

海峽兩岸科學教科書生命科學相關單元 說明文頂層結構之比較研究

¹許嘉哲 ²黃鴻博

¹國立台中教育大學科學應用與推廣學系碩士班

¹彰化縣伸東國小 jaicohsu@yahoo.com.tw

²國立台中教育大學科學應用與推廣學系 Haw@mail.ntcu.edu.tw

摘 要

本研究旨在比較海峽兩岸科學教科書說明文頂層結構的分布情況，本研究採用內容分析法，以 Meyer(1985)所提出的說明文頂層結構的五種類型：(1)問題／解決(problem/solution) (2)比較(comparison) (3)因果關係(antecedent/consequent) (4)描述(description) (5)聚集(collection) 為分析類目，以台灣康軒版、大陸人教版中的生命科學相關單元為研究範圍進行分析。研究結果顯示：兩版本科學教科書均以描述及問題解決類型為主，康軒版在聚集和比較類型的使用比例較高，至於因果關係類型，兩版本使用情形差異最大，康軒版僅使用在中年級，人教版僅使用在高年級。

關鍵字：科學教科書、頂層結構、說明文

一、研究問題與背景

二十一世紀科技日新月異，在這巨變的洪流中，各國無不努力提高教育品質，來提升人民在科技社會的適應能力及國家在國際間的競爭能力，因此在上個世紀末教育改革以成了各國的首要任務（高文芳，2004）。黃雅彬（2004）提到國外研究指出超過 90% 的科學教師在整個教學過程中，有 95% 的時間都在使用教科書。曾志朗（2000）曾指出教科書是課程的核心，而中小學教育中，教科書是教材的主要來源，是師生賴以教與學的重要依據。大陸地區學者呂達（2000）也指出教師、教材、教室，是中小學教育的三大要素，缺一不可。閻立欽（2000）更指出教科書是教材的最重要組成部分，教科書在學校教育中，扮演著重要的角色。

教科書研究的領域含概範圍極廣，教材改革（王建堯，2005）、概念主題（盧秀琴，2005）、跨國比較（高文芳，2004）、課文結構（許良榮，1996）、閱讀理解（曾彥翰、蔡昆瀛，2007）都是大家所關注的問題。Meyer（1985）曾提出研究課文結構的幾項重要原因：一是分析課文結構是查驗閱讀理解之過程的必要程序，因為要瞭解讀者如何處理課文的訊息，研究者必須分析課文如何呈現訊息；二是比較閱讀後的回想原案（recall protocol）與課文結構，能夠幫助研究者效化有關課文表徵的模型；三是可以評估不同課文的異同，使研究者可以推廣於其他課文設計或選擇。許良榮（1996）也曾指出課文結構對於閱讀學習有極為重要的影響。而科學教科書中最常使用的課文類型是說明文，Meyer（1985）提出將說明文的頂層結構分成五種基本類型：(1)反應（問題／解決）(problem/solution) (2)比較（comparison）(3)因果（antecedent/consequent）(4)

描述 (description) (5) 聚集 (collection)。

Brincones 和 Otero (1994) 研究物理文本中頂層結構的學生概念時發現，學生偏好有歸納性組織的文本，文中也提到學者 Meyer 也曾指出科學論著中常使用問題解決的模式。鄭妃玲 (2003) 的研究結果顯示學生閱讀問題解決式和描述式兩種不同的說明文結構文章對閱讀理解有顯著差異。組織性較強的問題解決式文章的閱讀理解效果優於描述式文章。鄭立婷 (2005) 研究中指出台灣四個不同版本的高年級科學教科書中各主題活動之主要頂層結構類型會依生物知識概念的不同而異，但生物內容的頂層結構類型是以描述結構和問題解決為主；聚集類型和描述類型的課文對不同程度的學生在閱讀理解上沒有顯著差異。林蕙君 (1994) 研究 60 位五年級學生時發現不論其閱讀能力的高低，其閱讀理解均以「比較式」說明文最好，其次為「聚集式」說明文，最差為「因果式」說明文。曾彥翰、蔡昆瀛 (2007) 以 Meyer 的文章結構理論為基礎，運用直接教學的模式，研究國小聽覺障礙學生說明文閱讀理解成效，研究結果發現透過文章結構教學能提昇國小聽障學生文章結構分析的能力，且有維持的效果，對說明文的閱讀理解也具有正相關。歸結以上文獻的結果，本研究將聚焦在瞭解兩岸教科書的頂層結構的分布情況。

