

運算思維策略運用在國小低年級 字詞解碼教學的實踐歷程與學習成效研究

張正萱 詹惠雪*

摘要

「字詞解碼」涵蓋識字、詞彙與流暢性三階段，是國小低年級國語文學習的核心。為解決學生在字詞學習上的困難，本研究運用部首進行集中識字教學，結合運算思維的分解、邏輯與模式策略，在國小二年級進行字詞解碼教學，並探討其對學生學習成效的影響。研究對象為新竹市海洋國小（化名）之二年級 21 位學生。本研究方法採行動研究，以康軒版教材國民小學國語課本第四冊生字為主、配合第一冊至第三冊相關生字進行二個循環教學，實施期間為於 2023 年 2 月至 6 月，共十六週、總計十六節課。在行動研究的過程中，研究者蒐集學生的個人學習筆記、小組討論分享內容，教師教學省思札記、課堂觀察紀錄、夥伴教師訪談等質性資料，再輔以學生的部首單元測驗、字詞解碼學習表現測驗前後測、運算思維概念自我觀察量表、字詞解碼教學學生回饋表等量化資料，分析學生運算思維策略及字詞解碼的學習表現，最後整理與分析相關資料，進行反思與修正。研究結果顯示：一、集中識字教學設計有助於學生建構閱讀理解與語文基礎，強調部件辨識與組字規則；二、結合運算思維策略與圖像、歸納方法，能促進字詞的深度理解與靈活運用；三、學生在識字、詞彙、流暢性及運算思維運用能力上均有進步，但在詞彙廣度及形近字應用方面仍需加強。

關鍵詞：字詞解碼、集中識字教學、運算思維、學習成效

張正萱，國立清華大學教育與學習科技學系 碩士 / 新竹市港南國民小學 教師

* 詹惠雪，國立清華大學教育與學習科技學系 教授（本文通訊作者）

電子信箱：chan@mx.nthu.edu.tw

來稿日期：2024 年 8 月 27 日；修稿日期：2024 年 10 月 1 日；採用日期：2024 年 10 月 17 日

本文為碩士論文改寫，指導教授為詹惠雪教授

The Application and Effectiveness of Computational Thinking Strategies in Word Decoding Instruction for Lower Elementary Grades

Cheng-Hsuan Chang Hui-Hsueh Chan *

Abstract

“Word decoding” involves three stages that are crucial in early elementary Chinese language learning: character recognition, vocabulary, and fluency. This study employed concentrated character instruction using radicals, combined with the computational thinking strategies of decomposition, logic, and patterns, to address students' difficulties in a second-grade classroom. Action research was conducted from February to June 2023 through two instructional cycles, using comprehensive data analysis to reflect on and revise the instructional approach progressively. The results showed that concentrated character instruction supports the development of reading comprehension and language skills by emphasizing component recognition and character formation rules. Additionally, integrating computational thinking strategies with visual aids and inductive methods enhances deep understanding and flexible word usage. Although students' character recognition, vocabulary, fluency, and computational thinking were enhanced, further improvement is needed in vocabulary breadth and the application of similar-looking characters.

Keywords: Word Decoding, Radical-based Literacy Instruction, Computational Thinking, Learning Outcomes

Cheng-Hsuan Chang Master, Department of Education and Learning Technology, National Tsing Hua University /Teacher, Hsinchu Gang-Nan Primary School

* Hui-Hsueh Chan Professor, Department of Education and Learning Technology, National Tsing Hua University (Corresponding author)

E-mail: chan@mx.nthu.edu.tw

Manuscript received: August 27, 2024; Modified: October 1, 2024; Accepted: October 17, 2024

This article is a revised version of a master's thesis, supervised by Professor Hui-Hsueh Chan

壹、緒論

隨著科技日新月異，新的知識及職業不斷湧現，為了跟上全球化的腳步，自 2000 年起，經濟合作暨發展組織 (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) 開展了國際學生能力評估計劃 (Programme for International Student Assessment, PISA)，評估 15 歲學生在閱讀、數學和科學領域的基本素養。其中閱讀被視為關鍵能力，因為它促進了創新、知識經濟的發展，並培養了社會參與和公民意識 (陳木金、許瑋珊，2012)。而閱讀的過程主要在理解篇章文句的內容，根據「閱讀的簡明模式」理論，閱讀理解分為「字詞解碼」和「語言理解」兩部分，兩者缺一不可 (Gough & Tunmer, 1986)。

「字詞解碼」是指閱讀理解中有關於生字與詞彙兩者的形音義學習，包含識字、詞彙與流暢性三階段 (教育部課文本位閱讀理解策略工作小組，2013)，而國小低年級正處於字詞解碼的學習階段 (曾玉村等人，2007)。根據十二年國民基本教育國語文課綱，識字學習內容在一年級強調形音連結和部件辨識，二年級則增加組字規則；詞彙教學從擴展詞彙到理解詞義；流暢性則貫穿識字和詞彙，重點在正確使用生字語詞 (教育部，2018)，可見識字和詞彙是國語文學習的基礎。國小一年級入學開始的十至十二週必須學習常用語詞的注音符號，隨後即進入國字學習階段，隨著識字量增加，學生常出現音近字、形近字或義近字混淆問題 (萬雲英，1991)，研究者在教學現場除了額外補充常見錯誤的生字和語詞，還曾嘗試設計閱讀情

境式文本、每日一文搭配繪圖等方式，鞏固舊詞彙也增進對新字詞的認識理解，但學生在造句練習、小日記書寫時，仍然經常因不瞭解字詞意思而產生書寫錯誤。再者，臺灣國語文課本多採分散識字法，主要是讓學生在真實語境中學習生字，不過在每周大約學習十五到十六個新生字的情況下，生字間脈絡不夠連貫。促使研究者思考是否有系統性教學策略，解決學生字詞解碼學習困擾。

研究者任教於國小低年級，為解決上述問題，欲從二年級下學期透過集中識字教學來協助學生整合學過的字詞，集中識字讓學生掌握一個基本生字後，可快速學會其他相似字，迅速增加識字量 (黃琬清等人，2009)。進一步蒐尋相關研究，發現使用集中識字，能激發學生學習動機、提高學習成效，蔡佩紋 (2021) 結合繪本和圖解識字，張雅惠 (2023) 利用數位教材結合遊戲作為字詞解碼教學工具，可見多數研究使用圖解、部首、主題等方式結合集中識字策略。

研究者在研習時認識到運算思維概念，運算思維是基於計算機科學的邏輯概念和問題解決方法，已滲透各個領域，改變了人們的思考和行為方式。十二年國民基本教育的議題融入手冊也指出：「運算思維除了科技領域，也能與其他領域連結，呈現領域知識，培養學生探求知識與解決問題的能力」 (教育部，2019)。雖然目前有不少運算思維的教學研究，但大多集中在科技領域，將運算思維作為策略運用在非資訊領域的課程中較少見，且國語文領域則僅有花梅真 (2016) 運用於閱讀理解方面。國字的結構及字詞義的關聯有其系統結構，因此激發研

究者探究運算思維的分解問題、邏輯思考、問題解決等策略，是否可以運用在字詞解碼教學，協助學生認識國字結構、瞭解字詞義關聯、分辨易混淆字詞，提升其識字能力。

綜合以上，本研究將以集中識字中的部首識字教學法，作為國小二年級的字詞解碼教學主軸，同時結合運算思維的分解、邏輯與模式策略，經由行動研究歷程，解決字詞教學所遇見的問題，提升學生的字詞解碼學習成效，同時也建立運算思維策略融入國小字詞教學的可行方式，供未來教學者參考。據此本研究目的為：

- 一、探討運算思維策略運用在國小低年級國語文字詞解碼的教學實踐歷程。
- 二、分析運算思維策略運用在國小低年級國語文字詞解碼教學後，學生字詞解碼的學習成效。

貳、文獻探討

一、字詞解碼的意涵與學習重點

Williams (1984) 認為閱讀是讀者對符號進行理解與運用的互動過程，而對文字符號的認識會直接影響閱讀的質量與深度。Chall (1983) 強調閱讀的漸進性，並提出閱讀發展階段，學生的閱讀能力會隨著時間逐步提升，且在不同階段有著不同的發展需求和重點，國小一至三年級的學生處於字詞解碼階段，開始認識部件與文字，並建立起連結形、音、義之間的關係。國小低年級主要

在學習字詞解碼，及著手為未來的文本理解做準備，奠定其之後閱讀發展的基礎。

(一) 字詞解碼的意涵

識字是閱讀的基礎，根據教育部國民及學前教育署「課文本位閱讀理解策略」工作小組(2013)對閱讀理解成分分析，將閱讀理解分為字詞解碼與語言理解兩部份，其中生字詞彙兩者的形音義學習，統一稱呼為「字詞解碼」，並擬定一至三年級識字詞彙的教學重點及策略如表 1。

從表 1 可見字詞解碼學習首先建立在識字能力上，但認識單獨的生字詞彙並不能讓學生理解文章，需要透過字詞解碼的流暢性，讓學生在看到字詞的當下，能把這些字詞訊息和語意相連結，才能構成對整體篇章的基礎認識(曾玉村等人，2007)。

(二) 十二年國教課綱字詞解碼的學習重點

根據十二年國教國語文領域課綱，在國小學習階段字詞解碼的學習重點，學習表現方面，大致屬於「識字與寫字」類別，而在學習內容的部份，則歸類在「文字篇章」中的「字詞」(教育部，2018)。研究者整理字詞解碼相關的「識字與寫字」學習表現、「文字篇章一字詞」學習內容，如圖 1。

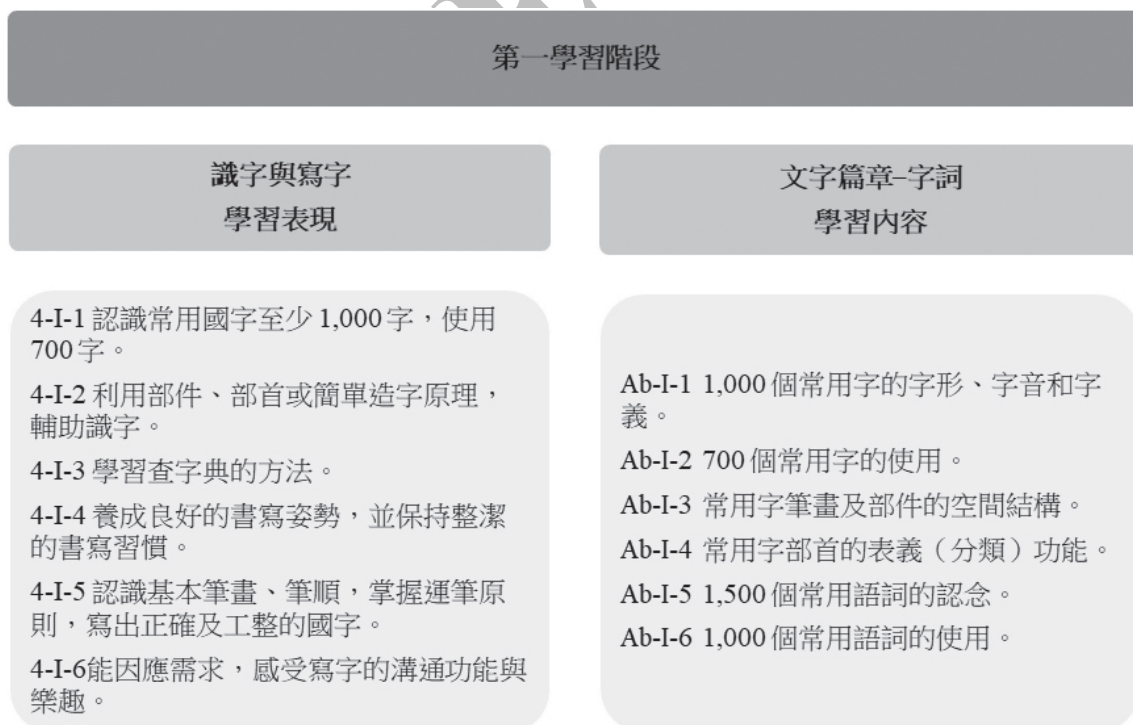
從圖 1 知，綜合「識字與寫字」學習內容與學習表現，字詞解碼主要學習重點包括常用生字語詞、常用部首部件、字詞運用、辭典查詢方法與筆劃結構等五部份的學習，根據年級的不同，由易而難逐步加深加廣。

