

兒童局部與整體連貫性推論能力發展研究*

張菟芯

國立中正大學
教育學研究所

曾玉村

國立中正大學
師資培育中心暨教育學研究所

理解並非一個單一的歷程，相反的，理解需要許多種推論能力以建構情境表徵。推論的發展差異在閱讀研究中是重要議題，然而現階段對於局部與整體連貫性推論的發展順序尚待釐清。局部連貫性推論需要建立字詞與句之間的連結（例如代名詞），整體連貫性推論需要讀者超過文本並結合自身知識已填補文章中缺失的細節。本研究針對局部與整體連貫性推論進行年級間的差異分析，也進一步以群聚分析探討跨年級資料合併後的潛在型態。研究採用六篇各約 200 字的短篇故事，每篇有 1 題字面題，2 題局部連貫性推論題及 1 題整體連貫性推論問題，皆為選擇題形式。結果發現，四、五年級學童在兩種推論類型表現都優於三年級學童，且五年級學童在局部連貫性推論的表現優於三、四年級學童；然而此差距並不必然是年紀的影響，跨年級的學童也可能存在有共同的反應型態；即使年齡、能力相當的學童中，仍在局部與整體連貫性的推論有不同的表現。群聚分析得出四種不同的反應型態，顯示理解所需的推論技能並非都同步發展。對能夠做整體連貫性推論的學童來說，並非皆具有高局部連貫性推論能力。本研究結果顯示出學童在推論發展順序上存在個別差異，應針對學童所欠缺的推論能力進行教學，給予更合適的推論課程。

關鍵詞：局部連貫性、推論、整體連貫性

* 1. 本文通訊作者為曾玉村，通訊方式：ttcytt@gmail.com。
2. 本篇論文獲科技部計畫經費補助（計畫編號：106-2410-H-194-035-MY3），謹此致謝。

一、推論的重要性

閱讀不僅僅只是認字，其包含處理文字訊息，進而賦予文字意義，並連結自身經驗，這才是完整的閱讀歷程。van Dijk 與 Kintsch (1983) 指出，從訊息處理的角度來看，首先讀者必須處理文字的表面符號 (surface code)，這是基本的文字意義，讀者需要辨識這些文字；再來，針對這些表面符號所代表的意義與關係形成命題，這便是文本表徵 (text-based representation)；最後，再將這些訊息整合起來，並結合自己的經驗與知識，則形成情境模式 (situation model)，以形成更精緻的理解。

為了形成情境模式，讀者無法只停留在文本提供的訊息，必須進行推論，因此推論能力便成為讀者能否成功理解的關鍵。推論可以是訊息產出的歷程，讓文章中的概念可以更加連貫，或者是連結讀者的背景知識，促進理解 (Cain & Oakhill, 1998)。舉例如下：

他突然被淋濕了一身，抬起頭，只見一扇窗快速關上。

讀者在閱讀上面這句話時，除了理解各個語詞的意義，還要能夠串起不同命題與句子，所以會產生「他身體被淋濕了」、「他抬起頭看到窗戶關上」等文本表徵；再來，讀者還會繼續結合自身的經驗或知識，從而產生「有人將水潑出窗外」的推論。

讀者對訊息所做的推論處理，除了幫助自己獲取文章表面訊息外，還建立了豐富的情境模式，為短短兩句的文字產生了許多的意義，如此一來，讀者才能理解文章所欲表達的意涵，連結到相關的背景知識，進而更深入的理解，這便是推論之所以重要的原因。所以推論能力向來是閱讀研究的重要議題之一，也是讀者能否成功理解的關鍵。除此之外，文本通常只能提供一定數量的訊息，所以遇到不連貫的文本訊息時，讀者必須做推論，而從先前讀過的訊息或是先備知識中提取相關訊息，以形成連貫性的知識表徵的能力，來填補文本訊息的空白 (Ackerman, 1986; Cain & Oakhill, 1999; Casteel, 1993; Graesser, Singer & Trabasso, 1994; Kintsch & Van Dijk, 1978)。

二、推論能力的發展差異

在推論研究領域中，推論能力發展的差異一直是重要的議題 (Cain, Oakhill, & Bryant, 2004; Cain, Oakhill, Barnes, & Bryant, 2001; Calvo, 2004; Oakhill & Yuill, 1986)。

年齡的發展差異研究顯示，成人閱讀時經常做推論 (Albrecht & O'Brien, 1993; Sanders & Noordman, 2000)，而且推論的發展其實很早，年幼的兒童已經會做推論，但是其推論的數量不如較年長的兒童或成人 (Ackerman, 1986; Barnes, Dennis, & Haefele-Kalvaitis, 1996; Casteel, 1993; Currie & Cain, 2015; Lynch et al., 2008)。

另一種推論的發展差異研究是以優、弱理解者的比較呈現：研究首先根據學童的閱讀理解能力將其區分為優、弱理解者，並比較其推論能力差異。在優理解者與弱理解者的差異上，許多研究顯示前者比後者能夠做更多的推論 (Cain & Oakhill, 1999; Oakhill, 1983, 1984)。弱理解者通常無法順利做跨句的推論以整合訊息 (Oakhill & Yuill, 1986)；而且，弱理解者即便具有相關的知識，也無法在合適的時機提取這些知識來做推論，以填補文本空缺的訊息 (Cain & Oakhill, 1998; Oakhill, 1984)。Oakhill (1983) 讓讀者閱讀「那條魚嚇壞了泳者」的句子，相較於弱理解者，優理解者更可能推論這句話中的魚是指鯊魚。Oakhill (1984) 請優弱讀者閱讀四篇故事，再回答相關問題，發現弱讀者即便在有文本可供使用的情況下，依然有推論上的困難。Cain & Oakhill (1999) 的研究發現弱理解者雖然在有提示的狀況下可以回答推論問題，但卻不像優理解者可以自發的產出推論。

這些研究顯示推論有發展上的差異，無論是從年齡差異或能力配對，年長者或優理解者通常有較佳的推論表現。接下來將討論究竟是哪些因素導致了讀者的推論能力發展差異。

三、影響推論發展差異的認知因素

目前已知有一些認知因素會影響讀者的推論表現，例如詞彙能力、知識背景高低、工作記憶等。

理解失敗通常跟詞彙能力與發展有關係 (Chan et al., 2004)。Calvo (2004) 針對大學生的研究，顯示推論的表現很大程度取決於讀者的詞彙量。Cromley & Azevedo (2007) 探討背景知識、推論、詞彙、單字閱讀與策略使用對理解的影響，發現最主要的貢獻在字詞閱讀。Ouellette (2006) 和 Tannenbaum, Torgesen, & Wagner (2006) 的研究發現讀者的詞彙深度對於其推論表現有很好的解釋力。Oakhill & Cain (2018) 指出，詞彙知識跟閱讀、推論息息相關，但不見得是因果關係，因為在閱讀過程中，高詞彙知識的讀者可能更能推論文本訊息；但是讀者對文本中詞彙的推論與學習，也能豐富其詞彙知識。

能否適當的激發先備知識同樣是影響推論能力的認知因子之一，因為讀者必須將自己的知識結合文本內容，才能適當的填補文本未言明的訊息 (Barnes et al., 1996; Cain et al., 2001)。Cain 等人 (2001) 以 7-8 歲的學童為研究對象，這些學童沒有解碼的困難。研究者先教導學生有關一個想像中的星球的知識，再讓他們回答推論問題，弱理解者即便已經有相關知識了，但依然無法激發並整合相關知識以做推論，所以激發先備知識以整合訊息會影響學生的推論表現。此外，說明文常讓學生覺得比較難理解，這是因為說明文比起故事體，需要讀者做出更多以知識為基礎的推論 (Best, Floyd, & McNamara, 2008; Kendeou & van den Broek, 2007)。

