

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

議題導向模式在醫學大學通識教育科學教學的應用研究 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 95-2511-S-040-002-
執行期間：95年08月01日至97年07月31日
執行單位：中山醫學大學通識教育中心

計畫主持人：黃達三

計畫參與人員：博士班研究生-兼任助理人員：蔡佳芳
博士班研究生-兼任助理人員：許又文
博士班研究生-兼任助理人員：廖培湖
博士班研究生-兼任助理人員：陳科銘

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 97 年 10 月 28 日

議題導向模式在醫學大學通識教育科學教學的應用研究

中山醫學大學 通識教育中心

黃達三 教授

一、前言

英國哲學家 Bacon 認為服務人類是科學研究的終極目的 (Human service is the ultimate goal of scientific effort)。但是，科技的成就帶給人類美好物質與精神文明享受之際，也造成不少危害人類生存、地球生態系嚴重惡化等問題。例如：醫藥科技的進步，固然提高人類的存活率及壽命，但有造成地球人口爆長。為了解決人口增加所帶來糧食需求問題，大量地開發農地，進而破壞原始森林。並且大量使用化學肥料及殺蟲劑，污染了環境，甚至危及地球上其他生物的生存，嚴重影響生態平衡，造成全球氣候的劇變。其他因科技應用的負面效應實在不勝枚舉。因此，當我們於應用科技時，常給個人、家庭、社會、國家，甚至於全人類增加不少兩難的困境 (dilemma)。

再者，人類自十九世紀以降，受到工業革命及科學化的影響，這種科學文明及科學主義對人類思想體系的宰制，深入到人類生活活動的每一領域。因此，人類如何有效又合理性利用科學文明於生活的層面，又不受到科學的宰制，當然有賴於科學教育發揮全面性的功能，幫助學生建構多面向

(mult-dimensional) 的科學素養。發展全民性 (opportunity for all students) 的科學教育，以及有效的推展大眾化科學教育是達前述目的的必要策略之一，這些科學教育的議題，在全國第一次科教會議中已有明確的揭示 (教育部，2003)。

英國物理學家 Snow 於 1959 年發表了「兩個文化」(Two cultures) 這本書，主旨在闡述科學與人文互不通融的狀態，並且他把導因歸咎於英國教育太過專門化 (Snow, 1959)。換言之，學生的學習重點分化過早，即高中教育所學的內容太過窄化不夠廣泛。若我們檢視國內的高中教育於高二即分科學及人文類組，進行升學準備 (academic preparation) 的教育，而且在升學教育主義價值觀的作祟之下，不但人文組的學生不涉及科學素養的學習及建構，就是科學領域的學生，所學習的科學也只是單一方面的科學認知，即科學知識而已，更別論具有所謂「科學理，人文心，社會情」的知識份子 (intellectuals) 的教育。因此，要教育我國的知識份子具廣泛科學素養的博雅認知，大學通識的科學教育則應扮演非常吃重的任務，才能正常的發揮該有的博雅大學通識教育應有的功能。

二、文獻探討

本研究的基本理論根據為 STS 科學教育理念，STS 理念起源於英國，80 年代逐漸盛行於美國，不但應用於美國中小學科學教育，也應用於大學階段非科學主修的學生的科學教育 (Aikenhead, 1994)。雖然，所謂 STS

科學教育理念下的科學課程，不同的學者有不同的詮釋，沒有一套嚴格的規範來作為判準。但是，STS 理念下的科學教育，從 STS 科學課程目標、STS 科學課程內容、STS 的科學教育的特徵、STS 理念下的學生學習成就評量、科學教師應有的省思及做法、STS 科學教育下學生應有的角色及表現等六大項，自訂了一些可供參考的一些判準 (criteria) (Yager & Tweed, 1991)。

再者，Aikenhead (2005) 認為 STS 科學教育的精髓 (essence)，可以由圖 1 勾勒出來，那就是：學生是科學學習中心，學生會主動地想要了解日常生活上所遇到的經驗，因此，學生會設法去理解他們所處的社會環境、人為環境及自然環境。

