

# 中文詞素覺識訓練軟體對台灣南部 偏遠地區國小四年級弱讀生 詞彙知識成效之影響<sup>1</sup>

賴佩妤

屏東縣恆春國民小學

王曉嵐\*

國立臺灣師範大學特殊教育學系

本研究採準實驗研究法等組前後測設計，以台灣南部特殊偏遠地區四年級弱讀生為對象，開發出以統計學習為原理的中文詞素覺識訓練軟體，探討在融入一般補救教學課程後，對中文詞素覺識能力和詞彙知識多寡的影響。研究包括實驗組和控制組各 20 人，每週介入兩次共 12 週，每次 40 分鐘。使用重複量數二因子變異數分析，檢視在組別與介入時間下，兩組學童在前、後測的進步幅度是否達到交互作用。結果顯示，融入訓練軟體介入能大幅改善偏遠地區弱讀生的常見字識字能力，有效提升中文詞素覺識能力，而識字量表現亦有顯著進步，但詞彙量和詞彙理解能力尚未達顯著差異，僅在描述性統計資料呈現實驗組的進步幅度稍高於控制組學生。研究發現，團隊開發的訓練軟體融入補救教學課程後，對提升詞素覺識和詞彙知識具有顯著效果，因此建議對不同階段和地區的弱讀生，應留意其發展能力，設計適切的教材以提升學生的詞素覺識和詞彙知識。

關鍵詞：偏遠地區；弱讀生；詞素覺識；詞彙知識；多媒體教學

---

\* 通訊作者：王曉嵐 (hlw36@ntnu.edu.tw)

## 緒論

### 研究背景和目的

閱讀是語文學習的基礎能力，識字、詞彙和篇章理解被認為是中文閱讀的三個重要成分，而流暢度的表現亦不可或缺；從現場針對識字教學法、詞彙教學法、閱讀流暢度和閱讀理解策略的使用狀態，可以了解現行閱讀教育的重要性（王瓊珠，2012；柯華葳，2020；陳淑麗等，2006）。

教育能打破社會階級再製（蘇宜芬、陳學志，2007），然而台灣約 39% 的學校位於偏遠地區（教育部統計處，2021），教學執行受限於師資、資源、環境、文化和社經地位等，影響多項閱讀學習能力（陳淑麗、洪儷瑜，2011；劉鎮寧，2015）。假如既有教學能作系統化、結構化和差異化的調整，給予個別化支持、合適的教學策略等，能提升基本學力而建立成就感、維持學習動力，改善閱讀表現（孔淑萱等，2012；謝為任、謝文英，2019）。

閱讀理解與詞彙能力高度相關（方金雅，2001；王宣惠等，2012；Ku & Anderson, 2003），若提升中文詞素覺識能力可改善詞彙能力，亦應能增進閱讀理解能力（明秀萍、張樹東，2022；夏月等，2022）。研究使用臺灣師範大學特殊教育學系王曉嵐老師團隊研發的中文詞素覺識訓練軟體，以統計學習的原理設計，用以分析學習歷程，由分類練習建立同義詞素的心理表徵，協助詞素發展。透過自學掌握學習資源是重要的能力，本軟體操作介面簡單，適合偏遠地區學校教學使用，期待提升學生的主動性。

研究選用詞彙教學策略融入多媒體教學，介入既有補救教學之中；以台灣南部偏遠地區某國小四年級弱讀生為對象，探究融入教學後的立即成效和保留成效。研究問題如下：

1. 使用中文詞素覺識訓練軟體來輔助教學，是否提升偏遠地區弱讀生的中文詞素覺識能力？
2. 使用中文詞素覺識訓練軟體來輔助教學，是否改善偏遠地區弱讀生的詞彙知識？

## 文獻探討

### 詞素覺識的心理歷程和發展理論

詞素是語言的最小意義單位，以詞義切割語詞（賴怡萍，2014；Carlisle, 1995）。詞素覺識能力是主動察覺詞彙結構關係和意義並應用的能力（王宣惠等，2012；李畊緯、廖晨惠，2010；Carlisle, 1995）。學習詞彙知識除了理解，亦需要區辨同音詞素的

意義變化（廖晨惠等，2014；Chung & Hu, 2007; Pan et al., 2016），掌握詞彙結構解碼並輔助記憶（胡潔芳，2008；廖晨惠、吳靜芬，2011）。詞素覺識與語言理解及閱讀理解顯著相關，並具預測力（詹勇等，2022；Ku & Anderson, 2003; Lyster et al., 2016; Shu et al., 2006）。綜上整理，詞素覺識強調詞素的意義，且與識字和閱讀理解相關。

訊息處理理論（information processing theory）提到，無法自動化訊息會壓縮處理訊息的資源，使閱讀能力受限（洪儷瑜、王瓊珠等，2008），故詞素的掌握度影響字詞辨識和了解的流暢度。台灣發展出閱讀理解成分及對應策略圖，以流暢性整合字詞解碼和語言理解，強調「詞素教學」的重要性，其心理歷程與多層次交互激發理論相似，在語意網絡中亦提及詞素的重要性（方金雅，2001；賴怡萍，2014）。

多層次交互激發理論將中文心理表徵分為五層次，層次間連結的強弱取決於形、音、義的熟悉程度，判讀詞彙時詞素、意義概念和語音表徵同時激發，由長期記憶的心理詞彙進行整合，關係愈近的字詞激發愈快（梁慧敏、張菁菁，2020）。此歷程須經大量練習、生活經驗累積和有意識地建立字形及詞素概念，提升識字和詞彙知識等解碼能力（Taft & Zhu, 1995, 1997，引自宣崇慧、蔡建鈞，2017）。Rumelhart（1977）的閱讀交互模式認為，訊息交互作用激發出更多詞彙，先備知識和後設認知能力再進行理解；心理詞彙儲存、提取的過程在學前口語發展時就開始，可知詞素概念是建構語意網絡的核心，掌握詞素覺識能建立心理詞彙和建構詞彙網絡（張淑靜，2005）。

「讀以學」（reading to learn）階段以推論詞義來學習新詞，建立「詞素概念」後可類化到閱讀理解的學習（洪儷瑜、王瓊珠等，2008；陳昱君等，2016；Ku & Anderson, 2003），與語言統計學習理論相同，在重複、大量接觸中自動化地掌握基本詞素訊息並分析規律，以提升詞素覺識和詞彙知識（王贊育、陳振宇，2015；Saffran et al., 1996）。詞彙由概念和形式兩種心理表徵構成（李如蕙、曾志朗，2016），使用多媒體重複呈現語言訊息，激發心理詞彙中的形音連結建立心理表徵，令大腦持續接收並處理訊息，提升中文識字和認讀等能力（Lee, 2013）。

綜上發現，詞素覺識的心理歷程結合認知基模和訊息處理方式，是一種後設認知能力，且識字和閱讀理解的心理歷程相符。詞素覺識在識字和理解口語字彙有高預測力和影響力，亦能預測幼兒詞彙知識發展和詞彙量（宣崇慧，2016；廖晨惠等，2014；Chow et al., 2008; Chung & Hu, 2007），在中年級後愈明顯，對閱讀能力亦有立即的影響（陳昱君等，2016；詹勇等，2022；Ku & Anderson, 2003）。若「讀以學」階段掌握基本詞素能擴充詞彙量，將影響語文學習表現。詞素覺識能力包含多面向，且各面向發展時期不同，對詞彙和閱讀理解的影響力亦不同，需要分開討論或明確分類（王宣惠等，2012）；詞素覺識可經統計學習後習得，如能結合多媒體教材進行有效的訓練和大量練習，可刺激大腦建立心理網絡，掌握規則並習得相關知識。

## 偏遠地區弱讀生的閱讀能力

台灣偏鄉閱讀能力落差明顯，需克服地處偏遠的困境（陳淑麗、洪麗瑜，2011），識字量少、聽覺理解能力差等，造成閱讀理解能力不佳（高台茜等，2015；孔淑萱等，2012）；然而提供文化資本的困難度高，造成學生接收詞彙刺激少，影響詞彙知識和詞素察覺能力的建立（吳雅萍，2020）。

