

以科學新聞讀寫為基礎之通識課程設計初探 - 「科學、新聞與生活」課程為例¹

黃俊儒²

南華大學通識教育中心助理教授

摘要

隨著時代的變遷及科技的日新月異，許多相關的研究不斷呼籲科學課程應該提供適切的科學知識及理解，以協助學生能夠閱讀與科學相關的報紙文章或報導，並且能與他人進行口頭的對話及文字的溝通。鑑此，本文將這些足以面對廿一世紀相關社會性科學議題（socio-scientific issue）的重要能力素質，分別區分成科學素養（scientific literacy）、媒體素養（media literacy）、閱讀素養（reading literacy）及寫作素養（writing literacy）等四項不可或缺的能力。

據此，本文以科學新聞作為學習的媒介，設計以科學新聞讀寫為基礎的自然類通識課程-「科學、新聞與生活」課程。一方面嘗試建構一個能讓學生透過實際參與科學新聞寫作，並學習社會性科學議題內涵的教學方案；另一方面則希望培養學生成為一個主動認知與積極建構者，以期能進一步在現代社會的科技決策中扮演角色。

關鍵字：科學新聞、社會性科學議題、科學素養、媒體素養

¹ 本文初稿曾以「以科學新聞讀寫為基礎之通識課程設計理念初探-科學、新聞與生活課程為例」為題，宣讀於二〇〇六年「人文、環境與健康的對話」通識教育學術研討會。

² 聯絡方式：cjhuang@mail.nhu.edu.tw

一、前言

「...美國國家航空暨太空總署 (NASA) 的火星探測漫遊車「精神號」 (Spirit), 於格林威治時間今天凌晨四時卅五分, 安全降落在火星赤道南側的古塞夫隕石坑 (或譯「湧泉坑」), 並且恢復與地球的通訊, 展開一系列正常運作...人類探測火星的事業從此邁入新紀元...」

(引自中國時報 20040105-A1)

「...『中華衛星二號』終於在台灣時間今天凌晨一點四十七分發射升空, 衛星隨後在兩點零三分順利脫離火箭開始繞行地球, 代表第一階段的發射成功, 在太平洋兩端遙遙相對的美國發射場任務指揮中心及連線的新竹太空計畫室, 都響起興奮歡呼的掌聲...」

(引自自由時報 20040521-2 版)

這是發生在近年裡, 兩則十分重要的國內外太空科技新聞, 前面一則是人類在太空科技發展上的一項創舉, 後面一則對於台灣人民而言則是一項重要的科學成就。在這兩則科學新聞的背後, 其實有許多不同層次的問題值得進一步探討, 例如在科學知識的層次上, 「長程及短程的火箭在設計概念上有何不同?」、「人造衛星的能源從哪裡來?靠什麼動力飛行?」、「火星探測船如何成功地登陸火星表面而不翻覆?」;在社會國家的層次上, 可以進一步比較台灣的太空科技計畫與美國的太空計畫在科學知識上、工程設計上、政策定位上、經濟規模上、研究議題上、社會影響上有何不同的目的, 例如「台灣為什麼不登陸月球?」、「台灣為什麼不建造自己的火箭發射場?」...等, 這些問題看似距離我們的生活遙遠, 實則值得一般民眾繼續追問。其他諸多的社會性科學議題 (socio-scientific issue, SSI), 例如「SARS 傳染」、「核四興建」、「海砂屋」、「輻射鋼筋」...等, 亦復如此。這些問題的重要性在於它關係著我們科學思維的建立、集體公民意識的形成、世界觀的塑造;它的迫切性則在於, 這些思考是我們過去曾有的學習經驗中常常「失落的一角」。

要能主動關心這些新聞、看懂這些新聞, 之後又能作進一步的判斷及抉擇, 這是我們過去科學學習的行為中少有的經驗, 偏偏這些媒介所展演的訊息又是學生步出校園之後能夠與科學接觸最直接、最普遍也是最重要的管道。許多專家學者在不同的公開場合及專業論述中強調這些社會性科學議題的重要性 (Ratcliffe, 1997; Kolstø, 2001; Sadler, 2004), 無奈是對於絕大多數離開校園的人來說, 這些議題不只被認為冷僻, 事實上是乏人問津。從台灣媒體對於科學新聞的經營缺少專業人才、大量援用編譯稿、側重健康食品新聞等現象來看 (黃俊儒、簡妙如, 2006), 造成學生平時對於社會性科學議題的關心層面也多僅侷限在屬於個人相

關的層次上，無法擴及更廣泛的層次，甚至與世界脈動產生嚴重斷裂（黃俊儒，2003）。前述的太空計畫只是一部份，最近台灣社會所遭逢的社會性科學議題至少還可以包括「禽流感入侵？！」、「氣象誤報？！」、「減肥藥物的廣告不實？！」、「黑面琵鷺越來越愛台灣，過冬數量創新高？！」...，短短的近個月內，所發生的社會性科學議題信手拈來就是這麼多，但是我們的學生對於這些切身的議題又有多少的關心與理解呢？對於不以科學為主修的學生而言，幾年的科學義務教育究竟在他們身上留下什麼痕跡？對於步出校園的學生而言，能夠持續與科學新知接觸與學習的憑藉又是什麼呢？有什麼教學方法可以有效地提升學生對於科技社會議題的學習及關注呢？這些疑問形成了本文中所嘗試構思之通識課程的主要核心問題意識。

二、相關文獻評析

（一）我們需要什麼素養？

隨著時代的多元及豐富，現代人面對眾多紛雜的訊息，所需要具備的基本修為越來越多，這些各式各樣的基本修為或許可以統稱為「素養」(literacy)一詞。DeBoer(2000)指出科學教育應該要能夠發展公民，具有批判地關注大眾傳媒中科學報告及討論的能力，並且能夠參與生活經驗中與科學相關議題的對話。DeBoer所指稱的這種公民素養與前述的問題意識有極為接近的目標，那麼符應這些人力素質要求的現代公民，他/她所需要具備的基本素養究竟有哪些呢？

