

大学生科技跨领域学程之课程评量

陈素芬¹、张大慈²、林立元²、陈晓郁³

¹ 国立清华大学教育学程中心

² 国立清华大学生命科学系

³ 昆山科技大学师资培育中心

新竹市光复路二段 101 号

电邮：sufchen@mx.nthu.edu.tw

收稿日期：二零零五年五月九日(于六月七日再修定)

内容

摘要

壹、绪论

一、研究目的

二、研究背景与动机

贰、课程评量文献探讨

参、研究问题

肆、研究方法

伍、结果与讨论

一、评量模型

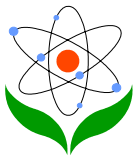
二、修课人数与课程规划的相关性

三、学程不吸引学生的原因

陆、结论

参考文献

附件一：访谈问题



摘要

本研究目的是评量高科技跨领域学程对引导大学部学生进入跨领域研究的成效, 以提供建议作为相关课程设计的参考。评量的指标是修读人数的多寡以及是否成功地吸引预设的对象进入跨领域学程。研究对象为国立清华大学所设置的六个科学类跨领域学程。藉由分析课程内容、学生修读资料、学生问卷、学生访谈及教师访谈, 发现修读人数与课程难易度、弹性无关。学程无法吸引学生的主要因素是学程的目标不明确、竞争力不如辅系及学生太晚进行修业规划。倘若欲吸引更多学生, 则学程的目标宜更明确、更有特色, 并与辅系作出区隔。此外, 学校或导师应及早将相关学程介绍给同学, 让学生了解学程的用处并尽早规划以顺利完成学程。

关键词: 跨领域学程、高等教育、课程评量

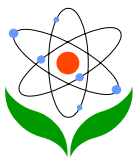
壹、绪论

一、研究目的

本研究目的是评量目前大专院校已设立之高科技跨领域学程对引导大学部学生进入跨领域研究的成效, 并分析学生修课意愿, 该分析所形成的建议可作为日后相关课程设计者之参考。

二、研究背景与动机

在这知识爆炸且跨领域研究已成为趋势的年代, 大学课程该如何改进以开拓学生的视野并培养其跨领域的知识已成为大学教育中重要且急迫的目标之一。为达成此目标, 国内外纷纷设立跨领域课程, 像美国即为发展此类课程之先驱国家。但由于美国各大学不像我国有明显的科系划分, 有些学校, 如康乃尔大学(Cornell University), 甚至有独立主修(independent major), 学生可设计符合自己兴趣的课程, 故无须特意在大学部推动跨领域课程。美国各大学设立跨领域课程的目标普遍在培养具跨领域知识和相关研究能力的硕博士研究生。另以内地为例, 虽然其大学教育并非通才教育, 它开设跨领域学习课程的目标却也类似美国, 重在直接培养具有尖端科技知识及研究能力的博士生。继国务院学位委员会在 1996 年批准有关跨领域学习相关规定后, 几所重点大学在 2002 年起已开始设立交叉学科单独招收少数学生, 并言明硕博连读者(即直攻博士的学生)可优先录取。(相关资料详见「北京大学 2003 重点交叉学科研究生招生简介」http://econ.pku.edu.cn/zhaosheng/ss_1.php?zhao_type=6&zhaoid=34) 反观日本大学部课程在近年有相当突破性的作法, 即各大学可依其特色提供复合领域课程,

