

結合多風格量表之適性化數位學習系統

黃國豪¹ 葉晟德² 王士晉¹ 陳碧茵¹ 林春合¹ 賴世偉¹

¹嶺東科技大學資訊管理系

²嶺東科技大學資訊科技應用研究所

摘要

本研究目的在於結合Keefe & Monk等人的學習風格量表（Learning Style Profile）與所羅門學習風格，希望創造出有效提升學習成效的適性化數位學習環境。本研究首先使用Keefe & Monk等人的學習風格量表與所羅門學習風格，前者為判斷學習教材難易度與測驗難易度；後者為教材類型與學習模式的分析。當學習風格測驗結束後，受測者開始線上學習。本研究以某大學資訊管理系四技二年級同學為實驗對象，依據初試成績分為實驗組與對照組，在一週的線上學習之後，所有受測者都接受前測與後測，以評估本系統之學習成效。在研究成果中我們發現，當學習者確實學習時，實驗組後測成績平均優於對照組。

關鍵詞：數位學習、學習風格、Keefe學習風格理論、所羅門學習風格理論、適性化學習

本研究經費承蒙國科會補助，計畫編號為NSC 95-2524-S-024-002。「網頁程式設計HTML」教材內容，由嶺東科技大學資訊管理系林志軍與梁峻瑋協同製作。認知風格量表由長榮大學人文社會學院院長劉信雄教授提供，特此致謝。



一、前言

1.1 研究動機

在數位學習國家型科技計畫網站 (<http://elnpweb.ncu.edu.tw/index.htm>) 中指出，2002年1月15日行政院國科會通過「數位學習國家型科技計畫」的構想，並於最近將本國家型計畫列入「數位台灣計畫」中「e化生活」的第一個重點計畫。由此可以看出數位學習的重要性。顏榮泉（民85）研究指出，網路學習縱使有諸多優點，但仍潛藏著一些問題。如：初學者迷失問題、認知負荷、認知整合、教學者控制等問題。因此有不少學者投入這方面做研究，如陳欽峰（民93）研究證實了適性化學習確實有提升學習效率。

過去的學習風格量表多為一般課堂課程之所需，風格量表中量測值有許多並非適性化數位學習課程之所需，以及適性化數位學習無法表達及描述。單一風格量表去除適性化數位學習不適用之測驗，又顯得無法足夠的量測學生之學習風格。因此我們希望可以透過結合多風格量表，取各風格量表中適用之風格測驗，藉此來針對學生給予不同的學習風格。大多數學者的研究，都只針對單一的學習風格量表，為整體適性化數位學習的主軸，因此，我們希望可以利用兩個或者是以上的學習風格量表，藉此來評量學習者的不同學習風格，例如：學習者對於純文字的說明較能清晰了解，或對於圖文解說的學習方式會比較容易上手。經由各學習方式其中在向下細分，可再分出學習者可能喜歡以循序漸進的步驟來進行學習，或學習者的學習方式為跳躍式的學習。

我們期望能夠把學習者的學習風格給細分之後，藉此營造出使學習者能更溶入於學習的適性化環境，並加以提升學習者的學習成效。

1.2 研究目的

本系統主要根據李世林、曾秋蓉與黃國禎（民90）所提出的架構，加以修改，並使用Keefe & Monk等人的風格量表（Learning Style Profile）中的認知風格，來做評量學習者初次學習跟第一次測驗的難度。除了使用Keefe & Monk等人的風格量表之外，還使用了所羅門學習風格量表，將以其中兩個組對分別代表四種組合的類型，來評量學習者較適用於文字型或是圖片型的教材，以及學習者對於循序漸進或是跳躍式的學習模式之成效。

我們根據上述兩種風格量表之值，予以加入適性化學習系統中，希望能以此透過適當的風格、教材及難易度的調整，以提升學生之學習成效。

二、文獻探討

2.1 學習風格

郭重吉（民76）在研究成果中提到，每個學生從小學習的環境不同，生長的環境不同，家長所提供的教育方式也不同，甚至遇到的教師教學方式也不同。這些不同的因素，可能影響每個學生的學習方式，亦即每個學生都會有個人的學習風格。而眾多研究皆指出，學習風格會影響到學生的學習方式及成果，所以在近二、三十年來，學習風格的研究已逐漸受到學者們的重視。

2.1.1 學習風格的定義

學習風格的研究最早是起源於實驗心理學對認知風格的探討，著重於解釋個人在認知方面的

一些特質（例如：知覺、記憶或訊息處理方式等）的差別，這方面的研究明顯的具有教育上的應用價值，在逐漸擴充演變後，於1970年前後遂有學習風格一詞的出現（郭重吉，民76）。雖然有許多學者對學習風格下了許多定義，不過迄今學習風格的研究者，對於學習風格仍無共同認定的定義（Bonham, L. A., 1988）。

學習風格係指一個人的學習習慣、方法及態度，且影響其對所處學習環境的知覺、互動及應對的能力（Dunn, R. & Dunn, K., 1992）。劉信雄（民81）認為學習風格的含意較廣，不但包括認知風格，同時也包括情意與生理上的風格。而林鳳春（民90）則指出國內研究學習風格的學者大多採用多元取向的看法，在了解各學者對學習風格的看法後可知，學習風格乃包含了認知的、社會的、生理的、情意的、外在環境等內、外在因素，個人所表現出來的學習偏好。

2.1.2 Keefe學習風格理論

Keefe（1988）將學習風格分為認知風格、情意風格和生理風格。認知風格係指個體覺察、組織、使用和保留學識的方法，特徵包括獨立或依賴、衝動或沉思反應、多樣性或一致性等；情感風格係指個體的注意力、情緒、價值判斷以及創造動機歷程的人格層面，其特徵包括堅持、好奇、焦慮、控制、冒險、合作；生理風格係指生物基礎的反應模式，與個體的性別差異、營養、健康和對物理環境的習慣性反應有關。

劉信雄（民81）的研究中提到學習風格與認知風格常被看成是二個相似的名詞，但其實有些不同。他認為學習風格的含義較廣，不但包含認知風格，同時也包括情意與生理上之風格，因此編修自Keefe之學習風格量表（NASSP-LSP）包含八種認知風格分量表如下：

