

第二章 文獻探討

本章在首先描述頓悟的經驗及頓悟性問題種類，並回顧頓悟性問題與一般性問題差異之相關文獻。接著，依序回顧頓悟性問題解題歷程之特徵、表徵轉換理論，以發展研究目的。最後的部分則討論頓悟性問題的研究工具。

頓悟性問題

由頓悟性問題的解題經驗，解題者往往非逐步解決問題：在剛接觸問題之際，解題者對問題採取錯誤的解題途徑而陷入解題困境，在這段解題困境時，解題者想不到正確答案也無法知道自己能否成功答題（Metcalf & Wiebe, 1987）。突然間，解題者感到靈光一閃，困境突然被克服，即為所謂 aha 經驗。

過去許多頓悟研究者透過實驗情境引發參與者的頓悟經驗（Bowden & Jung-Beeman, 2003; Davidson & Sternberg, 1986; Duncker, 1945; Kaplan & Simon, 1990; Knoblich, Ohlsson, Haider, & Rhenius, 1999; Ormerod, MacGregor, & Chronicle, 2001; Weisberg, 1986; Wertheimer, 1945），並且使用多種不同的頓悟性問題，常被研究者使用的典型頓悟性問題包含兩繩問題（Maier, 1931）、燭台問題（Weisberg & Suls, 1973）、九點問題（MacGregor, Ormerod, & Chronicle, 2001; Kershaw & Ohlsson, 2004; Weisberg, & Alba, 1981）以及雷射問題（Duncker, 1945; Grant & Spivey, 2003）等。

一些研究者（Dominowski & Dallob, 1995; Dow & Mayer, 2004）依照該問題呈現型態為標準，分類出不同類型之頓悟性問題。Dominowski 與 Dallob（1995）將頓悟性問題分成三類 1 運用物體類型（object-use）2 空間類型（spatial）與 3 語文類型（verbal）之頓悟性問題；此外，Dow 與 Mayer（2004）則使用因素分析方法將頓悟性問題分類為四類 1 語文型（verbal）2 數學型（mathematical）3 空間型（spatial）與 4 語文空間混合型，並認為不同類型的頓悟性問題有不同增

進解題之策略。

儘管頓悟特殊的主觀經驗，究竟頓悟性問題是否有別於一般問題呢？過去許多研究者（Bowden & Jung-Beeman, 2003; Gilhooly & Murphy, 2005; Metcalfe & Wiebe, 1987）試圖使用不同研究方法，探討頓悟性問題與一般性問題的差異。

首先，在 Metcalfe 與 Wiebe（1987）的經典研究中藉由參與者自陳的「暖感」（feeling of warmth, FOW），顯示頓悟性問題與記憶性問題的差異。「暖感」是受試者未獲致正解之前的直覺，該研究要求他們對無法回答的頓悟問題和記憶性問題進行自我監控，評估自己在未獲答案之前，認為自己能夠正確得解的可能性。研究發現，「暖感」的正確性與題目的類型有很大關係，當解決記憶性的問題時，暖感的正確性較高；但是當解決的是頓悟性問題時，暖感則較不準確。

另外，Wakefield（1992）根據將問題定義及解答的「開放性或封閉性」（openness or closed）將問題類型分為四大類（如圖 2-1 所示），邏輯性思考（具有封閉性問題定義與封閉性解答）是一般性問題解決，即是一般數學或科學問題；而頓悟性問題是屬於具開放性問題表徵以及封閉性的解答，與其餘兩類擴散性思考（具有封閉性問題定義與開放性解答）和創造性思考（具有開放性問題與開放性解答），皆是屬於創造思考的範疇，皆需要我們發揮創造，進而有效解題。

	開放性問題 定義不良 (ill-defined problem) 的問題		
開放性解答 問題之解答沒有固定之答案。	創造性思考 Creative thinking 未提供明確之起始與目標狀態，且未有明確之標準來評估解答的正確性。例：請寫一首有創意的詩。	頓悟性思考 Insight 未明確規範答題者之限制，但卻有明確之標準解答。例：九點問題(用四條直線將九個呈 3*3 排列的點連接起來)。	封閉性解答 問題之解答僅有一標準之正確解答。
	擴散性思考 Divergent thinking 有清楚定義的起始訊息，但卻未有標準之解答。例：請寫出磚塊所有可能的用途	邏輯性思考 Logical thinking 給予答題者充分之解題訊息，且只有一個標準解答。例：7+3=?	
	封閉性問題 定義良好的問題，於問題的內容上，給予答題者足夠之訊息量。		