表 1
識字與詞彙策略成分與年級對照表

項目 / 策略	教學要點	一年級	二年級	三年級
識字	形音連結	●	●	●
	部件辨識	●	●	
	組字規則		●	●
流暢性	流暢性	●	●	●
詞彙	單一詞彙		●	●
	擴展詞彙	●	●	●
	由文推詞義		●新詞	●多義詞

註：取自閱讀策略成分表（國小），教育部國民及學前教育署「課文本位閱讀理解策略」工作小組，2013，教育部國民中小學課程與教學資源整合平臺，<https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=1198&mid=13970>。

圖 1
十二年國教課綱國小第一學習階段的字詞解碼學習重點



註：修改自十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校語文領域-國語文(8-9 頁；13-14 頁)，2018，教育部國民中小學課程與教學資源整合平臺，<https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=11&mid=5721>。

比較表 1 及圖 1 可知，在識字方面，課綱學習重點與閱讀理解的學習策略相符；而在詞彙學習方面，課綱僅提到常用語詞的應用，閱讀理解則詳細說明不同的語詞認識模式，確認低年級詞彙方面的重點在於：「透過單一、擴展和由文推義的方式，來認識常用語詞的涵義與應用。」

低年級的字詞解碼教學是基本語文能力的練習，此階段的教學應側重於打好基礎，使學生能夠熟練地識字和掌握常用詞彙，並通過系統化的教學，讓學生能夠更好地理解 and 運用語文知識，為後續的閱讀理解和語文學習奠定堅實的基礎。

（三）字詞解碼教學的主要內容

綜合上述，研究者根據十二年國教課綱（2018）及課文本位閱讀理解策略工作小組（2013）整理出相關對照表，綜整國小低年級字詞解碼教學，聚焦在識字、詞彙和流暢性三個核心內容。在識字方面，學生通過識別字形、字音和字義，並學習如何分解和組合字形結構，為字詞解碼打下堅實基礎。詞彙方面，從擴展詞彙，逐步引導學生理解更多語詞及其應用，並循序進行單一詞彙和由文推詞意的深入學習。流暢性方面，教學重點在於學生能否自動、準確地使用生字和詞彙，這通過反覆練習和系統化的學習策略來實現，包括對已學習字詞的實際應用和流暢運用。期望透過這些教學幫助學生建立語文基礎，促進他們在字詞解碼上的能力提升，為未來的閱讀理解和語文學習奠定堅實的基礎。

二、運算思維概念與課程運用

（一）運算思維的定義與內涵

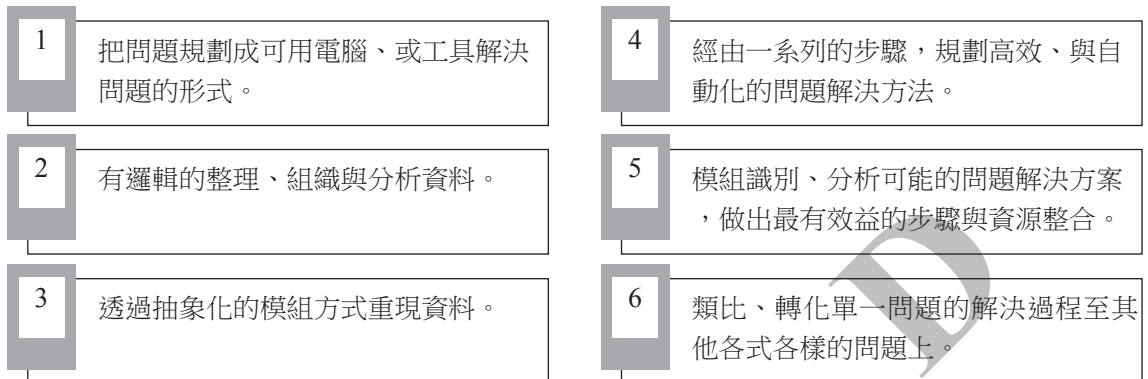
在現今科技主導的全球性風潮下，「運算思維」是近年來基於計算機科學而興起的邏輯概念及問題解決方法，「正在影響著幾乎所有學科的研究，包括科學和人文學科。」（Bundy, 2007）。Wing (2006) 最早將運算思維定義為：「一種包含問題解決、系統設計，和理解人類行為的方法。」他認為運算思維是一種分析性的思維，可以把結果運用在現實世界中，並將運算思維視為一種普遍適用的技能，不僅在計算科學領域，任何人都可以學習使用。

運算思維為大眾所熟知的步驟，是 Google 早期提出的拆解、模式識別、歸納與抽象、演算法四個步驟（吳燦銘、胡昭民，2021）。其後美國國際教育科技協會（International Society for Technology in Education, ISTE）及美國計算機科學協會（Computer-supported telecommunications applications, CSTA）也提出的運算思維的六個類型（ISTE, 2019），如圖 2。

此外，英國的 Barefoot 在 2014 年該國教育部的支持之下成立，與英國計算機學會（British Computer Society, BCS）及計算機學院（Computing at School, CAS）共同合作，提出六項運算思維的概念（Barefoot, 2014），相關內容如圖 3。

綜上所述，運算思維普遍被認為是問題解決的過程，而這個過程使用了許多計算機科學相關的概念，Lu 與 Fletcher (2009) 指

圖 2
美國 ISTE、CSTA 的運算思維類型說明



註：取自 *Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education*, by ISTE, 2019, The ISTE website, https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf

圖 3
Barefoot 的運算思維概念及定義



註：取自 *Computational Thinking Concepts and Approaches*, Barefoot, 2014, Barefoot Computing, <https://www.barefootcomputing.org/concept-approaches/computational-thinking-concepts-and-approaches>.

出運算思維絕非是要人像電腦一樣思考，而是能夠成功的藉此發展內化出一套心智工具去解決複雜的問題。而 Barefoot 的分類提供明確概念名稱並簡化流程，有助於教學指導與學生記憶。因此本研究參考該分類，作為字詞解碼教學的策略。

（二）運算思維在國語文領域的運用

運算思維能夠提供一個獨特的方法，將計算機科學的領域擴展到所有學科，來分析和發展問題的解決方案 (Computer Science Teachers Association, CSTA, 2017)，研究者整理教育部資訊及科技教育司 (2016) 運算思維推動計畫，其中有關中小學教師運算思維增能研習國語文領域資料，提出運算思維融入國語文的設計理念包括：1. 學生在學習過程中需要經由自我評估發現學習上的問題；2. 將這些學習問題進行小分類；3. 針對分類進行加強學習；4. 學生應重新回到整體學習內容，檢視並確認學習成果的全面性和有效性。

運算思維能夠幫助學生更清晰的把各領域的學習步驟化，幫助學生在學習過程中更有條理地進行思考和解決問題。運算思維順序步驟使用，大多屬於將複雜的問題拆解成易於處理的小部分，識別並分析問題的結構和規則，最後建立系統化的解決步驟，並應用所學的知識進行綜合和創新。

（三）運算思維策略運用在字詞解碼教學

本研究根據十二年國教國語文領域的課程綱要與低年級字詞解碼的教學內容，選

擇運算思維的「分解」、「邏輯」與「模式」三種策略進行教學，策略使用方法如下：

1. 分解策略：解構生字部件以理解字形和字義

分解策略能幫助簡化複雜的問題。在識字階段，可以於生字教學時，將生字結構分解成各個部件，讓學生更好地理解字形和字義，能夠更詳細地認識字形，並通過拆解出的部首和部件，更深入地理解生字的字義，從而達到識字階段的學習目標。

2. 邏輯策略：結合圖示結構以分析字詞義關聯

邏輯策略有助於解釋事情的原因，並能根據過程預測其他的可能性。在詞彙階段，邏輯策略可以結合圖示結構，於語詞教學中，通過層級和連線，讓學生分析生字字義與語詞詞義之間的關係。當學生理解這些關聯後，借助字典，利用字義認識更多的語詞，從而完成詞彙學習的任務。

3. 模式策略：歸納字詞規律以建立字詞解碼通則

模式策略旨在發現並歸納類似工作的規律。應用在字詞解碼教學屬於流暢性階段——是否能夠流暢的完成字詞解碼的任務，模式策略可以幫助學生通過多次的生字分解辨識和語詞邏輯歸納，發現部首、生字與語詞之間的意義關聯。這樣，學生能夠整理出一套認識字詞的方法，將各種步驟和發現總結成通則，並廣泛應用於不同的生字。

三、運算思維及字詞解碼教學的相關研究

在 2020-2024 近五年針對國小低年級學生的識字教學研究中，共有 9 篇與本研究相關論文。這些研究多數聚焦於透過多樣化的教學素材，例如繪本、數位科技教材及桌遊等，來觀察學生在識字學習上的成效。研究結果顯示，多元化的教材設計能有效提高學生識字量、學習興趣和態度（張雅惠，2023），特別在國小低年級階段，這些因素對學生長期的閱讀興趣和學習態度具有重要的影響（王昭月，2022）。

國語文領域採用運算思維策略，僅有花梅真(2016)運用在三年級的閱讀理解教學，將運算思維分為三個階段：察覺閱讀問題、問題分類和解決問題並歸納方法，通過明確步驟外顯化思考，並將這些步驟模仿後內化為學生的能力。具體步驟包括：部件辨識、拆解語詞、查資料和詢問他人，這樣的策略有助於學生系統地解決字詞解碼問題並檢視結果。

