

透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計

—以四年級「電路 DIY」單元為例

潘淑琦

台南大學教育經營與管理研究所博士班研究生

歐至城

屏東教育大學教育行政研究所研究生

壹、前言

近年來，環境問題日益嚴重，溫室效應、地球暖化、氣候變遷 等等，所造成的環境災害不斷，這些危及人類生活的種種問題已不能再等閒視之，因此，環境教育的宣導及維護是急迫的，而解決環境危機之道端賴環境教育之推展（楊冠政，1997）。目前國民小學九年一貫課程中，已將環境教育列為六大議題之一，但並不單獨設科，是採取融入的方式將環境主題或環境成份（包括概念、態度與技能）在適當的時機融入課程的環境教學。因此，教師在實施環境教育教學活動時，並沒有固定的教科書及教材內容，須視教師本身對社會環境議題的覺知、敏感度、教師具備將環境教育融入課程的自編教材能力或配合學校環境教育活動來同步實施，也就是說，環境教育是一種多元化的教育，注重環境的整體性及自然、人文、技術、社會的全面配合，目前國內的環境教育課程大多採多科融入式教學方式（王鑫，1998），因此，環境教育很適合使用主題式統整課程來進行教學，只要配合各科目之課程時間，教學相關的環境教育課程，一樣可以達到環境教育的目標，因為這樣不僅可以節省教師人力成本、節省時間、避免教材的重複性，使教學更具體性，更提升學生在環境教育的學習與落實（許文勇，2001）。

在台灣，「電池回收」屬於管末處理問題，因為電池用量不斷增加，故必須設計一套機制以提高廢電池的回收率，希望藉由回收率的提高，使得廢電池內的重金屬能夠不再流落各處危害生存環境。因此，藉由學校環境教育，讓學生從小

養成正確的環保概念，是對環境保護的一項契機，也是一種轉機。

本教學活動是以自然科為主軸，除了電池基本概念認知、使用及電路組裝技巧的自然學科知識外，並結合學校環境教育資源回收活動、熱門的社會環境議題、美勞課的宣傳海報製作等作為主題式「電池回收」之統整課程的環境教育活動。因與其他相關領域做橫向課程統整，故在實施前先與四年級學年主任及各領域參與之合作夥伴商討、規劃、統整，彈性運用電腦、藝術與人文、全校朝會及彈性課程時間，來加深加廣學生的學習，進而達成環境教育之目的。於此也符應九年一貫課程的課程保持彈性特色，教師可利用彈性教學時數來進行各學科教學、補救教學及班級輔導（教育部，2003）的最大創意。

環境教育課程是屬於具地區特殊性及全國普遍性的學校本位自編課程，除了依課程綱要所示之能力指標來實施外，亦符應地區環境特性來設計適合該社區環境之環境教育課程，而以往的課程發展模式是「由上而下」，教師是課程的推行者、執行者，但九年一貫的教師角色是課程的設計者、參與者，教師要參與課程的設計，設計適合學生的教學活動，因此，本教學活動除了透過「課程統整」方式來實施環境教育課程，亦藉由專業的對話、同儕合作協同行動研究的方式，不斷的提昇自己的專業能力，促進教師之專業成長。

貳、教學活動設計

一、活動主題：透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計－以南一版四年級「電路DIY」單元為例

二、教學對象：四年級學生

三、設計理念：

本教學活動設計是將環境教育融入自然與生活科技教學領域，課程更需加以整合，以「學生為主體」、「生活為中心」，才能使學習能和學生生活產生最大關聯（陳光煌，2000）。研究者與研究夥伴整合、統整課程，進行合作學習的行動研究，並重視課程的生活化、意義性與持續發展性，使課程與學生的日常生活相連結（張子超，2000）。活動設計希望透過教育過程，提供獲得保護及改善環境所需的知識、態度、技能及價值觀。使學生的學習能走出教室，與戶外連結，與