圖 2-1 Wakefield 的問題思考之分類（資料來源：Wakefield, 1992）

除了 Wakefield (1992) 利用問題定義及解答的「開放性或封閉性」區分頓悟性問題與一般問題，而 Gilhooly 與 Murphy (2005) 實徵研究上，則利用因素分析方式分析參與者在頓悟性問題與非頓悟性問題的答題表現，結果顯示被研究者歸為頓悟性問題的作業彼此之間叢聚一起，而非頓悟性問題作業也同樣彼此叢聚一起；此外，Gilhooly 與 Murphy 也將頓悟性問題與非頓悟性問題與工作記憶與認知能力測驗的表現求相關，預期頓悟性問題與非頓悟性問題分別與其他測量不同構念測驗有不同的關聯情形，主要結果顯示這兩個在「觀念變通力」(ideational flexibility) 的表現有所不同。

此外，近期 Bowden 與 Jung-Beeman (2003) 則利用功能性磁共振造影 (fMRI) 觀察受試者解頓悟性問題與非頓悟性問題的腦部狀況。研究結果顯示比起無伴隨頓悟性的解答，伴隨頓悟的解答與右腦的顳前上回 (anterior superior temporal gyrus, aSTG) 活動增加有所關聯，此結果指出有無伴隨頓悟解答之差異在神經活化上的基礎。

綜合上述文獻，一些研究者已藉由不同研究方法或是問題屬性，試圖區分頓悟性問題與非頓悟性問題的差異，並且顯示頓悟性問題有別於一般性問題而自成一類。此外，頓悟性問題在解題歷程方面也有其特徵，而下個部分則較詳細地探討之。

頓悟性問題解題歷程之特徵：不連續性與重新建構

許多研究者主張頓悟性問題的解題歷程具有不連續性 (Metcalf & Wiebe, 1987; Knoblich, Ohlsson & Raney, 2001; Weisberg, 1996)，不同於一般性問題 (例如河內塔問題) 採逐步地解題。此外，由於頓悟性問題解題初期的問題表徵對解題有很高的機率是無效，因此需要重新建構 (restructuring) 錯誤的問題表徵，才能答題成功 (Knoblich, Ohlsson & Raney, 2001; Ohlsson, 1992)。因此，許多研究者認為重新建構是頓悟性問題解題的關鍵特徵 (Durso, Rea, & Dayton, 1994;

Ohlsson, 1992; Weisberg, 1995)。

完形學派最早提出重新建構與頓悟的緊密關聯。完形心理學家不同意行為學派將問題解決視為嘗試錯誤的結果，認為思維是整體的、有意義的知覺，而不是聯結起來的表象的簡單集合。該學派主張學習的過程不是試嘗錯誤的過程，而是頓悟的過程，即結合當前整個情境對問題的突然解決。最著名的研究為德國心理學家 Kohler 於 1927 的黑猩猩問題解決實驗。在實驗中，給予籠中黑猩猩兩根短木桿，開始時因木桿皆不夠長，因此黑猩猩無法勾取籠外的香蕉。片刻後，黑猩猩突然將其中一支木桿接到另一根木桿，創造出足以取得香蕉的長桿。Kohler 從而發現黑猩猩的行為可說明頓悟學習，在此學習中，個體不是知覺到刺激的個別部分，而是能洞察整個情境，並重新發現情境中個別部分的關係。而此類個體對問題情境產生新理解新體悟則為重新建構，重新建構的想法廣為之後頓悟性問題研究者所接受 (Ducker, 1945; Weisberg, 1995; Ohlsson, 1992)。

