

東海大學資訊管理研究所  
碩士學位論文

結合學生職場核心能力與課程就業力指標  
之選課推薦系統

A course recommendation system based on combining student core  
competencies and course employability indicators

指導教授：余心淳 博士

研究生：楊博名 撰

中華民國 105 年 02 月

東海大學資訊管理學系碩士學位  
考試委員審定書

資訊管理學系研究所 楊博名 君所提之論文

結合學生職場核心能力與課程就業力指標

之選課推薦系統

經本考試委員會審查，符合碩士資格標準。

學位考試委員會 召集人：陳牧言 (簽章)

委員：余心淳

吳嘉川

鄭非非

張學慶

中華民國 105 年 1 月 15 日

## 致謝

兩年的碩士生涯，說快也真的蠻快的，從當初初出茅廬的碩一菜鳥，到現在已經能獨當一面的老學長，其中的過程真的是一波三折，但在成功跨越之後，總能如久旱逢甘霖一般的欣喜若狂，在此非常感謝我的指導教授余心淳老師，總在我徬徨無助時幫我一把，並讓我了解如何用不同的角度去思考同一件事情，接納不同的觀點。老師除了在論文寫作時的指導之外，也是我人生中的導師，時常與我們分享一些學業以外的人事物，讓我學會如何待人接物。

論文能夠順利完成，除了心淳老師的提攜之外，也要感謝中興大學科技管理研究所的鄭菲菲教授，一次又一次的在百忙之中，抽空並耐心地傾聽我於論文寫作上遇到的問題，能從不同於電腦科學領域的觀點，來思考不同的方法以找出答案，是幫助我完成本論文的一大推手。此外，還要再感謝企管系的張榮庭教授，也是不厭其煩地給予我論文寫作上的指導與建議，並總是能在我遇到問題與困難的時候，給予另一個不同的見解與思維，還有積極樂觀的精神也感染了我，帶給我正面能量，是幫助我完成本論文的另一大推手。

另外也必須感謝吳金山教授與台中科技大學資管系的陳牧言教授抽空擔任口試委員，並給予寶貴的指導與建議，使我的論文能夠更臻完善。還要感謝東海大學就友室及陳梅鄉老師的幫忙，幫我們與 Career 就業情報公司洽談並取得職涯測驗的相關資源與諮詢事宜，讓我的研究可以順利進行。

還要再感謝我的研究所同學，圓圓、侑侑、爾廷、進皓、祐陞學長與凱元學長，在我論文上及課業外的地方，都能給予我支持與鼓勵，還有一路在背後支持我的家人、林叔還有表哥，以及老朋友們，承業、世鴻、道杰、棕錡、陳業、RJ、思穎、野豬、坤哲等等的各位，陪伴我走過這一路，讓我能夠堅強的走到最後。

總之最後，本論文獻給我最親愛的家人與所有幫助過我的人，讓我在兩年半的碩士生涯能過得如此充實精彩，不虛此行，成為填滿我人生中的一部分。

論文名稱：結合學生職場核心能力與課程就業力指標之選課推薦系統

校所名稱：東海大學資訊管理學系研究所

畢業時間：2016/02

研究生：楊博名

指導教授：余心淳 博士

論文摘要：

為了因應全球化及知識經濟快速變遷的浪潮，產業的發展結構已朝向跨領域與多元面向整合的趨勢，而我國高等教育體系近年來在人才的培育上，強調融入職能的課程設計與發展有助於學生展開多元的職涯探索，重視學生學習成效與社會的連結，達到學以致用並縮短教育體制與產業發展之間的落差，以提高大學教育與人才的價值。因此如何減少高等教育與產業需求之間的差距，為本論文主要探討的方向。

本論文欲建置一個結合學生職場核心能力與課程就業力指標之線上選課推薦雛型系統，來幫助學生可依據自身的職能核心力來選課，以減少畢業後的學用落差，並提升職場競爭力為目標。在本論文中的研究方法是以「東海大學通識課程之十大就業力指標」與業界用於人事甄選所使用之「職業適性診斷測驗 (Career Personality Aptitude System) 之六大核心職能指標」為例，利用修正式德菲法 (Modified Delphi Method)，集合國內專家學者，進行結構化之問卷調查；並透過統計分析方法，建構出十大就業力與六大核心職能關聯權值架構，且更進一步以此架構建構出各職能核心要項與就業力指標之間的整合計算模式以及推薦課程的排序準則。本研究以東海大學的通識課程架構為例，將所有已開設的通識課程中，每一門課程所具備的就業力指標進行職能力指標的配對轉換與分群過濾處理，並搭配本系統所設計出的推薦演算機制，來針對學生本身職能的強項與弱項特性分別推薦出適合的課程，以提升學生的學習成效、職場核心能力及選課時的決策效能。本論文之實驗部分，是在實際建置開發出來的選課推薦資訊系統雛型上，由多位不同系所大學部高年級與研究所的學生來參與實機體驗，並利用梁定澎教授所設計之一般推薦系統相關研究的使用者滿意度問卷，搭配李克特氏七點量表，來瞭解學生對於

本資訊系統之選課推薦成效的滿意度。由實驗結果發現，學生對於本系統的推薦結果，於資訊內容、個人化服務、使用者介面及系統價值四個構面皆持滿意的態度，表示本論文所提出可連結學生職能力的選課推薦機制是可行的，並且可以做為往後其它推薦系統相關研究的參考。

**關鍵詞：**核心職能、就業力、修正式德菲法、職業適性診斷測驗、推薦系統



Title of Thesis : A course recommendation system based on combining student core competencies and course employability Indicators

Name of Institute : Tunghai University, Institute of Information Management

Graduation Time : 2016/02

Student Name : YANG, BO-MING

Advisor Name : Sc.D. Hsin-Chun Yu

Abstract :

To cope with globalization and fast changing waves in knowledge economy, industry development structure has developed toward the trends of interdisciplinary and multi-orientation integration. In recent years, on capacity development of human resources, the higher education system of our country has emphasized that courses design and development integrated with competency help students to diversely explore their career, value the connection between students' learning achievement and the society, accomplish goals of studying for the purpose of application and narrow the gap between education system and industry development to elevate the value of college education and skilled people. Therefore, the thesis mainly aims at how to reduce the gap between higher education and industrial demands.

The thesis is to establish an initial online course selection recommendation system model which combines students' core competency with course employability indicator, helping students select courses based on their core competency to reduce talent mismatch after graduation and to elevate job competitiveness. The research methods of this thesis are taking "Ten Major Employability Indicators of General Education of Tunghai University" and "Six Major Core Competency Indicators of Career Personality Aptitude System," which is used for personnel selection in the field, for example, using Modified Delphi Method to gather domestic experts and scholars, and conducting structured questionnaire; establishing ten

major employ abilities and six major core competency indicators associated with weight structure to further establish an integrated calculation mode between each core competency element and employability indicator and the course recommendation sorting standard. This research takes general education structure of Tunghai University for example to filter competency indicator matching reverse and grouping of employability indicator equipped by each course among the available general education courses, focusing on students' advantages and disadvantages of competency and recommending suitable courses with the recommendation calculation system which is designed with the system, elevating students' learning achievement, core competency, and decision efficacy while selecting courses. The experiment of the thesis is practically built on the developed initial course selection recommendation information system model and experienced by senior students of college and students of graduate school from different departments, using the user satisfaction questionnaires of general recommendation system related research designed by Prof. LIANG, TING-PENG and the Likert Scale 7 points to understand students' satisfaction of the course selection recommendation efficacy of this information system. The results of the experiment show that students are satisfied with four aspects of the recommendation results of the system, including contents of information, personalized service, user interface, and system value, indicating that the course selection recommendation system connected with students' competency which is put forward in the thesis is feasible and is able to be the reference of related researches on other recommendation system in the future.

**Keywords:** Core Competency, Employability, Modified Delphi Method, Career Personality Aptitude System, Recommendation System

# 目錄

第一章	緒論	1
第一節	研究背景與動機	1
第二節	研究目的	6
第二章	文獻探討	7
第一節	就業力與職能	7
第二節	職能診斷測驗	15
第三節	修正式德菲法	23
第四節	推薦系統	26
第三章	研究方法	32
第一節	研究流程	32
第二節	系統架構	34
第三節	系統設計	35
第四節	資料庫設計	74
第五節	實驗設計	74
第四章	結果與分析	79
第一節	實驗系統界面與操作流程	79
第二節	實驗結果與討論	96
第五章	結論	102
第一節	研究結論與貢獻	102
第二節	研究假設與限制	103
第三節	未來研究發展方向	105
參考文獻		106
附件一	系統效能評估問卷	112

## 圖目錄

圖 2-1 東海大學課程之課程大綱下十大就業力指標截圖 .....	8
圖 2-2 CPAS 測驗系統架構圖 .....	22
圖 3-1 本研究流程 .....	33
圖 3-2 本論文系統架構圖 .....	34
圖 3-3 本論文之系統環境架構 .....	35
圖 3-4 就業力職能關聯架構 .....	37
圖 3-5 計算課程職能績效值的線性聯立方程矩陣 .....	45
圖 3-6 東海大學通識之課程大綱下就業力指標截圖 .....	46
圖 3-7 強項課程推薦演算流程 .....	57
圖 3-8 弱項課程推薦演算流程 .....	62
圖 3-9 登入演算流程 .....	66
圖 3-10 課程推薦預選演算流程 .....	68
圖 3-11 課程加選演算流程 .....	70
圖 3-12 登記加選演算流程 .....	73
圖 3-13 本系統資料庫資料實體關聯模型 .....	75
圖 3-14 實驗流程圖 .....	78
圖 4-1 課程推薦之職能分數輸入畫面 .....	80
圖 4-2 系統登入畫面 .....	80
圖 4-3 課程推薦預選指示說明頁 .....	81
圖 4-4-a 本系統強項推薦課程下的「人文」領域類課程畫面 .....	82
圖 4-4-b 本系統強項推薦課程下的「自然」領域類課程畫面 .....	83
圖 4-4-c 本系統強項推薦課程下的「社會」領域類課程畫面 .....	84
圖 4-4-d 本系統強項推薦課程下的「文明與經典」領域類課程畫面 .....	85
圖 4-4-e 本系統弱項推薦課程下的「人文」領域類課程畫面 .....	86
圖 4-4-f 本系統弱項推薦課程下的「自然」領域類課程畫面 .....	87
圖 4-4-g 本系統弱項推薦課程下的「社會」領域類課程畫面 .....	88
圖 4-4-h 本系統弱項推薦課程下的「文明與經典」領域類課程畫面 .....	89
圖 4-4-i 本系統推薦課程清單下課程的課程大綱畫面 .....	90
圖 4-5-a 課程加選畫面（強項） .....	92
圖 4-5-b 課程加選畫面（弱項） .....	93
圖 4-6 登記加選畫面 .....	94
圖 4-7 實驗結束畫面 .....	95

## 表目錄

表 2-1 國內政府各部會機關及東海大學之就業力與職能指標之內涵彙整 .....	11
表 2-2 OECD 匯集各國觀點之 39 項具體就業力指標 .....	13
表 2-3 職能診斷測驗彙整 .....	16
表 3-1 本研究問卷共識程度判別標準 .....	39
表 3-2 專家成員產業別及職位別分佈比例統計 .....	39
表 3-3 本研究參與專家問卷調查成員 .....	40
表 3-4 本研究問卷共識一致性統計 .....	42
表 3-5 就業力與職能關聯權值矩陣 .....	42
表 3-6 標準化後就業力與職能關聯權值矩陣 .....	44
表 3-7 分群後之課程集群結果 .....	47
表 3-8 課程分類編碼對照表 .....	51
表 3-9 整理分群後之職能相關課程清單 .....	60
表 4-1 滿意度評量問卷信度分析 .....	97
表 4-2 本實驗問卷之 KMO 與 Bartlett 檢定 .....	98
表 4-3 本實驗問卷之因素分析轉軸後的成份矩陣 .....	99
表 4-4 本實驗修正後之系統滿意度評量問卷信度分析 .....	99
表 4-5 使用者滿意度問卷滿意度分析 .....	100
表 4-6 使用者滿意度問卷描述性統計 .....	100

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

受到全球化潮流的影響，國際間經濟情勢詭譎多變，其影響的層面包含政治、經濟、文化與教育等，在面對大環境快速變遷下所帶來的挑戰；例如：職場面臨高度競爭、產業結構快速變遷、多元化職場等劇變，造成青年高失業率問題（曾碧淵，2009），且在國際上尤以 15-24 歲的青年失業率高於其他年齡層，而以國內而言，根據行政院主計處調查報告（2014）統計，至民國 103 年全體平均失業率為 3.96%，15-24 歲青少年平均失業率 12.63%，是全體平均失業率的 3.19 倍；若以教育程度分，其中大學及以上程度之平均失業率亦達 12.92 %，足以可見青年失業問題之嚴重性，致使青年就業問題成為各國關注的焦點；因此，提升大學畢業生的就業力也成為歐美國家高等教育改革的主要趨力之一，同時也影響著我國高等教育培育人才的策略方向（行政院青年輔導委員會，2011）。本研究動機大致可以從以下幾項角度來做切入說明：

### 1. 以國家角度而言：

現今各國積極投資高等教育，並藉此提升國民素質及強化國家競爭力（盧明慧，2012），可見高等教育作為人才培育及知識生產的角色也越來越被倚重。有學者指出目前國內高等教育體系已有擴張快速之現象，但高等教育的環境也出現欠缺品質管控的機制，造成大學畢業生的素質參差不齊，也無法回應社會的需求，產生高等教育與產業需求脫節的現象。（黃政傑，2008；陳德華，2005；杜英儀，2011）。亦有政府機關報告顯示，我國人力結構相關問題依舊存在，亦即我國高等教育雖擁有充裕的人力培育資源，但與產業需求卻呈現出結構性失衡，換句話說，有眾多經高等教育投資之大專人才進入職場後仍找不到工作但卻仍有許多職缺找不到人做，職能連結明顯存在缺口（行政院，2006）。

若教育機構所培育之人才無法符合就業市場需求，導致學生專長不能充分發揮時，不僅造成個人與社會教育資源的浪費，也將對國家整體競爭力產生負面影響（黃家凱，2011）。

因此，如何使教育機構能培養出在現今全球快速多變的新經濟局面中，具備高度競爭力的人才，此為本研究動機之一。

## 2. 以企業角度而言：

根據青輔會（2006）大專畢業生就業力調查報告中指出，有 65% 的雇主認為大專畢業生的就業能力不足，除基本工作能力外，也需加強工作態度的部分，以及在校時相關專業能力的學習（青輔會，2006）。對於業界直接點明社會新鮮人就業力較低落之現況，104 人力銀行（2007）企業主雇用畢業生滿意度調查報告指出，目前畢業生的抗壓性較低、責任感不足、流動率偏高等此與青輔會的調查結果一致，此外，專業能力的不足，也是目前各企業強調就業及戰力下一重要的問題（104 人力銀行，2007）。杜英儀（2011）指出目前職場出現結構性失衡的現象，許多企業指出近來很多學校所教授出來的畢業生，不符合企業所需之人才（杜英儀，2011）。

從上述企業主之觀點可看出產業認為畢業生所欠缺的部分，包括基本工作能力、態度、特質，專業及對相關產業的認知等，及對企業而言，所用非人，高離職與高流動率所帶來的人事成本，也將導致企業有形無形的損失，近則影響企業整體績效，遠則影響國家整體產業及經濟等，皆是目前國內高等教育所面臨的挑戰。並且雇主也針對高等教育提出相關看法，如：學校把關不嚴謹、學生所學不符合社會所需、學校與產業間缺乏連結等，造成產業人力結構的供需失衡，及其所隱含的產、官、學界對於畢業生進入職場前的準備與就業力的認知不對等、學校教育忽視就業市場的實際需求與教育體制及內容跟不上產業變化的速度，造成畢業生所學無法符合現今社會需求的情況（黃家凱，2011）。

因此，如何讓教育機構培養出符合現今產業及就業市場需求之人才，此為本研究動

機之二。

### 3. 以學校角度而言：

由於近十年來，青年失業問題日益嚴重，因此國際上皆相當重視高等教育的就業問題。為了因應社會發展所需要的大量高階人才，而出現持續擴充高等教育數量的情形，同時也改變以往高等教育屬少數人享有特權的菁英教育而轉向為一般大眾的普及教育，我國即是如此。社會也從原本關心大學畢業生的就業率，轉而關注大學畢業生的就業力；因此品質良好的高等教育除了能夠幫助學生具備良好的就業力之外，同時也能在職涯上能有不錯的發展。也有專家提出大學生就業力應是衡量大學績效的一項新指標，因此如何提昇學生就業力為大學績效評鑑的新焦點（王如哲，2008）。隨著大專畢業生的就業問題備受各界關注，國內大專校院亦多將學生就業力議題作為學校發展重點之一（吳淑媛，2014）。行政院青輔會副處長曾碧淵（2009）認為要提振青年就業力，需先從教育開始，且應該將就業力養成的概念融入高教體系中。Teijeiro 等人（2013）認為學校與產業間所存在供需落差的情形，應是國內外皆存在的系統性問題，推斷其主要原因可能是學校與產業界所處的環境不同所導致。產業界在面臨現今高度不確定性的大環境下，需要快速反應環境的變化，因此對於人才與能力的需求呈現動態性的；而學校面對的環境不確定性較低，加上人才的培育需要較長的時間來孕育，而不容易跟上產業界的快速動態需求，因此產生了人力市場中供需失衡的問題。如要改善此一情況，大專校院必須規劃完善的產學對話機制，與調整課程架構與教學方式，持續且採用更有效的方法來吸收產業界的觀點，才能改善供需雙方之間的不匹配性問題。有鑒於此，現今各國皆積極將就業力觀點引進高等教育中，並於課程中納入就業力養成指標，以培植理論、實務兼具的高競爭力人才，我國現也趕上此一潮流。因此，如何透過良好的學校教育、教學規劃以及適宜的課程學習，來改善就業環境中供需落差與學用落差之情形，以提升學生的就業競爭力與學校的教學成效，此乃本研究的第三個動機。

### 4. 以學生角度而言：

根據教育部統計（2014），至民國 103 年止，大專校院校數總計有 159 所，且當年

度畢業生人數總計有 311041 人，其中大專及以上失業人口（15-24 歲）共約 67622 人（教育部統計處，2014），等於說當年度所有畢業生中有約 1/5 的人失業，讓「畢業即失業」一詞也相傳於學生耳中，可見青年失業問題的嚴重性。

再者，根據國發會委託報告（2014）指出，大學學歷貶值，職場出現高學歷低就現象，10 年來大學就業供給人數有明顯移往低資格別工作的趨勢。經分析造成這樣的結果除了國家整體經濟發展趨勢之外，學用落差與個人職涯性向未能及早確立亦是主因。

學者曾碧淵（2001）曾對我國大專校院在校生進行就業力自評調查，發現自認準備度不足、擔心自我專業與外語能力不佳占多數，其次則認為實際工作內容多與想像和認知不同，並有大多數學生對未來進入職場感到焦慮不安。這也代表著在全球化競爭與知識經濟的新局面下，新世代青年在踏入職場後，即須面臨高度競爭及快速改變的職場環境的挑戰，所以畢業生在進入職場後如想要有良好的發展，除了應具備相關專業知識技能之外，尚須具備符合職場需求的「就業力」（曾碧淵，2001，2009）。

由此可知高等教育的普及化，結果卻未如預期般產生相應的人力資本，甚至出現高學歷高失業率的窘境；青年失業率、高學低就、文憑貶值、學用落差、學非所用等與青年缺乏職場競爭力相關的社會問題，皆是目前國內大專畢業生所面臨的就業困境。

因此，如何讓大專校院與在校生在課程學習的規劃上能更貼近產業需求及具備彈性調整，提升學生的職場競爭力，此為本研究動機之四。

##### 5. 職能診斷測驗的興起：

由於大環境因素，及眾多企業跨國化競爭的影響，企業彼此間的競爭越來越白熱化，因此企業皆積極尋求優秀的人才來累積自身的人力資本，以提升組織競爭優勢，而企業甄選人才的方法中，除面試、審核履歷等等外，心理測驗也因具有客觀、科學、成本低等特色，逐漸被各大企業所接受（段美玉，2006）。

近來教育部為跟上此一潮流也推出「大專校院就業職能平台-UCAN」，希望能藉由結合職業興趣探索及職能診斷，並透過職能自我評估，規劃職涯計畫，提高學生職場競爭力。許多大專院校皆爭相與教育部合作並引進此系統，來幫助學生進行職涯的相關

輔導及就業諮詢。並且仿間也出現許多人力資源及求職求才相關的測驗工具，諸如：104 人力銀行（職業適性量表）、1111 人力銀行（CA 職能評鑑系統、九大職能星）、Career 就業情報股份有限公司（職業適性診斷測驗）... 等等。

因此，透過結合職能診斷工具與課程推薦系統，針對學生能力適性與缺口來推薦相應之課程，提供學生做為提升自我職場能力的參考，此為本研究動機之五。

綜上所述，為能改善目前青年失業率、學用落差、學非所用、文憑貶值及青年缺乏職場競爭力等問題，我們需要更關注學生個體特質能力的培養與職場競爭力的連結。因此，透過良好的教育投資發展各產業相關專業人才，以提升各領域的競爭水平，進而帶動國家經濟發展，達到提升國家競爭力之目標。而扮演教育一職，將相關專業知能傳承給國家未來棟梁的角色，稱為學校；而學校傳遞相關知能的手段，則是讓學生透過修課來達成；所以要提升國家競爭力，除了有適宜的教育政策方向外，同時必須提高學校教育的效能，也就是學生學習的成效，找出課程跟學生之間的關係，了解課程對學生的影響。有鑒於此，本研究欲以「代表台灣高等教育之東海大學通識課程就業力指標」和「用於學生就業輔導並做為學生能力代表之核心職能指標」為例，建立就業力與職能關聯架構，並以此架構實作一選課推薦系統，來協助改善學生學習成效，及優化目前高等教育效能與學生就業力，提升國家整體競爭力。

## 第二節 研究目的

根據上述研究背景及動機，為改善目前高等教育效能與學生就業力，及國家整體競爭力，我們更需將重點放在學生個體特質能力的培養與職場競爭力的連結，而本研究則透過結合職能診斷工具與課程推薦系統，並以東海大學通識課程為例，針對學生能力適性與缺口來過濾並推薦合適之課程，提供學生做為提升自我職場能力的參考，因此，本研究之主要目的如下：

1. 找出「代表台灣高等教育之東海大學通識課程就業力指標」與「企業用於人事甄選之職業適性診斷測驗 (Career Personality Aptitude System, CPAS) 核心職能指標」之間的關連性架構與指標參數。
2. 藉由就業力與職能關聯架構找出課程就業力與學生核心職能之間的關聯。
3. 提供教育相關機構針對培養業界產學所需之就業能力素養，作為教學方向及課綱設計的參考依據。
4. 實作一個選課推薦系統來針對學生能力適性，推薦相關課程作為在學期間培養未來進入就業職場所需之核心能力的參考，以增加學生的就業競爭力，來提升國家整體國力。
5. 藉由推薦課程處理的篩選機制，過濾出不符合學生能力需求的通識課程，提供學校及授課教師作為課程調整的依據。

以上為本研究論文之緒論的部分，其包含研究背景、研究動機還有研究目的三個部分，其說明本研究是基於甚麼樣的時空背景之下及所欲改善的問題來做此相關研究，而以下本論文將包含幾個章節、第二章文獻探討，第三章研究方法，第四章結果與分析及第五章結論，來依序介紹與說明本論文所使用到的理論及工具，還有研究進行的方法與過程，及最後實驗的結果與貢獻。

## 第二章 文獻探討

接下來第二章文獻探討的部分，將分為四個小節介紹本論文所使用到的理論及工具，分別為就業力與職能、職能診斷測驗、修正式德菲法與推薦系統四個部分。

### 第一節 就業力與職能

青輔會（2011）認為就業力乃類似就業技能或職業能力（Competency）的概念，都是一種能夠適用於各種工作所要求的態度、技能或是個人特質，且就業力是能夠經過後天學習而獲得的工作能力，包含專業能力及可轉換到不同領域的共通能力。吳芝儀（2012）指出「就業力」與「職能」已日益成為我國高等教育體系所關注的議題，並且就業力與職能為兩個相似的概念，本節將分別解釋其定義，及兩者間的關聯性。

#### 壹、 就業力

於 1970 年代左右，部份學者就已對「就業力」進行相關研究，並明確指出「就業力（Employability）」並不等於「就業（Employment）」（吳芝儀，2012），就業力與個人在職場中的工作能力有關，而就業僅指個人的就業狀況；就業力是透過後天學習而得且能於工作中表現出來能完成所交付任務的能力（Herr, E. L., and Long, T. E., 1983）。Beveridge, W. H.（1909）則認為就業力是判別人們是否具備勞動能力，並在探討失業相關問題時，以是否具備就業能力來辨別失業人士。Harvey, L., Locke, W.和 Morey, A.（2002）認為就業力是個人在經過學習過程之後，能夠具備獲得工作、保有工作、以及將工作做好的能力；並在勞動市場中藉由永續就業來實現潛能的自足能力。王如哲（2008）指出就業力關注的是專業領域的長期生涯發展，甚至包含培養可轉換至不同專業領域的核心工作能力。劉孟奇等人（2006）將就業力區分成能夠廣泛滿足於不同工作要求的「核心就業力」（Core Employability），也就是所謂的「軟技能（Soft Skill）」，以及配合特定產業或工作要求的「專業技術能力」，即所謂「硬技能（Hard Skill）」（Rainsbury, Hodges, Burchell, and Lay, 2002）。

本研究所欲探討台灣高等教育之課程十大就業力指標，是以國內私立東海大學在課程內涵設計上所採用與學生就業力相互對應所羅列的十大就業力指標，如下圖 2-1：

序 No.	課程內涵與學生就業力之對應 Correspondence Between Course Contents and Employability	
1	學習意願強、可塑性高	
2	穩定度與抗壓性高	✓
3	團隊合作	
4	專業知識與技術	
5	具有發現、分析、解決問題能力	✓
6	具有國際觀與外語能力	✓
7	具有創新能力	
8	融會貫通能力	✓
9	口語與書寫溝通能力	
10	跨領域整合與多元適應能力	✓

圖 2-1 東海大學課程之課程大綱下十大就業力指標截圖

(資料來源：東海大學教務處課務組整理，2015)

其十大就業力指標面向及其意涵分別說明如下：

1. 學習意願強、可塑性高：會主動尋求各種學習成長的機會、善用各種學習成長的資源，以提升自我能力，並將新學到的知識及技能實際應用於工作上，且持續精進(行政院青年輔導委員會，2011)。
2. 穩定度與抗壓性高：在職場上，是否有自己的一套方法去減輕自我的壓力與控制自身的情緒，並保持工作的穩定度(蔡玉婷，2013)。
3. 團隊合作：在團隊工作中，明白如何定位自己在團體中角色，並能尊重與接納其他成員的意見，與其他人共同完成工作任務和目標(吳芝儀，2012)。
4. 專業知識與技術：指的是各種職業類別所需之專業知識、價值與技術能力，進而能使其個人有效地執行並完成工作(鐘翊誠，2013)。
5. 具有發現、分析、解決問題能力：具有發現問題、與不合理現象之敏感度，並能運

用推理、分析、綜合、評估等獨立與批判思考技巧，來發掘及解決個人及團隊問題（吳芝儀，2012）。

6. 具有國際觀與外語能力：能運用外國語文與外籍人士進行有效的溝通，瞭解且關心國際事務和世界局勢，嫻熟國際禮儀，尊重多元文化（吳芝儀，2012）。
7. 具有創新能力：能不侷限於原有思維和作法，能夠提出嶄新的觀點或見解，主動嘗試具有創意的想法或創新的方法，以自我推銷、說服雇主（吳芝儀，2012）。
8. 融會貫通能力：將各種知識或事物加以融合、貫穿，進而獲得全面通徹的領會（李筑音，2007）。
9. 口語與書寫溝通能力：具備口頭和書面交流互動技巧，能有條理、組織地表達自己想法，並確認對方清楚瞭解自己的表達，並能基於相互瞭解，進行討論和協商（吳芝儀，2012）。
10. 跨領域整合與多元適應能力：具有兩個或兩個以上專業（或學科）的基本知識和基本能力的人才；打破學科或專業之界限，包括社會科學與自然科學之間的複合、多種專業之間的複合、智力因素和非智力因素之間的複合及個人面對新的問題能迅速處理，並有效解決問題的能力（經濟部人才快訊電子報，2011；黃敏雄，2010）。

