

# 國民小學教科書水土保持教材之內容探討

孫錦進<sup>(1)</sup> 江孟玲<sup>(2)</sup>

## 摘 要

本研究針對現行國民小學三至六年級教科書，將南一、康軒、翰林等三版之自然與生活領域及社會科領域中，有關水土保持教材之文字、圖文框進行統計分析，並探討其內容及比重，期可供教科書編輯者日後對於教科書中水土保持教育內容修定考量，也可作為教師在選購教科書時之參考依據。結果顯示：於頁數比例上，有關水土保持教材，自然科以康軒版為最多，佔 25.46%，社會科則以南一版最多，佔 6.12%；教材內容上，自然科及社會科皆重視「水資源」之概念，對「土資源」之概念則著墨較少，而自然科偏重於介紹水的基本特性，社會科則著重在與人為因素有關的「水污染與防治」及「人類活動對水土環境的影響」。此外，針對課程內容中對於土石流及森林砍伐之議題亦提出不同角度之思維，供教師或出版社教學編輯之參考。

（**關鍵詞**：水土保持、國民小學、教材）

## A study of teaching materials for soil and water conservation in the textbooks of current elementary schools

*Chin-Chin Sun*<sup>(1)</sup> *Mon-Ling Chiang*<sup>(2)</sup>

Graduate Student<sup>(1)</sup>, Doctoral Student<sup>(2)</sup>, Department of Soil and Water Conservation, National Chung-Hsing University, Taiwan

## ABSTRACT

The elementary textbooks of Science & Technology and Social Study published by the Nani, Knsh and Han-Lin companies for the use of grade-third to -sixth student were adopted as materials. The content and/or page proportion of soil and water conservation concepts to the whole stuffs were reviewed in this study for the reference of benefiting textbook revision. According to the statistics of page proportion related to soil and water conservation, the Knsh version shows the most page proportion of soil and water conservation concepts in the textbooks of Science & Technology, while

---

(1) 國立中興大學水土保持學系碩士班研究生(通訊作者 e-mail：sun625@klps.tc.edu.tw)

(2) 國立中興大學水土保持學系博士班研究生

the Nani version does in Social Study, which are 25.46% and 6.12% respectively. The content review shows that the textbooks of Science & Technology and Social study are focusing on water resources rather than soil resources. The concepts of water resources are emphasized on the textbook of Science & Technology, while the textbook of Social Study are focusing on human activities such as: “water pollution and control” and “effects of human activities on the environment”. In addition, the different thinking in the phenomena of debris flow and deforestation are also proposed to be a reference for textbook revision in the future.

**(Keywords:** Soil and water conservation, elementary school, teaching materials)

## 前言

水、空氣和陽光是生命的三要素，人類有 70%是由水組成，水和人類生活息息相關，人類無水不能生存；而土壤是人類賴以生存的基礎，人們日常所需，除生命三要素外，都是直接由土壤供應。土壤有提供植物生長介質、生物棲地、淨化水質、儲存碳、…等功能(Humberto and Rattan, 2008；陳尊賢、許正一，2002；林俐玲，2013)。水和土是人類最基本的生存基礎，也是最普通、最重要的資源。

全球極端氣候與環境變遷下，降雨量屢創新高，造成洪水及坡地災害不斷，臺灣地勢陡峻、地質脆弱、河短流急，颱風豪雨及地震頻繁，加上山坡地濫墾濫伐與超限利用等人為因素，造成水土流失與土砂之嚴重災害。

近年來工廠排放廢水，汙染河川、汙染土地的新聞沸沸揚揚，顯示長久以來台灣重經濟輕環保，對水、土資源的保育，忽視其重要性。如何建立國人水土保持與環境資源保育正確觀念，並將其扎根於中小學學校教育課程極為重要。

