

以「建構論」與「最小量論」試探不同工作記憶 廣度學生閱讀推論歷程之表現

林慧芳*

摘要

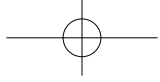
本研究旨在探討個體推論產出歷程與工作記憶差異性間的相關性。為達成本研究目的，本研究首先向臺中縣與臺中市各一所國中隨機選取6班共403名新生，進行「閱讀廣度測驗」之測試，以篩選出41名工作記憶組及40名低工作記憶組學生。其次，研究者依據「建構論」與「最小量」為理論基礎，自編「推論能力測驗」，接著向此81名研究對象進行施測，以瞭解工作記憶的限制如何解釋推論產出歷程的不同。研究結果顯示，工作記憶的容量限制的確是造成個體間在文本閱讀時，線上推論產出量與質的重要認知機制，且高工作記憶組學生的線上推論歷程較符合建構論的立場，而低工作記憶組學生對推論作業的反應則與最小量論的理論基礎具有一致性，至於造成此差異現象的主要因素則可能來自於個體間對於訊息在工作記憶運作過程中，能否「自動化」的處理有關。藉此，研究者提出相關教學方向做為未來研究之建議。

關鍵詞：工作記憶、推論能力、建構論、最小量論

責任編輯：方紫薇

投稿日期：2008年3月12日，2008年9月28日修改完畢，2008年12月3日通過採用

* 林慧芳，臺中市大業國中教師，E-mail: lt02204@mail.dyjh.tc.edu.tw

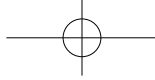


以「建構論」與「最小量論」試探不同工作記憶廣度學生閱讀推論歷程之表現

壹、緒論

讀者在閱讀理解的歷程中，經常可以藉由推論的能力，連結句子間未明確表明的訊息，進而促成閱讀理解的有效性。然而，對於線上推論（online inference）的產出歷程一直存有建構論（constructionist theory）與最小量論（minimalism）的爭論，其中尤以文本二個構件（文章中的句子）間的「距離效應（distance effects）」，最為廣泛討論（Gerrig & O'Brien, 2005; Graesser, Singer, & Trabasso, 1994; Magliano & Radvansky, 2001; McKoon & Ratcliff, 1992; Myers & O'Brien, 1998; Rizzella & O'Brien, 1996; Singer, Graesser, & Trabasso, 1994）。距離效應主要是由Just與Carpenter（1992）針對工作記憶在閱讀理解推論能力中所扮演的關鍵調節作用，而率先提出的論述。其認為語言理解的本質，在於連結文本內不同成分的訊息，如句子、子句、段落或概念等；然而，每個成分之間的距離皆不相等，如果先前輸入的構件或訊息表徵與接續輸入的訊息，仍持續保留在工作記憶中，訊息間連結的時間將縮短。相對的，當這些相關的訊息，無法在工作記憶中持續的激發活化，將影響個體的認知運作歷程。因此，如何成功整合構件間距離效應的衝擊，則取決於個體間記憶廣度的差異性。

Graesser、Singer和Trabasso（1994）等人所提出的建構論強調讀者在閱讀的線上，立即且平行化的建構文本的心理情境表徵，其中包括語法、語意等表層語言訊息的處理，以及心理語言與文本訊息的深層轉錄，因此，讀者在閱讀的過程中，將持續在工作記憶中保留未完成的目標訊息，不受到任一構件間距離的影響，而持續維持文本的局部與整體連貫性，直到文本意義的達成。相對的，McKoon與Ratcliff（1992）的最小量論卻認為推論所需的訊息必須是立即可得的（readily available），因此讀者僅能就構件間未差距一個句子以上的鄰近命題，形成自動化的線上推論歷程，以維持文本訊息的局部連貫性，意即文本構件的距離效應，會造成先前已閱讀過的訊息，在工作



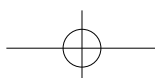
記憶中逐步的流失，使訊息的檢索過程更顯困難，而不利於線上自動化推論的產出。

建構論與最小量論，曾運用因果推論（causal inferences）的文本情境，加以驗證其對於「距離效應」的不同論述。其實驗材料的因果情境文本，所組成的結構通常包含了人物或事件發生的目標、動機、結果和反應等要件，而敘述本身則會因一項結果與反應的結束，繼續引導新目標和計畫的產生，轉而形成環環相扣的情境模型。建構論針對橋樑式遠距因果推論（bridging distant causes）提出兩項實驗典範，其一（如表1）解釋當讀者在前因句未被滿足的情況下（1b'），直到結果動作（1c）出現後，繼而給予關鍵字（present）作為測試作業。其研究結果發現，反應時間在因果推論的情境下顯著的快於局部的連貫情境（引自Singer, Graesser, & Trabasso, 1994）；而第二項典型實驗作業（見表2），則說明實驗材料的整篇文本，其各個句子之間都具有局部的連貫性，但受試者在回答距離效應下的因果推論句（2a-2f）時，其反應時間仍快於控制變項（2a'-2f）（引自Singer, Graesser, & Trabasso, 1994）。根據上述兩項實驗，Singer、Graesser和Trabasso認為在因果推論的文本結構下，讀者會盡力維持對目標訊息的解釋（explanations），運用仍在工作記憶中或長期記憶中可觸及的相關訊息（availability），以及訊息活化作用的聚斂性效果（converging activation），使其既使在文本構件間的局部連貫性並無缺漏訊息的狀況下，仍可以藉由整體目標未完成，訊息持續在工作記憶中活化的效應，而成功連結較遠距離的前導句（bridge the distal antecedent）。

表1 Singer 等人之第一項實驗典範句型

(1a) Betty really wanted to give her mother a present. (early goal)
(1b) Betty bought her mother a purse. (successful attempt)
(1b') Betty found that everything was too expensive. (failed attempt)
<3 or 4 intervening sentences>
(1c) Betty decided to knit a sweater. (subsequent goal)

資料來源：轉載自M. Singer, A.C. Graesser, & T. Trabasso (1994: 431)



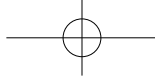


表2 Singer 等人之第二項實驗典範句型

-
- (2a) Valerie left early for the birthday party. (motive)
 - (2a') Valerie left the birthday party early. (control)
 - (2b) She checked the contents of her purse.
 - (2c) She backed out of the driveway.
 - (2d) She headed north on the freeway.
 - (2e) She exited at Antelope Drive.
 - (2f) She spent an hour shopping at the mall. (action)
-

資料來源：轉載自M. Singer, A.C. Graesser, & T. Trabasso (1994: 432)

然而，最小量論 (McKoon & Ratclif, 1992) 的實驗發現，卻與建構論的研究結果大相逕庭。McKoon 與Ratclif (1992) 的因果推論實驗設計 (見表3) 說明，讀者對於具目標情境 (kill the present) 尚未完成的兩項測試作業 (try again continuation、substitution continuation) 與控制變項 (control continuation)，三者間的反應時間並無顯著差異存在，因此推斷線上的推論歷程並未如建構論所言，即讀者會在閱讀過程中，持續保留整體性的情境模式；相對的，讀者對於次目標 (rifle) 的反應時間，在try again的測試作業中 (殺手仍嘗試以來福槍刺殺總統) 顯著的快於另兩項，則進一步驗證最鄰近間的訊息，較容易存留在工作記憶中活化，意即最小量論強調當讀者獲得文本訊息的局部連貫性時，將不會企圖繼續獲得整體性的連貫，而遠距離的前導句也會因記憶的共鳴效應 (resonance process) (Albert & Myers, 1995; Gerrig & O'Brien, 2005; McKoon & Ratclif, 1998; Myers & O'Brien, 1998)，而逐漸在閱讀的歷程中被遺忘。其共鳴效應意指持續輸入的訊息與仍在記憶中的訊息，兩者間的重疊性越高，產生訊息共鳴的效果越好，且當這些重疊的訊息是高度有效時，其訊息的檢索和提取過程將更加容易取得，並進一步在閱讀的歷程中被繼續使用