工作記憶的能力高低也對推論表現有所影響 (Cain et al., 2004)。研究顯示，有高工作記憶的讀者，相較於工作記憶較低的讀者，在閱讀的時候能夠產生更多的推論 (Linderholm, 2002; Singer, Andruslak, Reisdorf & Black, 1992)，例如高工作記憶的讀者能產生更多橋接推論 (bridging inference) (Singer et al., 1992)；或者是高工作記憶讀者能產生更多精緻化的推論 (Linderholm, 2002)。在控制兒童的詞彙能力之後，工作記憶對聽力與閱讀理解都還有獨特解釋變異量 (Cain et al., 2004)。工作記憶對推論之所以重要，是因為讀者需要將先前讀過的訊息維持住，並同時處理當下所讀到的訊息。研究發現，幼童因為工作記憶容量的限制，導致其傾向以零碎的方式處理文本 (Schmidt & Paris, 1983)。

四、推論類型與推論表現

除了認知因素外，不同類型的推論也會影響讀者的表現，包括代名詞與因果關係。閱讀過程中，讀者經常需要處理代名詞。代名詞推論是指讀者搜尋代名詞對應的指涉對象，以建構相關的表徵 (Oakhill & Yuill, 1986)。讀者必須建立正確的代名詞推論，才能夠整合各個被激發的命題，以形成連貫性的閱讀表徵 (Tzeng, 2007)。代名詞推論的能力，無論是對成人或兒童、中文或外文使用者，在處理文本連貫性上都扮演相當重要的角色 (柯華葳, 1999; 黃秋華、陸偉明、曾玉村, 2014; Gordon, Hendrick, Ledoux, & Yang, 1999; Järvikivi, van Gompel, Hyönä, & Bertram, 2005; Yuill & Oakhill, 1991)。

文本訊息間的因果關係也是影響讀者推論表現的重要因素。Trabasso 與 Suh (1993) 研究讀者所進行的因果推論，給予其兩種版本的故事 (目標失敗、目標達成)。在目標失敗的版本中，故事主角希望達成某一個目標 (例如：吉米想要買腳踏車)，但是失敗了 (媽媽不幫他買腳踏車)，於是啟動第二個事件的目標 (吉米想要賺錢)，在這個版本中，第一個與第二個事件有因果關係存在，然而目標達成的版本則沒有這種因果關係。研究請大學生放聲思考，發現學生在目標失敗的版本中，做因果推論的次數明顯高於目標成功的版本。此外，研究進一步確認讀者對文章的再認狀況，發現在目標失敗版本中，讀者對第一個事件目標的再認時間快於目標成功版本，研究者認為此結果可能是因為讀者在目標失敗版本中，需要進行因果推論，而使其能花費較短的時間做再次確認。這些結果顯示，讀者在閱讀歷程中會透過因果推論以連結句子間的關係，以建構對文章的連貫性

的表徵。國內的相關研究，陳明蕾（2003）對成年讀者收集讀者閱讀時的放聲思考，以及閱讀後的自由回憶與閱讀測驗等資料，發現文章若有較高的因果結構，讀者更能進行因果推論，並建立連貫性的表徵。曾玉村、黃秋華與張苑芯（2018）的研究將句子區分為高、低因果句，並針對中年級學童的高低因果推論進行分析，結果顯示學童在高因果句中，對代名詞的推論速度會加快。這些研究指出文本中因果關係對推論能力差異的影響。

欲了解推論的發展差異，除了年齡差異之外，有必要一一釐清影響其差異的因素，以及不同推論類型對推論表現的影響。個別差異的研究之所以重要，不僅僅有其理論上的關鍵性，也可以應用在教育現場上，提供有效指導的依據（蘇宜芬、洪麗瑜、陳柏熹、陳心怡，2018；Jian, 2018）。Calvo（2004）的研究發現，讀者能夠搜尋和選擇與脈絡相關的詞彙，具備可用的（available）詞彙的知識，對其推論表現有相當直接的貢獻。不過，兒童之所以理解失敗，不僅僅只是字詞的原因，另一個重要因素是缺乏考慮較大層面的文本連貫性（句子、段落），而只關注在詞彙上（Cain與Oakhill, 1999），因此，教學上亦有相關研究，針對讀者如何結合自身知識與文本，以做出跨句子或段落的推論。Cain與Oakhill（1998）指出，如何連結知識與文本訊息以填補遺漏的細節，可能是處理這類型問題的關鍵。McGee與Johnson（2003）鼓勵兒童在閱讀之前，先連結與文本主體有關的經驗，並預想文章可能要說些什麼，之後再給予推論問題以促進其產出整體連貫性推論，結果兒童的表現有相當大的進步。在代名詞推論的教學中，Cain與Oakhill（1996）指出，弱讀者在建立局部銜接（local cohesive devices），例如代名詞和連接詞等上有困難，連帶影響其閱讀理解。

這些證據說明了，如果要提升學童的推論能力，有必要了解學童在推論上的個別差異，才能在教育上有進一步的因應方式。而推論表現除了認知差異的影響外，也須要了解推論類型所導致的不同。然而，有一種類型的推論尚須研究進一步探討其發展差異，以下將說明「局部連貫性推論」與「整體連貫性推論」及其相關研究。

五、局部連貫性推論與整體連貫性推論

除了上述幾種不同的推論類型之外，還有一種推論是局部連貫性（local coherence inference）與整體連貫性推論（global coherence inference）。

Graesser等人（1994）指出，閱讀的過程循著「尋求意義」的原則（search after meaning）。「尋求意義」有三項關鍵假設：讀者目標假設（reader goal assumption）、連貫性假設（coherence assumption），以及解釋假設（explanation assumption）。這三項假設意思是說，讀者在閱讀過程中會根據自己的閱讀目標而建構出文本意義，並針對文本的局部（local）與整體（global）內文建立連貫性，同時試圖解釋文章訊息中的各種動作、事件或狀態等。

局部連貫性代表相鄰的句子間有一些元素或概念彼此相關，可以互相組織；整體連貫性則是當局部的訊息組織在一起之後，可以形成更高階的關係（Graesser et al., 1994）。

局部連貫性推論包含「參照推論」（referential inference）、「事件架構角色分配推論」（case structure role assignment）與「因果前提推論」（causal antecedent inference）。參照推論是指字或詞被用來當做指稱時，例如文章中提到的代名詞，讀者能夠將此指稱詞連結到先前文章所出現的對象或原素為何。事件架構角色分配推論則是說明特定的名詞會有各自特定的角色和功能，讀者須將其分配到特定的事件架構角色，像行動者、位置或時間等。因果前提推論則意指連結文本當下提到的動作、事件、狀態和先前文章之間的關連，是因果鍊（causal chain）上的推論。

整體連貫性推論對了解故事主旨是很重要的，有些訊息不一定在文章中很明顯的提到，但是可以靠著讀者整合整篇文章訊息與背景知識而形成。所以整體連貫性是指可以跨段落或跨整篇文章的連結各個概念，形成一致而相關的意義。

整體連貫性推論包含「上位目標推論」（superordinate goal inference），主要是推論行為者的行動的目的或意圖。「主題推論」（thematic inference）是推論故事的主旨或主題、意義。「主角情緒推論」（character emotional reaction）則是在推論故事角色的感受及情緒。

