

國小學童習得中文形音對應一致性的發展性研究

曾郁琳* 李佳穎**

摘要

本研究透過建立國小學童各年級習得生字量與形聲字形音對應資料庫，建立各年級形聲字的規則性與一致性指標，並透過操弄頻率（高、低）、一致性（高、低）與刺激字類型（規則字、不規則字，以及聲旁單獨不成字的形聲字，本實驗簡稱聲旁非字組），探討中文形音對應關係的發展趨勢。結果發現，四、五、六年級的學童都已可掌握表音規則性，但對於表音一致性的掌握，在不同類型的形聲字上則有不同的發展順序。一致性效果最早可以在四年級的學童唸規則字時觀察得到，但對於不規則字與「搖」這類聲旁單獨不成字的這兩類形聲字，則尚未發生。五年級的學童對規則字與不規則字都展現一致性的效果，但對於聲旁單獨不成字的形聲字，則得等到六年級才有穩定的一致性效果發生。上述結果顯示，聲旁若能單獨成字，將有助於聲旁的解離，因此成為影響聲旁覺識的重要因素。整體而言，這些研究證據都支持了學童學習中文字的發音，並不完全是透過一字一音的配對關聯。一字一音的策略也許發生

* 曾郁琳，國立陽明大學神經科學研究所博士生
電子郵件：Freewhale1983@gmail.com

** 李佳穎，中央研究院語言學研究所副研究員（通訊作者）
電子郵件：chiaying@gate.sinica.edu.tw

投稿日期：2011年7月31日；修正日期：2012年5月20日；接受日期：2012年11月19日

在識字的早期階段，但隨著字彙量的增加，學童逐步掌握文字的結構，在不同的發展時序上逐步習得並應用聲旁表音規則性與一致性的統計對應關係。這些證據可做為識字習得的統計學習理論基礎，應用於教學策略、電腦輔助教學系統，或補救課程的設計上，以協助有閱讀困難的學童。

關鍵詞： 形音對應、聲旁覺識、識字發展

Contemporary Educational Research Quarterly
December, 2012, Vol.20 No.4, pp. 45-84

The Developmental Trajectories of Orthography-to-Phonology Mapping Consistency in Learning to Read Chinese

Yu-Lin Tzeng* Chia-Ying Lee**

Abstract

The present study aims to examine the developmental trajectories of how Chinese school children acquire different kinds of meta-linguistic knowledge of phonetic radicals. A corpus to index phonetic consistency and regularity was established on the basis of the Chinese-language textbooks used in Taiwanese elementary schools. Then, children from the fourth to sixth grades were invited to participate in a naming experiment in which frequency (high and low) and consistency levels (high and low) and character type (regular, irregular, and independent phonogram) were manipulated. The results show that the phonetic-consistency effect emerged in fourth-grade children in reading regular characters. The consistency effect was not found in reading irregular characters until the fifth grade. By the sixth grade, the consistency effect was found in reading all three types

* Yu-Lin Tzeng, Doctoral Student, Institute of Neuroscience, National Yang Ming University
E-mail: Freewhale1983@gmail.com

** Chia-Ying Lee, Associate Research Fellow, Institute of Linguistics, Academia Sinica,
Correspondence Author

E-mail: chiaying@gate.sinica.edu.tw

Manuscript received: Jul. 31, 2011; Modified: May 20, 2012; Accepted: Nov. 19, 2012

of phonograms. The results are congruent with the perspective of statistical learning and suggest that children will gradually realize the function of phonetic radicals, including phonetic regularity and consistency, by learning to read a large number of Chinese characters. These findings can serve as the theoretical foundation for developing effective teaching strategies, computer-assisted instructions, and remedial programs for children with difficulties in learning to read Chinese.

Keywords: orthography to phonology, phonetic awareness, reading development

壹、導論

人類因有語言，得以相互溝通，傳承知識，進而帶來文明的進展。語言的傳遞可分為聽覺的語言（或稱口語，*speech*）與視覺的語言（亦即文字系統，*writing system*）兩種形式。一般認為口語是人類與生俱來的能力，嬰兒呱呱落地，僅要短短幾年的時間，便可由聽到說逐步掌握各種複雜的語言規則。然而，要具備識字與閱讀的能力，則需要後天的學習。在資訊發達的現代，文字是傳遞訊息與記載知識的主流形式。因此，學會識字與閱讀，儼然成為孩子們在學習的過程中非常關鍵的課題。

孩子在還沒有接觸文字之前所習得的聽說能力，主要在建立口語詞彙的字音表徵與語意表徵之間的連結。而閱讀能力的習得（學會字的意義及發音），基本上就是在學習視覺符號或文字表徵與語音之間的對應關係，再透過既有的語音與語意之間的連結，建立字形與字義之間的關聯。如此，透過形→音→義之間不斷的反覆關聯之後，熟練的讀者最終可建立由視覺的文字表徵直接提取其意義的途徑。因此，閱讀能力的習得，就是在學習如何將視覺的文字符號與先前已經建立的口語詞彙對應起來，進而透過語音表徵的媒介觸接到語意的過程（*Chall & Popp, 1996*）。這種學習文字符號和語音之間的對應關係的過程，被之稱為語音編碼（*phonological recoding*）。初學閱讀的人，若能有效掌握字形與字音之間有效的對應關係，則在碰到沒經驗過的字詞時，仍可透過語音編碼的方式猜測該字的讀音，並透過語音媒介的途徑獲取其意義，進而大量的增進字彙能力。由此可知，口語與識字能力的建立密不可分，而掌握語音編碼的能力對於閱讀的學習有很大的影響。

貳、形音對應關係與閱讀發展

世界上存在各種特性各異的文字系統，其文字和語音之間具有不同程度的系統性對應關係。以拼音文字來說，最小的發音單位被稱為音素（*phoneme*），對應到音素的最小書寫文字單位則被稱之為形素（*grapheme*）。一般而言，學會唸拼音文字可透過形素與音素的對應規則（*grapheme to phoneme correspondence rules, GPC*）來達成。有些文字系統的形素與音素的對應相當固定，例如：在芬蘭文的書寫系統中，一共只有24個形素，分別對應到24個音素；其他諸如德文或義大利文的形素與音素的對應也非常容易掌握，這類語言被稱之為表音透明度高的文字系統，學習這類文字系統的學童，只需要很短的時間就可以掌握這個語言的形音對應關係。然而，如英文或丹麥文，一個形素可以對應到多種音素（例如：*a*在*garden*、*have*、*ball*中對應三種不同的音素），或者是一個音素可用不同的形素來表示（例如：*/e/*可能是*a*或*e*），因此大幅增加形素與音素對應問題的難度，所以通常被歸類為表音不透明的文字系統。學習這類文字系統的學童需要花較久的時間，來掌握形素與音素的對應關係。許多研究證實，上述的觀察在學習不同的文字系統時，掌握字形與字音對應的層次及其發展速度會受到不同文字系統表音透明度的影響（*Goswami, Ziegler, & Richardson, 2005; Seymour, Aro, & Erskine, 2003; Ziegler & Goswami, 2005*）。文字跟口語的關係愈密切或愈一致，學童愈容易掌握該語言字形與字音的對應規則。衍生而來的問題是，各文字系統最有效的形音對應規則為何？學童又是如何發展出各類的形音對應規則呢？

對表音透明文高的字系統，如芬蘭文或西班牙文為言，其音節結構相當簡單，對多數的詞而言，音首與韻尾等同於音素，學童所經驗的語彙中，相同的字母總是對應到相同的音素，有效的形音對應可以在形素與音素的直接對應

層次上。然而，英文表音透明度較低，形音對應關係可界定在GPC規則的層次上，發音符合GPC規則的字被稱為規則字，發音不符合GPC規則的字則被稱為不規則字（如pint的i唸成/ai/，而非/i/）。此外，英文的形音對應亦可發生在音首（onset）與韻尾（rime）的對應層次上（例如：“-ake” for cake、take、fake、lake、make等），也可以得到對應的線索。英文形音對應的統計一致性（consistency）指的是當具有相同字根的词所對應的韻尾發音也都相同時（例如：-ean in bean、lean、dean），這些字被稱之為一致字（consistent words）。反之，若一群字具有相同字根，卻可對應到不同的發音時，這些字則被稱為不一致字（inconsistent words）。許多研究發現，在英文的唸名作業中，不規則字或不一致字的唸名速度較規則字或一致字來得慢，正確率也較低，這個現象被稱為規則性或一致性效果，通常在低頻字中可穩定被發現（Coltheart, Curtis, Atkins, & Haller, 1993; Seidenberg & McClelland, 1989）。

Coltheart與Leahy（1992）請國小一、二、三年級學童進行英文真字與假字的唸名作業，探討學童主要是依據GPC規則或是字根與韻尾對應的一致性原則來進行唸名。結果發現，一年級結束時，學童主要採取GPC規則，除了真字唸名出現類似成人的規則化效果之外，並經常有過度規則化（regularization）的錯誤唸名反應；而二、三年級的學童唸名反應，除了持續可觀察到規則性效果之外，一致性效果也逐漸出現，顯示學童會從單純仰賴形素與音素的對應，隨著閱讀經驗的累積，發展出更有效的字根與韻尾的對應規則。

Waters、Seidenberg與Bruck（1984）探討二、四、五年級學童唸名高頻字與低頻字下一致性效果的發展趨勢。結果發現，二與四年級學童不論是在高頻字或低頻字上，都可發現唸名一致性效果，而五年級的學童則展現類似成人的效果，亦即只有在唸低頻字時，才可發現一致性效果。類似的情況在Backman（1984）針對二、三、四年級學童的研究中亦有發現，亦即到了四年級才有所

謂的一致性與字頻的交互作用。Metsala、Stanovich與Brown（1998）進一步以閱讀能力做為配對，比較正常發展學童與年紀較長但閱讀能力較差學童的唸名表現，結果發現，兩者的一致性效果相當，顯示一致性的發展主要是受到閱讀學習經驗而非生理年齡的影響。

