

數位課程地圖之規劃與建置

Design and Implement of Digital Course Map System

蕭紋旭¹ 洪萬富¹ 洪銘建² 范淑媛¹ 楊政璋¹ 何青慧¹

吳鳳科技大學¹ 南華大學²

摘要：數位學習地圖，可以讓學生方便且明確規劃自己的修課路徑，並增進學習動機，此舉讓學生的學習具有意向性、方向感，也強化了學習成效。本研究即以數位學習地圖為研究素材，將參考實務學習地圖的規劃，建構一全方位的數位學習地圖資訊系統，透過網路資訊提供的便利性與整合性，並建構簡單、實用、具引導性且對使用者友善的課程地圖系統介面，將所有課程系統連接，讓學生清楚知道為何修這些課，可培養什麼能力，對未來工作與生涯發展有何關連，成為學生自我規劃學習的歷程及目標。

關鍵字：課程地圖、數位課程地圖、學習地圖、數位學習地圖

Abstract : Digital course map can help students understand and work out learning paths easily. The digital course map also enhances the learning motivation, learning inclination, and sense of learning direction. This had a great effect upon the learning outcomes of students. This work was based on the digital course map and referred the practical plan of the course map. It combines other course systems with simple, practical, guiding, and user-friendly interface and is able to be devoted to construct an all-directional digital course map system. And then students have the whole views on the future career.

Keyword: Course Map; Digital Course Map; Learning Map; Digital Learning Map

1. 研究背景

要在一個未知的環境，學習複雜的知識，是一項極具挑戰的工作，其中包括學習認知，知識分類，系統整合以及關鍵技術等等問題。傳統的學習方式，學生必須按照課程順序來完成學習目標，也就是說，課程安排到那裡，學到那裡，會到那裡，完全被動的接受制式編排的學習路徑。建構課程地圖的目的之一，即在重新檢視現有課程的內涵，以因應知識發展與時代趨勢。課程地圖的發展即在探究具課程目標、各種課程縱向連貫、橫向統整、學習者能力檢核的規劃，其在教育目標、核心能力、能力指標的擬定上，都具有指導原則。簡單地說，課程地圖係指學生在學習生涯之修課學習路徑，其目的為協助學生選課前後能規劃、組織、整合所修之課程。課程地圖的導引除鼓勵學生自主學習外，更能落實學生適性發展。

然而資訊科技的發展，改變了人們的學習方式，其中數位學習由於不受時間、空間的限制，開啟了一條非常寬廣的學習道路。進入數位學習的環境，以 WEB 做為學習



介面，彈性地設計課程，使其具備共享的能力。當教學方式採用數位習學地圖的方式來引導學習者，讓學習者能有全面性的了解專業技能需求，有自由的選擇空間，不但預先知道學習方向，並且能知道學習者所應俱備的學習條件。

透過數位學習地圖的建置，來設定學生畢業時應具備的核心能力以及反映出畢業生應具備的核心能力，並引證資料調整修正課程。數位學習地圖的建置，可以讓學生明確規劃自己的修課路徑，並強化學生學習成效，此舉讓學生的學習具有意向性、方向感，也增進學習動機及學習效果。在教師方面，可讓教師重新檢視過去授課的規劃方向，使其課程更符合學校教育目標、核心能力之期待，具體提升教學品質。最後透過核心能力及學生基本能力指標之建構，確立明確的課程目標，改善課程結構內容。本研究即以數位學習地圖為研究素材，將參考相關文獻及實務學學習地圖的規劃，建構一全方位的數位學習地圖資訊系統，透過網路資訊提供的便利性與整合性，並建構簡單、實用、具引導性且對使用者友善的課程地圖系統介面，將所有課程有系統連接，讓學生清楚知道為何修這些課，可培養什麼能力，對未來工作與生涯發展有何關連，成為學生自我規劃學習的歷程及目標。

2. 文獻探討

2.1 數位學習

近年來，由於電腦科技的出現與蓬勃發展，改變了人類的生活習慣，特別是全球資訊網（World Wide Web，WWW）已成為人們生活中不可或缺的一部份。全球資訊網也正逐漸普遍應用於學習上，形成所謂的數位學習(Won-Fu Hung et al., 2009)。