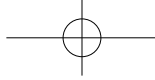


表3 Mckoon與Ratclif的因果推論實驗設計句型

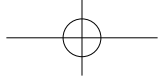
Part of story	story
Introduction	The crowd's cheers alerted the onlookers to the present's arrival. The assassin wanted to kill the president. He reached for his high-powered rifle. He lifted the gun to his shoulder to peer through its scope.
Control continuation	The assassin hit the present with the first shot from his rifle. Then he started to run toward the west. The searing sun blinded his eyes. Substitution continuation The scope fell off as he lifted the rifle. So he reached for his hand grenades. The searing sun blinded his eyes.
General goal test word:	Kill
Subordinate goal test word:	Rifle

資料來源：轉載自G. McKoon & R. Ratcliff, (1992: 447)

不論建構論或最小量論，在爭議推論產出歷程的論述中，皆意識到工作記憶的關鍵性，卻也同時忽略個體之間存在認知能力的差異性本質。然而，Just與Carpenter（1992）對於距離效應的解釋，主要是立基於個體間記憶廣度的差異性。其認為工作記憶中的「容量（capacity）」意指一種能量獲得的狀態（energy source），並且當容量受到限制（constraint）時，將會影響個體間的認知表現。而容量之所以會受到限制，主要在於認知作業所需的資源已超過個體所能給予的供給。實際上，個體的工作記憶容量，是受制於工作記憶中訊息激發的總量而定，但是工作記憶卻有固定的訊息儲存量，如果個體在單一時間內所激發的訊息能達到訊息傳遞所需的閾線值（minimum threshold value），此訊息便能夠持續保留在工作記憶中，否則將被汰換掉（引自林慧芳，2002）。Singer等人曾就預測因果性前提（causal antecedent）的橋樑式推論（bridging inferences），探究不同工作記憶組學生的推論能力。研究結果指出，兩組學生在推論作業上，皆有顯著的差異性

以「建構論」與「最小量論」試探不同工作記憶廣度學生閱讀推論歷程之表現





存在 (Singer, Andrusiak, Reisdorf, & Black, 1992; Singer & Halldorson, 1996; Singer & Ritchot, 1996)。然而，上述的實驗材料並未同時考量整體目標推論與局部連貫推論的文本情境，因而無法獲悉不同工作記憶能力的個體，在距離效應下的推論作業上，是否會有不同的表現。進一步反觀國內與工作記憶及推論相關之研究 (邱美秀, 1996; 林慧芳, 2002)，更無探討上述文本構件間的距離效應問題，亦或是個體間的認知差異性對推論產出的影響。據此，本研究擬區分高、低不同工作記憶組別，加以施測具局部連貫與整體連貫的推論作業，進一步瞭解兩組學生在文本構件的距離效應之下，其組間與組內的推論表現情形。

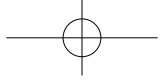
貳、研究方法

一、研究樣本

推論被視為是閱讀理解歷程中，一項高層次的認知技能，且隨著年齡的增長而增加，但至青少年期 (約國一階段) (林寶貴、錡寶香, 1999; Huck, Helper, & Hickman, 1993) 則漸趨穩定。本研究之主旨在於探究個體推論產出歷程與工作記憶差異性間的相關性，且所選用之「閱讀廣度測驗」之原先施測對象為國小六年級學生 (林慧芳, 2002)，據此，研究中所選用的對象，為初至國中接受暑期輔導之國小六年級畢業新生，各為臺中縣、市一所國中隨機選取6班，共兩校12班403名學生，並採個別施測的方式，進行「閱讀廣度測驗」之測試，以篩選出高、低工作記憶兩組學生為研究樣本，而閱讀廣度的記分，是採計記憶廣度的最大值加上額外記分加總而得。

最大值之計算方式，為當受試者完全答對五組為一組型的其中二組，其最大值便為5，依此類推，如未通過五句的句型，但能正確回答四句為一組型的其中兩組，其最大值便為4；如未通過四句的句型，但能正確回答三句為一組型的其中兩組，其最大值便為3；最後，未能通過三句之句型，但能正確回答兩句為一組型之其中四句，其最大值則為2；但如果受試者未能答對兩句為一組的記分，當通過兩句為一組型之任一句，則仍給予0.2分，即答對一組，最大值為0.2，兩句為0.4，三句為0.6；而未能完整回憶任一組型的其中一句，其最大值便為0。

除了最大值之外，受試者如再答對其後任一組型的一句，再加0.2，兩



句0.4，以此類推，最高可額外再加0.8（Singer, Andrusiak, Reisdorf, & Black, 1992），例如某位學生答對以三句為一組之句型的其中二組，但僅答對四句為一組之其中一句，五句為一組之其中一句，該生之最大值應為3，但加上後續答對的句子各再加上0.2，其記憶廣度則為 $3 + 0.2 + 0.2 = 3.4$ 。「閱讀廣度測驗」的題本則參照附錄一。

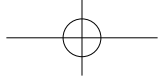
高、低工作記憶組學生則由全體受試者之上、下一個標準差為篩檢標準。全體受試者之平均數為2.4，標準差為1.04（取其四捨五入其值為1.00為計算單位），因此高工作記憶組學生之篩選標準為3.4以上（3.4~5），而低工作記憶組學生則是1.4以下（0~1.4），為避免低工作記憶組中有智力或識字困難之學生，則參照一年級新生入學團體智力測驗與「中文年級認字量表」（黃秀霜，2001）以排除上述可能之情況。經由上述各項階段，篩選出高工作記憶組學生69名，低工作記憶組學生61名。Robert與Gibson（2002）曾評論以Reading Span（Just & Carpenter, 1992）篩選高、低工作記憶組為受試對象，容易因統計考驗的限制，越大樣本的使用，越容易使其結果達顯著性差異，據此研究者再由各高、低工作記憶組學生中，隨機選出高工作記憶組學生41名、低工作記憶組學生40名，共計81名為正式受試樣本。

二、研究工具

本研究採用兩項測驗工具，第一為個體工作記憶能力之施測工具，採用林慧芳（2002）改編自Daneman與Carpenter（1980）的「閱讀廣度作業（reading span task）」；第二，「推論能力測驗」則由研究者，依據Singer與Halldorson（1996）的實驗設計原則及相關理論（McKoon & Ratclif, 1992; Singer, Graesser, & Trabasso, 1994; Trabasso & Suh, 1993），為符合研究目的改編而成。兩項工具編制方式略述如下：

（一）閱讀廣度測驗

Singer等人（Singer, Andrusiak, Reisdorf, & Black, 1992; Singer & Halldorson, 1996; Singer & Ritchot, 1996）曾使用此形式的測量方式，驗證工作記憶容量在閱讀理解過程中所扮演的角色。在其測驗中，共包含46個句子，每句約為10-14個字，這些句子並進而分成十四組；十四組中兩個句子為一組的共有五組，三句、四句、五句為一組的各有三組。這些句子是由