雖然完形心理學家認為重新建構所知覺到的問題情境是頓悟性問題的重要特徵，然而該理論只用模糊的字眼加以解釋頓悟，並未清楚說明重新建構的內在認知歷程，似乎無法滿足理論清楚說明的要求，更無法予以驗證其所提出的重構概念。Weisberg (1995) 延續完形學派強調頓悟性問題解題歷程中重新建構之主張，試圖為頓悟性問題提出明確的定義與分類。Weisberg (1995) 認為過去對頓悟性問題的定義不夠清楚明確，使得有些「假」或「不純」的問題被誤認為頓悟性問題，因此從頓悟性問題的認知歷程，對頓悟性問題提出明確且嚴格的定義。

Weisberg (1995) 提出「重新建構」與「不連續性」作為分類的標準，「不連續性」係指問題解決者最初、最強勢的解題表徵是無效的，重新建構就是個體必需要轉換問題表徵以解決問題。接著，依三步驟的標準將頓悟性問題分類，此三步驟依序是：1 不連續性 2 重新建構 3 重構是獲致解答唯一的方法。因此，這三類分別是：1 純頓悟性問題：皆符合三個標準 2 混合頓悟性問題：只符合「不連續性」與「重新建構」，但也可經由嘗試錯誤獲解，重構非唯一的方法 3 假頓悟

性問題：可經由嘗試錯誤獲解，不涉及問題表徵的重新建構。

除了 Weisberg (1995) 使用重新建構的概念以分類頓悟性問題，Knoblich、Ohlsson, Haider 與 Rhenius (1999) 提出的表徵轉換理論也發展重新建構的觀點，並成功地使用來解釋頓悟性問題之解決 (Jones, 2003; Knoblich, Ohlsson, Haider, & Rhenius, 1999; Knoblich, Ohlsson, & Raney, 2001; Kershaw & Ohlsson, 2004; Öllinger, Jones, & Knoblich, 2006; Reverberi, Toraldo, D' Agostini, & Skrap, 2005)。該理論對頓悟性問題為何產生困境以及如何解決困境同時提出解釋，認為困境來自於錯誤的問題表徵 (由於過去經驗)，困境解決需要重構原本錯誤的無效問題表徵。因此，本研究將以表徵轉換理論的觀點切入，討論頓悟性問題解題歷程，以下詳細說明該理論。

表徵轉換理論 (The Representational Change Theory)

表徵轉換理論 (Knoblich, Ohlsson, Haider, & Rhenius, 1999) 主張頓悟問題有很高的機率引起解題者無法順利解題的問題表徵，即無效問題表徵。當問題解決者一開始解決問題時，會與先前的知識交互作用而活化知識元素，但這些被活化的知識對於問題的解決仍為不足，並可能抑制解題關鍵知識元素，因此形成無效的問題表徵。亦即，該理論認為無用知識元素的活化以及關鍵知識元素的抑制下產生的無效問題表徵，會造成解題困境 (impasse)。為了解決問題困境，需轉換一開始無效的問題表徵，也就是「重新建構」。在此轉換中，記憶活化分配改變，接著問題解決者可能提取少用但卻是答題所必要的關鍵知識元素。當關鍵顯現於工作記憶中，即為頓悟「Aha」經驗。而轉換問題表徵方法有多種，其中包含「分解集組」(chunk decomposition) 以及「放鬆限制」(constraint relaxation)，以下分別說明。

「分解集組」指的是分離解題者知覺到的集組，例如：「移動此算式 $X + I = III + III$ 中的一根火柴棒，使得此算式合理」，為了達到問題目標，解題者需分解有

意義羅馬數字 X，改看成為兩條無意義的斜線，並將其中的「\」向左平移，使得 $V I = III + III$ ；又例如半徑問題（如下圖 2-2），該問題目標是求 X 的長度，而成功解題者需將 X 從其所知覺到的整體三角形（粗框）分離，才可能看到 X 是長方形的對角線，而 X 等於長方形中的另一條對角線，也就是答案半徑 r。

