

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

台灣手語/中文雙語雙文化取向的聽覺障礙學童閱讀教學：
繪本可讀性之建構與繪本共讀方案的成效比較(I)
研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 100-2410-H-040-015-
執行期間：100年08月01日至101年07月31日
執行單位：中山醫學大學語言治療與聽力學系

計畫主持人：劉俊榮
共同主持人：吳裕益、劉秀丹
計畫參與人員：此計畫無其他參與人員

公開資訊：本計畫可公開查詢

中華民國 101 年 10 月 30 日

中文摘要：繪本具有故事性，深為兒童所喜愛，加上文字淺白，又有圖畫可以輔助閱讀，因此在閱讀教學中，經常被拿來當做教學材料。然而新手教師在選定適合學童閱讀能力的繪本時，卻因為自身經驗不足，而又欠缺繪本閱讀等級，而感到猶豫不安。因此，建立繪本可讀性公式作為繪本分級的依據，可以適度解決這個實務上的難題。

本研究從市面販售的繪本中，隨機抽選 122 本，每本繪本編製 9 道四選一的題目，讓國小一年級到三年級的 699 名學童閱讀完繪本後，進行該繪本的閱讀理解測驗，運用試題反應理論的等化技術，將每一本繪本的難度安置在同一個量尺上，以表徵繪本可讀性。接著，再以繪本的表面特質、潛在特質、圖畫表意程度為自變項，以繪本可讀性為依變項，進行多元迴歸分析，分析結果顯示繪本相異詞數、圖畫表意程度可以作為建立繪本可讀性公式的指標。

中文關鍵詞：手語、雙語雙文化、聽覺障礙、繪本可讀性、閱讀教學

英文摘要：

英文關鍵詞：sign language, bilingual-bicultural, hearing impaired, readability, reading instruction

計劃題目：

台灣手語/中文雙語雙文化取向的聽覺障礙學童閱讀教學：繪本可讀

性之建構與繪本共讀方案的成效比較 (I)

摘要

繪本具有故事性，深為兒童所喜愛，加上文字淺白，又有圖畫可以輔助閱讀，因此在閱讀教學中，經常被拿來當做教學材料。然而新手教師在選定適合學童閱讀能力的繪本時，卻因為自身經驗不足，而又欠缺繪本閱讀等級，而感到猶豫不安。因此，建立繪本可讀性公式作為繪本分級的依據，可以適度解決這個實務上的難題。

本研究從市面販售的繪本中，隨機抽選 122 本，每本繪本編製 9 道四選一的題目，讓國小一年級到三年級的 699 名學童閱讀完繪本後，進行該繪本的閱讀理解測驗，運用試題反應理論的等化技術，將每一本繪本的難度安置在同一個量尺上，以表徵繪本可讀性。接著，再以繪本的表面特質、潛在特質、圖畫表意程度為自變項，以繪本可讀性為依變項，進行多元迴歸分析，分析結果顯示繪本相異詞數、圖畫表意程度可以作為建立繪本可讀性公式的指標。

關鍵詞 (keywords)：手語、雙語雙文化、聽覺障礙、繪本可讀性、閱讀教學

目 錄

壹、前言.....	3
貳、待答問題.....	4
參、文獻探討.....	4
肆、研究方法.....	7
一、研究架構.....	7
二、研究對象與施測設計.....	9
三、研究流程.....	9
四、資料分析方法.....	11
伍、研究結果.....	12
一、繪本表面特質與繪本閱讀理解測驗成績的相關.....	12
二、繪本文字潛在特質與繪本閱讀理解測驗成績的相關...	13
三、繪本圖畫表意程度與繪本閱讀理解測驗成績的相關...	14
四、繪本可讀性的指標與公式.....	14
五、繪本字彙辨識測驗與閱讀理解測驗成績的關係.....	14
參考文獻.....	15

壹、前言

本研究報告為二年期研究的第一年成果，目的在建立繪本可讀性公式與編製繪本詞彙辨識測驗，並分析兩者間的關係，在執行第二年計劃時，做為教學者選擇適合學生能力繪本的參考。

繪本 (picture books) 是近年來流行的教學媒介，它有豐富的圖畫和文字內涵，深受兒童、甚至大人的喜愛。國內外許多研究 (例如邱小芬, 2008; 黃家好, 2008; 劉秀丹、劉俊榮, 2010; 鄭瑞菁, 2009; Anderson, 1998; Ekpe & Egbe, 2005; Rogle, 2004; Sheldon, 1997; Webb, 2004; Whitehurst, Falco, Lonigan, Fischel, DeBaryshe, Valdez-Menchaca & Caulfield, 1988) 均發現運用繪本結合不同閱讀教學法，能明顯提升學生的閱讀能力、回應行為或反思能力。

繪本的故事性能引發學童翻閱興趣，加上故事簡短、文字淺白、圖畫表意、圖文相輔、以及題材寬廣、取之不竭等特性，特別適合用來教導學童的識字，提升其閱讀能力，甚至作為生命教育、讀書治療 (例如劉俊榮, 2004) 的材料。但以繪本作為教學材料，第一個碰到的問題是要如何挑選適合學童閱讀能力的材料，亦即學童對該繪本的可讀性。可讀性的等級 (readability level) 呈現出書籍內容、字彙與結構的困難度 (Shafritz, Koeppe, & Soper, 1988, p. 385)，也是為兒童挑選能讀、喜歡讀的書籍之關鍵因素 (Chamberlain & Leal, 1999)。

