

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

總計畫(1/2)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC92-2511-S-003-044-

執行期間：92年08月01日至93年07月31日

執行單位：國立臺灣師範大學地球科學系(所)

計畫主持人：張俊彥

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 5 月 14 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫期中報告

一個共識的追尋：調查中等學校地球科學教師之教學環境觀點 - 總計畫(1/2)

Seeking a Shared Vision: Investigating Earth Science Teachers' Perceptions of Teaching Environment (1/2)

計畫編號：NSC 92 - 2511 - S - 003 - 044 -

執行期限：92年8月1日至93年7月31日

主持人：張俊彥 (changcy@cc.ntnu.edu.tw)

執行機構及單位名稱：國立臺灣師範大學地球科學系

中文摘要

本整合型研究計畫旨在調查我國中等學校地球科學教學現況與地球科學教師心目中學生應具備的地球科學素養【子計畫一】、以及地球科學教師的知識認識信念與理想學習環境認知【子計畫二】、對資訊科技整合至教學的想法等【子計畫三】相關可能影響中等學校地球科學教育目標的因子，進而分析上述因子之間的相關性，最後試著找出我國中等學校可能的地球科學教育目標，以及尋求一（個）些地球科學教育目標的共識。希冀經由本研究所得之成果或模式，未來能夠遷移或轉化至其他科學學科或是一般科學教育目標的研究上。本研究計畫將透過：(1)更深入的文獻資料之探討與整理；(2)設計並研發出適用我國國情的「教師的知識認識信念」、「教師對理想學習環境認知」、「教師對資訊科技整合至教學的想法」、「地球科學教學現況」以及教師心目中的「學生應具備之地球科學素養」之調查問卷；(3)交叉分析並深入探討上述可能影響地球科學教育目標因子之間的關係；(4)地球科學教師聯絡網與線上問卷與網路資料庫的建立；(5)尋求並找出中等學校可能的地球科學教育目標等五項配套研究方法，來達成這個共識的追尋。期能據此計畫的研究成果，建立一個我國中等學校地球科學教育現況的長期追蹤並即時更新的資料庫，為將來任何可能的科學教育改革提供一些最基本的研究資料。

Abstract

The objectives of the integrated projects are to investigate the current status of earth science teaching and earth science teachers' expected earth science literacy of secondary school students (Project I); earth science teachers' epistemological beliefs and learning environment preferences (Project II), and earth science

teachers' perceived integration of technology into science instruction (Project III). After getting insight into the aforementioned perspectives of earth science teachers and their interrelationships, it then might be possible to identify and seek shared visions on the goals of secondary earth science education. The projects will be undertaken through: (1) detailed literature review; (2) rigorous instruments development on the aforementioned perspectives of earth science teachers; (3) data cross-validation and cross-analyses among three individual projects; (4) initialization of an on-line email and survey database center; (5) identification of the goals of secondary earth science education, to seek this shared vision. The findings and outcomes of the integrated projects could serve as recommendation bases for future earth science education reform in Taiwan.

文獻探討

「老師，我學這個要做什麼？」不知這是多少學生心中的困惑，同時，也是我們經常在反問自己的問題。「我學這個要做什麼？」這樣沈重的話語，不禁讓人陷入深思，在滔滔的知識洪流中，在瞬息萬變的科技氛圍裡，到底學生該學什麼？而現今我們科學教育或課程的目標，是否能禁得起時代的考驗？身為人師者，又應如何引導學生去認識、適應這樣多變的社會？

無庸置疑地，21世紀是一個資訊爆炸、社會快速變遷且國際關係日益密切的新時代（教育部，1998），以往政經、學術或文化界涇渭分明的現象，已不復見，許多國際大型研究計畫均朝向跨領域合作及策略主導的形式（Hurd, 1997, p. 32），此種多元領域的整合發

展，儼然成為一種新興的趨勢。無可避免的，這股趨勢也將對教育界產生重大的影響與衝擊。

然而，21 世紀並非全然屬於一個科技文明繁盛、生活安樂無虞的時代。由於資源的濫用與不當的開發，已經造成許多全球性的環境及社會問題，諸如水資源及能源的缺乏、全球暖化及氣候異常、生物多樣性失衡、生化科技與人類倫理等等，皆為懸而未決且關係人類存亡的重大議題。面對這些嚴酷的考驗，我們對生活環境的認識卻相當有限，更遑論如何有效地善用、管理，並且永續經營地球。今日的莘莘學子，可能就是明日的決策者，而如果教育只是不斷地灌輸學生瑣碎且無法與生活結合的知識，學生陷於知其然，卻不知其所以然，知行無法合一的象牙塔之中，我們如何期待明天會更好？

國內最近這一波課程改革聲浪中的「國民教育階段九年一貫課程總綱綱要」（教育部，1998），其最顯著的特色就是強調「課程統整」與「合科教學」，並且明示：「學習領域為學生學習之主要內容，而非學科名稱，學習領域之實施亦應以統整、合科教學為原則。」(p. 6)。同時，還強調課程內容應以生活為中心，學生透過課程，學習「人與自己」、「人與社會環境」和「人與自然環境」的互動關係，期許學生能夠將其所學與日常生活相結合，培養學生獨立思考與問題解決的能力。