關於這個問題，Norris及Phillips(2003)曾指出，素養可以兩種不同但相關的方式來理解，一方面素養一詞指的是閱讀及寫作的的能力，另一方面，素養則指知識、學習及教育；如果以Shamos(1995)對於科學素養的界定來看，則是功能性科學素養及文化性/真實性科學素養的分別。就本文的問題意識，則可以將其區隔成「內容領域」的素養及「能力領域」的素養來看。能夠閱讀並討論媒體中的科學新知，他必須能夠隨時吸收新的訊息，隨時對於新的訊息進行理解及消化，並且能夠進一步消納與綜合，成為自己思想及世界觀的一環，並據此與人溝通及討論。在這個過程中，閱讀與寫作是最基本的能力之一，也是早期教育思潮中被定義為「素養」一詞的最基本能力(靳知勤，2002)；再就內容領域來看，讀懂一則科學或科技新聞，首先他必須要對於報導科技相關資訊的媒介具有即時掌握的能力，再者需要瞭解現代科學/科技活動進行的邏輯。換句話說，對於一個能夠成功地參與在社會性科學議題的現代公民而言，至少有兩道關卡需要突破，第一道關卡是瞭解大眾媒體對於最新科技訊息的篩選、包裝、選擇與組合；第二道關卡則是解析既有意識型態對於科學意象(image)的侷限。第一道關卡的基本修為，我們可以稱之為「媒體素養」(media literacy)，第二道關卡的修為則為「科學素養」(scientific literacy)。

從上述兩個向度中的四項基本素養，對於一個能夠不斷參與在社會性科學議題討論中的公民而言，似乎是必要的修為。近年來，國內外重要的教育政策或研究計畫也分別強調了這四項素養的重要性，例如在閱讀的部分，2002年由經濟合作暨發展組織(OECD)進行的國際學生評量計畫(Programme for International Student Assessment, PISA)的研究報告中，特別強調了閱讀素養(reading literacy)在未來世界中的重要性(詳參齊若蘭, 2003或www.pisa.oecd.org/pages);在寫作的部分，八〇年代美國教育當局鑑於當時大學生基本素養的低落，就已推動著名的「跨學科寫作」運動(Writing Across the Curriculum, WAC)，認為寫作是一項有效的學習工具，可以幫助學生綜合、分析、應用相關的課程內容，許多科學及數學的學者亦參與其中，並累積了許多在課堂中進行行動研究的基礎(詳參Keys, 1999)。在內容領域上，國內外科學教育界及傳播界分別在不同場合強調了科學素養及媒體素養的重要性，例如美國科學促進委員會(AAAS)的project2016科學課程改革計畫及國內的「九年一貫課程綱要」，均強調培養一位具「科學素養」公民的重要性；此外，教育部於二〇〇二年所公佈之《媒體素養教育政策白皮書》中指出，媒體已然成為國內青少年和兒童的第二個教育課程，甚至直逼「學校」，有取而代之成為第一個教育體制的可能，因此推動媒體素養教育刻不容緩。

前述幾項素養的重要性在不同的學術領域中不只一次被提及，並已累積許多重要的研究成果，如能進一步運用在教學的場景中，應該更能體現新時代的學習特質。

(二) 科學新聞的閱讀與寫作

不論在知識的傳承或是學習的過程中，文本(text)均扮演一個極為重要的角色。哪怕是強調實證與觀察的科學，如果沒有文本，仍難以發展到現在的境界，甚且科學的學習與傳播也將困難重重。例如一個人可以經由錯誤中的嘗試、口耳相傳、或是學徒的方式獲取某些知識，但是沒有閱讀及寫作的能力就無法體會某些知識體系的精髓。也由於西方科學對於文本的依賴，所以一個無法讀、寫的人，他對於西方科學的理解深度將會嚴重地受到限制。

對於廿一世紀的知識發展概況來說，專業化的程度更高，則這些能力之間的結合相形地更加重要。Norris及Phillips(2003)就指出，沒有人可以不透過讀與寫而獲得複雜層次的科學知識，傳統的科學教育思維並沒有以這個方向去思考素養的問題，容易使學生陷於無法完全地掌握科學知識的要點及重要性的危機中。從相關的國際計畫及研究中，也可以看出科學新聞閱讀理解的重要性，例如NRC(National Research Council)(1996)指出：「科學素養必須包含能夠閱讀理解科普媒介中的文章」；DeBoer(2000)從歷史的回顧上總結出科學教學的九大目標，其中「讓學生能夠瞭解出現在大眾傳媒的科學報告及討論」是主要目標之一；Millar及Osborne(1998)相信：科學課程應該提供足夠的科學知識及理解，使

學生能夠閱讀與科學相關的簡單報紙文章；Korpan 等人(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。

在各種科學的文本中，科學新聞是學生能夠掌握科學新知的最直接與最重要的管道（黃俊儒、簡妙如，2004），其相關的應用也在科學教育的相關研究受到關注，例如在科學學習的特質上，Norris 及 Phillips（1994）指出，學生閱讀完科學報導後的意義詮釋，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；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。在科學的教學方面，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；Shibley（2003）將科學新聞運用在科學哲學的課程中，藉由當下發生的科學主題，協助學生探究科學本質。此外，在閱讀與寫作的重要性方面，Rowell（1997）指出科學課堂中的教與學都需要倚靠語言的使用，這些語言的使用過程包括交談（talking）、閱讀（reading）、寫作（writing）；Norris 及 Phillips（2003）則進一步詮釋閱讀及寫作與科學之間的關係，並不只是科學的儲存或是傳播的工具性意義，而是科學進行（doing science）中一個極為基礎與重要的部分；Wellington 與 Osborne（2000）則從整體教育環境的觀察中指出，教育社群越來越重視培養學習者透過讀、寫、討論等方式，就社會所發生之重要議題，與他人從事有效的溝通。

