

# 各級學校環境教育的內容與教學法

王佩蓮

## 壹、學校環境教育的重要

### 一、前言

近幾十年來，由於政府政策之引導、土地改革之成功、教育之普及、全民勤奮之工作以及企業家有效之經營等因素，創造了台灣經濟奇蹟。但因經濟高度成長引發了環境污染與自然生態被破壞之問題，造成了週遭環境的惡化，降低了生活環境的品質，於是激起環境保護的意識，不論朝野皆開始重視環境保護問題。

在環境保護整體工作中，環境教育是極為重要的「心理建設」。在改善環境污染問題時，除了要具備確保高品質環境所必需的政策、法令與技術人才外，整個社會都必需發展對其所處環境一種新的瞭解以及敏銳的意識，這就必須從教育

著手(註一)。

環境教育是教育界的新領域，它的重要性引起全世界的教師、學者及一般大眾深切的關注。其先導可由一九七〇年美國「環境教育法」開始，說明了人類所生存環境的重要性。其次在一九七二年聯合國在瑞典首都斯德哥爾摩召開了人類環境(Human Environment)會議，會議中通過了「人類環境宣言」以及「人類環境行動計畫」，具體揭示為挽救地球環境與人性尊嚴，實施人類生存所賴的環境教育乃為必要之事。一九七五年國際環境教育會議，探討環境教育的哲學、目標與架構(註二)。一九七七年，聯合國 UNESCO 在蘇俄伯利西國際環境教育會議中對環境教育下的定義是：環境教育是一種教育過程，在這過程中，個人和社會認識他們的環境以及組成環境為生物、物理和社會文化成份間的交互作用，得到知識、技能和價值觀並能個別地或集體地解決環境問題。會議中議決的環境教育目標(Goals)和目的的類別

如下：

### (一)環境教育的目標

1. 培養意識及關切在都市和鄉間有關的經濟的、社會的、政治的與生態的相互關係。
2. 為每個人提供機會去獲得環境及改進環境所需要的知識、價值觀、態度、承諾和技能。
3. 為個人、群體和社會整體創造出對環境的新行為模式。

#### (註三)

### (二)環境教育目的的類別

1. 覺知 (awareness)：協助社會群體和個人對整體環境及其相同問題獲得覺知和敏感度 (sensitivity)。
2. 知識 (knowledge)：協助社會群體和個人獲得關於環境及其相關問題的各種經驗和基本瞭解。
3. 態度 (attitude)：協助社會團體和個人獲得關切環境的一套價值觀，並承諾主動參與環境改進和保護。
4. 技能 (skills)：提供社會團體和個人獲得辨認和解決環境問題的技能。

5. 參與 (participation)：協助社會團體和個人有機會主動參與各階層環境問題的解決。(同註三)

6. 評價能力 (evaluation ability)：對於每一個人及社會團體，要以教育的力量使其對於政府的實施環境狀況測定或改進環境計畫等措施，能夠以生態的、政治的、

經濟的、社會的、以及美學的觀點，來加以評價(註四)。

一九七九年世界各國為提高積極推展環境教育之共識，在前蘇聯喬治亞共和國首都伯利西 (Tbilish) 召開政府間會議，會中強調為解決人類當前危機性問題，應從革新教育並予充實才是根本之道(同註二)。落實環境教育應從家庭教育、社會教育、學校教育三方面同時進行，前二者是以家庭成員及社會大眾為對象，透過大眾傳播、教育宣導等方式來進行。後者是透過學校教育體系來教導學生，達到環境教育的目的(註五)。

由於學校教育是生涯教育的基礎，學校教育具有傳統團體教育的有效性及普遍性，可以從少年時代培養對環境保護意識及概念，才能擁有正確的環境認知、健康的態度參與環境保護的行列，更可使環境保護的措施真正落實。

## 二、學校實施環境教育的重要性

現今社會大眾皆具有環保意識，但是環境問題一旦產生，就紛紛走上街頭抗議，這些環境問題仍舊未獲得解決之道，又製造出一些環境污染物，讓我們又負擔了一些社會成本。不理智的街頭衝突，表示部分大眾還未具備環保知識及技能，缺乏看清問題，分析問題及解決問題的能力，所以無法

達到共識。

學校是有計畫、有系統的提供學習機會的場所，年級愈低的學生，受教育力量影響而修飾行為的比例也愈高，所以，目前學校環境教育一直是國際間努力的重點，尤其是小學環境教育的推動，更是備受重視（同註五）。

小學教育是全民教育的基礎，兒童及青少年時期正是生活習慣及價值觀念形成的時期（註六）。Stapp（註七）認為「今天初中小學就讀的青少年長大成人之後，在社會上將擔任重要角色，不管以後他們從事何種行業，當他們做有關環境問題的決定時，不只對目前環境，即使是對全國的環境教育遠景，都會產生重大的影響。」（註八）。

在小學階段，學童漸漸由家庭為主要的生活轉到社區為主要的生活，其遊戲的空間主要在社區中，在那兒的學習經驗，能幫助理解在學校有關的學習，而在學校中有關社區之學習，也能擴展到學童們的遊戲空間。如此，學童們接觸社區的自然現象或社會現象，漸漸可培養其自己的生活概念。中學階段，由於此階段學生的理解能力已大為提高，對抽象事務已可由想像、分析並予推論。透過教學，使學生更能理解自然的機序，培養願意接觸大自然的態度。能以科學的方法來評估環境的品質或變化，收集有關環境問題的事實並分析其原因（註九）。

國民教育是一切教育的基礎，在此時期，兒童模仿力強

，可塑性大，若能適時給予環保知識、技能、概念及應有的行為輔導，相信對環境教育之推展可得事半功倍之效，實在值得教育行政人員與專家的關心。一般教育的專家學者，對小學及幼稚園應培養兒童的環保教育知識，雖有不同的看法，但對於環境教育應從小學，或小學以前開始實施的看法卻是一致的。

學校中推行環境教育，除依賴社會學科及自然學科等各科之教學外，更需要特別設計活動，使學生參與，從「做中學」。尤其在國小推動環境教育活動中，教師扮演著相當重要的角色，因此可以得知師資培育也是很重要的（註十）。

在大學階段應重視環境保護新的知識與觀念的認知，以及環保技術的訓練（同註九）。而大學環境教育之實施就是要培養環保知識及技能，使其在社會上能產生影響力，讓大家皆能以融洽的心情、冷靜的頭腦、批判性的思考來解決這些環境問題。

聯合國國際環境教育計畫——一九九〇年代國際環境教育與訓練行動計畫大綱，目標中提到應透過環境資源的開發與訓練，並且引進適當機器裝置而更加有效地將環境教材統整於一般大學教育中（註十一）。由此可知，在大學實施環境教育的重要性。

## 貳、學校環境教育的課程及教材

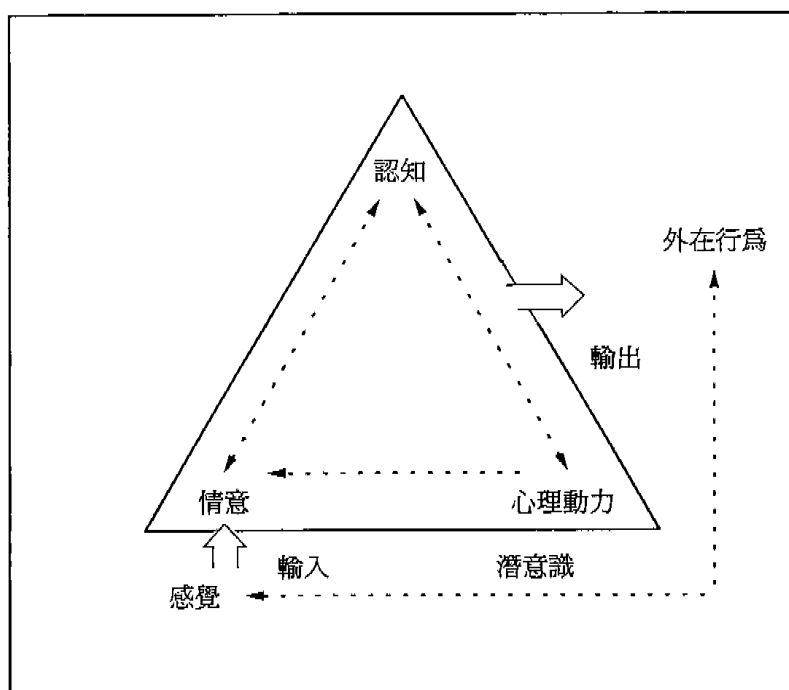
### 內容

聯合國國際環境教育計畫——一九九〇年代國際環境教育與訓練行動計畫大綱，其中目標提到「經由一般教育用課程及教材的開發來提倡環境教育」（同註十一）。

Eiss和Harbeck曾經發展出一個很有用的模式，來解釋人們認知、情意和心理動力（psychomotor）之間的相互關係。根據他們的說法，情意是學習和評鑑過程中最重要的部份。它起源於意識（consciousness），而意識是受到刺激的知覺，能引起個體的學習意願，沒有意願做基礎，學習和評鑑的行為便不可能發生。情意包括價值和價值體系，是繼續學習和個體外在行為的基礎。它又是刺激和認知以及由個體人格所產生的心理動力間的橋樑，如圖一所示（註十二）。

