

臺灣教育社會學研究 八卷二期 [研究紀要]

2008年12月，頁115～134

美援時期西方科學與中國傳統文化 拉鋸下的臺灣科學教育

傅麗玉

摘 要

二次世界大戰結束後，蔣介石帶領的國民政府遷到臺灣，極力宣揚以中國固有文化為「打擊中共的最有效精神武器」；然而，在1959年美援科學教育計畫前後，又宣示為「科學建國」推動科學教育。美援時期的臺灣科學教育面臨的是西方科學與中國傳統文化兩者之間的拉鋸。本文以美援時期為背景，首先討論美援時期臺灣社會中西方科學與傳統中國文化的拉鋸現象的形成，並從當時學校科學教材，探討當時臺灣科學教育所面臨的西方科學與傳統中國文化的拉鋸處境，以及當時臺灣科學教育推動者如何因應這種拉鋸現象。最後，討論西方科學與中國傳統文化的拉鋸對臺灣科學教育後續發展所造成的影響，並提出建議。

關鍵詞：臺灣科學教育、科學教育、科學與文化

- 本文作者：傅麗玉 國立清華大學師資培育中心教授、國立清華大學資訊系統與應用研究所合聘教授。
- 投稿日期：96年12月14日，接受刊登日期：97年12月2日。

*Science Education in Taiwan under the
Tension Between Western Science and
Traditional Chinese Culture during the U.S.
Aid Time*

Li-Yu Fu

Professor

Center for Teacher Education

Institute of Information Systems & Applications

National Tsing Hua University

Abstract

For serving Chiang's political authority, science education during the U.S. Aid time must be geared to two totally different or opposite values, traditional Chinese culture and western science since Chiang and his team claimed that the spirit of science was inherent in traditional Chinese culture. Science education was developed under a tension between western science and traditional Chinese cultures in the social and political atmosphere at that time. The study is to investigate how the tension was formed and its impacts on science education in Taiwan afterward. Furthermore, the author argued the tension caused a distortion of science education development in Taiwan. Finally, suggestion is provided for the science education succeeding in Taiwan.

Keywords: Taiwan science education, science education, science and culture

美國於1951~1965年間，對臺灣進行經濟援助稱爲「美援」。1959年，美援科學教育計畫在臺灣正式開始執行，促成臺灣教育史上首度推動的學校科學教育改革，對於臺灣科學教育後續發展有非常深遠的影響（傅麗玉，2006）。之後，近50年之間，臺灣科學教育仍不斷進行改革，但是，直到2003年才推出我國第一次《科學教育白皮書》，整體規劃我國日後科學教育的發展方向爲全民科學教育，確認我國科學教育的願景爲培養全民皆具科學素養，養成每位國民的「創新、創造能力」與「關心、關懷態度」。科學教育的目標在於「使每位國民能夠樂於學習科學，並了解科學之用，喜歡科學之奇，欣賞科學之美」，並要求將此目標至少表現在三個方面：「使科學紮根於生活與文化之中」、「應用科學方法與科學知識解決日常生活問題，理性批判社會現象，並爲各項與科學相關的公共事物做出明智的抉擇」、「藉不斷提升科學素養，貢獻於人類世界的經濟成長及永續發展」（教育部，2003：3-10）。這是臺灣科學教育史上一個嶄新的里程碑。

筆者研究美援時期的科學教育史料發現，在當時的社會與政治背景下，科學教育處在一種西方科學與傳統中國文化的拉鋸中，導致科學教育發展偏離科學本質，也偏離科學學習的本質。新的里程碑的前景是臺灣科學教育的未來，然而，里程碑的背後是美援以來近50年的科學教育影響，臺灣後續的科學教育發展如何能以科學本質與科學學習本質爲核心價值，在臺灣的社會與政治中，邁向全民科學教育的發展方向，值得深思。因此，有必要從社會與政治的角度，進一步探討美援時期的科學教育所處的西方科學與傳統中國文化的拉鋸現象。雖然過去臺灣教育史的相關研究鮮少聚焦於科學教育，關於科學教育的議題則更少從社會與政治的角度進行探討，但筆者願意透過本文呈現一種不同的科學教育議題的探討方式。

本文以美援時期爲背景，首先討論美援時期臺灣社會中西方科學與傳統中國文化的拉鋸現象的形成，並從當時的學校科學教材，探討當時臺灣科學教育所面臨的西方科學與傳統中國文化的拉鋸處境，以及當時臺灣科學教育推動者如何因應這種拉鋸現象。最後，則討論西方科學與中國傳統文化的拉

