

國立臺灣大學理學院心理學研究所

博士論文

Graduate Institute of Psychology

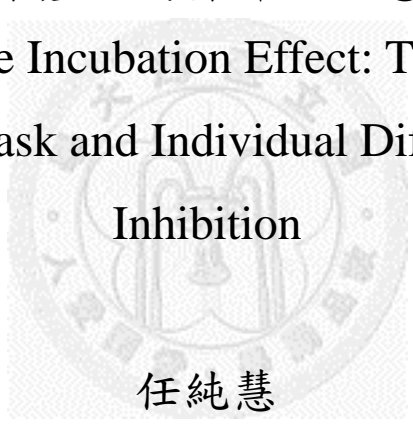
College of Science

National Taiwan University

Doctoral Dissertation

探討孕育效果產生的條件：注意力去焦假說

Factors that Facilitate Incubation Effect: The Role of Cognitive  
Load on Incubation Task and Individual Differences in Cognitive  
Inhibition



任純慧

Chun-Hui Jen

指導教授：連韻文 博士

Advisor: Yunn-Wen Lien, Ph.D.

中華民國 101 年 7 月

July, 2012

# 致謝

這本論文的完成要感謝一路上教導我、支持我的師長、家人與朋友。

感謝我的指導教授連韻文老師不斷鞭策我，讓我自由探索有興趣的研究議題，並耐心指引我往更好的方向前進。感謝我的口試委員洪瑞雲老師、陳學志老師、葉玉珠老師、葉怡玉老師以及鄭昭明老師在論文考試時給予我許多珍貴的意見，使我更瞭解論文不足之處以及如何補強。

在此也要特別感謝熹群與緯倫學姐慷慨提供實驗二與實驗四的部分實驗材料，使得實驗可以順利地進行。

在完成論文的過程中，支撐我度過大大小小難關的力量來自於生活中微小而確切的幸福。家人好友的無條件支持與安慰、師長的溫暖鼓勵、同學間的相互打氣，都讓我感到平靜並且有勇氣堅持下去。謝謝你們所做的一切。



# 摘要

孕育效果 (incubation effect) 是指個體思考問題不得其解、暫停解題從事其他活動卻促進問題解決的現象。主流看法認為個體的注意力在孕育期間被分心活動佔據，沒有在意識層次思考待解問題，而孕育效果即是該情境下的產物。反對的看法則認為孕育效果是孕育期間有意識思考問題的成果。本論文指出三個過去文獻的限制或問題：(1) 絕大部分研究並未進一步確認個體在孕育期間是否有意識地思考待解問題 (亦即意識內容)；(2) 未有研究系統性地探討分心活動之認知負荷量的影響，此因素會影響個體在孕育期間思考待解問題可能性；以及 (3) 過去理論過度簡化個體在孕育期間的認知活動，使得孕育效果的解釋仍有爭議。本論文結合思維取樣技術與孕育效果研究派典，藉由操弄分心活動的認知負荷與檢視個體在孕育期間的意識內容，試圖回應上述三個未解的議題，並提出注意力去焦假說，探討促進孕育效果產生的條件，澄清過去無法穩定發現孕育效果的可能原因。本論文以遠距聯想作業作為問題解決活動，實驗一與三發現相較於高負荷活動或休息，個體在從事低負荷分心活動後能產生最佳的孕育效果。實驗二改以隱式方法測量個體在高、低負荷分心活動後，對於答案字的激發程度是否與無孕育期的對照組不同，結果不支持主流的非意識運作觀點。實驗四以個別差異的角度切入，發現抑制功能強者較弱者更受惠於孕育期的低負荷分心活動。以上發現無法單純以孕育期間的非意識或意識歷程作通盤的解釋。本論文認為在孕育期從事低負荷分心活動，可使個體將部分注意力由待解問題轉移至分心活動，形成去焦注意力狀態，進而降低認知抑制，因此提高不尋常想法產出的機會而促進解題。

關鍵詞：孕育效果、去焦注意力、思維取樣技術、創造力、認知抑制、創意解題。

# **Factors that Facilitate Incubation Effect: The Role of Cognitive Load on Incubation Task and Individual Differences in Cognitive Inhibition**

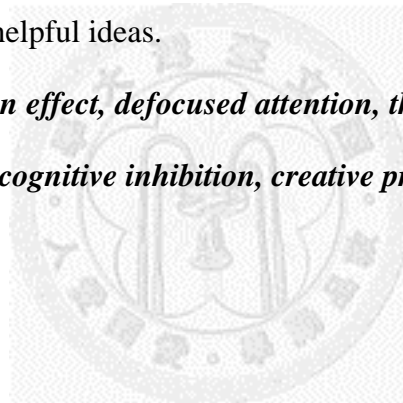
Chun-Hui Jen

## **Abstract**

The incubation effect refers to the phenomenon that spending time away from an unsolved problem may increase the likelihood of successfully solving the problem, as opposed to working continuously on the problem. Mainstream viewpoints propose the incubation effects are results of non-conscious processes that occur during the incubation period. In contrast, the conscious-work account holds that the beneficial effects are due to covert problem solving during the incubation period. However, the explanation of the incubation effect is still controversial because (1) little research has confirmed whether individuals carry out intermittent conscious work on the unsolved problem during the incubation period; (2) there has been no study that systematically manipulates the cognitive load of the incubation task; (3) previous hypotheses oversimplified individuals' cognitive process during the incubation period. This research incorporates the thought-sampling technique into the incubation effect paradigm and manipulates the cognitive load of the incubation task to clarify the problems mentioned above. In Experiment 1 and 3, it was found that compared with a high cognitive load task or resting during the incubation period, a low-demanding load task yields a stronger incubation effect. In Experiment 2, by utilizing an implicit

measurement, it was not found that the prevention of conscious problem solving results in helpful processes. In Experiment 4, the result clearly shows that, compared with individuals with weaker cognition inhibition, individuals with stronger cognitive inhibition benefit more from the low-demanding task during the incubation period. As a whole, these results do not support either the non-conscious or conscious work account of incubation. An attention defocusing hypothesis is proposed to explain the mechanism of incubation. According to the attention defocusing hypothesis, during the incubation period, low-demanding tasks may occupy part of the individual's attention thus preventing the focused concentration on the problem. The defocused attention state results in decreasing cognitive inhibition and increases the probability of generating unusual but helpful ideas.

***Key Words: Incubation effect, defocused attention, thought-sampling technique, creativity, cognitive inhibition, creative problem solving.***



# 目次

緒論.....	1
文獻回顧與評述.....	1
孕育效果的注意力去焦假說.....	23
研究目的與方法概述.....	26
實驗一.....	30
方法.....	31
結果.....	36
討論.....	38
實驗二.....	40
方法.....	41
結果.....	43
討論.....	46
實驗三.....	49
方法.....	49
結果.....	50
討論.....	53
實驗四.....	55
方法.....	57
結果.....	60
討論.....	64
綜合討論.....	66
研究限制.....	69
研究貢獻.....	72
未來研究方向.....	73
參考文獻.....	76
作者簡歷.....	87

# 表目次

表一	實驗一中文遠距聯想作業之題目與答案.....	34
表二	實驗二字彙判斷作業中的反應時間及答案字促發量.....	45
表三	實驗四提取練習作業中之記憶類別名稱與例子.....	59
表四	實驗四提取練習作業中不同類型例子的回憶數及其練習與抑制效果.....	61



# 圖目次

圖一	連結層級概念示意圖：高低創造力者對「桌子」所形成之連結層級.....	5
圖二	孕育效果的基本研究派典.....	10
圖三	注意力去焦假說示意圖.....	24
圖四	實驗一流程.....	32
圖五	實驗一各組第二回合解題數.....	38
圖六	實驗二流程.....	42
圖七	實驗三各組第二回合解題數.....	53
圖八	實驗四提取練習作業之流程.....	58
圖九	實驗四各組第二回合解題數.....	63



## 緒論

在日常生活之中，許多人或許都曾經有過這樣的經驗：苦思一個問題卻不得其解，暫時先將問題擺在一旁，轉而從事其他活動時，解決之道卻突然在腦海中出現。這種暫時停止思考問題卻反而促使問題解決的現象被稱為孕育效果（incubation effect），而暫時中斷思考問題的時刻則被稱為孕育期（incubation period）（Wallas, 1926）。

心理學家嘗試提出不同的機制來解釋孕育效果發生的原因。但現有證據不但對孕育效果產生的機制沒有共識，就連孕育效果也無法在實驗室中穩定地被觀察到。而因現有理論過度簡化個體在孕育期間的內在活動，再加上研究方法的疏漏，使得對於孕育效果是否存在與其產生的機制仍多有不清楚之處。

在本論文中，我將過去創造力研究中所發現認知抑制降低與創意表現的關係納入考量，提出了注意力去焦假說（attention defocusing hypothesis），以認知抑制降低來解釋孕育效果的產生。本論文以四個實驗來檢驗注意力去焦假說，並藉由結合孕育效果研究派典以及思維採樣技術（thought-sampling technique）來探測個體在孕育期間的意識內容，以更細緻的方法來了解個體在孕育期的認知活動與孕育效果產生的原因。

## 文獻回顧與評述

創意產生的過程中最神秘也最令人感到好奇之處莫過於靈感或新想法是怎麼產生的。從一些軼事看來，靈感的產生就像魔法一樣，讓人感到驚喜卻又無以名狀。最常在文獻中被提及的例子是十九世紀法國哲學家兼數學家龐加萊（Henri Poincare）的故事。龐加萊曾在旅行途中突然理解到富克式函數（Fuchsian functions，

一種幾何學理論)和某種已經存在的函數是相同的。他自陳：「一個意外的旅行讓我忘卻我的數學工作。到了庫坦斯(Coutances)，我們搭上了公車要到某些地方去。當我將我的腳放上台階時，想法突然冒出，而且和我先前的思緒似乎沒有關連……。我當時沒有驗證這個想法，我坐上了椅子、繼續一段談話，但心裡覺得很肯定。回到卡昂(Caen)之後，為了良心的緣故，我在閒暇的時候驗證了這個結果」(引自Weisberg, 1986)。除了龐加萊的例子之外，現代英國詩人浩斯曼(A. E. Housman)創作時習慣在家附近散步，他曾生動地描述他創作一首詩的靈感過程：「在途中，這首詩的其中兩段就來到我腦中，跟後來出版的一字不差。喝完下午茶之後，稍做努力，第三段也跟著來了。但還差一段，就是來不了，那一段我還得費事自己寫呢！」(引自賴聲川，2006)。據聞，奧地利音樂家舒伯特(Franz Peter Schubert)有一次在構思樂曲時遇到困難，此時正好有朋友拜訪他，為了招待朋友，舒伯特以磨豆機研磨咖啡豆，聽著磨豆機發出的聲音，突然間，好像冥冥之中有人幫他打開思路瓶頸似的，不久之後，舒伯特一下就完成了先前無法寫出的曲子。據說，這個曲調後來成了他《d小調四重奏曲》的主題。這些軼事的共同點在於故事的主人翁苦思某一問題卻不得其解，但新想法卻在將問題擱置一旁、從事其他活動時突然出現。這樣有趣的現象引發了許多研究者的興趣，並提出不同的看法加以解釋。以下，我將先回顧過去關於創造力之認知歷程的相關討論，以瞭解過去的研究者如何以個體的認知活動解釋創意產生的機制，並接續討論孕育效果的相關理論與研究。

## 不尋常或有創意的點子從何而來？

創造本身是個複雜的過程，需要許多條件與因素的配合，因而過去研究者探討創造力的角度也各有不同，例如：高創意者的個人特質因素、創意產品的特色、影響創意展現的環境因素，以及創造的歷程等(Mooey, 1963)。本論文目的在於探討孕育效果與孕育期間創意想法的產生機制，依研究議題之相關性，下面將只

針對心理學中對個體如何產出不尋常想法的假設或觀點進行回顧。

## 神秘觀點

對於創造力的探討最早起源於神秘主義。由於個體常無法報告出其創作的靈感從何而來，因此創造力常被視為上天賦予的神秘力量，而個體只是一個空的容器，等待神祇為之注入創作的靈感（Sternberg & Lubart, 1999）。例如柏拉圖即認為一個詩人只能聽從謬思女神的指示才能創造出美妙的詩句（Rothenberg & Hausman, 1976）。在創作者的內省報告中，也常見創作者對於創意的產生持有神秘的看法，如《蝴蝶夫人》的創作者普契尼就曾說過：「這部歌劇的音樂是直接由上帝口述給我的；我只不過是功能性地將它寫在紙上，然後分享給大眾」（引自賴聲川，2006）。然而，此觀點意涵創造力的展現與個人特質或環境無關，雖然流傳於稗官野史或街頭巷談，卻無法以科學的方法來進行研究，因此不是本論文探討的範圍。

## 潛意識觀點

與神秘觀點相同，潛意識觀點認為創意的產生並非意識可以控制或理解，但不同的是，此觀點不訴諸於神秘主義，而是主張創意來自於個體無法覺知的潛意識活動。Freud(1908/1959)認為創意是意識與潛意識之間的緊張狀態下的產物，藉由被稱之為「昇華」(sublimation)的防衛機制，不被社會接受的潛意識內容可轉化成被容許與贊成的形式。根據此觀點，創作者的作品就是創作者以社會可以接受的方式表達其潛意識裡之慾望的產物。其後的跟隨者則以初級歷程(primary process)與次級歷程(secondary process)來解釋創意的產生(Kris, 1952)。根據Kris所提出的「初級—次級思考模式理論」(the primary-secondary thinking modes)，次級歷程是邏輯的、實際的、意識的思考模式，而初級思考則是自由聯想的、連結性的、非邏輯的、潛意識的思考模式。Kris強調由次級歷程「退化」

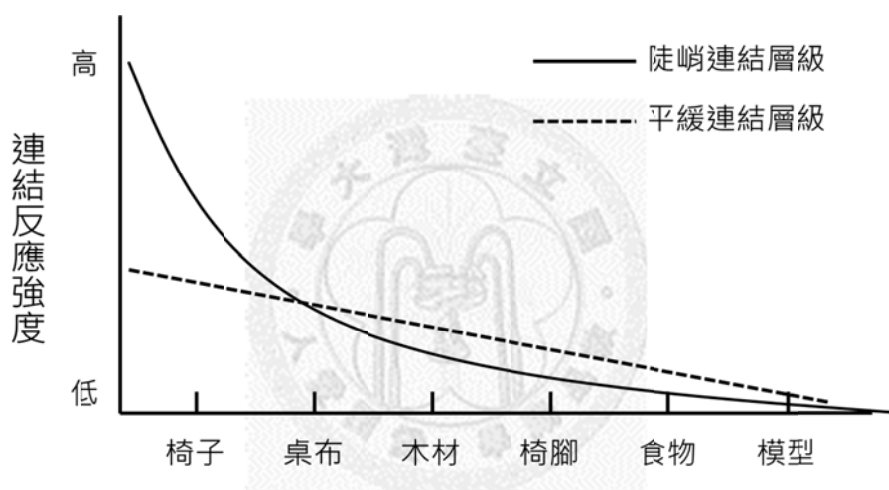
(regression) 至初級歷程，可使個體進入利於流暢思考、搜尋多種點子與連結的思考模式，促進創意想法的產生。潛意識觀點為創意的產出提供了解釋，但因其理論架構難以測量，且心理分析學派所採用的個案研究法難以排除個案在報告時在訊息選擇與詮釋上的偏誤，因此飽受批評 (Weisberg, 1986, 1993)。雖然如此，潛意識觀點仍或多或少影響了後續的理論，如無意識思維理論 (unconscious-thought theory) (Dijksterhuis & Meurs, 2006; Zhong, Dijksterhuis, & Galinsky, 2008) 以及階段論 (Wallas, 1926)，認為創意的產生與個體無法口頭報告出來的無意識歷程有關。

## 連結觀點

Mednick (1962) 以概念連結的觀點解釋個體如何產出不尋常的想法。他主張創意的過程就是把有用的、不尋常的、原創的想法相互連結的過程，越是創造力高的人越能夠將看似不相關的事物連結在一塊，也就是進行遠距聯想 (remote association)。被聯想在一起的事物彼此關聯的距離越遙遠，則此問題的解答或是歷程越是有原創力。

在連結論 (associative theory) 中，Mednick 以知識或概念表徵間之連結強度所形成的連結層級 (associative hierarchy)，來解釋創意表現的個別差異。他認為擁有陡峭連結層級的個體，在進行概念聯想時，會很快聯想到一個或少數優勢聯想反應，但是其他概念的連結強度卻因此被削弱而大幅下降。相反的，擁有平緩型態之連結層級的個體或許也會有一個最容易聯想到的反應，但其連結強度卻沒有那麼強，相對的，其他概念的連結強度也不會被削弱而大幅下降，因此可以聯想到較多的概念。圖一以「桌子」為例進行聯想，連結層級陡峭者可能很快聯想出連結強度大的幾個反應 (如：椅子、桌布)，對於其他比較遠距的概念 (如：木材和桌腳) 的連結強度則減弱很多，因此只有較少的概念其激發強度可高過意識可以覺知的閾值。而連結層級平緩者在對「桌子」進行聯想時，常見反應的連

結強度不若前者強，反應速度也較慢，但其他不尋常概念的連結強度也不若前者那麼弱，因此可能會有較多或較遠距的反應出現。Mednick 認為相形之下後者產生創造性思考的可能性也更大。連結論指出了一個重要的觀點，亦即優勢反應可能會壓抑遠距聯想的產生，且個體在這種傾向上存在個別差異。這樣的觀點廣泛地被研究者運用在解釋創造力的差異上(Eysenck, 1995; Martindale, 1995, 1999)，然而實徵研究結果仍不一致，因此難有定論（李秀瓊，1999；Coney & Serna, 1995）。



圖一：連結層級概念示意圖：高低創造力者對「桌子」所形成之連結層級（修改自 Mednick (1962)）。

Koestler (1964) 進一步結合潛意識觀點與 Mednick (1962) 的連結論，提出二元聯想論 (the bisociative theory) 來說明創造力與既存知識間的重組有關。Koestler 認為個體在解決問題時，其心智常會被侷限局單一的向度進行思考，但當個體的心智能納入另一個獨立的向度進行思考時，可能因此兩個向度產生了某些關聯，而有創意想法的產生，而這個被稱之為「二元思考」(bisociative thinking) 的歷程是在無意識的情況下產生的。二元聯想論以科學發明的例子來說明二元思

考與創造力之間的關係，例如克卜勒連結潮汐與月球運轉的自然現象、古登堡連結榨酒機與字體的印刷而發明了印刷機等等。然而，Perkins（1981）認為二元聯想論並沒有解釋創造的歷程，也無法在實驗室中進行實驗加以預測，因此無法加以檢驗。