在環境教育這個複雜的領域中，課程與教材形成重要的基礎，藉以引導師生的教學活動。因此，需要加強開發不同程度與種類的教學課程及教材，以統整方式讓學習者從教學活動中，獲得知識、技能及情意上的陶冶。

而環境教育原理的架構是聯邦教育委員會（Federal Interagency Committee on Education）環境小組（Subcommittee



圖一 認知、情意和心理動力關係圖（Eiss and Harbeck, 1969）

lecom Education) 在一九七六年所擬定，可以作為發展各種教材、活動和計畫的基準。其大綱摘要如下：

(一)有關地球環境的原理

1. 地球環境是個整體

(1) 地球上的自然狀況 (natural condition) 支持生態系的發展與維持，它是地球在太陽系內及本身所具有的功能。

(2) 地球環境構成一個複雜的、互相關連的、互相作用的生命支持系統 (life support system)，稱為生態圈 (ecosphere)。

2. 生態圈是一個動態且恆變的巨大系統，也是一個由各種生態系組成的系統

(1) 生態圈是由互相作用的生態系所組成。

(2) 生態圈及其所有生態系不斷的進行改變。

3. 所有生物需要的能量和物質是構成每個生態系的成分

(1) 生態系所使用的能量，主要是來自太陽；而物質則來自生物圈。

(2) 綠色植物藉光合作用，利用太陽能，將水、二氧化碳和少量礦物質轉變為有機物，以推動所有生命過程 (life processes)。生物藉呼吸作用將這些能量釋放。而光合作用和呼吸作用則被一定範圍的溫度、濕度、化學狀況以及生物體的遺傳所限制。

(3) 物質經由食物網進行循環和再循環，從綠色植物至草食性動物、肉食性動物。最後，它們被腐爛的生物 (菌類) 體還原為無機物狀態，例如：氮和碳的循環。

(4) 一些能量在生態系的物理和化學成分中移轉，其餘在食物網中流動。由於能量的轉換，並無百分之百的效率，因此能量在生態系中不斷的消失。這種能量的消失，導致能量的不足。生物與生態系的生存和生長，需要不斷的輸入能量。太陽供應此種能量。另外有一些能量則儲存在有機物中以備來日利用。

(5) 多數生態系在能量與物質適宜時方能進行運作。這些資源藉循環作用被更新。在自然生態中，消耗和更新的速度是平衡的。雖然原始的人類社會群落同樣的適應環境，但現代人造系統 (man-made system) 則需補充更多的能量和物質。

4. 每個生態系包含若干種類的族群，其大小與穩定隨系統中生物的 (Biotic) 或非生物的 (Abiotic) 改變而異

(1) 當一個族群被引入一個適合它生活的環境，出生率超過死亡率時，形成一個典型的 S 型生長曲線。當出生率與死亡率平衡時，曲線呈平直狀態；當死亡率超過出生率時，則曲線下降。

(2) 出生率與死亡率為族群的內在和外因素所影響。內在的是遺傳因子 (生殖能力、天賦行為、食物需求、

適應性)。外在因素是環境，包含化學因素(營養物、毒物等)和物理因素(溫度、濕度等)，以及與交互作用有關因素(競爭、捕食、寄生等)。一個族群的密度會影響所有這些外在的關係。對現代人類言，出生率主要是受社會——文化手段(即晚婚、節育、墮胎等)影響；而死亡率受技術(醫藥、科學、衛生和營養)所影響。最近人類族群大小的增加率和生長率(growth rate)兩者均已改變。

(3)在一個生態系中，一個族群的大小隨著物理——化學因素以及生物交互作用而改變。因此界定生態系的負荷力(carrying capacity)時，此族群必受限於某些條件。一個生態系的負荷力可藉技術增加至某種程度，但僅在有限的範圍內。

(4)生態幅度，即環境對傳播的阻礙和歷史控制族群的分布。

## (二)有關人類為生態系成員的原理

### 1.人類利用生態系以滿足基本需求和慾望

(1)基本的生物需求(basic biological needs)必須滿足人類生活和生長，以及種族的生存。

(2)在人類中，重要的心理和社會需求與慾望必須被滿足，包括安全、愛情、自滿、社交、健康、安慰、物質利益和宗教經驗。這些需求得以滿足，人類心智才能

完全成長與發育。

(3)人類文化各有其獨特需求和慾望，而導致對生態系有不同的要求與影響。在環境惡劣時，這些需求和慾望會加以調整。

### 2.人類影響生態系

(1)人類優勢導致。

(2)人類趨向形成社會合群的習性，促進人類棲息地的發展，對生態系產生影響。

(3)人類族群和技術能力的突增是新進的發展。這種迅速的發展導致生態系的迅速改變，這些改變常是難以估計的。

(4)人類審美的、倫理的、道德的和精神的價值觀，增強生態系內的和諧關係，或者產生衝突。

### 3.生態系影響人類

(1)人類及其所有產物在一個生態系架構內運作。

(2)由於人口和技術的增加所引起的生態圈改變，具有短期與長期的影響。

### 4.人類與其他生態系成員間不斷地發生複雜的交互作用

(1)人類了解他們自身的需要，他們對生態系的影響，以及生態系對他們的影響，都反映為文化和個人的價值觀、目標、技能以及個人、團體機構和國家的能力。

(2)生態系成員的關係是對等的，從多項利益到單向破壞。

(3)生態系成員之內的控制關係具有回饋的機制（物理的、化學的、社會的和行為的），從不成熟至高度的熟練。

(4)人類活動常對生態系有協同的影響（synergistic effects）。

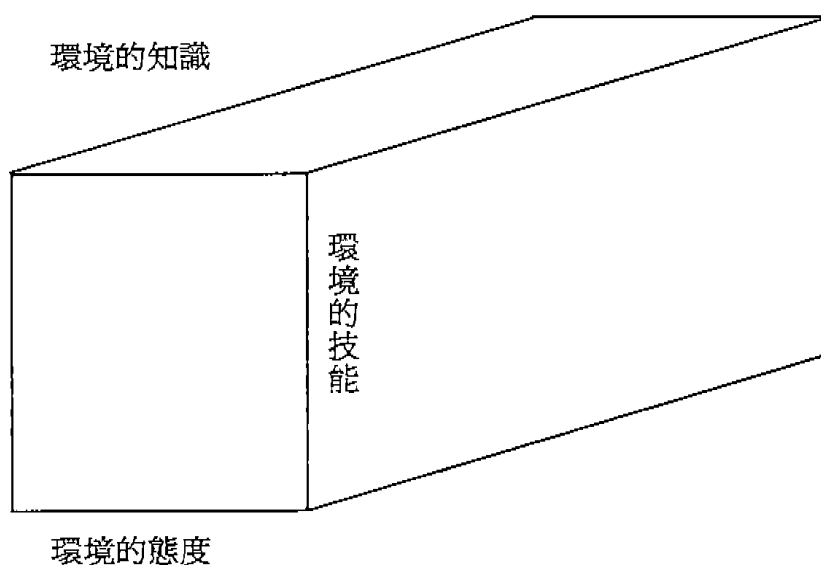
(5)人類活動對生態系的維持與管理（註十三）。

以上介紹環境教育的領域中及其架構，提供國人實施環境教育依據，亦可做為編撰各項輔助教材及設計教學活動的準則。

## 一、學校環境教育的課程

一九七七年聯合國UNESCO推行國際環境教育計畫（International Environmental Education Program），在蘇俄的伯利西（Tbilish）召開政府間環境教育會議（Inter-governmental Conference on Environmental Education），聯合國各會員國均派部長級代表參加，會議中曾作下列決議：

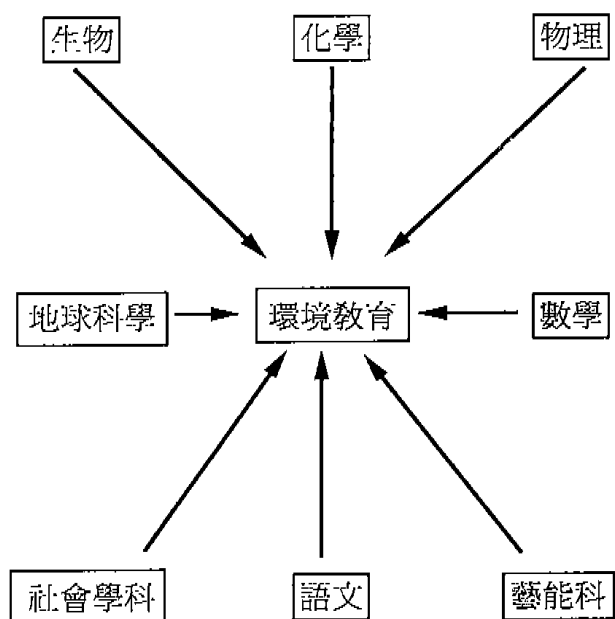
環境教育不是在現行課程中增加一個科目，而是要併入學校所有課程中。這件工作需要應用新的概念、新的方法和新的技術，並強調教育機構的社會任務，以及教育工作同仁間建立新的關係（註十四）。