連續處理技能 (sequential processing skill) 簡稱SQP量表	在了解學生對逐步而來的資訊，或連續狀況之訊息的處理能力。在此測驗得分高者，均顯示擅長於語言及線性模式的處理。
區別技能 (discrimination skill) 簡稱DS量表	評估受試者在工作中，是否能集中注意力於某一層面，而不致於紛亂。得分高者，其認知風格中注意力之集中及掃瞄的特性較佳。能適當地運用其注意力，機敏地觀察到適當的細節，並能掌握工作中的要點。
同時處理技能 (simultaneous processing skill) 簡稱SMP量表	在評量受試者，統合分散經驗使為一整體性構成完形 (gestalt) 的能力。同時處理能力經常需要有很好的空間能力及視覺能力。具備此能力者，能很快地將事物或經驗的重點，在很短時間中便能掌握。此分量表得分高者，顯示善於處理非語言的、視覺或空間完形的工作。
分類技能 (categorization skill) 簡稱CS量表	評量各種分類的行為。傾向狹域之分類者，對各種資訊較會使用周圓正確的分類。傾向廣域之分類者，較缺乏正確及有組織的分類。本測驗在測量學生的估計寬容度，以及對新情境所提出適當分類的的能力。
分析技能 (analytic skill) 簡稱AS量表	在測量受試者複雜背景中，分析辨別潛藏圖形之能力。得分高者具有較高的分析技能，其必擅長從整體的刺激情境中區別細部的能力，同時對問題中的關鍵要素也較能掌握。在數學及自然科中，此種能力尤其重要。
語言-空間偏好 (verbal-spatial preference) 簡稱VSP量表	在評量學生對學習作業在知覺上的偏好，有些人比較偏好視覺性作業（如看影片），而有些則比較偏好空間性之作業（如看書）。語言-空間偏好比較重視作業或工作本身的偏好。
空間技能 (spatial skill) 簡稱SS量表	評估受試者空間關係理解能力，如圖形辨別及空間旋轉。圖形辨別為從一些相似的圖形中能鑑別、記憶、區分某一圖形來。空間旋轉為指有能力相像空間位置的旋轉和改變。這些能力與數學、技藝課程和相關職業有關。
記憶技能 (memory skill) 簡稱MM量表	評量觀察受試者記憶之特性，在評量記憶之平穩型或敏銳型之認知風格。敏銳型者為善於從舊經驗中辨別出新訊息來。平穩型者為在圖形的印象保留能力中，只能獲得模糊的影像記憶，對精細特徵的觀察和保留就比較差些。

2.1.3 所羅門學習風格理論

所羅門學習風格測驗，將學習風格分為四個組對，每一個組對裡各有兩種類型，所以總共有八種類型，分別為活躍型與沉思型、感悟型與直覺型、視覺型與言語型、序列型與綜合型。每位測驗者經由此所羅門學習風格測驗後的結果可以產生出四種類型，再以這四種類型與前測的成績做搭配，即可得知某位學生的學習風格類型。

表1 所羅門各類型代表意義（黃國豪、張仕政、陳冠宏、尤弘志，民94）

活躍型	學習過程的方式，必須要與人討論或是親身體驗，學習成效才會顯著。
沉思型	學習過程中，可以獨自思考就能解決問題。
感悟型	對事實或日常生活能夠接觸得到的事物較能理解，對於抽象的事物較無法去想像。
直覺型	太過於詳細與重複的學習反而會感到不耐煩，並且會造成學習障礙，必須透過學生自行嘗試，學習成效才會比較顯著。
視覺型	如圖解的學習過程，學習成效會比較顯著。
語言型	以文字敘述的學習過程，學習成效會比較顯著。
序列型	學習過程中不能做跳躍式的學習，必須從最基本並按照順序進行學習。
綜合型	只要對各方面都有初步的認識，就能夠自行融會貫通。

2.2 適性化學習

學者哈特曼（Hartmann，1958）認為「適應（Adaption）是個體終其一生維護心理平衡的一種持續過程，利用少許的代價去因應一個可預期性之環境，而調適（Accommodation）、自我防衛（Ego Defenses）及因應（Coping）是適應過程中的一些反應行為」。也就是說，一個人在合理環境中，為了和環境保持著和諧關係所做的一切過程就是「適應」。適應度高的人，對所處的環境具有高度滿意的心理狀態（卓輝泰，民91）。

因此，一個好的數位學習網站，必須讓學習者在學習上有高適應度，盡量提供一個能讓學習者與教學保持和諧關係的學習過程，以期達到學習效率的最大化（陳欽峰，民93）。

2.2.1 適性化IN網路學習系統

在網路學習系統上，Brusilovsky（1996，2001）將「適性化」分為：

- (1)適性呈現（adaptive presentation）負責將學習者要學習教材，考慮學習者學習狀況後，以一些小單元知識組合呈現，適性呈現又可分為適性多媒體呈現、適性文字呈現與可程式化適性。
- (2)適性導覽（adaptive navigation support）根據學習者模型調整網頁的連結或內容，適性導覽又可分為直接導覽、鏈結排序、鏈結隱藏、鏈結註解、鏈結產生與導覽圖調適。也就是說，考慮學習者學習狀況或根據學習者模型後，教材內容設計可利用適性呈現與適性導覽的方式，將合適的教學內容呈現給學習者，以達到適性化的目的。

適性化的學習網站，就是根據了學者 Brusilovsky（1996，2001）在網路學習系統上，所將「適性化」分為適性呈現與適性導覽這兩類所囊括的數位學習系統。Perkowitz亦指出所謂適性化網站就是網站能夠依據使用者瀏覽的行為能夠自動地改進網站的組織結構和呈現方式（Paul De Bra, Peter Brusilovsky,1999）。



2.3 智慧型個人化網路教學系統開發平台之研製

2.3.1 學生學習之特徵參數

為了精確的描述學生的學習狀況，定義了一些特徵參數以作為計算的依據，並輔以Keefe 的學習風格量表來取得有關學生學習風格的各項資料。將教材分為三種難度，並配合學生的學習風格給予語言教材或是一般教材。

表2 特徵參數

CLA (Ti)	課程科別
STU (Uj)	建議學習時間
SQP (Si)	連續處理技能
DS (Si)	區別技能
AS (Si)	分析技能
SS (Si)	空間技能
TU (Si,Uj)	單元學習時間
TSB (Si,Uj)	單元後測成績
EFU (Si,Uj)	單元學習效率
DU (Si,Uj)	課程難度
LST (Si)	教材風格

2.3.2 學習風格分析

採用的學習風格量表乃參考劉信雄修訂Keefe & Monk等人的研究成果所制定的「學習風格量表 (learning style profile)」，編選其中有關認知技能風格的部份修訂而成，將採用原量表中之部份量表進行研究，量表可分為「連續處理技能」、「區別技能」、「分析技能」、「空間技能」等四項量表。利用學習風格量表取得學生的各項認知技能的評量值之後，系統即可決定教材的學習風格、可容忍閒置時間、專心度等相關參數值。

2.3.3 課程難易度分析

為了使教材難度配合學生程度，將記錄學生之學習狀態，學生初次學習時，其難度由學習風格之AS值及SS值決定，學習完每一單元後再依據後測成績及學習效率來修正學生的學習難度。