鋸對臺灣科學教育後續發展所造成的影響，並提出建議。

壹、美援時期的臺灣科學研究與科學教育

美援時期，剛從中國大陸撤退到臺灣的國民政府，其最重要的目標在於光復大陸，在經濟拮据與國防危機的情況下，並無餘力推動學術研究。當時，臺灣科學界的研究領域傾向於被視為缺乏實際應用價值的純科學，因為科學研究與科學教育都需要昂貴的器材設備與經費，加以國民政府不確定是否值得在暫居的臺灣購置設備與栽培人才，科學研究已經處於非常困窘的狀態，科學教育更無法獲得重視（Greene, 2000）。直到1959年行政院通過《國家長期發展科學計畫綱領》，美援科學教育計畫執行之後，美國方面投入人力與財力，中小學階段的教育才有科學課程與教科書的改編、省立臺灣師範大學的職前科學教師訓練、在職科學教師訓練研習、實驗學校、各級公立學校設備，以及中等學校科學館的建築；而在高等教育階段，也才有實驗室與研究中心的建築、訪問教授宿舍、實驗室設備添購補助、科學人才赴美訓練、科學刊物出版、科學研究參考資料添購補助等（國際經濟合作發展委員會，1964；Berkebile, 1961; Yen, 1959）。

1959年開始，美援科學教育計畫是整個美援教育計畫的重點，以培育高級科學家團隊，提供實驗室、研究與教學單位所需的設備為主要目標。但是，1961年美國政府重新整頓援外計畫，對臺援助計畫重點也逐漸改以工業與農業發展的人才培訓與設備加強，以臺灣經濟自足為目標（Berkebile, 1961: 1-2; Byerly, 1963），美援教育計畫亦轉向非正規教育，例如：婦女教育、鄉村民眾教育與都市貧民教育，對於正規學校體系的教育援助則大幅降低（Method & Shaw, 1981）。為因應美國援外政策的轉變，臺灣必須加強爭取開發基金貸款，美援科學教育計畫也被要求轉變為配合當時行政院4年經建計畫內的教育計畫（行政院，1961）。美援科學教育計畫並非以「科學教育」為目的，「科學教育」只是整個以國防軍事與經濟利益為考量的美援

計畫過程的一部分。

貳、美援時期臺灣社會中科學與中國傳統文化的拉鋸

1940年代，隨著國民政府撤退到臺灣，曾經在中國大陸瀰漫的有關中國傳統文化與科學的爭議也延續到臺灣，甚至在1950年代，隨著美援的科技與經濟援助進入臺灣社會。部分知識份子主張，科學本身是一種外在行為，必須有約束的規範，無論是自然科學或社會科學，都應該受道德約束，為道德服務，幫助人類實現道德，因為「研究科學是一種行為，而行為則必有應守的道德」（羅鴻詔，1955：95）。也有學者，如徐復觀等，主張重視道德心性修養的中國傳統道德應和重視民主與科學的西學相互補強，用科學與民主使中國富強，用中國傳統道德幫助西方科學文明化解危機。

但是，也有人士反對徐復觀等的「互補」主張，而提出幾類不同的看法。有主張科學是一種思想，而不只是科學成果者，例如：考古學專家李濟曾多次為文批評「中體西用」，他主張「我們所要的是科學的成績不是科學的本身，……我們尚沒擺脫張之洞的中學為體、西學為用的觀念」、「中國的格物致知之說，始終沒有離開書本子很遠，可以說是由於篤信文以載道的說法所致」（李濟，1953：270，272）。

在政治上，主政者蔣介石標榜「反共復國」的使命與施政方向，發揚中國傳統文化成為當時主政者迫切要灌輸給臺灣社會的中心思想。在最重要的場合中，蔣介石必然不斷宣示中國固有的傳統文化與倫理道德是「打擊中共最有效的精神武器」（〈總統期勉中研院同仁〉，1958）。然而，面對西方科學與科技的現實成果，以及政治軍事上對科技的需求，又不能只是以中國固有的傳統文化與倫理道德做為打擊中共的武器，而無視於科學的存在價值，於是，蔣介石與其政治團隊必須以各種形式符號性地運用「科學」一詞，包裝其用以對抗中共的言論與政策（林崇熙，1988）。可是，科學卻又蘊含著與當時主政者所極力維護的中國傳統文化相互衝突的本質，因此，蔣

介石一方面不斷宣示中國傳統民族倫理道德無可取代的重要性，甚至強調科學必須依附在倫理道德才能有所發展，而另一方面又呼籲「科學第一」、「科學建國」；一方面強調民族文化要以科學、倫理與民主為基礎，另一方面又強調要以倫理道德做基礎，科學才會有效能。蔣介石將1954年訂為「科學年」，並以中國天壇的形式建造科學館，取其「天人合一」的涵義，表達其所主張的西方科學文明與中國傳統文化是一體的意涵。

