

國立教育研究院籌備處  
第 104 期國小主任儲訓班專題研究

台南市國民小學資源物品  
處理方式探討

指導教授：陳木金博士

組 員：李貞慧 林淑蕊 林玉華 楊淑晏

盧明玉

# 台南市國民小學資源物品處理方式探討

## 壹、前言

「永續發展」觀念已逐漸受到國際間重視，其原則為資源永續利用，強調在提昇和創造當代發展之同時，不損及後代福祉發展，再則，教育部近年來在推行環境教育與綠色校園改造上可說是不遺餘力，目的只為了打造一個綠色永續的校園環境。配合國際「資源永續利用」及「零廢棄」的趨勢，以「源頭減量、資源回收」為垃圾清理之方向，以綠色生產、綠色消費、源頭減量、資源回收、再使用及再生利用等方式，將資源有效循環利用，逐步達成垃圾全回收、零廢棄之目標。以台中市為例，該市自 88 年 7 月 1 日起實施「垃圾強制分類」，一直推動垃圾分類、資源回收工作，該市的 93 年 12 月的資源回收率 28.88%、廚餘回收 11.88%，合計家戶垃圾減量率為 40.76%，資源回收成效居全國之冠。(中市環保局，民 94)

一顆一號電池爛在泥土裏，能使 1 平方公尺的土壤永久失去利用價值；一粒鈕扣電池（扁平狀）可使 600 噸水無法飲用，這相當於一個人一生的飲水量。若將廢舊電池混入生活垃圾一起填埋，滲出的汞及重金屬物質會滲透土壤、污染地下水，進而進入魚類身體、農作物中，間接威脅到人類的健康。對自然環境威脅最大的五種物質，電池裡就包含了三種：汞、鉛、鎘。汞是一種毒性很強的重金屬，對人體中樞神經的破壞力很大；鎘在人體內極易引起慢性中毒，主要病症是肺氣腫、腎損害、肝病變、骨質疏鬆、貧血，很可能使身體癱瘓；而鉛進入人體後最難排泄，它會干擾血液系統、神經系統、腎臟、消化系統及循環系統，具有高危害。

作好垃圾分類其實並不困難，只要將垃圾分三類，並放在正確的位置，便能避免垃圾的二次公害，從源頭減量，將無用的垃圾化為有用的資源，因此期許大家隨時做好垃圾分類及資源回收，共同珍惜地球資源。學校是教育單位，每天所處理的垃圾有其固定的種類與數量，依台南市環境保護局每月給學校的統計報表顯示：學校回收品的種類不外乎紙類、鐵鋁罐、寶特瓶、塑膠製品、玻璃容器、鋁箔包、廢電池、資訊廢棄物等，再加上校園內的花草樹木在生長茁壯與季節更替所產生的枯枝、落葉也改以另闢落葉堆肥區，取代傳統的就地燃燒以減少空氣污染，在落葉腐植的過程又會出現另一生態循環，也供作學校自然科或生命教學的活課程。基於上述的理由，校園內執行環境教育、資源回收、落葉堆肥…的方式相當多，冀望藉由本專題研究探討台南市各小學執行垃圾分類、廢電池回收、落葉堆肥等相關議題時，

採用之各種實施方式，以作為他校執行或修正實施方式時參考用。

## 貳、資源回收現況分析

教育部之「台灣綠色學校」之定義與目標為：透過學校的師生、家長的參與，共創符合安全寧適、生態原則、具本土色彩的校園及社區環境，並且積極的參與關懷土地、生命、生態系、地方與國際社會的活動與推廣的工作。要達成綠色學校可以從四個方向同時來發展進行，而四個層面包括了教學、生活、政策、空間等。本研究茲以三實施層面做討論：

### 一、回收品分類

在中央與地方貫徹資源回收政策後，近來我國垃圾資源回收率已經逐年提昇。1996年7月至1997年6月底統計，全國平均每人每日垃圾量為1.143公斤，到2000上半年減為1.062公斤，負成長約7%；而平均每日清運垃圾量則由1997年的24.331公噸，2000上半年度則降為23.09公噸，負成長約5.1%。雖然我國垃圾資源回收率已經逐年提昇，1998年7月至1999年6月底統計中顯示，資源回收量為60.98萬噸，回收率上升至7.12%。但全國所有資源回收量僅佔總垃圾量中可回收部分的16.61%（1998/7~1999/6/30）。而在垃圾處理方式上，以資源回收方式處理的垃圾比例僅佔1.72%（環保統計資料，2000）。顯然我國在資源回收及垃圾減量上仍有進步的空間。（楊書銘，民93）

