

大學生科技跨領域學程之課程評量

陳素芬¹、張大慈²、林立元²、陳曉郁³

¹ 國立清華大學教育學程中心

² 國立清華大學生命科學系

³ 崑山科技大學師資培育中心

新竹市光復路二段 101 號

電郵：sufchen@mx.nthu.edu.tw

收稿日期：二零零五年五月九日(於六月七日再修定)

內容

摘要

壹、緒論

一、研究目的

二、研究背景與動機

貳、課程評量文獻探討

參、研究問題

肆、研究方法

伍、結果與討論

一、評量模型

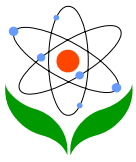
二、修課人數與課程規劃的相關性

三、學程不吸引學生的原因

陸、結論

參考文獻

附件一：訪談問題



摘要

本研究目的是評量高科技跨領域學程對引導大學部學生進入跨領域研究的成效, 以提供建議作為相關課程設計的參考。評量的指標是修讀人數的多寡以及是否成功地吸引預設的對象進入跨領域學程。研究對象為國立清華大學所設置的六個科學類跨領域學程。藉由分析課程內容、學生修讀資料、學生問卷、學生訪談及教師訪談, 發現修讀人數與課程難易度、彈性無關。學程無法吸引學生的主要因素是學程的目標不明確、競爭力不如輔系及學生太晚進行修業規劃。倘若欲吸引更多學生, 則學程的目標宜更明確、更有特色, 並與輔系作出區隔。此外, 學校或導師應及早將相關學程介紹給同學, 讓學生瞭解學程的用處並儘早規劃以順利完成學程。

關鍵字： 跨領域學程、高等教育、課程評量

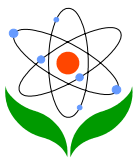
壹、緒論

一、研究目的

本研究目的是評量目前大專院校已設立之高科技跨領域學程對引導大學部學生進入跨領域研究的成效, 並分析學生修課意願, 該分析所形成的建議可作為日後相關課程設計者之參考。

二、研究背景與動機

在這知識爆炸且跨領域研究已成為趨勢的年代, 大學課程該如何改進以開拓學生的視野並培養其跨領域的知識已成為大學教育中重要且急迫的目標之一。為達成此目標, 國內外紛紛設立跨領域課程, 像美國即為發展此類課程之先驅國家。但由於美國各大學不像我國有明顯的科系劃分, 有些學校, 如康乃爾大學(Cornell University), 甚至有獨立主修(independent major), 學生可設計符合自己興趣的課程, 故無須特意在大學部推動跨領域課程。美國各大學設立跨領域課程的目標普遍在培養具跨領域知識和相關研究能力的碩博士研究生。另以內地為例, 雖然其大學教育並非通才教育, 它開設跨領域學習課程的目標卻也類似美國, 重在直接培養具有尖端科技知識及研究能力的博士生。繼國務院學位委員會在 1996 年批准有關跨領域學習相關規定後, 幾所重點大學在 2002 年起已開始設立交叉學科單獨招收少數學生, 並言明碩博連讀者(即直攻博士的學生)可優先錄取。(相關資料詳見「北京大學 2003 重點交叉學科研究生招生簡介」http://econ.pku.edu.cn/zhaosheng/ss_1.php?zhao_type=6&zhaoid=34) 反觀日本大學部課程在近年有相當突破性的作法, 即各大學可依其特色提供複合領域課