## 貳、 職能

職能（Competency）是源自 McClelland（1973）以職能測量取代智能測驗，並作為個人在職涯上成功與否的預測依據。Byham 與 Moyer（1996）認為職能是一切與工作成敗有關的行為、動機和知識的總括，且可將職能分類成：「行為職能、知識/技能職能與動機職能三類」。Weinert（2001）也從實際應用的角度將職能分為一般能力（Generic Competency）與專業能力（Professional Competency），前者是指聽說讀寫、運用科技、問題解決等所有工作所需的共同能力；後者則是在特定工作中，完成工作所需要的專業知識、技術等能力，不同工作則需要不同的專業能力。Becker（1980）將職能分為共同職能（General Competencies）以及專業職能（Specific Competencies）兩種，其中專業職

能是指某類或某項工作所需要的特殊技能；至於共同職能即是指所有工作都需具備的共通能力 (Van Loo & Semeijn, 2004)。Zemke (1982) 則認為職能可以讓一個人擁有傑出的工作績效，其可以是知識、技能、智商或是統合這些特質於工作上的應用。

根據上述就業力與職能之定義內涵，也有許多學者將其視為相似的概念，吳芝儀 (2012) 即指出歐盟組織是以「知能」來表述工作能力所需的「知識、技能和態度的組合」，等同於 OECD 國家的「職能」，實則與美國、加拿大、英國、澳洲等國家以「就業力」來涵蓋就業能力所需的知識、技能、態度和特質等，有異曲同工之妙。吳淑禎 (2013) 於「教師職能量表」之發展相關研究中，將職能與就業力視為相互替代的用語，二者意義相似，只是用語不同。因此，本研究亦將就業力與職能視作同一概念，都是代表個人完成工作或交付任務所需的能力、知識、態度與特質，但其依不同學者或角度所探討之觀點亦有略微不同，並以此為研究目的之一，探討「台灣高等教育之課程十大就業力指標」與「職業適性診斷測驗 (CPAS) 六大核心職能指標」之關聯性，找出不同構面之間的關聯值。本研究所欲探究之六大核心職能指標是以國內及日本業界用於人事甄選、及東海大學用於學生就業輔導所使用之職業適性診斷測驗 (CPAS) 所提出之六大核心職能指標，其六大核心職能指標及其內涵則於後續章節詳細說明之。

### 參、 各國就業力職能指標

由於各國對就業力的觀點與看法雖有不同，著重要項也不盡一致，但其主要精神皆大同小異，尤其以各國對於核心就業素養大多側重在個人內在工作特質方面，如態度、溝通、抗壓，學習、自我管理及規劃等能力，由此可看出各國核心就業素養多著重於個人待人處事接物、自我學習成長及應對環境的能力。經濟合作暨發展組織 (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD) (2001) 彙整各國對於就業力的觀點後，發現其中有三項技能是普遍受到重視的，首先為人際關係技能、其次為個人內在技能、第三則為資訊使用能力。此外，Knight 與 Yorke (2004) 亦整合各方對於就業力的定義內涵後，並歸納出相似的三個就業力的框架，亦即個人特質、核心技能與過程技能，

並進一步延伸 39 項具體的就業力指標如表 2-2 所列。國內的部分則整理來自政府、教育部、青輔會之各會機關及東海大學所提出相關就業力與職能文件中的指標內涵如表 2-1，來做進一步探討。

表 2-1 國內政府各部會機關及東海大學之就業力與職能指標之內涵彙整

單位／用語    職能類別	勞委會 (2005) 共通核心 職能	青輔會 (2009) 核心就業力	教育部畢業 生流向平台 (2009) 就業職能 指標	教育部就業 職能診斷平 台 UCAN (2011) 職場共通 職能	東海大學 (2015) 課程內涵對 應學生 就業力
個人特質／ 態度	專業精神與 自我管理	良好工作態 度、穩定度及 抗壓性	自我管理、學 習、情緒管理 與抗壓力、主 動負責、勇於 任事	工作責任及 紀律	穩定度與抗 壓性高
學習／思考	環境知識的 學習與創 新、價值概 念與成本意 識、問題反 映與分析解 決能力	發掘及解決 問題、專業知 識與技術、基 礎電腦應用 技能、外語能 力、理論應用 到實務工作 能力、專業證 照或能力證	專業知識及 技能、理解與 掌握重點、外 語能力、寫作 溝通、電腦技 能、發掘及解 決問題、創新 開發、通識與 跨領域素	持續學習、問 題解決、創 新、資訊科技 應用	學習意願 強、可塑性 高、專業知識 與技術、具有 發現、分析、 解決問題能 力、外語能 力、具有創新 能力、書寫溝

		明、學習意願 與可塑性、創 新能力	養、藝術與審 美、將想法轉 化為行動、體 能與健康		通、跨領域整 合與多元適 應能力、融會 貫通能力
人際／社會	群我倫理與 績效表現方 法、溝通協 調、工作團 隊與團隊協 作方法、工 作夥伴關係 與衝突化解 能力	團隊合作能 力、表達溝通 能力、國際 觀、領導能力	口語表達與 溝通、人際關 係經營、領導 能力、團隊合 作、國際視野	溝通表達、人 際互動、團隊 合作	團隊合作、國 際觀、口語溝 通
職涯發展	工作願景與 工作倫理、 職場與職務 之認知	專業倫理與 道德、職涯發 展與規劃能 力、解產業環 境與發展、職 與自我推銷 能力	求職及自我 行銷能力、職 涯規劃力		

(資料來源：吳芝儀，2012；及本研究補充)

由上表可看出東海大學於課程大綱中所提出課程內涵對應學生之就業力指標，與政府各部會機關所提出的職能就業力項目，皆具有高度關聯性。而部分項目則會因其提出時的時空背景或考量觀點不同，而有所不同。因此東海大學所提出的課程就業力指標，能說明其是基於考量自校學生的學習情形與目前企業所需而設計的，所以就其整體架構

而言，本研究認為其應具備代表性。

此外，本研究所欲探討東海大學通識課程之十大就業力指標，不僅與國內各部會所提出之就業力架構之間有著高度相似性，且兩者皆幾乎被涵蓋在 OECD 所匯集各國觀點之就業力項目中，可見其所提出之相關就業力指標皆是受各國所重視的能力要項，也俱備跨國性與國際性。

表 2-2 OECD 匯集各國觀點之 39 項具體就業力指標

A 個人特質	
1	具延展性的個人（歸因信念〔舉例來說，智力〕並不是固定不變的而是可以被持續發展的）
2	自我察覺（察覺自身擁有的優勢與劣勢，目標和價值）
3	自信心（有信心處理工作與生活上挑戰）
4	獨立（無預監督即能完成工作的能力）
5	情緒智能（能夠敏覺到他人情緒並且充分發揮自身的影響力）
6	適應力（正向回應環境變革與新挑戰）
7	壓力的容忍度（在壓力之下仍保留有效的工作能力）
8	進取心（自發採取行動的能力）
9	自願學習（為了符合職場與生活上的需求而擁有持續學習的承諾）
10	反省能力（擁有能夠反省自己或他人評價表現的特質）
B 核心技能	
11	有效率的閱讀能力（能夠辨識以及記憶關鍵點）
12	計算能力（在適切的面向上擁有精準使用數字的能力）
13	資訊取得的能力（能夠使用不同來源的資料的能力）
14	語言能力（擁有一種以上的語言能力）
15	自我管理能力（具有效率與組織能力的工作習慣）

16	批判分析能力（分解問題或狀況的能力）
17	創造力（具有原創力並且能將之應用在其他面向的思考上）
18	傾聽（集中注意力在關鍵點上）
19	書寫溝通能力（能書寫明晰的報告、信件等，特別是要寫給讀者的信）
20	口語表達能力（清晰和自信的進行團體報告）
21	說明的能力（用口頭或是書寫方式）
22	全球意識（就文化或是經濟而言）
C 過程技能	
23	電腦素養（使用各式軟體的能力）
24	商業覺察（了解商業議題和趨勢）
25	政治敏感度（體會如何組織實際的工作並依此行為）
26	跨文化工作的能力（包含國內或者國外）
27	族群敏感性（覺知族群觀點並且能依此行為）
28	能判斷事情的優先順序（能具有依據重要性處理工作）
29	計畫（設定達成的目標並將行動結構化）
30	運用學科的理解力（從高等教育課程中所習得的學科知識）
31	行為道德（擁有道德規範並能依此行為）
32	處理矛盾與複雜（有能力處理矛盾和複雜的情況）
33	問題解決能力（能夠選擇並使用合適的方法去解決問題）
34	影響力（能夠有效運用某些觀點去說服別人）
35	對某一個觀點/或行動進行論辯或者評斷
36	解決衝突（自己或與他人的關係）
37	做決定（能從多種選擇中做出最好的決定）
38	協商（運用討論方式圓滿的解決有爭議的議題）

（資料來源：Knight & Yorke, 2004；黃家凱等人，2011）

## 第二節 職能診斷測驗

人力資本是提升組織競爭優勢的重要根基，而良好的人事甄選方法能夠幫助企業挑選出最符合需求的人才。常見的人事甄選方法包含履歷表、推薦函、自傳、面談、能力測驗及人格測驗等（房美玉，2002）。其中，心理測驗因具有客觀、科學、成本低、可進行團體甄選等特色，而逐漸受到企業重視，並運用在人事甄選的初步篩選階段（陳彰儀，1993）。也有研究證明，透過心理測驗可提高對工作績效的預測能力（Day & Silverman, 1989）。因此也有學校與政府機關利用相關工作職能診斷之心理測驗，來幫助學生或欲就業人士進行職業探索及職涯規劃之相關活動。

### 壹、 相關職能診斷測驗

在台灣，一般中小企業較常使用由人資管理顧問公司或其他機構購買現成的心理測驗，來避免其他來源的心理測驗可能的缺點和限制，例如：由國外直接引進或母公司的測驗，易有文化差異及翻譯失真的問題；企業自行編製則必須有發展測驗所需的相關專業知識及人員，此外，還需有足夠的樣本數以正確建立常模；至於委託專家或顧問公司代以編製，主要的考量還是在於時間及經費的因素。

台灣發行這類已發展完成測驗的機構，基本上可分為二種，一為專門發行測驗的出版社，另一為人力資源或管理顧問公司。專業的心理測驗出版發行者，以中國行為科學社、測驗出版社、心理出版社為主，近年雖有發展適用於企業甄選的測驗，但主要產品及服務對象仍是針對教育、諮商或醫療機構。且為防止測驗誤用，對於測驗購買者資格有嚴格的限制，這也使得許多企業在運用上不符合專業規定的條件。相較之下，人資管理顧問公司所發行的測驗對購買者資格限制較少，故企業易於取得（段美玉，2006）。

以下整理目前市面上較常見之幾種隸屬心理測驗的職能診斷測驗工具，其相關測驗資訊整理如表 2-3。

表 2-3 職能診斷測驗彙整

測驗名稱	施測時間	題數	常模	信度	效度	指標	費用(元)
CPAS 職業適性診斷測驗 (Career 就業情報)	10 分鐘	120 題	28 個業種、70 餘家企業員工	再測信度： 0.92	0.87	12 項人格特質、六種職能、五種工作類型	600 元/人
UCAN 大專校院就業職能平台 (Career & Competency Assessment Network) (教育部)	10-15 分鐘	194 題	63,424 人百分等級常模	0.7-0.813	具備專家效度	16 項職涯類型、72 項就業途徑、共通、專業職能、Holland 興趣代碼	免費
工作職能量表(104 人力銀行)	10-15 分鐘	135 題	2 萬多人百分等級及標準分數常模	0.67-0.88	0.60-0.77	29 項職能、6 項能力、19 項職務適合度	400 元/人
九大職能星 (1111 人力銀行)	20 分鐘	66 題	729525 人百分等級常模	0.70-0.79	0.69-0.78	9 項工作類型、15 項職能向度	免費

(資料來源：本研究自行整理)

其中職業適性診斷測驗所受使用之企業包含中國商銀、全球人壽、兆豐金控、富邦銀行、台灣松下、(台塑) 南亞電路板、信義房屋、台糖公司、中國化學製藥、惠氏藥

廠、輝瑞藥廠…等超過 500 家台灣知名企業；學校的部分則包括政大、北科大、中央、東海、靜宜、銘傳、淡大…等 20 餘所大學院校皆有合作。工作職能量表所受使用之企業則包含奇美電子、元大、友達光電、神基…等企業。九大職能星所受使用之企業則包含長榮航空、財政部關稅總局、台灣自來水公司、台灣中油、遠東百貨…等 70 餘家企業；學校的部分則包括台大、淡江、中正、世新…等 12 餘所大學院校。大專校院就業職能平台其主要服務對象則以大專校院為主。

本研究推薦系統所搭配之職能檢測工具為 Career 就業情報所引進的 CPAS 職業適性診斷測驗，因其具有極高的再測信度 0.92、效度 0.87、測驗評語準確性 95%，在日本及國內皆有極高的口碑，且為東海大學使用做為學生就業輔導之輔助工具，因此本研究決定就地取材，採用其作為選課推薦模組的參數輸入來源。

## 壹、 職業適性診斷測驗

職業適性診斷測驗 (Career Personality Aptitude System)，簡稱 CPAS，為日本心理學大師—伊藤友八郎博士與日本講談社經營總合研究所共同開發，主要是針對個人職涯規劃與企業人事甄選所設計之人格特質測驗系統，並於東海大學使用做為學生就業輔導之診斷工具。其內容包涵十二項職場核心性格、六項核心職能及五類適性工作，測驗題數 120 題，測驗時間 10 分鐘，並可透過網路即時取得測驗結果，其具有信度 0.92，效度 0.87，及結果準確性高達 95%，以下將分別介紹其內涵特色 (翁靜玉，2013；CPAS 人才測評網，2015)。

### 一、 職業適性概念

每個人的性格特徵與為人處事的方法還有在工作的時候，會有非常高的關聯性。「適性」為表示一個人適才適所發展潛能的大小，也就是說除了專業能力之外，一個人若能選擇適合自己性格的工作，就是所謂的適職，於未來職涯上較能有不錯的發展。基本上來說，一個人的性格與其相關的能力，大多有明顯的遺傳特徵，且在進入青年期時就會逐漸定型。就能力層面而言，適性主要是技術專長與特殊才能；就性格層面而言，主要

是指氣質、態度與興趣方向等，並且這些能力與性格皆會反映當事人在工作與學習上的表現。而「適性診斷測驗」的目的，則在於瞭解當事人未來可能適合在哪方面或某領域會有較佳的發展與突出的能力，讓其能事先做好準備。而測驗的結果若是「具有適性」，則代表當事人若從事該領域的工作或職務，會比較容易成功；即使和別人在相同的條件下學習，其學習的成效也會比較好。舉例來說，即使測驗結果顯示當事人具備擔任外科醫師的「適性」，也不代表當事人馬上就具備替病人看診開刀的能力，其醫師專業經驗能力的部分，還是要透過後天學習的過程來獲得。不過適性測驗的結果能夠讓當事人了解自己的性格特質是適合選擇外科醫師這種職業，並且成功的可能性較高，是較適合的方向。適性越高的工作就是所謂的「適職」，而從事根據能力與性格適性所選出來的「適職」，成功的機率就會比較高（翁靜玉，2013；CPAS 人才測評網，2015）。

性格決定適合的工作，一份適合自己的工作，重點在於能否和自身的能力與性格搭配，其適職方程式為：「適職 = 能力×性格」，且性格的比重大於能力，因為一份不符合性格且自己也不喜歡的工作，即使具有足夠的相關知識技術，也難以將其充分發揮，成為所謂的工作機器，對工作缺乏熱情。所以說如果智能（專業知識與技能）是適職的「必要條件」，性格與態度就可說是「充分條件」。能力可較快透過訓練獲得，但性格較難以改變。舉例來說，很多公司在投入大量教育訓練後，仍發現新進人員適應不良而離職，而這群人離職的理由常出現「非自己的適才適所」或「與生涯規劃不符」，則常與不夠充分「認識自己」及了解自身的能力與性格有關。俗話說：「羅馬不是一天造成的。」，性格無法短期改善，有的人甚至一輩子都不會變。相較之下，能力的提升與訓練資源的投入大多呈正比，基本上有投入就能夠看到員工能力的提昇（翁靜玉，2013；CPAS 人才測評網，2015）。

## 二、 系統架構

其測驗系統以十二項職場核心性格，分別為行動性(Execution)、持續性(Determined)、指導性(Directive)、挑戰性(Challenge)、共感性(Empathy)、情緒安定性(Emotional

Intelligence)、獨立自主性 (Independent)、革新性 (Innovative)、思考性 (Analytical)、柔軟性 (Flexible)、感受性 (Sensitivity) 及慎重性 (Cautious) 等為基礎；並延伸出六大關鍵核心職能，分別為執行力 (Vitality)、統御力 (Leadership)、親和力 (Feeling)、開創力 (Originality)、應變力 (Flexible way of Thinking)、敏感力 (Sensibility)；與五類適性工作，分別為定型工作、對人工作、營業工作、非定型工作、具創造性工作；以及領導潛能。其中測定十二項職場核心性格之題目，共有 120 題，且每項性格特性皆分配 10 道問題，採斷定式肯定句，以「是」、「否」二擇一的方式作答，並包含測謊題。並於測驗完成後，系統將自動計算各構面項目之得分數，並視得分情形給予適合之職業適性診斷建議 (翁靜玉，2013；CPAS 人才測評網，2015)。CPAS 測驗系統架構參見圖 2-2。

### 三、 十二項職場核心性格

於 CPAS 之測驗中，將職場工作中分為十二項核心性格，來做為測定性格特徵的測量尺度，並且這些特性項目是從事各種工作時所需具備的重要特性，測驗結果各性格項目的分數皆介於 0~10 分，並以分數表示其強弱程度；0~3 分表示低分；4~6 分表示中分；7 分以上表示高分，高低分僅代表各項性格的強弱程度，沒有絕對的好壞。受測者可藉由這些指標及測驗結果，了解自身的優勢及弱勢，做好職涯規劃，也可協助人資管理者在甄選新進員工時，能夠更清楚得判斷應徵者是否有與相關職務或組織文化不合的特殊性格，來減少組織用錯人時造成的人力成本。其十二項職場核心性格分別為 (翁靜玉，2013；CPAS 人才測評網，2015)：

1. 行動性 (Execution)：判斷一個人的實際行為與決策方向是否一致，評估一個人執行力高低的重要指標。
2. 持續性 (Determined)：判斷一個人是否具備恆心毅力及忍耐力，能時時鞭策自己完成瑣碎、單調的工作。
3. 指導性 (Directive)：判斷一個人在人際互動上是否能建立優勢，並對他人發揮統御力及影響力。

4. 挑戰性 (Challenge): 判斷一個人是否具企圖心，不斷積極迎接新挑戰、新目標，新任務的自我鞭策力。
5. 共感性 (Empathy): 判斷一個人情感交流的共鳴度、同理心、溫柔體貼的重要指標，亦是評斷一個人人際關係及內向、外向的重要關鍵指標。外向的人具高共感性特徵。
6. 情緒安定性 (Emotional Intelligence): 判斷一個人情感的穩定程度，是否常受外在環境影響而起伏不定，情緒不安定者易與人起爭執。
7. 獨立自主性 (Independent): 判斷一個人能避免模仿，善於用自己方法發揮創造力的能力。並藉此瞭解一個人的獨立性與行動力配合程度與能力。
8. 革新性 (Innovative): 判斷一個人是否具有否定現況、改革現況，開創新局的慾望與企圖心。
9. 思考性 (Analytical): 判斷一個人是否具有問題意識，能一面分析問題，一面思考問題，並提出解決方案的企劃能力。
10. 柔軟性 (Flexible): 判斷一個人是否能以柔性思考，客觀立場，面對問題，解決問題的危機應變力。
11. 感受性 (Sensitivity): 判斷一個人對外在刺激所產生感覺與衝擊的強弱程度，亦是對環境所產生的敏感度及纖細度之指標。
12. 慎重性 (Cautious): 判斷一個人處事的審慎程度與決策效能指標。

#### 四、 六大關鍵核心職能

CPAS 透過將上述十二項職場核心性格中成對相關的項目組合成六項核心職能，此亦為本研究之就業力職能關聯架構下的核心部份之一。其六大關鍵核心職能分別為（翁靜玉，2013；CPAS 人才測評網，2015）：

1. 「執行力 (Vitality)」係以行動性與持續性組合而成，診斷一個人即知即行的貫徹力與持之以恆的忍耐力。

2. 「統御力 (Leadership)」由指導性與挑戰性兩種特性組合而成，用於分析一個人的企圖心及統御能力。
3. 「親和力 (Feeling)」由共感性與情緒安定性兩種特性組合而成，用於判斷一個人的親切感、同理心、EQ 等與人溝通協調的能力。
4. 「開創力 (Originality)」由獨立自主性與革新性兩特性組合而成，用以判斷一個人獨挑大樑，改革現況，開疆闢地的獨創能力。
5. 「應變力 (Flexible way of Thinking)」由思考性及柔軟性兩特性組合而成，用以判斷一個人因應情勢變化之深思熟慮程度及柔軟應變能力。
6. 「敏感力 (Sensibility)」由感受性與慎重性兩特性組合而成，用以判斷一個人對外在環境變化之敏感度及決策審慎度。

而本論文於此處選擇以 CPAS 之六大關鍵核心職能作為探討對象的理由包含以下兩項，其一為此處之職能與前述之課程就業力根據相關文獻的理論，其同屬相同的概念，因此於關係之對應上應較契合，較有利於建立課程與學生之間的關係連結，其二為職能指標項目僅有六項，較利於專家問卷題項之收斂，提升問卷回收的效率，以助於實驗的進行，因此本研究於此處選擇以 CPAS 之六大關鍵核心職能作為就業力職能之關聯架構探討的對象。

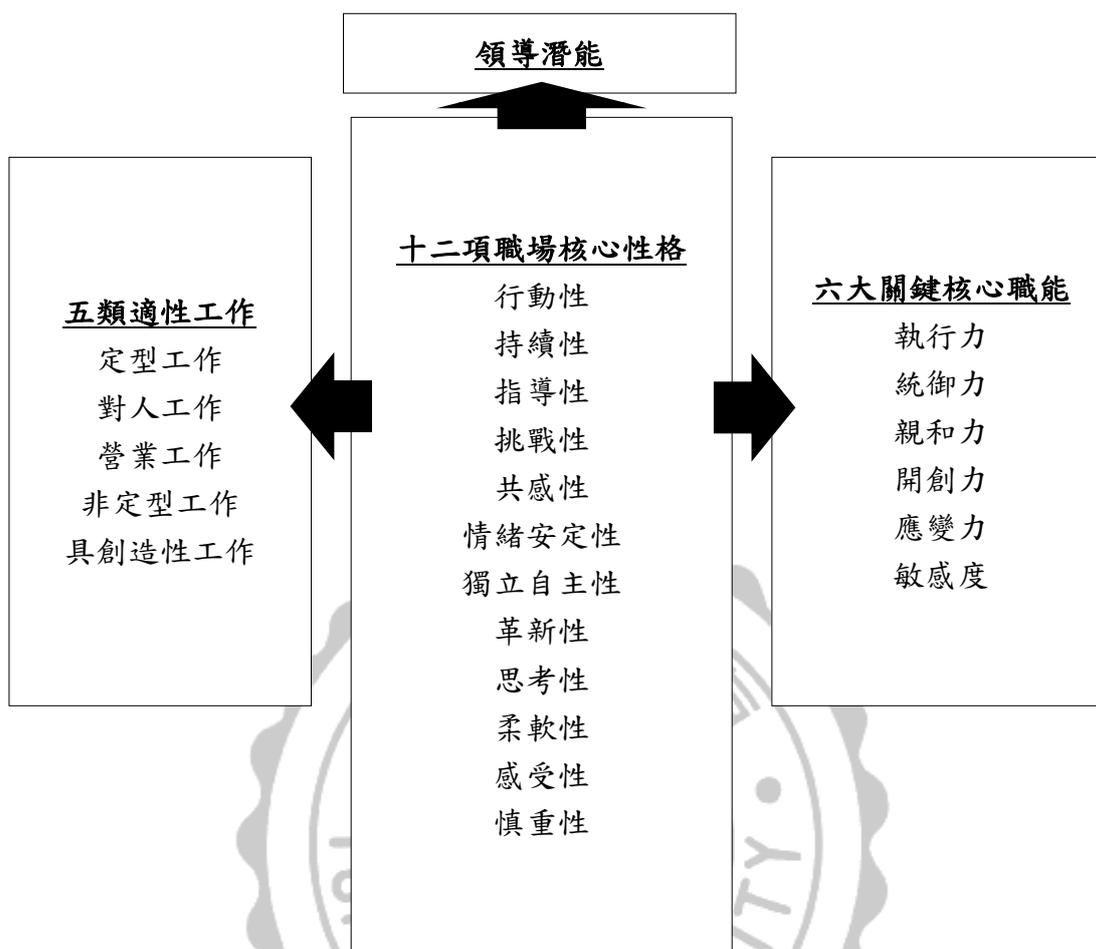


圖 2-2 CPAS 測驗系統架構圖

(資料來源：翁靜玉，2013)

本研究所建構之選課推薦系統的推薦演算模組，係以就業力職能關聯架構為基礎，並透過其所建立的關聯權值，作為計算課程職能之關聯績效的依據，利用群集分析技術建立職能相關課程，再讓受測者進行 CPAS 之職能測驗，取得各受測者的六項核心職能分數，找出職能強弱項並推薦相應之課程予以受測者，其推薦演算相關步驟及職能測驗分數的判定方法皆會在後續章節做詳細說明。

### 第三節 修正式德菲法

修正式德菲法 (Modified Delphi Method) 為 Murry 與 Hammons (1995) 提出改良傳統德菲法的一種專家調查法，也是一種群體決策技術，是透過所找來專家的專業知識與經驗，來針對問題進行判斷與預測的一種方法，並且廣泛地應用於軍事、教育、科技、經濟等研究議題。本節將分別介紹傳統德菲法與改良後的修正式德菲法，說明其發展及內涵。

#### 壹、 德菲法

傳統德菲法 (Delphi Method)，又稱德爾菲法、德懷術，是源自 1950 年美國蘭德公司 (Rand Corporation) 的 Olaf Helmer 及 Norman Dalkey 所發展出來，當時主要應用在軍事預測上。直到 1963 年蘭德公司才公開了此種預測方法。並於 1964 年 Helmer 和 Gorden 發表了一篇「長期預測的研究報告」，首先將德菲法運用在非軍事領域用途之外，此種預測技術逐漸發展成熟，且被廣泛地運用於各領域之中 (成之約等人，2009)。德菲法是一種運用專家直覺經驗判斷的預測法，是一種具備結構化的團體溝通過程。此方法為邀請一群與研究主題領域相關的專家，並允許每位成員充份表達對某議題的看法，同時歸納統整所有人的意見，並且透過數回合反覆回饋式的問卷調查，直到最後專家成員彼此之間的意見差異最小化，以求得在複雜議題上意見的一致共識 (Linstone & Turoff, 1975)。其原理是建立在結構化的資訊流通、專家判斷以及匿名的群體決策等三項基礎上 (謝政勳，2002)。因此德爾菲法是一種具備結構化的溝通過程，並同時擁有會議及問卷調查的功能。其在分析複雜問題、評估現狀、提升政策品質和企業轉型等等議題上，都是一種有效的工具，也是目前常用的一種預測方法 (許譽勝，2005)。

有關德菲法的理論基礎，學者 Dalkey (1967) 則提出其具有以下幾項假設：

1. 所找來專家具備相關專業知識，能做出正確的判斷。
2. 一群人能比一個人做出更完整、更正確的判斷。

3. 一群專家能比其他群體提供更正確的判斷。
4. 匿名式的意見交流，能使人際關係壓力降至最低，獲得最真實的意見。
5. 匿名式的意見交流，能使少數人的意見受到同等重視。

基於上述假設，可知德菲法是一種藉由匿名式的專家群體意見交流法，且在統整專家群體意見時，是透過多回合反覆回饋式的問卷調查方式，讓專家能一邊參考其他專家的意見，一邊仔細思考或修正自身原來的看法，如此反覆循環的溝通修正過程，直到最後取得專家們間的一致看法。其具有評估現狀與預測未來的功能。有關德菲法的優點，行政院勞工委員會職業訓練局（2013）；盧天俊（2013）；何墨儀（2005）則提出其具有以下幾項優勢：

1. 充分發揮專家作用、集思廣益。
2. 能使每一位專家獨立地做出判斷，降低人際關係問題對於意見交流之影響。
3. 具有多次溝通機會，可使個體思考周嚴，或修正不完善之意見。
4. 採用郵寄或通訊的方式，來進行團體間的意見交流，節省時間排定與費用成本。
5. 打破時空的限制。
6. 不需使用高深複雜的統計計算。
7. 德菲法是一種能分析複雜且多面向的研究方法。
8. 不但能夠節省參與者的時間，在共識的取得方面也比其他方法來的有效。
9. 預測過程必須經過幾輪的反饋，使專家的意見逐漸達成共識，達到結論的統一性。