根據維基百科的解釋，數位學習其前身為遠距教學 (Distant Education)。遠距教學在有郵政系統的時候就已經存在了，當初是為了協助無法入學但又有進修需求的社會人士，讓他們以函授的方式，進行各種進修學習活動。後來電視出現，遠距教學又多了一項媒體可以運用。網際網路技術興起之後，遠距教學的實行者發現，網路將是一個更有效率的媒體，因此展開了各種研究計劃，其主要就是將科技發展下的資訊傳播媒體結合教學的資源，以提供學習者「處處可學習」(Learning Everywhere)、「時時可學習」(Learning Everytime)的一種教學方式。希望能大幅增進傳學習的效率，而在發展的過程中，也就產生了許多意義相近的名詞，諸如：線上學習(Online Learning)、遠距學習(Distant Learning)、網路學習(Web-based Learning)、網路教學(Web-based Instruction)、網路訓練(Web-based Training)、及分散式學習(Distributed Learning)等等。意指透過網路、任何時空，將訓練內容透過科技媒體設備，以進行雙向互動教學與自主學習之行為。

而在國內，數位學習早先以電腦輔助教學 (Computer-assisted Instruction, CAI) 的形式出現，採用了多元媒體，教學方式運用各種媒體來進行，不僅集合了廣播、電視、面授、錄影帶及錄音帶、函授、有線電視等媒體，還以郵寄磁碟片、光碟片，或放置在地區教學中心的電腦教室供人取用，傳送經數位化處理的文字、聲音等訊號。隨著網路科技的進步，藉由電腦及網路的功能使隔空教學進入即時互動的型態。甚至讓一般傳統教學也可經由即時互動式的遠距教學，克服其若干教學障礙而形成遠距教



學。這些轉變過程中往往統合了視聽應用的傳播工具與不同時期的科技資訊，形成不同的教學類型，以符應不同時代的需求。

隨著數位學習觀念的逐漸普及，由於不受時間、空間的限制、教材重複使用、便利的學習索引、多媒體內容、個體化教學以及在網路上累積知識，開啟了一條非常寬廣的學習道路。這種以網路科技為基礎的擴展學習，能將數位內容或學習經驗，透過資訊科技的方式來傳達與使用。

2.2 電子化學習歷程(e-Portfolio)

Portfolio 在字典裡的本意是卷宗、檔案或是紙夾。最早被用在藝術家介紹他創作的歷程，或用於商業上聘用人才的參考，是個人在某一時期的作品。Portfolio 應用在教育評量的策略時，不只是檔案和卷宗。經由學生長時間、有系統蒐集與彙整成的一份檔案。是所謂的歷程檔案(process-folio) (張美玉，民 92)。

學習歷程不但能反映學生的學習結果，也能呈現學生成長的過程(引自張振成，民 86)。學習歷程製作者必需動手收集、整理各項資料，在此過程中學會統整各項材料，為使這些材料的結構更有邏輯性，製作者必需動腦筋思考，「學習」由此產生。Graves & Sunstein (1992)指出：歷程檔案(Portfolio)可以意指任何東西，從累積性的學生寫作文件到私人的剪貼簿都屬之。可以包含一系列主要作業的初稿與完稿。也可以只是經過選擇的最佳作品集，包括學生在單一學科中幾個月的作業，在整個學校課程中，累積多年的學習或研究成果。

e-Portfolio 不斷地發展，至今已經被運用來詮釋許多事情。這樣服務促使 e-Portfolio 朝向「個人化」以及「網頁化」的發展方向演進，而將這樣的精隨透過數位檔案方式，結合 Web2.0 的概念，完整呈現在網際網路上的產品，從課程活動中發現成長的證據，課堂外的學習成長經驗，學習經驗的反省與思考，有些數據顯示，已經有愈來愈多的大學要求學生在畢業前將自己的學習成果在線上公佈。也有一些老師開始要求學生在自己的課程 portfolio 上公佈自己的作業成果。學生可以利用連結的方式將自己學習的有關證據(例：作品、論文、成績或報告....等等)公佈在學校的 e-Portfolio 網站上。

2.3 數位學習地圖

所謂「學習地圖」，陳木金指出學習者利用整體方式，讓訊息透過不同方向同時呈現，製作掌握訊息重點、充滿視覺效果容易記憶的圖像化筆記(陳木金,2000)。Colin & Malcolm(1997)指出：「學習地圖」的學習方式和人腦的運作方式完全相符，因為人腦的思維過程是文字、圖畫、情節、顏色、聲音、樂曲的複雜組合，因此利用學習地圖來呈和捕捉課程內容的過程，相當符合人腦思考的自然運作(Colin and Malcolm, 1997)。

根據陳德興和童士恒的報告，課程地圖是依照相互呼應之「課程內容」與「課程目標」融貫鍊結，建構出具有系統性、層次性、完整性之學習流程。其內容包含了各系科所開設的基礎與進階專業課程、核心通識課程以及其他有可能連結的領域課程為