而水土保持一詞，係意譯 soil and water conservation 而來，soil conservation 為其簡稱。水土保持的定義，據美國水土保持之父班奈特（Dr. H. H. Bennett）謂：「現代的水土保持是以合理的土地利用為基礎，一方面使用土地，一方面給予土地以其所需要的適當處理，藉保持其生產至永續不衰。」(Bennett, 1955)美國水土保持局的箴言：「按每塊土地的可用限度去利用：按每塊土地的需要去處理」。

早期的水土保持理念即以邊際土地之農業生產為對象，考慮保土、保肥、蓄水之配合措施，因此，水土保持措施之重點，乃以提高土地之農業生產力為主。(水保手冊，2005)。

現今隨著時代演進，水土保持不應僅止於提高土地農業生產力或邊坡維護及河川治理，更應擴及水、土資源的保育與維護，使水土資源得以充分使用而永續不衰。「水土保持雖然隨著時代背景之需求不同，而有不同之理念或目標，但對人類為求生存與生命之維繫，水土保持的最終目的無非是在保護地球上人類賴以生存的這片有限陸地資源，並使這些資源得以適時適地發揮最大之利用效果。」(水保手冊，2005)。

Mikk (2000) 曾指出：「今日的教科書，培育下一代的心靈」。教科書是師生教與學之間最重要的媒介（黃政傑，1995），教科書是學生學習的主要材料，也是教師教學的依據。透過教科書的內容，來達到課程的目標。對於個人的知識發展，扮演重要角色，因此教科書為建立國人水土保持之正確觀念並向下扎根最直接之工具。

Greene(1973)認為在教育界，一個人很容易被誘導而接受「口號」(slogans)或「訓誨」(precepts)為真理，因此教育人員在教育學生時，面對水土資源的等環境議題時，應更寬廣的探討，並做出更精確的判斷力。

本研究將國小教科書現存之翰林、南一及康軒等三大出版商教科書，三至六年級的自然與生活科技及社會科教科書全面分析有關水、土資源相關要項，利用分析各版本國小教科書中水土保持教材比例、分布方式及內容，來全面檢視我國國小現行教科書對於水土資源教材的編輯狀況，期藉此能提供教師選用教材及編輯教科書之參考。

## 研究流程

為探討水土保持教學內容在國小教科書中之教材比例及呈現情形，本研究將翰林、南一及康軒等三個版本教科書中，所有三至六年級的自然與生活科技及社會科教科書共 48 冊，依「水」「土」資源概念進行彙整歸類、統計、分析與建議，最後提出總結。其研究流程如下：

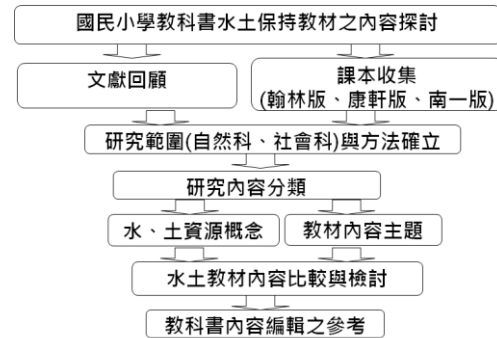


圖 1 研究流程

Fig. 1 Flow chart of this study

## 研究範圍與方法

### (一)九年一貫課程綱要領域之選定

依據教育部國民中小學九年一貫課程綱要，國小課程中有七大學習領域，有語文領域、數學領域、社會領域、自然與生活科技領域、藝術與人文領域、健康與體育領域及綜合領域七大領域。(教育部，2012)，其中以自然與生活領域和社會科領域中，談及水土保持概念最多，因此以此二領域作為研究範圍。

### (二)教科書版本之選定

本研究針對目前我國國小教科書現有僅存的南一、康軒及翰林等三大出版社所發行的 102 學年度上下學期國小三至六年級自然與生活科技、社會科教科書，共 48 冊，以課本中有關水土保持概念之內容作為探討及分析對象，另附錄或其他非課文主體內容不在分析範圍。