圖二 環境教育的內涵

巴爾斯 (Le Von Balzer) 認為環境教育的內涵應具有環境的知識、環境的技能和環境的態度等三個層面，並以三度空間的結構顯示其立體構造。為達成環境教育的目標，各國都實施學校課程環境化 (environmentalization)。所謂環境化就是將環境教育的內涵，如圖二所示融入現行課程中 (註十五)。

各國編製環境課程大致可分為兩種模式：單科性科際整合式課程 (interdisciplinary curriculum) 和多科性融入式課程 (multidisciplinary infusion curriculum) (同註十四)。

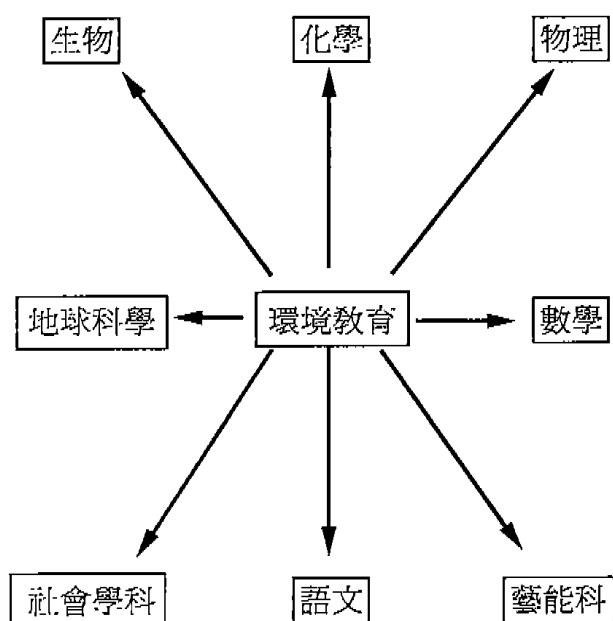


圖三 單科性科際整合式課程模式

(一)單科性科際整合式課程 (同註十四、十五)  
所謂單科性科際整合式環境課程就是從各科中、擷取與環境有關之教材、組合成一個完整的課程、其組織模式如圖三：

(二)多科性融入式課程 (註十六)

所謂多科性融入式環境課程就是將適當的環境主題或環境成分 (包括概念、態度與技能) 融入現行各科課程中，其組織模式如圖四：



圖四 多科性融入式課程模式

由於學校實施環境教育主要的目的在探討環境問題，而環境問題涉及範圍甚廣，故單科性科際整合式課程較能有效達成教學目標，例如：利用團體活動時設置環保教育組。若學校人員不足時，或無多餘空間時，無法排出此一課程時間則採用多科性融入式課程，只須配合各科目之課程時間，教學相關的環境教育課程，潛移默化中一樣可以達到環境教育之目標。這兩種環境教育課程模式各有其益處，不過目前大部份皆採用多科性融入式環境課程模式。

## 二、學校環境教育的教材內容

環境教育的教材內容，應包含那些範圍，有的從人類面臨的環境課題來看，有的從發展目標著眼，各有千秋，UNESCO（一九八六）的國際環境教育計劃（International Environmental Education Programme, Series III）列有六項環境課題：水資源、污染製造、健康資源、能源、礦石金屬，以及社會資源等。林坤燦、林辰崇提出適合國民小學教育情境的環境教育內涵九項：公害污染問題、能源問題、自然生態、自然災害、自然與文化景觀的維護、人口與居住空間問題、交通問題、環境衛生問題，以及環保組織與立法等（註十七）。張路西等依據A1man十一項環境教育之概念（一般概念、空氣污染、自然平衡、森林保育、人力資源、噪

音污染、土地保育、社區問題、礦物資源、水資源，以及動物保育等）對我國國民小學七科教科書進行概念分析，指出有關自然平衡、森林保育、人力資源、土地保育、礦物資源、野生動物保育等概念，在現有教材中很少（註十八）。王佩蓮等對台北地區國民小學教師五二八人實施問卷調查後，發現老師在實施環境教育時感到不知如何融入現行課程教材中的比例最大，並以二二三之環境教育概念為主，分析我國現行國小教材（七十七年後陸續修訂）中所有科目與環保相關部分，及國小教師教學，將環境教育的內涵分為十大類別，其內容分別為：認識地球、生態保育、能源問題、資源回收、人口問題、噪音問題、水污染、空氣污染、廢棄物（垃圾）、有毒物質污染，並分析各科教材中含環境教育各類項目之百分比如表二所示（註十九）。

從發展目標來看，環境教育教材包括概念、技能、態度三方面；其內容方面的探討極多，簡單敘述於下：

### （一）環境教育的概念方面

1. 北美環境教育協會將環境教育概念分成三大領域，包括自然系（一般概念、非生物因子、生物因子、交互作用過程、與生物系統等五項）資源（自然資源、非生物資源、生物資源、與資源的崩解等四項），以及人類系統（人類與環境、技術系統、社會系統、與環境覺知與保護等四項）等。

表二 分析國小各科教材含環境教育各類項目百分比

| 教材<br>份量<br>排行 | 類<br>別    | 現行課程<br>中各<br>類別所<br>在百分<br>比 | 環境教育<br>各類別在<br>現行課程<br>中出現次<br>數總計 | 環 境 教 育 各 類 別 於<br>各 科 出 現 次 數 |             |             |             |             |        |        |        |             |  |
|----------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|--------|-------------|--|
|                |           |                               |                                     | 生<br>活<br>與                    | 倫<br>理<br>教 | 健<br>康<br>語 | 育<br>國<br>學 | 數<br>自<br>然 | 社<br>會 | 音<br>樂 | 美<br>勞 | 百<br>分<br>比 |  |
| 2              | 一、認識地球    |                               | 141                                 | 2                              | 2           | 48          | 16          | 56          | 4      | 5      | 0      | 12.4        |  |
| 1              | 二、生態保育    |                               | 242                                 | 8                              | 2           | 52          | 13          | 41          | 43     | 71     | 22     | 21.2        |  |
| 2              | 三、能源問題    |                               | 141                                 | 6                              | 1           | 28          | 9           | 52          | 33     | 8      | 4      | 12.4        |  |
| 6              | 四、資源回收    |                               | 107                                 | 5                              | 0           | 8           | 14          | 19          | 27     | 22     | 12     | 9.4         |  |
| 7              | 五、人口問題    |                               | 89                                  | 0                              | 1           | 4           | 5           | 7           | 67     | 4      | 1      | 7.8         |  |
| 8              | 六、噪音問題    |                               | 78                                  | 9                              | 3           | 7           | 13          | 6           | 33     | 4      | 3      | 6.8         |  |
| 4              | 七、水 污 染   |                               | 132                                 | 4                              | 12          | 16          | 15          | 25          | 38     | 17     | 5      | 11.6        |  |
| 9              | 八、空氣污染    |                               | 59                                  | 3                              | 6           | 5           | 4           | 8           | 25     | 4      | 4      | 5.2         |  |
| 5              | 九、廢棄物(垃圾) |                               | 127                                 | 8                              | 16          | 11          | 14          | 31          | 42     | 2      | 3      | 11.1        |  |
| 10             | 十、有毒物質污染  |                               | 23                                  | 4                              | 0           | 1           | 0           | 10          | 8      | 0      | 0      | 2.0         |  |
| 合 計            |           |                               | 1139                                | 49                             | 43          | 180         | 103         | 255         | 320    | 137    | 54     | 100         |  |

2. 英國有「環境學習」(environment studies)這種概念，其目標是針對學童現在所居住地域之現狀與環境，以野外研究(fieldwork)為主，一面參觀與調查，一面發現地域的各種實況，可以說是具備了鄉土教育的性質。

3. 英國有「為環境而教育」所指的環境，其範圍相當廣大。第一是學童的直接環境——家庭環境(home environment)；第二是包圍家庭環境的地域環境(local environment)；第三是人為的環境(man-made environment)；第四是自然環境(natural environment)，亦即海、河、湖、山、谷、平野以及生活其間的生物；第五是社會環境(social environment)，就是人類與其伙伴發生交互作用的場所；第六是文化環境(cultural environment)，人類日常生活涉及的某種生活方式(way of life)，叫做文化環境。

## (二)環境教育的技能方面

根據伯利西國際環境教育會議的議決，環境教育是要協助學生獲得辨認、研究、解決環境問題的技能；從研究問題、解決問題方面敘列。

### 1. 研究環境問題的技能

#### (1)科學過程技能

依據美國自然科學促進會(American Association for the Advancement of Science)的研究，科學過程技

能包括下列十三項：

- ①觀察。
- ②應用時空關係。
- ③分類。
- ④應用數字。
- ⑤測量。
- ⑥傳達。
- ⑦預測。
- ⑧推理。
- ⑨控制變因。
- ⑩解釋資料。
- ⑪形成假說。
- ⑫操作型定義。
- ⑬實驗。

### (2)社會研究的技能

美國社會研究委員會(National Council for the Social Studies)建議社會研究的技能有下列三項：

- ①獲得資訊的技能。
- ②組織與使用資訊。
- ③人際關係與社會參與的技能。

### 2. 解決環境問題的技能

依據聯合國 UNESCO 的國際環境教育計畫，解決問題的

技能應包括下列九項：

- (1) 辨認環境問題。
- (2) 研究環境問題。
- (3) 收集資料。
- (4) 建議可能的替代方案。
- (5) 評估可能的替代方案。
- (6) 擬定行動計畫。
- (7) 評估行動計畫的影響與後果。
- (8) 決定自己的價值位置。
- (9) 執行行動計畫。