台南市國民小學在垃圾減量的實施策略，除了落實各校在生活實務面的回收統計與考核競賽外，在全校師生集會或校園刊物宣導源頭減量的環境教育更是不可少，甚至做好資源再生的利用。目前台南市各國民小學均已加入「教育部台灣綠色學校伙伴」，總葉數排名全國第一的億載國小，在資源回收中評比成績優異的永華國小，以及本組學員服務之安順國小等三所國小為例，在校內實行之資源回收辦法，概況如下：資源回收的過程與目的均在培養孩子服務的人生觀、養成垃圾減量，資源回收等良好的生活習慣。以在地的資源創造出美麗清潔的校園環境。藉由學生做環保的好習慣，將環保觀念落實在家庭中，並引導更多家長走入本校志工行列，一起為子孫留下一片淨土。實施時間：多配合各社區回收車每週二日定為學校環保日做資源回收。各校招募高年級環保小尖兵並藉由學生做環保之行爲，進而鼓勵家長投入社區回收活動。

各校由衛生組規劃指導師生認識「回收標誌」、「廢容器回收標誌」和回收資源垃圾項目；並督導學生確實執行垃圾分類資源回收工作。校園回收的種類大多為：

紙類--作業簿、舊課本、雜記簿、報紙、廣告紙等。鐵鋁類--食品鐵鋁罐、飲料罐等。寶特瓶--礦泉水、汽水瓶等。塑膠類--養樂多、牛奶瓶等。各校大多設有資源回收室，各班先在教室做好分類後，送回收室作紀錄與分類。資源回收所得經費作為學校購買掃地、清潔用具。

## 二、落葉堆肥

2000年7月起，台北市全面執行「垃圾費隨袋徵收」的政策，為了節省垃圾費，許多學校在落實資源回收的同時，對於校園中佔量不少的落葉亦十分困擾。其實，落葉成份單純，收集及製作堆肥時較廚餘簡易，所需空間亦不用太大。將校園中落葉製成堆肥，不但對垃圾減量大有助益，更深具教育意義。因廚餘含有較高氮肥，腐植過程會發出惡臭，且校園廚餘多於中午用餐後集中回收，固本研究之堆肥不含廚餘。茲將台南市推動落葉堆肥成效顯著學校的實施方式說明如下。

### (一) 台南市落葉堆肥成效良好之學校分析報告：

在台南市國民小學 321 輕鬆做環保評比成績中，各校較具特色的有：進學國小--為台南市綠色學校中心學校環境教育獲得全國優等。志開國小一落葉堆肥區經濟實用可一面堆肥一面栽種農作。喜樹國小一落實落葉堆肥，各項資源回收工作均上軌道，處理落葉堆肥設置多種方式處理。進學、志開、喜樹三校實施落葉堆肥的目的有：讓學生思考落葉堆肥的好處、能說出不同落葉堆肥做法的相同、相異處、說出落葉堆肥成品的用法。由動手參與使師生皆能深刻體會資源回收「化腐朽為神奇」的效果，體認國人落葉歸根的傳統觀念。肥沃校園內花圃、菜圃及蝴蝶園區的土壤。學生看過落葉堆肥的成品，能提高對落葉堆肥製作的興趣與意願。

### (二) 進學、志開、喜樹三校如何做落葉堆肥？

1. **進學國小**進行方式：由五六年級全體師生利用綜合活動課進行，課程著重於讓學生瞭解落葉堆肥的好處、方法，課前準備以網路上的資料及學校的相關資料，讓學生能由自身學校狀況的認知，並藉由資訊融入教學進而學習到校內外的作法。學生上網蒐集各地處理落葉堆肥方式的資料，由於教師的資訊教學經驗，因此在教學時讓學生自由搜尋所有網路上的資料，優點是資料廣泛、學生學習不受限制；缺點是實作時間較長，學生的學習單水準差異大。以落葉堆肥之知識，延伸至本校施行之落葉收集堆肥活動，並藉由後續之「環保植栽」活動，落實其實用性及環保性概念。

2. **志開國小**進行方式：A.樹枝：每學期開學前由總務處修整校園樹木，集中處理，聯絡環保局運送回收。B.落葉：校地廣闊，可供掩埋製作堆肥的土地近百坪。(a)學生打掃校園，將落葉與垃圾分開處理，垃圾分一般及資源垃圾處理。(b)落葉裝桶送至樹葉掩埋場，採自然腐化處理，底層土壤可供全校有機栽種。
3. **喜樹國小**進行方式：邀請台南市環境聯盟到校做「廚餘有機教學」後，進行實作。各班分組長期輪值負責回收午餐的果皮送至廚餘回收區製作有機肥。將老師已製作完成的有機肥埋入土中，準備播種。介紹學校落葉堆肥種類及製作方法後，將保溫有機肥箱和落葉集中場底部已腐爛的落葉盛至篩子，製作堆肥，分配認養區長期持續進行施肥工作並完成廚餘、落葉變身秀學習單與祝福卡。將學生帶至有機菜園教學區，分配種植區，完成鬆土、播種工作後，觀察老師已種植好的蔬菜，選定對照組與實驗組區塊，按時於實驗組施用落葉堆肥或廚餘有機肥並紀錄、發表觀察結果，持續照顧自己播種的蔬菜。

