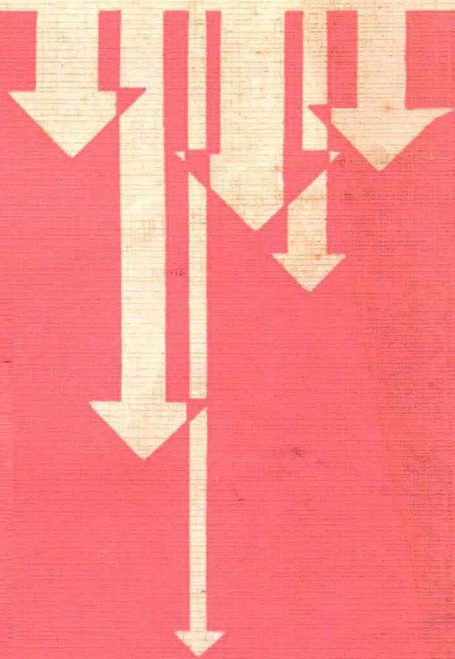


國民教育

科學教學資料叢書

環 境 污 染

榮達坊
黃乾全合著
林武雄



國家科學委員會主編
幼獅文化事業公司印行

本公司經行政院新聞局核准登記
登記證局版臺業字第〇一四三號

◀版權所有・翻印必究▶

中華民國六十三年十月出版
國民教育科學教學資料叢書

環 境 污 染

基價：新臺幣一元五角

主編者：行政院國家科學委員會

著作者：榮達坊、黃乾全、林武雄

印行者：幼獅文化事業公司

地 址：臺北市漢中街五十一號

電 話：三七一四八六三五號

郵 撥：二七一三五七

序

發展科學教育，首重師資與教材。國民中小學之教科書，由國立編譯館統一編纂；教師之進修，由教育部、廳、局分別輔導，各有專司，脈絡井然。但因我國國民教育十分發達，以致教師人數眾多，欲求輔導工作全面展開，殊非易事。而鼓勵教師自動進修，當為簡易可行之辦法，且其效果當更為顯著。然坊間出版有關科學教育之參考書籍不多，是以提供優良參考書刊，實為當務之急。本會有鑒於斯，乃於民國六十一年九月，由本會科學教育組負責籌劃，成立國民教育科學教學資料叢書編輯小組，聘請熊先舉先生擔任總主持人，積極展開工作。該小組的工作目標，在編撰國民中小學數理學科重要教材單元之有關參考資料，分：數學、物理、化學、生物、地球科學、健康教育六科，以課程為經，以各年級相關學科教材為緯，以各科某一重要概念為主題，組成一教材單元蒐集與日常生活有關及富有啟發性及趣味性的題材，編為一冊，彙集同一學科各冊成為一套，使之分能獨立，合能相貫，包容既廣，取用尤便。各冊內容分為導言，教材分析，參考資料，注釋，附錄諸項，著重在說明新探討方法及各教材單元在課程中之重要地位，可使教師對某一學科獲有一完整的觀念，進而把握科學教育之要旨，提高科學教育之效能。

本叢書之編寫方式，是寓教學方法於參考資料中，內容充實，構想新穎，約請之編撰人員，皆為教學經驗豐富之中小學教師及大學教授，寫作態度至為嚴謹。在一年餘辛勤耕耘之下，現已完成十五種，委託幼獅書店精印出版，以供國民中小學教師，師範院校學生及科學

才能較高之學生參考閱讀，對科學教育之推行，必能有所裨益。

爲統一事功，本會已將國民教育之科學發展研究事宜，移歸教育部統籌辦理，本叢書之編輯工作與經費預算，亦一併移轉，今後在教育部主持之下，當更能發揮高度之效能。

最後，對各位專家在百忙中，爲本會籌劃編撰叢書，將寶貴的經驗毫無保留地貢獻出來，特於此深致誠摯的敬意與謝意。

徐 賢 修 六 十 二 年 十 二 月
於 行 政 院 國 家 科 學 委 員 會

環 境 污 染

目 次

| | |
|--------------------|----|
| 壹、概述..... | 1 |
| 貳、教學資料的結構與分析..... | 3 |
| 參、山光水色..... | 8 |
| 肆、悅音和噪音..... | 16 |
| 伍、水爲什麼被污染? | 23 |
| 陸、家庭污水和工業廢水..... | 32 |
| 柒、減少噪音確保安寧..... | 41 |
| 捌、什麼是空氣污染..... | 48 |
| 玖、水污染造成的後果..... | 59 |
| 拾、防止水污染的對策..... | 68 |
| 拾壹、空氣污染的分類和來源..... | 76 |
| 拾貳、空氣污染的防治..... | 98 |

