

投稿日期 Submitted Date : Jan . 29 , 2008

接受刊登日期 Accepted Date : Feb . 29 , 2008

「生命科學概論--以生物產業觀點為出發」

一項通識教育課程之改進

**“Introduction of Life Science- A Bioindustrial
Point of View” – A Course Under the Project for
the Enhancement of General Education**

廖純沂 廖玲珠
Chun-Yi Liao Ling-Chu Liao

Author's Correspondence Information

作者通訊

廖純沂***Chun Yi Liao**

Department of Bioengineering,
Tatung University

No.40, Sec. 3, Jhongshan N. Rd. Jhongshan District, Taipei City 104 Taiwan
chunyi@ttu.edu.tw

廖玲珠 Ling-Chu Liao

Department of Accounting, College of Management,
Shih Chien University

Campus No.70 Ta-Chih Street, Chung-Shan District, Taipei, Taiwan, R.O.C.

Abstract

The course “Introduction of Life science- the bioindustrial point of view” was granted by the Project for the Enhancement in General Education by Ministry of Education twice in 2004 and 2005. Questionnaires were used to survey both quantitative and qualitative feedbacks from students during the course. Our analyses showed that students generally appreciate this curriculum. On the study process and the degree of satisfaction, the students all had the positive appraisal. Moreover, the goals of promoting general education by the Ministry of Education were accomplished in the course. By designing a general education curriculum with learning pluralism that not only stimulate the ability of self-reflection and speculation, but also hatched the passion of inter-discipline study of our students, we have found an ideal strategy for general education courses. This course has opened a new window in enhancing general education.

Keywords : general education, life science, the bioindustrial point of view.

壹、緒論

一、背景

高等教育人才培育的目標在於培養通識與專業課程兼備的優秀人才，但為因應社會逐漸工業化而對專業人才需求增加，進而使教育方針多偏頗於專業領域人才養成，而忽略了全人教育之養成，致使專業知識凌駕於人文知識之上。在當今強調跨領域學習能力及終身學習能力的潮流下，利用通識教育均衡專業發展以建立學生學習主體性，應是一最佳的學習方向。

對於通識教育的定義，長期以來不論是國內或國外學者都曾詳加闡述。在國內賴羿蓉和鐘任琴(2005)曾敘述學者 Gaff 於 1983 年歸納出八點有關通識教育的意義，如：通識教育是根植於人文傳統，包含基本人文科學的研究及科學的研究；通識教育是強調知識的廣博，促進知識的統整性、綜合性和連貫性；通識教育是強調共同教育經驗的重要性，要求學生為了終身學習需要精熟語言的、分析的、批判的及計算的技能；通識教育是強調個人品格培養等。1997 年黃俊傑與黃坤錦也歸納國內學者對通識教育的主張(賴羿蓉和鐘任琴，2005)，將通識教育的意涵說明如下：

- 1.通識教育源自於西方的博雅教育，著重知識的統整性和廣博性，應該包括人文、社會及自然科學的基本知識。
- 2.通識教育在培養健全的人，具備應有的知識、技能和情意；培養團體的共識，包括生命的意義、歷史文化、政治素養及人類前途等共識。
- 3.通識教育是運用人具有的特質，幫助個人充分發揮潛能及人性；培養良好的技能和情操。

相較於通識教育，專業教育係指純學術研究或是以技術為導向的實用學問。實際上，專業教育是在傳授學生如何去因應未來職場需求能力的培養，而通識教育則是在教導學生具有健全的人格可以因應社會不同層面需求等能力的教育，兩者之間是相輔相成不可分離的。生命與生物科技教育雖長久以來都被視為專業教育，但是由於“人”就是生命和生物科技研究

的本體，所以將生命與生物科技教育列於通識教育是不可或缺的一環。透過下列說明可以略窺生命與生物科技教育在通識教育上佔有的重要性：

- 1.在民國八十七年，行政院國家科學委員會計畫結合大學科技及人文類科教授，針對未來科技人才、人文社會人才所需的科技基本能力及人文素養，以本土經驗為題材，從科技及人文角度進行個案探討，以發展出科技、人文整合之通識教育；同時，為提供大學通識教育核心課程教材之需，經規劃後擇定數理科學、生命科學、人文學、社會科學等四大重點領域，自民國八十七年度起推動『大學通識教育核心課程教材編撰研究計畫』，公開向學界徵求合適之教材，歡迎各公、私立大學院校之學者、專家共同提出系、院、校或跨校之整合型計畫，在「生命科學」推動教材編撰之核心課程名稱有(1)生命科學導論；(2)生物的演化；(3)生物與文明；(4)生命與人；及(5)生物與環境等，可說是以政府之力量開啓了生命與生物科技通識教育。
- 2.黃俊傑教授(2000)認為通識教育就是「建立人的主體性，以完成人之自我解放，並與人所生存之人文及自然環境建立互為主體性之關係」，也就是一種完成「人之覺醒」的教育。近年來在生物科技革命所加速的全球化和人性尊嚴的挑戰下，二十一世紀的通識教育的方向除倫理教育、公民教育及思想經典等人文科學教育外，生命教育、生物科技教育及生態環保與地球永續發展教育是不可或缺的一環。
- 3.裴晉國(2004)也曾提及民國八十九年起，教育部組成「推動生命教育委員會」，結合地方政府、各級學校、民間團體之資源，系列規劃“生命教育推動方案”；在大學中，生命教育遂自然成為通識教育之一環，以及“生命科學”結合了生命教育，使其教學內容及教學目的與通識教育之理念幾近吻合。
- 4.截至民國九十三年，國立臺灣大學之共同與通識教育改革研究計畫也將“生命科學”列入該校之通識核心課程之一，透過“生物學與生命科學”的介紹，教導學生瞭解生命的起源與生物世界的奧秘。除了訓練培養學生正確的生命科學態度外，同時也培養物我交融，尊重與保護大自然的精神。

生物科技發展帶來新世界的希望和憧憬，同時也為我們帶來各種徬徨與挫折。處在這個時代環境下的大學通識教育，更須體認該教育是為了人類自身主體性發展的重要課題。因此，通識教育作為一個全人教育，在課程設計上不能僅僅強調多元化的發展，如人文及科技等；更重要的是，要透過課程的設計和教學活動來培養學生的自我反省及思辨能力。一個具理想性的大學若為完成其辦學理念以及孕育出具全人格發展潛質的畢業學生，在通識教育的規劃與設計上就不能僅僅以單一層面的課程為限，而是必須就整體校園所能提供的教師資源來加以整合，為通識教育發展創造嶄新的發展方針與方向。

二、通識教育改進計畫

個別型通識教育改進計畫是教育部為提升全國各大專院校通識教育品質，經過通識教育委員會決議後，委由顧問室「人文社會科學教育改進計畫辦公室」負責規劃，於 91 學年度第二學期起開始公開邀請全國各大專校院教師提出優質通識課程之改進計畫，推動及早培養學生面對未來社會變遷的智識與能力，並給予以適當補助，稱之為『通識教育先導型計畫』。計畫中透過通識教師對課程的詳實規劃及設計，引進美國大學的教學助教(Teaching Assistant, TA) 的制度及落實「小組討論」等方式進行課程改進及再造，為長期以來大學通識教育所面臨的瓶頸，引導新的方向，95 學年第一學期為此先導型計畫之最後一期。

根據教育部於民國九十六年一月十五日發布的新聞稿指出：透過 92 年到 95 年先導型計畫，教育部共補助了 282 門通識課程，並培養 926 位博碩士生的教學助理(含每學期重覆受補助課程及教學助理)。透過授課教師與教學助理對課程設計及討論的精心規劃，使得通識課程成為培養及展現學生批判思考、理性分析、表達溝通能力的最佳場域。在單向學習形式改變之際，通識課程激勵學生的學習動機與學習熱情，一掃過去視通識課程為營養學分的框架，成為學生在大學教育之重點及為終身學習儲備能量之源頭。再者，教學助理的加入，不但提升了大班通識課程的教學效果，更有效減輕大班教學對教師所造成的沉重壓力，使得優良教師亦更樂意參與通識教育課程，而對於未來可能加入大學教師行列的教學助理，有更多之機會累積其教學技巧，並從中增長自身之專業及教學能力。對於教學助理制

度，誠為通識教育拋磚引玉的嘗試成果，其亦直接或間接地影響各大學校院通識教育改革之要素。在教育部「獎勵大學教學卓越計畫」所補助的學校，也大多引以為據，規劃了相關的研究生教學助理制度，在各自之學校中施行。

