

The Ethics of Science

科學倫理的思索

作者

David B. Resnik

譯者

何畫瑰

Weber

韋伯文化

良知・品味・責任

哲學新視界④

科學倫理的思索

The Ethics of Science

作者：David B. Resnik

譯者：何 晝 瑰

聲 明

此中譯本原書名為《科技倫理》，
現已重譯並更改書名為《科學倫理的思索》，
讀者除非經過評估，否則請勿重覆購買。

Weber
韋伯文化
良知・品味・責任



Weber Publication International Ltd

Since 1998 良知 品味 責任

將學術當成一生的志業

哲學新視界 Philosophy New View N06-004

科學倫理的思索

版權聲明

Chinese Translation © 2003 Weber Publication International Ltd

Copyright © 1998 by Routledge

Published by arrangement with Routledge through Bardonia-Chinese Media Agency.

ALL RIGHTS RESERVED

作者：David B. Resnik

譯者：何畫瓊

發行人：陳坤森

出版者：韋伯文化國際出版有限公司

責任編輯：胡雅婷 鐘聆綺

客服專員：陳玉蟾

營業事業登記證字號：13118544

住址：台北縣永和市忠孝街 15 號 1 樓

網址：<http://www.weber.com.tw>

Email：weber98@ms45.hinet.net

電話：(02)22324332

傳真：(02)29242812

出版：2003 年 1 月

ISBN：986-7830-46-6

◎個人郵政劃撥訂書一律九折優待，團體訂購另有優惠價格

郵撥帳號：19686241 戶名：韋伯文化國際出版有限公司

定價：250 元

版權所有 翻印必究

◎本書如有缺頁、破損、裝訂錯誤，請寄回本公司更換新書

目錄

第一章 科學與倫理.....	1
壹、巴提摩爾事件.....	7
貳、複製的研究.....	9
參、冷融合之爭.....	12
第二章 倫理學的理論與應用.....	17
壹、倫理學、法律、政治與宗教.....	17
貳、道德理論.....	21
參、道德抉擇.....	27
肆、相對主義.....	33
第三章 科學專業.....	41
壹、科學：由職業到專業.....	41
貳、科學的目標.....	46
參、當代的研究環境.....	49
肆、溝通與科學中的審查制度.....	54
伍、科學方法.....	58
第四章 科學倫理行為的標準.....	63
壹、誠實.....	63
貳、審慎.....	67
參、公開性.....	69
肆、自由.....	71
伍、信用.....	73

陸、教育.....	75
柒、社會責任.....	76
捌、合法.....	78
玖、機會.....	78
拾、相互尊重.....	80
拾壹、效率.....	81
拾貳、尊重主體.....	82
拾參、結語.....	82
第五章 研究的客觀性.....	89
壹、誠實研究.....	89
貳、科學不當行為.....	95
參、錯誤與自欺.....	97
肆、研究上的偏見.....	101
伍、利益衝突.....	103
陸、公開性.....	107
柒、資料管理.....	111
第六章 科學出版方面的倫理議題.....	115
壹、發表的客觀性.....	115
貳、其他關於科學出版品的議題.....	121
參、合理的信用.....	123
肆、智慧財產.....	130
伍、科學、媒體與大眾.....	136
第七章 實驗室中的倫理議題.....	145
壹、導師與學生關係的倫理.....	145
貳、騷擾.....	147
參、呈報科學中的不當行為.....	148
肆、教學與研究.....	149
伍、雇用與招募方面的倫理議題.....	150
陸、分享與保留資源.....	155

柒、對人類主體的研究.....	157
捌、對動物主體的研究.....	165
第八章 科學家的社會角色.....	175
壹、社會責任.....	175
貳、法庭上的專業證詞.....	180
參、工業科學.....	184
肆、軍事科學.....	192
伍、由公共提供資金的研究.....	198
陸、其他社會、政治和道德議題.....	203
後記：邁向更具倫理規範的科學.....	205
附錄：個案研究.....	211
參考書目.....	239

