

國立交通大學教育研究所
碩士論文

支援實習教師學習與工作的行動學習系統
之介面設計與評鑑

The user-interface design and evaluation of the
Adaptive Support System Initiated for Student
Teachers (ASSIST)

A circular watermark logo of National Central University is centered behind the English title. It features a gear-like border, a central emblem with a book and a torch, and the year '1896' at the bottom.

指導教授：陳昭秀 博士

研究生：李明道

中華民國一百零一年六月

支援實習教師學習與工作的行動學習系統之介面設計與評鑑

The user-interface design and evaluation of the Adaptive Support

System Initiated for Student Teachers (ASSIST)

研究生：李明道 Student：Ming-Dau Li

指導教授：陳昭秀 Advisor：Chao-Hsiu Chen

國立交通大學

教育研究所

碩士論文

A Thesis

Submitted to Institute of Education
College of Humanities and Social Sciences
National Chiao Tung University
in partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master
In

Education

June 2012

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國一百零一年六月

支援實習教師學習與工作的行動學習系統之介面設計與評鑑

研究生：李明道

指導教授：陳昭秀

國立交通大學教育研究所

摘要

本研究結合行動科技與學習的特點，設計一款輔助實習教師工作與學習的行動學習系統，並命名為「Adaptive Support System Initiated for Student Teachers, ASSIST」。針對師資生最常遭遇、最希望解決的困難，本研究者設計相對應的輔助功能，包括行事曆、座位表、觀察筆記、省思筆記、留言板以及網路版的討論區等六項功能。在系統發展階段，研究者透過網路蒐集資料、分析相關文獻以及訪談五位師資生，以了解目標使用者的需求，並依據需求分析的結果提出系統的設計概念，發展系統原型。

針對本研究所開發系統的評估分成兩階段：第一次使用者評估包括對 13 位實習教師做系統測試、問卷調查與焦點團體訪談，結果發現：(1) 在系統的整體功能與介面上，受試者皆肯定本系統的功能設計理念，具有流暢的操作介面，且受試者有高度使用系統的意願；(2) 受試者認為 ASSIST 確實能輔助實習工作，也可以促進學習動機。然而受試者也提出許多系統建議修改之處，因此本研究者將行動載具由原本的 PDA 之 Windows Mobile 作業系統移至 Android 手機系統上，以解決大部分師資生所提出之修改建議。第二次使用者評估對讓 12 位實習教師測試系統並做問卷調查，結果顯示，第一階段使用者評估的大部分問題已解決，第二階段受試者對於系統的滿意度也比第一次評估更高。

本研究建議未來開發類似系統時，可於評估階段加入專家審查、增加受試師資生的樣本數與異質性、延長受試者使用系統時間。亦可考慮建立更完善的資訊分享功能，整合影音、文字、教學資源、教師檢定考試資料的共享，以達到輔助實習教師工作與學習之目的。

The user interface design and evaluation of a mobile learning system for supporting student teachers' learning and work

研究生：李明道

Advisor: Chao-hsiu Chen

Institute of Education, National Chiao Tung University

Abstract

The study integrated characteristics of mobile technology with learning to design a mobile learning system called Adaptive Support System Initiated for Student Teachers (ASSIST) to support student teachers' work and learning. Aiming at the most frequently encountered and reported difficulties and issues, the author designed functions including the calendar function, the seating-arrangement table function, the observation-note function, the self-reflection function, the message-board function, and a web-based discussion forum. To conduct the needs analysis in the design stage, the author inquired student teachers' opinions online, analyzed relevant literature, and interviewed five student teachers. Then, the author developed a system prototype according to results of the needs analysis.

The system evaluation consisted of two user tests. In the first user test, thirteen student teachers were recruited to use the ASSIST, to fill out questionnaires, and to participate in group interviews. The findings indicated (1) that the 13 participants confirmed the usefulness of system functions, the usability of the user interface, and their willingness of using the ASSIST, and (2) that they believed the ASSIST could assist and motivate student teachers' learning to teach. The participants also provided various opinions on system revisions. To improve the system design, the system platform was switched from the Windows Mobile 6.1 PDA to the Android 2.3 smart phone. After the revisions, another twelve student teachers were recruited for the second user test. They operated the redesigned ASSIST and filled out questionnaires, and their responses to the questionnaires indicated that most issues raised in

the first user test had been resolved. The participants' satisfaction with the ASSIST in the second user test was higher than their counterparts' in the first user test.

This study suggested that future system evaluation include expert review, recruit more participants with diverse backgrounds, and reserve more time for system operation in user tests. Regarding system functions, researchers may design more adequate information-sharing functions to allow users to share multimedia information, teaching materials, and past exam questions of teacher certification so the designed system can better fulfill needs of student teachers.



誌謝

今年三月多遇到快兩年沒見的純瑜學姊時，她說：「你看起來變老了點。」

在就讀研究所的期間，家裡發生很多事情，從碩二開始外婆病倒、碩三剛開始媽媽出車禍，這些突發而來的嚴重狀況讓我不得不面對，幾度對自己的論文抱持著難以繼續的心情。以前的我生活無憂無慮，從沒想過未來會發生什麼事情，過一天算一天，當然，也從沒想過研究所會一念就念了四年，現在畢業的我已經 27 歲，以前的同學們都已經進入職場許多年，相形之下實在很慚愧。相較於其他同學，撰寫論文本身並沒有將我緊逼著無法喘氣，反倒是心理的壓力讓我常常只能低著頭，想著做過些什麼後悔的事：小至查閱文獻時，發現以前讀過的文章都沒有存下來，是不勤；大至以前總為了小事和媽媽吵架，是不孝；也有不想去上課、不想努力做好每個作業等等，有時回想起這些事情，後悔的念頭就會落得很深。但昭秀老師，雖然和你 meeting 的次數非常少，講過的話也不多，而且到現在我還是不知道你的信仰是什麼，不過其實每次你對我說的話、email 裡鼓勵的內容都很有用（我是認真的），常讓我警惕到：我的教授態度比我還積極進取，我不用一直煩惱過去的事、不能在原地停留，也才有這份論文。

最後感謝我的母親，她讓我有個家庭的感覺、有受關心與關愛的感覺，以及國科會計畫（編號 NSC99-2511-S-009-007-MY2）的經費補助、周倩周老師撥出額外的研究經費支持我度過困境、慧娟和旭正兩位同學對我完成論文的過程中所給予的幫助、舒凱哥的程式撰寫、教育所同學師長們的陪伴、口試委員的幫忙，以及一路絆倒我的種種挫折——沒有跨過這些障礙，或許我永遠都在昨天那樣氛圍的生活裡待著。反正，雨下得再大，撐把傘就好了。

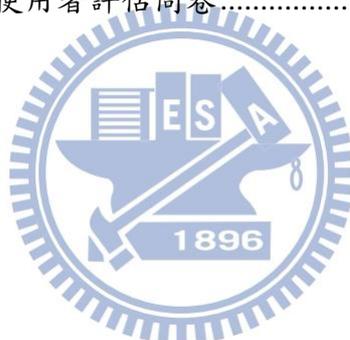
給人很好的純瑜學姊：「我不是老了，應該是成長了。」

2012 年 6 月 26 日 李明道

目次

中文摘要	i
英文摘要	ii
誌謝	iv
目次	v
表次	vii
圖次	viii
第一章 緒論	1
第一節 研究背景	1
第二節 研究動機	2
第三節 研究目的	3
第四節 章節配置	3
第二章 文獻探討	4
第一節 實習教師的困境	4
第二節 行動科技與行動學習	10
第三節 人機互動與使用者介面設計	22
第三章 研究方法	29
第一節 研究架構	29
第二節 系統發展流程	30
第三節 系統評估方式	39
第四章 系統評估結果	42
第一節 第一階段評估	42
第二節 第二階段評估－第二次使用者評估問卷調查	62
第五章 結論與建議	67

第一節 研究結論	67
第二節 研究限制	73
第三節 未來研究建議	75
參考文獻	77
中文部分	77
英文部分	79
附錄	85
附錄一 需求分析訪談大綱	85
附錄二 觀察筆記與省思筆記分類項目	86
附錄三 第一次 ASSIST 使用者評估問卷	87
附錄四 第二次 ASSIST 使用者評估問卷	89



表次

表 2-1-1 舊制與新制師資培育法之差異比較表.....	7
表 3-2-1 實習教師常遇到的困擾統計.....	31
表 3-2-2 需求分析受訪之目標使用者編號與基本資料表.....	32
表 3-2-3 師資生受訪結果資料表.....	33
表 3-2-4 功能與困擾面向對照表.....	39
表 3-3-1 第一階段受試者基本資料表.....	40
表 3-3-2 第二階段受試者基本資料表.....	41
表 4-1-1 第一次使用者評估問卷題項的平均分數與標準差.....	43
表 4-1-2 第一次使用者評估問卷受試者個人滿意度平均分數表.....	44
表 4-1-3 第一次問卷各向度平均分數表.....	45
表 4-2-1 第二次使用者評估問卷單題滿意度平均分數表.....	64
表 4-2-2 第二次使用者評估問卷受試者個人滿意度平均分數表	65
表 4-2-3 常用功能順序統計資料表.....	65

圖次

圖 2-1-1 依據三向度分類的行動學習系統 3D 概念圖.....	12
圖 2-2-1 四種學習的分類.....	15
圖 2-2-2 行動科技融入交談式學習.....	18
圖 3-1-1 本研究架構圖.....	29
圖 3-2-1 ASSIST 系統介面設計雛型.....	35
圖 3-2-2 ASSIST 的行事曆功能介面.....	36
圖 3-2-3 ASSIST 的座位表功能介面.....	37
圖 3-2-4 ASSIST 的觀察筆記功能介面.....	37
圖 3-2-5 ASSIST 的省思筆記功能介面.....	38
圖 3-2-6 ASSIST 的留言版功能介面.....	39
圖 4-3-1 PDA 與 Android 之 ASSIST 系統整體介面前後比較圖.....	56
圖 4-3-2 PDA 與 Android 之 ASSIST 系統輸入文字框前後比較圖.....	57
圖 4-3-3 PDA 與 Android 之 ASSIST 系統操作圖示修改前後比較圖.....	57
圖 4-3-4 Android 之 ASSIST 系統的儲存提醒與編輯說明提醒畫面.....	58
圖 4-3-5 修改後之行程提醒畫面.....	59
圖 4-3-6 網頁版 ASSIST 課堂時間修改畫面.....	59
圖 4-3-7 網頁版座位表照片上傳畫面.....	60
圖 4-3-8 Android 之 ASSIST 系統學生資料欄位修改畫面.....	61
圖 4-3-9 修改後之留言板畫面.....	61

第一章 緒論

第一節 研究背景

教育成敗的其中一項關鍵因素即為教師素質的良莠，若教師能夠充分的發揮專業能力在教學上，教育的品質便會提升（黃麗鴻、李新鄉，2007）。因此師資培育是教育成功的基石（張德銳、丁一顧，2005）。而師資培育包含了職前教育（pre-service），導入（induction）以及在職教育（in-service）三個階段，其中導入階段級為教育實習，因此教育實習在師資培育的整個過程中扮演著畫龍點睛的效果，也是師資培育的最後一項過程（王素芸、賴光真，2004；張德銳、丁一顧，2005；賴慶三，2007）。師資培育學生如何在修習完教育專業課程後，將所學之理論有效地加以應用、練習、驗證、統合和反思，是一項重大的挑戰。故師資生在實習的半年至一年過程中所經歷的，往往會影響其日後的教師生涯。因此了解實習教師所遭遇的困擾，是許多研究者急欲解決的問題，也是培養專業教師所不可或缺的一環。

另一方面，資訊科技與行動科技日漸普及，電腦的運算能力和網路通訊的發展非常快速，許多學者已投入相關研究，例如利用電腦中介傳播工具（computer-mediated communication tool）去建置線上社群（online community）、線上討論區（online discussion）等，讓實習教師能克服時間和空間的限制，在課後也有完善的省思、商討、專業交流的機會（DeWert，2003；Herrington，2006）。也有學者致力於將行動科技融入教育，因為行動學習較傳統資訊科技融入學習具有更多優點，包括可攜性（portability）、即時性（immediateness）、無線通訊性（wireless communication）等。Zurita 和 Nussbaumw（2004）也指出，手持式裝置可讓學習者不用到特定的地點使用電腦，甚至可以透過視訊軟體達到面對面的對談，取代傳統對談的不方便；且裝置具有更高的個人性，幾乎是每位學習者擁有自己專屬的行動裝置，因此學習可能從任何時間或地點產生，並從書、電子資源、地點或人而得到資訊，因此行動裝置可讓學習者不受物理環境限制，達到無所不在學習（ubiquitous learning）的目的。行動學習與現今已有的行動載具如智慧型手機、PDA 等

結合，而行動裝置也漸趨低價化、介面更具親和性、使用也愈來愈簡單，未來將嵌入於更多生活常見的物品中，使得行動載具的使用普遍率逐漸提高（Chan, 2006; Ronchetti, Trifonova, Colazzo, & Molinari, 2003; Zurita & Nussbaum, 2004）。

綜合上述，行動科技的蓬勃發展導致行動學習也迅速成長，未來資訊與行動科技的裝置的體積、重量將會愈來愈小，也愈來愈容易攜帶，因此本研究認為，若能將行動學習的特性與優點導入師資生實習階段進行輔助，支援師資生解決困擾和挫折是可行且具有意義的。

第二節 研究動機

教育實習的階段是師資培育的重點，師資生在輔導教師的幫助下，於這段時期學習如何教學，並與學生、同儕、教職員以及校內其他人員互動，在實習的環境中扮演著學生及教師的雙重身分，有時更必須從被分派的行政工作中學習如何適切地安排時間、行程，其承受的壓力和負擔極為沉重。此外，本研究發現，實習教師們經常在校園不同地點移動，有時要觀察輔導教師的教學與班級管理技巧，有時要到不同處室協助行政業務，有時則要找時間學習、自我評估和省思。因此本研究認為，若能使用 PDA 作為行動載具，在其上設計若干項輔助的功能，應可以適時提供實習教師必要的協助。因此本研究試圖探討輔助實習教師的行動式系統設計，包括人機介面的互動設計要素、系統應具備的功能等，根據分析的結果發展一套完善的系統，並針對此系統介面可用性、功能適切性、是否有助於實習教師的學習和工作等進行評估。本研究認為，若能有效利用行動科技的優點，不僅可以解決常見的師資生困擾問題，也可增進實習教師情感上或教學上的支援，對實習教師將會有莫大的幫助。

第三節 研究目的

由於師資生在實習階段遇到的困擾日漸被重視，但很難找到徹底的解決辦法，因此本研究嘗試利用行動科技和行動學習的優點，設計一款幫助師資生解決壓力和挫折、建立情感支援的系統，並且評估此系統介面的可用性和功能的適切性等。本研究所欲探討的研究目的如下：

- 一、了解現今實習教師在實習過程中遭遇的壓力、挫折和抱怨，經過分析與統整後，構想可以利用行動式輔助系統以幫助師資生解決困擾的功能。
- 二、根據師資生的需求，設計一款可輔助師資生的行動學習系統雛型。
- 三、根據人機互動（human-computer interaction, HCI）領域的設計準則，以評估所設計系統雛型的介面可用性和功能適切性。

第四節 章節配置

本研究計畫書分為三個章節：第一章為緒論，說明本研究背景、研究動機與研究目的；第二章回顧相關文獻，包括目前我國的實習制度、師資生常遇到的困擾、行動科技的特性與優點、行動學習的定義、優點和導入師培教育的相關研究、人機介面的設計與評估等；第三章說明本研究的研究方法，陳述資料蒐集的方法、設計系統的架構、流程和功能、並說明系統的評估方法。未來完成後的論文第四章為研究結果，分析與呈現兩次使用者評估的結果，並針對評估的結果對系統進行二次的修正。第五章則根據研究成果提出討論與建議，提供未來進一步研究的參考。

第二章 文獻探討

本研究目的為結合行動學習的特點，設計一個輔助實習教師的工作與學習的系統，欲確立本研究之理論基礎與系統設計的重點，本章進行的文獻探討主要分為三個部分，第一節「實習教師的困境」將討論我國的實習制度演進與目前概況，並歸納出師資培育學生於教育實習階段中面臨的困難與壓力。第二節「行動科技與行動學習」則會說明行動科技與行動學習的特性與優點，以整理出本研究設計系統時在載具上選擇與使用的重點。第三節為「行動科技輔助教師學習」，將會整理行動科技載具的人機互動介面設計的規準，並探討過往關於行動科技輔助實習教師的研究，從而了解如何運用行動科技的優點去設計一套具備友善界面的系統，來支援實習教師的專業成長。

第一節 實習教師的困境

一、我國教育實習制度概況

在成為一個教師之前，教學實習對於師資生培育中的影響是最重大的（Tang, 2003）。Hebert 和 Worthy（2001）也認為，在第一年能成功擔任教師的因素包括：教師的期待、是否能融入學校環境、是否能將所學的教學技巧實際運用在管理學生行為上、是否可以證明自己對學生有好的影響等，以上因素皆和教學實習的特點吻合。根據教師生涯發展理論，師資培育的歷程包括：職前教育（pre-service），導入（induction）以及在職教育（in-service），而介於中間的「導入」階段即為教育實習（王素芸、賴光真，2004；張德銳、丁一顧，2005；賴慶三，2007）。

對於師資培育來說，教育實習是師資培育學生（以下簡稱師資生）成為一個教師的重要關鍵，其重要性在於將一位師資生所接受的教育知識、教學方法從理論化為實際行動，將其在師資培育機構修習的課程所學，於教學現場付諸實現，並從其中檢驗理論與實際上的差異，透過自我反省而得到收穫（黃麗鴻、李新鄉，2007；賴慶三，2007）。也就是說，教育實習可左右師資培育的成功或失敗，無論是國內與國外，皆有許多學者

不斷探討實習過程對師資生成為勝任教師的重要影響（王秋絨，1991；Barab, Barnett, & Squire, 2002; Hanson, 1984；Rupp, 1988; Tang, 2003）。

雖然教育實習在師資生的學習上扮演如此重要的角色，在我國師資培育制度上的實施仍存在著一些問題。民國 68 年政府研訂與公佈實施「師範教育法」，其內容包括「一元化」、「封閉式」和「公費制度」為主的師資培育規範（李逢堅，2000；高強華，2000；彭惠苓、蕭志同，2010），其中一元化、封閉式為各個師範學院單獨培養師資的閉鎖模式，而公費制度則指當時的師資生一方面接受公費補助，同時畢業後也有工作保障。這樣的制度乃是整合當時其他的法規和因應當時的環境氛圍，例如一元化政策較能掌握師資的需求，有效調整師資的供給，並希望藉此管控師資生齊一的素質。但隨著時代朝向民主化、開放性與教育文化的改變，「一元化」、「封閉式」的教育實習核心概念是否還跟得上時代的腳步，遭受到許多學者的質疑，歸納有以下幾項問題（丁志權，1998；陳淑茹，1999；蔡炳坤，2002；張德銳、丁一顧，2005；黃麗鴻、李新鄉，2007）：

- 
- （一）實習教師的權利與責任不清，
 - （二）實習的內容規定不明確，
 - （三）政府財政對於提供實習的津貼困難，
 - （四）少數師資生因為公費分發而導致求學動機不高，
 - （五）行政實習與教學實習互相影響，
 - （六）師資生的轉業與限制過多，
 - （七）實習班級的學生或家長對實習教師的不信任與不放心，
 - （八）師資生的分發未能實現因材施教，
 - （九）結業生的輔導未能充分落實，
 - （十）師範大學尚未能夠培育某些國中科任師資。

有鑑於此，教育部從民國 78 年著手修訂新的師範教育法，其中多次召開座談會、學術研討會與公聽會，最後於民國 83 年三讀通過，並在民國 91 年公布新制「師資培育法」，對舊制的師範教育法規做了許多修訂，其新舊制度的大幅度更動主要包括以下四

點（丁一顧、張德銳，2005；全國法規資料庫，2005；黃光雄，2003；黃麗鴻、李新鄉，2007；黃誼芬，2009）：

（一）師資培育改為多元化：除了師範學校、學院以外，新制師資培育制度明定一般大學也可以申請設立教育學程以供學生修習高中以下暨幼稚園師資。

（二）新制的師資培育制度改為自費：不再發放實習津貼，而另收四學分費，同時採用獎學金制度，原因在於減輕政府的財務負擔，並加強師資生的求學動機。

（三）實習時間由一年改為半年。

（四）設置教師資格檢定制：原本舊制只要師資生分發至中小學實習一年並有合格成績者，皆可登記為合格教師，而新制改為修習完師資職前教育課程後，先要通過教師初檢，取得實習教師資格，爾後前往實習機構實習一年，結束後再通過教師複檢，經過教師檢定考合格者，才能取得教師證。

隨著社會與文化的變遷，師資培育法自民國 83 年公布以來，陸續又做了十多次的修訂，目前以民國 93 年的修訂為最新依據。而其中民國 91 年的修正公布條文第八條之規範：「修習師資職前教育課程者，含其本學系之修業期限以四年為原則，並另加教育實習課程半年。」亦即，教育實習時間由一年改為半年，此為最大影響之一。其舊制（師資培育法修正前）與新制（師資培育法修正後）教育實習制度概要差異如表 2-1-1 所示。

綜觀以上所述，舊制師資生教育實習制度雖然有上述的修改與演進，但改變的同時亦衍生一些問題，包括實習學生在實習階段所面臨的經濟負擔、通過教師檢定的壓力、輔導教師與實習學生之間的人際關係等，值得進一步探討及省思。

表 2-1-1 舊制與新制師資培育法之差異比較表

項目	舊制	新制
師資生身分	教育實習為附屬外加，故不為教師，也非學生。	實習學生。
實習津貼	每月的實習津貼為 8000 元，以一年為限。	無。
學分費	無。	需繳交四學分費。
實習時間	當年七月至翌年六月，為期一年。	當年八月至翌年一月，或當年二月至翌年七月，為期半年。
教師檢定考	實習合格後，不需再經過檢定即可取得合格教師證。	實習合格後，需再參加每年一次的筆試檢定並取得及格後，才能取得合格教師證。
師資培育課程	普通科目、專門科目、教育專業科目。	普通科目、專門科目、教育專業科目與教育實習。

資料來源：整理自丁一顧、張德銳（2005）、全國法規資料庫（2005）、林純鈴（2007）、黃麗鴻、李新鄉（2007）、黃誼芬（2009）

二、 師資生的困難與壓力

有關師資生工作困擾的定義，是指個人對其實習工作內容知覺到困難，導致無法解決外在的衝突或滿足內在的需求，而產生心理或情緒的不安狀態（陳惠君，2003；游自達，1987；盧榮順，1996）。許多研究皆指出在實習的期間或是新手教師教學，是充滿恐懼和挫折的時期，而且往往會影響到日後教師生涯的發展（Intrator, 2006; Liston, 2006; Tang, 2003）。Liston 等人（2006）認為新手教師進入一個新環境，同時間扮演亦教師亦學生的角色之下，如何與他人互動、如何調整情緒並學習專業工作知能都是對實習教師的挑戰。對於實習教師面臨的困境，會因地區、學校、個人的心態和狀況不同而有所差異，根據林生傳（1993）與許喆函（2009）的研究調查發現，其困擾與挫折來源最主要

