

如何進行「自然與生活科技學習領域」 有效教學

張添雄

大仁科技大學幼兒保育系兼任講師

壹、緒論

當服務於屏東縣山地的國小時，曾擔任高年級導師三年，每次評量全班自然科平均分數皆在七十分以上；然而，看到台北轉到班上的一位原住民學生，其五下自然科學期成績才三十幾分，此學生經過研究者在班上六年級一年教學之後，對自然科從此產生莫大的興趣。另外，令人憂慮的是目前少數國小六年級學生竟然不瞭解天文氣象、熱、電、光等概念。以上所敘述的狀況，是本文的研究動機。

本研究目的乃從科學概念、文化融入、資訊融入或科技融入等面向，探討促進數學及自然與生活科技領域教育成效的教與學的策略，以呼應 UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization) 對於數理教育的訴求 (國立台東大學，2007)。

自然與生活科技領域是一門基礎科學，即「自然與生活科技領域為科學之母」。在知識經濟的廿一世紀，世界先進國家如英、美、日等國，深怕自己國家的科技發展落後於他國，而致經濟衰退。為了提升自己國家的競爭力與生活品質，各國莫不作大幅度的教育改革，以致力於科技與人文並重的教育，尤其重視數學及自然與生活科技領域教育的改革，以培養學生思考分析能力、激發學生潛能。

貳、學生學習「自然與生活科技領域」的問題

學生害怕「自然與生活科技領域」的原因：

- 一、學生閱讀能力不好，科學論述能力差。
- 二、數理運算知識基礎不好，以致有關定理、公式的演算過程無法了解。
- 三、鄉下學生文化刺激不夠，缺少競爭力。
- 四、不太動腦筋思考問題，學習意願低落。
- 五、沒有實驗實際操作及觀察，而學生引不起興趣。
- 六、國小高年級熱、電、光等概念太抽象，學生理解力不夠，且未針對問題思考。
- 七、學生對生物物種排斥，如：蜥蜴、蛇等小動物。
- 八、教師教學方法呆板，引不起學生學習興趣。
- 九、學校、家長要求太高，平時練習的題目太難，致學生自信心不足（張錦弘，2007）。

參、研究方法

本研究採用質性研究中各種技術以達成研究目的，主要研究對象為研究者。研究以觀察為主，文件分析為輔，以瞭解研究者如何有效教學國小六年級自然課程。

一、教室觀察

進行觀察的情境可以是「實驗室」，也可以是「自然情境」，在哪裡觀察當然是依研究目的來抉擇。不論在哪種情境進行觀察，觀察的內容都可以在分為事先規劃好的「結構式觀察」，也可以是未事先設定的「非結構式觀察」，只是在實驗室較容易進行結構式觀察，自然情境一般則是進行「非結構式觀察」（郭易之，2009）。

本研究以非結構觀察之方式，在自然情境下，採用參與者教學進行研究。本研究自民國九十二學年度開學後作長期的教學研究。每週各約四次的教學次數，以了解教學情境、教材教法之實施情形，主要在探討如何有

效因應如何進行「自然與生活科技學習領域」有效教學。教學觀察章節內容包括：天氣的變化、氧氣和二氧化碳、防鏽與防腐、奇妙的電磁世界、巧妙的施力工具、熱和我們的生活、永續家園。並藉著撰寫田野現場筆記與完整的錄影及錄音，儘可能詳實將觀察場域中發生的事件記錄為教學實況。觀察結束後研究者對照觀察田野筆記的紀錄，將錄音內容予以轉譯為逐字稿，再將其編碼以利於日後資料的分析與處理。

二、文件分析

研究者於觀察期間內，亦蒐集相關文件資料並進行分析，包括上課講義、考試卷、學校行事曆、課程進度表、班上舉辦各項活動的活動簡介單以及補充教材等，此外並輔以學生測驗試卷及學生學習單之分析，以求對研究者如何有效進行課程教學作更深入的瞭解。研究者採用文件分析的方法，將內容做有系統和客觀的分析，並配合教室觀察內容進行分析與檢正。可提供研究者許多具價值性的與豐富的分析課題，更有助於形構事件的完整原貌。

文件分析結果以及具體有效的教學：教師不先告知實驗原理，而是在實驗後讓學生自行探索、思考、討論出其中原理、規則並發表（張靜儀，2005）以及透過實驗實際操作，善用發問、啟發學生的思考力、創造力；依實際授課時數和發現之困難，研究發展更具彈性之個別化教學活動、鄉土教材、深入探討活動與補救教學之教材等（王龍錫、張靜儀，1996）和創意科學教具，在有限的教學時間內，使每位學皆能人手一套實驗裝置（方金祥，2005）以及延伸教材增加深度和廣度，實施創意科學教具實作、個別化及遊戲化教學；學生的認知發展有其階段性，低年級最適合圖像、實物、教具及多媒體教材靈活性教學，可助其了解自然與生活領域領域的基本概念（李丹，1999）以及做圖解、實物、教具教學；資訊教育皆在培養學生資訊擷取、應用與分析能力（教育部，2003）以及實施資訊融入教學與探究教學。

