# 國立臺灣師範大學工業科技教育學系 博士論文

# 臺灣與美國科技課程發展 之比較研究

研究生: 林坤誼

指導教授 : 李隆盛

中華民國九十五年六月

# 謝誌

秉持著對科技教育的理念與堅持,在歷經四年的努力與考驗之後,終於可以無愧於心地完成這一個階段的學業。在這四年中,有許多需要感謝的人,在此誠摯地表達我的感謝。

首先要感謝的是指導教授李隆盛校長,您樹立了一個絕佳的典範能夠讓學生仿效,也感謝您在百忙中仍不斷關切學生的求學與生活狀況,讓學生的內心總是對您充滿無限的感激;感謝口試委員黃政傑校長,您在論文計畫審查與論文口試時提供許多的寶貴意見,讓學生獲益良多:感謝口試委員陳裕昌教授,您不僅在論文口試時提供寶貴的意見,並且在美國舊金山時,也提供學生許多的幫助,讓學生能夠在陌生的環境中,逐漸學習獨立與成長;感謝口試委員黃能堂主任,您無論在課堂上或是在論文口試中的言教與身教,都讓學生獲益良多;感謝口試委員楊錦心教授,您嚴謹的治學態度與親切的關懷,總是讓學生感覺非常溫馨,難以用言詞表達對您的感激之意;感謝陳得人老師、林人龍老師、吳曉亮老師、陳玫良老師、Seth P. Bates 教授、Michael Hackler 教授、David Fackler 老師、Warren Jensen 老師、Teri Tsosie 老師撥冗接受訪談,有您的支持與鼓勵,我才能夠順利完成這份論文。

感謝游光昭教授提供學生許多學術方面的訓練,在您亦師亦友的 角色中,學生總能獲得更的學習機會,也才能逐漸成長;感謝方崇雄 教授提供學生許多學術訓練與貢獻科技教育領域的機會,讓學生能夠 更多元的接觸有關科技教育領域的工作;感謝李大偉教授、余鑑教 授、侯世光教授、賴志樫教授、蕭顯勝教授、蘇照雅教授、以及系上 所有其他教授平日的關懷與指導,學生都會將您的關懷謹記在心。

感謝技職體系課程綜合規劃組的張良德教授、許全守教授、黃進

和博士、黃柏翔先生、王慧萍小姐,與您從事研究的那段期間是最實 貴的回憶;感謝大學教授曾國鴻教授、朱耀明主任、謝文森教授、李 慶瑞老師的關懷與指導,讓學生能夠不斷為科技教育而努力、奮鬥。

感謝博士班同學張聖麟老師、李明杉老師、林耀聰老師、魏鸞瑩博士、胡庭禎教授、吳斯茜博士、陳焜元同學,在這四年中很榮幸能夠與您一同學習,也非常感謝無論我在國內或國外,您都撥冗關心我的一切;另外,也感謝所有博士班學長姐、學弟妹的指導與關心。

感謝系辦林倩綾小姐、林潔懋小姐、林曉玲小姐、于昆蘭小姐、 范道明先生、羅紹英小姐的幫忙,回憶起在系辦與您一同共事的那段 時光,若沒有您的協助,相信許多事情將很難順利完成。感謝沈佳萍 小姐、莊善媛小姐、王詩婷老師、王保堤老師、程俊博老師、楊宗翰 同學、鄭光閔同學、周志勳同學、葉美君同學的協助與幫忙,也非常 高興在這段求學期間能夠和您一起學習與成長。

感謝好友 Amanda 小姐、鍾譯靚小姐、李怡寧小姐的幫忙,有您的協助與關懷,才能讓我在美國舊金山的那段時間更為充實且美好;感謝好友馮天放老師、鍾汪宏老師、林嘉尉老師、陳辛慶老師、蔡秉權老師的幫忙,有您的協助與關懷,才能讓我在這四年中有傾訴與求助的對象。感謝籃球裁判社鍾宜智老師、李昱秋老師、林建宏老師、以及其他伙伴的關懷,與您聚會的時光總是能夠抒解許多課業、研究的壓力;感謝謳馨公司林雅君小姐、賴光勝老師、施妙佳老師的協助與幫忙,有您的幫忙才能夠順利完成高中生活科技教科書的編製。

最後要感謝的是我的家人,謝謝您的支持我才能順利完成學業。

林坤誼 謹誌 國立臺灣師範大學工業科技教育學系 民國九十五年六月

# 摘要

面對新世紀的來臨,世界各國莫不致力於教育改革工作,並以提升國 家競爭力為主要目標。臺灣主要以「綠色矽島」聞名世界,需要透過 科技教育以持續培育高科技人才,因此中小學的科技教育便扮演重要 的角色。臺灣的科技課程改革常會參照美國的發展趨勢,以現階段美 國科技課程的發展趨勢而言,正如美國全民科技教育專案領導人 Dugger 所言,正逐漸朝向標準本位的潮流邁進。而當論及美國的標 準本位教育改革時,加州可謂是此次美國標準本位教育改革的先驅, 故其經驗應值得我國參考。有鑑於此,本研究主要採用比較研究法做 為主要的研究途徑,並運用文件分析、深度訪談等研究方法進行研 究,藉此一方面深入了解臺灣與美國加州科技課程發展的現況,另一 方面則比較臺灣與美國加州科技課程發展的現況,以藉此找出臺灣科 技課程發展的問題。透過上述比較研究的途徑,本研究除了獲致臺灣 與美國加州科技課程發展的現況外,主要亦研提出有待改進的問題包 含:(一)中小學科技標準方面:(1)臺灣科技標準研訂理念的關切焦 點僅限於學生,而美國加州科技標準則較忽略以學生為中心;(2)臺 灣科技標準研訂過程缺乏相關規準與評鑑團隊,而美國加州科技標準 研訂過程則缺乏確認學生應具備的基本科技能力;(3)臺灣科技標準 研訂成果缺乏具體表現標準與參考活動示例,而美國加州科技標準研 訂成果則缺乏與設計相關的重要國際趨勢。(二)中小學科技課程教 科書發展方面:(1)臺灣科技課程教科書發展理念未能全面地反應科 技教育的學習價值,而美國加州科技課程教科書發展理念則較少考量 學生的經費負擔能力;(2)臺灣與美國加州科技課程教科書發展者的 理念與科技教師發展科技課程的理念有差距;(3)臺灣科技課程教科

書的發展採用標準關聯程序導致內容無法涵蓋所有能力指標,而美國 加州由於科技教師常兼採數本教科書,故能否適切地達致科技標準的 要求仍須考量;(4)臺灣科技課程教科書的內容侷限於課程綱要且教 師手冊的功能不夠明確,而美國加州科技課程教科書的內容由於必須 兼顧各地區需求,故較難反應單一學區特殊需求。(三)中小學科技 教師課程發展方面:(1)臺灣科技教師課程發展的理念缺乏考量社區 工業的需求,而美國加州科技教師課程發展的理念則缺乏考量學校現 況;(2)臺灣科技教師課程發展的程序並不符合標準本位的理念,而 美國加州科技教師課程發展的程序較符合標準本位的理念,但可能對 科技教師而言會有較大的負擔;(3)臺灣科技教師課程發展的成果缺 乏文獻探討與評量導板(rubrics)的規劃,而美國加州科技教師課程 發展的成果則缺乏學習報告的規劃。(四)專業團體方面:(1)臺灣專 業團體缺乏強化生活科技教師的專業成長,而美國加州專業團體則缺 乏實際至教學現場輔導的規劃;(2)臺灣專業團體缺乏熟悉教育改革 的成員以協助教師專業成長,而美國加州專業團體則缺乏由表現優 異的科技教師進行示範教學;(3)臺灣專業團體缺乏善用資訊與傳播 科技以提供教師多元的進修管道,而美國加州專業團體則缺乏製作相 關的教材以供科技教師選用。(五)科技學會方面:(1)臺灣科技學會 缺乏促進會員專業成長及與工業間互動的機制,而美國加州科技學會 則缺乏影響學校排課的機制;(2)臺灣與美國加州科技學會在如何提 升師資需求方面皆需要持續努力。依據上述研究結論,臺灣科技課程 發展若能針對上述問題進行改善,應可使我科技教育發展更為蓬勃。

關鍵字:科技教育、課程發展、比較研究、標準本位

A Comparative Study on Curriculum Development of Technology Education between Taiwan and the United States of America

Author: Kuen-Yi Lin

Advisor: Lung-Sheng Lee

#### **ABSTRACT**

With the coming of the new century, the educational reform is conducted widely all over the world for the purpose of promoting competitiveness in every country. Taiwan is famous on the name of "Green Silicon Island," and technology education has played an important role in developing high-tech human resources. When it is mentioned to the educational reform of technology education in Taiwan, the trends of technology education in the United States are always considered definitely. As for the major trend of technology education in the United States, William E. Dugger who is the leader of "Technology for All American Project" believes that it is moving to the standard-based education. California is the first participant in the stansards-based education reform, so there must be many valuable experiences could be offered to us. Therefore the approach of comparative study is utilized and two research methods, literature review and in-depth interview, are also employed in this study to explore the state of curriculum development of technology education in Taiwan as well as in California and to find out the real problems in Taiwan. Through this study, the state-of-the-art of curriculum development of technology education in Taiwan and California are explored and the real problems of curriculum development of technology

education in Taiwan and California are proposed: (1) Technology standards: (a) The ideal of technology standards is limited in students in Taiwan; meanwhile, the ideal of technology standards is lacking of the needs of students in California. (b) The developmental process of technology standards is lacking of criteria and evaluation team in Taiwan; meanwhile, the developmental process of technology standards is lacking of verifying students' basic competency in each learning grade in California (c) The results of technology standards are lacking of specific standards and the examplar of technological activities in Taiwan; meanwhile, the results of technology standards are lacking of concerning the international issue of design in California. (2) Technology textbook: (a) The ideal of technology textbook do not reflect the value of leaning technology in Taiwan; meanwhile, the ideal of technology textbook do not concern the students' financial support in California. (b) The ideal of technology textbook editor is not corresponding to the ideal of technology teacher in Taiwan and California. (c) The technology textbook is utilized the process of standards-related curriculm development and its content can not cover all competency indicators in Taiwan; meanwhile, the technology teachers always utilize many textbooks and it is needed to confirm that the learning content can meet all the technology standards in California. (d) The content of technology textbook is limited in technology standards and the design of teachers' handbook is not good enough in Taiwan; meanwhile, the content of technology textbook is needed to meet the needs of all districts, but it is hard to meet all needs of each district in California. (3) Curriculum development: (a) The ideal of curriculum development of technology education is lacking of considering the needs of industry in Taiwan; meanwhile, the ideal of curriculum development of technology education is lacking of concerning the status of school in California. (b) The process of currirculum

development of technology education do not match the ideal of standard-based curriculum development in Taiwan; meanwhile, the process of curriculum development of texhnology education is corresponding to the ideal of standard-based curriculum development, but it may be a heavy working load to technology teachers. (c) The results of curriculum development are lacking of integrating literature review and rubric with technological activities in Taiwan; meanwhile, the results of curriculum development are lacking of the planning of learning portfolio in California. (4) Professional group: (a) The tasks of professional group in Taiwan are lacking of offering the professional learning opportunities; meanwhile, the tasks of professional group in California are lacking of ont the spot mentoring in schools. (b) The professional group in Taiwan is lacking of the member with familiar of educational reform in assisting technology teachers' professional learning; meanwhile, the professional group in California is lacking of outstanding technology teachers' exemplary teaching. (c) The professional group in Taiwan is lacking of utilizing the information and communication technology in offering the professional learning opportunities; meanwhile, the professional group in California is lacking of developing teaching materials for technology teachers to utilize in their classroom. (5) Technology association: (a) The technology association in Taiwan is lacking of the mechanism of professional learning and mutual communication with industry; meanwhile, the technology association in California is lacking of the mechanism of influcing the curriculum planning in schools. (b) The technology associations in Taiwan and California still have to work hard in promoting the teaching opportunities. According to the result of this study, if the problems mentioned above were solved, the technology education in Taiwan will have a more properous future.

Keyword: technology education, curriculum development, comparative study, standard-based

# 目 次

謝	誌	••••••••••••	I
摘	要	••••••	. III
AB	BSTRAC	CT	V
目	次	••••••	IX
表	次	••••••	XII
圖	次		XIV
第	一章 緒	<b>音論</b>	1
	第一節	研究背景與動機	1
	第二節	研究目的與待答問題	15
	第三節	研究方法與步驟	19
	第四節	研究範圍與限制	24
	第五節	重要名詞釋義	27
第.	二章 科	<b>  技課程發展的理論基礎</b>	29
	第一節	科技課程發展的演進	29
	第二節	科技課程發展的哲理	46
	第三節	科技課程發展的利弊分析	54
	第四節	科技課程發展的模式	61
第.	三章 研	F究設計與實施	89
	第一節	研究架構	89
	第二節	研究對象	92
	第三節	研究工具	98
	第四節	研究實施	100

	第五節	資料處理	102
第	四章 臺	灣中小學的科技課程發展	. 107
	第一節	臺灣科技標準的研訂理念、程序與成果	107
	第二節	臺灣中小學科技課程教科書發展的理念、程序與成果	121
	第三節	臺灣中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果	129
	第四節	臺灣專業團體的角色、任務與成果	140
	第五節	臺灣科技學會的角色、任務與成果	147
第	五章 美	:國加州中小學的科技課程發展	. 157
	第一節	美國加州科技標準的研訂理念、程序與成果	157
	第二節	美國加州中小學科技課程教科書發展的理念、程序:	與
		成果	169
	第三節	美國加州中小學科技教師課程發展的理念、程序與	成
		果	177
	第四節	美國加州專業團體的角色、任務與成果	184
	第五節	美國加州科技學會的角色、任務與成果	189
第	六章 臺	灣與美國加州中小學科技課程發展的比較	. 199
	第一節	中小學科技標準的研訂理念、程序與成果之比較	199
	第二節	中小學科技課程教科書發展的理念、程序與成果之	比
		較	207
	第三節	中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果之比	較
			214
	第四節	縣市/學區專業團體的角色、任務與成果之比較	219
	第五節	科技學會的角色、任務與成果之比較	225
第	七章 結	論與建議	. 231
	第一節	<b>丝</b> 論	231

第二	節 建議	252
參考書	目	259
附錄一	訪談問卷大綱	271
附錄二	探索科技教育學會活動示例	273
附錄三	深度訪談開放式編碼	275
附錄四	論文計畫審查意見與修訂說明	321
附錄五	論文口試審查意見與修訂說明	329

# 表次

表	1.1	現行及轉移中的工藝教育典範	4
表	1.2	ITEA 三階段的全民科技教育專案	7
表	1.3	資料蒐集方法	17
表	2.1	標準本位教育改革運動的演進	30
表	2.2	1995-2001 年間全美標準本位教育進展的概況	41
表	2.3	國民中小學九年一貫自然與生活科技領域課程綱要的分析	
			51
表	2.4	高中新課程生活科技科暫行綱要的分析	52
表	2.5	標準本位課程檢核表	81
表	3.1	本研究實施時程	.101
表	4.1	高中新生活科技科課程暫行綱要	.117
表	4.2	「科技與生活」教材綱要	.117
表	5.1	職業技術教育模組課程標準發展時程	.162
表	6.1	中小學科技標準的研訂理念比較表	.201
表	6.2	中小學科技標準的研訂程序比較表	.203
表	6.3	中小學科技標準的研訂成果比較表	.205
表	6.4	中小學科技課程教科書發展的理念比較表	.207
表	6.5	科技課程教科書與科技課程發展的理念比較表	.208
表	6.6	中小學科技課程教科書發展的程序比較表	.210
表	6.7	中小學科技課程教科書發展的成果比較表	.211
表	6.8	中小學科技教師課程發展的理念比較表	.214
表	6.9	中小學科技教師課程發展的程序比較表	.216
表	6.10	) 中小學科技教師課程發展的成果比較表	.217

;	表 6.11	縣市/學區專	業團體的角	色比較表	 219
;	表 6.12	縣市/學區專	業團體的任	務比較表	 220
;	表 6.13	縣市/學區專	業團體的成	果比較表	 222
;	表 6.14	科技學會的角	色比較表		 226
;	表 6.15	科技學會的任	務比較表		 227
;	表 6.16	科技學會的成	果比較表		 229

# 圖次

圖 1.1	研究步驟	23
圖 2.1	科技的寰宇	47
圖 2.2	標準本位課程與標準關聯課程	60
圖 2.3	課程發展的四大步驟或要素	61
圖 2.4	標準本位系統的三個指引性問題	62
圖 2.5	課程考量	69
圖 2.6	科技素養資源發展計畫	73
圖 2.7	K-12 科技課程要點	74
圖 2.8	標準本位科技課程發展策略	77
圖 2.9	科系評鑑的範圍	78
圖 3.1	研究架構	91
圖 3.2	三角檢證	105
圖 4.1	標準本位的教育程序	109

# 第一章 緒論

本章主要闡述本研究之研究背景與動機,進而依據研究背景與動機說明本研究之研究目的與待答問題;而隨著研究目的與待答問題之確立,便清楚說明本研究所採用的研究方法與研究步驟;最後則針對研究範圍與限制、以及重要名詞進行定義,以使本研究的執行更為嚴謹。緣此,本章共分為以下五節:(1)研究背景與動機;(2)研究目的與待答問題;(3)研究方法與步驟;(4)研究範圍與限制;(5)重要名詞釋義。

### 第一節 研究背景與動機

Atkin 和 Black (1997) 曾針對 13 個不同國家進行一項大型的調查研究,並指出一個令人驚訝的研究結果,那就是沒有一個國家對於他們目前所實施的教育制度是滿意的。因此,面對新世紀的來臨,世界各國莫不致力於教育改革工作,並以提升國家競爭力為主要目標,而我國當然也不例外。若以近年來所推動的教育改革工作而言,可說在課程與教學、行政方面皆有重大的改變;然而,任何一項教育改革不能僅流於形式化或片面式的改革,必須以宏觀與整體性的角度作為思量,方能畢竟全功,所以如何規劃出一個具公平、客觀、公正的教育制度,便是大眾所關注的焦點所在。

臺灣主要以「綠色矽島」聞名世界,因此需要透過科技教育以持續培育高科技人才,但是科技教育的實施並非僅著重在高等教育階段,而是應從中小學階段著手,才能孕育出優秀的科技人才。每當論

及臺灣科技教育的發展時,美國總是第一個令人想起的國家,因為臺灣科技教育的發展絕大多數都是參照美國的發展而前進。余鑑(2003)在探討工藝教育思想的流變時,便指出 1952 年臺灣省立師範學院成立工業教育系時,該系的工藝教育組之主要目的即在培養中學工藝教師,以便推行美國的工藝教育理念,並在 1963 年將勞作更名為工藝;此外,後續的兩次課程標準修訂則皆為擺脫工藝之理念與範疇,而洵至 1995 年的課程標準、抑或者現行的九年一貫課程綱要,仍舊以參照美國的發展趨勢為本。余鑑的此一看法恰與盧雪梅相似,盧雪梅(2004)亦認為九年一貫課程能力指標的概念和美國「標準本位教育」(standard-based education)的學術標準(academic standards)相當類似,故可以由此了解臺灣教育改革與美國間的密切關係。

因此,以下主要先介紹美國科技教育典範轉移的理念,進而描述 此種典範轉移對於美國科技教育課程的影響,藉此形塑出現階段美國 科技教育發展的主要趨勢,最後便藉此反思臺灣科技教育的發展現 況,以闡述進行本研究的迫切性與必要性。

#### 壹、美國科技教育典範轉移伴隨社會的演進而生

典範(paradigm)是一個群體普遍接受的模式和秉持的信念,某一個典範在成熟之前(即前典範期),各種學說或理論是百家爭鳴、相互競爭的。競爭的結果,某一派學說會因為較能解決同一群體所遭遇的多數問題,而被廣泛接受為典範(此時即進入後典範期)(Kuhn,1970)。在今日全球化的過程中,全世界的生產、金融、政治、安全、文化與意識型態結構,皆出現快速的變遷,這種高度複雜而不確定的外在環境便容易造成典範的調整(adjustment)、轉移(shift)或消滅(extinction)。

美國的科技教育演進一般而言主要可以區分為:手工訓練

(Manual Training)、手工藝 (Manual Arts)、工藝 (Industrial Arts) 與科技教育 (Technology Education) 等四個階段;在前述科技教育演進的不同階段中,對於手工訓練、手工藝、工藝和科技教育等不同群體的成員而言,其所普遍接受的模式和秉持的信念便有不同。

#### 一、手工訓練階段的典範

手工訓練的階段主要時間發生在 18 世紀至 20 世紀初,一般而言都將 Johann Heinrich Pestalozzi 視為手工訓練之父 (Bennett, 1926)。Pestalozzi 的教育理念主要在讓兒童學習農場與園藝工作,並配以紡織之活動,藉此可以同時培養學生的謀生技能;而拜Pestalozzi 教育理念之賜,使得美國日後廣設手工教育或手工學校(余鑑,2003)。因此,在手工訓練階段主要的典範便是著重在培養學生的手工技術或技能,藉此同時培養謀生技能。

#### 二、手工藝階段的典範

手工藝的階段主要時間發生在 1890 年代至 1948 年左右,主要受到北歐手工藝教育的影響 (Bennett, 1937)。此一時期的重點在於分析製作有用物品的過程,以抽繹出教學的內容,並依據難易程度來進行學習,使學習者能夠循序漸進地學習 (康自立,1987)。因此,在手工藝階段主要的典範重視三個特點:(1)重視手工對於整體教育的價值;(2)內容由農業轉為偏向與工業相關的範圍;(3)重視教學的原理與原則(余鑑,2003)。

#### 三、工藝階段的典範

工藝的階段主要時間發生在 Charles R. Richards 於 1904 年提出工藝一詞起,至 1980 年《傑克森坊工藝課程理論》(Jackson's Mill Industrial Arts Curriculum)一書出版為止(余鑑,2003)。工藝階段的衍生,其主要原因乃爲了反應美國社會發展的特色,由於手工藝

階段強調使用簡單的手工具來處理材料,並無法展現當時美國工業的特質,故改採用工藝一詞以反映時代的特點;而在工藝階段主要的典範重視兩個特點:(1)著重工業與科技方面的學習;(2)著重工業材料改變之技術,以及對文化與社會的衝擊與影響(余鑑,2003)。

#### 四、科技教育階段的典範

科技教育的階段主要發生在 1981 年以後至今,主要著重在探討科技的內涵。美國學者 Clark (1989) 便曾依據 Pratzner (1985) 所提出典範發展的六個主要要素:題材 (subject matter)、理論與模式 (theories and models)、價值 (values)、方法與工具 (methods and instruments)、範例 (exemplars)、社會資源 (social matrices),進而分析美國工藝現行與轉移中的典範,其結果如表 1.1 所示:

表 1.1 現行及轉移中的工藝教育典範

典範構		
	工藝	科技教育
成要素		.,, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
1.學科知識	1.1 材料加工處理	1.1 人類調適系統: 製造、運輸、
	1.2 業餘技能	傳播、營建
	1.3 當地教師的興趣	1.2 所有學生的發展性能力
		1.3 概念/內容的實驗方法
		1.4 整合性知識
2.理論與模式	2.1 19世紀末/20世紀前期的工	. 2.1 問題解決
	*	2.2 批判思考
	2.2 教師傳授知識	2.3 重視過程
	2.3 重視產品	2.4 支援各種課程
	2.4 進步法	2.5 嘗試與錯誤
	2.5 反覆練習法	
3.價值	3.1 個別化教學	3.1 個別化教學與表現
5. 换 压	3.2 生存技巧	3.2 合作學習
	3.3 休閒技巧	3.3 行動本位/動手做
	3.4 實作	3.4 科技的應用
	3.5 對學術缺乏興趣時的跑道	2.14   14X H1/1/2/N
	この対す例以入方代明的地道	

表 1.1 (續)

典範構 成要素	工藝	科技教育
4.方法與工具	4.1 參照測驗 4.2 技能發展 4.3 個別化設計	<ul><li>4.1 團隊解決問題</li><li>4.2 個別解決問題</li><li>4.3 全部領域學習:認知、情意、技能</li><li>4.4 科學性探討</li></ul>
5.範例	5.1 單元工作場所 5.2 當地發展出的學程 5.3 職業或職前教育 5.4 生存技巧	5.1 當前的科技 5.2 可轉化的知識 5.3 統整的任務
6.社會資源	<ul><li>6.1 美國工藝教育學會、州與地方性分會</li><li>6.2 理論性的課程發展</li><li>6.3 期刊</li><li>6.4 作品展覽</li></ul>	6.1 美國科技教育學會、州與地方性分會 6.2 大量生產競爭 6.3 顧問委員會 6.4 科技導向的學生組織 6.5 科學展覽 6.6 科技展覽

資料來源: Clark, 1989, p. 3.

根據表 1.1 的分析結果,不難發現科技教育的典範確實較能符應現階段社會發展的需求。因此,美國科技教育典範的轉移總是伴隨著美國社會的發展與演進而生,而也因為科技教育典範的轉移,對於科技教育課程便造成許多不同的影響。

### 貳、美國科技教育課程的演進與趨勢愈來愈著重標準本位

根據前述不同階段的科技教育典範,其所對應的科技教育課程便 有所差異,以下主要介紹不同階段的科技教育課程,進而了解科技教 育課程的演進與發展趨勢:

#### 一、手工訓練階段的課程

由於手工訓練階段著重手工訓練,而為了反應當代社會之發展,故手工訓練課程由農業、園藝開始,進而擴及紡織、工業類等

工作(余鑑,2003)。

#### 二、手工藝階段的課程

由於手工藝階段著重在製作有用物品的過程,故手工藝課程主要在於讓後代能夠理解前人在手工藝(特別是木工方面)的構想與成果;此外,此一理念在美國推行後,課程內容範圍更擴及圖文、塑膠、紡織品、金屬等(康自立,1987)。

#### 三、工藝階段的課程

當由手工藝階段轉向工藝階段之後,工藝的目的和教材都對學校課程產生廣泛、深遠的影響(李隆盛,1996)。工藝階段的課程是一種普通的、非職業的教育,其主要內容包含有製圖、金工、木工、圖文、陶瓷、汽車、食品、電學、以及對於社會文化的衝擊等(余鑑,2003)。

#### 四、科技教育階段的課程

隨著高科技時代的來臨,工藝階段的課程已經不能符應社會的潮流與需求;因此,「美國全民科技教育」(Technology for All Americans, TfAA)專案將美國的科技教育發展帶入另一個嶄新的階段,並成為現行美國科技教育的典範。美國全民科技教育專案的發展緣起是因為國際科技教育學會(International Technology Education Association, ITEA)獲得國科會(National Science Foundation, NSF)和航太總署(National Aeronautics and Space Administration, NASA)的資助,從1994年起進行了「美國全民科技教育」(TfAA)專案,並於1996年、2000年、2003年分別完成了三階段的文件,其文件名稱與大要簡述如表1.2所示:

表 1.2 ITEA 三階段的全民科技教育專案

階段 (發表年度)	文件名稱	大 要
I (1996)	美國全民科技教育:學習科 技的哲理與結構 (Technology for All Americans: A Rationale and Structure for the Study of Technology, R&S)	闡明在科技領域學生應知道和該會做些什麼、K-12年級的一貫課程應如何組成、在加速變遷的科技環境裡可用以教導科技的結構為何。
Ⅱ (2000)	科技素養的標準:學習科技的內容 (Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology, STL)	闡明學生要成為具有科技素養的人,在K-12年級應知道和該會做些什麼的科技學習結果。其標準共分五類(科技本質、科技與社會、設計、在科技世界所需能力、設計的世界)20項,每項標準有概述、分段指標(分為K-2,3-5,6-8,9-12年級四階段)。
Ⅲ (2003)	科技素養的精進:學生評量、專業發展和學程標準 (Advancing Excellence in Technological Literacy: Student Assessment, Professional Development, and Program Standards, AETL)	係 STL 的配套標準和指引,分為下列三項標準:  1. 學生評鑑:教師用以評鑑學生學習的標準,共有五個主題。  2. 專業發展:師資教育人員、督導和行政人員用以規劃教師專業發展的標準,共有七個主題。  3. 學程:教師和行政人員用以強化學程的標準,共有五個主題。

資料來源:李隆盛和林坤誼,2003,頁23。

其中,根據第二階段文件—「科技素養的標準:學習科技的內容」可知,科技教育階段的課程著重在學習何謂科技?其對於社會、環境的影響為何?以及該具備何種能力以更適切的生存於當代或者未來的科技社會中?亦即,著重在培育學生的科技素養。

自 1980 年代以來,美國許多政治領袖、教育人員和社會大眾主張學科領域、評量方式和表現標準 (performance standards) 需更明確

研訂和提高要求,故各學科領域的全國性專業組織皆投入教育標準的研訂(Kendall & Marzano,2000);此外,美國現行教育改革計畫亦明白科技的重要性,故也為學生區分出特定的科技能力當目標(Cajas,2000)。顯然的,現階段美國的科技教育課程發展趨勢正如美國全民科技教育專案領導人 Dugger (2000)所言,正逐漸朝向此一標準本位(standard-based)的潮流邁進。

#### 參、臺灣科技教育的發展亟待深入省思與檢討

當臺灣的科技教育隨著美國科技教育一樣進行典範轉移時,其所 獲致的成效是否與當初進行改革的想法一致?而在進行改革時所遭 遇的困境是否亦與美國一致?抑或者面臨比美國更嚴重的問題?這 些問題都是需要深入思考的重點。以下主要就哲學、課程、教學、師 資培育等重要的面向進行省思,並簡要敘述如下:

#### 一、臺灣科技教育典範面臨滅絕

美國在由工藝教育典範轉移為科技教育典範時,曾面對領域內人士的挑戰,因此如 Clark (1989)般的學者便須仔細分析工藝教育與科技教育典範的差異,並期盼領域內人士能夠逐漸凝聚共識,避免在工藝教育的調整與轉移過程中,因為意見相歧而造成典範的消滅,進而導致此一領域的消失。

反觀臺灣在由工藝教育典範轉移為科技教育典範時,其所遭遇到的困難不僅是無法凝聚領域內人士的共識,更由於與自然學域合併的結果,遭遇到其他領域人士的挑戰。而在此一面對多重衝擊的局勢下,臺灣科技教育的典範如何形成?是否會面臨消滅?相信是身為科技教育領域人士現階段最憂心的問題。

#### 二、課程改革與發展不夠嚴謹危及科技課程的地位

英國、美國、日本、香港和新加坡等國家的教育主管行政機關

中,置有各學科專長的督導(supervisor 或 consultant 等)人員以專責各學科領域的課程發展工作;此外,這些國家亦有課程發展處(署)之類的課程發展常設機構,持續進行課程研究的發展、實施和評鑑工作(李隆盛,1999a)。

我國的教育主管行政機關沒有編制中小學各學科專長的督導人員、沒有課程發展常設機構、也沒有嚴謹的課程發展程序。因此,課程改革常在課程發展週期斷續、行政機關委辦、以及有關人員兼差的方式下,進行全國性課程標準或綱要的發展,故很難發展出適切合宜的課程(李隆盛,1999a;黃政傑,1997)。

緣此,由於缺乏課程發展常設機構,生活科技課程便常受到忽視,例如九年一貫課程網要中的生活科技課程,便未如英國、美國、澳洲、紐西蘭等國家將科技獨立為單一領域,而將自然與生活科技合併為同一個領域,導致生活科技課程在國內著重升學主義的教育環境下名存實亡。此外,我國九年一貫課程的立意雖是標準本位,但其生活科技課程發展程序並不夠嚴謹(李隆盛,2002)。例如,美國 50 州中已經有 49 州採行標準本位課程發展(standard-based curriculum development, SBCD),通常是由專業學會發展學科領域的全國層次內容標準(content standards)、州政府自行發展標準或據以發展課程指引(curriculum guide)或課程網要(curriculum framework)、學區再據以發展課程計畫(couse of study),且各層級的課程文件講求對準(alignment)(李隆盛,2002)。

因此,由於前述課程改革與發展的疏失,使得臺灣的科技課程 地位十分令人憂心,值得深入省思、檢討並改善。

#### 三、教學角色不明危及教師地位

由於九年一貫課程綱要中將自然與生活科技合併為同一個領域,因此各校在安排自然與生活科技教師的教學時數時,便有許多不同的安排。其中,最常見的情形主要有三種:(1)由一位自然或生活科技老師教導自然與生活科技領域的課程;(2)由自然與生活科技教師教導自然學域的課程(亦即不上生活科技學域課程);(3)由自然老師教導自然學域課程,生活科技老師教導生活科技學域課程。若生活科技教師面對前述兩種情形,不但需要進修第二專長,更需要面對家長質疑為什麼生活科技老師要來教理化、生物的問題;而當生活科技教師面對第三種情形時,那麼是否又代表此次九年一貫課程改革的理念值得重新檢討呢?

因此,許多生活科技教師在九年一貫課程中面對許多考驗,但 是絕大多數的生活科技教師選擇修習第二專長改教其他學科,至於 僅存的少數生活科技教師如何維護自己的地位?未來是否生活科 技課程就會名存實亡?這些都是現階段迫切需要解決的問題。 四、師資培育機構如何轉型面臨困境

美國的俄亥俄州立大學(Ohio State University)是一個培育科技師資與科技師資教育學者十分著名的學校;然而,該校面臨經營成本等考量,已將科技教育教學單位和數理教育教學單位整併為數學、科學與科技教育(Mathematics, Science, and Technology Education)。Zuga(2000)在論及整併的過程時,曾提出以下的問題:「獨自掙扎或者為了生存與人合作,你要選哪一種?」

我國的師資培育機構雖然或許並未面臨經營上的考量,但是在 九年一貫課程改革之後,亦面臨如何轉型的問題。尤其在師資培育 多元化之後,該如何扮演多元角色以擴展學生出路,進而能繼續堅 守科技教育的崗位,相信這也是一個迫切需要解決的問題。

針對上述哲學、課程、教學、師資等方面的問題,本研究主要以 課程領域為研究重點,藉此深入剖析相關的問題。

#### 肆、臺灣的標準本位科技課程發展現況有待加強

近年來,愈來愈多人從事有關標準本位課程方面的研究,例如封四維(2005)便進行「教師發展標準取向課程之行動探究—以國民中學課程為例」,顯示隨著標準本位教育改革在國際間的盛行,臺灣也逐漸朝向此一趨向邁進。然而,若欲探討有關臺灣的標準本位科技課程發展,則至少必須面臨以下幾項問題:

#### 一、臺灣的科技標準定位不明、容易混淆

由於臺灣在研訂科技標準時,其內涵雖然類似美國的內容標準,可是實際上卻又與美國的內容標準有所差異,故造成科技標準的定位不明,容易令人質疑依據此一科技標準所發展出的科技課程,是否可以稱為標準本位的科技課程。

然而,若以九年一貫課程綱要為例,其主要的理念雖然以研訂不同學習階段學生的能力指標為主,但由於指標是具代表性的,足以描述真實情況的統計量數;因此,以統計量數作為表現形式的指標,其所描述或反映的不只是外在的表現或數量的多寡,它亦可以在比較抽象的態度,情意層面上有所描述或反映,故指標可視為是一種現象的參照標準(黃政傑和李隆盛,1996)。換言之,九年一貫課程改革應可稱為是一種標準本位教育改革,而依據能力指標所發展出的科技課程,亦應可視為是一種標準本位的科技課程。

但是若檢視高中課程暫行綱要,則在定位方面則會造成前述定 位不明、令人容易混淆的情形,因此臺灣未來如何妥善的研訂科技 標準,以使之符應標準的意涵,將是落實標準本位教育改革的重點 之一。

#### 二、如何落實標準有待進一步考量與建立相關機制

雖然標準本位教育改革是現階段教育改革的潮流,但是 Kendall、DeFrees、Pierce、Richardson 和 Williams (2003) 卻指出 許多由學科專業組織所發展出來的知識(knowledge)與技能(skills) 難以在教室中落實,亦即,這些專業組織所發展出來的標準缺乏規 範,且有過於廣泛、不夠深入等缺失(Diegmueller, 1995)。此外, Pattison 和 Berkas (2000) 亦指出如何依據標準發展課程,以使標 準實際落實於課程中,是標準本位教育改革的重點之一。因此,未 來如何更清楚研訂標準的規範,並將標準實際發展成課程,以符應 教師在教室中的實務需求,應是必須關照的重點。

針對上述美國標準本位教育改革過程中所遭遇的兩項重要課題,臺灣其實也有類似的情形。若反思臺灣的教育改革現況,以九年一貫課程綱要為例,由於各學習領域所發展出的能力指標缺乏規範,故一方面造成教師難以釐清能力指標中所代表的意涵,另一方面,教師亦難以將之落實於教室中。除此之外,由於缺乏相關配套措施的輔助,許多教師仍舊以依賴教科書為主,甚少能夠視各校資源、教師專長、學生需求以發展科技課程。

總上所述,臺灣在進行教育改革的過程中,雖然能夠參考先進國家的教育改革理念,並依據自身的需求進行修訂,以期望研訂出適合國內需求的教育改革方案。然而,當實際落實這些教育改革方案的時候,卻發現許多迫切需要解決的問題,而這些問題實際上已經發生在其他國家身上,故臺灣迫切需要參考國外的經驗,以謀求適切的改革策略。因此,就現階段科技課程發展而言,若欲落實標準本位科技課程發展,則有必要與先進國家進行比較研究,以改善現階段的缺失。

#### 伍、美國加州的標準本位教育改革是值得仿效的他山之石

近二十年來,美國的標準本位教育改革運動正如火如荼的大力推展,因此臺灣若欲落實標準本位教育改革,則美國應可做為是極佳的比較對象。然而,由於臺灣和美國兩個國家掌控教育權的層級不同,因此若直接針對臺灣與美國進行比較,可能會產生許多困擾,故若能選取一州做為示例,那麼在進行比較時會較為適切。

由於美國各州科技教育發展的趨勢不一,故在科技標準的研訂方面,便亦有所不同,其中,主要的類別可以區分為三大類,包含:(1) 純粹以研訂科技標準為主,例如俄亥俄州(Ohio state);(2)將科技標準與科學標準合併,例如麻州(Massachusetts state);(3)將科技標準與職業技術標準合併,例如加州(California state)。本研究主要選取加州做為比較的對象,其主要的理由如下:

#### 一、加州是標準本位教育改革的先驅

當 1983 年《處於危險中的國家》(A Nation at Risk)這份報告誕生,提出針對美國教育系統進行改革的訴求之時,Bill Honig 在同年當選加州公立學校的州督導(state superintendent),並開始針對州公立學校進行為期十年的改革,且完成內容標準與課程綱要的發展。因此,加州在推廣標準本位教育改革的經驗十分豐富,相信必定有許多值得我國參照之處。

#### 二、加州人口眾多、經濟優渥,其科技教育功能卓越

由於加州占全美人口數約十分之一,且華人眾多,又有許多高 科技產業皆座落於加州(如矽谷),故其經濟排名為全世界第五大, 這足以顯示加州在透過科技教育以培養科技人才方面成效豐碩。尤 其是在此多元變遷的科技社會中,加州能夠透過其工業與科技教育 (industry and technology education) 以培育出適切的人才進入職 場,絕對是臺灣值得學習之處(California Institute on Human Services, 2005)。

綜上所述,誠如 Mallinson (1975)所云,只有透過對他人教育獨特性的了解,方能真正領略自己教育之特殊性。因此,本研究主要從課程發展角度進行臺灣與美國加州的比較研究,如此一來不但可以獲得有關美國加州科技教育課程發展的相關經驗,更能藉此深入了解臺灣生活科技課程發展的缺失,以獲得具體的改善策略。因此,本研究主要針對臺灣與美國加州進行科技課程發展的比較研究,藉由比較研究的方式以收他山之石、可以攻錯之效,以使我國科技教育的發展更為蓬勃。

## 第二節 研究目的與待答問題

根據前述研究緣起與動機,本研究的研究目的與待答問題主要如下:

#### 壹、研究目的

根據前述研究背景與動機,本研究的研究目的主要有如下幾項:

- 一、分析臺灣與美國加州中小學科技標準、中小學科技課程教科書 發展、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、以及 科技學會的現況。
- 二、比較臺灣與美國加州中小學科技標準、中小學科技課程教科書 發展、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、以及 科技學會的現況。
- 三、歸納研究結果,並針對臺灣生活科技課程綱要、中小學生活科 技課程教科書、科技教師課程發展、台北市輔導團、以及工業 科技教育學會之改善提出建議。

#### 貳、待答問題

根據前述研究目的,本研究的待答問題主要有如下幾項:

- 一、臺灣與美國加州中小學科技標準、中小學科技課程教科書發展、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、以及科技學會的現況?
  - 1.1 臺灣與美國加州科技標準的研訂理念、程序與結果為何?
  - 1.2 臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的理念、程序與成果為何?

- 1.3 臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果為何?
- 1.4 臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的角色、任務與成果為何?
- 1.5 臺灣與美國加州科技學會的角色、任務與成果為何?
- 二、臺灣與美國加州中小學科技標準、中小學科技課程教科書發展、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、以及科技學會的比較結果為何?
  - 2.1 臺灣與美國加州科技標準的比較結果為何?
  - 2.2 臺灣與美國加州中小學科技課程教科書的比較結果為何?
  - 2.3 臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的比較結果為何?
  - 2.4 臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的比較結果為何?
  - 2.5 臺灣與美國加州科技學會的比較結果為何?
- 三、本研究結果對臺灣生活科技課程綱要、中小學生活科技課程教 科書、中小學生活科技教師課程發展、台北市輔導團、以及工 業科技教育學會的具體改善建議為何?
  - 3.1 對生活科技課程綱要的具體改善建議為何?
  - 3.2 對中小學生活科技課程教科書發展的具體改善建議為何?
  - 3.3 對中小學生活科技教師課程發展的具體改善建議為何?
  - 3.4 對台北市輔導團的具體改善建議為何?
  - 3.5 對工業科技教育學會的具體改善建議為何?

### **參、資料蒐集方法**

根據前述研究待答問題,本研究主要以如表 1.3 所示的方法蒐集 相關資料,進而獲得結論以回答本研究的待答問題。

表 1.3 資料蒐集方法

	資料蒐	集或處	理方法
待答問題	文件	深度	11. 초소
	分析	訪談	比較
一、臺灣與美國加州中小學科技標準、中小學			
科技課程教科書發展、中小學科技教師課	2/	$\sqrt{}$	
程發展、縣市/學區專業團體、以及科技	V	V	
學會的現況為何?			
1.1 臺灣與美國加州科技標準的研訂理念、程	2/	2/	
序與成果為何?	V	V	
1.2 臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發	$\sqrt{}$	2/	
展的理念、程序與成果為何?	V	V	
1.3 臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展	2/	2/	
的理念、程序與成果為何?	V	V	
1.4 臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的角	2/	2/	
色、任務與成果為何?	V	V	
1.5 臺灣與美國加州科技學會的角色、任務與	٦/	N	
成果為何?	V	٧	
二、臺灣與美國加州中小學科技標準、中小學			
科技課程教科書發展、中小學科技教師課			$\sqrt{}$
程發展、縣市/學區專業團體、以及科技			٧
學會的比較結果為何?			
2.1 臺灣與美國加州科技標準的比較結果為			$\sqrt{}$
何?			•
2.2 臺灣與美國加州中小學科技課程教科書的			$\sqrt{}$
比較結果為何?			•
2.3 臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展			$\sqrt{}$
的比較結果為何?			•
2.4 臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的比			$\sqrt{}$
較結果為何?			٧
2.5 臺灣與美國加州科技學會的比較結果為			$\sqrt{}$
何?			

表 1.3 (續)

	資料蒐	集或處	理方法
待答問題	文件	深度	比較
	分析	訪談	<b>儿权</b>
三、本研究結果對未來臺灣生活科技課程網			
要、中小學生活科技課程教科書、中小學			
生活科技教師課程發展、台北市輔導團、			$\sqrt{}$
以及工業科技教育學會的具體改善建議為			
何?			
3.1 對生活科技課程綱要的具體改善建議為			V
何?			V
3.2 對中小學生活科技課程教科書發展的具體			V
改善建議為何?			V
3.3 對中小學生活科技教師課程發展的具體改			V
善建議為何?			V
3.4 對台北市輔導團的具體改善建議為何?			$\sqrt{}$
3.5 對工業科技教育學會的具體改善建議為			V
何?			V

### 第三節 研究方法與步驟

本研究依據前述研究目的與待答問題,主要藉由探討臺灣與美國加州科技課程發展的緣起與過程,分析其背後所潛藏的意識型態與影響因素,進而從事兩者科技課程發展的比較。緣此,研究者主要採用比較研究法做為本研究的主要途徑,並善用文件分析、深度訪談等研究方法達成本研究之研究目的。以下針對本研究的研究途徑、研究方法與研究步驟分別說明如下:

#### 壹、研究途徑與方法

比較研究的焦點不應該僅集中於學校,而應同時了解足以解釋教育獨特性之文化脈絡;本研究主要利用比較研究法做為主要的研究途徑,針對臺灣與美國加州科技課程發展進行有系統的、統整的比較研究。此外,本研究所採用的比較研究途徑,主要以 Bereday (1964)的理論為主,以下主要簡介各階段與其所運用的研究方法:

#### 一、描述階段(descriptive phase)

描述階段又可稱為教育地理學(geography of education),旨在進行教育資料的蒐集(Bereday, 1964)。本研究將針對臺灣與美國的科技課程發展為主,進而蒐集科技課程發展的理論基礎;科技標準的理念、程序與成果;縣市/學區專業團體的角色、任務與成果;中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果;科技學會的角色、任務與成果;以及中小學科技課程教科書發展的理念、程序與成果等相關資料。

就描述階段所運用的研究方法而言,主要以文件分析與深度訪談為主,說明如下:

#### (一) 文件分析

本研究主要蒐集科技課程發展之相關文件,並透過文件的閱讀、理解後,分析其相互援用的關係,進而依據演進、哲理、利弊分析、以及模式等四方面,循序建構出科技課程發展的理論基礎。

#### (二)深度訪談

本研究主要採用深度訪談(in-depth interview)策略進行資料蒐集工作,透過半結構化問卷中的開放性問題,與受訪者進行溝通,直接探索其對於標準本位科技課程發展的理念、程序與成果之看法,並透過受訪者的話語來表達(黃瑞琴,1994)。為能夠讓受訪者能夠完全表達自我的看法,研究者亦善用電子郵件與受訪者進行數次的溝通,並針對相關的問題進行深入的探討,藉此以分析受訪者真實的想法。本研究深度訪談對象主要包含臺灣與美國加州科技課程發展的相關學者、局長、基層教師等專業人士進行訪談,以廣泛蒐集臺灣與美國加州科技課程發展的相關資料。

# 二、解釋階段 (explanatory phase)

解釋階段又稱為社會分析(social analysis),是運用於其他社會科學的方法對正式教育資料進行分析(Bereday, 1964)。本研究主要針對前述描述階段所蒐集的教育資料,並利用質性資料的分析方法,以解釋中小學科技標準的理念、程序與成果;縣市/學區專業團體的角色、任務與成果;中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果;科技學會的角色、任務與成果;以及中小學科技課程教科書發展的理念、程序與成果等相關資料。

#### 三、並列階段(juxtaposition)

並列階段主要指將不同國家的資料進行初步的對比,以建立所謂的比較點(tertium comparationis),亦即比較據以進行的規準或所欲檢證的假設(Bereday, 1964)。本研究主要以中小學科技標準、縣市/學區專業團體、中小學科技教師課程發展、科技學會、以及中小學科技課程教科書等五方面為主,進而並列臺灣與美國加州科技課程發展的相關資料。

#### 四、比較階段 (comparison)

比較階段主要指對教育所做的跨國界同時分析(simultaneous analysis)。本研究主要以中小學科技標準、縣市/學區專業團體、中小學科技教師課程發展、科技學會、以及中小學科技課程教科書等五方面為主,進而選取適切的比較點以分析其背後所潛藏的意識型態與影響因素,並深入比較臺灣與美國加州科技課程發展的相關資料。

根據前述四階段的研究途徑與研究方法的運用,將可循序漸進的 針對臺灣與美國加州科技課程的現況、特色與問題提出研究結果。

#### 貳、研究步驟

綜合前述研究途徑與研究方法的使用,本研究的研究步驟(如圖 1.1)主要如下:

#### 一、訂定研究題目

研究者在蒐集與閱讀相關文獻之後,找出在科技教育領域中最 重要的課題,並針對此一課題研提研究題目,以藉此透過本研究獲 得具體的解決策略。

#### 二、蒐集相關資料

在確認研究題目之後,研究者除了透過社會科學引註索引

(social science citation index, SSCI)、以及臺灣社會科學引註索引 (Taiwan social science citation index, TSSCI)中的相關期刊、圖書 館中的相關期刊論文、以及網站等不同管道蒐集相關資料之外,亦 親赴美國蒐集學校科技課程發展的相關文件資料,並與相關學者、 專業人士、以及基層教師進行深度訪談。

#### 三、整理與分析資料

研究者主要先針對所蒐集的相關文件進行閱讀與整理,並針對深度訪談的內容進行系統化的質性資料分析,並依據研究目的逐步呈現相關資料。

#### 四、撰寫論文並申請口試

根據 Bereday 四階段的描述、解釋、分析與比較的結果,進一步撰寫成博士論文,並依據系所規定申請論文口試,以確保論文品質達致要求。

# 五、完成博士論文

依據審查委員的具體建議,逐項進行修訂,並經由指導教授認 可後,完成博士論文。

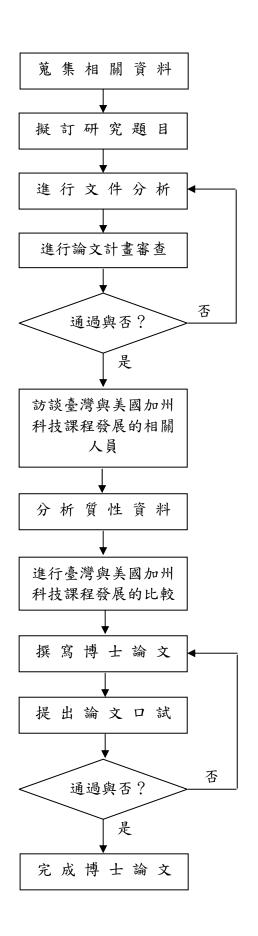


圖 1.1 研究步驟

# 第四節 研究範圍與限制

本節主要界定本研究的研究範圍,並說明進行本研究所遭遇的研究限制,以及該限制可能對本研究造成的影響,分述如下:

## 壹、研究範圍

# 一、著重在探討涉及科技課程發展過程中的重要對象為主

本研究在探討科技課程過程時,主要以中小學科技標準、中小 學科技課程教科書、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團 體、科技學會等五個面向為主,其中由於中小學科技課程教科書、 中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、科技學會涉及的 對象較為廣泛,故本研究實際在探討時,將主要選取重要的對象為 主。其中,在科技標準方面,臺灣主要以《九年一貫課程綱要》中 生活科技學域的能力指標與《高中課程暫行綱要》中的生活科技課 程暫行綱要為主、美國加州則以《工業與科技教育:職業進路指引 與模組課程標準》(Industrial and Technology Education: Career Path Guide and Model Curriculum Standards)、以及最新的《職業技術教 育模組課程標準與綱要》(California Career Technical Education Model Curriculum Standards & Framework) 為主;在中小學科技課 程教科書方面,則主要各選取一位編撰中小學科技課程教科書的教 授為主;在中小學科技教師課程發展方面,主要則是針對中小學各 階段選取一位科技教師做為代表;在縣市/學區專業團體方面,臺 灣主要以台北市國中自然與生活科技領域輔導團為主、美國加州則 以舊金山聯合學區的「特殊任務教師」(Teachers on Special Assignment, TSAs)與「教師領導者」(Teacher Leaders)等兩大團 體為主;在科技學會方面,主要則以臺灣的工業科技教育學會,以

及美國加州的工業科技教育學會(California Industrial Technology Education Association, CITEA)與探索科技教育學會(Exploring Technology Education Association, ETEA)為主。

## 二、針對正式課程做為主要探討的範圍

本研究所論及的科技課程發展,主要以針對正式課程為主,故 研究者在進行資料蒐集、或者深度訪談時,主要亦以正式課程為 主,其餘有關潛在課程等方面的相關資料,則先不列入本研究的研 究範圍之中。

# 三、比較時間以近五年為主

為期能鉅細靡遺的探討臺灣與美國科技課程發展的過程,以及 其演進的情況;因此,本研究主要以探索近五年臺灣與美國加州科 技課程的發展為主。

## 貳、研究限制

# 一、研究人力、物力的限制

本研究宥於經費、時間的限制,將主要針對科技標準、中小學 科技課程教科書、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團 體、科技學會等方面的代表性人物進行深度訪談,藉此以分析與探 討臺灣與美國加州的科技課程發展現況。

## 二、研究者能力、觀點的限制

研究者在深度訪談與資料分析方面,可能遭遇如下的限制:

# (一)深度訪談可能會囿於研究者的語言能力限制

當研究者針對美國加州的專業人士進行深度訪談時,由於受到語言的限制,故可能無法適切地引導訪談者完整的敘述本研究所需的相關資料,但研究者已盡力透過多次訪談或文獻資料等方式,以彌補此一研究者能力的限制。

(二)資料蒐集可能會囿於研究者資料蒐集的能力,或者受訪者 當下所能提供的資料為主

當研究者在蒐集本研究所需的相關文件時,雖然已盡力蒐集所有相關的文件,但是仍有可能囿於研究者資料蒐集能力,而有所疏漏,不過研究者除了盡力蒐集相關文件外,亦委請受訪者提供相關資料,期能藉此確保本研究的資料蒐集能夠儘量完善。另一方面,受訪者在提供研究者文件資料,或者回答研究者的訪談問題時,也有可能囿於當下記憶所及,或者所能提供的資料為主,不過研究者已盡力透過追蹤的方式再請受訪者提供相關資料,藉此確保本研究的資料蒐集能夠儘量完善。

## (三)資料分析可能會囿於研究者自身的觀點

當研究者在進行資料分析與詮釋時,即使研究者致力於透過不同的角度,以期能探索出資料中所可能隱藏的重要結果時,研究者所歸納出的研究結果仍然可能會受到研究者能力、觀點的限制;但是研究者已盡力反覆省思資料中所可能隱含的重要結果,並邀請其他專業人士參與,藉此檢視研究者進行資料分析與詮釋的適切性。

# 第五節 重要名詞釋義

#### 壹、科技

本研究所指之科技,其英文為 "technology",部分學術圈內人士會因為 technology 是由希臘文中的「techne」(指技藝)與「logos」(解釋)所組成,因而將 technology 翻譯為「科技」、「技術」或「技學」;此外,亦有部份學術圈內或圈外人士認為科技是「科學與技術」(science and technology)。面對前述 technology 分歧的中文名稱,本研究主要以「科技」代表之,其意涵為:「科技就是人類有行動的創新一人類為了滿足需求與慾望,因而運用知識與程序以形成系統,進而延伸自身能力」(International Technology Education Association, 2000)。一般而言,臺灣主要會以生活科技(living technology)稱之,故本研究所提及之生活科技一詞,其意涵與科技一致。

#### 貳、課程發展

本研究所指的課程發展係指 "curriculum development",並採用 Gay (1985)對於課程發展所下的定義,亦即「課程發展是有關教學計畫的過程、人員組織和人際互動」(黃政傑,1991,頁 87)。故本研究探究科技課程發展的範圍涵蓋科技標準、中小學科技課程教科書、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、以及科技學會等五個方面。

# **多、科技標準**

本研究所指的科技標準,就臺灣而言,在國中小階段主要指《九年一貫課程綱要》中生活科技學域的能力指標,在高中階段主要指《高中課程暫行綱要》中的生活科技課程暫行綱要;而就美國加州而言,主要指《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》、以及最

新的《職業技術教育模組課程標準與綱要》。

#### 肆、標準本位

本研究所指之標準本位,其英文為 "standard-based"。標準本位 必須具備以下四個要素:(1)依據標準為主;(2)確認評鑑能夠幫助概 念與原則的傳授 (identify assessments that will aid in delivery of identified concepts and principles);(3)發展單元與活動以傳遞理念(big ideas);(4)形塑出標準本位課程,並能培育學生科技素養 (Shumway, Berrett, 2004)。亦即透過標準的研訂,一方面界定教育所期望達成的成果,另一方面則用以明確地測量學生的表現 (Ravitch, 1996; Weiss, Knapp, Hollweg, & Burrill, 2001);因此,標準本位常用以作為近年來世界各國教育改革的基礎。

#### 伍、標準本位課程發展

本研究所指之標準本位課程發展,其英文為 "standard-based curriculum development",主要是指依據科技標準以進行科技課程的發展。Pattison 和 Berkas(2000)指出標準本位課程的發展須包含四個主要步驟:(1)發展課程網要、(2)選擇課程發展模式、(3)建構不同教育階層的能力、(4)監控、反思、以及評量教師在課程中的實踐情形。而美國國際科技教育學會(ITEA)則針對標準本位科技課程發展提出四個主要步驟:(1)規劃科技課程、(2)發展或修訂標準本位科技課程、(3)實施科技課程、(4)評鑑科技課程(International Technology Education Association, 2005a)。本研究主要在分析、探討臺灣與美國加州中小學進行科技課程發展的程序,並比較其與 Pattison 和 Berkas(2000)、以及美國國際科技教育學會所提出的步驟之差異。

# 第二章 科技課程發展的理論基礎

爲了能夠使科技教育領域成功地通過無數課題(issue)與問題的考驗,進而使科技教育領域更為蓬勃發展,如何策略性的進行每一項決定,變成了關鍵的要素;其中,了解科技教育領域中的關鍵課題,便是首要步驟(Wicklein, 2005)。美國科技教育學者 Wicklein (1993, 2005)曾針對科技教育領域的課題與問題進行研究,並獲得「確認科技教育課程發展典範」(determination of a curriculum development paradigm for technology education)是科技教育領域的重要關鍵課題之一。

本章首先主要著重在探討科技課程發展的演進,進而深入分析科 技課程發展的哲理、利弊分析、以及模式,藉此一方面深入了解科技 課程發展的理論基礎,另一方面亦可以據此決定本研究的訪談對象與 深度訪談的半結構化問卷內容。

# 第一節 科技課程發展的演進

所有專業的教育學者(包括課程專家),需要歷史觀點以將過去 與現在做統整;對歷史的了解不僅協助我們不要重蹈覆轍,也讓我們 在抽象與真實世界中對於現在更有準備(Ornstein & Hunkins, 2003)。 科技課程的發展歷經手工訓練階段、手工藝階段、工藝階段、以致於 現今的科技教育階段,皆有其不同的歷史背景,由於本研究的研究範 圍主要著重在近五年的科技課程發展,而近年來科技課程發展又如 Dugger (2000)所云正邁入標準本位的教育改革潮流中。因此,以下 主要先探討標準本位教育改革的演進,進而具體說明標準本位科技課程發展的演進,最後則指出標準本位科技課程發展的演進之啟示。分述如下:

## 壹、標準本位教育改革的演進

美國的標準本位教育改革運動在近二十年來正如火如荼的大力推展,Marzano 和 Kendall (1996) 曾針對此次標準本位教育改革運動,彙整出如表 2.1 的演進。

## 表 2.1 標準本位教育改革運動的演進

時間	標準本位教育改革運動紀要
•	

- 1983年《處於危險中的國家》報告誕生,主要訴求為針對美國教育系統進行改革。
- 1983年 Bill Honig 當選加州公立學校的州督導,並開始針對州公立學校進行為期 10 年的改革,且完成內容標準與課程綱要的發展。
- 1987年 美國數學教師學會(National Council of Teachers of Mathematics, NCTM)編撰團隊開始檢視課程文件,並草擬課程與評鑑的標準。
- 1989年 Bush 總統和 50 州州長在 Virginia 州的 Charlottesville 舉行教育高峰會議,並提出預計在 2000 年達成全國教育目標。
- 1989 年 美國數學教師學會(NCTM)出版《學校數學課程和評鑑標準》(Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics)。
- 1989年 美國科學促進學會 (American Association for the Advancement of Science, AAAS) 的「2061 計畫」(Project 2061) 出版《全美科學教育》(Science for All Americans); 主要重點在描述全民在科學素養的社會中所須具備的基本認知與心智習慣 (habits of mind)。

#### 時間

#### 標準本位教育改革運動紀要

- 1990年 Bush 總統公布 2000 年全國教育目標(National Education Goals), 隨後並與國會成立全國教育目標小組(National Education Goals Panel, NEGP)。
- 1990年 美國勞工部 (Secretary of Labor)「獲致必要能力委員會」 (The Secretary's Commission on Achieving Necessary Skills, SCANS) 決定青少年在未來工作環境所必須具備的基本技能。
- 1990年 新的標準計畫是由全國教育中心(National Center on Education)、經濟(Economy)與學習研究及發展中心(Learning Research and Development Center)整合而成,主要目的在建構學生表現標準的系統。
- 1990 年秋 中部大陸地區教育圖書館 (Mid-continent Regional Educational Laboratory, McREL) 開始系統化的蒐集、評論、以及分析各學科領域中值得注意的國家或州課程文件。
  - 1991年 「獲致必要能力委員會」(SCANS)出版《學校需要什麼工作》(What Work Requires of Schools),內容強調未來在職場中成功所需具備的知識與技能。
  - 1991 年 Lamar Alexander 要求國會建立全國教育標準暨測驗評議 6月 協會 (National Council on Education Standards and Testing, NCEST)。全國教育標準暨測驗評議協會 (NCEST) 的目的在負責研究全國性教育標準和評量的需求與可行性。
  - 1992年 全國教育標準暨測驗評議協會(NCEST)將《提升美國教育標準》(Raising Standards for American Education)報告交給國會,並提議成立「全國教育標準與評鑑協會」
    (National Education Standards and Assessment Council,
    NESAC)做為監督委員會(oversight board),以發展標準設立、評鑑發展的指導方針。
  - 1992 年 全國社會科研究協會 (The National Council for the Social 1月 Studies)任命一個專門小組以發展課程標準。

#### 時間

#### 標準本位教育改革運動紀要

- 1992 年春 全國歷史標準計畫 (The National History Standards Project) 接受全國為了人文學科所捐贈的基金、以及美國教育部的補助。
- 1992 年春 全國運動與體育教育學會(The National Association for Sport and Physical Education) 開始規劃有品質的體育教育方案成果(Outcomes of Quality Physical Education Programs),並將之做為體育教育標準的基礎。
  - 1992年 全國藝術教育學會聯盟 (The Consortium of National Arts 6月 Education Association, 簡稱 CNAA)接受美國教育部基金、全國為了藝術與人文學科所捐贈的基金,以研擬藝術標準。
  - 1992年 公民教育中心(The Center for Civic Education)接受美國7月 教育部基金、教會慈善基金,以發展公民與政府標準。
- 1992年 地理標準教育計畫 (The Geography Standards Education 7月 Project) 在美國教育部基金、全國為了人文學科所捐贈的基金、全國地理協會基金等補助下成立,進而草擬地理標準的初稿。
- 1992年 全國健康教育標準委員會 (The Committee for National 10月 Health Education Standards) 在美國癌症協會的支援下成立。
- 1992年 Bush 政府頒布基金給三個組織聯合而成的協會以發展英 11月 語標準,這三個組織包含「全國英語教師協會」(The National Council of teachers of English)、「國際閱讀學會」 (The International Reading Association)、以及「Illinois 大學閱讀研究中心」(The Center for the Study of Reading at the University of Illinois)。
- 1993年 外國語言教育計畫的國定標準,成為第 17 個也是最後一個 1月 接受聯邦補助發展標準的團體。

# 時間 標準本位教育改革運動紀要

- 1993年 中部大陸地區教育圖書館(McREL)公布第一份有關標準 4月 的技術報告《系統化的辨識與統整內容標準及標竿:以數 學為例》(The Systematic Identification and Articulation of Content Standards and Benchmarks: An Illustration Using Mathematics)。
- 1993年 美國科學促進協會「2061 計畫」(Project 2061)公布《科學素養標竿》(Benchmarks for Science Literacy)。
- 1993年 全國教育目標小組(NEGP)的技術規劃團隊(Technical Planning Group)公布《堅持承諾:為美國學生創造高標準》(Promises to Keep: Creating High Standards for American Students),亦稱為《Malcom 報告》(Malcom Report)。這個報告的訴求在於提供「全國教育標準暨改革委員會」(National Education Standards and Improvement Council,簡稱 NESIC)審查全國性標準的依據。
- 1993年 國家研究協會(National Research Council,簡稱 NRC)在 11月 美國教育部與國家科學基金會的資助下,成立「全國科學教育標準與評鑑協會」(National Committee on Science Education Standards and Assessment,簡稱 NCSESA),以監督內容、教學、以及評鑑標準的發展。
- 1994年 中部大陸地區教育圖書館(McREL)出版《系統化確認與 1月 統整內容標準與標竿》,提供一系列科學、數學、歷史、地 理、傳播與資訊處理、以及生活技巧等標準。
- 1994年 英語文標準計畫 (The Standards Project for English 2月 Language Arts) 是閱讀研究中心 (Center for the Study of Reading)、國際閱讀學會 (International Reading Association)、以及全國英語教師協會 (National Council of Teachers of English) 合作共同組成,主要出版《英語文學標準計畫專案小組未完成工作草案》 (Incomplete Work of the Task Forces of the Standards Project for English Language Arts)。

#### 時間

# 標準本位教育改革運動紀要

1994年 Clinton 總統簽署國會通過「公元 2000 年目標:美國教育 3月 法案」(Goals 2000: Educate America Act);在其他條款中, 法規規定全國教育標準暨改革委員會(NESIC)確認全國 與各州內容與表現標準、學習機會標準

(opportunity-to-learn standards)、以及州評鑑(state assessments)等,並從參與各州改革計畫中成立專案小組,進而正式成立全國教育目標小組(NEGP)。此外,法規亦正式為四個額外的學校科目命名,分別是「外國語言」(foreign languages)、「藝術」(arts)、「經濟」(economics)、以及「公民與政府」(civics and government),藉此以使學生具備此四方面的能力。

- 1994年 美國教育部強調停止補助英語文學計畫,因為該計畫缺乏 3月 進步。
- 1994年 全國藝術教育聯合協會(CNAA)出版藝術標準(舞蹈、 3月 音樂、戲劇、以及視覺藝術)。
- 1994年秋 全國社會科研究協會公布《卓越的期望:社會科研究課程標準》(Expectations of Excellence: Curriculum Standards for Social Studies)。
  - 1994年 Lynne Cheney 是全國人文學科基金會(National Endowment 10月 for the Humanities,簡稱 NEH)的前負責人,於美國歷史標準公布前的兩週,在《華爾街期刊》(Wall Street Journal)中對標準提出許多評論。
  - 1994年 美國歷史標準公布,但是世界歷史與 K-4年級歷史標準 10月 則隨後公布。
  - 1994年 地理教育標準計畫公布《生活地理:國家地理標準》 10月 (Geography for Life: National Geography Standards)。

時間	標準本位教育改革運動紀要
1994 年	公民教育中心在美國教育部與教會慈善基金的補助下成
11月	立,並出版公民與政府教育標準。
1995 年 1月	Gary Nash 是全國歷史計畫的共同領導者,他指出歷史標準應該重新修訂,而美國參議院也以99比1的比例,譴責現行的歷史標準。
1995 年 4月	美國教育部取消給全國經濟教育協會 (National Council on Economic Education)發展經濟標準的 50 萬美元補助金。
1995 年 5月	全國健康教育標準聯合委員會 (The Joint Committee on National Health Education Standards) 公布《全國健康教育標準:獲致健康素養》(National Health Education Standards: Achieving Health Literacy)。
1995 年夏	全國運動與體育教育學會公布《邁向未來:全國體育教育標準》(Moving Into the Future: National Standards for Physical Education)。
1995 年 10 月	全國經濟教育協會運用私有資源的基金,召開發展標準的起草委員會,而預計在1996年冬天完成。
1995 年 11 月	新標準計畫發行三冊「諮詢草案」(consultation draft),名為《英語文學、數學、科學、以及應用學習的表現標準》(Performance Standards for English Language Arts, Mathematics, Science, and Applied Learning)。
·	中部大陸地區教育圖書館(McREL)出版《內容知識:K —12 年級教育標準與標竿手冊》(Content Knowledge: A Compendium of Standards and Benchmarks for K-12 Education);主要在分析各學科領域的標準,並包含行為研究(behavioral studies)與生活技巧(life skills)。

時間	標準本位教育改革運動紀要
1996年	全國外國語言教育標準計畫 (The National Standards in
1月	Foreign Language Education Project) 出版《外國語言學習
	標準:為21世紀做準備》(Standards for Foreign Language
	Learning: Preparing for the 21 <sup>st</sup> Century) •
1996年	全國研究協會(The National Research Council)出版《全
1月	國科學教育標準》(National Science Education Standards)。
1996年	舉辦第二次教育高峰會議,且有四十州州長與超過45個企
3月	業領導人參加;與會者皆支持在州與學區階層設立清楚的
	核心科目學術標準,且企業領導人保證在贊助學校設施
	時,會考慮學區的標準。
1996年	全國英語教師協會和國際閱讀學會公布《英語文學標準》
3月	(Standards for the English Language Arts) •
1006	
1996年	公布修正後的歷史標準,但 Lynn Cheney 仍繼續批判歷史
4月	標準,並宣稱修正後的版本並未與前一版本差異太大。然
	而在《華爾街期刊》中,紐約城市大學(City university of
	New York) 的榮退教授 Diane Ravitch 與 Arthur Schlesinger
	則贊同修訂後的標準。

資料來源: Marzano & Kendall, 1996, pp. 3-6.