此外，國外語文領域的研究也顯示運算思維策略在語言學習中的有效性與實用性。Sabitzer、Demarle-Meusel 和 Jarnig(2018)在中小學的英語課程中使用運算思維，具體應用在文本及句式的結構分析、英語拼音構詞，發現學生能夠更系統化地進行閱讀理解與詞彙解碼認識，認為運算思維可以確實融入語文課程中。此外，Barefoot 網站提供的運算思維相關活動課程指南中，英文拼音活動 (Barefoot, 2021a) 通過特定的字根、字首和字尾，利用演算策略探索拼字規則，並

運用邏輯策略檢視，最終根據模式策略整理解決拼字問題的方法；在故事排序活動中 (Barefoot, 2021b)，學生可以利用演算策略推理情節的先後順序，並理解事件順序的重要性。國內研究則有林郁婷(2022)運用在英語領域，發現運算思維融入教材後，對教材邏輯編排和學生英語學習產生了正面影響。

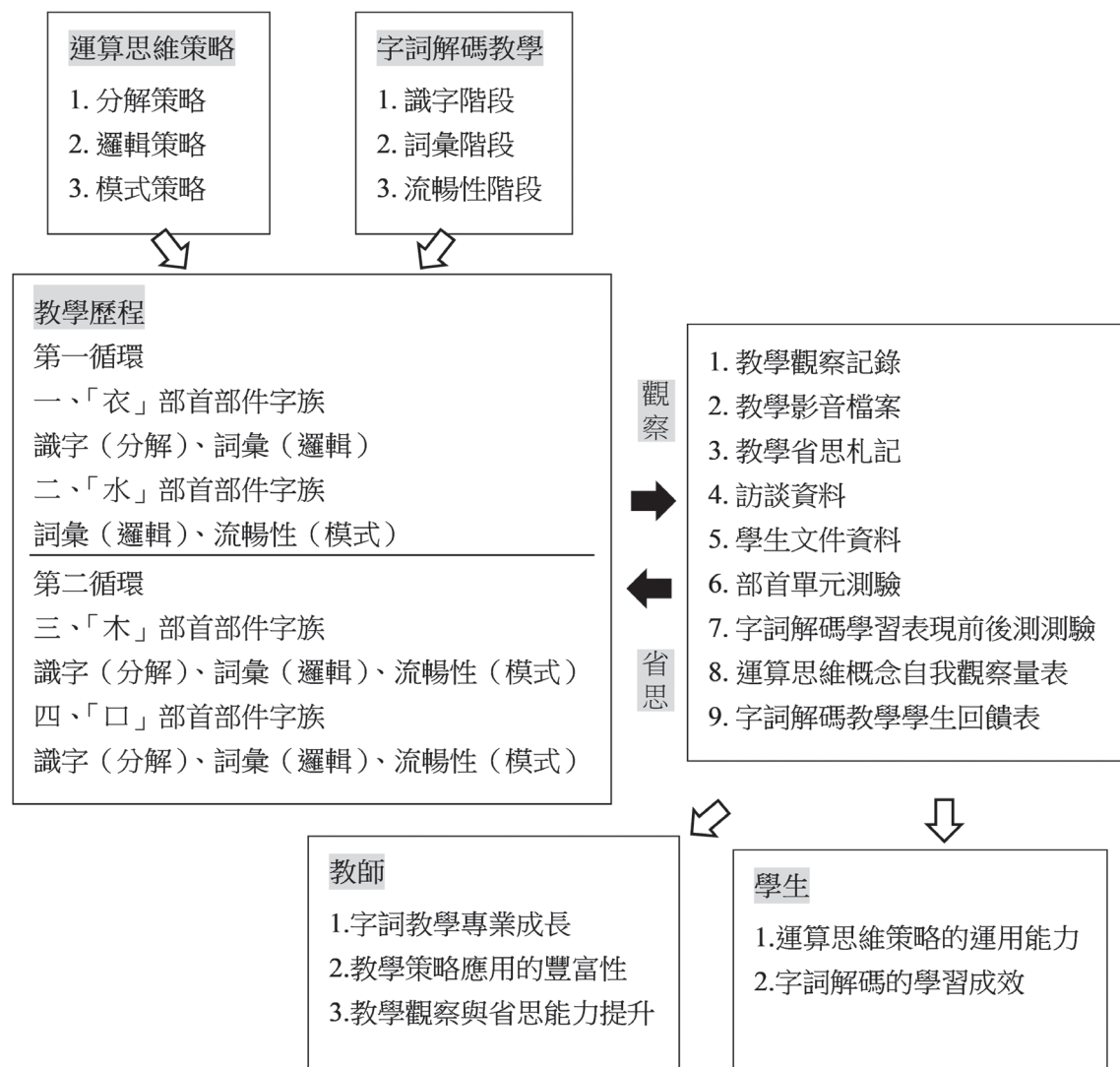
目前國內尚未有研究將運算思維運用在國小低年級階段的國語文領域教學，此外，花梅真(2016)雖將運算思維應用於三年級的閱讀理解教學，但其研究側重於較高層次的篇章閱讀理解，並未涉及國語文領域基礎的字詞解碼學習。因此本研究嘗試以運算思維策略結合字詞解碼的識字、詞彙和流暢性三個學習階段，期望能促進學生以更清晰且具邏輯性的思維來理解字詞，從而提升其字詞解碼的學習表現及成效。本研究所發展的運算思維在國語文字詞解碼教學模式，也可提供給希望提升學生字詞解碼能力的教師參考。教師可以根據本研究的結論與建議，設計出具結構性和系統性的教學活動，幫助學生更好地理解和掌握生字與詞彙。

參、研究設計與實施

一、研究架構

本研究運用分解、邏輯與模式策略於國語文字詞解碼教學，通過行動研究觀察學生學習歷程的變化，包括字詞學習成效和運算思維策略應用能力。教學過程依循識字、詞彙與流暢性三方面，分兩循環逐步加深，從

圖 4
研究架構圖



教師帶領的集體學習到小組討論，再轉為個人練習。過程中研究者蒐集教學實踐歷程之質性與量化的資料，整合分析以評估本行動研究方案之成效。研究架構如圖 4 所示。

二、字詞解碼教學部首的選取

學習部首的演變和辨識可以幫助學生理

解字義和正確學習字形。以部首帶字的方式，有助於減少形近字的混淆，並能擴展相關字族和詞彙，豐富識字和詞彙量。本研究以二年級學生為對象，在下學期進行字詞解碼教學。

選擇部首時，考慮了學生部首的熟悉程度、字義理解及其對低年級學生的適用性。

研究者根據六書造字法，初步篩選出 10 個部首：艸、虫、衣、日、手、口、木、心、金、水，再參考國語課本第一至四冊的生字累積表整理出相關部首字族生字，並用以下四點原則再做選擇：一是識字方面，根據部件辨識與組字規則考量，以能讓學生學到較多組字規則的部首為主；二是詞彙方面，參考教育部重編國語辭典修訂本，綜合挑選部首字族中語詞數量及詞性多元；三是部首的相關字族生字至今仍保有最初造字時的含意；四是能配合二下國語文各課生字進度。依此，研究者選擇「衣」作為單元一的教學部首，以簡單的字族進行初步教學。隨後選擇「水」、「木」、「口」作為第二至四單元的主要教學部首，相關字族如圖 5。

三、研究場域與參與人員

本研究以研究者任教之學校海洋國小（化名）二年級螃蟹班（化名）學生為研究對象。海洋國小位在新竹市市郊、每個年級各

一班（共六班）、平均每班人數約 20 人的小型學校。螃蟹班學生共 24 名，其中有 3 名為在家自行教育學生，平時不參與學校學習活動，故實際班上人數為 21 名，其中男生 8 名、女生 13 名。其中有 4 名特殊生、9 名特殊身分別學生。

研究者現任海洋國小低年級導師，擁有四年教學經驗，並曾擔任校內國語文領域召集人。大學主修中國語文學，具備聲韻學、文字學、文法學及識字教學等基礎。為完善研究，研究者邀請同校王老師擔任夥伴教師進行教學觀察。王老師擁有 27 年低年級教學經驗，協助設計字詞解碼測驗標準，並提供字詞解碼測驗審題建議及課程設計意見，與研究者進行觀課後會談、討論學生學習筆記評量。

四、字碼解碼教學設計與時間安排

本研究的字詞解碼教學設計以運算思

圖 5

四單元部首生字相關字族

單元一「衣」部	單元二「水」部	單元三「木」部	單元四「口部」
•二下生字：表、被、裙、裳 •一上至二上生字：裡、衣、裝	•二下生字：洞、漸、永、流、消、派、波、浪 •一上至二上生字：海、水、沒、港、溫、澆、漂、滴、游、洗、淨、清、油、淡、汗、河、池、演、活、滿、渴、法、沖、沉、沿、洋、泥、沙	•二下生字：桃、果、條、模、棵、枝、校、村、根、桶 •一上至二上生字：朵、樂、桌、棉、木、本、樣、東、棒、森、林、柱、梨	•二下生字：各、合、品、告、吸、哥、嚇、古、呼 •一上至二上生字：右、啊、和、同、向、唱、呢、吃、回、口、問、喜、嗎、吧、只、司、吐、哇、可、叫、單、哪、喝、哈、嘴、咪、吹

維的三種策略—分解、邏輯與模式為基礎，結合識字、詞彙和流暢性三個學習階段。以單元三「木」部首教學生字「枝」舉例，在識字階段，分解策略幫助學生將生字拆解成更小的部件，從而簡化學習過程。例如，學生學習「枝」字時，首先將其分解為「木」和「支」兩部分，理解其部首為「木部」，並進行多次分解練習以強化對字形和部首的認識。接著，在詞彙階段，學生運用邏輯策略，通過查字典理解「枝」在語詞中的意義延伸，如「樹枝」、「枝條」、「枝葉」等。學生不僅通過圖示結構將生字與相關語詞的詞義聯繫起來，還能透過層次化分析，掌握字詞的邏輯關聯，進一步加深對詞彙的理解。在流暢性階段，模式策略引導學生比較不同的「木部」字詞，歸納出部首與字義之間的規律，從而提升解碼字詞的速度與準確度。這些策略幫助學生從識字到詞彙，再到流暢運用字詞解碼技能，達成系統化的學習效果，進一步促進他們將所學規律廣泛應用於新字學習中。

本研究教學時間於 111 學年度第二學期，共十六週進行教學研究，分二循環四個單元，配合國語文的生字教學時間，在海洋國小螃蟹班班級教室進行，每一單元四節課，共十六節，期望能在學習新生字時，同時加強與舊經驗的連結。教學時間規劃如表 2。

五、資料蒐集與分析

為了解教學實踐情形與學生學習表現，本研究蒐集觀察、省思札記、訪談及學習文件分析等資料，並編製字詞解碼測驗評量、運算思維概念學生自我觀察量表、字詞解碼

教學學生回饋表，以便分析瞭解學生對運算思維的掌握程度與字詞解碼的理解情形。

（一）資料蒐集與工具

1. 教學觀察

包括研究者的教學觀察紀錄、教學影音檔案。教學者記錄教學過程中的觀察，於課堂教學結束後，就教學時的觀察做記錄，同時，研究者於教室後方架設錄影機錄影，避免教學觀察中的疏漏。