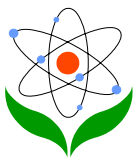


亦可与他校联合跨校成立此类课程, 学生在入学满一年后即可申请进入某一复合领域就读。

目前台湾大学院校对于跨领域学习的作法大致可分为三种: 个别跨领域课程、跨领域系所和跨领域学程。第一类的作法是: 由个别系所提供一些与其相关的跨领域选修课程。值得注意的是, 这些课程有越来越受重视的趋势, 如国立清华大学生命科学系的生物信息(信息)课, 它不仅存在多时, 其选别还从选修课程变成必修课程, 该课程受重视的程度可见一斑。第二类的跨领域系所则几乎包括了所有的新设系所, 如生命科学系、材料系、人文社会学系等。最后一类的跨领域学程则是指跨院系的课程, 如国立清华大学设置的半导体产业与制造整合学程系由电机工程学系(电机系)、材料科学工程学系(材料系)、化学工程系(化工系)、动力机械工程学系(动机系)、工业工程与工程管理学系(工工系)和工程与系统科学系(工科系)等单位共同提供课程。其中电机系以提供半导体产业技术中之组件设计与制程技术的课程为主, 材料系与化工系以提供组件及材料制程技术的课程为主, 动机系则提供学生修习生产设备知识, 而工工系课程帮助学生认识半导体产业应涉及的品质与管理知识, 工科系的课程则以 IC 制程技术中已广泛使用之电浆技术的介绍为主。(学程相关资料详见 <http://my.nthu.edu.tw/%7Ecurricul/web/index.htm>) 虽然跨领域学习的教育理念与重要性在有关高等教育的有关报告中屡被提及(例如: National Research Council, 1996; National Science Foundation, 1996), 许多大学也付诸实际课程行动。但有研究报告左证其教育意义及成果的却仅止于第一类的个别跨领域课程。对于其余两类的研究却缺乏相关文献, 应有更多研究投入, 为课程规划提供适切的方向。另一方面, 台湾的高等教育环境和制度与美、日等国相当不同, 国外可供借镜之处有限, 实需深入研究每一种类型的跨领域学习, 以找出适合大学生学习之课程。据此, 本研究将首先专注于最后一类跨院系学程的讨论, 其余有待未来再作研究。

近年来在教育部及国家科学委员会的推动与补助之下, 台湾各大学相继设立了十至二十多个跨院系学程, 其中整合科技、医学、人文、社会、管理与法律等领域。教育部对这些学程并无任何规范, 仅交由各校自行订定实施办法。从各校所订定的实施办法可以看出各校对于学程之定位与要求的观点相当分歧。例如国立交通大学视学程为一完整的跨领域知识训练, 并且有极为严格的要求; 国立清华大学设立学程的目的在吸引不同科系的学生进入经过设计的跨领域中学习, 这类学程比较具有引导或入门的性质; 国立中山大学的生物技术学程则几乎为生命科学系内分设的一组, 它的目标着重在为单一科系学生服务。

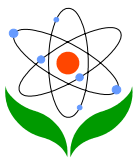
国立交通大学与国立清华大学是台湾最早设立跨院系学程的学校。近年来已陆续有学生修毕学程, 其经验与困境相当值得日后设立者参考。然而, 前者因要



求过高, 某些学程要求的学分数甚至高出辅系不少学分, 并且学程选课的弹性也不大。虽然相对来说, 其课程架构完整、规划良好, 但大学部修课人数极少, 加上该校教务处并未登录授与证书的学生, 故难列入本研究之范围内。因此, 本研究将以国立清华大学的学程为例, 进一步探讨课程规划应注意事项与待突破之处。

贰、课程评量文献探讨

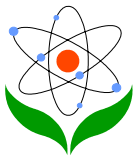
大学课程的评量方式与目的约可分为三类。第一类是课程研究, 着重课程理念与结构分析, 但不涉及学生特质、学习过程或个别教师的信念与教学等。第二类是绩效评鉴, 重于检视课程对学生的学学习及人格发展的影响。第三类是效能指标, 乃直接就修课人数与修读情形等设立指标判断某些教育效能。研究者对第一类研究主要在检视课程的本质与架构, 包含目标、理念、必选修课及相关规定等。例如, 美国大学协会 (Association of American Colleges, 简称 AAC) (1991) 建议大学课程应考量四个基本要素: 课程的一致性 (curricular coherence)、批判观点 (critical perspective)、学习连结 (connected learning), 及包容性 (inclusiveness)。AAC 强调目标、课程、教学与评鉴之间的一致性, 并指出应明确地将课程目标传达给师生。而课程中也应促进学生的批判思考能力, 例如: 能容纳他人的批评、挑战自己的想法、愿意修改根深蒂固的观念等。另外, AAC 提出五项关于学习之连结的建议, 其中涵盖经验与知识的连结、课堂内容与真实世界的连结、将课堂内所学的内容应用在课堂外的情境当中、原则与概念的统整, 以及鼓励学生检验异于自己原有想法的主张等。最后, 课程应尽量纳入不同类型的学生, 去除某些可能造成特定族群 (如女性或男性) 学生修读的障碍。至于基础概论课程则应以引导学生入门为主, 而不是以排除无法胜任的学生为目标。况且好的课程应能让学生在不同阶段 (entry points) 进入到该主修领域。Lattuca 和 Stark (1994) 根据这四项基本要素, 进一步分析十门学科的课程结构, 发现理工科系普遍在课程的一致性上表现优良, 惟多重视学生被动性地吸收现有的科学知识而非反省这些知识, 缺乏培养学生批判性思考能力的规划。此外, 理工科系的课程在学习连结方面的表现亦不明显, 教授们多半觉得大学生应先学习基本知识, 等到上研究所之后再着重学习连结的部分。Lattuca 和 Stark 也指出, 理工科系课程的包容性很差, 若学生没有从高中阶段就按部就班地跟着学校课程的安排多选修数理科目, 则未来不易进入理工科系就读。除了 AAC 的标准之外, 美国科学研究院 (National Research Council)(1996; 1999) 及 美国国家科学基金会 (National Science Foundation)(1996) 都曾经针对大学的数学、理、工科系课程提出建议, 这些建议亦可用来评量课程的适当性。