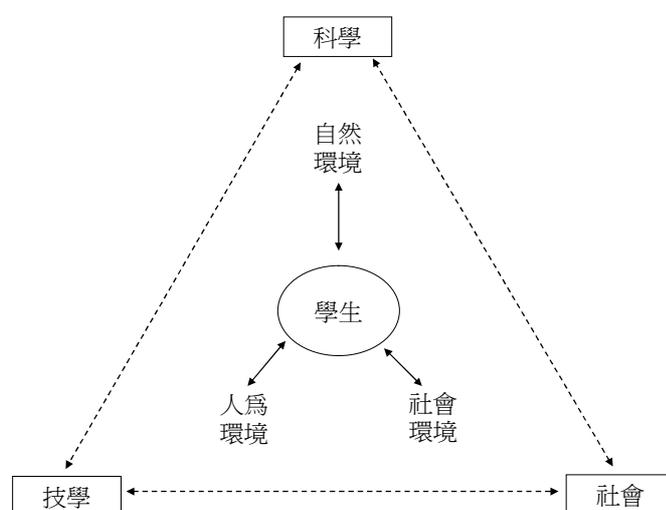


圖1：STS科學教育的精髓

由於技學 (technology) 的應用，可能對地球生態平衡帶來嚴重的衝擊。因此，研究認為有關 STS 科學教育的理念，應加入對生態系 (ecosystem) 衝擊的探討，所以把 STS 的教育理念增加 E 即 ecosystem，而成 STSE 的科學教育理念。這個理念可以把圖 1 修正為圖 2，使科學教育更能發揮「人文心、環境情」來學習「科學理」的天人合一的世界觀。同時，也將可以培育學生的多面向 (multidimensional) 科學素養，因而，也才可能逐步地由下而上進行教育人民如何正確地應用科技，達成人類在地球上永續生存的目標。

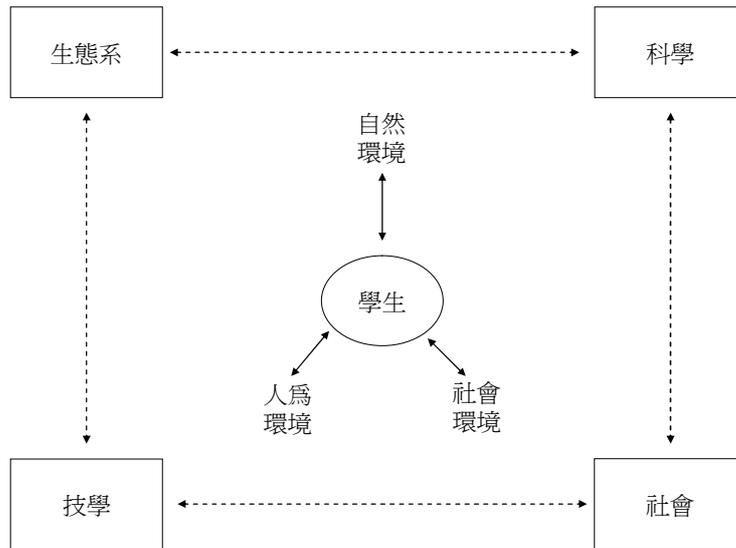


圖2：STSE科學教育的精髓

三、研究方法

本研究將用單組準實驗教學設計，採用此研究設計的原因，在學校行政與教學安排的限制，不容許進行有對照組的研究設計。實驗組的準實驗設計。底下是有關研究方法與步驟相關要項的敘述。

(一) 研究對象

台灣中部某醫學大學，選修通識教育科學領域的 21 位學生。21 位學生的主修學系分部有醫學社會與社會工作學系 (7)；公共衛生學系 (5)；醫學影像技術學系 (3)；職業安全與衛生學系 (1)；護理學系 (1)；醫事檢驗技術學系 (1)；牙醫學系 (1)；生物醫學系 (1)；營養學系 (1)，合計 21 人。

21 位學生隨學生的意願分成 4 組，每一組由一位該校醫學研究所博士班學生，指導實驗活動的進行。21 位學生中有 1 位未完成研究歷程。

(二) 研究期間

95 學年度第二學期，2007 年 2 月 26 日至 2007 年 6 月 29 日完成全部的研究歷程。歷程中完成五種量表的前、後測，以及各種調查表及記錄表的填寫。

(三) 研究工具的發展與效化

研究者為了周延的蒐集多向度的資料，發展下列量表，紀錄表與調查表，分別簡述如下：

1. 五種科學素養量表：(1)醫學院學生的科學本質量表，其信度為：0.703；(2)醫學院學生的科學過程能力量表，其信度為：0.811；(3)醫學院學生的科學態度量表，其信度為：0.713；(4)醫學院學生的科

學應用本質量表，其信度為：0.776；(5)醫學院學生的科學思考智能量表，其信度為：0.697。

2. 小組討論評分紀錄表
3. 小組討論活動紀錄表
4. 小組討論報告評分表
5. 小組討論討論評分依據
6. 應用議題學的模式於學習生命科學概論的意見調查表。

(四) 資料分析

由於受限教學行政的安排上課時間於晚上，選課人數只有 21 人，有一人未完成全部的研究歷程，因此，無法進行準實驗研究，所以資料分析只進行質的分析。其分析的信度是以三角校正 (triangulation)，來增進分析的可信度 (trustworthiness) (Patton, 1990)。

四、結果與討論

根據所蒐集的各項資料，經綜合、相互參照分析後，得到下列結果。發現議題導向模式 (Issue Oriented Model, IOM) 進行生命科學概論的教與學，可以協助學生達成下列學習效果。

(一) 更能精熟地瞭解生物學概念、原理與學說。

依據「應用議題導向小組討論模式於學習生命科學概論調查表」的學生回應分析，都肯定 IOM 能幫助他/她們對生物學概念知識更精熟地瞭解，其所回應的理由如下：

傳統的教學；往往忽視討論與師生、生生之間的互動，課堂上只是單方面傳授學生知識，進行填鴨式記憶 (SR-2)