100個不相關的句子中，隨機挑選而來，而其所包含的內容則由不同主題的文章中隨機選取（如表4），而中文題型，則採用林慧芳（2002）依照上述理論改編而成的「閱讀廣度測驗」（如表5）為本研究的施測工具，而其原測驗之內部一致性係數考驗信度為0.82，並採用專家效度。另外，閱讀廣度作業在許多研究中，皆被認為是區分群體工作記憶差異性的有效測量工具（陳貽照，1999；Gathercole, Alloway, Willis, & Adams, 2006; Savage, Lavers, & Pillay, 2007; Seigneuric, Ehrlich, Oakhill, & Yuill, 2000），而Conway、Kane、Bunting、Hambrick、Wilhelm和Engle（2005）亦以專論的方式，說明閱讀廣度作業的執行方式，需先要求受試者理解句子（運作歷程），並且記住每各句子的最後一個詞語（儲存），的確能測得工作記憶運作與儲存的認知歷程。

表4 Reading Span Test

<p>Sentences</p> <p>After the storm had subsided we broke camp and <u>departed</u>.</p> <p>Many students do not believe that homework is a good <u>idea</u>.</p> <p>The one great stumbling bloke was the lack of <u>capital</u>.</p> <p>The following day the patient asked for a bedside <u>telephone</u>.</p> <p style="text-align: center;">Correct Answer</p> <p style="text-align: center;">departed idea capital telephone (not in order)</p>
--

資料來源：轉載自M. Singer, P. Andrusiak, P. Reisdorf, & N. L. Black, (1992: 542)

中文閱讀廣度的施測方式，是以個別施測方式進行，試題呈現方式由每個句子開始，逐次累加到每組五個句子。受試學生須將每次呈現的句子逐字唸出，並記住每個句子的最後一個語詞。當受試者唸完一個句子，研究者立即將螢幕切換至下一個句子。每一組試題測試結束，受試者被要求立即唸出答案，並由研究者紀錄受試者得分情形。正式施測前，有兩組練習題目。

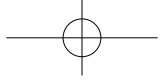


表5 閱讀廣度測驗

句子
爬山可以看見各式各樣的昆蟲。 我不小心撞到他的眼鏡。 這真是一趟有趣的旅程。
正確答案
昆蟲、眼鏡、旅程（不需要按照順序）

(二) 推論能力測驗 (inference ability task)

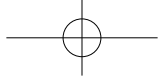
Singer與Halldorson (1996) 所提出的橋樑式推論作業，僅就「橋樑式推論」的單一句子加以探討，與「篇章」(discourse) 式的實際閱讀情境不相符合。因此，在本研究中便以主題式 (theme type) 的編製方式，將推論作業的內容比照文本閱讀的形式加以改編，使得每一個推論作業都與一個日常生活的情境腳本相關。

另一個重要的測量變項則是文本構件間的「距離效應」問題，據此將測驗內容分成閱讀變項與反應變項兩大類。閱讀變項區分為：「明確句」、「前導句」、「插入句」、「前因句」與「遠因句」；反應變項類型則為：「近因推論」、「遠因推論」、「明確反應」與「反向明確反應」等四項。

此外，為避免學生在施測過程中，已熟悉答案的順序，因此除了正式施測作業12篇（見附錄一）之外，另設計8篇的干擾性作業（見附錄二），其編制方式與正式篇章皆相同，僅文中的句子較無整體性的邏輯推論概念，且反應變項也設計較多的反向答案，使其穿插在正式施測作業中，以排除作答心向的問題。

1. 正式施測作業編製原則

推論歷程的取得仍以「橋樑式推論」（上、下句為因果推論的類型）為設計方向，但每個篇章中，經由一個“前導句” (antecedent) 的設定，而導引推論的產生，但推論句與前導句間則因“距離的效應” (distant effects) 可區分為“近因句” (Near bridging-inference target) 與“遠因句” (Far bridging-inference target)，其差別在於推論句緊接在前導句之後，則定義為“近因句”；如前導句與推論句間尚有2~3句的插入句 (intervening



sentences)，而推論句緊接於插入句後出現，則定義為“遠因句”。“插入句”與遠因句和前導句無句義相關，但仍與整篇作業的主題相符合，而“明確句”則補足遠因句與近因句間的闕漏訊息，明確告知讀者文中角色的下一步計畫，例題如下：

推論測驗閱讀時間題項

主題：因公出差

大雄接到一個新的工作。（明確句）

他晚上忙著收拾行李。（前導句）

這幾天天下雨衣服都沒乾。（插入句）

廚房裡的碗盤還在水槽裡。（插入句）

他準備把垃圾清理乾淨。（插入句）

他早上要趕去中正機場。（遠因句）

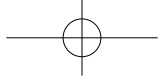
大雄打電話給計程車行。（明確句）

車子開到一個大十字路口。（前導句）

可是誰也不讓誰亂成一團。（近因句）

大雄請司機換一條路走。（明確句）

反應項除了對於近因句與遠因句作出推論反應之外，還包括“明確句”（Explicit）與“反向明確句”（Negative Explicit），其問題來源皆由篇章中的直接敘述而得。反應明確句的題項皆為推論測驗篇章的第一個句子，但在反應時間測試向的答題順序則為倒數第二項，其反應的答案皆為「是」，其主要的測試目的在於瞭解不需推論的訊息，是否會因單純的距離效應，使個體工作記憶「儲存」功能受到影響；反向明確句則改為施測最後一個明確句，而其問句形式則與其原意相反，答案皆為「否」，而其設計原則主要在於瞭解當距離效應減小且不涉及文本的推論能力時，不同工作記憶組學生對訊息的儲存與轉換處理能力為何。其例題如下（其閱讀變項為上述篇章）：



推論測驗反應時間題項

-
- 紅綠燈壞了嗎？（Y）（近因推論）
 - 大雄要出國嗎？（Y）（遠因推論）
 - 大雄接到一個新工作嗎？（Y）（明確句）
 - 大雄在原地等過十字路口嗎？（N）（反向明確）
-

2. 干擾性作業編制原則

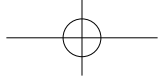
推論測驗的干擾性作業編制方式與正式施測作業的組成元素都相同，仍是以「橋樑式推論」為設計方向，每個篇章中，同樣包含「前導句」、「插入句」、「近因句」、「遠因句」、與「明確句」，干擾性作業的目的是為了排除回答心向的問題，因此，其與正式作業不同之處在於篇章內容並沒有完全的依照所設定的“主題”，而有前後的情境腳本連貫性意即遠因句與近因句的文義並非延續在同一的主題之下，例題如下：

推論測驗閱讀時間題項

-
- 主題：打長途電話
- 靜香常常覺得很無聊。（明確句）
 - 她的姐姐在美國唸書。（前導句）
 - 冬天的時候那裡經常下雪。（插入句）
 - 圖書館裡都會有暖氣。（插入句）
 - 還是有很多人在戶外運動。（插入句）
 - 靜香打電話給姐姐都不敢講太久。（遠因句）
 - 她自己一個人待在家裡面。（明確句）
 - 窗戶外面突然吹進來一陣風。（前導句）
 - 靜香趕快把外套穿起來。（近因句）
 - 今年寒流很多，天氣越來越冷。（明確句）
-

反應項亦包含「近因推論句」、「遠因推論句」、「明確句」與「反向明確句」。明確句仍是所有施測作業中的第一個句子，但其反應的答案則可能為「是」或「否」；反向明確句也是設定為篇章中的最後一個明確句，而其問句形式仍與其原意相反，答案可能為「是」或「否」，例題如下（其





