

亞太科學教育論壇，第四期，第一冊，文章五，第一頁(二零零三年六月)
張學文
試析當代中國科學教育發展對人文精神的衝擊--由近期幾個案例所想到的

試析當代中國科學教育發展對人文精神的衝擊

--由近期幾個案例所想到的

張學文

中國 北京 電子科技學院
100070

電郵：zhangxw2001@163.com

收稿日期：二零零三年一月十日(五月廿六日再修定)

內容

摘要

引言

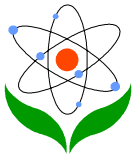
- 一、案例引發的思考
 - 二、科學教育、科學精神、人文教育與人文精神
 - (一)概念界定
 - (二)教育"困境"及其解決策略
 - 三、科學教育與人文精神討論對教育實踐的啓示
 - 四、參考文獻
-

摘要

科學教育、科學精神與人文教育、人文精神曾是學術界的熱點話題，現實生活中由於科學教育主宰和人文精神流失而導致的教育悲劇也對教育實踐產生著深刻影響。本文試圖從科學教育與人文精神融彙和整合的角度，對近期生活中的幾個案例進行評述和探討，從而為我國教育實踐工作提供某些啓示。

關鍵字：科學教育 科學精神 人文教育 人文精神

引言



面對當代教育實踐中科學教育主宰和人文精神流失所帶來的種種教育悲劇和危機狀況，有的學者在教育實踐中給予了真切的關注，更多的理論工作者提出了拯救或建構的積極傾向與行為，這充分顯示出學者們實事求是的科學態度和人文關懷精神。本文試圖從科學教育和人文精神的視角對目前媒體所披露的教育實踐中所發生的問題進行評述，希望為教育發展帶來一定啟示。

一、案例引發的思考

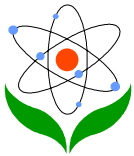
2001年11月30日《北京青年報·課題新聞》中，一篇名為《十七歲少年為何殘忍弑母》的文章報導，河北省某市一位17歲初三學生趙為（化名）向母親提出了不上學的要求，被母親拒絕並挨了兩個耳光打罵之後，當晚便趁母親熟睡之際，用鐵板手活活將母親砸死。據屍檢報告，趙母的頭顱幾乎被敲碎。

2001年12月28日，該報另一篇名為《望女成鳳卻成瘋》的報導披露，重慶的韓燕燕（化名）在父母的嚴加管教下，年僅21歲就考取了碩博連讀，卻在接到通知書前四天突然精神失常。據介紹，從小學到大學，父母都不許女兒談朋友，平時不允許唱歌，參加同學聚會，每天早晨5點起床直到23點才休息，因此，大學四年來，韓燕燕基本上沒有朋友，而她的性格也變得越來越孤避，一兩天不說一句話是常有的事。據韓燕燕的主治醫生講，今年以來，該醫院已經接收18名由於學習壓力太大，精神負擔過重而造成精神病患的初、高中及大學生。

無獨有偶，最近家長們發現書攤上並排叫賣著三本書：《千萬別管孩子》、《孩子不能不管》和《管還是不管孩子》。作為家長，孩子到底該管還是不該管？如果不管，放任自流，誠然難以成才；如果管得太多，是不是會重蹈上述覆轍？

對於第一個案例，文章作者分析，母親如此失敗的主要原因是父母與孩子之間缺乏交流，繼而推論中國家庭中家長與孩子之間普遍缺乏交流。缺乏交流固然可以引發矛盾，但要讓孩子殺了自己的母親，難道僅僅是因為缺乏交流？教育現象背後的深層原因真會如此簡單？對於第二個案例，文章作者提出，心理精神衛生問題，已到了非重視不可的地步。

其實，對於類似的案件，很多人都會認為悲劇的禍根是當前孩子的心理健康遠遠沒有得到重視。就這一點來說，筆者持贊同意見。但事情遠遠不是那麼簡單。正如案例二中孩子母親說過的一句話："如果一切可以重來，我們將舍去全部乃至生命換取女兒的快樂！"這句令人痛心的話語和近年來發生的一系列教育事件是不是在警醒我們：當代教育制度是否過分注重科學教育，而導致"以人為本"人文



