

情境感知行動學習環境學習者行為意向之研究

A Study of Learner's Behavioral Intentions in a Context-Aware Mobile Learning Environment

陳宗禧¹ 黃悅民² 邱柏升² 張承憲¹

¹ 國立臺南大學數位學習科技學系

² 國立成功大學工程科學系

摘要

本論文以情境式學習為基礎，透過無線網路(Wireless Network)並結合無線射頻識別技術(RFID)，建構出一情境感知行動學習環境。本研究結合情境式學習與情境感知技術應用於國小自然課程。實作出一個情境感知行動學習系統，並針對學習者運用 PDA 學習之行為進行觀察研究。本研究以國小五年級為實驗對象，資料收集方式是採用問卷調查及觀察方式來評估學習者在戶外學習活動過程的學習行為意向，同時也針對系統品質、教材內容、環境互動進行問卷調查。研究結果顯示，以情境感知行動學習融入自然與生活科技領域之教學特色及其滿意度方面，參與的學生普遍給予正面的評價。

關鍵詞：情境感知、行動學習、無線射頻識別科技、情境式學習、科技接受模式。

Abstract

This paper proposes a context-aware mobile learning platform based on situated learning. We implement a context-aware mobile learning system and evaluate its behavioral intentions of learners. The experiment roles for this study are fifth grade students. The studying data are collected by questionnaires. The observations from this work are utilized for evaluating not only the learners' behavioral intentions in science and learning activity but also the factors of system quality, content quality, and environment interaction. The results show that learners rated positively on the features and satisfactions regarding the activity of using the context-aware mobile learning for the field of

science and living technology.

Keywords: Context Awareness, Mobile Learning, RFID Technology, Situated Learning, Technology Acceptance Model.

一、緒論

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，不僅影響著人們的生活，也帶來學習方式上的極大改變。然而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，本研究提出一個情境感知行動學習系統 Context Aware Mobile Learning 簡稱 CAML。以情境式學習為學習理論基礎，利用行動載具(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建構出情境感知行動學習環境，學習者可以在正確地點、正確時間、以正確方式取得正確資訊內容(Right information)，來進行情境感知行動學習。

(一) 研究背景

隨著資訊通訊科技和無線感測網路不斷創新與發展，人類生活型態顯得更加多元與快速，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]。學習支援系統的發展在早期電腦逐漸普及同時，相關的

電腦輔助教學系統如雨後春筍般地發展。隨著網路通訊科技的日趨發達，網路學習更成為大眾所推廣的學習方式，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[16]。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[19]。

當可攜式的數位學習輔助，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[1][15]。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。Chen (2003) 指出行動學習應包括以下特性[1]：

- (1) 學習迫切需求
- (2) 知識獲取的主動性
- (3) 學習設定的機動性
- (4) 學習過程的互動性
- (5) 教學活動的情境式
- (6) 教學內容的整合性

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。

隨著嵌入式及感測科技推陳出新，將具有運算能力的電腦系統植入日常生活環境中，以察覺人們在環境中的情境及狀態，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協助，這就是無所不在運算的基本概念[9][14]。然而，將無所不在計算概念運用在學習方面，並提出無所不在學習[12]。我們認為無所不在學習應該從科技與教育兩方面來探討，從科技方面運用 Pervasive/Ubiquitous 計算、情境感知、感測網路等技術來達到無所不在學習環境之基礎建設。並且以教育觀點來支援其無所不在學習，需考量學習者的程度背景、內容教材的適宜、環境條件的

變化、學習動機及目標及相關學習理論之運用。Yang(2006)談到一個無所不在學習環境應提供[17]：互通性、普及化、無縫式的通訊架構來整合學習資源：學習同伴、學習內容、學習服務。基於無所不在運算概念運用情境感知技術發展行動學習系統，在 CAML 環境中，學習者不僅在不同地點隨時獲得符合當時情境的學習內容，更進一步結合周圍環境情境並引導學習者在真實情境中進行學習。CAML 基於行動學習運用情境感知技術將成為新的學習潮流。

