較為受歡迎的定點，將內容建置妥當，當學習者帶著 PDA 到戶外時，透過情境感知寫作系統中的 RFID 感測功能，得知學習者走到了哪一個位置，在直接傳送學習的內容給學習者，如此一來，便能夠讓學習變得更生動、更加的融入生活。由於使用了情境感知的技術，系統傳輸的內容將不會產生牛頭不對馬嘴的情況，只要事先妥善的設置、設計內容，便可以讓學習者得到和現實情境最相符合的學習內容。

圖 3 中所呈現的便是系統架構，學習者手上所拿的 PDA 即為其學習平台，授課老師會在不同的地點放置 RFID tag，每一個 tag 中，都擁有一個獨一無二的識別碼(UID)，當學習者拿著手中的行動裝置接近預先設置好的地點時，使用 PDA 上安裝的 RFID Reader 讀取 tag 的 UID 後，C-Writing 透過無線網路連線到後端資料庫，先記錄使用者的學習歷程，即現在所在位置，如圖 4 所示，然後再將學習內容傳送到學習者所持有的 PDA 上。

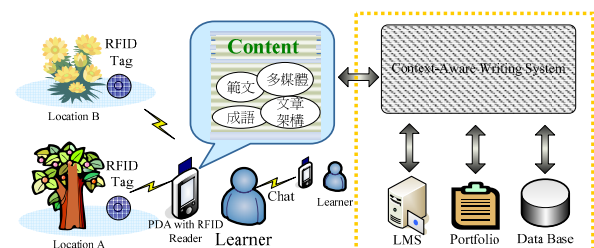


圖 3 系統架構圖

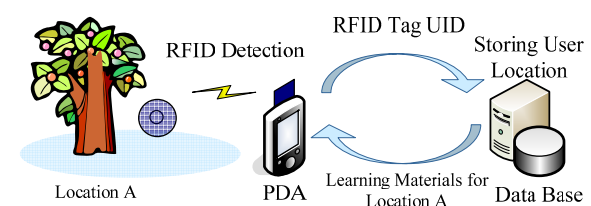


圖 4 RFID 定位示意圖

對於學習內容的管理，系統另外建置了數位學習管理系統(LMS)，來管理與儲存相關的教材內容，因此當 C-Writing 傳送地點資訊置後端伺服器時，便可透過 LMS 自動的將正確的資訊傳遞回 C-Writing。並另外再設置了學習歷程(Portfolio)的記錄系統，自動的將學習者的學習歷程記錄起來，以利於在評量學生學習成效時，可以作為參考之用。學習者可以透過 PDA 以及無線網路作即時的溝通與意見的交流，互相合作找出寫作的靈感。

本研究藉由提出情境感知寫作系統為學習之

基礎，實際建構出一個任何人、任何時間、任何地點，無所不在的學習環境，以實現行動合作情境式學習之理想。而學習系統建置過程主要依據 Royce 所提出之瀑布式系統開發法(Waterfall Approach)，此套系統開發法須經由需求分析、系統設計、撰寫程式、系統測試與實施、及系統維護等階段來進行，此套開發方法注重循序漸進、嚴謹而標準的開發程序，每一階段完成後，方可進行下一階段工作，一旦系統完成運作後便不希望有太大的修改[5]。

在情境感知寫作系統的內容方面，共分為範文、成語、以及多媒體部分(如：照片、聲音、影像等)。其中在範文的部分乃是參考於坊間作文相關書籍，如：國小模範作文、小學生作文寶典(技巧篇)、小學生作文寶典(記敘篇)、小學生作文寶典(描寫篇)、國小作文指導、華一國小圖說作文、啟發作文百篇(第三輯)、國小分類作文與日記、國小作文指導等文章範本中，尋找與本研究進行的校園環境中相關之範文，經過篩選以及請教相關專家後，篩選而來的；成語部分則是在範文決定後，根據每篇範文，從教育部成語典中找尋相關之成語，並且將成語的解釋經由研究者的潤飾後，更加口語化，讓學習者可以很容易的了解該成語的意義，並且附上例句，讓學習者可以更輕易的利用系統所提供之成語；多媒體部分則由研究者至各個預先設定好之情境點進行拍攝的工作，在經過些微的後製、縮圖後，放入系統中，地點資訊則是先將學校平面圖畫好後，標示出學習者所在的點，如前所提到圖3之所在位置圖。

