

教育資料與圖書館學

Journal of Educational Media & Library Sciences

<http://joemls.tku.edu.tw>

Vol. 50 , no. 2 (Winter 2012) : 229-254

以適讀性公式挑選英文讀本之探究

How to Use Readability Formulas to

Access and Select English Reading Materials

陳海泓 Hai-Hon Chen

Professor

E-mail: haihon@mail.nutn.edu.tw

[English Abstract & Summary see link](#)

[at the end of this article](#)





以適讀性公式挑選英文讀本之探究

陳海泓

教授

國立臺南大學教育學系

E-mail: haihon@mail.nutn.edu.tw

研究論文

摘要

本研究旨在說明常用的適讀性公式。以三本英文讀本 *The empty pot* (670 字)、*Smoky night* (1,267 字)，和 *Sarah, plain and tall* (3,158 字) 為研究對象，以 Microsoft Word 文書處理軟體的可讀性公式、網路免費適讀工具的可讀公式，以及手算，進行讀物適讀年級程度的計算；其次，比較同一讀本在不同的適讀軟體公式或手算所得的結果是否相同？研究結果指出：(一)三本讀物 *The empty pot* 字數最少，適合美國五年級程度閱讀；*Sarah, plain and tall* 字數最多，適合美國三、四年級閱讀程度；*Smoky night* 適合美國三年級程度。(二)Microsoft Word 文書處理的可讀性公式統計，可取得文本全文的可讀分數及年級程度，簡易方便使用。(三)適讀性公式會依公式採用分析比較的因素不同，結果稍有差異，但每本書的難度排序或適讀年級的順序是相同的。(四)適讀性公式的決定因素相同，不論手算的 Fry 圖或使用電腦工具的 Flesch-Kincaid，所得年級程度相同。研究並提出臺灣教師、圖書教師或館員應用適讀性公式為臺灣學生選擇英語讀物的建議。

關鍵詞：適讀性公式，Microsoft Word 文書處理，網路免費適讀工具，年級程度

一、研究動機與目的

閱讀是學習新知識的利器，學生是在閱讀中學習閱讀，沒有實際閱讀真實的讀本，如書本、報紙、雜誌等，對閱讀成長是有負面的影響。諸多研究發現，閱讀有困難的學生通常會逃避閱讀，不喜歡看各類讀物 (Burke, & Greenberg, 2010; Smith, 2007)。但是，閱讀教材若適合學生閱讀程度，會改進閱讀危機學生的閱讀流暢性和閱讀理解力 (O'Connor, Bell, Harty, Larkin, Sackor, &

Zigmond, 2002)。因此，如何挑選適合學生程度的讀物，讓學生體會到閱讀的樂趣，有想要閱讀的動力與信心，就能形成自發性的閱讀。學生閱讀沒有挫折感，始能快樂地與讀本連結在一起，透過閱讀理解，啟發心智，增進思考，並將所讀的資訊，內化、吸收、統整為自己的知識。有鑑於此，找出適合學生程度的讀本就成為引發學生閱讀動機的要素。

雖然，許多出版社在讀物封底有標示建議的閱讀年級程度，但這些年級層次通常是不精確的 (Burke, & Greenberg, 2010)。另有些研究者指出，個人對文本難度的判斷通常是主觀的，不是閱讀程度的有效指標 (Burke, & Greenberg, 2010; Hamilton, & Shinn, 2003; Johnson, 1998; Klare, 1976)。例如 Klare (1976) 曾詢問 50 位專業作家，判斷五篇文本的難易度。結果指出，只有五位作家能正確排列出文本難易度的順序。在不信任出版社的標示和個人主觀的判斷，適讀性公式 (readability formula) 或譯為可讀性公式，運用在美國用以描述文本的難易度，幾乎已有一世紀，估計到目前已發展出兩百多種可讀性公式 (Klare, 1984)，在諸多研究者長期努力研發下，通常用來評估文本的難度 (Fitzgerald, & Watkins, 2006; Sperling, 2006)，協助美國教師、圖書教師或館員了解讀物適用在哪一年級或年齡的學生，幫助學生選擇難易適中的讀本，有效的進行閱讀與學習。

一般而言，適讀性公式的取得可藉由採購商業的適讀性公式軟體及文書處理軟體，或讀者依據公式手算。然市售的適讀性公式，價錢並不便宜 (Micro Power & Light Co., 2003, 2012)，讓研究者卻步。但隨著資訊科技快速發展、網路無遠弗屆以及閱讀教育研究者分享知識之優勢條件下，許多適讀性公式可在網站上免費取得，且功能更為強大。Burke 和 Greenberg (2010) 的研究進一步指出不需購買昂貴的商業軟體和額外的訓練，來決定讀物的相對閱讀程度或分數。網路上可得的資源，或簡單的公式可算出適讀分數，其結果雷同於採購的適讀性公式，此文隨即引發研究者的研究興趣。

適讀性公式雖可客觀算出文本的適讀年級，但此適讀年級是適用於英語為母語的美國學生。由於臺灣迄今仍未有英文讀本適讀的檢核工具，若能善用此適讀性工具，或可減少臺灣教師、圖書教師或館員在選擇與推薦英文讀本給學生閱讀的困擾。對英語非母語的臺灣學生，其英語閱讀程度勢必與美國學生有所差異，就公式得到的年級程度，減少幾個年級，不啻為提供我國學生英文讀本閱讀年級的參考。至於減少多少個年級差距，則有待進一步研究。再加上適讀性公式操作及計算簡便，教師對欲推薦的讀本可先行計算其年級程度及難易順序，再合併考慮學生的先備知識、閱讀能力與策略、閱讀動機與興趣等，未嘗不是一個挑選適合我國學生英語閱讀程度讀本的適切工具。文本的難易度仍是有效配對學生閱讀程度的開始。

學校圖書館的圖書包羅萬象，是學生體驗美好閱讀經驗、取得讀物的最佳場所，但面對館內書架上的英文圖書，學生常有不知如何下手之感，導致學生不熱衷閱讀。教師、圖書教師或館員若能了解英文讀物的適讀年級，適時介入，推薦適合學生能力和程度的英文讀本，將可確保學生閱讀的書本是具備挑戰性、提供有用的學習，不會太難而造成閱讀的挫折感。是故，本研究旨在介紹說明常用的適讀性公式，並就三本英文讀本，實際以Microsoft Word文書處理軟體、免費的網路適讀公式軟體，以及手算，進行讀物適讀年級程度的計算；其次，比較同一讀本在不同適讀軟體公式或手算所得的結果是否相同？研究並進一步討論如何正確操作適讀性公式以及臺灣教師、圖書教師或館員如何運用適讀性公式為臺灣學生挑選適合其程度的英文讀物的建議。研究結果有助於臺灣教師、圖書教師或館員認識及運用適讀性公式，計算英語讀物的適讀年級及其難度，作為選擇英語讀本給臺灣各年段學生閱讀的初步篩選參考。

二、文獻探討

(一) 適讀性公式的意涵、決定因素與功能

1. 適讀性公式的定義

閱讀是讀者與文本互動建構意義的過程與結果。讀者對文本的理解受到諸多因素的影響。文本的可讀性 (readability) 是首要因素之一。Harris和Hodges (1981) 將可讀性定義為：因文本的寫作風格 (style of writing)，影響讀者的了解或理解，意即文本的變項、讀者的變項以及兩者變項的交互作用會影響文本的可讀性和理解。導致文本可讀性的變項，如：形式、字體、內容、文體和風格、字彙難度、句子複雜度、概念的密度、一致性等。讀者的變項包括：動機、先備知識、能力和興趣等。而文本變項和讀者變項的交互作用，則決定提供個別讀者閱讀素材的可讀性。

然而，讀者的變項，因人而異，不易評量也較不客觀。通常是依據文本的變項，如字彙難度變項、句子難度變項等，利用數學公式客觀評量讀物相對的難易度，此即為可讀性公式 (readability formula)。爾後，研究發現一般的讀者都有相似之處，可讀性進展到探討文本的適合閱讀年齡或年級程度時，「適讀性」代替原譯的「可讀性」似較為適宜 (荊溪昱, 1995)。因為文本的變項繁多，引用的變項不同，就導致不同的可讀性公式。本文探討讀本在不同公式運算下，獲得的適讀年齡或年級，因此，採用適讀性公式一詞較可讀性公式一詞更為適切。

2. 適讀性公式的決定因素與功能

閱讀成功不僅因應於個人如何閱讀，且取決於教材可讀的程度。影響文本可讀性的變項或因素，Bamman (1989, p.165) 歸納為六個重要因素，包括：(1)

