

國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力之研究

彭信成

國立臺灣師範大學工業教育學系教授

李宜臻

國立臺灣師範大學工業教育學系研究生

摘要

本研究之主要目的在：（1）瞭解國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計的現況；（2）建立國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目及其相對重要性；（3）提出國中「自然與生活科技」學習領域教師在課程設計能力方面的建議，以提供日後有關單位參考。為達成上述目的，研究者首先實施開放式問卷調查，以瞭解國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計的現況與蒐集建構國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目的資料。根據開放式問卷調查的結果配合科學/科技、「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力相關文獻的探討，研究者建構國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目。為具體驗證國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目，本研究進行德懷術調查法，針對 37 位專家學者，透過三次來回的意見諮詢，確立國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目及其相對重要性。此能力項目共有 66 項，分為「科學/科技」、「選擇教學主題」、「編輯教材」、「實施教學」與「自我評鑑」五個方面。最後，根據國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目及其相對重要性，研究者對國中「自然與生活科技」學習領域教師在課程設計能力與後續研究兩方面提出結論與建議。

關鍵字：「自然與生活科技」學習領域，課程設計，課程設計能力項目，德懷術

壹、前言

為使國民中小學學生能適應社會變遷、青少年身心發展需要，各級學校教育課程應隨時改進。以國民中小學課程改革而言，教育部在民國 80 年 9 月與民國 83 年 10 月分別發布國民小學與國民中學課程新標準。並於 85 學年度在國民小學與 86 學

年度在國民中學一年級起逐年實施。惟因行政院教育改革審議委員會建議另行發展九年一貫課程，故教育部依據『教育改革行動方案』中的「課程教學革新」一項，於民國 86 年 4 月成立「國民中小學課程發展專業小組」，積極規劃「國民中小學九年一貫課程」。並在民國 87 年 9 月 30 日正式公佈『國民教育階段九年一貫課程總綱綱要』，計畫 90 學年全國國民小學正式實施，91 學年全國國民中學正式實施。

為因應九年一貫課程，國民中小學教師必須具有設計、規劃與統整課程的能力。然而，在我國長期分科教學的教育環境下，特別是過去接受分科教學的專業訓練、長期依賴教科書、而且一向習慣獨立自主進行教學的中學教師，對於如何設計具有整合零碎教材的統整課程，較缺乏經驗。因此，在學校課程逐漸變動的情形下，教師應具備哪些課程設計的能力以因應課程的改革呢？

本研究旨在瞭解國中「自然與生活科技」學習領域教師設計課程的情形，運用德懷術（Delphi technique）的方法，建立國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目及其相對重要性。

貳、研究方法與對象

為瞭解國中「自然與生活科技」學習領域教師設計課程的現況，本研究首先進行開放式問卷調查，以瞭解國中「自然與生活科技」學習領域的教師與相關科系課程研究的學者，對國中「自然與生活科技」學習領域教師須具備課程設計能力方面的看法。

根據開放式問卷調查的結果配合相關文獻的探討，研究者建構國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目。並以德懷術問卷調查的方法，透過專家學者們的意見，進而確立國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目與這些能力項目的相對重要性。

因此，本研究的研究對象為國中「自然與生活科技」學習領域的教師，包含國中理化、生物、地球科學與生活科技的教師。為求得多方面的意見，本研究開放式問卷調查採用立意取樣的方式。僅以台北市國中「自然與生活科技」學習領域的教師與相關學科課程研究的學者兩個母群為主。

至於實施德懷術問卷調查時，考量開放式問卷調查的樣本背景正好符合成為德懷術諮詢委員的條件。因此研究者再次徵求教師們與學者們的同意，願意擔任本研究德懷術諮詢小組成員。

參、課程與課程設計

課程與教學是學校教育過程必備的因素，課程的內容透過教師以教學的方式傳遞給學習者。所以，教學是教師的教和學生的學所組成的一種信息傳播的活動（張祖忻、朱純、胡頌華，民 84），此信息就是課程內容，規劃傳播活動的過程就是課程設計。從教師傳授課程內容為起點到學習者接受課程內容，並將它內化為自己的知識為終點，此過程容易受到外在因素的影響，例如：家庭背景、學校環境、人際關係等。所以，教師傳授的知識並非完全地被學習者接受。因此，課程設計者在進