2.3 系統介面

本系統在實際運用於行動寫作活動情形；例如，當學生想要描寫校園中的籃球場時，我們可事先在籃框的柱子上設置 RFID Tag 作為情境感知學習地點，並在附近架設無線網路基地台，當學生帶著具有情境感知功能的學習輔具到籃球場附近，則 C-Writing 系統即時透過無線網路將相關情境的範文等資訊呈現於學習輔具上。

本研究在系統介面硬體方面，使用 PDA 為個人行動學習輔具，結合 RFID 讀卡機能讀取被動式 RFID tag 識別碼，如圖 5 所示：(左)為 PDA 型號 HP iPAQ hx2790b、(右上)RFID SD Type 讀卡機、(右下) RFID White Card Tag 識別卡片。



圖 5 硬體設備

進行 C-Writing 時，使用者完成系統登入後畫面如圖 6 左所示，此時可以選擇讀取 RFID，待選擇完讀取 RFID 後，變會開始感測是否有 tag 存在，若有便會讀取 tag 的 UID，然後就回傳範文等資料，使用者可以如圖 6 右讀取該地點與目前主題相關之範文。在範文的尾端，提供了參考成語可以點選，當點選後便會出現該成語之解釋與例句。同時系統也將會顯示學習者所在的位置圖，以及其他多媒體的資訊，例如各個不同角度觀看該地點，為寫作以及上傳學習者欲上傳檔案之介面。此外，系統也提供之其他參考資料的快速連結，以及線上即時討論的平台。

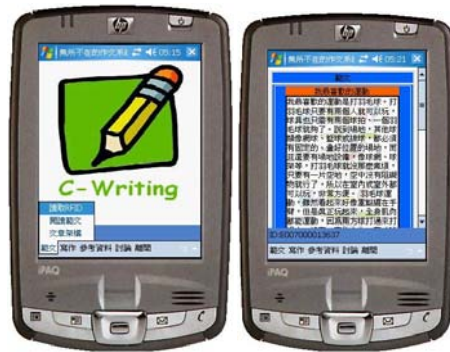


圖 6 系統主要介面圖

3. 研究方法

本研究為探討情境感知寫作系統的學習成效、學習行為模式及使用行為意向，其議題包括資訊科技的應用以及教育理論的實施，因此除了運用科技接受模型為理論基礎外，將綜合情境式學習的教育理論，來衡量學習者的認知易有性、認知有用性與使用行為意向等研究。本章內容包括：研究步驟、研究假設、研究樣本、資料處理方法。

3.1 研究步驟

本研究蒐集相關科技接受模式，探討有關情境感知、行動學習、合作學習的基本概念及情境式學習理論的相關文獻，驗證是否有學習成效。為了達到研究目的，本研究採用前測、後測來評量學習成效以及問卷調查法。

(1)以前後測來判斷是否有學習成效：

學習成效是評估一個學習方式是否有效最直接的方式，透過使用系統前的作品由專家來給予評分，等到學習者使用了新的學習方式後，一樣要將所完成的作品交給專家來評量，等到評量完成後，透過敘述統計的方法來驗證所提出的學習方法是否有效。

(2)問卷調查法：

問卷調查是一種發掘事實現況的研究方式，最大的目的是蒐集、累積某一目標族群的各項科學教育屬性的基本資料，可分為描述性研究及分析性研究兩大類。在決定是否採用問卷法作為研究工具，應考量是否能順利達成研究目標以及注意研究樣

本在問卷上的配合度，本研究針對國小中年級學生為主要實驗對象，使用 C-Writing 進行戶外寫作活動後發放問卷調查，以取得有關學生基本資料、系統品質、內容品質、行動性、環境互動、認知易用性、認知有用性及學習者行為意向等資料，以及行為模式等相關資料分析與比較[1][9]。待執行實驗數據統計分析後，依據分析呈現的結果提出研究討論與建議。

