

# 「科學家發明了什麼?!」—解析學生對於科學新聞中的科技產物意象

黃俊儒<sup>1</sup> 簡妙如<sup>2</sup>

<sup>1</sup>南華大學 通識教學中心

<sup>2</sup>國立中正大學 傳播學系暨電訊傳播研究所

(投稿日期: 民國 97 年 4 月 9 日, 修訂日期: 97 年 7 月 3 日, 接受日期: 97 年 7 月 30 日)

**摘要:** 面對科技時代的瞬息萬變及複雜多元, 科學新聞幾乎是一般學生持續接觸科學及參與社會性科學議題的重要管道。而學生如何感知科學新聞報導的內容, 更直接影響到他們對於事件的詮釋及後續採取的行動。鑑此, 本文所欲探索的問題包括: (一) 學生對於科學新聞中之科技產物的意象為何? (二) 學生如何從感知 (perceive) 的意象推理科學家或科技產物的目的? (三) 學生對於科技產物意象之感知型態的特質為何? 研究結果發現, 學生在對於科學新聞報導中的科技產物進行理解時, 不論在對於該科技產物的意象, 或是科學家目的的評估等, 均容易因為感知類型的不同, 而造成對於科學新聞報導主旨認識上的偏差。造成這些偏差的原因, 一方面可能肇因於閱聽者自己先備知識的限制; 另一方面則是國內科學新聞產製環境的缺陷。對於廣義的科學教育工作而言, 這些因素均具有重要的意義。

**關鍵詞:** 科學新聞、社會性科學議題、先備知識、科學教育

## 壹、緒論

### 一、公民社會中的社會性科學議題

在這個科技進展快速的時代中, 除了享受科技發展所帶來的便捷之外, 人們也被逼迫地需要去面對越來越頻繁的科技社會爭議。因此近年來, 在科學教育的相關研究中, 有越來越多對於社會性科學議題 (socio-scientific issues, SSI) 的關注及探討 (Kolstø, 2001a; Reis & Galvao, 2004; Sadler & Zeidler,

2005; Solomon, 1992; Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002)。尤其台灣這小小的島國, 卻承載了許多的高科技及高耗能的產業, 所造成的各種社會性科學爭議時有所見, 因此協助學生去認識、探討及決策相關的議題, 也成為本地科學教育工作者所逐漸重視的問題 (林樹聲, 2006; 靳知勤和陳文慈, 2007; 劉湘瑤、李麗菁和蔡今中, 2007)。

但是一個社會性科學議題卻也常常會牽涉到專家對於核心科學問題看法的不一致, 例如, 在與民眾健康及環境生態相關的問題

上，其存在與否及風險大小等問題，專家之間就常常會有不同的看法 (Kolstø, 2006)，甚至常常會牽涉到倫理與道德等因素的考量 (Sadler, 2004; Sadler & Zeidler, 2004)。因此它所牽涉的範圍並不僅僅是科學知識的問題，更是與價值、倫理、個人及社會文化等因素環環相扣，因此也不是僅由專家就可以提供一個最終的答案 (Reis, 2004)。

在科學教育的相關目標中，培養具備科學素養的公民幾乎是各個先進國家之科學教育工作上的一項要務 (DeBoer, 2000; Kolstø, 2001b)。而在科學素養的內涵中，培養參與公共議題的能力，並且能夠在這些議題上發表意見，透過集體的決策來解決爭議，則是重要的內涵之一 (Aikenhead, 1985; Hisschemöler & Midden, 1999; Kolstø, 2000; Rudolph, 2005)。尤其是對於台灣的社會而言，在經歷過種種政治、經濟、民主、文化的轉型過程中，面對越來越多的科技、經濟與環境的衝突，使得國家社會也幾乎不斷地在各種重大的社會性科學爭議上付出重大的代價 (邱昌泰, 2002; 周桂田, 2004)，並還在不斷地尋找其中的平衡點。因此也有不少學者倡議以包括如公民會議、公民投票...等審議民主 (deliberative democracy) 的方式來解決一些懸宕已久的具爭議性的社會性科學議題 (林國明和陳東升, 2005; Rudolph, 2005)。而這些不同的取徑如要能具體及有效的實踐，最終仍須落實在公眾 (the public) 對於相關議題的理解及認識程度之上。

因此，在這一個資訊交換快速的科技社會中，究竟民眾如何觸接相關的科學及科技議題？並且如何從相關的媒介中形成他們對於科技產物或現象的觀念及看法？這些問題某種程度上決定了民眾在社會性科學議題的決策上，所能扮演之角色的積極程度，是落實公民社會的關鍵，也是本

研究主要的問題意識。

## 二、科學新知的媒介

在資訊發達的這個時代中，民眾接觸科學及學習科學的管道已比過去更加地豐富及多元。尤其是透過網際網路及大眾傳媒 (mass media) 的傳播，傳遞科學知識的媒介愈發的多樣化，使得科學傳播 (science communication) 的角色亦成為科學教育相關研究所關注的主要議題之一 (Aikenhead, 1990; Millar & Osborne, 1998; National Research Council, 1996; Wellington, 1991)。

例如，DeBoer (2000) 就曾指出，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。Dimopoulos 和 Koulaidis (2002) 提及，科學及科技的新聞報導具有某些關鍵的特質，如果運用在科學教學中將有助於於提升全民的科學素養。Norris, Phillips 和 Korpan (2003) 則指出，科學新聞可以作為一般公民持續接觸科學及參與科學相關社會議題的管道，並足以影響人們的信念以及如何行動。放眼未來的學子，在面對科技時代的瞬息萬變及複雜多元時，無疑地，各種不同形式的大眾傳播媒介幾乎是協助他們認識外在世界及掌握新知的一層最重要的「文化肌膚 (skin of culture)」 (Kerckhove, 1995)，因此其重要性自然不能在科學教育的各種理論及實務的探討中被忽略。

各式各樣的科學傳播媒介，固然是提供了大眾更多觸接科學的管道，但是另一方面卻也如同「潘朵拉之盒」 (Pandora's Box) 般，一打開後，好的、壞的、正確的、錯誤的知識都會紛至沓來。例如在歐洲行之有年的科學傳播相關研究 (尤其是英國) 中，就指出科學新聞在處理上常見的幾個重要缺失，例

如常常流於以印象取代內容、偏好某些聳動的議題、缺乏堅實的科學知識基礎...等問題 (Gregory & Miller, 1998)。而相較於國外的情形，國內向來就缺乏專業科學新聞編採人員的培育管道 (黃俊儒和簡妙如, 2006; 韓尚平, 1994)，因此有關科學相關議題的聳動操作，甚至是誤報的狀況更是時有所聞 (相關案例參見王儷靜和方念萱, 2004; 陳恆安, 2003; 曾韋禎, 2006; 鄭宇君, 2003)。這些問題及案例清楚地說明了科學新聞報導的品質及概況，除揭櫫了國內科學新聞報導的侷限性及有待提升的空間之外，更提醒了閱聽人需要更加地「明智」，方能有效地援用這些知識。

如果促進一個民主與理智的公民社會，也是科學教育重要目標之一的話。從前述的例子中可以發現，對於科學教室之外的科學學習環境而言，似乎還留存了許多值得我們進一步深入探索的空間。尤其是當莘莘學子步出校園之後，要成為一個具備科學素養的合格科技社會公民，就無可避免地需要透過大眾傳媒來不斷地更新其對於科技新知及相關議題的掌握。但是顯然地，科學教育的研究中對於相關問題的瞭解尚不足。無怪乎 Norris, Phillips 和 Korpan (2003) 所指稱的，對於科學的終身學習以及具有民主素養的公民養成而言，科學教育似乎沒有發揮什麼功能。

因此對於作為閱聽人的一般大眾而言，究竟如何從媒體所中介的科學知識中獲得對於科學的正確理解？這終究是科技公民養成的第一步，也是本文所關心的主要問題。

### 三、民眾如何感知科學新知？

過去有許多的研究指出，媒體中勾勒科學的方式，會明顯地影響學生對於科學或科學家的概念 (Aikenhead, 1988; Matthews &

Davies, 1999)。回顧相關的文獻則可以發現，關於閱聽人與媒體中科學關係的相關探討，主要可以區分成三種不同的取向。第一種是不同型態的大眾媒體，對於閱聽人所形成的科學意象。例如電視的科學新聞報導，所使用的許多故事性的描述及題材，對於閱聽人所產生的影響 (Miler, Augenbraun, Schulhof & Kimmel, 2006)；電影如何影響閱聽人對於相關環境議題的關心、動機及責任 (Brown, Dessai, Doria, Haynes, Lowe & Vincent, 2006)；媒體中所呈現的性別刻板印象 (gender stereotype) 如何影響中學生去感知女性在科學、工程及科技等各方面所扮演的角色 (Steinke, Lapinski, Crocker, Zietsman-Thomas, Williams & Kuchibhotla, 2007)。第二種是探討閱聽人的各種屬性，對於閱讀科學新聞所可能產生的影響。例如透過科學新聞的閱讀瞭解閱聽人的目的及與其背景知識、興趣及閱讀困難之間的關係 (Norris & Phillips, 1994; Norris, Phillips & Korpan, 2003)；在閱讀具爭議性之科學新聞事件時，如何論證以及背景知識及個人價值之間的交互作用 (Kolstø, 2006)。第三種取向則是發展各種工具來瞭解閱聽人對於科學新聞的理解，例如透過科學新聞的題材來建構科學素養的測量工具，從中瞭解閱聽人對於科學新聞的理解 (Brossard & Shanahan, 2006)；學生如何從大眾媒體中獲得一些與社會性科學議題相關的訊息及概念，最後如何呈現在科學的書寫中 (Reis, 2004)。

