

中英國小科技教育課程比較之研究

曾國鴻·莊淑如·惠志堅

英國在傳統上係採用地方分權制度，教師擁有極大的課程與教學自主權；但在1988年以後，進行教育改革，制訂了國家課程，以適應時代的變遷。而我國國小在1996年也即將推動新課程標準。本研究主旨在探究中英兩國國小的教育制度、師資培育、課程目標、課程內涵、評鑑方式等，進而比較兩國之差異，並且提出對我國國小發展科技教育的啓示與建議。本研究採文獻分析法。結果發現，英國係將科技課程以獨立設置的「設計與科技」在國小實施，而我國並無單獨之科技科目，而是以美勞課程中融入生活科技極少部份之內容，其中也以傾向美術方面的「設計」為主要內涵，而師資培育部份，英國規定所有教師都必須修滿規定的科技課程學分，而我國則較缺乏這方面的規定，除了電腦課程為必修外，對科技的其他領域則無專門課程提及。另外英國的科技課程的目標明確，評鑑方式也很清楚，較易達成預期成效；而我國由於係以美勞科觀點來安排課程，因此在課程內涵及評鑑方式較以「美育」的觀點出發，因此較不容易制定較明確的評鑑標準。另外英國較注重設計與製作能力的培養，而我國較重視品格的陶冶與美感的培養。最後本研究提出三項結論與四項建議，藉以提供我國國小發展科技教育的啓示與借鏡。

關鍵字：課程、科技教育、國小教育、英國

Keywords: Curriculum, Technology Education, Elementary School Education, U.K.

壹、緒論

一、研究背景與動機

英國在傳統上，由於採用地方分權制度(decentralization)，教師擁有對於選擇課程內容和考試方式極大的自主權。1944年的教育法案中規定了文法中學(grammar school)、技術中學(technical school)以及現代中等學校(secondary modern school)等三種為選擇性教育的制度，到了1960年代時，因受到教育機會均等之世界潮流而改組為綜合中學，以避免過早出現分化與教育機會不均的現象。1988年英國議會推動教育改革立法後，於1990年制定了中小學全國統一的國家課程，並推動各關鍵階段各學科的全國統一考試(汪利兵，1995；沈姍姍，民83)，以適應時代的改變及社會的變革。

我國因為時代與環境丕變，社會與文化的轉型，尤其在民國 76 年解除戒嚴後，對我國的政治、經濟、社會、文化等都產生了極大的衝擊，因此，我國應如何因應社會變遷的需要，已經成為當前的重要課題；所以教育部在民國 82 年頒佈了新的國民小學課程標準，以培養出具未來化、國際化、統整化、生活化、人性化、彈性化之二十一世紀現代公民。由上可知，中英兩國目前正好都面臨教育改革的重要時期。

由於我國過去教育系統及理念大多受到美國的影響，亦即追根溯源，美國之科技教育發展，最早承襲歐洲勞作教育思想；自從蘇俄手工制度及北歐的手工技藝(The Sloyd)思想傳入美國後，開始以手工訓練為主。後來歐洲「美術與技藝運動」更是影響了美國的手工藝運動，及至 Warner 提出工藝課程應反應科技，科技教育因而逐漸定型，後來 Jackson's Mill 之科技課程理論提出後，科技教育已然成爲一個完整的系統。

綜上所述，我們要探究科技教育架構的精髓，應該多對歐洲國家科技教育課程進行瞭解，尤其英國在歐洲經濟共同體環境下，過去曾對歐洲的科技教育發展造成極重大的影響；因此乃激起研究者針對英國之科技教育課程的發展背景加以深入探究，並與我國科技教育課程相互比較，進而提出對我國科技課程發展的啓示與借鏡。

二、研究目的

依據上述研究背景與動機，本研究目的如下：

- (一)探討中英兩國國小教育制度之差異。
- (二)探討中英兩國國小師資培育方式之差異。
- (三)對中英兩國國小科技教育課程目標進行比較。
- (四)中英兩國國小科技教育課程內涵進行比較。
- (五)對中英兩國科技教育教學評鑑方式進行比較。
- (六)由兩國國小科技教育課程比較之結果提出對我國國小發展科技教育的啓示與建議，以作為教育當局制訂教育政策並改進我國科技教育課程之參考。

