

第一章 緒論

1.1 研究背景

傳統學習環境中，老師與學生之間的互動，往往是靠著課堂上的對話，或者是作業考卷上的分數和評語。對於學習成效的掌握，學生除了自己的分數高低之外，其他方式不外乎靠著老師公布的平均分數或者全班同學分數的分佈級距，學生才得以大略清楚自己在全體同學當中的學習成效為何。同樣的工作若要落實到每一次考試作業，老師必須得重複一樣的工作好幾次，而過去幾次的成績分佈若沒有公布在網路上，學生對於課堂上臨時的資訊也沒有保留，則老師花時間做的這些工作就失去了應有的參考功效。

以上提到的情況，在現今學習環境中，通常許多教師會將公開資訊張貼在網路上，但是公開存取的匿名性往往無法控制，也就是說教師僅能將可以對所有人公開的資訊一併公布，而無法針對每個人學習成效做個別的指導。若需要教師針對每位學生做個別指導，可以使用傳統的 E-Mail 方式，但此方式又會造成教師極大的負擔，而且在內容管理上也相當的不便，教師也必須收集所有人的電子郵件帳號，極可能在混亂中出錯。

針對目前這般教師作業的需求，國外尚有個商業網站 MyGradeBook [18] 提供這樣的服務，可見這些工作對於教師及學生而言以電腦協助是有其必要性的，諸如此類的系統稱為課程管理系統(Course Management System)。但是截至 1997 年為止，對於這類系統的功能需求、設計規格、研究發展仍然相當分歧，因此系統並沒有辦法應用在更進一步的學習歷程檔案上，除非它變得更好用，以及提供更多的服務[14]。

學習歷程檔案，是近年來推廣的一種評量方式，主要目的是在打破傳統「量化」或紙筆測驗的評量方式，用來反映出一個人的學習過程、個人能力、以及作品歷史紀錄。而實施學習歷程檔案，必須要投入更多的時間、人力、物力來完成。

研究發現，實行學習歷程檔案所增加的人力，以老師投入的負擔最重[1]，除了正常教學之外，必須額外增加評量的工作。所以如何協助老師來完成學習歷程檔案，便是本研究的目標之一。

近年來，有著愈來愈多的的學習歷程檔案以網頁方式呈現數位內容，以改善傳統紙本文件學習歷程檔案在儲存整理上的不便，本研究所稱的學習歷程檔均指數位學習歷程檔案。國內針對學習歷程檔案系統相關的研究學者有陳國棟[15]、張基成[13]、袁賢銘[1][2][7][9][10]等等，對於電腦輔助製作學習歷程檔案的流程有開發完善的系統，以及學生使用之後對於學習成效的提升，經過分析也有顯著的證明。但是在學習歷程檔案的內容上，偏重於專門對系統設計的評量項目，而傳統課堂活動的歷程，則侷限於記錄方式，不容易與數位學習歷程檔案相結合。因此，課程管理系統所記錄的學生成績以及課程進度，也可以成為學習歷程檔案所涵蓋的範圍[1]，並且由成績趨勢的分析，讓系統更具有智慧[19]。

從課程管理系統(CMS)的內容功能來看，與學習歷程檔案所需的記錄和收集資料，有著相當程度的相似性，差別在於課程管理系統是以教師/課程為中心；而電子化學習歷程檔案系統是以學生/使用者為中心。但是從傳統課程管理系統到以電子媒體為內容的學習歷程檔案製作，仍有許多不足及需要改進之處：第一，電子化學習歷程檔案系統必須很容易的能展現學習的成果及效率；第二，電子化學習歷程檔案系統必須有高度的整合性，能與其他系統交換資料。因應標準化與互通性的需求，在 2002 年電子化學習歷程檔案協會(Electronic Portfolio Consortium)成立，並於 2003 年制訂第一版白皮書[14]。

