特殊教育季刊　民101年3月　第122期　第34-44頁

閱讀流暢性困難個案研究：一位美國四年級讀寫障礙學生的檔案解析

呂偉白
國立彰化師範大學
特殊教育學系助理教授

Marcia Invernizzi
美國維吉尼亞大學
課程教學與特殊教育系教授

摘　要

本研究對一位具有英語流暢困難的四年級美國學生從事深度分析。我們所收集的資料包括學生的個人認知和學業成就表現，學校老師之觀察報告，家長訪談，學生班級教室觀察報告等等。資料分析結果和閱讀障礙理論相呼應。個案在聽覺理解和閱讀解碼之間的落差符合「閱讀簡單公式」的假說。此外，資料顯示閱讀速率的困難在個案的閱讀理解上扮演獨特的角色。我們還發現這位自動化歷程有缺陷的學生並存閱讀流暢困難和數學簡單算式自動提取困難，而他在工作記憶上的困難也許是他無法流暢閱讀以及快速正確回答數學簡單算式的最大原因。

關鍵詞：自動化歷程、個案研究、閱讀速度、閱讀困難、閱讀流暢性

Investigation of a Fourth Grade Student with Reading Fluency Deficits

Wei-Pai Lu
Assistant Professor,
Department of Special Education, National Changhua University of Education

Marcia Invernizzi
Professor,
Curriculum, Instruction and Special Education, University of Virginia

Abstract

In the current study, we selected a fourth grade student with severe reading fluency difficulties to conduct a case study. We analyzed both qualitative and quantitative data to explore the theories that have been constructed during these past few decades. We found that this student had good listening comprehension and poor decoding skills at first grade. In spite of the improvement of his reading accuracy in third grade, his reading comprehension had dropped. The dissociation between his slow reading rate and decoding skills at fourth grade suggests that reading rate may have contribution to

reading comprehension over and above the decoding skills. We also found that this student encountered both reading fluency and math-fact retrieval difficulties. We suspect that such deficits were related to this student's weakness of automaticity, which might attribute to his weak working memory.

Keywords: automaticity, case study, reading disabilities, reading rate, reading fluency

壹、緒言

一、為什麼要從事個案研究？

大約在一百年前的某一天，有一位14歲的男孩走進摩根醫師的眼科診間，這個男孩雖然受了正規教育，但是卻無法閱讀。當時醫學對於這個男孩獨特的困難無法提供合理的解釋。摩根醫師的觀察報告刊登於醫學雜誌中，他將這個男孩的在閱讀困難症狀稱為「字盲」，這篇報告當時並未受到重視，但卻是閱讀研究史上的一個里程碑。三十年之後，有一名十二歲的男孩MP在語文和非語文測驗表現上的落差，使得一位小兒科醫師—歐登博士決定也將他的餘生都奉獻給這一群在閱讀上遭遇奇特困難的孩子(Doris, 1998; West, 1997)。這些孩子的症狀在目前稱之為閱讀障礙(reading disabilities)或是讀寫障礙(dyslexia)。摩根醫師和歐登醫師的個案研究在文獻上有著不容忽視的地位，走進他們診間的這兩個男孩難以解釋的閱讀困難也提供了極為珍貴第一手資料。然而，近年來，在閱讀研究的領域，個案研究往往被視為不夠科學的鄉野奇談，大規模、運用統計方法學的研究才被視為科學實證研究。例如美國的國家兒童健康及人類發展部(National Institute of Child Health and Human Development, 簡稱NICHD)最近所補助的幾個案子中，在單一的研究裡就包括了好幾百個學生（參見Grossen, 30 years of research）。有些學者Shapiro (1998)擔憂像這樣大規模的研究可能會忽略了一些特殊學生的獨特認知問題，他們呼籲個案研究和團體研究(group study)應該同時並重。為了回應這樣的呼籲，我們決定對近年來漸受重視的閱讀流暢困難從事一個個案研究，以印證這幾十年來文獻中所記載的有關流暢性的理論。我們希望能從這樣的研究中找出未來的新方向。雖然這樣一個個案可能無法提供強而有力的理論主張，但是我們相信一個有深度的個案研究和團體研究一樣能夠幫助我們解開讀寫障礙學生的流暢性困難之謎。

