

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

大學生物醫學科技教師輔助教學電子績效支援系統之實施  
與評鑑研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2520-S-032-007-

執行期間：91年08月01日至93年02月28日

執行單位：淡江大學教育科技學系(所)

計畫主持人：何俐安

共同主持人：楊重熙

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 9 月 3 日

# 行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

建構輔助大學生物醫學科技教師教學

電子績效支援系統之研究

計畫類別： 個別型計畫

計畫編號：NSC 91-2520-S-032-007

執行期間： 91 年 8 月 1 日至 99 年 2 月 28 日

計畫主持人：何俐安 助理教授 淡江大學教育科技系

共同主持人：楊重熙 教授 國立暨南國際大學應用化學系

計畫參與人員：鄭慎毓 研究生 淡江大學教育科技系碩士班

執行單位：淡江大學教育科技系

國立暨南國際大學應用化學系

中 華 民 國 92 年 9 月 1 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 建構大學輔助生物醫學科技教師教學電子績效支援系統之研究

### Preparation of NSC Project Reports

計畫編號：91-2520-S-032-007

執行期限：91年8月1日至93年2月28日

主持人：何俐安 助理教授 淡江大學教育科技學系

共同主持人：楊重熙 教授 國立暨南國際大學應用化學系

計畫參與人員：鄭慎毓 研究生 淡江大學教育科技學系

#### 中文摘要

本研究與國立暨南大學應用化學系教授合作，利用知識管理的概念設計發展一套輔助教學之電子績效支援系統，針對教師教學所需設計系統功能、知識結構、教學活動、及選擇電腦軟體的支援配合等，並結合網路功能，使老師與學生、老師與老師之間的互動不因距離及時間上配合的困難而降低教學與學習成效。依據初步之評鑑得知本系統確實充分達到上述目標，在其他學科領域之應用亦有其潛在開發之價值。

**關鍵詞：**科學教育、生物醫學科技、電子績效支援系統、網路輔助學習環境、電腦輔助教學與學習、知識管理

#### Abstract

This research involves the design and development of an electronic aid in collaboration with National Chi-Nan University (NCNU) at Puli, Taiwan. Using the concept of knowledge management and computer-mediated learning theories and strategies to design and develop a performance support system which aims to facilitate university professors' teaching. According to the instructional needs of teachers at NCNU, this system integrates appropriate system functions, information/knowledge structures, instructional activities, and select most suitable computer hardware and software equipment in the context. In addition, the initial plan is to incorporate a Web function in the EPSS so that the communication could be improved between teachers and students as well as among faculty members.

**Keywords:** Technology Education, Biomedical Science and Biotechnology, Electronic Performance Support Systems, Web-based Learning Environment, Computer-assisted Teaching and Learning, Knowledge Management

## 前言

隨著資訊時代的來臨，教育環境必須順應時代的改變來幫助學生學習應具備的知識技能，而電子績效支援系統（Electronic Performance Support System, EPSS）在其他領域逐漸獲得肯定的同時，許多教育界的學者專家開始探索電腦科技在各種學習環境的潛在優勢。學者 Scales（1994）認為，要幫助學生跟上社會變遷的腳步、為將來進入社會預先做好準備，就必須將電子科技融入教室，把電子績效支援系統當作促進學習的工具。於是，電子績效支援系統逐漸成為運用在教育環境中支援教學與學習必然的新趨勢。然而，在現今台灣的大學教育環境中，電子績效支援系統並未被廣泛且適當的運用，相關的研究亦是十分有限。

有鑑於此，本研究與國立暨南國際大學應用化學系教授合作，依教學系統設計模式（ISD）之分析、設計、發展、評鑑等四個階段，設計與發展出一套建構在網路基礎上之輔助教學的電子績效支援系統，稱為 TLSS 系統（The Teaching & Learning Support System），本系統配合教師教學所需之功能來設計系統功能、知識結構、教學活動、及選擇電腦軟硬體的支援，利用知識管理的理論及概念將資訊科技融入教學，協助教師有效地管理學生資料與授課事宜、有效地組織與管理學門理論知識，使學生更容易取得資料內容與理解吸收、更有效地利用當今電腦資源，因而成功地轉變傳統式授課教學，以因應資訊時代所衍生之資訊融入教學方法、增加學生對知識獲得與師生相互協商的管道與媒介，並且增加學生對學門的興趣。藉著本研究所建構之 TLSS 系統的發展與使用，已將可運用的教學與學習資源最大化，逐漸改變了國立暨南大學應用化學系生物醫學課程之傳統教學與學習模式，其教學與學習成效是十分具有潛力的。

再者，研究者期望本研究成果使電子績效支援系統能在教育環境中引起注意、獲得有意義的肯定，為大學教師在教學與學習的情境中帶來新的視野，並能將此經驗與發展成果套用於其他學科領域、符合其他學科領域中教師的教學及學生的學習需求、進一步提升教學與學習的績效。