以教學、班級管理為主，其次則為其他相關工作，如人際關係管理、行政實習、研習方面等困擾。

在實習過程中，實習教師雖然已修畢教育課程，但在教學環境中仍像學生，無論在情感上或是教學方法上，都需要有專業人士的支持和協助 (Huling-Austin, 1990)。然而，Clarke (2001) 和 Zeichner (2002) 的研究卻指出，在教學實習中培育師資生專業成長的部分並不常常被重視。Kennedy 等人 (2006) 也認為，對於師資培育的過程中，應該要在多著重於理論與實務的連結，試著將兩者間的差異縮小。Allen (2009) 針對 14 個師培生做研究的結果也顯示，教學理論應用在教學實務上的轉變尚具有一大鴻溝，當他們還是師培生時，認為理論較重要，但他們成為新手教師時，卻認為理論和實務同等重要。因此本研究目的是要以行動載具來輔助實習教師的工作與學習，要達到這個目的，必須先了解實習教師在實習過程中所面臨的困難和挑戰，以下分別以國內外相關研究做探討。

在國外的相關研究部份，Barr 與 Rudisill (1930) 為最早從事實習教師困擾的研究者，其提出初任教師在開始的第一到第二個星期，所困擾的部分是學生的訓導、工作的安排和計劃，以及激勵學生學習的動機。隨後 Wey (1951) 提出五點具代表性的常見問題：(1) 處理與控制學生的紀律；(2) 如何對於學校設備不足、物理環境欠佳的問題進行調適；(3) 適應教學工作的安排；(4) 適應學生的興趣、需要和能力；(5) 激起學生興趣。Coates 與 Thoresen (1976) 則對 15 篇相關研究進行整理，歸納出五大類別的困擾類型：(1) 教室常規之管理；(2) 良好師生關係之建立；(3) 有關科目之認知；(4) 教材或教法有問題時之應變措施；(5) 與教學有關人員的關係之建立。

之後學者陸續進行調查研究，如 Shelley (1978) 透過訪談實習教師得知班級經營為最困擾的問題，Veenman (1984) 回顧 83 篇相關研究報告並歸納出十個較詳細的困擾問題：(1) 班級紀律；(2) 學生動機的引發；(3) 個別差異之適應；(4) 學習效果之評量；(5) 與家長的關係；(6) 班級活動的組織；(7) 教學資源與設備的獲得；(8) 個別學生問題之處理；(9) 同事之間的關係；(10) 缺乏時間準備教學工作等。

而在國內的相關研究方面，最早由游自達 (1987) 針對國內 567 位實習教師為樣本

做調查，最重要的問題同樣為學生管理和教學的部分。爾後國內學者接踵研究，如鍾瓊如（1999）對 14 位實習教師的訪談和文件分析，提出和實習教師和輔導教師風格和觀念上的不同，也是一個重要的困擾面向。呂玉琴、陳忠照與周金城（2000）透過日誌分析發現，實習教師的成就感和工作內容、型態或定位，也是另一個實習教師困擾來源的重要面向。陳惠君（2003）則提出六個困擾層面，包括教學、班級經營、學校行政與運作、人際關係、工作負擔與個人生涯等。

本研究將國內外整理的相關困擾議題歸納出三個面向如下：

（一）班級管理與經營：此困擾常被研究者歸類為最重要的面向，內容包括班級的秩序管理、學生不良行為的管教以及特殊學生的輔導等。因師資生須面對的學生數多，每個學生的個性與興趣不一，教師該如何設法因材施教，處理不同的問題，包括學生間的衝突，突發狀況的危機處理等，同時朝自己的教學目標邁進，是很困難的事情（陳立軒，2004）。

（二）教學觀摩與學習：教學是教師最主要的學習訴求，實習教師常面臨到自己的教學專業能力不足、教材內容不熟悉或是準備教學工作的時間安排等問題。教材與課程內容的改變日新月異，師資生必須保持終身學習的態度，將自我的專業知能往上提升，否則將構成極大的挫折和挑戰（黃光雄，2003）。另一方面，Valencia 等人（2009）分析師資生的學習歷程，發現他們教學時缺少適度的回饋與省思，導致不能完全將所學之理論應用。So 和 Watkins（2005）也指出，師資生的心態從實習學生轉為課堂教師的過程轉變依序為：形成概念、設定計畫、教學以及最後省思的四個步驟。而 Senese（2007）也認為，學習過後的省思，例如對自己的作法、想法，以及教學的過程作思考，是急需要注重的部分。

（三）人際及其他實習工作的壓力：包括與輔導教師或同儕的觀念認同、工作內容的負擔、對於自我角色的認同，以及人際關係的處理。在人際關係方面，陳立軒（2004）與黃光雄（2003）認為教師在學校的時間很長，必須與不同的人相處，包括行政人員、同事、學生，甚至學生的家長等，面對不同身分的人且能夠達到和諧相處，是一個複雜且難以解決的問題。在自我角色的認同方面，師資生在教育實習期間，對於輔導教師是學

生的身分，對於學生又是教師的身分，須同時扮演「學習者」和「指導者」，在自我內心的衝突與調適，也會形成無形的困擾（陳立軒，2004）。在工作內容的部分，有些實習教師除了擔任教導和行政工作外，可能會對於被安排的其他工作內容不甚滿意，例如須安排固定時間研習、製作藝能科道具等，認為這些工作項目只是打雜，在兼任行政職務的同時，也會面臨到時間支配、工作量過大、沒有時間進修等問題。

綜合以上所述，可以知道關於師資生於教育實習期間所承受之困擾與壓力最主要為「班級經營」、「教學能力」、「人際關係」與「工作負擔」，這些問題也逐漸被重視。Tang（2003）認為，若沒有將給予師資生的挑戰與支援做一個平衡，例如給予挑戰性過高的工作卻無法給予相同程度的支援，會導致師資生學不到豐富的經驗；相反的，給予過低挑戰性的工作，卻也可能使得師資生喪失掉對自己的職位角色認同。因此如何處理上述師資生可能遇到的困擾和挫折是尚待解決的重要問題。

第二節 行動科技與行動學習

一、 行動裝置的種類

行動學習是建立於在任何時間、任何地點透過行動裝置所產生的學習，行動裝置包括 PDA(Personal Digital Assistant)、手機、智慧型手機、筆記型電腦或平板電腦等，而行動裝置必須具有可支援無線網路的科技、可以呈現教學資源以及可以建立教學者和學習者之間同步或非同步的溝通等特性（Georgiev、Georgieva & Smrikarov，2004）。行動裝置的分類通常是考量系統的可攜程度、資訊的豐富度、通訊程度和科技的使用度等，其中常被提及的一個分類方式為 Naismith、Lonsdale、Vavoula 和 Sharples（2004）依據「裝置的個人性（personal use ability）」向度，以及「裝置的可攜性（portability of the devices）」向度的高低，將行動裝置分為四個類型，以下說明之。

（一）高個人性、高可攜性之行動裝置

此類型是最被人們普遍認為屬於行動科技的裝置，包括手機、PDA、平板電腦和膝上型

電腦等，甚至有些具有教育性質的掌上型遊戲主機也屬於此範疇。而此類型的行動裝置主要設計給單人使用者，同時也具有體積小、可以隨身攜帶至不同地點使用等特性。

(二) 高個人性、低可攜性之行動裝置

此類型的裝置以課室反饋系統 (Classroom response system) 為例，其設計為每個學生使用獨立的手持設備去回答教師所給予的問題，透過無線傳輸將資料傳達回接收端以便統計和分析。此類型的行動裝置仍然保有個人性，因為每個使用者皆有一台手持裝置，但使用的地點不能輕易改變，故屬於低可攜性的範疇。

(三) 低個人性、高可攜性之行動裝置

此類型裝置如街道資訊亭 (Street kiosks)、博物館互動式展覽系統等，可以提供來往的使用者獲得資訊進而學習，雖然此類型的設備不能輕易移動，但對於不同學習者可以做到適境學習 (pervasive access)，仍然可以達到在不同使用者間分享的特性，故屬於高可攜性的種類。

(四) 低個人性、低可攜性之行動裝置

此種類的裝置特性包含體積較大、較不易移動，例如電子白板 (Whiteboard)、視訊會議系統 (Video-conferencing) 等，通常不被認為是行動裝置的範圍，和一般使用者所認知的行動裝置有差異。

現今利用行動裝置學習已經非常普遍，Georgiev 等人 (2005) 認為行動裝置分類必須考量到學習的屬性，因此提出了一個包含三個維度的行動學習分類方式。

(一) X 軸—線上或非線上的行動學習系統 (Systems for on-line/off-line m-Learning)：根據連線的方式做區別，在軸的中央代表同時支援線上和非線上學習的行動系統。

(二) Y 軸—校園內或校園外的行動學習系統 (Systems for campus/wide area m-Learning)：根據學習地點區分，在軸的中央代表可同時支援校園內及校園外的行動學習系統。

(三) Z 軸—支援學習者行政管理或教學資源的行動學習系統 (M-Learning systems for students' administrative/educational support)：以系統是支援行政管理或教學資源做區分，在軸的中央代表兩者皆可支援的系統。

因此，最好的行動學習系統應在此三軸的交叉點，其概念圖如圖 2-1-1 所示：

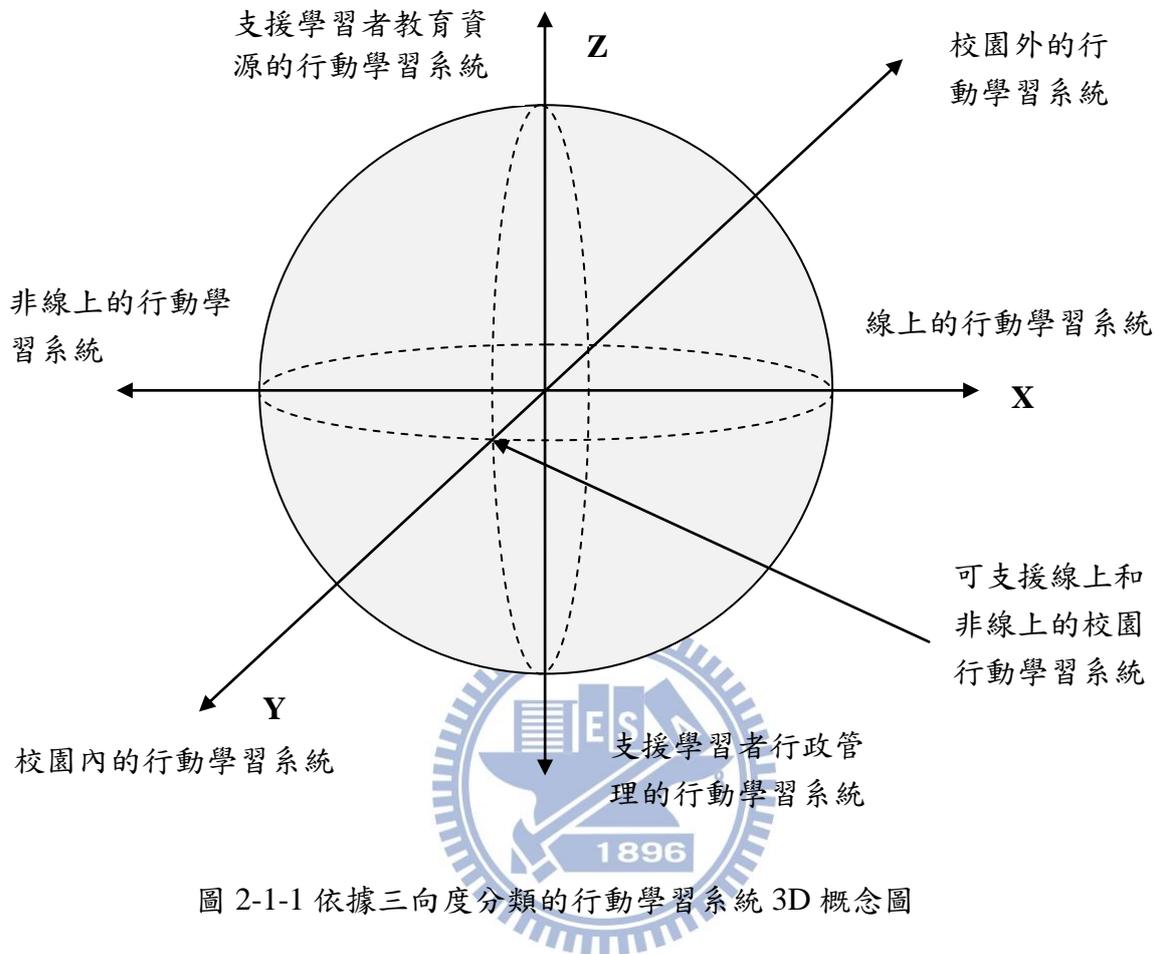


圖 2-1-1 依據三向度分類的行動學習系統 3D 概念圖

資料來源：翻譯自 Georgiev, Smrikarov, & Georgieva (2004 : 5)

綜合 Georgiev 等人 (2005) 和 Naismith (2004) 對於行動科技裝置的分類，若能同時具有線上及非線上學習的特性、可支援教學和行政管理，以及具備高可攜性、高個人性，可以不受地點的限制進行學習的行動裝置，是最理想的系統。本研究採用 PDA 作為欲發展的系統載具，因 PDA 的操作性較為簡單、體積小、可攜性高、開發軟體的成本較低，以及具有行事曆、通訊錄、記事本等功能，使用者也可依個人的喜好或需求安裝其他軟體程式，使其成為個人化的資料管理工具，同時又具備圖片或影音播放的支援，也可錄音及拍照等，是屬於較具有潛力的行動裝置 (Bradley et al., 2005；邱凡芮，2007)。

二、 行動科技的特性

行動學習之所以成為一種趨勢，在某些情境下必然有其應用的優勢，而行動學習裡的重點之一就是行動科技。依照 Klopfer、Squire 與 Jenkins (2002) 將行動科技對教育面的影響所歸類的五種特性、Ronchetti 等人 (2003) 以及 Sharples (2002) 提出行動裝置溝通和互動的特色、Chen (2003) 對行動學習環境所分類的六種特色、Georgiev 等學者 (2004) 和 Leung 與 Chan (2003) 提出的無線裝置通訊技術及發展，以及 Pea 和 Maldonado (2006) 將行動裝置應用於校園的七種優點，本研究歸納出以下八種行動科技裝置應用於學習的特性：

(一) 無線通訊 (wireless communication)：應用無線通訊的技術，讓每個行動裝置不再為獨立的個體，可以藉由無線傳輸科技分享彼此的資料，提升學習的便利性以及資料獲取的即時性。

(二) 運算能力 (computing power)：行動裝置上的 CPU 運算能力大幅增進，2005 年的掌上型裝置運算速度與 2000 年桌上型電腦和 2001 年的筆記型電腦大致相同，圖型的運算能力不再令人詬病，而且開機的速度也比一般電腦快。

(三) 可攜性 (portability)：行動裝置具有體積小、重量輕的優點，意即學習者和教學者可身處異地，不再限於傳統教學中教師的角色為「傳授者」、而學生為「訊息接收者」，更能達到以學習者為中心的學習目的；此外，學習不再侷限於教室，不論學習者身處何處皆可能學習，此為傳統桌上型電腦所辦不到的。

(四) 互動性 (interactivity)：由於行動裝置的可攜性，使得行動學習可以輔助人與人的面對面互動，無論是學習者與教學者、專家或其他學習同儕，皆可利用行動裝置互動與彼此學習。同時學習者也可與行動裝置中顯示的文字、聲音、郵件或動畫進行人機互動。

(五) 即時性 (immediateness)：學習者可將所解決的問題或所獲得的知識，在學習過程中立即儲存於行動裝置中，以便下次尋找答案時不會浪費時間，也可從中建立自己的學習歷程。

(六) 情境感知性 (context sensitivity & situativity): 行動裝置可蒐集學習者所在環境的真實資料或模擬資料, 根據時間、使用者的習慣和行為、使用者所在的環境等進行更新。

(七) 個人化 (individuality): 每個學習者的行動載具皆為獨立的裝置, 分別記錄、存取與呈現不同學習者的學習歷程、學習資料庫、知識庫與介面。

(八) 與其他電腦的同步性 (synchronize with other computer): 可將每個學習者的行動裝置視為一個客戶端 (client), 從網際網路下載資訊, 利用同步化的設計, 規律地將所存的資訊定時同步到桌上型電腦或筆記型電腦中, 以便教學者安排進度或提升學習者的學習效率。

綜合以上所述, 行動科技可攜的特性, 是與桌上型電腦最大的差異所在。近年來手持式裝置走向低價化, 包括 PDA (Personal Digital Assistant)、智慧型手機 (smart phones)、平板電腦等愈來愈普及, 從小學至大學的學生使用行動裝置的機率也提高許多, 學生們需要透過資訊科技學習時, 不用再侷限於教室或實驗室內, 與教師、同儕或其他學習者需交談時, 也不必然需要面對面, 學習者可突破實體空間的限制, 利用無線網路、GPS (Global Positioning System) 或 RFID (Radio Frequency Identification) 等科技獲得資訊 (Zurita & Nussbaum, 2004)。

三、 行動學習的定義與形式

根據 Weiser (1991) 的研究, 過去數十年中, 許多學者致力於讓使用者能夠不受科技和環境的限制而使用資訊科技, 卻始終沒有克服, 但是近年來隨著資訊科技與無線通訊技術的發展, 以往的資訊裝置如電視、電腦、手機等, 皆越來越小型化, 人與人之間的傳播與溝通、互動也藉由行動科技的普及和進步, 逐漸走向快速、無線等趨勢 (Gregory & Elizabeth, 2000)。因此對於資訊應用於學習方面, 也有觀念上的改變。以往的科技融入教學仍侷限於空間、時間或可行性的限制, 如今利用小型的行動載具進行學習的行動學習 (mobile learning) 已有許多深入的研究, 學習者可利用行動裝置的方便、快速以及個人化等特性, 達到「在任何時間、任何地點」的學習目的, 此特性又稱為「無所不

在的學習」(Ubiquitous Learning, 或稱 U-learning), 即不受空間與時間的限制, 達到隨心所欲學習的目的 (Pea & Maldonado, 2006; 蘇怡如、彭心儀、周倩, 2004)。而近年來在數位手機網路、行動運算以及數位相機上的傳播、運算科技持續蓬勃發展, 此三方面的科技漸趨融合於個人行動裝置, 如筆記型電腦、智慧型手機、PDA 上, 使得人們可以藉由行動載具和網路獲得資訊、儲存影像和聲音、溝通與聯絡他人和分享資源, 所以在行動裝置上進行「隨時隨地」的學習是可行的(Sharples, Corlett, & Westmancott, 2002)。

有關數位學習及行動學習的區別, Ronchetti 等人 (2003) 將行動學習定義為利用行動運算裝置包括 PDA、手機等小型電腦科技設備, 讓學習者可隨時進行自然且自發性的學習, 其中行動運算裝置包含可以與人互動以及可存取內容等特性。Hwang、Tsai 及 Yang (2007) 則認為「無所不在的學習 (U-learning)」並不等於「使用無所不在科技的學習 (Learning with u-computing technology)」, 其中「使用無所不在科技的學習」強調不只透過無線通訊科技, 也利用感應科技 (sensor technology) 學習, 屬於行動學習的一種, 而在無所不在學習的定義分類中, Hwang 等人則將使用行動裝置、無線通訊以及感應科技來進行的學習定義為無所不在的情境感知學習 (context-aware u-learning), 與廣義的無所不在學習和行動學習的概念做區別。無所不在的學習、行動學習、使用無所不在科技的學習與無所不在的情境感知學習之關係如圖 2-2-1 所示。

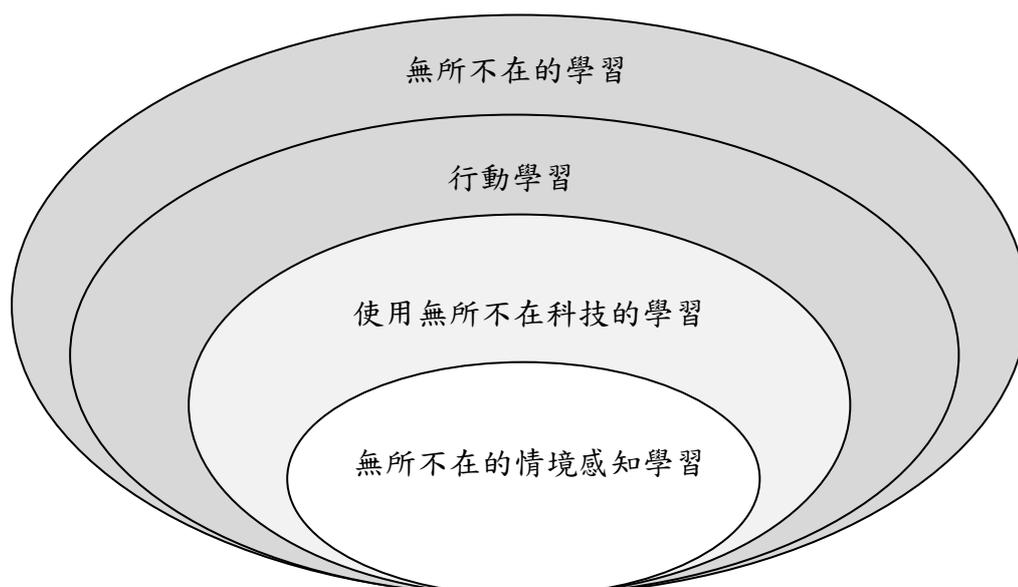


圖 2-2-1：四種學習的分類

資料來源：翻譯自 Hwang, Tsai, Yang (2008 : 83)

Kukulka-Hulme (2005) 認為，學習可能從任何時間或地點發生，並從書、電子資源、地點或人而得到資訊，行動裝置具有行動性 (mobility)，可讓學習者不受物理環境限制地進行學習，所以只要學習者具有學習動機，無論身處何地都可以利用行動裝置獲得學習的機會。O'Malley 等人 (2004) 的觀點同樣注重行動學習的行動性，他們認為行動學習應發生在不受限制或非預先設定好的地方，藉由行動科技達到學習目的。Ronchetti 等人 (2003) 和蘇怡如等人 (2004) 的定義則強調在於行動裝置和科技上，較狹義的解釋為透過行動裝置所產生的學習，較廣義的解釋則是透過任何體積小、具有通訊協定的，以及較不顯眼的科技裝置產生的學習，皆屬於行動學習的範疇。Sharples (2000) 則認為，人不可能將一生所需的知識隨身攜帶，必須不斷地從面臨問題、陷入困難以及參與的過程中學習，藉由行動科技正可以達到此種學習的可能性。