針對上述表 2.1 所示的標準本位教育改革運動之演進,主要可以區分為四個不同的重要階段,依序分別是《處於危險中的國家》(A Nation at Risk)報告的誕生、全國教育目標與策略的公布、全國性的努力、以及各州的努力(Marzano & Kendall, 1997)。茲針對此四個重要階段分述如下:

一、《處於危險中的國家》報告的誕生

Marzano 和 Kendall (1996) 指出,許多教育家都認為《處於 危險中的國家》這份報告的誕生,是現代標準運動的主要開端。而 Shepard (1993) 認為此份報告出版之後,教育改革便徹底的落實, 且使得國家的財政安全、經濟競爭與教育系統息息相關。

在 1980 年左右,許多研究成果發現,美國學生在數學、科學和其他學科領域的測驗成績並不理想;因此,全國教育卓越委員會 (The National Commission on Excellence in Education)便發表《處於危險中的國家》報告 (The National Commission on Excellence in Education, 1983),也引起社會大眾對教育問題產生前所未有的關注。

此一報告中指出,根據一些國際教育成就的調查結果顯示,美國中學生的成就表現並不理想,而且和其他國家學生的差距逐漸拉大;此外,和一些表現優異的國家相比,美國學生學習的內容並不具挑戰性(Ravitch, 1995)。由於美國各州和學區的教育改革步調並不一致,且各學校課程綱要和學習內容亦不一致,當然對於學生的期望和要求也不盡相同,導致學生的學習成就也就不同(Achieve, 2002)。另一方面,大部分貧窮和少數族裔的學生往往未被寄予高的學習期望,故亦造成所謂的「成就落差」(achievement gap)(Sanders, 2001)。因此,多方證據顯示美國教育正逐漸步向平庸,可能會危及國家和人民的未來,故《處於危險中的國家》報告便建議加強學校核心學科的內容和提高對學生的期望。

## 二、全國教育目標與策略的公布

在《處於危險中的國家》報告點出美國教育的表現不佳之後, Bush 總統和 50 州州長於 1989 年 9 月在 Charlottesville Virginia 舉 行第一次教育高峰會議;會議中並達成一致協議,提出預計在 2000 年達成六項全國教育目標 (Marzano & Kendall, 1997)。而 Bush 總 統隨後便在 1990 年公布全國教育目標,而在六項全國教育目標 中,與學生學習成就相關的主要有兩項(Marzano & Kendall, 1997):(1)目標三:在 2000 年以前,四、八和十二年級的美國學生,都能在挑戰性的學科中展現能力,包括英語、數學、科學、歷史和地理;美國的每一所學校都能使學生學習善用自身的心智,以準備在現代經濟社會中做一位負責的公民,不但能繼續學習,且能夠具備生產力。(2)目標四:在 2000 年以前,美國學生在數學和科學的成就將領先全世界(National Education Goals Panel, 1991)。

在六項全國教育目標公布後,Bush 總統很快的便成立全國教育目標小組與全國教育標準暨測驗評議協會(Marzano & Kendall, 1997)。其中,全國教育目標小組(NEGP)於 1991 年公布「美國2000 年的教育策略」(America: An Educational Strategy),以做為2000 年實現全國教育目標的具體策略。

## 三、全國性的努力

全國教育目標小組(NEGP)與全國教育標準暨測驗評議協會(NCEST)成立後便面臨許多問題企待解決,例如「什麼學科應該必修?」、「什麼評鑑方式最為適切?」、「什麼標準應該被設立?」等(Marzano & Kendall, 1997);因此,全國教育標準暨測驗評議協會(NCEST)的重點工作,便著重在負責研究全國性教育標準和評量的需求與可行性。

部分學科專業團體因為全國教育標準暨測驗評議會(NCEST)的此一舉動,因而針對學科標準進行研究與發展,且聯邦教育部也提供經費補助給數學、科學、歷史、地理等八個學科的專業團體,並進而推薦以美國數學教師學會在 1989 年出版的《學校數學課程和評鑑標準》為範本,發展世界級的全國性標準,並提供各州以自願方式採用或調整。時至今日為止,由政府補助或者由專業團體自

行研發的全國性標準,共計包含有數學、英文、科學、歷史、地理、社會、公民與政府、經濟、藝術、健康、體育、科技、溝通、資訊、職場技能等學科;此外,尚有一些綜合幾個學科的標準可供參考(Kendall & Marzano, 2000)。

在1992年1月,全國教育標準暨測驗評議協會(NCEST)提出《提升美國教育標準》的報告,強調低期望和不具挑戰性的學習標準,已無法配合未來社會和就業的要求;此外,美國企業界領袖也擔心,多數學生在此種低期望和不具挑戰性的學習標準下,並未具備有因應未來高度競爭的全球經濟趨勢之能力。因此,企業界領袖和政策決定者便興起建立全國教育目標和標準的想法,以提升全國教育的卓越性(National Council on Education Standards and Testing, 1992)。

在 1993 年,全國教育目標小組 (NEGP) 根據六項全國教育目標中,兩項與學生學習成就相關的目標三、四,委託一研究小組組成「目標三和目標四技術規劃小組」,主要工作為負責研擬出一套規準,以做為「全國教育標準暨改革委員會」(NESIC)審查全國性和州級標準的依據 (盧雪梅,2004)。

在 1994 年 3 月,Clinton 總統簽署國會通過「公元 2000 年目標—美國教育法案」,此一法案將全國教育目標正式入法;同年 10 月修正通過「改善美國學校法案」(The Improving America's School Act, IASA),此一法案係根據 1965 年「中、小學教育法案」(The Elementary and Secondary Education Act, ESEA) 修訂而來,主要提供約 100 億美元協助州和學區提升教育標準,並幫助社經地位不利兒童達到與一般社經地位兒童相同的高學習標準,進而確保所有的學童無論其背景和所讀學校為何,都能獲得 21 世紀所必備的知識

與技能(盧雪梅,2004)。

在 1996 年、1999 年、以及 2001 年的三次教育高峰會議中, 州長們、企業界領袖和教育界領袖都一致體認標準的重要性,並支 持建立挑戰性的學習標準、發展高品質的教育測驗、以及對教師和 學生的需要提供支持,以協助學生達到高的成就。在此一教育高峰 會議中,所有參與會議的人員針對這些關鍵問題進行討論和意見交 換,而各州也承諾提出具體策略並繼續努力。而這幾次教育高峰會 議的中心議題,也就是後來「不讓孩子落後法案」(NCLB)的主 要核心(Achieve, 2001)。

在2001年12月,國會通過「不讓孩子落後法案」(NCLB),該法案主要在於重新界定聯邦政府在 K-12 年級教育制度中所扮演的角色,並進而協助縮小貧富和族裔之成就落差 (Cicchinelli, Gaddy, Lefkowits, & Miller, 2003)。此一法案規定各州應立即建立具挑戰性和一貫性的閱讀(或英語文)和數學的內容標準,並於2005-06年前完成科學的內容標準;此外,尚且須根據內容標準發展具挑戰性的學習成就標準(academic achievement standards),以了解學生精熟內容標準的情形。

綜上所述,若依據美國的憲法和傳統,教育是州政府的權限,然而此次標準本位的教育改革,卻主要由聯邦政府帶頭推動,而在聯邦政府的倡導和經費補助之下,各州陸續回應和提出配合計畫和措施(盧雪梅,2004)。此外為了能夠促使全國教育改革的步調更為一致和加速,「不讓孩子落後法案」對於學生的期望、評量的科目和年級、評量結果的報告、目標時間表,以及對於表現欠佳學校的懲處都明文規定,更是美國教育史無前例之舉。面對此一美國教育史上的重大改革,不難顯示此次標準本位教育改革的重要性;因

此,相信此一標準本位的教育改革的經驗也值得臺灣重視。四、各州的努力

美國教師聯盟(American Federation of Teachers, AFT)自 1995年起對全美(包含 50 個州、哥倫比亞特區和美屬波多黎各)標準本位教育的推展概況進行調查並出版年度報告,調查的層面包括標準、評量和績效。而根據美國教師聯盟(AFT)在 1995年度報告指出,全美除 Iowa 州之外,其餘已開始研發或已研擬完成學習標準,當時 Iowa 州並沒有發展州級標準,由各學區自行研發標準(Gandal, 1995)。表 2.2 彙整美國教師聯盟(AFT)在 1995 到 2001年間全美標準本位教育進展概況的一些重要統計數據。

表 2.2 1995-2001 年間全美標準本位教育進展的概況

相關政策和措施 -		年 度						
		1996	1997	1998	1999	2001		
有清楚和明確的標準(英語文、數學、科學、	13	15	17	19	22	30		
社會)								
已有或準備規劃與標準連結的評量系統	33	42	46	47	49	50		
有以標準為依據的升級政策	N/A	3	7	7	13	17		
已經或準備以標準做為畢業資格考試的依據	7	13	13	13	14	27		
對達到高標準的學生提出誘因	N/A	8	16	20	23	30		
對有困難達到標準的學生提出介入措施	N/A	10	13	20	28	25		

註:N/A 代表沒有此項資料。

資料來源: 盧雪梅, 2004, 頁 10。

根據美國教師聯盟(AFT)的調查結果顯示,美國各州投入標準本位教育改革的努力和步調並不一致(American Federation of Teachers, 2001; Gandal, 1995; Glidden, 1999); 但是若從整體看來,各調查層面都已經在進步之中。例如,美國教師聯盟(AFT)在 2001年調查結果指出,各州均已完成或正在規劃標準本位的評鑑系統

等。雖然美國各州正在規劃的標準本位評鑑系統所包含的大多數測驗,主要測量的認知層次都不高,亦即僅著重在知識、理解等層次較低的認知層次,而缺乏分析、應用等層次較高的認知層次,且多數州的評鑑系統更沒有和標準連結,僅有九個州符合連結規準 (American Federation of Teachers, 2001);然而,這代表在評鑑方面的層面已經逐漸在進步之中。

透過前述標準本位教育改革的歷史分析,可以清楚了解美國此次標準本位的教育改革,至今雖然僅僅經歷過二十年的光景,但是在此一期間中,成效應可稱為十分卓越;然而,在此次標準本位教育改革的過程中,當然也不斷衍生出許多亟待解決的問題,但是若能解決這些問題,相信勢必能夠獲得優異的成效。我國的標準本位教育改革正當起步之初,因此應可以美國為借鏡,以收他山之石,可以攻錯之效,藉此使我國的標準本位教育改革更為順利,以造福各學習階段的學生。

# 貳、標準本位科技課程發展的演進

在1980年代末期與1990年代初期,許多學科與研究領域便開始發展標準,並著重學生在學科或領域中所應該知道、以及能夠做到的事情,藉此以使學生具備該學科或領域的基本素養(Dugger, 2000)。其中美國數學教師協會在1989年出版的《學校數學課程和評鑑標準》,是美國第一個全國性標準(Kendall & Marzano, 2000)。而在科學領域中,則囊括有兩種不同的標準,一個是美國科學促進學會(American Association for the Advancement for Science)的「2061專案」(Project 2061)中所發展出的《科學素養標竿》(American Association for the Advancement for Science, 1993),以及國家研究協會

所發展出來的《國家科學教育標準》(National Research Council, 1996)。其中,科技教育標準便囊括在此兩種不同標準中(Dugger, 2000)。

然而,上述將科技教育標準併入科學領域中的做法卻引起許多工業界的不滿,且許多人認為科技教育應該被視為是一個必須的、重要的學科(Postman, 1995)。因此,國際科技教育學會(ITEA)便獲得國科會(NSF)和航太總署(NASA)的資助,從1994年起進行了「美國全民科技教育」(TfAA)專案,並於1996年、2000年、2003年分別完成了三階段的文件,開啟了標準本位科技教育改革的序幕。而有關標準本位科技課程發展的重要文件,主要如下:

#### 一、《K-12 年級標準本位科技教育課程發展指引》的誕生

在 1999 年,Brigitte Valesey 領導國際科技教育學會(ITEA)的「促進科技與科學教學中心」(Center to Advance the Teaching of Technology and Science),共同發展出《K-12 年級標準本位科技教育課程發展指引》(A Guide to Develop Standard-based Curriculum for K-12 Technology Education)。此一指引主要包含五個重要的部分:「科技教育:一個學習領域」(technology education: a field of study)、「哲理與架構」(rationale and structure、「模組課程綱要」(framework for the model curriculum)、「科技教育方案的行動」(technology education programs in action)、「改變的策略」(strategies for change)(International Technology Education Association, 1999)。此一指引的問世,也為標準本位科技課程發展揭開了序幕。

### 二、「學習規劃:發展科技課程」的影響

為了支持標準本位教育改革,科技教師們需要更多相關資源, 以真正落實改革的實施;因此,國際科技教育學會(ITEA)在2005 年更進一步規劃出發展標準本位科技課程的資源—《學習規劃:發展科技課程》(Planning learning: Developing technology curricula),其內容主要包含五個部分:「課程簡介」(introduction to curricula)、「課程規劃」(planning curricula)、「標準本位課程發展或修訂」(standard-based curriculum development or revision)、「課程評鑑」(Evaluating curricula)、「做出成效」(making a difference)(International Technology Education Association, 2005a)。

而隨著《學習規劃:發展科技課程》一書的問世,使得科技教師更能清楚地了解如何發展標準本位的科技課程,以及如何依據標準以評鑑所發展出的科技課程。

上述兩大文件的誕生,對於美國標準本位科技課程發展有相當重要的指引作用;因此無論在各州、學區、或者學校,此兩個文件皆造成非常重大的影響,也正逐漸帶動標準本位科技課程發展的潮流。

# 參、標準本位科技課程發展的演進之啟示

依據前述標準本位教育改革的演進、以及標準本位科技課程發展 的演進,至少可以獲得下列幾項重要的啟示:

# 一、標準的設立是技術性的程序不容忽視

由於標準本位科技課程發展與標準息息相關,因此若欲發展出有品質的科技課程,則必須先設立完善的標準;因此,Marzano和Kendall(1996)便指出標準的設立是一項非常技術性的程序,不容忽視。我國的課程標準或綱要的發展,不但缺乏專職的常設機構,也缺乏嚴謹的程序,故所研訂出的課程標準或綱要之內涵,常有定位不明、容易混淆的缺點,而未來如何依循 Marzano 和 Kendall 所提及的技術性程序以設立標準,十分值得深入省思及改進。

# 二、標準本位科技課程必須因地制宜

沒有一套標準本位科技課程能夠適用所有的各個學校,因此Marzano 和 Kendall (1996) 便指出採用標準本位的策略,主要是必須依據各校的特殊需求、價值觀,方能發展出符應各校需求的標準本位科技課程。所以國際科技教育學會(ITEA)所發展出來的許多科技模組課程指引,例如《發明與創新:國中標準本位模組課程指引》(Invention and Innovation: A Standard-based Middle School Model Course Guide)(International Technology Education Association, 2005b)、《工程設計:高中標準本位模組課程指引》(Engineering Design: A Standard-based Middle School Model Course Guide) (International Technology Education, 2004)等,皆主要教導教師如何發展標準本位科技課程,而並非發展出一套課程以供各校使用。因此,如何使中小學階段的科技教師都能具備有標準本位科技課程發展的能力,將是未來落實標準本位教育改革的重要方針。

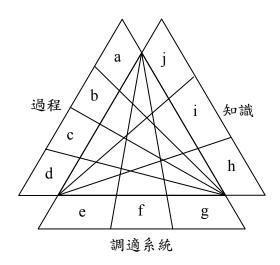
# 第二節 科技課程發展的哲理

Hopkins (1941) 認為哲學已進入每一項課程與教學的重要決定,且在未來哲學亦將持續成為每個重要決定的基礎;因此,課程和教學若沒有哲學指引,將導致學生學的都只是一些瑣碎無價值的經驗。Ornstein 和 Hunkins (2003) 亦認為哲學具備有兩項主要功能:(1)課程發展的基準或起點;(2)在課程發展中與其他功能相互依存。由於近年來的科技課程發展主要著重在標準本位,故本節主要將著重在先簡介科技教育的哲理與結構,進而依據自然與生活科技領域課程網要、高中生活科技暫行網要的目標分析科技課程發展的取向,以作為標準本位科技課程發展的指引。

## 壹、科技教育的哲理與結構

就科技教育的哲理與結構而言,美國科技教育學會(ITEA)於 1996 年發展出《美國全民科技教育:學習科技的哲理與結構》(Technology for All Americans: A Rationale and Structure for the Study of Technology),其主要內涵著重在在闡明在科技領域學生應知道和該會做些什麼、K-12 年級的一貫課程應如何組成、以及在加速變遷的科技環境裡可用以教導科技的結構為何(李隆盛和林坤誼,2003)。其中學習科技的哲理與結構可如圖 2.1 科技的寰宇所示。

其中針對過程、知識與調適系統所包含的元素可分述如下:在過程方面主要包含科技系統的設計與發展、科技系統行為的決定與控制、科技系統的運用、科技系統衝擊與影響的評鑑等面向;在知識方面主要包含科技的本質與演化、情境關係、科技概念與原理等面向;而在調適系統方面則主要包含資訊系統、物質系統、生物系統等面向。



註:a代表科技系統的設計與發展、b代表科技系統行為的決定與控制、c代表 科技系統的運用、d代表科技系統衝擊與影響的評鑑、e代表資訊系統、f 代表物質系統、g代表生物系統、h代表科技的本質與演化、i代表情境關係、 j代表科技概念與原理。

#### 圖 2.1 科技的寰宇

資料來源: International Technology Education Association, 1996, p. 17.

許多人對於學習科技有許多不同的看法,有些學者認為科技的學習應該著重在內容方面,但有些學者則認為科技的學習應該著重在過程方面,也因此 Lewis (1999)便針對此一課題進行分析與探討,藉此剖析過程取向或內容取向對於科技課程的影響。但是在美國國際科技教育學會公布了「美國全民科技教育:學習科技的哲理與結構」之後,這些紛爭自然可以很明確的予以排解,亦即,學習科技是必須同時關照過程與內容的面向,並應用在資訊、物質、以及生物等三大調適系統上。

總而言之,這些不同面向所交織而成的寰宇圖,便可稱為學習科技的主要內容架構,也是發展標準本位科技課程時所必須依循的重要指引。

# 貳、科技課程發展的取向

許多研究者發現,課程發展模式常與五種課程取向息息相關,而該如何選用適切的課程取向,則需視所欲達成的學習目標或標準而定 (Pattison & Berkas, 2000)。以下主要簡介五種課程取向,並針對臺灣的科技教育目標分析其與課程取向間的關連性。

### 一、課程取向

McGonagle (2003) 認為在發展標準本位課程時,Eisner 和 Vallance 所提出的五種不同的課程取向十分值得參照,分別為學術理性 (academic rationalism)、認知發展 (development of cognitive process)、個人關聯 (personal relevance)、社會調適 (social adaptation)、以及課程即科技 (curriculum as technology);此五種課程取向及其在課程計畫中的啟示主要分述如下 (黃光雄和楊龍立,2000; Eisner & Vallance, 1974):

# (一) 認知發展 (development of cognitive process)

認知發展取向主要著重基本或較高層次能力的發展 (development of basic/higher level skills),此一課程取向主要著 重心智運作之提升,因此較少關注課程內容;亦即教育上「何種 內容」(what)的重要性被「如何進行」(how)所取代。認知發 展的課程取向同時亦著重與內容獨立之認知技能以及學習產生 過程。

# (二)課程被視為科技(curriculum as technology)

課程被視為科技取向著重標準本位(standard-based),此一課程取向與認知發展類課程相似,皆著重過程並關注於教育之「方式」(how)而非教育之「內容」(what)。不過它強調的不是認知的過程而是知識傳播及促進學習的過程。科技類課程取向常

用的語言就是效率、系統及製造;因此,課程被視為科技過程, 是達成工業模式教育目的的方法。

# (三)個人關聯 (personal relevance)

個人關聯取向主要著重於學生中心(student-center),此一課程取向不同於前述兩種重視教育內容的課程取向。它強調個人目的和個人整合的需求,因此課程是提供每一學習者滿意的完全的經驗,然而此一課程取向與前述兩種課程取向相似之處在於同樣重視過程,只不過以不同的角度來理解過程之意義。個人關聯取向重視的是依個人過程來形成教育目的,故重視個人成長、個人為自己而發現事實,並且為了發展個人的自律自主去改變。

## (四)社會調適 (social adaption)

社會調適取向主要著重於服務取向(service-driven),此一課程取向重視在社會情境下的教育與課程內容,並視社會的需要優先於個人的需要。主要關注的焦點是社會的改革和責任,故此一課程取向使個人與社會相互間有更好的調適;然而當在處理各種問題時又有兩種不同派別:一派重視個人適應社會,主張社會現況與變化、以及個人發展時重要的情境,另一派則重視社會的改革、以及個人被教育成有能力進行改革的社會成員。

# (五)學術理性 (academic rationalism)

學術理性主要著重於學科中心內容知識(subject centered content knowledge),此一課程取向是五個課程取向中最具傳統特色的課程。基本理念是培育學生了解人類過去的文化傳統,因此要將人類所創造的理念與事物提供給學生。這種文化傳遞的理想,就是經由提供學生機會以獲得人類心智的管道,以培育學生的心智。古典的文明文化、學科知識、理論以及所謂的知識的結

構較常被選為課程內容。

#### 二、科技課程發展取向

Zuga (1989) 曾將美國科技教育的目標與上述五種模式進行分析,進而提供科技教育課程設計時之參照,以及未來進行修訂之參考,故足可了解此五種課程取向在課程發展中的重要性。若就我國國民中小學九年一貫自然與生活科技領域課程綱要中所囊括的六項主要課程目標、以及高中新課程生活科技科暫行綱要中所囊括的四項主要課程目標為例,可與前述五種課程取向模式分析與比較如下:

(一)國民中小學九年一貫自然與生活科技領域課程綱要

國民中小學九年一貫自然與生活科技領域課程綱要主要包含下列六項主要課程目標(教育部國民教育司,2003):

- 1.培養探索科學的興趣與熱忱,並養成主動學習的習慣。
- 2.學習科學與技術的探究方法和基本知能,並能應用所學於當 前和未來的生活。
- 3.培養愛護環境、珍惜資源及尊重生命的態度。
- 4.培養與人溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。
- 5.培養獨立思考、解決問題的能力,並激發開展潛能。
- 6.察覺和試探人與科技的互動關係。

由於第1項課程目標主要以規劃科學的知識體為主,故較屬 於學術理性課程發展取向。第2項課程目標牽涉到科學與技術的 基本知能,故屬於學術理性的課程發展取向;然而其又包含科學 與技術的探究方法,故亦屬於課程即科技的課程發展取向(如系 統分析);此外,第2項課程目標又強調在當前與未來生活的應 用,故亦屬於社會調適的課程發展取向。第3項課程目標主要強 調與自然環境間的互動,故應屬於社會調適的課程發展取向。第 4項課程目標主要強調人與人間的相互溝通與團隊合作能力,故 應屬於社會調適的課程發展取向。第 5 項課程目標主要強調培養 獨立思考、問題解決與創造思考能力,故應屬於認知發展的課程 發展取向。第 6 項課程目標主要強調日常生活中人與科技間的互 動,故應屬於社會調適的課程發展取向(如表 2.3)。

表 2.3 國民中小學九年一貫自然與生活科技領域課程綱要的分析

	課程取向						
	學	課	認	社	個		
課程目標	術	程	知	會	人		
	理	被	發	調	關		
环红 口 1示	性	視	展	適	聯		
		為					
		科					
		技					
1.培養探索科學的興趣與熱忱,並養	$\bigcirc$						
成主動學習的習慣。							
2.學習科學與技術的探究方法和基	$\bigcirc$	$\bigcirc$		$\bigcirc$			
本知能,並能應用所學於當前和							
未來的生活。							
3.培養愛護環境、珍惜資源及尊重生				$\bigcirc$			
命的態度。							
4.培養與人溝通表達、團隊合作及和				$\bigcirc$			
諧相處的能力。							
5.培養獨立思考、解決問題的能力,			$\bigcirc$				
並激發開展潛能。							
6.察覺和試探人與科技的互動關係。							

註:○代表高度關聯、○代表關聯。

# (二)高中新課程生活科技科暫行綱要

高中新課程生活科技科暫行綱要主要包含下列四項主要課

程目標(教育部中等教育司,2005):

- 1.協助學生理解科技及其對個人、社會、環境與文化的影響。
- 2.協助學生理解科技、科學與社會三者的互動關係。
- 3.發展學生善用科技知能、創造思考,以解決問題的能力。
- 4.培養學生正確的科技觀念和態度,並啟發對科技研究與發展的興趣。

由於第 1 項課程目標主要以協助學生理解科技對個人、社會、環境與文化的影響,故較屬於社會調適的課程發展取向。第 2 項課程目標著重在透過實作活動以協助學生理解科技、科學、社會三者的關係,故屬於課程即科技與社會調適的課程發展取向。第 3 項課程目標主要著重在培養創造思考與解決問題等能力,故屬於認知發展的課程發展取向。第 4 項課程目標主要著重在培養正確的科技觀念與態度,故屬於學術理性的課程發展取向(如表 2.4)。

表 2.4 高中新課程生活科技科暫行綱要的分析

	課程取向					
	學	課	認	社	個	
	術	程	知	會	人	
課程目標	理	被	發	調	關	
<b>林柱</b> 日 保	性	視	展	適	聯	
		為				
		科				
		技				
1.協助學生理解科技及其對個人、社				0		
會、環境與文化的影響。						
2.協助學生理解科技、科學與社會三		$\bigcirc$		$\bigcirc$		
者的互動關係。						
3.發展學生善用科技知能、創造思			$\bigcirc$			
考,以解決問題的能力。						

表 2.4 (續)

	課程取向					
	學	課	認	社	個	
	術	程	知	會	人	
課程目標	理	被	發	調	關	
<b>球性</b> 口 徐	性	視	展	適	聯	
		為				
		科				
		技				
4 拉養學生正確的科技期令和能	$\bigcirc$					

4. 培養學生正確的科技觀念和態度,並啟發對科技研究與發展的 興趣。

註:◎代表高度關聯、○代表關聯。

總上所述,標準本位的科技課程發展哲理,主要便是需依據科技教育的哲理與架構,研訂出適切的科技標準,以確認學生應該知道且能夠做的事情,進而參照上述五種課程取向作為標準本位科技課程的指引,並依據標準本位課程發展模式以適切地發展出標準本位科技課程。此一歸納結果與 McGonagle 的看法一致,McGonagle (2003)亦指出標準本位課程發展的哲理主要在描述學生應該知道且能夠做的事情為何;因此,透過上述科技教育哲理與架構的釐清,可以協助確認科技教育的目標,進而釐清學生應該知道且能夠做的事情。而在確認科技教育的目標之後,便可依據目標選擇適切的課程取向,以進行科技課程的發展。

# 第三節 科技課程發展的利弊分析

當科技課程發展面臨標準本位教育改革的衝擊時,科技教育學者、教師、以及相關人員在此一標準本位教育改革的潮流中,如何事先分析其可能產生的利弊得失,進而研擬適切的因應策略十分重要。故以下著重在剖析標準本位科技課程發展的利弊得失,藉此以有助於了解科技教師或課程發展者實際在進行標準本位科技課程發展時,所可能會帶來的利益與弊端。因此,本節主要先簡介標準本位課程發展的利弊分析,分述如下:

## 壹、標準本位課程發展的利弊分析

#### 一、標準本位課程發展的利益

由於標準本位課程發展主要依據各學科標準,並透過課程發展 的程序,以達成教育的目的,故標準本位課程發展的利益主要可以 分述如下:

## (一)協助學生達成高期望的學習成就

由於標準對學生的學習成就設立清楚且高的期望,並對學生、教師、家長和公眾傳播這些期望(Council for Basic Education, 1998);因此,透過標準本位課程發展將可協助學生確實達到高期望的學習成就。

# (二)協助學生針對需求予以補救

由於標準可做為教師和學生責任績效的基準,如果學生在達到某些標準方面有困難,應給予協助,採取補救行動(Council for Basic Education, 1998);因此,透過標準本位課程發展,將可針對學生所難以達致的標準修訂課程內涵,藉此以協助學生更適切的達致標準的要求。

# (三)協助提升教育公平性

由於標準可以提升教育的公平性,因為標準是對所有學生訂定的,要求所有學生達到高標準(Council for Basic Education, 1998);因此,透過標準本位課程發展,便必須適切地協助學生透過相關的學習活動,以達到高標準的期望。

#### (四)協助提升教學成效與資源共享

由於標準對學生的學習提出具體明確的目標,且標準可以做為學生成就評量、教師專業發展、課程發展和教學策略的指引,並使資源的分配和運用更為有效(Council for Basic Education, 1998);因此,透過標準本位課程發展將可在標準的指引下,一方面提升教師的教學成效,更能達成資源共享的目的。

#### 二、標準本位課程發展的弊端

## (一)標準的組織架構不一造成標準本位課程發展混亂

就美國標準運動的進展來看,早期「標準」一詞指的應該是現在的內容標準;但是,若就現階段已出版的文件來說,「標準」一詞往往也指內容標準而言。然而,在 1990 年代以後,美國所出版的許多全國性標準,以及各州的州級標準,其文件使用的名稱卻不盡相同(Council for Basic Education, 1998; Kendall, 2001; Kendall & Marzano, 2000; Marzano & Kendall, 1996)。這些文件的名稱主要包含有:內容標準(content standards)、課程綱要(curriculum framework)、目標(goals)、學習標準(learning standards)、學習期望(learning expectations)、以及結果(outcomes)等不同名稱,而除了名稱的差異之外,這些文件的組織架構也不盡相同。

Kendall (2001) 指出,在美國的標準文件中,與標竿同義

的詞彙還有表現指標(performance indicators)、學習期望(learning expectations)、以及表現標準 (performance standards)等。這些辭彙有時指不同的東西,有時卻又指相同的東西,因此常令許多人混淆難以辨認。此外,Marzano 和 Kendall (1996)亦指出,各文件用以組織標準的層級不一,從二到四個層級皆有;因此,標準的組織並沒有固定的模式,而這對於必須依據標準進行標準本位課程發展的教師與課程發展者而言,將是一大的困擾,故未來若欲改善此一混亂的局面,勢必需要訂定出適切的層級以供參照。

#### (二)標準和標竿的內涵界定不一造成標準本位課程發展混亂

Kendall 和 Marzano (2000)、Marzano 和 Kendall (1996)指出在不同的標準文件中,標準和標竿內涵的概括度(generality)和明確度不一致,而這也是標準和標竿敘寫上一個嚴重的問題。例如:(1)不少標準和標竿內涵是教學或學習活動與過程的敘述,但是事實上相同的活動可以達成不同的目標,相同的目標也可以用不同的活動達成。因此,若要避免此種依據教學或學習活動過程敘寫目標,所造成的手段和目的混淆,則應先確認出活動擬達成的目標為何,進而直敘目標即可。(2)Kendal 和 Marzano發現不少標準和標竿以課程目標為其內涵,亦即學生成功完成某學科學習後可能形成的觀點(perspective)或行為傾向(disposition)。Kendal 和 Marzano 認為標竿應該是學生在學校中應獲致的知識和技能的明確描述,倘若夾雜著教學活動和較長遠的課程目標,將容易造成不必要的混淆(Marzano & Kendall, 1997)。

Kendall 和 Marzano (2000)、Marzano 和 Kendall (1996)、

Kendall (2001) 指出,標竿在敘寫上的範圍是一個問題,它對於應獲致的資訊和技能的描述有一段概括的區間,通常有其上限 (upper limit) 和下限 (lower limit)。就下限而言,主要有一些可辨識的特徵,亦即可以使用傳統的行為目標 (behavioral objectives) 作為參照點,一項標竿比一項行為目標範圍更寬,標竿不能狹窄到像行為目標或每節課的教學目標;但若就上限而言,則其範圍便不容易界定。標竿主要目的在於指引教師教什麼,而不在描述特定的教學活動;因此,針對同一項標竿,教師可以設計出不同的教學活動來達成。因此,標竿應明確到讓使用者很清楚它應包含的教學和學習,但不能狹窄到描述每節課的課程,同時概括度也不可寬到有許多等同的解讀結果 (Marzano & Kendall, 1997)。因此,未來針對標準與標竿的內涵界定必須更為明確,以更能確保標準本位課程發展的品質。

# (三)標準本位課程發展的內容重疊

標準和標竿在縱向的銜接和橫向的聯繫問題方面十分值得深入省思;在縱向銜接方面,不同年級或階段間的標竿須反映學習內涵的連貫性和進展性;而在橫向聯繫方面,同一年級或學習階段內,是否有重複出現的標竿?如何整併處理?是否有關聯密切的標竿?如何以之進行跨領域的課程設計和教學?以節省時間和提升學習效果?以內華達州(Nevada)為例,其各科標準上有交叉參照(cross-reference)的註明,亦即註明了與某項標竿類似和有關聯的其他標竿編碼,以利使用者設計課程和教學,此一做法亦相當值得參考(盧雪梅,2004)。因此,若欲避免教師與課程發展者所設計出的課程內涵造成重疊的現象,則應該參考類似內華達州的作法,強化標準與標竿在橫向聯繫方面的整併。

#### (四)州政府缺乏提供更多支援以落實標準本位課程發展

Massell、Kirst 和 Hoppe (1997) 在分析美國加州等九個州的標準本位改革現況時,指出州的政策制訂者 (policymakers) 常會將標準定義的較為廣泛,但學區行政官員 (administrator) 與教師所需要的卻是更多指引與支援。因此,教師在實際進行標準本位課程發展時,需要州政府提供更多的指引與支援,以落實標準本位改革的理念與精神。

## 貳、標準本位科技課程發展的利弊分析

就標準本位科技課程發展的利益方面而言,其與上述標準本位課程發展的利益相似,故以下主要著重在現階段進行標準本位科技課程發展的弊端,分述如下:

#### 一、忽略督導、學區領導者的貢獻

Loveland (2004) 探討科技教育標準在佛羅里達州 (Florida) 的落實情形時,指出教育領導者缺乏了解督導與學區領導者對於標準本位科技課程發展的貢獻,且甚少研究在此一波標準本位教育改革中,探討學區位階對於標準本位教育改革的貢獻或潛在促進因素。然而,學區領導者與學校領導者在教育改革中所扮演的角色非常重要,他們必須適切地引導教師進行標準本位課程的發展,才能使標準本位教育改革徹底落實 (Mid-continent Research for Education and Learning, 2000)。

因此,在推動標準本位科技課程發展時,必須注重督導、學區領導者、學校領導者所扮演的重要角色,避免讓教育改革的理念成為空談,而無法實際落實於教育體制中,將對教師、學生造成莫大傷害,且亦是一種教育資源的浪費。

#### 二、缺乏實際協助教師實踐的配套措施

Reeve、Nielson和 Meade (2003)在進行調查研究時指出,以猶他州(Utah)為例,多數科技教師都已經擁有科技標準,且他們也十分支持科技標準,但是該如何將科技標準實際發展為標準本位的科技課程,以進而能夠落實於教室中,則尚待相關的配套措施給予適時的輔助。

#### 三、偏重標準關聯而非標準本位的科技課程發展

當科技標準剛公布之時,許多科技教師會嘗試將現有科技課程 與科技標準相互對照,以使現有的科技課程能夠符應科技標準的訴 求;但是此種課程僅能稱為反映科技標準的課程,亦即標準關聯 (standards-related)的科技課程,而並非標準本位(standards-based) 的科技課程(如圖 2.2)(Barnette, 2003; International Technology Education Association, 2005a)。標準關聯的科技課程與標準本位的 科技課程之區別,在於標準關聯的科技課程以現有的科技課程為 主,進而與科技標準作相互的對照,最後便獲得標準關聯的科技課 程;然而,標準本位的科技課程主要始於科技標準,進而依據科技 標準發展相關的科技內涵,最後形成標準本位的科技課程。

採用標準關聯科技課程發展的缺點,主要在於科技課程發展者容易忽略或過度注重某些項目的科技標準,例如研究者以國內某銷售量極佳的教科書為例,其所出版的國中自然與生活科技領域教科書中所囊括的能力指標,與教育部所公布的自然與生活科技領域第四階段所應教授的能力指標,竟然短缺有高達 29 項之多,但是卻亦有某些能力指標重複培育的次數高達數十次之多。換言之,學生在使用這本教科書時,一方面將可能無法培育與這 29 項相關的能力,另一方面則亦可能過度重複培育某些特定項目的能力指標,而

無論過與不及,都是值得我們省思與改善的重點。

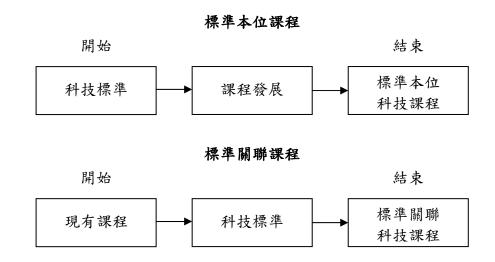


圖 2.2 標準本位課程與標準關聯課程

資料來源:International Technology Education Association, 2005a。

總上所述,面對標準本位科技課程發展所帶來的利益,對於科技 教育領域而言當然是值得肯定的貢獻,但是面對標準本位科技課程發 展所可能帶來的負面影響,更應該值得科技教育領域人士重視,並共 同研擬適切的因應策略,如此方能夠確保標準本位的教育改革能夠俾 利科技教育的發展。

# 第四節 科技課程發展的模式

一般而言,科技課程發展可說是一種周而復始的歷程,這種歷程主要包含分析(analysis, A)、規劃(planning, P)、實施(implementation, I)和評鑑(evaluation, P)等四個程序,而此四個程序又可構成類似圖 2.3 般的一塊大餅(A-PIE)。其中,「分析」的主要目的在分析課程綱要、學生特性、學生所須知能與表現、以及學校主客觀條件等等相關資料,主要著重在產出課程需求資訊;「規劃」的主要目的在設計課程,主要著重在產出課程計畫、教學計畫、及師資、教材、設施、評量工具等資源調配或發展計畫;「實施」的主要目的在落實前述課程計畫,主要著重在產出學生達到預期結果的表現;「評鑑」的主要目的在了解及改善課程本身和學生學習的效率和效能,主要著重在產出課程的改進和學生學習的促進(李隆盛,2000)。

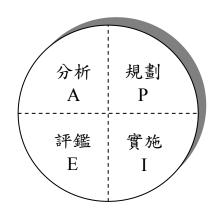


圖 2.3 課程發展的四大步驟或要素

資料來源:李隆盛,2000,頁105。

此一分析、規劃、實施、評鑑的程序,是科技課程發展常依據的理論基礎。然而,誠如前述研究背景與動機提及現階段美國科技教育課程發展著重在標準本位而邁進,且本研究的研究範圍主要以近五年

的文獻為主,故如何依據標準本位課程發展程序以發展標準本位科技課程,則是本節主要探討的重點。欲將標準融入課程中,需要付出許多努力,亦即在課程發展的過程中必須關注更多的面向;此外,標準本位課程發展主要著重在協助所有學生進行學習與成長,並達致各校進行標準本位教育改革所預期的成果(Pattison & Berkas, 2000)。有鑑於此,為協助科技教師或課程發展者適切地依據科技標準發展標準本位課程,許多學者皆提出標準本位課程發展的模式與步驟,以供科技教師或課程發展者參照。本節主要先簡介標準本位課程發展的模式與步驟,以供科技教師或課程發展者參照。本節主要先簡介標準本位課程發展的模式與步驟,

## 壹、標準本位課程發展的模式與步驟

若欲進行標準本位課程的發展,許多學者皆曾提出各種關鍵的課題值得思考;例如,良好的標準本位系統必須能夠建構於明確的目標上,Gaddy、Dean 和 Kendall (2002)便指出標準本位系統的三個指引性問題,包含:(1)學生該學習什麼知識與技能;(2)該運用什麼經驗以確保學生的學習;以及(3)該蒐集何種證據以確保學生的學習(如圖 2.4)。

學生該學習什麼知識 與技能?



該蒐集何種證據以確 保學生的學習?

該運用什麼經驗以確 保學生的學習?

圖 2.4 標準本位系統的三個指引性問題

資料來源: Gaddy, Dean, & Kendall, 2002, p. 2.

標準本位課程發展與標準的研訂一樣,屬於技術性的程序,因此需要依據明確的步驟進行。Pattison 和 Berkas(2000)指出標準本位課程的發展不僅需關照目標、標準,亦需同時關照家長、社區成員、學生的意見;此外,並需能著重反思與修訂課程,進而確保能促使學生持續成長。有鑑於此,Pattison 和 Berkas 針對標準本位課程發展,提出下列四個主要步驟(Pattison & Berkas, 2000):

#### 一、發展課程綱要

欲將標準融入課程中的首要步驟,便是必須發展課程綱要(curriculum framework)。就美國而言,課程綱要可以區分為國家、州、以及學區等不同層級。就國家層級而言,許多不同學科的全國性專業組織會發展全國性的架構,例如全國數學教師協會所發展出的學校數學的原理與標準(Principles and Standards for School Mathematics)、或者全國研究協會(National Research Council, NRC)所發展出的全國科學教育標準(National Science Education Standards)等。而就州級架構而言,主要由州教育廳負責研擬,目的為符應不同對象、情境的需求。

至於學區層級的架構,主要由各學區為主體,並由學區課程委員會考量不同層面的因素後,發展各學區課程綱要,以供發展標準本位課程之參照。一般而言,學區課程委員會的成員包含行政人員、學區成員、教師、學校成員、家長、學生、社區成員等,而其主要目的便在於促進學生學習,以提升其學習成就。學區課程委員會在發展學區課程綱要時,其關鍵要點是尊重不同參與人員的意見,而並非說服他人接受自己的看法;就發展學區課程綱要的首要任務而言,主要是先分析國家標準與州標準,進而據此萃取出可融於學區課程綱要的要素;此外,由於將標準融入課程的過程中,涉

及學校運作、教師教學等許多因素的影響,故課程委員會必須採用、調整或創造新的標準以融入課程綱要中,以因應這些可能面對的變革。而這些元素可能包含概觀、內容標準或期望、表現期望、 科技運用、專業發展或教學活動等。

## 二、選擇課程規劃模式

在發展課程綱要之後,其次的步驟便是選擇課程規劃的模式。一般而言,由於課程規劃模式可以提供發展課程的基礎,故在州與學區層級便會決定所採用的課程規劃模式(Pattison & Berkas, 2000)。以科學領域為例,課程規劃模式便主要可分為如下五種模板可供依循(Pattison & Berkas, 2000):

## (一) 蘋果模板 (apple template)

此一模式主要著重在學習過程(engaged learning),且亦注 重科技的使用,以協助學生為未來而準備。

## (二)巨大紅杉模板 (giant sequoia template)

此一模式主要著重在以學習者為中心,且提出相關問題以協助課程發展者確保學生皆能參與課程的規劃與實踐。

# (三) 楓樹模板 (maple template)

此一模式主要著重在以研究為基礎,且亦注重建立與安排學習活動、單元與課程。

# (四)松樹模板 (pine template)

此一模式主要著重在前測的重要性,亦即透過前測以決定學生應該學習、以及如何學習的方式,最後亦強調如何協助學生達 致與其的學習成果。

## (五)橡樹模板 (oak template)

此一模式主要透過循序漸進的步驟,以引導教師進行課程發展,亦即幫助教師決定應該交什麼、如何提供學生最佳的學習機會、如何管理學習環境、以及如何判斷學生已習得的成果。

上述五種科學課程規劃的模式,經常使用於學校與學區中,因 此可以作為課程發展者參考之用。由於課程發展是一項多元的過程,會牽涉到整個教育相關的環境,故課程發展者除了選用適切的 課程規劃模式之外,更必須充分了解與教學相關的研究,進而一方 面不斷符合標準的訴求,另一方面則確保學生的學習表現。

## 三、建構不同教育階層的能力

欲將標準融入課程中的第三個步驟,便是提升教育系統所有階層人員的能力。「能力建構」(capacity building)主要是指增加個人能力的過程,透過此一過程能夠使標準本位教育改革的利害關係人都能夠提升自我的能力,進而在工作崗位上有最佳的表現(Pattison & Berkas, 2000)。

在標準本位教育改革中,需要進行能力建構的並不僅有教師或者行政體系人員,而是所有相關的人員(例如學生、家長等)皆需要參與;因此,如何建構專業學習社群以協助進行能力建構,便是標準本位教育改革的重要配套措施之一(Pattison & Berkas, 2000)。四、監控、反思、以及評量教師在課程中的實踐情形

將標準融入課程中的最後一個步驟,便是實際實踐課程,並監控、反思與評量課程。一般而言,教師必須對於課程的品質負責, 且必須確保學生的學習成效;因此,教師必須在實踐課程的過程中,保存學生的學習相關資料,進而監控學生的學習過程與表現, 且教師亦可善用多元評量工具,而並非純粹依賴標準化的測驗工具 (Pattison & Berkas, 2000) •

教師在評量課程實踐情形時,也可以包含課程綱要、課程規劃模式、以及教學策略等等,因為這些都能有助於課程的改善,或者提升學生的學習成就。為了確保學生的學習品質,一般而言,教師或課程委員會可以透過回答下列的問題,以了解課程的品質、效用(Pattison & Berkas, 2000):

- 1.什麼資訊、資料可以用以佐證教育的成效?
- 2.學習行為、經驗、策略、人員、或者環境是否能與該學科的學習息息相關?
- 3.學生所獲得的學習經驗是否能達成標準的訴求?什麼樣的表現才是標準的訴求?有多少學生能夠達到標準的訴求?
- 4.內容標準、表現標準、標竿對於學生而言是否適切?
- 5.學生需累積多少學習經驗才能夠達致標準所要求的表現?什麼樣的經驗必須被刪除?什麼樣的經驗需要被修正或擴充? 什麼樣的經驗能夠協助學生達致更高階層的表現?
- 6.什麼樣的評量工具能夠提供具備信、效度的學生學習資料?
- 7.什麼樣的課程材料能夠協助學生獲得最佳的學習經驗,進而達 致標準的訴求?
- 8.學區的相關資源(如人力資源、材料資源、財政資源等)該如何融入標準本位教育改革的過程中?

上述的問題有助於所有利害關係人反思與評鑑課程的品質,所以當學生無法滿足標準的訴求、或者其表現未達到預期的結果時,教師或課程委員會便有必要透過上述問題,了解該針對課程進行哪 些必要的改革。

此外, Dean 和 Bailey (2003) 亦曾指出下列標準本位課程發展的步驟以供參照 (頁 23):

- 一、學生將會學習到什麼知識?
  - 1.檢視該年級或課程的標準與標竿。
  - 2. 決定課程的焦點。
  - 3. 構思哪些種類的標準可融入課程中。
  - 4.針對課程焦點選擇標準與標竿。
  - 5.分析標竿並決定融入課程中的知識。
  - 6.依據所選擇的標竿與學生共同確認學習目標,並協助學生設定 自我的學習目標。
- 二、該採取什麼方式以協助學生獲得所需的知識?
  - 1.配合所選擇的標準與標竿發展教學活動。
  - 2.整合教學策略以協助學生獲得與統整知識、以及練習、複習與應用所學的知識。
  - 3.善用能促進學生學習動機的教學策略。
- 三、如何知道學生是否已經習得所需的知識?
  - 1.配合所欲習得的知識進行評鑑。
  - 提供多元管道以便於學生論證所習得的知識,並須包含能自我 評鑑的機會。
  - 3.設定表現層級的規準。

#### 四、如何改善課程?

- 1. 蒐集有關學生對於課程的相關意見或資訊。
- 2.透過正式或非正式的管道反思課程的效率,並在必要的時候予以修正。

- 五、如何使課程便於他人使用?
  - 1. 準備一份詳細的使用說明書。
  - 2.系統化地呈現課程內涵,且須包含所有必備的要素。

## 貳、標準本位科技課程發展的模式與步驟

就標準本位科技課程發展的模式而言,美國國際科技教育學會 (ITEA)在1999年與2005年先後發行了《K-12標準本位科技課程發展指引》與《規劃學習:科技課程發展》等兩本書籍,藉此提供科技教師或課程發展者發展標準本位的科技課程,茲將此兩本書所論及的標準本位科技課程發展模式敘述如下:

- 一、K-12標準本位科技課程發展指引
  - (一)課程考量(curriculum considerations)

科技教育課程的內涵與經驗,主要在反映學習科技的基礎與影響;因此,關鍵的課程考量便能夠影響科技課程的教學重心。近年來,課程趨勢逐漸由表現取向 (performance-based)學習,轉為跨學科整合 (cross-disciplinary)學習,而系統化改革、地域性考量、評鑑、甚至個人因素都逐漸在影響課程發展 (International Technology Education Association, 1999)。

緣此,科技教育課程應該以課程考量為基礎,如圖 2.5 所示, 課程的輸入面必須包含哲學、心理學、以及社會學的考量,並了 解教育、社會、以及政治的趨勢,藉此以指引發展課程的方向。 除了課程考量之外,釐清科技課程的哲理與架構,並確認學習科 技的內容則是後續的重點工作,再者則是需要考量學生能力、教 師能力、核心需求、連結性、州與省標準等地區性因素的影響, 最後方能夠發展出科技教育的課程、教學與評鑑(International Technology Education Association, 1999)。

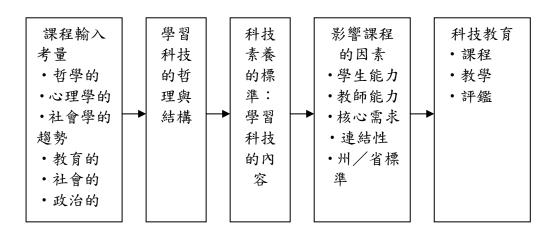


圖 2.5 課程考量

資料來源:International Technology Education Association, 1999, p. 6.