個案大學通識教育中心校內專任教師之一曾接受通識教育先導型計畫補助連續執行 5 個學期(93 學年第一學期至 95 學年第一學期)，受補助的課程名稱為「生物與產業應用」及「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」，前者連續於 93、94 及 95 學年第一學期接受 3 次補助執行，課程之設計、執行及成果分析等都以論文方式發表於教育相關刊物及年會；後者於 93 及 94 學年第二學期連續獲得 2 次補助執行，本文即是將「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」課程經兩次計畫執行，搭配學生期末之學習意見度量表意見和修課同學個別意見的回饋，建立執行成果量化上的分析，進一步寫成的研究成果報告。希望透過本文的發表可以鼓勵各界教師及同學加入生命與生物科技教育性質之通識課程的教學改進及學習領域，期待對於長期大學通識教育所面臨的瓶頸開創新契機。

本文共分四部份，第一部份為緒論，說明本文的研究背景及與通識教育概進計畫的關係。第二部份為研究設計，說明「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育改進計畫、實施背景和教學研究。第三部份為研究結果針對執行成果加以說明。最後，第四部份則為本研究的結論與限制。

貳、研究設計

在本節研究設計中，首先說明「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育改進計畫之內容，接著描述實施背景和課程執行成果分析方法。

一、「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育改進計畫

個案大學 92 學年在通識教育中心開設「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程，在 93 及 94 學年第二學期連續兩次獲得教育部人文社會科學教育先導型計畫之『個別型通識教育改進計畫』補助。課程規劃著

重於修課同學的討論，利用分組辯論、申論或專題發表的方式建立來自不同系所的同學的互動。教師授課後都搭配多媒體的播放和專家學者演講等多元教學方式，讓同學建立想像跟實務的連結，提出各討論會的題目和方向，經過一定時間的準備後，進行分組辯論、申論或專題發表活動，活動進行之際邀請相關科系教師或學者參與並和同學進行座談，強化同學進行辯論之重要性且樂於表達意見。另外，計畫引進教學助理代替授課老師帶領同學進行課後小組討論，使修課同學能多瞭解授課內容與指定閱讀資料；同時，教學助理必須鼓勵同學發言，藉由充分之表達、溝通與辯論，訓練同學獨立思考、理性分析的能力(廖純沂，2005a)。

大學通識教育的改進計畫強調「如何設計並執行通識課程，用以激發及培養大學生的創造力及思辨能力」，此為參與通識教育改進者的使命與任務。因此，執行該計畫的教師須透過一定程度的創意來提升學生創意及思辨能力。創意教學鼓勵教師因時制宜，變化教學的方式，引導學生們以創造性的態度，運用創造性思維方法，發揮各自的潛力，探索未知的領域，以促進其創造力的發展(林金輝，2002)。換言之，創意教學是以學生為主體，使學生置身於創造性的情境中，在教師的引導之下，發揮他們的思考力、想像力與潛能(崔家蓉，2002)。所以，啟發、提升學生創造力的創意教學的設計與實施，與傳統的方式有很大的差異，亦即是在執行時不論教師或學生都必須抱持著向傳統挑戰的創新方式來進行。有鑑於此，個案大學所開設的「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」課程即是秉持這樣的理念，作為鼓勵學生學習生命與生物科技知識的出發。

「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」課程透過通識教育來討論及深化生命與生物科技教育中重要科技理論及發展的價值與意義，因此設計規劃此課程，藉由上課的方式將生物科技與歷史上之相關聯的人事教授給研讀於各領域中的同學，讓同學在發揮自己長才時也可以體認科技與發展歷史之重要，進而發展出與生命科學或科技可互相結合的層面，以及面對該領域應有的省思；此規劃精神也是本課程相較其他通識課程最為不同之處。

二、實施「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程 的背景

生技產業是知識經濟革命中最典型的明星產業，其結合通訊電子、微機電等相關領域的應用，將蘊藏著無窮的潛力與商機。世界著名經濟學家及管理學家們均預測，將來經濟成長有賴於生物科技的發展；因此，世界各國無不對生技產業努力以赴，如美國大學醫學院也有相關產學合作的實驗室設立，將研究結果印證之後得以快速轉移給產業界，一些發展中國家也發展出多項生物製劑，其品質受到全世界科學家的肯定。

多年來，台灣在生物科技的推展上不遺餘力，但是對於生命與生物科技發展過程中長駐人心及影響深遠的歷史，對科技、人及社會到底發生那些重要的影響？真會如美國政治學福山(Francis Fukuyama)所評論赫胥黎在《美麗新世界》一書中所預見的生物科技，如試管嬰兒、代理孕母、精神疾病藥物和製造嬰兒的基因工程等在當代已經出現的生命及生物科技，是「不再美麗的新世界」，而是可能會改變人性，從而把我們推入「後人類歷史階段」(posthuman future)嗎？

「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程參與計畫過程中，對課程始終保有三點初衷：(1)通識教育“人”為中心思想的啟發；(2)科技進步的省思；及(3)教師自我對教學的熱誠、期許及使命感。另外，執行本計畫是一難能可貴的經驗，除須面對計畫低通過率(僅 30-35%)外，就是讓教師有機會將長久以來一直思索『如何將自己學到的東西留給同學，特別是跟自己領域完全不同的同學？』的問題有實踐的機會(廖純沂, 2006a)。受改進計畫補助之兩學期課程活動的執行，每一學期都包含一般授課，多媒體教學，舉行定期小討論會，辦理辯論會、申論會或專題發表，邀請專家學者專題講演、實際參訪或座談等活動，「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識課程執行兩學期的主題、活動及修課學生系院分佈如表 1 所列。表中課程主題部分由個案大學開設該通識課程之生物工程學系專任教師進行授課，部分主題加入多媒體影片的播放及講解，可有效傳達每一主題的基本生物知識及導入相關科技產業發展新知。課程活動中之定期小討論會、辯(申)論會兩部份都是透過預先設定之生命及生物科技

相關議題由教學助教協助授課教師進行小組討論，小組討論時間均安排於課後進行，每次討論時間為 30- 50 分鐘。學期中邀請專家學者出席對同學講解知識面、技術面或產業面的知識、發展及聯結關係，加深同學生命及生物科技知識理論面及應用面的了解，也讓同學可從中學習思辨的能力。附錄一列出 93 及 94 學年第二學期「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識課程之計畫摘要表，課程計畫摘要表由提供計畫補助之相關單位彙整後公布於人文社會科學教育改進計畫網站上，用於闡述每一受計畫補助之通識課程的課程目標及相關規劃。

表 1 「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程活動執行全覽表

	93 學年第 2 學期	94 學年第 2 學期
課程主題	<ul style="list-style-type: none"> ● 何謂生命？ ● 生物的起源及演化 ● 生物的多樣性、分類及生態 ● 生命的基本化學組成 ● DNA-生命的秘密 ● 光合作用與呼吸作用 ● 細胞簡介 	<ul style="list-style-type: none"> ● 何謂生命？ ● 生物的起源及演化 ● 生物的多樣性、分類及生態 ● 生命的基本化學組成 ● 細胞及其增殖與遺傳 ● DNA-生命的秘密 ● 蛋白質-生命的驅動者
課程活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 授課、多媒體教學 ● 定期小討論會 ● 辯論會 ● 專家學者專題講演 ● 企業參訪 	<ul style="list-style-type: none"> ● 授課、多媒體教學 ● 定期小討論會 ● 申論會 ● 專家學者專題講演及座談會 ● 專題發表
修課學生系所	<ul style="list-style-type: none"> ● 工程學院：機械工程學系、材料工程學系、化學工程學系、生物工程學系 ● 電機資訊學院：電機工程學系 ● 經營設計學院：工業設計系 	<ul style="list-style-type: none"> ● 工程學院：機械工程學系、材料工程學系 ● 電機資訊學院：電機工程學系、資訊工程學系、應用數學系 ● 經營設計學院：事業經營學系、資訊經營學系

三、「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程之教學研究

近年來由於科學教學普遍受到重視，因此建構主義被認為是教師實施科學教學的知識論基礎；建構主義觀點有助於教師理解學生在科學學習活動中學習的複雜性及教師重新理解與連貫相關教材(顏弘志等，2006)。研

究課程設計對於學生學習行為以及學習滿意度大都探討教師的教學方法、課程設計、學習意願以及學校環境對學生學習態度的影響，或是探討學習認知與學習行為的影響，或是有關學習行為對學習滿意度之影響(李咏吟，1984；陳年興、林甘敏，2001；陳蜜桃，1985)。