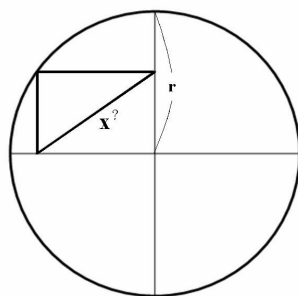


圖 2-2 半徑問題的問題圖

「放鬆限制」指的是削弱一開始被解題者視為限制的無用知識，例如「請用六根火柴排四個三角形」，解題者可能只在二度平面空間下排火柴以找尋答案，然而此問題卻需要三度立體空間的問題表徵。「放鬆限制」是解決頓悟性問題的重要途徑，它可以解釋許多典型頓悟性問題為何困難（Ohlsson, 1992），例如在火柴棒算術問題，解題者需要放棄不能移動運算符號的限制（Knoblich, Ohlsson, Haider, & Rhenius, 1999）、在雷射問題中解題者需要放鬆只能發射一條高強度雷射之限制（Grant & Spivey, 2003）、在停車問題則需放鬆開通一條出路前不能移動目標車之限制（Jones, 2003）、而在九點問題則需要放鬆不能劃直線超出解題者所知覺正方形外之限制（Weisberg & Alba, 1981）。

為了檢驗表徵轉換理論，Knoblich 等（2001）使用眼動追蹤技術方式，該研究者認為，參與者的問題表徵將表現在火柴棒算術問題圖上的凝視時間分配。該研究使用三題火柴棒算術問題，其中兩題分別透過「分解集組」與「放鬆限制」轉換表徵，以下舉「放鬆限制」的問題為例（如圖 2-3 所示），另一題則是不需經表徵轉換的非頓悟性問題。

以下是一個火柴棒排成的算式，其中的數值採用的是羅馬符號，但是整個算式卻是錯誤的，你的目標是移動一根火柴棒，使得算式變成合理正確的（正確答案：移動火柴棒所排成「+」的「|」為「-」，使得「三等於三等於三」）。



圖 2-3 火柴棒算術問題圖

Knoblich 等（2001）分別檢驗表徵轉換理論對於為何產生困境與如何解決困境的解釋。首先，在為何產生困境方面，該研究考驗困境是否來自於無效的問題表徵。當面對火柴棒算術問題時，由於一般人對於算式的經驗，個體將於解題初期將形成「不能移動『運算符號』（+與=），只能移動『數值』上火柴棒」的無效問題表徵。而研究結果顯示，在解題前期「數值」區域之凝視時間百分比高於「運算符號」區域，此結果發現與上述預期一致，並支持困境來自於無效的問題表徵。

在如何解決困境方面，研究結果發現，在涉及「分解集組」的火柴棒算術問題中，成功組在解題需被分解之數值的區域中，其凝視時間百分比隨解題時段而升高，但是不成功組則無此現象；相似結果也發現在涉及「放鬆限制」的火柴棒算術問題中，該研究者認為，由於成功組將放鬆不能改變運算符號之限制，因此成功組在解題運算符號區域的凝視時間百分比隨解題時段而升高，但不成功組則無此現象。簡言之，Knoblich 等（2001）藉由比較成功組與不成功在解題關鍵區域之凝視時間百分比在不同時段的轉變，檢視困境的解決是否透過「分解集組」與「放鬆限制」，以轉換無效的問題表徵。

綜上所述，無論是在「分解集組」或「放鬆限制」，轉換初期的無效問題表徵似乎既是頓悟性問題的解題關鍵與難度來源（Öllinger, Jones, & Knoblich,

2006)，然而 Knoblich 等（2001）研究檢驗方式卻有其不足，因此本研究將使用較適切的分析方式以檢驗，以下再詳細說明之。

雖然 Knoblich 等（2001）研究檢驗表徵轉換理論對於為何產生困境以及如何解決困境的主張，然而該研究對於初期無效問題表徵的轉換上，卻僅提供片斷資訊。在解釋為何產生困境的結果上，雖該研究發現解題初期所解題者形成無效問題表徵，但並無於後續觀察無效問題表徵的轉換。另一方面，在如何解決困境的結果上，該研究雖然發現解題成功組在解題關鍵區域凝視時間百分比於解題後期升高，但僅只觀察關鍵區域，並不能夠顯示問題表徵有效或無效地的特性。

