

華語文教材之文本分析與可讀性研究

陳茹玲、曾厚強、宋曜廷、林慶隆、柯華葳

摘要

在語言的教學與學習中，教材扮演着影響教與學成效的關鍵角色。臺灣現有華語文教材的內容雖豐富多元也提供具體級別，但是這些教材對以華語為外語學習者的可讀性仍未有系統性研究。此外，由於文本可讀性的研究需整合跨領域的研究專長，因而國際間有關華語教材分級的科學化研究為數甚少。本研究以宋曜廷等人（2015）開發的 CRIE — CFL 文本自動分級系統進行華語文教材的可讀性分析，CRIE 系統之華語文可讀指標包含詞彙、語意、語法與篇章凝聚等多層次特徵，其算則是以支向量機（support vector machine, SVM）機器學習法為本，以對應 CEFR 等級的華語文本為可讀性效標，此系統對於華語為外語教材之可讀性預測正確率為 89.86%。本研究以《幼童華語讀本》、《遠東生活華語》、《實用中文讀寫》等臺灣現行流通之華語教材約六百篇，以 CRIE — CFL 文本分析系統進行文本分析，結果顯示部分華語教材冊別間的分級較不明確，編撰者所撰寫的教材內容與所設定的學習者存在落差。

關鍵詞：可讀性 文本分級 華語文教材 語言特徵

陳茹玲，國家教育研究院編譯發展中心。通訊作者電郵：juling@mail.naer.edu.tw。

曾厚強，國立臺灣師範大學資訊工程研究所。

宋曜廷，國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系。

林慶隆，國家教育研究院編譯發展中心。

柯華葳，國立中央大學學習與教學研究所。

一、研究動機與研究目的

在語言教學與學習中，教材扮演着影響教與學成效的關鍵角色，符合學習者程度的適當教材，能達成較佳的教學與學習成效 (McNamara, Kintsch, Songer, & Kintsch, 1996)。不過，如何選擇適當的教材卻是教師與學習者常面臨到著問題。過去，多數教材分級的作法是由學科專家、教師、出版社或編撰者主觀地就其經驗認定，效度與信度不易評估。臺灣現有華語文教材之內容雖然豐富多樣，也提供具體的級別，但這些教材對以華語為外語的學習者之可讀性 (readability) 究竟如何，則缺乏客觀且系統性研究。可讀性是指閱讀材料能夠被讀者理解的程度 (Klare, 1963, 2000)，高可讀性的文章，讀者會產生較好的理解及學後保留效果。由於文本可讀性的研究涉及跨領域的研究專長，國際間有關華語教材的可讀性及教材分級之科學化研究為數甚少。

可讀性研究深具教育應用意義，早在 1923 年 Lively 和 Pressey 就探討教科書字彙難度對可讀性的影響，並發展量化的評估工具 (Lively & Pressey, 1923)。1928 年 Vogel 和 Washburne 也發展 Winnetka Formula 評量兒童讀物的可讀性 (Vogel & Washburne, 1928)。1950 年代可讀性的研究更為蓬勃，據 Chall 與 Dale 的統計，至 1980 年學界發展的可讀性公式超過 200 個，與可讀性有關的研究超過一千筆 (Chall & Dale, 1995; McNamara, Louwerse, McCarthy, & Graesser, 2010)。不過，傳統的可讀性公式多以簡單的語言特徵來評估文章的可讀性，例如：著名的 Flesch Reading Ease 公式以詞彙音節數做為語意的指標，以句子的長度作為語法的指標，計算詞彙的平均音節數與平均句子長度來評估文章難度，其基本假設為文章中的詞彙音節數愈多，句子愈長，則文章愈困難 (Flesch, 1979)。Chall 和 Dale (1995) 加入了「難詞比率」來評估可讀性，認為難詞愈多，文章愈困難 (Chall & Dale, 1995)。這些可讀性研究多以廣義線性模型 (generalized linear model, GLM) 建立線性迴歸公式來預測文章的可讀級別 (即可讀年級)。常見的公式包括 Flesch Kincaid (Kincaid, Fishburne, Rogers, &

Chissom, 1975) 與 Dale-Chall (Chall & Dale, 1995)。雖然研究者用以建立公式的可讀性指標略有不同，但不外為詞彙與句法兩類，其限制為指標過少且僅提供平均與加總等簡單的統計資訊，過於表淺，無法真實反映複雜的閱讀歷程 (Klare, 1985)。在閱讀過程中，讀者不僅需辨識字詞彙、整合個別文字成為句子層次的表徵；進行深層次的理解時，還需將個別句子整合成連貫的文本表徵，進而建構連貫的意義達成篇章的理解 (Kinstsh, 1998)。此外，GLM 的基本假設（如觀測值間的獨立性、常態分配、大樣本等）無法反映可讀性的複雜概念，其統計模型也有限制。因此，近年來可讀性公式的發展雖然依舊蓬勃，但研究者已不再僅以簡單的語言特徵來建立模型，而是考量更多影響篇章理解的因素 (Crossley, Dufty, McCarthy, McNamara, 2007; Graesser et al., 2004; Sung, Chen, Lee, Cha, Tseng, Lin, Chang, & Chang, 2013; Sung, Chen, Cha, Tseng, Chang, & Chang, 2015)。而隨着機器學習演算法 (machine learning) 的崛起，以更細緻的演算法，納入更多元的可讀性指標來提升模型準確率，成為可讀性研究的新趨勢。機器學習是一種利用多個非線性訊息處理層來完成監督式 (supervised learning) 或非監督式 (unsupervised learning) 的特徵提取、轉化以及模式分析和分類、分群等任務的技術 (Deng & Yu, 2014)。由於機械學習的方法對分析資料無統計假設，更適合用於可讀性研究 (Feng, Jansche, Huenerfauth, & Elhadad, 2010; Petersen & Ostendorf, 2009; Sung et al., 2015)，已有許多研究者以機器學習法發展的非線性模型來處理文本可讀性的議題 (Feng et al., 2010; Petersen & Ostendorf, 2009; Sung, Chen, Cha, Tseng, Chang, & Chang, 2014)。

在機器學習演算法中，支向量機 (support vector machine, SVM) 為一種常見的機器學習模型，已被廣泛應用在文本分類、影像辨識等領域 (Schwam & Ostendorf, 2005; Sung et al., 2013)。SVM 是用以分類的人工智慧學習器，主要根據統計理論的結構化風險最小誤差 (structural risk minimization, SRM) (Vapnik, 1991)，以 SRM 找出可代表整個訓練模型的小樣本資料 (support vectors)，利用它求得超平

面 (hyper-plane) 後，便可將資料分類。SVM 可藉由核心函數 (kernel function) 把資料投射到更高維度的特徵空間，讓資料分佈能夠更加分散，以助分類。常見的四種核心函數包括 Linear、Polynomial of degree、RBF kernel 和 Sigmoid kernel。SVM 能記憶資料特性與所定義文章類別之間的關係，將定義好可讀年級的文章，以及文章內所包含的各種指標，一起送入 SVM 模型訓練，待模型訓練完成後，SVM 便可根據已訓練的模型來預測新文章所屬的年級。近年來雖然深層學習的機械學習演算法快速發展，然而，隨着類神經網路 (neural network) 隱藏層 (hidden layer) 的層數不斷加深，模型所需要訓練的參數也會隨着大量增加。在訓練資料量不大的情況下，模型在訓練時收斂偏向局部最佳化 (local optimization) 的情況會愈嚴重，而局部最佳化通常會導致模型的效能不佳。因此，雖然 SVM 屬於淺層的機械學習方法，模型訓練的能力不及 DNN (deep neural networks)，但卻可快速達到高效收斂至全域最佳化的結果，在不須使用大量訓練資料的情況下，就可以達到接近 DNN 的模型效能 (Deng & Yu, 2014)。

在外語教學的研究中，有些國家參考「歐洲共同語言參考架構」(The Common European Framework of Reference for Languages, CEFR)、美國外語教學協會 (The American Council on the Teaching of Foreign Languages, ACTFL)，加拿大語言能力指標 (Canadian Language Benchmarks, CLB) 等能力指標架構，做為教材編撰的依據。例如美國外語教學協會在 1986 年發展出語言能力指標 (proficiency guidelines)，作為外語課程目標、教學設計及評量的重要依據。ACTFL 在聽、說、讀、寫四大類別中，各分為初級 (novice)、中級 (intermediate)、進階級 (advanced)、優越級 (superior)、傑出級 (distinguished) 等五級，詳述語言學習者在聽說讀寫所應具備的溝通功能及詞彙運用等能力。有些研究 (Clark, 1988, Ke & Reed, 1995) 參考 ACTFL 架構進行中文為外語教學或測驗的研究。此外，2001 年的「歐洲共同語言參考架構」則被廣泛用於外語教學課程設計、教材編纂及評量工具參照。CEFR 採三等六級的語言能力分級方式，首先分成

A、B、C 三等，各等再分兩級，共有 A1、A2、B1、B2、C1、C2 等六級，每一等級皆詳述能力指標內涵，以提供教師、教材編撰者、評量設計者共同遵循的準則。雖然以能力指標做為教材設計的基準，在分級時能對教科書教材進行較為明確的標記，相對而言較具備效度。但是能力指標僅提供某語言等級學習者該有的語言表現之綱領描述，對教材編撰或有引導作用，據此編撰的教材之可讀性與分級適切性卻仍是有待探究的議題。此外，每個研究者對分級標準內涵的掌握程度涉及主觀判斷，且不同教材編輯者或出版社也有不同標準，教師選擇文本時也常受限於其教學經驗與專業性（Alderson, 2007; Westhoff, 2007）。由上可知，僅以能力指標做為教材分級之參照依據仍有其限制。