如果再進一步分別解析閱讀及寫作個別的角色，可以發現在閱讀方面：根據 PISA 的定義，閱讀能力愈強的人，愈有能力蒐集、理解、判斷資訊，以達成個人目標、增進知識、開發潛能，並運用資訊，有效參與現代社會的複雜運作。在寫作方面：Emig（1977）在七〇年代就已指出寫作的使用是一種重要的學習模式；Applebee（1981）指出，被寫下來的文本可以是一種記錄，一種媒介，也是各種概念之間關係的說明；Keys（1999）指出：藉由主動地轉化新的意義為語言的符碼（verbal symbols），寫作具有能夠培養知識產生的能力；Rowell（1997）指出，學生可以將寫作當作是一種自我表達的方法，藉此探索他們自己的感覺及經驗；Wick（1992）：從認知心理學的角度看，新聞閱讀是一種主動的認知過程，閱聽人具有主動選擇與詮釋資訊的能力，而基模在此過程中扮演相當重要的角色。

除了前述所提及的各種重要性之外，在運用閱讀與寫作在科學教學時，更有幾個需要注意的地方，例如 Prain 及 Hand（1996）指出：在運用寫作於科學教學時，如果教師能夠多樣化學生寫作作品的形式、目標、讀者及方法，將能夠促進學習，並且高層次的思考。因此，綜合相關研究結果及文獻中所提及的科學閱讀與寫作特質，並進一步運用在自然類通識教育的學習中，將是本文後續探討的主要目的。

(三) 以科學新聞讀寫為基礎的教學

隨著科技時代的日新月異，學習的型態不斷地在改變，因此智慧及能力的定義也一直在變。早期，Gadner (1983) 的多元智慧理論中，將智慧 (intelligence) 定義為「一個人解決問題的能力，或在自己的文化背景中創作為所屬文化重視的作品的的能力」，但是隨著廿一世紀的到來，Gadner (1999) 又將智慧的定義作了一個小小的修正，即「一個人處理訊息的生理、心理潛能，為個人用以在特定的文化環境中解決問題、或創作為該文化重視的作品」。可見在這個時代中，如何針對紛雜與交疊的各種訊息先進行分析及判斷，已然成為問題解決前的先備條件。

隨著資訊傳播科技的進步，各種新型態的媒介已經更加地鞭策研究者及課程設計者去開發更符合現代學生需求的教學素材 (Linn, 2004)。Yore、Craig 及 Maguire (1998) 也曾指出，不論是透過傳統的紙本或是電子形式的文本進行科學學習，將持續成為成就及維持科學素養的一項重要方法。因此包括網站、討論區、網際網路、電子報等的運用，幾乎更是現代學生幾乎天天都會碰觸到的資訊媒介。而且輔助學習的環境，不僅可以突破時間與空間的限制，並且可以藉此製造各種不同的學習機會 (李建億, 2006; 謝佩宜、周倩, 2006)。因此如何從這些多樣的學習環境及媒介中，獲致資訊分析的能力以及知識內容的理解，是科學的教學情境中很值得加以重視的一環。

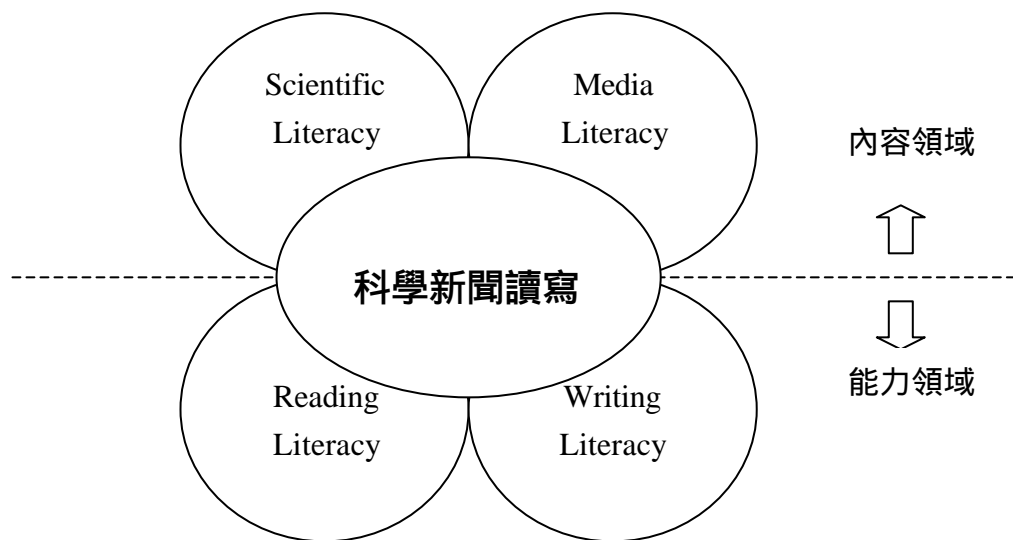
由於對於本文的目的而言，「即時」、「統整」與「多元」幾乎是主要的考慮要項。並且鑑於科學教師應該能夠發展適宜且能誘發動機的讀寫活動融入自然科教學中，使學生在學習自然時能夠練習讀寫能力 (Glynn & Muth, 1994)。因此如何進一步結合資訊科技的媒介，來輔助以科學新聞讀寫為主體的學習，將是本文後續課程設計的主要核心。

此外，除了學習過程中結合資訊科技的媒介進行輔助之外，在相關家庭作業的設計上，亦一貫地考量以科學新聞的讀寫作為設計的理念。在傳統的課室教學中，學生往往難有機會針對某個議題作深入的解析甚至進一步反省生活與人生的問題。因此如果能夠將學生視為一個主動的行動者，從被動地接收外界所提供的各項訊息，轉化為主動地搜尋及建構自己對於外在議題的理解。過程中就像是一個行動研究者般，在實際的情境中，根據自己實務的經驗及所曾遭遇到的一些問題，來進行研究，研擬解決問題的途徑及策略，再加以付諸實施 (McKernan, 1996)。

