

中學生對修習地球科學的感受與效果

羅珮華

國立臺灣師範大學科學教育中心

壹、前言

教育部在民國六十一年修訂高級中學課程標準時，第一次將地球科學課程納入中學課程之列；然而，因為是列為高三自然組必修課程，實施狀況不佳。直到民國七十三年重新採行新課程至今，在國民中學三年級增加地球科學為必修課程，並將之列入高中聯考範圍，這才喚起大家注意此一學科的存在。在高級中學方面，基礎地球科學與基礎物理、基礎化學、基礎生物等並列為高一必修課程，高二與高三可分別開設地球科學為選修課程。由於大學聯考中沒有地球科學這個科目，高中地球科學在各校實施的情形又淪於不被重視的境界。但因高一是必修課程，公立學校多仍開設此課程，私立學校就僅有少數開設此課程；同時，高二和高三的選修課程除了偶爾由設有資優班學校的少數學生感興趣之外，幾乎沒有學校開設此課程。這是目前存在於中學的普遍現象，不禁要讓人們重新來想一想，地球科學課程對學生有何幫助？過去教育部曾委託國立臺灣師範大學科學教育中心進行教學情況調查，主要是以課程的行為目標為基礎來測定學生學習成就；調查的結果是顯示學生在該方面知識獲得的成果，而不是反應他們在學習此課程或學習後對該課程的看法。我們也常可聽到專家學者或教師們表示地球科學課程很重要，到底是有何重要呢？

貳、問卷與結果

今年9月下旬，筆者對三十四位甫入大學的新鮮人做了一份簡單的問卷，請他們發表對中學階段學過地球科學後，認為該學科對自己有何幫助的看法。筆者選擇大一新入學的學生來做問卷的理由，是因為他們剛完成中學教育，又尚未進入大學課程，最能表示自己對中學課程的學習心得。這三十四位男女同學分別來自二十所公私立高中，以下僅摘列部份同學的回答結果：

《問》你覺得學過地球科學之後，對你自己有何幫助？或沒幫助？請說明。

《回答》[在括弧內文字是學生可能尚未表達的辭意]

- 其實所謂學地球科學是很遙遠的年代，除了國中外，而且當時的學習亦為因應聯考，所以記憶不清，上了高中後，由於就讀私立學校，分組甚早，個人所選的又是「社會組」，所以對地科沒概念。
- 高中沒有上過地科，而是上生物，國中的地科讓我印象深刻。國中學過地科之後，我覺得獲得很多以前所不知道的知識，板塊漂移學說，令我感興趣。總之，我對地科蠻感興趣，但是很討厭背一大堆的岩石[名稱和成分]。
- 認識地球及太空的各種現象。
- 一進入高中就分組(社會組)，所以地球科學已三年未碰，記得國中時候蠻喜歡這門科目，因為它讓我多認識這個地球及宇宙，可惜，現在全忘了。
- 不知道。因為老師也覺得聯考不考，所以教得很馬虎，許多地科知識都沒概念，只約略背了一些不知所云的東西。
- 需要死背如石頭、化石之類真的全部忘掉而且根本沒用，但海洋潮汐或氣象、天文方面在後來看星星或相關書籍時就有一些幫助。
- 增加許多自然科學的知識，例如：可以大致的知道些岩石的種類；大陸板塊移動的結果會產生那些作用及影響；海洋地形的分布；及粗淺的天文知識。也看了許多不同的化石。
- 沒有，因為當初只抱著考試過了就好了的心態，如今覺得非常後悔，因為我錯過了許多。
- 有幫助。使我的知識更豐富，出外遊玩時會比別人更深一層認識此地[當地風物]。
- 有幫助。可以了解到一些自然現象，如我最感興趣的氣象，至於我最不感興趣的礦物，雖然不感興趣(because 我記不住礦物的性質)，但我喜歡石頭，從中也可透過地科多認識一些石頭。
- 幫助是很大的，因為除了興趣之外，還可以在郊外看到自己學過的東西，這種“發現”的感覺是很奇妙的。
- 多少有一點概念和基本常識，比如稍微看得懂氣象報告天氣圖。
- 我覺得有幫助，從中可得到一些普通常識，關於氣象方面的知識，如看氣象預報時，可看得懂一些天氣之符號如冷鋒、暖鋒，又如關於地震方面，大約知道其一般原因，不似他人特別驚慌，以為是怪力亂神所致；且知道一些地震級度表示，