3.2 研究假設

在研究問題假設中共提出 2 個問題、11 個假設。研究問題主要探討情境感知寫作系統在進行寫作時，與不用科技輔助以傳統教學方式有何異同？因此建立兩點研究問題：

(1)學習者在進行寫作活動時，使用 C-Writing 與傳統教學寫作方式所完成文章品質的差異？

(2)學習者在進行寫作活動時，是否喜歡使用 C-Writing 來做為教學寫作的方式大過於傳統的方式？

本研究假設沿用科技接受模型(Technology Acceptance Model)中的認知易用性與認知有用性、使用者行為意向改為學習者行為意向[4][7][10][15]；對於外部變項，本研究以系統品質(System Quality)、內容品質(Content Quality)、環境互動(Environment Interaction)及系統行動性(System Mobility)四個構面，中介變項為認知易用性(Perceived Ease of Use)與認知有用性(Perceived Usefulness)二個構面，則依變項為學習者行為意向(Behavioral Intentions to Learner)構面來探討，其研究假設架構如圖 7 所示。

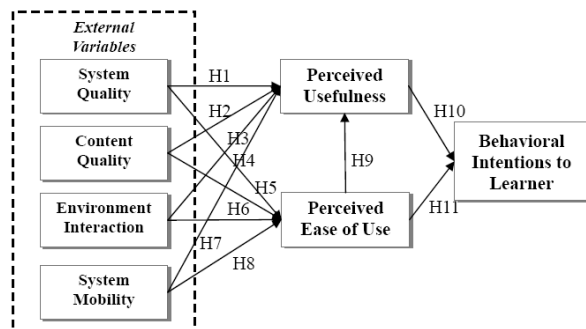


圖 7 研究假設架構

3.3 研究樣本

本研究的合作對象為台南市某國民小學，研究對象為該校 3 年級 30 位學生，其中 15 位為男生，15 位為女生，實驗過程共分三個階段進行。

(1)第一階段：實驗對象為台南市某國民小學 3 年級 30 位學生，先依照一般傳統方式進行作文課，並完成一篇作文，題目是：校園一隅。

(2)第二階段：先教導學生如何使用 C-Writing 系統，並以小組的方式實際帶領學生操作一遍，確保學生了解如何使用 C-Writing 進行寫作。

(3)第三階段：讓小學生實際的獨立使用 C-Writing 系統，已經預先將學校建置成一個無所不在的作文學習環境，學生可以自由的在校園中進行寫作。

(4)第四階段：對所有實際使用 C-Writing 進行寫作的 30 位學生進行問卷調查，共 30 位學生，有效樣本為 30 份。

3.4 資料處理方法

本研究在實施寫作活動後，實驗資料為從後端資料庫中蒐集到學習者在每個寫作情境地點的學習停留時間、以及學生的移動路徑等。學生所完成的前測以及後測的文章分數，其評分方式為訂定 10 個評分項目，每一項以 10 分為滿分，總分 100 分，再請作文方面的專家來為我們評分；將前後測的分數建檔，以利之後做數據分析之用，採用的方法為單因子變異數分析 One-Way ANOVA。以及問卷調查後，將問卷收回，並將其資料建檔。以國立臺南大學所授權的 SPSS for Windows 12 中文版統計套裝軟體做資料處理分析。並使用 Pearson 來計算相關係數

本研究問卷的信度是採 Cronbach's α 係數來檢驗量表的內部一致性， α 係數值在 0.7 以上為高可信度[13]。將 30 份有效樣本的項目分析後，把相關係數太低之項目剔除後，結果如表 1。問卷信度分析所示，整個量表的 α 係數值是 0.897 為高可信度，題目的個數為 21 個。

表 1 信度統計量

Cronbach's α	項目的個數
.897	21

4. 研究結果與討論

本研究是以學習成效以及問卷調查法作為實驗方法。學習成效是將學生在前測所寫的文章以及後測所寫的文章，經由專家的批改後，得到的成績來做單因子變異數分析(One-Way ANOVA)。問卷調查法則是以「系統品質」、「內容品質」、「環境互動」為自變項；「認知易用性」、「認知有用性」為中介變項；「學習者行為意向」為依變項。根據問卷調查結果進行資料分析，分析自變項與中介變項的關係，並進而探討自變項及中介變項對於依變項的影響。