### (三) 環境教育的態度方面

根據 Miller 的分析，態度應包括如下七種（註二十）：

1. 人類並非所有價值的來源。
2. 自然的存在係為所有生物。
3. 物質與能量資源是有限的。
4. 資源運用應為人類及全生物謀福祉。
5. 物品不能無限量的生產與浪費。
6. 人是自然的一部分，人與環境須和諧相處。
7. 國家的主要任務是防止個人或團體破壞環境。

世界各國因地理環境、文化背景和經濟發展不同，所遭逢的環境問題亦有差異。多數發展中國家面對兩種環境問題：一是低度開發（underdevelopment）；另一是發展的不良

管理方式。由於低度開發，人民生活環境惡劣、營養不良、公共衛生設施缺乏、森林砍伐過度、土地肥力衰減及勞工生產力低下，這些都是他們困擾不堪的環境問題。低度開發的國家承受不了一些偶發性的事故或災害，例如水旱災及漁場的污染。因此，教育內容著重在人口教育、環境衛生和糧食增產等。

在經濟成長比較快速的高度開發國家，其國家發展政策之一是獲取最高的利潤，而對環境的規畫與利用，不夠妥善，自然生態保育問題亦極為嚴重。這些開發國家雖然採用高度精密的科技，對環境仍產生不同程度的破壞。工業污染、資源過度利用和浪費及大都市的社會文化問題，都是高度開發的工業化國家所遭遇的問題。因此，環境污染、自然保育和能源利用都是環境教學的主要課題（註二一）。以上介紹國外之環境教育教材內容，所謂他山之石可以攻錯，提供國人在擬定環境教育教材時作為參考。也許可以使我們編教材時更得心應手。

本人從民國七十九年來，舉辦多期國小教師環境教育研習，希望培養各校環境教育種子，回校後可以實施環境教育，可是發現沒有教材可使用。老師要自編，有其困難。因此本環教中心邀請幾位資深而又熱心的國小老師利用假日，齊聚一堂編寫國民小學環境教育教學活動（註二二）供作國小老師參考，現在提供一個詳細教學活動資料如下：

## 我一天用了多少水？

一、發展概念：水資源是有限的，人人應由日常生活用水的量，了解到如何做好節約用水。

二、適用年級：中、高年級。

三、適用科目：數學、自然、生倫、健教。

四、教學時間：二〇至四〇分。

五、教學目標：

1. 了解水資源是有限的。

2. 注意日常生活中水的用量，並盡量節約。

3. 養成節約用水的習慣。

六、教學材料：教師準備量器的教具。（三公升、五公升、

一〇〇cc等容器）

七、教學過程：

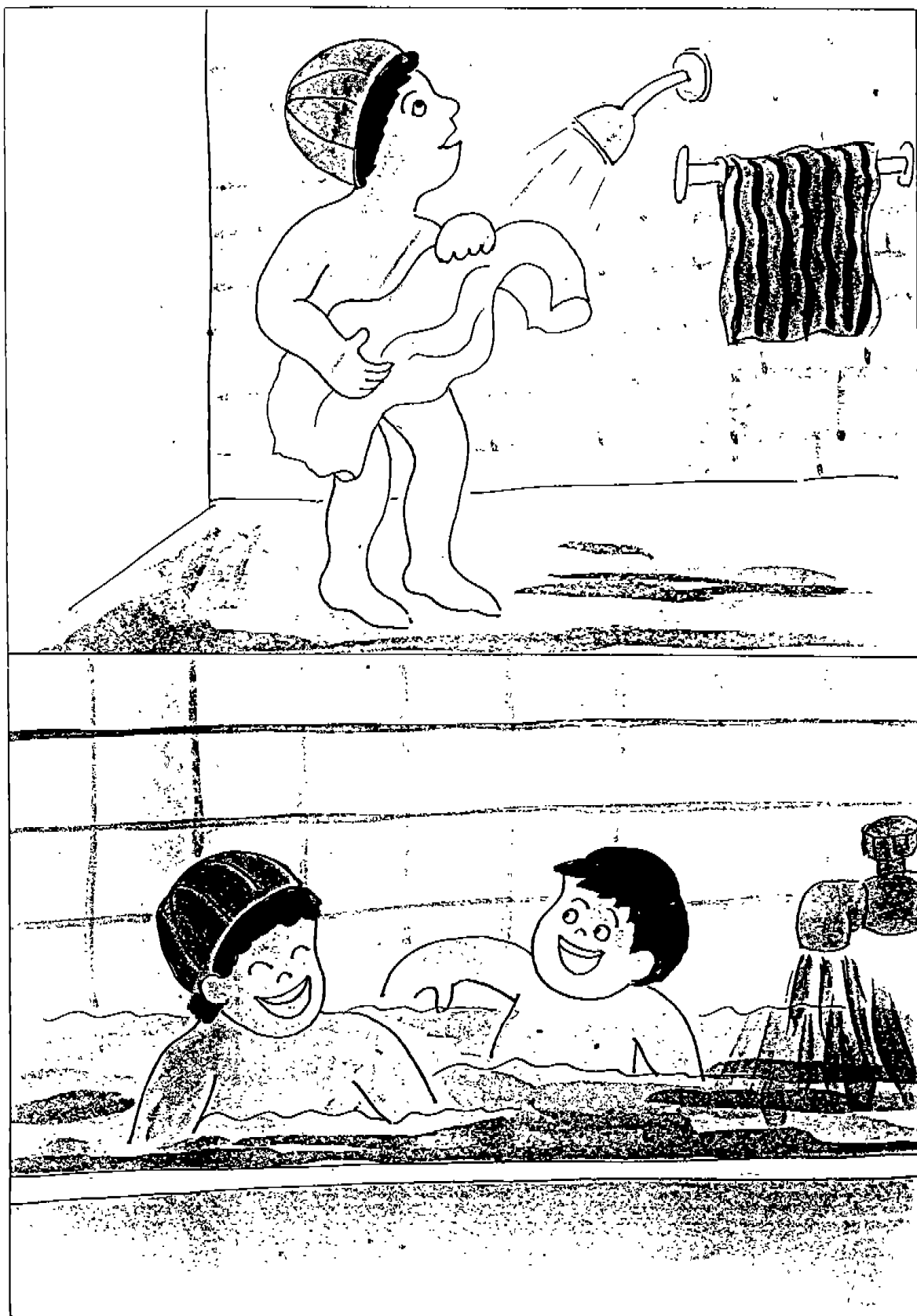
1. 分成四組（以人數而定）。

2. 請學生發表且寫下一天須用水之事項。（發表後整理資料）



| 項 目 | 用 水 量 | 百 分 比 | 省 水 方 法 |
|-----|-------|-------|---------|
|     |       |       |         |
|     |       |       |         |
|     |       |       |         |
|     |       |       |         |
|     |       |       |         |
| 總 量 |       |       |         |