閱讀障礙生在詞素覺識能力上亦有缺陷（Shu et al., 2006），具優秀、優勢閱讀能力的人以大單位進行閱讀，若缺乏辨識能力將影響詞彙間規律性的推論，造成辨識、分類和統整上受限（李俊仁、柯華葳，2007；李畊緯、廖晨惠，2010；陳茹玲、蘇宜芬，2010；蘇宜芬、陳學志，2007）。弱讀生的能力弱勢亦表現在識字、詞彙知識和詞素覺識，其內在因素為先天能力造成的弱勢，外在因素可歸咎於後天環境。

內在因素難改變，但可增加外在刺激以提升弱讀生的學習表現。學習弱勢的因素多元，然而家庭是最長期接觸的學習場域，影響力大（柯華葳，2020）；閱讀習慣、親子互動、資源和環境都成正相關，且有跨性別的效度（陳素燕等，2011）。文化資本亦有重要影響，好的讀寫環境和語言刺激對詞素區分和詞彙知識有顯著預測力，亦影響閱讀理解表現（李麗等，2013；鄧蔭萍，2020）。社經地位影響資源接收程度和語言掌握度，間接影響詞彙理解、詞素覺識和閱讀理解等能力（藍天雄等，2015；Park, 2008）；學生表現受資源影響甚巨，若遭遇不利易成弱勢生。

偏鄉教育的困境直接影響學習表現（孔淑萱等，2012），但困難可預防，已發生的可補救（周姍姍、王馨敏，2021）。台灣為保障學生教育，針對基本能力設計學習扶助等外加的國語文學習，以科技化評量檢核能力，協助弱勢學生在各科的學習（陳盈宏，2019）。教學應使用實證有效的方法，融入多元教學搭配策略指導和應用，提供具體明確、有系統、結構嚴謹的策略以提升教學成效（周姍姍、王馨敏，2021；陳淑麗，2008；陳淑麗等，2006）。

## 相關教學策略

設計合適的教學執行詞彙知識和詞素覺識策略，應能令偏鄉地區的弱讀生在學習上受益（賴怡萍，2014）。「多層次詞彙能力模式」強調詞彙學習應具備構詞能力、詞義能力和詞用能力（方金雅，2001），教學現場亦發展出相關方法和策略。歐素惠、王瓊珠（2004）提出三種詞彙教學法，與三種能力不謀而合：「詞彙定義教學法」直接教導詞義，「詞彙分類教學法」依據不同概念進行分類，「主動收集詞彙策略」運用文章內容或記憶策略學習詞義。課文本位閱讀理解策略工作小組針對發展歷程和教學內容，選擇實證有效的策略融入詞彙學習課程中（柯華葳，2020），適合中年級的策略包括同義詞、反義詞、多義詞、詞素覺識、詞彙網絡等，皆服膺學習扶助基本

學習內容（歐素惠、王瓊珠，2004）。詞彙學習分成三個層次，「單一詞義教學」適合新詞；「詞彙擴展」將詞彙分類，建立心理詞彙產生語意網絡；「由文推詞義」從區辨不同詞素判斷同字彙代表的不同詞素意義。

詞彙教學常搭配閱讀策略，研究證實「語意構圖法」和「文句脈絡法」對了解詞彙的意義和應用有顯著成效（歐素惠、王瓊珠，2004）。王宣惠等（2012）提到解碼能力能預測閱讀能力，但仍無法解釋閱讀時需依據文章脈絡，才能理解多義詞的意義；王瓊珠（2012）亦發現文句脈絡對識字、詞彙學習或閱讀理解的保留成效較佳。

台灣多篇國小階段詞彙教學實徵研究結合多媒體，跟新課綱課程設計目標相符（楊雅翔、潘裕豐，2021；溫嘉榮、徐銘鴻，2016；蘇麗芳、莊素貞，2011）；研究更佐證以多媒體為詞彙教學的工具，能提升構詞能力（方金雅，2001）。多媒體如能符合教學需求融入課程，能大幅提升教學成效（曾建勳、曾國鴻，2003），增進識字相關能力（孟瑛如等，2014；蘇麗芳、莊素貞，2011）。結合多媒體進行字詞學習，對形、音、義的對應有成效（陳蜜桃等，2006；楊雅翔、潘裕豐，2021），可見使用科技提升學習動機是重要的一環。

## 詞素覺識教學設計

認知發展理論認為中年級的「具體運思期」，以原有詞素基模推論新詞彙，建立詞彙間的分類關係，再應用詞素進行造詞。「讀以學」階段應用詞素，便可從文句脈絡中覺察詞素意義，流暢地藉由閱讀進行學習（詹勇等，2022；廖晨惠、吳靜芬，2011；歐素惠、王瓊珠，2004），故研究選用四年級學生，使用策略指導詞素覺識的後設認知，提升閱讀理解表現。

詞彙知識和閱讀能力可以後天習得，且與詞素覺識相關（錡寶香，2000），提升詞素覺識能力可增加閱讀能力（傅淳鈴、黃秀霜，2000；賴怡萍，2014）。台灣國小階段以中文詞彙進行的實徵研究，多針對識字和閱讀理解（陳秀芬，1999；黃秀霜，1999），少針對詞素進行教學（林子媛、陳勇安，2020；葉筱鈴，2020）。分析詞彙教學後發現「以文帶詞教學法」和「從上下文推測詞義」成效最佳，「語意構圖策略」在詞義理解和閱讀理解中最常搭配使用，可見詞素的分類能力對學習有重要影響。因此設計搭配補救教學教材，在閱讀過程中理解詞彙的意義和用法，以提升對詞彙意義的理解，建立語意網絡，增進閱讀流暢度和閱讀理解能力。

多篇詞彙教學融入多媒體，數位學習教材能減緩偏遠地區教學的困境（吳美瑤，2019）；好上手的軟體輔助能維持學習動能並提升詞彙知識（謝為任、謝文英，2019）。因此，本研究應用研發的訓練軟體以作詞素覺識教學的策略之一，探討其成效。

## 研究方法

### 研究設計

研究採等組前後測準實驗設計進行 12 週教學，取樣個案為台灣南部偏遠地區一所小學的四年級學生，身分符合且有意願的參與樣本數 41 人，一個樣本的資料因轉學後流失，故實驗組與對照組的人數共取樣 40 人，依能力配對隨機分配為實驗組 20 人、控制組 20 人。兩組均進行前後測並接受三次成效測驗，過程控制年級、內在能力、外在因素、教學人員、教學介入方式等。研究先取得家長同意書，過程用檢核表紀錄確認過程一致。

測驗數據分析，先以變異數同質性考驗 (test of homogeneity of variance) 確認實驗組與控制組同質，再進行 Box's 共變數同質性檢定，檢驗兩組重複測驗的共變數矩陣是否同質。

### 研究對象

#### 參與學生

選用台灣南部地區同一所小學的四年級 (9-10 歲) 學童，依智力和閱讀能力篩選弱讀生，在標準矩陣推理測驗平行本 (SPM-P) 測驗上，標準分數位於平均數負兩個標準差以上的一般智力正常或以上；在學習扶助科技化評量測驗中，未通過四年級語文科而成績低於一個年級以上。

#### 參與教師

實驗組與控制組的老師皆為女性，有補救教學研習證明，畢業於同一大學，且擔任三年以上補救教學教師。

### 控制組教材和教學設計

採用教育部學習扶助網站補救教學教材，前 30 分鐘對篇章中的詞彙進行教學，包含字詞的意義說明、同義詞反義詞和造句應用，接着針對文本的文意理解進行教學；後 10 分鐘的課程進行學習單練習，最後進行當日的作業指導。

