

科學教育與價值判斷

從科學教育的觀點談價值教育

■張玉燕■

一、前言

我們每個人都有自己的人生哲學。同樣地，各行各業也有它的哲學，只是平常我們沒有時間思索這個問題，而且絕大多數的人可以說沒有受過價值判斷的訓練。各位在報紙上常可看到談論「安樂死」的問題。這是有關醫學倫理的問題，屬於醫學哲學的範疇。而醫學是應用科學的一部分，像這樣的問題當然也屬於科學哲學的問題。探討科學教育中的價值判斷問題，其實是談論科學哲學，牽涉的範圍很廣，層次也高，或許不太容易為大家接受。因此，本文擬試就簡單的層面，由我們日常生活中接觸到的一些實際問題來談科學教育中有關「價值教育」(Values education)的問題，俾使讀者對其能有概略的認識。

二、「價值教育」在科學教育中逐漸受重視

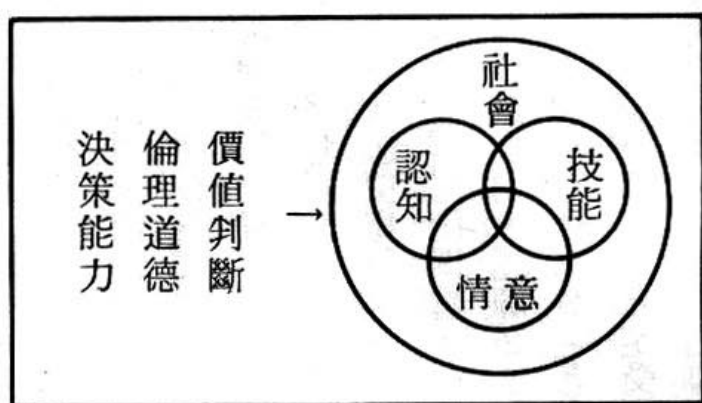
在此以科學先進國家美國為例，來探討近四十年來其在科學教育的變革中對「價值教育」所持的態度。

過去四十年來，美國科學教育側重於怎樣教導學生學習科學的事實、概念與過程。在一九五〇年代末期及一九六〇年代早期有所謂新科學課程出現，但是其中並未包含任何「價值教育」的內容在

內。例如，生物科學課程研究(Biology Science Curriculum Study 簡稱 BSCS)是由美國國家科學基金會(National Science Foundation)經費補助的一個研究計畫，但明白規定在課程研究中不得涉及科學價值的爭論問題。在一九六〇年代末期和一九七〇年代初期，價值教育還是不十分受重視，只在少數課程中被考慮到。例如工學(Technology)、人類和環境(People and Environment)、探究你的環境(Investigating your Environment)、人類科學課程(Human Science Program)，以及 BSCS 補充視聽教材(BSCS Supplemental Audiovisual Materials)。大約在此一時期，有些科學家逐漸感覺到提倡價值教育的必要性，希望能透過各種不同的科學教育期刊談論此一問題。但是，無論如何，在美國大部分的科學課程、教科書和科學教學中仍然缺乏價值教育的部分。

到了一九八〇年代，由於社會不斷地在變遷之中，人們的生活目的和價值觀念因而隨之改變，無形中也影響了科學教育。科學教育的趨勢有了很大的轉變，要考慮到如何與人類的政治、經濟、生活的社區環境以及道德倫理密切配合。在美國科學教師協會(National Science Teachers Association)倡導之下，科學教育的趨勢要同時兼顧認知、技能、情意和社會四個目標。其關

係大致由附圖中可以看得出來。過去談科學教育至多考慮到認知、



技能和情意三大目標而已，而忽略了社會目標，如今我們不但要考慮到科學教育的社會目標，而且要特別加強對這方面的共同認識。認知、技能和情意目標之間有其交集的部分，彼此不可分離，而社會目標則涵蓋了這三個目標。就科學教育的社會目標而言，則牽涉到科學的倫理道德問題、價值判斷以及決策能力（Decision-making）的訓練。這是科學教育變革中一個很大的突破。我們從美國科學教師協會的立場可以看出一九八〇年代科學教育的特色。其中與

本文所要探討的這個主題有關的大致有二點：其一是重視與科學有關的社會問題，其二是重視科學教師、專業人員的在職進修。而所謂在職進修的內容除了知識、技能以外，還特別強調教師科學素養的陶冶和價值觀的培育。其最終目的無非是要造就具有科學素養的國民，使人人具有解決問題的能力，尤其在必要的時候能夠自行作決策。