句子平均字數，(2)常用字多寡，(3)字彙平均音節數，(4)長而複雜句子數，(5)抽象觀念多寡，(6)人稱代名詞使用。前四項又可約略歸納成句子的長短和字彙的難易兩項因素。因此，大多數用來決定文本難度的數學公式，通常考慮的因素，如句子複雜度(評量句長)和字彙難度(評量字的字元數、字的音節數、對照常用字表或難字表)。換言之，愈簡短字彙和句子，愈容易閱讀；愈長字彙和句子，愈困難閱讀。陳世敏(1971)分析英文可讀性公式最經常使用的因素，如表1。

表1 可讀性公式因素統計表

| 種類 | 次數 | 種類 | 次數 |
|---------|----|-------|-----|
| 抽象字與具體字 | 6 | 音節數 | 12 |
| 常用字字彙表 | 18 | 字頭字尾數 | 1 |
| 平均句長 | 18 | 特定字字數 | 7 |
| 介系詞片語數 | 3 | 子句數 | 1 |
| 單字數 | 8 | 字母數 | 1 |
| 簡單句子數 | 5 | 人稱字數 | 3 |
| 難字度指數 | 4 | 其他 | 16 |
| 合計次數 | | | 103 |

資料來源：出自陳世敏(1971, 頁194)

從表1可看出：英文可讀性公式中，最常用因素是依照各公式所用常用字字彙表算出不在表上的難字百分比，以及計算每100字句子的平均長度，其次是求每100字多音節字或單音節字的字數。以往可讀性公式均有賴人工套入數學公式計算，因此，只抽取文本中連續100字作為計算的基準。至於長篇文章則擷取文章開始、中間和結尾各連續100字計算，再將三部分的數據平均，代表全文。目前電腦功能強大，相當多適讀性公式可擴展到600字，文章較短者則可全文輸入，更為準確，是適讀性公式的一大利器。

適讀性公式有相當的客觀性，除提供該讀物的難易度、適讀年齡或年級外，Conley(2008)認為適讀性公式通常是用來採購或行銷讀物的決策或技巧，如這些書本都適合七年級程度的學生，或特別適合你的學生等。此外，客觀性亦指不同的人或電腦，以同一公式計算同一讀本，其結果的差距不大(Conard, 1984; Vacca, & Vacca, 2008)。美國教科書出版業者認為教科書的年級程度，比成本、人員的選擇或書籍的物理特性(如紙張、字體、行距、插圖等)更為重要。因此，89%的教科書出版業者使用適讀性公式評估文本的年級程度(the grade-levels of texts)(Dubay, 2007)。

(二) 適讀性公式簡介

最早的適讀性公式在1923年出版(Fry, 2002)，是用來決定文本是否適合某一年齡或年級閱讀的最普遍方法，不需去測驗讀者(Binkley, 1988; Klare, 1984)。大多數適讀性公式相當客觀，因此可用電腦來做，只要將文本打出或掃

描全書，電腦即可算出適讀公式分數。但許多適讀性公式也可用手算，不需電腦 (Fry, 2002)。本研究所用適讀性公式取自 Microsoft Word 工具、網路免費適讀工具 Free Text Readability Consensus Calculator (<http://www.readabilityformulas.com/free-readability-formula-tests.php>)、以及套入公式手算或看圖形為主。茲將各個適讀公式說明如下：

1. Flesch Reading Ease 公式

此公式是 Flesch 在 1943 年發展出來，依據文中句子的長度、字首字根的總數，以及在 100 個字中人稱字 (personal references) 的數字來計算文章的難易度。此公式經過多次改版，1948 年的修正版叫做 Reading Ease Formula，是依據每 100 個字的音節數和文中句子的平均字數來評量文章難易度 (Flesch, 1948)，廣被使用，是最傳統且最久的可讀性公式 (Harris, & Hodges, 1981)。

Flesch Reading Ease 公式是 $RE = 206.835 - (1.015 \times ASL) - (84.6 \times ASW)$

RE 代表 Reading Ease 閱讀容易度

ASL=Average Sentence Length，句子的平均字數 (總字數/句子總數)

ASW=Average number of Syllables per Word，每字的平均音節數 (音節總數/字總數)

The Flesch Reading Ease Formula 分數從 0 到 100，愈高分代表愈容易閱讀。對於大部分標準文件的分數，平均分數大約是 60 到 70。依此，90-100 分的文章，一般五年級學生能理解；8-9 年級生能理解的文章，分數是 60-69 分。大專畢業生能了解的文章分數是 0-30 分。依此公式，最佳的文本應包括較短的句子和音節數 (ReadabilityFormulas, 2012)。Flesch 的閱讀適讀分數如表 2。

表 2 Flesch 閱讀適讀分數、文章難易度、每句平均字數、每字平均音節，及閱讀級別

| 適讀分數 | 文章難易度 | 每句平均字 | 每字平均音節 | 閱讀級別 |
|----------|-------|--------|--------|----------|
| 90 - 100 | 非常容易 | 8 字以下 | 1.23 | 5 |
| 80 - 89 | 容易 | 11 字 | 1.31 | 6 |
| 70 - 79 | 相當容易 | 14 字 | 1.39 | 7 |
| 60 - 69 | 標準 | 17 字 | 1.47 | 8-9 |
| 50 - 59 | 稍微困難 | 21 字 | 1.55 | 10-12 |
| 30 - 49 | 困難 | 25 字 | 1.67 | 13-16 |
| 0 - 29 | 非常困難 | 29 字以上 | 1.92 | 16 大學畢業生 |

資料來源：研究者整理自 Harris & Hodges (1981) 及 ReadabilityFormulas (2012) <http://www.readabilityformulas.com/flesch-reading-ease-readability-formula.php>

2. Flesch-Kincaid Grade Level 公式

基本上，此公式是轉換 Flesch Reading Ease 的分數為年級程度的分數，分數係依據美國年級程度的系統。這公式是依據句長 (句子平均字數) 和字的難度 (每字平均音節數) 來計算適讀的年級程度。然而，Flesch-Kincaid 傾向低估文本的難度，大約兩個年程度 (ReadabilityFormulas, 2012)。

Flesch-Kincaid grade level 公式 = $(0.39 \times ASL) + (11.8 \times ASW) - 15.59$

ASL = Average Sentence Length 句子的平均字數 (總字數 / 句子總數)

ASW = Average number of Syllables per Word 字的平均音節數 (音節總數 / 字總數)

上述公式是美國國防部標準測驗所用 (Johnson, 1998)，也可計算成 Flesch-Kincaid grade level 公式 = $(0.4 \times ASL) + (12 \times ASW) - 16$ (Fry, 2002)

3. The Fog Scale (Gunning Fog Index)

此公式是由 Robert Gunning 提出。Gunning 在分析許多類別的美國雜誌之後，發現影響閱讀最重要的因素是字彙的難易和句子的長短，類似 Flesch 量表，比較字的音節和句長。爾後採用 McElroy 發明的「含霧指數」(Fog Index) 來說明文章的難易程度，意即了解此篇文章所需要的教育程度。選出文本中 100 個連續的字的樣本。計算句子長度以及計算三音節以上的字數，求出難字百分比 (Readability Formulas, 2012)。

Gunning Fog Index 公式 = $(ASL + PHW) \times 0.4$

ASL = Average Sentence Length 句子的平均字數 (總字數 / 句子總數)

PHW = Percentage of Hard Words 難字 (三音節以上字數) 的百分比

Fog 指數值的大小即代表年級，意即需要該年級的程度才看得懂 (係指以英語為母語者)，指數值越低，讀者就越容易懂。例如，指數值 5 表示國小五年級看懂，理想的適讀分數是 7 或 8，超過 12 (相當於美國高三學生)，對一般大多數讀者是較難閱讀的讀本。17 表示研究所程度，超過 17 視為 17，為研究所畢業的程度。

4. The SMOG Index

此公式是 McLaughlin (1969) 在 40 多年前發展出來，是 Simple Measure of Gobbledygook 的縮寫字。此公式通常應用在評估健康有關的資訊，跟其他典型的公式相關良好。由於此公式是在電腦發明前發展出來，依據句子數和複雜字 (3 音節以上的字) 來計算。在 30 個樣本句中，計算 3 音節或以上的字，而後開平方根，再加 3。

SMOG 等級公式 = $3 + \sqrt{3 \text{ 音節以上字總數}}$

目前可在 McLaughlin (2008) 維護的網站上取得此公式，<http://www.harrymclaughlin.com/SMOG.htm>，且下載為個人非商業營利使用。

McLaughlin 電腦公式 = $3.1291 + 1.0430 \sqrt{\text{多音節字數} \times (30 \div \text{句數})}$

可將短篇全文套入公式計算，若是較長文本，則擷取文本開始、中間和文末三部分各 10 個句子來分析，將複製的文本放到「計算 SMOG 年級視窗」中，就會出現另一個顯示統計結果的視窗。結果能以 word 文件儲存或列印出來。