這些相關研究，在閱聽人及媒體科學的關係上，提供了許多豐富的觀察視角。除了指出媒體中科學對於閱聽人的重要影響力之外，更說明了在這個資訊媒體發達的年代中，這種非制式學習 (informal learning) 管道所扮演的，是公眾科學教育上一股無可忽視的力量。不過在這些研究結果的檢閱中卻

也可以發現，國內對於相關主題的探討仍十分少見，我們對於閱聽人如何接受本地大眾傳媒所傳遞的科學訊息，如何形成他們對於科學的意象，瞭解其實極為有限；此外，較多的研究是以科學或科技相關的事件或是議題為主，但是在國內的科學新聞報導現況中，卻多聚焦在例如科技商品或發明等較具體或是個人層次的題材上（黃俊儒和簡妙如，2006）。因此對於閱聽人如何看待科學家所發明一種新的科技產物？對於台灣的媒體情境而言，是相對重要卻也缺乏研究的主題。

鑑於前述的背景，本文的研究旨趣主要聚焦在本地的大眾媒體如何中介科學與科技發展的新知或產物。因為閱聽人在感知科技產物過程中所形成的意象，幾乎是他們接收相關訊息的第一步。也就是說，這些意象的內涵一方面可能會影響到他們對於後續相關事件的判斷與解讀，而進一步影響到他們對於相關之社會性科學議題的推理與決策。因此，在媒體中所呈現之科技新知的報導，究竟在閱聽人的心中形成什麼樣的意象？以及這些意象會發生什麼樣的理解效果？這些問題形成了本文主要的研究旨趣。

## 貳、研究目的

基於前述之研究背景，本文所欲探索的問題包括：(一)學生對於科學新聞中之科技產物的意象為何？(二)學生如何從感知(perceive)的意象推理科學家或科技產物的目的？(三)學生對於科技產物意象之感知型態的特質為何？

## 參、文獻探討

### 一、科學新聞的角色

科學新聞對於現代社會而言，幾乎是一

般民眾在走出校園後，能夠持續接觸科學新知的最重要管道。Gunter, Kinderlerer 和 Beyleveld (1999) 曾針對科學家及科學記者的觀點進行比較，結果發現雖然這兩群人對於科學事實的認知常有差異，但仍一致認為媒體對於一般大眾的科學理解扮演極重要的角色。Weigold (2001) 亦指出科學新聞的重要性，主要是建立在科學及科技史無前例的進步上，因為任何一個部分均可能徹底地改變人們的生活樣貌。Millar (1997) 則指出一般人最直接能夠感受到科學、科技的衝擊，其主要媒介就是透過媒體對於社會科學議題的報導。此外，Nelkin (1995) 也指出，對大部分的人來說，科學的真實就像他們在報刊中所看到的一般，他們對科學的理解較少是來自於直接的經驗或是過去的教育，反而是透過新聞從業人員的語言及想像所做的過濾。足見對於現代社會來說，科學新聞是一般公民持續接觸科學及參與科學相關社會議題的重要管道 (Norris, Phillips & Korpan, 2003)。

雖然科學新聞是一般民眾接觸科學的重要管道，但是其中卻也有一些常常被人詬病的地方，例如不適當的篇幅、報導不精確、誇大一些政治及非科學的重點、迷信於一些較具戲劇化及官能主義的情節等。這樣的媒體就像是一面科學的「污穢鏡子」(dirty mirror)，如同一個不透光的透鏡，無法適當地去呈現及過濾科學的內容 (Bucchi & Mazzolini, 2003)。除此之外，科學新聞所處理的議題其實亦具有極為複雜的特質，除了常常與生活世界脫節之外，更具有一定的理解難度。例如 Miller (1998) 就指出科學相關行業在一般民眾經驗中，原本就不是一個能見度很高的職業，不像我們平常可以輕易接觸到的像木匠、律師或是護士等工作，因此哪怕像美國這樣的科技大國，民眾也是很

難窺見其中的細節。

也由於這些複雜的特性，以致於一般民眾更難以輕易地洞悉這些緣由。而需要經由科學新聞所扮演的這個介面，間接地獲致相關議題的訊息及真相，也因此這層介面所扮演的把關、引介及教育的功能就格外地重要。所以一則好的科學報導可以促使大眾去評價科學政策的相關議題，也能增進個人以理性的方式去進行推斷；但是不適當的科學報導，則可能誤導民眾的認知，並適足以決定他們受相關科技領域專家影響的程度。

面對科學新聞的重要角色及繁複特質，國內媒體對於科學新聞的處理情形也顯現幾個問題的面向。例如韓尚平（1990）曾指出目前國內科學記者由於多是人文出身，所以科學素養不足，但是理工背景出身的科技記者卻又容易犯了寫稿太專，並且太容易接受科學家觀點等問題；謝瀛春（1992）則指出「忽略科學事實」、「側重非科學性報導」、「泛政治化」、「缺乏科技內容」是科學新聞報導受批評的主要因素之一。基於這些特殊的背景，台灣媒體中的科學究竟如何影響閱聽大眾，就成為一個值得探究的問題。

## 二、科學新聞的性質與結構

科學新聞無疑是普羅大眾接觸前沿科學發展的一項重要管道，也是典型科際整合的（interdisciplinary）新聞文本。但是什麼是一則科學新聞呢？過去與科學新聞相關的研究中，較少針對科學新聞的本質或定義進行解析，原因是如果單就字面上來判斷，科學新聞無非就是意味著「與科學知識相關的新聞報導」，意義是明顯的，所以似乎沒有進一步闡明的必要。但是隨著科學本質觀（nature of science）的流變（黃俊儒和楊文金，1997），「與科學知識相關」的這一層意義就多了許多進一步探討的空間。

例如，針對過去核能發電廠所引發的爭議，在說明民眾、政府、議會抗爭的部分，可能是以政治新聞或社會新聞的類型來加以歸類；而對於核能發電的原理、過程、建制等問題，可能就歸為科學新聞的部分。顯見科學新聞中的「科學」，某種程度上是等同於一種「靜態的科學知識內容」。但是如果輔以後實証主義的科學哲學觀及晚近科學社會學的角度來看，其意義則較接近於韓尚平（1994）在考察英美科學報導的報告中所指稱的：「科技記者與媒體主事者不應把科技看成是另一個範疇的東西。科技活動是社會活動中的一部分，科技新聞不專屬於科技版或科學版...它與政治、經濟、文化等的關係都很密切」（p. 13），因此科學活動所具有的社會性格自然應該在「科學新聞」的範疇中加以考量。在過去相關的研究中也可以發現，一則科學新聞的性質至少可以從「科學知識類型」、「科學產製過程」及「科學影響範圍」等三種面向來加以解析（黃俊儒和簡妙如，2006）。如果這是科學新聞所具備的豐富性質，那麼閱聽人又可以關注到多少面向呢？

此外，在一般新聞的撰寫結構上，科學新聞與其他新聞一樣多採取「倒三角形」（inverted pyramid）的書寫方式。這種撰稿的方法是寫作者常常在心中想像一個倒三角形的圖像，然後在書寫採訪到的資料時，將最重要的訊息及事實置放在最上頭，之後依據訊息的重要性依次往下交代。因此在結構上，常常就會依序出現「標題」、「導言」而後「內文」的鋪陳方式。越重要的訊息，內容及字數可能越精簡，但是意義密度卻越大（Catherine, 2003）。而且在導言中，也會先清楚且完整地交代該事件的5「W」（who? when? where? what? why?）的描述。