在教學上，要挑選適合兒童能力的文本，對教師是一種挑戰 (Chamberlain & Leal, 1999)。目前國內外教師面臨此等挑戰時，多以其主觀經驗判斷、選擇閱讀教材 (例如鄭瑞菁, 2009; Chamberlain & Leal, 1999)，少數企圖以字頻、平均句長、相異字數等作為繪本難度的參考者，也未曾檢驗學童對繪本的閱讀理解程度，因此所提出的計算方式也欠缺效度 (例如邱小芬, 2008)。因此，本研究目的在建構繪本可讀性公式，以做為教師運用繪本進行教學時，挑選合適教材的參考。建構繪本可讀性公式，也有助於本研究第二年計劃，以繪本為媒介所進行的聽障學童雙語 (手語、中文) 雙文化 (聾人文化、聽人文化) 的繪本閱讀教學。

針對一般文字書籍所發展的文本可讀性公式，最常被納入計算的指標為讀本文字的表面特質，例如平均字長、平均句長、平均音節數等；少數著眼命題密度、推論數、抽象字數或語義關聯等潛在特質 (詳見計劃申請書)。然而繪本不同於一般書籍，繪本具有「圖中有字，字中有圖」的特性，文字與圖畫互為主體，圖畫可以敘說文字內容，而文字可以表明圖畫意涵，圖與文都可以獨立說故事，但又互相補充，例如圖畫可以提供繪本的主要情節架構，也可以引導讀者感受到整個故事的氣氛，協助閱讀者從上而下的建構故事的意義，而文字可以作為圖畫間的橋樑，彰顯圖畫間的凝聚力。這種圖畫藝術與文字藝術相互結合，「既能各自獨立，又能相輔地展現」的特質，使得兒童識字量不多的兒童也能從圖畫中找到理解文字的線索。因此，在建置繪本可讀性公式時，除了考量文字的表面特質、

潛在特質外，也必須納入圖畫表意程度。

繪本可讀性公式發展完成後，除了做為挑選繪本教材的依據外，可以進一步進行繪本分級的研究，在實務上，對繪本創作者而言，可以檢視其創作的繪本可讀性，考量適讀的目標群體而修改繪本內容；對出版社而言，可以進行繪本分級，建議消費者針對閱讀對象的能力，購買合適的繪本；對有興趣進行親子共讀的父母來說，也可以挑選適合其子女能力的繪本。

貳、待答問題

本研究年度目的在發展繪本可讀性公式，其具體的待答問題如下：

- (1) 繪本文字的表面特質與繪本閱讀理解測驗的關聯性如何？
- (2) 繪本文字的潛在特質與繪本閱讀理解測驗的關聯性如何？
- (3) 繪本圖畫表意程度與繪本閱讀理解測驗的關聯性如何？
- (4) 繪本可讀性的具體指標變項為何？
- (5) 繪本可讀性的公式為何？
- (6) 繪本理解測驗與繪本詞彙測驗的表現之關聯性如何？

參、文獻探討

閱讀的重要任務是理解文本內容，而決定閱讀理解的關鍵則在於讀者閱讀能力 (reading ability) 與文本可讀性 (text readability) 的匹配關係 (Williamson, 2008)。文本可讀性是書本內容、詞彙、及其結構的困難程度 (Shafritz, Koeppel, & Soper, 1988, p. 385)，建構文本可讀性的指數或層級具有廣泛價值，父母可以據此選擇適合孩童自行閱讀的讀物，教師也可以據以選擇閱讀教學的材料，另外也可以提供各行各業評估所發行的文章難易程度 (例如報章雜誌)，或是機關單位員工閱讀工作手冊所需的閱讀能力。

文本可讀性很早就被重視，但直到 1923 年才初次以可讀性公式 (readability formula) 的面貌出現 (Williamson, 2008)，其後，因為公式的建構成本不高，卻具有容易計算 (Feng, 2009)、客觀、高信度、能偵測篇章的文句是否太長等優點 (Sydserff & Weetman, 1998)，且部份公式間的相關達到 .80 以上 (Chall & Dale, 1995; Wright & Stone, 2004)，因此很快蔚為研究風潮，成為測量文本可讀性的主流派典 (Williamson, 2008)，至 2007 年可讀性公式至少已經超過 50 個 (Lin, et al., 2009)，Klare (1984)、Zakaluk 與 Samuels (1988) 也都出版專書介紹文本可讀性的沿革，並討論其良窳。

傳統文本可讀性公式的成份中雖然涵蓋語彙 (vocabulary)、句法 (syntactic) 與語意 (semantic) 等三方面, 但多以語言表面特質的指標來建構可讀性公式 (Lin, *et al.*, 2009)。在英文體系中, 常見的語彙指標包括字頻、字長、音節數、相異字數等; 語法指標則有句長、句數、字數、語形特徵等; 而語意指標則包括抽象概念字數、平均句長等, 例如美國國防部 Flesch-Kincaid 公式採用平均句長 (average sentence length)、平均音節數 (average syllables per word) 來衡量文本可讀性 (Feng, 2009)。

這些傳統可讀性公式雖然廣泛地被使用, 但也受到許多批評, 包括: (1) 效度問題: 文本的語言表面特質是固定不變的, 因此公式的計算客觀而有信度, 但並不能證明其效度, 亦即沒有測量到文本的可理解性 (understandability) (Jones & Shoemaker, 1994)。(2) 計算結果不夠精確: 雖然在絕大多數的情況下, 短句、高頻字所形成的文本是容易閱讀的文本 (Feng, 2009), 但因為句子短不一定容易, 而音節少也不一定是高頻字, 而導致公式不夠精確 (Feng, 2009)。(3) 忽略整體文字間的關聯與文章的結構: 傳統可讀性公式分析的是文本組成要素 (例如語詞、語句的數量與長短), 而非語句與段落的組織安排、情感或邏輯的鋪陳等文本的全貌 (Sydserff & Weetman, 1998)。(4) 忽略讀者因素: 有些讀物用字淺白 (高頻字), 但沒有背景知識就不能讀懂, 沒有閱讀興趣就不會閱讀。