行規劃課程時，都希望學習者能透過各種不同的學習管道，完全地學到知識，並將知識運用到生活中。就國民中小學九年一貫課程而言，教師是課程的執行者，同時也是課程的設計者。課程設計者若要設計一個以學生為主體，以生活經驗為重心的課程計畫，就必須清楚地瞭解課程的意義，才能正確地掌握課程設計的原則。

課程有狹義與廣義的定義，但從古至今，大家對課程的定義仍未達成共識。通常課程的定義，都是視課程研究者或課程設計者以自己思考的方向或實際經驗的心得，提出自己的理念。根據許多學者對「課程」一詞的解釋，研究者以多數的四種定義來呈現九年一貫課程國中「自然與生活科技」學習領域，如表一所示。

表一 透過課程之定義呈現國中「自然與生活科技」學習領域

定義	九年一貫課程國中「自然與生活科技」學習領域
科目或教材	課程為我國國民教育九年一貫課程，國中「自然與生活科技」學習領域，其中包含理化、生物、地球科學與生活科技四大學科的課程內容。
學習經驗	課程為國中學生在學習「自然與生活科技」學習領域過程中，與教師、教學環境、教學過程、同儕所產生的交互作用，此交互作用即為學習者的學習經驗。
目標	課程為國中「自然與生活科技」學習領域的教師為培養學生達到九年一貫課程「自然與生活科技」學習領域第四學習階段的分段能力形成的計畫。
計畫	課程為國中「自然與生活科技」學習領域的教師進行教學時，規劃的教學方案，此方案包含教學前的準備、教學實施、教學後的評鑑過程。

國民教育九年一貫課程為培養國民應具備的基本能力，提供七大學習領域為學生學習的主要內容，學習領域的實施以統整、合科教學為原則。各校應成立課程發展委員會與學習領域課程小組，於學期上課前整體規劃、設計教學主題與教學活動，由教師依其專長進行教學（教育部，民87）。

由此可知，負責學生學習內容的組織工作已由專家學者轉移至教師。為因應九年一貫課程，教師必須具備課程設計與教材統整的能力。嚴然地，教師的角色不但是一個課程執行者，同時也是一個課程設計者。

Amstrong (1989) 與 Doll (1992) 描述課程設計的基本概念，包含範圍 (scope)、順序 (sequence)、銜接 (articulation)、延續 (continuity) 與平衡 (balance)。就本研究而言，當國中「自然與生活科技」學習領域教師在規劃課程時，須根據課程內容與學習者的性質規劃學習的範圍、順序、內容的銜接、考慮學習者未來的延續學習、平衡教學的時間與環境。例如：國中教師在設計「生命」主題，此主題為探討「水筆仔」植物的生長情形，此時教師須考量：

1. 學習範圍包括生物與生活科技兩門學科。
2. 適用對象為國中一年級學生，實施時間二~三週，教學活動地點分為戶外（水筆仔生態保護區）與室內（普通教室與電腦教室）。
3. 戶外教學活動著重在生物學科的教學（即探討水筆仔的生長），室內教學活動著重在生活科技學科的教學（即利用電腦搜尋有關水筆仔及相關植物生態）。

4. 為延續學習者未來的學習，教師會要求學生比較水筆仔與其它植物不同的地方，例如：外型、生長地形、土質、氣候等。以為學習者進一步學習生物與地球科學的相關知識。
5. 實施「生命」主題課程時，教師須在二~三週的時間（即4節課），安排教學內容與環境的配置，配置的方式隨著教師的考量有所不同，但最後都是要取得時間與空間上的平衡。