閱讀變項為上述篇章)：

推論測驗反應時間題項

- * 靜香覺得很冷嗎？(Y) (近因推論)
- * 靜香常常打電話給姐姐嗎？(N) (遠因推論)
- * 靜香參加很多活動嗎？(N) (明確句)
- * 今年是暖冬嗎？(N) (反向明確)

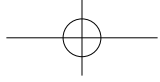
3. 施測程序

推論能力測驗的所有試題皆輸入IBM筆記型電腦中的SuperLab實驗軟體，而鍵盤上的「Y」鍵設定為答案「是」，「N」鍵為答案「不是」，而「空白鍵」代表下一個步驟，包括下一句或下一題。每次螢幕上僅呈現閱讀篇章中的一句，當受試學生閱讀完後，自行按空白鍵，便會出現下一句，且不能返回。每題的測驗題項結束之後，會出現「是，請按Y；否，請按N」的字樣（實際在螢幕呈現為上、下並排，無分號），出現時間設定為5秒。5秒後，為答項的第一句問句，且每次螢幕只呈現一句問句，當受試學生按下「Y」或「N」鍵，螢幕便會自動切換至下一題問句，直到四句問句結束，螢幕中央會出現一個「x」，表示此題已結束，將進入下一題，而其時間設定亦為5秒。5秒過後，螢幕會自動切換至下一題的第一句。以此類推，受試者共需閱讀20篇的文章，包括正式施測作業12篇與干擾性作業8篇。

正式施測時，由研究者攜帶IBM筆記型電腦，進行個別的施測。測驗時的指導語、內容與操作的方式，皆編寫在SuperLab軟體中，由研究者在旁協助受試學生瞭解施測的程序，並在正式施測前，有一個練習題讓學生熟悉電腦的操作流程。正式施測時，研究者僅在一旁觀看學生作答，不再給予任何其他的提示。

4. 計分方式

推論測驗的計分方式共分成三各變項：閱讀時間、反應時間和正確率。閱讀時間與反應時間以千分之一毫秒計算，則分別為遠因句閱讀時間、近因句閱讀時間、整體閱讀時間、近因推論句反應時間、遠因推論句反應時間、明確句反應時間與反向明確句反應時間，其結果皆由SuperLab實驗軟體直接記錄於電腦中，然而進行資料統計分析時，為避免答題正確性與時間，



可能存有速度快不代表正確率高的疑慮，因此僅採用學生所答對的題項作為時間分析的依據。而正確率的計算，則區分為近因推論句正確率、遠因推論句正確率、明確句正確率與反向句正確率，其給分方式為答對一題，則計為一分。每個變項最高可得12分，但不計算總分。

5. 工具之信度與效度

研究者自編推論作業之信度，以隔年（前後測約六個月）隨機抽取原受試學生，高、低組各20名，重新施測各項推論作業，而前後測相關係數為0.72。而測驗效度除依據理論編製外，則請閱讀相關領域學者與任教國文科之教師，審查各推論題項之內容效度。

參、結果

表7二因子變異數分析表中所示之工作記憶，是指高、低工作記憶組學生，而推論則指兩組學生在推論作業之近因推論句與遠因推論句上的閱讀時間，其結果顯示高、低工作記憶組學生的工作記憶能力與推論作業的閱讀時間，其兩各變項之間並未有顯著的交互作用產生（ $F = 1.364, p > .05$ ）。而針對高、低工作記憶組與其在推論作業中的近因推論句、遠因推論句、明確句與反向明確句之反應時間，所進行的變異數分析結果則說明，高、低工作記憶組學生的工作記憶能力與推論作業的反應時間，存有顯著的交互作用（ $F = 8.120, p < .001$ ），說明工作記憶能力與推論反應時間所欲測得的能力間，彼此互有顯著性的影響，且進一步以單純主要效果考驗則發現，高、低工作記憶組學生在遠因推論句與明確句的反應時間上有顯著差異存在（見表9），而由表6的平均數表中，則發現高工作記憶組學生皆快於低工作記憶組學生。此外，表9中的推論作業反應時間考驗結果顯示，高工作記憶組學生其任一項推論作業的反應時間皆無差異存在（ $F = 3.51, p > .05$ ）（見表9）；然而，低工作記憶組學生卻顯示出其在推論作業的反應時間上，有顯著的差異性（ $F = 4.70, p < .05$ ），且經事後比較發現，低工作記憶組學生的近因推論句反應時間皆快於遠因推論句、明確句與反向明確句的反應時間（見表10）。

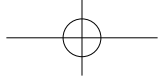


表6 高、低工作記憶組學生之推論作業閱讀時間平均數摘要表

能力	組別	人數	平均數
近因句閱讀時間	1	41	2081.41
	2	40	2359.63
遠因句閱讀時間	1	41	2166.93
	2	40	2378.63
整體閱讀時間	1	41	2839.51
	2	40	3306.23
近因句反應時間	1	41	2138.61
	2	40	1942.10
遠因句反應時間	1	41	2021.71
	2	40	2362.73
明確句反應時間	1	41	1833.98
	2	40	2184.90
反向明確句反應時間	1	41	2169.73
	2	40	2287.63

註：1 = 高工作記憶組學生 2 = 低工作記憶組學生

表7 高、低工作記憶組學生推論作業閱讀時間二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	DF	MS	F
受試者間				
工作記憶	2430510.40	1	2430510.40	1.074
群內受試	178772869	79	2262947.72	
受試者內				
推論	110622.185	1	110622.185	1.798
推論×工作記憶	44898.198	1	44898.198	.730
殘差	4861488.26	79	61537.826	

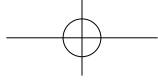


表8 高低工作記憶組學生因果推論作業反應時間二因子變異數分析摘要表

變異來源	SS	DF	MS	F
受試者間				
工作記憶	1904351.22	1	1904351.22	2.818
群內受試	53387331.8	79	675789.01	
受試者內				
推論	2879712.36	3	959904.12	5.831**
推論×工作記憶	4010174.89	3	1336724.96	8.120**
殘差	39013990.7	237	164615.99	

** $p < .001$

表9 單純主要效果變異數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F
組別 (A)				
在近因推論	676083.17	1	676083.17	2.41
在遠因推論	990109.40	1	990109.40	3.53*
在明確推論	2538858.53	1	2538858.53	9.06**
在反向明確推論	269724.55	1	269724.55	.96
細格內誤差	88541705.31	316	280195.27	
推論 (B)				
在高工作記憶組	3019352.90	3	1006451.0	3.51
在低工作記憶組	4031080.82	3	1343693.6	4.70*
記憶組×群內受試	67775927.8	237	285974.37	

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

以「建構論」與「最小量論」試探不同工作記憶廣度學生閱讀推論歷程之表現



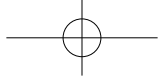


表10 低工作記憶組學生推論作業反應時間之事後比較閱讀時間

閱讀時間	近因推論	遠因推論	明確反應	反向明確
		-4.109**	-2.845*	-4.404**
遠因推論			1.653	.793
明確反應				-1.285