初次學習教材難度：學生初次學習課程時，其難度值由AS值及SS值決定，若所學的科目為數學科，我們將以AS及SS值決定其難度，AS及SS值高者，表示其擅長於數學科，故給予難度較高之教材；若所學習的科目為自然科，則系統將依據AS值決定其教材難度，AS值高者，表示其擅長於自然科，故給予難度較高之教材；若學習科目為技藝課程，則其難度值由SS值決定，SS值高者，表示其擅長於技藝課程，故給予難度較高之教材。

重新學習教材難度：當學生後測成績未達60分，須重新學習該單元，而重新學習之難度須由「學習效率」來決定，學習效率高者，表示其花在學習的時間短，屬於不專心學習者，故重新學習時其難度相同；若「學習效率」差且成績又不合格時，表示該教材難度太高，造成學生無法瞭解，故應降低難度。

新單元教材難度：通過後測後，下一單元之難度由「學習效率」及「後測成績」決定。當「學習效率」高，且「後測成績」高時，表示該教材偏易，因此應增加教材難度；當「學習效率」及「後測成績」差時，表示該教材偏難，因此應降低教材難度；其餘狀態表示教材難度適中，不予變更。

三、研究方法

本研究係根據李世林、曾秋蓉與黃國禎（民90）所開發之系統，針對各部份功能加以延用，差異如下：

- (1)本系統在判斷學生所適合的教材時，係採用了所羅門的學習風格，將學生分成了視覺型及語言型。
- (2)判斷學生的學習模式時，則是納入了序列型及綜合型。
- (3)在適性化學習部份，除了延用部份適性化學習之外，再加入劉信雄所編修自Keefe學習風格量表中的連續處理技能（SMP）。
- (4)本研究的流程為：會員註冊→風格測驗→開始學習→開始測驗（於每一單元後）。

3.1 學習風格

過去的學習風格量表多為一般課堂課程之所需，風格量表中量測值有許多並非適性化數位學習課程之所需，以及適性化數位學習無法表達及描述。單一風格量表去除適性化數位學習不適用之測驗，又顯得無法足夠的量測學生之學習風格。因此我們希望可以透過結合多風格量表，取各風格量表中適用之風格測驗，藉此來針對學生給予不同的學習風格。

根據李世林、曾秋蓉與黃國禎（民90）研究係用了連續處理技能（SQP）來分辨學生為語言型，其評量值高者給予語言型教材，反之給予一般型教材，可是這樣對於擅長圖形教材的學生沒有一個指標來評量。所以我們採用了所羅門學習風格測驗，原測驗是將學習風格分為四個組對，每一個組對裡各有兩種類型，所以總共有八種類型，分別為活躍型與沉思型、感悟型與直覺型、視覺型與言語型、序列型與綜合型。每位學習者經由此所羅門學習風格測驗後的結果可以產生出四種類型，再以這四種類型與前測的成績做搭配，即可得知某位學生的學習風格類型。

本研究將採用視覺型與言語型、序列型與綜合型用以做風格測驗，以分辨出學生擅長文字類型教材（語言型）或是非語言型擅長圖形教材（視覺型），再以序列型與綜合型，分出學生適合跳躍式學習（綜合型）或是循序漸進學習（序列型）。

3.2 適性化教學

我們延用其以下幾點功能部份：

- (1)重新學習教材難度。
- (2)新單元教材難度。

我們則再加入劉信雄（民81）認知風格中的同時處理技能（SMP），並修改了以下部份：

初次學習教材難度：以連續處理技能（SQP）與同時處理技能（SMP）為主，在加進分析技能（AS）、空間技能（SS）以用來做初次學習教材難度之判斷。若學生屬於所羅門風格測驗中的言語型的話，當其連續處理技能高，且分析技能高者，則給予較高難度的語言型教材，反之；若是同時處理技能高者，且空間技能高者，則給予較高難度的圖形教材，反之。其決策規則如下：

Select case LST；學習風格測驗為哪一型

Case 語言型；

DU（學生）=SQP*AS；以兩參數相乘，趨近1為高，反之

IF SQP and AS is High then；如果兩項都高

DU（學生）= High；則教材難度為高



IF SQP and AS is Low then ; 如果兩項都低

DU (學生) = Low ; 則教材難度為低

End IF

Case 視覺型 ;

DU (學生) = SMP*SS ; 以兩樣參數相乘，趨近1為高，反之

IF SMP and SS is High then ; 如果兩項都高

DU (學生) = High ; 則難度為高

IF SMP and SS is Low then ; 如果兩項都低

DU (學生) = Low ; 則難度為低

End IF

序列型與綜合型學習者：本研究透過羅門學習風格測驗，可判斷學習者為序列型或是綜合型的學習者。若學習者為序列型，則在單元學習時，則不給予學習者其單元各小節的連結，讓學習者循序漸進的學習；學習者為綜合型學習者，則在單元學習時，給予其單元各小節的超連結，讓學習者能自由的跳躍式學習。

3.3 學習風格測驗

風格測驗：學習者於第一次登入時，需先進行風格量表之測驗，測驗完畢系統才會開啟學習、測驗等細部功能。學習者於一開始登入系統之後，便馬上進行學習風格測驗，這邊我們安排了Keefe的學習風格量表的認知風格部份與所羅門學習風格測驗的題目，讓學習者測驗，以評量出學習者屬於文字或是圖形的學習者，以及是循序漸進或是跳躍式的學習者，在訂定出初次學習的教材難度。

3.4 實驗規劃

由某大學資訊管理系四技二年級，修習網頁程式設計HTML課程之學生為實驗對象，該課程修課人數58人。透過該課程教師對修課學生進行之測驗做為前測進行分組，將學生化分為實驗組及對照組。實驗組將透過本系統自動判斷學生學習風格，並且依照學生學習狀況調整教材難度。對照組將由本系統指定學生學習風格為視覺型、綜合型，並且固定學生學習教材難度為中等難度。開放「結合多風格量表之適性化學習系統」讓學生自行上網註冊，並且進行為期一週的開放式線上學習，教材共分為七章，各章節皆有章節測驗，開放一週學習課程後進行網頁程式設計HTML之後測，並且針對有參與後測同學進行問卷調查。

四、系統架構

4.1 系統規劃

本研究所提出的多元適性化學習輔導系統架構如圖1，包括課程管理系統、教學管理系統、學習風格系統、維護管理系統、教材資料庫、題庫資料庫、學習風格資料庫、學習狀態資料庫及基本資料庫等模組。