「自然與生活科技」是一門重要的基礎課程，自然可被認為是自然界的無機界和有機界，也可被認為是整個物質世界的總稱。透過自然教學，使學生初步認識自然界和人類對自然的探索、利用、改造、保護，使他們獲得必要的自然科學常識，培養愛科學、學科學、用科學的志趣和能力，接受科學自然觀與科學態度等思想薰陶。在指導學生認識自然界的過程中，著重培養他們的觀察能力、實驗能力、邏輯思想能力、想像能力、創造能力和動手操作的能力（熊召弟，民 88）。學生透過這些能力的轉換，能運用到日常生活中，即達到生活科技的目的。

由本研究中描述的國中「自然與生活科技」學習領域課程相關文獻的探討，研究者歸納「自然與生活科技」學習領域：

1. 課程設計類型屬於學習者學習經驗為中心的課程。所謂「學習經驗」定義為學生在解決問題與生活方面的基本能力。
2. 課程設計模式為目標模式，即政府的十大基本能力與學習領域分段能力指標，做為課程設計者設計課程的教學目標。
3. 課程呈現方式為主題式單元，有分科單元、跨科單元與超科單元。
4. 教學教材與評量的呈現以學生為主體，以生活經驗為重心。
5. 教學評量方式由教師自行規劃，採多元化評量，例如：教師同時實施形成性評量與總結性評量。

肆、建構國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目

教師課程設計的能力為教師專業能力中一個重要且必備的項目。傳統上，國民中小學學校教學內容都採用統一的國定本，教師只要照本宣科地傳授學生知識，達到每一個學習階段的教學目標即可，不一定要具有課程設計的能力。然而，實施九年一貫課程後，審定本取代國定本，強調學校教學內容應配合當前社會的議題與學校的環境，進而培養學生生活的基本能力。因此國民中小學教師必須根據學校與學生背景，規劃不同的教材，此時教師課程設計的能力在教師專業能力中就顯得愈來愈重要了。

本研究進行的重點在探討國中「自然與生活科技」學習領域的教師設計課程時，需要具備的能力。意指課程設計能力只是教師專業能力的一部份，不代表教師全部的專業能力。

本研究透過課程與課程設計、九年一貫課程國中「自然與生活科技」學習領域相關文獻的探討，配合開放式問卷調查的結果，進行擬定國中「自然與生活科技」學習

領域教師課程設計能力項目。開放式問卷調查為瞭解國中「自然與生活科技」學習領域教師，在課程設計與教學實施方面的情形，調查項目共 10 項：（1）教師具備「科學/科技」方面的能力；（2）教師選擇教學主題時，就學校、教師與學生方面，考量的地方；（3）教師編輯教材時，強調的重點；（4）教師實施教學時，注重的地方；（5）教師設計課程與實施教學時，容易遇到的困擾；（6）教師自我評鑑時，依據的因素；（7）為因應九年一貫課程的實施，教師如何加強課程設計的能力；（8）教師需要政府或學校，提供課程設計方面的協助；（9）教師對“教育資訊網站”的看法；（10）教師與學者們對本研究的建議。

根據開放式問卷調查的結果與科學/科技相關知識、「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力相關文獻的探討，研究者擬定國中「自然與生活科技」學習領域教師在（1）「科學/科技」方面；（2）「選擇教學主題」方面；（3）「編輯教材」方面；（4）「實施教學」方面；（5）「教師自我評鑑」方面，共 82 項能力項目，如表二所示。

表二 國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目
(初稿)

課程設計方面	能力項目
「科學/科技」	1.1 瞭解基礎科學的知能 1.2 瞭解應用科學的知能 1.3 瞭解當前科學/科技發展的趨勢 1.4 瞭解科學/科技對人類的衝擊與影響 1.5 能分辨科學與科技的差異 1.6 能評論未來科學/科技的發展 1.7 具備創造思考模式的應用 1.8 會運用科學/科技的知識於日常生活 1.9 隨時注意科學的新知 1.10 認識並使用科技新產品 1.11 瞭解科學/科技發展的歷史 1.12 多參與科學/科技教育的活動 1.13 多閱讀近期科學/科技的期刊與書籍
「選擇教學主題」	2.1 符合九年一貫課程目標 2.2 符合「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標 2.3 考量學校現存的實驗/實習設備 2.4 容易取得教學資源的主題 2.5 教師對主題的熟稔程度 2.6 考量學校行政的配合 2.7 社區資源的支持與提供 2.8 符合各學科教師分配的授課時數 2.9 教師可進行協同教學的主題 2.10 符合學生未來學科能力測驗的方向 2.11 能融合「自然與生活科技」學習領域各學科內容 2.12 具有學校本位課程的特色 2.13 能呈現學校與社區的特色 2.14 符合學校或社區探討的議題 2.15 符合社會當前的時事或議題 2.16 與生活息息相關

