

# 台灣大學網路教學課程管理平台 CEIBA4 之研發與現況

## NTU Web-based Course Management System: CEIBA Tool

唐瑤瑤\* 張傑生\* 王郁青\* 岳修平\*\*\* 賴飛鵬\*

\*國立台灣大學計算機及資訊網路中心

\*\*國立台灣大學農業推廣學系

[danatang@ntu.edu.tw](mailto:danatang@ntu.edu.tw) [jsc@ntu.edu.tw](mailto:jsc@ntu.edu.tw) [yuching@ntu.edu.tw](mailto:yuching@ntu.edu.tw) [yueh@ntu.edu.tw](mailto:yueh@ntu.edu.tw) [flai@ntu.edu.tw](mailto:flai@ntu.edu.tw)

### 摘要

國立台灣大學致力於研發網路教學管理平台多年，歷經不斷的改良及配合本校教務及人事資訊系統運作，目前穩定發展及使用中的版本為 CEIBA4 (<https://ceiba.ntu.edu.tw>)。CEIBA4 非同步課程教學輔助系統的設計，是為了讓教師能夠利用系統所提供的各項功能，在簡便的操作環境中，完成課程網頁的設立與編輯。另一方面，CEIBA4 亦能讓學生不受時間、空間的限制，隨時進入課程網頁中瀏覽課程內容，並提供如討論看板、作業上傳、下載及線上聊天室等功能，擴充了原本課堂之外師生之間的互動管道。

從 2003 年 10 月上線截至 2005 年 7 月為止，本教學平台上之課程網頁總造訪人次約為 59 萬人次。本論文著重在分享教學平台開發之系統架構，系統維護之安全議題，最後呈現系統使用分析結果，並探討提升本教學管理平台之效能及未來發展方向。

**關鍵詞：**數位學習、網路課程管理平台、混成學習

### Abstract

For years, National Taiwan University has been making great efforts in researching and developing a web-based instructional management system — CEIBA (Collaborative Enhanced Instruction By Asynchronous Learning). The system is currently in its fourth version and operating steadily, after going through an iterative revision process and continuously coordinating with the operation of related information systems in academic affairs and human resources. To support teaching and learning asynchronously, the design of CEIBA 4 is targeted to provide a platform for instructors to build and edit the course contents more easily and to take full advantages of available instructional functions. On the other hand, CEIBA 4 not only enables students to browse through the course materials anytime and anywhere they like, but also provides with various tools, such as discussion forum, assignment submission and download, and chat room, etc., to broaden the channel of interaction

between instructors and students outside the classroom.

From October 2003 to July 2005, the number of course website visits is approximately 590 thousands in total. This study presents the architecture of the instructional management system development and the security issues of its maintenance; as well as results of system usage analysis. Finally, it discusses how to enhance the effectiveness and efficiency of the system for future development.

**Keywords:** e-learning, course management system, blended e-learning

### 1. 前言

目前學習科技發展之趨勢是朝向混成學習 (blended e-learning)，其結合了多種學習活動，包括現場教學、即時討論、實地參訪與線上學習 (e-learning)，以提高學習效果。混成學習吸取了線上學習的學習時間靈活、地點不限，可依照自身學習進度反覆吸收教材等特點，同時傳統的面對面實體教室彌補了線上學習缺乏學習氣氛，難以交流，過分依靠學生自覺的缺點。

透過電腦軟體設計出的學習管理系統，多會仿效教室上課情境，如老師授課、舉辦考試、指定作業或回答問題，學生學習課程內容、提出問題或參加考試等。學生在任何時間都可以在電腦前，透過網際網路，與教學管理平台連接，隨時學習，不受時間與空間的限制。

線上學習的特色是自主學習。傳統學習方式中，老師與學員到教室上課，老師按照進度完成授課，學生是被動的知識接受者，根據老師安排的授課進度完成課程的學習。然而在線上學習方式中，學生轉變為主動的知識獲取者，所有的學習資源以及課程網頁內容會透過教學平台的管理，讓學生隨時使用，因此學習方式轉變成主動學習，學生自行訂定學習計畫，根據自己的時間安排學習進度。