由上述有關行動學習的定義可推知，科技和網路的蓬勃發展對於學習的形式與方法提供了更多的可能性，由於學習與知識一直在變化中，在此趨勢下，行動學習是一種新型態的學習方式，讓學習者達到自我學習、自我提升動機、不受時間與環境限制、與其他學習者溝通等目的。

在行動科技輔助學習方面，本研究依據行動科技應用於學習上所區分的六種學習理論(Naismith, Lonsdale, Vavoula, & Sharples, 2005)、行動學習三要素中的「行動學習理論」(蘇怡如, 彭心儀, & 周倩, 2004)、Sharples (2002) 所提出之會談式學習 (Conversational Learning)、Zurita 和 Nussbaumw (2004) 所提出之建構化行動學習環境，以及終身學習概念(Sharples, 2000)，歸納出以下九種行動科技輔助學習的形式：

(一) 行為主義 (behaviorism)：行動裝置可提供學習資源，例如提出學習問題 (stimulus)，隨後依照學習者提出的解決方案 (response) 去做出適當的回饋 (feedback)，是一種行為學派的學習範例。

(二) 社會建構主義 (social constructivism)：行動學習符合社會建構主義中所提出的六種特色：提供足夠的資訊讓學習者逐步建構知識，以達到學習目標；保證學習者皆有參與並達到自我制定決策的主動學習目的；給予學習者有興趣及已有觀念的活動目標，讓學習者做對其而言有意義的學習；學習活動給予學習者回饋以及讓學習者建構自己的問

題與解答；藉由裝置與同儕討論和交流，從中建立及省思自身的學習經驗；行動裝置的易攜性，讓學習者有機會面對面的交談與合作。而學習者從裝置或匿名之同儕所給予的回饋中反思，與同儕討論中進行分析與形成性評估，以及與同儕相互交流分享知識，都是行動學習具備社會建構主義強調的學習元素(Naismith, Lonsdale, Vavoula, & Sharples, 2005)。

(三) 問題導向式學習 (Problem-Based Learning, PBL)：意指利用行動裝置進行學習活動，從中解決教師安排或系統所提出的問題。在探索問題中，學習者必須蒐集任何有關此活動問題的解決方案或知識，透過無線網路來交換彼此裝置間的資訊，達成問題導向學習的目的。以 Ronchetti 等學者 (2003) 在挪威所進行的「KNOWMOBILE」計畫實驗為例，該計畫目標為支援醫療教育領域的問題導向式學習，計畫進行方式是發給每個學生一個 PDA，學生分散在各地，只透過 PDA 連絡，經過幾週後發現，學生主要是透過閱讀 PDA 上的資訊以及收發 SMS (Short Message Service) 訊息來解決問題，學生之間也會討論行動裝置使用的科技面問題，意即 PDA 並非只是行動助理，同時也是一個社會互動與資訊流動的管道。

(四) 案例式學習 (Case-Based Learning, CBL)：案例式學習相似於問題導向式學習，其最主要的差別在於學習者面臨的案例是由多種問題組合而成，問題本身的定義是更清楚明確的、更趨近真實世界的實例，複雜度較問題導向式學習略高，藉由對案例的討論與了解，達到促進學習者互相討論以獲得相關內容知識與技能的目的，因此可利用行動裝置具有大量儲存資訊的特性去達成案例式學習 (Kolodner & Guzdial, 2000)。

(五) 情境感知學習 (context-aware learning)：Gregory、Elizabeth (2000) 和 Zurita、Nussbaumw (2004) 認為行動學習必須建構在無所不在的運算上，因此行動裝置必須具備情境感知的功能。利用資訊科技運算能力和無線通訊技術，可以達到在裝置上感知情境、描繪情境、敘述以及提供資訊或警示，具有高程度的即時性。

(六) 合作學習 (collaborative learning)：Zurita 和 Nussbaum (2004) 的研究結果顯示，傳統課室內的教學會遇到一些合作學習的情境與問題，包括師生與同儕間的協調、溝通、協商與共識的缺乏，而這些問題都可以藉著利用行動裝置與無線網路來解決。其一

例子為麻省理工學院（MIT）的學生使用 PDA 進行合作學習的計畫，在此計畫中，實驗團隊利用 PDA 去模擬汙染的環境，並要求學生在時間內解決汙染的問題。在實驗過程中發現，學習者利用虛擬的探測針（probes）去收集與分析資料，並把資料和數據和同儕交流討論，整個解決問題的過程是以團隊方式進行，符合合作學習理論的重點 (Klopfer, Squire, & Jenkins, 2002)。

（七）交談式學習（conversational learning）：Sharples（2002）認為，當一個人要表現一個新的行動時，會仔細考慮此動作的後果而決定是否該去完成，以及下一步該怎麼做，在此過程中，人在思考和行動中不斷的互動與調適，以建立對這個行動的了解。而科技在交談式學習中扮演提供環境的角色，能使行動不再只是獨立個體之內的互動，科技成為人與人的溝通平台，人們經由行動裝置上的通話或簡訊功能進行討論。一個行動學習的裝置帶入教室區域後，學習者可以藉由網路的資源、裝置上的軟體工具，進而擴展學習者之間、學習者與教學者之間、教學者之間的互動與省思，達到促進交談式學習的目的，整個概念如下圖 2-2-2 所示。

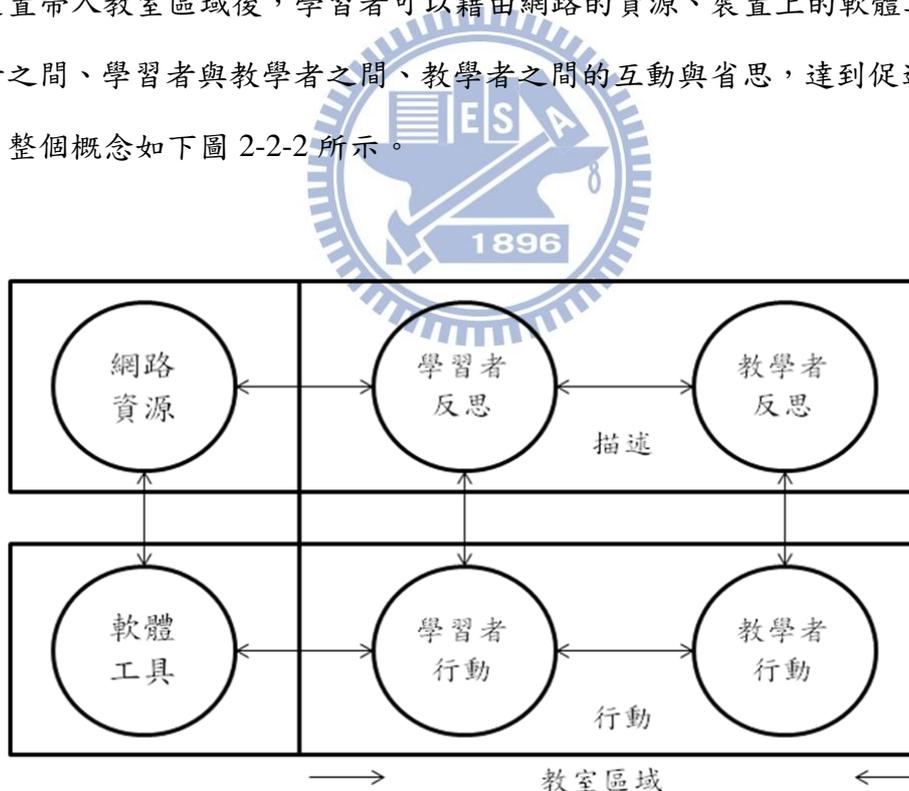


圖 2-2-2：行動科技融入交談式學習

資料來源：翻譯自 Sharples（2002：6）

（八）教學支援（learning and teaching support）：透過網路及行動裝置的螢幕顯示，可

讓教學者不用親自到場參與學生的報告，也可瀏覽學校的資料、學生的報告以及管理一些事務。在高等教育裡，也可利用網路及行動科技，提供教師需要常常更新的教學資源。

(九) 非制式學習與終身學習 (informal and lifelong learning)：學習是可以發生在任何時間的，且會受到人身處的環境與面臨到的問題所影響 (Naismith, Lonsdale, Vavoula & Sharples, 2005)。Livingstone (2001) 的研究結果也顯示，成人的學習通常發生於正式的學習管道之外，而且當這些學習發生時，他們甚至不知道這也是學習的一種。因此行動裝置具備的可攜性、體積小、無線網路等特性，讓學習者即時處理遇到的問題及進行學習活動，此與非制式學習的理論重點相吻合。

在終身學習方面，Sharples (2000) 認為行動載具的特性，如高度可攜性、個人化、非強迫性、可用性、適用性、一致性、有助益性以及簡易使用性，與終身學習的特性與目標可以適切配合。同時 Sharples (2002) 也指出，學習應是無所不在的，有鑑於行動科技的快速發展，未來無所不在的學習將更具可能性。行動科技與現今已有的手機、PDA 結合，以後將嵌入於更多生活常見的物品中，讓學習所在地不再侷限於教室內或固定的場合裡，使得學習真正能達到無所不在 (Pownell & Bailey, 2002)。

此外，行動學習在未來的擴展應該會持續進步，藉由行動裝置上的軟體能力提昇、接收與傳遞資料的速度增強，以及體積愈來愈小等特質，行動裝置可執行的工作將更為複雜也更具潛力 (Corbeil & Maria, 2007)。同時隨著科技的成長，行動學習也可達到模擬真實情境的功能，將會影響原有的學習形態，提供學習者更真實、更即時、更具互動性的學習經驗。由前面文獻探討與整理可知，行動設備隨時隨地可用的彈性，使其適合應用於真實情境的學習。

四、 資訊科技與行動科技用於師培

電腦和通訊科技現今已遍及在日常生活中，對教育的領域而言也是如此。各類科技可以讓人們在不同時間和地點與同儕和教師分享知識和資訊，資訊科技已成為教學時教師與學生普遍使用的工具 (Sharples, 2002; 陳昭秀, 2009)。許多教育相關的專業機構

使用資訊科技去支援新手教師，例如 Herrington 等人 (2006) 所提到的 BEST (Beginning and Establishing Successful Teachers) 計畫，為澳洲的一所大學建置的支援教師學習網站，網站主要提供新手教師在線上的社群討論環境，以促進新手教師了解問題、解決問題以及課後省思的能力，結果顯示此線上社群可以輔助合作學習、專業成長，更可以減少實習教師的專業疏離感。

Romano 和 Schwartz (2005) 認為資訊科技可以引起並促進新手教師的省思能力，並且設計了三個輔助師資生學習的科技工具，分別是：

(一) 電子化教學歷程 (electronic portfolio)：教學歷程可以提供教師反思與釐清其知識信念的機會，而電子化教學歷程不僅保有此特性，同時比傳統的教學歷程更多了修改容易、增強分享和溝通方便性的優點。

(二) 線上討論 (online discussion)：線上討論區不僅提供學習者獨自省思的空間，同時也可讓同儕或同事間互相分享心情、傾訴困擾和障礙，讓新手教師可以透過此非同步線上討論環境，越過距離和時間的藩籬而能分享資訊。

(三) 錄影帶教學 (videotaping teaching)：錄影影片的教學通常被利用在促進教師自評的能力，以及增加教師間討論的素材，教師藉由觀看影片也可以們更加了解專業知識和加強課室內決策制定的能力。

另外如 DeWert 等學者 (2003) 認為線上社群 (online community) 利用了如電子郵件或討論區等電腦中介傳播工具 (computer-mediated communication tool) 可以克服時間和距離的限制，具有便利和彈性等優點，因此他們執行一個 lighthouse 的計畫，建立一個線上學習的社群，藉由同儕、有經驗的教師與教職員之間的討論，讓新手教師可以進行省思，並且獲得情感與專業上的支援。研究的結果顯示，線上社群中討論的功能讓新手教師可以釐清教學上複雜問題的解決方法，並可以從同儕獲得更多的資源來輔助自己的決策制定，達到省思的目的，同時也可以獲得情感上的支援，例如降低疏離感、建立教學自信等。然而前述計畫皆透過線上討論區或電子郵件等方式進行事後討論，缺少學習的即時性，無法在教師進行教學時、處理行政事務時、遇到困擾的當下給他們及時的支援和幫助 (陳昭秀，2009)，因此利用行動科技的特性來輔助師資生可以彌補這方面

的缺失。

多年來網路科技已經被許多研究者導入教學和學習之中，而近年來行動科技的蓬勃發展和當初網路的發展速度不相上下（Ronchetti et al., 2003）。行動科技與現今已有的手機、PDA 結合，未來將嵌入於更多生活常見的物品中，使得行動載具的使用普遍率提高，價格也隨之降低，Chan 等人（2006）更認為如手機這類型的行動載具將可以減少數位落差（digital divide），成為每個人不可或缺的學習工具。根據朱曜明（2003）和 Shin 等學者（2007）的研究認為，學習者可以透過行動裝置將學習的歷程記錄並儲存下來，包括課堂筆記、課程進度以及成績等資料，並可以在學習結束之後對這些資料進行管理和分析，同時也加強了自我學習管理的能力。

Sharples 等人（2002）的研究指出近年來資通科技發展產生了一個新型革命，行動裝置、手機網路和數位相機這三種科技融合在 PDA 上，使得人們可以獲取、儲存和管理網路資訊，並與其他人分享和溝通，因此行動裝置是可以支援無所不在的學習。研究者致力於將行動科技優點應用在教學上，Peng、Chuang 和 Hwang（2007）認為將電子績效支援系統（Electronic Performance Support System, EPSS）導入行動裝置上，可以用來輔助教師提升工作績效；Chen、Hwang、Yang、Chen 和 Huang（2009）則依 Peng 等人的想法，開發一套以 PDAs 為載具的「教師行動績效支援系統」（Ubiquitous Performance Support System for Teacher, UPSST），來支援台灣中學導師的工作，其研究結果並且發現，教師們對此系統的認同主要在其能幫助他們隨時隨地記錄、整合及存取各類資料，適時提昇他們工作上的支援。此外，Chen（2010）研究利用 PDA 配合評量活動的設計，進行行動式的學生自我評量和同儕評量，讓修習課程的師資生透過這樣的載具與評量方式，提昇其學習成效。

綜合上述，若能有效地利用行動科技的優點，配合實習教師所遭遇的困擾和問題，建立實習教師情感上或教學上的支援功能，例如透過 PDA 提醒工作內容的應注意事項、和同儕交換教學心得與策略、紀錄工作上的情緒改變歷程、與家長或輔導教師做即時聯絡，抑或是將工作負擔和壓力透過網路和同儕實習教師抒發並互相協助解決問題等，對新手教師將會是有莫大的幫助。

第三節 人機互動與使用者介面設計

一、 人機互動與行動載具上的使用者介面設計

早期的電腦或科技設備使用者，僅限於較為專業與肯花時間鑽研的人，其使用電腦的目的比較單純，電腦操作能力也較為專精，因此早期的電腦科技在使用者介面的設計與現今不同。但接下來數十年發展的議題，將會是如何讓電腦的操作和效能更貼近使用者的需求與感受，以心理學為架構，廣泛收集各種資料，並整合各領域的學者，如資訊設計師、人因工程學家、教育學家和圖形介面設計專家等，形成一個重要的研究領域，即人機互動（Human-Computer Interaction, HCI）科學（Shneiderman & Plaisant, 2005）。

一個理想的人機互動介面應該讓使用者產生正面的感受、提供清晰的思路、提供優勢並協助完成工作，並且讓使用者使用時不會產生困擾，達到「高親和度」（user friendliness）的使用者介面（Shneiderman & Plaisant, 2005）。Salvendy和Smith（1993）則認為一個合適的人機介面必須滿足三個要素：

（一）任務導向（task-orientation）

應用軟體或程式可以讓使用者完成其目標。

（二）明確的使用者目標（explicit user's goals）

先了解使用者的需求，再讓使用者完全了解應用程式如何操作。

（三）問題解決和學習能力（problem-solving and learnability）

讓使用者能藉著使用應用程式去解決產生的問題，進而使其增進專業能力。

其他學者也相繼提出使用者介面設計的準則，本研究整理 Dix 等人（2003）與 Shneiderman 和 Plaisant（2005）所分別提出的六項與八項設計準則，歸納出以下九點作為本研究設計之準則。

（一）有效性（availability）

在使用者與系統介面互動的期間，必須保持能夠隨時存取並使用的狀態。

（二）適應性（flexibility）

理想的系統介面應該要能針對不同使用者，如幼童、老人、專家等去設計相對應的應用程式或輔助程式，例如對初學者加入更多導覽說明的功能，同時也應針對不同環境去製作相對應的功能。

（三）一致性（consistency）

系統的文字、顏色、流程、相關術語、提示、功能選單、字型、版本、不同系統部分以及表達方式等，應該要有類似的操控介面和方式，例外的狀況不能過多，能讓使用者只要熟悉一種使用方法就可以輕易的駕馭整個系統介面。

（四）整合性（intergration）

能因應軟體更新頻率的速度以及不同作業系統間的差異，如果介面系統使用的是一致的檔案格式，使用者就可以利用應用程式去遷移、轉換或修改他們的資料。

（五）穩健性（robustness）

系統應預防或避免產生嚴重的錯誤，即使使用者遇到操控上的問題，系統也應有相關的解決措施，例如提供簡單的恢復程序等。

（六）提供有效的回饋（offer informative feedback）

使用者操控系統的每個動作都應該要有回饋，若是經常出現但較不重要的動作，可以給予少量的回應；若是不常出現但具高重要性的動作，則應該要回應更多相關內容。回應的內容包括視覺的、聽覺的，甚至在虛擬環境（virtual reality）下有觸覺的回饋。

（七）可簡易的取消動作（permit easy reversal of actions）

使用者操作系統的每個動作理論上都應有回復的功能，讓使用者犯了錯誤有可以復原的機會，降低使用的焦慮感，更可藉此讓使用者去嘗試系統介面上較少用的功能，增加系統的可用性。

（八）支援內在控制（support internal locus of control）

每個操作者都會有想要控制整個系統介面的感受，若系統有過多預期之外的運作、冗長的資料、產生與使用者觀感不同的結果等，都會讓使用者產生焦慮或不滿感，因此系統應盡量符合使用者的期望，讓操作系統的人成為駕馭者而不是被動的回應者。

（九）減少短期記憶負荷（reduce short-term memory）

人們在短期記憶上的限制通常只有五到九組的資訊，因此為了避免造成使用者的負擔，系統介面應盡量保持簡潔化、單一化，例如減少視窗的移動頻率、畫面的頁數精簡化，而最好能讓使用者在線上可讀取控制命令等資訊。

而 Dix 等學者（2003）也提出了五種支援使用者的方法：

（一）控制輔助（command assistance）

在特定的控制命令上，系統應給予使用者一個幫助的畫面或是簡易的操作手冊去輔助使用，因為使用者必須正確地知道他們在尋找的東西是什麼，才能有效的運用系統。

（二）命令提示（command prompt）

在使用者遭遇一個使用上的錯誤時，系統應給予更正的提示。

（三）文字感知輔助（context-sensitive help）

系統應依照使用者的動作、下指令的脈絡而給予不同的輔助資訊，範圍涵蓋專業的、特殊的使用者，到僅能輸入簡單的命令的使用者，都應適性地去編譯輔助文字。

（四）線上教學（online tutorial）

允許使用者在測試的環境中使用應用程式，一種可替代傳統線上教學的方法為讓使用者探索、體驗有限使用性的系統版本，進而從中學習。

（五）線上的教學文件（online documentation）

為了廣大的使用者而言，應該將具有詳盡的使用說明、描述的文件放置於系統上，對於進階的、專業的使用者也應該放置簡易的使用手冊。但 Heyhoe(2001)和 Lumsden(2008)指出，在行動裝置上如 PDA，觀看線上的教學文件最大的窒礙在於螢幕的解析度較小，在有限的螢幕範圍內必須展示所有的資訊是很困難的，在線上所閱讀的電子文件不能與一般列印在紙上的大小相比擬，必須用捲軸式（scrolling）的移動來瀏覽；若要增加螢幕解析度，又必須考量到行動載具的執行速度和電池續航力問題，且在顯示方面（如亮度、字體大小、圖示大小、應用程式中的物件大小），對於設計者也是一個困難的挑戰，因此線上的教學和文件較不適合，應著手於讓系統介面更容易上手、簡單使用的方向設計。

關於 PDA 上的介面設計，Curtis（2002）的研究表示，PDA 在教育上的使用具有下

列三種特性：

(一) 可負擔性 (affordability)：價格約為 100 美元左右，比電腦便宜，因此師生比較能夠負擔。

(二) 可攜性 (portability)：PDA 的體積輕巧，便於師生在進行戶外研究時攜帶。

(三) 擴充性 (versatility)：PDA 日漸普及，周邊之軟硬體商紛紛投入研發，因此師生皆能依照不同學科領域和教學的需要，取得相對應之軟體或硬體。

本研究是以 PDA 為行動載具平台進行發展設計，因此如何在行動裝置上設計最理想的系統介面是接下來要探討的。如上所述，在行動載具上設計系統介面與一般使用者介面最大的不同在於螢幕的解析度。本文整理 Heyhoe (2001)、Luchini 等學者 (2004) 和 Weiss (2002) 所分別提出在行動載具上設計系統介面的七項、兩項和十一項準則，提出比一般設計準則更需注意之處。

(一) 介面簡化

盡可能地使介面只留下必要的選項工具和資訊欄，同時讓使用簡單化，例如提供使用者會使用到的行事曆功能，而省去其餘複雜的小工具。

(二) 介面輸入自動化

減少使用者需要做輸入動作的頻率，因為行動載具體積小，使用者可能同時進行兩個以上的工作，例如邊走路邊瀏覽資訊等，有時甚至只用單手操作，因此可利用觸控、傾斜、手勢等更直覺性 (intuitive) 的動作去控制系統 (Lumsden, 2008)。

(三) 介面圖示化

適當的使用圖示或圖表可以讓使用者更快熟悉系統的操作，但在設計時須考量圖示不能過大或過小，過大可能產生讀取速度變慢的問題，過小則會讓使用者難以理解。此外直覺上看起來可以按的圖示應是可按的，反之看起來不能按的就不應該可按，圖示的色彩豐富度也需適中。

(四) 使用捲軸介面

行動裝置與桌上型電腦最大的差異即是螢幕的尺寸，尺寸小的螢幕若要達到能刊載所有資訊，則必須使用捲軸的介面。

（五）平台一致化

盡可能地保持系統在所有平台間都可以使用，包括行動裝置與行動裝置之間、行動裝置與桌上型電腦之間；另一方面也要保持不同的作業系統間的一致性，如此才可增進系統的易用性。