參、中文文字系統的特性及形音對應的研究

中文字被歸類為表意文字（*ideographic writing system*），每個字由部件組合而成，而部件又由筆劃組成。在中文字的結構中並沒有直接與發音方式對應，直觀的看法認為中文必須藉由一字一音之配對記憶的方式來加以學習，而較不涉及語音編碼的問題。然而，若就文字發展的角度來看，漢字最早的形式以象形與會意為主，但並不是所有的語意概念都可被具象化，利用象形或會意來表達意義的文字有其限制，因此逐漸發展出兼具讀音與語意線索的形聲字。DeFrancis（1989）指出，形聲字占所有文字的比例，由商代的34%到漢代《說文解字》中的82%，增至清代《康熙字典》中的97%，使得文字與口語的關係更加密切。中文的形聲字包含聲旁與意旁兩個部件，例如：「媽」是由「女」和「馬」所組成的，「女」為意旁表示「媽」這個字跟女性是有關係的，而「馬」為聲旁提供「媽」這個字的相關發音線索。俗諺說，「有邊讀邊」，反映人們隱約瞭解聲旁可提供發音線索的現象。

過去文獻對於中文字中聲旁如何表音的描述，主要採用規則性（*regularity*）或一致性這兩種指標來表現聲旁表音的有效性（Fang, Horng, & Tzeng, 1986; Hue, 1992; Lee, Tsai, Su, Tzeng, & Hung, 2005; Liu, Chen, & Sue, 2003）。俗諺說「有邊讀邊」，似乎已經提示了一般人印象中聲旁對字音的可能貢獻，這也就是所謂的聲旁表音規則性，指的是形聲字讀音是否與聲旁的讀音相同，例如：「楓」的讀音與其聲旁「風」相同，因此被定義為規則字，而

「讀」的讀音與其聲旁「賣」不同，因此屬於不規則字。Shu (2003) 統計國小一到六年級國語課本中的形聲字發現，藉由「有邊讀邊」可以正確反映其讀音的規則字只占39%，似乎意味著採用聲旁的訊息來猜測讀音並不是個有效的方式。然而，許多研究證實中文唸字具有規則性效果 (regularity effect)，也就是唸規則字的速度比唸不規則字來得快，正確率也較高 (Lee et al., 2005)。

此外，雖然「讀」這類不規則字的聲旁與整字的發音不同，但其聲旁也不盡然對提示整字讀音沒有貢獻，例如：「讀」、「犢」、「瀆」、「牘」、「犢」這幾個聲旁是「賣」的字都唸成「ㄉㄨㄚˋ」，顯示雖然「有邊讀邊」並不是個有效的發音策略，但具有此聲旁的形聲字所對應的語音訊息又似乎相當一致，這種聲旁的表音線索稱之為表音一致性 (phonetic consistency)。此定義基本上與拼音文字的研究中所定義的形音統計對應一致性相同。在中文的研究中，聲旁的表音一致性指的是一群具有相同聲旁的鄰項字 (phonetic neighbors) 是否具有一樣的讀音。例如：「搖」、「遙」、「瑤」、「謠」等字，具有相同的聲旁且發音皆為「ㄧㄠˊ」，因此被定義為一致字 (consistent characters)。相反地，「疏」、「琉」、「流」、「梳」、「疏」、「毓」等字雖具有相同的聲旁，但卻可對應到三種不同發音，因此被定義為不一致字 (inconsistent characters)。現代的文字中，形聲字的聲旁大多數都還是有意義的中文字，這些聲旁和整字的發音關係，可進一步區分為發音相同的規則字及發音不同的不規則字。然而，現代漢語中，也有不少形聲字的聲旁，已經不單獨存在或失去本身的發音（如「搖」的聲旁）。不論是上述哪一類的形聲字，都可以用統計一致性的概念來計算具有同一聲旁的一組形聲字發音的變化情況，用以表示該聲旁的表音一致性。過去研究也探討了這些不同類別形聲字的表音一致性效果。研究發現，不論是聲旁與整字的發音的規則性，或是聲旁是否能夠獨立成字，大致可發現一致性效果的低頻字唸名的反應速度及正確率穩定的存在 (Chen, 2008; Hue, 1992; Lee

et al., 2005; Liu et al., 2003)。部分研究進一步討論表音一致性的計算，是否應進一步考慮鄰項字頻率的加權，而不應只考慮以鄰項字的個數來計算一致性指標。原則上，兩種計算方式皆可獲得一致性效果，而進一步考慮個別字頻的計算方式，甚或可在高頻字上獲得一致性效果（Chen, 2008; Lee, 2008; Lee et al., 2005）。整體來說，這些研究支持聲旁表音一致性的定義除了在概念的層次上可與其他拼音文字系統相通之外，相較於表音規則性的另一項優點是，即使許多聲旁在現代漢語中已經不再能單獨成字，失去了自己的讀音（如「搖」的聲旁），以至於無法藉由前述「有邊讀邊」的規則性來規範其表音有效程度，但仍可利用統計對應一致性的概念來描述其表音有效性。換言之，表音一致性可適用的中文字比表音規則性來得更多。整體而言，這些研究成果顯示，漢字雖然並不屬於拼音文字，但文字辨識的歷程並非單純靠一字一音的直接對應，而是涉及解離文字部件，並由部件中抽取語音訊息的統計對應關係。

肆、中文學童形音對應關係之發展研究

另一個值得關切的問題是，學童在識字的歷程中，如何發展出各式的聲旁表音的知識或稱為聲旁覺識（*phonetic awareness*）。例如：根據字庫的分析統計，左右結構的形聲字中，聲旁在右的大約占了90%（Hsiao & Shillcock, 2006; Lo & Hue, 2008）。羅明、胡志偉與蔡方之（2007）以國小二、四、六年級學童為受試者，評估其識字量與要求受試者猜測假字的發音，結果發現，隨著識字量的提升，學童愈傾向使用右邊部件猜測其發音。

Tzeng、Lin、Hung與Lee（1995）要求國小三、六年級不同語文能力的學童就不同類型的假字唸名。這些假字的聲旁包括一致且規則的字（*regular only*，具有此聲旁的真字都是發音相同的規則字）、一致且不規則的字（*irregular only*，具有此聲旁的真字都是發音相同的不規則字），以及混合組

(具有此聲旁的真字發音有些規則，有些不規則)。如果學童採取「有邊唸邊」的原則來唸假字，則對此實驗中的三種情境的唸名反應應無差異；但若學童具有表音一致性的知識，那麼在一致且規則組中應有較多傾向唸出聲旁本身發音的規則化反應，在一致且不規則組則會做出較多的不規則反應。結果發現，不論是三年級或是六年級的學童，對於一致且規則組都會做出較多的規則性反應，而在一致且不規則組則產生較多不規則的反應。這表示三年級和六年級的學童在唸假字時，並不完全受到「有邊讀邊」的規則性影響，而是主要受到具有相同聲旁之鄰項字發音一致性的左右 (Tzeng et al., 1995)。

Shu、Anderson與Wu (2000) 邀請國小二、四、六年級的學童利用紙筆測驗寫下對於一群規則字、不規則字與聲旁單獨不成字的形聲字 (以下簡稱聲旁非字) 的漢語拼音，這些字又可分為熟悉字 (前一學年學過的字) 與不熟悉字 (後一學年還沒學的字)。參與的學童又依照教師的評分，分成高、中、低語文能力組。實驗結果發現，二年級的學童已經可以掌握聲旁的規則性，但有關一致性的部分，則發展得較晚，大約是四年級的學童才開始察覺，並隨著年級的增加，一致性效果漸趨穩定。另一個類似的研究，舒華、周曉林與武寧寧 (2000) 以國小四年級、六年級、國中二年級與大學學生為受試者，同時操弄語文能力高低與聲旁表音的類型，要求學童對真字進行同音判斷作業 (homophone judgment task)。結果同樣發現，四年級高能力組的學童才開始有一致性效果，且隨著年級的增加，一致性效果的發展愈完善，在大學學生的作業表現一致性的效果明顯變大 (Shu et al., 2000)。整體而言，隨著識字量的增加，學童學到相似字形的字愈來愈多，開始察覺共有相同聲旁的字群的發音是有所關聯。

伍、研究目的

過去研究大致獲得小學三、四年級左右的學童可掌握漢字表音規則性或一致性的結論（舒華等，2000；Shu et al., 2000; Tzeng et al., 1995）。但在這些研究中，有幾個問題需要進一步澄清。首先，過去的研究在定義表音一致性的部分，大多直接採用成人的資料庫來進行估計，然而，表音一致性是一個動態的指標，某個聲旁的表音一致性，可能會隨著累積習得共同具有此聲旁的字是否有發音的不同，而產生變化。因此，在進行閱讀發展的研究時，有必要針對不同識字年級建立對應的資料庫。其次，漢字聲旁表音的情況可藉由規則性或一致性來加以描述，過去以成人為對象的研究中曾有報告這兩項指標會相互影響（Hue, 1992; Lee et al., 2005），在規則字與不規則字中皆存在表音一致性的效果，且表音一致性在不規則字中遠較規則字更為明顯。然而在發展上，表音一致性與規則性的覺知存在何種關係，至今尚無研究。

本研究旨在透過建立臺灣學童各年級習得形聲字的形音對應資料庫，探討識字歷程中聲旁覺識的發展。以國小各年級學童的習得生字為基礎，依照年級計算所習得形聲字的一致性指標，並透過唸名作業，描繪四到六年級學童在中文聲旁表音規則性與一致性的發展趨勢。

一、國小學童各年級習得生字量與形聲字形音對應關係資料庫

（一）習得形聲字的數量估計

本研究以國立編譯館1995年出版之《國民小學國語課本》第一冊到第十二冊為主要資料來源（國立編譯館，1995），從各年級各冊國語課本中，篩選出各個年級之形聲字，以建立各年級所習得之形聲字之規則性與一致性指標。各年級估計習得生字數、形聲字數量與形聲字所占比例，以及這些形聲字中所

涵蓋的聲旁個數，整理如表1。由這些資料可見，隨著年級上升，識字量逐漸增加，而所習得的形聲字亦從一年級的45%逐步增加，到六年級已達到63%，但距離成人資料庫中，近八成的字屬形聲字仍有一段距離。這也反映出低年級的生字中，孤獨字（如「青」、「火」、「車」）占了相當的比例，但這些字後續又成爲聲旁或意旁用以衍生其他新字，正如中文造字法則從象形走到形聲的演變史。

表 1 各年級習得生字、形聲字與聲旁個數

	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
習得生字量	399	896	1322	1814	2306	2687
習得形聲字量	183	493	770	1093	1422	1688
習得聲旁數量	140	317	428	529	581	620
形聲字比例	45%	55%	58%	60%	61%	63%