較容易知道級度之涵義。

- 我覺得學過地科之後很有幫助。雖然懂得不多，但是出遊的時候，看到一些課上學過的東西，如褶曲、山崩、鵝卵石等大致能回想它的成因。
- 去參觀科博館會發現自己還懂得不少，可以向弟妹吹牛，更能了解它的展覽。
- 幫助自己的方面，大概是開啓了對天文的興趣，晚上喜歡看星星，可是沒有專業概念，只是純欣賞美感。
- 學地球科學是興趣之一，可以做很多觀測，了解地球各方面的情況，也可以知道其實我們人類只不過是地球上的小灰塵而已，有很多需要向大自然學習，實在不能以現有的成就沾沾自喜。因為有興趣，大概會學得快樂一點吧！
- 我覺得可能是自己不用心學，所以幫助不大。
- 當時看見校園裏的許多大石頭會很興奮地研究，或和三五好友躺在操場草地上看星星，但由於不上課，久了也忘得差不多了，不過由於學過地科，有時看見這方面的新聞也會蠻注意的。
- 有幫助，可以了解地質構造。對於任何地形、天文的形成引起我很大的興趣，進而喜歡探究地形結構、形成和宇宙間星球運轉的來源和過程。將自己的視野推擴到全宇宙，整個心胸也隨之遼濶。例如：雖然不甚了解天空上的星星如何形成和運轉及四季變化，但望向似一望無際的天空星星，那份無盡的感覺，很舒暢，也希望多學些觀念，讓自己知道的更多更徹底。
- 對於自己周遭環境有更深了解，譬如：天上的星星、岩石……。反正當我看到這些東西會覺得有趣，想去接觸它，也多一點想像的空間。
- 沒有什麼幫助，因為高中的地科老師上課在講什麼，全班同學都聽不懂。
- 高中上地科後，覺得對自己一點幫助都沒有，因為老師本身不是本科系出身，考試題目只是從課本摘句子考填充選擇，聯考不考，所以念地科只抱著虛應故事的心態，沒有一個完整的概念。

此一問題的回答當中，有二十二位同學明白的表示在學過地球科學課程之後對自己有幫助；有九位同學則提到因聯考不考，或老師教學無法引起興趣，或個人不用心學等因素，所以覺得幫助不大；另外三位同學則因高中沒上過該課程，所以對此課程印象模糊，也不知是否有幫助。

參、由問卷結果看地球科學課程目標

每一種課程都有目標，地球科學也不例外。在現行國民中學和高級中學教科書的編輯大意上，即明白的分別指出國中和高中課程的目標。國中部份：本書各單元均以培養具有科學素養之未來公民為主要目標，注重學生經由學習活動過程，以了解地球科學的基本概念；增進運用科學方法及態度以解決問題的能力，並啟發其探討地球科學的興趣⁽¹⁾。高中基礎地球科學部份：1.認識人類居住的地球，其形態、運轉、組成、構造、活動、歷史及其位於宇宙中的概況。2.進行觀察與實驗，分析地球與宇宙的現象，熟習科學方法，培養創新能力。3.了解地球科學與人類生活的密切關係，增進地球科學知識的應用⁽²⁾。

由於地球科學課程普遍不受重視，所以常可聽到有人批評這些目標根本無法達到。從同學問卷回答的情形來看，雖然沒有完全達成課程目標，但也不是很悲觀。由於問卷的作答方式是沒有任何提示的自由發揮，每個人在填答瞬間所想的自然都不一樣；可是令人訝異的是在回答學過地球科學課程有幫助的同學當中，超過一半的人也同時表示對地球科學感興趣，其餘則是沒特別提到。在回答沒有幫助的同學中有些表示對此課程不感興趣，同時也表示了由於聯考不考的關係。聯考的確是目前教育的主導因素，但是就國中階段的「啟發其探討地球科學的興趣」的目標而言，有不少對地球科學感興趣的人，實在是一個令人感到可喜的現象。對高中基礎階段的目標而言，同學們也表示了對我們所居住的地球及地球上的各種現象有更進一步的認識。

