

臺灣與中國高中科技教育課程之比較

許穎琦

國立臺灣師範大學工業科技教育系 研究生

壹、前言

科技教育係屬普通教育的一環，旨在傳授現代國民應有的科技知能，是所有學生都必須接受的教育（曾國鴻，1997）。國內大多數的科技教育人員相信在當今重視科技、知識和創新的時代，我們既須借重科技專業教育以培育科技專業人才，也須透過科技教育以協助全民成爲具有科技素養的人（李隆盛，2004）。

我國新修訂「普通高級中學課程綱要」已於去年正式發佈，科技教育的部分仍以「生活科技」的課程名稱呈現，並與「家政」、「資訊科技概論」共同納入「生活」領域。無獨有偶，海峽對岸的中國亦於去年 9 月開始正式普施新修訂之高中階段科技教育—「通用技術」（即「通用科技」）課程，並以「普通高中通用技術課程標準」作爲課程實施依據。

科技教育的目的在於闡揚科技文化，並培養對未來科技發展可能帶給人類和社會的衝擊的應變和創造能力（李博宏，2004），臺灣與中國爲因應科技之潮變，皆致力於科技教育的更改與修訂。是以，本文旨在比較臺灣與中國高中階段的科技教育課程；爲了建立比較基礎，臺灣方面的高中科技課程，將以 2008 年教育部公佈的「普通高級中學課程綱要」之「普通高中生活科技課程綱要」爲依據；中國方面的高中科技課程，則以「全日制普通高中課程方案」之「普通高中通用技術課程標準」的課程架構爲基礎。採用 Bereday（1964；見沈姍姍，2000）之比較教育研究方法，對兩國科技教育的課程定位、課程目標、課程綱要、學習節數、能力指標、學習評量等分析其異同、比較並提出建言，並盼能做爲將來臺灣高中科技教育課程編修與改革的參考。

貳、臺灣高中階段的科技教育現況

臺灣中學階段的工藝/科技教育發展，始於 1962 年的課程標準修訂。當時的課程名稱爲「工藝」，引進美國工藝教育（Industrial Arts Education）思想，並進行「工藝課程實驗」，列爲男生必修科目之一。課程內容主要衡量了當時臺灣之工業經濟環境，而有了木工、藤竹工、泥水工、金工及電工等單位工業行業之介紹，強調基本工業知能和技能的傳授（張永宗、魏炎順，2004）。在 1983 年又經過一次課程標準修訂，雖然課程內容略有變動，但仍保留「工藝」此一名稱。1994 年再次課程標準修訂，除了課程內容有了大幅度的變動之外，更將科目名稱易爲「生活科技」（Living Technology），列爲必修課程；其課程內容規劃爲：科技與生活、資訊與傳播、營建與製造、能源與運輸等四大單元。2006 年，教育部頒佈並實施「普通高級中學課程暫行綱要」，「生活科技」與「家政」合併爲「生活領域」。其核心課程「科技與生活」列爲 2 學分必修課程；進階課程「科技的範疇」，可選擇 2 學分或 4 學分授課。時至 2008 年，教育部公佈最新修訂「普通高級中學課程綱要」，「生活科技」亦屬於必修課程，並與「家政」、「資訊科技概論」共同納入「生活」領域，計劃於 2010 年正式實施。

參、中國高中階段的科技教育現況

現今中國的科技教育是以「通用技術」來命名。中國的科技教育始於 1955 年，中國國務院召開全國文化教育工作會議，正式決定在全國中小學有步驟地實施「勞動技術教育」。1958 年，由於受左傾思想影響，學校教育中片面強調勞動對思想的改造意義，以及組織笨重的、體力性生產勞動過多的現象。中國的文化革命結束後，出現了「光學習不勞動」的錯誤傾向，一時間曾出現忽視甚至完全排斥勞動技術教育的情況。到了 1981 年，由中國教育部頒發的「全日制六年制重點中學教學計劃試行草案」和「全日制五年制中學教學計劃試行草案的修訂意見」明確提出了開設「勞動技術教育」課的要求，這是中國正式使用「勞動技術教育課程」概念的開始（陳桂生，1989）。1992 年，中國國家教育委員會正式頒