二、為什麼要研究閱讀流暢性困難？

許多學者都對讀寫障礙(dyslexia)感興趣。Rayner和Pollatsek (1989)就認為讀寫障礙是所有閱讀困難中最獨特的一種症狀。在讀寫障礙的諸多症狀中，這些孩子在不同能力之間的落差最讓學者感興趣。許多研究都觀察到讀寫障礙的孩子不止在不同的認知能力之間有落差，在認知能力和和學業成就之間也有落差。Gough和Tunmer (1986)的「閱讀簡單公式」(simple view of reading formula)用數學公式來解釋這樣的現象：閱讀理解＝解字能力＊聽覺理解（R＝D×C）。這個公式中，解字能力(D)是指能夠讀出字音的能力(decoding)；聽覺理解(C)是指能夠了解別人念出來的字彙或句子(listening comprehension)。根據這個公式，只要解字能力或是聽覺理解能力之中的其中一項有問題，閱讀理解就會產生困難。學者們普遍認為閱讀障礙孩子的核心缺陷是在解字的能力上但是聽覺理解並沒有問題，這些孩子雖然無法正確讀出字音，但是當有人將字彙朗讀出來，這些閱讀困難的孩子就能懂得這個字彙的意義；因此這些孩子在閱讀理解上的困難其實是解字能力的困難所造成的(Lyon, S. E. Shaywitz, & B. A. Shaywitz, 2003)。Gough和Tunmer (1986)的閱讀簡單公式為許多學者採用作為研究的主要架構（例如Savage, 2006; Shankweiler et al., 1999）。

這些年來有許多教學法被研發出來幫助這些學生能夠正確的讀出字音，但是仍然有一群學生的閱讀能力無法藉由這些教學法而得到改善。其中的一項原因是這些孩子雖然在識字能力上有了進步，他們的閱讀速度仍然比同齡的正常孩子緩慢(Torgesen et al., 1999)。有些學者懷疑閱讀速度和閱讀正確性是獨立分開的。閱讀速度和閱讀正確性這兩項能力上的差距在近年來尤其受到學者的重視（參考Torgesen & Hudson, 2006的回顧）。美國最有影響力的讀寫障礙協會：國際閱讀障礙協會(International Dyslexia Association，簡稱IDA)在2003年新修正的讀寫障礙定義中，將正確性及流暢性的困難列為兩種不同的症狀：「讀寫障礙是一種特殊的學習障礙，是源於神經功能方面的問題。症狀為在讀字的正確性和/或流暢性方面有困難，以及在拼寫和解碼上有困難。」

怎樣才算達到閱讀流暢呢？學者之間有不同的定義。一個被廣為接受的閱讀流暢的定義為：「能夠快速，平順，不費力，而且自動化的讀字或是讀文章」(Gunning, 2003; Meyer & Felton, 1999)。雖然近年來有關閱讀流暢的研究急速增加，但是卻很少學者從事有深度的個案研究。二十多年前，Cunningham (1979)很簡短的介紹了兩個讀字很慢的個案。她描述其中的一個孩子：「Eric是一個很聰明，但是……他花了30分鐘才念了兩三頁學校教過的文章」(p. 421)。Cunningham並沒有對那個孩子從事心理或是成就測驗，她概括性的判斷那個孩子的困難是因為在閱讀自動化上有問題。最近有兩個個案報告包括了較完整的質性或者量性的資料。近年來，Deeney, Wolf和O'Rourke (2001)作了一個個案研究，她們的個案是一個名為B. H.的男孩。這個男孩在閱讀流暢性上非常困難，閱讀速度非常緩慢。B. H.雖然在聲韻測驗(Phonological Awareness Test)的表現上沒有問題，但是快速念名測驗(Naming Speed Test)的表現卻極差。Deeney等學者提供了極為完整的量性資料，使得我們能從這樣的資料中一窺這個男孩在學業成就和認知能力之間的落差。在另外一項個案研究，Ferrara (2005)提供了質性的資料，使得我們能夠瞭解一位12歲的女孩，莎莉，在現實的學業和日常生活中所遭遇的困難。這兩個個案研究也同時探討能夠提升閱讀速度的有效教學法。由於質性和量性都提供極為珍貴的資料供我們瞭解個案，因此我們決定將質性和量性的資料都納進本個案研究中。

貳、研究問題和研究方法

一、研究問題

本研究是在美國進行。我們選了一位四年級在閱讀流暢性上有嚴重困難的男性學生（在本文中我們以匿名P. T.稱之），分析質性和量性的資料以檢視閱讀理論。本文雖然不探討教學法，但是我們希望能藉由這樣的深度分析，能夠對未來研發閱讀流暢的補救教學有所啟示。本研究的希望能夠解答以下問題：

（一）閱讀簡單公式是否能夠在這個個案中得到驗證？

（二）這個個案的閱讀正確性和閱讀速率的表現之間是否有不一致的現象？

（三）流暢性困難是否影響到不同學科的成就？

（四）這個個案的在聲韻歷程的哪一種成分中有所缺陷？

二、資料收集及分析

P. T.是以英文為母語的高加索人（白人），他就讀於美國東岸的一所小學。基於他在閱讀上的嚴重困難，他的父母在2007年的春天將他送到社區附近的一所州立大學的閱讀中心作全面性的評估，當時他念小學四年級。本研究除了收集P. T.在閱讀中心中的施測結果，還包括他的父母所提供的心理師評估報告以學校的評估紀錄；這些資料包括：心理

和教育報告，社交文化測驗，教育測驗報告，個別化教育方案(individualized educational program)報告，學校報告卡，暑期學校報告，特殊教育進度報告，家長訪談，學生訪談，以及教室觀察。我們取得了P. T.的父母所簽的同意書允許研究人員分析所有的資料。本文所用的研究方法是從所收集到的質性和量性資料中找出核心的問題加以分析。本研究是屬於描述性分析。