相對於傳統可讀性公式對於文本語言表面特質的分析, 新取向的分析內容與方法正在發展當中 (Hiebert, 2002, 2005), 例如瞭解文字關聯性的命題密度 (propositional density)、推論 (Kintsch, 1974)、語意關聯程度 (Wiener *et al.*, 1990)、實體語詞 (例如人稱代名詞、機關團體名稱) 的密度 (Feng, 2009) 等; 或者另闢蹊徑, 以語言學特徵探索語詞概念階層對文本可讀性的影響 (Lin, *et al.*, 2009)。其中潛在語意分析 (Latent Semantic Analysis, LSA) 是近年來心理語言學研究備受關注的方向 (陳明蕾、王學誠、柯華葳, 2009)。

潛在語意分析技術一開始是由Deerwester等人 (Deerwester, Dumais, Furnas, Landauer, & Harshman, 1990) 所提出, 其基本概念是先以二維的矩陣空間表徵文字和原始文件間的關係, 接著利用奇異值分解 (Singular Value Decomposition, SVD) 的數學演算方式分解此一大型矩陣, 此一計算過程最主要的目的是要使詞彙間所隱含的語意顯現出來。由LSA所建置的語意空間, 不論是單獨的詞、整段的段落、或是整篇的文章, 都是以向量的方式呈現該詞彙、段落或是文章在語意空間裡的相對位置。自2007年開始, 中央大學閱讀與學習實驗室已利用中研院平衡語料庫為語料來源, 建置了中文潛在語意分析系統 (Chinese Latent Semantic Analysis, CLSA), 能自動分析詞與詞、詞與句、詞與文章、以及句子與句子間、句子與文章間的語意關聯性 (Chen & Ko, 2010; Chen, Wang, & Ko, 2007)。在句子語意關係的評估效果, 也能反應出中文讀者內在知識表徵的語意結構。根據多義詞評估與句意評估這兩項結果顯示, CLSA所捕捉到的中文詞彙間錯綜複雜語意關係, 的確能反映中文讀者內在心理表徵的語意空間 (Chen, Wang, & Ko,

2009)。

除了從語言的表面特質、潛在特質分析文本的可讀性外，由於電腦科學與統計技術的進展，在分析方法上也有了新的嘗試。近年來，許多國外研究藉由從文法分析與統計語言模式 (parsing and statistical language modeling) 等自然語言處理技術 (natural language processing techniques) 比較文本可讀性，自然語言處理技術從詞彙、句法層面企圖降低文本的難度，常用的方法即是以同義的高頻字取代低頻字 (synonym-replacement)、以簡短單純的句法取代 relative clauses、被動語態、以及 conjoined sentences 等複雜結構的句子 (syntax-tree simplification) (Feng, 2009)。此外，Lexile Framework 雖然採用句長、字頻等語言表面特質為指標 (Lennon & Burdick, 2004)，但其以 IRT 的同時估計法來分析受試答題資料，可將讀者能力與文本可讀性安置在共同量尺上 (吳裕益, 1992、2006; Stenner, 2003)，這樣就可以評估各文本可讀性分別等同於何種能力的讀者。

分析與統計語言模式雖然是新的趨勢，但必須建立在各種資料庫或軟體工具上，例如 Charniak 句法解析器可以自動分析句法 (Charniak, 2000)、LingPipe 可以分析實體密度 (entity density) 與共同參照 (coreference) 的距離與數量 (<http://alias-i.com/lingpipe>)、Galley 與 McKeown (2003, 引自 Feng, 2009) 發展的詞彙鍊結軟體 (lexical chain software) 可分析同義字。然而漢字可讀性的研究不多，多以文字的語言表面特質進行分析，例如：荊溪昱 (1995) 及其適讀性分析網站 (<http://140.127.45.25/Readability/Analyze/index.aspx>)、Jeng (2001)。其次，目前可用的軟體工具有限，本研究中無法一一發展，但提升聽損兒童閱讀能力的實務卻不能等待。因此本研究結合現有研究資源，兼採語言表面特質與語意潛在特質，以 IRT 等化技術、共同估計法將讀者能力與文本可讀性安置在共同量尺上，並分析文章內在的語意關聯性，以建構繪本可讀性公式。

除了上述文本可讀性對於文字的分析之外，本研究所要建構的材料「繪本」，還有另一個特色：「圖中有字，字中有圖」，亦即繪本是離不開圖畫的。針對繪本可讀性進行分析的文章，申請者目前只有找到 Chamberlain 與 Leal (1999) 的研究，他們將 1938 年到 1998 年之間獲得 Caldecott 獎的 61 本繪本，以 Fry 可讀性公式評定可讀性層級 (readability level)。Fry 可讀性公式是從書本前、中、後三部份各挑選一個段落，每個段落擷取 100 個字詞，計算其平均句數與音節數。此種分級方式除了傳統可讀性公式未納入文本脈絡的關聯與架構、忽略學童閱讀興趣等缺點外，尚有幾個可商榷處：首先 Fry 可讀性公式是針對帶有章節的書籍所發展，並非針對兒童繪本，但繪本中除了文字之外，還精緻圖畫為識字量有限的學童提供理解的線索；其次，繪本字數可能少於 300 個字，則三個段落間彼此互有重疊，不適用於公式的原始定義。第三個缺點是，研究中直接選用 Fry 可讀性公式進行計算，並沒有利用直接或間接的證據分析繪本難度，不能為其繪本可讀性提供效度。直接證據例如閱讀理解測驗成績，間接證據如閱讀流暢性 (Feng, 2009; Lin, *et al.*, 2009)。