基於上述優點，德菲法較適用在針對缺乏過去相關文獻資料或不確定性因素較多的研究問題上，透過集合不同領域專家的看法，並取得最後的共識，且所得結果具有一定的代表性（Dalkey & Helmer, 1963）。一般來說，德菲法的實施步驟如下（Linstone & Turo, 1975；何墨儀，2005；林振春，1992；李芳甄，2002）：

1. 界定問題：依照研究主題定義研究問題的範圍與目標。
2. 組成專家小組：根據研究主題所需的知識範圍決定所參與之專家與人數。
3. 建立資料檢測標準：以統計方法彙整專家意見，並作為判斷專家意見是否達成共識

的標準，共識的準則主要是以如下兩個部分做評估：

- (1) 各題項的一致性檢定：主要是以眾數、中位數、四分位差等統計量化方法，來呈現專家群於各題項的集中趨勢或變異程度，作為衡量專家意見是否達成共識的衡量工具。而實際檢測方式則依問卷量表的型式而有所不同。
  - (2) 整體問卷的一致性檢定：主要是指專家群對問卷總體題項的意見一致性程度，而一致性標準於不同研究亦有不同標準。Payne 等人（1976）認為專家意見於 55% 以上的題項達到一致時，則視為達成共識，方可結束問卷調查；Mead（1992）認為專家意見需達到 80% 以上的題項有一致性的結論，即視為達成共識；Faherty（1979）和 Holden 等人（1993）則以 85% 以上的題項，專家意見達成一致，才視為達到共識，並結束問卷調查。
4. 設計第一回合問卷：第一回合問卷通常採用開放式的問項，讓專家依照自身的專業經驗，針對研究問題提出各種可能的看法與意見。
  5. 進行調查與回收：向專家小組發出問卷進行調查，並等待專家回覆結果
  6. 統整並分析前一回合問卷，並發展後續問卷：回收第一回合的開放式問卷後，便可根據所分析彙整的結果，設計第二回合的問卷。每一回合的問卷均需將前次問卷的結果彙總然後以摘要顯示，並將統計分析後的結果整理成圖表，呈現在後續的問卷上，包括頻率分配圖、平均數、標準差、眾數及四分位差等，提供專家做為修改或保持原來意見的參考依據。
  7. 統整結果：若專家成員的意見在後續問卷中達成前述共識的標準，則可終止重覆進行問卷調查的程序，轉而直接進入最終結論。若問卷的結果仍顯示專家意見未達成一致性的共識，則必須重覆前項步驟，直至專家意見達成共識，方可結束問卷調查。

## 貳、修正式德菲法

由於傳統德菲法在施測上較為耗時，且不易控制進度，造成前後問卷調查時間間距過長，專家意見也容易產生前後不一致的矛盾情形，故 Murry 與 Hammons（1995）提

出改良傳統德菲法的作法，其實施方法、及統計方式與傳統德菲法大致相同，相異之處則在於改以參考文獻中相關研究結果或專家訪談的方式或研究者本身之考量規劃，取代原有第一回合開放式問卷的調查，省略第一回合開放式問卷施測的繁瑣步驟，直接發展出結構性問卷，作為第一回合的問卷調查，此稱為「修正式德菲法」。修正式德菲法可以大量節省傳統多人會議所產生的時間排定、費用成本及面對面溝通時之人際關係壓力影響結果正確性，讓參與研究的專家成員，能將注意力集中在研究主題上，省去對第一回合開放性問卷的臆測，提高問卷回收率。

本論文為避免傳統德菲法於執行上較為費時與複雜的情形，讓專家能夠直接針對主題進行評估與預測，因此採用修正式德菲法作為本研究之方法，來探討代表高等教育通識課程的十大就業力指標與代表學生職場六大核心職能的關聯性架構。

#### 第四節 推薦系統

由於資訊科技的日新月異，連帶使得網際網路蓬勃發展，網路已成為現代人生活中的一部分，舉凡每天上網購物、看新聞、聽音樂、找資料等，皆是透過網路來實現，而資訊的急速成長，也造成網路上過分充斥著各種各樣的資訊，產生資訊超載（Information Overload）的問題。過多的資訊有時反而會讓人需要花費更多的精神與時間成本，來過濾訊息，並影響使用者的決策效能，因此，推薦系統的出現，即是要幫助使用者在身處大量的資訊中時，能夠幫助使用者過濾與篩選出其可能感興趣或需要的資訊，以改善決策效能。推薦系統的定義最早是由 Resnick 等人於 1997 年所提出，其解釋推薦系統為使用者提供推薦的項目給系統作為輸入，系統則蒐集這些資訊並加以處理，再提供適合的項目給接受者。Robin（2002）則認為任何一個能夠產生個人化的推薦結果，或是能從大量的選擇中以個人化的方式引導使用者找出感興趣項目的系統，皆可稱作推薦系統。Resnick 等人（1997）認為人們常常會在個人知識及經驗不足的情況下，需要作出決策。在每天的日常生活中，我們常常在作選擇，並且經常會在資訊不足或資訊超載而無法作出有效判斷時，會轉為依賴他人的建議，例如：消費者評價、朋友口碑、心得文等。因

此，推薦系統的需求，也相應而生。推薦系統是屬於資訊過濾（Information Filtering）應用的一種，其能夠從眾多的選擇中，找出可能受使用者感興趣或喜好的資訊或商品，並推薦給使用者作選擇，例如：新聞、旅遊、餐廳、遊戲、音樂、電影、購物等推薦系統，皆是推薦系統應用於生活中的例子。

## 壹、 推薦系統的分類

Schafer 等人（1999）依據資訊推薦的方法，將推薦系統區分為四類：

- 非個人化推薦系統（Non-Personalized Recommender System）：此種推薦方式並不會針對個別使用者來提供個人化的資訊或產品，而只將最熱門或最受歡迎的產品或資訊推薦給使用者，因此每位使用者將會得到相同的推薦結果。
- 屬性導向推薦系統（Attribute-Based Recommender System）：根據使用者對資訊或產品特定屬性的偏好，來推薦符合該項屬性的資訊或產品。亦稱為內容導向式推薦系統。
- 項目關聯式推薦系統（Item-to-Item Correlation Recommender System）：利用過去歷史資料找出常被同時購買的項目，也就是找出項目之間的關聯法則，做項目之間的相互推薦。
- 使用者關聯式推薦系統（People-to-People Correlation Recommender System）：針對目標使用者找出具有相似喜好的使用者，再根據這些同好群對產品或資訊的評價找出合適的項目推薦給使用者。亦稱為協同過濾式推薦系統。

依照資訊推薦的方式進行分類

Schafer 等人（2001）也於日後將推薦系統依其推薦方式，分為以下三類：

- 推式（Push）：此種方式會主動將資訊推薦給使用者，一般常採用電子郵件的方式進行；其優點主要是可以即時的將推薦資訊傳達給使用者，而缺點是可能會引起使用者的反感或可能容易有被忽略之情形。
- 拉式（Pull）：此種方式主要是當使用者有需求時才將推薦資訊給使用者，其可由使

用者自行選擇何時收到系統推薦的相關資訊，例如使用者於瀏覽購物網站時，可自行觀看商家所推薦的商品；其優點主要是使用者擁有極高的自主性，而缺點是容易有推薦效果不佳的情形，其原因為要吸引消費者主動前來點選觀看相關推薦資訊相對較困難，因此這種方法在實務應用上其推薦效果容易受限。

- 被動式 (Passive)：此種方式則主要是當使用者的購物車裡已放有可能想購買之商品時，系統會根據這些商品，來進行推薦；其優點主要是系統推薦的項目可能與使用者當下想要購買的商品類型較相關，較符合其需求，而缺點則是當使用者的購物車裡沒有任何的東西時，系統無法根據其可能的需求來進行推薦，而且也有可能購物車內的商品並不是使用者最後真正想要購買的產品時，進而影響系統的推薦效能。

而目前推薦系統依其核心技術主要可以分為三大類：內容導向式推薦系統 (Content-Based)、協同過濾式推薦系統 (Collaborative Filtering)、混合式推薦系統 (Hybrid-Based) (蕭郁慈, 2012)。

- 內容導向式推薦系統 (Content-Based)：其主要概念源自於「資訊擷取 (Information Retrieval, IR)」的領域延伸。這種方式是以物件的內容或屬性為每一個商品建立向量，並以向量間的餘弦 (Cosine) 值判斷兩物件是否相似。當兩物件間向量的夾角越小時，代表相似度 (Similarity) 越高，反之則越小。其中內容導向式推薦主要是根據使用者的輪廓資料和以前看過的項目，來找出其他相似的項目。其主要在於依據使用者個人過去所喜愛或曾接觸過的商品，來取得使用者的喜好，進而推薦使用者相近的商品。內容導向式推薦是針對物件內容的資料作分析，將項目內容包含的各種特徵屬性與使用者內容包含的使用者興趣、喜好等特徵值屬性，計算出項目與使用者間的關聯相似度，作為推薦的依據 (Chumki et. al, 1998; Ferman et. al, 2002)。

內容導向式推薦系統的缺點及限制如下 (Adomavicius & Tuzhilin, 2005; Shardanand & Maes, 1995)：

- 有限的分析問題 (Limited Analysis Problem)：分析的項目只能使用特徵集合，其主要以文字作為處理，對於像圖片、聲音、影像等多媒體資料，無法被化為

特徵的屬性較難以處理。還有當出現一詞多義(Polysemy)或是同義詞(Synonym)的情況，系統較難以進行有效的分辨，而產生不適當的推薦。

- 過度特定化問題 (Over-specialization Problem)：推薦的項目僅能以使用者過去的經驗或所使用過的物品作為依據，因此無法推薦使用者尚未有經驗但可能受使用者感興趣的具有潛在價值的其他品項。
- 新使用者問題 (New User Problem)：新進的使用者因尚未有足夠的評分資料或商品紀錄供系統分析時，系統較難以掌握使用者的喜好，來推薦合適的資訊。
- 由於內容導向式的推薦方式主要是基於對物件內容的相似度分析，因此缺乏使用者的參與，較難以確保推薦內容的品質。
- 協同過濾式推薦系統 (Collaborative Filtering)：協同過濾式推薦主要是利用使用者所屬同好群體中其他成員的意見，來推薦物品給使用者。協同過濾並不去分析文件的內容，而是根據使用者間的相關程度來給予適當的推薦。其主要運用其他使用者對於已經用過該商品的經驗，來猜測此商品對於目標使用者的感興趣程度，再依照門檻值將商品推薦給目標使用者。利用協同式的過濾方式來推薦產品給顧客主要可以依據以下三個步驟(Sarwar et. al, 2001)：(1)從顧客提供給系統的產品評比(Ratings)來建立使用者大致的輪廓資料。(2)系統可以利用統計或機器學習方法來尋找顧客鄰近群集，稱為最同好群 (Nearest Neighbors)。(3)可以利用同一群內的其他成員所購買的商品推薦給目標顧客。簡單來說，協同過濾式推薦的主要概念即是在具有相同喜好的使用者集群中，由於彼此間的喜好接近，因此其他使用者所喜好的項目，有很大機率也會是目標使用者所感興趣的項目。

協同過濾式推薦系統的缺點及限制如下 (Adomavicius & Tuzhilin, 2005；蕭郁慈，2012)：

- 冷啟始問題 (Cold-Start Problem)：當一個新使用者或新項目加入系統時，因無相關歷史資料可供系統作分析，因此會降低系統推薦的效能。
- 稀疏性問題 (Sparsity Problem)：當商品數量日益漸多並超出使用者太多時，將

造成已被使用者評分的项目數量遠比需要被預測的项目少，而共同評比的資料過少，將使得計算出來的結果不足以具備代表性，在這種情況下系統就無法找到適合的推薦者來進行推薦。

- 擴充性問題 (Scalability Problem)：當使用者及物品數量越來越龐大時，因為系統所採用的最近鄰居法，其計算的複雜度與使用者數量或物品數量成平方的關係，將使系統運算效能明顯變差。
- 混合式推薦系統 (Hybrid-Based)：所謂的混合式推薦系統就是使用兩種或兩種以上的推薦技術，即為混合式推薦系統。一般常見的混合式推薦系統即是以結合內容導向式過濾與協同式過濾兩種方法為最常見 (Li & Kim, 2003)，此種作法的好處則是透過結合不同推薦技術的優點以彌補各自的缺點。Adomavicius 與 Tuzhilin (2005) 則將混合式推薦系統依其結合的方式分為四類：(1) 先分別使用內容導向式及協同過濾式推薦做預測，再整合其結果。(2) 將內容導向式方法整合進協同過濾法中來進行預測。(3) 將協同過濾式方法整合進內容導向推薦中來進行預測。(4) 建立一個同時包含內容導向式及協同過濾式方法的整合性推薦架構。推薦系統的種類除了上述三大類型之外尚有：依據使用者得到的推薦成本及獲得利益來進行推薦的經濟式過濾推薦方法 (Economic Filtering) (Trotta, 2003)、以知識為導向的推薦方法 (Knowledge-Based) (Robin, 2000) 及利用現有案例去分析新問題的案例推理方法 (Case-Based Reasoning) 等。

## 貳、選課推薦系統相關研究

雖然近年來推薦系統相關議題已越來越受到重視，但是國內於選課推薦系統的相關研究還是相對較少。其中洪千昌 (2010) 提出結合就業力指標分析與協同過濾式之選課推薦系統，其研究方法為建置一個課程地圖與就業力指標分析系統，並依據學生的職涯規劃或學習領域及高中職畢業科別與學期成績等個人資料，來結合學生的選課歷史資料，並利用資料探勘技術建立一套更加個人化的協同過濾式選課推薦系統，來提供學生專業

性的課程規劃與推薦。李揚(2015)利用協同式過濾模型建立考慮隱私的課程推薦系統，其作法是不使用任何課程的資訊及學生的成績或評價，而是透過學生過去的修課紀錄與將每門課程視為非獨立存在的方式，來建立一套基於協同式過濾模型且能保護隱私的課程推薦系統。黃彥碩(2014)則提出在網頁平台上之選課與推薦課程的設計與實作，其方法是結合學生和其修業背景之關係為主軸，提供學生其學習情況、領域課程規劃、推薦領域以及模擬選課相關資訊的一套選課推薦系統，並透過對課程的核心能力分析，呈現其學習狀況，來指引學生選課方向與提供修課相關資訊。Youngseok 與 Jungwon(2011)則提出一個移動式智慧型課程推薦系統，其利用關聯法則並從學生過去的選課資料來找出課程之間的關係，並與現有的課程架構做對照，以幫助學生根據他們的主修領域來進行課程推薦，達到讓學生的專業能力最大化為目標，並讓學生可以透過個人行動手機來追蹤課程與獲得課程推薦資訊。

根據上述文獻可看出過去大部分研究皆是以學生過去的修課紀錄、修業背景或欲發展的方向，來做為課程推薦的依據，因此並未結合職能性向測驗工具，來直接針對學生本身的職能力特性狀況，來推薦與其能力需求相關的課程；且主要皆以專業領域課程作為探討對象，而非通識課程。因此本研究嘗試建置一套結合學生職場核心能力與課程就業力指標的內容導向式線上選課推薦雛型系統，透過結合代表學生職場核心能力的 CPAS 六大核心職能指標與代表課程學習成效的十大就業力指標，並以東海大學通識課程為例，建構出就業力與職能的轉換計算模式，然後搭配資料探勘技術之 K-means 分群法，過濾出職能相關課程之後，再直接針對學生職場能力中強弱特性的部分，來推薦適性課程，並提供模擬選課之功能來幫助學生瞭解選課後可能的學習成效，來協助學生進行選課，以進一步強化學生原強項部分的職能力與補強其弱項部分的職能缺口，來改善學用落差之情形與強化就業競爭力。

## 第三章 研究方法

本章節將分四個部分：第一節研究流程、第二節系統架構、第三節系統設計及第四節實驗設計，來說明整個研究的進行流程、系統功能設計與運作流程及實驗方法設計等詳細內容，之後再於第四章節實證分析與結果探討實驗最後進行的結果及學生對於本研究提出之系統的滿意度情況。

### 第一節 研究流程

首先，本研究之研究流程是從蒐集與觀察資料，瞭解研究現況及背景，並從中找出有興趣的議題之後，而有了研究動機，接下來待釐清研究問題之後，界定與定義研究問題的範圍，然後針對就業力與職能、職能診斷測驗、專家問卷（修正式德菲法）、推薦系統等議題進行相關文獻的蒐集與探討，同時針對開發系統所需用到的相關網頁、軟體工具技術進行研究，發展出整體研究架構雛形，之後徵集具備相關知識的專家參與本研究之專家問卷調查（修正式德菲法），並歷經一個多禮拜的時間進行問卷蒐集，待問卷蒐集完畢後進行彙整，經共識性標準統計確認專家意見已達一致共識的情況後，則將問卷結果利用 Excel 平均數公式建立初步的課程與職能轉換參數，也就是就業力與職能關聯權值矩陣，並且為了能適當的突顯出各職能類別下關係最強的課程集群，而透過統計方法中的標準化方法，利用標準化特性中以每筆資料距離中心點平均數多少個正負標準差的表示方式，進行關聯權值的調整，並藉此計算出所有通識課程的六項核心職能績效值，作為後續課程推薦計算時，所需的職能相關課程分群前置處理步驟，並構想出初步的一個課程推薦演算機制雛型，經多次討論及修正後，確定最終適當的推薦演算方法，再依此開發與實作出系統來搭配前面已先行分群處理過濾後的課程資料，來完成最後的選課推薦系統，最後則透過實驗來驗證與評估本研究所提出的系統理論，並提出結論與建議，本研究流程如圖 3-1 所示。

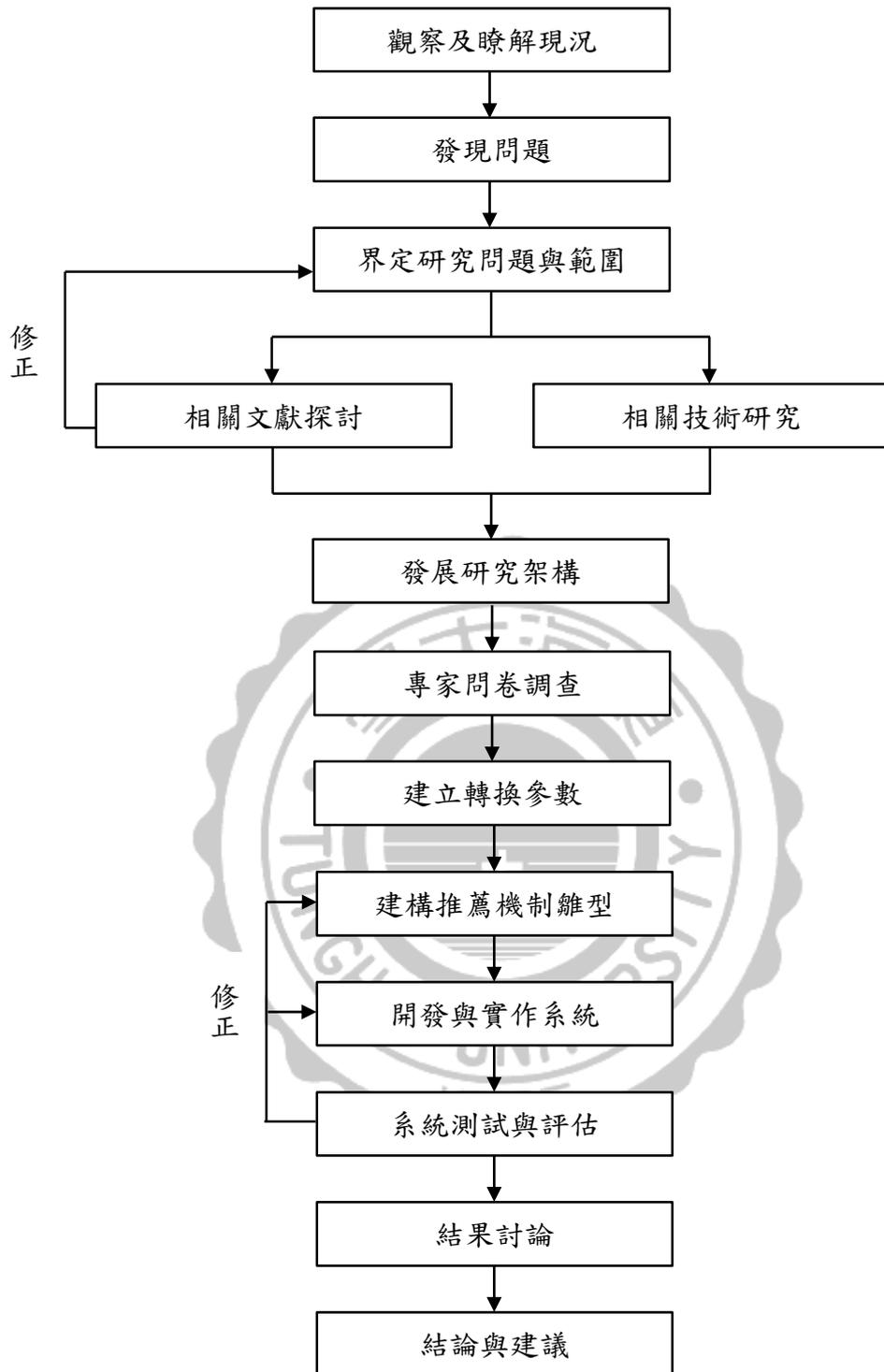


圖 3-1 本研究流程

## 第二節 系統架構

本研究之系統架構依課程推薦功能及選課功能分成兩大模組，分別為課程推薦模組與選課模組。課程推薦模組依功能再細分出強項課程推薦及弱項課程推薦功能，主要負責將輸入的學生職能特性資料，透過課程推薦演算機制找出符合該學生職能特性的課程資料，並計算出課程推薦度然後寫入資料庫；選課模組依功能則再細分出登入、課程推薦預選、課程加選及登記加選功能，主要負責已完成前一課程推薦模組推薦流程的學生，模擬學生於選課時的情境，並於選課時加入課程推薦的功能，一直到加選完欲登記的課程然後送出登記課程為止。系統架構如圖 3-2 所示，系統各模組功能流程及處理將於下個章節作完整的說明。

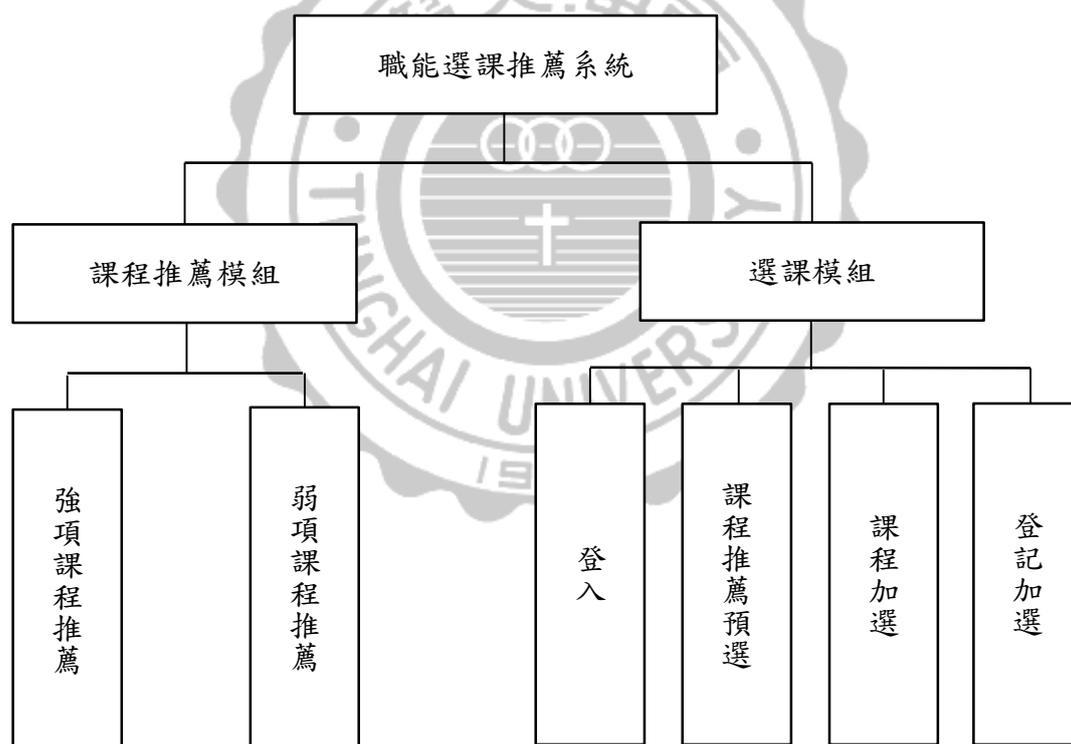


圖 3-2 本論文系統架構圖

## 第三節 系統設計

### 壹、 環境與平台

本系統之設計是採用主從式架構 (Client-Server)，系統環境架構如圖 3-3 所示。本系統之前端技術使用 HTML、CSS、JavaScript 等為主，後端則使用 ASP.NET 並以 VB.NET 為主要開發語言，並以微軟 Visual Studio Express 2013 for Web 作為開發工具，資料庫部分則是使用微軟 SQL Server 2012 作為本系統資料庫，儲存受測者資料與課程資料，網頁伺服器則是使用微軟 IIS 6.1 作為本系統伺服器軟體，最後系統則是架設於微軟 Windows 7 x64 作業系統之下。

受測者可從不同的裝置或瀏覽器透過網路連線至本論文系統，從受測者 (客戶端) 送出需求命令給伺服器端處理後，伺服器端再將結果回傳給客戶端，以供受測者能順利操作本系統之各項功能。

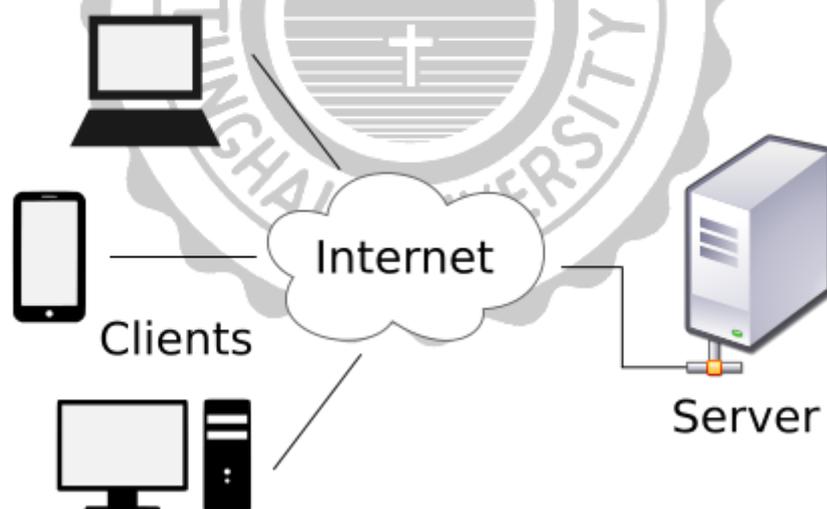


圖 3-3 本論文之系統環境架構

(資料來源：en.wikipedia.org)

## 貳、 前置處理

由於本實驗之課程推薦，是利用學生做完 CPAS 測驗所得六項核心職能的分數，以此為基礎，作為系統篩選推薦課程的依據，因此於計算推薦課程之前，需先算出每門通識課程對應六項核心職能的績效值，以便後續找出對應學生職能的相關課程，且因本校通識課程是以十項就業力作為課程的能力指標，因此本研究欲藉由專家問卷（修正式德菲法）先找出就業力與職能關聯權值矩陣，再將每門通識課程之課程大綱中的就業力指標值，帶入前述關聯權值矩陣，計算出每門通識課程對應六項核心職能的績效值，再以 SPSS 中 K-means 之集群分析法，分別將六項核心職能類別下所有課程進行分群，以分群後各組中心點值找出各項職能類別中關係最強的課程集群，作為後續計算推薦課程時的課程集群，至此為本系統進行課程推薦前的前置處理步驟，以下將詳細說明前置處理的方法、過程及結果。

### 一、 修正式德菲法

由於傳統德菲法在施測上較耗時，不易控制進度，專家意見也容易產生前後矛盾，故本研究利用 Murry 與 Hommons (1995) 所提出改良傳統德菲法的作法，其實施方法、及統計方式與傳統德菲法大致相同，相異之處則在於省略第一回合開放式問卷施測的繁瑣步驟，將原有第一回合開放式問卷調查，改以參考文獻中相關研究結果或研究者之規劃，亦或是專家訪談的方式取代，直接發展出結構性問卷，作為第一回合的問卷調查，稱為「修正式德菲法」。修正式德菲法的優點，在於可節省大量用於尋找問題中不確定因素的時間，讓參與研究的專家群，將注意力集中在研究主題上，省去對開放性問卷的臆測，提高問卷回收率。