一、研究方法

本研究係採用文獻分析法，蒐集我國與英國之國家教育系統、國小科技教育的

課程目標、課程內涵、教學實務等民間及政府出版品等相關文獻，予以歸類、整理，並加以分析。

二、研究程序

- (一)文獻蒐集與整理：就英國與我國國小科技教育課程與教學相關理論與實際運作情形，進行文獻的蒐集。
- (二)整理分析中英兩國國小科技教育的課程相關文獻。
- (三)提出中英兩國國小科技教育課程的差異。
- (四)提出對我國國小科技教育課程發展的啓示與借鏡。
- (五)提出對我國國小科技教育課程的相關建議。

三、研究限制

由於目前我國國小並沒有與英國國小「設計與科技」學科完全相當的科技學科，因此本論文最大的研究限制係在現階段下，只能拿我國國小課程中，與科技課程較為相關的「美勞」科目來與英國的科技教育課程進行比較。

參、結果與討論

就搜集到的中英兩國國家課程標準及相關文獻等書面資料，特對於中英兩國國小科技教育課程的書面資料比較結果，茲分述如下：

一、中英兩國教育制度之比較

英國政府傳統上是採用地方分權的方式，卻導致教育品質的低落，因而於1988年制定新教育法案，成為中央集權式之教育政策，且訂定國家教育目標，希望學生在公元二千年前達成具備溝通、數學、電腦三項為核心之基本能力，並期盼國民能透過終生學習的方式，通過國家職業資格檢定協會(NCVQ)所訂定之「基本學力指標」之標準(曾國鴻，民84)。

英國的國家課程共分為四個階段，其中第一、二階段屬於國小，學生年齡分別為五到七歲，以及八歲到十一歲，此項新國家課程希望讓小學生享有九種基礎科目的學習權利，它們分別是：科技、歷史、地理、藝術、音樂、體育、英文、數學和科學，此國家課程的內涵只是最低的規定標準，可由教師視學生及環境狀況的需要加以選擇、調整或發展適合學生的課程(Benson, 1994)。

表一 中英兩國國小階段學生年級對照表

主要階段	學生年齡	年級	相當我國學制
關鍵階段 1	5~7	1~2	國小低年級
關鍵階段 2	8-11	3~6	國小中高年級

在我國，傳統上各地方國民小學的課程皆由中央制訂，教師在實施教學時皆以課程標準為依據，本身所能影響的只有教學方法與補充教材，而在學制上我國國小六年分為三階段，分別為低、中、高年級，學生年齡分佈於六到十二歲，所實施的科目有：國語、數學、自然、社會、美勞、音樂、體育、團體活動、輔導活動，八十五學年度新實施的課程中，將生活與倫理及健康教育整合為「道德與健康」，以及鄉土教學活動（教育部，民82），並沒有獨立的科技課程，而是將科技課程錯置為勞作，並整合在美勞科當中，而在美勞科中也僅強調以美術為主的「設計」部份，對於「科技」本身幾乎為零，無詳細科技內容之介紹。

二、師資培育之比較

在師資培育部分，英國在1990年將「設計與科技」納入國家課程當中，而且馬上就被納入小學教師培育課程中的一個必修科目，同時除了以科技為主修科目的小學師資教育中的學生外，其他所有的學生在四年的課程學習期間最少都要有二十五小時的科技課程。

我國國小教育由於採包班制，教師對於任何科目都必須具備一定的能力，因此我國師資培育中，規定所有師院學生必須有基本美勞教學能力，但在目前國內師範學院之美勞相關課程中，和科技有關的也只有設計的項目，而在共同學科方面，目前規定的必修課程為資訊課程，並無專門的課程內容介紹科技，所以也缺乏對科技作深入的研究及探討。

