

學障用數位文本輔助閱讀障礙兒童 識字學習初探——以臺灣中部 某國小二年級學生為例

黃昭儒
國立臺中教育大學
教育學系博士班

摘要

本研究旨在探討學障用數位文本輔助閱讀障礙兒童識字學習之效益，透過研究者在教學現場之經驗，及探討臺、美兩地對於學障用教科書與教材之法規及運作制度之相關文獻與差異性，以及目前臺灣地區資源班教師在教材編輯上的所面臨的困境，嘗試透過以「國字語詞語音合成學習系統」為系統框架，模擬符合 DAISY 電子書功能的方式，編輯國小某版本二年級之國語教科書，並以一位國小二年級閱讀障礙學生為 pilot study 之對象，採單一個案研究法進行實驗，並以描述分析及 C 統計 Z 值考驗，對實驗數據進行分析與探討。實驗初步結果指出，以「國字語詞語音合成學習系統」介入閱讀障礙兒童之識字學習具有效果；此外，亦對系統框架提出兩點建議。

關鍵字：數位文本、閱讀障礙、單一個案研究法

A Preliminary of Effects of the DAISY-like Digital Text on the Performance of Chinese Character Recognition for the Child with Reading Disabilities -- A Case Study of a 2nd Grade Elementary School Student in Central Taiwan

Huang, Chao Ju
Ph.D. Degree Program of Institute of Education,
National Taichung University of Education

Abstract

In this paper, we discuss about the learning effects of the DAISY-like digital text on the performance of Chinese character recognition for a 2nd grade elementary school student with reading disabilities. However, based on the reviewed literature and the information of Special Education Transmit Net in Taiwan in 2019, it shows that students with blind and those with print disabilities acquire the access instructional materials which are print-braille

books, CD and MP3 audio books, and large print books but without digital texts. Therefore, we choose a software system with Tex-to-Speech as a developing framework which is built by Chen, Dong Fu who is an elementary school teacher to examine the learning effects of DAISY-like digital text. After the experimental instruction program in a semester, the data is analyzed by descriptive statistics and Tryon's C statistic, and the results of this preliminary indicate that the effects of the intervention of using DAISY-like digital text for a student with reading disabilities is significant. According to the results, two suggestions about software system and further researches are recommended.

Key words : digital text、reading disabilities、single case research

壹、前言

一、研究動機與背景

依據教育部特教通報網《一〇八年度特殊教育統計年報》(教育部, 2019)可知,目前國內可申請的特教教科書與教材有:大字書、點字書(含雙視點字書)及有聲書(CD及MP3)三大類。其中僅有聲書(CD及MP3)可供學障生申請。

依據黃昭儒(2017a)有關學習障礙學生教科書與教材之探討可知,目前僅有語音報讀功能的有聲書CD或MP3並無法滿足閱讀障礙學生之需求;學生的注意力需在書籍與播放器之間進行切換,很容易因分心而漏掉報讀的部分內容,若能在報讀的過程中搭配動畫或學習軟體操作,將更能提高學習意願與動機。

二、可供借鑑的美國無障礙教材產出機制

進一步探討相關研究及文獻(李慶良, 2004; 郭子瑜, 2010; 黃昭儒, 2017b; National Instructional Materials Access Center[NIMAC], 2016; American Foundation for the Blind[AFB], 2017)可知,美國《身障者教育改善法案》(Individuals with Disabilities Education Improvement Act of 2004, 簡稱 IDEA 2004),將無障礙教材標準(National Instructional Materials Accessibility Standard, 簡稱 NIMAS)納為 IDEA 2004 的一部分。此一變革,除為

製作無障礙格式的教科書與教材提供標準外;亦授權州政府及地方政府,為有特殊需求者之教科書及教材編製提供法源依據(AFB, 2005; AEM Center, n. d.),以便出版商或相關使用者得以將數位素材依 NIMAS 轉製為可供數位無障礙資訊系統(Digital Accessible Information System, 簡稱 DAISY)使用之專門格式(National Center on Accessible Educational Materials [AEM Center], n. d.; NIMAC, 2006)。

目前,DAISY 3 已獲得美國國家標準局(American National Standards Institute, 簡稱 ANSI)核准,成為美國國家的標準(臺灣數位有聲書推展學會, 2013a),除可嘉惠原本之視障者外,閱讀障礙者亦可透過符合 DAISY 標準的電子書,以聲音、圖片、文字等媒材同步呈現的方式聽讀。