淋浴省水又衛生。



3. 教導學生如何使用容器及計算法。

(1) 用一定量的容器喝水，一天大約幾杯？共多少水？

(2) 上一次廁所，抽水馬桶排出多少的水量？（一天上多少次廁所？）

(3) 洗衣機大約需多少水？（依不同型之洗衣機而定）

(4) 洗澡一次用多少水？

① 沖洗式：以你沖洗時打開蓮蓬頭之適洗水壓為準，用量桶裝滿水大約洗多少分鐘？

② 坐盆式：以定量之量桶加滿洗澡盆時所用之水量。

4. 把所用水之項目的水量加起來，大概算出一天之用水量。

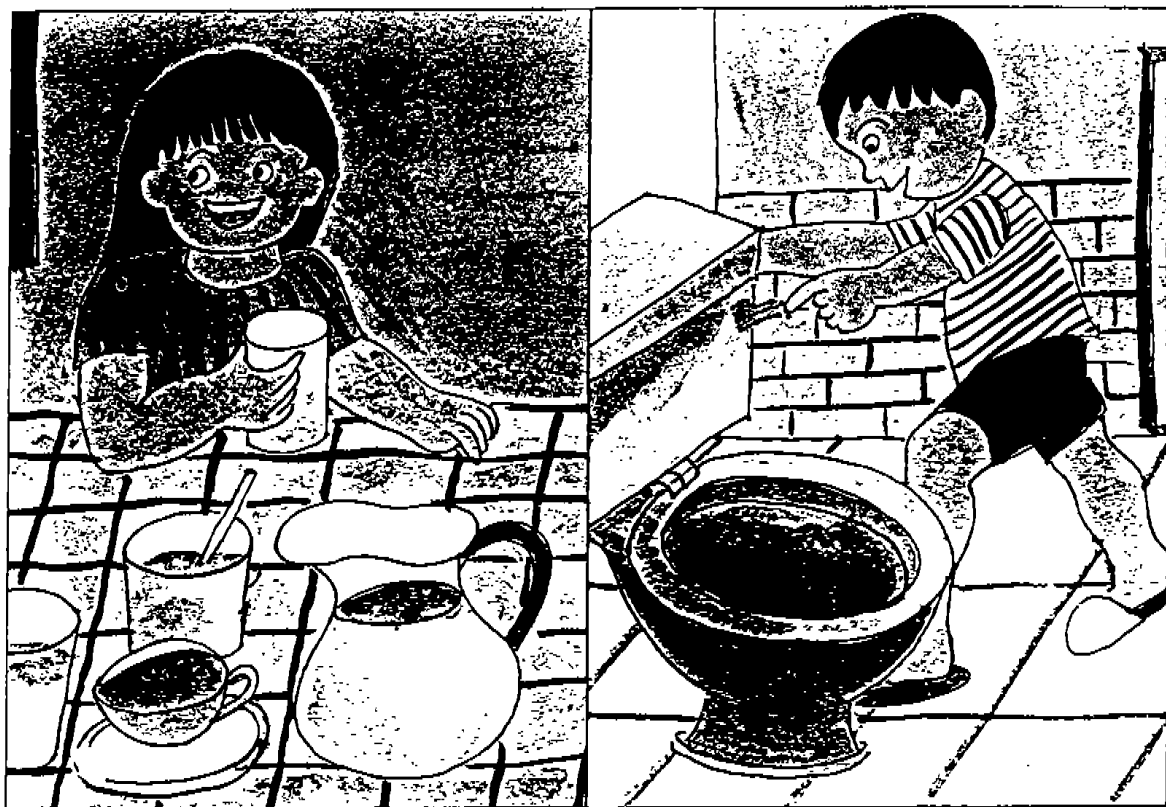
5. 再分別算出各項占全用水量之百分比。

6. 討論節約用水的方法。

7. 歸納整理。

八、設計者：藍惠美、江悅君、李美珠、周致宜、趙友隆。

我一天要用多少水？



清洗衣服的水，可用來拖地、擦門窗。



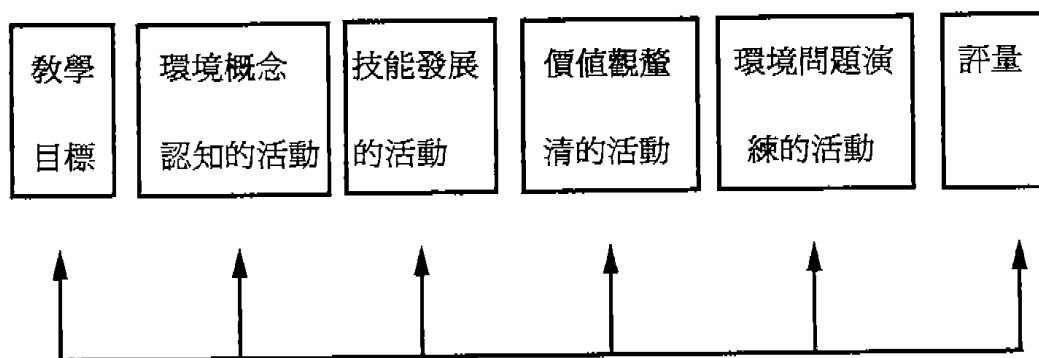
## 參、學校環境教育的教學方法

### 一、環境教育的教學模式

一個環境教育計畫必須幫助學習者能充分地瞭解一些環境概念包括：生態系統 (ecosystem)、人口 (population)、經濟 (economics)、技術 (technology)、環境決策和環境倫理 (environmentalethics) 等基礎的認知；更需要幫助學習者具備足夠的技能，以便合理地解決環境問題。重要的技能：辨認出環境問題、界定環境問題、多方廣泛地傾聽、蒐集資訊、將資訊組織起來、將資訊進行分析、產生替代方案、發展一個行動計畫、施行這個行動計畫。

在每一環境教育計畫中最基本者為價值觀的澄清和分析，這可幫助學習者在日常生活裡做合理的環境決策。

針對不同年齡層次適當地改變計畫重點，至於環境問題的演練是發展對於環境的興趣、意識、瞭解以及尊敬。經由師生互動的教學過程，達到計畫之效果。環境教育計畫應作定期評量，以確定目標達成的程度，依評量的結果對學習者作適當的回饋，根據評量對計畫作修正（同註二二）。



圖五 環境教學模式

## 二、環境教育之教學方法

環境教育的教學方法甚多，教師採用何種方法方能達成教學目標，必須先考慮下列諸決定因素：（註二三）

1. 教學方法必須依據課程與教材的性質；各科的教學方法不盡相同，但環境教育必須把握現實生活環境的教學。
2. 教學方法必須配合教學目標：如果教學目標涉及地區環境問題，可使用討論以及解決方法的教學；若涉及遠處的環境，必須使用模擬教學方法。教學目標涉及價值問題時，必須使用價值澄清的教學法。
3. 教學方法必須與學生的認知發展相互配合。
4. 在實施環境教育時，教師必須把握住學習心理，方能達成教育目標。
5. 教學方法的選擇必須重視教學資源是否適宜，教學資源的條件常成為教學方法的決定因素，譬如：缺乏視聽器材，多媒體教學無法進行；若無適當的教材編輯，自學方式難以實現；如果缺乏交通工具，戶外教學難以達成。

### （一）聯合國國際環境教育計畫建議之教學方法（同註二三）

#### 1. 教室內進行之教學方法

##### （1）小組討論

此種方法可由教師或學生主持，藉學生間的相互影響

，可協助及指引學生的思考及加速其觀念之轉變。尤其是爭論性的問題，可藉小組討論澄清某些錯誤的觀念。教師必須把握住討論的方法，使討論能獲得具體結果，同時會場不要為一、二人所把持，要讓每位學生都有發言的機會。

##### （2）班級討論

全班參與討論，可加以研討問題的各個層面，且同時可讓學生瞭解各人對問題看法的歧異，藉以引導學生獲得正確的觀念。告訴學生發言必須先將發言要點逐項寫下，培養學生在公共場合發言之技術。尤其是如何接受他人的意見以修正自己的觀點。通常開始較有困難，教師可指定若干善於言詞的學生發言。每人發言時間必須控制，以免時間不足。

##### （3）腦力激盪 (brainstorming)

提出問題，讓學生在極短時間內提出解決方案，此種方法可讓學生練習如何集中思緒思考複雜的環境問題。問題必須強烈有趣，每人都可參與討論。

##### （4）辯論會

將班級學生分成兩組，一組支持論題，另一組持反對意見。兩組輪流派出代表上台發言，每人發言時間以不超過三分鐘為原則。論題必須是現實的爭議性題目，每個人都可以提出他的觀點。

### (5) 角色扮演 (role playing)

譬如討論鎮上設置垃圾場的位置時，讓學生扮演商人、議員、主婦、衛生隊員、鎮長等角色。

### (6) 模擬遊戲

準備三、四十張卡片，由每位學生在卡片上寫出一種植物或動物的名稱。首先請一位學生（寫植物的）展示其卡片，然後問其他學生誰可吃它？再問一個誰可吃它？如此連續可構成食物鏈。

## 2. 教室外進行之教學方法

### (1) 野外旅行 (field trip)

其目的在收集資料，以便在教室或實驗室中使用；驗證教科書上的原理或法則；利用現場，瞭解環境問題的發生。野外旅行必須遵守下列規則：

- ① 避免傷害旅行地區的動物、植物、地形及地景。
- ② 旅行路線必須明確，不要侵入私人土地。
- ③ 使用最經濟的方法挖掘土地或採集標本。
- ④ 沿途不可拋棄廢物及垃圾。

### (2) 環境小徑 (environmental trail)

規畫一條小路，沿途具有各種生態及地形，其目的可讓學生：

- ① 認識自然生態環境。
- ② 瞭解生態系中各個成員的任務。

### ③ 瞭解自然環境與人造環境的組成。

### ④ 認識人對自然環境的破壞及其補救辦法。

## (二) 美國環境教育的教學方法

美國學者斯瓦伯 (Karl E. Schwab) (同註111) 曾調查美國伊利諾州八十九所公立中小學，一百一十七名具有八年以上教學經驗的環境教育教師，詳查他們最常使用及最有效的教學方法，獲致下列十一種教學方法：

1. 教師領導的討論
2. 講演
3. 個別的研究設計
4. 示範
5. 閱讀
6. 探討
7. 學生領導的討論
8. 獨立研究
9. 認知技巧發展
10. 小組報告
11. 辯論

斯瓦伯氏並獲得下列發現：諸多教學法中，以探討教學最有效；而且一般教師最常使用的教學法就是教師領導的討論和演講。其中有半數的教師認為辯論的效果最差，認為運用價值澄清法很有效。大多數的教師認為校外的探討活動優

於校內探討活動、半日時間的探討活動最有效，閱讀和講演的效果都很小。

環境教育的實施，最好採用隨機教學，不管在室內或室外都可以。至於教學方法很多，需視對象、教材性質而決定。大致上說價值澄清法及探討教學法較為大家所接受，可以做為將來進行環境教學的參考。

### 三、戶外教學

環境教育的目標之一是培養學生評價能力、進而採取行動參與解決環境問題。對環境的覺知、讚賞和瞭解是邁向目標的第一步。如何在環境中培養學生的環境覺知、讚賞和瞭解？最有效的教育方法就是在自然環境中教學，也就是戶外教學。