1.2 研究目標

我們開發了一套系統，稱為 RLTS (Real time Learning Tracking System)，功能包含了上述提到的需求，以及更優於 MyGradeBook 的許多額外功能。目標讓教師能夠有效率更方便的處理成績和給予學生在學習上的建議與幫助，以及讓學生能夠即時性的瞭解自身的學習狀況和過去的學習記錄。 建構這樣一個有效率的學習環境，讓學生得以在學習過程中充分掌握學習成效，在未來課程中修正自身的學習方向，最後讓學生得以保存及應用自己的學習歷程檔案，系統並且提供一套驗證機制以提高這份學習歷程檔案的公信力。

1.3 研究的重要性



對於教師而言，每一學期開授的課程中，往往有許多繁瑣的工作需要處理，無形中增加了許多例行卻又不可避免的負擔。以電腦協助教師處理例行工作，為本系統開發目標的第一步。 接著，對於學生而言，瞭解學習成效以及獲得學習建議，能完整得知自己的學習腳步是否跟上班上全體同學，這是系統開發目標的第二步。 在學期末時，系統可將學習成果封裝成檔案供學生自由下載，內容包含了逐次作業考試成績、學期總評語、課程參與討論內容、課程收集資料檔案、以及系統所建立的個人成績趨勢圖表。 利用此項功能提供的資料，可供將來學生在入學考試或者是求職面試當中，給評審者提供具體的學習成效內容來參考，而不僅僅有一紙簡單的成績分數。 最後透過系統設計的驗證機制，可以對學生的學習歷程檔案得到公信力的證明，對於推廣應用學習歷程檔案來說，這是必要的一個階段。

1.4 論文架構

本研究以開發一個個人化的學習歷程追蹤系統為目的，並實際在北部某技術學院暑期課程當中使用。本論文分為五章，第一章緒論介紹研究背景、研究目標、研究的重要性，以及論文架構。第二章文獻探討說明了相關理論的研究成果及現況。第三章系統介紹說明系統架構、系統功能、教師、學生、行政人員、系統管理者四種身份的操作介面。第四章系統評估，將系統實際運用的結果加以解說，以及學習歷程檔案運用的公正性、可信度上做一個應用實景說明，還有相較於現有其他系統做深入的比較。最後第五章為論文討論，研究建議，以及未來展望。



第二章 文獻探討與相關研究

2.1 學習歷程檔案

2.1.1 背景介紹

學習歷程檔案（Portfolio）屬於真實性評量的一種，有目標性地將學生的學習歷程、心得、摘要、表演、作品以及個人自我反省等證據收集起來，用某種方式呈現或進行質化評量[10]。學習歷程檔案傳統上多運用在建築、藝術、攝影等領域的學習過程紀錄，因為從事這方面的職業人員或學生，藉由自己過去的作品或成果發表，可以來評估過程當中的進步與演變所反映出來的成果。透過這些歷程，在行銷自己作品或在應徵工作時表現自己能力，以此方式更能客觀的評斷這位人士的能力價值。而近年來將學習歷程檔案的概念應用到教育方面，使得學習歷程的應用更多元化了，不僅僅是呈現學習的成果，同時在學生收集製作自己的學習歷程檔案過程中，也促進了自我反省改進的機會，修正本身學習的目標與態度，達到更進一步的學習成效。而這些完整收集的樣本，更能夠呈現或說明學生個人的學習過程和方式[2]。



2.1.2 學習歷程檔案目的

應用學習歷程檔案在教育上的目的，是爲了產生個人對自我成績的自主權，因爲對個人成績的自主權會激勵一個人的榮譽感、責任感和奉獻的精神[21]。除了輔助學習過程中的自我修正和評量，學習歷程檔案更可以銜接每一個學習階段，例如在入學申請中，學習歷程檔案可提供給審核委員一項客觀參考的依據，因爲在學習歷程檔案完成的同時，就已經完整包含了學生在學習過程中的表現、互動，以及來自同儕、教師的評語建議。爲了完成學習歷程所需的輔助工具，國內目前已經有許多的相關研究及系統開發，如：卓宜青[3]網路化學習歷程檔案系統及同儕評量；陳得利[6]網路化歷程檔案系統之設計與實做；鄭雅文[11]網路化反省思考學習歷程檔案的設計與應用；曾江合[8]網路化個人及團體學習歷程檔案系統之建置與評估。

