

以虛擬團隊為基礎之 U-Learning 平台設計

U-Learning Platform Design Based on Virtual Team

施懿維
亞洲大學
光電與通訊研究所
king19860517@gmail.com

羅志鵬
明新科技大學
資訊工程系
bird.lo@must.edu.tw

柯賢儒
亞洲大學
光電與通訊系
hjko@asia.edu.tw

摘要

近年來資訊科技日新月異，個人通訊設備與無所不在的運算(Ubiquitous Computing)概念亦逐漸受到重視。其中，以無所不在的學習理念 (Ubiquitous Learning, 簡稱 U-Learning) 最受人矚目。本論文提出一個數位教學平台，以可攜式個人通訊設備具體實現 U-Learning。透過此系統，使用者可找到相同領域的使用者組成虛擬團隊，進行學習、研究及教學，進行加速知識的累積與分享，將個人智慧提升至群體智慧。本研究並以使用者行為為基礎，建構平台評測模組來維持系統可靠性。

關鍵字：數位學習、虛擬團隊、群體智慧。

Abstract

Recent years, due to the progress of Information Technology, the developments and applications of personal communication equipment and the ubiquitous computing are paid for much attention gradually. Particularly, ubiquitous learning is the most important one. This paper presents a digital learning platform to achieve a specific U-Learning function by portable personal communication devices. The users who have the same learning purposes can organize the virtual team with the others by using cloud computing in this system. In the virtual team, they can learn and share the teaching materials, which leads the individual intelligence promoting to collective intelligence. This study also provides evaluation modules by tracing users' behavior to keep system reliability.

Key words: U-Learning, Virtual Team, Cloud Computing, Collective Intelligence.

1. 簡介

近年來由於網際網路的普及，資訊科技普遍應用，數位化技術、資訊通訊科技與網路的發展對社會影響日益深遠。以往，資訊科技對社會的影響是局部的，如今，資訊化對社會的影響已是全面的，且影響程度正急遽升高，無論在生活、工作、學習、休閒娛樂各方面，不但改變了社會上各種溝通的行為，也改變了知識表達、呈現及處理的方式，進而改變了學習與研究的態度、觀念及方法，揭開了社會文化、教育學習全面變遷的數位時代序幕。

在未來，可攜式個人通訊設備將無所不在 (Ubiquitous) 地進入學習者的生活中，在這些設備日漸成熟時，『無所不在的運算』 (Ubiquitous Computing) 概念同時也被提出，不僅影響我們的生活，也為教育產生了新的教學程序，轉變了我們的學習方法；數位工具的體積越來越小，功能越來越強大，讓人們在不受時空限制的環境下享用資訊[1]；其中包含電子書(E-Book)、智慧型手機(Smart Phone)、筆記型電腦(Notebook)、平板式個人電腦 (Tablet PC) 和個人數位助理 (Personal Digital Assistant, PDA)。

除了這些可滿足一般需求的運算設備外，許多研究人員更提倡專為學習設計的輔具。例如，在北美洲和一些歐洲國家的中學課程中已普遍應用繪圖式計算機 (Graphing calculators)；在整個亞洲地區，英語電子辭典則是十分普遍的應用設備。一旦此類設備價格變成大多家長及學生們能夠負擔的合理價格，無所不在的學習 (U-Learning) 將會越來越重視 [2]。在過去幾年的研究中，已經有結果證實，U-Learning 在知識領域中，已經被廣泛的應用及使用在研究調查上，像是歷史、語言、自然科學等學科[3]。但為了確保這些 U-Learning

教材內容的可靠性及學習效率、教學品質，必須有一套完善的機制讓不論是學生、老師、各領域的專家學者們來不斷的評價以便改善整體系統的效能[4-5]。

基於數位教育全球化，在這種現象的刺激下，衍生出建構在專業網路通訊技術之上的虛擬團隊(Virtual team)[6]；無論是學生與學生之間、學校與學校之間、甚至是國與國之間，藉由虛擬團隊即可突破時間、地理的限制，在網際網路上進行新形態的分散式遠距教學(Distance Distributed Education)[7]，而如何有效將虛擬團隊應用於無所不在學習以便提升學習之效率為本論文之目的。

本論文之架構如下：第一章為研究背景與動機簡介；第二章進行相關專有名詞及教學理論之文獻探討；第三章介紹本系統平台之系統架構；第四章為系統實做及設計理念探討；第五章為結論與未來工作。