## 去認知抑制與去焦注意力

延續連結論的觀點，新近的看法以個體認知功能的角度切入，認為不尋常或創意思法的產出與個體的認知抑制功能有關。抑制（inhibition）是工作記憶的重要功能之一，使個體能在從事有目標的行為或作業時能壓抑無關與不適當的反應而做出適切的反應，或使個體能聚焦於處理相關的訊息、忽略不相關的刺激，利於個體適應生存（Dempster, 1991; Hasher, Zacks, & May, 1999）。Eysenck（1995）整合Mednick連結層級的觀點，提出創造力因果理論（causal theory of creativity），他認為高創造力者由於有較低的認知抑制功能，較無法抑制對環境中無關訊息的收錄，而使訊息的收錄量提高、收錄到更豐富的訊息，造成不同於一般人的知識表徵架構（即平緩型態的連結層級）而較容易產生有創意的想法。同樣以結合連結層級與抑制功能的觀點出發，Martindale（1995, 1999）認為當注意力處於聚焦的狀態時（focused attention），會激發少數強勢的反應，而這些強勢的反應會對其他概念節點進行強度的側抑制（lateral inhibition），防止它們被激發，因此會形成不利創意產生的陡峭連結層級。相反的，當個體處於去焦注意力狀態時（defocused attention）——一種注意力並非只聚焦於有關訊息、也旁及無關訊息的狀態（Dewing & Battye, 1971; Dykes & McGhie, 1976; Mendelsohn, 1976）——較多的概念節點會被激發，且由於沒有節點被強烈的激發，側抑制的作用也較小，因此多個概念可平均地被激發，形成利於不尋常想法產生的平緩連結層級。而Martindale（1995, 1999）進一步指出創造力的展現與在去焦或聚焦注意力狀態之間自由轉換有關。

現有的研究結果發現較低的認知抑制確實與創意表現有關。Carson、Peterson 及 Higgins (2003) 以及 Fink、Slamar-Halbedl 及 Unterrainer (2012) 的研究皆發現高創意者有較低的潛伏抑制 (latent inhibition) 功能，意即高創意者在收錄訊息時較無法如一般人一樣有效地過濾掉無關的訊息。林緯倫 (2006) 也發現發散性思考能力佳者的認知抑制程度較低。Vartanian、Martindale 及 Kwiatkowski (2007) 則發現個體的創意潛能與其在需克服無關訊息干擾作業的反應速度有正相關，顯示個體的創意潛能越好、越無法克服無關訊息的干擾。暫時性地降低認知抑制功能也被發現可以促進個體的創意表現。林緯倫 (2006) 發現當要求參與者在進行發散性思考作業的同時執行另一項作業，其表現會比只進行發散性思考作業的參與者來得更有創意。這個結果被解釋為雙重作業的操弄妨害個體正常認知抑制功能的展現，使得個體無法抑制無關或遠距想法的出現，反而有助於發散性思考作業的表現。另外，也有一些研究以認知抑制功能降低來解釋為何正向情緒或攝取酒精能使個體增加提取內在訊息之廣度，或增加無關訊息的收錄，進而促進創意表現 (Jarosz, Colflesh, & Wiley, 2012; Rowe, Hirsh, & Anderson, 2007)。

雖然去焦注意力普遍被認為與不尋常想法的產生有關，但聚焦注意力也被認為與創造力有關。在去焦注意力方面，已有研究證據顯示創意表現越佳者，越有可能利用實驗者所提供看似無關的訊息來解決問題 (Ansburg & Hill, 2003; Mendelsohn, 1976)，顯示去焦注意力與成功解決問題有關。而利用雙耳分聽作業 (dichotic listening task)，也有研究發現高創意者更容易注意到呈現在非追隨耳中的訊息 (Dykes & McGhie, 1976)。另一方面，也有研究顯示創意表現與能集中注意力的能力有關。例如，Rawlings (1985) 發現在雙耳分聽作業中，高創意者對於追隨耳中訊息的記憶優於低創意者。另外，也有研究發現創造力的展現與個體的工作記憶廣度 (working memory capacity) 有關，廣度越大者越能將注意力持續聚焦於創意活動之上而有利於創意表現 (De Dreu, Nijstad, Baas, Wolsink, & Roskes, 2012)。這些發現看似有所矛盾，但由於創造的過程中實際上包含不同的認知歷程，因此可能意涵當所面臨的情境不同時，高創意者可隨之調整其注意力

模式並從中獲益，呼應 Martindale (1995,1999) 認為創造力與個體能在不同注意力模式中自由地轉換有關的看法。

## 小結

除了神秘觀點之外，以上三類主要的心理學觀點雖然以不同的角度討論創意想法如何產生，但並非全然毫無關聯。例如，Kris(1952)與 Martindale(1995, 1999) 皆強調在兩種意識（或注意力）狀態間轉換對於創意產生的重要性，這與近年來受到重視的認知雙歷程理論（dual-process theories of cognition）相似，認為個體的推理或決策活動依其認知能力或思考習慣，可能涉及不同認知歷程—捷思式或直觀的（heuristic）與分析式的（analytic）--的運作，前者涉及本能的、連結的、經驗的、潛意識的歷程，而後者涉及抽象的、意識的、推理的歷程（Evans, 2003; Stanovich & West, 2000）。而 Koestler(1964)結合了潛意識觀點與連結論的看法，認為創造的過程與無意識地連結原本獨立的兩種不同概念有關。Eysenck(1995)與 Martindale (1995, 1999) 則同樣延伸了 Mednick (1962) 連結層級的看法，認為抑制功能可能是連結層級型態差異的來源。整合這些看法，不尋常或創意想法的產生與否似乎與不同的認知歷程有關，例如，Kris 提出的初級與次級歷程，或 Martindale 提出的聚焦與去焦注意力狀態，而認知抑制功能則可能是個體能否進入有利於創意產出歷程的關鍵，也與連結層級的個別差異有關。

在回顧了創造力的認知歷程觀點之後，接下來的討論將聚焦於創造歷程中的孕育期與孕育效果，回顧過去相關理論與不同的觀點並加以討論。

## 想出答案前的孕育期

如前述，在軼事報告中，個體常自陳對某一關心的問題感到困惑不已，暫停解題去從事其他活動時，卻靈光乍現領悟了解決之道。這種解題前的「孕育期」（或譯「醞釀期」）在心理學中最早由 Wallas (1926) 所提出，他承襲了潛意識

觀點的看法，以內省法建立了創意歷程的階段論。他認為創意產生的歷程包含了以下四個階段：(1) 準備期 (preparation) — 個體在此階段中發現問題，並且對問題進行深入的分析、收集與問題有關的訊息等等，以利解決問題；(2) 孕育期 (incubation) — 若個體在準備期無法解決問題，則會進入孕育期。在此階段中個體將不再對問題進行有意識地處理，或將注意力轉移到其他活動上，但大腦其實仍在潛意識中繼續處理問題且不受邏輯的思考路徑所限，因此不尋常的想法便有可能於此階段組合成形；(3) 豁朗期 (illumination) — 經過或長或短的孕育期之後，問題的解答會突然出現在個體的意識層面之中，即為所謂的「頓悟」 (insight)；(4) 驗證期 (verification) — 在此階段中，個體會依照內在或外在的標準判斷與檢驗自己的想法是否有價值，並且進行修正。然而階段論僅流於現象的描述 (Guilford, 1950)，到底孕育期牽涉到何種認知歷程，什麼條件有助於孕育效果的產生，後續研究者有著不同的觀點，也未有定論 (容後介紹)。

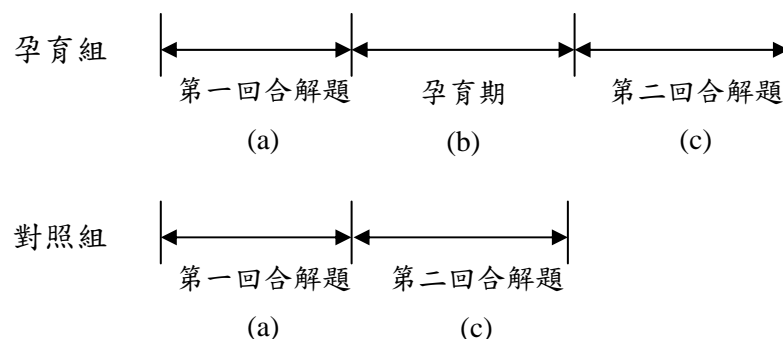
一些從事創意或創作活動的人雖然無法覺察在孕育期發生了什麼事，但卻肯定孕育期的存在對創意的產生有其重要性。例如，1996 年諾貝爾生理醫學獎得主杜赫堤 (Doherty) 在《諾貝爾獎中獎指南》(The Beginner's Guide to Winning the Nobel Prize: A Life in Science) (杜赫堤，2009) 一書中，建議學術研究者可以藉由從事不需全神貫注的機械式活動來獲得啟發性的想法，因為在這個過程中新想法常常會突然冒出來。當代文字創作者卡麥隆 (Cameron) 也在《創作，怎麼搞的》(Letters to a Young Artist: Building a Life in Art) (卡麥隆，2010) 一書中多次提及「散步」對突破思緒瓶頸的重要性。她自陳自己常常帶著難題出門散步，回家時卻已想出了解決的辦法。心理學家坎貝爾 (Donald Campbell) 更曾明確指出讓心智遊蕩是產生創意所不可或缺的歷程 (引自 Csikszentmihalyi, 1996)。值得注意的是，上述被建議從事之活動的共同點是不需要耗費大量注意力資源。根據軼事報告的內容，也有研究者發現孕育效果常發生在個體從事負荷量不高、不需全神貫注的活動時 (Boden, 1990; Olton, 1979)。

孕育效果有趣之處在於問題解決的過程被中斷後，不但不會對最終的解題表

現造成妨礙，反而有助於產生利於問題解決的創新想法。為了探究此一有趣且重要的歷程，心理學家嘗試以實驗操弄的方式在實驗室引發孕育效果。接下來，我將簡介孕育效果的研究派典以及對孕育效果的解釋。

## 孕育效果的實驗室研究

一般而言，在實驗室中研究孕育效果的基本實驗設計，是比較問題解決過程中有或沒有被其他活動或作業（稱為分心作業）打斷的兩組參與者（分別稱為孕育組或對照組）的解題表現，藉檢視孕育組是否有較佳的解題表現，以驗證孕育效果是否存在。如圖二所示，在此設計之中，孕育組與對照組有相同的總解題時間（圖二中的 a + c），可以直接、有意識地思考問題。兩組的唯一差別在於孕育組必須在兩回合的解題活動間中斷解題，從事另一項與待解問題無關的分心作業（亦即孕育期，圖二中的 b）。分心作業的目的在阻斷參與者有意識思考問題的可能性。根據此設計的邏輯，若孕育期確實會促進問題解決的表現，則孕育組的第二回合解題表現會比對照組來得好。現有的孕育效果研究一般皆以此派典為基礎，藉由操弄第一回合解題時間長度（即準備期長度）、孕育期時間長度、分心作業的活動內容等各自關心的變項來探討孕育效果。



圖二：孕育效果的基本研究派典(修改自 Olton(1979))。

在解題各階段時間的安排上，不同的研究所採用的時間長短不盡相同。第一回合解題階段的時間，短則 15 秒 (Kohn & Smith, 2009)、長則 20 分鐘 (Browne & Cruse, 1988; Segal, 2004)。孕育期階段的長度，短則 40 秒 (Kohn & Smith, 2009)、長則 90 分鐘 (Cai, Mednick, Harrison, Kanady, & Mednick, 2009)。

孕育效果研究中要求參與者解決的創意問題類型也各有不同。按照其是否有標準答案，可分為只有單一解答的收斂性頓悟問題或是發散性解答的創意問題兩大類 (Sio & Ormerod, 2009)。收斂性頓悟問題的特點在於一開始解題時最強勢的反應通常不是正確答案，可分為語文問題與視覺問題兩種。在語文問題中，其中一種最常被採用的問題是遠距聯想作業 (remote associates task, RAT) (Mednick, 1962)，個體必須根據題目中所給予的三個刺激詞 (例如：electric、wheel、high)，想出一個答案詞 (例如：chair)，使之可以與三個刺激詞分別成為有意義的關聯詞對。視覺問題則需要個體藉由改變或利用題目的空間屬性來解決問題，例如常見的九點問題 (nine-dot problem)、農田問題 (farm problem) 皆屬之。在發散性解答問題中，個體必須根據題目的要求，盡可能想出多個答案，而這些答案通常沒有對錯之分。例如，在磚塊作業 (brick task) 中，個體被要求盡量寫出磚塊的多種用途。

孕育效果研究要求參與者在孕育期中從事的分心作業非常多樣化。這些活動從睡眠 (Cai, Mednick, Harrison, Kanady, & Mednick, 2009)，輕鬆的聽音樂 (Browne & Cruse, 1988) 與閱讀活動 (Smith & Blankenship, 1991)，到相對較困難的電動遊戲 (Vul & Pashler, 2007) 與注意力作業 (Zhong, Dijksterhuis, & Galinsky, 2008) 皆有之。雖然後者在執行時應會比前者佔據個體更多的注意力資源，但目前少有研究系統性地探討認知負荷量不同的分心作業是否對孕育效果有不同的影響。

除此之外，因應研究目的上的需求，有的研究會在第一回合解題階段提供參與者妨礙解題的訊息 (Smith & Blankenship, 1989, 1991)，或是在孕育期間提供

與解題有關的相關線索 (Seifert, Meyer, Davidson, Patalano, & Yaniv, 1995)。

少數研究也將個別差異納入所關心的變項之一。例如 Murray 與 Denny (1969)、Dominowski 與 Jenrick (1972) 與 Patrick (1986) 便將個體的問題解決能力納入考量, 觀察在能力不同者身上是否都可觀察到孕育效果, 但結果並不一致。另外, Browne 與 Cruse (1988) 發現 IQ 與孕育效果的產生並無關係存在。

雖然不同研究者採用的實驗設計結構相當類似, 但孕育效果卻無法穩定地在實驗室中被觀察到, 這樣的現象被認為是因未掌握到使其產生的關鍵因素所致 (Dodds, Ward, & Smith, in press; Kaplan & Davidson, 1989; Olton, 1979; Sio & Ormeord, 2009)。一些研究者回顧相關研究, 試圖找出影響孕育效果產生與否的變項為何。Dodds、Ward 及 Smith (in press) 回顧文獻, 歸納出較長的準備期、適度長度的孕育期 (15 至 30 分鐘), 以及提供利於解題的線索, 有助於孕育效果的產生。

Sio 與 Ormerod (2009) 進行後設分析 (meta-analysis), 將不同實徵研究中可能影響孕育效果產生的變項共同納入分析, 如孕育期分心作業的認知負荷量大小、孕育期與準備期 (即第一回合解題時間) 的長短、問題解決活動的性質 (收斂性頓悟問題或發散性創意問題)、提供促進或妨礙解題的線索與否等。首先, 他們發現具發散性解答的創意問題較收斂性頓悟問題更有利於孕育效果的產生, 他們認為這可能是由於發散性問題的性質是需要解題者產出許多不同類型的可能答案, 因此每當解題者有機會再次思考問題的解答時, 便更有機會探索先前未探索的可能解答。再者, 他們發現在解決發散性創意問題與視覺型頓悟問題時, 較長的第一回合解題時間與孕育效果的出現有關。他們認為這可能是由於在解決發散性問題時, 較長的第一回合解題時間能使解題者竭盡搜尋某一類型的可能答案, 因此當孕育期結束後便更有機會轉而探索不同類型的可能答案。另外, 較長的第一回合解題時間很可能使解題者在孕育期前產生陷入僵局的感受而促進孕育期後的解題表現。而他們未在語文型頓悟問題發現孕育期長度與孕育效果的關聯, 可能是因其所納入分析的研究大部分所採用的孕育期長度皆在 0.5 至 1 分鐘

之內變動之故。值得注意的是，Sio 與 Ormerod 意外地發現在解決語文型頓悟問題時（如遠距聯想作業），低負荷的分心活動較高負荷的分心活動或是在孕育期間休息，更容易產生孕育效果。他們認為這是由於在孕育期間，低負荷分心活動會佔據解題者部分注意力，而處於利於產生遠距連結的去焦注意力狀態。相反的，在孕育期間休息或是進行高負荷分心活動，有可能使解題者因聚焦於問題而產生強勢但錯誤的反應，或是使解題者將所有的注意力轉移至分心活動上，而無法形成去焦注意力狀態。以上後設分析結果除了提示研究者可能影響孕育效果產生的變項，也意涵孕育效果牽涉不同變項之間的複雜關係，後續研究可進一步系統性地操弄相關變項，以實徵研究的方法探討不同變項對於孕育效果的可能影響。

## 孕育效果的解釋

研究者提出許多觀點、層次各異的解釋來說明孕育效果產生的機制。在本論文中，我主要從孕育效果是否牽涉到意識層次的問題解決活動來區分主要的假說。非意識運作取向認為個體在孕育期間沒有在意識層次上思考待解問題，孕育效果即是該情境下的產物。相反的，意識運作取向認為孕育效果是因個體在孕育期間仍然有意識地思考如何解決問題所致，因此和一般解題一樣，並沒有特別的認知歷程涉入其中。以下，我將分別介紹分屬兩種取向的各種假設以及相關的研究結果。

### 非意識運作取向

非意識運作取向又可區分為三種不同的看法，除了早期就被提出的無意識歷程觀點（Wallas, 1926）之外，尚有心向瓦解機制以及線索促發機制等兩種觀點。雖然這些理論對孕育效果產生的機制看法不盡相同，但皆以「個體在孕育期間沒有思考與待解問題相關之事」為前提闡述其觀點。

## 無意識歷程 (Unconscious Process) 觀點

由於個體經常自述經歷到沒有在思考問題但靈感卻突然出現的經驗，早期的看法承襲了前述創造力的潛意識觀點，認為個體在孕育期中並沒有在意識層面思考問題，但有利於問題解決的無意識歷程持續地進行，因而產生了孕育效果。如 Wallas (1926) 認為在孕育期中個體雖然沒有在意識層次解決問題，但大腦其實仍有可能無意識地繼續處理問題且不受邏輯思考的路徑所限，因此不尋常的想法便有可能於此階段組合成形。