透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計

- 以四年級「電路D I Y」單元為例

生活經驗相扣，進行學校環境教育之推動，藉以喚起師生對環境的理解，對環境的欣賞及對環境關懷的體認。

四、課程概念教學圖：

本教學活動結合自然與生活科技、藝術與人文、資訊融入、環境教育宣導活動及搭配彈性學習時間，融合多元教學方式及評量設計（共同討論、分組活動、動手實作、資訊融入教學及回饋分享等），來啟發學生對「電池回收」之課程統整的學習，並在活動實施時，強調教師團隊之溝通分享，以學習型組織理念，透過教學團隊之專業對話，應用且活用於教學活動中，如下頁圖 1 所示。

透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計
- 以四年級「電路D I Y」單元為例

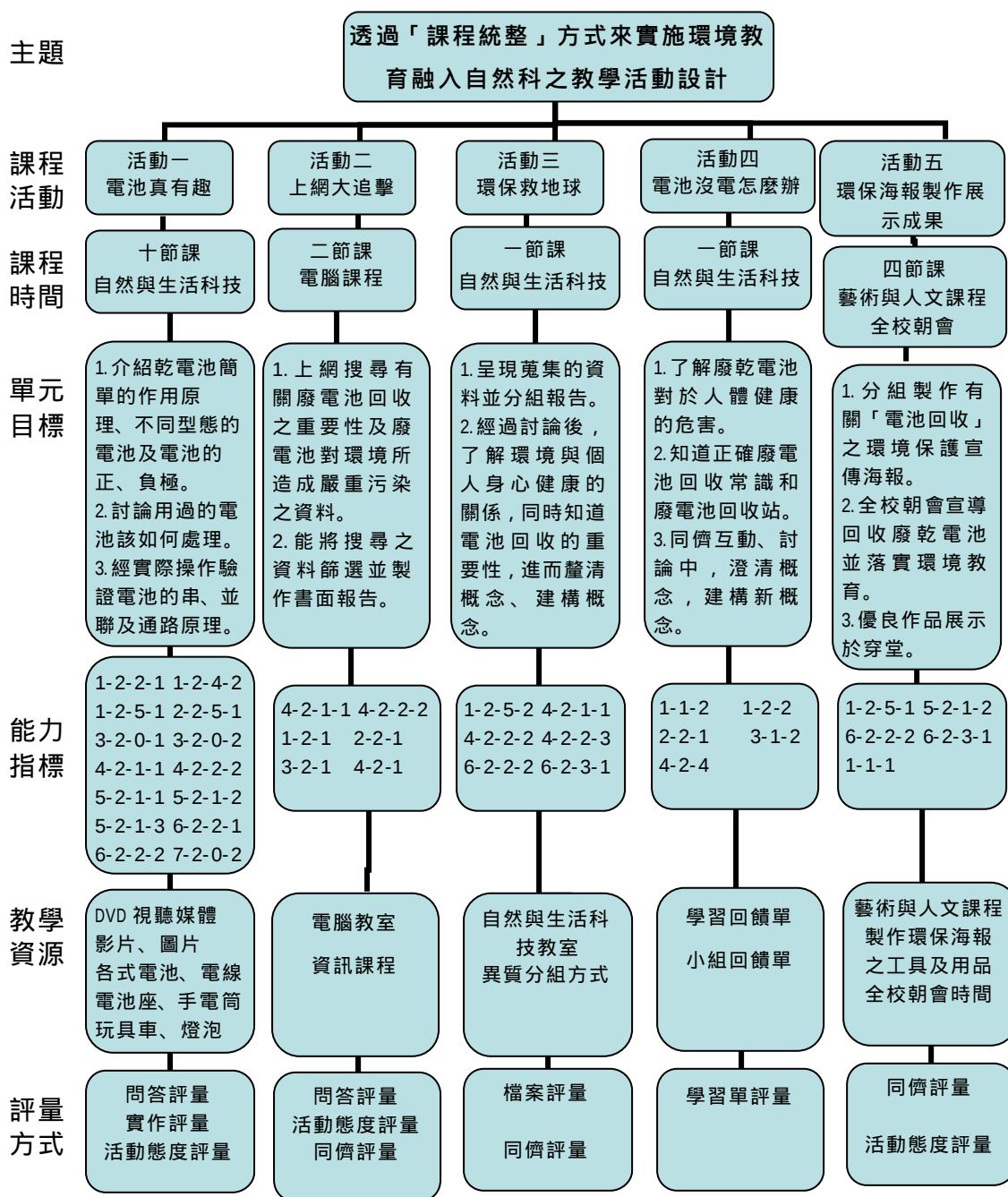


圖 1 課程概念教學圖

透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計

- 以四年級「電路DIY」單元為例

五、教學目標：

本教學活動設計以「課程統整」之方式實施，來啟發學生對「電池回收」環境議題之認知、情意、技能等多方面的學習，進而在潛移默化中，引導學生對生活環境的認識，並培養共同愛護生存環境的正確觀念，如圖2所示。