針對各年級所習得的形聲字，分析在每個年級中聲旁重複出現的情況。從圖1可知，隨著年級增加，學童習得的字彙與聲旁愈來愈多。到了四年級後，可發現習得聲旁的數量進入穩定的狀態，不再大幅增加。這意謂著隨著年級增加，聲旁重複被學習的機會變大。圖1統計各個年級聲旁重複被學習的情況發現，一年級所學到的183個形聲字中，有58%的形聲字的聲旁只出現一次；到四年級累計所學1,093個形聲字當中，有一半以上的聲旁已經重複出現在至少三個生字當中；到了六年級，聲旁被重複學習至少三次的比例更高達66%。顯示低年級聲旁重複被學習的情況並不多，相同聲旁所形成的集合很小，在此情況下要察覺聲旁與語音的關係可能相對困難，因此，預期低年級學童可能尚未發展出一致性概念，但隨著中高年級聲旁重複被學習的比率逐漸升高，學童應可逐步察覺聲旁與語音之間的對應關係。

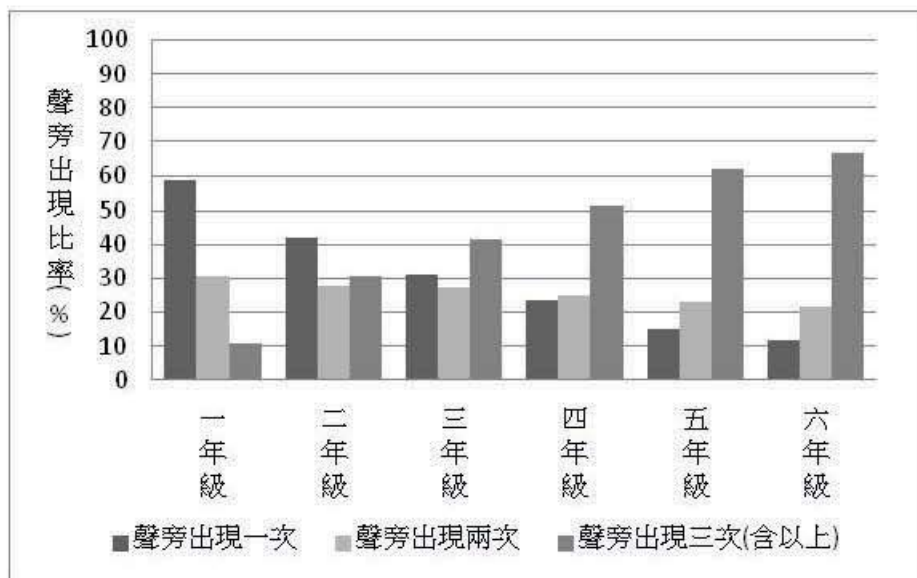


圖 1 一至六年級聲旁重複學習之分布

根據此資料庫，我們可計算出下列多項指標，包括：

1. 聲旁結合度

聲旁結合度的計算方式為至該年級為止，具有相同聲旁的形聲字數。例如：「蝴」、「湖」、「瑚」、「鬚」四個字，其聲旁為「胡」。因此，「蝴」、「湖」、「瑚」與「鬚」的聲旁結合度為4。

2. 義旁結合度

義旁結合度的計算方式為至該年級為止，具有相同義旁的形聲字數。例如：「鮮」、「鯉」、「鰱」、「鱗」四個字，其義旁為「魚」。「鮮」、「鯉」、「鰱」、「鱗」四個字的義旁結合度為4。

3. 一致性指標

一致性指標 = 相同聲旁且相同發音的字數 / 聲旁結合度。隨著年級的增

加，學到相同聲旁的形聲字也會變多，但發音一致性並不相同，所以，一致性指標會隨著識字量的增加而有所變動。因此，根據每個年級所學的形聲字，計算一致性指標。

4.規則性

當聲旁與整字的發音是一樣的，定義為規則字，忽略聲調的變化，例如：媽（ㄇㄚˇ），聲旁為馬（ㄇㄚˇ）；理（ㄌㄧˇ），聲旁為里（ㄌㄧˇ）。當聲旁與整字的發音是不一樣的，稱為不規則字，例如：讀（ㄉㄨˇ），聲旁為賣（ㄇㄞˋ）。另外，其聲旁無法單獨成字，稱之為聲旁非字，例如：搖（ㄧㄠ），聲旁為搖。

陸、研究方法

一、實驗設計與程序

（一）詞彙能力與識字量評估

詞彙能力評估的目的在於確認受試者理解中文詞彙的能力已達正常的水準，而識字量評估則用以篩選識字量符合該年級學童之受試者。測驗包括以下兩項：

1.中文年級識字量表（黃秀霜，2001）

此認字量表的目的是評量學生認字能力，總共包含200個中文字。本實驗透過此量表評估學童認字能力，採取團體施測的方式，要求受試者寫下該字的注音，寫對一個字的拼音算一分，最高分是200分，最低分數為0分。施測完畢之後，利用該量表提供之常模計算其年級分數與受試者在該年級的百分等級。此測驗時間並不設限，受試者一般可在25~30分鐘內完成此測驗。

2.畢保德圖畫詞彙測驗（Peabody picture vocabulary test, PPVT）

本實驗所採用之版本為陸莉與劉鴻香（1994）修訂，以臺灣兒童為樣本並建構測驗之信效度與常模。此測驗的目的在評量受試者的詞彙理解能力，採個別施測。受試者在同一畫面中看到四張圖，當實驗者唸出一個詞彙，受試者必須指出與詞彙相符的圖片，適用於不善於運用語言表達的受試者。此測驗可在10~15分鐘內完成。

（二）唸名作業

實驗材料與程序分述如下：

1. 刺激材料

本研究由所建立的國小形聲字資料庫中，分別從四、五、六年級中各自篩選出144個左右結構之形聲字（聲旁在右、意旁在左），依據操弄的三個變項：頻率（高頻、低頻）、一致性（高一一致、低一致）和刺激字類型（分別是規則字：聲旁與整字發音一樣，不考慮聲調的變化；不規則字：聲旁與整字發音不一樣；聲旁非字等三個類別），共有12個情境，每個情境各有12個字。高、低頻字的區分依據《國小學童常用字詞調查報告書》（教育部，2002），出現頻次低於100者為低頻字，高於100者為高頻字。高、低表音一致性則定義為：高一一致字的一致性指標須大於或等於0.75以上，而低一致字的一致性指標須小於或等於0.5。各組別同時控制筆劃。此外，為了確定所篩選的刺激材料字的一致性指標是在很穩定的狀態，因此，再根據中央研究院平衡語料庫的所計算之成人形聲字一致性指標的狀態，進一步確認所使用的刺激材料字是否仍符合此條件。亦即確認這些材料，隨著識字量增加，即使因為識字量增加，仍屬該類別。各年級刺激材料之屬性如表3、表3與表4。詳細之材料列表請見附錄1、附錄2與附錄3。

表 2 四年級刺激材料

	高頻						低頻					
	高一一致			低一致			高一一致			低一致		
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
範例	餓	慢	鋒	現	惜	綠	擠	踩	惱	慚	倉	梭
個數	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
頻率	553	442	521	663	509	664	47	43	34	39	32	55
一致性值	1.00	1.00	1.00	0.27	0.38	0.38	1.00	1.00	1.00	0.36	0.40	0.39
聲旁結合度	1.09	2.64	1.67	3.67	3.42	2.75	1.08	1.62	1.55	3.08	3.33	3.58
筆劃	12.7	12.2	13.00	10.67	11.00	12.33	13.17	12.54	13.27	12.00	12.00	13.75

表 3 五年級刺激材料

	高頻						低頻					
	高一一致			低一致			高一一致			低一致		
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
範例	餓	慢	鋒	現	惜	綠	擠	踩	惱	倩	倉	梭
個數	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
頻率	438	388	490	613	427	608	45	34	35	32	23	36
一致性值	1.00	1.00	1.00	0.31	0.34	0.32	1.00	1.00	1.00	0.35	0.37	0.41
聲旁結合度	1.67	2.33	2.08	3.58	4.58	3.75	1.75	2.42	2.33	3.75	3.67	3.83
筆劃	13.20	13.10	12.60	12.50	10.33	13.50	12.42	13.50	12.58	12.75	12.50	11.58

2. 唸名作業程序

唸名作業採用個別施測，並由Matlab 7.0控制刺激材料的呈現及實驗流程。受試者坐在電腦螢幕前，並且配戴麥克風，眼睛距離電腦螢幕60公分。主試者先向受試者說明指導語，接著進行20題練習題，讓受試者熟悉實驗流程。每個測試開始時，在螢幕中間呈現“|”400毫秒的凝視點，接著在200毫秒的黑底空白頁後，出現目標字，以白色細明體40號字呈現在背景螢幕正中央。

表 4 六年級刺激材料

	高頻						低頻					
	高一一致			低一致			高一一致			低一致		
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
範例	餓	慢	鋒	現	惜	綠	堤	鎔	惱	慚	崎	梭
個數	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
頻率	424	388	632	563	569	791	36	22	24	33	27	39
一致性值	1.00	0.98	0.98	0.26	0.36	0.36	0.96	1.00	1.00	0.38	0.37	0.41
聲旁結合度	1.67	2.83	2.5	4.33	5.08	3.83	1.83	2.58	2.92	3.33	4.17	4.83
筆劃	12.90	13.10	12.80	12.70	10.00	13.70	13.70	13.30	12.60	13.00	11.30	12.30

受試者被要求在看到目標字後盡速唸出字音。除了由電腦記錄唸名時間之外，並由主試者以滑鼠按鍵判斷（左鍵表示正確，右鍵表示錯誤）紀錄正確與否，並輔以錄音筆進行錄音作業，以利事後分析。

二、受試者

本研究以臺北市福德國小四、五、六年級與新北市武林國小四、五、六年級各兩班學童為受試者，先以中文年級識字量表（黃秀霜，2001）進行識字量評估，再選取各年級受試者中文識字量表的分數在該年級百分等級45到百分等級80者，參與中文唸名實驗。最後，有26名四年級學童（男生11位、女生15位）之中文識字量表能力平均為4.48（範圍3.9~5.3），PPVT平均分數為102；26名五年級學童（男生12位、女生14位）之中文識字量表能力平均為5.48（範圍4.8~6.4），PPVT平均分數為109；以及19名六年級學童（男生12位、女生7位）之中文識字量表能力平均為6.21（範圍5~6.9），PPVT平均分數為106，一同參與此研究。

