

基於 Ubiquitous Learning 之校園網路教學服務系統設計與實現

謝隆斌 Long-Bing Hsieh
正修科技大學 計算機中心
高雄縣鳥松鄉澄清路 840 號
lbhsieh@csu.edu.tw

羅靖華 Ching-Hua Lo
正修科技大學 計算機中心
高雄第一科技大學 管理學院
master@csu.edu.tw

方素真 Su-Chen Fang
正修科技大學 計算機中心
高雄縣鳥松鄉澄清路 840 號
susan@csu.edu.tw

摘要

隨著資訊科技與無線網路通訊技術的不斷創進，以及可攜式數位資源載具的日益成熟，近年來在資訊化校園(e-campus)與行動式學習(m-Learning)的基礎建設上，也都具有豐碩的成果。目前，無所不在(ubiquitous)的全方位理念正衝擊著教育應用的思維方向，無所不在的運算服務(Ubiquitous Computing)的概念被提出後[7]，在教育應用上，無所不在的學習(ubiquitous learning; u-Learning)模式挾其高度整合性與行動性、易於落實情境化，適應化與個別化服務等特色，已成為最受到教育界重視的新契機。

正修科技大學以自行開發的網路教學平台為基礎，經由整合多媒體資訊訂閱播客(Podcasting)技術與學習追蹤服務，建構了u-Learning服務的核心機能，提供全新的自主式學習經驗。本文主要以正修科技大學為例，介紹相關系統設計開發經驗，最後針對實施成效及建議事項一併提出討論。

關鍵詞：u-Learning ,Mobile, RSS, Podcasting, iPod。

Abstract

The Internet and technology in general, offers education institutions new opportunities to improve learning, the campus community and the entire student experience. The recent evolution of u-campus (ubiquitous campus) infrastructure further enhances the educational technologies by integrating teaching, learning, and technology seamlessly, increasing in the amount and type of technology resources that are available to instructors and learners.

The use of Podcasting is part of u-learning (ubiquitous learning). This paper presents the application of Podcasting at Cheng Shiu University to meet the needs of students who have time and place constraints related to taking university classes requires thinking outside the box for content delivery. Such delivery simply means that content is provided via an MP3 file which is made available to the students through a streaming download that can be saved on an iPod. Using this approach makes the content available from anywhere there is a computer with internet access.

Keywords: u-Learning, Mobile, RSS, Podcasting, iPod。

1. 前言

數位化教程及教學平台整合寬頻網路與行動服務之後，已打破了時空的限制，使得傳統課堂教學及學習的常模藉由行動通訊與行動設備真正蛻變成“Any time, everywhere”的豐富化，多樣化，即時性的行動式學習(Mobile Learning)方式[6]，為教學活動帶來了無限拓展的可能性。目前，無所不在(ubiquitous)的全方位理念強烈衝擊著資訊科技與教育應用的思維方向，我國鄰近國家日本於 2004 年推出「u-Japan 計劃」，韓國也於 2005 年提出「u-Learning 導向計畫」[2][3][10]，以無線網路、平版電腦、PDA 等設備建置無所不在 (ubiquitous) 的學習環境。u-Learning 具有高度整合性與行動性、易於落實情境化，適應化與個別化服務等特色精神，在韓國的施作經驗中可以發現，透過良好規劃的 u-Learning 服務，將可預期達到下列成效[3]：

1. 融入情境提昇教學與學習彈性
2. 適應化提供學生個別訂製式教學資源
3. 突破時空限制隨時隨處學習增強學習成效
4. 擴展學習場所以輔導學習
5. 透過教科書與情境統整學習經驗
6. 增進學生思考能力
7. 加強學習者的自主性學習能力
8. 學生易於集中精神，學習活動參與提昇