後續研究者以個體認知系統內激發蔓延的觀點來解釋孕育效果的發生。蔓延激發假說 (spreading activation hypothesis) (Yaniv & Meyer, 1987) 認為在孕育期間先前被忽略但與解決問題相關的概念會隨著時間而慢慢被激發，個體因為觸接到這些概念的可能性增加而提升了解決問題的機會。此看法假設這些有關概念的激發量雖然在閾值之下，但仍然可以與其他概念結合而產生頓悟的想法。但此觀點並未說明為何激發蔓延的運作會有助於個體產出不尋常的想法。

近期的研究者則以認知運作的雙歷程系統觀點切入，提出無意識思考理論 (unconscious-thought theory) (Dijksterhuis & Meurs, 2006; Zhong, Dijksterhuis, & Galinsky, 2008) 認為無意識運作系統較意識運作系統更能促進創意想法的產出。意識思考被認為是較聚斂的 (convergent)，而無意識思考則是較發散的 (divergent)，因此後者的運作更能使個體獲得較不容易觸接到的訊息。若在孕育期間阻斷個體有意識地思考問題，將使認知運作進入無意識思考的層次，而使得個體的反應更有創意。然而，無意識思考理論認為只有當個體懷抱解決問題的目標時，無意識思考歷程才會促使個體認知系統內與解答有關的概念被激發。另外，當問題是困難、複雜或沒有明確規則可以遵循時，無意識思考的結果才會比意識思考的結果來得好；當問題是簡單或有明確的規則可以遵循時，則意識思考的結果會比無意識思考的結果來得好。

早期根據無意識歷程觀點出發的研究，部分發現了孕育效果 (Dreistadt, 1969;

Fulgosi & Guilford, 1968; Murray & Denny, 1969; Patrick, 1986)，但另一些研究則未發現孕育效果 (Dominowski & Jenrick, 1972; Gall & Mendelsohn, 1967; Olton & Johnson, 1976)。此外，Murray 與 Denny (1969) 僅在解題能力佳者身上發現孕育效果，但 Patrick (1986) 卻只在解題能力不佳者身上發現孕育效果。這些結果顯示無意識歷程觀點有其不足，孕育效果可能涉及更多因素，使其無法在實驗室被穩定地被觀察到。

近期無意識思考理論的擁護者也發現了不一致的結果。Enjedany、Meybodi 及 Dehghan 等人 (2011) 以及 Ritter、Baaren 及 Dijksterhuis (2012)，皆測試參與者在三種實驗情境的解題表現。在這兩個研究中，參與者被要求在瞭解發散性思考作業的目標之後，(1) 立即寫下答案 (立即組)；(2) 思考數分鐘後寫下答案 (意識思考組)，或是 (3) 先進行分心作業數分鐘後寫下答案 (無意識思考組)。他們發現無意識與意識思考組皆較立即組產出更多反應，且三組的創意程度並無不同，與無意識思考理論的預測不同。Zhong、Dijksterhuis 及 Galinsky (2008) 針對此發現提出需區分歷程 (process) 與結果 (outcome) 的看法，認為無意識歷程可能已經激發相關的概念，只是激發量尚未超過閾值，以致於個體未能表現出來。在實驗一中，他們要求參與者解決一系列高難度的遠距聯想作業 (預試解題率約在 20% 以下)。在正式開始解題之前，全部的參與者先瀏覽過所有的題目，其中分派到意識思考組的參與者被告知接著會有五分鐘可以思考呈現在螢幕上的題目 (但不能作答)，而無意識思考組則被告知要先從事另一項無關作業五分鐘再回來解題；另有一組參與者並未被賦予解題目標，僅被告知此作業已經結束，接著要進行另一項無關作業五分鐘。五分鐘結束後，三組參與者被要求先進行詞彙判斷作業 (作業中的刺激包含了遠距聯想題目的答案) 再繼續回答先前呈現的遠距聯想作業。三組參與者在遠距聯想作業的解題率雖沒有差異，但 Zhong 等人發現無意識思考組在詞彙判斷作業中對遠距聯想題目之答案詞的反應時間快於意識思考組與無目標組，顯示無意識思考組比意識思考組更敏感於答案詞。他們在實驗二中調降遠距聯想作業的難度 (預試解題率約在 41% 至 59% 之間)，要求

意識思考組與無意識思考組從事和實驗一相同的程序，結果發現意識思考組反而比無意識思考組想出更多解答，但在詞彙判斷作業上的表現則無差異。Zhong 等人的研究結果顯示當個體有解題目標且問題難度高時，無意識思考會比意識思考有更好的表現，當問題難度降低時則有相反的結果。但上述無意識思考理論的研究皆未採用前述典型孕育效果的研究派典，缺少對照組與「準備期」的設計，無法確定其是否有前述定義的孕育效果，或結果是否可類化到其他有關孕育效果的研究。

### 心向瓦解 (Set-Breaking) 觀點

持心向瓦解觀點的研究者認為孕育期的存在有助於個體在孕育期結束後，不再採用初次解題時的錯誤方法或策略，進而增加個體在再嘗試解題時成功的可能性。此派觀點的主流假說——遺忘固著點假說 (forgetting fixation hypothesis) 由反應競爭 (response competition) 的角度切入，認為個體在初次解題時容易由記憶中提取不適當的訊息與解題策略 (亦即固著點)，因此降低正確解答所需之訊息與策略被觸接的機會，而孕育期可以讓個體因分心而遺忘 (例如：降低相關概念激發量) 在問題解決初期時所採用的不利反應，因此當不適切反應的激發量減弱之後，更多解決問題所需要的概念可以更容易被觸接而提升問題解決的機會 (Smith, 1995a; Smith & Blankenship, 1989, 1991)。另一個類似的看法是重新動作假說 (returning act hypothesis) (Segal, 2004)，與其他非意識取向中的觀點不同，重新動作假說認為孕育期中並沒有任何歷程在運作。孕育效果之所以發生是因孕育期使個體的注意力由待解問題上移轉開來，因此能使個體由先前錯誤的問題假設跳脫出來，當再進行解題時，個體就有機會使用不同的假設來解決問題，進而增加問題解決的可能性。

現有的實驗證據大多與檢驗遺忘固著點假說有關。在這些研究中，研究者利用在初次解題階段提供額外的誤導訊息來引發解題固著點，檢視個體在解題過程中是否會因為中途執行孕育期分心作業，而使得孕育期後的解題率較無孕育期的

對照組來得高。例如 Smith 與 Blankenship (1989) 要求參與者解決圖文謎題 (rebus problem, 一種以圖畫呈現的謎題, 作答者須看圖猜出一詞組或片語), 並在初次解題時提供誤導訊息。他們發現孕育組在孕育期後進步的幅度較對照組大、對誤導訊息的記憶更不好, 因而被視為是支持遺忘固著點假說的證據。在另一個研究中 (Smith & Blankenship, 1991), 他們利用在解決遠距聯想作業的同時提供誤導訊息 (實驗一、二)、或是在初次解題之前讓參與者進行配對學習 (實驗五) 等方式來引發個體形成不利解題的固著點, 同樣發現孕育組比對照組在孕育期後有更好的表現。此外, Kohn 與 Smith (2009) 發現若參與者在執行孕育期分心作業時仍然可以看到先前未解出的遠距聯想題目, 就不會有孕育效果產生; 他們認為這樣的結果支持了遺忘固著假說的論點, 說明個體在孕育期間能有效遺忘妨礙解題的固著點對孕育效果的產生是重要的。

部分支持此觀點的研究者進一步認為只有當妨礙解題的固著點並非來自於個體的長期記憶時, 孕育期的存在才能促進孕育效果的產生。Smith 與 Blankenship (1991) 以及 Vul 與 Pashler (2007) 兩研究皆發現只有在人為提供誤導訊息的情境中才能觀察到孕育效果。Vul 與 Pashler 認為其中一種可能是個體自身形成的固著點並不會因為在解題過程中插入孕育期而被消除。另一個可能則是在解決問題時個體並沒有自行形成固著點, 因此自然無法藉由在解題過程中插入孕育期消除固著點來促進解題。Wiley (1998) 的研究結果 (實驗三) 支持第一種解釋。他要求對棒球運動知識多與寡者解決遠距聯想作業, 並且在初次解題前提供誤導但與棒球知識有關的訊息。他們發現知識普通者可以藉由在解題過程中插入孕育期分心作業而促進解題表現, 意涵在知識普通者身上, 在孕育期前形成之與棒球知識相關卻誤導的固著點可以因此被消除。然而知識豐富者卻無法藉由中斷解題、執行孕育期的分心作業而獲益, 這樣的結果顯示若解題固著點是來自於個體自身的長期記憶時, 孕育期並不足以協助個體消除妨礙解題的固著點。

## 線索促發 (Cue-Priming) 觀點

與前兩種觀點不同，線索促發觀點認為孕育效果的發生，是由於個體在孕育期間與外界環境互動，增加與解題相關線索接觸的機會，進而提高成功解題的可能性 (Yaniv & Meyer, 1987; Seifert, Meyer, Davidson, Patalano, & Yaniv, 1995)。例如機會性同化假說 (opportunistic-assimilation hypothesis) (Seifert et al., 1995) 主張當初次解題失敗時，個體的認知系統會將此失敗標記在長期記憶中，隨後個體可能決定將問題擺在一旁從事其他活動 (亦即孕育期)，在這段期間之中，個體有機會接收到外界環境中與問題解決有關的刺激並加以處理 (不過此時個體並未有意識地在解決問題)，在處理過程中此刺激可能與失敗標誌有所接觸，促使個體將此之用於問題解決之上。

Seifert、Meyer、Davidson、Patalano 及 Yaniv (1995) 根據其理論，預測當初次解題失敗後，讓解題者有機會接觸與問題解決相關的訊息將會提升成功解題的機會。他們要求參與者回答一些大家可能知道、但不常用到的一般性常識問題 (例如：在航海中用來測量角距離的工具是什麼?)。當解題者想不出答案而放棄後，接著會被要求進行詞彙判斷作業，並將部分問題的答案作為刺激詞。當第二天要求解題者重新回答前一天的問題時，那些答案曾經出現在詞彙判斷作業中的問題比答案沒有出現過的問題更容易被解出。Moss、Kotovsky 及 Cagan (2007) 改用遠距聯想作業，也發現在孕育期提供解題線索 (將遠距聯想題目的答案作為孕育期間所執行之詞彙判斷作業的刺激詞) 確實能促進表現。他們在 2011 年的研究中同樣要求參與者解決遠距聯想作業，並且操弄在不同的時間點提供解題線索：在陷入僵局前、在參與者報告解題陷入僵局時，或在參與者報告解題陷入僵局的 45 秒之後要求參與者執行刺激中包含答案詞的詞彙判斷作業，結果發現在參與者報告解題陷入僵局時立即提供線索會較另外兩個情境更能促進解題表現。

不過，孕育期間出現的線索是否有助於孕育效果的產生並沒有一致地獲得支持。首先，過去研究大多著重於展示孕育期間線索提示的效果，卻忽略孕育效果

的展示。例如 Driestadt (1969) 操弄孕育期的有無與解題線索的提供與否 (在解題全程中將解題線索放在解題者面前) 對個體解題表現的影響, 結果發現提供解題線索可以促進解題表現, 但有無孕育期卻沒有影響, 亦即僅發現有線索提示效果、沒有孕育效果存在。另外在有些研究中並沒有「無孕育期」組作為對照的設計 (Browne & Cruse, 1988; Christensen & Schunn, 2005; Mednick, Mednick, & Medinck, 1964; Moss, Kotovsky, & Cagan, 2007, 2011), 或是沒有報告孕育組與無孕育期組表現的差異 (Dominowski & Jenrick, 1972), 因此無從得知是否有孕育效果存在。另一個爭議點則在於有研究發現只有當參與者被提醒需注意孕育期間出現的解題線索時才能促進孕育期後的解題表現 (Dodds, Smith, & Ward, 2002), 因此被認為在真實情境中, 個體可能無法因在孕育期間注意到與解題有關的刺激而促進問題解決表現。此外, Sio 與 Ormerod (2009) 的後設分析研究也未發現提供解題線索與孕育期後解題表現的關聯。

### 意識運作取向

意識運作取向強調孕育期間的意識思考歷程是孕育效果產生的主因, 當阻斷個體在孕育期持續進行問題解決的可能性之後, 孕育效果也將隨之消失。Browne 與 Cruse (1988) 採用典型的孕育效果研究派典, 在嘗試解決農田問題 10 分鐘後, 孕育組的參與者被要求從事其他活動 5 分鐘, 再回頭解題 10 分鐘。此外, 另有連續解題的兩組對照組作為參照, 其中之一為短對照組, 連續解題 20 分鐘, 另一則為長對照組, 連續解題 25 分鐘 (即孕育組兩回合解題再加上孕育期的時間長度)。他們發現在孕育期間被要求聆聽音樂並按照指導語放鬆的參與者, 其成功解題人數比例 (36%) 顯著高於短對照組 (15%), 但與長對照組 (24%) 無差異。而被要求在孕育期間從事記憶活動的參與者, 其成功解題人數比例 (10%) 則與長、短對照組沒有差異, 且低於聽音樂組<sup>1</sup>。Browne 與 Cruse 認為, 聽音樂

---

<sup>1</sup> Browne 與 Cruse (1988) 的研究中還有一組參與者被要求在孕育期間畫圖, 但因活動中隱藏了解題的線索, 而其他情境則沒有, 因此不作進一步的討論。

組有較佳的表現，是因其在孕育期間可以暗地進行問題解決活動所致（事後該組有 76% 的參與者報告曾在孕育期間思考如何解題）。當孕育期活動較不允許參與者暗地思考如何解題時（如：記憶組，事後只有 19% 報告曾在孕育期間思考如何解題），其表現便與對照組無異。據此結果，Browne 與 Cruse 認為孕育效果只是個體在孕育期間仍然暗地從事問題解決活動的產物。但目前仍未有其他研究接續探討他們的看法。

另外，也有一些自陳報告研究顯示，個體雖然在孕育期間從事其他活動，但還是間歇地涉入意識層次的問題解決活動，間接支持意識運作取向。Patrick (1937) 曾報告藝術家常自陳在從事其他活動或思考其他事情時，有關創作想法的思緒會重複地出現。在他的另一個研究中 (1938)，他給予參與者兩次機會進行問題解決活動，中間間隔二至三個禮拜，並要求參與者在這段期間若發現自己有與該問題解決活動相關的思緒出現時，就將之記錄下來。Patrick 從參與者的紀錄發現，有關問題解決的思緒會在他們從事其他活動時重複地出現。而 Olton (1979) 曾提出「創造性煩惱」(creative worry) 一詞，用來指稱這種個體在從事認知負荷不高的活動時，偶爾回頭去思索未解問題的狀態。

## 小結

我們可以發現在非意識與意識運作取向對於孕育效果的產生持有對立的看法。非意識取向中，承襲潛意識論的無意識歷程與線索促發觀點皆著重於討論孕育期間的無意識認知活動如何使個體產生的新想法(但前者聚焦於個體內認知活動的討論，而後者則聚焦於個體與環境的互動)，而心向瓦解觀點則著重在使個體降低強勢但錯誤反應的歷程。雖然採取意識運作取向的研究者相對少數，但此看法提出了個體在孕育期間仍在思考待解問題的可能性，雖然常在相關討論中被提及，但後續相關研究並未將之納入以考量。此外，非意識運作取向中的不同觀點皆有其支持與反對的證據，不但顯示對於孕育效果產生的機制仍無共識，各派

觀點也有不足或待整合之處。接下來，我將進一步討論過去相關研究的可能問題或不足之處，並試著提出一個假設來解釋孕育效果的產生。

## 過去研究的問題

首先，孕育期的內在活動或狀態被簡化為在意識層次進行問題解決（意識運作取向）或完全沒有思考問題（非意識運作取向），沒有考慮其他的可能性。如前所述，非意識運作取向所根據的假設起源於個體事後報告不記得自己曾在孕育期間思考問題。這樣的推論看似由現象出發，但卻過度簡化個體在孕育期間的內在活動，忽略了自省法或事後報告會因個體回憶的正確性與自我監控能力的影響而有所偏頗的可能性。Weisberg（1986）便曾以龐加萊為例，質疑若他試圖解決一個重要的難題，鎮日花費許多時間集中注意力在這個問題之上，且嘗試解決這個問題已經成為他每日活動的重心的話，即便他表面上拋下這個難題去度假，龐加萊真有可能如他所言在假期中忘了這個難題嗎？Weisberg認為在這種狀況下，龐加萊不可能完全忘卻待解的難題，反而比較有可能在假期之中片段或短暫地想到這個難題，只不過因為事後回憶而造成遺忘或記憶的失真，因而報告自己是在沒有思考問題的情況下突然靈光一閃、想到解決問題的關鍵。另一方面，意識運作取向雖然提出了個體在孕育期間從事分心活動時仍暗地思考問題的可能性，但卻忽略了在這種情況下，個體也有可能不只是單純地在意識層次進行問題解決活動而已，而是同時將注意力分配於待解問題與分心活動之上，處於類似先前討論的「去焦注意力」狀態。這種狀態是否才是促成孕育效果產生的關鍵並未有人提出或加以檢測。

過去研究的第二個問題在於，雖然各觀點以孕育期間不同的認知運作來解釋孕育效果的成因，但卻沒有將孕育期分心活動的性質納入考量，特別是分心活動所涉及的認知負荷量。分心活動的認知負荷量之所以關鍵的原因在於，此變項會影響個體在孕育期從事一活動時，將注意力間歇地轉移至待解問題的可能性。現

有心思遊移 (mind wandering) 研究已經普遍地發現當處理外界刺激之餘還有多出的注意力資源可運用時，這些資源就會被用來處理個體的內在訊息 (Antrobus, 1968; Antrobus, Singer, Goldstein, & Fortgang, 1970)，如個體所追尋、害怕無法達成或是需要在不遠的將來採取行動的長期或短期目標 (Johannessen & Berntsen, 2010; Klinger, 1971, 1999)。但當處理外界刺激的優先順序高於處理內在訊息時，個體會將注意力投注在前者之上，而當手邊所從事的工作佔據極大部分的注意力資源時，剩餘的資源將不足以使個體將注意力轉移處理其內在訊息 (Giambra, 1995; Smallwood, Nind, & O'Connor, 2009; Smallwood, Obonsawin, & Reid, 2003)。