針對 Chamberlain 與 Leal (1999) 的研究缺陷，在繪本圖畫方面，雖然可以進行版面率、跳躍率、拘束率等客觀數據的分析 (林昆範, 2009)，但這樣的分析喪失繪本「圖文獨立又相輔」、「圖畫敘說文字內容，文字表明圖畫意涵」、以及圖畫呈現故事氣氛等特性，再加上繪本文字內容與圖畫風格對學童閱讀興趣的影響，目前也沒有客觀評量方式，以長期接觸學童的繪本插畫師、教師為專家進行評等，是較為可行的方式，也是本研究採行的方式。

肆、研究方法

本節依序說明本研究的架構、對象與施測、研究流程、以及資料分析方法。

一、研究架構

本研究之架構圖請見下頁圖 1。

圖中繪本閱讀測驗成績為本研究的依變項，繪本均已在市面上發行，總計 122 本。每本繪本均有 9 題閱讀理解的測驗題目，分為字面理解、行間組織、以及判斷推理三個層次，每個層次 3 道題目。學生閱讀完繪本後，即進行該繪本的閱讀測驗。

在自變項方面，本研究包括分析繪本可讀性的文字表面特質、文字潛在特質、專家評等的變項、以及繪本字彙辨識能力等四項，說明如下：

(1) 文字表面特質

本研究將字與詞皆納入自變項進行分析，以觀察兩者對於繪本可讀性的貢獻，所納入的文字表面特質包括繪本的總字數、總詞數、總句數、相異字數、相異詞數、相異字比例、相異詞比例、平均詞長、以及平均句長，總計 9 個自變項。

(2) 文字潛在特質

本研究的文字潛在特質包括文章的局部連貫性、整體連貫性、以及切題性的程度等三項語意潛在特質，這三項指標分別反應三種文章裡的語意關係：句子與句子間、段落與段落間、以及整篇文章與標題間的概念相近程度。合理的假設是，當上述三項指標的連貫性程度愈高，則讀者閱讀時的認知負荷就愈低，該篇文章的可讀性就愈高。

(3) 專家評等

繪本的圖畫表意程度目前無法以電腦程式進行運算，因此請至少工作五年以上的繪本插畫家進行專家評等。圖畫表意程度是指圖畫能提供情節推展的線索多寡，意即學童能否從圖畫猜測文字內容、情節演變的程度。根據表意程度分為五個等第，由三位專家各自進行評等，再進行團體討論每本繪本的等第，建立共識後決定繪本的等第。