就科學訊息相關的各種行動者而言，科學記者應該是最像一個隨時隨地針對社會性科學議題進行行動研究的主體。Lanson 及 Fought (1999) 對於一個科學/科技記者的採訪所需具備條件的建議包括：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、再檢查一次、完整、後續追蹤等。一名科學記者所從事的工作及擁有的技能，就

如同天天不斷地進行行動研究一般，並且過程中需要不斷地閱讀理解大量的資料，最後並且能夠以書寫的方式統整自己最終對於該事件的理解。如果能夠將這樣的觀念應用在科學的教學中，則可以嘗試讓學生扮演科學新聞記者的角色，從現象觀察、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，在每一個環節中體認社會性科學議題與自己生活周遭的關連性，瞭解一則科學新聞產製過程所需要經驗各種協商及調整。

這樣的作業設計概念，適足以統整前述科學素養、媒體素養、閱讀素養、寫作素養等四項重要能力（概念架構如圖一所示），可以進一步運用在自然類的通識課程設計中。



圖一：科學新聞讀寫概念架構圖

三、「科學、新聞與生活」課程實施實例

基於前述相關背景、理念及文獻的陳述，本文旨在藉此設計一門可以於大學自然類通識教育課程中實施的課程。在此以九十四學年度上學期，南華大學「科學、新聞與生活」通識課程為例³，說明此課程之各項實施環節，以及可能遭遇的各種困難。在此課程的進行過程中，上課的教材主要是以每天都會被報導的科學新聞為主，透過重要科學新聞事件的分析，引領學生瞭解最新的科技發展。此外，並協同此課程的助教引領相關的討論活動，進一步思考這些事件與自己生活的關係。其間，並配合網路平台、電子報、討論區及期末作業等相關學習資源的

³ 本課程獲教育部九十四學年度第一學期個別型通識教育改進計畫經費補助，每廿五名修課學生，配有一名教學助理協助教學及討論工作。

建置，分別以科學新聞的「閱讀」及「寫作」作為教學的主軸，儘可能地提供各種相關的學習機會，茲分別描述如后：

(一) 科學新聞的閱讀及討論

1. 教學進度與主題規劃

本課程共計規劃十六週課程，並於每次上課安排小組討論，期間安排兩次專題演講⁴、一次影片賞析⁵，演講及影片討論的內容涵蓋國內科學新聞的產製過程、最新科技的發展趨勢以媒體倫理等相關議題。其中，在上課內容主題的規劃部分，分別引介包括科學新聞的類型、影響科學新聞的社會因素等基本概念（詳參黃俊儒、簡妙如，2006），並且逐一挑選相關的科學新聞報導，引導學生透過即時科學新聞的閱讀來瞭解相關的科學概念，及背後所牽涉的各項社會文化因素，之後再由助教針對相關的問題進行小組討論的教學。相關科學新聞主題規劃及討論問題事例，如表一所示。

表一：相關主題與問題討論

科學新聞主題	科學類型	討論問題舉例
輪部幹細胞移植 打開新視界 -《民生報》2005.9.13: A11	生物學 (基因/複製)	衛生署應該修訂《人工生殖法》來協助李幸育的個案嗎？為什麼？
幹細胞製造肺臟細胞 肺臟移植邁大步 -《民生報》2005.9.20: A12		
大海嘯 改變多少歷史？ -《聯合報》2005.1.7: A14	天然災害 (地震/氣象)	如果當年 921 地震的震央發生在台北市，你認為將會對於台灣社會產生哪些重大的衝擊？
大海嘯 海底生態浩劫 -《民生報》2005.1.5: A3		
卡翠納真面目...全球暖化 -《民生報》2005.9.1: A14		
被點名者反應 美的東西沒理由禁止 -《聯合報》2005.2.3: A3	動物保育 (毛皮)	你認為有些明星穿動物的皮草，應該被討伐嗎？為什麼？ 除此之外還有誰應該受到討伐呢？
NASA：2018年再登月 -《聯合晚報》2005.9.20: 6	太空 (航太)	你覺得台灣也應該致力於太空科技的發展嗎？為什麼？
火星有水 今年科學程成就之最 -《聯合晚報》2004.12.17: 6		
奈米科技突破 人工腎臟有譜 -《民生報》2005.9.17: A15	材料 (奈米/半導體)	你認為奈米科技可能為我們的生活產生什麼好的影響？什麼壞的影響？
21世紀 生活無處不奈米 -《民生報》2005.5.15: D3		
每天看美女 男多活五年 -《蘋果日報》2004.10.31: A15	醫藥 (健康/食品)	這則報導犯了哪些錯誤？ 如果是你，會如何避免這些錯誤？
面對高油價 高環保時代來臨 -《民生報》2005.8.10: A6	機械/電機	面對高油價的時代，你覺得有哪些替代方案或作法呢？
鼓勵環保 環署拼了 -《民生報》2005.1.21: A3		

⁴ 兩次演講的安排，分別以課程主軸中所涉及的科學及新聞為對象，第一次以媒體的倫理及產製問題為核心，題為「由新聞倫理、新聞產製到媒體公民」；另一次則以科學研究的相關議題為主，題為「生活中的生態問題」。

⁵ 觀看的影片為「危機最前線」(Mad City)，透過記者與採訪情境間的互動，所衍生的新聞產製及倫理議題，鼓勵學生去探究影片背後所牽涉之新聞真相的意義。

2.主題小組討論

課程正式開始後，教師先針對表一規劃之科學新聞主題，進行相關內容介紹，並拋出進一步的討論問題刺激學生的問題意識。之後就由助教針對教師所提及的問題帶領同學討論，並據此進行平時成績的考核。

在小組討論的過程中，學生共區分成十二個小組（一組約四-七人），每個助教需要帶領三個小組的進行討論。討論的過程中，學生需先對於該主題的科學新聞文本進行充分的閱讀，之後再針對教師課堂中所規劃的問題，逐一發表看法，並接受同儕及助教的提問，最後再將個人的總結意見書寫於小組討論工作單，並且將相關的資料於課程網站中發表，作為其他同學參考的閱讀文本。