柒、結果

四年級的刺激材料中，因誤將「扶」歸類為聲旁非字，因此重新放回規則字組。此外，「攙」與「堰」兩個字幾乎沒有學童會唸，正確率過低（0%、16%），因此予以刪除。五年級的刺激材料「餅」與六年級的刺激材料「餅」、「撿」原屬低頻字，但發現在該情境下，其唸名正確率極高（五年級：100%；六年級：95%、100%），唸名時間也特別短（五年級：「餅」，711毫秒；六年級：「餅」，648毫秒、「撿」，724毫秒，約相當於該年級高頻字的平均反應時間，五年級：696毫秒；六年級：「撿」，680毫秒）。進一步確認其字頻發現，這兩個刺激字的頻率確實為在該組別中最高的兩個（「餅」：80；「撿」：65）。透過口頭詢問，對此年齡學童而言，這兩個字也是生活經驗中非常熟悉的字彙，為避免對低頻字組的分析造成偏誤，因此予以刪去。反應時間的分析部分，受試者錯誤反應的測試不予分析，並去除反應時間小於200毫秒以及大於2500毫秒的測試，每個受試者在各實驗情境的反應時間落在 $\pm 2.5S.D.$ 以外的部分予以刪除。最後，針對各年級受試者的唸名時間跟正確率，以頻率（高、低）、一致性（高、低）與刺激字類型（規則、不規則、音旁不成字）進行 $2*2*3$ 的三因子重複量數變異數分析（three-way within ANOVA）。受試者（by subjects）變異分析與刺激項目（by items）變異分析所得的統計檢定 F 值，分別以 $F1$ 與 $F2$ 表示。四、五、六年級在各情境下的唸名正確率、正確的唸名時間如圖2與圖3。

四年級唸名正確率上，頻率（ $F1(1, 25) = 163.688, p < .0001$ ； $F2(1, 127) = 56.313, p < .0001$ ）、刺激字類型（ $F1(2, 50) = 49.268, p < .0001$ ； $F2(2, 127) = 7.447, p < .01$ ）的主要效果達顯著。一致性的主要效果在受試者

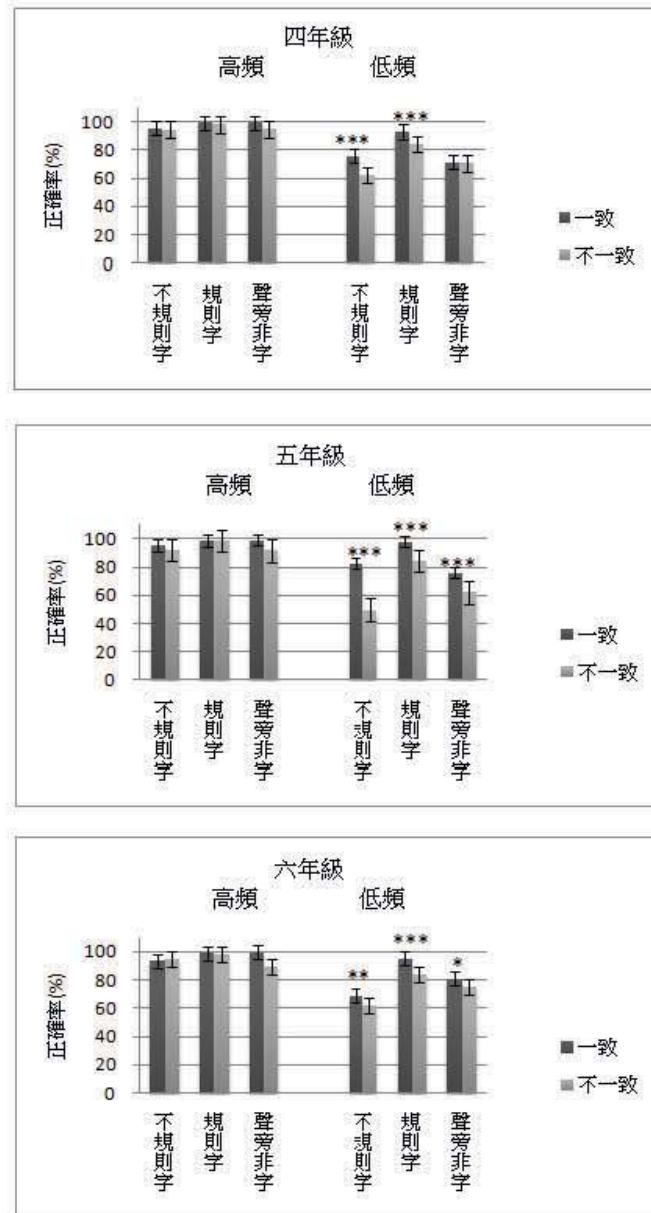


圖 2 四、五、六年級在各情境下的唸名正確率

註：顯示為受試者分析。

$p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .0001$

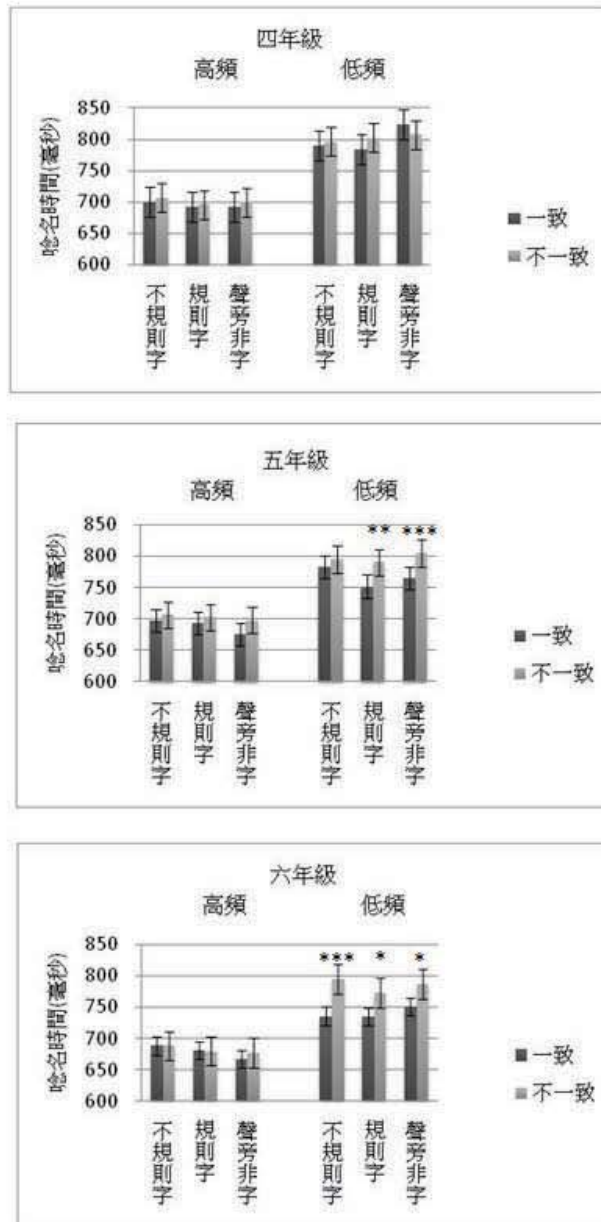


圖3 四、五、六年級在各情境下的正確的唸名時間

註：顯示為受試者分析。

$p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .0001$

分析上達顯著，在刺激項目分析上達邊緣顯著 ($F1(1, 25) = 34.498, p < .0001$; $F2(1, 127) = 3.591, p = .06$)。頻率與一致性的兩因子交互作用，僅在受試者分析上達顯著 ($F1(1, 25) = 11.122, p < .01$; $F2(1, 127) = 1.238, p = .268$)。頻率與刺激字類型 ($F1(2, 50) = 29.71, p < .0001$; $F2(2, 127) = 3.790, p < .05$) 的兩因子交互作用亦達顯著。一致性與刺激字類型的兩因子交互作用則未達顯著 ($F1(2, 50) = 2.283, p = .1125$; $F2(1, 127) = .279, p = .757$)。頻率、一致性與刺激字類型三因子交互作用，僅在受試者分析上達顯著 ($F1(2, 50) = 7.44, p < .01$; $F2(2, 127) = .772, p = .464$)。進一步比較發現，只有在低頻字下，一致性與刺激字類型存在顯著交互作用 ($F1(2, 50) = 8.74, p < .001$)，在高頻字下則無顯著 ($F1(2, 50) = .599, p = .5516$)。在低頻字下，只有在規則字 ($F1(1, 50) = 18.317, p < .0001$) 與不規則字 ($F1(1, 50) = 38.017, p < .0001$) 的情況中，唸名一致字的表現比不一致字的表現好。一致性效果在聲旁非字情境下則無顯著差異 ($F1(1, 50) = .095, p = .7584$)。此外，在低頻字下，規則性效果可在一致字 ($F1(2, 50) = 54.03, p < .0001$) 與不一致字 ($F1(2, 50) = 48.26, p < .0001$) 的情境下觀察得到，規則字的唸名正確率比不規則字來得高 ($p < .001$)。

四年級唸名時間的部分，頻率 ($F1(1, 25) = 53.271, p < .0001$; $F2(1, 127) = 116.569, p < .0001$) 的主要效果達顯著。刺激字類型的主要效果僅在受試者分析上達顯著 ($F1(2, 50) = 3.485, p < .05$; $F2(2, 127) = 1.878, p = .157$)。一致性 ($F1(1, 25) = .674, p = .4196$; $F2(1, 127) = 1.261, p = .264$) 的主要效果未達顯著。頻率與刺激字類的兩因子交互作用，僅在受試者分析上達顯著 ($F1(2, 50) = 3.819, p < .05$; $F2(2, 127) = 1.168, p = .314$)。其他交互作用皆未達顯著 ($ps > .1$)。事後分析顯示，不論在高、低頻字情境下，沒有何一種刺激字類型有一致性效果 ($ps > .1$)。此外，在低頻