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

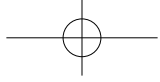
肆、討論

針對統計考驗結果，以答對題項之閱讀時間與反應時間，分析高、低工作記憶組學生，其組間與組內的表現情形，而其各變項的比較結果則討論如下：

一、不同工作記憶學生的閱讀時間差異表現

推論作業閱讀時間的二因子變異數摘要表（見表7），顯示工作記憶組別與推論作業之間並無顯著性的交互性作用，意即工作記憶能力的高、低差異性，對於推論作業的閱讀時間並沒有顯著性的影響。然而，檢視兩組學生閱讀時間的平均數，則發現低工作記憶組學生近因推論句與遠因推論句的閱讀時間幾近乎相同，而高工作記憶組學生的遠因推論句時間則比近因推論句時間來的長。以線上推論產出的測試方式而言，Singer與Halldorson（1996）認為推論句的閱讀時間較長，則說明線上推論的運作正在產生。因此如前述兩組學生的平均數結果，和Singer與Halldorson（1996）的論述相同。

另外，由整體閱讀時間的平均數中亦發現（見表6），低工作記憶組學生顯然需要更長的閱讀時間。Miler與Stine-Morrow（1998）的研究結果提出，閱讀時間的長短代表讀者閱讀時，各項認知資源分配與運作的狀況，當閱讀的時間越長，能完成各項認知作業的效率亦將越低。而邱美秀（1996）運用兩難情境的閱讀材料，測試受試者的線上因果推論能力，其研究結果說明，工作記憶容量大者，工作記憶資源分配的能力越好，其運作中的訊息連結量較大，進而提昇訊息處理的質與量，即使文章訊息輸入的難度增加，對於工作記憶容量大者，亦不影響其線上的整體性因果推論能力，而本研究的



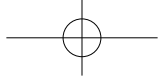
結果亦顯示，高、低工作記憶組學生的組間差異，說明低工作記憶組學生的認知資源分配能力，直接影響了其整體的閱讀效率，繼而導致其推論作業的失利。

二、不同工作記憶學生的反應時間組型

依據相關的橋樑式遠距因果推論實驗結果，顯示因果推論測試作業的反應時間，皆顯著的快於局部連貫性的測試作業（Singer, Graesser, & Trabasso, 1994; Trabasso & Suh, 1993），而Singer等人（Singer, Andrusiak, Reisdorf, & Black, 1992; Singer & Halldorson, 1996; Singer & Ritchot, 1996）的一系列橋樑式推論研究亦說明，如果推論是立即且自動化的在線上的閱讀歷程中產出，則受試者在回答需推論建構的測試作業與訊息明確的測試作業上的反應時間，將沒有差異存在，意即線上自動化的推論歷程能及時補足闕漏的相關訊息，而不影響閱讀的有效性。而由本研究中，高、低工作記憶組學生推論作業反應時間的二因子變異數分析得知（見表8），工作記憶廣度與推論作業的反應時間達到顯著的交互作用（ $F = 8.120, p < .001$ ），表示工作記憶高、低對推論作業的反應時間有顯著影響。而不同工作記憶組間的單純主要效果考驗結果顯示（見表9），兩組學生在遠因句與推論句的反應時間上達顯著差異，且由表6的平均數可知，高工作記憶組學生的反應時間皆快於低工作記憶組。

此外，推論作業的單純主要效果考驗結果則說明，高工作記憶組學生其任一項推論測試作業的反應時間，都無顯著性差異（ $F = 3.51, p > .05$ ），表示線上推論的活化作用持續保留在其工作記憶中，而讓其有效的達到目標情境性的文意整合。然而在低工作記憶組中，單純主要效果的結果卻指明其推論作業的反應時間存有顯著性的差異（ $F = 4.70, p < .05$ ），且經事後比較分析，進一步說明低工作記憶組學生在近因推論句的反應時間表現，皆快於遠因推論句、明確句與反向明確句（見表10）。由反應時間的線上驗證論述推測，低工作記憶組學生的線上推論歷程，僅在近因推論句的施測條件下產出。

此外，兩組學生反應時間的組內分析亦明確指出，高工作記憶組學生的推論認知歷程，與建構論對於線上推論產出歷程的論述相互符應，即使因果推論句間插入多項亦具有局部連貫的相關構件（如句子），高工作記憶組

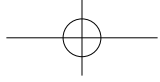


學生因認知資源分配的有利條件，使其工作記憶中訊息的激發作用與傳遞速度，都能更有效的儲存與運作，因此具目標性的情境基模，將持續被保留在工作記憶中，使其面對明顯的事件、場景、動作或目標，都能即時連結至仍活化中的前因訊息，而構件間的距離效應對於高工作記憶組的學生，將不會導致太大的認知衝擊。然而，低工作記憶組學生的分析結果，卻說明低工作記憶組學生的近因句反應時間，顯著的比其他三項反應作業快，由此推測，低工作記憶組學生相對於高工作記憶組學生，顯著的較依賴前後相鄰的訊息。最小量論對於線上推論的假設，說明推論的歷程，僅能就工作記憶內的訊息進自動化的處理，當訊息受到干擾或無法繼續保留在工作記憶的運作負荷下時，就必須採取檢索（recall）的閱讀技能（比如在回頭去看先前的文章），此時便是採用意識控制推論的運作，進而形成策略性的推論（McKoon & Ratcliff, 1992）。本研究為避免上述檢索性策略的干擾效應，在施測的過程中，便設定受試者無法在回顧先前的文本內容。因此，低工作記憶組學生在近因推論句的測試表現結果，更能指明是由鄰近訊息的共鳴活化作用而來，而受距離效應影響的因果推論句，則對低工作記憶組學生產生認知負荷過大的不利影響。

而高工作記憶組學生與低工作記憶組學生的組間差異性比較，顯示兩組的近因推論句反應時間並無顯著性差異（ $F = 2.41, p > .05$ ），但值得注意的是兩組學生近因推論句的平均數（見表6），說明低工作記憶組學生的反應速度，甚至比高工作記憶組學生來得快。另一方面，高工作記憶組學生的遠因推論句反應時間，卻顯著的快於低工作記憶組學生（ $F = 3.53, p < .05$ ）。由此得知，不論組間或組內的分析結果，都同時指明不同工作記憶能力的差異性群體，在構件間距離效應的影響之下，會有不同的線上推論表現歷程。

三、個體工作記憶能力差異與推論能力之相關

容量限制理論主張，訊息的活化作用是由某一個條件值（訊息單位）至另一個目標值，而後形成一個生產法則的循環作用，而系統中的容量有兩項主要的功能，其一為保留先前進入工作記憶中的訊息單位，其二則需持續不斷的傳遞相關的條件值至其他要素中，以維持線上的運作歷程。Singer、Graesser和Trabasso（1994）所闡述的線上因果推論歷程，須歷經儲存前述訊息、活化相關背景知識、建構情境基模、持續保留目標情境，以至整合後續

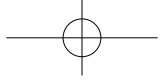


持續輸入的訊息，最後完成文本的心理表徵意義。本研究的高、低工作記憶組學生，在明確句反應時間的顯著差異性 ($F = 9.06, p < .01$) (見表9)，反應低工作記憶組學生在構件的距離效應下，對於明確敘述不需推論的文本訊息，都無法發揮基本的儲存功能，導致在明確句的正確率與反應時間上的表現，都顯著的比高工作記憶組學生來的差。