然而，由於 u-Learning 的操作模式以大幅跳脫傳統式教學的運作方法，亦可能對教育情境中帶來負面的影響[4]。成功的建構與經營 u-Learning 也必將面臨全新的挑戰，必需將無所不在(ubiquitous)的全方位理念為中心，以開創性的思維打造在教育應用上的運用模式與無所不在的學習環境。在教學系統方面，無論在課程設計，教學方法，課程教材，教材資源的發佈管理，學習軌跡追蹤與互動溝通部份，都必需符合 ubiquitous 的特色精神，在學習者方面，也必需具有與負擔可攜式學習資源載具及該載具的基本應用能力，在上述雙重的門檻下使得 u-Learning 的設計與建構倍加困難，故此在大規模應用前，應當進行完善的目標設定與相關軟硬體，服務平台以及成效評估[1]。

為了突破上述困境，在本研究中以正修科技大學為實例，針對實施 u-Learning 服務在教學系統方面以及學習者方面的需求進行分析探討，並以自行開發的網路教學平台為基礎，經由整合多媒體資訊訂閱 Podcasting 技術與學習追蹤服務，整合既有的

e-Learning 與 m-Learning 的完整服務，建構了 u-Learning 服務的核心機能，提供全新的自主式學習機制，希望為 u-Learning 服務的建置提出一些操作上的建議。在本文第二節中首先介紹系統研發背景；第三節介紹系統分析，剖析系統需求；第四節為系統研發，就執行環境與配套軟硬體之評估與開發模型選擇；第五節針對系統架構與實作進行展示；最後為實施成效、結論與建議。

2. 研發背景

在本研究中以正修科技大學為實例，實作 u-Learning 服務系統，以下針對正修科技大學推動執行網路教學服務的背景簡要說明：

正修科技大學自起九十年參與教育部「發展學校重點特色暨提昇教學品質」專案補助計畫，就將網路教學列為學校校務發展推動重點項目，校內成立『網路教學推動委員會』專責網路教學相關專案管理、課程設計、內容建構、技術支援、及課程實施與推廣的總籌工作，並成立網路教學行政服務團隊的彈性組織，提供迅捷，專業，整合性的全方位支援服務；自行開發以 WEB-Based 多階層式架構網路教學平台，提供豐富多元的數位教材管理與數位學習活動及課程，班級經營，學習評量與學勤管理機能，以保障網路教學品質與學習成效，並期透過良好的操作設計鼓勵教師參與成長。佐以所有網路伺服器皆以 Gigabit 網卡連上骨幹，以及九十年起繼續投入校園無線網路建設，延展壯大了 e-Learning 的可及性與可用性，並已奠立了良好堅實的 m-Learning 服務基礎，正修科技大學 m-Learning 服務概念圖如圖 1：

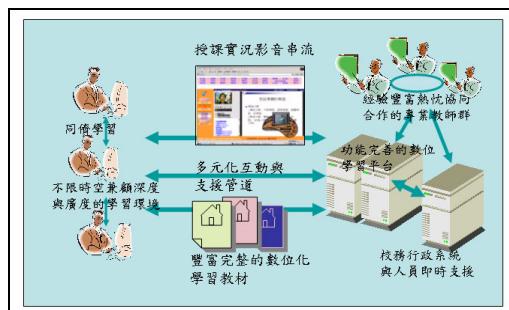


圖 1 正修科技大學 m-Learning 服務概念圖

3. 系統分析

成功的 u-Learning 建構與經營必需以無所不在(ubiquitous)的全方位理念為中心，用開創性的思維打造在教育應用上的運用模式。以下針對在教學系統方面以及在學習者方面等兩個主要向度以及系統架構需求進行分析，討論。