此外,DAISY 依照文字、聲音及架構的不同,可分六種型態(臺灣數位有聲書推展學會, 2013b):

- (一) 只有聲音檔,不包含架構:此為最簡單的一種類型。
- (二) 包含聲音及架構:標記語言檔案內含有架構並提供連結點。
- (三) 包含聲音、架構及部分文字內容:標記語言檔案除架構外,還有書本上的索引資料以供搜尋。
- (四) 包含聲音及全文內容:無障礙可及性最高,文字與聲音完全同步。



- (五) 包含全文及部分聲音：讀本有架構、全文文字及部分文字內容有聲音。
- (六) 包含全文內容但沒有聲音：屬電子書，此類型需搭配文字轉語音（Text-to-Speech，簡稱 TTS）的軟體播放。

綜合上述 IDEA 2004、NIMAS 及 DAISY 之探討可知，目前美國在特教教材與教科書的編製上，除關注視障者的特殊需求外，也進一步將服務對象延伸至其他印刷品閱讀障礙者，並在法令上做適當的調整，使教材與教科書能兼顧特殊需求。

貳、文獻探討

儘管臺、美兩地在教科書產業結構、法規皆有差異，但其現行無障礙教材與教科書之產出模式及法規標準確有可供臺灣發展學障用數位文本借鑑之處。

一、臺灣地區特教教材製作與相關規範現況探討

根據《特殊教育課程教材教法及評量方式實施辦法》（2010）第六條之規範：特教教師在自編教材方面的應秉持符合學生特質與需求，透過相關資源以啟發學生之多元潛能。此外，第十條及第十一條亦規範各級主管機關應協助研發及鼓勵研發特教教材。

然而，在轉化教材或教具的過程中，內在可能受限於教師自身的能力、時間或其他學校事務活動的干擾；外在可能受限於可參考的資源不多、智慧財產權的疑慮及缺乏誘因等，以致常會出現對教材教具之設計力有未逮、不符需求或分享意願低落的情況。最終導致自編教材成為特教老師的壓力來源之一（吳東光、孟瑛如，2007；張英鵬，2002；莊孟俞，2018；莊貴枝、邱鈺庭，2010；黃秋霞，2002）。

二、臺灣地區自編特教教材現況探討

「自編教材」長期以來多依靠教師本身對教材的熟悉度及創意而製作，並且多會在網路上搜尋類似的主題或單元以供參考，形成個人的教材重複性高且單元活動零碎之情況，顯然與《特殊教育課程教材教法及評量方式實施辦法》（2010）所考量之「系統性、銜接性與統整性」有所落差。

因此，若能藉由提供一個教材編輯的系統框架，以協助特教教師建構學習內容的完整性與系統性，則將更有利於有類似需求的特教教師之參考。

三、臺灣地區學障用數位文本編輯系統探討

目前，臺灣地區提供之有聲書 CD 或 MP3 教材，以 DAISY 的分類觀之，僅能視為第一類——只有聲音檔，不包含架構；依黃昭儒（2017a）研究顯示，難以增進學生學習意願與效益。

此外，臺灣數位有聲書推展學會（http://www.tdtb.org/daisy_3_7.aspx）雖提供 AMIS (Adaptive Multimedia Information System) 軟體，且可匯入經軟體打包後的文字、圖片，並可經由 SAPI 5.1 語音引擎進行文字內容報讀，亦支援 DAISY 3 格式，但目前國內囿於相關法令之限，並無教科書以此相關格式編輯。

因此，本研究改以苗栗縣文華國民小學陳東甫老師開發及分享之「國字語詞語音合成學習系統」（<https://resourceliteracy.weebly.com/>）代替，除可依特教教師的需求自行編輯文字內容、圖片外，亦可透過 Windows10 內建之 TTS 報讀編輯的文本內容，達到 DAISY 第六類之功能。

期望藉此架構為例，編製二年級某版本國語教材，以單一個案研究法探討對學生學習效益之影響，及對教師編輯教材之影響。

參、研究方法

一、研究設計

本研究旨在探討學障用數位文本教材對閱讀障礙學生識字學習之影響，並依研究結果對後續之學障用數位文本教材製作提出相關建議。由於屬前導研究 (pilot study)，因此，採單一個案研究法 (A-B-M) 記錄 1 位學生 (S1) 的學習狀況，以供往後進行單一個案研究法跨參與者多探測設計之參考。