閱讀理解為包含多種認知成分的複雜歷程，傳統的可讀性公式僅納入有限的語言特徵，較無法反映篇章理解的複雜歷程（Bailin & Grafstein, 2001; Bruce, Rubin, & Starr, 1981; Graesser, McNamara, Louwerse & Cai, 2004）。此外，傳統的公式的建立多以母語文本資料，以此用於評估外語教材的可讀性是否適當仍值得討論（Heydari & Riazi, 2011）。近年來已有研究者嘗試對外語學習的文本難度進行分類（Crossley、Greenfield, & McNamara, 2008; Crossley, Allen, & McNamara, 2011）運用 Coh-Metrix（Graesser et al., 2004）的文本指標建立英語學習者的文本可讀性公式，其研究發現該公式比傳統的可讀性公式（Flesch, 1948; Kincaid et al., 1975）更能預測學習者在閱讀測驗上的表現，也能更準確分類不同的文章難度。

綜上可知，進行華語教材的可讀性研究時，同時結合客觀的可讀性指標和具有公信力的外語能力分級架構，能讓可讀性預測模型更具效度。而考量篇章理解的多層次的特徵，以機器學習的方式建立模型，則可更有效的進行文本分級。宋曜廷等人（2015）基於前述概念發展一評估華語教材可讀性的公式，他們首先請華語教學專家對華語教材進行 CEFR 的級別對應，並從文獻找出符合華語特性、且與第二語言習得有關的多層次（詞彙、語意、句法、篇章凝聚）指標，透

過 F-score 特徵選取方法找出在類別區辨力較高的可讀性指標 (Chang & Lin, 2008)。接着，採用以支量機建立可讀性模型，建立華語為第二語言的可讀性數學模型 CRIE — CFL (Chinese Readability Index Explorer for Chinese as Foreign Language) (Chen, Cha, Chang, Sung, & Hsieh, 2012; Sung, Lin, Dyson, Chang, & Chen, 2015)，此公式對華語為外語教材之可讀性預測正確率為 89.86%，為一具備效度之華語文可讀性分級系統。

文本可讀性的研究深具教育意義，對於文本編撰與教材發展也極具應用價值，然而有關的研究為數甚少。因此本研究以宋曜廷等人發展的華語文可讀性公式，分析臺灣目前華語教材之現況，提供教材編撰之建議。

二、方法

本研究選擇臺灣出版社出版之華語教材為研究材料，接着以 CRIE — CFL 文本自動分析系統 (<http://www.chinesereadability.net/>) 擷取文本的詞彙、語意、語法與篇章凝聚性等多層次語言特徵進行分析。

(一) 材料

本研究使用專為母語非華語的學習對象所設計，且經出版社發行的華語教材 9 套，分別是：幼童華語讀本、兒童華語讀本、初中華文、高中華文、中國語文教材初中高、新版實用視聽華語、實用中文讀寫、遠東生活華語、中文讀本等共 597 篇文章。材料來源為國家教育研究院臺灣當代華語文語料庫 (Corpus of Contemporary Taiwanese Mandarin, COCT) (柯華葳、林慶隆、張俊盛、陳浩然、高照明、蔡雅薰、張郁雯、陳柏熹、張莉萍, 2016)，各版本華語教材在各冊的文章數量如表 1 所示。

表 1

臺灣各版本華語文教材之冊別及各冊的文章篇數

版本	冊別												合計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
幼童華語讀本	24	24	24	24	-	-	-	-	-	-	-	-	96
兒童華語讀本	6	10	9	8	9	6	4	4	4	4	4	4	72
初中華文	14	14	14	14	14	14	-	-	-	-	-	-	84
高中華文	14	14	13	14	14	14	-	-	-	-	-	-	83
中國語文教材 初中高	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30
新版實用視聽 華語	12	13	14	14	20	-	-	-	-	-	-	-	73
實用中文讀寫	14	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
遠東生活華語	12	24	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
中文讀本	14	14	14	14	14	14	-	-	-	-	-	-	84
合計	120	134	112	88	71	48	4	4	4	4	4	4	597

(二) 多層次語言特徵之擷取與分析

首先處理中文斷詞，接着擷取多層次語言特徵並進行特徵分析。

1. 斷詞

華語文的文本分析首先要處理斷詞 (word segmentation)。斷詞不正確，會使後續的詞性標記發生錯誤。CRIE — CFL 以宋曜廷、張道行等人 (Chang, Sung, & Lee, 2012; Sung, Chang, Lin, Hsieh, & Chang, 2016) 開發的中文斷詞系統處理斷詞，此斷詞系統之建置採正向長詞優先 (forward maximum matching) 法則加上貝氏機率演算法 (Bayes algorithm)，其斷詞正確率約 .92。

2. 以 CRIE — CFL 進行多層次語言特徵分析

每篇文章經斷詞後，以 CRIE-CFL 系統進行文章的語言特徵分析。本研究納入詞彙、語意、句法及篇章凝聚類等多層次語言特徵共計 24 個，分別是：詞彙類 11 個、語意類 4 個、句法類 4 個、篇章凝

聚性類 5 個。各層次之語言特徵之簡要定義、數值以及 F-score (Sung et al., 2015) 如表 2 所示。

表 2
本研究採用之華語文可讀性指標、定義、數值及 F-score

類別	指標	定義	F-score	一次趨向分析 F 值
詞彙類	字數	加總文章中的字數	1.123	1625.51***
	詞數	計算文章中的詞數	1.012	1467.91***
	低筆畫字元數	加總文章中筆畫數介於 1-10 間的字數	1.063	1539.00***
	中筆畫字元數	加總文章中筆畫數介於 11-20 間的字數	1.174	1698.74***
	高筆畫字元數	加總文章中筆畫數 21 以上的字數	0.7563	1083.99***
	二字詞數	加總文章中的二字节詞	1.311	1886.75***
	三字詞數	加總文章中的三字节詞	0.3464	504.29***
	入門級詞彙	計算文章詞彙對應華語八千詞難度加總後平均	1.7731	2051.56***
	基礎級詞彙	計算文章詞彙對應華語八千詞難度加總平方後平均	1.7383	2021.27***
	高難度詞數	加總文章中屬於華語八千詞中高階級及流利級詞彙	1.7554	2469.48***
難詞數	中研院詞頻表排序第 3000 個之後的詞彙數	1.0322	1490.50***	
語意類	實詞數	計算文章中的實詞數	1.0059	1461.77***
	實詞類對數平均	對照教育部詞頻表計算文章中實詞類的對數平均	0.5728	692.77***
	複雜語意類別句子數	計算文章中較複雜語意類別的句子數	0.4826	704.01***
	複雜語意類別數	計算文章中較複雜句子的語意類別總數	0.3396	494.44***
句法類	句平均詞數	詞數除以句數	0.4126	501.45***
	單句數比率	計算文章中的單句數比率	0.9874	928.93***
	複雜結構句數	計算文章中具有較複雜結構的句子數	0.9825	1427.48***
	介系詞片語數平均	每個句子中介系詞片語數平均數量	0.3016	329.13***
篇章凝聚類	代名詞數	計算文章中的代名詞數	0.1511	221.71***
	連接詞數	計算文章中的連接詞總數	1.099	1567.72***
	正向連接詞數	計算文章中的正向連接詞總數	0.8369	1211.87***
	負向連接詞數	計算文章中的負向連接詞總數	0.5679	822.94***
	因果連接詞數	計算文章中的因果連接詞總數	0.3806	504.43***

3. 文章之可讀年級值預測

CRIE — CFL 之模型建立與預測包括三個部分：資料前處理、SVM 模型訓練、文章可讀性預測。將定義好年級的文章，以及文章內所包含的各種指標，一起送入 SVM 模型訓練，待模型訓練完成後，SVM 便可根據已訓練的模型預測新文章所屬的年級（Sung et al., 2015）。

4. 以 F-score 挑選重要華語文指標

由於語言特徵會影響模型的效能，因而在建立模型時需考量指標的重要性。特徵選取的目標在於從眾多的特徵中挑選較有區辨力的特徵，較好的特徵提升模型預測的準確率，也能夠降低運算成本。F-score 是一種是常見的特徵選取法（Guyon & Elisseeff, 2003），在宋曜廷等人 2015 年研究，在多層次語言特徵中 F-score 值較大者，對文本類別有較高的區辨性。茲將此研究中各層次區辨性較高（F-score）的指標分述如下，詞彙類較重要的指標者：入門級詞彙（1.7731）、高難度詞數（1.7554）、基礎級詞彙（1.7383）及二字詞難度（1.311）；在語意類較重要的指標分別為：實詞數（1.0059）、實詞頻對數平均（0.5728）、複雜語意類別句子數（0.4826）、複雜語意類別數（0.3396）；在句法類較重要的指標分別為：單句數比例（0.9874）、複雜結構句數（0.9825）、句平均詞數（0.4126）、介系詞片語數平均（0.3016）；在篇章凝聚類較重要的指標分別為：連接詞數（1.099）、正向連接詞數（0.8369）、負向連接詞數（0.5679）、因果連接詞數（0.3806）（參見表 2）。本研究之指標分析以 F-score 較高者進行討論。