以上設計準則的概念雷同處很多，但沒有一種標準是可以普遍適用於所有情況，因為沒有一種單一的設計可以滿足所有的使用狀況。遇到不同的行動裝置、不同使用者族群或是不同的環境等，就還有修改的空間及適用性的問題。因此一個成功的系統介面設計必須完善分析並描繪使用者的需求和特質，才可以設計出完善的使用者介面。

二、 使用性評估

上一節描述了系統介面的設計準則，若系統設計人員能適當地分析使用者的需求，並且依著介面設計的準則設計出系統雛型後，接著就是進行評估設計的部分。開發人員耗盡心力所設計的系統，對某個族群的使用者而言或許是最佳的使用介面，但也有可能對別的使用者而言未必最好；同時就使用者目標而言，對於某個工作或許是最佳的介面，但反而會使其他工作造成阻礙、難以進行（Marchionini, 1995）。ISO9241-11（1998）提出評估的標準著重於以下三點：

（一）有效性（effectiveness）

意旨一個任務或一個目標能達成的程度，若實際使用系統過後只能達到使用者自訂目標的一半，則有效性為 50%。

（二）效率（efficiency）

表示使用系統所需花費的心力程度，若所需的努力愈少，則效率愈高。

（三）滿意度（satisfaction）

此衡量標準較難數據化測量，大致意指使用者使用系統後所感受到的舒適程度以及接受程度。

Shneiderman 和 Plaisant（2005）則又提出學習時間、執行速度和錯誤率也應納為考

量之一。每個設計者都希望能將上述的種種介面評估標準列入評估的目標，但執行上並不容易。對於商業而言，執行速度最重要；對於個人娛樂和家庭而言，容易學習和滿意度較為重要；對於教育系統而言，容易學習和有效性最為重要。因此必須對於目標必須有所取捨，才能做出最適當的選擇（Dumas & Redish，1999；Hornbæk，2006；Preece，2002）。本研究依照 Shneiderman 和 Plaisant（2005）所列評估介面的方法，整理出以下四種。

（一）專家測試

專家測試是請具有經驗和知識的人對系統進行評估、提出修改建議的過程，Nielsen（1994）的研究指出，專家審查被證實比一般詢問朋友和客戶的意見更加有用，而專家審查也提供許多方法可供使用，包括經驗法則、指導方針、一致性、認知和正規使用性檢查等，優點為可在開發的過程中進行，較為節省時間。

（二）實驗室可用性測試

此方法為聚集使用者群於實驗室中進行團體測試，一個實驗室配置幾位測試的專業人員，經由錄影、討論、使用者回應問題以及量化的統計資料等去分析是否有達到預定的目標，而研究也指出此方法不僅可以加速計畫的進行，也可節省成本（Dumas & Redish，1999）。

（三）問卷調查

此方法為最常用、最容易被接受、成本最低，也可與別種方法互相配合的測試，透過蒐集使用者（受訪對象）的量化資料進行統計分析。

（四）接受度測試

對於大型計劃，管理者和開發人員通常會為系統介面（包括硬體和軟體方面）訂定一個理想的目標，例如反應時間、錯誤回復時間、修理故障的時間等。有了明確的標準後，再找使用者受測，評估實際測試後與訂定的目標之距離，如此反覆修訂改進直到完成預期的目標為止。

由於使用者有不同的背景、能力、習慣、個性和工作型態等，因此帶給系統設計者

很大的挑戰。對於使用者分歧的需求，系統開發要考量的要素包括可靠性、可用性、完整性、標準化、時間長度，甚至預算等，要在其中找到平衡點，並在結束開發後進行使用者測試與評估，是一個複雜且艱難的過程。此節整理出普遍可接受的介面設計準則、注意要點、常遇到的困難以及系統測試方法，成為本研究系統的介面開發設計參考。



第三章 研究方法

本研究乃為發展一個輔助師資生學習和工作的系統，本章說明此系統開發的過程和系統評估的方法，第一節描述本研究的架構，第二節描述系統開發的流程，包括資料收集的方式、分析階段與功能構思階段，第三節則描述系統的評估方式。

第一節 研究架構

本研究目的為結合行動學習優點與行動裝置的特性，設計一款幫助實習教師解決工作上、學習上的困擾以及提供實習教師情感支援的系統，本研究進行之架構分成兩個部分，第一部分為系統的發展階段，第二部分為系統的評估階段，詳細架構見下圖 3-1-1。

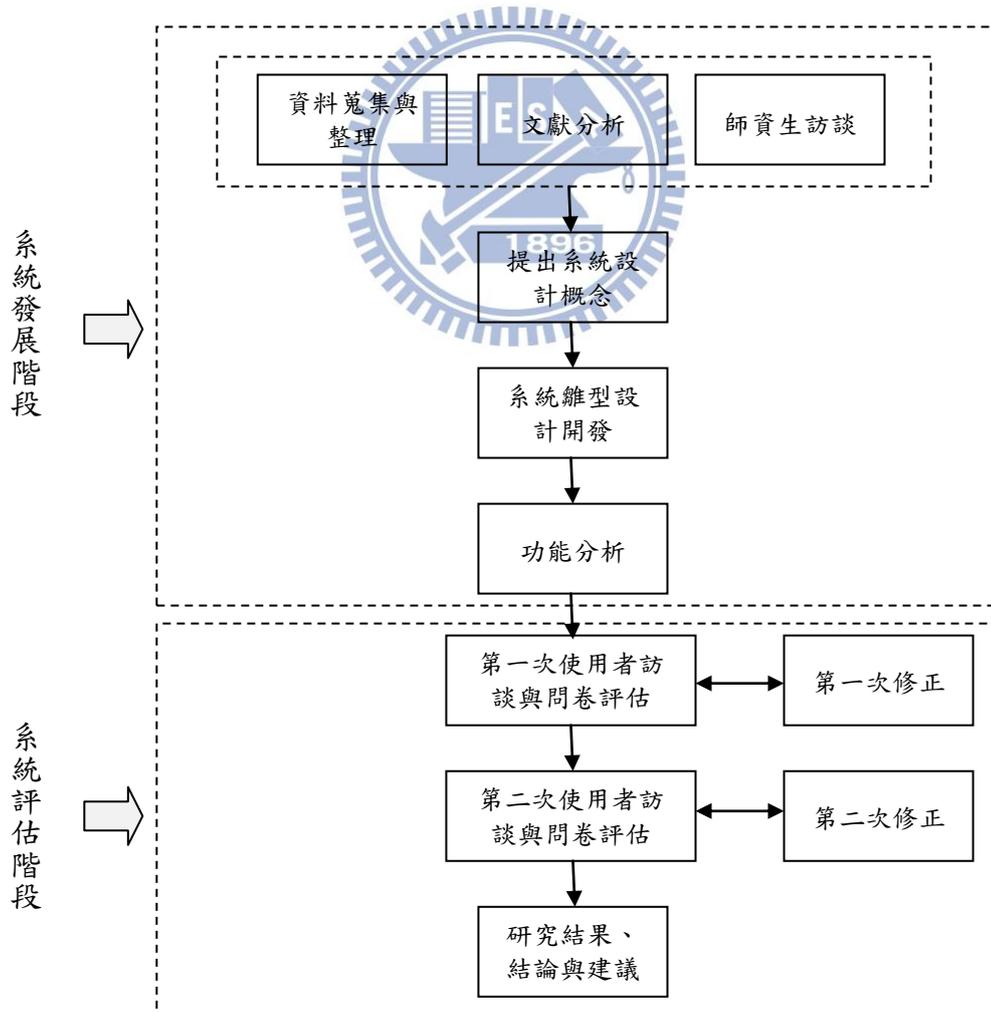


圖 3-1-1 本研究架構圖

本研究共分成兩大階段，在系統發展階段又分為以下四個部分：系統發展初期、提出系統設計概念、功能分析以及系統雛型設計。系統初期分析包括本研究者於網路上做開放式的調查、文獻分析和對師資生進行半結構式的訪談；根據以上分析的結果形成初步的系統設計概念，包含訂定系統的目標以及系統介面原型設計重點；接者綜合系統應具備的要項和介面設計準則，建置行動系統的雛型；最後功能分析階段則依據研究者整理師資生所遇到的困擾，建立系統的多項輔助功能。第二階段為系統評估階段，共進行二次的使用者訪談與問卷填答，招募實習教師針對系統介面的使用性和親和性、各項功能的問題提供修正的意見，並提出系統修改的具體方案。

第二節 系統發展流程

一、系統發展初期分析

本研究者為了瞭解現在師資生在實習階段會遭遇到的困難和挫折，進而確立本研究開發之行動系統應有的輔助支援功能，進行三個階段的資料蒐集和需求分析，詳細說明如下。

(一) 網路開放式問題所蒐集的回覆資料

為了瞭解目前師資生在實習過程中會遇到那些困難，研究者在 BBS 站「台大批踢踢實業坊」上以開放式問題 (open-ended questions) 調查實習老師最想抱怨的事，回答者有 197 人，其中無效回覆為 94 人，其餘共計 103 人提供有效的回答，本研究者從中統整出次數最多之十類實習教師之困擾，詳細內容如表 3-2-1 所示。

表 3-2-1 實習教師常遇到的困擾統計表

困擾因素	百分比 (%)	排序
沒薪水。	25.7	1
和別的實習老師相比，自己受到的待遇差很多。	22.3	2
被當成打雜的小弟小妹，猶如廉價勞工。	15.5	3
總是不被學生當老師看。	8.7	4
想上台教課，但沒有機會。	5.8	5
事情非常多，沒有休息時間。	5.8	6
與指導老師個性和相處不合。	4.8	7
長官或主任只會下命令，自己卻不做事。	4.8	8
實習只有半年，感覺學到的東西應該也很有限。	2.9	9
不知道自己的定位，不知道自己是老師還是學生。	1.9	10

由此開放問題統計結果可知，目前師資生在實習階段遇到的困擾非常多種，例如薪資問題、與同儕和同事之間相處問題、地位及自我認同問題、專業成長問題以及行政實習問題等，研究者歸納以下三個對系統設計的主要啟示：

1. 師資生實際能教學的機會不多，實習學校分配的輔導教師也未必能完善傳授教學技巧，因此實習的過程是否能足夠地培養專業能力，是有待解決的問題。
2. 師資生不太能夠有機會抒發煩惱，包括同儕之間、同事之間以及和學生之間的相處可能都是挑戰，因而產生心情調適的問題。
3. 師資生不希望教學以外的行政或其他工作壓力過於龐大，導致沒有休息時間。

(二) 文獻分析

研究者整理近年來關於國內外實習教師所遭遇的困擾議題的文獻資料，以作為本研究之理論依據及系統設計的參考。而文獻所指出的困擾面向與本研究者在網路上以開放問題詢問實習教師的結果非常相似，即「班級經營」、「教學能力」、「人際關係」與「工作負擔」等，為值得重視的壓力與困擾來源。另一方面，行動科技具備易攜性、互動性和即時性等優點，若能將行動裝置導入實習教師的實習過程，不僅可以讓師資生更有效處理實習時遇到的問題，也能讓實習教師們彼此提供即時的情感支援。

(三) 師資生訪談

本研究以焦點訪談的方式訪談目標使用者，來了解他們實習的狀況，以及請他們描述若要發展行動載具上執行的實習教師輔助系統，則系統可以具備的功能有哪些。訪談對象共五位已實習約兩個月的高中英文實習教師，其中兩位是英語教學所的師資生，三位外文系的師資生，實習的地點都是公立高中，實習的科目為高中英文，受訪者的資料見下表 3-2-2。

表 3-2-2 需求分析受訪之目標使用者編號與基本資料表

編號	受訪者 1	受訪者 2	受訪者 3	受訪者 4	受訪者 5
畢業系所	英語教學所	英語教學所	外文系	外文系	外文系
實習學校	台北市立某 高中	新竹市某高 中	桃園縣某高 中	嘉義市某女 中	台北市某高 中

本焦點團體訪談是希望透過訪談已經有實習經驗的實習教師，了解他們面對的困難與想要解決的問題，將這些困難和問題歸納和整理。此次焦點團體的訪談大綱列於附錄一，訪談過程中並且會針對訪談者回答的內容做進一步的詢問，並調查其使用科技與行動科技的經驗與現況。訪談時間大約為一個小時，訪談時全程錄音，並在訪談結束後轉錄成逐字稿做資料的分析與詮釋。本研究將此次五位受訪者的回答整理歸納出以下要點：

1. 不是每個師資生都能夠有足夠的試教機會，可能因此對於教學的能力成長有阻礙，無法發揮所學的知能於職場上。即使有試教經驗的師資生，也會因行政工作太多、與學生相處不融洽等問題，導致實習的經驗不佳、專業成長不足等。
2. 部分受訪的師資生表示他們在人際關係方面有出現障礙，包括和學生之間、和實習學校的輔導教師之間，甚至與行政人員之間的相處，都可能會讓他們產生負面情緒，無法輕易化解。
3. 在觀察教學的部分，部分受訪師資生表示未必有足夠的時間、紀錄時間不夠快等因素，導致他們的觀察筆記做得不好，甚至後來放棄做筆記，因此在課後的省思也相對減少。

4. 在資訊科技接觸程度方面，並不是所有師資生都對行動科技有相當的了解，對於資訊產品也不是非常熟稔，因此建議若有計畫採用行動載具來輔助實習，希望系統的介面設計能簡單化、很快就能上手，同時也希望有行事曆、座位表等功能，替代傳統用紙筆紀錄的方式，減少紀錄時間、省去抄寫的麻煩等。

表 3-2-3 列出師資生受訪的重點結果。

表 3-2-3 師資生受訪結果

主類別	次類別	受訪者				
		1	2	3	4	5
實習內容	試教經驗	有	無	無	無	有，意外獲得的教學機會
	實習項目	上台教課、印考卷、改考卷				跟課、印考卷、講解習題、聽課
實習壓力	人際關係處理	與其他老師以及學生間有負面相處的經驗		對輔導教師的看法與相處良好		與輔導教師間的相處良好
	教學壓力	熟悉教材與備課	熟悉課程；實習制度的壓力	無	無	教學有困難，專業能力不夠
教學觀察記錄	觀察情形	有	有，而且有比較不同教師的教學	一些許	有	有
	記錄情形	無	有，並有做分類記錄	無	從一開始的隨興記錄到之後會去思考並做分類	無
導入行動科技的有利條件	記錄困難		事情變多，時間不足去記錄		手寫記錄速度不夠快，或是很難用文字描述情況	
	資訊科技的優勢		網路具有遠距溝通的優點		如果能拍照的話會方便許多；行動科技的使用具有隱私性	
PDA 功能	資訊科技接觸程度	普通	少；對行動科技接受度低，對資訊科技接受度高	普通	經常	少
	PDA 使用功能需求	要有無線網路以供上網、行事曆、課表、學生資料、座位表				輕鬆的輸入介面

二、 系統設計準則

根據系統初期分析的結果，本研究將使用 PDA 作為載具，設計一個輔助師資生解決實習困擾的系統，根據上節所統整的師資生困擾，配合本研究所回顧之人機介面設計的準則文獻，設計若干項功能以支援實習教師的困難，同時建置一個可和 PDA 系統的資料同步的網站。對系統執行方式的假定為：每個師資生在實習時都配有一台 PDA，在 PDA 上提供輔助師資生實習的功能程式，他們可以透過校園內的無線網路，適時利用這些輔助功能去解決不同的困擾，並將實習的歷程、觀察到與學習到的東西、個人的省思等利用 PDA 加以紀錄。除此之外，實習教師還可以透過 PDA 上的留言板功能，和其他實習教師做心得與情感的交流。此外，在有網路連線的情況下，師資生可將 PDA 記錄的資料進行同步，也可以利用桌上型或筆記型電腦來使用網頁版的系統，網頁版的系統還設有討論區功能，讓實習教師可以更深入地交流專業知識。

本研究設計之系統旨在解決師資生實習時所遇到的困難與挫折，並讓師資生透過行動裝置減輕實習的壓力，進而達到專業成長和情感支援的目標，因此將系統命名為 Adaptive Support System Initiated for Student Teachers，並取各字的字首「ASSIST」作為系統的英文名稱。

三、 雛型設計與開發

在完成系統的功能分析後，本研究者依據系統設計的準則，製作 ASSIST 系統的雛型。本系統欲使用 HP 的 iPAQ 212 Enterprise Handheld 做為行動學習裝置，系統乃是使用 C#和 Visual Studio.NET 2005 為開發工具，建置於 Windows Mobile 6.1 的作業系統上。受限於 PDA 解析度的限制（640 x 480），以及考量到訪談師資生的結果，因此 ASSIST 系統介面的設計應力求簡單化，並遵循使用易上手、畫面不雜亂等原則，圖 3-2-1 為本研究採用的載具與系統初始畫面，畫面最上方為作業系統的工具列，其餘才為 ASSIST 的畫面。



圖 3-2-1 ASSIST 系統介面設計雛型

四、 功能分析

為了明確訂定 ASSIST 應有的輔助功能和系統執行流程，研究者先構思系統介面的樣板，再與指導教授和程式設計師進行溝通、討論，最後彙整意見並修正雛型設計，最後決定系統共有六個主要的功能，分別詳述如下。

(一) 帳號和密碼的登入與驗證

此功能在使用 PDA 之前就必須要先確認完成，也就是每位使用者需要先登入個人的帳號以進行系統使用。本研究將分配給參與研究的每位師資生一台 PDA，在使用之前師資生必須提供一組帳號並自訂密碼，每一組帳號具有唯一性，意即每位師資生所持有的 PDA 皆為其專屬，便於網站資料同步時的辨識之用。

(二) 行事曆

根據師資生訪談的結果，可以知道實習時各種教學與學習的工作繁重、行政和其他工作排程很滿，常會困擾於忘記何時該做什麼事情，若能隨時紀錄並儲存每天的代課時間和地點等，以便日後可以隨時觀看，將是一大方便。因此本系統設計一個行事曆的功能，使用者可以一次編輯該學期的課表，也可以臨時增加每一天不同節次的應辦事項，並且可填寫之細項包括上課地點、科目、起始與結束時間，也可以用不同顏色標記（如圖 3-2-2），如此師資生可以記錄每一天的課程與會議等，減少遺忘行程的困擾。

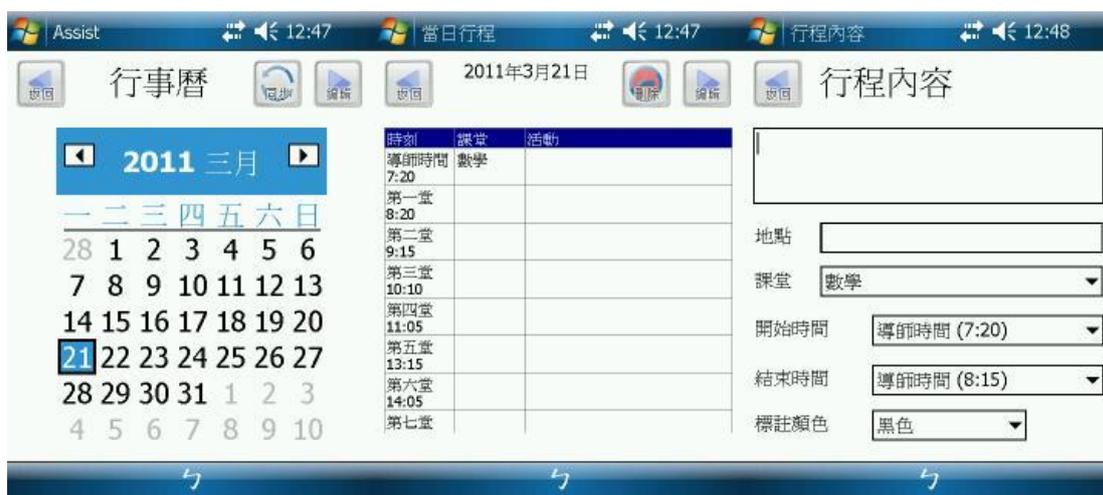


圖 3-2-2 ASSIST 的行事曆功能介面

(三) 座位表

由於實習教師在實習的階段未必只會觀察或是試教一個班級，因此會有學生人數過多、無法記得所有學生的姓名與資料的情況，衍生出和學生互動不良、不受到學生尊敬等問題。故本系統考量師資生記憶負擔過重，設計一個可讓使用者紀錄每個班級學生座位表的功能，使用者可以新增、修改、刪除多個班級的座位表，也可以彈性編輯每一個班級座位的排列數，並可以新增個學生的個人資料，包含姓名、學號、性別、相片等，此功能介面如圖 3-2-3 所示。



圖 3-2-3 ASSIST 的座位表功能介面

(四) 觀察筆記

經由需求分析訪談的結果顯示，師資生未必有足夠的機會能上台試教，大部分還是觀看輔導教師教學；在班級管理方面，由於師資生的地位認同問題，通常也是由輔導教師管教學生。若師資生要從中學習輔導教師的教學方法和班級管理經驗，就必須經常性做觀察的筆記，以協助其學習、省思的歷程。本研究者經由與指導教授討論過後，整理出兩個值得師資生觀察的項目，分別為「教學內容呈現」以及「班級管理」，再細分成若干細項（如附錄二），便於師資生快速地紀錄觀察筆記。故藉由本系統所設計的觀察筆記功能，師資生可快速選擇觀察項目的分類，新增、修改或刪除所觀察的項目，並紀錄觀察的日期、開始與結束時間、地點等資料，也可以進一步輸入詳細的觀察筆記內容，此功能介面如圖 3-2-4 所示。

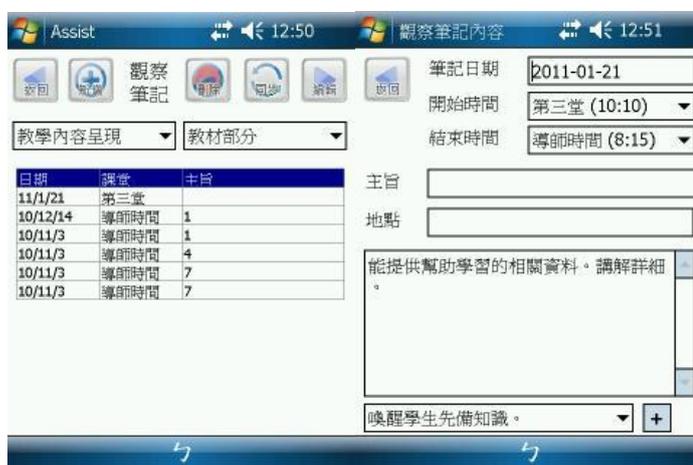


圖 3-2-4 ASSIST 的觀察筆記功能介面

(五) 省思筆記

由訪談的結果可知師資生並未都有足夠機會上台試教，而且試教的頻率不高。若師資生能有上台試教的機會，教學之後的自我評鑑和省思是很重要的。本系統和省思筆記功能與觀察筆記類似，即使用者可以快速的選擇自我省思的分類項目，新增、修改或刪除每項省思筆記的內容，包括日期、開始與結束時間、地點等，也可手動輸入更詳盡的省思內容。與觀察筆記不同之處為多了可選擇的自評等級（星號數目）與表情符號的欄位，圖 3-2-5 為此功能的介面。