3.1 教學系統方面的需求

格式化:項目符號及編號

對於教學系統而言，融入 u-Learning 的主要考量因素廣泛包含了課程設計，教學方法，課程教材，教材資源的發佈管理，學習軌跡追蹤與互動溝通等部份，本研究中側重 u-Learning 教材資源的發佈管理更與使用記錄追蹤，其中，使用記錄追蹤可以透過平台資料庫完成，u-Learning 教材資源的發佈管理的考量重點則是首重發佈管理的最終目標的定義，因此如何選擇適宜而能支援行動服務的媒體格式遂成為系統分析的重點，我們排除了行動狀態下不易使用的文圖格式與串流影音媒體，針對非串流聲音與影音資料格式特色進行比較分析(表 1)，以為實務上施作的依據。

表 1 非串流行動服務的影音媒體格式比較

	Audio	Video
主要媒體格式	Mp3、3gp	Mp4、M4V
主要產生方式	錄音或文字轉自然語音	錄影
媒體資訊含量	較少	豐富
媒體體積	較小	較大
閱聽便利性	極為便利	不便
播放設備成本	較低	較高

3.2 學習者方面的需求

對於學習者而言，融入 u-Learning 的主要考量因素是必需具有與負擔可攜式學習資源載具及該載具的基本應用能力。其中學習資源載具部份，對於使用習慣與價格成本等變因對於學生影響明顯，尤其值得重視，經過比較目前主流行動載具如 Mp3 Player、Apple iPod、PDA、Smart Phone、Tablet PC、Notebook 特性(表 2)之後，本研究中捨棄價格昂貴但具有單機網路連線能力的設備，而以成本與行動能力具有優勢，但功能略受局限的 Mp3 Player 與 Apple iPod 為目標對象，以符合實務狀況。

表 2 支援行動服務的載具特性比較

(本表欄值以 0-5 表示滿足條件程度，5 為最滿足)

條件	Mp3 Player	Apple iPod	PDA	Smart Phone	Tablet PC	Notebook
文字媒體播放	1	1	3	1	5	5
圖片媒體播放	0	4	5	3	5	5
聲音媒體播放	4	5	3	2	5	5
影音媒體播放	0	4	4	3	5	5
單機網路連線	0	0	3	3	5	5
體積輕巧利於手持	5	5	4	4	1	1
操控便利	2	5	2	2	5	5
資料儲存量	3	4	1	1	5	5
相對價格成本	1	2	3	4	5	4
行動中使用	5	5	4	3	2	1

格式化:項目符號及編號

定期狀態使用	5	5	3	3	5	5
持有意願	5	5	2	1	0	2
u-Learning 使用	5	5	3	2	4	2

3.3 系統架構需求

本研究將以在正修科技大學既有網路教學平台落實 u-Learning 服務為主要預期目標，評估上述教學系統與學習者因素與既有平台特性後，我們定義正修科技大學 u-Learning 服務模型應包含下列核心作業機能：

1. 整合既有平台服務與運作機制，盡可能不改變教師與學生原有作業模式，提供透通式的 u-Learning 環境以提昇積極參與投入意願，並鼓勵師生將焦點 u-Learning 的本質經營。
2. 由教師提供符合行動設備播放之適性化教材：必需考量學生於連線或離線狀態都能順暢進行行動學習的播放需求，特限定聲音媒體以 mp3 格式為限，影音媒體則以 m4v 為限。
3. 學生以行動設備接收播放適性化教材：
學生於個人化學習入口網站登入後透過系統平台檢索教師提供之適性化教材行動媒體，並以單檔下載或訂閱等々方式接收播放。
4. 追跡記錄：
學生透過單檔下載或訂閱取得行動影音教材，系統產生存取記錄以便日後追蹤與統計。
5. 參與學習討論與評量：
學生於可連線狀態透過系統平台參與學習討論與學習成效評量。
6. 經營互動與評量學習成果：
教師透過系統平台取得與評量學生的學習狀態，並進行師生互動。
7. 回饋與指引或教材調整：
教師可以針對個別學生給予回饋與指引，或調整適性化教材內容之深廣度。
8. 學習建議或補救學習：
學生接收回饋與指引後調整學習模式，或再次進行補救學習。