## (二)建構科技課程的規準

指引課程方向的課程決定基本規準,主要可以分述如下 (International Technology Education Association, 1999):

1.科技的全貌遠重於任何獨立的科技範疇

科技課程應著重在探討不同科技內涵間的關係,或者設計 的過程,例如提供科技範疇的全貌,以及其普遍的影響等。

#### 2.標準應處於最前線

科技教育標準應能夠確認學習科技的主要概念與理想,並 著重在主要主題以藉此提供廣泛的課程概觀。

3.為平衡技術、社會、價值觀、知識與實作等內涵而努力

部分大綱偏重在與科技相關的技術發展或社會議題,但應 著重於發展更廣泛的科技觀點,例如為平衡技術、社會、價值 觀、知識與實作等內涵而努力。

4.科技教育課程必須能夠以現有設施進行教學

由於州、省、學區、學校或其它教育系統可能會缺乏教育

經費以購置新設施或者更新設施,因此科技教育課程必須能夠 以現有設施進行教學。

## 5.科技課程應由具備認證資格的老師教授

由於科技教育內涵與活動的本質十分獨特,因此教師必須 具備專業背景與經驗,如此方能夠成功的教導科技教育課程。 6.運用每一個機會使學生專注於多元知能、學生中心的活動

學生能夠從合作的實務經驗中獲得許多利益,並培養自身特殊的能力與加強科技素養。

7.課程名稱與概述應該包含教與學,而非僅侷限於技術性特徵

木工、生產過程、技術繪圖等課程名稱都反映出過於重視 技術發展,故應該思考更名為發明與設計、科技基礎、科技創 新、科技觀點發展、或使用、管理與控制科技等。

#### 8. 運用不同的教學方法

教師在構思選用適切、有效的教學策略,以及課程材料與 資源的發展時,都應時常予以變動、創新。

## 9.內容架構是多元的,且應反映變遷中的社會

科技課程內容必須常依據標準、現況、科技發展趨勢進 行更新,故科技課程的設計必須是彈性的,以利於因應未來的 改變、風險。

## 10.課程與教學應注重學生的能力與興趣

學生需要與內在興趣或經驗相符合的課程學習主題,藉此方能在活動中一方面延伸自我能力,另一方面探索科技的可能性。

就課程決策而言,上述標準可以作為評鑑課程材料的參考;此外,商業性的課程發展者(如教科書)亦應將上述規準

納入考量,以發展當代的科技教育課程。

## (三) 釐清任務與課程目標

為有效確保科技課程的品質,整清科技教育的任務與科技課程的目標,是科技課程發展的重要步驟之一,如此方能依據任務與課程目標,發展出最適切的科技課程,以符應教師與學生的需求(International Technology Education Association, 1999)。例如就美國的科技教育而言,其任務為「提供學習科技過程與知識的機會,並能藉此解決日常生活的問題,亦或者延伸人類能力(International Technology Education Association, 1996, p. 13)。」而就 K-12 年級的課程目標而言,便主要期盼學習者能夠達致下列兩項目標:(1)了解並體驗科技的創造、應用與控制;(2)了解並發展有關科技的思考方法,並能持續的關懷環境、幫助人類與其社會(International Technology Education Association, 1999)。(四)科技課程規準

為期能發展出有品質的科技課程,以藉此一方面反映最佳的教育實務,另一方面著重在學生的成就。此種課程除了能夠透過有挑戰性的活動以提升科技素養之外,更能夠激發學生的思考,以及適切的發展、使用與管理科技。因此,為了能夠達到此一目標,有品質的科技課程應該能夠符應下列規準(International Technology Education Association, 1999):

## 1.著重在學生與其學習

教學活動應聚焦在學生為主(student-generated)的知識、 詢問、推理、設計與問題解決過程,藉此產生合理的、有效的 設計與工程解決方法。

#### 2.反映教與學的模範實務

整合最佳實務以促進學生對科技學習的興趣與自信,並能 培養科技素養與增進學生成就。

#### 3.著重設計與問題解決活動

以科技知識、過程、以及內涵為基礎,提供學生多元知能 的學習經驗。學生能夠發展設計計畫、從事設計與問題解決過 程、並且能系統化的針對實務問題,評鑑有效的設計與解決方 法。

#### 4.對準科技標準

針對不同的學習階層、科技標準,提供完整的學生學習架 構,以藉此達致科技標準。

## 5.發展科技素養

透過有組織與次序的學習安排,以培育學生的科技素養與學習成就。

## 6.整合數學、科學與其他學科

為了擴充學生對於科技的理解,因此便需有目的的將科技 與其他學科進行統整,例如數學、科學、科技的統整,或者科 學、科技、社會的統整等。

# 7.宣傳專業與技術領域的職業

培養學生在科技與工程領域的職業覺知能力,並探索職業 進路(career path)分析職業選擇,培養可轉移的職業技術等。 (五)課程資源發展計畫

若欲發展有效的科技課程,則許多重要的關鍵資源是必須的。如圖 2.6 所示,《學習科技的哲理與結構》一書,便能提供者量科技課程內含與發展方向的決策基礎。此外,許多手冊資源

如科系標準、評鑑標準、以及師資培育標準等,則會指引州或省的課程發展。《K-12 標準本位科技課程發展指引》主要目的在於提供標準本位的課程發展架構,而其他有關 K-12 年級的課程與教學資源,則另於其它系列的書中詳細列出。

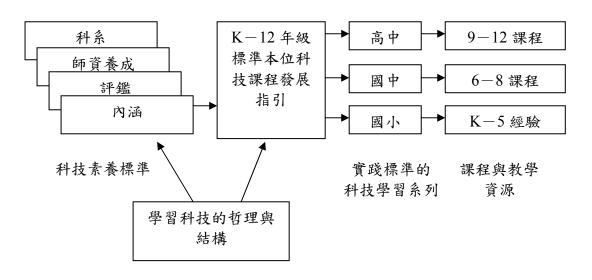


圖 2.6 科技素養資源發展計畫

資料來源: International Technology Education Association, 1999, p. 9.

## (六)課程要點

科技教育課程在每個不同的學習階層中,皆存在有不同的內容要點(content thrusts),這些要點其實與科技標準、以及學生的需求、能力和興趣等息息相關。如圖 2.7 所示,在學習科技時的每個學習階層,都會存在有不同的要點,而這些要點也是課程設計者所必須考量到的重要因素。

以 K-2 年級學生而言,科技課程重點在協助學生透過動手實作經驗、專題導向學習以探索科技;以 3-5 年級學生而言, 科技課程重點在透過主題式活動以發現科技工具、活動與內涵; 以 6-8 年級學生而言,科技課程重點在探討基本科技系統與科 技所扮演的角色,並能了解科技對日常生活的影響;以 9-12 年 級學生而言,科技課程重點在協助學生能夠應用科技知識、內容以解決科技問題。

年級	要點
K-2	早期發現
3-5	發現り
6-8	探索與保證
9-12	應用 5
高中之後	終身學習

圖 2.7 K−12 科技課程要點

資料來源:International Technology Education Association, 1999, p. 10.

#### 二、規劃學習:科技課程發展

美國國際科技教育學會(ITEA)與全民科技教育專案(TfAAP)在國科會的補助下發行《規劃學習:科技課程發展》一書,主要目的便是在提供發展標準本位科技課程的資源。本書主要可以區分為五部份:(1)定義高品質課程的特徵、討論課程與科技科目間的關係,以及有規劃的課程之重要性;(2)解釋標準本位與標準參照科技課程的差異,並提出五項發展標準本位科技課程的基本問題;(3)提供發展或修訂科技課程的步驟;(4)提供課程評鑑的概觀;(5)呼籲教師與其他課程發展者能夠從他人身上獲得不同的協助(International Technology Education Association, 2005a)。以下針對發展標準本位科技課程的基本問題、發展或修訂科技課程的步驟、以及評鑑科技課程等部份說明如下:

## (一)標準本位科技課程的基本問題

標準本位科技課程發展的五項基本規劃問題主要包含有 (International Technology Education Association, 2005a):

## 1. 我們現在在哪? (Where are we now?)

無論教師或課程發展者,都需要檢視教室、學校或學區中的課程能否培養學生的科技素養。換句話說,教師或課程發展者都必須先了解自己現階段所使用的課程的情形,如是否依據科技素養標準所發展而成?或學生在科技教室中所具備的科技素養為何?

## 2.我們要去哪? (Where do we want to go?)

教師或課程發展者必須能夠辨別他們想要的教與學成果,亦即,必須能辨別各校或學區所採用的標準。然而,標準主要是用來做為發展課程的指引,並不能具體的指出在科技教室中的單元或課程。

# 3. 我們該如何去到那? (How are we going to get there?)

教師或課程發展者除了辨別標準之外,更應該思考他們該 運用何種策略以促進學生的科技素養;亦即,教師或課程發展 者必須思考標準所代表的意涵,以及該如何連結不同標準以發 展出課程。因此,善用標準本位策略(standard-based approach) 以組織課程、教學、學習、以及學生評鑑將是重要的趨勢。

4.教育者應該擁有何種知識與能力以達到發展標準本位科技課程的要求?

透過標準本位策略能夠使教育者以學生的需求為基礎,提供更多的機會幫助學生促進科技素養。倘若課程發展者並非在學校系統中工作,那麼當他們要發展科技課程時,將更需要遵

循專業的標準本位策略。教師則亦應該尋求更多的機會以促進個人的專業成長,例如行動研究、個案討論、實習(internships)、指導(mentoring)、夥伴(partnerships)、亦或者主動參與專業組織、工作坊、專題討論會等。換言之,科技教師或其他科技課程發展者需要維持現階段變遷中科技的本質,以及教育領域中的研究。

#### 5.我們如何知道自己是否已經達成目標?

當評鑑學生所獲得的資料顯示學生已經達到標準的要求 時,教師與其他課程發展者才能夠知道自己已經達到目標。假 使學生的表現不佳,教師亦能夠知道自己所發展出的標準本位 科技課程需要修正。就學生的評鑑而言,形成性與總結性的評 量皆須同時被關照,藉此深入了解學生的科技素養。

### (二)發展或修訂科技課程的步驟

美國國際科技教育學會(ITEA)的全民科技教育專案(Technology for All Americans Project, TfAAP)成員,在發展科技素養的精進(Advancing Excellence in Technological Literacy)時,研擬出如圖 2.8 所示的標準本位科技課程發展策略。這個標準本位科技課程發展策略與 Shumway 和 Berrett(2004)所研提的策略十分類似,且兩者皆屬提供回饋的調整式逆向設計(modified backwards design)。

有經驗的老師與其他課程發展者都能夠了解,課程發展的步驟並非僅依據線性的模式,而是必須如圖 2.8 所示,包含許多重要的回饋機制 (International Technology Education Association, 2005a)。當運用圖 2.8 所示的標準本位科技課程發展策略時,教師與課程發展者便需要經常不斷重新檢視課程發展的步驟,以確

保所發展出來的科技課程能夠與標準相互連結。此外,圖 2.8 所示的標準本位科技課程發展策略,其回饋機制已經融入 Shumway和 Berrett (2004) 所發展出的回饋的修正機制設計,故十分有參考的價值。

單元層次(unit level)

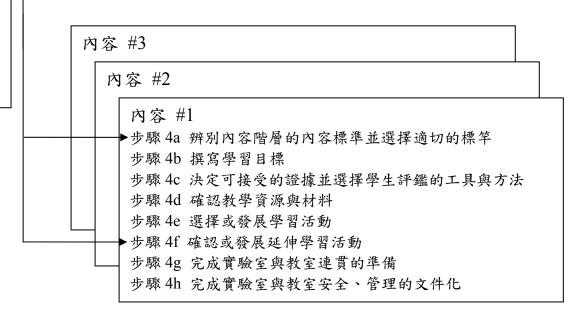
→ 步驟 1. 辨識單元階層內容標準,並選擇適切的標竿。

步驟 2. 選用並組織內容。

步驟 3. 定義單元階層評鑑標準。

步驟 4. 規劃教學、學生學習與評鑑。

課目層次 (lesson level) \*



\*課程中的單元數主要依據步驟二中依據標準所衍生出的內 涵為主。

步驟 5. 選擇與使用單元階層評鑑工具或方法。

步驟 6. 評鑑課程。

步驟 7. 善用評鑑結果。

圖 2.8 標準本位科技課程發展策略

資料來源:International Technology Education Association, 2005a, p. 22.

## (三)評鑑科技課程

評鑑科技課程的目的主要在於確保科技課程的品質,除此之外,進行科技課程評鑑的理由尚有如下幾點(International Technology Education Association, 2005a):(1)改善學生科技素養;(2)提升科技學習機會;(3)告知關鍵利害關係人(key stakeholders)科技學習的現況;(4)促進課程提升的適應性;(5)改善大眾對科技素養與科技學習的了解;(6)更新科技課程;(7)確保資金來源。以下主要針對評鑑的範圍、評鑑的原則、評鑑的工具等方面介紹科技課程的評鑑:

#### 1.課程評鑑的範圍

隨著標準本位教育改革的實施,許多的相關配套措施都必 須隨之進行,其中科系評鑑便是重要的項目之一。在科系評鑑 中,課程評鑑便是屬於其重要的項目之一(如圖 2.9)。

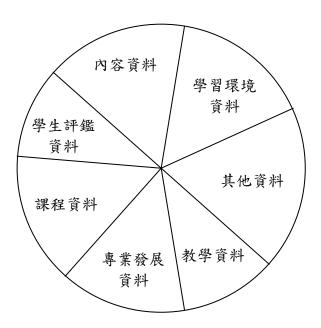


圖 2.9 科系評鑑的範圍

資料來源: International Technology Education Association, 2005a.

而就課程評鑑而言,其主要便是在回答下列幾項問題:

- (1)課程是否為標準本位?
- (2)課程所培育出的學生成就是否符合標準?
- (3)課程是否提供有效的學生評鑑?
- (4)資源、材料是否適切?
- (5)教學策略是否有效?
- (6)安全與規則是否適切?
- (7)實驗室設施是否有用?

#### 2.課程評鑑的原則

當科技教師或課程發展者在進行課程評鑑時,有許多基本的原則必須仔細考量,至少包含如下幾項(International Technology Education Association, 2005a):

## (1)必須系統化與持續性的進行課程評鑑

在進行科技課程評鑑時,必須要有系統的、持續的進行 課程評鑑,例如《規劃學習:科技課程發展》這本書中便詳 細的提供系統化的資料蒐集、資料分析、以及報導評鑑結果 的方式,科技教師或課程發展者便可定期依據此一資料進行 科技課程評鑑。

# (2)必須依據特定目的進行課程評鑑

在開始進行科技課程評鑑之前,必須要先問一個問題:「為什麼要評鑑課程?」因為評鑑必須是要有目的性的,我們必須要先了解評鑑的目的,才能確保課程的品質能夠符應評鑑的需求。若要辨別評鑑的目的,以下兩個問題是最基本的辨別方式:「科技課程是否與標準連結?」「學生是否達到標準?」。

## (3)必須依據標準

在進行課程評鑑時,最重要的是要能夠依據標準,且無 論是國家、州、省、區域、或者學區等不同層級的標準,街 應該相互對照。

## (4)必須著重在研究取向與目標取向

科技課程的評鑑必須依據現階段有關評鑑的研究成果,因為評鑑的方法經常被檢視,以期能更符合實務需求, 所以在進行科技課程評鑑時,應該能夠選用適切的資料蒐集 工具,以正確的判斷課程品質。此外,必須注意的是意見或 感受並不能當作是課程評鑑的主要資料來源。

## (5)必須發展有信效度的評量工具

評鑑主要在於提供可測量的證據以判斷課程的功效,因此科技教師與課程發展者便需要提供具有信度、效度的資料,以供判斷課程品質之所需。

#### (6)必須運用公平公正的方法

用以評量課程品質的工具與方法,應該是沒有任何偏見的、公正的,亦即有些評量工具會因為評量者、性別、社經地位、宗教或其他因素而有差異(Popham, 1999);因此,教師和評量者在選用評量工具與方法時,便需要考量其公平與公正性。

#### (7)必須整合形成性與總結性評鑑

由於評鑑是一種持續不斷的過程,因此評鑑通常被區分為形成性評鑑與總結性評鑑,科技教師或課程發展者在進行課程評鑑時,便必須同時運用形成性評鑑與總結性評鑑,如此方能夠使課程評鑑更為完善(International Technology

Education Association, 2005a) •

## (8)必須廣泛蒐集相關資料

有效的課程評鑑必須依賴於多元的資訊,而多元的資訊 除了必須考量資料蒐集的方法與工具之外,亦需考量到從不 同的對象蒐集相關的資訊,例如從學生、教師、督導、父母 親等。

## 3.課程評鑑的策略

表 2.5 是用來評鑑標準本位課程的一般性檢核表,但主要 並不是用以作為主要的課程評鑑工具,而只是用以提供課程狀 態的概觀。

## 表 2.5 標準本位課程檢核表

一、先	備要素			
□是		1.課程名稱是否適切?		
□是	□否	2.課程內涵是否適切?		
□是	□否	3.課程團隊成員是否適切?		
二、標	準本位	課程矩陣		
□是		1.課程矩陣是否完善且正確的適用科技標準?		
□是	□否	2.課程矩陣是否完善且正確的適用其他學科標準?		
三、課	程概述			
□是		1.課程名稱是否與課程指引相互呼應?		
□是	□否	2.課程參與對象是否正確?		
□是	□否	3.課程目的是否正確描述?		
□是	□否	4.課程是否能適切地融入整體學校課程中?		
□是	□否	5.課程大綱是否適切?		
四、任務				
□是	□ 否	1.課程的哲學理念是否已適切的描述?		
□是	□否	2.課程的任務是否具有強迫性?		
五、目標				
□是	□否	1.主要的認知性課程目標是否適切的描述?		
□是	□否	2.主要的表現目標是否已適切的描述?		

六、課程評鑑:活動、計畫、學生自我評鑑、測驗等	
□是 □否 1.主要的課程表現任務與計畫是否正確描	述?
□是 □否 2.主要的評鑑項目是否正確描述?	
七、課程大綱	
□是 □否 1.課程單元是否皆包含於整體課程範圍中	?
□是 □否 2.課程單元內的相關活動是否皆包含於單	元中?
八、標準本位單元/活動導板	
A. 閱讀/檢視目的	
□是 □否 1.當閱讀課程目的時,能否了解其主要理	念?
□是 □否 2.以簡要幾個字描述課程主要理念:	
□是 □否 3.你是否覺得課程是可行的?	
B. 閱讀/檢視標準運用情形	
□是 □否 4.適用年級是否清楚標示?	
□是 □否 5.標準是否清楚標示?	
□是 □否 6.標竿是否清楚標示?	
□是 □否 7.標準與標竿是否與科技標準相連結?	
□是 □否 8.採用的標準是否與目的相呼應?	
□是 □否 9.採用的標竿是否與目的相呼應?	
10.多少標準與標竿被應用?	
10.ランポースポー版念州・ □是 □否 11.是否有超過兩個或三個標準被應用?	
□是 □否 12.是否有其他標準(州或其他學科標準)	被應用?
若有,哪些被應用?	12/13/14.
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
□是 □否 13.倘若有上述其他標準被應用,這些標準	<b>準間如何相</b>
互連結?	
C. 閱讀/檢視必須的問題 (essential questions)	
□是 □否 14.必須的問題是否被視為問題?	
□是 □否 15.必須的問題是否連結標準與標竿?	
□是 □否 16.必須的問題是否提供了解的證據?	

□是	□否	17.必須的問題是否能區分科技素養中的知與行?	
D. 閱讀	賣/檢視	<b>見評鑑</b>	
□是	□否	18.評鑑方法是否適切?	
□是	□否	19.課程中所運用的標準或標竿是否能透過評鑑正確	
		測量?	
□是	□否	20.認知學習是否能透過評鑑測量?	
□是	□否	21.心智學習是否能透過評鑑測量?	
E. 閱讀	賣/檢視	1.先備知識	
□是	□否	22.先備知識是否已呈現?	
□是	□否	23.所呈現的先備知識是否與課程需求相關?	
F. 閱讀	/檢視	資源與時間	
□是	□否	24.課程是否包含適切資源?	
□是	□否	25.課程是否包含適切的時間以確保學生達到標準與	
		標竿?	
□是	□否	26.課程中所引用有著作權的材料,是否皆已標示引	
		註來源?	
G. 閱讀	負/檢視	<b>l</b> 課程概述與相關活動	
□是	□否	27.假使將本課程交予其他教師任教,他們是否能夠	
		勝任?	
□是	□否	28.本課程能否包含不同面向的理解學習呢?	
H. 閱讀	賣/檢視	見延伸學習	
□是	□否	29.延伸學習的建議是否合理?	
□是	□否	30.延伸學習是否與課程相關?	
九、課	程材料	資源	
□是	□否	1.書面課程材料是否皆適用於課程?	
□是	□否	2.影音課程材料是否皆適用於課程?	
□是	□否	3.電腦相關課程材料是否皆適用於課程?	
□是	□否	4.網路相關課程材料是否皆適用於課程?	
十、教	學策略		
□是	□否	1.教學策略是否皆適用於課程?	
+-,	一般安	全規則與行為規則	
□是	□否	1.課程所採用的一般安全規則是否正確?	
□是	□否	2.學生所採用的行為規則是否適切?	
十二、設施規劃			
□是	□否	1.科技實驗室的設計是否適合本課程?	
□是	一否	2.工具、材料、設施是否適合本課程?	

## 表 2.5 (續)

十三、課程評鑑
□是 □否 1.評鑑所列的項目是否能有效的評鑑課程?
十四、課程指引附錄
□是 □否 1.課程大綱是否適切?
□是 □否 2.附錄中是否包含活動或者團隊成員簡歷等資料?
整體總結評量(請提供總結性評量意見)

《規劃學習:科技課程發展》建議教師與課程發展者在進行課程評鑑時應該遵循下列策略(International Technology Education Association, 2005a):

#### (1)規劃課程評鑑:

在進行科技課程評鑑前,必須先發展系統化與持續性的 課程評鑑計畫;因此,發展科技課程評鑑計畫至少需關照以 下幾項重點:

- a.科技課程評鑑計畫必須先能說明什麼是完善的、可實施 的課程。
- b.科技課程評鑑必須是有目的性的,所以科技課程評鑑計 畫中必須能夠說明其評鑑的目的。
- c.課程評鑑的項目必須要完整的資料加以解說。

- d.科技課程評鑑計畫必須能夠關照任何合法的、政治性、 以及政策的衝擊。
- e. 科技課程評鑑計畫必須說明如何在評鑑過程中將信 度、效度納入考量。

## (2)蒐集與分析證據:

對於一個高品質的科技課程而言,蒐集與分析證據的過程十分重要。在蒐集與分析證據的過程中,至少需要關照以下重點:

- a.善用資料蒐集方法與工具。
- b.必須同時著重形成性與總結性的資料。
- c. 委請其他公正機構輔助蒐集。
- d.評鑑資料至少需包含前測結果、實地測驗結果(field test results)、學生調查、學生面談、學生評鑑結果(含形成性與總結性)。

#### (3)蒐集與分析額外資料:

當在進行科技課程評鑑時,課程評鑑者必須判斷是否還 有需要蒐集與分析其他的額外資料;換言之,當所有相關的 資料都已經被蒐集與分析後,課程評鑑者必須仔細檢視所有 資料是否都已經能夠呼應相關的評鑑項目,若有缺少的部 分,則尚須補充其他額外的資料以供評鑑之所需。

## (4)報導評鑑結果:

在經過資料的蒐集、分析與評鑑之後,課程評鑑結果必須要能夠彙整成一份完整的報告,該報告必須能夠闡述課程的優點、缺點、改進建議等。一般而言,對於課程評鑑結果報告的建議有以下幾點:

- a.課程評鑑報告必須每年進行,且其內容應該包含資料、 缺點與建議。
- b.課程評鑑的結果應該交給課程決策負責人,以供其改善 課程之參考。
- c.課程現況與科技標準間的差異亦應該融入報告中,以供 課程決策負責人參考。
- d.修正課程現況與科技標準間的差異之建議亦應融入報告中,以供課程決策負責人參考。

此外,傳統的課程報告之架構,至少應該包含「名稱」、「課程評鑑目的」、「背景資訊」、「課程評鑑單位」、「課程評鑑時程表」、「課程評鑑的特殊主題」、「課程評鑑資料的提供者人數」、「分析結果」、以及「總結」等要素。

## (5)改善並活化科技課程:

科技課程的改善與活化,必須以課程評鑑報告為主要依據,因此調整相關的課程內容、或者調整授課年級以符合學生需求等,都是課程決策者必須依據評鑑報告所做的改善。 綜而言之,課程評鑑、改善與活化的機制必須每年進行,以 確保課程決策者能夠適切的做出決策以修正、改善差異。

在科技課程評鑑完成且經過修訂後,科技課程應該能夠儘 速在教室中實踐(或者再實踐),藉此持續蒐集形成性與總結 性的資料,並維持科技課程的活化狀態。

除了上述美國國際科技教育學會(ITEA)在 1999 年與 2005 年 所提出的標準本位科技課程發展之模式外, Shumway 和 Berrett(2004) 亦針對 Wiggins 和 McTighe(1998)所提出的反向設計模式(backwards design model),提出一個六階段的修正反向設計模式如下:

#### 1.確認期望成果(標準/標竿)

確認期望成果主要是指教師必須先確認想要學生獲得的知識與能力為何,並進而與適切的標準和標竿相互連結。

#### 2.决定可接受的證據(一般)

決定可接受的證據(一般)主要是指教師如何確認學生如何與何時能夠習得前述期望的成果;此外,教師亦需確認所欲使用的評鑑方式,以適切的評鑑出學生是否習得教師所期望的成果。

#### 3.規劃學習經驗與教學

規劃學習經驗與教學主要是指教師必須依據標準和標竿發展單元輪廓、課程計畫、活動內涵、以及教學策略等。

## 4. 充實 (enrichment) (加入其他適切的標準/標竿)

豐富這個步驟主要是指教師在完成規劃學習經驗與教學這個 步驟時,可以進一步依據所發展出來的課程,思考是否有可融入此 一課程的相關標準和標竿。

## 5.决定可接受的證據(特殊)

決定可接受的證據(特殊)主要是指若在豐富這一步驟有加入 其他適切的標準和標竿,則在此一步驟則需思考是否有特殊的評鑑 方式需融入,以適切的評鑑出學生的學習成果。

# 6.課程評鑑與持續修正

課程評鑑與持續修正主要是指依據決定可接受的證據所選用的評鑑方式,針對所發展出的課程進行評鑑,並持續改進與修正,以確保課程的品質。

總上所述,有關標準本位課程發展的理論與模式雖然眾說紛紜, 但是若純就科技教育領域而言,現階段標準本位科技課程發展的程序 應以美國國際科技教育學會(2005)所發展出的標準本位科技課程發 展策略最為嚴謹,且能包容如 Shumway 和 Berrett (2004)等各家學 者所研提的不同模式。因此,若欲落實標準本位科技課程的發展,應 可參考此一回饋的調整式逆向設計模式,相信對於落實標準本位教育 改革會有莫大的助益。

# 第三章 研究設計與實施

本章主要在說明本研究之研究架構、研究對象、研究工具、研究 實施及資料分析等事項;分述如下:

# 第一節 研究架構

在 1998 年至 2000 年這段期間,美國教育部 (U.S. Department of Education)教育研究與改進司(Office of Educatoinal Research and Improvement)聯合全國十大主要區域教育實驗室(regional educational laboratories, 包含 Regional Laboratories Appalachia Educational Laboratory Lab at Brown University Education Alliance The Laboratory for Student Success · Mid-continent Research for Education and Learning North Central Regional Educational Laboratory Northwest Regional Educational Laboratory · Pacific Resources for Education and Learning Southwest Educational Development Laboratory SouthEastern Regional Vision for Education、WestEd 等遍佈全美的十大區域教育實 驗室),共同針對標準本位教育改革的實施,研提州(state)、學區 (district)、以及學校(school)等不同層級的實踐策略(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。因此,就標準本位教育改革 而言,州、學區、以及學校是三大主要層級。在加州的教育體制中, 主要亦包含此三大不同層級:其中,(1)在州方面:主要指州教育廳 (California Department of Education, CDE); (2)在學區方面:一般而 言,在加州中小學階段較常見的學區種類主要有小學學區(elementary

school district)、中學學區 (secondary school district)、社區學院學區 (junior college district)、以及聯合學區 (unified district)等四類 (Falk, 1968; Stone & Hempstead, 1968)。(3)在學校方面:主要指提供 K-12、K-5、6-8、9-12 等不同年級的學校機構而言。

因此,以州教育廳的角色而言,與臺灣教育部的角色可以相對應,以學區的角色而言,與臺灣各縣市的角色可以相對應,至於學校的角色而言,則可與臺灣的各級學校相對應。緣此,本研究的研究架構如圖 3.1 所示,主要在進行臺灣與美國加州科技課程發展的比較研究,而本研究著重的焦點在於科技標準(以臺灣教育部和加州教育廳做對照)、科技課程教科書(以臺灣生活科技教科書和加州科技教育教科書做對照)、科技教師課程發展(以臺灣各縣市和加州各學區做對照)、專業團體(以台北市輔導團和加州特殊任務教師團體與教師領導團體做對照)、科技學會(以臺灣工業科技教育學會和加州工業科技教育學會做對照)等五大部分,並透過 Bereday 所提出的描述、解釋、並列、比較等四階段的比較研究法做為主要研究途徑,輔以文件分析、深度訪談等研究方法,進而達成本研究的研究目的。

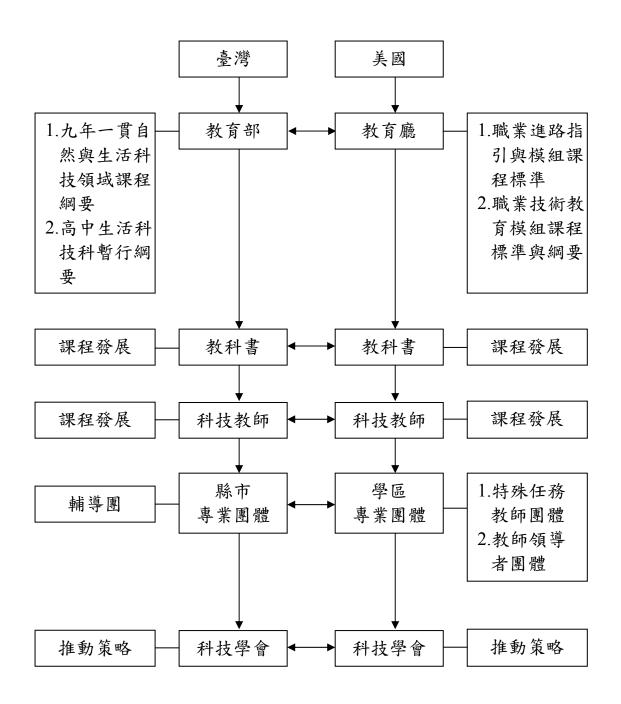


圖 3.1 研究架構

# 第二節 研究對象

根據前述研究架構,本研究主要著重的焦點在科技標準、教科書、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、以及科技學會等五大部分;因此,研究對象亦主要以此五大部分為主。本研究分析的對象主要包含:科技標準相關文獻、科技課程教科書發展領導者、中小學科技教師、縣市/學區專業團體領導者或相關文獻、科技學會領導者,分述如下:

## 壹、科技標準相關文獻

科技標準的研訂與標準本位科技課程發展息息相關,而為能了解 臺灣與美國科技標準的研訂程序,研究者分別針對臺灣與美國科技標 準蒐集相關文獻,以進行分析與探討。

#### 一、臺灣科技標準相關文獻

臺灣科技標準的文獻蒐集主要可以分為九年一貫課程綱要與 高中課程暫行綱要兩部分,分述如下:

## (一) 九年一貫課程綱要

在九年一貫課程綱要方面,除了蒐集教育部公布的九年一貫 課程綱要中之「自然與生活科技領域」課程綱要外,亦蒐集生活 科技學域召集人李隆盛所發表的相關文獻,藉此深入了解生活科 技學域能力指標的研訂理念、過程與成果。

# (二) 高中課程暫行綱要

在高中課程暫行綱要方面,除了蒐集教育部公布的高中課程 暫行綱要中之「生活科技」課程綱要外,亦蒐集生活科技科召集 人李大偉所發表的相關文獻,藉此深入了解生活科技科暫行綱要 的研訂理念、過程與成果。

## 二、美國加州科技標準相關文獻

為深入了解美國加州科技標準的研訂理念、程序與成果,主要 蒐集與分析下列相關文獻:

## (一)美國加州教育廳

為釐清科技教育在加州的定位,研究者詳細閱讀與分析加州教育廳(網址 http://www.cde.ca.gov/)中「課程與教學」(curriculum & instruction)的相關資料,藉此了解近五年加州科技教育發展的概況。

## (二)《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》

美國加州科技標準主要指 1996 年公布的《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》(High School Teaching and Learning Office, 1996)。因此,研究者主要深入閱讀與分析此一標準,藉此了解加州科技標準的理念與成果。

## (三)《職業技術教育模組課程標準與綱要》

除了上述《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》之外,加州亦於 2005 年完成《職業技術教育模組課程標準與綱要》,而此一職業技術教育模組課程標準與綱要亦包含工業與科技教育的相關標準,且主要適用於中學階段(secondary level),亦即適用 7—12 年級的學生(California Department of Education,2005a)。因此,研究者主要詳細閱讀與分析職業技術教育標準與架構網站中的相關資料,以藉此了解此一新標準的研訂過程,期能藉此獲得最新的相關資料。

# 貳、科技課程教科書發展領導者

教科書在臺灣的教育體制中扮演相當重要的角色,因此教科書品質的優劣,將直接影響到標準本位教育改革的成功與否,故了解科技

課程教科書的發展現況,亦是一項關鍵要點。

### 一、臺灣方面

在臺灣方面,由於國立臺灣師範大學工業科技教育系方崇雄教授目前身為國中與高中教科書發展的領導者;因此,研究者主要針對方教授進行深度訪談,藉此了解其發展科技課程教科書的理念、過程與結果。此外,由於方教授推薦研究者可再與其教科書編輯團隊中的郭家銘老師進行訪談,故研究者亦針對明湖國中的郭家銘老師進行深度訪談,以更深入了解方教授編輯團隊的科技課程教科書發展現況。

### 二、美國方面

在美國方面,由於 Hofstra 大學的 Michael Hackler 教授具有豐富編輯科技教科書的經驗,且加州的科技教師在選用科技教科書時,也會將 Michael Hackler 教授所撰寫的科技教科書列入教材中;因此,研究者主要針對 Michael Hackler 教授進行深度訪談,藉此了解其發展科技課程教科書的理念、過程與結果。

## **參、中小學科技教師**

中小學科技教師是落實標準本位科技課程發展的最重要關鍵人物,因此透過與中小學科技教師的深度訪談,能夠協助研究者了解臺灣與美國學校教師在發展標準本位科技課程時所採用的方法、以及考量的重要關鍵要素。

### 一、臺灣方面

在臺灣方面,主要以訪問台北市建安國小陳得人老師、台北市 金華國中林人龍老師、以及台北市景美女中吳曉亮老師為主,陳老 師、林老師、吳老師在中小學階段皆有豐富的教導生活科技課程經 驗,且亦時常設計許多具有價值的課程可供參照,故若能針對陳老 師、林老師、吳老師進行深度訪談,將有助於了解臺灣中小學標準 本位科技課程發展的現況。

### 二、美國方面

在美國方面,主要以訪問以下科技教師為主:(1)高中階段: 以 Diamond Ranch High School 的科技教師 David Fackler 為主要訪談對象,Fackler 也是未來加州工業與科技教育學會的下一任理事長候選人,他不但具有豐富的教學經驗,且在課程發展方面亦有許多心得;(2)中學階段:以 Pleasanton Middle School 的科技教師Warren Jensen 為主要訪談對象,Jensen 是 Tsosie 推薦的優秀教師,常舉辦區域性的科技教育教學研討會,以供科技教師共同分享彼此的教學經驗與資料;(3)小學階段:以 Hermosa Valley School 的科技教師 Teri Tsosie 為主要訪談對象,Teri Tsosie 曾獲得"National Program Excellence Award"以及"National and State of California Teacher of the Year"等榮耀,其個人網址為 http://bnet.org/hvsd/techno.htm。透過上述三位科技教師的訪談,以深入探討不同學校層級的學校教師,其發展標準本位科技課程的現況。

## 肆、縣市/學區專業團體領導者或相關文獻

縣市/學區專業團體是協助落實教育改革的重要關鍵要素,其對於科技標準的理念、意涵等皆較一般學校教師清楚,故可協助學校教師進行專業成長或協助解決教師落實標準本位科技課程的問題。因此,本研究擬針對縣市/學區專業團體領導者進行深度訪談或蒐集相關文獻。

### 一、臺灣方面

為能了解各縣市輔導團在課程改革中所扮演的角色,本研究主要以台北市輔導團為標竿,並訪問台北市蘭雅國中陳玫良老師為

主,陳老師除了在生活科技教學上有豐富的教學經驗外,更積極參 與許多有關教育改革的推動工作。因此,若能針對陳老師進行深度 訪談,將有助於了解台北市輔導團在課程改革中所扮演的角色。 二、美國方面

由於舊金山聯合學區(San Francisco Unified School District)擁有廣泛(extensive)與多面向(multi-faceted)的專業發展系統;因此,前述全國十大主要區域教育實驗室曾針對舊金山聯合學區的局長(superintendent)、助理局長(assistant superintendent)、課程與教學主任(director of curriculum and instruction)、評鑑主任(director of assessment)、研究與評量主任(director of research and evaluation)等進行深度訪談,並將訪談資料編碼與分析最後並針對「特殊任務教師」與「教師領導者」等兩大團體對標準本位教育改革的貢獻做出報告(Regional Educational Laboratory Network,2000)。因此,本研究便主要依據此一報告,進而分析上述兩大團體在推動標準本位科技課程發展時的貢獻。

## 伍、科技學會領導者

科技學會所扮演的角色、任務、以及成果,對於該學科領域的發展而言,有相當大的助益。面對標準本位教育改革的實施,科技學會該扮演何種角色?並肩負起何種任務?亦是影響標準本位成敗的重要關鍵。因此,本研究除了蒐集與分析臺灣工業科技教育學會與加州工業科技教育學會的網站外,主要亦將針對臺灣工業科技教育學會與加州工業科技教育學會領導者進行深度訪談。

## 一、臺灣工業科技教育學會領導者

臺灣工業科技教育學會是推動臺灣科技教育落實與發展的主要科技學會,其中臺灣工業科技教育學會的執行秘書,為實際推動

工業科技教育學會的領導者。因此,本研究主要以訪談國立臺灣師範大學工業科技教育系系主任黃能堂教授為主,藉此深入了解臺灣工業科技教育學會在本次標準本位教育改革所扮演的角色與任務。 二、加州工業科技教育學會領導者

加州工業科技教育學會是推動加州科技教育落實與發展的主要科技學會,其中加州工業科技教育學會的副理事長 Seth Bates 教授任教於聖荷西州立大學(San Jose State University)的航空與科技系(Department of Aviation & Technology),該系亦為加州六大培育科技師資的系所之一。因此,本研究主要以訪談聖荷西州立大學的 Seth Bates 教授為主,藉此深入了解加州工業科技教育學會在本次標準本位教育改革所扮演的角色與任務。

# 第三節 研究工具

本研究的研究工具為深度訪談所使用之半結構化問卷,主要透過半結構化的問卷以引導受訪者針對科技標準、以及標準本位科技課程發展等相關重要課題,進行面對面的溝通。本研究針對前述要點草擬出深度訪談的半結構化問卷大綱如附錄一,以期能藉此請受訪者回溯過去的經驗,進而透過質化資料的分析程序以呈現實際現況。

### 壹、半結構化問卷內容

本研究所發展出的半結構化問卷,主要依據本研究的研究目的與 待答問題編製而成,其對象主要分別針對科技標準領導者、中小學科 技課程教科書發展領導者、中小學科技教師、專業團體領導者、以及 科技學會領導者而設計,藉由半結構化問卷的輔助以進行訪談,以了 解臺灣與美國加州標準本位科技課程發展的實際運作過程。

## 貳、內容效度

本研究的研究工具之效度,主要以專家評定效度為主,因此研究者在透過文獻探討以發展出半結構化問卷後,更委請以下幾位專家學者提供修訂意見,藉此透過專家學者以確保本研究的研究工具之內容效度。茲將專家學者的專業背景簡述如下:

#### 一、李隆盛

李隆盛為國立臺灣師範大學工業科技教育系教授,目前借調為國立聯合大學校長,亦是國際科技教育學會(ITEA)的臺灣代表。李教授的學術專長為科技教育、技職教育、課程與教學、人力資源發展等。

## 二、陳裕昌

陳裕昌為舊金山州立大學 (San Francisco State University, SFSU) 教授,曾參與加州工業與科技教育標準的研訂。陳教授的學術專長主要為工業科技、電腦輔助設計、以及電子相關課程。

除了透過上述程序以發展本研究的半結構化深度訪談問卷之外,研究者實際在進行深度訪談時,亦會適度針對受訪者對於半結構 化深度訪談問卷的疑惑進行解釋,以使受訪者能夠提供更多元、豐富 的相關資料。

# 第四節 研究實施

Bereday (1964) 曾指出研究者在進行比較教育的研究前,必須 具備以下三要件:(1)研究對象的文化之語言知識;(2)長期旅行或居 住於研究地;(3)仔細檢視可能存於所蒐集的證據與研究者分析時的 文化偏見。而本研究者在進行此一研究時,除了對於具備基礎的英語 溝通能力,並於加州長期居住七個月之外,在分析所蒐集的證據與訪 談資料時,亦儘量避免文化偏見的產生。

本研究的研究實施過程主要可以分為臺灣科技課程發展的探討、美國加州科技課程發展的探討、以及臺灣與美國加州科技課程發展 展之比較等三個主要的階段。茲將其簡述如下:

## 壹、臺灣科技課程發展的探討

在 2004 年 11 月至 2005 年 3 月間 (如表 3.1),主要針對臺灣的 科技標準、科技學會、科技課程發展、科技課程教科書等四方面,進 行文件分析與深度訪談的工作,進而描述與解釋臺灣的科技課程發 展。

## 貳、美國加州科技課程發展的探討

在2005年3月至2005年10月間(如表3.1),主要針對美國加州的科技標準、科技學會、科技課程發展、科技課程教科書等四方面,進行文件分析與深度訪談的工作,進而描述與解釋美國加州的科技課程發展。

# 參、臺灣與美國加州科技課程發展之比較

在 2005 年 10 月至 2006 年 6 月間 (如表 3.1),主要針對前述所 得臺灣與美國科技標準、科技學會、科技課程發展、科技課程教科書 的描述與解釋結果,尋找適切的比較點以進行並列與比較,並將最後 結果撰寫成博士論文。

表 3.1 本研究實施時程

	年			
研究內容	2003	2004	2005	2006
1.臺灣科技課程發展的現況	TW			
2.美國加州科技課程發展的現況		TW	US	
3.臺灣與美國加州科技課 程發展的比較				TW

註:TW代表研究者在臺灣、US代表研究者在美國。

# 第五節 資料處理

本研究的資料處理以針對臺灣與美國加州科技課程發展的相關 文件資料、以及與科技標準領導者、科技課程教科書領導者、中小學 科技教師、科技學會領導者、科技課程發展領導者進行深度訪談的訪 談稿等相關資料為主。本研究為期能針對此兩方面的相關資料進行系 統化的理論分析,故主要運用下列資料處理程序如下:

## 壹、資料編碼系統說明

本研究針對受訪者的訪談內容所進行的編碼,主要包含六個碼,茲將各碼的意涵列述如下:

## 一、第一碼

第一碼主要代表國家,T代表臺灣,U代表美國。

## 二、第二碼與第三碼

第二碼與第三碼主要代表受訪者的代號,在受訪者代號部分分別為 A、B、C、D等四類;此外,第二碼的英文字意涵為 A 代表工業與科技教育學會代表、B、代表學區代表、C 代表科技教師代表、D 代表科技教科書代表,而第二碼的數字則代表序號;在序號的部分,除了科技教師代表之外,其餘皆只有一位,故就科技教師代表而言,1 代表高中、2 代表國中、3 代表國小。

### 三、第四碼

第四碼代表訪談的類別,其中,1代表實際進行面對面深度訪談,2代表透過電子郵件進行深度訪談。

#### 四、第五碼

第五碼代表受訪者的訪談次數。

## 五、第六碼、第七碼

第六碼與第七碼主要代表受訪者發言之順序編號。

因此,以「U-C3-2-1-01」的編碼為例,其意涵便是代表研究者 與美國小學階段的科技教師代表 Teri Tsosie,透過電子郵件進行第一 次深度訪談時,所提及的第一句話。

## 貳、資料分析程序

本研究主要採用的資料分析程序如下:(1)對資料進行逐級登錄,從資料中產生概念;(2)不斷地對資料和概念進行比較,系統地詢問與概念有關的生成性理論問題;(3)發展理論性概念,建立概念和概念之間的聯繫;(4)理論性抽樣,系統地對資料進行編碼;(5)建構理論,力求獲得理論概念的密度、變異度和高度的整合性。其中,對資料進行逐級編碼是最重要的一環,主要包括三個級別的編碼:(1)一級編碼—開放式登錄;(2)二級編碼—關聯式登錄,又稱軸心式登錄;(3)三級編碼—核心式登錄,又稱為選擇式登錄(吳芝儀和廖梅花譯,2001;徐宗國譯,1997)。

### 一、開放式登錄

開放式登錄主要指針對資料進行逐級登錄,進而從資料中產生 概念的過程;表 3.2 便是示例之一。

表 3.2 開放式登錄

	開放式登錄			
We sat down with a committee that is for both	U-C3-2-1-01			
Technology Education as well as Educational				
technology. Our Ed Tech plan is online and posted				
and somewhat includes our tech ed program.				

## 二、關聯式登錄

關聯式登錄主要指不斷地對資料和概念進行比較,系統地詢問 與概念有關的生成性理論問題,進而發展出理論性概念,建立概念 和概念之間的聯繫;表 3.3 便是示例之一。

表 3.3 關聯式登錄

概念	訪談內容	開放式登錄
透過委	We sat down with a committee that is for	U-C3-2-1-01
員會發	both Technology Education as well as	
展課程	Educational technology. Our Ed Tech plan is	
綱要	online and posted and somewhat includes our	
	tech ed program.	

## 三、核心式登錄

核心式登錄主要指理論性抽樣,亦即,系統地對資料進行編碼;最後便建構出理論,並力求獲得理論概念的密度、變異度和高度的整合性;表 3.4 便是示例之一。

表 3.4 核心式登錄

理論	訪談內容	開放式登錄		
發展課	We sat down with a committee that is for	U-C3-2-1-01		
程綱要	both Technology Education as well as			
	Educational technology.			
	As with all plans, it is best to try to meet the	U-C1-2-1-03		
	needs of the local community. It may be that			
	the middle and high school only expose the			
	students to a variety of the local industry			
	needs by having semester courses available			
	to introduce the students to what skills and			
	knowledge would be needed.			

根據前述的資料處理程序,研究者可以系統化的建構出臺灣與美國加州科技課程發展的現況,藉此以供後續進行並列與比較之所需。 **冬、研究效度** 

為避免研究過程中的主觀偏執和自我陶醉,研究者必須要面對研究的限制,並且釐清可能的盲點,進而藉由有效的途徑來檢核資料的取得、引用、處理和詮釋是否得當,以加強整個研究過程的嚴謹度,並讓研究結果能夠儘量確實表達實況(甄曉蘭,2003)。有鑑於此,本研究的研究效度檢核方法主要採用三角檢證法(triangulation)(如圖 3.2),藉由不同的方法從不同的來源蒐集資料,並透過參與者檢核(members check)的方式,邀請一位任教生活科技經驗豐富,且亦攻讀博士學位的教師做為本研究的參與者,以協助審閱資料的分析與詮釋是否公正、客觀,透過參與者的回饋以檢討和修正研究者的認知與詮釋(Miles & Huberman, 1994)。

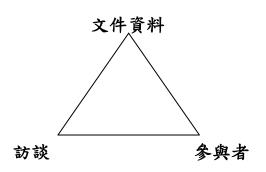


圖 3.2 三角檢證

# 第四章 臺灣中小學的科技課程發展

本章主要在闡述臺灣的科技課程發展,以現階段臺灣中小學的科技課程而言,在國中階段主要稱為生活科技學域,並和自然學域合併為「自然與生活科技領域」;而在高中階段則稱為生活科技,並和家政合併為「生活領域」。本章共分為五小節,主要在描述與解釋臺灣中小學科技課程綱要的研訂理念、程序與成果,科技課程教科書發展的理念、程序與成果,中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果,專業團體的角色、任務與成果,以及科技學會的角色、任務與成果等,藉此深入了解臺灣科技課程發展的相關要素。

# 第一節 臺灣科技標準的研訂理念、程序與成果

本節主要描述與解釋九年一貫生活科技學域課程綱要、高中生活 科技課程暫行綱要的研訂理念、程序與成果,分述如下:

# 壹、臺灣中小學生活科技課程綱要的研訂理念

臺灣中小學生活科技課程綱要的研訂,主要可以分為九年一貫生活科技課程綱要與高中生活科技課程暫行綱要兩項,茲將其研訂理念 說明如下:

# 一、九年一貫課程綱要的研訂理念

在九年一貫課程改革中,生活科技與自然被合併為「自然與生活科技領域」,其中,自然與生活科技領域的基本理念如下(教育部國民教育司,2003):

- 1.自然與生活科技之學習應爲國民教育必要的基本課程。
- 2.自然與生活科技之學習應以探究和實作的方式來進行,強 調手腦並用、活動導向、設計與製作兼顧及知能與態度並 重。
- 3.自然與生活科技之學習應該重視培養國民的科學與技術 的精神及素養。
- 4.自然與生活科技之學習應以學習者的活動爲主體,重視開放架構和專題本位的方法。

然而,若純就生活科技課程綱要的研訂而言,教育部主要委託 國立臺灣師範大學的李隆盛教授負責主持規劃,以融入「自然與生 活科技」領域綱要。李隆盛(1999b)指出:

生活科技課程綱要的研訂理念主要有四項:(1)科技是國教階段全體學生的基本課程;(2)科技教育的目的在培養國民的科技素養;(3)科技教育重視開放架構和專題本位(project-based)的方法;(4)科技教育是強調手腦並用,活動導向,和設計與製作、知能與態度並重的學習(李隆盛,1999b,頁22-23)。

此外,李隆盛(1999b)亦指出九年一貫課程綱要的理想必須 落實如圖 4.1 所示的教育程序,而在程序中各種文件或者活動都應 該以「能力標準」為依歸,並投注適切合宜的人力、時間和經費等 資源,以做合理的發展,。

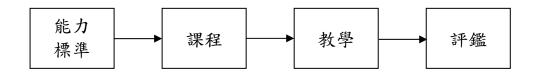


圖 4.1 標準本位的教育程序

資料來源:李隆盛,1999b,頁 22。

總上所述,整合教育部自然與生活科技領域的基本理念,以及李隆盛教授主持規劃生活科技學域的研訂理念,國中生活科技課程網要的研訂理念應可以李隆盛(1999b)所指出的四項為主,包含: (1)科技是國教階段全體學生的基本課程;(2)科技教育的目的在培養國民的科技素養;(3)科技教育重視開放架構和專題本位(project-based)的方法;(4)科技教育是強調手腦並用,活動導向,和設計與製作、知能與態度並重的學習。

## 二、高中生活科技課程暫行綱要的研訂理念

教育部為因應各方對中等教育階段所不斷產生的問題,於近年來提出改革的構想,主要透過學制多元化(普通高中、職業學校和綜合高中)以提供適應學生個別差異與需求的學習,並在課程與教學方面上強調核心必修與適性選修。

本次高中課程暫行綱要的研訂理念主要強調「生活素養」、「責任感」、以及「生命價值與意義」,列述如下(教育部中等教育司, 2005):

高中階段的學生已進入青少年後期,在生理、心理與社會關係方面的發展日臻成熟,除繼續國民中小學七大學習領域之基本能力發展外,應進一步提昇生活素養(包括人文、藝術、科技與民主法治等方面的知能)以爲生計發展的基礎。此

外,高中階段學生即將成爲成人社會的一員,也應培養其從 生命層次思考社會關懷,對他人的責任及生命的意義與價 值。期許新世紀的青年經過三年的學習與成長,將具有下列 特質:(1)熱情且富有責任感:熱情是青少年的特點。但是他 們熱情的眼界需要被拓展。一方面,能在民主法治的範疇裡 學習爲自己的行爲負責。另一方面,有仁民愛物的胸懷,熱 愛並尊重生命,進而對普世付出關懷的行動。(2)充滿理想並 具實踐的能力: 青少年抽象與假設思考能力擴展, 對自己和 環境發展出理想,面對週漕常表不滿,他們需要被引導。一 方面將理想和不滿看成待解決的問題,以批判和創造的態度 來解決。另一方面,藉著理想發展出人生哲學,以爲未來走 向的指標進而實踐理想。(3)有傳承文化和歷史的使命,且能 創新:面對社會快速變遷,特別是科技不斷更新的挑戰及其 對人和人文造成的衝擊,青少年需要更深入了解人的歷史與 演化,認識自己的價值觀及在傳承上的責任,與他人攜手合 作開創新機。

然而,若純就高中生活科技課程暫行綱要的研訂而言,教育部主要委託國立臺灣師範大學李大偉教授主持規劃,李大偉(2005) 指出生活科技科的研訂理念主要包含四項:(1)課程延後分化;(2) 銜接九年一貫課程;(3)針對普通高中、綜合高中、職業學校(五專前三年),規劃後期中等教育共同核心課程,培養共同基本素養;(4)生活科技課程正式進入職教體系。

## 貳、臺灣中小學生活科技課程綱要的研訂程序

臺灣中小學生活科技課程綱要的研訂,主要可以分為九年一貫生活科技學域課程綱要與高中生活科技課程暫行綱要兩項,茲將其研訂程序說明如下:

一、九年一貫生活科技學域課程綱要的研訂程序

九年一貫課程改革的研訂階段,主要可以分述如下(教育部國 民教育司,2003):

- (一)第一階段:成立「國民中小學課程發展專案小組」(1997 年4月至1998年9月)
  - 1.研訂國民中小學課程發展及修訂的共同原則。
  - 2.探討國民中小學課程共同性的基本架構。
  - 3.研訂國民中小學課程應有的學習領域、授課時數比例等課程 結構。
  - 4.完成「國民教育九年一貫課程」總綱。
- (二)第二階段:成立「國民中小學各學習領域綱要研修小組」(1998年10月至1999年11月)

1998 年 9 月總綱公布後,教育部隨即著手進行第二階段的任務,並於 1998 年 10 月成立「國民教育各學習領域綱要研修小組」,其主要任務為:

- 1.研訂「國民教育各學習領域課程綱要」。
- 2.確定各學習領域的教學目標、應培養之能力指標。
- 3.研訂各學習領域課程的實施原則。
- (三)第三階段:成立「國民中小學課程修訂審議委員會」(1999 年12月至2002年8月)

教育部於各領域綱要草案完成後,隨即於 1999 年 12 月成立

「國民中小學課程修訂審議委員會」,其主要任務為:

- 1.審議並確認各學習領域課程綱要內容之適當性。
- 2.審議並確認國民中小學課程綱要之公布格式及實施要點。
- 3.研議並確認推動新課程之各項配合方案。

然而,若純就生活科技學域課程綱要的研訂過程而言,其整體目的包含有:(1)確認國教階段一至九年級所有學生應具備之科技核心能力;(2)根據核心能力,研訂科技課程綱要;(3)舉辦諮詢座談等活動,蒐集科技課程利害關係人對科技核心能力及課程綱要的意見,並作適當處理(李隆盛,1999b)。

由於我國中小學國定課程的發展向來既無課程發展專責機構,且生活科技課程綱要亦無關照各學科領域課程發展、以及教師專業發展的學科督導。所以九年一貫課程綱要便在時間緊促的壓力下,匆促研訂,而生活科技學域課程綱要的研訂程序,主要包含以下幾個重要過程(李隆盛,1999b):

- 1.文獻探討:主要探討我國中小學科技教育的現況、問題與展望, 以及英國、美國、澳洲等國中小學科技課程及其對我國的意涵。
- 2.會議研討:科技標準研訂小組除了參加各領域及議題聯席會議、教育部舉辦的分區座談外,亦舉辦諮詢會議、建置網頁以促進溝通等活動。

透過上述緊凑的過程,加上由於與自然學域合併為同一領域的緣故,常需遷就自然學域研訂的形式與進度下,便發展出九年一貫自然與生活科技領域課程綱要。

總上所述,九年一貫生活科技學域的研訂程序主要包含:(1) 進行文獻探討以了解現況、問題與展望;(2)確認國教階段學生應具 備的基本科技能力;(3)依據核心能力研訂課程綱要;(4)舉辦諮詢 座談以促進溝通四大步驟。

## 二、高中生活科技課程暫行綱要的研訂程序

高中課程暫行綱要的研訂階段,主要可以分述如下(教育部中 等教育司,2005):

## (一)第一階段:「課程總綱修訂」

執行期間為 2001 年 9 月至 2002 年 8 月底,主要由「高級中學課程發展委員會」研訂高級中學課程政策方向及修訂原則,並授權「高級中學課程網要總網修訂小組」全權負責高中課程網要總網之修訂,由「課程修訂行政工作小組」負責相關工作業務。總網修訂完成後,再送交「高級中學課程發展委員會」審議,待「高級中學課程總網草案」經審議通過之後,始完成高級中學課程總網修訂工作。

## (二)第二階段:「各科課程綱要修訂」

本階段一方面持續課程總綱修訂之精緻化工作,另一方面則開始各科課程綱要之修訂,以期能有效率的進行本次高級中學課程綱要的修訂計畫。原預計自 2002 年三月開始執行至 2003 年六月底完成,但為使各科課程綱要修訂時間更為充裕,且使課程綱要更為嚴謹完備,擬將修訂期程延至 2003 年 12 月底結束。

然而,若純就生活科技新課程暫行綱要的研訂過程而言,李大偉(2005)指出研訂過程主要包含四個步驟:(1)專案小組與修訂委員會草擬課程綱要草案;(2)專家諮詢;(3)北、中、南、東分區公聽會;(4)網路徵詢各界意見。

## 參、臺灣中小學生活科技課程綱要的研訂成果

臺灣中小學生活科技課程綱要的研訂,主要可以分為九年一貫生活科技學域課程綱要與高中生活科技課程暫行綱要兩項,茲將其研訂成果說明如下:

一、九年一貫生活科技學域課程綱要的研訂成果

在九年一貫課程綱要中,主要以訂定不同學習階層學生的能力 指標為主,而在自然與生活科技領域中,教育部已明訂出四階段、 八大層面的分段能力指標;其中,「生活科技」主要負責第四層面 「科技的發展」和第八層面「設計與製作」能力的培養(李隆盛, 2001)。茲將此兩層面的能力指標內涵分述如下(教育部國民教育 司,2003):

- (一)科技的發展
  - 1.第二階段(三、四年級)
    - (1)科技的本質
      - 4-2-1-1 了解科技在生活中的重要性
      - 4-2-1-2 認識科技的特性
    - (2)科技與社會
      - 4-2-2-1 體會個人生活與科技的互動關係
      - 4-2-2-2 認識家庭常用的產品
      - 4-2-2-3 體會科技與家庭生活的互動關係
  - 2.第三階段(五、六年級)
    - (1)科技的本質
      - 4-3-1-1 認識科技的分類
      - 4-3-1-2 了解機具、材料、能源

## (2)科技的演進

- 4-3-2-1 認識農業時代的科技
- 4-3-2-2 認識工業時代的科技
- 4-3-2-3 認識資訊時代的科技
- 4-3-2-4 認識國內、外的科技發明與創新

## (3)科技與社會

- 4-3-3-1 了解社區常見的交通設施、休閒設施等科技
- 3.第四階段(七、八、九年級)
  - (1)科技的本質
    - 4-4-1-1 了解科學、技術與數學的關係
    - 4-4-1-2 了解技術與科學的關係
    - 4-4-1-3 了解科學、技術與工程的關係
  - (2)科技的演進
    - 4-4-2-1 從日常產品中,了解臺灣的科技發展
    - 4-4-2-2 認識科技發展的趨勢
    - 4-4-2-3 對科技發展的趨勢提出自己的看法
  - (3)科技與社會
    - 4-4-3-1 認識和科技有關的職業
    - 4-4-3-2 認識和科技有關的教育訓練管道
    - 4-4-3-3 認識個人生涯發展和科技的關係
    - 4-4-3-4 認識各種科技產業
    - 4-4-3-5 認識產業發展與科技的互動關係
- (二)設計與製作
  - 1.第三階段(五、六年級)
    - 8-3-0-1 能運用聯想、腦力激盪、概念圖等程序發展創意

## 及表現自己對產品改變的想法

- 8-3-0-2 利用多種思考的方法,思索變化事物的機能和形式
- 8-3-0-3 認識並設計基本的造形
- 8-3-0-4 了解製作原型的流程
- 2.第四階段(七、八、九年級)
  - 8-4-0-1 閱讀組合圖及產品說明書
  - 8-4-0-2 利用口語、影像(如攝影、錄影)、文字與圖案、 繪圖或實物表達創意與構想
  - 8-4-0-3 了解設計的可用資源與分析工作
  - 8-4-0-4 設計解決問題的步驟
  - 8-4-0-5 模擬大量生產過程
  - 8-4-0-6 執行製作過程中及完成後的機能測試與調整

## 二、高中生活科技課程暫行綱要的研訂成果

教育部 2004 年公布之普通高級中學暫行課程綱要總綱,預定 自 2006 學年度實施。在新的高中課程綱要總綱中生活領域包含「家 政」與「生活科技」兩科,每科至少需修習二學分,並於一、三年 級每學期開設二學分,其授課的學期各校可彈性調整。

普通高級中學生活領域中的必修科目「生活科技」課程綱要,學生必修「生活科技」科目至少二學分,至多六學分,且必須先修習核心課程「科技與生活」二學分(職業學校,綜合高中學生須修習此一核心科目)。此外,各校另可視學生需求與興趣及學校師資、設備與特色,於進階課程「科技的範疇」六學分中,選擇開設二學分或四學分的課程以供學生選修(如表 4.1)。因此,在高中新生活科技科課程暫行綱要中,與工程領域相關的學習主要被安排在選修的「科技與工程」中;換言之,當學校可開設此一選修課程,且學

生願意修習此一課程時,學生方能習得與工程領域相關的知識。

表 4.1 高中新生活科技科課程暫行綱要

類別 説明

必修(所有1. 核心課程:科技與生活(2學分,36小時)

學生必修 2. 進階課程:科技的範疇(6學分,108小時);各校可 2-6學分) 視學生需求與興趣和學校師資、設備與特色,於「科技的範疇」六學分中,選擇2學分或4學分。