本研究考量相關文獻於探討就業力與職能各構面項度間之關聯性的不足，及避免研究者本身經驗判斷過於主觀、或透過多人會議方式產生之時間排定及費用成本，還有其所產生面對面溝通意見時之人際關係壓力，影響結果正確性，因此本研究採用修正式德菲法 (Modified Delphi Method) 並搭配科學統計方法將受調查之專家小組的注意力限縮

在特定範圍，並減少開放性問卷彙整之困難度，提升問卷回收效率。圖 3-4 中所示為本研究使用修正式德菲法來探討東海大學之課程內涵與學生就業力之對應所羅列之「十大就業力指標」，以及東海大學用於學生就業輔導及作為學生能力代表之 CPAS「六大核心職能指標」之關聯性架構。

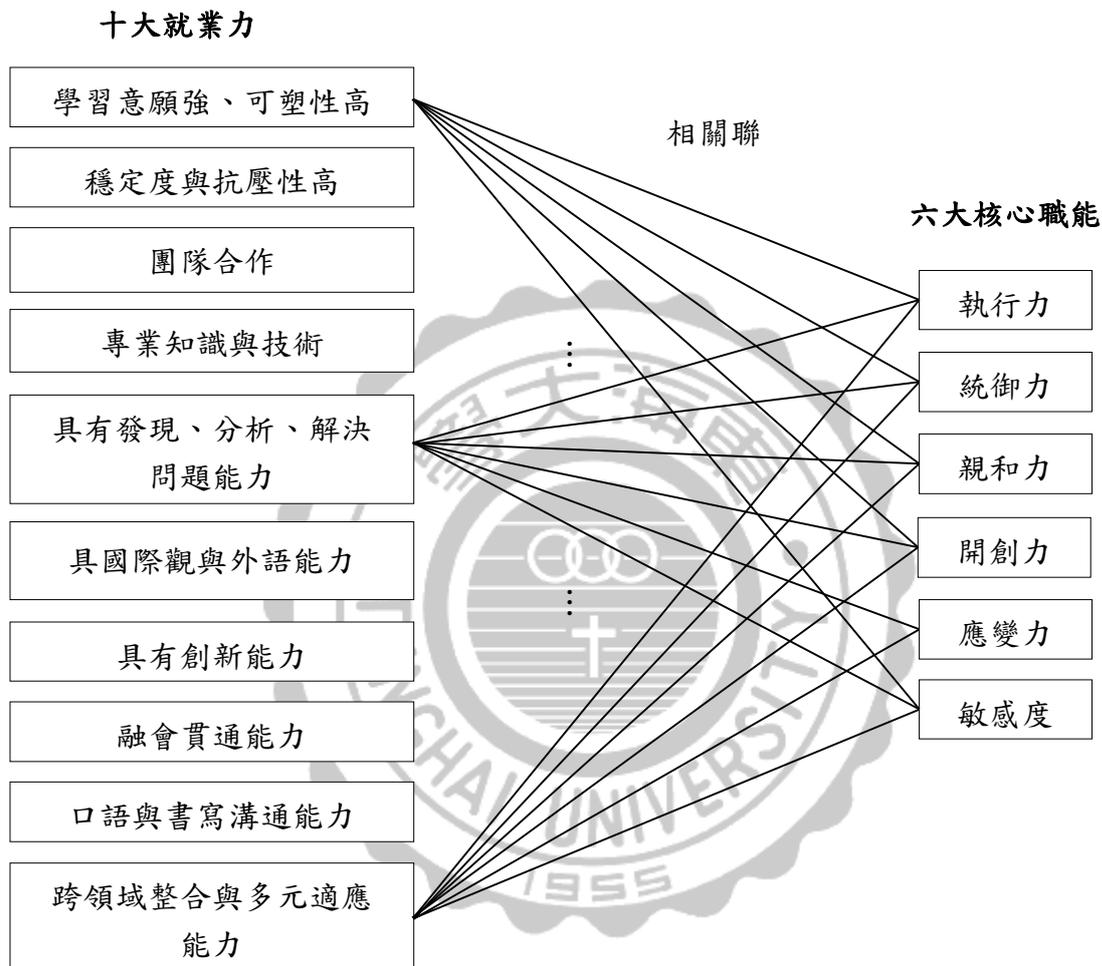


圖 3-4 就業力職能關聯架構

## 二、 問卷實施

本研究採用修正式德菲法進行專家問卷調查。而以下將分別說明問卷實施方式與資料處理方法：

### (一)、 問卷實施方法

本研究依修正式德菲法之方式，先行邀請 16 位專家學者參與本研究，並於 2014 年

12月20日至2014年12月29日間完成問卷調查，蒐集分析專家之意見，了解就業力與職能間之關係值。由於德菲法成敗繫於專家群提供建樹性之意見，故以立意抽樣方式施測（吳雅玲，2001）。專家人選部分，Hill和Fowles指出德菲法專家的選擇與確認係以對研究主題具有專業能力為指標，其判斷準則包括是否比大部分人有更完整與深入的認識？是否具有相關工作經驗以及是否為相關專業團體的會員？因此16位專家中，均為教育相關或具備人事甄選相關經驗之高階主管或教授。專家人數部分，Murry和Hammons則指出，在選取人數方面，專家群人數限制應該多於10人，且不大於30人，若超過30人的專家群對研究的貢獻也極其有限，若人數過多將導致工作量繁雜，難以獲得有效結論。林振春（2006）認為同質性高的團體，成員數量宜為15-30人左右，若是成員間異質性較高時，則5-10人就已足夠。而Okoli和Pawlowski（2004）則認為10~18位專家學者即可。但一般而言，10人以上時群體誤差最低，可信度最高，因此本研究所集合之16位專家應合乎人數標準。

本研究為蒐集專家對於各題項內容之意見，採用李克特氏五等分量表問卷，作為瞭解專家意見之工具，並透過四分位差做為判斷專家群於各題項意見共識度之標準。

## （二）、 相關程度判定

本研究擬於問卷中，採以五等分式之相關程度量表，分別為「非常不相關」、「不相關」、「普通」、「相關」及「非常相關」五個尺度，來代表各專家對各題項之內容相關程度的認同度，並且本研究也使用平均數（Mean）來統計各題項之相關程度趨勢，並結合規一化方法計算其就業力與職能之關聯權值。

## （三）、 共識一致性程度判定

本研究問卷共識一致程度判定採用Fahety（1979）和Holden等人（1993）的做法如表3-1所示，當專家群對某題項的意見分佈四分位差小於等於0.6，即表示專家群對該題項的意見達到高度共識；四分位差介於0.6到1之間，則表示專家對該題項之意見達到中度一致；若四分位差大於1，表示該題項並未達成共識。且，在一致性的檢定上，

若有 85% 以上的題項專家意見達到中度一致或高度一致，即可結束專家問卷調查。

表 3-1 本研究問卷共識程度判別標準

一致程度	高度	中度	低度
四分位差 (Q)	$Q \leq 0.60$	$0.60 < Q \leq 1.00$	$Q > 1.00$

#### (四)、 受測專家

本研究經徵詢後共求得 16 位專家之參與意願，進行專家問卷調查，專家群共分產業界與學術界兩類，大部分專家工作資歷均達 10 年以上，所涵蓋之產業類別與比例為科技業 (19%)、製造業 (38%)、資源業 (6%)、金融業 (13%)、不動產業 (6%)、營造業 (6%) 及教育服務業 (13%) 等七大類；擔任之職位有公司負責人、高階主管、經理及學校教授等，且相關專家挑選準則以負責公司政策、人事決策及人力資源相關經驗的專家為主；專家成員產業別及職位別分佈比例統計參見表 3-2，專家小組成員參見表 3-3。

表 3-2 專家成員產業別及職位別分佈比例統計

產業別	比例	職位別	比例
科技業	19%	總經理	13%
製造業	38%	副總經理	6%
資源業	6%	協理	19%
金融業	13%	經理	25%
不動產業	6%	人力資源處處長	13%
營造業	6%	營業管理處處長	6%
教育服務業	13%	資訊處副處長	6%
		助理教授	6%
		國際教育合作處國際長	6%
總計	100%	總計	100%

表 3-3 本研究參與專家問卷調查成員

專家代號	產業別	資歷	職稱	學歷
專家 A	科技業	10+	總經理	學士
專家 B	製造業	4	總經理	碩士
專家 C	製造業	34	營業管理處處長	碩士
專家 D	製造業	32	人力資源處處長	碩士
專家 E	製造業	38	人力資源處處長	碩士
專家 F	資源業	10+	資訊處副處長	碩士
專家 G	科技業	20+	人資部經理	學士
專家 H	科技業	20+	協理	碩士
專家 I	金融業	20+	副總經理	碩士
專家 J	不動產業	18	協理	學士
專家 K	營造業	30	總管理部協理	學士
專家 L	製造業	19	人資部經理	學士
專家 M	製造業	10	任用部經理	碩士
專家 N	金融業	10+	經理	碩士
專家 O	教育服務業	6	企管系助理教授	博士
專家 P	教育服務業	10+	國際教育合作處 國際長	博士

### 三、 資料分析

本研究共計實施一回合之問卷調查，問卷總計 60 題中，55 題達高度一致共識，5 題達中度一致共識，且沒有題項為低度共識，問卷結果的專家意見也達 85% 以上題項俱備中高度共識之標準，遂以結束問卷調查。問卷共識一致性統計參見表 3-4。60 題項中，均為六職能與十就業力之關聯性對應題，其中 55 題達高度共識之題項為：

1. 在探討與「執行力」職能構面之關聯性題項中有「學習意願強、可塑性高」、「穩定度與抗壓性高」、「團隊合作」、「專業知識與技術」、「具有發現、分析、解決問題能力」、「具有國際觀與外語能力」、「具有創新能力」、「口語與書寫溝通能力」、「跨領域整合與多元適應能力」。

2. 在探討與「統御力」職能構面之關聯性題項中有「學習意願強、可塑性高」、「穩定度與抗壓性高」、「團隊合作」、「具有發現、分析、解決問題能力」、「具有國際觀與外語能力」、「具有創新能力」、「融會貫通能力」、「跨領域整合與多元適應能力」。
3. 在探討與「親和力」職能構面之關聯性題項中有「學習意願強、可塑性高」、「穩定度與抗壓性高」、「團隊合作」、「具有發現、分析、解決問題能力」、「具有國際觀與外語能力」、「具有創新能力」、「融會貫通能力」、「口語與書寫溝通能力」。
4. 在探討與「開創力」職能構面之關聯性題項中有「學習意願強、可塑性高」、「穩定度與抗壓性高」、「團隊合作」、「專業知識與技術」、「具有發現、分析、解決問題能力」、「具有國際觀與外語能力」、「具有創新能力」、「融會貫通能力」、「口語與書寫溝通能力」、「跨領域整合與多元適應能力」。
5. 在探討與「應變力」職能構面之關聯性題項中有「學習意願強、可塑性高」、「穩定度與抗壓性高」、「團隊合作」、「專業知識與技術」、「具有發現、分析、解決問題能力」、「具有國際觀與外語能力」、「具有創新能力」、「融會貫通能力」、「口語與書寫溝通能力」、「跨領域整合與多元適應能力」。
6. 在探討與「敏感度」職能構面之關聯性題項中有「學習意願強、可塑性高」、「穩定度與抗壓性高」、「團隊合作」、「專業知識與技術」、「具有發現、分析、解決問題能力」、「具有國際觀與外語能力」、「具有創新能力」、「融會貫通能力」、「口語與書寫溝通能力」、「跨領域整合與多元適應能力」。

而達中度共識的 5 個題項分別為：

1. 在探討與「執行力」職能構面之關聯性題項中的「融會貫通能力」。
2. 在探討與「統御力」職能構面之關聯性題項中的「專業知識與技術」與「口語與書寫溝通能力」。

3. 在探討與「親和力」職能構面之關聯性題項中的「專業知識與技術」與「跨領域整合與多元適應能力」。

表 3-4 本研究問卷共識一致性統計

一致程度	題項數目	百分比
高度一致	55	91.67%
中度一致	5	8.33%
低度一致	0	0.00%
合計	60	100.00%

各題項收斂後經由平均數 (Mean) 計算專家意見的綜合平均值，為求客觀，再以歸一化方法，將其數值轉換為介於 0 到 1 之間的分數，作為初步的六項核心職能與十項就業力關聯權值，並以對應距陣之方式呈現之，就業力與職能關聯權值矩陣參見表 3-5。

表 3-5 就業力與職能關聯權值矩陣

就業力	學習意願強、可塑性高	穩定度與抗壓性高	團隊合作	專業知識與技術	具有發現、分析、解決問題能力	具有國際觀與外語能力	具有創新能力	融會貫通能力	口語與書寫溝通能力	跨領域整合與多元適應能力
職能										
執行力	0.0172	0.0182	0.0180	0.0172	0.0177	0.0137	0.0150	0.0167	0.0157	0.0165
統御力	0.0175	0.0180	0.0182	0.0157	0.0175	0.0150	0.0155	0.0180	0.0165	0.0180
親和力	0.0147	0.0177	0.0195	0.0127	0.0142	0.0129	0.0122	0.0152	0.0177	0.0157
開創力	0.0193	0.0170	0.0144	0.0177	0.0185	0.0152	0.0198	0.0188	0.0170	0.0182
應變力	0.0172	0.0195	0.0157	0.0167	0.0200	0.0150	0.0170	0.0182	0.0167	0.0190
敏感力	0.0175	0.0155	0.0144	0.0160	0.0188	0.0152	0.0150	0.0172	0.0142	0.0170

#### 四、 建立職能相關課程集群

接下來的步驟，則是要：

1. 將表 3-5 也就是透過修正式德菲法所得出的就業力與職能關聯權值矩陣，需經過一些適當的轉換程序來調整其權重得表 3-6。
2. 將表 3-6 也就是在步驟 1 中所得到的調整後權值矩陣結合東海大學每門通識課程下課程大綱中的就業力指標，以解線性聯立方程矩陣的方式，計算出每門課程所具備六核心職能的績效值。
3. 透過 SPSS 統計軟體之分群方法，將步驟 2 中所計算出的每門課程所具備對應六核心職能的績效值，找出六項職能類別中各自所含關聯性最強的課程集群。

首先，本研究中所提及之課程職能績效值，代表的是由前述所得之就業力與職能關聯權值矩陣，結合課程就業力指標所計算出的代表課程與六核心職能間的關聯性，分數越高代表越相關，也就是越能夠提升學生的相關職能能力。

再來建立職能相關課程集群的第一步，首先是需先將表 3-5 也就是透過修正式德菲法所得出的就業力與職能關聯權值矩陣進行適當的權值調整，以改善原始所算出的權重值可能會造成的缺點，例如：項目間關聯程度的呈現不夠直覺、課程就業力指標涵蓋越多項的課程比起較少的課程，越容易被推薦到，有鑑於此，為了能凸顯出較相關的項目，因此本研究決定透過標準化之方法，將六項職能所分別對應十項就業力的權重值，分別以橫列的方式來進行標準化；標準化公式為  $Z = \frac{X-\mu}{\sigma}$ ，Z 為對象標準化後的結果、X 為欲標準化的對象、 $\mu$  為欲標準化對象的全體平均、 $\sigma$  則為欲標準化對象的全體標準差。此一作法一方面能凸顯出較相關的項目，一方面讓六項職能中標準化後的權值分數，因具有合為 0 的特性，且有正有負，因此可以規避掉如果教師於課程就業力指標中勾選越多項，而最後課程所計算出的六項職能績效值就越高的情形，而標準化後課程就業力與職能關聯權值矩陣，如表 3-6 所示。

表 3-6 標準化後就業力與職能關聯權值矩陣

軟硬技能類別	軟技能 (Soft skills)								硬技能 (Hard skills)	
	學習意願強、可塑性高	穩定度與抗壓性高	團隊合作	具有發現、分析、解決問題能力	具有創新能力	融會貫通能力	口語與書寫溝通能力	跨領域整合與多元適應能力	專業知識與技術	具有國際觀與外語能力
就業力										
職能										
執行力	0.4623	1.2019	1.0170	0.8321	-1.2019	0.0925	-0.6472	-0.0925	0.4623	-2.1264
統御力	0.4364	0.8729	1.0911	0.4364	-1.3093	0.8729	-0.4364	0.8729	-1.0911	-1.7457
親和力	-0.2404	1.0708	1.8357	-0.4589	-1.3330	-0.0219	1.0708	0.1967	-1.1145	-1.0052
開創力	1.0277	-0.3737	-1.9309	0.5606	1.3392	0.7163	-0.3737	0.4049	0.0934	-1.4638
應變力	-0.1782	1.2800	-1.1504	1.6041	-0.3403	0.4699	-0.5023	0.9560	-0.5023	-1.6365
敏感力	1.0051	-0.4308	-1.1487	1.9026	-0.7898	0.8257	-1.3282	0.6462	-0.0718	-0.6103

另外於標準化後的權重分數矩陣中，可以看出屬於硬技能類別下的專業知識與技術及具有國際觀與外語能力兩項就業力指標，其所對應 CPAS 六項核心職能的權重值皆偏低的情形，而此現象可利用軟硬技能說來做解釋。首先軟技能 (Soft Skill) 則是關於待人接物的能力 (People Skill)，包含控制自我的內省能力以及處理人際互動的能力，包含溝通、領導、團隊合作、解決問題等較內化的能力，其與核心就業力、核心職能的概念雷同；而硬技能 (Hard Skill) 是有關處理物質的專門技術 (Technical Skill)，包含機械操作、電腦軟體應用和數據資料分析等等的專業技術能力。軟技能是較難以量化的主觀性技能；而硬技能是較容易在短時間內透過訓練來快速獲得與較易量化的能力 (Laker & Powell, 2011; 董必龍, 2011)。而軟技能則於今日多元且變化快速的職場中漸受重視，

其可使人更有效的發揮其專業技術知識，即硬技能能力（鐘翊誠，2013）。於本論文中 CPAS 的六項關鍵核心職能即屬於軟技能的範疇，而所探討之東海大學課程就業力指標，則同時涵蓋軟硬技能的部分，因而導致出現硬技能類別下的就業力項目權重值皆偏低的情形，推斷其可能原因與當初學校在設計課程就業力指標時，並未考慮到與 CPAS 系統做結合的情況所導致，而類似情形可能也會出現在兩邊不同系統所對應的指標內涵差異較大時，而有權重值皆偏低的情形。經與專家討論過後考慮在不影響現有的課程架構設計下，本論文選擇保留全部項目作一完整呈現，待後續研究或相關機構來做後續探討或修正。

再來第二步，以解線性聯立方程矩陣的方式： $AX=B$ ，如圖 3-5 所示，

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{bmatrix}$$

$$AX = B$$

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ \dots & \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m \end{aligned}$$

圖 3-5 計算課程職能績效值的線性聯立方程矩陣

A 為上述表 3-6 標準化後就業力與職能關聯權值的一個 6 乘 10 矩陣，而 X 為代表每門通識課程的十項就業力指標值的一個 10 乘 1 矩陣，其指標值的處理方式則是從每門通識課程下之課程大綱中，教師針對課程內涵與學生就業力之對應勾選所具備的十項就業力指標，如圖 3-6 所示，本研究於此將被勾選到的項目，以 1 表示之；未被勾選到的項目，則以 0 表示之，則可得出此範例中課程的就業力指標值矩陣 X 為 [0, 1, 0, 0, 1, 1,

0, 1, 0, 1]，最後則以矩陣的乘法定則來解決線性方程系統的問題，因此可根據已知的  $AX$ ，計算出代表此課程所具備六核心職能績效值的一個 6 乘 1 矩陣  $B$ ，因此所有通識課程總共會計算出 141 個代表每門課程職能績效值的矩陣  $B_{1\sim 141}$ ，作為後續課程職能分群的依據。

序 No.	課程內涵與學生就業力之對應 Correspondence Between Course Contents and Employability	
1	學習意願強、可塑性高	
2	穩定度與抗壓性高	✓
3	團隊合作	
4	專業知識與技術	
5	具有發現、分析、解決問題能力	✓
6	具有國際觀與外語能力	✓
7	具有創新能力	
8	融會貫通能力	✓
9	口語與書寫溝通能力	
10	跨領域整合與多元適應能力	✓

圖 3-6 東海大學通識之課程大綱下就業力指標截圖  
(資料來源：東海大學教務處課務組整理，2015)

再來第三步，於步驟二中計算出所有 141 門通識課程的六項核心職能績效值之後，本研究考慮推薦課程的適量性，因此決定藉由 SPSS 統計分析軟體並使用 K-means 集群分析法，分別將每個職能類別下的所有同樣這些 141 門通識課程，依照其所對應的職能績效值將每類課程分成五個集群，並且將所分出的結果，依照各集群中心點分數統一由高到低重新編號排序，依序由 5 到 1，並分別以綠、藍、黃、淺紅、粉紅色做區分，每個職能類別下被分類到第 5 集群的課程，表示屬該項職能中關聯性最強的課程集群，其中平均每項職能類別中所包含關聯性最強的課程數目約有 14 門課，總計共 85 門課，並以此作為後續課程推薦所使用的推薦課程集群。分群後之課程集群結果如表 3-7 所示，其中課程編號部分本研究為了方便觀察與處理，使用自定義的類別編碼如表 3-8，其最

終會對應到東海大學通識課程的課程類別與原始四碼課程編號，其編碼首英文字母的意義依序為：H 代表人文類課程、N 代表自然類課程、S 代表社會類課程、C 代表文明與經典類課程。

表 3-7 分群後之課程集群結果

課程編號	執行力	課程編號	統御力	課程編號	親和力	課程編號	開創力	課程編號	應變力	課程編號	敏感力
H1	5	H1	5	H1	5	H10	5	H2	5	H12	5
H9	5	H2	5	H5	5	H19	5	H8	5	H13	5
H12	5	H8	5	H9	5	H28	5	H12	5	H14	5
H13	5	H9	5	S16	5	H34	5	H13	5	H23	5
H14	5	H12	5	S23	5	H40	5	H14	5	H31	5
H16	5	H13	5	C6	5	N15	5	N4	5	N1	5
H31	5	H14	5	C18	5	N21	5	S33	5	N12	5
N8	5	H16	5	C21	5	S26	5	C3	5	N13	5
S5	5	H25	5	C30	5	C3	5	C11	5	N18	5
S21	5	H31	5	C31	5	C22	5	C20	5	N21	5
S33	5	H37	5	C33	5	H7	4	C29	5	N30	5
C11	5	N8	5	C34	5	H8	4	H9	4	S1	5
H2	4	S5	5	H2	4	H11	4	H10	4	S24	5
H3	4	S21	5	H3	4	H12	4	H11	4	S33	5
H5	4	S28	5	H4	4	H13	4	H16	4	S34	5
H7	4	S29	5	H8	4	H14	4	H19	4	C4	5
H8	4	S33	5	H20	4	H16	4	H23	4	C29	5
H23	4	C1	5	H21	4	H17	4	H25	4	C32	5
H25	4	C21	5	H25	4	H21	4	H31	4	C35	5
H29	4	C31	5	H29	4	H23	4	H34	4	C36	5
H36	4	H3	4	H37	4	H33	4	H36	4	H7	4
H37	4	H5	4	N8	4	H35	4	N1	4	H8	4
N2	4	H7	4	N17	4	H36	4	N2	4	H10	4
N12	4	H21	4	N22	4	N1	4	N7	4	H19	4
N13	4	H23	4	S5	4	N2	4	N12	4	H24	4
N14	4	H29	4	S13	4	N7	4	N13	4	H25	4
N16	4	H35	4	S19	4	N12	4	N15	4	H34	4

N17	4	N1	4	S21	4	N13	4	N16	4	H35	4
N18	4	N4	4	S25	4	N14	4	N18	4	H36	4
N19	4	N12	4	S28	4	N18	4	N19	4	N2	4
N29	4	N13	4	S29	4	N19	4	N21	4	N4	4
N30	4	N17	4	S30	4	N26	4	N24	4	N5	4
S1	4	N18	4	C1	4	N29	4	N26	4	N14	4
S19	4	N21	4	C14	4	N30	4	N29	4	N15	4
S23	4	N22	4	C15	4	S1	4	N30	4	N16	4
S26	4	N30	4	C16	4	S7	4	S1	4	N19	4
S28	4	S1	4	C17	4	S14	4	S4	4	N24	4
S29	4	S4	4	C20	4	S17	4	S5	4	N26	4
S30	4	S14	4	H6	3	S22	4	S7	4	N29	4
S34	4	S15	4	H16	3	S24	4	S14	4	S3	4
C1	4	S19	4	H17	3	S30	4	S19	4	S4	4
C6	4	S23	4	H18	3	S33	4	S21	4	S5	4
C14	4	S24	4	H26	3	S34	4	S24	4	S6	4
C15	4	S30	4	H27	3	S35	4	S26	4	S14	4
C18	4	C6	4	H31	3	C11	4	S30	4	S15	4
C20	4	C7	4	H38	3	C13	4	S31	4	S21	4
C21	4	C10	4	H39	3	C20	4	S32	4	S31	4
C23	4	C11	4	N1	3	C23	4	S34	4	C1	4
C29	4	C15	4	N3	3	C25	4	S35	4	C7	4
C31	4	C16	4	N6	3	C28	4	C1	4	C10	4
C34	4	C17	4	N20	3	C29	4	C5	4	C11	4
H6	3	C18	4	N23	3	C32	4	C7	4	C20	4
H10	3	C20	4	N25	3	C35	4	C10	4	C23	4
H17	3	C23	4	N27	3	C36	4	C15	4	C25	4
H18	3	C25	4	N28	3	H2	3	C19	4	C28	4
H19	3	C28	4	S2	3	H6	3	C21	4	H2	3
H20	3	C29	4	S8	3	H9	3	C23	4	H9	3
H21	3	C30	4	S11	3	H18	3	C28	4	H11	3
H22	3	C32	4	S12	3	H24	3	C32	4	H16	3
H26	3	C34	4	S14	3	H26	3	C35	4	H21	3
H28	3	C35	4	S15	3	H27	3	C36	4	H28	3
H33	3	C36	4	S18	3	H30	3	H1	3	H29	3
H34	3	H4	3	S20	3	H31	3	H6	3	N7	3
H35	3	H6	3	S22	3	H38	3	H7	3	N8	3

H38	3	H17	3	S24	3	H39	3	H17	3	N11	3
H39	3	H18	3	S27	3	N3	3	H18	3	S2	3
N1	3	H26	3	C2	3	N5	3	H20	3	S7	3
N3	3	H27	3	C3	3	N6	3	H21	3	S10	3
N4	3	H28	3	C5	3	N8	3	H22	3	S12	3
N5	3	H33	3	C9	3	N9	3	H24	3	S17	3
N6	3	H36	3	C11	3	N16	3	H26	3	S22	3
N7	3	H38	3	C19	3	N22	3	H28	3	S26	3
N9	3	H39	3	C24	3	N24	3	H29	3	S30	3
N10	3	N2	3	C28	3	N25	3	H33	3	S35	3
N11	3	N3	3	C32	3	N27	3	H35	3	C3	3
N15	3	N6	3	C35	3	N28	3	H37	3	C5	3
N20	3	N11	3	C36	3	S2	3	H38	3	C8	3
N21	3	N15	3	H7	2	S3	3	H39	3	C9	3
N22	3	N16	3	H12	2	S4	3	N3	3	C15	3
N23	3	N19	3	H13	2	S6	3	N6	3	C19	3
N25	3	N20	3	H14	2	S8	3	N8	3	C21	3
N26	3	N23	3	H15	2	S9	3	N9	3	C22	3
N27	3	N24	3	H22	2	S11	3	N10	3	C24	3
N28	3	N25	3	H23	2	S19	3	N14	3	H1	2
S2	3	N26	3	H28	2	S20	3	N22	3	H3	2
S4	3	N27	3	H30	2	S21	3	N25	3	H5	2
S8	3	N29	3	H32	2	S27	3	N27	3	H6	2
S11	3	S2	3	H33	2	S31	3	S2	3	H15	2
S12	3	S8	3	H35	2	S32	3	S3	3	H17	2
S14	3	S10	3	H40	2	C2	3	S6	3	H18	2
S15	3	S11	3	N4	2	C4	3	S8	3	H22	2
S16	3	S12	3	N9	2	C5	3	S9	3	H26	2
S20	3	S16	3	N10	2	C7	3	S10	3	H27	2
S22	3	S20	3	N11	2	C9	3	S11	3	H33	2
S24	3	S22	3	N13	2	C10	3	S15	3	H37	2
S27	3	S27	3	N18	2	C12	3	S16	3	H38	2
S31	3	S31	3	N26	2	C15	3	S17	3	H39	2
C2	3	S34	3	N30	2	C16	3	S20	3	H40	2
C3	3	C2	3	S4	2	C17	3	S22	3	N3	2
C5	3	C3	3	S10	2	C19	3	S23	3	N6	2
C7	3	C4	3	S26	2	C24	3	S27	3	N9	2