三、背景資料

我們之所以選擇P. T.作為本研究的個案基於以下的理由：第一，P. T.的母親具有大學學位，父親具有博士學位。這兩位高學歷的家長從幼稚園就察覺到他的閱讀困難現象。學校也從州政府的篩選測驗結果中發現到他的困難，因而提供額外的教學幫助。這樣的早期發現和早期介入，減低了P. T.的困難是因為學習環境不良的可能性。第二，P. T.的智力測驗結果在正常的範圍內。雖然學校報告中認為P. T.可能有學習動機低落和注意力不足的問題，但是臨床和教室的觀察並無法證實這樣的懷疑，我們認為這兩個問題有可能是因為學習困難所導致的次發性問題。第三，家長訪談顯示P. T.的健康狀況並不足以影響他的學習。這三項排除了P. T.在學習上的困難是其他的因素所引起的。基於P. T.落後的學業能力，學校將他安置在資源班中，這個班級的程度落後他上的普通班兩個年級。總括看來，P. T.似乎符合文獻中對於「純讀寫障礙」的特徵所做的描述：

> 「具有正常的智商（兒童智力測驗在90或90以上），情緒，行為或是家庭社經條件並不是主要的問題，閱讀水準至少落後生理年齡18個月以上。」（Nicolson & Fawcett, 1994, p. 24）

此外，基因遺傳的家族史也支持我們的懷疑。P. T.的母親在大學時被診斷為有學習障礙。她的父親（P. T.的外祖父）也有讀寫方面的問題。研究發現讀寫障礙有可能代代相傳(Beitchman, Cohen, Konstantareas, & Tannock, 1996; DeFries & Gillis, 1993)。

P. T.有著一頭金髮，笑起來有些害羞。他看來就像我們每天都見到的鄰家的孩子。在訪談中，P. T.說他愛踢足球還有玩電動。他最喜歡的科目是「科學」。當被問他最不喜歡的科目時，他說他不認為學校中有任何他不喜歡的事情。他也自認為他學校的功課應付得很好。然而，P. T.事實上有讀寫上的困難而且從幼稚園開始就需要學校額外的幫助。幼稚園老師依據P. T.的閱讀困難篩選測驗結果而施予補救教學。P. T.也在一年級時接受一對一的社區義務家教(book buddies)的服務。在他一、二年級時，有一位私人家教來家裡教他，一週兩次。然而在這樣的補救下，從三年級開始，P. T.還是必須從普通班抽離出來接受資源班的服務。聰明的P. T.為什麼位在讀寫上這樣困難？在大學任職教授的父親也百思不解：「我真的希望能夠知道（造成P. T.讀寫困難的）答案。」（私人談話，2007）。以下是P. T.的認知檔案，也許能提供我們一些線索。

四、有落差的智力和成就表現

P. T.在一年級和三年級時接受魏氏兒童智力量表第四版(Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition, WISC-IV)。表1顯示各個分測驗的成績以及這些成績如何隨時間的變化而在一年級和三年級時有著不同的表現。

表1的各項分數顯示P. T.的優勢能力是在理解方面。他的口語理解指數和知覺理解指數都是在平均範圍以內。這些量性的資料和三年級老師寫在個別化教育計畫中的觀察是一致的：「P. T.的理解能力使他能夠抓到故事的重點」（IEP05-1）。P. T.在歷程速度上的表現最差。他在三年級時，符號替代只有4，

表1　P. T.一年級和三年級時魏氏個別化智力測驗中的表現

	2004 (一年級)	2005 (三年級)		2004 (一年級)	2005 (三年級)
語文理解指數	**99**	**102**	知覺理解指數	**104**	**94**
類同測驗	10	11	物型設計測驗	10	9
詞彙測驗	10	11	圖形補充測驗	12	11
理解測驗	10	10	迷津測驗	10	7
常識測驗	10	12	連環圖案測驗	9	
工作記憶指數	**86**	**83**	處理數度指數	**83**	**75**
記憶廣度測驗	6	5	符號替代測驗	5	4
數—字序列測驗	9	9	符號尋找測驗	9	7
全智商量表	**90**	**88**			

在兩個標準差以下。符號替代分測驗是要孩子仿照例子中的符號（非文字的符號）畫出來。這個測驗需要視覺和動作的協調。 符號替代的分數將他的「處理速度」拉下來，處理速度被認為是「讀寫障礙者的一種缺陷特質」(Fawcett, Nicolson, Moss, Nicolson, & Reason, 2001)。另外一個缺陷是數字記憶廣度分測驗。在這個測驗中，施測者唸出的一串數字，測驗者需要按照次序複誦出來。這是一種評估孩子將訊息暫存在短期記憶中的一種測驗。在前述提到的Deeney等學者(2001)的個案研究中，有讀寫障礙的B. H.也同樣有處理速度和記憶廣度的缺陷。

