談「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程之執行及成果分析

廖純沂[1,*]、廖玲珠[2]、張效銘[1]、徐偉琮[1]
[1]大同大學生物工程系、[2]實踐大學會計學系
* chunyi@ttu.edu.tw

摘　要

通識教育乃在於教育人認識自己內在的狀態，瞭解自己外在與人、與家庭及學校、與社會文化、或與宇宙未知世界的互動關係，在這些互動關係中留意過去歷史與未來趨勢的各個面向，藉以培養深且廣的全方位視野。近年來，教育部大力推動人文社會科學教育先導型計畫，該項計畫於民國九十二年開始編列經費由顧問室成立通識教育計畫辦公室推動並執行補助國內各大專院校個別型通識教育課程的改進，本文主要內容在介紹大同大學「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程經過九十三學年及九十四學年第二學期兩次教育部課程改進計畫補助後，不但課程已普遍受到全學校學生的認同外，對於建立以課程設計、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的教學量度表，進而分析同學學習過程及滿意度都有優良的表現且可以強化教育部推廣通識教育的目標及精神；希望透過本文章的發表可以鼓勵各界教師及同學加入通識教育的教學及學習領域。

關鍵字：生命科學概論-以生物產業觀點為出發、個別型通識教育改進計畫、教學助教、通識教育

一、　簡介

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，經過其通識教育委員會決議，委由顧問室「人文社會科學教育改進計畫辦公室」負責規劃，於九十一學年第二學期(民國九十二年)起開始公開邀請全國各大專校院教師提出優質通識課程的改進計畫，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。在本計畫中除引進美國大學的教學助教 (Teaching Assistant, TA) 的制度外，落實「小組討論」也是另一項重點。透過教學助理代替授課老師帶領同學進行小組討論，使修課同學能深刻瞭解授課內容與指定閱讀資料；同時，教學助理必須盡量鼓勵同學發言，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。

大同大學「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程連續在九十三學年及九十四學年第二學期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，對課程規劃著重於修課同學的討論，利用分組辯論的方式建立來自不同系所的同學的互動。教師授課後立即搭配視訊多媒體的播放、專家學者演講，讓同學建立想像跟實務的連結後，提出辯論題目及方向，同學經過一定時間的準備後，進行分組辯論活動，活動進行時邀請相關科系教師或學者參與和同學進行座談，讓同學進行辯論時有被重視的感覺且樂於表達意見。本文以兩次執行計畫過程搭配學習量度表，透過修課同學的回饋，建立執行成果分析為主軸，希望透過本文章的發表鼓勵各界教師及同學加入自然科學或應用科學性質之通識教育的教學及學習領域。

二、 「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架構及研究法

近年來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；陳密桃，1985；)。本課程學習量度表主要分為學習動機、學習態度、學習滿意度及學習績效等四個構面，詢問修課學生者對於修習本課程的相關意見，採李克特五尺度指標 (Likert five-points rating scale)，對於受訪者的問項採以下計分：「非常同意」為 5，「同意」為 4，「普通」為 3，「不同意」為 2，最後，「非常不同意」為 1。

本課程之教學藉由科學探究教學的精神，期望透過變化型教學模式，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，分析課程量度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。

三、 「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程之執行

本門課程參與計畫過程中，個人對計畫始終保有三點初衷：(1)通識教育中心思想的啟發；(2)科技進步的省思；及(3)自我對教學的熱誠、期許及使命感。另外，執行本計畫對個人來說是一難能可貴的經驗，除須面對計劃低通過率 (僅 30-35%) 外，就是讓自己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。

藉由兩次獲得教育部補助執行計畫書上規劃的課程活動，每一學期都包含一般授課、多媒體教學、舉辦討論及申辯論會、專家學者專題講演以及實際參訪及座談活動，其執行時的相關內容如表 1 所列。另外，在表 2 列出執行過程中選修本課程之學生分佈於各學院系的情況，表中並明確指出大同大學協助通識教育改進之貢獻及主持人積極進行有助於教學品質提升之作為。

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
授課內容：	● 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	● 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
多媒體教學：	● 生命起源及達爾文之島 DVD 影片觀賞 ● 基因的秘密及相關電影 DVD 影片觀賞 ● 整形及組織再生面面觀 DVD 影片觀賞	● 生命起源及生態 DVD 影片觀賞 ● 環境與生態 DVD 影片觀賞 ● 人與保育動物 DVD 影片觀賞
申論、辯論及綜合討論會：	● 申論會：『自然與天擇-生物對生態環境影響面面觀』之論述 ● 辯論會：『代理孕母之社會觀及相關法規』之正反面論述授	● 生物的起源及演化與生態系間關係討論 ● 基因轉殖專業知識及說明及討論 ● 生物遺傳物質差異之說明及討論
專業演講：	● 中山醫大賴怡琪博士 ● 新竹工研院李宗洲博士 ● 國衛院王玲美博士 ● 中央研究院李玲慧博士	● 國衛院陳盈璁博士 ● 賽亞基因吳世欣博士
實際參訪及座談活動：	專業引導及企業參訪： ● 段國仁博士引導講解生物科技公司(北台灣賣酒有限公司)參訪	專論座談暨綜合成果報告活動： ● 談環境保護(必凱科技公司專案部經理范譽騰先生) ● 談生命及省思(中山醫學大學賴怡琪博士)