## 壹、研究過程

本研究為求過程嚴謹且獲得良好之研究成果，因此研究過程依教學系統設計（Instructional system design, ISD）之分析、設計、發展、評鑑等四個階段有系統地進行，說明如下：

### 一、分析階段

分析階段依文獻分析、需求分析、學科內容分析、目標分析、媒體與系統分析等五個面向進行分析：

#### （一）文獻分析

電子績效支援系統在國外相關性的知識與技術已日益成熟，而國內還尚未完全推展，所以先整理國外累積之 EPSS 相關知識、技術與經驗，作為本系統設計與製作之理論基礎，再配合目前國內提升行為績效的方法、實施現況缺失及合作對象作適當的調整。

學者張基成（民 88）所蒐集之目前國內外將 EPSS 應用於教育環境的相關研究，研究者整理如下表一：

表一、國內外將 EPSS 應用於教育環境的相關研究

	發展單位	支援對象	系統目的	系統功能
<b>TREE 系統</b> (Technology Reforming Exceptional Education)	美國佛羅里達州教育局與佛州州立大學績效科技中心所共同開發	特殊教育的教師或教學規劃設計人員	輔助進行規劃、組織與管理教師的工作	管理學生資料、編寫教學計畫、編寫教案、記錄學生學習過程與結果、撰寫報告與信件等
<b>DISTED 系統</b> (Distributed Information Support and Training for Education at a Distance)	美國休士頓大學明湖區	教師或遠距教學規劃與設計人員	支援互動式遠距教學的系統化設計、發展、執行與評估工作，以提升遠距教育課程的品質與效率	記錄、組織、管理、安排、線上互動
<b>Literacy Online Web Site 系統</b>	美國印第安那大學教學科技系	語文教師	幫助教師提升教學準備工作績效及教師自學，減低教學準備工作上遭遇的問題，以提升教學品質	提供教學資訊與資源、教學準備與工具資源及教師間互相討論與意見交換
<b>LPS 系統</b> (Lesson Planning System)	澳洲愛迪斯克瓦大學 (Edith Cowan University)	教育學程學生	幫助學生加強教案編寫 (lesson planning) 的知識技能、支援學習	提供教案編寫教學、字彙資料庫查尋、教案評鑑工具等
<b>CASCADE 系統</b> (Computer Assisted Curriculum Analysis, Design and Evaluation)	紐西蘭的國家課程發展中心與特文梯大學 (University of Twente) 所共同開發	教師或課程設計發展人員	幫助進行課程發展中的形成性課程評鑑，支援工作與學習	準備、資料蒐集、資料處理、報告等
<b>教學系統績效支援系統</b>	淡江大學教育科技系開發、國	教師(或教學設計人員)或	支援『教學系統設計』(ISD)工	ISD 工作任務輔助、相關應

(Electronic Performance Support System for Instructional System Design)	科會經費補助	修習「教學設計」課程的學生	作，以提升 ISD 工作績效並獲得即時學習	用軟體、資料庫查尋、線上互動學習、系統輔助說明等
網路化教學績效支援系統 (Web-Based Instructional Performance Support System)	淡江大學教育科技系開發、國科會經費補助	教師	提供教師在進行教學相關工作時的協助，以提高教師個人工作績效與生產力	專家諮詢、線上工作輔助、應用軟體、資訊檢索、學習、系統操作輔助說明等

由上表歸納出，運用在教育環境之電子績效支援系統多以提昇教師教學績效為目的而設計，其系統功能則多半針對協助教學準備工作、提供教學資源及提高師生互動而設計。而澳洲愛迪斯克瓦大學所設計發展的「LPS 系統」與國內淡江大學教育科技系所開發的「教學系統績效支援系統」是為提升修習教育學程學生學習績效所設計發展，亦分別是於師資培育的過程中提供教案編寫與教學設計之適時支援工具，其共同點在於完整分析教學相關工作後，充分利用電腦及網路之特性，提供即時的輔助工具，讓教學工作的品質與效率獲得提昇，此研究結果便是本研究所預期達到的目標。

## (二) 需求分析

本系統之使用對象為暨南大學應用化學系教授生物醫學科技課程之教師與修習課程之學生，故本系統在設計發展之前，著手需求分析，瞭解暨南大學應用化學系教師與學生對於教學電子績效支援系統之需求為何，以下將就教師需求與學生需求作分析：

### 1. 教師需求分析

在教師需求分析方面，本研究採用訪談的方式，對暨南大學應用化學系教授生物醫學科技教師進行訪談，瞭解教師目前的工作所遭遇到的困難與原因、學校的資源與限制、教師的特性及其所預期能達到的教學輔助功能，來決定欲開發的系統規模及目標。在教師需求方面的訪談結果，研究者歸納整理出以下三點：