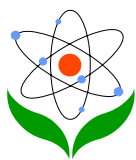


程, 亦可與他校聯合跨校成立此類課程, 學生在入學滿一年後即可申請進入某一複合領域就讀。

目前台灣大學院校對於跨領域學習的作法大致可分為三種：個別跨領域課程、跨領域系所和跨領域學程。第一類的作法是：由個別系所提供與其相關的跨領域選修課程。值得注意的是，這些課程有越來越受重視的趨勢，如國立清華大學生命科學系的生物資訊(信息)課，它不僅存在多時，其選別還從選修課程變成必修課程，該課程受重視的程度可見一斑。第二類的跨領域系所則幾乎包括了所有的新設系所，如生命科學系、材料系、人文社會學系等。最後一類的跨領域學程則是指跨院系的課程，如國立清華大學設置的半導體產業與製造整合學程係由電機工程學系(電機系)、材料科學工程學系(材料系)、化學工程學系(化工系)、動力機械工程學系(動機系)、工業工程與工程管理學系(工工系)和工程與系統科學系(工科系)等單位共同提供課程。其中電機系以提供半導體產業技術中之組件設計與製程技術的課程為主，材料系與化工系以提供組件及材料製程技術的課程為主，動機系則提供學生修習生產設備的知識，而工工系課程幫助學生認識半導體產業應涉及的品質與管理知識，工科系的課程則以 IC 製程技術中已廣泛使用之電漿技術的介紹為主。(學程相關資料詳見 <http://my.nthu.edu.tw/%7Ecurricul/web/index.htm>) 雖然跨領域學習的教育理念與重要性在有關高等教育的關鍵報告中屢被提及(例如: National Research Council, 1996; National Science Foundation, 1996), 許多大學也付諸實際課程行動。但有研究報告佐證其教育意義及成果的卻僅止於第一類的個別跨領域課程。對於其餘兩類的研究卻缺乏相關文獻，應有更多研究投入，為課程規劃提供適切的方向。另一方面，台灣的高等教育環境和制度與美、日等國相當不同，國外可供借鏡之處有限，實需深入研究每一種類型的跨領域學習，以找出適合大學生學習之課程。據此，本研究將首先專注於最後一類跨院系學程的討論，其餘有待未來再作研究。

近年來在教育部及國家科學委員會的推動與補助之下，台灣各大學相繼設立了十至二十多個跨院系學程，其中整合科技、醫學、人文、社會、管理與法律等領域。教育部對這些學程並無任何規範，僅交由各校自行訂定實施辦法。從各校所訂定的實施辦法可以看出各校對於學程之定位與要求的觀點相當分歧。例如國立交通大學視學程為一完整的跨領域知識訓練，並且有極為嚴格的要求；國立清華大學設立學程的目的在吸引不同科系的學生進入經過設計的跨領域中學習，這類學程比較具有引導或入門的性質；國立中山大學的生物技術學程則幾乎為生命科學系內分設的一組，它的目標著重在為單一科系學生服務。

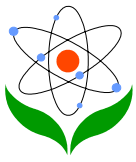
國立交通大學與國立清華大學是台灣最早設立跨院系學程的學校。近年來已陸續有學生修畢學程，其經驗與困境相當值得日後設立者參考。然而，前者因要



求過高, 某些學程要求的學分數甚至高出輔系不少學分, 並且學程選課的彈性也不大。雖然相對來說, 其課程架構完整、規劃良好, 但大學部修課人數極少, 加上該校教務處並未登錄授與證書的學生, 故難列入本研究之範圍內。因此, 本研究將以國立清華大學的學程為例, 進一步探討課程規劃應注意事項與待突破之處。