「選擇教學主題」	2.17 符合學生過去的學習經驗與背景 2.18 符合學生的認知發展 2.19 考量教學環境的衛生與安全 2.20 符合家長的期望
「編輯教材」	3.1 符合九年一貫課程編輯教材的原則 3.2 具有系統性且呈現科學/科技概念 3.3 呈現多元智慧理論 3.4 具有趣味性與連貫性 3.5 引起學生的學習動機 3.6 培養學生創造思考的能力 3.7 培養學生解決問題的能力 3.8 使學生思考重於記憶的教材 3.9 培養學生的科學/科技素養 3.10 培養學生具有實驗操作的技能 3.11 簡單明瞭，使學生容易學習 3.12 具有銜接課程的功能 3.13 融合當時科學與科技的知識 3.14 每位學生可參與編輯 3.15 同一教材達成學生認知與技能學習目標 3.16 注重教材表達的方式，例如：模型、圖像的表示
「實施教學」	4.1 注重學生是否瞭解課程內容 4.2 注重學生上課的學習態度 4.3 學生實驗/實習的操作過程 4.4 建立學生尊重生命，愛護地球的精神 4.5 培養學生具有觀察的能力 4.6 啟發學生學習的潛能 4.7 注重學生學習的形成性評量 4.8 注重學生後續發展的空間 4.9 師生互動的情形 4.10 班級秩序的經營 4.11 應用科學/科技的教學法 4.12 教學時間的掌控 4.13 教師們協同教學間的配合 4.14 隨時補充新知與生活常識 4.15 生活實例的引導 4.16 將科學/科技的概念應用在課堂上 4.17 注重實驗/實習過程的安全性 4.18 安排適當的教學環境 4.19 視聽媒體的有效運用
「教師自我評鑑」	5.1 考量學生學習的成果 5.2 考量學生學習的態度 5.3 考量學生對教師的回饋 5.4 評鑑教學內容是否適切 5.5 評鑑教材規劃是否完整 5.6 評鑑教學內容是否符合社會需求 5.7 充分應用教學媒體 5.8 評鑑教學前的準備工作 5.9 評鑑教師是否具有科學/科技素養 5.10 根據學生實驗/實習的成品，判斷教師的指導能力 5.11 指導學生個別參與校內或校外的活動，例如：科展 5.12 統整課程內容的能力 5.13 評鑑教學方案的適切度 5.14 是否能不斷地加強自我學習

為求得此能力項目的具體性與信效度，研究者將以此五個方面，82 項能力項目發展德懷術問卷調查，藉以徵求國中「自然與生活科技」學習領域的教師與相關學科課程研究的學者，對此五個方面，82 項能力項目的看法，進而確立國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目。國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目在德懷術問卷調查的實施與修正過程，本研究將描述在研究設計與實施及研究結果與分析。

課程設計能力項目的建構除考驗信效度外，還要考量是否符合課程設計的基本理念、教師實際的需求、學校環境的配合等因素。觀察之前的許多研究有很多為建構課程設計能力項目，但是卻很少有研究將課程設計的範圍界定在國中「自然與生活科技」學習領域。因此研究者認為要建構國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目，適合的方法為進行專家判斷，即透過群體決定的歷程來凝聚國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力方面的共識。