本通識課程相關的教學研究是探究教學的精神，期望透過多元教學模式，刺激學生間的互動、師生間的互動以及學生與助教間的互動。另外，分析課程學習度量表之結果觀察學生對通識教育教學模式的看法及修課建議。

(一) 學習成效評估工具

1. 校內教師教學評量分析

個案大學於每學期末透過網路請全校同學填寫教師教學評量問卷，藉以評鑑教師授課情況作為課程改進的重要依據。針對教師授課情況設定6個問項，含：(1)課前準備充分，教學認真；(2)授課有系統，表達很清晰；(3)不缺課，準時上下課；(4)鼓勵同學發問，圓滿回答問題；(5)記分方式公平合理；(6)整體教學表現優良。學生於期末針對所選修的課程進行電腦教學評量後，個案大學對每位教師於當學期教授的所有課程分別進行問項的平均值(標準差)統計。本文將校內教師教學評量分析結果作為評估學習成效之依據之一。

2. 學習意見度量表設計

透過已規劃且合宜的評測工具來評估「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程之具體成效。學習意見度量表均採用李克特五尺度指標(Likert five-points rating scale)，對於受訪者的問項採以下計分：「非常滿意」為5分，「滿意」為4分，「普通」為3分，「不滿意」(尚可)為2分，最後，「非常不滿意」(有待加強)為1分。(廖純沂、張效銘、徐偉琮、廖培芯、廖玲珠，2006a, 2007)

(二) 實證方法

1. 統計方法

本研究首先使用統計上之百分比、平均數及相關分析，來做敘述性分析後，再使用平均數檢定及多變量分析執行進一步之分析與比較。

2. 信度分析

學習意見度量表回收後，針對表中的各項問題進行信度檢定，並以Cronbach Alpha (Cronbach' α) 值計算衡量同一構面各問項間的一致性。當Cronbach' α 值為0.5以上時，其表示學習意見度量表設計的問題是可信賴的。

(三) 資料來源

本研究針對93或94學年第二學期選修「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識課程之學生為研究對象。在93學年度第二學期共發放63份學習意見度量表，回收份數為59份，扣除問卷中有遺漏變數2份，最後實證樣本共計57份，回收率達90%以上。94學年度第二學期則共發放57份學習意見度量表，回收份數為30份，回收率僅53%，問卷回收偏低原因經教學團隊檢討，其主因為該學期實際課程結束週的隔週即為校定期末考週，助教未能及時回收發出的問卷，即使曾透過電話或電子郵件催繳，繳回情況亦不如預期。

修課學生分佈情況，本研究之通識課程修課學生包含個案大學三個學院之大學部全體學生，93與94學年參與該課程之學生共有120位同學，依其學院分佈情形統計如表2，經營設計學院學生僅佔17%，主要是因為該學院學生實習課程較多，容易佔據多數通識課程排課時間，本通識課程開課時間與該學院學生修課時間衝堂，故較少經營設計學院學生選修此課程。

按照實際回收87份學習意見度量表，將在93與94學年參與該課程問卷調查之學生依其學院及學系分佈情形彙總於表3，94學年度第二學期以電

機資訊學院之學習意見度量表回收較低，僅佔修課總人數之43.8% (14/32)，事後經該院同學反映多歸因於電資學院期末考壓力重，同學無暇填寫學習意見度量表，致使助教催繳成果仍然不好。

表2 修課學生學院分佈情形

	工程學院 ^(a)	電機資訊學院 ^(b)	經營設計學院 ^(c)	合計
93 學年	46	16	1	63
94 學年	6	32	19	57
合計	52 (43%)	48 (40%)	20 (17%)	120 (100%)

資料說明：^(a)工程學院含化學工程學系、機械工程學系、生物工程學系及材料工程學系等四學系；

^(b)電機資訊學院含電機工程學系、資訊工程學系及應用數學學系；

^(c)經營設計學院含事業經營學系、工業設計學系及資訊經營學系。

表3 問卷回收所得學生之學院及學系分佈情形

學院	學系	93 學年	合計	佔修課人數百分比 (%)	94 學年	合計	佔修課人數百分比 (%)
工程學院	化學工程	1	41	89.1	0	5	83.3
	生物工程	13			0		
	機械工程	24			2		
	材料工程	3			3		
電機資訊學院	電機工程	15	15	93.8	0	14	<u>43.8</u>
	資訊工程	0			13		
	應用數學	0			1		
經營設計學院	事業經營	0	1	100	1	11	57.9
	資訊經營	0			7		
	工業設計	1			3		

參、研究結果

一、校內教師教學評量分析

經個案大學於每學期末透過網路執行全校同學課程之教師教學評量問卷，93學年參與「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」課程評量的樣本數為52人，為總修課人數83%；94學年參與課程評量的樣本數為49人，有86%

修課同學參與評量。依據校內教師教學評量評量結果，93及94學年第二學期教師在整體表現上平均值(標準差)分別為5.30(0.90)和4.73(1.08)，該數據均高於當學期全校教師教學評量的平均值，顯示任課教師在本課程執行期間都受到修課同學的支持與肯定。

二、修課學生分佈分析

由於個案大學是一所以理工科為主的大學，設有工程學院、電機資訊學院、經營設計學院等三學院，含括機械工程學系、材料工程學系、化學工程學系、生物工程學系、電機工程學系、資訊工程學系、應用數學學系、事業經營學系、工業設計學系及資訊經營學系等十學系，因此修習通識課程的學生來源分佈非常多樣性，根據執行兩學期計畫時不同科系學生選修組成做為分析依據，結果如圖 1，發現第一次執行計畫時工程學院修課同學約有 73%，當 94 學年第二學期再度獲得補助執行時，電機資訊學院及經營設計學院同學明顯增加到 56%及 33%，兩學院修課人數增長幅度均達到 31%，此結果顯示本課程已普遍受到該校學生的認同，而使課程的設計及認同足以推廣到全校，並能強化教育部推廣通識教育的目標及精神。

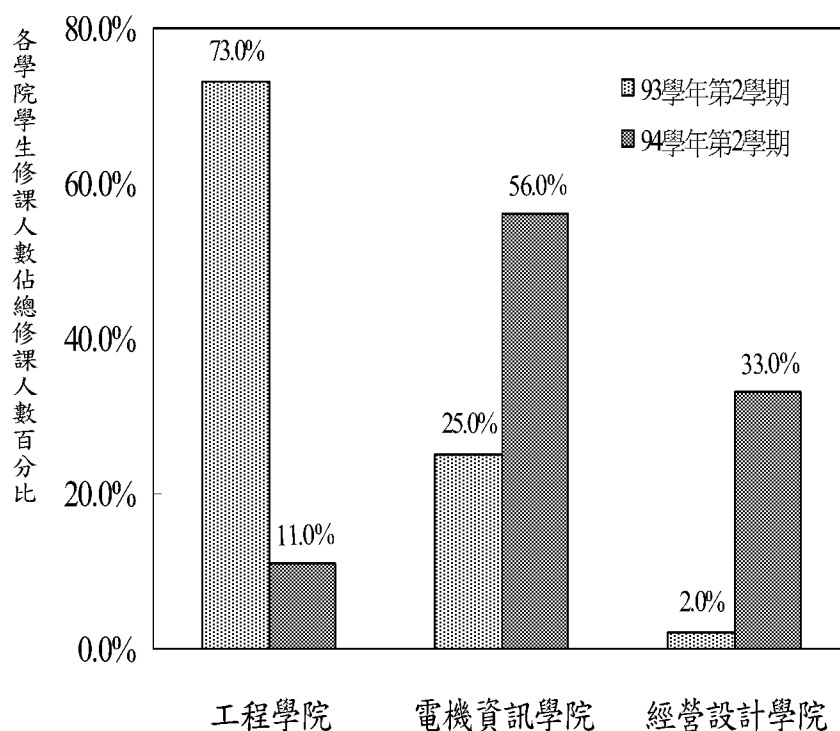


圖 1 個案大學各學院學生選修「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程分析。

三、課程執行成果分析

透過學習意見度量表的設計(廖純沂等, 2006a), 建立同學修課意見及感想的表達。量度表中包含 20-25 個題目(逐年作部份修正, 茲將 93 及 94 學年第2學期之課程學習意見度量表列於附錄二), 分別代表對課程設計、課程難易程度、教學助理表現、網路介面及通識教育推廣等五項主題(各主題在習意見度量表中的問項列於附錄二之表一和表二下方說明); 另外, 提供同學表達其他意見的空間。透過學習意見度量表調查結果, 如圖 2 發現兩學期來選修本課程的同學對課程的總滿意度(歸類於“課程設計”主題)分別達 91%及 87%。在“通識教育推廣”相關主題上, 如: 本課程對同學增廣見聞度分別有 90%及 83%的幫助; 在課程學習興趣的結合度方面分別有 66%及 73%的有效; 更重要的是, 對於教育部進行通識教育改進的推廣, 同學對本課程的設計也分別具有 76%及 83%的認同。在圖2 惟同學對