雖然「九年一貫」的立意與精神受到許多家長或教育改革人士的熱烈迴響與歡迎，但九年一貫的理念及其可行性亦非全無其受爭議之處。有些學者便明白指出，國民中學的理化、生物和地球科學的新課程於近幾年才開始實施，國內對這些新課程尚未進行任何成效評估的研究，便一廂情願的開始決定實施九年一貫的統整課程。此外，以九年一貫「自然與生活科技為例」，綜覽國內外的研究可以發現，科學的統整課程至今仍未被證明成功過(Mayer, 1995; 1997)，如此貿然實施當然難以令人信服(劉廣定，1999)。

歸根究底來說，國內外每次(科學)教育改革之所以無法順利推展並獲得絕大多數人認同的主要原因，幾乎都在於我們在最基礎的(科學)教育研究上並未好好的下功夫。如同 Mintzes and Wandersee (1998)所述「(科學)教育的專業或是改革這一百多年來多半是立基於直覺(hunches)、猜測(guesses)、或是固有信仰(folklore)」，很少是經由紮實的研究及其結果所促成的。亦即當我們尚未針對我國中等學校科學教育的現況與目標進行深入的研究之前，所有後面教育改革的努力似乎並無太大的意義。因為當科學教育現況不清且目標未明之時，不論是課程改革、教學創新、真實評量、或是師資培育等各方面的變革，將無一致的方向可遵循，且在沒有共識(科學教育目標)的前提下，大家的努力似乎只流於各說各話，對於科學教育政策的擬定並無太大的幫助。本計畫便是源於此想法，希望能從最基礎的科學教育研究中，亦即從第一線教學的地球科學教師之想法與信念著手調查，期能獲得可能影響中等學校地球科學教育目標因子的重要資料與訊息，建立在此基礎之上，更希冀經由本研究所得出之成果或模式(model)，未來能夠成功地遷移或轉化至其他科學學科或是一般科學教育目標的研究上。

研究對象

根據教育部最新的教育統計資料顯示，九十二學年度國內約有一千所中學(國中約佔70%，高中約佔30%)，因此，本整合型研究計畫的研究對象為台灣地區中學九十二學年度(92.08-93.07)任教地球科學之中學教師，共計一千名。

研究工具

本次研究所使用之問卷為國立台灣師範大學地球科學系科學教育研究小組所研發之「地球科學教學現況與教學觀點問卷」。此問卷涵蓋三個子計畫所欲調查的向度，包括中等學校地球科學教學現況、地球科學教師心目中

學生應具備的地球科學素養(earth science literacy)、地球科學教師的知識認識信念(epistemological beliefs)、理想學習環境認知(learning environment preferences)、對資訊科技整合(technology integration)至教學的想法等相關可能影響地球科學教育目標的因子。

研究流程

本研究首先經過深入的文獻探討與整理並參酌本國國情後，已設計並研發出適合本國國情之「地球科學教學現況與教學觀點問卷」之整合式調查問卷，同時並進行問卷信、效度化的工作、問卷 pre-pilot 以及問卷的修正工作。

因此，經過數次嚴謹的修正後，前一年的計畫於九十二年五月針對全國經過抽樣之地球科學老師發出本問卷，同時以郵寄問卷搭配電話催收問卷的方式進行。最後回收之問卷共有 74 份，回收率為 74%。經過剔除無效問卷，剩下 60 份有效問卷，作為 pilot 分析之樣本。

今年大規模的施測，於九十三年二月針對全國中學地球科學老師發出修正完成之問卷，同時以郵寄問卷搭配電話催收問卷的方式進行。最後回收之問卷共有 763 份，回收率為 76.3%。問卷回收並輸入資料庫後進行量化資料之數值統計、內容分析、資料之交叉分析、工作，並以 SPSS 統計軟體進行量化資料的分析。

結果和討論

目前各計畫已有初步之結果，研究成果請參照各子計畫的詳細說明，總計畫接下來的工作將進行各子計畫間資料的交叉分析，試著如圖一的方式分析資料。

未來願景

本整合型研究計畫希冀能建立一個中等學校地球科學教師的線上聯絡網，並試著長期且及時追蹤地球科學教師的觀點。

參考文獻

American Association for the Advancement of Science (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.

American Geological Institute (1999). *Earth System Science in the Community (EarthComm)*

(<http://www.agiweb.org/earthcomm/>)

Bybee, R. (1997). Toward an understanding of scientific literacy. In W. Graber & C. Bolte (Eds.), *Scientific literacy*, (pp. 37 - 68). Kiel, Germany: Institute for Science Education (IPN).

DeBoer, G. E. (1991). *A history of ideas in science education: Implication for practice*. New York: Teachers College Press.

DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 582-601.

Gibbons, J.D. (1993) *Nonparametric measures of association*. Newbury Park: Sage.

Hurd, P. DeH. (1998) . Scientific literacy : New minds for a changing world. *Science Education*, 82, 407-416.

Hurd, P. DeH. (2000) Science Education for The 21st Century. *School Science & Mathematics*, 100, 282-287.

Mayer, V. J. (1997). Global Science Literacy: An Earth system view. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 101-105.

Shamos, M. H. (1995) . *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

圖一：本整合型計畫資料交叉分析架構圖