由於專業團體能動員大批的人力與物力，其所融聚的共識是值得肯定，但是龐大的經費卻非個人或小機構所能負擔的。因此在經費與時間的限制下，對於需要透過群體溝通以取得一致性意見或觀點的研究，亦可採提名小組 (Nominal Group Technique, NGT) 或德懷術 (Delphi Technique) 的方法。

由許多研究可瞭解德懷術的運用，是一種廣泛且有效的研究方法。因此本研究為建構具體的國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目，決定實施德懷術調查法，以徵求國中「自然與生活科技」學習領域教師與相關學科課程研究學者之專業知識與經驗，以達成對課程設計能力項目之共識。

伍、研究結果與分析

本研究的德懷術問卷調查分三次密集實施，從民國 91 年 3 月 8 日寄發第一次問卷，至民國 91 年 4 月 29 日第三次問卷回收完畢。調查的樣本共 37 位，包含 13 位相關「自然與生活科技」學習領域科系的教授與 24 位國中「自然與生活科技」學習領域的教師。各次問卷均全部回收，並無樣本流失的現象。各次問卷的主要結構包含能力項目的重要程度評定、意見說明與綜合建議三部份。能力項目的重要程度評定採「五點量表」：「1」代表重要性「很低」、「2」代表重要性「低」、「3」代表重要性「中等」、「4」代表重要性「高」、「5」代表重要性「很高」。此外，請各諮詢委員提出修正、刪除不適切的項目，增添必要的新項目，以及儘量說明理由。

各次問卷的統計分析，以四分差 (Q) 顯示整體樣本於三次問卷中，各能力項目的重要程度評定之集中與離散情形；以平均數 (Md) 與標準差 (SD) 呈現第三次問卷各能力項目之重要性排序。

透過各能力項目以四分差 (Q) 的方式呈現三次問卷過程重要性評定的變化結果，研究者瞭解各個能力項目在三次問卷過程的重要程度變化情形。其次再以平均數 (Md) 與標準差 (SD) 的方式呈現各能力項目在第三次德懷術問卷評定的結果，進而瞭解各個能力項目於該能力方面的整體重要性排序。完成三次的德懷術問卷調查後，研究者整理、歸納結果與意見。

如表三所示，為本研究透過三次問卷來回過程的修正，所完成的國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目及其相對重要性，共有五個方面66項能力項目。根據表三的研究結果，研究者將對國中「自然與生活科技」學習領域教師提出課程設計方面的建議。

表三 國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目

課程設計方面	重要性 排序	平均值 (Md)	標準差 (SD)	能力項目
科學/科技	1	4.73	0.56	瞭解基礎科學的內容 (1.1)
	2	4.54	0.61	瞭解應用科學的內容 (1.2)
	3	4.41	0.72	運用科學/科技知識於日常生活 (1.7)
	4	4.38	0.72	瞭解當前科學/科技發展的趨勢 (1.3) 隨時注意科學新知 (1.8)
	5	4.19	0.81	運用創造思考 (1.6)
	6	4.14	0.71	閱讀近期一般科學/科技的期刊與書籍 (1.12)
	7	4.03	0.80	認識並使用科技產品 (1.9)
	8	3.95	0.78	參與科學/科技教育的活動 (1.11)
	9	3.92	0.89	探討科學/科技對人類的衝擊與影響 (1.4)
	10	3.86	0.67	瞭解科學發展的歷史 (1.10)
	11	3.78	0.79	運用科學解決問題 (1.5)
選擇教學主題	1	4.43	0.83	熟稔主題內容 (2.4)
	2	4.41	0.64	選擇容易取得教學資源的主題 (2.3)
			0.60	選擇與生活息息相關的主題 (2.14)
	3	4.38	0.68	考量學生的認知發展 (2.16)
	4	4.22	0.67	考量學生過去的學習經驗與背景 (2.15)
	5	4.14	0.92	考慮學校現存的實驗/實習設備 (2.2)
	6	4.08	0.89	瞭解「自然與生活科技」學習領域第四學習階段能力指標 (2.1)
	7	4.03	0.93	考量主題可得到學校行政的配合 (2.5)
	8	3.97	0.80	選擇發展學校本位課程的主題 (2.11)
			0.69	選擇符合社會當前時事或議題的主題 (2.13)
	9	3.95	0.74	考量主題符合各學科教師授課時數的分配 (2.7)
			0.62	選擇符合學校或社區活動的主題 (2.12)
編輯教材	10	3.92	0.72	考量主題可得到社區資源的支持 (2.6)
	11	3.86	0.75	選擇教師可進行協同教學的主題 (2.8)
	12	3.81	0.81	選擇能彈性融合「自然與生活科技」學習領域各個學科內容的主題 (2.10)
	1	4.62	0.55	培養學生解決問題的能力 (3.8)
	2	4.59	0.60	引起學生的學習動機 (3.6)
	3	4.46	0.65	培養學生創造思考的能力 (3.7)
			0.56	培養學生的科學素養 (3.11)
	4	4.38	0.68	培養學生具有實驗/實習操作的技能 (3.12)
	5	4.22	0.71	教材呈現多元智慧理論 (3.3)
			0.48	具有連貫不同學科的特性 (3.5)