元素，規劃學生不同年級的學習路徑(陳德興, 童士恒, 2009)。課程地圖是學生修課的導航系統，指引學生要如何修課，加強應有核心能力(林文清, 2009)。

鑑於當前許多大學院校也已逐步的架起精緻且完善的課程地圖，有系統的提供學生在選擇修習方向時，能夠獲得一個更活潑、更多元、更完整的學習參考路徑。課程地圖的重要性近幾年來逐漸地被各校所重視，在建立課程地圖的同時也充份的展現其建校的核心理念與精神，甚至對教師在課程設計與教學態度上，亦具有其影響力(陳德興, 童士恒, 2009)。

課程地圖能夠協助學生規劃整合其所修之課程與學程的動態學習路徑，讓學生瞭解自己的學習與研究興趣。課程地圖也能讓教師清楚明白自己教授的課程與其他課程間的關聯性，以便選擇更合適的教學方法與教材。對課程規劃者而言，課程地圖的導引及建構過程，能讓課程規劃者檢視現有課程，並針對未來需求規劃新興課程，讓開出來的課確實符合學生、社會所需。

那麼為什麼要建立數位學習地圖？課程地圖目的在於提供學生清晰明確的學習路徑，透過數位課程地圖的整體性規劃，提供各系所建構課程規劃，並藉由資數位學習資訊科技，檢視課程地圖是否符合教育目標、核心能力。另外，建構數位學習地圖可透過建立學生學習單一入口，可以激勵學生更加積極地參與策劃並更負責任地實現自己的學習目標，以能力指標為基礎整合全校的課程、可產生個人化的課程地圖。

3.課程地圖系統分析

吳鳳科技大學已於 98 年建置學生學習歷程系統之架構圖如圖 1 所示之架構，包括：數位學習系統、課輔系統等，但缺少課程地圖系統之設計，協助學生做生涯規劃與修課之規劃。透過產學計畫與廠商合作開發課程地圖，依吳鳳科技大學之學校發展特色、學生特色以及區域發展特色，設計一個適合學生使用之系統。我們與吳鳳科技大學教務處針對於課程地圖進行訪談，分析其需求規劃出課程地圖設計方向，需具備下列幾個特色：

- (1) 可顯示系與校之課程發展特色
- (2) 可提供職能地圖供學生作為選課規劃
- (3) 學生可作選課模擬，以了解課程所帶來之效益
- (4) 各系可自行管理課程介面
- (5) 可與學習歷程系統整合



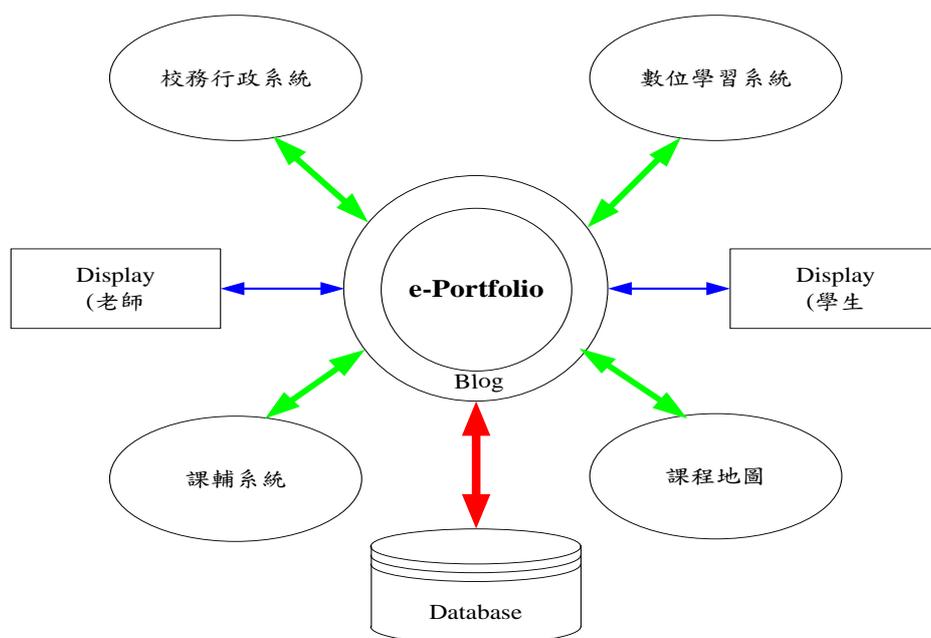


圖 1 學生學習歷程系統架構圖

3.1 環境圖

課程地圖管理系統之環境圖如圖 2，校務行政系統主要是提供學生之修課紀錄與成績。系助理主要是將系課程地圖的相關數據例如:課程名稱、課程能力指標、目標與指標的對應關係輸入系統中。系統管理者主要是電算中心或課務組，主要是管控系統之運行、校與院目標管理等工作。上述兩種人物主要是針對系統作課程地圖內容之規劃系統。主要的使用者為學生，學生透過課程地圖系統可依據未來之就業與興趣作課程模擬，並可查詢學校各系在培育學生能力之規劃，作為學生未來規畫之參考。