- (1) 方便友善的使用者介面：由於該系教師之專長並非電腦資訊領域，因此在系統之功能與介面設計上，宜加強方便友善的使用者介面設計，以便利教師操作。
- (2) 促進教師間交流：由於該系教師平時忙於教學與研究，彼此間的交流有限，如能增加教師間經驗與專業知識的交流將有所助益。
- (3) 師生間交流之便利性：由於暨大地處偏遠，教師與學生來自全台各地，平日住校或在學校附近賃居，若有事離開南投埔里地區，在師生交流方面便產生很大的限制，因此本系統如能解決師生交流的時空限制，將對於教學績效有很大的提升。

### 2. 學生需求分析

本系統之學生使用對象為暨南大學應用化學系三年級修習「有機生物」、「分離技術」

課程的學生，年齡約 20 歲左右，心智發展皆已達到成熟階段、會操作 Windows 與簡易文書處理軟體及中英文輸入，研究者針對學生學習需求分析歸納出以下三點：

- (1) 學生生活與學習日漸與網路密不可分：由於網路的使用方便普及，使用瀏覽器瀏覽網頁、查詢資料幾乎已成為每位學生學習的基本工具與習慣，因此在課程相關資訊與教材如能有線上資料可供查詢與下載，對學生的學習無疑是一大助力。
- (2) 同儕間交流是影響學習的重要因素：此年齡層的學生已過升學競爭的階段，因此學習方式傾向於合作交流與相互切磋，本系統期能提供同儕間交流管道以幫助學生學習，並進一步提升對於學習之興趣。
- (3) 師生間交流之便利性：除了上述因暨大地處偏遠所造成的不便之外，由於教師平日忙於教學與研究，學生對於課程內容如有任何疑問未能及時於課堂上求教，在課暇之餘與教師聯繫便容易產生時間調配不易的問題，未能及時解惑對於學生學習十分不利，因此本系統希望促進師生間的交流，提供學生求教之方便管道。

### (三) 學科內容分析

本系統針對國立暨南國際大學應用化學系的「整合大學化學基礎實驗課程以提升生物化學」四年計畫（計畫執行期限：90 年 9 月 1 日至 94 年 8 月 31 日），大四的生物醫學學程屬新提供的課程，進行對 GST 的表現、純化、組成分析以及功能鑑定，旨在考量生物醫學的基礎學識與基本實驗技術的落實，對於生物化學與生醫科技的知識及相關技術予以補強，並依序培養學生的能力。

為達上述目標，暨大應化系已於八十九學年度為大學部三年級的學生陸續開設與生醫科技相關的課程，本系統目前所支援之課程為「生物化學」與「分離技術」。在系統設計與建構時，所需要之教材內容大多由各任課老師提供，其他由研究者蒐集之相關資料亦經過各任課教師之確認無誤。

### (四) 目標分析

TLSS 預期可以協助教師：

- (1) 有效地管理學生資料或授課事宜
- (2) 有效地組織、管理學門理論知識使學生更容易取得資料內容與理解吸收
- (3) 有效地利用當今電腦資源，成功地轉變傳統式授課教學，以因應資訊時代所衍生之資訊融入教學方法
- (4) 增加學生對知識獲得與師生相互協商的管道與媒介
- (5) 增加學生對學門的興趣

希望藉此系統之發展與使用，改變國立暨南大學應用化學系生物醫學之傳統教學與學習模式，以達到更具成效之研究、教學與學習成果。為達此目標，研究者之後在設計階段配合教師教學所需之功能來設計系統功能、知識結構、教學活動、及選擇電腦軟硬體的支援，並利用知識管理的理論及概念將資訊科技融入教學。

### (五) 媒體與系統分析

本系統建構於網路上，因此就網路伺服器 (Server) 與使用者電腦 (Client) 加以分析，分別為表三及表四：

表三、網路伺服器 (Server 端) 之媒體與系統分析

項目	配備要求
CPU	Pentium 450 X 2 以上
顯示卡	VGA 或 SVGA 的顯示卡
記憶體	256MB 以上
CD-ROM	8 倍速以上
所需硬碟空間	30G 以上
作業系統	Windows 2000 Server 搭配 Internet Information Server 5.0
網路卡	RJ-45 10/100M 網路卡

表四、使用者電腦 (Client 端) 之媒體與系統分析

項目	配備要求
CPU	Pentium 450 以上
顯示卡	VGA 或 SVGA 的顯示卡
記憶體	256MB 以上
CD-ROM	8 倍速以上
所需硬碟空間	30G 以上
作業系統	Windows95 即可，建議 Windows98 以上
網路卡	RJ-45 10 網路卡以上或寬頻網路