海峽兩岸同屬於華語系統，近年來在文化、經濟等各方面的交流都越來越頻繁，因此在各領域兩岸的發展都是常被拿來做比較的，在教育領域方面，兩岸三地也常進行教育相關的研討會，由幾次的教育研討會中，可以發現兩岸近幾年都進行了一番教育改革，有著類似的背景。台灣自民國八十年代起，逐漸打破統一由國立編譯館編定教材的局面，開放由民間業者依據課程標準編印教科書，九年一貫課程留給學校、教師以及民間出版業者相當大發展特色的運用空間；大陸地區在 2000 年進行廣泛的調查與研究之後，於 2001 年 7 月正式發布了「全日制義務教育科學(3~6 年級)課程標準(實驗稿)」，這是教育改革後第一部關於小學科學教育的課程標準，對大陸地區中小學科學教育的意義是非常重大的 (余懿，2007)。本研究主要目的將聚焦在比較海峽兩岸科學教科書中說明文的頂層結構分布情況，期能透過此一研究結果，提供日後教科書編輯者之參考。綜合以上，本研究提出以下三個研究問題：

- (一) 海峽兩岸自然科學教科書中說明文之頂層結構在各年級分佈有何差異？
- (二) 比較海峽兩岸自然科學教科書中說明文的頂層架構類型分布有何差異？
- (三) 分析海峽兩岸自然科學教科書中相同概念的單元，課文之頂層架構類型有何差異？

二、研究方法

本研究採用內容分析法 (content analysis method) (歐用生，1994)，以 Meyer (1985) 所提出的說明文頂層結構 (top-level structure) 的五個類型發展成「說明文頂層結構分析類目表」，先將兩岸教科書中與生命科學相關的單元做量的分析比較後，再進行比較分析。

(一) 研究範圍

本研究主要分析海峽兩岸科學教科書中生命科學相關單元內容，兩版本介紹如下所列，在分析過程中，僅以課文本為限，單元頁不列入分析範圍。

1. 台灣部份：選取九十七學年度台灣地區四種現行發行國小自然與生活科技領域教科

書版本中獲選用比率最高的康軒版(資料來源:97 學年度教科書聯合採購網)為分析對象,該教科書為康軒文教股份有限公司依據民國九十二年教育部發布之「國民中小學九年一貫課程綱要」編輯,民國 97 年 9 月初版的三~六年級「自然與生活科技」教科書(以下簡稱「康軒版」)為研究對象,共八冊。

- 2.大陸地區部份:採用人民教育出版社出版的義務教育課程標準實驗教科書「科學」為研究對象,共八冊(以下簡稱人教版)。本研究採用人教版是人民教育出版社屬於大陸地區教育部的直屬單位,且人教版廣泛使用於大多數地區一般水準學校,。

(二) 研究工具

本研究採用內容分析法,而內容分析法最重要的是訂定觀察單位,包括分析單位和分析類目。內容分析法的分析單位最常使用的有:字、主題、人物、項目、時間及空間單位、課、章、段、詞、句、頁等,各種分析單位應配合研究目的而設定(莊梅枝,2003)。本研究所欲研究的兩地區教科書雖然都是華語文系統,但在兩地區所使用的華語辭彙及各種表達方式仍有程度上的差異,再加上教科書編輯方式的差異,採用過大或過小的分析單位都較不適當,因此在本研究中採用「活動」為研究單位。

另外分析類目的部份,本研究擬採用 Meyer (1985) 提出的五種說明文頂層結構類型,分別為描述、聚集、共變或稱因果關係、問題/解決和比較。其定義及課本範例如表 1 中所示,下表是本研究中分析頂層結構的範例:

表 1 頂層結構分析之課本範例

頂層結構 類型	定義	課本範例
描述	帶有支持的細節、屬性、解釋或背景的一般陳述。	馬鈴薯肥大的塊莖可以儲存養份。(康軒版五上 27 頁)
聚集	一些物體或事件或意念隸屬於同一群體或能成為時間或空間序列。	蠶的一生:卵→幼蟲→蛹→成蟲。(康軒版四下 54 頁)
共變 (因果關係)	先行事件和後果事件之間的因果關係	頸短的長頸鹿吃不到足夠多的樹葉,就會營養不良、體質虛弱,活下來的可能性很小。(人教版六下 35 頁)
反應 (問題解決)	疑問與回答,問題與解決方法或評論與答覆。	想一想,除了分工合作和傳遞訊息之外,動物間還有哪些社會行為呢?(康軒版五下 36 頁)
比較	二個或更多個主題間的相似性或相異性。	葉子的比較:仙人掌的葉子變成了刺;捕蠅草的葉子變成了補食夾;光棍樹的葉子退化了;洋蔥的鱗片是葉子變成的。(人教版三下 34 頁)。

內容分析法中的信度分析是指測度研究者內容分析之類目及分析單元,是否能夠與內容歸入相同的類目中,並且使所得的結果一致。一致性越高,內容分析的信度也越高。因此信度直接影響內容分析之結果(莊梅枝,2003)。

因此本研究所使用的類目表在進行正式研究前，採評分員的一致性作為考驗信度的方式。研究者請一位科學教育所畢業，擔任國小自然科學教師的學長協助，進行評分員信度檢驗。依據歐用生（1994）所提及的信度分析方法，先以隨機方式挑選兩岸教科書數個單元，再向評分員詳述分析類目表的內容定義及分析方法後才進行分類分析，最後再以下列公式來計算相互同意度（P）及信度（R）。本類目表經信度考驗後，相互同意度為 0.83，信度為 0.91，達到可接受的信度。

（三）資料處理及分析方式

本研究分析兩版本教科書中與生命科學相關單元活動中所使用到的頂層結構類型，凡是出現過類型，即在分析類目表中打 \checkmark ，全部分析完畢後，再計算百分比進行比較。本研究主要進行量的分析後，再進行比較。量的分析上，計算兩國教科書在各類目出現的次數，進行百分比的統計比較，避免兩版本教科書因國情、文化背景或語法使用不同而影響研究結果，再依據分析結果進行比較，以百分比比較兩岸科學教科書中頂層結構的五種類型的使用差異，並用選取兩版本中植物相關單元，比較其在編寫相同概念時，所使用的頂層結構類型有何差異。

三、研究結果與討論

（一）兩版本各年級說明文的頂層結構類型分布情況

1. 台灣康軒版部份：各年級均使用大量的描述、聚集和問題解決類型。

由下表 2 中，研究者再將其百分率以長條圖方式呈現，可由下圖 1 中發現台灣康軒版三到六年級的說明文頂層結構類型多以描述、聚集和問題解決三個類型為主，比較類型較少，因果關係的類型是最少的，無法從中看出有依年級而改變的趨勢。

表 2 康軒版各年級說明文頂層結構分布情形

頂層結構類型	三年級		四年級		五年級		六年級	
	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比
描述	9	100%	4	100%	6	100%	2	100%
聚集	8	89%	4	100%	6	100%	2	100%
因果關係	1	11%	1	25%	0	0%	0	0%
問題解決	9	100%	4	100%	6	100%	2	100%
比較	6	67%	2	50%	2	33%	1	50%