4.1 問卷調查之分析與結果

本研究共回收 30 份有效問卷，以下將先列出所有有效問卷的平均分數以及標準差，再依問項以及衡量構念作分類，共分成 7 個類別。本研究之問卷填答方式是採用 Likert 五點量表，問卷項目填答 5 分表示非常同意程度，填答 3 分則表示同意程度普通，填答 1 分表示非常不同意程度。以標準差來說，如標準差越大則表示個體間差異越大，越小則表示個體間意見較一致，差異較小。本研究以標準

差等於 1 作為標準，如標準差大於 1，表示學習者對於該問項的認同程度差異較大，如標準差小於 1 時，則表示學習者對於該問項認同程度集中。

在所有問卷回收統計後，研究者注意到了「我覺得以後可以善加利用情境感知寫作系統」這個問項在整個問卷中擁有最高的平均數，說明了學習者十分的願意使用 C-Writing，也是十分的認同 C-Writing。系統品質之三個衡量問項部分，總平均為 3.50 分，標準差為 1.23，是在全部衡量問項部分中得分最低。可說明學習者對於系統品質滿意度沒意見至同意之間，也有部分學生對於這三個問項是不同意的，此點可反應出 C-Writing 系統還有改善的空間，例如：情境感知行動學習系統應具有足夠的功能、系統穩定、連線品質良好等特性，才能符合學習者的真正需求。

而路徑分析的結果如表 2 所示，由結果可以得知學習者在使用系統時，研究者發現學習者認為和認知有用性關係最強的是環境互動，可知本系統和環境互動的功能非常良好，學習者能夠很容易的接受這樣的使用方式。而和認知易用性關係最強的則是內容品質，可以解釋說因為內容品質的好壞，會影響使用情境感知寫作系統是否容易使用，而且使用者行為意向和認知有用性有較強的關係，因此我們可以得知學習者認為一個系統是否能夠讓學習者認同，和系統的認知有用性有相當大的關係。

表 2 路徑分析結果摘要表

關係路徑	相關係數	顯著性
H1：系統品質→認知有用性	.452	*
H2：內容品質→認知有用性	.538	**
H3：環境互動→認知有用性	.752	***
H4：系統行動性→認知有用性	.708	***
H5：系統品質→認知易用性	.384	*
H6：內容品質→認知易用性	.518	**
H7：環境互動→認知易用性	.483	**
H8：系統行動性→認知易用性	.369	*
H9：認知易用性→認知有用性	.580	**
H10：認知有用性→使用者行為意向	.675	***
H11：認知易用性→使用者行為意向	.537	**

4.2 學習者之寫作評量結果

本研究之學習成效是指使用了 C-Writing 之後，是否在寫作上有進步，評量的方法是如表 3 所列之項目，此為國小教師在評量文章時所設計之評量項目，共 10 個，每個分項的滿分皆是 10 分，因此整個評量表的總分為 100 分。

表 3 評量項目

1	留意「前後呼應」會更好
2	字跡工整沒錯字，真是好
3	重點再添油加醋會更精采
4	標點符號文章格式都正確
5	能活用所學佳句，太好了

6	筆調輕鬆活潑，語句順暢
7	能運用修辭技巧，很用心
8	段落分明，內容精采充實
9	取材獨特，有自己的創意
10	觀察描寫入微，寫得真好

圖 8 為根據評量結果之各項平均分數所畫出來的比較圖，X 軸為評量項目，Y 軸則是該評量項目學生所得分數的平均數，從圖 8 的平均數折線圖可以很清楚的發現學生在使用 C-Writing 時在各項得分的平均數皆優於沒有使用 C-Writing 時，圖中同時也可以看出各個評量項目中的平均數與標準差，使用本系統以後，平均分數都較之前進步了，在此我們可以初步的認定本系統具有學習成效。