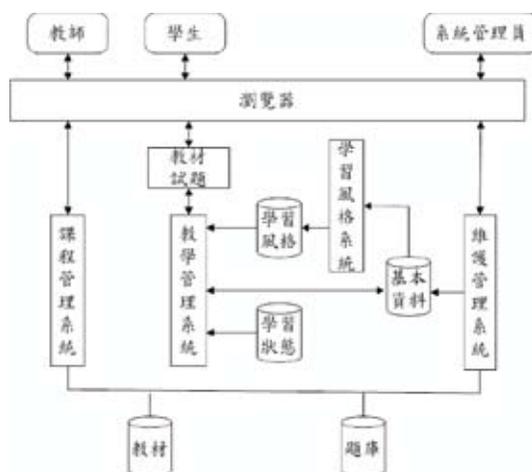


圖1 多元適性化學習輔導系統架構圖

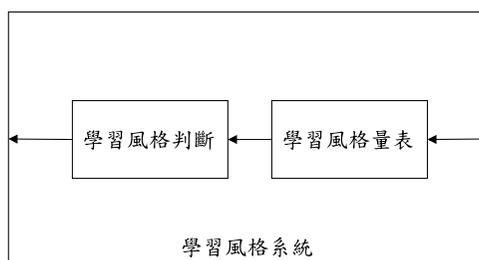


圖2 學習風格系統架構圖

基本資料庫負責存放所有學生及教師的基本資料，當使用者登入時，系統透過基本資料庫，即可辨識使用者身份。教材資料庫負責存放所有教師所開設的課程教材，教師將完成的教材上傳，或利用建立教材功能即時編輯教材，系統即會將教材存入教材資料庫。題庫資料庫負責存放所有課程的題庫，教師可以透過瀏覽器建立題庫，系統會自動將網頁內容存入資料庫，當學生進行測驗時，系統透過資料庫提供適性化測驗。學習狀態資料庫負責存放學生學習時所有狀態，包括學習時間、學習成績等等，以提供系統作為判斷教材難度以及學習風格的參考。學習風格資料庫負責存放經由學習風格系統所產生後的學生學習風格資料。

教學管理系統將依據學生的風格、程度及學習效率，來提供適性化教材及測驗。學生在學習過程中，系統會偵測並記錄學生之學習狀況以作為參考。在每單元學習完畢後，系統藉由學習評量的成績，來了解學生的學習成效，並依據學習效率及成績來決定學生的學習進度及新單元的教材難度。課程管理系統即為提供給教師與系統的互動介面，主要是與教材資料庫及題庫資料庫進行連結。其中包含開新課程、課程維護、題庫建立、題庫維護等功能。開新課程功能可協助教師建立新課程，以及進行教材的建置上傳。課程維護功能將可使教師修改課程及教材內容。題庫建立功能則可提供教師建立題庫之功能，教師建立題庫後，系統會依照學生程度自動命題，以達到適性化的教學評量。題庫維護功能提供教師新增、修改及刪除題庫內容。維護管理系統主要是與教材資料庫、題庫資料庫及基本資料庫進行連結，當教師初次使用本系統時，系統管理員便可透過維護管理系統新增教師帳號及密碼。學習風格系統主要是以所羅門之學習風格量表測驗，以分辨出學生是屬於文字型、圖片型的學習者，以及循序漸進或是跳躍式學習模式的學習者，再用劉信雄學者編修的Keefe & Monk認知風格量表，來給予學生初次學習的教材難度。

透過此多元適性化學習輔導系統的系統架構，將可兼顧教師開課及學生學習的不同需求，使適性化網路學習輔導系統的建立更加容易。

4.2 系統部份畫面

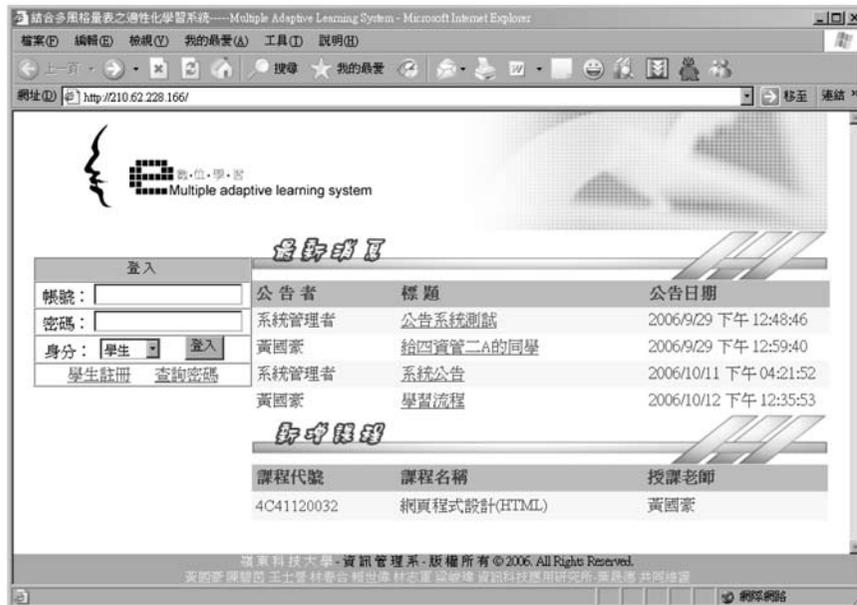


圖3 系統主畫面

圖3為結合多風格量表之適性化數位學習系統之系統主畫面，透過此頁面可進入學生註冊、查詢密碼、最新消息及新增課程。透過登入介面可進行學生登入、教師登入及系統管理員登入。最新消息功能可查看系統及教師之最新公告。新增課程功能可查看最新增加之課程名稱及授課老師。

