

校園「資源垃圾回收」面面觀

陳慶和¹ 黃富昌² 邱英嘉² 陳合貴³ 楊信欣⁴ 鄭婷方⁴ 吳有根⁴
李家榮⁴ 陳雅玲⁴ 易敏中⁴ 洪啟倫⁴ 古明勳⁴ 杜兢恆⁴ 黃富祥⁴ 朱純瑩⁴
吳佳真⁴

- 1 南亞技術學院土木系環工組副教授
- 2 南亞技術學院土木系環工組講師
- 3 台灣環境資源永續發展協會專任助理
- 4 南亞技術學院土木系環工組學生

摘要

迎向美麗新世紀，「資源垃圾回收」扮演功不可沒的角色。解決垃圾危機，不僅要建立完善的資源回收執行體系外，同時要改變生產及消費的方法以減少垃圾的產生，即執行清潔生產與進行綠色消費，才能畢其功於一役。行政院環保署積極推展歷經數年的「資源回收四合一」工作，預期在「資源回收再利用法」通過實施後，必可創造出產業界及回收商的新契機，將垃圾量減至最低，在環境上更能舒緩焚化爐興建之壓力及延長掩埋場之使用年限，減少政府人力及財政的支出。學校單位，站在教育職者的立場，更是應該全力配合，身體力行，做為社會之典範。此外，學校單位，更應積極研究如何在源頭就做好減量管制，專注於資源回收再生技術之研究，以提升產業競爭力，開創環保產業新契機。同時灌輸學生正確環保智能，「不產生污染，才是最好的污染防治」；鼓勵學生改變消費型態，進行綠色消費行為，共創綠色新契機，達到資源永續利用之最終目標。

一、前言

隨著經濟的快速成長，有日益增多的廢棄物待處理，人們要學會削減環境負荷，才能確保這種生活的永續性。根據行政院環保署統計資料，台灣地區垃圾中

可以回收再利用的部分，約占其總量 40%(以乾基計算)，資源物質如能妥善分類回收，不但可減少垃圾清理費用，延長垃圾處理場(廠)之使用年限，減輕垃圾最終處置場(廠)之負荷，達到資源永續利用之目標。行政院環保署於民國 86 年 3 月 28 日修正公佈廢棄物清理法第十條之一，據以推行「資源回收四合一」至今，垃圾成長率已漸趨緩，甚至逐年下降；資源回收率亦由 87 年之 5.78%，88 年之 7.00%，增加至 89 年之 9.26%。

行政院環保署為減少自然資源使用，抑制廢棄物產生，促進物質回收再利用，並藉由加強源頭管理措施及鼓勵回收再利用原有效用減失之物質，達到資源永續利用的目的，進一步提出「資源回收再利用法」草案，於民國 90 年 8 月 29 日行政院院會通過送請立法院審議，如能儘早公佈實施，在「垃圾革命」邁向新紀元的同時，垃圾減量及資源回收工作更能徹底執行。

學校如同一大型社區，產生之垃圾數量更是可觀。如果每一位同學，在丟棄垃圾前能舉手勞稍作些基本分類，一方面不但可以減少垃圾量，達到垃圾減量之目的，更能使資源垃圾得以回收循環再利用，以減少資源的浪費，另一方面可望再生利用，創造新的資源，而且回收之後製造成新的資源，也可節省石化原料需求量及減少製造過程的污染。最主要的是教導學生愛物、惜物、珍惜自然資源。終究減少垃圾，不產生垃圾才是根本解決之道。

學校單位，環保知能的傳播者，在執行垃圾減量、資源垃圾回收工作，更是最好的教育示範者。在落實環境教育，扎根環保理念的同時，更是全面執行垃圾減量、分類、回收之最大助力。然而，衷心檢討，大專校院在推動「垃圾資源回收」之整體成效上，遠不及國中、小學之徹底，並未扮演好社會菁英、教育示範者之角色，值得大家深思。希望藉由本文之呼籲，讓大家重新面對這生活化的問題，如何將言語、口號付諸身體力行，如何讓它深入生活在習慣上實踐；潛心於資源回收再利用技術之開發，倡導清潔生產，鼓勵綠色消費，從源頭減量上做改善，以達資源世代共享，生生不息。