## 實驗組教材和教學設計

### 補救教學教材

實驗組與控制組採用相同教材，但融入中文詞素教學，使用自編教材延伸同字的不同詞素進行比較；最後 10 分鐘進行學習單練習和詞素分類訓練軟體操作。

### 自編詞素教材

自編教材以目標詞素的詞彙編撰文本，以國立臺灣師範大學可讀性研究團隊研發的「文本可讀性指標自動化分析系統」(Chinese Readability Index Explorer, CRIE)，分析字詞彙、句子結構難易度和適切性。採用以文帶詞的策略設計學習單，擴展詞彙建立心理詞彙網絡；結束後對同義詞素的分類和造詞進行評量，了解對詞素意義的掌握程度。詞素從中年級課文和常見字中選擇，每字延伸三種以上的詞素並使用各詞素造詞為教學內容(見表一)。

表一：教學字彙及詞素(部分)

目標字彙	詞素 1	詞素 2	詞素 3	詞素 4
	詞彙	詞彙	詞彙	詞彙
光	由視覺器官接收、察覺 的電磁輻射	榮耀、名譽	景色	明亮潔淨、光滑
	陽光、燈光、光線、月 光、光電、發光、螢光	光榮、光采、光輝、 爭光、光復	觀光、風光、光景、 眼光、目光	光明、光頭、光澤、 光亮、光滑

### 應用統計學習理論開發的軟體融入

研究團隊自行開發的教學軟體《怪獸傳說》呈現目標字不同詞素，再使用同詞素不同詞彙進行分類，建構同義詞素的心理表徵，精熟度達兩顆星以上者開啟挑戰模式，以計時方式了解對詞素的自動化程度。教學內容針對國小中年級課本出現的生字和常見字為主，再搭配其他中、低頻字結合以文帶詞的教學策略，熟悉目標字的詞素。教學內容分為三種難度共 50 字(見表二)。

表二：中文詞素覺識訓練軟體字庫

目標字難易度	目標字詞
低難度（高頻） 18字	代、位、作、公、分、國、學、實、市、明、機、理、生、而、表、資、關、體
中難度（中頻） 16字	交、光、即、商、回、基、安、導、期、清、立、義、見、觀、認、通
高難度（低頻） 16字	亂、依、倒、值、備、列、勢、存、戰、排、暴、武、熱、花、遺、驗

## 研究工具

研究使用的測驗包含篩選測驗、控制變因測驗和成效評估測驗。

### 篩選測驗

使用瑞文氏矩陣推理測驗篩選智力變因；使用教育部學習扶助科技化評量（教育部，2022）篩選閱讀理解能力變因。

### 控制變因測驗

使用中文年級認字量表、2019 版閱讀理解測驗、雙因子社會地位指數（Two Factor Index of Social Position）等三項測驗，控制學生的識字量、閱讀理解能力和家庭社經地位等三項變因。

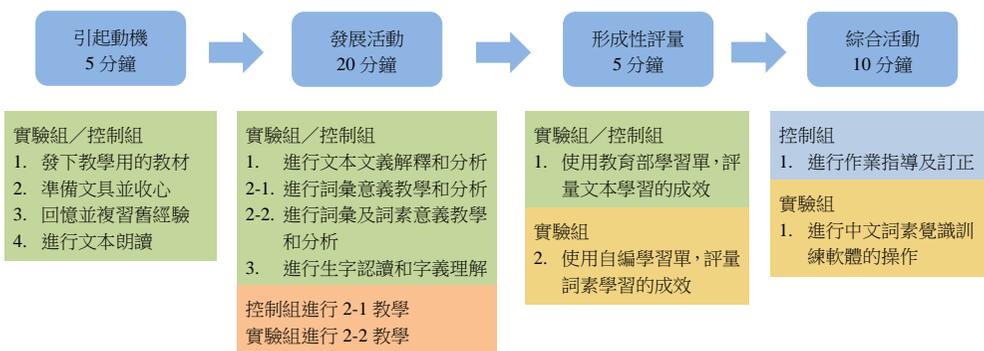
### 成效評估測驗

1. 「構詞覺識測驗（造詞測驗）」（王宣惠等，2012），編修這測驗以，了解依目標詞素建構新詞的能力。據測驗結果討論依變項「分類、理解、構詞和構詞規則能力」。
2. 「常見字流暢性測驗」（洪儷瑜、陳秀芬等，2012），了解認讀常見字的成長情形，以作「識字能力」成效的依據。
3. 「詞彙成長測驗」（洪儷瑜、陳心怡等，2014），了解中文詞彙知識的成長情形，以作「詞彙量與詞彙理解程度」成效的依據。

## 教學介入

教學內容細節受限於字數，教學設計流程詳見圖一，教學內容詳見表三。

圖一：教學設計流程圖



表三：教學教案

	實驗組	控制組
學習內容	1. 能理解課文段落間連貫與銜接關係。 2. 理解句子意思並讀出長句。 3. 掌握詞意及其應用情境。 4. 進行同義詞素的指認和分類	
教學目標	1. 進行篇章理解，了解段落間的因果關係。 2. 理解文章段落中長句的功能和主要關係。 3. 理解文章中詞意並應用詞彙造句。 4. 能認讀生字。 5. 能區辨同義詞素，並對詞素進行分類。	
教學設計及流程 (一篇文本規劃兩節課)		評量方式 兩組差異
5 分鐘	一、準備活動 1. 預告教學文本，並準備好課程需要使用的教材。 2. 進行文本朗讀，進入學習情境。	觀察
20 分鐘	二、發展活動 1. 進行一、二段落文意解釋，逐段說明文意並解釋文句前後的因果關係。 2. 生詞解釋，從文句中去猜測和推論詞彙的意思，使用以文帶詞的方式去理解詞義。 3. 選擇一到兩個詞彙進行詞義應用，先解釋詞彙的意思，再使用詞彙造句，練習在句子中應用詞彙。實驗組此時針對詞彙的詞素進行教學，解釋詞素的意思，並使用研究者編製的學習單學習，針對詞素進行區辨和分類。 4. 生字教學，針對生字難字進行筆畫書寫和結構辨識教學。	口頭 口頭 口頭、紙筆
	三、綜合活動	實驗組詞彙教學中融入詞素教學，針對詞素進行解釋，透過以文帶詞理解詞義及詞素，進行區辨和分類
5 分鐘	1. 進行形成性評量，使用教育部的學習單進行檢核。 2. 訂正錯誤的觀念。	紙筆
10 分鐘	3. 控制組進行作業的書寫，實驗組進行中文詞素覺識訓練軟體的操作。	操作 實驗組透過軟體進行詞素分類練習

5 分鐘	一、準備活動 1. 複習今天的教學文本，並準備好課程需要使用的教材。 2. 進行文本朗讀，進入學習情境。	觀察	
20 分鐘	二、發展活動 1. 進行三、四段落文意解釋，逐段說明文意並解釋文句前後的因果關係。 2. 生詞解釋，從文句中去猜測和推論詞彙的意思，使用以文帶詞的方式去理解詞義。 3. 選擇一到兩個詞彙進行詞義應用，先解釋詞彙的意思，再使用詞彙造句，練習在句子中應用詞彙。實驗組此時針對詞彙的詞素進行教學，解釋詞素的意思，並使用研究者編製的學習單學習，針對詞素進行區辨和分類。 4. 生字教學，針對生字難字進行筆畫書寫和結構辨識教學。	口頭 口頭 口頭、 紙筆	實驗組詞彙 教學中融入詞 素教學，針對 詞素進行解 釋，透過以文 帶詞理解詞義 及詞素，進行 區辨和分類
5 分鐘	三、綜合活動 1. 進行形成性評量，使用教育部的學習單進行檢核。 2. 訂正錯誤的觀念。	紙筆	實驗組透過軟 體進行詞素分
10 分鐘	3. 控制組進行作業的書寫，實驗組進行中文詞素覺識訓練軟體的操作。	操作	類練習

## 研究結果與討論

### 教學介入成效測驗之前後測交互作用

使用重複量數二因子變異數分析 (Repeated  $2 \times 2$  ANOVAs)，探討在「組別」與「時間」二因子變異數分析之下，兩組進步幅度是否達交互作用。

