

第壹章 緒論

本研究旨在研究科學寫作能力的重要性。藉由實驗觀察活動之後，研究學生之記憶力、推理能力及事件表達能力與國中生之學科學習成就、智力測驗成績、國中基本學力測驗自然科成績之間的相關性。本章將針對本研究的研究背景與動機、研究目的與研究問題、主要名詞解釋、研究範圍與限制及研究假定等五部分，作一說明。

第一節 研究背景與研究動機

以國內的中小學教育資源來看，最主要的教育資源及工具就是教科書。教科書可說是教師教學的依據，也是學生學習知識的主要來源。美國科學教師協會(NSTA)的研究報告中指出，超過90%的美國科學教師有95%的時間使用教科書(Kyle, Jr., 1984; Yaher, 1984, 引自洪文東, 民86)。於是有學者曾試著藉由系統功能語言學(Systemic Functional Linguistic, 簡稱SFL)的理論架構，找出另一比較好的教科書編寫架構，以期作為改良教科書的一個可行方法(翁育誠等, 民93)。

此外，宋曜廷(民88)曾將關於文章理解的相關理論，應用在改進教科書文章的撰寫和內容的呈現，以促進文章學習效果的相關研究。其研究大致上可分為兩個方向，其中的一個方向著重在認知層面上，例如以連貫性、邏輯性或階層性等為基礎，探討在加強文章的結構成分之後，讀者的理解或記憶是否會更佳(Britton & Gulgoz, 1991; Kintsch, 1994; McNamara, Kintsch, Songer, & Kintsch, 1996)。

雖然大多數的研究都顯示：提昇文章的結構成分可以促進文章學習的效果 (Britton, Gulgoz, & Glynn, 1993), 但若將學習者的特性, 例如閱讀能力、先前知識等納入實驗的操弄時, 文章的結構型態與讀者特性的交互作用效果, 則會顯得分歧而不一致(Beck, Mckewon & Sinatra, 1991; McNamara et al, 1996; Roller, 1990), 且對此結果的解釋學者也未有一致的共識(McNamara et al, 1996; Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998)(引自宋曜廷, 民88)。而在科學課文理解方面, 許良榮(民86)整理Rivard與Yore(1985)的研究指出, 先備知識在科學課文的重要性大於故事性課文。因此, 當學習者要理解科學文本所包含的知識時, 其所具的先備知識與課文之間的交互作用將有很大的影響。

科學教科書上所書寫的文字, 我們將它稱為科學文章, 而科學文章所討論的主題應該是有關科學概念知識的題目, 描述與解釋科學主題的文句, 並且具有特定的文法結構及組織。科學文章由於是以科學知識為其內涵, 故和一般日常語文的結構不同。其中最大的不同之一就是在「詞彙密度」的比例, 劉宏文(民90)曾以高中科學教科書(物理及化學)為例, 以語言分析的觀點, 探討教科書書寫中科學語言的特質。他歸納出教科書書寫的五種特質, 其中一項特質即是「高密度的科學術語」。

一般人在日常生活的對話中, 每一句子所攜帶的訊息詞彙密度不高, 但經過構思的書寫語言所蘊含的訊息就高的多, 平均約四至六個訊息詞彙。科學書寫體就更高了, 有些句子甚至高達十至十二個訊息詞彙(科學術語)。當然, 詞彙本身

的難易以及詞彙在語句中的分佈，也會影響到閱讀效果。特別是以形成詞彙字串的科學術語，缺乏動詞、形容詞與副詞的修飾，讀起來有如手冊、使用指南、地圖等的語句，很難在脫離情境下得到理解(引自翁育誠，民 93)。

本研究嘗試以另一不同的方式呈現科學文本，亦即降低文本的閱讀難度。於是將文本以視訊的方式呈現，即將原本不易了解的理化實驗拍成影片之後，讓學生觀看。為了解此種方式所呈現的文本是否易被學生了解與接受，於是讓學生觀看完影片的內容之後，再讓學生將其記憶的內容以紙筆記錄下來。本研究將此文字書寫的方式稱為「科學寫作」。

科學寫作當中牽涉到學生利用文字進行觀察記錄，亦包含利用文字來進行概念的理解陳述，故可利用科學寫作當成一種評量的形式。影響學生學業成就的因素相當複雜，例如學生智力、學習動機、家庭社經背景、教學型態、課程內容等等。若能將學生所書寫的科學寫作內容予以合理量化後進行分析比較，應可看出學生的科學寫作能力與學科學習成就之間是否具有關聯性。此外，學生的書寫習慣是否受到專家的影響(科學教科書及教師)亦是一可探討的課題。