3.即時電子報閱讀

由於科學及科技的變化及發展瞬息萬變，因此提供給學生閱讀的科學新聞文本，除了於學期初所規劃的幾個重要案例之外（如表一之相關主題），本課程並配合當週的科學新聞議題規劃電子報的輔助學習模式，提供學生更加多元的閱讀素材。

進行的方式是依據本課程的宗旨及目的，整合科學新聞與即時傳媒的特質，製作適合修課學生閱讀的科學新聞電子報。電子報的內容是透過助教每週與同學之間的討論，依據學生的作業及認知需求，輔以各式傳媒的瀏覽及檢閱，選取並規劃當週重要的科學訊息，透過每週發刊的電子報形式引介給學生。電子報的內容包括「每週貼心叮嚀」、「助教來嗑牙」、「網路資源」、「科學新聞」、「科學知識」等五個部分，期能透過這個實體課程之外的管道，增添學生另一種閱讀理解的管道。

其中，「每週貼心叮嚀」的部分是以類似家庭聯絡簿的方式，提醒學生當週應注意的事項，如作業繳交、演講規定、討論進度...等；「助教來嗑牙」的部分則是各組助教依據當週教學內容、學生上課的狀況及反應，透過文字的評述來對學生進行進一步的叮嚀及建議；「網路資源」的部分，則是整理與當週課堂所探討的科學/科技主題相關的網站資源，引介學生可以針對相關主題進行進一步閱讀的管道；「科學新聞」的部分則是依據課堂架構中對於科學新聞所進行的分類⁶，收集當週最新科學新知及訊息在這些類型上所發生的事件，提供給同學們閱讀及參考，並可以藉此對於科學新聞的報導架構更加地清楚；「科學知識」的部分則是針對當週特別具有意義的科學議題進行補充，提供同學進行深入閱讀理解的管道。最後並將電子報固定集結於網站中，供學生們可以隨時閱讀討論。（詳參見 <http://210.240.224.111/hung/index2.htm>）

⁶ 例如共可區分成包括基礎科學、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的科學新聞（黃俊儒，2005）。

4.閱讀同儕

本課程另架構網路討論區，針對每週課堂中所討論的議題，鼓勵學生到討論區裡進行線上討論。討論區中的互動內容包括討論課程的相關議題，以及期末作業的各種準備工作及問題提出（例如學生進行報導議題設定、資料搜尋等）。此外助教並會不定期地搜尋相關的科學新聞轉貼於此，讓同學參考最新的科學訊息，並進一步提出問題激勵同學討論。在這個過程中學生有機會透過各種問題的思考，一方面提出自己的看法，另一方面閱讀同儕所提出的各種意見。透過這一個同儕相互閱讀的平台，在一個學期的討論中，總共累積了達 1160 篇的討論文章，對於提供學生多元閱讀的管道而言，討論區的設置符應新世代學生的學習需求，並且具有即時溝通的功能，對於科學學習具有極為正面的意義。（詳參見 <http://bbs.guestbook.com.tw/index.php?mforum=suntem>）

（二）科學新聞的寫作與討論

在本課程中，透過寫作來學習科學的部分，主要是應用在期末的作業中。期末作業所設計的進行方式，主要是讓學生扮演科學記者的角色，身體力行地去執行一個科學新聞的撰稿工作。經由角色扮演，學生學習以科學新聞記者的角度，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，從生活周遭的議題著手，逐步完成一則與科學/科技議題相關的新聞稿寫作。透過這個以寫作為主的作業規劃，嘗試整合科學素養、媒體素養及讀寫素養的各種向度，其間並搭配各種不同性質的活動單寫作，增加學生的寫作能力。這個期末作業的進行，主要會經歷下列幾個不同的學習過程：

1.設定議題

首先，學生需依據上課之主題內容及平時生活之觀察，選取日常生活周遭值得深入瞭解與進一步探究的科學相關主題，並自行訂下預擬撰寫的科學新聞議題。在設定報導議題的過程中，學生需依序完成下列幾個不同的步驟：

(1)選定小組議題類型

在議題決定的過程中，為了讓同一個小組的討論能夠聚焦，並方便參與的同學可以互相協助進行較完整的資料收集。因此規定同一個小組必須選擇同一類型的科學新聞進行報導，之後各個小組成員再針對該類型的科學新聞分化較小的子題，進行深入的探究及製作。因此在這一個步驟中將透過「小組主題調查單」(附件一)的填寫，讓小組的同學說明他們選擇該主題進行報導的原因。

(2)確認個人報導主題

待小組所選定的科學新聞類型確定之後，再進行「個人主題形成調查單」(附件二)的寫作。在這個過程中，主要是透過問題導引的方式，逐步地引導學生透過與自己對話及書寫的過程，形成自己對於報導主題的認知，並確認此議題的意

義。因此在此調查中，學生需要嘗試以「問句」的方式來陳述自己認為這個主題下需要關心的問題有哪些，之後再決定要聚焦在哪個問題進行深究，並且需要進一步說明自己覺得這個問題的重要性在哪裡。

(3)主題更新記錄

學生在形成問題的過程中，必然會經過幾個不同的思考階段，因此他們決定的主題亦還會有變更的可能。為了讓學生能夠進一步地監控自己概念形成的過程，本課程進一步引導學生進行「主題更改記錄單」(附件三)的填寫。

(4)討論區寫作

此外，學生於作業製作過程中，必將遭遇如採訪、資料收集、資料來源適切性等問題。為了可以即時地與他人進行討論，所以鼓勵學生能夠將問題張貼於本課程的討論區，方便教師、助教與同儕提供意見，並且可以讓有類似疑問的同學進行參考。從這個討論過程中也讓學生理解一則科學新聞產製過程中所會遭遇的難題，以及可能出現的認知陷阱。