第二类的评量是以量化的方式, 如以前测、后测或问卷以检验某单一课程是否达到最起码的标准, 或比较几个课程之间的效果。常见的方式大致分成二种。其一是根据课程目标制订测验的内容, 以评鉴学生在修完课程后, 是否达到预期的目标, 如学生的知识、实验技巧与兴趣是否提升等; 此类评量直接取其目标作为评量标准。也有学者 (如 Scriven, 1980) 深入探讨课程目标是否适当或者是否符合公平原则, 这可归类在前一段所讨论的课程理念分析。举例而言, Bennett (2001) 曾针对大专生学习评量的效度提出讨论, 认为唯一真正有效度的评量方式就是检测同一批学生从入学到毕业期间智能增长的情形, 即价值增长 (value added)。同样的思维也可用以评量学生的态度与技能。在实践上, 从价值增长的观点进行的课程评量应注意至少三个可能的问题。第一, 各大学自有它不同的办学目标, 且通常含括多个面向, 无法以学生少数项目的的能力作为总体指标。尤其是各单位对于应列为首要评量的面向很难有共识, 如果采用价值增长的方式恐怕无法面面俱到。第二, 有些教育结果并不是在毕业时就已显现出来, 因此可能要把校友也纳入评量的范围内, 让校友也成为研究对象。第三, 在研究时必须掌握学生修课的起点与修毕的时间点。对于不用事先申请即可修读的课程, 如辅系或学程等, 相当不易掌握修读对象及施行前、后测的时间点。最后, 价值增长的评量过程颇复杂又相当耗费财力, 有可能降低教学单位的实施意愿。

其二是由学生毕业后的表现倒推得知其课程的影响力。这对大学课程评鉴来说尤其重要, 因为各个学生选修课程不一, 以此方式比较能看出不同课程的成效。譬如在通识或共同必修方面, Ratcliff (1992) 曾用课群分析模式 (Course Cluster Analysis Model) 估计不同课程对不同类型学生产生的影响。其作法是将不同类型的学生 (如转学生与非转学生、住宿生与通勤生等) 分组进行比较, 依修课记录分成几种修课模式 (coursework taken patterns), 然后将学生的修课分数和 GRE (Graduate Record Examinations) 分数相互比较。该评量方式的优点是可以知道某一门课对于不同类型学生的教学成效, 而学校可根据此项结果修订课程。该评量方式的缺点则是学生必须参加类似 GRE 的标准测验或毕业考试, 而这些考试常局限在测验语文或推理等基本能力, 并不适合用于评估专业科目, 如物理或跨领域课程等。另外一种评量专业领域的方式是在学生毕业数年后, 追踪学生核心课程的平均分数、教师对该名学生的评价 (instructors' ranking)、学期成绩总平均 (overall GPA) 和他日后成就之间的关系。若评量者对成就能有清楚的定义, 那么这会是相当客观的评量方式, 评量结果具说服力。但它的缺点是无法在短期内给予课程及时、有益的回反馈藉以改进课程。

第三, 由学生的修读情形可形成数项评量指标, 提供课程修正时作为参考。例如, 在 美国及荷兰 等休学率较高的国家, 其休学率反应学生在大学里的适应情形、学生对于投资报酬率的估算, 以及学生个人的学习动机与经济状况



(Beekhoven, De Jong, & Van Hout, 2003)。因此, 若分析学生的修课模式(coursework taken patterns), 尤其是依序修过哪些课。然后将之与将该生休学与否这点比对, 可找出哪些课程有助于学生在入学后的学习与适应。更进一步可清楚某些课程对于某些背景的学生可能有关键性地正面或负面影响。