C8	3	C5	3	S31	2	C27	3	S28	3	N10	2
C9	3	C8	3	S33	2	H1	2	S29	3	N20	2
C10	3	C9	3	S34	2	H3	2	C2	3	N22	2
C19	3	C14	3	C7	2	H5	2	C4	3	N23	2
C24	3	C19	3	C8	2	H15	2	C6	3	N25	2
C25	3	C22	3	C10	2	H20	2	C8	3	N27	2
C26	3	C24	3	C23	2	H22	2	C9	3	S8	2
C28	3	C33	3	C25	2	H25	2	C13	3	S9	2
C30	3	H10	2	C26	2	H29	2	C16	3	S11	2
C32	3	H11	2	C27	2	H32	2	C17	3	S18	2
C33	3	H19	2	C29	2	H37	2	C18	3	S19	2
C35	3	H20	2	H10	1	N4	2	C22	3	S20	2
C36	3	H22	2	H11	1	N10	2	C24	3	S23	2
H4	2	H24	2	H19	1	N11	2	C25	3	S27	2
H11	2	H32	2	H24	1	N17	2	C31	3	S28	2
H15	2	H34	2	H34	1	S5	2	C34	3	S29	2
H24	2	H40	2	H36	1	S10	2	H3	2	S32	2
H32	2	N7	2	N2	1	S12	2	H4	2	C2	2
H40	2	N9	2	N5	1	S15	2	H5	2	C6	2
N24	2	N10	2	N7	1	S18	2	H15	2	C13	2
S3	2	N14	2	N12	1	S28	2	H27	2	C14	2
S6	2	N28	2	N14	1	S29	2	H30	2	C16	2
S7	2	S3	2	N15	1	C1	2	H40	2	C17	2
S10	2	S6	2	N16	1	C6	2	N5	2	C18	2
S13	2	S7	2	N19	1	C14	2	N11	2	C26	2
S18	2	S13	2	N21	1	C18	2	N17	2	C27	2
S25	2	S17	2	N24	1	C21	2	N20	2	C30	2
S32	2	S18	2	N29	1	C26	2	N23	2	C31	2
S35	2	S25	2	S1	1	C30	2	N28	2	C34	2
C4	2	S26	2	S3	1	C31	2	S12	2	H4	1
C13	2	S35	2	S6	1	C34	2	S18	2	H20	1
C16	2	C26	2	S7	1	H4	1	C12	2	H30	1
C17	2	C27	2	S9	1	N20	1	C14	2	H32	1
C22	2	H15	1	S17	1	N23	1	C26	2	N17	1
C27	2	H30	1	S32	1	S13	1	C27	2	N28	1
H27	1	N5	1	S35	1	S16	1	C30	2	S13	1
H30	1	S9	1	C4	1	S23	1	C33	2	S16	1

S9	1	S32	1	C12	1	S25	1	H32	1	S25	1
S17	1	C12	1	C13	1	C8	1	S13	1	C12	1
C12	1	C13	1	C22	1	C33	1	S25	1	C33	1

表 3-8 課程分類編碼對照表

課程分類編碼對照表		
H-人文		
原始課程編號	課程名稱	課程分類編號
3171	宗教概論	H1
3172	宗教與人生	H2
3173	宗教與文學	H3
3174	聖經文學	H4
3176	基督教的世界觀	H5
3177	佛學思想與生命實證	H6
3178	邏輯批判與思考	H7
3179	閱讀哲學	H8
3180	媒體哲學	H9
3182	漢字與文化	H10
3183	史學與時代	H11
3184	台灣社會與文化	H12
3186	海外華族歷史與文化	H13
3187	移民歷史與文化	H14
3189	英詩賞析	H15
3190	宋詞賞析	H16
3191	古典文學賞析	H17
3192	中國古典小說賞析	H18
3193	現代中國短篇小說賞析	H19
3194	兒童文學	H20
3197	悠遊聲樂與鋼琴的世界	H21
3198	亞洲音樂賞析	H22
3199	義大利音樂與城市文化	H23
3200	西班牙吉他音樂欣賞	H24
3201	電影音樂賞析	H25

3202	基礎音樂治療	H26
3203	禁樂	H27
3205	藝術欣賞	H28
3206	西洋藝術-文藝復興以前	H29
3207	藝術與政治	H30
3208	公共藝術概論	H31
3211	視覺藝術欣賞	H32
3212	多元文化與藝術療癒	H33
3213	通俗藝術與當代卡漫風潮	H34
3214	中國古董文物鑑賞	H35
3215	敦煌藝術欣賞	H36
3218	手塚治虫、宮崎駿與日本動畫文化	H37
3220	電影藝術	H38
3221	台灣文學與台灣電影	H39
8602	電影與視覺藝術	H40
<b>N-自然</b>		
<b>原始課程編號</b>	<b>課程名稱</b>	<b>課程分類編號</b>
3261	自然科學概論	N1
3267	化學與生活	N2
3268	營養與保健	N3
3269	台灣生態與環境	N4
3270	校園環境裡生物學的史話與綱要	N5
3271	環境的挑戰與機會	N6
3272	數論與密碼	N7
3273	數學史：文明中的幾何	N8
3274	地球科學－地質學	N9
3275	大氣科學	N10
3276	宇宙科學導論	N11
3277	科技與物理	N12
3278	奈米科技與應用	N13
3279	生命科學發展與應用	N14
3281	生命科學導論	N15
3282	生命科學與人類生活及健康議題	N16
3283	疾病的故事	N17
3284	現代生物科技	N18
3285	生物科技新知	N19
3286	從人類的演化到人類基因組計畫	N20

3287	基因、演化與生物多樣性	N21
3288	生物多樣性與保育	N22
3291	近代生物學對社會的影響	N23
3292	健康、環境、風險與法律	N24
3293	音樂、語言與大腦	N25
3294	生命、人性尊嚴與法律	N26
3295	動物行為、演化與大腦	N27
3296	科學傳播媒體通路	N28
3297	科學傳播經典賞析	N29
3298	人體的奧秘	N30
<b>S-社會</b>		
<b>原始課程編號</b>	<b>課程名稱</b>	<b>課程分類編號</b>
3331	公民的政治生活	S1
3332	國會政治	S2
3333	當代民主政治	S3
3334	當代政治與社會	S4
3335	政府與人民：台灣的憲政經驗	S5
3336	環境與社會	S6
3337	環境政策與永續發展	S7
3338	經濟社會與系統思考	S8
3339	民主主義在東亞：從冷戰到今日	S9
3342	新聞與媒體	S10
3343	新聞、媒體與社會	S11
3345	台灣媒體批判與社會批辦	S12
3346	台灣政治經濟發展	S13
3347	日本型社會的組織原理	S14
3348	中國經濟社會發展與轉型	S15
3349	東亞及東南亞政治、經濟與文化	S16
3350	國際政治經濟	S17
3351	最鄰近的陌生人：社會調查	S18
3352	文化與現代社會	S19
3354	性別與社會	S20
3355	性、愛情與法律	S21
3356	電影、小說與政治學	S22
3357	知識份子的圖象	S23
3358	城市與影像	S24
3359	台灣電影與社會文化	S25

3360	台灣廟會文化	S26
3361	御宅學-文化、科技、經濟、創作	S27
3362	藝術社會學	S28
3362	職人文化、知識與漫畫	S29
3364	消費社會學：生態、美學與社會責任	S30
3366	人類學的文化觀	S31
3367	文化變遷	S32
3368	正向心理學	S33
8621	中國大陸政治社會	S34
8622	文化素養	S35
<b>C-文明與經典</b>		
<b>原始課程編號</b>	<b>課程名稱</b>	<b>課程分類編號</b>
3402	基因與人	C1
3403	耶儒佛對話	C2
3404	文化傳統與社會變遷	C3
3405	戰爭、思想與社會	C4
3406	死亡與不朽	C5
3407	愛情哲學	C6
3408	世界宗教與文明	C7
3409	西方基督宗教文明史	C8
3410	猶太思想與文明	C9
3411	西方現代文明的興起與衰退	C10
3412	亞洲藝術與文明：中世至近代	C11
3413	文藝復興的藝術與社會	C12
3414	飲食與文明	C13
3415	小說與社會：從左翼到魔幻寫實	C14
3417	道德經	C15
3418	論語	C16
3419	莊子	C17
3420	六祖壇經	C18
3421	傳習錄	C19
3422	紅樓夢	C20
3423	王國維、陳寅恪、錢鍾書	C21
3424	牟宗三	C22
3425	源氏物語	C23
3426	舊約聖經	C24
3427	新約聖經	C25

3428	亞理斯多德：論德與幸福	C26
3429	莎士比亞	C27
3430	亞當斯密	C28
3431	托克維爾	C29
3432	佛洛伊德與卡夫卡	C30
3433	伊里亞斯著作選讀	C31
3434	情色論	C32
3435	高夫曼《污名》及《精神病院》	C33
3436	羅爾斯《正義論》	C34
3437	身體的歷史	C35
3438	私人生活史	C36

最後本論文會將計算出來的所有 141 門通識課程的 6 項職能績效值，另外建立代表課程與職能關聯性的課程職能關聯燈號圖，希望藉由視覺化的方式呈現課程職能資訊，其做法是將前置處理所得分群後之所有課程的集群結果，由最高分到最低分 5、4、3、2、1，分別以綠、藍、黃、紫、紅的燈號圖代替，表示其課程與職能之間所具備最強到最弱的關聯性概念，並連同課程基本資訊如課程編號、課程名稱、課程類別、及職能績效分數一同寫入資料庫，以便日後做相關呈現。

## 參、 功能設計

依據前一節所敘述之系統架構，將實作一個結合學生職能與課程就業力指標的選課推薦資訊系統雛型。以下將依照順序說明各模組功能與運作方法：

### 一、 課程推薦模組

在進行推薦選課之前，須先透過課程推薦模組依照使用者職能特性計算出推薦課程，因此須先將使用者資料包含學號及 6 項職能分數輸入系統中，以利系統計算推薦課程並寫入資料庫。課程推薦模組將依職能特性區分為強項課程推薦及弱項課程推薦兩部分依序進行。

### (一)、 強項課程推薦

此階段功能是透過輸入使用者的職能分數資料，以讓系統能針對每位使用者的強項職能特性，計算出不同的強項推薦課程，並寫入資料庫，待完成後則會直接進入弱項課程推薦階段功能。其強項課程推薦演算法如下：

1. Start
2. Enter courses recommendation page
3. Input user's competencies data
4. Enter strong courses recommendation programs
5. Determine whether user have the strong competencies or not
6. If No Then
7. Go to line 15
8. Else
9. Go to line 11
10. End if
11. Build strong competencies related courses
12. Calculate the scores of strong courses with competencies performance
13. Remove the scores of strong courses with competencies performance
14. Save courses ID and scores of strong courses with competencies performance
15. Go to weak courses recommendation page
16. End

其演算流程如下圖 3-7 所示：

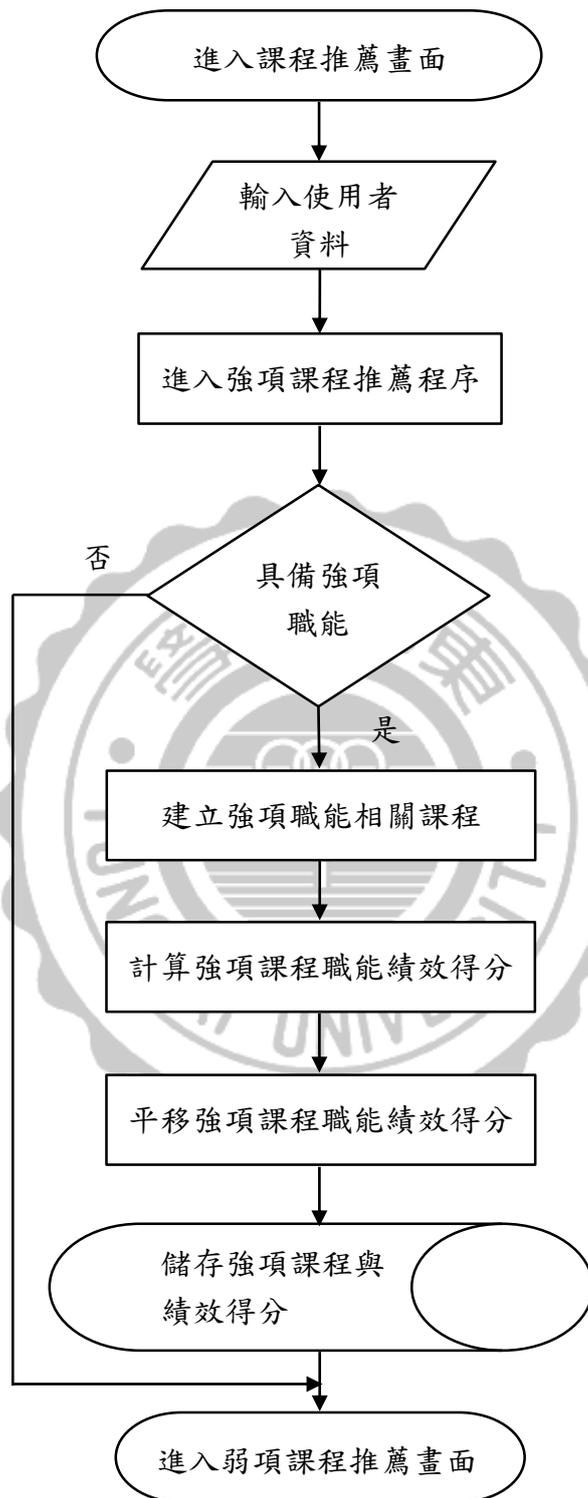


圖 3-7 強項課程推薦演算流程

課程推薦將從強項課程推薦開始，然後再進行弱項課程推薦。首先在進行強項課程推薦前，會先進入使用者資料輸入畫面，輸入的資料包含使用者的學號及做完 CPAS 測驗所得的六核心職能分數，於此 CPAS 測驗所得的原始六核心職能分數為以 A、A-、B、B-、C、C-、D、D-、E、E- 的分級方式表示，A 代表優、B 代表良好、C 代表普通、D 代表稍弱、E 代表差，本論文將其依序轉換為對應 A = 10、A- = 9、B = 8、B- = 7、C = 6、C- = 5、D = 4、D- = 3、E = 2、E- = 1 的整數分數，作為後續課程推薦的依據。在輸入完使用者資料並送出後，即會進入強項課程推薦程序，再來系統會先判斷使用者的 6 項職能分數，如有超過或含一個職能分數大於 5，表示使用者具備強項職能，則建立強項職能相關課程，否則直接結束強項課程推薦，並進入弱項課程推薦。如果系統欲建立強項職能相關課程，則系統會依據使用者的 6 項職能分數來找出強項部分的職能來建立相關推薦課程，舉例來說某學生 A，其於測驗後的職能得分為：執行力 = E-、統御力 = E、親和力 = D-、開創力 = B、應變力 = A- 以及敏感力 = A，則學生 A 的職能分數向量為 [1, 2, 3, 8, 9, 10]，然後系統會再依照其強項部分的職能（大於 5 的項目），分別為開創力、應變力及敏感力，再從前置處理所得分群後之職能相關課程清單見表 3-9，建立此三個強項職能類別下之相關課程，作為強項推薦課程的集合，例如以學生 A 為例，系統將會建立開創力之相關課程集合向量為 [3182, 3193, 3205, ..., 3424]、應變力之相關課程集合向量為 [3172, 3179, 3184, ..., 3431]、敏感力之相關課程集合向量為 [3184, 3186, 3187, ..., 3438] 的職能相關推薦課程集合，再將三個職能類別之相關推薦課程集合中的課程聯集並去重複，作為學生 A 之強項推薦課程集合向量為 [3182, 3193, 3205, ..., 3438]。然後計算集合中每門課程對應學生 A 所有強項職能的總加權績效值，例如強項推薦課程集合中的 3182 課程，於前置處理所得課程的六項核心職能績效值為：執行力 = 0、統御力 = 0、親和力 = 0、開創力 = 3.7684、應變力 = 1.5069 以及敏感力 = 2.1898，則其課程職能績效值向量為 [0, 0, 0, 3.7684, 1.5069, 2.1898]，爾後以此類推。而學生 A 的六核心職能權值則是從其職能分數向量 [1, 2, 3, 8, 9, 10] 中，做權值轉換處理而得，其中原始弱項部分的職能

(小於 6 的項目) 執行力= 1、統御力= 2 及親和力= 3 皆以 0 作為其弱項部分職能的權值，原始強項部分的職能(大於 5 的項目) 開創力= 8、應變力= 9 以及敏感力= 10 將以原分數作為其強項部分職能的權值，則可得學生 A 轉換後 6 核心職能的權值向量為[0, 0, 0, 8, 9, 10]，因此 3182 課程的職能加權績效值的計算為將課程的職能績效值向量[0, 0, 0, 3.7684, 1.5069, 2.1898]與學生 A 的職能權值向量[0, 0, 0, 8, 9, 10]做各職能績效之加權乘積，得加權後之職能績效值向量為[0×0, 0×0, 0×0, 3.7684×8, 1.5069×9, 2.1898×10] = [0, 0, 0, 30.1472, 13.5621, 21.898]，並將所有加權後之職能分數相加總(0 + 0 + 0 + 30.1472 + 13.5621 + 21.898) = 65.6073，所得結果即為保留 3182 課程對應學生 A 所有強項部分職能的總加權績效值。學生 A 之強項推薦課程集合中的所有課程，皆以此方式計算其職能總加權績效值。再來考量課程分數觀看時的直覺性，因此將前面所計算出的所有強項課程職能績效得分，以統計平移公式 $\frac{x-\min}{\max-\min} = \frac{y-20}{100-20}$ 平移至[20, 100]的區間，x 為欲平移之課程職能績效得分，y 為欲求出對應到[20, 100]區間的課程職能績效得分，max 為所有強項課程職能績效得分中最高分者，min 為所有強項課程職能績效得分中最低分者，而選擇平移至 20 到 100 區間的考量則是以一般績效或成績評分大多以 0 到 100 分為基準，而課程推薦的分數如果低於 20 以下，則可能會給人有推薦項目過差的感覺，而超過 100 以上則容易影響分數觀看時的直覺性，因此本論文採以 20 到 100 區間的方式進行平移。再來將最後所算出的強項推薦課程與職能績效得分寫入資料庫，最後結束強項課程推薦，並進入弱項課程推薦。

表 3-9 整理分群後之職能相關課程清單

執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感力
3171	3171	3171	3182	3172	3184
3180	3172	3176	3193	3179	3186
3184	3179	3180	3205	3184	3187
3186	3180	3349	3213	3186	3199
3187	3184	3357	8602	3187	3208
3190	3186	3407	3281	3269	3261
3208	3187	3420	3287	3368	3277
3273	3190	3423	3360	3404	3278
3335	3201	3432	3404	3412	3284
3355	3208	3433	3424	3422	3287
3368	3218	3435		3431	3298
3412	3273	3436			3331
	3335				3358
	3355				3368
	3369				8621
	3362				3405
	3368				3431
	3402				3434
	3423				3437
	3433				3438

## (二)、 弱項課程推薦

此階段功能是透過前一階段所輸入的使用者職能分數資料，讓系統能針對每位使用者的弱項職能特性，計算出不同的弱項推薦課程，並寫入資料庫，待完成後直接離開課程推薦模組並結束計算推薦課程功能。其弱項課程推薦演算法如下：

1. Start
2. Enter weak courses recommendation programs
3. Determine whether user have the weak competencies or not
4. If No Then
5.     Go to line 13
6. Else
7.     Go to line 9
8. End if
9. Build weak competencies related courses
10. Calculate the scores of weak courses with competencies performance
11. Remove the scores of weak courses with competencies performance
12. Store courses ID and scores of weak courses with competencies performance
13. End

其演算流程如下圖 3-8 所示：

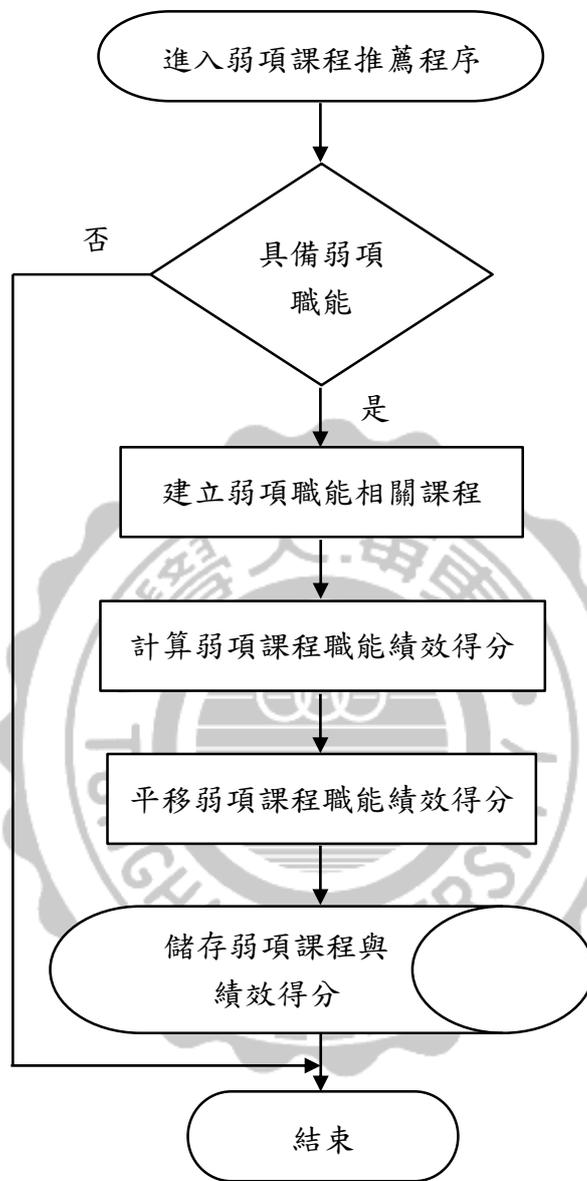


圖 3-8 弱項課程推薦演算流程

進入弱項課程推薦程序後，系統會先將先前所輸入的使用者的 6 項職能分數向量[1, 2, 3, 8, 9, 10]，分別以 11 減去各分數得使用者職能分數倒置向量 [11-1, 11-2, 11-3, 11-8, 11-9, 11-10] = [10, 9, 8, 3, 2, 1]，以便後續權值的計算。再來判斷使用者的 6 項職能分數，如有超過或含一個職能分數大於 5，表示使用者具備弱項職能，則建立弱項職能相關課程，否則直接結束弱項課程推薦。如果系統欲建立弱項職能相關課程，則系統會依據倒置後使用者的 6 項職能分數來找出弱項部分的職能來建立相關推薦課程，舉例來說學生 A 倒置後的職能分數向量為[10, 9, 8, 3, 2, 1]，依序代表使用者的執行力、統御力、親和力、開創力、應變力及敏感力的倒置後分數，依照弱項部分的職能（大於 5 的項目），分別為執行力、統御力及親和力，再從前置處理所得分群後之職能相關課程清單見上表 3-9，建立此三個弱項職能類別下之相關課程，作為弱項推薦課程的集合，例如以學生 A 為例，系統將會建立執行力之相關課程集合向量為[3171, 3180, 3184, ..., 3412]、統御力之相關課程集合向量為[3171, 3172, 3179, ..., 3433]、親和力之相關課程集合向量為[3171, 3176, 3180, ..., 3436]的職能相關推薦課程集合，再將三個職能類別之相關推薦課程集合中的課程聯集並去重複，作為學生 A 之弱項推薦課程集合向量為[3171, 3180, 3184, ..., 3436]。然後計算集合中每門課程對應學生 A 所有弱項職能的總加權績效值，例如弱項推薦課程集合中的 3171 課程，於前置處理所得課程的六項核心職能績效值為：執行力= 2.4962、統御力= 2.6186、親和力= 2.7972、開創力= 0、應變力= 0.3727 以及敏感力= 0，則其課程職能績效值向量為[2.4962, 2.6186, 2.7972, 0, 0.3727, 0]。而學生 A 的六核心職能權值則是從其倒置後的職能分數向量[10, 9, 8, 3, 2, 1]中，做權值轉換處理而得，其中倒置後原始強項部分的職能（小於 6 的項目）開創力= 3、應變力= 2 及敏感力= 1 皆以 0 作為其強項部分職能的權值，倒置後原始弱項部分的職能（大於 5 的項目）執行力= 10、統御力= 9 及親和力= 8 將以倒置後之分數作為其弱項部分職能的權值，則可得學生 A 轉換後 6 核心職能的權值向量為[10, 9, 8, 0, 0, 0]。因此 3171 課程的職能加權績效值的計算為將課程的職能績效值向量[2.4962, 2.6186, 2.7972, 0, 0.3727, 0]與學生 A 的職能權值向量[10, 9, 8, 0, 0, 0] 做各職能績效之加權乘積，得加權後之職能績效值向量為

$[2.4962 \times 10, 2.6186 \times 9, 2.7972 \times 8, 0 \times 0, 0.3727 \times 0, 0 \times 0] = [24.962, 23.5674, 22.3776, 0, 0, 0]$ ，並將所有加權後之職能分數相加總 $(24.962 + 23.5674 + 22.3776 + 0 + 0 + 0) = 70.907$ ，所得結果即為保留 3171 課程對應學生 A 所有弱項部分職能的總加權績效值，學生 A 之弱項推薦課程集合中的所有課程，皆以此方式計算其職能總加權績效值。再來考量課程分數觀看時的直覺性，因此將前面所計算出的所有弱項課程職能績效得分，以統計平移公式 $\frac{x-\min}{\max-\min} = \frac{y-20}{100-20}$ 平移至 $[20, 100]$ 的區間， $x$ 為欲平移之課程職能績效得分， $y$ 為欲求出對應到 $[20, 100]$ 區間的課程職能績效得分， $\max$ 為所有弱項課程職能績效得分中最高分者， $\min$ 為所有弱項課程職能績效得分中最低分者，而選擇平移至 20 到 100 區間的考量則是以一般績效或成績評分大多以 0 到 100 分為基準，而課程推薦的分數如果低於 20 以下，則可能會給人有推薦項目過差的感覺，而超過 100 以上則容易影響分數觀看時的直覺性，因此本論文採以 20 到 100 區間的方式進行平移。再來將最後所算出的弱項推薦課程與職能績效得分寫入資料庫，最後結束弱項課程推薦，至此結束整個課程推薦模組功能。

## 二、 選課模組

在經過課程推薦模組計算完推薦課程並寫入資料庫後，即可進行模擬推薦選課的情境，模擬使用者在選課時，系統會推薦與使用者職能力相關的課程資訊，供使用者做選課參考，最後送出登記選課的情境。選課模組依功能區分成登入、課程推薦預選、課程加選與登記加選 4 個部分，依序進行。

### (一)、 登入

使用者在開始進行選課前，須先登入學號以進入推薦選課畫面。此階段即為讓使用者進入系統時，能輸入學號進行身分驗證的功能，並作為後續選課推薦的依據。其登入演算法如下：

1. Start
2. Enter login page
3. While True do
4.     Input student's ID
5.     Enter login programs
6.     Authenticate user
7.         If Authentication failed then
8.             Continue loop
9.         Else
10.             Break loop
11.         End if
12.     End while
13. Go to recommended courses preselection page
14. End

其演算流程如下圖 3-9 所示：

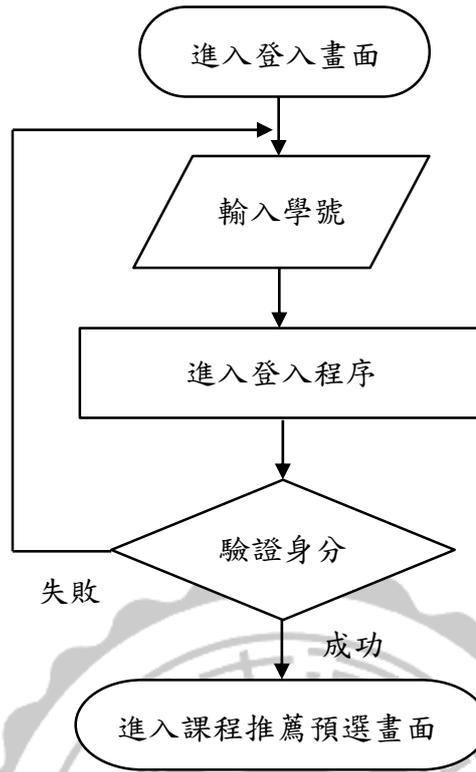


圖 3-9 登入演算流程

使用者在開始進行選課前，須先登入學號以進入推薦選課畫面。在輸入學號並送出後，系統即會進入登入程序，然後驗證身分，如果所輸入學號存在於資料庫中，則登入成功並進入課程推薦預選，否則登入失敗並重新輸入學號。