佈「九年義務教育全日制小學、中學課程計劃」，再次明確小學勞動課、中學勞動技術課為國家規定的必修課。1997年，中國教育部制訂了「全日制普通高級中學勞動技術課教學大綱」，規定勞動技術課為普通高級中學的必修課，並對課程的目的、內容、教學設備設施要求、考試與考察以及應注意的問題進行了說明。1999年6月，中共中央國務院把勞動技術教育提高到了教育發展的戰略高度，並提出：學校不僅要抓好智育，更要重視德育，還要加強體育、美育、勞動技術教育和社會實踐的說法；亦說明科技教育已是中國素質教育中不可缺少的一環（趙景木、徐繼存，2002）。2004年，中國教育部正式頒佈新修訂的「普通高中通用技術課程標準」，將「勞動技術」更名為「通用技術」，列為一學年4學分的必修課程，並與「信息技術」共同納入八大領域之一的「技術」領域。然而，課程標準公佈之時，由於中國幅員遼闊，關於這門嶄新的「通用技術」課程，相關政策與配套的資金、師資與軟硬體設備等均未能到位，因此以實驗性質在多座城市先做試行。時至去年9月，中國才正式實行「通用技術」課程普施。

肆、並排比較

根據上述分析，以下就兩國高中科技教育的課程定位、課程目標、課程綱要、學習節數、能力指標、學習評量等，進行並排比較。

一、課程定位

臺灣高中階段的科技課程以「生活科技」作為科目名稱，與家政、資訊科技概論合併為「生活」學習領域；而中國則將高中階段科技教育以「技術」命名列為獨立的學習領域，其中包含「通用技術」與「信息技術」兩個科目。若就課程的本質而言，中國高中階段「技術」學習領域所包含的「通用技術」課程較類同於我國「生活科技」的內涵；「信息技術」則與我國「資訊科技」課程理念相仿。表1為兩國高中階段國定課程架構之比較，臺灣的「生活科技」包含在「生活」學習領域，而中國則將「技術」列為獨立學習領域。

表 1. 臺灣與中國高中階段課程架構之比較

臺灣		中國		
必修	綜合活動		數學	
	數學		體育與健康	
	全民國防			
	語文領域	國文	語言	語文與文學 領域
		英文	外語	
	社會領域	歷史	歷史	人文與社會 領域
		公民	思想政治	
		地理	地理	
	自然領域	基礎物理		科學領域
		基礎化學	化學	
		基礎生物	生物	
		基礎地球科學	物理	
	藝術領域	音樂	音樂	藝術領域
		美術	美術	
藝術生活		藝術		
生活領域	家政	信息技術	技術領域	
	生活科技	通用技術		
	資訊科技概論	研究學習活動	綜合活動 領域	
健康與體育	健康與護理	社會服務		
	體育	社區實踐		
選修		選修		

資料來源：整理自中華民國教育部，2008；中華人民共和國教育部，2004。

二、課程目標

臺灣高中階段「生活科技」課程的實施，在於協助學生瞭解科技，以及科技對個人、社會的影響，同時也致力於培養學生應用科技、解決問題的能力。除此之外，更期望藉由生活科技課程，培養學生正確的科技態度與工作習慣，啓發其研究發展的興趣（中華民國教育部，2008）。因此，課程綱要的修訂著重具體可行，以及反映日常生活應用的科技內涵。具體的課程理念有下列三項：

- （一）既有架構上，更新、增補科技的內涵。
- （二）力求精簡、深化，強調不可取代的特質。
- （三）內容具體化，加強實作，提升學生的學習興趣。

中國高中階段「通用技術」課程則以提高學生的科技素養、促進學生全面而又富有個性的發展為基本目標，著力發展學生以資訊的交流與處理、科技的設計與應用為基礎的科技實踐能力，努力培養學生的創新精神、創業意識和一定的人生規劃能力（中華人民共和國教育部，2004）。具體的課程理念有下列五項：

- （一）關注全體學生的發展，著力提高學生的科技素養。
- （二）注重學生創造潛能的開發，加強學生實踐能力的培養。
- （三）立足科學、科技、社會的視野，加強人文素養的教育。
- （四）緊密聯繫學生的生活實際，努力反映先進科技和先進文化。
- （五）豐富學生的學習過程，倡導學習方式的多樣化。