总之, 直至目前为止, 对于大学跨领域课程的评量方式及内容, 专家学者们并无定论 (Klein, 1999)。上述三类评量各有其优点与限制。Farmer 和 Napieralski (1997) 以及 Field, Lee 和 Field (1994) 曾指出: 高等教育的课程评量趋势已渐由量化转为质化、从总结性评量 (summative evaluation) 拓展到形成性评量 (formative evaluation)、从单一价值判断到重视多元评量, 这和整体教育评量的趋势一致。但对于大部分不具教育学背景的教授及行政人员而言, 他们无法根据这样的叙述具体地判断学程的成效以及应改进之处。因此, 本研究其中一个目的就是要研拟具体指标以进行跨领域学程的评量。

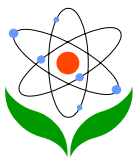
参、研究问题

本研究尝试以清华大学的学程为例, 进行下列议题的研究:

- (一) 如何发展「高科技跨领域学程」的评量模型? 学程成效的具体指标为何?
- (二) 修读学程的人数是否与课程规划有关?
- (三) 学程无法吸引学生的理由何在?

肆、研究方法

本研究是以国立清华大学设置三年以上(即 2001 学年度以前设立)的跨院系学程为对象, 这 10 个学程分别为: 半导体产业与制造整合学程、微系统科技整合学程、环境与安全学程、生物产业技术学程、生物医学物理学程、生物信息(信息)学程、电子商务学程、信息(信息)传媒学程、社会研究学程及计量财务学程。这些学程所跨的系所数目分布在 2 到 9 之间; 除了社会研究学程和计量财务学程必须修满 18 学分之外, 其它学程只要求修毕 15 学分, 这些学分中至少要有 9 学分不算在学生主修、辅系及其它学程应修科目内; 另外, 除了信息(信息)传媒学程必须事先申请之外, 其它各个学程均可直接修习, 等到学生修满学分后再主动向学校申请核发相关证明文件。这 10 个学程当中, 排列在前 6 个的学程隶属科学类, 是本研究主要的研究对象, 而后 4 个学程的修习对象扩及全校, 其资料也将纳入研究问题二的分析当中。由于学程的实施办法因校而异, 而国立清华大学以 15 学分为修业门坎, 其中包括核心课程约 3-6 学分, 学生可从大量的选修课程中修足其余学分, 修课弹性颇大。



本研究采用四种方式收集和分析数据。第一, 由研究者与三名研究生兼任助理根据清华大学网页上的学程说明以及 2002、2003、2004 学年的选课本进行课程内容分析, 其中包括判断课程简介是否清楚, 以及厘清课程目标、课程跨科系的数目、课程层次(分成低年级、高年级及研究所三个层次)、选修课程的数目和通识课所占比例等。第二, 向教务处申请并取得历年核发学程证书的名册, 分析各个学程平均每年修完学程且申请证书的人数和申请学生背景。第三, 以修习生物信息(信息)和生物产业技术学程的潜在学生为研究对象进行深入调查。根据观察, 大四的学生多将心力投入专题研究或准备研究所考试, 因此研判大三应是学生决定是否修习学程的关键时刻, 所以本研究的调查对象是以生物信息(信息)和生物产业技术学程相关科系大三学生, 连续三年调查他们修读此二学程的意愿及原因。

第一年共计调查化学、化工、信息(信息)工程学系(资工系)、生命科学系(生科系)等科系大三学生 238 人, 其中预计要修生物产业技术学程的有 31 人, 正在修读该学程的有 7 人; 预计要修生物信息(信息)学程的有 19 人, 正在修读该学程的有 8 人, 随后访谈并追踪正在修读任一学程并在问卷上留有通讯方式的 7 人。(访谈问题见「附件 1」)

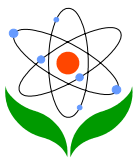
第二年参与问卷调查的有 92 人, 主要对象是生科系和化学系的大三学生。问卷分为五部分(1)修业计划调查; (2)学生对生物产业技术学程、生物信息学程各项内容(如下列)的清楚程度或认同情形: 课程规定、课程特色、探讨的研究议题、前景、对升学和就业的帮助; (3)修读的意愿及原因, 学生可从列举的 15 种原因中选取自己修读或不读的原因, 亦可填写其它原因; (4)毕业后的规划。问卷回收后, 采用描述性统计分析及交叉分析进行结果分析。