二、資源回收制度沿革

「酒矸換麥芽」，事實上「資源回收」的觀念很早以前就有。只是，缺乏法律依據，回收工作的推動與回收體系的建立，均遭遇到相當大的阻力；有鑑於此，1987年環保署成立後，即著手於修法工作。於1988年修正公佈的「廢棄物清理法」中，即依據「製造業者延伸責任制」的精神，明定製造、輸入及販賣的業者必需負責回收清除及處理(1)不易清除、處理；(2)含長期不易腐化之成份；(3)含有害物質之成份等性質之廢棄物，即由製造及輸入業者組成回收共同組織，負責其所產製或輸入物品的回收工作。鑒於「業者共同組織制度」所衍生的缺失，環保署於1997年將資源回收制度修正為「四合一資源回收體制」，由「製造業者延伸責任制」調整為「政府管理制」，建立一個整合性的回收管道。並於2001年提出「資源回收再利用法草案」加強源頭管制，以達資源永續利用之最終目標。

2.1 法令制度

行政院環保署近年來致力於垃圾減量、資源回收之立法及業務之推動，使資源回收之執行依法有據。資源回收再利用不但可以兼顧經濟的發展與環境生態的保護，如加上法令制度之配合，必能實現「資源永續利用」及經濟發展與環境保護「兼籌並顧」之目標。

2.1.1 四合一資源回收制度

民國86年3月28日修正公佈廢棄物清理法第十條之一，明定經主管機關公告指定之業者，應於每期營業稅申報繳納前依中央主管機關核定之費率繳交回收清除處理費用，做為資源回收管理基金；該基金用於支付實際回收清除處理費用、補助獎勵回收系統、再生利用、執行機關代清理費用、中央主管機關評選之公正團體執行稽核認證費用，及其他經中央主管機關同意核准之用途。此制度之目的在於透過經濟市場機制，結合產源製造體系與資源回收體系，即結合社區民眾、地方政府清潔隊、回收商及回收基金，共同進行資源回收工作，打破封閉式回收管道，開創便利且全民參與之回收管道，以提高資源回收成效，達到資源永續利用。


2.1.2 資源回收再利用法

環保署指出，為減少自然資源使用，抑制廢棄物產生，促進物質回收再利用，並藉由加強源頭管理措施及鼓勵回收再利用原有效用減失的物質，達到資源永續利用的目的，所以提出「資源回收再利用法」草案。明定主管機關可以依各地區再生資源事業的土地需求，規劃設置再生資源回收再利用專業區，以促進再生資源回收再利用，並配合規定有關資源回收專區的土地變更方式。此外，政府機關應優先採購環保標章產品、再生資源或以其為原料製成的產品，並應辦理回收再利用技術的開發及回收再利用績優者的獎勵及表揚。期望法案早日通過實施，以達垃圾減量、資源循環再利用之最終目標。

2.2 認識標誌

簡單明顯的標誌，可以清楚的供民眾辨識，方便民眾資源回收，鼓勵民眾進行綠色消費，降低消費行為對於環境的衝擊。

2.2.1 環保標章

環保標章「」其圖案為「一片綠葉包裹著純淨、不受污染的地球」，亦是象徵「低污染、可回收、省資源」的環保理念。所以在購買「綠色產品」之前，請先認識「環保標章」，因為它是「綠」的註冊商標，教育大家改變消費習慣，進行綠色消費。事實上，我們的消費行為也有可能產生污染，如果購買一些可降低對環境污染的產品，就可降低甚至消除對環境的傷害。

為了配合綠色消費導向，讓消費者能清楚地選擇對環境無害的產品，同時也促使販賣及製造之廠商，能因市場之供需，主動地開發生產有利於環境的產品。足見環保標章產品對環境的效益是無可限量的。如以環保標章省水馬桶為例，若普遍使用，一年便可省下一個石門水庫的水量，在節省資源上可說是貢獻良多。同時，為了保障消費者及維護產品的品質，產品必需經過一連串的檢驗、測試才可以取得「環保標章」。因此，購買「環保標章」的綠色商品，不僅降低環境衝擊，做環保；產品也更有保障，用的也安心。

2.2.2 資源回收標誌

為方便民眾區分可回收物質及一般垃圾，環保署推動回收標誌全面上路，並要求製造及輸入業者，於其生產或輸入應回收商品或容器上，都必須標示回收標

誌「♻️」(由四個逆時鐘方向，指向中心的箭頭所組成)。回收標誌之四個箭頭分別代表社區民眾、回收商、地方清潔隊及回收基金四者，結合四者之力量，共同推動資源回收工作。同時各地方環保單位、公共場所及販賣點之資源回收車、回收筒等回收設施，亦需打印明顯的回收標誌，供民眾辨識，強化資源回收訊息。