過去理論或研究似乎理所當然地認為當個體暫停問題解決活動、進入孕育期之後，其注意力便由未解問題移轉至其所從事的活動之上，實驗設計的邏輯也假定在孕育期間要求參與者從事分心作業可以阻斷有意識思考與問題相關之事的機會。然而，有研究所使用的分心作業是個體需要持續投注大量注意力資源的高認知負荷作業 (例如：2-回溯作業、倒數作業或視覺記憶作業)，但有的則採用僅需投注部分注意力的低認知負荷作業 (例如：閱讀、音樂知覺作業)。兩者相較之下，高負荷分心作業應較低負荷分心作業更能阻斷個體思考與待解問題相關之事，而執行低負荷分心作業的個體即便在表面上從事分心作業，但仍有可能將剩餘的注意力資源投注於待解問題之上。因此，執行高、低認知負荷量的分心作業對個體意識內容的影響不可一概而論。如前述，Sio 與 Ormeord (2009) 對孕育效果研究進行後設分析，意外地發現採用高負荷分心作業的研究並沒有觀察到程度最大的孕育效果，反而是採用低負荷分心作業的研究會較前者或是讓參與者在孕育期間休息的研究有更好的孕育效果，此發現足以顯示分心活動的認知負荷量很有可能是影響孕育效果發生的關鍵之一，但現有的假設要如何解釋此發現仍尚待討論。

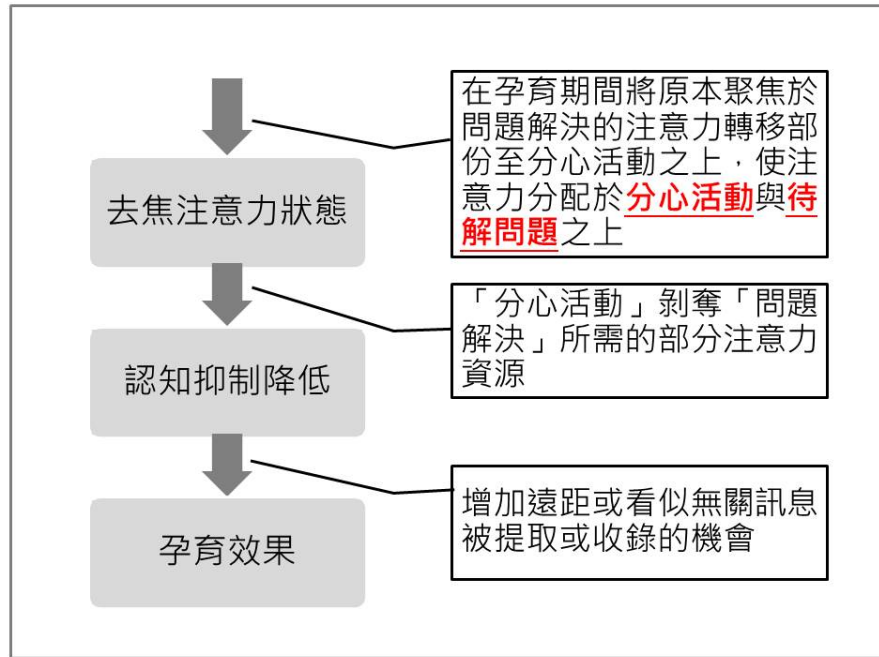
第三，過去研究雖以孕育期間的意識或無意識認知活動來解釋孕育效果，但並未真正確認個體在孕育期間的內在活動是否符合預期或操弄，絕大部分的研究

並未直接檢驗個體在孕育期間的意識內容為何。就我回顧文獻的範圍所及，可以發現在過去研究中，絕大部分研究設計的邏輯皆直接假設孕育期間的分心活動可以阻斷個體思考待解問題的可能性，並未檢核其操弄是否成功。另有少數研究曾嘗試了解此可能性。除前述 Browne 與 Cruse (1988) 的研究之外，Murry 與 Denny (1969) 藉由事後詢問的方式捨去報告在孕育期間曾思考解題的參與者，不納入分析。另外，Gilhooly、Georgiou 及 Garrison 等人 (2012) 在最近的研究中建議，可以將孕育組在孕育期分心活動的表現與另一沒有孕育期設計的對照組做比較，若孕育組在孕育期有在意識層次思考問題，則其分心活動的表現應較對照組差，若兩組沒有差異，則可排除此可能性。不過，此兩種方法可能仍有不足之處。除了事後報告會有回憶正確性與個體自我認知監測的問題之外，後者事實上忽略了當分心活動認知負荷不高或認知資源充足時，個體仍可在正確執行手邊的活動之餘，將注意力轉移至其內在的思緒 (Smallwood & Schooler, 2006)，例如，待解問題之上。

由上述討論可知，過去研究可能由於過於簡化個體在孕育期間的內在經驗，再加上研究方法的疏漏，使得我們對於孕育效果存在與否，以及其形成的機制皆尚未有明確的答案。接下來，我將根據上述關於個體孕育期內在活動以及孕育期分心活動性質(認知負荷量)之討論，提出有別於非意識或意識運作取向的看法，嘗試解釋孕育效果產生的機制。

## 孕育效果的注意力去焦假說

在本論文中，我將過去創造力研究中發現認知抑制降低與創意表現的關係納入考量，嘗試提出「注意力去焦假說」來解釋孕育效果產生的機制。注意力去焦假說認為若個體在孕育期中處於去焦注意力狀態，會使其認知抑制功能暫時性地降低，而促進孕育效果的產生。



圖三:注意力去焦假說示意圖。

進入孕育期之後，個體雖然暫停解題、從事分心活動，但是這樣並不一定會使個體的注意力完全由待解問題轉移至分心活動之上。如圖三所示，在孕育期從事負荷量不大的活動時，個體可能仍然保留部分原本聚焦於待解問題的注意力，而將另一部份的注意力轉移到分心活動之上。此時，個體處於一種自發性分散注意力 (divided attention) 的狀態，亦即個體在孕育期間從事分心活動時，外界環境並無要求個體回頭思考問題，而是因其擁有解決問題之動機的緣故，而使個體在未經指導的情況下仍投注部分注意力於待解問題之上。本論文特將此注意力狀態稱之為孕育期的去焦注意力狀態——不但將注意力投注於分心活動，也將部分注意力投注於待解問題之上——且此狀態使得個體在孕育期間歇地回頭思考與待解問題相關之事。

當在孕育期間處於去焦注意力狀態時，個體可被視為正進行一種「隱式雙重作業」(implicit dual task) (Teasdale et al., 1995)。在一般或顯式的雙重作業情境中，個體是將注意力分配至兩項不同的外界作業之上，例如要求個體在判斷螢幕上出現的刺激的同時，一邊由 1000 開始進行倒數。在隱式雙重作業情境之中，

個體則可能是將注意力分配至內在訊息與外界作業之上，例如在孕育期之中思考待解問題的同時執行分心作業。不論是在顯式或隱式雙重作業情境之中，當兩項作業都需要某程度的注意力資源時，執行其中一項作業（如孕育期的分心作業）可能會剝奪了執行另一項作業（如思考待解問題）所需要的部分注意力資源，而妨礙認知抑制功能的正常運作，降低與資源被剝奪作業之目標無關或是非優勢反應的抑制程度（Engle, Conway, Tuholski, & Shisler, 1995），因此更容易提取原本被壓抑住的看似無關的訊息，或是更容易收錄原本會被過濾掉的訊息，增加不尋常想法產出的機會而促成孕育效果。

注意力去焦假說意涵孕育期分心活動的認知負荷量將會影響孕育效果的產生。當分心活動的認知負荷量不高時，擁有解題動機的個體可以在孕育期間間歇地將注意力投注於待解問題之上，形成去焦注意力狀態進而降低認知抑制。而當分心活動因認知負荷量過高而佔據個體全部的認知資源時，雖然對於待解問題相關概念的認知抑制也可能因此降低，但由於個體沒有多餘的認知資源可以加以處理，因此對於實際上解題表現的助益較小。

注意力去焦假說與意識運作取向同樣認為孕育期間可能涉及在意識層次思考待解問題，但注意力去焦假說認為孕育效果的產生是因注意力分配至待解問題與分心活動所造成的認知抑制降低所致，與意識運作取向所認為的一般意識思考問題不同。另外，注意力去焦假說雖然對於孕育效果產生的機制與非意識運作取向的無意識歷程觀點有所不同，但卻同樣認為孕育期必然涉及了無意識歷程的運作，例如，在孕育期間維持對待解問題的相關概念的激發、認知抑制程度的改變，皆屬於個體無法口頭報告出的無意識歷程。與非意識取向中的心向瓦解觀點相似，注意力去焦假說同樣認為孕育效果的產生涉及使個體降低強勢但錯誤反應的認知歷程，但心向瓦解觀點並不預期孕育期間對於待解問題涉及意識層次的處理會有助於孕育效果的產生。此外，與線索促發觀點相似，注意力去焦假說也意涵孕育效果的產生可能與個體收錄所處環境中有利於解題的刺激有關，但後者更進一步提出孕育期間的認知抑制降低會增加收錄看似無關卻利於解題刺激的可能

性。

注意力去焦假說對於孕育效果的產生有以下的預測。首先，能使個體在孕育期間處於去焦注意力狀態的分心活動，將有助於孕育效果的產生。由於高負荷的分心活動會佔據個體絕大部分的認知資源，使得個體將全部的注意力由待解問題轉移至分心活動，而低負荷的分心活動則僅佔據部分的認知資源，保留部分注意力於待解問題之上，形成去焦注意力狀態，因此後者將更有助於孕育效果的產生。另一方面，若個體在孕育期間仍將全部的注意力用於問題解決之上、暗地裡持續解題（如在孕育期間不需額外執行分心作業時），則會因無法形成去焦注意力狀態，也無法使認知抑制降低，因而孕育效果產生的可能性會低於從事低負荷分心活動的情境。此預測除了與 Sio 與 Ormeord（2009）的後設研究發現一致，即採用低負荷分心作業的研究，會較採用高負荷作業或是讓參與者在孕育期間休息的研究更容易觀察到孕育效果，也可以解釋為何在日常生活或軼事報告中，孕育效果常發生在個體從事負荷量不大的活動時，如：散步、洗澡等等。此外，我也由個別差異的角度來檢證我的假說。若分心活動所造成的認知抑制降低是孕育效果產生的關鍵，則孕育期對於認知抑制強與弱者的解題影響會有所不同。更具體地說，抑制強者在初次解題時，有可能因為較弱者更容易抑制看似無關的遠距反應，而無法成功解題，故更應受惠於孕育期的分心活動，而抑制弱者由於其抑制遠距想法的程度原本就較低，因此較不需要孕育期的幫助，他們的解題表現也不會因孕育期的存在而升高。本論文將以四個實驗驗證上述的預測。

## 研究目的與方法概述

在本論文中，我將過去創造力研究中發現認知抑制降低與創意表現的關係納入考量，嘗試提出「注意力去焦假說」來解釋孕育效果產生的機制。如前述，我的假說認為在孕育期進行低負荷的分心活動可以使個體將部分注意力由待解問

題轉移至分心活動之上，形成去焦注意力狀態，進而降低認知抑制，因此提高不尋常想法產出的機會而促進解題。在本論文中，我將暫不討論個體與環境的互動如何影響孕育效果的產生，僅聚焦於探討孕育期間個體內認知活動與孕育效果的關聯。我將藉由操弄孕育期間分心活動的認知負荷量（實驗一至三），以及觀察認知抑制強弱不同者的表現（實驗四）的方式，來檢驗注意力去焦假說。在實驗一中，我操弄孕育期分心活動認知負荷量為高或低，檢驗利於孕育期間將部分注意力投注於待解問題的低負荷分心活動，是否會較高負荷分心活動更有助於孕育效果的產生。再以實驗二與三進一步排除以非意識取向的無意識歷程觀點或意識運作取向的看法來解釋孕育效果的可能性。而為瞭解認知抑制降低是否為孕育效果產生的機制，實驗四則以個別差異的角度切入，檢視在孕育期進行低負荷分心作業時，認知抑制功能強者是否比弱者有更顯著的孕育效果。以下將說明本論文的設計與研究方法。

## 結合思維採樣技術與孕育效果研究派典

為了改進過去研究無法有效地探測孕育期意識內容的問題，在本論文中我嘗試在一般的孕育效果研究派典中納入心思遊移研究中常見的思維採樣技術（thought-sampling technique）—探針攫取法（probe-caught method），以便即時探測參與者在孕育期間的意識經驗。作法如下：在孕育期執行分心作業的過程中，每隔一段時間會突然出現指示（即思維探針，thought probe）要求參與者報告在此指示出現前瞬間的思緒內容。藉由思維探針報告，可以得知參與者在孕育期間是否有與待解問題相關的思緒出現。而當孕育期後的第二回合解題階段結束之後，參與者還會被詢問是否在孕育期間曾經在想與待解問題有關的事情。

同時採用事後報告以及思維採樣技術的探針攫取法可各取其長、互補其短。事後報告是一種回溯性的報告，由於此方法仰賴個體自我監測的能力，但並非每個人在所有時候都可以察覺到自己當下的意識經驗或心思，也非皆可藉由事後報

告正確地回憶出來，因此報告結果可能會受到個體的自我覺察能力或記憶的影響（Schooler, Reichle, & Halpern, 2005）。另一方面，探針攫取法僅要求參與者報告思維探針出現瞬間的思緒內容，可在最不干擾參與者執行分心作業的情況下取得其線上（on-line）思緒內容，也免除自我覺察不足或記憶有誤的問題。不過，由於僅根據少數時間樣本，有可能錯過參與者在其他時候產生與待解問題相關的思緒而有低估的可能，因此結合兩種作法，可以互補兩者不足之處。

## 以 N-回溯作業作為孕育期分心作業

由於過去研究通常使用不同的分心作業，因此難以比較作業間的認知負荷量的大小。為了改善這個問題，本論文以 N-回溯作業（N-Back Task）作為孕育期間的分心作業。N-回溯作業的特色在於可以完全相同的作業刺激，只藉由作業目標的不同來改變參與者在進行作業時必需保持在工作記憶中的訊息數量（N），因此可以系統性地操弄該作業涉及的相對認知負荷量。例如，執行 0-回溯作業（Zero-Back Task）時所需保持在工作記憶中的訊息即為零。若呈現一系列的英文字母、每次一個，參與者必需對當下出現的字母作判斷（例如是否為英文字母 X），此即為 0-回溯作業。若作業目標改為判斷當下出現的字母是否和上上個出現的字母相同，即為 2-回溯作業（Two-Back Task）。由於後者需在工作記憶中保持更多訊息才能順利進行，因此會較前者需要更多的認知資源。藉由採用 N-回溯作業本論文可以更精準地驗證分心作業的認知負荷量對孕育效果的影響。

## 以中文遠距聯想作業為問題解決活動內容

本論文以中文遠距聯想作業（任純慧、陳學志、練竑初、卓淑玲，2004）作為問題解決作業。遠距聯想作業（remote association task）最早是由 Mednick（1962）所發展，用以評量個體的創造力。在該作業中，每道題目中皆包含三個英文字（例如：rat、blue、cottage），解題者必須找出一個能與這三個英文字組成關聯字對

的目標字彙（例如：cheese）。任純慧等人採用與遠距聯想作業類似的策略來編製中文遠距聯想量表，每道題目中包含了三個中文字（例如：氣、花、空），解題者的工作是回答出可以分別與這三個字組成合法雙字詞的另一個字為何（例如：天）。

遠距聯想作業被認為擁有頓悟問題的特徵。例如個體無法藉由使用最強勢的反應來成功解題（Bowden & Jung-Beeman, 2003），因為最強勢的反應往往不是正確答案。再者，解題者常無法明確報告自己是怎麼想到答案的（Ben-Zur, 1989）。另一方面，當想到答案時，解題者通常經歷「啊哈經驗」（Aha! experience）（Bowden & Jung-Beeman, 2003）。實徵研究也發現個體在遠距聯想作業上的表現與在傳統頓悟問題（例如：雙繩作業）的表現有關（Schooler & Mechler, 1995）。國內研究者也發現個體在中文遠距聯想作業的表現可能與創造力有關。例如吳清麟（2008）發現成功解決中文遠距聯想作業的策略與創意思考的歷程類似。

此外，由於個體的強勢反應通常不是遠距聯想作業的答案，因此成功解題可能與去認知抑制有關。例如，王奕淑（2010）發現中文遠距聯想作業表現佳者比表現差者有較低的認知抑制功能，與先前提及現有研究認為認知抑制功能降低與高創意表現有關的看法一致。

除了過去孕育效果研究多數採用遠距聯想作業，因此採用此作業可便於比較之外，遠距聯想作業在執行面還有多項優勢。第一、可以在短時間內解題，因此可以在一個實驗中採用多道題目，增加資料收集的可信度；第二、問題的形式較傳統的頓悟問題單純，容易控制潛在的混淆變項；第三、有明確的解答使得計分容易；第四、題目內容精簡，易於呈現在有限的視覺空間以及短暫的呈現時間之內（Bowden & Jung-Beeman, 2003）；第五、較發散性思考作業或視覺型問題解決作業更容易提供解題固著點或解題線索；第六、不需特定領域的知識就可作答。因上述特色，使得遠距聯想作業成為創造力、問題解決以及孕育效果研究經常採用的問題解決作業。

# 實驗一

實驗一藉由操弄孕育期分心活動之認知負荷量來改變思考待解問題的可能性，以檢驗孕育效果與意識涉入的關係。基於過去的研究發現，當個體在孕育期從事低負荷分心活動時，有可能將部分注意力投注於待解問題之上，而產生與待解問題相關的念頭。相反地，從事高負荷分心活動的個體會因注意力資源被分心活動占據，而無法有意識地思考待解問題。根據非意識運作取向，高負荷活動會因更容易阻斷意識思考問題的可能，而使問題解決進入無意識層次（無意識歷程觀點）或增加忘掉優勢但錯誤想法的機率（心向瓦解觀點），因而會較執行低負荷分心活動更能促進孕育效果的產生<sup>2</sup>。相反地，注意力去焦假說與意識運作取向都認為低負荷的分心活動較能增進孕育效果，不過前者認為這是透過執行分心作業造成的去焦注意力狀態所致，而後者則認為是增加個體在意識上思考待解問題的時間所致。

實驗一採用典型的孕育效果研究派典，並結合思維採樣技術與事後報告的方法，試圖瞭解參與者在孕育期間是否涉及有意識地思考待解問題。本實驗的參與者有前後兩次機會嘗試解決問題（12道遠距聯想題目），除了沒有孕育期的對照組之外，有孕育期的實驗組又依分心作業所需之認知負荷分為高負荷與低負荷兩組，在兩次解題階段之間的孕育期分別執行 2-回溯作業或 0-回溯作業。參考過去以遠距聯想作業為問題解決活動且題目數與實驗一相當的孕育效果研究（Smith & Blankship, 1991; Vul & Pashler, 2007; Zhong, Dijsterhuis, & Galinsky, 2008），實驗一的孕育期長度設定為 5 分鐘。另外，為進一步得知參與者是否在孕育期會產生與待解問題相關的思緒，本實驗以思維探針法抽取五個時間點，請參與者報告當下的思緒內容為何，並在全部作業結束後，進行簡短的訪談。在結