這樣不一致的剖面圖對P. T.的學業成就有什麼影響？表2是他在魏氏個別化成就測驗第二版(Wechsler Individual Achievement Test Second Edition, WIAT-II)中的表現。

P. T.在WIAT-II中的表現和他在智力測驗中的表現一致。他在所有和理解相關的測驗中的表現都很優異；例如，閱讀理解測驗，數學理解測驗，以及聽覺理解測驗。一年級時，他在寫作指數和數學指數上的表現較弱，但是分數都在正常範圍。當他三年級時，所有和文字以及數學有關的成績都退步了。他在智力測驗中所顯示的工作記憶和處理速度的問題似乎對所有的學業成就—包括閱讀，書寫，和數學—都造成影響。只有口語能力不受到影響。他的聽覺理解能力在一年

表2　P.T. 一年級和三年級時魏氏個別化成就測驗中的表現

分測驗	2004 (一年級)	2005 (三年級)	分測驗	2004 (一年級)	2005 (三年級)
閱讀指數	**88**	**102**	數學指數	**86**	**78**
單字閱讀測驗	88	89	數字運算測驗	82	74
閱讀理解測驗	97	63	數學推理測驗	97	85
假字解碼測驗	87	94			
寫作指數	**87**	**77**	語言指數	**113**	—
拼字測驗	88	76	聽覺理解測驗	121	—
書寫表達	87	81	口語表達測驗	102	—

級時表現得比一般孩子還好。雖然三年級時的測驗中沒有包括口語能力測驗，四年級時在閱讀中心所做的施測結果顯示，他對於口語的接收和表達的能力仍然非常優異。他在畢保德圖畫詞彙測驗第三版(Peabody Picture Vocabulary Test, Third Edition)中的分數為115，在詞彙表達測驗(Expressive Vocabulary Test)中的分數為111閱讀中心的施測人員也特別在報告中註記P. T.的口語能力讓人印象深刻：「他在測驗時表現出淵博的知識和字彙能力。」（CLINP06-5）

P. T.一年級時在解碼能力上表現並不佳但是還在在平均範圍以內。他在讀真字(word reading)和讀假字（psuedoword decoding，一項被視同為可以測出學生解字能力的測驗）的測驗中表現在平均範圍的邊緣。這兩種能力在三年級的測驗中有所進步--尤其是在讀假字方面。雖然他在解碼上有所進步，但是他的閱讀理解卻從97降到63--低於兩個標準差。施測的心理師也注意到了這個不尋常的退步，她在報告中記錄她的觀察：

「閱讀理解的分數讓人不解。這項分數明顯的低於其他分測驗的成績。這和他過去兩年在課堂和在測驗中的進步表現顯然是不相符的」（PSP05-3）

P. T.在解碼能力上的進步歸功於他在這幾年所接受的補救教學。這些教學都是注重解碼技巧的教學法。P. T.在一、二年級時的私人家教所用的是歐登-格林漢(Oron-Gillingham)的教學法。這種教學法使用多感官的方式來幫助孩子克服解碼的困難。在IEP的報告和學校的報告卡中也顯示學校所提供的教學把重點放在P. T.的解碼困難上。這也許能解釋他在解碼上的進步。然而為什麼當P. T.的讀字能力進步之後，他的閱讀理解反而急遽下降呢？這似乎不符合閱讀簡單公式的理論。依據閱讀簡單公式，P. T.的閱讀理解能力應該隨著解碼能力的提升而有所進步（從表1可以得知他的聽覺理解仍然維持優異水準；因此，他的閱讀理解下降也不是因為聽覺理解下降所引起的）。我們仔細檢視P. T.的資料，發現他在閱讀流暢性上的困難可能是最能解釋他閱讀理解能力退步的因素。

五、和流暢性相關的表現

P. T.的閱讀流暢困難在三年級之後開始受到老師的注意。他無法唸出日常通用的單字（又稱視覺單字—sight word，是英文中的高頻單字，例如come, they, blue），念文章的速度明顯的比他的同儕慢許多。三年級的特殊教育老師在個別化教育計畫中記錄她的觀察：「P. T.在讀字上的困難在於解字上的困難以及無法立即唸出視覺單字。」（IEP05-7）在三年級的學校報告卡中，閱讀課的老師在第一學期時報告：「他以平均一分鐘29個字的速度念三年級水準的短文，正確率為87%。」（SCP05-3）第二個學期時，同樣的一位老師報告：「他仍舊對於讀視覺單字有困難，閱讀流暢的問題絲毫沒有改善。」（IEP03-1）這位老師在第三學期時再度報告：「他在讀字的時候是用猜的，而不是先仔細看整個字」（IEP04-2）。雖然依舊落後其他同學，P. T.似乎在第三學期末的時候有一些進步。老師報告說：「和學期剛開始的時候比起來，P. T.在讀和寫的方面都有長足的進步。」（IEP04-3）但是P. T.在那一年的暑假去一所私立學校上暑期班時，他在流暢性上的困難仍然受到暑期班老師的注意：