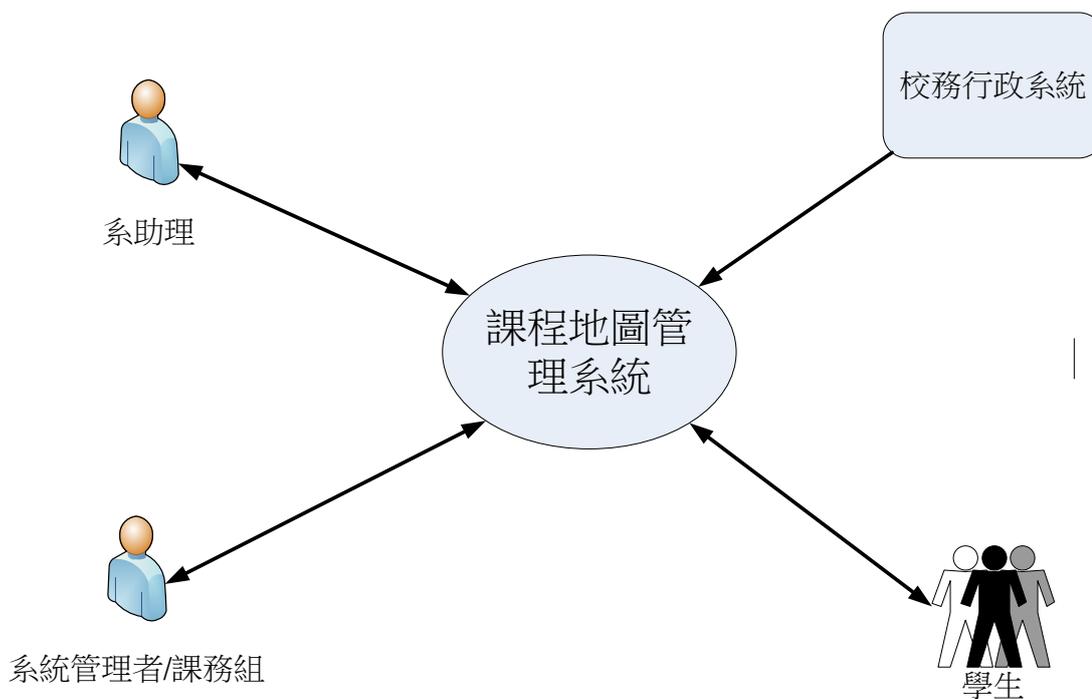


圖 2 系統環境圖



3.2 課程地圖系統架構

本系統之設計可分為管理介面以及學生端介面，管理者介面主要是提供各系助理與課務組觀禮課程地圖所需之資訊如，包括：課程名稱、能力指標、校院系目標、就業資料等。學生端之介面主要是提供學生觀看課程地圖與模擬選課以利學生根據未來就業趨勢規劃修課方向與證照規劃。以下將針對各項功能作說明。

- 課程管理：提供課程名稱載入之功能。
- 年度課程管理：依學生入學年度管理課程。
- 課程模組設定：依據各系之發展主軸，規劃設定課程模組，提供學生規劃修課地圖之參考。
- 教育目標、能力指標管理；提供校、院、系教學目標以及課程能力指標之管理環境。
- 工作職能設定；提供管理職場與課程對應之管理介面，讓學生可依據就業職場尋找所需的修習課目，作為規劃修課地圖之參考。
- 證照設定；訂定與職場相關之證照與考取證照之訊息。