選修(學生1. 包含「科技與工程」(2學分,36小時)及「科技與社可以選擇會」(2學分,36小時)

2-4學分) 2. 各校可視其學生需求與興趣和學校師資、設備與特色, 從高中生活科技課程之「進階課程」中,選擇未曾開課的課程2學分或4學分授課。

資料來源:教育部中等教育司,2004。

其中二學分課程型態主要為後期中等教育之共同核心課程,未來則可供高中、職校或綜高開課之參考。茲就高中生活科技課程綱要的目標、時間分配、以及後期中等教育之共同核心課程的教材綱要分述如下(教育部中等教育司,2004):

表 4.2 「科技與生活」教材綱要

科 一、科技的意涵 1.探討科技的本質與意義,及其與生活、技 二、科技的演進 社會、文化的關係。的 三、科技的系統 2.討論科技所引發的倫理道德與法律的本 問題。 3.探討科技的演進與發展。4.探討科技的系統、方法、管理、評估與	主題	項目	內容提要	參考 節數
<b>衝擊</b> 。	科技的本	科技的演進	社會、文化的關係。 2.討論科技所引發的倫理道德與法律的問題。 3.探討科技的演進與發展。 4.探討科技的系統、方法、管理、評估與	

主	項目	內容提要	參考
題	次ロ	门谷伙女	節數
科	一、資源與運用	1.討論科技發展中有關資源運用的情形。	
技	二、科技與科學	2.探討科技與科學之間的關聯與差異。	
•	三、科技對環境	3.活用科學原理與技能、科技知識與技	
科	的影響	術、和工程概念以解決和科技有關的問	
學		題。	5
與		4.討論科技所引發的環境變化及污染的	
環		問題,並建立環境意識與保護之概念。	
境			
科	一、科技的範疇	1.了解科技領域的範疇與分類。	
技	二、科技概述	2.了解傳播科技之媒體、應用、服務及其	
世		與生活的關係。	
界		3.了解營建科技之材料、施工方法、流程	
		及其與生活、環境的關係。	
		4.了解製造科技之相關材料、加工方式、	
		產品及其與生活的關係。	
		5.了解運輸科技之載具、物流、系統規劃	10
		及其與生活的關係。	
		6.了解能源之類別、開發、應用與動力裝	
		置之安裝、原理及與生活的關係。	
		7.了解醫療、農業相關之生物科技,以及	
		其他新興科技之現況、趨勢、影響及與	
		生活的關係。	
創	一、設計之意	1.能夠在日常生活中覺察問題並思考問	
意	涵、方法與	題解決的方法與步驟,提出多種可行方	
設	程序	式,進而選擇最佳的解決方案,以達到	
計	二、設計規劃與	設計創新之目的。	1.0
與	實作	2.利用文字、圖表、工程圖、電腦繪圖或	18
製		其他方式,清楚的表達創意與構想,並	
作		且能實際安排完整的製作程序。	
		3.能夠將創意、構想與設計以實作呈現。	

資料來源:教育部中等教育司,2004。

根據前述教材綱要的主題可知,本次後期中等教育核心課程綱要的規劃,除了在「科技的世界」中保留原有的傳播科技、營建科技、製造科技、運輸科技、能源、以及增列生物科技外,更著重深入探討「科技的本質」、「科技、科學與環境」以及「創意設計與製作」等主題。

### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋臺灣中小學生活科技課程綱要的研訂理念、程序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

### 一、理念方面

就理念方面而言,九年一貫生活科技學域課程網要的理念包含有:(1)科技是國教階段全體學生的基本課程;(2)科技教育的目的在培養國民的科技素養;(3)科技教育重視開放架構和專題本位的方法;(4)科技教育是強調手腦並用,活動導向,和設計與製作、知能與態度並重的學習。而高中生活科技課程暫行網要的理念則包含有:(1)課程延後分化;(2)銜接九年一貫課程;(3)針對普通高中、綜合高中、職業學校(五專前三年),規劃後期中等教育共同核心課程,培養共同基本素養;(4)生活科技課程正式進入職教體系。

### 二、程序方面

就程序方面而言,九年一貫生活科技學域課程綱要的程序包含有:(1)進行文獻探討以了解現況、問題與展望;(2)確認國教階段學生應具備的基本科技能力;(3)依據核心能力研訂課程綱要;(4)舉辦諮詢座談以促進溝通。而高中生活科技課程暫行綱要的程序則包含有:(1)專案小組與修訂委員會草擬課程綱要草案;(2)專家諮詢;(3)北、中、南、東分區公聽會;(4)網路徵詢各界意見。

# 三、成果方面

就成果方面而言,九年一貫生活科技學域課程綱要的成果包含有:(1)科技的發展一包含科技的本質、科技的演進、以及科技與社會;(2)設計與製作。而高中生活科技課程暫行綱要的成果則包含有:(1)核心課程:科技與生活;(2)進階課程:科技的範疇;(3)選修課程:包含科技與工程、科技與社會。

## 第二節 臺灣中小學科技課程教科書發展的理念、程序與成果

本節主要描述與解釋臺灣中小學科技課程教科書的研訂理念、程序與成果;由於臺灣師範大學工業科技教育系的方崇雄教授同時擁有編輯中小學教科書的經驗,故主要針對方崇雄教授進行深度訪談;此外,方教授亦建議研究者可進一步訪談其編輯團隊中的郭家銘老師,以更深入了解教師在實際編寫過程中可能遭遇的問題。以下將質性資料分析的結果分述如下:

## 壹、臺灣中小學生活科技課程教科書發展的理念

在中小學科技課程教科書的發展過程中,主編者與科技教師所共同秉持的理念主要可以分為如下幾點:

### 一、符應課程綱要內涵

由於臺灣中小學科技課程教科書都必須經過國立編譯館的審查,故無論是高中、國中、或者國小的教科書,都必須依據課程網要的理念、內容進行發展。因此,在國中階段自然與生活科技領域教科書中的生活科技學域部分,便必須依據九年一貫課程網要中生活科技學域的能力指標;而高中階段生活科技課程教科書,則必須依據高中生活科技課程暫行網要(T-D1-1-1-01、T-D1-1-1-04)。

……,我們在編製時主要依據國中的能力綱要(T-D1-1-1-01)。 在高中部分的話,我們完全依據課程綱要來編製內涵,…… (T-D1-1-1-04)

### 二、提升學生的學習興趣並減少經費負擔

由於科技課程教科書以實作活動為主,故在實作活動的設計方面,必須注重是否能夠吸引學生的學習興趣;此外,在進行實作活動時所需的經費,也必須要控制在適切的金額,避免造成學生的負擔(T-D1-1-1-18)。

……我也要注意到學生是否有興趣,價錢會不會太高。我們一直在思考,要運用適切的經費,才不會造成負擔(T-D1-1-1-18)。

## 三、確保每學期的學習內容份量

除此之外,在國中的自然與生活科技領域教科書方面,另外一項重要的堅持理念為每一個學期都必須要有生活科技的內涵,亦即在六冊自然與生活科技領域教科書中,每一冊都必須包含有兩章生活科技的內涵,以確保學生能夠持續的培育科技素養(T-D1-1-1-01)。

……,國中部分有六冊,每一冊有兩章,都是生活科技…… (T-D1-1-1-01)。

### 四、避免國高中內容重疊

而在高中的生活科技教科書方面,除了必須依據課程綱要之外,另一項堅持的理念便是內涵須與國中小階段有所區隔,亦即,針對以往高中教科書銜接不當、內容過度重疊的缺失,予以修訂並改善(T-D1-1-1-04)。

……我們要將國中與高中做區隔,希望國中和高中的內容要有區別(T-D1-1-1-04)。

## 貳、臺灣中小學生活科技課程教科書發展的程序

方教授與其編輯團隊發展中小學科技課程教科書的程序,主要可以分述如下:

## 一、發展課程綱要以妥善安排各年級學習內容

在進行中小學科技課程教科書前,必須先就整體(三年)課程網要進行討論,亦即,針對每一學期兩章、各三節的學習內涵中,該學習哪些科技內涵進行規劃(T-D1-1-1-05)。一般而言,會先從整體概念進行討論,進而依據整體概念延伸至細部的內涵、以及最後的學習活動(T-D1-1-1-19)。透過此一發展課程綱要的程序,可以確保學生在學習時能夠由淺入深,且能完整地學習各領域的科技系統。

程序大致上是,假使以國中來講,若要編第一冊,就和三個老師一起討論,一般來說會有兩章、三節,至於會有哪幾章、哪幾節,我們會依據整體的概念進行討論,待確認後再由老師們分工撰寫(T-D1-1-1-05)。

我們先從大的整體概念,到細部內容,以及從簡單的概念,到 複雜的概念。前面的學習是後面學習的基礎,也就是學生學習 這個東西之後,可以運用到後面的活動(T-D1-1-1-19)。

## 二、編寫課程內涵與規劃實作活動

在完成課程綱要的發展後,下一步驟便是依據課程綱要編寫課程內涵與規劃實作活動,分述如下:

### (一)編寫章節內涵

在編寫章節內涵方面,主要先依據所蒐集的相關資料進行編寫;此外,由於必須與自然學域合併為自然與生活科技領域的教科書,故在內容編寫方面便必須配合自然學域的內容,儘量不要提及學生尚未學習的自然學域之相關概念,而以應用已經學過的概念為主 (T-D2-1-1-03、T-D2-1-1-11)。

內容主要依據看到的資料,別的教科書的內容,或者自己的教書經驗,進而編擬相關的資料(T-D2-1-1-03)。

因為要與自然合併在一起,所以在內容規劃時就必須配合自然學域的內容,在規劃時盡量不要提及自然學域尚未提及的概念,最好能以有學過的為主(T-D2-1-1-11)。

## (二)規劃實作活動

由於生活科技課程強調實作活動,故每一章都會設計實作活動以反應教材的內容 (T-D1-1-1-07);此外,由於方教授與其編輯團隊教師已有多年的合作經驗,且已研發並試驗出許多可行的實作活動,故可以將過去所研發的實作活動融入教科書中 (T-D1-1-1-09、T-D1-1-1-10)

這裡面有兩個部分,第一個部分就是說,我們會發展一個活動,這個活動是反應教材的內容,我們希望從做中培養學生的能力,把教材內容與活動結合起來(T-D1-1-1-07)。

我們與其他作者不大一樣,因爲這些作者都是長時期跟我發展生活科技的課程,過去其實他們長時間和我研發了許多活動、研發許多活動單,所以過去他們已經和我發展很多活動,並且將這些活動實際進行實驗(T-D1-1-1-09)。

·····, 所以這些活動都有可行性(T-D1-1-1-10)。

### 三、依據課程內涵以對應能力指標

由於九年一貫課程綱要與高中課程暫行綱要的研訂理念不同,故方教授與其編撰團隊在發展國中的教科書時,必須比發展高中的教科書多出對應能力指標的步驟。就發展國中小的教科書而言,方教授認為先分章節、撰寫內涵,再進而對照能力指標的方式,會比直接依據能力指標以發展教材還要容易(T-D1-1-1-12);因此,當完成上述編寫課程內涵與規劃實作活動之後,便會參考生活科技學域的能力指標,進而選取相對應的能力指標(T-D2-1-1-02)。

先分章節、再配合能力指標的方式,會比直接依據能力指標發展教材,還要容易許多(T-D1-1-1-12)。

先寫完內容之後,再去對指標(T-D2-1-1-02)。

## 四、依據課程內涵以研提教學建議

發展中小學科技課程教科書的最後一個步驟,便是針對所編輯的課程內涵與實作活動,研提教師進行教學的相關建議,並編製相關的認知測驗以供教師參考,藉此以協助教師提升教學效益(T-D1-1-1-17、T-D1-1-1-08)。

我們會放在教師手冊中,提供教師教學的相關建議 (T-D1-1-1-17)。

……,在教師手冊中也有測驗,教師也可以利用這些測驗,了解學生學習完後的成效(T-D1-1-1-08)。

## 參、臺灣中小學生活科技課程教科書發展的成果

由於中小學階段的教科書逐漸多元化,故每個出版商所出版的中小學科技課程教科書,其內涵皆會有所差異,尤其是依據九年一貫課程綱要所發展出的教科書,其差異更是明顯。本研究以方崇雄教授與其編輯團隊所發展出的教科書為例,其所發展出的國中階段教科書,主要平均分佈於六冊自然與生活科技領域教科書中,每一冊皆有兩章、每章各有三節,且每一章皆設計有一個大的實作活動、以及數個小活動,以協助學生透過實作活動更深入理解教學內涵,最後並針對教學內涵、教學活動、認知測驗等研提相關建議,並收納於教師手冊中;此外,針對每一學習活動亦設計有相對應的學習手冊,以一方面引導學生進入更深入的學習,另一方面亦可記錄學生的學習情形。

而就高中階段教科書而言,主要皆依據高中生活科技課程暫行綱要編寫,故各個出版商所出版的高中生活科技課程教科書的差異便較不明顯。本研究以方崇雄教授與其編輯團隊所發展出的教科書為例,其所發展出的高中階段教科書,目前主要以核心課程中的科技與生活一冊為主,在教科書中除了涵蓋有課程綱要所規定的教學內涵外,更針對每一章的教學內涵設計相關的實作活動,以協助學生透過實作活動更深入理解教學內涵,最後也針對教學內涵、教學活動、認知測驗等研提相關建議,並收納於教師手冊中;此外,針對每一學習活動亦設計有相對應的學習手冊,以一方面引導學生進入更深入的學習,另

一方面亦可記錄學生的學習情形。。

### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋臺灣中小學科技課程教科書的研訂 理念、程序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

### 一、理念方面

就理念方面而言,臺灣中小學科技課程教科書的理念包含有: (1)符應課程綱要內涵;(2)提升學生的學習興趣並減少經費負擔;(3) 確保每學期的學習內容份量;(4)避免國高中內容重疊。

### 二、程序方面

就程序方面而言,臺灣中小學科技課程教科書的程序包含有: (1)發展課程架構;(2)編寫課程內涵與規劃實作活動;(3)對應能力 指標;(4)研提教學建議。

## 三、成果方面

就成果方面而言,臺灣中小學科技課程教科書的成果包含有: (1)國中階段—每一冊皆有兩章、每章各有三節,且每一章皆設計有 一個大的實作活動、以及數個小活動,以協助學生透過實作活動更 深入理解教學內涵,最後並針對教學內涵、教學活動、認知測驗等 研提相關建議,並收納於教師手冊中;此外,針對每一學習活動亦 設計有相對應的學習手冊,以一方面引導學生進入更深入的學習, 另一方面亦可記錄學生的學習情形;(2)高中階段一主要皆依據高中 生活科技課程暫行綱要編寫,故各個出版商所出版的高中生活科技 課程教科書的差異便較不明顯。本研究以方崇雄教授與其編輯團隊 所發展出的教科書為例,其所發展出的高中階段教科書,目前主要 以核心課程中的科技與生活一冊為主,在教科書中除了涵蓋有課程 綱要所規定的教學內涵外,更針對每一章的教學內涵設計相關的實 作活動,以協助學生透過實作活動更深入理解教學內涵,最後也針對教學內涵、教學活動、認知測驗等研提相關建議,並收納於教師手冊中;此外,針對每一學習活動亦設計有相對應的學習手冊,以一方面引導學生進入更深入的學習,另一方面亦可記錄學生的學習情形。

# 第三節 臺灣中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果

本節主要描述與解釋中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果;若針對現行生活科技的教學而言,一般通常以台北市的教學較為正常化,故研究者邀請陳得人、林人龍和吳曉亮三位教師進行深度訪談,此三位教師分別任教於台北市建安國小、台北市金華國中、以及台北市景美女中,其教學經驗皆超過二十年,且在生活科技領域表現相當優異,而經過質性資料分析的結果,這些教師對於科技課程發展的理念、程序與成果可分述如下:

## 壹、臺灣中小學生活科技教師課程發展的理念

許多科技教師進行科技課程發展的主要原因,多數是因為教科書 所設計的活動不佳,或者教科書的內涵不夠充實(T-C2-1-1-16、 T-C3-1-1-06);因此,必須透過修訂或者重新發展的方式,以提供學 生更豐富多元的教學活動。

因此,在九年一貫課程改革實施時,除了用教科書之外,我們還是會認爲這樣不足,雖然教科書有設計活動,但是我還是會不滿意教科書設計的活動,所以我第一會改變教科書的活動,第二就會自己重新發展相關的活動(T-C2-1-1-16)。

九年一貫課程與八十二年的課程相比較的話,反而是簡化了, 所以我現在做的就是補充教材的部分(T-C3-1-1-06)。

而在發展科技課程的過程中,科技教師所注重的理念主要可以分為如下幾點:

## 一、強調實作技能

由於生活科技課程原由傳統工藝課程轉型而來,雖然現階段的

生活科技課程焦點已不再手工訓練上,但仍舊希望透過解決日常科技問題的活動,以引導學生習得內隱知識(tacit knowledge),並進而藉此達到理論與實務整合的功效(T-C2-1-1-34、T-C2-1-1-35)。

以我們的教學時數而言,假使還要要求學生需要學到什麼知識,還要考的出來的話,那麼或許就會弱化我們學科強調實作技能的特色(T-C2-1-1-34)。

生活科技的知識比較屬於內隱的知識,而並非外顯的知識,唯 有當實際遇到問題時,才能夠彰顯學科的特色(T-C2-1-1-35)。

而此一觀點與學者的看法頗為一致,例如王鼎銘(1999)便指 出臺灣生活科技的主要特色沿襲自傳統工藝課程,但並非著重於手 工技術方面的訓練,而是透過設計與製作的合作學習活動中,培養 學生動手操作學習活動特質、學習上整合所有學科以促進完整學習 經驗、以及將理論與生活實務互相印證的功能。因此,強調實作技 能確實是生活科技課程必須堅持的理念。

#### 二、重視學生需求

在九年一貫課程綱要正式落實後,有經驗的科技教師會仔細檢 視教科書的內涵,並思考哪些內涵是學生必須學習,但是教科書中 卻缺乏的重要概念 (T-C3-1-1-07);此外,科技教師也期望進一步 探討學生的真實感受,希望課程改革的價值能夠獲得學生的認同, 而並非為了改革而改革,泯滅學生的真實感受 (T-C2-1-1-36)。

有些活動在舊課程中有,有些是沒有。我們並沒有做行動研究, 了解活動的成效,僅是單純覺得學生必須學習,所以才做 (T-C3-1-1-07)。 九年一貫課程改革一直強調課程、教科書、教師行動研究、研習等方面,但是卻缺乏探討學生的真實感受,學生是否體認到改革的價值(T-C2-1-1-36)?

因此,科技教師在發展科技課程時,其主要的理念之一便是必 須能夠滿足學生的真實需求。

## 三、落實學校本位

由於生活科技課程在實施時,必須有相關的科技教室、設備、材料予以搭配,故科技教師在發展科技課程時,一方面會配合學校資源,另一方面則會以學校本位的角度出發,善用相關的科技主題以突顯學校的特色(T-C1-1-1-02、T-C1-1-1-09)。

一間科技教室配合核心課程,另一間配合專精的課程(原則上以傳播爲主)(T-C1-1-1-02)。

……我其實就是從學校本位的角度出發……(T-C1-1-1-09)。

### 四、進行科際整合

Foster (1994) 曾指出美國國民教育中經常最受到稱讚的是其科際間整合的實踐,而科技教師在發展科技課程時,也常會妥善運用科學—科技—社會(Science-Technology-Society, 簡稱 STS)等策略以進行科際整合,藉此協助學生學習跨領域的知識統整,並透過實作活動以將理論與實務進行整合。

……透過科技、科學、社會,讓學生反思科技對社會的影響,如何引導學生反思、如何讓學生進行實證的調查非常重要…… (T-C1-1-1-12)。 總而言之,臺灣中小學科技教師發展科技課程的主要理念有四點,包含:(1)強調實作技能;(2)重視學生需求;(3)落實學校本位; (4)進行科際整合四項。

# 貳、臺灣中小學生活科技教師課程發展的程序

雖然九年一貫課程綱要能力指標與高中課程暫行綱要課程標準 所代表的意涵有差距,但是皆可稱之為標準;而生活科技教師在依據 標準進行科技課程發展的程序,主要可以歸納如下:

## 一、修訂書商建議的課程綱要

教科書出版商(以下簡稱書商)在臺灣教育體制中所扮演的角色十分重要,也是異於其他國家的特殊現象之一;當九年一貫課程網要正式實施時,由於各校都必須提出總體計畫,但是因為經驗不足且較少有相關的參考資源,故通常會先參考書商為各校量身訂做的課程計畫為主,再加上由於書商與各校的關係十分密切,所以通常書商所提供的課程綱要會較能符合學校需求,各校僅需由各領域教師進行修訂即可(T-C2-1-1-05、T-C3-1-1-03)。

由於在新學期開始就必須提出總體計畫,各校大多且戰且走, 一開始先參照民間參考書爲各校量身訂做的總體計畫爲主;再 由各領域教師進行修訂(T-C2-1-1-05)。

這些特色或是學校需求,都是在選擇教科書時就已經納入考量。所以書商提供的課程綱要會比較符合學校需求 (T-C3-1-1-03)。

然而,教師實際上針對書商所提供的課程綱要所做的修訂並不多,一方面是每個教師都有自己的想法,該如何統整是一個相當大的問題 (T-C2-1-1-09);另一方面則是各校召開領域會議的次數不

多,如何在短暫的時間內修訂書商所提供的課程綱要,便是現階段 所遭遇的另一項問題(T-C3-1-1-02)。

在我任教的學校中,一方面是學校的老師不多,另一方面是每個老師有自己的想法,所以在整體課程綱要方面,多數以書商的想法爲主(T-C2-1-1-09)。

畢竟自然與生活科技,在領域會議下可以討論,但是一個學期 只有兩次,所以可以討論的機會不多;大部分的老師都是以教 科書提供的課程綱要爲主(T-C3-1-1-02)。

### 二、詮釋能力指標的意涵

在九年一貫課程綱要實施過程中,由於許多學者對於能力指標的意涵提出許多質疑,也因此各個領域的學者便採用不同策略以針對能力指標進行詮釋,例如:王素芸(2001)以文獻分析方式針對「基本能力指標」之發展及名詞概念進行探究,藉此釐清基本能力指標的相關概念;楊振昇和洪淑萍(2002)則先說明基本能力指標 轉為較具體、明確的項目,以利教師、學生與家長了解學生的學習成效;鄭蕙如和林世華(2002)的研究在了解九年一貫課程綱要中數學領域分段能力指標序階之適切性,以了解各分段能力指標的難易度適切性;李坤崇(2002)則提出透過「概念式」、「展開式」與「解剖式」等方式進行綜合活動領域能力指標的分析;方崇雄、林坤誼和張聖麟(2004)是採用「概念式」與「展開式」合併的方式進行自然與生活科技領域能力指標的分析。

因此,在國中小學的教學現場中,生活科技教師對於生活科技學域的能力指標詮釋也面臨許多問題,一方面是不同教師對於能力

指標的解讀不同(T-C2-1-1-12);另一方面則是即使邀請專家學者 講解如何詮釋能力指標,科技教師仍舊難以了解具體的詮釋作法 (T-C3-1-1-12)。

······能力指標範圍大,便會造成不同教師的解讀不同,因此也會有差異(T-C2-1-1-12)。

······我們要將能力指標轉化爲教學目標,但是這樣如何轉化, 就面臨很多問題。雖然邀請專家學者來講解,可是我們還是很 模糊(T-C3-1-1-12)。

總而言之,依據學者們紛紛針對能力指標進行詮釋,以及教學 現場所反應出的情形顯示,九年一貫課程綱要的能力指標,未來確 實需要有修訂的必要,以使得教師能夠更清楚能力指標所代表的意 涵,進而方能據此發展適切的課程。

### 三、發展科技活動

科技教師在發展科技活動時,主要可以分為修訂與重新發展兩個種類,在修訂的方面,主要依據先前所累積下來的相關活動,以及課程改革的理念,進而發展出所需的科技活動(T-C2-1-1-17、T-C2-1-1-18)。

依據以前累積下來的相關活動,進而修訂成爲自己所需的活動。因爲以前四大領域中,我們已經發展很多活動…… (T-C2-1-1-17)。

另一方面因爲改革理念不同,所以這些舊的活動還是要修改, 例如要加入創意等概念,所以要加入創意競賽等概念 (T-C2-1-1-18)。

除了修訂原有的活動之外,在重新發展方面,科技教師主要會 以學生的需求為考量(T-C3-1-1-24),亦即,以滿足不同性別學生 的需求(T-C1-1-1-17),並使科技活動生活化的目標,進而發展各 種所需的科技活動。

在發展課程時,……我們以學生的需求爲考量(T-C3-1-1-24)。 如何使科技生活化,女生與男生興趣不同,如何吸引學生的興 趣很重要(T-C1-1-1-17)!

## 四、對應能力指標

當科技教師發展科技課程後,便會將科技課程與生活科技學域的能力指標進行對應,藉此了解學生在學習此一科技課程後,能夠能達到的能力指標為何(T-C2-1-1-17)。此外,教學年資較久的科技教師,通常都能夠選擇適切的活動以達到能力指標的要求(T-C2-1-1-14)。

依據以前累積下來的相關活動,進而修訂成爲自己所需的活動。……將這些四大領域的活動,對應到能力指標的概念 (T-C2-1-1-17)。

因爲我的教學年資較久,所以我較能夠熟悉指標的含意,所以 我能夠選擇活動去達到那些能力指標的內涵(T-C2-1-1-14)。

### 五、實踐科技課程

在實踐科技課程時,科技教師通常不會直接介紹過於深入的相關概念,而是會先以基礎的角度進行介紹,使學生具備基本概念 (T-C2-1-1-28)。此一作法的主因是,學生通常對於知識性的講述 興趣不高,假使執意事先講述所有深入的相關知識,學生的學習效益可能很低 (T-C2-1-1-31);然而,倘若讓學生在活動過程中自行發現問題,再由教師扮演促進者的角色,介紹較為深入的概念,便可以一方面協助學生解決問題,一方面讓學生更有效地學習相關的知識 (T-C2-1-1-30)。

我認爲是基本知識,一開始我會針對整本書的課程綱要、爲什麼要這樣學,先向學生介紹,並引導學生瀏覽;通常不會太深入的介紹,主要以基礎概念的角度去做介紹、討論(T-C2-1-1-28)。

若要事先講,或者融入活動單時,學生興趣未必會高,有些認真的學生會仔細先閱讀相關的知識,但是有些則無法;我不認為大部分的學生會想要聽完所有的知識後,再去做實作活動(T-C2-1-1-31)。

在活動過程當中,學生可能會遭遇一些問題,例如偏左或偏右, 此時就可以向學生介紹一些比較深入的概念,一方面幫學生解 決難題,一方面習得知識(T-C2-1-1-30)。

### 六、反思與修訂科技課程

在評鑑科技科技課程的效益時,科技教師主要透過以下幾個不同的管道,以藉此反思與修訂科技課程:

### (一)學生反應

科技教師通常依據教學現場的體驗,以及與學生的互動過程中,來反思與修訂其所發展課程的適切性(T-C2-1-1-23、T-C3-1-1-21);亦即,當學生在活動過程中展現出學習意願低落時,科技教師便需要反思此一課程的適切性,並進而思考該如何修訂此一課程,以使其滿足學生的學習興趣。

只能自己教學現場的體驗,從跟學生的互動過程當中,記憶這樣的事情(T-C2-1-1-23)。

我們任何教材理應經過試驗,但是我的東西沒有辦法經過試驗,只能夠依據學生的反應來修訂課程……(T-C3-1-1-21)。

## (二)學習單

學生的學習過程是科技教師關切的另一個重點,科技教師常會善用學習單以協助學生進行更深入的學習(T-C2-1-1-33);此外,學習單也是協助科技教師了解學生學習過程(包含設計的想法、實作的過程、測試與調整、心得等)的主要工具,亦即當學生在學習單上所呈現出的結果不能符合教師期望時,科技教師便會反思並修訂科技課程(T-C2-1-1-24、T-C2-1-1-38)。

可以透過開放性的問題,你實際做過了、遇到什麼結果,利用 回想的方式,以幫助學生更深入的學習。老師的角色不是蒐集 很多知識,硬讓學生去學習、記憶這些知識(T-C2-1-1-33)。 例如挑不起學生的動機時,或者學生在學習單的紀錄方面不理 想時,我就會做調整(T-C2-1-1-24)。 每學期要有兩次評量分數,除了活動分數之外,還要有書面報告,格式主要能反映學生設計的想法、實作的過程、後面的檢討、實作心得(T-C2-1-1-38)。

總而言之,臺灣中小學科技教師進行科技課程發展的程序主要可以分為六個主要步驟,包含:(1)修訂書商建議的課程綱要;(2)詮釋能力指標的意涵;(3)發展科技活動;(4)對應能力指標;(5)實踐科技課程;和(6)反思與修訂科技課程。

# **參、臺灣中小學生活科技教師課程發展的成果**

現階段臺灣中小學生活科技教師課程發展的成果,主要以科技活動為主,並著重前述「強調實作技能」、「重視學生需求」、「落實學校本位」、「進行科際整合」等四項理念,進而發展出學生所需的活動本位科技課程。而這些科技課程的內涵主要包含以下重要項目:(1)活動理念;(2)教學目標;(3)能力指標;(4)機器與工具;(5)活動評鑑標準;(6)多元評量工具;(7)學習報告(李隆盛、王詩婷、王保堤、柯景耀、王景祥、何啟君、吳曉亮、呂慶元、沈月清、林人龍、林湧順、張銘傑、陳得人、馮雪容和黃炯,2004;林人龍和游光昭,2005)。

總而言之,教師在教學時,主要會先簡介與該活動相關的科技領域之基本概念,待學生建立基本概念後,在透過活動課程以協助學生習得內隱的知識,而透過此一理論與實務整合的學習經驗,便可培育學生的科技素養。

#### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋中小學科技教師課程發展的理念、程 序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

## 一、理念方面

就理念方面而言,臺灣中小學科技教師課程發展的理念包含有:(1)強調實作技能;(2)重視學生需求;(3)落實學校本位;(4)進行科際整合。

#### 二、程序方面

就程序方面而言,臺灣中小學科技教師課程發展的程序包含有:(1)修訂書商建議的課程架構;(2)詮釋能力指標的意涵;(3)發展科技活動;(4)對應能力指標;(5)實踐科技課程;(6)反思與修訂科技課程。

### 三、成果方面

就成果方面而言,臺灣中小學科技教師課程發展的成果包含有:(1)活動理念;(2)教學目標;(3)能力指標;(4)機器與工具;(5)活動評鑑標準;(6)多元評量工具;(7)學習報告。

# 第四節 臺灣專業團體的角色、任務與成果

本研究所指之專業團體,主要指各縣市的輔導團。本節主要描述與解釋輔導團在推動標準本位科技課程發展時的角色、任務與成果;由於我國在推展科技教育課程改革時,常以台北市為標竿,故若論及表現較為受到推崇的輔導團,常以台北市的輔導團為首要之選。就生活科技而言,國中自然與生活科技領域輔導團在輔助九年一貫課程改革的經驗較為豐富,而高中的生活科技輔導團剛成立不久,且在推動高中課程暫行綱要的經驗尚屬於起步階段,故以下主要以台北市自然與生活科技領域輔導團為例,針對其負責推動的台北市蘭雅國中陳玫良教師進行深度訪談,並透過質性資料的分析,將結果分述如下:

## 壹、台北市輔導團的角色

台北市輔導團在九年一貫課程改革過程中,主要扮演的角色為「促進者」;造成此一角色的主要因素在於,當教育部開始試辦九年一貫課程時,為協助各縣市推動九年一貫課程的實施,故主要成立一個教學資源輔導團,但是後來發現各縣市已有輔導團的制度,因此便與各縣市輔導團合作,共同推廣九年一貫課程(T-B1-1-1-01)。

教育部從九年一貫課程,在試辦的時候,就有一個小組,九年一貫正式上路時,教育部就成立一個教學資源輔導團,主要在推動各個縣市,中央級的單位,所以人手不多,又發現各縣市有輔導團,故主要與各縣市輔導團相結合(T-B1-1-1-01)。

因此,以台北市輔導團為例,其所扮演的角色便主要是配合教育 部所成立的教學資源輔導團為主;當教學資源輔導團有任何需要台北 市輔導團協助的地方,便會透過公文發函到台北市教育局,而台北市 輔導團便會依據此一政策進行推動(T-B1-1-1-02)。

......,主要以配合教育部所成立的教學資源輔導團為主。他們希望我們推什麼,他們就會將公文發到各縣市教育局,而輔導團便依據此一政策進行推動(T-B1-1-1-02)。

總而言之,在九年一貫課程綱要的暫行階段或正式實施階段,台 北市輔導團主要扮演的角色以促進者為主,藉此協助教育部或教育部 所成立的教學資源輔導團落實相關的政策。

## 貳、台北市輔導團的任務

在九年一貫課程改革的初始階段,台北市輔導團的任務尚未明確 化,故主要先以政策宣導為主 (T-B1-1-1-06)。

團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務較為模糊, 第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團給予推動九年一 貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力(T-B1-1-1-06)。

當九年一貫課程改革逐漸步上軌道時,教育部的教學資源輔導團逐漸開始給予台北市輔導團較為明確的任務,主要包含有能力指標的詮釋、教材的製作與教學示範、以及教科書的選取等(T-B1-1-1-03)。

那時候的任務主要以宣導爲主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋爲主,或者做九年一貫教材的教學示範,教科書的選取等(T-B1-1-1-03)。

總上所述,台北市輔導團的任務主要從一開始的政策宣導,進而逐漸深入教學現場,協助各校教師詮釋能力指標、製作相關教材、示範教學、以及選取教科書等工作。然而,透過此一現象,不難察覺九年一貫課程改革中需要關注的重要課題至少有:(1)能力指標的詮釋;(2)能力指標的轉化;(3)教師的課程發展能力等。

## **參、台北市輔導團的成果**

台北市輔導團主要透過訪視與研習兩種管道,以扮演促進者的角色,並藉此達成教育部或教育部教學資源輔導團所交付的任務;而透過訪視與研習,台北市輔導團的成果如下:

### 一、協助各校解決教科書選取後的問題

由於許多學校在選取教科書的過程中有許多爭議,因為不同版本的教科書在不同學科的內容品質不一,故常會造成許多教師教學方面的困擾 (T-B1-1-1-08)。

老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困擾,因爲有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議(T-B1-1-1-08)。

面對此一困境,台北市輔導團在訪視時,便會提供許多教學相關的資訊給教師,藉此以期望能夠降低教師在使用非期望中的教科書時之困擾(T-B1-1-1-09)。

訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆(T-B1-1-1-09)。

## 二、製作相關教材以供教師選用

為了能夠使教師的教學能夠符應九年一貫課程改革的理念,並 降低教師在教學方面的困擾;因此,台北市輔導團團員會分開製作 相關的教材,在自然學域方面以發展協助學生準備基本學力測驗的 教材為主,而在生活科技學域方面則主要以教學方面為主 (T-B1-1-1-04)。

教材由輔導團團員製作;第一年、第二年將自然與生活科技分開,就自然方面主要以基測爲主,而生活科技方面的變動方面,則主要以教學爲主……(T-B1-1-1-04)。

# 三、提供專業成長研習機會

由於在九年一貫課程改革中,教師必須強化自身發展課程與進行多元評量等能力;因此,台北市輔導團便與台北市教師研習中心合作,邀請相關領域的專業教授、有豐富經驗的教師進行演講,或者安排教學觀摩等,以教導教師發展課程與進行多元評量(T-B1-1-1-11、T-B1-1-1-12、T-B1-1-1-13)。

我們會辦演講,或和教師研習中心合作開設課程…… (T-B1-1-1-11);因此,教師研習中心便和各領域輔導團合作, 開設不同課程,我們就開設過多元評量等課程(T-B1-1-1-12); 我們也會找老師來演講,找一些活潑的教師來演講,……,我 們也會請團員來辦理教學觀摩(T-B1-1-1-13)。

## 四、察覺九年一貫課程改革的問題

依據台北市輔導團辦理訪視與研習的經驗,主要察覺以下幾項 迫切值得注意的重要問題,也期待有關單位應思考解決方法。

### (一)領域召集人過於年輕,教學經驗不足難以推動改革

由於擔任領域召集人的責任非常重大,所以若能夠由教學經驗較為豐富的老師擔任,應該較能勝任此一工作;然而,由於相關的配套措施不足,許多人不願意擔任領域召集人,導致此一工作常由年輕教師擔任,可是由於年輕教師對於其他科目不夠了解,所以在推動改革時便會遭遇許多困難(T-B1-1-1-19)。

目前有很多年輕教師在擔任領域召集人,他們對於其他科目不 了解,推動便會有困難,所以很多資深老師生氣。領域召集人 的能力非常重要(T-B1-1-1-19)。

# (二)教師參與意願不高,專業能力難以增長

面對九年一貫課程改革的實施,縱使有多數教師認為開設進修課程以提升教師專業能力十分必要,但是有意願參加的教師卻仍舊十分稀少(T-B1-1-1-27);因此,如何透過相關配套措施以強化教師的進修意願,進而使教師的專業能力能夠符應教育改革的需求,是相當迫切需要解決的問題。

台北市曾經做過調查,認為應該開進修課程有四五萬人,但是有意願來參加的只有三千人。但是因為進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加(T-B1-1-1-27)。

## (三) 訪視時間不足, 教學情形難以鑑定

雖然台北市輔導團希望能夠透過訪視以協助教師進行教學 改善,可是由於訪視時間有限,加上必須先檢視設備、排課的適 切性(T-B1-1-1-32);因此,實際上能夠協助教師進行教學改善 的時間有限,值得未來在安排訪視時進行改善。

由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓(T-B1-1-1-32)。

## (四)私立學校推動不易,改革形同虛設

由於生活科技學域並未列入基本學力測驗的範圍中,因此常有許多私立學校會忽略生活科技學域的教學重要性;而在台北市輔導團針對私立學校進行訪視時,其參與的意願並不高,且較少提出相關困難(T-B1-1-1-33),足以顯示九年一貫課程中有關生活科技學域的教學,可能仍舊難以正常化,值得有關單位慎重面對此一問題。

目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推動。重點在 座談會,困境的討論,但是討論的人不多(T-B1-1-1-33)。 總而言之,台北市輔導團的主要成果包含有:(1)協助各校解決 教科書選取後的問題;(2)製作相關教材以供教師選用;(3)提供專業 成長研習機會;以及(4)察覺九年一貫課程改革的問題等四大項,而 這也符合其所扮演的角色,以及教育部和教育部教學資源輔導團所賦 予的相關任務。

### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋輔導團在推動標準本位科技課程發 展時的角色、任務與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

### 一、角色方面

就角色方面而言,在九年一貫課程綱要的暫行階段或正式實施 階段,台北市輔導團主要扮演的角色以促進者為主,藉此協助教育 部或教育部所成立的教學資源輔導團落實相關的政策。

### 二、任務方面

就任務方面而言,台北市輔導團的任務包含有:(1)政策宣導; (2)協助各校教師詮釋能力指標;(3)協助各校教師製作相關教材;(4) 協助各校教師選取教科書;(5)進行示範教學。

#### 三、成果方面

就成果方面而言,台北市輔導團的成果包含有:(1)協助各校解 決教科書選取後的問題;(2)製作相關教材以供教師選用;(3)提供 專業成長研習機會;(4)察覺九年一貫課程改革的問題。

# 第五節 臺灣科技學會的角色、任務與成果

本節主要描述與解釋臺灣科技學會的角色、任務與成果;臺灣的 科技學會全名為「中華民國工業科技教育學會」,會址在於臺灣師範 大學工業科技教育學系。由於工業科技教育學會的運作常以其秘書長 做為主要推動的關鍵人物,而秘書長則例由臺灣師範大學工業科技教 育學系的系主任兼任,故研究者邀請現任秘書長黃能堂教授進行深度 訪談,並針對質性資料進行分析,結果如下:

# 壹、臺灣工業科技教育學會的角色

由於臺灣科技學會的主要成員與臺灣師範大學工業科技教育系的成員有多數的重疊,而此種雙重身份便會造成許多限制 (T-A1-1-1-6);因此,一般而言,無論在課程綱要的修訂過程,亦或者教學現場的課程與教學問題,臺灣的科技學會主要以「協助者」的角色為主 (T-A1-1-1-02、T-A1-1-1-03)。

……,學會主要成員和系上老師重疊性高,其實課程修訂委員都和這些人員相同,……(T-A1-1-1-16)。

一般來講,九年一貫課程綱要、高中課程暫行綱要的訂定過程,都是從旁協助的角色(T-A1-1-1-02)。

以往比較特別的時刻,如教學不正常化,或從系裡發現不正常的問題,便會透過學會發文給相關單位、縣市教育局,請他們推廣生活科技課程。但是就角色而言,主要就是以協助者角色(T-A1-1-1-03)。

而促成臺灣的科技學會成為協助者角色的原因,主要可以分為以下幾點:

## 一、科技學會缺乏專職人員

臺灣科技學會的主要運作人員,皆由臺灣師範大學工業科技教育系人員兼任,因此並無法專職推動科技學會的運作,反觀美國國際科技教育學會,除了有專職的人員負責相關決策事宜、爭取相關經費外,更有其他專職人員協助執行(T-A1-1-1-05、T-A1-1-1-08)。因此,若欲改變科技學會的角色,則如何提供科技學會專職的運作人員,將是未來改進的重點。

像是 Dugger 他們都是專職的,除了負責決策外,還會有其他專職的人員協助他執行(T-A1-1-1-05)。

……如這一次美國課程修訂,主要就是由 ITEA 主導,跟NASA、NSF 要經費, …… (T-A1-1-1-08)。

## 二、課程改革主導權在政府

主要是因為臺灣的課程改革主要是透過政府主導並公布實施,但是美國則以專業學會主導,再由政府採納,但是僅提供各州參採(T-A1-1-1-08、T-A1-1-1-13)。

他們所謂的課程修訂,如這一次美國課程修訂,主要就是由ITEA 主導,跟 NASA、NSF 要經費,所以他跟我們剛好顛倒(T-A1-1-1-08)。

我們的屬性也不同,因爲國內是透過政府的力量公布實施,國外是透過專業學會去公告,政府採納但是未公布實施(T-A1-1-1-13)。

## 貳、臺灣工業科技教育學會的任務

臺灣科技學會的任務主要可以分為課程修訂、學校排課、師資需求、以及宣傳與推廣等四方面,分述如下:

## 一、適時反應課程修訂時的各種不當之處

在課程修訂方面,由於課程修訂的主導權在教育部,雖然科技學會的成員能夠參與課程修訂,但是有時候所堅持的教育理念仍舊無法受到重視;因此,科技學會在課程修訂方面的任務,便是必須透過行文的方式,函請教育部或相關負責人能夠兼顧生活科技課程的理念、內涵與時數(T-A1-1-1-02)。然而,科技學會行文的影響力如何,則必須再看科技學會理事長的影響力,倘若學會理事長的影響力不足以影響主事者,那麼行文的效益便會降低許多(T-A1-1-1-26)。

包括會透過學會行文給教育部或相關負責人,希望能就課程精神、課程修訂過程中,能兼顧生活科技課程的內涵、時數 (T-A1-1-1-02)。

但是這個過程中,主事者,如中教司司長或負責人,受到這些人的影響便很大,假使學會的理事長影響力不大,那麼主事者受到的壓力便不大;有些會透過動員、或者有力人事以支持,以形成政策上的壓力(T-A1-1-1-26)。

# 二、適時反應學校排課時的各種不適當之處

在學校排課方面,就九年一貫課程改革而言,雖然在課程綱要中能夠保住生活科技學域的存在,但是就實際層面而言,仍舊遭受許多無法避免的衝擊。以現階段各校排課的現況而言,主要可以分為:(1)包領域教學:指自然與生活科技由一位教師進行教學;(2)

小領域教學:指自然學域和生活科技學域分開來教學;(3)個別分科教學:指理化、生物、地球科學、生活科技等科目分開教學(T-A1-1-1-20)。然而,受到升學主義的影響,多數學校在排課時會以自然教師為主,而藉此逐漸淡化生活科技(T-A1-1-1-22)。

……,很多學校在排課的過程中,大概有三大類,一類是包領域教學,主要指自然與生活科技由一個老師進行教學,另外一類是小領域教學,自然和科技分開來交,自然科上自然課程,生活科技上生活科技課程,第三類就是個別分科教學(T-A1-1-1-20)。

……但是由於升學主義的影響,學校在排課時就會僅排一位自然教師,也就是生活科技被淡化掉(T-A1-1-1-22)。

面對此一學校排課的現況,科技學會的主要任務,便是就學校教育的整體架構,以及生活科技所應該扮演的重要角色進行爭取,期能使各校重視生活科技學域的重要性,而並非名存實亡(T-A1-1-1-25)。

我們希望就整個學校教育的課程綱要,以及生活科技應該扮演的角色,進行爭取(T-A1-1-1-25)。

# 三、積極爭取各校開設生活科技的師資缺額

在師資需求方面,受到師資多元化與少子化的衝擊,許多學校一方面不願意增聘新的自然與生活科技領域教師,另外一方面則是即使增聘新教師,也不願意聘用生活科技專長的教師(T-A1-1-1-23)。面對此一衝擊,科技學會另一個主要的任務,便

是如何促使各校增聘科技師資,以避免生活科技的教學愈來愈不受到重視。

另一個就是現在學校若有生活科技老師退休,該校就會開自然 與生活科技領域的教師,但是實際上在聘用的時候卻會聘請自 然的老師,而不聘生活科技的老師(T-A1-1-1-23)。

## 四、積極宣傳與推廣科技教育的理念與重要性

在有關科技教育的相關政策、國際潮流等宣傳與推廣方面,科 技學會的主要任務便是站在第一線的角色,並結合臺灣師範大學工 業科技教育系共同努力,並視不同的場合與需求,一起宣傳與推廣 科技教育的理念與重要性。

假使就推展與宣導而言,學會都是站在第一線的角色。當然學會不是獨力作戰,而是和系上搭配一起努力,比較適合學會主導的就由學會主導,而比較適合系的就由系出面(T-A1-1-1-35)。

# **參、臺灣工業科技教育學會的成果**

依據上述四項科技學會的主要任務,科技學會的成果主要可以分 述如下:

# 一、函請教育部重視科技教育並將生活科技納入學測

在課程修訂方面,工業科技教育學會已於2000年12月12日 發文給教育部(發文字號為89工技傑字第0035號),主旨在函請 將「自然與生活科技」學習領域納入國中基本學力測驗範圍,並重 視「科技教育」之推展。

### 二、爭取各校開設生活科技師資缺額

工業科技教育學會已於 2004 年 5 月 7 日發文給全國各公私立國民中學 (發文字號為 93 工技祥字 0001 號),主旨在函請各校均衡推動九年一貫「自然與生活科技學習領域」中之「自然學域」與「生活科技學域」,並聘請「生活科技學域」之合格師資以給予應有之重視。

## 三、舉辦相關活動以宣傳與推廣科技教育

工業科技教育學會每年皆會舉辦研討會,藉此宣傳與推廣科技教育的理念,而研討會的主要成果如下:

## (一)舉辦專題演講以宣導課程改革理念

當有重大的課程改革實施時,工業科技教育學會便會邀請負責的教授進行專題演講,針對課程改革的精神、重點等方面,向所有與會的人士進行說明,使大家能夠有更深入的了解。以2004年的年會為例,由於剛好公告高中課程暫行綱要,故工業科技教育學會便邀請李大偉教授進行專題演講(T-A1-1-1-34)。

去年高中課程綱要剛公告時,學會就請李大偉教授針對綱要的精神、內容,向與會的教師進行說明(T-A1-1-1-34)。

# (二)推廣創意設計與製作教學以落實課程改革理念

無論在九年一貫課程綱要或者高中課程暫行綱要,創意設計 與製作都是非常重要的課題;因此,如何進行創意設計與製作的 教學,對於科技教師而言,便是一項非常大的挑戰。有鑑於此, 工業科技教育學會便於 2004 年的年會起,開始推廣創意設計與 教學的活動,主要請國中、高中的輔導團展示創意設計與製作的 教學活動,以使與會的教師了解該如何進行創意設計與製作的教

## 學 (T-A1-1-1-33、T-A1-1-1-37)。

所以我們在規劃過程中,主要從學會、到整體運作,強調創意 設計與製作、或者創意相關的教學。學會的立場就是盡可能協 助系推動這方面的活動(T-A1-1-1-33)。

以去年爲例,許多配合新綱要的教學活動,便由高中輔導團協助宣導,今年則以國中的輔導團爲主,展示創意設計與製作的活動(T-A1-1-1-37)。

除此之外,自 2005 年開始,工業科技教育學會亦將臺灣師範大學工業科技教育系大學部的專題製作展納入研討會中,由於這些專題製作都是以創意設計與製作的相關主題為主,故亦能提供與會教師多元的想法 (T-A1-1-1-32)。

今年開始比較特別的是,將大學部的專題製作展也融入年會中,這樣參與的老師除了聽聽相關的理念外,可以看看其他人如何進行設計、教學,也可以知道學生如何進行創意設計與製作(T-A1-1-1-32)。

# (三) 聯合台北市輔導團以使科技教育更為蓬勃發展

為了使科技教育領域更為蓬勃發展,工業科技教育學會的研討會特地邀請台北市國中與高中的輔導團一起共同參與,藉此共同宣導與推廣科技教育的理念 (T-A1-1-1-36)。而相信透過這種整合不同資源的方式,不但能夠使研討會的內容更為豐富,也能夠使科技教師獲得更多寶貴的資源。

最近比較特別的是,我們把台北市輔導團的功能加進來,蠻多的教學活動,透過國中輔導團與高中輔導團融入,一起宣導與推廣理念(T-A1-1-36)。

## (四)設立不同獎項以獎勵科技教育領域的績優人士

為了能夠獎勵科技教育領域的績優人士,工業科技教育學會特地設立研究獎、教學獎、行政獎、以及推廣獎等四大類的獎項,藉此可以肯定科技教育領域績優的人士,以使得領域內的人士能夠繼續一起共同努力(T-A1-1-1-29)。

如研究獎、教學服務獎等,我們就透過學會的方式,也可以肯定科技教育領域的人士(T-A1-1-1-29)。

# (五) 透過不同管道宣傳研討會訊息以擴大參與機會與人數

有鑑於科技教育研討會的參與人數十分有限,故工業科技教育學會除了申請研習時數,以做為吸引科技教師與會的主因之外,更將研討會的消息公布在高中輔導團的網站中,而未來則會繼續透過不同管道以宣傳科技教育研討會的消息,藉此擴大參與的機會與人數(T-A1-1-1-38)。

……,因爲現在老師有每五年要研習多少的規定,今年我們除了申請研習時數外,還將活動消息公布在高中輔導團的網站中,而國中未來也會採用這種方式(T-A1-1-1-38)。

(六)規劃未來努力方向以凝聚科技教育人士的向心力除了前述的成果之外,科技教育學會亦體認到,部分教師因

為在教學現場受到衝擊,故已經對於生活科技的教學逐漸冷漠, 而未來該如何協助這些科技教師重拾信心,並共同凝聚科技教育 領域的信念,將是未來科技教育學會規劃的努力方向。

在科技教育推展過程中,比較大的困難是,有些老師在學校受到困難後,系上成員很難協助他爭取權益,而這些老師便逐漸對於這個學科的教學逐漸冷漠,所以即使有很好的活動,他也很難予以落實,這也是未來要努力的方向(T-A1-1-1-39)。

### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋臺灣科技學會的角色、任務與成果, 依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

### 一、角色

就角色方面而言,無論在課程綱要的修訂過程,亦或者教學現場的課程與教學問題,臺灣的科技學會主要以「協助者」的角色為主,主因在於:(1)科技學會缺乏專職人員;(2)課程改革主導權在政府。

## 二、任務

就任務方面而言,臺灣科技學會的任務主要可以分為課程修訂、學校排課、師資需求、以及宣傳與推廣四方面。

#### 三、成果

就成果方面而言,臺灣科技學會的成果主要可以分為:(1)課程修訂;(2)師資需求;(3)宣傳與推廣。其中宣傳與推廣又包含宣導課程改革理念、推廣創意設計與製作教學、聯合台北市輔導團共同努力、獎勵績優人士、擴大參與機會與人數、以及規劃未來努力方向等工作項目。

# 第五章 美國加州中小學的科技課程發展

本章主要在闡述美國加州的科技課程發展,全章共分為五小節, 主要在描述與解釋美國加州中小學科技標準的研訂理念、程序與成 果,科技課程教科書發展的理念程序與成果,中小學科技教師課程發 展的理念、程序與成果,專業團體的角色、任務與成果,以及科技學 會的角色、任務與成果等,藉此深入了解美國加州科技課程發展的相 關要素。

# 第一節 美國加州科技標準的研訂理念、程序與成果

加州課程綱要中主要包含外國語言(Foreign Language)、健康(Health)、歷史—社會科學(History-Social Science)、數學(Mathemaics)、體育(Physical Education)、閱讀/文學(Reading/Language Arts)、科學(Science)、視覺與表演藝術(Visual and Performing Arts)等八個主要領域(California Department of Education,2005b)。而加州的科技教育主要指「工業與科技教育」(Industrial & Technology Education),包含於職業技術領域中(Career Technical)。

現行加州的科技標準,主要指在 1996 年 Richard Dahl 所負責領導發展的《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》(High School Teaching and Learning Office, 1996)。除了《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》之外,加州教育廳依據法令必須研訂新的《職業技術教育模組課程標準與綱要》,而此一《職業技術教育模組課程標準與綱要》,而此一《職業技術教育模組課程標準與綱要》が包含工業與科技教育的相關標準,且主要適

用於中學階段(secondary level),亦即適用 7—12 年級的學生(California Department of Education, 2005a)。新的職業技術教育模組課程標準與綱要必須在公共教學主管機關(Superintendent of Public Instruction, SPI)的督導下完成,而州教育委員會(State Board of Education, SBE)必須在 2005 年 6 月 1 日前通過認可新職業技術教育模組課程標準、且 2006 年 6 月 1 日前通過認可新職業技術教育網要,進而將此一職業技術教育模組課程標準與綱要交由各學區決定是否自願採用(Sonoma State University, 2005)。本節主要描述與解釋美國加州中小學科技標準的研訂理念、程序與成果,分述如下:

### 壹、美國加州中小學科技標準的研訂理念

由於《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》的適用 對象為幼稚園到高中階段(K-12)的學生,是加州推動科技教育的 主要標準;因此,以下主要將描述與解釋《工業與科技教育:職業進 路指引與模組課程標準》的研訂理念。

#### 一、工業與科技教育的定位

加州的工業與科技教育與農業(Agriculture)、商業(Business)、家政(Home Economics)、健康生涯(Health Careers)等五個學科(discipline)皆歸屬於職業技術教育領域中;主要目的在於讓 K—12年級的學生能夠在職業進路上有規劃完善的經驗,且藉由這些經驗能夠協助學生成功地進入職場,或應用於家庭、社區、工作場所,並能養成終身學習的態度(High School Teaching and Learning Office, 1996)。

二、《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》的目標 由於面對資訊本位(information-based)的全球化經濟需求, 工業與科技教育領導人亦體認到學校應該逐漸朝向成果本位 (outcome-based) 邁進;因此,《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》的研訂,主要便是在於能夠提供工業與科技教育進行變革的基礎。緣此,《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》的目標主要有下列三項(High School Teaching and Learning Office, 1996, p. xv):

- 1.建立指引、提供方向以協助各學區修訂課程、評鑑科目與教學、 以及發展教學策略。
- 2.作為教師與行政官員職前或在職訓練的資源。
- 3.使課程的相關資訊能夠讓家長或社會大眾了解。

## 貳、美國加州中小學科技標準的研訂程序

由於加州現已完成職業技術教育模組課程標準的研訂,並預計於 2006年6月1日完成網要的研訂;因此,此一研訂程序應具有參考 的價值。加州職業技術教育模組課程標準的研訂程序主要可以分為兩 個階段,第一階段主要先確認職業技術教育的願景、任務與指導原 則,並進而確認職業技術教育的發展規準,最後再依據規準發展出職 業技術教育模組課程標準;第二階段則主要依據標準發展出職業技術 教育的網要(Sonoma State University, 2005)。以下將主要著重在介紹 加州職業技術教育模組課程標準的研訂程序:

# 一、職業技術教育的願景、任務與指導原則

在發展職業技術教育模組課程標準前,必須先釐清職業技術教育的願景、任務、以及相關的指導原則,進而方能依據此一原則發展後續的標準。茲將職業技術教育的願景、任務與指導原則說明如下:

## (一)願景

職業技術教育鼓勵所有學生進行多元與無縫(seamless)的學習,並將其所習得的職業與學科知識、技能用以貢獻社會大眾 (Sonoma State University, 2005)。

### (二)任務

加州教育系統針對職業與學科領域、大專教育、成人角色與職責等不同範疇,提供高品質的方案、資源、以及服務,藉此使學生皆能表現優異(Sonoma State University, 2005)。

### (三)指導原則

發展職業技術教育模組課程標準的指導原則主要包含有以下九點(Sonoma State University, 2005):

- 內涵一職業技術教育提供學生獲得高品質職業技術教育的機會。
- 2.學生與經濟一職業技術教育能夠提供對於職業準備有需求和興趣的學生、工業、勞工、以及社區,以藉此提升職場與經濟發展。
- 3.成功的準備—職業技術教育提供學生修習技術、學科知識、 雇用能力、決策能力、人際關係等機會,以藉此協助學生更 適切地進入大專教育或職場。
- 4.職業規劃與管理—職業技術教育提供學生發展與應用規劃 與管理自身職涯的機會。
- 5.整合一職業技術教育整合教學策略以改善教與學,並將學科知識應用於真實世界環境中。
- 6.學習方案一職業技術教育提供有順序的職業進路學習方案,讓學生能夠學習職業相關與學科相關的知識與能力,藉

此以更有利於進入大專教育、職場、以及養成終生學習的態度。

- 7.創新與品質—職業技術教育著重在教學內容與傳遞的創新 與持續改善。
- 8.未來取向一職業技術教育依據當今與變遷中的個人、社區與 經濟需求,提出未來的發展觀點。
- 9.合作一職業技術教育與商業、工業、勞工、大專教育、以及 社區合作,藉此提供教室與工作本位的學習機會,協助學生 能夠成功的學習。
- 二、職業技術教育模組課程標準的發展規準

在發展職業技術教育模組課程標準前,以下五項規準是發展過程中的重要依據(Sonoma State University, 2005):

- 1.職業技術教育模組課程標準主要設計為與大專教育和職業進 路進行無縫銜接。
- 2.職業技術教育模組課程標準主要以修習職場必備的雇用能力,以及精確的學術內容標準為主。
- 3.職業技術教育模組課程標準主要藉由精確的敘述,以反映出學生所必須學習的知識與技能。
- 4. 職業技術教育模組課程標準包含應用於所有職業群集 (career clusters) 所必須具備的基本標準。
- 5.職業技術教育模組課程標準主要由現行職業技術教育標準、商業與工業所建構出的適切標準、以及學術內容標準所組成。
- 三、職業技術教育模組課程標準發展時程

職業技術教育模組課程標準的發展時程,主要可如表 5.1 所示:

表 5.1 職業技術教育模組課程標準發展時程

年月	活動
2003年10月	職業技術教育顧問委員會草擬職業技術教育願景、任務、指導原則、以及標準發展規準。
2004年2月	提出職業技術教育願景、任務、指導原則、以及標準發展規準,並建立網站以蒐集社會大眾的相關意見。
2004年3月	舉辦公聽會,以廣泛職業技術教育願景、任務、指導原則、以及標準發展規準的相關意見。
2004年4月	<ol> <li>1.規劃模組課程標準的發展時程。</li> <li>2.職業技術教育委員會評鑑團隊針對職業技術教育願景、任務、指導原則、以及標準發展規準提供相關意見。</li> </ol>
2004年5月	代表15個工業群集的內容發展工作團隊開始發展模 組課程標準。
2004年8月	職業技術教育委員會評鑑團隊針對職業技術教育模 組課程標準提供相關意見。
2004年10月	針對職業技術教育模組課程標準進行實地訪談、舉 辦公聽,並同步利用網站蒐集相關意見。
2004年12月	完成職業技術教育模組課程標準,並交給州教育委員會(SBE)。
2005年1月	發展架構大綱與樣式,藉此訂定職業技術教育架構的範疇、形式與內容。
2005年3月	職業技術教育模組課程標準交給州教育委員會,並 印製成預備實施的範本。

資料來源: California Department of Education, 2004.