自我在課程中學習成果(歸類於“課程難易程度”主題)的滿意偏低，兩學期執行結果分別只有 55%及 57%，針對此一結果在 94 學年度學習量度表中多增設同學對自我出席率、上課專心聽講程度、課程學習、課程學習對同學的價值、對生命認知的基礎、對生物及環境是否有不同思維等 6 項，深入探討同學自我學習上滿意偏低的原因。圖3為根據上述增設6項之學習意見度量表所做出來的成果分析，顯示在 94 學年度修課同學覺得學習成果滿意偏低的原因多在於上課專心聽講程度不足，僅 60%同學自評有專心上課，此結果也顯示授課教師需要更虛心檢討：如何突破傳統的授課模式，吸引學生注意及專心聽講？

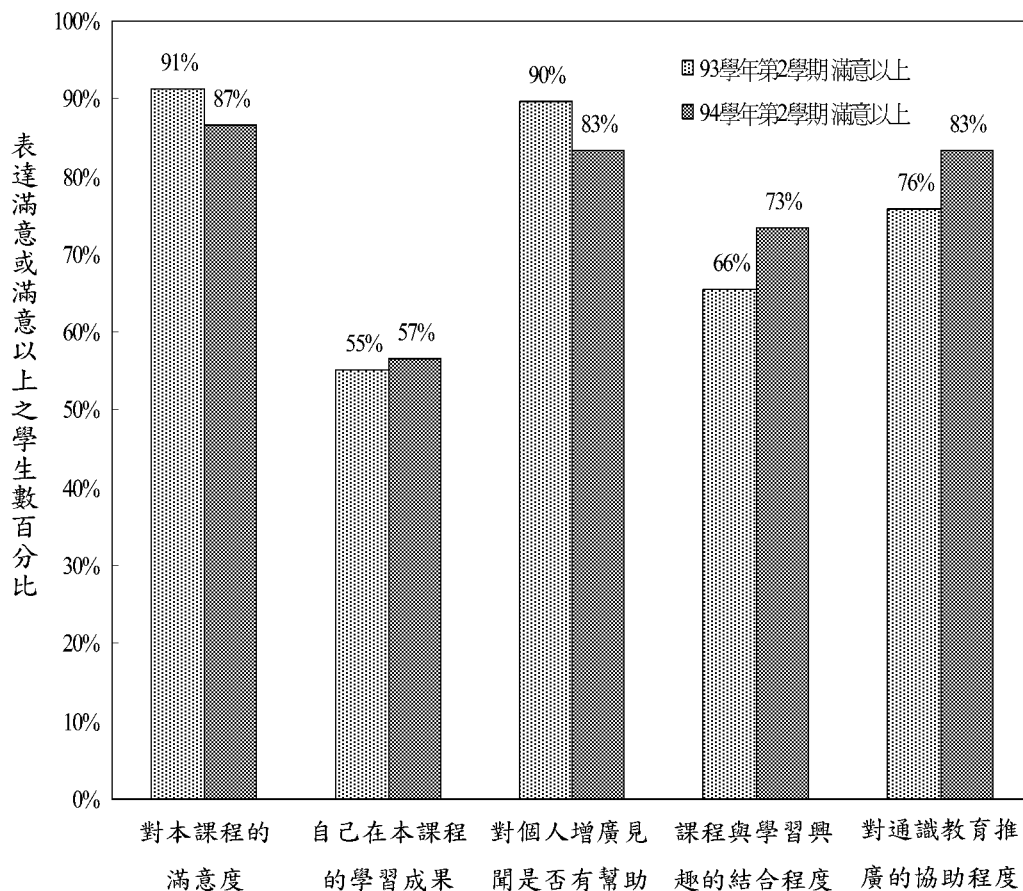


圖 2 學生選修「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程學習量度表分析。

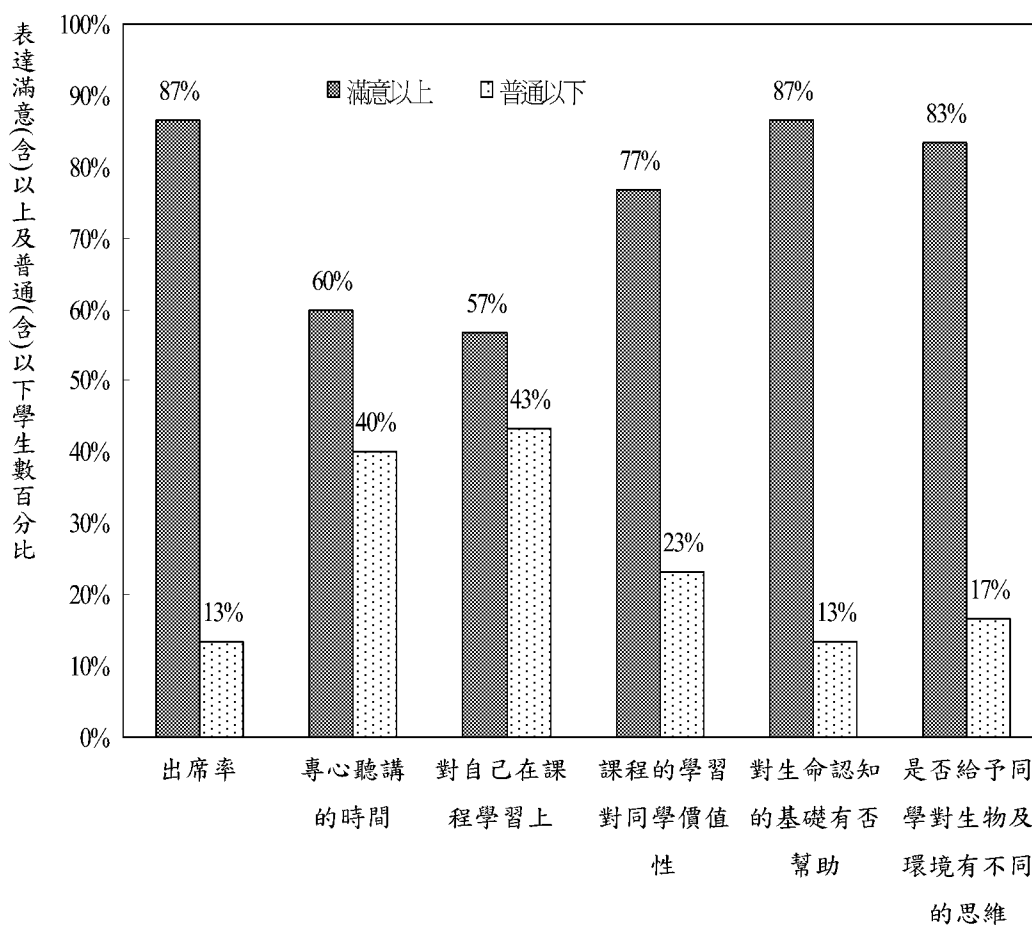


圖 3 94 學年第二學年選修「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程同學自評分析。

四、多元教學模式執行成果

「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」課程設計上乃結合多種教學模式來進行通識教育課程的教學活動，包含邀請相關領域的專家學者協助教學及利用多媒體進行教學輔助。另外，為了增加及鼓勵同學勇於發言，教育部特別要求通過計畫的每一課程在執行期間一定要在課內外安排 10 次

以上的討論會，因此本課程設計除規定的討論會之外，增加辯論會、申論會、綜合討論會、企業參訪或專論座談等活動來豐富教學及計畫上的要求，同時透過學習意見度量表來看同學的反應。根據圖 4 顯示同學非常偏愛較具活潑性的教學模式，在專家演講教學部份，兩學期來分別有 71%及 93%的支持；多媒體輔助教學，兩學期都有高達 90%的喜歡程度。另外，同學利用課後時間進行討論會作為另一種新的學習模式，因此本課程以 25 位同學為單位聘請一位教學助理協助授課老師進行教學及課內外各項討論