局部和整體連貫性推論是一種線上 (on-line) 的推論 (Graesser et al., 1994), 這些推論是在讀者閱讀當中發生的; 此外還有離線 (off-line) 的推論, 例如預期文章內容的後果推論 (causal consequence inference)、對文本中名詞的舉例 (instantiation of noun category)、角色行動時所使用的工具或資源 (instrument inference)、推論角色如何完成目標的次要目標-行動推論 (subordinate goal-action inference)、狀態推論 (state inference)、讀者情緒 (emotion of reader), 以及作者意圖 (author's intent)。而本研究欲聚焦讀者閱讀當下所進行的推論, 所以針對線上的局部與整體連貫性進行討論。

六、局部與連貫性推論的相關研究

年齡的發展差異研究顯示, 成人閱讀時經常做推論以建立局部和整體連貫性 (Albrecht & O'Brien, 1993; Sanders & Noordman, 2000)。

兒童在很年幼時便能夠做局部性推論, 例如 Lynch 等人 (2008) 檢驗 4 到 6 歲兒童對故事之因果結構的敏感程度, 結果發現, 故事中的因果關係顯著預測了兒童的回憶, 因為因果連結越多的故事, 讀者越容易推論並結合故事的訊息, 所以對故事會有較佳的回憶。而且這項發現在年紀較大的兒童身上更明顯 (Lynch et al., 2008)。

除此之外, 許多研究結果也顯示 6 歲的兒童就會做局部性推論, 而且此能力會隨著年紀增加而有所增長 (Ackerman, 1986; Barnes et al., 1996; Currie & Cain, 2015)。

在整體連貫性推論部分, 其發展亦存在著年齡差異, 這不只是相關背景知識的不同, 還包含兒童知道自己在理解文本的過程中, 何時及如何利用其背景知識, 而這種能力會隨著年齡增加而提高 (Ackerman, 1986; Barnes et al., 1996; Currie & Cain, 2015; Freed & Cain, 2017)。

Cain & Oakhill (1999) 使用理解年齡配對 (comprehension-age match design, CAM) 的設計, 將同年齡學童被區分為優弱理解者, 分別稱為「同年齡弱理解組」(same-age poor comprehension group) 與「同年齡優理解組」(same-age good comprehension group), 另外增加一組年齡較輕但是閱讀理解能力與弱理解者相當的控制組, 稱為「理解能力配對組」(comprehension-age match group)。結果發現「同年齡優理解者組」與「理解能力配對組」的推論表現優於「同年齡弱理解組」, 而後者雖然在有提示的狀況下可以回答推論問題, 但卻不像優理解者可以自發的產出推論。

除了推論能力會隨年紀增長而越來越成熟外, 局部與整體連貫性這兩種推論類型是否也有發展的先後順序呢? 在 Cain 與 Oakhill (1999) 的研究中, 使用理解年齡配對設計, 將 6 到 8 歲的兒童分成同年齡弱理解組、同年齡優理解組、與理解能力配對組。接著讓孩童閱讀一些短篇故事, 故事約 150 字左右, 部分範例如下: 「黛比和麥可下午一起出門。他們抵達時覺得口很渴。麥可從他的旅行包拿出飲料並分享。柳橙汁令人覺得涼爽。黛比換上泳衣, 但是水太冰而沒有玩水, 所以他們開始做沙堡。」(頁 495), 並詢問他們字面問題、局部與整體連貫性推論問題。局部連貫性問題如「麥可從哪裡拿出柳橙汁?」; 整體連貫性題目如「黛比和麥可下午去哪裡?」。結果無論是優理解者或弱理解者, 在局部連貫性問題的答對率都高於整體連貫性; 進一步的分析發現, 若提供學童回答問題的提示, 則優理解者及配對組都能夠提升推論的表現, 但弱理解者只有在局部連貫性推論上有進步, 整體連貫性推論則無。Cain 與 Oakhill 認為, 弱理解者更注意於字詞解碼而非理解, 所以給予提示後, 他們即能掌握相關文字以做出局部連貫性推論; 但是整體連貫性推論還需要讀者將相關知識背景整合進文本中, 弱理解者可能不知道如何或在何時將相關的背景知識整合起來。換言之, 在 Cain 與 Oakhill 的研究顯示, 學童先學會處理局部連貫的訊息, 接著才會發展出將知識整合進文本的能力, 以處理整體連貫的推論。

然而, Currie 與 Cain (2015) 探討局部連貫性與整體連貫性的發展差異。研究以 6 歲、8 歲及 10 歲的學童為對象, 測驗其推論、詞彙 (包含深度與廣度) 與記憶能力。推論是以短篇故事呈現, 孩童需聽清楚故事, 每一篇故事須回答一題記憶問題、四題局部連貫性與四題整體連貫性問題。研究結果顯示, 孩童的推論分數是隨著年齡增加而越來越好; 而在推論類型上, 孩童對於整體連貫性推論問題的答對率高於局部連貫性推論, 但此一結果並沒有年齡上的差異, 顯示無論是 6 或

10 歲，孩童都比較會回答整體連貫性問題。Currie 與 Cain 的研究指出，詞彙能力可以預測 6 到 8 歲孩童在局部連貫性推論上的表現，這可能是因為局部連貫性推論需要讀者理解詞彙意義，才能夠整合文本間不同的命題例如「麥可從他的旅行包拿出飲料並分享。柳橙汁令人覺得涼爽」，前句中的「飲料」就是後句的「柳橙汁」。此外，研究者還帶入工作記憶作為中介變項，雖然工作記憶會影響 6 到 8 歲孩童的局部連貫性推論，但加入詞彙能力後，工作記憶便沒有獨特的解釋力，研究者認為這是因為有較佳詞彙知識的學童能夠將訊息維持在記憶中更久，從而較有效的回答局部連貫性推論。然而對於 10 歲學童，其對文本訊息的覺察度較高，所以無論是工作記憶或詞彙能力都不影響其局部連貫性推論表現。整體連貫性推論的分析則發現，只有詞彙能力是影響 6-10 歲學童表現的原因，因為文本中的「泳衣」、「水」、「沙堡」等詞彙都是相關聯的，所以表現優劣的差異可能在於詞彙能力較差的孩童無法激發相關的概念。至於為何學童在整體連貫性推論表現優於局部連貫性推論，研究者則是以「中心效應」(centrality effect) 來解釋，認為整體連貫性推論的訊息在閱讀過程中會重複被處理、聯想，易於在心中留下痕跡，所以更容易讓讀者記得。

Freed 與 Cain (2017) 的研究採用 Currie 與 Cain (2015) 所使用的文本，亦發現類似的結果。研究者針對三年級及五年級學童聽短篇故事，故事可能是分段呈現或整篇呈現，並在適當的時機點請學童回答推論問題。結果顯示，在局部與整體連貫性推論問題上都有隨著年齡發展而逐漸進步的趨勢，且整體連貫性推論的答對率高於局部連貫性推論問題。三年級學童在局部性推論問題的表現，是分段呈現的故事會優於整篇呈現的故事，代表分段的故事可以引導其注意相關訊息；而且分段呈現可能對其記憶的負擔較低，從而有較好的推論表現。此外，雖然兩種推論表現都會隨年紀增加而變好，但局部連貫性隨年齡成長的幅度大於整體連貫性推論，研究者認為這是因為中心效應的影響越來越小，年紀越長，讀者使用認知與策略的能力更能夠幫助其處理文章的各種訊息。