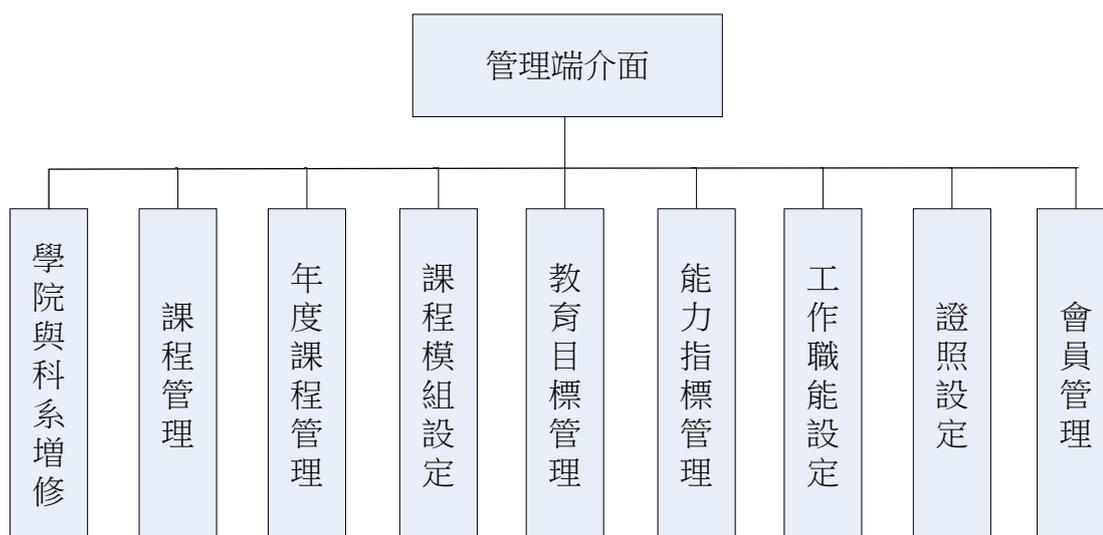


圖 3 管理端系統架構圖

學生端主要是作職涯規劃以及修課地圖之規劃，學生可依入學年度查詢相關課程，並依未來職場之課程地圖與系發展特色，規劃未來之修課地圖。我們是採用雷達圖方式展示校系目標與課程能力。以下說明各項之功能。

- 目標、能力查詢：查詢校、系各課程之目標與能力之雷達圖。
- 職能查詢：查詢未來就業所需能力與需選修之課程與證照。
- 修課能力查詢：查詢已完成修課課程之能力指標表現，以雷達圖展示其成果。
- 課程模擬：依據系模組、職能與已修課程之能力表現，模擬未來修課方向。



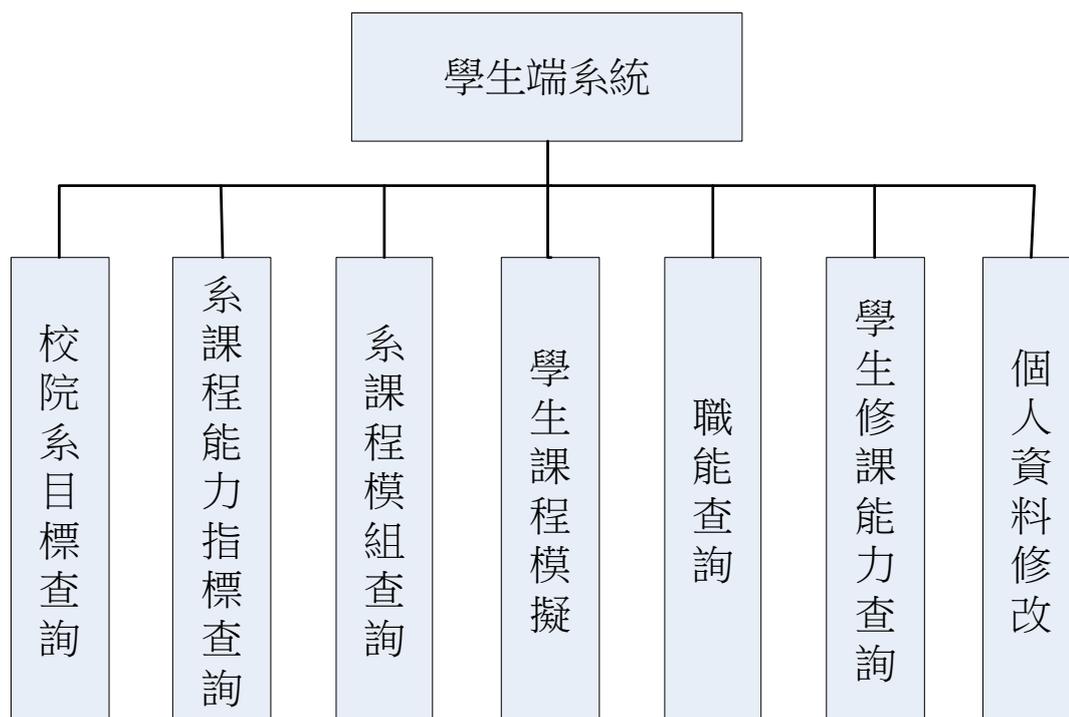


圖 4 學生端系統架構圖

3.3 學生課程諮詢流程：

我們規劃的課程地圖主要是提供學生可依據自己的性向，規劃修課的路徑與考取證照之時程，所以在提供學生訊息上，以提供職能查詢與課程模組查詢為主要參考之結構。建構之課程地圖可提供學生在作課程選課時，查詢所需選修之課程。學生可依系所規劃之課程模組作為選課參考，並規畫未來就業方向以及所需考取證照。另一個角度是以未來就業為主要修課導向，依據職業的修課路徑規劃選課之課程。並考取適合之證照，以作為未來就業規劃之準備。針對這兩個諮詢方向我們提供選課、證照、能力、目標等資訊，讓學生可與系上教師互相討論後，決定學生自己的未來職涯之導向。我們在學習歷程系統提供輔導系統，讓學生可與系上之教師作時間預約以及輔導紀錄填寫，學生依教師專長尋找適合之教師協助選修課程之規劃。