### 三、電池回收

乾電池確實帶給我們許多生活上的便利！據環保署統計，民國 89 年這一年，台灣共用了 10,823 公噸的乾電池，換算成最常使用的 3 號電池有五億四千萬個，但回收數量卻遠低於此一驚人的數字！廢乾電池中含有鋅、錳、鎳、鈷、鐵，以及對環境危害最大的汞和鎘等重金屬。而重金屬污染可能引起植物黃化、枯萎，人體也可能由空氣、水、土壤及食物的污染途徑面吸收，造成危害性神經破壞、誘發癌症、皮膚病等症狀，嚴重則有致死之虞。這些重金屬若不妥善處理，將會持續殘留到下一代。因此環保署規劃「廢乾電池回收學校宣導」計畫，並以「改變未來轉個手」作為宣導主題，強調--「你居住的未來決定於你那雙不亂丟的手」。

台南市環保局於 93 學年度與新力公司合作，舉辦「讓電池寶寶找到回家的路」活動，以喚起民眾對廢電池危害的認識，除了做好回收外，更宣導少用廉價電池，多用充電電池。台南市各國小參加本活動以總重量除以全校師生數，作為評比指標之一，得獎的前三所學校為永華國小、海佃國小、勝利國小。各校仍陸續執行廢電池回收工作，其目標：透過各種宣導及競賽等活動，期能透過動員全校師生影響家庭成員，建立廢乾電池回收知識與觀念。培養學生隨手回收廢乾電池之生活習慣，落實廢乾電池回收工作。減少環境負擔，期能淨化環境，朝綠色學校願景邁進。

進行方式有：(一)舉辦書法、漫畫、感想短文、儲存筒設計、電池投擲、教學

觀摩、回收量競賽看圖及壁報等競賽活動，預定舉辦競賽活動，遴選出優良者，除頒發獎狀及獎品外，並適時將優良作品展示中走廊。(二)利用集點換獎品並且併入班級回收成績競賽活動，公開表揚優良回收事蹟。藉由一連串的宣導活動以及闖關活動、集點換獎品活動，一學期下來三所大型學校均可回收近 1000 公斤的廢乾電池，成果顯著。

## 參、資源回收問題探討

台灣經濟快速的成長是大家有目共睹的，政府與人民所創造出來的經濟奇蹟，一直是開發中國家效尤的對象之一。然而，台灣在創造富裕物質生活的時候，卻也同時製造出驚人的垃圾產量，民國 70 年在桃園縣爆發第一宗垃圾大戰之後，該戰火綿延至今，從未平息過。在土地狹小的台灣，使用衛生掩埋法來處理垃圾，並不適合於寸土寸金的台灣，而衛生化、安定化、減量化、及資源化的垃圾焚化法，是目前最適合於台灣地區處理垃圾的方法，事實上政府在民國 73 年提出「台灣地區都市垃圾處理計畫」，預計興建 13 座垃圾焚化廠之後，興建資源回收垃圾焚化廠一直是政府努力解決垃圾問題的主要政策之一。為求深入瞭解校園環境教育與資源回收現況，本研究透過分析既有文獻及評估指標，以了解學校目前執行環境教育的問題。(黃仲毅，民 88)

### 一、回收品分類

「有酒酣倘賣無？」一般人容易受刻板印象限制，認為資源回收是窮苦人賴以維生的工具。隨著生活日益便利，常在不知不覺中製造許多沒有必要的垃圾。或者，因為不清楚回收場分類方式、各場所需求設置與回收品後續處理流程，在隨手做垃圾分類時，常給處理垃圾分類者一些困擾。

各校在執行垃圾分類宣導時，常於校刊及校園玄關設置環保專欄，提供垃圾分類、資源回收和環保相關訊息，將正確之環保概念傳達至每個家庭。提醒師生將容器回收前要沖洗瀝乾，以減免蚊蟲孳生，同時宣導尊重回收人員的觀念。因此有必要將環保教育課程納入教師週三進修題目，提昇學校教師具備應有的環保知能。並利用環境教育週辦理各項藝文競賽活動，以加強宣導，以進一步鼓勵教師設計規劃環保教育相關課程，融入教學及日常生活中，教導學生疼惜地球有限資源，養成惜物愛物之美德。