2.2.3 國際再生標誌

隨著材料技術之進步，商品使用的材料有越來越多的傾向，為了容易辨識被使用材料的種類，加速分類與回收，材料標示之推廣與運用便成為不可或缺之要件。如此回收後便可以輕易的分類，並採用不同的再生方式再利用。產品可回收再生標誌(Recycling Symbol)圖形以三角形箭頭作為標誌之基本圖案，並於圖案內分別以阿拉伯數字1-7來代表不同之塑膠材質，即三個循環箭頭包圍著阿拉伯數字1至7的號碼標誌，其中阿拉伯數字分別代表不同材質之塑膠產品，「1」代表聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)，「2」代表高密度聚乙烯(HDPE)，「3」代表聚氯乙烯(PVC)，「4」低密度聚乙烯(LDPE)，「5」代表聚丙烯(PP)，「6」代表聚苯乙烯(PS)，「7」則代表其他廢塑膠容器(other)，如表1所示。

2.3 回收物種

行政院環保署目前依廢棄物清理法第十條之一公告為應回收廢棄物共有十五大類三十二項，容器類包含鐵容器、鋁容器、玻璃容器、紙容器、鋁箔包、塑膠容器以及農藥廢容器等，物品類則包含廢乾電池、廢汽車、廢機車、廢輪胎、廢鉛蓄電池、廢潤滑油、廢電視機、廢電冰箱、廢洗衣機、廢電腦、廢印表機、廢包裝用保麗龍以及廢日光燈管(直管部分)等，至於廢紙及舊衣類因目前已有回收市場且運作良好，故環保署未強制公告回收。公告回收項目之細目，容器類如表2所示，物品類如表3所示。

表1 塑膠容器之材質及分類標誌

材質	代表項目	標誌
1.聚乙烯對苯二甲酸酯(PET)	寶特瓶	 PET
2.聚乙烯(PE)	高密度聚乙烯 洗髮精瓶	 HDPE






	低密度聚乙烯 牛奶瓶	 LDPE
3.聚氯乙烯(PVC)	礦泉水瓶、清潔劑瓶	 PVC
4.聚丙烯(PP)	豆漿瓶	 PP
5.聚苯乙烯(未發泡-PS)	養樂多瓶	 PS
6.聚苯乙烯(發泡-PS)	保麗龍	
7.其他廢塑膠容器		 OTHER

表 2 公告應回收的資源物質 - 容器類

回收種類	特徵 (相關物品)	回收方式
鐵罐	硬的金屬罐，如：烏龍茶...等	去除吸管 - > 倒掉內容物 - > 壓扁 - > 投入鐵罐回收桶
鋁罐	軟的金屬罐，如：沙士...等	去除吸管 - > 倒掉內容物 - > 壓扁 - > 投入鋁罐回收桶
塑膠瓶 / 寶特瓶	由塑膠製成之瓶罐，如：礦泉水、豆漿、養樂多...等(不包括市面上有圓蓋的塑膠杯)	去除吸管 - > 倒掉內容物 - > 壓扁 - > 投入塑膠瓶回收桶
紙類	一般雙面使用過之廢紙 (不包括有油漬之廢紙、衛生紙、利樂包...等)	清除紙上之異物 - > 壓扁 - > 投入紙類回收箱
廢電池	一般電池、鹼性電池、水銀電池	拿至回收點回收。
保麗龍 (餐具)	保麗龍及其所製成之餐具	拿至回收點回收。
玻璃瓶	一般玻璃相關製品	拿至回收點回收。
鋁箔包	外層為紙製、內層為鋁箔製成	請先壓扁，再放入回收箱。
利樂包	全部為紙製成，但內層有塗蠟，外型通常為「斜屋頂狀」	請先壓扁，再放入回收箱。

表 3 公告應回收的資源物質 - 物品類

應回收物品類別	範圍界定
1.廢乾電池	指經使用後廢棄之水銀電池、氧化銀電池、鹼錳電池、鎳鎘電池及其他經中央主管機關公告之乾電池。
2.廢包裝用保麗龍	指經使用後之發泡聚苯乙烯 (EPS)、發泡聚乙烯 (EPE)、發泡聚丙烯 (EPP)、發泡乙烯聚合物 (EPO) 等作為緩衝材、保溫絕熱材之包裝。
3.廢日光燈	指經使用後之熱陰極螢光燈管 (泡) (直管部分)
4.廢機動車輛	指已失去原有效用或不堪使用並經有關機關認定或所有人拋棄不使用之機動車輛。
5.廢潤滑油	指以礦油、動、植物油或合成機油等為原料製成，具有促進引擎機械加工運轉、散熱或減低磨損等功用之油料，經使用、儲存或處理後，致生雜質或變更其原有屬性產生之廢油。
6.廢輪胎	指使用後汰換或棄置之外胎。
7.廢鉛蓄電池	指經使用後廢棄之鉛蓄電池。
8.廢電子電器物品	廢電視機、廢電冰箱、廢洗衣機、廢冷暖氣機。
9.廢資訊物品	筆記型電腦、主機板、硬式磁碟機、電源器、機殼、監視器及印表機。