## 二、設計階段

設計階段分教學策略設計與網站功能及架構設計兩方面說明：

### (一) 教學策略設計

本系統在教學系統之建構上採用三大教學策略，分別詳述如下：

#### 1. 問題導向學習 (Problem-Based Learning, PBL) 教學

問題導向學習是先以真實生活中的科學相關問題引發學生對學習科學知識的興趣，再以問題為中心，將科學知識逐步導入，讓學生從做中學，而這樣的教學法也就是所謂的「問題導向學習」(王千倬，民 88)。研究者針對有機生物與分離技術兩門課程，設計教師採用問題導向學習的教學策略，由教師提出相關問題，放在網站上讓學生下載後，學生蒐集資料、相互討論，並提出解決方法，並在指定期限內以電子郵件的方式回覆教師。

「問題導向學習」的主要特徵有以下幾點(王千倬，民 88)：

- 以問題為學習的起點
- 問題必須是學生在其未來的專業領域可能遭遇的非結構式的問題
- 學生的一切學習內容是以問題為主軸所架構的
- 偏重小組合作學習，較少講述法的教學



- 學生必須擔負起學習的責任，教師的角色是指導後設認知學習技巧的教練

## 2. 合作學習 (Cooperative Learning)

Slavin 在 1983 年對合作學習的內涵與功能的解為合作學習是指學生在小組裡一起共同學習，並且在學習的過程中具有合作的工作結構、合作的誘因結構及合作的重機來促使有效的合作行為發生（黃清雲，民 87）。在本研究中，教學策略應用合作學習的方式，利用討論區的線上功能，培養學生學習社群，進而促進問題導向學習的目標。

## 3. 前導架構 (advanced organizer)

Ausubel 主張學習者自行發現知識意義的學習，才是真正的學習。他所提出的前導架構 (advanced organizer) 主要在於引起學生的學習動機，使學生了解新的學習與舊經驗之間的關係及連結，而產生學習的興趣。本系統設計提供之課程進度表，詳細列出課程之代碼、學分數、上課時間、地點、授課老師、參考書籍與課程要求等相關資訊，同時包含教材的超連結，提供經由任課教師歸納整理過之課程重點與精髓，讓學生藉由獲得所有與課程相關的訊息，對課程內涵與教學進度、進行方式有通盤的瞭解，並對每次上課之內容有整體架構與組織化之概念，等於是提供前導架構幫助學生學習。