精神的過度流失？

二、科學教育、科學精神、人文教育與人文精神

(一) 概念界定：

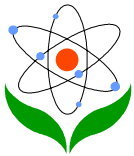
有關科學、科學主義、科學教育、科學精神、人文、人文主義、人文教育、人文精神等諸多概念，各個時期不同學者對它們的理解不完全相同，提法不一。

19 世紀以來，科學主義和人本主義兩大思潮一直處於矛盾和衝突之中，這種矛盾和衝突延伸到教育領域，產生了科學主義教育和人本主義教育之別。由於二者所持價值觀迥異，因此在對教育現象和人類生存狀態給予關注並進行解釋時的精神就存在差異，它們各自體現出來的相關素質就是科學精神和人文精神。

本文的科學教育指科學主義教育，人文教育則指人本主義教育，在此不再區分人本和人文的含義。因此，科學教育是那種以征服自然，促進物質財富增長和社會發展為目的，向人們傳授自然科學技術知識，開發人的智力的教育。它包括自然科學教育和技術教育，主要體現以社會發展需要為標準的教育價值觀。人文教育則是培養人文精神的教育，它通過把人類積累的智慧精神、心性精粹與閱歷經驗傳授給下一代，以便使人能夠洞察人生，完善心智，淨化靈魂，理解人生的意義與目的，找到正確的生活方式（張應強，1995）。此處的人文教育實質上是一種人性教育，它以完善所有人的心性為最高目標，主要體現以個人發展需要為標準的教育價值觀。

科學教育應當遵循和追求科學精神。什麼是科學精神呢？哲學將科學精神定義為人的意識對客體的尊重精神和追求精神，具體表現為求真、求實和求利精神，亦即意識對真、實、利的追求精神（杜金亮，1998）。其中，科學的求真精神，是對真理的執著求索和尊重；科學的求實精神，是對客觀實際與實用的追求與尊重；科學的求利精神，是對真實利益的追求與尊重。周光召院士認為“科學精神是徹底的唯物主義精神”，其要點是客觀、求實精神，另外還有不斷求知的精神，追求真理、不盲從潮流、不迷信權威的科學懷疑精神，創新的精神，繼承的精神等（周光召，1996）。

同樣，人文教育也應當遵循和追求人文精神。人文精神是人的意識對主體自身的尊重精神和追求精神。它具體表現為求善、求美和求自由的精神（杜金亮，1998）。所謂善，是有利於主體自身以及社會的目的和行為，既包括人與人之間的關係，也包括人與自然，人與自身之間的關係；求善精神就是一種對於人與人、人與自

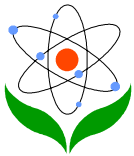


然的協調關係與作用的追求與尊重，它注重的是相互協調的關係，而不是客觀事物對人的利益。所謂美，是人的本質和主體意識在客觀對象中的自由展現，是一個超功利超客觀現實的意識境界；求美精神就是一種對主體意識自由展現的追求與尊重，它注重的是人的主體意識的感受而不是實際的功利。所謂自由，是人的徹底解放狀態，是真正獲得自覺、自主、自為的狀態，它的最大特點是永遠只能是目的，而決不是手段。自由的具體化形式就是善和美，自由是至善至美的境界。當然也有學者認為，人文精神作為人類對人世探求和處理人世的活動的理想價值追求和行為規範的集中表徵，作為人類對人世探求活動及其成果在精神上的沉澱和昇華，應該有其獨立的豐富的內涵，它的核心應當是主張以人為本，強調人的價值和尊嚴，重視對人類處境的無限關懷（馮天瑜，1997）。