二、研究變項說明

自變項為「國字語詞語音合成學習系

統」；特教教師只須透過編輯文字檔及網路搜尋、匯入相關的圖檔，即可透過 TTS 為閱讀障礙學生提供文字語音及圖像線索，達到模擬 DAISY 第六類之功能。

依變項為學生 (S1) 介入前與介入後之識字正確率。

三、研究對象

本研究採立意取樣，以中部地區某國小二年級 1 位學生為研究參與者 (S1)，魏氏兒童智力量表第四版 (WISC-IV) 全量表 91，並經鑑輔會研判為學習障礙，亞型為閱讀障礙，個案分析如表 1。

表 1

研究對象-S1 之個案分析

分析向度	內容概述
基本現況	<ol style="list-style-type: none"> 1. 為二年級女生，班上成績排名倒數第一。 2. 學習問題：類化能力弱，組織統整能力弱，容易誤解教學指令；學障亞型：閱讀障礙。
優弱勢能力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 優勢：情緒穩定，能遵守團體規範；身體健康，視聽、動作、自理能力良好。 2. 識字測驗 (黃秀霜，2001)：識字量低於一年級切截分數。 3. 閱讀測驗 (孟瑛如、魏銘志、田仲閔、周文聿，2015)：語法分析能力及文意統整低於小一切截分數。
與依變項相關之問題事項敘述及困難	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拼音方面：注音符號拼音速度慢且聲調混淆 2. 識字方面：認讀字少、獨自念讀時不流暢，無法理解文章大意或複述閱讀內容的重點。
自變項「國字語詞語音合成學習系統」可協助之處	<ol style="list-style-type: none"> 1. 數位文本可透過顏色標註，TTS 協助報讀，並可在朗讀語句時標註出生字、語詞。 2. 透過實地操作與反覆練習，增進學生對學習內容的熟悉度。 3. 遊戲式的練習增進學生學習的意願。

註：修改自 S1 心理評估分析報告及「國字語詞語音合成學習系統」之功能說明評估。

四、研究工具

本研究在獲得陳東甫老師的授權下，採用「國字語詞語音合成學習系統」，

模擬 DAISY 第六類的研究工具。編輯國語科各課的系統框架。

依照學校課程進度共分 14 課，由程



式依每課內容，批次產出評量測驗單；基線期進行 3 次評量，介入期進行 8 次教學與 8 次評量，維持期為介入期結束後，間隔一週後實施 3 次評量。評量結束後，再將各階段之實驗結果進行分析。