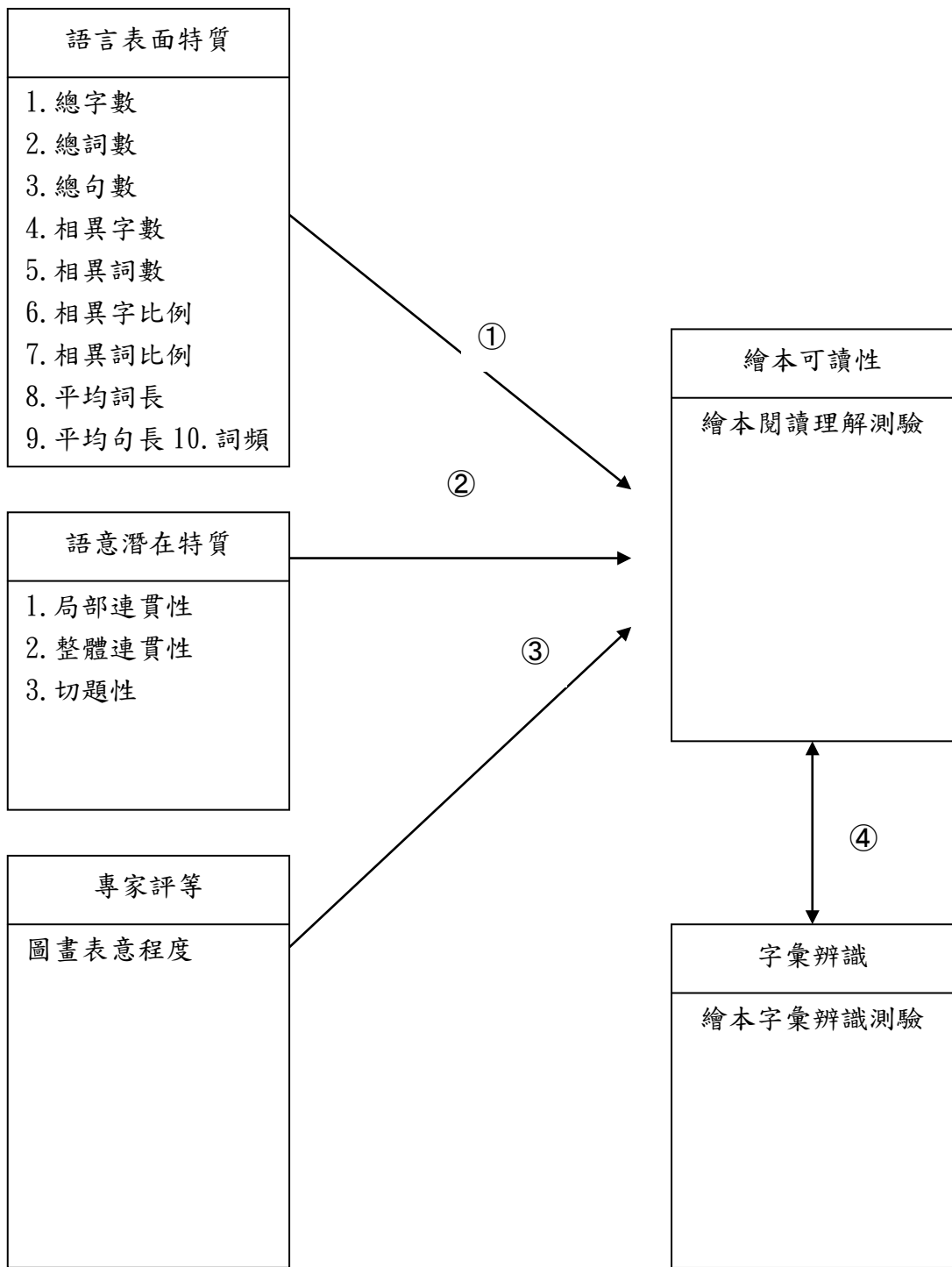


圖 1 本研究架構圖

註：

①②③尋找預測繪本閱讀測驗成績的自變項，運用多元迴歸分析，建構繪本可讀性公式。④探索繪本字彙辨識測驗成績與閱讀理解測驗成績的相關。

(4) 繪本字彙辨識能力

本研究從繪本字彙庫中，根據字頻高低，以分層隨機的方式抽取出 80 個字彙編製成繪本字彙辨識測驗。測驗形式是將目標字鑲嵌在句子當中，以四選一的方式進行。句子的難度控制在國小三年級以內，除非是該目標字已經超出小三的范围。

二、研究對象與施測設計

本研究對象為台中縣太平區某國小一年級到三年級學生，總計 25 個班級 669 人。參與研究的學生，每個星期會有一節繪本閱讀課，在 12 個閱讀週次中，雖然每名學生無法閱讀完所有 112 本繪本，但每個人至少閱讀 12 本繪本以上，而且所讀的繪本當中，有兩本是所有學生都要閱讀的繪本（共同繪本），運用試題反應理論（Item Response Theory），以共同繪本進行試題等化，每一本繪本的難度則以試題平均難度為依據。共同繪本的選擇乃是根據繪本閱讀理解測驗的預試結果，挑選難度在.60、.70 之間，分數分散範圍最大的兩本繪本做為共同繪本。

三、研究流程

本研究從蒐集繪本、尋找受試到完成繪本可讀性公式，其流程如下圖 2 所示：

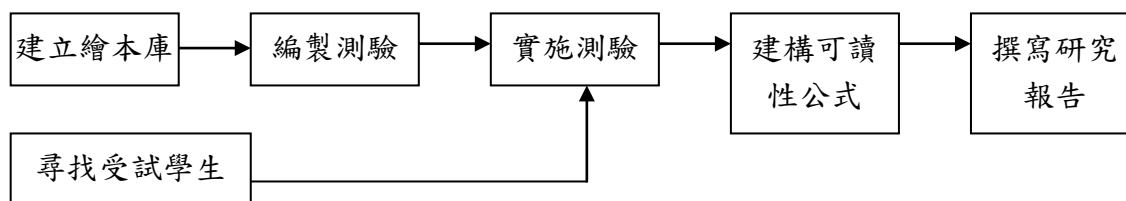


圖 2 本研究流程圖

(1) 建立繪本庫：

本研究從市面上盡可能地蒐集近 5 年來故事繪本的名稱，製成繪本名冊，再從中隨機抽取 102 本不同的繪本，建置繪本語料庫。首先將繪本文字連同標點符號、特殊符號都輸入電腦，建立逐字稿，再建置可用來分析語言表面特質、潛在特質分析的語料庫。

分析單字層次的語言表面特質，可以應用洪俐瑜、蔡東鍾兩位教授主持的「中文補救教學資源網」（網址為 http://edu.nttu.edu.tw/NFL/contents/analy/analy_list.asp?menuID=369）。該網站在分析時，會將文字資料進行分割，並自動剔除文字稿中的標點符號，並計算文稿的有效字數、相異字數，以及單字、句子方面的分析結果。

實際測試該網站後，發現該網站會將部分標點符號、特殊符號，例如雙引號（『』）、分號（；）等，都納入有效字、相異字的範圍，從而高估文稿的總字數、相異字數，因此必須將這些不屬於國字的材料加以剔除，建立真正可以用來分析語言表面特質的語料庫。

分析詞彙層次的語言表面特質，可以運用柯華葳教授主持的「中文潛在語意分析 website」（網址為 <http://www.lsa.url.tw/modules/lisa/>），該網站會設置有斷詞功能，可以將逐字稿斷詞後，分析文稿的總詞數、相異詞數、以及詞頻等結果。然而，逐字稿內如果有標點符號、特殊符號等，那麼網站系統仍會將之計算為一個詞素，從而高估總詞數、相異詞數，因此在進行分析前，必須先剔除這些不屬於國字的符號。

斷詞系統的另一個問題是斷詞的精確性，例如：「每天天剛亮」（繪本：起床啦！皇帝）會被段成「每/天天/剛/亮」，「我們都太和平了」（繪本：小小大姊姊）會被段成「我們/都/太和/平/了/」，再加上很多專有名詞、多義詞等，都會影響斷詞的結果。基於上述原因，在分析詞彙表面特質時，必須先剔除不屬於國字的符號，並進行人工校閱工作，才能建立可用的繪本詞彙庫，分析繪本詞彙特質，以及從詞彙庫中隨機取樣，用來編製繪本詞彙辨識測驗。

（2）尋找受試學生：

本研究尋求台中市普通國民小學行政人員的支持，在徵得教師、家長同意後，以國小一到三年級 669 名學生為對象，進行繪本的閱讀與測驗。

（3）編製測驗（並進行預試）：

本研究編製兩份測驗：繪本字彙辨識測驗、繪本閱讀理解測驗。繪本字彙辨識測驗是將所有繪本字彙，根據在繪本出現的頻次高低分為 80 個層次，每個層次隨機抽取一個字彙，將此目標字鑲嵌在句子當中。句子的難度控制在國小三年級以內，除非是該目標字已經超出小三的範圍。測驗形式是將句子以聲音方式播放，學生在四選一的選擇題當中，挑選出正確用字的選項。