2.1.3 學習歷程檔案優缺點

截至目前為止，關於學習歷程檔案的研究指出，實行學習歷程檔案教育方式有幾項特點，Russell & Butcher 提出九項優點如下[21]：

1. 趣味性：擺脫傳統課堂教學及紙筆測驗的方式，多元化的教學方式讓學習更有趣，以期能吸引學生主動去學習。
2. 自主權：讓學生決定想要學習的主題或內容，建置出屬於個人的學習歷程，當中的作業、討論、心得，皆由學生自主發揮，突顯自己的特色專長。
3. 關連性：學習歷程檔案的設計規劃應該符合現階段的學習活動，對於未來下一階段的學習或工作也有銜接的效果。
4. 啟發性：在學習活動進行過程中，提供一個觀察學生能力及潛力的切入點。
5. 多樣性：內容不限範圍，包含了各式各樣的資訊和作品的呈現方式。
6. 組織性：訓練學生組織他們的智識、技能和收集資料，呈現出個別化特色。
7. 理解力：對學習教材內容或作品意涵能有更深入的理解。
8. 證明性：收集的資料和發表的作業、討論，能夠向其他人證明他們學習了哪些知識和對知識的運用可以到何種程度。
9. 評價性：透過教學活動中來自同儕或老師的評價，可以讓學生有機會反省自我的學習成效，進一步能修正自我的學習態度。

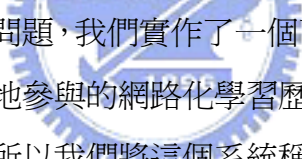
另外 Russell & Butcher 也提到學習歷程檔案可能遇到的阻礙也有九項：

1. 時間過長： 相較於大多數教學活動，學習歷程檔案進行的需要更長的時間，以建立足夠的學習歷程記錄，投入相當的自我反省與探索，方能完成客觀性的學習歷程檔案。
2. 學生的抵抗： 相較於其他活動，學習歷程檔案較長的時間可能引起學生的反感，因為必須花更多的功夫在同樣作業上，而忽視其過程帶來的學習效果。
3. 缺乏研究證明價值： 缺乏長久持續的研究，來證明學習歷程檔案帶來的教育價值。
4. 成績評定： 老師主觀認定的因素可能導致學習歷程檔案有不同的評定結果，也無法完全反映出學生投入所花的心力。
5. 學習內容和過程： 某些教師和學生可能只學習內容，忽略學習方法和過程。
6. 過度強調技術： 電腦輔助建立的學習歷程檔案可能過度強調以簡便的方式來表現學習的過程，反而忽略了學習歷程檔案呈現出個別化的差異。
7. 資料的數量： 建立學習歷程檔案所需要的資料量可能非常的多，如何去儲存管理及呈現這些資料變成是一大問題。
8. 代表性： 學習歷程檔案成果可能無法代表學生真正的能力及學習到的知識。
9. 不當的變成以教師為中心： 學習歷程檔案的宗旨是忠實反映出學生在學習過程中的反省、探索、思考，而建立學習歷程檔案需要龐大的心力物力，有可能因為要建立眾多的學習歷程檔案，而演變成教師主導整個活動的進行。

2.2 以電腦支援學習歷程檔案

2.2.1 背景介紹

學習歷程檔案需要行政、學生、老師的投入，就評量而言老師的工作負荷最重[1]。除了正常的教學之外，尚須投入甚多額外的時間在評量工作上，以及如何以最有效且最迅速的方式，將學生的學習歷程檔案與評量內容呈現給學生。這一個問題可以透過網際網路無遠弗屆的特點，來作為最適當的平台。老師可以藉由這個平台，隨時將學生所產生的學習歷程放在這個網路平台上，讓學生可以即時的知道自己的學習狀態，並藉由老師時時刻刻的叮嚀與建議，而修正自己的學習方法與態度。另外，學生可以隨時透過這個平台，獲得學習過程中所需要的協助，譬如，資料的取得，向老師請教問題，同儕之間對於課程的探討等。上述的這一些機制，在傳統的方法上需要投入相當的心力，才可能達成的，光在即時性方面，傳統方法就無法項背。



