

國立交通大學教育研究所

碩士論文

師資培育歷程檔案系統的設計與建置

The Design and Development of a Digital Portfolio System  
for Teacher Education



研究生：吳俊霖

指導教授：周 倩 教授

中華民國九十五年九月

# 師資培育培育歷程檔案系統的設計與建置

研究生：吳俊霖

指導教授：周倩 教授

國立交通大學教育研究所碩士論文

## 摘要

本研究旨在以系統化的開發模式，發展可應用於國內師資培育體系之數位歷程檔案系統（簡稱 T-Portfolio），系統之使用者包含師資培育學生、實習教師、正式教師、實習輔導教師、師資培育機構教授、師資培育機構行政助理等師資培育參與人員。本研究首先透過文獻分析，瞭解歷程檔案在師資培育體系下應用之可行性；其次透過文獻及使用者需求分析，規劃系統之功能與架構；最後預計透過專家評估及使用者測試，瞭解系統是否具備可用性。

在系統可行性部分，本研究從文獻推論數位歷程檔案系統確實能夠有效提升師資培育之成效；其次在需求分析發現，使用者除了有透過系統保存學習資料之需求外，也期望系統能夠做為師資培育參與人員的互動平台。因此，本系統之架構分為基本資料、歷程檔案管理、通訊功能、行事曆、佈告欄、資料備份、資料搜尋、教學資源、行政事務等九類，並且根據使用者需求不同，規劃不同操作功能。

系統完成後，本研究採用專家評估及使用者測試來進行系統評鑑，結果顯示本系統的確具備應用於國內師資培育體系之可用性。本研究期望所發展之系統雛形，未來能夠實際應用於師資培育體系中，有效提升師資培育之成效。

關鍵字：歷程檔案、數位歷程檔案、師資培育、軟體開發模式。

# **The Design and Development of a Digital Portfolio System for Teacher Education**

Student: Chung-Lin Wu

Advisor: Chien Chou, Ph. D

Institute of Education  
National Chiao Tung University

## **Abstract**

The purpose of this study is to design and develop a digital portfolio system which can be applied to Taiwan teacher education system. The main users of this system are students, professors, and staff of teacher education program, as well as intern teachers, their supervising teachers, and in-service teachers. This study adopted a new software process model which binds the waterfall and spiral model together to make the development process efficiently. The design of this study is based on both literature review and needs analysis. The literature has indicated that the digital portfolio system can increase the efficiency of teacher education administration. The needs analysis showed that users need a more convenient interactive platform and to keep their learning data systematically. In order to achieve these needs, the system included nine main functions as follow: (1)background information, (2)portfolio management, (3)communication, (4)calendar, (5)bulletin board, (6)data backup, (7)data search, (8)learning resources, (9)administration. The study used heuristic evaluation and user satisfactory questionnaire to evaluate the system's feasibility and effectiveness. In conclusion, this study has developed a useful system which not only increases learning and communicating efficiency, but also provides strong support to the programming of teacher education. Lastly, this study discussed research limitations and provided suggestions for future studies.

Keyword: portfolio, digital portfolio, teacher education, software process model.

## 謝誌

在交大教育所的日子真的很棒，感謝所有帶給我快樂人、事、物。

感謝老爸老媽，每次見到面時，一定會鼓勵、叮嚀我要加油，你們給我的支持，是我堅持的動力。感謝指導教授周倩老師，在面對研究問題時，總會適當地引導我思考，在我凸槌的時候，總是可以包容我，當周老師的學生實在太幸福了！感謝彭心儀老師，對我的各項表現，總是不吝嗇地給予讚美及建議。感謝背靠背的戰友鴻原兄，能夠交到像你這樣的朋友，真的是太剛溫了。感謝超級會演的歡鵲，不論是學術或玩樂，都給予我百分百的強大火力支援。感謝班聚的「鐵隻」，每次聚會都是我最珍貴和快樂的回憶，未來也一定要繼續聚下去。感謝教育所的同儕們，有你們的教育所永遠是最歡樂和溫馨的。感謝交大男籃的隊友，努力、團隊、堅持、不放棄，我時時刻刻記著。感謝曾經聲援我的朋友，每次的聲援，都讓我得到更大的勇氣往前衝。

路永遠是往前走，雖然過程彎曲，但隨著腳步的進行，一定會得到許多收穫。決定要怎麼走時，就要全力以赴，不一定能完成目標，但至少要对得起自己。設定的目標具有挑戰性，且不允許自己放棄時，就必定會遭受許多挫折考驗。享受達成目標的甜美滋味，得到成就感與自信心，別忘記曾經幫助自己的人。

走完這一段，下一段路我會繼續努力！

# 目 錄

第一章 緒論.....	10
1.1 研究背景與動機.....	10
1.2 研究目的與研究問題.....	13
1.3 研究步驟與論文章節配置.....	14
1.4 解決研究問題之方法.....	16
第二章 文獻探討.....	17
2.1 歷程檔案.....	17
2.1.1 歷程檔案之定義與功能.....	17
2.1.2 歷程檔案之類型.....	20
2.1.3 歷程檔案應用於教學領域.....	24
2.2 數位歷程檔案.....	27
2.2.1 數位歷程檔案之優點.....	27
2.2.2 數位歷程檔案困難與應用.....	32
2.2.3 現有數位歷程檔案系統.....	34
2.3 師資培育制度.....	36
2.3.1 師資培育流程.....	36
2.3.2 師資培育現況.....	39
2.3.3 數位歷程檔案在師資培育體系中的應用.....	42
2.4 本章小節.....	44
第三章 設計理念與系統架構.....	45
3.1 系統開發流程.....	45
3.1.1 瀑布模式.....	45
3.1.2 螺旋模式.....	47
3.1.3 本研究系統開發模式.....	49
3.2 需求分析與定義.....	51
3.2.1 需求分析.....	52
3.2.2 系統目的、可行性與限制.....	59
3.2.3 系統之功能與規格.....	60
3.3 系統與軟體設計.....	69
3.3.1 軟硬體設備.....	69
3.3.2 系統架構與系統成員定義.....	70
3.3.3 系統成員規格與關係.....	72
第四章 系統發展.....	84
4.1 系統介面設計.....	84
4.2 程式碼撰寫.....	100

第五章 測試與評估.....	102
5.1 系統測試與評估.....	102
5.1.1 捷思評估法.....	102
5.1.2 使用者測試.....	105
5.1.3 測試與評估實施流程.....	106
5.3 測試與評估結果.....	106
5.3.1 專家測試與評估結果.....	106
5.3.2 一般使用者測試結果.....	112
5.4 本章小結.....	116
第六章 結論與建議.....	118
6.1 結論.....	118
6.1.1 數位歷程檔案系統應用在師資培育體系中具有可行性.....	118
6.1.2 數位歷程檔案系統在師資培育體系之可能使用者及其需求.....	119
6.1.3 設計數位歷程檔案系統應用在師資培育體系應具備的功能.....	120
6.1.4 本研究所開發之系統應用在師資培育體系中具備可用性.....	122
6.2 研究限制.....	123
6.3 未來研究建議.....	124
參考文獻.....	126
中文資料.....	126
英文資料.....	128
附錄一、需求分析訪談大綱.....	131
附錄二、螺旋模式階段輸出 – Round 1.....	133
附錄三、螺旋模式階段輸出 – Round 2.....	135
附錄四、螺旋模式階段輸出 – Round 3.....	137
附錄五、螺旋模式階段輸出 – Round 4.....	139
附錄六、螺旋模式階段輸出 – Round 5.....	141
附錄七、螺旋模式階段輸出 – Round 6.....	144
附錄八、螺旋模式階段輸出 – Round 7.....	145
附錄九、螺旋模式階段輸出 – Round 8.....	146
附錄十、螺旋模式階段輸出 – Round 9.....	148
附錄十一、螺旋模式階段輸出 – Round 10.....	149
附錄十二、螺旋模式階段輸出 – Round 11.....	152
附錄十三、評估參考手冊.....	154
附錄十四、T-Portfolio 使用者滿意度調查問卷.....	158

## 表目錄

表 1-1、研究問題與解決方法 .....	16
表 2-1、歷程檔案之目的與功用 .....	19
表 2-2、各種角色之歷程檔案內容 .....	22
表 2-3、歷程檔案定義與資料來源 .....	24
表 2-4、使用數位歷程檔案的優點 .....	31
表 2-5、我國教師專業發展體系 .....	39
表 2-6、師資培育招生名額 .....	40
表 2-7、數位歷程檔案在師資培育體系中的功用 .....	43
表 3-1、需求分析受訪者資料 .....	53
表 3-2、使用者困擾與需求 .....	58
表 3-3、系統功能與系統目的對照表 .....	61
表 3-4、基本資料功能 .....	62
表 3-5、歷程檔案管理功能 .....	64
表 3-6、通訊功能 .....	65
表 3-7、行事曆功能 .....	66
表 3-8、佈告欄功能 .....	67
表 3-9、資料備份功能 .....	67
表 3-10、搜尋功能 .....	68
表 3-11、行政事務功能 .....	69
表 3-12、使用者類型與可使用的系統功能 .....	72
表 3-13、系統成員、子成員以及其使用者類型 .....	75
表 5-1、專家測試與評估結果 .....	110
表 5-2、使用者滿意度問卷結果（一） .....	113
表 5-3、使用者滿意度問卷結果（二） .....	114
表 6-1、系統目的與系統功能對照表 .....	121

## 圖目錄

圖 1-1、研究步驟與章節配置 .....	15
圖 2-1、師資培育流程圖 .....	38
圖 3-1、瀑布模式 .....	47
圖 3-2、螺旋模式 .....	48
圖 3-3、系統開發流程圖 .....	50
圖 3-4、系統運作環境 .....	70
圖 3-5、DFD 元件圖形 .....	73
圖 3-6、數位歷程檔案系統脈絡圖 .....	76
圖 3-7、佈告欄功能資料流程圖 .....	77
圖 3-8、基本資料功能資料流程圖 .....	77
圖 3-9、歷程檔案功能資料流程圖 .....	78
圖 3-10、通訊功能資料流程圖（第一部份） .....	79
圖 3-11、通訊功能資料流程圖（第二部份） .....	79
圖 3-12、行事曆功能資料流程圖 .....	80
圖 3-13、資料搜尋功能資料流程圖 .....	81
圖 3-14、資料備份功能資料流程圖 .....	82
圖 3-15、教學資源功能資料流程圖 .....	82
圖 3-16、行政事務功能資料流程圖 .....	83
圖 4-1、瀏覽視窗分割範例 .....	84
圖 4-2、佈告欄功能頁面 .....	85
圖 4-3、公告內容頁面 .....	86
圖 4-4、新增與編輯公告頁面 .....	87
圖 4-5、基本資料頁面 .....	87
圖 4-6、歷程檔案功能頁面 .....	88
圖 4-7、新增或編輯歷程檔案資料夾頁面 .....	89
圖 4-8、歷程檔案資料夾頁面 .....	89
圖 4-9、歷程檔案資料新增與編輯頁面 .....	90
圖 4-10、行事曆功能頁面 .....	91
圖 4-11、行事曆內容頁面 .....	92
圖 4-12、行事曆新增與編輯記事頁面 .....	92
圖 4-13、通訊功能頁面 .....	93
圖 4-14、通訊錄內容頁面 .....	93
圖 4-15、個人留言版內容頁面 .....	94
圖 4-16、討論區內容頁面 .....	94
圖 4-17、E-mail 功能頁面 .....	95



圖 4-18、教學資源功能頁面 .....	96
圖 4-19、教學資源內容頁面 .....	97
圖 4-20、行政事務功能頁面 .....	97
圖 4-21、學分證書製作頁面 .....	98
圖 4-22、資料繳交功能頁面 .....	99
圖 4-23、資料搜尋功能頁面 .....	99
圖 4-24、資料備份功能頁面 .....	100



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

台灣過去師範教育的發展，在「一元化」及「公費制」的政策下，師資培育的工作都是由師範院校負擔，也就是透過專門的師資培育學校進行，其優點是容易控制教師品質及教師供需（吳武典，2004）。然而，在1994年《師範培育法》被修訂為《師資培育法》後，確定了師資培育的多元化，許多大專院校也陸續成立師資培育機構，師資的培育不再限定於師範院校當中。在此情境下，國內師資培育人數大幅提昇，從84學年度的9,719人，到92學年度的20,211人，達到國內師資培育人數的最高峰（教育部中等教育司，2005）。

然而師資數量的大幅提升，再加上台灣少子化的現象，導致就學人口數量逐漸減少，造成師資供過於求的現象（吳武典，2005）。教育部中等教育司（2005）指出，94學年度各縣市教師甄選的錄取比率僅13.2%，顯示教職競爭的激烈狀況。在此背景之下，如何提升師資培育學生的教學與專業能力，協助其在教師甄試當中有良好之表現，取得正式教職，成為師資培育的重要課題。

此外，在當前教育改革的熱潮當中，教師的素質能否趕上教育改革之腳步，也是師資培育體系中被關注的重要議題。因此，《師資培育法》在經過2002年修訂後，強調教師的終身進修，並制訂相關配套措施，如成立教師研習機構、規定教師研習時數等，期望透過教師的在職進修，提升現有的教師素質。綜合以上，可知不論是提升師資培育品質或是增進現職教師素質，都是目前師資培育體系所面臨的挑戰。

為因應此一挑戰，將資訊科技應用於師資培育當中，似乎是可行的方式之一，其中，數位歷程檔案（e-portfolio）的應用即是一例。長久以來，歷程檔案（portfolio）被許多職業類型的人所使用，例如藝術家、攝影師或建築師等，由

於其職業會有作品產出，因此歷程檔案可以應用在作品的蒐集與整理，並且能夠記錄其創作歷程（江雪齡，1995）。再者，亦有研究者指出，歷程檔案有助於學習者提升學習成效，透過蒐集與整理作品的過程，學習者能夠進行反思，使學習者更加瞭解自己的學習狀況與學習成果（Mullen, Britten & McFadden, 2005; Woodward & Nanlohy, 2004）。此外，對於製作歷程檔案的人來說，歷程檔案也能夠作為推銷自己的工具，透過歷程檔案展現自身的知識技能，使得雇主願意聘用，或顧客願意購買其作品。

近年來，由於資訊科技的發展與網路的成熟，歷程檔案由傳統的紙本形式，逐漸轉變為數位化並且結合網路技術，形成所謂的數位歷程檔案。數位歷程檔案擁有傳統歷程檔案的優點，同樣能夠幫助學習者進行學習反思，提升學習成效，並展現其能力（Carliner, 2005）之外，數位歷程檔案還具備突破時間空間的近用性（Kilbane & Milman, 2003; Smith, 2003）、支援更複雜的歷程檔案結構（Health, 2005; Nicholson, 2004）、支援非同步使用（Mullen, Britten & McFadden, 2005）、節省資料儲存空間（Smith, 2003）等功能，而在結合網路技術的情況下，數位歷程檔案還能夠兼具社群機制（Kilbane & Milman, 2003），使個人能夠得到其他人的回饋意見，幫助其進行學習反思。因此，數位歷程檔案比起傳統歷程檔案，具有更強大的功用。

由於上述歷程檔案強大功用，開始有學者將歷程檔案應用在教學領域中（Montgomery & Wiley, 2004; Kilbane & Milman, 2003），除了能夠幫助學生提升學習成效外，教師也能夠透過歷程檔案的幫助，記錄其教學歷程，作為改進未來教學的依據，並且進一步地據此規劃生涯發展計畫。因此，歷程檔案也被應用在師資培育領域當中。Hewett（2004）認為讓職前教師使用數位歷程檔案，能夠使其瞭解歷程檔案的運作方式，並且能夠熟悉科技工具的操作，累積應用資訊的能力，促進教師將資訊融入教學。而 Bartlett 和 Sherry（2004）則認為在師資培育領域中應用歷程檔案，除了能夠幫助教師達到專業成長、增加教學成效之目的外，也提升教師未來讓學生使用歷程檔案之可能性。

有鑑於此，本研究認為歷程檔案除了能夠提升學習成效並展現知識技能，增加職前教師或實習教師未來取得正式教職的機率之外，對於正式教師來說，也能夠幫助其提升教學成效，達到專業成長。因此，歷程檔案確實有應用於國內師資培育領域之可行性與必要性。雖然國外已有將歷程檔案應用於師資培育的範例（如：Klenowski, 2000; Smith, 2003; Bartlett & Sherry, 2004），但由於國內外師資培育制度不同，國外設計之系統無法直接套用於國內環境；而國內雖有學者進行數位歷程檔案系統的開發（如：吳信賢，1999、陳得利，2001），但其使用者以一般學習者為主，缺乏專門對國內目前師資培育體系之規劃；此外，國內已有關於教師使用歷程檔案之研究（如：張德銳，2002、葉興華，2003、賴羿蓉，2003），但研究對象主要是實習教師及正式教師，主題則著重於教師使用歷程檔案的優點及方法，缺少對應的數位歷程檔案系統之設計與建置。本研究認為師資培育之參與人員除實習教師與正式教師外，尚包含師資培育學生、實習指導教授、實習輔導教授、師資培育機構行政人員等，因此，實有必要以國內整體師資培育體系作為考量，規劃與實際建置專屬之數位歷程檔案系統。此外，由於數位歷程檔案系統的應用範疇涵蓋整個師資培育體系，因此也將系統界定為師資培育體下的溝通互動平台。一般而言，師資培育體系包含師資培育學生、實習教師、正式教師、師資培育機構教授、師資培育機構行政人員等五個角色。本研究擬透過系統化的開發流程，瞭解上述人員對數位歷程檔案之需求，並且規劃適合的系統架構，設計出系統應該具備的功能並實作之。

綜合以上，本研究試圖以提升師資培育成效為方向，發展一個適用於國內目前師資培育體系的數位歷程檔案系統。本研究將師資培育的成效提升，界定為以下四個面向：

- (1) 透過歷程檔案系統，幫助使用者建置歷程檔案，記錄其學習歷程，作為教師終身進修及生涯規劃的依據。
- (2) 透過歷程檔案的建置過程，激發使用者反思學習，增進教學專業能力，並提升教學品質。

- (3) 透過系統平台幫助師資培育參與人員進行互動，提升互動品質。
- (4) 透過系統平台，幫助師資培育體系的行政人員能夠更有效率地處理行政事務。

本研究期望所建立之系統雛形未來能夠實際應用於師資培育體系中，確實提升師資培育成效。本研究之研究價值如下：

- (1) 將歷程檔案在師資培育中的應用範疇，由實習教師與正式教師擴展為所有師資培育參與人員，包括師資培育中心教授、師資培育中心行政人員。
- (2) 設計與建置專屬於國內目前師資培育體系之數位歷程檔案系統。

## 1.2 研究目的與研究問題

本研究之研究目的在於開發可應用於國內師資培育體系當中的中文化數位歷程檔案系統，冀望師資培育體系中的各種參與者，如職前教師、實習教師、正式教師等，能夠透過此系統之輔助，增加其在學習、行政、能力展示等方面之成效，並且能夠作為上述人員與師資培育機構之教授與行政人員的優良互動管道。此外，本研究也期望能夠透過此系統開發的經驗，提出有關數位歷程檔案之研究建議，作為未來學者進行相關研究之參考。

根據上述研究目的，本研究所欲解答之研究問題可歸納為以下三點：

- (1) 數位歷程檔案系統應用在師資培育體系中，其可行性為何？
- (2) 數位歷程檔案系統應用在師資培育體系中，可能之使用者及其需求為何？
- (3) 數位歷程檔案系統應用在師資培育體系中，應該具備哪些功能？
- (4) 本研究所開發之數位歷程檔案系統，是否具備在師資培育體系中應用的可用性？

### 1.3 研究步驟與論文章節配置

本研究在確定研究目的及問題後，採取的研究步驟有六，分別為（1）蒐集歷程檔案與師資培育制度相關文獻，瞭解歷程檔案在師資培育體系下的可行性與應用範疇；（2）蒐集系統開發模式相關文獻，規劃有效率且節省開發成本之系統開發流程；（3）依照需求分析與定義、系統與軟體設計、實作與單位測試、整合與系統測試、運行與維護等五個階段之流程進行系統開發；（4）邀請專家試用系統，以發現系統問題提出建議，並針對專家之建議進行系統修改；（5）邀請未來可能之使用者進行試用，並將其建議與專家討論後，進行系統修改；（6）檢討研究，並提出未來研究建議與研究限制。

因此本研究之章節配置呼應上述六個研究步驟，第一章描述研究背景及研究動機，以及研究目的與問題；第二章蒐集歷程檔案、師資培育制度之相關文獻；第三章分析已有軟體開發模式，據此規劃適用於本研究的開發模式，並且進行系統開發的需求分析與定義、系統與軟體設計等兩個階段；第四章則是系統發展與實作；第五章為系統測試、運行與維護等系統開發之最後兩個階段，以及專家與未來可能使用者試用之結果；第六章為結論與建議，檢討本研究是否達到研究目的，並且提出研究建議及研究限制，以供未來相關研究之參考。本研究之研究步驟與章節配置整理如圖 1-1。

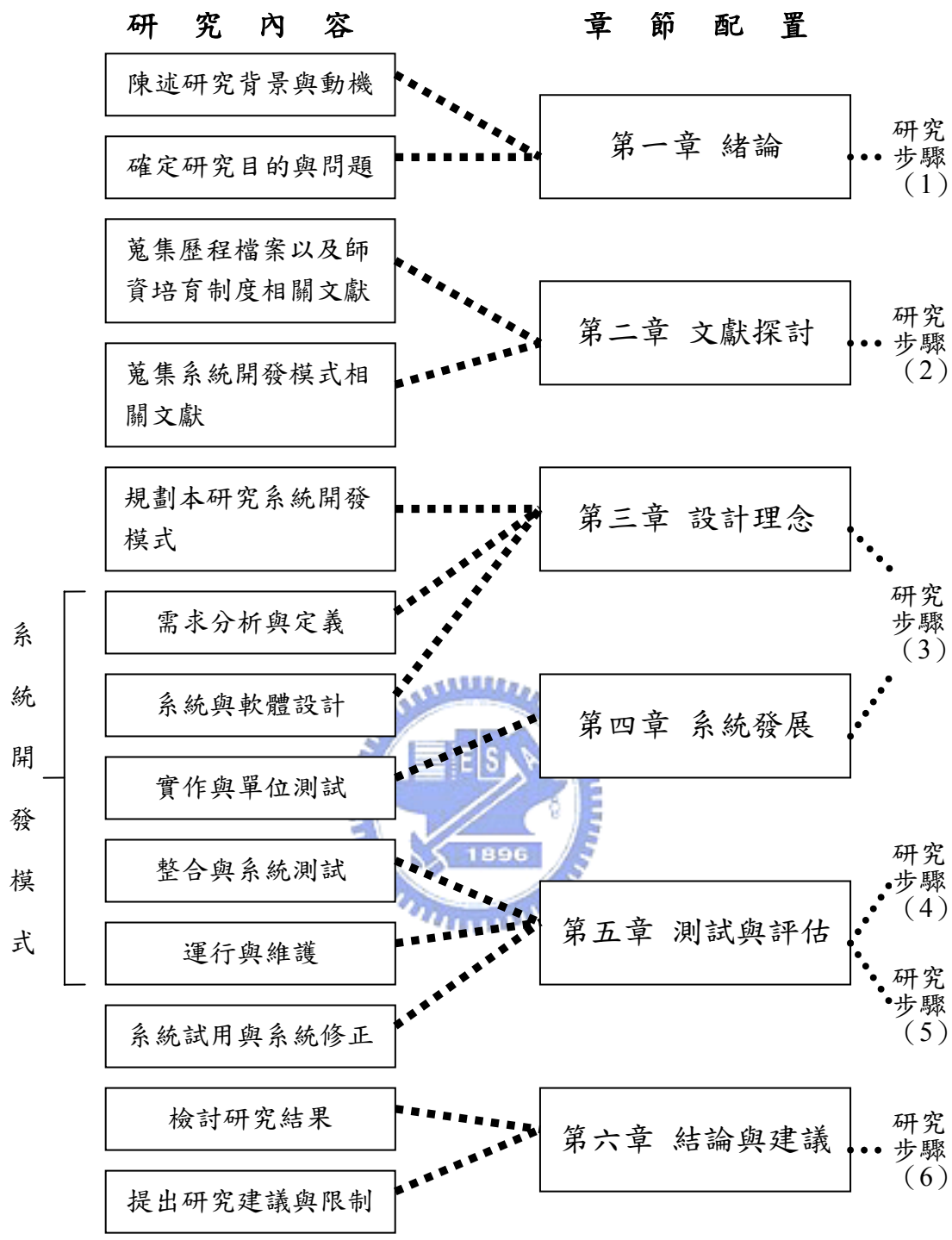


圖 1-1、研究步驟與章節配置

資料來源：本研究整理。

## 1.4 解決研究問題之方法

本研究透過文獻分析瞭解數位歷程檔案系統在師資培育體系中的可行性，並進一步分析系統可能之使用者及需求，再針對使用者進行需求訪談，瞭解其確切需求。其次，也配合系統開發模式，規劃系統應該具備之功能。最後讓專家及未來可能使用者進行評估，瞭解系統是否具備在師資培育體系中應用的可用性。研究問題與預計解決的方法整理如表 1-1。

表 1-1、研究問題與解決方法

研究問題	預計解決方法
數位歷程檔案系統應用在師資培育體系中，其可行性為何？	(1) 藉由歷程檔案與師資培育之文獻分析，瞭解系統是否具備可行性。
數位歷程檔案系統應用在師資培育體系中，可能之使用者及其需求為何？	(1) 透過文獻分析歸納系統可能之使用者及需求。 (2) 針對可能之使用者進行需求訪談。
數位歷程檔案系統應用在師資培育體系中，應該具備哪些功能？	(1) 透過文獻分析歸納需要的功能。 (2) 整理使用者需求訪談之內容，據此歸納所需功能。 (3) 透過系統開發模式規劃系統功能。
本研究所開發之數位歷程檔案系統，是否具備在師資培育體系中應用的可用性？	(1) 透過專家與使用者評估，瞭解本研究開發之系統是否具備在師資培育體系中應用的可行性與可用性。

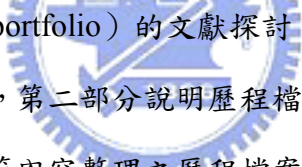
資料來源：本研究整理。



## 第二章 文獻探討

本研究的目的是在於發展適用於師資培育體系之數位歷程檔案系統，因此本章文獻探討分為三個部分，第一是對歷程檔案之定義、功能、類型，以及在教學領域中的應用進行相關文獻探討；第二是說明數位歷程檔案之優點、應用數位歷程檔案之困難，以及介紹現有之數位歷程檔案系統；第三則是整理與我國目前現行的師資培育制度，以及目前制度之實施現況，以瞭解歷程檔案在目前師資培育應用的可行性與所需要注意的事項。

### 2.1 歷程檔案



本節為有關歷程檔案（portfolio）的文獻探討，內容分為三部分，第一部份敘述歷程檔案之定義與功能，第二部分說明歷程檔案之類型，第三部分描述歷程檔案在教學領域之應用。本節內容整理之歷程檔案相關文獻，將作為本研究開發數位歷程檔案系統的理論基礎，並且作為系統開發時的參考資料。

#### 2.1.1 歷程檔案之定義與功能

歷程檔案（portfolio）是從拉丁字的 portare（代表搬運）以及 foglio（代表紙張）所組合而成，代表的是將紙本形式的資料集合起來，作為可搬運傳遞的紀錄（Hewett, 2004）。歷程檔案最早主要是藝術家、攝影師或建築師等類型職業的人在使用，由於這些類型的職業會有作品產出，必須要透過作品的蒐集與整理，來記錄創作及成長的歷程，並進一步藉此達到推銷自己吸引顧客之目的（江雪齡，1995）。置於教育的情境中，歷程檔案是由學習者所選擇要收集的資料以及學習者自身的學習心得所組合而成，目的在於展現學習者的專業知識技能、學習

過程以及成長過程 (Heath, 2005)。近來研究進一步指出，做為一個學習者，不論是在哪一種領域，都能透過歷程檔案來呈現其能力 (Montgomery & Wiley, 2004)，所以歷程檔案的應用範圍涵蓋各種職業類型與學習領域。

另一方面，由於許多學者 (Smith, 2003; Bartlett, 2004; Neal, 2005; 葉興華, 2003) 都認為歷程檔案具有自我評量的功能，因此基於評量的觀念與目的，逐漸開始有人將歷程檔案應用於教學領域中。陳得利 (2001) 指出歷程檔案是一種真實評量 (authentic assessment) 或是自我評量 (self-assessment) 的工具，真實評量指的是歷程檔案能夠更真實的反映出教學者的教學效果與學習者的學習成效，並且記錄學生的學習狀況；自我評量則代表歷程檔案讓學習者可以蒐集自己的學習歷程資料，作為自我評估學習成效的工具。由於歷程檔案可當作一種評量的工具，因此相較於原本用來蒐集作品的歷程檔案來說，作為評量工具的歷程檔案除原有功能外，還要加上學習歷程的紀錄與擁有知識技能的證明等兩個部分 (Shaklee, Barbour, Ambrose & Hansford, 1997)。因此，根據使用歷程檔案目的不同，必須注意所蒐集的內容與其功用也會不同。作品集的歷程檔案可以用於展現製作者的技能，並且用來進一步發展領域專業能力，也能夠做為報告或討論之依據；而記錄與證明的歷程檔案將蒐集的資料加以應用，可證明具備學習進階內容的資格、記錄製作者具備的能力，或成為規劃生涯發展、教學方式或是課程修正的依據。上述歷程檔案之目的與功用整理如表 2-1。

表 2-1、歷程檔案之目的與功用

歷程檔案之目的（作品集合的目的）	歷程檔案之功用（蒐集資料的應用）
展現自己的技能	證明具備學習進階內容的資格
發展進一步的領域專業能力	規劃生涯發展的依據
表現自己的能力	記錄所具備的能力
討論或報告的依據	修正教學方式的依據
	修改課程的依據

資料來源：修改自 Shaklee 等人（1997）。

除了真實評量與自我評量之外，也有學者（Mullen, Britten & McFadden, 2005）認為，歷程檔案是一種成果導向（performance-based assessment）的評量方式，比起傳統的測驗、報告或專題等評量方式，更加注重學習的過程、學習的意義以及學習的應用。此外，Mullen 等人（2005）指出，此種成果導向的評量方式，也能夠幫助學習者反思學習的過程，並且作為日後繼續學習相關領域知識的基礎。Mullen 等人進一步地指出，使用歷程檔案作為評量的工具，具有（1）能夠將不同的課程連接起來、（2）能夠以長期的方式來觀察學生的知識與技能、（3）能夠顯示學生應用知識與技能的能力。

因此，可以看出歷程檔案對於學習的各式幫助。將歷程檔案進一步應用在教學領域當中，對學習者來說最主要的目的在於幫助學習者在發展個人專業能力時，能夠更加瞭解自己的學習狀況與學習成果（Woodward & Nanlohy, 2004）。此外，透過建立歷程檔案，學習者也能夠有效率地將學習過程中的相關資料保留下來，據此回顧自己的學習歷程，並且作為未來改進學習的依據（Sweet & Zimmermann, 1993）。而 Yagelski（1997）指出使用歷程檔案能夠有效促進學習者的自我評量能力。對於教學者來說，透過學習者的歷程檔案，能夠幫助教學者有效地觀察到學生在知識、情意、以及技能方面的進步過程以及所學習到的知識內容，並且據此作為日後教學者在教學的內容、模式與互動方式上改進的參考資料（Woodward & Nanlohy, 2004）。如果教學者自身也能夠建立其歷程檔案，透過教學者建立的歷程檔案，能夠使教學者自身或是他人對於教學者的專業知識技

能、教學信念及教學態度，有更進一步的瞭解（Heath, 2005）。

歷程檔案應用在教學領域時，Barton 和 Collins（1993）指出教師在幫助學生建立歷程檔案時，必須要考量目的以及內容的不同：

- (1) 目的：教師在幫助學生建立歷程檔案時，第一件要做的就是決定歷程檔案的目的。決定目的時可以問自己三個問題：(i) 要讓學生在這堂課或這段時間學什麼？(ii) 如何和其他教師合作，共同決定出課程目標的優先順序？(iii) 如何讓學生能夠展現他們已經達到了學習目標？
- (2) 內容：一般來說，歷程檔案的內容可以包括以下四種：(i) 作品（artifacts）：教學過程產生的文件，例如作業、論文等；(ii) 衍生文件（reproduction）：在教室以外產生的文件，例如專題或訪談逐字稿；(iii) 證據（attestation）：教師對於學生學習歷程的紀錄；(iv) 成果（production）：學生專門為歷程檔案而產生的文件，例如學習目標的陳述（goal statement）、反思（reflections）、以及描述歷程的檔案內容（caption）。



### 2.1.2 歷程檔案之類型

一般來說，歷程檔案是由製作者自己篩選的資料、製作者的心得所組合而成。歷程檔案具有不同的製作目的，並且用來提供給不同的人瀏覽（Heath, 2005）。根據相關研究的定義，歷程檔案依照不同目的以及不同瀏覽族群而有文件型歷程檔案（documentation portfolio）、過程型歷程檔案（process portfolio）、展示型歷程檔案（showcase portfolio）等三種不同的基本類型（Prince George's County Public Schools, 2004）：

- (1) 文件型歷程檔案：其目的在於呈現特定學習目標的成長以及進步，能夠用來判斷學習者是否達到特定學習目標，並且成為學習者制訂未來學習計畫的依據。
- (2) 過程型歷程檔案：主要用來記錄學習者從開始階段到達成學習目標時的改變過程。此類型的歷程檔案著重在學習者對於自我學習狀態的反思

(reflection)，透過進行記錄學習者的反思，幫助學習者掌握自己的學習狀態，並且進一步瞭解如何能夠讓自己學得更好。

- (3) 展示型歷程檔案：其目的在呈現學習者對於某個領域知識或技能的專精程度。此類型歷程檔案包含學生的表現成果，以及學生反思其學習成果在學習過程中所提供的幫助。

