

# 融入科學新聞於自然類通識課程教學之研究<sup>1</sup>

黃俊儒<sup>2</sup>

南華大學通識教學中心助理教授

## 摘要

基於資訊科技的進步與大眾傳媒的普及，對於科學學習來說，學生不僅學習的型態逐漸發生改變，更需不斷因應與日俱增的複雜性社會/科學議題（socio-scientific issue）。此狀況下，亟需一種可以不斷、連續，同時也能即時、更新、成長的學習素材。其中，科學新聞具備統整性與即時性的特質，可以作為自然類通識課程設計之題材。

鑑此，本研究以科學新聞為主體，從過去相關研究中學生對於社會/科學議題的理解為基礎，一方面嘗試建構一個能讓學生透過實際參與科學新聞製作，並學習社會/科學議題內涵的自然類通識課程教學方案；另一方面則進一步探究學生在此過程中的學習特質。

從研究的結果發現，修課的學生在選擇作業議題時，與大眾傳媒所著重的議題類型相似；在監控科學新聞的意義時，則多傾向於以「報導資料引述」之範疇作為主要的監控點；對於自己學習過程的監控，則分別體現在「科學知識」、「科學之社會文化脈絡」以及「科學與媒體之關係」等三個部分的收穫上。這些結果對於通識課程中推動全民科學素養提升的理念而言，具有重要的參考價值。

**關鍵字：**科學新聞、社會/科學議題、通識教育、科學素養

---

<sup>1</sup>本文初稿曾以「科學新聞作為通識教學設計題材之理論與實務」為題，宣讀於2005 以永續生存為導向之通識教育國際研討會。

<sup>2</sup>聯絡方式 cjhuang@mail.nhu.edu.tw

## 一、前言

「...美國紐約市十四日下午大停電，無法搭大眾運輸工具回家的上班族被迫露宿街頭，不少人在郵局台階上睡到天亮。這次美國東北部和加拿大東南部停電，為北美地區歷來最嚴重的一次，影響約五千萬民眾生活，地鐵和火車停駛，手機也不通，經過四小時搶修後已分區恢復供電...」

(引自聯合報 20030816-A1)

2003 年 8 月，北美地區發生歷年來最嚴重的大停電事件，這是每天全世界所可能發生之眾多社會/科學議題 (socio-scientific issue) 中的一個，在這一個看似簡單的科學新聞事件背後，它可以幫助我們體驗一個城市、一場停電所可能面臨的種種狀況，這些狀況所涉及的知識範圍可能包括電學、能源、社會、經濟、民生等議題，例如從最基本的層面來看，值得探究的問題可以是「發生停電的原因為何？」、「民生電力的配置方式為何？」、「能源的生產與分配方式為何？」、「停電可能造成的社會損失有多少？」、「社會損失的層面可能有哪些？」，再更細微地去看，則問題可以是「停電要如何生活起居？」、「停電該如何回家、上班？」、「大都市盛夏的停電要睡哪裡？」、「城市會出現哪些紛亂的景象？」，如果更積極地看，則問題可以進一步衍生為「我們該如何節約用電？」、「有什麼發電的替代方案？」、「因應無預警大停電的措施可以有哪些？」...等，值得探究的問題不勝枚舉，並且環環相扣。

如果將上述的情形對照到目前各級學校中，有關科學學習的概況，則學生在學習過物理學中與電學相關的各種概念之後，有能力對類似的大停電狀況產生相應的理解與判斷嗎？甚至能夠進一步反思如果換成是台灣遭逢類似的狀況時，該如何來加以因應嗎？他有機會對於相關切身的問題進行實際的探究嗎？在晚近教育改革運動中疾呼推動全民科學素養 (scientific literacy) 之重要性的同時<sup>1</sup>，其實對於這類問題的關照不僅具有科學認知的意義，更是形成公民意識的一項重要依據，也是自然類通識教育的主要目標之一。

面對前述的問題，如果將教育的場景轉換為通識教育的場域，則自然類通識教育可以如何補足過去體制內科學教育上的不足呢？學生接觸科學新知或是科技發明，除了經由課堂上課之外，往往透過兩種不同的管道：第一種是社會互動的情境，這一管道往往是經由自己生活中人際網絡的傳播來獲取新訊息；另一個則是個體認知的範疇，這一個管道是從各種大眾傳播管道 (包括新聞媒體、網路空間、書籍、雜誌等) 來取得。在這些不同的媒介中，「科學新聞」是其中瞭解科學新知或是科技社會議題的最重要媒介，它也是學生出了校園之後，持續能夠與科學活動接軌的重要臍帶 (黃俊儒、簡妙如，2004)。此外，科學新聞文本不

<sup>1</sup>晚近的教育改革運動中，包括美國科學促進委員會 (American Association for the Advancement of Science, AAA) 的 project2016 科學課程改革計畫及國內的「九年一貫課程綱要」(教育部國教司，1998)，均強調培養一位具「科學素養」公民的重要性。

僅具有即時及統整的特質,就其產製過程來看,也極具教學上的意涵。例如 Lanson 及 Fought (1999) 就曾指出一個科學/科技記者的採訪過程中包括:回家要作功課、專注、發展重要領域的專門知識、到現場去(用腳寫知識)、勤奮搜尋、瞭解你的觀眾、有彈性、反覆檢查、完整、後續追蹤等。如果能將這樣的概念進一步應用在自然類通識課程的教學中,則可以一方面透過科學新聞文本作為統整學習的素材,另一方面透過專題製作的方式,嘗試讓學生扮演如同科學新聞記者的角色,進行現象觀察、問題發現、形成假說、蒐集資料、求證資料、檢驗資料、形成結論、撰寫報導等,從每一個環節中去體會社會/科學議題與自己生活周遭的關連性。

大學的通識教育課程是可以不受既有升學體制限制的學習場域,也是一般學生脫離校園前,最後一次可以統整性地學習科學的機會。鑑此,本研究嘗試以科學新聞為主體,結合統整教學的理論及科學新聞編採的原理,運用在大專院校自然類通識課程的設計中,並進一步探討在此作業模式下的學習概況,以作為後續研究及教學改進的依據。

## 二、相關文獻評析

### (一) 科學新聞與統整/即時學習

據 Stockmayer 等人(2002)指出,培養民眾對於科學的公共理解(public understanding),具有促進國家繁榮、經濟成長、公共政策、個人決策、日常生活、對危機及不確定的瞭解、當代思想及文化等方面的優點。但是科學之公共理解的範疇及內涵為何呢?傅大為(2001)在《科技、醫療與社會》學刊的發刊詞中曾指出:「『科技太重要,再怎麼樣都不能只留給科學家去處理』這類的警語,已經成為二十一世紀科技社會中的新常識」。此呼籲所代表的是,進入廿一世紀我們所即將面對的社會/科學議題將會更加地複雜多變,難以單純地企盼透過科學家或是科技專家來獲得解決。在國內,除了仍餘波蕩漾的「核四爭議」之外,不久的將來,基因複製科技對於道德、倫理制度的挑戰,奈米科技、數位通訊對於既有社會規範的衝擊等,均挑戰我們整體經濟發展的走向及社會組織的承載度,影響的層面遍及各個階層。黃俊傑(2002)指出,過去人類的知識是靠累積的,但是資訊科技卻使知識從「累積」而轉化成「突破」,知識獲得的途徑也從「記憶」轉化為對資訊的「分析」。因此培養公民具有面對未來世界問題的分析能力,必然是「科學公共理解」中的重要一環。