1958年4月，蔣介石在中央研究院（簡稱中研院）第三次院士會議致詞，期勉中研院的學術研究務必要配合「反共抗俄」的工作，完成以下的任務（〈總統期勉中研院同仁〉，1958）：

發揚民族倫理道德，復興中華歷史文化，提高人性尊嚴與發展學術研究，建立以科學倫理民主為基礎的民族文化，擔負起反共抗俄復國建國任務。……倫理道德實為吾人重建國家、復興民族、治標治本之基礎，必須此基礎鞏固，然後科學才能發揮其最好效能，民主才能真正成功，而獨立自由之現代國家，亦才能確實建立起來。

從蔣介石多次的公開談話顯示，科學發展的基礎是倫理道德，民主政治成功與否的關鍵在倫理道德，國家民族的存亡也是倫理道德，在此思維下，雖然說「科學第一」，但是，做為科學發展基礎的倫理道德才是真正最重要的。蔣介石的行政團隊當然必須貫徹實踐蔣介石的主張，即使主掌全國教育的教育部長也必須符號性地運用「核子科學」一詞，包裝點綴其堅持的中國傳統教育思想，以表現其遵循蔣介石的宣示。例如：1956年教育部部長張其昀在對六大教育團體聯合年會的公開演講：「原子時代的教育哲學」中，便指出（〈張其昀部長的原子迷〉，1957：7-8）：

核子科學對於宇宙真相的洩漏和闡明，是人類文化無上的光榮和最大的勝利。而最足以令人歡欣鼓舞之事，就是核子科學的空前發明，使我們

三民主義教育哲學精義，益見發揚光大。……中庸是中國立國之大本，中國教育之大經大脈，而與原子時代最新思潮脈絡相通、心心相印的。……中國固有的思想，已因核子的研究，而得到充分的證明。……原子核的自然現象，就是中庸之道的具體解釋……假使把「君子以自強不息」改易一字為「核子以自強而不息」，那麼宇宙的真理，自然的定律，不是完全形容出來了嗎？

根據張其昀的闡述，原子核理論正是三民主義的發揚光大，核子科學的發明正足以證明中國固有思想的正確性，也因此更肯定中國傳統的教育思想完全符合原子時代的教育理念。中國固有思想、中庸之道以及傳統教育思想，都可以從先進的核子科學得到證明，當然不需要西方科學文明的教育思想。當時，《自由中國》的社論批評張其昀為「語無倫次」的「原子迷」（〈張其昀部長的原子迷〉，1957：7-8）。

當時，在政府強力提倡科學教育的社會氣氛下，部分人士質疑政府偏重科學教育而忽視民族精神教育與道德教育，擔心因為重視科學精神以致忽視傳統固有文化，因此，提出「科學與道德能否合一」的議題，一再強調所有知識都應該為道德原則而服務的基本思維，或主張科學教育與精神教育應同時並重，以維護傳統固有文化。亦有主張中國固有民族文化思想早已涵蓋科學精神，因為他們相信核子科學研究能充分證明中國固有的思想（〈張其昀部長的原子迷〉，1957）。而另一方面，亦有學者批評臺灣社會要的只是科學的成果而不是科學的本身，並且嚴正地指出，臺灣社會根本還是停留在清末張之洞的「中學為體、西學為用」的觀念。1957年11月，中國自然科學促進會第六屆年會，臺灣省政府主席周至柔在致詞中，感嘆1000年前中國已有四大發明，但「惜乎受士大夫思想影響，未能繼續發揚光大」，並呼籲「今日科學乃是國家生死存亡問題，我們應如何才能迎頭趕上，乃是該會與全國人士之共同責任」（〈中國自然科學促進會昨舉行第六屆年會〉，1957）。

「西方科學文明」與「中國傳統文化」之間的拉鋸，導致整體社會對於

科學的觀點相當紊亂，「科學」本身的意涵逐漸模糊不清，「科學」時而是與中國傳統文化對峙的「西方科學文明」，又是中國傳統文化的充分證明、中國傳統文化的服務者、國家生死存亡的關鍵、民族文化的基礎，但又必須依附在傳統倫理道德才能發展；政治上，「科學」又不斷被用於政治口號或政治目的，增強政治目的正當性與合理性。當時，臺灣社會正處於一種科學與傳統文化的拉鋸之中，要獨尊中國傳統文化，鞏固中國傳統精神文明，同時要提倡「科學建國」。

吳大猷於1957年曾經為文指出，當時我國發展科學的困難病根在於「國家未能認識科學之基本重要性及如何提倡之道」（吳大猷，1986：12），強調的是整體社會對於「科學」的認識不足，而導致科學發展的困難，期望整體社會能「對科學的全義有正確的觀念」（9）。關於「科學」的討論，往往牽連到「西方科學文明」與「中國傳統文化」之間的爭辯，而不是針對「科學」深入探討了解，以致無法聚焦思考發展科學的具體程序，吳大猷的論述正點出當時臺灣社會中科學與中國傳統文化的拉鋸現象。