圖 3-2-5 ASSIST 的省思筆記功能介面

(六) 留言板

根據研究者在網路上調查師資生常抱怨的內容來看，實習教師心情上的壓力無疑是實習時所遇到的一大困擾，實在需要有抒發的管道，以減輕其壓力。因此本系統設計的留言板功能（圖 3-2-6）旨在讓師資生利用 PDA 上在網路上留言，留言的快速選項即為研究者統計的前十項困擾，讓學生可以方便點選，也可以自行輸入不同的留言內容，藉此抒發壓力，或是透過無線網路與同儕或指導教授交流，達到情感支援的目的。

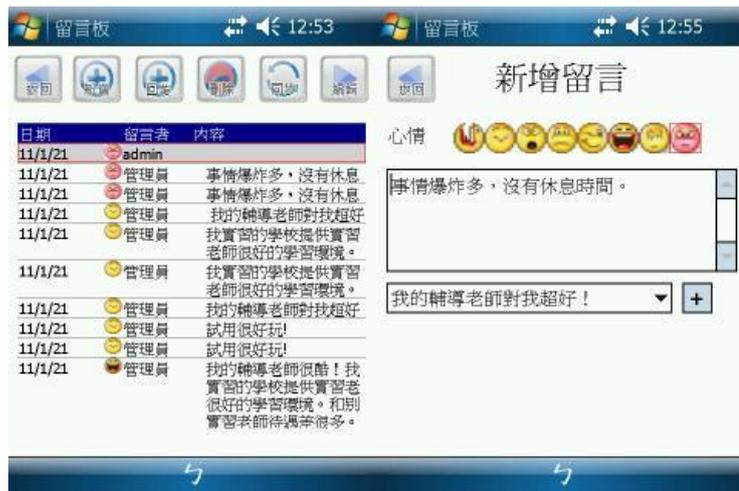


圖 3-2-6 ASSIST 的留言版功能

本系統依據師資生所遭遇之困擾設計相對應的輔助功能，詳細對應如下表 3-2-4。

表 3-2-4 功能與困擾面向對照表

困擾面向	相對應之 PDA 功能
班級經營及管理	行事曆、座位表
教學觀摩與學習	觀察筆記、省思筆記
人際關係及其他工作壓力	留言板

第三節 系統評估方式

本研究所設計之系統的乃為解決師資生在實習過程中所遭遇到的困擾，因此為了確認系統的人機互動介面設計是否良好，在系統原型建置完成之後，研究者將進行兩階段的系統評估，在第一個階段評估過後，會做適當的修正，再進行第二階段的評估，評估步驟說明如下。

一、 第一次使用者評估

本研究者在此階段招募十三位即將完成實習的師資生們參與 ASSIST 的使用者評估（研究對象的相關資料見表 3-3-1）。評估一開始會先簡單說明 ASSIST 具備的功能及操作方式，再請每位受訪者實際操作 PDA 的 ASSIST 系統，在使用過後發放問卷填寫，以獲得其對 ASSIST 的功能與介面的態度。本研究問卷包括 26 題 Likert 五點式量表問題以及三題開放式問題，其中前 20 題為對 ASSIST 系統各項功能的感受，剩餘六題為對 ASSIST 系統介面操作的感受，最後三題開放式問題則為詢問是否有修改意見與其他意見，使用者的系統評估問卷請見附錄三。待十三位實習教師填完問卷後，即接受焦點團體訪談，訪談的過程全程錄音與錄影，以利後續資料分析。

表 3-3-1 第一階段受試者基本資料表

受試者編號	性別	學歷	任教科目	實習學校
1	女	碩士	生物	國中
2	女	碩士	生物	國中
3	女	碩士	化學	高中
4	女	碩士	數學	國中
5	女	大學	數學	高中
6	女	大學	英文	高中
7	女	大學	英文	高中
8	女	碩士	理化	國中
9	女	碩士	廣設	高職
10	男	碩士	資訊	高職
11	男	碩士	數學	高中
12	男	碩士	英文	高中
13	男	碩士	數學	高中

二、 第二次使用者評估

在收集完第一次使用者評估資料後，將進行資料分析，找出系統修改的重點，並據

此修改 ASSIST，然後再度招募 12 位正在實習的師資生進行第二次的使用者評估（受訪者詳細資料見表 3-3-2）。這 12 位實習教師在參與第二階段的使用者評估時，已經到其實習學校實習一個月。由於評估的時間不是實習返校座談的時間，實習教師無法在同一時間從散布全省各地實習學校來到同一地點進行評估，因此改以分批施測的方法進行。施測的方式是每一位受試者操作修改後的 Android 版 ASSIST 約 30 分鐘，操作過程中可以受試者可以針對 ASSIST 提出任何詢問，研究者會給予回答並觀察其操作情況，在測試系統結束後，受試者接著填寫評估問卷。此部分的評估近似第一階段的方法，但會根據第一階段的評估結果，必要時會修正部分問卷之問題和訪談大綱。

表 3-3-2 第二階段受試者基本資料表

受試者編號	性別	年齡	學歷	任教科目	實習學校
1	男	22	大學	數學	高中
2	女	22	大學	英文	高中
3	女	22	大學	英文	高中
4	女	33	博士	物理	高中
5	男	26	碩士	數學	高中
6	女	26	碩士	英文	高中
7	女	22	大學	英文	高中
8	女	26	碩士	英文	高中
9	男	26	碩士	物理	高中
10	女	21	大學	理化	國中
11	男	25	碩士	美術	高中
12	男	26	碩士	英文	國中

另外，因手機版之 ASSIST 系統已經過一次大幅修正，故本研究者將問卷後面開放式問題作些許更動，替換成常用功能的順序、對系統的其他意見，以及在實習學校所遭遇之困難共三題（詳見附錄四），主要的目的是了解實習教師對 ASSIST 功能的使用意願、修改意見，並且了解是否有任何實習教師在實習時面對的困難或學習重點，是本研究者尚未考量到的，以做為後續增加系統其他功能的參考。

第四章 系統評估結果

本章依照順序說明 ASSIST 系統（以下簡稱本系統）在兩個使用者評估階段的結果，並依評估結果進行系統的原型修正。

第一節 第一階段評估

在第一次階段的評估中，研究者邀請 13 位正在實習中的實習教師作為受試者，先給予實習教師一人一台 PDA 進行約 30 分鐘的實際操作，再發放問卷請受試者填寫以評估系統介面的使用性和使用後的感受，此部份問卷共有 26 題選項式問題以及三題開放式問題（見附錄三），其中選項式問題以 Likert 五點量表計分，以 1 分至 5 分代表受試者同意的程度。待受試者填寫完問卷後，即進行焦點團體訪談，由研究者全程錄影，並於事後分析影片內容，從中歸納受試者在使用時遭遇到的困難，以及系統發生的錯誤情況。

一、第一次 ASSIST 使用者評估問卷結果

研究者統計 13 位受訪實習教師填寫的評估問卷，可以得到受試者對於 ASSIST 系統滿意程度的量化資料，（以 1 分到 5 分代表從非常不同意到非常同意），表 4-1-1 為第一階段使用者評估問卷的描述性統計資料。

表 4-1-1 第一次使用者評估問卷題項的平均分數與標準差

題號	題目	平均數	標準差
1	行事曆功能可協助實習老師妥善安排時間。	3.92	.641
2	行事曆功能可協助實習老師掌握工作項目。	3.85	.689
3	座位表功能可協助實習老師快速認識學生。	4.00	.707
4	座位表功能可協助實習老師記住學生的個人特質，例如：興趣、學習喜好及能力等。	3.77	.725
5	教室觀察筆記功能可協助實習老師辨識出輔導老師的教學重點。	3.62	.870
6	教室觀察筆記功能可協助實習老師構思試教的重點。	3.77	.439
7	教室觀察筆記功能可協助實習老師比較輔導老師及自己教學的差異所在。	3.31	.630
8	省思筆記功能可協助實習老師回顧教學的優缺點。	4.31	.751
9	省思筆記功能可協助實習老師修正教學。	3.92	.760
10	省思筆記功能可協助實習老師評鑑自己教學的進步與否。	3.69	.751
11	省思筆記功能可協助實習老師尋求輔導老師的指導。	3.77	.599
12	留言板功能可協助實習老師調適心情。	3.92	.760
13	留言板功能可讓實習老師獲得情感支援。	4.08	.760
14	留言板功能可讓指導教授提供實習老師適時的支援。	3.62	.870
15	討論區功能可讓實習老師調適心情。	3.85	.555
16	討論區功能可讓實習老師獲得情感支援。	3.92	.641
17	討論區功能可讓實習老師們學習教學相關的知識及技能。	3.85	.689
18	討論區功能可讓指導教授得知實習老師的狀況。	3.62	.961
19	討論區功能可讓指導教授提供實習老師適時的支援。	3.46	.967
20	整體而言，使用 ASSIST，有助於提昇實習老師的實習成效。	3.92	.954
21	ASSIST 的圖示與文字前後一致。	4.08	.641
22	我可以輕易找到要用的 ASSIST 功能。	3.92	.954
23	ASSIST 的頁面切換容易。	3.62	.961
24	ASSIST 的頁面設計（例如文字的顏色大小、按鍵、圖示等）清楚。	4.23	.599
25	ASSIST 的訊息很容易理解。	4.08	.760
26	ASSIST 很容易操作。	3.77	.927
總平均分數		3.84	

註： 1.0 = 非常不同意、5.0 = 非常同意

從上表得知 13 位受試者所填答之 26 題使用者評估問卷平均數到達普通滿意以上程度（超過 3.5）有 24 項，只有第 7 項「教室觀察筆記功能可協助實習老師比較輔導老師及自己教學的差異所在」和第 19 項「討論區功能可讓指導教授提供實習老師適時的支援」分別平均為 3.31 和 3.46 較為不佳。而其中第 8 項「省思筆記功能可協助實習老師回顧教學的優缺點」的平均分數為 4.31 為最高分的題項。

表 4-1-2 為受試者個人滿意程度描述統計分數表，從表得知除了受試者 2 與受試者 11 以外，其餘受試者的滿意程度皆大於中上程度（超過 3.5），平均分數 3.84 也屬於良好程度，顯示大多數受試者對於 ASSIST 的滿意程度高。而此問卷也可評測兩個向度的使用者滿意程度（分別為「對 ASSIST 系統功能的感受」以及「對 ASSIST 系統介面操作的感受」兩項度），其平均分數分別為 3.82 及 3.96，顯示使用者的感受屬於良好，各向度的平均分數詳見表 4-1-3。

表 4-1-2 第一次使用者評估問卷受試者個人滿意度平均分數表

受試者編號	平均數	標準差
1	3.73	.452
2	3.42	1.027
3	4.42	.703
4	4.15	.784
5	4.23	.430
6	3.77	.587
7	3.50	.761
8	3.88	.864
9	4.04	.599
10	4.23	.514
11	3.46	.859
12	3.31	.736
13	3.77	.514
總平均分數	3.84	

註： 1.0 = 非常不同意、5.0 = 非常同意

表 4-1-3 第一次問卷各向度平均分數表

向度	題數	平均數
對 ASSIST 系統功能的感受	20	3.82
對 ASSIST 系統介面操作的感受	6	3.96

註： 1.0 = 非常不同意、5.0 = 非常同意

而在使用者評估問卷後設有三題開放式問題，分別為「對於 ASSIST 系統功能的修改意見」、「對於 ASSIST 系統介面的修改意見」以及「其他意見」共三題，以下分別依照題項詳述：

(一) 對於 ASSIST 系統功能的修改意見

在整體系統功能上的感受方面，受試者的回答顯示其對於 ASSIST 系統功能的認同。

大致上很不錯，希望系統可以繼續加油。(受試者 1)

使用功能時介面很流暢。(受試者 4)

在行事曆的部分，許多受試者希望對於自行設定的行程安排能具有提醒的功能，例如鬧鐘、震動等，才能達到不會錯過重要課程或工作的目的。

行事曆應該要設有鬧鐘。(受試者 1)

行事曆可以附加鬧鈴功能，會跳出提醒這樣子。(受試者 10)

行事曆功能是否可以在使用者保持登入時以「跳出的小視窗」顯示提醒。(受試者 11)

課表應該要有提醒上課的功能。(受試者 13)

也有許多受試者提出時間不能自由編輯的問題，由於每位實習教師實習的學校不同、實習的學生年級不同，上、下課時間會有些許差異，同時也缺少新增某些時段的時間起迄點，此部分的個人化程度顯得不足。

行事曆的時間不能修改（如可以自由調整早自修時間的起迄），也希望可以加入下課的時間，例如有時候有學生會下課來問問題。（受試者 4）

行事曆的時間只有導師時間，建議可以增加午休和午餐時間等。（受試者 5）

行事曆的時間設定希望可以自由更改，因為每間學校時間有差，像我就希望可以增加下課後的課後輔導時間。（受試者 7）

行程時間的開始和結束時間會與學校有所不同，也無法修改。（受試者 8）

課堂時間可增加調整功能，每間學校上課時間不同，且此系統沒有午休和午餐時間。（受試者 9）

建議課堂時間可由使用者自訂。（受試者 12）

行事曆時間表可以增加午休的欄位。（受試者 13）

在座位表功能的部分，受試者最常提出的意見為希望可以整合行動載具拍照的功能，將學生的大頭照或整個班級的座位圖利用照片記錄下來，能讓使用者直接用照片去比對人名，也有受試者進一步提出希望學生的資料欄位可以增加，例如個性、擔任的職務、家長的狀況等等。



座位表的照片應該可以直接拍比較方便。（受試者 1）

如果 PDA 有照相功能，可以新增一個相對的功能到座位表上，當點擊學生欄位時可以立即顯示圖片，會更快幫助老師認識學生。（受試者 2、受試者 11）

座位表無法上傳照片，很可惜。（受試者 4）

座位表希望可以直接 show 出照片和名字。（受試者 9）

座位表應該要能讓照片和學生名字互相對照。（受試者 10）

學生資料旁希望可以多增加照片、個性、擔任的職務、家長狀況等等的欄位。（受試者 12）

另一方面，也有部分受試者表示由於學生座位經常更換，產生實習教師難以牢記每個班級的學生的問題；也有受試者提出無法分辨教室前後的問題。

座位表經常要重排的問題。（受試者 1）

學生每週都會換位置，需要可以一次移動整排座位的功能。(受試者 3)

座位表可顯示講台位置，方便判斷前後。(受試者 5、受試者 13)

座位表能否加入快速調動功能，不用每次換位置都要重新輸入。(受試者 6)

在觀察筆記與省思筆記的部分，受試者則提出不同的個人化需求，對於功能的建議較多元化。受試者提出修改建議相同的部分包括：應該可以讓使用者自行修改紀錄的時間，如同行事曆的部分，因為每間學校的上、下課時間並不相同，此功能不夠具有彈性；下拉式選單所建議之快速紀錄內容不能新增項目，希望可以進一步將自己手動記錄過的觀察筆記內容記憶為下拉式選單的選項之一，減少下次輸入的麻煩。

觀察筆記和省思筆記裡的紀錄建議可以將打過的內容做成下拉式選項，下次遇到相同的事情就可以直接紀錄了；紀錄筆記的時間也可讓使用者自行設定，防止每間學校上課時間不一樣。(受試者 5)

PDA 上不能更改紀錄筆記開始和結束的時間。(受試者 2)

可以加入自己常用字句。(受試者 9)

觀察、省思筆記可否自行新增欄位，因為觀察的項目應該不只這些。(受試者 11)

觀察筆記可否讓選項更細一點，或者讓 user 自己輸入？(受試者 13)

在下拉式選單的呈現上，也有其他受試者提出不同的修改意見：

筆記內的預設選項是不是可以把下拉式選單改成按鈕式的，可是有可能頁面空間不夠？(受試者 6)

觀察筆記完成後是否可以用網誌文章的方式呈現。(受試者 12)

在留言版功能的部分，受試者建議應讓輔導教師參與，會更能增加使用的動力。

由於 Plurk、twitter、Facebook 等社群網站的普及，ASSIST 系統的留言版功能如果讓我的老師參與會比較吸引我用。(受試者 3)

留言板功能能讓我的指導老師看得到，可以適時安慰。(受試者 4)

(二) 對於 ASSIST 系統介面的修改意見

受試者 11 指出在整體的系統介面操作上，按鍵觸碰系統感應皆良好，對本系統表達肯定。在修改方面，許多受試者皆提出無論在行事曆、座位表、觀察與省思筆記中皆存在的問題，即需要檢視內容須按編輯才能進入觀看畫面，且希望能用儲存代替返回的按鍵，以免造成使用上的錯誤與不便。

觀察筆記要觀看內容一定要按編輯才能看到，很怪，可以只用點就跑出來嗎？省思筆記和行事曆也一樣。(受試者 1)

學生資料、個性等地方可以放一個儲存鈕。(受試者 3)

在編輯資料後，沒有儲存的按鍵，只有返回鍵，要按返回才能儲存，有時候會不知道到底有沒有存起來。(受試者 4)

有時候要按返回（左上），有時候要按 ok（右上），位置換來換去的。(受試者 9)

觀察筆記希望點兩下就可以開啟檔案，而非按編輯；也可以用儲存鍵代替返回鍵。(受試者 10、受試者 12)

也有一些受試者提出輸入法上的修改建議，由於 PDA 的畫面大小有限，有些使用者習慣手寫輸入、有些使用者習慣電腦式的注音輸入、也有使用者喜好輔助字詞輸入等，因此輸入法個人化的部分尚嫌不足。

輸入法應該要像電腦一樣有輔助選詞功能才會方便。(受試者 1)

可加入關鍵字搜尋、語音、聲控、音樂操作。(受試者 8)

可以增加自己常用的字句。(受試者 9)

另外，一些受試者也提出字體過小的問題，以及圖示不夠豐富、顏色飽和程度、表

格寬度等視覺化的相關建議。

色系偏淡，我希望可以飽和一點。(受試者 1)

圖示的圖片不夠豐富，希望研究者可以多增加幾個好看的圖示、背景。(受試者 2、受試者 7)

字體過小，可以增加調整字體大小的功能，若無法做到數字的精細程度，也希望可以用大、中、小表示。(受試者 4、受試者 7、受試者 9)

可增加影音專區，分享除了文字以外的訊息。(受試者 8)

(三) 其他意見

如上節所述，在使用者實際操作過 ASSIST 系統後，也有部分受試者發現一些系統的錯誤 (bugs)，如受試者 2 提到若使用手寫輸入時，螢幕跳出的手寫板會導致無法將螢幕右邊的卷軸往下拉，如果輸入的文字太多，則會看不到自己所輸入的內容；受試者 4 表示筆畫過多的中文字，在顯示上字的邊緣會模糊不清；受試者 8 也表示某些功能按下編輯之後會有錯誤、儲存失敗、顯示舊的資料、甚至導致當機；受試者 10 指出某些畫面顏色沒有互相對應好等程式設計上的問題，這些問題都藉由此次使用者評估而找到，之後通知程式設計師進行討論及修改。

最後尚有一些受試者對於目前系統提供其他意見，作為未來新增、設計或修改的參考。

可以新增精華區功能，讓新的使用者可以觀看以前使用者用過的經驗。(受試者 3)

可以增加教材分享區。(受試者 7)

可加入使用說明書。(受試者 8)

二、 訪談結果

在受試者測試系統結束後，研究者與 13 位受試者進行焦點團體訪談，訪談內容主

要是針對受試者使用 ASSIST 系統後遇到的問題，研究者再選擇有必要進一步了解的部分進行詢問，此外也對受試者撰寫的使用者評估問卷中最後三題開放式問題的題項細節做深入的理解。本研究者將 DV 錄影的影片檔的重點內容轉為文字稿後，將訪談記錄編碼分類，最後歸納出「系統整體的使用觀感」、「系統能幫助實習的部分」、「系統功能的建議」以及「系統介面的建議」等四部分，以下針對此四個方面的結果做重點說明。

(一) 系統整體的使用觀感

在使用 ASSIST 系統後，大多數受試者皆表示正向的觀感，對於使用的容易度、行動載具的方便性、設計理念的合適性都表達肯定，認為本系統可以達到輔助實習教師學習的目的。

我覺得這個系統很實用，尤其是我正在實習感同身受。(受試者 6)

我會想用這個去取代電腦或筆電的使用，比較方便，也比較輕，適合女生帶啊，反正在實習的時候並不會玩遊戲，不需要很好的電腦，只要可以幫助我工作的機器就可以了。(受試者 4)

然而在訪談的過程中，受試者 10 提出為何不使用小筆電取代 PDA 當載具，但經由本研究者詳述、使用者間的互相溝通與意見交換之後，受試者 10 也同意且理解使用 PDA 的方便之處，表示行動載具的體積會影響使用的自在度。

……而且 PDA 或手機的大小比平板電腦更適合，因為平板電腦或 iPad 的面積太大，有時候有點招搖，怕會被其他人或學生指指點點的，覺得我在玩遊戲，用起來比較不自在。(受試者 6)

的確，像我以前覺得大學生都可以帶小筆電去上課，我就想為什麼實習老師不行？可是我只要上課的時候用，就會被覺得好像我在玩 game 似的。(受試者 10)

另一方面，也有受試者提出對於功能方面的滿意度，最主要是贊同行事曆的設計理念，也相信能達到提醒的功能，減少忘記行程的問題。

最常用的一定是行事曆！因為用手寫實在是太累了，常常會偷懶，然後就忘記行程了。(受試者 9、受試者 12、受試者 13)

我覺得行事曆很好，因為實習時常要趕課，課又很多，我們去看其他老師的課，一開始可能看兩到三位老師，像我現在就會看九位老師的課，但不一定是同時，是交叉的，可能某一時間看兩三位老師，另一個時段又看另外幾位老師的課，所以會比較複雜一點，所以行事曆可以做到幫我紀錄的功能，我就只要帶一台小小的 PDA 就好了。(受試者 7)

此外，也有受試者提到本系統能夠連上網路，卻又能保持個人化資訊不會讓學生和輔導教師看到內容的優點。

留言板如果上傳紀錄的宣洩情緒內容只有實習老師之間看得到那就很好，像以前我都打在臉書上，但是現在我也不常在那邊打了，因為網路上資訊分享太快了，像我有同事就被學生加好友而被學生看到抱怨的內容。(受試者 7)



(二) 系統能幫助實習的部分

如前所述，多數受試者皆表示實習教師應該有很大的動機使用本系統之行事曆功能，並藉由 PDA 減輕以往手動紀錄的麻煩與困擾。

我每一次上課之前或下課之前我都會去看等一下的課是在哪間教室，有時候自認為記住了，但是卻記錯了，或是有時候根本就忘記還要去問，像現在我實習就要同時看很多老師的課，根本就記不住，這個行事曆超有用的。(受試者 12)