(二) 研究動機及目的

在早期傳統教室教學的環境下，學生的學習動機往往在制式的教學課程當中，容易形成被動式的學習態度，其學習動機較為薄弱[10]。網路學習成為近年來相當普遍的學習方式，因網際網路方便取得資訊與傳輸的便利性，相較與傳統教室學習，網路學習較不受時間及地點的限制，其只要有電腦能連上網際網路，就可讓任何人在任何時間、再配合數位教材就能進行網路學習。其學習的成效，主要的因素為學習者的行為意向、態度及動機[6][7][10]。而情境感知行動學習更建立於網路通訊基礎建設下，運用情境感知及感測技術結合其移動性佳、便利性高的行動載具為學習輔具，基於情境學習理論讓學習者在進行學習同時能夠與真實情境作互動。

情境學習理論強調學習者必須在學習情境中，透過主動操作探索與經驗，以便有效學習知識。在科技設備成為學校環境一部分的同時，讓學生隨時可以接觸到自然環境是非常重要的，雖然資訊科技逐漸融入到我們的生活中，但本質上它還是無法取代人類在大自然中的互動與經驗[3]。自然科學的學習除了應用資訊科技的特色，將資訊科技融入教室教學之中，更應該步出教室，將學習觸角及視野延伸至校園、社區、田野和大自然中，並以兒童自我的觀察和親身體驗為基礎，結合行動

科技的特性，相輔相成，達到最高的學習成效。

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，將是發展情境感知行動學習環境成功與否的重要關鍵因素。

本研究意旨基於情境式相關學習理論，設計具有情境感知功能之行動學習系統，讓學習者能在自然環境下進行戶外學習活動。本研究認為學習者對於科技使用的接受程度與行為意向應該是發展情境感知行動學習環境成功與否的重要關鍵因素，所以本研究採用科技接受模式經修改後符合情境感知行動學習進行問卷調查研究。

科技接受模式 Technology Acceptance Model (TAM)，以理性行為理論 Theory of Reasoned Action (TRA)為基礎並加以改而成科技接受模型[2]，是特別針對人們使用科技行為而發展，從使用者的認知與情感因素解釋使用者行為意向，同時兼顧最簡化及理論為依據，建構出一個探究資訊科技使用者的接受模型。

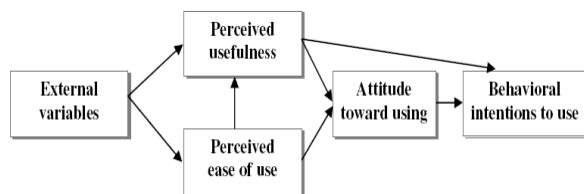


圖 1. 科技接受模式(Davis et al., 1989)

在科技接受模型中有兩個重要的要素；分別為認知有用性與認知易用性，其認為影響使用者接受資訊科技行為的外在變數，是透過認知有用性與認知易用性這兩個要素，再經由對使用態度與使用行為意向的影響：簡言之，以認知有用性和認知易用性為獨立變數，使用態度，使用行

為意向為相依變數，其架構如圖 1 所示。

本研究探討相關影響學習者行為意向之因素，由於每個人的行為並非隨意發生、漫無目的，絕大多數的行為都是有意義、有目標指向，且可整合為一個所謂的行為系統，是表現異乎他人的特質，換言之，這種具有個人特質的行為系統乃反映個人動機的差異；因此，藉由學習者認知中的易用性與有用性，將有助於瞭解情境感知無所不在學習系統中學習者參與的行為意向和學習滿意度。基於上述說明，本研究以 Davis(1989)科技接受模型 (TAM) 為基礎[2]，針對情境感知行動學習研究範疇而加以修改其外部變數之影響因素，並加上情境學習等教育理論，期望建立情境感知行動學習環境學習者行為意向之評估模式。

(三) 論文架構

論文其餘章節說明如下：第二章系統設計與實作，針對本文中情境感知行動學習環境的學習情境、設計流程與功能作一介紹；第三章研究方法；第四章研究結果與討論；第五章結論與建議。