五、教學流程

以下說明每次識字教學之流程：

(一) 先以亂數排列該課生字以瞭解學生的起點能力，並依情況標示為已讀、未讀及讀錯（或不會念）的字，如圖 1 所示。

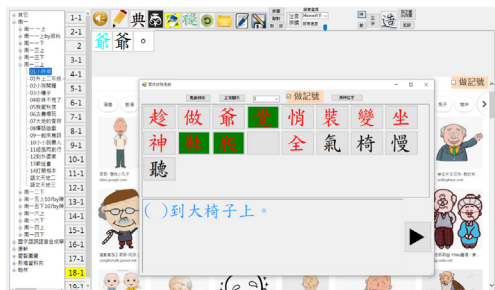


圖 1. 學生起點行為測試

(二) 以不同顏色標記生字，並可結合搜尋引擎尋找合適的圖片；以達文字、圖片及語音多重感官刺激的目的，如圖 2 所示。

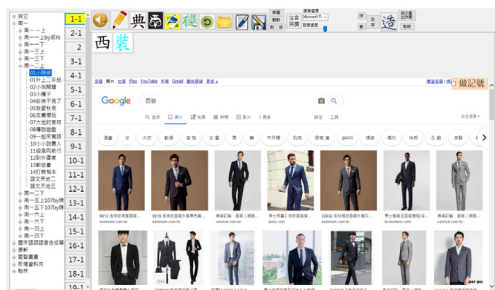


圖 2. 語詞與圖片搭配以促進學生理解

(三) 備課時，可先編輯文字檔及下載相關圖檔，再搭配 TTS 協助學生念讀，

如圖 3 所示。

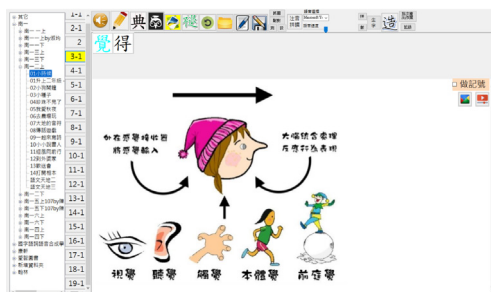


圖 3. 將圖片存為離線版本。

(四) 在學習過程中，可褪除圖畫線索，以評估學習狀況，如圖 4 所示。

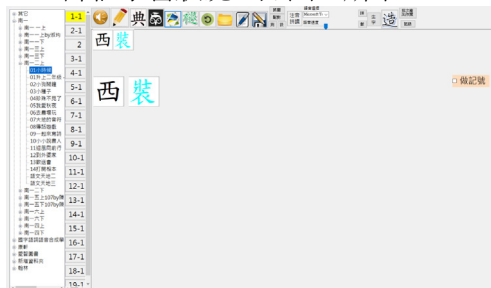


圖 4. 褪除圖片線索。

(五) 播放語音並褪除生字，評估學生新詞的學習狀況，如圖 5 所示。

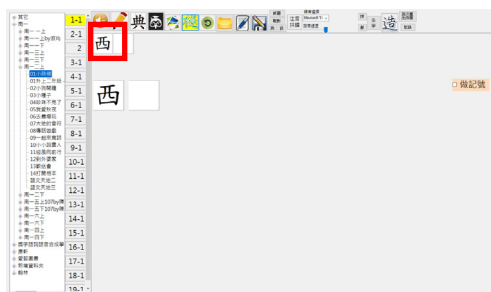


圖 5. 褪除圖片及生字線索評估學生。

(六) 僅保留生字以評估生字的學習狀況，如圖 6 所示。

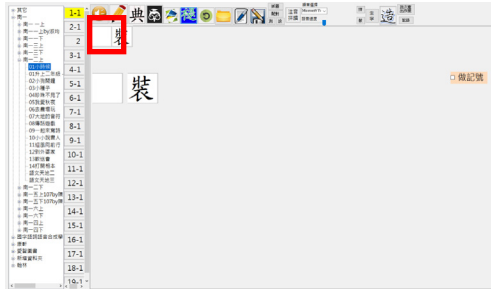


圖 6. 保留生字評估學生。

(七) 識字教學後，再評估一次學習狀況，
如圖 7 所示。

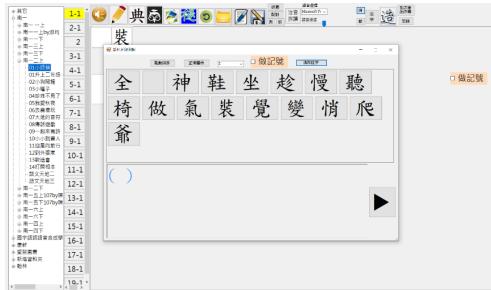


圖 7. 亂數排列生字評估學習狀況

六、資料處理與分析

將實驗蒐集的識字正確率資料繪製成曲線圖，再進行視覺分析與 C 統計之 Z 考驗。

肆、結果與討論

一、識字正確率資料分析

描述分析方面包含圖 8 曲線圖及表 2 視覺分析；統計分析則採 C 統計之 Z 值考驗，如表 2 所示。

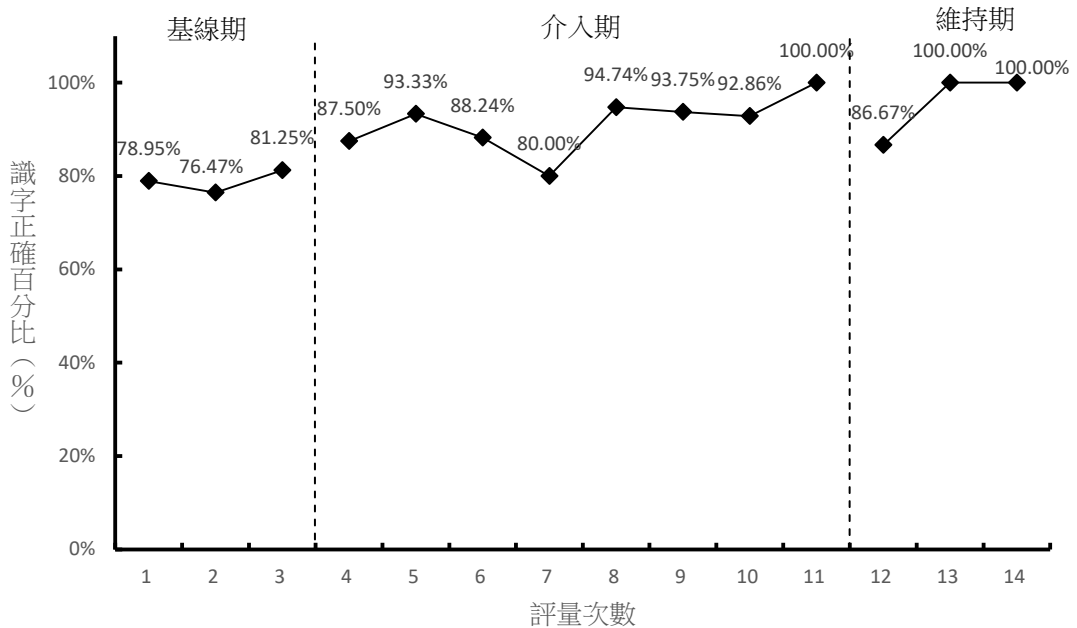


圖 8. 個案 S1 識字正確率曲線圖



表 2
個案 S1 階段內、階段間及 C 統計考驗

分析向度	分析結果		
	階段內變化		
階段名稱	基線期(A)	介入期(B)	維持期(C)
階段長度	3	8	3