2. 教學省思札記

研究者在教學後，針對教學方法、教學流程與學生上課時的反應做出記錄，用以做為反思自我教學及下次教學修正的依據。教學省思札記的內容來研究者教學後的觀察省思、研究者對課堂中學生所記錄的個人學習筆記結果觀察反思，以及研究者與夥伴教師討論後的反思。

3. 夥伴教師訪談資料

訪談旨在了解學生對字詞解碼策略的運用與理解，但因學生年齡及社經背景等因素，口語表達能力不足，直接訪談可能未能充分反映真實學習情況。因此，本研究選擇與資深夥伴教師進行課後訪談，以了解教學成效並反思教學方法。研究者在每單元教學後，分別與夥伴教師針對教學內容與學生表現進行三次會談。

4. 學生文件資料

包含課堂個人學習筆記、小組討論分享内容。研究者將於每單元結束後，回收課堂

表 2
運算思維策略融入字詞解碼教學時間規劃

研究實施 階段	單元 部首	時程	教學 節數	學習主題內容	運算思維 學習策略
行動研究 第一循環	一、[衣]	第二週 2/20-2/26	1	運算思維的前導教學	
		第三、四週 2/27-3/12	2	「衣」字族的運算思維識字分解策略與詞彙邏輯策略教學	分解策略 邏輯策略
		第五週 3/13-3/19	1	「衣」字族的教學總結與複習	
	二、[水]	第六週 3/20-3/26	1	以識字文字演變驗證詞彙邏輯預測	
		第七、八週 3/27-4/9	2	澄清部首重要性的詞彙邏輯策略與流暢性模式策略教學	邏輯策略 模式策略
		第九週 4/10-4/17	1	運算思維詞彙邏輯策略與流暢性模式策略的教學總結與複習	
行動研究 第二循環	三、[木]	第十週 4/18-4/24	1	「木」字族的識字分解策略教學	分解策略 邏輯策略
		第十一、十二週 4/25-5/8	2	以「木」字族為核心的詞彙邏輯策略與流暢性模式策略教學	分解策略 邏輯策略 模式策略
		第十三週 5/9-5/15	1	以「木」字族的為核心的教學總結與複習	
	四、[口]	第十四週 5/16-5/22	1	「口」字族的運算思維識字分解策略教學	分解策略 邏輯策略
		第十五週 5/23-5/29	1	形近字比較的模式策略實作練習	模式策略
		第十六、十七週 5/30-6/12	1	識字分解策略、詞彙邏輯策略與流暢性模式策略的總結與複習	分解策略 邏輯策略 模式策略

筆記、整理學生個別筆記記錄的內容，與不同單元的筆記記錄情況作出比較；另外拍照蒐集課堂上學生小白板上的分組討論內容。

5. 字詞解碼學習表現測驗

為了解學生對字詞解碼的理解，研究者設計字詞解碼學習表現前後測測驗，對應課綱的學生學習表現及本研究字詞解碼的核心

內容，從十項評量標準中選取識字、詞彙與流暢性三項作為評量內容。前測範圍涵蓋一上至二上的習寫字，後測則挑選二下的習寫字，檢視學生字詞解碼表現的進步情形。

6. 運算思維概念自我評估量表

為瞭解教學後學生對於運算思維策略應用是否順暢，研究者設計運算思維概念自我評估量表對學生進行檢測。本量表參考鄧珮甄(2021)所發展的「運算思維自我效能量表」，並依據本研究需求選取其「運算思維概念」分量表的 8 題進行改編。原分量表的內部一致性 Cronbach's α 係數為 0.97，具有極高的信度，其效度指標亦表現良好，平均變異萃取量(AVE)為 0.71，組合信度(CR)為 0.95。本研究改編過程中，保留原題目主要概念，如意義理解、問題解決、統整歸納、檢驗應用、方法使用等，並進行細微調整，以符合低年級學生的理解能力及本研究的教學目標。

(二) 資料分析

1. 質性資料整理與分析

本研究蒐集教學觀察、省思札記、訪談與學生文件資料，以編碼的方式分門別類，做出整合性的分析。資料代碼依名稱的第一個字為代表，「影」為教學影音檔案、「觀」為教學觀察紀錄、「省」為教學省思札記、「訪」為夥伴教師訪談、「筆」為學生學習筆記、「發」為學生課堂發表。資料來源對象以 S 為學生加上座號為代碼、G 為小組加上組別為代碼、T 為夥伴教師王老師、R 為研究者。如「觀 R 1120210 (1-1-1)」代表研究者

2023 年 2 月 10 日之教學觀察記錄表，後方括弧內流水號 1-1-1 代表第一單元第一節的前半節課；「訪 T 1120210」代表與夥伴教師王老師於 2023 年 2 月 10 日之會談紀錄；「筆 S1 1120210 (1-1)」代表 1 號學生第一單元第一節課的學習筆記。

2. 字詞解碼學習表現測驗

字詞解碼測驗的評分方式，參考十二年國教課綱國民中小學素養導向標準本位評量計畫(SBASA)中，國小低年級國語文領域評量閱讀部份的內容，每項評量標準分為 A-E 五個等級：A 為優秀、B 為良好、C 為基礎、D 為不足、E 為落後，其中 A、B、C 是通過、D 和 E 是待加強，而課綱的學習表現約等於 B 與 C 等級的評量標準。研究者將學生前後測答題進行五等級評定，並用各等級人數、通過率比較學生前後測成績進步情形，同時分析字詞解碼的答題內容，瞭解其錯誤類型。

3. 運算思維概念自我評估量表

運算思維概念自我評估量表共八題，旨在瞭解學生對於運算思維的理解程度，包括意義理解、問題解決、統整歸納、檢驗應用、方法使用等，統計各題人次百分比，評估學生運算思維能力表現。

六、研究倫理

本研究旨在探討國小二年級學生在運算思維策略字詞解碼課程的學習成長，在研究過程中須遵守相關研究倫理準則，保護研究對象的隱私及身心發展。相關準則包括研

研究對象的知情權、匿名保密原則、尊重研究對象表達自由、遵守誠信原則，詳細說明如下。

（一）研究對象知情權

在研究正式實施前，研究者於期初班親會與家長說明本學期將於平時的國語課，進行字詞解碼的集中識字課程，並發下家長同意書，取得同意後進行學生的相關課堂資料、測驗數據蒐集。

（二）匿名保密原則

為保護研究參與者，針對研究過程中所蒐集的研究結果與資料，均以匿名或是代號的方式呈現，以確保研究參與者的隱私權。

（三）尊重研究對象表達自由

關於研究對象針對本研究課程的建議與感受，研究者鼓勵學生自由的表達自己的觀點與想法，無論是課堂討論、問卷調查，學生有權利自主選擇是否回答問題，以及如何回答問題。

（四）遵守誠信原則

研究者會選擇以不隱瞞研究對象的方法，在資料蒐集、課堂觀察和問卷調查時，清楚說明將進行的步驟與蒐集內容，與研究對象建立互信的關係。

4月17日進行，根據部首分為二單元，每單元四節課，二單元共實施八節。

（一）教學設計

本循環依據康軒版二下第四冊國語課本，分為兩個單元進行字詞解碼教學。第一單元以「衣」部首進行識字和詞彙教學，應用運算思維中的分解策略和邏輯策略；第二單元以「水」部首進行詞彙和流暢性教學，配合邏輯策略和模式策略，教學設計如表3。

（二）第一單元教學實踐歷程及省思修正

1. 第一單元教學實踐歷程

本循環第一單元的教學實踐歷程如表4。

2. 第一單元省思修正

- （1）學生對分解策略的理解仍不足，導致對後續圖示結構的關聯認知薄弱。需加強分解策略的教學，並提升其與圖示結構的應用連貫性。
- （2）高成就組、中高成就組學生已瞭解生字詞解的相互關係，但對圖示結構繪製不熟悉，有漏寫或連線錯誤問題，研究者將用分段教學從個人練習到小組合作討論，進行更多具體繪製。
- （3）中低成就組、低成就組學生對生字語詞的關聯仍不清楚，後續將提供鷹架提示、並以異質性小組合作改善。

肆、研究結果與討論

一、第一循環教學實踐歷程與省思

第一循環於112年2月20日到112年

表 3

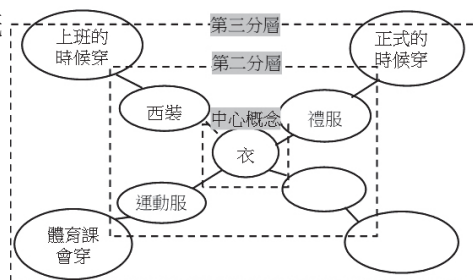
字詞解碼第一循環「衣」部首部件、「水」部首部件教學設計

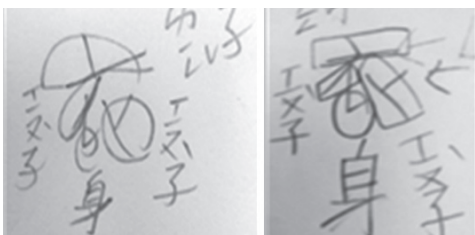
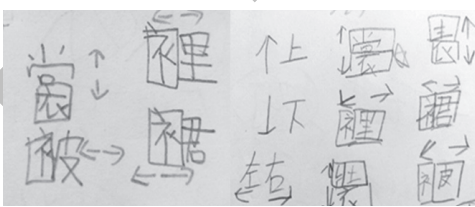
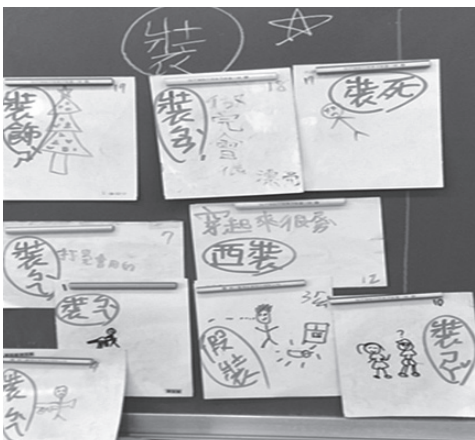
課程單元	學習內容	運算思維學習重點
一、 「衣」部首部件	1. 運算思維的前導教學	1-1-1 部首識字方法—個人學習筆記
		1-1-2 邏輯策略概述—認識網狀脈落圖示結構
	2. 「衣」字族的運算思維分解與邏輯策略教學	1-2-1 分解策略初識—認識象形文字
		1-2-2 分解策略應用—認識正體字和偏旁
		1-2-3 分解策略總結—漢字的組字規則
		1-2-4 邏輯策略前導—工具書的認識
		1-2-5 邏輯策略初識—班級共做圖示結構表
		1-2-6 邏輯策略應用—個人實作圖示結構表
		1-2-7 邏輯策略總結—概念推理與初步凝聚
	3. 「衣」字族的教學總結與複習	1-3-1 策略綜合評估—同步檢視學習筆記
		1-3-2 分解策略複習—筆記整理回顧複習
		1-3-3 邏輯策略複習—生字語詞大猜謎活動
二、 「水」部首部件	1. 以文字演變驗證邏輯預測	2-1-1 邏輯策略練習—問題引導認識文字演變
		2-1-2 邏輯策略應用—文字演變驗證推理
	2. 澄清部首重要性的邏輯策略與模式策略教學	2-2-1 邏輯策略總結—根據例外重新修正推理
		2-2-2 模式策略初識—用形近字練習認識通則
	3. 運算思維邏輯策略與模式策略的教學總結與複習	2-3-1 策略綜合評估—同步檢視學習筆記
		2-3-2 邏輯策略複習—學習筆記問答加分活動
		2-3-3 模式策略複習—形近字的比較