三、結果

（一）幼童華語讀本之各指標數值與各冊可讀年級

幼童華語讀本的教材共 4 冊，各冊的文章均為 24 篇，各冊在各層次的指標數值參見表 3、圖 1。由表可知，幼童華語讀本在詞彙類的四個重要指標並未隨冊別明顯上升，其中第 2 冊在入門級、基礎

級詞彙與二字詞數雖然較多，但仍遠低於宋曜廷等人將華語讀本對應 CEFR 所提供的 A1 等級建議數（參見表 4）。宋建議入門級詞彙數在 A1 為 31.57，A2 為 62.76，B1 為 108.49，B2 為 142.29，C1 為 150.79，C2 為 365.86，然而幼童華語讀本的詞彙數均為個位數。語意類的實詞數指標在各冊約為 9 個，未隨年級有所變化，也遠低於宋建議的 A1 數量 38.75。句法類中較具區辨性的單句數比率，並未隨年級增加而有變化，複雜結構句數也未有明顯變化。篇章凝聚類的連接詞在幼華讀本中幾乎未出現。

經 CIRE — CFL 評估，幼童華語讀本的可讀年級在 A1–B1 之間（參見表 5）。各冊讀本在各年級分布如下：第 1、2、3、4 冊被歸在 A1 的比率分別為 .41、.54、.45、.20；被歸在 A2 的分為 .50、.20、.29、.41；被歸在 B1 的分別為 .008、.25、.25、.33。整體而言，幼童華語讀本約有 76% 落在 CEFR 的 A 等級，22% 落在 B1 等級。

表 3
幼童華語讀本各層次重要指標在 1–4 冊之平均數

各層次語言指標		冊別（文章數）			
		1 (24)	2 (24)	3 (24)	4 (24)
詞彙類	入門級詞彙	3.33	4.25	3.00	2.08
	高難度詞數	0.17	0.21	0.63	0.29
	基礎級詞彙	2.08	2.38	1.75	2.29
	二字詞數	3.88	4.63	4.17	3.46
語意類	實詞數	9.25	9.75	9.71	9.00
	實詞頻對數平均	0.03	0.03	0.02	0.03
	複雜語意類別句子數	0.54	0.63	0.92	0.58
	複雜語意類別數	0.26	0.26	0.43	0.25
句法類	單句數比例	1.00	1.00	1.00	1.00
	複雜結構句數	0.50	0.54	0.42	0.38
	句平均詞數	0.04	0.13	0.46	0.38
	介系詞片語數	0.00	0.04	0.03	0.06

篇章 凝聚類	連接詞數	0.00	0.00	0.08	0.04
	正向連接詞數	0.00	0.00	0.08	0.04
	負向連接詞數	0.00	0.00	0.00	0.00
	因果連接詞數	0.00	0.00	0.00	0.00

表 4

華語讀本對應 CEFR 在等級各指標之建議數值

各層次語言指標		CEFR 級別					
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
詞彙類	入門級詞彙數	31.57	62.76	108.49	142.29	150.79	365.86
	高難度詞數	1.28	4.34	14.22	31.51	56.68	141.84
	基礎級詞彙數	2.4	10.32	26.06	39.51	44.26	101.38
	二字詞數	14.01	34.17	81.03	133.15	183.67	422.94
語意類	實詞數	38.75	82.4	167.31	249.85	322.53	763.33
	實詞頻對數平均	0.19	0.13	0.12	0.12	0.1	0.13
	複雜語意類別句子數	5.45	9.19	15.91	22.39	26.19	53.95
	複雜語意類別數	1.77	2.77	4.46	6.11	7.22	14.09
句法類	單句數比率	0.98	0.87	0.66	0.49	0.36	0.38
	複雜結構句數	1.53	5.31	13.24	21.24	28.1	66.42
	句平均詞數	13.06	6.94	7.99	8.53	9.04	9.79
	介系詞片語數平均	0.08	0.22	0.33	0.42	0.53	0.52
篇章 凝聚類	連接詞數	0.71	2.07	5.35	10.11	13.81	31.23
	正向連接詞數	1.08	4.17	10.09	16.52	20.17	46.98
	負向連接詞數	0.41	1.2	3.04	5.1	6.44	15.35
	因果連接詞數	0.01	0.29	0.8	1.66	2.23	3.52

資料來源：Sung et al. (2015)

圖 1

幼童華語讀本各指標在 1-4 冊之數值

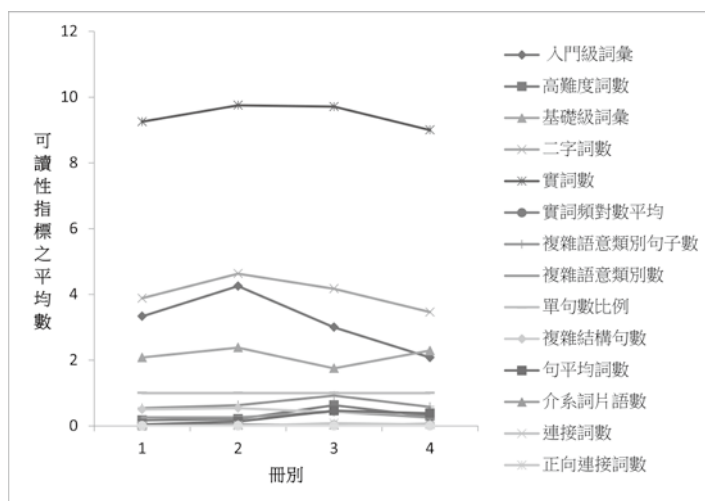


表 5

幼童華語讀本各指標在 1-4 冊對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱 (文章數)	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
幼華讀本 1(24)	10(.41)	12(.50)	2(.008)	0	0	0
幼華讀本 2(24)	13(.54)	5(.20)	6(.25)	0	0	0
幼華讀本 3(24)	11(.45)	7(.29)	6(.25)	0	0	0
幼華讀本 4(24)	5(.20)	10(.41)	8(.33)	0	1(.04)	0
Total (96)	39	34	22	0	1	0

(二) 兒童華語讀本之各指標數值與各冊可讀年級

兒童華語讀本的教材共 12 冊，各冊的文章數約在 6-10 篇間，各冊在各指標的數值如表 6-1、表 6-2 及圖 2 所示。由表可知，兒童華語讀本在 1-6 冊詞彙類指標數值相當接近，其中 1-6 冊的入門級詞彙數約落在 CEFR 的 A1-A2 等級；7-12 冊約落在 B1 等級。高難度詞數在 1-6 冊約落在 A2 與 B1 之間，在 7-12 冊則約落在 B1 與 B2，整體詞彙類指標未隨年級而遞增。語意類的實詞數指標在 1-6 冊之數值

較為接近，在 7-12 冊數值較為接近，前者約落在對應 CEFR 的 A2 等級，後者則約落在 B1、B2 等級。單句數比率在 1-6 冊數值接近。連接詞則是相當不一致。

經 CIRE — CFL 評估，兒童華語讀本的可讀年級在 A1-B2 間（參見表 7）。1-6 冊有 90% 落在 A 級，7-12 冊則有 54% 落在 B1，41% 落在 B2，此顯示 1-6 冊與 7-12 冊在等級上有所區隔，但 1-6 冊內相較無法區隔，且多數同被歸為 A2 級。

表 6-1

兒童華語讀本各指標在 1-6 冊指標之平均數

各層次語言指標		冊別（文章數）					
		1(6)	2(10)	3(9)	4(8)	5(9)	6(6)
詞彙類	入門級詞彙數	42.50	37.50	49.78	43.50	43.56	69.17
	高難度詞數	3.67	5.00	5.33	7.63	6.44	7.00
	基礎級詞彙數	4.17	4.50	7.00	5.25	4.89	11.50
	二字詞數	40.83	32.80	37.78	44.63	36.22	61.67
語意類	實詞數	92.50	66.50	91.56	95.50	96.00	118.67
	實詞頻對數平均	0.34	0.23	0.20	0.22	0.20	0.17
	複雜語意類別句子數	17.00	9.50	12.44	15.63	16.22	15.83
	複雜語意類別數	7.00	3.60	4.90	5.84	7.10	6.12
句法類	單句數比率	1.00	0.98	0.94	0.97	0.97	0.93
	複雜結構句數	2.67	2.70	4.00	4.38	4.33	6.67
	句平均詞數	4.29	5.08	5.07	5.18	5.03	5.73
	介系詞片語數平均	0.11	0.22	0.20	0.19	0.17	0.17
篇章 凝聚類	連接詞數	0.17	0.90	1.11	1.50	1.56	1.83
	正向連接詞數	0.17	0.50	0.78	1.38	1.44	1.00
	負向連接詞數	0.00	0.40	0.33	0.13	0.33	0.83
	因果連接詞數	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50

表 6-2

兒童華語讀本各指標在 7-12 冊之平均數 (續)