對啊，我現在也是同時跟很多老師的課，有時都會搞混，就很尷尬，有這個行事曆幫忙記應該是不錯的。(受試者 13)

而在觀察筆記的方面，也有受試者提出本系統可輔助整理的效果，避免紙本抄寫的麻煩與攜帶不便之處，也贊同觀察筆記的快速重點式選項紀錄之設計。

我覺得觀察筆記的功能非常好，我通常是寫在隨手拿的一張紙上，但有時候像我寫了整個月的實習心得，或超過一個月的，想要整理的時候就忽然找不到紙放在哪裡了，而且剛剛使用後也很喜歡先打關鍵字幫助記憶，之後再慢慢補完細節的設計。(受試者 6)

(三) 系統功能的建議

在系統功能方面，雖然多數受試者認同行事曆功能的設計，但也有受試者反應若能增加鬧鐘或事件的響鈴提醒功能會更佳。

希望有行事曆的鬧鈴功能，然後可以在行事曆的行程編輯那邊多增加這個，就是提前幾分鐘會叫，這樣就不用每次都還需要手動去點點點，要是漏看了就完了，這也是一般手寫筆記做不到的。(受試者 9)

而在觀察筆記、省思筆記與留言版的部分，受試者 8 與受試者 9 皆提出快速紀錄的預設分類若能加入自訂的選項會更佳，另外也建議加入同時顯示以便比對的功能，讓實習教師可以快速地比較自己上課與輔導教師上課的不同之處。

觀察筆記和留言版的內容可以自己新增嗎？因為我覺得觀察的項目不會只有這些，像留言板怎麼都只有負面的情緒，應該要有些正面的選項，當然每個人不一樣啦，但是如果自己可以編輯預設的快速選項就更好了。(受試者 8、受試者 9)

我想要那種可以直接列出自己上課和我的老師上課的比較.....就是觀察筆記和省思筆記的對照表，這樣我就可以馬上知道我哪裡要改進這樣。(受試者 9)

在留言板的部份，受試者提出希望可以增加更精確的時間顯示。

留言板目前只有顯示幾月幾號，並沒有詳細的時間，我覺得要做到幾點幾分比較好。(受試者 5)

此外，受試者 7 與受試者 13 皆希望能增加教材分享的功能，也就是可以分享文字或簡單圖片以外的資源，克服時間與空間的障礙，更能進一步從分享中學習到教學的技巧。

教材分享，這樣就可以互相分享資源，假如我在新竹，別的實習同學在台中，那我們就可以用網路分享，可能我們是教同一科的，就可以上傳教材，例如某個單元叫甚麼，要準備些甚麼，大家就都可以運用。(受試者 7、受試者 13)

(四) 系統介面的建議

在系統介面的感受上，受試者有較多的修改建議，這些意見主要集中在三個部分，分別為「系統頁面的呈現方式」、「使用儲存按鍵代替返回按鍵的功能」和「介面的美觀問題」三個要點。首先在系統頁面的呈現部分，有受試者提到在輸入字的時候，假如一次輸入的字數過多，會導致一個頁面不能完整顯示所有內容，右邊的捲軸卻不能捲動，因此只能在輸入結束後才能檢視被遮蔽住的內容。

輸入內容的時候右邊的捲軸不能往下拉，一定要等輸入完才能往下拉，這個 PDA 的系統是不是不能用整個螢幕捲動的，只能用右邊的捲軸式滾動，是比較不方便，說不定會讓使用者覺得不想一次打太多字。(受試者 2)

在使用儲存按鍵代替返回按鍵功能的部分，更多受試者提出的問題是，假如需要檢視自己的行事曆、觀察筆記、省思筆記等個人化內容，必須要按「編輯」按鈕，而非檢視或直接點兩下進入觀看畫面，會讓使用者產生混淆，不知是否進入編輯的功能，還是只具有觀看的效果。

……像那個觀察筆記，我要看我的筆記內容都要按編輯，然後進去編輯畫面，但是我只是要檢視而

已，並沒有要修改，希望可以有一個光看的按鍵。(受試者 1)

能不能把返回的按鍵改成儲存，因為我看了後有時候會搞混，不知道按下返回後到底有沒有儲存成功。(受試者 4)

希望可以多一個儲存的按鍵，但是返回鍵也不要取消，就是按下儲存之後就結束這個畫面並存起來，如果按返回的話就跳出一個視窗問你是否要存檔這樣子。(受試者 9)

要多一個儲存的鈕，但是返回鍵也不要取消，就是按下儲存之後就結束這個畫面並存起來，如果按返回的話就跳出一個視窗問你是否要存檔這樣子。(受試者 3)

在系統介面的美觀問題部分，由於有受試者提出為何在螢幕上方的功能列不能隱藏，以及字體過小等問題，也因礙於 PDA 作業系統和螢幕尺寸和解析度的限制而無法辦到，因此受試者進一步提出應把「上一頁」、「編輯」、「新增」等位於系統介面上方的操作圖示簡化，盡可能的擴大功能內容頁面。

字體太小，而且某些畫面的字體間距太窄了，看得有點辛苦。(受試者 4、受試者 6、受試者 9)

畫面可以再簡潔一點，例如有些上一頁、下一頁、新增等，可以用一個加號或箭頭代表，還有上面那行功能列也不能隱藏，就是不能全畫面，就讓原本的畫面很小又更小了。……像這些常用的按鍵可以用簡單的圖示表示就好，只要看得懂就好。(受試者 6、受試者 8、受試者 12)

在系統的顏色之配色、整齊度、一致性的部分，有受試者表示因本系統最主要的目的為輔助實習教師學習，因此系統的顏色不宜太鮮豔，應力求簡單、乾淨、清楚明瞭易懂。

系統的顏色有點亮，例如底色是藍色的，然後表情符號一加入，上面又有討厭的功能表列，配上一些亮藍色標題，還有要更改的不同課程顏色，怕到時候會很亂。(受試者 1)

也有受試者認為觀察和省思筆記的主要畫面上不應出現快速選項的分類，此一建議

也受到其他受試者的認同，因此本研究者認為的確需要修改此處。

觀察和省思筆記的上面為什麼還有快速紀錄的選項啊？這畫面已經夠小了，加上上面的一些圖示，

如果打了一堆東西可能一頁看不到幾則，字又真的很小。(受試者 3)

亦有受試者提出其它可作為後續研究的參考建議，例如受試者 8 建議可加入搜尋的功能，以避免觀察筆記、留言板等內容過多時，想找尋自己欲觀看內容的不便。

三、 第一階段使用者評估後的修改

本階段的評估是由 13 名受試者使用 PDA 版 ASSIST 原型系統，並在受試者使用後經由發放問卷和訪談等方式，蒐集受試者對於使用系統的感受與建議。問卷的量化統計資料顯示，受訪者對於本系統的功能使用感受與介面操作使用感受的滿意度分數皆屬良好，同時從問卷中的開放式問題之回覆與訪談內容得知，受訪者對於目前系統的實用度、設計理念和方便性也給予肯定的評價。在提出的系統介面設計部分的修改建議裡，本研究者將針對多數使用者都提出的修改建議納為優先處理，然而此部分之建議有些為 PDA 的系統所無法辦到，因此考慮到原本行動載具之作業系統限制，以及考量到智慧型手機已廣泛為行動學習研究者所採用，本研究者決定將 ASSIST 系統搬移至 Android 之半開放原始碼手機系統平台上。Android 系統具有可支援更高的解析度、以更直覺性的電容式觸控代替電阻式觸控等優點，能夠同時解決許多介面上的問題與不便。在第一階段使用者評估後的修改，乃是針對三個主要修改要點：「介面的美觀問題」、「系統頁面的呈現方式」和「使用儲存按鍵代替返回按鍵的功能」，以下分別詳述之。

首先，在介面的美觀部分，受訪者提出 PDA 系統中最上方之功能列無法隱藏的問題，原本由於 Windows Mobile 作業系統的限制而無法辦到，但在系統改為 Android 平台後，因本研究改代之 Android 手機為解析度 800 x 480 的 WVGA 螢幕，相較於 PDA 版 640 X 480 為高，字體相對較大許多，最上方之功能列相對較窄，且行動載具螢幕最下

方也無一行輸入法提示的欄位，系統整體的主畫面相對較大許多。另一方面，更換作業系統平台後，將顏色更改為淡灰色系，同時也保留系統其餘圖示、表情符號、註記顏色以符合受試者 1 提出之要求（見下圖 4-3-1）。



圖 4-3-1 PDA 與 Android 之 ASSIST 系統整體介面前後比較圖

接著，受訪者提出有時在對話框裡輸入的文字過多會造成遮蔽住已輸入過的內容之問題，由於 PDA 的 Windows Mobile 的作業系統瀏覽文字框方式為使用右側捲軸方式，導致若整個畫面被手寫板佔據時，就會無法使用捲軸的功能。而 Android 版本的 ASSIST 可以在輸入時利用螢幕觸控直接於文字框中上下捲動瀏覽，因此可移除右側式捲軸設計，除了操作上更直覺性，介面也更簡化（見圖 4-3-2）。

此外，許多受訪者提出按鍵所造成混淆的問題，包括兩個部分，第一為系統操作圖示佔據過大的螢幕空間，讓呈現內容的空間變小，針對此問題，本研究者採納受試者 6、受試者 8、受試者 12 的建議，將圖示利用簡單的圖形取代文字說明，如上一頁的按鍵改成向左之箭頭、新增的按鈕改成加號符號等，詳見圖 4-3-3。

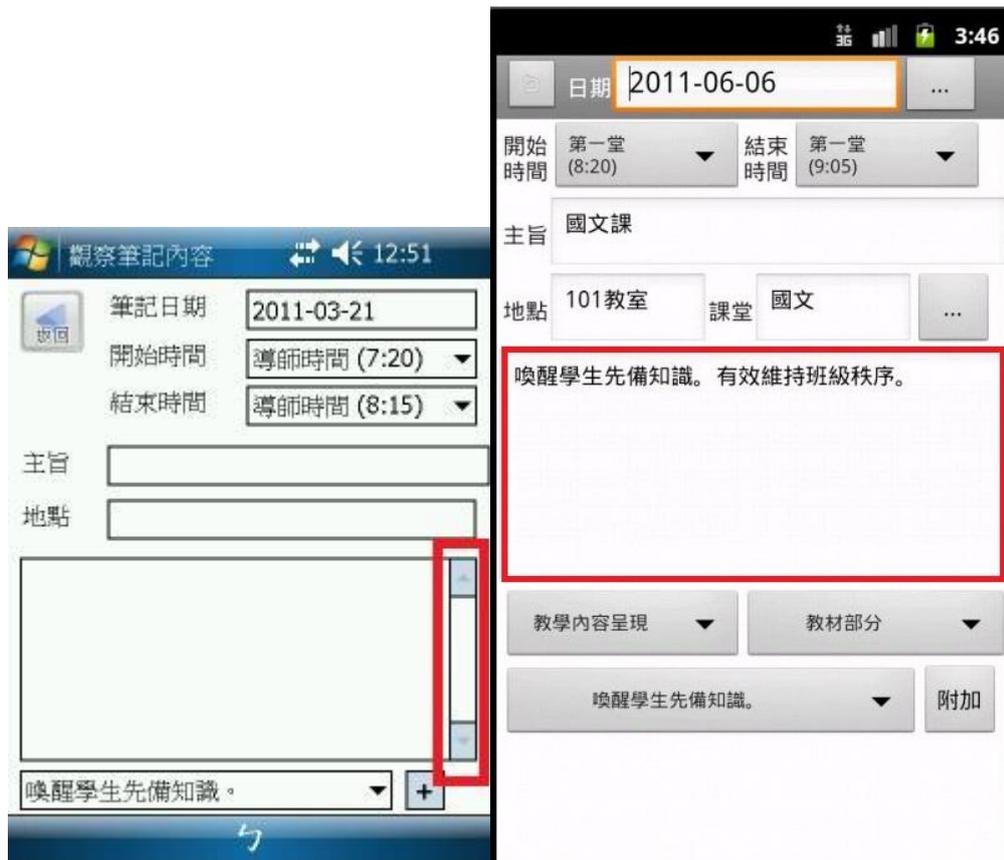


圖 4-3-2 PDA 與 Android 之 ASSIST 系統輸入文字框前後比較圖

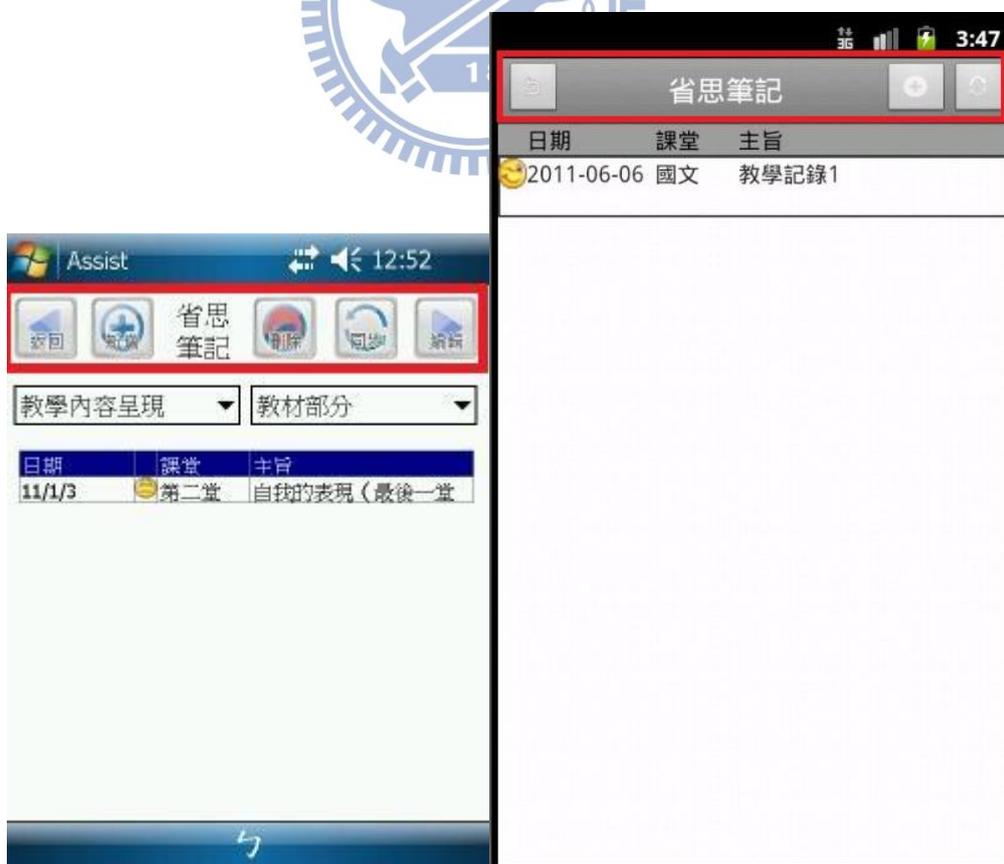


圖 4-3-3 PDA 與 Android 之 ASSIST 系統操作圖示修改前後比較圖

第二，受試者提出只有返回按鍵卻沒有儲存按鍵的問題，導致使用者在返回上一個畫面時，不能確切知道輸入的內容是否已被儲存。針對此問題，本研究者採納受試者 3 之建議，並利用 Android 的彈出式視窗功能，設計為將儲存與返回合併成一個返回按鍵，若使用者輸入完內容後選擇返回，系統會彈出提醒視窗詢問是否要儲存，可以同時達到介面簡化及給予使用者確認的目的。另外將螢幕上方的編輯和刪除按鈕移除，在有需要編輯的畫面，則可利用 Android 系統的特點，短按事件本身可以編輯、長按事件本身可以刪除，也於剛進入新畫面時給予提醒小視窗，更進一步加強介面的簡潔性（見圖 4-3-4）。



圖 4-3-4 Android 之 ASSIST 系統的儲存提醒與編輯說明提醒畫面

在系統功能的修改建議方面，受訪者提出行事曆的部分需有提醒或鬧鈴的功能，以及需要有更改課程開始與結束時間的功能，此兩項建議由於提出人數較多，故本研究者認為是首要解決項目。在行程提醒的解決辦法上，研究者採納受訪者 11 與受訪者 13 的意見，使用文字的方式做提醒，若系統日期為行事曆的當日，則會在月曆畫面下方顯示

該日的行程（見圖 4-3-5）。

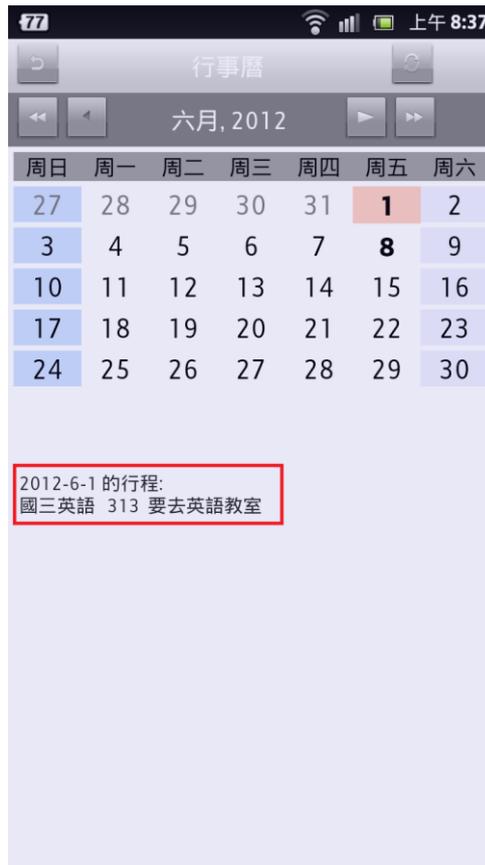


圖 4-3-5 修改後之行程提醒畫面

而在課堂開始與結束時間的解決辦法上，由於考量到雖然每間學校的上、下課時間不同，但僅需要一次性的修改，因此本研究者將修改的功能置於網頁版的 ASSIST 系統上，使用者只須於首次使用時進入網頁版修改時間，再同步至行動載具上即可，也可減少在手機上修改程式的複雜度（見圖 4-3-6）。



圖 4-3-6 網頁版 ASSIST 課堂時間修改畫面

在座位表功能的部分，也有許多受試者提出希望增加學生照片與更多描述欄位的建議。但在網頁版的 ASSIST 則有設置上傳相片的功能，師資生只需首次記錄座位表時上傳學生的照片時，再與行動裝置同步，即可在行動版的座位表功能看到學生照片（見圖 4-3-7）。由於進行使用者評估時，受試者僅針對 PDA 版的 ASSIST 進行評估，因此不知道原本即有網頁版上傳照片的功能，因此提出座位表無法與學生姓名及照片相互對照、無法上傳照片很可惜等意見。因此未來研究時，應給予受試者更多的操作時間與功能指引，必要時應同時評估行動版與網頁版的 ASSIST。在評估後針對座位表的修改，則是採納受試者 12 的建議，增加更多對學生描述的欄位（如擔任班級職務、性別、備註等）（圖 4-3-8），並將其擔任的職務與姓名顯示在整體的座位表。



圖 4-3-7 網頁版座位表照片上傳畫面

另外在留言版的功能部分，受訪者 5 表示希望在留言列表畫面顯示更詳細的時間，本研究者也採納該建議修改；同時也考量受試者 8 與受試者 9 的意見，將留言板的快速紀錄內容新增正面的選項，而非只有負面情緒的描述，整體留言板功能修改後如圖 4-3-9。



圖 4-3-8 Android 之 ASSIST 系統學生資料欄位修改畫面



圖 4-3-9 修改後之留言板畫面 (註：紅色框為詳細時間，橘色框為正面評述)

最後，也有受試者建議希望觀察筆記與省思筆記可以互相對照，能夠藉由對照去比較自己與輔導教師上課或管理班級的差異之處，但受限於行動載具螢幕的尺寸，若在手機上同時顯示相互對照的畫面必定顯得擁擠，導致觀看不便、字體過小、排版不易等問題。因此本研究者也將此功能改為若使用者需要對照，則可以在網頁版的系統上供下載個人化的筆記內容，在桌上型電腦螢幕上比較就能避免上述問題產生。

在其他修改建議方面，受試者 7、受試者 8 與受試者 13 皆提到希望可以與同儕分享除文字敘述以外的資源，例如影音分享、教材分享等，但考量到可能欲分享檔案過大、行動網路速度過慢、程式撰寫不易等問題，故本研究將此功能整合於網頁版的系統中，於討論區的增加附加檔案的功能，讓使用者仍可使用桌上型或筆記型電腦上傳與分享檔案。

綜合上述，在本系統的操作感受與介面合適性上，根據問卷所評測之「對 ASSIST 系統功能的感受」與「對 ASSIST 系統介面操作的感受」兩向度的分數來看，使用者的滿意度屬良好，從訪談的內容中也可得知受試者普遍接納本系統的功能設計理念，讓實習教師具有使用的動機，且在操作上並無嚴重的問題。本研究從使用者評估問卷的開放式問題的回答與訪談內容中提及的修改建議，做出上述系統的修改，除了將系統平台從執行 Windows Mobile 作業系統的 PDA 移至 Android 的智慧型手機，更將系統中的小細節修改至更完善，於下一階段的使用者評估中再次進行滿意度問卷調查。

第二節 第二階段評估—第二次使用者評估問卷調查

在完成第一階段的使用者評估後，研究者根據 13 位實習教師的意見，修改 ASSIST 系統的功能與介面，並招募隔年進行實習的 12 位實習教師，擔任第二階段使用者評估的受試者。

一、 第二次 ASSIST 使用者評估問卷結果

本次使用者評估問卷前 26 題與第一階段之問卷題目相同，也為 Likert 式問題，根

據本研究者統計 12 位受訪實習教師所填寫的第二階段評估問卷，可以得到受試者對於 Android 版 ASSIST 系統滿意程度的量化資料，(以 1 分到 5 分代表從非常不同意到非常同意)，表 4-2-1 為第一階段使用者評估問卷單項题目的描述性統計數據。

從表 4-2-1 可得知 12 位受試者所填答之 26 題 Likert 式量表題除了第 24 題「ASSIST 的頁面設計(例如文字的顏色大小、按鍵、圖示等)清楚」此項平均數為 3.42 較低以外，其餘題項之平均數皆為 3.75 以上，而其中共有 12 題平均分數超過 4，意即使用者感受位於滿意至非常滿意的程度，總平均分數 3.94 也高於第一次評估的統計資料平均分數 (3.84)，相較於第一次使用者評估問卷結果為更佳。在個人滿意度方面，所有使用者的滿意程度皆超過 3.6 (見表 4-2-2)，相較於第一次的評估結果也更佳，雖然參與第一階段與第二階段評估的受試者是不同的，但此結果仍可顯示，修改後的手機版 ASSIST 更能讓實習教師感到滿意。