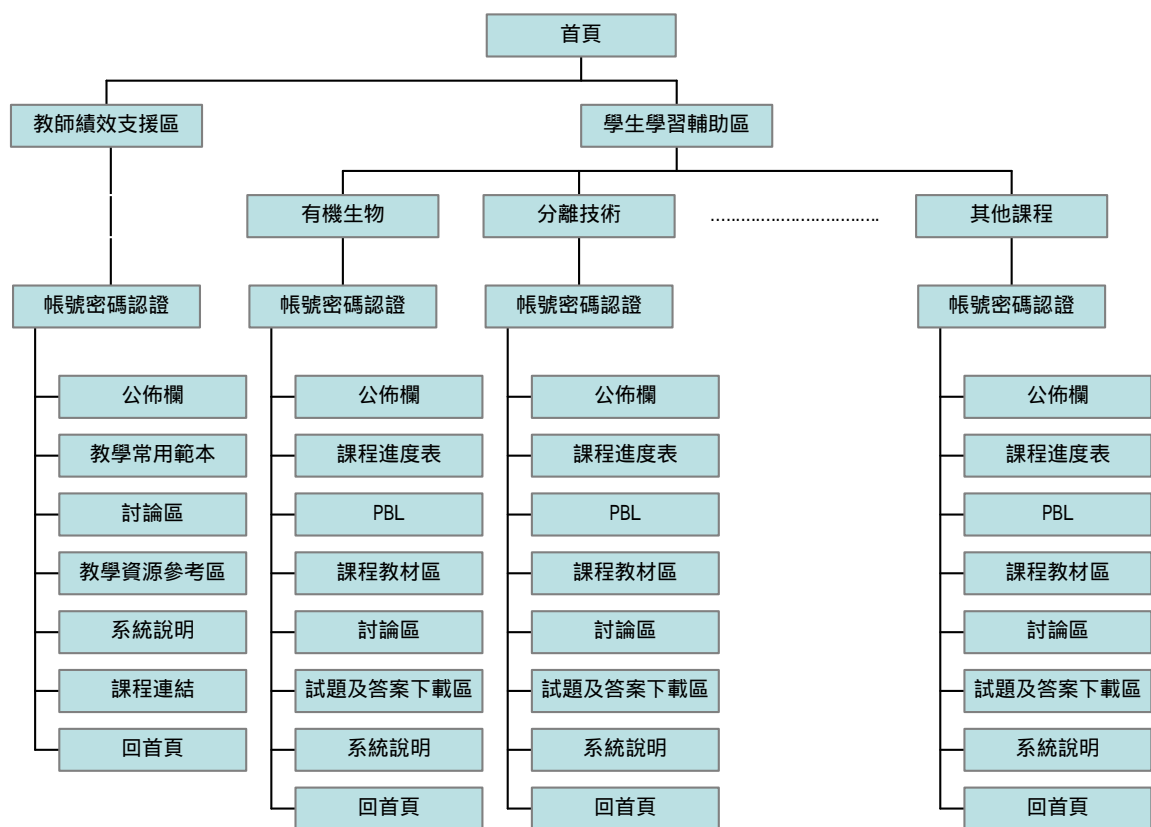
### (二) 網站功能及架構設計

本研究之 TLSS 系統分「教師教學支援」與「學生學習輔助」兩區，基於資料控管的安全性理由，不論教師教學支援部分或學生學習輔助部分之網頁，在登入時均以帳號及密碼確認的方式來確認使用者的身份，即有修課之學生才能進入其所選修之課程網頁，但教師可以進入學生使用之系統，而學生無法登入教師使用之系統。

更進一步清楚說明教師與學生的使用權限如下：

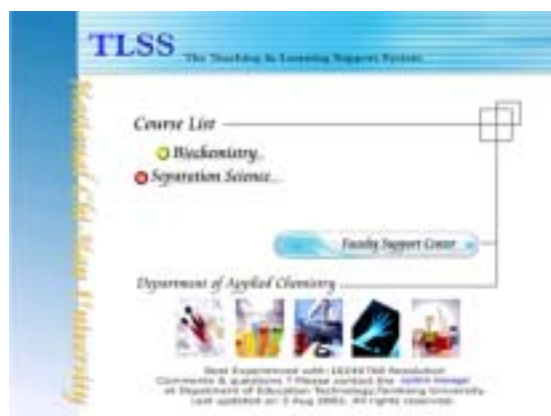
1. 教師有獨立之使用者帳號與密碼登入「教師教學支援區」與「學生學習輔助區」之系統
2. 學生有獨立之使用者帳號與密碼可登入其所選修課程之學生學習輔助系統
3. 除任課教師有權限變更所教授課程之學生學習輔助區網頁內容，其餘非任課教師僅限於使用瀏覽之功能

其中學生學習輔助的部分依課程區分，各個課程之系統架構與功能均為相同之模組，即當教師新開設一門課程時，本系統之學生學習輔助區亦可新增該課程供修習該課程之學生使用，目前系統所包括的課程有「有機生物」與「分離技術」兩門課程。網站之架構如下圖一：



圖一、TLSS 系統架構圖

圖二為首頁之介面，課程選單 (course list) 包含有機生物 (biochemistry) 與分離技術 (separation science) 兩門課程，教師與選修課程的學生可由此進入學生學習輔助網頁，教師教學支援網頁 (faculty support center) 亦由此頁面連結，點選連結後進入圖三之帳號密碼登入頁面。圖四為教師教學支援網頁之介面，圖五為「有機生物」課程學生課程輔助之介面，圖六為「分離技術」課程學生課程輔助網頁之介面，分別介紹系統之架構功能與後端管理機制如下：



圖二、首頁介面



圖三、帳號密碼登入畫面

#### A. 教師教學支援部分之系統功能

教師點選首頁（參考圖二）中央之 Faculty Support Center 後，出現帳號密碼登入的畫面（參考圖三），本系統為維持單一帳號管理的原則，一律以使用者之身分證字號為其帳號以避免重複，輸入帳號密碼後，系統會判別帳號密碼之登入權限，如有不符合資格之使用輸入帳號密碼，系統會顯示訊息說明並拒絕該使用者登入本系統。本區只有教師可以登入。登入後之教師教學支援區頁面如圖四，畫面之左邊為導覽區，分別可連結至七個功能區，說明如下：

1. 公佈欄：最新消息公佈欄，由系統管理者負責管理，公佈本系所之重要訊息以供各個教師瀏覽，以帳號密碼區別系統管理者之管理權限。
2. 教學常用範本：本區提供教師教學常用之作業、試題、成績試算表等範本格式，供教師線上瀏覽或下載使用。教師可藉此提升成績管理與設計作業、試題的效率。
3. 討論區：討論區提供線上討論功能，教師可在本區提出問題討論或課程相關意見，也可以對於其他教師所提出之意見給予回應，目的在於增加教師間的情感交流、專業知識與教學經驗分享。本區由系統管理者負責管理，同樣以帳號密碼區別系統管理者之管理權限。
4. 教學資源參考區：本區列有多個與課程相關之參考資源網站超連結，包括教學設計、教學策略及相關領域之研究單位、組織、學術論文、政府單位……等網址連結。教師在教學或專業研究領域遭遇問題時，除了可以上討論區相互切磋之外，同時亦可在本區獲得其所需之即時支援。
5. 系統說明：詳細說明本績效支援系統教師教學支援區之各項功能及操作方式以幫助教師使用本系統。
6. 課程連結：本區列出目前系統所包含之所有課程，教師不需返回首頁登入帳號密碼，可直接由此進入各門課程之學生學習輔助網頁觀察學生學習情況與表現，但唯有該課程之授課老師於學生學習輔助區有管理權限，系統將自動以登入之帳號辨別教師在各門課程之學生學習輔助網頁的管理權限，此部分將於以下學生課程輔助部分之系統功能詳細說明。
7. 回首頁：點選後系統會返回首頁，欲登入需再次輸入帳號密碼以確保本系統之安全保密機制。