## 二、落葉堆肥方式一

在調查的校園案例中，各校已具備維護土壤生態的觀念，因此有機的栽培方法亦得以落實，然而由於基礎知識的不足，在實際的執行操作上仍有待突破的瓶頸。在落葉堆肥部分，多數學校的共同問題為落葉產生速度高於堆肥腐熟速度，若要改善此項問題，應加強落實堆肥化的有效步驟及其有利條件的營造；在有機農園部分，大多數的學校使用自製堆肥或外購有機肥，有利於土壤生態的發展。

在何晨瑛（民 93）調查及分析結果發現：有 70%的校園未能達到基地保水指標所建議的標準，其透水鋪面的設置比例，仍有改善空間。各校園之綠化程度普遍已達相當之水準，皆足以通過綠化量指標的考核，然而在綠化的「品質」方面，即物種的歧異度、原生性等方面仍有待加強，尤其灌木的原生性部分，在現有的校園空間中幾乎不被重視，是值得探討的問題。另外，目前國民小學校園的面積從 0.5 公頃到 5 公頃以上不等，而其適當的植栽種類數至少要大於 20 種，並且在進行植栽綠化的時候能把握單一種類所佔比例不要過大的原則，如此便能滿足都市森林穩定的標準，並同時兼顧物種的均勻度及豐富度。

## 三、電池回收

民國 77 年國內電池使用量估計已達五億個，廢電池內所含重金屬之量約為汞 18.11 公噸、鋅 4,138 公噸、錳 2,034 公噸、鐵鎳 2,951 公噸、鉛鎘 5.6 公噸。隨著工業的成長電池之消耗量將逐年增加，因此每年所產生龐大廢電池的處理問題引起世人的關切（林盟智，民 78）。廢乾電池，常因其體積小、使用方便、其有害性不易被民眾瞭解、回收點民眾不知道等因素而被丟棄至垃圾桶；廢乾電池如未經分類隨垃圾一併排出，又因其體積小，很難在垃圾堆分類，實有賴廣設廢乾電池回收點及乾電池回收觀念推廣與行為建立。（黃文毅，民 92）

廢電池種類繁多，光乾電池就可依大小分成一號、二號、三號、四號等規格；水銀電池多為鈕扣狀，輕薄短小，一旦不小心被遺漏了，所造成的環境傷害很難回覆；工業用蓄鉛電池若保存不當，會造成嚴重腐蝕或地板被侵蝕，需要有適當管道予以回收。由於乾電池的種類、用途與其形狀有關，環保署所採行的分成乾電池與水銀電池分別收集的方式並不適當。因為從學理的定義上會使人產生誤解，且並未考慮到回收方式與消費特性的相關性，而以其消費特性，分成筒狀型及鈕扣型回收管道來回收，應較為合適（郭忠坤，民 77）。無論何種電池，政府應加強少用多回收，而非陷在統計數字的迷失中。

## 肆、資源回收解決策略

各個教育階段中，國民教育階段的學生形成之環境理念，在日後的環境保護行動，具有決定性的影響力。如果學生能獲得廣泛的環境知識，並進而發展出社會道德觀，則將影響其環境行為（Sothorn, 1972），而且只要學生具有環保意識，必能將其帶回家中，影響家庭，進而改變社會。（車參賢，民 85）

### 一、回收品分類

以回收廢紙為例，處理廢紙的工廠其花費只需製造新紙漿廠的 50%到 80%（劉志成，民 82）。而利用廢紙製造新的紙製品，在造紙過程中，除了可節省用水外，亦會減少漂白劑的使用量及污染水質的戴奧辛，計約可減少 35%的水污染（羅月鳳，民 82；程詩瀛，民 79）。

整理過去研究，發現學校人員與各政府單位行政人員在環境教育的專業智能不足。因此對學校、地方政府、以及中央政府提出下列建議，以供參考（林秀君，民 89）：

#### （一）學校方面

除了接受上級政府之相關政策外，應該發展屬於自己學校特色之計畫與教學活動。建立教師與學校行政人員對於環境教育實施之正確觀念。環境教育可藉由課程融入、空白課程和學校本位課程方式來實施。學校校長應該多鼓勵教師與學校行政人員在職進修。學校行政人員應主動提供有關資源給教師。