無論是局部連貫性推論或整體連貫性推論，都會隨著年齡漸長而逐漸成熟；但是學童究竟是如 Cain 與 Oakhill (1999) 所言對於處理需要整合知識背景的整体連貫性推論較為棘手，或是如 Currie 與 Cain (2015)、Freed 與 Cain (2017) 研究所言對於處理較邊緣訊息的局部連貫性推論感到困難 (Cain & Oakhill, 1999; Currie & Cain, 2015; Freed & Cain, 2017)，尚需要更多研究探討。讀者是先學會處理距離較近的局部連貫性推論？或是先處理較容易在心中留下記憶痕跡的整體連貫性推論？當研究可以釐清其中的關鍵，才能夠據此提供合適的教學建議。故本研究將針對此一研究問題進行跨年級的比較，以檢視學童是優先發展何種推論能力。然而，個別差異的研究除了跨年級比較之外，亦可比較同樣推論表現的學生是否有不同的組型存在，以更細緻的釐清局部與整體連貫性推論的差異，此部分將以群聚分析 (cluster analysis) 進行探討。

方法

一、研究對象

嘉義市四間國小三至五年級學童，排除特殊生 22 人及資料不全 12 人之後，共有 632 人資料進行分析。其中三年級學童有 214 名，四年級 174 名，五年級有 244 名。性別方面，男性 320 位，女性 312 位。

二、研究材料

(一) 推論測驗

本研究採用自編之推論測驗，由兩位教授、兩位博士生與三位國小教師共同編製而成。

編製原則參考 Graesser 等人 (1994) 的說明，將推論題區分為局部連貫性與整體連貫性兩種。局部連貫性題目以有部分元素或概念相關的相鄰句出題，需讀者將其相互組織（例如代名詞推論、連結當下動作狀態與先前文章訊息）；整體連貫性題目則需要讀者整合以形成更高階關係的訊息（例如主角意圖、故事主旨等）。

推論測驗共有六篇故事，每篇故事約在 250 字左右，文章體裁皆為故事體。Cronbach's α 為 .883。以下是故事範例：

今天晚餐媽媽要煮洋蔥炒雞丁，但是她發現兩項主要食材少了一項。小寶自告奮勇要去幫媽媽買。他想到晚上有雞肉可吃，真是高興極了！小寶以前來這邊買過東西，但是今天買菜的顧客很多，小寶被擠得搞不清楚東西南北。他問一旁賣水果的阿姨。她說：「喔！轉彎後往前走兩間就是啦！」小寶很快就找到了雞肉攤。他開心的回家，媽媽卻生氣的說：「你沒有仔細聽我說要買什麼東西嗎？」

讀者讀完故事之後，翻面回答跟該篇故事有關的問題，且作答時不可以再重新閱讀文章。

每篇故事皆搭配四題選擇題，共有 24 題。選擇題類型分別是：

1. 記憶題 (1 題)：文章細節提到的事物，例如主角家中的物品、主角綽號等。但問題不能太過細瑣，以免學生未注意到相關訊息。

例：媽媽晚餐要煮什麼？

2. 局部連貫性推論題 (2 題)：需要讀者做跨句處理的推論問題。

例：小寶為什麼會找不到方向？

3. 整體連貫性推論題 (1 題)：需貫通整篇文章才能推論出的問題，例如文章主旨、角色性格、故事主要問題等。

例：媽媽要小寶買什麼東西回家？

每題選擇題的選項有 4 項，編製選項的要點如下（以「小寶為什麼會找不到方向？」一題為範例）：

1. 正解

人潮擁擠

2. 錯誤解：與正解表面文字相似，但意義不同／與文章內容相符，但並非正確解答
不會分辨東西南北／不敢問路

3. 錯誤解：符合一般常識，但並非正確解答

第一次去那裡買東西

(二) 中文閱讀理解測驗 (林寶貴、錡寶香, 2000)

實施此測驗目的在評量受試者之閱讀理解能力，以確認參與學童的理解能力有達基本要求。測驗題目包含「文章的基本事實」、「抽取文章重點大意」、「推論」、「分析、比較」等四項閱讀理解能力，以及閱讀過程中涉及的「音韻處理」、「語意」、「語法」之能力。

一、研究程序與資料分析

研究者至國小進行自編之推論測驗與閱讀理解測驗相關資料收集，並排除特殊生 22 人及資料不全 12 人；此外研究亦以中文閱讀理解測驗衡量學生的理解能力，所有學生的分數皆在 2.5 個標準差內，故保留扣除前述學生後的 632 人，將這些參與者資料進行變異數分析與群聚分析。

結果

二、推論測驗得分描述統計與變異數分析結果

表 1 是為三、四、五年級學童在推論測驗的記憶題、局部連貫性推論與整體連貫性推論上的答對率。

表 1 各年級推論答對率之平均數與標準差

| | 記憶題 | | 局部連貫性推論 | | 整體連貫性推論 | |
|----------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
| 三年 (<i>N</i> = 214) | .872 | .192 | .627 | .222 | .626 | .242 |
| 四年 (<i>N</i> = 174) | .905 | .173 | .716 | .191 | .692 | .246 |
| 五年 (<i>N</i> = 244) | .903 | .187 | .747 | .199 | .710 | .249 |
| 總和 | .893 | .185 | .698 | .211 | .676 | .248 |

接著進行二因子混合樣本變異數分析，年級為組間因子（三、四、五），推論類型為組內因子（記憶、局部連貫、整體連貫）。Box 檢定之顯著性為 .519，顯示變異數為同質。Mauchly 檢定值為 .931 ($p < .001$)，違反球形假定，故採用 Greenhouse-Geisser 作為矯正的統計量。結果顯示在下表 2。

表 2 年級與推論類型二因子變異數分析摘要表

| 變異來源 | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|---------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 年級 | 2.260 | 2 | 1.130 | 11.988*** |
| 推論類型 | 17.901 | 1.871 | 9.566 | 421.888*** |
| 年級×推論類型 | .470 | 3.743 | .126 | 5.542*** |
| 組內誤 | 59.295 | 629 | .094 | |
| 殘差 | 26.689 | 1177.035 | .023 | |
| 總和 | 106.615 | 1813.649 | | |

*** $p < .001$.

由表 2 可知，年級與推論類型有顯著交互作用 $F(2, 629) = 5.542, p < .001$ ，代表不同年級在各推論類型的答對率上有顯著的差異。單純主要效果檢定結果如表 3 所示：

進一步檢驗單純主要效果，在記憶題上，三年級 ($M = .872, SD = .192$)、四年級 ($M = .905, SD = .173$)、五年級 ($M = .903, SD = .187$) 彼此之間沒有差異 $F(2, 629) = 2.072, p = .127$ ；局部連貫性推論題則顯示出了年級差異 $F(2, 629) = 20.693, p < .001$ ，四、五年級得分相當 ($M_4 = .716, SD_4 = .191$ ； $M_5 = .747, SD_5 = .199$)，顯著優於三年級 ($M_3 = .627, SD_3 = .222$)；整體連貫性推論結果類似前者 $F(2, 629) = 7.039, p < .01$ ，四年級 ($M = .692, SD = .246$)、五年級 ($M = .710, SD = .249$) 顯著優於三年級 ($M = .626, SD = .242$)。

表 3 年級與推論類型混合設計單純主要效果考驗

| 來源 | SS | df | MS | F | 事後比較 |
|------|-------|-------|-------|------------|--------------|
| 年級 | | | | | |
| 記憶 | .142 | 2 | .071 | 2.072 | G3 = G4 = G5 |
| 局部 | 1.738 | 2 | .869 | 20.693*** | G4 = G5 > G3 |
| 整體 | .851 | 2 | .425 | 7.039** | G4 = G5 > G3 |
| 推論類型 | | | | | |
| 三年級 | 8.627 | 1.915 | 4.505 | 193.862*** | 記憶>局部=整體 |
| 四年級 | 4.766 | 1.844 | 2.585 | 108.682*** | 記憶>局部=整體 |
| 五年級 | 5.127 | 1.851 | 2.770 | 129.454*** | 記憶>局部>整體 |