據相關文獻指稱，「倒三角形」新聞書

寫結構大概是源於美國南北戰爭（American Civil War, 1861年至1865年間）的期間所形成的書寫標準程序。依據當時的時代背景，其原因有三種可能性：一說是為了因應早年電報技術（telegraph technology）尚未成熟，為怕遺漏重要訊息所衍生而來，另一種可能則是因為當時聯邦政府的資訊政策，最後一種說法則是基於出版者作業上的便利所作的商業考量（Pottker, 2003）。但是無論其背景如何，「倒三角形」的報紙編輯方式不僅行之有年，到目前為止仍是各報刊雜誌公認最有效率的新聞書寫結構。因為它一方面方便編輯人員去安排與修剪不必要的篇幅，另一方面則可以快速及清晰地傳遞科學訊息，讓閱讀者快速地抓到重點並節省時間（Kennedy, Moen & Ranly, 1993）。因此在這種書寫結構之下，閱聽者如何從科學新聞中獲致訊息？標題、導言、內文各會發生何種功能？這亦將是本文所關心的研究問題之一。

### 三、閱聽人對於科學的感知

閱讀新聞的經過，是閱聽人與文本之間的一個交互作用的歷程。Wick（1992）從認知心理學的角度來看，認為新聞閱讀是一種主動認知的過程，閱聽人具有主動選擇與詮釋資訊的能力。可見閱讀新聞並非只是一個被動接受的過程，閱聽人的特質必然扮演一個極為重要的角色。Norris 等人（2003）的研究就提供了一個極佳的理解架構，他們從大學生對於媒體中科學報導的詮釋裡，發現這些詮釋與學生的背景知識、興趣及閱讀習慣息息相關。

Osborne 和 Wittrock（1983）曾指出，知識建構的過程是當學習者選擇性地注意到新訊息，並且與儲存於長期記憶中的知識進行比較，之後才會基於已知對新的訊息產生出新的意義。可見在解讀外在訊息時，是一個

不斷調變、不斷形成與創造的過程。在這個過程中，先備知識就扮演了一個極為重要的角色。過去在傳播領域的相關研究中，亦一直很關心閱聽人與媒體之間的互動關係，尤其有許多學者進一步考慮閱聽人身處於歷史、社會、文化等環境對詮釋新聞文本所產生的限制，使閱聽人無法隨心所欲地閱讀新聞（Jensen, 1987; Mailloux, 1990; Roscoe, Marshall & Gleesson, 1995），而這些限制如果就個體的層面來看，就表現在先備知識的層次上。例如 Norris 和 Phillips（1994）的研究指出，學生閱讀完科學報導後的意義詮釋，會直接與閱讀者的科學認識觀（epistemologies）相關，而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 和 Norris（1999）的研究也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。

此外，閱聽人的興趣也是影響到感知的一項重要因素。Hidi（1990）就指出在瞭解學生閱讀過程中如何運用訊息的問題上，閱讀興趣是一個關鍵的因素，因為能引起興趣的題材就像是提供了一個能有效運思的心智資源。可見閱讀興趣的形成，某種程度上亦與先備知識具有相輔相成的關係。在閱聽人的閱讀策略方面，Fiske（1986）的研究說明了一般的閱聽人能夠採取自己的解讀策略，在享受文本所提供的觀點中能夠自行建構意義。可見閱讀是讀者與文本互動的過程，由雙方合作建構文本的意義，同時也因為讀者可用不同的策略或經驗進行填補文本的工作，所以使得不同讀者往往會建構出不同的意義。若從認知心理學的相關研究中來看，策略性知識也是有效的閱讀理解所必備的，也就是有關如何對所閱讀文章作節要、作筆記、劃重點、作推論及監控理解的知識（顏若映, 1993）。

## 肆、研究方法

### 一、研究設計與工具

#### (一)DWSC 問卷

在研究方法上，本文選取一則與健康醫療相關的生物科技新聞報導作為題材。原因是「醫藥/健康」類的新聞是國內報章媒體最喜歡報導的科學新聞類型之一，加上外電新聞（編譯稿）是國內引介科技前沿發展之最主要來源（黃俊儒和簡妙如，2006）。因此選取之新聞標題為：〈研究幹細胞英專家擬創造半人半獸〉（中國時報，2006/11/08 A9）（如附錄一）。這一篇新聞的結構中，在版面的構成方面，包括有文字以及彩色的流程圖插畫；此外在文字的敘述方面，亦如文獻探討中所提及之「倒三角形」結構（標題-摘要-內文）的方式書寫。

由於本研究之問題主要在於瞭解學生對於科學家所發展之科技產物的意象，其中除了學生對於該產品之內容的理解之外，更包括了對於該產品的意象。因此在研究工具上，本研究改編過去用來測驗學生對於科學家意象的 Draw-A-Scientist（DAST）問卷（Chambers, 1983; Mead & Metraux, 1957），在極相近的目的下，發展 Draw-What-Scientist-Created（DWSC）問卷，並透過邀請三位科學教育領域專長的學者確認專家效度。問卷進行的方式是讓學生閱讀該則科學新聞（約15分鐘，並可以依據學生要求自行延長時間），之後將科學新聞收回，請學生於另外一張作業紙上回答下列兩個問題：「1.在閱讀完這一篇與幹細胞相關的報導後，請於空白處畫下你想像這個生物體可能的長相，並以文字為其特徵作簡單的描述」、「2.你認為科學家發明這種生物體的目的是什麼？」（作答時間約25分鐘）。此問卷的用意是透過學生對於科學新聞中科技產物的描繪，從中瞭

解他們對於科技產物所抱持的意象，以及在此意象之下對於科學家發展科技產物之目的的推論。

在研究對象的選取上，是以大專院校中選修通識教育課程之不同學院大學生為主，總共選取了127名大學生進行施測。其中男生59名，女生68名，並且均以非科學主修的學院學生為主。

#### (二)深度晤談

依照學生在第一階段 DWSC 問卷的作答結果進行分類，並從每一個歸類後的類型中選取三名學生進行第二階段的深入訪談。為確認學生因為繪圖能力的不同所可能造成的意義誤差，因此在晤談過程中，訪談者需儘可能地反覆確認學生之繪圖及文字描述間的關係。每位學生的訪談均持續約20分鐘，共計有18名學生繼續參與在後續的訪談活動中。

依據過去相關文獻指出，與科技社會（STS）相關的議題，採取半結構式的晤談應該是最能夠深入地理解學生觀點的方式（Aikenhead, 1988）。依據前述文獻探討的結果，我們分別透過訪談的方式先確認受訪者對於相關背景知識的自評、對於該主題的興趣、以及所感受到的閱讀困難（Norris, Phillips & Korpan, 2003）。之後即依據研究目的所設計之半結構式訪談大綱進行訪談，並在過程中隨時確認學生在背景知識、動機（興趣）及閱讀策略上的表現。因此在晤談問題的設計上主要區分成三個部分（參附錄二），第一部份是先確認學生所描繪之科技產物中，每一個部分所代表的意義（第一題）；第二部分是針對問卷第一題的結果，確認學生如何從科學新聞文本中擷取意義，以及形成這些意象的來源（第二、三題）；第三部分則是針對問卷第二題的結果，確認學生如何從科學新聞文本中擷取意義，以及如何推

論科學家的研究目的（第四、五題）。

訪談進行的方式是在學生填寫完 DWSC 問卷之後，即針對學生填答的結果，讓受訪者回想當時如此繪圖的原因。依據作者繪圖及問題填答的結果（前述的兩個問題），除了瞭解學生如何經由繪圖的方式透顯他們對於科學產物的意象之外，並延續地探求學生對於科學家發明該產物目的的推論。

此外，本研究並邀請兩位具有生物學領域背景的學者作為專家訪談的對象，經由與學生相同的問卷作答及訪談的過程，確認本問卷之合適答案的標準，以對照學生對於該問題的理解層次。

## 二、資料分析

### （一）科技產物意象之分析

在針對學生對於科學產物意象之描繪的作答分析方面，包括本文作者及研究群（三位研究生）透過學生之作答情形，共同發展了一套類似於 DAST 的編碼系統（coding scheme）（Barman, 1999）。在這一套編碼系統的發展過程中，作者及研究群共同討論各種編碼類型不一致的地方，並且反覆地修正及定義其合理性。判斷的標準主要參照學生

的普遍作答情形及研究目的，聚焦在學生對於該科技產物所產生的整體意象（image）。因此在編碼上，先依據形體作為主要的第一層次區分，可以分成「細胞形」、「人形」、「哺乳動物形」、「異形」；之後再針對該形體的頭部及四肢等細部結構進行第二層次的區分，其中在「人形」類中，又可以進一步區分為「人頭及人四肢」、「動物頭及人四肢」、「動物頭及動物四肢」等三類。

最後將學生的反應區分成六種主要的類型，這些類型分別包括：「胚胎或細胞」、「還是人」、「人身動物頭」、「人形、動物頭、動物四肢」、「動物形、動物頭、動物四肢」、「非人非動物」等。之後再針對專家作答的結果作為區分的參照點，根據答案偏離正確解答的程度，依次區分（細部編碼系統及相關判準如表1所示），並將127份作答結果分別歸類並統計各種類型的分佈狀況。