第二節 研究目的與研究問題

一、研究目的

本研究希望能從學生的科學寫作內容上，探討科學寫作與智力及其他學科學習成就之間的關聯性，並探討學生的科學寫作內容是否受到專家(教師)的影響。

二、研究問題

本研究所欲探討的研究問題如下：

- (一) 科學寫作之記憶力與學科學習能力、智力測驗成績及國中基本學力測驗自然科成績之相關性為何？
- (二) 科學寫作之推理能力與學科學習能力、智力測驗成績及國中基本學力測驗

自然科成績之相關性為何？

(三) 科學寫作之事件表達能力與學科學習能力、智力測驗成績及國中基本學力測驗自然科成績之相關性為何？

(四) 學生之科學寫作與專家書寫習慣的比較是否有差異？

基於以上的研究問題，將分別對研究對象進行定量的相關性研究。

第三節 名詞解釋

一、科學寫作

學生的科學寫作能力高低極難定義，若以學生所書寫的總字數、總詞數或總句書來分析，都不太客觀。本研究不對科學寫作能力加以探討，僅就以下幾個向度來研究分析科學寫作：

(一) 平均字數

本研究將其定義為學生寫作的總字數(含標點符號)除以總小句數。

(二) 詞彙密度

本研究將其定義為學生寫作的內容詞總數除以總小句數(引自翁育誠, 民 93)。

(三) 科學詞彙密度

本研究將其定義為學生寫作的科學內容詞總數除以總小句數。科學內容詞不同於一般內容詞，本研究將實驗室或課堂中常用的科學詞彙當作科學內容詞，例如陶瓷纖維網、氫氧化鈉溶液等。

二、CKIP (Chinese Knowledge Information Processing)

CKIP 是指中央研究院於 1995 年所開發出來的一套電腦斷詞軟體。只要將一段字串輸入該系統，系統將從詞庫及語料庫(約二萬目詞)中進行電腦斷詞，即將一連續的字串，斷成正確的詞串，以供後續的研究分析之用。有關於 CKIP 的部分，將在文獻探討中作更進一步的說明。

三、智力測驗成績

係指學生在入學編班時所作的語文及數學科測驗，即一般所謂的智力測驗。本研究所採用的智力測驗成績為新生入學後約兩週所進行的智力標準化評量。

四、學科能力

本研究所述之學科能力，係指學生在該科的學習成就。為得一合理量化之數據，學習成就是將某生七到九年級國文科、數學科、自然科的段考成績分別求平均值，在本研究分析中將分別代表該科的學習成就量化數值。

第四節 研究範圍與限制

一、研究範圍界定

- (1) 本次的研究對象僅為台北市某一所公立國中的國三學生。
- (2) 本次的研究對象特性，只分析其科學寫作能力的探討，不探討性別差異因素所造成的影響。
- (3) 本次的研究僅進行學生觀看影片後之敘述性科學寫作之內容分析。
- (4) 本次的研究文本內容僅為研究者所拍攝的趣味科學影片。

二、研究限制

- (1) 由於研究的對象僅為台北市某一所公立國中的國三學生，因此其結論不宜過度推論至所有國三學生。
- (2) 由於研究的內容是研究者所拍攝的趣味科學影片，因此其結論不宜過度推論至其它文本所造成的影響上。
- (3) 由於研究的內容是研究者所拍攝的某一趣味科學影片，因此其結論不宜過度推論至其它趣味科學寫作所造成的影響上。
- (4) 本研究將學生的科學寫作能力以書寫之總字數、小句數、詞彙密度、科學詞

彙密度、科學詞彙之深度階等來定義，因此其結果不宜過度推論至其它向度的能力。

- (5) 本研究的專家定義為任教學生該班之自然科教師，不宜將專家過度擴展至其它科目之任課教師。

第五節 研究假定

本研究的假定如下：

- 一、在研究者親自到施測班級說明與指導施測流程的情境下，受試者會仔細的觀看影片，且會認真及誠實地將所記憶的實驗器材、藥品及操作步驟詳細寫出。
- 二、學生的智力測驗成績，是學生依當時所具備的能力認真作答而得的數據，能真實反應出其學習國中自然科之前所具有的能力。
- 三、學生的各項學習成就雖為紙筆測驗的成績，但皆為學生認真作答之結果，其平均成績能真實代表其該學科的能力。
- 四、不同學習成就之學生所表現之科學寫作特性，能代表該教師任教的不同組群學生所具有的特質。