** $p < .01$. *** $p < .001$.

從年級來看，三年級學童的記憶題答對率優於局部與整體連貫性推論題 ($M_{記憶} = .872$, $SD_{記憶} = .192$; $M_{局部} = .627$, $SD_{局部} = .222$; $M_{整體} = .626$, $SD_{整體} = .242$)；四年級呈現的模式與三年級相同 ($M_{記憶} = .905$, $SD_{記憶} = .173$; $M_{局部} = .716$, $SD_{局部} = .191$; $M_{整體} = .692$, $SD_{整體} = .246$)；只有五年級在各類型題目上的表現是記憶題 ($M_{記憶} = .903$, $SD_{記憶} = .187$) 優於局部連貫題 ($M_{局部} = .747$, $SD_{局部} = .199$)，局部連貫優於整體連貫題 ($M_{整體} = .710$, $SD_{整體} = .249$)。

這些結果顯示，學童對於推論問題的掌握隨著時間而有所進展，三年級的表現較差，四、五年級表現較好，而且四年級在局部與整體連貫性推論上的表現跟五年級差不多。然而單獨看五年級的資料，可以發現其在局部連貫的答對率高於整體連貫性推論，三、四兩個年級學童在局部與整體連貫性推論表現沒有不同，如圖 1 所示。

這些資料的確呈現了發展的差異，年級越高推論表現越好，而且可以回答更多的局部連貫性問題。進一步的問題是，此差異是否已足夠呈現學童在局部與連貫性推論發展上的不同呢？當研究進行跨年級比較時，其實背後隱含著假設同年級有相同表現的假設，然而事實上，同年級、甚至同分數的學生，不見得有相同的推論組型，有些人或許能回答較多的整體連貫性問題，有些人能回答較多的局部連貫性問題…等，但在跨年級比較下，此類的差異會被平均掩蓋住。故本研究將更進一步探討學童在推論上是否年級以外差異組型存在。

為了回答這個問題，研究者以群聚分析的方式，根據學童在局部與連貫性推論上的答對率做類型的區分，以探討學童在答題上是否有不同的組型，並進一步分析不同組型的學童是否有年級差異。

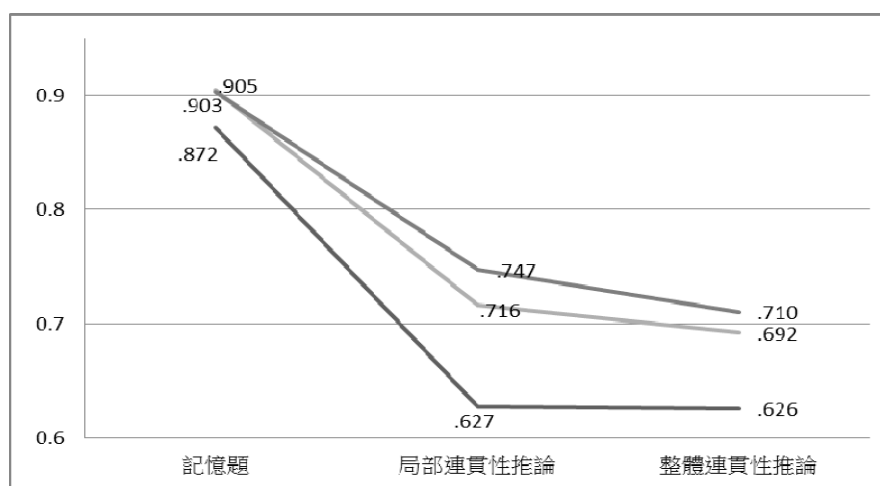


圖 1 不同年級在各推論類型上之答對率

二、推論測驗之群聚分析

群聚分析目的是根據觀察值的特性相似處，透過計算觀察值的空間距離，根據其屬性區分成不同群組，是一種自然的分組法，直接以觀察值的屬性進行分析。得出的組別，在同一群組間會有較高的同質性（差異小），不同群體間則是較高異質性（差異大）。

本研究採用群聚分析的二階段群聚分析法(two-stage cluster analysis)，首先使用相似性聚合(華德法)，獲得群聚的群數為 4。接著再將獲得的群聚數作為 K 組平均數法中起始假定的群聚數 (K 代表欲分群的項目)，計算每個觀察值到各群聚中心點的距離，並分配其到最近的群聚中。

分群的結果顯示可區分為四群，根據四群體在不同問題類型的答對率，將其命名為表現最差的「無理解者」、表現其次「弱理解者」、以及「中局部理解者」、「強局部理解者」。中局部理解者與強局部理解者皆為高理解組，然而強局部理解組的局部推論表現優於整體連貫性推論，中局部理解組的局部與整體連貫性推論表現相當，故命名為中局部理解者。其答對率之平均數與標準差如表 4：

表 4 各群組在不同問題類型上之答對率平均數與標準差

| | 記憶 | | 局部連貫性 | | 整體連貫性 | |
|--------------------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> | <i>M</i> | <i>SD</i> |
| 無理解者 (<i>N</i> = 71) | .519 | .256 | .282 | .121 | .239 | .182 |
| 弱理解者 (<i>N</i> = 99) | .884 | .140 | .510 | .092 | .542 | .201 |
| 中局部理解者 (<i>N</i> = 217) | .937 | .100 | .704 | .055 | .775 | .171 |
| 強局部理解者 (<i>N</i> = 245) | .967 | .075 | .888 | .063 | .770 | .165 |

一樣採取二因子混合設計（組間：無理解者、弱理解者、中局部理解者、強局部理解者；組內：記憶題、局部連貫性推論、整體連貫性推論）。變異數分析結果顯示，群組組別與問題類型對學生答對率的交互作用達顯著 $F(3, 628) = 43.390, p < .001$ 。資料如表 5 及表 6 所示：

表 5 群組與推論類型混合設計變異數分析摘要表

| 變異來源 | <i>SS</i> | <i>df</i> | <i>MS</i> | <i>F</i> |
|---------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| 組別 | 51.332 | 3 | 17.111 | 1051.037*** |
| 推論類型 | 18.389 | 1.721 | 10.684 | 513.342*** |
| 組別×推論類型 | 4.663 | 5.164 | .903 | 43.390*** |
| 組內誤 | 10.224 | 628 | .016 | |
| 殘差 | 22.496 | 1080.900 | .021 | |
| 總和 | 107.104 | 1813.649 | | |

*** $p < .001$.

表 6 群組與推論類型混合設計單純主要效果考驗

| 來源 | SS | df | MS | F | 事後比較 |
|------|-------|-------|-------|------------|-------------|
| 群組 | | | | | |
| 記憶 | .142 | 2 | .071 | 2.072 | 強局部>中局部>弱>無 |
| 局部 | 1.738 | 2 | .869 | 20.693*** | 強局部>中局部>弱>無 |
| 整體 | .851 | 2 | .425 | 7.039** | 強局部=中局部>弱>無 |
| 推論類型 | | | | | |
| 無理解 | 3.219 | 1.749 | 1.841 | 43.206*** | 記憶>局部=整體 |
| 弱理解 | 8.497 | 1.677 | 5.066 | 169.921*** | 記憶>局部=整體 |
| 中局部 | 6.195 | 1.515 | 4.089 | 213.654*** | 記憶>整體>局部 |
| 強局部 | 4.801 | 1.364 | 3.521 | 191.515*** | 記憶>局部>整體 |