圖四、教師教學支援網頁之介面

## B. 學生課程輔助部分之系統功能

點選首頁（參考圖二）Course List 下方之各門課程選項後，出現帳號密碼登入的畫面（參考圖三），本系統為維持單一帳號管理的原則，一律以使用者之身分證字號為其帳號以避免重複，輸入帳號密碼後，系統會判別帳號密碼之登入權限，各門課程所有教師均可登入，但學生限有選修該門課程之學生才可登入，如有不符合資格之使用輸入帳號密碼，系統會顯示訊息說明並拒絕該使用者登入本系統。其中該門課程之授課教師具有管理的權限，其餘教師之使用權限與學生相同。

登入後之學生學習輔助區頁面如圖五，畫面之左邊為導覽區，分別可連結至九個功能區（其中第九個功能依據使用者的身份決定是否運作），說明如下：

1. 公佈欄：公佈欄之管理者為授課教師，授課教師可在此公告希望學生知道的訊息或提醒學生相關的注意事項，目的在於減低教師聯絡學生傳遞訊息的時間與精力。
2. 課程進度表：本區包含課程說明及教學進度表，詳細列出課程之代碼、學分數、上課時間、地點、授課老師、參考書籍與課程要求等相關資訊，同時包含教材的超連結，學生可以在此獲得所有與課程相關的訊息，增加對本課程內涵與教學進度、進行方式的瞭解。
3. PBL：本區提供 Problem-Based Learning 的學習主題，讓學生能結合課程內容與實際應用，學習解決問題的能力。
4. 課程教材區：提供課程內容教材與補充資料，包含相關文獻、powerpoint 檔案或各種網路連結資料及數位影音檔案，可供下載或線上瀏覽，幫助學生課前預習或課後複習，當學生需要上課教材時可以直接下載使用，不需再跟教師要求，教師於課堂上亦可直接上網連結本系統，利用本區之教材上課，減少教材攜帶與檔案管理之不便，同時降低紙張、光碟等資源之多餘的使用。
5. 討論區：討論區提供線上討論功能，學生可在本區提出問題討論或課程相關意見，相互交流以促進學習成效，發言時，系統會依據登入之帳號顯示使用者之真實姓名，此功能目的在於避免學生冒充他人姓名作不當之發言，同時學習對於自己的言論負責任。教師亦可在此發表意見或回覆學生的問題，同時觀察學生的學習情況與表現，作為成績評鑑之參考。授課教師為本區之管理者，可以刪除管理不當之發言。
6. 試題及答案下載區：本區提供授課教師自行上傳試題、答案或其他相關檔案之功能，並提供詳細之操作流程說明協助教師與學生操作，授課教師在上傳檔案時，可以選擇該檔案為普通件、急件或最急件以幫助學生識別，同時可以用文字介紹說明該檔案之

內容，或學生使用該檔案之相關規定（例如要求學生下載試題後自行作答，於規定期限內以 e-mail 的方式將答案寄給老師...等），學生可以下載試題或解答做為參考，同時可以依據上傳者或標題關鍵字搜尋所要的檔案項目。本區功能在於增加教師傳遞檔案文件給學生之即時性與便利性，降低時間、空間的限制，同時減少紙張、光碟等資源之多餘的使用。

7. 系統說明：詳細說明本績效支援系統學生學習輔助區之各項功能及操作方式，以幫助學生使用本系統。
8. 回首頁：點選後系統會返回首頁，欲登入需再次輸入帳號密碼以確保本系統之安全機制。
9. 回教師教學支援區：點選此按鈕可以不需回首頁登入帳號密碼便直接進入教師教學支援區，系統會依據使用者登入之帳號密碼判別該使用者是否為教師，如使用者為教師，此按鈕才會出現，若使用者的身份為學生，便不會出現此按鈕。



圖五、「有機生物」課程學生課程輔助之介面



圖六、「分離技術」課程學生課程輔助網頁之介面

### C. 後端管理機制

本系統之後端管理機制設定由系統管理者所使用，主要功能在於設定使用者登入之帳號密碼與其使用權限，系統管理者填寫使用者帳號、密碼、電子郵件信箱、真實姓名等資料之申請表單（參考圖七）後，使用者帳號管理介面（參考圖八）便會新增新的使用者資料，系統管理者再依據使用者身份設定使用者權限為教師或各門課程之學生（目前為有機生物與分