誠然，我國由於師資培育法通過之後，普通大學畢業生只要修滿相關教育學分即可任教，因此師資來源更為廣泛。因此，未來教師的專業能力也只能由規定的教育學分中得知。

三、科技教育課程目標之比較

(一)英國科技教育之課程目標

英國「設計與科技」之課程目標要求學生對於設計和製作產品時具備一般技能，以及對於材料、機械、產品供需擁有基本的認知能力，特別重要的是培養學生對於設計方法、品質保證、健康安全等認知能力的養成。綜上所述，英國國小「設計與科技」課程目標旨在培養學生的學科知識、製作技能、設計方法、品質保證、安全觀念等(SCAA & ACAC, 1995)。

此外，英國國家課程設有八個相當明確的層級成就目標，同時也要求第一階段應達成第一到第三層級，例如學生能解釋他們所製作的物品及其所使用的材料，並能在教師所指定的學習領域內運用所學的技能進行製作，並且要能安全地操作工具，也能利用所學的知識協助形成設計的概念，並能利用草圖表達設計的理念。

而在第二關鍵階段則應達成第二到第五層級，例如學生能獨立收集資訊來協助設計概念的形，並能針對使用者之愛好與需求來設計產品，也能依步驟進行製作，學會測量、劃記及鋸成形等技術，並增加工作準確度，進而培養學生的評估能力(Department for Education, 1995)。

(二)我國美勞教育課程目標

民國五十七年開始施行九年國民教育時，在「國民小學暫行課程標準」中，將美勞課程分為「工作」、「美術」、「勞作」三科，到了民國六十四年，教育部正式修訂頒布「國民小學課程標準」，將過去三科整合為「美勞科」，而在民國八十二年新修訂的課程標準中，對於美勞科的課程目標及教學內容進行大幅度的修正，但並未對課程名稱、時數加以修改，此一新標準自八十五學年度開始實施。

而在我國新課程標準中，將美勞科課程目標區分為「表現領域」、「審美領域」以及「生活實踐領域」等三項主要目標，注重兒童對於媒材的運用、創作以及表現的能力，而經由審美的活動體認藝術之價值，最後能拓展應用藝術以及結合生活科技知能，以期達到涵養美的情操，提昇生活品質。

(三)中英兩國課程目標之比較

英國的「設計與科技」課程較注重學生設計及動手做的技能以及認知能力之養成，培養的是學生生活的能力，以適應未來的工作世界，而我國「美勞」科較注重培養學生情意的陶冶，提高學生審美之素養，但因強調的是美術勞作而無法與國中「生活科技」課程做適當的銜接。

兩國對於設計能力的培養都極為重視，但英國是針對科技方面的設計能力的培養；在技能部分，英國強調能精確並有效地完成工作，而我國則重視在操作過程中所獲得的經驗及樂趣，以及透過教學活動過程，期對學生情操的影響與改變。

四、課程內涵

(一)英國科技教育之課程內涵

英國「設計與科技」課程是以設計與製造為重心，並教導與此相關的工業科技知能，課程的內容包含製圖、電工、電腦等，使學生具備有設計與製作產品的能力。此外，紡織與食品科技在1990年正式由家政併入「設計與科技」課程中，「設計與科技」課程中更能涵蓋各層面的科技（曾國鴻，民84）。

(二)我國美勞教育之課程內涵

我國美勞課程內容主要分成「表現」、「審美」、「生活實踐」三領域。表現領域中又分成「心象表現」與「機能表現」。心象表現平面（如繪畫、版畫……）、立體（如雕塑、造形）及綜合媒材的表現活動。機能表現則以製造有目的性的作品為主，並注重其設計概念與機能，而使藝術之美感與科技整合。而在心象表現與機能表現之下，又分為「範疇」、「媒材」、「技法」三大項，範疇部分提示適合於該年級的教學內容，媒材部分提示該年級增添之媒材，技法部分，提示該年級主要習得之技法。

審美領域則是使學生學習如何分析、解釋、評估作品或審美對象的「美」。在生活實踐領域中，就是學習結合藝術與生活科技知能，使之應用於日常生活，解決所遭遇的問題（張繼文，民84）。