** $p < .01$. *** $p < .001$.

三種類型的問題都有組別間的顯著差異記憶題 $F(3, 628) = 244.796, p < .001$ ；局部題 $F(3, 628) = 1495.282, p < .001$ ；整體題 $F(3, 628) = 213.096, p < .001$ 。在記憶題的表現上是強局部理解者最佳 ($M = .967, SD = .075$)，其次是中局部理解者 ($M = .937, SD = .100$)，第三是弱理解者 ($M = .884, SD = .140$)，最末是無理解者 ($M = .519, SD = .256$)。局部連貫性推論的名次排序同前者，依次是強局部理解者 ($M = .888, SD = .063$)、中局部理解者 ($M = .704, SD = .055$)、弱理解者 ($M = .510, SD = .092$)、無理解者 ($M = .282, SD = .121$)。在整體連貫性推論上，則是強局部理解者 ($M = .770, SD = .165$) 與中局部理解者 ($M = .775, SD = .171$) 表現相同，但兩者都顯著優於弱理解者 ($M = .542, SD = .201$)，弱理解者也優於無理解者 ($M = .239, SD = .182$)。

若從組別來看，無理解者與弱理解的模式相同，都是記憶題表現最好 (無理解者 $M_{記憶} = .519, SD_{記憶} = .256$ ；弱理解者 $M_{記憶} = .884, SD_{記憶} = .140$)，局部與整體連貫性推論沒有差別 (無理解者 $M_{局部} = .282, SD_{局部} = .121$ ； $M_{整體} = .239, SD_{整體} = .182$ ；弱理解者 $M_{局部} = .510, SD_{局部} = .092$ ； $M_{整體} = .542, SD_{整體} = .210$)。中局部理解者與強局部理解者在三種問題類型上一樣是記憶題最好，但是中局部理解者的整體連貫性推論 ($M = .775, SD = .171$) 優於局部連貫性推論 ($M = .704, SD = .055$)。強局部理解者則是局部連貫性推論 ($M = .888, SD = .063$) 優於整體連貫性推論 ($M = .770, SD = .165$)。這些組別的分數以折線圖表示如圖 2。

進一步檢驗各組別是否有年齡差異，結果亦達顯著差異 $F(3, 628) = 11.841, p < .001$ 。無理解者與弱理解者的平均年級分別是 3.83 與 3.69，兩者沒有差別 ($p = .264$)；強局部推理者的平均年級 ($M = 4.23, SD = .808$) 與中局部理解者 ($M = 4.08, SD = .838$) 相當但達邊緣顯著 ($p = .052$)，其分數大於無理解者與弱理解者。

基於中局部理解和強局部者的平均年級有接近邊緣差異 ($p = .052$)，研究者將記憶題分數與年級當共變，進一步檢視局部或是整體連貫在群組間的差異。結果發現與未排除共變項前一致：當以記憶題分數做為共變項，群組組別與局部連貫性答對率的交互作用達顯著 $F(3, 627) = 904.278, p < .001$ ，強局部理解組答對率最高，其次是中局部理解組，第三是弱理解組，最末則是無理解組。群組組別與整體連貫性答對率的交互作用亦達顯著 $F(3, 627) = 108.142, p < .001$ ，強局部理解組與中局部理解組表現相當，其次是弱理解組，最末是無理解組。若將年級做為共變項，組別與局部連貫性推論的交互作用顯著 $F(3, 627) = 1430.018, p < .001$ ，排序最強到最弱依序是強局部理解組、中局部理解組、弱理解組，最末是無理解組。群組組別與整體連貫性答對率的交互作用顯著 $F(3, 627) = 204.584, p < .001$ ，強局部理解組與中局部理解組表現相同，再來是弱理解組，最末是無理解組。

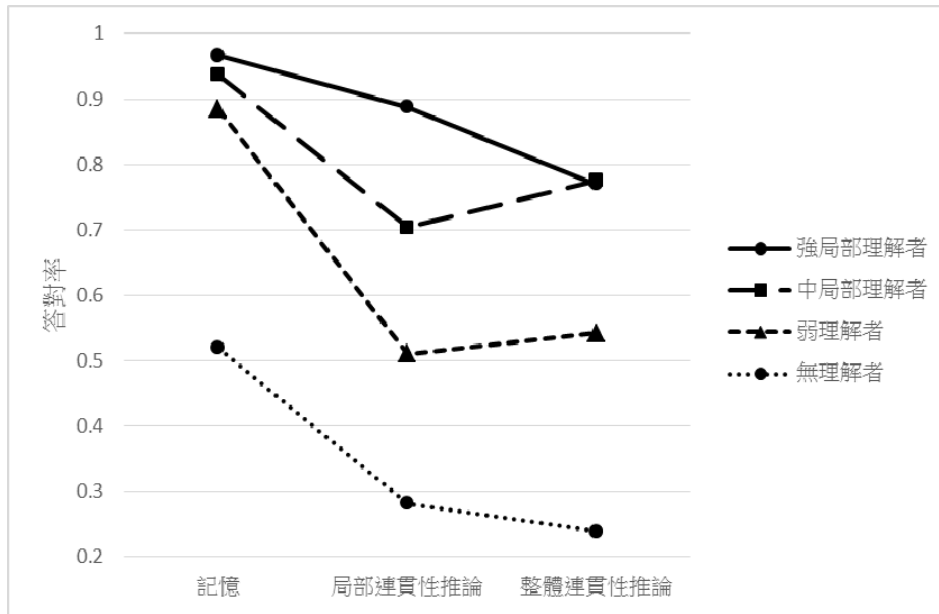


圖 2 各組別在不同問題類型上的答對率折線圖

群聚分析的結果提供了另外一種視角：依照學童在各種問題類型上的答對率做分類，除了表現較差的無理解者與弱理解者，對於推論較佳的學童，有一群是局部推論優於整體連貫性推論，另一群則是整體連貫性優於局部連貫性推論。

雖然從年級差異來看，五年級生的局部連貫性推論優於整體連貫，而四年級時兩種推論沒有差異，似乎顯示局部連貫性推論在此階段開始有所增長；但結合群聚分析的結果可以發現，局部連貫性推論的發展不一定先於整體連貫性推論，而可能是一群局部連貫性較佳，與另一群整體連貫性較佳的孩童成績平均而造成。

討論

過去研究對於學童推論能力的發展有過不少探討 (Ackerman, 1986; Casteel, 1993; Barnes, Dennis, & Haefele-Kalvaitis, 1996; Oakhill, 1983, 1984; Lynch et al., 2008)，但是著墨於局部與整體連貫性推論發展的文獻相對較少，而且並未得到一致的結論 (Cain & Oakhill, 1999; Currie & Cain, 2015; Freed & Cain, 2017)。因此，本研究關注於國小學童的推論能力，探討其在局部連貫性與整體連貫性問題上是否有年級發展差異，以及是否能夠根據推論類型進一步釐清發展細節。

我們的結果與過去研究相符，無論是局部或整體連貫性推論，年長學童皆表現的比年幼學童好，顯示這兩種推論都會隨年紀增加而成熟 (Ackerman, 1986; Barnes et al., 1996; Casteel, 1993; Lynch et al., 2008; Oakhill, 1984)。