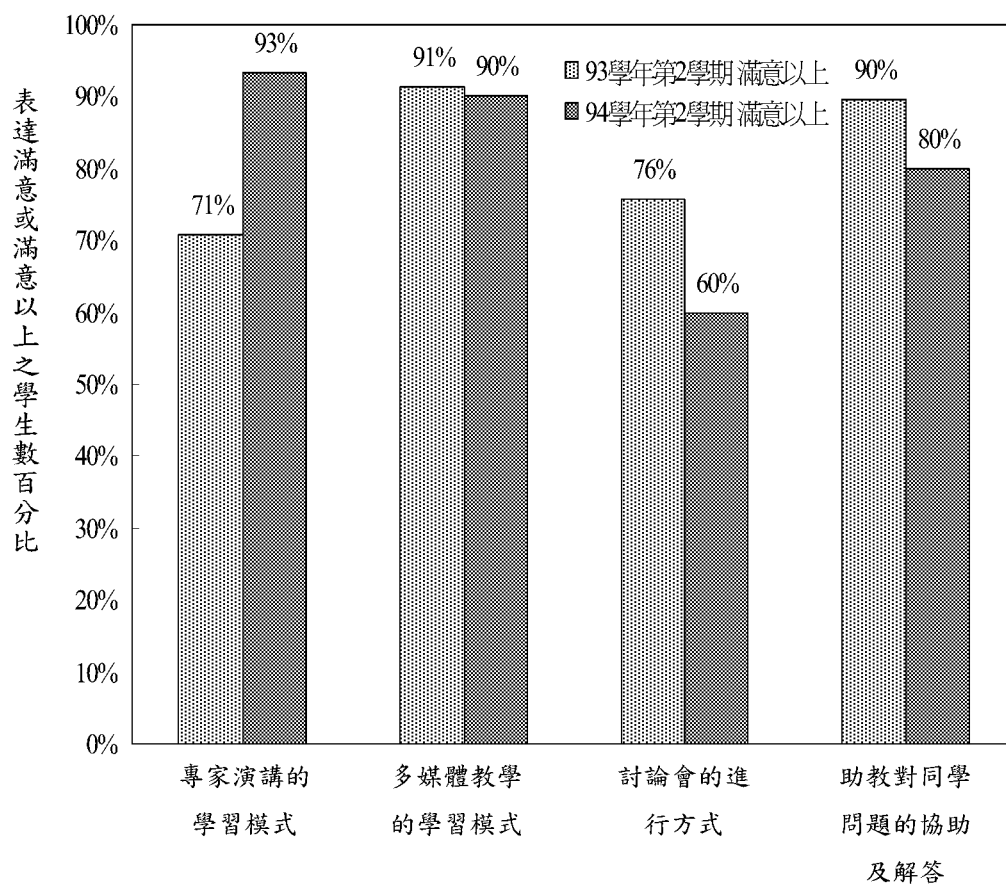


圖 4 「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程多元教學模式執行結果分析。

會的進行。由於教學助教積極協助同學，深獲同學好評。同學除給予正面評價外，對助教的支持度，兩學年執行下來都有高達 90%的支持度，且對課程有教學助理協助進行問題的協助兩年來也都有 80%以上的滿意度。93 學年度第二學期初次執行本課程時，設計申論會及辯論會，讓同學以『組』的方式進行議題的深入討論，主要在加強同學對問題深度的集體思辯及培養同學加強團隊合作的精神，當時有 78%同學支持這樣的設計(圖 5-申論會及辯論會(93))；94 學年本課程教學的設計，汲取前一學期同學給予的寶貴意見以及教學團隊進行總檢討，執行時以期末綜合發表取代原先的申、辯論會活動，該項改變分別獲得當學期同學 83%的支持與配合(圖 5-期末綜合專題發表(94))。另外，93 學年度同學對專家學者教學反應較為冷淡的原因，除了初次接觸之外，根據修課同學意見反應多在於次數太多且上課沒有變化及創意，在 94 學年度再度執行課程改進計畫時將部分專家學者教學次數轉為專論座談，此種改變方式在 94 學年執行時受到 87%同學的高度支持(圖 5-專論講評及座談(94))。

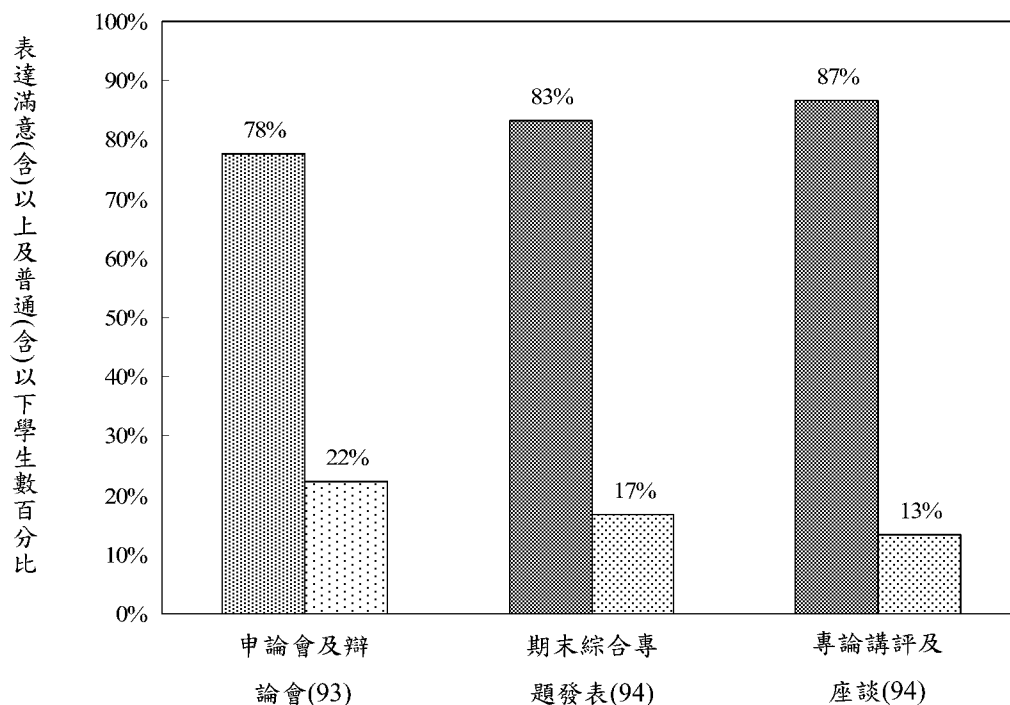


圖 5 「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程申、辯論會，綜合專題發表及專論座談等會議執行結果分析。

五、敘述性統計分析

本研究採用 Pearson 相關分析，分析學習意見度量表各問項的相關性(參考附錄三之表 1，表 2)，經結果顯示 93 及 94 兩學年度所採用之學習意見度量表各問項間都有相關性，因此可以進一步進行各問項之敘述性統計分析。

93 學年度回收之 57 份學習意見度量表資料統計各問項之平均數都高於 3.4 以上，甚至如：在整體而言學生對課程滿意度(問項 1)，選修本課程對學生個人增廣見聞是否有幫助(問項 3)，本課程的設計對教育部推廣通識教育的協助程度(問項 6)，在課程中學生對多媒體教學的學習模式及內容(問項 8)、討論會之進行方式及學習型態(問項 10)、申論會及辯論會之學習模式(問項 11)、利用網路介面寫作業或報告之方式(問項 12)、助教對同學問題的解答與協助(問項 15)、評分方式(問項 16)等 9 個問項之平均數亦皆超過 4 以上，顯示修課同學對課程的學習、安排、解惑及給分等方面的滿意度極高。

94 學年度回收之 30 份學習意見度量表資料統計各問項各變數之平均數均高於 3.7 以上，在學生對於教師的授課方式(問項 1)、教師適當選擇媒體輔助呈現在教學(問項 2)、助教對同學問題的協助及解答(問項 4)、多媒體教學(問項 5)、專家演講的內容(問項 7)、期末綜合討論專題學習模式(問項 8)及請專家學者講評的方式(問項 9)、評分方式(問項 10)、課程有專用網站協助教學及討論(問項 12)、提問後所獲得的解答(問項 14)、課程對知識的增廣度(問項 15)、課程的安排與學習興趣的結合(問項 16)、課程設計對於通識教育的推廣(問項 17)、課程之學習很有價值(問項 18)、上課出席率(問項 19)、課程內容對生命認知的基礎有幫助(問項 22)及給予生物及環境不同的思維(問項 23)等 17 個問項之平均數皆高達 4 以上，在整體而言學生對課程的滿意度高達 4.3(問項 24)。