貳、課程評量文獻探討

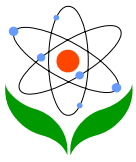
大學課程的評量方式與目的約可分為三類。第一類是課程研究, 著重課程理念與結構分析, 但不涉及學生特質、學習過程或個別教師的信念與教學等。第二類是績效評鑒, 重於檢視課程對學生的學習及人格發展的影響。第三類是效能指標, 乃直接就修課人數與修讀情形等設立指標判斷某些教育效能。研究者對第一類研究主要在檢視課程的本質與架構, 包含目標、理念、必選修課及相關規定等。例如, 美國大學協會 (Association of American Colleges, 簡稱 AAC) (1991) 建議大學課程應考量四個基本要素: 課程的一致性 (curricular coherence)、批判觀點 (critical perspective)、學習連結 (connected learning), 及包容性 (inclusiveness)。AAC 強調目標、課程、教學與評鑒之間的一致性, 並指出應明確地將課程目標傳達給師生。而課程中也應促進學生的批判思考能力, 例如: 能容納他人的批評、挑戰自己的想法、願意修改根深蒂固的觀念等。另外, AAC 提出五項關於學習之連結的建議, 其中涵蓋經驗與知識的連結、課堂內容與真實世界的連結、將課堂內所學的內容應用在課堂外的情境當中、原則與概念的統整, 以及鼓勵學生檢驗異於自己原有想法的主張等。最後, 課程應儘量納入不同類型的學生, 去除某些可能造成特定族群 (如女性或男性) 學生修讀的障礙。至於基礎概論課程則應以引導學生入門為主, 而不是以排除無法勝任的學生為目標。況且好的課程應能讓學生在不同階段 (entry points) 進入到該主修領域。Lattuca 和 Stark (1994) 根據這四項基本要素, 進一步分析十門學科的課程結構, 發現理工科系普遍在課程的一致性上表現優良, 惟多重視學生被動性地吸收現有的科學知識而非反省這些知識, 缺乏培養學生批判性思考能力的規劃。此外, 理工科系的課程在學習連結方面的表現亦不明顯, 教授們多半覺得大學生應先學習基本知識, 等到上研究所之後再著重學習連結的部分。Lattuca 和 Stark 也指出, 理工科系課程的包容性很差, 若學生沒有從高中階段就按部就班地跟著學校課程的安排多選修數理科目, 則未來不易進入理工科系就讀。除了 AAC 的標準之外, 美國科學研究院 (National Research Council)(1996; 1999) 及 美國國家科學基金會 (National Science Foundation)(1996) 都曾經針對大學的數學、理、工科系課程提出建議, 這些建議亦可用來評量課程的適當性。



第二類的評量是以量化的方式, 如以前測、後測或問卷以檢驗某單一課程是否達到最起碼的標準, 或比較幾個課程之間的效果。常見的方式大致分成二種。其一是根據課程目標制訂測驗的內容, 以評鑒學生在修完課程後, 是否達到預期的目標, 如學生的知識、實驗技巧與興趣是否提升等; 此類評量直接取其目標作為評量標準。也有學者 (如 Scriven, 1980) 深入探討課程目標是否適當或者是否符合公平原則, 這可歸類在前一段所討論的課程理念分析。舉例而言, Bennett (2001) 曾針對大專生學習評量的效度提出討論, 認為唯一真正有效度的評量方式就是檢測同一批學生從入學到畢業期間智能增長的情形, 即價值增長 (value added)。同樣的思維也可用以評量學生的態度與技能。在實踐上, 從價值增長的觀點進行的課程評量應注意至少三個可能的問題。第一, 各大學自有它不同的辦學目標, 且通常含括多個面向, 無法以學生少數項目的能力作為總體指標。尤其是各單位對於應列為首要評量的面向很難有共識, 如果採用價值增長的方式恐怕無法面面俱到。第二, 有些教育結果並不是在畢業時就已顯現出來, 因此可能要把校友也納入評量的範圍內, 讓校友也成為研究對象。第三, 在研究時必須掌握學生修課的起點與修畢的時間點。對於不用事先申請即可修讀的課程, 如輔系或學程等, 相當不易掌握修讀對象及施行前、後測的時間點。最後, 價值增長的評量過程頗複雜又相當耗費財力, 有可能降低教學單位的實施意願。

其二是由學生畢業後的表現倒推得知其課程的影響力。這對大學課程評鑒來說尤其重要, 因為各個學生選修課程不一, 以此方式比較能看出不同課程的成效。譬如在通識或共同必修方面, Ratcliff (1992) 曾用課群分析模式 (Course Cluster Analysis Model) 估計不同課程對不同類型學生產生的影響。其作法是將不同類型的學生 (如轉學生與非轉學生、住宿生與通勤生等) 分組進行比較, 依修課記錄分成幾種修課模式 (coursework taken patterns), 然後將學生的修課分數和 GRE (Graduate Record Examinations) 分數相互比較。該評量方式的優點是可以知道某一門課對於不同類型學生的教學成效, 而學校可根據此項結果修訂課程。該評量方式的缺點則是學生必須參加類似 GRE 的標準測驗或畢業考試, 而這些考試常局限在測驗語文或推理等基本能力, 並不適合用於評估專業科目, 如物理或跨領域課程等。另外一種評量專業領域的方式是在學生畢業數年後, 追蹤學生核心課程的平均分數、教師對該名學生的評價 (instructors' ranking)、學期成績總平均 (overall GPA) 和他日後成就之間的關係。若評量者對成就能有清楚的定義, 那麼這會是相當客觀的評量方式, 評量結果具說服力。但它的缺點是無法在短期內給予課程及時、有益的回饋藉以改進課程。