二、系統設計與實作

本研究提出一個情境感知行動學習系統(Context-Aware Mobile Learning System, called CAML)，此系統設計與功能規劃基於先前之相關文獻學習理論、行動學習及情境感知系統之設計考量，以提昇學習者之學習興趣與動機。主要研發概念以情境式學習為理論基礎，運用行動載具輕便易用的特性，結合情境感知技術，將學習系統融入自然教學情境之中，藉由學習者、學習系統與自然環境之間的互動，逐步建構出對植物的知識。

在圖 2 中情境感知行動學習環境主要特色在於應用情境互動 (Context Interaction)來進行學習，情境式學習理論認為知識存在於我們生存的環境及我們所

從事活動中，且認為學習者想學習得到知識，便應進入情境的 context 之中。情境式學習理論主張包括：強調學習活動的真實性、重視情境的觀察、示範、解說、提示等學習方式及重視整個活動的學習過程 [13]。學習者可為個人或小組在戶外自然環境中利用學習系統進行學習活動。在學習活動的同時，學習者位於自然環境中，學習者與環境產生真實情境互動達到學習活動的真實性。學習者能透過學習系統即時的獲得提示與解說來協助情境式學習，學習系統能依據學習者的身份、所在地點、時間，主動給予符合情境的教材內容。學習系統與環境透過情境感知的技術巧妙的結合使學習者不僅在不同地點得到內容，更可以投入於自然環境中可觀看、可觸摸、可聆聽的情境互動學習。

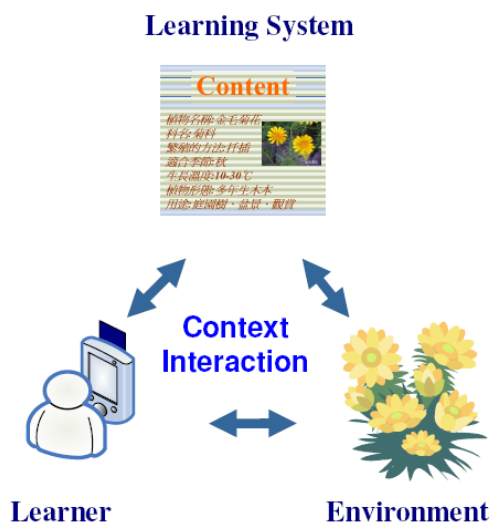


圖 2. 設計概念之情境互動圖

(一) 系統架構與學習情境

情境感知行動學習系統架構如下圖 3 所示。學習者使用 PDA 為學習平台，在不同的學習地點上放置 RFID Tag 每個 Tag 都是唯一的識別碼 (UID)，當學習者接近學習地點時 RFID 進行感測動作讀取到 UID 後，CAML 透過無線網路連線到後端資料庫進行定位。另外建立數位學習管理系統 (LMS) 來儲存相關的教材內容，再從 LMS 自動提供與該學習地點相關教材內容到 CAML 介面，學習者即可根據不同地點進

行情境式學習活動，並且將其學習過程記錄在個人的學習歷程 (Portfolio) 並記錄學生的學習歷程。本研究主要實作一適合可攜式行動載具裝置使用的情境感知行動學習系統，讓學生使用 PDA 進行戶外學習活動，並適時地將相關內容教材呈現於學生的學習輔具上進行情境式學習，並加以記錄及分析學生的學習行為模式和學習歷程。