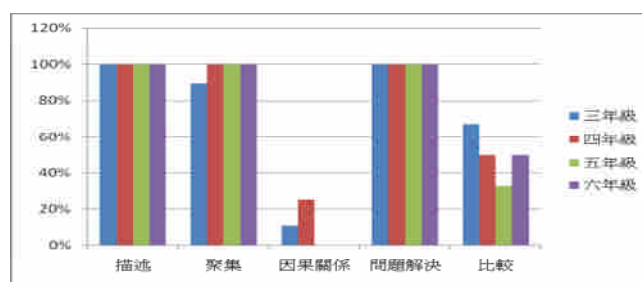


圖 1 康軒版各年級說明文頂層結構分布百分比長條圖

2.人教版部份：較常使用描述和問題解決類型，其他並無規律。

將大陸地區人教版的說明文頂層結構分析結果以下圖 1-2 呈現可發現，問題解決和描述類型是三到六年級使用較多的類型，其餘三種類型的使用狀況則較無明顯規則。

表 3 人教版各年級說明文頂層結構分布情形

頂層結構類型	三年級		四年級		五年級		六年級	
	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比	次數	百分比
描述	17	85%	4	100%	4	100%	16	100%
聚集	10	50%	1	25%	4	100%	10	63%
因果關係	0	0%	0	0%	0	0%	8	50%
問題解決	20	100%	2	50%	4	100%	16	100%
比較	3	15%	1	25%	0	0%	2	13%

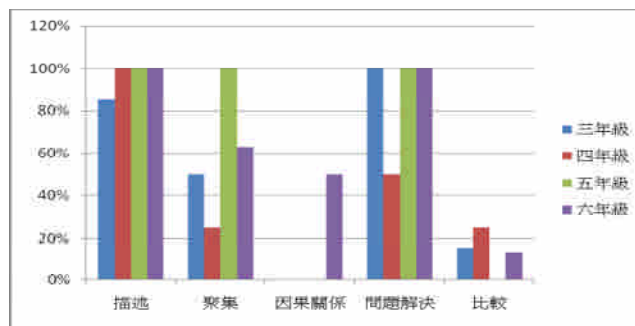


圖 2 人教版各年級說明文頂層結構分布百分比長條圖

(二) 兩版本說明文的頂層結構類型分布情況

1.兩版本說明文頂層結構類型總數比較：聚集和比較類型使用差異大。

由下圖 3 中可發現，兩版本在描述及問題解決類型都使用較多，因果關係都較少；而在因果類型及比較類型的使用百分比上相差較大，Meyer (1985) 中提到聚集類型是較描述類型組織性較高的，因此人教版使用上較少是值得注意的；另外比較類型在林蕙君 (1994) 的研究中，學生對於比較、聚集和因果三種類型的說明文，比較類型是讓學生閱讀理解最好的，但是兩版本在使用上卻都是相對低的，這特別的情形也是值得注意的。

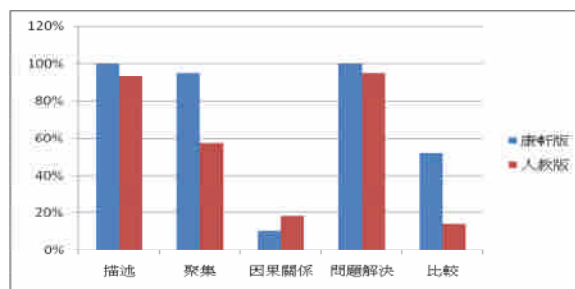


圖 3 兩版本說明文頂層結構百分比長條圖

2.兩版本之中、高年級說明文頂層結構類型比較：因果關係分布兩版本完全相反。

在第一部份的分析後，研究者在將分析結果分成中、高年級來做比較，期能從中看

到兩版本的差異（如下圖 4 所示），兩版本的中、高年級頂層結構分布的趨勢與第（一）部份大致相同，描述和問題解決類型都是相對使用較多的，而聚集及比較類型在康軒版使用較人教版多，但在因果關係這一項有較大的差異，康軒版的因果關係類型集中出現在中年級，而人教版是集中在高年級。