第三, 由學生的修讀情形可形成數項評量指標, 提供課程修正時作為參考。例如, 在 美國及荷蘭等休學率較高的國家, 其休學率反應學生在大學裏的適應情形、學生對於投資報酬率的估算, 以及學生個人的學習動機與經濟狀況



(Beekhoven, De Jong, & Van Hout, 2003)。因此, 若分析學生的修課模式(coursework taken patterns), 尤其是依序修過哪些課。然後將之與將該生休學與否這點比對, 可找出哪些課程有助於學生在入學後的學習與適應。更進一步可清楚某些課程對於某些背景的學生可能有關鍵性地正面或負面影響。

總之, 直至目前為止, 對於大學跨領域課程的評量方式及內容, 專家學者們並無定論 (Klein, 1999)。上述三類評量各有其優點與限制。Farmer 和 Napieralski (1997) 以及 Field, Lee 和 Field (1994) 曾指出: 高等教育的課程評量趨勢已漸由量化轉為質化, 從總結性評量 (summative evaluation) 拓展到形成性評量 (formative evaluation)、從單一價值判斷到重視多元評量, 這和整體教育評量的趨勢一致。但對於大部分不具教育學背景的教授及行政人員而言, 他們無法根據這樣的敘述具體地判斷學程的成效以及應改進之處。因此, 本研究其中一個目的就是要研擬具體指標以進行跨領域學程的評量。

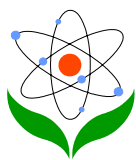
參、研究問題

本研究嘗試以清華大學的學程為例, 進行下列議題的研究:

- (一) 如何發展「高科技跨領域學程」的評量模型? 學程成效的具體指標為何?
- (二) 修讀學程的人數是否與課程規劃有關?
- (三) 學程無法吸引學生的理由何在?

肆、研究方法

本研究是以國立清華大學設置三年以上(即2001學年度以前設立)的跨院系學程為對象, 這10個學程分別為: 半導體產業與製造整合學程、微系統科技整合學程、環境與安全學程、生物產業技術學程、生物醫學物理學程、生物資訊(信息)學程、電子商務學程、資訊(信息)傳媒學程、社會研究學程及計量財務學程。這些學程所跨的系所數目分佈在2到9之間; 除了社會研究學程和計量財務學程必須修滿18學分之外, 其它學程只要求修畢15學分, 這些學分中至少要有9學分不算在學生主修、輔系及其它學程應修科目內; 另外, 除了資訊(信息)傳媒學程必須事先申請之外, 其它各個學程均可直接修習, 等到學生修滿學分後再主動向學校申請核發相關證明文件。這10個學程當中, 排列在前6個的學程隸屬科學類, 是本研究主要的研究對象, 而後4個學程的修習對象擴及全校, 其資料也將納入研究問題二的分析當中。由於學程的實施辦法因校而異, 而國立清華大學以15學分為修業門檻, 其中包括核心課程約3-6學分, 學生可從大量的選修課程中修足其餘學分, 修課彈性頗大。



本研究採用四種方式收集和分析數據。第一, 由研究者與三名研究生兼任助理根據清華大學網頁上的學程說明以及 2002、2003、2004 學年的選課本進行課程內容分析, 其中包括判斷課程簡介是否清楚, 以及釐清課程目標、課程跨科系的數目、課程層次(分成低年級、高年級及研究所三個層次)、選修課程的數目和通識課所占比例等。第二, 向教務處申請並取得歷年核發學程證書的名冊, 分析各個學程平均每年修完學程且申請證書的人數和申請學生背景。第三, 以修習生物資訊(信息)和生物產業技術學程的潛在學生為研究對象進行深入調查。根據觀察, 大四的學生多將心力投入專題研究或準備研究所考試, 因此研判大三應是學生決定是否修習學程的關鍵時刻, 所以本研究的調查對象是以生物資訊(信息)和生物產業技術學程相關科系大三學生, 連續三年調查他們修讀此二學程的意願及原因。