爲了克服前面所敘述的問題，我們實作了一個可以讓老師、學生、行政人員、與家長都可以很容易且方便地參與的網路化學習歷程平台。當然，學習歷程與評量的重點是以學生爲中心，所以我們將這個系統稱爲『個人化學習歷程系統』。不過，受益最大者除了學生之外，老師也著實減少了莫大的工作負荷，這將會讓老師更願意引入多元化的評量到課堂中，以便能更適切於學生學習的導引。最後，學生的學習歷程可以封裝成正式的檔案紀錄，而以最容易攜帶與查閱的方式，作為學生過渡到下一個學習階段，或是就業之際，非常完整的一份學習歷程參考資料。

Von Glaserfeld 提倡建構主義，並主張「知識的獲得乃是學習者主動建構」[22]，因此以學生爲中心的學習環境反應於教學場域之中，師生關係由從老師身上學轉變爲和老師一起學；現今學習科技亦將網路科技視爲學習夥伴，由從科技學轉變爲用科技學習[4][12]，以下分析網路學習的理論基礎、資訊科技融入教學的基本概念。

電腦網路的特質[16][17][20]，對學習產生不少正面影響，其特質包括：

- a) 學習工具：以電腦網路為學習的工具，進行知識建構與合作學習的輔助工具，由從電腦學知識，轉為用的學習觀。
- b) 聯繫性(Connectivity)：提供寬廣的聯繫性，透過網路、電子郵件，聯繫學習者與同學、老師、家長、領域專家的互動。
- c) 以學生為中心：以學習者為中心，教師為資訊的提供者，轉為輔導者提供動機與方向，學生為積極思考者、教學活動中的主角。
- d) 知識分享：藉由網路，知識互相分享，訊息與知識的傳遞與廣度加大，促發知識經濟時代的創意激發。

透過本網路同儕互評機制，資訊科技是促進知識建構的工具，做中學、學中做的媒介，更是合作學習的平台、呈現學習績效的媒體。

2.2.2 學習歷程檔案型態

M. Karjunen 等學者在 2000 年提出：「數位學習歷程檔案不只是將傳統的紙本內容轉換成數位網頁，電腦扮演的角色不只是儲存媒體，更要善用其智慧化計算的能力」[19]。因此應用電腦來輔助學習歷程檔案，不僅僅是儲存數位內容，更要發揮其運算、分析的特長。因此在本研究開發系統當中，便加入了分析的功能。

學習歷程檔案依照記錄方式和呈現方式，可以分成三種型態[19]：

- (1) 傳統學習歷程檔案：以資料夾整理出各式各樣的紙本文件，內容包含個人的作品、學習心得、自我反省等資料。
- (2) 數位學習歷程檔案：除了數位化的文字文件，更包含了圖片、聲音、影片、動畫、線上討論紀錄、或其他新技術所帶來的數位格式內容。特性是易於擷取、儲存、展示、檢索、刪除、更新這些內容，並且歷程檔案

本身可以快速地存取及傳遞。以網頁為基礎的歷程檔案，更具有跨平台的特性，可以在 Windows, Linux, Macintosh 等作業系統上操作。

- (3) 智慧化學習歷程檔案：以數位內容為基礎，並加上了智慧化的使用者互動介面，例如手機、PDA 等，並提供了代理人機制能自動的讓各個系統互相溝通。智慧化的 Portfolio 系統，可由使用者目前的狀態，去分析預測未來的目標，而傳統的數位學習歷程檔案系統，並無法將使用者現有的成果與未來的發展性做關連，必須由人為外加評註分析。這就是智慧化學習歷程檔案系統的特色，以更有智慧的方法去建置有意義的學習網路，並以現有成果去預測下一個階段。