水準範圍	78.95%~81.25%	80.00%~100.00%	86.67%~100.00%
階段內水準變化	+2.30%	+12.50%	+13.33%
平均水準	78.89%	91.30%	95.56%
水準穩定度	100% (穩定)	87.50% (穩定)	100% (穩定)
趨向和趨勢內的資料路徑	/ (\ /) (+)	/ (/ \ /) (+)	/ (/ —) (+)
趨勢穩定度	100% (穩定)	87.50% (穩定)	100% (穩定)
階段間變化			
階段比較	基線期(A)/介入期(B)	介入期(B)/維持期(C)	
階段間水準變化	B-A 6.25%	C-B -13.33%	
平均水準變化	B-A +12.41%	C-B +4.26%	
趨向變化與效果	/ (+) / (+) 正向	/ (+) / (+) 正向	
趨勢穩定度變化	A-B 穩定到穩定	B-C 穩定到穩定	
重疊率	12.50%	100.00%	
C	0.611	0.080	
Z	2.232 *	0.294	

◎使用水準穩定度及趨勢穩定度標準 20%，* 表示顯著水準達 0.01

由圖 8 曲線圖可看出，整體而言個案 S1 的曲線趨勢向上。進一步由表 2 分析個案 S1 的階段內與階段間的識字正確率可知：

(一) 基線期階段內：平均水準 78.89%，水準穩定度及趨勢穩定度標準在

20%時，達 100% (穩定)。

(二) 介入期階段內：平均水準 91.30%，水準穩定度及趨勢穩定度標準在 20%時，達 87.50% (穩定)。

(三) 維持期階段內：平均水準 95.56%，水準穩定度及趨勢穩定度標準在

20%時，達 100%（穩定）。

(四) 階段間的基線期(A)/介入期(B)：

1. 兩者之平均水準變化為+12.41%。
2. 兩者之趨向皆為／，且介入期之平均水準優於基線期，顯示變化效果為正向。此外，兩者間的趨勢穩定度變化為穩定到穩定，學習的效果屬持續增加。
3. 由表 2 兩者之重疊率可知，本次基線期與介入期之重疊率為 12.50%，兩者之不重疊率（PND）為 87.50%，介於 67~93%間，屬中度效果（鈕文英、吳裕益，2019）。
4. 由表 2 可知，基線期與介入期之 C 值 0.611，Z 值 2.232 > 2.21，達 0.01 顯著水準，此結果提議正確率有增加的趨勢，排除因機遇或誤差造成的結果，亦即「國字語詞語音合成學習系統」對個案 S1 學習介入有效。