此網站自動算出的數字是美國學校年級，代表該年級一般學生能閱讀的文本，例如7.4代表一般七年級的學生能理解的文本(ReadabilityFormulas, 2012)。SMOG適合小學高年級到青少年的教材(Gottlieb, & Rogers, 2004)。因為預估的適讀程度是依據一般讀者100%的理解文本為前提，所得的年級程度分數通常比一般使用的公式高出一到兩個年級程度。

5. The Coleman-Liau Index

Meri Coleman和T. L. Liau認為電腦化的評估更容易且更精確地算出每個字的字元，而不是音節。因此，不像大多數公式是以字的音節和句長為指標來預測年級程度，Coleman-Liau公式是依據樣本字的字元數和句長而定。此公式主要是幫助美國教育局測定公立學校系統教科書的可讀性。至少使用文本中300個字來計算，俾便獲得更精確的年級分數。公式產生的年級程度，如10.6意指該文本適合10-11年級的高中生(ReadabilityFormulas, 2012)。

$$\text{Coleman-Liau Index} = 5.89 \times \text{ACW} - (30.0 \times \text{句數}) / \text{字數} - 15.8$$

ACW=Average Characters per Word 每字平均字元數，字元總數/字總數

6. Automated Readability Index (ARI)

ARI和Coleman-Liau公式相同，其中一個因素是每個字的字元數，而不是音節數。此公式產生一個數值，大約是能理解文本的年級程度。如ARI的數字是3，意指三年級學生(約8-9歲)能理解文本。ARI的數字是10，意指10年級高一學生，大約15-16歲。ARI適用在所有類型的文本(ReadabilityFormulas, 2012)。

$$\text{ARI的公式} = (4.71 \times \text{AVL}) + (0.5 \times \text{AVW}) - 21.43$$

AVL= Average number of Letters per Word 每字平均字元數(字元總數/字總數)

AVW= Average number of Words in Sentence 句子平均字數(總字數/句子總數)

7. Linsear Write Formula

此適讀性公式是針對英文文本，原由美國空軍所創，用以幫助計算機械操作手冊的可讀性。此公式是以文本樣本的句長和三音節以上的字來計算出美國的年級程度。

此公式操作如下(ReadabilityFormulas, 2012)：

- (1) 找出文本樣本100字。
- (2) 找出容易字(兩音節或更少)，並在每一個字上寫1。
- (3) 找出困難字(三音節以上的字)，並在每一個字上寫3。
- (4) 計算容易字×1，困難字×3，並將兩個數字相加。
- (5) 將相加數字除以句子數。
- (6) 若答案大於20，除以2，所得即是年級程度。
- (7) 若答案≤20，先減2，再除以2，即是年級程度。

8. Fry Graph Readability Formula

Edward Fry發展出Fry圖(圖1)，是以視覺化呈現文本的年級程度(Fry, 1977)。此工具可用在任何年齡、任何類型的文本，適合所有的閱讀程度。它是最容易使用，不需電子操作的公式。類似其他的公式，Fry使用句子長度和字彙長度決定語法和語意的難度。首先從文本的開始、中間和文末各取100個樣本字，並在這些字下畫線。其次，計算每100個樣本字的音節數和句子數。將所有的音節數除以3得到每100字的平均音節數。將所有的句子數除以3得到每100個字的平均句數。

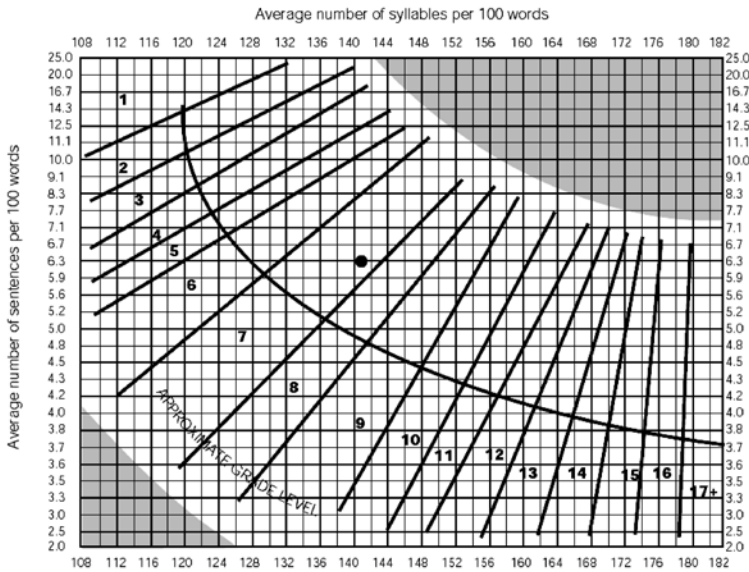


圖1 Fry適讀年級對照圖

資料來源：Fry (2002, p.288)

Fry圖形底部的x軸，代表每100個字的平均音節數，圖形左邊的y軸，代表每100個字的平均句數。延伸x軸與y軸的交叉點，就顯示出這文本預估的年級程度。Fry圖產生1-17的數字，由圖的兩條對應線座標合成。兩條對應線間的數字代表美國的年級程度，如分數8代表八年級一般學生能理解的文本。圖表中曲線代表特定年級程度的一般文本的字長和句長。若這個點落在曲線下意指句子平均長度較特定年級程度的句子長度為長；若此點是在曲線上，代表文本較特定年級程度的文本有較多難字。若交叉點落在左下和右上的陰影區，則代表沒有適當有效的分數。在此情況下，選擇其他公式來獲得適讀性的分數。依據研究學者和語言學家多年的測試，Fry圖是最可靠，也是最普遍使用的適讀圖形(Crawley, & Mountain, 1995; Hiebert, 2011; Sperling, 2006)。

9. Rate Index (RIX)

RIX是依據句子數和超過七個字元的字數來計算適讀性公式(Anderson,

1983)。選擇幾則十個句子的樣本(依據文本長度，在10到20個樣本之間)。計算包括七個或以上字元的字數，不包括分號、括弧和標點符號。數字、日期和縮寫字視為單一字數。

$$RIX \text{ 公式} = (LW / S) \times 100$$

LW = Long word，代表7個以上字元的長字

S代表句子數

RIX 分數將長字元字數除以總句數，再乘100。Anderson (1983) 提供一個檢查對照表，如表3，將結果的分數查出對照的年級程度。

表3 RIX 分數和年級程度對照表

| 分數 | 年級程度 | 分數 | 年級程度 | 分數 | 年級程度 |
|---------|------|---------|------|---------|------|
| 0- 19 | 1 | 180-239 | 6 | 530-619 | 11 |
| 20- 49 | 2 | 240-299 | 7 | 620-719 | 12 |
| 50- 79 | 3 | 300-369 | 8 | 720+ | 大學 |
| 80-129 | 4 | 370-449 | 9 | | |
| 120-179 | 5 | 450-529 | 10 | | |

資料來源：Anderson (1983, p.16)

RIX 可用來計算歐洲各種語言文件的適讀性。就手算的適讀性分數而言，這個公式相當容易使用 (Sperling, 2006)。

綜合上述，各適讀性公式所採用分析的因素、適用的對象、文本類型選擇的標準、結果和解釋有所不同，研究者歸納統整如表4。

表4 適讀性公式之分析因素、適用對象、選擇標準及結果意涵摘要表

| 適讀性公式 | 因素 | 適用對象 | 選擇標準 | 結果意涵 |
|-----------------------------------|----------------------|----------|-------------------|-------------------|
| Flesch Reading Ease | 每字平均音節數、每句平均字數 | 小學-大學 | 最容易：文書軟體直接取用 | 分數：分數愈高，文本愈容易 |
| Flesch-Kincaid | 每字平均音節數、每句平均字數 | 小學-大學 | 最容易：文書軟體直接取用 | 年級程度：通常較其他公式分數低 |
| Gunning Fog Index | 每句平均字數、難字(3音節以上)百分比 | 小學-研究所 | 文本開始、中間和結尾的連續100字 | 年級程度 |
| SMOG Index | 3音節或以上的字、句數 | 四年級或以上讀物 | 文本樣本的30個句子數 | 年級程度：100%理解，獨立閱讀 |
| Coleman-Liau Index | 每字平均字元數、每句平均字數 | 小學-大學 | 教科書適讀性，至少300字 | 年級程度 |
| Automated Readability Index (ARI) | 每字平均字元數、每句平均字數 | 小學-大學 | 適用在各類型文本 | 年級程度 |
| Linsear Write Formula | 2音節及以下的字、3音節及以下的字、句數 | 小學-大學 | 計算軍中機械操作手冊可讀性 | 年級程度 |
| Fry 圖形公式 | 每字平均音節數、每句平均字數 | 小學-研究所 | 適用在各類型文本 | 年級程度：x軸與y軸兩對應線間數字 |
| Rate Index 或 (RIX) | 超過七字元的字數、句數 | 小學-大學 | 手算容易、西方各種語言 | 年級程度 |