各層次語言指標		冊別 (文章數)					
		7(4)	8(4)	9(4)	10(4)	11(4)	12(4)
詞彙類	入門級詞彙數	117.00	120.75	121.75	120.50	115.75	129.50
	高難度詞數	13.75	10.25	15.00	17.50	21.25	27.25
	基礎級詞彙數	18.50	19.25	32.25	33.50	23.25	37.00
	二字詞數	103.75	84.25	99.00	109.00	89.00	122.00
語意類	實詞數	227.75	170.25	187.50	195.50	184.50	233.75
	實詞頻對數平均	0.19	0.11	0.09	0.09	0.11	0.12
	複雜語意類別句子數	41.50	17.00	20.00	20.75	17.00	19.75
	複雜語意類別數	15.25	4.98	6.16	5.60	3.93	5.02
句法類	單句數比率	0.94	0.73	0.77	0.65	0.82	0.67
	複雜結構句數	8.25	13.25	15.00	17.00	14.75	17.75
	句平均詞數	5.16	7.89	7.51	8.30	8.53	8.99
	介系詞片語數平均	0.08	0.29	0.25	0.34	0.36	0.30
篇章 凝聚類	連接詞數	6.00	7.75	3.75	5.75	6.00	10.25
	正向連接詞數	6.00	6.00	2.25	4.00	3.50	6.50
	負向連接詞數	0.75	1.75	1.25	1.50	2.00	3.00
	因果連接詞數	1.50	2.75	0.75	1.00	1.50	2.50

圖 2

兒童華語讀本各指標在 1-12 冊之平均數

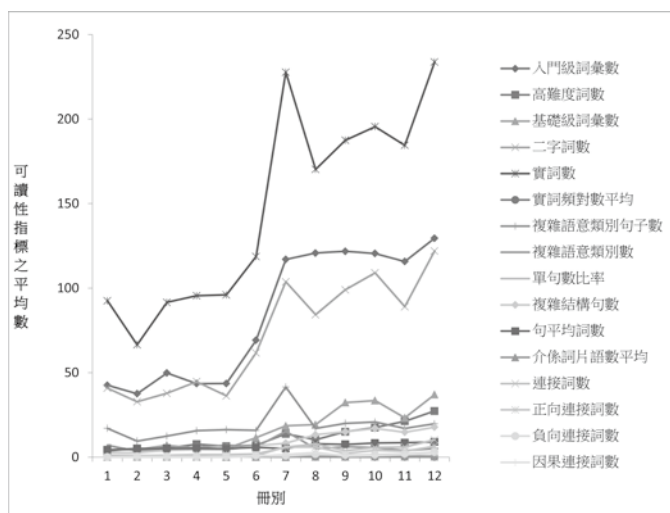


表 7

兒童華語讀本在 1-12 冊對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱（文章數）	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
兒童華語讀本 1(16)	1(.16)	5(.83)	0	0	0	0
兒童華語讀本 2(10)	2(.20)	8(.80)	0	0	0	0
兒童華語讀本 3(9)	1(.11)	7(.77)	1(.11)	0	0	0
兒童華語讀本 4(8)	0	7(.87)	1(.13)	0	0	0
兒童華語讀本 5(9)	0	9(1)	0	0	0	0
兒童華語讀本 6(6)	1(.16)	2(.33)	3(.50)	0	0	0
兒童華語讀本 7(4)	0	1(.25)	2(.50)	1(.25)	0	0
兒童華語讀本 8(4)	0	0	3(.75)	1(.25)	0	0
兒童華語讀本 9(4)	0	0	4(1)	0	0	0
兒童華語讀本 10(4)	0	0	1(.25)	3(.75)	0	0
兒童華語讀本 11(4)	0	0	3(.75)	1(.25)	0	0
兒童華語課本 12(4)	0	0	0	4(1)	0	0
Total (72)	4	40	18	10	0	0

(三) 初中華文之各指標數值與各冊可讀年級

初中華文的教材共 6 冊，各冊的文章數均為 14 篇，各冊在各指標的數值如表 8、圖 3 所示。初中華文 1-3 冊在入門級詞彙、二字詞數、實詞數、複雜結構句數等數值接近，至第 5 冊降低。至於其他指標如：句平均詞數、單句數比率等則在各冊則相當接近，連接詞數在第 6 冊遠高於其他冊別。

經 CIRE — CFL 評估，初中華文可讀年級在 A2-C1 之間。有 4% 落在 A2，4% 落在 B1，31% 落在 B2，60% 落在 C1。從第 1 冊至第 6 冊，均有約 13 篇文章被歸在 B2-C1 之間，顯示有些文章並未依據難度適當分級（參見表 9）。

表 8

初中華文各指標在 1-6 冊之平均數

		冊別 (文章數)					
各層次語言指標		1(14)	2(14)	3(14)	4(14)	5(14)	6(14)
詞彙類	入門級詞彙數	94.14	96.29	92.64	121.64	93.36	137.71
	高難度詞數	29.50	25.79	31.86	38.93	34.93	54.43
	基礎級詞彙數	27.43	26.14	28.21	35.64	26.07	45.21
	二字詞數	96.86	93.00	98.57	120.71	107.00	162.00
語意類	實詞數	184.29	174.86	189.14	245.14	205.86	298.79
	實詞頻對數平均	0.11	0.12	0.11	0.12	0.10	0.12
	複雜語意類別句子數	12.29	12.21	15.29	18.07	14.36	23.64
	複雜語意類別數	3.29	3.10	4.32	4.91	3.56	6.85
句法類	單句數比率	0.57	0.54	0.57	0.54	0.63	0.52
	複雜結構句數	13.71	13.57	13.79	18.79	16.21	24.29
	句平均詞數	11.18	10.80	9.76	9.45	9.37	9.99
	介系詞片語數平均	0.82	0.69	0.60	0.55	0.58	0.66
篇章 凝聚類	連接詞數	6.79	7.00	6.36	9.07	7.86	14.79
	正向連接詞數	4.07	4.50	4.36	4.14	5.29	9.07
	負向連接詞數	2.43	2.07	1.71	3.93	2.07	4.57
	因果連接詞數	0.93	1.57	0.93	2.00	1.64	2.57

圖 3

初中華文各指標在 1-6 冊之數值

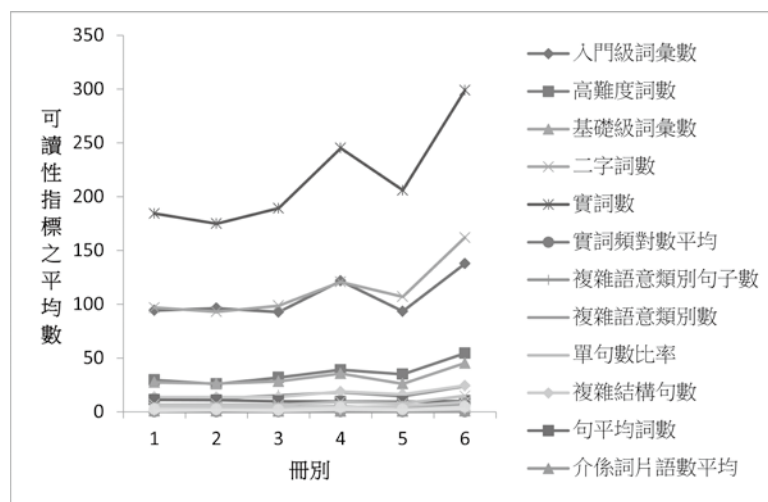


表 9

初中華文在 1-6 冊對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱 (文章數)	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
初中華文 1(14)	0	0	1(.07)	5(.36)	8(.57)	0
初中華文 2(14)	0	1(.07)	2(.14)	6(.42)	5(.35)	0
初中華文 3(14)	0	1(.07)	0	7(.50)	6(.42)	0
初中華文 4(14)	0	0	1(.07)	4(.29)	9(.64)	0
初中華文 5(14)	0	1(.07)	0	3(.21)	10(.71)	0
初中華文 6(14)	0	1(.07)	0	1(.07)	12(.86)	0
Total (84)	0	4	4	26	50	0

(四) 高中華文之各指標數值與各冊可讀年級

高中華文的教材共計 6 冊，各冊的文章數均為 14 篇，各冊在各指標的數值如表 10、圖 4 所示。由表可知，高中華文第 2-3 冊在入門級詞彙、二字詞數等指標略低於第 1 冊，且與初中華文接近。單句數比率、句平均詞數之平均數在各冊接近；連接詞及複雜結構句數在 1-3 冊相當接近，第 4 冊以後約略呈現隨冊增加，唯第四冊在入門詞彙、二字詞數、基礎級詞彙數、實詞數、複雜語意類別數、複雜語意類別句子數、複雜結構句數等均高於所有冊別。

經 CIRE — CFL 評估，高中華文讀本可讀年級在 A2-C2 之間。有 31% 數落在 B2 等級；60% 落在 C1 等級。第 1 冊有 12 篇文章落在 B2 與 C1 (參見表 11)。

表 10

高中華文各指標在 1-6 冊之平均數

各層次語言指標		冊別 (文章數)					
		1(14)	2(14)	3(13)	4(14)	5(14)	6(14)
詞彙類	入門級詞彙數	83.00	62.64	59.46	122.79	117.07	102.86
	高難度詞數	31.36	32.57	40.69	61.00	48.07	61.07
	基礎級詞彙數	19.79	15.57	15.00	39.43	27.50	22.71
	二字詞數	85.36	72.29	77.62	147.57	115.79	138.93
語意類	實詞數	180.71	149.29	161.46	320.14	261.14	282.79
	實詞頻對數平均	0.10	0.10	0.10	0.12	0.13	0.11
	複雜語意類別句子數	11.64	7.14	9.62	24.64	17.36	19.14
	複雜語意類別數	2.75	1.53	2.24	7.16	4.38	4.88
句法類	單句數比率	0.62	0.57	0.70	0.75	0.63	0.74
	複雜結構句數	13.43	11.43	11.62	23.36	19.86	19.71
	句平均詞數	10.71	11.52	11.80	10.21	10.04	10.65
	介系詞片語數平均	0.61	0.79	0.79	0.59	0.57	0.53
篇章 凝聚類	連接詞數	7.71	6.21	7.00	12.07	12.00	14.64
	正向連接詞數	4.57	3.57	3.31	6.86	6.79	8.21
	負向連接詞數	2.71	2.57	3.08	4.43	3.93	6.29
	因果連接詞數	1.21	0.93	0.46	1.14	1.50	1.86