隨著科技進展的日新月異,往後學子所面對的世界及問題多是片段的、斷續的、拼貼的,正因如此,更需有從紛雜、殘缺、不完整的線索中理出頭緒、形成看法的能力,而這項能力對於未來的公民而言是極其重要卻也是目前極其欠缺的。近來,課程統整的理念在許多教育的場景中發酵,包括國中小九年一貫課程、技職院校即將實施的技職一貫課程,大專院校中的通識教育課程等,雖然統整課程的理念並非全面地取代靜態、序列式的學習素材,但是這樣的思考無非是為了

因應訊息萬變的時代變遷及學科領域之間的互相滲透。此外，學生具有即時、同步學習經驗的需求，Abd-El-Khalick 等人（1998）曾經指出，一般科學哲學家、科學歷史學家所提出之科學本質的看法或概念，對於在學的學生（K-12）而言往往過於抽象及深奧，並遠遠脫離其日常生活經驗所及應該能夠以經驗為基礎並根植於社會及文化之中。基於這種學習型態的改變，使得學習素材中，統整及即時的要求越來越迫切。

科學新聞適符合統整與即時的特性，可以作為設計教學題材的一項重要參考。例如美國紐約時報網站（<http://www.nytimes.com/learning/>）從幾年前開始陸續提供以即時新聞報導所設計的教學教材，這些教材所包括的領域包括生命科學、物質科學、環保、農業問題、醫藥保健...等，提供教師參考此教案作為上課的討論及即時補充資料。類似的即時媒介所開發出來的學習可能性，勢必影響未來的教材結構方式，也是本研究所關心的主要問題。

## （二）通識度與行動力

科技發展所帶來的人與物關係、人與人關係、社會價值的改變等，已是一張張綿密的網路，不但令人無可逃避，更已經內化到我們的行動、內化到我們的價值、內化到我們的生活中（林崇熙，2000）。而廿一世紀的現代公民該如何面對這些劇烈的改變呢？如果要將科學新聞文本或是其他非傳統教科書的即時文本運用在科學學習中，則通識教育是一個重要的管道。何寄澎（1994）曾指出，通識教育最基本的目的或者精神是應該讓一個人或一個學習者瞭解自己及時代。以科學及科技發展在這個時代所扮演的角色，她幾乎是現今一般公民所應該普遍關心的議題。但是過去曾有相關的研究結果發現，學生容易瞭解自己生活周遭的事件，但是對於更為廣博的時代氛圍或是環境生態則普遍缺乏關心，以致於顯現出極為強烈的「鄰近性」效應（黃俊儒，2003）。顯然地，如果只是專注在某些單一、侷限的私領域範疇，並無助於適應未來的生活。因此，如何調配各種不同「鄰近性」間的關係，以形成一種彼此關連的「通識度」，這應該是大學通識教育的一項重要目標。從相關的研究分析中也可以看出，學生對於基礎科學的議題，常常難以正確著力，甚或興趣缺缺（黃俊儒，2004）。顯見超出日常生活經驗所及太遙遠之事物，往往對於學生的科學通識理解沒有正面的助益，相反地，如果能善用情境鄰近性及生活鄰近性以打破專業鄰近性的束縛，應該有助於在通識度及鄰近性這兩個概念中開發出另一種的可能。

過去通識課程的概念仍多停留在讓人文學科的學生學一些自然科學，自然學科的學生則學一些人文藝術類的東西，就算是「通識」了，本質上仍是不脫情境的斷裂及脈絡的抽離，難以達成一種統整、融通以及兼具行動實踐的學習觀。Kemmis 及 McTaggart（1992）曾指出行動研究是比個人於日常生活中所作為更仔細地、更有系統地且更嚴謹的計畫、行動、觀察與反省的研究。過去自然類通識教育的教學方法甚少被討論，學生也較少有機會在通識教育課程中針對某些自然現象或是科技議題進行實際的行動及考察。因此如果能夠將行動研究的理念運

用於課程設計中，讓學生有機會透過對於實際情境的觀察及反省，進一步歸納出對自己有意義的學習心得，並於往後的生活中加以應用，這應是一個可以嘗試的方向。畢竟進入廿一世紀之後，我們每天都需要面對各種複雜多變的「社會/科學議題」，這些議題的發生都難以單純地企盼透過某個單一領域的科學家或科技專家就可以幫我們獲得解決，它所需要的都是集體公民意識的覺醒及實際投入，因此如果能將行動研究結合通識教育的理念並運用於課堂中，應該有助於此目標的達成。

### (三) 目前相關研究現況

針對上述所提及的問題，在國內科學教育的相關研究中，亦有許多研究者嘗試將不同的學習素材運用在科學的教學上，以提升學生的科學學習動機及成就。其中最多的就是關於科學史的應用，例如將科學史運用在不同年級的教學中(許良榮, 1999; 洪木利、陳和玉、溫武男, 1999), 或是運用科學史於通識教育課程(廖麗貞、林寶英、洪振方, 2000; 徐光台, 1999), 或是有學者嘗試將各種不同類型的科學小故事融入科學教學的應用(戰克勝, 2003; 王郁昭、鄭英耀、王靜如, 2003; 傅麗玉, 1999)等。這些不同的學習素材，對於學生的科學學習確實有其正向的效應，惟往往受限於題材與日常生活及時空之間的距離，對於引發學生學習的動機而言，仍有諸多需要突破的地方。

此外，在國外的研究方面，則有學者關心新聞媒體對於科學教育的影響，例如 Korpan、Bisanz 及 Henderson (1997) 指出，學生能夠對媒體之科學報導的結論提出評價，是科學素養的一項重要指標；在科學本質的理解方面，Norris 及 Phillips (1994) 指出，學生對於科學報導的意義詮釋，直接與閱讀者的科學認識觀 (epistemologies) 相關，閱讀者對於文章目的的理解及語言的使用是他們詮釋文本的能力及動機的主要決定因素；而 Phillips 及 Norris (1999) 的研究則指出學生對於科學議題所持有的立場及信念對於理解科學報導的影響；在科學教學方面，Farman 及 McClune (2002) 研究中學教師運用報紙新聞進行科學教學的行為及類型，並指出使用報紙教學有助於學生連結學校科學及日常生活之間的關係。反觀國內的情形，則相關的教育研究論述均闕如，因此仍留存有極大進一步探討的空間。

再者，國內在一連串的教育改革行動中，包括九年一貫課程、技職一貫課程、大學通識教育課程等，均強調統整課程及主題式教學的重要性(單文經, 2003; 林佩璇, 2002; 甄曉蘭, 2001; 熊同鑫、王振興、陳淑麗, 2001), 而最終目的不外是為了促成學生能力的統整。一則即時性的科學新聞報導，它可以有效地透過整合不同議題之間的關係，一方面能夠幫助學生從當下、實際發生的狀況中去考量一個社會/科學議題所可能造成的衝擊及影響，另一方面更可以因此獲致不同層次與觀點的學習。

#### (四) 學生與科學記者

承前述相關文獻的探討中發現，運用科學新聞於自然類的通識教學，不論在研究或是實務工作上，似乎均是一個可以嘗試與思考的方向。但是究竟要如何將科學新聞運用在自然類的通識課程教學中呢？過去在關於科學學習的相關論述中，Driver (1983) 曾提出「學生即科學家？」(the pupil as scientist?) 的著名概念，曾經引起極為廣泛的探討，也帶動建構主義的學習觀。例如 Klainin (1988) 就指出，為了教育科學的新一代，學生應該以科學家做的方式來學習科學；Roth 及 Bowen (1995) 更進一步標定出學生在經歷科學活動時，需要與科學家活動共通的地方。因為 Driver 認為孩童的想法雖然比不上科學家的想法那麼複雜，但這中間卻有一些有趣的平行可循，最重要的就是孩童就像科學家一般，會以他們先前概念的眼鏡來看待這個世界。Driver 的論述指出了學生在「先備知識」及「主動建構」這兩個概念上與科學家的一致性，從科學家身上，確實可以得到許多科學學習上的借鏡。但是在實際的生活經驗中，學生時常需要面對的卻是更多不同於科學家世界的社會/科學議題，這些議題往往牽涉的層面廣泛且龐雜，並且與日常生活的經驗互相指涉。基於先備知識上深度及廣度的限制，學生反而難以像科學家在控制變因下，鑽研地解決諸多單一的問題，反倒需要像一名科學記者般，需要多方蒐集資料、對比各種說法、分析資料可信度、判斷資料來源、形成總結觀點...等。