編輯教材	6	4.35	0.54	呈現系統性與科學概念 (3.2)
	7	4.16	0.96	教材的表達以多元方式呈現 (3.16)
	8	4.08	0.95 0.83	瞭解「自然與生活科技」學習領域教材編輯的原則 (3.1) 具有銜接同一學科但難易不同課程的功能 (3.13)
	9	4.00	0.75	著重學生的記憶能力 (3.9)
	10	3.97	0.76	著重學生課堂表達的能力 (3.10)
	11	3.86	0.98	同一教材可同時達成學生認知與技能的學習目標 (3.15)
	12	3.78	0.79	具有趣味性 (3.4)
	13	3.14	1.13	鼓勵學生參與編輯 (3.14)
實施教學	1	4.65	0.54 0.59 0.59	注重學生上課的學習態度 (4.2) 培養學生具有觀察的能力 (4.5) 注重實驗/實習過程的安全性 (4.13)
	2	4.62	0.64	建立學生尊重生命，愛護地球的態度 (4.4)
	3	4.57	0.65	注重師生互動的情形 (4.8)
	4	4.54	0.69	隨時補充與主題相關的新知或生活常識 (4.12)
	5	4.51	0.65	指導學生瞭解課程內容 (4.1)
	6	4.46	0.73	有效管理班級秩序 (4.9) 注重科學/科技教學法是否適當 (4.10)
	7	4.41	0.96 0.69	注重學生實驗/實習操作的過程 (4.3) 啟發學生的學習潛能 (4.6)
	8	4.27	0.73	安排適當的教學環境 (4.14)
	9	4.19	0.84	有效運用視聽媒體 (4.15)
	10	4.03	0.76	注重學生的後續發展 (4.7)
自我評鑑	1	4.68	0.63	不斷地加強自我學習，提昇課程設計能力 (5.9)
	2	4.49	0.61	根據學生學習態度進而引導學生學習 (5.2)
	3	4.46	0.65	注重教學前的準備工作 (5.7)
	4	4.38	0.76	根據學生學習成果進而改進教學方式 (5.1)
	5	4.30	0.74	教學內容的適切性 (5.3)
	6	4.24	0.72	課程統整的能力 (5.8)
	7	4.16	0.80	教材規劃的完整性 (5.4)
	8	4.11	0.81	教學內容是否符合社會需求 (5.5)
	9	3.97	0.87	教學媒體的充分應用 (5.6)

陸、結論與建議

研究者透過開放式問卷調查瞭解國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計的現況，與透過德懷術問卷調查建立國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目及其相對重要性。最後，研究者根據國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目（表三），對國中「自然與生活科技」學習領域的教師提出下列八點建議。