從問題類型來看，五年級生的局部連貫性推論優於整體連貫性推論，但三、四年級學童這兩種推論上表現沒太大差異。可能顯示學童在三、四年級階段，其對於推論局部或整體連貫性問題的能力相差無幾，直到五年級能力才開始分化，這樣的結果可能代表學童的局部連貫性推論發展先於整體連貫性推論。這樣的結果與 Cain 與 Oakhill (1999) 相似，他們發現不論是優讀者或弱讀者，其在局部連貫性推論答對率都高於整體連貫性推論。局部連貫性推論需要讀者對相鄰命題或句子做出連結，當較細部的訊息處理完成，讀者才進一步處理整篇的訊息，而得到整體連貫性的推論 (Graesser et al., 1994)。

但是本研究與 Currie 與 Cain (2015) 的發現則不同，他們指出兒童在整體連貫性推論上的表現優於局部連貫性。Freed 與 Cain (2017) 也得到類似的結果，研究者讓學童聽短篇故事，並回答局部與整體連貫性問題，發現整體連貫性答對率高於局部連貫性推論；但是當研究者將故事分段呈現時，年幼學童的局部連貫性推論會更增加，因為分段呈現訊息可以幫助年幼學童並聚焦並監控其理解。可能的解釋是，相較於局部連貫性推論，整體連貫性推論（特別是關於故事主題、角色設定等）會連結到更多的元素，也是整個故事的中心訊息，所以比起故事主旨以外的訊息，整體連貫性的推論對整個故事意義更為重要，也更容易記住 (Albrecht & O'Brien, 1993)。

除此之外，Cain 與 Oakhill (1999) 的研究讓學童閱讀故事後作答，但 Currie 與 Cain (2015)、Freed 與 Cain (2017) 則是採用聽的方式進行。對於可回溯閱讀的學童而言，因為工作記憶的負擔較小，在局部連貫性推論可能相對有利，而使得其表現較佳。未來研究可透過比較「閱讀」與「聽」兩種方式對學童在兩種推論作答的影響，進一步探討學童的推論表現。

然而，透過群聚分析的結果，可以看出中局部理解組與強局部理解組這兩群高整體連貫性推論能力的學生中，有一部份人比較會做局部連貫性推論，另一部分人則否，且這兩群學童的年齡沒有顯著差異，顯示不同年級間的問題類型答對率，並不全然是年紀的影響。對於整體連貫性優於局部連貫性推論的學童而言，其中一種解釋是其善於在適當的時機整合背景知識，以做整體連貫性推論 (Barnes et al., 1996; Cain & Oakhill, 1999; Cain et al., 2001)；然而，對整體連貫性已經表現不錯、但其局部連貫性推論更好的學童，Freed 與 Cain (2017) 指出這可能是因為中心效應對其影響隨著年齡增加而減少，使得學童更能使用認知與策略能力幫助處理局部連貫性推論。此外，工作記憶或許是幫助學童處理推論訊息的能力之一 (Schmidt & Paris, 1983)，故未來研究可進一步檢視中心效應與工作記憶對推論發展的影響。

最後，根據本研究的結果，若要更確立推論能力的發展，除了可以擴大施測的年齡層（例如延伸到六年級），以更全面的了解各年齡層在不同推論類型上的表現，亦可以持續追蹤同一批學童的成長狀況，探討是否同一類作答反應的學生依然保持同樣答題模式；再者，可以控制背景知識、工作記憶等能力，以更精緻的界定推論的發展與原因。

參考文獻

- 林寶貴、錡寶香 (2000)：中文閱讀理解測驗之編製。*特殊教育學刊*，**19**，79-104。[Lin, B.-G., & Chi, P.-H. (2000). The development of the test of language comprehension. *Bulletin of Special Education*, *19*, 79-104.]
- 柯華葳 (1999)：閱讀理解困難篩選測驗。*中國測驗學會測驗年刊*，**46** (2)，1-11。[Ko, H.-W. (1999). Reading comprehension screening test. *Psychological Testing*, *46*(2), 1-11.]
- 黃秋華、陸偉明、曾玉村 (2014)：中文兒童代名詞推論能力的發展研究：提及順位與性別語義特徵的影響。*教育心理學報*，**45** (4)，555-576。DOI：10.6251/BEP.20131225 [Huang, C.-H., Luh, W.-M., & Tzeng, Y.-T. (2014). The development of pronoun resolution for Chinese young readers: The effects of order of mention and gender semantic features. *Bulletin of Educational Psychology*, *45*(4), 555-576. DOI: 10.6251/BEP.20131225]
- 陳明蕾 (2003)：文章的因果架構對不同成人讀者理解表徵影響之研究。國立中正大學成人及繼續教育研究所博士論文。[Chen, M. (2003). *The role of causal structure in Chinese narrative*

- comprehension for younger and older adults*. (Doctoral dissertation). National Chung Cheng University, Chiayi, Taiwan.]
- 曾玉村、黃秋華、張苑芯 (2018)：兒童閱讀歷程的代名詞與因果推論發展研究：橫切與個別差異的分析。《教育心理學報》，49 (4)，513-535。DOI：10.6251/BEP.201806_49(4).0001
- 蘇宜芬、洪麗瑜、陳柏熹、陳心怡 (2018)：閱讀理解成長測驗之編製研究。《教育心理學報》，49 (4)，558-580。DOI：10.6251/BEP.201806_49(4).0003 [Su, Y. F., Hung, L. Y., Chen, P. H., & Chen, H. Y. (2018). The development of progress monitoring test of reading comprehension. *Bulletin of Educational Psychology*, 49(4), 558-580. DOI: 10.6251/BEP.201806_49(4).0003]
- Ackerman, B. P. (1986). Referential and causal coherence in the story comprehension of children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 336-366. DOI: 10.1016/0022-0965(86)90044-5
- Albrecht, J. E., & O'Brien, E. J. (1993). Updating a mental model: Maintaining both local and global coherence. *Journal of Experimental Psychology*, 19, 1061-1070. DOI: 10.1037//0278-7393.19.5.1061
- Barnes, M. A., Dennis, M., & Haefele-Kalvaitis, J. (1996). The effects of knowledge availability and knowledge accessibility on coherence and elaborative inferencing in children from six to fifteen years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, 61, 216-241. DOI: 10.1006/jecp.1996.0015
- Best, R. M., Floyd, R. G., & McNamara, D. (2008). Differential competencies contributing to children's comprehension of narrative and expository texts. *Reading Psychology*, 29(2), 137-164. DOI: 10.1080/02702710801963951
- Cain, K., & Oakhill, J. (1998) . Comprehension skill and inference-making ability: Issues of causality. In C. Hulme & R. M. Joshi (Eds.), *Reading and spelling: Development and disorders* (pp. 329-342). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cain, K., & Oakhill, J. (1996). The nature of the relationship between comprehension skill and the ability to tell a story. *British Journal of Developmental Psychology*, 14, 187-201. DOI: 10.1111/j.2044-835X.1996.tb00701.x
- Cain, K., & Oakhill, J. (1999). Inference making ability and its relation to comprehension failure. *Reading and Writing*, 11(5-6), 489-503. DOI: 10.3758/BF03196414
- Cain, K., Oakhill, J., & Bryant, P. (2004). Children's Reading Comprehension Ability: Concurrent Prediction by Working Memory, Verbal Ability, and Component Skills. *Journal of Educational Psychology*, 96, 31-42. DOI: 10.1037/0022-0663.96.1.31
- Cain, K., Oakhill, J. V., Barnes, M. A., & Bryant, P. E. (2001). Comprehension Skill, Inference-Making Ability, and Their Relation to Knowledge. *Memory & Cognition*, 29, 850-859. DOI: 10.3758/BF03196414