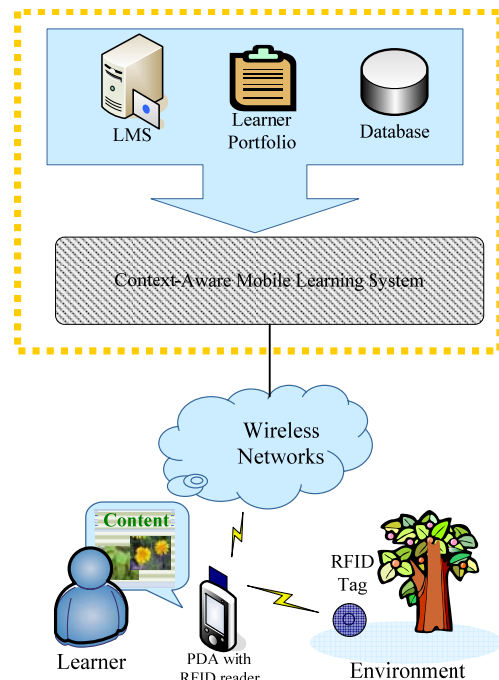


圖 3. CAML 系統架構圖

在圖 4 情境感知行動學習流程示意圖說明：在情境感知行動學習環境之教師可透過學習管理系統 Learning Management System 簡稱 LMS 提供戶外學習活動所需教材內容，管理者負責維護及管理學習系統。學習者在進行戶外學習活動時，透過具有 RFID Reader 功能的 PDA 為學習者的學習平台。當 RFID 系統定位後，CAML 得知學習者之自然環境中的位置，經由 LMS 傳輸適當的數位教材內容。學習者可從 PDA 中學習到相關植物概念內容，經由實地的觀察周圍的自然環境，加深對該學習內容的印象以形成知識。再從學習評量測驗中得知對於該植物概念學習的情況給予適當輔助教學措施，如：單元評量未通過者，學習系統給予學習者輔助教材；評

量通過者，學習系統導引學習者至下一個學習地點進行學習。學習通過評量後至下一個學習地點進行情境學習此過程稱為情境活動，以此流程進行戶外學習活動，直到學習者完成所有學習地點之學習活動。

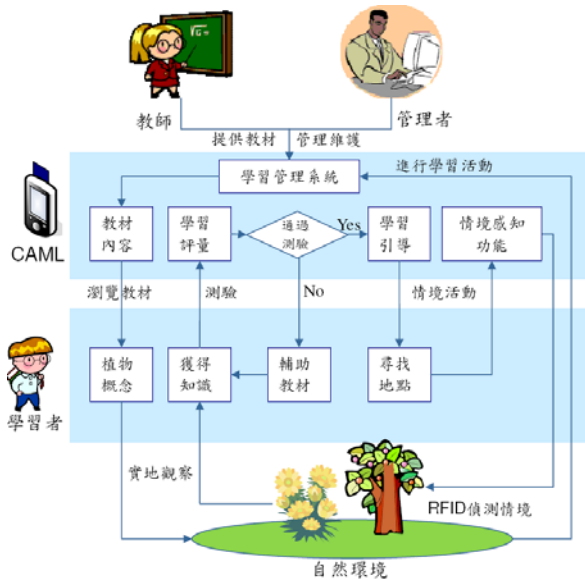


圖 4. CAML 學習情境流程圖

總而言之，學習者藉由戶外學習活動如：在戶外教學活動中，建置無線環境，情境感知系統所需之情境學習地點建置，學習者攜帶學習平台 PDA 進行戶外學習活動，透過情境感知行動學習系統得知使用者行走到那一個情境地點，則 CAML 即可傳輸相關於的活動課程內容給予學習，使學習更加生動並將學習融入生活，透過情境感知技術，使學習系統可以即時將學習者所需的內容教材做一傳輸，讓學習者達到真實情境學習，使學習不再是學習，並可以及時取得適合真實情境的教材課程與相關資訊。

(二) 系統介面

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 hx2790、(右上)RFID Compact Flash Type 讀卡機、(右下) RFID White Card Tag 識別

卡片。



圖 5. CAML 硬體設備



圖 6. 登入系統首頁畫面

進行 CAML 時，首先必須選擇 RFID 連接埠，因不同 PDA 型號會有所差異。圖 6 為登入系統首頁，學習者進行註冊登入動作。當感測到該 RFID Tag UID 識別號時，在圖 7 中畫面內容即由首頁主動地切換到主題介紹，學習者可按相關連結進入該學習內容便可瀏覽數位教材內容，使學生即時的獲得與該真實環境相關資訊。有了初步的學習之後可進入單元測驗進行測驗評量及觀看成績。然後再讓學生以尋寶般的方式探索其他學習情境地點。本系統能夠讓學習者在當下即可了解認識該株植物且可進一步接觸與觀察即達到與真實情境互動，由此可培養學生對於周圍環境的