所以，學生可以像一名科學記者般地學習科學嗎？這樣學習會獲致什麼樣的結果呢？這是本研究所據以出發的主要問題意識。鑑此，本研究的主要目的除了建構一個符應前述理論基礎的教學方案之外（於研究設計中詳述），並進一步探討在此作業模式之下的學習概況，探討的問題包括在此教學設計下，學生作業的主題性質為何？學生如何監控一則科學新聞作業的意義？以及學生如何監控自己在學習過程中的意義？等問題。

### 三、研究設計與流程

#### (一) 教學設計

本研究之教學情境是以研究者開設於大學通識課程領域中，自然科技學門之「科學新聞導讀」課程為對象。依據課程設計的主旨，主要是透過科學新聞作為題材，引領學生思考每一個科技社會議題背後與自己生活的關連性，以及與社會/文化之間的複雜關係。依據此教學目標，本研究試圖建構一個以科學新聞文本為主體的教學方案。此教學方案主要區分成兩個階段，第一階段是以科學新聞文本作為內容引介及議題討論的素材；第二階段則是讓學生透過「角色扮演」(role playing)，嘗試透過科學記者的角色扮演，實際操作與體驗生活周遭中的社會/科學議題。

## 1. 觀念引介及主題教學階段

第一階段的教學安排，主要是先由教師引介科學新聞的類型及性質、科學新聞的產製過程、影響科學新聞報導的社會因素，以及各種不同類型的科學新聞等，一方面使學生瞭解科學新聞的運作過程，另一方面熟悉不同類型科學新聞的屬性。之後再由教師規劃八個與日常生活息息相關的重要社會/科學議題，請同學區分成八個小組，配合教師事先選取的八篇相關科學新聞報導進行報告，報告的內容依序需包括「大綱簡介」、「名詞解釋」、「心得分享」、「問題討論」等四部分。報告者除了需要對科學新聞簡報的內容及相關議題進行瞭解之外，更需要進一步提出值得思考的問題，並帶領同學討論。之後再由教師針對每一個主題所牽涉的科學內容進行更為深入的講解，並且解析每則科學新聞背後的社會文化意涵（相關主題安排及新聞素材如表一所示）。

表一：主題教學內容安排

主題	科學類型	援用科學新聞題材
科學數據的正確性	天然災害	辛樂克撞大潮 預估北部上千公釐雨量 (《聯合晚報》2002.9.5: 3)
GMO 與生活	醫療/健康/食品	美基改黃豆 流通全球市面 (《中國時報》2003.10.6: A7)
科技與浩劫	核能	核廢在 儲存問題就在 (《聯合報》2004.5.31:A11)
訂作一個他/她?	基因/生物科技	第二個複製女嬰 今誕生荷蘭 (《中國時報》2003.1.5:10)
Apollo 與華衛計畫	太空科技	華衛 2 號 傳回首批照片 (《民生報》2004.06.05:A3)
資訊/網路與生活	電腦/資訊/網路	訂作七夕電子情人 (《中國時報》2003.8.1: E1)
臭氧層破了?	環保/生態/污染	氟氯碳化物 非法進出新加坡 (《聯合報》2003.11.12: A14)
手機會致癌?	電子/通訊	綠色手機環署制定低電磁波環保標準 (《民生報》2003.6.26: A1)

## 2. 專題製作階段

第二階段是於相關觀念引介及議題討論後，學生對於科學新聞的屬性及其相關科技社會議題已有相關概念後進行。進行的方式是讓學生經由「科學記者」的角色扮演來進行期末作業之專題製作，也就是讓學生自己學習以科學新聞記者及一個真實實踐者的角度，從發掘問題、形成問題、採訪、蒐集資料、分析資料、提出結論、撰寫文字稿、編排等步驟，從生活周遭議題的評估著手，逐步完成一則與科學/科技議題相關的新聞稿（包含圖片與文字）。就像是進行一個小型的行動研究般，整個過程如同是對於真實世界的運作進行一個小規模的介入，並且對於這種介入的過程進行嚴密的檢驗（Cohen & Manion, 1994）。進行的過程包括下列幾個步驟：

- (1) **設定議題**：學生依據先前上課之相關主題內容為基礎，加上平時生活之經驗及觀察，選取值得深入瞭解與進一步探究的科學/科技主題，並自行訂下

預擬撰寫的新聞稿標題，於課堂中提出並接受同學之提問及檢驗。

- (2) **提出採訪方法**：學生依據所設定之主題，於課堂中說明自己如何針對該議題進行資料收集、訪問、以及資料彙整及詮釋，並接受同學之提問及建議。
- (3) **新聞稿呈現**：待學生將相關資料彙整並且完稿後，最後於課堂中報告自己針對該議題最終的採訪結果（即最後新聞稿內容），並說明自己的採訪及製作心得、對於該議題的立場及認知等，並接受同儕的提問及交流。

## (二) 研究對象選取

本研究的主要對象是以某普通大學九十三學年度第一學期，選修「科學新聞導讀」課程的學生 24 名為對象。其中管理學院學生 15 名，人文學院學生 3 名，社會科學院學生 6 名，所有學生均非科學主修科系。此外，為比較「修課」及「未修課」學生在科學新聞報導之意義監控上的異同，另外選取選修其他通識課程之學生 86 名（管理學院學生 28 名，人文學院學生 34 名，社會科學院學生 24 名）作為對照組，並進行相關的後續訪談。

## (三) 資料收集

基於前述的教學設計，本研究所要深入瞭解與評估的問題包括學生所選取的報導主題其性質為何？學生如何監控一則科學新聞作業的意義？以及學生如何監控自己的學習過程？為深入地探討這些問題，資料收集的來源主要包括紙筆問卷資料、專題製作作業，並且於事後選取參與的學生進行個別晤談；此外，過程中並配合上課錄影、錄音以及教師隨堂記錄等資料，儘量地還原課程進行的過程。資料收集的過程大致可以進一步區分成三個步驟，包括「修課班級內」同儕之間的互評、「非修課班級間」同儕互評以及學生對於學習過程的自評等，茲詳述於後：

1. **班內互評**：設計「同儕互評單」（如附錄一所示），請修課的同學依據「報導主題之合理性」、「議題的重要性」、「資訊來源/資料收集/資料查證之合理性」、「文筆流暢度」、「創意」等幾個不同的面向進行評量，並逐篇提出具體的評語及意見；此外，並提供簡單之數值評分參考依據，惟僅作為學生評比之參考，並未列入研究分析之項目。
2. **班間互評**：設計「科學新聞評分單」（如附錄二所示），委請不同自然類通識課程之修課學生，針對本研究班級之專題製作作業進行評量，依據同班互評之「同儕互評單」之相同標準，選取一則他們認為報導品質最佳的單篇報導，並且列舉具體的意見及評語。
3. **學習過程自評**：依據前述「同儕互評單」的回答結果，選取反應類型較為豐富的學生作為晤談的樣本。此個別訪談的過程，除以紙筆問卷的內容作為訪問的參考之外，並輔以包括上課筆記、隨堂錄音、學生課堂報告記錄、反思札記等資料，進行綜合比對與分析。晤談的問題包括瞭解學生如何選擇自己報導的