第 一 章

科學與倫理

在過去的十年期間，科學家、一般升斗小民和政客，都逐漸察覺到科學研究中倫理的重要性。一些潮流助長了這樣的關切：第一，出版品採用了科學方面所引起的倫理議題作為其封面故事，像是美國政府在冷戰期間秘密進行的人體實驗、遺傳工程、人類染色體計畫、智力遺傳學基礎的研究、人類和動物的胚胎複製，以及全球溫室效應。第二，科學家和政府官員對於研究上許多層面不合倫理的行為、或是倫理方面有待商榷行為的案例，進行探索並整理成文獻，來加以評判；其中可以看到缺乏科學倫理一事，已經威脅到了研究的穩定性以及整體性(PSRCR 1992, Hilts 1996, Hedges 1997)。這些案例包括抄襲、欺騙、侵犯法律、資金管理不良、剝削下屬、違犯重組 DNA 規則、歧視、利益衝突，以及美國聯邦調查局(FBI)違法實驗室的問題。雖然在研究中不合乎倫理行為的證據一直在增加，但就資料顯示的，在科學領域內不當行為發生的頻率，相較於其他專業領域(像是商業、醫藥或法律)依然偏低(PSRCR 1992)①。

倫理學之所以成為一項急迫的關切，第三項原因在於，科學與商業、工業之間相互倚賴的程度越來越高，造成了科學價

①：不合倫理的行為、或是不當行為，是指一個團體對於標準具有清楚的共識，而團體中的成員卻未能遵循這些標準。倫理議題則是團體中對於這些標準缺乏共識。

值與商業價值之間的倫理衝突(PSRCR 1992, Reiser 1993)。這些衝突使人開始關心科學經費、監督審視、科學公開性、知識所有權以及資源分享的問題。大學對於使用學校設備、替私人工業或個人經濟利益進行秘密研究的科學家表示關切(Bowie 1994)。在某些案例中，大學爲了專利以及智慧財產權，與商業機構或個人進行長期的法庭訟戰。大學行政人員也抱怨替商業機構工作的科學家，很少花時間在盡其他義務(例如教育)。各領域的科學家擔憂：科學與商業間的關係，會將研究引導至應用問題的解決，而忽略了基礎的研究。政府的監察人員，已經拒絕再讓商業公司從民衆所支持的研究中獲利(Lomasky 1987)。

各種科學機構、團體，爲了回應對於科學倫理中不當情形與議題的關切，像是國家科學基金會(NSF)、國家健康學會(NIH)、美國科學促進協會(AAAS)、國家科學院(NAS)皆委託委員會研究科學中的倫理議題以及不當情形，並做出政策上的建議(Sigma Xi 1986, 1993, AAAS 1991, PSRCR 1992, Committee on the Conduct of Science 1994)。此外，大學、商業機構、科學團體也支持成立研究小組、舉行研討會，陳述科學中的倫理議題，科學家展開努力，將倫理學納入大學及研究所教育的科學課程中，來自各個學科的學者與人文學者，撰寫關於科學倫理學的書籍和文章，開辦新的期刊，談論科學中的倫理議題(Reiser 1993, Bird and Spier 1995, Garte 1995)。最後，科學團體與組織選取出倫理規範，並建議科學家將倫理學納入科學教程(Sigma Xi 1986, US Congress 1990, PSRCR 1992)。

雖然人們對於科學倫理的重要性有了新的覺察，但仍有一些科學家對於倫理上的不當情況不以爲意，因爲他們認爲不當行爲非常罕見，而且無足輕重，並將不當行爲的真實報導，視爲個別的偶發事件或是例外。有些科學家援用「精神病理學」解釋不當行爲：行爲不合倫理的科學家，一定是精神錯亂，因爲只有瘋狂的人才會認爲他們可以欺騙、抄襲或是做出其他不

當行為後，還能逍遙法外(Broad and Wade 1993)。不用費心去懲罰科學中的罪愆，因為科學方法、審查系統以及科學研究的公開性，會以機械式的機制逮住破壞科學倫理的人。於是，不當行為在科學中不成問題，因為這樣的行為很少發生，就算發生了，也不能反應研究環境有何重大的缺陷。

許多科學家相信，科學中並沒有重大的倫理問題，因為他們認為科學是「客觀的」。科學研究事實，運用客觀的方法，提出知識及共識。另一方面，倫理學涉及對價值的研究，運用的是主觀的方法，只會產生意見、造成歧議。因此，科學家進行研究或是教授科學時，不需要關心倫理議題。作為社會一份子，科學家當然必須面對倫理議題。但是作為科學團體一份子，科學家並不需要討論這些議題。科學家當然必須遵循倫理標準，因為這些規則非常清楚。科學家不需要藉由參與哲學或倫理學的討論，而瞭解他們不應捏造或偽造資料。所以，科學提供出一座客觀性的聖堂，避開了倫理議題以及困擾著其他人文學科的曖昧問題。