過去約十年當中，無論國內外教育工作者皆積極導入電腦網路科技於教學活動中，並研究其對教學成效與學習促進的影響。近幾年來各大專院校都投入許多努力在校園網路基礎建設與各類資訊設備建置上。另一方面，教育科技 (educational

technology) 領域專家與研究者亦不斷推廣利用系統化設計理念，來設計各式教學媒體(instructional media)與發展學習科技(learning technology)，藉由科技的優勢加上良好的設計，建構互動的科技學習環境，以支援學習者認知與學習策略發展，促進有意義的學習(meaningful learning)，真正提昇教學與學習成效。

有鑑於此，台灣大學計算機及資訊網路中心於1995年開始，積極研發「Ceiba 課程管理平台」，Ceiba 是 Collaborative Enhanced Instruction By Asynchronous Learning 的縮寫，顧名思義，其開發的主要目的在輔助非同步教學。在經過多個版本數次修正及結合教務資訊系統之後，目前 CEIBA4 是由國立台灣大學計算機及資訊網路中心與教務處從 2003 年開始所研發的網路學習平台，目的是研發讓教師容易建構課程網頁，學生方便學習，同時促進教學與學習成效，提升台大非同步網路教學品質與推動效益的工具。此平台以教學設計原理作為基本設計理念基礎，透過全球資訊網路的跨平台特性以及資料庫技術的結合，設計多組參數化、模組化的功能，協助教師進行個人化、系統化與網路化教學設計，建構以學生為中心之學習環境，增進師生間溝通機會與管理，以提昇資訊科技融入教學成效，培養學生發展終生學習能力。

目前該平台已提供相當完整的功能，如自動帶入每學期學校正式課程資訊，修課學生名單，線上作業繳交、作業成績輸入管理，完善的互動功能等，並開放給全校師生自由使用。

## 2. 系統功能與架構

由於 web 具有跨平台及容易使用之線上存取特性，本系統以 web 作為開發平台，所採用之程式開發語言為 PHP 及 JavaScript，後端資料庫則是 PostgreSQL 及 MySQL。教師及學生經由網際網路瀏覽器(Internet Browser)來存取其 e 化教材，至於瀏覽器版本部分，目前測試的結果可支援較具規模之 MS Internet Explorer, Netscape 及 Mozilla Firefox。圖 1 即為系統存取架構圖。

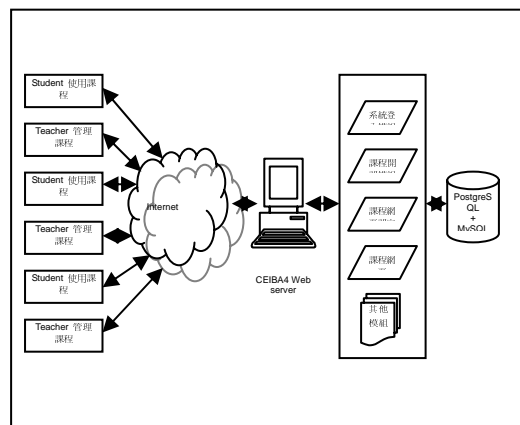


圖 1 CEIBA4 平台存取架構圖

CEIBA4 平台主要分為兩大部分：教師及網頁維護者之課程後端管理系統及使用課程之學生前端瀏覽系統。每個系統又再細分為多個子系統(模組)，我們將詳細分述如後。

### 2.1 課程後端管理系統

系統登入模組：為配合本校單一帳號認證服務(single sign-in service)，本教學平台直接使用本校計資中心帳號系統認證，認證成功後，再依據帳號身分分別導向不同之功能模組。例如教師及網頁助教即會進入教師於 CEIBA4 上所有開設的課程網頁列表及當學期教師於教務處開設之課程列表。教師登入平台後首頁請參考圖 2。