第三年则有 83 人, 主要对象为生科系学生, 并在该学期之学期终时访谈三位正在申请学程证书的学生。从以上的问卷及访谈资料可研判学生的修课动机、决定修习的原因、对于所修学程的了解与观感。第四, 访谈参与学程课程规划的老师, 了解他们的考量和希望达成的目标。教师访谈的内容主要针对(1)大学课程的目标, 尤其针对应该培养学生哪些能力; (2)如何决定核心课程; (3)生物科技的发展趋势等议题。

伍、结果与讨论

一、评量模型

综合参与科学类学程规划者的意见得知, 学程的目标是要吸引学生进入某个跨领域的研究, 并引导学生入门以了解该领域的相关研究。因此对于此类选修课程而言, 最显著的效能指标为 (1) 修课的人数及 (2) 是否成功地吸引预设对象



来修读。若有足够的修习学程人数, 又能掌握这些学生进入学程的时间, 则可进一步比较他们在修完跨领域学程后, 在跨领域知识、实验技巧及兴趣方面是否有所提升, 并可追踪这些学生毕业后的动向。由于各校的学程规定差异颇大, 对培养学生跨领域知识、实验技巧, 或影响学生态度的期望也各不相同, 应根据其学程目标制订前后测、问卷、观察及访谈的内容。不过, 由于修读学程无须事先申请, 恐怕难以进行这些评量。以本计划为例, 研究者在追踪七位大三时声称正在修生物信息 (信息) 学程 (生资学程) 或生物产业技术学程 (生技学程) 的学生时发现, 这七位学生在毕业时竟无一人完成学程。由于在研究中难以掌握对象施行前后测, 因此目前为止, 还是以前述的效能指标配合取得证书者的回顾叙述和毕业后的追踪调查的分析为较可行的方式。

先前由国立清华大学科学类学程目标所推演出的两个指标, 有必要再作进一步修正。高科技跨领域学程既是反应科技领域的最新趋势与人才需求, 自应经常检讨与修改, 因此用于建立指标的数据应以近三年的数据为宜。是以第一项指标可修正为近三年中, 每年获得学程证书的平均人数。而第二项指标则可修正为近三年中, 获得证书者的主修科系总和除以预设对象的科系总数。例如, 生技学程目标是吸引生科系与化工系的学生, 即预设对象的科系总数是 2, 结果近三年获得此学程证书的学生也分别来自此二系, 所以它在此指针的分数是 1。在这项指标中, 限制使用近三年的数据也可避免偏颇, 即因多年来所累积的修读者科系总数, 可能使得此项指标偏高终至无效, 并且无法分辨该学程中相关科系的学生是否分布均衡。将修正后的两项指标相乘, 可得到效能总指标。

以国立清华大学而言, 由表 1 所列 6 个科学类学程所显示的数据可知, 它们近三年的每年平均的大学部修读人数均少于 5 人, 而且其分年资料显示修读人数并无逐年增加的趋势。

此外, 有半数学程的学生主修背景过于集中, 显示这些学程主要是为少数科系的学生服务, 并未成功地吸引到不同科系的学生。尽管这些学程并未针对修习对象提出限制条件, 但由于其列入的多是高年级的课程, 非相关科系的学生恐怕难以驾驭。这些学程的目标似乎是要培养出高科技跨领域的人才, 不像社会研究等其它四个学程的课程中包括了许多通识课程, 不管哪种背景出身的学生都有能力修读。换句话说, 科学类学程的对象只锁定相关科系的学生, 只有参与开设核心课程之科系的学生才会去修读该学程。甚至在这些科系的学生当中, 仍有近 1/5 的学生在问卷与访谈中指出, 该学程所预设的先备知识标准过高, 因而使他们却步, 其它科系的学生可能更容易因畏惧而退缩。除此之外, 根据本研究对于学程规划者的访谈结果也显示, 学程预设的修读对象为参与开课科系的学生。