科學教育的求真、求實、求利之精神，使人類在面對客觀世界時，能夠積極地認識並加以改造，從而獲得科學知識和物質財富；人文教育的求善、求美、求自由之精神，使人們能夠牢記人的價值、精神的價值，牢記人永遠是目的而不是手段，人的目的就在於人自身，從而使人成為一種具有崇高精神，追求自覺、自主、自為的真正主體。從二者的關係來說，科學精神是人文精神形成的基礎，人文精神必須建立在科學精神的基礎上，這樣的美、善、自由才會具體和真實。如果人文精神失去了科學精神的真、實、利，就會成為一種空想（杜金亮，1998）。人文精神作為科學精神的靈魂，它應該為科學精神的發展起著導向的作用。如果科學精神放棄了人文精神，人們就會沿著科學精神的內在邏輯“真--利”，最終成為只關心物質利益的“經濟動物”，人的本質就會喪失，人性就會泯滅，社會就倒退。

人們往往很難認識到二者之間的這種辨證關係，最明顯的例子，就是近代思想史上出現的科學主義和人本主義以及相應的科學教育和人文教育之間極端的矛盾和衝突。一方面，科學主義思潮的興起，是因為科學的發展顯示出了科學知識和科學精神的巨大威力；但另一方面，人本主義的產生，則是同一原因的另外一種結果，即科學知識和科學精神這種理性思維闡滅了人的本性、人的尊嚴和人的價值（毛亞慶，1999），甚至造成了“全球性難題”，如生態失衡、能源枯竭、環境污染、核恐怖、傳染病全球蔓延等等。即使在科學技術高度發達的今天，科學教育的負面影響也日益明顯，人的個性、主體性的淪喪，讓人類感受到了自我的殘破和生存本性的異化，不僅科學知識奴役人，甚至今天的教育和知識也在奴役人，獲得知識不再成為人的樂趣和“天賦人權”。難怪 M·海德格爾歎息現代社會發達的技術吞噬了人，功利的考慮排擠了思辨，人成了既無歷史又無家的漂泊者，自然成了貫徹人的意圖材料，而人本身也成為用於高級目的的材料。

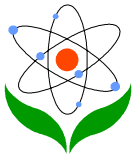
(二) 教育“困境”及其解決策略：



在當代中國，考試制度和人才篩選機制為人才的選拔和經濟的發展提供了極其豐富的人力資源環境，極大地促進了國民經濟的發展和現代化進程。但是另一方面，這種篩選機制使得大部分學校和家庭認為孩子只有好好讀書，考上名牌大學，長大後才會有"出息"。於是，才會有現代學校的高度科學化的課程體系和高深的科學知識；科學知識在這裏完全體現了工具之性，而不再具有人之性，科學技術與社會文化、倫理之間不能夠溝通和聯繫，因而科學教育也就缺失了人文之精神--求善、求美和求自由之功能，教育成了冰冷冷的強制性義務，知識成為奴役人的工具，獲得知識和受教育不再成為一種樂趣和天賦人權；對家長來說，由於學校和考試制度要求學校教育重視知識的傳授，因而也和學校一起忽略了對孩子人格的培養和個性的充分發展，要求孩子通過嚴格而激烈的競爭保持較高的學習質量，更嚴重的是把孩子學習質量的變化視為孩子人格培養和健康成長的過程與結果；對學生來說，面對學校和家長在學習上的嚴格要求，面對日益嚴格的標準化考試制度，學習過程成了冰冷的科學知識的灌輸，每天必須面對浩如煙海、題型複雜的選擇題和判斷題，深深地感受到了自我主體性的喪失，從而對來自社會和家庭的溫暖視而不見或麻木不仁。