關於歷程檔案的類型，Montgomery 和 Wiley (2004) 指出，歷程檔案應用在教學領域當中可以分成(1)工作歷程檔案：用於蒐集一段時間內的工作作品；(2)進步導向歷程檔案：將學習的歷程記錄下來，並且作為知識或技能上進步的證據；(3)熟練歷程檔案：提供在特定領域的能力或是成就證明。而根據歷程檔案的使用者可能會是學生、教師、職前教師、教授等不同身份，會包含不同之內容。學生之工作歷程檔案包含所有教師給予的教學內容；教師則是課程教案和教材；職前教師除了包含課程教案之外，也包含師資培育課程的專題和教學實習之評量；教授則包含其授課之課程大綱、發表著作與學生之評量檔案。學生之進步導向歷程檔案包含學習目標的敘述、特定領域能力的成長記錄、成長過程的心得與自我評量；教師則包含課程管理計畫、教案實施的成效與未來可修改的地方、教師管理是否達到標準之紀錄；職前教師則包含課程教案是否有助於達到學習目標之分析與建議；教授則是學生對於教學之評鑑與建議、給予學生之回饋。學生之熟練歷程檔案內容包含達到學習領域特定標準之證明，例如分數或專題作品；教師則包含參加或舉辦研習活動之證明與心得；職前教師則包含所有能證明達到師資培育課程指標之記錄；教授則包含發表著作之證明、在學校單位服務之證明，以及在具有教學成效的證明。上述有關不同歷程檔案類型應包含之內容整理於表 2-2 中。

表 2-2、各種角色之歷程檔案內容

	學生	教師	職前教師	教授
工作歷程檔案	所有教師所給予的教學內容。	課程教案以及教材。	課程教案、師資培育課程專題以及教學實習之評量。	課程大綱、發表著作和學生之評量檔案。
進步導向歷程檔案	描述學習目標、特定領域能力的成長以及過程中的心得和自我評量。	課程管理計畫、教案實施的成效和未來可修改的地方、教室管理是否達到學校之標準。	課程教案以及對於教案內容是否達到學習目標之分析與未來之建議。	學生對於教學之評鑑內容、給予學生之回饋意見、未來教學之改進建議。
熟練歷程檔案	對於達到特定領域標準之證明，例如分數、專題作品。	參加研習活動之證明、舉辦研習活動之證明以及研習活動之心得。	所有能夠證明已達到師資培育課程指標之證明。	發表著作之證明、在學校單位服務之證明以及具有教學成效之證明。

資料來源：整理自 Montgomery & Wiley (2004)

另外，Kilbane 和 Milman (2003) 則認為教師會使用到的歷程檔案可以分成評量式歷程檔案 (assessment portfolio)、班級歷程檔案 (class portfolio)、職業歷程檔案 (employment portfolio)、展示型歷程檔案 (showcase portfolio)、教學歷程檔案 (teaching portfolio) 等五種類型：

- (1) 評量式歷程檔案：評量式歷程檔案之目的在於展示個人的專業技能，內容通常包含專業領域之測驗結果，或是具有特定評分標準 (criteria) 的作業。
- (2) 班級歷程檔案：班級歷程檔案用於記錄班級的成長、付出的努力與成果。內容包含學生的學習成果、對全體與個別學生的描述。
- (3) 職業歷程檔案：職業歷程檔案之目的在於提供甄試人員選聘教職人員的資訊，內容通常含有簡歷、成績單、推薦信、獲獎證明以及自己編寫之教案等有助於甄試的資料。

- (4) 展示型歷程檔案：展示型歷程檔案之目的在於展示個人較佳的成果或作品，內容通常是以個人的成果或作品之集合為主。
- (5) 教學歷程檔案：教學歷程檔案用於促進教師與學生的教與學，通常包含教師以及學生的創作成果及反思。張德銳（2002）指出，教學歷程檔案有幾個重要特性：(i) 依照教學專業規準與個人成長目標來組織架構；(ii) 應包含選擇過的教師及學生作品樣本；(iii) 每個文件都應包含標題、註解、省思評語；(iv) 用來作為與同儕教師進行專業對話的基礎。

本研究整理以上所有對於歷程檔案或是數位歷程檔案的分類、定義以及其來源，詳細內容如表 2-3 所示。



表 2-3、歷程檔案定義與資料來源

類型	定義	資料來源
文件型歷程檔案	呈現特定學習目標的成長與進步，作為判斷是否達到學習目標，與規劃未來學習的依據。	Prince George's County Public Schools (2004)
過程型歷程檔案	記錄學習者學習過程的改變，著重學習者對自我學習的反思，能幫助學習者掌握其學習狀態，並且瞭解如何讓自己學的更好。	Prince George's County Public Schools (2004)
展示型歷程檔案	呈現學習者在特定領域的知識技能，通常包含學習者的表現成果，以及成果給予學習者在該領域中的幫助。	Prince George's County Public Schools (2004)； Kilbane & Milman (2003)
工作歷程檔案	蒐集一段時間內所累積的工作作品。	Montgomery & Wiley (2004)
進步導向歷程檔案	記錄學習的歷程，並作為知識技能進步的證據。	Montgomery & Wiley (2004)
熟練歷程檔案	提供特定領域的能力或成就證明。	Montgomery & Wiley (2004)
評量式歷程檔案	展示個人的專業技能，通常包含專業領域的測驗結果，或是具備特定評量標準 (criteria) 的作業。	Kilbane & Milman (2003)
班級歷程檔案	記錄班級的成長，內容包含學生的學習成果以及全體和個別學生的描述。	Kilbane & Milman (2003)
職業歷程檔案	提供教師甄試的資訊，內容包含個人簡歷、成績單、推薦信、獲獎證明以及自己編寫的教案等。	Kilbane & Milman (2003)
教學歷程檔案	目的在於促進教師與學生的教與學，通常包含教師以及學生創作的成果與反思。	Kilbane & Milman (2003)；張德銳 (2002)

資料來源：本研究整理。

### 2.1.3 歷程檔案應用於教學領域

除了歷程檔案的分類之外，賴羿蓉 (2003) 則指出歷程檔案應用在教學領域當中所應該具備以下七個特徵：



- (1) 有特定目的：不同的目的會包含不同之內容，單一歷程檔案可以有重目的，但是各目的應該相互不衝突。目的也可能隨時間改變，因此歷程檔案的使用者必須要視情況進行修改。
- (2) 能激發學生反省思考：歷程檔案必須能幫助學生學習「如何學習」(how to learn)，並且檢視自己的學習歷程，反思自己的學習成果，因此歷程檔案的內容應該包含能夠呈現使用者反思之訊息。
- (3) 具備明確的選擇準則：對於歷程檔案應該蒐集的資料必須具備明確的選擇準則，以幫助使用者蒐集到關鍵、有用的訊息。而指導建立歷程檔案的人也可以提供一份完整的歷程檔案作為範例，幫助要建立歷程檔案的人瞭解其建構過程以及應該收錄之內容。
- (4) 提供學生參與教學與選擇學習成果的機會：歷程檔案應該由學生自己建立，讓學生能夠反省學習過程中各項學習任務的價值所在。也由於每個學生對於學習任務的詮釋不同，所收錄的內容也會有所差異。因此歷程檔案讓學生決定想要呈現的內容，以及為什麼要呈現。
- (5) 能呈現學生的學習歷程與學習成效：歷程檔案強調提供學生對於學習的準則與學習成效的判斷標準，以便幫助學生達到學習目標，因此歷程檔案必須包含各種向度的學習歷程與學習成果，讓指導者能夠給予適當的幫助與回饋。
- (6) 具備清晰的判斷標準：提供清晰的判斷標準，一方面能夠幫助指導者釐清自身的教學目標與期望，另一方面也能夠幫助學生瞭解好的表現所應該具備的條件，並且找出表現不好的問題來源，以作為改善未來表現之基礎。
- (7) 具有複合性：透過記錄學習過程中的各種活動，歷程檔案能夠更真實地呈現學習者在單一或是多重領域中的學習歷程與學習成效。

由於歷程檔案應用在教學領域中具有良好的成效，因此有學者進一步將歷程檔案應用在師資培育過程中，作為幫助培育教師以及促進教師成長的工具（葉興華，2003；Mullen etc., 2005）。由於職前教師需要瞭解自己所具備的專業知識以

及教學技能，因此在歷程檔案當中提供結構性反思問題，例如「職前教師在師資培育課程當中學到的東西是什麼」、「職前教師所學的內容對其未來的專業發展有什麼幫助」、「職前教師在培育過程當中專注在什麼地方」、「職前教師自身較佔有優勢跟處於劣勢的地方是什麼」等，能為幫助職前教師進行有結構的反思

(Strudler & Wetzel, 2005)。有關職前教師使用歷程檔案，葉興華（2003）指出應該注意以下五個事項：

- (1) 歷程檔案是幫助教師專業成長的工具：教師應該瞭解，製作歷程檔案的目的在於幫助其專業成長，而不是製作歷程檔案本身。
- (2) 製作過程重在資料的選擇與反省：歷程檔案的製作必須反覆蒐集資料、選擇有價值的資料予以保存、自我省思三個步驟。其中的重點在於如何選擇資料，並且進行省思。
- (3) 要能從製作中深切反省並進而獲益：歷程檔案的製作除了資料的蒐集與選擇之外，最重要的過程是對於內容的反省。如果製作歷程檔案的重心僅放在資料的蒐集和選擇的話，則會喪失歷程檔案最重要的功能。
- (4) 歷程檔案的製作是一不斷循環之歷程：歷程檔案的目的會隨著階段不同而有所改變。實習教師與正式教師可以根據生涯發展的現況，調整檔案製作的計畫，然而製作的過程仍然不變，改變的是資料蒐集的內容以及省思的角度。
- (5) 歷程檔案是個人化的：雖然每學生所修的師資培育課程可能是相同的，但是因為每個人有不同的行為與思考模式，歷程檔案的架構與內容也會有所不同，因此歷程檔案是非常個人化的。即使檔案架構能夠參考其他人的歷程檔案，但是內容絕對是個人化的。

透過上述的文獻探討，可得知歷程檔案應能夠有效幫助學習，透過建立歷程檔案之過程，能夠幫助製作者進行反思，一方面更加掌握自我之學習狀態，另一方面也能夠瞭解如何學習，並且提供未來制訂學習計畫之依據。此外，歷程檔案也能為製作者提供更多元、更真實的資訊給瀏覽者，不論是在成果展示、學習歷

程展示或爭取工作機會等方面，都能幫助瀏覽者進一步瞭解製作者。可以預見的是，將歷程檔案應用在師資培育體系中，不論針對職前教師、實習教師、正式教師，都能有效提升學習與教學之成效。

## 2.2 數位歷程檔案

本小節分成三部分，首先敘述數位歷程檔案之優點，其次說明數位歷程檔案之困難與應用，最後介紹目前現有之數位歷程檔案系統

### 2.2.1 數位歷程檔案之優點

傳統以紙本形式建立的歷程檔案由於體積龐大，攜帶上比較不方便，不容易達到多人分享的目的；即使能分享，其傳遞過程也很容易產生資料遺失的問題（Smith, 2003; Strudler & Wetzel, 2005）。由於傳統歷程檔案使用上的不方便，再加上現今資訊科技的發達，歷程檔案不再是以紙本的形式建立，而是結合資訊技術來建立的歷程檔案，也就是所謂的「數位歷程檔案」(e-portfolio) (Abrenica, 2003)。數位歷程檔案與傳統歷程檔案相同，都能提供真實的紀錄以及自我反省的機會，是一種真實評量 (authentic assessment)。對學習者來說，數位歷程檔案能夠提供所有傳統歷程檔案之功能，幫助學習者展現其能力，對於個人的學習經驗進行反思，並且作為未來專業發展的判斷依據；對於指導者來說，也可以透過學習者的數位化歷程檔案，對學習者提出學習以及生涯發展的建議 (Carliner, 2005)。

此外，數位化的特性也使得數位歷程檔案擁有許多傳統歷程檔案所無法具備的優點。Kilbane & Milman(2003)指出，數位歷程檔案結合近用性(accessibility)、攜帶性(portability)、創造力(creativity)、科技(technology)、自信心(self-confidence)、社群(community)等六種優點：

(1) 近用性：因為數位歷程檔案能夠存放在數位儲存媒體（例如硬碟、光碟）當

中，並且能夠透過網路傳輸，因此使用者能在任何時間、任何地點進行存取，提升近用性。

- (2) 攜帶性：由於數位儲存媒體的體積小，因此數位歷程檔案能夠方便的攜帶，而結合網路技術之後，只要有網路連線的電腦就是數位歷程檔案。
- (3) 創造力：數位歷程檔案的內容可以由文字、影像以及聲音等多媒體所組成，相較於傳統的紙本形式，更能激發使用者的創造力。
- (4) 科技：透過建立數位歷程檔案，使用者能夠更加熟悉各種資訊科技的應用，也有助於教學者將資訊科技融入教學當中。
- (5) 自信心：對於教師來說，建立歷程檔案能夠提升教師準備教學教材及對於自身教學技巧的自信心。而在建立數位歷程檔案的過程當中，培養資訊能力也有助於增加教師將科技融入教學的自信心。
- (6) 社群：數位歷程檔案能夠結合網路技術，並且透過分享互動機制，達到社群互動的功能。



除此之外，數位歷程檔案還具備以下五個優點（Health, 2005）：

- (1) 許多教師教學使用到的文件、教材、學習單、參考資料都已經是數位格式，因此能快速建立數位歷程檔案。
- (2) 數位歷程檔案能夠使用更複雜的檔案組織，不論是新增資料或是資料的重覆使用都比較有效率。
- (3) 使用數位歷程檔案能夠幫助教師提升資訊應用能力。
- (4) 數位歷程檔案能夠更容易地進行存取、修改、分享和複製。
- (5) 製作數位歷程檔案所花費的成本較便宜。

由於數位歷程檔案是結合資訊科技與網路技術的歷程檔案，因此大多是以網頁的形式建立，Smith（2003）指出，網頁形式的歷程檔案好處在於容易存取、方便修改，並且能夠節省實際存放媒體的空間。而網頁形式同時也具有資料動態

連結、資料轉移備份容易之特色 (Nicholson, 2004)。此外，網頁形式的數位歷程檔案還具備以下四個優點 (Mullen, Britten & McFadden, 2004)：

- (1) 跨平台：由於網頁的特性，數位歷程檔案能夠在各種不同的作業系統當中進行操作。
- (2) 多媒體：網頁形式的數位歷程檔案能夠簡單地加入各種多媒體素材，例如聲音、圖片、影片、Flash 動畫等。
- (3) 容易分享：除了能夠透過網路傳輸之外，也能夠透過儲存媒體（例如 CD-ROM）來存放網頁檔案，達到分享的目的。
- (4) 非同步的使用：網頁形式的歷程檔案能夠做到非同步的使用，數位歷程檔案的作者或是瀏覽者，能夠在不同時間、不同地點進行數位歷程檔案的操作。

由於歷程檔案的內容是數位化的，因此也很容易進行資料搜尋，相較於傳統歷程檔案以目錄的方式搜尋，數位歷程檔案還可以用內容檢索、關聯搜尋等進階搜尋方式，對於使用者以及瀏覽者來說，皆能方便快速地檢視所需要的資料 (Chuang, 2002；Chen, Liu, Ou & Lin, 2001)。

此外，以數位化方式建立的歷程檔案，還能夠輕易地做到過程展示 (process display)、過程提示 (process prompt)、過程模範 (process models)、反思討論 (reflective social discourse) 等四種幫助學習者有效進行反思學習的動作 (Lin, Hmelo, Kinzer & Secules, 1999)：

- (1) 過程展示：學習者在向別人展示其歷程檔案的過程中，一方面能夠回顧自己的學習歷程，另一方面藉由整理展示資料的過程，也能夠促進對學習成效以及有待改進之處的反思。
- (2) 過程提示：透過系統呈現一系列的問題，來幫助學習者進行反思的工作，例如「你認為在這次任務的過程當中，你最大的收穫是什麼？」、「你認為有哪些是可以繼續改進的地方？」等。
- (3) 過程模範：提供專家解決問題的過程記錄，讓學習者能夠做為參考或是模仿

的對象。透過參考專家解決問題的過程，進行對自己的反思。

- (4) 反思討論：反思的進行也可以是由個人透過社群的方式，來獲得回饋與意見，一方面能夠為學習者提供各種不同的意見做為參考，另一方面當自己的問題是公開的時候，能夠促使學習者進行更多的反思。

有鑑於數位歷程檔案不只具有傳統歷程檔案之優點，還包含上述之優勢，因此數位歷程檔案已應用在師資培育的領域當中。Britten、Mullen 以及 Stuve(2003) 提到，在美國的 Preparing Tomorrows Teachers to Use Technology (PT3) 計畫當中，有一半的學校將製作數位化歷程檔案放在師資培育課程當中(引自 Strudler & Wetzel, 2005)。讓職前教師使用數位歷程檔案，能夠增加職前教師的學習以及後設認知能力，並且能讓職前教師適應學習者中心 (learner-centered) 的學習方式，也就是讓學習者管理自己的學習以及對自己的學習成果負責。此外，透過建立數位歷程檔案的過程，職前教師也能夠熟悉科技工具的操作，累積未來教學必須具備的資訊技能 (Hewett, 2004; Woodward & Nanlohy, 2004)。而數位歷程檔案除了上述之優點之外，還能夠幫助職前教師進行有效的教學反思，達到專業成長，提升教學成效之目的 (Bartlett & Sherry, 2004)。

本研究整理以上數位歷程檔案優點，將其分類為四種類型，分別為 (1) 提升使用效率：使用者可以更方便地進行存取及各種不同之應用；(2) 降低建立成本：降低使用者建立歷程檔案之時間、空間等成本；(3) 方便資料處理：使用者能夠方便地進行複製、移動、搜尋等處理動作；(4) 促進能力提升：幫助使用者提升各種能力。詳細內容整理於表 2-4 中。

表 2-4、使用數位歷程檔案的優點

類型	優點	敘述	資料來源
提升使用效率	提升近用性	透過網路的幫助，使用者能夠在任何時間、地點進行歷程檔案的存取。	Kilbane & Milman (2003); Smith (2003)
	提升攜帶性	數位化的歷程檔案能夠存放於體積小的數位儲存媒體，因此可以方便地攜帶。	Kilbane & Milman (2003)
	支援複雜結構	數位歷程檔案的結構能夠比傳統歷程檔案更複雜。	Health (2005); Nicholson (2004)
	支援跨平台操作	數位歷程檔案採用網頁的形式建立，能夠在各種不同的系統平台下面進行操作。	Mullen, Britten & McFadden (2004)
	支援非同步使用	數位歷程檔案能夠做到非同步的使用，提供歷程檔案的製作者與瀏覽者更多選擇。	Mullen, Britten & McFadden (2004)
降低建立成本	節省建立時間	目前教師許多教學資料都已是數位形式，因此有助於快速建立數位歷程檔案。	Health (2005)
	節省空間	相較於傳統歷程檔案，數位歷程檔案更能夠節省實際存放資料的空間。	Smith (2003)
	降低成本	對於個別教師來說，透過現有的數位歷程檔案系統，能夠以較低的成本建立個人的歷程檔案。	Health (2005)
方便資料處理	處理資料容易	數位化的資料能夠更簡單的做到新增、移除、重覆使用與分享。	Health (2005)
	搜尋資料快速	除了傳統歷程檔案的目錄檢索外，還可以進行內容檢索、關聯檢索等進階搜尋方式。	Chuang (2002); Chen, Liu, Ou & Lin (2001)
促進能力提升	提升資訊能力	透過建立數位歷程檔案的過程，使用者能夠更加熟悉資訊科技的應用，也有助於教學者將資訊科技融入教學當中。	Kilbane & Milman (2003)
	建立自信心	教學者透過建立歷程檔案，能夠提升對於自己準備教學內容、教學技巧、資訊融入教學的自信心。	Kilbane & Milman (2003)

(下頁續)

表 2-4、使用數位歷程檔案的優點（續）

激發創造力	數位歷程檔案的內容能包含多媒體，相較傳統紙本形式，更能激發使用者的創造力。	Kilbane & Milman (2003)
幫助使用者進行反思學習	數位歷程檔案容易做到過程展示、過程提示、過程模範、反思討論等有助於學習者進行反思學習的動作。	Lin, Hmelo, Kinzer & Secules (1999)
結合社群	數位歷程檔案能夠結合網路社群，透過分享互動機制，達到社會性的交流，並促進反思學習。	Kilbane & Milman (2003)

資料來源：本研究整理。

從上述文獻可以瞭解，數位歷程檔案除了擁有傳統歷程檔案之優點外，更具備近用性、攜帶性、結合多媒體等優勢，大幅提昇歷程檔案各種應用之可能性。而透過網路社群的幫助，還能夠提供歷程檔案製作者更多不同觀點立場的意見，幫助其進行反思。應用在師資培育體系中，除了幫助學習之外，也能夠幫助教師提升將資訊科技融入教學之信心與能力。



### 2.2.2 數位歷程檔案困難與應用

有研究指出，職前教師在發展數位歷程檔案的過程中感到的困難與挫折，通常來自軟體以及歷程檔案本身，一方面是學習新軟體的困難以及害怕硬體故障，另一方面則是製作歷程檔案本身的難度。此外，建立數位化歷程檔案的過程中，由於檔案增加的速度極快，也常會導致儲存空間不足的問題（Woodward & Nanlohy, 2004）。Kilbane 和 Milman（2003）則指出，教師使用數位歷程檔案，有以下幾點必須要克服：

- (1) 知識技能需求：對於教師來說，除了必須瞭解歷程檔案的應用之外，還需要有足夠的科技應用知識。
- (2) 專業支援：需要有科技應用以及歷程檔案的專家來協助教師學習如何使用數位歷程檔案。



- (3) 設備的配合：使用數位歷程檔案，除了建立系統所需要的設備之外，教師可能還需要更多的資訊設備來蒐集資料。
- (4) 時間和精力：不論是在學習使用或是實際建立數位歷程檔案，教師都必須付出額外的時間和精力。
- (5) 需要瀏覽能力：對於數位歷程檔案的瀏覽者而言，也需要有足夠的資訊能力，才能夠順利地瀏覽教師所建立的數位歷程檔案。
- (6) 容易忽略內容：使用數位歷程檔案的時候，有可能把將焦點放在資訊技術的應用而忽略內容的重要性。

在數位歷程檔案之應用部分，除包含傳統歷程檔案之功用外，Carliner(2005)指出數位歷程檔案的應用可以分為尋找工作用途 (job-seeking) 以及發展用途 (development purpose) 兩種類型，其中皆包含以下三個部分：

- (1) 個人簡歷以及專業生涯的重大事件。
- (2) 在專業生涯的各種任務中，個人扮演領導者角色或是具有重大貢獻的任務紀錄。
- (3) 在專業生涯的任務中，個人扮演輔助性角色的任務記錄。

此外，尋找工作用途的數位歷程檔案還需要提供各種有關個人能力的資訊，此類型數位歷程檔案包含以下幾個特性 (Carliner, 2005)：

- (1) 此類的歷程檔案的內容通常必須簡短具有重點。
- (2) 必須包含任務的名稱以及目的。
- (3) 個人在任務中所扮演的角色。
- (4) 個人對於完成任務的貢獻。
- (5) 其他有助於獲得工作的資訊。

而個人發展用途的數位化歷程檔案則是包含以下之特性 (Carliner, 2005)：

- (1) 此類的歷程檔案的內容通常必須描述詳細，因此內容較長。
- (2) 必須包含任務的名稱以及目的。
- (3) 個人在任務中所扮演的角色。
- (4) 個人對於任務完成的貢獻。
- (5) 任務的過程中所應用的能力。
- (6) 任務所帶來的成就。
- (7) 任務過程中所學到的知識或技能。

由上述文字可知，使用數位歷程檔案雖然有其必須克服之問題，但相較於傳統歷程檔案，卻也能提供更多應用。整體而言，從先前學者使用數位歷程檔案的經驗來看，製作數位歷程檔案雖然仍有一些問題要克服，但卻是值得去做的 (Bartlett & Sherry, 2004; Woodward & Nanlohy, 2004; Hewett, 2004)。

### 2.2.3 現有數位歷程檔案系統



本研究蒐集國外數位歷程檔案系統的相關資料，作為本研究進行系統設計時的參考依據。本研究參考的系統有兩個，第一是「OpenW」(www.openw.org)，第二則是「Foliotek」(www.foliotek.com)。以下將分別敘述：

- (1) OpenW：為香港大學所建立的網站式歷程檔案系統，能夠免費註冊使用，目前使用者超過一千六百位，系統的點選次數超過八十萬次，擁有龐大的使用者族群。系統可蒐集數位形式的資料，包含文字、圖片、聲音、影像以及超連結。由於此系統的使用者為教師及學生，因此歷程檔案的內容分為四個部分，分別是學習資料、參考書目、學習反思、成績。學生使用歷程檔案系統時，能為個別課程或是學習項目建立專屬資料夾，並在將資料儲存於系統時，撰寫說明文字；此外，學生也能夠輸入參考書目資料以及學習反思，並且觀看自己的成績。教師使用系統時，則能夠瀏覽學生的歷程檔案，並且進行評分。而 OpenW 還提供使用者簡單的桌面程式，讓使用者不需開啟瀏覽器，

就能將超連結資料新增至歷程檔案中。系統也提供使用者以歷程檔案類別、資料種類、關鍵字等方式進行資料搜尋，並且有簡單的系統操作線上教學，讓初學者能夠快速地學會如何操作系統。而系統也有設置社群功能，使用者能夠參與各種不同類型的社群討論，相互交流意見。

(2) Foliotek：由美國 Foliotek 公司所建立的付費式網站歷程檔案系統，使用者為學校的教職員以及學生。系統使用者除了能夠自訂歷程檔案的資料夾類型外，系統也預設一些資料夾，例如個人簡歷、成績報告、教學理念、專業發展計畫、計畫及作品等。除了歷程檔案之外，系統提供網路空間讓使用者能夠儲存各種類型的檔案，而且系統根據使用者上傳的檔案類型將資料分類，以方便未來搜尋或是使用。此外，對於教職員來說，Foliotek 提供以國家、州、學校的教學標準為基礎的評鑑功能，讓教師能夠根據評鑑結果發展自己的專業成長計畫；對學生來說，除了一般歷程檔案功能外，也可以依照教師設定的課程標準，上傳所需要的資料。而系統除了提供使用者將資料輸出的功能，讓使用者能夠快速地将整個歷程檔案備份之外，也提供方便的資料分享功能，使用者能夠透過線上邀請，讓其他人也能夠瀏覽其歷程檔案。而系統也提供類似 E-Mail 的通訊功能，使用者能夠透過系統傳送訊息給其他使用者，作為意見交流的方式。

相較於 Foliotek 能夠自動辨識使用者上傳的檔案類型並加以分類，OpenW 則沒有提供此功能，因此在資料搜尋上，Foliotek 還能根據檔案類型加以搜尋；不過 OpenW 提供使用者直接在系統上撰寫學習反思的空間，Foliotek 則只提供使用者將已完成的學習反思以文件檔的形式上傳。兩個系統都有提供使用者資料輸出的功能，但是 OpenW 的資料輸出僅將所有資料以超連結的形式提供使用者下載，Foliotek 則是能將所有學習資料整理成單一壓縮檔的形式提供使用者下載，下載後不需要連上網路，就能夠瀏覽所有的資料，方便使用者將資料備份在自己的電腦中。

上述兩種數位歷程檔案系統，在保留學習資料功能部分，除了可提供使用者上傳各種類型的檔案資料外，也能讓使用者將網路超連結儲存為學習資料，而所有資料在儲存時，都必須填入適當標題以及說明文字，以方便未來存取。此外，除了記錄學習歷程，兩個系統也都提供使用者互動功能，說明歷程檔案結合網路技術，能夠幫助使用者之間的互動。而兩個系統皆提供使用者操作指引，所有功能在操作時都附有簡短的說明文字，讓使用者能夠簡單快速地操作系統。

本系統預計開發之系統，在功能設計上將會參考本小節之內容。相較於上述 Foliotek 及 OpenW，本研究之系統之設計除包含上述兩個系統之優點，如提供歷程檔案備份功能、使用者能夠撰寫說明及心得反思、方便上傳及分享等，更由於預設使用族群為師資培育體系之成員，因此針對特定使用者製作更方便之功能，例如系統整合師資培育行政事務，幫助師資培育中心更方便地處理行政工作、提升實習指導教師、實習輔導教授與實習教師的互動效率。本研究最終期望能發展出適合在國內師資培育體系中應用的數位歷程檔案系統。



## 2.3 師資培育制度

本小節文獻探討分成三個部分，第一部份整理我國目前師資培育的流程，主要是依照師資培育法的規定。第二部分則是描述師資培育的現況，從統計資料以及師資培育的施行現況進行探討。第三部分則敘述歷程檔案在師資培育體系下之應用。透過本小節之文獻探討可以瞭解目前我國的師資培育制度與現況，也可以藉此得知數位歷程檔案應用在師資培育體系中的可能性。

### 2.3.1 師資培育流程

我國現行之《師資培育法》，自民國 68 年 11 月 21 日公布後，施行至今已接近三十年。自公布以來由於順應時勢之改變，作過多次修改，最新的修改時間為民國 94 年 12 月 28 日。根據《師資培育法第五條》之規定，師範院校及設有師

資培育相關學系或師資培育中心之大學，得以開設師資職前教育課程。而《師資培育法第七條》則指出師資職前教育課程包括以下四種類型：

- (1) 普通課程：學生所應修習之共同課程，由大學各系所或中心所開設之課程。
- (2) 專門課程：為培育教師任教學科、領域專長之專門知能課程，依照任教學科之不同，會有不同之專門課程修習規定。
- (3) 教育專業課程：依照師資類科所需教育知能之教育學分課程，由師資培育單位所開設，
- (4) 教育實習課程：包含教學實習、導師（級務）實習、行政實習、研習活動之半年全時教育實習課程。

依照《師資培育法第九條》以及《師資培育法第十條》之規定，一般認證中等教育類科課程之學生至少需修習師資職前教育課程一年，並且需要另外加上教育實習課程。而當取得畢業資格之大學生，或是已取得學士學位者，以及修畢應修學分之碩博士在校生，修畢以上之普通課程、專門課程、教育專業課程後，始得以參加教育實習課程。教育實習課程為期半年，以每年八月至翌年一月，或二月至七月為起迄期間，修畢教育實習課程且成績及格者，由師資培育之大學發給修畢師資職前教育證明書。

依照《師資培育法第十一條》之內容，取得師資職前教育證明師者，得以參加教師資格檢定考，參加教師資格檢定通過後，由中央主管機關發予教師證書。而假如已取得任一類科合格教師證書，且修畢另一類科師資職前教育課程之普通課程、專門課程及教育專業課程，並取得證明書者，由中央主管機關發給該類科教師證書，依規定免修習教育實習課程及參加教師資格檢定。

因此，一般進入中等教育師資培育課程之學生，將經過如圖 2-1 之流程後，取得合格教師證書，並且有機會透過各中等學校之教師甄試，成為正式教師。

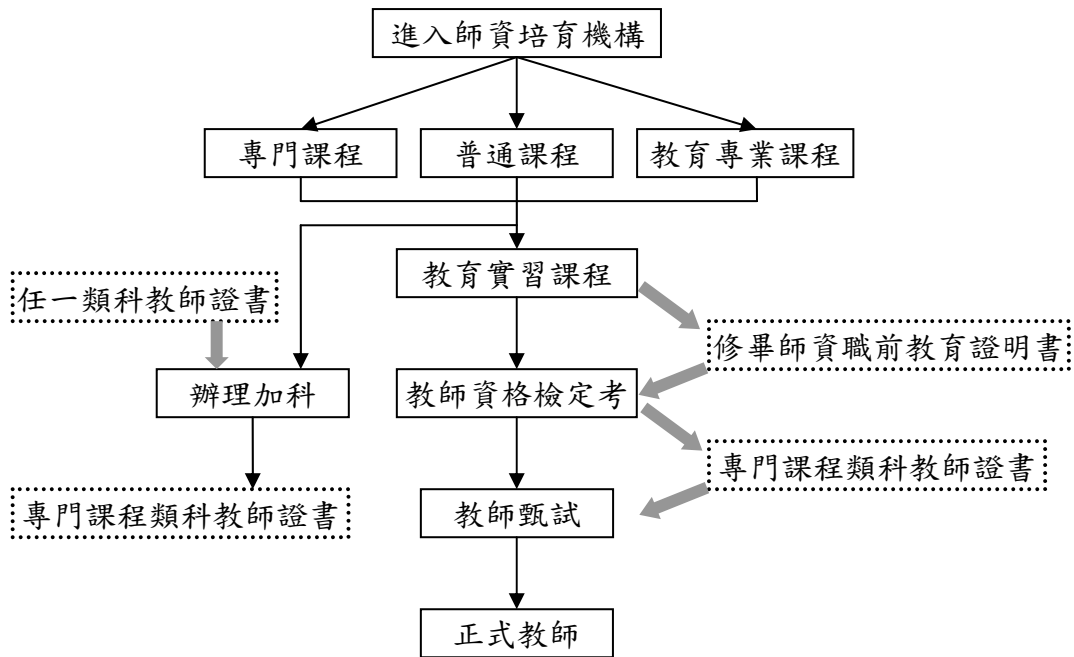


圖 2-1、師資培育流程圖

資料來源：本研究整理。

師資培育學生經過師資培育機構的職前教育、實際進入學校的教育實習、教師檢定考以及教師甄試之後，進入教師場域當中。此時師資培育的重點從準備教育專業知能變成充實專業知能，教師必須隨著生涯發展不斷地進行學習（吳武典等人，2005）。我國目前的教師生涯發展可以分為五個階段，依序為探索期（1~2年）、建立期（3~5年）、轉化期（6~10年）、維持期（11~20年）、成熟期（21年以上），而各階段的核心能力分別是應用、分析、綜合、評價、創造等五項。而教師進修研習機構所提供的課程之架構可分為以下三大類（吳武典等人，2005）：