戶外教學是環境教育最普遍實施的教學方法。讓學生接觸自然環境、使用他們的五官來觀察自然獲得第一手的經驗、覺醒其環境意識、培養其愛護環境與保護環境的意願。學生在自然環境中能印證在自然科學課程所學習的概念與原理、且能增強學習效果。

為配合戶外教學、各國有自然中心 (nature center)、自然步道 (nature trail)、戶外教室 (outdoor education classroom) 等設施，教學場所增設簡單設備，

有助教學效果之提升。戶外教學方式有下列三大類（註二四）：

#### 1. 步道式

- (1) 活動過程在一線狀步道進行。
- (2) 步道上依先後次序，設立學習站。
- (3) 每站詳細說明學習步驟。

#### 2. 定點式

- (1) 觀察、測量、記錄及實驗等工作在一定點進行。
- (2) 場地必須寬敞，可容納全班學生實驗。

#### 3. 多點式

- (1) 學習站在若干不同定點，且不在一條線狀步道，各學習站間需以車輛運輸。

- (2) 各學習站內的活動內容不重複。

以下僅就日本、美國以及我國的戶外教學活動之設計為例，做個簡單的介紹，以供大家參考之用。

#### (一) 日本的自然教室

日本香川縣規定該縣初中二年級學生，必須在五色台停留四三天夜，進行戶外教學，其學習目標與教學方式如下：

##### 1. 學習目標

在擁有豐富自然資產與文化資產的五色台，親近大自然，並透過野外體驗學習，培養：(1) 探討心旺盛且創造力豐富的青少年；(2) 認定美麗大自然為自己故鄉的青少年

；(3)愛護大自然的青少年。

## 2.教學方式

### (1)生物

- 野草的標本葉、葉脈標本、昆蟲。
- 紅葉調查、松樹觀察與遊戲、檢落葉。
- 各種花的觀察、山茶之葉、野鳥觀察。
- 小甲蟲與搖籃、蝗蟲、螞蟥地獄。
- 土壤裡的動物、餌食區的野鳥、芒的觀察與遊戲。
- 鳶的飛行、蟋蟀。

### (2)地球科學

- 岩石標本製作、岩石迷你樣本製作、岩石的偏光顯微鏡觀察。
- 岩石與礦物的觀察、礫的研磨學習、岩石密度測定。
- 砂粒大小調查、化石模型製作、化石的觀察。
- 地核鑽孔觀察、五色台的地質與歷史、路線圖與地質圖製作。

### (3)人文

- 讚岐石石器製作、繩文式陶器製作、拓本攝取。
- 立體地形圖製作、草本染色、五色台的歷史。
- 瀨戶大橋、瀨戶內海歷史民俗、資料館的展示物。

### (4)天體

- 星座觀察、星座起源與人類的關係、星色、星的

動態、今年的話題、與學生住處附近相比較。

- 望遠鏡觀察、太陽及月、行星、慧星及流星、星團及星雲。

### (二)美國的自然步道

自然步道亦稱為解說性步道 (interpretive trails) 具有自導 (self-guided) 的性質。由於步道上供學生學習之事物不同，美國學者史旺 (M.D. Swan) 認為步道可分成下列數種：

1. 地質步道 (geology trail)：著重岩石、礦物和地形。
2. 歷史步道 (historical trail)：著重在鄉間歷史古蹟。
3. 鳥巢步道 (birds nest trail)：著重在觀察各種鳥類的巢穴。
4. 橡樹步道 (oak trail)：觀察步道上的橡樹，其樹皮、葉形、葉脈和果食等。
5. 樹木鑑別步道 (tree identification trail)：著重在步道上各種樹木之認識。(同註十四)

### (三)我國戶外教學活動設計

看了日本及美國在戶外教學的活動設計，台北市立師院環教中心三年來，接受教育部委託設計許多據點活動單，願意提供國人參考，目前已完成下列景點：

八十一年：

1. 和平島 (基隆市)。

2. 淡水古蹟(台北縣)。
  3. 關渡(台北市)。
  4. 沙丘之旅(桃園縣草漯)。
  5. 埔心牧場(楊梅)。
- 八十二年：

1. 小油坑(陽明山)。
2. 基隆古蹟(基隆市)。
3. 校園內(台北市)。
4. 芝山岩(台北市)。
5. 內湖焚化廠(台北市)。
6. 木柵指南宮(台北市)。

八十三年：

1. 芝山岩數學步道(台北市)。
2. 金門太武山探索(金門縣)。
3. 認養校樹(台北市)。
4. 貴子坑(台北市)。
5. 士林園藝所(台北市)。
6. 國立自然科學博物館(台中市)。
7. 天母公園(台北市)。

以下舉一例說明戶外教學活動設計之要領及金門太武山探索之教學活動設計。

#### A. 活動設計要領

活動主題：戶外教學活動設計之要領——怪石嶙峋的海岸地形(同註六)

##### 1. 活動前的引導

老師應做好行前的引導、提示及激勵，學生應做好行前的學習及準備。

##### 2. 活動流程簡介

(1) 在停車廣場上——進行活動(一)認識位置——我在哪裡(約二十分鐘)。

(2) 在番字洞口前面或附近——進行活動(二)做一位環保小尖兵(約二十五分)。

(3) 在海蝕平台及崖壁交接處——進行活動(三)瞧一瞧——地底下的世界(約二十分)(沙岩、頁岩)。

(4) 皇帝殿前——進行活動(四)遙祭骷髏群——草狀石(約三十分)。

(5) 再沿著崖腳往內側於交叉路口——站在小徑上進行活動(五)奇妙的棋盤石——豆腐岩(三十分)但要前往活動(五)處，經崖腳浪高，很危險，老師慎重考慮，最好不要勉強，請專車繞道行駛，因此活動(四)結束後往原路回停車場，搭車至八尺門附近停車，再走步道進入，風景不錯。(可參見活動路線圖，依活動副線前往)。

##### 3. 活動後之追蹤

## B·金門太武山探索

金門太武山探索，一共設計六個活動，以活動一——「坐下來，想一想」之詳細資料如下提供參考。

### 活動一——坐下來，想一想

小朋友，從山下一路走到「毋忘在莒」的石碑下此時你一定汗流夾背，氣喘如牛，讓我們坐下來，喝喝水，休息片刻，同時也欣賞此地美麗的風景！

一、你走過的這段路上哪些植物出現較多呢？

□木麻黃

竹子

□竹子

□椰子樹

□相思樹

□蕨類

□馬尾松

□扁柏

木麻黃



扁柏



馬尾松



相思樹



椰子樹



蕨類



二、請你撿起地上的落葉，將它拓印或素描在下面的空白處，並判斷它是哪一種植物？  
葉子拓印圖或素描

植物名稱：

三、國軍於民國四十多年，曾在金門大力種植各種樹木，你認為它們有什麼功用呢？（可複選）

- ☐防風
- ☐水土保持
- ☐美化環境
- ☐淨化空氣
- ☐其他

四、在陰暗濕的地方有許多蕨類植物，讓我們來觀察蕨類植物的特性：

1. 蕨類葉片多為
  - ☐羽狀複葉
  - ☐掌狀複葉
2. 蕨類新葉多為
  - ☐捲曲狀
  - ☐平展狀
3. 蕨類植物是用孢子繁殖，請問孢子長在哪裡？
  - ☐葉子的上表皮
  - ☐葉子的下表皮



五、艱困的環境越能表現出堅忍不拔的精神，小朋友請你觀察，石頭上，怎麼長出花草樹木的呢？小朋友，請你說說看：



健康幼稚園在戶外教學時，因安全門不能打開，而讓幼兒活生生的被燒死；碧湖國小在戶外教學時，又因安全門自動打開兒童被摔出車外受傷。這些事情歷歷如昨。使得老師不敢帶兒童到外實施戶外教學，戶外教學讓老師聞之而變色。然而戶外教學又是兒童最愛，也是落實環境教育的最好方法，因而近二年來，以各校校園資源設計活動，融入各科教學。深獲老師及兒童們的喜歡，目前已經編好的有五個學校的校園環境步道之旅。現在只舉一例由陳金寶老師設計之澎湖縣中正國民小學為例，一共設計八個活動，以活動二——校園裡的多產婆——木瓜樹為例，詳細資料如下，提供參考：