目前這種選拔制度和環境下衍生出的"應試教育"（可以說仍會在目前的教育過程中以多種形式普遍存在，這是一個不爭的事實），也在某種程度上加劇了各種教育環境中的人文精神的流失，可以說，目前在學校、社會、家庭和孩子之間存在的各種隔閡和誤解至少有一部分原因是與科學教育的主宰和人文精神的流失密切相關。在現代人類文明史中，科學教育的極端化導致了人類科學文明的高度發達，以及人類物質生活的極度豐富，但這些所謂的成就卻是以犧牲人的精神和最起碼的人性為代價的。所以，科學教育的片面發展不僅無助於人與自然的衝突、人與人的衝突以及人內心的不平衡等問題的解決，反而在一定程度上使得這些矛盾和衝突更加突出地表現出來。尤其是在人與人的關係上，彼此之間不理解、不信任、冷漠無情、自私自利的現象日益普遍，並由此導致人的內在精神世界嚴重失衡，孤獨、苦悶的情緒日益滋長，也因此產生了諸如吸毒、賭博、自殺、精神分裂和暴力行為等種種全球性的社會問題和教育悲劇。所有這一切，既是目前發達國家面對連續的校園槍擊等惡性事故的教育困惑所在，也是中國學校和社會可能會要面臨的重要課題之一。具體到本文第二個案例，韓燕燕事件不僅是我們的家庭、學校和社會的悲哀，也成為教育制度中科學教育佔據社會主導地位後導致人文精神極端流失所發出的教育警報；而對於韓燕燕本人及其家庭來說，精神和物質上的傷害卻是無法估量的。

針對人文教育可能出現的問題，有學者指出，當代中國人文精神出現三種"困境"，即"斷裂"(Interruption)，"錯置或錯位、錯逆"（Displacement）和"疏離"



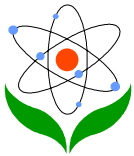
(Isolation)，並且認為"毋寧說，尷尬境況的意識，才是其當代性存在的一種證明" (錢超英，1998)。這樣，人文精神在當代的意義，以及它自身的局限性都體現在它對自身的認識中。

於是，面對由此造成的種種不和諧社會現象和教育悲劇，有很多學者提出了當代人文精神的拯救方略，包括：(1) "回歸自然"的反文明策略，主張徹底摒棄"病態"的現代文明，回歸到人類的自然人性的本真狀態；(2) "回歸傳統或傳統復興"的文化保守主義方略，主張寄希望於傳統文化精神的複歸或立足于傳統本位而進行重新開掘；(3) "自我"凸現和"主體"解構的方略，主張非理性的生命本能的勃發進而對傳統形而上學進行策略解構的西方現代人本主義及後現代主義思潮，它表現出了一種極端的反傳統傾向而和文化保守主義發生直接對立。馬克思主義理論工作者則在利用馬克思主義唯物辯證法原則和集體主義價值觀對上述理論進行甄別與選擇的基礎上，提出要"以共產主義信念的理想、信仰為其內涵的人文精神才是我們時代所應有的人文精神" (彭新武，1998)。這從方法論和價值觀的視角給予了我們更好地思考現代科學教育、科學精神、人文教育與人文精神的關係與並對其進行整合和重構以某些方面的啓示。

20 世紀 70 年代以來，美國一些學校開始設立"科學、技術和社會"課程，以調整和應付科學與社會的關係。從此，STS 教育 (Science, Technology and Society, 簡稱 STS 教育) 便開始在英、美、澳、加等國家相繼問世並受到普遍歡迎。1984 年 12 月在澳大利亞召開的科技教育國際論壇上所形成的《科學、技術與社會共同作用所形成的教育》論文集成為 STS 教育的國際宣言。作為應對科學主義和科學教育所帶來的"全球性災難"這一後果的策略，STS 正是這種思考和探索在教育領域結出的一個積極成果，也是人們從教育的角度去克服科學教育給人類帶來的困惑的一種新的嘗試 (王小陽，1995)。STS 教育的目標¹不僅是使學生掌握科學知識和科學技術本身，而且要讓學生學會如何在社會中對待和應用科學知識和技術，使新一代的公民和科學專家能夠形成科學技術與人類福利、社會發展相一致的價值觀，並推動科學知識和科學技術與人類文明和諧共進。