### 常見字流暢性測驗二因子變異數分析結果

#### 一、常見字流暢性測驗讀音正確

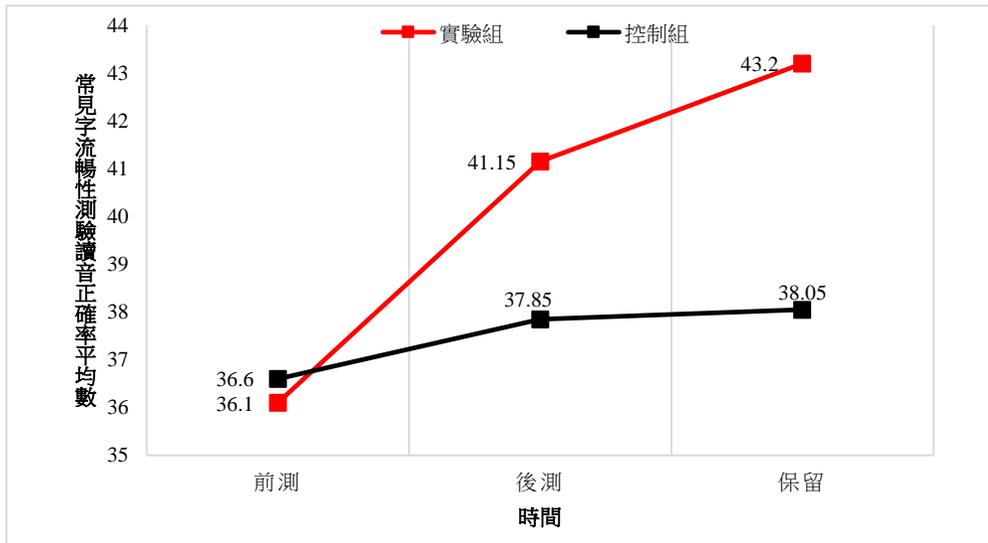
以 Box's 共變數同質性檢定兩組重複測驗的共變數矩陣，結果不顯著，Box's  $M = 0.908$ ， $F = .285$ ， $p = .836 > .05$ ，可見共變數矩陣為同質。表四看出前後測有達到顯著水準， $F(1, 38) = 11.428$ ， $p = .002 < .01$ ；「組別」在前後測交互作用亦達顯著， $F(1, 38) = 4.990$ ， $p = .031 < .05$ 。常見字流暢性測驗讀音正確測驗分數的改變有組間差異，且具有保留成效。從圖二看到在教學介入結束後，依舊維持識字量進步，前測與保留後測的進步斜率皆可發現，實驗組的進步幅度大於控制組。

表四：常見字測驗讀音正確率前後測二因子變異數分析摘要（ $N = 40$ ）

變異來源	SS	df	MS	F	p
組別	210.675	1	210.675	0.441	.511
時間	365.512	1	365.512	11.428	.002**
時間 × 組別	159.612	1	159.612	4.990	.031*
誤差（組別）	6048.883	38	159.181		
誤差（時間）	18146.650	38	477.543		

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

圖二：常見字測驗讀音正確率前後測混合設計二因子變異數分析



## 二、常見字流暢性測驗造詞正確

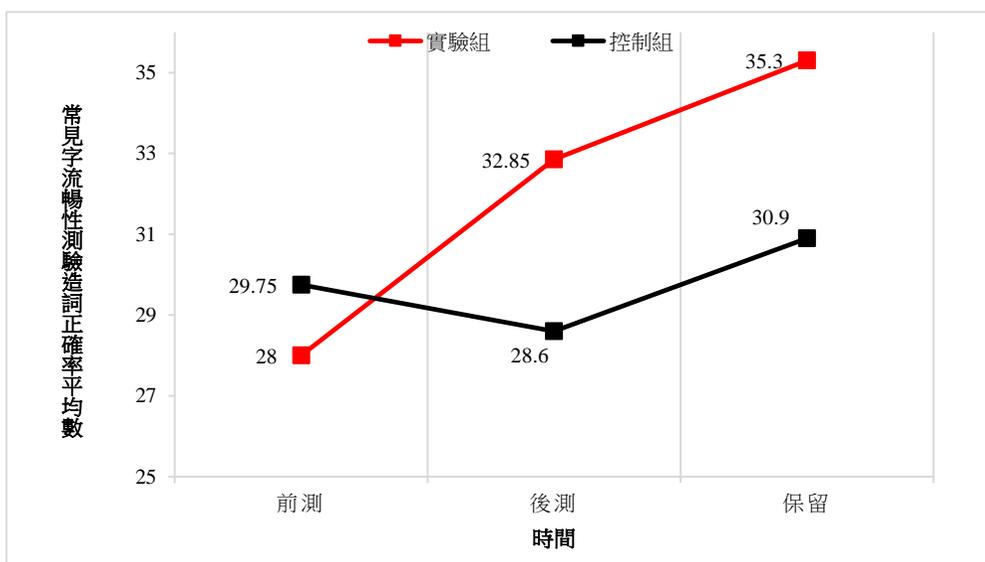
表五看出前後測達顯著， $F(1, 38) = 13.078$ ， $p = .001 < .01$ ；「組別」與前後測交互作用亦達到顯著水準， $F(1, 38) = 6.927$ ， $p = .012 < .05$ ，且立即成效和保留成效前後測分數的改變有組間差異。圖三的數線和進步斜率發現，實驗組的進步幅度皆大於控制組。

表五：常見字測驗造詞正確率前後測二因子變異數分析摘要（ $N = 40$ ）

變異來源	SS	df	MS	F	p
組別	158.700	1	158.700	0.429	.516
時間	357.013	1	357.013	13.078	.001**
時間 × 組別	189.112	1	189.112	6.927	.012*
誤差（組別）	14054.100	38	369.845		
誤差（時間）	1037.375	38	27.299		

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

圖三：常見字測驗造詞正確率前後測混合設計二因子變異數分析



### 三、常見字流暢性測驗讀音及造詞正確率表現

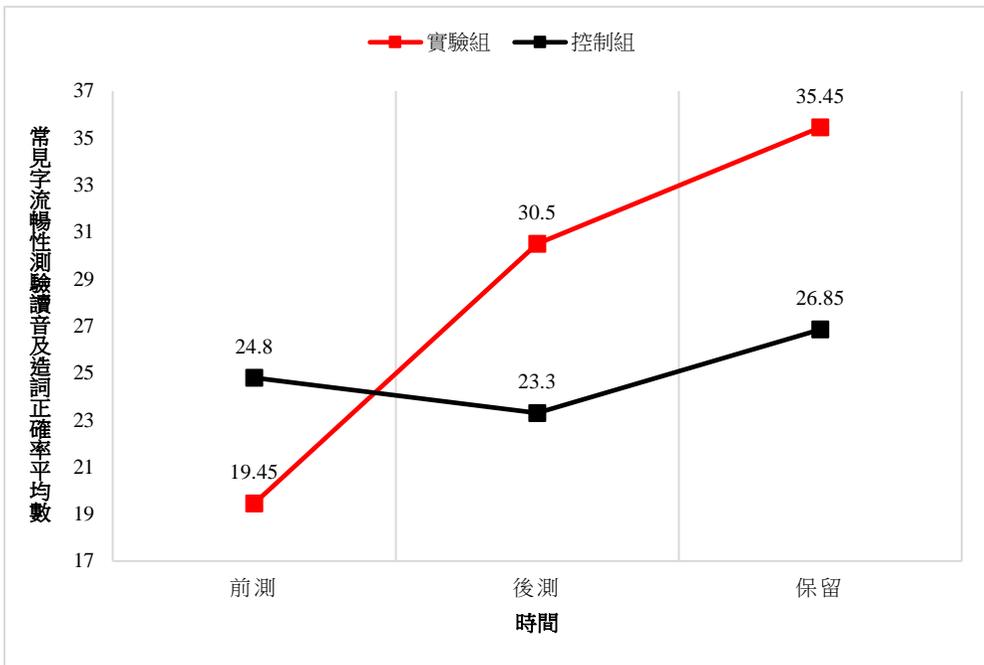
表六看出前後測達顯著水準， $F(1, 38) = 9.377$ ， $p = .004 < .01$ ；「組別」與前後測交互作用亦達顯著， $F(1, 38) = 5.601$ ， $p = .023 < .05$ 。顯示前後測的改變有差異，實驗組進步幅度明顯高於控制組，且具有保留成效。圖四發現實驗組保留成效持續維持，從前測與後測以及保留後測的進步斜率皆可發現，實驗組的進步幅度大於控制組。