「他在暑期班中一共朗讀了122頁相當於二年級程度的教科書。整個暑假，P. T.的朗讀速率進步的很有限，但是他的閱讀正確率上有極大的進步」（SUMP04-5）。

暑期班的老師很精準的觀察到了P. T.在閱讀正確率和閱讀速率之間的差距。當P. T.在三年級接受評估時，心理師也觀察到他的閱讀流暢和他的年級應有水準不相當--雖然他讀真字和讀假字的解碼能力都符合年級應有水準。

我用額外的測驗來評估他的閱讀速

率。P. T.的分數在四分位數的底端。當閱讀短文時，他花了幾乎六分鐘才讀了46個字。他不只誤讀字母（例如p讀成b，w讀成y），也把字給讀錯了（例如color讀成cool, water讀成winter）。（PSP05-1）

雖然P. T.的父母每天陪著他做1.5到2小時的功課，也陪著他練習閱讀，包括朗讀或是共讀，P. T.的閱讀速率仍然遠遠落後同年齡的同學。為了收集P. T.最新的閱讀流暢資料，閱讀中心用標準化和非標準化的測驗評估。我們用單字閱讀效率測驗(The Test of Word Reading Efficiency; TOWRE)來評估他的閱讀正確率和速率（這項測驗評估受測者限時讀字的正確率）。單字閱讀效率測驗包括兩個分測驗：視覺單字效率分測驗(sight word efficiency) 以及音素解碼效率分測驗(phonemic efficiency)。在視覺單字閱讀效率分測驗中，P. T.的成績是以在45秒內所讀出真字的正確率來計分。在音素解碼分測驗中，P. T.的成績是以在45秒內所讀出假字的正確率來計分。他這兩項的分數都低於1個百分等級，詳表3。

此外，我們用一項非正式的流暢測驗來評估P. T.的閱讀流暢性。施測結果詳表4。同樣的，他在計時（一個字只閃視三秒）的情況下表現非常差，即使是一年級的單字表都只能達到65%的正確率。但是當不計時時，他在二年級的單字表中能達到94%的正確率。當讀二年級程度的短文時，他的正確率能達到89%，但是在讀一年級程度的短文時，他每分鐘只讀65個字（一般的一年級孩子大約每分鐘讀90個字）。

P. T.的閱讀速率至少落後閱讀正確率兩個年級的水準。我們懷疑這種在閱讀速率上的困難可能源於P. T.的工作記憶以及/或是處理速度。早在1980年時，就有學者認為處理速度是一項重要的閱讀能力的指標（詳Lovett在1984年的回顧）。Lovett (1987)認為讀寫困難孩子有兩種次類型：正確性障礙以及速率障礙。雖然P. T.同時有正確性和速率的障礙，他的閱讀速率是比正確性更困難。他在閱讀正確性上的困難似乎不足以涵蓋他的速率問題。而這樣嚴重的閱讀速率困難可能可以解釋他在閱讀理解上的退步。雖然和三年級時老師所做的測驗比起來，P. T.的閱讀速度略有進步（三年級時他每分鐘只能讀29字，現在每分鐘能讀到69字），但是當和同年

表3　P. T.三年級時在單字閱讀效率測驗（TOWRE）真字和假字閱讀效率分測驗中的表現

	標準分數	百分等級
總分	54	<1
單字效率測驗	60	<1
音素解碼效率測驗	63	<1

表4　P. T.三年級時在不同年級程度的讀本中閱讀正確率和閱讀速率之間的差距

		一年級	二年級	三年級
單字認讀	閃示卡	65*	70*	20*
	沒有時間限制	95	95	75*
文章認讀	正確率	94	95	89
	速度	65*	66*	46*

* 表示分數是在挫折的水準

齡的孩子比較時，這樣的進步幾乎無法反映在標準化測驗分數中。正如Torgesen和Hudson所描述的：「『他』無法縮短他和同年齡孩子之間得距離，因為同齡的孩子在他進步的同時在閱讀流暢性上有更多的進步。」(Torgesen, & Hudson, 2006, p. 132)。在Schatschneider, Fletcher, Francis, Carlson和Foorman (2004)的長期研究中，朗讀速率是決定三年級學生閱讀理解個別差異的最重要指標（大約佔了56%的變異性）。

我們發現P. T.的數學能力和閱讀能力似乎是互相呼應的。在魏氏個別化成就測驗中，他的數學理解測驗遠高於數學運算測驗。這似乎是不合乎常理。然而這項量性資料卻得到了質性資料的支持。P. T.的老師和施測的心理師都觀察到了他在數學簡單算式上的記憶困難。在一年級時幫P. T.施測的心理師在報告中記載：「他對於數學簡單公式無法自動化，他必須用他的手指算出答案。」（PSP04-6）。此外，從第一個學期到第四個學期，數學老師一再地提出他的憂慮：