觀察力。



圖 7. 學習主題內容畫面

三、研究方法

本研究為探討情境感知行動學習環境的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，來衡量情境感知行動學習者的認知易用性、認知有用性與使用行為意向等研究。

(一) 研究問題假設

本研究假設沿用科技接受模型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[14, 16-18];對於外部變項，本研究以系統品質(System quality)、內容品質(Content quality)及環境互動等(Environment interaction)三個構面，中介變項為認知易用性(Perceived usefulness)與認知有用性(Perceived ease of use)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 8 所示。

綜合上述說明，本研究建立研究假說如下表 1 分別為 H1 至 H9 共有九個假設，經參酌科技接受模式問項[2]，並加以

適度修改成為本研究之問卷，各構面衡量問項總共 16 題，測量尺度採用李克特五等量表。

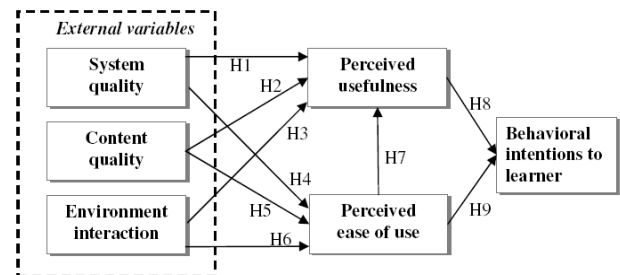


圖 8. 研究假設架構

表 1. 研究假設

代號	假說
H1	系統品質對使用者的認知有用性有正向影響
H2	內容品質對使用者的認知有用性有正向影響
H3	環境互動對使用者的認知有用性有正向影響
H4	系統品質對使用者的認知易用性有正向影響
H5	內容品質對使用者的認知易用性有正向影響
H6	環境互動對使用者的認知易用性有正向影響
H7	認知易用性對使用者的認知有用性有正向影響
H8	認知易用性對學習者行為意向有正向影響
H9	認知有用性對學習者行為意向有正向影響

(二) 研究樣本與資料處理

本研究的合作對象為台南市東區的某國小，研究對象以該校五年級男生 35 位、女生 35 位，共 70 位使用 CAML 進行戶外學習活動。



圖 9. 戶外學習活動情況

在實驗過程中，本研究在進行戶外學習活動時，實驗組以兩人為一組各別使用 PDA 進行戶外學習活動如圖 10 所示，圖

左上：教師為學習者解說使用系統。圖左下：學習者進行 RFID 定位感測。圖右：學習者專注地觀看著樹木。實驗階段時間自 2007 年 3 月至 2007 年 5 月，共計 3 個月。

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 10.5 中文版統計套裝軟體做資料處理分析。並採用多元迴歸(Multiple Regression)之統計方法分析。本研究採用科技接受模式經修改後符合情境感知行動學習進行問卷調查研究，問卷調查題目如下表 2 所示。

表 2. 問卷調查題目

變數	問項
PEOU1	使用 PDA 來做戶外學習是容易的
PEOU2	瀏覽植物教材內容是容易的
PEOU3	使用植物學習系統讓我在學習時更得心應手
PU1	使用植物學習系統會改善我的學習成效
PU2	使用植物學習系統會增加我的學習效率
BITL1	我覺得以後可以善加利用植物學習系統
BITL2	有機會的話，我會利用 PDA 來幫助自己學習
BITL3	將來有機會，我會利用 PDA 來學習其他科目
EI1	在戶外學習時，我能直接觀察周圍環境。
EI2	植物學習系統能結合真實環境進行學習
SQ1	植物學習系統具有足夠的功能
SQ2	植物學習系統是穩定的，不常出現錯誤等訊息
SQ3	植物學習系統連線品質良好，內容不會等太久
CQ1	學習內容教材很豐富
CQ2	學習內容教材是清楚、容易閱讀
CQ3	學習內容教材難易度適中

問卷調查題目變數說明：認知易用性 Perceived Ease of Use 簡稱 PEOU、認知有用性 Perceived Usefulness 簡稱 PU、學習者行為意向 Behavioral Intentions to Learner 簡稱 BITL、環境互動 Environment Interaction 簡稱 EI、系統品質 System Quality 簡稱 SQ、內容品質 Content Quality 簡稱 CQ，以上為問卷調查題目變數名稱。

