

## 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為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為主體，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，。

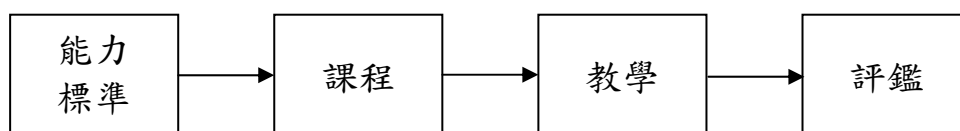


圖 4.1 標準本位的教育程序

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，國中生活科技課程綱要的研訂理念應以李隆盛（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)以為生計發展的基礎。此

外，高中階段學生即將成為成人社會的一員，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為自己的行為負責。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，面對週遭常表不滿，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，以為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。

透過上述緊湊的過程，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「高級中學課程綱要總綱修訂小組」全權負責高中課程綱要總綱之修訂，由「課程修訂行政工作小組」負責相關工作業務。總綱修訂完成後，再送交「高級中學課程發展委員會」審議，待「高級中學課程總綱草案」經審議通過之後，始完成高級中學課程總綱修訂工作。

### （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	說明
必修(所有學生必修 2-6 學分)	1. 核心課程：科技與生活（2 學分，36 小時） 2. 進階課程：科技的範疇（6 學分，108 小時）；各校可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(學生可以選擇 2-4 學分)	1. 包含「科技與工程」（2 學分，36 小時）及「科技與社會」（2 學分，36 小時） 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

主題	項目	內容提要	參考節數
科技的本質	一、科技的意涵 二、科技的演進 三、科技的系統	1. 探討科技的本質與意義，及其與生活、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、評估與衝擊。	3

表 4.2 (續)

主題	項目	內容提要	參考節數
科技與環境	一、資源與運用 二、科技與科學 三、科技對環境的影響	1.討論科技發展中有關資源運用的情形。 2.探討科技與科學之間的關聯與差異。 3.活用科學原理與技能、科技知識與技術、和工程概念以解決和科技有關的問題。 4.討論科技所引發的環境變化及污染的問題，並建立環境意識與保護之概念。	5
科技世界	一、科技的範疇 二、科技概述	1.了解科技領域的範疇與分類。 2.了解傳播科技之媒體、應用、服務及其與生活的關係。 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。	10
創意設計與製作	一、設計之涵、方法與程序 二、設計規劃與實作	1.能夠在日常生活中覺察問題並思考問題解決的方法與步驟，提出多種可行方式，進而選擇最佳的解決方案，以達到設計創新之目的。 2.利用文字、圖表、工程圖、電腦繪圖或其他方式，清楚的表達創意與構想，並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。	18

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。

##### 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－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，都必須依據課程綱要的理念、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綱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綱要（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）課程綱要進行討論，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，在規劃時儘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，因為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—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（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（原則上以傳播為主）（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；當九年一貫課程綱要正式實施時，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-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，多數以書商的想法為主（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為主（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、課程目標與基本能力指標間的關係，進而將語文領域的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 (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，進而修訂成為自己所需的活動。因為以前四大領域中，我們已經發展很多活動…… (T-C2-1-1-17)。

另一方面因為改革理念不同，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，……我們以學生的需求為考量（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，進而修訂成為自己所需的活動。……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）。

因為我的教學年資較久，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）。

我認為是基本知識，一開始我會針對整本書的課程綱要、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（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攻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（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（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為主，而生活科技方面的變動方面，則主要以教學為主……（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-A1-1-1-16）；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，因為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製作的活動，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)。

以去年為例，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為主，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-A1-1-1-36）。

#### （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（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。