- (1) 基本知能：屬於「指定研習進修」，隨著教師專業發展階段會逐漸減少指定研習進修時數之比例。
- (2) 專門知能：屬於「增能研習進修」，包括教學科目研修、職務知能研修、重要議題研修、師傅教師研習等。隨著教師專業發展階段會逐漸增加增能研習進修時數之比例。

(3) 特別知能：屬於「專業研習進修」，包括國外長期進修、國內長期進修、專業學位進修、教師獨力研究等。

本研究整理以上所敘述之教師專業發展體系於表 2-5 中。

表 2-5、我國教師專業發展體系

教師生涯發展階段	探索期	建立期	轉化期	維持期	成熟期
階段時間	1~2 年	3~5 年	6~10 年	11~20 年	21 年以上
階段核心能力	應用	分析	綜合	評價	創造
研習類型/時數 (小時)	指定/36 增能/36	指定/48 增能/60	指定/52 增能/128	指定/104 增能/256	指定/6 增能/30

資料來源：修改自吳武典等人 (2005)。

從本小節可以瞭解，我國的師資培育制度對於教師來說，從職前教師的職前教育，到成為正式教師後的專業發展過程，都必須不斷地進行學習。因此，若將數位歷程檔案應用在師資培育體系中，就更能突顯出其價值。數位歷程檔案除了有助於提升學習成效之外，使用的範圍更能夠從師資培育學生之職前教育、實習教育，一直延伸到成為正式教師後的專業發展，可以說是涵蓋整個教師的生涯發展過程。

### 2.3.2 師資培育現況

由於我國近十年來強調開放與多元的師資培育政策，雖然使得我國的師資數量大幅增加，卻導致原有的一元化師範教育傳統逐漸喪失。而近年來由於師資數量的提升，造成師資供過於求的現象，導致目前教師工作的一職難求，師資培育人數大幅下降 (吳武典，2005)。根據教育部中等教育司 (2005) 的統計指出，民國 96 年度的師資培育核定招生名額共計 10,007 名，其中師範院校招生人數為 4,708 人、一般大學教育學程為 4,939 人、學士後學分班則達 360 人，詳細資料如表 2-6。

表 2-6、師資培育招生名額

招生別	年度	94 年度		95 年度		96 年度		
		93 年度 (人)	94 年度 (人)	相較 93 年度減 少比率 (%)	95 年度 (人)	相較 93 年度減 少比率 (%)	96 年度 (人)	相較 93 年度減 少比率 (%)
師範院校招生		8,295	7,700	7	6,160	26	4,708	43
一般大學教育學程		7,280	6,965	4	6,174	15	4,939	32
學士後學分班		3,815	1,025	73	675	82	360	91
總計		19,390	15,690	19	13,009	33	10,007	48

資料來源：教育部中等教育司（2005）。

從上表可以看出，我國目前師資培育的人數持續減少，從 93 學度有 19,390 人，到目前 96 年度只剩下 10,007 人，減少將近一半的數量。然而根據教育部中等教育司之調查，94 學年度各縣市教師甄選的錄取比率僅 13.2%，顯示雖然師資培育人數減少，要成為正式教師仍是具有一定之難度。

根據《師資培育法施行細則》之規定，師資培育之大學必須為師資培育中心之學生設有「實習指導教師」，教育實習機構也必須設有「實習輔導教師」。教育實習成績之評量，應包括教學演示成績，由師資培育之大學及教育實習機構共同評定，其比率各占百分之五十。此外，根據《師資培育之大學辦教育實習作業原則》，師資培育機構實習輔導方式如下：

- (1) 到校輔導：由師資培育之大學實習指導教師前往教育實習機構進行實習視導。
- (2) 研習活動：由師資培育之大學辦理返校座談或研習活動，並以每個月一次為原則。
- (3) 通訊輔導：由師資培育之大學編輯教育實習輔導刊物，寄發實習學生參閱。
- (4) 諮詢輔導：由師資培育之大學設置專線電話、網路等，提供實習諮詢服務。

由上看來，若使用數位歷程檔案在實習輔導上，應能夠有效幫助師資培育機



構、實習機構、實習學生進行有效率之互動，例如研習活動可以透過系統進行通知；通訊輔導也能夠將輔導刊物以數位化的形式，透過數位歷程檔案系統發送；諮詢輔導則能透過系統提供討論區、留言版等互動功能進行。

除了實習輔導之相關規定外，《師資培育之大學辦教育實習作業原則》中亦規定實習指導教師的職責：

- (1) 指導實習學生擬定教育實習計畫。
- (2) 轉達實習學生之意見予師資培育之大學及教育實習機構。
- (3) 對每位實習學生進行到校輔導至少一次。
- (4) 主持或參與實習學生返校座談。
- (5) 評閱實習學生之作業或報告。
- (6) 評閱實習學生之教育實習檔案。
- (7) 評定實習學生之實習成績。
- (8) 其他有關實習學生之輔導事項。



而《師資培育之大學辦教育實習作業原則》中也規定實習學生必須要在實習開始一個月內，與實習輔導教師及實習指導教師研商後，擬定實習計畫，其中必須包括教育實習機構概況、實習目標、實習活動、預定進度、及評量事宜，以作為輔導及評量之依據。此外，實習學生也必須在實習期間繳交師資培育之大學規定之實習作業或報告，並於期末整理成個人實習檔案，繳交實習指導教師及實習輔導教師評閱。從上述規定可得知，實習學生在實習期間必須與實習指導教師進行頻繁之互動，例如實習指導教師評閱實習學生之作業、實習學生繳交實習計畫等。透過數位歷程檔案系統的幫助，類似的互動皆能以更有效率且可靠的方式進行。

綜合以上所述，目前師資培育體系當中，從職前教師要成為正式教師必需要經過職前教育、教育實習、教師檢定考以及教師甄試等關卡，如何在這種情境之下，幫助師資培育學生提升其學習成效，並且通過重重的關卡成為正式教師，將

是未來一大挑戰。此外，從職前教育到實習教育，師資培育學生都必須與師資培育機構進行頻繁互動，如何提升互動的品質也將成為未來所關注之議題。最後，在教改潮流下，如何幫助教師在職教學與專業知識進修，保存成長記錄，藉此提升師資素養，也是未來重要課題。

### 2.3.3 數位歷程檔案在師資培育體系中的應用

數位歷程檔案能夠幫助師資培育學生提升學習成效，培育更優良的師資，還能夠幫助正職教師進行在職進修，促進教學能力的成長。透過系統平台還可增加師資培育參與人員的互動效率。

舉例來說，在職前訓練階段，歷程檔案系統可應用於保留課程資料，並做為同儕交流平台；教育實習階段，除了記錄實習歷程外，也可作為實習教師與師資培育機構互動之管道；在教師資格檢定考時，除了能透過系統存取考試相關資料外，還可作為檢定考相關議題的討論空間；在教師甄試時，系統除了用於輔助準備甄試資料外，也可作為分享甄試資訊之管道；對正式教師來說，不止能夠記錄教學歷程，還能成為分享教學心得的平台。此外，數位歷程檔案應用在師資培育體系中，除上述各階段的功用外，還具備記錄學習歷程、加強反思學習、優良互動管道、優良表現記錄保留、能力展示平台等應用。有關數位歷程檔案在師資培育體系中的功用整理於表 2-7 中。

表 2-7、數位歷程檔案在師資培育體系中的功用

師資培育階段	數位歷程檔案在各階段之功用	跨階段共同之功用
職前訓練課程	(1) 保留課程資料 (2) 同儕交流平台	(1) 記錄學習歷程 (2) 加強反思學習
教育實習課程	(1) 記錄實習歷程 (2) 繳交實習資料之平台 (3) 與師資培育機構之互動平台 (4) 實習教師互動平台	(3) 優良互動平台 (4) 優良表現記錄保留 (5) 能力展示平台
教師資格檢定考	(1) 存取教育課程資料 (2) 討論檢定考相關議題之平台	
教師甄試	(1) 教師甄試資料之基礎 (2) 展示自身能力之依據 (3) 分享甄試資料平台	
正式教師	(1) 記錄教學歷程 (2) 專業成長依據 (3) 教學分享平台	

資料來源：本研究整理。



除以上之應用外，由於與師資培育中心有互動之人員皆為系統使用者，如師資培育學生、實習教師、正式教師使用，因此本研究認為系統還可整合各項行政事務之平台，幫助師資培育中心行政人員快速地處理繁瑣的行政事務，例如學生可在系統中登記學科成績，行政人員可依此製作其學分證書。此外，師資培育中心之教授也可透過系統平台，與其指導實習學生進行互動，例如指導教授可透過系統瀏覽實習學生的實習資料。有鑑於此，本研究認為雖然過去有關數位歷程檔案應用在師資培育體系中的研究，多強調透過歷程檔案幫助學生或實習教師學習，但數位歷程檔案的應用範疇，實可涵蓋所有師資培育參與人員，並且提供除學習以外的各項有用幫助，確實有應用於師資培育體系之可行性與必要性。

## 2.4 本章小節

本章文獻探討除分析傳統歷程檔案及結合網路科技的數位歷程檔案之優缺點，並觀察目前現有之數位歷程檔案系統，及整理目前現行之師資培育制度。本研究認為，數位歷程檔案若應用在師資培育體系中，除了促進學習、提升培育品質之外，還可透過系統平台的輔助，提升師資培育中心與學生、教師的互動品質；此外，也由於使用者範圍涵蓋整個師資培育體系，因此還能幫助師資培育中心處理瑣碎的行政事務。本研究之系統設計，除參考現有之數位歷程檔案系統外，更加強調將系統整合於師資培育體系中，針對師資培育體系規劃功能。此外，系統也將注重介面設計的合理性和好用性。本研究期望此系統能夠有效整合於師資培育體系，並能實際提升師資培育的成效。



## 第三章 設計理念與系統架構

本章之內容分成三部分，第一部份敘述本研究的系統開發流程；第二部分則是系統開發的需求分析與定義階段；最後為系統開發的系統與軟體設計階段。

### 3.1 系統開發流程

採用系統化的開發模式的目的是在於確保本研究能夠以有效率、低成本的方式進行系統的設計與建置。本研究整合瀑布模式及螺旋模式等兩種常見的軟體開發模式，並加以修改成為適用於本研究的開發模式。本小節分為三部分，第一部份說明瀑布模式，第二部分則為螺旋模式，最後則敘述本研究所採用之開發模式。



#### 3.1.1 瀑布模式

軟體開發模式 (Software Process Model) 起源於 1960 年代晚期，由於電腦硬體能力的大幅提昇以及開發成本的大幅下降，使得資訊科技的應用大幅增加，因而需要許多軟體系統的開發。而以往軟體的開發由於欠缺系統化之流程，常常造成開發成本的浪費、軟體不可靠、維護困難以及績效不足等缺點，因此導致所謂的軟體危機 (software crisis) (Sommerville, 2001)。有鑑於此，資訊專業人員開始將軟體的開發視為一種工程化 (engineering) 的程序，並且採用系統化的模式來進行軟體開發，試圖改善上述缺點。

最先被提出的系統化開發模式是「瀑布模式」(waterfall model)，也可稱為「軟體生命週期」(software life cycle)。此模式將軟體開發劃分成需求分析與定義 (requirement analysis and definition)、系統與軟體設計 (system and software design)、實作與單位測試 (implementation and unit testing)、整合與系統測試

(integration and system testing)、運行與維護 (operation and maintenance) 等五個階段 (Sommerville, 2001)：

- (1) 需求分析與定義：針對需求制訂出系統之目的與功能，並且進一步分析系統的可行性以及受到的限制，最後依照上述程序之結果規劃系統所需要的功能與規格。
- (2) 系統與軟體設計：將系統的設計分成硬體與軟體兩個部分。硬體部分必須確定系統所需要的設備，以及必要之硬體資源；軟體部分則必須設計系統之整體架構，並且定義所需要之系統成員、系統成員詳細的規格描述、系統成員之間的關係以及資料的儲存、轉換與傳遞之細節。
- (3) 實作與單位測試：依照系統設計階段之設計，進行所有系統成員的實作，並且依照其功能與規格分別進行測試。
- (4) 整合與系統測試：整合所有系統成員，組成完整之系統，並且進行整體系統之測試。此外，還必須依照系統的操作流程製作說明文件，作為測試人員及未來使用者之參考。
- (5) 運行與維護：安裝系統使系統運行，並且在運行過程當中進行必要之維護動作。如有需要，也可進行系統改良以增進系統效能。此階段可能是系統生命週期當中維持最久的階段。

瀑布模式的過程中，由前一階段進入下一階段時，必須產生對應的文件與報告，並在經過發展者、評估者及使用者接受後，作為下一階段的輸入資料。因此，瀑布模式被視為一種文件導向 (document-oriented) 的模式 (楊亨利、傅豐玲、譚家蘭、李坤清，2001)。瀑布模式的概念圖如圖 3-1 所示。

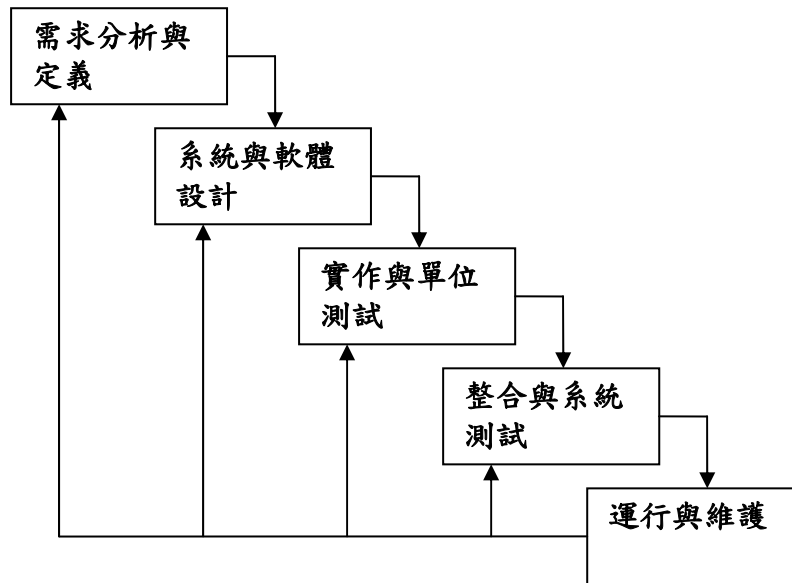


圖 3-1、瀑布模式

資料來源：整理自 Sommerville (2001)。

瀑布模式的缺點在於實際執行的過程中遇到問題時，回到上一階段所花費的成本較高，且各階段之間常會有重疊或相互回饋的現象，因此將各階段分開的方式，將使得在執行時比較不具備彈性。舉例來說，在設計階段時發現使用者需求定義不清楚，或是程式開發的時候發現設計缺失時，都必須回到上一階段以解決所遭遇的問題，然而開發過程並沒有預先想到如何回頭修改，因此修改會導致開發成本的上升。儘管如此，瀑布模式的階段劃分方法，仍被視為軟體開發的基礎模式。

### 3.1.2 螺旋模式

有鑑於在實際軟體開發過程當中，直線性的開發模式可能為導致開發成本的提升，因此開發過程的各階段必須是以遞迴(iteration)的方式進行。Boehm(1988)提出了螺旋模式(spiral model)，以螺旋狀的遞迴方式取代直線性的階段劃分，每一次的循環都代表軟體開發的演進，並且都必須包含目標設定(objective setting)、風險評估與縮減(risk assessment and reduction)、發展與驗證

(development and validation)、計畫 (planning) 等四個部分：

- (1) 目標設定：設定目前階段的階段目標、可以進行的選項與所受到之限制，並且根據目前之限制設想可能之替代方案。
- (2) 風險評估與縮減：評估各種選項可能遭遇之風險，並且透過雛形發展、雛形操作、模擬、以及基準法 (benchmark) 等方式進一步瞭解風險並設法降低。
- (3) 發展與驗證：根據前一階段之結果，選擇適合的模式進行發展過程，並且在完成後進行驗證，以確定目前的發展合乎需求規格。
- (4) 計畫：檢討本次迴圈的發展結果與下次迴圈之計畫，並預定與分配適當資源，以確保下一階段能夠順利展開。

螺旋模式的優點在於能夠降低開發過程中發生錯誤的風險，並涵蓋於整個系統發展過程，且能夠相容於其他開發模式，然而其觀念、圖示比較複雜 (楊亨利等人，2001)。螺旋模式的概念圖如圖 3-2 所示。

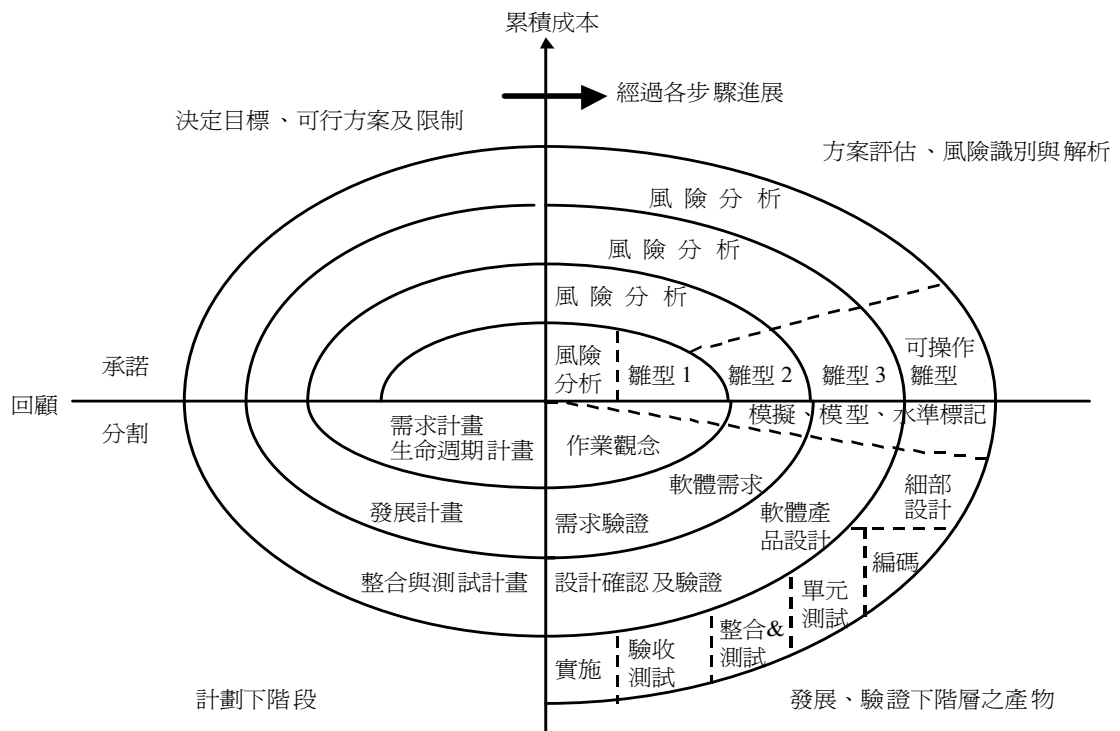


圖 3-2、螺旋模式

資料來源：整理自 Boehm (1988)。



綜合以上對於軟體開發模式之探討，可以看出瀑布模式雖然比較簡單，但是卻無法涵蓋軟體開發過程中所有可能遭遇之情況，而螺旋模式雖然比較具備彈性，但是由於過程較複雜，因此需要更加嚴謹的開發流程。有鑑於此，本研究擬結合瀑布模式與螺旋模式，成為結構較簡單但卻具備一定彈性之開發模式。

### 3.1.3 本研究系統開發模式

本研究認為，若以瀑布模式為系統開發模式之基礎，透過系統化的開發流程，能夠有效提升軟體績效與降低開發成本。然而瀑布模式雖然簡單易用，但卻無法應用於實際開發軟體所遭遇到的情況，例如各階段的重疊與回饋。因此，本研究採用之開發模式將以瀑布模式為基礎，並且結合螺旋模式之循環方式，藉此簡化開發模式的各階段，並試圖補足瀑布模式不足之處。

所以系統所採用的開發模式採用瀑布模式的階段劃分，將軟體開發之流程劃分為（1）需求分析與定義、（2）系統與軟體設計、（3）實作與單位測試、（4）整合與系統測試、（5）運行與維護等五個階段，並且在各階段當中採用螺旋模式的目標設定、風險評估與縮減、發展與驗證、計畫等四步驟循環。流程圖如圖 3-3 所示。

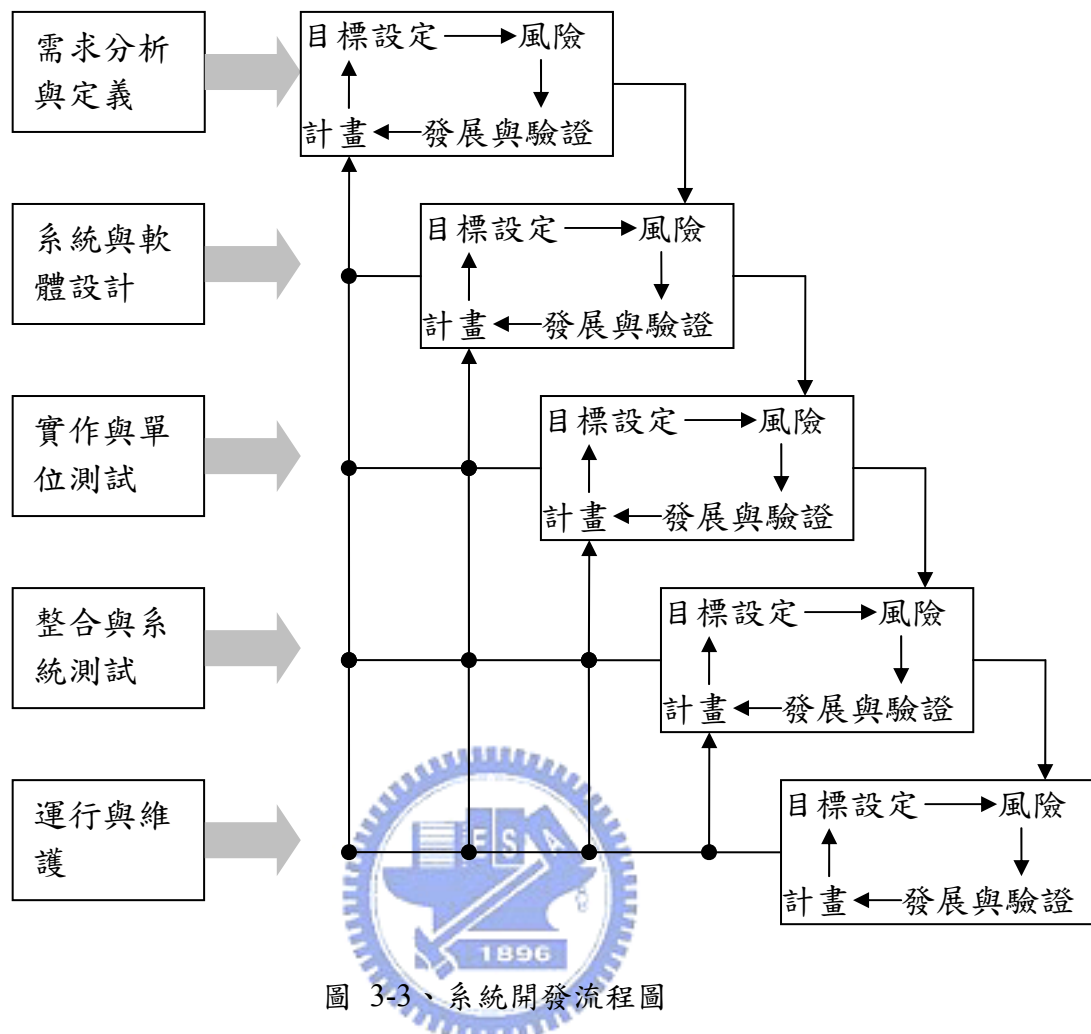


圖 3-3、系統開發流程圖

資料來源：本研究整理。

與傳統瀑布模式不同的是，本研究所採用的模式，在每一個階段都能夠回到任何一個階段，而由於整合了螺旋模式，因此當有階段回饋的情形發生時，都必須要列出計畫以及原因。在開發過程的每個階段以及每次的螺旋循環，都必須產出結果文件，而結果文件的內容依照螺旋模式的步驟，必須包含目標

(objectives)、限制 (constraints)、可選擇之選項 (alternatives)、風險 (risks)、風險降低方法 (risk resolution)、風險降低結果 (risk resolution result)、下階段計畫 (plan for next phase)、承諾 (commitment) 等八個項目 (Boehm, 1988)：

- (1) 目標：根據目前的開發階段，與軟體已完成的開發進度，制訂目前螺旋循環的目標。後續之項目皆以完成此目標為基準進行評估。

- (2) 限制：目前的螺旋循環所受到的限制，可以是任何類型，例如軟體、硬體、人事、發展策略等。
- (3) 可選擇之選項：考量循環目標、限制與可利用的資源之後，提出可供選擇的項目，可以是任何與目標發展有關之類型，例如軟體、硬體、人事、發展策略等。
- (4) 風險：發展過程中必須承受的風險，透過先前設定之目標、限制及可選擇之項目為基準進行評估。
- (5) 風險降低方法：提出有助於降低風險的策略。
- (6) 風險降低結果：說明採用風險降低策略得到的結果。
- (7) 下階段計畫：根據目前循環的發展結果，提出下次循環的計畫。
- (8) 承諾：從目前循環後到下次循環開始之前，必須要執行的事項。

本研究依照上述開發模式，除了開發過程中各階段所產出的結果資料之外，每次螺旋循環後也會有結果文件。而本研究開發過程所有文件皆予以編號並且保留，以作為後續進行系統修改時的參考。

### 3.2 需求分析與定義

本階段之目的在於針對需求制訂出系統的目的與功能，並且進一步分析系統的可行性以及受到的限制，最後依照上述程序之結果規劃出系統所需要的功能與規格。本節分為三個部分，一是需求分析，二是系統之目的、可行性、與限制，最後是系統之功能與規格。第一部份需求分析除了依據第二章文獻探討外，擬針對未來數位歷程檔案系統之可能使用者進行訪談，以深入瞭解其需求，制訂出能滿足使用者之功能。第二部分則依據第一部份的分析結果提出系統的目的，並且分析其可行性與限制。第三部分則是依照系統目的，規劃出系統所需功能與其規格。

### 3.2.1 需求分析

本研究擬進行之需求分析除第二章之文獻探討外，也將對未來數位歷程檔案系統之可能使用者進行「半結構式訪談」，根據事前擬定好的訪談大綱進行訪談，訪談過程中視與受訪者之互動情況可隨時增加問題或進行更深入的詢問。本研究認為系統未來可能使用者有（1）師資培育學生、（2）實習教師、（3）正式教師、（4）實習指導教授、（5）師資培育機構行政人員、（6）實習輔導教師等六種類型，因此訪談對象將鎖定上述六種類型的人。

從先前之文獻探討可以得知，學生進入師資培育體系後，從職前教育、實習教育，到成為正式教師的在職進修，都是一連串的學習過程，因此數位歷程檔案應用在師資培育體系中的範圍很廣；而師資培育機構之教授與行政人員，由於必須處理師資培育學生與實習教師相關的事務，例如舉辦返校座談、發行輔導刊物、評閱實習教師之報告、到實習學校進行訪視等，確實也需要一個方便的互動管道；此外，在實習學校中擔任輔導教師的人，透過瀏覽實習教師的歷程檔案，也能夠給予實習教師進一步的教學建議。因此本研究的對於上述六種類型之系統可能使用者的訪談，將以其學習以及互動的需求為主要訪談內容，以確保所發展的系統具備可用性。因此，訪談主題主要為以下五點：

- (1) 受訪者目前保留學習資料的方式是什麼？
- (2) 受訪者目前保留學習資料的方式，是否曾經造成困擾？
- (3) 受訪者目前與其他類型使用者的聯絡互動方式是什麼？是否曾經有過困擾？
- (4) 本研究擬開發之系統對受訪者的幫助是什麼？
- (5) 受訪者對於系統的期望是什麼？

此外，本研究根據受訪者類型不同，會針對上述五個訪談主題進行適當調整，形成具體之訪談問題，並且據此擬定訪談大綱，訪談大綱如附錄一。依照訪談大綱針對上述人員分別進行訪談，將所有訪談內容轉成逐字稿後，進一步分析

其需求。

需求訪談的方式皆為面對面訪談，前述之受訪者類型每一種至少一位。本研究於 2006 年四月中至五月初期間內，訪問了八位未來系統可能使用者，其中師資培育機構教授 1 位，目前任職於交通大學教育研究所；師資培育機構行政助理 1 位，目前任職於交通大學師資培育中心；正式教師 2 位，分別任教於桃園縣南興國小與苗栗縣卓蘭實驗高中；師資培育學生 2 位分別就讀於交通大學外文系與教育研究所；實習教師 2 位，分別在新竹市新竹高中與台北縣新莊高中實習。本研究所邀請的受訪者中，除編號 003 受訪者為國小教師外，其餘皆屬於中等教育體系。雖然編號 003 之受訪者背景與其他受訪者不同，但由於是國小資訊組長，長期使用各種教學系統，因此仍可提供許多系統相關意見，而本研究認為其意見有重要參考價值，故仍將其列為受訪者之一。受訪者的背景資料與訪談進行的時間地點依照訪談時間先後排序，整理於表 3-1 當中。

表 3-1、需求分析受訪者資料

編號	性別	使用者類型	背景資料	訪談時間/地點
001	女	師資培育機構教授	交通大學教育研究所教授	2006 年 4 月 11 日 教授辦公室
002	女	師資培育機構行政助理	交通大學師資培育中心行政助理	2006 年 4 月 13 日 師資培育機構辦公室
003	男	正式教師	桃園縣南興國小自然科教師	2006 年 4 月 14 日 碩士班研究室
004	女	師資培育學生	交通大學外文系學生	2006 年 4 月 21 日 學生交誼廳
005	男	正式教師/實習輔導教師	苗栗縣卓蘭實驗高中資訊科教師	2006 年 4 月 27 日 碩士班研究室
006	女	實習教師	新竹市新竹高中英文科實習教師	2006 年 4 月 28 日 碩士班研究室
007	女	實習教師	台北縣新莊高中英文科實習教師	2006 年 4 月 28 日 碩士班研究室
008	女	師資培育學生	交通大學師教育研究所學生	2006 年 5 月 2 日 碩士班研究室

資料來源：本研究整理。

經過訪談後發現，每種類型的使用者都有不同對於數位歷程檔案系統的需求，以下分別敘述：

- (1) 師資培育學生：目前將數位的學習資料儲存在電腦當中，依照課程分類儲存，並且會定期將資料以光碟備份。然而此種保留學習資料的方式由於僅將資料分類儲存，在搜尋時必須要將檔案開啟才能得知其內容，造成搜尋的不便。而雖然定期以光碟備份資料，但光碟往往容易遺失，加上搜尋資料時必須讀取多片光碟後，才能得到所需資料，造成相當大的麻煩。因此對於師資培育學生來說，數位歷程檔案系統除了提供良好的資料儲存機制外，還能夠讓使用者輸入對於資料內容的概要描述，並且擁有方便快速的搜尋功能。此外，受訪者還表示望能夠瀏覽其他人所製作的學習歷程檔案，做為自身學習或是尋找參考資料時的依據，編號 004 之受訪者表示：

我會希望這個系統能夠讓我看其他人製作的歷程檔案，因為學程開設許多課程，有時候不見得所有的課都會修到，但是以後進行教學時，可能會有需要用的地方，假如這時候能夠參考其他人以前修課時的資料，就可以減少自己尋找資料的時間，相當方便。

而受訪者也認為，希望系統還能提供歷屆師資培育機構教授以及歷屆同學的聯絡資料，使得未來不論是在實習或是正式進入教育職場後，在遭遇到困難時，能夠尋求同學之幫助。對於師資培育機構所公告的消息，編號 008 的受訪者認為由於目前只有採用網頁公告的方式，也希望能夠過系統，用更主動的方式通知，其表示：

由於大部分學生習慣的關係，比較不常去看學程網站上的公告，所以當有像學分認證之類的手續要辦的時候，常會不知到該怎麼作。有時候還是因為到了學程中心以後，才被告知要做什麼。所以系統假如能夠透過類似 E-Mail 的方式主動通知的話，那就會很方便。

以上可得知，師資培育學生也有增強與師資培育機構互動品質的需求，並期望能透過系統，主動告知相關訊息。

- (2) 實習教師：保留資料的方式是根據不同的分類，將資料儲存在電腦中不同的

資料夾，然而在資料數量龐大時，會產生資料搜尋之困擾。在互動的部分，大部分採用 E-Mail 與師資培育機構行政人員及指導教授聯繫。然而，編號 006 之受訪者並不會透過 E-Mail 的方式繳交實習相關報告，反而利用參加返校座談時繳交紙本報告，原因在於採用紙本形式繳交比較安全，E-Mail 會有遺失未寄達的風險。至於對系統的建議，使用者希望系統能夠提供放置個人資訊的空間，以及有撰寫日誌心得的功能。此外，受訪者認為系統能夠提供歷屆師資培育機構畢業學生的聯絡資訊，有助於未來交流實習心得或是教師甄試相關資訊。編號 006 之受訪者表示：

能夠和之前畢業，然後在同一學校實習或擔任教職的學長姐聯絡蠻好的，因為能夠事先打聽學校的風氣，或是在學校要注意的地方。而現在由於不容易與學長姐聯繫，可能要進入學校一段時間才知道有學長姐在裡面...提供聯繫方式未來在參加教師甄試的時候，也能夠和同學或是學長姐交流一些相關問題。