## (二)、 課程推薦預選

此階段是作為課程加選前的推薦課程預選階段功能，供使用者能快速依照自身職能需求選擇所需課程，在送出課程後，進入下一階段功能：課程加選。其課程推薦預選演算法如下：

1. Start
2. Enter recommended courses preselection page
3. Authenticate user
4. If Authentication failed then
5. Login again
6. Else
7. Go to line 9
8. End if
9. Enter recommended courses preselection programs
10. Show the list of recommended courses preselection
11. Select preselected courses
12. Send preselected courses
13. Go to courses selection page
14. End

其演算流程如下圖 3-10 所示：

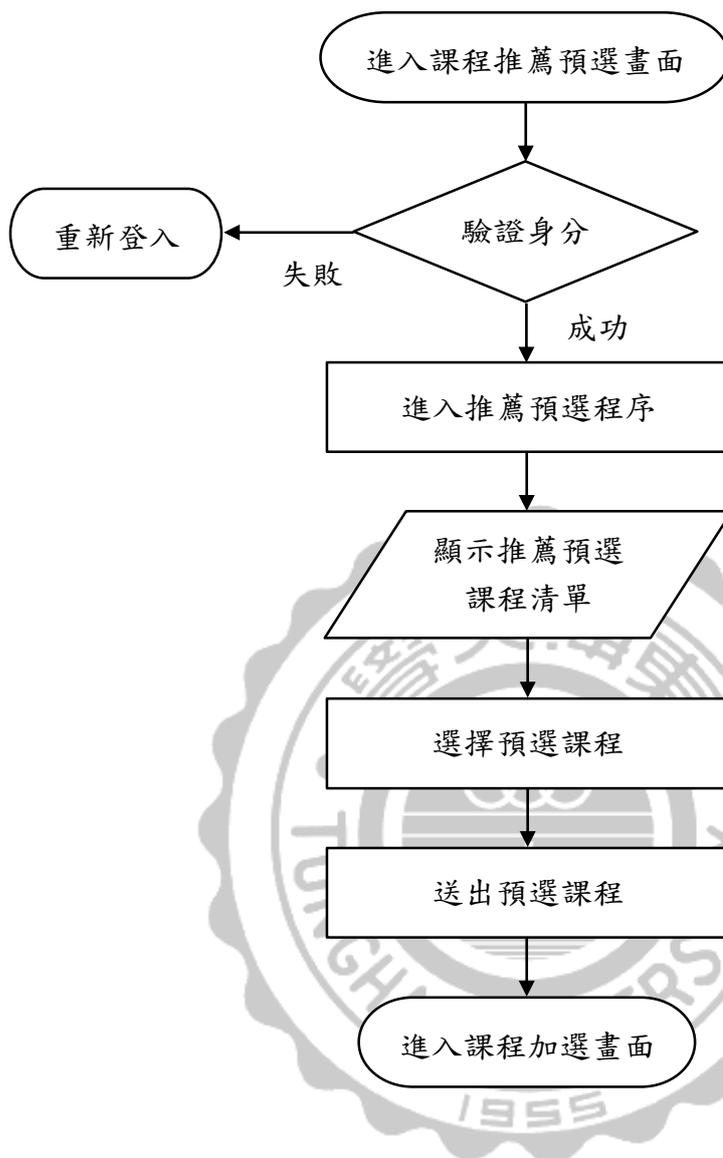


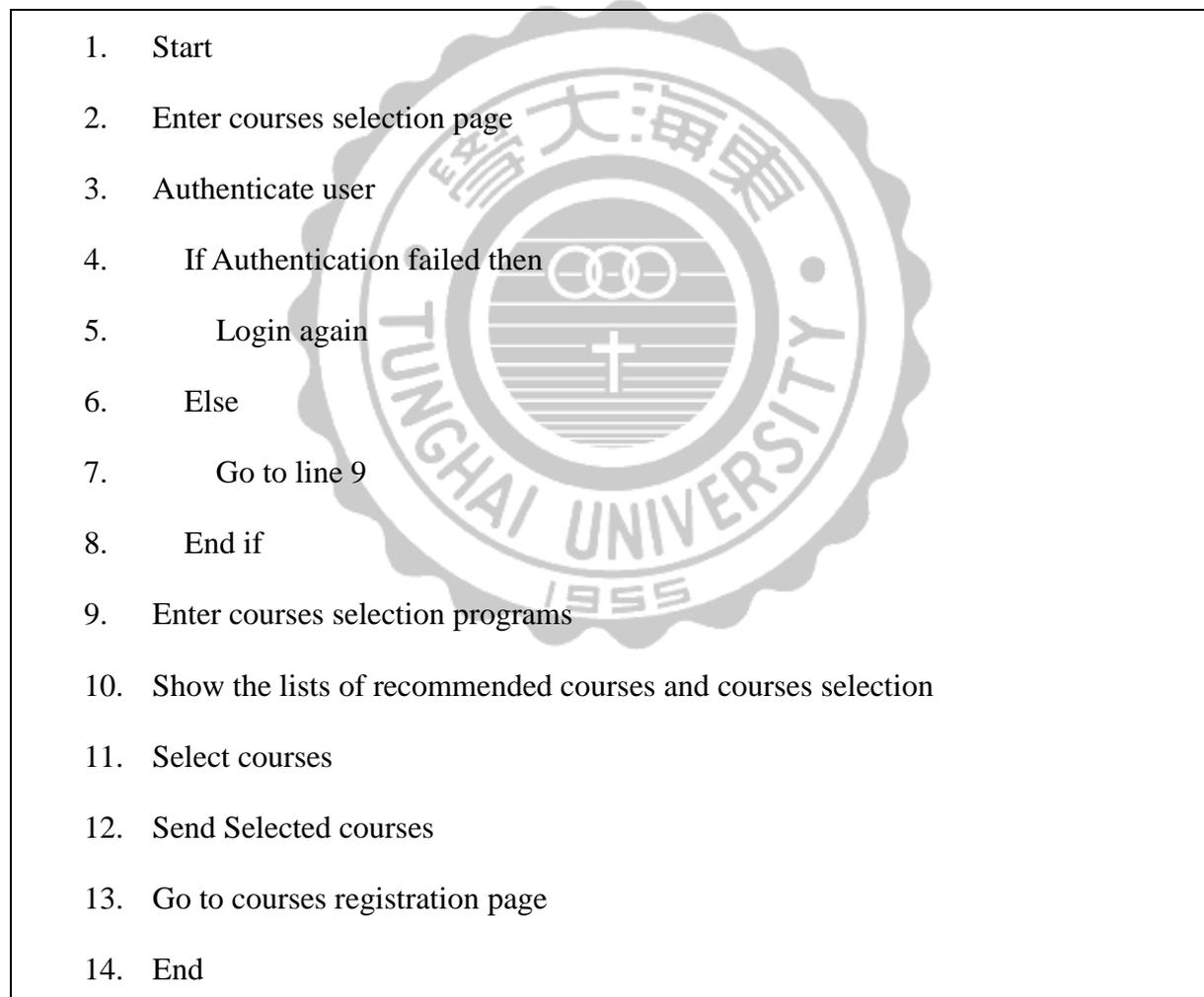
圖 3-10 課程推薦預選演算流程

在進入課程推薦預選後，首先會先驗證身分，判斷使用者是否已登入學號，如果已登入則直接進入推薦預選程序，否則需重新登入。在進入推薦預選程序後，系統會依使用者登入之學號，從資料庫中擷取相關推薦課程資料，連同使用者職能相關資訊一同呈現於畫面中，同時所顯示之推薦預選課程清單，會以標籤頁的方式區分所屬強項推薦與弱項推薦類別及所屬通識領域類別：人文、自然、社會及文明與經典的相關課程資料，其中課程內容除顯示課程基本資訊如課程名稱、編號之外，每門課程皆會呈現前述系統計算推薦課程時的職能績效分數，做為課程推薦時的推薦度排序依據，並以橫條圖表方

式呈現，課程的推薦度分數越高，代表所推薦之課程越能同時針對使用者之職能特性強項或弱項的部分，達到有效的提升，供使用者選課時做參考。然後待使用者選擇所需之課程，作為課程加選前的推薦課程預選階段，送出課程後，再進入下一階段：課程加選。

### (三)、 課程加選

此階段功能可供使用者依照自身需求考量，選擇系統所未推薦到之課程，或依系統提供的課程資訊做其他選課考量，作為第二階段的課程加選，在送出課程後，進入最後登記加選階段功能。其課程加選演算法如下：



其演算流程如下圖 3-11 所示：

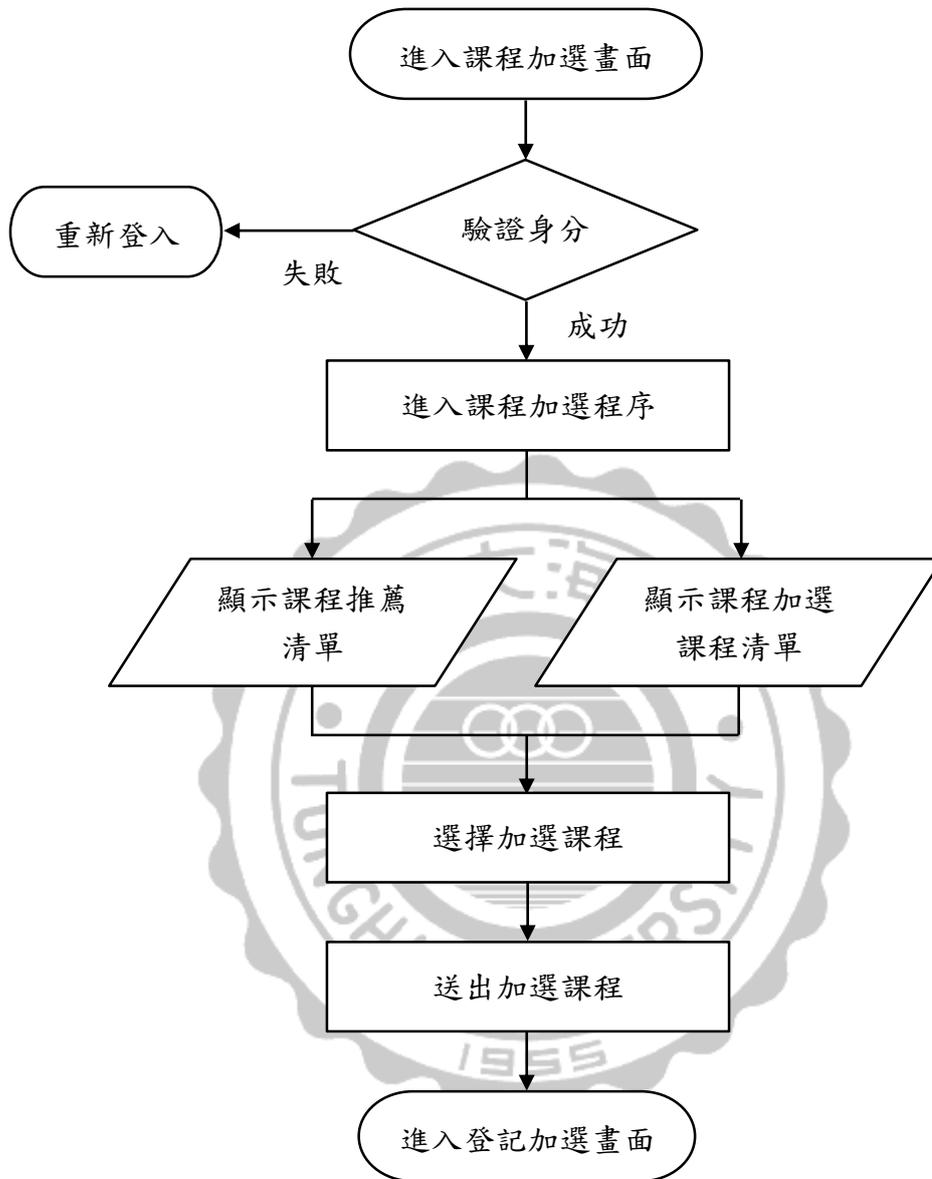


圖 3-11 課程加選演算流程

在進入課程加選後，一樣會先驗證身分，判斷使用者是否已登入學號，如果已登入則直接進入課程加選程序，否則需重新登入。在進入課程加選程序後，系統會將先前使用者職能相關資訊與課程推薦清單分別呈現於畫面中，課程推薦清單的部分是指將前一功能畫面中的推薦預選課程清單，在此則僅以強項跟弱項課程推薦清單之簡化方式呈現之，並於主畫面中呈現課程加選課程清單，清單中的課程是系統中所有 141 門通識課程的集合，包含已推薦及未推薦到的課程於其中。課程加選課程清單中除課程基本資訊外也加入課程與職能關聯燈號圖及課程職能雷達圖。課程與職能關聯燈號圖代表每門課程所對應六核心職能的關聯等級，五個燈號分別代表五個等級，綠燈代表最強、藍燈代表次強、黃燈代表普通、紫燈代表次弱及紅燈代表最弱，簡言之，燈號越接近綠燈，代表此課程越能有效提升所對應的職能力；反之，越靠近紅燈，所能提升的效果越有限。職能燈號的設計則是由前置處理所得分群後之所有課程的集群結果，由最高分到最低分（由 5 分至 1 分），另外分別以綠、藍、黃、紫、紅的燈號圖代替。課程職能雷達圖則是代表每門課程所對應六核心職能的原始職能績效值，並以圖表方式呈現，可供使用者在選課時與使用者自身職能特性、課程職能關聯燈號圖及課程推薦清單中的推薦課程做一比對參考。接著待使用者依自身需求考量，選擇系統未推薦到之課程或做其他選課考量，作為第二階段的課程加選，在送出課程後，進入最後階段：登記加選。

#### (四)、 登記加選

此階段功能是讓使用者在加選完課程後，做最後課程確認的動作，並藉由系統提供選課後職能成長的相關資訊，供使用者了解最後加選課程後，可能的學習成效，來做最後的選課決定，如果確認課程後，則送出登記，以結束實驗，否則回課程加選重新加選課程。其登記加選演算法如下：

1. Start
2. Enter courses registration page
3. Authenticate user
4. If Authentication failed then
5. Login again
6. Else
7. Go to line 9
8. End if
9. Enter courses registration programs
10. Show the lists of recommended courses, selected courses, and selected courses before/after competencies radar chart
11. Let user choice whether to send registration or not
12. If No Then
13. Go back to courses select
14. Else
15. Send registration
16. End if
17. End

其演算流程如下圖 3-12 所示：

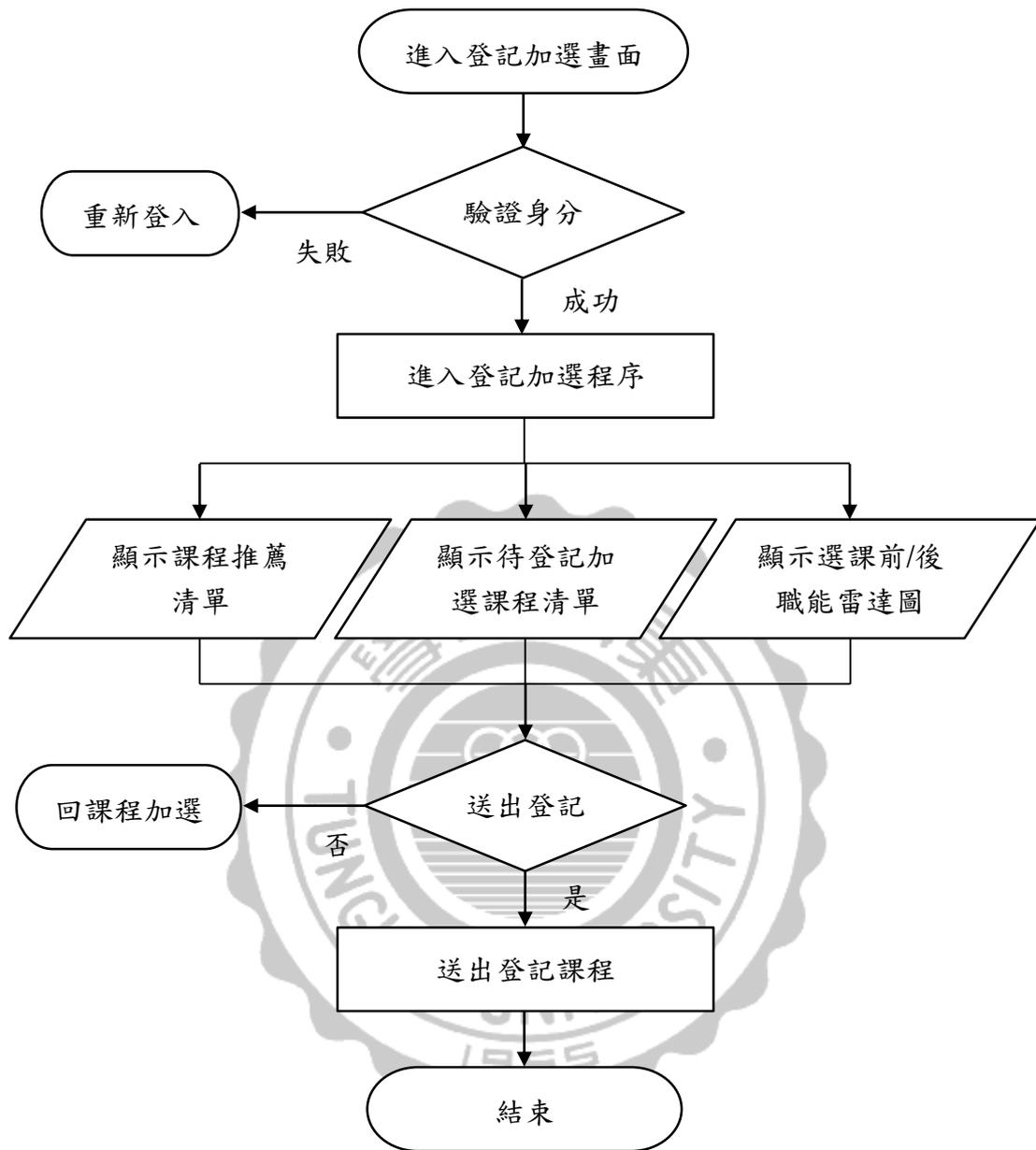


圖 3-12 登記加選演算流程

在進入登記加選後，一樣會先驗證身分，判斷使用者是否已登入學號，如果已登入則直接進入登記加選程序，否則需重新登入。在進入登記加選程序後，系統一樣會將先前之課程推薦清單以簡化的方式呈現於畫面中，並於主畫面中上方呈現待登記加選課程清單，供使用者確認所最後所欲登記加選的課程，其課程內容一樣包含前述之課程職能相關資訊如課程職能燈號圖及雷達圖，並於主畫面下方顯示選課前/後職能雷達圖，作為

選課後職能成長的比較資訊，供使用者瞭解最後在加選課程後，可能獲得的學習成效；選課前職能雷達圖代表使用者在做完 CPAS 測驗後，於選課前的原始職能分數；選課後職能雷達圖則代表系統模擬預估使用者在加選完課程並經修課後可能的職能成長情形。接著待使用者依最後決定是否送出登記課程，如果確認並按下登記送出後，則系統會再進行二次確認後送出登記，並離開系統結束實驗，否則回到課程加選重新選課。

#### **第四節 資料庫設計**

本論文所提出結合學生職場核心能力與課程就業力指標之線上選課推薦離型系統的資料庫資料實體關聯圖（Entity-Relationship Diagram, ERD）如圖 3-13 所示。資料實體關聯圖為實作關聯性資料庫時，用以表達資料庫的整體邏輯結構，其主要是利用實體（Entity）和關聯（Relationship）的概念來描述資料的構造。本論文則利用其來表示本系統資料庫中資料實體的關聯架構，其中資料表一共分成三個部分，分別為學生資料表、課程資料表及推薦課程資料表。

#### **第五節 實驗設計**

接下來本節將說明實驗對象、實驗流程的設計，及進行的方法。而本研究之目的主要在於透過所提出之推薦演算機制，找出符合學生職能特性的通識課程，推薦符合其職能強項的課程之外，本系統也提供針對學生職能弱項缺口補強的課程，讓學生能夠更容易的依照自身職能的需求，來進行選課決策，進而提昇決策效率，讓所推薦課程更能符合學生就業職能的需求。在實驗完成後，則會透過系統效能評估問卷，瞭解使用者對本系統的感受與評價，以驗證本實驗系統是否有達成研究目的，為一成功的系統。

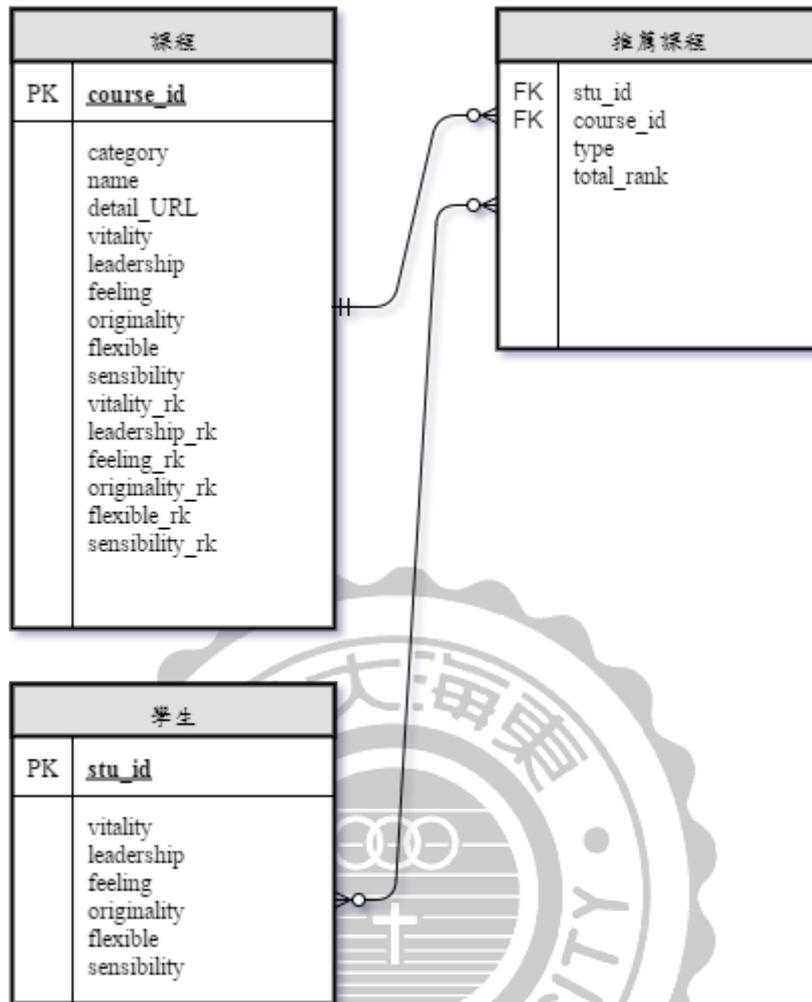


圖 3-13 本系統資料庫資料實體關聯模型

## 壹、 實驗對象

由於本選課推薦系統是依照學生所具備不同的職能特性，從而產生不同的推薦課程，且本系統之課程推薦是以通識課程為例，因此本研究希望所參與實驗之對象是具備選修通識經驗及對自我能力有較基本的認知，故實驗對象以東海大學大二到大四學生為主，且為避免結果過於侷限、單一性，因此實驗對象的選擇也盡量去涵蓋不同學院、系別的學生，以求客觀、普遍性。通識課程的部分則是以東海大學 103 學年度下學期所開設之通識課程為對象，依學校課綱規定，自 101 學年度起通識課程分成四大領域，即人文領域、自然領域、社會領域、及文明與經典領域，經整理共 141 門通識課程作為本研究之課程推薦與選課之課程集群。

## 貳、 實驗說明

在實驗開始之前，會先向所有受邀參與實驗的受測者進行口頭報告及投影片的方式進行說明，讓受測者瞭解實驗內容、目的、流程、系統操作方法和相關注意事項後，再開始進入實驗階段。由於本實驗之課程推薦是以學生於做完 CPAS 測驗所得六項核心職能的分數，作為系統推薦課程的來源依據，且因受限於資料取得方式，本研究將實驗分為兩階段，第一階段實驗為讓受測者進入 CPAS 測驗系統進行職能測驗，並於受測者完成測驗後結束第一階段實驗，之後再使用 CPAS 授予本研究之管理帳號將每位受測者的測驗結果下載並彙整進系統，待系統計算出推薦課程後寫入資料庫，再來第二階段實驗為讓參與第一階段實驗的受測者操作本實驗系統，模擬實際選課情境並推薦相關課程，供受測者做選課參考，待完成兩階段實驗後，再請受測者依照使用本實驗系統與對推薦結果的感受填寫系統效益問卷，以瞭解本研究系統之推薦成效。

## 參、 實驗流程

整個實驗流程主要可分為八個階段，如圖 3-14 所示：

1. 徵求實驗對象：本研究所參與實驗之對象是以具備選修通識經驗及對自我能力有較基本的認知的學生，且為求相對客觀性及代表性，故實驗對象以東海大學大二到大四不同系別的學生為主。
2. 進行實驗說明：以口頭報告及投影片的方式說明實驗內容、目的及流程。
3. 進行第一階段 CPAS 測驗：由於課程推薦是以學生於做完 CPAS 測驗所得六項核心職能的分數，作為系統推薦課程的依據，因此第一階段為讓受測者進行 CPAS 職能測驗。
4. 將學生資料彙整進系統：使用 CPAS 授予本研究之管理帳號將每位受測者的測驗結果下載並彙整進系統，待系統計算出推薦課程後寫入資料庫。
5. 進行第二階段實驗系統操作：受測者依據自身職能特性或需求來進行選課。
  - (1) 登入系統：受測者輸入學號進行驗證，以登入系統進入下一步驟。

- (2) 課程推薦預選：根據受測者輸入的學號，比對資料庫將受測者職能資料及已計算好之推薦課程呈現給受測者，並讓受測者進行課程預加選。
  - (3) 課程加選：保留呈現受測者職能資料及簡化後的課程推薦清單，並提供受測者包含已推薦與未推薦之系統中所有課程的加選清單，同時帶入前一步驟已預先加選的課程，另於課程加選清單中呈現課程職能關聯燈號圖與雷達圖，提供課程相關職能力資訊，讓使用者依照需求進行進一步的課程加選。
  - (4) 登記加選：保留簡化後的課程推薦清單，並顯示加選完待登記課程清單及選課前後之學生職能成長比對雷達圖，供受測者作最後課程登記前之評估確認，送出登記課程後結束第二階段實驗。
6. 填寫系統效能評估問卷：待受測者完成第二階段之實驗系統操作後，即要求受測者填寫系統效能評估問卷。
  7. 完成實驗：當受測者進行完兩階段實驗，並填寫完系統效能評估問卷後，即完成實驗。
  8. 分析系統效能評估問卷：將實驗結束後所蒐集的滿意度問卷進行分析，瞭解實驗系統成效與是否達成研究目的。