#### （二）地方政府方面

對於國民小學環境教育的實施規劃要有系統與連貫，並符合學校實際需求。有關要學校實施之具體計畫應該讓學校來參與擬定。減低承辦人員流動率，增加人員編制。環境教育實施需要適當的人員編制與經費。建立適當的評鑑制度。設置戶外體驗中心。

#### （三）中央政府方面

應將教育部環保小組改為正式編制單位或是歸屬到正式組織中。中央單位的任何訊息應該透過各種管道讓地方政府與學校瞭解。中央單位在擬定政策與計畫時，應多瞭解地方政府與學校之需求。建立行政人員與教師多元化



的進修管道。建立適切的方案評估制度。敦促立法院重視環境教育法的必要性。設立環境教育在中央政府的主管單位。

垃圾分類不是環境教育的唯一管道，如何喚起民眾與下一代珍惜地球現有資源，妥善運用每一分人類資產，才是重點。學校方面，唯有加強老師環教知能，學校發展本位環教課程，融入地方社區的實際需求，與政府單位共謀適當的評鑑機制，與暢通回收管道，始為當務之急。

## 二、落葉堆肥方式

在綠色小學在落葉堆肥之堆肥化有利步驟的落實部分，礙於管理人力與例行維護經費的不足，有先行絞碎者僅佔 0%，有加蓋保濕者僅佔 36%，有澆水保濕者佔 64%，有定期翻堆者僅佔 36%，有進行通氣以促進好氧反應者僅佔 36%，添加石灰以提供有利酸鹼環境者僅佔 0%。由此可知：落葉腐化速度過慢是學校所面臨最大的問題，因此有許多學校對於過剩落葉的處理，就是將之直接放置於樹下或作一般垃圾處理，其中放置於大樹下的落葉，若堆放厚度過厚，底層落葉的分解作用會消耗氧氣，並由於缺乏翻堆，氧氣無法補充，分解作用就會轉為厭氧反應，會使分解作用產生不利於土壤生態的分子。另外，落葉之分解作用會消耗土中的氮，若無適度補充氮，會導致土中缺氮，將會影響植物生長。

透過資訊的交換，可知道：樹葉較容易腐爛，約二、三個月就可形成肥料，且因膨鬆、利於排水，對植栽相當好用。碎木部分以翻堆加上尿素、黑肥、米糠等，再以高溫高濕的方式讓其發酵，製作時間約縮短三、四個月，約半年就可利用。（林碧霞，民 89）

- (一)密封式：平時將掃起的落葉倒進落葉收集袋中，蒐集到一定數量後，以一層落葉一層腐植土的方式倒入大型塑膠筒密封；塑膠筒下開孔以讓水分瀝出，並定期滾動以達攪拌之效。放置八個月後以成爲壤土，幾乎看不到樹葉。
- (二)開放式：在花圃上以鐵絲網圍出一圈區域，將落葉倒入，每累積一定高度後即混入腐植土攪拌；這種方式瀝出的水分直接進入花圃的土壤，可以減少養分的浪費。在處理過程中較易看到不斷累積的成果。

因此，落葉腐化速度過慢是各學校在落葉堆肥的處理上所面臨最大的問題，許多學校對於過剩落葉的處理，就是將之直接放置於樹下、焚燒或作一般垃圾處理，其中放置於大樹下的落葉，若堆放厚度過厚，底層落葉的分解作用會消耗氧氣，若缺乏氧氣補充，分解作用就會轉為厭氧反應，使分解作用產生不利於土壤生態的分

子，另外，落葉之分解作用會消耗土中的氮，若無適度補充氮，將導致土中缺氮，並影響植物生長。因此，輔導校方建立落葉堆肥正確的運作與管理知識，是目前應當重視的課題。

何晨瑛（民 93）建議：1.現有「生物多樣化指標」中應加入「歧異度」的考量，歧異度指標能同時呈現生物多樣性的兩個重點——“豐富度”與“均勻度”。2.目前國民小學校園的面積從 0.5 公頃到 5 公頃以上不等，根據本研究之計算，要達到都市森林生態穩定的標準，校方在進行植栽綠化時要把握兩項原則：第一，植栽種類數至少要大於 20 種；第二，在進行綠化的時候確保各單一種類所佔比例不要過大之原則，如此便能夠滿足都市森林穩定的標準，並同時兼顧物種的均勻度及豐富度。3.綠色學校有機農園管理人員的專業知識教育應加強落實，減少農藥使用的觀念已落實於大部分的綠色學校，但由於管理人員缺少對於有機園藝更深一層的認識，因而在植物選種與栽種順序方面，無法依照輪作的需求來進行更為有效的分配，或者採用雜生混種的方式來降低蟲害的影響，與傳統的自然科教材園之菜圃並無差異。因此建議，未來政府在推動綠色學校有機農園的時候，能夠就管理者對有機園藝的專業認知，做進一步的輔導與提昇。4.落葉堆肥的標準製作程序與效益評估有待後續研究。