參、西方科學與傳統文化拉鋸下的科學教育

在科學與傳統文化拉鋸的政治與社會氛圍下，學校教育亦受到影響。以當時中等教育為例，其目標明訂為「為國家立心，為民族立命」，公民、國文、歷史與地理被視為最重要的科目，學校科學教育之目的在於「生聚教訓」與「富國強兵」（劉紹唐編，1973：1286-1287）。以小學階段的課程為例，1949年世界書局出版、國立編譯館主編的《國小自然高年級課本第四冊》，封面是兩個男女學童仰望天空的彩虹歡呼，但課本內二十四個單元的教材有七個單元的教材內容是「火藥和炸彈」、「槍礮」、「火戰車」、「軍艦和潛水艇」、「飛機」、「防空和防毒」以及「救火機和滅火器」，並附上各式武器的插圖（圖1、圖2），其中不僅詳述火藥的製造方法，還有步槍的使用方法，而且也要求任課教師帶領學生參觀爆竹工廠或兵工廠（國



圖1 國小高年級自然課本封面

資料來源：國立編譯館（1949）。

立編譯館，1949）；該課本1957年的版本又進一步合併原先的章節，增加「原子彈雷達和電視」（國立編譯館，1957）。1959年出版的《國民學校科學教育實驗自然課本第十二冊》才將軍事武器的內容刪除，而以機器相關內容取代（教育部，1970）。1962年1月公布的課程標準中，

在社會科方面，增加有關民族精神之教材，在自然科學方面，充實有關最近科學知識，以加強民族精神教育與科學教育之實施。（教育部，1962：557）

正如先前對六大教育團體的演講一樣，在1957年11月的記者會中，教育部部長張其昀仍然緊握著其所強調的三民主義教育哲學精義，並且把科學教育比喻為一種軍備、一種腦力戰爭，他強調「『臺灣省教師研習會一年來的成就』，即可說明此項基本教育是在把民族精神教育與科學教育融為一爐」

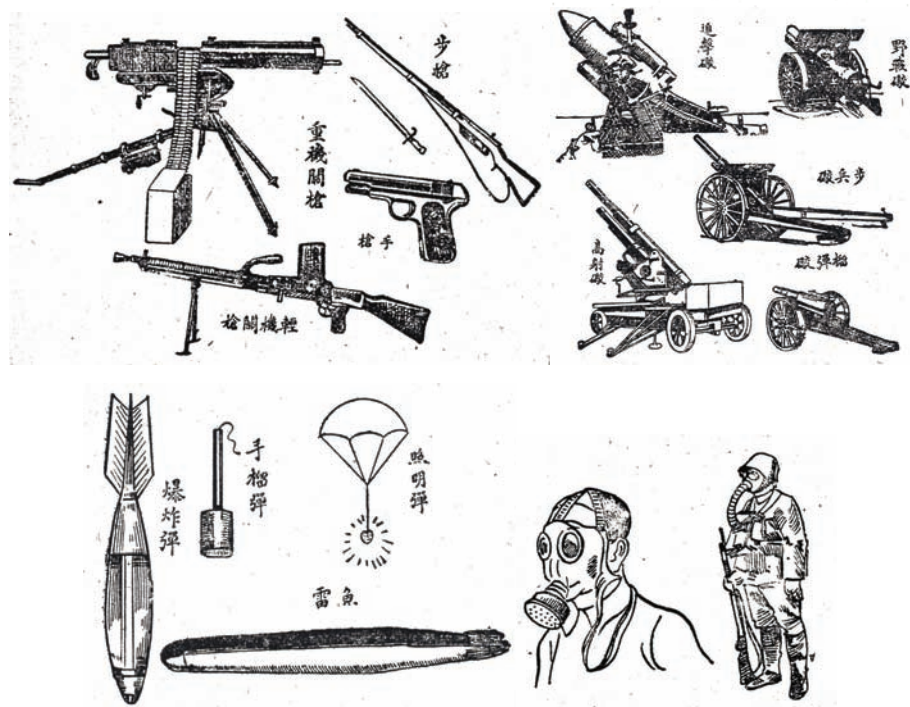


圖2 各式武器軍備器材的插圖

資料來源：國立編譯館（1949：55-77）。

（〈本年教育設施著重師範教育〉，1957）。科學教育被視為軍備力量的競賽，而基本教育的首要任務是將民族精神教育合而為一，完全符合其「原子時代的教育哲學」，又可配合蔣介石以倫理道德為基礎的科學發展。張其昀（1957）在綜合答覆記者有關科學教育問題時，又再次強調：