此外，受訪者也希望系統能夠提供教師甄試相關訊息以及教職機會的搜尋功能，透過科目、地區、公私立學校、學校層級等分類方式，搜尋適合的教職空缺。編號 007 之後訪者表示：

現在都是上師大的就業輔導資訊網站來查教師甄試的訊息，還有全國教師會選聘服務網，雖然網站上都會提供許多訊息，可是有時候訊息太多，加上沒有方便的搜尋方式，因此假如不小心錯過一些訊息的時候，要再回去找的話會相當困難，假如能夠按照科目、地區、公私立學校、學校層級等方式來搜尋，就會方便許多。

因此，實習教師對本系統的需求除了保留資料外，也期望系統能夠成為師資培育機構的聯絡平台，並能夠提供教師甄試的相關資訊。

- (3) 正式教師：目前保留學習資料的方式是將資料分類儲存在電腦當中，不過由於平常使用的電腦有好幾台，因此在尋找資料時必須到不同電腦中尋找，再加上儲存的資料累積到一定數量時，搜尋資料也會造成一定的不方便。此外，在工作有需求的時候，必須將資料帶在身上，但是由於儲存裝置的容量限制，只能攜帶近期保留的資料。因此受訪者表示，透過數位歷程檔案系統將各種資料儲存在統一的網路平台，能夠提升資料的攜帶性，也更方便搜尋。然而，受訪者表示，系統必須同時具備穩定性以及良好的使用性，並且能夠將資料

備份至自己的電腦當中，才會有意願使用。編號 003 之受訪者指出：

系統穩定是必要的，假如不穩定的話根本不會想要使用。而且還要有直觀、不太需要思考就知道怎麼操作的使用介面，才能方便的使用。還有系統要提供將資料備份出來的功能，讓我也可以把資料存在自己的電腦當中，比較方便。

而受訪者還指出，由於研習相關的資料大部分仍是紙本形式，所以無法存放在系統當中，要是能夠有將紙本資料轉換成數位化型式的方法，將會提升系統的可用性。

- (4) 實習指導教授：數位歷程檔案系統對於師資培育機構教授的幫助，主要在於提供一個優良的互動平台。由於師資培育機構的教授必須擔任實習指導教師的職務，因此與實習教師互動頻繁，而由於缺乏良好的互動方式，往往造成許多困擾。編號 001 之受訪者表示：

學生大部分採用 E-Mail 繳交報告，例如實習心得與實習計畫書，有時候是以 E-Mail 附加檔案的方式繳交，有時則是直接將報告寫在 E-Mail 的內容當中。用 E-Mail 繳交報告時，每個人用的標題都差不多，而且都沒有附上姓名，加上有的學生寄件人姓名沒有用原本的名字，使得我有時候還要核對 E-Mail 位置才能知道誰繳交報告，報告整理起來相當麻煩。

而該位受訪者還表示，當指導學生人數增加時，學生資料的更新不方便，加上繳交的資料缺乏統一的格式，因此在批改時容易產生困擾。因此受訪者指出，除了為實習學生提供良好的資料繳交管道，也希望透過系統，能夠方便地記錄與更新學生的資料，甚至可以在資料中加上學生的照片，以提升互動品質。除此之外，受訪者建議系統提供使用者常用的教學資源網站連結，讓有需要的學生能夠從系統中直接連結到資源網站，以節省學生尋找資料的時間。

- (5) 師資培育機構行政人員：目前師資培育機構與學生互動的方式主要有兩種，第一種是透過網頁或是佈告欄來公告資訊，另一種則是透過 E-Mail 通知訊息。第一種方式比較被動，必須學生上網頁或是到佈告欄觀看訊息；而第二種要對群體發送 E-Mail 時則比較不方便。編號 002 之受訪者表示：

當遇到學生要繳交資料給師培機構時就會很混亂，學生人數多加上資料都是紙本，不論是在蒐集或是比對的工作都形成負擔。還有就是要事情要通知學生時，



由於無法得知學生的聯絡方式是否有更新，因此常會有聯絡不到的情形。尤其是一些已經畢業的學生，由於畢業後不再待在學校，有時候原本留下來的資料根本不能用。

受訪者表示，如果所有師資培育機構學生都使用歷程檔案系統，希望系統能夠提供公告資訊的功能，並且能夠提供方便的學生資料更新與搜尋功能。此外，受訪者希望學生能夠透過系統繳交有關師資培育課程學分認證以及專門科目認證的資料，幫助其簡化處理認證的行政手續。最後受訪者還希望系統能夠主動保留學生參加師資培育機構舉辦之研習資料與紀錄，作為日後參考之依據。

- (6) 實習輔導教師：在保留學習資料部分，與上述人員相同，都會有資料搜尋不易的困擾，因此期望系統能夠提供關鍵字搜尋的功能。此外，在實習相關事務部分，受訪者表示由於每次實習教師繳交報告時，只能看到當次的報告，無法回顧先前報告，並給予具備連貫性的建議。而受訪者建議，系統除了提供瀏覽所有的報告的功能外，也希望能閱讀實習教師的實習日誌或心得，編號 005 之受訪者表示：

有的實習老師個性比較內向，或是有些事情比較不敢講，這時候用寫的反反而可以表達他們比較完整的想法，而我假如閱讀他們寫的日誌或心得，也才可以給他們更多更有用的建議。而不論是我自己寫日誌心得，或是我在觀看他們寫的日誌時，也都能獲得一定的成長。

可以看出，雖然實習教師與輔導教師處於相同的學校，但是系統仍可以作為溝通互動之平台。

綜合以上對未來可能使用者的訪談內容，可以得知不同身份的使用者具有不同的需求，師資培育學生、實習教師、正式教師對學習資料保留的需求較大，師資培育機構之教授、行政助理與實習輔導教師則是需要良好的互動管道。而不論是哪一種類型的使用者，都需要方便的搜尋功能，搜尋內容包含學習資料、其他使用者聯絡資料等。本研究除了從文獻探討得到的需求分析資料外，也根據上述訪談結果進行系統功能設計，以確保系統所提供之功能可以符合各種類型使用者

的需求。本研究將透過訪談得知的使用者困擾與需求整理如表 3-2。

表 3-2、使用者困擾與需求

使用者類型	使用者困擾	使用者需求
師資培育學生	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 需要開啟檔案才能得知資料內容。</li> <li>(2) 資料備份光碟容易遺失。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 撰寫資料內容概要之功能。</li> <li>(2) 保存學習記錄的功能。</li> <li>(3) 方便的資料搜尋機制。</li> <li>(4) 能夠瀏覽他人歷程檔案。</li> <li>(5) 師資培育機構教授以及歷屆同學的聯絡資料。</li> </ol>
實習教師	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 資料數量龐大時，搜尋不方便。</li> <li>(2) 透過 E-Mail 繳交資料容易遺失。</li> <li>(3) 必須要進入學校後才有辦法聯繫在同樣學校實習或擔任教職的學長姐。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 提供方便的資料搜尋機制。</li> <li>(2) 具有能確保送達的資料繳交功能。</li> <li>(3) 系統能夠作為與其他人員的互動平台。</li> <li>(4) 提供師資培育機構人員的聯繫方式。</li> <li>(5) 提供能夠方便進行搜尋的教師甄試資訊。</li> </ol>
正式教師	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 使用電腦數量多，以及資料累積量大，因此資料整理與搜尋不方便。</li> <li>(2) 無法隨身攜帶所有資料。</li> <li>(3) 紙本形式的資料佔空間。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 統一的資料儲存平台。</li> <li>(2) 方便的資料搜尋機制。</li> <li>(3) 透過網路平台存取資料。</li> <li>(4) 紙本資料轉成數位檔案。</li> <li>(5) 系統具備穩定性。</li> <li>(6) 系統具有直觀的使用介面。</li> <li>(7) 能將系統儲存的資料備份至自己的電腦當中。</li> </ol>
師資培育機構教授	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 學生繳交資料不易整理。</li> <li>(2) 學生資料不易更新與搜尋。</li> <li>(3) 學生繳交報告格式不一致。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 輔助整理學生繳交的資料。</li> <li>(2) 方便的學生資料更新與搜尋機制。</li> <li>(3) 統一學生繳交報告的格式。</li> <li>(4) 學生基本資料包含照片。</li> <li>(5) 提供學生教學資源網站之連結。</li> </ol>
師資培育機構行政人員	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 公告訊息效率不佳。</li> <li>(2) 學生繳交資料不易整理。</li> <li>(3) 學生資料不易更新與搜尋。</li> <li>(4) 學分認證手續繁雜。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 學生能主動瀏覽的佈告欄。</li> <li>(2) 輔助整理學生繳交的資料。</li> <li>(3) 方便的學生資料更新與搜尋機制。</li> <li>(4) 輔助辦理學分認證手續。</li> </ol>

表 3-2、使用者困擾與需求(續)

		(5) 保留研習記錄。
實習輔導教師	(1) 資料搜尋不易。 (2) 無法瀏覽所有報告。	(1) 提供關鍵字搜尋 (下頁續) (2) 記錄所有繳交報告。 (3) 能夠觀看實習教師的日誌或心得。

資料來源：本研究整理。

最後，本小節之結果為本研究系統開發模式中第一次螺旋循環，其結果文件編號《01\_001》請見附錄二。

### 3.2.2 系統目的、可行性與限制

綜合前小節的需求分析，本小節歸納使用者的需求，並且在分析可行性與限制後，將需求轉換為系統目的。從需求分析得知，使用者需要系統提供紙本資料轉換成數位檔案的功能，然而本研究評估，提供此功能所需要的技術與成本過高，實為開發之限制，因此不具備可行性。此外，師資培育機構行政人員需要系統能夠輔助製作學分證明書的手續，在經過評估後，發現由於學分認證之手續可分成(1)教育學分證明書、(2)專業學分證明書，由於牽涉到學生之成績，加上師資培育機構僅擁有學生教育課程之成績資料，因此輔助學分認證手續之功能，只能完成教育學分認證的部分。

系統目的除了根據使用者需求，並排除不具備可行性之功能外，本研究亦根據第二章中文獻探討之內容進行規劃。由於本系統主要屬於過程型歷程檔案，因此特別注重使用者反思的紀錄 (Prince George's County Public School, 2004)，本研究認為使用者必須能為所有系統中儲存的學習資料撰寫概要及心得 (張德銳, 2002、葉興華, 2003、賴昇蓉, 2003) 以及給予他人回饋 (Lin, Hmelo, Kinzer & Secules, 1999)。此外，根據第二章文獻探討之內容，本研究認為系統必須有方便的搜尋機制，提供使用者快速存取有用的資料 (Chuang, 2003)；系統必須提供歷程檔案的分享功能，提供使用者瀏覽他人建立之歷程檔案以作為模範 (Lin, Hmelo,

Kinzer & Secules, 1999); 系統亦須提供人員搜尋功能，提供使用者相互聯繫之管道 (Kilbane & Milman, 2003)。綜合以上，本研究將系統目的歸納為以下九點：

- (1) 系統提供良好的保存學習資料的功能，並且能為保存的資料撰寫內容概要與心得。
- (2) 系統提供方便的資料搜尋機制。
- (3) 系統提供歷程檔案分享與瀏覽之功能。
- (4) 系統提供師資培育機構教授、行政人員、歷屆學生基本聯絡資料，並且能透過搜尋機制方便地進行人員搜尋。
- (5) 系統能夠作為學生繳交資料的平台，並且能夠簡單地將資料分類整理。
- (6) 系統提供各種教學資源。
- (7) 系統能夠作為師資培育機構公告資訊的平台。
- (8) 系統能夠輔助師資培育機構簡化學分認證手續。
- (9) 系統具備穩定性、良好介面以及資料備份之功能。

此外，如同 Kilbane 和 Milman (2003) 提到的，要在師資培育領域中應用歷程檔案，除了教師要具備科技操作知識外，還必須要提供適時的支援。因此本研究認為除了設計適當功能外，也必須設計良好的操作支援機制。又因為紀錄歷程檔案的主動權掌握在歷程檔案擁有者自身，系統僅能保留學生修課記錄、研習記錄等資料，無法主動記錄所有使用者的學習歷程檔案，因此在系統完成後，要讓系統具備可行性有賴於對使用歷程檔案系統的推廣，讓使用者能夠主動將學習資料保留。本小節為螺旋模式的第二次循環，結果文件編號《01\_002》請見附錄三。

### 3.2.3 系統之功能與規格

依照系統目的，本研究將系統功能分為基本資料、歷程檔案管理、通訊功能、行事曆、佈告欄、資料備份、資料搜尋、教學資源、行政事務等九類。基本資料功能記錄所有使用者的聯絡資料，使用者可透過系統取得聯繫管道；歷程檔案功

能幫助使用者記錄學習歷程，並且提供撰寫反思及資料分享機制；通訊功能幫助使用者透過系統進行互動，包含討論區、留言版、E-Mail 等子功能；行事曆功能除幫助使用者記錄記事外，也提供師資培育中心或教授將重要記事新增至學生行事曆中，以提升互動效率；佈告欄功能幫助師資培育中心發佈各項公告；資料備份功能讓使用者可以自由地將資料備份至自己的電腦中；資料搜尋功能提供使用者系統資源的整合搜尋，幫助使用者快速存取所需資料；教學資源功能提供使用者各類型教學資源；行政事務功能則幫助資培育中心處理行政事務，並且讓使用者可以透過系統快速繳交資料。本研究所規劃的系統功能與系統目的之對照整理於表 3-3。

表 3-3、系統功能與系統目的對照表

系統目的	系統功能
系統提供良好的保存學習資料的功能，並且能為保存的資料撰寫內容概要與心得。	歷程檔案管理功能
系統提供方便的資料搜尋機制。	資料搜尋功能
系統提供歷程檔案分享與瀏覽之功能。	歷程檔案管理功能
系統提供師資培育機構教授、行政人員、歷屆學生基本聯絡資料，並且能透過搜尋機制方便地進行人員搜尋。	基本資料功能 通訊功能
系統能夠作為學生繳交資料的平台，並且能夠簡單地將資料分類整理。	行政事務功能
系統提供各種教學資源。	教學資源功能
系統能夠作為師資培育機構公告資訊的平台。	佈告欄功能 行事曆功能
系統能夠輔助師資培育機構簡化學分認證手續。	行政事務功能
系統具備穩定性、良好介面以及資料備份之功能。	資料備份功能

資料來源：本研究整理。

本系統各項功能依照使用者類型不同，提供不同的服務內容。基本資料功能如同 Carliner (2005) 所述，必須要能夠記錄使用者的個人簡歷，因此除了聯絡方式之外，隨著使用者身份的變更，也必須輸入不同的相關資料。系統能提供師

資培育學生輸入姓名、系所、E-Mail、電話、聯絡地址、照片、自我介紹、進入學程年度等資料；實習教師則還需要輸入實習學校、實習學校所在縣市、實習學校地址、實習學校聯絡電話、任教科目、實習輔導教師姓名、實習輔導教師聯絡電話、實習輔導教師 E-Mail、實習指導教授姓名、實習指導教授聯絡電話、實習指導教授 E-Mail 等資料；正式教師與實習輔導教師則必須填寫任教學校、任教學校所在縣市、任教學校地址、任教學校聯絡電話、任教科目、擔任行政職務等資料；師資培育機構教授則包含姓名、聯絡電話、聯絡 E-Mail 等資料；此外，歷屆師資培育機構畢業學生，如果沒有擔任教職，則填寫工作單位、工作職務、目前工作縣市等資料；最後，每位使用者都必須能進行帳號密碼的更改。基本資料功能詳細內容整理在表 3-4 當中。

表 3-4、基本資料功能

使用者類型	輸入資料	備註
師資培育學生	姓名* 學號* 系所* E-Mail 電話 聯絡地址 照片 自我介紹 進入教育學程年度*	 此類型的資料應出現於實習教師、正式教師、師資培育畢業學生(未從事教職)等類型之使用者基本資料當中。
實習老師	實習學校* 實習學校所在縣市 實習學校地址 實習學校聯絡電話 任教科目 實習輔導教師姓名 實習輔導教師聯絡電話 實習輔導教師 E-Mail	所在縣市採用預設縣市列表讓使用者選擇。
正式教師/實習輔導教師	任教學校 任教學校所在縣市 任教學校地址 任教學校聯絡電話	所在縣市採用預設縣市列表讓使用者選擇。

(下頁續)

表 3-4、基本資料功能（續）

	任教科目 擔任行政職務	
學程畢業學生 （未當老師）	工作單位 工作職務 目前工作縣市	所在縣市採用預設縣市列表讓使用者選擇。
實習指導教授	姓名* 聯絡電話 聯絡 E-Mail 專長領域	點選後可連接到其資本資料頁面。
行政助理	姓名* 聯絡電話 聯絡 E-Mail	（下頁續）
共同項目	使用帳號 使用密碼	根據帳號密碼判斷使用者身份。

\*：由管理者設定，使用者無須填寫，但會顯示於使用者基本資料當中。

資料來源：本研究整理。



歷程檔案管理功能分為歷程檔案管理、歷程檔案設定、實習教師實習相關資料夾等三個部分。歷程檔案管理用於將檔案分類，以方便日後存取；歷程檔案設定則用於設定資料的分享屬性，並且為檔案撰寫說明以及心得；實習教師實習相關資料夾則是提供實習教師存放實習資料的資料夾。此外，使用者對於歷程檔案中的任何資料，皆可撰寫反思心得，輔助使用者養成記錄學習歷程及進行反思的習慣，以達到專業成長之目的 (Bartlett & Sherry, 2004)。而歷程檔案分享的功能，則能提供使用者展示其學習過程，並且藉由參考其他人的學習歷程記錄，促進使用者進行反思學習 (Lin, Hmelo, Kinzer & Secules, 1999)。歷程檔案管理功能詳細內容整理如表 3-5。

表 3-5、歷程檔案管理功能

提供功能	功能內容	備註
歷程檔案管理	建立資料夾 刪除資料夾 移動資料夾 檔案/資料上傳 檔案/資料下載 檔案/資料刪除 檔案/資料複製 檔案/資料移動 新增檔案/資料	資料夾必須提供設定資料夾標題、設定資料夾說明、設定資料夾心得、資料夾分享設定等功能。
歷程檔案設定	設定檔案/資料標題 設定檔案類型 設定檔案/資料說明 新增檔案/資料心得	分享設定：不分享、分享、分享給特定人員(指導教授、特定人員)。 檔案類型：：文件、圖片、影片、音效、Flash、投影片、超連結、其他(自訂)。
預設資料夾 (實習老師)	實習相關資料(例如實習計畫、教案、教具及教學媒體使用檔案、教學大綱、教學省思、學生輔導記錄、教學專題)	

資料來源：本研究整理。

通訊功能包含通訊錄、人員名單、討論區、個人留言版、E-Mail 等五個部分，通訊錄能夠讓使用者記錄其他人員之資料；人員名單則提供使用者搜尋其他系統使用者的資料；討論區則讓使用者能夠與其他使用者進行互動；個人留言版提供使用者將訊息傳給其他使用者之管道；E-Mail 則是能夠透過系統發送 E-Mail 給其他人員。通訊功能除了讓使用者能夠與其他使用者進行聯繫外，也作為提供社群反思討論的環境，透過使用者的意見分享，達到社群交流的目的 (Kilbane & Milman, 2003; Lin, Hmemo, Kinzer & Secules, 1999)。通訊功能的詳細內容整理於表 3-6 中。



表 3-6、通訊功能

提供功能	功能內容	備註
通訊錄	新增人員 刪除 編輯 寄 E-Mail 搜尋	可寄送群體信件。
人員名單	新增至通訊錄 寄 E-Mail 搜尋	可寄送群體信件。
討論區	新增討論主題 回覆留言 新增討論區域* 刪除討論區域* 隱藏/開放討論區域* 刪除留言*	預設討論主題：綜合討論、教育課程 討論、實習討論、教師甄試討論、教 學討論。 管理者能夠視實際需求新增討論主 題。
個人留言版	留言 回應	提供悄悄話留言功能。
E-Mail	寄 E-Mail	可引用通訊錄。 可引用人員名單。

\*：管理者專用功能。

資料來源：本研究整理。

行事曆功能提供使用者新增、編輯、刪除記事之功能。另外，從先前使用者需求分析可得知，師資培育機構助理認為公告訊息效率不佳，因此本系統設計讓管理者能夠將重要的記事加入個別使用者的行事曆當中，讓師資培育機構公告重要資訊除了透過被動的佈告欄發佈公告外，也能主動地將重要事件新增至其他使用者的行事曆中。行事曆功能詳細內容整理於表 3-7 當中。

表 3-7、行事曆功能

提供功能	功能內容	備註
行事曆	新增記事 編輯記事 刪除記事 公告記事*	管理者可將重要記事新增至個別使用者行事曆當中。

\*：管理者專用功能。

資料來源：本研究整理。

本系統將以佈告欄作為系統的首頁，因此內容除了公告事項外，也包含使用者個人記事、狀態、使用者登入、最近更新歷程檔案。佈告欄功能詳細內容請見表 3-8。



表 3-8、佈告欄功能

提供功能	功能內容	備註
公告事項	瀏覽公告 新增公告* 編輯公告* 刪除公告*	新增/編輯公告可加入連結。 公告可設定讓哪些人看見，如學程學生、實習老師、正式老師、學程畢業學生、教授、訪客、所有人。
個人記事	編輯記事 刪除記事	無法新增記事、但可連結至行事曆。
使用者狀態	登入/未登入 使用 id	
使用者登入功能	輸入帳號 輸入密碼	系統透過使用者登入功能辨識使用者的身份。
最近更新歷程檔案	提供連結	視版面容量放置不同數量之最近更新歷程檔案連結。

\*：管理者專用功能。

資料來源：本研究整理。



如同需求分析中所提及，系統必須具備資料備份之功能，才能提升使用系統的意願，因此本系統將資料備份功能列入規劃當中。資料備份功能讓使用者能將自己的歷程檔案、個人通訊錄、個人留言版、個人行事曆進行備份，系統會把使用者要備份的資料，封裝成單一壓縮檔並提供目錄檔案，使用者下載並解壓縮後，可透過目錄檔案進行備份資料存取，讓使用者能方便地使用。資料備份功能詳細內容如表 3-9。

表 3-9、資料備份功能

提供功能	功能內容	備註
資料備份	歷程檔案備份 個人通訊錄備份 個人留言版備份 個人行事曆備份	將資料封裝成單一壓縮檔並提供目錄檔案，使用者下載並解壓縮後，可透過目錄檔案進行備份資料存取。

資料來源：本研究整理。

由於使用者需求中，大部分類型的使用者都有資料搜尋不易的困擾，因此搜尋機制是本系統開發的重點項目。搜尋功能讓使用者能夠用 AND、OR 的方式，透過關鍵字來搜尋系統使用成員、歷程檔案、佈告欄、個人行事曆、討論區以及留言版之內容。搜尋功能整理如表 3-10。

表 3-10、搜尋功能

搜尋資料類別	備註
系統使用成員搜尋	提供 AND、OR 等進階搜尋功能。
歷程檔案搜尋	
佈告欄	
個人行事曆搜尋	
個人留言版	
討論區搜尋	
留言版搜尋	
教學資源搜尋	

資料來源：本研究整理。



教學資源功能提供系統使用者其他教學資源網站的連結，除了預設的連結之外，系統管理員也能夠新增連結。而本功能所提供之連結，都須附上資源網站的說明文字，讓使用者能夠快速地找到所需要的資源網站。而行政事務功能則是輔助處理師資培育機構的行政事務，而根據先前的需求分析，此功能分為「學分認證事務」以及「資料繳交」兩個部分。學分認證事務部分屬於師資培育機構助理專用的功能，能夠根據師資培育機構學生的成績，幫助行政助理確認學生是否達到通過學分認證之標準，並且製作學分證書；資料繳交則是提供師資培育學生以及實習教師繳交資料給行政助理的平台。有關行政事務的功能整理於表 3-11。

表 3-11、行政事務功能

提供功能	功能內容	備註
學分認證事務	* 成績輸入 學分比對 學分證書製作	學分比對功能由系統根據學生成績進行比對。
資料繳交	資料上傳 資料瀏覽	學生/實習教師僅能瀏覽自己上傳的資料；行政助理能瀏覽所有人上傳的資料。

\*：管理者專用功能。

資料來源：本研究整理。

最後，本小節為螺旋循環模式之第三次循環，輸出文件編號《01\_003》請見附錄四。

### 3.3 系統與軟體設計



本節將敘述系統的設計。系統設計分成軟硬體設備與系統兩個部分，軟硬體設備部分包含系統所需要的硬體設備，以及必要的作業系統平台；系統部分則包含系統之整體架構，並且定義所需要之系統成員、系統成員詳細的規格描述、系統成員之間的關係。因此，本節將分成三個小節，依序為軟硬體設備、系統架構與系統成員定義、系統成員規格與關係。

#### 3.3.1 軟硬體設備

本研究開發之歷程檔案系統軟體作業環境為 Microsoft Windows XP Professional，搭配 Apache 網頁伺服器版本 2.20，而系統開發所使用的動態網頁語言為 PHP (Personal Hypertext Preprocessor, 版本 5.1.2)，資料庫則使用 MySQL (版本 5.0)。Apache 是除了 Windows 內建的 IIS 之外，最被廣泛應用的網頁伺服器軟體，具有跨平台而且是開放資源之特性。而 PHP 是目前被廣泛應用的動

態網頁語言，選擇使用 PHP 的原因在於 PHP 是開放的資源，再加上內建許多好用的函式庫，因此在本研究開發系統過程中，許多功能都可以用到 PHP 內建的函式庫，減少開發系統的時間成本。MySQL 則是目前最多人使用的開放資源資料庫，能夠透過瀏覽器為介面，方便地進行資料庫更新。硬體設備則使用 Intel Pentium 2.6G 的 CPU，加上 512MB 的記憶體，以及 80G 的硬碟空間的電腦作為歷程檔案系統伺服器。使用者可以透過電腦的瀏覽器，與系統伺服器連線，進行歷程檔案系統的操作。本研究系統運作環境整理如圖 3-4。

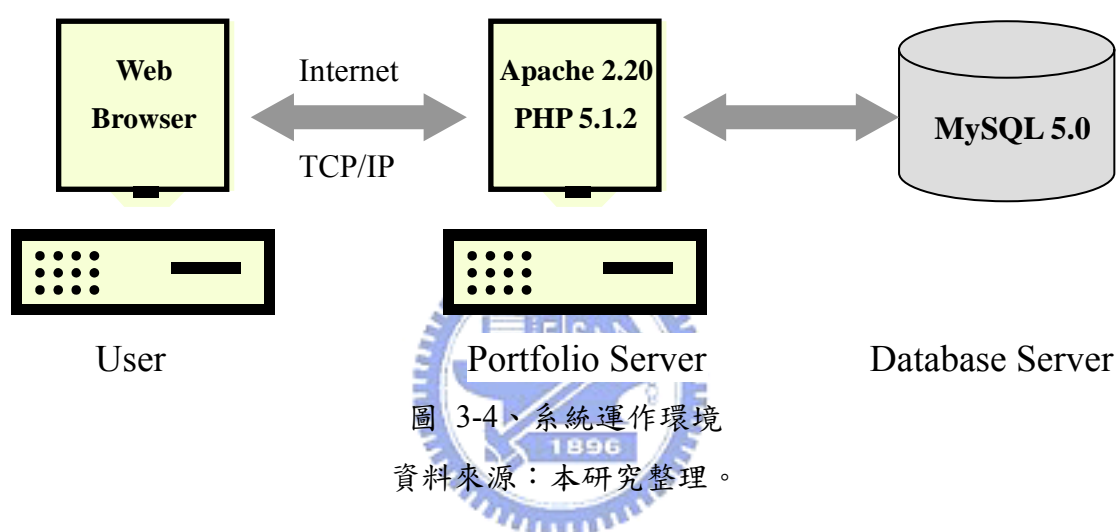


圖 3-4、系統運作環境  
資料來源：本研究整理。

本小節為螺旋模式的第四次循環，輸出文件編號《01\_004》請見附錄五。

### 3.3.2 系統架構與系統成員定義

由於在系統設計時，必須以使用者為中心觀點規劃系統之架構，並且設定各系統成員的功能。因此本小節以使用者為中心，敘述不同類型的使用者登入系統後，系統提供的系統成員架構。本研究依照需求分析以及功能設計，將使用者分師資培育學生、實習教師、正式教師/師資培育畢業學生（未擔任教職）、師資培育機構教授、師資培育機構行政人員、實習輔導教師等六種類型。各類型使用者皆提供佈告欄、基本資料、歷程檔案管理、通訊、行事曆、資料搜尋、資料備份、教學資源、行政事務等九個系統成員，但是依照使用者需求不同，各系統成員具

有不同之運作方式。以下對各種類型使用者所提供系統成員不同之處加以敘述：

- (1) 師資培育學生：佈告欄只顯示師資培育學生相關的公告事項，基本資料顯示師資培育學生模式，歷程檔案管理預設日誌及心得等兩個資料夾，並能透過資料繳交功能直接上傳資料給師資培育機構行政助理。
- (2) 實習教師：佈告欄顯示實習教師相關公告，基本資料必須填寫實習學校相關資訊，歷程檔案管理則預設實習相關文件資料夾，其內容包含實習計畫、教案、教具及教學媒體使用檔案、教學大綱、教學省思、學生輔導記錄等類型，並且開放給實習指導教授及實習輔導教師瀏覽，也能夠直接上傳資料給師資培育機構行政助理。
- (3) 正式教師/師資培育機構畢業學生：佈告欄顯示正式教師或師資培育機構畢業學生的相關資訊，基本資料則必須填寫目前就職狀況。
- (4) 師資培育機構教授：佈告欄顯示與教授相關之公告，基本資料需填寫專長以及目前研究方向，可以新增記事到其指導的實習學生行事曆當中，也能夠觀看其指導學生的實習相關資料。
- (5) 師資培育機構行政人員：可以進行新增、編輯、刪除佈告欄之公告，通訊功能可以存取所有人員的詳細資料，並且能夠新增事件到所有其他使用者的行事曆中，以及接收師資培育學生及實習教師上傳的資料。
- (6) 實習輔導教師：佈告欄顯示相關公告，並可新增記事到其指導的實習學生行事曆當中，也能觀看其實習指導學生的實習相關資料。

使用者所能使用的功能整理於表 3-11 中。

表 3-12、使用者類型與可使用的系統功能

	師資培育 學生	實習教師	正式教師/ 師資培育機 構畢業學生	師資培育 機構教授/ 實習輔導 教師	師資培育 機構行政 助理
佈告欄	○	○	○	○	◎
基本資料	○	○	○	○	◎
歷程檔案管理	○	○	○	△	○
通訊	○	○	○	○	◎
行事曆	○	○	○	▲	◎
資料搜尋	○	○	○	○	○
資料備份	○	○	○	○	○
教學資源	○	○	○	○	◎
行政事務	○	○	X	X	◎

註：○一般功能、◎管理者功能、X 無法使用、△可瀏覽所指導實習教師的實習  
相關資料、▲可新增記事至所指導的實習教師行事曆中。

資料來源：本研究整理。



本小節為螺旋模式的第五次循環，輸出文件編號《01\_005》請見附錄六。

### 3.3.3 系統成員規格與關係

本小節將根據前一小節制訂之系統架構，規劃各系統成員之規格與關係。本研究採用資料流程圖 (Data Flow Diagram, DFD) 來表示系統成員的關格與關係，其好處如下 (Kendall & Kendall, 2005)：

- (1) 制訂 DFD 不需要牽涉系統實作的技術。
- (2) 透過 DFD 能夠進一步地釐清系統以及系統成員間的關係。
- (3) 能夠透過 DFD 與使用者討論系統相關問題。
- (4) 依據 DFD 分析系統是否已經制訂必須的資料和處理程序。

而根據 Senn (1989) 指出，DFD 的表示元件有 Yourdon 以及 Gane & Sarson



兩種類型，兩者差異之處在於表示元件的圖案不同，本研究將採用 Gane & Sarson 的表示法，其元件分成實體 (entity)、資料流 (data flow)、程序 (process)、資料倉庫 (data store)，各元件的圖形如圖 3-5，而元件定義如下：

- (1) 實體：也可稱為資料來源或終點 (data source or destination)，可以用來接收或發送資料的元件。實體通常是使用者、輸入或輸出文件等必須與系統進行互動之單位。實體的名稱寫在方塊內部。
- (2) 資料流：代表資料的流動，可以用來連接 DFD 的各元件。資料流的說明放在箭頭的上方或下方。
- (3) 程序：程序可以用來轉換資料，因此程序總會有輸入與輸出。圖形中橫線上方填入程序的編號，下方則是程序的名稱。
- (4) 資料倉庫：用來儲存資料的地方，可以是硬體的儲存裝置，例如硬碟、磁帶等，也可以是軟體的檔案或資料庫等儲存資料的單位。直線左邊填入編號，右邊則填入名稱。



圖 3-5、DFD 元件圖形

資料來源：Senn (1989)。

DFD 的製作，必須從概要描述系統脈絡的脈絡圖開始 (context diagram)，再繪製詳細描述各系統元件運作流程的零階層圖 (level-0 diagram)，而開發者除了以上兩種外，也能夠繼續繪製更詳細的流程圖 (Valacich, George & Hoffer, 2001)。因此首先必須決定系統成員以及其子成員之編號，以及能夠使用該子成員的使用者類型。依照系統之架構，本研究系統將分成佈告欄功能、基本資料功

能、歷程檔案功能、通訊功能、行事曆功能、資料搜尋功能、資料備份功能、教學資源功能、行政事務功能等九個系統成員，其下有數量不等之子成員，子成員有不同類型的使用者，詳細成員規格整理於表 3-12 中。