---

<sup>2</sup> 非意識運作取向中的線索促發觀點因強調個體與環境的互動，不在本論文所探討的範圍之內，故在此不討論其預測。

果分析方面，將以計劃性的事前比較分別比較高、低負荷組與對照組在第二回合的解題表現是否不同，以檢驗本實驗的預測是否成立。若其表現優於對照組，即代表有孕育效果產生。

## 方法

### 參與者

五十五位台灣大學大學部學生（男性 22 名、女性 33 名），隨機分派至三個實驗情境。其中 29 位為修習普通心理學課程的學生，應課程要求而參與本實驗，另外 26 位為網路張貼廣告招募而來，完成實驗之後可得新台幣 100 元作為酬勞。各組參與者兩種來源的比例相當。

### 實驗設計

本實驗為受試者間設計，操弄之獨變項為參與者在孕育期間執行之分心作業的認知負荷量高或低（高負荷組與低負荷組），另有一組無孕育期設計的組別作為對照，以計算孕育期的效果。依變項為第二回合（即孕育期之後）的解題數。

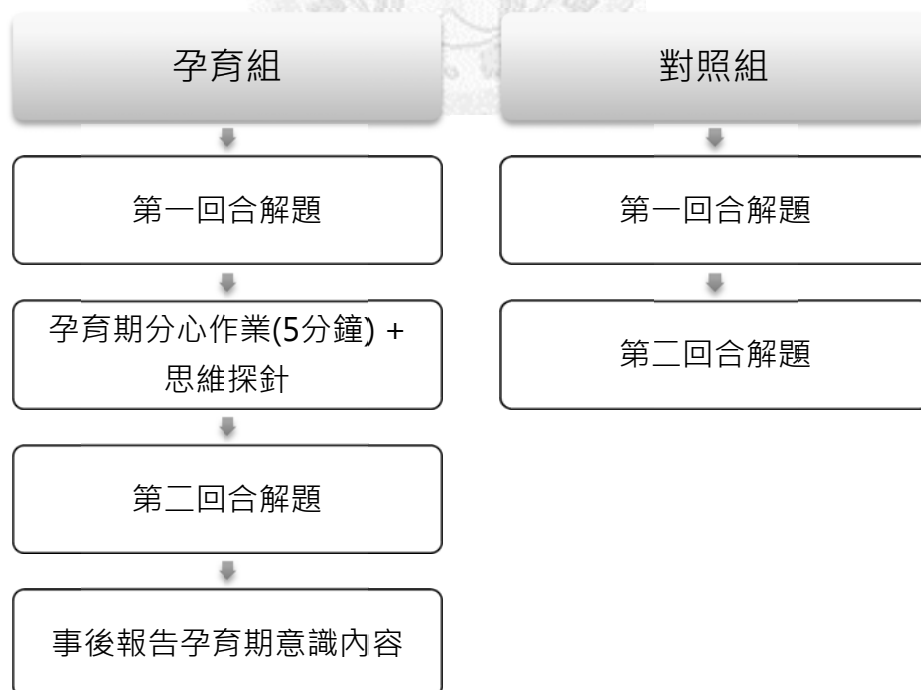
### 實驗程序與材料

採個別施測，參與者被隨機分派至對照組、低負荷組以及高負荷組三種實驗情境之中。如圖四所示，所有實驗情境皆有兩回合的機會進行問題解決活動，但孕育情境（高、低負荷組）尚需在兩回合之間的孕育期執行分心活動。

三組參與者皆被告知需進行兩回合的問題解決活動來解決 12 道字謎題目（即中文遠距聯想題目）。對照組被告知在第一回合結束後，馬上會有第二回合

的機會來解決第一回合未解出的題目，高、低負荷組則額外被告知在兩回合之間需以電腦執行字母作業（即用以作為分心作業的 N-回溯作業）五分鐘。為了加強解題動機，參與者被告知字謎作業是用來評估他們的字詞聯想能力。此外，高、低負荷組被告知在執行字母作業時，螢幕上有時會出現白底紅字的訊息頁（即思維探針），他們必須依照訊息頁的指示報告當下的思緒為何。在正式實驗開始前，參與者需練習一道中文遠距聯想題目，高、低負荷組另加一個區組的 N-回溯作業（16 個嘗試）以及思維探針報告練習，以確定他們瞭解作業內容。待全部作業結束之後，高、低負荷組的參與者會被詢問是否曾在孕育期間產生與待解問題有關的思緒，以及其內容為何。高、低負荷組可在 40 分鐘內完成所有程序，對照組則可在 30 分鐘內完成。

此外，在完成上述作業後，所有參與者皆需進行工作記憶廣度作業（約 15 分鐘），以測量各組的基本的認知能力。



圖四：實驗一流程。

## 問題解決作業：中文遠距聯想作業

實驗一以 12 道中文遠距聯想題目作為問題解決作業。在第一回合的解題階段中，仿照過去研究 (Smith & Blankenship, 1991; Vul & Pashler, 2007) 提供干擾訊息，增加參與者形成錯誤固著點的機會。作法如下：每道題目中呈現三個加上底線的刺激字，每個刺激字旁分別呈現可以與之成為合法中文詞的干擾字(例如：天才、花生、溫度)。解題者的任務是找出一個可以分別與三個題目刺激字結合成雙字詞的答案字，例如「氣」可分別與上述三個字結合成「天氣」、「生氣」與「氣溫」三個詞。干擾字與刺激字所組成的詞彙和答案字與刺激字所構成的詞彙語意不同，因此有誤導聯想的作用(例如「天才」與「天氣」的語意關連性低)。在第二回合則不再呈現干擾字、僅呈現題目刺激字。

在兩回合的解題活動中，題目皆以一次一題的方式呈現在 6.5 × 9 公分見方的白紙上，每題有一分鐘的時間可以作答，參與者必須將答案寫在題目旁的空格上。當一分鐘結束或是寫出正確答案之後，實驗者會提供下一道題目讓參與者作答，直到完成 12 道題目為止。若某道題目在第一回合就已經被解答出來，則該題就不會出現在第二回合。題目的呈現按照十種不同的隨機順序，每種順序在每個實驗情境下出現的頻率相等。

遠距聯想題目採自任純慧等人(2004)以及自行以相同原則所設計出的題目，共分兩個版本各 35 題進行預試。由於無意識思考理論的擁護者 (Zhong, Dijsterhuis, & Galinsky, 2008) 認為孕育效果只會在題目難度高時被觀察到，因此本實驗依預試結果從中挑出難度偏高 (正確率在 45% 以下) 的 12 道題目作為正式題目。正式題目、答案，以及其干擾字的內容見表一。

表一

實驗一中文遠距聯想作業之題目與答案。

	題目	答案
1	<u>針</u> 對、 <u>鐵</u> 塔、 <u>場</u> 景	磁
2	拖 <u>延</u> 、 <u>誇</u> 張、 <u>影</u> 展	伸
3	<u>留</u> 念、 <u>健</u> 保、 <u>條</u> 款	存
4	<u>行</u> 業、 <u>對</u> 流、 <u>里</u> 長	程
5	<u>覺</u> 悟、 <u>軌</u> 道、 <u>精</u> 密	味
6	<u>商</u> 量、 <u>潮</u> 濕、 <u>酷</u> 刑	熱
7	<u>公</u> 費、 <u>權</u> 威、 <u>難</u> 題	民
8	<u>水</u> 管、 <u>回</u> 答、 <u>練</u> 習	教
9	<u>調</u> 適、 <u>方</u> 言、 <u>安</u> 定	論
10	<u>害</u> 蟲、 <u>青</u> 春、 <u>先</u> 生	殺
11	<u>氣</u> 孔、 <u>綠</u> 地、 <u>完</u> 全	面
12	<u>視</u> 訊、 <u>斑</u> 點、 <u>新</u> 娘	重

註：題目中未畫底線者為干擾字。

### 孕育期分心作業：N-回溯作業

在 0-回溯作業中，參與者需判斷在電腦螢幕上出現的一系列英文字母是否為字母「X」，是的話按鍵盤上方數字列中的「4」鍵（貼有「是」的標籤），不是的話則按鍵盤上方數字列中的「8」鍵（貼有「否」的標籤）。在 2-回溯作業中，參與者需判斷當下出現的英文字母是否與上上個出現的字母相同；若相同則按「是」鍵，不同時則按「否」鍵。除了指導語的不同外，兩作業的刺激材料與程序皆相同。刺激材料包括 88 個英文字母，其中有 14 個目標字母（需按「是」鍵的刺激），佔 15.9%。這些字母隨機出現在五個隨機區組（block），其中一組

包含 20 個字母、兩組包含 18 個字母，另外兩組包含 16 個字母，這些不同長度的區組中分別包含了 4 個、3 個或 2 個目標字母。

作業進行時，螢幕正中央每次會單獨出現一個大寫的英文字母（大小為 1.8 × 1.8 公分）1 秒，字母之間會呈現十字凝視點 2 秒。每個區組結束後，螢幕上會出現詢問當下思緒的畫面（思維探針，共五次），參與者要說出在此畫面出現的前的瞬間，腦海中的念頭為何。完成整個作業約需五分鐘。

由於 2-回溯作業中的每個區組要到第三個刺激出現時，才能開始判斷當下出現的字母是否與上上個出現的字母相同，因此統一設定兩作業中的目標字母不會出現在每個區組的前三個位置。另一方面，為避免參與者在對目標字母做判斷之後緊接著出現思維探針畫面，而使得參與者報告其思緒內容為偵查到目標字母出現，降低與待解問題相關思緒被捕捉的可能性，故目標字母也不會在思維探針出現的前三個位置呈現。

## 工作記憶廣度作業

本研究仿照 Turner 與 Engle (1989) 所發展的操作廣度作業 (operational span task, OSPAN) 設計工作記憶廣度作業。在每一大題中，電腦螢幕上會出現一個數學等式（如： $(5 \times 1) + 2 = 7$ ），受測者必需唸出此等式，並且口頭判斷此等式正確與否（「對」或「錯」）。在判斷等式之後，在等式右邊會出現一個雙字詞（如：明天），受測者必需唸出並記住此雙字詞。此一程序會重複出現二至七次（每一次的等式與雙字詞皆不同），直到螢幕上出現指示，請受測者將先前出現的詞彙（二至七個）口頭回憶出來。題目難度以受測者需記憶的詞彙數決定，因此共有六種。作業由難度最低的題目（記憶 2 個詞彙）開始至難度最高的題目（記憶七個詞彙），每種難度共有 3 道題目，共 81 個詞彙。在每個嘗試中，若等式判斷與詞彙回憶皆正確時，即得 1 分，滿分為 81 分。受測者的得分越高，代表其工作記憶廣度越大。

## 結果

對照組 ( $n = 17$ )、低負荷組 ( $n = 18$ ) 與高負荷組 ( $n = 20$ ) 第一回合的解題數沒有顯著差異 (對照組  $M = 2.00$ ,  $SD = .94$ 、低負荷組  $M = 1.89$ ,  $SD = 1.32$ 、高負荷組  $M = 2.15$ ,  $SD = 1.42$ )， $F(2, 52) = .207$ ,  $p = .814$ ,  $\eta_p^2 = .008$ 。三組在工作記憶廣度作業上的得分 (對照組  $M = 61.88$ ,  $SD = 9.88$ 、低負荷組  $M = 64.83$ ,  $SD = 5.77$ 、高負荷組  $M = 60.02$ ,  $SD = 8.55$ )，也沒有顯著差異， $F(2, 52) = 1.526$ ,  $p = .227$ ,  $\eta_p^2 = .055$ 。以上結果顯示三組參與者在孕育期前的解題表現或一般認知能力並無顯著不同。

## 操弄檢核

高、低負荷組在分心作業的平均正確率分別為 95.9% ( $SD = .04$ ) 與 99% ( $SD = .02$ )，顯示兩組在孕育期中皆依要求正確執行分心作業。另外，低負荷組的正確率高於高負荷組， $t(26) = 3.437$ ,  $p = .002$ ，顯示高負荷組所被要求執行的分心作業難度較低負荷組高，符合操弄預期。

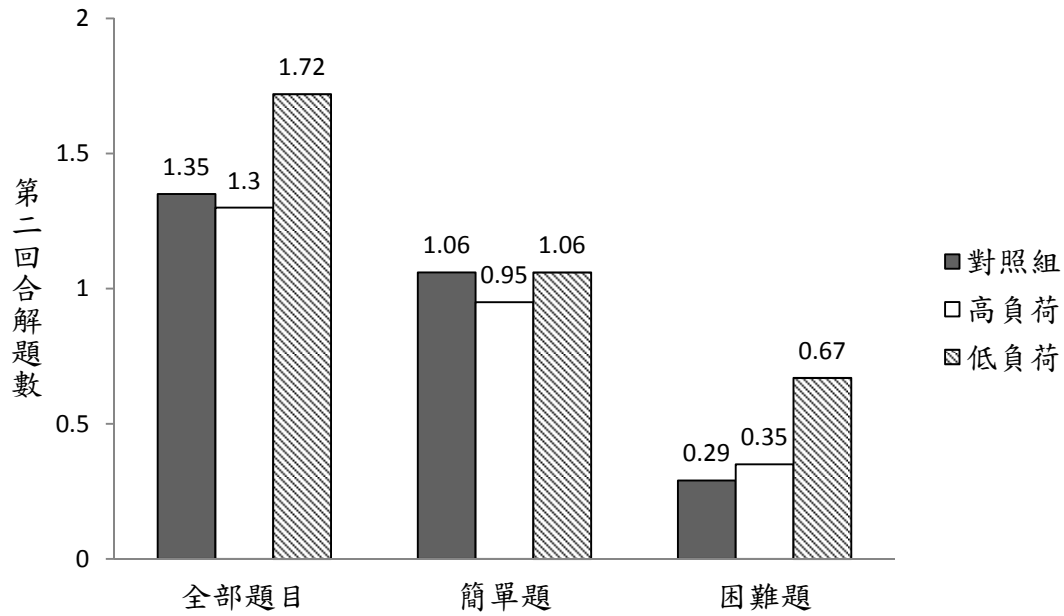
在五次思維探針報告中，低負荷組平均有 0.72 次 ( $SD = .67$ ) 報告有與待解問題相關的思緒 (例如，回想遠距聯想題目、思考如何解題、思考解題策略、個人所感覺的問題難度，以及在解題上的表現等等與遠距聯想作業相關的想法)，而高負荷組有 0.10 次 ( $SD = .31$ )，前者的報告次數顯著高於後者， $t(23.3) = 3.616$ ,  $p = .001$ 。根據思維探針報告與事後報告內容，低負荷組 (83.3%，15 名) 比高負荷組 (20.0%，4 名) 有更多比例的參與者報告在孕育期間曾有與待解問題相關的思緒， $\chi^2(1, N = 38) = 15.20$ ,  $p < .001$ 。綜合以上分析，可以發現相較於高負荷作業，低負荷分心作業容許參與者能將注意力投注於待解問題之上，在孕育期間產生更多與待解問題相關的思緒，符合操弄預期。

## 第二回合解題表現

各組的第二回合解題表現如圖五所示。對照組、高負荷組以及低負荷組的整體平均解題數分別為 1.35 ( $SD = .93$ )、1.30 ( $SD = 1.22$ ) 與 1.72 ( $SD = 1.13$ )，針對三組在第二回合的解題表現進行單因子變異數分析，發現孕育期的效果未達顯著水準， $F(2, 52) = .793, p = .458, \eta_p^2 = .030$ 。接著依本實驗的預測進行計畫性的事前比較，可發現不論是高負荷組或低負荷組皆與對照組無顯著差異（分別為  $t(35) = .146, p = .884$ 、 $t(33) = 1.053, p = .300$ ）。進一步將全部題目依照全體參與者在第一回合的解題率二分為簡單題與困難題（各六題，第一回合平均解題率分別為 .274 與 .089）進行比較。在簡單題方面，對照組、高負荷組以及低負荷組的整體解題數分別為 1.06 ( $SD = .74$ )、0.95 ( $SD = 1.10$ ) 與 1.06 ( $SD = 1.05$ )，不論是高負荷組或低負荷組皆與對照組無顯著差異（分別為  $t(35) = .346, p = .732$ 、 $t(33) = .011, p = .992$ ）。而在困難題部分，高負荷組的平均解題數 ( $M = 0.35, SD = .59$ ) 與對照組 ( $M = 0.29, SD = .47$ ) 相較之下無顯著差異， $t(35) = .670, p = .508$ ，但低負荷組的平均解題數 ( $M = 0.67, SD = .69$ ) 則多於對照組，差異達臨界顯著水準， $t(33) = 1.864, p = .071$ 。不過，高、低負荷組的解題數並無顯著差異（分別為全部題目  $t(36) = 1.11, p = .277$ 、簡單題  $t(36) = .30, p = .765$ 、困難題  $t(33) = 1.53, p = .134$ ）。

若進一步以低負荷組中報告在孕育期間曾有與待解問題相關思緒者（即符合操弄預期的參與者， $n = 15$ ）與對照組進行比較，則發現低負荷組的困難題解題數 ( $M = 0.73, SD = .70$ ) 多於對照組，且差異顯著， $t(30) = 2.099, p = .044$ 。在全部題目 ( $M = 1.80, SD = 1.08$ ) 與簡單題 ( $M = 1.07, SD = .96$ ) 的解題數則與對照組無顯著差異（分別為  $t(30) = 1.256, p = .219$ 、 $t(30) = .026, p = .979$ ）。

以上結果顯示，高負荷組不論是在全部題目、簡單題或困難題的第二回合解題數皆無孕育效果，但低負荷組在困難題的表現有孕育效果，特別是在孕育期報告曾有待解問題相關思緒者。



圖五：實驗一各組第二回合解題數。

## 討論

實驗一操弄孕育期分心作業的認知負荷量，如所預期，低負荷組比高負荷組在孕育期間產生更多與待解問題相關的思緒，而且低負荷組在困難題的表現有孕育效果，尤其是曾有待解問題相關思緒者，但高負荷組則無論在簡單或困難題的表現皆無孕育效果產生。以上發現顯示：（1）分心作業的認知負荷量影響個體在孕育期間將注意力分配至待解問題的傾向，突顯在孕育期間從事分心活動並不一定能有效阻斷參與者思考待解問題；（2）允許個體投注部分注意力至待解問題的低負荷分心作業，比有效阻斷思考待解問題的高負荷分心作業更能促進孕育