表六：常見字讀音及造詞正確率前後測二因子變異數分析摘要（ $N = 40$ ）

變異來源	SS	df	MS	F	p
組別	364.008	1	364.008	0.246	.623
時間	1629.013	1	1629.013	9.377	.004**
時間 × 組別	973.012	1	973.012	5.601	.023*
誤差（組別）	56313.917	38	1481.945		
誤差（時間）	6601.475	38	173.723		

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$

圖四：常見字測驗讀音及造詞正確率前後測混合設計二因子變異數分析



### 造詞測驗二因子變異數分析結果

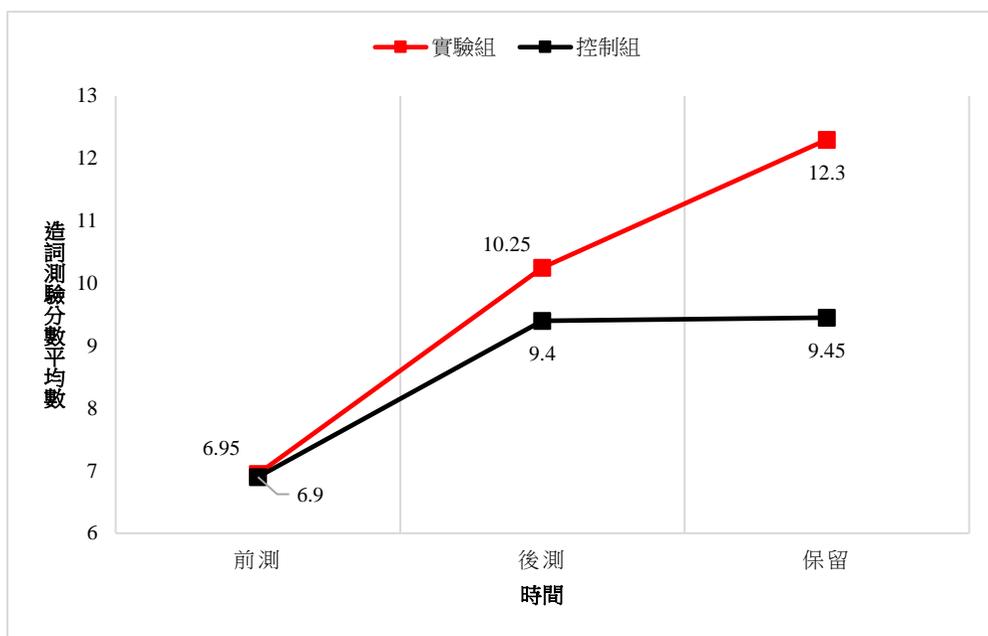
以 Box's 共變數同質性檢定檢驗兩組為同質，Box's  $M = 3.574$ ,  $F = 1.123$ ,  $p = .338 > .05$  未達顯著水準。表七看出造詞測驗前後測達顯著水準， $F(1, 38) = 50.086$ ,  $p = .000 < .001$ ；「組別」與造詞測驗前後測交互作用達到顯著， $F(1, 38) = 6.292$ ,  $p = .017 < .05$ 。在造詞測驗前後測分數改變有所差異，實驗組明顯高於控制組且有保留成效。圖五發現實驗組和控制組在保留成效上顯著不同，實驗組明顯高於控制組學生。

表七：造詞測驗前後測二因子變異數分析摘要 ( $N = 40$ )

變異來源	SS	df	MS	F	p
組別	46.875	1	46.875	1.238	.273
時間	312.050	1	312.050	50.086	.000***
時間 × 組別	39.200	1	39.200	6.292	.017*
誤差 (組別)	1438.917	38	37.866		
誤差 (時間)	236.750	38	6.230		

\*  $p < .05$ , \*\*\*  $p < .001$

圖五：造詞測驗前後測混合設計二因子變異數分析



### 詞彙成長測驗二因子變異數分析結果

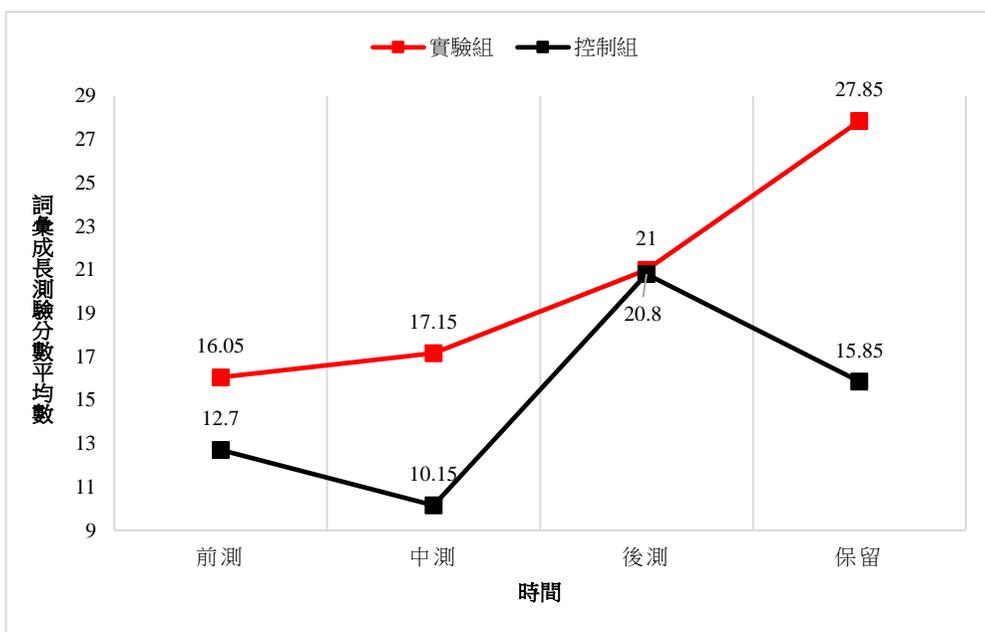
詞彙成長測驗為標準化測驗，施測四次；Box's 共變數同質性檢定  $p = .031 > .05$  未達顯著水準，共變數矩陣為同質。表八看出詞彙成長測驗前後測達顯著水準， $F(1, 38) = 18.873$ ， $p = .000 < .001$ ；「組別」與詞彙成長測驗前後測交互作用未達顯著水準， $F(1, 38) = 1.965$ ， $p = .169 > .05$ 。結果顯示，實驗組與控制組前後測的改變有差異，所有學生在詞彙成長測驗上的分數皆有進步，但進步幅度無顯著差異。圖六實驗組的進步情形穩定上升，控制組的保留成效退步且整體表現較不規律，從前測和保留後測的進步斜率可發現，實驗組的進步幅度大於控制組。

表八：詞彙成長測驗四次測驗二因子變異數分析摘要 ( $N = 40$ )

變異來源	SS	df	MS	F	p
組別	1271.256	1	1271.256	1.954	.170
時間	1761.211	1	1761.211	18.873	.000***
時間 × 組別	183.361	1	183.361	1.965	.169
誤差(組別)	24718.487	38	650.487		
誤差(時間)	3546.178	38	93.320		

\*\*\*  $p < .001$

圖六：詞彙成長測驗四次測驗混合設計二因子變異數分析



## 小 結

學生在詞素覺識和識字量表現有所提升，惟詞彙量未達顯著差異，推測因詞彙成長測驗為標準化測驗，無法看到明顯教學結果。研究發現介入後能改善偏遠地區弱讀生的常見字識字能力、中文詞素分類和理解能力以及構詞規則能力，以下整理研究發現並作討論。