經上述分析規劃之正修科技大學 u-Learning 服務概念圖如圖 2：

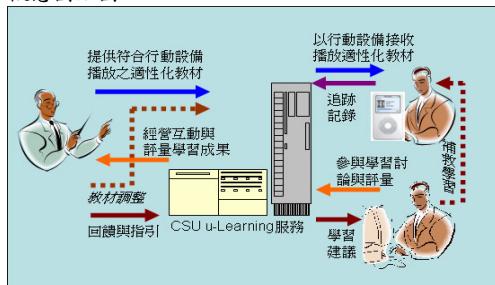


圖 2 正修科技大學 u-Learning 服務概念圖

4. 系統研發

為達成上述系統需求，在系統研發部份，我們選擇 Apple iPod 為預設的教學媒體載播裝置，在既有教學平台上增設可記錄取用狀態的 RSS 2.0(Really Simple Syndication) Podcasting 服務，期能突破傳統單純發佈教材通知，提示學生可去下載某份課程，再由學生反覆進行檔案下載等繁瑣步驟，利於學習者透過訂閱自動同步取得更新行動式教材資源與進行學習管理，以提昇使用便利度。同時，經過整合既有教學平台上既有的互動評量等服務，建構具有學習討論與評量與互動與評量學習管理機能，以及提供教師反應回饋、調整教材與提供學習建議或補救學習之完善 u-Learning 服務平台。其中：

iPod 為美國蘋果(Apple)電腦公司設計生產的輕便型多媒體播放載具，由具備 60GB 儲存空間，具影音播放功能的 iPod Video 到僅具 512MB 儲存空間，僅重 22 公克，以播放 mp3 為主要訴求的 iPod shuffle，各式產品完備，價格功能比佔有相對優勢，至 2005 第二季總銷貨量以達 2200 萬台 [9]，為廣受消費者接受與喜愛之行動式媒體載具。

RSS 是基於 XML 1.0 的通訊協定，透過 RSS feed 服務，使用者可以針對特定主題資料進行訂閱，並於日後以自動更新的方式取得該主題最新資訊。RSS 可以大幅節約使用者對同一主題資源進行重複檢閱，過濾與手動更新資訊的時間精力，應用在行動通訊設備上可以滿足快速自動化資料異動同步的需求[5]。

Podcasting 為 Apple iPod 中允許使用者訂閱 RSS feed 以自動更新媒體資料的全自動同步更新服務。將 Podcasting 技術應用於在教學服務上目前正處於蓬勃發展的新方法，美國柏克萊加大自 2004 年 10 起試辦，史丹福則於 2005 年起正式提供該項服務[8]，國內顯少學府提供整合於教學平台，具備學勤管理機能的完整自動化 Podcasting 服務。

以下針對本研究中建構之「教師新增行動媒體教材」，「學生檢索行動媒體教材」與「學生使用行動媒體教材追蹤記錄」等三個核心機能提出說明：

4.1 教師新增行動媒體教材

教師新增支援行動播放之影音教材時，首先判斷該媒體資源存在與格式符合要求，如是則產生正式記錄，否則產生錯誤訊息與引導提示。虛擬碼與流程圖(圖 3)如下：

```

if chkmedia() then
    SQL=SQL+" insert into podcastingobjs values("
    SQL=SQL+chr(39)+ channelname +chr(39)+" ,"
    SQL=SQL+chr(39)+ qname +chr(39)+" ,"
    SQL=SQL+chr(39)+ qsize +chr(39)+" ,"
    SQL=SQL+chr(39)+ qtype +chr(39)+" ,"
    ....
    SQL=SQL+"getdate()"+")"
    Execute(SQL)
Else