資料來源：研究者自行整理

總之，適讀性公式操作簡單易懂，使用時可就讀物類型與需求，參考表4，選用最合適的公式。如：全文會有不同的閱讀程度 (Arthur, 1995; Meade, & Smith, 1991)，欲求客觀，使用文本開始、中間和結尾幾段連續的100字樣本來計算適讀性公式，再算三部分的平均；欲讀者能獨立閱讀理解，使用SMOG；獲得全文的分數，使用文書處理軟體，即可得到Flesch Reading Ease的分數和Flesch-Kincaid的年級程度；最容易手算，使用RIX和Fry視覺圖形；計算音節數，使用Flesch Reading Ease、Flesch-Kincaid、Linsear Write Formula和Fry；計算字元數，使用Coleman-Liau Index、ARI和RIX。使用Free Text Readability Consensus Calculator更可一次得到七種結果的平均；而最佳結果是使用兩個或更多公式，再將結果平均。

三、研究設計與實施

本研究是以坊間出版的三本英文讀物為研究對象，兩本是圖畫書 (*The empty pot*和*Smoky night*)，另一本是短篇小說 (*Sarah, plain and tall*)，選擇圖畫書和小說，係因一般教學者認為圖畫書適合低年級學生閱讀，小說適合高年級學生閱讀，是否與適讀性公式計算出的結果相同，是研究者想解惑之處。先將三本書的文本打成Word檔，再依據適讀性公式的要求，分別計算其適讀分數或年級程度。茲將研究對象與研究工具敘述如下。

(一) 研究對象

本研究的三本英文讀本的字數、字元數、句子數、每句平均字數、每字平均字元數、每字平均音節，分別計算如表5。

表5 三本讀物的字數、字元數、句子數、每句平均字數、每字平均字元數、每字平均音節數

| 項目 | <i>The empty pot</i> | <i>Smoky night</i> | <i>Sarah, plain and tall</i> |
|---------|----------------------|--------------------|------------------------------|
| 字數 | 670 | 1267 | 3158 |
| 字元數 | 2893 | 5557 | 13398 |
| 句子數 | 60 | 196 | 369 |
| 每句平均字數 | 11.4 | 6.4 | 8.5 |
| 每字平均字元數 | 4.1 | 4.0 | 3.9 |
| 每字平均音節數 | 1.39 | 1.29 | 1.32 |

(二) 研究工具

本研究使用的研究工具，包括：

1. Microsoft Word 工具

Flesch Reading Ease和Flesch-Kincaid是兩個最常用的適讀性公式 (Ogloff, & Otto, 1991)，適合所有的閱讀年級層次，可從Microsoft Word取得，非常方便使用。這兩個公式的使用過程是相同的。要得到最精確的結果，擷取文章開

始、中間和文末三部分，各取連續的100個字，打成word文件。每一部分的樣本不分段，不包括標題，也不用縮寫的句號(如Mr.)。將打完的word文件標示出來，套入Microsoft Word「校閱」下的「拼字及文法檢查」中，找計算可讀性公式readability的統計。完成以後，會看到這文字檔的可讀性公式統計視窗。讀者需要自行記錄此資訊，電腦不能儲存也不能列印出來。目前電腦功能強大，可全篇文章輸入計算。

2. Free Text Readability Consensus Calculator 網路免費適讀工具

網址(<http://www.readabilityformulas.com/free-readability-formula-tests.php>)，將文本樣本輸入，電腦自動算出Flesch Reading Ease formula、The Flesch-Kincaid Grade Level、The Fog Scale (Gunning Fog Index)、The Smog Index、The Coleman-Liau Index、Automated Readability Index，以及Linsear Write Formula的個別分數或年級程度，並得到七種通用適讀性公式的平均結果，幫助教師找出文本樣本的閱讀程度和年級程度，進而決定此教材是否適合學生。每個樣本包括4-5個完整句，大約是200-500個字。對較長文本如書本，選擇每章1-2個樣本，值得注意的是，此免費適讀性評估工具僅限於600個字，超過600字會自動切截(ReadabilityFormulas, 2012)。

3. 手算

了解Fry適讀圖形及公式意涵後，即可操作。在本研究中以Fry圖和Rate Index (RIX)為主要手算公式代表。

四、研究結果與討論

(一) 研究結果

1. 三本讀物在Microsoft Word 工具的適讀分數和年級程度

Microsoft Word的可讀性統計工具，不受文本長度的限制，可全文計算出適讀分數與適讀年級。研究者將三本讀物文本打成Word檔，全文輸入Microsoft Word文書處理計算適讀分數與適讀年級程度，其結果如表6。

表6 三本讀物全文輸入Microsoft Word之統計數值

| 公式 | <i>The empty pot</i> | <i>Smoky night</i> | <i>Sarah, plain and tall</i> |
|---------------------|----------------------|--------------------|------------------------------|
| Flesch Reading Ease | 85.0 | 92.8 | 92.1 |
| Flesch-Kincaid | 4.1 | 1.9 | 2.5 |

由表6得知：

(1) Flesch Reading Ease分數愈高，代表文本愈容易，90-100分代表文本「非常容易」，對應的級別是五年級；80-89分代表「容易」，對應的級別是「六年級」。因此*Smoky night*(92.8)和*Sarah, plain and tall*(92.1)的文本都是非常容易，對應的級別為五年級，而以*The empty pot*(85.0)的文本在三本中最難，對應的

級別為六年級。

(2) Flesch-Kincaid的數值代表年級程度，*The empty pot*適合四年級程度，*Sarah, plain and tall*適合三年級程度，*Smoky night*是二年級程度閱讀。

(3) Flesch Reading Ease的對應級別較Flesch-Kincaid的年級高2-3個年級。

2. 三本讀物在Free Text Readability Consensus Calculator網路免費適讀工具的適讀分數和年級程度

由於三本書均超過600字，Free Text Readability Consensus Calculator自動擷取前600字計算適讀年級程度。此外，研究者再依據三本讀物各自擷取開始、中間和結尾各200字，分別輸入公式計算，再將結果平均，統計數據，如表7。

表7 三本讀物前600字與開始、中間和結尾600字之適讀性公式的統計值

| | 公式 | <i>The empty pot</i> | <i>Smoky night</i> | <i>Sarah, plain and tall</i> |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|------------------------------|
| 全文前 600字 | Flesch Reading Ease | 6 (85.6) | 5 (92.4) | 5 (92.2) |
| | Flesch-Kincaid | 4.0 | 1.9 | 2.6 |
| | Gunning Fog Index | 5.7 | 3.6 | 4.3 |
| | SMOG Index | 4.8 | 3.2 | 3.3 |
| | Coleman-Liau Index | 6.0 | 6.0 | 5.0 |
| | Automated Readability Index | 3.2 | 0.5 | 1.1 |
| | Linsear Write Formula | 5.1 | 2.3 | 3.7 |
| | 七公式平均 | 5 | 3 | 3 |
| 開始、 中間和 結尾 600字 | Flesch Reading Ease | 6 (86.6) | 5 (94.4) | 5 (93.1) |
| | Flesch-Kincaid | 3.9 | 1.8 | 2.5 |
| | Gunning Fog Index | 5.5 | 3.5 | 4.2 |
| | SMOG Index | 4.6 | 3.2 | 3.3 |
| | Coleman-Liau Index | 5.6 | 5.3 | 4.8 |
| | Automated Readability Index | 3.0 | 1.1 | 2.1 |
| | Linsear Write Formula | 5.0 | 2.2 | 3.5 |
| | 七公式平均 | 4.7 | 2.7 | 3.3 |

註：Flesch Reading Ease係以分數計算，研究者換算閱讀級別並列於原始分數前。6(85.6)即閱讀級別6，原始分數85.6。

由表7得知：

(1) 同一本書，在七個不同公式算出的結果不一樣，取自讀物前600字計算的適讀性年級程度，也與擷取讀物開始、中間和結尾共600字的適讀年級程度結果稍有不同。

(2) Flesch Reading Ease是以分數計算，*Smoky night* (92.4, 94.4)在三本讀物中是最容易，其次是*Sarah, plain and tall* (92.2, 93.1)，以*The empty pot* (85.6, 86.6)最難。此結果無論取自文本前600字或擷取開始、中間和結尾各200字的結果是相同的。

(3) 在不同公式所算出的年級程度不一樣，但就同一公式而言，三本書的

年級程度同樣增高或降低。同一本書在Coleman-Liau Index的數值最高，代表適讀年級程度最高。其次依序是Gunning Fog Index、The SMOG Index、Linsear Write Formula、Flesch-Kincaid、Automated Readability Index (ARI)。ARI適讀公式數值最低，代表適讀年級最低，此結果不論取自每本書的前600字或擷取每本書的開始、中間和結尾各連續200字來計算，結果大致相同。

(4) 三本書難度的排列順序，除了The Coleman-Liau Index外，其他公式對三本書本難度的排列順序是相同的，意即讀本的適讀年級順序是相同的。以*The empty pot*較難，*Sarah, plain and tall*其次，*Smoky night*最易。不論取自前600字或擷取每本書的開始、中間和結尾600字來計算，結果大致相同。