(五) 階段間的介入期(B)/維持期(C)：由表 2 可知，C 值 0.080，Z 值 0.294 < 2.21，未達 0.01 之顯著水準；呈現穩定且變化不大，重疊率 100%，亦即具維持效果。

伍、結論與建議

一、結論

- (一) 以「國字語詞語音合成學習系統」為教材編輯系統框架，進行編製無障礙教材，有助於閱讀障礙個案 S1 識字。
- (二) 教師約可在 30 分鐘以內完成數位文本編輯，除可有效率的完成備課外，亦可將教材進行有系統且完整的整理。

二、建議

- (一) 註記多音字時，需運用註記的程式語法，建議可參考其他程式在最右上邊新增一個「說明」按鈕，以降低新手

的學習曲線。

- (二) 建議在媒材的搜尋時，新增一個創用 CC 的勾選方塊，避免在網路社群分享教材時有版權上的疑慮。

參考文獻

- 吳東光、孟瑛如（2007）。資訊科技輔助特教診斷暨支援特教行政與教學之應用。**教育資料與研究**，78，205-226。
- 李慶良（2004）。特殊教育配套措施。載於莊素貞（主編），**特殊教育叢書 9302 輯**（1-46 頁）。臺中市：國立臺中師範學院特殊教育中心。
- 孟瑛如、魏銘志、田仲閔、周文聿（2015）。**國民小學一至三年級閱讀理解診斷測驗**。臺北市：心理出版社。
- 特殊教育課程教材教法及評量方式實施辦法（2010 年 12 月 31 日）。
- 張英鵬（2002）。從高高屏資源班評鑑談資源班老師如何面對資源班評鑑工作。**屏師特殊教育**，3，66-75。
- 教育部（2019）。一〇八年度特殊教育統計年報【Adobe Acrobat Reader 版】。教育部特殊教育通報網。取自 <https://www.set.edu.tw/actclass/fileshare/default.asp>
- 莊孟俞（2018）。初任資源班教師專業角色覺知之研究（未出版之碩士論文）。國立屏東大學，屏東縣。
- 莊貴枝、邱鈺庭（2010）。淺談特教教師工作壓力與倦怠之省思。**教師之友**，51(2)，104-111。
- 郭子瑜（2010 年 10 月 15 日）。NIMAS (National Instructional Materials Accessibility Standard) 美國教材無障礙標準介紹。**數位典藏與學習電子報**，9(10)。取自 <http://newsletter.teldap.tw/index.php?language=&lid=>

- 鈕文英、吳裕益 (2019)。單一個案研究法——設計與實施。臺北市：心理出版社。
- 黃秀霜 (2001)。中文年級認字量表。臺北市：心理出版社。
- 黃昭儒 (2017a)。學障兒童的無障礙教材與教科書之需求性探討。臺灣教育評論月刊。6(8)，146-152。
- 黃昭儒 (2017b)。由美國無障礙教材之製作對我國特殊教育發展的啟示。學校行政雙月刊，110，140-164。
- 黃秋霞 (2002)。特教教師工作壓力套牢與解套之道。特教園丁，17(3)，43-48。
- 臺灣數位有聲書推展學會 (2013a)。DAISY 由來。臺灣數位有聲書推展學會。取自
http://www.tdtb.org/daisy_3_1.aspx
- 臺灣數位有聲書推展學會 (2013b)。DAISY 類型。臺灣數位有聲書推展學會。取自
http://www.tdtb.org/daisy_3_3.aspx
- American Foundation for the Blind (2005). *What is NIMAS?* [Data file]. Retrieved from
<http://www.afb.org/info/document-2692/5>
- American Foundation for the Blind (2017). *History of NIMAS* [Data file]. Retrieved from
<http://www.afb.org/info/afb-national-education-program/national-instructional-materials-accessibility-standard-nimas/23>
- National Center on Accessible Educational Materials (n. d.). NIMAS Technical Specification. *National Center on Accessible Educational Materials*. Retrieved from
http://aem.cast.org/creating/nimas-technical-specification-annotated.html#.WNeQ9_196yL
- National Instructional Materials Access Center (2016). *About NIMAC* [Data file]. Retrieved from
<http://www.nimac.us/about-nimac/>