在歸類與統計分類的過程中，本研究先進行編碼訓練，評分者間信度（inter-rater reliability）由包括研究者在內的四位研究人員各自針對編碼結果進行 Kappa 一致性係數統計。針對六種反應類型分類的一致性係數是 .91 ( $p < .01$ )，達顯著水準，顯示編碼結

表 1：編碼類型及判準

區分向度		類型	判準
一級形體	二級形體		
細胞形	細胞或胚胎的特徵	「胚胎或細胞」	具有胚胎或細胞的特徵
人形	人頭及四肢	「還是人」	具人類的形體、頭部、四肢及相關機能
	動物頭及人類四肢	「人身動物頭」	具人類的形體及四肢，頭部及部分機能為其他動物特徵
	動物頭及四肢	「人形、動物頭、動物四肢」	具人類的形體，頭部、四肢及部分機能為其他動物特徵
哺乳動物形	動物頭及四肢	「動物形、動物頭、動物四肢」	具動物的形體，且頭部、四肢及部分機能均其他動物特徵
異形	無法分辨頭與四肢	「非人非動物」	不論形體、頭部、四肢均無法分辨為既有動物之特徵

果具有高度內在一致性。最後所呈現之結果是四位編碼員針對少部分相異編碼之資料相互討論，所呈現四人達成之共識結果。

## (二)科學家目的之分析

在針對學生對於科學家發明該生物體之目的的推論分析方面，主要是從學生在問卷第二題：「你認為科學家發明這種生物體的目的是什麼？」的作答情形，對照所閱讀之科學新聞內文進行對照分析。事實上，在學生剛閱讀完的科學新聞文本中，即已清楚地述明該研究中科學家所抱持的研究目的（如下引文斜體標註處）：

「...利用動物卵子與人類體細胞，培養出與多種神經退化性疾病如老年失智症、帕金森氏症相關的**胚胎幹細胞株**...目的當然不是要創造半人半獸的驚世怪物，而是**促進人類胚胎幹細胞研究**...傳統作法使用的人類卵子要靠捐贈，...嚴重供不應求...利用無限量供應的動物卵子實為順理成章之舉...」（中國時報，2006/11/08 A9）

因此本研究以該段描述為基準，逐一解讀學生對於科學家目的的作答情形，並據此區分成「正確解讀」與「錯誤解讀」這兩種類型。只要學生之作答內容與該段描述之延伸意義一致，例如提及促進健康、治療疾病、解決實驗困難等符合內文意義的說明，就歸類為「正確解讀」；若錯誤引伸或扭曲事實者，例如牟取個人利益、製造怪物、征服世界等與報導內文不相關的理由，則歸類為「錯誤解讀」。

## (三)感知型態特質之分析

在感知型態的分析上，主要是來自於第二階段的深度晤談資料。首先依據先前文獻探討的資料及初步的晤談結果，透過反覆地對比及討論的方式，將學生對於科學新聞中之科技產物的感知，依據「先備知識」、「興趣」及「閱讀策略」等向度，區分成不同的感知類型。

之後，將訪談的個案依據不同感知的類型進行區分，以學生晤談資料為基礎，除了分析每一種感知類型的認知特質之外，並進一步對比學生之感知類型與「科技產物意象」及「科學家目的評價」之間的關係。其中，「科技產物意象」指的是學生對於該科技產物的解讀正確與否，如同原先問卷第一題的描繪情形一般，區分為「正確意象」與「錯誤意象」。「正確意象」指的是在前述問卷中對於科技產物的正確描繪，「錯誤意象」則為錯誤描繪；「科學家目的評價」的部分，則是依據問卷第二題的作答情形，透過進一步的深度訪談，確認學生對於科學家從事該研究的價值判斷。因此在正確解讀與否之外，進一步將學生價值判斷的意向區分為「正面」、「中性」及「負面」三部分。「正面意向」指的是在訪談過程中，受訪者表現出在這一事件中，對於科學產業及科學家的正面肯定態度，例如認為科學家是在造福人類、服務社會、探究新知等；「負面意向」則是表現出對於該事件的質疑、擔憂及負面態度，例如認為科學家是在牟求私利、壯大野心、破壞秩序等；「中性意向」則是較為持平，不表露出明顯的價值偏向。

## 伍、研究發現與討論

### 一、學生對於科技產物之意象

從分析的結果中發現，學生對於科技產物之意象主要可以區分成六種類型。在「胚胎或細胞」類型中，學生將報導中的科技產物描繪成一個細胞、胚胎或是受精卵的樣貌（如圖1）；在「還是人」的類型中，學生除了會以文字說明人物的特質之外，所描繪的樣貌與正常人無異（如圖2）。

在「人身動物頭」類型中，學生所描繪的科技產物會像人類一樣地站立，四肢並與

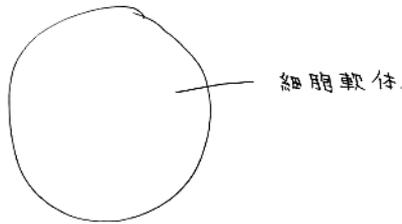


圖 1：「胚胎或細胞」類型

如果是移植兔子的話...  
因為只有 1% 來自兔子，所以應該會有兔子  
小部份的特徵。



圖 2：「還是人」類型

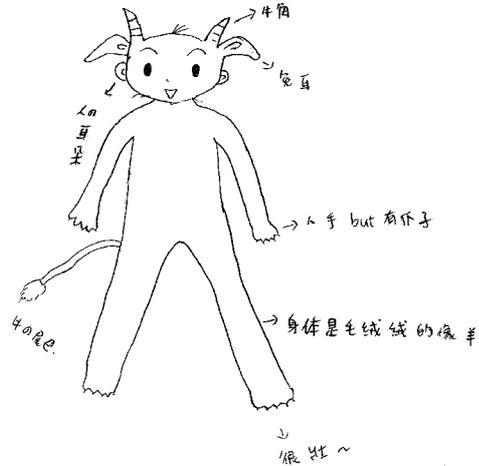


圖 3：「人身動物頭」類型

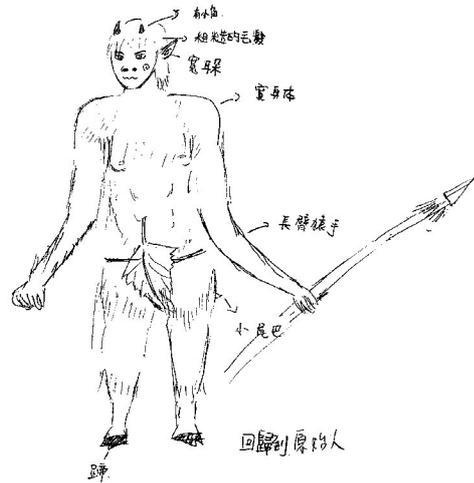


圖 4：「人形、動物頭、動物四肢」類型

人類無異，但是頭部卻置換成另一種動物的頭形（如圖3）；在「人形、動物頭、動物四肢」的類型中，學生所描繪的生物體會像人類形體一樣地以兩隻腳站立，但是無論在頭部組織或是四肢的構造上，卻都置換成另一種動物的型態（如圖4）。

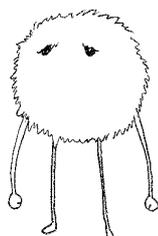
在「動物形、動物頭、動物四肢」類型中，學生所描繪的科技產物除了頭部會綜合了人的表情及動物的各種特徵之外，其餘身體的型態及四肢則如大部分的哺乳類動物一般，並且是以四隻腳著地的方式站立（如圖5）；在「非人非動物」的類型中，學生所描

繪的生物體常是無從辨認的型態，既非人也非動物，甚至難以辨認其中所融合的元素為何（如圖6）。

依據新聞報導中的語意，及對照生物學專家的作答情形，則可以發現描繪出「胚胎或細胞」或「還是人」這兩個類型，能夠視為是對於該科技產物的正確想像。在經過統計之後發現，哪怕在該則科學新聞的報導內文中已明確地載明「該胚胎的遺傳物質有 99.9% 來自於人類，0.1% 來自動物」（中國時報，2006/11/08 A9）等文字，但是正確描



圖 5：「動物形、動物頭、動物四肢」類型



一個毛很多的人，  
類似狼人之類的...  
不會像漫畫中只有耳朵不同，  
而是全身長長毛的人吧！

圖 6：「非人非動物」類型

繪的學生卻仍僅佔13.4%，錯誤描繪的學生則佔了86.6%。科學新聞的訴求對象原本就是一般的普羅大眾，因此在書寫的語法及內容也都會儘量在一般民眾能理解的範圍內編譯。如此情況下卻仍造成如此高比例的錯誤意象，值得進一步探究原因。