三、札記記錄

在不方便錄音、錄影的情形下，研究者將以書面文字記錄的方式，於現場做簡單的記錄，來呈現在質性資料蒐集過程中，所聽聞、經歷的實況

及產生的想法及反思（王伯雄，2006）。

肆、促進「自然與生活科技領域」有效教學的主要教學活動與討論

一、主要教學活動

（一）實驗實際操作，善用發問、啟發學生的思考力、創造力

實驗設計，很多單元可用引起動機來做。問小朋友他們在做什麼？佈置情境，引君入甕。科學實驗時，把握各單元的關鍵用語，啟發學生的思考力、創造力，實施以學生為主體的教學方法，學生們在台上做實驗報告，教師在台下從旁指導。

教師不先告知實驗原理，而是在實驗後讓學生自行探索、思考、討論出其中原理、規則並發表。透過實驗實際操作，精熟學習成規律，達到過程技能、科學應用、思考智能、科學本質、科學態度及實作技藝等科學素養（張靜儀，2005）。

（二）設置教材園，以充實自然領域的活教材

學生日常生活經驗與學習內容結合。教材園區分為植物栽培園、動物園、水族館及生態池四大單元，學生課餘時間，可以隨時進入教材園內，看看師生們平素細心的栽培、飼養的成績。

教師可帶領學生到教材園區上課，配合課文內容，做教材園探險的闖關遊戲，藉由遊戲中腦力激盪認識各種植物、動物、魚類，或與校園植物結合做鄉土教學。如此，可引起學生的興趣，也可啟發學生對鄉土感恩及愛護動植物。

（三）延伸教材增加深度和廣度，實施創意科學教具實作、個別化及遊戲化教學

依實際授課時數和發現之困難，研究發展更具彈性之個別化教學活

動、鄉土教材、深入探討活動與補救教學之教材等(王龍錫、張靜儀,1996)。創意科學教具,在有限的教學時間內,使每位學生皆能人手一套實驗裝置,增加動手操作機會與操作技能,激發創造思考的能力,以提高教與學的成效(方金祥,2005),例如:水火箭、氫氧炮等創意科學教具、及竹筷射槍等創意科學玩具製作都利用到科學原理,另外科學魔術的實作,皆可引起學生的興趣。

爲了增加學生參與自然與生活科技領域的動機,老師可透過下列方法:高期望水準、常舉行測驗、問答(李咏吟、單文經,2003)。在一個概念講解完後,立刻出一道相關概念的類似題目,讓學生自己實際操作,以引起學生注意聽課。答題正確同學,指導未答對同學的答案,以鼓勵同學踴躍探索思考實作;並可做科學教具實作闖關遊戲。

(四) 做圖解、實物、教具教學及多元性評量

學生的認知發展有其階段性,低年級最適合圖像、實物、教具及多媒體教材靈活性教學,可助其了解自然與生活領域的基本概念(李丹,1999)。如果老師能夠善加利用圖解、實物及教具做教學以簡化自然與生活領域基本概念,讓學生能夠容易了解其內容。如此由淺而深、慢慢的形成自然與生活科技概念。透過學生實際演練圖解、實物及教具而更能加深自然與生活科技概念的印象,以發揮學生的探究思考能力,激勵學生學習興趣。老師也可作圖解、實物及教具等實地操作的多元性評量。

多方溝通觀念。以圖解、實物、教具講解概念,例如:地球公轉與自轉是逆時鐘,此可由拿出時鐘的時針、分針的順時鐘的相反方向來講解。由同年級老師合作,教學生做實作評量的多元性評量,評量學生的學習情形。

(五) 資訊融入教學與探究教學

資訊教育皆在培養學生資訊擷取、應用與分析能力,使學生具備正確資訊學習態度,包括創造思考、問題解決、主動學習、溝通合作與終生學習的能力(教育部,2003)。

學生學習方式改變,資訊融入教學模式視情況勢在必行,其以一般教

師的電腦素養為主、希望改變教師的教學方式、提高學生的學習興趣為目的、達成自然與生活科技領域教學目標為主。

(六) 善用彈性時間做課堂活動及課後輔導做補救教學

利用彈性教學時間做課堂活動，以彌補九年一貫課程自然與生活科技學習領域教學時數的限制，以及利用教育優先區課後輔導做自然與生活科技學習領域的補救教學。因為，通常弱勢家庭的學生，其學習環境較不利，教育當局及老師勢必對其自然與生活科技學習領域的教學付出更大的心力與物力，針對學生個別差異做因材施教的適性教育，以提升其學習效果。