即使是認真看待倫理上不當情況及議題的人，也可能認為科學家並不需要接受正式的倫理學。有些人認為科學家根本不需要正式的倫理教育，是因為他們相信，人在很小的時候就學過倫理。然而，人們在進入大專院校以前，如果學過什麼倫理道德方面的知識，其實所學不多。如果一個人在進入科學專業以前，已經具備倫理，便會繼續保持他的倫理；如果進入科學時並不具備倫理，也就沒有任何教導可以使他變得有倫理。即使有些科學家相信，科學中可以進行某種倫理方面的學習，但這些科學家仍然認為，沒有教授倫理學的必要，因為學生可以從事例、實際操作、在潛移默化中學習到倫理。由於科學中的倫理知識並不正式，大家心照不宣，科學家並不需要將價值珍貴的課堂時間，用在宣導倫理標準與概念上。科學家可以向學生表示如何從事好科學、為科學倫理行為塑造模範，以此教導倫理學。

我剛才討論的所有觀點，樹立出使人不去認真研習科學倫理的堂奧，而這些觀點全都誤導了我們。由於越來越多關於科學本質、以及科學不當行為的研究浮出表面，因此也越清楚地看到，科學研究環境造成了不當行為，產生出倫理議題(PSRCR 1992, LaFollette 1992, Grinnell 1992, Shrader-Frechette 1994, Macrina 1995, Woodward and Goodstein 1996)。如果科學研究環境造成了不當行為，那麼有關不當行為的報導，便反映出研究環境中某些結構上的問題，而不能視為是孤立事件。

研究環境中有幾個層面，可能造成倫理上的不當以及倫理議題。第一，對於大多數的科學家而言，科學是一項職業。科學職業的成功，便是透過發表作品、研究資金、研究機會、永久教授職、獎項所成就而來的。大多數擁有學術職位的科學家，在取得永久教授資格或是升等之前，都要面對「出版或走人」的壓力。幾乎所有審核教授資格與升等的委員會，是以科學家發表作品的量為基礎，來評估科學家研究上的努力。作品越多越好，就算是取得永久教授資格的科學家，也需要繼續以頻繁發表作品，以便獲得升遷，或是增加聲望。所以，有些科學家為了能在職業上飛黃騰達，可能會嘗試去違犯倫理原則。

第二，政府發放的研究資金越見緊縮，因為預算變少了，須要資金的科學家就多了。為了得到資金並被支援，科學家必須提出研究結果。如果實驗不能順利進行，或是結果不清楚，在申請資金或是報告結果時，科學家可能會掩飾這些問題。第三，許多科學研究會有經濟上的報酬。某個新方法、新技術或是新發明的專利，可能可以賺進幾千甚至幾百萬美元。因此，經濟上的報酬也可能是一項誘因，引發出科學裡不倫理的行為。第四，科學中非常繁瑣的自我修正機制，像是監察審查、出版和應許，經常無法偵測到瑕疵與錯誤。審查研究計畫或是論文的審查人員，沒有時間徹底檢查錯誤與瑕疵，許多文章根本沒被檢閱就刊登了，大部份的實驗也沒有重新檢驗(Broad and

Wade 1993, Kiang 1995, Armstrong 1997)。

最後，科學教育也可能造成不合倫理的行為。正如前面所提到的，許多科學家認為他們不需要認真去試圖教授、研究倫理。如果學生沒有學過要如何成為有倫理道德的科學家，則當這些人在追求科學職業的成就時，會不合乎倫理道德，便沒什麼值得訝異了。再者，教育上的實際操作以及學術上的壓力，可能共同促成、鼓勵了不當的行為(Petersdorf 1986, Sergestrale 1990, Browning 1995)。許多實驗室裡的操作，獎勵學生為了取得正確的研究結果可以不擇手段。由於學生常常知道預定要獲得的結果，因此有可能企圖蒙混、捏造或剪裁資料，以便獲得這些結果。大部份的學生在爭取好成績的壓力下，可能會作弊，這在醫學預科的學生之間尤其明顯。這些學生為了進醫學院，必須得到很高的分數。

所以，科學倫理中的不當情形，無法被視為反常的例外，因為這些不當可能來自於研究以及學習環境中運作的一些因素。雖然很難評量科學中不當行為的意外情況，但是我們應當認真看待每一項不當行為(PSRCR 1992)。即使不當行為在科學裡仍很罕見，終究是發生了，需要加以關心，因為任何的不當行為都將損害到科學的公眾形象，減少公眾對於科學的支持。