總上所述,美國加州中小學科技標準的研訂程序包含:(1)釐清 職業技術教育的願景、任務、以及相關的指導原則;(2)研訂科技標 準的發展規準;(3)規劃科技標準的發展時程;(4)發展科技標準;(5) 職業技術教育委員會評鑑團隊針對科技標準提供相關意見;(6)進行 實地訪談、舉辦公聽,並同步利用網站蒐集相關意見;(7)完成科技 標準,並交給州教育委員會。

## 參、美國加州中小學科技標準的研訂成果

由於《工業與科技教育:職業進路指引與模組課程標準》的適用 對象為幼稚園到高中階段(K-12)的學生,是加州推動科技教育的 主要標準;因此,以下主要將描述與解釋《工業與科技教育:職業進 路指引與模組課程標準》的研訂成果:

### 一、工業與科技教育要素

第一章主要在描述工業與科技教育課程中所必備的科目與課程要素,這些要素包含 (High School Teaching and Learning Office, 1996, p. xvi):

- 1.工作與大專教育(postsecondary)的課程進路。
- 2.有效的教與學。
- 3.科目與學生評鑑。
- 4.發展與實踐有品質的科目。

# 二、工業與科技教育模組課程標準

工業與科技教育模組課程標準主要可以分為孩童科技教育標準 (technology education for children standards)、探索科技教育標準 (exploring technology education standards)、科技核心標準 (technology core standards)、以及其它科技標準等四大類,且每一大類皆包含職業技術表現標準與整合性模組課程表現活動。其中整

合性模組課程表現活動,主要提供應用職業技術標準、學科表現標準的整合性模組課程表現活動,以供各學區、學校使用,十分具有 參考價值。以下主要針對四大類職業技術表現標準簡介如下:

### (一)孩童科技教育標準

孩童科技教育標準主要適用對象為小學階段(elementary school)學生,主要在提供孩童下列五大項經驗:(1)簡介工業與科技的工具、材料、過程、以及系統;(2)整合與強化跨領域技能;(3)改善孩童心智能力;(4)提升認知分析能力;(5)培養科技對社會影響的正確態度(High School Teaching and Learning Office, 1996, p. 39)。此外,孩童科技教育標準中所包含的職業技術表現標準可分述如下(High School Teaching and Learning Office, 1996):

- 1.標準1:科技是每天使用的。
- 2.標準2:運用科技改變生活。
- 3.標準 3: 科技過程與系統。
- 4.標準4:科技要素。
- 5.標準 5: 科技能保護或破壞環境。
- 6.標準 6:科技需要心智與實作能力。
- 7.標準7:科技間的相互關係與未來。

# (二)探索科技教育標準

探索科技教育標準主要適用的對象為中學階段(middle school)的學生,而學生在此一階段可以透過動手實作活動,以了解科技如何影響日常生活(High School Teaching and Learning Office, 1996)。此外,探索科技教育標準中所包含的職業技術表現標準可如下(High School Teaching and Learning Office, 1996):

1.標準1:生物科技。

2.標準 2: 傳播。

3.標準 3: 營建。

4.標準 4:機器與工具安全。

5.標準 5: 製造。

6.標準 6:材料。

7.標準7:動力與能源。

8.標準8:運輸。

### (三)科技核心標準

科技核心標準主要以實用、活動取向(activity-oriented)、專 科教室本位(laboratory-based)為主,其適用的對象為高中階段 (high school)的學生,而學生在此一階段透過不同科技系統的 學習,以整合知識與技能(High School Teaching and Learning Office, 1996)。此外,探索科技教育標準中所包含的職業技術表 現標準可如下(High School Teaching and Learning Office, 1996):

#### 1.傳播

(1)標準1:電信。

(2)標準2:技術與電腦輔助製圖。

(3)標準3:圖形重製

(4)標準4:攝影與電影

#### 2.運輸

(1)標準 5:運輸模式

(2)標準 6:推進、控制、與結構系統

### 3. 能源

(1)標準7:能源資源。

- (2)標準 8:轉換與傳送。
- (3)標準9:提煉、節省與保存系統。

# 4.生產

- (1)標準 10: 營建科技。
- (2)標準11:製造科技。

# 5.生物科技

- (1)標準 12: 微生物科技。
- (2)標準13:生物醫療科技

### 6.整合

- (1)標準14:系統化問題解決。
- (2)標準 15:新科技與變遷中的科技。
- (3)標準 16:電腦應用。
- (4)標準 17: 圖形解釋。
- (5)標準 18:工具與機器。
- (6)標準 19:企業家精神與經濟。
- (7)標準 20: 研究與設計。
- (8)標準21:科技演進。
- (9)標準 22:消費主義。
- (10)標準 23: 進路。
- (11)標準 24: 科技與環境。
- (12)標準 25: 科技資源。

### (四)其它標準

其它科技標準指針對科技核心標準所延伸出的各專業領域標準,包含營建科技標準 (construction technology standards)、製圖科技標準 (drafting technology standards)、電子科技標準

(electronic technology standards)、工程科技標準 (engineering technology standards)、圖文傳播科技標準 (graphic communications technology standards)、製造科技標準 (manufacturing technology standards)、運輸與能源科技標準 (transportation and energy technology standards)等七大職業進路;因此,學生將可依據其興趣選擇更專業的領域進行學習,以利未來更順利的進入該職業領域就業 (High School Teaching and Learning Office, 1996)。

Kendall 和 Marzano (2000)、Marzano 和 Kendall (1996)分析許多全國性、州和學區的標準文件後,主要歸納出三類敘寫形式:(1)直接陳述學生學習的資訊和技能,學習內涵可分與資訊有關的知識和與技能有關的知識;(2)以可觀察和可測量的動詞來陳述學習期望;(3)以表現作業(performance task)溝通標準的內涵,亦即提供學生統整應用知識和技能的情境(Marzano & Kendall, 1997)。若站在協助教師教學和評量的角度而言,Marzano 和 Kendall (1996)則建議各州和學區發展標準時,比較好的做法是三者合併使用,亦即先對學生學習期望陳述一般性的目標,然後在一般性目標下界定若干項較具體的目標,並附一個或多個表現作業樣本以做為示例。如此一來,即使並未規範教師的教學和評量,也提供清楚示例和指引以供教師參考(Marzano & Kendall, 1997)。美國加州中小學科技標準的研訂成果便可稱為是將前述三者合併使用的最佳示例。

#### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋美國加州中小學科技標準的研訂理念、程序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

### 一、理念方面

就理念方面而言,美國加州中小學科技標準的理念包含有:(1) 建立指引、提供方向以協助各學區修訂課程、評鑑科目與教學、以 及發展教學策略;(2)作為教師與行政官員職前或在職訓練的資源; (3)使課程的相關資訊能夠讓家長或社會大眾了解。

#### 二、程序方面

就程序方面而言,美國加州中小學科技標準的程序包含有:(1) 釐清願景、任務、以及相關的指導原則;(2)研訂科技標準的發展規 準;(3)規劃科技標準的發展時程;(4)發展科技標準;(5)設立科技 教育委員會評鑑團隊以針對科技標準提供相關意見;(6)進行實地訪 談、舉辦公聽,並同步利用網站蒐集相關意見;(7)完成科技標準, 並交給州教育委員會。

### 三、成果方面

就成果方面而言,美國加州中小學科技標準的成果包含有:(1) 工業與科技教育要素一主要在描述工業與科技教育課程中所必備 的科目與課程要素;(2)工業與科技教育模組課程標準—工業與科技 教育模組課程標準主要可以分為孩童科技教育標準、探索科技教育 標準、科技核心標準、以及其它科技標準(包含營建科技標準、製 圖科技標準、電子科技標準、工程科技標準、圖文傳播科技標準、 製造科技標準、運輸與能源科技標準)等四大類,且每一大類皆包 含職業技術表現標準與整合性模組課程表現活動。

# 第二節 美國加州中小學科技課程教科書發展的理念、程序 與成果

美國的教育係屬於州的事務,因此在中小學階段的各學科從無統 一教材或全國性教科書。一般而言,教科書的選用模式主要採「州府 採用、學區選用」的模式,亦即先由州政府就書商所提的樣書中,篩 選出合格的教科書,進而讓各學區的學校能夠挑選適合的教科書,故 每一學科均有多本教科書供師生選用,以適應學生的個別差異(陳明 印,2004)。Lou Harris 民意測驗機構 (polling organization) 曾針對 加州進行一項調查研究,並指出在1,100 所加州的公立學校中,有92 %的教師將教科書作為教學的工具之一(Peter Harris Research Group, 2002)。此外, Oakes 和 Saunders (2004) 亦指出教科書與學生的學 習成就息息相關,且可視為是符應加州各學科標準的必須工具之一。 但是由於每一位中小學科技教師所選用的教科書皆可能不同,本研究 主要依據中小學科技教師的推薦, Hacker 和 Burghardt 有豐富的教科 書撰寫經驗,而他們(2004)所著的《科技教育:依設計進行學習》 (Technology Education: Learning by Design) 這本教科書便是嚴格依 據科技標準所發展出來的教科書,故本研究便選取 Hacker 和 Burghardt (2004) 所著的《科技教育:依設計進行學習》為示例進行 分析。本節主要描述與解釋此一科技課程教科書的研訂理念、程序與 成果,分述如下:

# 壹、美國加州中小學科技課程教科書發展的理念

《科技教育:依設計進行學習》一書的發展理念主要可以分述如下:

### 一、成為普通教育的一環

此書的主要目的之一,便是希望能夠做為中學學生學習科技的 教材,亦即,將科技教育是普通教育(general education)的一環, 是本書的基本理念之一(U-D1-2-1-01)。

本書的主要目的在於協助中學生學習科技課程,並使科技課程成爲普通教育的一環(U-D1-2-1-01)。

### 二、引領教師教學方法與內容

由於教科書常是引領教師教學方法與內容的重要工具,因此本書的另外一個理念,就是希望能夠引領教師走向正確的科技教育潮流,而不要仍舊停留在傳統的工藝教學(U-D1-2-1-02)。

此外,希望本書能夠影響教師的教學方法與教學內容 (U-D1-2-1-02)。

# 三、重視設計過程

設計是核心的過程,也是學習科技概念時必須重視的課題,本書在設計時的理念之一,便是認為學生在從事設計的相關活動時,應該提供其更豐富、多元的相關資訊,以協助學生更有效地進行設計活動(U-D1-2-2-05)。

我們也相信設計是一項核心的過程,也是學生必須學習的重要 科技概念;然而,我們對於設計的期許是希望能提供更多相關 的資訊,以助於學生從事設計活動的學習(U-D1-2-2-05)。 四、強調數學、科學與科技整合

本書的另一項理念,便是強調科際整合 (interdisciplinary integration),亦即選取學生覺得有趣且熟悉的科技主題進行科技課程的發展,藉此進行數學、科學與科技的統整 (U-D1-2-2-04)。

基於對於科技教育的理念,我們也透過科技主題來涵蓋有關數學與科學的學習,且在選用科技主題時,我們會嘗試使用有趣的,且學生較爲熟悉的主題(U-D1-2-2-04)。

總上所述,《科技教育:依設計進行學習》一書的發展理念主要 囊括有四點,包含:(1)成為普通教育的一環;(2)引領教師教學方法 與內容;(3)重視設計過程;(4)強調數學、科學與科技整合。

### 貳、美國加州中小學科技課程教科書發展的程序

《科技教育:依設計進行學習》一書的發展程序主要可以分述如下:

# 一、判斷學生學習需求

在發展本書的第一個步驟,就是必須先判斷學生的學習需求;由於這本教科書是給全國通用的,所以若要針對全國學生的需求進行分析,可能會面臨相當大的困難;因此,我們只能依據標準做為基礎,進而判斷學生的需求(U-D1-2-1-06)。

…,雖然想要決定全國學生的需求是困難的,但是我們仍然利用標準以做爲基礎,進而判斷學生的需求(U-D1-2-1-06)。

### 二、分析學生所應具備的知識與技能

在判斷學生的學習需求後,下一個步驟便是分析學生應該知道的重要知識、以及應該具備的重要技能(skills)開始,而這些重要的知識與技能通常包含在科技素養標準(SfTL)中,但是我們還是會透過文獻探討,以找出其他學生必須具備的重要知識或技能(U-D1-2-2-01、U-D1-2-2-02)。

我們從學生應該知道且能夠去做的最重要之知識與技能爲出發點,其中,有許多重要的知識與技能已經在《科技素養的標準》一書中清楚的被界定出來(U-D1-2-2-01)。

其他重要的知識與技能則是透過文獻探討的方式界定出來… (U-D1-2-2-02)。

# 三、確保學習內容符應各年級標竿

在依據標準與文獻探討以確認學生所應具備的知識和技能後,便可據此發展相關的學習內容,但在此一步驟最關鍵的重點,便是必須盡力確保我們所發展的內容能夠符應科技標準中各年級標竿(benchmark)的要求(U-D1-2-2-03)。

我們嘗試確保學習內容能夠符合每一個標準中所列的各年級標 竿之訴求…(U-D1-2-2-03)。

# 四、依據核心概念發展評鑑問題

在發展內容並確認能夠符應各年級標竿的訴求之後,最後一個步驟便是依據每個單元內容的核心概念,發展相對應的評鑑問題,藉此協助教師了解自我的教學成效、學生也能了解自我的學

習情形(U-D1-2-2-03)。

在發展評鑑問題時主要與核心概念息息相關(U-D1-2-2-03)。

總上所述,《科技教育:依設計進行學習》一書的發展過程主要 囊括有四個步驟,包含:(1)判斷學生學習需求;(2)分析學生所應具 備的知識與技能;(3)確保學習內容符應各年級標竿;(4)依據核心概 念發展評鑑問題。

# **參、美國加州中小學科技課程教科書發展的成果**

《科技教育:依設計進行學習》一書的成果主要有教科書與教師 手冊兩部分,分述如下:

# 一、教科書

《科技教育:依設計進行學習》一書的內容主要有七大單元、 18章,分配如下:

(一)「科技的本質」(the nature of technology)

在科技的本質中,主要包含「科技的本質」與「科技與社會」 (technology and society)兩章。

(二)「科技世界的設計」(design for a technological world)

在科技世界的設計中,主要包含「設計與問題解決」(design and problem solving)、「溝通設計的解決方法」(communicating design solutions)、「科技的資源」(resources for technology)、「科技系統」(technological systems)四章。

# (三)「材料、製造與營建」(materials)

在材料、製造與營建中,主要包含材料處理 (processing materials)、製造 (manufacturing)、營建 (construction) 三章。

(四)「傳播與資訊科技」(communication and information technology)

在傳播與資訊科技中,主要包含「傳播系統」(communication system)、「電子學與電腦」(electronics and the computer)、「資訊科技」(information technology)、「圖文傳播」(graphic communication)四章。

(五)「能源、動力與運輸」(energy, power and transportation) 在能源、動力與與運輸中,主要包含「能源與動力」(energy and power)、「運輸」(transportation)兩章。

(六)「生物與化學科技」(biological and chemical technology)

在生物與化學科技中,主要包含「生物技術系統」 (biotechnical systems)、「化學科技」(chemical technology)兩章。 (七)「未來社會的科技」(the future of technology in society)

在未來社會的科技中,主要包含「科技的未來」(the future of technology)一章。

針對上述的內容規劃,Hacker 和 Burghardt (2004) 認為標準僅是起點而非終點,有些標準並未述及的內涵,但是對於學生卻很重要的,就應該要放在教科書中,例如有關當代的資訊科技 (contemporary information technology) 等課題 (U-D1-2-1-08)。

我的建議是標準只是個出發點,但是並非終點。有許多重要的 主題仍然沒有在標準中被提及,但是我們相信這些主題對於學 生而言十分重要,例如當代的資訊科技等(U-D1-2-1-08)。 因此,Hacker 和 Burghardt(2004)針對本書所規劃的學習內容十分廣泛,並不侷限於標準的規範中,而主要是以學生所需的知識與技能為主。此外,Hacker 和 Burghardt(2004)針對每一章的內容皆會論及數學、科學與科技的概念,且本書針對每一章皆設計有以設計為主的動手實作活動,並針對每一章的核心概念設計評量問題。

### 二、教師手冊

除了教科書之外,Hacker 和 Burghardt(2004)也發展教師手冊以教導科技教師如何使用此一教科書,這些在教科書中的所有指引,其實也反映了 Hacker 和 Burghardt 對於科技教育哲理與方法的觀點(U-D1-2-2-08)。

我們也嘗試透過教師手冊以提供教師適切的指引,而這些指引主要便是呈獻我們對於科技教育的理念與方法(U-D1-2-2-08)。

因此,透過教師手冊的發展,Hacker 和 Burghardt(2004)也希望能夠將正確的科技教育觀念傳遞給科技教師,以使科技教師能夠適切地發揮科技教育的理念與精神。

#### 肆、小結

本節主要描述與解釋此一科技課程教科書的研訂理念、程序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

#### 一、理念方面

就理念方面而言,美國加州中小學科技課程教科書的理念包含有:(1)成為普通教育的一環;(2)引領教師教學方法與內容;(3)重視設計過程;(4)強調數學、科學與科技整合。

### 二、程序方面

就程序方面而言,美國加州中小學科技課程教科書的程序包含有:(1)判斷學生學習需求;(2)分析學生所應具備的知識與技能;(3)確保學習內容符應各年級標竿;(4)依據核心概念發展評鑑問題。 三、成果方面

就成果方面而言,美國加州中小學科技課程教科書的成果包含有七大單元、18章,而針對本書的內容規劃,Hacker和 Burghardt(2004)認為標準僅是起點而非終點,有些標準並未述及的內涵,但是對於學生卻很重要的,就應該要放在教科書中,例如有關當代的資訊科技。因此,Hacker和 Burghardt(2004)針對本書所規劃的學習內容十分廣泛,並不侷限於標準的規範中,而主要是以學生所需的知識與技能為主。此外,Hacker和 Burghardt(2004)針對每一章的內容皆會論及數學、科學與科技的概念,且本書針對每一章皆設計有以設計為主的動手實作活動,並針對每一章的核心概念設計評量問題。

除了教科書之外,Hacker 和 Burghardt(2004)也發展教師手冊以教導科技教師如何使用此一教科書,這些在教科書中的所有指引,其實也反映了 Hacker 和 Burghardt 對於科技教育哲理與方法的觀點。因此,透過教師手冊的發展,Hacker 和 Burghardt(2004)也希望能夠將正確的科技教育觀念傳遞給科技教師,以使科技教師能夠適切地發揮科技教育的理念與精神。

# 第三節 美國加州中小學科技教師課程發展的理念、程序與 成果

「改革總是具備挑戰性」,代表著必須從熟悉、安逸的運作模式,轉換到另一個較不熟悉、不安逸的運作模式,是一個不容易的過程;因此,如同許多教師常會提及的「改革是困難的」,所以在美國這波標準本位教育改革的潮流中,也將教師們推向較不熟悉、不安逸的運作模式(Mid-continent Research for Education and Learning, 2000)。倘若要協助教師們面對改革的挑戰,教師便需要不同型式的支援,其中「學區」與「學校」領導者便必須為標準本位教育改革挺身而出,並提供教師各種不同型式的支援。研究者徵得美國加州的 Teri Tsosie、Warren Jensen、David Fackler 三位教師同意進行深度訪談,此三位教師分別任教於 Hermosa Valley School、Pleasanton Middle School、以及 Diamond Ranch High School,此三位教師不但有教導科技課程的豐富經驗,且在加州扮演學區與學校領導者的角色,更在科技領域表現相當優異;而經過質性資料分析的結果,美國加州中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果可分述如下。

# 壹、美國加州中小學科技教師課程發展的理念

依據研究者分析訪談 Tsosie、Jensen、以及 Fackler 等三位優秀科技教師的結果,美國加州中小學科技教師課程發展的理念主要如下:

#### 一、滿足學生的需求

加州科技教師在取得科技課程時的管道十分多元,有些會採用 其他科技教師所發展出的課程,有些是會修訂別人的課程,有些則 是購買付費的課程,但是無論從何種管道獲得科技課程,科技教師 的主要考量皆以滿足學生需求為主。因此,滿足學生的需求是科技 教師發展科技課程的主要目標(U-C2-2-1-04)。

我的課程是透過不同方式發展而成,有些課程主要是由其他加州的科技教師發展出來,有些課程是依據學生的需求進行調整、修訂而成,有些課程則是依據學生的需求,並向公司購買而來,並做適切的修訂以更符合學生的需求(U-C2-2-1-04)。

### 二、滿足社區工業的需求

加州科技教師在發展科技課程時,會分析當地工業(local industry)所需人才的技能與知識,進而發展適切的課程內涵,以使學生在修習科技課程後,能夠具備當地工業所需人才的能力,以利於學生未來的就業(U-C1-2-1-03)。

就所有的課程而言,最好當然是都能夠符合地區的需求,也就是教師可以透過課程向國中或高中階段的學生介紹地區工業的需求,並向學生簡介這些地區工業所需的人才應該具備哪些知識與技能(U-C1-2-1-03)。

總上所述,美國加州中小學科技教師課程發展的理念主要包含有 以下兩項:(1)滿足學生的需求;(2)滿足社區工業的需求。

# 貳、美國加州中小學科技教師課程發展的程序

透過資性資料的編碼與分析,本研究所建構出來的加州標準本位 科技課程發展的程序主要包含以下步驟:

#### 一、發展課程綱要

加州科技教師在發展科技課程時的第一個步驟,就是先參考州 與學區的課程綱要,或者依據社區屬性以發展科技課程綱要,而透 過此種方式所發展出的課程綱要,未來學生修完整體科技課程時, 其所具備的能力可以滿足該社區工業人才的需求(U-C1-2-1-14、 U-C1-2-1-03)。

課程綱要的發展可以由學區的科技領導者統一發展,抑或者由學校的科技教師自行發展...(U-C1-2-1-14)。

...最好能夠符應地區的需求(U-C1-2-1-03)。

### 二、選用適切科技標準

在加州的科技教師總是會將標準視為是發展科技課程的基礎,因此科技標準是教師進行科技課程發展的一項重要資源(U-C2-2-1-20)。一般而言,科技教師主要會依據不同階段學生的興趣與需求為考量,進而選擇適切的科技標準以做為其後續發展課程的依據(U-C3-2-1-02)。

加州的科技教師總是會使用標準以做爲其發展課程的基礎(U-C2-2-1-20)。

我會先仔細檢視每一項標準,並嘗試將所有標準分配在不同的學習階層,且每一年所達致的標準至少需有四項以上(U-C3-2-1-02)。

# 三、發展/修訂課程以達致標準

當教師依據學生興趣以選擇適切的標準後,會進一步思考什麼活動會有助於學生達致科技標準的要求,並依據標準進行活動的發展,亦即,將現有活動與選用的標準進行對照,進而發展或修訂科技課程以達致標準的訴求(U-C3-2-1-03、U-C3-2-2-05)。

身為一位科技教師,我認為你必須先靜坐下來,並思考有哪些重要的活動能夠協助學生學習相關的標準(U-C3-2-1-03)。 我會先檢視有哪些標準適合在那個活動培育,進而依據標準發展科技活動,以使標準與活動能夠互相搭配(U-C3-2-2-05)。

此外,在發展科技活動時,科技教師常會善用課程發展的相關資源,例如參考加州的整合式表現活動(integrated performance activities, IPA)等資源,以有助於科技活動的發展(U-C3-2-2-06、U-C3-2-1-06)。

假使你去看加州整合式表現活動的形式,那就是和我平常在課堂中所使用的一樣(U-C3-2-2-06)。

我常常到加州的各地去幫助科技教師依據標準以發展課程… (U-C3-2-1-06)。

# 四、實踐科技課程

在依據前述程序發展出標準本位科技課程後,科技教師會將所發展出的科技課程實際落實於教室中,並觀察學生的學習情形,以及學生在學習歷程記錄中所表現出的學習成果(U-C3-2-1-08)。

學生每週必須完成一個任務,而這個任務主要會以設計簡要的方式呈現。他們必須在家中完成這項任務,並將任務帶來學校, 且必須展現他們如何繪製草圖、以及如何透過研究以解決問題 (U-C3-2-1-08)。

#### 五、反思與修訂科技課程

依據上述觀察學生的學習情形,以及學生在學習歷程記錄中所表現出的學習成果,科技教師會定期反思與修訂已實踐的科技課程,以確保學生能夠達致標準的要求,並進而藉此確保科技課程的品質(U-C3-2-1-11、U-C3-2-2-04)。

我也相信我們的學生應該對於學科學習有更深入的理解,亦即 他們在各個學科所學到的知識並沒有任何意義,除非他們能夠 將這些知識運用到實務層面(U-C3-2-1-11)。

我每年都會修訂我的課程內容,一方面增加新的內容,另一方面也刪除不適切的舊內容(U-C3-2-2-04)。

綜言之,加州標準本位科技課程發展的模式主要依據下列五大步驟:(1)發展課程綱要、(2)選用適切科技標準、(3)發展活動以達致標準、(4)實踐科技課程、(5)反思與修訂科技課程。

# 參、美國加州中小學科技教師課程發展的成果

由於標準所訂定的範圍較為廣泛,而科技教師並不可能熟知所有相關的專業知能;因此,科技教師在發展科技課程時,常會依據自身的專業知能以進行課程發展,亦即,不同專業知能的科技教師,其所發展出的課程便可能有所不同(U-C1-2-1-06、U-C1-2-1-07)。

許多教師會將他們所擁有的知識教授給學生,而這些知識主要源自於他們的工作經驗,或者是大學時代所習得的知識(U-C1-2-1-06)。

加州科技標準主要以較爲廣泛的方式進行研訂,所以無論科技 教師對於標準中所專精的方面爲何,他們都能夠依據自己的專 長來達致標準的訴求(U-C1-2-1-07)。

一般而言,由於加州中小學科技教師在發展科技課程時,可以參考許多資源,本研究所訪談的兩位中小學科技教師 Warren Jensen 和Teri Tsosie,便發展許多整合式表現活動(IPA)以供加州的科技教師參照使用。依據 Warren Jensen 的經驗,其所發展出的科技課程便主要包含以下重要項目:(1)設計簡要(design brief);(2)設計問題;(3)研究/歷史的文獻(research/historical references);(4)材料;(5)規準(criteria);(6)溝通與發表(communicate and present);(7)評量導板(evaluation rubric);(8)程序;(9)標準(U-C2-2-1-9~U-C2-2-1-17)等。

### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋美國加州中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

### 一、理念方面

就理念方面而言,美國加州中小學科技教師課程發展的理念包含有:(1)滿足學生的需求;(2)滿足社區工業的需求。

# 二、程序方面

就程序方面而言,美國加州中小學科技教師課程發展的程序包含有:(1)發展課程綱要;(2)選用適切科技標準;(3)發展活動以達致標準;(4)實踐科技課程;(5)反思與修訂科技課程。

# 三、成果方面

就成果方面而言,美國加州中小學科技教師課程發展的成果包含有:(1)設計簡要;(2)設計問題;(3)研究/歷史的文獻;(4)材料;(5)規準;(6)溝通與發表;(7)評量導板;(8)程序;(9)標準。

# 第四節 美國加州專業團體的角色、任務與成果

全國十大主要區域教育實驗室曾針對全美 16 個學區的局長、助理局長、課程與教學主任、評鑑主任、研究與評量主任等進行深度訪談,並將訪談資料編碼與分析,最後並針對學區階層的教育改革提出四大項關鍵要點:(1)將學區課程、教學以及評鑑與標準相結合;(2)建立學區成員的能力;(3)強化學區利害關係人的關係;(4)處理學區資源的分配(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。由於舊金山聯合學區是加州最早創設的學區,擁有廣泛與多面向的專業發展系統等特色;因此,本研究所指之美國加州專業團體,主要以舊金山聯合學區中所現有的團體為主。而依據上述研究結果,舊金山聯合學區的主要特色在於「建構學區成員能力」,亦即透過該學區內的「特殊任務教師」與「教師領導者」等兩大團體協助推動標準本位教育改革(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。緣此,本節主要描述與解釋美國加州舊金山聯合學區的特殊任務教師與教師領導者等兩大團體,在推動標準本位科技課程發展時的角色、任務與成果,分述如下:

### 壹、舊金山聯合學區團體的角色

「建構學區成員能力」主要是指培養學區科技教師的能力,使其能具備落實標準本位教育改革的能力;因此,建構學區成員能力是成功的標準本位教育改革之基本要素(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。若就建構學區成員能力而言,主要便是指基本的內部專門知識(internal expertise),亦即,學區教師必須學習如何發展課程、發展標準、以及持續的進行自身的專業能力發展。

「特殊任務教師」(TSAs)與「教師領導者」(TL)等兩大教師

團體的主要角色,便是協助學區內的教師具備落實標準本位教育改革的能力,而這也是舊金山聯合學區的主要特色。

# 貳、舊金山聯合學區團體的任務

就建構學區成員能力的方面而言,「特殊任務教師」(TSAs)與「教師領導者」(TL)等兩個舊金山聯合學區團體的任務,主要可以分述如下:

#### 一、特殊任務教師

特殊任務教師(TSAs)是在職教師(practicing teachers)所組成的團體,其核心教師成員主要包含英語文學(English language arts)、數學(mathematics)、科學(science)、歷史/社會科學(history/social science)、世界語言(world language)、以及科技(technology)等六大領域的教師。

特殊任務教師(TSAs)的主要任務為承諾在三年或五年的期間內,在學區內從事促進教師專業發展的工作;此外,特殊任務教師(TSAs)亦會協助個別的學校發展或實踐學校本位的課程計畫(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。

#### 二、教師領導者

教師領導者(TL)主要提供學區內教師有關指導、同儕訓練(peer training)、教練(coaching)、以及團隊合作等相關資源;此外,教師領導者(TL)成員也會在學區內的專業發展日(district-wide professional development days) 教導如何發展課程、評鑑工具等。因此,教師領導者(TL)團體可以協助學區內的教師進行專業發展,以符應學校的需求(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。

# 參、舊金山聯合學區團體的成果

為了達到提升學區成員能力的目標,特殊任務教師(TSAs)與 教師領導者(TL)所採用的策略主要可分述如下:

#### 一、善用學區內的專業發展日

由於舊金山聯合學區定期安排有教師的專業發展日,因此可以 善用此一時段教導學區內教師如何發展標準本位課程,抑或者進行 標準本位評鑑等(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。 二、聘用熟悉標準本位教育改革的成員

當特殊任務教師(TSAs)與教師領導者(TL)在訓練學區內教師的專業知能時,亦將熟悉標準本位教育改革的成員納入團隊成員中(例如學區局長等),如此一來一方面可以提供學區內教師有關標準本位教育改革的正確知能,另一方面則亦可強化學區內教師有關標準本位教育改革的相關能力(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。

### 三、善用專業學術團體

為期能協助教師提升專業知能,因此可以與相關專業團體合作,如課程發展與教學視導學會(Association for Supervision and Curriculum Development)等,將可進一步更有效的協助教師培育相關的專業知能。

### 四、善用資訊與傳播科技

近年來,廣泛的介紹資訊傳播科技(information and communication technology, ICT),並透過課程發展加強教與學,進而培養年輕世代人們在21世紀中生存的能力,已成為未來研究主要著力驗證的重點(Law, Lee & Chow, 2002)。因此,另一項建構學區內教師能力的方法,便是善用資訊與傳播科技發展標準本位的

課程計畫與材料,藉此協助教師能夠在任何時間、地點都能夠進行專業知能的訓練與提升(Regional Educational Laboratory Network, 2000)。

總上所述,舊金山聯合學區團體的成果包含:(1)善用學區內的專業發展日;(2)聘用熟悉標準本位教育改革的成員;(3)善用專業學術團體;(4)善用資訊與傳播科技。

#### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋美國加州舊金山聯合學區的特殊任 務教師與教師領導者等兩大團體,在推動標準本位科技課程發展時的 角色、任務與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

#### 一、角色方面

就角色方面而言,「特殊任務教師」與「教師領導者」等兩大 教師團體的主要角色,便是協助學區內的教師建構落實標準本位教 育改革的能力,而這也是舊金山聯合學區的主要特色。

#### 二、任務方面

就任務方面而言,特殊任務教師的主要任務為承諾在三年或五年的期間內,在學區內從事促進教師專業發展的工作;此外,特殊任務教師亦會協助個別的學校發展或實踐學校本位的課程計畫。而教師領導者主要提供學區內教師有關顧問指導、同儕訓練、輔導、以及團隊合作等相關資源;此外,教師領導者成員也會在學區內的專業發展日教導如何發展課程、評鑑工具等。因此,教師領導者團體可以協助學區內的教師進行專業發展,以符應學校的需求。

# 三、成果方面

就成果方面而言,舊金山聯合學區團體的成果包含有:(1)善用 學區內的專業發展日;(2)聘用熟悉標準本位教育改革的成員;(3) 善用專業學術團體;(4)善用資訊與傳播科技。

# 第五節 美國加州科技學會的角色、任務與成果

美國加州的科技學會,主要是指「加州工業科技教育學會」, 加 州工業科技教育學會目前是推動加州工業教育與科技教育的主要學 會。此外;在加州工業科技教育學會下,則又包含有六大題材專業組 織 (subject matter professional organizations, SMPOs):「探索科技教育 學會」、「製圖與設計」(Drafting and Design, DD)、「製造科技」 (Manufacturing Technology, MT)、「電子與電腦科技」(Electronics and Computer Technology, ECT)、「汽車、動力與運輸科技」(Automotive, Power, and Transportation Technology, APTT)、以及「圖解式傳播」 (Graphic Communications) 等六大組織。研究者在瀏覽前述六大學 科專業組織後,發現探索科技教育學會的學科目標與科技教育較為一 致,其餘五大學會則著重在工業領域的相關知能,故本研究所指之美 國加州科技學會,主要指加州工業科技教育學會與探索科技教育學會 而言。本節主要著重在描述與解釋加州工業科技教育學會與探索科技 教育學會的角色、任務與成果,其中,為了深入了解加州工業科技教 育學會的角色、任務與成果,研究者亦實地前往 San Jose State University,與加州工業科技教育學會的副理事長 Seth P. Bates 進行深 度訪談。以下針對資料分析結果,將加州科技學會的角色、任務與結 果分述如下。

# 壹、加州工業科技教育學會與探索科技教育學會的角色

一、加州工業科技教育學會在課程改革中的角色僅能以旁觀者為主加州工業科技教育學會是一個非營利的組織,主要在提供加州工業科技教育(Industrial Technology Education)、職業教育(Vocational Education)、以及區域性職業機構(Regional

Occupational Program)的教師、學生、以及行政人員相關服務 (California Industrial Technology Education Association, n.d.)。

由於加州工業科技教育學會原本與加州教育廳的關係密切,故在標準的發展過程中,加州教育廳在以往都會將主導權交給加州工業科技教育學會;然而,在近十年內加州教育廳與加州工業科技教育學會的關係卻產生變化,彼此間的不信任,也造成了加州工業科技教育學會在此次最新的標準發展過程中成了旁觀者的角色(U-A1-1-1-10、U-A1-1-1-11、U-A1-1-1-12)。

根據以往的經驗,加州工業科技教育學會與其相關成員,通常都與加州教育廳的關係十分密切(U-A1-1-1-10)。

但是在過去十年來,這份關係卻產生了改變…(U-A1-1-1-11) 至少依據我的觀點,加州工業科技教育學會與加州教育廳之間,彼此存在者不信任感…(U-A1-1-1-12)。

因此,加州教育廳便將新標準的主導權轉交給其他教育機構,但是在工業科技教育領域的人士,對於這個團隊的組成卻感到非常失望,因為這個團隊的成員並不具代表性(U-A1-1-1-46、U-A1-1-1-49)

加州教育廳在研訂新科技標準的過程中,其所邀請的研究團隊十分令人失望…(U-A1-1-1-46)。

這個研究團隊成員在工業與科技教育領域中根本不具有代表性 (U-A1-1-1-49)。

有鑑於此,加州工業科技教育學會便以科技學會的角色,向加州教育廳反應此一現象,期盼加州教育廳能夠正視這些問題,並將主導權交回加州工業科技教育學會手中,但是加州教育廳以無經費為由,僅能請加州工業科技教育學會做為專家,一起協助提供修訂意見(U-A1-1-1-55、U-A1-1-1-41、U-A1-1-1-42)

因爲我們反應過這個問題,而且我們也提出許多新科技標準的問題(U-A1-1-1-55)

- …加州教育廳說:「…經費已經快要用完了」(U-A1-1-1-41)。
- …我們已經開始研訂標準,但是我們需要請你們做為專家來幫 忙我們(U-A1-1-1-42)。

總而言之,在加州新的職業技術教育模組課程標準與綱要的發展過程中,加州工業科技教育學會受到與加州教育廳限制的因素, 導致僅能扮演旁觀者的被動角色,無法以專業考量主導整個新標準的發展。

二、探索科技教育學會在課程改革中的角色以輔助加州工業科技教育學會為主

探索科技教育學會是一個非營利的組織,主要是由中學教師所組成的科技學會,除了附屬在加州工業科技教育學會下,更與國際科技教育學會相互結盟(Exploring Technology Education Association, n.d.)。在此次標準的研訂過程中,探索科技教育學會的角色主要以輔助加州工業科技教育學會為主,並同時著重於推動科技教育的發展,且提供科技教師專業訓練課程,以提升會員的專業能力(Exploring Technology Education Association, n.d.)。

總而言之,在研訂新標準的過程中,雖然加州工業科技教育學會 與探索科技教育學會所能夠出力的點並不多,但是兩者的角色是相輔 相成的。而透過此一相輔相成的角色,加州工業科技教育學會與探索 科技教育學會也盡力協助修訂或落實標準,以確保中小學階段學生接 觸科技教育課程的權益。

### 貳、加州工業科技教育學會與探索科技教育學會的任務

一、加州工業科技教育學會的任務著重在促進工業與科技教育機構 的發展並協助教師進行專業成長

加州工業科技教育學會的組織章程第三條便明述加州工業科技教育學會的任務如下:「加州工業科技教育學會主要在鼓勵與輔助加州工業與科技教育機構的發展,並贊助與舉辦教師的專業訓練課程,以促進加州工業科技教育學會會員的專業成長(California Industrial Technology Education Association, 2003)。」

而若就加州工業科技教育學會在新標準的發展過程而言,加州工業與科技教育學會並沒有明確的任務,雖然他們希望能夠有明確的任務(U-A1-1-1-60)。

我們沒有任務,但是我們期望我們能有任務(U-A1-1-1-60)。

但是為了工業與科技領域的未來發展,加州工業科技教育學會仍舊盡力做好傷害控制(damage control),就新標準所呈現出的各種不合理現象(例如六年級與七年級沒有科技教育課程)提出評論,並建議加州教育廳須正視此一問題(U-A1-1-1-77、U-A1-1-1-70)。

我們所能夠做的就只有傷害控制(U-A1-1-1-77)。

因爲我們知道假使六年級或七年級的學生沒有機會可以接受工業與科技教育課程的話,那麼對於這個領域的未來發展將有重大的影響(U-A1-1-1-70)。

此外,加州工業科技教育學會的另外兩項任務便是盡力協助科技教師進行專業能力發展,並凝聚工業與科技教育領域人士的共識(U-A1-1-1-84),期能藉此維護工業與科技教育領域的現況、以及未來的發展。

…一項是協助科技教師進行專業發展,而另一項則是凝聚這個領域的共識(U-A1-1-1-84)。

二、探索科技教育學會的任務著重在促進科技教師間或與工業間的 聯繫並著重科技教育的教學提升

探索科技教育學會的組織章程第一條便明述探索科技教育學會的任務如下(Exploring Technology Education Association, n.d.):

- 1.強化科技教育的重要性。
- 2.促進並協助科技師資教育機構與在職訓練機構的發展。
- 3.宣傳與訂定教學能力、硬體設施、以及其他與有效教學相關因 素的標準。
- 4.鼓勵科技教師間的互動關係。
- 5.提醒會員有關科技教育的最新發展現況。
- 6.促進與工業界間的聯繫,以使科技教育的教學更有效益。
- 7.鼓勵針對科技教育課程進行持續性的評鑑與修正。
- 8.鼓勵執行研究並將研究發現應用在科技教育中。

- 9.與科技師資教育機構、加州教育廳合作,以進行科技師資的徵募、選取、以及培育。
- 10.增進會員的興趣與福利。
- 11.提供會員間專業互動、社會交流、以及心得互換的機會。
- 12.公布科技教育的目標與成就。
- 13.與其他專業組織合作,以促進彼此的了解、成長。

根據探索科技教育學會的組織章程第一條,不難理解此一學會主要的任務應該著重在科技教師間的互動、聯繫,以及提供科技教師與工業界間的互動與聯繫,而透過這些互動、聯繫,強化科技教育教學的專業成長,以使科技教師能夠吸取他人或業界的經驗,進而實施更有效的科技教育教學。

總而言之,加州工業科技教育學會與探索科技教育學會的任務也 是相輔相成的,加州工業科技教育學會著重在促進科技教育機構的發展,並提供教師有關課程改革方面的專業成長機會,而探索科技教育 學會主要便是提供科技教師間,以及科技教師與工業界間互動聯繫的 機會,藉此強化科技教師教學方面的專業成長。

# **參、加州工業科技教育學會與探索科技教育學會的成果**

一、加州工業科技教育學會在課程改革過程中的成果主要以協助修 訂與落實標準為主

就新標準的發展過程而言,加州工業科技教育學會依據前述的任務敘述,現階段主要努力的成果包含有以下四項:(1)反應標準發展過程中的缺失;(2)盡力做好傷害控制;(3)提供專業課程以協助科技教師進行專業能力發展;以及(4)召開研討會或年會以凝聚工業與科技教育領域人士的共識。

而依據現階段的四項成果可知,加州工業科技教育學會在課程

改革過程中的成果,主要以協助修訂科技標準、以及舉辦相關活動以落實科技標準等方面為主。

二、探索科技教育學會在課程改革過程中的成果主要以發展科技活動為主

探索科技教育學會為了協助落實科技標準,故在科技標準的發展過程中會利用每年的固定聚會時間,協助教師利用修訂中的科技標準以發展易於在教室中使用的問題解決活動,藉此以利於未來科技標準的落實。探索科技教育學會所發展出的問題解決活動十分豐富且多元,其活動示例可如附錄二所示,主要活動內容包含時間、團隊人數、科技標準、問題、材料、簡介、規準、測試方法等項目(Exploring Technology Education Association, n.d.)。

總上所述,在新的科技標準研訂過程中,加州工業科技教育學會 與探索科技教育學會皆有不同的成果,其中,加州工業科技教育學會 的成果主要以協助修訂科技標準與落實標準為主,而探索科技 教育學會則主要以發展科技活動為主,以利於後續科技標準的落實。 透過加州工業科技教育學會與探索科技教育學會的相輔相成,未來在 落實新的科技標準時所遭遇之困難,相對一定能夠降低許多。

#### 肆、小結

本節主要著重在描述與解釋加州科技學會的角色、任務與結果, 依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

#### 一、角色

就角色方面而言,在加州新的科技標準發展過程中,加州工業 科技教育學會受到與加州教育廳限制的因素,導致僅能扮演旁觀者 的被動角色,無法以專業考量主導整個新標準的發展;而探索科技 教育學會(ETEA)的主要角色在於推動科技教育的發展。

#### 二、任務

就任務方面而言,加州工業科技教育學會的組織章程第三條便 明述加州工業科技教育學會的任務如下:「加州工業科技教育學會 主要在鼓勵與輔助加州工業與科技教育機構的發展,並贊助與舉辦 教師的專業訓練課程,以促進加州工業科技教育學會會員的專業成 長。」

而加州探索科技教育學會的組織章程第一條便明述探索科技教育學會的任務如下:(1)強化科技教育的重要性;(2)促進並協助科技師資教育機構與在職訓練機構的發展;(3)宣傳與訂定教學能力、硬體設施、以及其他與有效教學相關因素的標準;(4)鼓勵科技教師間的互動關係;(5)提醒會員有關科技教育的最新發展現況;(6)促進與工業界間的聯繫,以使科技教育的教學更有效益;(7)鼓勵針對科技教育課程進行持續性的評鑑與修正;(8)鼓勵執行研究並將研究發現應用在科技教育中;(9)與科技師資教育機構、加州教育廳合作,以進行科技師資的徵募、選取、以及培育;(10)增進會員的興趣與福利;(11)提供會員間專業互動、社會交流、以及心得互換的機會;(12)公布科技教育的目標與成就;(13)與其他專業組織合作,以促進彼此的了解、成長。

#### 三、成果

就成果方面而言,加州工業科技教育學會的成果包含有:(1) 反應標準發展過程中的缺失;(2)盡力做好傷害控制;(3)提供專業 課程以協助科技教師進行專業能力發展;(4)召開研討會或年會以凝 聚工業與科技教育領域人士的共識等四項。

而探索科技教育學會的主要提供科技教師專業訓練課程,以提 升會員的專業能力。探索科技教育學會每年皆會有固定的聚會,協 助教師發展易於在教室中使用的問題解決活動,其活動示例可如附錄二所示,主要包含時間、團隊人數、科技標準、問題、材料、簡介、規準、測試方法等項目。

# 第六章 臺灣與美國加州中小學科技課程發展的比較

本章主要針對前述臺灣與美國加州科技課程發展的描述與解釋 結果,進行並列並尋求適切的比較點以進行適切的比較。全章共分五 節,主要先針對科技標準、科技課程教科書、科技教師課程發展、縣 市/學區專業團體、以及科技學會等五方面的現況進行並列,並挑選 適切的比較點以進行比較,藉此以針對相關的問題進行深入的探討。

# 第一節 中小學科技標準的研訂理念、程序與成果之比較

本節主要著重在比較臺灣與美國加州中小學科技標準的研訂理念、程序與成果,分述如下:

# 壹、臺灣與美國加州中小學科技標準/課程綱要的研訂理念之比較

臺灣與美國加州中小學科技標準的研訂理念可如表 6.1 所示,而 透過表 6.1 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州中小學科技標準的 研訂理念各有所不同,研究者選取以下幾項比較點進行比較如下:

一、臺灣科技標準的關切焦點著重學生而美國加州科技標準的關切 焦點則擴及行政官員、家長、以及社會大眾

以關切焦點而言,臺灣的科技標準在國中階段所關切的焦點, 主要著重在闡述科技課程對於學生或國民的重要性,並強調出學習 科技的方法與價值,而在高中階段所關切的焦點,則主要著重在與 國中階段的銜接性,以及科技課程擴及職教體系學生的重要性;美 國加州的科技標準所關切的焦點,著重在建立各學區的指引,並期 盼能夠使教師、行政官員、家長或社會大眾都能了解科技課程的相 關資訊。

因此,臺灣與美國加州科技標準所關切的焦點有所不同,臺灣主要著重在學生,而美國加州主要著重在教師、行政官員、家長、以及社會大眾等;若進一步分析此種現況,可能的因素應該與兩者對於科技標準的定位有關,臺灣的科技標準必須交由中小學確實落實,但美國加州的科技標準則交由各學區決定是否實施,亦即美國加州在研訂科技標準時,會考量較廣泛的層面以供各學區參照,所以臺灣與美國加州在研訂科技標準時,其所考量的因素、研訂的理念便會有所差異。

二、臺灣科技標準的涉及對象著重學生而美國加州科技標準的涉及 對象則擴及行政官員、家長、以及社會大眾

以涉及對象而言,臺灣的科技標準在國中階段所涉及的對象, 主要著重在學生、國民,而在高中階段所涉及的對象,主要著重在 學生;反觀美國加州的科技標準所涉及的對象,主要著重的對象則 擴及教師、行政官員、家長、以及社會大眾。因此,若進一步分析 此種現況,可能的因素應該如前述所提及,臺灣與美國加州對於科 技標準的定位有所差異,導致於兩者在研訂理念方面所涉及的對象 有所差異。

#### 臺灣

#### 一、國中階段

- 1.科技是國教階段全體學生的基 本課程。
- 2.科技教育的目的在培養國民的 科技素養。
- 3.科技教育重視開放架構和專題 本位 (project-based) 的方法。
- 4.科技教育是強調手腦並用,活動導向,和設計與製作、知能與 態度並重的學習。
- 二、高中階段
- 1.課程延後分化。
- 2.銜接九年一貫課程。
- 3.針對普通高中、綜合高中、職業學校(五專前三年),規劃後期中等教育共同核心課程,培養共同基本素養。
- 4.生活科技課程正式進入職教體 系。

#### 美國加州

- 1.建立指引、提供方向以協助各 學區修訂課程、評鑑科目與教 學、以及發展教學策略。
- 2.作為教師與行政官員職前或在 職訓練的資源。
- 3.使課程的相關資訊能夠讓家長 或社會大眾了解。

# 貳、臺灣與美國加州中小學科技標準/課程綱要的研訂程序之比較

臺灣與美國加州中小學科技標準的研訂程序可如表 6.2 所示,而 透過表 6.2 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州中小學科技標準的 研訂程序各有所不同,以下主要就研訂程序中的差異處,進行深入分 析如下:

一、臺灣缺乏科技標準發展規準的訂定而美國加州則較為嚴謹

就臺灣和美國加州中小學科技標準的研訂程序而言,首要的差 異便是美國加州在發展科技標準前,會先訂定規準,以做為發展科 技標準過程中的重要依據,包含(Sonoma State University, 2005):

(1)職業技術教育模組課程標準主要設計為與大專教育和職業進路

進行無縫銜接;(2)職業技術教育模組課程標準主要以修習職場必備的雇用能力,以及精確的學術內容標準為主;(3)職業技術教育模組課程標準主要藉由精確的敘述,以反映出學生所必須學習的知識與技能;(4)職業技術教育模組課程標準包含應用於所有職業群集所必須具備的基本標準;(5)職業技術教育模組課程標準主要由現行職業技術教育標準、商業與工業所建構出的適切標準、以及學術內容標準所組成。此外,由於 Kendall 和 Marzano(2000)、Marzano和 Kendall (1996) 指出在不同的標準文件中,標準和標竿內涵的概括度(generality)和明確度不一致,而這也是標準和標竿敘寫上一個嚴重的問題,所以在第二項規準內便指出,標準與標竿的敘寫,必須遵照中部大陸地區教育圖書館(McREL)委請 Kendall 和 Marzano (2004) 所研訂的格式。

然而,反觀臺灣科技標準的研訂,若以九年一貫課程綱要中的能力指標為例,在研訂能力指標的過程中,便是缺乏類似的規準之研訂,導致標準的概括度和明確度不一致,造成許多人難以理解能力指標的意涵,也因此如方崇雄、林坤誼和張聖麟(2004)等人便必須針對能力指標進行詮釋,以使得能力指標的概括度與明確度能夠一致化。

二、臺灣缺乏科技教育委員會評鑑團隊的設立而美國加州則已有此 一機制

除了前述的差異之外,另外一項臺灣和美國加州中小學科技標 準研訂程序的差異,便是美國加州在發展科技標準的過程中,已設 立科技教育委員會評鑑團隊以針對科技標準提供相關意見,藉此能 夠讓標準的研訂更為嚴謹化;然而,臺灣並未設立此一教育委員會 的主因,可能是由於科技教育領域的人口並不充裕,絕大多數科技 教育領域的專家學者,皆已投入科技標準的研訂,故難以再另外成立一個新的評鑑團隊,以針對科技標準提供相關意見,故未來如何克服此一問題,以使得科技標準的研訂更為嚴謹化,也是科技教育領域人士必須克服的困難之一。

表 6.2 中小學科技標準的研訂程序比較表

#### 臺灣 美國加州 1. 釐清願景、任務、以及相關的 一、國中階段 指導原則。 1.進行文獻探討以了解現況、問 題與展望。 2.研訂科技標準的發展規準。 2.確認國教階段學生應具備的基 3.規劃科技標準的發展時程。 本科技能力。 4.發展科技標準。 3.依據核心能力研訂課程綱要。 5.設立科技教育委員會評鑑團隊 以針對科技標準提供相關意 4.舉辦諮詢座談以促進溝通。 二、高中階段 見。 事案小組與修訂委員會草擬課 6.進行實地訪談、舉辦公聽,並 程綱要草案。 同步利用網站蒐集相關意見。 2. 專家諮詢。 7.完成科技標準,並交給州教育 3. 北、中、南、東分區公聽會。 委員會。 4.網路徵詢各界意見。

# 參、臺灣與美國加州中小學科技標準/課程綱要的研訂成果之比較

臺灣與美國加州中小學科技標準的研訂成果可如表 6.3 所示,而 透過表 6.3 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州中小學科技標準的 研訂程序各有所不同,研究者選取以下幾項比較點進行比較如下:

一、臺灣的科技標準定位不明而美國加州則以訂定表現標準為主

美國加州中小學科技標準主要以訂定表現標準為主,表現標準 主要界定學生在各教育階段的表現所應該達到的程度(how good is good enough);此外,表現標準也是評量結果報告和績效責任評估 的架構,亦稱為表現水準或成就水準,其主要描述的是學生應展現 之行為或表現特徵與品質為何(盧雪梅,2001)。反觀我國科技標準的研訂,就九年一貫課程綱要中所訂定的能力指標而言,雖然主要在於訂定不同學習階段學生所應具有的能力表現,但對學生的應知為何與在各學習階段能力表現的評量,則無相對的標準呈現,因而造成專家學者、教師、家長對能力指標的意涵產生許多不同的解讀方式。而就高中課程綱要而言,其概念雖然與美國的內容標準略為相近,但是實際上又有所差異,故造成定位不明、難以釐清其真實意涵的窘境。

二、美國加州科技標準的內容規劃較臺灣完善且其整合性模組課程 表現活動的設計十分值得學習

臺灣與美國加州中小學科技標準內容規劃的差異,主要在於美國加州中小學科技標準已規劃課程進路、整合性模組課程表現活動;其中,透過課程進路的規劃,學生、教師、家長、社會大眾都能夠較為了解學生在修習科技課程後,未來所可以從事的相關職業,至於整合性模組課程表現活動,則可以協助各學區落實科技標準。

針對此兩項差異,有關課程進路的規劃,主要是因為加州科技標準中囊括技術與職業教育、以及科技素養教育兩大類,但是以臺灣的科技標準而言,並未納入技術與職業教育的規劃,故對於有關課程進路的規劃是否必須,則有待進一步評估與規劃;但若就整合性模組課程表現活動的規劃而言,便十分值得臺灣參考,能夠提供適切的整合性模組課程表現活動,相信會有助於臺灣科技標準的落實。

#### 臺灣

#### 一、國中階段

- 1.科技的發展:包含科技的本 社會。
- 2.設計與製作。
- 二、高中階段
- 1.核心課程:科技與生活。
- 2. 進階課程: 科技的範疇。
- 3. 選修課程:包含科技與工程、 二、工業與科技教育模組課程標 科技與社會。

#### 美國加州

# 一、工業與科技教育要素

第一章主要在描述工業與科 質、科技的演進、以及科技與 技教育課程中所必備的科目與課 程要素,這些要素包含:

- 1.工作與大專教育的課程進路。
- 2.有效的教與學。
- 3.科目與學生評鑑。
- 4.發展與實踐有品質的科目。
- 準

工業與科技教育模組課程標 準主要可以分為孩童科技教育標 準、探索科技教育標準、科技核 心標準、以及其它科技標準(包 含營建科技標準、製圖科技標 準、電子科技標準、工程科技標 準、圖文傳播科技標準、製造科 技標準、運輸與能源科技標準) 等四大類,且每一大類皆包含職 業技術表現標準與整合性模組課 程表現活動。其中整合性模組課 程表現活動,主要提供應用職業 技術標準、學科表現標準的整合 性模組課程表現活動,以供各學 區、學校使用,十分具有參考價 值。

#### 肆、小結

本節主要著重在比較臺灣與美國加州中小學科技標準的研訂理 念、程序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

#### 一、理念方面

在理念方面主要獲致的成果包含有:

- 1.臺灣科技標準的關切焦點著重學生而美國加州科技標準的關切焦點則擴及行政官員、家長、以及社會大眾
- 2.臺灣科技標準的涉及對象著重學生而美國加州科技標準的涉 及對象則擴及行政官員、家長、以及社會大眾

#### 二、程序方面

在程序方面主要獲致的成果包含有:

- 1.臺灣缺乏科技標準發展規準的訂定而美國加州則較為嚴謹
- 2.臺灣缺乏科技教育委員會評鑑團隊的設立而美國加州則已有此一機制

# 三、成果方面

在成果方面主要獲致的成果包含有:

- 1.臺灣的科技標準定位不明而美國加州則以訂定表現標準為主
- 2.美國加州科技標準的內容規劃較臺灣完善且其整合性模組課程表現活動的設計十分值得學習

# 第二節 中小學科技課程教科書發展的理念、程序與成果之 比較

本節主要著重在比較臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的理念、程序與成果,分述如下:

# 壹、臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的理念之比較

臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的理念可如表 6.4 所示, 而透過表 6.4 的並列結果, 研究者選取下列比較點進行比較如下:

一、臺灣中小學科技課程教科書的理念重點以學生為主題而美國加 州則以教師為主體

以理念重點方面而言,臺灣中小學科技課程教科書發展的理念特色,主要在於提升學生的興趣並減少經費負擔、確保學習內容份量、以及避免內容的重疊;反觀美國加州中小學科技課程教科書發展的理念,主要則著重在引領教師教學方法與內容、重視設計過程、以及強調數學科學與科技整合。因此,若進一步省思造成此一現況的因素,可能因為在課程改革的過程中,臺灣的科技教育必須面臨壓迫、消滅的危機,故僅能以確保學習內容為主要訴求重點,但是美國加州的科技教育屬於各學區選修課程,故其理念重點可以著重在發揮科技教育的特色。

表 6.4 中小學科技課程教科書發展的理念比較表

臺灣	美國加州
1.符應課程綱要內涵。	1.成為普通教育的一環。
2.提升學生的學習興趣並減少經	2.引領教師教學方法與內容。
費負擔。	3.重視設計過程。
3.確保每學期的學習內容份量。	4.強調數學、科學與科技整合。
4.避免國高中內容重疊。	

二、臺灣與美國加州科技教師進行課程發展的理念與科技課程教科書有差異

若進一步檢視科技課程教科書發展理念與科技課程發展理念的符應程度(如表 6.5),可以發現臺灣科技教科書與科技課程的理念有差距,例如科技課程理念強調進行科際整合,但是在科技教科書的理念卻並未考量此一要點;反觀美國加州也有類似的情形,科技教科書的理念較符應科技教育的需求,但是科技教師實際上在發展科技課程時,其理念較為單純,僅著重在滿足學生與社區工業的需求。

然而,由於美國加州的科技教師常會選擇多本教科書做為教材,但是臺灣的科技教師卻僅能選取一本教科書做為主要教材,故此一科技教科書與科技課程發展理念有差距的情形,對於臺灣的科技教師影響較大,值得進一步深入關切。

表 6.5 科技課程教科書與科技課程發展的理念比較表

	臺灣	美國加州
科	1.符應課程綱要內涵。	1.成為普通教育的一環。
技	2.提升學生的學習興趣並	2.引領教師教學方法與內容。
教	減少經費負擔。	3.重視設計過程。
科	3.確保每學期的學習內容	4.強調數學、科學與科技整合。
書	份量。	
	4.避免國高中內容重疊。	
科	1.強調實作技能。	1.滿足學生的需求。
技	2.重視學生需求。	2.滿足社區工業的需求。
課	3.落實學校本位。	
程	4.進行科際整合。	

#### 貳、臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的程序之比較

臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的程序可如表 6.6 所示,而透過表 6.6 的並列結果,可以發現臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的差異。以臺灣中小學科技課程教科書為例,由於臺灣主要採用標準關聯的課程發展程序,故主要會先發展課程綱要,並依據課程綱要將現有課程內涵納入課程綱要中,再將課程內涵與科技標準相對應,最後再研提教師教學的建議;反觀美國加州中小學科技課程教科書,由於其所採取的為標準本位的課程發展程序,因此主要先判斷學生的學習需求,並分析學生所應具備的知識與技能,亦即以標準為本為發展相對應的學習內容,進而善用標竿以檢視協內容的適切性,最後並依據內容的核心概念以發展評鑑問題。

因此,臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展程序的差異,與科技課程發展程序的差異一致,臺灣科技課程教科書發展程序以標準關聯為主,但是美國加州科技課程教科書發展程序是以標準本位為主。然而,採用標準關聯的課程發展策略,卻可能為九年一貫課程改革帶來極大的潛在危機;研究者以國內某銷售量極佳的教科書為例,其所出版的國中自然與生活科技領域教科書中所囊括的能力指標,與教育部所公布的自然與生活科技領域第四階段所應教授的能力指標,竟然短缺有高達29項之多;換言之,學生在使用這本教科書時,將可能無法培育與這29項相關的能力。造成此一因素的原因,便是因為採用標準關聯策略的課程發展者,無法確實掌握其所發展的課程內涵,是否能夠完全涵蓋其所欲培育的能力指標,而這也是採用標準關聯策略者需要正視的重要威脅。