第一年共計調查化學、化工、資訊(信息)工程學系(資工系)、生命科學系(生科系)等科系大三學生 238 人, 其中預計要修生物產業技術學程的有 31 人, 正在修讀該學程的有 7 人; 預計要修生物資訊(信息)學程的有 19 人, 正在修讀該學程的有 8 人, 隨後訪談並追蹤正在修讀任一學程並在問卷上留有通訊方式的 7 人。(訪談問題見「附件 1」)

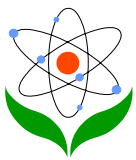
第二年參與問卷調查的有 92 人, 主要對象是生科系和化學系的大三學生。問卷分為五部分(1)修業計畫調查; (2)學生對生物產業技術學程、生物資訊學程各項內容(如下列)的清楚程度或認同情形: 課程規定、課程特色、探討的研究議題、前景、對升學和就業的幫助; (3)修讀的意願及原因, 學生可從列舉的 15 種原因中選取自己修讀或不讀的原因, 亦可填寫其他原因; (4)畢業後的規劃。問卷回收後, 採用描述性統計分析及交叉分析進行結果分析。

第三年則有 83 人, 主要對象為生科系學生, 並在該學期之學期終時訪談三位正在申請學程證書的學生。從以上的問卷及訪談資料可研判學生的修課動機、決定修習的原因、對於所修學程的瞭解與觀感。第四, 訪談參與學程課程規劃的老師, 瞭解他們的考量和希望達成的目標。教師訪談的內容主要針對(1)大學課程的目標, 尤其針對應該培養學生哪些能力; (2)如何決定核心課程; (3)生物科技的發展趨勢等議題。

伍、結果與討論

一、評量模型

綜合參與科學類學程規劃者的意見得知, 學程的目標是要吸引學生進入某個跨領域的研究, 並引導學生入門以瞭解該領域的相關研究。因此對於此類選修課程而言, 最顯著的效能指標為 (1) 修課的人數及 (2) 是否成功地吸引預設對象



來修讀。若有足夠的修習學程人數，又能掌握這些學生進入學程的時間，則可進一步比較他們在修完跨領域學程後，在跨領域知識、實驗技巧及興趣方面是否有所提升，並可追蹤這些學生畢業後的動向。由於各校的學程規定差異頗大，對培養學生跨領域知識、實驗技巧，或影響學生態度的期望也各不相同，應根據其學程目標制訂前後測、問卷、觀察及訪談的內容。不過，由於修讀學程無須事先申請，恐怕難以進行這些評量。以本計劃為例，研究者在追蹤七位大三時聲稱正在修生物資訊（信息）學程（生資學程）或生物產業技術學程（生技學程）的學生時發現，這七位學生在畢業時竟無一人完成學程。由於在研究中難以掌握對象施行前後測，因此目前為止，還是以前述的效能指標配合取得證書者的回顧敘述和畢業後的追蹤調查的分析為較可行的方式。

先前由國立清華大學科學類學程目標所推演出的兩個指標，有必要再作進一步修正。高科技跨領域學程既是反應科技領域的最新趨勢與人才需求，自應經常檢討與修改，因此用於建立指標的數據應以近三年的數據為宜。是以第一項指標可修正為近三年中，每年獲得學程證書的平均人數。而第二項指標則可修正為近三年中，獲得證書者的主修科系總和除以預設對象的科系總數。例如，生技學程目標是吸引生科系與化工系的學生，即預設對象的科系總數是 2，結果近三年獲得此學程證書的學生也分別來自此二系，所以它在此指針的分數是 1。在這項指標中，限制使用近三年的數據也可避免偏頗，即因多年來所累積的修讀者科系總數，可能使得此項指標偏高終至無效，並且無法分辨該學程中相關科系的學生是否分佈均衡。將修正後的兩項指標相乘，可得到效能總指標。

