

「科學的人生觀」

謝青龍

南華大學通識教學中心教授

壹、課程理念

隨著科學日新月異的發展，人們愈來愈不能確定科學知識的恆久性與普遍性。本課程之開設，從人生真、善、美三境界的角度切入，除導引學生了解當代科學精神外，更透過「以人為本」的基礎點，幫助學生建立一套屬於自己的科學人生觀。

本課程之規劃設計，除課堂講授的內容外，亦積極邀請校外專學者依其研究專長，開設專題講座，讓同學們能從不同的視野角度，觀照科學與人生的關係。另外，本課程亦鼓勵同學們積極投入科學與人生議題的思索，透過分組報告的方式，不僅訓練同學們資料收集與口語表達的能力，更依嚴謹的學術規範，要求同學們具備完成學術論文的能力。

通識教育的核心精神，正是在於培養同學們適當的文化素養、生命智慧、分析思辨能力、表達溝通技巧、以及終身學習成長的動力。一個具備理想通識教育人格的同學，將不僅是具備人文社會與自然科學的知識而已，更重要的能夠批判思考、了解自我存在的意義、尊重不同生命與文明的價值，對自然與世界充滿好奇，並知道如何進行探索。本課程的設計，正符應了通識教育的基本精神。



貳、課程規劃

本課程的實施構想，係從行動導向／問題解決的通識課程得自靈感，在規劃上由五個面向所構成：學生為中心之學習（student-centered learning）、開放式問題導向（open-ended questions）、真實性學習任務（authentic tasks）、漸進式問題解決導引（progressive problem solving）、以各階段表現為基礎之評量（performance-based assessments）。以下分述之。

學生為中心之學習（student-centered learning），有別於核心課程的定位，在此進階課程的教學中，學生的態度、行動及反應是主體。因此教師需要規劃更多開放的空間及彈性，以隨時依據學生的組成及班級的氣氛進行調變，而非僵化地以學理的完整交代作為主要考量。因此，本課程的教學方法採主題探討模式，以學生為上課進行之主體，由學生的報告開始，繼以主題為核心開放討論，最後由教師補充說明或提出質疑、批評。

開放式問題導向（open-ended questions），在此課程規劃中，所援引之議題、問題情境或行動，需避免具有「標準答案」之封閉式問題的設計，宜讓學生多些腦力激盪與複雜化問題的機會。亦即，透過此課程，讓學生感受到問題的複雜及多元，要比給予一個簡化的、素樸的、單一的制式答案來得重要。所以本課程的實施將從了解科學發展過程，對科學之本質與精神，進行深入的探討，以思索人類追求真理的可能性；以科學社會學的角度切入，透過倫理學的探討，思索科學倫理及科學在人類社會文明中的定位；以科學美學的視野，審視現代科學的內涵，藉此培養學生的審美概念，及對科學美感的感動。通過科學的哲學、社會、及美學三領域的整合，希望讓修習本課程的同學對科學有一套完整的跨領域視野。

真實性學習任務（authentic tasks），在課程的設計均需要兼顧情境真實性的考量。也就是說，真正發生在生活周遭的待解問題，常常都是一種界域不清、各種因素都會參雜其中的狀況。而不是一個邊界條件界定清楚、非控制因素均已排除的純化情境。因此，本課程在期末報告的設計，係讓同學對真實人生中的各種科學問題，或科學發展中的人性問題，挑定一真實情境之議題進行研究報告。研究方法不限於自然科學實驗，更可藉由問卷調查、或田野訪問…等方式皆可。透過此項學習任務的進行，讓同學更真實地貼切各式真實的科學人生觀。

漸進式問題解決導引（progressive problem solving），依據建構主義的精神，協助學生透過漸進的方式，從發現問題、定位問題、分析問題、找尋資料、分析資料、判斷資料...等步驟，透過學習鷹架的架階，漸進地引領學生進行議



題瞭解及問題解決，並形成屬於學生自己特有的概念結構及問題解決模式，謹慎地避免落入「刺激-反應」的機械化問題解決模式中。所以本課程平時課堂之進行，係以問題導向的方式上課。原則上由同學對單元主題的探討中，引發各種不同的問題。然後由教師擔負起引導討論的工作，逐步由同學們的討論中，慢慢地形成對單元主題的共識或解決方式。

以各階段表現為基礎之評量 (performance-based assessments)，以形成性評量來取代總結性評量。也就是說，學生每個階段的表現及成長，均需要列入評量的參考，而非以最終的一次考試或是一個作業來評定學生的整體表現。因此，本課程的評量方式計有期中考試、平時的課堂討論、及各組學習任務的期末報告。設有期中考試，其目的僅在課程理論層面之奠基，不過整個評量的重心仍在於平時對問題討論的關注程度，及在學習任務的進度掌控二方面。