### 三、電池回收

資源回收本質上只在教導人類重複使用已開發的自然資源減緩地球自然資源蘊藏量枯竭的速度（梁明惶，民 81）。而一個有效的資源回收計畫不但可以節省資源，尚能節約能源、保育生態環境，又能減輕環境污染問題。而在繁多的廢棄物處理中，最主要處理方法的是由下述三項觀念所發展出來：

- (一)減量（Reduction）—減量即是減少垃圾的製造量。現代人生活富裕，常常是看見什麼就買，不一定考慮實不實用，或用不用的著。我們購物時一定要考慮其必要性，盡可能的減少消費，此外，購物自備購物袋，減少不必要的包裝，拒買過度包裝的物品，均能確實減少垃圾量。
- (二)再使用或再利用（Reuse）—再使用即是將物品重複使用。物品若可以重複使用，那麼，變成廢棄物品的可能性就減少了。例如：多用玻璃杯少用紙杯，購買可再利用、耐久可修復，可自行填充的產品，即因重複使用，而達到減量的目的。
- (三)資源回收（Recycling）—處理廢棄物的第一個階段是資源回收，一般的廢棄物中有將近四〇%的重量是屬於可以回收的資源廢棄物，其中包括寶特瓶、

鐵罐、鋁罐等。這些資源垃圾，如能回收再利用，則能減少四〇%的廢棄物，節省部分的處理經費，減輕環保人員的負擔；以上所謂的資源廢物或資源垃圾（包括鐵罐、鋁罐、廢五金）；玻璃及塑膠等。

廢電池的回收若未能喚起民眾對環境危害的知覺與關懷鄉土的情操，則回收工作只能說是緩不濟急。哥斯達夫遜（Gustafson）認為環境教育的內涵包括內容（Content）、概念（Concepts）和良知（Conscience）三方面。在內容方面，要將環境問題的訊息利用不同的教學媒體傳達給學生，使學生有充分的環境知識。在概念方面，要使學生能把獲得的環境知識，予以概念化、意義化和系統化，也就是能應用系統的環境知識，謀求環境問題的解決。在良知方面，要是學生學習之後，對環境問題能產生正確積極的態度（余興全，民 73）。

林秀君（民 89）認為「如果要保護我們的環境，必須每一個人瞭解人口問題、糧食問題、能源問題、自然資源管理問題、生態保育問題、公害防治問題等等。尤其公害是人類以科技方法發展經濟而衍生的副產物，對人類及自然環境危害最大，成為環境問題的重心。」所以防範環境問題，防止公害的產生，我們必須重視環境科學教育；同時環境教育的課程旨在提供學生學習有關環境問題的知識，培養學生對環境的信念和態度，建立學生的價值體系，使其在行為上有助於環境的維護、提高生活的品質。

## 伍、結論

我國行政院環保署對環境教育的定義為：「環境教育是達成改善環境為目標的教育過程，是一種澄清觀念，形成價值的教育過程，是發展人們瞭解及重視仁與文化及生物、物理環境間相互關係所需的知識、技巧和態度。環境教育也教導人們實際面對環境品質相關的問題時，如何做決定及發展自我行為依據之準則。」陳進隆（民 81）對此環亦持相同看法，認為環境教育是達成環境保護目標的一個方法，而且它不是依某一學科的獨立分支或是一個研究的學科，它必須依照終身的、整體的教育原理來完成。

依據臺南市九十三年度國民中小學環境教育輔導小組訪視複評結果報告，透過報告結果將各校優缺點與待努力方向大致臚列於後：

### 一、共同優點

- (一)1.植物教材園區、藥草教學區規劃完善，成為環境教育最佳教學區。2.落實推

動資源回收、垃圾減量及校園美化綠化。3.規劃環境教育融入各領域教學，並能適當配合戶外生態教學實施環境教育。4.綠色採購有逐年增加比例，宣導低污染再利用可回收等綠色消費之觀念。5.各校積極辦理環保體驗活動，落實環保意識於學生生活實踐中。6.各校已具永續校園概念，積極推動校園長期規劃。

(二)特優學校表現為：以教育目的，設置多種落葉堆肥區、班級廚餘設果皮及剩菜剩飯分開回收、朝垃圾減量為目標，逐漸縮小班級一般垃圾桶容積、落葉堆肥區實施已久且落實，所產出之堆肥亦提供社區民眾索取、資源回收室分類清楚及整潔、乾淨。