表 6.6 中小學科技課程教科書發展的程序比較表

臺灣	美國加州
1.發展課程綱要。	1.判斷學生學習需求。
2.編寫課程內涵與規劃實作活	2.分析學生所應具備的知識與技
動。	能。
3.對應能力指標。	3.確保學習內容符應各年級標
4.研提教學建議。	竿。
	4.依據核心概念發展評鑑問題。

#### 參、臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的成果之比較

臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發展的成果可如表 6.7 所示, 而透過表 6.7 的並列結果, 研究者選取下列比較點進行比較如下:

一、臺灣中小學科技課程教科書的學習內容主要依據科技標準而美 國加州則會兼重學生所需習得的知識與技能

就學習內容而言,臺灣的中小學科技課程教科書,主要皆依據 科技標準所發展而成;然而,美國加州的中小學科技課程教科書, 除了參照科技標準以進行發展之外,更能實際研究學生所需的知識 與技能為何,並將重要的科技內涵納入教科書中。所以臺灣未來在 發展中小學科技課程教科書時,應有必要仔細思考如何在現有的限 制中(如教學時數、內容篇幅等),更妥善地依據學生所需的知識 與技能發展科技教科書。

二、美國加州中小學科技課程教科書的教師手冊定位較為廣泛且能 適切地引導科技教師發揮科技教育的理念與精神

就教師手冊定位而言,臺灣中小學科技課程教科書的教師手冊,主要定位於輔助教師的教學,所以在教師手冊中常會放入教學 大綱、教學補充內涵、投影片、評量試題等;反觀美國加州中小學 科技課程教科書,作者便希望能夠透過教師手冊將正確的科技教育 觀念傳遞給科技教師,以使科技教師能夠適切地發揮科技教育的理 念與精神。

因此,在教師手冊的定位方面,如何透過教師手冊傳遞正確的 科技教育觀念給科技教師,應該是臺灣的教師手冊值得參採的重點 之一。

#### 表 6.7 中小學科技課程教科書發展的成果比較表

#### 臺灣

### 一、國中階段

的實作活動、以及數個小活動, 理解教學內涵,最後並針對教學 內涵、教學活動、認知測驗等研 提相關建議, 並收納於教師手冊 中;此外,針對每一學習活動亦 設計有相對應的學習手冊,以一 方面引導學生進入更深入的學 習,另一方面亦可記錄學生的學 習情形。

#### 二、高中階段

主要皆依據高中生活科技課 程暫行綱要編寫,故各個出版商 所出版的高中生活科技課程教科 書的差異便較不明顯。本研究以 方崇雄教授與其編輯團隊所發展 出的教科書為例,其所發展出的 高中階段教科書,目前主要以核 心課程中的科技與生活一冊為 主,在教科書中除了涵蓋有課程 綱要所規定的教學內涵外,更針 對每一章的教學內涵設計相關的 實作活動,以協助學生透過實作 活動更深入理解教學內涵,最後

#### 美國加州

《科技教育:依設計進行學 每一册皆有兩章、每章各有 習》一書的內容主要有七大單 三節,且每一章皆設計有一個大 元、18 章,針對本書的內容規 劃, Hacker 和 Burghardt (2004) 以協助學生透過實作活動更深入 認為標準僅是起點而非終點,有 些標準並未述及的內涵,但是對 於學生卻很重要的,就應該要放 在教科書中,例如有關當代的資 訊科技。

> 因此,Hacker 和 Burghardt (2004)針對本書所規劃的學習 内容十分廣泛,並不侷限於標準 的規範中,而主要是以學生所需 的知識與技能為主。此外,Hacker 和 Burghardt (2004) 針對每一章 的內容皆會論及數學、科學與科 技的概念,且本書針對每一章皆 設計有以設計為主的動手實作活 動,並針對每一章的核心概念設 計評量問題。

> 除了教科書之外, Hacker 和 Burghardt (2004) 也發展教師手 册以教導科技教師如何使用此一 教科書,這些在教科書中的所有 指引,其實也反映了 Hacker 和 Burghardt 對於科技教育哲理與 方法的觀點(U-D1-2-2-08)。

#### 臺灣

#### 美國加州

也針對教學內涵、教學活動、認 知測驗等研提相關建議,並收納 , Hacker 和 Burghardt (2004) 也 於教師手冊中;此外,針對每一 學習活動亦設計有相對應的學習 手冊,以一方面引導學生進入更 能夠適切地發揮科技教育的理念 深入的學習,另一方面亦可記錄 與精神。 學生的學習情形。

因此,透過教師手冊的發展 希望能夠將正確的科技教育觀念 傳遞給科技教師,以使科技教師

#### 肆、小結

本節主要著重在比較臺灣與美國加州中小學科技課程教科書發 展的理念、程序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

#### 一、理念方面

在理念方面主要獲致的成果包含有:

- 1.臺灣中小學科技課程教科書的理念重點以學生為主題而美國 加州則以教師為主體。
- 2.臺灣與美國加州科技教師進行課程發展的理念與科技課程教 科書有差異。

#### 二、程序方面

以程序方面而言,臺灣中小學科技課程教科書主要採用標準關 聯的課程發展程序,故主要會先發展課程綱要,並依據課程綱要將 現有課程內涵納入課程綱要中,再將課程內涵與科技標準相對應, 最後再研提教師教學的建議;反觀美國加州中小學科技課程教科 書,由於其所採取的為標準本位的課程發展程序,因此主要先判斷 學生的學習需求,並分析學生所應具備的知識與技能,亦即以標準 為本為發展相對應的學習內容,進而善用標竿以檢視協內容的適切 性,最後並依據內容的核心概念以發展評鑑問題。

# 三、成果方面

在成果方面主要獲致的成果包含有:

- 1.臺灣中小學科技課程教科書的學習內容主要依據科技標準而 美國加州則會兼重學生所需習得的知識與技能。
- 2.美國加州中小學科技課程教科書的教師手冊定位較為廣泛且 能適切地引導科技教師發揮科技教育的理念與精神。

# 第三節 中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果之比 較

本節主要著重在比較臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果,分述如下:

# 壹、臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的理念

臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的理念可如表 6.8 所示,而透過表 6.8 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的理念各有特色。以臺灣中小學科技教師課程發展的理念而言,主要著重在實作技能、學生需求、學校本位、以及科際整合等四項;反觀美國加州中小學科技教師課程發展的理念而言,主要則著重在滿足學生的需求、以及滿足社區工業的需求。

其中,滿足社區工業的需求一項,是臺灣中小學科技教師課程發展過程中較少論及的一點,未來在進行中小學科技教師課程發展時, 是否有必要將滿足社區工業的需求納入考量中,應該是值得省思的重點,但是若能夠讓學生提早了解社區工業的需求,相信應該能夠有助於學生更早釐清自我的發展取向。

表 6.8 中小學科技教師課程發展的理念比較表

臺灣	美國加州
1.強調實作技能。	1.滿足學生的需求。
2.重視學生需求。	2.滿足社區工業的需求。
3.落實學校本位。	
4.進行科際整合。	

#### 貳、臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的程序

臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的程序可如表 6.9 所示,而透過表 6.9 的並列結果,不難察覺臺灣與美國中小學科技教師課程發展的程序略有差異,研究者選取以下幾項比較點進行比較如下:

### 一、發展程序

就科技課程發展的程序而言,臺灣中小學科技教師課程發展的程序,主要是科技教師嘗試將現有科技課程與科技標準相互對照,以使現有的科技課程能夠符應科技標準的訴求,亦即標準關聯的科技課程,而並非標準本位的科技課程(Barnette, 2003; International Technology Education Association, 2005a);反觀美國加州中小學科技教師課程發展的程序,主要是科技教師選取科技標準開始,進而依據科技標準發展相關的科技內涵,最後形成標準本位的科技課程。

以美國國際科技教育學會的觀點,主要推崇標準本位科技課程 發展的程序,且希望科技教師皆能夠依據此一程序進行科技課程的 發展,因此在未來隨著課程改革逐漸成熟化,教育部或相關單位或 可逐漸將中小學科技教師課程發展的程序,由標準關聯引領至標準 本位,以符應標準本位的教育改革理念。

#### 二、課程綱要

臺灣中小學課程發展過程中的課程網要研訂,主要以修訂書商 建議的課程網要為主,反觀美國加州中小學課程發展過程中的課程 網要,主要則依據學區或學校的特色與需求以進行研訂。面對此一 現象,難以論斷修訂書商建議的課程網要是好或壞,因為臺灣中小 學與教科書書商間的關係十分密切,所以許多書商都能夠適切地掌 握該校的特色與重點,而這也是有別於美國的最大差異之一。此外,由於臺灣的中小學一向習慣於依據教育部所公布的課程網要,面對此次課程改革所採取的新措施,確實需要有外在的資源予以協助,然而在教育部的相關配套措施尚未完善前,教科書書商所提供的援助,或許正是彌補的方法之一。

表 6.9 中小學科技教師課程發展的程序比較表

臺灣	美國加州
1.修訂書商建議的課程綱要。	1.發展課程綱要。
2.詮釋能力指標的意涵。	2.選用適切科技標準。
3.發展科技活動。	3.發展活動以達致標準。
4.對應能力指標。	4.實踐科技課程。
5.實踐科技課程。	5.反思與修訂科技課程。
6.反思與修訂科技課程。	

# 參、臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的成果

臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的成果可如表 6.10 所示,而透過表 6.10 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的成果各有特色。以臺灣中小學科技教師課程發展的成果而言,主要特色在於有學習報告的規劃;而以美國加州中小學科技教師課程發展的成果而言,主要特色則在於研究/歷史的文獻、評量導板的規劃。

透過研究與實作活動相關的歷史文獻,學生可以實際將理論與實務進行整合,也可避免教師一昧的單向傳授知識,而造成學生學習意願低落的情形;此外,評量導板的規劃,可以使得學習評鑑更為制式化,避免教師僅憑對學生的印象,或者對作品的感受來評斷學生的整個學習活動的學習成就。總而言之,臺灣中小學科技教師課程發展若能夠融入美國加州中小學科技教師課程發展的此兩項作法,相信應該

更有助於提升學生的學習成效。

表 6.10 中小學科技教師課程發展的成果比較表

臺灣	美國加州
1.活動理念。	1.設計簡要。
2.教學目標。	2.設計問題。
3.能力指標。	3.研究/歷史的文獻。
4.機器與工具。	4.材料。
5.活動評鑑標準。	5.規準。
6.多元評量工具。	6.溝通與發表。
7.學習報告。	7.評量導板。
	8.程序。
	9.標準。

#### 肆、小結

本節主要著重在比較臺灣與美國加州中小學科技教師課程發展的理念、程序與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

#### 一、理念方面

臺灣中小學科技教師課程發展的理念而言,主要著重在實作技能、學生需求、學校本位、以及科際整合等四項;反觀美國加州中小學科技教師課程發展的理念而言,主要則著重在滿足學生的需求、以及滿足社區工業的需求。

#### 二、程序方面

臺灣中小學科技教師課程發展的程序,主要依據標準關聯的科技課程發展程序,而美國加州中小學科技教師課程發展的程序,主要依據標準本位的科技課程發展程序。

# 三、成果方面

以臺灣中小學科技教師課程發展的成果而言,主要特色在於有學習報告的規劃;而以美國加州中小學科技教師課程發展的成果而言,主要特色則在於研究/歷史的文獻、評量導板的規劃。

# 第四節 縣市/學區專業團體的角色、任務與成果之比較

本節主要著重在比較臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的角色、任務與成果,分述如下:

#### 壹、臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的角色之比較

臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的角色可如表 6.11 所示,而透過表 6.11 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的角色皆以「促進者」為主;其中,臺灣的輔導團主要協助教育部或教育部所成立的教學資源輔導團落實相關的政策,而美國加州舊金山聯合學區的特殊任務教師與教師領導者兩大團體,則主要協助學區內的教師落實標準本位教育改革。

雖然臺灣的輔導團與美國加州舊金山聯合學區的團體所協助的 角色不一致,但這主要與兩者的教育改革主體有關,臺灣的教育改革 常以教育主管機關為主體,進而推動教育改革的實施,而美國加州則 主要以學區為主體,透過學區落實教育改革的相關政策;因此,這應該也是造成兩者差異的主要因素。

表 6.11 縣市/學區專業團體的角色比較表

臺灣	美國加州
在九年一貫課程綱要的暫行	「特殊任務教師」(TSAs)
階段或正式實施階段,台北市輔	與「教師領導者」(TL)等兩大
導團主要扮演的角色以促進者為	教師團體的主要角色,便是協助
主,藉此協助教育部或教育部所	學區內的教師建構落實標準本位
成立的教學資源輔導團落實相關	教育改革的能力,而這也是舊金
的政策。	山聯合學區的主要特色。

#### 貳、臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的任務之比較

臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的任務可如表 6.12 所示, 而透過表 6.12 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州縣市/學區專 業團體的任務有所差異。台北市輔導團的任務主要從一開始的政策宣 導,進而逐漸深入教學現場,協助各校教師詮釋能力指標、製作相關 教材、選取教科書、以及進行示範教學等工作;而美國加州舊金山聯 合學區團體主要在協助教師進行專業成長、實踐學校本位課程計畫、 教導教師發展課程與評鑑工具等工作。因此,美國加州舊金山聯合學 區團體的任務內容較台北市輔導團廣泛,除了協助教師專業成長、實 踐課程計畫、發展課程內容外,亦提供顧問指導、同儕訓練、輔導、 以及團隊合作等資源。

總而言之,美國加州舊金山聯合學區團體的任務內容以符應教師 專業成長的需求為主,而臺灣台北市輔導團的任務內容則以協助教師 解決當下所面臨的問題為主,兩者的任務內容除了範圍不同外,就相 同的任務內容部分,其出發點亦有所不同,而此種不同的出發點,也 有可能導致其所獲得的成效有所不同。

表 6.12 縣市/學區專業團體的任務比較表

#### 臺灣 美國加州 台北市輔導團的任務包含 1.特殊任務教師(TSAs)的主要 有: 任務為承諾在三年或五年的期 1.政策宣導。 間內,在學區內從事促進教師 專業發展的工作; 此外, 特殊 2.協助各校教師詮釋能力指標。 任務教師(TSAs)亦會協助個

- 3.協助各校教師製作相關教材。
- 4.協助各校教師選取教科書。
- 5.進行示範教學。
- 2.教師領導者(TL)主要提供學 區內教師有關顧問指導、同儕 訓練、輔導、以及團隊合作等

的課程計畫。

別的學校發展或實踐學校本位

臺灣	美國加州
	相關資源;此外,教師領導者
	(TL) 成員也會在學區內的專
	業發展日教導如何發展課程、
	評鑑工具等。因此,教師領導
	者(TL)團體可以協助學區內
	的教師進行專業發展,以符應
	學校的需求。

# 參、臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的成果之比較

臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的成果可如表 6.13 所示,而透過表 6.13 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的成果各有特色。以台北市輔導團而言,主要特色在於能夠協助教師處理各項在課程改革中所遭遇的各項問題,並協助教育部察覺課程改革落時候所遭遇的問題;反觀以美國加州舊金山聯合學區團體而言,其主要特色在於除了能夠聘請熟悉標準本位教育改革的成員,以協助學區內的教師進行專業成長外,更能夠善用資訊與傳播科技,以提供教師更多元的進修管道。

因此,以台北市輔導團為例,未來若可聘請熟悉課程改革的人員 加入輔導團中,並且善用資訊與傳播科技,以提供教師更多元的進修 管道,相信一定能夠使輔導團的功能更為強化,相對地,也能夠使課 程改革更為具體可行。

臺灣	<b>美</b> 國	加州
Ŧ. (つ	5. 四	. // - / '

- 1.協助各校解決教科書選取後的 1.善用學區內的專業發展日。 問題。 2.聘用熟悉標準本位教育改革
  - 2.聘用熟悉標準本位教育改革的成員。
- 2.製作相關教材以供教師選用。
- 3.善用專業學術團體。
- 3.提供專業成長研習機會。
- 4.善用資訊與傳播科技。
- 4.察覺九年一貫課程改革的問題。
- ~

#### 肆、小結

本節主要著重在比較臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的角色、任務與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

#### 一、角色方面

就角色方面而言,臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的角色皆以「促進者」為主;其中,臺灣的輔導團主要協助教育部或教育部所成立的教學資源輔導團落實相關的政策,而美國加州舊金山聯合學區的特殊任務教師與教師領導者兩大團體,則主要協助學區內的教師落實標準本位教育改革。

#### 二、任務方面

就任務方面而言,美國加州舊金山聯合學區團體的任務內容以符應教師專業成長的需求為主,而臺灣台北市輔導團的任務內容則以協助教師解決當下所面臨的問題為主,兩者的任務內容除了範圍不同外,就相同的任務內容部分,其出發點亦有所不同。

# 三、成果方面

就成果方面而言,臺灣與美國加州縣市/學區專業團體的成果各有特色。以台北市輔導團而言,主要特色在於能夠協助教師處理各項在課程改革中所遭遇的各項問題,並協助教育部察覺課程改革落時候所遭遇的問題;反觀以美國加州舊金山聯合學區團體而言,

其主要特色在於除了能夠聘請熟悉標準本位教育改革的成員,以協 助學區內的教師進行專業成長外,更能夠善用資訊與傳播科技,以 提供教師更多元的進修管道。

# 第五節 科技學會的角色、任務與成果之比較

本節主要著重在比較臺灣與美國加州科技學會的角色、任務與成果,分述如下:

#### 壹、臺灣與美國加州科技學會的角色之比較

臺灣與美國加州科技學會的角色可如表 6.14 所示,而透過表 6.14 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州科技學會在課程改革過程中的角色十分類似。以往加州工業科技教育學會原本與加州教育廳(CDE)的關係密切,故在標準的發展過程中,加州教育廳在以往都會將主導權交給加州工業科技教育學會,故當時的加州工業科技教育學會主要扮演領導者的角色;然而,在近十年內由於加州教育廳與加州工業科技教育學會的關係產生了變化,除了導致彼此間的不信任外,也造成了加州工業科技教育學會在此次最新的標準發展過程中成了旁觀者的角色。至於探索科技教育學會的主要角色,著重在協助加州工業科技教育學會推動科技教育的發展,但在科技標準的發展過程中,則較少有實際參與研訂的機會。

因此,以臺灣與美國加州科技學會的角色而言,兩者在科技標準的研訂過程中,皆扮演被動者的角色,亦即必須透過學會的力量監督科技標準的研訂是否適切、符應科技教育的理念。至於未來該如何掌握科技標準的主導權,相信對於美國加州而言是必須正視的重要課題,至於臺灣的科技學會由於其成員大多以專家的身份參與科技標準的研訂,且臺灣的科技學會定位主要皆以協助者為主,故其所造成的衝擊較小。

#### 臺灣

#### 美國加州

一般而言,無論在課程綱要 的修訂過程,亦或者教學現場的 課程與教學問題,臺灣的科技學 會主要以「協助者」的角色為主, 主因在於:(1)科技學會缺乏專職 人員;(2)課程改革主導權在政 的發展;而探索科技教育學會 府。

在加州新的科技標準發展過 程中,加州工業科技教育學會受 到與加州教育廳限制的因素,導 致僅能扮演旁觀者的被動角色, 無法以專業考量主導整個新標準 (ETEA)的主要角色在於推動科 技教育的發展。

# 貳、臺灣與美國加州科技學會的任務之比較

臺灣與美國加州科技學會的任務可如表 6.15 所示,而透過表 6.15 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州科技學會的任務各有特色。以 臺灣工業科技教育學會為例,其主要任務著重在課程修訂、學校排 課、師資需求、以及宣傳與推廣等四方面;反觀加州工業科技教育學 會則主要著重在促進加州工業科技教育學會會員的專業成長,且加州 探索科技教育學會更著重在促進與工業間的聯繫、互動,以使科技教 育的教學更有效益。

因此,臺灣工業科技教育學會在發展過程中,雖然面對許多的困 境與挑戰,但是如何在有限的資源下做出最大的貢獻,是未來亟需努 力的目標。美國加州工業科技教育學會著重專業成長、以及探索科技 教育學會著重促進與工業間的聯繫等作法,對科技教育領域而言皆有 相當重要的貢獻,也十分值得臺灣工業科技教育學會未來發展之參 考。

#### 臺灣

美國加州

臺灣科技學會的任務主要可 一、加州工業科技教育學會 以分為課程修訂、學校排課、師 資需求、以及宣傳與推廣四方面

加州工業科技教育學會的組 織章程第三條便明述加州工業科 技教育學會的任務如下:「加州工 業科技教育學會主要在鼓勵與輔 助加州工業與科技教育機構的發 展,並贊助與舉辦教師的專業訓 練課程,以促進加州工業科技教 育學會會員的專業成長。 |

二、加州探索科技教育學會

加州探索科技教育學會的組 織章程第一條便明述探索科技教 育學會的任務如下:

- 1.強化科技教育的重要性。
- 2.促進並協助科技師資教育機構 與在職訓練機構的發展。
- 3.宣傳與訂定教學能力、硬體設 施、以及其他與有效教學相關 因素的標準。
- 4.鼓勵科技教師間的互動關係。
- 5.提醒會員有關科技教育的最新 發展現況。
- 6.促進與工業界間的聯繫,以使 科技教育的教學更有效益。
- 7.鼓勵針對科技教育課程進行持 續性的評鑑與修正。
- 8.鼓勵執行研究並將研究發現應 用在科技教育中。
- 9.與科技師資教育機構、加州教 育廳合作,以進行科技師資的 徵募、選取、以及培育。
- 10.增進會員的興趣與福利。
- 11.提供會員間專業互動、社會交 流、以及心得互换的機會。

臺灣	美國加州
	12.公布科技教育的目標與成就。
	13.與其他專業組織合作,以促進
	彼此的了解、成長。

# 參、臺灣與美國加州科技學會的成果之比較

臺灣與美國加州科技學會的成果可如表 6.16 所示,而透過表 6.16 的並列結果,不難察覺臺灣與美國加州科技學會的成果皆十分豐碩。 其中,兩者的主要差異在於師資需求的部分,由於受到九年一貫課程 改革、以及高中課程暫行綱要實施的影響,中小學階段的學校甚少開 出生活科技專長的師資需求,也因此造成科技教育師資培育機構的畢 業生就業困難,必須面臨修習其他專長,或者甚至轉換職場的窘境。

反觀美國加州的科技師資需求,依據 Ndahi 和 Ritz (2003)針對全美所進行的科技師資需求調查顯示,美國加州的科技師資需求在2005年仍舊為 0 人,亦面臨飽和的狀態,但是全美的科技教育師資卻持續下滑中(2001年有38,537人,但2004年僅剩35,909人),亦即以全美而言,科技師資的需求有逐漸上升的趨勢(Meade & Dugger, 2004; Newberry, 2001);因此,美國加州的科技師資培育機構學生,對於未來的就業問題並不會像臺灣一樣嚴重。

總而言之,臺灣工業科技教育學會該如何解決師資需求的問題, 將有待研擬更適切的解決策略,否則勢必會對臺灣的科技教育造成莫 大的影響。

#### 臺灣

- 一、課程修訂
- 二、師資需求
- 三、宣傳與推廣
- 1.宣導課程改革理念
- 2.推廣創意設計與製作教學
- 3. 聯合台北市輔導團共同努力
- 4. 獎勵績優人士
- 5. 擴大參與機會與人數
- 6.規劃未來努力方向

#### 美國加州

- 一、工業科技教育學會
- 1.反應標準發展過程中的缺失
- 2. 盡力做好傷害控制
- 3.提供專業課程以協助科技教師 進行專業能力發展
- 4.召開研討會或年會以凝聚工業 與科技教育領域人士的共識。
- 二、探索科技教育學會

### 肆、小結

本節主要著重在比較臺灣與美國加州科技學會的角色、任務與成果,依據前述的分析,主要成果可歸納如下:

#### 一、角色方面

以臺灣與美國加州科技學會的角色而言,兩者在科技標準的研 訂過程中,皆扮演被動者的角色,亦即必須透過學會的力量監督科 技標準的研訂是否適切、符應科技教育的理念。

#### 二、任務方面

就臺灣工業科技教育學會而言,其主要任務著重在課程修訂、 學校排課、師資需求、以及宣傳與推廣等四方面;反觀加州工業科 技教育學會則主要著重在促進加州工業科技教育學會會員的專業 成長,且加州探索科技教育學會更著重在促進與工業間的聯繫、互動,以使科技教育的教學更有效益。

#### 三、成果方面

以成果方面而言,臺灣與美國加州科技學會的成果皆十分豐碩,而兩者的主要差異在於師資需求的部分,由於臺灣的生活科技師資缺額十分稀少,故臺灣的工業科技教育學會必須研擬更適切的解決策略,以解決師資需求的問題,否則勢必會對臺灣的科技教育造成莫大的影響。

# 第七章 結論與建議

本研究主要從課程發展角度進行比較研究,期盼藉由美國加州科技教育課程發展的相關經驗,以更加深入了解臺灣生活科技課程發展的過程,進而獲得具體的改善策略。依據前述描述、解釋、並列、以及比較臺灣與美國加州中小學的科技課程發展。本章主要著重在依據研究目的呈現臺灣與美國加州在中小學科技標準、中小學科技課程教科書、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、以及工業科技教育學會五方面的現況,進而闡述此五方面的比較結果,並期盼能夠以美國加州為借鏡,研提具體的改善策略以做為本研究的建議;此外,研究者也期望能夠藉此使得臺灣的科技課程發展更為嚴謹,以促使臺灣的科技教育發展更為蓬勃。

# 第一節 結論

根據前述的分析與探討,本節主要先呈現臺灣與美國加州中小學學科技標準、中小學科技課程教科書、中小學科技教師課程發展、縣市/學區專業團體、以及科技學會的現況,進而說明比較後的結果,分述如下:

# 壹、臺灣與美國加州科技課程發展的現況

- 一、臺灣科技課程發展的現況
  - (一)生活科技課程綱要的理念著重以學生為中心、程序以文獻 探討、專家座談為主、而成果則著重設計與製作
    - 1.理念方面

就理念方面而言,九年一貫生活科技學域課程綱要的理念包含有:(1)科技是國教階段全體學生的基本課程;(2)科技教育的目的在培養國民的科技素養;(3)科技教育重視開放架構和專題本位的方法;(4)科技教育是強調手腦並用,活動導向,和設計與製作、知能與態度並重的學習。而高中生活科技課程暫行綱要的理念則包含有:(1)課程延後分化;(2)銜接九年一貫課程;(3)針對普通高中、綜合高中、職業學校(五專前三年),規劃後期中等教育共同核心課程,培養共同基本素養;(4)生活科技課程正式進入職教體系。

#### 2.程序方面

就程序方面而言,九年一貫生活科技學域課程網要的程序 包含有:(1)進行文獻探討以了解現況、問題與展望;(2)確認 國教階段學生應具備的基本科技能力;(3)依據核心能力研訂課 程綱要;(4)舉辦諮詢座談以促進溝通。而高中生活科技課程暫 行綱要的程序則包含有:(1)專案小組與修訂委員會草擬課程綱 要草案;(2)專家諮詢;(3)北、中、南、東分區公聽會;(4)網 路徵詢各界意見。

#### 3.成果方面

就成果方面而言,九年一貫生活科技學域課程綱要的成果 包含有:(1)科技的發展—包含科技的本質、科技的演進、以及 科技與社會;(2)設計與製作。而高中生活科技課程暫行綱要的 成果則包含有:(1)核心課程:科技與生活;(2)進階課程:科 技的範疇;(3)選修課程:包含科技與工程、科技與社會。

(二)中小學科技課程教科書的理念著重在落實課程綱要、程序 著重在標準關聯、而成果則著重在依據課程綱要發展相關 內涵

#### 1.理念方面

就理念方面而言,臺灣中小學科技課程教科書的理念包含有:(1)符應課程綱要內涵;(2)提升學生的學習興趣並減少經費負擔;(3)確保每學期的學習內容份量;(4)避免國高中內容重疊。

#### 2.程序方面

就程序方面而言,臺灣中小學科技課程教科書的程序包含有:(1)發展課程架構;(2)編寫課程內涵與規劃實作活動;(3)對應能力指標;(4)研提教學建議。

#### 3.成果方面

就成果方面而言,臺灣中小學科技課程教科書的成果包含有:(1)國中階段—每一冊皆有兩章、每章各有三節,且每一章皆設計有一個大的實作活動、以及數個小活動,以協助學生透過實作活動更深入理解教學內涵,最後並針對教學內涵、教學活動、認知測驗等研提相關建議,並收納於教師手冊中;此外,針對每一學習活動亦設計有相對應的學習手冊,以一方面引導學生進入更深入的學習,另一方面亦可記錄學生的學習情形;(2)高中階段—主要皆依據高中生活科技課程暫行網要編寫,故各個出版商所出版的高中生活科技課程教科書的差異便較不明顯。本研究以方崇雄教授與其編輯團隊所發展出的教科書為例,其所發展出的高中階段教科書,目前主要以核心課程中的科技與生活一冊為主,在教科書中除了涵蓋有課程網要所規定的教學內涵外,更針對每一章的教學內涵設計相關的實作活動,以協助學生透過實作活動更深入理解教學內涵,最後也針

對教學內涵、教學活動、認知測驗等研提相關建議,並收納於 教師手冊中;此外,針對每一學習活動亦設計有相對應的學習 手冊,以一方面引導學生進入更深入的學習,另一方面亦可記 錄學生的學習情形。

(三)中小學科技教師課程發展的理念著重學生需求與實作、程序著重標準關聯、而成果則著重透過科技活動落實標準 1.理念方面

就理念方面而言,臺灣中小學科技教師課程發展的理念包含有:(1)強調實作技能;(2)重視學生需求;(3)落實學校本位;(4)進行科際整合。

#### 2.程序方面

就程序方面而言,臺灣中小學科技教師課程發展的程序包含有:(1)修訂書商建議的課程架構;(2)詮釋能力指標的意涵;(3)發展科技活動;(4)對應能力指標;(5)實踐科技課程;(6)反思與修訂科技課程。

#### 3.成果方面

就成果方面而言,臺灣中小學科技教師課程發展的成果包含有:(1)活動理念;(2)教學目標;(3)能力指標;(4)機器與工具;(5)活動評鑑標準;(6)多元評量工具;(7)學習報告。

(四)台北市輔導團的角色著重在扮演促進者、任務著重在輔導生活科技教師、而成果則著重在協助落實課程改革

#### 1.角色方面

就角色方面而言,在九年一貫課程綱要的暫行階段或正式實施階段,台北市輔導團主要扮演的角色以促進者為主,藉此協助教育部或教育部所成立的教學資源輔導團落實相關的政

策。

#### 2.任務方面

就任務方面而言,台北市輔導團的任務包含有:(1)政策宣導;(2)協助各校教師詮釋能力指標;(3)協助各校教師製作相關教材;(4)協助各校教師選取教科書;(5)進行示範教學。

### 3.成果方面

就成果方面而言,台北市輔導團的成果包含有:(1)協助各校解決教科書選取後的問題;(2)製作相關教材以供教師選用;(3)提供專業成長研習機會;(4)察覺九年一貫課程改革的問題。(五)工業科技教育學會的角色著重在以協助者為主、任務著重在落實科技教育、而成果則著重在透過研討會提供新知1.角色

就角色方面而言,無論在課程綱要的修訂過程,亦或者教學現場的課程與教學問題,臺灣的科技學會主要以「協助者」的角色為主,主因在於:(1)科技學會缺乏專職人員;(2)課程改革主導權在政府。

#### 2.任務

就任務方面而言,臺灣科技學會的任務主要可以分為課程修訂、學校排課、師資需求、以及宣傳與推廣四方面。

#### 3.成果

就成果方面而言,臺灣科技學會的成果主要可以分為:(1) 課程修訂;(2)師資需求;(3)宣傳與推廣。其中宣傳與推廣又 包含宣導課程改革理念、推廣創意設計與製作教學、聯合台北 市輔導團共同努力、獎勵績優人士、擴大參與機會與人數、以 及規劃未來努力方向等工作項目。

#### 二、美國加州科技課程發展的現況

(一)科技標準的理念著重在廣泛參與、程序著重在依據確實的發展時程與規準、而成果則著重在研訂科技標準與相關的 參考活動

#### 1.理念方面

就理念方面而言,美國加州中小學科技標準的理念包含有:(1)建立指引、提供方向以協助各學區修訂課程、評鑑科目與教學、以及發展教學策略;(2)作為教師與行政官員職前或在職訓練的資源;(3)使課程的相關資訊能夠讓家長或社會大眾了解。

#### 2.程序方面

就程序方面而言,美國加州中小學科技標準的程序包含有:(1)釐清願景、任務、以及相關的指導原則;(2)研訂科技標準的發展規準;(3)規劃科技標準的發展時程;(4)發展科技標準;(5)設立科技教育委員會評鑑團隊以針對科技標準提供相關意見;(6)進行實地訪談、舉辦公聽,並同步利用網站蒐集相關意見;(7)完成科技標準,並交給州教育委員會。

#### 3.成果方面

就成果方面而言,美國加州中小學科技標準的成果包含有:(1)工業與科技教育要素—主要在描述工業與科技教育課程中所必備的科目與課程要素;(2)工業與科技教育模組課程標準—工業與科技教育模組課程標準主要可以分為孩童科技教育標準、探索科技教育標準、科技核心標準、以及其它科技標準(包含營建科技標準、製圖科技標準、電子科技標準、工程科技標準、圖文傳播科技標準、製造科技標準、運輸與能源科技

標準)等四大類,且每一大類皆包含職業技術表現標準與整合性模組課程表現活動。

(二)中小學科技課程教科書的理念著重在設計與科際整合、程序著重在標準本位、而成果則著重在落實科技教育的理念1.理念方面

就理念方面而言,美國加州中小學科技課程教科書的理念 包含有:(1)成為普通教育的一環;(2)引領教師教學方法與內 容;(3)重視設計過程;(4)強調數學、科學與科技整合。

#### 2.程序方面

就程序方面而言,美國加州中小學科技課程教科書的程序 包含有:(1)判斷學生學習需求;(2)分析學生所應具備的知識 與技能;(3)確保學習內容符應各年級標竿;(4)依據核心概念 發展評鑑問題。

# 3.成果方面

就成果方面而言,美國加州中小學科技課程教科書的成果包含有七大單元、18章,而針對本書的內容規劃,Hacker和Burghardt (2004)認為標準僅是起點而非終點,有些標準並未述及的內涵,但是對於學生卻很重要的,就應該要放在教科書中,例如有關當代的資訊科技。因此,Hacker和Burghardt(2004)針對本書所規劃的學習內容十分廣泛,並不侷限於標準的規範中,而主要是以學生所需的知識與技能為主。此外,Hacker和Burghardt (2004)針對每一章的內容皆會論及數學、科學與科技的概念,且本書針對每一章皆設計有以設計為主的動手實作活動,並針對每一章的核心概念設計評量問題。

除了教科書之外,Hacker 和 Burghardt (2004) 也發展教

師手冊以教導科技教師如何使用此一教科書,這些在教科書中的所有指引,其實也反映了 Hacker 和 Burghardt 對於科技教育哲理與方法的觀點。因此,透過教師手冊的發展, Hacker 和 Burghardt (2004) 也希望能夠將正確的科技教育觀念傳遞給科技教師,以使科技教師能夠適切地發揮科技教育的理念與精神。

(三)中小學科技教師課程發展的理念著重在滿足學生與工業需求、程序著重在標準本位、而成果則著重在依據標準發展 科技活動

### 1.理念方面

就理念方面而言,美國加州中小學科技教師課程發展的理念包含有:(1)滿足學生的需求;(2)滿足社區工業的需求。

### 2.程序方面

就程序方面而言,美國加州中小學科技教師課程發展的程序包含有:(1)發展課程架構;(2)選用適切科技標準;(3)發展活動以達致標準;(4)實踐科技課程;(5)反思與修訂科技課程。 3.成果方面

就成果方面而言,美國加州中小學科技教師課程發展的成果包含有:(1)設計簡要;(2)設計問題;(3)研究/歷史的文獻;(4)材料;(5)規準;(6)溝通與發表;(7)評量導板;(8)程序;(9)標準。

(四)舊金山聯合學區團體的角色著重在協助者、任務方面著重在促進教師專業發展、而成果則著重在善用不同資源協助教師專業發展

## 1.角色方面

就角色方面而言,「特殊任務教師」與「教師領導者」等 兩大教師團體的主要角色,便是協助學區內的教師具備落實標 準本位教育改革的能力,而這也是舊金山聯合學區的主要特 色。

# 2.任務方面

就任務方面而言,特殊任務教師的主要任務為承諾在三年或五年的期間內,在學區內從事促進教師專業發展的工作;此外,特殊任務教師亦會協助個別的學校發展或實踐學校本位的課程計畫。而教師領導者主要提供學區內教師有關顧問指導、同儕訓練、輔導、以及團隊合作等相關資源;此外,教師領導者成員也會在學區內的專業發展日教導如何發展課程、評鑑工具等。因此,教師領導者團體可以協助學區內的教師進行專業發展,以符應學校的需求。

#### 3.成果方面

就成果方面而言,舊金山聯合學區團體的成果包含有:(1) 善用學區內的專業發展日;(2)聘用熟悉標準本位教育改革的成 員;(3)善用專業學術團體;(4)善用資訊與傳播科技。

(五)工業科技教育學會的角色著重在以旁觀者為主、任務著重 在教師的專業成長與互動、而成果則著重在協助修訂標準 與發展相關科技活動

#### 1.角色

就角色方面而言,在加州新的科技標準發展過程中,加州 工業科技教育學會受到與加州教育廳限制的因素,導致僅能扮 演旁觀者的被動角色,無法以專業考量主導整個新標準的發 展;而探索科技教育學會(ETEA)的主要角色在於推動科技教育的發展。

### 2.任務

就任務方面而言,加州工業科技教育學會的組織章程第三 條便明述加州工業科技教育學會的任務如下:「加州工業科技 教育學會主要在鼓勵與輔助加州工業與科技教育機構的發 展,並贊助與舉辦教師的專業訓練課程,以促進加州工業科技 教育學會會員的專業成長。」而加州探索科技教育學會的組織 章程第一條便明述探索科技教育學會的任務如下:(1)強化科技 教育的重要性;(2)促進並協助科技師資教育機構與在職訓練機 構的發展;(3)宣傳與訂定教學能力、硬體設施、以及其他與有 效教學相關因素的標準;(4)鼓勵科技教師間的互動關係;(5) 提醒會員有關科技教育的最新發展現況;(6)促進與工業界間的 聯繫,以使科技教育的教學更有效益;(7)鼓勵針對科技教育課 程進行持續性的評鑑與修正;(8)鼓勵執行研究並將研究發現應 用在科技教育中;(9)與科技師資教育機構、加州教育廳合作, 以進行科技師資的徵募、選取、以及培育;(10)增進會員的興 趣與福利;(11)提供會員間專業互動、社會交流、以及心得互 換的機會;(12)公布科技教育的目標與成就;(13)與其他專業 組織合作,以促進彼此的了解、成長。

### 3.成果

就成果方面而言,加州工業科技教育學會的成果包含有: (1)反應標準發展過程中的缺失;(2)盡力做好傷害控制;(3)提供專業課程以協助科技教師進行專業能力發展;(4)召開研討會或年會以凝聚工業與科技教育領域人士的共識。而探索科技教 育學會的主要提供科技教師專業訓練課程,以提升會員的專業能力。探索科技教育學會每年皆會有固定的聚會,協助教師發展易於在教室中使用的問題解決活動,其活動示例可如附錄二所示,主要包含時間、團隊人數、科技標準、問題、材料、簡介、規準、測試方法等項目。

# 貳、臺灣與美國加州科技課程發展的比較結果

由於比較研究的主要特點在於透過與他人的比較,以更了解自我的過程,故以下針對本研究的比較結果,主要呈現臺灣與美國加州科技課程發展的潛在問題如下:

### 一、中小學科技標準方面

(一)臺灣科技標準研訂理念的關切焦點僅限於學生,而美國加州科技標準則較忽略以學生為中心

臺灣在發展科技標準時,其研訂理念所關切的焦點多著重在 學生,但反觀美國加州則著重在教師、行政官員、家長、以及社 會大眾;若進一步思考美國加州的此一作法,確實有其必要性, 因為教師、行政官員、家長、以及社會大眾都是落實科技標準時 的重要關鍵人物,倘若在研訂科技標準時,無法關切這些重要的 關鍵人物,則在落實的過程中將有可能遭遇到較大的阻礙。

此外,若就美國加州而言,其科技標準的研訂理念卻較忽略 應以學生為中心,進而關切其他相關人員。因此,臺灣與美國加 州中小學科技標準都有值得改進之處。

(二)臺灣科技標準研訂過程缺乏相關規準與評鑑團隊,而美國加州科技標準研訂過程則缺乏確認學生應具備的基本科技能力

美國加州在研訂科技標準前,已參考訂定相關的規準,其中亦包含中部大陸地區教育圖書館(McREL)委請 Kendall 和Marzano(2004)針對發展標準所研訂的格式;反觀我國現行的九年一貫課程綱要中,其能力指標的研訂已遭遇到標準的概括度、明確度不一致的問題,亦即,在能力指標的敘寫上亟需改進(Kendall & Marzano, 2000; Marzano & Kendall, 1996)。此外,美國加州在科技標準研訂過程中,亦設立相關的評鑑團隊,以針對科技標準提供相關意見,藉此能夠讓標準的研訂更為嚴謹化;反觀臺灣九年一貫課程綱要或高中課程暫行綱要的研訂過程中,便缺乏相關評鑑團隊的參與。

此外,若就美國加州而言,其科技標準研訂過程卻忽略應先確認不同學習階段學生應具備的基本科技能力,但是臺灣科技課程綱要研訂過程卻能夠關注此一重點,故在發展科技標準前先確認不同學習階段學生應具備的基本科技能力,是美國加州科技標準未來研訂需要注意的問題。

(三)臺灣科技標準研訂成果缺乏具體表現標準與參考活動示例,而美國加州科技標準研訂成果則缺乏與設計相關的重要國際趨勢

美國加州科技標準的研訂成果,主要以訂定表現標準為主,亦即,主要界定學生在各教育階段的表現所應該達到的程度;反觀臺灣九年一貫課程綱要中的能力指標,便缺乏明確地指出學生在各教育階段的表現所應該達到的程度。此外,美國加州科技標準中亦規劃有整合性模組課程表現活動,以協助各學區落實科技標準;反觀臺灣九年一貫課程綱要便缺乏類似的參考活動示例,故各校或生活科技教師在實際落實時,便會面臨較大的困難。

此外,若仔細檢視美國加州科技標準的研訂成果,便可以發現近年來世界各國所重視的設計趨勢(McCracken, 2000; Mawson, 2003),並未融入在美國加州的科技標準中,故未來美國加州在發展科技標準時,應更重視與設計相關的標準之研訂。

# 二、中小學科技課程教科書發展

# (一)臺灣科技課程教科書發展理念未能全面地反應科技教育的學習價值,而美國加州科技課程教科書發展理念則較少考量學生的經費負擔能力

臺灣中小學科技課程教科書發展的理念特色,主要在於提升 學生的與趣並減少經費負擔、確保學習內容份量、以及避免內容 的重疊等方面;反觀美國加州中小學科技課程教科書發展的理 念,主要則著重在引領教師教學方法與內容、重視設計過程、以 及強調數學科學與科技整合。因此,未來在發展中小學生活科技 課程教科書時,應該更關切科技教育的學習理念,方能使臺灣中 小學生活科技課程教科書更為優質化。

此外,美國加州科技課程教科書發展理念則較少考量到學生的經費負擔能力,故若學生在學習科技活動的過程中,無法負擔活動所需的經費,便很容易造成科技課程難以落實在社會階層較低的學生上,而這也是美國加州未來需要思考的重要問題。

# (二)臺灣與美國加州科技課程教科書發展者的理念與科技教師發展科技課程的理念有差距

就臺灣科技課程教科書發展者的理念而言,主要包含有:(1) 符應課程綱要內涵;(2)提升學生的學習興趣並減少經費負擔;(3) 確保每學期的學習內容份量;(4)避免國高中內容重疊四項;而臺 灣科技教師發展科技課程的理念則主要包含有:(1)強調實作技 能;(2)重視學生需求;(3)落實學校本位;(4)進行科際整合。

因此,臺灣科技課程教科書發展者與科技教師發展科技課程 的理念有差距,例如科技教師在發展科技課程時會強調進行科際 整合,但是在科技課程教科書發展者的理念卻並未考量此一要 點。基於此一現象,可能的因素應是科技教師在採用科技課程教 科書時,發現教科書中缺乏這些相關的理念,故導致科技教師在 發展科技課程時,必須更強化這些在教科書中缺乏的科技概念, 所以未來生活科技教科書發展者應該更關切這項重要的課題。

反觀美國加州科技課程教科書發展者,其理念包含有:(1)成為普通教育的一環;(2)引領教師教學方法與內容;(3)重視設計過程;(4)強調數學、科學與科技整合;而美國加州科技教師發展科技課程的理念則主要包含有:(1)滿足學生需求;(2)滿足社區工業的需求。因此,美國加州科技課程教科書發展者的理念亦與美國加州科技課程教科書發展科技課程的理念有所出入,這也十分值得美國加州科技課程教科書發展者關切此一問題。

(三)臺灣科技課程教科書的發展採用標準關聯程序導致內容無 法涵蓋所有能力指標,而美國加州由於科技教師常兼採數 本教科書,故能否適切地達致科技標準的要求仍須考量

九年一貫課程教科書主要採用標準關聯的課程發展程序,亦即,主要會先發展課程綱要,並依據課程綱要將現有課程內涵納入課程綱要中,再將課程內涵與科技標準相對應,最後再研提教師教學的建議。然而,研究者以國內某銷售量極佳的教科書為例,其所出版的國中自然與生活科技領域教科書中所囊括的能力指標,與教育部所公布的自然與生活科技領域第四階段所應教授的能力指標,竟然短缺有高達 29 項之多;換言之,學生在使用

這本教科書時,將可能無法培育與這 29 項相關的能力,是一個十分值得正式的問題。因此,採用標準關聯策略的科技課程教科書發展者,並無法確實掌握其所發展的課程內涵是否能夠完全涵蓋其所欲培育的能力指標,而這也是採用標準關聯策略者需要正視的重要威脅。

此外,美國加州科技課程教科書雖然能夠依循標準本位的理念以進行教科書的發展,但是由於美國加州科技教師常會同時選用不同教科書,故科技教師在同時運用這些教科書的過程中,能否仔細檢視其所安排的教學內容與科技標準之間的符合程度,將是未來值得關切的重點。

(四)臺灣科技課程教科書的內容侷限於課程綱要且教師手冊的功能不夠明確,而美國加州科技課程教科書的內容由於必須兼顧各地區需求,故較難反應單一學區特殊需求

美國加州的中小學科技課程教科書,除了參照科技標準以進行發展之外,更能實際研究學生所需的知識與技能為何,並將重要的科技內涵納入教科書中;反觀臺灣中小學科技課程教科書,主要皆依據科技標準所發展而成,所以臺灣未來在發展中小學科技課程教科書時,應有必要仔細思考如何在現有的限制中(如教學時數、內容篇幅等),更妥善地依據學生所真正需要的知識與技能發展科技教科書。此外,臺灣中小學科技課程教科書的教師手冊,其內容僅止於包含教學大綱、教學補充內涵、投影片、評量試題等,並未如美國加州將正確的科技教育觀念傳遞給科技教師,以使科技教師能夠適切地發揮科技教育的理念與精神,而這也是未來值得改進的地方。

此外,美國加州科技課程教科書雖然在內容方面的規劃較為

完善,但是由於加州幅員遼闊,故較難滿足每一學區的特殊需求,所以科技教師在教學時便需要自行準備相關的補充資料,方能夠使教學內容反映地區工業的特色與需求,而這也是未來美國加州科技課程教科書必須注意的問題。

# 三、中小學科技教師課程發展方面

(一)臺灣科技教師課程發展的理念缺乏考量社區工業的需求, 而美國加州科技教師課程發展的理念則較缺乏考量學校 現況

以美國加州中小學科技教師課程發展的理念而言,其科技教師在發展科技課程時,常會將社區工業的需求納入考量,反觀臺灣的生活科技教師,其在發展科技課程時,則較少考量社區工業的需求。由於在國中生活科技學域的能力指標中,已包含有「4-4-3-3 認識和科技有關的職業」一項的能力指標;因此,未來生活科技教師在發展生活科技課程時,應將滿足社區工業的需求一項納入考量,以使學生能夠達致能力指標的要求。

然而,美國加州科技教師課程發展的理念則比較缺乏考量學校本身的特色與現況,故當美國加州科技教師在發展科技課程時,便有可能會無法透過科技課程適切地反映學校特色,抑或者無法依據學校現有資源以進行適切的科技活動,這些都是未來美國加州科技教師必須正視的問題。

(二)臺灣科技教師課程發展的程序並不符合標準本位的理念, 而美國加州科技教師課程發展的程序較符合標準本位的 理念,但可能會有較大的負擔

標準關聯的科技課程與標準本位的科技課程之區別,主要在於相關的科技課程主要以現有的科技課程為主,進而與科技標準

作相互的對照,最後便獲得標準關聯的科技課程;然而,標準本位的科技課程主要始於科技標準,進而依據科技標準發展相關的科技內涵,最後形成標準本位的科技課程(Barnette, 2003; International Technology Education Association, 2005a)

美國加州中小學科技教師課程發展的程序,主要是科技教師 選取科技標準開始,進而依據科技標準發展相關的科技內涵,最 後形成標準本位的科技課程;反觀臺灣中小學科技教師課程發展 的程序,主要是科技教師嘗試將現有科技課程與科技標準相互對 照,以使現有的科技課程能夠符應科技標準的訴求,亦即標準關 聯的科技課程,而並非標準本位的科技課程。

此外,由於美國加州科技教師在依循標準本位課程發展的程序時,必須從發展科技課程綱要開始,一直到反思與修訂科技課程為止,並重複不斷進行反思與修訂科技課程的程序,故對於科技教師的負擔可能會比較重,未來該如何構思相關的因應策略,以減少教師的負擔,應是美國加州必須關切的重點。

# (三)臺灣科技教師課程發展的成果缺乏文獻探討與評量導板的 規劃,而美國加州科技教師課程發展的成果則缺乏學習報 告的規劃

美國加州中小學科技教師課程發展的成果而言,主要特色則在於研究/歷史的文獻、評量導板的規劃;其中,透過研究與實作活動相關的歷史文獻,學生可以實際將理論與實務進行整合,也可避免教師一昧的單向傳授知識,而造成學生學習意願低落的情形,而透過評量導板的規劃,可以使得學習評鑑更為制式化,避免教師僅憑對學生的印象,或者對作品的感受來評斷學生的整個學習活動的學習成就。反觀臺灣中小學生活科技課程發展的成

果,卻缺乏研究相關的文獻、以及規劃適切的評量導板,故教師 未來在發展科技課程時,應可將文獻探討與評量導板融入科技學 習活動中,以強化科技學習活動的價值。

此外,美國加州在發展科技課程時,較缺乏活動過程中的學習報告之規劃,故未來若能夠針對不同的學習活動設計適切的學習報告,一方面記錄學生的學習歷程,另一方面亦將多元評量的理念融入學習報告中,相信將能夠使美國加州的科技課程發展更為完善。

# 四、專業團體方面

(一)臺灣專業團體缺乏強化科技教師的專業成長,而美國加州專業團體則缺乏實際至教學現場輔導的規劃

美國加州舊金山聯合學區團體的任務內容以符應教師專業成長的需求為主,而臺灣台北市輔導團的任務內容則透過定期輔導、非定期輔導、以及網路輔導等方式以協助教師解決當下所面臨的問題為主 (陳政良,2005);然而,協助教師解決當下的問題雖然重要,但是如何有系統地提升教師的專業能力,才是能否落實標準本位教育改革的關鍵要點。

此外,美國加州專業團體並未規劃如臺灣台北市輔導團定期 至各校輔導的機制,故美國加州專業團體較難以針對科技教師個 人的現況提出更深入、專業的建議,所以未來美國加州專業團體 如何規劃此一機制,將有待進一步的省思。

(二)臺灣專業團體缺乏熟悉教育改革的成員以協助教師專業成長,美國加州專業團體則缺乏由表現優異的科技教師進行示範教學

以美國加州舊金山聯合學區團體而言,其主要特色在於能夠

聘請熟悉標準本位教育改革的成員,以協助學區內的教師進行專業成長外;反觀台北市輔導團則缺乏熟悉九年一貫課程改革的成員參與,故僅能邀請學者專家以專題演講的方式協助教師進行專業成長,但是由於專題演講的時數、成效有限,如何透過相關配套措施以邀請熟悉九年一貫課程改革的成員加入輔導團,進而擴大協助教師專業成長的成效,是一項迫切需要關注的課題。

此外,美國加州專業團體則缺乏由表現優異的科技教師進行 示範教學,故未來如何規劃在學區內的專業發展日時,由表現優異的科技教師進行示範教學,相信應該是美國加州專業團體未來應該著重的重點。

# (三)臺灣專業團體缺乏善用資訊與傳播科技以提供教師多元的 進修管道,而美國加州專業團體則缺乏製作相關的教材以 供科技教師選用

美國加州舊金山聯合學區團體的另一項特色,便是能夠善用資訊與傳播科技,以提供教師多元的進修管道;反觀台北市輔導團則缺乏此一相關的配套措施,目前僅能透過網站的架設,以提供一些課程改革新知、教學活動示例等相關資源,並鼓勵教師善用網站進行互動交流與溝通(陳玫良,2005)。因此,台北市輔導團尚待進一步規劃以善用資訊傳播科技提供教師多元的進修管道。

此外,美國加州專業團體則並未規劃有製作相關教材以供科技教師選用的機制,由於當新科技標準的落實初期,科技教師若欲自行發展科技課程,勢必會遭遇較大的困難,故若能在初期提供相關的科技課程以供科技教師選用,相信對於新科技標準的落實會有較大的助益。

## 五、科技教育學會方面

# (一)臺灣科技學會缺乏促進會員專業成長及與工業間互動的機制,而美國加州科技學會則缺乏影響學校排課的機制

加州工業科技教育學會的特色主要著重在促進加州工業科技教育學會會員的專業成長,且加州探索科技教育學會更著重在促進與工業間的聯繫、互動,以使科技教育的教學更有效益;反觀臺灣工業科技教育學會則將焦點著重在課程修訂、學校排課、師資需求、以及宣傳與推廣等方面,故未來應有必要朝向促進會員專業成長、以及強化與工業間互動的方向邁進。

此外,由於美國加州的科技課程屬於選修,故若學校不將科 技課程納入學校正式課程中,那麼學生將沒有機會可以接觸科技 課程,而面對此一現況,美國加州科技學會並未有相關的機制以 影響學校在排課時必須納入科技課程,故未來如何妥善規劃此一 機制,應是美國加州科技學會應該重視的重點。

# (二)臺灣與美國加州科技學會在如何提升師資需求方面皆需要 持續努力

由於受到九年一貫課程改革、以及高中課程暫行綱要實施的影響,中小學階段的學校甚少開出生活科技專長的師資需求,也因此造成科技教育師資培育機構的畢業生就業困難,必須面臨修習其他專長,或者甚至轉換職場的窘境;反觀美國加州中小學階段的科技師資需求,雖然依據Ndahi和Ritz(2003)的調查結果顯示,美國加州的科技師資亦屬於飽和階段,故未來臺灣和美國加州科技學會在提升師資需求方面皆需要持續努力(Meade & Dugger, 2004; Newberry, 2001)。

臺灣工業科技教育學會雖然以在師資需求方面做過些許努

力,例如於 2004 年 5 月 7 日發文給全國各公私立國民中學 (發文字號為 93 工技祥字 0001 號),旨在函請各校均衡推動九年一貫「自然與生活科技學習領域」中之「自然學域」與「生活科技學域」, 並聘請「生活科技學域」之合格師資以給予應有之重視等,但是成效仍舊不夠彰顯,故未來如何構思不同策略以發揮科技學會的力量,進而一方面影響政府,一方面影響基層學校,以確保師資需求能夠提升,將也會是影響臺灣科技教育未來發展的關鍵要點。

# 第二節 建議

根據前述透過比較研究以找出有關臺灣科技課程發展的各項問題,本研究針對生活科技課程綱要、縣市輔導團、中小學生活科技課程發展、科技教育學會、以及中小學生活科技課程教科書發展研提出以下具體建議:

# 壹、對生活科技課程綱要的建議

依據本研究的分析與探討,研究者對於臺灣生活科技綱要未來發展的具體建議主要有如下幾項:

一、生活科技課程綱要的研訂理念的關切焦點應可擴及教師、政府 官員、家長、以及社會大眾

以往臺灣在研訂生活科技課程綱要時,主要考量的對象多以學生為主體,甚少將教師、政府官員、家長、以及社會大眾納入考量, 導致在實際落實時會面臨許多困難,故未來臺灣在研訂生活科技課 程綱要時,應該將關切的焦點擴及至教師、政府官員、家長、以及 社會大眾。

二、生活科技課程綱要的研訂應可發展研訂的相關規準,並借重評 鑑團隊使課程綱要的發展更為嚴謹

由於現階段在研訂生活科技課程綱要時,甚少事先研訂相關的規準以供參照,故在研訂生活科技課程綱要時,常會面臨其所代表的意涵不夠明確等情形;此外,在生活科技課程發展的過程中,亦缺乏相關的評鑑團隊提供具體的意見,故較難使生活科技課程綱要更為完善。因此,未來臺灣在發展生活科技課程綱要時,應可先研訂相關的規準以供參照,並於借重評鑑團隊以於課程綱要完成後提供更精闢的修訂意見,相信應能夠使生活科技課程綱要的研訂更為

完善。

三、生活科技課程綱要的研訂應落實內容標準或表現標準的精神, 並發展出落實標準的參考活動示例

生活科技課程綱要常由於定位不清,所以許多人會誤以為課程綱要就是課程,因此為了避免生活科技課程綱要的意涵不清,未來應該確實依據內容標準或表現標準的精神,進而研訂生活科技課程綱要;此外,亦可規劃如何落實標準的參考活動示例,以協助教師能夠有依循的方向。

# 貳、對臺灣中小學生活科技課程教科書發展的建議

依據本研究的分析與探討,研究者對於中小學生活科技課程教科 書未來發展的具體建議主要有如下幾項:

一、中小學生活科技課程教科書發展理念應朝向發揮科技教育的學 習特色之方向努力

現階段由於九年一貫課程綱要中將自然與生活科技合併為同一領域,故生活科技教科書編撰者在編撰過程中的首要任務,便是必須先爭取生活科技內涵存在的必要性,進而才能夠依據課程綱要內涵編寫相關的學習內容。然而,也因為受到此種限制,導致教科書編撰者容易忽略科技教育的學習特色,故未來教科書編撰者應該更重視科技教育的學習特色,以突顯生活科技的學習價值。

二、生活科技課程教科書發展者未來發展生活科技課程教科書時, 應將生活科技教師發展生活科技課程的理念納入考量

根據前述本研究的研究結果可知,生活科技教科書編撰者與生活科技教師發展生活科技課程的理念有所差距,如此一來很有可能會造成許多生活科技教師在教學時甚少或不使用教科書,而學生也不知道購買教科書的用途為何。因此,生活科技教科書編撰者未來

發展生活科技課程教科書時,應可將生活科技教師發展生活科技課程的理念納入考量的重點之一。

三、九年一貫課程教科書的未來發展應更仔細檢視教科書內容能否 涵蓋所有能力指標

依據本研究的研究結果可知,以現階段九年一貫課程教科書而言,其針對自然與生活科技領域第四學習階段所規劃的能力指標中,並未能夠涵蓋所有教育部所規範的能力指標,故未來教科書編撰者應該更仔細檢視教科書內容能否涵蓋所有的能力指標,以避免損害學生的權益。

四、九年一貫課程教科書的內容應依據學生需求朝向更多元化方向 發展,且教師手冊應能將正確的科技教育觀念傳遞給科技教 師,以使科技教師能夠適切地發揮科技教育的理念與精神

教科書編撰者在發展生活科技課程教科書時,雖然已將學生的需求納入考量,但是仍舊不夠多元化,故未來教科書編撰者應該依據學生需求朝向更多元化的方向發展,以提升學生的學習興趣與成效。此外,就教師手冊方面而言,教科書編撰者也應該思考如何能夠將正確的科技教育觀念傳遞給科技教師,以協助科技教師能夠更適切地發揮科技教育的理念與精神。

# **参、對臺灣中小學生活科技課程發展的建議**

依據本研究的分析與探討,研究者對於中小學生活科技課程未來 發展的具體建議主要有如下幾項:

一、中小學生活科技課程發展的理念應可考量社區工業的需求

現階段中小學生活科技教師在發展科技課程時,較少將工業的需求納入考量,而這對於學生而言將更難以理解工業的實際需求為何,也可能導致於學生在思考未來的發展時,無法做出符應自己興

趣又能夠具備前景的正確決定。因此,未來生活科技教師在發展科 技課程時,應可將工業的需求納入考量。

二、中小學生活科技課程發展的程序應朝向標準本位的課程發展程序修訂

現階段中小學生活科技教師在發展生活科技課程時,主要採用的程序為標準關聯的程序,並未真正符應標準本位的課程發展程序,因此,未來若欲落實標準本位的教育改革,則生活科技教師在發展科技課程時,應可參照標準本位的課程發展程序以發展科技課程。

三、中小學生活科技課程發展的成果應可將文獻探討與評量導板的 規劃納入科技活動內涵中

現階段中小學生活科技課程的活動內涵中,較少引導學生蒐集活動所需的相關資料,且亦較少使用評量導板以評鑑學生的學習歷程,因此未來應可將文獻探討與評量導板的規劃納入科技活動內涵中,以使科技活動內涵更為充實。

# 肆、對台北市輔導團的建議

依據本研究的分析與探討,研究者對於台北市輔導團未來發展的 具體建議主要有如下幾項:

一、台北市輔導團的未來任務應朝向強化生活科技教師的專業成長 方向邁進

由於台北市輔導團現階段的任務缺乏提供生活科技教師專業 成長的進修管道,故未來應可朝向提供生活科技教師更多元的專業 成長管道邁進。 二、台北市輔導團未來應邀請熟悉教育改革的成員以協助教師專業 成長

為了協助落實課程改革的理念,台北市輔導團未來若欲提供生活科技教師專業成長的管道時,應可邀請熟悉教育改革的成員進行專題演講,以協助教師更能夠理解教育改革的理念,進而有助於教育改革的落實。

三、台北市輔導團應善用資訊與傳播科技以提供教師多元的進修管道 現階段台北市輔導團所提供的網路服務,主要以提供科技教育 的相關新知或者教學資源為主,並未規劃教師透過網際網路進修的 課程,故未來或可參照舊金山聯合學區的作法,善用資訊傳播科技 以提供教師更多元的進修管道。

# 伍、對臺灣科技教育學會的建議

依據本研究的分析與探討,研究者對於工業科技教育學會未來發 展的具體建議主要有如下幾項:

一、臺灣工業科技教育學會未來應可朝向強化會員專業成長及與工業間互動的機制努力

現階段臺灣工業科技教育學會主要以舉辦年會,進而提供生活 科技教師吸收課程改革新知或者與其他生活科技教師交流的機 會,但是此種一年一次的年會機制應不能夠滿足生活科技教師進修 的需求,未來應可持續建立會員專業成長的機制,並強化生活科技 教師與工業間互動的機會,以使學生在學習生活科技課程時,也能 夠了解工業的需求。

二、臺灣工業科技教育學會未來應可朝向提升生活科技的師資需求 方向努力

現階段中小學的生活科技師資需求十分稀少,雖然臺灣工業科

技教育學會曾函請各中小學重視科技教育,並開設生活科技師資的 缺額,但是其成效仍舊不佳,未來應該持續朝向提升生活科技的師 資需求方向努力。

# 參考書目

# 壹、中文

- 方崇雄、林坤誼、張聖麟(2004)。生活科技學域能力指標詮釋之研究。教育研究資訊,12(2),35-58。
- 王素芸(2001)。「基本能力指標」之發展與概念分析。**教育研究資訊**,9(1),1-14。
- 王鼎銘(1999)。科技發展與科技教育學習經驗。**生活科技教育,32** (11),2-9。
- 余鑑(2003)。工藝教育思想的流變。**生活科技教育月刊,36**(8),3-11。
- 吳芝儀、廖梅花譯 (2001)。Anselm Strauss & Juliet Corbin 著。質性 研究入門: 紮根理論研究方法。嘉義: 濤石文化。
- 李大偉(2005)。新綱要、新紀元-高中生活科技暫行綱要之規劃與 實施。高中生活科技課程規劃理念與實施研討會暨中華民國工業 科技教育學會年會,頁28-54。台北:國立臺灣師範大學工業科 技教育系。
- 李坤崇(2002)。綜合活動學習領域能力指標概念分析。**教育研究月** 刊,**98**,頁 111-122。
- 李隆盛 (1996)。科技與職業教育的課題。台北:師大書苑。
- 李隆盛(1999a)。檢核國教九年一貫課程的要點。**國民教育,40**(1),16-21。
- 李隆盛(1999b)。國教階段一貫科技與生涯發展課程綱要的研訂。教育研究資訊,7(4),19-27。
- 李隆盛(2000)。國中學校本位課程發展的 5W1H。載於李隆盛和賴

- 春金(主編),**科技與人力教育的進展**(頁 97-106)。台北:師 大書苑。
- 李隆盛(2001)。有命才有運。生活科技教育月刊,34(3),1。
- 李隆盛(2002)。標準本位的生活科技教學單元。**生活科技教育月刊,** 35(12), 13-16。
- 李隆盛、王詩婷、王保堤、柯景耀、王景祥、何啟君、吳曉亮、呂慶 元、沈月清、林人龍、林湧順、張銘傑、陳得人、馮雪容、黃炯 (2004)。中小學科技教育簡介。國立臺灣師範大學科技學院。
- 李隆盛、林坤誼(2003)。中美中小學生活科技標準之比較。**中等教育,54**(3),20-29。
- 沈珊珊(2005)。從比較教育觀點思考我國中小學一貫課程之規劃: 美、法課程標準之對照。**教育研究月刊,140**,頁 145—158。
- 林人龍、游光昭(2005)。水平整合的思考:以 MST 為導向的九年一貫生活科技課程設計。生活科技教育月刊,38(8),24-41。
- 封四維(2005)。教師發展標準取向課程之行動探究—以國民中學課程為例。國立臺灣師範大學教育學系博士論文(未出版)。
- 徐宗國譯(1997), Anselm Strauss & Juliet Corbin 著。**質性研究概論**。 台北:巨流。
- 康自立 (1987)。美國工業技術教育思想之演進。**師大學報,36**,63 -114。
- 教育部中等教育司(2004)。後期中等教育共同核心課程研訂。2004 年1月15日,取自 http://www.cer.ntnu.edu.tw/ccc/index.htm。
- 教育部中等教育司(2005)。**高級中學課程標準修訂資訊**。2005年5月21日,取自
  - $http://www.edu.tw/EDU\_WEB/EDU\_MGT/HIGH-SCHOOL/EDU7$

362001/i1301/course/update/index.htm?open •

教育部國民教育司(2003)。國民中小學九年一貫課程綱要。2005年 5月21日,取自

http://www.edu.tw/EDU WEB/Web/EJE/index.htm •

- 陳明印(2004)。美國中小學教科書採用制度研究—以加州、德州、 佛州為例。**國立編譯館館刊,32**(1),2-31。
- 陳玫良(2005)。台北市國民教育輔導團自然與生活科技輔導小組現 況與展望。生活科技教育月刊,38(3),3-7。
- 黃光雄、楊龍立(2000)。課程設計:理念與實作。台北:師大書苑。 黃政傑(1991)。課程設計。台北:東華。
- 黃政傑(1997)。課程改革的理念與實踐。台北:漢文。
- 黄政傑、李隆盛(1996)。中小學基本學力指標之綜合規劃研究。台 北:教育部。
- 黃瑞琴(1994)。質的教育研究方法。台北:心理。
- 楊振昇、洪淑萍(2002)。基本能力指標與轉化—以語文學習領域為 例。教育研究月刊,96,頁23-33。
- 甄曉蘭(2003)。**課程行動研究:實例與方法解析**。台北:師大書苑。 鄭慧如、林世華(2002)。九年一貫課程數學領域第三、四學習階段 分段能力指標序階之適切性初探研究。**測驗年刊,49**(1),51 -74。
- 盧雪梅(2001)。「九年一貫課程能力指標」知多少。**教育研究月刊, 85**,頁 66−75。
- 盧雪梅(2004)。從技術面談九年一貫課程能力指標建構:美國學習標準建構的啟示。**教育研究資訊,12**(2),3-34。

# 貳、英文

- Achieve (2001). Raising the bar, closing the gap. *Achieve 2001 annual report*. Washington, DC: Author.
- Achieve (2002). Staying on course: Standard-based reform in America's schools: Progress and prospects. Washington, DC: Author.
- American Association for the Advancement of Science. (1993).