### (三)水土保持課程內容之選定原則

水土保持乃應用科學，舉凡水文、氣

象、土壤、植生、工程等概括學科甚廣，而國小教育屬於基礎教育，無法單純將水土保持列為主要單元來教導，僅能將觀念分散在各科目中。因此本研究僅將水土保持概念簡略分為水資源、土資源概念作為水土保持課程內容分析之依據。

此外，本研究為探討水、土資源於教材之內容主題，另將其細分為 12 類主題，當中「大氣中的水」「水循環」「水的三態」「水的現象」「溶解」「水溶液」「水資源的污染與防治」「浮力」「水利建設與發電」「水對地表的作用」等十類屬水資源之概念；「土資源的汙染與保育」屬土資源之概念；「人類活動」則兩者皆有。上述主題之參考依據呂漢澤(2012)及教育部(2012)九年一貫課程綱要中的「自然與生活科技學習領域之教材內容細目」、「社會科領域分段能力指標」和各版本國民小學自然與生活科技、社會科教科書中水、土的概念之內容。

#### (四)分析單元與計算方式

分析單元是內容分析中的最小單位(楊孝濬, 1987)。對於不同的分析對象要有不同的適切分析單元(陳文俊, 2007)，內容分析的單元最常使用的有：字、主題、人物、項目、時間及空間單位、句子或段落、頁、課等(歐用生, 1993)。而本研究主要以教科書內容為分析主體，並換算水土保持教材在該冊教科書所佔比重，分析單元會以「頁」為基本單位。例如：翰林版自然科三上第 80 頁水汙染僅占半頁，記為 0.5 頁，該冊共 88 頁扣除目次頁 3 頁及參考資料頁 3 頁，剩 82 頁。記為 0.5/82。

將分析後的教科書水土保持教材歸檔

記錄後，依各領域做各冊教科書頁數加總平均，做為該版本此領域的水土保持教材平均值。例如：前例中，自然科領域八冊共 686 頁，其平均值為  $0.5 \div 86 = 0.07\%$ 。

## 結果與討論

### 一、水、土資源概念之分類結果

#### (一)自然與生活科技領域

由圖 1 及圖 2 可知，在自然與生活科技領域中，其水、土資源概念於三版本之頁數及比例趨勢一致，除五上(翰林版和南一版)及五下(康軒版)未提及外，其餘學期皆編有水、土資源之教材內容，由於水土保持屬整合之科學，因此於高年級編列此課程較為適合，當中僅康軒版於六上所佔比例達 9%為最高，其餘兩版可考慮將部分內容調整至高年級。

以總頁數或是總比例而言，康軒版的 137 頁(25.46%)為最多，其次是翰林版的 111.5 頁(17.23%)，最後是南一版的 92.5 頁(15.76%)(表 4)。由於國小教科書內容三年一小改、五年一大改，但僅以改變次序的方式，導致部分內容出現重複之現象，其乃康軒版所佔比例最高之原因，建議編輯者宜充實課文內容，而非僅次序之改變。

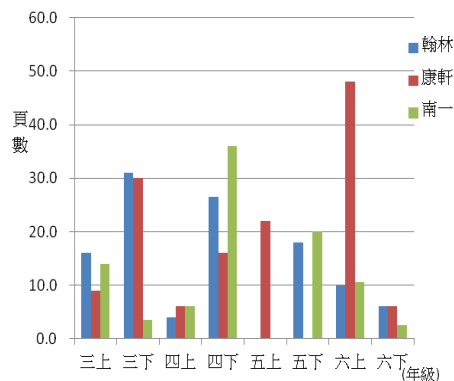


圖 1 各年級水土概念在三版本所占頁數-自然

Fig.1 Pages describing soil and water concepts in the three versions of textbooks -Science & Technology

