

壹、前言

一、研究動機

最近英國的科學教育工作者（Turner & DiMarco, 1998, pp.3--5）認為，中學實施科學教育的基本理念，在於下列理由：

1. 文化的傳承 -- 他們認為科學和音樂、文學、民主政治一樣，是文化的一部份。因此，科學和語文、數學是學校教育中不可或缺的課程之一。
2. 科學促使學生對人類及地球的本質及來源的認知 -- 就是經由演化學說的教學，學生能認識人是動物界的一種生物而已；以及對地球的誕生及演變歷史的瞭解。
3. 科學增進學生對不同種族間差異之本質的認知 -- 就是能瞭解不同的種族有共同的遺傳本質，它是超越了膚色、性別等浮面的差異。因此，科學的教學可以促進社會的和諧。
4. 學習科學可以真正瞭解科學和技學的關係 -- 就是可以修正人們認為，學習並掌握科學的基本原理，就理所當然可應用發展出科學技術的假設。其實技學的發展，以及和科學的關係不但是錯綜複雜而且沒有明顯地界限。
5. 科學的學習可以讓學生學到許多過程技能，並能轉移到另外的情境；同時，也可增進學生的自信心。
6. 適宜地科學教學能幫助學生從容地面對技學的問題 -- 例如：認知到當有需要時，技學是可經學習而獲得並可純熟地加以利用。

由上述兩位學者的主張，可以知道科學教育的內涵應含攝文化、科學本質、人性關懷、不同族群的和諧、人與自然的本質、科學與技學及社會的關係、以及科技的應用等面向。以生命科學來說，它是和人類的日常生活及永續生存息息相關，可以說是學校科學領域最有趣而且不可或缺的科學領域。不但醫療保健科技、農林漁牧技術、食品工業、生態及環境保育等實用科技，莫不是以生命科學的概念知識為基石。因此，生命科學的知識對我們的生活福祉，以及國家社會永續經營的重要性是不言而喻的。同時，生命科學的教學，應該也是達成 Turner 和 DiMarco 兩位學者的中學科學教學理念的合適課

程。就學生日常生活的經驗上來說，中學的生命科學課程的素材是和學生最接近的，應該是他／她最歡的科學課程才對，但是仍然有不少的高中學生並不喜歡學習生命科學相關的課程，其箇中原委是值得我們加以深入探討的科學教育議題。

另外，我國為因應二十一世紀科技資訊導向的社會，因此在進入下一世紀之前，希望在教育的百年大計上，有結構性的更新，俾能符應國人及社會的需求，藉以幫助每一國民都可以發揮潛能及有尊嚴地成長生存，社會能理性而有秩序地運作並發展。特別在行政院下成立「教育改革審議委員會」，由李遠哲院長擔任召集人，自民國八十三年九月二十一日正式開始運作，並分為：教育理念與目標；中小學與學前教育；高等教育；綜合與特殊議題等四組，共同會診我國各級學校教育，並出版了第一期報告（行政院教育改革審議委員會，民 84a）。在第二期的研究報告中，對中小學課程與教材作深入分析及批判，同時也提出六點改革理由及十二項建議（行政院教育改革審議委員會，民 84b）。

基於社會大眾對教育改革審議委員會的咨議報告中，如何改革課程及教材的建議之實行有殷切的期盼。因而有把中小學課程簡化、淺化及生活化的作為，俾能重視全人教育、基本能力及通識智能的培養；並矯正國小、國中、高中課程相互間縱向聯繫失衡的缺失。除了對國中現行教材作了適當的刪減，並規劃國小、國中九年一貫的課程，並於民國 87 年 9 月 30 日公布「國民教育階段九年一貫課程總綱綱要」（教育部，民 87）。其基本理念、課程目標、應培養之基本能力，轉錄如下：

《國民教育階段九年一貫課程總綱綱要》

一、九年一貫課程改革之基本理念

展望二十一世紀將是一個資訊爆炸，科技發達、社會快速變遷，國際關係日益密切的新時代。在本質上，教育是開展學生潛能、培養學生適應與改善生活環境的歷程。因此，跨世紀的九年一貫新課程應該培養具備人本情懷、統整能力、民主素養、鄉土與國際意識，以及能進行終身學習之健全國民。其基本內涵至少包括：

- (一) 人本情懷方面：包括了解自我、尊重與欣賞他人及不同文化等。
- (二) 統整能力方面：包括理性與感性之調和、知與行之合一、人文與科技之整合等。
- (三) 民主素養方面、包括自我表達、獨立思考、與人溝通、包容異己、團隊合作、社會服務、負責守法等。
- (四) 鄉土與國際意識方面：包括鄉土情、愛國心、世界觀等（涵蓋文化與生態）。
- (五) 終身學習方面：包過主動探究、解決問題、資訊與語言之運用等。

二、國民教育階段課程目標

國民中小學課程應以生活為中心，配合學生身心能力發展歷程；尊重個性發展，激發個人潛能；涵泳民主素養，尊重多元文化價值；培養科學知能，適應現代生活需要。

國民教育之學校教育目標在透過人與自己、人與社會、人與自然等人性化、生活化、適性化、統整化與現代化之學習領域教育活動，傳授基本知識，養成終身學習能力，培養身心充分發展之活潑樂觀、合群互助、探究反思、恢弘前瞻、創造進取的健全國民與世界公民。為實現國民教育階段學校教育