表 4

第一循環第一單元「衣」部首部件教學實踐歷程

學生學習階段	教學歷程	學習成果示例
運算思維前導	1. 研究者講解個人學習筆記的用法。 2. 利用猜生字「衣」的文字燈謎作為圖示結構教學的聯想暖身活動，概覽圖示結構和其意義，如圖 6。	圖 6 生字「衣」圖示結構



學生學習階段	教學歷程	學習成果示例
識字階段	1. 引導學生透過繪圖遊戲模擬「衣」的造字過程，使用分解策略認識象形文字造字法，學生回答如圖 7。 2. 觀看漢字演變影片，加深文字結構與起源的認識。 3. 請學生根據課本生字累積表，尋找有偏旁「衤」的生字，從中認識漢字部件的概念。 4. 引導學生在尋找漢字部件時，發現「上下」分、「左右」分兩種組字規則，如圖 8。	圖 7 S1、S12 衣的象形文字筆劃演變筆記內容  圖 8 S10、S22 上下、左右組字規則筆記內容 
詞彙階段	1. 研究者介紹字典的內容及編排。 2. 請學生用字典查找上階段找到的衣部生字：裳、裝、裡、被的相關語詞。 3. 師生共作使用生字詞解完成圖示結構的繪製與學習，如圖 9。 4. 透過圖示結構，學生歸納詞彙使用語境，初步認識相同部件的生字之間可能有相似的詞義。	圖 9 師生共做生字「被」的圖示結構 
總結與複習	1. 研究者請學生翻閱學習筆記，以問答複習學習重點。 2. 設計「生字語詞猜謎活動」，學生創作字謎、同學猜測，提示反推語詞、幫助熟悉圖示結構和新詞彙，學生設計的題目如圖 10。	圖 10 學生設計生字語詞大猜謎題目 

(4) 學生自主書寫筆記意願較低，可增加學習任務中筆記應用時機，並配合複習加分活動，及單元測驗中可以查找筆記的做法。

(5) 過多的師生共作會讓學生產生依賴性。接下來將增加小組和個人練習，並引導學生參與不同合作任務，鼓勵自主學習。

(三) 第二單元教學實踐歷程及省思修正

1. 第二單元教學實踐歷程

本循環第二單元的教學實踐歷程如表 5。

2. 第二單元省思修正

(1) 圖示結構增加個人及小組練習時間，同時配合學習鷹架的協助，已能有效提升學生構圖能力，後續可轉變學習重點在累積學生的詞彙量。

(2) 模式策略教學多以口頭發表進行，造成單元測驗時學生轉換成文字敘述有困難，後續課程可加入書寫，讓學生藉由口說帶動紙筆，多練習文字的表達方式。

(3) 學生因寫作技巧問題，導致形近字比較的敘述書寫不夠流暢，可提供範例句式讓學生練習與回答參考。

(4) 經過不同促進活動，學生已能開始主動紀錄個人學習筆記，後續可在現有方法基礎上，教導學生筆記的真正意

義，即記錄學習方法、促進學習遷移，並提升記錄技巧。

(5) 第二循環將採取分解、邏輯、模式策略綜合教學，在分解策略增加漢字組字架構的認識，邏輯策略重點放在學習更多新詞彙，並以紙筆書寫句式來做模式策略的練習。

二、第二循環教學實踐歷程與省思

第二循環於 112 年 4 月 18 日到 112 年 6 月 12 日進行，根據部首分為二單元，每單元四節課，二單元共實施八節。

(一) 教學設計

本循環學習目標同樣為識字、詞彙與流暢性三部份，識字方面為繼續配合分解策略學習上中下、左中右、其他（全包及半包）三種漢字組字規則及辨識拆解後的部首；詞彙方面使用邏輯策略，則是在熟悉圖示結構教學後，繼續透過同儕討論、字典查詢認識更多新語詞；流暢性方面則是與搭配模式策略一同練習如何比較形近字，並完成知識點總整理，教學設計如表 6。

(二) 第三單元教學實踐歷程及省思修正

1. 第三單元教學實踐歷程

本循環第三單元的教學實踐歷程如表 7。

2. 第三單元省思修正

(1) 分解策略中三分法的漢字拆解有近半

表 5
第一循環第二單元「水」部首部件教學實踐歷程

學生學習階段	教學歷程	學習成果示例
詞彙階段	1. 學生小組討論查找字典，完成「水」、「永」和「泳」三個形近字的圖示結構。 2. 通過歸納圖示結構，學生瞭解其象形指代河流，在逐步掌握驗證假設的步驟時，重新確認圖示結構的完整性，如回應 1。 3. 為澄清是部首還是部件影響字詞義，研究者設計同部件、不同部首的「漂、飄」字組請學生進行圖示結構比較歸納。 4. 研究者引導學生在比較過程深入討論，並修正假設為字詞的解釋與其部首相關，如回應 2。	回應 1 S9 在生字「永」發現：「因為河水一直在流動。」觀 R 1120321 (2-1-2) 回應 2 S15：「因為它們是跟字裡面另外的「水」跟「風」有關係。」S3：「飄的部首是風，漂的部首是水。」S17：「飄是風部的，所以它的意思就有風的意思。」觀 R 1120328 (2-2-2)
流暢性階段	1. 研究者設計「渴、喝」字組，請學生根據修正後的假設：部首會影響生字詞義，進行相關預測，如回應 3。 2. 學生完成生字圖示結構作答後，整理歸類印證自己的預測，小組練習如圖 11。	回應 3 S9：「渴是水部，所以它的造詞會跟水有關係。」S7：「喝看部首，會跟嘴巴有關係。」觀 R 1120328 (2-3-1)。 圖 11 第二組學生生字「渴」、「喝」圖示結構作答
總結與複習	1. 研究者請學生翻閱學習筆記，以小組、個人加分問答複習學習重點。 2. 研究者讓學生完成「游、遊」字組之間的比較，採接力問答的方式請學生提出預測，並用更完整的句子說明心中的想法，如回應 4。	回應 4 R：「看到遊這個字，你發現了什麼？」 S5：「我猜遊是水部。」R：「如果我們猜游是水部，我們可以知道什麼？」 S3：「水部，它的造詞就會跟水有關係。」觀 R 1120413 (2-4-1)。

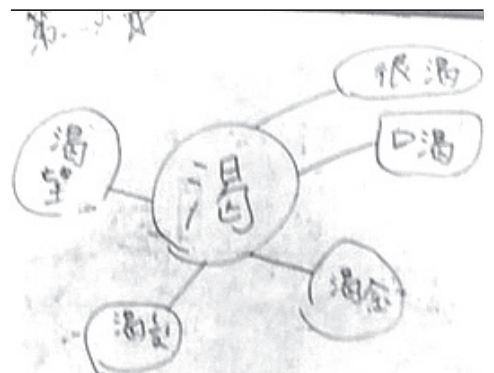


表 6

字詞解碼第二循環「木」部首部件、「口」部首部件教學設計

課程單元	學習內容	運算思維學習重點
一、 「衣」部首部件	1. 「木」字族的分解策略教學	3-1-1 分解策略回顧—木部生字猜謎遊戲
		3-1-2 分解策略應用—認識漢字拆解三分法
		3-1-3 分解策略總結—小組分解作答檢討
	2. 以「木」字族為核心的邏輯策略與模式策略教學	3-2-1 邏輯策略回顧—生字部首的重要性
		3-2-2 邏輯策略應用—小組共作圖示結構表
		3-2-3 模式策略練習—形近字的書寫練習
	3. 以「木」字族的為核心的教學總結與複習	3-3-1 分解策略複習—同儕互相討論檢查
		3-3-2 邏輯策略複習—圖示結構小組統整
		3-3-3 模式策略複習—同步檢視學習筆記
四、 「口」部首部件	1. 「口」字族的分解策略教學	4-1-1 分解策略回顧—口部生字猜謎遊戲
		4-1-2 分解策略複習—複習漢字拆解三分法
		4-1-3 分解策略應用—認識全包及半包拆解
	2. 形近字比較的實作練習	4-2-1 邏輯策略複習—形近字的比較流程
		4-2-2 模式策略應用—形近字的個人書寫
		4-3-1 分解策略總結—複習與誤解修正
	3. 以「口」字族為核心的教學總結與複習	4-3-2 邏輯策略總結—部首與生字語詞關聯
		4-3-3 模式策略總結—個別指導書寫練習

數的學生會分解錯誤，表示學生仍未精熟，下一單元需持續加強。

(2) 研究者將注重在提升高成就者、中高成就者的潛能發揮，以個人練習取代小組練習，並給予學生個別的指導，進一步提升學習效果。

(3) 同時使用口頭激勵與代幣制度增加學生的書寫更多詞彙數的動機。

(4) 形近字比較應該回歸口語化的書寫，有些學習不夠扎實的學生易被句型所

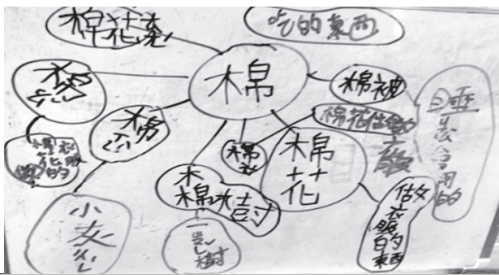
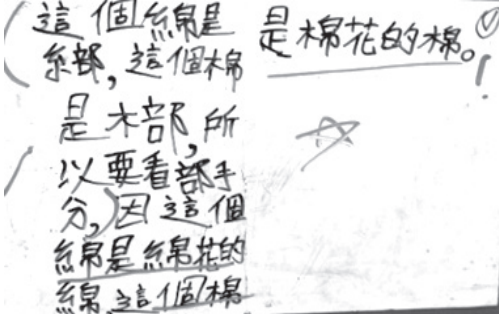
限，忽略模式策略該以能夠類推的通則及區辨的應用為重，後續將強調比較流程的認識熟習、如何操作的實質。

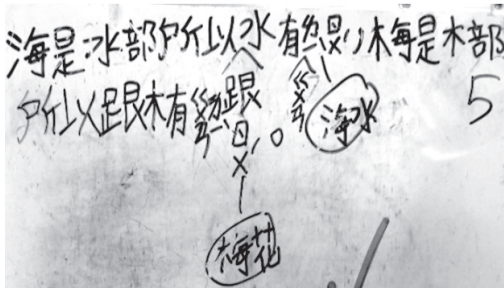
(5) 高成就者、中高成就者正嘗試根據自己的學習習慣建立筆記方式，但仍在摸索技巧，有待給予更多個別的筆記書寫建議，讓他們能縮短探索與調整的過程。