(5) Free Text Readability Consensus Calculator網路免費適讀工具就七個不同的公式，平均所提出適讀的年級程度，就前600字與開始、中間和結尾600字的結果，以*The empty pot* (分別為5和4.7)適合五年級學生閱讀，其次是*Sarah, plain and tall*，分別為3和3.3，適合三、四年級學生閱讀，最後是*Smoky night*，分別是3和2.7，適合三年級學生閱讀。

3. 手算三本讀物的適讀分數和年級程度

以手算檢視RIX和Fry圖的x、y軸，*The empty pot*、*Smoky night*和*Sarah, plain and tall*三本讀物在Fry和RIX的統計值，如表8。

表8 三本讀物在Fry和RIX的統計值

| 書名 | Fry | RIX |
|------------------------------|-----|---------------|
| <i>The empty pot</i> | 4 | 6 (原始分數 220分) |
| <i>Smoky night</i> | 2 | 4 (原始分數 85分) |
| <i>Sarah, plain and tall</i> | 3 | 5 (原始分數 156分) |

註：RIX各書以20句計算，並將原始分數對照Anderson年級程度對照表而得

由表8可以知：

1. 三本讀本在RIX的年級程度均較Fry各高兩個年級程度。
2. 就Fry而言，*The empty pot*適合四年級程度，*Sarah, plain and tall*適合三年級程度，*Smoky night*適合二年級程度。
3. RIX手算出每本讀物的原始分數，再對照Anderson的年級對照表，得到*The empty pot*適合六年級程度，*Sarah, plain and tall*適合五年級程度，*Smoky night*適合四年級程度。

(二) 討論

大多數的適讀性公式包括兩個因素：一個因素是語意的 (semantic) 與字的使用相關，如依據每字的平均音節數、每字的平均字元數、字頻，或該字是否出現在常用字表上而計算；另一個因素是語法的 (syntactic) 與句子的長度或結構相關，大多是評量每一個句子的平均字數來計算出閱讀教材的適讀年級。

依本研究結果顯示，適讀性公式會依據工具或公式的不同，分數或年級程度稍有差異。Holcomb和Stith(1985)研究結果指出，這是普遍的發現，無須在意。本研究結果除了Coleman-Liau Index外，對書本難度的排列順序是相同的，此結果與Gottlieb和Rogers(2004)研究結果相同。本研究取自前600字和取自開始、中間和結尾各200字的結果稍有差異，此結果同於Arthur(1995)以及Meade和Smith(1991)的全文會有不同的閱讀程度。此外，本研究結果亦同於Burke和Greenberg(2010)的Fry較RIX的年級程度低的結果。就本研究結果進一步分析討論如下：

1. Microsoft Word文書軟體與網路免費適讀工具公式之比較

Microsoft Word文書處理的Flesch Reading Ease和Flesch-Kincaid的適讀統計，能得到全文或整本書的適讀分數與年級程度，其結果相似於網路免費適讀工具的這兩個公式，不論取自前600字，或擷取開始、中間和結尾600字所得的適讀分數或年級程度，數值雖稍有差異，但均為同一年級程度。如*The empty pot*在Flesch Reading Ease分數分別是85.0，85.6和86.6屬同一級別，六年級；在Flesch-Kincaid的適讀年級分別是4.1，4和3.9，均為四年級程度。因此，未來可直接以Microsoft Word文書處理軟體作為初步了解讀物的適讀年級程度。

2. 適讀性公式的因素相同，年級程度亦同

本研究中，以Fry圖來檢視適讀年級程度所得的結果，與Microsoft Word文書處理的Flesch-Kincaid和網路免費適讀工具Flesch-Kincaid的結果相同，*The empty pot*適合四年級程度，*Sarah, plain and tall*三年級程度，*Smoky night*二年級程度。係因Flesch-Kincaid和Fry均採用相同的因素，每字平均音節數和每句平均字數來計算適讀年級程度，三個工具的一致性高。

3. 書本難易度的順序，視公式的決定因素而定

本研究中的公式大多數因素著重在句長和字的音節數，因此，就三本書難易度的順序以*The empty pot*最難，*Sarah, plain and tall*其次，*Smoky night*最易。但在Coleman-Liau Index三本書的排序稍有不同，以*The empty pot*最難，其次是*Smoky night*，最易的是*Sarah, plain and tall*。這是因為此公式採用的決定因素，一為句長，另一為字元數，而就三本書的每字平均字元數，依序是*The empty pot*(4.1)，其次是*Smoky night*(4.0)和*Sarah, plain and tall*(3.9)。

4. 手算適讀性公式與電腦適讀性公式之比較

手算RIX公式所得結果和網路免費適讀工具公式所得的結果數值未必全相同，但適合閱讀年級程度的順序是相同的。*The empty pot*適合較高年級程度，*Sarah, plain and tall*居次，*Smoky night*適合較低年級。因此，若在電腦不可得時，也可以手算RIX或Fry圖來初步了解讀物的適讀年級。

5. 樣本誤差影響文本適讀分數或年級程度

Free Text Readability Consensus Calculator 網路免費適讀工具的公式，取文本前 600 字所得的年級程度與擷取文本開始、中間和結尾 600 字計算所得的年級程度數值稍有差異，這是因文本或章節之間會有不同的閱讀程度，以致於文本樣本導致的誤差就會顯現。

6. 文章長短對照年級程度

一般而言，短文似乎較長篇文字容易閱讀，較適合低年級程度的學生，然本研究結果卻以最短的文本 *The empty pot* (670 字) 適讀的年級程度 (五年級) 為最高，以 *Sarah, plain and tall* (3,158 字) 適讀年級程度 (三年級) 居次，以 *Smoky night* (1,267 字) 適讀年級程度 (二年級) 為最低。雖篇幅長短會影響適讀性，但若進一步分析，就每句平均字數而言，以 *The empty pot* (11.4 字) 為最多，其次是 *Sarah, plain and tall* (8.5 字)，而以 *Smoky night* (6.4 字) 最少。再就每字平均字元數而言，也以 *The empty pot* (4.1) 居冠，其次是 *Smoky night* (4.0) 和 *Sarah, plain and tall* (3.9)。最後就每字平均音節數而言，亦以 *The empty pot* (1.39) 多於 *Sarah, plain and tall* (1.32) 和 *Smoky night* (1.29)。就適讀性公式而言，此結果說明平均句長以及平均字元數和音節數對文本的適讀年級影響大於文本的長度。

7. 圖畫書與章節書之比較

一般認為圖畫書文字少、圖畫多，適合低年級程度學生閱讀，章節書則文字多、圖畫少，適合高年級程度學生閱讀，然在本研究中，文字最少的 *The empty pot* 卻是五年級程度的閱讀，反而 *Sarah, plain and tall* 文字最多，圖畫最少，卻適合三年級程度學生，這是因讀物適讀性的因素並不考慮文本是否有插圖，而僅依公式著重的因素計算，意即每字平均字元數或每字音節數，以及每句平均字數。就本研究 *The empty pot* 的平均句長均較其他二本為長，每字平均字元數較其他二本多，且每字平均音節數也較其他二本為長，是故，*The empty pot* 較其他二本書更適合較高年級程度閱讀。

五、結論與建議

(一) 結論

茲依據研究結果與討論，綜合歸納本研究的主要發現，獲得結論如下：

1. 三本讀物 *The empty pot* 字數最少、適讀年級程度最高 (美國五年級學生)，*Sarah, plain and tall* 字數最多、適合美國三、四年級閱讀程度，*Smoky night* 適合美國三年級程度。

2. Microsoft Word 文書處理的可讀性公式統計，可取得文本全文的適讀分數及年級程度，簡易方便使用。

3. 適讀性公式會依公式採用分析比較的因素不同，結果稍有差異，但每本書的難度排列順序是相同的，意即適讀年級的順序是相同的。

4. Fry 圖的適讀年級程度與 Microsoft Word 文書處理的 Flesch-Kincaid 以及網路免費適讀工具 Flesch-Kincaid 的結果相同，係因這些公式採用相同的因素計算年級程度。

(二) 建議

從如何正確操作適讀性公式和臺灣教師如何利用適讀性公式兩個面向敘寫，分述如下：

1. 使用適讀性公式的建議

(1) 全文輸入以減少樣本誤差

本研究發現文本樣本誤差導致適讀分數或年級程度稍有不同，若能全文輸入，其準確度較高。但受限於免費適讀軟體不能超過 600 字的限制，因此對較長的文本，可採用書本或文章開始、中間和結尾三部分至少各 600 個字的文本樣本，再將三部分結果平均，獲得最佳的結果。