在開放式問題部分，本次問卷新增「常用功能的順序」此題項，根據表 4-2-3 的統計資料結果(以 1 到 6 分代表最不常使用到最常使用)顯示，受訪者認為他們最常使用的功能為行事曆(平均分數為 5.75)，其次為省思筆記(3.5)，而值得注意的是，與此兩個功能相關的共有六題(行事曆相關題目為 1 到 2 題，省思筆記相關題目為 8 到 11 題)，受試者在這些題項表示的滿意度平均分數皆高達 4 以上，顯示受試者肯定本系統行事曆與省思筆記功能的實用度，認同此兩項功能確實能輔助實習。

表 4-2-1 第二次使用者評估問卷單題滿意度平均分數表

題號	題目	平均數	標準差
1	行事曆功能可協助實習老師妥善安排時間。	4.17	.389
2	行事曆功能可協助實習老師掌握工作項目。	4.17	.389
3	座位表功能可協助實習老師快速認識學生。	4.08	.900
4	座位表功能可協助實習老師記住學生的個人特質，例如：興趣、學習喜好及能力等。	3.75	.754
5	教室觀察筆記功能可協助實習老師辨識出輔導老師的教學重點。	3.75	.622
6	教室觀察筆記功能可協助實習老師構思試教的重點。	3.92	.515
7	教室觀察筆記功能可協助實習老師比較輔導老師及自己教學的差異所在。	3.83	.577
8	省思筆記功能可協助實習老師回顧教學的優缺點。	4.25	.622
9	省思筆記功能可協助實習老師修正教學。	4.08	.515
10	省思筆記功能可協助實習老師評鑑自己教學的進步與否。	4.00	.426
11	省思筆記功能可協助實習老師尋求輔導老師的指導。	4.00	.426
12	留言板功能可協助實習老師調適心情。	4.25	.622
13	留言板功能可讓實習老師獲得情感支援。	4.25	.622
14	留言板功能可讓指導教授提供實習老師適時的支援。	3.83	.577
15	討論區功能可讓實習老師調適心情。	3.92	.515
16	討論區功能可讓實習老師獲得情感支援。	3.92	.515
17	討論區功能可讓實習老師們學習教學相關的知識及技能。	3.83	.389
18	討論區功能可讓指導教授得知實習老師的狀況。	4.08	.515
19	討論區功能可讓指導教授提供實習老師適時的支援。	3.92	.515
20	整體而言，使用 ASSIST，有助於提昇實習老師的實習成效。	4.08	.669
21	ASSIST 的圖示與文字前後一致。	4.00	.000
22	我可以輕易找到要用的 ASSIST 功能。	3.92	.289
23	ASSIST 的頁面切換容易。	3.75	.622
24	ASSIST 的頁面設計（例如文字的顏色大小、按鍵、圖示等）清楚。	3.42	.669
25	ASSIST 的訊息很容易理解。	3.75	.452
26	ASSIST 很容易操作。	3.58	.669
總平均分數		3.94	

註： 1.0 = 非常不同意、5.0 = 非常同意

表 4-2-2 第二次使用者評估問卷受試者個人滿意度平均分數表

受試者編號	平均數	標準差
1	4.08	.392
2	3.92	.484
3	3.62	.496
4	4.08	.392
5	4.27	.874
6	4.00	.000
7	4.00	.000
8	3.65	.797
9	3.77	.430
10	3.92	.392
11	4.15	.732
12	3.85	.732
總平均分數	3.94	

註： 1.0 = 非常不同意、5.0 = 非常同意

表 4-2-3 常用功能順序統計資料表

功能	平均數	標準差
行事曆	5.75	.452
座位表	3.25	.965
留言板	2.92	1.621
觀察筆記	2.25	.965
省思筆記	3.50	2.023
網頁版的 ASSIST 討論區	2.25	.965

註： 1.0 = 最少使用、6.0 = 最常使用

最後，在其他意見的部分，除了受試者 8 希望具有能輸出共六個月的實習歷程功能之外，此次的修改建議明顯較第一次少，大部分受試者皆表示尚無其他想法，也有受試者對於觀察筆記和省思筆記的設計理念表示肯定。

若能一次輸出六個月的實習歷程 portfolio 變成像 txt.doc 的功能會更棒！（受試者 8）

還不錯，繼續用用看！（受試者 7）

有觀察筆記和省思筆記的功能很好！（受試者 10）

另外在最常遭遇困難的問題中，受訪者提出困擾的面向較不屬於實習中授課、班級管理、行程管理的部分，而為人事、人際關係或行政方面，以及對實習結束後就將面對的教師檢定考感到焦慮，這些意見均可當作未來系統功能設計的考量。

目前感覺沒有融入辦公室的聊天，而且教檢應該要努力了！（受試者 10）

不知道該如何拒絕不想要接的人事工作（受試者 11）

寫網頁和架網站很難。（受試者 2、受試者 12）

二、 第二階段使用者評估小結

第二階段的評估結果顯示，經過第一階段的修改後，原先受試者提出的問題與修改建議在此階段已解決，而受試者 8 所提出的批次輸出所記錄的資料到文件檔案的修改建議，也已立即請程式設計師修改完畢。除了在人事、行政方面出現困擾的受試者外，相較於第一次評估的結果，大部分的受試者對本系統皆有良好的整體滿意度。最後，此次問卷的滿意度分數高，顯示受試者對於本系統有良好的評價，確實能在實習的過程中達到給予實習教師輔助學習的效果。

第五章 結論與建議

本研究旨在探討如何以行動載具去支援實習教師的實習與工作，因此開發了一套行動式支援系統 ASSIST，並進行兩階段的使用者評估。本章將針對第四章的研究結果於第一節彙整並進行討論，第二節提出研究限制，並於第三節提出未來的研究建議。

第一節 研究結論

本研究結合行動學習優點與行動裝置的特性，設計一款幫助實習教師解決工作上、學習上的困擾以及提供實習教師情感支援的系統，並將此系統命名為「ASSIST」。為了達到上述的目標，研究者在系統的發展階段上網蒐集實習教師的意見、分析相關文獻、訪談實習教師，並經由分析所蒐集到的資料與文獻，提出系統功能設計的概念，並設計雛型，交予程式設計師來發展出一款以 PDA 為平台的 ASSIT。而為了解 ASSIST 是否符合使用者的實際需求，以及確保系統的品質，本研究者在系統評估階段進行兩次以問卷調查、焦點團體訪談方式的使用者評估，並於第一階段評估後進行修正。以下將依據本研究的各項目的，陳述具體的研究結果。

一、 使用者需求分析

對師資生而言，教育實習是決定他們是否能夠成為正式教師的關鍵，因此這階段的影響非常重大。在實習的過程中，指導教授與輔導教師的期待、是否能融入學校環境、是否能將所學的教學技巧實際運用在管理學生行為上、是否可以證明自己對學生有好的影響等，皆會左右師資培育的成功或失敗（Hebert & Worthy, 2001；Tang, 2003；黃麗鴻、李新鄉，2007；賴慶三，2007）。因此本研究為了確認師資生在實習時所遭遇到的實際困難，於需求分析階段進行網路上的開放問題調查、邀請正在實習的師資生進行半結構訪談等方法來了解實習的狀況。而需求分析結果顯示大部分的師資生面臨的困擾相似程度高，分別是：實際能教學的機會不多、不太能夠有機會抒發煩惱、不希望教學

以外的行政或其他工作壓力過於龐大、未必有足夠的時間做觀察筆記的紀錄等，為主要的困擾或困難。

本研究者根據上述資料分析的結果，將師資生的困擾分成實習內容、實習壓力、觀察省思等面向，結合行動科技的優點與特性，設計一款建立於 PDA 平台上之輔助實習教師工作與學習的系統 ASSIST，針對實習教師的需求設計若干功能，同時也設計一個可以與行動裝置同步的網頁版 ASSIST，以達到讓師資生透過行動裝置減輕實習的壓力，進而促進專業成長和情感支援的目標。

二、 系統原型與介面設計

行動裝置具有無線通訊、可攜性高、個人化、即時性與和電腦的同步性等優點，因此本研究發展的系統主要定位在行動載具 PDA 上。然而從訪談內容得知，師資生對科技的接觸程度不一致，部分實習教師很少使用行動裝置，也因為 PDA 的解析度不高、畫面尺寸不大、無實體鍵盤輸入等系統限制，同時又需考量人機介面應給予使用者正面、清晰的思路以及友善的操作之感受 (Shneiderman & Plaisant, 2005)，本研究者力求介面的簡化、容易使用與高親和力，例如使用較清晰的字體、部分文字描述以圖示代替等，增加介面的整潔度與一致性。

三、 提出輔助師資生解決實習困擾的功能

經過系統設計、發展與評估的過程後，本研究設計出六項最符合實習教師需求的系統功能，分別是：行事曆、座位表、觀察筆記紀錄、省思筆記紀錄、留言板和網頁版的討論區，以下分別說明之。

(一) 行事曆

由於實習教師在實習時各種教學與學習的工作繁重，加上行政和其他工作排程很滿，此外還需要不定時幫教師代課、且不只跟一個指導教師上課，導致實習教師經常忘

記教室位置、課程內容，因此本研究設計一個依照課堂節次為單位的行事曆功能，可供使用者自行輸入欲提醒的課堂名稱、上課地點、上下課時間等欄位，並能設定不同的顏色做個人化的標記，減少遺忘行程的問題。

（二）座位表

由於實習教師在實習時並不一定只跟隨一位輔導教師，跟課的班級經常是數個班，導致學生人數過多難以記憶、無法叫出學生姓名等困擾，造成與學生的互動不佳、學生對師資生不尊敬等班級管理的問題，因此本系統設計一個具有學生姓名、學生性別、導師姓名、排列數等欄位的座位表功能，可讓使用者自行做顏色標記分類，搭配行事曆功能，減低師資生的記憶負擔。

（三）觀察筆記

由於多數實習教師能上台教學的機會不多，大多是由指導教師教學，實習教師從旁觀察；另外實習教師對於輔導教師是學生的身分、對於學生是教師的身分，同時為「學習者」和「指導者」的角色（陳立軒，2004），也因為此角色定位，實習教師對於學生的狀況的處理或了解，仍是以輔導教師為主的師生互動，而實習教師從旁觀察與練習，少有獨立自主處理學生問題的機會。而紙筆紀錄的速度過慢，會影響到實習教師做觀察筆記的動機與態度，因此本研究整理出兩項觀察教學的項目，分別為「班級管理」與「教學內容呈現」，製作成下拉式選單，實習教師若需要做觀察筆記時，只需點選選單項目提醒所需記憶之內容，在課堂過後再填寫詳細觀察記錄，便可以達到利用行動載具輔助紀錄課室觀察，也克服手寫記錄過慢的問題，並可透過系統預設的觀察項目，協助他們有效地觀察教學與班級經管技巧。

（四）省思筆記

由於實習教師上台試教的機會較少，若教學後缺少適度的回饋與省思，就不易將所學之理論應用於實際教學，也無法提昇專業知能，進而產生挫折，因此事後的自我評鑑

和省思是很重要的 (Valencia, 2009; 黃光雄, 2003)。本系統針對此項問題設計一個省思筆記的功能，本功能與觀察筆記相似，即使用者也可以快速記錄自己欲省思的分類項目 (同為「班級管理」與「教學內容呈現」兩項)，並多了評分的星號，可為自己的教學自評，作為日後參考並有利於回憶試教的經驗。

(五) 留言板

本研究發現許多實習教師具有負面情緒卻沒有宣洩管道，正如黃光雄 (2003) 所指出的，實習教師在實習過程中需要很長的時間待在學校，必須與不同的人相處，例如輔導教師、行政人員、指導教授、同儕師資生和不同年級的學生，在人際關係上較複雜，容易產生情緒不良或自我內心衝突等心態調適上的困擾。因此本系統根據此項困擾設計留言板的功​​能，旨在於能讓師資生透過行動裝置的無線網路互相溝通、抒發情緒、分享心情，以達到情感支援的目的。

(六) 網頁版的討論區

有部分受訪者提到，希望本系統具有能夠夾帶檔案、可以記錄更詳細的筆記等，由於行動裝置輸入速度不快、螢幕顯示尺寸不大、無法美觀的呈現樹枝狀主題的關係，本研究於是設計網頁版的線上討論區，讓實習教師可以進行更多文字的敘述、溝通，克服上述行動裝置的不便。

四、 評估對系統操作功能、使用介面的感受，並進行系統修正

本系統的評估階段中共分成兩次的使用者評估，請正在實習的實習教師參與評估，以系統試用、問卷調查、焦點團體訪談等方式檢視系統，並於第一次使用者評估後對受試者提出的建議和發現的問題進行大幅度修正，並決定將系統平台遷移至 Android 之半開放性原始碼的手機作業系統上，以確保系統能有效輔助師資生解決實習困擾，以下將詳述本系統的重要修改之處。

(一) 系統功能評估結果

第一階段的使用者評估包括了系統試用、問卷調查與訪談，根據問卷調查的量化資料顯示，13 位受試者對於整體系統的平均滿意程度皆為「普通滿意」至「滿意」的階段 (3.84)，顯示本階段受試的實習教師普遍接納本系統功能設計的構想與理念，且在問卷中對於系統功能的感受向度也為良好程度 (3.82)。但經由本研究者分析訪談的內容以及問卷後的開放式問題回答，採納受訪者對於 ASSIST 系統主要功能提出的改良建議，除了修正所有程式執行的錯誤外，並修改或新增系統功能及介面，以下先依功能說明修改的重點。

1. 行事曆

若 ASSIST 的行事曆能具備自動提醒的功能，更可以幫助實習教師減少遺忘行程的困擾，也能排除傳統需要查閱紙本行事曆的不便，因此第一階段的修改是在當日的行程畫面下方顯示該日的所有行程。另一方面，考量到每間學校上下課時間、午休時間與課後活動時間的不同，於是在網頁版的 ASSIST 增加修改課堂起訖時間的功能，使用者只需做首次修改後再與行動裝置同步即可。

2. 座位表

此功能的修改主要是在學生個人的資料顯示畫面增加更多關於該生的描述欄位 (如擔任班級職務、個性等)，並顯示在整體的座位表畫面，而不是只有顯示學生姓名。

3. 觀察筆記與省思筆記

受試者希望可以將觀察筆記與省思筆記的紀錄內容互相比較，才能更進一步獲得專業知識和教學技巧，但由於行動裝置螢幕尺寸偏小，因此在網頁版增加個人筆記下載的功能，若使用者需要比較自己與輔導教師上課或管理班級的差異之處，可下載檔案後自行用桌上型或筆記型電腦的軟體做處理、比較。

4. 留言板

此部分修改為將留言的時間更精細的列表在畫面上 (達分秒程度)，並增

加正面情緒的快速留言選項。

5. 網頁版的討論區

為讓實習教師分享文字以外的資源（如教學素材、影片、音樂），因此在討論區中設置附加檔案上傳的功能。

（二）系統介面評估結果

學者 Luchini (2004) 提出行動裝置之人機介面設計需符合簡化、圖示化、輸入自動化以及一致性等原則，ASSIST 的 PDA 版本設計即力求提昇系統的易視性與易用性，結果也顯示受試者對於系統介面的感受向度之數值為良好程度 (3.96)。但受限於 PDA 小螢幕顯示空間的因素，加上程式撰寫不易，難以克服部分障礙，例如文字過小和過於擁擠不易觀看、功能列表佔據畫面空間過多、輸入法人性化不足等問題。第一階段使用者評估後的修改即遷移至 Android 系統的智慧型手機，因解析度提升，字體更為清晰，行距也增寬；功能列表相對變窄，系統的主畫面相對擴大；Android 作業系統的輸入法和觸控方式也較 PDA 為更人性化（如可以自動選詞、短按與長按分別代表不同指令等），便解決上述的問題。

原來 PDA 系統中儲存與返回按鈕的安排不當之問題，許多受試者於使用時發現在編輯行事曆、觀察與省思筆記時無儲存按鈕，導致不曉得是否已將內容儲存。在 Android 版的 ASSIST 則是設置返回鍵，當使用者觸碰此按鍵時，系統便會彈出詢問是否要儲存的提示視窗，達到讓使用者確認的效果。

（三）修改後的評估結果

第二次的使用者評估乃是針對修改後的 Android 版的 ASSIST，12 受試者參與評估，在操作測試 ASSIST 後填答問卷。問卷的填答資料顯示第二次評估結果優於第一次評估，在整體系統的滿意程度平均分數上為 3.94，高於首次的 3.82，且在問卷中開放式問題中的其他意見部分，師資生也無提出重要的系統漏洞和修改建議，也認同系統的實用度。此結果顯示經過更換系統平台、新增或修改系統功能與介面後，此次 Android 版的

ASSIST 系統更能符合實習教師的需求，更能達到輔助實習的目的。

(四) 提出 ASSIST 系統之設計重點

本研究所發展的輔助師資生實習的系統 ASSIST，主要是為解決實習教師所遭遇到的困難，並輔助其工作與學習。本研究經過兩階段的使用者評估過後，歸納出 ASSIST 設計的重點，分別為確認系統功能的輔助性、增加介面的易用度兩方面，以下將分別說明。

1. 確認系統功能的輔助性

師資生在實習階段遭遇到的困擾相似程度高，包括班級管理、教學技巧與知能、心理壓力過大等，代表這些問題仍待解決。若要有效的改善這些問題，必須針對每項困擾設計相對應的功能，例如師資生記憶學生姓名、課程內容的負擔過重，即用行事曆與座位表的功能輔助；為了改善應用專業知識於教學場域之轉變的過程，進而學習實際教學技巧，即用本系統的觀察筆記和省思筆記功能輔助；師資生若情緒壓力過大，則設計如本系統留言版、討論區的功能以供情感支援。總而言之，系統設計應從「是否能有效輔助學習」的角度建構，才能讓師資生在實習過程中加強理論與實務的連結，順利完成實習的過程。

2. 增加介面的易用度

在使用者需求分析的階段即有實習教師表示接觸科技的程度並不高；在評估階段也發現部分受訪者希望操作能更直覺性，例如輸入法可以更智慧地尋找出常用詞等，代表在人機介面設計上需達到如同 Heyhoe (2001) 提出的介面簡化、介面自動化、介面一致性等三項準則。

第二節 研究限制

一、 研究對象的限制

本系統的目標使用者為正在進行實習的師資生，但由於研究時程的關係，本研究於

進行使用者需求分析時的訪談以及第一、二階段系統評估時，參與研究的實習教師皆為便利式抽樣，因此研究對象所實習的學校階段（如國中、高中）、科目、年齡之背景同質性較高。另外參與第二階段的使用評估的實習教師們於實習學校剛滿一個月，對於實習的工作、與輔導教師的相處、班級管理或行政工作的安排等尚在熟悉階段，也會影響評估結果的參考價值。

二、 需要實際長期施測的資料

本研究的第一階段與第二階段的使用者評估均是招募實習教師短時間操作 ASSIST，然後自我陳述其對 ASSIST 的感受。礙於研究時程的限制，無法讓實習教師真正在其實習的學校長期使用 ASSIST 後，才提供其使用後的意見，因此所得到的使用者心得和操作感想難以進一步擴大推論，且未能真正知道 ASSIST 對其實習工作與學習的輔助效果。

三、 行動科技成熟度的限制

在第二階段評估問卷中，受試者在回答「常用功能順序」的統計資料顯示，實習教師們較不認同網頁版的討論區功能（2.25），顯示實習教師們仍希望所有的輔助功能能夠在行動裝置上操作，但最初設計討論區功能時，即是考量到行動載具的螢幕尺寸與解析度較小，不利大量文字資料及討論串結構的呈現，因此是否在行動版的 ASSIST 納入討論區功能，仍有待思考。此外，因為每間實習學校無線網路的速度、穩定度不盡相同，無法做到將行動式系統隨時與線上伺服器做資料同步，有些使用者必須等每天實習結束後返家再進行資料同步，也為一不方便之處。

第三節 未來研究建議

一、 增加專家評估法

本研究雖有兩階段的使用者評估，但於邀請受測實習教師協助測試之前，沒有先進行專家審查的部分。若能邀請相關領域之專家，如人機介面領域、行動學習領域和師資培育領域的學者進行審查，應可以發現更多功能與介面的問題，提供更多提昇系統設計的意見，讓系統評估結果可更具整體性與診斷性。

二、 增加受試者的樣本數與異質性

參與第一、二次使用者評估的實習教師們分別為 13 位及 12 位，若要做統計分析樣本數稍嫌不足，且這些實習教師都隸屬同一所師培中心，實習科目相似，對於評估結果應有所影響。因此若有足夠的時間與成本，建議應招募更多不同師培中心、不同實習年級、不同任教科目的實習教師們參與研究，以獲得更全面的意見，才能了解系統的設計是否真的能因應不同實習教師的需求。

三、 使用者評估的內容與進行方式

在第一階段的使用者評估裡，由於受試者僅試用 PDA 版 ASSIST，因此誤以為座位表功能無法上傳及檢視學生照片。未來進行使用者評估時，應給予受試者更多時間熟悉系統的所有功能。此外，若有開發行動版與網頁版兩套系統，而且兩者的內容並非完全相同，則應該讓受試者同時體驗兩個版本的功能，不宜分開進行使用者測試。

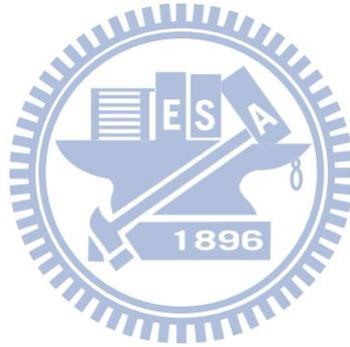
四、 更個人化的設計考量

不同使用者可能對於行動載具介面的喜好不同，例如第一階段評估中有受試希望介面的圖示能更加豐富，但同時有受試者希望系統介面顏色更簡單一致化。本研究考量程

式撰寫的簡易性，將系統介面保持簡單一致，但未來可考慮讓使用者自行選擇不同的介面呈現方式，因應個別化的介面需求。

五、 建立更完善的教學資源分享

由於實習制度的改變，目前師資生於實習結束後需通過教師資格檢定考試，才能獲得正式教師的資格。有受訪者即表示在實習過程中會擔心教師檢定考的準備不足，此為實習教師一大壓力來源。因此，未來若能將本系統的教材分享、教學經歷分享或影音資源分享功能設計得更完善，例如在討論區中上傳資格考的考古題、模擬考題等，甚至可以善用行動學習無所不在的特性，讓實習教師可以隨時隨地進行模擬考試、分享與討論考題等，應能讓實習教師有更高的使用動機，也能更進一步輔助他們的學習。