2.4 先進國家之經驗

愛因斯坦說過：聰明的人絞盡腦汁解決問題，有智慧的人就盡量避免產生問題。進入廿一世紀，對廢棄物的處理我們應有新的思維，在原物料、產品、消費廢棄物這個流程中，輸入、製造、販賣及消費者各自扮演著重要的角色，如何取得最佳平衡穩定點，使資源循環再生再利用。除在學校教育上著力外，同時參考先進國家的做法，配合我國民俗、習性加以調整，作為後續推動相關資源回收工作的參考依據。自 1990 年以來，環保先進國家為有效減少廢棄物量，相繼提出廢棄物管理與資源循環再生再利用的新觀念，包括「永續發展」、「循環經濟」、「製造者責任」、「合作原則」及「責任劃分」等，諸如德國、韓國、澳洲、美國及日本之做法，說明如下：

- 1.德國「Stop Piling Waste」：德國於 1991 年公告實施「包裝廢棄物減量命令」後，建立一套雙軌系統的回收制度，有效提升德國資源回收之成效。於 1994 年公告「循環經濟與廢棄物管理法」，明訂立法之目的為促進自然資源循環再生，並確保生態環境不受廢棄物之不當干擾。即所有的物質垃圾百分之百回收，每樣東西都用到不能再用時再掩埋，並不以經濟、立法之方法來解決，而以環境教育來解決環境問題。
- 2.韓國垃圾費隨袋徵收：韓國已經實施多年，其成效為垃圾減少 23%，回收增加 37%。目前台北市亦實施垃圾費隨袋徵收，利用提供經濟誘因而達到垃圾減量。
- 3.澳洲坎培拉「No waste by 2010」：澳洲在國際重大的會議裏皆向世人宣布「No waste by 2010」，全國上下朝百分之百的回收目標一起努力。
- 4.美國喬治亞洲「全分類回收設施」：每一種都要分類、回收、再利用。此外，並有聯邦採購之相關規定，凡政府部門採購經指定之項目，該物品需含有一定比例以上之回收物質。
- 5.日本：於 1991 年制定「再生資源利用促進法」，針對再生資源擴大參與層面與整合各目的事業機關，以有效促進資源之再生利用。2000 年則通過「促進循環型社會基本法」，重視技術及經濟可行性，掌握永續發展之精神，建立積極主動之資源回收再利用體系。

三、執行策略評析

3.1 建立校園資源回收執行體系

校園垃圾減量、垃圾分類、資源回收等目標之達成，除事前周詳的規劃，以收事半功倍之效外，更須依據學校之特性研擬一套合宜的資源回收執行體系(如圖 1 所示)，在「人、事、時、地、物」各方面完善的配合下，做好資源回收之工作。其說明分述如下：

1. 「人」的溝通

依據法源制定資源回收實施辦法，提請學校環境與安全衛生委員會、校務會

議審議，在全校各行政單位的支持與協助下，透過全校導師會議與各班導師進行溝通、協調，鼓勵老師們積極投入，帶領班上同學一起做，整個資源回收的工作即事半功倍。同時招募環保志工、結合班級幹部，舉辦「資源回收研習營」培訓種子講師，在執行體系各環節，安排人員示範、解說，確保執行體系之流暢。

2. 「事」的規劃

利用學期初之新生訓練說明會、幹部訓練研習、各系(科)週會、各班班會等場合，做詳細的宣導：回收流程說明、回收分類項目介紹、回收筒的準備與設置，及各班回收量統計記錄事宜等，讓同學及老師們明確知道如何做分類，如何進行資源回收，俾利回收工作之執行。

3. 「時」的安排

各班級利用課餘時間將可回收的資源垃圾整理網綁，再統一於每週固定時間集中送至固定之「回收站」，此外，現場由環保志工負責協助整理、分類、秤重、登記、蓋環保章，最後交由回收商處理。

4. 「地」的考量

各班級、辦公室、社團辦公室、宿舍、餐廳、福利社、公共區域之回收點，及最後收集之集中點的設置等，可依其空間規劃設置各類回收筒。於校園內設置一「臨時回收站」，於每次集中回收後隨即交由回收商處理，不僅可免除儲存空間不足之疑慮，並可節省整理之人力。