字的情境下，聲旁非字的唸名時間顯著慢於規則字 ($p < .05$) 與不規則字 ($p < .05$)。

五年級唸名正確率的分析中，頻率 ($F1(1, 25) = 202.334, p < .0001$; $F2(1, 131) = 50.023, p < .0001$)、一致性 ($F1(1, 25) = 178.210, p < .0001$; $F2(1, 131) = 16.134, p < .0001$)、刺激字類型 ($F1(2, 50) = 61.76, p < .0001$; $F2(2, 131) = 10.639, p < .0001$) 等主要效果皆達顯著，並有顯著的頻率與一致性 ($F1(1, 25) = 78.495, p < .0001$; $F2(1, 131) = 7.994, p < .01$)、頻率與刺激字類型 ($F1(2, 50) = 34.949, p < .0001$; $F2(2, 131) = 5.043, p < .01$) 的兩因子交互作用。一致性與刺激字類型的兩因子交互作用，只有受試者分析上達顯著 ($F1(2, 50) = 16.873, p < .0001$; $F2(2, 131) = 1.312, p = .273$)。頻率、一致性與刺激字類型三因子交互作用僅在受試者分析上達顯著 ($F1(2, 50) = 14.251, p < .0001$; $F2(2, 131) = 1.413, p = .243$)。進一步比較發現，在低頻字 ($F1(2, 50) = 28.128, p < .0001$) 下有一致性與刺激字類型的交互作用，在高頻字則無 ($F1(2, 50) = 2.632, p = .0769$)。在低頻字的情境下，規則字 ($F1(1, 50) = 36.472, p < .0001$)、不規則字 ($F1(1, 50) = 233.994, p < .0001$) 與聲旁非字 ($F1(1, 50) = 41.901, p < .0001$) 皆有一致性效果。另外，在高頻字下，聲旁非字的情境中，唸名一致字的表現比不一致字好 ($F1(1, 50) = 10.949, p < .01$)，規則字與不規則字則無差異。此外，高頻不一致字中，以及低頻字一致字與不一致字中，皆可發現顯著的規則性效果 ($ps < .001$)，唸名規則字的表現比不規則字佳。

五年級唸名時間的部分，頻率 ($F1(1, 25) = 97.78, p < .0001$; $F2(1, 131) = 123.290, p < .0001$)、一致性 ($F1(1, 25) = 20.8, p < .0001$; $F2(1, 131) = 8.578, p < .01$) 等主要效果皆達統計顯著。此外，頻率與刺激字類型

的兩因子交互作用在受試者分析上達顯著 ($F1(2, 50) = 3.32, p < .05$; $F2(2, 131) = 1.728, p = .182$)。頻率與一致性的交互作用在受試者分析上達邊緣顯著 ($F1(1, 25) = 3.665, p = .0667$; $F2(1, 131) = 1.077, p = .301$)。其他交互作用皆未達顯著 ($ps > .1$)。進一步比較發現在低頻下，規則字 ($F1(1, 50) = 10.732, p < .01$) 與聲旁非字 ($F1(1, 50) = 12.293, p < .001$) 的情境下，唸名一致字比不一致字快。此外，在低頻字的情況下，並未在任何類型的形聲字上觀察到規則性效果 ($ps > .05$)。

六年級唸名正確率分析顯示，頻率 ($F1(1, 18) = 388.815, p < .0001$; $F2(1, 130) = 30.623, p < .0001$)、刺激字類型 ($F1(2, 36) = 93.524, p < .0001$; $F2(2, 130) = 6.545, p < .01$) 等主要效果達顯著。一致性的主要效果，在受試者分析上達顯著 ($F1(1, 18) = 29.265, p < .0001$; $F2(1, 130) = 2.799, p = .097$)。頻率與一致性的兩因子交互作用僅在受試者分析上達顯著 ($F1(1, 18) = 5.708, p < .05$; $F2(1, 130) = .605, p = .438$)。頻率與刺激字類型 ($F1(2, 36) = 26.656, p < .0001$; $F2(2, 130) = 3.386, p < .05$) 的兩因子交互作用達統計顯著。其他交互作用皆未達顯著 ($ps > .1$)。進一步比較發現，在高頻字下，有一致性與刺激字類型的交互作用存在 ($F1(2, 36) = 6.070, p < .01$)，在低頻字下則無 ($F1(2, 36) = 1.009, p = .3711$)。原因是在高頻下，僅有在聲旁非字的情況下有一致性效果 ($F1(1, 36) = 15.39, p < .001$)，唸名一致字的表現比不一致字好。在低頻下，無論是規則字 ($F1(1, 36) = 19.342, p < .0001$)、不規則字 ($F1(1, 36) = 9.087, p < .0032$) 與聲旁非字的情境 ($F1(1, 36) = 6.037, p < .05$)，一致字的唸名表現都比不一致字好。此外，在規則性效果的部分，在高頻一致字下，唸名規則字的表現比不規則字好 ($p < .01$)，有規則性效果。在低頻字的情況下，一致字 ($p < .001$) 與不一致字 ($p < .01$) 皆有顯著的規則性效果。

六年級唸名時間的部分，頻率 ($F1(1, 18) = 33.738, p < .0001$; $F2(1, 130) = 74.898, p < .0001$)、一致性 ($F1(1, 18) = 10.362, p < .01$; $F2(1, 130) = 4.015, p < .05$) 的主要效果皆達顯著，刺激字類型則無 ($F1(2, 36) = 1.732, p = .2107$; $F2(1, 130) = .951, p = .389$)。頻率與一致性的兩因子交互作用在受試者分析上達顯著，($F1(1, 18) = 8.784, p < .01$; $F2(1, 130) = 1.932, p = .167$)。頻率與刺激字類型的兩因子交互作用，在受試者分析上達邊緣顯著 ($F1(2, 36) = 3.170, p = .0539$; $F2(1, 130) = .150, p = .861$)。其他交互作用皆未達顯著 ($ps > .1$)。進一步比較發現，只有在低頻字的情境下，一致性效果可在規則字 ($F1(1, 36) = 6.751, p < .05$)、不規則字 ($F1(1, 36) = 16.717, p < .001$)、與聲旁非字等情境下 ($F1(1, 36) = 5.979, p < .05$) 穩定出現。此外，無論是高、低頻字的情況下，皆未在任何類型的形聲字上觀察到規則性效果 ($ps > .05$)。

捌、綜合討論

本研究的目標即為探索學童如何掌握及何時能夠掌握不同的音旁覺識線索，主要包括音旁表音的一致性與規則性。藉由分析國小學童習得生字量與形聲字形音對應資料庫發現，隨著年級增加，學童的識字量與習得的聲旁個數也隨之上升，但聲旁習得的個數到了中、高年級會漸漸達到一個穩定的狀態，這意味著聲旁重複出現的情況隨著年級而有所不同。低年級階段，所學過的聲旁絕大多數並未被重複學習，但到了中、高年級階段，所學過的聲旁至少被重複學習三次以上的比例則大幅上升。根據統計學習的觀點，此將有助於學童能夠逐漸掌握聲旁覺識（舒華等，2000）。

實際透過唸名實驗，瞭解四到六年級並透過識字量檢測確認具有該年級識字當量的學童，對於聲旁表音一致性與規則性的掌握情況。結果發現，這三

個年級的孩子已大致可掌握表音規則性，對於規則字的唸名正確率較不規則字來得高，但對於表音一致性的掌握，在規則字、不規則字及聲旁非字這三類形聲字上面則有不同的發展順序。一致性效果最早可以在四年級的孩子唸規則字時觀察到，對一致字的唸名正確率較不一致字來得高，但在不規則字與聲旁單獨不成字的這兩類形聲字，一致性效果則尚未發生。五年級的孩子在規則字與不規則字的情況下都展現一致性的效果，而對於「搖」這類聲旁單獨不成字的形聲字，則須得等到六年級才有穩定的一致性效果發生。過去文獻有些在四年級可觀察到一致性效果，但有些則到六年級才看到，可能是因為未進一步區分形聲字類型的緣故。若與英文的研究比較，學習英文的孩童在一年級結束到二年級之間可以掌握字根與韻的形音對應一致性 (Coltheart & Leahy, 1992; Waters et al., 1984; Weekes, Castles, & Davies, 2006)。相較之下，中文的形音對應一致性似乎發展得更晚一些。

從本研究的發現顯示，聲旁是否能單獨成字，對於聲旁的解離與覺知，扮演關鍵因素。孩童比較容易覺識到可單獨成字，且與整字發音相同之聲旁（例如：「慢」、「糖」）的存在。本研究在四年級的學童身上看到規則字的一致性效果，但不排除更小的學童，如二或三年級的學童，也以對規則字發展出表音一致性的覺知。另外，不規則字的一致性效果大約在五年級觀察到，早於聲旁非字的一致性效果的發生。這個結果更彰顯了聲旁是否能單獨成字對聲旁覺識的重要性。例如：「讀」，雖然聲旁「賣」的發音與整字發音衝突，但因為它可單獨成字又屬於右部件的緣故，因此，學童易於發展出對「賣」做為聲旁的表音一致性知識。如果是「搖」這樣的形聲字，雖然有「遙」、「瑤」、「謠」等字，具有相同的聲旁且發音一致，但由於聲旁無法單獨成字的緣故，學童對此類聲旁一致性的覺識發展較慢。顯然聲旁可單獨成字，有助於覺知到表音部件的位置及表音訊息，因此成為最主要的影響因素。

本研究證據，字頻以《國小學童常用字詞調查報告書》為依據，而表音一致性的動態指標則是以《國民小學國語課本》為估計樣本。當然，學童識字的唯一來源並不是只有國語課本，其他學科乃或其他課外讀本也都是可能來源。可惜的是，雖然成人的文字經驗有多個中研院詞庫小組利用新聞語料或平衡語料來進行估計，但兒童閱讀的部分，目前只有《國小學童常用字詞調查報告書》，而該報告中並無分年級的字頻估計，因此也用以計算與估計分年級的聲旁表音一致性動態變化。過去探討類似議題的閱讀發展研究，大多僅以成人語料中所計算出的數值來做操弄。本研究利用《國民小學國語課本》進行估計，企圖以此估計更貼近閱讀發展的動態變化。至於這樣的估計值是否能夠真正反映現今國小學童接觸文字的經驗值，我們並無法確認。未來研究若能包含不同版本的《國民小學國語課本》，並納入其他科目的內容及常見課外讀物，會更加理想。但不可否認地，不管是如何的採樣，現有的估計值仍代表了某一種發展趨勢，本研究結果乃為在現有最大的可行性下，反映這些指標如何影響文字辨識的發展歷程。

整體而言，這些研究證據支持統計學習（**statistical learning**）的原則。學童一開始也許是以接近一字一音的方式在學習，根據相似性原則，具有相同部件或字形相似的字群愈大，愈容易對整字進行部件拆解，因此，學童容易覺知到聲旁表音的功能及其有效性。隨著字彙量的增加，學童可逐漸歸納出許多字形上相似的鄰項字也經常對應到相似的發音，進而逐步產生由大而小不同層次的聲韻覺知。也就是說，當所經驗的字形鄰項愈多時，也愈容易覺知到文字中的較小組成單位（如字根、字母或中文的部件），並進一步對這些次字彙的字形單位發展出與語音對應的內在結構的表徵。因此，學童可隨著字彙量的增加，逐步掌握文字的結構，並在不同的發展時序上逐步習得並應用聲旁表音規則性與一致性的統計對應關係（Lee, 2009）。