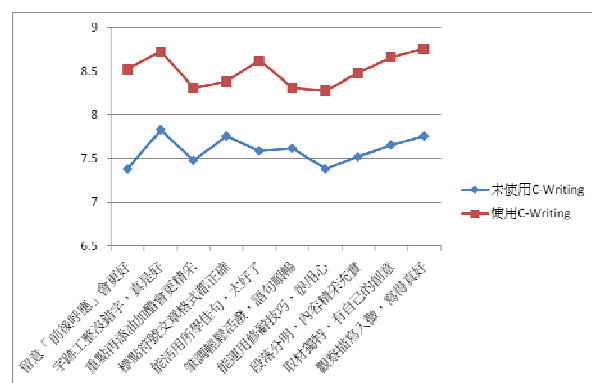


圖 8 描述性統計量

接下來本研究將使用 One-Way ANOVA 單因子變異數分析，研究是否使用 C-Writing 來進行寫作的差別。在進行對於變異數分析之多重比較方法的選擇時，本研究使用 Scheffe 法與 Tukey 法來作事後比較。而在變數的部分，因子變數(自變項)為是否使用 C-Writing，依變項為表 3 之所有項目以及總分，顯著水準內定為 .05，研究假設為：作文的各項成績是否會因為學習者有無使用 C-Writing 而有顯著差異？

單因子變異數分析檢定的結果中，除了第四個以外，其餘九項評量的 p 值皆 < .05，表示 F 值達到顯著水準，因此拒絕虛無假設，表示學習者有使用 C-Writing 和沒使用 C-Writing 所寫出來的文章，其評量成績有顯著的差異。至於『標點符號文章格式都正確』這項評量項目的 F 值未達顯著水準 (p=.056)，因而必須接受虛無假設，表示學習者有使用 C-Writing 和沒使用 C-Writing 所寫出來的文章中的『標點符號文章格式都正確』這項評量項目，其評量成績是沒有顯著的差異。

5. 結論與建議

本研究為探討於無所不在的學習環境中，情境感知寫作系統是否能有良好的學習成效，以及學習者行為意向，探討資訊科技的應用對於學習者行為的影響。由於在一個學習活動中，學習者是最接直

且重要的感受者，而透過學習活動所得到的學習成效則是最容易判斷系統是否成功，所以瞭解學習者對學習科技的接受程度、認知態度與學習行為意向以及對學習者的學習成效做評量，將是本研究發展「於無所不在的學習環境中情境感知寫作系統」成功與否的重要關鍵因素。以下就將系統設計實作、問卷調查結果與學習者之寫作評量結果等議題歸納出本研究結論。

在系統設計方面，C-Writing 之特色為透過使用情境感知的技術，在行動手持裝置上實現了一寫作系統，同時透過了無線網路技術來做資料的傳遞，建構出了一個無所不在的學習環境，讓學習者可以自由地在自己所喜愛的地點寫作，不受到空間的束縛。系統並且提供了檔案上傳的功能，在寫作時可以上傳學習者想要描述、表達，但卻由於其他限制，無法使用文字記錄，像是聲音的描述，沒有什麼方式比錄音還更完整，甚至配合照相功能，還可以上傳學習者喜歡的畫面，在未來檢示文章時，透過這些已上傳檔案的輔助，再加上系統所記錄的寫作地點、歷程，可以更加的了解作文內想要描寫的人、事、時、地、物，以及當時的情境。

問卷調查結果中有許多的收穫，例如學習者行為意向中，相關係數較高的為認知有用性，由此我們可以了解若想讓學習者發自內心的喜愛使用情境感知寫作系統，我們要特別注意在有用性的設計。在問卷調查中的意見欄，學習者也給了研究者許多回饋與肯定，很多學生都寫出了對系統的喜愛，同時也肯定了系統是有用、實用的。

在學習成效方面，十個評量項目中有九個達到顯著水準，證實了有使用 C-Writing 是對學習者有幫助。只有一評量項目未達顯著水準，探討後發現或許標點符號需要長時間的學習才能夠正確的使用。無論是否使用 C-Writing 都沒有顯著的差異，但是在平均分數上仍有一些差異，沒使用 C-Writing 的平均分數是 7.76，若有使用 C-Writing 則是 8.38，使用了 C-Writing 的成績還是有比較高的。