```

----- 格式化:項目符號及編號 -----

----- 格式化:項目符號及編號 -----

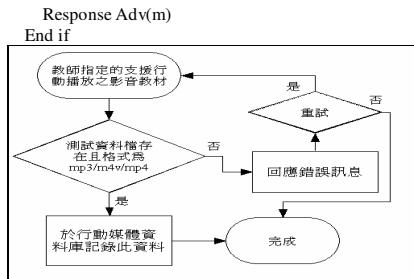


圖 3 教師登錄行動式影音教材

4.2 學生檢索行動媒體教材

學生要求支援行動播放之影音教材時，首先判斷是否有符合該生在該進度的適性化行動教材，如是則由 RSS 產生引擎動態提供 RSS Feed，虛擬碼與流程圖(圖 4)如下：

```

if Existmedia() then
    SQL=SQL+" select * from podcastingobjs where "
    SQL=SQL+filter()
    Execute(SQL)
    Response ResorListgen(RS(n))
Else
    Response Adv(n)
End if
    
```

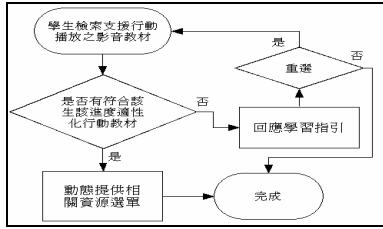


圖 4 學生檢索行動媒體教材

4.3 學生使用行動媒體教材追蹤記錄

學生透過 RSS Feed 取得行動影音教材，系統產生存取自動記錄以便日後追蹤與統計虛擬碼與流程圖(圖 5)如下：

```

SQL=SQL+" insert into podcastingaccesslog values("
SQL=SQL+chr(39)+ stud +chr(39)+" ,"
SQL=SQL+chr(39)+mediano +chr(39)+" ,"
.....
SQL=SQL+"getdate()"+")"
Execute(SQL)
Response RSSdataGen()
    
```