同期，美國還出現了一種稱為"合作學習"(cooperative learning)的新的教學策略，產生背景就是當時的多元文化和科學教育的片面強調競爭，來自不同社會結構中

¹美國理科教師協會 1982 年報告書中，提出 STS 教育的基本任務包括發展科技探究能力、提供科技知識、應用科技於個人和社會決策的能力、加強對科技本身的理解及其態度價值觀的培養，以及在與科技有關的社會問題上正確處理科學、技術、社會的關係。

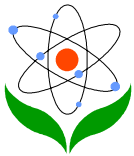


的學生擁有不同"社會資本" (cultural capital) 和"文化資源" (cultural resources)，導致其發展差異很大，不同種族、性別、文化的學生衝突嚴重，學校到處充斥"反智亞文化" (anti intellectual subculture) 的不良習氣。為解決這些嚴重的教育和社會問題，合作學習應運而生，以促進不同種族、性別、水平之間的學生圍繞具體的目標共同交往和學習。合作學習的倡導者力圖把課堂內的合作學習推向全球，在教育領域內實現"合作革命"。

源遠流長的建構主義在當代歐美國家文化界的興起,對學校教育產生了重要影響。儘管建構主義不同學派研究問題的側重點、提出問題的角度和使用的術語都有所不同,"有多少個建構主義者就有多少種建構主義",但它們卻都認為世界的意義並非獨立於主體而存在,而是源於主體的建構,"一百個人就是一百個主體,並會有一百個不同的建構",所以建構主義者更關注如何以原有的經驗、心理結構和信念為基礎來建構精神世界,強調主體的主動性、社會性和情境性。在多元文化背景中,建構主義歷經碰撞與交融,其教育理論和知識觀已經產生了廣泛影響,本質上對人的主體價值充分尊重的教學觀體現了現代教育和教學論的發展方向。

進入 90 年代,生態主義者從批判科學技術的社會後果發展到了批判"人類中心主義",並由此展開了一場"人類中心主義"和"生態中心主義"的爭論。這一思潮反對科學技術在現代社會中的特殊的霸權地位,否定把科學技術視為至真、至善、至美的科學主義,提醒人們重新審視人與自然的關係,推動人們去尋求和建構一種新的價值觀,建構一種科技與人文、自然與社會協調發展的全新關係。所有這一切都為科學教育、科學精神、人文教育與人文精神的融彙和整合作了思想上的重要準備。

對科學主義和人本主義作為兩種文化思潮如何進行融彙和整合,科學史作家喬治·薩頓提出"文化整合觀"。他認為,文化整合機制的前提是兩種文化的相通性或相容性,而關鍵點則是科學的人道化,並要力圖使人文文化圍繞科學形成"新人文文化"的文化精神。他說:".....單純為了傳授知識和提供專業訓練而教授科學知識,那麼學習科學就失去了一切教育價值了,無論從純粹技術觀點來看其價值有多大。""新人文主義不會排斥科學,它將包括科學,也可以說它將圍繞科學建立起來。科學是我們精神的中樞,也是我們文明的中樞。.....我們不能只靠真理生活,這就是我們為什麼說新人文主義是圍繞科學而建立的原因。科學是它的核心,但僅只是核心而已。新人文主義並不排斥科學,相反將最大限度地開發科學,它將減小把科學知識拋棄給科學自己的專業所帶來的危險,它將讚美科學所包含的人性意義,並使它重新和人生聯繫起來。"(喬治·薩頓,1994)。薩頓的"新人



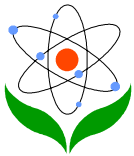
文主義"主張雖然帶有一定的理想主義色彩，但他所闡明的科學文化與人文文化的相容性與互補性，使科學人文化，並力圖使人文主義圍繞科學建立起來的思想，卻是文化整合機制的深刻內涵。事實上，科學主義與人本主義的整合，與科學教育、人文教育和人文精神的整合與融彙在本質上具有一致性。