圖 4

高中華文各指標在 1-6 冊之平均數

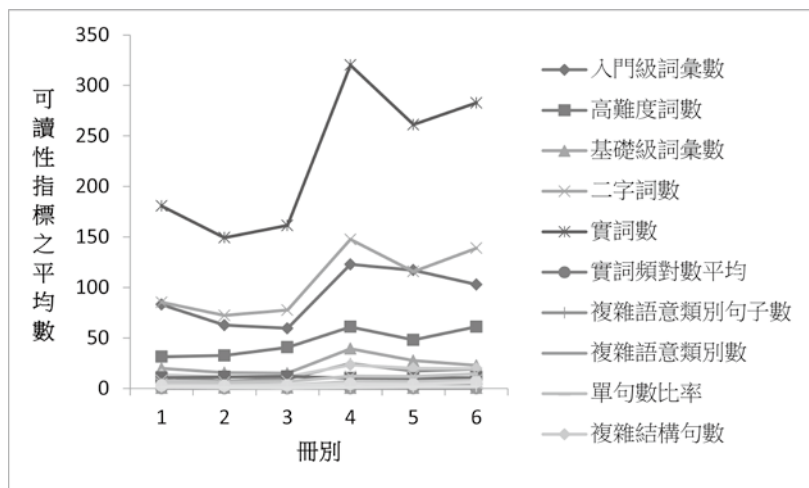


表 11

高中華文在 1-6 冊對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱 (文章數)	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
高中華文 1(14)	0	1(.07)	1(.07)	3(.21)	9(.64)	0
高中華文 2(14)	0	1(.07)	1(.07)	1(.07)	11(.79)	0
高中華文 3(14)	0	0	1(.07)	1(.07)	8(.57)	3(.21)
高中華文 4(14)	0	0	0	2(.14)	6(.42)	6(.42)
高中華文 5(14)	0	0	1(.07)	2(.14)	9(.64)	2
高中華文 6(14)	0	0	0	3(.21)	7(.50)	4(.29)
Total (84)	0	4	4	26	50	0

(五) 中國語文教材初級、中級、高級之各指標數值與各冊

中國語文教材初級、中級、高級的教材各冊文章數均為 14 篇，各冊在各指標的數值如表 12、圖 5 所示。中、高級的詞彙類指標數值接近，均高於初級讀本。高級讀本的單句數比率低於初級與中級讀本，複雜結構句數則較高。中級讀的複雜語意類別數指標則高於初級與高級讀本。

經 CIRE — CFL 評估，初級讀本可讀年級在 B2–C2 之間，初級讀本有 44% 落在 A 級，24% 落在 B 級，32% 落在 C 級，中高級讀本反而落在 A1–B1 之間。

表 12

中國語文教材初級、中級、高級各指標之平均數

各層次語言指標	冊別 (文章數)			
	初級 (14)	中級 (14)	高級 (14)	
詞彙類	入門級詞彙數	30.00	53.80	46.00
	高難度詞數	3.40	6.60	7.60
	基礎級詞彙數	3.50	11.70	14.00
	二字詞數	17.60	43.40	47.10

語意類	實詞數	42.80	88.60	90.80
	實詞頻對數平均	0.10	0.09	0.07
	複雜語意類別句子數	7.20	9.60	7.00
	複雜語意類別數	2.87	3.46	1.80
句法類	單句數比率	0.96	0.84	0.51
	複雜結構句數	1.20	5.70	7.60
	句平均詞數	5.12	7.61	9.20
	介系詞片語數平均	0.09	0.26	0.40
篇章 凝聚類	連接詞數	2.50	2.00	2.50
	正向連接詞數	0.20	1.80	1.50
	負向連接詞數	0.10	0.50	0.60
	因果連接詞數	0.00	0.00	0.30

圖 5

華語初、中、高級課本各指標在 1-6 冊之平均數

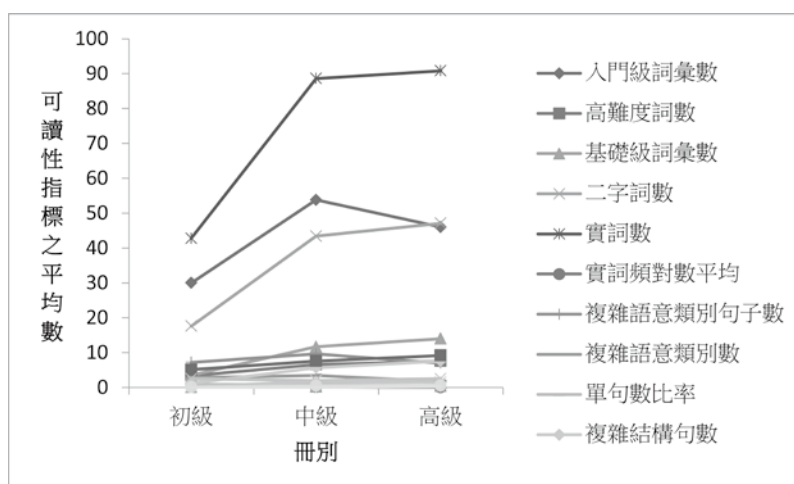


表 13

華語初、中、高級課本對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱 (文章數)	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
華語初級讀本 (14)	0	0	0	3(.21)	7(.50)	4(.29)
華語中級課本 (10)	4(.40)	6(.60)	0	0	0	0
華語高級課本 (10)	0	5(.50)	5(.50)	0	0	0
Total (34)	4	11	5	3	7	4

(六) 新版實用視聽華語之各指標數值與各冊可讀年級

新版實用視聽華語教材共計 5 冊，各冊的文章數在 12–20 篇，各冊在各指標的數值如表 14、圖 6 所示。由表 14 可知新版實用視聽華語的各指標數大致隨冊數增加，不過，第 5 冊在詞彙類、複雜語意類別句子數及複雜語意類別數指標則低於 1、2、4 冊，句法類的單句數比率也低於其他冊別。連接詞類則在 1、2 冊接近，第 3、4、5 冊較高。

經 CIRE — CFL 評估，新版實用視聽華語教材之可讀年級在 A1–C2 之間。第 1 冊落在 A1–B1，第 2 冊落在 A2–B2，第 3 冊落在 B1–C1，第 4 冊落在 B2–C2，第 5 冊落在 B2–C1。有 16% 落在 A 級，48% 落在 B 級，36% 落在 C 級（參見表 15）。

表 14

新版實用視聽華語各指標在 1–5 冊之平均數

		冊別（文章數）				
各層次語言指標		1(12)	2(13)	3(14)	4(14)	5(20)
詞彙類	入門級詞彙數	105.17	226.08	312.43	328.71	132.55
	高難度詞數	1.58	3.69	48.29	61.29	63.35
	基礎級詞彙數	14.33	45.46	83.14	97.43	47.10
	二字詞數	56.58	127.69	241.71	276.14	198.85
語意類	實詞數	129.33	288.23	500.57	558.79	307.85
	實詞頻對數平均	0.20	0.19	0.17	0.15	0.09
	複雜語意類別句子數	18.00	33.46	58.71	60.36	28.15
	複雜語意類別數	6.58	9.78	18.47	17.42	7.45
句法類	單句數比率	0.96	0.85	0.80	0.77	0.35
	複雜結構句數	7.58	19.92	34.43	39.29	29.50
	句平均詞數	6.04	7.39	7.38	7.82	8.62
	介系詞片語數平均	0.09	0.28	0.24	0.23	0.47
篇章 凝聚類	連接詞數	2.75	5.77	15.21	18.64	19.80
	正向連接詞數	1.25	3.85	11.14	11.93	13.15
	負向連接詞數	1.25	1.54	4.43	6.71	5.45
	因果連接詞數	0.33	1.31	2.50	2.21	2.85

圖 6

華語初、中、高級課本各指標在 1-5 冊之平均數表

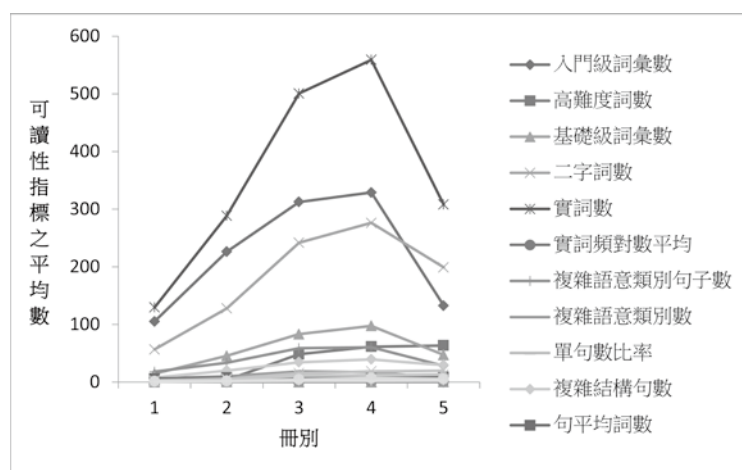


表 15

新版實用視聽華語對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱 (文章數)	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
新版實用視聽華語 1(12)	1(.08)	9(.75)	2(.16)	0	0	0
新版實用視聽華語 2(13)	0	2(.15)	10(.77)	1(.07)	0	0
新版實用視聽華語 3(14)	0	0	2(.14)	10(.71)	2(.14)	0
新版實用視聽華語 4(14)	0	0	0	8(.27)	5(.35)	1(.07)
新版實用視聽華語 5(20)	0	0	0	2(.10)	18(.90)	0
Total (73)	1	11	14	21	25	1