個人資料 我的課程列表  
張輝平 老師，歡迎進入 Ceiba 系統

以下是您在 902 學期 Ceiba 上開設的課程網頁

學期	開課系所	課號	課次	課程名稱	課程助教	網頁助教	管理課程
90-2	農推系 教組	630 U1240		農推資訊雙選 <a href="http://edtech143.cc.ntu.edu.tw/aic">http://edtech143.cc.ntu.edu.tw/aic</a>			<a href="#">管理課程</a>
90-2	農推所	630 M2020		教學科技原理 <a href="http://edtech143.cc.ntu.edu.tw/pt">http://edtech143.cc.ntu.edu.tw/pt</a>			<a href="#">管理課程</a>

以下是本學期您於教務處開設的課程，並未於 Ceiba 開設課程網頁

學期	開課系所	課號	課次	課程名稱	開設課程
92-1	農推系	610 29400		人力資源發展 HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT	<a href="#">開設課程</a>
92-1	農推系	610 49710	10	專題研究一 INDEPENDENT STUDY(I)	<a href="#">開設課程</a>
92-1	農推所	630 D2910	07	專題研究一 INDEPENDENT STUDY(I)	<a href="#">開設課程</a>
92-1	農推所	630 M0041		專題討論上 SEMINAR (I)	<a href="#">開設課程</a>
92-1	農推所	630 M2480		網路學習環境設計原理 PRINCIPLES OF WEB-BASED LEARNING ENVIRONMENT DESIGN	<a href="#">開設課程</a>
92-1	農推所	630 M2480		網路學習環境設計原理 PRINCIPLES OF WEB-BASED LEARNING ENVIRONMENT DESIGN	<a href="#">開設課程</a>
92-1	農推所	630 M2910	07	專題研究一 INDEPENDENT STUDY(I)	<a href="#">開設課程</a>

以上沒有我想開設的課程名單，請按新增課程網頁

Copyright 2003 by NTU. 對本網頁有任何建議，請寄 ceiba@ntu.edu.tw 建議瀏覽環境：IE5.5以上版本，800\*600 螢幕

圖 2 教師登入平台後之頁面

課程開設模組：教師開設課程可由教務處提供之課程列表直接於頁面右端按下”開設課程”建立課程網頁；或者由頁面下端新增課程網頁連結來開設教師其他未列出之課程。而已開設之課程會列於網頁最上端，方便教師隨時瀏覽或管理。考量不同使用者需求，CEIBA4 教學平台提供五種課程網頁開設模式，提供從初階使用者至進階使用者更為彈性及有效率的開課方法，請參考圖 3 課程開設頁面。適合初階使用者的模式為：

- 使用本系統新建課程大綱
- 匯入既有課程大綱進行編輯
- 完整複製既有課程網站

適合進階使用者的模式為：

- 不使用系統，自行上傳網頁
- 已有課程網頁，填入 URL

課程開設完成後，系統會用電子郵件通知教師

課程網頁訊息，包括課程之簡易易記網址(alias URL)及該課程之 FTP 帳號，以方便教師及助教上傳檔案較大之多媒體教材。

圖 3 教師開設課程之頁面

課程網頁設定及管理模組：在建立完一門課程網頁後，教師可以經由課程網頁基本設定，選擇能夠顯示在課程網頁上的功能選單。本平台除提供老師課程權限開放給任何人或只限修課學生的彈性外，也可進一步設定佈景主題，決定課程網頁的風格，目前系統提供十二種不同風格之面板，讓課程網頁自動套入不同的範本。在課程網頁使用者的權限設定部分，除了自動帶入之教務處修課學生名單外，教師可以自行加入校外修課生或旁聽生或者將不同班別合併，以及加入其他授課教師。