2. 文獻探討

數位學習(E-learning) [8]是以數位工具，透過有線或無線網路取得數位教材，以進行網路線上或離線之學習活動，其意義並非以資訊教學推翻傳統的教學方式，而是將資訊科技設施轉化為教學科技，以提供教師與學生更多元的教與學環境及資源，並進一步促成組織內知識的擷取、傳播、保存與管理，同時亦強調培養學生運用資訊的能力。

有了數位學習之後，拜科技進步之賜，可攜式個人通訊設備產品功能越來越強大，價格卻越來越低，由數位學習和行動通訊技術結合而成的新概念—行動學習(M-learning)[9]便應運而生。與原本的數位學習相比，使用者不再被侷限於特定的空間，達到延伸學習之目的。

所謂的「無所不在」(Ubiquitous)表示隨時隨地都可利用電腦或終端設備與網路連接，實現任何地方都可連結的資訊社會。無所不在的學習(Ubiquitous Learning, 簡稱 U-Learning)是指結合了上述之數位學習及行動學習，並將教學情境融入可攜式學習載具，支援學習者進行非線性、多向度、彈性的學習與思考，使得學習目標更加明確化，達到整合、連結、分享教學資源之目的，提供具有學習需求迫切性、知識取得主動性、學習過程互動性、學習場所機動性、教學活動的情境化的無縫式學習環境[10-12]，並依據學生的狀態、行動裝置的功能、網路頻寬大小等，提供多樣化的測驗、評量、學習歷程紀錄、以及個人化輔導[13-14]。

「虛擬團隊」(virtual team) [6-7]是指在虛擬世界中，因共同理想、目標或利益而結合在一起。團隊的連結大部分透過非面對面的方式，如電子郵件、語音信箱、電話、群組軟體(Groupware)及視訊會議...等。將虛擬團隊概念結合數位學習有助於增加學生對於學習課程認知及知識創新，這些參與者由於地理環境不同而擁有不一樣的教學方式及文化，透過專業資訊通訊技術及高效率的數位學習管理工具結合在一起近而產生出的新型態教學合作模式[15-16]，學生在思考模式將有不一樣的新視野，在過去的經驗及研究報告中，虛擬團隊被歸納出具有以下特性[6-7,15-17]：

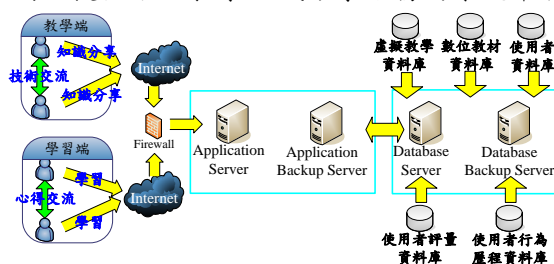
- (1)顛覆傳統教學，課程不再像是學校的學科，反而像日後工作的一項專案，學生透過線上討論以共同研究的方式完成，讓學生們有機會提早體驗畢業後的職場生活[6]。
- (2)透過無遠弗屆的網際網路組成的團隊成員有可能來自不同的學校、城市甚至是不同的國家，每個地方的人文風情所培育出來的人格特質皆不相同，在這種多樣性文化的組合下不但容易產生知識的創新，也可培養學生面對各種不同文化衝突的解決能力[16]。
- (3)加入虛擬團隊，學生除了可以提早體驗國際性、全球性的工作，並同時培養使用遠距通訊工具的能力[17]。

許多研究指出，內容較為複雜及分工精細的工作任務(例如：軟體開發、設計、除錯)，虛擬團隊的工作效率與產品品質是可以超過傳統式面對面工作團隊[18-19]，更有研究指出，在未來，當資訊通訊技術水準能夠完全有效的輔助虛擬團隊來做溝通時，虛擬團隊將會無所不在的進入我們的社會[20]。

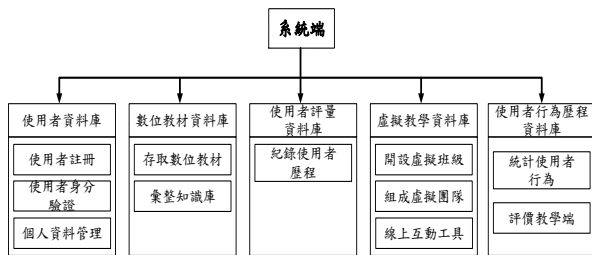
3. 系統架構與系統建置

3.1 系統之網路架構與教學環境

本研究之系統網路架構採用三層式架構(如圖一)，主要可以分為：(一)教學端：提供教材以及教學活動的使用者；(二)學習端：透過本系統平台進行線上學習的使用者；(三)系統端：提供數位教學知識分享服務的系統平台；