## 二、待努力方向

(一)學校環境教育網頁內容應定期更新相關教學活動及成果照片可上網提供各校參考，發揮互相交流學習之效。

(二)落葉堆肥仍須積極進行，其絞碎或掩埋腐化之樹葉，應加強衛生、安全管理。

(三)多鼓勵教師參加環境教育相關研習，而不是僅限定衛生組長或指派實習教師參加研習，學校應多與民間社團合辦環境教育研習。

(四)共同需求點為：資源回收室經費、鋪設透水磚、植物標示（解說）牌、生態教學園網室、落葉堆肥機、美化綠化等經費補助。

## 參考文獻

行政院環保署(民 86)。八十六年度一般廢棄物回收管制業務檢討暨總明會資料輯。行政院環境保護署廢棄物管理處。

余興全(民 73)。國中環境教材及學生環境知識與態度之研究。國立台灣師範大學教育研究所碩士論文，未出版。

何晨瑛(民 93)。台灣綠色小學校園生態環境現況解析之研究。國立成功大學建築研究所第三十五屆碩士論文，未出版。

車參賢(民 85)。台北市國中生對資源回收的知識、態度、行為相關研究。臺灣師範大學衛生教育所碩士論文，未出版。

林秀君(民 89)。國民小學環境教育實施之研究--以台北縣成功案例為例。國立台北師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。

林碧霞（民 89）。校園落葉堆肥之製作方式。《主婦聯盟綠主張》150 期。

林盟智（民 79）。廢電池之清除處理及回收再利用。國立台灣大學化學工程研究所碩士論文，未出版。

陳進隆（民 81）。談環境教育之推展途徑。台灣教育，499，27-31。

郭忠坤（民 78）。廢乾電池回收模式之研究。國立交通大學管理科學研究所碩士論文，未出版。

程詩瀛（民 79）。留駐青山綠水從再生紙開始。中國環保，5，62-67。

黃文毅（民 93）。廢乾電池資源回收行為之探討-某縣環保局員工為例。國立中興大學環境工程研究所碩士論文，未出版。

黃仲毅（民 88）。居民對於鄰避設施認知與態度之研究---以垃圾資源回收焚化廠為例。中國文化大學政治學研究所碩士論文，未出版。

綠色夥伴學校 <http://www.greenschool.org.tw/>

## 附 錄

### 台南市南區永華國小資源回收辦法及實施計畫

- 一、目的：(一)培養學生愛物惜物、廢物利用。(二)減少環境污染，並藉此達到垃圾減量的目的。
- 二、回收項目：(一)紙類：作業簿、舊課本、雜記簿、報紙、廣告紙等。(二)鋁類：食品鋁罐、飲料鋁罐等。(三)鐵類：食品及飲料鐵罐等。(四)寶特瓶：礦泉水、汽水瓶等。(五)塑膠類：養樂多、牛奶瓶。
- 三、資源垃圾回收執行由訓導處衛生組負責。
- 四、資源回收室的設置及回收方法：
  - (一)資源回收室設置於高架垃圾場旁。
  - (二)資源回收室開放時間：每週一、四早上七時五十分至八時二十分。
  - (三)垃圾處理：各班先在教室做好分類後，再送資源回收室。
  - (四)請同學紀錄各班回收概況。
- 五、沒有週休的星期六早上，請同學將家裡可回收的資源垃圾送到回收室回收。
- 六、資源回收經費購買肥皂、衛生紙、垃圾袋、掃地用具等，供班級使用及其他有關資源回收之事項。