5. 「物」的準備

回收筒的使用與推廣宣導的資料，盡可能利用現成的材料重複使用，力行環保。宣導資料由環安衛中心負責規劃設計，同時商請環保署或當地環保局提供相關文宣資料。考核單位可由班級文宣製做之過程、材料之選用，看出該班執行資源回收是否落實、徹底，同時定期將全校統計資料上網公告，讓大家瞭解其他班級執行情形，共享執行成效。

3.2 營造校園環保氣氛

任何一項環保工作之推動都必須持續進行，方能顯現成效。所以有必要設計

一系列活動讓全校師生時時都能感受到環保工作之進行，視環保舉動為一種生活習慣。從一踏進校園之新生，即藉由新生訓練期間，舉行環保相關業務說明會；然後在學期中陸續舉辦各項環保活動，激發環保意識，養成隨手做環保之習性；最後在畢業前夕舉辦環保送舊晚會，同時頒發環保獎章，鼓勵其在校期間之優良表現，更希望將環保行動帶至另一個新的環境。使其在學期間，時時刻刻均能強烈感受到環保的重要性，深深感受，「現在的學生不做環保，就落伍了！」。系列活動名稱如下：

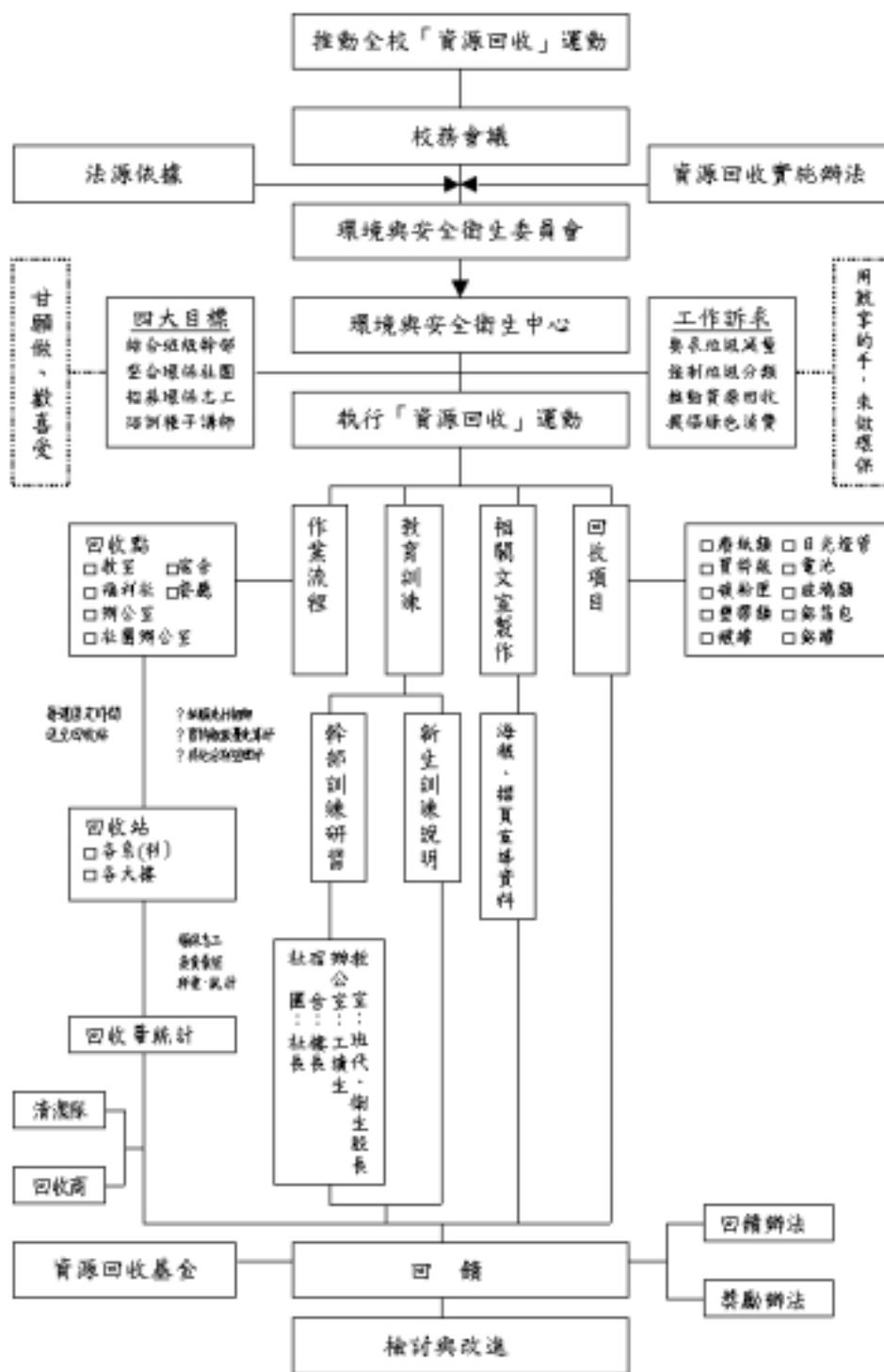


圖 1 校園「資源回收」執行體系

1. 動態活動：環保迎新晚會、環保化妝舞會、環保樂器演奏會、另類環保球類競賽（用廢紙包捆廢輪胎屑作成另類籃球、排球、壘球、羽球、躲避球等等）、環保野炊、淨山、淨灘、環保建設參觀、推動自備「購物袋」運動、推動自備「筷子與餐具」運動、校園環保大使選拔等，最後在畢業前夕辦場跳蚤市場及環保

送舊晚會，同時頒發環保獎章，鼓勵其將環保延續至另一個新的環境。

2.靜態活動：舉辦環保徵文、環保宣導海報製作競賽、環保攝影展、環保藝術作品聯展。

3.活動標語：

『人人隨手做環保，資源浪費可減少』、『資源回收再利用，尋回地球生命力』、『垃圾分類做的好，資源再生有法寶』、『減廢回收舉手勞，反覆使用重環保』等等。活動可以凝聚同學之向心力，如再加上響亮、順口的標語，更可讓整個活動氣氛達到最高點，繞口的口號，不僅可將整個活動的主旨鮮明化，更可讓整個氣氛沸騰，很自然的付諸行動。

3.3 做法剖析

校園垃圾減量、分類、資源回收等工作是校園活動中每一份子的責任。更希望透過「資源垃圾回收」的推動，達到「結合班級幹部」、「整合環保社團」、「籌組志工團隊」、「培訓種子講師」之四大目標，以凝聚同學之環保心，發揮至極限，共創美麗新校園。

3.3.1 招募環保志工、培訓種子講師