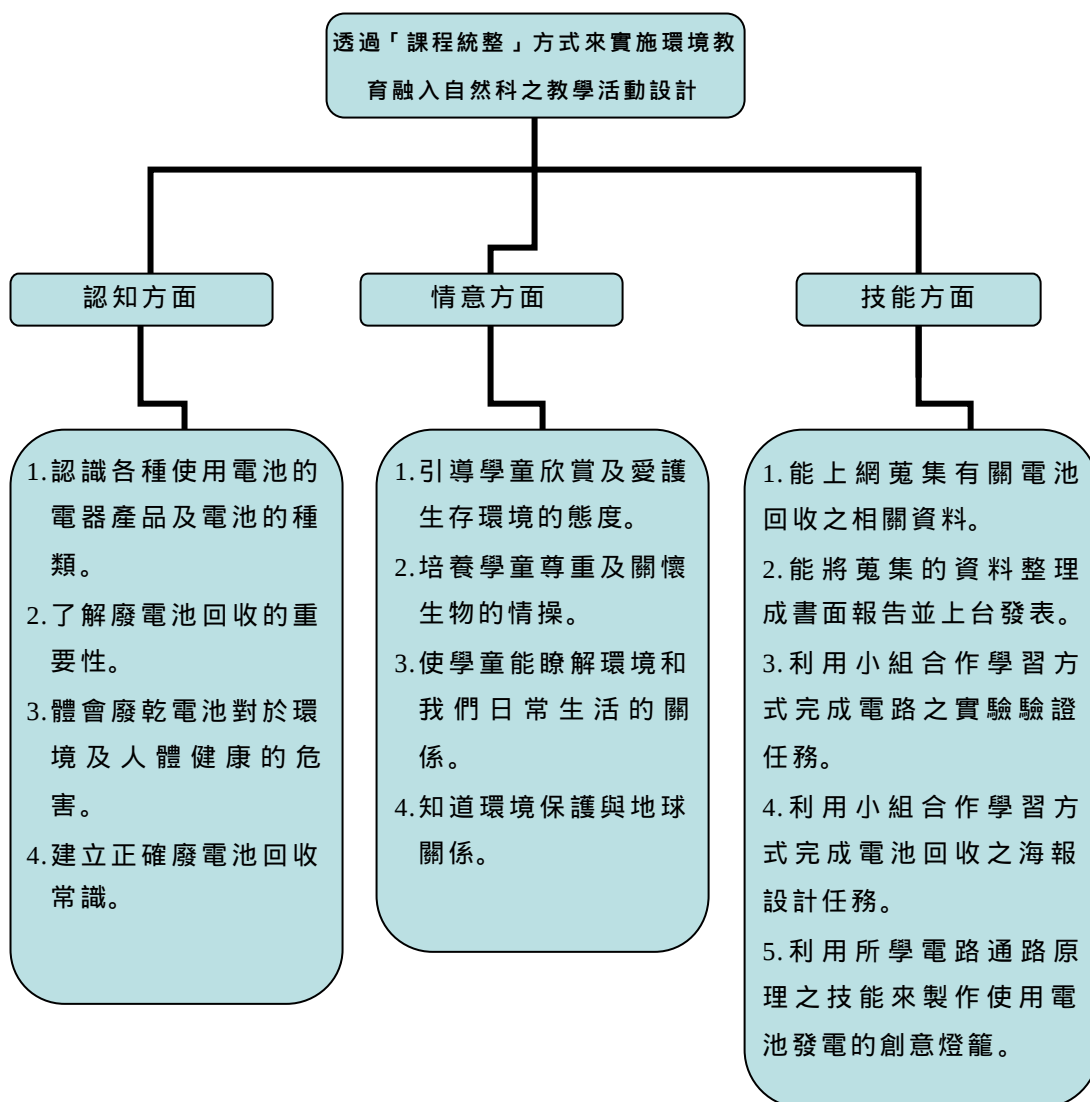


圖2 教學目標圖

六、課程涵蓋領域：

本教學活動以四年級自然與生活科技領域之「電池回收」為統整課程主題，再結合其他領域相關主題，進而規劃而成之教學活動設計。首先由自然與生活領域之「電路DIY」的「電池回收」主題，學生透過共同討論、親自實作來認識電池的功能及使用方式，並將資訊融入教學，藉著運用網際網路蒐集、探索相關資料，來延伸其學習，其次，配合藝術與人文領域之創意燈籠製作，經由實際創意設計、組裝燈籠電路來強化其技能，接著引導學生共同討論如果廢電池不回收，將對生存環境造成各種危害，最後，配合學務處資源回收之環境教育宣導活動及彈性課程之實際資源回收工作，讓學生更加認識及了解與我們息息相關的生存環境，是極需大家共盡心力、共同保護的，進而關心我們的台灣寶島生態環境，以達環境教育之目的，如圖3所示。