本研究問卷的信度是採 Cronbach 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。經 70 份有效樣本的項目分析結果如表 3 問卷信度分析所示，整個量表的 α 係數值是 0.936 為高可

信度，各分量表的 α 係數值分別為：系統品質，題數 3， α 係數值是 0.882；內容品質，題數 3， α 係數值是 0.855；環境互動，題數 2， α 係數值是 0.849；認知有用性，題數 2， α 係數值是 0.874；認知易用性，題數 3， α 係數值是 0.860；學習者行為意向，題數 3， α 係數值是 0.810，代表此量表的信度頗佳，因此本研究問卷具有可接受之信度水準。

表 3. 問卷信度分析

分量表名稱	題數	Cronbach α
系統品質	3	0.882
內容品質	3	0.855
環境互動	2	0.849
認知有用性	2	0.874
認知易用性	3	0.860
學習者行為意向	3	0.810

四、研究結果與討論

本研究以問卷調查法作為實驗方法。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。

(一) 敘述統計分析結果

本研究共回收 70 份有效問卷，以下將所有有效問卷的平均分數以及標準差，依問項以及衡量構念作分類，共分成六個類別。以平均分數來說，本研究是採用李克特(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項認

同程度集中。

在表 4 中為衡量問項基本統計分析表；系統品質(SQ)：平均數 3.89、標準差 0.98。內容品質(CQ)：平均 4.29、標準差 0.81。環境互動(EI)：平均數 4.42、標準差 0.76。認知有用性(PU)：平均數 4.36、標準差 0.83。認知易用性(PEOU)：平均數 4.31、標準差 0.78。學習者行為意向(BITL)：平均數 4.30、標準差 0.79。其中以環境互動問項平均數高達 4.42 為整體量表最高值，學習者對於情境感知行動學習環境結合數位內容與真實情境的互動性，給予高度的肯定，符合行動學習的學習過程應該具備有良好互動性[1]。然而，系統品質問項平均數 3.89 為整體量表最低值。整體而言，學習者對於這次學習活動的滿意程度給予高度的肯定。情境感知行動學習別於一般行動學習多了情境感知的技術，並結合真實環境來實施情境式的學習。然而，系統初步發展中存在著系統穩定性、網路傳輸品質的問題，學習者對於本系統期待有更完善的品質。

表 4. 衡量問項基本統計分析表

分量表名稱變數	平均數	標準差
系統品質(SQ)	3.89	0.98
內容品質(CQ)	4.29	0.81
環境互動(EI)	4.42	0.76
認知有用性(PU)	4.36	0.83
認知易用性(PEOU)	4.31	0.78
學習者行為意向(BITL)	4.30	0.79

(二) 路徑分析結果

本研究先針對問卷進行信度分析，結果達到顯著。接著，根據研究架構與研究假設進行路徑分析與檢定，結果如下表 5 所示，H1~H9 皆達顯著水準。

表 5. 路徑分析結果摘要表

關係路徑	β	R ²	p
H1：系統品質→認知有用性	0.61	0.37	***
H2：系統品質→認知易用性	0.63	0.40	***
H3：內容品質→認知有用性	0.62	0.37	***

H4：內容品質→認知易用性	0.47	0.21	***
H5：環境互動→認知有用性	0.46	0.20	***
H6：環境互動→認知易用性	0.35	0.11	**
H7：認知易用性→認知有用性	0.60	0.34	***
H8：認知易用性→行為意向	0.48	0.22	***
H9：認知有用性→行為意向	0.64	0.40	***

*p<0.05 **p<0.01 ***p<0.001

在研究假設 H1 與 H2 當中系統品質對於認知有用性與易用性的影響關係，經由路徑分析結果假設成立。經過路徑分析之後可知，認知有用性確實受到系統品質影響。可說明學習者對於情境感知行動學習環境認為是否有用性，系統的穩定性、功能性、網路連線速度等皆有很大的影響力。