(6) 下單元將複習與補全五種漢字分解策略，同時加強學生在邏輯策略的獨立操作能力，並整合兩者的流程，以

表 7

第二循環第三單元「木」部首部件教學實踐歷程

學生學習階段	教學歷程	學習成果示例
識字階段	1. 請學生進行「木部生字猜謎遊戲」，根據部首和字詞義提示進行猜謎，並在利用部首完成謎底生字結構分解。 2. 學生在進行漢字拆解時，複習上下分、左右分兩種常見分解策略，也發現無法用舊方法拆解的生字，如生字「桌」，見學生回應 5。 3. 面對生字「樹」學生也有類似的疑問，經討論，學生認識到應確認分解後部件的均衡，並掌握漢字的三分法：上中下分、左中右分。	回應 5 S1：「桌應該從日和木拆開。」S20：「日和木應該分開！」觀 R 1120420 (3-1-2)
詞彙階段	1. 研究者帶領學生利用「棉、綿」形近字組複習回顧部首對於生字、語詞的影響。見回應 6。 2. 請學生小組共作完成兩形近字圖示結構，研究者補充了生活中常用的相關語詞，幫助學生將口語與國字結合，小組回答如圖 12。	回應 6 S2：「因為部首的意思會和這個字有關係。」S9：「這樣代表棉會有木頭的意思。」S7：「或是有樹的意思！」觀 R 1120425 (3-2-1) 圖 12 第六組學生生字「棉」、「綿」圖示結構作答 
流暢性階段	1. 研究者讓學生根據圖示結構，完成「棉、綿」形近字組的小組討論書寫練習，如圖 13。 2. 研究者於討論時間，巡堂給予提示建議，同時統整學生喜好作答句式，設計符合學生習慣的形近字比較模板。	圖 13 第一組行形近字棉和綿的對比練習 

學生學習階段	教學歷程	學習成果示例
總結與複習	1. 研究者請學生翻閱分解策略學習筆記，完成生字拆解練習，再與同學互換檢視交流後，全班檢討。 2. 用「梅、海」形近字組，小組共做完成圖示結構，並進行形近字比較書寫，如圖 14。	圖 14 第五組形近字梅和海的對比作答 

精進模式策略中，形近字比較結果的書寫。

(三) 第四單元教學實踐歷程及省思修正

1. 第四單元教學實踐歷程

本循環第四單元的教學實踐歷程如表 8。

2. 第四單元省思修正

- (1) 部分學生未能正確應用五種分解策略拆解生字，主要原因是無法記住拆解方法名稱，應在單元複習時重點強調，以確保學生可以確實記住名稱，以提高作答的正確率。
- (2) 運用圖示結構能幫助學生使用部首來預測與歸納學習到新詞，但部分學生閱讀量不夠，無法擴充詞彙量，未來可透過帶領學生閱讀更豐富多元的篇章段落，讓學生從不同類型的文本，認識更多的語彙。

(3) 學生在使用文字表述有明顯進步，不過在形近字比較的舉例說明仍需再精進，應完善步驟的認識，避免缺漏發生。

(4) 低年級成就表現高的孩子，以社會性增強，例如口頭的讚美與鼓勵、或是利用孩子不想輸給其他人的心理，對學生的增強效果越好；反之，學習表現中低的孩子，代幣制度較能有效增進其學習動機與意願。

三、學生字詞解碼學習成效分析

(一) 字詞解碼學習成效分析

以下將分別就「識字」、「詞彙」與「流暢性」三方面進行前後測分析，每項評量標準分為 A-E 五個等級：A 為優秀、B 為良好、C 為基礎、D 為不足、E 為落後，其中 A、B、C 是通過，而 D、E 是未通過待加強。

1. 全體學生識字能力有提升，均達優秀等級
學生在前後測識字大題的等級人數進

表 8

第二循環第四單元「口」部首部件教學實踐歷程

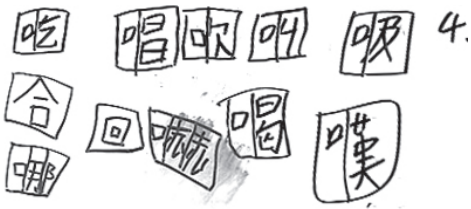
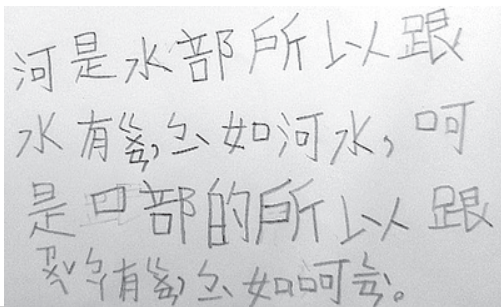
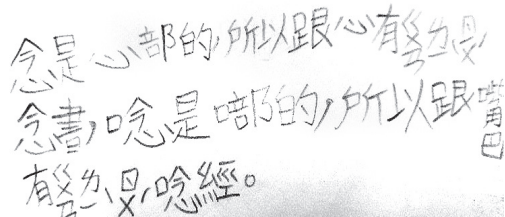
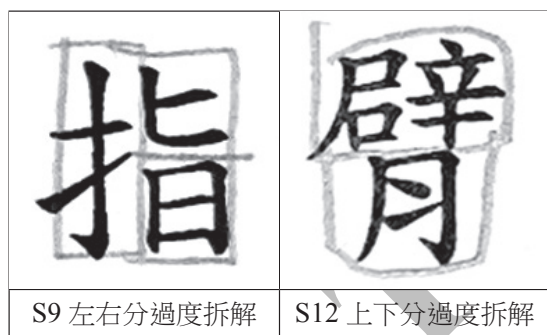
學生學習階段	教學歷程	學習成果示例
識字階段	1. 請學生進行「口部生字猜謎遊戲」，根據部首和字詞義提示進行猜謎，並在利用部首完成謎底生字結構分解，如圖 15。 2. 學生在進行漢字拆解時，複習上下、左右、上中下、左中右的分解策略，也發現無法用舊方法拆解的生字，如生字「回」，見學生回應 7。 3. 研究者順勢引出最後一個漢字拆解「其他（全包及半包）」，並進行教學。	圖 15 第四組「口部生字猜謎遊戲」作答  回應 7 S2：「我覺得其實『回』可以分成裡面一個、外面一個。」觀 R 1120517(4-1-2)
詞彙階段	1. 研究者根據形近字比較的流程，用接力問答形式向全班複習並澄清形近字比較驗證的流程，並用生活中的例子說明舉證的重要，如回應 8。 2. 讓學生用「河、呵」形近字組完成圖示結構練習。	回應 8 R：「像是剛剛 S20 來告狀 S8 一樣。」 S18：「對啊！我有看到，他就那樣…」 S1：「像警察報案一樣！報案要有證據！」觀 R 1120525(4-2-2)
流暢性階段	1. 研究者讓學生根據圖示結構，完成「河、呵」形近字組的個人書寫練習，如圖 16。 2. 個人練習時間，研究者巡堂給予提示與個別寫作建議，鼓勵學生翻閱學習筆記，進行自主學習。	圖 16 S19 字組「河、呵」形近字比較個人練習 
總結與複習	1. 識字部分請學生個別在黑板上拆解生字，再推測部首並查字典舉例相關詞彙。 2. 研究者提供了兩組形近字「唸、念」和「桿、竿」，請學生練習比較書寫，學生可選擇是否進行第二組生字練習以獲得額外加分，回答如圖 17。	圖 17 S20 字組「唸、念」形近字比較個人練習 

表 9
字詞解碼識字大題前後測人數等級分佈

等級	評分標準	前測 /n = 21	後測 /n = 21
A	能正確的辨認漢字結構，成功完成 10 至 9 個字的拆解。	3	21
B	能正確的辨認漢字結構，成功完成 8 至 7 個字的拆解。	11	0
C	能正確的辨認漢字結構，成功完成 6 至 5 個字的拆解。	3	0
D	能正確的辨認漢字結構，成功完成 4 至 3 個字的拆解。	3	0
E	未作答或不符合前述。	1	0
通過率		80.95 %	100.00 %

圖 18
學生分解策略錯誤情形



步情形，如表 9。

全班 21 名學生在識字能力方面有明顯提升。前測時有 80.95 % 的學生通過，其中眾數為 B 級。經過教學後，後測顯示所有學生均達 A 級，通過率達到 100 %。但仍有部分學生在結構類型繁多時出現了混淆，導致拆解錯誤，如圖 18。

研究者進一步逐項檢視學生的拆解情形，在「上中下」、「左中右」及「全包及半包」三種結構類型的漢字中，經過教學後，學生

的正確率達到了 100 %。然而在常見的「左右」結構類型中，有一名學生仍出現辨認錯誤；「上下」結構類型部分學生的表現較為不穩定，研究者根據學生作答情形猜測，可能因結構類型增多而導致正確率下降。未來教學中，應加強對結構名稱與拆解方法的連結，並在教授新結構時系統性的複習已學內容。

2. 全體學生字詞解碼詞彙能力有進步，都達到基礎等級

學生在前後測詞彙大題的等級人數進步情形，如表 10。

全班 21 名學生在字詞解碼的詞彙能力上有明顯進步，前測時僅有 5 名學生通過測驗，均為 C 級，通過率為 23.80 %。經過教學後，後測顯示所有學生均通過，並且等級提升至 A 級、B 級和 C 級，通過率達到 100 %。學生在前測的眾數為 D 級，經過教學後，眾數提升至 C 級，顯示學生在詞彙歸納方法上的進步。

然而，部分學生在熟悉的生字上能造出

表 10
字詞解碼詞彙大題前後測人數等級分佈

等級	評分標準	前測 /n = 21	後測 /n = 21
A	三個生字都造出至少 3 個正確的語詞和解釋（或造句）。	0	2
B	三個生字都造出至少 2 個正確的語詞和解釋（或造句）。	0	5
C	三個生字中，其中兩個生字能造出至少 2 個正確的語詞和解釋（或造句），另一個能造出 1 個正確的語詞和解釋（或造句）。	5	14
D	三個生字都造出至少 1 個正確語詞和解釋（或造句）。	14	0
E	未作答或不符合前述。	2	0
通過率		23.80 %	100.00 %