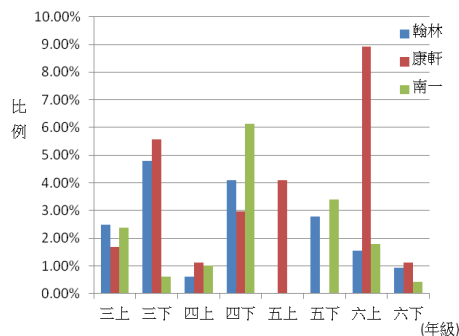


圖 2 各年級水土概念在三版本所占比例-自然

Fig.2 Proportion of soil and water concepts in the three versions of textbooks - Science & Technology

## (二)社會科領域

由於社會學習領域是統整自我、人與人、人與環境間互動關係所產生的知識領域(教育部, 2012), 著重於與「人」有關之教學, 水、土概念之內容相對於自然領域有較少之趨勢(圖 3 及圖 4), 內容比例較高者為南

一版之四上, 而三版本分別於五下(康軒版)及六下(南一版及翰林版)亦提及較多之水、土資源內容。

但三版本於社會科領域所占頁數和比例均不多, 頁數在 40 頁上下, 而比例則 6% 左右, 皆有偏少之趨勢。

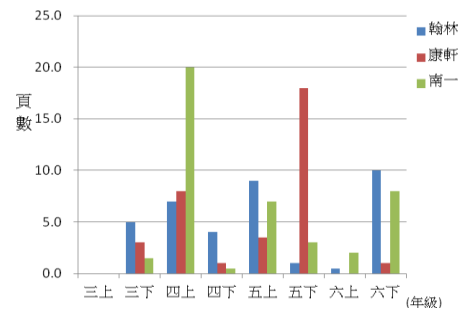


圖 3 各年級水土概念在三版本所占頁數-社會

Fig. 3 Pages of soil and water concepts in the three versions of textbooks - Social Study

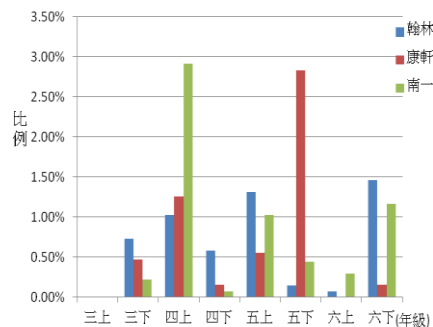


圖 4 各年級水土概念在三版本所占比例-社會

Fig. 4 Proportion of soil and water concepts in the three versions of textbooks - Social Study

表 4 三版本水土保持教材總頁數及總比例  
Table 4 Pages and proportion of soil and water concepts in the three versions of textbooks

| 科目 |           | 自然     | 社會    |
|----|-----------|--------|-------|
| 翰林 | 水保教材之總頁數  | 111.5  | 36.5  |
|    | 三至六年級之總頁數 | 647    | 686   |
|    | 總比例       | 17.23% | 5.32% |
|    |           |        |       |
| 康軒 | 水保教材之總頁數  | 137    | 34.5  |
|    | 三至六年級之總頁數 | 538    | 636   |
|    | 總比例       | 25.46% | 5.42% |
|    |           |        |       |
| 南一 | 水保教材之總頁數  | 92.5   | 42    |
|    | 三至六年級之總頁數 | 587    | 686   |
|    | 總比例       | 15.75% | 6.12% |
|    |           |        |       |

## 二、教材內容主題之分類結果

「水」「土」概念在國小自然科領域與社會科領域教科書的內容，可就「大氣中的水」、「水循環」、「水的三態」、「水的現象」、「溶解」、「水溶液」、「水資源的污染與保育」、「浮力」、「水利建設與發電」、「水對地表的作用」、「土資源的污染與保育」、「人類活動」等十二項主題進行內容分析。結果顯示，國小教科書教材內容主題多偏重於水資源，而土資源的介紹出現頁數和比例極低，自然與生活領域僅康軒版 2 頁、翰林版 0.5 頁，南一版自然科則未提及；社會科領域僅