i. 以職業查詢

以未來就業之導向為修課之參考，學生可以以未來就業方向為主，查詢所需考取之證照以及建議選修之課程，並能了解修習課程後在能力指標與目標之雷達圖展現。

ii. 以課程模組查詢

各系均有系發展目標，透過各系所規劃之課程模組，可以讓新生了解未來之就業方向以及課程規劃情形，透過課程模組可以了解未來的就業、證照以及所需修習之課程，作為未來修課規劃之參考。



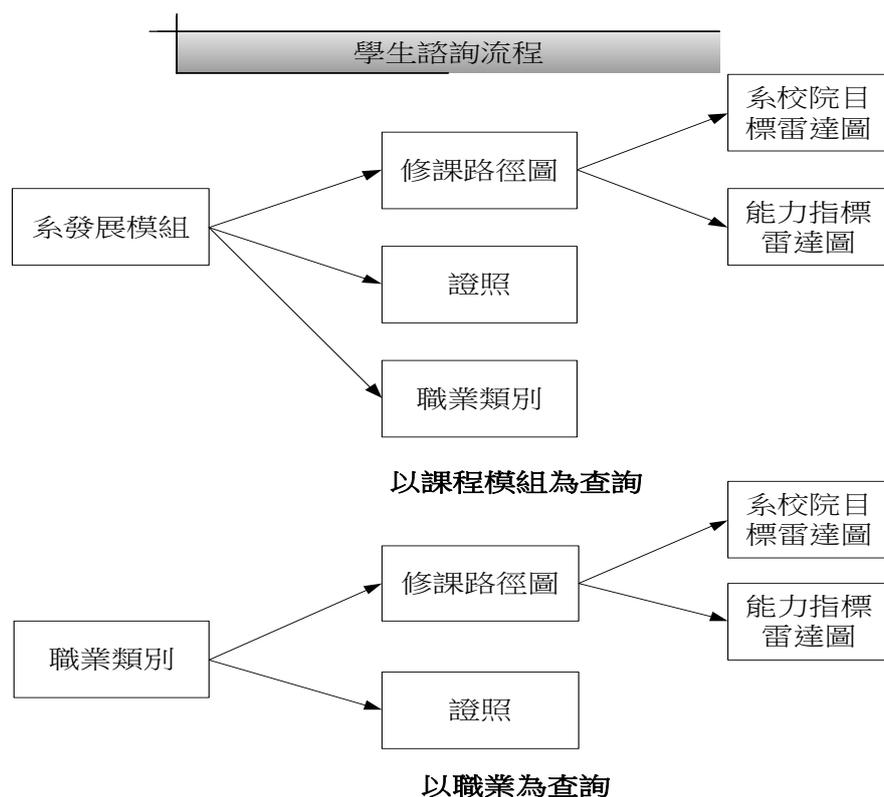


圖 5 學生諮詢流程

4.系統實作

我們依據上一章節之系統分析與規劃，設計的介面大致可分為前台與後台，後台主要是提供各系系助理與教務處負責人可將課程資料包括：課程訊息、能力指標、校系目標以及比重，透過上傳介面將資料匯入系統中。如圖 6 所示，即各系將能力指標項目透過後台管理將能力指標輸入系統中，後台管理並提供批次匯入之功能，讓系助理可將各課程之能力比重值匯入系統中，提升系統使用之效率。為讓各系可自行管理各系之課程地圖，我們提供各系管理帳號，管理者依據各系需要開啟各系之管理權限。



基本資訊管理

- 管理者 帳號/密碼

會員管理

網站管理

- 學制增修設定
- 學院增修設定
- 系所增修設定
- 教育目標管理設定
 - 校教育目標管理設定
 - 群教育目標管理設定
 - 系教育目標管理設定
 - 系指標管理設定
 - 通識指標管理設定
- 課程管理設定
 - 通識課程管理
 - 學院課程管理
 - 系所課程管理
- 年度課表管理
 - 通識課表設定
 - 學院課表設定
 - 系所課表設定
- 學分管理設定
- 課程模組管理設定
 - 校訂課程模組設定
 - 院訂課程模組設定
 - 通識課程模組設定
 - 系所課程模組設定
- 工作職能管理設定
- 建議證照管理設定