表 2 「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」課程修課學生分析，校方資源及教學品質提升分析表

	93 學年第 2 學期	94 學年第 2 學期
修課學生系所分析：	● 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	● 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
大同大學提供的各項支援：	● 對教育部核准的經費採取『事前提撥』方式，選課底定之後隨即先行撥款協助計畫進行 ● 攝影設備及攝影工讀津貼 ● 可容 100 人階梯教室 (備有視聽器材) ● 討論教室 2 間 ● 影片剪輯系統	● 對教育部核准的經費採取『事前提撥』方式，選課底定之後隨即先行撥款協助計畫進行 ● 提供高於教育部規定之自籌款 ● 攝影設備及攝影工讀津貼 ● 可容 100 人階梯教室 (備有視聽器材) ● 討論教室 2 間 ● 影片剪輯系統
主持人有助於教學品質提升的作為：	● 舉辦期末綜合座談會，與同學直接做溝通 ● 發表與課程相關之研究論文	

四、 「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程之執行成果分析

(一) 修課學生分佈分析

由於大同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%，當再度獲得補助繼續執行時，電機資訊學院及經營設計學院同學明顯增加到 56%及 33%，其增長幅度都有

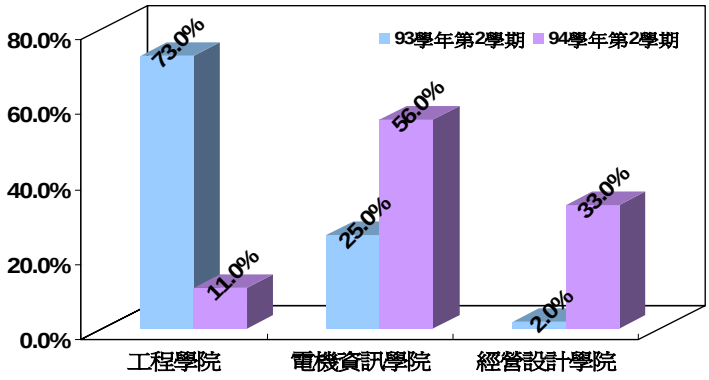

圖 1 大同大學各學院學生選修「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程分析。

31%，此結果顯示本課程已普遍受到全學校學生的認同，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。

(二) 課程執行成果分析

透過學習意見度量表的設計(廖純沂等，2006)，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)，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；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 2，兩學期來選修本課程的同學對課程的總滿意度分別達 91%及 87%；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 中惟同學生對自我在課程中學習成果的滿意偏低，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不足，僅 60%同學自評有專心上課，此結果也顯示本人(或授課教師)需要更虛心檢討：如何在傳統的授課模式下，吸引學生注意及專心聽講？

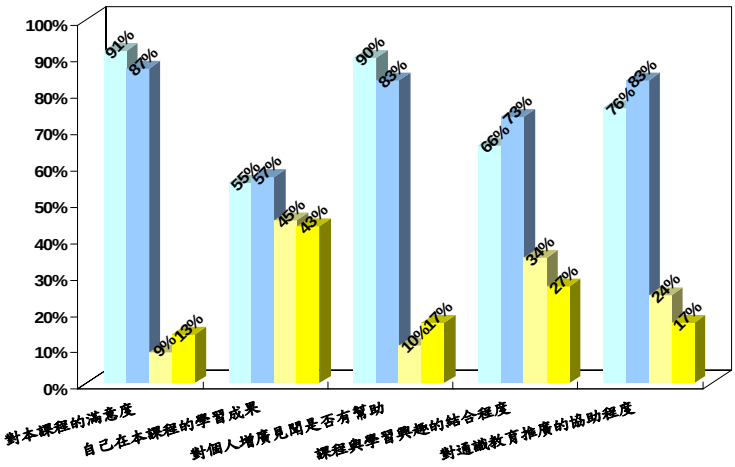

圖 2 學生選修「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程學習量度表結果分析。圖中淺藍色及淺黃色代表 93 學年度結果分析，藍色與黃色代表 94 學年度結果分析。