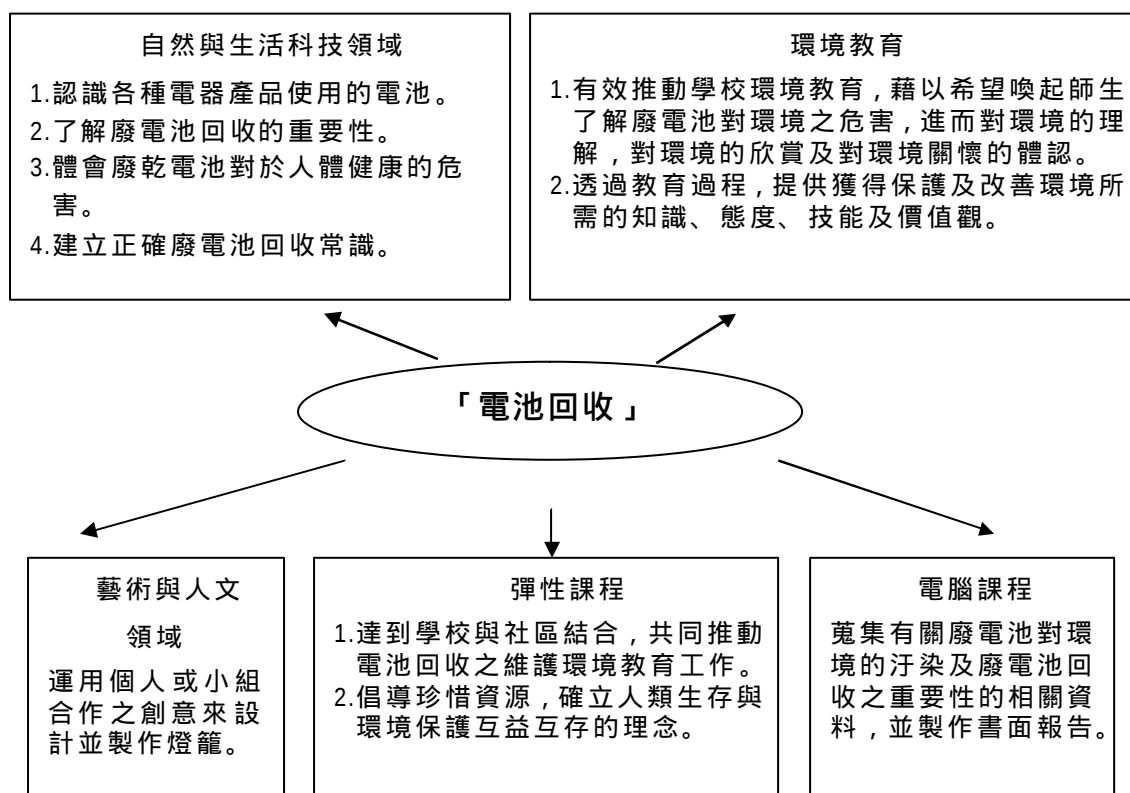


圖3 課程涵蓋領域圖

透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計
- 以四年級「電路D I Y」單元為例

參、教學活動設計

教學活動步驟	評量方式
【活動一】電池真有趣 一、準備活動 (一)DVD 視聽媒體、影片、圖片 (二)各式電池、電線、電池座、手電筒、玩具車、燈泡 (三)【電池回收】資料引導單 (四)學習單 二、發展活動 (一)由操作學生帶來的多款使用電池電力的玩具車，來引起學生對電池的關注，並簡述本單元有關電池的主要內容。 (二)藉由影片使學生對環境污染所造成生存危機之認識及啟發，進而介紹本單元的主角－電池。 (三)由教師和學生所準備之不同型態電池或電池圖片，介紹不同電池各有其不同功用，並了解電池的基本構造－正、負極及使用時之組裝方式。 (四)透過實際操作以驗證推論電池並聯、串聯的連接方式及燈泡亮度、通路之概念。 (五)由實驗驗證導電和非導電之物體。 三、教師注意事項： (一)學生在做串聯、並聯之實驗驗證時，露出電線外的一小撮導電銅線常會被學生弄斷，因此教師得於課堂中幫學生剪掉包覆於銅線外的塑膠絕緣體或事先準備一些。 (二)燈泡的耗損率多，但並非電流太強導致燈絲燒壞，而是學生不小心摔落桌子下，因此，建議學生在地板做組裝的實驗驗證步驟，以減少燈泡的耗損率。 (三)學生在實驗驗證導電和非導電物質時，常會以自己身體做實驗(試驗身體的哪些部位可以導電)，故應提醒學生，勿將身體當做實驗器材來使用。 (四)對於平時在班級紙筆測驗成績不佳的學生或外籍配偶子女，在動手實做的實驗操作活動中，顯得積極、興致高昂，還會要求教師下課時間繼續做實驗，的確有不錯的學習功效。 活動一結束	問答評量 實作評量 活動態度評量