表 3-13、系統成員、子成員以及其使用者類型

編號	成員名稱	子成員	使用者類型
P1	佈告欄功能	P1.1 讀取相關公告功能	系統使用者
		P1.2 佈告欄編輯功能	行政助理
P2	基本資料功能	P2.1 讀取/編輯使用者基本資料	系統使用者
P3	歷程檔案功能	P3.1 歷程檔案編輯/瀏覽功能	系統使用者
		P3.2 一般歷程檔案分享功能	系統使用者
		P3.3 實習相關檔案瀏覽功能	輔導教授、輔導教師
P4	通訊功能	P4.1 通訊錄編輯/讀取功能	系統使用者
		P4.2 發送 E-Mail 功能	系統使用者
		P4.3 討論區發表/瀏覽文章	系統使用者
		P4.4 留言版發表/瀏覽文章	系統使用者
		P4.5 編輯討論區主題功能	行政助理
P5	行事曆功能	P5.1 讀取與編輯個人行事曆	系統使用者
		P5.2 新增記事至其他使用者行事曆	行政助理
		P5.3 新增記事至實習指導學生行事曆	輔導教授、輔導教師
P6	資料搜尋功能	P6.1 佈告欄搜尋功能	系統使用者
		P6.2 使用者搜尋功能	系統使用者
		P6.3 歷程檔案資料搜尋功能	系統使用者
		P6.4 討論區資料搜尋功能	系統使用者
		P6.5 留言版資料搜尋功能	系統使用者
		P6.6 行事曆搜尋功能	系統使用者
P7	資料備份功能	P7.1 使用者資料備份功能	系統使用者
		P7.2 歷程檔案資料備份功能	系統使用者
		P7.3 通訊錄資料備份功能	系統使用者
		P7.4 討論區資料備份功能	系統使用者
		P7.5 留言版資料備份功能	系統使用者
P8	教學資源功能	P8.1 教學資源連結編輯功能	行政助理
		P8.2 教學資源連結瀏覽功能	系統使用者
P9	行政事務功能	P9.1 資料上傳/瀏覽功能	師培生、實習教師
		P9.2 上傳資料瀏覽功能	行政助理
		P9.3 學生成績輸入功能	行政助理
		P9.4 學分比對/學分證書製作功能	行政助理

資料來源：本研究整理。

依照表 3-12 整理的系統成員，本研究透過系統脈絡圖呈現各系統成員間的關

係，並將各系統成員之規格以零階層圖表示，系統脈絡圖如圖 3-6。

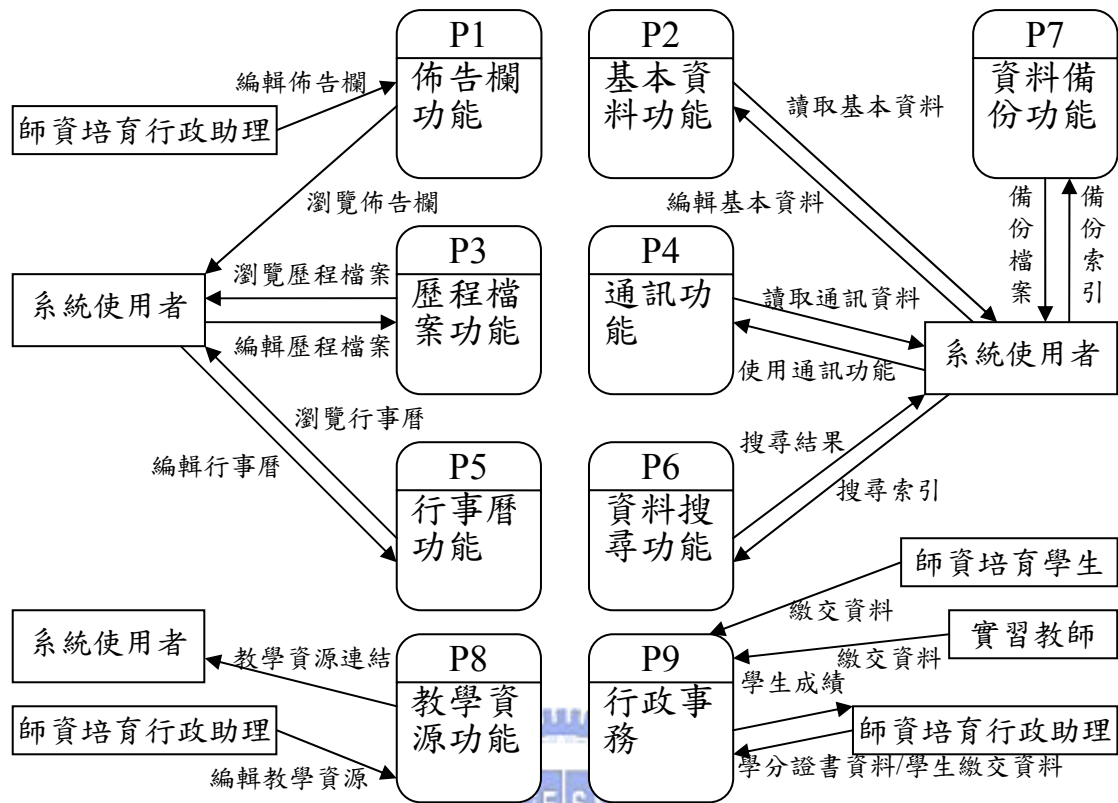


圖 3-6、數位歷程檔案系統脈絡圖

資料來源：本研究整理。

透過以上系統脈絡圖能夠瞭解本系統之架構，而以下透過各系統成員的零階層資料流程圖描述系統成員之規格。佈告欄功能可以讓師資培育機構行政助理新增、編輯、刪除公告，並提供系統的使用者瀏覽、搜尋公告內容。佈告欄功能之資料流程圖如圖 3-7。

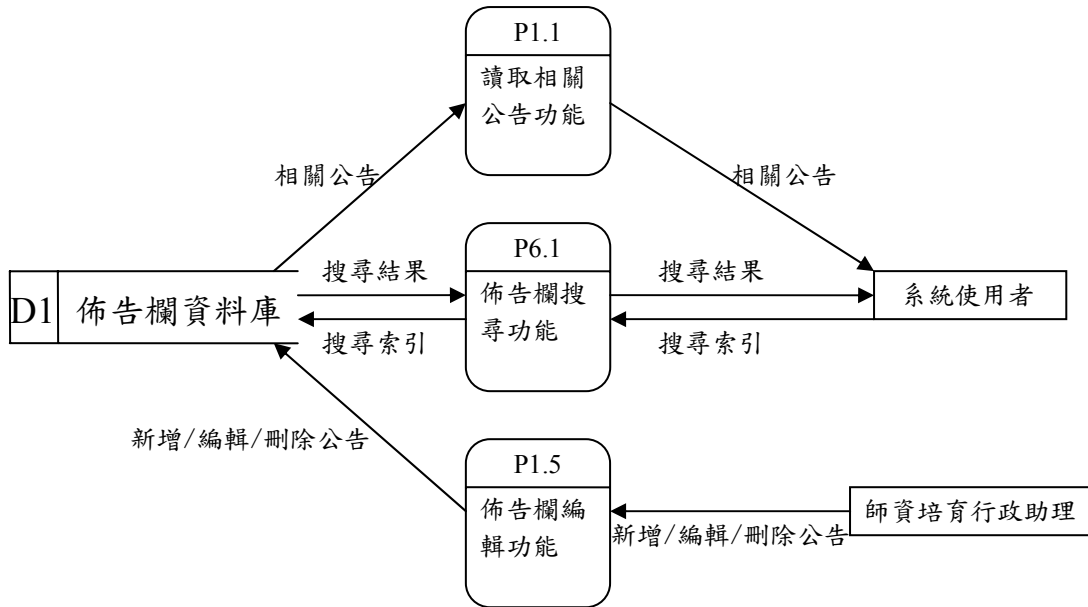


圖 3-7、佈告欄功能資料流程圖

資料來源：本研究整理。

基本資料功能讓使用者編輯自己的基本資料，並且也能夠進行基本資料的搜尋以及備份。基本資料功能的資料流程圖如圖 3-8。

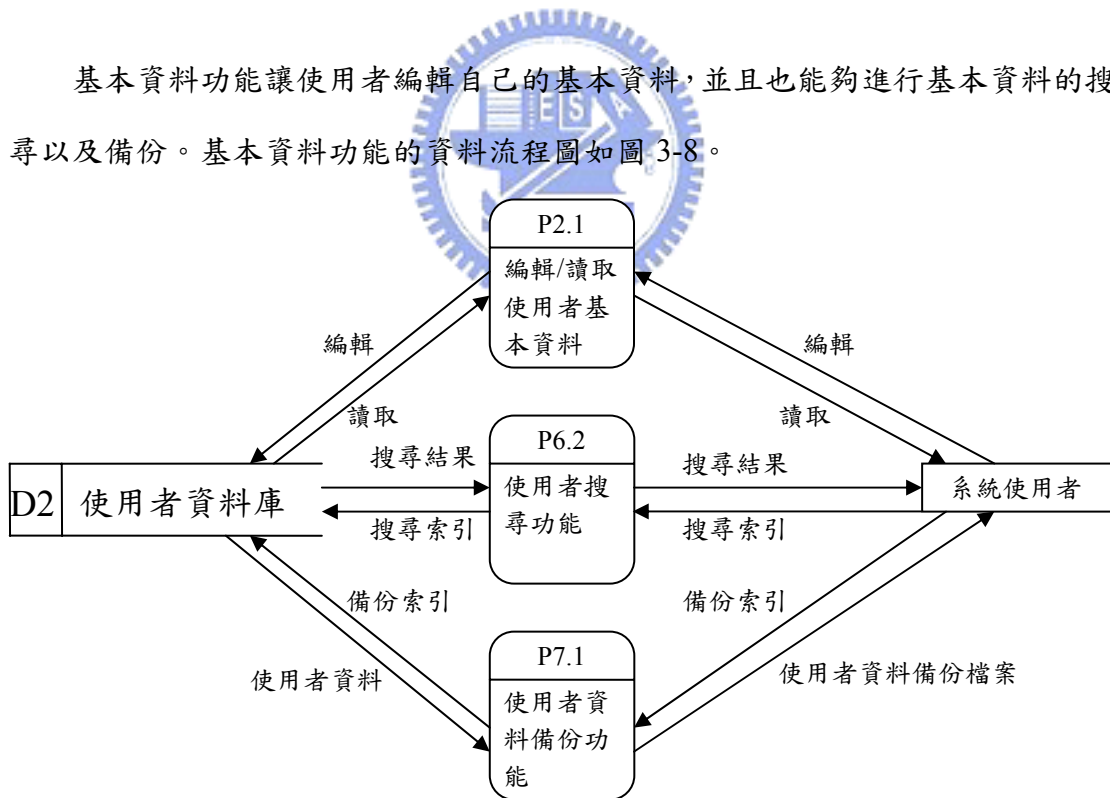


圖 3-8、基本資料功能資料流程圖

資料來源：本研究整理。

歷程檔案功能可以讓使用者編輯自己的歷程檔案，也提供搜尋和備份的功

能。此外，除了一般使用者皆可用的分享機制外，實習教師可以透過實習相關檔案分享機制，將實習的相關資料繳交給師資培育機構之指導教授以及實習學校的實習輔導教師，而指導教授與輔導教師也能據此予以回饋意見。歷程檔案功能的資料流程圖如圖 3-9。

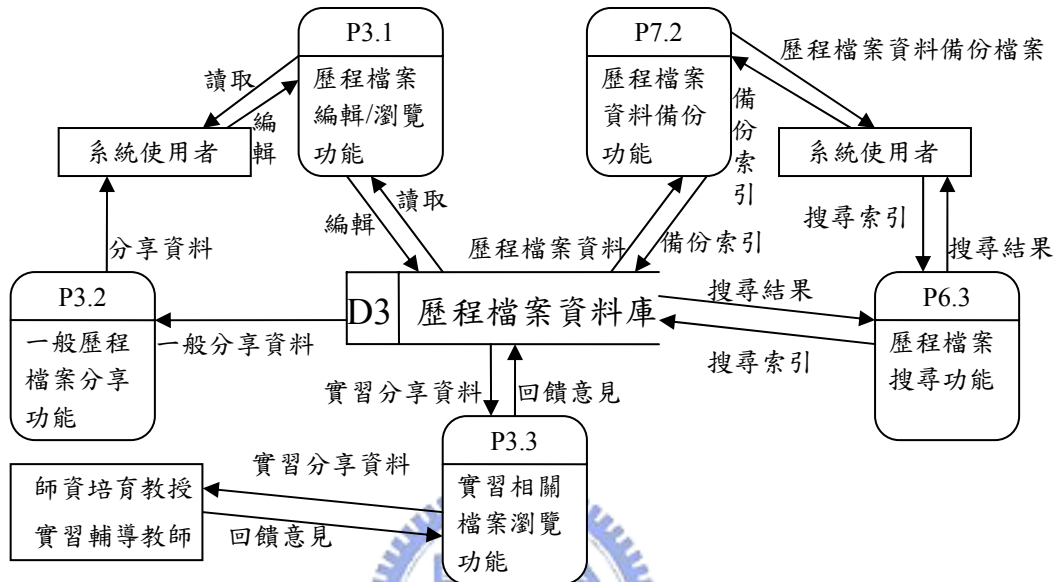


圖 3-9、歷程檔案功能資料流程圖

資料來源：本研究整理。

通訊功能分成兩個部分，第一部分是通訊錄的建立，以及發送 E-Mail 的功能。使用者可以用搜尋系統使用者功能，或是以自行填寫資料的方式新增通訊錄聯絡人，並且能夠透過系統發送 E-Mail。E-Mail 的收件者可以引用通訊錄資料或是自行輸入。第二部分則是討論區和留言版的使用，一般使用者能夠在討論區以及個人留言版進行留言，而師資培育機構助理則還能夠編輯討論區的主題。而不論是通訊錄、討論區及留言版，使用者皆能進行資料搜尋以及備份。通訊功能的資料流程圖如圖 3-10（第一部份）以及圖 3-11（第二部分）。

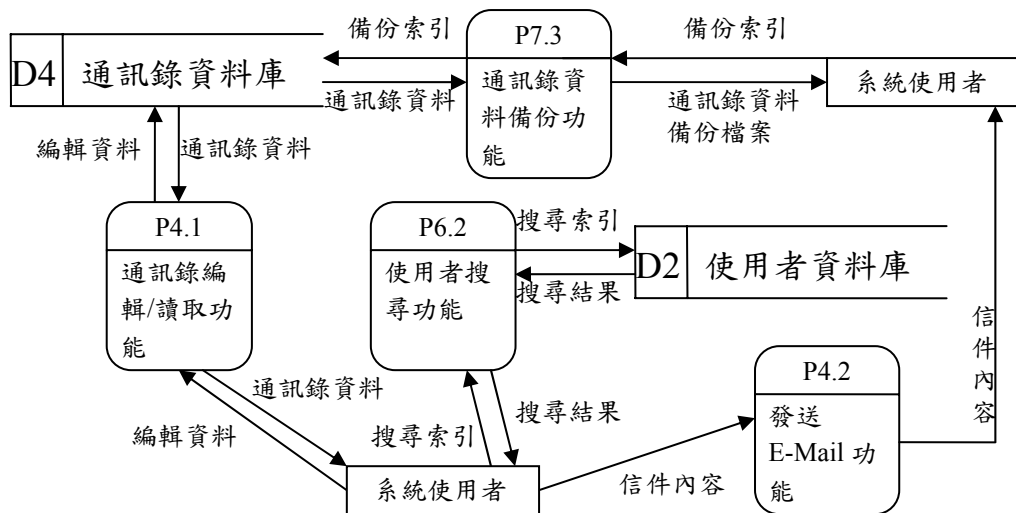


圖 3-10、通訊功能資料流程圖（第一部份）

資料來源：本研究整理。

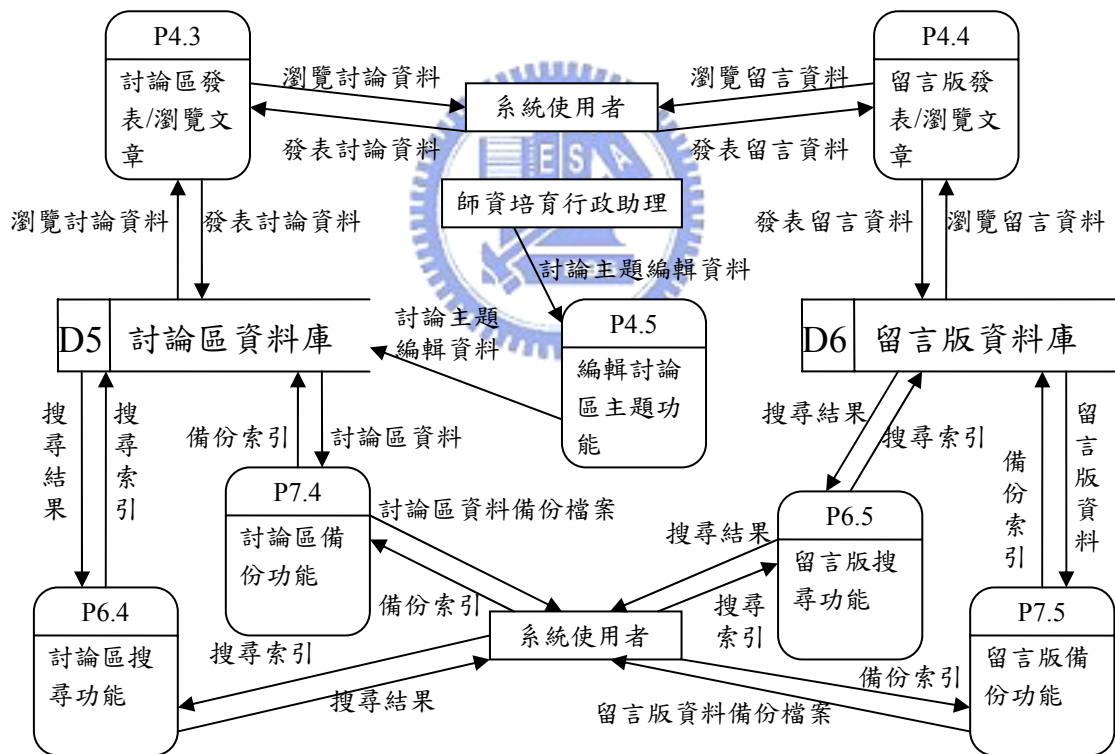


圖 3-11、通訊功能資料流程圖（第二部份）

資料來源：本研究整理。

行事曆功能讓使用者編輯自己的行事曆，而師資培育機構助理能夠將重要記事新增至其他使用者的行事曆當中，師資培育機構教授與實習輔導教師則能將重

要記事新增至其指導之實習學生的行事曆中。使用者能夠對自己的行事曆進行搜尋。行事曆功能之資料流程圖如圖 3-12。

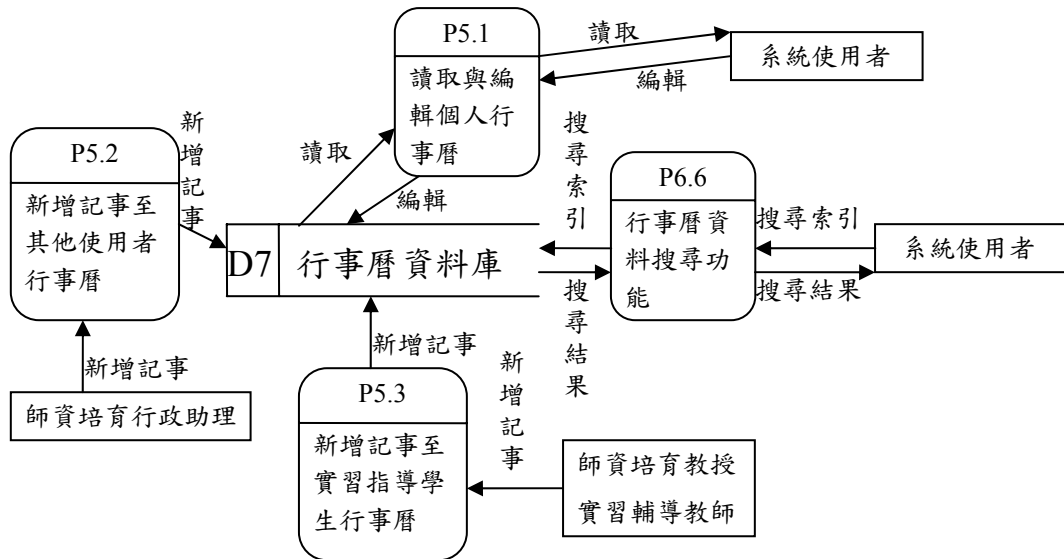


圖 3-12、行事曆功能資料流程圖

資料來源：本研究整理。

雖然搜尋功能已出現在先前介紹之系統成員中，但本系統仍提供進行整合式搜尋的區域，讓使用者對系統中各系統成員所儲存的資料進行搜尋。搜尋的範疇包括佈告欄、基本資料、歷程檔案、討論區、留言版、行事曆等六個部分。搜尋功能之資料流程圖如圖 3-13。



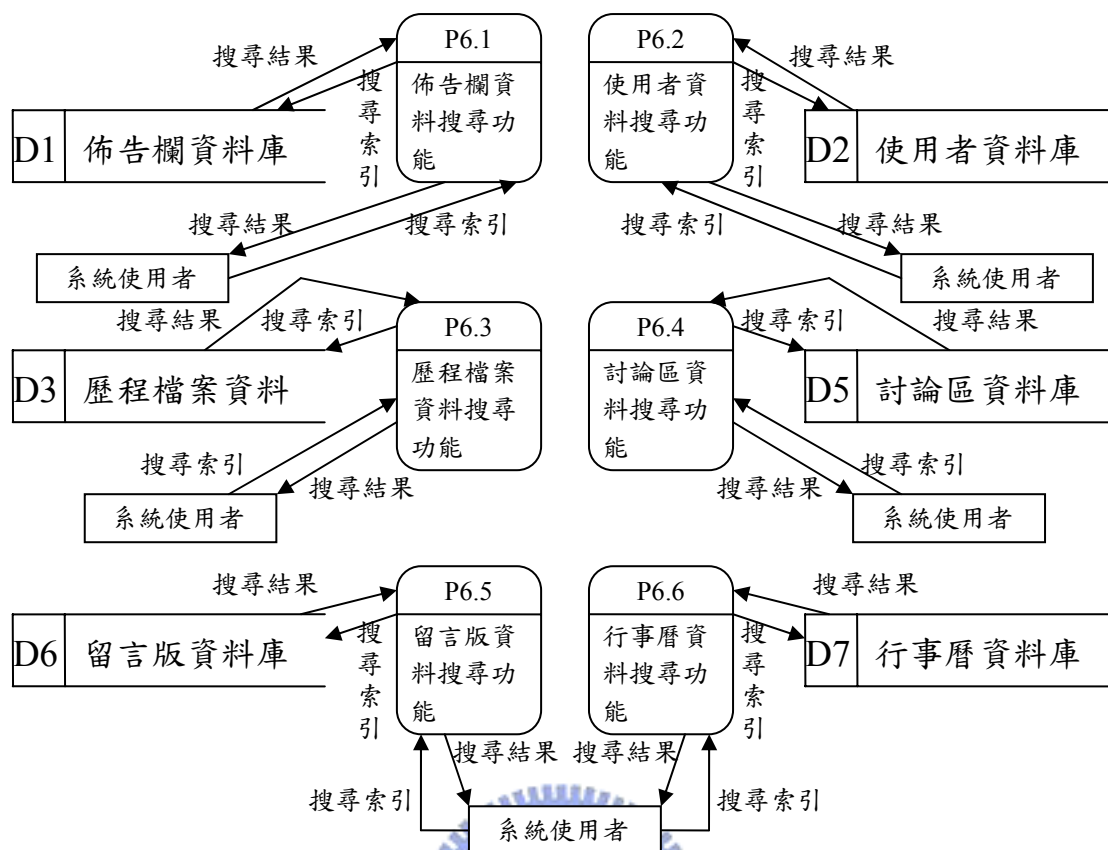


圖 3-13、資料搜尋功能資料流程圖

資料來源：本研究整理。

系統備份功能讓使用者將使用者資料、歷程檔案、通訊錄、討論區及留言版進行備份。備份後的資料將會以 Word 檔或是 Excel 檔的方式提供使用者下載。系統備份功能的資料流程圖如圖 3-14。

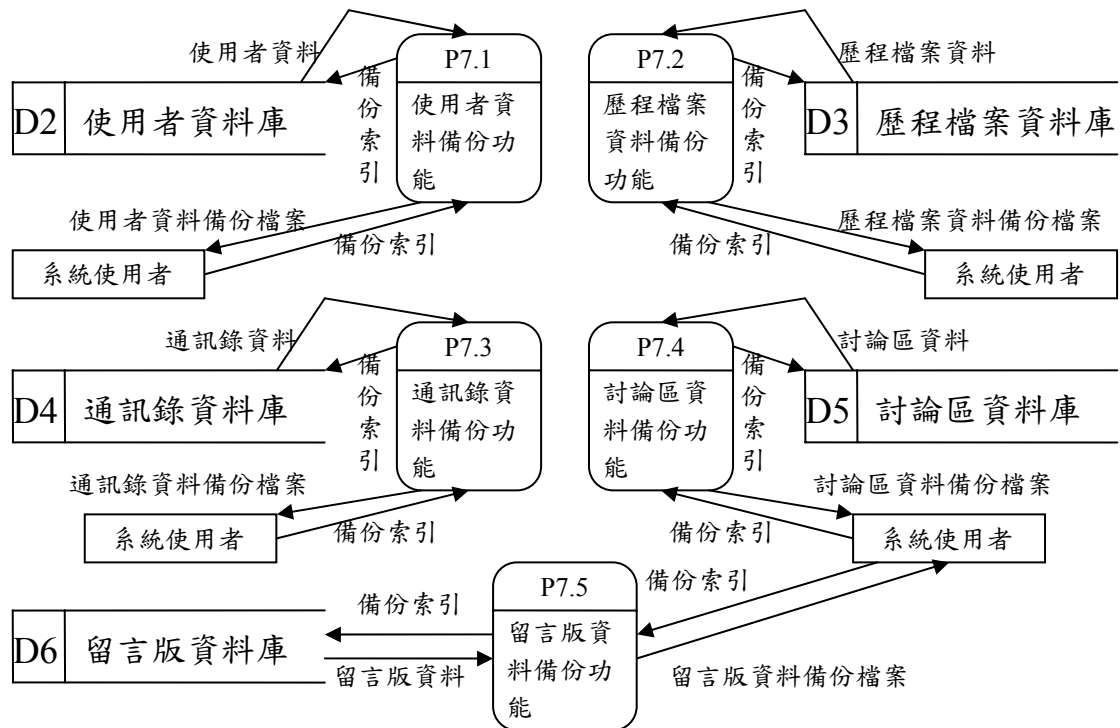


圖 3-14、資料備份功能資料流程圖

資料來源：本研究整理。

教學資源功能是由師資培育機構助理編輯資源網站的連結資料後，透過系統提供給其他使用者。教學資源功能的資料流程圖如圖 3-15。

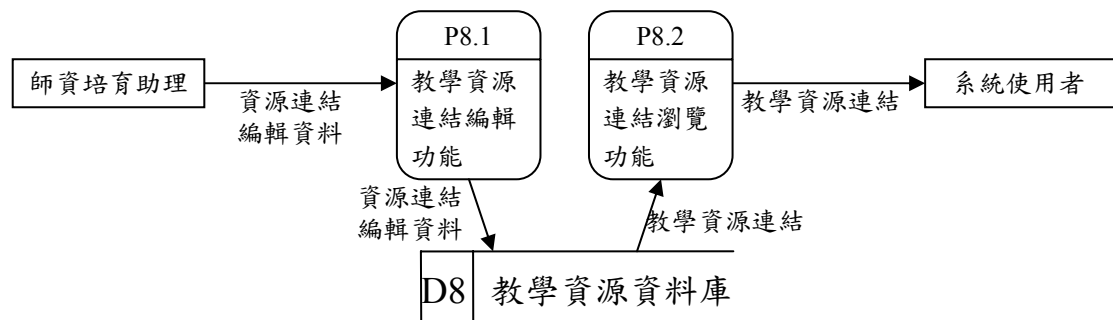


圖 3-15、教學資源功能資料流程圖

資料來源：本研究整理。

行政事務功能中的資料繳交部分提供師資培育學生以及實習教師將資料上傳，而師資培育機構助理則是能瀏覽和下載學生及實習教師繳交的資料。學分認證部分則是由師資培育機構助理輸入學生的成績後，由系統進行學分的比對，若

學生達到學分認證之標準，則提供製作學分證書的資料給師資培育機構助理，使其能夠據此進行學分證書的製作。行政事務功能的資料流程圖如圖 3-16。

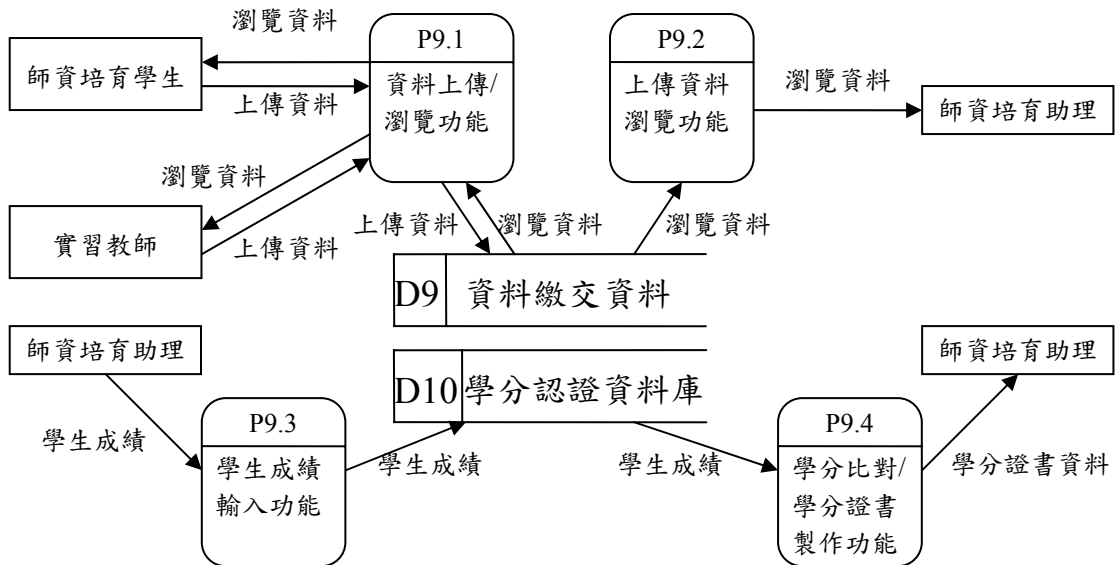


圖 3-16、行政事務功能資料流程圖

資料來源：本研究整理。

本小節為螺旋模式的第六次循環，輸出文件編號《01\_006》請見附錄七。

## 第四章 系統發展

本研究根據所設計之系統架構，進行系統的實作。實作流程先依照前一章之系統功能資料流程圖，制訂各頁面必須呈現的訊息，其次製作符合大部分使用者操作習慣之系統介面，最後撰寫執行系統功能的程式碼，並且與系統介面結合。

### 4.1 系統介面設計

本研究之介面設計，將使用者的瀏覽視窗分割成上下兩部分，上半部分是系統功能導覽列，下半部則為系統功能使用頁面。使用者能透過導覽列選擇所要使用的功能，並利用系統功能頁面進行系統之操作。瀏覽視窗分割範例如圖 4-1。



圖 4-1、瀏覽視窗分割範例

資料來源：本研究整理。

本研究依照系統目的，將規劃佈告欄、基本資料、歷程檔案、行事曆、通訊、教學資源、行政事務、資料搜尋、資料備份等九項功能，以下就各功能分別敘述

本研究系統之介面設計：

- (1) 佈告欄功能：此功能的規劃目的在於使系統可作為師資培育機構公告資訊的平台，且佈告欄功能頁面為使用者進入系統後的首頁，因此佈告欄頁面除了顯示公告外，也顯示使用者的行事曆中，設定日期最接近今日的記事，以提醒使用者記事即將到期。此外，佈告欄功能頁面也可進行公告搜尋。佈告欄頁面範例如圖 4-2。



圖 4-2、佈告欄功能頁面

資料來源：本研究整理。

使用者點選佈告欄頁面的「所有公告」後，會進入公告內容頁面，可瀏覽所有過去的公告內容。公告內容頁面如圖 4-3。

佈告欄			
			第 1 頁
日期	標題	內容	備註
2006/7/18	九十五學年度教育學程第二次甄選結果	九十五學年度教育學程第二次甄選結果，詳情請見附件。	<a href="#">下載附件</a>
2006/6/12	第八屆中等學校之教學與學習學術研討會"論文徵稿延期	第八屆中等學校之教學與學習學術研討會"論文徵稿延期至2006/07/15 歡迎各界踴躍投稿	
2006/6/6	歷屆教師資格考試題目及參考答案	有需要的同學，可至高級中等以下學校及幼稚園教師資格檢定考試網站下載	<a href="#">相關連結</a>
2006/6/1	實習教師返校座談會暨教育實習說明會	時間:6月2日(五) 地點:人社一館216與219教室 對象:九十四年度實習教師與九十五年度實習教師  內容: 1. 建功高中詹佩珊老師演講"生涯規劃及班級經營"(10:00-11:00 216教室) 2. 邀請94年度實習教師與95年度實習老師們進行經驗分享，說明教育實習注意事項及領取相關文件。(11:00-12:00 219教室)	

圖 4-3、公告內容頁面

資料來源：本研究整理。

佈告欄之管理者進入佈告欄管理頁面後，可發佈、編輯或刪除公告。每個公告皆可增加相關連結或附加檔案，並且能夠設定公告類型，限制可閱讀此公告的使用者類型。公告新增與編輯畫面如圖 4-4。