(二) 增加把經驗與理論統整的能力。

由學生的回應來看，所有的學生都肯定 IOM 能協助他/她們增加，把經驗與理論統整起來的能力。所回應的理由如下：

組員間的相互討論，可以提昇自己的分析、歸納的能力。(SR-10)

IOM 會強迫我們做歸納整理。沒有統整好的地方，會被組員找出來，因而會提昇此項能力。(SR-12)

(三) 增加對科學本質的瞭解。

根據學生的回應參照比對來看，肯定及否定的學生均 3：2。學生反應的否定理由如下：

我根本不瞭解什麼是科學本質。(SR-18)

討論的內容與科學本質沒有關係。(SR-16)

學生反應的肯定理由如下：

IOM 不是一種填鴨式的教育，經由多方蒐集資料討論後形成共識。因此，可以增加解決問題的能力，提昇對科學本質的解釋。(SR-2)

透過討論而非一味地接受訊息，使我對什麼是科學有進一步理解。(SR-3)

- (四) 提昇學生科學思考智能的水平。
依據學生的反應，參照其他資料，顯示 IOM 可以提昇學生的科學思考智能的水平，學生的反應理由如下：
讓自己的想像空間無限制的拓廣，對知識也能不侷限在單一領域，能跨領域地思考問題。(SR-2)
- (五) 增進學生的科學過程能力。
根據學生的反應，並參照其他資料，顯示 IOM 可以提昇學生的科學過程能力。
學生的反應理由如下：
找資料的過程中，經歷了親身參與此項學習活動，並需分析、歸納、整理資料，這是傳統科學教學所沒有的。(SR-3)
- (六) 提昇學生對科學態度的認知。
根據學生的反應資料，顯示 IOM 可以增進學生對科學態度的認知，其反應的理由如下：
由於 IOM 的小組討論，組員及指導老師間，以及組員間會相互質疑其資料的正確及可靠性，這種相互質疑及挑戰資料正確性，即可增進對科學態度的瞭解。(SR-6)
但是也顯示學生對什麼是科學態度，仍然所知有限，例如：
科學態度就多看、多聽、……。(SR-10)
- (七) 增加學生對科學應用本質的瞭解
根據學生的回應，顯示 IOM 可以增進學生對科學應用本質的了解。學生反應的理由如下：
科學並不止侷限於研究室，日常生活中所遇到問題，幾乎都與科學有關。經由小組討論後，更能全盤地瞭解科學應用，還考慮各種不同的價值觀的衝擊。(RS-16)
- (八) 有助於教育學生成為理性思考與抉擇的公民
根據學生的反應，顯示 IOM 對教育學生成為一個理性思考與抉擇的公民，可以充分發揮其正向功能，學生回應的理由如下：
討論是一個我很喜歡的方式，面對有爭議的問題，可以多種的答案時，討論可以幫助我做決定，這樣的決定就比較合乎理性的原則。(SR-18)
- (九) 增加學生對科學/科技性的社會議題，建構整體性瞭解的能力。
根據學生的反應，顯示 IOM 可以增進學生對科學/科技性的社會議題，建構整體性的瞭解。學生反應的理由如下：
IOM 小組討論的議題，是涉及跨領域的社會議題，不但要搜尋科學的有關資料，並要參與相關領域的資料，所以能讓學生培育跨領域瞭解科學/科技性的社會議題的整體性認知的素養。(SR-19)
- (十) 議題導向的小組討論，可應用於其他領域的科學教學
根據學生的反應，顯示 IOM 可應用於其他領域的科學教學。學生的反應理

由雖有不同，但都同意 IOM 是跳脫傳統束縛的開放心智的教學方法，應可應用於大學通識的科學教學。以下是例舉一位學生的反應理由。

通識教育的科學領域，不應學習知識而已，應是多維度的學習而已，因此，IOM 小組討論是可應用於其他領域的科學教學。(SR-11)。

五、結論

根據研究結果，得到以下三項結論：

- (一) IOM 可以提升學生的多維度科學素養，是符合大學通識教育的理念的一種科學教學模式。
- (二) IOM 可以幫助學生成為一個有理性思考與抉擇的公民。這對科技導向的台灣社會發展與演化是有一定正向意義。
- (三) IOM 可增進學生對科學/科技的社會議題，建構整體性瞭解的能力。

參考文獻

1. 國立教育資料館 (2003)：第一次全國科學教育會議實錄。台北市：教育部。
2. Aikenhead, G. S. (1994) .What is STS Teaching. In J. Solomon & G. Aikenhead (eds) STS educational perspectives on reform, New York: Teachers College Press.
3. Huang, D. S. (1991). A study of the effectiveness of a college biology course taught with problems as organizers compared with one with concepts as organizers, Unpublished Ph. D. Dissertation, Science Education Center, The University of Iowa, Iowa city, Iowa, IA 52242.
4. Patton, M. Q. (1990). Qualitative evaluation and research methods. Newbury Park, California: Sage.
5. Snow, P. C. (1959): The two culture and a second look. London: Cambridge University Press.
6. Yager, R. E. & Tweed, P. (1991): Planning more appropriate biology education for schools, The American Biology Teachers, 53(8), 479-483.