本教學管理平台多數模組皆有提供友善列印及檔案輸出功能，方便教師點名及管理學生名單。基本設定及管理功能選單請見圖 4 之上半部。

圖 4 教師課程管理模組之頁面

課程網頁互動功能設定模組：本教學管理平台提供課程公佈欄、課程行事曆、討論看板、線上討論室、作業區、資源分享與投票區等七大管理模組，請見圖 4 下半部。教師可以選擇使用或隱藏該模組，若選擇隱藏則在課程網頁上不會出現該模組選單，請參考圖 5 之左邊選單。

針對進階使用教師，亦即已經自行編輯課程網頁者，若其需要使用 CEIBA4 的互動功能區，例如：討論看板、投票區等，本平台亦提供教師複製各功能區連結，加入網頁中即可使用，大大提昇教師使用互動功能區之方便性。

## 2.2 使用者前端瀏覽系統

登入課程網頁：學生登入本平台後，系統會自動帶出當學期修課列表，若該課程已開設於 CEIBA 上，可直接點選連結進入瀏覽使用。另外使用者也可直接於瀏覽器網址列輸入該課程簡易易記網址(alias URL)，登入後直接進入該課程網頁。

課程網頁中英文切換：為因應國際化趨勢，本平台於前端瀏覽系統提供中英文切換模式，使用者若選擇 language english (請見圖 5 左下之語言選擇)，則可瀏覽全英文化版面及教師製作教材時提供之英文版本內容。

課程網頁互動功能：除了課程資訊、教師資訊與課程內容為預設顯示之功能外，教師於建置管理課程網頁時所開放之互動功能模組，學生皆可於進入課程網頁後使用。學生可藉由此平台不限次數上傳作業後由系統紀錄上傳時間，並能檢視自己的作業成績和觀摩其他同學的優良作品。同時本平台提供了一個線上討論室，方便師生做線上即時溝通，所有對話內容都可做紀錄存查。討論看板模組則是目前使用率最高的互動功能。

圖 5 學生瀏覽課程網頁之介面

### 3. 系統維護與安全

網路教學系統的安全性，一向是所有使用者最關切的部分。由於系統存放同學們的學習歷程，如繳交作業、評量成績與教師的教學資料，如課程講義等，這些資料都牽涉智慧財產權以及個人隱私。因此本系統開發過程亦特別考慮需確保系統之絕對安全無虞。

本系統所使用的軟體架構，由作業系統、程式語言乃至於資料庫，均採用 open source 解決方案，優點除了免費與 source code available 之外，更能符合安全性的需求。長久以來，經由 open source 軟體社群持續地鼓吹與努力，大多數的系統開發與管理者已經開始認同，唯有將 source code 展開在陽光下、供人檢視，產品的安全才是真正能被工程師掌控、值得使用者信任。

#### 3.1 使用者端之安全措施

由於本系統採用 web-based 架構，因此所有使用者，包括教師與學生，都是透過網頁瀏覽器存取本伺服器。傳統的網頁傳輸，都是使用 HTTP 通訊協定，最大的缺點莫過於所有傳輸都是明碼，因此有心人士非常容易透過監聽等方式，竊取使用者傳輸的內容，其中當然包括帳號密碼。有鑑於此，本系統嚴格要求，所有連線，都必須透過 HTTPS 通訊協定；亦即所有的傳輸內容，都必須經由 SSL 編碼後，方得放行。如此一來，在既有編碼理論尚無法輕易破解的理論基礎之上，至少可以保障使用者所有的傳輸內容都能保有隱私，免於恐懼。

#### 3.2 應用程式開發設計之安全考量

基於 HTTP 先天的限制，網頁架構的系統都具備 stateless 的特性；也就是每一次的傳輸，包括：重新整理、切換至下一頁等，都是獨立的 page request。此種限制，帶給應用系統的開發者許多困擾。其中最重要的麻煩是，如何能夠分辨哪一個 page request 是由哪一個使用者送出？進一步地，如何管控哪一個使用者擁有權力瀏覽哪一個網頁？這些都是必須克服的難題。