圖一、系統網路架構



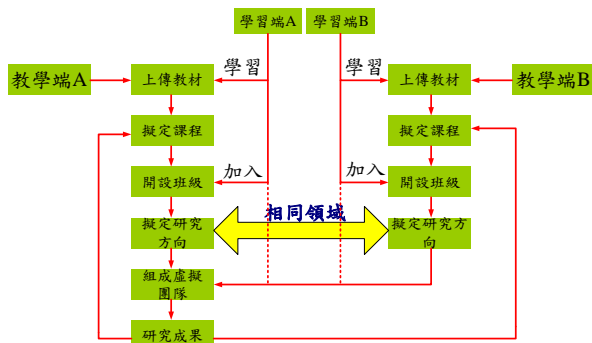
圖二、系統資料庫

系統主要服務內容及對應之資料庫如下(如圖二)：

- (1)使用者資料庫：負責使用者註冊與儲存個人基本資料；
- (2)數位教材資料庫：提供使用者存取數位教材，並彙整出教材知識庫以達到日後查詢、蒐集之目的；
- (3)使用者評量資料庫：提供使用者紀錄學習及教學歷程，如學習(上傳)的教材、加入(開設)的班級、線上測驗成績…等；
- (4)虛擬教學資料庫：提供教學端開設虛擬班級，有效的進行班級、課程及學生管理；學習端透過虛擬班級資料庫申請加入教學端的班級進行學習活動或組成虛擬團隊共同進行研究；
- (5)使用者行為歷程資料庫：透過其他四種資料庫蒐集到資訊來追蹤、統計學習端的行為活動以便用來評價教學端。

3.2 系統之角色互動流程與合作模式

圖三為本系統之角色互動流程，教學端A，透過任何可連上網際網路的通訊設備將自己所擅長的技術、知識甚至是經驗或心得編譯成數位內容(講義、語音、影片、投影片)上傳至系統端數位教材資料庫存放及管理，以便各個學習端參考、瀏覽，亦可從相同領域的教學端(教學端B)所提供的資訊，找到自己所想要學習的知識產生良性循環。



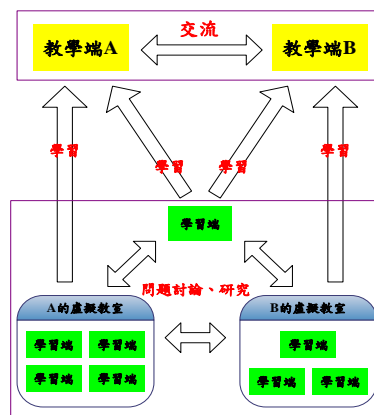
圖三、流程圖

有了教材之後，教學端可進一步擬定課程並且開設班級供學習端加入(學習端不限制加入班級數量，也就是說同樣的領域中，學習端不只擁有一個老師)，進行更完整且有系統的教學活動(線上作業、線上測驗、討論區、問與答…等)；最後，當這些相同領域的專家們透過本系統平台連結在一起成為一個龐大的知識網絡，經過反覆的討論及思考將現有知識與技術去蕪存菁，透過這樣的刺激，進而產生新的研究方向，有了研究方向，教學端可邀請其他使用者共同組成虛擬團隊，利用符合團隊研究的多元化線上互動工具進行研究，成員可以是相同領域的教學端或學習端，共同研發新的技術、知識，並將研究成果發表於本系統平台及開設班級授課，如此反覆進行知識的良性循環，產生知識創新。

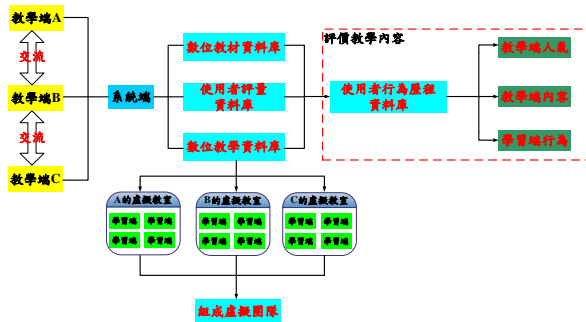
本系統平台使用者之間的合作模式如下(圖四)：就學習端而言，除了可利用本系統平台管理學習歷程，更重要的是，U-Learning重新定義了學習的主控權，由傳統授業解惑的老師交回學習者自己手中，學習端透過本系統平台參考不同教學端所提供的教材及學習活動，並可和其他相同領域的學習端進行問題討論、研究，也就是說，學習端自己可以主動與控制想要學習的內容與方向；教學端亦可彈性調整教學進度，利用本系統平台提供、蒐集與本科有關之數位內容教材，並可將這些教學資源有系統的分類、管理，甚至是和其他的教學者進行經驗交流、心得分享，以建立再用共享機制，產生群體智慧，提高教學品質