本研究透過上述平均數資料，進一步進行各問項之平均數檢定，用以了解各問項結果與修課同學之系別、年級及性別間是否有明顯的差異性，結果我們發現 93 學年度資料顯示，只有問項 8：課程中學生對多媒體教學的學習模式及內容、問項 17：課程對學習生物科學知識的難度有幫助、問

項 19：課程介紹內容與自身科系的關連性等 3 問項與修課同學的系別上有顯著差異，其他問項在系別、年級及性別等三變數都無顯著差異。而 94 學年資料顯示較為複雜，問項 9：期末專題請專家學者講評的方式，在修課同學的系別及性別上出現顯著差異；問項 10：課程評分方式及問項 14：提問後所獲得的解答，僅與修課同學的性別有顯著差異；問項 19：上課出席率，在修課同學的年級與性別上也有顯著差異；另外，問項 20：上課專心聽講的時間，則在修課同學的系別上出現顯著差異；而其他各問項在系別、年級及性別上均無顯著差異。

綜合歸納上述平均數及平均數檢定結果顯示，雖然修課同學的院別不同，組成系別也有差異，例如 93 學年度多修課同學多為攻學院生物工程系及機械工程系同學，而 94 學年度則修課同學多集中於電資學院資訊工程學系及電機工程學系的學生，但是兩學期同學修課意見反應有一致性且與修課同學之系別、年級及性別無關。因此，研究者認為本課程在通識教育上的確發揮通識教育精神，除擴大學生知識性之廣度之外，透過多元教學方式引導學生們以創造性的態度，運用創造性思維方法，發揮各自的潛力，探索未知的領域。

六、因素分析

本研究採用最大變異數法轉軸後的成份矩陣，將學習意見度量表之間項視為變數進行因素分析，萃取出解釋學生對「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育學習意見的因素加以歸納分析。

93 學年第二學期共有二十個變數(1...20)，在因素分析後，萃取出「教學與輔導」、「學習與推廣」、「網路園地」、「學習模式」、「學習興趣」、「課程關聯」、「學習成果」等七個因素。有關七個因素的特徵值及個別解釋變異百分比分別列示於表 4，其累積解釋變異百分比達 70.965%。整體因素 Cronbach' α 值為 0.8402。94 學年第二學期共有二十四個變數(1...24)，在因素分析後，萃取出「學習有用性」、「推廣與價值」、「課程認同」、「教師教學方式」、「網路園地」、「上課出席」等六個因素。有關六個因

素的特徵值及個別解釋變異百分比分別列示於表 5，其累積解釋變異百分比達 74.984%。整體 Cronbach' α 值為 0.9126。

表 4 93 學年第二學期學生學習意見因素分析結果

因素名稱	特徵值	變異數的%	累積 變異數的%	變數信度(Cronbach' α 值)	
				個別因素	整體
教學與輔導	2.803	14.014	14.014	0.7610	0.8402
學習與推廣	2.453	12.266	26.280	0.7237	
網路園地	1.982	9.909	36.189	0.6800	
學習模式	1.976	9.880	46.069	0.8480	
學習興趣	1.901	9.505	55.574	0.7271	
課程關聯	1.753	8.767	64.341	0.5993	
學習成果	1.325	6.624	70.965	---	

*萃取方法：主成分分析。*旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。*轉軸收斂於 22 個疊代。

表 5 94 學年第二學期學生學習意見因素分析結果

因素名稱	特徵值	變異數的%	累積 變異數的%	變數信度(Cronbach' α 值)	
				個別因素	整體
學習有用性	3.709	15.454	15.454	0.8362	0.9126
推廣與價值	3.473	14.469	29.923	0.8918	
課程認同	3.288	13.699	43.662	0.7846	
教師教學方式	3.158	13.160	56.781	0.8165	
網路園地	2.750	11.457	68.238	0.7732	
上課出席	1.691	6.746	74.984	---	

*萃取方法：主成分分析。*旋轉方法：含 Kaiser 常態化的 Varimax 法。*轉軸收斂於 16 個疊代。

透過因素分析，萃取出每一項因素別 Cronbach' α 值也都大於 0.5 以上，且各因素標準化後整體之 Cronbach' α 值在 93 及 94 兩學年分別為 0.8402 及 0.9126，顯示學生對課程的學習意見在每一構面下各問卷項目之間是具有可信度的。

最後利用系別、年級及性別之資料與萃取之因素進行多變量分析。由表 6 結果顯示，只有在 93 學年不同系別的學生選修本課程，在各因素間達統計上顯著差異，其他則無不同。由此可見，在課程實施之初，選修本課程之工程學院、電機資訊學院及經營設計學院等各學系學生的學習意見是有所不同，將其歸為各學系選修學生對本課程所存之專業認知可能不同，

但因課程之繼續推展經過，對於將「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」之課程開設在通識課程，不同系別之學生學習生物科學知識是廣泛被接受的。

表 6 系別、年級、性別及各因素之多變量分析

	93 學年				94 學年			
	F 值	假設 自由度	誤差 自由度	顯著性	F 值	假設 自由度	誤差 自由度	顯著性
系別	1.957	35	217	.002	1.073	36	98	.382
年級	1.088	28	178	.357	0.978	24	74	.504
性別	0.356	7	49	.923	0.687	6	23	.662

肆、結論

一、研究結論

在個案大學執行「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識課程改進計畫過程中，學生透過學習意見度量表表達對該課程的修課滿意程度高，表示在該大學通識教育中心開始開設該類通識課程對於學生具有正面的影響。分析教學評量的結果也顯示在通識教育課程中開設「多元化教學活動型態的課程」用以激發學生自省和思辨的能力和培養大學生跨領域學習的理念，確實是一種適合的教學策略與學習管道，也為通識教育改進找到一新的方向及出路。同時，統計檢定學習意見度量表資料之量化結果與課程執行成果分析相呼應。研究者受教育部通識教育改進計畫支持補助連續執行兩學年的「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識課程，研究結果顯示學生對於通識教育中心開設該類生物、生命及生物科技相關教育課程提供各學院同學選修感到滿意及支持。

另一方面，課程內容主題雖以分子、細胞、生物體、物種等層次作為教學的學理基礎，介紹生命科學的最新發展，但以「多元化教學活動型態」的上課方式導入生物技術基礎，介紹現代產業與生物之間相關的最近發展及研究，與一般生命科學概論課程相較之下，本課程確實更能呈現“以生物產業觀點為出發”的角色。因此，透過此類通識課程的開設與推廣，研究者相信本課程“期望同學們由此課程進入與生物共同建構之現代產業技

術，能在各學科上發揮可結合之技術，創造新的科學應用造福人群”的教學目標是已經達成的。再者，透過把“學理基礎”與“技術/產業應用”聯結融入教學主題之中，對於教導學生“如何討論及深化生命與生物科技教育中重要科技理論及發展的價值與意義？”的目的也正逐漸拓展。

然，通識課程為全校學生參與選修的課程，以本研究之個案大學為例，該校是一理工專業背景的學校，因此課程上課時間的安排多以專業課程為重，因此要尋求共同時間讓全校各學院同學有選課的機會很低。就實際執行 2 次計畫的經驗上來看，第二次計畫執行時個案大學通識中心可以整合電機資訊學院及經營設計學院同學共修課時間，將兩學院參與本次通識教育改進計畫的學生人數提昇 31%，實屬不易；儘管該次工程學院學生修課情況偏低，以及修課總人數稍有下降，應不影響個案大學開設此類通識課程已普遍受到學生認同的程度。研究者認為若能將本課程理念及規劃推廣至國內各大學院校，應可獲得更高的認同度。

一般通識課程多集中於人與社會、文化，以及人與政治、國家等層面（佔總課程之 73%），反觀，一些重要科學領域應開設的相關課程仍不足，例如生命科學、科學與產業、人與自然環境及人類未來趨勢等類的課程。「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程對非生物相關科系同學較陌生，而且同學對課程知識的難易掌握程度低，但透過教學助理從旁協助積極鼓勵同學發言，及同學自評採取獎勵方式等，有助於推動同學自動發言及提問的學習模式。另一方面，傳統台上下授課的教學模式，雖然可以將許多知識傳授給同學，但雙向互動的時間向對地縮減許多，因此如何在每學期四個月有限地授課時間內，做多樣或多變化的教學設計，對教師及上課同學都是一項艱鉅的挑戰。通識課程在以往多被同學視為較不重要的一環，但在多變遷的社會環境中，『如何讓大學生兼具專業及通識能力？』重要性也相對提昇，我們非常高興國內教育機構逐漸重視這樣的問題並開始積極落實，也非常高興有機會參與置身其中，盡綿薄之力。