從統計學習的角度可知，在習得中文形音對應一致性的過程中，聲旁重複被學習的重要性，因此，在輔助教學軟體的設計或是課程的編排可以運用此概念。目前教學現場常被應用的集中識字教學法（洪儷瑜、黃冠穎，2006），其教學理念與聲旁重複被學習的概念相近。本研究顯示，一般的學童即使是在分散識字的原則下，仍可逐步發展出各式的聲旁表音知識，但對於學習落後或閱讀有困難的學童，在學習生字的過程中，若能夠教導中文形聲字的結構，以及透過集中識字的方式幫忙學童歸納聲旁的功能，應能有助學童有效地掌握字音與字形的對應關係。當學童逐漸掌握中文的形音對應關係，在面對一個不熟悉的生字時，能運用形音對應關係的知識猜測生字的字音，進而透過語音媒介搜尋可能的字義，以增進閱讀理解。而對於有閱讀困難或者是閱讀能力低落的學童，其識字量表現低於同生理年齡的學童，透過這類教學是否也能夠發展出適當的聲旁覺識，則是未來研究可探討的議題。

致謝

感謝行政院國家科學委員會（計畫編號：NSC100-2420-H001-003-MY2）與中央研究院（AS-99-TP-AC1）的經費補助，讓本研究得以順利完成。感謝臺北市福德國小師生與新北市武林國小師生的配合與協助。特別感謝羅明在審查過程中給予的建議與協助。感謝詹文萱協助程式編寫以利實驗進行和徐峻賢與鄭盈吟在資料分析上給予寶貴的意見，以及大腦與語言實驗室夥伴們在資料蒐集上給予的協助。

【備註】

本文改寫自曾郁琳（2008）。國小學童習得中文形音對應一致性的發展性研究。國立陽明大學神經科學研究所碩士論文，未出版，臺北市。

參考文獻

- 洪麗瑜、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》，31，43-71。
- [Hung, L.-Y., & Huang, K.-Y. (2006). Two different approaches to radical-based remedial Chinese reading for low-achieving beginning readers in primary school. *Bulletin of Special Education, 31*, 43-71.]
- 國立編譯館 (1995)。《國民小學國語課本》。臺北市：作者。
- [National Institute for Compilation and Translation (1995). *Elementary school Chinese textbooks*. Taipei, Taiwan: Author.]
- 教育部 (2002)。《國小學童常用字詞調查報告書》。臺北市：作者。
- [Ministry of Education (2002). *Survey of the characters and words frequently used by primary school students*. Taipei, Taiwan: Author.]
- 陸莉、劉鴻香 (1998)。《修訂畢保德圖畫詞彙測驗》。臺北市：心理。
- [Lu, L., & Liu, H.-H. (1998). *Peabody picture vocabulary test-revised*. Taipei, Taiwan: Psychology.]
- 舒華、周曉林、武寧寧 (2000)。兒童漢字讀音聲旁一致性意識的發展。《心理學報》，32，164-169。
- [Shu, H., Zhou, X.-L., & Wu, N.-N. (2000). Utilizing phonological cues in Chinese characters: A developmental study. *Acta Psychologica Sinica, 32*, 164-169.]
- 黃秀霜 (2001)。《中文年級識字量表》。臺北市：心理。
- [Huang, H.-S. (2001). *Graded Chinese character recognition test*. Taipei, Taiwan: Psychology.]
- 羅明、胡志偉、蔡方之 (2007)。Chinese readers' knowledge of how Chinese orthography represents phonology。《中華心理學刊》，49 (4)，315-334。
- [Lo, M., Hue, C.-W., & Tsai, F.-C. (2007). Chinese readers' knowledge of how Chinese orthography represents phonology. *Chinese Journal of Psychology, 49*(4), 315-334.]
- Backman, J. (1984). Acquisition and use of spelling-sound correspondences in reading. *Journal of Experimental Child Psychology, 38*(1), 114-133.
- Chall, J. S., & Popp, H. M. (1996). *Teaching and assessing phonics: Why, what, when, how: A guide for teachers*. Cambridge, MA: Education Pub. Service.

- Chen, S.-C. (2008). Nature of consistency effect in naming non-phonetic phonograms. *Language and Linguistics, 9*(1), 161-175.
- Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches. *Psychological Review, 100*(4), 589-608.
- Coltheart, V., & Leahy, J. (1992). Children's and adults' reading of nonwords: Effects of regularity and consistency. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn, 18*(4), 718-729.
- DeFrancis, J. (1989). *Visible speech: The diverse oneness of writing systems*. Honolulu, HI: University of Hawaii Press.
- Fang, S.-P., Horng, R.-Y., & Tzeng, O. J.-L. (1986). Consistency effects in the Chinese character and pseudo-character naming test. In H. S.-R. Kao & R. Hoosain (Eds.), *Linguistics, psychology, and the Chinese language* (pp. 11-21). Hong Kong, China: University of Hong Kong Press.
- Goswami, U., Ziegler, J. C., & Richardson, U. (2005). The effects of spelling consistency on phonological awareness: A comparison of English and German. *Journal of Experimental Child Psychology, 92*(4), 345-365.
- Hsiao, J. H.-W., & Shillcock, R. (2006). Analysis of a Chinese phonetic compound database: Implications for orthographic processing. *Journal of Psycholinguistic Research, 35*(5), 405-426.
- Hue, C.-W. (1992). Recognition processes in character naming. *Advances in Psychology, 90*, 93-107.
- Lee, C.-Y. (2008). Rethinking of the regularity and consistency effects in reading. *Language and Linguistics, 9*(1), 177-186.
- Lee, C.-Y. (2009). The cognitive and neural basis for learning to read Chinese. *Journal of Basic Education, 18*(2), 63-85.
- Lee, C.-Y., Tsai, J.-L., Su, E. C.-I., Tzeng, O. J.-L., & Hung, D. L. (2005). Consistency, regularity, and frequency effects in naming Chinese characters. *Language and Linguistics, 6*(1), 75-107.
- Liu, I.-M., Chen, S.-C., & Sue, I.-R. (2003). Regularity and consistency effects in Chinese character naming. *Chinese Journal of Psychology, 45*(1), 29-46.
- Lo, M., & Hue, C.-W. (2008). C-CAT: A computer software used to analyze and select

- Chinese characters and character components for psychological research. *Behavior Research Methods*, 40(4), 1098-1105. doi: 10.3758/Brm.40.4.1098
- Metsala, J. L., Stanovich, K. E., & Brown, G. D. A. (1998). Regularity effects and the phonological deficit model of reading disabilities: A meta-analytic review. *Journal of Educational Psychology*, 90, 279-293.
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). *A distributed, developmental model of word recognition and naming*. Fort Belvoir, VA: Defense Technical Information Center.
- Seymour, P. H., Aro, M., & Erskine, J. M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94(2), 143-174.
- Shu, H. (2003). Properties of school Chinese: Implications for learning to read. *Child Development*, 74(1), 27-47.
- Shu, H., Anderson, R. C., & Wu, N. (2000). Phonetic awareness: Knowledge of orthography-phonology relationships in the character acquisition of Chinese children. *Journal of Educational Psychology*, 92(1), 56-62.
- Tzeng, O. J.-L., Lin, Z.-H., Hung, D. L., & Lee, W.-L. (1995). Learning to be a conspirator: A tale of becoming a good Chinese reader. In B. de Gelder & J. Morais (Eds.), *Speech and reading: A comparative approach* (pp. 227-246). Hove, UK: Erlbaum (UK) Taylor & Francis.
- Waters, G. S., Seidenberg, M. S., & Bruck, M. (1984). Children's and adults' use of spelling-sound information in three reading tasks. *Mem Cognit*, 12(3), 293-305.
- Weekes, B. S., Castles, A. E., & Davies, R. A. (2006). Effects of consistency and age of acquisition on reading and spelling among developing readers. *Reading and Writing*, 19(2), 133-169.
- Ziegler, J. C., & Goswami, U. (2005). Reading acquisition, developmental dyslexia, and skilled reading across languages: A psycholinguistic grain size theory. *Psychological Bulletin*, 131(1), 3-29. doi: 2004-22408-001 [pii] 10.1037/0033-2909.131.1.3

附錄1 四年級刺激材料

	高一致			低一致		
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
高頻	讓 (1.00)	境 (1.00)	隨 (1.00)	塊 (0.33)	讚 (0.50)	激 (0.50)
	謝 (1.00)	慢 (1.00)	傷 (1.00)	豬 (0.14)	際 (0.33)	護 (0.33)
	暗 (1.00)	糖 (1.00)	滿 (1.00)	短 (0.14)	搬 (0.50)	深 (0.50)
	線 (1.00)	湖 (1.00)	搖 (1.00)	現 (0.20)	惜 (0.25)	倍 (0.33)
	提 (1.00)	健 (1.00)	腦 (1.00)	除 (0.25)	消 (0.33)	船 (0.50)
	測 (1.00)	停 (1.00)	佩 (1.00)	該 (0.25)	洋 (0.20)	研 (0.33)
	張 (1.00)	網 (1.00)	確 (1.00)	河 (0.40)	粒 (0.25)	叫 (0.33)
	餓 (1.00)	倫 (1.00)	犯 (1.00)	往 (0.33)	油 (0.40)	講 (0.33)
	狗 (1.00)	理 (1.00)	壞 (1.00)	科 (0.33)	味 (0.25)	綠 (0.33)
	似 (1.00)	程 (1.00)	樣 (1.00)	鼓 (0.25)	但 (0.50)	輕 (0.25)
	松 (1.00)	試 (1.00)	復 (1.00)	吸 (0.33)	記 (0.50)	話 (0.33)
	納 (1.00)	附 (1.00)	蜂 (1.00)	約 (0.25)	奶 (0.33)	快 (0.50)
	灘 (1.00)	懷 (1.00)	撲 (1.00)	橙 (0.20)	螃 (0.50)	穩 (0.50)
	襯 (1.00)	螞 (1.00)	瞭 (1.00)	澆 (0.25)	艙 (0.33)	隋 (0.50)
	瀑 (1.00)	榕 (1.00)	惱 (1.00)	慚 (0.33)	鹹 (0.33)	梭 (0.50)
低頻	擠 (1.00)	徨 (1.00)	攙*	愧 (0.33)	淑 (0.50)	拖 (0.50)
	煤 (1.00)	鍵 (1.00)	堰*	啼 (0.50)	倦 (0.50)	灌 (0.50)
	堤 (1.00)	喉 (1.00)	啄 (1.00)	脾 (0.50)	銷 (0.33)	撿 (0.25)
	帳 (1.00)	睬 (1.00)	掏 (1.00)	悔 (0.25)	餌 (0.50)	滋 (0.50)
	挨 (1.00)	授 (1.00)	鞠 (1.00)	浩 (0.33)	柯 (0.20)	褐 (0.50)
	陌 (1.00)	樟 (1.00)	澈 (1.00)	跪 (0.50)	咚 (0.33)	艱 (0.13)
	弦 (1.00)	誌 (1.00)	脖 (1.00)	鉢 (0.50)	抖 (0.33)	餅 (0.33)
	批 (1.00)	佑 (1.00)	抵 (1.00)	胖 (0.33)	販 (0.50)	毅 (0.14)
	趴 (1.00)	杖 (1.00)		盼 (0.25)	杆 (0.50)	仰 (0.33)
		扶 (1.00)				