- Calvo, M. G. (2004). Relative contribution of vocabulary knowledge and working memory span to elaborative inferences in reading. *Learning and Individual Differences, 15*, 53-65. DOI: 10.1016/j.lindif.2004.07.002
- Casteel, M. A. (1993). Effects of inference necessity and reading goal on children's inferential generation. *Developmental Psychology, 29*, 346-357. DOI: 10.1037/0012-1649.29.2.346
- Cromley, J., & Azevedo, R. (2007). Testing and refining the direct and inferential mediation model of reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 99*, 311-325. DOI: 10.1037/0022-0663.99.2.311
- Currie, N. K., & Cain, K. (2015). Children's inference generation: The role of vocabulary and working memory. *Journal of Experimental Child Psychology, 137*, 57-75. DOI: 10.1016/j.jecp.2015.03.005
- Freed, J., & Cain, K. (2017). Assessing school-aged children's inference-making: the effect of story test format in listening comprehension. *International Journal of Language and Communication Disorders, 52*(1), 95-105. DOI: 10.1111/1460-6984.12260
- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. (1994). Constructing Inferences during Narrative Text Comprehension. *Psychological Review, 101*, 371-395. DOI: 10.1037/0033-295X.101.3.371
- Gordon, P. C., Hendrick, R., Ledoux, K., & Yang, C. L. (1999). Processing of reference and the structure of language: An analysis of complex noun phrases. *Language and Cognitive Processes, 14*, 353-379. DOI: 10.1080/016909699386266
- Jian, Y. C. (2018). Reading instructions influence cognitive processes of illustrated text reading not subject perception: An eye-tracking study. *Frontiers in Psychology, 29*(9), 1-12. DOI: 10.3389/fpsyg.2018.02263
- Järvikivi, J., van Gompel, P. G., Hyönä, J., & Bertram, R. (2005). Ambiguous pronoun resolution: Contrasting the first-mention and subject-preference accounts. *Psychological Science, 16*(4), 260-264. DOI: 10.1111/j.0956-7976.2005.01525.x
- Kendeou, P., & Van Den Broek, P. (2007). The effects of prior knowledge and text structure on comprehension processes during reading of scientific texts. *Memory and Cognition, 35*(7), 1567-1577. DOI: 10.3758/BF03193491
- Kintsch, W., & Van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review, 85*(5), 363-394. doi: 10.1037//0033-295X.85.5.363
- Linderholm, T. (2002). Predictive inference generation as a function of working memory capacity and causal text constraints. *Discourse Processes, 34*(3), 259-280. DOI: 10.1207/S15326950DP3403_2

- Lynch, J. S., van den Broek, P., Kremer, K. E., Kendeou, P., White, M. J., & Lorch, E. P. (2008). The development of narrative comprehension and its relation to other early reading skills. *Reading Psychology, 29*(4), 327-365. DOI: 10.1080/02702710802165416
- McGee, A., & Johnson, H. (2003). The effect of inference training on skilled and less skilled comprehenders. *Educational Psychology, 23*(1), 49-59.
- Oakhill, J. (1983). Instantiation in skilled and less skilled comprehenders. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Series a Human Experimental Psychology, 35*(3), 441-450. DOI: 10.1080/14640748308402481
- Oakhill, J. (1984). Inferential and memory skills in children's comprehension of stories. *British Journal of Educational Psychology, 54*, 31-39. DOI: 10.1111/j.2044-8279.1984.tb00842.x
- Oakhill, J. V., & Yuill, N. M. (1986). Pronoun resolution in skilled and less-skilled comprehenders: Effects of memory load and inferential complexity. *Language and Speech, 29*, 25-37. DOI: 10.1177/002383098602900104
- Oakhill, J. & Cain, K. (2018). Children's problems with inference making: causes and consequences. *Bulletin of Educational Psychology, 49*(4), 683-699. DOI: 10.6251/BEP.201806_49(4).0008
- Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology, 98*(3), 554-566. DOI: 10.1037/0022-0663.98.3.554
- Sanders, T. J. M., & Noordman, L. G. M. (2000). The role of coherence relations and their linguistic markers in text processing. *Discourse Processes, 29*, 37-60. DOI: 10.1207/S15326950dp2901_3
- Schmidt, C. R., & Paris, S. G. (1983). Children's use of successive clues to generate and monitor inferences. *Child Development, 54*(3), 742-759. doi: 10.2307/1130062
- Singer, M., Andruslak, P., Reisdorf, P., & Black, N. L. (1992). Individual differences in bridging inference processes. *Memory & Cognition, 20*(5), 539-548. DOI: 10.3758/BF03199586
- Tannenbaum, K.R., Torgesen, J.K., & Wagner, R.K. (2006). Relationships between word knowledge and reading comprehension in third-grade children. *Scientific Studies of Reading, 10*, 381-398. DOI: 10.1207/s1532799xssr1004_3
- Trabasso, T., & Suh, S. (1993). Understanding text: Achieving explanatory coherence through on-line inferences and mental operations in working memory. *Discourse Processes, 16*(1-2), 3-34. DOI: 10.1080/01638539309544827
- Tzeng, Y. (2007). Memory of narrative texts: How parts of Landscape model work. *Chinese Journal of Psychology, 49*(3), 1-25. DOI: 10.6129/CJP.2007.4903.02

- Van Oijk, T. A., & Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*. New York, NY: Academic press.
- Yuill, N., & Oakhill, J. (1991). *Cambridge monographs and texts in applied psycholinguistics. Children's problems in text comprehension: An experimental investigation*. Cambridge University Press.

收稿日期：2019年05月06日
一稿修訂日期：2019年05月07日
二稿修訂日期：2019年05月09日
三稿修訂日期：2019年08月13日
四稿修訂日期：2019年08月30日
五稿修訂日期：2019年09月05日
接受刊登日期：2019年09月06日

Bulletin of Educational Psychology, 2020, 51(3), 369-386

National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

A developmental study of children's local and global coherence inference abilities

Wan-Shin Chang

Graduate Institute of Education
National Chung Cheng University

Yuh-Tsuen Tzeng

Graduate Institute of Education
Center for Teacher Education
National Chung Cheng University

Comprehension is not a unitary process. Instead, in addition to many other cognitive skills, several types of inference abilities are required to construct a situation model from the text. Despite knowing developmental differences in students' inference abilities for reading comprehension, definite conclusions on the relative developmental sequence of local and global coherence inference cannot be reached. For reading comprehension, local coherence inferences are needed to establish links between words and sentences (e.g., anaphor). Global coherence inferences are required for readers to go beyond the text and integrate it with their general knowledge to fill the missing details and understand the text as a whole. In this study, we examined the development of both local and global inferences between and across grade levels. In this study, six short narrative passages were selected, each constituting approximately 200 Chinese characters. We devised one literal, two local, and one global coherence inference questions for each text in the multiple-choice format. The results clearly showed that both fourth and fifth grade students performed better than third grade students for both types of inferences. Additionally, fifth grade students had higher scores than third and fourth grade students for local and global coherence inferences. Cluster analysis of the inferences across grades indicated that students' performance was not solely determined by their grade. Individual differences within grades and similar patterns across grades were observed. Cluster analysis results showed the existence of four groups. The results confirmed that comprehension is a complex process and that not all subskills can be developed simultaneously. Not all students with high global inference ability are good at making local coherence inferences. Individual differences in the patterns of inference abilities are revealing and call for more research attention. The patterns revealed in this study can also serve as good foundations for reading instructions that emphasize individual differences.

KEY WORDS: Global coherence, Inference, Local coherence