(2) 取用文本樣本宜正確

每個公式著重因素不同，使用時可配合本研究表 4 使用，始能有正確的數值。若是手算，對 SMOG 來說，選擇文本中三個連續 10 句的句子，或文本開始、中間和結尾各三個連續 10 句的句子再平均之，而不是三個 100 個字的樣本。使用 RIX 選擇 10 句或更多句的樣本，依據文章長度可到 20 句。對短文來說，就可用整篇文章來做分析。研究者建議可依讀物篇幅長短採用不同的工具分別計算，再以平均值代表結果。

(3) 文本輸入電腦宜準確

文本打成 Word 檔時，力求拼字正確以及標點符號完整與原書一致。此外，以電腦輸入文本時，錯誤愈少，所得數值愈精確，輸入技巧需注意：

(1) 最好不要使用強制分段。大多數適讀公式在計算句數時，是掃描句子結束的標點符號；但是，一些舊版本的微軟文書，同時也計算每一個強制分段作為句子段落，此結果會膨脹句數。

(2) 避免縮寫字後的句點，如 Mr. 或 a.m.，這會導致誤以為是句子的結束。額外的句點也會變成句子，膨脹的句數比起精確計算的句數會導致文本有較低的適讀分數或年級程度。

(3) 移除標題和數學公式，減少表格之前的符號，避免電腦自動分析為一句的問題。

2. 臺灣教師利用適讀性公式選擇英語讀物的建議

適讀性公式可評量文本的難易度，在美國已累積相當多有效的研究基礎，與閱讀理解、口語唸讀錯誤、閱讀數量有高度的相關 (Fry, 1977)；然而，適讀

性的分析並未考慮讀者本身的要素，更何況英語是臺灣師生的第二語言，教師或圖書教師若能善用此工具，先了解讀本的難易度，再換算並選擇適合臺灣學生閱讀的讀本，始能幫助學生選擇難易適中的英文讀本，有效的進行閱讀與學習。選擇和應用美國適讀性公式進行讀者與適當文本配對時，有下列幾點的建議：

(1) 同時使用兩個適讀公式分析

適讀性公式僅是數學公式，著重在字的難度和句子的長度，用以決定讀本的年級程度，公式不考慮文本概念的複雜度以及讀者對主題的熟悉度。若讀者不清楚某一主題的概念字，當此概念字重複出現，相對的閱讀年級程度就增高。在此情境下，可能需要同時使用兩個適讀分析，一個是包括有特定的概念字或詞彙，另外一個則沒有，俾便獲得更正確的適讀年級程度。

(2) 教師具備評估文本的專業知識

適讀性公式無法評估文本的連貫性、結構、概念的抽象度、概念的密度、文內句子的相互關係及圖表，也未考慮讀者的背景知識、興趣和動機，以及作者的寫作風格和技能。因此，教師、圖書教師或館員選擇英語讀本時應先評估文本的組織連貫性、概念密度與可讀性，再依適讀性公式計算文章難度及適用年級程度的初步評估。沒有一個公式能取代表了解學生且訓練有素的老師、圖書教師或館員。但適讀性公式是重要的工具，提供一個將學生和書本配對工作的開始，讓學生喜愛閱讀。

(3) 文章長短不是決定適讀年級的唯一因素

本研究發現圖畫書 *The empty pot* 文字最少、文章最短、卻有最高的適讀年級程度；短篇小說 *Sarah, plain and tall* 文字最多、文章最長、適讀年級居次；圖畫書 *Smoky night* 字數約為 *The empty pot* 的一倍，卻適合較低年級程度。因此，教師、圖書教師或館員選用讀本時，不宜只依圖畫書或小說作為判斷的標準；除文章長短外，宜再思考每句的平均字數、每字的平均字元數和音節數。

(4) 適讀性公式的結果只用於該書，且不能直接用於臺灣學生的年級程度

由於適讀性不具備普遍化、類推的特質，每本書的適讀性公式只能代表該書的適讀年級程度，無法推論到主觀認定大致相同的文本，每本書都需依公式一一計算。幸運的是，目前數位讀本普遍、電腦功能強大，教師、圖書教師或館員可將選擇後擬提供學生的每本書用電腦文書、網路免費適讀工具，甚至手算，了解其適用的年級程度。值得注意的是，從適讀性公式所得的結果是以英語為母語的學生年級程度的可讀性，不適合將結果直接運用在同年級的臺灣學生身上。英語是臺灣學生的第二語言，臺灣的國、高中學生和大學生英文閱讀最大的障礙是句型和單字（周碩貴，2002；張武昌，2006；鄭宗論、劉淑敏，1995）。而單字和句型宜在文本情境中學習，始能獲得最佳成效（Ahmed, 1989; Oxford, 1990; Oxford, & Crookall, 1989; Schmitt, 1997）。因此，了解讀本的難易

度，再依據學生的英語能力與閱讀能力，提供適合其獨立閱讀的文本，廣泛而自然地閱讀，習得單字和句型。

(5) 適讀性公式宜謹慎、不單獨使用

客觀一致性是適讀性公式的優勢，可協助教師、圖書教師和館員找出適合學生閱讀的讀本，也是讓學生能體驗閱讀學習成功的最佳方式。但是，適讀性公式應該小心使用，並不是只給一本書一個數字，然後把數字給學生，讓他們去配對書本。一般而言，學生跟書本的配對通常需要兩個步驟的過程，適讀性的評量通常只是開始的第一步，先依文本的難易度選擇適合學生的讀本，吸引學生接近書本；其次，再透過教師或圖書教師的導讀與提問，帶領學生欣賞好的作品，讓學生抓住作品的核心要素，自然喜愛進入書中的世界。

參考文獻

- 周碩貴(2002)。科技大學學生英文字彙量與閱讀補救教學研究(1/2)(國科會專題研究計畫成果報告, NSC 91-2411-H-224-008)。台南縣: 國立雲林科技大學應用外語系暨研究所。
- 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。
- 張武昌(2006)。台灣的英語教育: 現況與省思。教育資料與研究, 69, 129-144。
- 陳世敏(1971)。中文可讀性公式試擬。新聞學研究, 8, 181-226。
- 鄭宗論、劉淑敏(1995)。文章可讀性計算公式—單字、句型自然習得之道。英語教學, 20(1), 31-35。
- Ahmed, M. O. (1989). Vocabulary learning strategies. In P. Meara (Ed.), *Beyond words* (pp. 3-14). London: British Association for Applied Linguistics.
- Anderson, J. (1983, May). *Cohesion, comprehending and comprehensibility*. Anaheim, CA: Annual meeting of the International Reading Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED233314)
- Arthur, V. A. M. (1995). Written patient information: A review of the literature. *Journal of Advanced Nursing*, 21(6), 1081-1086.
- Bamman, H. A. (1989). Readability. In *World book encyclopedia* (Vol.16, p.165). Chicago: World Book, Inc.
- Binkley, M. R. (1988). New ways of assess text difficulty. In B. L. Zakaluk, & S. J. Samuels (Eds.), *Readability: Its past, present, and future* (pp.98-120). Newark, DE: International Reading Association.
- Burke, V., & Greenberg, D. (2010). Determining readability: How to select and apply easy-to-use readability formulas to assess the difficulty of adult literacy materials. *Adult Basic Education and Literacy Journal*, 4(1), 34-42.
- Conard, S. S. (1984). *On readability and readability formula scores* (Ginn Occasional Papers: Writings in reading and language arts, Vol. 17). Columbus, OH: Ginn and Company.
- Conley, M. W. (2008). *Content area literacy: Learners in context*. Boston: Pearson/Allyn and Bacon.