> 「他需要記住簡單算式的答案以利於快速作答」、「他無法記住乘法表……他必須在家裡反覆的練習乘法表。」（IEP03-8），「他必須每天晚上繼續練習乘法表」（IEP04-5）。

數學的簡單算式包括加法以及乘法（例如4＋5＝9,4×7＝28）除法及減法是由加法推演而出，因此一般不列為簡單算式。簡單算式的答案可以由多重步驟（例如用手指算或是口頭念算）或是單一步驟（直接背出答案）而得出。通常，一個孩子在經過練習之後，會從多重步驟進步到單一步驟。但是，讀寫障礙的孩子在即使經過大量練習，也無法用單一步驟將簡單算式的答案由長期記憶中直接提取出來，就像他們無法自動化的讀出視覺單字一樣。許多研究人員都觀察到了這種閱讀困難和簡單算式記憶困難同時發生的現象。他們相信這兩種困難有著同樣的困難核心(Ackerman & Dykman, 1995; Geary, 1993; Rasanen & Ahonen, 1995)。

六、聲韻處理剖析

在1970年時，學者發現快速自動化念名測驗(Rapid Automatic Naming, RAN)是一種非常好的閱讀速度障礙的指標。快速念名測驗是由Denckla和Rudel (1976)所發展出來。這項測驗非常簡單，是要學生盡可能的在一定時間內快速而且正確的唸出一連串的顏色、數字、或是字母。幾個不同的語言系統都發現念名速度是短文閱讀流暢或是單字閱讀流暢表現的一項極佳的指標(Manis, Doi, & Bhadha, 2000; Pennington, Cardoso-Martins, Green, & Lefly, 2001)。快速念名測驗的研究將理論和實徵的觀察之間作了連結。這項測驗後來成為Wolf和Bowers (1999)所提出的「雙重障礙的假說」(double deficits hypothesis)的依據。Wolf和Bowers認為將閱讀障礙可能有三種亞型：聲韻覺識障礙、念名速度障礙，以及兼具兩種的障礙。有幾個研究也發現快速的回答出簡單算式的答案的能力和RAN的表現有顯著的相關性(Bull & Johnston, 1997)。這些發現顯示快速自動化念名測驗是一個好的指標可以用來檢測流暢性、自動化的缺陷。

為了檢驗念名速度障礙，P. T.於四年級時接受了全方位聲韻處理測驗(Comprehensive Test of Phonological Processing, CTOPP)。全方位聲韻處理測驗是由Wangner和Richard (1999)發展來檢測聲韻處理能力系統的測驗工具。Wangner和Richard (1999)主張有三項能力包含在聲韻處理能力中：聲韻覺識(phonological awareness)，工作記憶(working memory)，以及從長期記憶中快速提取聲韻碼的能力(long-term memory retrieval)。這些能力分別由以下測驗檢測：聲韻覺識測驗(Phonological Awareness Test)，工作記憶測驗(Working Memory Test)，以及快速念名測驗(Naming Speed Test)。P. T.在全方位聲韻處理測驗中的表現詳表5。

表5　P. T.四年級時在全方位聲韻處理測驗中的表現

測驗名稱	標準分數
聲韻測驗	**85***
音素刪除測驗	6*
音素結合測驗	9
工作記憶測驗	**76****
數字記憶測驗	5*
非字重複測驗	7*
念名速度	**100***
快速數字念名測驗	10
快速字母念名測驗	10
快速念名替代測驗	**91***
快速顏色念名測驗	8
快速物體念名測驗	9

*表示為綜合相關分測驗之分數，其中只有工作記憶是低於一個標準差。

**表示低於一個標準差。

由表中可以看出P. T.的念名速度並不差，和文獻中的記載不符。P. T.的分數顯示他在音素刪除的測驗中有困難，在兩項工作記憶的測驗（數字記憶測驗以及非字複誦）中也有困難。但是他在快速念名的四項測驗中（數字快速念名，字母快速念名、顏色快速念名以及實物快速念名），所有的分數都在平均範圍以內。雖然顏色快速念名和實物快速念名的表現較差（低於一個標準差），但是仍沒有達到有缺陷的標準。此外，他在三年級時所做的魏氏個別智力測驗中，其中有一項測驗有關長期記憶提取的分測驗(Retrieval Fluency Subtest)是要求學生念出一連串屬性相關的物品，P. T.的表現也在正常範圍（他的標準分數為92）。