在正確描繪的類型中，「胚胎或細胞」類佔1.6%，「還是人」類型佔11.8%；在錯誤描繪的類別中，「人身動物頭」佔17.3%，「人形、動物頭、動物四肢」佔33.9%，「動物形、動物頭、動物四肢」佔32.3%，「非人非動物」則佔了3.1%。（整理如表2所示）從這些結果

表 2：描繪類型分佈

類型	人數	比例	備註
胚胎或細胞	2	1.6%	正確描繪
還是人	15	11.8%	(13.4%)
人身動物頭	22	17.3%	錯誤描繪
人形、動物頭、動物四肢	43	33.9%	(86.6%)
動物形、動物頭、動物四肢	41	32.3%	
非人非動物	4	3.1%	
總數	127	100%	(100%)

中可以發現，錯誤類型佔最大的分別是「人形、動物頭、動物四肢」與「動物形、動物頭、動物四肢」這兩種類型，這兩種類型就佔了全部描繪反應的66.2%，是學生在這則新聞閱讀後所形成的最普遍意象。而這最普遍的意象偏離正確的描繪十分地遙遠，並且從受試者的描繪中亦可以發現，這兩種類型的描繪與各種流行文化中所常見的「半獸人」形象極為相似。

## 二、學生對於科學家目的之評估

從描述統計的結果中可以發現，相較於原本科學新聞中所已揭櫫的科學家研究目的，學生在閱讀完畢之後，卻仍有高達52.8%的錯誤解讀比例。其中，在「胚胎或細胞」與「還是人」的這兩種意象類型的學生中，正確解讀的比例高於錯誤解讀的比例（正確比例分別為100% 與86.7%）；在「人身動物頭」的類型中，則正確解讀與錯誤解讀的比例幾乎相當（均為50%）；在其餘的類型中，則錯誤解讀的比例均高於正確解讀的比例（詳見表3）。

若進一步以「正確意象」（「胚胎或細胞」與「還是人」兩種類型）及「錯誤意象」（其餘四種類型）作為比較分析的基礎。則可以發現，當學生描繪出「正確意象」時，

表 3：「科學家目的解讀」分佈

類型	科學家目的之解讀		總人數
	正確解讀比例 (人數)	錯誤解讀比例 (人數)	
胚胎或細胞 還是人	100% (2)	0% (0)	2
人身動物頭	86.7% (13)	13.3% (2)	15
人形、動物 頭、動物 四肢	50.0% (11)	50.0% (11)	22
動物形、動 物頭、動物 四肢	39.5% (17)	60.5% (26)	43
非人非動物	39.0% (16)	61.0% (25)	41
總數	25% (1)	75% (3)	4
	47.2% (60)	52.8% (67)	127

能夠正確解讀科學家目的的比例有88%；反之，當學生所描繪出的是「錯誤意象」時，正確解讀的比例則降為41%（參表4）。

從表3的結果中亦可以發現，當學生所描繪的科學產物意象越是偏離正確的意象時，幾乎錯誤推論科學家目的的比例會越高。此外，從表4的結果中則說明了，哪怕原本的科學新聞文本中，已經清楚地交代了科學家從事此項研究的目的，但是如果閱聽者對於該項科技產品的意象是錯誤的時候，往往對於科學家目的做出錯誤推理的機會亦大幅地增加。

### 三、科技產物意象之感知特質

#### (一)不同感知類型的認知特質

透過晤談資料的分析，依據訪談者在

表 4：以意象分析「科學家目的解讀」

類型	人數		總人數
	正確解讀比例 (人數)	錯誤解讀比例 (人數)	
正確意象	88% (15)	12% (2)	17
錯誤意象	41% (45)	59% (65)	110

「先備知識」、「興趣」及「閱讀策略」的表現進行區分，可以發現學生對於科技產物意象之感知型態可以區分為「表層感知」、「淺層感知」以及「裡層感知」等三種不同的類別：

#### 1.表層感知的特質

在「表層感知」的類型中，學生對於該議題的科學先備知識極為缺乏；對於主題的興趣極低，有的甚至完全沒有興趣；在閱讀策略上，則主要會從報導的標題獲致意象，甚少參照內文的說明，流程圖也多只是簡要地瀏覽。

以 M6-1 學生為例，可以發現他在閱讀體育新聞及科學新聞時，由於興趣不同，因此在閱讀策略上亦有很大的不同。對於有興趣的主題，他會去看內容，但是對於像這則科學新聞這種沒有興趣的主題，則常常僅觀看該報導的標題或是流程圖，甚少參照文本的內容：

「...體育新聞的話我都會看，因為比較喜歡，所以連內文都會看，其他新聞就都是以標題為主，再考慮是否要看內文，所以標題的影響真的很大...」(M6-1)

「...（看本篇新聞時）內文的部分我是大概掃過而已，因為我看報紙的習慣是先看標題，內文的部份...要是無趣的話就不會去看囉...。...所以我是先受標題的影響，然後是因為流程圖的影響...」(M6-1)

而除了認知上的習慣策略之外，表層感知的學生亦容易大量地援用日常生活的知識作為解釋的基礎。由於對於內文的內容參照有限，因此常常憑藉某些初步印象，就直接訴諸於過去生活中的相關經驗，導致許多的推論均超越原文本中所顯示的意義。例如 M6-1 在解讀新聞的過程中，就聯想到他自己在圖書館所看過的一本漫畫書，因此就混雜著裡面的相關印象充作本篇報導的解釋依

據。最後據此所推論的科學家目的就遠遠地偏離了原報導中的意涵：

「...因為我在圖書館有翻到一本書(漫畫),好像是在講史達林吧!?...所以我是看過書的關係才這樣畫...。...我覺得很多科學家研究東西都是以醫學為出發點,這是第一點。第二個我想是比較能賺錢,但是通常這東西都是變成醫學用,最後變成是軍事用途,因為生化武器殺傷力比較強...。...半人半獸,原始野獸的力量比人大很多,如果人的腦袋再加上先天體力及力量,一定會比一般人厲害...」(M6-1)

### 2.淺層感知的特質

在「淺層感知」的類型中,學生對於該議題的科學先備知識不至於完全沒有,但仍相對地很薄弱;對於主題的興趣則是不置可否,常抱持可有可無的態度,缺乏積極的認識動機;在閱讀策略上,則是對於報導標題的倚賴度很高,但是仍會瀏覽文章的摘要、內文及流程圖的內容等。

以 F4-3學生為例,可以發現她在閱讀科學新聞時,對於某些特定的主題才会有較強的興趣,否則較是抱持一種隨興與無所謂的態度。在閱讀的策略上,雖會嘗試地去觀看內容,但是由於先備知識的限制,多僅大略地瀏覽,最終仍須倚賴報導的標題來獲致主要的意象:

「... (像是基因、幹細胞之類的新聞) 就覺得還好,有沒有看都無所謂,看因為身邊的人都沒有什麼差別,所以不會注意那一方面的事情。...像是身體保健、美容化妝之類的就會吸引往下...」(F4-3)

「...都有看(指標題與內容),但是內容都看不太懂...。... (最受影響的部分) 可能是標題,就會一直想到半獸人而被影響...我是先看標題之後才往下看,所以標題會影響很多,會因為標題而影響我對內容的記憶深不深...」(F4-3)

此外,淺層感知的學生在解釋文本的相

關意義時,經常是將生活世界知識與科學知識交互混用。例如在下列 F4-3的晤談內容中,她提及過去生活中曾經看過的另一則科學新聞的報導,這一則報導雖與本則新聞不同但卻頗為相關。因此她援用生活中所遭遇的相關與具印象的新聞報導內容,並參照部分該則報導的內容,共同拼湊出她對於該則新聞報導的理解:

「...因為看到標題提到半人半獸,就想起看到(過去)新聞報導有說過一個女生,生出來時就是有雙手雙腳,所以這是我畫的第一反應。...後來因為看裡面的內容,所以通常應該跟人的行為不太一樣,所以身上應該有些地方會長毛...」

(F4-3)

### 3.裡層感知的特質

在「裡層感知」的類型中,學生對於該議題常具備基本的科學先備知識,對於主題亦持有好奇及興趣,因此在閱讀的態度上就相對地較積極。體現在閱讀策略上,則仍倚賴報導標題來獲致初步的印象,但是能夠從文章的摘要、內文及流程圖去檢驗標題的意義。

以 M1-2學生為例,由於他具備基本的科學先備知識及動機,所以可以順利地進入報導中的主要內容進行理解。在下列的質性資料中,可以發現他能夠清楚地指出該則報導內文中對於基因轉殖技術的關鍵描述,因此對於產物意象的描述亦頗為精確。此外,在閱讀的策略上,雖然仍以標題為主要的著眼點,但他會透過自己對於內容的理解,回過頭去評價標題的妥適性:

「...他有很清楚說明,是部分細胞99.9% 是從人類細胞而來,然後0.1% 是其他細胞...其實比例是非常小的,所以可以大膽地推演說,不會有太大改變,除非是重要的細胞,所以看起來應該像是人形的個體...」(M1-2)

「...我會被標題吸引而去理解內容,但我

覺得看完之後會覺得失望，因為這東西並不存在，只是想說會有這東西，所以看完後會覺得標題只是吸引人，下的不是很理想...」(M1-2)

相較於其他兩種類型的感知型態，裡層感知的學生最能專注地援用相關科學知識來解釋原文本的意義。例如 M1-2在訪談中運用簡單的生物學常識，推知半人半獸的產物不會在短短的時間內即可成形（就算有，也需要一段很長的孕育時間），因此在14天內，僅會有細胞的樣貌：

「...因為裡面很明顯有說，從細胞培養到完成的時間，不可能在短時間製造出一個生物個體...因此半人半獸不可能會在這麼短時間存在...然後可以知道，在那時間進行的可能就只是細胞移植（因此畫出細胞造型的產物）...」(M1-2)

因此綜合前述質性晤談資料的分析，可以將三種不同的反應類型的特質綜合如表5所示。

表 5：科技產物意象感知類型

感知類型	先備知識	興趣	閱讀策略
表層感知	極欠缺相關科學先備知識	無興趣 低興趣	<ul style="list-style-type: none"> <li>僅從標題獲致主要意象</li> <li>簡略瀏覽流程圖</li> <li>甚少參照文本內容</li> <li>大量援用生活世界知識</li> </ul>
淺層感知	科學先備知識薄弱	無意見 不排斥 都可以	<ul style="list-style-type: none"> <li>倚賴標題獲致意象</li> <li>能瀏覽整體文章，包括標題、摘要、流程圖、內文</li> <li>生活世界知識與科學知識混用</li> </ul>
裡層感知	稍具基本科學先備知識	有興趣 可以讀	<ul style="list-style-type: none"> <li>倚賴標題獲致意象</li> <li>能從內文、流程圖去檢驗標題</li> <li>能援用科學原理進行解釋</li> </ul>

表 6：感知類型與科技產物意象、科學家目的評價之分佈

感知類型	科技產物意象		科學家目的評價			總人數
	正確意象	錯誤意象	正面意向	中性意向	負面意向	
表層感知	0 (0%)	9 (100%)	0	2 (28%)	7 (72%)	9
淺層感知	2 (40%)	3 (60%)	2 (40%)	1 (20%)	2 (40%)	5
裡層感知	4 (100%)	0 (0%)	4 (100%)	0	0	4

## (二)不同感知類型與科技產物意象及科學家目的評價的關係

此外，透過晤談資料的歸類，本研究進一步分析「感知類型」與「科技產物意象」、「科學家目的評價」的分佈關係。結果發現，在受訪的18個人當中，「表層感知」者有9位，「淺層感知」者有5位，「裡層感知」者有4位。其中，「表層感知」的9位受訪者均為錯誤意象的描繪，對科學家目的的評價則是2位中性，7位負面；「表層感知」的受訪者則有2位正確意象，3位錯誤意象，對科學家目的的評價則是2位正面，2位中性及2位負面；「裡層感知」的受訪者則均為正確意象的描繪，且對於科學家目的的評價也均為正面（如表6所示）。

從此分佈可以發現，學生所具有的不同感知類型，與所形成的科技產物意象及科學家目的評價之間似有某種關連性（受訪者資

料之詳細分佈請參附錄三)。意即對於文本的理解越是深入，除了越能正確地描繪科技產物的意象之外，也越能體現文本內容中所闡釋之科學研究的正向意義；但是反之，若對文本的理解過於表象，不僅容易有錯誤意象，也容易推演出負面的科學家目的評價，偏離與扭曲了原文所欲傳達的原意。此外，從訪談的過程中亦發現，這些負面的意象來源，多衍生自閱聽人從大眾媒介中所獲得的印象，例如電影、電玩、漫畫、卡通、歌曲MV...等媒介佔有舉足輕重的角色，因篇幅所限，此問題將另文探討。

從前述結果，我們可以發現學生在對於科學新聞報導中的科技產物進行理解時，不論在對於該科技產物的意象，或是科學家目的的評估等，均容易因為感知類型的不同，而造成對於科學新聞報導主旨認識上的偏差。造成這些偏差的原因，一方面肇因於閱聽者自己先備知識的限制，導致認識上的偏差；另一方面則是國內科學新聞產製環境的侷限，造成編輯品質的落差及焦點模糊。對於科學教育的整體發展而言，這兩項因素均具有重要的意義值得進一步討論。

過去 Norris 等人 (2003) 曾指出，在高中或大學所使用的教科書，鮮少提供關於為何研究者要作此研究、研究工作的歷史、從事某些工作的動機、如何從相關文獻中產生問題、或是使用在科學中的語言或是文本結構等問題。但是相對地，媒體中的科學卻常常會包含研究的歷史及背景，與研究動機相關的一些訊息，以及相關的語言結構等。Ryder (2001) 的研究亦指出，對於現代的公民而言，在面對許多與科學相關的社會議題上，有許多的知識都是校園中的課程所沒有提供的。因此，我們終究希望科學教育能夠達成什麼樣的功能？如果包括報紙、雜誌、網路及其他大眾媒體等，是一些非科學主修的公

民 (non-scientific citizen) 接觸科學發展的最重要管道 (Anderson, 1999)，也是形成健全公民社會的重要媒介。那麼，我們應該重新地思考，台灣的科學教育在這方面究竟投注了多少？

## 陸、研究結論與建議

### 一、研究結論

從前述的相關探討中，本研究從研究問題一的結果發現，學生對於該則科學新聞所形成的意象，與實際內容中的可能生物形象相去甚遠。即便在原本的科學新聞文本中已清楚地說明此生物體的製造過程及可能組成，但是大部分閱聽人卻仍多有錯誤的印象。足見在資訊氾濫的科技社會中，有許多因素適可以輕易地造成閱聽者的迷思概念。如果在內文已交代清楚的編譯科學新聞中，大部分閱聽大眾仍會錯誤地認為科學家所製造出來的是一個半人半獸的怪物，那麼對於台灣其他更良莠不齊的科學新聞，或是其他科學知識類型的報導而言，又會形成何種印象，就更值得警惕了。

此外，在研究問題二中，則可以發現閱聽者對於科技產物所形成的意象及對於科學家目的的推理之間具有關連性。尤其在本文的研究實例中，雖然科學新聞文本已詳述科學家研發的目的，但是錯誤的產物意象卻仍伴隨著高比例的錯誤目的解讀；而正確的意象則伴隨較高的正確目的解讀。從這個結果可以合理地推理一個意象的形成，可能影響閱聽者如何去牽引相關的背景知識。

在研究問題三的結果上，則可以看出在三種不同的科學新聞感知類型中，包括閱聽人的先備知識、興趣及閱讀策略均是重要的影響因素。每個閱聽人固然會有因為不同的生活歷程而具備的不同先備知識及興趣，然

而在閱讀策略上，對於新聞標題的倚賴卻是一個共通點。就閱讀興趣及先備知識較強的「裡層感知」者而言，尚可以透過內文來校正標題的合理性，但是對於「表層感知」及「淺層感知」的閱聽者而言，標題則是造成主要意象的來源。在缺乏先備知識及閱讀驅力的支撐下，對於淺、表層的閱聽者影響尤甚。因此科學新聞的標題可以說是扮演了兩面刃的角色，是美麗，也是錯誤。這些研究結果，說明了課室外的科學學習適足以影響整體科學教學的成果。如果科學教育將培養具科學素養的公民視為一項重要目標的話，各種廣泛的科學觸接管道都應該加以一併考量。尤其是在這個資訊紊流四處橫竄的時代，科學教育沒有理由將自己框架在理想的教室環境下，以研究限制的搪塞而將許多活生生的現象存而不論。此外，就國內媒體傳播的生態來看，由於過去教育體制分流的緣故，在培育記者的正統管道中，原本就已排除了具自然科學背景的人員。此分流結果導致國內科學新聞的報導常常泛政治化與缺乏科學內容，更常見的概況則是編譯的記者可能具有科學背景，但是編輯卻下了一個完全不符合科學常理的標題（本文之實例即屬此類）。但是學生卻多以標題作為主要的認知核心，並常常因此而被誤導。這些問題若簡單地反問：「如果編輯具科學教育背景，會不會做得更好？」所以如果科學教育的社群能擴大科學傳播的教育角色，亦即將科學教育的功能擴大於更廣泛的社會脈絡中，似更可以裨益於全民科學素養的提升。