目的，須引導學生致力達成下列課程目標：

（一）人與自己：強調個體身心的發展

- 1.增進自我了解，發展個人潛能。
- 2.培養欣賞、表現、審美及創作能力。
- 3.提升生涯規劃與終身學習能力。

（二）人與社會環境：強調社會與文化的結合

- 1.培養表達、溝通和分享的知能。
- 2.發展尊重他人、關懷社會、增進團隊合作。
- 3.促進文化學習與國際瞭解。
- 4.增進規劃、組織與實踐的知能。

（三）人與自然環境：強調自然與環境

- 1.運用科技與資訊的能力。
- 2.激發主動探索和研究的精神。
- 3.培養獨立思考與解決問題的能力。

為達成上述十項課程目標，以下擬具十項國民教育基本能力為指標。

三、國民教育階段應培養之基本能力

國民教育階段的課程設計應以學生為主體，以生活經驗為重心，培養現代國民所需的基本能力。

（一）了解自我與發展潛能

充分瞭解自己的身體、能力、情緒、需求與個性，愛護自己，養成自省、自律的習慣、樂觀進取的態度及良好的品德；並能表現個人特質，積極開發自己的潛能，形成正確的價值觀。

(二) 欣賞、表現與創新

培養感受、想像、鑑賞、審美、表現與創造的能力，具有積極創新的精神，表現自我特質，提升日常生活的品質。

(三) 生涯規劃與終身學習

積極運用社會資源與個人潛能，使其適性發展，建立人生方向，並因應社會與環境變遷，培養終身學習的能力。

(四) 表達、溝通與分享

有效利用各種符號（例如語言、文字、聲音、動作、圖像與藝術等）和工具（例如各種媒體、科技等），表達個人的思想或觀念，善於傾聽與他人溝通，並能與他人分享不同的見解或資訊。

(五) 尊重、關懷與團隊合作

具有民主素養，包容不同意見，平等對待他人與各族群；尊重生命，積極主動關懷社會、環境與自然，並遵守法治與團體規範，發揮團隊合作的精神。

(六) 文化學習與國際瞭解

尊重並學習不同族群文化，瞭解與欣賞本國及世界各地歷史文化，並了解世界為一整體的地球村，培養相互依賴、互信互助的世界觀。

(七) 規劃、組織與實踐

具備規劃、組織的能力，且能在日常生活中實踐，增強手腦並用、群策群力的作勢方法，與積極服務人群與國家。

(八) 運用科技與資訊

正確、安全和有效地利用科技，蒐集、分析、研判、整合與運用資訊，提升學習效率與生活品質。

(九) 主動探索與研究

激發好奇心及觀察力，主動探索和發現問題，並積極運用所學的知能於生活中。

（十）獨立思考與解決問題

養成獨立思考及反省的習慣，有系統地言探問題，並能有效解決問題和衝突。

綜觀「國民教育階段九年一貫課程總綱綱要」，所揭示的基本理念、課程目標、應培養之基本能力等向度，本次國民教育階段的課程改革，可以說大致上符應了行政院教育改革審議委員會的第二期報告中，所倡議的改革理由及建議，釐定了更具未來化、生活化、彈性化、人性化及國家化的課程目標；以及因應二十一世紀科技化、資訊化、地球村化的社會的國民所應培養的基本能力。基於高級中學教育，以繼續實施普遍教育、培養健全公民、促進生涯發展、奠定研究學術及學習專門知能之基礎為目的（教育部，民 85）。因此，高級中學的教育仍然是重視全人及通識的教育。為培養因應二十一世紀科技化、資訊化社會的國民，高級中學的課程勢必要隨國民教育階段九年一貫課程的來臨，提前預作規劃及設計。因此，教育部教育研究委員會有鑑於此，於八十六學年度起委託國立台灣師範大學科學教育中心，辦理「高級中學科學課程研究」，本研究乃是此項研究的子題之一。雖然第一年的研究，已提出初步的研究結果，並撰寫成八十六學年度的研究報告（教育部中等教育司，民 87）。本（八十七年）學年度則以前一年的研究結果為藍本，再對高中生物課程目標、教材大綱、教材編選方式、教學方法及過程、教學評量等向度，再加以詳細審視討論、批判、精緻化，期望能得到更人性化、生活化、彈性化、活動導向的高中生物課程，俾能作為再次修訂我國高級中學生物課程標準（綱要）的參考。

二、研究目的

本子題的研究目的，將延續八十六學年計畫的目的，並進一步地加以精緻化，仍然設定下列三項目的：

- 1.擬定高中生物課程的教學總目標，藉以因應並達成全人及通識教育的精神及理念。
- 2.擬定高中各年級生物課程所應含蓋的生物學概念、方法及相關知識、技術。
- 3.對於達成總目標及幫助學生建構概念、方法及相關知識、技術的策略，如教材編選、教學實施、教師專業的成長、教學評量等提出可行的建議。