P. T.的例子提供了一個可能性：學生的閱讀流暢和回答簡單算式的困難也許是因為他們工作記憶的缺陷，這和多數學者的主張是不同的。這些學者主張學生流暢性的困難因為他們從長期記憶中快速提取訊息的困難(Geary, 1993)，P. T.在全方位聲韻處理測驗中的念名測驗結果卻顯示他的長期記憶提取能力是正常的。工作記憶缺陷顯然在P. T.的流暢困難上佔較重要的角色。但是，也有一種可能性是因為測驗工具不夠敏感，使得我們無法偵測到P. T.在長期記憶提取上的缺陷，念名測驗是否夠敏感而能測出較大孩子（例如四年級以上）的閱讀困難仍然沒有定論(Wolf & Bowers, 1999; Wolf, Bowers, & Beadle, 2000)，P. T.在大學附設的閱讀中心接受測驗時是四年級，這也許是他能夠在所有念名測驗中表現正常的原因之一。至於他在魏氏成就測驗中記憶提取流暢性分測驗表現正常的原因，有可能是因為這項測驗並沒有包括視覺的符號而是只需要從記憶中提取語音（有關此項測驗施測方式參見前節說明），而P. T.的口語表達非常流暢，這可能是因為這項測驗無法偵測到他在形-音連結提取所遭遇到的困難。以上都是我們的猜測，真正的原因需要做更進一步的探究。

參、結論

本個案研究對於我們提出的第一個研究問題「閱讀簡單公式是否能夠在這個個案中得到驗證？」提供了以下的解答：P. T.在聽覺理解和解碼之間的落差支持Gough和Tunmer (1986)的「閱讀簡單公式」假說。

對於第二個問題「這個個案的閱讀正確性和閱讀速率的表現之間是否有不一致的現象？」P. T.的閱讀正確率和閱讀速率之間的確是有相當的落差；P. T.的認知表現支持了某些學者的主張：閱讀正確性是閱讀的必要條件，但是並不是充分條件。也就是說閱讀速率對閱讀的表現有獨特的貢獻。這和Eldredge (2005)所提出的主張是相契合的：識字的正確率和閱讀速率之間的關係是相關的，但是可能並不具因果關係；也就是說，解碼的知識並不是閱讀流暢的充分條件。這也同時回答了第三個研究問題：「閱讀流暢是否對閱讀理解有獨特的貢獻？」P. T.在三年級時解碼能力已有提升，但是閱讀理解卻急

遽下降。最可能的原因是他無法流暢的閱讀。這樣的現象支持了Schatschneider等學者(2004)的發現：朗讀的速率可能是三年級學生在閱讀理解上有個別差異的最主要原因。

對於第四個研究問題：「流暢性困難是否影響到不同學科的成就？」P. T.並存有閱讀流暢困難和數學簡單算式提取困難，這顯示自動化的能力可能普遍的影響到不同的學科領域。

對於最後一項研究問題：「哪一項聲韻處理的成分和閱讀流暢以及數學簡單公式提取的能力最為相關？」似乎本研究無法提供清楚的答案。P. T.在工作記憶上的缺陷似乎在他的流暢困難中扮演了比長期記憶題取還重要的角色。在聲韻處理測驗中，P. T.的工作記憶有缺陷，但是他在念名速度的表現中是正常的，這並不支持念名速度在閱讀流暢中扮演重要角色的假說。這樣的結果有兩種可能性：第一，工作記憶可能在識字正確和閱讀流暢上都扮演重要角色；第二，念名速度可能對於三年級的學生敏感度不夠，不足以偵測出學生在長期記憶的提取上的困難。

肆、研究限制及未來研究方向

在這項個案研究中，一些文獻上的假說的確都可以從個案的質性和量性的資料中得到證實。然而本研究只討論單一的個案且未操弄變項，因此屬於描述性(descriptive)而非實證性(experimental)研究，無法作為建立或是推翻理論的依據。在研究方法上，累積個案或是集體研究較受肯定(Brone, 2004)。後續的研究應該依據繼續對本文所提出的研究問題作進一步的探討。未來的研究應該要參考本文所採行研究方法：收集家長、老師以及學生訪談的質性資料支持量性資料；除了分析內在認知因素，也應瞭解外在環境因素，以排除其對於內在認知因素的影響；此外教學品質及內容都需要納入資料的收集以及分析中。

參考文獻

Ackerman, P. T, & Dykman, R. A. (1995). Reading-disabled students with and without comorbid arithmetic disability. *Developmental Neuropsychology, 11*, 351-371.

Beitchman, J. H., Cohen, N. J., Konstantareas, M. M., & Tannock, R. (1996). *Language, learning, and behavior disorders: Developmental, biological, and clinical perspectives.* Cambridge, United Kingdom: Cambridge University.

Brone, D. M. (2004). Case-study research. In N. K. Duke, & M. H. Mallette (Eds.), *Literacy research methodologies* (pp. 7-27). New York: The Guilford.

Bull, R., & Johnston, R. S. (1997). Children's arithmetical difficulties: Contributions from processing speed, item identification, and short-term memory. *Journal of Experimental Child Psychology, 65*, 1-24.

Cunningham, J. W. (1979). An automatic pilot for decoding. *The Reading Teacher,* 420-424.

Deeney, T., Wolf, M., & Goldberg O'Rourke, A. (2001). 'I like to take my own sweet time': Case study of a child with naming-speed deficits and reading disabilities. *Journal of Special Education, 35*, 145-155.