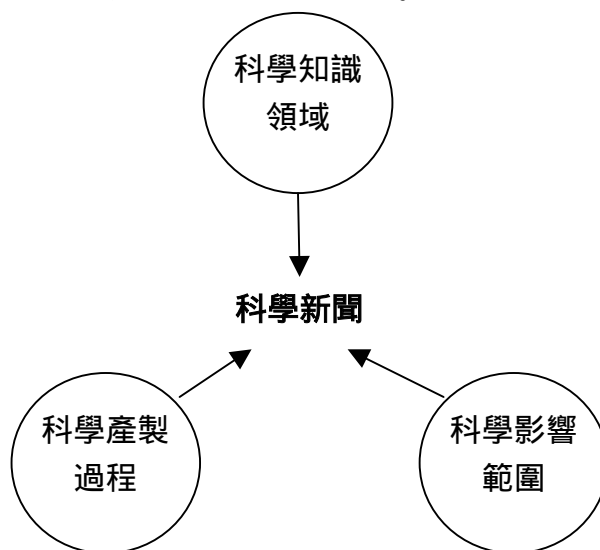
主題？如何對自己監控科學新聞意義的向度賦予意義？如何歸納自己在課程教學及專題作業製作的過程中所獲致的學習意義？透過這些相關資料的交叉比對，歸類學生對於不同議題的反應及認知。

#### 四、研究分析架構

在本研究所焦注的研究問題中，主要是以科學新聞文本為主體，一方面對於學生的科學新聞作業進行類型分析，另一方面則評估學生監控的意義向度。由於解析此兩部分的問題，除涉及個體認知學習的特質之外，更與科學傳播領域研究範疇相關，本文茲針對研究架構進一步詳細探討。

##### (一) 科學新聞主題分析架構

為分析學生於專題製作過程中所編採之科學新聞主題面向，本文依據科學新聞分析向度的架構（黃俊儒及簡妙如，2005），分別從「科學知識領域」、「科學產製過程」、「科學影響範圍」等三種不同的面向進行區分（如圖一所示），瞭解學生所設定的科學新聞議題是在哪一個類型上。



圖一：科學新聞分析向度（引自黃俊儒及簡妙如，2005）

依據圖一架構之基礎，其中「科學知識領域」是以科學知識類型對科學新聞所進行的區分類，可以區分為基礎科學、生物學（基因/複製科技）、天然災害（地震/氣象）、核能（核工/輻射）、電腦/資訊（網路）、環保（生態/污染）、太空/航太、材料（奈米科技/半導體）、醫藥（健康/食品）、電子/通訊、化學/化工、機械/電機及其他等十三種類型。

在「科學產製過程」的部分，則是依據科學新聞報導的主題性質，主體可能是一種產品、理論或是現象等，而在該主體發生或產製的過程上，區分為上游、中游、下游等三個部分。上游的部分指的是仍在實驗室建構中的科學理論或是主

張，往往只牽涉少數特定專業人士所能接觸之範疇；中游的部分是將理論實際運用在與日常生活相關的產品開發上，往往已具半成品或是初步功效的證實，涉及某特定組織、團體所能接觸之範疇；下游的部分指的則是已經進入量產階段的產品，也就是已經可以對一般日常生活發生影響的科技產物（各項定義及判準如表二所示）。

表二：「科學產製過程」之意義內涵

項次	層次	定義及判準
科學產製過程	產製上游	仍在實驗室中建構中的科學理論或是主張 少數特定專業人士所能接觸之範疇
	產製中游	將理論實際運用在與日常生活相關產品之研發上，已有半成品或是初步功效的證實 某特定組織、團體所能接觸之範疇
	產製下游	已經量產之產品，對一般人日常生活已經可以發生影響力的科技物品 一般公民所能接觸之範疇

在「科學影響範圍」的部分，則可將科學影響的範圍區分成五個不同的層次，第一個層次是科技問題對自己生活周遭的影響（著重在個人利益的探討），第二層次是對社會/眾人的影響（著重在群體利益的探討），第三層則是對人類全體之發展的影響（著重在人類群體利益的探討），第四層次則是對整體生存環境/大自然的影響（著重在大自然環境生態利益的探討），第五層次則是對於終極關懷的影響，是屬於抽象精神層次的改變（各項定義及判準如表三所示）。

表三：「科學影響範圍」之意義內涵

項次	層次	定義及判準
科學影響範圍	個人層次	影響範圍為自己或個人生活周遭的問題
	社會層次	影響範圍為群體或社會的整體利益
	全體人類層次	影響範圍為全體人類的層次
	自然/萬物層次	影響範圍為大自然內之萬物環境等
	終極關懷層次	涉及宇宙觀、知識觀等抽象的精神層次

## （二）學生意義監控分析架構

此外，針對學生對於科學新聞意義之監控的分析，則與新聞議題的重要性相關。在新聞學理論中，針對新聞議題之屬性最常被提及的幾個概念包括「時宜性」、「顯要性」、「接近性」、「衝突性」、「異常性」、「趣味性」等六項概念（參方怡文、周慶祥，1997）。這六項議題屬性的概念一方面說明了一則新聞報導之所以不同於其他文本的特質，另一方面則可以作為本研究中解析學生監控行為的重

要指標。此外，除了此六項議題屬性之外，本文因研究屬性之特質，另依據學生所顯示之初步反應類型，增加「報導資料引述」以及「資料呈現方式」等兩種不同判斷新聞重要性的指標類型。其中「報導資料引述」的部分可以進一步細分為「資料之詳細及豐富程度」、「資料查證及來源可靠性」及「數據/資料之具體性」等三個向度；「資料呈現方式」的部分則可以分成「圖表之運用」及「文字之流暢性」兩個向度，每個向度之意義及內涵則詳述於表四。再者，學生於進行監控的過程中，往往會同時說明幾種他認為該則報導之所以良好及有意義的原因，惟分析過程中，本研究僅選取受試者所提及最重要的一個部分。

表四：新聞重要性指標

類型	向度	意義
議題屬性	A1.時宜性（及時性/時間）	新近、新鮮、最近發生的消息
	A2.顯要性（重要性）	受到影響的人越多，新聞越重要
	A3.接近性（鄰近性/地域）	越是發生在身邊的事，越能受到閱聽人的注意
	A4.衝突性	因事件衝突性所引發的注意，有時媒體工作者甚至會有製造衝突的舉動
	A5.異常性（或變動性）	一個現象如果變動越大、越深、越急，就越有新聞價值
	A6.趣味性	有的新聞所牽涉人物不是很有名，但因所發生的事情內容很有趣
報導資料引述	B1.資料之詳細及豐富程度	資料之引述是否多元豐富，資料呈現是否詳細豐富
	B2.資料查證及來源可靠性	資料來源是否交代清楚，是否善盡查證及把關之責任，是否尋求值得信任的消息來源
	B3.數據/資料之具體性	是否呈現具體的數據來增加文稿的公信力或可讀性
資料呈現方式	C1.圖表之運用	是否運用圖表，或其他方便閱讀者理解的呈現工具
	C2.文字之流暢性	文字的敘述是否可以協助讀者掌握文章的要旨，是否可以協助閱讀者的理解

