

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 Educational 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。

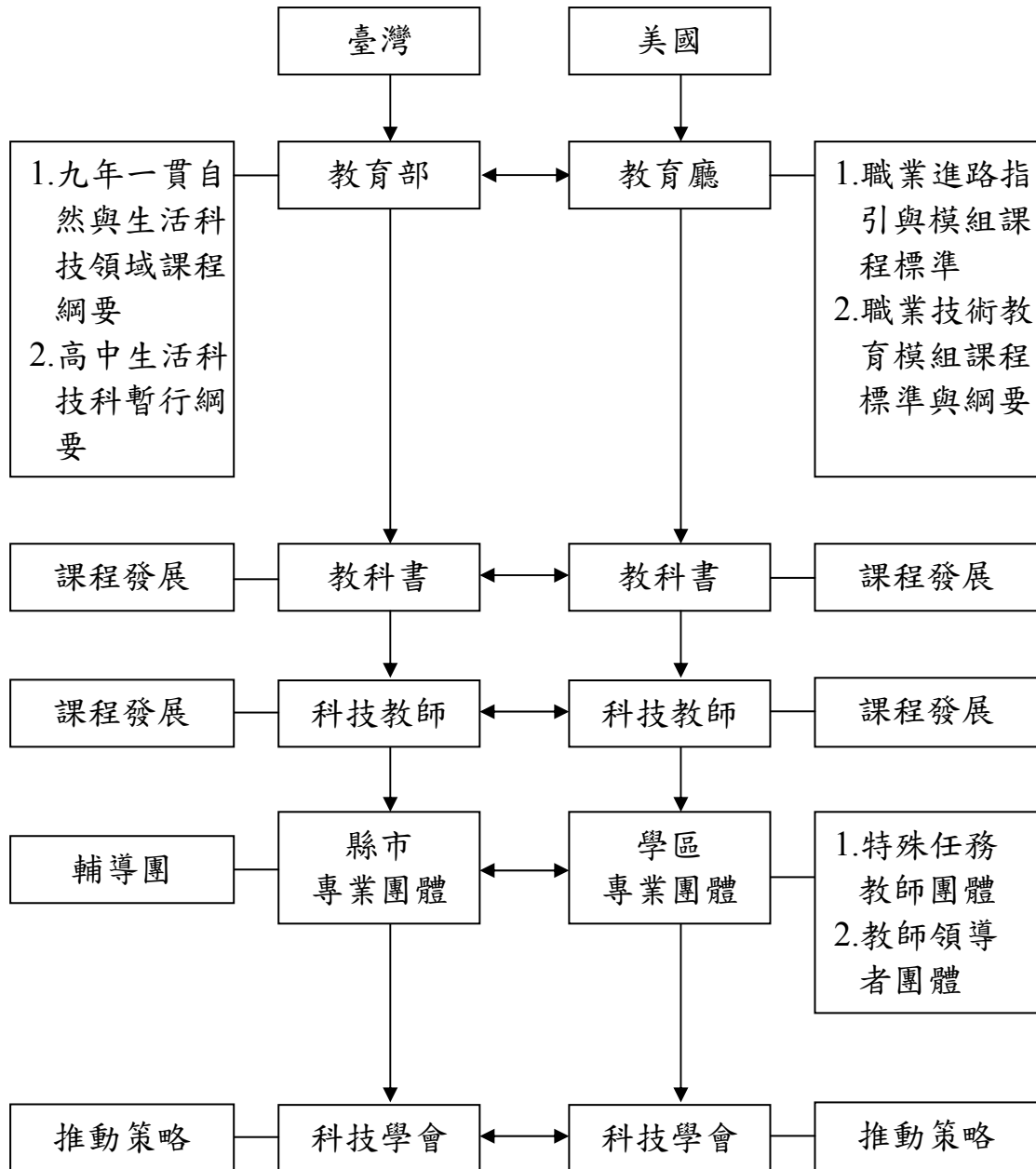


圖 3.1 研究架構

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/hvbsd/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

研究內容	年			
	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

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

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
透過委員會發展課程綱要	We sat down with a committee that is for both Technology Education as well as Educational technology. Our Ed Tech plan is online and posted and somewhat includes our tech ed program.	U-C3-2-1-01

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
發展課程綱要	We sat down with a committee that is for both Technology Education as well as Educational technology.	U-C3-2-1-01
	As with all plans, it is best to try to meet the 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.	U-C1-2-1-03

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。

參、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）。

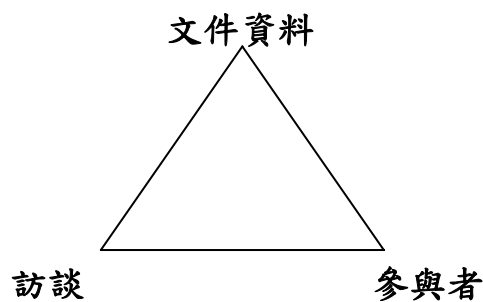


圖 3.2 三角檢證