活動二——校園裡的多產婆——木瓜樹

小朋友！木瓜是一種常見的水果，相信很多人都吃過。你知道木瓜樹長得什麼樣子嗎？

#### (一)木瓜樹的莖

1. 站在離開木瓜樹大約十步的地方，遠遠看過去，它的形狀像什麼？

2. 這棵木瓜樹的莖有沒有分叉？

☐有 ☐沒有

3. 這棵木瓜樹的高度大約

☐比一層樓高 ☐比一層樓矮 ☐一隻手臂長

4. 如果你想知道這棵木瓜樹的高度，你要怎麼測量呢？

我的測量方法是：

測量的結果是：

#### (二)木瓜樹的葉

1. 木瓜樹的葉子長在莖的哪一部分？

☐從地面到頂端都有，密密麻麻的。

☐從地面到頂端都有，一層一層的。

☐只長在頂端。

2. 木瓜葉的葉柄

☐很短，幾乎看不清楚 ☐約有一個手掌長

☐約有一隻手臂長

3. 澎湖縣各個島嶼的海岸線有的比較曲折，有的比較平直。你覺得哪一個島嶼的海岸形狀最像木瓜葉？

☐澎湖本島 ☐白沙島 ☐漁翁島

☐望安島 ☐七美島

#### (三)木瓜樹莖上的疤痕

1. 木瓜樹莖上有許多的疤痕。你認為這些疤痕是怎樣造成的呢？

□被鳥類或昆蟲咬傷的——咬痕。

□被人類用刀斧刻劃的——刀疤。

□葉子掉落時留下的痕跡——葉痕。

2.仔細觀察木瓜樹莖上的疤痕，它們的形狀有什麼不同呢？（請把相關的連起來）

疤痕的位置

疤痕的形狀

靠近地面的莖

· 橢圓形（像瞪大的眼睛）

靠近頂端的莖

· 狹長形（像眯著的眼睛）

#### (四)木瓜的果實和種子

1.這棵木瓜樹的果實長在莖的哪一部分？

□靠近地面的部分

□靠近中間的部分

□靠近頂端的部分

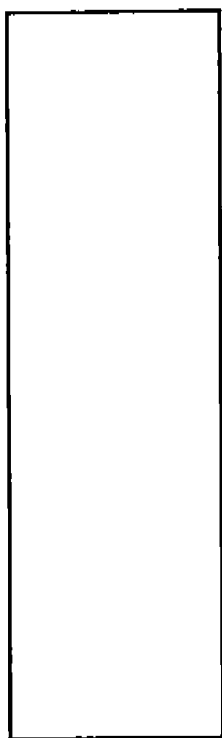
2.（請老師把木瓜切成若干瓣，每組一瓣，並指導小朋友拿出種子。）

請小朋友數數看，這粒木瓜共有幾粒種子？

粒

#### (五)木瓜印象

當你仔細瞧過木瓜後，請問你對木瓜的印象如何呢？請你把心中的話，用兩、三句話寫在下面：



## 四、環境主題活動

學校環境教育除課程環境化及戶外教學外，舉辦教育主題活動，亦為重要教育項目。以環境主題為中心，讓學生實際參與認識環境、愛護環境及保護環境的活動，這種活動常具科際整合性，以補救教室中學科分離學習的缺陷。以下就以蘇俄、日本、美國及我國為例，提供大家參考，並對於環境主題活動有更深入的了解。（註二六）

### (一)蘇俄

蘇聯教育科學研究院（USSR Academy of Pedagogical Sciences）的教學內容與方法研究所（Institute for the Content and Methods of Teaching）設計下列的環境主題活動：

1. 研究生物群落以編製自然財富目錄描述植物群落的類型、研究各物種的關係、殘存種和特有種、各物種的生活特性（如螞蟥、鳥等）族群構造、數量變動、環境的類型。

2. 找出自己的方位

在野外使用指南針、自然地標（landmark）和方向羅盤、繪製實驗性地圖。

3. 自然保育活動

- (1) 研究在不同類型的森林中建造鳥巢。
- (2) 計算棲息的鳥隻數目及種類。
- (3) 研究鳥類與森林的關係。

## (二) 日本

日本文部省編印的環境教育指導資料中，建議環境主題活動與各科教學配合，可讓學生有機會實踐愛護環境與保護環境的理念，現簡單介紹於後：

### 1. 周遭生物的觀察與調查

- (1) 目標  
親近自然，培養尊重生命的意識以及對自然的感受。
- (2) 活動內容  
觀察校園中之野鳥、校園植物分布調查、生物分布圖之製作。

### 2. 依據指標生物的環境調查

- (1) 主要目標
  - ① 認識人類對環境的影響。
  - ② 提高環境保育的意識。
- (2) 活動內容  
調查校園或街道環境中的下列指標生物：蒲公英（都市化）、車前草（踐踏）、梅樹（空氣污染）、大腸菌及水棲昆蟲（水質污染）。

## (三) 美國的環境主題活動

### 1. 空氣污染對衣料的影響

- (1) 主要目標  
空氣污染對衣料的影響。
- (2) 活動內容

- ① 將尼龍絲襪剪成方形（十公分），並裝在木框上。
- ② 將上列樣品安放在學校頂樓較安全地方，木框必須水平安放。
- ③ 約三十天至九十天後，將尼龍絲襪樣品放在玻片上，以玻片投影機（slide projector）將樣品投射在螢幕上。
- ④ 討論使尼龍絲襪斷裂的空氣污染物。

### 2. 探討污水中的殘餘物

- (1) 主要目標  
瞭解水污染的原因。
- (2) 活動內容  
學生們從不同地方收集水的樣品。河流、池塘、水坑、水溝是收集的好來源。搖動樣品，每一碟子各放一茶匙，使水蒸發後，在每一碟子內可能有一些殘餘物。小心的檢驗殘餘物並且討論下列問題：
  - ① 這些殘餘物如何到達河流、池塘、水坑？
  - ② 這些殘餘物是有害的嗎？
  - ③ 如何避免殘餘物進入水中？

④如何從水中除去殘餘物？

⑤如何使水中殘餘物變成無害的？

⑥使水免於污染的最好方法是什麼？

⑦什麼是最便宜的方法？（同註十四）

（四）國內之環境主題活動例舉：我國所舉辦之環境主題活動不

勝枚舉（同註二六）。

## 五、多科性融入式課程教學活動

環境教育與各科的關係是相輔相成的，多科實施融入式環境教學活動，對達成教學目標而言，並不會構成老師及學生的負擔，一方面可以藉有效率的途徑提升環境教育的績效，另一方面也能完成該科之教學成果。以下為自然科融入式環境教學單元設計以供參考（註二八）。

## 肆、結語

學校環境教育之實施是不容忽視的重要課題，在世界各國皆依其背景發展合適的教材及教學方法，當然我國亦是如此。目前在師範院校的環境教育中心都已設計合適的學科環境教材，例如：國小方面——有國立台北師範學院環境教育中心編印之自然科學課程融入式環境教學活動設計（註二九），台北市立師範學院環教中心，在舉辦國小教師研習之中

，請老師設計教學活動單，並經試教後修改，最後編印成環境教育叢書——教學活動設計學生及教師手冊共七輯（註三十）提供參考，周儒等人編印之河川環境教育手冊——重圓水緣學生及教師手冊（註三一），這些活動設計或教學手冊皆能提供老師在實施環境教育時，參考的範本。中學方面——有楊冠政主編之國民中學環境教育輔助教材理化（註三二）及國民中學環境教育輔助教材公民與道德（註三三）、國立台灣師範大學環境教育中心編印之高級中學環境教育教師手冊（註三四）。各大學院校亦有設置環境教育課程及教材。

在國內環境教育施教方面，根據國立成功大學生物系陳是瑩教授對一、二〇〇位在台北、台南及台東三所師範學院進修的國小教師進行調查，顯示國小教師的環境教育知識平均得分率為五四．五%，實在有待加強老師的環境認知，而且因性別、年齡及主修學科之不同而有顯著差異（註三五）。

根據高翠霞以二八〇位台灣地區公私立國中、高中（職）教師為研究對象，調查結果顯示自然科學類教師的環境知識程度高於人文學科類教師（註三六）。

根據張素瓊調查六七〇位台南、高雄地區的國中生物及健康教育教師，研究結果指出，教師在環境知識上稍嫌不足（註三七）。

根據林君蘭的調查研究結果顯示：在幾乎所有的國民中學學生，均對環境保育具有正向積極的態度，但學生所知太

表十五 自然科融入式環境教學單元設計之列舉

| 融入過程                 | 現行教學單元                                        | 融入的環境成分                                                                  |
|----------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 步驟 1：選擇適當的環境主題       |                                               | 能源及相關議題                                                                  |
| 步驟 2：選定教學科目及單元       | 國小自然科學第十二冊、第五單元<br>主題：地球和我們的生活                | 能源枯竭對生活的影響                                                               |
| 步驟 3：發展環境的教學目標       | 認識「能」的重要性及能源危機                                | 1. 認識目前常用的能源<br>2. 了解能源的重要<br>3. 了解能源耗竭對生活的影響<br>4. 知道節約能源的方法<br>5. 保護環境 |
| 步驟 4：編製環境教材內容融入原有教材  | 常見的能源種類                                       | 1. 能源供應了所有生物日常生活所需<br>2. 能源有不同的轉換形式<br>3. 能源危機<br>4. 善用能源，並維護生活環境        |
| 步驟 5：發展新的教學過程        | 認識地球的資源和我們的生活環境                               | 進行「來不來電」活動                                                               |
| 步驟 6：增加新的過程技術        | 問答、討論、報告                                      | 分析、推論、探討                                                                 |
| 步驟 7：增加新的教學資源        | 教科書、圖片                                        | 小燈泡、電池、電線、卡片<br>參考資料：能源（光復科學圖鑑20）                                        |
| 步驟 8：收集有關活動及建議新的活動主題 | 1. 師生共同討論提出或課內問題再探討提出新主題<br>2. 蒐集台灣目前能源利用情形資料 | 1. 可再開發利用哪些新能源<br>2. 如何利用現有能源有更多用處<br>3. 開發能源如何兼顧環境保育                    |