## 台南市安順國小推行垃圾分類資源回收工作實施辦法

- 一、依據：依據本校環境教育計畫訂定。
- 二、目的：(一)建立校園環境整潔有效處理垃圾的正確觀念，落實校園環保教育，達成永續經營校園的目標。(二)培養師生惜物愛物的美德，以及對環境保護的責任與義務的正確態度。(三)以師生為基本人員，發揮教育功能，進而影響家庭、社會，促使全民皆能珍惜資源，利用資源，達到環境保護的目的。(四)提昇資源回收量，達成垃圾減量、減低垃圾清運成本及永續利用之目的。
- 三、回收項目：紙類、塑膠、寶特瓶、鐵罐、鋁罐、玻璃瓶、鋁箔包。
- 四、實施方法：(一)推動垃圾分類、資源回收：1.平時(1)於各班教室、辦公室、專科教室設置紙類回收箱、資源回收桶以及非資源垃圾桶。另於勤儉樓二樓、永安樓二樓、永順樓二樓、安順館、合作社、遊戲器材區設置垃圾分類資源回收桶，以利垃圾分類資源回收。(2)回收時間：每日掃地時間。2.資源回收日—(1)訂定每週三為資源回收日，請小朋友將家庭或日常生活中所蒐集累積的資源垃圾帶至學校回收。(2)本項要點另行訂定，經呈報校長核定後實施。3.於垃圾場旁設置資源回收站，作為整理、存放資源垃圾之處。並請回收商每週三上午八時三十分到校載運。(二)辦理宣導教育：1.由衛生組規劃指導師生認識「回收標誌」、「廢容器回收標誌」和回收資源垃圾項目；並督導學生確實執行垃圾分類資源回收工作。2.於水筆仔校刊及玄關設置環保專欄，提供垃圾分類、資源回收和環保相關訊息，將正確之環保概念傳達至每個家庭。3.指導師生容器回收前沖洗瀝乾，以減免蚊蟲孳生，同時宣導尊重回收人員的觀念。4.將環保教育課程納入教師週三進修題目，提昇學校教師具備應有的環保知能。5.利用環境教育週辦理各項藝文競賽活動，以加強宣導。6.鼓勵教師設計規劃環保教育相關課程，融入教學及日常生活中，教導學生疼惜地球有限資源，養成惜物愛物之美德。
- 五、評核：由衛生隊員及六年 8 班同學組成檢查小組，做定期與不定期之檢查。表現優良之班級或個人於週會公佈表揚。表現欠佳者，則立即請之改進。

## 台南市進學國小---再現風華的落葉

### 摘 要

本校位處台南市市中心，難得有 42,616 平方公尺之校地，然學生人數適中，就班級數而言，屬中型學校，故校舍建築基地面積約僅佔全校面積百分之 20 左右。

校地除柏油路面外，約有百分之 38 為可透水面積，在長期經營下，進行美、綠化，多層次植栽，校園內處處可見大樹。大樹帶給學校綠意盎然，甚至全校師生之靜態活動如：升旗典禮、畢業典禮、藝術到校（國樂、舞蹈、戲劇…）等皆可在大樹綠蔭下舉行。

然大樹也帶來大量的落葉。每天一早，總能看見進學國小大部份的師生一到校後即投入大樹落葉的清掃工作。

為降低大量落葉所帶來的困擾，本校採行下列四項措施：

- 一、落葉歸根—直接護土：涵養水份保護土壤，提供小生物落葉下的生存空間，也使土地免於學生踩踏而沙漠化。
- 二、挖坑掩埋—滋養土壤：讓掩埋於土下的落葉在轉化成有機肥後，有效改善土壤土質，使原有貧瘠之土地再現生機。
- 三、落葉堆肥—有機肥料：集眾人之智慧，本校開發出特有之落葉堆肥箱，解決大量落葉問題，也使得落葉生成的有機肥可供校內植物栽種之利用。
- 四、開闢有機植栽園區：一畦一溝，兩者輪流耕作，使土壤不致太快貧瘠，充份發揮土地之效益，也使落葉有更好的出處。

上述各項措施，一方面降低了校園的垃圾量，一方面則改善校園原本貧瘠的土壤土質，再加上結合有機植栽，提供教學觀察現場，提昇垃圾減量、有機植栽教學效能。



## 台南市志開國民小學「樹枝、落葉回收再利用」實施計畫

一、依據：93.5.24 南市教國字第 093125237206 號函辦理。

二、目的：

- (一)爲了使校園內的落葉可以藉由類似自然環境中的途徑，進行物質循環。
- (二)藉由動手參與使師生皆能深刻體會資源回收「化腐朽爲神奇」的效果，體認國人落葉歸根的傳統觀念。
- (三)肥沃校園內花圃、菜圃及蝴蝶園區的土壤。

三、實施方法：

- (一)樹枝：每學期開學前由總務處修整校園樹木，集中處理，聯絡環保局運送回收。
- (二)落葉：本校校地廣闊，可供掩埋製作堆肥的土地近百坪。
  - 1.學生打掃校園，將落葉與垃圾分開處理，垃圾分一般及資源垃圾處理。
  - 2.落葉裝桶送至樹葉掩埋場，採自然腐化處理，底層土壤可供全校有機栽種。

四、工作分配：

處室	工作內容	備註
教導處	1.樹枝、落葉堆肥課程研發及設計。 2.教師融入教學，活動宣導及學生認知之建立，永續校園、永續地球觀念的培養。 3.學生清掃工作之督導。 4.成果總彙整。	
總務處	1.校園堆肥區規劃。 2.樹木修剪及鋪蓋。 3.聯繫環保局清運大型樹枝。 4.提供校園土質改善栽植使用。 5.機具之維護保養。	