綜合上述，兩國在高中階段科技教育的課程理念皆重視培養學生具備應有的科技素養，學習應用科技與解決問題的能力，並開展學生的創造力與創新精神。

課程理念延伸課程目標，兩國高中階段科技教育的課程目標對照整理如表 2 所示：

表 2. 臺灣與中國高中階段科技教育課程的目標對照

臺灣	中國
一、引導學生理解科技及其對個人、社會、環境與文化的影響。	一、引導學生融入技術世界，增強學生的社會適應性。
二、發展學生善用科技知能、創造思考及解決問題的能力。	二、激發學生的創造欲望，培養學生的創新精神。
三、培養學生正確的科技觀念、態度及工作習慣，並啟發其科技研究與發展的興趣，進而從事生涯試探。	三、強化學生的手腦並用，發展學生的實踐能力。
	四、增進學生的文化理解，提高學生的傳意技巧。
	五、改善學生的學習方式，促進學生的終身學習。

資料來源：整理自中華民國教育部，2008；中華人民共和國教育部，2004。

三、課程綱要

臺灣高中階段的科技課程分為：核心課程（必修）－「科技與生活」（科技發展、科技世界、創新設計與製作等三個主題）及進階課程（選修）－「科技的範疇」（傳播科技、營建科技、製造科技、能源動力與運輸科技等四個主題）。中國高中階段的科技課程分為：核心課程（必修）－「技術與設計 1」（技術及其性質、設計過程、設計的交流、設計評價等四個主題）、「技術與設計 2」（結構與設計、系統與設計、流程與設計、控制與設計等四個主題）及進階課程（選修）－「電子控制技術」（傳感器、數字電路、電磁繼電器、電子控制系統及其應用等四個主題）、「建築及其設計」（建築文化、建築結構及其簡單設計、建築材料及其加工、建築構造及其設計等四個主題）、「簡易機器人製作」（單片機及其控制程序、單片機與控制電路、單片機與傳動機械等三個主題）、「現代農業技術」（綠色食品、品種資源的保護與引進、無土栽培、營養與飼料、病蟲害預測及綜合治理、農副產品的營銷等六個主題）、「家政與生活技術」（家政概述、家庭管理、家庭理財、家庭保健等四個主題）、「服裝及其設計」（服裝與材料、服裝與文化、著裝設計、服裝設計等四個主

題)、「器車駕駛與保養」(汽車構造與工作原理、器車駕駛有關法規、汽車駕駛技術、汽車例行保養等四個主題)。

兩國高中科技教育核心課程綱要與進階課程綱要對照如表 3、表 4 所示：

表 3. 臺灣與中國高中科技教育－核心課程課程綱要對照表

臺灣		中國	
課程	主題	主題	課程
科技與生活	一、科技發展 1. 科技的演進 2. 科技的影響	一、技術及其性質	技術與設計 1
		二、設計過程	
		三、設計的交流	
		四、設計評價	
	二、科技世界 1. 科技的範疇	一、結構與設計	技術與設計 2
		二、系統與設計	
		三、流程與設計	
	三、創新設計與製作 1. 創新設計原理 2. 創新設計實務 3. 設計與製作專題	四、控制與設計	

資料來源：整理自中華民國教育部，2008；中華人民共和國教育部，2004。

表 4. 臺灣與中國高中科技教育－進階課程課程綱要對照表

臺灣		中國	
課程	主題	主題	主題
科技的範	一、傳播科技 1. 電子通訊 2. 資訊傳播 3. 傳播原理 4. 傳播產業	一、傳感器	電子控制技術
		二、數字電路	
		三、電磁繼電器	
		四、電子控制系統及其應用	
	5. 設計與製作專題	一、建築文化	建築及其設計
		二、建築結構及其簡單設計	
		三、建築材料及其加工	