## 五、研究結果

### （一）報導主題之類型及性質

在廿四篇學生所進行的科學新聞專題製作中，分析各種類型的科學新聞分佈。以「科學知識領域」方面進行區分，結果發現在十三種知識類型中，學生的報導主題只出現在四種不同的類型上，包括醫藥（健康/食品）類最多佔 58.3%，電腦/資訊（網路）類次多，佔 25%，環保（生態/污染）的主題佔 12.5%，生物學（基因/複製科技）則佔 4.2%。在「科學產製層次」全部集中在科學產製流程下游層次議題的探討，在「科學影響層次」的部分則分別集中在「個人層次」及「社會層次」的部分，其中個人層次的議題佔 45.8%，社會層次的議題佔 50%

( 詳細資料如表五所示 )。此結果可以發現，學生所關心之生活周遭的科學相關議題，其分佈並不均勻，多集中在某些較熱門的議題上，例如醫藥 ( 健康/食品 ) 以及電腦 ( 資訊/網路 ) 類型最受學生的青睞，其次是環保 ( 生態/污染 )，此分佈的趨勢與國內目前新聞媒體中對於科學議題報導概況的分佈十分一致 ( 參黃俊儒、簡妙如，2005 )。

表五：學生報導主題之類型分佈 ( % )

科學知識類型	科學影響範圍			科學產製過程
	個人	社會	自然萬物	產製下游
生物學 ( 基因/複製 )	4.2	0.0	0.0	4.2
電腦/資訊 ( 網路 )	12.5	12.5	0.0	25.0
環保 ( 生態/污染 )	0.0	8.3	4.2	12.5
醫藥 ( 健康/食品 )	29.2	29.2	0.0	58.3
合計	45.8	50.0	4.2	100.0 ( N=24 )
	100.0 ( N=24 )			

從「科學產製過程」分析向度來看，發現學生所進行探究的科學新聞主題均無產製上游及中游層次的議題，而全部均集中在產製下游的議題 ( 100% )。此結果顯示，由於產製流程中、上游的科學主題其科學知識的承載度亦較高，所以非科學主修的學生對於科學產製過程則普遍不熟悉，也較沒有信心或興趣去鑽研類似的作業主題，因此僅能就產製下游的主題進行著墨。這樣的現象往往稀釋了學生在整體科學學習過程中所能夠進一步獲致的收穫，畢竟對於科學產製的過程如果僅有片面的理解，則欲進一步參與在科技公共議題的討論，就還有更多需努力的空間。這樣的問題也是在自然類通識教育中推動「全民科學素養」，一個亟需要突破的難題。

此外，在「科學影響範圍」的向度闕如，結果則主要集中在「個人」( 45.8% ) 及「社會」( 50% ) 層次上，「自然萬物」( 4.2% ) 層次很少，而「全體人類」以及「終極關懷」層次的議題則完全沒有。此結果亦突顯出學生容易關心與瞭解的社會/科學議題範圍，多與自己生活周遭及自己所學相關，但是對於更為廣博的全體人類福祉或是自然生態萬物等，則普遍的漠視及缺乏關心。此結果與前述文獻探討中所顯示的「鄰近性效應」類似，值得在往後的教學設計中加以考量克服。

## (二) 學生對於同儕科學新聞製作之意義監控

本研究依據表四的分析架構，分析學生如何監控同學之科學新聞報導作業的意義。在實際進行學生反應類型的判別時，是由包括研究者在內的三位相關領域研究人員，分別對於學生的反應類型進行區分，並針對各自分類的結果進行 Kappa 一致性係數統計，以確認評定者間信度 ( inter-rater reliability )。在以下三

種議題類型共十一個反應類型的編碼中，一致性係數是 0.92\*\*，達到了顯著水準，顯示此編碼結果具有高度的內在一致性，其餘結果分析於后。

### 1. 學生議題監控類型之分佈

表六：學生議題監控類型之分佈（%）

類型	項次	修課班級評量	未修課班級評量
議題屬性	A1.時宜性（及時性/時間）	0.0	2.3
	A2.顯要性（重要性）	8.3	30.2
	A3.接近性（鄰近性/地域）	4.2	34.9
	A6.趣味性	0.0	2.3
報導資料引述	B1.資料之詳細及豐富程度	33.3	14.0
	B2.資料查證及來源可靠性	41.7	7.0
	B3.數據/資料之具體性	0.0	3.5
資料呈現方式	C1.圖表之運用	4.2	3.5
	C2.文字之流暢性	8.3	2.3
合計		100.0 (N=24)	100.0 (N=86)

關於學生對於同儕撰寫之科學新聞作業所進行之監控情形，從「修課班級」與「未修課班級」之間的比較來看，從表六的分佈結果可以發現，「修課班級評量」及「未修課班級評量」之間具有明顯的差異（ $\chi^2=81.66$ ,  $df=8$ ,  $p<.01$ ）。其中，修課班級的學生對於同學報導的議題監控，主要是著重在「報導資料引述」類型上，其中更以「資料查證及來源可靠性」（41.7%）為主要的監控點，「資料之詳細及豐富程度」（33.3%）次之；在未修課班級的評量監控上，主要是著重在「議題屬性」類型中「接近性」（34.9%）及「顯要性」（30.2%）的部分。此外，依據學生課後訪談的結果，推測此差異的主要原因分別與課程的設計及期末作業進行的方式有關：一方面是上課過程中有各種科學新聞謬誤案例的分析，增強了學生對於一則科學新聞真偽的判斷；另一方面則是學生於期末實際進行的採訪過程中，多鼓勵收集第一手資料的呈現。因此造成修課學生特別關心媒體真實性與公信力的問題，並且重視查證及消息來源的重要性。例如下述 SA14 同學的反應：

「...從期末作業的寫作中，讓我知道查證是很重要的一環，一則新聞的報導不能隨便引用...會想說他這一則新聞是如何寫出來的，正不正確等問題...」（SA14）<sup>2</sup>

<sup>2</sup> SA 表修課班級學生，SB 表未修課班級學生，數字則為訪問學生之編號。

此類型的反應是一般修課同學的普遍反應，與未修課同學有很大的區別。經由實際採訪工作的進行，學生需要自行發現問題、擬定採訪方法、蒐集資料、結構資料、接受詰問、撰寫報告等，由於過程所需要面對的各種困難，讓修課學生更加體會到一則經過確實查證之新聞的困難。例如 SA20 同學就指出新聞報導並非如作文般可以隨意杜撰，所以這過程中讓他印象深刻：

「...資料收集的過程並不是那麼輕鬆，在作一則報導時，並不像寫作文那樣，可以憑空杜撰，就寫自己的看法、感覺，而是需要客觀地、合理、符合事實，資料更需要有憑有據...」( SA20 )

## 2. 監控類型之反應型態

以下茲針對每一種反應類型的質性晤談資料進行進一步的說明及討論，以便更具體地呈現學生在進行議題監控時的主要思考依據（相關反應內容如表七所示）。

表七：學生意義監控之類型內容

監控類型	類型	類型內容舉例
議題之屬性	時宜性	「...說實話，最近嘉義掀起了一股燒烤風，小弟我前幾天就吃了××、○○○以及 三家店...也以此作為我作業報導的主題」( SA21 )
	顯要性	「...水是人們每天必須攝取的，本篇報導讓我們瞭解到，學校裡的飲水設備的品質...這影響到我們學生們的權益...」( SB16 ) 「...現代人越來越重視身材及外表，所以有關減肥的話題也就日漸熱門了...」( SB2 )
	接近性	「...本篇主題與平常的受傷醫療有關係，並整理出醫療保健室每日常見的十大醫療問題，整體作得很好...」( SA9 )
	趣味性	「...這一篇報導敘述流暢並且富有趣味性，只是報導中欠缺一手資料，比較像是從網路中整理下來的資料...」( SB1 )
報導資料 引述	資料之詳細 及豐富程度	「...資料的來源多元，亦有向衛生署及相關單位查證，報告內容豐富，不過營業卻不用繳交營業稅好像不太合理...」( SA9 )
	資料查證及 來源可靠性	「...雖然有說明水與油的去處，但是只訪問一家，不太可靠，再加上未對環境等大方面去討論，好像有點美中不足...」( SA13 ) 「...倘若能夠引用一些研究或之前相關新聞報導的話，應該對於文章內容有加強可信度的效果，而且學校保健室護士對於這些問題是否有足夠的瞭解？她又是如何得知這些資料的？...」( SA18 )
	數據/資料之 具體性	「...網路相關的資料不好收集，這報導連速度都有數據呈現，很不錯...」( SB45 )
資料呈現 方式	圖表之運用	「...內容報導很豐富，但是如果能夠附圖，應該會更加豐富...」( SA19 )
	文字之流暢 性	「...一篇好的報導就是必須讓文章的文筆可以讓國二的學生看得懂...」( SB1 )