另外，反向明確句的施測結果顯示，高、低工作記憶組學生的反應時間，並無顯著差異存在 ($F = .96, p > .05$)。反向明確句的測試作業，在認知處理的歷程中，除了需依賴工作記憶的「儲存」功能外，又涉及對訊息轉換的立即性能力（運作），但所有反向明確句的題項，皆置於測試篇章之最末句，因此受到距離效應的影響較小，以最小量論的觀點而言，訊息仍活化在記憶中的可能性將顯著增加。綜合兩組學生在明確句與反向明確句反應時間的施測表現，研究者認為低工作記憶組學生的工作記憶能力，符應Just與Carpenter (1992) 對個體差異性的解釋，其假設工作記憶中訊息的活化作用，是用來維持舊的訊息，然而此活化作用將因生產法則中的行動條件逐漸增加，使得先前的訊息被逐漸引開，因此，當活化的需求超過個體所能供應的範圍時，舊的訊息將逐漸被遺忘。然而，高工作記憶組學生，其所能供應的活化總量遠大於認知所需的閾線值，便越能成功的整合文本構件間的訊息。然而，值得進一步注意的是，當距離效應的因素降低時，低工作記憶組學生的工作記憶運作能力仍有其效應，只是其間並未涉及觸接長期記憶背景知識的推論機制，但低工作記憶組學生在近因推論句的測試表現上，又足以說明其線上推論的產出。研究者推測，線上推論的觸接能力與距離效應間，存有一定的交互作用或關聯的運作機制，然此部分已出乎本研究的焦點之外，須另待更多的相關研究，以提供更豐富的研究論述。

伍、研究建議

先前的相關研究解釋建構論與最小量論的爭議，其實是源於「句子運作 (sentence processing)」與「文本處理 (text processing)」的研究取向不同 (Magliano & Radvansky, 2001; McKoon & Ratcliff, 1998)，與長久以來對於閱讀歷程究竟是「由上而下 (top-down)」或「由下而上 (bottom-up)」的爭論相同。Magliano與Radvansky (2001) 即認為，最小量論的論述，主要假

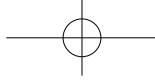


設推論的線上歷程應是由下而上的導向；然而，建構論卻認同讀者的推論，應是由上而下，以尋求文本意義為最終的目的。

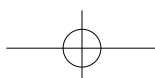
目前對於閱讀理解歷程的機制運作，皆會說明不論是由上而下亦或是由下而上，皆是達到閱讀理解的必要條件。除此之外，本研究的結果，則認為推論歷程的差異性，需考量個體間工作記憶能力的中介因素。推論歷程需仰賴工作記憶對訊息的儲存與運作功能，但根據本研究的結果亦發現，因果推論的過程須觸接長期記憶中的背景知識，並同時活化、檢索與連結相關的訊息，並且結果亦說明長期記憶的觸接能力與構件間的距離效應，具有相關的運作機制，然而此部分的線上自動化過程，並未被清楚的解釋，值得更深入的瞭解。另外，許多促進推論能力的相關研究，紛紛舉證推論能力的認知技能，可以透過教學與訓練方案的介入，加以提昇整體的閱讀理解能力（Endres & Wood, 2004; McNamara & O'Reilly, 2005），而本研究的結果，則指出工作記憶的訊息處理能力，為一關鍵的影響因素，因此工作記憶能力的加強，亦可作為教學介入的一項探究路徑。

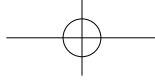
參考文獻

- 邱美秀（1996）。高中生閱讀兩難故事的工作記憶因果推論歷程研究。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 林寶貴、錢寶香（1999）。中文閱讀理解測驗。臺北市：國立台灣師範大學特殊教育中心。
- 林慧芳（2002）。國小六年級低閱讀能力學生工作記憶與推論能力之研究。國立彰化師範大學特殊教育研究所碩士論文，未出版，彰化縣。
- 陳貽照（1999）。影響中文多義詞在句中辨識歷程的因素：工作記憶容量或多義詞在語言中的比率。國立台灣大學心理學系研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 黃秀霜（2001）。中文年級認字量表。臺北市：心理。
- Albrecht, J. E., & Myers, J. L. (1995). Role of context in accessing distant information during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 1459-1468.
- Conway, A. R. A., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., &

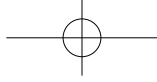


- Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(5), 769-786.
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 19, 450-466.
- Endres, C., & Wood, D. K. (2004). Motivating student interest with the imagine, elaborate, predict, and confirm (IEPC) strategy. *The Reading Teacher*, 58(4), 346-357.
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., & Adams, A. M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93, 265-281.
- Gerrig, J. R., & O'Brien, J. E. (2005). The scope of memory-based processing. *Discourse Processes*, 39 (2&3), 225-342.
- Graesser, A. C., Singer, M., & Trabasso, T. (1994). Constructing inferences during narrative text comprehension. *Psychological Review*, 101, 371-395.
- Huck, C. S., Helper, S., & Hickman, J. (1993). *Children's literature in the elementary school (5th ed.)*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Just A. M., & Carpenter, A. P. (1992). A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99(1), 122-149.
- Magliano, J. P., & Radvansky, G. A. (2001). Goal coordination in narrative comprehension. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 372-376.
- McNamara, D. S., & O'Reilly, T. (2005). Theories of comprehension skill: Knowledge and strategies versus capacity and suppression. In F. Columbus (Ed.), *Progress in Experimental Psychology Research*. Hauppauge NY: Nova Science Publishers.
- Miller & Stine-Morrow (1998). Aging and effects of knowledge on on-line reading strategies. *The Journals of Gerontology*, 53B(4), 223-233.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1992). Inference during reading. *Psychological Review*, 99, 440-466.
- McKoon, G., & Ratcliff, R. (1998). Memory-based language processing:





- psycholinguistic research in the 1990s. *Annual Review of Psychology*, 49, 25-42.
- Myers, J. L., & O'Brien, J. E. (1998). Accessing the discourse representation during reading. *Discourse Processes*, 26, 131-157.
- Rizzella, M. L., & O'Brien, E. J. (1996). Accessing global causes during reading. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 1208-1218.
- Robert, R., & Gibson, E. (2002). Individual Differences in sentence memory. *Journal of psycholinguistic Research*, 31(6), 573-598.
- Savage, R., Lavers, N., & Pillay, V. (2007). Working Memory and Reading Difficulties: What We Know and What We Don't Know About the Relationship. *Educational Psychology Review*, 19(2), 185-221.
- Seigneuric A., Ehrlich, M. F., Oakhill, J. V., & Yuill, N. M. (2000). Working memory resources and children's reading comprehension. *An Interdisciplinary Journal*, 13, 81-103.
- Singer, M., Andrusiak, P., Reisdorf, P., & Black, N. L. (1992). Individual differences in bridging inference processes. *Memory & Cognition*, 20, 539-548.
- Singer, M., Graesser, C. A., & Trabasso, T. (1994). Minimal or global inference in reading. *Journal of Memory & Language*, 33, 421-441.
- Singer, M., & Halldorson, M. (1996). Constructing and validating motive bridging inferences. *Cognitive Psychology*, 30, 1-38.
- Singer, M., & Ritchot, F. M. (1996). The role of working memory capacity and knowledge access in text inference processing. *Memory & Cognition*, 24(6), 733-743.
- Trabasso, T., & Suh, S. (1993). Understanding text: Achieving explanatory coherence through on-line inferences and mental operations in working memory. *Discourse Processes*, 16, 3-34.