繪本閱讀理解測驗同樣是四選一的題目，每本繪本都有 9 道題目，分為字面理解、行間組織與判斷推理三個層次。此測驗題目由 29 位國小低年級語文科教師進行命題，命題前，發給命題老師們說明手冊，說明命題目的、指南、題目的三個層次、以及研究者自編的繪本命題範本，以作為命題的參考。題目命題完成後，以台中市大里區某國小一到三年級學生，各一個班級進行預試，以分析題目的難度，修正題幹與選項的適合度。

（4）實施測驗：

繪本理解測驗是利用國小閱讀課時間，在閱讀繪本後，每位學生在可以翻閱繪本的情況下，接受其所閱讀繪本的閱讀理解測驗，整個活動請該班導師協助主持。繪本字彙辨識測驗則由各班級教師在學生閱讀完 12 本繪本之後，統一進行施測，但不能翻閱繪本或任何工具。

（5）完成可讀性公式：

在完成上述閱讀與測驗後，本研究以繪本閱讀測驗成績為依變項，以語言表面特質、語意潛在特質、專家評等項目為自變項，探索哪些自變項可以有效預測依變項，進而建立繪本可讀性公式。

(6) 撰寫研究報告：

根據上述程序所建立的繪本可讀性公式，本研究在執行年度計劃結束後，將在計劃報告中寫明研究程序與結果，上傳到國科會網站，提供相關人員在研究或實務上的參考。

四、資料分析方法

(一) 試題反應理論：以試題反應理論的等化技術，將繪本試題難度、學生閱讀理解能力安置在共同的量尺上，以進行繪本的難度分析。

(二) 描述統計：以平均數、標準差等分析繪本表面特質、潛在特質、以及學童在閱讀理解測驗、繪本字彙辨識測驗的表現；以次數分配表分析專家評等的圖畫表意程度。

(三) 積差相關：分析圖畫表意程度、繪本表面特質、繪本潛在特質、繪本字彙辨識測驗成績與閱讀理解測驗成績的相關，探索與閱讀理解相關的因素，回答本研究待答問題一至四、以及待答問題六。

(四) 多元迴歸分析：以積差相關達到統計顯著性的變項為自變項，而以閱讀理解測驗成績為依變項，進行多元迴歸分析，回答本研究待答問題五。

伍、研究結果

根據待答問題，本節先分析繪本文字表面特質、潛在特質、圖畫表意程度與繪本閱讀理解測驗成績的關聯性，分析繪本可讀性的指標與公式，最後則分析繪本字彙辨識測驗與理解測驗成績的相關。

一、繪本表面特質與繪本閱讀理解測驗成績的相關

(一) 繪本表面特質分析：

「中文補救教學資源網」能每一本繪本的總字數、相異字數、總句數、單字平均長度，並提供每個單字的字頻範圍。但這個網站只能以「單字」為單位進行分析，因此，以「詞彙」為單位的分析，則在柯華葳教授主持的「中文潛在語意分析 website」(網址為 <http://www.lsa.url.tw/modules/lssa/>) 進行斷詞，再計算每一本繪本的總詞彙數、以及各詞彙在語料庫裡的頻次。

研究者彙整每一本繪本在兩個網站的分析結果後，再進一步計算出全部繪本的總字數、總詞數，並計算每個單字與詞彙出現的頻次與百分比，以及全部繪本的相異字數、相異詞數、總句數、平均數句、平均句長等，其結果說明如下。

本研究所蒐集的繪本總字頻為 135,416 個單字，相異字數有 2,728 個字，當中有 2,680 個字出現在教育部 (2002) 公佈的 5,021 個國小學生常用國字之中，未出現的 48 個多為阿拉伯數字、英文字母或英文詞彙。各繪本的總句數介於 7 到 709 個句子之間，平均每本繪本有 128.55 個句子 (SD=90.83)。

在詞彙方面，本研究所蒐集的總詞彙頻次合計為 87,716 個，相異詞彙數有 8,111 個，當中單字詞有 1464 個 (18.05%)，雙字詞有 5480 個 (67.56%)，三字詞以上有 1167 個 (14.38%)。繪本詞彙最常出現的單字詞為前五個為「的、我、了、一、說」，其頻次百分比 (出現頻次除以總詞彙數) 分別為 5.52%、2.53%、2.49%、1.89%、1.32%，最常出現的雙字詞為「他們、媽媽、我們、沒有、知道」，其頻次百分比依序為 0.46%、0.45%、0.43%、0.37%、0.23%。繪本的詞頻，以教育部國小學生常用詞彙為依據，常用詞彙頻次最高的前 3000 個，佔繪本詞彙的 26.24%，詞頻在前 3001 到 6000 者，佔 14.71%。若以中研院現代漢語平衡語料庫為依據，繪本詞頻出現次數排序的中位數最小值為 44，最大值為 1007，平均為 277.28。

在英語研究中，字詞表面特質可以字詞 (word) 為單位，分析語料的總詞數 (total number words, TNW)、相異詞數 (number of different words, NDW)、相異詞比率 (type-token ratio, TTR)、以及平均句長 (mean length of utterance, MLU) 等數據，唯中文是語標 (logograph) 語言，以字符 (charatcer) 來標音表意，因此也可以字符為單位進行分析，在本研究中稱為單字，以總字數、相異字數、相異字比率、單字平均句長來對照於總詞數、相異詞數、相異詞比率、以及詞彙平均句長。分析統計結果，如下表所示。

表 1 繪本文字表面特質與閱讀理解測驗成績的相關分析摘要表

	最小值	最大值	平均數	標準差	與閱讀理解的相關
總字數	59.00	5307.00	1109.97	768.24	.374***
總詞數	40.00	3431.00	710.68	490.85	.373***
總句數	7.00	709.00	128.54	90.83	.364***
相異字數	29.00	865.00	293.25	144.25	.387***
相異詞數	24.00	1054.00	283.01	170.12	.388***
相異字比例	0.11	0.50	0.30	0.08	-.106
相異詞比例	0.18	0.66	0.42	0.09	-.026
單字平均句長	6.00	13.00	8.65	1.26	.005
詞彙平均句長	3.69	7.29	5.55	0.77	-.021
詞頻(中位數)	44.00	1007.00	277.28	180.81	.030