【活動二】上網大追擊 一、準備活動 (一)與電腦教師聯繫，做課程的橫向統整，討論進行電池回收相關資料搜尋時應注意的各項電腦操作、步驟、學生探索的各項事宜及製作電池回收、環境保護之書面報告的內容及要點。 (二)與學年主任討論運用彈性課程時間，加強學生搜尋資料及製作書面報告之能力。 (三)電腦資訊設備。 二、發展活動 (一)電腦教師引導學生搜尋網路上有關電池回收及電池對環境污染的資料，透過網路查詢，讓學生對電池相關資訊及功用有更深入的認識。 (5 分鐘) (二)電腦教師告知學生相關網址或打入關鍵字進入蒐集資料。例如：「電池回收」、「廢電池回收」之關鍵字、http://recycle.epa.gov.tw/epa/index.asp(行政院環保署資源回收基管會)、 http://e-info.org.tw/issue/surround/2005/su05072101.htm(環境資訊中心)... 等等。(5 分鐘) (三)學生在探索或搜尋有關資料時，可以隨時提問，電腦教師此時在電腦教室走動，觀察學生是否有電腦操作上的問題及蒐集資料上的困難。 (30 分鐘) (四)學生透過網路查詢有關電池回收及電池對環境污染的資料，了解環境保護的重要及責任，並以 word 製作成一份報告。 (五)先製作好書面報告的同學，老師可以將作品展示供大家欣賞，還沒作好的同學可以利用下課時間或放學回家繼續完成。(學校電腦教室在下課時間及午休時間經報備資訊組，就可以開放讓學生自由使用) 三、教師注意事項 (一)學生資訊素養不同，有的學生已經進入蒐集資料，有的學生還正在進入教師提供的網站，程度不一，此時，教師一人之力無法一一指導學生，因此，電腦課前先將學生分組，同一區塊的學生，會有 1-2 個電腦操作能力較佳者，幫忙能力需要協助者，鷹架作用使學生的學習更能達潛能發展區。 (二)並非所有學生家中都有電腦設備，如果已經完成書面資料，或尚未完成書面資料者，都可以利用在學校期間繼續完成，來不及列印的學生，可將資料寄至教師的信箱或學校網路信箱，由教師或學校的資訊小義工以回收紙列印，以達節省資源的功效。 活動二結束	問答評量 活動態度 評量 同儕評量
---	--