期後的表現。上述發現與主流非意識運作取向的無意識運作觀點與心向瓦解觀點之預測不一致，但與注意力去焦假說或意識運作取向預測一致。此外，由於三組參與者在第一回合解題率與工作記憶廣度作業上的表現並無不同，因此無法以解題能力或基本認知能力不同解釋以上發現。

實驗一發現低負荷組在困難題的表現有孕育效果，但在簡單題的表現上卻沒有。我認為這有可能是因為相較於困難題，簡單題較不需提取遠距的想法才能解題，因此即使沒有孕育期的對照組也可以成功解題，而使得兩組表現沒有差異。但在困難題方面，能夠提取遠距的想法是解題的關鍵，因此在孕育期處於去焦注意力狀態的低負荷組可因認知抑制降低而順利解題，但對照組則否。

雖然上述結果（低負荷組有孕育效果，但高負荷組沒有）不利於非意識運作取向的看法，但支持者（特別是無意識運作觀點）仍可宣稱高負荷分心活動其實也促使有助於解題的無意識歷程發生，例如，激發了與解題有關的相關概念，但受限於注意力資源不足而無法將之處理至意識層次，因而使得個體在解題時無法想出答案。根據這樣的看法，低負荷組之所以有孕育效果產生，是因分心作業僅占據部分注意力資源，因此無意識歷程所產生的問題解答得以成功地進入意識層次所致。由於實驗一的設計無法排除此可能性，因此在接下來的實驗二中將以隱式測量的方法進一步驗證這樣的說法是否成立。

另外，實驗一雖然在低負荷組中觀察到孕育效果，但無法區辨促使此效果產生的原因為何。雖然低負荷組中有相當高比例的參與者曾在孕育期間思考與待解問題相關之事，但是由於他們在孕育期間也同時執行分心作業，因此無法區辨所觀察到孕育效果是因增加意識思考問題時間所致，或是因孕育期執行分心作業所造成的去焦注意力狀態所致。實驗三將進一步區分此兩種可能解釋。

## 實驗二

實驗二欲改以隱式測量的方式，進一步確認在孕育期執行高負荷的分心活動是否會使問題解決進入無意識歷程而增進答案字的激發程度，而實驗一在低負荷組中所觀察到的孕育效果是否又可以無意識歷程的運作加以解釋。如在文獻回顧中所提，無意識歷程觀點的擁護者 Zhong、Dijsterhuis 及 Galinsky (2008) 認為創造力或問題解決活動包含兩個階段：(1) 無意識思維連結了新奇的想法或解答；(2) 此想法被傳遞至意識層次。若無意識思維與問題答案所產生的連結無法傳遞到意識層次，則個體便無法想出問題的解答而使研究者觀察到孕育效果。根據這樣的看法，高負荷分心活動可能促使有助於解題的無意識歷程發生，但因執行分心作業造成注意力資源不足，而使問題的答案無法順利進一步處理至意識層次，因此無法促進實際上的解題表現，也使得實驗一無法在高負荷組中觀察到孕育效果。而實驗一在低負荷組中所觀察到的孕育效果，可能是無意識歷程運作的結果順利被傳遞至意識層次所致，而非因處於去焦注意力狀態所造成的。若改以隱式測量的方式，應可發現在孕育期間執行高或低負荷的分心作業，會比無孕育期的對照組更敏感於問題的解答。

為了驗證上述無意識歷程觀點的看法，實驗二要求參與者在孕育期結束後、第二回合的問題解決活動開始前進行字彙判斷作業 (lexical decision task)，測量在孕育期從事分心活動是否會較對照組 (無孕育期) 更能增進對答案字 (尚未在第一回合解答出) 的促發量。在字彙判斷作業中，所有參與者必須又快又正確地判斷螢幕上所呈現的刺激是否為真實存在的中文字，或是一個捏造出來的假字，而在真字刺激中則包含了中文遠距聯想問題的答案字，以及與題目字或答案皆無法形成雙字詞的無關字。藉由這樣的設計，可以比較不同組別之參與者的答案字促發量 (對無關字的反應時間減去對答案字的反應時間) 是否有所差異。若孕育期間的無意識歷程可連結問題的解答，且實驗一中低負荷組的孕育效果即為無意

識歷程運作的結果順利傳遞至意識層次所致，則可以預期高、低負荷組的答案字促發量會大於對照組，且高負荷組不低於低負荷組。

## 方法

### 參與者

五十九位台灣大學大學部學生（男性 21 名、女性 38 名），隨機分派至三個實驗情境之中。其中 33 位為修習普通心理學課程的學生，應課程要求而參與本實驗，另外 26 位為網路張貼廣告招募而來，完成實驗之後可獲得新台幣 100 元的酬勞。各組參與者兩種來源的比例相當。

### 實驗設計

本實驗為混合設計，操弄的受試者間獨變項為參與者在孕育期間執行之分心作業的認知負荷量高或低（高負荷組與低負荷組），另有一組無孕育期設計的組別作為對照。另一受試者內獨變項為字彙判斷作業中的刺激字類別（遠距聯想題目答案字、與遠距聯想題目無關之真字，以及假字）。依變項為參與者在字彙判斷作業中的反應時間，以及遠距聯想問題的解題表現。

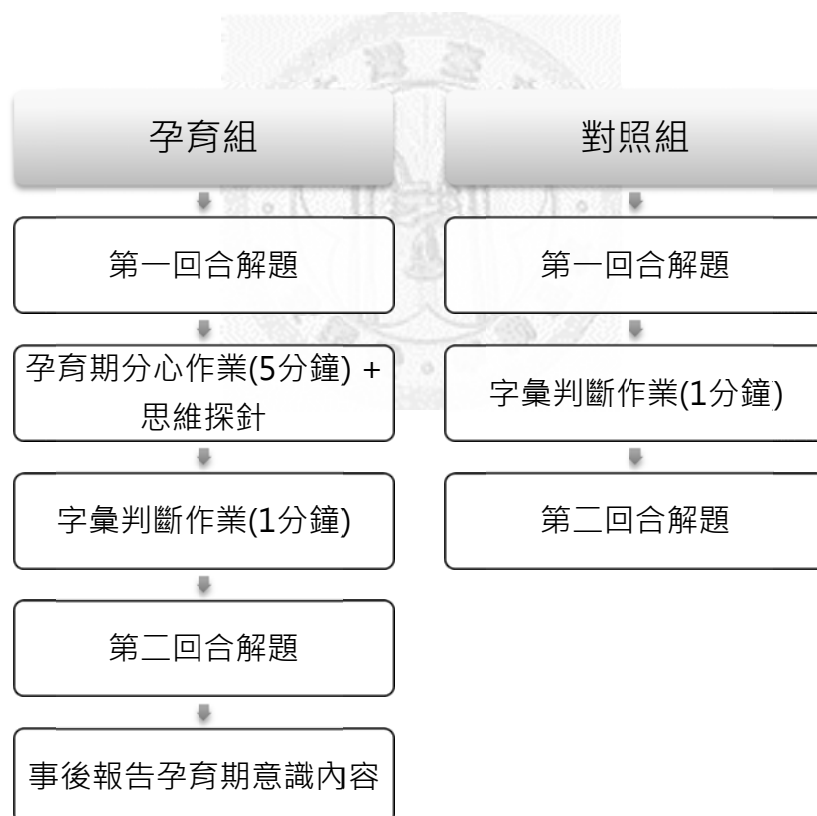
### 實驗程序與材料

採個別施測，參與者被隨機分派至對照組、低負荷組以及高負荷組等三種實驗情境之中。低負荷組與高負荷組須在孕育期間從事分別從事 0-回溯或 2-回溯作業。

如圖六所示，實驗二的程序與實驗一大致相同，除了在過程中增加了字彙判斷作業：高、低負荷組在孕育期結束後緊接著進行該作業，而對照組則在第一回

合結束後、第二回合開始前進行。另一個不同之處是所有參與者事前皆未被告知在兩個回合之間須從事分心作業與字彙判斷作業，避免對照組與孕育組因對後續實驗流程有不同的預期而造成表現上的差異，或因事先猜測到字彙判斷作業的目的而改變原有的反應。但在第一回合進行之前，孕育組會被要求先從事一項暖身活動約一分鐘，藉以事先熟悉其所被分派的孕育期活動以及如何對思維探針作反應。在整個問題解決活動結束之後，參與者同樣需進行工作記憶廣度測驗以評量其基本認知能力。

實驗二所採用的問題解決作業（中文遠距聯想作業）、N-回溯作業、思維探針與工作記憶廣度作業與實驗一完全相同。



圖六：實驗二流程。

## 字彙判斷作業

在字彙判斷作業中，參與者需以按鍵反應的方式，又快又正確地判斷電腦螢幕上出現的刺激字是否為一真實存在的中文字，抑或是假字。當螢幕上出現的字是真實存在的中文字時，參與者需按鍵盤上方數字列中的「4」鍵（貼有「是」的標籤），不是的話則按鍵盤上方數字列中的「8」鍵（貼有「否」的標籤）。在每個嘗試中，螢幕上每次會先出現 500 毫秒的十字凝視點，然後緊接著出現一個真字或假字刺激（大小為  $1.8 \times 1.8$  公分），當參與者按鍵或 2 秒過後，就會出現下一個嘗試。

整個作業分為練習階段與正式階段。正式階段所採用的刺激字包含了中文遠距聯想作業的答案字（共 12 個），與答案字或遠距聯想作業題目字皆無關且筆劃與字頻相當的真字（無關字，共 12 個），以及筆劃相當的假字（共 24 個）。練習階段在正式階段之前進行，包含了 6 個無關真字以及 6 個假字。練習之目的在於使參與者熟悉此活動，因此不納入後續分析。完成整個作業約需一分鐘。

## 結果

對照組 ( $n = 19$ )、低負荷組 ( $n = 20$ ) 與高負荷組 ( $n = 20$ ) 在第一回合解題數上（對照組  $M = 2.21$ ,  $SD = 1.48$ 、低負荷組  $M = 2.20$ ,  $SD = 1.15$ 、高負荷  $M = 2.20$ ,  $SD = 1.63$ ）沒有顯著差異， $F(2, 56) = .0003$ ,  $p = 1.00$ ,  $\eta_p^2 < .001$ 。三組在工作記憶廣度作業上的平均得分（對照組  $M = 62.84$ ,  $SD = 6.99$ 、低負荷組  $M = 63.25$ ,  $SD = 7.46$ 、高負荷組  $M = 61.95$ ,  $SD = 6.90$ ）也沒有顯著差異， $F(2, 56) = .174$ ,  $p = .841$ ,  $\eta_p^2 = .006$ 。以上結果顯示三組參與者在孕育期前的解題表現或一般認知能力並無顯著不同。

## 操弄檢核

高、低負荷組在分心作業的平均正確率分別為 97.43% ( $SD = .014$ ) 與 99.05% ( $SD = .019$ )，顯示兩組在孕育期中皆依要求正確執行分心作業。另外，低負荷組的正確率高於高負荷組， $t(38) = 3.145, p = .003$ ，顯示高負荷組所被要求執行的分心作業難度較低負荷組高，符合操弄預期。

在五次思維探針報告中，低負荷組平均有 0.65 次 ( $SD = .75$ ) 報告曾有與待解問題相關的思緒，而高負荷組平均僅有 0.05 次 ( $SD = .22$ )，前者的報告次數顯著多於後者， $t(38) = 3.449, p = .001$ 。根據思維探針報告與事後報告內容，低負荷組 (75%，15 名) 比高負荷組 (25%，5 名) 有更多比例的參與者報告在孕育期間曾有與待解問題相關的思緒， $\chi^2(1, N = 40) = 10.00, p = .002$ 。綜合以上分析，相較於高負荷分心作業，低負荷分心作業會使參與者在孕育期間產生更多與待解問題相關的思緒，符合操弄預期。

## 字彙判斷作業之表現

對照組、高負荷組與低負荷組在字彙判斷作業中的正確率 (對照組  $M = 93.21\%$ ,  $SD = .09$ 、高負荷組  $M = 95.70\%$ ,  $SD = .03$ 、低負荷組  $M = 94.65\%$ ,  $SD = .07$ ) 沒有顯著差異， $F(2, 56) = .690, p = .506, \eta_p^2 = .024$ 。在分析反應時間時僅分析正確的反應，並且刪去超過參與者自己本身平均值上下 2.5 個標準差之反應時間的嘗試，以及第一回合中已回答出的答案字嘗試。三組的反應時間 (單位為毫秒) 如表二所示。進行 3 (孕育期設計：對照組、高負荷組與低負荷組)  $\times$  2 (刺激字類別：答案字、無關字與假字) 之二因子變異數分析，發現組別並沒有顯著的主要效果， $F(4, 112) = 1.947, p = .152, \eta_p^2 = .065$ ，但刺激字類別有顯著的主要效果， $F(2, 112) = 31.56, p < .001, \eta_p^2 = .360$ 。進一步分析後可發現答案字的反應時間 ( $M = 518.96, SD = 75.91$ ) 分別顯著地快於對無關字的反應時間 ( $M = 546.69, SD = 83.74, p < .001$ ) 以及假字的反應時間 ( $M = 613.86, SD = 127.81, p < .001$ )，且

無關字的反應時間也快於假字的反應時間 ( $p < .001$ )。但組別與刺激字類別的交互作用並不顯著 ( $F(4, 112) = .560, p = .692, \eta_p^2 = .020$ )。

對照組、高負荷組與低負荷組的答案字促發量 (無關字反應時間減去答案字反應時間, 對照組  $M = 37.67, SD = 36.00$ 、高負荷組  $M = 35.33, SD = 34.80$ 、低負荷組  $M = 10.69, SD = 26.09$ )，組間效果達顯著差異,  $F(2, 56) = 4.176, p = .020, \eta_p^2 = .130$ 。以 Scheffe 法進行事後比較, 可發現高負荷組與對照組的答案字促發量並無顯著差異存在 ( $p = .975$ )，且低負荷組的答案字促發量低於對照組 ( $p = .042$ ) 與高負荷組 ( $p = .065$ )，差異達顯著或臨界顯著水準。以上結果不符合無意識歷程觀點的預期。

表二

實驗二字彙判斷作業中的反應時間及答案字促發量 (單位: msec; 括號內數值為標準差)。

	對照組	高負荷組	低負荷組
整體	579.06 (93.12)	542.39 (59.55)	584.30 (74.21)
答案字	528.10 (99.05)	491.46 (46.97)	537.78 (69.54)
無關字	565.77 (115.71)	526.69 (50.30)	548.48 (73.55)
假字	632.34 (155.98)	574.11 (81.00)	636.06 (133.16)
答案字促發量 (無關字 - 答案字)	37.67 (36.00)	35.33 (34.80)	10.69 (26.09)

## 第二回合解題表現

對照組、高負荷組與低負荷組的第二回合平均解題數分別為 1.74 ( $SD = 1.33$ )、2.15 ( $SD = 1.60$ ) 與 1.50 ( $SD = 1.32$ )，針對三組在第二回合的解題表現進行單因子變異數分析，發現孕育期的效果未達顯著水準， $F(2, 56) = 1.07, p = .350, \eta_p^2 = .037$ 。接著進行計畫性的事前比較，可發現不論是高負荷組或低負荷組皆與對照組無顯著差異（分別為  $t(37) = .876, p = .387$  與  $t(37) = .559, p = .579$ ）。若依第一回合解題率將題目分為簡單題與困難題，在簡單題部分，不論是高負荷組 ( $M = 1.20, SD = 1.32$ ) 或低負荷組 ( $M = .85, SD = 1.04$ )，皆與對照組 ( $M = 1.16, SD = 1.12$ ) 無顯著差異（分別為  $t(37) = .107, p = .915$  與  $t(37) = .891, p = .379$ ）。在困難題部分，也同樣發現高負荷組 ( $M = .95, SD = .89$ ) 和低負荷組 ( $M = .65, SD = .88$ ) 的解題數皆與對照組 ( $M = .58, SD = .77$ ) 無顯著差異（分別為  $t(37) = 1.393, p = .172$  與  $t(37) = .269, p = .790$ ）。綜合以上分析可知高、低負荷組皆無孕育效果產生。此外，高、低負荷組在全部題目、簡單題與困難題的表現亦無顯著差異（分別為  $t(38) = 1.40, p = .169$ 、 $t(38) = .931, p = .358$  與  $t(38) = 1.077, p = .288$ ）。

## 討論

實驗二要求在孕育期從事分心活動的參與者在孕育期過後緊接著執行字彙判斷作業（內含問題解決活動的答案字），以檢視孕育組的答案字促發量是否較沒有孕育期的對照組更高。實驗二的結果雖然發現高負荷組的答案字促發量大於低負荷組，但相較於第一回合結束後立即執行字彙判斷作業的對照組，高負荷組並沒有較高的答案字促發量。綜合實驗一與實驗二的結果，可以發現在孕育期間從事能有效阻斷意識思考的高負荷分心活動，不論是在實際解題或是隱式作業的表現上，皆與對照組沒有差異，無法支持無意識歷程觀點的預測。

實驗二中高負荷組的答案字促發量並未多於對照組，其中一個可能的解釋在

於高負荷組在執行字彙判斷作業之前先執行孕育期間的 2-回溯作業，而對照組則否。字彙判斷作業與 2-回溯作業皆包含了比較實驗刺激是否屬於某一特定類別的歷程，例如在 2-回溯作業中需判斷刺激是否與上上個出現的字母相同，而在字彙判斷作業中則需判斷刺激是否為真字。高負荷組可能因此設計而使其在進行字彙判斷作業時有更快的反應時間，而使得參與者在無關字與答案字的反應時間上差距不大，因此低估了答案字促發量。然而，此解釋無法成立。首先，若僅比較高負荷組與對照組在字彙判斷作業中不同類別之刺激字的反應時間，可以發現不論是在整體反應時間、答案字、無關字與假字，兩組並無顯著差異（分別為  $t(37) = 1.445, p = .156$ 、 $t(37) = 1.488, p = .145$ 、 $t(37) = 1.376, p = .177$ 、 $t(37) = 1.474, p = .149$ ）。其次，此解釋無法通盤地解釋為何低負荷組在字彙判斷作業上的表現。如果此解釋為真，低負荷組在孕育期間所執行的 0-回溯作業也應該同樣使其有較快的反應時間且造成較小的答案字促發量。雖然低負荷組確實有較小的答案字促發量，但其與對照組在不同刺激字的反應時間也沒有顯著差異存在（分別為  $t(37) = .192, p = .849$ 、 $t(37) = .355, p = .725$ 、 $t(37) = .560, p = .579$ 、 $t(37) = .080, p = .936$ ）。基於以上分析，我們無法以事先從事與字彙判斷作業性質相近的作業，來解釋高負荷組為何並未較對照組擁有更大的答案字促發量。