疇		四、建築構造及其設計	
	二、營建科技 1. 環境規劃 2. 家用設備 3. 營建與環境 4. 營建產業 5. 設計與製作專題	一、單片機及其控制程序	簡易 機器 人製 作
		二、單片機與控制電路	
		三、單片機與傳動機械	
		一、綠色食品	現代 農業 技術
		二、品種資源的保護與引進	
		三、無土栽培	
	四、營養與飼料		
	五、病蟲害預測及綜合治理		
	六、農副產品的營銷		
	三、製造科技 1. 產品開發 2. 製造材料 3. 製造方法 4. 製造產業 5. 設計與製作專題	一、家政概述	家政 與生 活技 術
		二、家庭管理	
		三、家庭理財	
		四、家庭保健	
	四、能源動力與運輸科技 1. 能源與動力 2. 能源產業 3. 運輸工具 4. 運輸產業 5. 設計與製作專題	一、服裝與材料	服裝 及其 設計
		二、服裝與文化	
		三、著裝設計	
		四、服裝設計	
	四、能源動力與運輸科技 1. 能源與動力 2. 能源產業 3. 運輸工具 4. 運輸產業 5. 設計與製作專題	一、汽車構造與工作原理	汽車 駕駛 與保 養
二、器車駕駛有關法規			
三、汽車駕駛技術			
四、汽車例行保養			

資料來源：整理自中華民國教育部，2008；中華人民共和國教育部，2004。

四、學習節數

依據臺灣即將實施的「普通高級中學課程綱要」（中華民國教育部，2008）內容，高中階段課程總學分數為 160 學分。科技教育課程的「生活科技」與「健康與護理」、「資訊科技概論」及「家政」等四科合計必修 10 學分，佔總學分數 6.25 %。以開設一學期並儘量二節連排為原則。各校可彈性調整授

課學期，學生依興趣與專長之需要，將未納入前項之部分課程於選修科目中開設。其中「生活科技課」程至少修習 2 學分，節數為 36 節，佔總節數 1.25 %。選修 2 至 4 個學分，節數為 36 至 72 節，佔總節數 1.25 %至 2.5 %。

中國高中階段課程總學分數為 144 學分。科技課程已獨立為「技術」領域，包含「通用技術」與「信息技術」兩個科目。「技術」領域必修學分為 8 學分，佔總學分數約 5.6 %；與我國「生活科技」性質相近的「通用技術」課程必修學分為 4 學分，節數共 72 節，佔總節數約 2.8 %，以開設兩學期並二節連排為原則。學生可以根據自己的興趣和未來就業或升學的需要修學選修課程，選修 2 至 4 個學分，佔總節數約 1.4 %至 2.8 %。

兩國高中階段科技教育學習節數百分比對照如表 5 所示：

表 5. 臺灣與中國高中階段科技教育學習節數百分比對照表

	臺灣			中國		
	節數	百分比	合計	節數	百分比	合計
必修	36 節	1.25%	2.5—3.75%	72 節	2.8%	4.2—5.6%
選修	36—72 節	1.25—2.5%		36—72 節	1.4—2.8%	

資料來源：整理自中華民國教育部，2008；中華人民共和國教育部，2004。

五、能力指標

我國高中「生活科技課程綱要」，未有如九年一貫課程分段能力指標條列其中。因此，有關學生在學習中應達到的過程能力，僅以課程理念與課程目標的型式呈現。反觀中國高中科技課程，將學生應於課程學習中達到之「過程目標」，以不同「水平」的方式來作體現，層次由低至高，並以「知識性」、「技能性」、「情感性」三個面向，來詮釋各「水平」目標下所應達成的能力細目。其「過程目標」說明整理如表 6 所示：

表 6. 中國高中階段科技教育之「過程目標」

各水平說明	水平	層次	目標
再認或回憶事實性知識；識別、辨認事實或證據；列舉屬於某一概念的例子；描述物件的基本特徵等。	瞭解水平	低	知識性目標
把握事物之間的內在邏輯聯繫；新舊知識之間能建立聯繫；進行解釋、推斷、區分、擴展；提供證據；收集、整理資訊等。	理解水平	↓	
歸納、總結規律和原理；將學到的概念、原理和方法應用到新的問題情境中；建立不同情境中的合理聯繫等。	遷移應用水平	高	
在原型示範和他人指導下完成操作。	模仿水平	低	技能性目標
獨立完成操作；在評價的基礎上調整與改進；與已有技能建立聯繫等。	獨立操作水平	↓	
根據需要評價、選擇並熟練操作技術和工具。	熟練操作水平	高	
從事並經歷一項活動的全過程，獲得感性認識。	經歷（感受）水平	低	情感性目標
在經歷基礎上獲得並表達感受、態度和價值判斷；做出相應的反應等。	反應（認同）水平	↓	
建立穩定的態度、一貫的行為習慣和個性化的價值觀等。	領悟（內化）水平	高	