現代國防力量植基於科學與工業，科學發展是因，工業發達是果。談到科學研究，主要還在培養科學人才；振興科學教育，乃為根本之途，目前國際間科學技術的心理戰，業已展開，今後科學教育，腦力決勝，恐怕比軍備競爭更加激烈。

當時，反對這種以科學做為政治工具者則主張科學獨立於政治倫理之外，堅信科學教育的價值在於培養不受集權左右的個體。例如：當時《自由中國》所刊登的P. Frank原著的〈基本科學為何常使集權者與迫害一端者受窘？〉就提到（陳少廷譯，1956：219）：

科學在政治上和倫理上都是無所偏執的。……民主政府向來未曾宣布反對科學之存在。……有許多人嘗說，科學教育對於倫理與民主教育無多大的裨益。然而，我們知道，具有科學教育者不會吸收集權宣傳；而缺乏科學教育者則易接受此種宣傳。

此外，另有一群科學家、學者堅持臺灣社會能對西方科學深入了解學習，科學才能在臺灣社會生根發展，甚至深入到中等教育階段的科學教育。1959年美援科學教育計畫之前，周鴻經等學者於1951年5月籌備成立中國自然科學促進會，且在1955年於該會內設置「自然科學輔導委員會」輔導中等學校的研究與教學工作，並發行《科學教育雙月刊》創刊（錢思亮，1955）。中國自然科學促進會學者不斷呼籲，中等科學教育將決定大學科學領域學生來源素質，中等科學教育素質不佳，將妨礙我國科學發展（鄺堃厚，1955）。1957年10月，楊振寧與李政道獲諾貝爾獎後，臺灣社會對於科學教育與科學研究所呈現的反應，集中在幾個面向，其中，對於科學價值的反應可分為：科學工作者「做事切實，說話平實」、科學研究置於「政教合一、天人雜糅」，以及「科學教育與精神教育並重，以維護我國固有文化」（趙曼君，1957：371）。

胡適與梅貽琦等在政府部門的學者則是設法將其主張與當時主政者的想法連結，將科學研究、科學教育與「光復大陸」、「軍事國防」、「經濟建設」、「復興中華文化」的政策連結，以獲取政治上的支持，並在美國政府將美援重點轉為科學與國防科技推廣佈局的同時，將臺灣的中等科學教育改革納入美援科學教育計畫之下，使臺灣科學教育獲得改革的契機。短短數年

之間推動的《發展中等學校科學教育計畫大綱》的各項方案措施，從課程教材、師資培育以及教學設備的改進，為臺灣科學教育奠定基礎，影響臺灣中等科學教育的推動方式。

1958年7月，梅貽琦繼張其昀之後擔任教育部部長，大力推行科學教育，並且與胡適、吳大猷、錢思亮以及中國自然科學促進會學者共同促成《國家長期發展科學計畫綱領》，爭取美援科學教育計畫。相較於過去教育部部長提倡科學的方式，《國家長期發展科學計畫綱領》與美援科學教育計畫的執行，使得梅貽琦領導教育部所推動的科學教育計畫更為具體積極。不過，梅貽琦等在推動科學教育之時，還是必須設法將科學教育與傳統文化連結，以順應科學與傳統文化拉鋸的政治與社會氛圍。即使中國自然科學促進會在1958年7月26日與省教育廳簽約合作《發展臺灣省中小學校科學教育具體計畫》，在合約中也要特別強調該計畫係遵奉蔣介石「科學第一」及「科學建國」的訓示而訂定（中國自然科學促進會，1958）。1958年10月18日，教育部部長梅貽琦在立法院宣布我國的科學教育太過落後，必須提倡科學教育，又引發部分人士開始擔心過度強調科學精神，會忽視固有文化，因而質疑教育部只注重科學教育而不注重民族精神教育與道德教育。在此種氛圍下，為了能順利推動科學教育，教育部部長梅貽琦於1958年11月在立法院答覆質詢時，還特別刻意強調科學家的精神態度絕對符合民族精神及道德標準，以去除在場立委對科學教育的疑慮（〈科學教育民族精神〉，1958）。

針對梅貽琦在立法院的報告與答詢，《自由中國》社論回應（〈科學教育的基本認識〉，1959：79）：

從歷史的眼光看去，一個國家或社會接受外來事物最初的動機，常常連續地影響，甚至決定其後學習之「選擇注意力」、學習的心理，以及學習的內容。我們要把科學習好，從「為知識而知識」著手才是根本正途。可是，我們一開始就抱著致用的目標。不僅如此，我們習科學並非出於自願歡迎，而是被西洋人的堅船利砲硬逼出來的。