(七) 實用中文讀寫之各指標數值與各冊可讀年級

實用中文讀寫教材共計 2 冊，各冊的文章數約 10 篇，各冊在各指標的數值如表 16、圖 8 所示。由表 16 可知實用中文讀寫的兩冊中詞彙類指標在高難度詞數與二字詞數有差異，其餘指標兩冊接近。其他兩冊數值有差異的指標還包括：實詞數、複雜結構句數及連接詞數。

經過 CIRE — CFL 評估，實用中文讀寫可讀年級在 A2–C1 之間。第 1 冊可讀年級在 A2–B2，第二冊可讀年級則在 B2–C1 之間。落在 A 級的比率為 20%，落在 B 級的比率為 68%，落在 C 級的比率為 12%。

表 16

實用中文讀寫各指標在 1-2 冊之平均數

		冊別 (文章數)	
各層次語言指標		1(14)	2(11)
詞彙類	入門級詞彙數	85.36	89.27
	高難度詞數	9.14	37.36
	基礎級詞彙數	23.50	30.00
	二字詞數	69.57	122.36
語意類	實詞數	127.36	185.55
	實詞頻對數平均	0.08	0.08
	複雜語意類別句子數	11.07	18.45
	複雜語意類別數	3.59	5.05
句法類	單句數比率	0.41	0.33
	複雜結構句數	10.43	17.73
	句平均詞數	9.30	8.68
	介系詞片語數平均	0.39	0.48
篇章 凝聚類	連接詞數	6.50	11.55
	正向連接詞數	4.79	7.55
	負向連接詞數	1.29	4.00
	因果連接詞數	1.00	2.09

圖 7

實用中文讀寫各指標在 1-2 冊之平均數

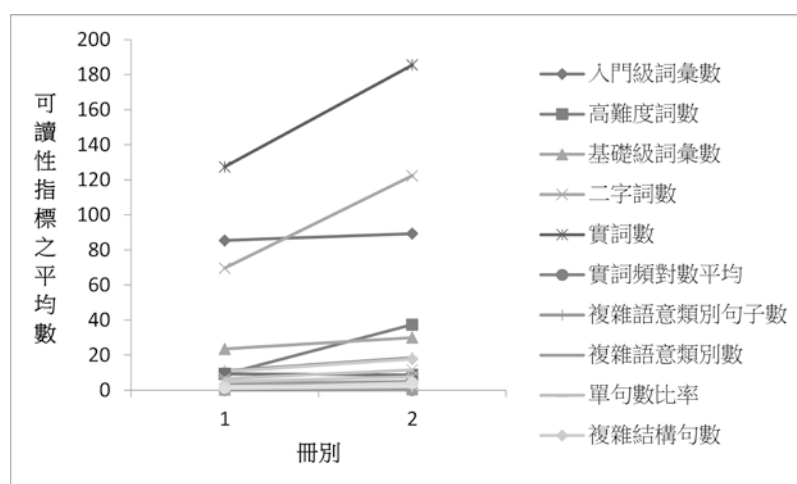


表 17

實用中文讀寫對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱 (文章數)	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
實用中文讀寫 1(14)	0	5(.36)	5(.36)	4(.28)	0	0
實用中文讀寫 2(11)	0	0	0	8(.73)	3(.27)	0
Total	0	5	5	12	3	0

(八) 遠東生活華語之各指標數值與各冊可讀年級

遠東生活華語共計 3 冊，各冊的文章數約 10–20 篇，各冊在各指標的數值如表 18、圖 8 所示。由表 18 可知，遠東生活華語的 3 冊中，在詞彙類指標、實詞數、複雜結構句數、句平均詞數等隨冊數增加。複雜語意類別句子數在第 2 冊低於 1、3 冊，句法類指標第 2、3 冊較為接近，連接詞則第 3 冊最多。

經 CIRE — CFL 評估，遠東生活華語可讀年級在 A1–C1 之間。有 23% 落在 A 級，67% 落在 B 級，35% 落在 C 級。第 1 冊可讀年級在 A1–B1，第 2 冊可讀年級則在 A2–C1 之間，第 3 冊可讀年級則在 B2–C1 之間，各冊的級別依序遞增（參見表 19）。

表 18

遠東生活華語各指標在 1–3 冊之平均數

	各層次語言指標	冊別 (文章數)		
		1(12)	2(24)	3(14)
詞彙類	入門級詞彙數	102.50	113.17	131.25
	高難度詞數	4.25	12.88	38.19
	基礎級詞彙數	13.42	28.04	45.06
	二字詞數	54.25	84.08	158.38
語意類	實詞數	134.58	177.17	249.44
	實詞頻對數平均	0.13	0.11	0.11
	複雜語意類別句子數	24.83	19.79	24.25
	複雜語意類別數	9.02	6.27	7.01

句法類	單句數比率	0.98	0.82	0.52
	複雜結構句數	5.67	11.92	19.31
	句平均詞數	4.96	7.62	8.38
	介系詞片語數平均	0.14	0.25	0.36
篇章 凝聚類	連接詞數	2.00	3.92	14.81
	正向連接詞數	1.17	2.71	9.75
	負向連接詞數	0.75	1.00	4.63
	因果連接詞數	0.17	0.46	1.81

圖 8

遠東生活華語各指標在 1-3 冊之平均數

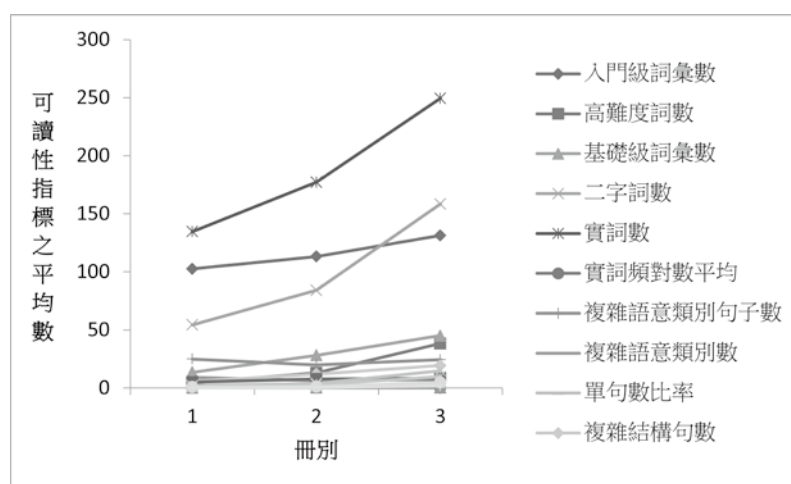


表 19

遠東生活華語對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱 (文章數)	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
遠東生活華語 1(12)	2(.16)	9(.75)	1(.08)	0	0	0
遠東生活華語 2(24)	0	1(.04)	21(.88)	1(.04)	1(.04)	0
遠東生活華語 3(16)	0	0	0	12(.75)	4(.25)	0
Total (52)	2	10	22	13	5	0

(九) 中文讀本之各指標特徵平均數與教材分析

中文讀本共分 6 冊，每冊的文章篇數均為 14，各冊文章各冊在各指標的數值如表 20、圖 9 所示。由表可知，中文讀本各指標在 1-3 冊之數值較為接近，4-6 冊之數值較為接近，顯示此兩類別間有差異，類別內則無差異。介系詞片語數平均、單句數比率未呈現不同冊數差異。第 4 冊的 14 篇文章在各指標數值多數偏高。

經 CIRE — CFL 評估，中文讀本可讀年級在 A2-C2 之間。1-6 冊有 3% 落在 A 級，36% 落在 B 級，60% 落在 C 級。其中第 1 冊在 B2 及 C1 等級的文章數量與其他冊 B2 及 C1 的數量接近，顯示第 1 冊有不少難度較高的文章（參見表 21）。

表 20

中文讀本各指標在 1-6 冊之平均數

		冊別 (文章數)					
各層次語言指標		1 (14)	2 (14)	3 (14)	4 (14)	5 (14)	6 (14)
詞彙類	入門級詞彙數	94.00	96.29	92.36	156.43	114.14	137.86
	高難度詞數	29.36	26.00	32.36	49.00	39.71	54.57
	基礎級詞彙數	27.64	26.50	28.71	45.86	31.86	45.14
	二字詞數	96.57	92.93	98.64	155.79	126.93	161.86
語意類	實詞數	184.57	175.00	188.79	313.36	247.71	298.43
	實詞頻對數平均	0.11	0.11	0.11	0.12	0.10	0.12
	複雜語意類別句子數	12.29	12.14	15.36	23.50	16.50	23.64
	複雜語意類別數	3.30	3.12	4.34	6.25	4.13	6.81
句法類	單句數比率	0.57	0.54	0.58	0.49	0.60	0.52
	句平均詞數	11.20	10.82	9.66	9.43	9.85	9.98
	複雜結構句數	13.71	13.50	13.71	24.36	19.50	24.21
	介系詞片語數平均	0.82	0.69	0.60	0.55	0.59	0.66
篇章 凝聚類	連接詞數	6.79	7.00	6.36	12.64	9.36	14.93
	正向連接詞數	4.07	4.50	4.36	6.14	5.43	9.07
	負向連接詞數	2.43	2.07	1.71	5.00	3.14	4.64
	因果連接詞數	0.93	1.57	0.93	2.43	1.71	2.57