α 公告日期	2006-05-29 <input type="button" value="選擇日期"/>
α 公告標題	教育學程第一次新生甄選合格名單公告
α 公告內容	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>Arial 1 (8 pt) <b>B I U</b> [List Icons]</p> <p>請錄取同學注意以下事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>錄取同學請於<b>95年6月8日、9日</b>至本中心報到，逾時（超過6/9下午5:00）取消錄取資格。</li> <li>報到時請帶<b>二吋相片</b>一張。</li> <li>錄取教育學程者如為<b>大四生</b>，<b>除考取本校研究所外，不得以甄試上本校教育學程為由辦理延畢</b>，否則本中心將自動取消錄取資格。</li> </ol> </div>
α 公告類型	<input type="button" value="全選"/> <input type="button" value="全不選"/> <input checked="" type="checkbox"/> 師資培育中心學生 <input checked="" type="checkbox"/> 師資培育中心畢業學生 <input checked="" type="checkbox"/> 實習教師 <input checked="" type="checkbox"/> 教授 <input checked="" type="checkbox"/> 正式教師 <input checked="" type="checkbox"/> 訪客
α 備註	相關檔案： <input type="button" value="下載"/> <input type="checkbox"/> 移除 上傳檔案： <input type="text"/> <input type="button" value="瀏覽..."/> 相關連結： <input type="text" value="http://www.cte.nctu.edu.tw"/>

圖 4-4、新增與編輯公告頁面

資料來源：本研究整理。

(2) 基本資料功能：此功能可提供使用者存取其他使用者的基本聯絡資料，並能透過搜尋機制，方便地進行人員搜尋。因此基本資料頁面必須能使用者填入其個人資料並上傳照片，以及可搜尋其他系統使用者的聯絡資訊。基本資料頁面如圖 4-5。

基本資料	
基本資料填寫區	
α 姓名	<input type="text" value="吳俊霖"/>
α 暱稱	<input type="text" value="wubai"/>
α E-MAIL1	<input type="text" value="xxx@xxx.com"/>
α E-MAIL2	<input type="text" value="xxx@xxx.com"/>
α 聯絡電話1	<input type="text" value="00-000-0000"/>
α 聯絡電話2	<input type="text" value="0900-000-000"/>
α 聯絡地址1	<input type="text" value="新竹市交通大學 人社一館HA211教育所"/>
α 聯絡地址2	<input type="text"/>
α 自我介紹	<input type="text" value="大家好~我是目前二年級的吳俊霖"/>

個人照片 照片上傳區



人員搜尋

關鍵字

其他人員搜尋

圖 4-5、基本資料頁面

資料來源：本研究整理。

(3) 歷程檔案功能：此功能目的在於提供良好的保存學習資料機制，並且能讓使用者為保存的資料撰寫內容概要與心得，以及提供歷程檔案分享與瀏覽之功能。因此歷程檔案功能頁面除了顯示使用者所擁有的歷程檔案資料夾外，也顯示其他使用者最近新增的歷程檔案資料，還可在此搜尋自己或其他人之歷程檔案資料。歷程檔案功能頁面如圖 4-6。



圖 4-6、歷程檔案功能頁面

資料來源：本研究整理。

使用者在歷程檔案功能頁面中，能夠新增或編輯歷程檔案資料夾。在新增或編輯時，除了必須填寫資料夾的標題及敘述外，也可設定資料夾的分享屬性，若分享屬性關閉，則此資料夾內所有資料皆不分享給其他系統使用者。歷程檔案資料夾新增與編輯頁面如圖 4-7。





圖 4-7、新增或編輯歷程檔案資料夾頁面

資料來源：本研究整理。

使用者進入歷程檔案資料夾後，將會顯示該資料夾內的所有資料，使用者可以透過管理功能進行資料的存取、編輯、刪除與撰寫反思回饋。當資料量龐大時，使用者也可透過排序功能，選擇將資料依照日期、標題或類型排序，以快速取得所要的資料。歷程檔案資料夾頁面如圖 4-8。



圖 4-8、歷程檔案資料夾頁面

資料來源：本研究整理。

使用者在歷程檔案資料夾中可以新增或編輯歷程檔案資料，使用者除了能填

寫資料的標題、說明、資料類型、資料內容，還可設定資料的分享對象並為該筆資料撰寫反思。歷程檔案資料新增與編輯頁面如圖 4-9。

\*代表必填

α *標題	94中等研討會講義 (例如第一次上課講義、研討會第一天投影片等)
α *資料說明	參加94學年度中等教師研討會的講義檔案
α 資料類型	文書檔案
α 檔案名稱	沒有上傳檔案 上傳檔案: and Settings\wubai\桌面\94講義.ppt 瀏覽...
α 超連結	http://www.ied.nctu.edu.tw
α 資料內容 (若資料類型為「文字」，則您可在此直接撰寫內容)	<p>Verdana 2 (10 pt) B I U</p> <p>除了投影片檔案之外，還有其他文書資料。</p>
α 分享屬性	<p><input checked="" type="checkbox"/> 分享給師資培育中心學生 <input checked="" type="checkbox"/> 分享給實習教師</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 分享給正式教師 <input checked="" type="checkbox"/> 分享給師資培育中心畢業學生</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 分享給師資培育中心助理 <input checked="" type="checkbox"/> 分享給師資培育中心教授</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 分享給T-Portfolio訪客</p> <p>(若資料所屬歷程檔案資料夾之「分享機制」設定為關閉，則此選項無作用)</p>
α 反思1	<p>標題: 啟示一</p> <p>Verdana 2 (10 pt) B I U</p> <p>看到其他老師認真學習的樣子，我覺得應該好好像他們學習。 希望有一天也能夠成為power teacher!</p>

圖 4-9、歷程檔案資料新增與編輯頁面

資料來源：本研究整理。

(4) 行事曆功能：此功能除可幫助使用者記錄重要記事外，也可讓師資培育中心與教授發佈記事至學生行事曆中，提醒使用者重要事件。本系統的行事曆功能頁面透過月曆來顯示記錄事項，假如月曆顯示之月份中有記事時，則會在該日期加上註記符號，以代表該日期有記事，當使用者滑鼠移動至註記符號

時，頁面將會顯示記事內容。行事曆功能頁面也會顯示距離今日最接近的記事，讓使用者能夠快速得知最近的重要事項。使用者可在此頁面使用行事曆搜尋功能，幫助使用者快速存取記事內容。行事曆功能頁面如圖 4-10。



註：「i」符號代表該日期有記事

圖 4-10、行事曆功能頁面

資料來源：本研究整理。

當使用者進入行事曆內容頁面後，將會顯示記事之日期、標題、內容等項目，若記事是由師資培育中心或教授發佈，也將在此顯示。另外，使用者也可透過行事曆管理工具，進行行事曆的記事管理。行事曆內容頁面如圖 4-11。



圖 4-11、行事曆內容頁面

資料來源：本研究整理。

使用者在行事曆內容頁面可新增或編輯記事內容，新增或編輯時須填寫記事的時間、標題與內容。不過對於教授或師資培育中心行政人員所發佈の記事，無法進行編輯動作，只能選擇保留或刪除。行事曆新增與編輯記事頁面如圖 4-12。

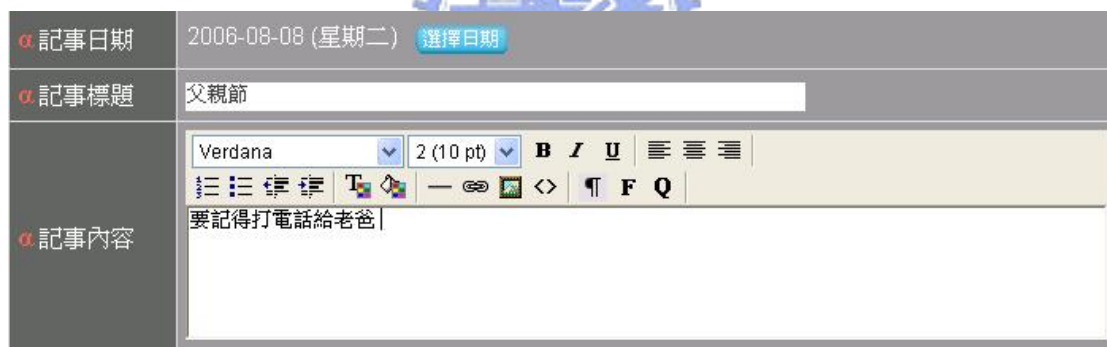


圖 4-12、行事曆新增與編輯記事頁面

資料來源：本研究整理。

- (5) 通訊功能：依照系統架構設計，通訊功能分為個人通訊錄、個人留言版、討論區、E-Mail 等四個功能。當使用者進入通訊功能頁面後，可在功能選擇區選擇要使用那個功能。而通訊功能頁面也會顯示最近討論區發表的文章，以及通訊相關內容搜尋的功能。通訊功能頁面如圖 4-13。



圖 4-13、通訊功能頁面

資料來源：本研究整理。

使用者進入個人通訊錄後，系統會顯示通訊錄聯絡人資料。使用者也可在通訊錄內容頁面中，新增、編輯與刪除聯絡人。通訊錄內容頁面如圖 4-14。

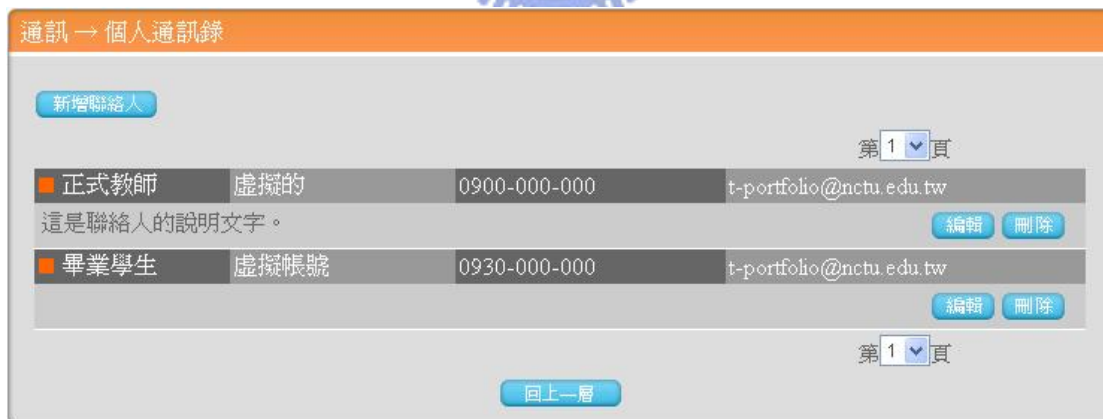


圖 4-14、通訊錄內容頁面

資料來源：本研究整理。

使用者進入個人留言版後，可以瀏覽、新增、編輯、刪除與回覆留言，也可在此進入其他使用者的留言版。若是留言者將留言設定為「悄悄話」，則該筆留

言只有留言版的擁有者以及留言者能夠瀏覽。個人留言版內容頁面如圖 4-15。



圖 4-15、個人留言版內容頁面

資料來源：本研究整理。

使用者進入討論區後，系統會顯示所有現存的討論區，使用者能選擇要進入那個討論區瀏覽或發表文章。討論區管理者則可新增、編輯或暫時關閉討論區。討論區內容頁面如圖 4-16。



圖 4-16、討論區內容頁面

資料來源：本研究整理。

通訊功能最後一項為寄送 E-mail，使用者能夠過此功能，快速地寄送信件給

通訊錄之聯絡人或其他系統使用者。E-mail 功能頁面如圖 4-17。



通訊 → E-MAIL → 發送E-MAIL	
引入通訊錄資料	引入人員搜尋資料
收件信箱	t-portfolio@nctu.edu.tw,wubai.cis88@nctu.edu.tw
標題	最近如何?
內容	HELLO~ 畢業之後大家去實習好久沒見面了 最近大家過得怎麼樣呢? 等實習結束一起出來吃個飯吧!

圖 4-17、E-mail 功能頁面

資料來源：本研究整理。

- (6) 教學資源功能：教學資源分成「教案」、「教學素材」、「教學網站」、「測驗評量」、「教師甄試」等五項，因此教學資源功能頁面之能夠選擇要存取哪種類型的資源。而教學資源功能頁面也會顯示近期更新的教學資源，以及資源搜尋功能。教學資源功能頁面如圖 4-18。



圖 4-18、教學資源功能頁面

資料來源：本研究整理。

使用者進入任何一種類型的教學資源頁面後，將會顯示教學資源的標題、適用科目、類型、更新日期和說明文字。使用者能夠在此存取所需要的教學資源。教學資源內容頁面如圖 4-19。





圖 4-19、教學資源內容頁面

資料來源：本研究整理。

- (7) 行政事務功能：行政事務功能提供幫助使用者簡化各項行政事務，且依照使用者身份提供不同之功能，例如提供師資培育學生「學科成績輸入」、「資料繳交」等功能；提供師資培育中心助理「製作學分證書」功能。使用者可以透過功能選擇區，選擇所要使用之功能。此外，訊息顯示區域則會顯示與行政事務功能相關的資料，例如資料繳交狀況。行政事務功能頁面如圖 4-20。



圖 4-20、行政事務功能頁面

資料來源：本研究整理。

師資培育中心行政人員可使用行政事務的製作學分證書功能，系統將會判斷學生的成績是否達到申請證書之標準，並幫助行政人員自動製作學分證書。學分證書製作頁面如圖 4-21。

行政事務 → 製作學分證書 → 新增證書

α 學號	9348541 、 8823024		
α 姓名	吳俊霖		
α 生日	1981-07-09		
α 製作日期	2006-06-11	<a href="#">選擇日期</a>	
α 成績	<a href="#">編輯成績</a> 成績達到申請標準		
	必修	三選二課程	教育哲學: 90分 (95下) (2 學分) 教育心理學: 80分 (94上) (2 學分)
		六選三課程	輔導原理與實務: 80分 (92上) (2 學分) <b>教學原理: 55分 (94上) (2 學分)</b> 班級經營: 60分 (95上) (2 學分) 教育測驗與評量: 80分 (95下) (2 學分)
			全必修課程
	選修		
			必修 14 學分，選修 12 學分 合計共修畢 26 學分
<a href="#">列印證書正面</a> <a href="#">列印證書背面</a>			

圖 4-21、學分證書製作頁面

資料來源：本研究整理。

一般使用者可使用行政事務的資料繳交功能，此功能讓使用者能夠透過網路，傳遞資料給師資培育中心。資料繳交功能頁面如圖 4-22。



圖 4-22、資料繳交功能頁面

資料來源：本研究整理。

- (8) 資料搜尋功能：資料搜尋功能目的為提供使用者方便地搜尋機制。本功能可讓使用者選擇搜尋的範圍，並且可以配合 AND、OR 等方式，輸入三組關鍵字。資料的搜尋範圍包括佈告欄、歷程檔案、個人通訊錄、個人留言版、討論區、人員資料、個人行事曆以及教學資源等八項。資料搜尋功能頁面如圖 4-23。



圖 4-23、資料搜尋功能頁面

資料來源：本研究整理。

- (9) 資料備份功能：使用者在資料備份功能頁面中，可以選擇要備份的資料項目，

包括歷程檔案、個人通訊錄、個人留言版以及行事曆。資料備份功能頁面如圖 4-24。



圖 4-24、資料備份功能頁面

資料來源：本研究整理。

本小節說明系統各功能之操作介面，為螺旋模式的第七次循環，輸出文件編號《01\_007》請見附錄八。

## 4.2 程式碼撰寫

程式碼撰寫前，必須依照系統資料流程圖，發展系統資料庫。依照第三章的系統架構，實作時資料庫分為（1）系統資料庫、（2）歷程檔案資料庫、（3）個人通訊錄資料庫、（4）個人留言版資料庫、（5）討論區資料庫、（6）教學資源資料庫、（7）資料繳交資料庫等七個。本系統的資料庫詳細格式如附錄十一。資料庫之規劃為螺旋模式的第八次循環，輸出文件編號《01\_008》請見附錄九。

由於本研究之系統提供不同使用者類型的功能各有差異，因此程式碼的撰寫將依照不同使用者身份，撰寫不同之程式模組，未來進行系統維護或功能增減

時，可直接針對各使用者功能模組進行修改。進程式碼撰寫時，配合前一小節製作之功能操作頁面，將程式嵌入頁面當中，使得使用者在操作系統時，不會接觸到程式碼，直接透過系統介面進行操作。

由於所設計之系統會與使用者動態地互動，因此必須頻繁地進行資料存取，因此在程式碼撰寫時，也在所有需要進行資料存取的地方，加入資料檢核程式，當使用者輸入錯誤的資料時（例如帳號格式錯誤、表格必填欄位未填寫），系統將會出現警告訊息並要求使用者輸入正確資料，以避免系統錯誤的產生。

此外，由於本系統是架構於網路平台中，基於安全性的因素，在所有的操作頁面上，都加入了使用者登入檢核程式，使用者必須透過系統首頁進行登入後，才能存取任何系統資源。以上程式碼撰寫為螺旋模式的第九次循環，輸出文件編號《01\_009》請見附錄十。



## 第五章 測試與評估

本章敘述系統的測試與評估流程，共分為兩個部分，第一描寫系統使用的測試與評估方法，第二則說明測試與評估結果。

### 5.1 系統測試與評估

本節分成四部分，第一部份說明在系統完成後所使用的測試評估方法。本研究採用「捷思評估法」進行系統評估，透過系統化的測試評估的過程，一方面能夠找出系統錯誤，另一方面也可以蒐集評估者的意見，作為進一步改進系統之依據。第二部分說明本研究採用的使用者測試方法，透過使用者測試調查問卷，得知系統是否滿足使用者需求。第三部分說明本研究實施系統評估之流程，透過一定的程序進行專家評估後，蒐集評估結果並針對評估者提出的問題進行系統修改，並且在擬定修改方針時與專家進行討論，以確保修改能夠解決系統問題。而後對修改後的系統進行使用者測試，以瞭解本系統是否能夠滿足師資培育參與人員的需求。最後說明本研究之系統測試與評估結果。

#### 5.1.1 捷思評估法


本研究所採用的系統評量方法為「捷思評估法」，Nielsen 和 Mack (1994) 指出，捷思評估法是一般最常被採用的評估方法，透過專家的整合的設計準則 (heuristics) 來評估系統，能夠發現大部分的使用性問題，其優點在於雖然評估者數量不多，但卻能夠有效率地發現大部分的系統使用性問題，在專家發現使用性問題的同時，也能同時指出問題發生的原因，讓系統開發者在改進系統時能夠有所依據。根據研究顯示，捷思評估法的評估者只有一位時，只能發現約 35% 的使用性問題，但是當評估者有 5 位以上時，則能發現超過 75% 的使用性問題；

評估者有 10 位時，能發現 85% 的使用性問題(Nielsen, 1994b; Athanasis & Andreas, 2001)。參與評估的專家愈多，能發現愈多的使用性問題，然而當評估者超過 5 位後，發現問題的增加比例雖然仍會增加，但是其效益卻逐漸降低。此外，Nielsen (1994b) 也指出，當評估者同時擁有使用性專業領域背景，以及所欲評估之系統領域等雙重背景時，評估將能夠發揮最大之效益，平均每位評估者能夠發現 60% 以上之使用性問題；而評估者擁有使用性專業領域，或是系統領域等單一領域背景時每位評估者約能發現 41% 的問題。

有關捷思評估之準則，一般將其分為系統狀態的可視性 (visibility of system status)、系統與真實世界符合 (match between system and the real world)、使用者控制與自由度 (user control and freedom)、一致性與標準 (consistency and standards)、錯誤防範 (error prevention)、採用認知避免回想 (recognition rather than recall)、操作彈性與效率 (flexibility and efficiency of use)、具備美感與簡單的設計 (aesthetic and minimalist design)、幫助使用者從錯誤中認知判斷與復原 (help user recognize, diagnose, and recover from errors)、提供輔助說明 (help and documentation) 等 10 項 (Nielsen, 1994a; Athanasis & Andreas, 2001)：

- (1) 系統狀態的可視性：系統能否透過適當的回饋訊息，讓使用者瞭解目前的系統狀態。
- (2) 系統與真實世界符合：系統訊息採用真實世界中使用者熟悉的語言字彙，而非系統導向的語言。
- (3) 使用者控制與自由度：使用者在發生操作錯誤時仍能操作系統，而且不需要額外的對話框就能靠清楚標示的離開選項來跳脫非預期之錯誤狀況。系統支援恢復上一步 (undo) 與重覆上一步 (redo) 之功能。
- (4) 一致性與標準化：系統對於同樣的元件、功能、狀態、回應訊息等，皆採用相同的名稱與設計準則，讓使用者不會對於相同功能卻採用不同名稱與設計的元件產生困擾。
- (5) 錯誤防範：提供良好的錯誤訊息，在第一時間避免使用者發生錯誤。

- (6) 採用認知避免回想：系統的物件設計容易理解，使用者不需要回想物件代表的意義就能夠進行操作。
- (7) 操作彈性與效率：系統的設計讓不論有經驗或沒有經驗的使用者都能具備一定的使用效率，並且允許使用者調整常用的功能。
- (8) 具備美感與簡單的設計：系統對話框不會包含非必要之訊息，因為額外的資訊容易讓使用者降低對重要訊息之注意力。
- (9) 幫助使用者從錯誤中認知判斷與復原：錯誤訊息以口語化的文字呈現，明確指出錯誤，並且提供解決之建議。
- (10) 提供輔助說明：雖然設計較好的系統不需要依靠說明文件就能使用，但仍有提供輔助說明之必要。輔助說明應該簡要不冗長，能夠容易地進行搜尋，並且針對操作任務、操作步驟說明。



針對上述捷思評估準則，Nielsen (1994a) 指出專家在進行評估的時候採用尺度量表，將使用性問題的嚴重程度分類，讓系統開發者能夠先解決較嚴重的使用性問題，將較沒影響的問題放在後面解決。此外，Nielsen 也指出，有時系統的使用性問題會受限於軟硬體限制而無法解決，或是必須大幅度修改系統才能夠解決，而且，往往在解決某項使用性問題的同時，造成了另一項使用性問題的產生。因此將使用性問題的嚴重程度分類，也有助於提升系統開發者解決系統問題之效益，並且減少因為修改系統所必須支付的成本。

綜合以上，本研究修改林文琦 (2003) 編制的專家評估參考手冊，使其能應用於本研究系統評估中。手冊內容包含系統評估的流程、捷思評估準則之說明，以及開放意見填答，讓專家可以針對所發現的問題進行陳述。評估參考手冊如附錄十三。



### 5.1.2 使用者測試

除了專家測試系統外，使用者測試也是確保系統可用性之重要環節。使用性專家 Nielsen (1994c) 指出，使用性包含五大向度：學習性 (learnability)、效率 (efficiency)、記憶性 (memorability)、錯誤 (errors)、和滿意度 (satisfaction)：

- (1) 學習性：代表系統是否容易學習，良好的學習性代表使用者能快速地操作系統並完成工作。
- (2) 效率：系統在使用上是否具備效率，良好的效率代表使用者能透過系統有效率地完成任務。
- (3) 記憶性：系統操作方式是否容易記憶，良好的記憶性讓使用者操作系統後，過一段時間還能夠記得系統的操作方式。
- (4) 錯誤：系統發生錯誤的機率，以及使用者能否快速地從錯誤中回復。低錯誤率代表系統不易發生問題。
- (5) 滿意度：系統給予使用者的滿足感，高滿意度的系統能夠讓使用者在操作時獲得滿足。



根據以上所述，使用者測試的部分著重於系統是否容易學習、有效率使用、可記憶、具備錯誤回復功能、具備高使用者滿意度等五點。本研究參考李青蓉等人 (1998) 發展之中文版互動式系統的一般使用者滿意度問卷，並修改部分內容以將上述五個向度結合於問卷中。本研究使用者測試調查問卷為七點量表，分為「綜合反應」、「螢幕」、「系統資訊」、「學習」、「系統性能」、與「系統功能」六大向度共 30 題，其中綜合反應部分調查使用者對整體系統之感覺，如「對此系統的整體看法」；螢幕部分可瞭解系統版面配置是否恰當，如「螢幕的版面設計有幫助嗎」；系統資訊則調查系統是否具備適當的錯誤回饋訊息，如「系統讓你知道它正在做什麼嗎」；學習部分能瞭解系統是否容易學習並可記憶，如「是否容易記下系統中的名詞和指令」；系統性能部分可得知系統是否能有效率地使用，如「系統是否可靠」；系統功能則是調查系統是否能滿足使用者需求並解決

其困擾，如「系統是否有助於整理學習資料」。使用者測試調查問卷如附錄十四。

### 5.1.3 測試與評估實施流程

根據上述有關捷思評估法之內容，本研究之系統邀請人機介面領域專家以及學習歷程檔案專家進行系統評估。專家閱讀評估指導手冊後，開始試用系統的各種功能，若發現任何系統問題，根據捷思評估準則將問題分類並且記錄下來。而本研究也針對需求分析得到之不同使用者需求，設計不同的任務，讓專家進行任務操作以發現是否有任何問題產生。評估完成後，本研究根據專家評估的結果，針對所發現的問題進行系統修改。在擬定修改方針時，將與相關領域之專家進行討論，以確保系統之修改能夠確實解決問題。

在根據專家意見修改系統後，本研究讓未來系統可能之使用者進行系統測試，並且透過使用者測試調查問卷瞭解其意見。使用者測試徵求 15 至 25 位目標使用者，包括師資培育學生、實習教師、正式教師、實習輔導教師、師資培育機構教授、師資培育機構行政助理等類型。將使用者意見彙整後，與專家進行討論，參考使用者及專家之意見進一步修正系統，以確保系統在滿足使用者需求的同時，仍然能夠具備使用性。

## 5.3 測試與評估結果

本小節說明本研究系統之測試與評估結果，依照測試流程分為兩部分，第一部份說明專家測試與評估之結果，第二部分則為一般使用者測試結果。

### 5.3.1 專家測試與評估結果

在系統完成後，本研究邀請三位師資培育以及教育科技領域的專家進行系統測試與評估，三位專家都有在師資培育中心授課及指導實習教師的實務經驗，也都熟悉數位歷程檔案之應用。專家測試進行時間為 8 月中旬至 9 月初期，測試地點皆在專家的辦公室，由專家進行系統操作後，再完成系統的捷思評估。

評估時除根據 5.1.1 小節敘述的 10 項捷思評估準則外，專家另外新增一項「系統錯誤」準則，代表操作系統時發生非人為因素之系統錯誤。本研究系統經過專家評估，共發現 29 項使用性問題，其中嚴重程度為 5 的「重要使用性問題」有七項；嚴重程度為 4 的「主要使用性問題」有五項；嚴重程度為 3 的「次要使用性問題」有六項；嚴重程度為 2 的「美觀問題」有九項；嚴重程度為 1 的「非使用性問題」有兩項。本研究針對專家發現之系統問題，提出解決之方法，並優先修正重要程度較高之問題。使用性問題與解決方法依照違反之捷思評估準則分類敘述：


- (1) 系統狀態的可視性：專家表示，編輯基本資料時，點選「取消」，無法回到主選單，僅能消除前次輸入的資料，容易造成操作時的誤解，因此本研究將基本資料之「取消」按鈕更改為「復原」，避免使用者誤會。此外，專家指出歷程檔案資料夾應顯示內含的資料數量，避免資料夾數量增加時，造成使用者操作時的困擾。
- (2) 系統與真實世界符合：專家共發現三個此類型的問題，第一為歷程檔案的資料類型中，「文書檔案」應改為「資料檔案」比較適合；第二是「人員資料搜尋」應改為「其他使用者資料搜尋」較恰當；第三則是討論區的「新增討論串」不易瞭解意思，應改為「新增主題」較接近一般使用者習慣。
- (3) 使用者控制與自由度：專家表示除了資料夾的「進入」按鈕，使用者應還可以透過點選歷程檔案資料夾之標題，進入資料夾內容頁面，因此本研究將標題加上超連結，讓使用者可直接透過點選標題進入內容頁面。
- (4) 一致性與標準：系統中包含許多「取消」與「回上一層」按鈕，當其意義相同時，應採用同一種表示法，以提升系統的一致性。專家也指出內容頁面中，歷程檔案的控制按鈕會因為不同資料類型，顯示不一樣的按鈕，有時會造成使用上的困擾，較合理的方式應為新增資料讀取頁面，使用者可在進入讀取頁面後，再透過不同控制按鈕存取各類型歷程檔案。
- (5) 錯誤防範：專家認為佈告欄的公告僅能包含單一相關連結，且未提供連結之

說明文字，在使用上較不便。因此本研究增加可包含的超連結數量，並可為各連結撰寫說明文字，幫助使用者在點選前的判斷。此外，部分資料填寫區中，「\*代表必填」的說明文字不夠明顯，應採用更大的字型。最後，專家認為離開資料輸入頁面時，應先確認是否儲存已輸入資料，但本研究經評估後，認為此功能必須使用較困難之技術且花費時間較多，因此將此問題列為改版時優先修改項目。

- (6) 採用認知避免回想：專家認為要進入他人留言版時，必須輸入要前往的留言版擁有者之帳號，會降低操作效率，應新增其他搜尋機制，方便使用者瀏覽。此外，專家也表示搜尋人員資料的結果表格中，應加入欄位說明，讓使用者能快速瞭解各欄位內容之意義。
- (7) 操作彈性與效率：此類型問題共有五項，第一為教學資源功能中應將「新增教學資源」放置到最外層，讓使用者可以快速地新增不同類型之教學資源；第二是由於師資培育中心教授使用系統最主要之目的在於加強與實習學生之互動，因此教授類型的使用者帳號應把「實習學生資料」放置到系統介面最外層，以提升操作效率；第三則為使用者在回覆留言時，應可加入不同之標題，以方便其他使用者瀏覽時快速瞭解回覆內容；第四是系統應提示使用者有多少未閱讀之留言訊息，讓使用者不需頻繁地進入留言板，才能得知是否有新留言。最後，專家認為檔案上傳時，點選「瀏覽」並選取上傳檔案後，應放置上傳按鈕讓使用者直接上傳，然而經本研究評估後，認為此功能需要較複雜之技術，因此列為未來改版時優先修改項目。
- (8) 具備美感與簡單的設計：專家表示在個人資料部分，實習學生資料中有關實習學校的部分，應以不同之顏色表示，與其他資料區隔。此外，系統字型大小有時會瀏覽器設定不同，導致系統畫面顯示不正常，應設法調整，避免不正常的畫面產生。
- (9) 幫助使用者從錯誤中認知判斷與復原：基本資料更新後，原本顯示的「更新聯絡人資料成功」訊息應為「更新基本資料成功」較恰當。

- (10) 提供輔助說明：專家共發現共有五項問題，第一為基本資料中的人員搜尋功能，應按照使用者搜尋之目的，增加對應之功能，例如將使用者加入通訊錄、寄送 E-mail 給該使用者與進入該使用者之留言版等；其次是在行事曆中，擁有記事之「i」圖示應有說明文字；第三為留言版的「悄悄話」選項應提供說明文字；第四則是應在資料備份功能畫面中提供說明文字，讓使用者瞭解備份方式與下載檔案之格式；最後為通訊錄中，「引入人員資料」按鈕應有說明文字，讓使用者瞭解其意義。
- (11) 系統功能錯誤：專家操作系統時發現兩個系統錯誤，第一個是在新增行事曆並將記事發佈至其他使用者行事曆時會發生錯誤，第二則是佈告欄中下載之檔案無法執行。本研究經過詳細檢查後，已排除上述系統錯誤。

除上述之系統問題外，專家在評估時也指出，希望系統能夠新增以下五項功能：

- 
- (1) 記錄使用者從系統寄 E-Mail 的資料。
  - (2) 教學資源可讓同學共同建立。
  - (3) 通訊錄匯入功能。
  - (4) 師資培育中心與實習學校之通訊功能。
  - (5) 討論區可再分群組，提供實習教師與指導教授之私密討論空間。

本研究經評估後，認為除上述第五項之外，其餘功能皆須使用較困難之技術，並改變系統運作之模式，因此列為未來系統改版時優先修改之功能。因此本研究針對上述專家提出之第五項功能，增設指導教授與其指導之實習學生之討論區，提供教授與其實習學生可討論較私密議題的空間。本研究專家測試與評估之結果，以及解決系統問題之方法，整理於表 5-1 中。

表 5-1、專家測試與評估結果

違反準則	系統問題	嚴重程度	解決辦法
系統狀態的可視性	(1) 編輯基本資料時，點選「取消」，無法回到主選單，僅能消除前次輸入的資料。	4	將「取消」按鈕改為「復原」，避免使用者誤會。
	(2) 歷程檔案資料夾應顯示其內含的資料數量。	4	在歷程檔案資料夾後新增資料數量提示。
系統與真實世界符合	(1) 歷程檔案的資料類型中，「文書檔案」改為「資料檔案」較恰當。	2	將「文書檔案」改為「資料檔案」。
	(2) 「人員資料搜尋」改為「其他使用者資料搜尋」較恰當。	2	將「人員資料搜尋」改為「其他使用者資料搜尋」。
	(3) 討論區的「新增討論串」不易瞭解意思。	5	改為「新增討論主題」。
使用者控制與自由度	(1) 歷程檔案資料夾點選標題後，也可進入資料夾內容頁面。	5	在標題上新增連結，點選後可直接進入內容頁面。
一致性與標準	(1) 「取消」與「回上一層」之意義相同時，應採用同一種表示法。	2	將意義相同的「取消」，統一改為「回上一層」。
	(2) 基本資料的「取消」與其他地方意義不同。	2	將「取消」改為「更新」。
	(3) 歷程檔案控制按鈕應一致。	5	將「開啟」、「下載」、「讀取」等項目放進內容讀取頁面中，保持控制列之一致。
錯誤防範	(1) 佈告欄公告僅能包含一個相關連結，且相關連結部份應有說明文字欄，協助使用者在點選前的判斷。	5	更改為可包含多個連結並提供說明文字。
	(2) 離開頁面時最好先確認是否儲存資料。	3	牽涉較困難系統技術，列入未來系統改版時優先修改項目。
	(3) 「*代表必填」不夠明顯。	2	增加「*代表必填」的字型大小。
採用認知避免回想	(1) 進入他人留言版時，必須輸入欲前往的留言版擁有者帳號，較不方便。	3	增加帳號搜尋功能。
	(2) 搜尋人員資料的結果表格，應加入表頭說明。	3	在表頭加入說明文字。
操作彈性與效率	(1) 檔案上傳時，點選「瀏覽」後，應放置上傳按鈕讓使用者直接上傳。	2	牽涉較困難系統技術，列入未來系統改版時優先修改項目。
	(2) 「新增教學資源」可放置到最教學資源功能外層。	4	在教學資源最外層放置「新增教學資源」功能按鈕。