因為該社論認為，「提倡科學教育」與「提倡自然科學的教育」是不同的，而且「科學教育」比「自然科學的教育」更重要，教育應重視培養科學思想、科學精神、科學態度與科學思想方法。這種為學習科學而學習科學的想法，與「中體西用」正好相反。

在1962年2月第四次全國教育會議中，蔣介石仍然強調此會議是「反共復國準備會議」，學校教育必須使民族主義、民權主義和民生主義教育全面發展，民生主義教育的重點就是科學。他特別強調，科學不只是自然科學的科學，而是注重科學精神與科學方法，以科學精神，應用科學方法，達到「以欲民生」、「以充國力」（〈總統蒞臨教育會議〉，1962）。政治上，對於科學教育的期望仍然無法超越「中體西用」、「科學第一」及「科學建國」等。教育部部長黃季陸在該次全國教育會議上致詞（〈發展現有教育設施〉，1962）：

我國傳統的教育，已在臺灣奠定了良好的基礎，這一基礎是以往所無的。我們今天的課題，是如何從這一良好基礎上，聯合海內外有成就的學人、科學家，共同謀求迅速而堅實的發展，以配合國家的建設，進而建立大陸教育重建的規模。

這也是呼應蔣介石的談話。在該次全國教育會議後，《中央日報》社論又呼應蔣介石的談話，強調教育是復國建國的基本，而且進一步將科學教育分類為狹義的科學教育與廣義的科學教育，並闡述兩者之間的不同（〈第四次全國教育會議的收穫〉，1962）：

我們在大陸上亦曾提倡民主與科學的教育，但我們一方面忽視了民族主義的需要，一方面也誤於迷信民主與科學的皮毛。……科學亦不徒限於科學知識，而重在運用科學精神和科學方法於日常生活行事之中。

直到1962年美援後期，雖歷經數次修訂，小學課程標準均將「發展忠愛國家服務人群的精神」列為課程目標，並在教學要點敘明「小學自然科教材的選擇，應根據民生主義而以國父的《建國方略》中關於物質建設方面的各項計畫為基礎」，其理由是為了免除先前「根據科學分類的教材的枝節枯燥的弊病」，明示必須根據民生主義而不是「科學分類」，才能改善科學教材的設計。對於小學生科學學習的預期結果之一，則為期望小學生在態度方面能具有「發展科學，鞏固國防，改善民生的抱負」，在知識上能「了解科學在國家建設上應負的責任」（教育部，1942，1948，1952，1956，1962，1968：191），科學教材的選擇原則是「國家民族所必需」（教育部，1956：63），科學課程設計必須「配合民族文化和國家發展」（教育部，1956：187）。

1963年，在歷時4年的以科學教育改革為主的中學課程標準即將於該年8月實施之前，《中央日報》4月初的社論指出（〈科學教育的加強〉，1963）：

修訂中學課程標準的實施，無疑將使我國的科學教育向前邁進一步。本來，發揚我國倫理道德，學習歐美科學技術，就是三民主義教育的基本方針。年來在教育方面已對此普遍重視，積極倡導繼續努力下去，自能為民族復興奠定深厚的基礎。目前加強科學教育的實施，以配合道德教育的發展，似亦日感迫切。

即使在美援科學教育計畫接近尾聲之際，臺灣科學教育所面臨的科學與傳統文化的拉鋸依舊存在。美援結束後，依據美援科學教育顧問參與修訂的1968年暫行課程標準所編的自然科課本，才開始有兒童圖像出現在中小學教科書的插圖中，雖然封底仍然印有「實行三民主義復興中華民族」（國立編譯館，1970）。

處於科學與傳統文化拉鋸下，雖然「科學第一」，科學教育是一場國防

軍備的腦力決戰賽，肩負維護固有文化的責任，要富國強兵、充國力欲民生，但是，科學教育要配合國家建設，配合道德教育發展，與民族精神教育融為一體，也不可迷信民主與科學的皮毛。即使有心於科學教育推動者，也必須以民族精神教育點綴科學教育，以利科學教育的推動，不能為科學教育而推動科學教育，不能為科學而推動科學教育，不能為教育而推動科學教育。在這種科學與傳統文化的拉鋸下，臺灣科學教育夾在科學與中國傳統文化的拉鋸之間，有時遵循的是「科學第一」或「科學建國」的科學，有時遵循的是中國傳統文化的「科學」，但有時又必須將兩者合為一體的「科學」。科學教育必須以發揚中國傳統文化為目標，科學教育必須配合傳統道德教育的發展，這是美援時期臺灣科學教育所面臨的狀況與因應方式。