  \*Benchmarks for science literacy.\* New York: Oxford University

  Press.
- American Federation of Teachers (AFT). (2001). Making standards matter 2001: A fifty-state report to implement a standard-based system. Standards, curriculum, assessment, and accountability. Washington, DC: Author.
- Atkin, J. M., & Black, P. (1997). Policy perils of international comparisons: The TIMSS case. *Phi Delta Kappan*, 79(1), 22-28.
- Barnette, E. (2003). The role of technology teachers in ensuring standard-based programs. *The Technology Teacher*, 62(7), 32-35.
- Bennett, C. A. (1926). *History of manual and industrial education up to 1870*. Peoria, IL: Chas. A. Bennett Co., Inc. Publishers.
- Bennett, C. A. (1937). *History of manual and industrial education 1870 to 1917*. Peoria, IL: Chas. A. Bennett Co., Inc. Publishers.
- Bereday, G. Z. F. (1964). *Comparative method in education*. New York: Holt, Rineehart and Winston.
- Cajas, F. (2000). Technology education research: potential directions. *Journal of Technology Education*, 12(1), 75-85.
- California Department of Education. (2004). California career technical education model curriculum standards and framework timeline.

  Retrieved August 9, 2005, from http://www.sonoma.edu/cihs/cte/ketDates.html/
- California Department of Education. (2005a). Industrial & Technology

- Education. Retrieved August, 9, 2005, from http://www.cde.ca.gov/ci/ct/ie/index.asp/
- California Department of Education. (2005b). *All curriculum frameworks*.

  Retrieved August, 9, 2005, from

  http://www.cde.ca.gov/ci/cr/cf/allfwks.asp/
- California Industrial Technology Education Association. (2003). *Bylaws* of the California industrial and technology education association foundation. Retrieved May, 8, 2005, from http://www.citea.org/exec/images\_exec/other\_docs/CITEAF\_bylaws\_100403.pdf/
- California Industrial Technology Education Association. (n.d.). *California Industrial Technology Education Association*. Retrieved May, 8, 2005, from http://www.citea.org/index.htm/
- California Institute on Human Services. (2005). *California career*technical education model curriculum standards executive summary.

  Retrieved June, 21, 2005, from

  http://www.sonoma.edu/cihs/cte/newStandards/executiveSummary.p

  df/
- Cicchinelli, L., Gaddy, B., Lefkowits, L., & Miller, K. (2003). *No Child Left Behind: Realizing the vision [policy brief]*. Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Clark, S. C. (1989). The industrial arts paradigm: adjustment, replacement, or extinction? *Journal of Technology Education*, *1*(1), 1-9.
- Council for Basic Education. (1998). Great expectations: Defining and assessing the rigor in state standards for Mathematics and English language arts. Washing, DC: Author.
- Dean, C. B., & Bailey, J. A. (2003). A report documenting the process for developing an integrated standard-based instructional unit. Aurora,

- CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Diegmuller, K. (1995). Running out of steam. *Struggling for standards:* an education week special report. Washington, DC: Education Week.
- Dugger, W. E. (2000). Standard-based reform for technology education. In G. Eugene Martin (Eds.), *Technology education for the 21*<sup>st</sup> *century* (pp. 133-139). Peoria, IL: Glencoe/McGraw Hill.
- Dugger, W. E., Jr. (2000). Standard-based reform for technology education. In G. Eugene Martin (Eds.), *Technology education for the* 21<sup>st</sup> century (pp. 133-139). Peoria, IL: Glencoe/McGraw-Hill.
- Eisner, E. W., & Vallance, E. (Eds.). (1974). *Conflicting conceptions of curriculum*. Berkeley, CA: McCutchan.
- Exploring Technology Education Association. (n.d.). *Exploring*technology education association. Retrieved October 13, 2004, from http://www.eteaca.org/
- Falk, C. J. (1968). *The development and organization of education in California*. San Francisco, CA: Harcourt, Brace & World, Inc.
- Foster, P. (1994). Must we MST? *Journal of Technology Education*, 6(1), 76-84.
- Gaddy, B. B., Dean, C. B., & Kendall, J. S. (2002). *Noteworthy perspectives: Keeping the focus on learning*. Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Gandal, M. (1995). Making standards matter, 1995: A fifty-state progress report on efforts to raise academic standards. Washington, DC:

  American Federation of Teachers.
- Gay, G. (1985). Curriculum development. In Torsten Husen, T. Neville Postlethwaite (Eds.). *The international encyclopedia of education: Research and studies* (1170-1179). Oxford, England: Pergamon.
- Glidden, H. (1999). Making standards matter, 1999: A fifty-state progress

- report on efforts to raise academic standards. Washington, DC: American Federation of Teachers.
- Hacker, M., & Burghardt, M. D. (2004). *Technology education: learning by design*. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- High School Teaching and Learning Office. (1996). *Industrial and technology education: Career path guide and model curriculum standards*. Sacramento, CA: California Department of Education.
- Hopkins, L. T. (1941). *Interaction: The democratic process*. Boston: D. C. Health.
- International Technology Education Association (ITEA). (1996).

  Technology for All Americans: A rationale and structure for the study of technology. Reston, VA: International Technology Education Association.
- International Technology Education Association (ITEA). (1999). A guide to develop standard-based curriculum for K-12 technology education. Reston, VA: International Technology Education Association.
- International Technology Education Association (ITEA). (2000). Standards for technological literacy: Content for the study of technology. Reston, VA: International Technology Education Association.
- International Technology Education Association (ITEA). (2004).

  Engineering design: A standard-based high school model course guide. Reston, VA: International Technology Education Association.
- International Technology Education Association (ITEA). (2005a).

  \*Planning learning: Developing technology curricula. Reston, VA:

  International Technology Education Association.
- International Technology Education Association (ITEA). (2005b).

  Invention and innovation: A standard-based middle school model

- *course guide*. Reston, VA: International Technology Education Association.
- Kendall, J. S. (2001). A technique guide for revising and developing standards and benchmarks. Aurora, CO: The Mid-continent Research for Education and Learning.
- Kendall, J. S., & Marzano, R. J. (2000). *Content knowledge: A compendium of standards and benchmarks for k-12 education (3<sup>rd</sup> ed.)*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Kendall, J. S., & Marzano, R. J. (2004). *Content knowledge: A compendium of standards and benchmarks for K-12 education (4<sup>th</sup> ed.)*. Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Kendall, J. S., DeFrees, K. L., Pierce, J., Richardson, A., & Williams, J. (2003). *Connecting ideas: A strategy for extending the curriculum* (Rev. ed.). Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Kuhn, T. S. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions* (2<sup>nd</sup> ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Law, N., Lee, Y., & Chow, A. (2002). Practice characteristics that lead to 21st century learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, pp. 415-426.
- Lewis, T. (1999). Content of process as approaches to technology curriculum: Does it matter come Monday morning? *Journal of Technology Education*, 11(1), 45-59.
- Loveland, T. (2004). Technology education standards implementation in Florida. *Journal of Technology Education*, *16*(1), 40-54.
- Mallinson, V. (1975). An introduction to the study of comparative education. London: Heinemann.

- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (1996). A comprehensive guide to designing standard-based districts, school, and classroom.Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (1997). The fall and rise of standard-based education: A National Association of School Boards of Education (NASBE) issues in brief. Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Massell, D., Kirst, M., & Hoppe, M. (1997). *Persistence and change:* standarda-based reform in nine states. Philadelphia, PA: Consortium for Policy Research in Education. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 407 718)
- Mawson, B. (2003). Beyond "the design process": An alternative pedagogy for technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 13(2), 117-128.
- McCracken, J. R. (2000). Design- The creative soul of technology. In G. Eugene Martin (Eds.), *Technology education for the 21st century* (pp. 85-90). Peoria, IL: Glencoe/McGraw-Hill.
- McGonagle, L. (2003). *Resources for developing standard-based curriculum*. Retrieved October, 9, 2004, from http://www.dedham.k12.ma.us/dhs/curriculum/index.htm
- Meade, S. D. & Dugger, W. E. (2004). Reporting on the status of technology education in the U.S. *The Technology Teacher*, 64(2), 29-35.
- Mid-continent Research for Education and Learning. (2000). *Noteworthy perspectives on implementing standard-based education*. Aurora, CO: Author.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis : an expanded sourcebook*. Thousand Oaks : Sage Publications.

- National Commission on Excellence in Education (1983). *A nation at risk: The imperative for educational reform*. Retrieved October, 13, 2004, from http://www.goalline.org/Goal%20Line/NatAtRisk.html/
- National Council on Education Standards and Testing (NCEST) (1992).

  Raising standards for American education: A report to congress, the secretary of education, the national education goals panel, and the American people. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- National Education Goals Panel. (1991). *The national education goals* report: Building a nation of learners. Washington, DC: Author.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Ndahi, H. B. & Ritz, J. M. (2003). Technology education teacher demand: 2002-2005. *The Technology Teacher*, 62(7), 27-31.
- Newberry, P. B. (2001). Technology education in the U.S.: A status report. *The Technology Teacher, 61*(1), 1-16.
- Oakes, J., & Saunders, M. (2004). Education's most basic tools: Access to textbooks and instructional materials in California's public schools. *Teachers College Record*, 106(10), 1967-1988.
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2003). *Curriculum: Foundations, principles, and issues* (4<sup>th</sup> ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Pattison, C., & Berkas, N. (2000). *Critical issues: Integrating standards into the curriculum*. Retrieved October 10, 2004, from http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/currclum/cu300.htm/
- Peter Harris Research Group. (2002). *Survey of California teachers*. Washington, DC: Author.
- Popham, W. J. (1999). *Classroom assessment: What teachers need to know*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Postman, N. (1995). The end of education. New York: Alfred A. Knopf.

- Pratzner. F. (1985). The vocational education paradigm: Adjustment, replacement or extinction? *Journal of Industrial Teacher Education*, 22(2), 6.
- Ravitch, D. (1995). *National standards in American education: A citizen's guide*. Washington, DC: Brookings Institution.
- Ravitch, D. (1996). 50 states, 50 standards: The continuing need for national voluntary standards in education. *The Brookings Review, 14*, pp. 1-9.
- Reeve, E. M., Nielson, C., & Meade, S. D. (2003). Utah junior high teachers respond to standards for technological literacy. *The Technology Teacher*, 62(8), 26-29.
- Regional Educational Laboratory Network. (2000). *Implementing* education reform: Strategies used by states, districts, and schools. Aurora, CO: Mid-continent Research for Education and Learning.
- Sanders, N. M. (2001). *Standards in classroom practice: Research synthesis*. Aurora, CO: The Mid-continent Research for Education and Learning.
- Shepard, L. (1993). Setting performance standards for student achievement. Stanford, CA: National Academy of Education, Stanford University.
- Shumway, S., & Berrett, J. (2004). Standard-based curriculum development for pre-service and in-service: A "partnering" approach using modified backwards design. *The Technology Teacher*, 64(3), 26-29.
- Sonoma State University. (2005). *Career Technical Education: Standards and framework*. Retrieved August, 13, 2005, from http://www.sonoma.edu/cihs/cte/background.html/
- Stone, J. C., & Hempstead, R. R. (1968). *California education today*. New York: Thomas Y. Crowell Company.

- Weiss, I. R., Knapp, M. S., Hollweg, K. S., & Burrill G. (2001).

  Investigating the influence of standards: A framework for research in Mathematics, Science, and Technology Education. Washington, DC: National Academy Press.
- Wicklein, R. C. (1993). Identifying critical issues and problems in technology education using a modified-delphi technique. *Journal of Technology Education*, *5*(1), 54-71.
- Wicklein, R. C. (2005). Critical issues and problems in technology education. *The Technology Teacher*, 64(4), 6-9.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (1998). *Understanding by design*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Zuga, K. F. (1989). Relating technology education goals to curriculum planning. *Journal of Technology Education*, 1(1), Retrieved July, 7, 2005, from
  - http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v1n1/pdf/zugascii.pdf
- Zuga, K. F. (2000). Technology education as an integrator of science and mathematics. In G. Eugene Martin (Eds.), *Technology education for the 21<sup>st</sup> century* (pp. 223-227). Peoria, IL: Glencoe/McGraw Hill.

# 附錄一 訪談問卷大綱

# 壹、科技學會領導者深度訪談問卷大綱

- 一、請問貴學會在科技標準研訂過程中所扮演的角色為何?
- 二、請問貴學會在科技標準研訂過程中所肩負的任務為何?
- 三、請問貴學會在科技標準研訂過程中所獲得的成果為何?
- 四、請問貴學會在推動標準本位科技課程發展時,其所扮演的角色為何?
- 五、請問貴學會在推動標準本位科技課程發展時,其所肩負的任務為何?
- 六、請問貴學會在推動標準本位科技課程發展時,其所獲得的成果 為何?
- 七、請問貴學會在推動標準本位科技課程發展時,其所遭遇的困難為何?
- 八、請問您對於標準本位科技課程發展的現況之評論為何?

# 貳、縣市/學區專業團體領導者

- 一、請問您在推動標準本位科技課程發展時,所扮演的角色為何?
- 二、請問您在推動標準本位科技課程發展時,所肩負的任務為何?
- 三、請問您在推動標準本位科技課程發展時,所獲得的成果為何?
- 四、請問您在推動標準本位科技課程發展時,所遭遇的困難為何?
- 五、請問您對於標準本位科技課程發展的現況之評論為何?

# 參、學校科技課程發展領導者深度訪談問卷大綱

- 一、請問貴校整體科技課程計畫的規劃理念與現況為何?
- 二、請問您依據科技標準發展科技課程的程序為何?
- 三、請問您依據科技標準發展科技課程的成果為何?

四、請問您在進行標準本位科技課程發展時,所遭遇的困難為何?

五、請問您對於標準本位科技課程發展的現況之評論為何?

# 肆、科技課程教科書領導者深度訪談問卷大綱

- 一、請問您整體科技課程計畫的規劃理念與現況為何?
- 二、請問您依據科技標準發展科技課程的程序為何?
- 三、請問您依據科技標準發展科技課程的成果為何?
- 四、請問您在進行標準本位科技課程發展時,所遭遇的困難為何?
- 五、請問您對於標準本位科技課程發展的現況之評論為何?

# 附錄二 探索科技教育學會活動示例



Sample

Problem Solving Activities

Go Around

Time Length: 3 class periods

**Team Size**: 2 students

**Standard(s) Supported:** Construction, Materials

**Problem to Solve**: Design and build a device that will allow a marble to slowly drop from the upper corner of a one foot cube to the opposite lower corner of the cube.

**Materials Supplied**:

Consumables: Non-Consumables:

masking tape ruler

glue hand and power tools (as needed)

marble

Introduction: You have been asked to design a ride for an amusement park. The ride must fit within a limited amount of space and the intent of the ride is to last as long as possible. You must make a model of your design to present to the Park's Board of Directors. Your model will be made out of recyclable materials (or throw away materials) and wire and it must fit within a one cubic foot space. The car for your ride will be a marble and it must start at one of the top four corners and end at the opposite bottom corner. Gravity is the only power source allowed and the marble must not stop moving once it has started.

Designers are often asked to make a working model of their creations to show how their design will actually look and work. This also helps to point out any weakness in the project that may look good on paper, but may not work in reality.

#### Criteria:

- 1. Working as a design team, you have three class periods to design and build your solution. It will be tested on the fourth class period.
- 2. All construction work on this project must be done in class. Design work and planning with your partner may be done outside of class time, if desired.
- 3. Students must supply all building materials. Materials must be used in a safe manner.
- 4. The device must fit within a one foot cube.
- 5. The marble is timed from it's release until it's exit at the opposite corner.

#### **Test Materials**:

A flat surface to set up the device.

A one foot cube (out of cardboard or acrylic) to test the dimensions of the completed device.

Marble.

Stop watch or timer.

# 附錄三 深度訪談開放式編碼

### 壹、黄能堂

訪談內容	開放式登錄
就學會而言,國內的學會與國外的學會有很大的差	T-A1-1-01
别,國外的學會有很多直接介入,進行遊說、爭取	
政策的執行,而國內的學會雖然也有參與政策或推	
展,但是國內的所有的學會的功能沒有那麼強。	
一般來講,九年一貫課程綱要、高中課程暫行綱要	T-A1-1-02
的訂定過程,都是從旁協助的角色。包括會透過學	
會行文給教育部或相關負責人,希望能就課程精	
神、課程修訂過程中,能兼顧生活科技課程的內	
涵、時數。	
以往比較特別的時刻,如教學不正常化,或從系裡	T-A1-1-03
發現不正常的問題,便會透過學會發文給相關單	
位、縣市教育局,請他們推廣生活科技課程。但是	
就角色而言,主要就是以協助者角色。	
國內和國外有很多差別,國外學會成員和系裡成員	T-A1-1-04
完全不同,但是國內則是學會成員和系裡成員重疊	
性很高。	
像是 Dugger 他們都是專職的,除了負責決策外,	T-A1-1-05
還會有其他專職的人員協助他執行。	
美國很多學會在離 DC 很近的地方,很多主要的學	T-A1-1-1-06
會都集合在 Association Drive,所以他們要協調、	
聯繫都很容易。	
所以他們會整合所有學會的力量,去做所謂的遊	T-A1-1-1-07
說。又因為離 DC 很近,所以他們可以很快的去和	
相關人員聯繫。	
他們所謂的課程修訂,如這一次美國課程修訂,主	T-A1-1-08
要就是由 ITEA 主導,跟 NASA、NSF 要經費,所	
以他跟我們剛好顛倒。	
因為我們國內的課程標準,是由政府頒訂,美國是	T-A1-1-1-09
會訂定國家課程標準,但是聯邦政府在訂定國家課	
程標準時,各州沒有強制實施,各州可以參酌實	
施,所以差異很大。	

訪談內容	開放式登錄
所以國外核心教育學會,如數學、科學的相關學	T-A1-1-10
會,都會扮演這種事情。	
國內學會很難扮演同樣角色,第一個是居無定所,	T-A1-1-11
就算有定所,也通常會隨著設立的單位,如學校,	
如工業科技教育學會在系中一樣。	
國外則獨立在其他地方,並將所有重要學會集合在	T-A1-1-12
一起,一方面對外、一方面對中央都比較容易處理。	
我們的屬性也不同,因為國內是透過政府的力量公	T-A1-1-13
布實施,國外是透過專業學會去公告,政府採納但	
是未公布實施。	
實施則要看各州,有些用 technology、有些用 science	T-A1-1-14
and technology、有些則是 science 涵蓋 technology,	
所以有些州與國家標準仍有差距。如紐約州就依據	
他們 MST 的理念。	
所以因為主導性不同,所以國內和國外便不能相提	T-A1-1-15
並論,通常國內只能在適當時機才能以學會發文做	
建議;若與整體科技教育發展相關的課題,就會與	
學會名義發文。	
學會所扮演的角色是專業角色,學會主要成員和系	T-A1-1-16
上老師重疊性高,其實課程修訂委員都和這些人員	
相同,所以很多委員在課程修訂過程中便會直接提	
出建議,但國外就會有差異。	
國外的標準很多都是其他領域的專家學者,而少數	T-A1-1-17
才是科技教育領域的學者,這就是因為美國學會都	
設立在 Association Drive 上。	
就科技教育的教學與整個學會的運作上來講,在九	T-A1-1-18
年一貫課程中,所碰到最重要的問題,仍是課程在	
學校的定位。	
就國中階段來講,早期在九年一貫課程綱要總綱的	T-A1-1-19
規劃中,主要歸納在自然與生活科技領域中,像國	
外,在賓州的自然與科技中,你會發覺科技和自然	
是整合的,會有個別領域的知識體,如理化、生物、	
地科、生活科技等,以及共同的工具、心智方法、	
應用、衝擊與影響。所以這種方式就是完全統整的	
課程設計,而這種方式比較沒有問題。	

訪談內容	開放式登錄
國內的設計並沒有類似的設計,缺乏相互的統整,	T-A1-1-1-20
而在教學實施方面而言,很多學校在排課的過程	1711 1 1 20
中,大概有三大類,一類是包領域教學,主要指自	
然與生活科技由一個老師進行教學,另外一類是小	
領域教學,自然和科技分開來交,自然科上自然課	
程,生活科技上生活科技課程,第三類就是個別分	
科教學。	
由於教育部沒有強制要領域教學,所以現在大部分	T-A1-1-21
學校都採取分科教學或大領域教學。	
小學校通常採取大領域教學,大學校則採取分科教	T-A1-1-1-22
學。在課程改革過程中,我們有爭取生活科技應該	
有的時數,但是由於升學主義的影響,學校在排課	
時就會僅排一位自然教師,也就是生活科技被淡化	
掉。	
另一個就是現在學校若有生活科技老師退休,該校	T-A1-1-23
就會開自然與生活科技領域的教師,但是實際上在	
聘用的時候卻會聘請自然的老師,而不聘生活科技	
的老師。	T. 1.1.1.1.1.1
一般來講,國內對於學會的意見,並不如國外般受	T-A1-1-24
到重視。國內的主導權在教育部,所以受到限制。	T 1 1 1 27
我們希望就整個學校教育的課程綱要,以及生活科	T-A1-1-25
技應該扮演的角色,進行爭取。	T A 1 1 1 26
但是這個過程中,主事者,如中教司司長或負責	T-A1-1-1-26
人,受到這些人的影響便很大,假使學會的理事長	
影響力不大,那麼主事者受到的壓力便不大;有些	
會透過動員、或者有力人事以支持,以形成政策上   的壓力。	
所以在整個運作的過程中,最重要的還是課程修訂	T-A1-1-1-27
過程中的問題,如果國內能夠尊重專業、學會,或	1-A1-1-1-2/
者可以由某個科系主導,那麼可以修訂的更好,但	
是修訂的好也不一定落實的好。	
我想角色喔,配合著系,學會的角色就是提供盡可	T-A1-1-28
能的協助,由於成員重疊性高,有時候透過學會來	<b> </b>
辦會比較好。	

訪談內容	開放式登錄
如研究獎、教學服務獎等,我們就透過學會的方	T-A1-1-29
式,也可以肯定科技教育領域的人士。	
幾年前開始,學會的年會就是宣導、宣揚科技教育	T-A1-1-1-30
的理念,再者就是肯定推廣科技教育有功的人員,	
且若在有新的概念、或新的課程修訂時,我們就會	
在學會、年會中請領域中傑出的老師,跟大家分享。	
像現在每一年都會有觀念的宣導與推展,也有教學	T-A1-1-31
活動的推展。	
今年開始比較特別的是,將大學部的專題製作展也	T-A1-1-1-32
融入年會中,這樣參與的老師除了聽聽相關的理念	
外,可以看看其他人如何進行設計、教學,也可以	
知道學生如何進行創意設計與製作。	
所以我們在規劃過程中,主要從學會、到整體運	T-A1-1-1-33
作,強調創意設計與製作、或者創意相關的教學。	
學會的立場就是盡可能協助系推動這方面的活動。	
去年高中課程綱要剛公告時,學會就請李大偉教授	T-A1-1-34
針對綱要的精神、內容,向與會的教師進行說明。	
假使就推展與宣導而言,學會都是站在第一線的角	T-A1-1-1-35
色。當然學會不是獨力作戰,而是和系上搭配一起	
努力,比較適合學會主導的就由學會主導,而比較	
適合系的就由系出面。	
最近比較特別的是,我們把台北市輔導團的功能加	T-A1-1-36
進來,蠻多的教學活動,透過國中輔導團與高中輔	
導團融入,一起宣導與推廣理念。	
以去年為例,許多配合新綱要的教學活動,便由高	T-A1-1-1-37
中輔導團協助宣導,今年則以國中的輔導團為主,	
展示創意設計與製作的活動。	
我想在參與的人,主要分兩個層次,假使我規劃的	T-A1-1-1-38
活動很好,我就去申請研習的時數,因為現在老師	
有每五年要研習多少的規定,今年我們除了申請研	
習時數外,還將活動消息公布在高中輔導團的網站	
中,而國中未來也會採用這種方式。	

訪談內容	開放式登錄
在科技教育推展過程中,比較大的困難是,有些老	T-A1-1-1-39
師在學校受到困難後,系上成員很難協助他爭取權	
益,而這些老師便逐漸對於這個學科的教學逐漸冷	
漠,所以即使有很好的活動,他也很難予以落實,	
這也是未來要努力的方向。	

### 貳、陳玫良

教育部從九年一貫課程,在試辦的時候,就有一個小組,九年一貫正式上路時,教育部就成立一個教學資源輔導團,主要在推動各個縣市有輔導團,故主要與各縣市輔導團的目標,主要以配合教育部所成立的教學資源輔導團為主。他們希望我們推什麼,他們就會將公文發到各縣市教育局,而輔導團便依據此一政策進行推動。 那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋為主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋為主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋為主,第二年將自然與生活科技方聞,就自然不面主要以数學為主,而通常問題並不大。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。  1. B1-1-1-05  1. B1-1-1-05  1. B1-1-1-05  1. B1-1-1-05  1. B1-1-1-06  2. 在教學的時候會有因成為模糊,第二人主要與的時候會有因成立一個多表成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團。台北市便做了很多交流的活動。  2. 在不同便的了發表之流的活動。  3. 在不同人對和不熟悉,有些教材有爭議,如不同的過程中便會有爭議。  3. 在不同人對和不熟悉,有些教材有爭議,如不同的過程中便會有爭議。  3. 在不同人對和不熟悉,有些教材有爭議,如不同的過程中會有爭議。  3. 在不同人對和一大與一對和一大與一對,我們會建議和一樣,就可以參考,例如於此一人與一對,我們會建議和一樣,我們會建議和一樣,我們可以參考,例如於此一個多媒體中心,與對第三屆或第四屆。  3. 在一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建議者師參加比賽,並獲得相關資源。  1. B1-1-1-10  1. T-B1-1-1-10	訪談內容	開放式登錄
學資源輔導團,主要在推動各個縣市,中央級的單位,所以人手不多,又發現各縣市有輔導團,故主要與各縣市輔導團的目標,主要以配合教育部所成立的教學資源輔導團的目標,主要以配合教育部所成立的教學資源輔導團為主。他們希望我們推什麼,他們就會將公文發到各縣市教育局,而輔導團便依據此一政策進行推動。 那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋為主,或者做九年一貫教材的教學不範,教科書的選取等。  教材由輔導團團員製作;第一年將自然與生活科技方面的變動方面,則主要以教學為主,而通常問題並不大。 九年一貫對前兩年最大的問題就是在選教科書。  【表記 一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	教育部從九年一貫課程,在試辦的時候,就有一個	
位,所以人手不多,又發現各縣市有輔導團,故主要與各縣市輔導團相結合。 所以台北市輔導團的目標,主要以配合教育部所成立的教學資源輔導團為主。他們希望我們推什麼,他們就會將公文發到各縣市教育局,而輔導團便依據此一政策進行推動。 那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋為主,或者做九年一貫教材的教學示範,教科書的選取等。 教材由輔導團團員製作;第一年、第二年將自然與生活科技方面的變動方面,則主要以教學為主,而通常問題並不大。 九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   T-B1-1-1-05   國員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團於上年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團。台北市便做了很多交流的活動。   T-B1-1-1-07  老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有因授,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。   訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10	小組,九年一貫正式上路時,教育部就成立一個教	
要與各縣市輔導團的目標,主要以配合教育部所成立的教學資源輔導團為主。他們希望我們推什麼,他們就會將公文發到各縣市教育局,而輔導團便依據此一政策進行推動。 那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋為主,或者做九年一貫教材的教學兩範,製作;第一年將自然與生活科技分開,就自然不動,則主要以教學為主,而通常問題並不大。 九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   T-B1-1-1-05   國員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務較為模糊。第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  T-B1-1-1-10	學資源輔導團,主要在推動各個縣市,中央級的單	
所以台北市輔導團的目標,主要以配合教育部所成	位,所以人手不多,又發現各縣市有輔導團,故主	
立的教學資源輔導團為主。他們希望我們推什麼,他們就會將公文發到各縣市教育局,而輔導團便依據此一政策進行推動。 那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋為主,等。 教材由輔導團團員製作;第一年將自然與生活科技方面的變動方面,則主要以教學為主,而通常問題並不大。 九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   T-B1-1-1-05  團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務,第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團。台北市便做了很多交流的活動。  老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困長,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同販本在不便做了很多交流的活動。  老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困長,因為有些教材不熟悉,有在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  T-B1-1-1-10	要與各縣市輔導團相結合。	
他們就會將公文發到各縣市教育局,而輔導團便依據此一政策進行推動。  那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最多的主要是以能力指標的解釋為主,或者做九年一貫教材的教學示範,教科書的選取等。  教材由輔導團員製作;第一年、第二年將自然與生活科技分開,就自然方面,則主要以教學為主,而通常問題並不大。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。  一十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十十	所以台北市輔導團的目標,主要以配合教育部所成	T-B1-1-1-02
據此一政策進行推動。  那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最 多的主要是以能力指標的解釋為主,或者做九年一 貫教材的教學示範,教科書的選取等。  教材由輔導團團員製作;第一年、第二年將自然與 生活科技分開,就自然方面主要以基測為主,而進 常問題並不大。 九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   西月主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務 較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源 輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝 向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。  老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建 T-B1-1-1-10	立的教學資源輔導團為主。他們希望我們推什麼,	
那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最 多的主要是以能力指標的解釋為主,或者做九年一 實教材的教學示範,教科書的選取等。 教材由輔導團團員製作;第一年、第二年將自然與 生活科技分開,就自然方面主要以基測為主,而通 常問題並不大。 九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。 西月主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務 較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源 輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝 向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不 同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科 書的過程中便會有爭議。 訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參 考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革 之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群 教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已 經到第三屆或第四屆。 九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建 T-B1-1-1-10	他們就會將公文發到各縣市教育局,而輔導團便依	
多的主要是以能力指標的解釋為主,或者做九年一貫教材的教學示範,教科書的選取等。 教材由輔導團團員製作;第一年、第二年將自然與生活科技分開,就自然方面主要以基測為主,而通常問題並不大。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   T-B1-1-1-05 團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。  也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團。台北市便做了很多交流的活動。  老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困擾,因為有些教材不熟悉,但是在教學的時候會有困擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10	據此一政策進行推動。	
實教材的教學示範,教科書的選取等。  教材由輔導團團員製作;第一年、第二年將自然與生活科技分開,就自然方面主要以基測為主,而進常問題並不大。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。  正B1-1-1-05 團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。  也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團。台北市便做了很多交流的活動。  老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10	那時候的任務主要以宣導為主,例如當時我們做最	T-B1-1-1-03
教材由輔導團團員製作;第一年、第二年將自然與生活科技分開,就自然方面主要以基測為主,而通常問題並不大。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   T-B1-1-1-05  團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。  也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		
生活科技分開,就自然方面主要以基測為主,而進 常問題並不大。 九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   T-B1-1-1-05 團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務 較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源 輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝 向此一方向努力。  也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 提,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不 同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科 書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參 才,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革 之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群 教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已 經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		
活科技方面的變動方面,則主要以教學為主,而通常問題並不大。  九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   T-B1-1-1-05   團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務 較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源 輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝 向此一方向努力。  也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。  老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		T-B1-1-1-04
常問題並不大。     九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。     周員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。     也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立輔導團。台北市便做了很多交流的活動。     老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。     訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。     九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建     T-B1-1-1-10		
九年一貫前兩年最大的問題就是在選教科書。   T-B1-1-1-05   團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務   較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源 輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝 向此一方向努力。  也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。  老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		
團員主要做了很多政策宣導的工作,第一年的任務 較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源 輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝 向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科 書的過程中便會有爭議。 訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參 考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革 之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群 教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已 經到第三屆或第四屆。 九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		T.D.1.1.07
較為模糊,第二、三年之後,由於教育部教學資源輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 T-B1-1-1-07 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 T-B1-1-1-08		
輔導團給予推動九年一貫課程的明確任務,故才朝向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 T-B1-1-1-07 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 T-B1-1-1-08		1-B1-1-1-06
向此一方向努力。 也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。 訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		
也因此許多未成立輔導團的縣市,才開始紛紛成立 輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不 同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科 書的過程中便會有爭議。 訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參 考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革 之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群 教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已 經到第三屆或第四屆。 九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建 T-B1-1-10		
輔導團。台北市便做了很多交流的活動。 老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困		T D1 1 1 07
老師雖然選了教科書,但是在教學的時候會有困 T-B1-1-108		I-D1-1-1-0/
擾,因為有些教材不熟悉,有些教材有爭議,如不同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		T R1 1 1 08
同版本在不同科的內容品質不一樣,而在選取教科書的過程中便會有爭議。 訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		1-D1-1-1-00
書的過程中便會有爭議。  訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		
訪視時,我們會建議他們哪些網站、資訊可以參考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10		
考,例如台北市教師研習中心在九年一貫課程改革之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建  T-B1-1-1-10	H V CV I ECH X V VX	T-B1-1-1-09
之後,就成立一個多媒體中心,舉辦比賽,找一群 教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已 經到第三屆或第四屆。 九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建 T-B1-1-1-10		
教師幫忙建置教學素材,成立資料庫,還不錯,已經到第三屆或第四屆。  九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建 T-B1-1-1-10		
經到第三屆或第四屆。 九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建 T-B1-1-10		
九年一貫強調多元化、學生為中心,所以我們會建 T-B1-1-10		
議老師參加比賽,並獲得相關資源。	The Vity Constitution of the Constitution of t	T-B1-1-10

訪談內容	開放式登錄
我們會辦演講,或和教師研習中心合作開設課程,	T-B1-1-11
因為九年一貫課程之後,領域召集人的角色很重	
要,他們必須告訴領域內的教師該如何教學,故領	
域召集人受訓的時間變長了。	
因此,教師研習中心便和各領域輔導團合作,開設	T-B1-1-12
不同課程,我們就開設過多元評量等課程。	
我們還有辦理教學觀摩,大概一天或半天。我們也	T-B1-1-13
會找老師來演講,找一些活潑的教師來演講;我們	
也會請團員來辦理教學觀摩。	
最新的消息有相關研習資訊、一般的訪視業務、聯	T-B1-1-14
絡事項、訪視後的問題。還有教學資源,請團員在	
學期末時將資料分享,尤其在團員的成長分享時。	
點選率都蠻高的。	
比較資淺的教師比較不知道怎麼教。教比較久的教	T-B1-1-15
師,比較知道該如何進行,所以遭遇困難不大。	
大約一半一半,我們訪視時會看見學校本位課程的	T-B1-1-16
出現,例如科學週,和別的領域結合。	
大部分比較成熟的是在暑假,舉辦科學營等活動。	T-B1-1-17
但九年一貫下主要以科學週等最佳。	
基測、選教科書(時數變少,內容變多,如何教完?)	T-B1-1-18
訪視時,教導他們如何整理教材,尤其是領域召集	T-B1-1-19
人。但是目前有很多年輕教師在擔任領域召集人,	
他們對於其他科目不了解,推動便會有困難,所以	
很多資深老師生氣。領域召集人的能力非常重要。	
開課時會包含生活科技的相關課程,並請教授或團	T-B1-1-1-20
員來開課。每一專長的教師找三位,而不同專長都	
會找。	
教研中心沒有,但是輔導團會請參與教師寫教案,	T-B1-1-1-21
並進行發表,但是尚未上傳到輔導團的網站中,不	
過會印製書面資料與其他教師分享。	
九年一貫的成果,部裡會希望舉辦成果展,我們會	T-B1-1-1-22
舉辦博覽會,輔導團就會分享成果,就是教案,提	
供兩本教案以供分享。利用團員成長研習,開發許	
多教案。	

我們在訪視時,也有老師反應,所以有些老師會讓學生做簡報,並展覽以供其他學生閱讀;另一種就是利用網路蒐集資料,進一步再將資料分享。我們也建議老師不能兩節課九十分鐘都做活動,還是必須講解專業方面的知識。有些外縣市的輔導團,其團員並沒有生活科技老師,所以很難推動生活科技課程。受到師資培育政策的影響,教科書的角色很重要,因為很多專業不足的教師出來,就必須要做賴教科書。以及依賴驗商的教學資源光碟、備課程有四五萬人,但是有意願來參加的只至千人。但是因為進修的必要性並沒有強制,所以很多本不包多人。但是因為進修的必要性並沒有強制,所以很多如。多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。不過一個是有意願來參加的所以很多人不想參加。多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。不是了個是人會實習時有學程,專業性勢必更不足。但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。中是在實習階段的意願較高。是是在實習階段的意願較高。即是在實習階段的意願較高。如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重點在座該會,因境的討論,但是討論的人不多。我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教學錄影帶,請團員互相幫忙。	訪談內容	開放式登錄
是利用網路蒐集資料,進一步再將資料分享。 我們也建議老師不能兩節課九十分鐘都做活動,選  看些外縣市的輔導團,其團員並沒有生活科技老師,所以很難推動生活科技課程。 受到師資培育政策的影響,教科書的角色很重要,因為很多專業不足的教師出來,就必須要依賴教科書。以及依賴廠商的教學資源光碟、備課用書。 台北市曾經做過調查,認為應該開進修課程有四五萬人,但是有意願來參加的只有三千人。但是因為進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足,何况其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必更不足。  但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。  但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。。 是是很難形成共識,因為教師進修意願不高。。自前只能夠以參訪、實作為自主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推動。重點在座談會,因境的討論,但是討論的人不多。  我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教	我們在訪視時,也有老師反應,所以有些老師會讓	T-B1-1-1-23
我們也建議老師不能兩節課九十分鐘都做活動,還 看些外縣市的輔導團,其團員並沒有生活科技老 師,所以很難推動生活科技課程。 受到師資培育政策的影響,教科書的角色很重要, 因為很多專業不足的教師出來,就必須要依賴教科書。以及依賴廠商的教學資源光碟、備課用書。 台北市曾經做過調查,認為應該開進修課程有四五 萬人,但是有意願來參加的只有三千人。但是因為 進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足, 何况其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必 更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的 是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不 強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。。 足是稅難形成共識,因為教師進修意願不高。。 是很難形成共識,因為教師進修意願不高。。 是很難形成共識,因為教師進修意願不高。。 是很難形成共識,因為教師進修意願不高。。 是很難形成共識,因為教師進修意願不高。。 是很難形成共識,因為教師進修意願不高。 是是在實習階段的意願較高。 一是是在實習階段的意願較高。 一是是在實習階段的意願較高。 一是是在實習階段的意願較高。 一是是在實習階段的意願較高。 一是是在實習階段的意願較高。 一是是在實習階段的意願較高。 一是是在實習階段的意願較高。 一是是在實習階段的意願的。 一是是在實習階段的意願較高。 一是是很難形成共識,因為教師進修意願不高。 一是我難於成共識,因為教師進修意願不高。 是一十二十二一十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十	學生做簡報,並展覽以供其他學生閱讀;另一種就	
是必須講解專業方面的知識。 有些外縣市的輔導團,其團員並沒有生活科技老師,所以很難推動生活科技課程。 受到師資培育政策的影響,教科書的角色很重要,因為很多專業不足的教師出來,就必須要依賴教科書。以及依賴廠商的教學資源光碟、備課用書。 台北市曾經檢過調查,認為應該開進修課程有四五萬人,但是有意願來參加的只有三千人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時身常與一次,與一次,與一人不是,與一次,與一人不是,與一次,與一人不是,不是一個是別的師資培育單位需經過挑選,數挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推動。重點在座談會,因境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教	是利用網路蒐集資料,進一步再將資料分享。	
有些外縣市的輔導團,其團員並沒有生活科技老	我們也建議老師不能兩節課九十分鐘都做活動,還	T-B1-1-1-24
師,所以很難推動生活科技課程。 受到師資培育政策的影響,教科書的角色很重要,	是必須講解專業方面的知識。	
受到師資培育政策的影響,教科書的角色很重要, 因為很多專業不足的教師出來,就必須要依賴教科書。以及依賴廠商的教學資源光碟、備課用書。 台北市曾經檢過調查,認為應該開進修課程有四五 萬人,但是有意願來參加的只有三千人。但是因為 進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足, 何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必 更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的 是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不 強,但是在實習階段的意願較高。  但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前 只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知 識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設 課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再 來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很 難發請義、重教學,故教學很難表現的情形下,可 能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不 多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教  T-B1-1-1-33	有些外縣市的輔導團,其團員並沒有生活科技老	T-B1-1-1-25
因為很多專業不足的教師出來,就必須要依賴教科書。以及依賴廠商的教學資源光碟、備課用書。 台北市曾經做過調查,認為應該開進修課程有四五萬人,但是有意願來參加的只有三千人。但是因為進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足,何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教  T-B1-1-1-34	師,所以很難推動生活科技課程。	
書。以及依賴廠商的教學資源光碟、備課用書。 台北市曾經做過調查,認為應該開進修課程有四五 萬人,但是有意願來參加的只有三千人。但是因為 進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足, 何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必 更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的 是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不 強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前 只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知 識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設 課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再 來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很 難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可 能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 動。重點在座談會,因境的討論,但是討論的人不 多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教  T-B1-1-1-34 1-1-1-34		T-B1-1-1-26
台北市曾經做過調查,認為應該開進修課程有四五 萬人,但是有意願來參加的只有三千人。但是因為 進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足, 何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必 更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的 是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不 強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前 只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知 識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設 課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再 來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很 難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可 能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不 多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教	因為很多專業不足的教師出來,就必須要依賴教科	
萬人,但是有意願來參加的只有三千人。但是因為進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足,何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推下。15B1-1-1-33動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討下,目子1-1-34		
進修的必要性並沒有強制,所以很多人不想參加。 多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足,何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推了一下B1-1-1-33動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討了一下B1-1-1-34		T-B1-1-1-27
多數老師需要一些輔助教材,例如動畫。 本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足,何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教  T-B1-1-1-34		
本系的人資組學生,在實習時專業知能仍舊不足,何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推断,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推大明,可能就受到擠壓。 日前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推大明,可能就受到擠壓。 日前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推大明,可能就受到擠壓。		
何況其他學校所開設的師資培育學程,專業性勢必更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推數。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
更不足。 但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推新,受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推新,更點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		T-B1-1-1-29
但是別的師資培育單位需經過挑選,故挑選出來的是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
是比較菁英的、意願高的,所以或許專業知能不強,但是在實習階段的意願較高。  但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。  由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。  目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 T-B1-1-1-33 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。  我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		T D1 1 1 20
強,但是在實習階段的意願較高。 但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前 只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知 識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設 課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再 來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很 難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可 能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不 多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		1-B1-1-1-30
但是很難形成共識,因為教師進修意願不高。目前 只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知 識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設 課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再 來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很 難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可 能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不 多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
只能夠以參訪、實作為主,讓教師能夠一邊吸收知識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 T-B1-1-1-33動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		T D1 1 1 21
識、一邊實作,例如我們便曾經去金瓜石等地開設課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		1-D1-1-1-31
課程。 由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
由於教育部補助很多錢,所以我們必須看設備,再 來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很 難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可 能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不 多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
來就是看排課,幾乎沒有時間看教學情形。生科很難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 T-B1-1-1-33 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教	· ·	T-B1-1-1-32
難發講義、重教學,故教學很難表現的情形下,可能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 T-B1-1-1-33 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
能就受到擠壓。 目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 T-B1-1-1-33動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
目前遭遇困難最大的是私立學校,私立學校較難推 T-B1-1-1-33 動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
動。重點在座談會,困境的討論,但是討論的人不多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教	NO 1010 101	T-B1-1-1-33
多。 我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
我們都會放在網站中,以供大家參考,且公開討 T-B1-1-1-34 論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教		
論。另外,輔導團的任務就是幫教育資料館拍攝教	-	T-B1-1-1-34

### **參、吳曉亮**

訪談內容	開放式登錄
依照九五年暫綱課程綱要在 92 年敦品樓重建完工	T-C1-2-1-01
時便規畫專科教室二間,未來配合核心課程及進階	
課程來使用專科教室。以強調「生活素養」、「生涯	
發展」、「生命價值」三層面的目標來發展課程精	
神。	
依核心課程統整各科技體系發展並規劃跨科技體	T-C1-2-1-02
系的教學活動內容;再視本校所要開設進階課程來	
設計教學活動及內容;著手更新教學設備(電腦及	
錄音設備)	
95 年課程總綱的修訂:(1)強調「生活素養」、「生	T-C1-2-1-03
涯發展」、「生命價值」三層面的目標;(2)強調「延	
後分化」、「科目減併」兩大原則;(3)銜接大學基礎	
教育及九年一貫課程;(4)採用學習領域概念,但仍	
採分科教學;(5)強調學校本位課程精神,落實選修	
課程下放;(6)強調與後期中等教育課程之相互配	
合。	
核心課程部份可以發展設計出營建、製造、環保為	T-C1-2-1-04
主的教學活動內容;另開設進階部份則以傳播使用	
資訊來作為活動設計的主軸;目前規劃新活動—熱	
昇華轉印系統個性商品馬克杯及小 T 恤 (傳播科	
技),從學校建物修澤蘭建築師講述本校行政大樓	
圖書館及藝能館特色來引發學習動機,進而讓學生	
探索營建科技之美!(簡報:建物面積及基本資	
料,建築過程及相關建史,結構及相關材料特色等)	
近年來創新活動設計「我的未來不是夢」、「創意廣	T-C1-2-1-04
告秀」「科技e起來一搶答器」「校園貳週刊」「環	
遊科技大富翁」、「青春記事簿」、「環保公共電話亭	
製作」、「熱昇華轉印個性化商品」(請參考生活科	
技月刊 38 卷 2 期—開創女校科技教育的耕耘及省	
思一文)	
幾年前,課程綱要修訂時就有在注意,等進入輔導	T-C1-1-01
團之後,就更深入的進行研究。	
一間科技教室配合核心課程,另一間配合專精的課	T-C1-1-1-02
程(原則上以傳播為主)。	

訪談內容	開放式登錄
生活科技月刊 (請參考其內涵),還有許多補充教	T-C1-1-03
材內涵。以科技體系為主。最近在編製核心課程	
時,發現時間有限,所以後來以發展跨科技體系為	
主,如跨傳播、營建、能源、運輸等。	
這部分很難有先後順序,在一邊發展時,會一邊構	T-C1-1-1-04
思什麼領域可以融入,就像是螺旋狀的形式。所以	
一開始是先有兩三個概念,後來再慢慢逐漸增加。	
核心課程時數變少,如何讓學生能夠在有限時間內	T-C1-1-1-05
掌握重要概念,十分重要。	
建議針對九年一貫學生進行科技素養的調查,了解	T-C1-1-1-06
學生的科技素養現況,才能夠有依據爭取生活科技	
的教學時數。	
輔導團現在也沒有人可以接手,最年輕的只剩下	T-C1-1-1-07
86 級的教師。機具廠商反應部分學校已沒有上生	
活科技課程。	
從學校探索營建科技,從學校建築出發,也從兩性	T-C1-1-1-08
平權角度出發,以往工藝時代在男生部分推得很	
好,那麼在女生部分該如何做?我便從學校出發,	
讓學生去了解這些特色。	
對,我其實就是從學校本位的角度出發。另外,還	T-C1-1-1-09
有就是學校的游泳池部分,我目前正在蒐集鍋爐的	
運作方式,希望可以結合能源領域進行教學。	
補充教材,我找了很多資料、影片資源,資源很好	T-C1-1-10
找,但是都沒有經過授權。很多概念透過簡短的影	
片就能夠清楚的傳授給學生。	
像中和很多鐵皮屋、水泥的使用量也很多,這些都	T-C1-1-11
不能符合環保,如何改善都要思考。由於科技的東	
西更新很快,過兩年就有很多新的概念出爐,所以	
要持續努力。	T 01 1 1 1 2
可以透過科技、科學、社會,讓學生反思科技對社	T-C1-1-12
會的影響,如何引導學生反思、如何讓學生進行實	
證的調查非常重要。	T 01 1 1 1 1
這幾年來發現,師大的資源很少,基層教師越來越	T-C1-1-13
安逸,許多人的動力越來越低。	

訪談內容	開放式登錄
發展課程程序,依據課程綱要!	T-C1-1-14
課程討論版,學生可以上去提出意見,針對活動提	T-C1-1-15
出意見!例如馬克杯,熱昇華的製作,學生就非常	
喜歡!可以融入企業界的經驗,例如有人靠這個賺	
到一百萬!	
在設計活動的同時,可以按照學校特色,如在傳播	T-C1-1-16
領域,就可以放有關儀對的影片,或者校慶影片!	
學生可以藉此了解到科技與日常生活密切相關。	
如何使科技生活化,女生與男生興趣不同,如何吸	T-C1-1-17
引學生的興趣很重要!	
我的活動每年都會改,但是課程內容仍舊會介紹!	T-C1-1-18
如校園二週刊,當學生去畢業旅行,我就提供相關	
的資料。	
我不覺得我的東西很周嚴,所以為什麼我要把我的	T-C1-1-19
東西分享出來,其實就是資源共享的觀念,別人也	
可針對我的活動提出意見,經過這些過程,就可以	
讓活動越來越周嚴。	

## 肆、林人龍

訪談內容	開放式登錄
規劃裡面應該在初步的地方,例如今年已經是九年	T-C2-1-1-01
一貫的第三年了,若以規劃的進程來看,在規劃要	
實施時,政府已經要求學校要提出學校的整體計	
畫。	
學校要先有課程發展委員會,並邀請各學科教師參	T-C2-1-1-02
與,而整體課程計畫便是由此產生。	
從九年一貫整個綱要的意涵、宗旨、再到能力指標	T-C2-1-1-03
進行討論,並由各領域各科教師提出內涵。由於領	
域的觀念難以落實,所以一開始還是會以分科為	
主。	
分科教學到目前為止還是一種慣性;勉強也是一種	T-C2-1-1-04
解套的過程。	
由於在新學期開始就必須提出總體計畫,各校大多	T-C2-1-1-05
且戰且走,一開始先參照民間參考書為各校量身訂	
做的總體計畫為主;再由各領域教師進行修訂。	T C 1 1 0 6
所以真的是跟著走,何況生活科技通常較為弱勢。	T-C2-1-1-06
所以在規劃時,並未積極準備。	T. CO. 1. 1. 07
由於在合併時自然與生活科技有紛爭,所以當實際	T-C2-1-1-07
落實時,教師的接受度就不高。	T. C2 1 1 00
老師會質疑這是我們想要的生活科技課程嗎?還	T-C2-1-1-08
是會融入非專業學者的想法?我並未與校外學者	
合作。	T C2 1 1 00
在我任教的學校中,一方面是學校的老師不多,另	T-C2-1-1-09
一方面是每個老師有自己的想法,所以在整體課程	
網要方面,多數以書商的想法為主。 艾西港北常四台的艾。	T-C2-1-1-10
若要講非常坦白的話,推出去的總體計畫,學校的	1-C2-1-1-10
[領域課程教學計畫,就會比較表面,而實際上教師] 實際落實時,由於每個教師的理念不同,就會有不	
員際洛員时,田於母個教師的理念不同,就曾有不     同;由於生活科技並非考科,所以限制性不高,可	
以依據自己的想法進行調整。	
原則是一定要先有指標,然後才會有活動、內容,	T-C2-1-1-11
所以調整的多半是活動為主,而在指標方面則較不 一所以調整的多半是活動為主,而在指標方面則較不	1-02-1-11
會變動;另外課程時間、教學設備等因素的影響,	
曾受助, 为外球性时间、 教学設備寺四系的影音/ 也會造成變動。	
也自也成发轫	

訪談內容	開放式登錄
由於生活科技學域的能力指標的範圍較大,所以教	T-C2-1-1-12
師設計活動的彈性也較大;但是能力指標範圍大,	
便會造成不同教師的解讀不同,因此也會有差異。	
九年一貫中有關生活科技的能力指標,因為可以看	T-C2-1-1-13
的出來由我們領域的教授們去訂定能力指標。	
因為我的教學年資較久,所以我較能夠熟悉指標的	T-C2-1-1-14
含意,所以我能夠選擇活動去達到那些能力指標的	
內涵。	
生活科技的教學是活動導向,我剛說了我教的年資	T-C2-1-1-15
較久,所以在有生活科技課程時,已經累積許多蒐	
集到或自己設計的教學活動。	
因此,在九年一貫課程改革實施時,除了用教科書	T-C2-1-1-16
之外,我們還是會認為這樣不足,雖然教科書有設	
計活動,但是我還是會不滿意教科書設計的活動,	
所以我第一會改變教科書的活動,第二就會自己重	
新發展相關的活動。	
依據以前累積下來的相關活動,進而修訂成為自己	T-C2-1-1-17
所需的活動。因為以前四大領域中,我們已經發展	
很多活動,只是如何將這些四大領域的活動,對應	
到能力指標的概念。	
另一方面因為改革理念不同,所以這些舊的活動還	T-C2-1-1-18
是要修改,例如要加入創意等概念,所以要加入創	
意競賽等概念。	
我比較少去發現適不適切,我通常都會去閱讀教科	T-C2-1-1-19
書的內容之後,有些若談的概念較深,不需要在現	
階段學習,例如四行程運作的原理,不是不需要,	
可能不適切在現階段解說。	
可能書商找的作者教學經驗較久,會將一些認為重	T-C2-1-1-20
要的工藝內涵融入;但是我就會認為只要解說一些	
運輸系統的概念為主即可,並配合一些學習活動,	
讓學生去探索相關知識。	
由於能力指標還沒有很細,且在訂定學校總體計畫	T-C2-1-1-21
時,可能只有各領域的代表參與,他可能無法考慮	
教學現場所可能遇到的問題。	
我一般都會撰寫相關的內涵,儘量透過內容以達到	T-C2-1-1-22
能力指標所可能要傳遞的內涵。	