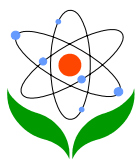


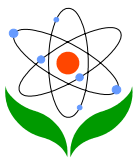
表 1: 2001 至 2004 年学程课程数据及成效指针

学程	申请人数/年(A)	申请人科系	主要开课科系	申请人科系/主要开课科系(B)	总指标(A*B)
半导体产业与制造整合	2.33	4	6	0.67	1.56
微系统科技整合	4.33	2	7	0.29	1.26
环境与安全	3.00	5	5	1.00	3.00
生物产业技术	2.33	2	2	1.00	2.33
生物医学物理	2.00	4	3	1.33	2.67
生物信息(信息)	0.66	1	3	0.33	0.22

因此, 每一学程若以其主要开课科系 (至少开一门必修课或三门选修课) 的学生为目标, 则第二项指标可以「实际修读该学程之学生的主修科系数目」除以「主要开课科系数目」。当其值过低时, 则课程就有调整的必要性。譬如, 生物信息 (信息) 学程主要由生科系和资工系开课, 其意图是要吸引开课学系双方的学生, 倘若修课人数集中在某一方, 则表示该课程有些偏颇, 可能对另一系的学生而言有学习上的落差或者不符合该系学生的兴趣。更精确地说法是, 修读的人数最好能够符合学程相关科系各系学生人数的比例。不过, 在修读人数不多的情形下, 实际修读人数的比例容易受到其它因素 (例如同侪或某位老师的影响) 而有所波动。因此建议可以「学程学生的主修科目数」除以「主要开课的科系数目」即可。将此指标与前项指标 (即每年平均的修读人数) 相乘, 即得该学程的整体效能指标。表 1 显示, 针对大学部学生, 国立清华大学的 6 个科学类学程的效能指标除了环境与安全学程勉强令人满意之外, 其余均偏低; 微系统科技整合学程的人数尚可, 然而学生大多来自动机系, 缺乏引导他系学生进入此领域的效果, 建议针对课程部分加以检讨。至于大学部学生不愿修习学程的原因及学程待改进之处将在稍后进行讨论。最后, 对于指针分数的诠释会因学程的定位而异, 是属入门或企图涵盖较完整学习? 内容是研究或就业导向? 都会影响其值。各校应自订其合理分数或预期分数。同样地, 课程目标相近的学程才合适比较分数。

二、修课人数与课程规划的相关

经比较修课人数、课程跨科系的数目、课程的难易度、选课弹性 (以选修课的数目为代表) 和通识课比例的相关性后, 并无发现任何显著相关。换句话说,



学生是否修读学程并未受到课程因素影响。根据正在修读或已完成生资或生技学程学生在问卷上的意见, 修读动机主要因为个人兴趣, 加上学校会授与证书。由此可知, 若一味地降低课程标准或者增加选课弹性并不能提升大学部的修读人数。

三、学程不吸引学生的原因

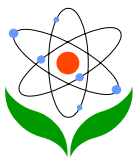
统计问卷结果, 学程不够吸引大学部学生的原因可归纳为三点: 目标不够明确、竞争力不如辅系, 以及学生太晚进行修业规划。第一, 就课程内容分析可以发现这些学程有一个共同问题, 就是目标不够明确。倘若学程只是要作为某个跨领域的入门砖, 则选修一至二门跨领域的课程即可满足学生的要求。因此, 有许多跨领域的单一课程相当热门, 但能完成整个跨领域学程的人却少之又少; 如果学程的目标是要引导学生深入某个领域, 则 15 学分显然又太少, 可是一再提高学分数, 能如期完成的人想必更少, 这和国立交通大学高科技跨领域学程目前的发展情况类似。

第二, 大学生生活丰富多彩, 会潜心向学的学生人数并不多, 学程其实和双主修或辅系在争取同一群学生。然而, 就学生的观点而言, 学程不如辅系来得吸引人, 就像以下二位同学所言: 「辅系和学程的学分数相差不多, 但辅系会列在毕业证书上, 外界也比较常听到, 因此加值分数较高。」 「学程的课大多是三开头, 甚至五开头, 不容易进入, 得先修一些基础课, 加一加学分数真的与辅系差不多了, 不如修辅系算了。」倘若学程没有特色, 又无法与辅系的功能有所区隔, 则学程就难以与辅系竞争。另外, 像某些大学对学程的要求极低, 学程所罗列的课程尽是全学院最基础的共同必修课程, 如普通生物学或某科系的必修课程等。学生不需要花费额外的功夫, 即可在学士学位之外还取得一张学程证书。总之, 目前各校对学程的定位迥异, 加上学程品质又良莠不齐。长此以往, 学程证明终将失去信用, 不仅无法获得外界的认同, 学生修读意愿也会降低。