中研院院士許靖華博士在「地球科學教育改革之我見」演講中提到他認為的地球科學教育目標之一，是學生在學過地球科學課程之後，看到相關於地球科學內容的東西時，多少都可以看懂一些，而且會想要看；並不是只將所有的片段知識記住。從問卷中也看到同學們死背某些名詞與內容來應付考試，尤其是認為地球科學對自己沒幫助者較多有此表示，而這也是地球科學課程在教學上的遺憾或缺失。這是傳統注入式教學的結果，學生為“省時省力”應付該課程，並沒有將學習轉換成自身的概念，而將知識、名詞死記死背，考試之後自然極易忘記，根本談不上對此學科的基本概念有深刻的了解。反之，若教學採取探討的方式使學生對地球科學發生興趣，學生會樂於接近自然，運用所學得的概念與方法來探討日常生活周遭環境所遇到的一些問題，從而對地球資源的利用、地球環境的維護等各種問題，產生參與的意願，並以未來公民自許⁽³⁾。這正是我們教育所努力的目標之一。

肆、地球科學教育是生活教育

我們生活在地球上，依賴地球上的各種資源而生存；所以從生活的角度來看，地球科學既然是地球的科學，也就是生活科學，而地球科學教育，也就是一種生活教育。一般人都知道地球科學內容涵蓋非常廣，有天文、氣象、海洋、地質等各方面的知識，這些知識是人類從生活環境經驗中不斷的累積對自然觀察的結果，同時也更進一步觀察「人」與自然間的互動關係，所以我們周圍的山水沙石、風雲雪雨，乃至於太陽、月亮，都是地球科學知識範疇，而這些知識也和日常生活息息相關。

地球科學既是生活教育，我們就應該努力使之落實到生活上，使學過的人能夠真正學以致用。問卷結果雖有百分之六十五左右的受測同學將部份所學的知識聯想到生活上，可是仍可看出這只是由於引起興趣後的初步認識，他們對將知識與生活結合，尚無深切的體認。那麼要如何可以加強生活化的教育呢？

首先，要以學生的經驗為基礎，使知識的內容盡量與生活周圍的事物結合。目前常可聽到鄉土化的學習即是這個道理。從學生所熟悉的學校環境、家庭環境，乃至鄉鎮或更大的生活地區為起點，使學習過程中增加親切感而容易認識知識的本質。其次是要能讓學生有參與感。任何知識的傳授，不能單獨靠老師的講授，也不能只靠學生看書死背知識，要讓學生在獲得知識上有所參與，例如：發表經驗、收集資料、實地觀察等。同時，也要將知識的重要性明白的讓學生了解。以地震的例子來說，生活在台灣的人都對它不陌生，每個人也可能有不同的地震經驗。除了可以讓同學發表個別經驗之外，也可搜集報章雜誌上的地震消息並研討；也可以周圍建築物裂隙與地震的關係進行觀察與討論。學生除了學到課本上的知識之外，更可明瞭自然災害的可怕，也就會進而學習如何減低災害損失。

近年來，國人環境意識及對環境的危機意識已有顯著的提升。由於過去的無知與漠視，我們曾對我們賴以生存的地球造成很大的傷害，經由熱心人士和媒體不斷的努力之外，地球科學教育在這方面也扮演了很重要的角色，因為推廣地球科學教育的同時也就推動了環境意識。人類與地球環境的關係密切不可分，學校更是最有效且最直接教導學生將知識與生活結合在一起的地方；因此學校的地球科學教育落實，有助於學生的未來生活的提昇。