(下頁續)

表 5-1、專家測試與評估結果（續）

	(3) 教授帳號應把「實習學生資料」放置到系統介面最外層。	5	在教授帳號之系統功能導覽列中新增「實習學生」功能，可透過該功能直接瀏覽實習學生的實習資料。
	(4) 回覆留言時，應可加入不同之標題。	3	加入回覆留言的標題輸入功能。
	(5) 系統應主動提示使用者，目前有多少未閱讀留言。	4	在留言版及首頁新增提示訊息。
具備美感與簡單的設計	(1) 實習學生資料應突顯實習相關資料內容。	1	將實習資料用不同顏色表示。
	(2) 字型大小有時會造成頁面顯示不正常。	1	更新字型大小。
幫助使用者從錯誤中認知判斷與復原	(1) 基本資料更新後，顯示「更新聯絡人資料成功」，應為「更新基本資料成功」較恰當。	3	將訊息更改為「更新基本資料成功」。
提供輔助說明	(1) 在基本資料中，應按照人員搜尋之目的，增加對應之功能。	4	加入「匯入通訊錄」、「寄送 E-mail」、「進入使用者留言版」等功能。
	(2) 行事曆中，擁有記事之「i」圖示應說明。	2	在行事曆下方新增說明文字。
	(3) 留言版之「悄悄話」應提供說明文字。	3	新增悄悄話說明文字。
	(4) 資料備份應提供說明文字，讓使用者瞭解備份方式與下載檔案之格式。	2	在資料備份頁面中新增資料備份的操作說明。
	(5) 通訊錄中，「引入人員資料」按鈕應有說明文字。	2	在「引入人員資料」按鈕後新增說明文字。
系統功能錯誤*	(1) 在新增行事曆並將記事發佈至其他使用者行事曆時，發生錯誤。	5	已修正系統錯誤。
	(2) 佈告欄下載檔案無法執行。	5	已修正系統錯誤。
期望新增功能*	(1) 記錄使用者從系統寄 E-Mail 的資料。	2	牽涉較困難系統技術，列入未來系統改版時優先修改項目。
	(2) 教學資源可讓使用者共同建立。	4	必須進一步分析資源共享功能應具備之功能與操作流程，修改需大量時間成本，故列入未來系統改版時優先修正項目。
	(3) 通訊錄匯入功能。	3	牽涉較困難系統技術，列入未來系統改版時優先修改項目。
	(4) 師資培育中心與實習學校之通訊功能。	3	必須與師資培育中心與實習學校做進一步之分析，才可確定通訊功能之應用，故列入未來系統改版時優先修改項目。

- (5) 討論區可再分群組，提供實習教師與指導教授之私密討論空間。 5 新增指導教授與實習學生之討論區。

註：「\*」代表專家新增之評估準則。  
資料來源：本研究整理。

由於本研究邀請的專家皆擁有師資培育實務經驗，因此進行測試評估後，也請專家分析系統應用在師資培育領域之可行性，專家們認為本系統在改進先前發現之問題後，確實能夠實際應用於師資培育領域。此外，也有專家建議雖然系統已有操作指引功能，但在實際應用之前，應撰寫系統使用說明書，透過「使用者情境 (user scenario)」的方式，協助不同類型使用者快速地了解本系統可能的應用，進一步提升系統之可用性。

本小節為螺旋模式的第十次循環，輸出文件編號《01\_010》請見附錄十一。

### 5.3.2 一般使用者測試結果

本研究在專家評估後，進行一般使用者測試，測試進行時間為9月初期。由於前一小節之專家測試所邀請的專家皆為師資培育中心教授，因此本次測試之實行者並不包含師資培育中心教授。一般使用者測試人員共有10名，其中包含師資培育中心助理2位、師資培育中心學生3位、實習教師2位、正式教師3位。由於本系統可透過網路進行操作，因此使用者都在自己的電腦上進行測試，並填寫使用者滿意度問卷。

本研究使用之滿意度問卷如同5.1.2小節所敘述，為包含六個向度之七點量表（最低得分為1，最高得分為7，中間數為4），各向度之平均得分為：(1) 綜合反應：平均5.14分，標準差.77；(2) 螢幕：平均5.36分，標準差.93；(3) 系統資訊：平均5.11分，標準差.65；(4) 學習：平均5.12分，標準差.68；(5) 系統性能：平均5.23分，標準差.57；(6) 系統功能：平均5.81分，標準差.44。所有項目得分都大於5，皆大於七點量表之中間數，且所有項目得分扣掉該項目之標準差也都超過中間數，可知整體而言，大部分使用者對本研究之系統感到滿意。使用者滿意度問卷中，各向度之得分整理於表5-2中。



表 5-2、使用者滿意度問卷結果（一）

向度	平均數	標準差
系統功能	5.81	.44
螢幕	5.36	.93
系統性能	5.23	.57
綜合反應	5.14	.77
學習	5.12	.68
系統資訊	5.11	.65

註：七點量表，最低得分為 1，最高得分為 7。

資料來源：本研究整理。

從問卷中的題目來看，各題目之分數皆超過七點量表之中間數，而分數達到 6 以上的有「系統是否有助於得知師資培育的相關訊息 (6.40)」、「系統是否有助於整理學習資料 (6.0)」、「系統提供的教學資源連結是否有幫助 (6.10)」、「系統的行政事務功能是否有幫助 (6.10)」，都屬於系統功能向度。可知使用者對於系統最滿意的部份，在於系統提供其需要之功能，例如佈告欄、歷程檔案、教學資源、行政事務等。而相較於以上得分超過 6 分的系統功能，使用者在「系統能否促進與其他人的互動」、「系統的資料搜尋功能是否有幫助」兩題的得分皆為較低的 5.10 分，本研究推論原因，認為可能因素是目前 E-Mail 和即時通訊軟體使用頻繁，因此系統的通訊功能所提供的幫助可能不如其他專業通訊軟體，因此得分略低於其他項目。而本系統內由於目前現存資料並不多，使用者不容易感受到搜尋功能提供的便利性，也導致此功能的得分低於其他項目。

相較於上述分數大於 6 的題目，分數低於 5 的題目有「對此系統的操作方式（嚴格→有彈性）(4.67)」、「螢幕的重點提示有幫助嗎 (4.80)」、「系統提供的錯誤訊息 (4.78)」、「從嘗試錯誤中探索特性 (4.90)」、「是否容易記下系統中的名詞和指令 (4.70)」、「附加的參考手冊、資料 (4.78)」等六題。代表相較其他設計優良之處，系統的操作方式應可更加具備彈性，並提供更多錯誤訊息，幫助使

用者能夠從嘗試錯誤中探索操作方法。此外，系統所使用的名詞和指令必須更加地簡化並符合使用者的習慣。最後，系統應提供更多操作說明，甚至包含使用手冊。除以上得分大於 6 與低於 5 的題目外，其餘得分都介於 5 和 6 之間，可知整體而言，使用者對於系統感到滿意。一般使用者滿意度問卷中，各題目之得分整理於表 5-3 中。

表 5-3、使用者滿意度問卷結果（二）

題目	平均數	標準差
對此系統的整體看法（可怕→棒極了）	5.20	1.03
對此系統的整體看法（令人挫折→令人滿意）	5.30	.95
對此系統的操作方式（困難→容易）	5.40	1.07
對此系統的操作方式（嚴格→有彈性）	4.67	1.22
在電腦螢幕上的文字	5.70	.95
螢幕的重點提示有幫助嗎	4.80	1.55
螢幕的版面設計有幫助嗎	5.22	1.09
螢幕元件排列的順序	5.33	1.00
出現在螢幕的訊息（不一致→一致）	5.80	.79
出現在螢幕的訊息（令人困惑→清楚）	5.33	1.22
系統讓你知道它正在做什麼嗎	5.44	.88
系統提供的錯誤訊息	4.78	.97
學習操作此系統	5.80	1.03
從嘗試錯誤中探索特性	4.90	.32
是否容易記下系統中的名詞和指令	4.70	1.57
可用明確直接的方法來執行工作嗎	5.30	.82
螢幕上的輔助說明	5.22	.83
附加的參考手冊、資料	4.78	1.09
系統速度是否夠快	5.50	1.51
系統是否可靠	5.10	.88
修改你的錯誤	5.00	1.00
是否有經驗及無經驗的使用者的需求都考慮到了	5.30	.67
系統是否有助於得知師資培育的相關訊息	6.40	.70
系統是否有助於整理學習資料	6.00	.67
系統能否促進與其他人的互動	5.10	.99
系統的行事曆功能是否有幫助	5.90	.74
系統的資料搜尋功能是否有幫助	5.10	.74
系統的資料備份功能是否有幫助	5.78	1.09
系統提供的教學資源連結是否有幫助	6.10	.88
系統的行政事務功能是否有幫助	6.10	.99

註：7 點量表，最低得分為 1，最高得分為 7。

資料來源：本研究整理。

綜合以上數據，可知使用者對於本系統的滿意度良好，證明本系統確實具備在師資培育體系中使用之可用性。為了進一步瞭解使用者對於系統的意見，作為未來系統修改時的參考資料，本研究在使用者填寫問卷的同時，也透過訪談或請使用者填寫開放式問題，蒐集更多詳細的意見，以下就使用者對各功能之意見分別敘述：

- (1) 佈告欄功能：大部分參與測試的使用者都表示，佈告欄內容表達很明確，能夠快速得知師資培育中心發佈之公告。但有使用者指出，佈告欄應可只顯示標題以及部分內容，避免內容太長時，佔用過多的頁面空間。本研究認為此建議非常有幫助，且能夠快速地修正，因此將此功能列為優先修改項目。
- (2) 基本資料功能：實習教師類型之使用者表示，基本資料中的實習輔導教師 E-Mail、實習輔導教師聯絡電話等資料，應設定為不一定要填寫的項目。然而，本研究在與師資培育中心助理及教授討論後，認為該項目可提供師資培育中心與實習單位之聯繫管道，仍必須設定為必填項目。此外，也有使用者指出，如果點選基本資料功能時，出現基本資料展示頁面，需要修改時再進入資料編輯頁面，將更符合一般使用習慣。本研究經評估後認為，此種操作流程將可減少使用者操作系統時的困擾，因此列為優先處理項目。
- (3) 歷程檔案功能：大部分使用者表示此功能確實能有效提升資料整理、分類與分享之效率。不過有部分使用者指出，要瀏覽其他使用者的歷程檔案較不方便，只能從「最新歷程檔案」及「歷程檔案搜尋」進入，希望系統能夠提供更方便的瀏覽機制。
- (4) 行事曆功能：多數使用者認為行事曆功能的設計良好，不過記事的顯示是採用「i」圖示代表，在剛開始不熟悉系統操作時，會無法理解圖示所代表的意思，造成使用上的困擾。
- (5) 通訊功能：許多使用者認為通訊功能的 E-Mail 不一定需要，因為使用者各有其慣用的郵件程式。此外，部分使用者表示討論區的設置，能夠有效提升與師資培育中心及其他使用者之間的互動品質。

- (6) 教學資源功能：幾乎所有使用者都非常認同此功能的設置，認為系統提供分類清楚並且內容豐富的教學資源，有助於學習、教學效率的提升。有部分使用者還表示，希望能有提供教學資源的管道，讓他可以分享自己蒐集的教學資源。
- (7) 行政事務功能：師資培育學生類型的使用者表示，行政事務的「輸入學科成績」功能非常有幫助，只要將成績輸入之後，就可以自動判斷是否達到證書申請之標準。而師資培育中心助理也對此功能也表示非常贊同，認為以往要花很多時間才能完成的證書製作手續，透過系統的幫助能夠非常快速地完成。此外，師資培育中心助理表示，希望未來系統能輔助處理更多行政事務，加強中心行政效率。
- (8) 資料搜尋功能：多數使用者表示，此功能設計良好，能夠快速地搜尋到所需要的資料。不過有部分使用者指出，有時候系統會產生系統錯誤的警告訊息，本研究經過分析之後，已確認系統錯誤之原因並加以排除。
- (9) 資料備份功能：幾乎所有使用者都認為此功能相當方便，系統自動產生備份資料的目錄檔案，只要開啟目錄檔案就可存取所有資料，而目錄檔的格式與系統相同，因此使用時非常熟悉，不需要再另外學習。

綜合以上，不論從問卷之統計結果，與使用者對各功能提供之意見來看，本系統各功能之設計皆獲得正面之回應。然而，本研究經過使用者測試後也發現，在功能操作的流程、系統功能的說明等方面，仍有需要改進之處。本小節為螺旋模式的第十一次循環，輸出文件編號《01\_011》請見附錄十二。

## 5.4 本章小結

本章敘述系統的測試與評估過程，經過專家及一般使用者的測試與評估後，發現許多可改進之處。本研究針對可快速修正並獲得良好效果的部份，做立即性

的修改，而將需要花費較多成本，且不一定會有明顯效能提升的部份，列為未來系統改版時，優先修正之項目。

本研究歸納本章測試與評估的結果，認為不論是專家或一般使用者，都對本系統表達相當正面之回應。本研究所設計之系統功能，確實能滿足師資培育體系中各類型人員之需求，並具備在師資培育體系中應用的可用性。



## 第六章 結論與建議

本章分為三部分，第一為整理本研究之結果並提出結論，第二則是敘述本研究之研究限制，最後提出未來進行相關研究之建議。

### 6.1 結論

本研究嘗試開發一個可應用於國內師資培育體系之數位歷程檔案系統，並期望系統能夠有效提升師資培育成效。本研究將師資培育成效的提升，分為以下四個面向：

- (1) 透過歷程檔案系統，幫助使用者建置歷程檔案，記錄其學習歷程，作為教師終身進修及生涯規劃的依據。
- (2) 透過歷程檔案的建置過程，激發使用者反思學習，增進教學專業能力，並提升教學品質。
- (3) 透過系統平台幫助師資培育參與人員進行互動，提升互動品質。
- (4) 透過系統平台，幫助師資培育體系的行政人員能夠更有效率地處理行政事務。

為達到以上之目的，本研究系統之開發流程結合瀑布模式 (Sommerville, 2001) 及螺旋模式 (Boehm, 1988)，共分為需求分析與定義、系統與軟體設計、實作與單位測試、整合與系統測試、運行與維護等五階段，共進行十一次螺旋循環。總結整體開發過程及成果，本研究已回答四個研究問題，以下分別陳述。

#### 6.1.1 數位歷程檔案系統應用在師資培育體系中具有可行性

本研究首先整理歷程檔案相關文獻，發現許多學者一致認為歷程檔案能夠有效幫助學習者進行反思 (Lin, Hmelo, Kinzer & Secules, 1999; Bartlett & Sherry,

2004；Woodward & Nanlohy, 2004；Mullenm Britten & McFadden, 2005；羅綸新，2002；葉興華，2003)。再加上目前國內外皆有許多教師或實習教師使用歷程檔案之相關研究（Kilbane & Milman, 2003；Montgomery & Wiley, 2004；張德銳，2003；葉興華，2003；賴羿蓉，2003），指出教師使用歷程檔案記錄其教學歷程，可作為檢討教學、促進專業成長之利器。此外，讓職前教師在職前訓練與教育實習應用數位歷程檔案，除了能有效提升師資培育成效外，透過操作數位科技的過程，也可促進日後將資訊科技融入教學（Kilbane & Milman, 2003）。

為進一步瞭解數位歷程檔案應用於我國師資培育體系之可行性，本研究觀察我國目前師資培育之現況。師資培育學生修畢職前教育課程後，將進行教育實習，從《師資培育之大學辦教育實習作業原則》可瞭解，實習學生在實習過程中，會與其實習指導教授及師資培育中心有密切之互動。而根據教育部中等教育司（2005）之調查，我國 94 學年度教師甄選的錄取比率僅 13.2%，顯示正式教師職位的競爭激烈。此外，當師資培育學生成為正式教師後，需依照探索期、建立期、轉化期、維持期、成熟期等目前教師生涯發展的五階段（吳武典等人，2005）進行各項研習，各階段之研習課程架構雖不相同，但可確定師資培育學生成為正式教師後，仍必須不斷進修以提升教學成效。

有鑑於此，本研究認為數位歷程檔案既可提升學習成效，也可作為參與師資培育之人員的互動平台，的確有應用於師資培育體系中的可行性。

### 6.1.2 數位歷程檔案系統在師資培育體系之可能使用者及其需求

為開發適用於國內師資培育體系之數位歷程檔案系統，本研究透過文獻分析歸納系統可能之使用者及其需求。從我國師資培育制度可知，我國師資培育體系之人員，包含師資培育學生、實習教師、正式教師、實習輔導教師、師資培育中心教授及師資培育中心行政人員，本研究針對以上人員進行訪談以瞭解其需求。訪談結果顯示，上述人員對系統之需求主要為輔助保留學習資料、提供良好搜尋機制、促進溝通互動、簡化行政事務項目。本研究進一步參考目前現有之數位歷

程檔案系統，並分析文獻及歸納訪談結果，將使用者需求轉換為具體之系統目的，結果指出使用者需要之系統必須能夠達到（1）系統提供良好的保存學習資料的功能，並且能為保存的資料撰寫內容概要與心得（張德銳，2002、葉興華，2003）；（2）系統提供方便的資料搜尋機制（Chuang, 2002；Chen, Liu, Ou & Lin, 2001）；（3）系統提供歷程檔案分享與瀏覽之功能（Lin, Hmelo, Kinzer & Secules, 1999）；（4）系統提供師資培育機構教授、行政人員、歷屆學生基本聯絡資料，並且能透過搜尋機制方便地進行人員搜尋（Kilbane & Milman, 2003）；（5）系統能夠作為學生繳交資料的平台，並且能簡單地將資料分類整理；（6）系統提供各種教學資源；（7）系統能夠作為師資培育機構公告資訊的平台；（8）系統能夠輔助師資培育機構簡化學分認證手續；（9）系統具備穩定性、良好介面以及資料備份之功能。

### 6.1.3 設計數位歷程檔案系統應用在師資培育體系應具備的功能

本研究在系統實作階段，依照先前整理之系統目的規劃系統架構，將系統功能分成基本資料功能、歷程檔案管理功能、通訊功能、行事曆功能、佈告欄功能、資料備份功能、資料搜尋功能、教學資源功能及行政事務功能等九大項。系統目的與系統功能對照整理於表 6-1 中。



表 6-1、系統目的與系統功能對照表

系統目的	系統功能
系統提供良好的保存學習資料的功能，並且能為保存的資料撰寫內容概要與心得。	歷程檔案管理功能
系統提供方便的資料搜尋機制。	資料搜尋功能
系統提供歷程檔案分享與瀏覽之功能。	歷程檔案管理功能
系統提供師資培育機構教授、行政人員、歷屆學生基本聯絡資料，並且能透過搜尋機制方便地進行人員搜尋。	基本資料功能 通訊功能
系統能夠作為學生繳交資料的平台，並且能夠簡單地將資料分類整理。	行政事務功能
系統提供各種教學資源。	教學資源功能
系統能夠作為師資培育機構公告資訊的平台。	佈告欄功能 行事曆功能
系統能夠輔助師資培育機構簡化學分認證手續。	行政事務功能
系統具備穩定性、良好介面以及資料備份之功能。	資料備份功能

資料來源：本研究整理。



為明確表示系統各功能之相互關係，本研究製作系統脈絡圖及各功能的資料流程圖 (Senn, 1989; Kendall & Kendall, 2005)，並據此擬定相對應之系統介面及資料庫。

系統之介面及資料庫完成後，本研究進程式碼撰寫並實際完成整體系統功能，提供使用者操作。使用者進入系統後，系統可自動判斷使用者身份，提供不同功能，例如師資培育中心教授可瀏覽實習學生的實習檔案、師資培育中心行政人員可發佈新公告，並根據學生成績製作學分證書、指導教授可在實習學生行事曆內新增記事等。

本研究所設計之功能，在測試與評估階段獲得專家及使用者正面之回應，認為所提供的功能有助於整理學習資料、促進反思、加強互動效率。因此，本研究所規劃之功能，確實可做為數位歷程檔案系統應用於目前國內師資培育體系之模範。

#### 6.1.4 本研究所開發之系統應用在師資培育體系中具備可用性

系統完成後，本研究邀請專家評估系統及進行使用者測試。為提升評估效率，本研究採用專家捷思評估法，其優點在於雖然評估者數量不多，但卻能發現大部分的系統問題，且能透過專家的幫助，瞭解問題發生的原因，讓系統進行修改時能有所依據 (Nielsen & Mack, 1994)。本系統大部分之設計皆獲得不錯之評估結果，然而在操作流程及介面設計仍有改善空間，例如簡化實習指導教授與實習學生的互動介面、系統操作按鈕名稱應更加符合使用者習慣等。除此之外，專家們也建議未來系統可新增更多實用功能，如通訊錄匯入、教學資源分享、實習教師與指導教授之討論區，甚至可整合教學平台，輔助教師授課。

在一般使用者測試部分，本研究參考李青蓉等人 (1998) 設計之互動式系統使用者滿意度問卷，邀請未來可能的使用者族群進行系統測試並填寫問卷。結果顯示本系統在所有評估項目皆獲得良好之回應，尤其功能設計更是得分最高之項目。綜合評估測試結果，本研究所開發之系統，確實具備在師資培育體系中應用的可用性，然而，評估過程中也發現，系統未來仍有一些可改進的空間：

- (1) 不同的教學資源分享機制：本研究在需求分析及使用者測試所得結果皆顯示，不論是師資培育學生、實習教師或正式教師，都期望能夠有各類型經過品質篩選並分類良好的教學資源庫可供使用，也願意提供各種自行蒐集之教學資源。而目前本研究系統的教學資源功能，是由系統管理者蒐集教學資源並供使用者使用，未來也可新增由使用者蒐集並相互分享的機制。
- (2) 提升使用者之間的互動功能：本研究參與評估與測試之人員指出，系統所提供的通訊功能及人員資料搜尋，非常有助於提升彼此互動。但未來系統應增加更多互動功能，例如提供聊天室、實習教師與實習指導教授的私密討論空間、更方便地分享實習或教學經驗與學習心得的機制。
- (3) 加強實習輔導功能：本研究所設計之系統架構，並未完全針對現有實習制度進行設計，雖然輔導者仍可透過系統瀏覽學生實習資料，並與實習學生互動，

但由於並未將實習輔導獨立成為系統功能之一，因此在操作上仍有不便之處。未來可針對現有實習制度增設更多實習輔導相關功能，相信能更進一步提升師資培育成效。

- (4) 支援更多行政事務：本研究與以往有關師資培育與歷程檔案的研究不同之處在於，本研究將行政人員也列為系統可能之使用者，為其規劃行政事務功能，幫助行政人員簡化繁瑣地行政事務，且經過系統評估後顯示，行政事務功能的確可增進行政效率，提升師資培育成效。本系統目前支援之行政事務為輔助製作教育學分證書，並可透過系統繳交資料給師資培育中心。在系統測試時，師資培育中心行政人員表示，此兩項功能對於提升行政效率非常有幫助，希望未來可支援更多行政事務，例如製作專門科目學分證書、線上填寫各類申請表格等。
- (5) 提供更方便的操作介面：雖然本研究系統在測試結果中，各項使用性指標皆獲得正面之回應，但使用者在回答開放性問題時，仍指出不少可改進之處，如基本資料先顯示內容頁面，需要修改再進入編輯頁面、提供更方便的瀏覽他人歷程檔案機制、放置更多功能說明文字等。

整體而言，本研究已回答所提出的四個研究問題，並成功地開發可應用於國內師資培育體系之數位歷程檔案系統。雖礙於軟硬體及人力資源不足，此系統目前可容納之使用者數量未能與其他現有的教學系統並駕齊驅，但本研究所提出的系統架構，確實可作為日後開發大型數位歷程檔案系統之雛形，也期望未來有關單位能投入更多人力物力，發展可供國內所有師資培育單位所使用的數位歷程檔案系統。

## 6.2 研究限制

以下分三部分陳述本研究之研究限制：

- (1) 系統仍有修改空間：本研究由於採專家捷思評估法來發現系統問題，以及使用者測試人數不多，因此可能尚有未發現之系統問題。而在功能設計部分，專家及使用者皆提出許多建議，本研究衡量時間成本，僅針對修改或新增時間較低，但可獲得較高回饋之項目加以修正，因此最後完成之系統仍有需要改進之空間。
- (2) 未進行系統壓力測試 (stress test)：本研究並未進行系統壓力測試，雖然使用者測試結果顯示，大部分使用者都滿意目前之系統效能，然而卻無法得知當未來使用者數量增加時，目前的系統架構，是否可同時容納大量使用者存取系統資源並保持系統穩定運作。
- (3) 需要實際數據證明成效：本研究綜合相關文獻及訪談師資培育之參與人員，分析其需求並且據此開發系統，系統完成後透過專家捷思評估及使用者填答滿意度問卷來確認系統之可用性。雖然在評估與測試過程中，參與人員皆對本系統之效果表示正面回應，認為本系統應該有助於提升國內師資培育之成效，但本研究仍缺乏更大規模並長期實際使用後的相關數據，以證明成效的提升。
- (4) 測試者缺乏對歷程檔案之瞭解：本研究所邀請之一般測試者，大部份不熟悉何謂歷程檔案。雖然在進一步解釋後，測試者皆能瞭解歷程檔案之意義與其重要性，但缺乏長期建立歷程檔案的經驗，可能仍會導致測試結果之誤差。

### 6.3 未來研究建議

綜合研究成果及研究限制，本研究提出三項未來研究建議：

- (1) 對數位歷程檔案的使用進行長期觀察，持續追蹤並記錄使用者的學習表現，並透過實際數據來呈現師資培育成效的提升。
- (2) 進一步研發本研究系統沒有包含的功能，例如教學資源共享、結合教學平台、支援更多行政事務，或如透過系統建立個案資料庫讓教師能分享各種教學經

驗（徐式寬，2001）。

- (3) 設計使用數位歷程檔案之教學課程，讓歷程檔案除了可應用於師資培育之外，也讓教師能應用於課堂當中，幫助其學生更有效地學習。

將資訊科技應用於師資培育是近年來被關注之議題，本研究透過數位歷程檔案系統之研發，提供不同於傳統教學的方法，讓日後師資培育擁有更多的選擇。然而科技的使用始終來自於人性，除了系統的研發外，未來更應大力推廣數位歷程檔案的應用，讓更多人瞭解其好處並實際使用，以提升師資培育成效，增進我國師資素質。



## 參考文獻

### 中文資料

- 江雪齡 (1995)。教學成效的依據-教學檔案的建立。成人教育，24，41-44。
- 李青蓉，魏丕信，施郁芬，邱昭彰 (編著) (1998)。人機介面設計。台北：國立空中大學。
- 吳武典 (2004)。台灣師資的新貌。文教新潮，9 (2)，2-9。
- 吳武典 (2005)。教師的教育信念與專業標準。中華民國師範教育學會主編。台北：心理出版社。
- 吳武典、楊思偉、周愚文、吳清山、高薰芳、符碧真、陳木金、方永泉、陳盛賢 (2005)。師資培育政策建議書。台北：中華民國師範教育學會。(未出版)。
- 吳信賢 (1999)。非同步網路教學系統之發展及學習歷程檔案。國立臺灣師範大學資訊教育研究所碩士論文。88NTNU0395014。
- 林文琦 (2003)。教學網站專家評估系統之設計與建置。交通大學傳播研究所碩士論文。中華碩博士論文摘要，091NCTU0376011。
- 徐式寬 (2001)。從實習教師的需求探索教育實習網站之建構。教學科技與媒體，56，65~72。
- 教育部中等教育司 (2005)。師資培育數量現況。(未出版)。
- 葉興華 (2003)。實習教師教學檔案製作實務。實習輔導：培育明日的專業良師，158-174。
- 張德銳 (2002)。以教學檔案提升教師教學效能。教育研究月刊，104，25-31。
- 陳得利 (2001)。網路化歷程檔案系統之設計與實作。國立中山大學資訊管理學系研究所碩士論文。90NSYS5396015。
- 楊亨利、傅豐玲、譚家蘭、李坤清 (2001)。系統分析與設計。台北縣：空大。
- 賴昇蓉 (2003)。中等學校實習教師歷程檔案評量工具之發展。論文發表於九年一貫之「課程、教學與評量」理論與實務研討會。

師資培育法（2005）。

師資培育法施行細則（2005）。

師資培育之大學辦法教育實習作業原則（2005）。

羅綸新（2002）。教學檔案與教師專業成長。教學科技與媒體，57，12~21。



## 英文資料

- Abrenica, Y. (2003). *Electronic portfolio*. Retrieved October 22, 2005 from <http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596r/students/Abrenica/Abrenica.html>
- Bartlett, A., & Sherry, A. (2004). Non-technology-savvy preservice teachers' perceptions of electronic teaching portfolios. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 4(2), 225-247.
- Boehm, B. (1988). A spiral model of software development and enhancement. *IEEE Computer*, 21(2), 61-72.
- Carliner, S. (2005). E-portfolios. *T+D*, 59(5), 70-74.
- Chen, G. D., Liu, C. C., Ou, K. L. & Lin, M. S. (2001). Web learning portfolios: A tool for supporting performance awareness. *Innovations in Education and Training International*, 38(1), 19-29.
- Chuang, W. H. (2002). An innovative teacher training approach: Combine live instruction with a web-based reflection system. *British Journal of Educational Technology*, 33(2), 229-232.
- Foliotek. Retrieved April 28, 2006 from <http://www.foliotek.com/>
- Heath, M. (2005). Are you ready to go digital? The pros and cons of electronic portfolio development. *Library Media Connection*, 23(7), 66-70.
- Hewett, S. M. (2004). Improving instructional practices. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 48(5), 26-30.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2005). *Systems analysis and design* (6th eds.). NJ: Pearson Prentice Hall.
- Athanasios, K., & Andreas, P. (2001). *Heuristic evaluation of web-sites: The evaluators' expertise and the heuristic list*. Proceedings World Conference on the WWW and Internet, Orlando, FL.
- Kilbane, C. R., & Milman, N. B. (2003). *The digital teaching portfolio handbook*. MA: Allyn & Bacon.



- Klenowski, V. (2000). Portfolios: Promoting teaching. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 7(2), 215-236.
- Lin, X., Hmelo, C., Kinzer, C. K., & Secules, T. J. (1999). Designing technology to support reflection. *Educational Technology, Research and Development*, 47(3), 43.
- Montgomery, K., & Wiley, D. (2004). *Creating E-portfolios using PowerPoint: A guide for educators*. London: SAGE.
- Mullen, L., Britten, J., & McFadden, J. (2005). *Digital portfolios in teacher education*. IN: Jist Works.
- Nicholson, B. L. (2004). *E-portfolio for education leaders*. MD, Lanham: ScarecrowEducation.
- Nielsen, J. (1994a). *Enhancing the explanatory power of usability heuristics*. Proceedings ACM CHI'94 Conference, Boston, MA.
- Nielsen, J. (1994b). *Heuristic evaluation*. In J. Nielsen & R. L. Mack (Eds.), *Usability inspection methods* (pp. 173-202). NY: John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (1994c). *Usability Engineering*. Academic Press: San Diego, CA.
- Nielsen, J., & Mack, R. L. (1994). *Usability inspection methods*. NY: Wiley.
- OpenW. Retrieved April 28, 2006 from <http://www.openw.org/>
- Prince George's County Public Schools. (2004). *What are some different types of portfolios?* Retrieved October 10, 2005 from <http://www.pgcps.org/~elc/portfolio2.html>
- Senn, J. A. (1989). *Analysis & design of information systems* (2nd ed.). Singapore, Singapore: McGraw-Hill.
- Shaklee, B. D., Barbour, N. E., Ambrose, R., & Hansford, S. J. (1997). *Designing and using portfolios*. MA: Allyn & Bacon.
- Smith, S. (2003). *Special education teacher preparation and the electronic portfolio*. Retrieved November 10, 2005 from <http://jset.unlv.edu/18.1/asseds/smith.html>
- Sommerville, I. (2001). *Software engineering* (6th ed.). London: Addison-Wesley.

- Strudler, N., & Wetzel, K. (2005). The diffusion of electronic portfolios in teacher education: Issues of initiation and implementation. *Journal of Research on Technology in Education*, 37(4), 411-433.
- Sweet, D., & Zimmermann, J. (1993). *Student portfolios: Classroom uses*. Office of Educational Research: Consumer Guide, 8. Retrieved October 10, 2005 from <http://www.ed.gov/pubs/OR/ConsumerGuides/classuse.html>
- Valacich, J. S., George, J. F., & Hoffer, J. A. (2001). *Essentials of systems analysis and design*. NJ: Prentice Hall.
- Woodward, H., & Nanlohy, P. (2004). Digital portfolios in pre-service teacher education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 11(2), 167-178.
- Yagelski, R. P. (1997). Portfolios as a way to encourage reflective practice among preservice english teachers. In K. B. Yancy, & I. Weiser (Eds.), *Situating portfolio* (pp. 225-243). Utah: Logan.