南一版及康軒版社會科版本各 6 頁為最多，翰林版並無土資源之介紹(表 5 及表 6)，造成如此差距之原因乃教育部課綱中，水資源之細目遠多於土資源。

### (一)自然與生活科技領域

自然與生活科技領域中，教材內容主題以「大氣中的水」、「水的三態」、「水的現象」、「溶解」、「水溶液」等五項為主，當中尤以康軒版所占比例最高，然自然與生活科技領域以解釋自然界之現象為主，因此在「水利建設與發電」、「土壤污染與保育」等偏向實務應用之主題則提及甚少。

表 5 各主題在三版本所占頁數-自然

Table 5 Pages of material content in the three versions of textbooks - Science & Technology

| 各主題在三版本所占頁數-自然 |     |    |      |
|----------------|-----|----|------|
| 三版本            | 翰林  | 康軒 | 南一   |
| 大氣中的水          | 18  | 20 | 11.5 |
| 水循環            | 1   | 2  | 1    |
| 水的三態           | 17  | 13 | 13   |
| 水的現象           | 18  | 18 | 18   |
| 溶解             | 15  | 17 | 14   |
| 水溶液            | 18  | 34 | 20   |
| 水污染與保育         | 10  | 9  | 11   |
| 浮力             | 8   | 6  | 2    |
| 水利建設與發電        | 2.5 | 4  |      |
| 水對地表的作用        | 2   | 10 | 1.5  |
| 土壤污染與保育        | 0.5 | 2  |      |
| 人類活動           | 1.5 | 2  | 0.5  |

表 6 各主題在三版本所占頁數-社會  
Table 6 Pages of material content in the three  
versions of textbooks - Social Study

| 各主題在三版本所占頁數-社會 |      |      |    |
|----------------|------|------|----|
| 三版本            | 翰林   | 康軒   | 南一 |
| 大氣中的水          | 3    | 6    | 1  |
| 水循環            |      |      |    |
| 水的三態           |      |      |    |
| 水的現象           |      |      |    |
| 溶解             |      |      |    |
| 水溶液            |      |      |    |
| 水污染與保育         | 16.5 | 6    | 22 |
| 浮力             |      |      |    |
| 水利建設與發電        | 3    | 4    | 4  |
| 水對地表的作用        | 1    | 1    | 1  |
| 土壤汙染與保育        |      | 6    | 6  |
| 人類活動           | 13   | 11.5 | 8  |

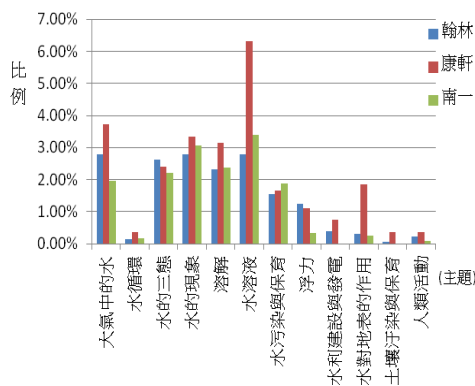


圖 7 各主題在三版本所占比例-自然  
Fig. 7 Proportion of material content in the  
three versions of textbooks - Science &  
Technology

## (二)社會科領域

社會科領域之教材內容主題則與自然與生活科技領域有所差異，由於社會科領域

乃教育學生人類與環境之關係，因此內容主題多偏重於「水資源的污染與保育」、「水利建設與發電」、「土資源的汙染與保育」、「人類活動」等四項。

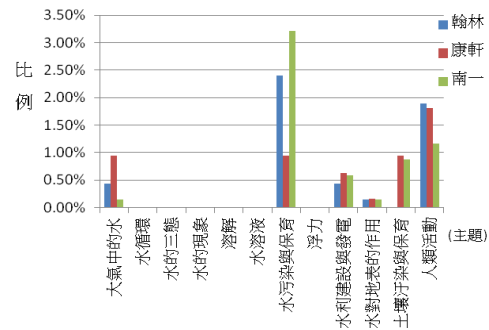


圖 8 各主題在三版本所占比例-社會  
Fig. 8 Proportion of material content in the  
three versions of textbooks - Social Study