實驗二意外發現低負荷組的答案字促發量顯著地低於對照組與高負荷組。此結果除了使實驗一中低負荷組的孕育效果難以用無意識歷程觀點來解釋之外，雖然意識運作取向或注意力去焦假說對實驗二字彙判斷的結果並無特別的預期，但也無法也解釋這樣的發現。除了暗示在孕育期執行低負荷分心作業會有不同於其他情境的認知活動發生，此結果也可能意涵個體在隱式作業上的表現不見得會與實際上的解題表現有關，而成功解題可能還涉及了其他的歷程，有待後續研究進一步探討。

實驗二的發現與 Zhong、Dijsterhuis 及 Galinsky（2008，實驗一）的結果不同，以下將討論可能的原因。如前述，Zhong 等人要求參與者解決一系列高難度的遠距聯想題目，在正式開始解題之前，全部的參與者先瀏覽過所有的題目，接

著意識思考組有五分鐘的解題時間，無意識思考組則先從事五分鐘的 2-回溯作業。五分鐘過後，所有參與者被要求進行詞彙判斷作業。與本實驗不同，他們發現無意識思考組在詞彙判斷作業中對答案詞的反應時間快於意識思考組，並認為此結果支持無意識思考理論對於孕育效果的解釋。我認為有幾個可能的原因造成上述的歧異。首先，Zhong 等人採用的實驗設計並非典型的孕育效果研究派典，他們的無意識思考組在進入孕育期之前並未真正進行解題，而本研究則採用典型的孕育效果派典，不同情境中的參與者皆在第一回合解題結束之後才進入孕育期，因此本實驗與 Zhong 等人發現的很可能是不同的現象。第二，Zhong 等人的研究中並沒有對照組的設計，而是以「意識思考組」與「無意識思考組」進行比較，由於意識思考組在一開始就被允許可以思考螢幕上的題目，和需執行分心作業的無意識組相較之下，前者有可能因可專注於思考問題而傾向產生強勢但錯誤的反應，而壓抑了答案詞的激發，因此兩組比較的結果應只能視為兩種不同運作歷程的差異，而非兩種歷程是否可以產生孕育效果的比較。

與實驗一不同，實驗二並未在低負荷組的解題表現發現孕育效果。但實驗二的程序和實驗一並不相同，此差異可能與實驗二的參與者需額外進行字彙判斷作業有關。對所有參與者而言，執行字彙判斷作業的時間可視為另外一段孕育期，而參與者在此期間可能會受到其中所呈現之答案字的影響，產生不同的連結歷程，例如，根據機會性同化假說，孕育期中接觸與解題相關的線索會提高解題的機會。如此一來，對照組可能因字彙判斷作業提供了短暫的孕育期與問題的解答而提升了解題表現，使其表現與低負荷組的差距變小，故無法在低負荷組觀察到孕育效果。另一方面，參與者可能發現或猜測字彙判斷作業中的刺激字包含了遠距聯想作業的答案字，促使他們在進行第二回合的解題活動時去回想字彙判斷作業中曾出現過的字，並將之用於解題之上，而使用這樣的策略可能又與參與者對刺激字的回憶成功與否有關。因此，實驗二的第二回合解題活動可能涉及更複雜的認知活動，無法單純地以孕育期的有無或孕育期活動的不同來解釋個體的解題表現。

## 實驗三

實驗三除了重複驗證低負荷分心作業是否可以促進孕育效果產生之外，也進一步檢證此效果是因執行分心作業所造成的去焦注意力狀態所促成，抑或是因直接增加意識思考解題時間所致。在本實驗中，參與者在孕育期間執行低負荷分心作業（作業組）或是閉眼休息（休息組），由於休息組不需額外執行分心作業，因此會比作業組更有可能在孕育期間繼續思考如何解題，若孕育效果只是在孕育期間持續解題所造成的假象，則休息組在第二回合的解題表現會優於作業組。相反的，若去焦注意力狀態才是產生孕育效果的關鍵，則在孕育期執行分心作業的參與者，其表現有可能會較可以直接思索問題的休息組來得好，因為後者可能會因將注意力投注於待解問題，而較容易產生強勢但錯誤的反應，並抑制其他遠距反應。

### 方法

### 參與者

四十九位台灣大學大學部學生（男性 29 名、女性 20 名），隨機分派至三個實驗情境。其中 46 位為修習普通心理學課程的學生，應課程要求而參與本實驗，另外 3 位為網路張貼廣告招募而來，完成實驗之後可得新台幣 100 元的酬勞。各組參與者兩種來源的比例相當。

### 實驗設計

本實驗為組間設計，操弄之獨變項為參與者在孕育期間有無執行分心作業

(作業組及休息組)，另有一無孕育期設計的實驗情境作為對照。依變項為第二回合(即孕育期之後)的解題數。

## 實驗程序與材料

採個別施測，參與者被隨機分派至對照組、作業組以及休息組三種實驗情境之中。作業組須在孕育期間從事認知負荷低的 0-回溯作業，而休息組則須在孕育期間閉眼休息。

實驗三的程序與實驗一相同，除了下列的改變以外：(1) 有孕育期設計的實驗情境並未被事先告知在兩回合之間需額外從事其他的活動，但在第一回合進行之前，孕育組被要求先從事一項暖身活動約一分鐘，藉以事先熟悉其所被分派的孕育期活動以及如何對思維探針作反應；(2) 在事後報告階段中，除了報告是否曾有與待解問題有關的思緒之外，還要以六點量尺的方式評估自己在孕育期間有多常思考如何解決字謎，以及多常擁有與字謎有關、但非直接思索字謎解題的念頭，「0」代表完全沒有、「5」代表經常如此。在整個問題解決活動結束之後，參與者同樣需進行工作記憶廣度測驗以評量其基本認知能力。

實驗三所採用的問題解決作業(中文遠距聯想作業)、0-回溯作業、思維探針與工作記憶廣度作業與實驗一完全相同。

## 結果

對照組( $n = 16$ )、作業組( $n = 17$ )與休息組( $n = 16$ )的第一回合解題數(對照組  $M = 1.75$ ,  $SD = 1.65$ 、作業組  $M = 2.12$ ,  $SD = 1.41$ 、休息組  $M = 2.00$ ,  $SD = 1.37$ )沒有顯著差異， $F(2, 46) = .263$ ,  $p = .770$ ,  $\eta_p^2 = .011$ 。此外，三組在工作記憶廣度作業上的得分(對照組  $M = 61.94$ ,  $SD = 8.54$ 、作業組  $M = 61.53$ ,  $SD = 5.96$ 、休息組  $M = 62.94$ ,  $SD = 7.08$ )也沒有顯著差異， $F(2, 46) = .163$ ,  $p = .850$ ,  $\eta_p^2 = .007$ 。

以上結果顯示三組參與者在孕育期前的解題表現或一般認知能力並無顯著不同。

## 操弄檢核：孕育期間與待解問題相關的思緒

在分析參與者在孕育期間的思緒內容時，我將與待解問題相關的思緒再分為兩類：(1) 問題解決思緒：包含了回想題目、思考如何解題或思考解題策略，例如，參與者報告自己在思考某一刺激字還可以與什麼字結合成雙字詞、題目中沒有畫底線的干擾字是否和答案有關、回想某一題的題目有哪些字等等，以及(2) 待解問題衍生思緒：包含了與待解問題有關但無關如何解題的思緒，例如個人所感覺的問題難度以及在解題上的表現等等。

整體而言，在孕育期間的五次思維探針報告中，休息組(1.75次,  $SD = 1.29$ )較作業組(0.82次,  $SD = 1.02$ )更常報告有與待解問題相關的思緒出現，差異達顯著水準， $t(31) = 2.300, p = .028$ 。結合思維探針報告與事後報告內容，可以發現兩組皆有相當高比例的參與者報告在孕育期間曾有與待解問題相關的思緒(休息組 = 100%、作業組 = 94.12%， $\chi^2(1, N = 33) = .971, p = .325$ ) 休息組有問題解決思緒的比例(93.75%)高於作業組(70.59%)，差異達臨界顯著， $\chi^2(1, N = 33) = 2.972, p = .085$ ，但兩組曾有待解問題衍生思緒的人數比例則無不同(休息組  $M = 68.75\%$ 、作業組  $M = 52.94\%$ )， $\chi^2(1, N = 33) = .863, p = .353$ 。另外，參與者事後以六點量尺進行的自我評估也可發現相同的傾向，休息組( $M = 2.75, SD = 1.29$ )比作業組( $M = 1.41, SD = 1.37$ )更常擁有問題解決思緒， $t(31) = 2.881, p = .007$ ，但在待解問題衍生思緒上(作業組  $M = 1.35, SD = 1.54$ 、休息組  $M = 1.38, SD = 1.31$ )則沒有顯著差異， $t(31) = .044, p = .965$ 。上述結果顯示雖然兩組在孕育期間都有與待解問題相關的思緒，但休息組在問題解決思緒上不論在人數比例或是事後自評思考問題的頻率皆高於作業組，符合操弄預期。

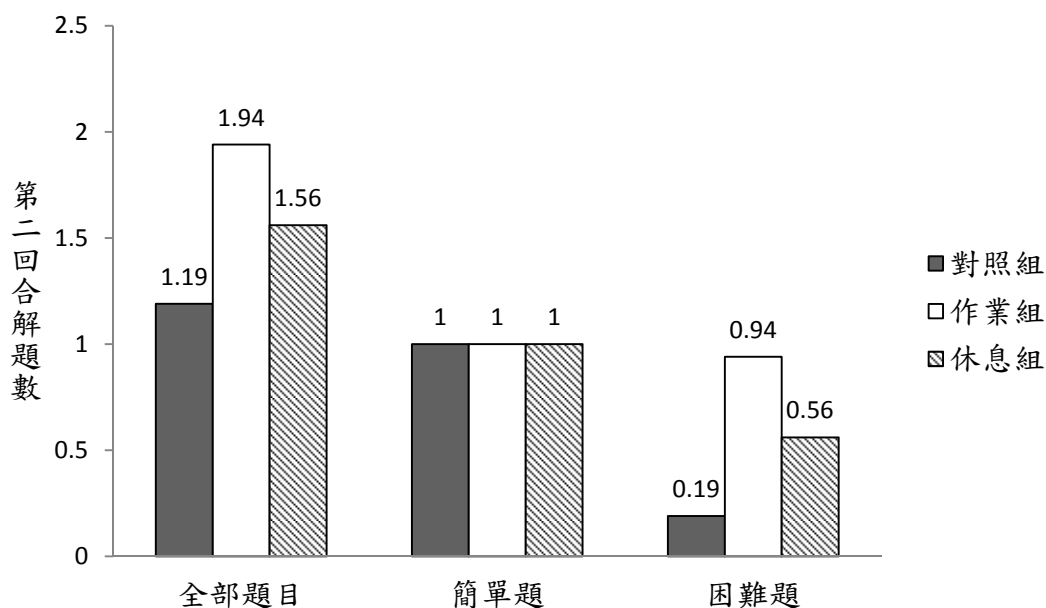
## 第二回合解題表現

各組在第二回合的解題表現如圖七所示。針對三組在第二回合的解題表現進行單因子變異數分析，發現孕育期的效果未達顯著水準， $F(2, 46) = 1.947, p = .154, \eta_p^2 = .078$ 。接著依本實驗的預測進行計畫性的事前比較，可發現作業組的全部解題數 ( $M = 1.94, SD = 1.39$ ) 多於對照組 ( $M = 1.19, SD = .91$ )，差異達臨界顯著水準， $t(31) = 1.829, p = .077$ 。然而休息組的全部解題數 ( $M = 1.56, SD = .89$ ) 則與對照組無顯著差異， $t(30) = 1.177, p = .249$ 。進一步依第一回合解題率將題目區分為簡單題與困難題，在簡單題方面發現不論是作業組 ( $M = 1.00, SD = .94$ ) 或休息組 ( $M = 1.00, SD = .82$ ) 皆與對照組 ( $M = 1.00, SD = .97$ ) 無差異 (分別為  $t(31) < .001, p = 1.00$ 、 $t(30) < .001, p = 1.00$ )。但在困難題方面，除了發現作業組的解題數 ( $M = 0.94, SD = .90$ ) 顯著多於對照組 ( $M = 0.19, SD = .43$ )， $t(22.47) = 3.137, p = .005$ ，也發現休息組的困難題解題數 ( $M = 0.56, SD = .63$ ) 多於對照組，差異達臨界顯著水準， $t(25.54) = 2.007, p = .055$ 。以上結果顯示作業組與休息組在困難題方面皆有孕育效果，而兩組之間並沒有顯著差異存在， $t(31) = 1.393, p = .173$ 。

進一步比較作業組與休息組中曾經在孕育期間思考如何解題者<sup>3</sup>的表現 ( $n = 12$  與  $15$ )，結果發現在困難題方面，作業組的解題數 ( $M = 1.08, SD = .90$ ) 多於休息組 ( $M = 0.53, SD = .64$ )，差異達臨界顯著水準， $t(25) = 1.855, p = .075$ ，但在全部題目 (作業組  $M = 2.17, SD = 1.27$ 、休息組  $M = 1.53, SD = .92$ ) 與簡單題的第二回合解題數 (作業組  $M = 1.08, SD = 1.00$ 、休息組  $M = 1.00, SD = .85$ ) 皆無顯著差異 (分別為  $t(25) = 1.508, p = .144$ 、 $t(25) = .235, p = .816$ )。

---

<sup>3</sup> 這些參與者在第一回合解題與工作記憶廣度作業的表現並無顯著差異。



圖七：實驗三各組第二回合解題數。



實驗三發現不論是作業組或休息組在困難題皆有孕育效果產生。若比較兩組在孕育期曾思考如何解題者在第二回合的解題表現，可發現作業組的困難題解題數多於休息組，此差異無法以是否有解題思緒來解釋，因為這些參與者都報告有此思緒，且根據事後報告自評的結果，在這些參與者之中，休息組 ( $M = 2.93, SD = 1.10$ ) 比作業組 ( $M = 2.00, SD = 1.21$ ) 更常擁有問題解決思緒，差異達顯著水準， $t(25) = 2.10, p = .046$ ，因此也無法以作業組比休息組更常在孕育期間思考如何解題解釋此發現。

實驗三的发现與意識運作觀點預測不符，較符合注意力去焦假說，而根據後者的看法，作業組由於在孕育期間執行分心作業而處於去焦注意力狀態，進而使認知抑制降低，因此相較於投注更多注意力於待解問題的休息組，作業組較容易產生遠距或不尋常的想法而提高成功解題的機會，休息組有可能較將注意力聚焦

於待解問題，反而較容易於產生優勢但錯誤的反應，而使解題率低於作業組。

但另一方面，作業組與休息組都可觀察到孕育效果，乍看之下，這樣的發現似乎不支持注意力去焦假說的觀點，但是根據 5 次思維探針報告的結果，可以發現休息組的平均只有 1.75 次報告其思緒與待解問題有關，顯示休息組在孕育期也會將注意力投注於其他與待解問題無關的事物。在這種情況下，休息組也很可能因處於類似去焦注意力的狀態(但程度可能不如作業組)，而產生了孕育效果。

綜合實驗一與三，我們重複發現孕育期的低負荷分心活動會促使孕育效果的產生，並且比從事高負荷分心活動以及休息有最佳的孕育效果，而這樣的現象無法以非意識運作或意識運作觀點分別作通盤的解釋。接下來，實驗四將藉由認知抑制功能強弱不同的個體來檢證注意力去焦假說的想法，若認知抑制降低確實是孕育效果產生的關鍵，則應在抑制強弱不同者身上觀察到不同程度的孕育效果。



## 實驗四

不同於實驗一至三操弄孕育期分心活動之認知負荷量來檢驗注意力去焦假說，實驗四改由個別差異的角度切入，間接檢驗認知抑制降低是否為孕育效果產生的機制。我認為強抑制者在第一回合解題時，可能因抑制程度強，較容易抑制非優勢或遠距反應的提取，而妨礙成功解題；相反的，弱抑制者因其抑制程度較弱，故更有機會讓較多的遠距反應被激發進而提取，提升了成功解題的機會。根據注意力去焦假說，在孕育期若處於去焦注意力狀態會降低認知抑制，進而促使孕育效果產生。因此可合理預期認知抑制強者較認知抑制弱者更容易受惠於孕育期的分心活動。也就是說，若要求參與者在孕育期間從事低認知負荷之分心活動（如 0-回溯作業），可預期在認知抑制強者中，孕育組的孕育期後解題表現會優於對照組，但弱抑制者由於受惠於孕育期分心活動的程度不如強抑制者，因此孕育效果較低或是無孕育效果。然而，非意識運作取向中的無意識運作觀點、心向瓦解觀點以及意識運作觀點對於強、弱認知抑制者的孕育效果並無特別的預測。

實驗四以提取練習派典 (retrieval practice paradigm) (Anderson, Bjork, & Bjork, 1994) 評估參與者認知抑制功能的強弱。現有測量認知抑制功能的作業基本上可分為主動型 (intentional) 與自動型 (automatic) 兩類 (Harnishfeger, 1995; Nigg, 2000)，前者涉及自主性、有意識地抑制強勢或無關的反應與刺激（例如 Stroop 作業、Flanker 作業、想/不想作業皆屬之），後者則涉及個體無法覺察到的抑制歷程，例如負向促發 (negative priming) 或在提取練習派典中所觀察到的提取引發遺忘現象 (retrieval induce forgetting)。我認為創造力或問題解決活動中所涉及的抑制功能應屬個體無法覺察的認知歷程，因此採用自動型的認知抑制作業較為適合。另一方面，現有認知抑制作業又涉及作用於過濾外界無關訊息或抑制提取內在無關訊息 (Anderson & Spellman, 1995; Posner, 1987)，而由於本論文目

前僅聚焦於探討孕育期間個體內的認知活動，因此採用與提取內在訊息有關的認知抑制作業較為適合。基於以上考量，在實驗四中以屬於主動型與提取內在訊息有關的提取練習派典來測量個體的認知抑制功能。