透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計

- 以四年級「電路DIY」單元為例

【活動三】環保救地球 一、準備活動 * 學生：呈現蒐集的資料並分組報告。 二、發展活動 (一)學生介紹所製作完成的有關電池回收之環境保護書面報告，由教師引導，大家一起討論電池回收、環境汙染、環保問題及環境保護之責任，讓學生了解人類的生活和大自然息息相關，對環境保護應存危機意識。(35 分鐘) (二)教師做總結，讓學生了解環境與個人身心健康的關係，同時知道電池回收的重要性，進而釐清概念、建構概念。(5 分鐘) 三、教師注意事項 (一)學生以小組為單位討論廢電池不回收而掩埋土裡對環境所造成之嚴重影響，因為學生才四年級，對於分組討論、抒發自己觀點的情形感到陌生、不知所措，甚至擔心說錯會被扣分，以至第一班的分組討論成效不彰，因此，教師向學生說明，多發言可以加分，不必擔心說不好或說錯，大家一起討論，老師也會補充。 (二)對於近年來的環境問題，學生雖然年紀小，但並非全然不知，所以，在討論廢電池不回收對環境所造成的傷害及危機時，學生常會離題，無法聚焦，常提及環境變化，造成天災人禍，是人類自己造成..等等，受視聽媒體的影響甚鉅。因此，教師須協助學生再次聚焦於討論的主題。 (三)分組討論活動，每一小組大約有 5 分鐘時間，剛開始除了由組長先發言外，其餘組員都不太發言，所以，教師鼓勵組員，每個組員都要當救火員，當組長發言後，要有組員繼續發言，否則，別組搶去發言就別組加分喔！於此，學生發言情況逐漸改善中。 活動三結束	檔案評量 同儕評量
【活動四】電池沒電怎麼辦 一、準備活動 (一)製作『電池回收』學習單。 (二)製作『電池回收』小組成員回饋單。 二、教學活動： (一)說明<u>學習單</u>及小組成員<u>回饋單</u>的內容，請學生填寫，如有任何問題，可以提問。 (二)個人完成二張回饋單。(約 30 分鐘) (三)教師於學生寫回饋單時，巡視觀察學生是否有需要教師協助之處或學生有疑問的地方。 (四)先完成回饋單的學生可以將回饋單先交給教師，尚未完成作品的學生	學習單 評量