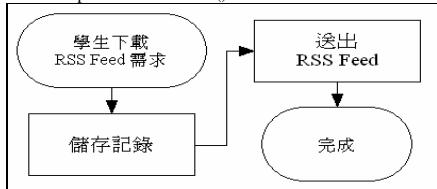


圖 5 學生檢索行動媒體教材

5. 系統實作展示

本節針對系統功能進行實作展示。

5.1 登入個人化網路教學平台：

使用者輸入基本認證資料後將能登入主系統，系統將自動完成登入者身份識別提供個人化服務，如圖 6。



圖 6 登入個人化網路教學平台

5.2 教師登錄行動式影音教材：

教師登入系統後，可以在其個人專屬教學空間對目標學生提供網路教學服務，本系統提供行動式影音教材登錄區，教師可以登錄其所欲提供之行動式影音教材，如圖 7。

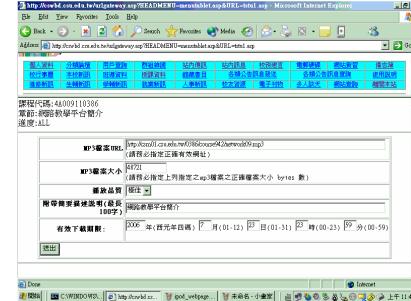


圖 7 教師登錄行動式影音教材

5.3 系統自動動態產生 RSS feed：

教師登錄其所欲提供之行動式影音教材資訊後，系統將檢驗其資料之有效性與是否符合行動播放要求之媒體格式，並自動產生 RSS 2.0 feed，如圖 8。

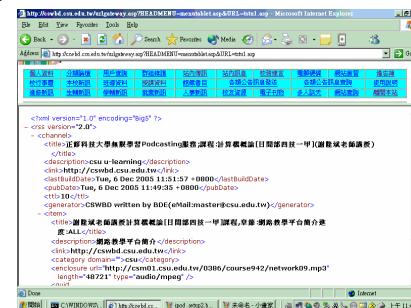


圖 8 系統自動動態產生 RSS feed

----- 格式化:項目符號及編號 -----

5.4 學習者透過平台過濾包含 RSS feed 的教材

學生登入系統後，經系統確定為授課目標，學生可以在其個人專屬網路學習空間檢索過濾符合其學習需求之適性化行動式影音教材，如圖 9。



圖 9 學習平台過濾包含 RSS feed 的教材

5.5 學習者透過平台學生取得 RSS feed 或教材網址

學生可以針對有興趣的單元取得 RSS feed 以進行後續訂閱處理，本服務特別支援使用一般僅能以檔案下載方式儲存與播放 Mp3 的可攜式載播裝置的使用者，提供檢閱 RSS feed 內媒體網址資訊的服務，使能兼顧絕大部份學生的需要，取得 RSS feed，如圖 10。



圖 10 學生取得 RSS feed 或教材網址

5.6 系統自動記錄學生取得行動媒體相關資訊

每當學生教師登入系統後，可以在其個人專屬教學空間對目標學生提供網路教學服務，本系統提供行動式影音教材登錄區，教師可以登錄其所欲提供之行動式影音教材，如圖 11。



圖 11 系統自動記錄學生取得行動媒體相關資訊，
提供總合統計與記錄表供教師參考

5.7 學習者透過學生透過 iTunes 訂閱行動式教材

學生取得 RSS feed 後，可透過 Apple iTunes 等工具進行 Podcasting 訂閱，訂閱完成後將能自動於 iPod 每次聯線後自動更新媒體教材，如圖 12。

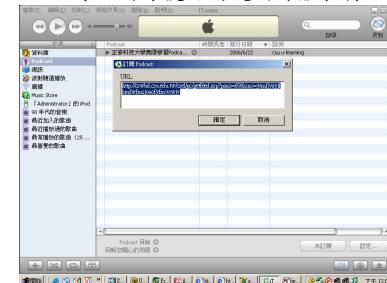


圖 12 學生透過 iTunes 訂閱行動式教材

5.8 學生透過 iPod 或以 iPod 聯接外部影音播放設備收視行動式教材

學生將行動式教材載入 iPod 後，可以在任何時地，就算在離線狀態下也能進行無所不在的學習活動。由於手持式輕便載具常由於體積限制無法在用戶介面的使用便利度上的種種限制，例如 iPod 的 Video 顯示畫面略嫌嬌小等等，但是如果透過連結外接式影音播放設備，就能充份擴展其服務能力，如圖 13，為學生以 iPod 單機播放影音教材，並透過將影音訊號輸出至一般電視所獲得的效果。



圖 13 學生透過 iPod 單機或以 iPod 聯接外部影音播放設備收視行動式教材

6 實施成效、結論及建議

----- 格式化:項目符號及編號

本文以正修科技大學網路教學服務平台為例，探討建置 u-Learning 服務機能的考量要點與建構方法，希望對於 u-Learning 系統服務的建置提供實務上可行的操作模式，藉此降低 u-Learning 網路教學服務的設置門檻。實作系統於 94 年 11 月底全部完成並正式宣導上線，提供正修科技大學全體師

生使用，由於整合既有教學平台上既有的互動評量等服務，提供了具有學習討論與評量與互動與評量學習管理機能，以及教師反應回饋、調整教材與提供學習建議或補救學習之 u-Learning 服務，推出宣導後，深獲師生肯定並激起高度參與，至 95 學年度上學期結束已完成建置相關行動教材數 47 單元，使用學生 813 人次，相關學習回饋與教學討論互動計 1345 篇，滿足系統設計預期目標。