各學制科系核心能力指標設定

• 系所查詢 日四技 資訊工程系 98學年度 查詢 (先查詢再設定) 新增指標

※日四技資訊工程系98年度能力指標表 第1頁/共1頁 [上一頁] [下一頁]

能力指標編號	能力指標名稱	設定系目標關聯	指標名稱
4csie098101	具備資料蒐集、數據分析、書面及口頭報告的能力。	已設定	無法修改
4csie098102	具備協同溝通與團隊合作之能力。	已設定	無法修改
4csie098103	具備自我要求、負責的態度。	已設定	無法修改
4csie098104	具備應用網路技術知識的能力。	已設定	無法修改
4csie098105	具備應用嵌入式技術、單晶片知識的能力。	已設定	無法修改
4csie098106	具備構思規劃及執行專題的能力。	已設定	無法修改
4csie098107	具備國際視野與外語應用的基礎能力。	已設定	無法修改
4csie098108	具備智慧財產、秘密保護的知識。	已設定	無法修改
4csie098109	具備數學與邏輯推理、系統架構的知識。	已設定	無法修改
4csie098110	具備軟體應用、系統分析與管理的能力。	已設定	無法修改

圖 6 後台管理介面

前台展示如圖 7 所示，學生登入系統後即可開始查詢與設定課程地圖，學生可透過課程地圖了解系的發展目標與主軸並對修課作模擬，以了解學生自己的能力指標所完成之情況。下圖即利用職業類別：網路程式設計師，查詢所需修習之課程地圖。

首頁 >> 職能指標查詢

您個人的資訊

csie01 您好!

歡迎您登入.

登出

- 校目標
- 院目標
- 系目標
- 系所課表查詢
- 模組地圖查詢
- 職能查詢能力
- 能力查詢課程
- 個人選課模擬
- 個人修課狀態

98年度 日四技

資訊工程系

<<回職能查詢

網路程式設計師

• 職能說明:

建議修課地圖

一上

- 計算機概論(一)
- 程式設計(一)

一二

- 計算機概論(二)
- 程式設計(二)

二上

- 電腦網路
- 物件導向程式設計
- 動態網頁設計

四上

- 實務專題(二)
- 延伸標記語言
- 網路安全

三上

- 作業系統
- 實務專題(一)
- 數位影像處理
- 專案管理

三上

- 演算法概論
- 軟體工程

四下

- 網路架站實務
- Web應用程式開發

圖 7 前台展示介面

~ 211 ~

如圖 8 所示為展示校院系的目標以及能力指標之雷達圖[9]，依據各課程所訂定之能力指標之比重，累加並作均勻分布後，形成如圖 8 之畫面，各系之教師與學生可透過此一畫面了解系上之課程所培育出的能力分部之情況，可讓教師了解課程設計是否恰當，學生也透過這一個畫面了解若依此一修課路徑，所能達成之能力與目標之程度，透過此一介面可作修課之規劃與分析，並與未來的職涯結合，訂出學生自己的修課路徑以及所需具備之證照。