(三)中英兩國課程內涵之比較

我國與英國課程內涵均重視設計部份，並重視機能性的設計，也重視「科技」概念對日常生活的影響，以及製作技能之學習，但是就課程的深度來說，英國的課程對於科技技能較為深入，我國較為重視將科技應用於生活上，或者用於表現美術之創意及美感，但對於科技概念架構的建立則幾近於零。

五、教學評鑑

(一)英國之評鑑方式

英國的科技教育重視過程部分的評量，也就是形成性評量，在國家課程標準中規定第一關鍵階段應達成第1-3個層級，第二關鍵階段則應達成第2-5個層級，並針對學生完成學習後的行為能力，評定最適合的層級，評鑑方式主要是針對作品設計、製作過程及完成作品作為評分之依據，並重視學生書面與口頭發表及檢討。除了由教師評鑑外，也重視同學間及自我的評估。

(二)我國之評鑑方式

我國美勞則是以教師為主來進行評量，包含總結性及形成性評量，除了作品成績外，學習態度、及認知能力都是評鑑的重點；而評量方式包含觀察法、晤談法、評定法、軼事記錄法、測驗法、討論法、效標評量法、問卷調查、報告法、比較

法、問答法、視覺藝術鑑定法、態度測量法及美感判斷法，其最主要目的是為了判斷教學活動是否達成教學目標，使每位兒童透過視覺藝術的瞭解與體驗，培養表現與審美的基本能力，並提升其文化素養及生活品質（教育部，民82）。

(三)中英兩國評鑑方式之比較

英國在評鑑方式上，將作品視為總結性的評量，以達成某一階段或層級為目的，而且較重視個別化評鑑；此外，英國的設計與科技課程也很重視成品由需求評估至設計、製作等形成性的評量。而我國之評鑑方式對於學生個別差異重視的程度卻仍嫌不足，同時由於評語目標較不明確，因此教師較易以總結性評量為主，而以形成性評量為輔。另外英國較重視學生發表作品的的能力，對於學生來說，容易激發潛力，反觀我國由於班級人數較多，因此教師對個別差異較無法兼顧，也是無法順利進行形成性評量的原因之一。

肆、結論與建議

一、結論

英國自從工業革命後，對於工業產品的生產及設計極為重視，也因此造成英國對於學校教育中的設計(Design)及科技(Technology)課程進行不斷改進，以期在工業社會中成為領導地位。

而我國傳統文化較偏重於形而上的文、史、哲學，因此在整個教育體系中皆以學理為優先，實務為補充，也因此我國小階段的課程較偏重於記憶與計算，對於實際生活所見所用之科技知能並無特別之課程介紹。

經由上面各項的分析，可以清楚看出中英兩國課程上的差別，在於教學內容、目標、評鑑及整個教育制度理念上不同造成教學重心及方向的差異。

英國由於在傳統上極為尊重學生的創造力以及教師的引導能力，而且由於踏實的民族性，使得反應在課程上皆以明確的目標呈現，茲提出幾點英國科技教育之特色，以作為我國發展國小科技教育課程之參考：

(一)重視思考技巧的發展

由於英國相當重視「設計」的能力，因此經由設計與製造的活動，學生即可對於本身的構想進行思考，進而以較具深度之方式做廣泛的思考；相較於國內學生美勞課程常以外購之材料包裝的方式進行，不僅毫無設計思考的概念，更容易扼殺學生學習的興趣及樂趣。

(二)目標明確而又不失其彈性

英國所制定的國家課程標準中，制訂出八個層級的評量描述及超過第八層級的優良表現的評量等級，學生只要努力就可達成目標，所以目標極為明確，但同時又保留教師施教時的彈性，以給予教師因時，因地，因人而有異的教學活動，雖然過去教師所擁有的課程和考試自主權很大，但是制定明確的目標的確有其價值存在，只要給予教師教材的選擇權以及進度安排的自主，而且由國家舉行全國統一會考，對於學生的學習成效較能達到一定的水準，相信對學生來說應是相當有益的事。