### (1) 議題之屬性

此類型之監控觀點主要焦注在議題的內容屬性上，依照反應類型的不同又可以區分成六種不同的反應方式，其中學生有引用到的只有「時宜性」、「顯要性」、「接近性」、「接近性」及「趣味性」四種。在時宜性方面，學生常會以自己生活周遭中正在流行的一些事物作為採訪的題材，例如有同學因為最近同儕之間流行的一種飲食型態，他就將此作為自己報導的議題；顯要性指的是學生們認為影響範圍大，關乎集體利益的重要事件，所以容易被選為重要的監控指標。此外，顯要性有時候也說明了學生之間的次文化，意即學生自己的族群中所認為較為重要的事，例如減肥、裝扮、興趣等...；接近性所意指的是與日常生活周遭舉凡與食、衣、住、行相關的問題，例如醫療保健、網路使用、宿舍問題、餐廳飲食等；如果是基於整體報導中所引起的活潑性及趣味性者，常是引起同學間會心一笑的共鳴，其理由往往很單純。

### (2) 報導資料引述

在「資料之詳細及豐富程度」方面，學生往往透過資料的來源是否多元作為主要的考量依據；如果是基於報導中「資料查證及來源的可靠性」方面，則學生會考量訪談的單位或是受訪的個人是否具有的公信力，並以此作為主要考量的依據，或是基於報導資料中相關數據是否清楚及具體來進行議題的評估。

### (3) 資料呈現方式

以「資料呈現方式」作為評估的依據，則是會注重整體文章外表所呈現出的樣貌，例如是否檢附表格或圖片；另外，在文字的表達上是否清晰，以及是否能夠讓人看得懂等。

## (三) 學生學習過程之自我監控

經由以科學新聞文本為主體的教學活動後，透過課後訪談資料的歸納及分析，發現學生在學習過程之自我監控的過程中，認為整體課程的收穫主要體現在「科學知識」、「科學之社會文化脈絡」以及「科學與媒體之關係」等三個部分，茲分別舉例說明於後。

### 1. 科學知識方面

學生於課程後半段所進行的科學新聞專題製作活動中，由於需要親身體驗科學/科技記者的角色，並且實地去訪問受訪者，所以採訪者本身對於所採訪的議題勢必需要有一定程度的掌握。此過程會激勵修課者針對自己所需要採訪的社會/科技議題進行深入的瞭解，其中科學知識是所有議題中所必備的組成因子。因此就算本課程中所參與的學生均為非科學主修學生，但他們卻也透過此過程充實及吸收了相關的科學知識，並且透過實際的行動經驗印證科學知識的內涵。

例如 SA12 提及自己過去對於科學知識的盲從，透過此專題製作過程，在科學知識的增進下，有助於判斷相關議題的正確性：

「...過去總是認為報章媒體的科學相關報導一定是正確無誤的，也常常就被媒體聳動的標題所吸引，我想這常是因為自己對於科學、科技專業方面的無知，所以人云亦云地盲目遵從...透過課程內容及期末採訪經驗，不得不增進相關的科學知識，發現真的有助於判斷，而且就不會被人家唬來唬去了...」(SA12)

再例如 SA20 所提到的，發現新的科學知識可以對事實的內容進行更加深入的判斷：

「...在製作的過程中(期末作業)，覺得從題目到一篇報導的呈現都很难不容易，而最大的收穫是體認到，許多的事物都不能只看表面的，深入探討後，往往會發現許多過去不知道的科學知識...這讓我在以後看科學新聞報導時會更加容易去觀察報導的內容及真實性...」(SA20)

## 2.科學之社會文化脈絡方面

傳統自然科課程對於科學的引介多著重在科學知識的內容上，較少觸及科學活動背後的社會文化脈絡，也使得科學在學生的心目中多侷限為一種純化的靜態知識。經過以科學新聞為主體的教學方案後，學生多體會到社會/科技議題背後的複雜性，也容易察覺社會因素對於科技社會議題的影響，以及每個議題與社會文化脈絡之間的關係，對於科學知識的定義因此更加的廣泛。

例如下列兩段訪談中，SA14 及 SA4 分別提到科學事件受社會因素影響的情形，以及科學的規模、屬性與社會影響之間的關係：

「...修課前看新聞報導時並無察覺新聞報導有何特色，只和一般民眾一樣，看過就算了並不會多想，修課後，每次看新聞都會去分析、思考，發現科學或科技的範圍實在是太廣了...有很多因素都會影響到科技議題的產生及發展...連颱風的報導都可以因為收視率的考量而灌水，可見不是科學報導就一定正確...」(SA14)

「...修課前我認為媒體中有關科學、科技的新聞報導，都認為是真實性的報導，一點兒都沒有批判、反思的精神及能力...之後才發現科學事件與它屬於哪一個類型的科學？哪一層次的科學？產製的層次是哪一游？規模大小？對人類社會是否有貢獻？等等，都會受到好多因素的影響，不是那麼單純的...」(SA23)



### 3. 科學與媒體的關係方面

大眾傳播媒體是許多非科學主修的學生能夠接觸科學知識的主要媒介，透過此課程發現學生能夠更進一步瞭解媒體在包裝科學/科技新聞時的考量點，也會因此在閱讀時多注重許多除了科學內容之外的周邊知識，包括媒體對於科學事件的包裝、商業考量、記者的偏見等因素。如果科學新聞是連結科學/科技與社會大眾之間的重要介面，那麼這個結果對於持續推動全民科學素養的提升而言，具有重要的學習意涵。

例如 SA4 透過自己的採訪活動意識到新聞報導過程中消息篩選及事實真相之間可能的衝突：

「...過去都相信科學/科技的報導內容，也沒多想它的可信度。認為研究人員研究出來的成果，能在新聞報紙、電視、廣播...等媒體播出，那一定有其根據，也就一味相信...自己報導一次之後，才發現一則報導中可以潛藏這麼多的矛盾，不僅是科學/科技的新聞，其它的也是...」

(SA4)

SA14 的例子中則是指出撰寫者立場的不同對於報導結果可能造成的影響：

「...科學新聞的定義包含這麼廣，並不只是單指介紹科學知識方面的新聞而已...即使再精細的科學新聞，也會因為撰寫者的立場、角度不同而有所偏差，甚而為吸引讀者而假報數據、譁眾取寵，故需要小心判斷，不能盡信...」(SA14)