(二) 繪本表面特質與繪本閱讀理解測驗成績的相關

繪本表面特質語繪本閱讀理解測驗成績的相關如表 1 所見，達到統計顯著性的表面特質為總字數、總辭數、總句數、相異字數、相異詞數。

二、繪本文字潛在特質與繪本閱讀理解測驗成績的相關

(一) 繪本文字潛在特質分析：

「中文潛在語意分析 website」提供的語意潛在特質包括連貫性 (coherence)、以及題意適切性 (relatedness)。連貫性分為段落內 (within paragraph) 與段落間 (between paragraph) 兩方面的連貫性；題意適切度則是指題目與全文內容的相符程性，亦即題目與內文的連貫性。以下分別就詞彙、連貫性、以及題意適切性的分析結果進行說明。

連貫性與題意適切度方面，122 本繪本的段落內連貫性，最小值為 0.03，最大值為 0.81，平均為 0.13 (SD=0.08)；段落間的連貫性，最小值為 0.01，最大值為 0.66，平均為 0.34 (SD=0.13)。題意適切度最小值為 0.01，最大值為 0.64，平均數為 0.27 (SD=0.12)。

(二) 繪本文字潛在特質與繪本閱讀理解測驗成績的相關

學童在每本繪本的閱讀理解測驗之成績，與繪本文字的連貫性、適切度之相關如下表所示，無論是段落內或段落間的連貫性、或題意的適切度都與閱讀理解測驗的成績沒有顯著相關。

表 2 繪本連貫性、詞頻與閱讀理解測驗成績的相關分析摘要表

	最小值	最大值	平均數	標準差	與閱讀理解的相關
段落內連貫性	0.03	0.81	0.13	0.08	-.157
段落間連貫性	0.01	0.66	0.34	0.13	.067
題意適切度	0.01	0.64	0.27	0.12	.135

三、繪本圖畫表意程度與繪本閱讀理解測驗成績的相關

繪本圖畫表意程度是由三位繪本插畫專家進行評等的結果，本研究 122 本繪本中，表意等級從 1 到 5 分別代表圖畫表意程度從低到高。各表意等級的繪本數如表 3 所見。積差相關分析圖畫表意程度與繪本理解測驗成績的關聯，結果達到統計上的顯著性 ($r=.367, p=.000$)。

表 3 繪本圖畫表意程度的次數分配表

繪本等級	次數	百分比	累積百分比
1	16	13.1	13.1
2	32	26.2	39.3
3	27	22.1	61.5
4	28	23.0	84.4
5	19	15.6	100.0

四、繪本可讀性的指標與公式

本研究蒐集繪本文字表面特質、文字潛在特質、以及繪本圖畫表意程度等變項，探索其與繪本可讀性的關係。表面特質包括總字數、總詞數、總句數、相異字數、相異詞數、相異字比例、相異詞比例、單字平均句長、詞彙平均句長、詞頻（中位數）；潛在特質包括段落內的連貫性、段落間的連貫性、以及題意的適切性。兩者的變項數，加上圖畫表意程度，總計有 14 個變項。這些變項當中與繪本閱讀理解測驗的成績達到顯著相關者有 6 個（見上述相關分析），這些變項包括總字數、總詞數、總句數、相異字數、相異詞數、以及圖畫表意程度，便是觀察繪本可讀性的重要指標。接著再進一步，以這些指標為自變項，以繪本閱讀理解測驗成績為依變項，進行逐步多元迴歸分析，發現只有相異詞數、圖畫表意程度進入迴歸模型當中，其標準化迴歸公式如下：

$$\text{繪本可讀性} = 0.282 * \text{相異詞數} + 0.246 * \text{圖畫表意程度}$$

五、繪本字彙辨識測驗與閱讀理解測驗成績的關係

繪本字彙辨識測驗是從繪本文字當中分層隨機取樣後，鑲嵌在句子當中，以四選一的方式讓學生挑選出正確的用字。測驗通過率最小值為 0.16，最大值為 1.00，平均為 0.73，標準差為 0.18。學童字彙辨識測驗的成績與閱讀理解測驗成績的相關值，積差相關計算的結果達顯著水準 ($r=.710, p=.000$)。