一、補充科學／科技的相關知識

九年一貫課程強調以多元化的教學內容及教材，培養學生的科學素養與科技技

能。因此國中「自然與生活科技」學習領域教師若要設計多元化的課程方案，除了本身基本的專業知識外，還須具備豐富的科學或科技方面的知識。根據表三之教師在「科學/科技」方面須具備的能力項目中，補充科學/科技相關知識的重要性僅次於瞭解科學的基礎內容與應用內容。因此教師若補充科學/科技方面的相關知識，則可蒐集充實的資料來補充課程設計的教材，同時也能運用多元化的教學法，使學生學習新穎、與生活息息相關的科學知識。

補充教師在科學/科技知識的途徑很多，例如：參與科學教育的活動，包含科學教育研討會、科學/科技知識的演講、科學/科技博覽會等；閱讀近期一般科學/科技的期刊與書籍；瀏覽科學/科技相關網站等。

二、選擇教師可進行協同教學的主題

根據表三之教師在「選擇教學主題」方面須具備的能力項目中，「選擇教師可進行協同教學的主題」(2.8)之重要性偏低(11)。分析其重要性偏低的原因可能為目前仍有很多教師未實行此種教學型態，協同教學法是一種多元化的教學法，教師可透過共同規劃教學內容的方式，增加彼此間意見交流的機會、增加教材取用的管道、節省課程規劃與教學實施的時間、精神、使學習者增加學習興趣與引起學習動機等優點。因此教師若以協同教學的方式，選擇符合學校、社區特色的主題，透過選擇培養學生科學素養、科技技能與生活之基本能力的教材，可增加教師課程設計方面的能力。

三、主動運用網路蒐集教學內容與教材

除透過增加教師科學/科技的知識外，透過網路蒐集教學內容與教材，也是教師增加豐富教學內容與教材的來源。科學/科技相關網站可提供有關科學/科技方面的新知、圖庫、實驗/實習的教學方案、線上教學評量單、評量題庫、科學/科技之實驗/實習的成果發表、教師意見交流園地等資訊。透過教育資源豐富的管道，可增進教師於課程設計方面的想法與教材。

四、有效運用科學／科技教學法

科學知識不斷地創新、科技發展日漸發達，教師瞭解如何運用科學知識與科技技能在教學上，會比較容易培養學生具有科學精神與科技能力。同時透過實驗/實習操作的技能，可培養學生解決問題的能力；透過科學知識的比較，可培養學生具有批判的能力。因此教師如何將傳統的教學法與新穎科學/科技教學法交互運用，以達成學生有效的學習是很重要的。

五、改變措施增加戶外教學的機會

教師透過戶外教學可提昇學習者的學習興趣，然而教師卻因缺少學校與社區相關法規的存在，而減少戶外教學的機會，實在很可惜。研究者建議教師可透過學習領域教學研究會，共同規劃戶外教學的相關措施，例如：兩班的教師可同時帶領學生一起參與校外科學教育的活動，如此教師們與同學們皆可相互照應，同時為保障安全，教師與學生們可集體投保安全保險等。缺少相關的法規而減少戶外教學的機

會，倒不如變向地改變方法，即可達成戶外教學的樂趣也可保障師生間的權益。

六、增加教師自我評鑑的機會

九年一貫課程強調教師自行規劃課程、實施教學，除對學生的評量外，還要增加自我評鑑的工作，以反省課程設計與教學過程的優缺點，進而成為下次教學的借鏡。但九年一貫課程觀察至今，評量學生的評量方式、評量單很多，唯教師自我評鑑的相關資料很少，且教師也很少進行自我評鑑的工作。研究者認為教師於教學後進行自我評鑑是一項重要的工作，它可以協助教師瞭解課程方案與教學過程的優缺點、課程設計與教學能力是否充足，以成為下個課程規劃的借鏡。

七、運用時間增加課程設計的工作

根據開放式問卷調查的回饋意見，教師反應課程設計的時間不足。目前有很多教師透過不同的解決途徑來因應課程設計時間不足的問題，例如：教師將課程設計的工作轉移至寒暑假，利用長期的假日教師可規劃整個學年的教學內容，也比較有充分的時間蒐集教材、瞭解鄉土文化、社區特色，以增加教材選用的機會；有的教師會分批進行課程設計的工作，將學習領域教學研究小組劃分為小群組的方式，輪流進行規劃教學內容的工作，如此也可減少教師進行課程設計的時間。