由上述，本研究除了重複驗證成功組於關鍵區域的凝視時間百分比在解題歷程升高的發現外，與 Knoblich 等（2001）研究不同的是，本研究將全面地比較成功組與不成功組於各區域凝視時間分配的變化。而此方式的優點是可顯示個體表徵之無效或是有效特性在解題不同時段的轉變，並據表徵轉換理論而預期：解題成功組將由無效問題表徵轉為有效問題表徵，而不成功組則持續地僵化於無效的問題表徵。

另一方面，儘管問題表徵轉換似乎是產生頓悟的關鍵特徵，但該理論卻未說明為何有些解題者能進行表徵的轉換，而有些解題者則不能。因此，是否有其他因素介於成功轉換表徵與不成功轉換表徵個體，使得成功解題者比起不成功解題者更容易發生問題表徵的轉換？對於前述的問題，表徵轉換理論並未提出說明。而此外，由於頓悟性問題作為創造力的重要作業之一(Christensen & Schunn, 2005; Dow & Mayer, 2004; Fink & Neubauer, 2006; Forster, Friedman, Butterbach, & Sassenberg, 2005; Wakefield, 1992)，因此值得以創造力的角度進一步的探討上述的問題，並由創造力之相關研究與解題歷程探究可能的因素。

Mednick的連結層級

在創造力歷程，Mednick（1962）「連結層級」之觀點也提供頓悟問題解題成

功與不成功組在困境時期以不同強度固著錯誤問題表徵的可能。以下先簡述 Mednick 的連結論中「連結層級」的觀點。

Mednick 認為具有創造力的人會以特殊的方式連結事物，他們能產生較多的連結，尤其是遠距（remote）連結的事物。依據 Mednick 的想法，創造力為問題或文字產生連結的「連結層級」的函數，這也是高低創意者的差異之處。

以對「桌子」產生的連結為例，由圖 2-4 可知，低創意者與高創意者比起來，在創造初始時，其點子是產生較快的，以對「桌子」的聯想為例，他們首先聯想出二、三個典型的點子(椅子、桌布)，然後較遠的連結反應的強度很快降低。而至於高創意者個體，由於具有較平坦的連結層級，點子產生的速率是較低且恆定的，比起低創造個體，較近的連結強度較弱，且較遠的連結強度較強。因此，高創造力者除了能產生較近且典型的聯想（椅子與桌布），也可能產出較遠且非典型的聯想（椅腳、食物）。

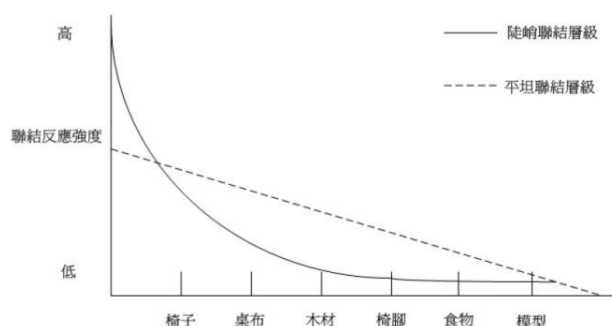


圖 2-4 Mednick 的連結強度與斜率的概念（以桌子的聯想為例）

（資料來源：Mednick, 1962）

頓悟性問題的問題雖然不同於聯想作業，但為了達到問題目標，兩種作業皆需要超越接觸問題後的反應或是問題表徵。而成功頓悟性問題解決者如同高創造力者，對於由近到遠的各種問題表徵呈現平緩的連結，除了顯示對較近卻往往無效的典型問題表徵有較弱的連結強度，並且有較高的可能性接觸到落在較遠的有

效問題表徵；而不成功的頓悟性問題解題者則如同低創造力者，對於由近到遠的各種問題表徵呈現陡峭的連結，因此對較近的無效問題表徵有強烈的連結，然而卻有較低的可能性接觸到較遠的有效問題表徵。

藉由Mednick連結論的觀點，在初期形成無效問題表徵之際，頓悟性問題的不成功解題者比起成功者，可能對較近之無效問題表徵存有較強烈的連結，因此提供不成功者固著無效問題表徵的程度高於成功者的可能。