## 三、水土保持教材內容之改善

經前述分析結果，國小教課書在水土保持教材比例不一，且尚有部分版本之教材主題缺少，以下則針對教材內容之不足提出幾點改善建議，以供教師或出版商之參考：

(一)在選用版本時要有連貫性，同一階段同一主題各版本編排次序皆不相同，教師在選用各版本時，要有連貫性，避免重複或缺漏等現象發生。

(二)各版本在教材主題上各有優勢之處，亦有不足之點，教師在教學時可整合各版本之優點，來補充其他版本之不足，以求內容概念的完整。出版商編輯教材時，亦可參考其他出版商教材內容，以補足自身內容不足。

(三)教師在教學時，可多補充生活水保等觀

念，例如：生活中的飲食，少吃高冷蔬菜，少喝高山茶，即可減少山坡地的開發及濫墾，將水土保持觀念，實踐於生活之中。出版商編輯教材時，在人類影響水土環境的議題中，可增加生活化之水土保持概念，將水土保持概念融入生活之中。

(四)無論教師教學或出版商編輯，都應增加水土資源教材之內容，尤以土資源概念之介紹，不宜僅土壤的形成，土壤的特性、土壤的保育等，應更深入更廣泛。

#### 四、水土保持教材內容之檢討

教科書教材內容有一定的編審程序，教材內容變更與否，需經過一番「辨證」過程才能內化思考。經審視國小三至六年級之教課書後，除部分內容不足外，對於土石流及森林砍伐之教材內容，本研究將提出不同角度之思維，供教育人員參考。

##### (一)土石流的正面意義：

(課文節錄)人類不當開發山坡地造成土石流的災害問題。(南一社會 102 六下「3-1 全球性環境問題」)

(課文節錄)過度開發山坡地容易引起土石流災害。(南一社會 102 三下「3-3 珍惜地方資源」)

(課文節錄)山坡地濫墾濫伐，嚴重超限使用，容易促發土石流發生。(翰林自然科 102 六下「3-2 環境改變與生物生活」)

土石流在國小課本中，無論在自然科或社會科，從地方災害一直到全球性環境問題，均被視為嚴重災害，土石流被視為災害的代名詞。人類對山林濫墾濫伐，不尊重大

自然，固然是土石流災害的重要因素。但以自然界平衡的概念，沒有土石流，哪來中下游肥沃的沖積扇平原。洪婉萍等人(2012)認為土石流是自然界地體循環概念的現象，其中隱含之意義就是讓林地所蓄積的土砂適時釋放，所以建立正常的輸砂平衡管道，才能暴雨來臨時減低災情。因此若只單純的探討災害的表面，而沒有以自然界平衡的觀點去看待，容易產生知識的偏狹，教師在探討這觀點時，應適時補充。

##### (二)砍伐森林的迷思

(課文節錄)砍伐森林可能造成水土流失、沙漠化、地下水枯竭、地面下沉、珍稀物種滅絕、地質結構破壞、地貌景觀破壞等。(翰林自然科 102 六下「3-2 環境改變與生物生活」)

(課文節錄)河川地採砂石、山坡地種茶、興建水庫、砍伐森林等活動，雖然讓我們的生活更加便利，但是結果卻往往改變自然環境。(康軒版自然科 102 六下「3-2 人類活動對環境的影響」)