三、為何科學教育要重視「價值教育」

在五十年前，要作任何一項決定，對我們任何人來說，可能十分簡單，但在今天面對一個問題則很難再以同樣的觀點來作決定。尤其是在今天，我們所面臨的問題可能相當複雜，每一個問題都要經過多方面的考慮才能作抉擇。要在多重考慮之下作一項抉擇往往因此增加了我們的焦慮和挫折感。舉一個很簡單的例子來說，當我們走進超級市場購物時，不僅要決定買什麼產品，而且也必然會要考慮到挑選廠牌。因此，我們經常會在分量、品質和價格之間難以取捨，同樣的日常需用品，到底是買便宜而量多的好呢？還是買少

了乾脆就讓它貴？這樣的決定看來似乎容易，也還是要花費相當的時間才能作決定。

近年來，社會形態和家庭結構有了很大的變遷，家庭失和、父母離異或分居的比例有逐漸增加的趨勢。一般家庭中的成員有種傾向，即越來越少時間相聚、互相作心靈上的溝通，幾乎每一個人都希望花較多的時間「做自己的事」。顯然地，家庭影響個人價值觀的情形已大為減少。也因此，今天的學生較過去更難對自己的生活作一種真正有價值的抉擇。

值得慶幸的是，到目前為止，學校教育仍然對我們個人價值觀的發展或多或少有所影響。學校建立了規範，告訴我們什麼是恰當的舉止，什麼是不為公眾，尤其是師長所認可的行為。此外，教師有他們自己的價值觀和態度。這些價值觀和態度就在傳道授業解惑中，透過他們的言談舉止反映出來，有形無形地影響到學生的思想和行為表現。

在學校中，老師通常習慣地告訴學生不可以違背紀律、破壞社會禮俗，但是每天透過大眾傳播媒體，我們所耳聞目見的卻是一些不同層面的越軌行為，不是偷竊、強暴，就是製造髒亂、破壞生態環境、違反交通規則、不遵守公共秩序等等。當今天我們絕大多數人思考著這許許多多的問題，嘗試著去處理我們認為有價值或毫無價值的事物時，我們發覺自己真正遭遇到衝突，常常覺得無能為力、不知所從。

有關我們的科技、社會、經濟和科學等方面的問題，事實上不是單純地依賴知識或技能就可以解決。舉凡牽涉到價值觀念的問題，不僅始終為人所爭論，而且也似乎很難有一個絕對肯定的答案。因此，我們有必要透過科學教學，幫助學生了解他們所作的某些選擇可能導致某些結果，從而幫助他們建立自己的價值體系。

有些老師限於時間和教學進展，不願在教學時和學生探討價值的問題，但是假如我們避免在課堂上談論有關價值的任何問題，學生仍然會在其他各種不同的場合，無可避免地遭遇到這類問題，而

且甚至要他們能夠當機立斷，作適當的處理。與其讓他們將來無所適從，我們何不給他們有機會發展價值判斷的能力。

四、如何透過科學教學培養學生價值判斷的

在科學教學的內容中，有不少會牽涉到價值觀念的問題，如果教師能適時地把握機會教學，則可以引導學生針對某一問題深入探討，自然而然地發展學生價值判斷的能力。以下列舉若干可行的策略，希望能幫助老師在科學教學中引導學生作價值判斷的活動。

(一)在自然科學教學中，設法加入涉及價值觀的社會爭執問題和疑難問題。

最近這幾年來，我們比較有機會在報紙上看到一系列有關生態環境的新聞報導。這些問題能夠受到重視固然很好，但是我們能夠及早防範，可能不會演變到今天這麼嚴重而不知如何收拾的局面。「冰凍三尺，非一日之寒」，說起來，自然科學的教學還是與這有相當的關係。

舉例來說，關於垃圾山造成公害的問題，早為人詬病，但是我們不能因為自己不是環保局長就撒手不管，也不能因為自己不住在內湖覺得事不關己而無動於衷。在自然科學教學中進行到「環境污染」的單元時，不妨給學生一些這方面的問題去思考和探討。例如：(1)為何會造成垃圾山？(2)應該如何處理垃圾（山）的問題？(3)垃圾山既已形成，有什麼補救之道？(4)該不該實行垃圾分類？——如果要將垃圾分類，應該如何分類？（要考慮學生是否有足夠的經驗背景做這項探討。）(5)如何做可以救近急？如何做才是長久之計？像這類的問題，在探討之際，為使學生能針對所謂「價值」的問題作批判，老師必須讓每個人都有機會參與思考：「如果是『我』，我要怎麼辦？」老師可以要求學生假定自己是主事者——環保局局長、官員，或者是受害者——台北市居民等等。總之，價值澄清和角色扮演並不是談輔導或哪一科的專利，在自然科學教學時，老師也可以運用類似的策略引導學生作價值判斷的活動。