科學會引發出倫理議題以及爭論，是因為科學是一項社會、政治及其他大脈絡下所發生的合作性活動(Longino 1990)。科學家無法逃避其他生命軌跡出現的倫理困境與倫理議題。純粹客觀的科學是個神話，是某些人為了逃避令人困惑、苦惱的爭議性問題而瞎編出來的神話。倫理上的兩難以及倫理議題，也可能出現在科學中，因為科學家常常不能在統管科學的行為標準上，或是如何解釋標準、應用標準的問題上取得協議(Whitbeck 1995a)。例如，發表作品的問題，便是科學倫理的一項爭論，因為在如何賦予信用以及責任的問題上，常常引發爭議(Rose and Fisher 1995)。倫理議題也是科學與大眾交互作用的

產物，因為科學研究在社會、道德、政治方面常常會有重大的後果(Committee on the Conduct of Science 1994)。

有幾項理由可以說明為什麼科學學生需要某種正式的倫理教育。首先，雖然小孩子大量地學習倫理，但是發展心理學的證據顯示，人在一生中會持續學習倫理與道德方面的推理(Rest 1986)。大專年齡的學生以及更年長的成人，能夠學著認識倫理議題，在新的情境中做出道德抉擇，運用理性推理倫理與道德。他們還能學到倫理方面的觀念、理論和原則，尊重不同的觀點，甚至能夠發展出美德。再者，有些倫理上的概念和原則，只能藉由理解，並操作職業或專業，才能學習得到。例如，醫學研究中「知情協議」(informed consent)的說法，需要某種特殊的倫理教育，這種倫理教育遠遠超出幼稚園或小學的程度。為了學習研究中的「知情協議」，必須先瞭解並操作醫學研究。因此，有些倫理方面的學習可能會有在大學、研究所或是專業教育中進行(Rest and Narvaez 1994)。

第二，雖然非正式的指導方式可能是教科學家如何合乎倫理的最佳辦法，但是仍然需要有正式的倫理教育。因為非正式的教導並不能達成教育(Hollander *et al.* 1995)。有幾項理由可以說明為什麼非正式的教導不能恰當地完成目標。現代科學是一套非常龐大而複雜的體制。一間典型的實驗室可能會有幾十、甚至幾百個學生。人數如此眾多，在大多數的研究場域中，單單要靠非正式的教導，並不能傳授倫理知識、確保維護研究標準、討論重要的倫理議題。更進一步來說，大學程度的科學教育常常規模很大，州立大學裡科學導論課的班級，可能擠進幾百名的學生。再聲明一次，人數阻礙了非正式的教育，因為大班裡的學生無法獲得充分的機會討論倫理議題。最後，並不是所有科學家都卓越地塑造出倫理行為的模範。如果學科學的學生目睹科學家不合倫理的行為，也就不大可能學習到合乎倫理的行為。

爲了說明倫理與科學的關係，這裡討論幾個科學研究造成倫理問題、引起爭論的案例。

壹、巴提摩爾事件

最近這段期間，遭指控的科學不當行爲中，最廣爲人知的案例是「巴提摩爾事件」(The Baltimore Affair)。曾經獲得諾貝爾文學獎的科學家，巴提摩爾(David Baltimore)，掛名爲某篇論文的聯名作者。這篇文章被懷疑含有不實的資料。一九九一年夏天，紐約時報以頭版報導這個事件。這項醜聞令支持此一研究的組織，包括國家健康學會和懷得海研究院(Whitehead Institute)感到困窘，使巴提摩爾名譽受損，引起國會的注意，甚至涉及到美國的特務單位(the Secret Service)^②。這篇論文出現在一九八六年四月二十五日出刊的《細胞》(Cell)學報，列出了六位作者。巴提摩爾指導這項研究，雖然他本人並未操作實驗。這篇文章聲稱，實驗顯示將外來的基因放入老鼠體內，可以使老鼠基因模擬外來的基因而產生抗體。如果這說法是真的，也就是說，我們可以用外來的基因來產生抗體，控制免疫系統。到現在，這項研究仍未得到其他科學家的認肯。實驗是在懷得海研究院裡進行的，這個實驗室和麻省理工學院(MIT)及土夫茲大學(Tufts University)有關，資金由國家健康學會提供。

當時，一名在懷得海研究院工作的博士後研究員歐士樂(Margot O'Toole)，是由論文作者之一：依曼尼緒－卡利(Thereza Imanishi-Kari)所指導。歐士樂發現依曼尼緒十七頁的註釋和這