參、教學活動

依上述的課程理念與規劃構想，本課程的教學活動將具備下列幾項特色：

- (1) 經由了解科學發展過程，對科學之本質與精神，進行深入的探討，以思索人類追求真理的可能性。
- (2) 以科學社會學的角度切入，透過倫理學的探討，引發學生思考的動機，以思索科學倫理及科學在人類社會文明中的定位。
- (3) 教學方法採主題探討模式，以學生為上課進行之主體，由學生的報告開始，繼以主題為核心開放討論，最後由教師補充說明或提出質疑、批評。
- (4) 平時課堂之進行，係以問題導向的方式上課。原則上由同學對單元主題的探討中，引發各種不同的問題。然後由教師擔負起引導討論的工作，逐步由同學們的討論中，慢慢地形成對單元主題的共識或解決方式。
- (5) 透過期末報告讓同學對真實人生中的各種科學問題，或科學發展中的人性問題，選定一真實情境之議題進行研究報告。研究方法不限於自然科學實驗，更可藉由問卷調查、或田野訪問…等方式皆可。透過此項學習任務的進行，讓同學更真實地貼切各式真實的科學人生觀。



另外，在課程架構的安排上，本課程通過科學的哲學、社會、及美學三領域的整合，希望讓修習本課程的同學對科學有一套完整的跨領域視野。課程教學大綱如下表：

表一：科學的人生觀課程教學大綱

科目名稱：科學的人生觀

科目代號：201000095

英文名稱：The world view of science

授課教師：謝青龍

開課系所	■通識教學中心		上課教室	
學分數	2學分	授課時間	2小時	修別 <input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 必選 <input checked="" type="checkbox"/> 選修
教學目標	1.由了解科學發展過程，對科學之本質與精神，進行深入的探討，以思索人類追求真理的可能性。 2.以科學社會學的角度切入，透過倫理學的探討，思索科學倫理及科學在人類社會文明中的定位。 3.以科學美學的視野，審視現代科學的內涵，藉此培養學生的審美概念，及對科學美感的感動。			
綱要：(含每週授課進度) 第一部份：緒論 第一單元：何謂科學？ 第二單元：何謂人生？ 第三單元：科學與人生的關係 第二部份：人生之真—科學哲學 第四單元：何謂真？—科學哲學學派 第五單元：科學本質—真實 V.S.現象 第六單元：科學方法—客觀 V.S.主觀 第七單元：科學信念—形上 V.S.形下 第三部份：人生之善—科學倫理 第八單元：何謂善？—科學倫理學派 第九單元：個體倫理—專業 V.S.一般 第十單元：社會倫理—科學 V.S.人文 第十一單元：自然倫理—有機 V.S.無機 第四部份：人生之美—科學美學 第十二單元：何謂美？—科學美學學派 第十三單元：美感本體—生命 V.S.宇宙 第十四單元：美感經驗—壯美 V.S.優美 第十五單元：美感內涵—境界 V.S.過程				
講授方式	1■課堂講授 2■分組討論 3□實習 4□參觀訪問 5□其它			
課程其他特色	教學方法採主題探討模式，以學生為上課進行之主體，由學生的報告開始，繼以主題為核心開放討論，最後由教師補充說明或提出質疑、批評。			
教材教具	自編			
主要參考書籍	1.J.Marks(1983), Science and Making of the Modern World, London: Heinemann. 2.H.S.Thayer(1974), Newton's Philosophy of Nature, N.Y.: Hafner			



	Press. 3. Ben-David, Joseph(1971) ，沈力譯，，科學家在社會中的角色，結構群 4.T.Kuhn 著，程樹德等譯，科學革命之結構，遠流
成績考核 方 式	<input checked="" type="checkbox"/> 讀書報告：30% <input type="checkbox"/> 平時考試： % <input checked="" type="checkbox"/> 期中考試：30% <input checked="" type="checkbox"/> 學期考試：40% <input type="checkbox"/> 其 他： %

肆、具體成果

科學人生觀在每堂課程結束後均讓同學們組成小組討論，藉由各小組對單元主題的探討中，引發各種不同的問題，然後由教師擔負起引導討論的工作，逐步由同學們的討論中，慢慢地形成對單元主題的共識或解決方式。此外，透過單元主題的討論除了讓學生對於每堂課程內容做再次的複習外，也可以對於當天教學內容做立即的回饋，讓老師更進一步的了解學生學習的狀況。