資料來源：整理自中華人民共和國教育部，2004。

六、學習評量

我國高中科技教育的學習評量方式，依「普通高級高中課程綱要」之精神，學習評量應以課程目標為依歸，考查學生是否習得應有的科技素養（中華民國

教育部，2008）。為達到上述目標，在「評量設計與實施」上應注意：

- (一) 教學應兼顧形成性評量、總結性評量與診斷性評量等學習評量。
- (二) 學習評量應兼顧認知、情意、技能三層面及各領域、學科之核心能力與內涵。
- (三) 學習評量應參照學習目標、教材性質與學生個別差異，採用適當而多樣的評量方法。
- (四) 教師應強化高層次認知思考，以培養學生論證、審辨、批判性和創造性的思考能力。

此外，在「評量分析與檢討」亦應注意：

- (一) 教師應檢視與改善評量工具，分析與善用評量結果，以作為改進教材教法、學習評量、實施補救教學及輔導學生學習的依據。
- (二) 教師應強化學生輔導工作，充分協助學生自主選修或選擇適性分版課程，並落實補救教學。

中國的科技教育將教學評量定義為：評價學生在知識與技能、過程與方法及情感態度與價值觀等方面的學習過程和發展狀況進行定性定量的描述。為了體現課程的基本理念、課程目標和過程目標，可以從「知識與技能」、「過程與方法」及「情感態度與價值觀」等方面瞭解學生對科技的理解和運用狀況，進行學生科技學習水平的評價（中華人民共和國教育部，2004）。在「評量的原則上」，應注意四點：

- (一) 發揮評量的激勵、診斷和發展功能。
- (二) 過程評量與結果評量相結合。
- (三) 全面評量與單項評量相結合。
- (四) 階段性評量與日常性評量相結合。

科技課程的評量應是開放、靈活的，在「評量的方法」中則有以下建議：

- (一) 書面測試：選取來自生活和社會實際的問題分析、案例分析、產品設計和產品分析等題型，考查學生對科技原理的理解、科技方法的

綜合應用以及將技能方法遷移到新問題情境中的能力。

- (二) 方案及作品評析：對學生製作的產品、產品模型、設計方案和科技圖樣、說明書、設計製作報告等進行評量。
- (三) 訪談：與學生面談，瞭解學生階段性學習狀況、對自己的期望、滿意程度、存在的問題和困惑等，便於教師有針對性地掌握學生的學習情況，及時解決學生的問題。
- (四) 技術活動報告：由教師和學生分別記錄。教師記錄全體學生在科技學習過程中有價值或有意義的資訊；學生記錄科技學習的內容和學習過程中的感受，科技試驗過程中遇到的問題及其解決策略，設計、製作中的獨到或有創意之處，對作品或方案的評量等過程性資料，從而形成學生的科技活動檔案夾。

伍、結語

本文以 Bereday 的比較教育方法，從科技教育的課程定位、課程目標、課程綱要、學習節數、能力指標、學習評量等面向，比較臺灣與中國高中階段之科技教育課程，得到以下結論與建言：

一、臺灣與中國皆重視高中科技教育，但中國更積極與明確

兩國高中階段之科技課程皆為國訂課程，然臺灣的高中科技課程並非獨立之學習領域，而中國卻已是獨立的「技術」學習領域。他山之石可以攻錯，相較於中國的科技課程，美、英、德、澳等國亦皆將「科技」列為獨立領域與科目，足見各國教育對「科技」課程的重視，此趨勢在臺灣科技教育的推展上已然不容忽視。此外，臺灣高中科技課程的學習節數相較於同學齡之學生約只有中國的二分之一，是以各學校生活科技教師更應善用有限之學習節數，積極地規劃科技課程計劃，以培養國民應有之科技素養。