## 二、研究建議

就前述的研究結論而言，本文認為科學傳播、科學教育與科學理解之間，事實上存在一個極為奧妙的關係。以科學教育的觀點來看，在課室中對於學生的科學教學，就像

是一個捧著雞蛋所進行的傳接過程一般。學生的科學概念要有正確的發展與延續，需要建立在一個細心呵護的過程中，否則只要一不小心就可能打破。不幸的是，在這個科技發達及資訊氾濫的時代中，足以打破這顆雞蛋的機會卻何其多。透過本文的初探，我們建議包括一個兼顧科學素養與媒體素養的公民內涵為何？一個合格與適當的科學新聞產製條件為何？都應該要有更加深入的探討。藉此，也讓科學教育不再將自己的角色限縮在一個像展示場般的空間中，而能進一步延伸至廣泛的科學傳播觸角，將科學教育理念的傳遞還原到一個更加真實的（authentic）環境中，以協助學子去因應更加多變及複雜的未來世界。

## 誌 謝

感謝國科會 NSC 95-2522-S-343-001-MY3 研究計畫補助，使本研究得以順利完成。審查委員所提出之寶貴及懇切的意見，對本文裨益良多，特此一併致謝。

## 參考文獻

1. 王儷靜和方念萱（2004/11/2）：是新聞或戲劇？中國時報, A15。
2. 周桂田（2004）：獨大的科學理性與隱沒（默）的社會理性之「對話」-在地公眾、科學專家與國家的風險文化探討。台灣社會研究季刊, 56, 1-63。
3. 林國明和陳東升（2005）：審議民主、科技決策與公共討論。科技、醫療與社會, 3, 1-50。
4. 林樹聲（2006）：從爭議性科技議題的教學設計和實踐中詮釋科學教師的角色個案研究。科學教育學刊, 14(3), 237-255。
5. 邱昌泰（2002）：從「鄰避情結」到「迎臂

- 效應」：台灣環保抗爭的問題與出路。政治科學論叢, 17, 33-56。
6. 陳恆安(2003)：科學媒體化。科學發展, 369, 84-85。
  7. 曾韋禎(2006/10/29)：高鐵記者腦殘。自由時報, A15。
  8. 黃俊儒和楊文金(1997)：由科學本質觀的流變來看人與知識間的關係及其對科學教育的意涵。中華民國科學教育前瞻與回顧研討會彙編, 333-349。台北：台灣師範大學。
  9. 黃俊儒和簡妙如(2006)：科學新聞文本的論述層次及結構分佈：構思另個科學傳播的起點。新聞學研究, 86, 135-170。
  10. 靳知勤和陳文慈(2007)：臺中縣市國小自然科教師對以 STS 議題從事教學之調查研究。科學教育學刊, 15(1), 25-52。
  11. 劉湘瑤、李麗菁和蔡今中(2007)：科學認識觀與社會性科學議題抉擇判斷之相關性探討。科學教育學刊, 15(3), 335-356。
  12. 鄭宇君(2003)：從社會脈絡解析科學新聞的產製-以基因新聞為例。新聞學研究, 74, 121-147。
  13. 謝瀛春(1992)：全國科技會議新聞之分析。新聞學研究, 46, 131-147。
  14. 韓尚平(1990)：台灣科技新聞報導的現況及問題。科學月刊, 21(8), 617-620。
  15. 韓尚平(1994)：美國及英國科技報導及科學傳播對我國的啟示。第二屆中華民國傑出新聞人員研究獎：得獎人研習考察報告, 11-47。台北：中華民國新聞評議會。
  16. 顏若映(1993)：先前知識在閱讀理解上之認知研究。教育與心理研究, 16, 385-412。
  17. Aikenhead, G. S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69, 453-475.
  18. Aikenhead, G. S. (1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about STS topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 607-629.
  19. Aikenhead, G. S. (1990). Scientific/technological literacy, critical reasoning, and classroom practice. In S. P. Norris & L. M. Phillips (Eds.), *Foundations of literacy policy in Canada* (pp. 127-145). Calgary, Alberta, Canada: Detselig.
  20. Anderson, C. W. (1999). Inscription and science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 973-974.
  21. Barman, C. R. (1999). Completing the study: high school students' views of scientists and science. *Science and Children*, 36(7), 16-21.
  22. Brossard, D., & Shanahan, J. (2006). Do they know what they read? Building a scientific literacy measurement instrument based on science media coverage. *Science Communication*, 28(1), 47-63.
  23. Bucchi, M., & Mazzolini, R. G. (2003). Big science, little news: Science coverage in the Italian daily press, 1946-1997. *Public Understanding of Science*, 12(1), 7-24.
  24. Catherine, G. (2003). Mastering the inverted pyramid. *Writing*, 25(4), 8-10.
  25. Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientists: the draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265.
  26. 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.
  27. Dimopoulos, K. & Koulaidis, V. (2002). The socio-epistemic constitution of science and technology in the Greek press: An analysis of its presentation. *Public Understanding of Science*, 11, 225-241.

28. Fiske, J. (1986). Television: Polysemy and popularity. *Critical Studies in Mass Communication*, 3(4), 391-408.
29. Gregory, J. & Miller, S. (1998). *Science in public: Communication, culture, and credibility*. Cambridge: Basic Books.
30. Gunter, B., Kinderlerer, J., & Beyleveld, D. (1999). The media and public understanding of biotechnology. *Science Communication*, 20(4), 373-394.
31. Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Educational Research*, 60, 549-571.
32. Hisschemöler, M., & Midden, C. J. H. (1999). Improving the usability of research on the public perception of science and technology for policy-making. *Public Understanding of Science*, 8, 17-33.
33. Jensen, K. B. (1987). Qualitative audience research: Toward an integrative approach to reception. *Critical Studies in Mass Communication*, 4, 21-36.
34. Kennedy, G., Moen, D. R., & Ranly, D. (1993). *Beyond the inverted pyramid: Effective writing for newspapers, magazines and specialized publications*. NY: St. Martin's Press.
35. Kerckhove, D. D. (1995). *The skin of culture: Investigating the new electronic reality*. Toronto: Somerville House Pub.
36. Kolstø, S. D. (2000). Consensus projects: Teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education*, 22(6), 645-664.
37. Kolstø, S. D. (2001a). 'To trust or not to trust, ...'-Pupils' ways' of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877-901.
38. Kolstø, S. D. (2001b). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85, 291-310.
39. Kolstø, S. D. (2006). Patterns of students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.
40. Lowe, T., Brown, K., Dessai, S., Doria, M. F., Haynes, K., & Vincent, K. (2006). Does tomorrow ever come? Disaster narrative and public perceptions of climate change. *Public Understanding of Science*, 15, 435-457.
41. Mailloux, S. (1990). Interpretation. In F. Lentricchia & T. McLaughlin (Eds.). *Critical terms for literary study* (pp. 121-34). Chicago: The University of Chicago Press.
42. Matthews, B. & Davies, D. (1999). Changing children's images of scientists: Can teachers make a difference? *School Science Review*, 80(293), 79-85.
43. Mead, M. & Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high school students. *Science*, 126, 384-390.
44. Miler, J. D., Augenbraun, E., Schulhof, J., & Kimmel, L. G. (2006). Adult science learning from local television newscasts. *Science Communication*, 28(2), 216-242.
45. Millar, R. (1997). Science education for democracy: what can the school curriculum achieve? In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), *Science today: Problem or crisis?* (pp. 87-101). London: Routledge.
46. Millar, R., & Osborne, J. E. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: Kings College London.
47. Miller, J. D. (1998). The measurement of civic

- scientific literacy. *Public Understanding of Science*, 7, 203-223.
48. National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
49. Nelkin, D. (1995). *Selling science: How the press covers science and technology*. NY: W. H. Freeman and Company.
50. 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.
51. Norris, S. P., & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224-240.
52. Norris, S. P., Phillips, L. M., & Korpan, C. A. (2003). University students' interpretation of media reports of science and its relationship to background knowledge, interest, and reading difficulty. *Public Understanding of Science*, 12, 123-145.
53. Osborne, R., & Wittrock, M. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67, 489-508.
54. 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.
55. Pottker, H. (2003). News and its communicative quality: The inverted pyramid- when and why did it appear? *Journalism Studies*, 4(4), 501-511.
56. Reis, P., & Galvao, C. (2004). The impact of socio-scientific controversies in Portuguese natural science teachers; conceptions and practices. *Research in Science Education*, 34, 153-171.
57. Ries, P. (2004). Socio-scientific controversies and students' conceptions about scientists. *International Journal of Science Education*, 26(13), 1621-1633.
58. Roscoe, J., Marshall, H., & Gleesson, K. (1995). The television audience: A reconsideration of the taken-for-granted theme 'active', 'social' and 'critical'. *European Journal of Communication*, 10(1), 87-108.
59. Rudolph, J. L. (2005). Inquiry, instrumentalism, and the public understanding of science. *Science Education*, 89, 803-821.
60. Ryder, J. (2001). Identifying science understanding fro functional scientific literacy. *Studies in Science Education*, 36, 1-44.
61. Sadler, T. D. (2004). Moral sensitivity and its contribution to the resolution of socio-scientific issues. *Journal of Moral Education*, 33(3), 2004.
62. Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88, 4-27.
63. Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context o socio-scientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
64. Solomon, J. (1992). The classroom discussion of science-based social issues presented on television: Knowledge, attitudes and values. *International Journal of Science Education*, 14(4), 431-444.
65. Steinke, J., Lapinski, M. K., Crocker, N., Zietsman-Thomas, A., Williams, Y., & Kuchibhotla, S. (2007). Assessing media influences on middle school- aged children's perceptions of women in science using the Draw-A-Scientist Test (DAST). *Science Communication*, 29(1),