環保工作必須長時間的投入，人力資源的需求是否可以負荷，常是決定最後成效的關鍵，資源回收工作更是如此。首先，必須招募一群理念相同、熱心公益的同學來擔任環保義工，從事環保相關工作。加強訓練其對資源回收作業流程、回收項目、再生利用之優點等方面之解說，同時藉由各說明會之場合來強化其輔導能力，隨時為環保工作做宣導，並期望進一步能輔導鄰近社區民眾，大家一起做環保，環境品質才會好。同時來自於外界的肯定，更能激發同學內心深處之環保心、地方情。「歡喜做，甘願受」，以一顆喜悅的心，從事環保相關工作，深信「青山依舊，綠水常流」之景象絕對不是夢。

3.3.2 垃圾減量的原則與方法

垃圾減量的二個重要原則就是(1)適量不浪費；(2)重複使用。選購商品不買過度包裝的，並儘量選大容量包裝，即可減少垃圾量，也節省開支。然而推動的最

大助力是來自於同儕的影響，所以透過班級幹部、環保志工、種子講師之宣導，全校一起執行，如配合 5R 原則身體力行成效會更顯著。5R 原則說明如下：

1.減少丟棄之垃圾量 (Reduce)

- (1)選擇較少包裝之產品。
- (2)經常使用之家庭用品儘量購買大包裝或經濟包裝。
- (3)選擇濃縮產品。
- (4)使用無害性或低危害性之物質。
- (5)以無害性物質取代相同功能之有害性產品。
- (6)當必須使用有害物品時只取需要用量。
- (7)使用有害物品時請詳閱使用說明並遵照指示使用。
- (8)少喝包裝飲料，減少廢容器的產生。
- (9)自備購物袋，避免採購過度包裝產品。

2.重複使用容器及產品 (Reuse)

- (1)選用可重複使用之餐具。
- (2)選用可再填充式之印表機墨水。
- (3)選用內容物可再填充式或瓶罐可重複使用之產品。
- (4)選用充電式電池或低汞電池。
- (5)選購有良好品質保證，即可長期使用之家電用品及裝置。
- (6)遵照產品使用說明以保持家用品維持良好狀況。
- (7)重複使用容器及袋子。
- (8)出售或捐出不再使用之物品。

3.回收、使用再生產品 (Recycle)

- (1)選用可回收之產品及容器並加以回收。
- (2)選用以再生材料製成之產品。
- (3)參與各項回收活動或推動社區回收工作。

4.再修復 (Repair)

堪用品可修復後再使用，減少資源之浪費，節省採購之費用。如：辦公室冷氣機、電腦器材、冰箱、傳真機、影印機、辦公桌椅等。

5.拒絕使用 (Refuse)：

推動校園綠色消費，不購買、不使用對環境有污染之物品，拒絕使用沒有環保觀念的產品，如不利於人體健康、不利自然環境的產品、材質不利清除處理、易消耗能源、過度包裝之產品，如保麗龍、塑膠製品等，而選用具環保標章之產品。