少以致尙難抱持穩固的態度。因此，如何將正確的環境保育概念教授給學生，並使之能與既有的積極感情統合，實爲環境教育之重要課題（註三八）。

此外，鄭雪菲之國小環境保護教育實施調查研究（註三九）以及張弘明之國小教師環境教育障礙之研究（註四十），此類的調查研究不勝枚舉，在在顯示國內對環境教育實施的重視程度。

在環境教育教學上，教師應熟悉並掌握各種教學技巧，應嘗試運用新教學法，不侷限於以教師爲中心的教學法，針對不同環境教育概念或內容型式，將環境教材與任教課程的教材統整結合。現在教育部已積極開發或改良新的教學媒體與環境教材、環境教育讀物（註四一至四四），儘量撥出經費支持各環境教育中心辦理環境教育研習與在職進修，培養教師之環境教育素養及環境教育師資。環保署亦積極發展新的教學媒體，如錄影帶（註四五至五一）。

環境問題是全球性的問題，不分國籍及區域。近幾年來，我國對於各項環保措施之推動更是積極，雖然發生了虎骨及犀牛角的事件，許多國家對我國不諒解，但我們並未氣餒，仍繼續推行各項環保措施，並比以前更加積極地將環境保護的觀念灌輸給全民，希望全國人民都能配合，提昇生活品質，並提高我國國際聲譽。

環境教育是解決環境問題根本之道，所以，「如何將環

境教育落實於全民」是每個國家所積極推展的目標。在生涯教育中，學校教育是最重要的一環，亦是最易達成其目標的教育方式。故「如何將環境教育融入學校教育中」是很重要的課題，在本文中提到單科性科際整合式及多科性融入式兩類課程，各有軒輊，施教者須先視學校的情況採適當的課程，並採合宜的教學方法，依受教者之經驗、背景、認知程度等，循序漸進、按部就班地推展環境教育。

本文中亦描述其他國家如：美國、日本、英國、蘇聯：等，推展環境教育的各項措施，以不同的國情、地區及經濟狀況所產生的環境教育措施，提供大家參考，取其精粹，去蕪存菁，使我們學校的環境教育更趨完善，則藍天綠水指日可待。

## 參考資料

1. 多子多孫的多產婆——木瓜，台北市八十三學年度東區國民小學自然科教學研討會手冊，碧湖國小，一九九五。
2. 認識校園內的果樹——以木瓜樹爲例，北市福林國小，張清鴻，八四年三月二二日。

## 附註

註一：張祖恩，民國七十八年八月，環境保護政策與環境教育，環境教育研討會專輯，頁一二。

註二：郭金水，民國八十一年四月，日本學校環境教育的發展與實施，環境教育特刊（二），頁二〇。

註三：教師環境教育研習資料——國民小學環境教育教師手冊（試用本），教育部主編，國立台灣師範大學環境教育中心，民國八十一年六月，頁一〇至一一。

註四：李聰明編著，民國七十八年四月，環境教育，頁三五至三六。

註五：教育部八十年度委託專案研究計劃——兒童環境教育活動之課程設計、實施與推廣（一），國立台北師範學院，民國八十一年八月，頁一。

註六：劉乃綺，民七十八年，淺談環境教育，教師之友三〇卷四期，頁二四至二六。

註七：Stapp, William B., 1981, Environmental education. Education activities manual. USA. Michigan: Thomasonshore, INC.

註八：余興全，民七十二年，國中環境教材及學生環境知識與態度之研究，師大教研所碩士論文。

註九：黃乾全，民國七十九年十月，學校環境教育之探討，教育研究雙月刊一五，頁二二至二六。

註十：王佩蓮，民國七十九年六月，美國、日本和我國國

小環境教育之現況，市師科學教育季刊四，頁六至二一。

註十一：聯合國國際環境教育計畫——一九九〇年代國際環境教育與訓練行動計畫大綱，民國八十二年四月，環境教育季刊一七，頁四三至四八。

註十二：余興全譯，民國七十九年七月，環境教育研究的啓示——環境教育和情意教育，環境教育季刊七，頁八至一五。

註十三：蔣慈譯，民國七十八年一月，環境教育原理，環境教育一，頁四六至五四。

註十四：楊冠政，民國八十年十月，學校課程環境化——學校實施環境教育的首要工作，環境教育季刊一一，頁五至二〇。

註十五：楊冠政，民國七十八年一月，環境教育概述（上），環境教育季刊一，頁六至一七。

註十六：陳忠照，民國八十一年四月，從環境教育課程談融入式環境教育活動之設計，環境教育季刊（二），頁三〇至三六。

註十七：林坤燦、林辰崇，民國八十年，國小生活與倫理科環境教材內容分析研究，環境教育特刊（一），頁一〇至二一。

註十八：張路西、楊榮祥、劉慕昭、呂光洋，民國八十年，

現階國民小學教材中有關環境保護和生態保育內容的分析，台灣環境教育研究，頁一三七至一五〇。

註十九：王佩蓮、陳錦雪，民國八十三年，探討國民小學各科教材中環境教育問題，市師科教季刊一九，未編印。

註二十：蘇賢錫，民國七十八年四月，各國環境教育實施概況（下），環境教育季刊二，頁四六至五一。

註二十一：八十學年度教師環境教育研習班研習資料，教育部環境保護小組編印。

註二十二：環境教育叢書——教學活動設計一至七輯，台北市立師範學院，民國八十至八十二年。

註二十三：林靜伶、周儒譯，民國七十八年一月，環境教育的教學模式，環境教育季刊一，頁二九至三八。

註二十四：楊冠政，民國七十八年四月，環境教育概述（下），環境教育二，頁四至二一。

註二十五：教育部委辦高級中學融入式環境課程規畫及設計計畫——高級中學環境教育教師手冊（適用本），國立台灣師範大學環境教育中心，民國八十二年六月，頁一五五至一五六。

註二十六：教育部國民小學戶外教學專案計劃，台北市立師範學院環境教育中心編印，民國八十一至八十三年。（共計教師手冊十八本、學生手冊十八本）

註二七：楊冠政，民國八十年，我國政府機構及民間團體推行環境教育現況簡介，八十學年度教師環境教育研習班研習資料，教育部環境保護小組編印，頁一四至三一。

註二八：魏連春，民國八十年六月，台北市立農國小環境教育觀摩教學心得，市師環教季刊四，頁二九至四二。

註二九：教師環境教育研習資料——國民小學環境教育教師手冊（適用本），國立台灣師範大學環境教育中心，民國八十一年六月，頁五六至五七。

註三十：師院暨國小自然科學課程融入式環境教學活動設計，國立台北師範學院環境教育中心編印，民國八十一年六月。

註三一：周儒等人，河川環境教育手冊——重圓水緣，綠色消費者基金會出版，民國八十二年六月初版。

註三二：楊冠政，民國八十年，國民中學環境教育輔助教材理化，教育部出版。

註三三：楊冠政，民國八十年，國民中學環境教育輔助教材公民與道德，教育部出版。

註三四：教育部委辦高級中學融入式環境課程規畫及設計計畫——高級中學環境教育教師手冊（試用本），國立台灣師範大學環境教育中心編印，民國八十二年六月。

註三五：陳是瑩、曾怡禎，民國七十九年二月，台灣地區國小教師環保意識調查研究，環境教育研習會專輯，頁八五至九五。

註三六：高翠霞，民國七十六年，台灣地區中等學校教師環境保護意識調查研究，公共衛生一四（三），頁三二三至三四〇。

註三七：張素瓊，民國七十八年，國中生物及健康教育教師環保意識調查（I），行政院國家科學委員會科學教育處。

註三八：林君蘭，民國七十九年六月，國民中學學生對環境保育的態度，國立台灣大學森林學研究所碩士論文，頁八三至八五。

註三九：鄭雪菲等，民國七十九年，國小環境保護教育實施調查研究報告，行政院環境保護署。

註四十：張弘明，民國七十九年，國小教師環境教育障礙之研究，中國文化大學地理學研究所碩士論文。

註四一：國民小學環境教育手冊，教育部編印，教育部國民教育司，民國八十三年六月。

註四二：國小環境教育課外讀物一套，教育部環保小組編印，民國八十一年五月。

註四三：自然生態保護教育圖鑑一套，教育部印行，民國八十一年七月。

註四四：國民中學環境教育叢書一套，教育部發行，民國八十一年六月。

註四五：兒童環保圖書——拯救地球一套，環保署審訂，智茂文化事業有限公司出版，民國八十一年四月。

註四六：環保系列叢書——綠色之愛一套，行政院環境保護署、幼獅文化事業公司策畫、出版，民國八十一年五月。

註四七：擁抱大地一套，行政院環境保護署印行，民國八十二年一月。

註四八：環保小天使錄影帶一套，行政院環保署編製之環保系列錄影帶。

註四九：你能為環保做什麼？（一套），行政院環保署編製之環保系列錄影帶。

註五十：環保ㄅㄆㄇ，行政院環保署編製之環保系列錄影帶。

註五一：環保署能為你做什麼——浩劫後的省思，行政院環保署編製之環保系列錄影帶。

【作者簡介】王佩蓮先生，台灣省彰化縣人，台大化學所博士，現任台北市立師範學院環境教育中心主任。