2.新聞稿寫作

(1)格式與律定

為了讓學生真實地體驗新聞稿的製作過程，以及此作業設計有別於其他課堂作業的要求，本課程特別在新聞稿的撰寫上律定幾個固定的規定。例如字數僅需要 500-1000 字的篇幅，但是過程中所呈現的資料至少要有一筆第一手資料，也就是非經由網路、書籍、媒體等二手消息的轉述，而是由作者能夠當面掌握的訊息。此外，新聞稿中需要檢附圖片，圖片也一定需要出自自己的手筆，其他二手資料的蒐集及整理則需要檢附詳細的出處，不能有抄襲或消息來源不清的狀況。而除了內容之外，作者並可以開闢類似「科學小常識」的專欄，對於該篇報導中所出現的相關科學概念進行既深入的說明。

本課程的格式律定方式，是鑑於現今資訊時代中所展現的各種資訊介面，提供太多太容易的複製及挪用管道，往往造成學習者不明就裡的資訊迷航。因此透過簡短與一手的資料呈現，重建學生對於某單一議題的深入理解，一方面學習透過寫作進行統整與探究，另一方面則瞭解訊息來源的重要性及寫作的責任感。

(2)「倒金字塔」的新聞稿呈現

對於書寫內容的呈現方面，本課程引導學生學習以專業記者常常使用的「倒金字塔」(inverted pyramid)方式進行寫作。倒金字塔式的安排方法，是把越重要的訊息往越前面放，並且重要性依次遞減。因此最重要且意義密度最高的常常是該篇報導的標題，之後則為類似重點摘要的第一段導言，後面接著的則是較詳細的內容說明。這種書寫方式形成了越重點的意義字數反而越精簡，就實務工作的意義上，一方面可以方便編寫者在考量文章篇幅時，可以從最後面的段落開始刪減，是適應新聞機構日常運作的一種有效模式；另一方面則是方便讀者預先瀏覽標題，快速地掌握一則新聞的主要內容，如果行有餘力，再繼續獲得一些較詳

盡的資料。

而將此種倒金字塔的書寫方式運用於本課程中的作業寫作，則另外具有認知學習上的重要意義。如此的安排方式可以鍛鍊學生分別以五百個字左右、五十個字左右、以及十個字左右，分別去講述同一件事。這樣的安排有助於學生透過各項資料的去蕪存菁過程，形成自己對於該事件的具體觀點。在此科學新聞書寫方式的運用過程中，學生被要求經歷下列幾個不同的步驟(Catherine, 2003): 首先，作者需要先蒐集與事件相關的各種事實，包括「誰？」(who)、「發生什麼？」(what)、「哪裡？」(where)、「何時？」(when)、「為什麼？」(why)、「如何」(how)等具體的五個「W」及一個「H」；其次，寫作者需要決定這些不同的事實中，哪一個是最重要的，有時它只會是五個W及H中的某一個，端看該新聞事件所產生的衝擊性及戲劇性；最後，寫作者再透過標題、導言、以及句子的組合，來總結這些最重要的訊息。

待學生將相關資料彙整並且完稿後，則於課堂中報告自己針對該議題最終的書寫結果（即最後新聞稿內容），說明自己的採訪及製作心得、對於該議題的立場及認知...等，並藉由與老師、助教及同儕的提問及交流，達到更進一步的學習。這樣的訓練一方面使學生能夠理解一般報章媒體論述的呈現方式，另一方面則協助學生培養摘要與形成觀點的能力，能夠以層次分明的方式來陳述自己對於事件的看法。

（三）作業成果舉例

經由前述各種閱讀及書寫的練習之後，在順利完成修課作業的六十名學生中，於期末作業中所呈現的科學新聞寫作主題分別包括「生物學（基因/複製）」（7名）、「醫藥（健康/食品）」（11名）、「環保（生態/污染）」（21名）、「天然災害（地震/氣象）」（14名）、「電子/通訊」（2名）、「太空/航太」（5名）等六種不同的類型，其中與環保、生態及污染相關的議題最多人探討。關於這些報導的形成過程，將以其中一則「養豬戶廢水危害到週遭的環境」報導為例（參見附件四）進行說明。

首先，學生透過小組的討論決定以「環保（生態/污染）」類的科學/科技議題，作為整個小組共通的作業題材類型。在這個主題類型的決定過程中，該小組先透過討論羅列出幾個決定此類型的理由，這些理由包括「應該關懷地球，不要危害下一代」、「不要讓工業廢水污染河川」、「髒亂的環境會引起很多傳染病，再高明的科技也沒有用」、「有太多的污染需要我們去關心」、「全球暖化已造成各國不同的傷害，危害人類的生存」、「因為環境污染會波及食物鏈，危害人類的飲食，影響人類的健康」等。從這些理由可以發現，該組學生對於環保/生態/污染議題的認知，含括了水污染、傳染病、全球暖化、環境污染等相關概念，也發展成該組組員的各個報導子題。

而該名同學在參與的過程中，起初先選定了以水污染作為報導的主要議題，但是其間該主題亦經歷幾個不同的轉換過程，而透過這每一個過程讓問題更加地聚焦。例如一開始決定主題時，該名學生總共歸納出幾個在這個主題之下所需要關心的問題，並且嘗試以問句的方式呈現，例如所提出的問題包括「各種污染如何危害到我們的下一代？」、「環境污染對於我們造成哪些危害？又該如何解決？」、「我們要如何來做到環境保護？例如飲用水的保護，該如何保護水源源頭？」、「現在有哪些環保團體在運作？成效如何？」。從這些問題可以發現，學生在這些問題之下，所涉及的面向仍十分地多元，包括廣泛的環境污染問題、飲用水的水源問題，甚至牽涉到社會文化面向的環保團體問題。