②：我並不引述所有關於這案件的資料，但在此提供讀者資料來源名單，包括原來被指控含有詭詐資料的論文(Weaver et al. 1986)，以及紐約時報的報導(Hilts 1991b, 1992, 1994b, 1996)和其他資料來源(Sarasohn 1993, Weiss 1996)。

篇論文的發現有所矛盾，而產生懷疑。她試著進行其中某些實驗，卻無法成功，懷疑文中所描述的許多實驗或許根本沒人做過，或者做出的結果並不符合文中的陳述，歐士樂通知麻省理工學院和土夫茲大學的審查單位，告訴他們她的懷疑，這些單位便對這項研究進行調查。最初的調查發現了一些工作上的錯誤，但是他們並未斷定這項研究是有問題的。當歐士樂一年的博士後研究期結束時，她有相當一段時間都找不到工作，並被認為是個麻煩人物。

然而，國家健康學會的研究廉正小組(Office of Research Integrity, ORI)順著最初的調查追蹤，國會也知道了這項科學弊案。密西根州議員戴傑爾(John Dingell)以及他的辦事員在白宮的監督調查委員會針對這案件辦了兩場公聽會，並命令特務單位協助調查。先前的調查並未檢視依曼尼緒-卡利的筆記簿，但國會進行的調查有。這項偵察發現筆記簿中的日期被塗改過，將研究結果用不同的墨水寫在不同的紙上，許多可疑的研究並不是在依曼尼緒-卡利所說的時間做的。調查中結論出依曼尼緒-卡利可能是在有關這項研究的問題曝光後，才將這些筆記簿放在一起。本案件最後的報告中，研究廉正小組於一九九四年斷定，依曼尼緒-卡利捏造並偽造實驗資料及結果。在這篇報告發出後，土夫茲大學要求依曼尼緒-卡利離職。

然而，依曼尼緒-卡利在這整個事件中是無辜的。保健系成立的研究廉正上訴小組指出：許多對她不利的證據其實並不可靠、缺乏佐證或是不一致。之後，她在一九九六年六月二十一日，被宣告無罪。這個小組也批評研究廉正小組調查和處理這案件的態度不負責任。土夫茲大學在小組發現依曼尼緒-卡利無罪後，短期恢復她的教職。依曼尼緒-卡利自己的辯解是，她承認她的實驗筆記並未總是整理得很好，或是按時記錄，當她被控做了不當行為時，她將鬆散的紙都放到一本實驗室筆記簿裡。她說她從未想要欺騙審查人員或是科學團體。她承認記錄

作得很差，但是聲稱沒有捏造或偽造資料。然而，小組的發現激怒了許多科學家，這些科學家相信，依曼尼緒－卡利的確捏造並偽造了資料，要不就是國家健康學會胡亂處理案件。整個案子中，許多科學家反對讓政府及官方干涉科學不當行為的調查與審判。根據許多科學家的想法，科學家應該要能自己維持自己的秩序。

雖然巴提摩爾並未被控有罪，他在洛克菲勒大學(Rockefeller University)的校長職，仍於一九九二年十二月被撤銷，因為他涉及到這個掛著他名字的事件。他在整個事件中都為依曼尼緒－卡利辯護，並將對這案件的調查，比擬成科學界的女巫迫害。為了除去這篇文章中的錯誤，巴提摩爾和共同作者發表了對這項工作的勘誤，刊在《細胞》學報上。巴提摩爾聲稱，記錄中許多矛盾是因為草率，而非存心欺騙，他並承認他沒有試圖獨立檢證這些實驗結果。

巴提摩爾事件引起許多重要的倫理問題。巴提摩爾是否應當更小心注意他指導之下的研究？如果他沒有恰當地監管研究，是不是應當列為作者之一？歐士樂揭發了事件，是不是應當得到更多保護？最初的調查是否應當調查得更徹底、更小心？科學界以外的人，是否可以調查、判斷科學上的不當行為？欺騙案件應當由科學或是法律的證據標準來決定？警察、科學家以及媒體，是不是判斷得太急躁？在這案例中，怎樣才能證明所指控的欺騙？

貳、複製的研究

一九九三年十月十三日，侯爾(Jerry Hall)、司迪曼(Robert Stillman)和三位同事，在美國繁殖學會(American Fertility Society)