以國立清華大學而言，由表 1 所列 6 個科學類學程所顯示的數據可知，它們近三年的每年平均的大學部修讀人數均少於 5 人，而且其分年資料顯示修讀人數並無逐年增加的跡象。

此外，有半數學程的學生主修背景過於集中，顯示這些學程主要是為少數科系的學生服務，並未成功地吸引到不同科系的學生。儘管這些學程並未針對修習對象提出限制條件，但由於其列入的多是高年級的課程，非相關科系的學生恐怕難以駕馭。這些學程的目標似乎是要培養出高科技跨領域的人才，不像社會研究等其它四個學程的課程中包括了許多通識課程，不管哪種背景出身的學生都有能力修讀。換句話說，科學類學程的對象只鎖定相關科系的學生，只有參與開設核心課程之科系的學生才會去修讀該學程。甚至在這些科系的學生當中，仍有近 1/5 的學生在問卷與訪談中指出，該學程所預設的先備知識標準過高，因而使他們卻步，其它科系的學生可能更容易因畏懼而退縮。除此之外，根據本研究對於學程規劃者的訪談結果也顯示，學程預設的修讀對象為參與開課科系的學生。

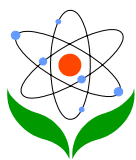


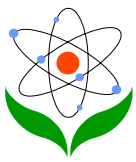
表 1: 2001 至 2004 年學程課程數據及成效指針

學程	申請人數/年(A)	申請人科系	主要開課科系	申請人科系/主要開課科系(B)	總指標(A*B)
半導體產業與製造整合	2.33	4	6	0.67	1.56
微系統科技整合	4.33	2	7	0.29	1.26
環境與安全	3.00	5	5	1.00	3.00
生物產業技術	2.33	2	2	1.00	2.33
生物醫學物理	2.00	4	3	1.33	2.67
生物資訊(信息)	0.66	1	3	0.33	0.22

因此，每一學程若以其主要開課科系（至少開一門必修課或三門選修課）的學生為目標，則第二項指標可以「實際修讀該學程之學生的主修科系數目」除以「主要開課科系數目」。當其值過低時，則課程就有調整的必要。譬如，生物資訊（信息）學程主要由生科系和資工系開課，其意圖是要吸引開課學系雙方的學生，倘若修課人數集中在某一方，則表示該課程有些偏頗，可能對另一系的學生而言有學習上的落差或者不符合該系學生的興趣。更精確地說法是，修讀的人數最好能夠符合學程相關科系各系學生人數的比例。不過，在修讀人數不多的情形下，實際修讀人數的比例容易受到其它因素（例如同儕或某位老師的影響）而有所波動。因此建議可以「學程學生的主修科目數」除以「主要開課的科系數目」即可。將此指標與前項指標（即每年平均的修讀人數）相乘，即得該學程的整體效能指標。表 1 顯示，針對大學部學生，國立清華大學的 6 個科學類學程的效能指標除了環境與安全學程勉強令人滿意之外，其餘均偏低；微系統科技整合學程的人數尚可，然而學生大多來自動機系，缺乏引導他系學生進入此領域的效果，建議針對課程部分加以檢討。至於大學部學生不願修習學程的原因及學程待改進之處將在稍後進行討論。最後，對於指標分數的詮釋會因學程的定位而異，是屬入門或企圖涵蓋較完整學習？內容是研究或就業導向？都會影響其值。各校應自訂其合理分數或預期分數。同樣地，課程目標相近的學程才合適比較分數。

二、修課人數與課程規劃的相關

經比較修課人數、課程跨科系的數目、課程的難易度、選課的彈性（以選修課的數目為代表）和通識課比例的相關性後，並無發現任何顯著相關。換句話



說, 學生是否修讀學程並未受到課程因素影響。根據正在修讀或已完成生資或生技學程學生在問卷上的意見, 修讀動機主要因為個人興趣, 加上學校會授與證書。由此可知, 若一味地降低課程標準或者增加選課彈性並不能提升大學部的修讀人數。