自然與生活科技學習領域老師的教學，必須用耐心、愛心及信心等三心，並且以由淺入深的方法去講解自然科概念，讓學生能老師所講解的內容。例如：氧氣： $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{電解}) 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ；光合作用： $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \dots \dots$ 依此類推。

二、討論

本研究結果發現，研究者在國小六年級自然領域教學中採用有效的教學方法。其特性為注重實驗性操作、教材園的實際參觀；強調上課要求學生專心、課前複習和先備能力的具備以及課後輔導的重要，最重要老師本身的學科專業能力及教學能力必須充實，才能讓學生對於教學內容能夠融會貫通其自然科學概念（林曉雯，1996）。

伍、結論與建議

一、結論

總之，自然與生活科技領域的教學，老師只要有責任感並參加有關自然與生活科技領域的研習，以增進專業知能。同時，以愛心、耐心、良心去教導學生及注意治療與補救教學，把握教育原理原則，考慮學生的個別差異，實施因材施教的適性教育；同時，配合實際狀態，因人因時因地以制宜，就可收事半功倍之效，達到教育改革目標之一：「把每一個孩子都帶上來」。

欲達成啓發學生的創造思考能力目標，必須要靠老師們強調「知其然」的「傳統式教學法」及「知其所以然」的「建構式教學法」並重，以培養學生的計算及理解分析能力；老師們抱持「永不放棄孩子」的信念，共同去耕耘、去推動學生自然與生活科技領域有效教與學，也必須要靠家長多關心孩子的課業、多跟老師聯繫，親師共同耕耘，去推動此艱辛的工作。養成家長及孩子的讀書習慣，讓學生們能夠具備自我學習的能力而一步步地成長，以迎向未來。以有效發揮教師「自然與生活科技學習領域」有效教學的效能，提升學生的學習效果。相信只要全體老師有心，學生便會有興趣去學習而不再怕自然與生活科技領域了！

二、建議

茲提出改進建議：

（一）改善語文領域教學，奠定良好語文基礎

林福來（2007）的研究認為學生數學、科學論證及創造議題能力弱與閱讀力不佳有關。學校應傾全力推動閱讀，每天都有閱讀課，且有伴讀老師；讓學生能學好帶得走的國語文聽說讀寫能力（杜正勝，2007）。

（二）務必要求學生奠定好數理運算知識基礎，加強實體及實驗等實際操作

實驗實際操作與數學有一定程度相關，數學程度不好，即使做實際操作也不懂其定理涵義。抽象的熱、電、光等概念，透過實體及實驗等實際操作，讓學生有興趣去參與學習的活動。

（三）鼓勵教師參加自然與生活科技領域專業進修

由素有經驗之教師，根據既定理念與構想編輯教材並進行試教，教師可以學習到其教學方法與技巧。教改後，教師扮演著啓發者和促進者的角色，應參加相關進修，以改進自然領域教學方法與技巧、教案設計。

（四）其他

如：有關基本理念與目標重點或可用題材與主題概念之提出，並與專家學者溝通和反覆檢討；多補足學生發掘及解決問題的能力；注重學習過

程中的評量等。

參考文獻

- 王龍錫、張靜儀（1996）。**自然科新課程的趨勢**。國立屏東師院屏東縣八十五學年度國民小學新課程標準研習論文發表會。屏東：國立屏東師院。
- 方金祥（2005）。**幼兒科學教具設計與實例演示**。大仁科技大學幼兒科學教具實作研習論文發表會。屏東：大仁科技大學。
- 王伯雄（2006）。**以有效教學策略促進課程銜接之個案研究--以七年級英語科為例**。未發表之碩士論文，台北：國立台灣師範大學教育研究所。
- 李丹（1998）。**兒童發展**。台北：五南。
- 李咏吟、單文經（2003）。**教學原理**。台北：源流。
- 杜正勝（2007）。數學能力，我全球第一。**自由時報**，12.5，臺灣，頁 A1。
- 林曉雯（1996）。國中生物教師教學內容知識的詮釋性研究。**屏東師院學報**，9，263-289。
- 林福來（2007）。閱讀力落後，教師認為國文時數不足。**自由時報**，12.5，臺灣，頁 A3。
- 教育部（2003）。**國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域**。台北：教育部。
- 教育部（2003）。**國民中小學九年一貫課程綱要重要議題**。台北：教育部。
- 張靜儀（2005）。**幼兒科學教育新趨勢**。大仁科技大學幼兒科學教具實作研習論文集。屏東：大仁科技大學。
- 國立台東大學（2008，8月20日）。**2008年原住民學生數理教育學術研討會~文化、科學、科技與學習的對話**。2008年12月4日取自 <http://210.240.178.13>。

張錦弘（2007）。PISA 評比我 15 歲學學能力冠全球。聯合報，12.5，臺灣，頁 A5。

郭易之（2008，9 月 1 日）。觀察法簡介。2009 年 7 月 31 日取自 <http://www.google.com.tw/search?hl=zh-TW&q>。