肆、「科學發展所需的社會改變」凸顯科學教育的焦慮

1961年11月6日，美國國際開發總署（Agency of International Development, AID）在臺灣舉辦一場亞東區科學教育會議，以促進東亞地區美援受援國家的科學教育顧問交換科學教育經驗，並邀請胡適以英語為該會議做專題演講，講題是：「Social Change Necessary for Science Development」。在這場演講中，胡適再次闡述，他相信知識領域與教育領域的改變是所有社會改變的基礎，若要科學生根發展於我國社會，國人必須經歷一段知識改革，必須放下獨尊中國傳統文化為至高精神文明的迷思，摒除視科學文明為低一等物質文明的成見，進而深入了解科學知識的真實哲理與精神內涵（傅麗玉，2006；Hu, 1961, 1962）。

胡適的演講讓在場的部分人士當下感到相當反感，加以隔天不同中文報紙出現不同的中譯講題，例如：「改進社會必須發展科學」、「發展科學需要的社會變遷」或「發展科學需要改進社會」，更導致部分人士認為胡適企圖要用科學動搖社會，以拋棄中國傳統文化，於是，激烈批評胡適演講的文

章，同時，對於科學與文化不同觀點彼此之間的筆戰也蜂擁而至（〈亞東科教會開幕〉，1961；〈亞東區科學教育會〉，1961；〈胡適博士籲亞洲國家進行學術思想革命〉，1961）。例如：徐復觀以〈中國人的恥辱，東方人的恥辱〉一文在《民主評論》批評胡適個人，李敖在《文星》第52期（1962年2月1日）發表〈給談中西文化的人看看病〉。雖然如此，1962年2月24日在中研院院士會議中，胡適在其過世前的談話仍然一再強調，唯有按部就班地從事科學研究，深入地了解科學，才有機會讓科學在我國社會生根（〈中央研究院院長胡適博士病逝〉，1962）。胡適的演講事件凸顯的是1950年代初期以來，科學與傳統文化的拉鋸下，臺灣科學教育所承受的壓力已經達到一種焦慮的程度。

伍、西方科學與傳統文化拉鋸下的科學教育啟示

從科技與科學的發展歷史中可見，無論是科學技術或科學教育均無法脫離在地社會與文化環境而獨立發展。在集權的社會中，「科學精神」極可能被扭曲成一種政治工具，並廣泛地在不同場合被扭曲成爲一種可操弄的權力。當科學用語一旦被一些想擴充其政治權力的人或是想吸引大眾注意的人加以利用時，「科學」就會成爲一種政治特權代號（Merton, 1962）。美援時期，科學教育處於西方科學與傳統文化的拉鋸之間，面臨政治對科學的扭曲，以致科學的語詞一再被符號性地當做工具使用，科學教育在科學與傳統文化之間的拉鋸下受到扭曲，進而失去科學本質與科學學習本質的核心價值。

科學教育一旦無法呈現科學本質、無法引導學習者發揮創造力，而被視爲工具、視爲訓練國家所需工具的製造者，其之所以爲教育的價值亦不復存在，因爲科學創造力的發展有賴於個體的內在歷程，包括個人的信仰及世界觀，卻未必與科學知識有絕對密切的關係。激發個體科學創造力的主要來源是個體內在經驗與歷程而不是科學訓練（Holton, 1988），因此所謂的科學

知識、科學方法、科學客觀性只不過是科學教育內涵的一部分，科學教育的主體內涵是學習者個人的經驗與歷程。當科學教育的學習內容主體是科學本質，學習者的科學學習歷程是個體的科學探索經驗，科學教育才能免於不同拉鋸所產生的焦慮，科學教育才能得到應有的自然發展。1975年教育部公布《國民小學課程標準實施要點》，國小自然科學教學目標與以往有很大的不同，其重點為「指導兒童接近自然，了解其周圍環境，增進科學智能與科學興趣，熟練科學方法，以養成具有科學素養的國民」（教育部，1976：183）。隨著整個政治氛圍的改變，科學與傳統文化的拉鋸也在轉變，科學教育在這種拉鋸下所承受的焦慮應該逐漸卸除，科學教育應回歸到科學本質與科學學習本質，同時省思當今學校實際的科學教育是否已經回到科學本質以及學習者的科學探索經驗，如此，才能確保今後的科學教育能邁向全民科學教育。