在研究假設 H3 與 H4 當中內容品質對於認知有用性與易用性的影響關係，經由路徑分析結果達顯著性效果，假設成立。經過路徑分析之後可知，認知有用性與易用性確實受到內容品質影響。可說明學習內容教材的豐富性、內容清楚、容易閱讀和內容教材難易度適中等皆會影響到學習者對於認知有用性的看法。

在研究假設 H5 與 H6 當中環境互動對於認知有用性與易用性的影響關係，經由路徑分析結果達顯著性效果，假設成立。經過路徑分析之後可知，認知有用性與易用性確實受到環境互動影響。在戶外學習時，學習者能直接觀察周圍環境，如：觀察樹木等。並且利用 CAML 能結合真實環境進行情境式學習，其牽涉到 CAML 系統品質與內容品質的因素，所以環境互動的解釋力比起統品質與內容品質的解釋力稍低，可知情境感知行動學習環境需要健全的基礎建設環境和豐富的教材內容下才能提昇學習者對認知有用性與易用性的滿意度進而影響學習者的使用行為意向。

在研究假設 H7 當中認知易用性對於認知有用性的影響關係，經由路徑分析結果達顯著性效果，假設成立。經過路徑分析之後可知，認知有用性確實受到認知易用性影響。可知學習者認為使用 PDA 來做戶外學習是容易的瀏覽植物教材內容是容

易且在學習時更得心應手，則學習者認為使用 CAML 會改善學習成效及增加學習效率。

在研究假設 H8 和 H9 當中認知易用性與認知有用性對於學習者行為意向的影響關係，經由路徑分析結果達顯著性效果，假設成立。經過路徑分析之後可知，學習者行為意向確實受到認知易用性與有用性影響。但相較認知有用性 40% 的解釋力而言，影響學習者的行為意的因素認知有用性比認知易用性更顯著。

本研究針對國小高年級學生為主要實驗對象，使用 CAML 進行戶外學習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、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，經路徑分析結果如圖 10 所示。全部假設均達顯著水準，由分析結果可知，對於學習者行為意向而言，認知有用性的路徑係數為 0.641(p<.001)，解釋力高達 40%。對於認知有用性而言，內容品質與系統品質的路徑係數分別為 0.615 (p<.001)、0.614 (p<.001)。對於認知易用性而言，系統品質的路徑係數分別為 0.633 (p<.001)。經過路徑分析之後可知，學習者行為意向確實受到認知有用性影響 [2][11][18]。由認知有用性 40% 的解釋力，可知學習者認為對自己有用的學習系統才能吸引使用，有了學習的動機才會極積的學習行為。所以完善的介紹學習系統及環境，有助於學習者的使用行意向。

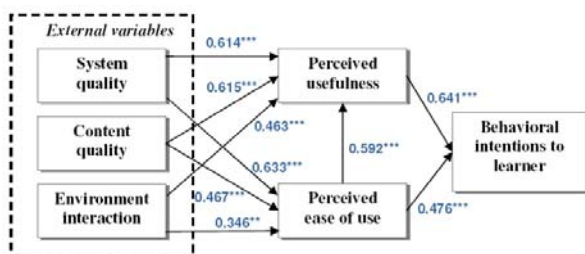


圖 10. 研究結果路徑關係圖

五、結論與建議

本研究基於情境學習理論，採用 RFID

技術來建構一情境感知行動學習系統，並實施戶外學習活動於國小自然與生活科技領域。實驗部分以問卷調查法，採用 Davis (1989)科技接受模型(TAM)為基礎[2]，針對情境感知行動學習研究範疇而加以修改其外部變數之影響因素，針對國小高年級學生為主要實驗對象發，使用 CAML 進行戶外學習活動後發放問卷調查 70 份，有效樣本 70 份取得相關資料、系統品質、內容品質、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，衡量問項基本統計分析表。整體而言，學習者對於這次學習活動的滿意程度給予高度的肯定。路徑分析結果全部假設均達顯著水準，從路徑分析係可以得知，在對學習者行為意向影響的路徑中。對學習者行為意向的影響中，認知有用性變項為顯著變項。可知學習者認為對自己有用的學習系統才能吸引使用，有了學習的動機才會極積的學習行為。所以完善的介紹學習系統及環境，有助於學習者的使用行意向。然而認知有用性與認知易用性都受到內容品質與系統品質的影響甚深，可知一個良好的情境感知行動學習環境其軟體、硬體皆很重要，要有豐富的學習內容、快速的網路傳輸、穩定的連線品質等，學習者方能置身於真實情境中學習。