透過與助教及同儕的討論之後，學生進一步從前述所羅列的各種問題中，選定以「環境污染對於我們造成哪些危害？該如何解決？」這個問題作為期末報導的主題。在小組討論的過程中，該名學生曾指出，他之所以認為這個問題重要，是因為「維護良好的居住環境，才能使我們過得較健康。我們平時就該做好環保的工作，我們不做那誰來做？所以解決的根本方法就是找出問題的來源，再來就是擬定解決方案！」顯見在這個階段中，學生對於該主題有強烈的動機，但是在廣泛的環境議題中，則尚未形成一個明確的主題。因此之後，該主題又經過了兩次轉換，先從「養豬戶的污水流到你的肚子裡」再轉換為最後定稿的「養豬戶廢水危害到週遭的環境」主題。在這個過程中，學生透過一次次的初稿寫作、資料閱讀，及各種不同層次的討論（包括小組互動、助教詰問、討論區留言等），最後方完成作業。

在這一篇「養豬戶廢水危害到週遭的環境」為題的報導中，學生因為居家附近的生活經驗，因此特別去追蹤豬舍廢水的流向，以及相關流向對於河川及環境所可能造成的影響。報導中學生經由實地的環境勘查及攝影，呈現豬舍的廢水造成水質優氧化的現象，並透過相關法令及科學知識的佐證，提出對於政府單位的實際建議。在事後的訪談中，該學生認為藉由這一次科學新聞報導，可以更深入地瞭解自己以前就曾發現的環境問題，以及相關問題的科學知識，並且會在往後所接觸到的新聞報導中，特別注意消息來源及援用資料是否屬實。

由於這些報導的題材均是學生自行設定的，所以多基於學生自己所衍生的問題意識，並與實際生活的情境息息相關，因此不僅可以拉近學生與相關科學知識之間的距離，更可以激發對於相關社會性科學議題的思考。

四、結論與建議

（一）教學改進部分

本文是基於科技社會中科學學習的重要性，所建構一個能夠符合即時學習的精神，結合科學新聞的閱讀及寫作技能，並且實際運用於自然類通識課程的教學

方案。在本次的課程實施中，是以個體的採訪及撰寫作為期末作業的施行方式。在後續的教學設計中，還可以嘗試進一步模擬整體科學新聞的製作流程，透過學生所形成的學習小組，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，更貼近地瞭解科學新聞的製作過程。例如，可以依據學生的不同專長，區分成主編、美編、版面編輯、文字編輯等，透過討論的過程，學生可以瞭解及體驗一份刊物或是報紙如何成形，這過程中亦會經歷辯論、爭執與討論，最後又是基於何種考量而讓整份刊物成為最後的樣貌。這些過程對於學生去理解目前傳播媒體的生態，並能夠據此正確地判讀自己所接觸的各種資訊，預期將會有所幫助。

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最大利益的公民。因此，如何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實際介入科技社會議題，或是實際進行問題解決的架橋。這不僅是本課程設計所欲凸顯的最終目標，更符應了自然類通識教育的需要，這也是在後續教學改進中可以進一步思考的方向。

(二) 後續研究設計部分

在未來研究的建議方面，本文僅先就整體理念的架構及實際實施的過程進行說明，實則尚未深入地針對學生在這個教學過程中的認知過程、可能的迷思概念及課程整體的學習成效進行系統性的評估。由於這個教學設計有別於過去口授教學下的不同層次理解，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，對於整體的學習成效而言，由於本課程的目的及問題意識與基礎科學的課程並不相同，因此尚須透過更多科學學習及科學傳播理論的基礎來設定相關的學習指標，並據此設計相關問卷及訪談問題來評估學習成效。這些都是在後續的研究中，可以進一步改進的地方。

參考文獻

- 李建億 (2006), 網際網路專題學習互動歷程之研究, 《科學教育學刊》, 14(1), 101-120。
- 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 (2005), 融入科學新聞於自然類通識課程教學之研究, 《南華通識教育研究》, 2 (2), 59-83。
- 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：國立高雄師範大學。
- 黃俊儒、簡妙如 (2005), 科學新聞作為通識教學設計題材之理論與實務, 《2005 以永續生存為導向之通識教育國際研討會》。高雄：樹德科技大學。
- 黃俊儒、簡妙如 (2006), 科學新聞文本的論述層次及結構分佈：構思另一個科學傳播的起點, 《新聞學研究》, 86 期, 135-170。
- 靳知勤, (2002), 「有素養」或「無素養」？-解讀非科學主修大學生對三項全球性環境問題之敘述表徵, 《科學教育學刊》, 10(1), 59-86。
- 齊若蘭 (2003), OECD 調查：那個國家學生閱讀能力最強？, 《天下雜誌》, 263 期, 52-61。
- 謝佩宜、周倩 (2006), 網路數學討論區使用者之批判思考表現、參與歷程觀感、動機與程度之相關研究, 《科學教育學刊》, 14(1), 83-100。
- Applebee, A. N. (1981). *Writing in the secondary school*. Urbana, IL: National Council of Teachers of English.
- Catherine, G..(2003). Mastering the inverted pyramid. *Writing*, 25(4), 8-10.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Emig, J. (1977). 'Writing as a mode of learning'. *College Composition and Communication*, 28, 122-128.
- 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.
- Gadner, H. (1983). *Frames of Mind: the Theory of Multiple intelligences*. NY: Basic Book.
- Gadner, H. (1999). *Intelligence Reframed: Multiple Intelligence for the 21 Century*. NY: Basic Books.