三、學程不吸引學生的原因

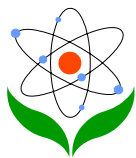
統計問卷結果, 學程不夠吸引大學部學生的原因可歸納為三點: 目標不夠明確、競爭力不如輔系, 以及學生太晚進行修業規劃。第一, 就課程內容分析可以發現這些學程有一個共同問題, 就是目標不夠明確。倘若學程只是要作為某個跨領域的入門磚, 則選修一至二門跨領域的課程即可滿足學生的要求。因此, 有許多跨領域的單一課程相當熱門, 但能完成整個跨領域學程的人卻少之又少; 如果學程的目標是要引導學生深入某個領域, 則 15 學分顯然又太少, 可是一再提高學分數, 能如期完成的人想必更少, 這和國立交通大學高科技跨領域學程目前的發展情況類似。

第二, 大學生生活多彩多姿, 會潛心向學的學生人數並不多, 學程其實和雙主修或輔系在爭取同一群學生。然而, 就學生的觀點而言, 學程不如輔系來得吸引人, 就像以下二位同學所言: 「輔系和學程的學分數相差不多, 但輔系會列在畢業證書上, 外界也比較常聽到, 因此加值分數較高。」 「學程的課大多是三開頭, 甚至五開頭, 不容易進入, 得先修一些基礎課, 加一加學分數真的與輔系差不多了, 不如修輔系算了。」倘若學程沒有特色, 又無法與輔系的功能有所區隔, 則學程就難以與輔系競爭。另外, 像某些大學對學程的要求極低, 學程所羅列的課程儘是全學院最基礎的共同必修課程, 如普通生物學或某科系的必選修課程等。學生不需要花費額外的功夫, 即可在學士學位之外還取得一張學程證書。總之, 目前各校對學程的定位迥異, 加上學程品質又良莠不齊。長此以往, 學程證明終將失去信用, 不僅無法獲得外界的認同, 學生修讀意願也會降低。

最後以國立清華大學生科系為例, 問卷結果顯示該系有高達 84% 的學生計劃畢業後繼續升學, 故大四一整年多用來準備研究所考試, 或辦理出國進修的申請手續, 倘若未在大四之前作出決定並修足學程中所規定的多數學分, 則無論學生是否想從事與生物資訊 (信息) 或生物產業技術相關領域的工作, 最後都不可能修完學程。多位在大三時表示要修學程的學生即因為投注於準備研究所考試或推甄而終未有足夠時間、精力去完成學程。

陸、結論

跨領域學程評量可以分兩階段來進行。在初期可以用「近三年每年的平均修讀



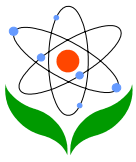
人數」乘上「修讀者與目標對象的科系比例」,藉此判斷學程能否吸引不同領域的學生修讀。就長期而言,可以用質性研究法訪查完成學程者的修讀經驗並得知學生畢業後的發展。本研究亦發現修讀人數與課程難易度或修課彈性無關,並且學生傾向修讀輔系而非修讀跨領域學程,如果希望能吸引更多學生來修讀,則學程目標必須更為明確、更有特色,同時要和輔系有所區隔。舉例來說,若有學生想修習有關電子商務的知識,則他只能選擇修讀電子商務學程,沒有別的方式可以取代;像這種特色就比較能吸引學生。此外,學校方面或是導師也應及早將學生可修習學程之相關信息介紹給同學,讓學生瞭解學程的用處,並儘早規劃其修業計劃,否則就會像生科系的學生一樣,到了大三,還只有 20% 的人在問卷上顯示清楚學校對跨院系學程的修業規定,許多同學雖然有選修生技學程的課,但完全不清楚對於系外學分的要求,直到畢業要申請學程證明時,才發現學分不符規定,而未能獲得證書。而自認為清楚生資和生技學程的特色、或清楚學程對於升學及就業幫助的學生分別只有 20%、10%,這點相當可惜。此外,大專院校對學程之定位應有共識,這樣才能規劃出受到學生、家長及外界認可、具有一定水準的課程。以國立清華大學的高科技學程為例,研究生修讀學程的情況比大學生更為普遍。因此,既有學程的服務對象可以研究生為主,就如同國外普遍的情況。在大學部中則可視為一種附加學習,用來培養少數跨領域人才,強調重質不重量;也可以另外開設比較基礎或入門的課程,但是要強調課程之間的統整與銜接,使得學生對該領域有完整的概念,也瞭解目前成為主流的研究議題、方法和趨勢,讓學生有機會測試自己的興趣、能力,並確認如何能進一步地探究。最後,本計劃是以國立清華大學的學程及學生為研究對象,這些學生的態度有很強的研究取向,對具就業導向的學程較無興趣。因此,本研究除指針模型外,其餘結果僅限於應用在同類型的大學,對於不同類型的學校,因其學程目標與學生素質及生涯規劃等均不盡相同,若以同樣的方式進行研究,有可能會得到有不同的結果,這點值得進一步研究探討。