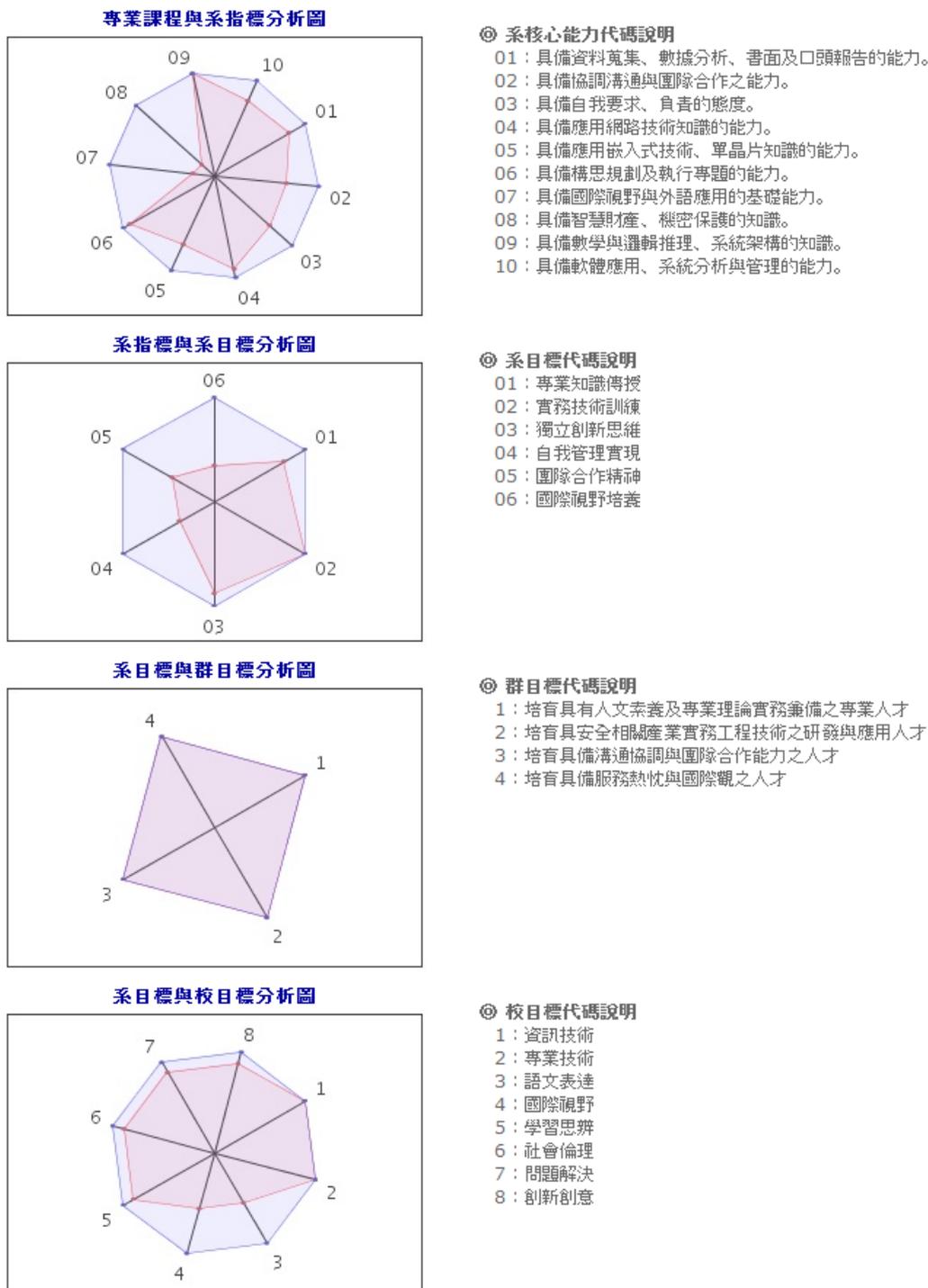


圖 8 能力指標與校系目標雷達圖展示畫面



5. 結論

透過課程地圖的開發讓學生可針對於未來之職涯作規劃，並訂出學生自己的修課地圖與所需考取之證照，並在學生完成一學期的修課時，提供能力指標圖讓學生了解自己所具備之能力，並針對未來的修課作相關的模擬與規劃，讓學生可主動規劃修課路徑，以提升學生未來在職場之競爭力。透過我們設計之系統讓學校可將各系之本位課程之理念傳達給學生了解，並讓學生了解所修習之課程可培養哪些能力，針對於未來之就業需修習哪些課程才能符合職場所需。本系統以建置完成並提供學校單位使用，未來在推廣至學生使用時須將系上專業教師納入，依據學生之特質適時給予在修課方面之指導，讓學生可依未來之職場性去做修課方面之規劃。

參考文獻

- [1] Colin, Rose and Malcolm, Nicholl, J., " *Accelerated Learning for the 21st Century*," Dell Publishing, 1997, New York, New York.
- [2] Graves, D., 1992, "Portfolios: Keep a good idea growing," In D. H. Graves, & B. S. Sunstein (Eds.), *Portfolio portraits*. Portsmouth, NH: Heinemann Educational Books, Inc.
- [3] Won-Fu Hung, Wen-Xu Shian, Ming-Jian Heung, 2009, "The Evolution and Prototype Design of Electronic Portfolio," Wu-Feng Jr. College of Technology and Commerce Journal, Vol.17, pp. 241-250.
- [4] 林文清, 2009“課程地圖教你選課 台大加入,” 台北市教育e週報,第411期. 2009, 8, 18.
- [5] 張美玉(民92)。歷程檔案評量在概念學習的應用。教師天地，122，頁4-10。
- [6] 張振成（民86）。生涯規劃與生涯發展。諮商與輔導，144，24-26。
- [7] 陳木金, 2000, “學習地圖理論對有效學習策略的啟示,” 台北縣小班教學刊物 89年 11月，台北縣教育局。
- [8] 陳德興, 童士恒, 2009, “全校課程地圖建構之反思—以高雄大學之經驗為例,” 教育部通識平台工作坊（二）, 98年10月23日，高雄大學，高雄，台灣。
- [9] Harding, A., Engelbrecht, J., Lazenby, K. and le Roux, I. 2005, “Blended learning in mathematics: Flexibility and Taxonomy in Handbook of Blended Learning Environments: Global Perspectives, Local Designs”, Editors: Curt Bonk and Charles Graham, Pfeiffer Publishing.