下面要舉的例子牽涉到經濟利益和空氣污染的問題。記得前年戴歐辛造成公害的問題，也在報上被熱烈地討論了好一陣子。作為一個報紙的讀者，我所接觸到的消息是如果嚴格地全面禁止燃燒進口的廢電纜，不但對當地居民的生計會造成困難，甚至對台灣地區的整個經濟收益也會有若干影響。又根據報導，戴歐辛污染會使人致癌。前述這些都是公開的不爭的事實。我們不禁要問：到底是國民的健康重要呢？還是國家經濟利益重要？可不可以有兩全其美的辦法？我們不能因為自己住在台北，不住在高屏地區，而漠不關心。

化工廠造成環境污染，為害公眾的報導也時有所聞。據報載，在民國七十二年李長榮化工公司新竹廠曾因排出廢水含有劇量甲醇，嚴重危害人體健康而被罰款停工。七十四年六月九日的報紙刊登出來，台北市議會為南港啟業化工廠環境污染問題而舉辦公聽會。我們不住在南港地區的讀者知道啟業化工廠已製造出相當嚴重的公害問題。當事者和附近受害的居民觀察到的現象（事實）是化工廠煉焦排放廢氣和廢水未符合安全限定標準，嚴重影響到南港區一帶一萬二千多居民的生活環境品質和身體健康。參加此次公聽會者有環保局長及有關官員、消費者文教基金會環境委員會主任委員、都市計畫處處長、啟業化工廠總經理、工業技術學院教授、台北市議員等學者專家濟濟一堂，各人說詞不一，但是似乎公說公有理，婆說婆有理。如果我們的這些學者專家過去都會受過有關價值判斷這方面的訓練，或許他們的意見不致於會這麼分歧？（詳細內容請參閱民國七十四年六月九日聯合報第七版。）

今天，如果你我都不是直接參與其事的學者專家，則很慶幸地不必為這樣的事傷腦筋、下判斷、作抉擇，甚至必須作最後的決策。但是，類似這樣的問題可以說與我們每個人多少息息相關。綜合從大眾傳播媒體得來的見聞，如果我們沒有受過「價值教育」的薰陶，又如何能作客觀而合理的判斷？

與社會大眾有關而為人所爭論的問題，由報章雜誌中不難發掘，諸如DDT的使用、噴灑農藥的種類和劑量、河川污染，以及最

近曾經熱門一時的核能發電廠設立問題等等都是。至於如何讓學生關心這些問題，進而參與探究，是值得老師研究的課題。

(二)在自然科學教學中，探討與學生切身生活相關以及他們如何感受的問題。

很多老師經常會有意無意地忽略了學生的感受 (Feelings)，尤其是常犯「本位」主義的毛病。這些老師強調學生要學好物理、生化以及其他種種學科，然而很少（或者根本沒有）考慮到教學的內容是否真正對學生有助益，以及如何協助他們了解而且實際應用所學的於日常生活。

與學生切身有關的問題，例如髒亂問題，不准自己抽煙却被迫在某些公共場合吸二手煙，在學校和居家生活身受噪音污染之害而不能專心學習等等，都是科學價值教育中很好的探討主題。老師可以由學生的感受中發掘問題讓他們來探討，也可以藉問題的探討來了解學生的感受，作適當的溝通。

(三)教學時除強調認知學習活動，要多留意情操的陶冶。

在教學活動中，老師最好能隨時隨地留心考查學生的情意表現、態度傾向和價值取向，透過言談溝通給予學生適度的引導。老師尤其要避免一味地強調認知活動和學習成果。

(四)隨機在科學教學和配合其他學科的學習中加入價值澄清的活動。

我們可以視教學內容和學生的經驗背景，在教生物或生命科學的單元時，讓學生作價值澄清的練習活動。很重要的一點是，老師要在學期開始之前考慮：(1)那些單元可以進行這樣的活動？(2)究竟應該以什麼樣的話題 (Topic) 或問題配合教學內容來進行較為恰當？例如，在教學「生物與環境的關係」的單元時，我們不妨讓學生探討類似這樣的問題：(1)為增加作物生產量，在農業上，我們是否要繼續使用已被證實為有害人體的化學藥品來殺蟲？(2)我們可不可以讓人類科技的發展繼續破壞生態環境？為什麼？又例如，在教學食糧和人口問題時，可以試著讓學生就下面的問題進行探究：(1)為減輕人口迅速成長的壓力，我們要不要讓人工流產合法化？為什麼