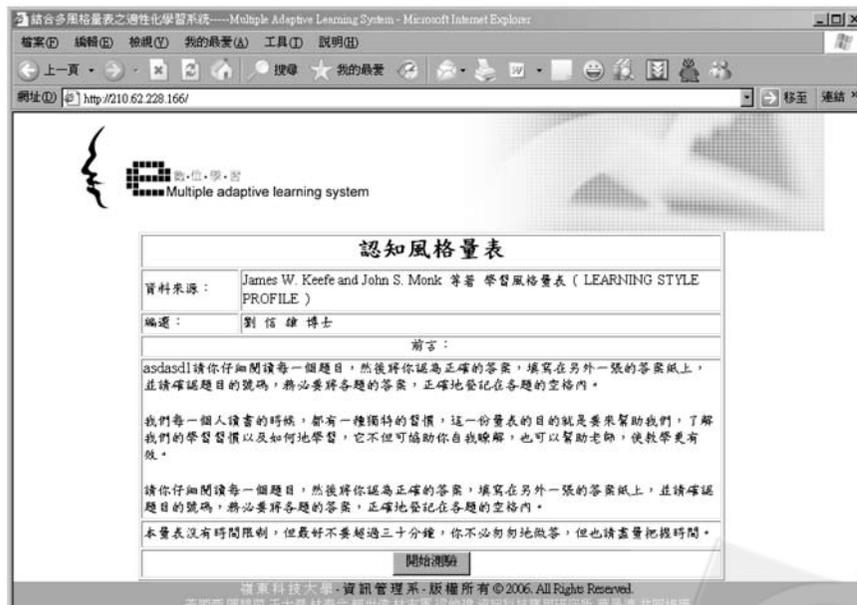


圖4 認知風格測驗



圖4為結合多風格量表之適性化數位學習系統之認知風格量表，透過風格量表之測驗，可取得學生之各項風格值，並透過風格值之計算，可求得屬於該學生之學習風格。

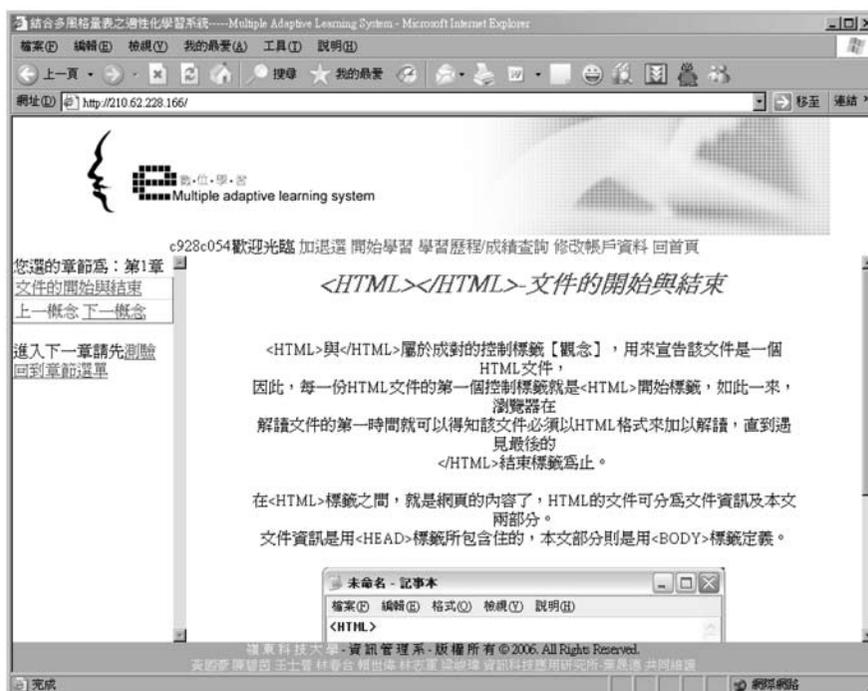


圖5 HTML課程學習中畫面

圖5為結合多風格量表之適性化數位學習系統之教材學習介面，透過不同學習風格之學生將給與不同風格之學習介面。圖5為視覺型&序列型之學生學習介面。

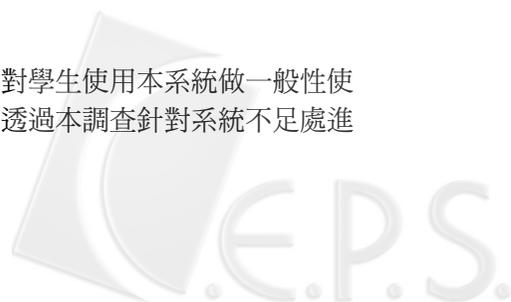
五、系統實驗與分析

2006年10月由某大學資訊管理系四技二年級，修習網頁程式設計HTML課程之學生為實驗對象，該課程修課人數58人。透過該課程教師對修課學生進行之測驗做為前測進行分組，2006年10月12日進行參與測驗人數為54人，將54位學生化分為實驗組及對照組。實驗組將透過本系統自動判斷學生學習風格，並且依照學生學習狀況調整教材難度。對照組將由本系統指定學生學習風格為視覺型、綜合型，並且固定學生學習教材難度為中等難度。實驗組及對照組人數為各27人，前測成績為76.85分。

2006年10月12日下午2時起，開放「結合多風格量表之適性化學習系統」讓學生自行上網註冊，並且進行為期一週的開放式線上學習，教材共分為七章，各章節皆有章節測驗，開放一週學習課程後，於2006年10月19日上午8時進行網頁程式設計HTML之後測，並且針對有參與後測同學進行問卷調查。

5.1 問卷分析

針對參與後測同學進行問卷調查，問卷如附一，問卷內容主要針對學生使用本系統做一般性使用調查，了解學生使用本系統之情況及學生對系統之滿意度調查，可透過本調查針對系統不足處進