功能固著

此外，過去研究（Duncker, 1945; Maiser, 1931）顯示功能固著似乎是阻礙創造性問題的因素之一，而這類問題包含了蠟燭問題與兩繩問題等。在 Duncker（1945）的蠟燭問題，研究者將一支蠟燭、一盒圖釘與一盒火柴同時放在桌上，參與者只能利用這些提供的物品，將蠟燭固定在門上或牆上。正確答案是將空的盒子用圖釘釘在門上或牆上，在將蠟燭固定在其上方。

在 Maiser（1931）兩繩問題研究，則將參與者帶進一個房間，裡面有兩條繩子從天花板垂下，以及一些其他物件（刷子、油漆桶和防水帆布）。問題目標是將兩條繩子綁在一起，但兩條繩子的長度不夠，所以無法握住其中一條繩子。為了解決問題，參與者必須想到鐘擺方法，也就是將水桶或刷子綁上其中一個條繩子，然後擺盪之。接著，參與者就能抓住另一條繩子，並趁另一條繩子在擺向自己之際把它抓住，接著再將兩條繩子綁在一起。

蠟燭問題與兩繩問題顯示，固著在一般性功能會損害新方法的達成，會發生此現象主要來自：大部分的解題者喚起與問題有關的知識來了解問題情境，當想到刷子，最容易提取到的是刷子的一般功用，比較難想到可作為擺盪的重物。同樣地，解題者只把盒子看作容器，而不會把盒子當作放蠟燭的平台。蠟燭問題與兩繩問題困難來源主要是解題者對物品一般性功能的固著，雖然功能固著被視為固著的特殊案例，但是在大部分的創造性問題也同樣有相似的困難來源，需要

跳脫一般人容易固著的典型反應或問題表徵，才能達到問題目標。

由前述關於創造力之相關研究與解題歷程之討論，無效問題表徵的固著程度很可能是影響後續表徵轉換發生的因素。具體地說，當解題初期所形成的無效問題表徵固著程度越高，個體後來則越不容易發生表徵轉換；而當初期形成的無效問題表徵固著程度越低，個體後來則越容易發生表徵轉換。簡言之，個體間陷於無效問題表徵的程度存有個體差異，越僵化在無效的問題表徵則越降低稍後轉換的可能性。然而，過去的實徵研究結果（Grant & Spivey, 2003; Knoblich, Ohlsson, & Raney, 2001; Weisberg & Alba, 1981）對於固著程度對頓悟性問題解題的影響仍無法確認。

在 Knoblich 等（2001）驗證表徵轉換理論的研究，該理論只主張在困境初期階段，所有的解題者因過去經驗而形成無效問題表徵，並未區分出成功組與不成功組，以比較這兩組固著於無效問題表徵之差異，更沒有將固著程度視為影響問題表徵轉換的因素。

另一方面，而在 Grant 與 Spivey（2003）的雷射問題研究，雖然有比較成功與不成功組在解題無用的「腫瘤」區域的凝視時間百分比，然而結果顯示，不成功組「腫瘤」凝視時間百分比雖有高於成功組的傾向，但未達顯著差異，其原因可能是參與人數過少（ $n=14$ ，成功組 5 人，不成功組 9 人）而統計考驗力太小所致。

在 Weisberg 與 Alba（1981）九點問題研究，其認為九點問題的困難來自於固著在所知覺到的正方形，因此提示受試者把直線劃出方形外，預期能去除固著與重構問題，然而，研究結果顯示劃直線超出方形的提示未能有效提升解題率。而近期的研究（MacGregor, Ormerod, & Chronicle, 2001）發現，九點問題的固著可能不僅在解題者所知覺方形，可能還涉及固著在讓每一條直線盡可能穿越最多的點之策略。

綜合上述三個研究，本研究將增加參與者人數以探討無效問題表徵與表徵轉

換的關係，首先檢視不成功組於解題困境時固著程度高於成功組；其次，則再使用實驗操弄的方式，確認固著程度對問題表徵轉換的因果關係。

在實驗操弄上，本研究將採用 Grant 與 Spivey (2003) 研究中注意引導為實驗操弄。在該研究的在實驗一，發現成功組凝視關鍵區域較不成功組多，並反過來利用此結果，進一步於實驗二突顯知覺上問題圖關鍵區域，增加解題者凝視關鍵區域的注意，發現可有效地促進解題。而為了有效地影響個體無效或是有效問題表徵，本實驗使用 Grant 與 Spivey (2003) 研究的操弄方式，即由下而上的注意引導方式：閃爍火柴棒算術問題上固著或是關鍵區域。