附錄一

推論測驗

(一)

大雄接到一個新的工作。(明確句)

他晚上忙著收拾行李。(前導句)

這幾天下雨衣服都沒乾。(插入句)

廚房裡的碗盤還在水槽裡。(插入句)

他準備把垃圾清理乾淨。(插入句)

他早上要趕去中正機場。(遠因句)

大雄打電話給計程車行。(明確句)

車子開到一個大十字路口。(前導句)

可是誰也不讓誰亂成一團。(近因句)

大雄請司機換一條路走。(明確句)

* 紅綠燈壞了嗎？(近因推論)

* 大雄要出國嗎？(遠因推論)

* 大雄接到一個新工作嗎？(明確句)

* 大雄在原地等過十字路口嗎？(反向明確)

(二)

昨天最高溫將近四十度。(明確句)

只有一個救生員在海邊巡邏。(前導句)

天氣很熱，大家都喜歡游泳。(插入句)

很多人忙著塗防曬油。(插入句)

有小朋友在岸邊放風箏。(插入句)

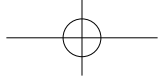
有一些人開始跳下水去幫忙。(遠因句)

越來越多人圍在旁邊。(明確句)

救生員急急忙忙排開人群。(前導句)

有人打電話叫救護車。(近因句)

大家鬆了口氣，人已經醒了。(明確句)



- * 有人需要急救嗎？（近因推論）
- * 有人溺水嗎？（遠因推論）
- * 溫度將近四十度嗎？（明確句）
- * 人被送到醫院嗎？（反向明確）

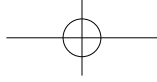
（三）

小梅顯得非常生氣。（明確句）
他竟然忘記在瓦斯爐上煮得水餃。（前導句）
小梅聽到樓上的狗在叫。（插入句）
天台上一隻小鳥被陷阱勾住了。（插入句）
他將小鳥放走，並且吃力的走下樓。（插入句）
很多煙突然從爐子裡冒了出來。（遠因句）
小梅不知道接下來還會發生什麼事。（明確句）
然後她發現牛奶已經放了三個禮拜。（前導句）
那個味道使她覺得反胃。（近因句）
她把每樣東西都丟掉，然後去麥當勞。（明確句）

- * 牛奶是酸的嗎？（近因推論）
- * 水餃煮壞了嗎？（遠因推論）
- * 小梅非常生氣嗎？（明確句）
- * 小梅沒有去麥當勞嗎？（反向明確）

（四）

小芳沒有聽到鬧鐘響的聲音。（明確句）
開車時她不斷的踩油門。（前導句）
她看到前方停了一輛車。（插入句）
那輛車子拋錨了。（插入句）
車主站在旁邊講電話。（插入句）
小芳被交通警察攔下來。（遠因句）
小芳心裡非常的焦慮。（明確句）
她急急忙忙的衝進大樓裡。（前導句）
所有人都已經在會議室等她。（近因句）



她被老闆罵了一頓。(明確句)

- * 小芳遲到了嗎?
- * 小芳超速了嗎?
- * 小芳沒聽到鬧鐘響嗎?
- * 老闆並沒有生氣嗎?

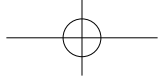
(五)

大家開始覺得不耐煩。(明確句)
 今天是農曆除夕夜。(前導句)
 外面的天氣非常的冷。(插入句)
 天色慢慢的暗了下來。(插入句)
 突然開始下起大雨。(插入句)
 車子在高速公路上走走停停。(遠因句)
 大家在車上吃零食喝飲料。(明確句)
 小弟突然哭著說他忍不住了。(前導句)
 爸爸忙著找最近的休息站。(近因句)
 車子停在路肩，媽媽趕快帶小弟下車。(明確句)

- * 小弟尿急嗎?(近因推論)
- * 路上塞車嗎?(遠因推論)
- * 大家很不耐煩嗎?(明確句)
- * 小弟回到家才上廁所嗎?(反向明確)

(六)

阿建跟媽媽說他要出門了。(明確句)
 他今天第一次去阿民家。(前導句)
 現在已經是下午兩點了。(插入句)
 路上的車子還是很多。(插入句)
 太陽曬得他流了很多汗。(插入句)
 阿建在巷子裡繞來繞去。(遠因句)
 前面突然出現一顆大石頭。(明確句)



阿建從腳踏車上跳下來。(前導句)
他試騎了好幾次都無法成功。(近因句)
他只好照著原路回家。(明確句)

- * 腳踏車壞了嗎？(近因推論)
- * 阿建迷路了嗎？(遠因推論)
- * 阿建記得跟媽媽說要出門嗎？(明確句)
- * 阿建找不到路回家嗎？(反向明確)

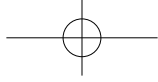
(七)

小玲心裡非常的擔心。(明確句)
放學的時候，突然下起大雨。(前導句)
剛剛數學老師發了一頓脾氣。(插入句)
許多人這次考試都不及格。(插入句)
鐘響時大家都特別的安靜。(插入句)
小玲必須等雨停了才回家。(遠因句)
然後她急急忙忙的跑回家。(明確句)
明天還要補考數學。(前導句)
小玲在書包裡找不到書。(近因句)
她跑到書局去買參考書。(明確句)

- * 小玲數學課本忘記帶回家嗎？(近因推論)
- * 小玲沒有帶傘嗎？(遠因推論)
- * 小玲很擔心嗎？(明確句)
- * 小玲沒有去書局嗎？(反向明確)

(八)

早上第二節是體育課。(明確句)
棒球飛到二樓的教室裡面。(前導句)
英文老師正在發考卷。(插入句)
大家準備將書收到抽屜。(插入句)
值日生忙著擦黑板。(插入句)
地上有許多的玻璃碎片。(遠因句)



同學嚇的尖叫出來。(明確句)
小明的制服已經破掉了。(前導句)
老師忙著送他到保健室。(近因句)
整個教室亂成一團。(明確句)

- * 小明受傷了嗎？(近因推論)
- * 棒球把玻璃打破了嗎？(遠因推論)
- * 早上是體育課嗎？(明確句)
- * 大家安靜的坐在教室裡嗎？(反向明確)

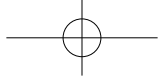
(九)

每個人都專心的看著電視新聞。(明確句)
外面的風雨越來越大。(前導句)
突然傳來巨大的碰撞聲。(插入句)
街上的路燈已經壞掉了。(插入句)
一片黑漆漆的什麼都看不清楚。(插入句)
明天可能不用上課。(遠因句)
姊姊正在浴室洗澡(明確句)
我們也聽到她在喊叫的聲音。(前導句)
媽媽趕快把另一支蠟燭拿過去。(近因句)
姊姊的頭髮還有很多泡沫。(明確句)

- * 停電了嗎？(近因推論)
- * 可能有颱風嗎？(遠因推論)
- * 大家都在看新聞嗎？(明確句)
- * 姊姊已經洗好澡了嗎？(反向明確)

(十)

小美的記性很差。(明確句)
她出門時仔細的把門鎖起來。(前導句)
公車站牌擠滿了學生和上班的人。(插入句)
她在超級市場逛了一個早上。(插入句)



午餐時她在附近吃了飯。(插入句)
 回到家時，她沒辦法打開門。(遠因句)
 她覺得應該請人幫忙。(明確句)
 然後她想起手機充電器壞了。(前導句)
 她到處尋找公共電話。(近因句)
 沒有零錢，她只好到警察局求助。(明確句)

- * 手機沒電了嗎？(近因推論)
- * 小美忘記帶鑰匙嗎？(遠因推論)
- * 小美的記性很差嗎？(明確句)
- * 小美不需要警察的協助嗎？(反向明確)