離技術)，設定完成後送出，系統便會依據填寫之使用者 e-mail 地址寄送帳號、密碼之通知信給使用者，如此一來，新的使用者便可依據帳號密碼登入本系統使用。帳號管理介面可以選擇顯示所有使用者或單獨顯示教師、有機生物課程學生、分離技術學生的資料以方便管理操作。

圖七、使用者帳號密碼申請表單

帳號名稱	姓名	學系	學年	學期	電話	狀態	操作
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除
admin	admin	admin	admin	admin	admin	admin	刪除

圖八、使用者帳號管理介面

### 三、發展階段

本研究主要運用 Adobe Photoshop、Ulead Photo Impact 等繪圖及影像處理軟體製作網頁元件及從事介面設計，運用 Dreamweaver 網頁編輯軟體編寫網頁內容，在課程教材的部份以 Word、Powerpoint 等 Office 軟體製作，而公佈欄、討論區等互動功能的部份則是以 ASP 程式撰寫。實際執行過程包括：1. 螢幕及介面設計 2. 網頁元件製作 3. 網頁製作 4. ASP 程式撰寫 5. 網站功能整合 6. 測試、修正、強化 7. 發展評鑑。

### 四、評鑑階段

本研究之評鑑採用問卷調查的方式，針對 TLSS 系統之「畫面設計」、「內容」、「系統使用支援」、「系統功能」、「教學活動」、「教師支援區」等六部份進行評鑑，因本系統擬於國立暨南國際大學應用化學系所開設之「有機生物」與「分離技術」兩門課程上使用，因此初步的評鑑者為兩位該課程授課的教師，評鑑結果整理如下：

(一)畫面設計：

網頁網站內各相關網頁的標題有一致性

網頁文字所運用的大小應再加大

有一致性的排版方式

圖示或圖示附加文字容易意會，可以取代文字敘述式的選項

網頁功能鍵應再加大，因為使用者不止是大學生，還包括老師，應考慮到眼力的問題

可以再增加意義的動畫、影音吸引使用者

網頁用色有點平淡，對比應再加強

(二)內容：

內容正確

適合學習者

有合適連結網頁

內容應再豐富

(三)系統使用支援

提供回主頁及各頁的標示等選項，讓使用者能掌握自己的位置

輔助說明過於簡短，應再加強

應再製作網站地圖，方便使用者瀏覽

(四)系統功能

各相關網頁之連結工作正常

各相關網頁之連結標題與其內容相符

網站提供使用者溝通的功能適當，可增進學習者學習興趣

(五)教學活動

提供的進度表清楚，可幫助學習者瞭解課程的功能

教學資源區 (course material) 可以達到幫助學習者課前預習與課後複習的功能

討論區 (discussion forum) 可以達到幫助學習者在學科內容上相互交流的功能

測驗區 (test) 可以幫助學習者評鑑學習成效的功能

(六)教師支援區

提供功能適當

提供超連結適當

討論區是增進教師間的互動與溝通

教學資源區中的「常用教學範本」增進教師教學上的效率

根據評鑑結果整理，發現本 TLSS 系統可再加強的部份如下：

(一)內容應再加強

網站現多為功能面，內容方面可再與授課教師討論，使內容更加豐富，使網站更可以達到教學效果。

(二)一致性還要再調整

網站上的 ASP 程式，多為網路上的免費程式，雖然可做介面上的修改，但是因為技術上的困難，很難改為相當具有一致性，如果程式能力許可的話，應可再做一致性上的調整。

## 貳、研究結論與討論

本研究之預期目標為利用知識管理的理論及概念將資訊科技融入教學以協助教師(1)有效地管理有效學生資料或授課事宜(2)有效的組織、管理學門理論知識使學生更容易取得資料內容與理解吸收(3)有效地利用當今電腦資源將傳統是授課教學成功地轉變因應資訊時代衍生資訊融入教學方法(4)增加學生對知識獲得與師生相互協商的管道與媒介(5)增加學生對學門的興趣。

依據國立暨南國際大學分離技術與有機生物課程兩位授課老師初步所給予之回饋得知，本系統再加強內容與系統程式的一致性，經過更嚴謹之測試與改進，確實可充分達到上述目標，相關新課程的開設也可依據本模組進行複製，在其他學科與課程上之應用有其潛在開發之價值。因此，研究之後續發展將對本系統作更嚴謹之測試與改進，分別就系統使用對象的使用態度、系統使用對象的使用能力及知識、系統是否成功改變教師教學的行為模式等三個層次作進一步的探討與評估。