## 六、討論與結論

### (一) 討論與建議

綜合前述研究分析的結果，可以歸納為下列幾項發現：首先，學生對於科學新聞報導議題的選取，在知識內容上與一般傳媒所著重的議題十分一致，在產製流程以及影響層次上則分別著重在「流程下游」以及「個人層次」、「社會層次」的議題上；此外，從本研究中關於學生對於科學新聞意涵以及學習過程之監控的分析結果可以發現，修課學生與未修課學生在監控類型上有明顯的差異，即修課的學生著重在「報導資料引述」的監控，未修課的學生則著重在「議題屬性」上的監控；最後，學生對於修課後的學習過程自評，其收穫主要體現在「科學知識」、「科學之社會文化脈絡」以及「科學與媒體之關係」等三個部分。這些結果一方面說明了以科學新聞文本為主體之教學方案在科學學習上的獨特效應，另一方面也凸顯了自然類通識教學中幾個亟需要突破的問題。

從學生對於科學新聞報導議題的分佈結果來看，可以看出透過此教學方案來喚起學生對於距離日常生活經驗較遠之相關議題的興趣，其助益仍不明顯。也就

是說議題的「鄰近性效應」對於擴散學生科學相關知識的阻礙，仍是一個亟待突破的難題。針對此現象，或許可以在往後教學方案的改進設計中，嘗試以不同面向的角色分配或酬賞措施，鼓勵學生嘗試挑戰基礎科學研究報導、產製流程上游或人類全體影響層次範圍的議題，以便形成其他面向科學知識的理解。

此外，針對修課與未修課學生在科學新聞報導意義監控上的差異，此結果具有十分獨特及重要的學習意涵。過去 Kolstø (2001) 曾經提出「超越內容知識」(content-transcending knowledge) 的概念，並且鼓吹此概念對於一個具備科學素養公民的重要性。所謂「超越內容知識」指的是一般民眾在面對複雜的社會/科學議題時，除了科學知識的內容之外，其他對於包括科學的社會過程、科學的限制、科學中的價值、批判的態度等意義的相關知識。此概念的重要性是掛連於我們目前所身處的極度複雜科技社會，由於在此複雜的系統中，許多的訊息都是片斷且零散的，如果要逐一針對這些明顯專業分化過的內容進行判讀及理解，往往需要強大的知識背景作為基礎。惟此能力的養成需要長久時間及經驗的累積，對於一般公民而言反而無助於解決當下面臨的科技社會問題。因此能夠對於科學資訊文本進行一種「超越內容」的理解，反而扮演一個更加重要且互補的角色。也就是說在檢視一則科學新聞品質良善與否的問題上，能夠對於議題內容之屬性及其意義提出自己的喜好固然重要，但若能進一步對於資料的正確性進行一種後設的檢驗(例如關心其消息來源、查證過程、資料豐富度等)，其意義則更加接近「超越內容」的認知。從這部分的研究結果可以發現，修課與未修課學生在監控類型上的差異適顯示此教學方案可以補充傳統教學的地方，而科學新聞就如同扮演「超越內容知識」之學習素材的角色，有助於學生從不同超越的角度去瞭解及關心社會/科學議題的問題脈絡，值得作為相關自然類通識課程教學上的參考。

最後，在學生自評的反應方面，科學知識仍是各種類型之科學教育的最主要載體，透過科學新聞文本為主體的教學方案，學生在科學知識的面向亦有所得，並不會因為學習文本之兼具社會文化的屬性而有所減損；此外，過去 Nelkin (1995) 曾指出，隨著九〇年代科學研究經費的縮減，科學家們逐漸學會使用修辭的策略去吸引媒體的注意，因為他們假定媒體的興趣將會影響到經費的來源。可見一般大眾透過媒體來瞭解科學，而科學家也透過媒體來訴求大眾的支持，媒體儼然成為科學與社會之間的介面。而隨著科學發展的型態由「小科學」演進至「大科學」的過程<sup>3</sup>，影響科學發展的因素日益複雜，跟社會之間的關係也相形緊密，社會因素也就更容易介入科學的發展過程。而學生透過自評顯現出對於科技社會議題之社會文化脈絡及媒體關係的體察，有助於解析科學、社會及媒體之間的關係，裨益於科學素養的形成。

<sup>3</sup> 「大科學」與「小科學」的說法最初由科學史家 Price 於 1960 年代初期提出。當時他系統性地大量統計歷史發展中科學家人數、科學雜誌數量以及科學論文數量等的變化，從數字中發現大約在 200 年左右的光景，科學發產的規模成一種指數性的成長，在 15 年左右就增加了一倍。也就是說科學已然從個體式的、小經濟規模的「小科學」型態轉變為團隊式的、大經濟規模的「大科學」型態。

## (二) 研究限制及後續研究建議

本研究是基於科技社會中科學學習的重要性，試圖建構一個適合運用於自然類通識教育的教學方案，並評估其可能助益及相關問題。在此更進一步提出本文在研究方法及情境上的限制以及可以繼續深入探討的方向，以作為相關教學實務及後續研究之參考。

首先，本研究所嘗試建構之教學方案是以大專院校自然類通識教育作為主要的實踐場域，並以大學生作為考量的對象。如果要將此研究結果運用在其他教學層級上，例如中、小學或是大眾科學普及教育上，則由於對象屬性、教學情境、配合條件上之不同，因此需要經過另外的考量及校正，無法將本文結果直接應用。此外，基於研究情境的限制，本文主要以一個修課班級中廿四名學生作為研究樣本，進行為期一個學期的觀察及資料收集，並輔以質、量資料並陳的方式進行分析。惟此教學方案如在大範圍樣本及長時間進行下，其效應究竟為何，從本文並不得而知，此需要進一步的研究設計或另文探討。

在未來研究的建議上，本研究發覺學生在這個教學過程中，對於科學知識有一個別於傳統教學下的不同層次理解，惟如何進一步深入地去瞭解在這個教學方案中，學生在實際進行每個環節的各種學習心理歷程變化，這是一個值得繼續深究的問題，也會有助於此教學方案的改進。此外，在這個教學過程中，牽涉「閱讀」與「寫作」（這兩個最基本的能力素養，透過此教學方案，學生在這兩方面的基本能力素養是否有同步的提升，此結果可能促進通識教育中之自然科技學門與其他學門之間的橫向增益作用，有助於建構一個更完整的通識課程架構，也值得在後續的研究中持續關注。再者，本文透過學生自評的方式檢視科學知識在此教學方案中的變化，惟欲更精確地評估在此教學過程中學生在科學知識方面的成長，尚須透過更多科學學習理論及量化資料的佐證，亦可以在後續的研究中進一步考量。

在教學方法的改進方面，除了個體的採訪及撰寫之外，後續的教學設計中還可以嘗試進一步模擬整體科學新聞的製作流程，例如讓學生形成小組，共同完成一份科學新聞刊物，並且在小組中進行角色分化，透過團體動力學的原理，經由小組的同儕互動及討論來實際瞭解科學新聞的製作過程。此外，Hodson (2003) 曾指出這個年代的科學教育，不應只是滿足於培養學生為一個「不切實際的批評者」(armchair critic)，而應該是一個行動主義者(activists)，也就是能夠勇於捍衛什麼是對的、好的、公平的，能夠以更符合社會正義的路線實際去革新社會，能夠樂意地投入於牟求生物圈的最大利益。如果在此教學方案的基礎上，培養學生主動地分析及探究有意義的科技社會議題，則可以據此進一步作為介入社會議題或是實際進行問題解決的架橋，這都是在後續研究與教學中可以進一步深耕的方向。