### 訓練軟體可有效提升弱讀生的詞素覺識能力

詞素覺識可提升詞彙理解、增加口語詞彙量（胡潔芳，2008；夏月等，2022；McBride-Chang, Cheung, et al., 2006），此現象與研究結果相符。透過提升詞素覺識，實驗組在造詞測驗表現上的進步分數顯著高於控制組，可見中文詞素覺識和詞彙習得之間存有關係；常見字流暢性測驗的各項分測驗中，實驗組進步分數亦都顯著高於控制組，此結果與廖晨惠、吳靜芬（2011）的研究結果相同。綜上，詞彙知識和閱讀理解能力在詞彙教學後均有增進，可見詞素覺識與詞彙學習及閱讀理解間相互影響，且能預測未來閱讀理解的表現（賴怡萍，2014；McBride-Chang, Shu, et al., 2003）。

## 使用統計學習理論促進弱讀生的理解推論能力

訓練軟體使用統計學習理論搭配直接教學，在常見字流暢性測驗和造詞測驗分數上，實驗組進步顯著大於控制組，且皆達到統計上的顯著差異和交互作用，證實透過大量訓練可以掌握詞素覺識，此結論與賴怡萍（2014）和廖晨惠、吳靜芬（2011）的研究結果相同。實驗組保留成效佳，可見學生藉由詞素分類法掌握詞素關係，能激出其他組成的相關詞彙，了解相似詞義，進而提升閱讀能力（宣崇慧，2016；詹勇等，2022；Rumelhart, 1977）。

## 軟體選詞原則應考慮學生中文詞素覺識能力的發展階段

學生操作時會先選擇熟悉的生字進行，隨着對詞素掌握度提高，才漸漸有動機進行挑戰；故軟體應根據學生發展適性選詞，考慮學習歷程，強調形義連結協助掌握詞素，提升詞彙知識和閱讀理解能力（胡向青等，2019；夏月等，2022；陳茹玲、蘇宜芬，2010；Wang et al., 2023）。

## 多媒體教學輔助軟體的應用成效

多媒體教材可彈性調整以利個別操作，亦可結合多種教學法，可見使用情況普遍且具有成效（胡潔芳，2008；楊雅翔、潘裕豐，2021；蘇麗芳、莊素貞，2011）。本研究中，學生對軟體應用抱持正向想法，透過自我監控和同儕競爭提高學習動機，願意主動嘗試和學習。

## 研究者教學省思

已設計的數位教材可維持動機亦易推廣，解決轉介前介入的需求，或是提供特殊教育老師執行介入反應模式時使用，以作轉介前介入的參考（周姍姍、王馨敏，2021；詹士宜，2007）。本研究設計具預防概念，能在出現嚴重困難前及早發現問題。

多媒體教材並非全能，教師的專業角色不可或缺，教學策略的選用、內容和軟體的連結、使用實證基礎的教學方法並搭配實證有效的教學策略，皆為教師不可取代之處。教師合作亦影響成效，團隊合作可激發普通班教師的特殊教育知能，達到更全面的資料蒐集（陳姿諭，2012）；在課程執行階段，教師合作才能掌握學生情形，提供最適切的學習環境和內容（陳秀芬、洪儷瑜，2017）。

## 結論與建議

本研究針對台灣南部偏遠地區四年級弱讀生，以新開發的中文詞素覺識訓練軟體輔助教學，能否提升中文詞素覺識能力並改善詞彙知識能力？透過補救教學課程中應用多媒體融入詞素覺識教學，有以下發現：

1. 常見字識字能力提升——實驗組在常見字識字量的進步顯著大於控制組學生，且達統計的交互作用；
2. 詞素分類、理解、構詞和構詞規則能力提升——實驗組造詞測驗進步幅度顯著大於控制組，顯示使用本軟體後能力顯著提升；
3. 詞彙量提升——詞彙成長測驗未觀察到統計上的交互作用，但描述性統計資料可見實驗組詞彙量的進步大於控制組；另常見字流暢性造詞測驗和造詞測驗兩者發現，實驗組口語詞彙量和造詞表現的進步顯著大於控制組，推測假如介入時間加長，學生間的進步差異會更明顯。
4. 詞彙理解提升——詞彙成長測驗的分析結果未達統計上的交互作用，但實驗組進步分數較多，詞彙理解的進步幅度大，推測假如介入時間加長，進步差異會更明顯。

台灣在「詞彙」層級的詞素覺識研究少，針對詞素教學的研究又更少（明秀萍、張樹東，2022；洪儷瑜、黃冠穎，2006），故本研究可作未來針對詞素覺識教學的參考。整體而言，中文詞素覺識訓練軟體融入補救教學課程，對詞彙知識提升具有顯著效果。詞素覺識能力隨經驗累積成長，對於不同階段、地區的弱讀生，須注意詞彙知識能力的發展差異（宣崇慧，2016；Chung & Hu, 2007; Wang et al., 2023）。而教學需搭配老師專業，適切的引導技巧和鼓勵、教材與教學內容的結合、多媒體教材內容的搭配等，皆需依賴教師引導。

研究建議未來進行教學設計時，再增加題庫的豐富度以提高詞素的層次，可加入其他變項以了解軟體介入對其他詞素覺識能力和詞彙知識中不同成分的成效，如有興趣具體內容可聯繫作者。

## 鳴謝

感謝參與本研究的學生和學校行政同仁支持，一同推動科技融入教學提升偏遠地區學生閱讀理解能力，成就孩子的成長並使研究完整。感謝國立臺灣師範大學特殊教育學系團隊共同研發供弱讀生使用的軟體，在此特別感謝國家科學及技術委員會經費支持（編號 MOST 105-2410-H-003-101）。

## 參考文獻

- 孔淑萱、白芸凌、蘇宜芬、吳昭容（2012）。〈偏遠地區泰雅族與漢族中學生中文識讀能力之分析〉。《當代教育研究季刊》，第 20 卷第 2 期，頁 135–169。https://doi.org/10.6151/CERQ.2012.2002.04
- 方金雅（2001）。《多向度詞彙評量與教學之研究》（未出版博士論文）。國立高雄師範大學，台灣。
- 王宣惠、洪儷瑜、辜玉旻（2012）。〈小學中年級學童詞素覺識與閱讀理解之相關研究〉。《當代教育研究季刊》，第 20 卷第 1 期，頁 123–164。https://doi.org/10.6151/CERQ.2012.2001.04
- 王瓊珠（2012）。〈台灣中文字詞教學研究之文獻回顧與展望〉。《教育心理學報》，第 44 卷第 2 期，頁 253–272。https://doi.org/10.6251/BEP.20111109
- 王贊育、陳振宇（2015）。〈統計學習機制在語言習得中的角色及其對第二語教學的可能啟發〉。《華語文教學研究》，第 12 卷第 4 期，頁 11–44。
- 吳美瑤（2019）。〈全球視野、在地理解：臺灣偏鄉教育的難題與未來〉。《教育脈動》，第 19 期，文章 1-6-002
- 吳雅萍（2020）。〈淺談偏鄉教育之現況與問題〉。《教育研究與實踐學刊》，第 67 卷第 2 期，頁 41–50。https://doi.org/10.6701/JEPR.202012\_67(2).0003
- 李如蕙、曾志明（2016）。〈雙語處理的腦神經理論：舊題新探〉。《語言暨語言學》，第 17 卷第 2 期，頁 147–193。https://doi.org/10.1177/1606822X15614523
- 李俊仁、柯華葳（2007）。〈以認知因素區辨不同閱讀能力組的效能分析〉。《特殊教育研究學刊》，第 32 卷第 1 期，頁 1–14。https://doi.org/10.6172/BSE200703.3201001
- 李畊緯、廖晨惠（2010）。〈談詞素覺識與中文閱讀之相關〉。《特殊教育輔助科技》，第 6 期，頁 28–31。
- 李麗、張東波、趙守輝（2013）。〈新加坡華族兒童的家庭華語讀寫環境與詞彙知識和閱讀能力〉。《華語文教學研究》，第 10 卷第 4 期，頁 109–130。
- 周姍姍、王馨敏（2021）。〈曾世杰教授專題演講「教育能造成改變：以弱勢兒童低學力問題為例」學術活動紀實〉。《人類發展與家庭學報》，第 22 期，頁 112–119。https://doi.org/10.6246/JHDFS.202112\_(22).0005
- 孟瑛如、吳東光、陳虹君（2014）。〈RTI 理念融入多媒體閱讀理解教材以提升一般生及閱讀低成就學生在閱讀及識字成效之教學研究〉。《臺中教育大學學報：教育類》，第 28 卷第 1 期，頁 1–23。
- 明秀萍、張樹東（2022）。〈發展性閱讀障礙兒童語素意識干預研究綜述〉。《現代特殊教育》，第 8 期，頁 61–69。
- 林子媛、陳勇安（2020）。〈繪本教學對國小輕微認知缺損學童功能性詞彙學習成效之研究〉。《身心障礙研究季刊》，第 18 卷第 2 期，頁 108–121。
- 宣崇慧（2016）。〈「學前大班幼兒閱讀發展評定量表」之編製〉。《溝通障礙教育》，第 3 卷第 2 期，頁 1–24。