## 參、致謝

本研究承蒙行政院國家科學委員會專題研究計劃補助(NSC 90-2511-S-032-010)及國立暨南國際大學應用化學系教師之欣然合作始得以順利完成。

## 參考文獻



## 中文部分

- 王千倬 (民 88)。「合作學習」和「問題導向學習」--培養教師及學生的科學創造力。教育資料與研究, 28 期, 頁 31-39。
- 黃清雲 (民 87)。掌握有效合作學習要素創造體育教學新境界。台灣省學校體育, 8 卷 3 期, 頁 4-13。
- 張基成 (民 88)。EPSS 與 WPSS 在教育應用上的研究與發展—兼論教師工作績效支援系統之設計與開發。教學科技與媒體, 43 期, 頁 21-32。
- 詹雅婷、張基成 (民 90)。網路化專題導向學習於師資培育課程之應用。視聽教育, 42 卷 6 期, 頁 26-39。

## 英文部分

- Barker, P., & Banerji, A. (1995). Designing electronic performance support systems. Innovations in Education and Training International, 32, 1, 4-12.
- Bhola, H. S. (1988). The CLER model of innovation diffusion, planned change, and development: A conceptual update and applications. Knowledge in Society: An International Journal of Knowledge Transfer, 1, 4, 56-66.
- Bill, D. T. (1997). Transforming EPSS to support organizational learning. Journal of Instruction Delivery Systems, 11, 2, 3-11.
- Des Jardins, S., & Davis, H. (1995). Electronic performance support systems (EPSS): Making the transition. In: Eyes on the Future: Converging Images, Ideas, and Instruction. Selected Readings from the Annual Conference of the International Visual Literacy Association (27th, Chicago, IL, October 18-22, 1995); see IR 017 629.
- Dormant, D. (1992). Implementing human performance technology in organizations. In S. D. Stolovitch, & E. J. Keeps (Eds.), Handbook of Human Performance Technology. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Dorsey, L. T., Goodrum, D. A., & Schwen, T. M. (1993). Just in time knowledge performance support: A test of concept. Educational Technology, 33, 11, 21-29.
- Goodrum, D., Dorsey, L., & Schwen, T. (1993). Defining and building an enriched learning and information environment. Educational Technology, 33, 11, 10-20.
- Gery, G. (1991). EPSSs: How and why to remake the workplace through the strategic application of technology. Boston, MA: Wesleyngarten Publication.
- Gery, G. (1995). Attributes and behaviors of performance-centered systems.

Performance Improvement Quarterly, 8, 1, 47-93.

- Ho, L., & Hara, N. (1999). A designer's view of the life cycle of the electronic performance support system. Paper presented at the meeting of the Institute for Operations Research and the Management Science, Cincinnati, Ohio.
- Hudzina, M., Rowley, K. & Wager, W. (1996). Electronic performance support technology: Defining the domain. Performance Improvement Quarterly, 9, 1, 36-48.
- Klein, M. R., & Methlie, L. B. (1995). Knowledge-based decision support systems. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Laffey, J. (1995). Dynamism in electronic performance support systems. Performance Improvement Quarterly, 8, 1, 31-46.
- Mauldin, M. S. (1996). The unanticipated effects of an electronic performance support system. Journal of Instruction Delivery Systems, 10, 3, 3-7.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. Organizational Science, 5, 1, 14-37.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation. New York: Oxford University Press.
- Northrup, P. T., & Pilcher, J. K. (1998). STEPS: an EPSS tool for instructional planning. In proceedings of AECT (20<sup>th</sup>, St. Louis, MO, Feb 18-22, 1998). See IR 019 040.
- Raybould, B. (1995). Making a case for EPSS. Innovations in Education and Training International, 32, 1, 65-69.
- Raybould, B. (1995). Performance support engineering: An emerging development methodology for enabling organizational learning. Performance Improvement Quarterly, 8, 1, 7-22.
- Rogers, E. (1995). Diffusion of innovation. (4<sup>th</sup> ed.) New York, NY: Free Press.
- Rummler, G. A., & Brache, A. P. (1992). Transforming organizations through human performance technology. In S. D. Stolovitch, & E. J. Keeps (Eds.), Handbook of Human Performance Technology. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Scales, G. R. (1994). Trends in instructional technology: Educational reform and electronic support systems. In proceedings of Selected Research and Development Presentations at the 1994 National Convention of the Association for Educational Communication and Technology. 16<sup>th</sup>, Nashville, TN, Feb 16-20,

1994); IR 016 784.

Schwen, T. M., Kalman, H. K., Hara, N. & Kisley, E. L. (1998). Potential knowledge management contribution to human performance technology research and practice. Educational Technology Research and Development, 46, 4, 73-89.

Senge, P. M. (1990). The fifth discipline: The art and practice of the learning organization. New York, NY: Currency Doubleday.

Wang, F. K. (1997). Using groupware technology to construct a learning organization: A case study of a groupware-based enriched learning and information environment. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University, Bloomington.