二、研究限制及建議

雖然「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識課程在同學滿意及推介、通識課程推廣以及生命與生物科技知識傳播三者間的結論獲得正面結果，研究者仍歸納出研究限制及建議，茲將其整理如下：

- 1.透過近年發表有關「生物與產業應用」通識課程(廖純沂 2005-2006)之結果顯示已經建立一具有可信的學習意見度量表。但將該量度表沿用到「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識課程時，仍有需要修正之處，儘管本研究採用經過 93 及 94 學年資料經因素分析客觀評定學習意見度量表之可信程度高，但仍須再經多次執行累計相關經驗及統計數據方能建立完善的生命與生物科技通識教學學習意見度量表，以有效了解同學思辨能力的成長程度。
- 2.通識教育對於全體同學的價值是全面性的，通識教師須透過各種方式學習及接受通識訓練，才能確保課程品質的維持，例如當面對一群自己領域外的學生時，如何用淺顯、生活化的語言和例子說明重要的概念，其實是對許多教師的挑戰！挑戰不僅在於如何表達教師自己所知，還包括如何協助學生把不同的知識融匯來思考活生生的問題(林新沛，2003)。
- 3.生命與生物科技教育，從早期發展到現再逐漸變成一可能取代任何科技的顯學。在大學發展全人教育的同時，通識課程早已成為全人教育的起始。兩者結合的教學，不僅可以讓學生有重新思考「生命與生物科技中的人性？」和「人性中的生命與生物科技？」的機會，透過課程設計及教師多方涉獵和投入教導學生自覺、思辨和體驗生命與生物科技存在的價值及意義，則如美國政治學福山(Francis Fukuyama)所描繪因為「基因工程的人性浩劫」，人類成為科技進步之奴隸的預言將不出現。
- 4.黃俊傑教授認為大學通識教育的結構性問題，包括：體制的問題、民主化以後的問題、心態的問題、台灣教育的功利取向、大學的自主性的失落等。92-95 教育部通識教育改進計畫廣徵全國通識教師參與通識課程改進設計、執行、發表成果，並引進教學助理協助教師授課及執行課程各項活動，為通識教育改進提出一新的發展方向。然，新的方

向時需時間來加以驗證，若輕易因計畫之轉型或階段性實驗時間而受限，使實施中之改進課程中輟，實為憾事。

致謝

本文為教育部人文社會科學第四期教育改進計畫-個別通識教育改進計畫成果之一(93, 94學年第二學期)。整個研究過程中教學助理張效銘和徐偉琮的協助及全力支持與配合，謹此一併致謝。

參考文獻 Bibliography

1. 台灣大學共同教育委員會，〈通識教育改革計畫〉，2007年6月22日取自 <http://homepage.ntu.edu.tw/~cge/project/individual.html>。
2. 行政院國家科學委員會，〈八十七年度研究計畫甄求書『大學通識教育核心課程教材編撰計畫』〉，2007年6月21日取自 <http://www.nsc.gov.tw/SCI/ct.asp?xItem=6621&ctNode=1622>。
3. 李咏吟(1984)，《教學理論與策略》、(台北：遠流出版公司)。
4. 林金輝(2002)，〈高等教育的創造性教學與大學生創造力的發展〉，《創造能力課程開發國際學術研討會論文集》，頁167-172。
5. 林新沛(2003)，〈通識教師也要通識訓練〉，《中山通識教育學報》，第2卷，頁129-131。
6. 法蘭西斯·福山(2002)，《後人類未來—基因工程的人類浩劫》、(台北：時報文化出版公司，杜默譯)。
7. 教育部新聞稿(2007)，〈通識教育的起承轉合〉，2007年6月22日取自 <http://www3.nccu.edu.tw/~cyberlin/download/951news.pdf>。
8. 徐振雄(2002)，〈通識教育與我們的未來：萬能技術學院發展通識教育的現況與願景〉，《通識研究集刊》，第2卷，頁71-90。
9. 黃俊傑(2000)，〈大學通識教育：涵意的釐清與目標的展望〉，《大學通識教育的理念與實踐》、(中壢：中華民國通識教育學會)，頁32頁。

10. 黃俊傑(2000)，〈大學通識教育的實踐（一）：當前的挑戰及因應〉，《大學通識教育的理念與實踐》、(中壢：中華民國通識教育學會)，頁 175-196 頁。
11. 陳年興，林甘敏(2001)，〈網路學習之學習行為與學習成效分析〉，《資訊管理學報》，第 8 卷，第 1 期，頁 121-134。
12. 陳蜜桃(1985)，〈大學生對教師教學行為的知覺與反應之分析研究〉，《教育學刊》，第 6 卷，頁 95-138。
13. 崔家蓉(2002，12 月)，〈大學通識教育創意教學之設計：以問題本位學習法為例〉，《第一屆大學創意課程與教學研討會》，頁 11-36。
14. 廖純沂(2005a)，〈「生物與產業應用」通識教育課程設計及實務應用〉，《大同大學通識教育年報》，第 1 卷，頁 141-160。
15. 廖純沂，張效銘，徐偉琮，廖培芯(2005b)，〈談「生物與產業應用」通識教育課程之執行及感想〉，《中華民國第二十一屆科學教育學術研討會論文集編》，頁 191。
16. 廖純沂，張效銘，徐偉琮，廖培芯，廖玲珠(2006a)，〈談通識教育改進計畫之執行-關於「生物與產業應用」通識教育課程〉，《大同大學通識教育年報》，第 2 卷，頁 375-393。
17. 廖純沂，廖玲珠，張效銘，徐偉琮(2006b)，〈談「生命科學概論」通識教育課程之執行及成果〉，《中華民國第二十二屆科學教育學術研討會論文集編》，頁 1125-1131。
18. 裴晉國(2004)，〈大學通識教育中的生命科學教學之研究〉，《通識研究集刊》，第 5 卷，頁 1-14。
19. 顏弘志，段曉林(2006)，〈建構主義取向教學的實踐-一位國小自然科學教師信念、教學實務的改變〉，《科學教育學刊》，第 14 卷，第 5 期，頁 571-595。

附錄一93及94學年第一學期之課程學習意見度量表

表1 93學年第一學期學習意見度量表

系別： 年級： 性別：
姓名(如果您願意告訴我，就麻煩您寫下來)：

項目 \ 量度標準	5	4	3	2	1
1. 整體而言，我對本課程的滿意度					
2. 整體而言，自己在本課程的學習成果					
3. 選修本課程對個人增廣見聞是否有幫助					
4. 我覺得課程內容與產業觀點有否結合					
5. 我覺得課程與學習興趣的結合程度					
6. 本課程的設計對教育部推廣通識教育的協助程度					
7. 對老師的授課說明及講義					
8. 對多媒體教學的學習模式及內容					
9. 專家演講協助教學的學習模式及演講內容					
10. 我對討論會的進行方式及學習型態					
11. 我對申論會及辯論會的學習模式					
12. 我對利用網路介面寫作業或報告的方式					
13. 我覺得討論留言版的設計及功能					
14. 我對提問後所獲得的解答					
15. 我覺得助教對同學問題的解答與協助					
16. 我覺得本課程的評分方式					
17. 本課程對學習生物科學知識的難度是否有助益					
18. 個人對於課程知識面難易掌握的程度					
19. 本課程介紹內容與自身科系的關聯性					
20. 您會因而有跨領域學習或研究生物科學及技術的意願					
21. 如果有機會，是否會鼓勵學弟妹修習本課程	會			不會	

其他意見的表達：

--

說明：學習意見度量表的設計分別代表對課程設計、課程難易程度、教學助理表現、網路介面及通識教育推廣等五項主題，其中1、8、9、10、11、16等6問項代表課程設計，2、7、17、18等4問項代表課程難易程度，14、15等2問項代表教學助理表現，12、13等2問項代表網路介面，3、4、5、6、19、20、21等7問項代表通識教育推廣。