以上為本論文研究方法的部分，接下來於下個章節將說明實驗進行結果與推薦系統使用者滿意度問卷分析，了解受測者對於本系統推薦成效的滿意度。

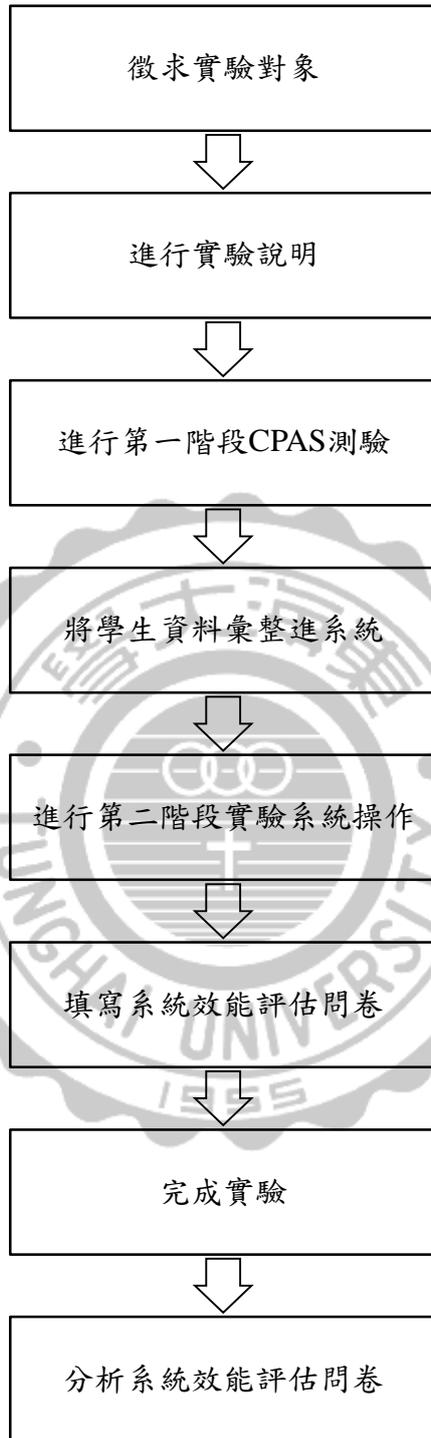


圖 3-14 實驗流程圖

## 第四章 結果與分析

根據本文前面所提之研究方法，來實際開發一套結合學生職能的選課推薦雛型系統，再徵求受測者參與本實驗來體驗實機操作，並依照實驗結果填寫滿意度問卷，以作進一步的分析討論。

### 第一節 實驗系統界面與操作流程

實驗系統的畫面與操作流程，將依照研究方法中系統設計與實驗設計的部分，分成兩階段來進行說明，而實驗分為兩階段進行的原因則是因為受限於資料取得的方式，由於參與實驗的使用者在做完 CPAS 測驗後其系統並不會將結果直接返回給使用者，因此本研究需要另將測驗結果的職能分數從 CPAS 系統管理後台下載並整理進本實驗系統，讓系統計算出與使用者職能特性相關的推薦課程並存入資料庫中，待第二次實驗於模擬選課推薦中供系統取用並呈現於畫面中。

A. 於第一階段後端部分：

#### 1. 課程推薦之職能分數輸入

在使用者參與第一階段實驗並於實驗說明結束後，即進行 CPAS 之職能測驗，在測驗結束後，本研究會將每位使用者的 6 項職能分數連同學號一同輸入進畫面中（此處以使用者 test001 作為實驗說明對象），並按下開始推薦按鈕，讓系統計算出與使用者職能特性相關的強項與弱項推薦課程並存入資料庫中，待下一階段實驗所取用，作後續課程推薦之呈現。後端課程推薦之職能分數輸入畫面如圖 4-1 所示。

職能輸入(推薦)		
執行力	學號	親和力
1	test001	5
異創力	統測力	敏感力
7	3	10
	應變力	
	9	
開始推薦		

圖 4-1 課程推薦之職能分數輸入畫面

B. 於第二階段前端部分：

1. 登入

在將使用者於第一階段進行 CPAS 之職能測驗所得之職能分數整理進系統後，即可讓使用者進行第二階段實驗，此時系統將要求使用者須先登入學號（此處以使用者 test001 作為實驗說明對象），以進入選課推薦畫面如圖 4-2 所示。

選課推薦系統 - 首頁	
<p>歡迎使用本選課系統，此為模擬推薦式選課系統之使用情境。 請您依過往選課經驗，來操作使用本系統，請先於畫面右方文字框輸入學號-Ex.G02490010(無分大小寫)，並按下"進入課程推薦預選"鈕，進入課程推薦預選指示說明頁。</p>	<p>請輸入學號：<input type="text" value="test001"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="進入課程推薦預選"/></p>

圖 4-2 系統登入畫面

## 2. 課程推薦預選指示說明頁

使用者在成功登入系統後，會先進入課程推薦預選指示說明頁，並介紹即將進入之課程推薦預選畫面的功能與操作如圖 4-3 所示，作一輔助響導。之後在進入每一個系統功能畫面前，皆會顯示其相關輔助說明頁，本論文於後續將不再多做贅敘。



圖 4-3 課程推薦預選指示說明頁

## 3. 課程推薦預選

在閱讀完說明與瞭解相關功能及操作後，即進入課程推薦預選畫面，系統將根據使用者登入的學號，比對資料庫將使用者職能資料及已計算好之推薦課程呈現於畫面上下方，課程推薦清單將依照使用者職能強弱項與通識課程之四大領域進行分類，同時依照推薦度分數由高到低做降冪排序，並讓使用者進行課程預加選的動作，而強項推薦課程是依據使用者職能分數大於 5 以上的職能項目做為其課程推薦的依據，如圖 4-4-a 中人文類強項推薦課程即是根據使用者 test001 的開創力、應變力、敏感力職能強項所推薦之課程；而弱項推薦課程則是依據使用者職能分數小於 6 以下的職能項目做為課程推薦的依據，如圖 4-4-e 中人文類強項推薦課程即是根據使用者 test001 的執行力、統御力、親和力職能弱項所推薦之課程，且其推薦課程後的推薦度分數即代表其所推薦課程與使

用者自身職能情況適配的程度，分數越高即代表其課程越能同時針對使用者的強項或弱項部分職能來進行有效的學習提升，而畫面中的課程推薦清單內所推薦的課程則會隨不同使用者其不同的職能特性而有所不同，另外可於畫面中之推薦課程清單下點選課程名稱以開啟超連結連線至學校課程大綱畫面，使用者可觀看其課程之相關資訊包含課程內容、課程時間、地點、及就業力指標等部分資訊，作為選課的參考。本系統強項推薦課程下的各領域類課程如圖 4-4-a ~ 4-4-d 所示，本系統弱項推薦課程下的各領域類課程則如圖 4-4-e ~ 4-4-h 所示，本系統推薦課程清單下課程的課程大綱則如圖 4-4-i 所示：

**選課推薦系統 - 課程推薦預選**

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推薦依據：

學號：	test001				
學生自我職能分數：(低)1-10(高)					
執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感度
1	3	5	7	9	10

依強項推薦    依弱項補強

人文   自然   社會   文明與經典

**人文課程推薦清單**

選取	課程編號	課程名稱	推薦度
<input checked="" type="checkbox"/>	3184	台灣社會與文化	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> / 100
<input checked="" type="checkbox"/>	3186	海外華族歷史與文化	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> / 100
<input type="checkbox"/>	3187	移民歷史與文化	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div> / 100
<input type="checkbox"/>	3179	閱讀哲學	<div style="width: 82%;"><div style="width: 82%;"></div></div> / 82
<input type="checkbox"/>	3199	義大利音樂與城市文化	<div style="width: 79%;"><div style="width: 79%;"></div></div> / 79
<input type="checkbox"/>	3182	漢字與文化	<div style="width: 69%;"><div style="width: 69%;"></div></div> / 69
<input type="checkbox"/>	3193	現代中國短篇小說賞析	<div style="width: 69%;"><div style="width: 69%;"></div></div> / 69
<input type="checkbox"/>	3172	宗教與人生	<div style="width: 64%;"><div style="width: 64%;"></div></div> / 64

送出預選

圖 4-4-a 本系統強項推薦課程下的「人文」領域類課程畫面

## 選課推薦系統 - 課程推薦預選

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推薦依據：

學號： test001					
學生自我職能分數：(低)1-10(高)					
執行力	統御力	觀和力	開創力	應變力	敏感度
1	3	5	7	9	10

依強項推薦    依弱項補強

人文    自然    社會    文明與經典

### 自然課程推薦清單

選取	課程編號	課程名稱	推薦度
<input type="checkbox"/>	3287	基因、演化與生物多樣性	<div style="width: 98%; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> / 98
<input type="checkbox"/>	3298	人體的奧秘	<div style="width: 80%; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> / 80
<input type="checkbox"/>	3278	奈米科技與應用	<div style="width: 79%; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> / 79
<input type="checkbox"/>	3284	現代生物科技	<div style="width: 79%; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> / 79
<input type="checkbox"/>	3277	科技與物理	<div style="width: 77%; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> / 77
<input type="checkbox"/>	3261	自然科學概論	<div style="width: 76%; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> / 76
<input type="checkbox"/>	3281	生命科學導論	<div style="width: 60%; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> / 60
<input type="checkbox"/>	3269	台灣生態與環境	<div style="width: 53%; height: 10px; background-color: green; margin-bottom: 2px;"></div> / 53

送出預選

圖 4-4-b 本系統強項推薦課程下的「自然」領域類課程畫面

### 選課推薦系統 - 課程推薦預選

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推薦依據：

學號：	test001				
學生自我職能分數：(低)1-10(高)					
執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感度
1	3	5	7	9	10

依強項推薦    依弱項補強

人文   自然   社會   文明與經典

#### 社會課程推薦清單

選取	課程編號	課程名稱	推薦度
<input type="checkbox"/>	3368	正向心理學	 / 100
<input type="checkbox"/>	3331	公民的政治生活	 / 77
<input type="checkbox"/>	3358	城市與影像	 / 76
<input type="checkbox"/>	8621	中國大陸政治社會	 / 59
<input type="checkbox"/>	3360	台灣廟會文化	 / 55

送出預選

圖 4-4-c 本系統強項推薦課程下的「社會」領域類課程畫面

### 選課推薦系統 - 課程推薦預選

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推薦依據：

學號： test001					
學生自我職能分數：(低)1-10(高)					
執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感度
1	3	5	7	9	10

依強項推薦
依弱項補強

人文
自然
社會
文明與經典

文明與經典課程推薦清單

選取	課程編號	課程名稱	推薦度
<input type="checkbox"/>	3431	托克維爾	<div style="width: 82%; background-color: #008000; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 82
<input type="checkbox"/>	3412	亞洲藝術與文明：中世至近代	<div style="width: 76%; background-color: #008000; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 76
<input type="checkbox"/>	3434	情色論	<div style="width: 76%; background-color: #008000; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 76
<input type="checkbox"/>	3437	身體的歷史	<div style="width: 76%; background-color: #008000; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 76
<input type="checkbox"/>	3438	私人生活史	<div style="width: 76%; background-color: #008000; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 76
<input type="checkbox"/>	3422	紅樓夢	<div style="width: 62%; background-color: #008000; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 62
<input type="checkbox"/>	3404	文化傳統與社會變遷	<div style="width: 60%; background-color: #008000; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 60
<input type="checkbox"/>	3405	戰爭、思想與社會	<div style="width: 44%; background-color: #008000; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 44

送出預選

圖 4-4-d 本系統強項推薦課程下的「文明與經典」領域類課程畫面

### 選課推薦系統 - 課程推薦預選

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推薦依據：

學號： <b>test001</b>					
學生自我職能分數：(低)1-10(高)					
執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感度
1	3	5	7	9	10

依強項推薦
依弱項補強

人文
自然
社會
文明與經典

人文課程推薦清單

選取	課程編號	課程名稱	推薦度
<input type="checkbox"/>	3180	媒體哲學	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #00ff00;"></div> / 100
<input type="checkbox"/>	3171	宗教概論	<div style="width: 75%; height: 10px; background-color: #00ff00;"></div> / 75
<input type="checkbox"/>	3201	電影音樂賞析	<div style="width: 64%; height: 10px; background-color: #00ff00;"></div> / 64
<input type="checkbox"/>	3179	閱讀哲學	<div style="width: 62%; height: 10px; background-color: #00ff00;"></div> / 62
<input type="checkbox"/>	3208	公共藝術概論	<div style="width: 58%; height: 10px; background-color: #00ff00;"></div> / 58
<input checked="" type="checkbox"/>	3184	台灣社會與文化	<div style="width: 57%; height: 10px; background-color: #00ff00;"></div> / 57
<input checked="" type="checkbox"/>	3186	海外華族歷史與文化	<div style="width: 57%; height: 10px; background-color: #00ff00;"></div> / 57
<input type="checkbox"/>	3187	移民歷史與文化	<div style="width: 57%; height: 10px; background-color: #00ff00;"></div> / 57

送出預選

圖 4-4-e 本系統弱項推薦課程下的「人文」領域類課程畫面

## 選課推薦系統 - 課程推薦預選

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推薦依據：

學號：	test001				
學生自我職能分數：(低)1-10(高)					
執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感度
1	3	5	7	9	10

依強項推薦 依弱項補強

人文 自然 社會 文明與經典

### 自然課程推薦清單

選取	課程編號	課程名稱	推薦度
<input type="checkbox"/>	3273	數學史：文明中的幾何	<div style="width: 79%;"><div style="width: 79%;"></div></div> / 79

送出預選

圖 4-4-f 本系統弱項推薦課程下的「自然」領域類課程畫面

## 選課推薦系統 - 課程推薦預選

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推薦依據：

學號： test001					
學生自我職能分數：(低)1-10(高)					
執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感度
1	3	5	7	9	10

依強項推薦    依弱項補強

人文    自然    社會    文明與經典

### 社會課程推薦清單

選取	課程編號	課程名稱	推薦度
<input type="checkbox"/>	3355	性、愛情與法律	<div style="width: 91%; background-color: green; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 91
<input type="checkbox"/>	3335	政府與人民：台灣的憲政經驗	<div style="width: 81%; background-color: green; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 81
<input type="checkbox"/>	3368	正向心理學	<div style="width: 57%; background-color: green; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 57
<input type="checkbox"/>	3369	藝術社會學	<div style="width: 52%; background-color: green; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 52
<input type="checkbox"/>	3362	職人文化、知識與漫畫	<div style="width: 52%; background-color: green; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 52
<input type="checkbox"/>	3357	知識份子的圖象	<div style="width: 40%; background-color: green; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 40
<input type="checkbox"/>	3349	東亞及東南亞政治、經濟與文化	<div style="width: 20%; background-color: green; height: 10px; display: inline-block;"></div> / 20

送出預選

圖 4-4-g 本系統弱項推薦課程下的「社會」領域類課程畫面

### 選課推薦系統 - 課程推薦預選

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推薦依據：

學號： test001					
學生自我職能分數：(低)1-10(高)					
執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感度
1	3	5	7	9	10

依強項推薦
依弱項補強

人文
自然
社會
文明與經典

文明與經典課程推薦清單

選取	課程編號	課程名稱	推薦度
<input type="checkbox"/>	3402	基因與人	<div style="width: 64%; background-color: #008000; height: 10px;"></div> / 64
<input type="checkbox"/>	3423	王國維、陳寅恪、錢鍾書	<div style="width: 59%; background-color: #008000; height: 10px;"></div> / 59
<input type="checkbox"/>	3433	伊里亞斯著作選讀	<div style="width: 56%; background-color: #008000; height: 10px;"></div> / 56
<input type="checkbox"/>	3407	愛情哲學	<div style="width: 50%; background-color: #008000; height: 10px;"></div> / 50
<input type="checkbox"/>	3420	六祖壇經	<div style="width: 49%; background-color: #008000; height: 10px;"></div> / 49
<input type="checkbox"/>	3436	羅爾斯《正義論》	<div style="width: 49%; background-color: #008000; height: 10px;"></div> / 49
<input type="checkbox"/>	3412	亞洲藝術與文明：中世至近代	<div style="width: 48%; background-color: #008000; height: 10px;"></div> / 48
<input type="checkbox"/>	3432	佛洛伊德與卡夫卡	<div style="width: 46%; background-color: #008000; height: 10px;"></div> / 46

送出預選

圖 4-4-h 本系統弱項推薦課程下的「文明與經典」領域類課程畫面

**選課推薦系統 - 課程推薦預選**

以下推薦課程皆是根據學生自我職能分數作為推

學號: **test001**

學生自我職能分數: (低)1-10(高)

執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感
1	3	5	7	9	10

依強項推薦    依弱項補強

人文    自然    社會    文明與經典

**人文課程推薦清單**

選取	課程編號	課程名稱
<input type="checkbox"/>	3184	台灣社會與文化
<input type="checkbox"/>	3186	海外華族歷史與文化
<input type="checkbox"/>	3187	移民歷史與文化
<input type="checkbox"/>	3179	閱讀哲學
<input type="checkbox"/>	3199	義大利音樂與城市文化
<input type="checkbox"/>	3182	漢字與文化
<input type="checkbox"/>	3193	現代中國短篇小說賞析
<input type="checkbox"/>	3172	宗教與人生

**送出預選**

http://140.129.97.216/102/wec2\_base/online/Systm\_D... 視窗計劃1194:人文:台...

http://sec.ntu.edu.tw/102/3184 3184人文:台灣社會與文化 105/01/14/00:53:39 返回

104學年第二學期東亞大學教師職訓課程表  
Course Plan of Tunghai University

一、課程基本資料 Course Information

開課系所 Department (日)通識人文

課程名稱 Course Title  
中文 (Chinese): 人文:台灣社會與文化  
英文 (English): Taiwan Society & Culture

必備修課別 Required Elective  
必修 必修課程 Prerequisites

學分數 Credits 0-2

先修課程說明 Prerequisites instruction

課程概述 (請於每月性目標) Course Description  
本課程主要從歷史脈絡中追溯臺灣歷史與文化特色，進而探討臺灣移民人民在臺灣的拓殖與發展，並分析臺灣地區政權轉移背景下，臺灣移民與原住民及歷史族群之互動關係，並為同學瞭解今日臺灣社會型態的基礎，使學生瞭解臺灣文化的多元性，從而幫助學生瞭解臺灣歷史與文化的特性與發展過程。  
透過本課程之學習，將不僅以知識理解為限，更能培養本於學生具挑戰、表達及溝通能力，分析、推理及整合能力，欣賞多元文化能力，尊重生命與關懷環境的態度，具備國際視野的能力，以厚實其「安身立命、關懷社會、尊重自然的人」之精神，以地聯核心精神。

二、教師授課資料 Instruction Information

授課教師資料  
授課教師 Instructor 曹淑玲 / shysao@ntu.edu.tw / 信箱

行動電話 常用聯絡方式

上課時間、地點 Class Time And Classroom --8,9(C220)

諮詢時間、地點 Office Hours MON15:30-16:00 TUE15:30-16:00 WED14:30-15:00 THU15:30-14:00 And Classroom

三、課程大綱 Syllabus (本課程大綱說明可在東亞大學學務處查詢)

■ 課程目標 (Course Objectives)  
本課程主要從歷史脈絡中追溯臺灣歷史與文化特色，進而探討臺灣移民人民在臺灣的拓殖與發展，並分析臺灣地區政權轉移背景下，臺灣移民與原住民及歷史族群之互動關係，並為同學瞭解今日臺灣社會型態的基礎，使學生瞭解臺灣文化的多元性，從而幫助學生瞭解臺灣歷史與文化的特性與發展過程。

圖 4-4-i 本系統推薦課程清單下課程的課程大綱畫面

#### 4. 課程加選

於課程推薦預選畫面送出預加選課程後，即進入課程加選頁，系統將保留呈現使用者職能資料及簡化後的課程推薦清單於畫面上方及左方，並提供使用者包含已推薦與未推薦之系統中所有 141 門通識課程的加選清單於畫面下方，同時帶入前一步驟已預先加選的課程，另於課程加選清單中呈現課程職能關聯燈號圖與雷達圖，提供課程相關職能力資訊，舉例來說，於強項推薦課程部分，在圖 4-5-a 中的強項職能課程推薦清單中的 3184 台灣社會與文化課程，其推薦度為 100 分，為第一優先順位，其分數的計算是透過前面調整過後的就業力職能關聯權值矩陣所算出課程的六核心職能績效值，再與使用者的強項職能分數作加權計算並相加總，再將加權後的分數作平移至 20 到 100 區間的動作，最後所得 100 分即為所有強項推薦課程中得分最高的課程，並且我們可以對照於課程加選清單中的課程與職能關聯燈號圖，其對應到使用者 test001 強項部分職能的開創力為藍燈、應變力為綠燈、敏感力為綠燈（綠燈為代表該課程對應某職能中屬學習效果最好的等級；紅燈為代表該課程對應某職能中屬學習效果最有限的等級），表示其對於使用者 test001 強項部分的職能皆屬於在所有課程中的學習效果為次好之上的等級（一藍兩綠），且於所有強項推薦的課程中屬效果最好的項目，其可同時與右邊的課程職能雷達圖做一對照，可看出其於強項部分的職能也呈現最高的得分結果，表示其能針對使用者強項部分的職能做最有效的提升，於此處推薦課程的推薦度越高代表其越能針對使用者強項部分的職能進行有效的提升；於弱項推薦課程部分，在圖 4-5-b 中的弱項職能補強課程推薦清單中的 3180 媒體哲學課程，其推薦度同樣為 100 分，為第一優先順位，其分數的計算同強項推薦課程的計算方式，最後所得 100 分則為所有弱項推薦課程中得分最高的課程，並且我們可以對照於課程加選清單中的課程與職能關聯燈號圖，其對應到使用者 test001 弱項部分職能的執行力為綠燈、統御力為綠燈、親和力為綠燈，表示其對於使用者 test001 弱項部分的職能皆屬於在所有課程中的學習效果為最好的等級（三綠），且於所有弱項推薦的課程中屬效果最好的項目，其可同時與右邊的課程職能雷達圖做一對照，可看出其於弱項部分的職能也呈現最高的得分結果，表示其能針對使用者

弱項部分的職能做最有效的補強，於此處推薦課程的推薦度越高代表其越能針對使用者弱項部分的職能進行有效的補強，而剩下未推薦到但出現於課程加選清單中的課程，表示其對於使用者職能的學習成效較不突出，但也可供使用者做其他考量來進行加選，最後使用者可依照其需求進行第二階段的課程加選動作，同時系統會將使用者至今為止所有加選的課程，統計於畫面中間下方墨綠色的累計窗格中如圖 4-5-a 與 4-5-b 所示。

### 本系統依職能特性 所推薦課程

強項職能課程推薦清單

課程編號	課程名稱	推薦度
3184	台灣社會與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3186	海外華族歷史與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3187	移民歷史與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3368	正向心理學	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3287	基因、演化與生物多樣性	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /98
3431	托克維爾	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100

弱項職能補強課程推薦清單

課程編號	課程名稱	推薦度
3180	媒體哲學	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3355	性、愛情與法律	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /91
3335	政府與人民：台灣的憲政經驗	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /81
3273	數學史：文明中的幾何	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /79
3171	宗教概論	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /75
3201	電影音樂賞析	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100

## 選課推薦系統 - 課程加選

學號： test001  
 學生自我職能分數：(低)1--10(高)

執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感力
1	3	5	7	9	10

課程與職能關聯燈號圖例：●最強 ●次強 ●普通 ●次弱 ●最弱

課程加選清單

序號	選取	課程編號	課程領域	課程名稱	執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感力	課程職能雷達圖
12	<input type="checkbox"/>	3184	人文	台灣社會與文化	●	●	●	●	●	●	
13	<input type="checkbox"/>	3186	人文	海外華族歷史與文化	●	●	●	●	●	●	

已選擇0門課程：
 

送出加選

圖 4-5-a 課程加選畫面（強項）

### 本系統依職能特性 所推薦課程

強項職能課程推薦清單

課程編號	課程名稱	推薦度
3184	台灣社會與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /100
3186	海外華族歷史與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /100
3187	移民歷史與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /100
3368	正向心理學	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /100
3287	基因、演化與生物多樣性	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /98
3431	托克維爾	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100

弱項職能補強課程推薦清單

課程編號	課程名稱	推薦度
3180	媒體哲學	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /100
3355	性、愛情與法律	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /91
3335	政府與人民：台灣的高級經驗	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /81
3273	數學史：文明中的幾何	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /79
3171	宗教概論	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100 /75
3201	電影音樂賞析	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green, yellow, orange, red);"></div> 0 50 100

### 選課推薦系統 - 課程加選

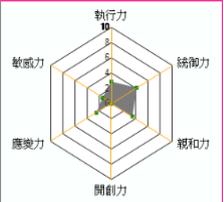
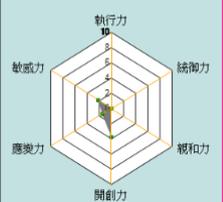
學號： test001

學生自我職能分數：(低)1~10(高)

執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感力
1	3	5	7	9	10

課程與職能關聯燈號圖例：●最強 ●次強 ●普通 ●次弱 ●最弱

課程加選清單

序號	選取	課程編號	課程領域	課程名稱	執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感力	課程職能雷達圖
9	<input type="checkbox"/>	3180	人文	媒體哲學	●	●	●	●	●	●	
10	<input type="checkbox"/>	3182	人文	漢字與文化	●	●	●	●	●	●	

已選擇0門課程：

送出加選

圖 4-5-b 課程加選畫面 (弱項)

## 5. 登記加選

使用者於課程加選畫面送出欲登記之加選課程後，即進入登記加選畫面，系統將保留簡化後的課程推薦清單於畫面左方，並顯示加選完待登記課程清單及選課前後之學生職能成長比對雷達圖於畫面上下方，供使用者作最後課程登記前之評估確認，瞭解此次所選課程對於自身職能力可能的學習成效，來決定修課與否，於最後決定後按下確認登記按鈕送出登記課程後結束第二階段實驗，登記加選畫面如圖 4-6 所示。

### 本系統依職能特性所推薦課程

強項職能課程推薦清單

課程編號	課程名稱	推薦度
3184	台灣社會與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3186	海外華族歷史與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3187	移民歷史與文化	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3368	正向心理學	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100
3287	基因、演化與生物多樣性	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /98
3431	托克維爾	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /100

弱項職能補強課程推薦清單

課程編號	課程名稱	推薦度
3180	媒體哲學	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /91
3355	性、愛情與法律	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /81
3335	政府與人民：台灣的高政經驗	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /79
3273	數學史：文明中的幾何	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /75
3171	宗教概論	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /75
3201	電影音樂賞析	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 100%);"></div> /75

### 選課推薦系統 - 登記加選

課程與職能關聯燈號圖例：●最強 ●次強 ●普通 ●次弱 ●最弱

登記選課清單

序號	課程編號	課程領域	課程名稱	執行力	統御力	親和力	開創力	應變力	敏感力	課程職能雷達圖
12	3184	人文	台灣社會與文化	●	●	●	●	●	●	
13	3186	人文	海外華族歷史與文化	●	●	●	●	●	●	

#### 自我職能雷達圖

ID: tes001

#### 選課後職能成長雷達圖

ID: tes001

總計共登記：4學分

確認登記(登出離開)

取消登記

圖 4-6 登記加選畫面

## 6. 實驗結束畫面

使用者於登記加選畫面送出最後登記課程後，即結束系統實驗如圖 4-7 所示。

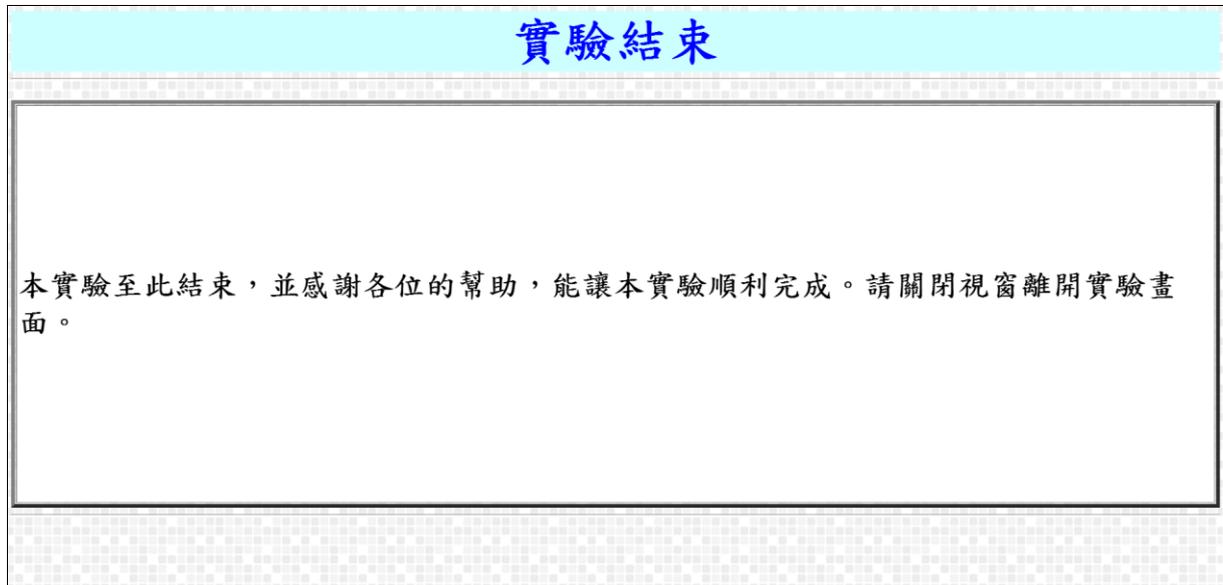


圖 4-7 實驗結束畫面



## 第二節 實驗結果與討論

本實驗進行時間為從 2015/11/12 倒 2015/12/07 止，參與實驗的受測者共有 86 名，樣本涵蓋資管系、企管系、會計與外文系，並且實驗將分兩階段進行，於第一階段先進行 CPAS 職能診斷測驗，待測驗結束後，將受測者職能資料彙整進系統，隔一周再進行第二階段實驗，讓受測者實際上機操作本選課推薦系統，並於操作完系統後填寫使用者滿意度問卷，再利用 SPSS 統計分析軟體作分析探討。總計共發放 86 份問卷，回收 86 份問卷，其中有 2 份問卷從頭至尾的填答結果皆完全一致，視為無效問卷，予與刪除，因此有效問卷共 84 份，樣本有效性為 98%。