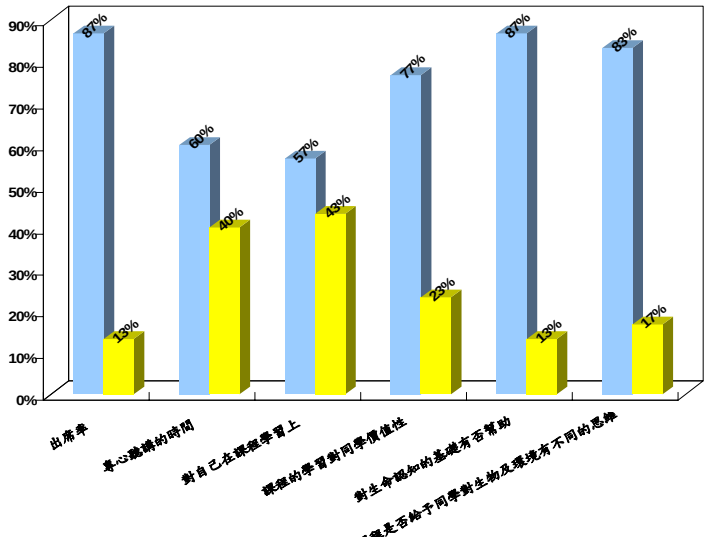

圖 3 九十四學年度選修「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程同學自評分析。

(三) 變化型教學模式執行成果

如表一說明及個人於 2005(b)發表的研究論文內容曾提及，個人在此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、企業參訪及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。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，因此在 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)。

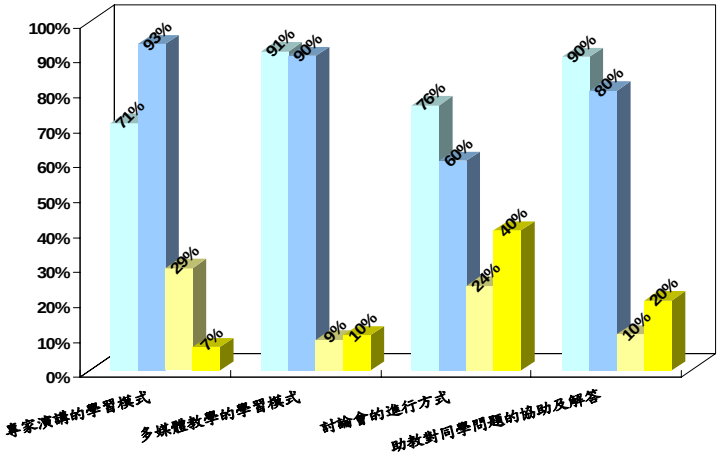

圖 4「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程變化型教學模式執行結果分析。圖中淺藍色及淺黃色代表 93 學年度結果分析，藍色與黃色代表 94 學年度結果分析。

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，因此本課程已 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(圖 4)。

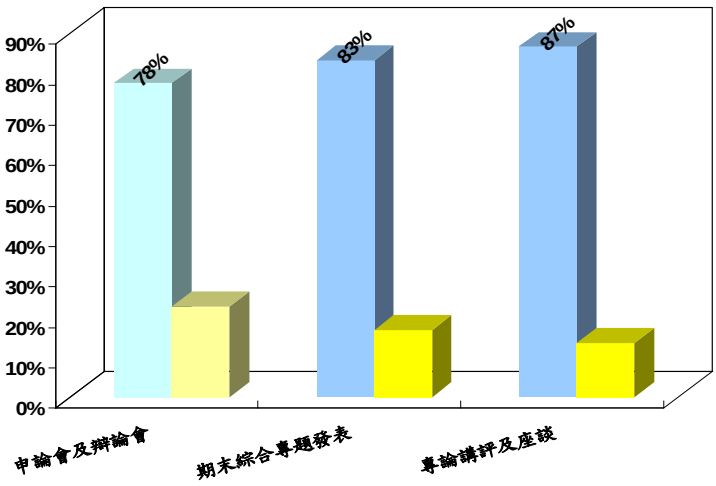

圖 5「生命科學概論-以生物產業觀點為出發」通識教育課程申、辯論會，綜合專題發表及專論座談等會議執行結果分析。圖中淺藍色及淺黃色代表 93 學年度結果分析，藍色與黃色代表 94 學年度結果分析。

九十三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；九十四學年本課程教學的設計，吸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及專論座談取代原先的申、辯論會活動，該項改變分別獲得當學期同學 83%及 87%的支持與配合(圖 5)。

五、 結語

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，將持續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。

六、 參考資料

1. 李咏吟，《教學理論與策略》，1984，遠流出版公司，台北。
2. 陳年興、林甘敏，〈「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，2001，頁 121-134。
3. 陳密桃，〈「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 期，1985，頁 95-138。
4. 廖純沂、張效銘、徐偉琮、廖培芯，〈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》，壁報展示-J208，2005 (a) ，頁 191。
5. 廖純沂，〈「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 期，2005 (b)，頁 141-160。
6. 廖純沂、張效銘、徐偉琮、廖培芯、廖玲珠，〈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 期，2006，頁 375-393。
7. 顏弘志、段曉林，〈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，2006，頁 571-595。