由此可知，目前學習歷程檔案系統的開發成果，大多著重在如何以電腦輔助製作學習歷程檔案，並且以此過程驗證是否對於學習成效有所提升。但是智慧化的歷程檔案系統，則需要加入更多的互動技術，以及分析預測智慧。系統與系統之間的溝通，則必須仰賴協定組織制訂共通標準，不然每個系統所記錄的格式與匯入、匯出、查詢的方法迥異，將造成推廣上的阻礙。



2.2.3 數位學習歷程檔案的標準

2002 年，由印第安那大學－印第安那波里普渡大學(IUPUI)等教育組織，以及 Microsoft, Blackboard, CyberLearning Labs 等產業界公司，共同組成電子化學習歷程檔案協會(Electronic Portfolio Consortium, ePortConsortium)，並於 2003 年 11 月制訂了電子學習歷程檔案白皮書(Electronic Portfolios White Paper)第一版 [14]。

白皮書當中，制訂了系統架構、互通性標準、文件標準。其中互通性標準包含了使用者－系統、系統－系統間的互動，提出了幾點要求如下：

- a) 使用者資訊存取方式：包含使用者的個人資料、屬性，並且提供讓外界系統能互通存取的權限、方式

- b) 使用者建立資料的存取方式：系統要能夠處理使用者在其他系統所建立的文件、自我反省、連結、回饋等歷程檔案。
- c) 資料結構的標準化：爲了讓資料格式能在不同系統之間互通。
- d) 共通的驗證及授權服務：定義跨系統的存取權限的驗證服務。
- e) 對應不同教育社群的資料：對於許多社群已有眾多的資料基礎，如何整合這些現有的資源，是這項要求的重點。
- f) 版權驗證管理：在某些場合之下，歷程檔案的內容必須提供外界驗證的功能，例如職業證照組織，並且歷程檔案必須達到不可否認性，證明是屬於這位使用者建立的資料。
- g) 實行流程管理：學習歷程檔案的建立也許會運用許多軟體，但是課程的設計可能與系統設計的流程不相符而導致實施的困難，所以需要制訂實行流程標準讓課程設計得以實現。

本研究所開發的系統，設計了一套簡單的驗證機制，能讓外界查證使用者所提供的歷程檔案是否爲系統所產生，達到白皮書當中所提的需求，進而讓學生提出的學習歷程檔案具有公信力，以利於學習歷程檔案的實用。

2.3 相關研究

搜尋目前現有相關研究，我們以商業網站 MyGradeBook 為主要比較和改進的範例。在此將介紹這個網站現有的功能、架構、以及此網站功能不足之處或者對於輔助學習未能完備的地方。



圖 2-1：http://www.mygradebook.com/ 首頁

MyGradeBook[18]是美國紐約股票交易所上市公司 Pearson Education, Inc. (NYSE:PSO) 旗下 Family Education Network 提供給教師使用的一項課程管理網站，主要用來管理成績和作業，並且促使學生能更加主動學習。其系統設計有以下特點：

1. 以網頁為基礎：使用者可以在任何地方上線存取系統，持續且隨時隨地保持學校與家庭之間互動管道。系統並區分出學生和家長兩種使用者身份，能讓家長充分瞭解孩子的學習狀況。