參考文獻

(一)中文部分

- 中央研究院院長胡適博士病逝（1962，2月25日）。中央日報，1版。
- 中國自然科學促進會（1958）。會務消息。科學教育，4（1），50-54。
- 中國自然科學促進會昨舉行第六屆年會（1957，11月25日）。中央日報，1版。
- 本年教育設施著重師範教育（1957，11月23日）。中央日報，4版。
- 行政院（1961）。本院所屬各機關五十年度工作檢討考成案之審核意見（美援運用委員會）。臺北市：行政院。
- 吳大猷（1986）。如何發展我國的科學。載於科學與科學發展（頁9-14）。臺北市：遠流。
- 李敖（1962）。給談中西文化的人看看病。文星，52，9-17。
- 李濟（1953）。關於在中國如何推進科學思想的幾個問題。自由中國，9（9），270-272。
- 亞東科教會議開幕（1961，11月7日）。中央日報，1版。
- 亞東區科學教育會（1961，11月7日）。聯合報，2版。
- 林崇熙（1988）。臺灣科技政策的歷史研究。國立清華大學歷史研究所碩士論文，未出版，新竹市。
- 科學教育民族精神（1958，11月27日）。聯合報，3版。
- 科學教育的加強（1963，4月3日）。中央日報，2版。
- 科學教育的基本認識（1959）。自由中國，20（3），79-81。
- 胡適博士籲亞洲國家進行學術思想革命（1961，11月6日）。自立晚報，1版。
- 徐復觀（1961）。中國人的恥辱、東方人的恥辱。民主評論。12（24），617-619。
- 國立編譯館（1949）。高級小學自然課本。臺北市：世界書局。

- 國立編譯館（1957）。國民學校高級自然課本。臺北市：臺灣書店。
- 國立編譯館（1970）。國民小學自然課本。臺北市：國立編譯館。
- 國家長期發展科學委員會（1963）。國家長期發展科學委員會年報。臺北市：作者。
- 國際經濟合作發展委員會（1964）。美援教育計畫檢討。臺北市：作者。
- 張其昀（1957，11月22日）。有關科學教育諸問題。中央日報，4版。
- 張其昀部長的原子迷（1957）。自由中國，16（1），7-8。
- 教育部（1942）。小學課程標準。臺北市：正中書局。
- 教育部（1948）。小學課程標準。
- 教育部（1952）。國民學校課程標準。臺北市：商務印書館。
- 教育部（1956）。國民學校課程標準。臺北市：商務印書館。
- 教育部（1962）。國民學校課程標準。臺北市：商務印書館。
- 教育部（1963）。國民學校課程標準。臺北市：正中書局。
- 教育部（1968）。國民小學課程標準。臺北市：正中書局。
- 教育部（1976）。國民小學課程標準。臺北市：正中書局。
- 教育部（2003）。中華民國科學教育白皮書。
- 第四次全國教育會議的收穫（1962，2月17日）。中央日報，2版。
- 陳少廷（譯）（1956）。P. Frank著。基本科學為何常使集權者與迫害一端者受窘？（Relativity-a richer truth）。自由中國，14（7），219-220。
- 傅麗玉（2006）。美援時期臺灣中等科學教育發展（1951-1965）。科學教育學刊，14（3），333-380。
- 發展現有教育設施（1962，2月15日）。中央日報，1版。
- 趙曼君（1957）。從李楊獲獎說到科學教育。自由中國，17（12），370-372。
- 劉紹唐（編）（1973）。民國大事日誌。臺北市：傳記文學。
- 錢思亮（1955）。發刊詞。科學教育，1（1），1。
- 總統昨蒞臨教育會議（1962，2月17日）。中央日報，2版。

總統期勉中研院同仁（1958，4月11日）。中央日報，1版。

羅鴻詔（1955）。科學與道德。自由中國，12（3），94-97。

鄺堃厚（1955）。促進科學發展與充實科學人力。科學教育，1（5），1-6。

(二)英文部分

Berkebile, J. M. (1961). End-of-tour report. Air gram of ICA, Taipei, Taiwan, August 4.

Byerly, P. R. (1963). End-of-tour report-Control U-513. from US AID/Taipei to AID/W, August 8.

Greene, J. M. (2000). The greening of Taiwan's scientific desert: Science and the state in the Republic of China, 1949-1969. *Harvard studies on Taiwan: Papers of the Taiwan studies workshop*, 3, 67-94.

Holton, G. (1988). *Thematic origins of scientific thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Hu, S. (1961). *What are the social changes necessary for the growth of science in our countries in the Far East?* Speech delivered at SECRAID, Nov. 6, 1961 at JCRR Conference Room, Taipei.

Hu, S. (1962). Social changes and science. *Free China Review*, March, 39-41.

Merton, R. K. (1962). Science and the social order. In B. Barber & W. Hirsch (Eds.), *The sociology of science* (pp. 16-32). London: The Free Press.

Method, F. J., & Shaw, S. K. (1981). *AID assistance to education: A retrospective study*. Report prepared for the Development Support Bureau, Office of Education, U.S. Agency for International Development, Washington, D.C.: Creative Associates.

Yen, J. C. (1959). *The road to tomorrow: A progress report of United States technical cooperation education projects in the Republic of China, 1952-1959*. Taipei: National Educational Material Center.