## 附錄一、需求分析訪談大綱

### A. 準備事項

#### 1. 事前準備：

歷程檔案系統之簡介（包含根據文獻所制訂的功能）。

簡介除了口述外，還需提供紙本的簡介，讓受訪者能夠快速瞭解。

#### 2. 訪談開始前之準備：

告知訪談的目的：為了能夠瞭解受訪者對於歷程檔案系統的需求與看法。

告知受訪者訪談內容必須錄音。

### B. 師資培育學生

1. 目前保留學習資料的方式為何？
2. 是否遭遇過資料保留不便之問題？
3. 目前與師資培育機構的互動方式為何？
4. 進行職前訓練課程時曾經遭遇的問題或困擾？
5. 系統能夠提供哪些有幫助的功能？

### C. 實習教師

1. 目前保留學習資料的方式為何？
2. 是否遭遇過資料保留不便之問題？
3. 目前與師資培育機構的互動方式為何？
4. 實習曾經遭遇的問題或困擾？
5. 系統能夠提供哪些有幫助的功能？

### D. 正式教師

1. 目前保留學習資料的方式為何？
2. 與師資培育機構互動之管道為何？
3. 學校中的實習老師曾經遭遇的問題或困擾？
4. 教學過程是否遭遇過資料保留不便之問題？
5. 系統能夠提供哪些有幫助的功能？



## **E. 教授**

1. 目前與師資培育學生的互動聯繫方式為何？
2. 在互動上遭遇到的問題有哪些？
3. 所指導的師資培育學生各階段中，曾經遭遇的問題？
4. 系統能夠提供哪些有幫助的功能？

## **F. 師資培育機構行政人員**

1. 目前與師資培育學生的互動聯繫方式為何？
2. 在互動上遭遇到的問題有哪些？
3. 師培機構學生在師資培育各階段中，曾經遭遇的問題？
4. 處理師培機構行政事務時，曾遭遇過什麼問題或困擾？
5. 系統能夠提供哪些有幫助的功能？

## **G. 事後處理**

1. 將訪談報告整理後寄給受訪者，如果受訪者還有其他意見，請受訪者告知。
2. 整理所有收到的意見，整理受訪者對於歷程檔案系統之確切需求，並根據需求制訂歷程檔案的目的。



## 附錄二、螺旋模式階段輸出 – Round 1

### 一、目標：

瞭解使用者對於數位歷程檔案系統之需求。

### 二、限制：

- 訪談樣本數量不足。

### 三、可選擇之項目：

- 可採用文獻探討及訪談。

### 四、風險：

- 訪談無法得到確實的需求。



### 五、風險降低方法：

- 事先擬定訪談大綱，並且與專家討論，以確保訪談內容能夠得到受訪者確實之需求。
- 訪談內容提供開放性問題讓受訪者直接告知其需求。

### 六、風險降低結果：

- 制訂訪談大綱，文件編號《02\_000》。
- 訪談大綱制訂後與專家討論，專家建議先找幾位受訪者進行訪談，一方面作為訪談結果，另一方面可以作為訪談大綱之形成性評量。
- 由於 proposal 不需要確實之訪談結果，專家建議除進行上述作為形成性評量之訪談外，後續訪談可先暫緩進行，以確保開發進度。

### 七、下階段計畫：

- 以文獻探討以及本階段之訪談結果作為基礎，初步制訂本系統之功能與架構。

## 八、承諾：

- 根據訪談大綱進行訪談。
- 每次訪談完畢後，針對訪談內容進一步修改訪談大綱，使後續訪談能夠得到所需要的資料。

## 九、結果：

- 訪談師資培育機構教授。訪談結果文件編號《02\_001》。
- 訪談師資培育機構行政助理。訪談結果文件編號《02\_002》。
- 訪談正式教師。訪談結果文件編號《02\_003》。
- 訪談師資培育學生。訪談結果文件編號《02\_004》。
- 訪談正式教師/實習輔導教師。訪談結果文件編號《02\_005》。
- 訪談實習教師。訪談結果文件編號《02\_006》。
- 訪談實習教師。訪談結果文件編號《02\_007》。
- 訪談師資培育學生。訪談結果文件《02\_008》



## 附錄三、螺旋模式階段輸出 – Round 2

### 一、目標：

根據使用者需求，制訂系統的目的，並且分析可行性與限制。

### 二、限制：

- 訪談人數不多，因此有可能會遺漏一些重要的資訊

### 三、可選擇之項目：

- 訪談對象：師資培育學生、實習教師、正式教師、師培機構行政人員、師培機構教授。

### 四、風險：

- 無法透過具體目的解決使用者需求
- 制訂的目的不具備可行性，或是受到限制過多。



### 五、風險降低方法：

- 與專家討論解決方法。
- 放棄需要過高技術與成本之系統功能。

### 六、風險降低結果：

- 制訂七點系統目標。
- 放棄開發之功能：紙本資料轉數位檔案、學分認證牽涉專門科目成績之部分。

### 七、下階段計畫：

- 依據系統目的，規劃系統功能。

### 八、承諾：

## 九、結果：

- 系統目的如下：

- (10) 系統提供良好的保存學習資料的功能，而且要能為保存的資料撰寫內容概要與心得。
- (11) 系統提供方便的資料搜尋機制。
- (12) 系統提供歷程檔案分享與瀏覽之功能。
- (13) 系統提供師資培育機構教授、行政人員、歷屆學生基本聯絡資料，並且能透過搜尋機制方便地進行人員搜尋。
- (14) 系統能夠作為學生繳交資料的平台，並且能夠簡單的將資料分類整理。
- (15) 系統能夠作為師資培育機構公告資訊的平台。
- (16) 系統能夠輔助師資培育機構簡化學分認證手續。
- (17) 系統具備穩定性、良好介面以及資料備份之功能。





## 附錄四、螺旋模式階段輸出 – Round 3

### 一、目標：

根據先前設定的系統目的，制訂系統的功能與規格。

### 二、限制：

- 訪談人數不多，因此有可能會遺漏一些重要的資訊

### 三、可選擇之項目：

- 根據開發所需技術以持成本，決定功能實作或放棄。

### 四、風險：

- 訪談人數不多，因此本階段之設計未來可能會有不少修改空間。
- 設計出的功能無法實作，或是實作太過困難，不符合時間成本效益。

### 五、風險降低方法：

- 盡量採用物件導向的方式進行設計，未來進行修改時會比較方便。
- 設計時先想好可行性，萬一真的在實作時無法完成，首先尋求其他類似方法，否則先暫訂該物件之開發。

### 六、風險降低結果：

- 採用功能物件，各物件包含不同使用者能使用之內容。系統視使用者不同，開放不同之功能。
- 放棄將所有資料檔案以壓縮檔方式輸出，改採讓使用者選擇下載個別檔案。

### 七、下階段計畫：

- 決定系統運作軟硬環境。

### 八、承諾：

- 蒐集不同動態網頁語言的資料。
- 蒐集各種 Http Server、Database Server 的資料。

## 九、結果：

- 系統功能分為基本資料、歷程檔案管理、通訊功能、行事曆、佈告欄、資料備份、資料搜尋等七類。各項功能必須依照使用者類型不同，提供不同的服務內容。
- 結果文件依序為編號《03\_000》~《03\_006》等七個檔案。



## 附錄五、螺旋模式階段輸出 – Round 4

### 一、目標：

確定系統運作之軟硬體環境。

### 二、限制：

- 缺乏硬體設備之選擇性。

### 三、可選擇之項目：

- Windows XP、Windows 2000。
- Apache、IIS。
- Access、SQL Server、MySQL。
- ASP、PHP。

### 四、風險：

- 所選擇之軟硬環境不適用。



### 五、風險降低方法：

- 查詢相關資訊，比較各軟硬環境之優缺點。

### 六、風險降低結果：

### 七、下階段計畫：

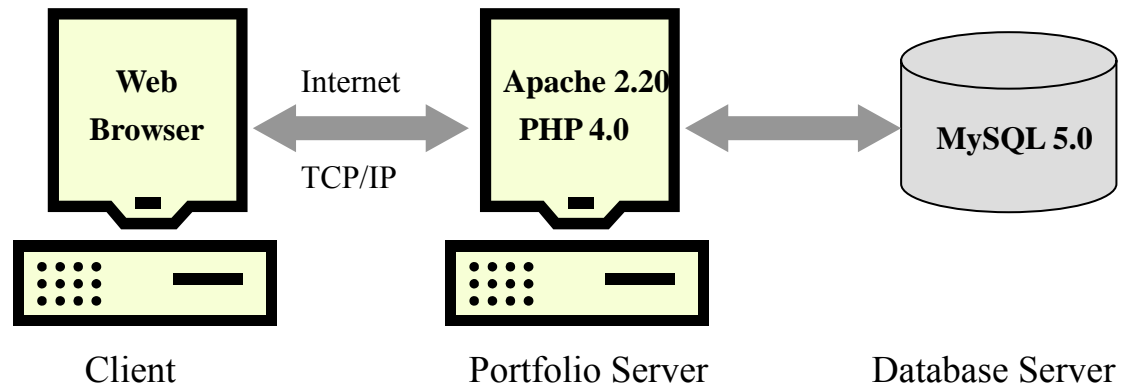
- 規劃系統架構以及成員定義。

### 八、承諾：

- 系統必須採用直觀易懂的架構，提升系統可用性。

## 九、結果：

- Windows XP Professional
- Apache
- MySQL
- P3 2.6G CPU、512MB DDR Memory、80G Hard disk。



## 附錄六、螺旋模式階段輸出 – Round 5

### 一、目標：

根據不同使用者類型，規劃系統之架構以及成員定義。

### 二、限制：

### 三、可選擇之項目：

- 使用者中心觀點架構。
- 系統成員中心觀點架構。

### 四、風險：

- 使用者中心觀點架構必須轉成系統成員中心觀點架構後，才能進行系統開發。
- 系統成員中心觀點較不直觀。



### 五、風險降低方法：

- 採用使用者中心觀點制訂架構，在根據系統成員制訂系統成員中心觀點架構。

### 六、風險降低結果：

- 制訂使用者中心觀點制訂架構

### 七、下階段計畫：

- 將使用者中心觀點架構轉換成系統成員中心觀點架構。

### 八、承諾：

- 依照成員功能設定功能操作流程圖。

## 九、結果：

- 師資培育學生：佈告欄只顯示師資培育學生相關的公告事項，基本資料顯示師資培育學生模式，歷程檔案管理預設資料夾有日誌及心得等兩個。
- 實習教師：佈告欄顯示實習教師相關公告，基本資料必須填寫實習學校相關資訊，歷程檔案管理則預設實習相關文件資料夾，其內容包含實習計畫、教案、教具及教學媒體使用檔案、教學大綱、教學省思、學生輔導記錄等類型，並且開放給實習指導教授瀏覽。
- 正式教師/師資培育機構畢業學生：佈告欄顯示正式教師或師資培育機構畢業學生的相關資訊，基本資料則必須填寫目前就職狀況。
- 師資培育機構教授：佈告欄顯示與教授相關之公告，基本資料需填寫專長以及目前研究方向，可以新增記事到其指導的實習學生行事曆當中，也能夠觀看其實席指導學生的實習相關資料。
- 師資培育機構行政人員：可以進行新增、編輯、刪除佈告欄之公告，通訊功能可以存取所有人員的詳細資料，並且能夠新增事件到所有其他使用者的行事曆中。

編號	成員名稱	子成員	使用者類型
P1	佈告欄功能	P1.1 讀取相關公告功能	系統使用者
		P1.2 佈告欄編輯功能	行政助理
P2	基本資料功能	P2.1 讀取/編輯使用者基本資料	系統使用者
P3	歷程檔案功能	P3.1 歷程檔案編輯/瀏覽功能	系統使用者
		P3.2 一般歷程檔案分享功能	系統使用者
		P3.3 實習相關檔案瀏覽功能	輔導教授、輔導教師
P4	通訊功能	P4.1 通訊錄編輯/讀取功能	系統使用者
		P4.2 發送 E-Mail 功能	系統使用者
		P4.3 討論區發表/瀏覽文章	系統使用者
		P4.4 留言版發表/瀏覽文章	系統使用者
		P4.5 編輯討論區主題功能	行政助理
P5	行事曆功能	P5.1 讀取與編輯個人行事曆	系統使用者
		P5.2 新增記事至其他使用者行事曆	行政助理

	P5.3 新增記事至實習指導學生行事曆	輔導教授、輔導教師
P6 資料搜尋功能	P6.1 佈告欄搜尋功能	系統使用者
	P6.2 使用者搜尋功能	系統使用者
	P6.3 歷程檔案資料搜尋功能	系統使用者
	P6.4 討論區資料搜尋功能	系統使用者
	P6.5 留言版資料搜尋功能	系統使用者
	P6.6 行事曆搜尋功能	系統使用者
P7 資料備份功能	P7.1 使用者資料備份功能	系統使用者
	P7.2 歷程檔案資料備份功能	系統使用者
	P7.3 通訊錄資料備份功能	系統使用者
	P7.4 討論區資料備份功能	系統使用者
	P7.5 留言版資料備份功能	系統使用者
P8 教學資源功能	P8.1 教學資源連結編輯功能	行政助理
	P8.2 教學資源連結瀏覽功能	系統使用者
P9 行政事務功能	P9.1 資料上傳/瀏覽功能	師培生、實習教師
	P9.2 上傳資料瀏覽功能	行政助理
	P9.3 學生成績輸入功能	行政助理
	P9.4 學分比對/學分證書製作功能	行政助理



## 附錄七、螺旋模式階段輸出 – Round 6

### 一、目標：

根據系統架構，規劃各系統成員之規格與關係。

### 二、限制：

### 三、可選擇之項目：

- Yourdon、Gane 或 Sarson 兩種資料流程圖表示方法

### 四、風險：

- 系統成員的關係無法滿足系統架構。

### 五、風險降低方法：

- 透過使用者觀點以及系統觀點重覆檢驗系統成員是否滿足系統功能與架構。

### 六、風險降低結果：

- 系統成員規劃滿足系統功能與架構。

### 七、下階段計畫：

- 依照所需要記錄的資料，規劃系統資料庫。

### 八、承諾：

- 分析系統成員的資料流程圖，確保系統資料庫表單及欄位是可用的。

### 九、結果：

- 九個系統成員的資料流程圖如下，文件編號《03\_008》



## 附錄八、螺旋模式階段輸出 – Round 7

### 一、目標：

設計適當系統操作介面，符合人機介面原則。

### 二、限制：

各使用者所需求之操作介面不一致。必須符合大部分使用者族群之習慣。

### 三、可選擇之項目：

上下分割視窗、左右分割視窗。  
色系採用淡藍、淡綠、橘色、深藍等。

### 四、風險：

介面設計不符合使用者之習慣。



### 五、風險降低方法：

單一功能介面設計完成後，給予未來可能使用者瀏覽，以確保具備使用性。

### 六、風險降低結果：

使用介面符合大部分使用者之習慣。

### 七、下階段計畫：

將系統外觀頁面與程式碼結合，製作具備完整功能之系統。

### 八、承諾：

外觀設計時，必須在其 HTML 碼中，預留各項表單欄位，以利後續程式碼之撰寫。

### 九、結果：

結果文件編號《04-001》

## 附錄九、螺旋模式階段輸出 – Round 8

### 一、目標：

規劃適當的系統資料庫。

### 二、限制：

規劃資料庫不當造成資料庫過於龐大，不利於資料搜尋。

### 三、可選擇之項目：

- 多資料庫單一表格式規劃
- 單一資料庫多表格式規劃

### 四、風險：

- 多資料庫單一表格式規劃：資料量龐大時，能夠有較快速的存取速度，但是進行資料搜尋時，會比較沒有效率。
- 單一資料庫多表格式規劃：搜尋較具有效率，但資料龐大時，存取速度較慢。

### 五、風險降低方法：

選擇適合本系統之資料庫。

### 六、風險降低結果：

本系統採用多資料庫單一表格式規劃，原因在於資料庫系統，為專門開放給 T-Portfolio 使用，因此多資料庫的方式不會造成連線時的困擾，並且能夠有較快速的存取速度。

### 七、下階段計畫：

設計好用的系統介面。

## 八、承諾：

必須要明確訂出各系統的操作流程，再搭配程式碼撰寫以及資料庫的存取，達到系統功能。

## 九、結果：

- 系統資料庫為以下七項：(1) 系統資訊資料庫、(2) 歷程檔案資料庫、(3) 通訊錄資料庫、(4) 留言版資料庫、(5) 討論區資料庫、(6) 行事曆資料庫、(7) 資料繳交資料庫。
- 結果文件編號《04-000》。



## 附錄十、螺旋模式階段輸出 – Round 9

### 一、目標：

實作先前規劃之系統功能。

### 二、限制：

時間成本不足。

實作功能所需技術不足。

### 三、可選擇之項目：

刪除系統功能。

簡化系統功能。

### 四、風險：

刪除或簡化系統功能皆可能導致未來系統測試時，得到不好的結果。

### 五、風險降低方法：

訪問未來可能使用者，對於系統功能簡化的容忍度，在合理範圍內簡化系統功能。

### 六、風險降低結果：

完成程式撰碼，所有程式皆包含檢核程式，避免資料輸入錯誤導致系統錯誤。

所有頁面都加入使用者登入檢核程式，避免不安全地存取系統資源。

### 七、下階段計畫：

完成系統評估。

### 八、承諾：

進行系統評估前，必須確定系統錯誤之修正，避免系統錯誤導致評估結果不佳。

### 九、結果：

程式請見系統資料夾內部所有頁面。

## 附錄十一、螺旋模式階段輸出 – Round 10

### 一、目標：

完成系統專家測試。

### 二、限制：

專家數量不足，導致專家測試無法發現所有系統問題。

### 三、可選擇之項目：

邀請大量專家。

採用較具備效率之評估方法。

### 四、風險：

無法邀請到大量的專家。

較具效率之方法可能仍會有沒發現的系統錯誤。



### 五、風險降低方法：

進行完整的評估前測試，透過系統開發者測試，事先降低系統錯誤機會。

參考文獻，邀請適當數量之專家。

### 六、風險降低結果：

邀請三位專家測試，根據文獻指出，約可發現 75% 以上之系統錯誤。

### 七、下階段計畫：

進行一般使用者測試，並填寫滿意度問卷。

### 八、承諾：

修正專家所提出之系統問題，再進行一般使用者測試。

## 九、結果：

違反準則	系統問題	嚴重程度	解決辦法
系統狀態的可視性	(3) 編輯基本資料時，點選「取消」，無法回到主選單，僅能消除前次輸入的資料。	4	將「取消」按鈕改為「復原」，避免使用者誤會。
	(4) 歷程檔案資料夾應顯示其內含的資料數量。	4	在歷程檔案資料夾後新增資料數量提示。
系統與真實世界符合	(4) 歷程檔案的資料類型中，「文書檔案」改為「資料檔案」較恰當。	2	將「文書檔案」改為「資料檔案」。
	(5) 「人員資料搜尋」改為「其他使用者資料搜尋」較恰當。	2	將「人員資料搜尋」改為「其他使用者資料搜尋」。
	(6) 討論區的「新增討論串」不易瞭解意思。	5	改為「新增討論主題」。
使用者控制與自由度	(2) 歷程檔案資料夾點選標題後，也可進入資料夾內容頁面。	5	在標題上新增連結，點選後可直接進入內容頁面。
一致性與標準	(4) 「取消」與「回上一層」之意義相同時，應採用同一種表示法。	2	將意義相同的「取消」，統一改為「回上一層」。
	(5) 基本資料的「取消」與其他地方意義不同。	2	將「取消」改為「更新」。
	(6) 歷程檔案控制按鈕應一致。	5	將「開啟」、「下載」、「讀取」等項目放進內容讀取頁面中，保持控制列之一致。
錯誤防範	(4) 佈告欄公告僅能包含一個相關連結，且相關連結部份應有說明文字欄，協助使用者在點選前的判斷。	5	更改為可包含多個連結並提供說明文字。
	(5) 離開頁面時最好先確認是否儲存資料。	3	牽涉較困難系統技術，列入未來系統改版時優先修改項目。
	(6) 「*代表必填」不夠明顯。	2	增加「*代表必填」的字型大小。
採用認知避免回想	(3) 進入他人留言版時，必須輸入欲前往的留言版擁有者帳號，較不方便。	3	增加帳號搜尋功能。
	(4) 搜尋人員資料的結果表格，應加入表頭說明。	3	在表頭加入說明文字。
操作彈性與效率	(6) 檔案上傳時，點選「瀏覽」後，應放置上傳按鈕讓使用者直接上傳。	2	牽涉較困難系統技術，列入未來系統改版時優先修改項目。
	(7) 「新增教學資源」可放置到最教學資源功能外層。	4	在教學資源最外層放置「新增教學資源」功能按鈕。
	(8) 教授帳號應把「實習學生資料」放置到系統介面最外層。	5	在教授帳號之系統功能導覽列中新增「實習學生」功能，

			可可透過該功能直接瀏覽實習學生的實習資料。
	(9) 回覆留言時，應可加入不同之標題。	3	加入回覆留言的標題輸入功能。
	(10) 系統應主動提示使用者，目前有多少未閱讀留言。	4	在留言版及首頁新增提示訊息。
具備美感與簡單的設計	(3) 實習學生資料應突顯實習相關資料內容。	1	將實習資料用不同顏色表示。
	(4) 字型大小有時會造成頁面顯示不正常。	1	更新字型大小。
幫助使用者從錯誤中認知判斷與復原	(2) 基本資料更新後，顯示「更新聯絡人資料成功」，應為「更新基本資料成功」較恰當。	3	將訊息更改為「更新基本資料成功」。
提供輔助說明	(6) 在基本資料中，應按照人員搜尋之目的，增加對應之功能。	4	加入「匯入通訊錄」、「寄送 E-mail」、「進入使用者留言板」等功能。
	(7) 行事曆中，擁有記事之「i」圖示應說明。	2	在行事曆下方新增說明文字。
	(8) 留言版之「悄悄話」應提供說明文字。	3	新增悄悄話說明文字。
	(9) 資料備份應提供說明文字，讓使用者瞭解備份方式與下載檔案之格式。	2	在資料備份頁面中新增資料備份的操作說明。
	(10) 通訊錄中，「引入人員資料」按鈕應有說明文字。	2	在「引入人員資料」按鈕後新增說明文字。
系統功能錯誤*	(3) 在新增行事曆並將記事發佈至其他使用者行事曆時，發生錯誤。	5	已修正系統錯誤。
	(4) 佈告欄下載檔案無法執行。	5	已修正系統錯誤。
期望新增功能*	(6) 記錄使用者從系統寄 E-Mail 的資料。	2	牽涉較困難系統技術，列入未來系統改版時優先修改項目。
	(7) 教學資源可讓使用者共同建立。	4	必須進一步分析資源共享功能應具備之功能與操作流程，修改需大量時間成本，故列入未來系統改版時優先修正項目。
	(8) 通訊錄匯入功能。	3	牽涉較困難系統技術，列入未來系統改版時優先修改項目。
	(9) 師資培育中心與實習學校之通訊功能。	3	必須與師資培育中心與實習學校做進一步之分析，才可確定通訊功能之應用，故列入未來系統改版時優先修改項目。
	(10) 討論區可再分群組，提供實習教師與指導教授之私密討論空間。	5	新增指導教授與實習學生之討論區。

## 附錄十二、螺旋模式階段輸出 – Round 11

### 一、目標：

完成一般使用者測試。

### 二、限制：

測試者數量不足。

測試者類型必須涵蓋所有未來可能使用者類型。

### 三、可選擇之項目：

邀請 10~15 位測試者。

### 四、風險：

測試者不足時，有可能因為個別測試者的滿意度差異，嚴重影響測試結果。



### 五、風險降低方法：

觀察滿意度問卷之一致性，避免極端值產生。

### 六、風險降低結果：

大部分使用者的滿意度一致，雖分數高低不同，但在各面向的分佈差不多。

### 七、下階段計畫：

根據使用者意見進一步修改系統。

### 八、承諾：

必須整理使用者的意見，剔除不合理或不符合修改成本之項目，最後確定未來系統修改時的項目及目標。



## 九、結果：

向度	平均數	標準差
系統功能	5.81	.44
螢幕	5.36	.93
系統性能	5.23	.57
綜合反應	5.14	.77
學習	5.12	.68
系統資訊	5.11	.65

題目	平均數	標準差
對此系統的整體看法（可怕→棒極了）	5.20	1.03
對此系統的整體看法（令人挫折→令人滿意）	5.30	.95
對此系統的操作方式（困難→容易）	5.40	1.07
對此系統的操作方式（嚴格→有彈性）	4.67	1.22
在電腦螢幕上的文字	5.70	.95
螢幕的重點提示有幫助嗎	4.80	1.55
螢幕的版面設計有幫助嗎	5.22	1.09
螢幕元件排列的順序	5.33	1.00
出現在螢幕的訊息（不一致→一致）	5.80	.79
出現在螢幕的訊息（令人困惑→清楚）	5.33	1.22
系統讓你知道它正在做什麼嗎	5.44	.88
系統提供的錯誤訊息	4.78	.97
學習操作此系統	5.80	1.03
從嘗試錯誤中探索特性	4.90	.32
是否容易記下系統中的名詞和指令	4.70	1.57
可用明確直接的方法來執行工作嗎	5.30	.82
螢幕上的輔助說明	5.22	.83
附加的參考手冊、資料	4.78	1.09
系統速度是否夠快	5.50	1.51
系統是否可靠	5.10	.88
修改你的錯誤	5.00	1.00
是否有經驗及無經驗的使用者的需求都考慮到了	5.30	.67
系統是否有助於得知師資培育的相關訊息	6.40	.70
系統是否有助於整理學習資料	6.00	.67
系統能否促進與其他人的互動	5.10	.99
系統的行事曆功能是否有幫助	5.90	.74
系統的資料搜尋功能是否有幫助	5.10	.74
系統的資料備份功能是否有幫助	5.78	1.09
系統提供的教學資源連結是否有幫助	6.10	.88
系統的行政事務功能是否有幫助	6.10	.99

## 附錄十三、評估參考手冊

您好，感謝您參與「師資培育歷程檔案系統 (T-Portfolio)」的系統評估工作。T-Portfolio 是一個專門提供師資培育過程中，各類型人員所以用的數位歷程檔案系統，希望透過系統的幫助，能夠有效提升師資培育的成效。現在請您花一些時間實際操作系統，以便找出潛在的系統問題供本研究參考改進。在正式進行評估之前，請您先詳閱以下系統介紹及評估實施要點。再次感謝您的參加及提供本研究寶貴之意見。

交通大學教育研究所 周倩 教授  
交通大學教育研究所 吳俊霖

### 評估實施要點

T-Portfolio 是以網頁為基礎的歷程檔案系統，系統功能主要可分為以下九項：(1) 佈告欄功能、(2) 基本資料功能、(3) 歷程檔案功能、(4) 通訊功能、(5) 行事曆功能、(6) 資料搜尋功能、(7) 資料備份功能、(8) 教學資源功能、(9) 行政事務功能。

為了幫助您更快速的瞭解系統之介面與功能，請在登入系統後，完成以下所述之系統操作任務，再根據本手冊所附的捷思評估準則及評估表進行系統評估。也歡迎您除操作任務外，對系統進行更多試用，再提出您的意見。



### 系統操作任務

請用 IE 瀏覽器連結至 T-Portfolio 後，使用以下之帳號及密碼登入後完成操作任務。

網址：<http://xxx.xxx.xxx>

帳號：xxxxx

密碼：xxxxx

1. 填寫基本資料
2. 閱讀並新增佈告欄公告
3. 新增歷程檔案資料夾
4. 新增歷程檔案資料並為該筆資料撰寫反思
5. 瀏覽他人歷程檔案並給予回饋
6. 新增通訊錄聯絡人
7. 新增留言版留言
8. 新增討論串並設定為「置頂」屬性
9. 新增行事曆記事並將記事發佈至其他使用者行事曆
10. 新增任何類型教學資源
11. 製作學程學分證明書
12. 新增資料繳交事件
13. 將自己在 T-Portfolio 中的資料備份至自己的電腦

## 捷思評估準則

編號	捷思評估準則	準則說明
A	系統狀態的可視性	系統能夠透過適當的回饋訊息，讓使用者瞭解目前的系統狀態。
B	系統與真實世界符合	系統訊息採用真實世界中使用者熟悉的語言字彙，而非系統導向的語言。
C	使用者控制與自由度	使用者發生操作錯誤時仍能操作系統，且不需要額外的對話框就能靠清楚標示的離開選項來跳脫非預期之錯誤狀況。系統支援恢復上一步（undo）與重覆上一步（redo）之功能。
D	一致性與標準	系統對於同樣的元件、功能、狀態、回應訊息等，皆採用相同的名稱與設計準則，讓使用者不會對相同功能卻採用不同名稱與設計的元件產生困擾。
E	錯誤防範	提供良好的錯誤訊息，在第一時間避免使用者發生錯誤。
F	採用認知避免回想	系統的物件設計容易理解，使用者不需要回想物件代表的意義就能夠進行操作。
G	操作彈性與效率	系統的設計能夠讓不論是有經驗或沒有經驗的使用者都能具備一定的使用效率，並且允許使用者調整常用的功能。
H	具備美感與簡單的設計	系統對話框不會包含非必要之訊息。額外的資訊容易會讓使用者降低對重要訊息之注意力。
I	幫助使用者從錯誤中認知判斷與復原	錯誤訊息以口語化的文字呈現，明確指出錯誤，並且提供解決之建議。
J	提供輔助說明	雖然設計較好的系統不需要依靠說明文件就能進行使用，但是仍有提供輔助說明之必要。輔助說明應該簡要不冗長，能夠容易的進行搜尋，並且針對操作任務、操作步驟說明。

若您認為還有其他可用於本系統之評估準則，請新增於以下表中。

編號	評估準則	準則說明

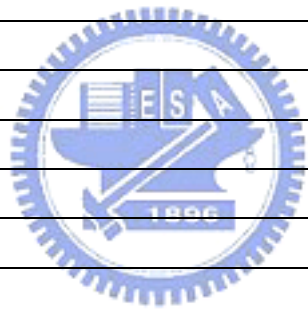
請您依照以上之評估準則進行系統評估，並且將您所認為之系統使用性問題記錄填入以下表格，並同時註明違反之準則編號以及問題嚴重程度。問題的嚴重程度分為五個等級，從嚴重到不嚴重依序如下：

- 5：重要的使用性問題，必須要馬上改進。
- 4：主要的使用性問題，具要高的修正優先順序。
- 3：次要的使用性問題，屬於較低的修正優先順序。
- 2：僅是美觀問題，時間允許才予以修正。
- 1：非使用性問題

### 捷思評估表

違反準則 (編號)	系統使用性問題陳述	嚴重程度				
		嚴 重				不 嚴 重
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1

違反準則 (編號)	系統使用性問題陳述	嚴重程度				
		嚴 重				不 嚴 重
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1
		5	4	3	2	1



其他意見： \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 附錄十四、T-Portfolio 使用者滿意度調查問卷

您好，感謝您參與「師資培育歷程檔案系統(T-Portfolio)」的系統評估工作。T-Portfolio 是一個專門提供師資培育過程中，各類型人員所以用的數位歷程檔案系統，希望透過系統的幫助，能夠有效提升師資培育的成效。現在請您花一些時間實際操作系統，並就您對系統的感覺填答本問卷。再次感謝您的參加及提供本研究寶貴之意見。

交通大學教育研究所 周倩 教授  
交通大學教育研究所 吳俊霖

1.	對此系統的整體看法	可怕							棒極了
		1	2	3	4	5	6	7	
2.	對此系統的整體看法	令人挫折							令人滿意
		1	2	3	4	5	6	7	
3.	對此系統的操作方式	困難							容易
		1	2	3	4	5	6	7	
4.	對此系統的操作方式	嚴格							有彈性
		1	2	3	4	5	6	7	
5.	在電腦螢幕上的文字	不易閱讀							容易閱讀
		1	2	3	4	5	6	7	
6.	螢幕的重點提示有幫助嗎	完全沒有							很有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
7.	螢幕的版面設計有幫助嗎	完全沒有							很有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
8.	螢幕元件排列的順序	令人困惑							清楚
		1	2	3	4	5	6	7	
9.	出現在螢幕的訊息	不一致							一致
		1	2	3	4	5	6	7	
10.	出現在螢幕的訊息	令人困惑							清楚
		1	2	3	4	5	6	7	
11.	系統讓你知道它正在做什麼嗎	不曾							總是
		1	2	3	4	5	6	7	
12.	系統提供的錯誤訊息	沒有幫助							有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
13.	學習操作此系統	困難							容易
		1	2	3	4	5	6	7	
14.	從嘗試錯誤中探索特性	令人灰心							令人有勇氣
		1	2	3	4	5	6	7	

15.	是否容易記下系統中的名詞和指令	困難							容易
		1	2	3	4	5	6	7	
16.	可用明確直接的方法來執行工作嗎	不曾							總是
		1	2	3	4	5	6	7	
17.	螢幕上的輔助說明	令人困惑							清楚
		1	2	3	4	5	6	7	
18.	附加的參考手冊、資料	令人困惑							清楚
		1	2	3	4	5	6	7	
19.	系統速度是否夠快	太慢							夠快
		1	2	3	4	5	6	7	
20.	系統是否可靠	非常不可靠							非常可靠
		1	2	3	4	5	6	7	
21.	修改你的錯誤	困難							容易
		1	2	3	4	5	6	7	
22.	是否有經驗及無經驗的使用者的需求都考慮到了	不曾							總是
		1	2	3	4	5	6	7	
23.	系統是否有助於得知師資培育的相關訊息	沒有幫助							非常有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
24.	系統是否有助於整理學習資料	沒有幫助							非常有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
25.	系統能否促進與其他人的互動	無法互動							互動良好
		1	2	3	4	5	6	7	
26.	系統的行事曆功能是否有幫助	沒有幫助							非常有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
27.	系統的資料搜尋功能是否有幫助	沒有幫助							非常有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
28.	系統的資料備份功能是否有幫助	沒有幫助							非常有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
29.	系統提供的教學資源連結是否有幫助	沒有幫助							非常有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	
30.	系統的行政事務功能是否有幫助	沒有幫助							非常有幫助
		1	2	3	4	5	6	7	

若您還有任何意見，請寫在以下空白處

---



---



---



---