四、教育層面探討

4.1 以身作則 - 辦公室做環保

辦公室不僅是學校行政單位的重要場所，也是教學、研究單位的休憩空間，更是學生洽公或是與老師討論的最佳環境，如能在辦公室中力行環保，建立良好資源回收制度，不僅可提升教職員之形象，更可作為學生之表率。教職員們都能奉行言教、身教，更具說服力，全校師生群策群力，共創美麗新校園更是指日可待。

辦公室中推動垃圾分類與資源回收工作原則上亦是以五 R (Reduce 廢棄物減量、Reuse 再利用、Recycle 資源回收、Repair 可堪使用物品修復及 Refuse 拒絕購買不符合環保概念之產品) 為主，以達垃圾減量、資源垃圾回收再利用之目標。

4.2 走出校園、結合社區 - 推動回收工作

學校理論豐富，社區實務紮實，如果能夠適當的結合在一起，則垃圾減量與資源回收工作可有加成效益，同時對於學生而言，也更能將之融入實際的生活之中。學校、社區彼此互動的管道很多，社區服務工作就是很好的橋樑。平日培訓的種子講師，即可到鄰近之國中小學進行經驗交流，闡述執行理念，吸收執行經驗，彼此心得分享。讓大家都體會，社會上推動環保工作者還是佔大多數，更能深切體會做環保是件快樂的事。同時可將學校經驗與社區環保媽媽分享，使其

回收系統更加順暢，成效更顯著，加入的義工更加踴躍。大專校院能如此的融入，更有助於學校形象的提升，營造優質的環境空間，進而達成社區總體營造之目標。

4.3 改善源頭製程、研發資源化技術

大專校院教師，肩負製程改善、回收資源垃圾再生技術開發之重任。更應帶領學生，積極投入資源回收再利用技術之研發，尋找原料替代品，降低污染，如此，不僅可減少垃圾量，同時可使資源循環再利用，促進全民福祉，提升學術聲望。更為後代子孫保有一個乾淨的空間。

4.4 呼籲校友，綠色產品，提升競爭力

呼籲企業界校友，配合考量物品重複使用之可行性，並在環保相關設備之採購、使用，做好妥善規劃，力行清潔生產，通過環保標章認證，提升企業國際競爭力。

清潔生產根植於產品之生命週期的循環理念。其終極目標是使用再生能源和再生物料、使用最少量的資源、設計永續性產品。亦即是在產品生命週期中都不致產生有害廢棄物，包括原料取得、生產過程、配銷活動、消費中及消費後廢棄物處理，確保生產和消費均不會產生有害物質。

各製造商如能執行清潔生產打造具有綠色競爭力之產業，持續開發綠色製程與產品，必可降低成本、降低環保問題所引發對人體健康與環境衝擊之風險，提升企業形象，增加無窮商機與產品銷售量。

4.5 由回收物種探討學生生活習性

由各單位之回收物種統計資料，根據其分佈特性，可以瞭解該班同學之消費行態與飲食習慣。以南亞技術學院校園垃圾之整體分佈來看(如表 4 所示)，各單位均以資源垃圾佔絕大部分，其中學生活動場所又以飲料容器最多，尤其是利樂包、礦泉水瓶、鐵鋁罐及其他包裝飲料罐；辦公室則是以廢紙類較多，還有碳粉匣及電池等。可以發現學生運動後及下課期間習慣喝飲料，只有在宿舍則會選擇礦泉水。導師可以此資料做為參考，配合衛生保健室之宣導，教導同學喝水之益處，尤其告知水喝的太少的壞處；勸導學生少喝飲料、少吃垃圾食物，不僅可減少垃

圾量，並可從事體內環保，使身體更健康，精神更愉快。

表 4 南亞技術學院校園中一般垃圾之分佈

項目 場所	非資源垃圾 %	紙類 %	寶特瓶 %	鐵鋁罐 %	利樂包 %	其他 %
教室	10	15	10	15	30	20
宿舍	15	15	20	10	10	30
福利社	5	10	20	20	30	15
辦公室	15	30	10	5	10	30