訪談內容	開放式登錄
只能自己教學現場的體驗,從跟學生的互動過程當	T-C2-1-1-23
中,記憶這樣的事情。	
例如挑不起學生的動機時,或者學生在學習單的紀	T-C2-1-1-24
錄方面不理想時,我就會做調整。	
之前使用問題解決記錄單時,也是常普遍地不理	T-C2-1-1-25
想,例如在設計多種解決方案時,學生通常都會只	
有一種想法,假使教師硬要求的話,他們就會用應	
付的方式;所以以此為例的話,我就會反應該如何	
改進。	
我會從過去理想化要求學生達到的東西,在經過一	T-C2-1-1-26
段時間的實施後,我發現學生的表現不夠理想時,	
我就會用普遍性的判斷,如程度好的學生也如此	
時,我就會將之簡化。	
以前透過筆試時,學生在開放性問題方面有回饋的	T-C2-1-1-27
機會。	
我認為是基本知識,一開始我會針對整本書的課程	T-C2-1-1-28
綱要、為什麼要這樣學,先向學生介紹,並引導學	
生瀏覽;通常不會太深入的介紹,主要以基礎概念	
的角度去做介紹、討論。	
課本裡所介紹的所有科技相關事物,通常都只能夠	T-C2-1-1-29
透過模擬的方式實施。	
在活動過程當中,學生可能會遭遇一些問題,例如	T-C2-1-1-30
偏左或偏右,此時就可以向學生介紹一些比較深入	
的概念,一方面幫學生解決難題,一方面習得知識。	
若要事先講,或者融入活動單時,學生興趣未必會	T-C2-1-1-31
高,有些認真的學生會仔細先閱讀相關的知識,但	
是有些則無法;我不認為大部分的學生會想要聽完	
所有的知識後,再去做實作活動。	
以前我也會覺得自己在教學上好像缺少什麼,一直	T-C2-1-1-32
带學生做活動、做活動,但是卻好像缺少什麼。但	
是後來我就認為,假使能夠帶學生做好活動,表現	
的好,那麼最少表示學生願意接納這種科技的學	
羽。	

訪談內容	開放式登錄
1 10 1 2	用及氏豆稣 T-C2-1-1-33
可以透過開放性的問題,你實際做過了、遇到什麼	1-02-1-1-33
结果,利用回想的方式,以幫助學生更深入的學	
習。老師的角色不是蒐集很多知識,硬讓學生去學	
習、記憶這些知識。	
以我們的教學時數而言,假使還要要求學生需要學	T-C2-1-1-34
到什麼知識,還要考的出來的話,那麼或許就會弱	
化我們學科強調實作技能的特色。	
生活科技的知識比較屬於內隱的知識,而並非外顯	T-C2-1-1-35
的知識,唯有當實際遇到問題時,才能夠彰顯學科	
的特色。	
九年一貫課程改革一直強調課程、教科書、教師行	T-C2-1-1-36
動研究、研習等方面,但是卻缺乏探討學生的真實	
感受,學生是否體認到改革的價值?	
現在是每週一節課,每個學期有兩個活動,所以時	T-C2-1-1-37
間縮短、比較緊湊,因此材料、工具方面會多替學	
生著想,讓學生節省較多時間,並將時間花費在核	
心概念的學習上。	
每學期要有兩次評量分數,除了活動分數之外,還	T-C2-1-1-38
要有書面報告,格式主要能反映學生設計的想法、	
實作的過程、後面的檢討、實作心得。	
老師不見得要批評學生的表現,但是能夠了解學生	T-C2-1-1-39
的參與程度。	

### 伍、陳得人

訪談內容	開放式登錄
至少我所見到的,單純的就是採用。能夠做的修正	T-C3-1-1-01
不多,多數是單元次序的調整為主。	
畢竟自然與生活科技,在領域會議下可以討論,但	T-C3-1-1-02
是一個學期只有兩次,所以可以討論的機會不多;	
大部分的老師都是以教科書提供的課程綱要為主。	
這些特色或是學校需求,都是在選擇教科書時就已	T-C3-1-1-03
經納入考量。所以書商提供的課程綱要會比較符合	
學校需求。	
至少在我們這個階段,六年級,主要談的是比較大	T-C3-1-1-04
範圍的問題,例如能源的問題,科學與科技可以整	
合,節約能源,製作報告。我可能會帶一些活動,	
會引導學生該怎麼做,引導學生去做,雨撲滿,或	
者風力的活動。	
沒有依據能力指標發展出的活動。	T-C3-1-1-05
九年一貫課程與八十二年的課程相比較的話,反而	T-C3-1-1-06
是簡化了,所以我現在做的就是補充教材的部分。	
有些活動在舊課程中有,有些是沒有。我們並沒有	T-C3-1-1-07
做行動研究,了解活動的成效,僅是單純覺得學生	
必須學習,所以才做。	
小組互評、小組組員間評分、小組競賽等。九年一	T-C3-1-1-08
貫課程要求要有質性評量,所以我們會針對某一能	
力指標,進行質性的敘述。	T C2 1 1 00
其實我覺得,做這些活動最大的回饋就是學生的反	T-C3-1-1-09
應。教小學好玩的地方就是學生的反應很直接,假	
使他們有興趣的話,我才會繼續做下去。	T C2 1 1 10
我經常修訂活動,例如我任教五個班級,假使在第一	T-C3-1-1-10
一個班級遇到問題,我在第二個班級就會修訂,然	
後越來越成熟。	T C2 1 1 11
像這種東西,九年一貫想營造的是一種討論的文	T-C3-1-11
化,部分學校會營造出討論的氣氛,但是我任教的	
學校尚未實施。	

訪談內容	開放式登錄
其實能力指標,怎麼講,之前學校辦過很多研習。	T-C3-1-1-12
我們要將能力指標轉化為教學目標,但是這樣如何	
轉化,就面臨很多問題。雖然邀請專家學者來講	
解,可是我們還是很模糊。所以我們認為上面已經	
在打模糊仗了,我們基層教師就更難落實。	
我們在小學要推科技教育,小學是一個可以發展的	T-C3-1-13
地方,因為老師真的沒有什麼概念,但是小學生很	
喜歡動手,未來應該可以致力在小學。	
不用特別區分自然或科技。	T-C3-1-1-14
國小本來就是包班,所以科技融入不會有任何困	T-C3-1-1-15
擾。	
每一年都有辦一個活動(中華創意發展學會),科	T-C3-1-1-16
技競賽,不過我還是覺得這些都還有發展的空間。	
我還在找那台風車,我一直在構思教學活動,學生	T-C3-1-17
只需要設計風扇即可;但是學生在連動裝置方面的	
設計還是有困難。	
沒有必要特別區分科學與科技。	T-C3-1-1-18
今年還是去年有召開自然的研討會,在師大分部。	T-C3-1-1-19
陳教授領域觀念很強,他就是認為科技就是應用科	
學。	
以前在發展科技教學活動,會融入教學法等等。但	T-C3-1-1-20
是到現在,若是新手教師才會這樣做,但我現在就	
直接思考其可行性,若沒問題就直接實施。	T. CO. 1. 1. 0.1
我們任何教材理應經過試驗,但是我的東西沒有辦	T-C3-1-1-21
法經過試驗,只能夠依據學生的反應來修訂課程,	
我想這樣就不夠嚴謹;我想在科技這個領域,很多	
變成單打獨鬥,尤其在小學階段仍舊有很多發揮的	
空間。 在於與贮跡多。因1.4.4.1.4.1.4.1.4.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1	T C2 1 1 22
師範學院體系,國小的科技課程如何來?	T-C3-1-1-22
學校要調出一段時間,大家要一起發展東西,要有	T-C3-1-1-23
績效壓力,才能夠有成效。	T-C3-1-1-24
在發展課程時,有時候會覺得能力指標有問題,所以我們以學生的需求為考量。	1-03-1-1-24
我們學校自然與生活科技領域有四節課,所以相對	T-C3-1-1-25
我们学校自然與生活杆技領域有四即缺,所以相對   的會有多餘的時間可以上所發展出來的課程,這對	1-03-1-1-23
於我們就會有新的契機。	
//、对 II J I/U 目	

訪談內容	開放式登錄
學校在設施方面可以全力配合,我覺得在資源取用	T-C3-1-1-26
方面比較沒有問題。	
我們屬於老學校,對於創新的活動較難啟動,所以	T-C3-1-1-27
假使有老師願意做新的活動,學校方面都會支持。	

## 陸、方崇雄

訪談內容	開放式登錄
這可能要分開來,國中歸國中、高中歸高中,國中	T-D1-1-1-01
部分有六冊,每一冊有兩章,都是生活科技。我們	
在編製時主要依據國中的能力綱要。	
我們有編寫教材的小組,有三個國中老師,先將六	T-D1-1-1-02
個學期的課程計畫內容進行分配,分配完之後,再	
去核對能力的項目,並將能力指標放入。	
教科書內容、教師手冊、學生手冊,每一章有三節,	T-D1-1-03
每一節我們都會有一個小活動,而完整的大活動我	
們會放在學生手冊中。	
在高中部分的話,我們完全依據課程綱要來編製內	T-D1-1-1-04
涵,我們要將國中與高中做區隔,希望國中和高中	
的內容要有區別。	
程序大致上是,假使以國中來講,若要編第一冊,	T-D1-1-1-05
就和三個老師一起討論,一般來說會有兩章、三	
節,至於會有哪幾章、哪幾節,我們會依據整體的	
概念進行討論,待確認後再由老師們分工撰寫。	
一開始先分配成六個部分,再來便會對照所符合的	T-D1-1-1-06
能力指標。	
這裡面有兩個部分,第一個部分就是說,我們會發	T-D1-1-1-07
展一個活動,這個活動是反應教材的內容,我們希	
望從做中培養學生的能力,把教材內容與活動結合	
起來。	
第二就是說,在教師手冊中也有測驗,教師也可以	T-D1-1-1-08
利用這些測驗,了解學生學習完後的成效。第二個	
部分比較偏向於認知方面,而第一個部分比較偏向	
於技術方面。	
我們與其他作者不大一樣,因為這些作者都是長時	T-D1-1-1-09
期跟我發展生活科技的課程,過去其實他們長時間	
和我研發了許多活動、研發許多活動單,所以過去	
他們已經和我發展很多活動,並且將這些活動實際	
進行實驗。	TD1 1 1 1 1 1
所以這和一般的教師編寫教科書有差異,因為一般	T-D1-1-10
教師可能沒有將活動進行實驗的機會。所以在這次	
編寫教科書時,主要就是將之前的活動編入教科書	
中,所以這些活動都有可行性。	

訪談內容	開放式登錄
困難當然有,但是編寫的老師會更為了解。我們編	T-D1-1-1-11
寫教科書主要是透過三位老師,針對相同的單元進	
行分工,所以在內容方面有連貫,所以他們會相互	
討論,該如何寫、該如何分配。	
先分章節、再配合能力指標的方式,會比直接依據	T-D1-1-12
能力指標發展教材,還要容易許多。	
七上的部分有做過改版,因為生物的部分老師的部	T-D1-1-13
分有些反應,所以修訂後便一起送審,而送審後審	
查委員仍然會提出修訂意見,所以後來生活科技的	
部分也就跟著修訂。	
在教科書上面可能並沒有特別設計這些東西,這次	T-D1-1-14
教科書的活動設計,並沒有用我以前設計的活動評	
量方式,所以沒有學生互評、組長評分、教師評分	
等方式。	
我對於教科書審查是秉持正面的意見,若有不同的	T-D1-1-15
人從不同的觀點來針對內容、活動提供意見,我覺	
得非常好。除非審查委員的意見有很大的偏頗,否则以如為公協專其立思以行為工	
則我都會依據審查意見進行修正。	TD1 1 1 16
這個部分比較沒有去注意到,或許比較偏重在教師	T-D1-1-16
手册的部分。	T-D1-1-17
我們會放在教師手冊中,提供教師教學的相關建 議。	1-D1-1-1-1/
	T-D1-1-18
這個最主要就是說,第一個要符合教學單元的主題,這是一定要的,其次就是說,要配合能力的標	1-D1-1-1-10
上述, 我們做這個活動, 可以配合能力指標為何。我	
也要注意到學生是否有興趣,價錢會不會太高。我	
們一直在思考,要運用適切的經費,才不會造成負	
擔。	
我們先從大的整體概念,到細部內容,以及從簡單	T-D1-1-19
的概念,到複雜的概念。前面的學習是後面學習的	
基礎,也就是學生學習這個東西之後,可以運用到	
後面的活動。	
評量主要是作業評量、認知評量,以前有同儕評	T-D1-1-1-20
量,這次倒是沒有規劃到活動中。	

訪談內容	開放式登錄
高中綱要較廣,所以撰寫的時候無法深入,那麼就	T-D1-1-1-21
容易與國中重疊較多。至於其他有關系統方面則較	
能夠有特色、且能與國中區隔。也很難劃分國中與	
高中的內涵,另一方面由於國中學生使用的教科書	
版本不同,高中教師也難以確認學生的基本認知程	
度為何。	
高中教材的編製無法與國中有良好區隔,其實應該	T-D1-1-1-22
與電腦輔助的概念邁進,但是由於經費、設備的限	
制,所以面臨很多困難。	

### 柒、郭家銘

訪談內容	開放式登錄
事先討論架構、找資料、分工	T-D2-1-1-01
先寫完內容之後,再去對指標。	T-D2-1-1-02
內容主要依據看到的資料,別的教科書的內容,或	T-D2-1-1-03
者自己的教書經驗,進而編擬相關的資料。	
以我前面寫的營建科技,有些名稱朗朗上口,可是	T-D2-1-1-04
卻找不到相關的資料。例如,我之前寫的公共建	
築,便缺乏完整的解釋。可是我又想放到內容中,	
便會遭遇問題。	
另一個是在編審時會遇到的問題,因為你不知道審	T-D2-1-1-05
查委員的想法,所以意見會有出入。所以有時就必	
須揣摩編審委員的想法,進而做修正。	
因為指標並沒有規定什麼年級要達到什麼指標,所	T-D2-1-1-06
以較為粗略。	
或許當初研發指標的理念是,指標難以透過一個課	T-D2-1-1-07
程就達到,所以才沒有限定年級。	
大活動主要依據先前教書的活動為主,故大多有驗	T-D2-1-1-08
證過其可行性,但部分小活動則無法事先實施。	
教學活動有時候會有新的東西,但不能每個活動都	T-D2-1-1-09
很大,小的教學活動較會有新的概念,主要以加強	
學生的認知為主。	
在規劃時沒有特別規劃評量方式,除非在教學活動	T-D2-1-1-10
中,才會設計學習評量表。	
因為要與自然合併在一起,所以在內容規劃時就必	T-D2-1-1-11
須配合自然學域的內容,在規劃時盡量不要提及自	
然學域尚未提及的概念,最好能以有學過的為主。	

#### 捌、Seth P. Bates

訪談內容	開放式登錄
I am the vice president of the CITEA. So I am fairly	U-A1-1-1-01
familiar with how CITEA has been involved in the	
standards' process. There is also some historical	
contact to CITEA and the development of standards.	
Since 1979, roughly, or at the end of 1970s, the state	U-A1-1-1-02
of California has lost possibly over 80% of its	
delivery for Industrial and Technology Education in	
the state.	
We know that it is more 75% that figure was accepted	U-A1-1-1-03
about five years ago. So we may be even as much as	
85% by now. Every year programs are being closed	
and reduced.	
In many California high schools, there are no more	U-A1-1-1-04
ITE programs or courses even available at all.	
So to say it is required is a kind of crazy question. It	U-A1-1-1-05
should be required that every student has a year of	
exploratory and career oriented at ITE course work.	
There were few resources, less money, less room	U-A1-1-1-06
classroom space to offer ITE and so some schools are	
closing ITE program because they can't find a place	
to do it.	
My concern is that I am convinced that the process	U-A1-1-1-07
will engage than now. It's creating and under employ,	
unskilled, lower class in our society.	
Historically, the development of the career path guide	U-A1-1-1-08
and model curriculum standards is directed by the	
California Department of Education.	
They get grant from state. They get funding to do this.	U-A1-1-1-09
And they sent out in some process of requesting for	
proposal for people to mange this process.	
Historically, CITEA and people who are active in	U-A1-1-10
CITEA have been very close to CDE.	
In the last ten years, it was just broken down. I can	U-A1-1-11
tell you why that happened a little later.	
At least from my point of view. But the result of it	U-A1-1-12
now, there is a level of mutual distrust between the	
CDE and the CITEA.	
The CDE would rather not deal with CITEA as far as	U-A1-1-13
we can tell, if it doesn't have to.	

訪談內容	開放式登錄
On the other hand, it often has to deal with us.	U-A1-1-14
Because CITEA does represent all the ITE teachers in	
the state.	
If the CDE doesn't work with us at all, then the	U-A1-1-15
activities have no credits at all in this field.	
They told us, before the process was started, they	U-A1-1-16
want CITE to play the leadership role in the	
development of standards and they want CITEA	
people and members to identify experts to help in	
different content standards.	
That did not happen. What happen in state was that	U-A1-1-17
they put out of request proposal in multi millions	
dollars and asking for proposal to manage the	
development of standards and framework.	
Nobody in CITEA ever saw that request for proposal.	U-A1-1-18
Nobody ever saw it. We don't know to this day.	
We don't know where was published, where was	U-A1-1-19
distributed. None of us ever received the copy.	
So we couldn't do anything about the grant of original	U-A1-1-1-20
proposal.	
We never saw it, so no proposal can maybe four or	U-A1-1-1-21
five more active universities in the state will regard	
ITE.	
The most active is CSU at Los Angeles which was	U-A1-1-1-22
under the leadership of Don Maurizio.	
The leadership of the CITEA is always leading the	U-A1-1-1-23
institutions to the professional development to this	
field.	
CSU at Los Angeles was in charge of large state wide	U-A1-1-1-24
grant for professional development until about 1997	
or 1998.	
We were all involved in the state wide committee	U-A1-1-1-25
called by the CDE superintendent to assess the status	
of ITE in the state.	
The committee knew already the problems. But	U-A1-1-1-26
through the study of the situation, it was discovered	
that we already lost 75% of ITE programs in the state.	
And we want to say so, the report that came out from	U-A1-1-1-27
the committee made the CDE very unhappy. They	
didn't like the report.	

訪談內容	開放式登錄
And since Don Maurizio was one of the two chairs of	U-A1-1-1-28
the committee, they took away his grant, the CSU LA	
grant to do professional development and they didn't	
gave back to him.	
C take is running a very large grant to do professional	U-A1-1-1-29
development.	
Part of which is to develop some meet if you want	U-A1-1-1-30
some contents for the new standards.	
The director of the CITEA is the director of the all	U-A1-1-1-31
CSU LA same to the technology education.	
But Don Maurizio is no longer at all that is not at the	U-A1-1-1-32
CSU LA.	
That is not all bad. It is complicate and it is very	U-A1-1-1-33
political.	
But it could be worse, the worse way is nothing could	U-A1-1-1-34
be done.	
If the Fresno become the state center that we all hate.	U-A1-1-1-35
They don't really focused on industrial technology at	U-A1-1-1-36
all but they get a lot of grant from CDE for	
developing career type education.	
Anyway, CITEA was told that the CDE want to	U-A1-1-1-37
involve and people in different field to involve.	
That didn't happen. What happen was I got a call	U-A1-1-1-38
from couple years back from my main contact,	
the Department of Education, saying that would I like	
to be one of the resource groups in manufacturing for	
developing the new standards.	
And I say that I would mind but we should have	U-A1-1-1-39
people from high school or technology experts in this	
field.	
There are people who we know are experts in each	U-A1-1-1-40
field.	
So what happen in state of CITEA had been contact in	U-A1-1-41
the organization by CDE saying that ok the grant	
is now out.	
We are starting the process. We need you to help us to	U-A1-1-1-42
be our experts.	** ** * * * * *
They start to find out experts by themselves.	U-A1-1-1-43
And also it results in some people been chosen who	U-A1-1-1-44
were the technology experts. And that called some	
frustrations as well.	

訪談內容	開放式登錄
Then we are hearing that the standards will be	U-A1-1-1-45
developed by the group of Stand to the Department of	
Education.	
The CDE will dominate the standards that they got	U-A1-1-1-46
back from different disappoint groups.	
They went over to the institution that was managing	U-A1-1-1-47
the process which was Sonoma State University.	
Sonoma State University is a very good running	U-A1-1-1-48
grant.	
But it has no no representative in the field of ITE.	U-A1-1-1-49
So we will have no resource when we found that the	U-A1-1-1-50
Sonoma State University is running this grant.	
Then we will get the standards back after editing.	U-A1-1-51
We don't where it editing was done in Sonoma State	U-A1-1-1-52
or CDE or both.	
We don't understand. What happening is that the	U-A1-1-1-53
standards has been work out. All the references to	
hands on skills had been removed.	
CITE had a role in the development of standards.	U-A1-1-54
Because we react to this and we said that these were	U-A1-1-1-55
inappropriate.	
We made a clear role about the officer and writing to	U-A1-1-1-56
the CDE, experts and panel.	
So the CITEA have been involved after the fact in	U-A1-1-1-57
almost everything. But not by CDE effort.	
There is fomal informing process. No one saying or	U-A1-1-1-58
giving a copy of new standards to CITE.	
So we have to individually keep going to the website,	U-A1-1-1-59
finding and it's a lot of work in our part.	
We have no assignment. We expect one.	U-A1-1-1-60
And of course after the curriculum standards was the	U-A1-1-1-61
famous process.	
And one of the things could happen is that when we	U-A1-1-1-62
start to say to the Department of Education that these	
standards are unacceptable.	
Because they specific analysis, they are measurable,	U-A1-1-1-63
they don't have any hands on skills in there, they	
don't have any references to the standards.	
There are standards for manufacturing technology in	U-A1-1-1-64
national standards but CDE took these standards out.	

訪談內容	開放式登錄
When we told them that the editing was unacceptable,	U-A1-1-1-65
they said oh it is ok, don't worry about it, we will put	
it in the frameworks.	TT A 1 1 1 CC
We didn't buy that. But this is what they keep saying	U-A1-1-1-66
to us.	II A 1 1 1 67
There were some corrections to the standards after	U-A1-1-1-67
our pressure.  I think that we embarrass them enough but they have	U-A1-1-1-68
to make some changes.	O-A1-1-1-00
One of the thing they did early, they took the	U-A1-1-1-69
standards in junior high school and middle school	0 111 1 1 0)
standards out.	
And we complain that. Because we know that if the 6	U-A1-1-1-70
or 7 grade students get no ITE course, we know that	
is important for the development.	
And it will affect the ITE program in high school.	U-A1-1-1-71
They told us in the meeting last December. We decide	U-A1-1-1-72
to put them back in.	
So we all happy excited. And then we found that	U-A1-1-1-73
what they came out.	
What they have done was put it in the introductory	U-A1-1-1-74
part of the document.	
There is no standard for the middle schools. There is	U-A1-1-1-75
no career path nothing.	
So we still very unhappy about the curriculum	U-A1-1-1-76
standards.	TI A 1 1 1 77
What we can do is damage control.	U-A1-1-1-77
We had no role because it was driven by the CDE.	U-A1-1-1-78
One of the things they talk about the curriculum	TI A 1 1 1 70
These standards are not acceptable. We should	U-A1-1-1-79
develop our standards.	TT A 1 1 1 00
We have our groups, develop our standards, publish	U-A1-1-1-80
them. But we don't decide to do that. But I suspect we	
may do that over the next years.	U-A1-1-81
Now what we do in the schools is we mainly develop our teachers.	U-A1-1-1-01
We don't currently have this program that is	U-A1-1-1-82
systematically to help to develop curriculum in the	U-A1-1-1-02
schools.	
We offer conference where teachers can come and	U-A1-1-1-83
learn new skills to help them teaching all the time.	0 111 1 1 00
really men skills to help them teaching all the time.	

訪談內容	開放式登錄
We have two roles. One is to help professional	U-A1-1-1-84
development for classroom teachers. The other is to	
help professional as a whole. One is political	
obligation and the other is professional obligation.	
The standards are published by the CDE, so once they	U-A1-1-1-85
approve and we can get a copy for like 12 dollars	
from the Department of Education.	

### 玖、David Fackler

訪談內容	開放式登錄
First, the term technology means different things to	U-C1-2-1-01
different people. There is a difference in having a	
school technology plan, as all schools should have an	
industrial technology plan.	
Many people consider using a computer all the	U-C1-2-1-02
technology that is needed. But most schools have a	
requirement that students be required to take one or	
two classes in vocational education or industrial	
technology.	
As with all plans, it is best to try to meet the needs of	U-C1-2-1-03
the local community. It may be that the middle and	
high school only expose the students to a variety of	
the local industry needs by having semester courses	
available to introduce the students to what skills and	
knowledge would be needed.	
Students would then have to opportunity to continue	U-C1-2-1-04
more advanced classes at the high school, regional	
occupational centers, or community colleges.	
Developing the curriculum would depend on the type	U-C1-2-1-05
of course, whether it is to expose the students or to	
teach the skills and knowledge, or both and at what	
level.	T. C1 2 1 0 6
Many instructors bring their knowledge with them;	U-C1-2-1-06
either from work experience or the college/university	
experience. As in the case of graphic arts, the	
instructor may teach digital imaging, desktop	
publishing, screen printing, offset printing, and even	
letterpress and intaglio methods of printing.	11 01 0 1 07
It is rare to find the instructor that knows and has had	U-C1-2-1-07
experience in all aspects of the graphic arts. The state	
standards have just been written more broadly in this	
field so that which ever aspects of printing the	
instructor knows, the standards can be used in a	
general manner.	11.01.01.00
Industrial technology courses have fallen by the	U-C1-2-1-08
wayside in many schools. Principals of the schools	
generally have the choice of the courses to be taught.	

訪談內容	開放式登錄
Industrial technology courses are often expensive to	U-C1-2-1-09
maintain and equip, and instructors have become	
difficult to find if replacement is needed or even to	
start up a course of instruction.	
Another aspect related to conflicts in curriculum is	U-C1-2-1-10
the academic testing and the need to raise test scores.	
Schools are rated according to points given.	
Some ROP program coordinators are attempting to	U-C1-2-1-11
get the instructors to write into their instruction	
curriculum, how they include academic standards.	
Students are often required to take additional	U-C1-2-1-12
academic classes. Counselors often recommend	
additional academic classes for the college bound	
student as an additional incentive to get into colleges	
or universities.	
One of the solutions of industrial technology	U-C1-2-1-13
curriculum that a handful of instructors have tried is	
to teach to the A–G academic university requirement	
and at the same time cover their course curriculum.	
Technology plans may be developed by the head of	U-C1-2-1-14
vocational education classes in a district or they may	
be developed by the school site person in charge of	
technology with input from the various instructors.	
Some districts like to keep the format similar with	U-C1-2-1-15
each school. Our school wrote a plan to be a digital	
high school. That was part of the technology plan so	
that we could receive additional state dollars.	
Our industrial technology plan was written by the	U-C1-2-1-16
administrator with the cooperation of the head person	
in the district in charge of the Regional Occupation	
Programs.	
Large sums of money may be allocated to schools	U-C1-2-1-17
through a grant called Perkins that are included in the	
industrial technology plan. Perkins is federal funding	
distributed through the states. Schools must articulate	
with community colleges where students can continue	
their technology education.	

訪談內容	開放式登錄
There are other requirements about how the money	U-C1-2-1-18
can be spent and where the equipment goes if the	0 01 2 1 10
program is closed. I was not involved with our	
technology plan.	
Only that I wanted to teach here. Diamond Ranch	U-C1-2-1-19
High School is a very futuristic looking school. It has	0-01-2-1-17
been used in four Hollywood futuristic films. Google	
the school to get a view of the architecture. The	
architect has been awarded national recognition.	
First, it would be good to realize that the state has	U-C1-2-1-20
written the standards differently for each industry.	0-01-2-1-20
Some standards are more general and others are	
specific to professional standards used in the industry	
by the industry.	
Teachers also bring with them different skills and	U-C1-2-1-21
knowledge and may not teach all aspects of an	0-01-2-1-21
industry.	
For example, in Graphic Arts, those on the committee	U-C1-2-1-22
that helped write the standards decided that there	0 01 2 1 22
were so many specific areas of graphic arts, that	
projects and products could be designed, printed	
(manufactured) in a variety of ways and methods, that	
they wrote the standards using general terminology so	
that whatever curriculum the graphic arts instructor is	
teaching, he or she can use the standards.	
For example, one instructor may teach screen printing	U-C1-2-1-23
and offset printing. At another school, the instructor	0 01 2 1 20
may teach desktop publishing and screen printing or	
offset printing.	
Regarding curriculum, more and more schools are	U-C1-2-1-24
teaching to standards. The curriculum may be	<b></b>
generated from those standards, but often different	
schools used different standards. I know of a	
community college that uses GATF (Graphic Arts	
Technical Foundation) standards to teach to.	

訪談內容	開放式登錄
I know that some high schools, particularly in the eastern United States, teach to the Print-Ed Certification standards. The Printing Industries	U-C1-2-1-25
Association of Southern works closely with the	
schools to collect and give paper to graphic arts	
instructors and hold competitions students can	
participate in.	
Instructors in other technologies, like the automotive	U-C1-2-1-26
field, may use the standards set up by industries to	
develop their curriculum. The state standards for that	
field may have adopted the industry standards.	
Once a school decides to have a program of industrial	U-C1-2-1-27
technology, and the instructor is in place, then the	
state standards can be looked at as well as the	
industry standards.	
Some schools are incorporating some of the academic	U-C1-2-1-28
standards as well. Which ever standard the instructor	
is teaching to, it should be written on the white board,	
the instruction should occur and at the end of the	
period, what was learned reviewed.	
As I stated before, I am not currently actually	U-C1-2-1-29
following a standards based curriculum put out by the	
state. The current one is still being revised. I wrote	
my curriculum following the course Kimo Oades uses	
at UCLA to teach the students how to use the	
software program Photoshop.	
All graphic artists must learn this program and the	U-C1-2-1-30
curriculum I use teaches 80% of the program. If a	
person can say they know 80% of a program, they can	
say they know that program and get hired.	TI 01 2 1 21
Of course graphic artists should also know a page	U-C1-2-1-31
layout program, like QuarkXpress or Adobe's	
InDesign and a drawing program like Illustrator or	
Freehand, but there are many other avenues of	
learning for the graphic arts student.	

- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	四十十八八
訪談內容	開放式登錄
I have standards written that I used in the past and the	U-C1-2-1-32
standard that was used by the state is in parenthesis to	
identify it. I can fax them to you if you send me your	
FAX number. If you would like to came visit, see the	
lab, get my lessons for Photoshop and the standards	
that were listed for each level of graphics that I	
taught, please call and come visit, or as I said, I can	
FAX them to you.	
If you know what the standard is in technology, and	U-C1-2-2-01
you know what you are teaching or you know your	
technology, you should be able to write a lesson plan.	
I start with the objective. What is the student given?	U-C1-2-2-02
Then list the activities step by step. The conclusion	
will be what each student will do to be evaluated and	
how they will be evaluated. You can see that on my	
lesson plan.	
I took notes from what the instructor Kimo was	U-C1-2-2-03
saying and demonstrated. From my notes, I wrote	
each lesson. If I did not send you the complete course	
and all 13 lessons, I could if that will help.	
Some schools follow industry standards. For example,	U-C1-2-2-04
in the automotive field or printing industry, it may be	
a standard that each student will do something like	
change the brake pads or design and print a two color	
advertisement. Each step would have to be written	
depending on how exact the standard is written.	
Some standards are written specific with	U-C1-2-2-05
requirements, like what the tolerances are for an	
adjustment. Some standards are more general and you	
can teach to it by lecture or demonstration or	
depending on what the student has to know to meet	
the standard.	
I don't know if any one teacher has actually written	U-C1-2-2-06
curriculum for a complete set of standards. I think I	0 01 2 2 00
could, but it may already exist from some companies.	
We are just now in the state setting up to write the	
curriculum for our just released standards.	
curriculum for our just released standards.	

訪談內容	開放式登錄
The standard-based reform in technology education in	U-C1-2-2-06
California helps technology instructors fit into the	
mold with what the rest of the academic world now	
has to do. Only thing is, we in technology have had	
standards and curriculum that we have been teaching	
to for a long time and the standards have been issued	
about every ten years.	

### 拾、Warren Jensen

訪談內容	開放式登錄
Being the only educator in our district with a clear	U-C2-2-1-01
single-subject credential in Industrial and Technology	
Education, I feel it is very important that I take an	
active roll in the planning of technology curriculum.	
I'm the only teacher of Industrial and Technology	U-C2-2-1-02
Education at our school and therefore I'm responsible	
for all of the lesson plans for my 6th, 7th, and 8th	
grade classes. I currently teach in the areas of: (1)	
Building Trades and Construction; (2) Energy and	
Utilities; (3) Engineering and Design; (4)	
Manufacturing and Product Development; (5)	
Transportation.	
These are the new 'cluster' names used in the newly	U-C2-2-1-03
adopted California Career Technical Education Model	
Curriculum Standards. All of my curriculum is	
currently being updated with these standards.	
My curriculum is developed in several different ways.	U-C2-2-1-04
Some of the curriculum has been created by other	
technology education teachers in the state of	
California. Some of it has been modified to meet	
my/students needs. Other curriculum was	
purchased/modified to meet my/students needs.	
Lastly, I developed curriculum as: (1) Student	U-C2-2-1-05
need/interest level; (2) Standards based; (3) Content	
developed around standards; (4) Assessment; (5)	
Revise as needed.	
There are parts of my curriculum that are 'whole	U-C2-2-1-06
class' activities (everyone does them). Others, I let	
the students choose.	
Some of the curriculum is based on the integrated	U-C2-2-1-07
performance activity which Teri Tsosie and I have	
been training teacher's on how to write them for the	
California Industrial Technology Education	
Consortium (CITEC).	11.02.2.1.22
Here is an example of my Global Positioning Satellite	U-C2-2-1-08
curriculum. It is not the entire unit, but it will give	
you an idea of the integrated performance activity	
format.	

訪談內容	開放式登錄
Design Brief	U-C2-2-1-09
Ultimate Television is producing a new reality	
television program in which contestants are placed in	
the wilderness and race to get home with a minimal	
amount of supplies. Fortunately, the producers have	
included a portable GPS. They know that your class	
has been studying GPS, and they need your help to	
test out the advantages of GPS tracking. They	
would like you and your classmates to research	
different routes to get from their starting points to a	
base station. Your challenge is to design a route (of	
varying difficulty) from which the contestants must	
navigate. Ultimate Television executives expect	
their new wilderness show to be the number one	
program in their time slot in the Nielson ratings.	
Design Problem	U-C2-2-1-10
Design a route that contains a variety of challenges to	
get from a drop-off location to the trailhead.	
Research/Historical References	U-C2-2-1-11
Research the history of exploration through the use of	
astrolabes, cartography, topography and GPS. How	
do explorers use sextants, geographic maps,	
topographic maps and GPS to find out a specific	
location on earth? Notice the common terminology	
used within the various modes of navigational tools.	
You will need to use the Internet, books, various	
maps, topographic software and GPS manuals to	
research your problem. Garmin and Magellan both	
have websites for information.	
Materials	U-C2-2-1-12
GPS receiver	
Ruler and pencil	
Topographic software (platform compatible)	
• Paper	

訪談內容	開放式登錄
Criteria	U-C2-2-1-13
1. You must develop 3 different routes that include	
waypoint lists and elevation profiles of your routes.	
Your final route choice must be labeled (as such).	
2. Your routes must be navigable.	
3. Your routes must contain at least one large body of	
water (lake).	
4. Your route must cross a stream/river (at a suitable	
location (no rapids, waterfalls).	
5. Your route must allow for contestants being able to	
carry a team member a distance of 1,000 feet with	
no more than a 20 foot elevation change.	
6. Your routes may not exceed a slope of 45 degrees.	
7. Your routes must contain at least 10 waypoints.	
Waypoint worksheet must be complete.	
8. You must upload your waypoint list to the GPS	
unit.	
Communicate and Present	U-C2-2-1-14
Ultimate Television executives (your classmates) will	
be evaluating your routes to see if they will be	
suitable for television. You are to explain all three	
designs and explain why you chose your final route	
choice and what geographic challenges the	
contestants must face.	
Evaluation Rubric	U-C2-2-1-15
Three routes with waypoints and elevation profiles	
109876543210	
Navigable route	
109876543210	
Large body of water	
109876543210	
Stream/River crossing	
109876543210	
1000 foot/20 foot carry	
109876543210	
Slope of less than 45 degrees	
109876543210	
Ten waypoints/Worksheet	
109876543210	
Uploaded Waypoints to GPS unit	
109876543210	

訪談內容	開放式登錄
Procedure	U-C2-2-1-16
Step 1: Ask the CEO of Ultimate Television (your	
instructor) for the drop off location and trailhead of	
your challenge.	
Step 2: Using topographic software provided, select	
the appropriate CD for the quad you're using and	
print out a 7.5 minute map of the area with the	
trailhead CENTERED in the print area.	
Step 3: Using a different colored pen for each of your	
routes, draw in your three routes. Remember to use	
the criteria/limitations given. Select your final route	
and return to the CEO for approval of your route	
before moving onto step 4.	
Step 4: Using the topographic software set to 7.5	
minutes, CENTER your final route. Next, locate and	
label your ten waypoints. Remember that waypoints	
are usually positioned at locations that are of	
significance (examples: points of interest, water,	
change of route direction). Use the criteria/limitations	
of your problem for possible selections.	
Step 5: Fill in Waypoint Worksheet.	
Step 6: Using the mouse, trace over your route using	
the distance tool. Be patient and follow your route	
carefully.	
Step 7: Using the profile tool, create a route profile of	
your final route.	
Step 8: Print out your final path and profile and turn it	
in to the CEO for review.	

訪談內容	開放式登錄
Standards	U-C2-2-1-17
3.4 Technology	
Students within the Energy and Utilities cluster	
understand the various contemporary and emerging	
technological resources (SCANS).	
3.5 Problem Solving and Critical Thinking	
Students within the Energy and Utilities cluster	
understand the use of alternative solutions in problem	
solving.	
3.6 Health, Safety, and Environmental Management	
Students within the Energy and Utilities cluster	
understand procedures and regulations related to	
health and safety practices, policies, equipment and	
hazardous material handling.	
3.9 Leadership and Teamwork	
Students within the Energy and Utilities cluster	
students understand effective leadership styles, key	
concepts of group dynamics, team and individual	
decision-making, and conflict resolution.	
Industrial and Technology Education has only had	U-C2-2-1-18
draft standards. It was in May 2005 that the State	
Board of Education finally adopted the current	
standards.	
Although many things were omitted from the	U-C2-2-1-19
document, it is a starting point.	
Technology educators in the state have always used	U-C2-2-1-20
standards as a base for their curriculum. Our current	
standards introduction sums up our role as educators	
pretty well.	

訪談內容	開放式登錄
"Industrial and Technology Education (ITE) prepares	U-C2-2-1-21
kindergarten-through-university students for	
successful transition to the workforce and	
participation in the home, community, and	
post-secondary education. Students in ITE programs	
today are mastering curricula featuring basic	
scientific principles, mathematical concepts, and	
communication skills in the career pathways of	
building trades and construction technology,	
engineering and design technology, manufacturing	
and product development technology, transportation	
technology, and energy and utilities technology".	

#### 拾壹、Teri Tsosie

訪談內容	開放式登錄
We sat down with a committee that is for both	U-C3-2-1-01
Technology Education as well as Educational	
technology. Our Ed Tech plan is online and posted	
and somewhat includes our tech ed program.	
As far as just for Tech Ed. We have newly drafted	U-C32-1-02
state standards, (I don't have them posted on my	
website yet but will be within the month) I looked	
through those standards and tried to have each grade	
level in middles school touch upon a minimum of	
four standards a year.	
I have my curriculum outline online, it needs to be	U-C3-2-1-03
updated a bit but for the most part it is correct. As a	
teacher I think you need to sit down and figure out	
what activities you will have students do to learn the	
standards.	
I tried teaching the complete 10 day rotation lab	U-C3-2-1-04
where every 10 days students would rotate to another	
technology unit. I found that this gave me undesirable	
results. Students quality and pride in their work	
diminished.	
So I no longer teach in a "traditional modular"	U-C3-2-1-05
approach. Yes my students do rotate through	
technology units but work in teams, sometime of four	
instead of two. Each unit is given to them as a design	
brief with a real life problem to solve.	
I have been going around the state helping teachers	U-C3-2-1-06
develop curriculum to our new standards. This new	
curriculum is what we call Integrated Performance	
Activities. You can find them online @	
hbcsd.org/citec/ipa.htm	11.02.2.1.25
This is just the beginning, I am working on updating	U-C3-2-1-07
these and going to be posting the updates soon. We	
also have about 10 more to post online, they are being	
field tested right now.	

訪談內容	開放式登錄
Students also must complete a homework assignment 1 a week. It also is given to them in the form of a design brief. They must complete the entire task at home and bring it in each week with a log or journal stating how they solved the problem, showing sketches and research.	U-C3-2-1-08
For our elementary classes that incorporate tech ed it is optional but they have been trained in 5 areas of technology. These units are also online. You can find them on my website hbcsd.org/techno.htm look under citea/itea presentations. There are 5 units each consist of 4 activities for grades 3 – 5.	U-C3-2-1-09
Many of our students are technologically literate. When our students go onto the HS and college they use the problem solving techniques taught in this class to solve many problems. I have had students come back from colleges and universities telling me that they had some project to do and they replicated something they had learned here in middle school.	U-C3-2-1-10
I also think our students have more of a cohesive academic core understanding. Meaning that what they learn in their core classes don't always make sense to them until there is a time when they get to put it into practice.	U-C3-2-1-11
So we take what they learn in their core subjects and make it practical everyday use for them so they understand more. Also due to all the problem solving skills the students are taught and all the hands on experiences they are given we find they are eager to go out and try something new and are less intimidated than other students.	U-C3-2-1-12
I was on the standards committee for the state. What I did is looked over the standards and tried to find a hands-on project that would teach the students the skill they needed to learn.	U-C3-2-1-13
The result of my standard-based technology curriculum is so far very positive.	U-C3-2-1-14
K – 12 don't think so. I haven't really seen anything K – 12. More like ones that are middle school or HS text. The middle school one I like the best is written by Brad and Terry Thode, Technology in Action.	U-C3-2-1-15

訪談內容	開放式登錄
My other favorite is Design and Problem solving in	U-C3-2-1-16
Technology by John Hutchinson and John R.	
Karsnitz.	
I also use a variety of others for specific areas,	U-C3-2-1-17
transportation, etcThis is all I have time for now	
but if you need more info please email me. I will	
work on a list of contact for you.	
Do you know there will be a conference in Petaluma	U-C3-2-1-18
on Saturday the 24, about 1 hour North of San	
Francisco I will be presenting there. You can contact	
Warren Jensen for information. Here is his email.	
wjensen@pleasanton.k12.ca.us	
We have newly drafted state standards. you can view	U-C3-2-2-01
them here. www.sonoma.edu/cihs/cte/newStandards/	
executiveSummary.pdf	
The standards above are just for grades $7 - 12$ . We	U-C3-2-2-02
use ITEA standards for grades K – 5 here at our	
school.	TI CO O O O
I like the text because it works with the way I teach.	U-C3-2-2-03
There is only one other text but more for HS that	
aligns with ITEA standards and I don't know the	
name but will ask next week when I'm in	
Sacramento.	11.02.2.2.04
I find a project that I think the students might be	U-C3-2-2-04
interested in. I change my curriculum each year, add	
new delete old or things that really didn't work.	11 (2 2 2 2 05
After I select a project, I take a look into the standards	U-C3-2-2-05
and see if and where the project will fit. If I can find	
something under one of the standards I will develop a	
design brief from the project and standards.  If you look at the IPA's I developed that format, that	U-C3-2-2-06
If you look at the IPA's I developed that format, that is the same format I use in my class. So it will give	0-03-2-2-00
you a clear description of the design process, students	
must keep a journal on each project, written, they also	
have an electronic portfolio which they complete that	
is web based. Plus the project itself. They are	
evaluated on all 3 DB journal, webpage, and project	
with an oral presentation or test and explanation.	
The wife of the properties of the state of t	

### 拾貳、Michael Hackler

訪談內容	開放式登錄
The purpose of the book is to support middle school	U-D1-2-1-01
students as they study technology as part of their	
general education.	
Additionally, it is hoped that the book will influence	U-D1-2-1-02
teacher practice in pedagogy and content.	
The big pedagogical change relates to using the	U-D1-2-1-03
informed design methodology to underpin student	
work. See www.hofstra.edu/ctl	
This is the first middle school textbook to be driven	U-D1-2-1-04
by the ITEA Standards for Technological Literacy.	
See Britton, Delong, and Levenson.	
Bringing Technology Education into K-8 Classrooms:	U-D1-2-1-05
A Guide to Curricular Resources about the Designed	
World. Corwin Press. 2004 for a critical analysis of	
this book and comparison to other middle school	
technology education texts.	
Our process is similar, although it's difficult to	U-D1-2-1-06
determine student needs for a national audience. We	
had to make a judgment about students' needs and	
used the Standards to establish the baseline. The book	
is only one component of a curriculum.	
If we were developing an entire curriculum, there	U-D1-2-1-07
would be more emphasis placed on providing	
teachers with pedagogical scaffolding.	
My suggestion is that the standards should be the	U-D1-2-1-08
starting point, not the end point. There are topics that	
are not addressed in the standards that we believe	
students should be literate about, for example more	
about contemporary information technology.	
We start first with important knowledge and skills	U-D1-2-2-01
that students should know and be able to do. Many of	
these knowledges and skills are identified in the	
Standards for Technological Literacy.	
Other knowledge and skill is identified by a literature	U-D1-2-2-02
review; for example, we found that there were	
compelling ideas that came, for example, from the	
UK National Curriculum in Design and Technology	
and from the ISTE standards (on information	
technology), see http://www.iste.org.	

訪談內容	開放式登錄
We tried to ensure that the content we chose matched	U-D1-2-2-03
the substance of the grade-level benchmarks in the	
Standards. Assessment questions were developed that	
related directly to key ideas.	
We were also driven by our own philosophy of	U-D1-2-2-04
technology education that privileges the need to	
contextualize mathematics and science within	
technological topics. We tried to use topics that were	
interesting and familiar to students.	
We also believe that design is the core process	U-D1-2-2-05
through which technological ideas should be learned;	
however, our vision of design is that students should	
be provided with relevant information prior to	
engaging in design activity.	
We have conceptualized an approach to 'informed	U-D1-2-2-06
design' (see www.Hofstra.edu/ctl) that we believe	
offers a way to provide this information.	
I would also suggest that you look at the American	U-D1-2-2-07
Association for the Advancement of Science. We	
benefited from using it. You can find this procedure	
at: http://www.project2061.org/events/meetings/	
textbook/literacy/cdrom/CRITERIA/1.HTM	
We also attempted to provide guidance to teachers in	U-D1-2-2-08
an accompanying teachers manual. That guidance	
reflected our philosophy and approach toward	
technology education.	

# 附錄四 論文計畫審查意見與修訂說明

針對論文計畫審查意見,修訂情形說明如下:

#### 壹、黄政傑校長

審查意見	修訂說明
一、標準、標竿、規準的定義要	一、已經在重要名詞釋意中釐清
<b>鳌</b> 清。	相關名詞的定義,請參見第
<b>建</b> 切	一章。
二、兩個國家的課程若要進行比	二、已經將比較對象修訂為美國
較必須深思,因為掌控教育	加州,以使兩者掌控教育權
權的層級不同。	的層級類似。
三、將研究重點放在課程發展。	三、已經將本研究重點聚焦在課
	程發展。
四、為何要選擇加州?必須要有	四、已經於研究背景與動機中盡
更具說服力的文獻支持!	力交代選擇加州的理由。
五、文獻探討的內容必須更聚焦	五、已經依據審查委員的寶貴建
在科技課程發展。	議進行修訂,請參見第二
	辛。
六、文獻探討可包含:(1)標準本	六、已經依據審查委員的寶貴建
位課程發展的理念、(2)標準	議進行修訂,請參見第二
本位課程的立論基礎、(3)標	章。
準本位課程發展的利弊分	
析、(4)標準本位課程發展使	
用的模式、(5)相關研究!	
七、若要分析臺灣的標準本位課	七、近年來有愈來愈多人從事有
程發展時,必須要先確認臺	關標準本位課程的研究,如
灣也是標準本位!文獻必須	封四維(2005)便從事「教
說明怎樣才算是標準本位課	師發展標準取向課程之行動
程!	探究—以國民中學課程為
	例」(臺灣師範大學教育系博
	士論文),故有愈來愈多人接
	受此一概念。本研究為了避
	免爭議,目前已將題目中的
	標準本位刪除,僅著重在課
	程發展。

农木立日	/ケ ナーナ/2 ND
審查意見	修訂說明
八、必須釐清比較點。	八、已經依據審查委員的寶貴意
	見釐清比較點,請參見第三
	章研究架構說明。
九、研究方法:書面資料、相關	九、已經依據審查委員的寶貴意
背景文獻可透過文獻分析;	見進行修訂。
發展模式須透過訪談才能獲	
得。	
十、比較教育研究法通常是一種	十、已經依據審查委員的寶貴意
途徑。	見進行修訂,將比較教育研
	究法視為途徑,而不列為本
	研究的研究方法,請參見第
	一章研究方法與步驟。

#### 貳、楊錦心教授

審查意見	修訂說明
一、名詞的使用(如科技標準)	一、已經依據審查委員的寶貴意
是否會令人誤解?	見進行修訂,針對科技標準
	這一項名詞進行詳細解釋,
	請參見第一章名詞解釋。
二、Bereday 並未描述資料精確的	二、已經依據審查委員的寶貴意
程度,該如何蒐集資料須考	見,在資料蒐集過程中,著
量。	重在蒐集文獻資料與訪談資
	料,透過此兩種資料的相互
	印證,以確保資料的精確程
	度。
三、研究流程必須增列研究工具	三、已經依據審查委員的寶貴意
修正的步驟!換言之,研究	見進行考量,研究者除了依
工具必須考驗其適切性。	據研究目的研擬半結構化的
	問題之外,在資料分析過程
	中會持續針對資料不足的地
	方繼續透過電子郵件訪問受
	訪者,確使研究者能夠蒐集
	到達致研究目的所需的相關
	資料。

審查意見	修訂說明
四、與美國比較對象的對準。	四、已經將比較對象修訂為美國
	加州,以使雨者掌控教育權
	的層級類似。

### **參、王鼎銘教授**

審查意見	修訂說明
一、文獻探討與文件分析的差	一、已經依據審查委員的寶貴意
異?	見刪除文件分析一項。
二、美國為三級、臺灣為二級,	二、已經將比較對象修訂為美國
比較時是否會產生問題?	加州,以使雨者掌控教育權
(所以是否因此臺灣需用輔	的層級類似。
導團?)	
三、請分析澳洲與美國課程標準	三、已經刪除有關澳洲部分的相
的異同?	關資料。

#### 肆、高新建教授

審查意見	修訂說明
一、美國教育部與該學會的關係	一、已經依據審查委員的寶貴意
為何?	見進行考量,並融入研究
	中,請參見第五章。
二、科技學會發展標準的方式為	二、已經依據審查委員的寶貴意
何?	見進行考量,並融入研究
	中,請參見第五章。
三、科技學會如何影響各州?	三、已經依據審查委員的寶貴意
	見進行考量,並融入研究
	中,請參見第五章。
四、州與學區之間的關係? (某	四、已經依據審查委員的寶貴意
些學區也會訂定標準)可否	見進行考量,並融入研究
彙整出縱向關係?	中,請參見第五章。
五、學會如何推動?(臺灣是靠	五、已經依據審查委員的意見進
國家推動)	行考量,並融入研究中,請
	參見第五章。
六、在美國的科技標準如何轉化	六、已經依據審查委員的寶貴意
成教科書?轉化狀況如何?	見進行考量,並融入研究
	中,請參見第五章。

審查意見	修訂說明
七、美國各科標準獨立,但是臺	七、已經依據審查委員的寶貴意
灣是合併為領域,如何面臨	見進行考量,並融入研究
統整問題?	中,請見第六章。
八、各州課程標準與學會的標準	八、已經將研究範圍聚焦在美國
之差異狀況。	加州,故刪除此部分研究。
九、TIMSS 的英文是 Third,	九、已經刪除有關 TIMSS 的建
TIMSS對其課程是否會有影	議。
響?	
十、我國參考澳洲似乎是基本能	十、已經刪除有關澳洲基本能力
力部分,但能力指標是參	部分的論述。
考?	
十一、基本能力指標的用語應斟	十一、已經刪除有關基本能力指
酌	標的論述。
十二、引用國語日報較不適切	十二、已經刪除引用國語日報方
	面的論述。
十三、研究方法建議列在第三章	十三、已經依據審查委員的寶貴
	意見進行思考,但是依據
	系所以往的論文體例,故
	仍舊將研究方法列在第一
	章。
十四、為什麼參考康乃迪克州?	十四、已經刪除有關康乃迪克州
必須在第二章說明!	的論述。
十五、在研究範圍與限制之後須	十五、已經依據審查委員的寶貴
再做說明,強調可能對論	意見進行修訂,請參見第
文的影響!	一章研究範圍與限制。
十六、研究架構應詳細列出所欲	十六、已經依據審查委員的寶貴
探討的各層級!	意見進行修訂,請參見第
	三章研究架構。
十七、研究對象應增列所分析的	十七、已經依據審查委員的寶貴
文件及研究單位,並將美	意見進行修訂,請參見第
國與臺灣訪談的層級進行	三章研究對象。
對應!	

#### 伍、李隆盛教授

	16
審查意見	修訂說明
一、論文題目宜修訂為「臺灣與	一、已經依據審查委員的寶貴意
美國加州科技課程發展之比	見進行修訂。
較研究」。	
二、宜釐清教育部與學會在課程	二、已經依據審查委員的寶貴意
發展上的關係。	見進行考量,並融入研究
	中,請參見第五章。
三、宜釐清州、學區與學會在課	三、已經依據審查委員的寶貴意
程發展上的關係。	見進行考量,並融入研究
1 X X - 7 190 W	中,請參見第五章。
四、宜釐清學會與大學在課程發	四、已經依據審查委員的寶貴意
展上的關係。	見進行考量,並融入研究
次 工 47 M //	中,請參見第五章。
工、它整连堙淮桕払到妻大畑如	五、已經依據審查委員的寶貴意
五、宜釐清標準與教科書在課程	
發展上的關係。	見進行考量,並融入研究
1. 內数法區准約1 川畑和七畑	中,請參見第五章。
六、宜釐清標準與加州課程在課	六、已經依據審查委員的寶貴意
程發展上的關係。	見進行考量,並融入研究
	中,請參見第五章。
七、宜釐清標準、標竿與規準在	七、已經依據審查委員的寶貴意
課程發展上的關係。	見進行考量,請參見第一章
	名詞解釋。
八、"based"翻譯為本位或取向?	八、已經依據審查委員的寶貴意
	見進行修訂,將 based 翻譯
	為本位。
九、宜說明比較有何價值?兩國	九、已經依據審查委員的寶貴意
權力控制?州 V.S.國(主導	見進行修訂,請參見第一章
權責:臺灣-中央、美國-	研究背景與動機。
州)。	
十、為何選加州?(須有說服力)	十、已經於研究背景與動機中盡
	力交代選擇加州的理由。
十一、課程本身如何發展?參與	十一、已經依據審查委員的寶貴
者?流程?理念?形成性	意見進行考量,並在資料
及總結性評鑑? (即探討	分析時予以強化,請參見
目標、內容、方法、評鑑	第四、五章。
等各種因素)。	· '
<b>4</b> • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	

審查意見	修訂說明
十二、宜加強評析課程發展時	十二、已經依據審查委員的寶貴
間、權責者。	意見進行考量,請參見第
	四、五章。
十三、文獻探討需更符合需要(標	十三、已經依據審查委員所建議
準本位),更具關聯性。	的文獻探討架構進行修
	訂,請參見第二章。
十四、文獻探討需更著重直接性	十四、已經依據審查委員所建議
文獻。	的文獻探討架構進行修
1 T - D-L CDCD 14 D 14 - 1-14	丁,請參見第二章。 「一」 只任任始第本委员从帝日
十五、宜有 SBCD 的演進、立論	十五、已經依據審查委員的意見
基礎?	進行修訂,請參見第二章。
十六、宜有 SBCD 的利弊分析?	十六、已經依據審查委員的意見
	進行修訂,請參見第二
	章。
十七、宜有 SBCD 的模式學理、	十七、已經依據審查委員的意見
各學科及領域?	進行修訂,請參見第二
L、点上为CDCD 抽明而來(	章。 上 x x z 如 依 按 宏 木 禾 吕 丛 辛 目
十八、宜加強 SBCD 相關研究( 亦可融入前三者)	十八、已經依據審查委員的意見 進行修訂,請參見第二
办 了 概 八 削 二 有 <i>)</i>	章。
十九、宜確認臺灣也採 SBCD 能	十九、近年來有愈來愈多人從事
力指標標準?SBCD 有何	有關標準本位課程的研
因素?	究,如封四維(2005)便
	從事「教師發展標準取向
	課程之行動探究—以國民
	中學課程為例」(臺灣師範
	大學教育系博士論文),故
	有愈來愈多人接受此一概 念。本研究為了避免爭
	悉。本研 九 為 了 避 允 于 一 議 , 目 前 已 將 題 目 中 的 標
	職 · 日前 · 日
	程發展。
二十、運作部分才須實地訪談。	二十、已經依據審查委員的意見
	進行修訂,請參見第四、
	五章。

審查意見	修訂說明
二十一、併排、比較是 approach	二十一、已經依據審查委員的寶
而非方法。	貴意見進行修訂,將比
	較教育研究法視為途
	徑,而不列為本研究的
	研究方法,請參見第一
	章研究方法與步驟。

# 附錄五 論文口試審查意見與修訂說明

針對論文口試審查意見,修訂情形說明如下:

審查意見	修訂說明
一、題目建議修改為「臺灣與美	一、已經依據審查委員的寶貴意
國科技課程發展之比較研	見進行修改。
<b>先</b> 」。	
二、在闡述為何選用加州時,應	二、已經依據審查委員的寶貴意
先針對美國標準本位科技課	見進行修改。
程發展現況做一概述,進而	
說明選用加州以做為比較對	
象的理由。	
三、英文專有名詞之翻譯必須更	三、已經依據審查委員的寶貴意
適切。	見進行修改。
四、研究目的一建議刪除。	四、已經依據審查委員的寶貴意
	見進行修改。
五、第一章第三節的呈現方式,	五、已經依據審查委員的寶貴意
建議可以依據 Bereday 描	見進行修改。
述、解釋、並列、比較等四	
個階段,重新將現有資料進	
行調整。	
六、研究方法中所列述的文獻探	六、已經依據審查委員的寶貴意
討,應改採文件分析較能切	見進行修改。
合本研究的需求。	
七、名詞釋義中,標準一詞應該	七、由於名詞釋義中已有科技標
做更好的界定。	準的說明,故將標準一詞刪
	除。
八、研究架構中的科技標準、專	八、已經依據審查委員的寶貴意
業團體、中小學科技課程發	見進行修改。
展、科技學會、以及科技教	
科書的排列順序,應重新調	
整以使之更為邏輯化。	1. 口际体验的大工口以始由于
九、第四、五、六章中有關英文	九、已經依據審查委員的寶貴意
訪談逐字稿的部分,建議翻	見進行修改。
譯成中文,以利國內讀者閱	
讀。	

審查意見	修訂說明
十、在進行並列、比較後所獲得	十、已經依據審查委員的寶貴意
之結果,亦須針對有關美國	見進行修改。
標準本位科技課程發展方面	
的問題,研提對我國科技課	
程發展的建議。	
十一、圖名放置位置、中英文參	十一、已經依據審查委員的寶貴
考文獻等請在參考 APA 第	意見進行修改。
五版進行修訂。	