參考文獻

- 吳裕益 (1992)。測驗的等化。載於陳英豪主編，八十一年度教學評量研習會參考資料 (頁 207-260)。台南市：國立臺南師範學院。
- 吳裕益 (2006)。單一受試研究效果值分析法。上課未出版之講義。
- 林昆範 (2009)。部編本國與教科書編排設計之研究。藝術學報，85，107-130。
- 邱小芬 (2008)。詞彙導向之繪本教學對國小學習障礙學生閱讀表現之研究。國立臺南大學特殊教育學系碩士論文。未出版，臺南市。
- 荊溪昱 (1995)。中文國文教材的適讀性研究：適讀年級值的推估。教育研究資訊，3 (3)，113-127。
- 陳明蕾、王學誠、柯華葳 (2009)。中文語意空間建置及心理效度驗證：以潛在語意分析技術為基礎。中華心理學刊，51(4)，415-435。
- 黃家妤 (2008)。繪本教學對提升國小輕度障礙兒童閱讀能力之成效。國立彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文，未出版，彰化市。
- 劉秀丹、劉俊榮 (2010)。提升聽損學生讀寫能力：繪本共讀的做法與成效。台中市：天空數位圖書。(ISBN: 978-986-63280-14-5)
- 鄭美茹、劉俊榮(2003)。創新教學，從心出發：國中閱讀指導教學之行動研究。發表於台中市教育局主辦，國教輔導團行動研究論文研討會，台中市。
- 鄭瑞菁 (2009)。幼兒對後設圖畫書的回應行為之探究。國科會研究計劃報告(NSC 97-2410-H-153-009-)
- Chall, J. S., & Dale, E. (1995). *The Dale-Chall Readability Formula*. Brookline, MA: Brook-line Books.
- Chamberlain, J. & Leal, D. (1999). Caldecott Medal books and readability levels: Not just "picture" books. *Reading Teacher*, 52(8), pp. 898-902.
- Charniak, E. (2000). A maximum-entropy-inspired parser. In *Proceedings of the 1st Conference of the North American Chapter of the ACL*, pp. 132-139.
- Chen, M., & Ko, H. (2010). *Using latent semantic analysis to assess Chinese essays: A preliminary study*. Paper will present at 20th Annual Meeting of Society for Text and Discourse, Chicago, USA.
- Chen, M., Wang, H., & Ko, H. (2009). Using Latent Semantic Analysis to create A Chinese Semantic Space and the validation of psychological reality. *Chinese Journal of Psychology*, 51(4),415-435.
- Chen, M., Wang, H. C., & Ko, H. (2007). *Using Latent Semantic Analysis for computing semantic relatedness to predict Chinese readers' eye movements*. Paper presented at European Conference of Eye Movement, Postdam, Germany.
- Feng, L. (2009). Automatic readability assessment for people with intellectual disabilities. *Sgiaccess Newsletter*, 93, 84-91.

- Hiebert, E. H. (2002). Standards, assessments and text difficulty. In A. E. Farstrup & S. J. Samuels (Eds.), *What research has to say about reading instruction* (3rd ed., pp. 337–369). Newark, DE: International Reading Association.
- Hiebert, E. H. (2005). State reform policies and the task textbooks pose for first-grade readers. *The Elementary School Journal*, *105*, 245-266.
- Jeng, C.-C. (2001). *Chinese readability analysis using artificial neural networks*. Unpublished doctoral dissertation, Northern Illinois University, Illinois, United States.
- Kintsch, W. (1974). *The Representation of Meaning in Memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Klare, G. R. (1984). Readability. In P. D. Pearson, R. Barr, M. L. Kamil, & P. Mosenthal (Eds.), *Handbook of reading research, Vol. 1* (pp. 681-744). Newark, DE: International Reading Association.
- Lennon, C., & Burdick, H. (2004). *The Lexile Framework as an approach for reading measurement and success*. Durham, NC: MetaMetrics.
- Lin, S.-Y., Su, C.-C., Lai, Y.-D., Yang, L.-C., & Hsieh, S.-K. (2009). Assessing text readability using hierarchical lexical relations retrieved from WordNet. *Computational Linguistics and Chinese Language Processing*, *14*(1), 45-84.
- Shafritz, J. M., Koeppe, R. P., & Soper, E. W. (1988). *The facts on file dictionary of education*. NY: Facts on File.
- Stenner, A. J. (2003). *Matching students to text: The targeted reader* (Scholastic Professional Paper). New York: Scholastic. Retrieved October 2, 2004, from <http://www.dillon2.k12.sc.us/staff/RCandSRI/SRI/SRI%20documents/mathcing%20students%20to%20text.pdf>
- Sydserrf, R. & Weetman, P. (1998). A texture index for evaluating accounting narratives: An alternative to readability formulas. *Accounting auditing & Accountability Journal*, *12*(4), pp. 459-488.
- Wiener, M., Rubano, M., & Shilkret, R., (1990). A measure of semantic complexity among predications. *Journal of Psycholinguistic Research*, *19*(2), 103-123.
- Williamson, G. L. (2008). A text readability continuum for postsecondary readiness. *Journal of Advanced Academic*, *19*(4), pp. 602-632.
- Wright, B. D., & Stone, M. H. (2004). *Making measures*. Chicago: Phaneron Press.
- Zakaluk, B. L., & Samuels, S. J. (1988). *Readability: Its past, present, and future*. Newark, DE: International Reading Association.

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2012/10/30

國科會補助計畫	計畫名稱: 台灣手語/中文雙語雙文化取向的聽覺障礙學童閱讀教學: 繪本可讀性之建構與繪本共讀方案的成效比較(I)
	計畫主持人: 劉俊榮
	計畫編號: 100-2410-H-040-015- 學門領域: 特殊教育
無研發成果推廣資料	

100 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：劉俊榮		計畫編號：100-2410-H-040-015-					
計畫名稱：台灣手語/中文雙語雙文化取向的聽覺障礙學童閱讀教學：繪本可讀性之建構與繪本共讀方案的成效比較(I)							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數(含實際已達成數)	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	2	100%	篇	
		研究報告/技術報告	1	1	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (本國籍)	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	1	1	100%		
		專書	0	0	100%	章/本	
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 (外國籍)	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
博士後研究員		0	0	100%			
專任助理		0	0	100%			

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

在香港中文大學舉辦之「第三屆亞洲手語語言學及聾人教育會議」（2013. 1. 29~2. 2），以海報論文方式發表，發表題目為「Measuring Readability of Picture Books for Reading Instruction for Children Who Are Deaf or Hard of Hearing」

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

繪本是兒童進入閱讀世界的重要工具，也是目前兒童識字閱讀的主要教材。然而台灣在這麼多年廣推閱讀教學當中，對於閱讀教材的挑選，主要來自教學者經驗的決定，欠缺客觀的繪本難度指標。本計劃彌補了上述的缺口，找出決定繪本難度的因素，對實務界的貢獻至少有三：可以協助教學者挑選合適的教學繪本；也可以作為出版界、繪本創作者在出版、創作時，了解繪本的適讀對象，創立繪本的分級制度；另外，也可以作為父母進行親子共讀時，為孩子挑選繪本的依據。