最后以国立清华大学生科系为例, 问卷结果显示该系有高达 84% 的学生计划毕业后继续升学, 故大四一整年多用来准备研究所考试, 或办理出国进修的申请手续, 倘若未在大四之前作出决定并修足学程中所规定的多数学分, 则无论学生是否想从事与生物信息 (信息) 或生物产业技术相关领域的工作, 最后都不可能修完学程。多位在大三时表示要修学程的学生即因为投注于准备研究所考试或推甄而终未有足够时间、精力去完成学程。

陆、结论

跨领域学程评量可以分两阶段来进行。在初期可以用「近三年每年的平均修读



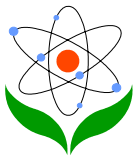
人数」乘上「修读者与目标对象的科系比例」, 藉此判断学程能否吸引不同领域的学生修读。就长期而言, 可以用质性研究法访谈完成学程者的修读经验并得知学生毕业后的发展。本研究亦发现修读人数与课程难易度或修课弹性无关, 并且学生倾向修读辅系而非修读跨领域学程, 如果希望能吸引更多学生来修读, 则学程目标必须更为明确、更有特色, 同时要要和辅系有所区隔。举例来说, 若有学生想修习有关电子商务的知识, 则他只能选择修读电子商务学程, 没有别的方式可以取代; 像这种特色就比较能吸引学生。此外, 学校方面或是导师也应及早将学生可修习学程之相关信息介绍给同学, 让学生了解学程的用处, 并尽早规划其修业计划, 否则就会像生科系的学生一样, 到了大三, 还只有 20% 的人在问卷上显示清楚学校对跨院系学程的修业规定, 许多同学虽然有选修生技学程的课, 但完全不清楚对于系外学分的要求, 直到毕业要申请学程证明时, 才发现学分不符合规定, 而未能获得证书。而自认为清楚生资和生技学程的特色、或清楚学程对于升学及就业帮助的学生分别只有 20%、10%, 这点相当可惜。此外, 大专院校对学程之定位应有共识, 这样才能规划出受到学生、家长及外界认可、具有一定水准的课程。以国立清华大学的高科技学程为例, 研究生修读学程的情况比大学生更为普遍。因此, 既有学程的服务对象可以研究生为主, 就如同国外普遍的情况。在大学部中则可视为一种附加学习, 用来培养少数跨领域人才, 强调重质不重量; 也可以另外开设比较基础或入门的课程, 但是要强调课程之间的统整与衔接, 使得学生对该领域有完整的概念, 也了解目前成为主流的研究议题、方法和趋势, 让学生有机会测试自己的兴趣、能力, 并确认如何能进一步地探究。最后, 本计划是以国立清华大学的学程及学生为研究对象, 这些学生的态度有很强的研究取向, 对具就业导向的学程较无兴趣。因此, 本研究除指针模型外, 其余结果仅限于应用在同类型的大学, 对于不同类型的学校, 因其学程目标与学生素质及生涯规划等均不尽相同, 若以同样的方式进行研究, 有可能会得到有不同的结果, 这点值得进一步研究探讨。

致谢

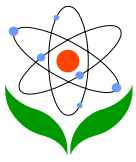
感谢教育部和国家科学委员会的补助, 使本计划得以完成。编号为 NSC 90-2511-S-007-005 及 NSC 90-2511-S-007-006。

参考文献

- 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：访谈问题

问题：你什么时候开始想要修习[学程名称]学程？

问题：当初为什么想要修习学程？

问题：你本身在计算机信息(信息)方面有哪些基础？

问题：你在修习生物信息(信息)学程的课程时是否感觉到很吃力？

问题：和你同学相比，你在修习生物信息(信息)学程领域的课程时，是否比较吃力？

问题：你觉得生物信息(信息)课程与其它课程之间的衔接性如何？

问题：就你所知，你接触的同学里有多少人对这个学程有兴趣？

问题：你希望从这个学程学到什么？

问题：整体而言，你对这个学程的满意度如何？

问题：你毕业后有什么打算？

问题：这个学程对你未来走向或研究有没有影响？

问题：你对这个学程有没有什么建议？

问题：你知道有生物产业技术学程吗？

问题：你为什么确定不修习学程？你有没有看过它的课程内容？