可以利用下課時間繼續完成或利用課餘時間完成，時間以一星期為限。 (五)教師和學生一起討論，對【電池回收】學習活動做總結，於此再度引導學生愛護地球及地球生態保育的重要(環境教育)(10 分鐘)。 三、教師注意事項 (一)有些語文程度不佳的學生，無法用文字完整敘述自己的觀點，所以，鼓勵學生也可以將自己所想的畫出來。 (二)學生很擔心自己表現不佳，同組組員互評部分會分數很低，以至於心情低落，於此，教師安撫學生，教師打分數是看學習認真的態度，而不是單獨以紙筆測驗或同學互評的分數，是很多分數的總和。 活動四結束 【活動五】環保海報製作展示成果 一、準備活動 (一)與藝術與人文教師聯繫，做課程的橫向統整，討論進行環境保護專題海報設計、海報設計的內容重點，圖文並茂，勿只偏重文字敘述或圖片展示。 (二)海報紙、美工用具。 (三)和學校學務處聯繫，利用全校朝會時間，加強宣導廢電池回收之環境教育活動，使教學和學校環境教育相輔相成。 二、活動發展 (一)教師說明環保海報製作的版面設計、內容重點，並請學生發表實際回收廢電池或搜尋環保及廢電池回收的相關資料、網站之心得或感想，有哪些令人印象深刻的，以此作為環保海報設計的主軸(10 分鐘)。 (二)學生透過分組合作的探究方式，各組分工合作討論其感興趣的主題內容，訂出海報的焦點主題，小組成員各司其職，發揮其強勢智慧，分工合作將電池回收探究成果以海報形式呈現出來。(70 分鐘) (三)教師在學生製作海報期間到各組觀察、指導，如果有小組製作較好可以讓其他小組參觀。(還沒作好的同學可以利用午休課時間到自然教室或放學回家繼續完成) (四)學校學務處運用全校朝會時間，由總導護老師宣導廢電池回收之環境教育活動，以達事半功倍之效果。 三、教師注意事項 (一)分組製作之海報評分，由多方評選－任課美勞教師、學生互評、學務處主任等的評選，並張貼於穿堂，以加強環境之宣導。 (二)對於沒有張貼於穿堂展示的海報，也與導師討論，張貼於該班的公佈欄，讓學生對此活動有參與感。 活動五結束	同儕評量 活動態度 評量
--	--------------------------------

透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計

- 以四年級「電路DIY」單元為例

肆、教學討論與省思

一、課程統整活動的多樣性，提升學生學習的參與度

除了自然課的電池基本概念認識、電路組裝外，結合學校環境教育資源回收活動、電腦課的上網資料搜尋、製作報告、美勞課的海報製作等，而且，只要學生有興趣，可以利用學校電腦設備上網搜尋資料，進一步深入探索。雖然四年級學生對「電池回收」之環境議題討論是首次接觸，顯得陌生，使討論活動表現需待加強，但活動過程中，學生的努力及投入是有目共睹，學生的全力參與更是值得嘉許。

二、學校、家長及社區的教育配合，提升學生對環境的認知及保護

學生在此「電池回收」的統整學習活動中，認識一顆小小的電池若不回收並加以妥善處理，將會對土壤環境造成巨大的影響及傷害人類生命，學校學務處也在朝會時加以宣導資源回收之環境教育，家長義工亦加入資源回收行列，而在今年初，社區資源垃圾車也加設廢電池回收筒，使學生更加認識、了解環保問題，進而對於家鄉及生活週遭環境有所關注，所以，學生漸漸覺得每個人都應該具有環境生態保護的態度及精神。

三、「統整課程」教學活動歷程，讓教師更靈活運用其教學活動

經由此次統整教學的實務經驗，統整的各領域教師不斷討論、深度對話及經驗分享，是難能可貴的，於此統整課程歷程中，不僅涵養教師的教學能力，也更加靈活發揮教師的教學功效。同時，研究者也深刻體會，教師的教學專業能力及經驗是教學成功的因素之一，而這些能力的培養及充實，則必須不斷的參與學校的課程發展計畫、進行行動研究、研習進修、汲取新知及經驗分享，才能真正的解決教育現場所遇到的種種問題。

四、統整課程的各領域協調、整合活動是成功的先機

課程統整教學活動是屬於自編課程，非教師單獨可以完成，需要各領域的協同教學及配合，因此，需要先和統整的各領域討論、協調統整，並善加利用彈性課程時間，以彌補教學活動進度落後時的後續補救時間，才使活動順利進行並完成。但統整課程並非為統整而統整，不限於自然科、電腦課程和彈性課程的運用，

研究者深刻體認，在此次統整課程教學歷程中，如能再加強統整社會領域課程，引導學生討論，加深學生對生活環境及家鄉的認知、藝術與人文課程的探討，促進學生對生活環境及家鄉的認同、欣賞等，以期各領域互相統整、連貫，達教育的功能。

五、校內行政單位之配合，發揮統整活動之成效

統整活動教學並非只是對此主題有關聯的各領域教師互相搭配教學時間就可達到其效果，更重要的是，可與學校行政的例行活動相連結，如此「電池回收」之統整課程，與學校資源回收之環境教育相連結，不僅學校行政提供多項的支持及鼓勵，有同時投入更多的關注及參與，使教師更有向心力，更能熱中活動設計及專注於教學，真正達到學校是教學為主、行政為輔的理念。