### 貳、 使用者滿意度問卷信效度評估

首先，本論文於實驗中所使用來測量受測者對於本系統滿意程度的評量問卷 (Liang et al. 2007)，其構面及問項內容如下：

#### 1. 資訊內容滿意度 (Information Content Satisfaction)：

問項 U1：我覺得此系統可以針對我的職能特性提供相關的選課資訊。

問項 U2：我覺得此系統可以過濾掉與我職能特性不相關的選課資訊。

問項 U3：我覺得此系統可以正確推薦與我職能特性相關的選課資訊類型。

#### 2. 個人化服務滿意度 (Customized Service Satisfaction)：

問項 U4：我認為此系統能針對我的職能特性推薦適合的選課資訊。

問項 U5：我覺得此系統可以推薦符合我職能特性的選課資訊。

問項 U6：我覺得此系統可以提供合適的服務。

#### 3. 使用者介面滿意度 (User Interface Satisfaction)：

問項 U7：我覺得此系統是容易使用的。

問項 U8：我覺得此系統的介面是友善的。

問項 U9：我覺得此系統的界面配置是恰當的。

問項 U10：我覺得此系統能將選課資訊清楚呈現。

#### 4. 系統價值滿意度 (System Value Satisfaction) :

問項 U11：我覺得此系統是有用的。

問項 U12：我覺得此系統是有效率的。

其中資訊內容滿意度的三個題項是改編自 Doll 與 Torkzadeh (1988) 的終端電腦使用者滿意度量表；個人化服務滿意度的三個題項是改編自 Parasuraman 等人 (1988) 的服務品質量表；使用者介面滿意度的四個題項則是改編自 Doll 與 Torkzadeh (1988) 的終端電腦使用者滿意度量表。本研究於測量各面項滿意度的方法，是使用李克特氏七點量表，由左至右從 1：非常不滿意到 7：非常滿意，來對使用者滿意度進行測量。

再來於信度部分，本研究所使用滿意度評量問卷的信度分析結果如下表 4-1 所示：

表 4-1 滿意度評量問卷信度分析

構面	Cronbach's Alpha
資訊內容滿意度	0.85
個人化服務滿意度	0.828
使用者介面滿意度	0.841
系統價值滿意度	0.734

本論文信度分析採用 Cronbach's Alpha 作為信度係數檢驗，以確定其內部一致性，由分析結果可看出在資訊內容滿意度、個人化服務滿意度、使用者介面滿意度、系統價值滿意度四個構面的 Cronbach's Alpha 值皆在 0.7 以上，表示本論文之實驗問卷是具有信度。

有關效度部分，本實驗之系統滿意度評量問卷是採用 Liang 等人 (2007) 所設計的針對推薦系統使用者滿意度的評量問卷，其問項內容是依據過去相關文獻和專家建議所設計出來的，因此具有一定的內容效度。再來在進行因素分析之前，需先經過 KMO 與 Bartlett 檢定之後，確定本問卷結果適合進行因素分析後，方可進行因素分析，其 KMO 與 Bartlett 球型檢定結果如表 4-2 所示，其問卷結果的 KMO 值為 0.862 大於 0.6 並通過

顯著性為小於 0.05 的 Bartlett 球型檢驗，表示其變項間具有較多的共同因素，適合做因素分析 (Kaiser, 1974; Bartlett, 1951)。在經由因素分析後，部分題項與原本文獻所歸納的因素構面有所不同，因此本研究將問卷的構面因素，重新分類與命名，共分為三個因素：推薦資訊滿意度 (張譽馨等人, 2012)、使用者介面滿意度和系統價值滿意度，其因素分析結果如表 4-3 所示，根據因素負荷量大於 0.6 以上的選取基準，將 U1 到 U6 的題項歸類到推薦資訊滿意度因素之下，而 U7 到 U10 的題項則是歸類到使用者介面滿意度因素之下，而 U11 到 U12 的題項則是根據其特性將其獨立出來成一個因素為系統價值滿意度；U1 到 U6 的題項根據推測，其原始所對應到的構面為資訊內容滿意度及個人化服務滿意度，其題項內容皆為與系統所產出的資訊內容及個人化的部分重疊相關，因此於因素分析的結果系統會將這些題項歸類到同一因素之下，而 U7 到 U10 的題項所對應到的原始構面為使用者介面滿意度，其題項內容則與系統介面的部分相關且與 U1 到 U6 題項內容獨立，因此於因素分析的結果與其原始構面所歸納的題項一致，歸屬於同一因素之下，而 U11 到 U12 的題項，其所對應到的原始構面為系統價值滿意度，其系統價值是代表一個系統的整體績效，其會與原始構面的資訊內容滿意度、個人化服務滿意度及使用者介面滿意度之間具有高度相關，也就是於合併之後的推薦資訊滿意度、使用者介面滿意度兩因素皆會影響系統價值滿意度的結果，故於因素分析的結果系統將不易界定其因素的歸屬，因此本論文經與專家及指導教授討論，考量其解釋的方便性，決定將其獨立出來成一個因素。

表 4-2 本實驗問卷之 KMO 與 Bartlett 檢定

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數	.862
近似卡方分配	691.220
Bartlett 的球形檢定 (自由度) df	66
顯著性	.000

表 4-3 本實驗問卷之因素分析轉軸後的成份矩陣

	元件	
	1	2
U5	.895	⊕
U3	.848	⊕
U1	.836	.194
U2	.794	.141
U4	.763	⊕
U6	.749	.368
U11	.710	.401
U12	.615	.471
U7	.189	.855
U8	⊕	.841
U9	.120	.821
U10	.248	.719

注：表格中⊕符號代表系統自動屏蔽其因素負荷量低於 0.1 的項目

而修正後之系統滿意度評量問卷信度分析結果如下表 4-4 所示：

表 4-4 本實驗修正後之系統滿意度評量問卷信度分析

構面	Cronbach's Alpha
推薦資訊滿意度	0.913
使用者介面滿意度	0.848
系統價值滿意度	0.743

本論文之修正後的系統滿意度評量問卷，其信度分析結果在推薦資訊滿意度、使用者介面滿意度及系統價值滿意度三個構面的 Cronbach's Alpha 值皆在 0.7 以上，表示本論文之修正後的實驗問卷是具有信度。

### 參、 使用者滿意度問卷滿意度評估

本實驗系統之使用者滿意度問卷結果整理如表 4-5 所示：

表 4-5 使用者滿意度問卷滿意度分析

	推薦資訊滿意度	使用者介面滿意度	系統價值滿意度
平均	5.28	5.42	5.49

本實驗之使用者滿意度問卷中，於各面項所得滿意度之分數皆於 5 分之上，顯示受測者對於本論文所提出之選課推薦機制，抱持滿意的態度，表示本論文所提出一套可連結學生職能力的選課推薦離形機制是可行的，其能夠幫助學生於選課時進行決策判斷，並提供以未來核心就業職能力為導向的相關課程，給予學生於選課規劃時一個不同的選擇，促進學習與職能之間的連結，以進一步強化學生原強項部分的職能力與補強其弱項部分的職能缺口，來改善學用落差之情形，提升學習動機與強化就業競爭力。

### 肆、 使用者滿意度問卷描述性統計

最後整理實驗問卷各題項描述性統計如下表 4-6：

表 4-6 使用者滿意度問卷描述性統計

構面	問項	平均	標準差
滿意度 推薦資訊	1.我覺得此系統可以針對我的職能特性提供相關的選課資訊	5.32	1.05
	2.我覺得此系統可以過濾掉與我職能特性不相關的選課資訊	5.10	1.04

	3.我覺得此系統可以正確推薦與我職能特性相關的選課資訊類型	5.30	1.03
	4.我認為此系統能針對我的職能特性推薦適合的選課資訊	5.35	1.05
	5.我覺得此系統可以推薦符合我職能特性的選課資訊	5.31	0.99
	6.我覺得此系統可以提供合適的服務	5.30	0.88
使用者介面滿意度	7.我覺得此系統是容易使用的	5.60	1.09
	8.我覺得此系統的介面是友善的	5.44	1.21
	9.我覺得此系統的界面配置是恰當的	5.19	1.10
	10.我覺得此系統能將選課資訊清楚呈現	5.44	1.09
系統價值滿意度	11.我覺得此系統是有用的	5.50	1.00
	12.我覺得此系統是有效率的	5.49	0.99

以上為本實驗問卷結果的分析與討論，接下來將進入第五章結論的部分，將分別介紹研究結論與貢獻、研究限制及未來的研究方向。

## 第五章 結論

本論文目的在於找出就業力與職能指標之間的關連模式，作為日後教育相關機構於職能相關課程設計時的依據，及實作一個選課推薦系統來針對學生能力適性，推薦相關能力課程與幫助學生進行選課作為未來職涯的發展準備。以下將分別介紹研究結論與貢獻、研究限制及未來的研究方向。

### 第一節 研究結論與貢獻

總結最後實驗結果，可得出以下結論與貢獻：

1. 本研究透過專家問卷統計找出上述十項就業力與六大職能之關聯權值架構與指標參數整理如表3-6所示。
2. 從職能就業力的關聯架構中，找出關聯性較強的部分：
  - (1) 於「執行力」職能構面中，關聯性較強部分的就業力有「穩定度與抗壓性高」權值為1.2019、「團隊合作」權值為1.017及「具有發現、分析、解決問題能力」權值為0.8321。
  - (2) 於「統御力」職能構面中，關聯性較強部分的就業力有「團隊合作」權值為1.0911、「穩定度與抗壓性高」權值為0.8729、「融會貫通能力」權值為0.8729及「跨領域整合與多元適應能力」權值為0.8729。
  - (3) 於「親和力」職能構面中，關聯性較強部分的就業力有「團隊合作」權值為1.8357、「穩定度與抗壓性高」權值為1.0708及「口語與書寫溝通能力」權值為1.0708。
  - (4) 於「開創力」職能構面中，關聯性較強部分的就業力有「具有創新能力」權值為

1.3392及「學習意願強、可塑性高」權值為1.0277。

(5) 於「應變力」職能構面中，關聯性較強部分的就業力有「具有發現、分析、解決問題能力」權值為1.6041、「穩定度與抗壓性高」權值為1.28及「跨領域整合與多元適應能力」權值為0.956。

(6) 於「敏感力」職能構面中，關聯性較強部分的就業力有「具有發現、分析、解決問題能力」權值為1.9026、「學習意願強、可塑性高」權值為1.0051及「融會貫通能力」權值為0.8257。

3. 並可將此架構用於中學技職或大專教育中，作為課程推薦系統之推薦演算模型。
4. 可提供教育相關機構針對培養業界產學所需之就業能力素養，作為教學方向以及課綱設計的參考依據。
5. 本論文提出一套可連結學生職能力的選課推薦雛形機制，並透過系統實作與實驗驗證來瞭解學生對於此推薦機制的成效滿意度，結果顯示學生認為此推薦機制是能夠幫助學生來進行選課決策，並提供以未來就業職能力為導向的相關課程，給予學生於選課規劃時的一個不同的選擇，強化學習與職能之間的連結，來提升學習動機與就業競爭力。

## 第二節 研究假設與限制

本節將說明本研究假設與主要受限的因素同時也可以做為後續研究的方向如下：

1. 本研究對於通識課程在課程推薦原則、課程資訊的呈現、系統使用滿意度的評量上完全排除以下三個因素的考量：（一）教師姓名，以免因教師個人教學風格與口碑等因素影響課程推薦與選課的成效；（二）課程難易度：以免因課程屬性（基礎

或進階、理論或實務、課程通過的難易度、成績高低分的難易度) 因素影響課程推薦與選課的成效；(三) 上課時段：以免因課程的上課時段因素影響課程推薦與選課的成效。

2. 本研究限定通識課程為唯一選課目標群，因較具軟技能條件。
3. 本研究假設東海大學教授通識課程的全體教師瞭解本校所設定課程十大就業力指標的真實內涵，其內涵與所教授課程所能提供學生職能力教育訓練之間的關連性，以及能夠真實的填寫課程綱要中有關「課程內涵與學生就業力之對應」的指標選項。
4. 十大就業力為以國內東海大學所提出之課程內涵對應學生之就業力指標，經文獻蒐集與詢問相關負責人員，因其已行之數年，且前任主要負責人也已卸任多時，故其相關文獻蒐集困難，較無法完整說明其架構概念，建議後續可再加強其相關文獻的蒐集，強化研究結論的完整性與正確性。
5. 本研究因僅以東海大學之通識課程就業力指標與CPAS職能指標做關係探討，因此所得之相關結論僅適用於本校之情況，建議未來研究可就其他相關機構或政府部門所提出之就業力相關文件與市面上其他相關職能測驗系統如UCAN做比較分析，以獲取更全面、更適合的配對組合。
6. 本實驗基於人力、時間等因素，實驗對象樣本雖已盡量涵蓋不同領域的學生，但主要還是以管理學院的學生為主，因此建議後續研究可以增加不同學術背景的被測者樣本，以增加實驗結果的代表性。
7. 可研究如何與系所專業課程部分(硬技能)來進行整合，達到專業能力與一般核心能力互補的作用。

8. 可增加受測者決策時間的數據分析。
9. 實際修課後的效果會受到諸多因素所影響，例如教師上課風格、上課內容與所勾選指標不同或是學生修課的動機與態度等等。
10. 實驗中課程推薦的設計，因受限於學生職能資料分數的取得方式不易，因此實驗方式是以分成兩階段的方式進行，較無法反映實際選課推薦時的情形，故建議未來研究能與Career就業情報資訊股份有限公司合作，讓系統能將兩階段的功能加以整合，使選課推薦的操作更加流暢。

### 第三節 未來研究發展方向

除以上研究限制的部分，另外未來研究可往以下方向作探討：

1. 由實驗結果整理受測者的使用感想意見，建議系統於資料呈現的部分能以更簡單、更具親和力的方式來呈現，提升使用者的體驗度。
2. 建議未來研究方向可轉往與系所專業選修課程的部分來進行整合，讓專業選修課程能與通識選修課程達到專業能力與一般核心能力互補的作用。
3. 可以與高中職、普通大學或技職院校相關系所，結合此就業職能推薦模式，來探討相關選校或選系所的推薦系統。
4. 本論文著重在提出一套結合學生職能與課程就業力指標的推薦演算雛形機制，日後如何在實務上與學校的選課系統進行實際的整合，是未來研究值得探討的地方。

## 參考文獻

1. 行政院青年輔導委員會(2011), 提升青年就業力計畫成效評估暨就業力調查研究, 行政院青年輔導委員會。
2. 行政院主計處 (2011), 主計處統計專區, 2011 年 10 月 14 日, 取自: <http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=18843&ctNode=4943>。
3. 曾碧淵 (2009), 提振青年就業力, 從教育開始, 勞工就業期刊, 18, 80-85。
4. 盧明慧 (2012), 大學畢業生就業力指標之建構, 國立東華大學教育行政與管理學系碩士學位論文。
5. 教育部統計處 (2014), 大專校院概況表 (80~103 學年度), 2015 年 3 月 1 日, 取自: [https://stats.moe.gov.tw/files/main\\_statistics/u.xls](https://stats.moe.gov.tw/files/main_statistics/u.xls)
6. 行政院主計處, 歷年人力資源調查重要結果, 2015 年 3 月 1 日, 取自: [http://win.dgbas.gov.tw/dgbas04/bc4/manpower/year/year\\_t1-t23.asp?table=20&ym=1&yearb=82&yeare=102&out=1](http://win.dgbas.gov.tw/dgbas04/bc4/manpower/year/year_t1-t23.asp?table=20&ym=1&yearb=82&yeare=102&out=1)
7. 杜英儀 (2011), 高等教育擴張與大學青年的失業問題, 經濟前瞻, 137, 40-44。
8. 陳政偉 (2015), 大學學歷不吃香 轉低資格謀職成趨勢, 聯合財經網, 2015 年 3 月 3 日, 取自: [http://money.udn.com/storypage.php?sub\\_id=5641&art\\_id=740414](http://money.udn.com/storypage.php?sub_id=5641&art_id=740414)。
9. 吳芝儀 (2012), 大專青年就業力、就業職能與職場職能之內涵探究, 當代教育研究季刊, 20 (2), 1-45。
10. 王如哲 (2008), 評鑑大學績效的新指標——就業力, 評鑑雙月刊, 15, 20-23。
11. 吳淑禎 (2013), 你適合當老師嗎? 教師專業共同職能的檢核與發展, 台灣生涯發展與諮詢學會生涯電子報第六期出刊, 6, 1-4。
12. 段美玉 (2006), 台灣市面販售用於人事甄選之心理測驗的比較研究, 國立中山大學人力資源管理研究所碩士學位論文。
13. 翁靜玉 (2013), 職業天賦大探索, 就業情報資訊股份有限公司。
14. CPAS 人才測評網 (2015), 2015 年 3 月 2 日, 取自: <http://cpas.career.com.tw/>。
15. 謝政勳 (2002), 都市永續發展潛力指標適用性-以高雄市為例, 國立中山大學公共

- 事務管理研究所碩士學位論文。
16. 許譽勝 (2005)，台灣中小型軟體公司關鍵成功因素之研究，銘傳大學資訊管理學系碩士在職專班碩士論文。
  17. 盧天俊 (2013)，應用德菲法與層級分析法建構行動行銷服務代理商評選模式，國立臺中科技大學企業管理系事業經營碩士論文。
  18. 行政院勞工委員會職業訓練局 (2013)，職能分析方法簡介。
  19. 何墨儀 (2005)，財經頻道可信度之研究，政治大學傳播學院碩士論文。
  20. 林振春 (1992)，《社會調查》(三版)，台北市：五南圖書。
  21. 李芳甄 (2002)，虛擬攝影棚在台灣電視節目製作之發展與應用，師範大學圖文傳播學系碩士論文。
  22. 林振春 (1992)，德惠法，民意月刊，169，82-101。
  23. 洪千昌 (2010)，結合就業力指標分析與協同過濾式之選課推薦系統，國立高雄第一科技大學資訊管理所碩士論文。
  24. 李揚 (2015)，利用協同式過濾模型建立考慮隱私的課程推薦系統，臺灣大學資訊工程學研究所碩士論文。
  25. 黃彥碩 (2014)，在網頁平台上之選課與推薦課程的設計與實作，國立雲林科技大學電機工程系研究所碩士論文。
  26. 吳淑媛 (2014)，提升學生就業力 開創學用合一新契機，評鑑雙月刊第 49 期。
  27. 董必龍 (2011)，提升員工軟技能，中外企業文化，2011/04，70-71。取自 <http://doc.mbalib.com/view/5187a930fd524e667137668c12fc6e1f.html>。
  28. 鐘翊誠 (2013)，軟技能與就業力提升之相關研究-以教學卓越首獎大學為例，逢甲大學合作經濟學系研究所碩士論文。
  29. 張譽馨、顏昌明、鄭帆評、賴志偉 (2012)，情境感知推薦系統架構—以餐廳推薦為例，第23屆國際資訊管理學術研討會。
  30. 蔡玉婷 (2013)，大學生社團經驗與未來職場就業力之研究，國立東華大學教育行政與管理學系碩士論文。

31. 黃敏雄 (2010) , 職業基礎能力的分析 , 國立高雄師範大學工業科技教育學系研究所博士論文。
32. 經濟部人才快訊電子報 ( 2011 ) , 2015 年 4 月 8 日 , 取自 : [http://itriexpress.blogspot.tw/2011/02/blog-post\\_9794.html](http://itriexpress.blogspot.tw/2011/02/blog-post_9794.html) 。
33. 李筑音 (2007) , 2007年台灣1000大企業最愛大學畢業生調查 , Cheers 2007年求職指南 , 32-39 。
34. 蕭郁慈 (2012) , 植基於引文分析之研究論文推薦系統 , 中興大學資訊科學與工程學系碩士論文。
35. 劉秀曦、黃家凱 (2011) , 高等教育擴張後我國大學畢業生人力運用之研究 , 教育研究與發展期刊 , 第七卷 , 第三期。
36. Laker, D. R., & Powell, J. L. (2011) . The Differences Between Hard and Soft Skills and Their Relative Impact on Training Transfer. *Human Resource Development Quarterly*, 22 ( 1 ) , 111-122.
37. Teijeiro, M., Rungo, P., & Freire, M. J. (2013) . Graduate competencies and employability: The impact of matching firm's needs and personal attainments. *Economics of Education Review*, 34, 286-295.
38. Herr, E. L., & Long, T. E. (1983) . Counseling youth for employability: Unleashing the potential. Ann Arbor, MI: University of Michigan.
39. Beveridge, W. H. (1909) . Unemployment: A Problem of Industry. London: Longmans, Green and Co.
40. Harvey, L., Locke, W. and Morey, A. (2002) . Enhancing Employability, Recognizing Diversity. London: Universities UK and CSU.
41. McClelland, D. C., (1973) . Testing for Competence Rather Than for Intelligence.

- American Psychologist, 28 ( 1 ) , 1-14.
42. Byham, W. C. & Moyer, R. P. (1996) . Using Competencies to Build a Successful Organization. Development Dimensions International, Inc.
  43. Weinert, F. E. (2001) . Concept of Competence: A Conceptual Clarification. In D. S.
  44. Becker, G. S. (1980) . Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
  45. Van Loo, J., Semeijn, J. (2004) . Defining and measuring competences: An publication to graduate surveys. *Quality & Quantity*, 38, 331-349.
  46. Murry J. W. & Hammons, J. O. (1995) . Delphi: A versatile methodology for conducting qualitative research. *The Review of Higher Education*, 18 ( 4 ) , 423-436.
  47. Hill, K. O. & Fowles, J. (1975) . The methodological worth of the Delphi forecasting technique. *Technological Forecasting and Social Change*, 7, 179-192.
  48. Faherty, V. (1979) . Continuing Social Work Education: results of a Delphi Survey. *Journal of Education for Social Work*, 15 ( 1 ) , 12-19.
  49. Holden, M. C. & Wedman, J. F. (1993) . Future issues of computer-mediated communication: The results of a Delphi study. *Educational technology research and development*, 4 ( 1 ) , 5-24.
  50. Zemke, R. (1982) . Job competencies: can they help you design better training? *Training*, 19 ( 5 ) , 28-31.
  51. Okoli, C. & Pawlowski, S. D. (2004) , The Delphi method as a research tool: An example, design considerations and applications, *Information & Management*, 42 ( 1 ) , 15-29.

52. Linstone, H. A. & Turoff, M. (1975). *The Delphi Method: Techniques and Applications*, Addison-Wesley.
53. Dalkey, N. (1967). *Delphi Report*. Santa Monica, Rand Corporation.
54. Dalkey, N. & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts, *Management Science*, 9 (3), 458-467.
55. Payne, R. L., Fineman, S. and Wall, T. D. (1976). Organizational climate and job satisfaction a conceptual synthesis. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16 (1), 45-62.
56. Mead, D. M. (1992). *Innovations in Nursing Care, the Development of Primary Nursing in Wales Unpublished Report*. Department of Health, London.
57. Paul, R., & Hal, R. V. (1997). Recommender systems. *Communications of the ACM*, 40 (3), 56-58.
58. Robin, B. (2002). Hybrid Recommender systems: survey and experiment. *User modeling and user-adapted interaction*, 12 (4), 331-370.
59. Chumki, B., Haym, H., & William, C. (1998). Recommendation as Classification: Using Social and Content-based Information in Recommendation. *Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence*, 714-720.
60. Ferman, A. M., Errico, J. H., Beek, P. V., & Sezan, M. I. (2002). Content-based Filtering and Personalization Using Structured Metadata. *Proceedings of the 2nd ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries*, 393-393.
61. Adomavicius, G., & Tuzhilin, A. (2005). Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 17 (6), 734-749.
62. Shardanand, U., & Maes, P. (1995). Social Information Filtering: Algorithms for Automating 'Word of Mouth'. *Proceedings of ACM CHI'95 Conference on Human*

- Factors in Computing Systems, 1, 210-217.
63. Sarwar, B., Karypis, G., Konstan, J., & Riedl, J. (2001). Item-Based Collaborative Filtering Recommendation Algorithms. Proceedings of the 10th international World Wide Web Conference, 285-295.
  64. Li, Q., & Kim, B. M. (2003). Clustering Approach for Hybrid Recommender System. Proceedings of the IEEE/WIC International Conference on Web Intelligence, 33-38.
  65. Trotta R. J. (2003). Translating Strategy into Shareholder Value: A Company-Wide Approach to Value Creation, AMACOM.
  66. Robin, B. (2000). Knowledge-based recommender systems. Encyclopedia of Library and Information Systems, 69 (32), 180-200.
  67. Lee, Y., & Cho, J. (2011). An Intelligent Course Recommendation System, Smart Computing Review, 1 (1), 69-84.
  68. Rainsbury, E., Hodges, D., Burchell, N., & Lay, M. (2002). Ranking workplace competencies: Student and graduate perceptions. Asia-Pacific Journal of Cooperative Education, 3 (2), 8-18.
  69. Schafer, J., Ben, J. K. and Riedl, J. (1999). Recommender System in E-Commerce, 71 Proceedings of the first ACM conference on Electronic commerce, 158-166.
  70. Schafer, J. B., Konstan, J. A., and Riedl, J. (2001). E-Commerce Recommendation Applications, Data Mining and Knowledge Discovery, 5 (1-2), 115-153.
  71. Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. Psychometrika, 39, 31-36.
  72. Bartlett, M. S. (1951). A further Note on Tests of Significance in Factor Analysis. British Journal of Statistical Psychology, 4 (1), 1-2.
  73. Knight, P., & Yorke, M. (2004). Learning, curriculum and employability in higher education. Psychology Press.

# 附件一

## 系統效能評估問卷

親愛的受測者您好：

感謝您於百忙之中撥冗參與本研究實驗及填寫問卷，在此感謝您熱心的協助。本問卷目的在了解本研究所開發出的選課推薦系統，能否提升學生於選課時的決策效能，並以東海大學的通識課程為例，本系統將依據每位學生的職能特性強/弱，來推薦適切的相關課程，期望能改善傳統選課系統資訊不足的情況。本問卷題項分為四個部分，分別是資訊品質、系統品質、使用者同意度及其他意見，前三個部分為必填項目，其他意見則為自由選填。

本問卷採不記名方式作答，僅用於學術用途決不對外公開，請依照題項選出符合心中的最佳答案，並再次感謝您的幫助。

敬祝

身體健康 學業順利

研究單位：東海大學就業輔導暨校友聯絡室  
東海大學資訊管理研究所  
東海大學企業管理研究所  
中興大學科技管理研究所

## 基本資料

1. 就讀學系：\_\_\_\_\_

2. 入學日期：(西元) \_\_\_\_\_ 年

## 問卷內容

使用者滿意度	非常不滿意	不滿意	有點不滿意	普通	有點滿意	滿意	非常滿意
1. 我覺得此系統可以針對我的職能特性提供相關的選課資訊	<input type="checkbox"/>						
2. 我覺得此系統可以過濾掉與我職能特性不相關的選課資訊	<input type="checkbox"/>						
3. 我覺得此系統可以正確推薦與我職能特性相關的選課資訊類型	<input type="checkbox"/>						
4. 我認為此系統能針對我的職能特性推薦適合的選課資訊	<input type="checkbox"/>						
5. 我覺得此系統可以推薦符合我職能特性的選課資訊	<input type="checkbox"/>						
6. 我覺得此系統可以提供合適的服務	<input type="checkbox"/>						
7. 我覺得此系統是容易使用的	<input type="checkbox"/>						
8. 我覺得此系統的介面是友善的	<input type="checkbox"/>						
9. 我覺得此系統的界面配置是恰當的	<input type="checkbox"/>						
10. 我覺得此系統能將選課資訊清楚呈現	<input type="checkbox"/>						
11. 我覺得此系統是有用的	<input type="checkbox"/>						
12. 我覺得此系統是有效率的	<input type="checkbox"/>						

+++++

請繼續翻至下一頁

+++++

其他意見：

---

+++++ 問卷結束，謝謝您的協助與貢獻  
+++++