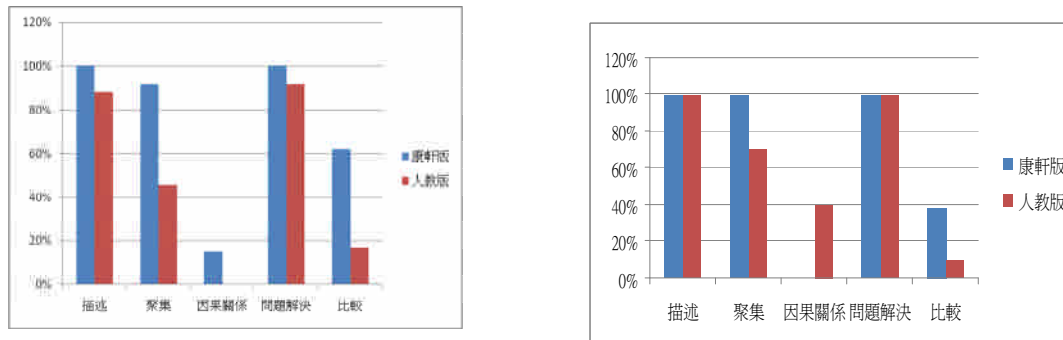


圖 4 中（左）高（右）年級說明文頂層結構類型分布長條圖

（三）植物相關的單元課文敘寫之頂層架構類型差異：

此部份研究者挑選出兩版本中與植物相關的單元來比較其頂層架構的差異性，分析結果如下圖 1-5-所示，可發現人教版使用較少的聚集類型，但在先前的研究中（鄭立婷，2005；林蕙君，1994）聚集類型是有助於學生的閱讀理解的，因此這樣的使用情況是需要多注意的；其他部份的分布則較無大差異，描述及問題解決類型是屬於使用率較高的，因果關係和比較類型都是屬於較低的，但在植物相關單元的比較類型則是人教版的使用率較高。

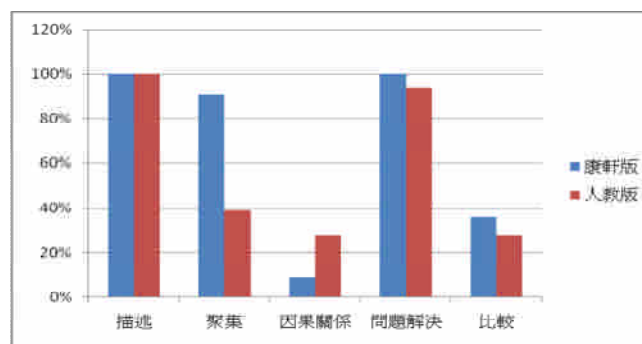


圖 5 植物相關單元的頂層結構分布

※註：與植物相關活動總數：康軒版 11 個；人教版 18 個。

四、結論與建議

（一）結論：本研究根據研究結果提出下列結論：

1. 兩岸各年級教科書中說明文之頂層結構類型在各年級都使用較高比例之描述類型與問題解決類型。而康軒版在聚集類型比例較人教版為高。
2. 康軒版在聚集、比較類型的使用比例均較人教版高。在因果關係類型部份，康軒版僅出現在中年級，人教版則僅出現在高年級。
3. 在植物相關單元兩版本在描述、問題解決與比較等三類型比率相當接近，而在聚集類型和因果關係方面出現較大的差異，康軒版使用較高比例的聚集類型，人教版使用較

高比例的因果類型。

(二) 建議

1. **教科書編輯應重視頂層結構組織**：在教科書編輯時，不同年級的教科書應多以較適合該年齡學生閱讀的頂層結構類型來進行課文敘寫，以提高學生對課文內容的閱讀理解成效。
2. **不同年級學生對不同頂層結構的閱讀理解能力**：本研究進行的過程中發現鮮少有研究將五種頂層結構類型同時進行閱讀理解的成效比較，因此建議未來研究將五種類型都納入研究，以獲得更明確的結果。

五、參考文獻 (略)

Meyer, B. J. F. (1985). Prose analysis: purpose, procedures, and problems. In B. K. Britton & B. John B (Eds.), *Understanding expository text*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.