五、資源回收的效益

資源回收之效益，除減少垃圾產生量外，亦有節約資源、減少污染等貢獻，以廢紙回收為例，每製造 1 公噸紙張（約相當於五千份報紙）須消耗 20 棵高度 8 公尺，樹徑 16 公分的原木，每棵樹須花 20 到 40 年的時間方能成長至此程度。造紙過程中，每 1 kg 的紙約需用 2.7 kg 的木材、130g 的石灰、85g 的硫、40g 的氯和 300L 的水，其中使用氯來漂白是造成水污染的主要來源。若使用廢紙來造紙比用原木紙漿可減少 75% 的空氣污染、35% 的水污染、60% 的用水及 40% 的能源消耗，並可減少大量的廢棄物。茲就資源回收之效益分述如下：

1. 垃圾減量：據統計資料估計，若能將可回收之部分予以再利用，垃圾將可減量 40% 以上。
2. 資源回收、再利用：將可回收的垃圾資源化再利用，可節約地球上有限的資源。
3. 延長垃圾掩埋場壽命：資源垃圾另行回收處理，將可減少掩埋場所需體積，增加掩埋場使用年限。
4. 提昇焚化爐效率：有效的資源垃圾回收，不僅可提高焚化爐燃燒效率，並可避免排放有害氣體。
5. 增加收入：資源回收物質變賣所得可做為學生推動「資源回收」之獎勵金，及採購一些資源回收器材，累積一定金額後，更可設立獎學金，並鼓勵有志從事環

保工作者，強化資源回收之重要性。

6.減少空氣、水的污染，節省水、電能源

- (1)廢紙再生比原木紙漿可減少 75%的空氣污染、35%的水污染。
- (2)玻璃再生比新造玻璃可減少 20%的空氣污染、50%的水污染，節省 32%的能源。回收一支玻璃瓶省下的電力可供一百瓦的燈泡點亮四小時。
- (3)回收鋁再生，可減少 95%的空氣污染，回收再生鋁比從鋁礦煉取，節省 90%的能源，回收一個鋁罐省下的電力足夠看三小時的電視。
- (4)鐵罐回收再生，可省下 74%的能源，減少 85%的空氣污染、76%的水污染、75%的固體廢料。

六、結語

垃圾減量、資源回收再利用是維繫大自然的命脈所在，而人類面對自己所製造之垃圾，應責無旁貸地對大自然負責，才能體會出與大自然共生共榮的道理。

目前，廢棄物資源回收率的高低已成為評估一個社會或國家是否為文明先進的重要指標；廢棄物資源回收再生再利用之技術，更是產業競爭力的綠色指標。其實，「廢棄物只是被放錯地方的資源」，妥善管理即為有價值的資源；隨意丟棄則成為棘手的廢棄物。

學校單位在推動資源垃圾回收工作的同時，除讓學生瞭解資源垃圾回收對自然環境的貢獻、資源再生再利用之重要性及綠色消費對環境衝擊之減緩；並輔以適當經濟誘因如提供獎學金、設立回收基金等；再加上師長的鼓勵、學校的獎懲制度等配合措施，必能畢其功於一役，將垃圾量降至最低，將環境品質提升至最高。

參考文獻

- 1.車參賢、葉國樑，"台北市國中生資源回收的知識、態度、行為相關研究"，學校衛生，第 29 期，pp.62-73(1996)。

- 2.周國柱, "學校資源回收工作經驗", 環境教育季刊, No.36, pp.50-52(1998)。
- 3.周春娣, "垃圾源頭減量工作經驗", 環境教育季刊, No.36, pp.86-87(1998)。
- 4.林致信, "校園實施「資源回收垃圾減量」之盲點與因應之道", 大仁學報, No.13, pp.59-72(1995)。
- 5.林致信、姚台珍, "大專校園實施資源回收垃圾減量之研究 - 以大仁藥專為例", 學校衛生, Vol.28, pp.152-62(1996)。
- 6.李王永泉, "我國一般廢棄物減量回收的回顧與展望", 第九屆廢棄物處理技術研討會(1994)。
- 7.行政院環保署網站 <http://www.epa.gov.tw/>。
- 8.桃園縣環保局網站 <http://www.tyepb.gov.tw/>。
- 9.張錦松、陳安成、洪睦雅、許菁珊、李得元, "校園資源垃圾回收執行計畫之研究", 嘉南學報, Vol.21, pp.9-17(1995)。
- 10.沈志修, "資源回收工作推動策略", 環境教育季刊, Vol.36, pp.32-36(1998)。
- 11.沈弘文, "四合一資源回收制度之檢討", 看守台灣季刊, Vol.3, No.3, pp.42-45(2001)。
- 12.張祖恩、賴瑩瑩、蘇意筠, "資源回收之現況與展望", 環保月刊, Vol.1, No.4, pp.56-70(2001)。
- 13.張祖恩, "資源回收專輯前言", 環保月刊, Vol.1, No.4, pp.56(2001)。