再者，期末的展演報告，同學們發揮巧思，結合自身專長來發揮對本課程的體會與心得，應是本課程一項意外的收穫。本課程在 97 學年度第二學期開設，修課同學依自己所學專長或所屬科系之角度（或以哲學的角度、或以社會學的批判、或以藝術的觀點），對科學的某些特定議題，進行深入的調查報告。其中或有文學系的同學以現代詩的方式進行朗讀、或有建築與景觀設計系的同學以雕塑模型的方式展示、或有視覺藝術系的同學以繪畫作品展現其對本課程的體會……，是一場生動有趣但又有深刻意涵的期末展演活動。

伍、教學反思

根據修課同學在期末的教學回饋單的反應意見，主要的訴求有三：一是希望建立修課同學對本課程內容或設計上的回饋與建議管道，採保密方式，讓同學們能暢所欲言；二是希望建立教師、教學助教與修課同學的 E-mail 通訊錄，隨時保持一對一溝通管道的暢通。

對於同學們對修課過程的回饋與建議，若能及時修正課程進行方式，將由教師與教學助教協同改正；若已無法及時修正，也將列入下次開課的改進考慮項目。因此，本課程未來改進方向，大致可分二方面說明：

一是課程資料的 E 化。包括：

- (1) 建立本課程專屬網頁、將授課大綱與內容展示於網站、提供專家學者專題講座的内容綱要、展示分組報告的課堂報告與書面報告內容、公告本課程各項活動訊息、連結與本課程內容相關的各網站。



- (2) 加強教師、助教、與同學的溝通管道。具體做法包括：建立網路討論區，並定時由教學助教收集各界討論內容，作為教學改進方向；鼓勵同學們上網路討論區，提出各種科學人生的問題或建議，並由教師與教學助教解答。

二是教師與助教的分工：

- (1) 教師與教學助教間之教學分工。教師負責部份應以授課內容的設計與規劃、課堂教學的講授與討論、邀請專家學者講座、期末考試之出題與閱卷、學期成績的評定、以及分組報告評分為主；教學助教部份則以課程網頁的設計規劃與管理、參與並協助課堂教學的進行、專家學者專題講座的活動錄影與內容記錄、協助教師各項有關課程改進的計劃、以及輔導各組報告的進行並掌握各組的進度。
- (2) 助教備課帶領討論之課前課後準備工作與應完成事項：課前必須充分了解授課內容，並備妥教學活動所需之各項軟、硬體設備；參與課堂教學進行，記錄課堂討論之內容，並了解同學們的學習過程；課後輔導同學們了解授課內容，並掌握各組報告之進度、收集教學活動中、後的同學回饋與建議，貼上網頁並與教師討論各項修正方案。
- (3) 助教帶課討論成效評量方式與基準應予確定。例如，授予教學助教10%的學習態度成績評定權限；教學助教可根據學生主動尋求輔導、輔導過程的積極性……等考量，予以評定學習態度分數。

陸、未來建議

面對當前以科學知識掛帥的社會潮流，如何能夠讓學子們不僅學得足夠的科學知識，而且更能保持一顆活潑靈動的完整人格？這正是開設本課程的主要原因。但這不表示我們是站在科學的對立面，或抱持著反科學的立場。相反地，如何在當代這股科學知識掛帥的潮流中，不僅學生在習得科學知識的同時，亦能站在一個較高的人生視角，觀照自身在這股科學思潮中所扮演的角色或定位，才是本課程更關注的焦點。本課程的開設理念，正是希望能跨越科學與人生之間的鴻溝，培養同學們同時具備「人文素養」與「科學知識」。如此一來，現代的教育理想才有可能實現。「科學的人生觀」課程的推行，正是跨越這個藩籬的第一步，希望藉由本課程的實施，能具體收拋磚引玉之效，讓更多有志於跨域教育與議題整合的學者願意投身其中。



參考文獻

- M.Born 著、陳永禹譯，物理中的哲思，聯經。
- Ben-David, Joseph(1971), *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study*, University of Chicago Press edition 1984.
- Kuhn, Thomas(1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd ed., enlarged, Chicago: The University of Chicago.
- W.C.丹皮爾著、李珩譯，科學及科學思想史，明文。
- R.S.Westfall(1977), *The Construction of Modern Science*, Cambridge: Cambridge University Press.
- J.Marks(1983), *Science and Making of the Modern World*, London: Heinemann.
- R.Descartes 著、錢志純等譯，方法導論、沈思錄、哲學原理，志文。
- H.S.Thayer(1974), *Newton's Philosophy of Nature*, N.Y.: Hafner Press.
- A.Comte 著、蕭贛譯，實證主義概論，商務。
- C.F.von Weizsacker 著，自然的歷史，聯經。