3.3 虛擬團隊組成及評價教學內容

圖五為本平台團隊組成及內容評測之流程，系統端除了負責使用者的身分註冊、驗證，之外，在虛擬教學資料庫中也提供線上互動工具來幫助教學端及學習端進行學習互動。



圖四、角色合作模式



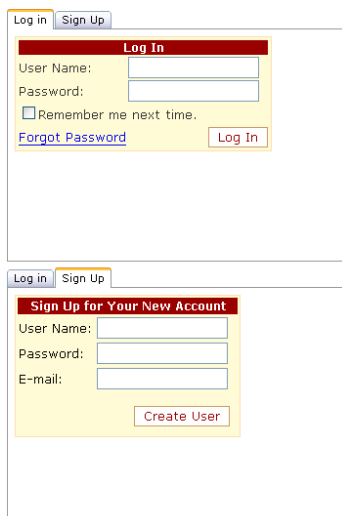
圖五、虛擬團隊組成及內容評價

為了確保本系統平台所分享知識之可信度、完整性及吸引更多好的教學端來加入系統平台，本系統端以使用者行為歷程資料庫來統計、分析教學端的人氣(學生數量、瀏覽人數)、內容(數位教材、教學活動)及學習端行為(與教學端的互動、學習端問卷調查)，計算教學端對於本系統平台的貢獻，並將評價後的教材彙整成知識庫供使用者蒐集、查詢，讓這些有價值的教學內容更容易被利用。如此一來學習端不但可以在沒有時間、地點限制下，透過網際網路找到多個教學端提供的教材進行學習，教學端也可和同領域教學端進行心得與經驗交流，透過反思及討論進而產生出知識創新。

4.系統實作

本章主要根據第三章所提出的系統架構進行教學平台實作，並利用 Eclipse 自由軟體將教學平台顯示於 G-Phone 手機模擬器作測試，以便日後應用於實機達到 U-Learning，並分別將系統端、教學端和學習端其執行成果作展示。

圖六為系統平台登入及註冊畫面，並透過使用者資料庫來管理個人資料。



圖六、使用者登入及註冊



圖七、數位教材上傳

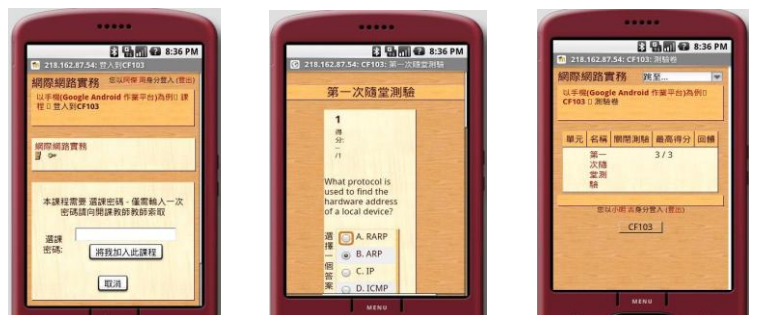


圖八、使用者登入首頁

圖七為數位教材上傳後畫面，於上方提供工具列方便使用者閱讀，並且可依照教材擁有者設定進行教材列印或下載。

使用者登入後，除了提供上傳教材功能，也將使用者之前上傳或閱讀的教材紀錄於個人首頁，以便教學與學習歷程之查詢，首頁下方也顯示出開設虛擬班級數量，並配合 Google Map 顯示出虛擬班級的真實位置，當然真實位置也必須經過同意才會公開(如圖八)。

圖九為學習端以 G-Phone 手機模擬器執行線上學習畫面，教學端開設課程時可選擇是否附於課程密碼，如果是加密過的課程，學習端需取得課程密碼才可進行線上學習(如圖 A)。學習端透過模擬器顯示教學端編撰的隨堂測驗，並立即根據題目進行作答(如圖 B)，學生進行完成一連串的隨堂測驗後，便可馬上取得該課程成績(如圖 C)。