六、環境教育工作應從小扎根，啟蒙並落實

根據徐永鑫(2004)的研究指出，國小學生有關環保訊息的來源依序為電視、老師、報紙、學校及父母；學生環境知識的主要來源為學校課程(柯俊欽, 2004)；學生環境教育中有關資源回收的知識管道來源，主要為：老師、家人、電視廣播及電腦網路，Miller(1975)的研究發現，兒童對於環境保護之關注及態度，開始於小學階段。有的學者更認為消費者教育應該從幼稚園階段即開始注重(Scott, 1990；Kerka & Bonner, 1992；Gunter & Furnham, 1998)。由此可知，落實國小環境教育，無論是學校環境教育課程、資訊管道或傳授知識概念者，都居於非常重要的地位，而身為學校實務工作者之教師，不僅須有正確的綠色消費觀念，對於綠色消費之教學實施，更是責無旁貸。

伍、結語

研究群在此次統整課程教學活動中發現，教師寒暑假的參與課程發展計畫及備課是需要也是必須的。課程統整非教師獨自一人、短時間內可以完成，而是需要事前規劃、統整，進而邊做邊學的做中學，也就是教學活動實施後的反省、修正再實施，因此，教師在寒暑假期間的事前備課，各領域討論，相關的教材內容做統整是必要的，也因如此，才能橫向連結各領域相關課程，使學生所學不再是片段的知識、填鴨式的記憶，而是學生的自我建構、同儕合作建構的知識。

透過「課程統整」方式來實施環境教育融入自然科之教學活動設計

- 以四年級「電路D I Y」單元為例

而在此統整課程的教學活動中，其對象是四年級學生，如能推展至學校其他年級進行的環境教育融入的各學科領域之教學活動，相信對學生、對環境教育課程的學習會更深更廣，而對家鄉環境產生更深切的認同感，進而培養其愛護家鄉環境的意識。同時，此統整教學活動也可與學校例行的花燈製作競賽結合，以達事半功倍之效果。

總而言之，環境教育的推動是刻不容緩的，而環境教育的落實不能僅以書本為圭臬，應該配合時代趨勢及地區特性加以統整後實施，且應在日常生活中給予體驗的機會，勿以單一課程講授，應由活動過程中觀察學生的學習情況，配合課程活動內容並結合社區資源，走出教室在實際活動中進行教學，則學生的學習效果將更加良好。

參考文獻

王鑫（1998）。我國環境簡史。全國環境教育計劃整合及推行計劃報告書。台北：中華民國環境協會。

柯俊欽（2004）。南投縣國小學童環境知識、環境態度與環境行為意向之調查研究。國立臺南師範學院社會科教學研究所。

徐永鑫（2004）。苗栗縣綠色學校國小高年級學童之環境敏感度、環境議題知識及環境行為表現之調查研究。國立新竹師範學院自然科學教育學系教學碩士班。

張子超（2000）。環境教育與九年一貫課程改革。環境教育理念與實踐演講集。台中：東海教育學程中心。

許文勇（2001）。國小教師發展環境教育融入自然科課程之行動研究。國立台北師範學院課程與教學研究所碩士論文。全國博碩士論文摘要，89NTPTC611003。

陳光煌（2000）。學校本位課程發展。台南：高昇。

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。

楊冠政(1997)。環境教育。台北市：明文書局。

Gunter, B. & Furnham, A. (1998). *Children as consumers: A psychological analysis of the young people's market*. New York: Routledge.

Kerka, S. & Bonner, P. (1992). *Consumer education for the elementary school*. Trends and issues Alerts. ERIC Document reproduction service No.ED349397.

Miller, J. D. (1975). The development of pre-adult attitude toward environmental conservation. *School science and mathematics*, 75(8),729-737.

附錄（請參考電子全文版）

一、「電池回收」資料引導單

二、學習回饋單

三、小組回饋單