(三)重視品質、健康及安全等內容

在今日全球經濟進步，產業發達的時代，任何事物均需要品質、健康、安全達到某一水準，才能使國家能有健康而有效率地發展，我國人民傳統上擁有節儉的美德，但許多方式應用在目前工商業社會中可能會得到反效果，例如品質稍差產品之處理方法，工業先進國家無不阻止不良品流出，以保障本身產品信譽，而我國由於中小企業數量不少，許多人為了獲得短期的利益，因而任由不良品流出，對於企業本身以及國家形象為害不小，因此如何提升我國國民對於品質、健康及安全的觀念，應是國家及產業轉型一個極為重要的轉捩點。

二、建議

依據上述結論，本研究提出建議如下：

(一)將現行美勞科目改為美術科目，並另外單獨設立「資訊與科技」科目

教育部將中學生活科技課程分為四大領域和十項主題：

1. 科技與生活：科技社會、資源與環境。
2. 資訊與傳播：資訊科技、圖文傳播、電子傳播。
3. 營建與製造：營建系統、生活環境、製造科技。
4. 能源與運輸：能源與動力、運輸系統。

但是目前國小科技課程只包含在美勞課程中，而美勞教師本身素養是否能勝任？現在大家正對於國小是否應設立正式資訊課程而有所爭議，而資訊課程只是包含在科技課程的一小項領域；若能單獨設立「資訊與科技」課程，在課程中即可以同時施以科技與資訊課程，另外則將現行美勞科目中之美術正名為「藝術」，則應是兩全其美的方法。

(二)建立國小科技師資培育制度

由於科技在我國已成為國家競爭力的一個重要項目，因此由國小開始培養全民科技素養是刻不容緩的事。我國自八十五學年度起開始在台南師範學院設立資訊教育研究所就是與科技相關師資培育的開端，但資訊教育的研究中似乎應探討科技的

本質與內涵。所以希望不只把科技當作研究對象，而應該把科技教育當作國小師資培育課程中必修的科目之一。

(三)培養國小學生之設計能力

英國由國小至高中科技教育課程名稱皆為「設計與科技」(Design & Technology)，其設計能力的培養皆與科技的學習息息相關，而我國國小學生在美勞科中設計能力只是傳統手工藝的延伸，因此如何培養學生對當前與未來科技或生活中的設計與創造能力應是極為重要的。

(四)加強形成性之評鑑：

英國科技教育由於課程目標明確，因此教師極容易在教學過程中進行評鑑，反觀我國由於較無形成性的評鑑標準，因此教師通常較易以總結性的評量為主；因此建議教育當局應制訂較明確的課程標準，同時應加強形成性的評鑑方式。

參考書目

- 汪利兵 (1995)，九十年代以來英國中小學教育改革的新進展。*比較教育研究*，6-9頁，北京：人民教育出版社。
- 沈姍姍 (民83)，英國進入二十一世紀的教育-- 一九八八年以來之變革與紛擾。*比較教育*，34,32-40。
- 教育部 (民82)，*國民小學課程標準*。台北：台捷。
- 曾國鴻 (民84)，英國國家課程發展的經驗與啓示。高雄：*國立高雄師範大學校刊*，25,10-12頁。
- 張繼文 (民84)：美勞科新課程標準的內涵與實際。*國教天地*，113,40-45。
- Benson, C. (1994):*Design and technology education in England and Wales: policy, practice and problems*. 1994 國際科技教育研討會論文。台北：教育部。
- SCAA & ACAC(1995) *Design & technology the new requirements(Key stage 1&2)*. London: School Curriculum and Assessment Authority(SCAA) &Curriculum and Assessment Authority for Wales(ACAC)
- Department for education(1995). *Design and technology in the national curriculum*. London: Department for Education.

曾國鴻，現任國立高雄師範大學工業科技教育系系主任

莊淑如，現任國立高雄師範大學工業科技教育系碩士班研究生

惠志堅，現任國立高雄師範大學工業科技教育系碩士班研究生