圖 19
S17 邏輯策略答題情形

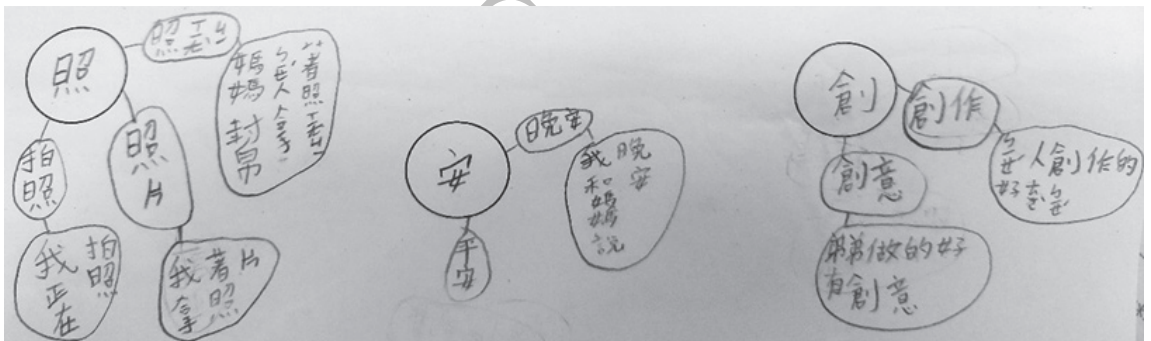


表 11
字詞解碼流暢性大題前後測人數等級分佈

等級	評分標準	前測 /n = 21	後測 /n = 21
A	兩組國字都能找出生字部首，說明字義，並正確使用語詞說明使用時機。	0	13
B	兩組國字都能找出生字部首，說明字義，並嘗試使用語詞說明使用時機。	0	3
C	兩組國字都能找出生字部首，並嘗試說明字義。	0	3
D	兩組生字都能找出生字部首，或是嘗試說明字義。	12	2
E	未作答或不符合前述。	9	0
通過率		.00 %	90.47 %

較多語詞，但對不熟悉生字則僅能造出一個語詞，導致其評分不高，如圖 19。這顯示學生在詞彙學習上仍需進一步均衡發展。

3. 全體學生字詞解碼流暢性有大幅提升，但仍有二位未通過

學生在前後測流暢性大題的等級人數進步情形，如表 11。

全班 21 名學生在字詞解碼的流暢性上有明顯提升。前測時，所有學生均未通過，且大多數學生處於 D 級或 E 級。經過教學後，後測顯示有 19 名學生通過測驗，其中 13 人達到 A 級，後測通過率達到 90.47 %，顯示出學生在流暢性的進步。

學生在形近字的辨認上雖已掌握基本步驟，但對於常用部首的理解仍需加強，也有部分學生雖然正確的找到形近字部首，卻無法正確的理解它，因此最後還是導致後續推論錯誤，如圖 20。在未來的教學中，需要進一步強化學生對常用部首的理解，以避免後續的語詞誤用。

（二）運算思維學習成效分析

教學後學生對運算思維概念自我評估統計結果如表 12。

由表 11 可知，大多數學生認為自己能掌握漢字結構的分解策略，普遍認為自己在分解策略的運用上表現良好，能有效運用拆解方法理解生字組成，無論是在分解漢字結構、認識基礎部件，還是理解結構對字義的影響方面。然而，少數學生對字型結構仍感困難，需進一步加強學習。

在邏輯策略方面，學生也在通過部首辨認字義、使用字典查找新詞彙和理解詞語解釋方面，顯示出相當的自信。大部分學生都能熟練使用這些工具來輔助學習，但仍有個別學生對字典使用較不熟練，需額外輔導。

最後，學生普遍認為自己能區分形近字並運用模式策略處理陌生生字，顯示出他們已具備成功區分形近字，並能在遇到陌生生字時，查詢與語用知識的基本能力，即使面對未學過的新字詞，也能依循流程進行學習。

四、綜合討論

（一）集中識字教學設計

在本研究的字詞解碼課程中，整合康軒版一、二年級教科書中的部首和生字，在二年級下學期的國語文課進行了系統化的集中識字設計。課程選擇與部首相關的生字作為教學內容，考量了部首字義是否易於理解、組字規則的多樣性、詞彙廣度以及與課本生字進度的配合。這種設計使學生能在短時間內接觸並掌握大量漢字，促進詞彙量的快速擴展，並且在識字過程中有效連結學習內容。然而，研究結果顯示，雖然集中識字設計顯著提升了學生的短期記憶，但在長期記憶和字詞靈活運用上，由於缺乏日常生活情境的連結，導致學生在接觸新生字時難以自然融入其經驗。未來可在分散識字的一般國語文課堂教學後，加入集中識字法協助學生複習，例如可以配合數堂不同的課文生字，設計相應的集中識字複習活動，兩者相輔相成以達到更全面的語文學習效果。

（二）運算思維策略運用

圖 20

S14 模式策略錯誤情形

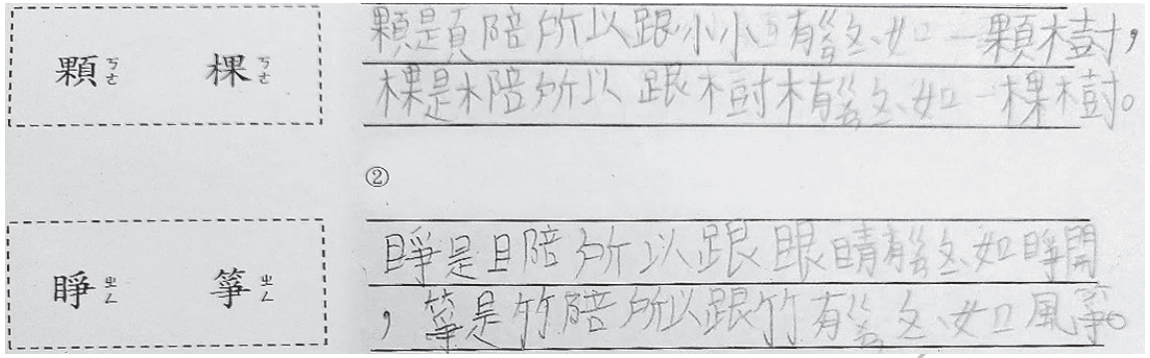


表 12
學生運算思維概念自我評估統計結果

題目	人數 (百分比 %) / N = 21			
	非常同意	同意	不同意	非常不同意
1. 我知道不同生字的分解方式與結構。	18 (85.7%)	1 (4.8%)	2 (9.5%)	0 (0%)
2. 我瞭解生字是用許多的小部件組合而成。	13 (61.9%)	8 (38.1%)	0 (0%)	0 (0%)
3. 我會利用生字不同部件的意義，嘗試去猜測生字的字義。	11 (52.4%)	9 (42.8%)	1 (4.8%)	0 (0%)
4. 我能透過生字部首，知道每個生字所代表的意義。	11 (52.4%)	9 (42.8%)	1 (4.8%)	0 (0%)
5. 我會使用字典查詞，造出課堂生字所延伸的語詞。	20 (95.2%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (4.8%)
6. 我會閱讀字典中語詞的釋義、例句，推測語詞的正確解釋。	8 (38.1%)	12 (57.1%)	1 (4.8%)	0 (0%)
7. 我能夠根據生字部件組成、造詞，了解生字應該要用在哪裡。	12 (57.1%)	8 (38.1%)	1 (4.8%)	0 (0%)
8. 我遇到不認識的字會用生字部件去嘗試查字典。	15 (71.4%)	6 (28.6%)	0 (0%)	0 (0%)

研究者將低年級語文學習內容聚焦於字詞解碼，設定三階段：識字階段一部首辨識、詞彙階段一詞彙擴展、流暢性階段一形

近字區辨，並結合 Barefoot 的運算思維策略。例如在識字階段分解策略幫助學生解構漢字部首，在詞彙階段邏輯策略連結部首、

生字、語詞，在流暢性階段模式策略則創造辨識形近字的通用規則。學生在分解策略上表現良好，不過部分學生仍有拆解名稱不夠熟悉而導致的混淆，可通過圖卡桌遊進一步複習提升正確率；邏輯策略對增進詞彙深度有所幫助，但在詞彙廣度效果不佳，需結合情境閱讀補強；流暢性策略有助於辨識形近字，但概念的認識無法確保實際應用的正確性，應持續追蹤。此外，雖然運算思維策略在字詞解碼教學中具有輔助效果，但在不同階段分別採用三種運算思維策略，對學生來說連貫性不足，且策略本身操作複雜，容易混淆步驟。

因此，本研究進一步提出在現有的三個運算思維策略之外，增加一個統整性的「演算(Algorithms)」策略，將分解、邏輯、模式策略的操作步驟進行清晰整理並逐步整合，做一個清單表列，把過程變得更清晰。這一新增的統整步驟不僅能夠加強學生對所學內容的內化與應用，也彌補了花梅真(2016)研究中未涉及此環節的不足。此發現顯示運算思維在低年級字詞解碼教學中的潛力與發展空間，並進一步強化了學生在語文學習中的整體學習成效。

(三) 學生學習成效

本研究運用了運算思維策略來提升學生的字詞解碼能力，前後測結果顯示，學生在識字、詞彙和流暢性方面均有進步，但不同策略的效果有所差異。大多數學生的識字能力顯著提升，達到優秀等級，這與他們在自我評估中對分解策略的掌握情況相符。在詞彙學習方面，雖然學生在自評中表示，課

堂後他們更清楚地理解了生字語詞的應用，也認識更多生字語詞、詞彙廣度增加；但研究者就前後測分析發現詞彙深度提升較為顯著，但詞彙廣度的進步相對有限，這反映出學生在運用邏輯策略時仍需要更多情境支持。流暢性方面，大部分學生能夠成功辨識形近字，但少數學生在形近字的應用上仍需加強。整體來看，學生自我評估與前後測實際表現大致相符，但在部分策略的運用，學生對自身能力的認知存在偏差。

此結果與 Sabitzer 等人(2018)的研究強調運算思維的應用在未來學習情境中的實用性相同。不過該研究尚未測量學生的真實學習成效，而本研究除了學生的自評問卷外，針對學生的學習成效進行了具體的測量與分析，確實顯示了運算思維對字詞解碼能力的提升。

伍、結論與建議

一、結論

(一) 運算思維策略運用在字詞解碼教學的實踐歷程

1. 研究者採用集中識字的部首識字教學法，結合運算思維策略設計課程，系統規劃識字、詞彙與流暢性三階段的教學實踐，幫助學生掌握部件意義、字詞結構及語詞應用的規律，建構全面的字詞解碼框架。
2. 在識字學習階段，通過圖像、圖示結構與分解策略相結合，引導學生觀察、拆解並

理解漢字部件及結構，從而提升他們對生字的初步辨識能力，為後續詞彙學習奠定基礎。

3. 針對詞彙學習階段，採用邏輯策略結合層級圖與關聯圖的方式，幫助學生分析生字與語詞之間的關係，並利用字典工具擴展相關詞彙，強化學生的詞義理解與應用能力。
4. 在流暢性學習階段，透過模式策略協助學生整理並歸納形近字與語詞的結構與含義關聯，逐步建立通用的解碼規則，使學生能靈活應用學到的方法進行字詞解碼任務。
5. 在教學實踐歷程中，研究者根據學生在不同學習階段的需求進行動態調整。例如，在第一循環，研究者通過師生共做和口頭回答方式，幫助學生快速掌握學習內容；隨後逐步引入異質性分組討論，促進學生間的互動與錯誤修正。進入第二循環後，研究者以小組討論和個人挑戰任務為主，激勵學生互助合作達成學習目標，並在最後提供一對一指導，根據學生進度調整練習任務，幫助解決個別學習問題。