註：*不予分析的刺激字。

附錄2 五年級刺激材料

	高一一致			低一致		
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
高頻	讓 (1.00)	議 (1.00)	隨 (1.00)	續 (0.25)	橋 (0.25)	護 (0.33)
	擺 (1.00)	境 (1.00)	傷 (1.00)	鐘 (0.50)	際 (0.33)	深 (0.50)
	暗 (1.00)	慢 (1.00)	搖 (1.00)	睡 (0.50)	惜 (0.20)	倍 (0.20)
	線 (1.00)	源 (1.00)	腦 (1.00)	排 (0.40)	消 (0.28)	話 (0.33)
	提 (1.00)	湖 (1.00)	犯 (1.00)	現 (0.20)	餘 (0.14)	船 (0.50)
	測 (1.00)	健 (1.00)	壞 (1.00)	短 (0.14)	洋 (0.20)	研 (0.50)
	張 (1.00)	停 (1.00)	樣 (1.00)	俗 (0.25)	粒 (0.40)	驗 (0.20)
	餓 (1.00)	植 (1.00)	游 (1.00)	語 (0.33)	油 (0.40)	講 (0.33)
	似 (1.00)	指 (1.00)	復 (1.00)	例 (0.33)	但 (0.50)	綠 (0.25)
	頓 (1.00)	試 (1.00)	陶 (1.00)	該 (0.20)	抬 (0.50)	輕 (0.25)
	松 (1.00)	距 (1.00)	鋒 (1.00)	料 (0.33)	記 (0.5)	殼 (0.13)
	納 (1.00)	糖 (1.00)	低 (1.00)	吸 (0.33)	奶 (0.33)	快 (0.33)
	灘 (1.00)	樟 (1.00)	樸 (1.00)	礫 (0.33)	艙 (0.20)	隋 (0.50)
	襯 (1.00)	幔 (1.00)	瞭 (1.00)	慚 (0.33)	鰱 (0.33)	梭 (0.33)
	堪 (1.00)	猿 (1.00)	瑤 (1.00)	澆 (0.17)	揍 (0.50)	妍 (0.50)
低頻	堤 (1.00)	熄 (1.00)	惱 (1.00)	倩 (0.09)	鹹 (0.33)	糾 (0.50)
	帳 (1.00)	熔 (1.00)	啄 (1.00)	踢 (0.33)	崎 (0.20)	擅 (0.50)
	挨 (1.00)	塘 (1.00)	掏 (1.00)	綽 (0.33)	淑 (0.50)	禍 (0.25)
	娥 (1.00)	鍵 (1.00)	鞠 (1.00)	陡 (0.50)	餌 (0.50)	褐 (0.38)
	陌 (1.00)	踩 (1.00)	峰 (1.00)	脾 (0.50)	咚 (0.33)	碌 (0.50)
	弦 (1.00)	蜓 (1.00)	澈 (1.00)	鉢 (0.50)	抖 (0.33)	餅*
	擠 (1.00)	銘 (1.00)	脖 (1.00)	狂 (0.33)	杆 (0.50)	毅 (0.13)
	呐 (1.00)	鉅 (1.00)	抵 (1.00)	啼 (0.50)	逍 (0.38)	仰 (0.33)
	趴 (1.00)	杖 (1.00)	堰 (1.00)	馳 (0.33)	筲 (0.40)	耽 (0.50)

註：*不予分析的刺激字。

附錄3 六年級刺激材料

	高一致			低一致		
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
高頻	讓 (1.00)	議 (1.00)	隨 (1.00)	獨 (0.33)	橋 (0.25)	激 (0.50)
	擺 (1.00)	億 (1.00)	傷 (1.00)	鐘 (0.50)	際 (0.33)	護 (0.33)
	線 (1.00)	境 (1.00)	搖 (1.00)	塊 (0.20)	惜 (0.20)	深 (0.50)
	提 (1.00)	慢 (1.00)	腦 (1.00)	填 (0.33)	餘 (0.13)	倍 (0.20)
	測 (1.00)	湖 (1.00)	犯 (1.00)	睡 (0.33)	洋 (0.33)	船 (0.50)
	張 (1.00)	健 (1.00)	壞 (1.00)	偷 (0.14)	油 (0.33)	權 (0.40)
	域 (1.00)	值 (1.00)	樣 (1.00)	婦 (0.33)	但 (0.50)	塔 (0.50)
	餓 (1.00)	理 (0.80)	游 (1.00)	現 (0.14)	抬 (0.50)	講 (0.33)
	梯 (1.00)	程 (1.00)	復 (1.00)	補 (0.33)	招 (0.43)	綠 (0.25)
	珊 (1.00)	距 (1.00)	經 (0.80)	特 (0.14)	伴 (0.40)	很 (0.36)
	似 (1.00)	源 (1.00)	鋒 (1.00)	貼 (0.20)	胞 (0.43)	話 (0.25)
	納 (1.00)	試 (1.00)	低 (1.00)	約 (0.20)	物 (0.50)	快 (0.25)
	灘 (1.00)	播 (1.00)	樸 (1.00)	潑 (0.50)	筲 (0.40)	梳 (0.50)
	襯 (1.00)	摧 (1.00)	瞭 (1.00)	蹲 (0.50)	艙 (0.29)	梭 (0.40)
	懈 (1.00)	幔 (1.00)	謠 (1.00)	澆 (0.14)	鰱 (0.33)	妍 (0.50)
鎚 (1.00)	熄 (1.00)	惱 (1.00)	慚 (0.33)	崎 (0.33)	撿*	
低頻	溯 (1.00)	熔 (1.00)	汜 (1.00)	褪 (0.50)	餌 (0.50)	擅 (0.50)
	堤 (1.00)	塘 (1.00)	堰 (1.00)	捧 (0.50)	牲 (0.40)	渦 (0.40)
	陌 (1.00)	瑚 (1.00)	掏 (1.00)	脾 (0.33)	拌 (0.40)	喘 (0.33)
	垢 (1.00)	煥 (1.00)	鞠 (1.00)	諄 (0.33)	咚 (0.33)	褐 (0.38)
	臥 (0.80)	踩 (1.00)	烽 (1.00)	狐 (0.33)	抖 (0.25)	淺 (0.29)
	娥 (1.00)	拭 (1.00)	澈 (1.00)	屹 (0.33)	杆 (0.33)	餅*
	啞 (1.00)	洵 (1.00)	脖 (1.00)	馳 (0.33)	揍 (0.50)	毅 (0.22)
	擠 (1.00)	躑 (1.00)	砥 (1.00)	皓 (0.40)	淑 (0.33)	耽 (0.50)

註：*不予分析的刺激字。

附錄4 四年級刺激材料的平均反應時間與正確率

	高一致			低一致			
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	
高頻	讓 (692) (0.96)	境 (749) (1.00)	隨 (750) (1.00)	塊 (832) (0.86)	讚 (754) (0.96)	激 (790) (0.98)	
	謝 (726) (1.00)	慢 (640) (1.00)	傷 (738) (1.00)	豬 (721) (1.00)	際 (751) (0.94)	護 (702) (0.98)	
	暗 (706) (0.98)	糖 (730) (1.00)	滿 (668) (1.00)	短 (702) (1.00)	搬 (759) (1.00)	深 (760) (0.90)	
	線 (731) (1.00)	湖 (693) (1.00)	搖 (678) (1.00)	現 (728) (1.00)	惜 (750) (0.94)	倍 (737) (0.66)	
	提 (709) (1.00)	健 (735) (1.00)	腦 (667) (1.00)	除 (740) (0.98)	消 (727) (1.00)	船 (718) (0.50)	
	測 (756) (0.94)	停 (649) (1.00)	佩 (738) (0.98)	該 (755) (0.88)	洋 (745) (1.00)	研 (748) (0.88)	
	張 (688) (0.98)	網 (720) (1.00)	確 (739) (0.98)	河 (702) (1.00)	粒 (751) (0.90)	叫 (684) (1.00)	
	餓 (718) (1.00)	倫 (720) (0.88)	犯 (736) (0.96)	往 (748) (0.84)	油 (658) (0.98)	講 (741) (1.00)	
	狗 (675) (1.00)	理 (707) (1.00)	壞 (715) (0.94)	科 (751) (0.86)	味 (661) (0.98)	綠 (752) (0.80)	
	似 (822) (0.76)	程 (745) (0.98)	樣 (709) (0.98)	鼓 (760) (1.00)	但 (697) (0.98)	輕 (699) (1.00)	
	松 (769) (0.96)	試 (755) (1.00)	復 (725) (1.00)	吸 (743) (0.98)	記 (718) (1.00)	話 (682) (1.00)	
	納 (721) (0.60)	附 (784) (1.00)	蜂 (735) (1.00)	約 (711) (0.25)	奶 (659) (1.00)	快 (681) (0.98)	
	低頻	灘 (927) (0.68)	懊 (894) (0.74)	撲 (780) (0.80)	橙 (1059) (0.31)	螃 (840) (0.94)	穩 (805) (0.73)
		襯 (1018) (0.30)	螞 (823) (0.86)	嘹 (862) (0.71)	澆 (1037) (0.66)	艙 (999) (0.53)	隋 (824) (0.80)
		瀑 (957) (1.00)	榕 (825) (1.00)	惱 (736) (0.98)	慚 (815) (0.20)	鹹 (858) (0.88)	梭 (808) (0.48)