傳統的解決方法，是採用 cookie 的方式，將許多重要資訊存放在使用者的電腦裡，透過瀏覽器去更新該 cookie 檔案的內容。然而此種方法，已被證明是不安全的作法，因為使用者可以隨意修改檔案內容，欺騙伺服器端的應用程式。

先進的作法，是採用網頁程式語言所提供的 session 概念，將所有需要儲存的資訊，都存放在伺服器端，使用者端僅存最少量的資訊，通常是僅僅一組作為 key 的 hash value。此外伺服器端除了用此組 key 來存取資料外，也會額外檢查使用者

的來源 IP 位址。如此一來，可以有效避免以下幾種安全問題：首先是 cookie 上的重要資料遭使用者惡意竄改，其次是使用者複製 URL 網址，嘗試瀏覽不具閱讀權限的網頁，更甚者，經由複製 cookie 至其他台機器冒充使用者。

除了寫作程式時需考慮安全性之外，資料庫安全問題也不容忽視。最著名的安全漏洞 SQL Injection，即是藉由程式設計者的粗心，故意於資料輸入時夾帶 SQL 指令，誤導程式執行該指令，以偷取資料庫內的資料。最簡單，也是最有效的解決方式，就是所有需要使用者輸入的視窗，務必檢查輸入的數值是否為合法的數字或英文字母，嚴禁夾帶任何程式指令，以阻絕此種安全漏洞。除此之外，應於資料庫分別建立不同權限的帳號，當網頁程式僅需讀取、而不需要修改資料庫資料時，使用最低權限的帳號進行連線，可以避免由於程式執行不當，進而疏忽覆蓋重要資料。這種作法即是所謂的「最低執行權限」觀念。

#### 3.3 資料備份

再安全的系統，再謹慎小心的管理者，往往也無法克服天災所帶來的傷害。關於保存重要資料，唯一可以令人放心的作法就是備份。為了避免地震、火災與水患造成無法彌補的損失，此時必須採取更嚴格的備份方式——異地備援。目前本系統的重要資料，包括程式碼、資料庫與所有教材作業等資料，都會透過網路傳輸，定期備份至其他建築物的機房內。事實上，根據以往的經驗，資料備份對於使用者最大的幫助，就是協助他們找回誤砍的檔案。雖然聽起來微不足道，卻是我們最常為使用者解決的問題。

### 4. 教育訓練服務與線上支援

定義一個優良的教學管理平台，除了其功能必須完整，資料必須安全外，最重要還是持續不斷的支援團隊及迅速回應的客戶服務。針對此項重要議題，本校成立教育科技小組，除了開發課程管理平台外，更持續輔導教師使用 CEIBA 教學平台及製作 e 化教材，以期豐富教學內容。除了一般之電話、電子郵件或面對面諮詢外，教科小組更利用多重方式來加強服務，說明如下：

使用 Bug Tracking System：當使用者通報(電話或電子郵件)教育科技小組有關 CEIBA4 平台的相關問題時，負責人員會先協助解決，若確定是系統 bug 則登錄於 bug tracking system 中，負責工程師將會立即收到郵件通知並著手進行修復動作。根據紀錄顯示，從 2004 年 2 月至 2005 年 7 月本教學平台共登錄了 164 筆，修復並驗證完成的紀錄是 130 筆，其餘則是下次版本修正時將作之功能更

新。紀錄完善的 bug tracking system 不僅能幫助工程師追蹤 bug 處理情形，累積經驗，同時記錄了登錄時間、修復時間及驗證完成時間，這些紀錄有助提升本平台的效能。

線上支援服務：在CEIBA4 平台上除了有分別針對教師、助教及學生的常見問答外，更提供了一套完整的線上CEIBA4 訓練手冊，其簡易的操作說明及隨時更新的內容是教師在操作系統時不可或缺之利器。連結[https://ceiba.ntu.edu.tw/faq\\_t.htm](https://ceiba.ntu.edu.tw/faq_t.htm) 瀏覽。