- Crawley, S. J., & Mountain, L. H. (1995). *Strategies for guiding content reading* (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Dubay, W. H. (2007). *Smart language: Readers, readability, and the grading of text*. Costa Mesa, CA: BookSurge Publishing.
- Fitzgerald, J. L., & Watkins, M. W. (2006). Parents' rights in special education: The readability of procedural safeguards. *Exceptional Children*, 72(4), 497-510.
- Flesch, R. F. (1948). A new readability yardstick. *Journal of Applied Psychology*, 32(3), 221-233.
- Fry, E. (1977). Fry's readability graph: Clarifications, validity, and extension to level 17. *Journal of Reading*, 21(3), 242-252.
- Fry, E. (2002). Readability versus leveling. *The Reading Teacher*, 56(3), 286-291.
- Gottlieb, R., & Rogers, J. L. (2004). Readability of health sites on the Internet. *International Electronic Journal of Health Education*, 7, 38-42.
- Hamilton, C., & Shinn, M. R. (2003). Characteristics of word callers: An investigation of the accuracy of teachers' judgments of reading comprehension and oral reading skills. *School Psychology Review*, 32(2), 228-240.
- Harris, T. L., & Hodges, R. E. (1981). Readability In *A dictionary of reading and related terms* (pp.262-263). Newark, DE: International Reading Association.
- Hiebert, E. H. (2011). The Common Core Standards and TextComplexity. In M. Hougen, & S. Smartt (Eds.), *Becoming an effective literacy teacher: Integrating Research and the New Common Core State Standards*. Baltimore, MD: Paul Brookes Publishing. Retrieved May 15, 2012, from <http://textproject.org/assets/library/papers/Hiebert-2011-Text-Complexity-Lexiles.pdf>
- Holcomb, C. A., & Stith, M. (1985). Readability of selected parent education publications. *Family Relations*, 34(2), 151-159.
- Johnson, K. (1998). *Readability*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.timetabler.com/reading.html>.
- Klare, G. R. (1976). Judging readability. *Instructional Science*, 5(1), 55-61.
- Klare, G. R. (1984). Readability. In P. D. Pearson, R. Barr, M. L. Kamil, & P. B. Mosenthal (Eds.), *Handbook of reading research* (Vol. 1, pp. 681-744). New York: Longman.
- McLaughlin, G. H. (1969). SMOG grading: A new readability formula. *Journal of Reading*, 12(8), 639-646.
- McLaughlin, G. H. (2008). *SMOG: Simple measures of gobbledygook*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.harrymclaughlin.com/SMOG.htm>.
- Meade, C. D., & Smith, C. F. (1991). Readability formulas: Cautions and criteria. *Patient Education and Counseling*, 17(2), 153-158.
- Micro Power & Light Co. (2003). *Readability calculations* (Windows Version 5.0) [Computer Software]. Dallas, TX: Author.
- Micro Power & Light Co. (2012). *Readability software*. Retrieved May 20, 2012, from <http://www.micropowerandlight.com/rd.html>
- O'Connor, R. E., Bell, K. M., Harty, K. R., Larkin, L. K., Sackor, S. M., & Zigmond, N.

- (2002). Teaching reading to poor readers in the intermediate grades: A comparison of text difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 474-485.
- Ogloff, J. R. P., & Otto, R. K. (1991). Are research participants truly informed? Readability of informed consent forms used in research. *Ethics & Behavior*, 1(4), 239-252.
- Oxford, R. L. (1990). *Language learning strategies: What every teacher should know*. Boston, MA: Heinle & Heinle Publishers.
- Oxford, R. L., & Crookall, D. (1989). Research on language learning strategies: Methods, findings, and instructional issues. *Modern Language Journal*, 73(3), 404-419.
- ReadabilityFormulas. (2012). *Automated readability index (ARI)*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/automated-readability-index.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *Free text readability consensus calculator*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/free-readability-formula-tests.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *Linsear write formula*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/linsear-write-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The Coleman-Liau readability formula (also known as the Coleman-Liau Index)*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/coleman-liau-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The gunning's fog index (or FOG) readability formula*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/gunning-fog-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The flesch grade level readability formula*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/flesch-grade-level-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The flesch reading ease readability formula*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/flesch-reading-ease-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The SMOG readability formula*. Retrieved May 20, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/smog-readability-formula.php>
- Schmitt, N. (1997). Vocabulary learning strategy. In N. Schmitt, & M. McCarthy (Eds.), *Vocabulary: Description, acquisition and pedagogy* (pp. 199-227). Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, C. M. (2007). Teaching and learning in adult basic education. In B. J. Guzzetti (Ed.), *Literacy for the new millennium: Volume 4. adult literacy* (pp. 39-57). Westport, CT: Praeger.
- Sperling, R. A. (2006). Assessing reading materials for students who are learning disabled. *Intervention in School and Clinic*, 41(3), 138-143.
- Vacca, R. T., & Vacca, J. A. L. (2008). *Content area reading: Literacy and learning across the curriculum* (9th ed.). Boston, MA: Pearson/Allyn & Bacon.



How to Use Readability Formulas to Access and Select English Reading Materials

Hai-Hon Chen

Professor
Department of Education
National University of Tainan
Tainan, Taiwan
E-mail: haihon@mail.nutn.edu.tw

Abstract

*The purpose of this study was to describe the most common readability formulas. Three children's books, **The empty pot** (670 words), **Smoky night** (1,267 words), and **Sarah, plain and tall** (3,158 words) were used as the subjects to calculate the numerical or grade-level score. The study also focused on comparing readability formulas that were calculated using different methods: with a tool embedded in a Microsoft Word processing program, with Free Text Readability Consensus Calculator tools found on the web, and by hand. Results were presented as follows: 1. **The empty pot** that was the least words got a fifth-grade level, **Sarah, plain and tall** that was the most words got a third-fourth grade level, **Smoky night** a third grade level. 2. Readability formula embedded in a Microsoft Word processing program was the easiest way to obtain the most accurate readability scores by typing the entire book into a word document. 3. Readability scores differed slightly depending on the readability tool that was used. However, the rank of the three books was the same among the different tools. 4. The readability levels obtained from Fry by hand were the same as results of the Flesch-Kincaid from Microsoft Word and from free web-based calculators. Owing to these two formulas were used the same variables, sentence length and number of syllables per word to calculate the readability levels.*

Keywords: *Readability formula; Microsoft word processing program; Free web-based calculators; Grade-level score*

SUMMARY

Introduction

Reading is the best way to learn new knowledge. Students learn how to read through the practice of reading. Selecting readings that are appropriate for students' levels allows students to experience the joy of reading and develops motivation and confidence in reading thus fosters spontaneous reading. When students are not frustrated with reading materials, that's when they can easily connect with the materials to learn, grow, think as well as internalize and absorb what they've read into part their own knowledge. Therefore, finding appropriate reading materials for students' reading levels has become an important factor for sparking students' interest in reading.

However, as many publishers print suggested grade levels, these levels are not always accurate (Burke, & Greenberg, 2010). Some other researchers pointed out that personal judgments about the difficulty of a text are often subjective and therefore not good indicators of reading level (Burke, & Greenberg, 2010; Hamilton, & Shinn, 2003; Johnson, 1998; Klare, 1976). Due to the fact that the publishers' or personal judgments are both unreliable, after years of research readability formulas were developed by researchers to evaluate difficulty of texts. In the United States the readability formulas assist teachers, teacher librarians and librarians to identify appropriate reading materials by grade level or age level and to help students select reading materials with moderate difficulty yet most effective for reading and learning.

With the rapid development of information technology, the far-reaching Internet and the knowledge-sharing practice among reading education researchers, many readability formulas with powerful capabilities are accessible freely on the web. Therefore, this study aimed to introduce the most commonly used readability formulas. The study focused on three English reading materials and compared readability formulas calculated with Microsoft Word processing program, with a free readability formula software, and by hand. Second, the study compared readability of the same readings by different methods and see if the results were the same. The study further discussed how to correctly apply readability formulas and recommendations on how teachers, teacher librarians and librarians in Taiwan should adopt readability formulas in order to select English reading materials that are at levels of their students.

Research Design and Implementation

This study selected three English reading materials to be used as research subjects. Two were picture books: *The Empty Pot* (670 words) and *Smoky Night* (1,267 words). The other one was a fiction, *Sarah, Plain and Tall* (3,158 words). First the texts of the three books were typed into Word files and then the readability and grade levels were calculated using the readability formulas. The study utilized tools included: 1. Flesch Reading Ease and Flesch-Kincaid formulas available in Microsoft Word; 2. Free Text Readability Consensus Calculator (<http://www.readabilityformulas.com/free-readability-formula-tests.php>), a free tool on the web that calculates scores (readability) or grade levels based on the Flesch Reading Ease formula, the Flesch-Kincaid Grade Level, the Fog Scale (Gunning Fog Index), the Smog Index, the Coleman- Liau Index, the Automated Readability Index and the Linsear Write Formula and the average the seven commonly used formulas; 3. Manually calculated Fry Graph and the Rate Index (RIX) score.

Results

i. The three reading materials' readability scores or grade levels calculated by Microsoft Word, Free Text Readability Consensus Calculator and by hand were slightly different due to the elements used for analysis and comparison. However the order was the same if we ranked the reading materials by the difficulty of each text, which indicated the order was also the same if we ranked by grade levels.

ii. Same readability formula elements resulted in same grade levels. For example, the readability results from Fry (by hand), Flesch-Kincaid (Microsoft Word) and Flesch-Kincaid (Free Text Readability Consensus Calculator) were the same.

iii. Errors in sampling affected the readability score and grade level of a text. For example, slightly different grade levels were found using the Free Text Readability Consensus Calculator to calculate the first 600 words and the 600 words from the beginning, the middle or the end of the same text. That was because different reading levels existed in the text and its chapters and that contributed to the errors when sampling texts.

iv. Among the three reading materials, *The Empty Pot* (picture book with 670 words) had the least words but highest grade level (US grade 5). *Sarah, Plain and Tall* (fiction with 3,158 words) had the most words and a readability of US grades 3-4 reading level. *Smoky Night* (picture book with 1,267 words) was appropriate for US grade 3 reading level. In terms of readability formulas, the results explained that the average length of sentences along with average word counts and the number of syllables affected readability grade level more than the length of texts did.