情境感知行動學習別於一般行動學習多了情境感知的技術，並結合真實環境來實施情境式學習。然而，系統初步發展中存在著系統穩定性、網路傳輸品質的問題，情境感知行動學習環境具備完善的教材內容、功能和連線品質可提升學習者的認知有用性進而影響學習者行為意向。情境感知行動學習環境結合數位內容與真實情境的互動性，達到學習過程應該具備有良好互動性。更可以投入於自然環境中可觀看、可觸摸、可聆聽的情境互動學習。

誌謝

本研究由國科會研究計畫 NSC-96-2221-E-024-009-MY2 部份經費補助。

六、參考文獻

- [1] Y. S. Chen, T. C. Kao, and J. P. Sheu, "Realizing Outdoor Independent Learning with a Butterfly-Watching Mobile Learning System," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 33, pp. 395-417, 2005.
- [2] 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, pp. 982-1003, 1989.
- [3] T. M. Khan, J. E. M. Mitchell, K. E. Brown, and R. R. Leitch, "Situated learning using descriptive models," *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 49, pp. 771-796, 1998.
- [4] 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, pp. 984-995, 2007.
- [5] K. C. Lee, I. Kang, and J. S. Kim, "Exploring the user interface of negotiation support systems from the user acceptance perspective," *Computers in Human Behavior*, vol. 23, pp. 220-239, 2007.
- [6] S.-S. Liaw and H.-M. Huang, "Information retrieval from the World Wide Web: a user-focused approach based on individual experience with search engines," *Computers in Human Behavior*, vol. 22, pp. 501-517, 2006.
- [7] S.-S. Liaw, W.-C. Chang, W.-H. Hung, and H.-M. Huang, "Attitudes toward search engines as a learning assisted tool: approach of Liaw and Huang's research model," *Computers in Human Behavior*, vol. 22, pp. 177-190, 2006.
- [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 & Education*, vol. 42, pp. 45-63, 2004.
- [9] W. Mark, "Turning pervasive computing into mediated space," *IBM System Journal*, vol. 38, pp. 677-692, 1999.
- [10] D. S. McDonald, "The influence of multimedia training on users' attitudes: lessons learned," *Computers & Education*, vol. 42, pp. 195-214, 2004.
- [11] E. W. T. Ngai, J. K. L. Poon, and Y. H. C. Chan, "Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM," *Computers & Education*, vol. 48, pp. 250-267, 2007.
- [12] H. Ogata and Y. Yano, "Context-aware support for computer-supported ubiquitous learning," in *Proceedings of International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education*, JungLi, Taiwan, 2004, pp. 27-34.
- [13] S. Pierre, "Mobile computing and ubiquitous networking: concepts, technologies and challenges," *Telematics and Informatics*, vol. 18, pp. 109-131, 2001.
- [14] P. Prekop and M. Burnett, "Activities, context and ubiquitous computing," *Computer Communications*, vol. 26, pp. 1168-1176, 2003.
- [15] G. Schwabe and C. Goth, "Mobile learning with a mobile game: design and motivational effects," *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 21, pp. 204-216, 2005.
- [16] E. Triantafillou, A. Pomportsis, and S. Demetriadis, "The design and the formative evaluation of an adaptive educational system based on cognitive styles," *Computers & Education*, vol. 41, pp. 87-103, 2003.
- [17] S. J. H. Yang, "Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning," *Educational Technology & Society*, vol. 9, pp. 188-201, 2006.
- [18] 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, pp. 102-112, 2007.
- [19] G. Zurita and M. Nussbaum, "A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network," *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 20, pp. 235-243, 2004.