壹、概 述

環境污染是現代社會工業化，都市化的必有的現象。亦是由於人為因素，為創造文明，疏忽所造成的公眾災害。除戰禍、天災、意外事件外，此種災害，至其極，能毀滅人類。

自從工業革命為現代文明帶來了物質生活的享受，由於盲目無知或自私，取其所需，棄其所不欲，使自然清理失其平衡，形成現今工業區都市的環境污染。如常此不變，日積月累，將面臨着“創造文明及被文明毀滅”之惡果。

例如空氣、水、陽光為人類生存之三要素。今新鮮空氣被工廠排出的廢氣與自動車排出之廢氣（包含毒氣）所污染，使居民健康受到影響，因而生病或死亡；清澈的流水，被工廠的廢水與都市的污水所污染，使流水變濁臭，生物絕跡，居民失去垂釣遊樂的去處，污染了都市飲水水源；可愛的陽光被工廠排出的烟霧所蒙蔽，使所有生活環境整個被改變了，影響大氣中之自淨作用。這種高度發展的工業所導致的環境污染，間接殺害了野生物，影響自然間生態之平衡，毀滅了人們遊憩區，擾亂了環境的安寧。

日本人以公害名之，實則“公害”一名詞在英國法律上用以指“凡對於社會一般人之健康、安樂或自由等公共利益有妨碍之行爲”稱之。治安機關常用以控訴噪音之妨碍鄰人睡眠或振動之擾人安寧，或隨地拋棄污物有碍衛生等事件。“公害”是一抽象的名詞，不適切於現今所稱之環境污染。

環境污染問題，皆與環境衛生學密切有關，其中最重要的如：空

氣污染、水道污染、及噪音等，皆與工業之發展、經濟建設有關。每一問題之深入研究，涉及高深的化學、物理學、生物學、醫療學、工程學、原子能科學等，現已成爲一種專門的學科。

本文旨在國小國中課程中，灌輸環境污染之基本知識，由淺入深，使年輕的一代，對現實環境有一個正確的觀念。瞭解吾人生活在人爲控制的環境中，此環境隨時代不斷在演變之過程中，須要人民瞭解與協力，且要人們不斷演進，使人們的生活環境配合時代，日臻於理想。

| | | | |
|-----------------------|---|--|--|
| <p>境之正確態度和崇高的理想。</p> | <p>現代殺蟲劑的問題</p> | <p>三、水污染、噪音、空氣污染、社會性。重要子軍訓練。國中三公衛生常識。</p> <p>(一) 三</p> | <p>2. 美國 DDT 污染的名著——“寂靜的春天”</p> |
| <p>8. 防止水污染的對策</p> | <p>(一) 輔導學生瞭解防止水污染對人生的重要性。 (二) 啓發學生發現問題，解決問題的能力。 (三) 培養學生改造環境，維護健康應有的態度和理想。</p> | <p>中國</p> | <p>介紹： 1. 各國爲防止水污染積極立法實例。 2. 廢水的再利用。 3. 人類到底有多少鮮水？</p> |
| <p>9. 空氣污染物的分類和來源</p> | <p>觀察 實驗 調查</p> <p>(一) 輔導學生認識空氣污染之種類和主要來源。 (二) 發展的學生力。觀察和分類。 (三) 培養學生的興趣和養成正確的態度。</p> | <p>中國</p> | <p>張貼： 有關空氣污染之圖片、相片(借來)展覽。 空氣污染測定用儀器設備。 參觀：空氣污染測驗站</p> |

| | | | | | |
|--------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------|--|
| <p>10. 空氣污染的防治</p> | <p>(一)輔導學生明瞭空氣污染的因素。 (二)培養學生對於空氣污染的基本認識。 (三)養成學生對事物的討論分析和研究的理想。</p> | <p>觀察 講述與討論 發表 調查與實踐</p> | <p>(一)影響空氣污染的因素。 (二)空氣污染是可以測量的。 (三)預防空氣污染之基本條件。 (四)空氣污染管制之道。 (五)維護清潔空氣人人有責。 (六)空氣污染所造成的危險與解決之道。</p> | <p>6 8 9</p> <p>中國</p> | <p>國中健康教育教科書：(四) 一 社區衛生的一重要性。 二 空氣污染、噪音、糞便、垃圾、污水的處理。 三 衛生教科書：(一)國中生物與無機環境的關係。 利用：與辯論會表演講防治空氣污染的方法，並深入達於學生之心，以為實踐之依據。</p> |
|--------------------|---|--------------------------------------|---|--------------------------------|--|