行改進。問卷發放55份，去除無效問卷4份，剩於51份有效問卷，問卷內容將針對本系統對學生進行整體性之調查。

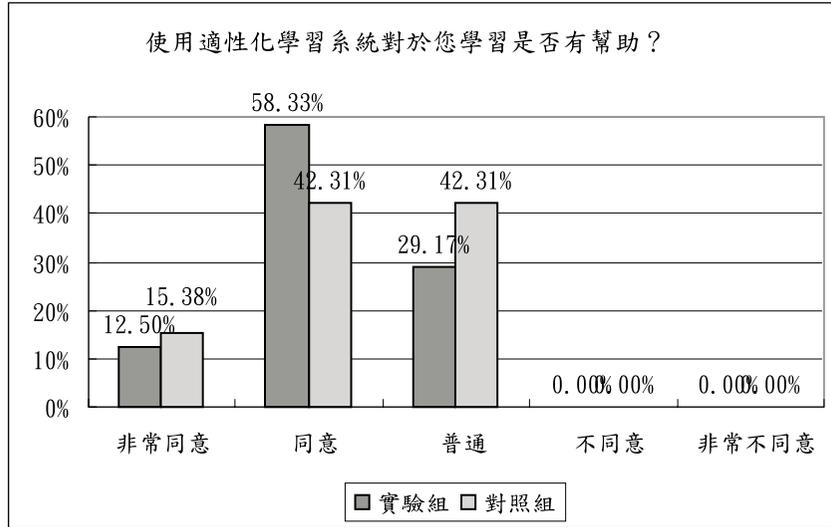


圖6 使用適性化學習系統對於您學習是否有幫助

圖6中顯示，在實驗組及對照組之學生，對於使用適性化學習系統分別有70.83%及57.69%認為使用本系統，對於學生學習是有幫助的。

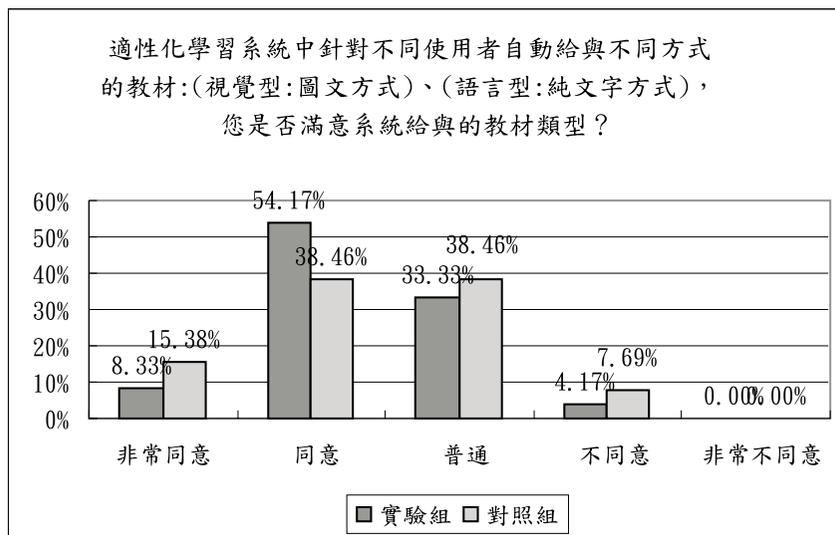
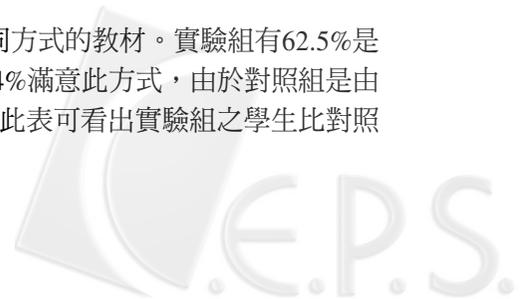


圖7 適性化學習系統中針對不同使用者自動給與不同方式的教材：（視覺型：圖文方式）、（語言型：純文字方式），您是否滿意系統給與的教材類型

圖7中顯示，在適性化學習系統中針對不同使用者自動給與不同方式的教材。實驗組有62.5%是滿意系統自動針對使用者給與不同方式的教材。在對照組中有53.84%滿意此方式，由於對照組是由系統固定給與學生風格，此風格或許也會剛好符合學生之風格。由此表可看出實驗組之學生比對照



組之學生來得更滿意教材的呈現方式。

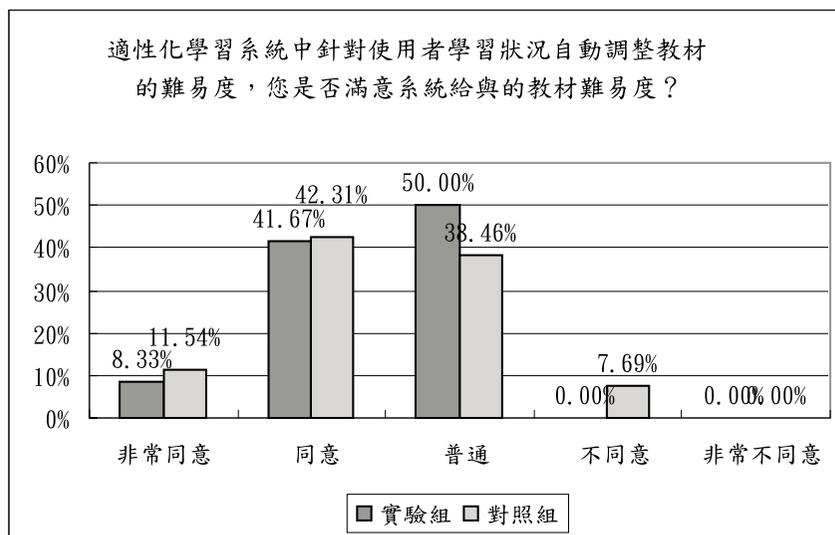


圖8 適性化學習系統中針對使用者學習狀況自動調整教材的難易度，您是否滿意系統給與的教材難易度

圖8中顯示，針對使用者學習狀況自動調整教材難易度中，實驗組有50%認為是滿意的，對照組有38.46%認為是滿意的，但對照組中有7.69%的學生對於教材之難易度有不同意之情形。因此針對使用者學習狀況自動調整教材難易度而言，對於學生學習整體來說是相當有幫助的。

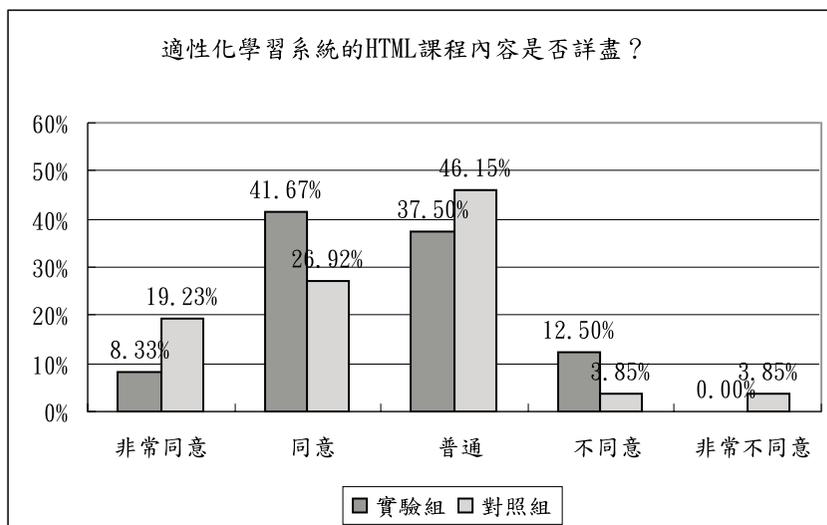


圖9 適性化學習系統的HTML課程內容是否詳盡

圖9中顯示，在實驗組中有37.5%之學生認為HTML課程之內容是詳盡的，在對照組中46.15%認為HTML課程之內容是詳盡的。但在不滿意的部份有12.5%及3.85%認為教材內容尚不足夠，因此本系統之HTML課程教材整體而言是詳盡的，但尚還有更進一步的空間。

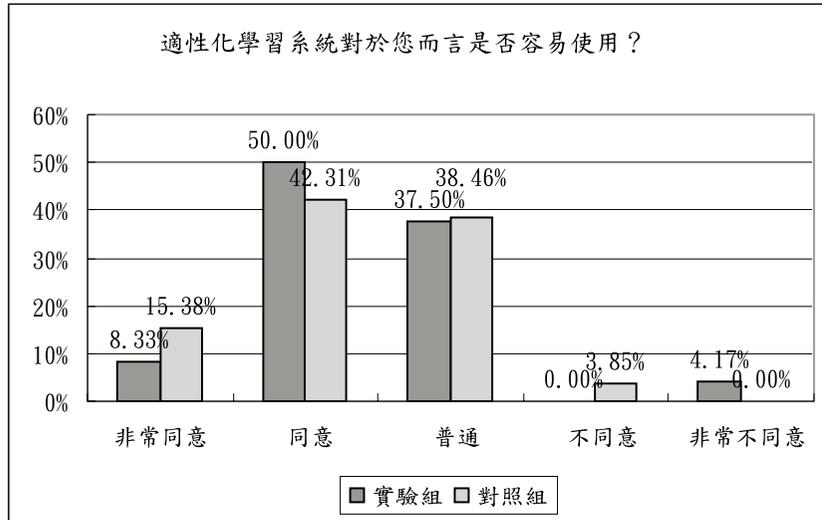


圖10 適性化學習系統對於您而言是否容易使用

圖10中顯示，在實驗組及對照組中有58.33%及57.69%認為適性化學習系統對於學習者而言是容易使用的。在不滿意的部份有4.17%及3.85%認為不是容易使用。因此本系統針對學習者而言來說是相當容易使用。