針對校外訪客欲瀏覽本校CEIBA4 非同步課程網頁者，請直接開啟連結台大課程網NTU On Line - NOL (<https://nol.ntu.edu.tw>)。點選課程查詢系統後進入查詢頁面，欲快速查詢可經由[非同步課程]即可瀏覽所有CEIBA4 課程網頁連結，再經點選後進入。但課程內容部份則會依據教師開放權限之設定來管制訪客使用權限。

## 5. 系統使用分析

### 5.1 教師參與及開設課程總數分析

截至 2005 年 7 月為止，於 CEIBA4 上開設課程之教師共有 485 人，累計開設課程總數為 2293 門，圖 6 則是截至 2005 年 4 月 CEIBA 教學課程網站發展趨勢與統計一覽表，可以看出歷年來每年開課數皆穩定成長。台灣大學教師總人數約為近二千人，每學期開課數約為九千多門課。未來本教學平台仍需向教師加強推廣，提供更多教育訓練及更方便有效的諮詢管道。

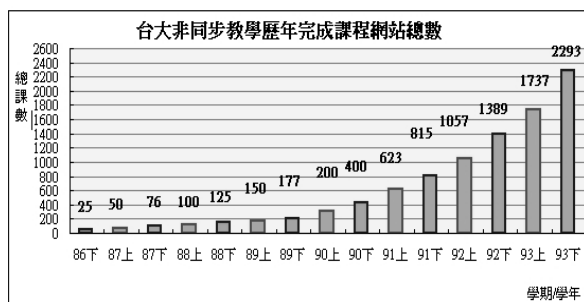


圖 6 CEIBA 教學課程網站發展趨勢與統計一覽表

### 5.2 開課模式分析

由圖 7 之統計資料來分析，可以看出截至 2005 年 7 月為止，超過一半的課程是經由本教學平台建置及管理的。而另外約有 14% 門課程是由進階使用者自行製作網頁上傳至 CEIBA 或是填入 URL 自行架設網站及自行維護課程網頁。

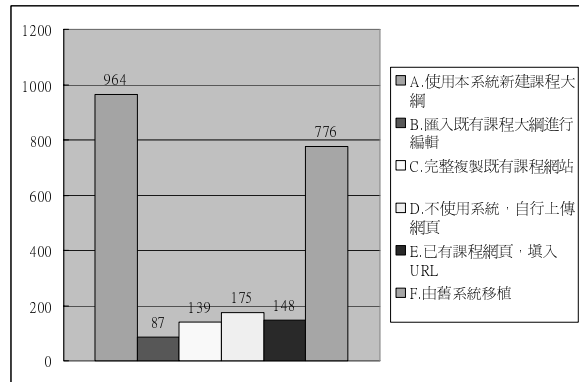


圖 7 開設課程模式分析

### 5.3 課程網頁使用互動功能模組分析

由表 1 之統計資料來分析，可以看出截至 2005 年 7 月為止，互動功能使用最多的模組依序為討論看板，課程大綱，公佈欄及作業區。討論看板不僅提供師生在課餘時間一個溝通的園地，其討論的內容也可供教師納入以後的教學參考。

表 1 開設課程使用模組分析(共 2293 門)

功能模組	使用課程數
討論看板(共 1,975 看板)	1,564
線上討論室	185
作業區	445
投票區	62
資源分享_網站	169
資源分享_書籍	79
資源分享_期刊	41
公佈欄	525
課程大綱	883

### 5.4 系統自評

本教學管理平台最強大的部份在於結合了本校計資中心開發團隊、完善且安全之軟硬體資源，再配合教務資訊及人事資訊系統，使得本平台做功能客製化時十分具有彈性。另外一項優勢則是在於諮詢服務，使用者唯有在其發生問題或提出建議時能被立刻解決的情形下，才会有被尊重並產生繼續使用系統之意願。而使用者不斷的回饋正是本平台最重要的開發助力與寶貴的資產。