教育實踐中，科學教育、科學精神、人文教育和人文精神的融彙和整合的內涵並不是簡單地讓兩者合二為一，也不是一方去消解或統率另一方，而是指人類在教育實踐中，有關認識、協調、變革自然的科學活動或探索與處理人世的人文社會活動時，都能夠受到兩種精神的指引，使得科學技術同人文社會協調發展，既要遵循科學精神，又要顧及到人文社會後果，用人文精神指引來處理科學知識和科學教育本身所帶來的種種人文社會方面的問題。這種融彙和整合，是兒童在獲得具體的人類謀求生存和發展(即 learn to learn , learn to do ,learn to live together and learn to be)的活動中的融彙和整合，是在具體人的精神世界中的融彙和整合。

三、科學教育與人文精神討論對教育實踐的啓示

通過把本文開篇所引用的那幾個案例置於這樣一種科學教育、科學精神與人文教育、人文精神此起彼伏，以及對它們重新構建和整合的時代背景下，筆者認為，它們至少會對我國目前的教育實踐和未來的科學教育實施產生如下啓示：

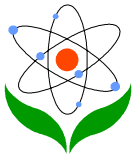
1. 有關科學教育、科學精神和人文教育、人文精神之間的矛盾與衝突，是由來已久的；熱鬧過很久的有關它們之間的學術討論雖然可以說是已經告一段落，卻沒有留下令人滿意的解決教育實踐中存在的問題的有效辦法，許多關鍵性的問題仍舊懸而未決；在科學知識和科學教育主宰的教育界，人文精神的流失以及由此產生的後果仍應引起包括教育界在內的所有人的足夠重視，而且人文精神在注重求善、求美、求自由的同時，還至少"應該包括兩個大的層面：人文理想和人文現實，或曰：終極關懷和現實關懷"（左克厚，1998）。近年來，建構主義理論在西方教育界逐漸流行，儘管其教育理論體系的建立仍需時日，但是它的學生觀、教師觀、學習觀和教學觀被喻為"當代教育心理學中的一場革命"，它重視人的主觀能動性和社會性作用，主張"合作學習"，對科學知識和科學精神的客觀理性形成理論上的挑戰，也部分超越了客觀主義認識論的局限，在某種程度上對我們進一步加強和改善學校教育具有積極意義。因此，只要批判吸收所有上述理論思潮中的合理見解，我們就能儘快建構出適合中國國情的現代教育理念和范式，增強學校教育改革的科學性、針對性和實效性。



2. 當前，我國經濟建設取得了較大的成就，"科學技術是第一生產力"的觀念深入人心，科學教育受到政府、學校和家庭的日益重視，相反，人文教育卻日益受到排斥和冷落，教育的功利主義和實用主義傾向正在迅速增長，但與此同時，各種教育實踐中產生的教育問題和教育悲劇也接踵而至。這種現象以及發達國家過去幾十年曾經經歷的社會後果和教育悲劇應當引起我們的警惕和重視。因此，學校教育在設立科學課程的同時，要同時設立人文課程；在注重對兒童進行科學知識和科學理論的培養與教育的同時，要注意在科學教育中貫穿科學精神和人文精神的培養，使科學知識和理論真正具有對兒童進行真、善、美的薰陶、培養、開發之功效；在對兒童進行人文知識和理論的培養與教育的同時，要注意在人文教育中貫穿人文精神和科學精神的培養，使人文知識真正具有開發兒童個性、特長和全面發展之功效，而這正是我們的科學教育和人文教育對人類的真正意義之所在。

3. 在目前"合作學習"不斷得到完善與發展的背景下,越來越多的國家和民眾對它解決教育體制過分強調競爭所帶來諸多問題的有效性予以承認和關注。合作學習既被作為著眼于不同背景學生關係的一種措施，也可被視為全面提高教育質量、培養合格公民的一項重大策略。它從一般意義上的學生之間相互幫助、教師的指導等相關的交互作用，使學生們能夠完成一定的學習任務，並培養和促進他們在認知、情感和態度方面得到積極的發展。合作學習的倡導者通過探討通過如何解決現代教育體系中的競爭性教學組織方法和教育評價制度，以恰當處理教育和社會中的競爭與合作關係，促進個人與社會的和諧發展。