（二）學生字詞解碼的學習成效

1. 透過運算思維分解策略，學生的字詞解碼識字能力明顯提升，學生對漢字結構有了更深入的理解，學會提取重要的部首部件，並用於字義辨識。
2. 邏輯策略配合圖示結構教學，能提升學生的詞彙能力，學生能夠更好地運用圖示結構等工具對詞彙進行歸納和整理，並且

對詞彙的理解和運用能力明顯提高。但對低年級學生來說，利用字典理解完全陌生的語詞仍有困難，在理解新語詞、詞彙廣度的方面仍需持續提升。

3. 運算思維模式策略可以幫助學生形成形近字辨認步驟的規則，能整合先前學習的部首和字詞義知識，清晰解釋部首對字義和詞義的影響，正確運用方法辨識新字詞。但形近字實際應用的正確性，應需持續加強。

二、建議

（一）運算思維策略運用在字詞解碼教學的建議

1. 運算思維是一個具體且有邏輯順序的思考流程，但對於國小低年級學生而言，反覆操作的策略可能會讓學生感到枯燥乏味，應可結合有趣且具有挑戰性的運算思維遊戲任務，以維持學生的學習興趣。
2. 學生對部首意義的不熟悉，可能導致後續的語詞應用和推論產生錯誤，因此在未來的教學，可以持續進行更多常用部首的說明教學，以加強學生對部首涵義的瞭解。
3. 雖然邏輯策略結合圖示結構的運用有助於學生詞彙深度的學習，但在詞彙廣度的增進方面仍有待提升。為了強化學生的詞彙廣度，應提供多樣化的閱讀材料，並通過情境化的學習幫助學生認識更多新詞彙。
4. 由於辨認形近字需要學生理解相關邏輯與流程，研究者在此階段花費大量時間請

學生說明闡述自己的分辨歷程與觀點，以確認學生基礎概念是否紮實。然而，這不能完全保證實際應用的正確性。因此，未來課堂應設計日常情境的練習與測驗，檢視學生的實際應用效果。

（二）對未來研究的建議

1. 除了字詞解碼，國語文領域上有許多不同面向的學習，像是口語表達、聆聽、寫作、閱讀等能力，也可以嘗試將上述學習目標與內容，使用運算思維策略進行教學，探討運算思維運用在國語文領域學生的學習成效。
2. 可將策略應用於不同年級的國語文教學，研究學生的學習成效與挑戰，並比較不同年級的需求和反應。這有助於瞭解運算思維策略在各年齡層的適應性和有效性，發展更符合各年齡段需求的教學方法。

參考文獻

- 王昭月(2023)。識字教學策略對提升學生識字量之行動研究－以南投縣某國小二年級學生為例(系統編號：111NHU00025004)〔碩士論文，南華大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- [Wang, C. Y. (2023). *Action research of literacy teaching strategy on improving students' literacy: Taking the second-grade students of an elementary school in Nantou as an example* (System No. 111NHU00025004) [Master's thesis, Nanhua University]. National Digital Library of Theses and Dissertations in Taiwan.]
- 吳燦銘、胡昭民(2021)。圖說演算法：使用JavaScript。博碩。
- [Wu, T. M., & Hu, C. M. (2021). *Illustrative algorithms: Using JavaScript*. Drmaster Press.]
- 花梅真(2016)。運算思維語文領域教學示例。運算思維推動計畫網站。https://drive.google.com/file/d/1hPHVodgq_k2NKwhR-387JVasUtyTB58s/view?usp=drive_link
- [Hua, M. J. (2016). *Teaching examples of computational thinking in the language domain*. Computational Thinking Promotion Project Website. https://drive.google.com/file/d/1hPHVodgq_k2NKwhR-387JVasUtyTB58s/view?usp=drive_link]
- 林郁婷(2022)。運算思維融入國小四年級英語字母拼讀教學法之互動式多媒體教材發展與評估(系統編號：110NTPT0620017)〔碩士論文，國立臺北教育大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- [Lin, Y. T. (2022). *The development and evaluation of interactive multimedia teaching materials on the integration of computation thinking into English phonics for forth graders in elementary school* (System No. 110NTPT0620017) [Master's thesis, National Taipei University of Education]. National

- Digital Library of Theses and Dissertations in Taiwan.]
- 陳木金、許瑋珊 (2012)。從 PISA 閱讀評量的國際比較探討閱讀素養教育的方向。**教師天地**，181，4-15。
- [Chen, M. J., & Hsu, W. S. (2012). Exploring directions for literacy education based on an international comparison of PISA reading assessments. *New Horizon Bimonthly for Teachers in Taipei*, 181, 4-15.]
- 張雅惠 (2023)。數位遊戲識字教學對國小一年級識字學習成效影響之研究 (系統編號: 112NTNT0212004) [博士論文，國立臺南大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- [Chang, Y. H. (2023). *The effects of applying digital game literacy teaching on first graders' literacy learning* (System No. 112NTNT0212004) [Doctoral dissertation, National University of Tainan]. National Digital Library of Theses and Dissertations in Taiwan.]
- 教育部國民及學前教育署「課文本位閱讀理解策略」工作小組 (2013)。閱讀策略成分表 (國小)。教育部國民中小學課程與教學資源整合平臺。<https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=1198&mid=13970>
- ["Textbook-based Reading Comprehension Strategy" Task Force of K-12 Education Administration, Ministry of Education. (2013). *Reading strategy component table (Elementary school)*. Curriculum and Instruction Resources Network. <https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=1198&mid=13970>]
- 教育部資訊及科技教育司 (2014)。全國貓咪盃 SCRATCH 競賽計畫介紹。全國貓咪盃 SCRATCH 競賽。<https://proj.moe.edu.tw/cat/cp.aspx?n=2099>
- [Department of Information and Technology Education, Ministry of Education. (2014). Introduction to the project of the national cat cup scratch competition. *National Cat Cup Scratch Competition*. <https://proj.moe.edu.tw/cat/cp.aspx?n=2099>]
- 教育部資訊及科技教育司 (2016)。中小學教師運算思維增能研習。運算思維推動計畫網站。<https://compthinking.csie.ntnu.edu.tw/index.php/all-resources/resources-2/>
- [Ministry of Education's Department of Information and Technology Education. (2016). *Computational thinking teachers training in primary and secondary schools*. Computational Thinking in Taiwan. <https://compthinking.csie.ntnu.edu.tw/index.php/all-resources/resources-2/>]
- 教育部 (2018)。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校語文領域 - 國語文。教育部國民中小學課程與教學資源整合平臺。<https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=1198&mid=13970>

moe.edu.tw/WebContent/index.aspx-
?sid=11&mid=5721

[Ministry of Education. (2018). *Curriculum guidelines of 12-year basic education for elementary school, junior high, and general senior high schools: in the domain of language — Chinese*. Curriculum and Instruction Resources Network. <https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=11&mid=5721>]

教育部 (2019)。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校 - 議題融入說明手冊。教育國民中小學課程與教學資源整合平臺。<https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx-?sid=11&mid=7318>

[Ministry of Education. (2019). *Curriculum guidelines of 12-year basic education for elementary school, junior high, and general senior high schools: Issue-based integration*. Curriculum and Instruction Resources Network. <https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx-?sid=11&mid=7318>]

曾玉村、洪儷瑜、王宣惠、陳秀芬、陸怡琮、方志豪、林怡君、李燕芳、連啟舜、游婷雅、陳海泓、林秀娟、盧明君、蘇宜芬、辜玉旻、張苑真 (2017)。閱讀理解策略教學。教育部國民及學前教育署。

[Tseng, Y. T., Hong, L. Y., Wang, S. H., Chen, H. F., Lu, I. C., Fang, C. H., Lin, Y. J., Li, Y. F., Lien, C. S., Yu, T. Y., Chen, H. H., Lin, X. J., Lu, M. C., Su, Y. F., Ku, Y. M.,

& Chang, W. C. (2017). *Reading comprehension strategies instruction*. K-12 Education Administration, Ministry of Education.]

黃琬清、葉毓貞、邱惠姿 (2009)。不同識字教學法對智能障礙學生識字教學之探討。*特教園丁*, 24 (3), 22-26。

[Huang, W. C., Yeh, Y. C., & Chiou, H. T. (2009). Exploring different literacy teaching methods for students with intellectual disabilities. *Special Educators Quarterly*, 24(3), 22-26.]

萬雲英 (1991)。兒童學習漢字的心理特點與教學。載於楊中芳、高尚仁 (主編), *中國人、中國心—發展與教學篇* (403-448 頁)。遠流。

[Wan, Y. Y. (1991). Psychological characteristics of children learning Chinese characters and teaching. In C. F. Yang, & S. R. Gao (Eds.), *Chinese, Chinese minds: Development and teaching* (pp. 403-448). Yuan-Liou Publishing.]

蔡佩紋 (2021)。運用繪本教學提升國小二年級學童識字能力與閱讀興趣之行動研究 (系統編號: 109CCU01395018) [碩士論文, 國立中正大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統。

[Tsai, P. W. (2021). *An action research on applying teaching with picture books to enhance second-grade students' word recognition ability and reading interests* (System No. 109CCU01395018) [Mas-

- ter's thesis, National Chung Cheng University]. National Digital Library of Theses and Dissertations in Taiwan.]
- 鄔珮甄 (2021)。運算思維自我效能量表編製與信效度驗證 (系統編號: 109NTCT0629010) [碩士論文, 國立臺中教育大學]。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- [Wu, P. C. (2021). *The development of computational thinking self-efficacy scale* (System No. 109NTCT0629010) [Master's thesis, National Taichung University of Education]. National Digital Library of Theses and Dissertations in Taiwan.]
- Barefoot Computing. (2014). *Computational Thinking Concepts and Approaches*. The Barefoot Computing. <https://www.barefootcomputing.org/concept-approaches/computational-thinking-concepts-and-approaches>
- Barefoot. (2021a). *Spelling Rules Algorithms*. The Barefoot Computing website. <https://www.bare-footcomputing.org/resources/spell-ing-rules-algorithms>
- Barefoot. (2021b). *Story Sequencing Activity*. The Barefoot Computing website. <https://www.barefootcomputing.org/resources/story-sequencing-activity>
- Bundy, A. (2007). Computational thinking is pervasive. *Journal of Scientific and Practical Computing*, 1(2), 67–69.
- Chall, J. S. (1983). *Stages of reading development*. McGraw-Hill.
- Computer Science Teachers Association. (2017). *Standards alignment review* CSTA. <https://csteachers.org/k12standards/standards-alignment-review/>.
- Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7(1), 6-10.
- ISTE. (2019). *Operational definition of computational thinking for k–12 education*. ISTE. https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf
- Lu, J. J., & Fletcher, G. H. L. (2009). Thinking about computational thinking. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 260-264.
- Sabitzer, B., Demarle-Meusel, H., & Jarnig, M. (2018). Computational thinking through modeling in language lessons. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1913-1919. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363469>
- Williams, E. (1984). *Reading in the language classroom*. Macmillan.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.