- 宣崇慧、蔡建鈞（2017）。〈詞彙訊息對低年級兒童認字發展之影響〉。《幼兒教育年刊》，第 28 期，頁 1-20。
- 柯華葳（2020）。〈臺灣閱讀策略教學政策與執行〉。《教育科學研究期刊》，第 65 卷第 1 期，頁 93-114。https://doi.org/10.6209/JORIES.202003\_65(1).0004
- 洪儷瑜、王瓊珠、張郁雯、陳秀芬（2008）。〈學童“識字量評估測驗”之編製報告〉。《測驗學刊》，第 55 卷第 3 期，頁 489-508。https://doi.org/10.7108/PT.200812.0003
- 洪儷瑜、陳心怡、陳柏熹、陳秀芬（2014）。《詞彙成長測驗》。中國行為科學社。
- 洪儷瑜、陳秀芬、王瓊珠、張郁雯（2012）。〈常見字流暢性測驗編製研究〉。《測驗學刊》，第 59 卷第 2 期，頁 247-276。https://doi.org/10.7108/PT.201206.0247
- 洪儷瑜、黃冠穎（2006）。〈兩種取向的部件識字教學法對國小低年級語文低成就學生之成效比較〉。《特殊教育研究學刊》，第 31 期，頁 43-71。https://doi.org/10.6172/BSE200609.3101003
- 胡向青、陳志銳、林偉業、謝錫金、容運珊（2019）。〈可用以改進課堂中文詞彙教學的一種分析方法〉。《華文學刊》，第 33 期，頁 42-63。
- 胡潔芳（2008）。〈兒童漢語構詞覺識與聲韻覺識之關係〉。《華語文教學研究》，第 5 卷第 1 期，頁 45-66。https://doi.org/10.6393/JCLT.200806.0045
- 夏月、謝瑞波、王振梁、阮世芳、伍新春（2022）。〈小學低年級漢語兒童語素意識、漢字識別和詞彙知識的發展關係——交叉滯後研究〉。《心理學報》，第 54 卷第 8 期，頁 905-916。https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2022.00905
- 高台茜、康以諾、陳玉葉（2015）。〈網路課輔中層次性閱讀教學對偏鄉學童閱讀能力影響之研究〉。《教育科學研究期刊》，第 60 卷第 4 期，頁 191-221。https://doi.org/10.6209/JORIES.2015.60(4).07
- 張淑靜（2005）。〈從聯想測試看二語心理詞彙之間的聯繫〉。《解放軍外國語學院學報》，第 2 期，頁 52-57。
- 教育部（2022）。〈國民小學及國民中學學生學習扶助科技化評量〉。https://exam.tcte.edu.tw/tbt\_html/
- 教育部統計處（2021）。〈縣市統計指標〉。https://depart.moe.edu.tw/ED4500/News\_Content.aspx?n=82CAED1A33B4CD83&sms=DBDDB8DC17D0D8C4&s=569D0FF10480BD4E
- 梁慧敏、張菁菁（2020）。〈以繪本促進非華語學童中文心理詞彙的發展——一個以香港幼稚園兒童為對象的行動研究〉。《華文學刊》，第 36 期，頁 43-66。
- 陳秀芬（1999）。〈中文一般字彙知識教學法在增進國小識字困難學生識字學習成效之探討〉。《特殊教育研究學刊》，第 17 期，頁 225-251。
- 陳秀芬、洪儷瑜（2017）。〈運用教學反應結果作為國中閱讀障礙學生鑑定研判標準之試探性研究〉。《特殊教育研究學刊》，第 42 卷第 1 期，頁 1-25。https://doi.org/10.6172/BSE.2017.03.4201001
- 陳姿諭（2012）。〈從介入反應模式（RTI）談普通班教師與特教教師之協同合作〉。《桃竹區特殊教育》，第 20 期，頁 19-25。https://doi.org/10.6359/JSE.201212.0019

- 陳昱君、連育吟、李俊仁（2016）。〈透過詞彙教學方案增加低成就學童閱讀能力〉。  
《臺東大學教育學報》，第 27 卷第 2 期，頁 51-76。https://doi.org/10.3966/102711202016122702002
- 陳盈宏（2019）。〈偏遠地區師資政策現況分析〉。《教育脈動》，第 19 期，文章 1-7-004。
- 陳素燕、張毓仁、柯華葳（2011）。〈家庭教育程度、閱讀態度和家庭閱讀活動對於學生閱讀成就的影響：PIRLS 2006〉。《教育心理學報》，第 43 卷第 5 期，頁 357-376。
- 陳茹玲、蘇宜芬（2010）。〈國小不同認字能力學童辨識中文字詞之字元複雜度效果與詞長效果研究〉。《教育心理學報》，第 41 卷第 3 期，頁 579-604。https://doi.org/10.6251/BEP.20090120
- 陳密桃、黃秀霜、陳新豐、方金雅（2006）。〈國小學童詞彙覺識能力多媒體教學之實驗研究〉。《教育學刊》，第 27 期，頁 93-121。
- 陳淑麗（2008）。〈二年級國語文補救教學研究——一個長時密集的介入方案〉。《特殊教育研究學刊》，第 33 卷第 2 期，頁 25-46。https://doi.org/10.6172/BSE200807.3302002
- 陳淑麗、洪麗瑜（2011）。〈花東地區學生識字量的特性：偏遠小校——弱勢中的弱勢〉。《教育心理學報》，第 43 卷第 5 期，頁 205-225。https://doi.org/10.6251/BEP.20110125
- 陳淑麗、曾世杰、洪麗瑜（2006）。〈原住民國語文低成就學童文化與經驗本位補救教學成效之研究〉。《師大學報：教育類》，第 51 卷第 2 期，頁 147-171。https://doi.org/10.29882/JTNUE.200610.0007
- 傅淳鈴、黃秀霜（2000）。〈小學國語低成就學生後設語言覺知實驗教學成效分析〉。《中華心理學刊》，第 42 卷第 1 期，頁 87-100。
- 曾建勳、曾國鴻（2003）。〈以數位學習強化文化不利地區中小學科技領域教學〉。載《科技教育課程改革與發展學術研討會論文集》（頁 299-306）。https://doi.org/10.29495/CITE.200306.0299
- 黃秀霜（1999）。〈不同教學方式對學習困難兒童之實驗教學助益分析〉。《課程與教學季刊》，第 2 卷第 1 期，頁 69-81、153-154。https://doi.org/10.6384/CIQ.199901.0069
- 楊雅翔、潘裕豐（2021）。〈創意繪圖融入閱讀理解課程對國小學習障礙學生閱讀表現之成效研究〉。《創造學刊》，第 11 卷第 2 期，頁 65-97。
- 溫嘉榮、徐銘鴻（2016）。〈偏鄉學校推動數位化創新教學探討與省思〉。《教育學誌》，第 36 期，頁 139-187。
- 葉筱鈴（2020）。《交互教學法結合文句脈絡策略對國小聽障學生詞彙及文意理解之研究》（未出版碩士論文）。國立臺灣師範大學，台灣。
- 詹士宜（2007）。〈介入效果模式的學障鑑定〉。《特殊教育季刊》，第 103 期，頁 17-23。
- 詹勇、劉悅、董理（2022）。〈語素意識與漢語讀寫能力關係研究〉。《現代語言學》，第 10 卷第 9 期，頁 1843-1850。https://doi.org/10.12677/ml.2022.109247
- 廖晨惠、吳靜芬（2011）。〈閱讀困難兒童與一般兒童詞素覺識能力之研究〉。《測驗統計年刊》，第 19 期下，頁 13-28。https://doi.org/10.6773/JRMS.201112.0002
- 廖晨惠、李畊緯、曹傑如、白鎧誌（2014）。〈國小同學詞素覺識、聲韻覺識、字形處理能力與中文字詞認讀能力之相關研究〉。《測驗學刊》，第 61 卷第 4 期，頁 489-508。