伍、地球科學教育是終生教育

在中學階段，學生的心智發展已進入另一階段，除了理解能力大為提高，對抽象已可經由想像、分析，並予以推論。也可從觀察現象予以綜合歸納事物間的相關性與一致性。在這一階段的學生，對萬千世界的諸般事象所形成的情感、美感、興趣、信仰、價值等心理感覺與心理反應，經常使學生對一生的生活意義及行為的抉擇有決定性的影響⁽⁴⁾。因此，我們特別要注重這個階段的地球科學教育。例如在問卷回答中，有同學因觀看星空而有無盡的感覺；也有同學因在郊外看到自己學過的東西，感受到“發現”的奇妙；也有同學認為學習地科知識，增加了自己的想像空間。因此地球科學課程帶給學生的不只是知識，更包含了情趣與美育；由欣賞和感受美好的事物，進而保護它。

在科學素養之涵義中⁽⁵⁾也明白指出，具有科學素養者，由於他的科學教育涵養，對環境培養出一種更寬宏、更滿足與更興奮的觀點，並在他有生之年繼續培養此種涵養。這是個非常個人性的科學素養元次，使得有科學素養的人熱衷於有關科學事物的讀、聽、看、討論與參與；由於是個人的興趣，不管年紀多大，也不是為了要進行某種特定研究，這份涵養將會終伴其一生，例如收集石頭與化石、天文攝影等。

雖然現在的教育形態是將對象局限於青少年，但是社會卻提供給我們一生都可以學習的環境，只要有學習意願，每個人都可以不斷的充實各種知識。而這份學習的意願是學校教育的延伸，如果能在學校教育中因接觸過而有雛形，再延伸時就更容易了。由於地球科學知識範圍就充滿在我們的周圍，最容易接觸到，也最容易繼續延伸為終生教育。

陸、結 語

雖然大學聯考中沒有地球科學這個科目，使得中學地球科學教學遜色不少，但是仍有很多教師認真而努力的教導他們的學生，期使地球科學這個現代人應具備的基本知識能夠深植在每個人心中，也為著提昇我國未來公民的科學素養而努力，我們對那些默默耕耘的老師們應該表示最高敬意與謝意。

柒、參考文獻

1. 國立編譯館（主編），國民中學地球科學上冊，國立編譯館出版，126頁，民國八十三年。
2. 國立臺灣師範大學科學教育中心（主編），高級中學基礎地球科學，國立編譯館

出版，192 頁，民國八十三年。

3. 毛松霖，地球科學教學目標與教學重點之分析，中等教育，第三十八卷，第一期，4～10 頁，民國七十六年。
4. 丘逸民，中小學階段的环境教育，中等教育，第三十九卷，第二期，60～64 頁，民國七十七年。
5. 郭鴻銘、沈青嵩，科學素養之涵義，科學教育月刊，第一期，9～16、52 頁，民國六十五年。

中華民國科學教育學會八十三年度年會 暨第十屆科學教育學術研討會簡介

編輯室

一年一度的科教年會暨科教學術研討會由國立臺灣師範大學理學院暨中華民國科學教育學會聯合主辦，於十二月十七、十八日假師大分部科教大樓及綜合館舉行，報名人數約有三百三十餘位，報到人數卻高達四百十餘位人士共襄盛舉！會中活動包括「學術專題演講」、「會員學術論文發表」、「學術壁報展示」、「小組討論」、「分組座談」、「綜合討論」。

本次研討會論文發表分為口頭發表、壁報展示、小組討論等三種方式。口頭發表論文分成七類：教學類（20 篇）、學習類（20 篇）、哲學理念類（10 篇）、師資培育類（10 篇）、評量類（3 篇）、課程類（5 篇）、研究方法類（3 篇）等共 71 篇；壁報展示有十九篇，及一場小組討論。

另有兩場分組座談，主題分別是師資培育、課程（分科討論）；一場綜合討論，主題是：如何提昇我國青少年對數學及自然科學學習態度。

教育學會年會中，曾報告年度工作及修改章程，並改選部分理監事。

本研討會於十二月十八日下午四時卅分圓滿閉幕。