八、培養教師第二或第三專長

目前多方教師反應「自然」與「生活科技」應該分成兩個領域，主要原因為教師們進行課程設計時，發現此兩個領域為性質不同的內容。因此如何將生活科技融入自然教學或將自然科學知識融入生活科技教學，需視教師是否具有第二或第三專長的能力。教師可透過多種管道培養第二或第三專長，例如：自然科學教師可透過研習活動、在職進修、假日進修與閱讀的方式增加自己在生活科技方面的知識與操作技能；生活科技教師可透過科學/科技教育活動、研習活動、在職進修、假日進修與閱讀的方式，增加自己在自然科學方面的知識與實驗技能。另外改變師資培育課程，也可增加教師的第二專長，目前師資培育課程提出，「自然」領域的教師須修畢「生活科技概論」課程 3 學分，「生活科技」領域的教師須修畢「自然科學概論」課程 3 學分。相信在未來的師資培育課程中，會為因應九年一貫課程的措施而改變選修課程的方式與課程的內容，以增加教師在課程設計方面的能力。

透過本研究的研究結論，研究者對國中「自然與生活科技」學習領域的教師提出在課程設計方面的建議，期望能對教師們增加課程設計能力有幫助。經由本研究的研究過程，雖然已經建構完成國中「自然與生活科技」學習領域教師課程設計能力項目，但由於研究限制的關係，有些研究必須留待後續研究繼續探討。

參考文獻

- 陳伯璋、謝文全（民 83）。中等學校教師修習教育專業科目及其學分之研究。國立臺灣師範大學教研中心專題研究成果報告。
- 陳美玉（民 89）。教師專業實踐理論發展之探討—知識論的觀點。教育學術論文發表會論文集，2，771-785。

- 張祖忻、朱純、胡頌華（民 84）。**教學設計：基本原理與方法**。臺北市：五南。
- 黃光雄、蔡清田（民 88）。**課程設計—理論與實際**。臺北市：五南。
- 黃政傑（民 89）。**課程設計**。臺北市：東華。
- 黃政傑、李隆盛、游家政（民 83）。**國民小學教育評鑑之研究**。國立臺灣師範大學教育研究中心專題研究成果報告。
- 趙鏡中（民 89）。教材「編製」與「研究」之探討。**九年一貫課程教與學**。教育部台灣國民教育研習會，臺北市。
- 熊召弟（民 88）。管窺《國民教育階段九年一貫課程綱要》「自然與科技」學習領域。**九年一貫課程研討會論文集（上）邁向課程新紀元**，147-156。
- 饒見維（民 85）。**教師專業發展—理論與實務**。臺北市：五南。
- Amstrong, D. G. (1989). *Developing and Documenting the Curriculum*. Boston: Allyn & Bacon.
- Carin, A. A. & Sund, R. B. (1989). *Teaching science through discovery 6th ed.* London: Merrill Publishing Company.
- Doll, R. C. (1992). *Curriculum Improvement: Decision Making and Process 8th ed.* Boston: Allyn and Bacon.
- Kelly, A. V. (1999). *The Curriculum Theory and Practice 4th ed.* London: A Sage Publishing Company.
- Ornstein, A. C. & Hunkins, F. P. (1988). *Curriculum: Foundations, Principles, and Issues*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Phenix, P. H. (1962). The disciplines as curriculum content. A. H. Passow (eds.). *Curriculum Crossroads*. N.Y.: Teachers College Press.
- Posner, G. J. & Rudnitsky, A. N. (1986). *Course Design: A Guide to Curriculum Development for Teachers 6th edition*. N.Y: Longman.
- Tanner, D. T. & Tanner, L. N. (1975). *Curriculum Development*. N.Y.: Macmillan.
- Tyler, R. W. (1949) . *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: The University of Chicago.

希望是引導人成功的信仰，如果沒有了希望，
便一事無成。

—海倫·凱勒