當然一個系統不可能是完美的，尤其是在使用者眾多且使用習性差異頗大的情況下，我們常會面對使用者要求的操作介面或程序可能會影響系統效能與安全，因此如何做取捨是十分重要的課題。

另外則是瀏覽器版本與設定問題，隨著越來越多的瀏覽器問世，再加上各種不同的 plug-in 模組與安全性設定，我們常會遇到同一使用者在 A 電腦上可以操作但在 B 電腦時卻會有問題的情形。目前解決方法是盡量找出瀏覽器最適設定值提供

給使用者參考，且本校計資中心電腦教室提供 500 多台個人電腦供上機實習，可以幫助有瀏覽器設定問題之使用者。

## 6. 結論與未來研發方向

本論文主要目的在於提供本校網路教學管理平台之系統架構、功能模組及使用狀況分析給有興趣開發平台之學校參考。此外，本中心亦與教務處合作研發台大課程網 - NTU On Line (<https://nol.ntu.edu.tw>)，一方面為台灣大學所有課程之portal入口網站，同時也將教師所產生的e化教材，提供給全世界使用。而本校師生都可以在這個教學平台上累積其個人的教學經驗與學習的成果，成為個人的知識管理中心 (Knowledge Management Center)。

總結上述分析，本教學管理平台未來發展方向如下：

1. 加強作業區互動功能，使教師在批改完作業後能給予同學更完整回饋。
2. 開發成績管理模組，使教師能在學期末自動上傳成績並與教務處的成績管理系統結合。
3. 結合多媒體影音教材之製作及 media server 之建置，使 e 化教材更生動。
4. 加強系統安全性，使能自動維護及維持穩定性。
5. 開發線上測驗子系統，配合教師及學生需求提供彈性的測驗模組。
6. 配合 NOL 台大課程入口網站查詢系統，方便沒有實體修習課程的同學及所有對台大課程有興趣之人士，能快速查詢到於 CEIBA 上開設之課程網頁，吸引更多優秀人才，提升國際競爭力。

## 致謝

感謝陳明玉、郭恆嘉、田美雲，許凱平及教育科技小組所有同仁參與系統開發與提供撰寫本文之協助。

## 參考文獻

- [1] Yueh, H. (2004). Management of e-learning in higher education: The institutional perspective. Proceedings of International Conference E-Education 2004: Review and New Perspectives. Macao, China.
- [2] Yueh, H., Wang, Y., & Chan, M.Y.. (2003). Asynchronous Learning in National Taiwan University. Proceedings of The Joint Conference of 2003 International Conference of Open and Distance Education & 2nd AEARU Workshop on Network Education, 1, 245.
- [3] 岳修平，”混成式數位學習教學策略與實施”，台大教與學期刊電子報，34，2005，[http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/940410/prof/prof\\_2.asp](http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/940410/prof/prof_2.asp)。
- [4] 岳修平，”數位學習的教學型式與學習平台”，台大教與學期刊電子報，27，2004，[http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/930810/prof/prof\\_1.asp](http://edtech.ntu.edu.tw/epaper/930810/prof/prof_1.asp)。
- [5] 林獻堂、袁賢銘，”網路化即時學習歷程回饋系統”，TANET. 論文發表論文集，2003。
- [6] 陳年興、石岳峻，”網路學習對教育改革之影響及未來發展”，資訊與教育，2002。
- [7] 郭志豪、許勝勛、廖宜恩，”數位學習教材的整合網路服務”，TANET. 論文發表論文集，2003。
- [8] 劉建宏等，”應用於線上學習之作文批閱系統”，TANET. 論文發表論文集，2004。
- [9] “認識混成式學習”，北京清華大學工業工程網路資源中心。