此外，Grant 與 Spivey 的雷射問題研究 (2003) 的實驗操弄並未記錄眼動軌跡，因此無法檢核操弄。因此實驗二欲紀錄解題者在不同問題圖刺激的眼動軌跡，確認實驗操弄的是否有達成增強無效與無效的問題表徵的效果。除了確認上述操弄的效果，本研究也探索實驗操弄如何影響解題成功與不成功參與者於不同解題時段。

眼動追蹤儀 (Eye Tracker)

回顧過去頓悟性問題研究，許多研究者採用觀察的答題時間或答題率的方式 (MacGregor, Ormerod, & Chronicle, 2001; Öllinger, Jones, & Knoblich, 2006; Weisberg & Alba, 1981; Weisberg & Suls, 1973)。然而，頓悟性問題的解題為一動態的歷程，而答題時間或答題率對解題歷程所提供資訊卻是相當少，而眼動追蹤技術則可立即地記錄參與者的眼動軌跡，因此為研究頓悟歷程之適切工具。此外，Ohlsson (1992) 認為頓悟性問題解題包含困境以及解決困境前後兩階段，並且頓悟理論必須要能夠解釋為何遇到困境以及如何解決困境，而當需要將時段的變項納入探討與分析時，例如本研究的頓悟性問題困境時期，眼動軌跡則相較於傳統的答題率與答題時間，可提供不同解題時段實徵資料以發展頓悟理論。

除此之外，也有頓悟研究者採用能紀錄歷程的放聲思考法（verbal protocols）（Kaplan & Simon, 1990），雖然放聲思考能夠收集立即性的資料，但此種方式本身對頓悟性問題索解歷程為一種干擾，因此所得的資料並非真實原貌；而另一方面頓悟性問題涉及內隱的歷程（邱發忠，2005），放聲思考僅能蒐集解題者有意識報告資料，忽略頓悟性問題解題歷程的內隱特性。而眼動追蹤技術為一具非干擾性的研究工具，並具有蒐集內隱性解題歷程資料的能力，因此，本研究使用眼球追蹤儀為研究的工具。

透過眼球追蹤技術，可即時記錄個體凝視（fixation）、掃視（saccade）與眨眼（blink）的事件，而這些眼球運動的事件涉及個體潛在的認知歷程（Just & Carpenter, 1984; Rayner, 1995），本研究假設個體對於火柴棒算術問題的問題表徵，將反應在問題圖中各區域的凝視時間分配。當呈現個體火柴棒算術問題圖時，眼動追蹤技術可記錄落在該問題圖的凝視點，每一點凝視點相當於參與者由上而下地反應問題圖刺激的一種訊息取樣，隨著解題歷程進行，參與者產生的許多的凝視點，在前後不斷的訊息取樣後，蒐集足夠的資訊，以考驗本研究的假設。

研究目的

歸納上述，本研究將進行兩個實驗：

在實驗一，將比較頓悟性問題成功組與不成功組在不同解題時間下對固著區域、關鍵區域與其他區域之凝視時間百分比，此分析中有三個目的：第一，重複驗證在 Knoblich 等（2001）研究發現，即成功組於關鍵區域的凝視時間百分比在解題歷程升高，而不成功組則無此轉變。第二，除了觀察關鍵區域，並也同時觀察固著與其他區域，考驗是否成功組有轉換無效問題表徵，並且不成功組則持續表現無效問題表徵。最後，第三，考驗不成功組於解題前期與中期是否較成功組固著於無效問題表徵。

實驗一中成功與不成功組的比較結果並不能支持固著程度與表徵轉換之因

果關係，因此在實驗二，本研究以注意引導的操弄方式，將參與者分派至三種實驗處理：閃爍固著區域組、閃爍關鍵區域組與無處理的控制組，期能分別促進參與者有效與無效問題表徵，並觀察對答題表現的影響，以確認促進無效或有效問題表徵對問題表徵轉換的因果關係。