致謝

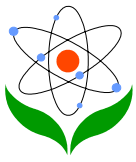
感謝教育部和國家科學委員會的補助,使本計畫得以完成。編號為 NSC 90-2511-S-007-005 及 NSC 90-2511-S-007-006。

參考文獻

- Association of American Colleges (1991). *Liberal learning and the arts and sciences major: Reports from the field (Volume 1)*. Washington, D. C.: Association of American Colleges.
- Beekhoven, S., De Jong, U., & Van Hout, H. (2003). Different courses, different students, same



- results? An examination of differences in study progress of students in different courses. *Higher Education*, 46, 37-59.
- Bennett, D. C. (2001). Assessing quality in higher education. *Liberal Education*, 87(2), 40-45.
- Farmer, D. W., & Napieralski, E. A. (1997). Assessing learning in programs. In J. Gaff & J. Ratcliff (Eds.), *Handbook of the undergraduate curriculum*. San Francisco: Jossey Bass.
- Field, M., Lee, R., & Field, M. L. (1994). Assessing interdisciplinary learning. In J. T. Klein & W. Doty (Eds.), *Interdisciplinary studies today*. San Francisco: Jossey Bass.
- Klein, J. T. (1999). *Mapping interdisciplinary studies*. Washington, D.C.: Association of American Colleges and Universities.
- Lattuca, L. R., & Stark, J. S. (1994). Will disciplinary perspectives impede curricular reform? *Journal of Higher Education*, 65, 401-426.
- National Research Council (1996). *From analysis to action: Undergraduate education in science, mathematics, engineering, and technology*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council (1999). *Transforming undergraduate education in science, mathematics, engineering, and technology*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Science Foundation (1996). *Shaping the future: New expectations for undergraduate education in science, mathematics, engineering, and technology*. Arlington, VA: National Science Foundation.
- Ratcliff, J. L. (1992). What we can learn from coursework patterns about improving the undergraduate curriculum. *New Directions for Higher Education*, 80, 5-22.
- Scriven, M. S. (1980). *The logic of evaluation*. Inverness, CA: Edgepress.



附件一：訪談問題

- 問題：你什麼時候開始想要修習[學程名稱]學程？
- 問題：當初為什麼想要修習學程？
- 問題：你本身在電腦資訊(信息)方面有哪些基礎？
- 問題：你在修習生物資訊(信息)學程的課程時是否感覺到很吃力？
- 問題：和你同學相比，你在修習生物資訊(信息)學程領域的課程時，是否比較吃力？
- 問題：你覺得生物資訊(信息)課程與其他課程之間的銜接性如何？
- 問題：就你所知，你接觸的同學裡有多少人對這個學程有興趣？
- 問題：你希望從這個學程學到什麼？
- 問題：整體而言，你對這個學程的滿意度如何？
- 問題：你畢業後有什麼打算？
- 問題：這個學程對你未來走向或研究有沒有影響？
- 問題：你對這個學程有沒有什麼建議？
- 問題：你知道有生物產業技術學程嗎？
- 問題：你為什麼確定不修習學程？你有沒有看過它的課程內容？