圖 9

中文讀本各指標在 1-6 冊之平均數

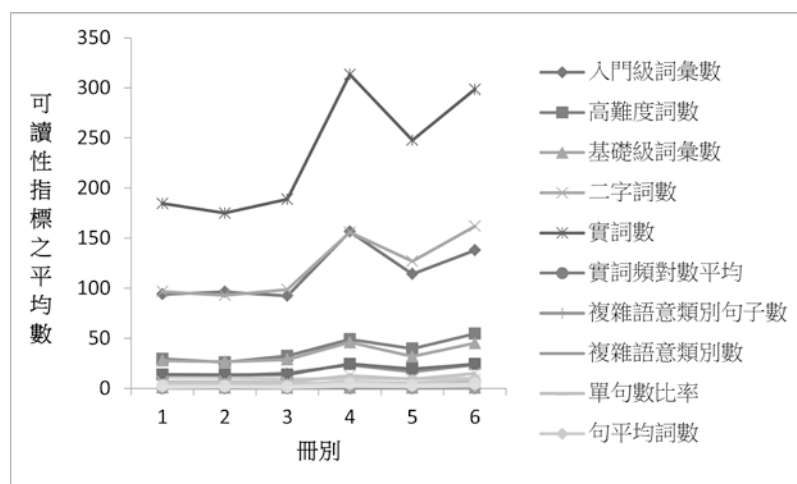


表 21

中文讀本對應 CEFR 級數之文章數與百分比

教材名稱 (文章數)	對應 CEFR 級別					
	A1	A2	B1	B2	C1	C2
中文讀本 1(14)	0	0	1(.007)	4(.28)	9(.64)	0
中文讀本 2(14)	0	1(.07)	2(.14)	6(.42)	5(.35)	0
中文讀本 3(14)	0	1(.07)	0(.57)	8(.57)	5(.35)	0
中文讀本 4(14)	0	0	0	5(.35)	8(.57)	1(.07)
中文讀本 5(14)	0	0	0	3(.21)	11(.78)	0
中文讀本 6(14)	0	1(.07)	0	1(.07)	12(.86)	0
Total (84)	0	3	3	27	50	1

四、討論與結論

詞彙是組成文章最基礎的單位，一篇文章是以詞彙透過句法結構組織成句子，最後形成段落及文章。因此，藉着計算「字數」與「詞數」可初步判斷出文章的複雜程度或理解難易度。一般而言，詞彙數量或難詞數越多，文章越長，越難理解，這也是多數可讀性公式以詞長、詞頻或句長當成預測文章難度指標的原因 (DuBay, 2007; Flesch,

1948)，詞彙也是預測文章難度的重要指標，且有極高的解釋量（Chall & Dale, 1995; Fry, 1990; Miltakaki & Troutt, 2008）。因此，在編撰教材時，首要考慮的是詞彙的安排是否符合學習者需求與能力，並留意隨着冊別，這些詞彙是否有級別的不同。例如，入門級的詞彙在閱讀年級較高的讀本宜漸次減少，並漸漸增加高難度詞彙的比重。不過，除了詞彙類指標，進行文本可讀性分析時仍需要考慮語意、句法與篇章凝聚類等，同樣影響理解的重要語言特徵。

本研究以 CIRE — CFL 分析華語文教材的可讀性，並對教材進行多層次語言特徵之描述分析。在詞彙類指標方面，有些教材在各冊的詞彙類指標之平均數量相當接近，可能無法區分不同冊別的難度。如幼童華語讀本與兒童華語讀本的 1-5 冊在入門級詞彙、基礎詞彙、二字詞數相當接近，初中華文的 1-5 冊在入門級詞彙、高難度詞彙、基礎詞彙也相當接近，中文讀本 1-3 冊也呈現類似現象。在撰寫教材時隨冊別逐次增加重要詞彙，較能符合不同級別之學習目標差異。另外，雖然有些教材在詞彙層次隨着冊別增加，但出現某一冊突然降低的情況，如兒童華語讀本第 8 冊、初中華語第 5 冊、高中華語第 5 冊、新版實用視聽華語第 5 冊等。另外，高中華語第 4 冊的詞彙量、實詞數、入門級詞彙、二字詞數等為前一冊的兩倍，學習者如學習同一系列課程，可能會不易銜接。

詞彙的語意類別數目也會影響句的難易程度，當句子的語詞數目與語意類別比率越高，讀者越難讀懂（鄭錦全，2005）。語意類別是單詞在語意上的分類，多義的詞語較容易導致句子在語意層面上的歧異，多義的詞語也有較多的語意類別，語意結構相對較為複雜，因此複雜語意類別數也是一個重要的可讀性指標。不過現有讀本各冊在此指標則相當不一致，如兒童華語讀本複雜語意類別數在 1-5 冊均高於 CEFR 的 B、C 級別讀本的數值，這可能造成文章的難度過高。同樣的，讀本的複雜語意類別數是否隨冊的增加而增加，也會影響讀本的難度。有些教材出現某一冊複雜語意類別數特別高，如兒童華語讀本第 7 冊（15.5），甚至高過初中讀本（在 3-6 的範圍）與高中讀本的數

值（在 2-7 的範圍）。

語法結構會影響文章的理解，複雜的句法，易造成結構上的歧異，也需要更多時間閱讀（Graesser et al., 2004）。較長的句子通常包含較複雜的結構，文章單句數量較多，文章結構則相對較簡單。複雜句、介系詞片語數越多則越困難。因此，欲發展可區分不同可讀性級別的文章，宜隨着冊別增加而減少單句數，增多複雜結構的句子。現有教材中，華語讀本、新版實用視聽華語、實用中文讀寫、遠東生活華語可以看到這樣的安排，幼童華語讀本，兒童華語讀本、初中華文、高中華文、中文讀本則無。

連接詞可以幫助讀者在閱讀文章時，建立連貫關係，建構比較完整連貫的心理表徵。正向連接詞的句子語意以一種累進方式系統地將相關聯的事物連接起來，意味着事件的持續性。負向連接詞則接續起另一個不同的事件，此兩類連接詞通常出現在結構較複雜、內容難度較高的高年級文章（宋曜廷、陳茹玲、李宜憲、查日蘇、曾厚強、林維駿、張道行、張國恩，2013）。本研究分析之教材，在連接詞的安排上，略呈現隨冊別上升者有兒童華語讀本、新版實用視聽華語、實用中文、遠東生活華語等。連接詞方面同樣有某一冊的突然增多或降低的情況，如高中華文第 3 冊及中文讀本第 4 冊。

一般而言，華語教材編撰者在教材的編撰時，多半希望對特定讀者提供服務。本研究納入的華語教材各為不同的讀者所編撰，因而在教材撰寫、詞彙安排、主題的選擇均有差異。幼童華語讀本編撰者設定的學習者主要為兒童。兒童華語讀本之編撰者設定的學習者主要是北美地區華裔子弟，取材以當地日常生活為內容。初中華文是以臺灣僑校中學一至三年級為對象，目標為培養中文興趣、加強讀寫能力。而新版實用視聽華語是以大學華語教學中心的學習者為對象，因而其主題與領域之涵蓋非常廣泛多樣，包括傳統戲曲、文字、醫藥、休閒等。此外，編撰者對各冊的生字詞量、語法句型的安排均有詳細交代。而實用中文讀寫是為有聽說能力、無法讀寫華語者所設計，對生詞、例句與文法及句型練習亦有明確交待，例如全書生字約 700 個，

生詞約 628 個，文法重點約 150 個。不過，編撰者對於各冊別華語教材之語言特徵如何安排的理念，則多僅提供目標性與概略性的描述。雖提供具體生字詞或語法數量，但比較缺乏這些安排與文章可讀性的關係，以及其與學習者及教學目標之間關係的敘述。

本研究經 CIRE — CFL 分析臺灣華語文教材的可讀性，大致發現兩個現象：第一、冊別間的分級較不明確，例如：兒童華語讀本共有 12 冊，1-5 冊的文章在多層次的語言特徵分析數值相當接近，經 CIRE — CFL 分析，在 1-6 冊的分級也相當接近，多數落在 A 級，較無法區分冊別的難易度。第二，教材的可讀性與設定的學習者存在落差。在 CEFR 中，C 屬於精熟使用者，B 為獨立使用者，A 則為基礎使用者。然而，幼童華語讀本設定的讀者為幼童，但有些文章卻落在 B 級，兒童華語讀本的 7-12 冊也有五成左右落在 B 級，初中華文則有 30% 落在 B2，60% 落在 C1。此外，有些書籍安排在較前面的冊別反而對應 CEFR 較困難等級，較後面的冊別反而對應 CEFR 較簡單的等級。隨着冊數增加界定為較困難讀本（亦即被分類在 CEFR 對應較難級數者）有新版實用視聽華語、實用中文讀寫及遠東生活華語。

整體而言，發展教材時需要注意各冊的連接與銜接，避免過度重複前一個年段，或與下一個階段的落差過大，造成銜接困難。此外，也可依據詞彙、語意、句法及篇章凝聚四個層次循序發展教材，並檢核各級別教材在前述指標是否能有層次的增加。除了基於教育目標與學習者特性安排教材，編撰者亦可參考近年來可讀性研究，在編撰時依據不同發展階段的讀者設計教材，如詞彙指標對初學者有較為重要的影響，但隨着學習時間或年紀增長，文章主題、觀點的多樣性可能逐漸扮演較重要的角色。同時考量各層次語言特徵、學習目標與學習者特性的關係，並將之落實於教材編撰，比較能發展適合學習者的華語教材。