表 2 94 學年第一學期學習意見度量表

學習意見度量表	量度				
	5	4	3	2	1
1.教師的授課方式					
2.教師適當選擇媒體輔助呈現教學					
3.時間分配與課程進度安排					
4.我覺得助教對同學問題的協助及解答					
5.我對多媒體教學部份感到					
6.我對討論會的進行方式					
7.我對專家演講的內容					
8.我對期末綜合討論專題的學習模式					
9.對於期末專題請專家學者講評的方式					
10.我覺得本課程的評分方式					
11.我對作業和報告以網路上傳方式					
12.對於課程有專用網站協助教學及討論					
13.我對於課程知識的難易掌握程度					
14.我對提問後所獲得的解答					
15.我覺得課程對知識的增廣度					
16.我覺得課程的安排與學習興趣的結合					
17.對於通識教育的推廣，本課程的設計					
18.本課程的學習對我而言很有價值					
19.本課程，你的出席率					
20.上課時我專心聽講的時間					
21.整體言而，我對自己在課程學習上					
22.我覺得課程內容對生命認知的基礎有幫助					
23.課程給予你對於生物及環境不同的思維					
24.整體言而，我對本課程					
25.課程活動設計你喜歡(可複選) <input type="checkbox"/> 老師直接上課 <input type="checkbox"/> 專家演講 <input type="checkbox"/> 多媒體影片教學 <input type="checkbox"/> 討論會 <input type="checkbox"/> 辯論會 <input type="checkbox"/> 申論會 <input type="checkbox"/> 綜合成果發表會(含專家座談)					
26.關於課程活動設計你認為可已再加入的活動(可複選) <input type="checkbox"/> 參訪 <input type="checkbox"/> 影片式的實驗介紹 <input type="checkbox"/> 授課 方式的實驗介紹 <input type="checkbox"/> 相關課程的實際實驗 <input type="checkbox"/> 其他 _____					
其他意見的表達：					

請填上 1. 科系 2. 年級 3. 性別 男☐ 女☐

說明：學習意見度量表的設計分別代表對課程設計、課程難易程度、教學助理表現、網路介面及通識教育推廣等五項主題，其中 3、5、6、7、8、9、10、24 等 7 問項代表課程設計，1、2、13、19、20、21 等 6 問項代表課程難易程度，4、14 等 2 問項代表教學助理表現，11、12 等 2 問項代表網路介面，15、16、17、18、22、23 等 6 問項代表通識教育推廣。

附錄 二 學習意見度量表各問項(變數)之Pearson相關分析

表1 93學年學習意見度量表各問項(變數)之Pearson 相關分析

問項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1.000	0.179	0.228	0.075	0.396	0.382	0.423	0.155	0.249	0.039	0.146	0.253	0.038	0.142	0.117	0.254	0.419	0.080	-0.147	0.147
2		1.000	0.416	0.153	0.172	0.130	0.200	0.094	0.142	0.243	0.382	-0.012	0.034	0.186	0.106	0.015	0.310	0.157	0.076	0.178
3			1.000	0.223	0.374	0.207	0.124	0.164	0.198	0.223	0.279	0.375	0.381	0.178	0.230	0.149	0.357	0.214	-0.121	0.293
4				1.000	0.245	0.201	0.305	0.124	0.301	0.225	0.197	0.104	0.361	0.245	0.279	0.182	0.120	0.260	0.157	0.235
5					1.000	0.274	0.337	0.086	0.081	0.198	0.164	0.270	0.206	0.232	0.233	0.265	0.220	0.238	-0.013	0.589
6						1.000	0.340	0.263	0.354	0.052	0.240	0.316	0.310	0.320	0.421	0.453	0.522	0.145	0.068	0.279
7							1.000	0.181	0.569	0.095	0.145	0.213	0.278	0.298	0.404	0.181	0.334	-0.093	0.075	0.273
8								1.000	0.345	0.101	0.197	0.106	0.118	0.128	0.197	0.236	0.290	0.148	0.197	0.236
9									1.000	0.032	0.165	0.144	0.390	0.479	0.562	0.412	0.354	0.133	0.058	0.336
10										1.000	0.737	-0.113	0.077	0.030	0.283	0.083	0.109	0.306	0.086	0.193
11											1.000	0.020	0.215	0.227	0.259	0.101	0.258	0.150	0.012	0.096
12												1.000	0.519	0.371	0.181	0.345	0.516	0.055	-0.059	0.078
13													1.000	0.434	0.447	0.353	0.187	-0.019	-0.139	0.180
14														1.000	0.541	0.440	0.283	0.196	0.125	0.270
15															1.000	0.528	0.302	-0.002	-0.049	0.280
16																1.000	0.445	0.113	0.008	0.255
17																	1.000	0.167	-0.032	0.238
18																		1.000	0.461	0.427
19																			1.000	0.226
20																				1.000

表2 94學年學習意見度量表各問項(變數)之Pearson 相關分析

問項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	1.000	0.416	0.608	0.457	0.258	0.538	0.135	0.310	0.218	0.456	0.069	0.169	0.377	0.353	0.310	0.203	0.300	0.215	0.211	0.371	0.309	0.412	0.350	0.493
2		1.000	0.568	0.663	0.494	0.250	0.450	0.323	0.387	0.296	0.407	0.362	0.214	0.481	0.048	0.149	-0.035	0.088	0.158	0.158	0.195	0.272	0.491	0.272
3			1.000	0.502	0.573	0.453	0.225	0.341	0.295	0.326	0.370	0.431	0.320	0.504	0.233	0.468	0.425	0.497	0.358	0.471	0.344	0.191	0.238	0.595
4				1.000	0.488	0.514	0.401	0.438	0.445	0.580	0.269	0.439	0.144	0.523	0.382	0.361	0.152	0.326	0.247	0.292	0.182	0.467	0.601	0.527
5					1.000	0.242	0.249	0.278	0.527	0.300	0.461	0.449	0.020	0.243	0.139	0.288	0.434	0.235	0.334	0.070	0.026	0.223	0.146	0.297
6						1.000	0.104	0.494	0.110	0.450	-0.148	0.235	0.499	0.474	0.668	0.574	0.362	0.550	0.010	0.552	0.567	0.279	0.610	0.465
7							1.000	0.329	0.415	0.377	0.168	0.248	0.096	0.170	0.110	0.279	0.161	0.074	-0.038	-0.183	-0.121	0.507	0.383	0.039
8								1.000	0.477	0.475	0.028	0.351	0.059	0.429	0.448	0.609	0.526	0.398	0.133	0.411	0.346	0.609	0.592	0.544
9									1.000	0.415	0.429	0.486	-0.064	0.250	0.048	0.334	0.240	0.083	0.219	0.005	0.097	0.452	0.371	0.280
10										1.000	0.404	0.512	0.231	0.492	0.370	0.353	0.290	0.268	0.000	0.106	0.117	0.564	0.333	0.451
11											1.000	0.703	-0.060	0.328	-0.206	0.006	0.014	0.006	0.284	-0.028	0.028	0.030	-0.079	0.230
12												1.000	0.033	0.346	-0.006	0.201	0.070	0.153	0.182	0.303	0.304	0.311	0.287	0.311
13													1.000	0.187	0.166	0.126	0.114	0.297	-0.219	0.370	0.258	-0.051	0.360	0.063
14														1.000	0.286	0.410	0.236	0.290	0.221	0.358	0.237	0.305	0.450	0.458
15															1.000	0.727	0.391	0.709	0.196	0.288	0.481	0.347	0.399	0.609
16																1.000	0.563	0.883	0.249	0.270	0.548	0.400	0.406	0.713
17																	1.000	0.461	0.158	0.148	0.070	0.274	0.156	0.418
18																		1.000	0.265	0.410	0.581	0.226	0.300	0.690
19																			1.000	0.120	0.212	0.074	-0.106	0.479
20																				1.000	0.535	0.046	0.373	0.373
21																					1.000	0.224	0.455	0.586
22																						1.000	0.632	0.510
23																							1.000	0.357
24																								1.000

摘 要

本研究以連續兩個學期獲得教育部『個別型通識教育改進計畫』所補助的「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程為研究對象，透過在課程進行時蒐集之質與量(問卷調查)的資料來分析執行成果。研究結果顯示該課程確實已普遍受到個案大學學生的認同，學生對於學習過程及滿意度都有正面的評價，而且課程的開設足以強化教育部推廣通識教育的目標及精神。研究結果亦顯示，在通識教育課程中，設計「多元化教學活動型態的課程」用以激發學生自省和思辨的能力，及培養大學生跨領域學習的理念，確實是一種適合的教學策略與學習管道，也為通識教育改進尋找到一創新機制。

關鍵字：通識教育、生命科學概論、生物產業觀點