在推廣過程中，所獲得的經驗，特別值得強調的有四個項目，以下分別提出說明與建議：

1. 初期參與教師來源多為當期熱心投入網路教學的授課教師：

探討可能成因有三，分別是：

- (1) 該群教師長久投入網路教學，對應用新資訊科技的接受度較高且願意嘗試。
- (2) 該群教師由實網路教學活動中培養了對於資訊應用的相關技術，對於 e-Learning 與 m-Learning 經營已具有相當經驗，較易學習與瞭解 u-Learning 的內涵，能夠掌握投入重點，對於實施成效較為樂觀。
- (3) 該群教師對系統平台提供之服務機能運用自如，對於掌握系統提供的服務較具信心，也因此增加了嘗試投入的意願。

由上所知，在 u-Learning 導入期間，由具有相關操作經驗以及對於資訊科技與新教學模式接受度高，勇於創新嘗試，樂於接受挑戰的教師執行較佳。

2. 行動式媒體資料轉檔案格式問題

由於教師原配合網路教學提供之影音教材格式多為已經過破壞性壓縮成符合串流影音播放的資料格式，如 WMV, WMA 檔案，再次轉換為符合行動式媒體資料格式時，勢將影響媒體品質，加之錄製與發佈操作模式組合具有多樣化，且目前轉換工具種類繁多，轉換效果歧異，造成不小的困擾。對此建議教師保留媒體製作時未經破壞性壓縮處理的原始素材檔，以利再次轉換時易於發生失真現象。

3. Podcasting 實務作業的問題

在實務上，我們發現 Podcasting 有兩個操作上的問題，首先是對於部份中文字符串組合產生抗拒現象，造成了雖然在 RSS feed XML 檔中正常展示，然而訂閱後確無法順利下載媒體檔案的問題；再者，對於非 mp3、mp4、m4v 格式的媒體檔，雖然符合 iPod 單機手動下載播放的格式需求，然而透過

Podcasting 訂閱時卻常發生無法順利下載媒體檔案的問題，造成很大的不便。
由此經驗建議教師避免使用過於複雜的中文字符串組合，並單純的使用 mp3、mp4、m4v 資料格式檔案，將可改善上述問題。

4. 學生對 u-Learning 的認知：

實施過程中，經過訪查很高興的發現導入初期學生們對於本服務就感到有深厚興趣且樂於接受，然而細究肇因後，大部份源自於對 Podcasting 服務本身的好奇心與新鮮感，以學習角度瞭解本服務對於 u-Learning 的重要意義，多需教師多方宣導，能夠自發主動的利用本服務進行無所不在的學習的僅佔少數，殊為可惜。

上述現象經過與教師討論後，我們認為學生們對新科技接受度高，但是對於將運用新科技幫助學習的操作模式則並不理想，這個問題必需經由教育學生養成善用新科技幫助學習的認知態度與習慣加以改善。

參考文獻

- [1] 黃國禎、邱瓊慧(2005)，優化學習計劃--高效能實境學習與數位學習整合環境之建置，國立臺南大學技術報告。
- [2] 黃國禎，U-Learning 時代的來臨與挑戰，94年10月28日
- [3] 葉晉華，行動學習示範、應用及推廣方案韓國行動學習參訪計畫報告，95年5月5日
- [4] Crawford, C. M. (2005). Leadership and change: the integration of information technologies into learning environments. In SITE 2005 Proceedings (Preface), AZ: Phoenix.
- [5] Dave Winer , RSS 2.0 Specification, <http://www.rssboard.org/rss-specification>, RSS Advisory Board
- [6] Holzinger, A., Nischelwitzer, A. & Meisenberger, M. (2005) Lifelong-Learning Support by Mlearning: Example Scenarios. ACM eLearn Magazine, 5.
- [7] Tatar, D., Roschelle, J., Vahey, P., & Penuel, W. R. (2003). Handhelds Go To School: Lessons Learned. IEEE Computer, 36(9), 30-37.
- [8] udn, <http://www.udn.com.tw>
- [9] What is iPod?, <http://www.apple.com>
- [10] Yoshiyori u-Rano, HRD Programs for ICT Development in Japan, 32nd AIC Conference, Doc. No. 89, 16-20 May, 2005