參考文獻

中文部分

- 丁志權 (1998)。我國實習教師輔導制度的問題與改革。載於**國立花蓮師範學院主編之特約實習學校的實習輔導理論與實務研討會論文集**，頁 49-60。
- 王秋絨 (1991)。教師專業化社會理論在教育實習設計上的蘊義。台北：師大書苑。
- 王素芸、賴光真 (2004)。教育實習的概念分析—論我國教育實習制度及改革。**國立編譯館館刊**，32 (1)，48-59。
- 朱耀明 (2003)。自我導向學習在行動學習設計上的啟示。WISCS 2003 網路教學系統平台與內容標準化研討會，高雄市。
- 呂玉琴、陳忠照、周金城 (2000)。我國新制教育實習制度的優缺點探討-以國小教師為例。輯於八十八學年度師範學院教育學術論文發表會論文集：師資培育與教師在職進修類。國立台北師範學院。
- 李逢堅 (2000)。我國師資培育制度變遷及其研究探討。載於**師資培育與教育實習研討會會議手冊**，頁 116-141。
- 林生傳 (1993)。實習教師的困擾問題與輔導之研究。**國立高雄師範大學教育學系教育學刊**，10，33-103。
- 林純鈴 (2007)。新舊實習制度對中學體育實習教師專業成長之研究。國立臺灣師範大學體育學系在職進修碩士班碩士論文，未出版，台北市。
- 邱凡芮 (2007)。行動載具輔助教學觀察課程之發展與評鑑。國立交通大學教育研究所碩士論文，未出版，新竹市。
- 張德銳、丁一顧 (2005)。我國師資培育制度的回顧與前瞻。**研習資訊**，22 (6)，30-36。

- 彭惠苓、蕭志同 (2010, 10月)。台灣小學師資培育與就業需求動態分析。論文。發表於東海大學社會系舉辦之「學用之間：台灣高等教育與勞動市場的變遷研討會，台中市。
- 陳立軒 (2004)。高雄市國民小學實習教師工作壓力、制握信念與專業成長需求之研究。國立高雄師範大學教育學系碩士論文，未出版，高雄市。
- 陳昭秀 (2007)。行動科技支援之學生自評與同儕互評系統之建置與實施的成效評估。行政院國家科學委員會研究報告。新竹市：國立交通大學教育研究所。
- 陳昭秀 (2009)。支援實習教師工作與學習之行動系統與其對實習教師知識與信念的影響。行政院國家科學委員會研究報告。新竹市：國立交通大學教育研究所。
- 陳淑茹 (1999)。國民小學實習教師輔導制度之研究。國立嘉義師範學院國民教育研究所博士論文，未出版，嘉義市。
- 陳惠君 (2003)。高雄縣市國民中學實習教師工作困擾與輔導需求之研究。國立高雄師範大學教育學系碩士論文，未出版，高雄市。
- 黃光雄 (2003)。實習教師效能感與工作壓力之相關研究。國立政治大學學校行政碩士在職專班碩士論文，未出版，台北市。
- 黃誼芬 (2009)。我國師範大學學生新制教育實習成效之研究。國立高雄師範大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- 黃麗鴻、李新鄉 (2007)。新舊實習制度國小實習教師自我知覺專業能力之比較研究用。國民教育研究學報，18，217-246。
- 許喆函 (2009)。國民小學實習教師工作困擾與因應策略之研究。國立嘉義大學國民教育研究所碩士論文，未出版，嘉義市。
- 游自達 (1987)。國中實習教師工作困擾問題之研究。國立台灣師範大學教育研究所碩士論文，未出版。
- 蔡炳坤 (2002)。我國師資培育的過去、現在與未來。現代教育論壇，6，頁 318-322。
- 賴慶三 (2007, 12月)。國小自然科實習教師知識管理之研究。論文發表於中華民國第 23 屆科學教育學術研討會，高雄縣。

盧榮順 (1996)。台北縣師院畢業與師資班結業國小教師工作困擾及任教意願之調查研究。國立台灣師範大學碩士論文，未出版。

鍾瓊如 (1999)。國民小學實習教師教育實習內容與實習困擾之探究。國立台北師範學院國民教育系碩士論文，未出版。

蘇怡如，彭心儀和周倩 (2004)。行動學習之定義與要素。《教學科技與媒體》，70，4-14。

英文部分

Allen, J. M. (2009). Valuing practice over theory: How beginning teachers re-orient their practice in the transition from the university to the workplace. *Teaching and Teacher Education, 25*(5), 647-654.

Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R. (2003). *Human-Computer Interaction* (3rd edition). New Jersey: Prentice Hall.

Barab, S., Barnett, M., & Squire, K. (2002). Developing an empirical account of a community of practice: Characterizing the essential tensions. *The Journal of the Learning Sciences, 11*(4), 489-542.

Barr, A. S., & Rudisill, M. (1930). Inexperience teachers who fail—and why. *The nation's school, 5*, 30-34.

Bradley, C., Haynes, R., & Boyle, T. (2005). Adult multimedia learning with PDAs. Retrieved August 23, 2009, from <http://www.mlearn.org.za/CD/papers/bradley-1.pdf>

Chen, Y., Kao, T., Sheu, J., & Chang, C. (2002, August). A mobile scaffolding-aid-based bird-watching learning system. *Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education, Sweden, 15-22*.

Clarke, A. (2001). The recent landscape of teacher education: Critical points and possible conjectures. *Teacher and Teacher Education, 17*(5), 599-611.

Coates, T. J., & Thoresen, C. E. (1976). Teacher anxiety: A review with recommendation. *Review of Education Research, 46*(2), 159-184.

Corbeil, J. R., Maria E. (2007). Are you ready for mobile learning? *EDUCAUSE Quarterly*, 30(2), 51-58.

DeWert, M. H., Babinski, L. M., & Jones, B. D. (2003). Safe passages: Providing online support to beginning teachers. *Journal of Teacher Education*, 54(4), 311-320.

Dix A. J., Finlay J. E., Abowd G. D., & Beale. R (2003). *Human-computer interaction third edition*. London: Prentice-Hall.

Dumas, J & Redish, J. (1999). *A practical guide to usability testing, revised edition*. UK: Intellect Books.

Georgiev, T., Georgieva, E., & Smrikarov, A. (2004). *M-learning-a new stage of e-learning*. Paper presented at the International Conference on Computer Systems and Technologies, Rousse, Bulgaria.

Georgieva, E., A. Smrikarov, T. Georgiev, A. (2004). General classification of mobile learning systems. *Proceedings of the ComSysTech '2004, Varna, Bulgaria*, pp.IV.14-1-IV.14-6

Gregory D. A. & Elizabeth D. M. (2000). Charting past, present, and future research in ubiquitous computing. *Charting past, present, and future research in ubiquitous computing*, 7(1), 29-58.

Hanson, J (1984). Internships and the individual: suggestions for implementing (or improving) an internship program. *Communication education*, 33 (1), p.53.

Herrington, A., Herrington, J., Kervin, L., & Ferry, B. (2006). The design of an online community of practice for beginning teachers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 6(1), 120-132.

Hayhoe, G. (2001). From desktop to palmtop: Creating usable online documents for wireless and handheld devices. *Paper presented at the Professional Communication Conference, USA*, 24-27

Hornbæk, K. (2006). Current practice in measuring usability challenges to usability

- studies and research. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(2), 79-102.
- Huling-Austin (1990). *Teacher induction programs and internship*. In W. R. Houston. (Eds), *Handbook of research on teacher education*(535-548). New York: Macmillan.
- Hwang, G. J., Tsai, C. C., Yang S. J.H. (2008). Criteria, strategies and research issues of context-aware ubiquitous learning. *Education Technology & Society*, 11(2), 81-91.
- Hwang, G. J., Wu, T. T., & Chen, Y. J. (2007). Ubiquitous computing technologies in education. *Journal of Distance Education Technology*, 5(4), 1-4.
- Intrator, S. M. (2006). Beginning teachers and the emotional drama of the classroom. *Journal of Teacher Education*, 57(3), 232-239.
- ISO9241-11. (1998). *Guidance on usability*. Retrieved September 20, 2009, from <http://usability.ru/sources/iso9241-11.htm#3>.
- Luchini, K., Quintana, C., & Soloway, E. (2004). Design guidelines for learner-centered handheld tools. *Proceedings of the 2004 conference on human factors in computing systems*, 6(1), 135-142.
- Lumsden, J. (2008). *Handbook of Research on User Interface Design and Evaluation for Mobile Technology*. NY, CA: Hershey.
- Klopfer, E., Squire, K., & Jenkins, H. (2002). Environmental detectives: PDAs as a window into a virtual simulated world. *Wireless and Mobile Technologies in Education*, 8(4), 95-98.
- Kolodner, JL and Guzdial, M (2000). Theory and practice of case-based learning aids. In *theoretical foundations of learning environments*, (pp. 215-242). Mahwah, N.J. : L. Erlbaum Associates.
- Korthagen, F., Loughran, J., & Russell, T. (2006). Developing fundamental principles for teacher education programs and practices. *Teaching and Teacher Education*, 22(8), 1020-1041.

- Kukulska-Hulme, A. , & Traxler, J. (2005). *Mobile Learning. A handbook for educators and trainers*. New York: Routledge.
- Leung, C.-H., & Chan, Y.-Y. (2003). *Mobile Learning: A New Paradigm in Electronic Learning*. Paper presented at the The 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Hong Kong.
- Liston, D., Wihitcomb, J., & Borko, H. (2006). Too little or too much: teacher preparation and the first years of teaching. *Journal of Teacher Education*, 57(4), 351-358.
- Livingstone, D. W. (2001). *Adults' informal learning: Definitions, findings, gaps and future research*. Toronto: NALL.
- Morgan, D. L. (1996). Focus Group. *Annual Review of Sociology*, 22, 129-152.
- Naismith, L., Lonsdale, P., Vavoula, G., & Sharples, M. (2005). *Literature review in mobile technologies and learning*. Bristol: NESTA FutureLab.
- Marchionini, G. (1995). *Information seeking in electronic environments*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Nielsen, J. (1994). Heuristic evaluation. Retrieved September 2, 2009, from <http://teddyso.solve-host.com/Materials/Staffordshire/SDM/Lecture%208%20Usability%20Heuristics.doc>
- Pavlovic V. I., Sharma R., & Huang T. S. (1997). Visual interpretation of hand gestures for human-computer interaction: a review. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 19(7), 677-695.
- Pea, R. D., & Maldonado, H. (2006). WILD for learning: Interacting through new computing devices anytime, anywhere. In K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 427-442). New York: Cambridge University Press.
- Pownell, D., & Bailey, G. D. (2002). Are you ready for handhelds? *Learning and leading with technology*, 30(2), 50-55.
- Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2002). *What is interaction design?* New York, NY:

Wiley.ss

- Romano, M., & Schwartz, J. (2005). Exploring technology as a tool for eliciting and encouraging beginning teacher reflection. *Contemporary Issues in Technology and Teacher*, 5(2), 149-168.
- Ronchetti, M., Trifonova, A., Colazzo, L., & Molinari, A. (2003). *Where is mobile learning going?* Paper presented at the World Conference on E-learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, Phoenix.
- Rupp, B. G. (1988). *Mentor and beginning teacher relationships in a pilot teacher induction program: A study of critical incidents*. Unpublished doctoral dissertation, Pennsylvania Temple University.
- Salvendy G., Smith M. J. (1993). Human-computer Interaction: software and hardware interfaces. *Proceedings of the fifth international conference on human-computer interaction, USA*, 718-723.
- Senese, J. C. (2007). Providing the necessary luxuries for teacher reflection. In T. Russell & J. Loughran (Eds.), *Enacting a pedagogy of teacher education: Values, relationships and practices* (pp. 45-59). London: Routledge.
- Sharma, S. K., & Kitchens, F. L. (2004). Web services architecture for m-learning. *Electronic Journal on e-Learning*, 2(1), 203-216.
- Sharples, M. (2000). The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers & Education*, 34(3-4), 177-193.
- Sharples, M. (2002). Disruptive devices: Mobile technology for conversational learning. *International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning*, 12, 504-520.
- Sharples, M., Corlett, D., & Westmancott, O. (2002). The design and implementation of a mobile learning resource. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6, 220-234.
- Shelley, K.C. (1978). *Crying time: A study of the first three months of teaching*.

Dissertation Abstracts International, 39(12), 7293-7294A.

Shin, N., Norris, C., & Soloway, E. (2007). Findings from early research one-to-one hand-held use in K-12 education. In M. van't Hooft & K. Swan (Eds.), *Ubiquitous computing in education* (pp. 19–39). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Shneiderman, B., & Plaisant, C. (2005). *Designing the user interface*. Boston, MA: Pearson Education.

Tang, S. Y. F. (2003). Challenge and support: The dynamics of student teachers' professional learning in the field experience. *Teaching and Teacher Education*, 19(5), 483-498.

Valencia, S. W., Martin, S. D., Place, N. A., & Grossman, P. (2009). Complex interactions in student teaching: Lost opportunities for learning. *Journal of Teacher Education*, 60(3), 304-322.

Vaughn, S., Schumm, J. S., & Sinagub, J. (1996). *Focus group interview in education and psychology*. Thousand Oaks: Sage Publications.

Veenman, S. (1984). Perceived problems of Beginning Teacher. *Review of Educational Research*, 54(2), 143-178.

Wey, H. H. (1951). Difficulties of beginning teachers. *School Review*, 59, 32-37.

Weiser M. (1991). The Computer for the 21st Century. *Sci, Am*, 265(3), 94-104.

Weiss, S. (2002). *Handheld usability*. NY: John Wiley & Sons.

Winnie W.M. S., & David A. W.. (2005). From beginning teacher education to professional teaching: A study of the thinking of Hong Kong primary science teachers. *Teacher and Teacher Education*, 21, 525-541.

Zeichner, K. (2002). Beyond traditional structures of student teaching. *Teacher Education Quarterly*, 29(2), 59-64.

Zurita, G., & Nussbaumw, M. (2004). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Computer Assisted Learning*, 20, 235-243.

附錄

附錄一 需求分析訪談大綱

- 一、 請問您實習的行程、工作項目、教學的內容、班級管理的情形，與輔導老師、學生或行政人員的相處情況如何？
- 二、 請問您是否有做教學觀察？
- 三、 請問哪些事情是您最需要支援、最花時間、讓您壓力最大？如行政實習方面、備課、觀摩、試教、人際關係或是準備教甄教檢等等。
- 四、 請問您對科技產品的接觸頻率和使用狀況、使用行動裝置（PDA or 3G 手機）的使用感覺。
- 五、 您認為若有一台 PDA，您會想要有什麼樣的使用功能。



附錄二 觀察筆記與省思筆記分類項目

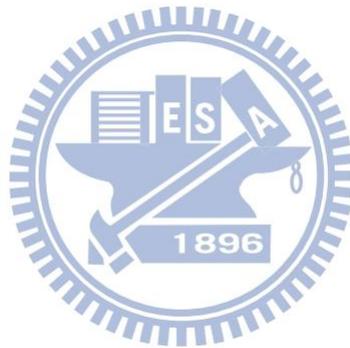
一、教學內容呈現

(一) 教材部分

1. 喚醒學生先備知識
2. 清楚呈現上課教材
3. 有效運用教學媒體（如板書或投影片）
4. 能提供幫助學習的相關資料
5. 適當運用課種教學活動
6. 給予學生適當的回饋

(二) 表達能力

1. 用語淺顯易懂
2. 說話速度適當
3. 口齒清晰流利
4. 調整音調適當
5. 授課音量適中
6. 善用肢體語言



二、班級管理

(一) 班級秩序

1. 有效維持班級秩序

(二) 師生互動

1. 給予學生適當練習
2. 肯定學生良好表現
3. 糾正學生不良行為
4. 建立正向學習氣氛

附錄三 第一次 ASSIST 使用者評估問卷

性別：男 女

年齡：滿_____歲

學歷：大學畢業 碩士生 碩士

任教科目：數學 英文 物理 化學 生物 國中理化 其他_____

實習學校：高中 高職 國中

請就你對 ASSIST 系統的感受回答下列問題：	非常 不 同意	不 同 意	普 通 同 意	同 意	非常 同 意
1. 行事曆功能可協助實習老師妥善安排時間。	<input type="checkbox"/>				
2. 行事曆功能可協助實習老師掌握工作項目。	<input type="checkbox"/>				
3. 座位表功能可協助實習老師快速認識學生。	<input type="checkbox"/>				
4. 座位表功能可協助實習老師記住學生的個人特質， 例如：興趣、學習喜好及能力等。	<input type="checkbox"/>				
5. 教室觀察筆記功能可協助實習老師辨識出輔導老師 的教學重點。	<input type="checkbox"/>				
6. 教室觀察筆記功能可協助實習老師構思試教的重 點。	<input type="checkbox"/>				
7. 教室觀察筆記功能可協助實習老師比較輔導老師及 自己教學的差異所在。	<input type="checkbox"/>				
8. 省思筆記功能可協助實習老師回顧教學的優缺點。	<input type="checkbox"/>				
9. 省思筆記功能可協助實習老師修正教學。	<input type="checkbox"/>				
10. 省思筆記功能可協助實習老師評鑑自己教學的進 步與否。	<input type="checkbox"/>				
11. 省思筆記功能可協助實習老師尋求輔導老師的指 導。	<input type="checkbox"/>				
12. 留言板功能可協助實習老師調適心情。	<input type="checkbox"/>				
13. 留言板功能可讓實習老師獲得情感支援。	<input type="checkbox"/>				
14. 留言板功能可讓指導教授提供實習老師適時的支 援。	<input type="checkbox"/>				
15. 討論區功能可讓實習老師調適心情。	<input type="checkbox"/>				
16. 討論區功能可讓實習老師獲得情感支援。	<input type="checkbox"/>				
17. 討論區功能可讓實習老師們學習教學相關的知識及 技能。	<input type="checkbox"/>				
18. 討論區功能可讓指導教授得知實習老師的狀況。	<input type="checkbox"/>				
19. 討論區功能可讓指導教授提供實習老師適時的支	<input type="checkbox"/>				

援。					
20. 整體而言，使用 ASSIST，有助於提昇實習老師的實習成效。	<input type="checkbox"/>				
請就你操作 PDA 平台上的 ASSIST 系統的感受，回答下列問題：	非常 不 同意	不 同 意	普 通 同 意	同 意	非常 同 意
21. ASSIST 的圖示與文字前後一致。	<input type="checkbox"/>				
22. 我可以輕易找到要用的 ASSIST 功能。	<input type="checkbox"/>				
23. ASSIST 的頁面切換容易。	<input type="checkbox"/>				
24. ASSIST 的頁面設計（例如文字的顏色大小、按鍵、圖示等）清楚。	<input type="checkbox"/>				
25. ASSIST 的訊息很容易理解。	<input type="checkbox"/>				
26. ASSIST 很容易操作。	<input type="checkbox"/>				

1. 請寫出你對於 ASSIST 功能的修改意見。



2. 請寫出你對於 ASSIST 系統介面的修改意見。

3. 請寫出你對於 ASSIST 的其他意見。

附錄四 第二次 ASSIST 使用者評估問卷

性別：男 女

年齡：滿_____歲

學歷：大學畢業 碩士生 碩士

任教科目：數學 英文 物理 化學 生物 國中理化 其他_____

實習學校：高中 高職 國中

請就你對 ASSIST 系統的感受回答下列問題：	非常 不 同意	不 同 意	普 通 同 意	同 意	非常 同 意
1. 行事曆功能可協助實習老師妥善安排時間。	<input type="checkbox"/>				
2. 行事曆功能可協助實習老師掌握工作項目。	<input type="checkbox"/>				
3. 座位表功能可協助實習老師快速認識學生。	<input type="checkbox"/>				
4. 座位表功能可協助實習老師記住學生的個人特質，例如：興趣、學習喜好及能力等。	<input type="checkbox"/>				
5. 教室觀察筆記功能可協助實習老師辨識出輔導老師的教學重點。	<input type="checkbox"/>				
6. 教室觀察筆記功能可協助實習老師構思試教的重點。	<input type="checkbox"/>				
7. 教室觀察筆記功能可協助實習老師比較輔導老師及自己教學的差異所在。	<input type="checkbox"/>				
8. 省思筆記功能可協助實習老師回顧教學的優缺點。	<input type="checkbox"/>				
9. 省思筆記功能可協助實習老師修正教學。	<input type="checkbox"/>				
10. 省思筆記功能可協助實習老師評鑑自己教學的進步與否。	<input type="checkbox"/>				
11. 省思筆記功能可協助實習老師尋求輔導老師的指導。	<input type="checkbox"/>				
12. 留言板功能可協助實習老師調適心情。	<input type="checkbox"/>				
13. 留言板功能可讓實習老師獲得情感支援。	<input type="checkbox"/>				
14. 留言板功能可讓指導教授提供實習老師適時的支援。	<input type="checkbox"/>				
15. 討論區功能可讓實習老師調適心情。	<input type="checkbox"/>				
16. 討論區功能可讓實習老師獲得情感支援。	<input type="checkbox"/>				
17. 討論區功能可讓實習老師們學習教學相關的知識及技能。	<input type="checkbox"/>				
18. 討論區功能可讓指導教授得知實習老師的狀況。	<input type="checkbox"/>				

19. 討論區功能可讓指導教授提供實習老師適時的支援。	<input type="checkbox"/>				
20. 整體而言，使用 ASSIST，有助於提昇實習老師的實習成效。	<input type="checkbox"/>				
請就你操作 PDA 平台上的 ASSIST 系統的感受，回答下列問題：	非常 不 同意	不 同 意	普 通 同 意	同 意	非常 同 意
21. ASSIST 的圖示與文字前後一致。	<input type="checkbox"/>				
22. 我可以輕易找到要用的 ASSIST 功能。	<input type="checkbox"/>				
23. ASSIST 的頁面切換容易。	<input type="checkbox"/>				
24. ASSIST 的頁面設計（例如文字的颜色大小、按鍵、圖示等）清楚。	<input type="checkbox"/>				
25. ASSIST 的訊息很容易理解。	<input type="checkbox"/>				
26. ASSIST 很容易操作。	<input type="checkbox"/>				

1. 請依目前的狀況，以 1，2，3，4...訂出以下你最可能常用的功能順序。

_____ 行事曆

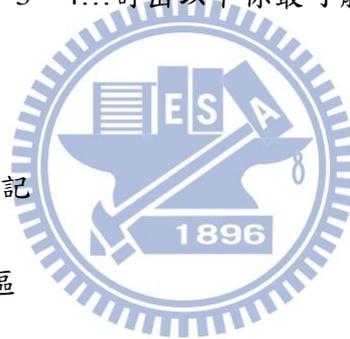
_____ 座位表

_____ 留言板

_____ 輔導老師教學的觀察筆記

_____ 自己試教後的省思筆記

_____ ASSIST 網路版的討論區



2. 請寫出你對於 ASSIST 系統的其他意見。

3. 請寫出你目前在實習學校遭遇到的困難或是感覺挑戰性較高的工作或學校要求。