？(站在不同的立場來思考，你的看法如何？理由何在？)(2)能不能用控制食糧的手段來控制人類人口的成長？

(五)在自然科學教學時，儘量安排適當的問題刺激學生就下面三個層次的教學內容進行思考和探究學習：

(1)事實，(2)概念，(3)價值。

在此就價值層次的教學，以「疾病與藥物」為例，列舉一些問題供大家參考。

1 人們毫不分辨地使用藥物，你想，他們是否曾考慮過這些藥物可在自己身上導致不良的後果呢？

2 你認為有些（或者所有的）藥物都對人體有害嗎？假如沒有害處，你認為使用它們有何益處？

3 對於今天社會上濫用藥物的情形，你可有什麼解決的辦法？你認為這是一個嚴重的問題嗎？假如不是的話，你認為什麼才是目前最迫切需要解決的問題？

(六)儘可能使學生有機會參與小團體「價值導向」的學習活動，不要經常以老師或其他成人權威式的看法去影響他們。

皮亞傑 (Jean Piaget) 和柯伯 (Lawrence Kohlberg) 兩個人都強調透過團體參與和交互作用（互相溝通）以解決社會衝突的重要性。因為社會的交互作用可以提供個人機會由不同的角度去透徹地了解問題的實際情況。

五、結語

我們身為老師者目前所教導的對象，也許將來有些會成為科學家、醫生、律師、專業技術人員、教師，或者很可能只是一個微不足道的從業人員或平平庸庸的升斗小民。不論如何，每天幾乎每個人同樣地要面臨或大或小的價值判斷的問題。然而，價值判斷究竟要依據什麼樣的準則呢？在此提供一個原則性的建議或許會有助於各位作取捨。當面對需要作價值判斷的問題時，你必須考慮到：「我這麼決定，究竟是基於個人的價值或全體大眾的價值？是著眼於

眼前的價值，還是未來的價值？」

不論在何種情況下，我們作什麼樣的決定或採取什麼樣的行動，在在顯示著我們對某一特別情況的態度，或者可以說是價值觀。身為老師者，在這種情況下，即使不企圖教導學生任何特殊的價值或態度，他的反應可能有助於影響學生未來的行為，或者甚至因此左右了他們的態度和價值觀。

基於此，我們希望從事教育工作者要給予學生機會和充分的時間，針對他們在課堂上或者學校中的任何活動中所作的選擇作一番檢討，避免因爲老師的信仰左右了他們的價值判斷。

最後，要提醒各位，耳提面命，諄諄教誨對提昇價值判斷能力

一無作用。「價值判斷」有過程，必須是在自由的情境下考慮到各種不同的條件因素和狀況而作成最後的抉擇。因此，我們要允許學生嘗試著根據他們對事物所賦予的價值去下結論。如能允許學生自由地與同儕、父母師長相互討論一些他們認爲有特殊意義的問題，無形中會給予他們機會認清事實，而發現原來人們所爭論的涉及價值的諸多問題，或許可以由許多不同的層面來剖析，也可能有不止一個的解決途徑和答案。

（張玉燕美國科羅拉多州立大學博士 台北市立師專教授）

重視身心殘障學生之課程教材與評量

■何東墀■

身心殘障的人一向是被認爲依賴人的，是家庭與社會的包袱，這種看法雖不完全正確，但身心殘障的人的確需要家庭與社會多加關心與協助，使他們在身心殘障的限制下，儘可能的獨立。因此，對身心殘障者提供適當的教育與訓練，除了基於人道主義的精神和民主教育的思潮外，基本的宗旨乃是要幫助他們儘可能的獨立，此一基本宗旨正是特殊教育所要努力的終極目標，使身心殘障者在日常生活中，多一份獨立，即可少一份依賴，多一份獨立，即可增加一分對社會的貢獻。

我國憲法規定國民有接受國民教育的權利和義務，因此，政府有提供國民教育的義務，只要有國民教育階段的學齡特殊兒童，政府就有義務提供他們特殊教育。我國雖自民國七十一年頒佈「強迫入學條例」，但因一般家長都能自動的讓子女入學，所以「強迫入

學條例」尚未執行過，自從「特殊教育法」頒佈之後，有些殘障兒童的家長請求政府和學校給予他們的子女接受適當教育的機會，如果遭到拒絕（不論理由爲何），在情理法上都是說不過去的。另一方面，我們可以從服務的人生觀來看實施特殊教育的必要，「服務的人生觀」的理想就是期望聰明才力愈大者，當盡其能力，以服千萬人之務，造千萬人之福，聰明才力略小者，當盡其能力，以服千百人之務，造千百人之福，至於全無聰明才力者，亦當盡其能力，以服一己之務，造一己之福。我們對身心殘障者實施特殊教育，應該秉持一個信念：就是期望身心殘障者在最低限度上，能夠盡其能力，服一己之務，造一己之福，若殘障者之聰明才力稍大者，當助其盡其能力，以服衆人之務，造衆人之福。

上述論及對身心殘障者實施特殊教育的基本信念，然而究竟身