2. 教學活動管理： 教師可設定每次教學活動的內容描述及時間，例如小考、作業內容及繳交期限，自動提醒學生。
3. 成績管理： 方便、快速且多樣化。可設定各類每項成績的比重，自動計算出總成績，並且允許教師設定分數等級，可以只顯示等級 (A+,A, etc..) 或分數。還可以設定當掉幾分以下的學生，和給予 bonus 的設計。
4. 成績報表： 完備的格式並且保留客製化的彈性，提供 20 幾種既定格式，可依照需求做出全班的報表或某位學生的報表，並且加上教學活動的日期和內容。
5. 出勤管理： 若學生有缺席的情況發生，系統立刻以 E-Mail 即時通知家長，教師可選擇即時傳送或者一週傳送一次週出勤記錄。
6. 容易瀏覽操作： 不需任何操作經驗，提供建立新課程的精靈，引導使用者一步一步操作，並且設有客服專線電話。
7. 安全，相容性高： 資料透過 SSL 安全管道傳輸，並且設計有登入提醒確保帳號安全性。密碼錯誤三次後將鎖住帳號一個小時，教師必須用解碼密碼方能解除帳號鎖定。每天做資料庫備份，確保資料完整性。

針對以上提到的特點，有些是商業網站必備的要件，有些值得納入本研究的系統設計，而有些功能則有值得討論的空間，首先提出這系統的幾項優點：

1. 介面美觀且功能命名專業，這是商業網站必備的特點。
2. 報表格式眾多，可提供各式各樣的報表呈現方式。
3. 相關資源豐富，可利用此公司其他教育網站資源互相支持。
4. 講究系統及資料安全性，因為是收費的服務。
5. 完整的成績管理功能，並且提供家長瞭解孩子出勤狀況的功能。

而相對的，這個網站目前也有一些不足之處，在此整理出幾個改進方向如下：

1. MyGradeBook 主要功能是協助教師管理成績和教學活動，用以提示學生或老師本身照著教學方案去實施，其最大優點是可連結此公司其他教學資源參考實行，但是對於學生而言這系統就像是成績公佈欄，並沒有更進一步具體的表現分析。
2. 此網站主要是老師對學生及學生家長之間的溝通管道，少了學生同儕之間的討論或分享參考資料。
3. 系統自動提醒學生的只有每一項教學活動，但沒有設計自動提示每一個階段的教學進度及大綱內容，只能張貼在課程介紹當中。
4. 系統提供給學生的報表僅有成績和評語，這是傳統成績單具有的內容，但是對於製作學習歷程檔案而言內容還差了許多，可以往這方面增加其報表的參考價值。
5. 此網站所設計的使用風格，傾向於美國的教育方式，若要移植到我國來使用，必須考慮到本地的民情以及使用習慣，對架構及功能命名分類都需要做適當的修改。

2.4 研究目的及方向

綜合以上的優缺點分析可以發現，並沒有一套完整的計畫可以涵蓋所有優點並且排除所有缺點，而本研究著重在建立及儲存學習歷程檔案這方向，並且提供更方便的應用模式，讓學習歷程檔案得以有效發揮其實用價值。

相較於 MyGradeBook 的角色定位在分數管理及報表統計分析追蹤，本研究綜合了其優點以及應用學習歷程檔案的特色，提出以下研究開發方向：

1. 除了分數管理之外，本系統應具備有老師學生以及學生之間的互動討論功能，可以藉由同儕之間的討論及分享，促進學習成效，並且可以記錄整個討論的過程，收集來自其他人的意見回饋，作為學習歷程檔案的重要內容。
2. 系統應該對學生成績和學習狀況作智慧化的分析，並且用簡單明瞭的方式呈現，讓學生得以瞭解自身相較於全班的學習狀況，並且可由系統提供的學習建議來調整自己的學習方向。
3. 學習歷程檔案的進行，除了每一項成績分數之外，應包含課堂所有活動紀錄，以及學生自己收集的資料和發表的討論意見，對於製作學習歷程檔案內容才得以客觀完備。
4. 最後學習歷程檔案的應用，必須規劃一個可行的驗證方式，才能讓老師和學生辛苦一學期的教學活動所建立的 Portfolio 具有可參考的價值和公信力。
5. 提供可下載攜帶的學習歷程封裝檔案，以通用的格式儲存，達到跨平台的特性，讓使用者可以自行方便運用，例如展示、儲存、以及匯入其他系統。