附 錄

- 一、環境衛生學 (復興書局、榮達坊著)
- 二、污染問題發現 (今日世界出版社、陶良謀譯)
- 三、生態學淺說 (今日世界出版社、丘佩華譯)
- 四、公害面觀 (臺南東區扶輪社編印)
- 五、工業安全概論 (臺灣商務印書館、宋光榮著)
- 六、健康教育 30 期 (國立臺灣師範大學衛生教育學會、王老得著 p.6-8)
- 七、寂靜的春天 (大中國圖書公司、李文蓉、溫繼榮合譯)
- 八、健康與疾病 (徐氏基金會出版、沈慶林譯)
- 九、水污染——有機汞中毒 (健康教育 30 期、黃琪璜、林武雄合譯)
- 十、學生科學 8 期 (學生科學雜誌社發行)

- 十一、顯微鏡下的世界（徐氏基金會譯）
- 十二、污濁的天空（廣文書局、梁伯傑譯）
- 十三、空氣污染通論（經濟部聯合工業研究所編譯叢書）
- 十四、一般工廠空氣污染問題（經濟部聯合工業研究所編譯叢書）
- 十五、環境污染的科學實驗（廣文書局、楊葆標譯）
- 十六、不容忽視的空氣污染問題（林武雄撰）
- 十七、科學月刊（科學月刊社）。
- 十八、學生英文雜誌（美國新聞處編印、第十九卷第五期）
- 十九、學生科學第七期（學生科學雜誌社）
- 廿、環境衛生（臺灣省環境衛生協會、第三卷第一期）
- 廿一、衛生雜誌（衛生雜誌社、總號 398 期）
- 廿二、臺灣省空氣污染及其管制研究工作報告（臺灣省環境衛生實驗所編印）。
- 廿二、空氣污染管制法草案。
- 廿四、臺北市政（第二四〇期）。
- 廿五、The water Crisis(E.P. Dutton & Co., INC, New York by D.S. Halacy, Jr.)
- 廿六、The Environmental Crisis (United States Information Service)
- 廿七、Air Pollution Primer (National Tuberculosis and Respiratory Disease Association)

叁、山光水色

一、教學目標：

- (一) 輔導兒童觀察，使之增進對環境的認識。
- (二) 培養兒童細心觀察環境的能力和習慣。
- (三) 陶冶兒童的情操，使之愛好優美的環境。

二、學習活動指導要點：

(一) 教材內容摘要：

1. 清潔的水是無色、無臭味、清澈、無細菌。
2. 以“我家”為本單元教材之起點，漸次擴及家園附近的叢林、田野、山崗、我們的池塘，和那流過叢林密佈的山谷，注入河流海洋的小溪。
3. 以“觀察”為擴展教材的方法，建立對於人類生存必須的陽光、空氣、水和食物（即動物、植物）的正確觀念，進而培養愛好大自然，讚詠大自然的態度。
4. 以“講述”為媒介，插入教材，使兒童瞭解古代人與現代人生活方式和生活環境之不同。
5. 以“啟發思想”為前提，讓兒童瞭解大自然的教材中，現存的工廠大煙囪、繁忙公路車輛的喧囂、污染不潔的河流……雖曾帶來物質的享受，同時也給人類無窮的禍患。

(二) 教學重點：

1. 教學方法舉例：

- (1) 觀察法——適用於引起動機和決定目的。

(2)講述法——適用於觀察之後歸納要點以建立完整概念。

(3)問答法——適用於啟發辨識大自然中景物之美與醜、好與壞，以為生活實踐之指針。

2. 聯絡教學:

(1)唱遊課——學唱“我家”和“我會掃掃地”兩首歌。

(2)工作課——繪一幅“山野風光”圖;

剪貼並配對，如：釣竿 \longleftrightarrow 魚、捕蝶網 \longleftrightarrow 蝴蝶、鳥飛 \longleftrightarrow 天空、魚游 \longleftrightarrow 溪水、花開 \longleftrightarrow 青草地、……。