(A) 登入課程

(B) 隨堂測驗

(C) 隨堂測驗結果

圖九、線上學習

5. 結論與未來工作

本論文以 U-Learning 觀點，提出並實作一有效輔助傳統教學的系統平台，希望透過此平台提升學生的學習效率及維持教師的教學品質；結合虛擬團隊之理念除了對於培養學生合作學習觀念及社會化溝通技巧，也讓新知識的創新更加頻繁；本研究後續擬增加線上教材編撰系統來輔助系統平台使用者能更輕易編撰數位教材，以達到維持數位教材品質及統一格式。未來的世界是學習競爭的世界，因應時代的發展趨勢，有效的知識管理及分享對於個人的學習甚至是國家的發展都是非常重要且迫切的，希望透過本研究能國人對於參與網路學習或訓練意願、減低國內數位落差，以達到「終身學習」世紀的實現。

參考文獻

- [1] Tatar, D., Roschelle, J., Vahey, P., & Penuel, W. R. (2003). Handhelds Go To School: Lessons Learned. *IEEE Computer*, 36(9), 30-37.
- [2] Tak-Wai Chan, Jeremy Roschelle, Sherry His, One-To-One Technology-Enhanced Learning: An Opportunity For Global Research Collaboration Research and Practice in Technology Enhanced Learning, Vol. 1, No. 1 (2006) 3-29
- [3] G.D. Chen, C.K. Chang, and C.Y. Wang, "Ubiquitous Learning Website: Scaffold Learners by Mobile Devices with Information-Aware Techniques," *Computers & Education*, Vol. 50, No.1, 2008, pp. 77-90.
- [4] L.F. Motiwalla, "Mobile Learning: A Framework and Evaluation," *Computers & Education*, Vol. 49, No. 3, 2007, pp. 581-596.
- [5] T. Hall and L. Bannon, "Designing Ubiquitous Computing to Enhance Children's Learning in Museums," *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 22, Issue 4, 2006, pp. 231-243.
- [6] K. E. Pearson and C. S. Saunders, *Managing and Using Information Systems: A Strategic Approach*. New York: Wiley, 2006.
- [7] L. Harasim, S. R. Hiltz, S. R. Teles, and M. Turoff, *Learning Networks: A Field Guide to Teaching and Learning Online*. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.
- [8] 行政院國家科學委員會, 數位學習國家型科技計畫辦公室, 數位學習國家型科技計畫
- [9] Young C. Park, Study of M-learning System for Middle School Industrial Engineering and Engineering Management, 2008. IEEM 2008. IEEE International Conference on 8-11 Dec. 2008 Page(s):1275 - 1279
- [10] S.J.H. Yang, "Context Aware Ubiquitous Learning Environments for Peer-to-Peer Collaborative Learning" *Educational Technology & Society*, Vol. 9, Issue 1, 2006, pp. 188-201.
- [11] G.J.Hwang, "Criteria and Strategies of Ubiquitous Learning," in *Sensor Networks, Ubiquitous, and Trustworthy Computing*, 2006. IEEE International Conference on, 2006, pp. 72-77.
- [12] Chen, Y., Kao, T., Sheu, J., & Chiang, C.A Mobile Scaffolding-Aid-Based Bird-Watching Learning System. *Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2002)*, Växjö, Sweden, 15-22.
- [13] Sharples, The design of personal mobile technologies for lifelong learning. *Computers and Education*, 34, 177-193. 2000
- [14] 蕭顯勝、馮瑞婷, 具情境感知式戶外生態教學系統之規劃與設計, *生活科技教育月刊* 二〇〇六年 三十九卷 第五期
- [15] S. L. Jarvenpaa and D. E. Leidner, Communication and trust in global virtual teams *Org. Sci.*, vol. 10, no. 6, pp. 791-815, 1999.
- [16] G. Piccoli, R. Ahmad, and B. Ives, Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic IT skills training *MIS Quart.*, vol. 25, no. 4, pp. 401-426, 2001
- [17] Anne-Francoise Rutkowski, Doug Vogel "Communication in Virtual Teams: Ten Years of Experience in Education", *IEEE TRANSACTION ON PROFESSIONAL COMMUNICATION*, VOL.51, NO.3, SEPTEMBER 2008
- [18] R. Ocker, S. R. Hiltz, M. Turoff, and J.Fjermestad, The effects of distributed group support and process structuring on requirements development teams: Results on creativity and quality, *J. Manage. Inf. Syst.*, vol. 12, no. 3, pp. 127-153, 1995.
- [19] M. van Genuchten, C. van Dijk, H. Scholten, and D. Vogel, Using group support systems for software inspections, *IEEE Softw.*, vol. 18, no. 3, pp. 60-65, May, 2001.
- [20] A. B. Hollingshead and J. E. McGrath, Computer-assisted groups: A critical review, in *Team Effectiveness and Decision Making in Organizations*, R. A. Guzzo and E. Salas, Eds. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1995, pp.269-304.