## 參考文獻

- 辛樂克撞大潮 預估北部上千公釐雨量 (2002 年 9 月 5 日) 《聯合晚報》，第 3 版。
- 氟氯碳化物 非法進出新加坡 (2003 年 11 月 12 日) 《聯合報》，第 A14 版。
- 美基改黃豆 流通全球市面 (2003 年 10 月 6 日) 《中國時報》，第 A7 版。
- 訂作七夕電子情人 (2003 年 8 月 1 日) 《中國時報》，第 E1 版。
- 核廢在 儲存問題就在 (2004 年 5 月 31 日) 《聯合報》，第 A11 版。
- 第二個複製女嬰 今誕生荷蘭 (2003 年 1 月 5 日) 《中國時報》，第 10 版。
- 華衛 2 號 傳回首批照片 (2004 年 6 月 5 日) 《民生報》，第 A3 版。
- 綠色手機環署制定低電磁波環保標準 (2003 年 6 月 26 日) 《民生報》，第 A1 版。
- 方怡文、周慶祥 (1997), 《新聞採訪理論與實務》。台北：正中。
- 王郁昭、鄭英耀、王靜如 (2003), 科學故事融入自然科教學對學生科學本質觀之影響, 《中華民國第十九屆科學教育學術研討會》。台北：台灣師範大學。
- 何寄彭 (1994), 從儒家教育的「博」與「約」論今日大學通識教育之方向, 《通識教育季刊》, 1(3), 頁 1-10。
- 林崇熙 (2000), 從兩種文化到「科技社會」, 《通識教育季刊》, 7(4), 39-58。
- 洪木利、陳和玉、溫武男 (1999), 科學融入高中物理之教學研究, 《物理教育》, 3(1), 35-57。
- 徐光台 (1999) 科學史與科學通識教育：以達爾文「物種源始」為例, 《通識教育》, 6(4), 37-48。
- 教育部國民教育司 (1998) 《九年一貫課程綱要》(網際網路)。網站位址：  
[http://www.edu.tw\\_EDU\\_WEB\\_Web\\_EJE\\_index.htm](http://www.edu.tw_EDU_WEB_Web_EJE_index.htm)。
- 許良榮 (1999), 科學史與科學教學：一些省思與建議, 《物理教育》, 3(1), 93-101。
- 傅大為 (2001), 再怎樣都不能-《科技、醫療與社會》學刊 代發刊辭, 《科技、醫療與社會》, 1: - 。
- 傅麗玉 (1999), 科學家的「不當行為」故事在中等科學教育的價值與意義, 《科學教育學刊》, 7(3), 281-298。
- 單文經 (2003), 國民中學教師對九年一貫課程改革的認知與態度以及研習的效應, 《教育研究資訊》, 11(3), 23-46。
- 黃俊傑 (2002), 二十一世紀科技時代的人文議題與人文教育, 《大學通識教育探索：台灣經驗與啟示》, 頁 195-215。中壢：中華民國通識教育學會。
- 黃俊儒 (2003), 通識課程中科學/社會議題之選擇及提問, 《通識教育季刊》, 10(3,4), 19-38。

- 黃俊儒 (2004), 「人與自然」課程單元之社會/科學議題接受度與認知型態。《弘光學報》, 第 43 期, 253-264。
- 黃俊儒、簡妙如 (2004), 科學新聞之類型分析及對科學教學之意涵, 中華民國第二十屆科學教育學術研討會。高雄: 高雄師範大學。
- 黃俊儒、簡妙如 (2005), 構思一個科學傳播的起點: 科學新聞文本的論述層次及結構分佈 (《新聞學研究》已接受)。
- 廖麗貞、林寶英、洪振方 (2000), 將達爾文演化論發展史融入大學生命科學通識教育課程之研究, 《科學教育學刊》, 8(2), 179-198。
- 熊同鑫、王振興、陳淑麗 (2001), 以國小高年級自然科為核心之課程統整設計研究, 《科學教育學刊》, 9 (2), 頁 123-146。
- 甄曉蘭 (2001), 從課程組織的觀點探討統整課程的設計與實施, 《課程與教學》, 4 (1), 1-19。
- 戰克勝 (2003), 互動式科學小故事對高中學生科學本質的瞭解之影響。中華民國第十九屆科學教育學術研討會。台北: 台灣師範大學。
- AAAS. (1989) .Science for all americans: A project 2061 report on literacy goals in science, mathematics and technology. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. Science Education, 82, 417-436.
- Cohen, L. & Manion, L. (1994). Research Methods in Education (fourth edition). London: Routledge.
- Driver, R. (1983) . The pupil as scientist? Milton Keynes: Open university press.
- Farman, R. & McClune, B. (2002). A survey of the use of newspapers in science instruction by secondary teachers in Northern Ireland. International Journal of Science Education, 24(10), 997-1020.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. International Journal of Science Education, 25(6), 645-670.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (eds).(1992). The Action Research Planner (3rd edition). Geelong, Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Klainin, S. (1988). Practical work and science education. In P. Fensham, (Ed.). Development and Dilemmas in Science Education, (pp.169-188). Philadelphia: The Falmer Press.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. Science Education, 85, 291-310.
- Korpan, C. A., Bisanz, G. L., Bisanz, J. & Henderson, J. M. (1997). Assessing

- literacy in science: evaluation of scientific news briefs. Science Education, 81, 515-532.
- Lanson, J. & Fought, B. C. (1999). News In a Century-Reporting in an age of converging media. CA: Pine Forge Press.
- Nelkin, D. (1995). Selling Science: How the press covers science and technology. NY: W. H. Freeman and Company.
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (1994). Interpreting pragmatic meaning when reading popular reports of science. Journal of Research in Science Teaching, 31(9), 947-967.
- Phillips, L. M. & Norris, S. P. (1999). Interpreting popular reports of science: what happens when the reader's world meets the world on paper? International Journal of Science Education, 21(3), 317-327.
- Price, D. J. de Solla. (1963). Little Science, Big Science. London: Columbia University Press.
- Roth, W. -M. & Bowen, G. M. (1995). Knowing and interacting: A study of culture, practices, and resources in a grade 8 open-inquiry science classroom guided by a cognitive apprenticeship metaphor. Cognition and Instruction, 13(1), 73-128.
- Stockmayer, S. & Gilbert, J. K. (2002). New experiences and old knowledge: towards a model for the personal awareness of science and technology. International Journal of Science Education, 24(8), 835-858.



## 附錄二

### 科學新聞評分單

系級：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 學號：\_\_\_\_\_

- 90 分以上：優秀 90-80 分：良好 80-70 分：尚可 70-60 分：普通 60-40 分：很差
- 評分標準參考：1.報導主題之合理性 2.議題的重要性 3.資訊來源/資料收集/資料查證之合理性 4.文筆流暢度 5.創意

請選出你認為報導品質最佳的單篇新聞報導：

單篇報導名稱	評分	評語



# A Study of Using Science News as General Education Program Teaching Materials

**Chun-Ju Huang**

Assistant Professor, General Education Center, Nanhua University

## **Abstract**

With the development of information technology and the prevalence of public media, as far as science learning is concerned, students not only gradually change the styles of learning but also have to continually cope with more and more complicated socio-science issues. Under these circumstances, they desperately need a learning material that has such characteristics as continuity, immediacy, renewal, and development. Science news which have the characteristics of immediacy and integrality can be used as teaching design materials.

Therefore, based on the previous relative researches on the students' understanding of socio-scientific issues, this research takes science news as the subject matter in the attempt of constructing a teaching model that applies the science news to the general education program on natural science and evaluating the student' learning achievements during this process.

The results show that the students' selections of socio-scientific issues in learning task are similar to the reports in mass media. Moreover, students tend to pay more attention to "report data reference" in monitoring the meaning of science news. Furthermore, in monitoring self-learning processes, they emphasize the effects of "scientific knowledge", "social and cultural context" and "relations between science and media". These results also play an important role to improve students' scientific literacy in general education program on natural science.

**Key Words:** Science news, Socio-scientific issues, General education, Scientific literacy