高一一致			低一致		
不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
擠 (800) (0.96)	徨 (973) (0.88)	攙*	愧 (839) (0.80)	淑 (838) (0.90)	拖 (772) (0.98)
煤 (901) (0.56)	鍵 (815) (1.00)	堰*	啼 (883) (0.40)	倦 (938) (0.48)	灌 (876) (0.98)
堤 (774) (0.98)	喉 (811) (0.94)	啄 (857) (0.67)	脾 (881) (0.43)	銷 (909) (0.98)	撿 (793) (0.96)
帳 (793) (0.96)	踩 (802) (1.00)	掏 (979) (0.50)	悔 (840) (0.40)	餌 (919) (0.94)	滋 (828) (0.86)
挨 (893) (0.84)	授 (893) (0.88)	鞠 (1067) (0.90)	浩 (835) (0.90)	柯 (891) (0.68)	褐 (1118) (0.14)
陌 (876) (0.86)	樟 (914) (0.74)	澈 (927) (0.30)	跪 (825) (0.78)	咚 (708) (1.00)	艱 (1026) (0.22)
弦 (831) (0.50)	誌 (814) (1.00)	脖 (914) (0.96)	鉢 (1137) (0.25)	抖 (938) (0.68)	餅 (746) (1.00)
批 (835) (0.49)	佑 (764) (0.98)	抵 (940) (0.38)	胖 (698) (1.00)	販 (904) (0.86)	毅 (910) (0.86)
趴 (758) (1.00)	杖 (795) (0.98)		盼 (837) (0.36)	杆 (863) (0.80)	仰 (792) (0.78)
	扶 (856) (0.86)				

註：*不予分析的刺激字。

附錄5 五年級刺激材料的平均反應時間與正確率

	高一一致			低一致			
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	
高頻	讓 (706) (1.00)	議 (707) (1.00)	隨 (718) (1.00)	續 (753) (0.88)	橋 (696) (1.00)	護 (662) (1.00)	
	擺 (698) (0.92)	境 (719) (1.00)	傷 (682) (1.00)	鐘 (711) (0.96)	際 (748) (0.92)	深 (717) (1.00)	
	暗 (663) (1.00)	慢 (661) (1.00)	搖 (643) (1.00)	睡 (691) (1.00)	惜 (754) (1.00)	倍 (718) (0.46)	
	線 (750) (0.92)	源 (654) (1.00)	腦 (652) (1.00)	排 (692) (1.00)	消 (729) (1.00)	話 (673) (0.96)	
	提 (655) (1.00)	湖 (671) (1.00)	犯 (679) (1.00)	現 (707) (1.00)	餘 (721) (1.00)	船 (718) (1.00)	
	測 (698) (1.00)	健 (693) (1.00)	壞 (684) (0.96)	短 (664) (1.00)	洋 (696) (1.00)	研 (709) (0.50)	
	張 (682) (1.00)	停 (651) (1.00)	樣 (668) (1.00)	俗 (776) (0.85)	粒 (686) (1.00)	驗 (692) (1.00)	
	餓 (666) (1.00)	植 (727) (1.00)	游 (663) (1.00)	語 (679) (1.00)	油 (627) (1.00)	講 (708) (1.00)	
	似 (778) (0.81)	指 (714) (1.00)	復 (690) (1.00)	例 (690) (0.65)	但 (672) (0.92)	綠 (691) (0.69)	
	頓 (714) (1.00)	試 (762) (1.00)	陶 (711) (1.00)	該 (743) (0.96)	抬 (710) (1.00)	輕 (705) (1.00)	
	松 (718) (1.00)	距 (708) (1.00)	鋒 (695) (1.00)	料 (763) (0.77)	記 (740) (1.00)	殼 (799) (1.00)	
	納 (717) (0.77)	糖 (662) (1.00)	低 (642) (0.92)	吸 (758) (1.00)	奶 (647) (1.00)	快 (664) (1.00)	
	低頻	灘 (947) (0.52)	樟 (766) (0.96)	樸 (716) (0.69)	礫 (919) (0.08)	艙 (914) (0.81)	隋 (821) (0.96)
		襯 (1040) (0.58)	幔 (758) (1.00)	瞭 (785) (0.92)	慚 (892) (0.23)	鰵 (842) (0.72)	梭 (933) (0.42)

高一一致			低一致		
不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
堪 (892) (0.50)	猿 (739) (0.88)	瑤 (710) (1.00)	澆 (878) (0.69)	揍 (749) (0.92)	妍 (759) (0.77)
堤 (762) (1.00)	熄 (779) (1.00)	惱 (724) (1.00)	倩 (887) (0.23)	鹹 (812) (0.88)	糾 (870) (0.80)
帳 (719) (0.96)	熔 (703) (1.00)	啄 (804) (0.73)	踢 (708) (1.00)	崎 (795) (0.85)	擅 (804) (0.42)
挨 (825) (0.92)	塘 (763) (0.96)	掏 (796) (0.54)	綽 (885) (0.62)	淑 (753) (0.96)	禍 (728) (0.88)
娥 (869) (0.73)	鍵 (734) (0.96)	鞠 (873) (0.92)	陡 (851) (0.23)	餌 (806) (0.92)	褐 (807) (0.38)
陌 (792) (0.88)	踩 (723) (1.00)	峰 (677) (0.96)	脾 (857) (0.42)	咚 (687) (1.00)	碌 (799) (0.65)
弦 (773) (0.88)	蜓 (765) (1.00)	澈 (742) (0.58)	鉢 (839) (0.04)	抖 (718) (1.00)	餅*
擠 (745) (1.00)	銘 (799) (0.96)	脖 (788) (1.00)	狂 (732) (0.96)	杆 (875) (0.73)	毅 (829) (0.73)
呐 (778) (0.96)	鉅 (798) (1.00)	抵 (846) (0.65)	啼 (748) (0.77)	迨 (879) (0.76)	仰 (756) (0.73)
趴 (722) (1.00)	杖 (707) (1.00)	堰 (769) (0.13)	馳 (872) (0.77)	筲 (783) (0.65)	耽 (804) (0.08)

註：*不予分析的刺激字。

附錄6 六年級刺激材料的平均反應時間與正確率

	高一致			低一致			
	不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字	
高頻	讓 (682) (1.00)	議 (746) (0.92)	隨 (769) (1.00)	獨 (723) (0.92)	橋 (752) (1.00)	激 (763) (0.92)	
	擺 (763) (0.92)	億 (746) (1.00)	傷 (735) (1.00)	鐘 (723) (1.00)	際 (800) (0.97)	護 (713) (0.95)	
	線 (758) (1.00)	境 (797) (1.00)	搖 (669) (1.00)	塊 (792) (0.97)	惜 (759) (0.95)	深 (799) (0.95)	
	提 (724) (1.00)	慢 (666) (1.00)	腦 (677) (1.00)	填 (818) (0.92)	餘 (741) (0.95)	倍 (784) (0.70)	
	測 (743) (1.00)	湖 (701) (1.00)	犯 (726) (0.97)	睡 (743) (0.97)	洋 (715) (1.00)	船 (719) (0.97)	
	張 (735) (0.97)	健 (729) (1.00)	壞 (734) (0.95)	偷 (707) (0.95)	油 (680) (1.00)	權 (836) (0.81)	
	域 (800) (0.62)	值 (798) (0.97)	樣 (705) (1.00)	婦 (771) (0.97)	但 (713) (1.00)	塔 (789) (0.59)	
	餓 (751) (0.89)	理 (689) (1.00)	游 (722) (1.00)	現 (747) (0.97)	抬 (772) (0.95)	講 (723) (0.89)	
	梯 (733) (0.92)	程 (776) (1.00)	復 (750) (1.00)	補 (761) (0.84)	招 (767) (1.00)	綠 (688) (0.81)	
	珊 (774) (1.00)	距 (758) (0.97)	經 (758) (1.00)	特 (776) (0.89)	伴 (696) (0.95)	很 (716) (0.97)	
	似 (786) (0.84)	源 (695) (1.00)	鋒 (758) (1.00)	貼 (753) (1.00)	胞 (810) (0.83)	話 (678) (0.97)	
	納 (697) (0.84)	試 (769) (1.00)	低 (706) (0.89)	約 (738) (1.00)	物 (683) (1.00)	快 (701) (1.00)	
	低頻	灘 (931) (0.86)	播 (883) (0.97)	樸 (906) (0.62)	潑 (879) (0.81)	磅 (965) (0.65)	梳 (857) (0.84)
		襯 (1352) (0.39)	摧 (916) (0.81)	瞭 (895) (0.86)	蹲 (805) (0.78)	艙 (1007) (0.70)	梭 (966) (0.38)
		懈 (1041) (0.24)	幔 (795) (0.92)	謠 (755) (1.00)	澆 (1085) (0.76)	鰵 (1005) (0.95)	妍 (947) (0.78)

高一一致			低一致		
不規則字	規則字	聲旁非字	不規則字	規則字	聲旁非字
鎚 (912) (0.86)	熄 (890) (1.00)	惱 (774) (1.00)	慚 (1268) (0.16)	崎 (873) (1.00)	撿*
溯 (795) (0.00)	熔 (788) (0.97)	汜 (830) (0.95)	褪 (958) (0.62)	餌 (909) (1.00)	擅 (846) (0.70)
堤 (819) (1.00)	塘 (835) (1.00)	堰 (824) (0.28)	捧 (890) (0.59)	牲 (1052) (0.38)	渦 (1015) (0.62)
陌 (805) (0.84)	瑚 (753) (1.00)	掏 (887) (0.78)	脾 (970) (0.57)	拌 (827) (0.97)	喘 913 (0.83)
垢 (1028) (0.17)	煥 (917) (1.00)	鞠 (1045) (0.73)	諄 (795) (0.03)	咚 (764) (0.97)	褐 (930) (0.38)
趴 (775) (0.92)	睬 (768) (1.00)	烽 (894) (1.00)	狐 (786) (0.95)	抖 (765) (0.92)	淺 (850) (0.29)
娥 (902) (0.84)	拭 (973) (1.00)	澈 (943) (0.76)	屹 (795) (0.03)	杆 (933) (0.76)	餅*
呐 (807) (0.89)	洵 (982) (0.51)	脖 (852) (0.97)	馳 (953) (0.95)	揍 (959) (0.61)	毅 (857) (0.95)
擠 (765) (0.78)	躑 (794) (1.00)	砥 (900) (0.54)	皓 (937) (0.84)	淑 (867) (0.97)	耽 (980) (0.16)

註：*不予分析的刺激字。