「砍伐森林」在國小教科書中，被視為破壞環境的兇手，砍樹就是「破壞生態」、「違反自然」，一種「不愛護地球」的表現。而諷刺的是教科書本身所用的紙，它的原料，就來自與樹木，日常生活似乎不能缺乏木製用品，而生活需要樹木，又不能砍樹，容易造成學生觀念上的錯亂。

另外森林倘若林相不佳，水土保持功能就無法達到最佳效果；而林木生長過於茂密，盤根錯節在表土的樹根反而不利水分入滲，影響樹木生長，就所謂的「報酬遞減」

定律(洪婉萍等, 2012)。因此, 森林並非水土保持的萬靈丹, 適時適量的合理利用, 反而才能發揮國土保安、涵養水源及調節氣候的功能。出版商在編輯課文內容時, 對於「砍伐森林」的內容, 除了教育學生森林的功能外, 應給與森林保育正確的認知。

## 結論

彙整國小三到六年級之康軒、南一、及翰林水土保持教材內容, 並探討水、土資源概念及教材主題內容之分類結果後, 可得下列三項結論:

自然科有關水土保持教材, 無論是頁數比例統計或是內容概念, 都以康軒版為最多, 其次是翰林版, 再其次是南一版, 因此, 選擇水土保持教材, 自然科以康軒版和翰林版較佳; 社會科的水土保持教材, 無論頁數比例或內容概念, 則以南一版本為最多, 因此, 選擇水土保持教材, 社會科以南一版較佳。整體而言, 自然科約佔總頁數之 25%; 社會科僅約佔 6%。

三版本之自然科或是社會科, 皆著重於「水資源」概念之教材, 尤以「水污染與保育」及「人類活動對水土環境的影響」皆有提及, 但對「土資源」概念之教材則相對缺少許多。

教師在選擇版本時要注意各版本的連貫性, 清楚各版本的架構, 教學時, 能隨時補充不足的水土資源概念, 尤其在生活水保及土資源概念的補充, 要增加其分量; 出版商在編輯時, 也要多補充水土資源概念的內  
容, 增加生活水保及土資源概念, 期使水土

保持的觀念, 能深植學生心中。

## 參考文獻

1. 水土保持手冊(2005), 「行政院農委會水土保持局」。
2. 呂漢澤(2012), 「國民小學各版本自然與生活科技領域教科書水的概念之內容分析」, 國立台中教育大學科學應用與推廣學系研究所碩士論文。
3. 林俐玲(2013), 「102 年度水土保持教育推廣研習營手冊」, 行政院農委會水土保持局台中分局, 第 102~117 頁
4. 洪婉萍、鄭旭涵、林昭遠(2012), 「由森林保育爭議探討如何深化環境意識教育」, 水土保持學報, 第四十四卷, 第一期, 第 75-88 頁。
5. 教育部(2012), 「國民中小學九年一貫課程綱要」, 台北: 教育部。
6. 教育部(2012), 「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。
7. 陳尊賢、許正一(2002), 「台灣土壤」, 台北: 遠足。
8. 陳文俊(譯)(2007), Earl Babbie 著。「社會科學研究方法」, 臺北市: 商湯姆生出版社。
9. 黃政傑(1995), 「多元社會課程取向」, 臺北市: 師大書苑。
10. 楊孝濬(1987), 「內容分析」, 社會及行為科學研究法下冊, 第 809~831 頁。

11. 歐用生(1993)，「內容分析法」，第 229~253 頁。
12. Bennett, H. H. (1955), "Elements of soil conservation," McGraw-Hill.
13. Greene, M. (1973), "Teacher as stranger: Educational philosophy for the modern age," Belmont, CA: Wadsworth.
14. Humberto, B. and L. Rattan (2008), "Principles of Soil Conservation and Management," Springer Science+Business Media B.V.
15. Mikk, J. (2000), "Textbook: research and writing." New York: P. Lang

---

103 年 05 月 12 日收稿

103 年 05 月 27 日修改

103 年 06 月 19 日接受