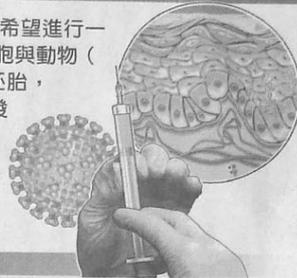
- 35-64.
66. Weigold, M. F. (2001). Communication science: A review of the literature. *Science Communication*, 23(2), 164-193.
67. Wellington, J. (1991). Newspaper science, school science: Friends or enemies? *International Journal of Science Education*, 13, 363-372.
68. Wick, R. H. (1992). Schema theory and measurement in mass communication research: Theoretical and methodological issues in news information processing. In S. A. Deetz (Ed.). *Communication yearbook*, 15, (pp. 115-145). Newbury Park, CA: Sage.
69. Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A. & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.

附錄一

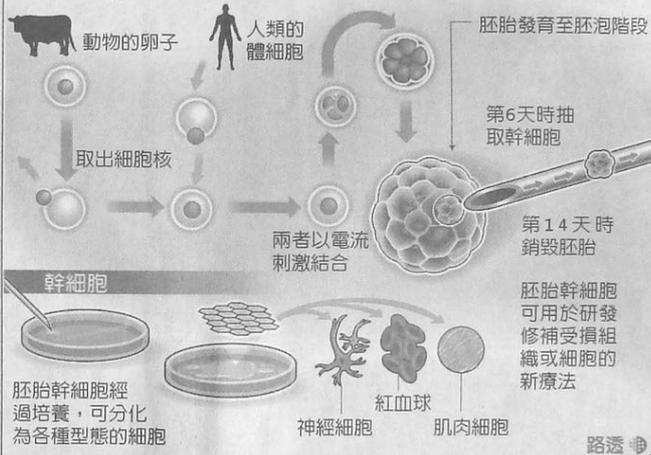
# 研究幹細胞 專家擬創造半人半獸

## 跨越人類與動物的幹細胞研究

英國科學家最近向政府提出申請，希望進行一項跨越物種界線的研究：將人類細胞與動物（牛、山羊、兔子）的卵子結合為胚胎，以促進人類胚胎幹細胞的研究，發展治療老年失智症、帕金森氏症等痼疾的新方法。這類胚胎的遺傳物質有99.9%來自人類，0.1%來自動物



### 細胞核轉殖技術



英國兩個醫學團隊最近向政府的「人類受孕與胚胎學管理局」(HFEA)申請進行兩項性質類似的研究：將人類細胞與動物(牛、山羊、兔子)卵子結合為胚胎。目的當然不是要創造半人半獸的驚世怪物，而是促進人類胚胎幹細胞研究。消息一出，立刻引發衛生人士強烈譴責。

兩個團隊的領導人分別是劍橋大學國王學院幹細胞生物學實驗室主任閣格博士，以及紐卡索大學東北英格蘭幹細胞研究中心主任阿姆斯壯。

### 引發衛生人士強烈譴責

閣格團隊希望利用動物卵子與人類體細胞，培養出與多種神經退化性疾病如老年失智症、帕金森氏症相關的胚胎幹細胞株。阿姆斯壯是要研究胚胎幹細胞株如何將成體組織「再程序化」，進而為病患量身打造可移植的組織。

閣格指出，傳統作法使用的人類卵子要靠捐贈，而且培養一個幹細胞株要用掉數百個年輕女性的卵子，耗損率相當大，嚴重供不應求；利用無限量供應的動物卵子實為順理成章之舉。

在實際作法上，科學家仍將運用傳統的複製哺乳動物卵子技術「細胞核轉殖」，亦即將動物卵子細胞核加

## 躲開「摧毀人類生命」倫理問題

# 潛在怪物生命 避不掉爭議

英國研究團隊申請以獸類卵子結合人類細胞做胚胎幹細胞研究，國科會基因體醫學國家型研究計畫倫理法律社會衝擊小組召集人戴華認為，沒有人可完全排除「邪惡科學家」濫用「潛在怪物生命」胚胎的可能，從事任何相關胚胎研究的科學家都必須小心。

台大動物科學技術系教授鄭登貴表示，「種間移植」的細胞核轉殖術在國際上並不新，國內因礙於法令，尚未開放。人與動物結合後的胚胎如果不送回母體，倫理爭議較小，但國內目前仍有法令限制。

鄭登貴提醒，科學家從事「種間移植」，要注意人畜共通傳染病、動物卵細胞裡的病毒可能轉移到人類體細胞中。

戴華也是政大哲學系教授，他認為，科學家從事人獸間細胞核轉殖涉及倫理問題。不用人類卵子而改用獸類卵子的用意是要避開「摧毀人類生命」的倫理問題，但改用獸類卵子，卻讓「潛在的怪物生命」成為另一個倫理難題。

### 學界認計畫很可能過關

人類胚胎幹細胞研究原本就容易引發道德、倫理與宗教爭議，HFEA近年來大力為生殖醫學開疆闢土，為進行尖端研究的科學家排除障礙，學界認為兩件計畫過關的可能相當大。只是HFEA必須先釐清該單位對這種涉及其他動物的研究有無管轄權，審核結果要幾個月才會出爐。

朱立群／台北報導

## 附錄二 訪談問題大綱

- 一、你為什麼會這樣畫？（確認學生描繪之各細節的意義）
- 二、你覺得報導中哪個部分是最影響你如此畫的原因？
- 三、你覺得如此畫的原因最可能受平時哪些訊息的影響？
- 四、你為什麼覺得科學家的目的是這樣？報導中哪個部分會讓你這樣想？
- 五、你覺得你對於科學家的目的的推想，除了此篇報導之外，有可能是來自於過去的哪些印象？

## 附錄三 詳細受訪資料表列

學生	科技產物意象	科學家目的	先備知識	興趣	閱讀策略
F1-1	+	+	+	+	A
M1-2	+	+	+	+	A
M1-3	+	+	+	+	A
M2-1	+	0	0	0	B
F2-2	+	+	+	+	A
F2-3	+	-	0	0	B
M3-1	-	-	-	-	C
F3-2	-	+	0	0	B
M3-3	-	-	-	-	C
M4-1	-	-	-	-	C
F4-2	-	0	-	-	C
F4-3	-	-	0	0	B
M5-1	-	+	0	0	B
F5-2	-	-	-	-	C
F5-3	-	0	-	-	C
M6-1	-	-	-	-	C
F6-2	-	-	-	-	C
F6-3	-	-	-	-	C

目的評價：正向 (+)、中性 (0)、負向 (-)

先備知識：稍具 (+)、薄弱 (0)、極欠缺 (-)

興趣：有興趣 (+)、不排斥 (0)、無興趣 (-)

閱讀策略：裡層閱讀策略 (A)、淺層閱讀策略 (B)、表層閱讀策略 (C)

## **“What Have Scientists Created?” - Students’ Image Toward Technology When They Read Science News Reports**

**Chun-Ju Huang<sup>1</sup> and Miao-Ju Jian<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>General Education Center, Nanhua University

<sup>2</sup>Department of Communication & Graduate Institute of Telecommunications,  
National Chung Cheng University

### **Abstract**

In this information based society, science news has become the most important channel through which students can access new scientific developments. With this essential knowledge they can confidently discuss socio-scientific issues. What the students perceive about technology while reading science news could influence their attitude towards science and could dictate the actions they will take in the future.

As previously discussed, this study planned to explore three questions: 1. What is the student’s conception of technology while reading science news reports? 2. How do students perceive the aims of scientists or of science? 3. What are the features of students’ perceptual patterns toward technology?

The results of the survey show that students have many incorrect images when they read technological news reports. It is also clear that these images not only affect students’ understandings of the science reported, but also generates false perceptions about the aims of scientists. Two factors seem to cause these problems: the limitations of students’ prior knowledge and the innate shortcomings of science news reporting in Taiwan.

**Key words:** Science News, Socio-Scientific Issue, Prior Knowledge, Science Education