Recommendations and Implications

This study recommended the correct ways of using the readability formulas: 1. Use full texts to reduce sampling errors; 2. Accurately select sampling text. For example, the SMOG formula samples a selection of 10 consecutive sentences from the beginning, the middle and the end of a text and then calculates the average, which doesn't mean using three samples with 100 words each; and 3. When typing up a text in Word, make sure to have correct spelling and maintain the same punctuation as it appears in the original text. In addition, there are recommendations for teacher, teacher librarians and librarians in Taiwan on how to select and recommend English reading materials for Non-native English speaking students.

ROMANIZED & TRANSLATED REFERENCE FOR ORIGINAL TEXT

周碩貴[Joe, Shih-Guey] (2002)。科技大學學生英文字彙量與閱讀補救教學研究(1/2)[*Kejidaxue*

- xuesheng yingwen zihuilian yu yuedu bujujiaoxue yanjiu (1/2)](國科會專題研究計畫成果報告[National Science Council research project report], NSC 91-2411-H-224-008)。台南縣：國立雲林科技大學應用外語系暨研究所[Tainan: Department of Applied Foreign Languages, National Yunlin University of Science & Technology]。
- 荊溪昱[Ging, ChiYu L.] (1995)。中文國文教材的適讀性研究：適讀年級值的推估 [Zhongwen guowen jiaocai de shiduxing yanjiu: Shidu nianjizhi de tuigu]。教育研究資訊 [Educational Research & Information], 3(3), 113-127。
- 張武昌[Chang, Wu-Chang Vincent](2006)。台灣的英語教育：現況與省思 [English language education in Taiwan: A comprehensive survey]。教育資料與研究 [Educational Resources and Research], 69, 129-144。
- 陳世敏[Chen, Shi-Min](1971)。中文可讀性公式試擬 [Zhongwen keduxing gongshi shini]。新聞學研究 [Mass Communication Research], 8, 181-226。
- 鄭宗諭[Cheng, Tzung-Yu]、劉淑敏[Liu, Shu-Min](1995)。文章可讀性計算公式一單字、句型自然習得之道 [Wenzhang keduxing jisuangongshi: Danzi, juxing ziran xide zhidao]。英語教學 [English Teaching and Learning], 20(1), 31-35。
- Ahmed, M. O. (1989). Vocabulary learning strategies. In P. Meara (Ed.), *Beyond words* (pp. 3-14). London: British Association for Applied Linguistics.
- Anderson, J. (1983, May). *Cohesion, comprehending and comprehensibility*. Anaheim, CA: Annual meeting of the International Reading Association. (ERIC Document Reproduction Service No. ED233314)
- Arthur, V. A. M. (1995). Written patient information: A review of the literature. *Journal of Advanced Nursing*, 21(6), 1081-1086.
- Bamman, H. A. (1989). Readability. In *World book encyclopedia* (Vol.16, p.165). Chicago: World Book, Inc.
- Binkley, M. R. (1988). New ways of assess text difficulty. In B. L. Zakaluk & S. J. Samuels (Eds.), *Readability: Its past, present, and future* (pp.98-120). Newark, DE: International Reading Association.
- Burke, V., & Greenberg, D. (2010). Determining readability: How to select and apply easy-to-use readability formulas to assess the difficulty of adult literacy materials. *Adult Basic Education and Literacy Journal*, 4(1), 34-42.
- Conard, S. S. (1984). *On readability and readability formula scores* (Ginn Occasional Papers: Writings in reading and language arts, Vol. 17). Columbus, OH: Ginn and Company.
- Conley, M. W. (2008). *Content area literacy: Learners in context*. Boston: Pearson/Allyn and Bacon.
- Crawley, S. J., & Mountain, L. H. (1995). *Strategies for guiding content reading* (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Dubay, W. H. (2007). *Smart language: Readers, readability, and the grading of text*. Costa Mesa, CA: BookSurge Publishing.
- Fitzgerald, J. L., & Watkins, M. W. (2006). Parents' rights in special education: The readability of procedural safeguards. *Exceptional Children*, 72(4), 497-510.
- Flesch, R. F. (1948). A new readability yardstick. *Journal of Applied Psychology*, 32(3), 221-233.

- Fry, E. (1977). Fry's readability graph: Clarifications, validity, and extension to level 17. *Journal of Reading*, 21(3), 242-252.
- Fry, E. (2002). Readability versus leveling. *The Reading Teacher*, 56(3), 286-291.
- Gottlieb, R., & Rogers, J. L. (2004). Readability of health sites on the Internet. *International Electronic Journal of Health Education*, 7, 38-42.
- Hamilton, C., & Shinn, M. R. (2003). Characteristics of word callers: An investigation of the accuracy of teachers' judgments of reading comprehension and oral reading skills. *School Psychology Review*, 32(2), 228-240.
- Harris, T. L., & Hodges, R. E. (1981). Readability In *A dictionary of reading and related terms* (pp.262-263). Newark, DE: International Reading Association.
- Hiebert, E. H. (2011). The Common Core Standards and TextComplexity. In M. Hougen, & S. Smartt (Eds.), *Becoming an effective literacy teacher: Integrating Research and the New Common Core State Standards*. Baltimore, MD: Paul Brookes Publishing. Retrieved May 15, 2012, from <http://textproject.org/assets/library/papers/Hiebert-2011-Text-Complexity-Lexiles.pdf>
- Holcomb, C. A., & Stith, M. (1985). Readability of selected parent education publications. *Family Relations*, 34(2), 151-159.
- Johnson, K. (1998). *Readability*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.timetabler.com/reading.html>.
- Klare, G. R. (1976). Judging readability. *Instructional Science*, 5(1), 55-61.
- Klare, G. R. (1984). Readability. In P. D. Pearson, R. Barr, M. L. Kamil, & P. B. Mosenthal (Eds.), *Handbook of reading research* (Vol. 1, pp. 681-744). New York: Longman.
- McLaughlin, G. H. (1969). SMOG grading: A new readability formula. *Journal of Reading*, 12(8), 639-646.
- McLaughlin, G. H. (2008). *SMOG: Simple measures of gobbledegook*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.harrymclaughlin.com/SMOG.htm>.
- Meade, C. D., & Smith, C. F. (1991). Readability formulas: Cautions and criteria. *Patient Education and Counseling*, 17(2), 153-158.
- Micro Power & Light Co. (2003). *Readability calculations* (Windows Version 5.0) [Computer Software]. Dallas, TX: Author.
- Micro Power & Light Co. (2012). *Readability software*. Retrieved May 20, 2012, from <http://www.micropowerandlight.com/rd.html>
- O'Connor, R. E., Bell, K. M., Harty, K. R., Larkin, L. K., Sackor, S. M., & Zigmond, N. (2002). Teaching reading to poor readers in the intermediate grades: A comparison of text difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 474-485.
- Ogloff, J. R. P., & Otto, R. K. (1991). Are research participants truly informed? Readability of informed consent forms used in research. *Ethics & Behavior*, 1(4), 239-252.
- Oxford, R. L. (1990). *Language learning strategies: What every teacher should know*. Boston, MA: Heinle & Heinle Publishers.
- Oxford, R. L., & Crookall, D. (1989). Research on language learning strategies: Methods, findings, and instructional issues. *Modern Language Journal*, 73(3), 404-419.
- ReadabilityFormulas. (2012). *Automated readability index (ARI)*. Retrieved May 15, 2012,

- from <http://www.readabilityformulas.com/automated-readability-index.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *Free text readability consensus calculator*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/free-readability-formula-tests.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *Linsear write formula*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/linsear-write-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The Coleman-Liau readability formula (also known as the Coleman-Liau Index)*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/coleman-liau-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The gunning's fog index (or FOG) readability formula*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/gunning-fog-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The flesch grade level readability formula*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/flesch-grade-level-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The flesch reading ease readability formula*. Retrieved May 15, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/flesch-reading-ease-readability-formula.php>
- ReadabilityFormulas. (2012). *The SMOG readability formula*. Retrieved May 20, 2012, from <http://www.readabilityformulas.com/smog-readability-formula.php>
- Schmitt, N. (1997). Vocabulary learning strategy. In N. Schmitt & M. McCarthy (Eds.), *Vocabulary: Description, acquisition and pedagogy* (pp. 199-227). Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, C. M. (2007). Teaching and learning in adult basic education. In B. J. Guzzetti (Ed.), *Literacy for the new millennium: Volume 4. adult literacy* (pp. 39-57). Westport, CT: Praeger.
- Sperling, R. A. (2006). Assessing reading materials for students who are learning disabled. *Intervention in School and Clinic, 41*(3), 138-143.
- Vacca, R. T., & Vacca, J. A. L. (2008). *Content area reading: Literacy and learning across the curriculum* (9th ed.). Boston, MA: Pearson/Allyn & Bacon.