DeFries, J.C. & Gillis, J. L. (1993). Genetics of reading disability. In R. Plomin, E. M. Gerald (Eds), *Nature, nurture & psychology* (pp. 121-145). Washington, DC: American Psychological Association.

Denckla, M. B., & Rudel, R. G. (1976). Rapid 'automatized' naming (R.A.N.): Dyslexia differentiated from other learning disabilities. *Neuropsychologia, 14*, 471-479.

Doris, J. L. (1998). Dyslexia: The evolution of a concept. In B. K. Shapiro, P. J. Accardo & A. J. Capute (Eds), *Specific reading disability: A view of the spectrum* (pp. 3-20). Timonium, MD: York.

Eldredge, J. L. (2005). Foundations of fluency: An exploration. *Reading Psychology, 26*, 161-181.

Fawcett, A. J., Nicolson, R. I., Moss, H., Nicolson, M. K., & Reason, R. (2001). Effectiveness of reading intervention in junior school. *Educational Psychology, 21*, 299-313.

Ferrara, S. (2005). Reading Fluency and Self-Efficacy: A case study. *International Journal of Disability, Development and Education*, *52*, 215-231.

Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities:

Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin, 114*, 345-362.

Gough, P. B., & Tunmer, W. E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *RASE: Remedial, 7*, 6.

Grossen, B. (1997). 30 years of research: What we now know about how children learn to read. Retrieved from http://www.oregoneducation.org/ reading/ nichd.htm.

Gunning, T. G. (2003). The role of readability in today's classrooms. *Topics in Language Disorders, 23*, 175-189.

Lovett, M. W. (1987). A developmental approach to reading disability: Accuracy and speed criteria of normal and deficient reading skill. *Child Development, 58*, 234-260.

Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). Defining dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading: A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia, 53*, 1-14.

Manis, F. R., Doi, L. M., & Bhadha, B. (2000). Naming speed, phonological awareness, and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 325.

Meyer, M. S. & Felton, R. H. (1999). Repeated reading to enhance fluency: Old approaches and new directions. *Annals of Dyslexia*, 49, 283-306.

Nicolson, R. I., & Fawcett, A. J. (1994). Reaction times and dyslexia. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology A: Human Experimental Psychology, 47*, 29-48.

Pennington, B. F., Cardoso-Martins, C., Green, P. A., & Lefly, D. L. (2001). Comparing the phonological and double deficit hypotheses for developmental dyslexia. *Reading and Writing, 14*, 707-755.

Rasanen, P., & Ahonen, T. (1995). Arithmetic disabilities with and without reading difficulties: A comparison of arithmetic errors. *Developmental Neuropsychology, 11*, 275-295.

Rayner and Pollatsek (1989). *The psychological of reading.* Lawrence Mahwah, NJ: Erlbaum Associates

Savage, R. (2006). Reading Comprehension Is Not Always the Product of Nonsense Word Decoding and Linguistic Comprehension: Evidence From Teenagers Who Are Extremely Poor Readers. *Scientific Studies of Reading, 10*, 143-164.

Schatschneider, C., Fletcher, J. M., Francis, D. J., Carlson, C. D., & Foorman, B. R. (2004). Kindergarten Prediction of Reading Skills: A Longitudinal Comparative Analysis. *Journal of Educational Psychology, 96*, 265-282.

Shankweiler, D., Lundquist, E., Katz, L., Stuebing, K. K., Fletcher, J. M., Brady, Shaywitz, A. (1999). Comprehension and decoding: Patterns of association in children with reading difficulties. *Scientific Studies of Reading, 3*, 69-94.

Shapiro, B. K. (1998). Specific reading disability: Splitting and lumping. In B. K. Shapiro, P. J. Accardo & A. J. Capute (Eds.), *Specific reading disability: A view of the spectrum* (pp. 20-32). Timonium, MD: York.

Torgesen, J.K., Wagner, R.K., Rashotte, C.A., Rose, E., Lindamood, P., Conway, T., Garvan, C. (1999). Preventing reading failure in your children with phonological processing disabilities: Group and individual responses to instruction. *Journal of Educational Psychology, 91,* 579-593.

Torgesen, J. K., & Hudson, R. F. (2006). Reading Fluency: Critical Issues for Struggling Readers. In S. J. Samuels & A. E. Farstrup (Eds.), *What research has to say about fluency instruction* (pp. 130-158). Newark, DE: International Reading Association.

Wagner, R. K., Torgesen, J. K., & Rashotte, C. A. (1999). *Comprehensive Test of Phonological Processing.* Austin, TX: PRO-Edward.

West, T. G. (1997). *In the mind's eye: Visual thinkers, gifted people with dyslexia and other learning difficulties, computer images, and the ironies of creativity*. Amherst, NY: Prometheus.

Wolf, M., & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexia. *Journal of Educational Psychology, 91*(3), 415-438.

Wolf, M., Bowers, P. G., & Biddle, K. (2000). Naming-speed processes, timing, and reading: A conceptual overview. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 387-407.

來稿日期：2010.02.22
接受日期：2011.04.16