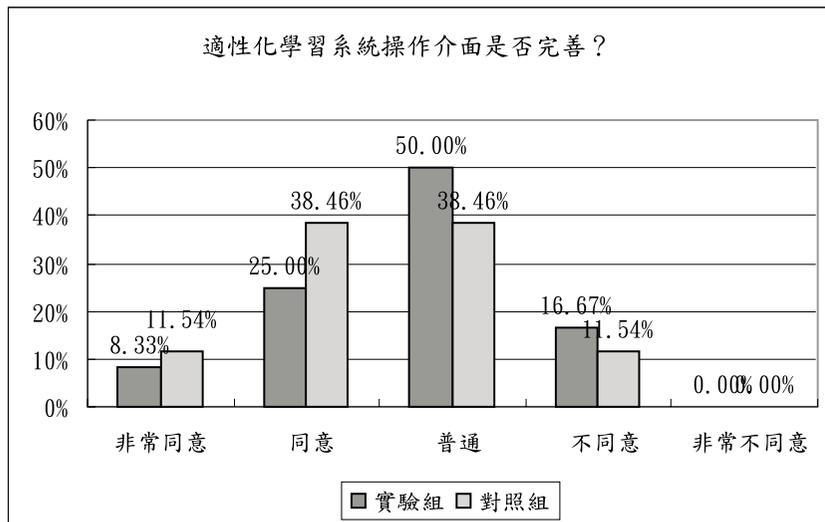


圖11 適性化學習系統操作介面是否完善

圖11中顯示，實驗組及對照組中有33.33%及50%認為系統的操作介面是完善的，但有16.67%及11.54%之學生認為本系統尚不完善，因此在系統操作介面而言尚還有改進之空間。



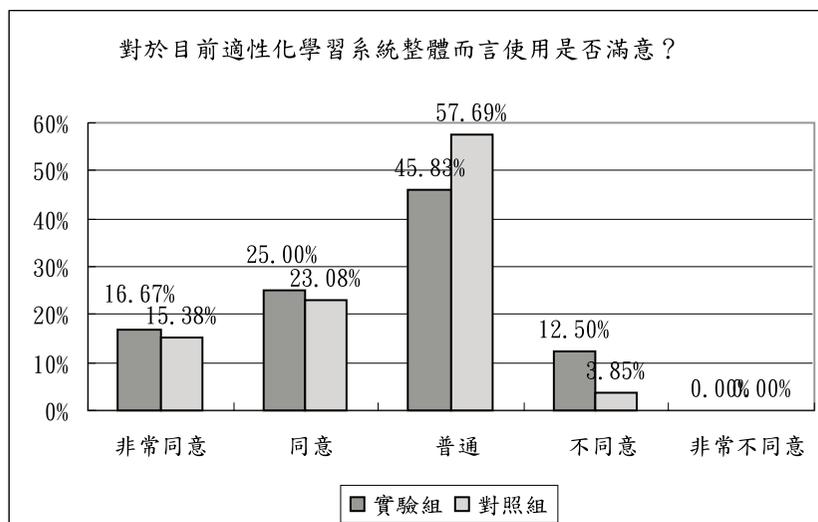


圖12 對於目前適性化學習系統整體而言使用是否滿意

圖12中顯示，對於目前適性化學習系統整體而言在實驗組及對照組中有41.67%及38.46%認為是滿意的。在不滿意的部份有12.5%及2.85%。因此本系統到目前為止尚還有改進和進步之空間，未來將繼續改良本系統，讓本系統更加容易使用及學習。

5.2 實驗分析

由某大學資訊管理系四技二年級，修習網頁程式設計HTML課程之學生為實驗對象，該課程修課人數58人。透過該課程教師對修課學生進行之測驗做為前測進行分組，參與測驗人數為54人，將54位學生化分為實驗組及對照組。實驗組及對照組人數為各27人，前測成績為76.85分。實驗一週後，進行網頁程式設計HTML課程之後測，透過後測成績進行分析。透過本系統之資料庫取得系統註冊人數53人，其中有2人未參與前測，因此將其刪除，系統實際註冊人數為51人。網頁程式設計HTML課程之後測參與人數為55人，其中刪除二位未參與前測之學生及三位參與前測但未至系統註冊學習之學生，實際用於後測分析之人數為50人。透過資料庫中所紀錄之學生學習後測驗，做為判斷學生是否有認真參與學習，如下圖13，本系統將網頁程式設計HTML化分為七章，每一章節學習後可進行章節之測驗，測驗分數合於標準即可進入下一章節進行學習。圖6中顯示出部份學生並未認真學習，因此將刪除透過本系統學習，但未確實學生之學生，刪除未確實學習之學生後，實際用於分析之人數為25人，其中實驗組人數為11人，對照組人數為14人。

帳號	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7
e911e059	90	80	70	80	70	80	50
c938c034	80	70	60	60	60	60	70
c938c068	90	60	60	70	70	70	60
e938c069	90	0	0	0	0	0	0
e948c002	70	70	70	50	0	0	0

圖13 學生學習課程後之部份測驗分數

依照透過有確實學習之學生列表進行分析。透過此學生列表於前測中之成績，分別取出11人來做為比較分析。其中實驗組及對照組各11人平均分數各為79.09分，透過本系統之學習後，實驗組平均成績為85.45分，對照組平均成績為80分。如下表3，由表中得知實驗組平均成績高於對照組5.45分，顯示出學生透過本系統適性化之學習可以達到更佳之學習效果。

表3 前測與後測比較表

	前測分數	後測分數
實驗組（11人）	79.09	85.45
對照組（11人）	79.09	80

透過後測成績，將學生分為確實透過本系統學習以及未確實學習二組。確實學習學生中實驗組11人平均分數85.45分、對照組14人平均分數80分，未確實學習學生中實驗組13人平均分數71.54分、對照組12人平均分數83.33分。如下表4，實驗組學生透過本系統確實學習後成績比未確實學習之學生平均高出了13.91分。而對照組中確實學習者卻未比未確實學習者有更佳的表現。因此透過下表可看出透過確實的線上學習及針對學生給與適當之風格將可大大幫助學生學習。

表4 確實學習與未確實學習之比較表

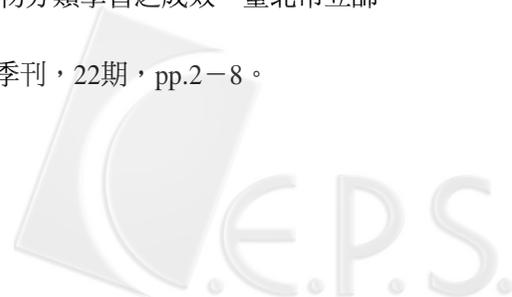
	未確實學習	確實學習
實驗組	71.54	85.45
對照組	83.33	80