4. 上述探討表明：孩子當然要管，但是最好要在孩子具有一定自我意識的時候開始培養孩子的規則意識，這甚至比向孩子傳授科學知識更為重要，因為只有教會孩子懂得了遵守規則才能使孩子更有效地利用所學到的科學知識。一般來說，沒有或不懂得規則意識的孩子很難取得學業和事業上的成功；學校和父母要在與孩子平等對話的基礎上進行成功的溝通，並在尊重兒童人性的基礎上教孩子學會自我管理，尊重他人；另外，教育者和兒童之間要注意彼此之間體貼入微的相互理解。從本質上說，目前書攤上的三本熱情介紹如何教育孩子的書，其主旨並不矛盾：《千萬別管孩子》通過介紹正在攻讀哈佛 MBA 的陳宇華的父母的父母的教育方法，重在告誡家長，與其嚴格地管制孩子，不如根據兒童心理的不同發展階段採取正確的方法引導他們，讓其在正確的準則和方法下，學會自己管理自己；《孩子不能不管》則通過介紹美國人教育孩子的經驗和方法，在



思想、道德、學習和生活等方面，向當代父母提供教育兒女的成功經驗；《管還是不管孩子？》儘管進行了對"管與不管"這一問題的討論，但全書用了大量篇幅，對如何管教孩子，如何教孩子寫功課，及如何培養天才兒童等方法給家長提供適當的建議和方法。三本書的最終落腳點是一致的，即孩子還是要管的，但在管的方式、方法、內容、形式上卻各抒己見，不過都強調學校和家庭要加強對孩子的引導，要始終注意與孩子之間的溝通和理解。

總之，對於當代教育制度中某些不如意的教育現象和問題，學校和家庭只有重新融彙和整合科學教育、科學精神、人文教育與人文精神等相關關係，只有在重拾人文精神的基礎上進行科學知識的教育，並注意科學精神和人文精神對人的真、善、美開發之功效，才能真正從根本上解決目前教育實踐中所出現的諸多問題。

四、參考文獻

杜金亮，《論科學精神與人文精神的培養》，《東嶽論叢》，1998 年第 3 期。

錢超英，《中國當代人文精神的三種困境》，《學術研究·深圳特區專號》，1998 年第 10 期。

左克厚，《人文理想與人文現實-我對人文精神的思考》，《漳州師院學報》，1998 年第 4 期。

彭新武，《甄別與選擇：當代人文精神的拯救方略》，《探索》，1998 年第 1 期。

毛亞慶，《從兩極到仲介--科學主義和人本主義方法論研究》，北京師範大學出版社 1999 年版。

彭紀南，《科學精神與人文精神的融彙--走向 21 世紀的科學》，《自然辯證法研究》1998 年第 14 卷第 3 期。

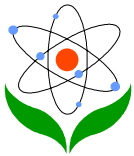
周光召，《科學技術的發展趨勢和它對社會的作用》，《中國科學報》，1996 年 4 月 12 日。

馮天瑜，《略論中西方人文精神》，《中國社會科學》，1997 年第 1 期。

王小陽，《STS 科學教育的新概念》，《教育理論與實踐》，1995 年第 15 卷第 2 期。

張應強，《論科學教育與人文教育的整合》，《高等教育研究》1995 年第 3 期。

Sharan S: cooperative learning: theory and research, 《Educational Review》



NO3,1989。

Slavin,R.E. Cooperative learning: Theory, Research, and Practice(second edition).
Needham, Heights, MA: Allyn & Bacon,1995。

H.李凱爾特，《文化科學與自然科學》，商務印書館，1986年3月。

喬治·薩頓，《科學史與新人文主義》，華夏出版社，第124-125頁。