的會議上發表一篇文章，引起全球震撼。在這篇文章中，他們講述他們複製人類胚胎的實驗。他們根本不知道自己就要捲入一場爭論的風暴。這件事被全世界的報紙以滿版頭條加以報導，且登上時代雜誌和其他期刊的封面。記者和評論家翻出嬰兒工廠的故事、培育希特勒或愛因斯坦的種、優生學計畫，以及各種「美麗新世界」的劇情(Elmer-Dewitt 1993, Kolata 1993)。世界各地的官員譴責這項研究駭人聽聞、不道德，美國總統下令，禁止使用聯邦資金基於科學的目的製造人類胚胎。為了試圖減緩大眾的恐懼，侯爾與司迪曼出現在像是「夜線」、「早安美國」和「賴利生活」(Larry King Live)的電視節目上。他們試圖洗淨雙手、表現研究的道德意涵，將自己塑造成只對知識感興趣、與世無爭的科學家。

如果我們仔細審視這件事，便會發現許多喧囂是誤解侯爾、司迪曼和同事們所做的研究。侯爾與司迪曼複製的胚胎並不是可以存活的胚胎，而是可孕的卵子和一個以上精子的產物。含有一個以上精子的受孕卵子無法存活，不能變成嬰兒或是成人。不能存活的卵子放在特別準備好的流體中，分裂成為八細胞胚胎。八細胞胚胎被分成一個個的細胞，又開始分裂。由於所有從八細胞胚胎分出來的細胞，在基因上都是相同的，這過程讓每個胚胎都複製成八個。

雖然這項研究意義重大，但民間討論的駭人劇情，還停留在科幻小說的範圍。第一，這些胚胎是不能存活的，所以這過程並不會產生人類。也許修正這過程可以產生人類，但是在現階段是不可能的。第二，基因方面來看，還不可能複製胚胎或設計出人類。若在這時候我們試圖進行複製，只會產生不能存活的胚胎，或是多缺陷的小孩。我們對於人類遺傳學以及胚胎學所知不多，無法創造有某些特質的人類。最後，在這過程中產生的複製品，並不是從成人的細胞複製來的。因此，這項研究並不像電影「來自巴西的男孩」或是「侏羅紀公園」裡所描

繪的那樣(Caplan 1993)。

複製實驗引起大眾的反應，大部份是負面的，但是研究者卻在美國繁殖學會會議中得到最高讚美。侯爾與司迪曼的論文獲得「一般研究計畫獎」。繁殖方面的研究者推銷這項研究對於不孕夫婦會帶來的好處。如果某太態只能生產少量的卵子，若是這些卵子能複製成許多卵子，便能夠增加懷孕的機會。

一九九七年二月二十三日，蘇格蘭科學家宣稱他們用成羊的細胞複製了一隻羊，名叫「桃莉」(Dolly)，引起類似的喧嘩(Kolata 1997)。這隻羊於一九九六年誕生，但這些科學家一直保密，過了六個月，他們拍攝下桃莉的發展，等待《自然》(Nature)期刊來審視他們的發現。這是第一次從成年哺乳動物的細胞製造出可以存活的後代。愛丁堡洛斯林研究所(Roslin Institute in Edinburgh)的胚胎學家維穆特(Ian Wilmut)，和他的同事從實驗室裡一隻母羊的乳房取下細胞培養，從這些細胞取出細胞核，用電流將這些細胞核融合成去核卵子(將這些卵子的細胞核去掉)，然後將卵子移植到母羊的子宮裡。二百二十七個胚胎中，只有十九個可以存活的，而其中只有一個出生(Wilmut *et al.* 1997)。這駭人的消息發佈後沒多久，奧瑞岡的科學家宣佈，他們也成功地從胚胎細胞中複製出恆河獼猴。

複製動物在農業、醫藥以及生物工程方面，具有重要意義。如果複製技術和基因醫療技術結合，便可以用來製造低脂的雞肉、移植器官的豬隻、超級乳牛，還能製造人類荷爾蒙、維他命或其他醫學上重要成分的動物。維穆特做這實驗室爲了發展出一套方法，將羊變成藥品工廠。他的研究由肺炎菌種醫療股份有限公司部份贊助，這家公司計畫販賣從羊乳萃取製成的藥丸。媒體大肆報導複製羊的新聞，「桃莉」登上所有雜誌的封面以及電腦網站。

許多人認爲這項研究令人震撼，而且駭人，因爲這樣的研究已離複製人類不遠了。時代雜誌和「有線電視新聞網」(CNN)