透過問卷調查，可以發現本系統還是有些待改進的地方，在此提出以作為從事行動學習研究者或是情境感知應用介面設計者之參考。如系統品質之衡量問項中的幾個問題，學習者所給的意見平均數為 3.5，是在 3 分的沒意見與 4 分的同意之間，但這個問題和資料傳輸的效率有關，由於本次實驗所使用的網路環境為台南市立東區某國小校園所建置之無線網路，並非研究者所自行架設，因此在訊號強度方面並不容易控制，在校園中常會有訊號的死角，無法得到穩定且良好的連線品質。以上討論可以提供學者做相關研究時參考的指標，並改善無線網路連線品質。

致謝

感謝國科會計畫 NSC-95-2524-S-156-001 與 NSC-96-2221-E-024-009-MY2 的贊助。

參考文獻

- [1] B. L. Berg, *Qualitative Research Methods for the Social Sciences* (6th ed.). Boston: Pearson/Allyn and Bacon, 2007.
- [2] Y. S. Chen, T. C. Kao, and J. P. Sheu, "A Mobile Learning System for Scaffolding Bird Watching Learning," *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 19, No. 3, pp. 347-359, 2003.
- [3] D. Corlett, M. Sharples, S. Bull, and T. Chan, "Evaluation of a Mobile Learning Organiser for University Students," *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 21, No. 3, pp. 162-170, 2005.
- [4] F. D. Davis, R. P. Bagozzi, and P. R. Warshaw, "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models," *Management Science*, Vol. 35, No. 8, pp. 982-1003, 1989.
- [5] F. P. James, and P. Witold, *Software Engineering: An Engineering Approach*. New York: USA John Wiley and Sons, Inc, 1998.
- [6] D. W. Johnson and R. T. Johnson, *Making Cooperative Learning Work. Theory into Practice*, pp. 67-73, 1999.
- [7] H. Y. Lee, H. Ahn, and I. Han, "VCR: Virtual Community Recommender Using the Technology Acceptance Model and the User's Needs Type," *Expert Systems with Applications*, Vol. 33, No. 4, pp. 984-995, 2007.
- [8] J. J. Lo, H. M. Wang, and S. W. Yeh, "Effects of Confidence Scores and Remedial Instruction on Prepositions Learning in Adaptive Hypermedia," *Computers and Education*, Vol. 42, No. 1, pp. 45-63, 2004.
- [9] S. A. Miller, *Developmental Research Methods* (3rd ed.). Thousand Oaks: Sage Publications, 2007.
- [10] E. W. Ngai, J. K. Poon, and Y. H. Chan, "Empirical Examination of the Adoption of WebCT Using TAM," *Computers and Education*, Vol. 48, No. 2, pp. 250-267, 2007.
- [11] P. Prekop, and M. Burnett, "Activities, Context and Ubiquitous Computing," *Computer Communications*, Vol. 26, No.11, pp. 1168-1176, 2003.
- [12] E. Triantafillou, A. Pomportsis, and S. Demetriadis, "The Design and the Formative Evaluation of an Adaptive Educational System Based on Cognitive Styles," *Computers and Education*, Vol. 41, No. 1, pp. 87-103, 2003.
- [13] W. E. Wagner, *Using SPSS for Social Statistics and Research Methods*. Thousand Oaks, Calif.: Pine Forge Press, 2007.
- [14] J. H. Yang, "Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning," *Educational Technology and Society*, Vol. 9, No. 1, pp. 188-201, 2006.
- [15] C. Yoon, and S. Kim, "Convenience and TAM in a Ubiquitous Computing Environment: The Case of Wireless LAN," *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol. 6, No. 1, pp. 102-112, 2007.
- [16] G. Zurita, and M. Nussbaum, "A Constructivist Mobile Learning Environment Supported by a Wireless Handheld Network," *Journal of Computer Assisted Learning*, 20 (4), 2004.