- Glynn, S. M. & Muth, K. D. (1994). Reading and writing to learn science : achieving scientific literacy. Journal of Research in Science Teaching, 31(9), 1057-74.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. International Journal of Science Education, 25(6), 645-670.
- Keys, C. W. (1999). Language as an indicator of meaning generation: an analysis of middle school students' written discourse about scientific investigations. Journal of Science Teaching, 36(9), 1044-1061.
- 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.
- Linn, M. C. (2004). Using ICT to teach and learn science. In R. Holliman & E. Scanlon(Ed.), Mediating Science Learning Through Information and Communications Technology (pp.9-26). London: Routledge Falmer.
- McKernan, J. (1996). Curriculum action research : a handbook of methods and resources for the reflective practitioner. London: Kogan Paul.
- Millar, R.,& Osborne, J. (Eds.) (1998) . Beyond 2000: Science education for the future (the report of a seminar series funded by the Nuffield Foundation). London: King' s College London.
- National Research Council. (1996). National Science Education Standards. Washington, DC: National Academy Press .
- 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.
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamen助教1 sense is central to scientific literacy. Science Education, 87, 224-240.
- 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.
- Prain, V. & Hand, B. (1996). Writing for learning in the junior secondary science classroom : issues arising from a case study . International Journal of Science Education, 18, 117-128.
- Ratcliffe, M. (1997). Pupil decision-making about socio-scientific issues within

- the science curriculum. International Journal of Science Education, 19(2), 167-182.
- Rowell, P. M. (1997). Learning in school science: the promises and practices of writing. Studies in Science Education, 30, 19-56.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socio-scientific issues: a critical review of research Journal of Research in Science Teaching, 41(5), 513-536.
- Shamos, M. H. (1995). The myth of scientific literacy. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Shibley, I. A. (2003). Using newspaper to examine the nature of science. Science & Education, 12, 691-702.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2000). Language and literacy in science education. U.K.: Open University Press.
- Wick, R. H. (1992). Schema theory and measurement in mass communication research: Theoretical and methodological issues in news information processing. In S. A. Deetz (ed.). Communication Yearbook, 15, 115-145. Newbury Park. CA: Sage.
- Yore, L. D., Craig, M. T. & Maguire, T. O. (1998). Index of science reading awareness: an interactive-constructive model, test verification, and grades 4-8 results. Journal of Research in Science Teaching, 35(1), 27-51.

A preliminary investigation of general education Course based on science news reading and writing: "Science, News and Life" as an example

Chun-Ju Huang

Assistant Professor, General Education Center, Nanhua University

Abstract

With the rapid development of science and technology, there are many academic studies showed that science curriculums should provide appropriate scientific knowledge to help students to read and comprehend science and technology issues in news briefs, and to carry on the dialogue and communication with the other people by oral or writing ways. Based on these viewpoints, one may say that scientific literacy, media literacy, reading literacy and writing literacy are four indispensable abilities to deal with socio-scientific issues in 21th century.

According to the above, this paper tries to construct a general education course -"Science, News and Life"-by taking scientific news briefs as learning materials. In doing so, on the one hand it seeks a teaching plan to contribute to students' socio-scientific issues learning by means of science news writing, and the other hand it also hopes to foster students as active constructivists and participants might play large roles in the decision-making of modern society's technical policy.

Key word: science news, socio-scientific issue, scientific literacy, media literacy

附件一

小組主題調查單

日期		小組期末作業之科學知識類型 (請參考講義之分類)	
組別		負責 TA	
<ul style="list-style-type: none">● 請說明你們選擇這一個「科學知識類型」作為主題的原因是什麼？ (請將各種理由羅列於下)			

附件二

個人主題調查單

日期	11/14	小組期末作業之科學知識類型	
組別		姓名	
<p>問題 1：你所屬的小組選定哪一個「科學知識類型」作為主題？</p>			
<p>問題 2：你認為這個主題下需要關心的問題有哪些？(試羅列項目，並以問號的句子作答。)</p>			
<p>問題 3：你的期末報告決定回答上面的哪一個問題？</p>			
<p>問題 4：為什麼你覺得這個問題重要？</p>			

附件四

養豬戶廢水危害到週遭的環境

【記者??屏東報導】據統計目前國內豬隻約有七百多萬頭，且豬的排洩物是人的六倍，若不受散的處理家畜廢水，將嚴重影響到居民居住的環近。在台灣許多鄉下地方，總會看見一排排的豬舍就設立在大水溝旁，或是河川旁邊，以便排放豬隻的糞便，雖說河川有自淨作用，不過有機物濃度若過高，亦不足以稀釋畜牧廢水，而這些未今處理的豬糞尿就這樣大刺刺的流進了我們的河川當中，造成台灣的河川水質都優氧化。

【科學小常識】河川自淨作用：廢污水排入河川後，毒性物質由於河水的稀釋及曝氣作用而減少其毒性，有機物則由微生物利用水中之溶氧，氧化分解為二氧化碳、硝酸鹽及硫酸鹽等，供給藻類營養。若廢污水中的有機物濃度不高，所消耗的溶氧量尚能由水表面的曝氣作用及藻類植物的光合作用所供給的氧量補充，可使河川維持各種正常用途，此時，河川成為一種天然的廢污處理廠。

在政府訂定的畜牧法中，畜牧場登記及管理第五條第三款就規定了應設置畜禽廢污處理設備，並應符合有關法令規定之標準。但取得環境保護主管機關同意委託代處理業處理廢污之證明，或有足夠土地還原畜牧廢污經環境保護主管機關認可者，得免設置。未符合者將處以新臺幣三萬元以上十五萬元以下罰鍰，相關法規亦規定，飼養豬隻兩百頭以上，須有固液分離廢水處理器，方法是將豬隻的尿糞分離開來，減少因浸泡而產生的惡臭味，而其固體部分經發酵過後，可用來做有機肥料，頗具經濟價值，其有機肥供果農來堆肥，大大地減少了環境的污染，並增加經濟效益。

若政府能提撥相當的補助，設置廢水處理集中場，嚴格管制廢水的排放標準，並輔導農民相關的知識做到維護環境人人有責，在大家建立好環保基礎後，那們我們的子孫在未來，能就擁有乾淨的成長空間。



水質優氧化後的結果，水面上覆蓋了一層綠色植物，導致水的涵養量減少，魚兒便無法繼續生存。

【參考資料】全國法規資料庫：<http://law.moj.gov.tw/fl1.asp>

<http://www.cdn.com.tw/daily/2002/09/25/text/910925f3.htm>

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1105051601865>