二、臺灣與中國在高中科技教育的課程內涵有所差異

臺灣高中階段的科技教育分為核心必修—「科技與生活」與進階選修—「科

科技的範疇」兩階段課程。「科技與生活」以培養學生基礎科技素養為主；而「科技的範疇」則延襲四大科技領域，加深學生科技概念與原理原則之習得，並提供更高層次之認知思考與實作的能力。中國的高中科技教育亦分為核心課程—「技術與設計 1」、「技術與設計 2」與進階課程—「電子控制技術」、「建築及其設計」、「簡易機器人製作」、「現代農業技術」、「家政與生活技術」、「服裝及其設計」、「器車駕駛與保養」等七門。核心課程以「技術與設計」為名，長達一年的必修課程，課程內涵強調真實生活中之器物、系統之設計與製作，解決問題與滿足需求，講求實務、行動與設計的實踐。此與英國科技教育之「設計與科技 (D & T)」有異曲同工之妙，顯見中國已逐漸參用英國系統(澳洲、紐西蘭、香港等)之科技教育。然中國高中科技教育的進階課程多以職業技能為主，課程內容漸流於技職技術，相較於臺灣高中科技教育進階課程旨在協助學生進行生涯試探並做為人生規劃的媒介，此點確是我國優越之處。

三、臺灣高中科技教育亦須建立一套「過程目標」

中國高中科技課程將學生應於課程學習中達到之「過程目標」，以不同「水平」的方式來作體現；層次由低至高，並以「知識性」、「技能性」、「情感性」三個面向，來詮釋各「水平」目標下所應達成的能力細目。反觀臺灣高中科技教育，未有如九年一貫課程分段能力指標條列其中，因此有關學生應達到的過程能力，僅以課程理念與課程目標的型式呈現。雖然這給予學校編選教材的彈性，但生活科技教師在課程的規劃上缺乏一套適用於詮釋學生在學習過程中應達到的過程能力標準，同時亦突顯出潛在於臺灣高中科技教育中，如何與九年一貫生活科技課程之能力指標銜接的問題。

四、臺灣與中國皆重視學習評量的多元化

臺灣與中國的高中科技教育皆重視學生的學習結果，著重過程性與總結性評量的並重。中國科技教育從「知識與技能」、「過程與方法」及「情感態度與價值觀」三方面來瞭解學生對科技的理解和運用狀況，進行學生科技學習的評量，此與臺灣科技教育從九年一貫階段乃至高中課程所重視培養學生「知

識、技能與情意」三方成長的評量理念相同。然中國高中科技教育課程的課程標準（綱要）中更明確列出可供作教師參考的評量方法與示例，此點可供未來修訂臺灣高中科技教育課程綱要時的參考。

參考文獻

- 陳桂生(1989)。略論我國中小學勞動技術教育的演變。《課程教材教法》，1989(10)，13-16。
- 曾國鴻(1997)。《英國的科技與職業教育》。臺北：師大書苑。
- 中共中央國務院關於深化教育改革全面推進素質教育的決定(1999)。《中國職業技術教育》，1999(7)，5-9。
- 沈姍姍(2000)。《國際比較教育學》。臺北：正中書局。
- 趙景木、徐繼存(2002)。我國課程改革研究20年：回顧與前瞻。2009年4月22日，取自 <http://www.edu.cn/20020204/3019670.shtml>
- 張永宗、魏炎順(2004)。台灣與英國中小學階段科技教育課程之比較。《生活科技教育月刊》，37(3)，33-49。
- 李博宏(2004)。我國科技教育思潮之演變—以生活科技教育月刊專論之內容分析。國立高雄師範大學工業科技教育研究所論文，未出版，高雄市。
- 中華人民共和國教育部(2004a)。《全日制普通高中課程方案》。北京：教育部。
- 中華人民共和國教育部(2004b)。《普通高中通用技術課程標準》。北京：教育部。
- 李隆盛主編(2004)。《中小學科技教育簡介》。2009年4月20日，取自 <http://lee.ite.ntnu.edu.tw>
- 中華民國教育部(2008a)。《普通高級中學課程綱要》。台北：教育部。
- 中華民國教育部(2008b)。《普通高中生活科技課程綱要》。台北：教育部。