(3)寫字課——書寫山光水色景物有關者，如：花、草、鳥、魚、太陽、風箏、青菜、……。

(4)說話課——說出“我家四周的景物”，並能啟發其“打掃我家保持清潔”。

3. 聯課活動:

(1)配合春、秋季遠足，到野外去或到公園、動物園、植物園，除了觀賞景色，並瞭解陽光、空氣、水、食物（動植物）之重要性。

(2)配合“課外活動”仔細觀察校園內的花卉草木蟲魚鳥獸等。

(3)配合“歌唱比賽”歌詠下列歌曲:

(i)我家

(ii)我會掃掃地

(三) 教學環境佈置:

1. 以本班教室為教學環境，佈置要點如下:

(1)金魚缸養金魚(一天後) \longrightarrow 用蓋子 \longrightarrow 金魚悶死了(空氣很重要)

(2)花盆種花草（三天後）——不澆水——花兒枯萎了（水很重要）

(3)用繪有動物、植物、太陽、溪水……等圖畫張貼於四周。

2.以校園為教學環境，佈置要點如下：

(1)標出校園飼養動物的名稱。

(2)標出校園栽種植物的名稱。

(3)繪出本校水塔供水量（高度）。

(四)作業指導要點：

1.調查：我們喝的水是從那兒來的？

2.觀察：一年中那一季花開最多？為什麼？

3.飼養：魚兒、寄生蟹……等。

4.栽種：我們來栽花，那種花兒開得最美麗？

5.唱歌：唱兩首歌：“我家”和“我會掃掃地”。

6.攝影：（適用於城市的學童）拍攝自然景色。

7.繪圖：（適用於鄉村和都市的學童）繪大自然景色的圖片。

(五)生活指導：

1.我常到野外去看優美的景色；（鄉村兒童）。

我常到公園、動物園、植物園去玩（城市兒童）。

2.我愛護花草樹木和動物。

3.我不弄髒四周，常保持環境的整潔。

4.我把看到的景物講給爸媽及老師聽。

三、教學活動設計：

(一)教學活動：

1.準備活動：

(1)引起動機：（採用圖片欣賞及歌唱兩者共同引起動機）

（i）教師揭示繪有山光水色和“我家”等圖片。

（ii）大家跟老師唱歌——“我家”

（歌詞及歌曲見背景資料）

(2)決定目的：（採問答法）

歌好不好聽？圖好不好看？

那個地方有這般美好的景物？

讓我們一起來看優美的景物好嗎？

（教師引導學生注意本教室內之佈置，進而到校園去觀賞景物）

2. 中心活動：

本活動隨機配合於唱遊、工作、說話、讀書、寫字課教學，其一般過程如下：

(1)觀察並口頭報告、（可用口頭報告或文字圖畫記載觀察結果）觀察方式：

課外採個別到野外隨地觀察，其內容如下：

（i）河流的水和魚蝦……。

（ii）山坡和平地上的花、草、樹木、叢林、小動物…。

（iii）晴天和雨天、陰天等天氣有何不同？

(2)共同討論：

先請少數表達能力較優之兒童發表意見，教師再輔導大家一起來討論。

(3)教師講述：

歸納要點，約為如下：

（i）陽光、空氣和水是人類生活的三寶。

（ii）大自然的風景優美的，我們都要喜愛它。

(iii)我常打掃四周，保持環境的整潔。

3. 綜合活動:

(1) 歸納並比較:

教師歸納兒童觀察所得，並使他們懂得比較:

(i)古代人和現代人生活方式。

(ii)比較環境中美與醜的一面，使會辨別。

(2) 生活指導:

(i)以“我會掃掃地”歌謠一首，啟發兒童維護環境衛生的觀念。

(ii)攝取大自然優美景物的相片，留作紀念；或

(iii)到野外去繪圖，使腦中擁有山光水色之景物及印象。

(二) 教具製作及應用:

各校依實況應用下列諸項教具:

1. 錄音機 (錄製各種動物的叫聲)

2. 攝影機 (拍攝野外景物用)

3. 電唱機 (教學唱歌用)

四、學習評量:

(一) 回答下列問題。

1. 金魚可以在水中游來游去，離開了水就死去，為什麼？

2. 花兒枯萎了，但有了水就不枯死，為什麼？

3. 你吃過不清潔的水嗎？會有什麼情形發生？

(二) 配配看: (均繪圖表示)

1. 魚兒——水中游

2. 小鳥——枝頭叫

3. 蝴蝶——花上飛

4. 陽光——照大地