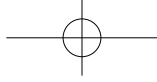
(十一)

每個人都覺得很害怕。(明確句)
 半夜大家急急忙忙的被叫醒。(前導句)
 晚上的溫度比白天低了很多。(插入句)
 路上的野狗到處亂跑。(插入句)
 一陣陣的風把垃圾吹得滿地。(插入句)
 來了很多的消防車和救護車。(遠因句)
 大家在寒風中渡過一個晚上。(明確句)
 小英連外套都沒有穿。(前導句)
 她開始流鼻水並覺得頭很痛。(近因句)
 她決定打電話到公司請假。(明確句)

- * 小英感冒了嗎？(近因推論)
- * 發生火災了嗎？(遠因推論)
- * 大家都覺得害怕嗎？(明確句)
- * 小英仍然去上班嗎？(反向明確)

(十二)

小慧最近很困擾。(明確句)
 老師讓他坐在教室第一排。(前導句)
 講台上的作業還沒有發完。(插入句)



- 公佈欄上貼著各科考試成績。(插入句)
 值日生正在清理黑板。(插入句)
 小慧看不清楚黑板上的字。(遠因句)
 大家在位子上準備下一節考試。(明確句)
 阿華昨天晚上沒有做練習題。(前導句)
 小慧發現他手上捏著一張小紙條。(近因句)
 下課時小慧到辦公室找老師。(明確句)
- * 小華在作弊嗎？(近因推論)
 - * 小慧有近視嗎？(遠因推論)
 - * 小慧覺得很困擾嗎？(明確句)
 - * 小慧沒有去找老師嗎？(反向明確)

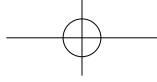
附錄二

推論插入題項

(一)

- 小白今天心情很好。
 媽媽買了一輛腳踏車給他。
 小白最近很聽話。
 學校老師交代的事情都能準時完成。
 在家裡也都會自動幫忙做家事。
 他騎著腳踏車在街上逛。
 街上販賣著好多東西。
 他發現了一台遙控汽車。
 那是他夢想已久的玩具。
 他拿出身上所有的錢，決定買下它。
- * 小白走路到街上逛街嗎？
 - * 小白想幫弟弟買一台遙控汽車嗎？
 - * 街上的店都還沒開嗎？





* 小白心情很好嗎？

(二)

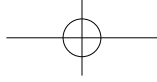
小強和小夫一起走路去上學。
小強把作業放在飲水機的旁邊。
小強聽到樓下門外有人在叫他。
樓上媽媽喊他，要他先吃感冒藥。
他很快的吃完藥衝到樓下。
檢查作業時，小強很緊張。
小強怎麼想都想不起來。
他看見小夫正在吃早餐。
突然想起早上的感冒藥。
他趕快跑去打電話給媽媽。

- * 小強很準時的交作業嗎？
- * 小強的感冒已經好了嗎？
- * 小強喜歡自己一個人去上學嗎？
- * 小強打電話回家求助嗎？

(三)

哈利覺得很開心。
昨天英文老師說他這次考試進步了。
哈利嘴上吃著麵包。
二隻手用力穿上鞋子。
耳邊聽著收音機的音樂。
哈利想著今天要上的主題內容。
然後他想起今天另外一科的考試。
哈利覺得上次的小考很簡單。
每件事都很順利的進行著。
他綁上鞋帶，趕快上學去。

* 今天要考英文嗎？



- * 哈利很怕上英文課嗎？
- * 哈利心情有些沮喪嗎？
- * 哈利上學都很準時嗎？

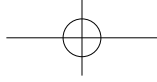
(四)

阿福忙的全身都是汗。
他竟然把鑰匙丟在車裡。
他看見一排麻雀停在電線桿上。
路邊有一隻狗的腿被鐵捲門壓住。
他把小狗救了出來。
車子的門怎麼也打不開。
阿福有不祥的預感。
然後他發現摩托車發不動。
從早上到現在他都還沒喝水。
他只好騎著腳踏車出去了。

- * 阿福的車子壞掉了嗎？
- * 阿福不覺得口渴嗎？
- * 天氣很熱嗎？
- * 阿福流了全身汗嗎？

(五)

靜香常常覺得很無聊。
她的姊姊在美國唸書。
冬天的時候那裡經常下雪。
圖書館裡都會有暖氣。
還是有很多人在戶外運動。
靜香打電話給姊姊不敢講太久。
她自己一個人待在家裡面。
窗戶外面突然吹進來一陣風。
靜香趕快把外套穿起來。
今年寒流很多，天氣越來越冷。



- * 靜香常常打電話給姊姊嗎？
- * 靜香不怕冷嗎？
- * 今年是暖冬嗎？
- * 靜香參加很多的活動嗎？

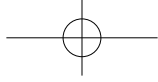
(六)

學期已經快結束了。
大家在教室裡討論畢業旅行。
最近常有遊覽車的交通事故。
現在可以坐火車環島旅行。
暑假時觀光勝地都擠滿了人。
黃老師走進來請大家安靜。
大家的意見都不一樣。
班長決定投票表決。
來參加開會的人數太少。
下課時，大家準備離開。

- * 大家很怕黃老師嗎？
- * 投票的過程很順利嗎？
- * 下課後，大家被留下來嗎？
- * 學期已經結束了嗎？

(七)

運動會才剛剛辦完。
明天學校補假一天。
技安參加大隊接力。
每天放學都要留下來練習。
他常常在上課時打瞌睡。
今晚他很早就上床睡覺。
這幾天他有些擔心。
他爸媽要出國幾天。
他很喜歡去鄉下奶奶家。



鄉下的空氣特別的清新。

- * 技安怕早上睡過頭嗎？
- * 技安放假去鄉下嗎？
- * 學校正在準備運動會嗎？
- * 鄉下的空氣很清新嗎？

(八)

小安每天都有很多回家功課。

上課前老師都先檢查作業。

每個科目都會有參考書。

放學後都要直接去補習班。

然後等媽媽下班來接他。

吃完飯媽媽陪小安做作業。

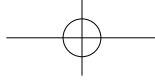
明天連續有兩堂理化課。

理化老師很喜歡說笑話。

小安不喜歡上理化課。

睡覺前他把書包都整理好了。

- * 小安的理化成績不好嗎？
- * 小安的作業沒寫完嗎？
- * 回家功課很快可以做完嗎？
- * 小安早上匆忙的整理書包嗎？



The On-Line Inference Processes of the Differences in Working Memory in Students for Constructivism and Minimalism

*Hui-Fang Lin**

Abstract

The study selected 403 freshmen in junior high school with a reading span task to be high-working memory students and low-working memory students as samples, and tested the inference task in terms of Constructivism and Minimalism. The aim of the article is to understand how the limitation of working memory affects the generation of inference on-line. The results from the experiment show the limitation of working memory capacity is the important cognitive mechanism causing individual differences in inference for on-line generation during reading. Besides, high-working memory students' performances are consistent with Constructivism, and low-working memory students' performances are consistent with Minimalism. Researchers calculate the factor resulting in individual differences is related to information automatic processing in working memory. Finally, we offer these results as suggestions for teaching methods for the advanced research.

Keyword : constructivism, inference ability, minimalism, working memory

Section editor: Tzu-Wei Fang

Received: March 12, 2008; Modified: September 28, 2008; Accepted: December 3, 2008

* Hui-Fang Lin, Junior High School Teacher, Taichung Dayeh Junior High School

E-mail: t02204@mail.dyjh.tc.edu.tw