參考文獻

- 柯華葳、林慶隆、張俊盛、陳浩然、高照明、蔡雅薰、張郁雯、陳柏熹、張莉萍 (2016)。《華語文八年計畫「建置應用語料庫及標準體系」105 年工作計畫期末報告》，國家教育研究院。
- 宋曜廷、陳茹玲、李宜憲、查日蘇、曾厚強、林維駿、張道行、張國恩 (2013)。中文文本可讀性探討：指標選取、模型建立與效度驗證。中華心理學刊, 55 (1), 75-106。
- 鄭錦全 (2005)。詞彙語意與句子閱讀難易度計量。「第六屆漢語詞彙語義學研討會」發表之論文，中國：廈門大學。
- Alderson, J. C. (2007). The CEFR and the need for more research. *Modern Language Journal*, 91, 659-663.
- Bailin, A., & Grafstein, A. (2001). The linguistic assumptions underlying readability formula: A critique. *Language & Communication*, 21, 285-301.
- Bruce, B. C., Rubin, A. D., & Starr, K. S. (1981). Why readability formulas fail (Reading Educational Report No. 28). Urbana, IL: University of Illinois.
- Chall, J. S., & Dale, E. (1995). Readability revisited: The new Dale-Chall readability formula. Cambridge, MA: Brookline Books.
- Chang, Y. W., & Lin, C. J. (2008, June). Feature ranking using linear SVM. In WCCI causation and prediction challenge (pp. 53-64).
- Chen, J. L., Cha, J. H., Chang, T. H., Sung, Y. T., & Hsieh, S. (2012, November). *CRIE: A tool for analyzing Chinese text characteristics*. Paper presented at the 42nd Annual Meeting of the Society for Computers in Psychology (SCiP 2012), Minneapolis, MN.
- Clark, J. L. (1988). Validation of a tape-mediated ACTFL/ILR-scale based test of Chinese speaking proficiency. *Language Testing*, 5(2), 187-205.
- Crossley, S. A., Allen, D. B., & McNamara, D. S. (2011). Text readability and intuitive simplification: A comparison of readability formulas. *Reading in a Foreign Language*, 23, 84-102.
- Crossley, S. A., Dufty, D. F., McCarthy, P. M., & McNamara, D. S. (2007). Toward a new readability: A mixed model approach. In D.S. McNamara and G. Trafton (Eds.), Proceedings of the 29th annual conference of the Cognitive Science Society (pp.197-202). Austin, TX: Cognitive Science Society.
- Crossley, S. A., Greenfield, J., & McNamara, D. S. (2008). Assessing text readability using cognitively based indices. *TESOL Quarterly*, 42, 475-493.
- Deng, L., & Yu, D. (2014). Deep learning: methods and applications. *Foundations and Trends® in Signal Processing*, 7(3-4), 197-387.
- DuBay, W. H. (2007). *Smart Language: Reader, readability, and the grading of text*. Costa Mesa, CA: Impact Information.
- Feng, L., Jansche, M., Huenerfauth, M., & Elhadad, N. (2010). *A comparison of features for automatic readability assessment*. In C.-R. Huang & D. Jurafsky (Eds.), Proceedings of the 23rd International Conference on Computational Linguistics(pp. 276-284). Beijing: COLING 2010 Organizing Committee.
- Flesch, R. (1948). A new readability yardstick. *Journal of Applied Psychology*, 32, 221-233.
- Fleche, R. (1979). *How to write plain English: A book for lawyers and consumer*. New York: Harper & Row.
- Fry, E. (1990). A readability formula for short passages. *Journal of reading*, 33(8), 594-597.
- Graesser, A. C., McNamara, D. S., Louwerse, M. M., & Cai, Z. (2004). Coh-Metrix: Analysis of text on cohesion and language. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 36, 193-202.
- Guyon, I., & Elisseeff, A. (2003). An introduction to variable and feature selection. *Journal of machine learning research*, 3(Mar), 1157-1182.
- Heydari, P., & Riazi, A. M. (2011). Readability of texts: Human evaluation versus computer index. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 3, 177-190.

- Ke, C., & Reed, D. J. (1995). An analysis of results from the ACTFL oral proficiency interview and the Chinese proficiency test before and after intensive instruction in Chinese as a foreign language. *Foreign Language Annals*, 28(2), 208–222.
- Kincaid, J. P., Fishburne, R. P., Rogers, R. L., & Chissom, B. S. (1975). *Derivation of new readability formula for navy enlisted personnel*. Millington, TN: Navy Research Branch.
- Kintsch, W. (1998). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95, 163–182.
- Klare, G. R. (1963). *The measurement of readability*. Ames, IA: Iowa State University Press.
- Klare, G. R. (1985). Matching reading materials to readers: The role of readability estimates in conjunction with other information about comprehensibility. In T.
- Klare, G. R. (2000). The measurement of Readability: Useful information for communicators. *ACM Journal of Computer Documentation*, 24, 107–121.
- L. Harris & E. J. Cooper (Eds.), *Reading, thinking, and concept development*. New York: College Entrance Examination Board.
- Lively, B. A. & Pressey, S. L. (1923). A method for measuring the vocabulary burden of textbooks, *Educational administration and supervision*, 9, 389–398.
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and Instruction*, 14, 1–43.
- McNamara, D. S., Louwerse, M. M., McCarthy, P. M., & Graesser, A. C. (2010). Coh-Mertix: Capturing linguistic features of cohesion. *Discourse Process*, 47, 292–330.
- Miltsakaki, E., & Truitt, A. (2008, June). *Real-time web text classification and analysis of reading difficulty*, In Proceedings of the Third Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications (pp. 89–97). Association for Computational Linguistics, Stroudsburg, PA.
- Petersen, S. E., & Ostendorf, M. (2009). A machine learning approach to reading level assessment. *Computer Speech and Language*, 23, 89–106.
- Schwarm, S. E., & Ostendorf, M. (2005, June). Reading level assessment using support vector machines and statistical language models. Paper presented at the 43rd annual meeting of the Association for Computational Linguistics, Ann Arbor, MI.
- Sung, Y. T., Chen, J. L., Cha, J. H., Tseng, H. C., Chang, T. H., & Chang, K. E. (2015). Constructing and validating readability models: Integrating multilevel linguistic features with machine learning methods. *Behavior Research Methods*, 47, 340–354. (SSCI)(DOI 10.3758/s13428-014-0459-x)
- Sung, Y. T., Chen, J. L., Lee, Y. S., Cha, J. H., Tseng, H. C., Lin, W. C., & Chang, K. E. (2013). Investigating Chinese text readability: Linguistic features, modeling, validation. *Chinese Journal of Psychology*, 55(1), 75–106.
- Sung, Y. T., Lin, W. C., Dyson, S. B., Chang, K. E., & Chen, Y. C. (2015). Leveling L2 texts through readability: Combining multilevel linguistic features with the CEFR. *The Modern Language Journal*, 99(2), 371–391. (DOI: 10.1111/modl.12213)
- Sung, Y. T., Chang, T. H., Lin, W. C., Hsieh, K. S., & Chang, K. E. (2016). CRIE: An automated analyzer for Chinese texts. *Behavior research methods*, 48(4), 1238–1251.
- Sung, Y.-T., Chen, J.-L., Cha, J.-H., Tseng, H.-C., Chang, T.-H., & Chang, K.-E. (2014). Constructing and validating readability models: the method of integrating multilevel linguistic features with machine learning, *Behavior research methods*, 47, 340–354.
- Vapnik, V. (1991, December). *Principles of risk minimization for learning theory*. In NIPS (pp. 831–838).
- Vogel, M., & Washburne, C. (1928). An objective method of determining grade placement of children's reading material, *The Elementary School Journal*, 373–381.
- Westhoff, G. (2007). Challenges and opportunities of the CEFR for reimagining foreign language pedagogy. *Modern Language Journal*, 91, 676–679.

Analyzing the Readability of Text for Chinese as Foreign Language Learners

Abstract

Readability has been of long-standing research interest to educational psychologists, it has well established that texts with high readability facilitate comprehension and learning efficiency. However, few readability studies focus on Chinese or texts that designed for learner of Chinese as foreign language. Sung (2015) proposed an approach for constructing and validating readability formulae by integrating multilevel linguistic features with the machine learning(support vector machine, SVM) model, and developed a tool for the automated analysis of Chinese texts called the Chinese Readability Index Explorer for Chinese as a Foreign Language (CRIE-CFL). The CRIE-CFL provides linguistic information, readability-level prediction, and writing diagnosis using multilevel linguistic features as predictors and proficiency level of texts that match CEFR classified by expert teachers as criterion. The predicting accuracy of CRIE-CFL is 89.86 %. This study used 597 texts from current text books published in Taiwan, using CRI-CFL as a tool for text analysis. The results suggest that only some textbooks can be categorically distinguished in terms of the readability of texts. Furthermore, the content of the textbooks pre-determined by the text authors do not concur with the target readers' proficiency levels. In other words, the predefined reading levels of the textbooks mismatch the intended audience's reading proficiency.

Keywords: readability, text leveling, Chinese as foreign language, linguistic feature