- 劉鎮寧 (2015)。〈偏鄉教育在補救教學上應有的省思與作為〉。《臺灣教育評論月刊》，第 5 卷第 11 期，頁 22–27。
- 歐素惠、王瓊珠 (2004)。〈三種詞彙教學法對閱讀障礙兒童的詞彙學習與閱讀理解之成效研究〉。《特殊教育研究學刊》，第 26 期，頁 271–292。
- 鄧蔭萍 (2020)。〈「家庭社經地位」與母親教養效能、幼兒適應行為及詞彙理解能力之關係〉。《教育心理學報》，第 51 卷第 4 期，頁 663–686。https://doi.org/10.6251/BEP.202006\_51(4).0007
- 賴怡萍 (2014)。〈詞素覺識與詞彙教學法〉。《雲嘉特教期刊》，第 19 期，頁 29–35。
- 錡寶香 (2000)。〈國小低閱讀能力學童語言能力之研究〉。《特殊教育研究學刊》，第 20 期，頁 69–96。
- 謝為任、謝文英 (2019)。〈淺談偏鄉教育之優勢力〉。《臺灣教育評論月刊》，第 8 卷第 3 期，頁 170–178。
- 藍天雄、李建中、林惠萱 (2015)。〈國小三年級學童家庭閱讀環境與閱讀動機之研究〉。《管理資訊計算》，第 4 卷第 2 期，頁 282–291。https://doi.org/10.6285/MIC.4(2).22
- 蘇宜芬、陳學志 (2007)。〈認字自動化指標之建立與信效度研究〉。《教育心理學報》，第 38 卷第 4 期，頁 501–514。https://doi.org/10.6251/BEP.20070125
- 蘇麗芳、莊素貞 (2011)。〈實用語文課程結合多媒體電腦遊戲教學策略對國小智能障礙學生學習成效之研究〉。《特殊教育與輔助科技學報》，第 3 期，頁 159–189、191。https://doi.org/10.6684/JRSEAT.201103.3.159
- Carlisle, J. F. (1995). Morphological awareness and early reading achievement. In L. B. Feldman (Ed.), *Morphological aspects of language processing* (pp. 189–209). Lawrence Erlbaum.
- Chow, B. W. Y., McBride-Chang, C., Cheung, H., & Chow, C. S. L. (2008). Dialogic reading and morphology training in Chinese children: Effects on language and literacy. *Developmental Psychology, 44*(1), 233–244. https://doi.org/10.1037/0012-1649.44.1.233
- Chung, W. L., & Hu, C. F. (2007). Morphological awareness and learning to read Chinese. *Reading and Writing, 20*(5), 441–461. https://doi.org/10.1007/s11145-006-9037-7
- Ku, Y. M., & Anderson, R. C. (2003). Development of morphological awareness in Chinese and English. *Reading and Writing, 16*(5), 399–422. https://doi.org/10.1023/A:1024227231216
- Lee, C. Y. (2013, May). *Neural responses to the computer game-based orthographic training in children with developmental dyslexia*. Paper presented at the 2013 symposium on L1 reading across different languages and L2 literacy acquisition, Taiwan.
- Lyster, S. A. H., Lervåg, A. O., & Hulme, C. (2016). Preschool morphological training produces long-term improvements in reading comprehension. *Reading and Writing, 29*(6), 1269–1288. https://doi.org/10.1007/s11145-016-9636-x
- McBride-Chang, C., Cheung, H., Chow, B. W. Y., Chow, C. S. L., & Choi, L. (2006). Metalinguistic skills and vocabulary knowledge in Chinese (L1) and English (L2). *Reading and Writing, 19*(7), 695–176. https://doi.org/10.1007/s11145-005-5742-x

- McBride-Chang, C., Shu, H., Zhou, A., Wat, C. P., & Wagner, R. K. (2003). Morphological awareness uniquely predicts young children's Chinese character recognition. *Journal of Educational Psychology, 95*(4), 743–751. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.743>
- Pan, J., Song, S., Su, M., McBride, C., Liu, H., Zhang, Y., Li, H., & Shu, H. (2016). On the relationship between phonological awareness, morphological awareness and Chinese literacy skills: Evidence from an 8-year longitudinal study. *Developmental Science, 19*(6), 982–991. <https://doi.org/10.1111/desc.12356>
- Park, H. (2008). Home literacy environments and children's reading performance: A comparative study of 25 countries. *Educational Research and Evaluation, 14*(6), 489–505. <https://doi.org/10.1080/13803610802576734>
- Rumelhart, D. E. (1977). Toward an interactive model of reading. In S. Dornič (Ed.), *Attention and performance VI: Proceedings of the sixth international symposium on attention and performance* (pp. 573–603). Lawrence Erlbaum.
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science, 274*(5294), 1926–1928.
- Shu, H., McBride-Chang, C., Wu, S., & Liu, H. (2006). Understanding Chinese developmental dyslexia: Morphological awareness as a core cognitive construct. *Journal of Educational Psychology, 98*(1), 122–133. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.1.122>
- Wang, Z., Xie, R., Wu, X., Xia, Y., Yu, Y., Nguyen, T. P., & Cheng, Z. (2023). Unpacking the relation between morphological awareness and reading comprehension in Chinese children. *British Journal of Educational Psychology, 93*(3), 773–789. <https://doi.org/10.1111/bjep.12591>

## Application of Morphological Awareness Computerized Training for Grade Four Poor Readers in Taiwan Remote Areas

Pei-Yu LAI & Hsiao-Lan WANG

### *Abstract*

*This study adopted a quasi-experimental pretest-posttest design, targeting fourth-grade poor readers from remote areas in Pingtung County, Taiwan. A training software based on statistical learning theory for Chinese morphological awareness (MA) was developed and integrated into a general remedial instruction on students' MA ability and vocabulary knowledge. The study had 20 participants each in the experimental and control groups. The instructional intervention lasted for 12 weeks, with two 40-minute sessions per week. The study investigated the interaction between the pre- and post-test under two-way ANOVAs of group and intervention time. Results showed that after integrating the training, there was a significant improvement in words recognition, morpheme categorization, and comprehension abilities among poor readers in remote areas. Simultaneously, there was a significant improvement in word recognition performance on the vocabulary test. However, the differences in vocabulary size and vocabulary comprehension ability did not reach statistical significance. But in descriptive statistics, the experimental group showed slightly greater improvement compared to the control group. The study found that the MA training software developed by the team, when integrated into remedial instruction, significantly improved morphological awareness and vocabulary knowledge. However, it was observed that this ability showed growth with accumulated experience over time. Therefore, it is recommended that for the teaching of poor readers at different stages and in various regions, careful attention should be given to the development of appropriate instructional materials. Only by doing so can we effectively enhance students' morphological awareness and vocabulary knowledge.*

*Keywords: remote areas; poor reader; morphological awareness; vocabulary knowledge; multimedia instruction*

---

**LAI, Pei-Yu** (賴佩妤) is a teacher in Pingtung County Hengchun Primary School.

**WANG, Hsiao-Lan** (王曉嵐) is Associate Professor in the Department of Special Education, National Taiwan Normal University.