六、結論與建議

本研究透過keefe學習風格量表及所羅門學習風格為基礎，實作了一套結合多風格量表之適性化數位學習系統。透過分析學習者之風格給予適當之學習教材，透過分析學習者之學習狀況進行教材難易度之調整，將有效的提高學習者之學習成果。整體來說結合多風格量表之適性化學習系統後續的發展是相當可觀的。未來將針對本系統之學習介面及結合情境感知之理念進行本系統之改良，進一步達成結合多風格之無所不在適性化數位學習系統。

參考文獻

- 李世林、曾秋蓉、黃國禎（民90）：智慧型個人化網路教學系統開發平台之研製。2001年臺灣區國際網路研討會暨網路學習與繼續專業教育國際會議。台灣，中正大學，民90年10月24-26日。
- 卓輝泰（民91）：依學習風格建構中學適性數位學習模式之研究。國立中正大學資訊工程研究所碩士論文。
- 林鳳春（民90）：探討不同學習風格的國小學童運用網路教學在動物分類學習之成效。臺北市立師範學院科學教育研究所碩士論文。
- 郭重吉（民76）：英美等國晚近對學生學習風格之研究，資優教育季刊，22期，pp.2-8。

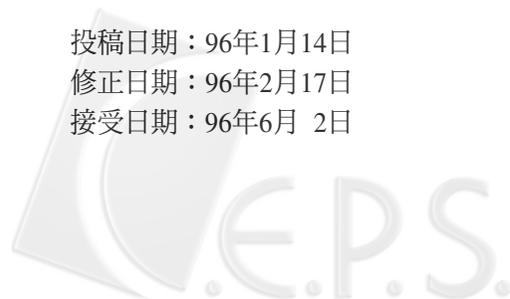


- 陳育民（民92）：學習風格與學習模式對中學生電子化學習成效之影響。國立中正大學資訊管理研究所。
- 陳欽峰（民93）：Scorm-Based 適性化網路學習管理平台之設計。臺中師範學院教育測驗統計研究所碩士論文。
- 黃國豪、張仕政、陳冠宏、尤弘志（民94）：結合所羅門學習風格之適性化學習與評量系統。2005 台灣數位學習發展研討會。台灣。國立台灣師範大學，民94年5月6-7日。
- 劉信雄（民81）：國小學生認知風格、學習策略、自我效能與學業成就關係之研究。國立政治大學教育研究所博士論文。
- 顏榮泉（民85）：全球資訊網在教學與學習上之應用探討。教學科技與媒體，25期，pp.33-41。
- Bonham, L. A. (1988). Learning style use: In need of perspective. *Lifelong learning*, 11(5). 14-17, 19.
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction*, 6(2-3), pp.87-129.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction, Ten Year Anniversary Issue (Alfred Kobsa, ed.)* 11 (1/2), pp.87-110
- Dunn, R. & Dunn, K. (1992). *Teaching elementary students through their individual learning styles*. Boston: Allyn & Bacon.
- Heinz Hartmann(1958). *Ego Psychology and the Problem of Adaptation*, International universities press .
- Keefe, J. W. (1988). *Profiling and utilizing learning style*. Reston, Va.: NASSP.
- Paul De Bra, Peter Brusilovsky, Geert-Jan Houben, (December 1999). "Adaptive Hpermedia: From Systems to Framework", *ACM Computing Surveys (CSUR)* , 31(4).
- 數位學習國家型科技計畫網站。http://elnpweb.ncu.edu.tw/index.htm

投稿日期：96年1月14日

修正日期：96年2月17日

接受日期：96年6月 2日



附一、結合多風格量表之適性化學習系統問卷

同學您好：

我們是嶺東科技大學，資訊科技應用研究所及資訊管理系的同學，目前正進行「結合多風格量表之適性化學習系統」之研究。首先感謝您撥冗填寫此份問卷，使本研究在您的協助下，順利完成。

本問卷資料純粹做為學術使用，敬請放心填寫。煩請您詳細閱讀此問卷內容問題，您寶貴的答案及見意會有效的影響本系統的後續發展，最後再次感謝您的大力協助。

嶺東科技大學 資訊科技應用研究所 葉晟德
資訊管理系 王士晉、林春合
賴世偉、林志軍
梁峻瑋
指導教授 黃國豪 教授
陳碧茵 教授
敬上

第一部份：填寫基本資料

1. 性別：男 女
2. 年齡：_____
3. 填寫日期：__年__月__日

第二部份：針對您使用【結合多風格量表之適性化學習系統】中網頁程式設計（HTML）課程（<http://210.62.228.166/>）使用情況，您覺得同意的程度如何？請在適當的○打勾

1. 使用適性化學習系統對於您學習是否有幫助？
-----○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意
2. 適性化學習系統中針對不同使用者自動給與不同方式的教材：（視覺型：圖文方式）、（語言型：純文字方式），您是否滿意系統給與的教材類型？
-----○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意
3. 適性化學習系統中針對使用者學習狀況自動調整教材的難易度，您是否滿意系統給與的教材難易度？
-----○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意
4. 適性化學習系統的HTML課程內容是否詳盡？
-----○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意
5. 適性化學習系統對於您而言是否容易使用？
-----○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意
6. 適性化學習系統操作介面是否完善？
-----○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意
7. 對於目前適性化學習系統整體而言使用是否滿意？
-----○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意



Using Multiple Learning Style Profile in Adaptive e-Learning System

Gwo-Haur Hwang¹ Sheng-De Yeh² Shin-Chin Wang¹
Be-Yin Chen¹ Chun-He Lin¹ Shin-Wei Lai¹

¹Ling Tung University Department of Information Management

²Ling Tung University The Graduate Institute of Applied Information Technology

Abstract

The main objective of this research is to integrate the Learning Style Profile by Keefe & Monk and Solomom Learning Style. It is expected to create an adaptive learning way to enhance the efficiency of learning. The initial step of this research used the Learning Style Profile by Keefe & Monk and Solomom Learning Style. The former is used to judge for the three-level difficulty of material and as well as of test. The latter is used to analyze the type of material and learning mode. After the completion of learning style tests, learners to start the on-line learning. This study chose the sophomore students of Information Management Department at Ling Tung University as subjects. Based on their pretest scored, they are divided into an experiment group and a control group. After one week of on-line learning, all subjects had a test to evaluate the learning efficiency. In this research we found that if learners assure to study, the average grades of an experiment group is superior to the one of a control group.

Key words: e-Learning, Learning Style, Keefe & Monk Learning Style, Solomom Learning Style, Adaptive Learning