提取練習派典主要包含三個不同的階段：學習、練習以及最終的測試階段。在學習階段中，參與者需要記憶數組不同類別名稱與其例子的配對組合，例如「花----百合」、「花----向日葵」、「職業----醫生」、「職業----商人」等等。在提取練習階段中，參與者會被給予提示來練習提取部分類別中的部分例子，例如呈現「花----芍药 √ \_\_\_\_\_」，參與者須回答「百合」。在測試階段中，則需回憶出在學習階段所學過的所有類別例子。按照例子與其所屬類別的其他例子有無出現在練習階段，所有類別例子可分為三種：(1) Rp+例子 (retrieval-practiced examples)：在練習階段出現過的例子；(2) Rp-例子：在練習階段沒有出現過，且與練習過的例子屬於同類別的例子；(3) Nrp 例子：在練習階段沒有出現過、同類的其他例子也沒有出現在練習階段的例子。Anderson、Bjork 及 Bjork (1994) 認為在提取練習階段中，個體在看到類別名稱與其例子的提示(如：「花----芍药 √ \_\_\_\_\_」)時，為了提取出正確的例子，個體的認知系統會抑制其他可能的競爭項目，亦即先前也與該項目配對的例子(如：向日葵)。此抑制機制雖有助於順利完成提取練習，但卻會妨礙後續回憶相同類別但沒有練習過的例子 (Rp-)，造成了典型的提取引發遺忘 (retrieval-induced forgetting) 現象。若以 Nrp 例子為比較基準，可發現 Rp+例子有較高的回憶率，為練習效果；另一方面，Rp-例子的回憶率會較 Nrp 例子低，即展現了抑制效果。在本實驗中，每位參與者皆可依其 Rp-與 Nrp 例子在測試階段的回憶表現之差異代表抑制能力的強弱，差異越大，代表其抑制功能越強，反之亦然。

# 方法

## 參與者

六十五位台灣大學大學部學生（男性 23 名、女性 42 名），隨機分派至孕育組與對照組兩個實驗情境之中。其中 37 位為修習普通心理學課程的學生，應課程要求而參與本實驗，另外 28 位為網路張貼廣告招募而來，完成實驗之後可獲得新台幣 100 元的酬勞。各組參與者兩種來源的比例相當。

## 實驗設計

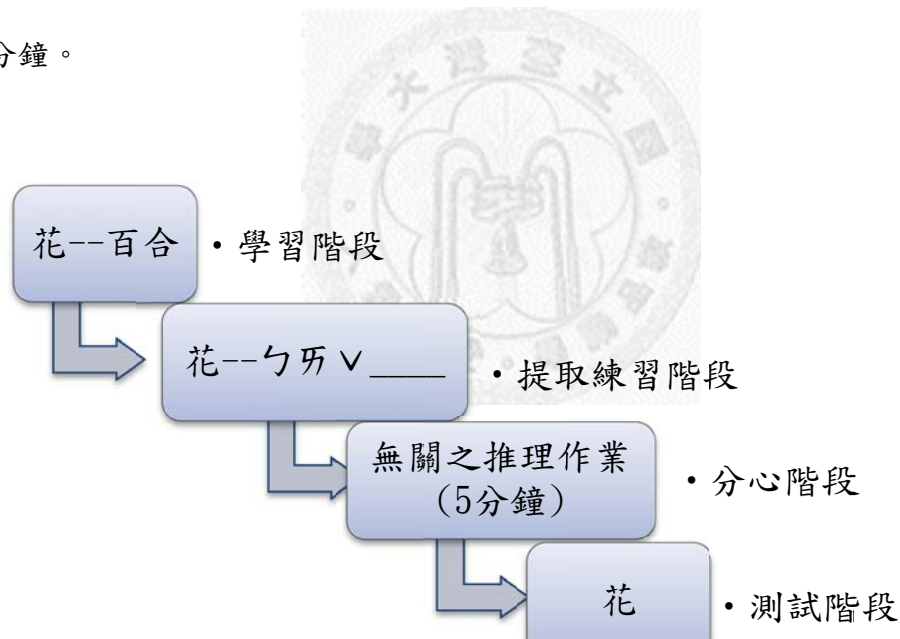
本研究為受試者間設計，操弄之獨變項為孕育期的有無（對照組與孕育組），另一受試者變項則為個體認知抑制功能的強弱。依變項為參與者在問題解決作業中的表現。

## 實驗程序與材料

採個別施測，參與者被隨機分派至對照組或孕育組兩實驗情境之中。參與者須先進行提取練習作業再從事兩回合的問題解決活動。在問題解決活動中，所有參與者皆被告知需先進行「暖身活動」，練習一個區組的 0-回溯作業與思維探針報告。被分派至孕育組的參與者須在第一回合解題結束後從事 0-回溯作業，並依思維探針指示報告思緒內容。待全部作業結束之後，實驗者會再詢問孕育組的參與者是否曾在孕育期間產生與待解問題有關的思緒，以及其內容為何。實驗四所採用的問題解決作業（中文遠距聯想作業）、0-回溯作業、思維探針與實驗一至三完全相同。

## 認知抑制作業：提取練習派典

本作業與林緯倫(2006)所採用的作業相似，如圖八所示，可分為學習階段、練習提取階段、分心階段，以及最後的回憶測試階段。在學習階段中，電腦螢幕中央會一次呈現一組類別名稱與例子的配對組合（例如：「花—百合」），每組呈現5秒，參與者被告知需記憶這些配對以便稍後回憶。接下來的提取練習階段中，螢幕上每次會呈現一組類別名稱與其例子的注音提示（例如：「花—ㄅㄛˇ √ \_\_\_\_\_」），以字幹填充的方式讓參與者練習在學習階段中出現的部分例子。緊接著進行無關的推理作業5分鐘作為分心作業之後，隨即進入最後的回憶測試階段。在測試階段中，參與者須根據實驗者所給予的類別名稱（例如：「花」），寫下在學習階段中曾與之配對出現過的所有例子，每個類別有60秒可作答。完成整個作業約需30分鐘。



圖八：實驗四提取練習作業之流程。

如表三所示，此作業中一共出現十種類別名稱，每類分別有6個例子。其中一個類別固定作為填充類別（filler category），其例子固定出現在學習階段與提取練習階段的前三個與後三個嘗試，以及測試階段的第一個類別，用以避免回憶的新近與初位效應，不納入分析。在提取練習階段中，參與者會練習其中6個類

別中各 3 個例子，每個例子 3 次，此 18 個例子即為 Rp+例子，以隨機順序出現；此 6 個類別中另外 3 個未經提取練習的例子，即為 Rp-例子（共 18 個）。另外 3 個未練習類別中的例子則為 Nrp 例子（共 18 個）。此作業的記憶材料來自於葉怡玉（未發表研究）所建立之聯想詞常模。每個類別中例子的選取原則為：(1) 不包括最常聯想到的例子；(2) 同一類別中每個例子第一個字的音不同。除了填充類別固定之外，此作業共設計了六個不同的版本，使所有類別與其例子皆有相同的機會成為練習類別或練習例子，以平衡刺激材料特殊性可能帶來的混淆。

表三

實驗四提取練習作業中之記憶類別名稱與例子。

類別名稱	例子
花	百合、鬱金香、向日葵、蘭花、杜鵑、滿天星
衣物	襯衫、裙子、牛仔褲、洋裝、夾克、圍巾
樂器	吉他、小提琴、長笛、喇叭、口琴、古箏
房屋部件	窗戶、樑柱、牆壁、鋼筋、煙囪、屋簷
飲料	白開水、汽水、紅茶、果汁、咖啡、牛奶
鳥類	鴿子、老鷹、白頭翁、鸚鵡、九官鳥、畫眉
地形	盆地、丘陵、高原、斷層、河川、峽谷
城市	巴黎、東京、舊金山、高雄、倫敦、雪梨
職業	醫生、軍官、公務員、商人、律師、自由業
昆蟲*	螞蟻、蜻蜓、瓢蟲、獨角仙、蚱蜢、螳螂

註：\*表填充類別。

基於以上設計，可以根據參與者在回憶測試階段對於 Rp+、Rp-以及 Nrp 例子的回憶表現，分別計算抑制效果（Nrp 例子回憶數 - Rp-例子回憶數）與練習

效果 (Rp+例子回憶數 - Nrp 例子回憶數)。

另外，由於 Anderson 與 McCulloch (1999) 發現在學習階段主動進行類別與例子的整合會消除提取引發遺忘的現象。仿照他們的作法，當參與者完成提取練習作業所有流程之後，也被詢問在學習階段中，當看到一個類別名稱與例子的配對組合時，有多常特意去回想同屬於該類別的其他例子，並以「0」(從來沒有)至「5」(總是如此)之間的數值來代表其整合的程度。

## 結果

### 提取練習作業之表現

在提取練習作業的練習階段中，全體參與者的平均正確率為 92.86%，顯示參與者有效地學習配對材料。如表三所示，全體參與者在回憶階段中 Rp+、Rp- 與 Nrp 的平均回憶個數分別為 15.68 ( $SD = 1.75$ )、9.91 ( $SD = 3.45$ ) 與 10.95 ( $SD = 2.85$ )，差異達顯著水準， $F(2, 128) = 164.28, p < .001, \eta_p^2 = .812$ 。其中 Rp+ 的回憶數多於 Nrp ( $p < .001$ )，有顯著的練習效果；Nrp 的回憶數也顯著多於 Rp- ( $p = .001$ )，有顯著的抑制效果。以上結果顯示本作業成功複製典型的提取引發遺忘現象。

依照全體參與者的平均抑制效果指標值 (Nrp - Rp-;  $M = 1.05, SD = 2.50$ )，我將參與者分為強、弱抑制功能者 (強抑制 28 人、弱抑制 37 人)。如表四所示，強抑制者的 Nrp 例子回憶數 ( $M = 11.29, SD = 2.90$ ) 顯著多於 Rp- 例子 ( $M = 8.04, SD = 2.99$ )， $t(27) = 11.418, p < .001$ ，有提取引發遺忘現象，但弱抑制者的 Rp- 例子回憶數 ( $M = 11.32, SD = 3.10$ ) 顯著多於 Nrp 例子 ( $M = 10.70, SD = 2.82$ )， $t(37) = 2.284, p = .028$ ，不但沒有提取引發遺忘現象產生，更顯示提取 Rp+ 例子的練習反而促進了 Rp- 例子的回憶，與強抑制者不同。此外，所區分出的強弱抑制者在學習階段的整合程度相當 (弱抑制  $M = 3.83, SD = .97$ 、強抑制  $M = 3.75, SD =$

1.11)，沒有顯著差異， $t(62) = .320, p = .750$ 。

表四

實驗四提取練習作業中不同類型例子的回憶數及其練習與抑制效果(括弧內之數值為回憶率)。

	Rp+	Rp-	Nrp	練習效果 (Rp+ - Nrp)	抑制效果 (Nrp - Rp-)
全體	15.68(87.09%)	9.91(55.04%)	10.95(60.85%)	4.72(26.24%)	1.05 ( 5.81%)
弱抑制	15.70(87.24%)	11.32(62.91%)	10.70(59.46%)	5.00(27.78%)	-0.62(-3.45%)
強抑制	15.64(86.90%)	8.04(44.64%)	11.29(62.70%)	4.36(24.21%)	3.25(18.06%)

## 孕育期間與待解問題相關的思緒

在五次思維探針報告中，孕育組 ( $n = 33$ ) 平均有 0.42 次 ( $SD = .56$ ) 報告有與待解問題相關的思緒。根據思維探針報告與事後報告內容，孕育組中有 78.8% 的參與者報告在孕育期間曾有與待解問題相關的思緒。

強、弱抑制者 ( $n = 14$  與  $19$ ) 在思維探針部分分別平均有 0.29 次 ( $SD = .61$ ) 與 0.53 次 ( $SD = .52$ ) 報告有與待解問題相關的思緒，沒有顯著差異， $t(31) = 1.228, p = .229$ 。根據思維探針報告與事後報告內容，強、弱抑制者分別有 71% 與 84% 報告在孕育期間曾有與待解問題相關的思緒，也沒有顯著差異， $\chi^2(1, N = 33) = .788, p = .375$ 。以上結果顯示，不論是強抑制或弱抑制者，在孕育期間皆有相當比例的參與者曾在孕育期間思考與待解問題相關之事。

## 第一回合解題表現

針對各組在第一回合的解題表現進行 2 (孕育期有無：孕育組與對照組) × 2

(抑制功能強弱：抑制強、抑制弱)之二因子變異數分析，發現抑制功能的主要效果達臨界顯著水準， $F(1, 61) = 3.110, p = .083, \eta_p^2 = .049$ ，弱抑制者的第一回合解題數 ( $M = 2.17, SD = .22$ ) 多於強抑制者 ( $M = 1.57, SD = .26$ )，其餘孕育期之主要效果 ( $F(1, 61) = .080, p = .779, \eta_p^2 = .001$ ) 以及孕育期與抑制功能的交互作用 ( $F(1, 61) = .498, p = .483, \eta_p^2 = .008$ ) 皆未達顯著水準。以上結果顯示不論是強抑制者或是弱抑制者，其對照組與孕育組的第一回合解題表現並無差異，但弱抑制者整體的解題數有較強抑制者多的傾向。

## 第二回合解題表現

針對各組在第二回合的解題表現進行 2 (孕育期有無：孕育組與對照組)  $\times$  2 (抑制功能強弱：抑制強、抑制弱) 之二因子變異數分析，發現孕育期的主要效果達顯著水準， $F(1, 61) = 4.301, p = .042, \eta_p^2 = .066$ ，孕育組的第二回合解題數 ( $M = 1.82, SD = 1.21$ ) 多於對照組 ( $M = 1.31, SD = .998$ )。而抑制功能的主要效果也達顯著水準， $F(1, 61) = 6.674, p = .012, \eta_p^2 = .099$ ，弱抑制者的第二回合解題數 ( $M = 1.86, SD = 1.11$ ) 多於強抑制者 ( $M = 1.18, SD = 1.06$ )。孕育期有無與認知抑制功能強弱並無交互作用存在， $F(1, 61) = 2.504, p = .157, \eta_p^2 = .033$ 。

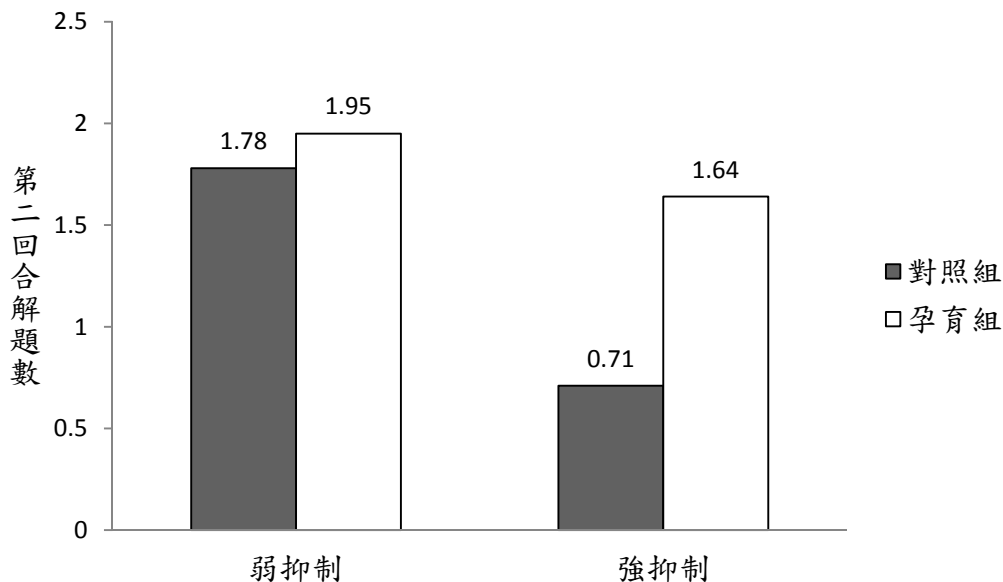
### 強抑制者

如圖九所示，在強抑制者中，可以發現孕育組的第二回合解題數 ( $M = 1.64, SD = 1.22$ ) 顯著多於對照組 ( $M = .71, SD = .61$ )， $F(1, 61) = 5.404, p = .023$ ，有孕育效果。若僅比較在孕育期間曾有待解問題相關思緒者與對照組的解題表現，可以發現兩組的差異更趨顯著，孕育組的第二回合解題數 ( $M = 2.00, SD = 1.16$ ) 顯著多於對照組 ( $M = .71, SD = .61$ )， $F(1, 54) = 8.840, p = .004$ 。綜合以上分析顯示強抑制者在孕育期從事低負荷分心活動可促進孕育效果產生。

## 弱抑制者

如圖九所示，在弱抑制者中，可以發現孕育組的第二回合解題數 ( $M = 1.95$ ,  $SD = 1.22$ ) 與對照組 ( $M = 1.78$ ,  $SD = 1.00$ ) 無顯著差異,  $F(1, 61) = .238, p = .627$ 。進一步將題目區分為簡單題 (孕育組  $M = 1.47$ ,  $SD = 1.17$ 、對照組  $M = 1.28$ ,  $SD = .75$ ) 與困難題 (孕育組  $M = .47$ ,  $SD = .70$ 、對照組  $M = .50$ ,  $SD = .79$ ) 也未發現兩組的表現有差異 (簡單題:  $F(1, 61) = .400, p = .530$ ; 困難題:  $F(1, 61) = .015, p = .904$ )。

若僅比較在孕育期間曾有待解問題相關思緒者與對照組的解題表現，仍然沒有孕育效果：兩組不論是在全部題目 (孕育組  $M = 1.94$ ,  $SD = 1.29$ 、對照組  $M = 1.78$ ,  $SD = 1.00$ )、簡單題 (孕育組  $M = 1.56$ ,  $SD = 1.26$ 、對照組  $M = 1.28$ ,  $SD = .75$ ) 或困難題 (孕育組  $M = .38$ ,  $SD = .62$ 、對照組  $M = .50$ ,  $SD = .79$ ) 的表現皆無顯著差異 ( $p$  值皆大於 .390)。以上結果顯示弱抑制者在孕育期從事低負荷分心活動後並沒有孕育效果產生。



圖九：實驗四各組第二回合解題數。

## 討論

如所預期，本實驗發現認知抑制強者能受惠於孕育期，在進行低負荷分心活動後，其解題數高於無孕育期的對照組，亦即有孕育效果，但抑制弱者卻無此現象產生，支持注意力去焦假說的想法。以下將討論其他可能的解釋。

一個可能的解釋是提取練習作業所區分出的並非認知抑制強或弱者，而是在學習或提取練習階段表現不同的兩群人。針對這樣的可能性，我進一步分析強、弱抑制者在學習與提取練習階段的表現，發現兩者在提取練習階段中依照提示回答例子的正確率(弱抑制者  $M = 92.44\%$ ,  $SD = .07$ 、強抑制者  $M = 93.39\%$ ,  $SD = .06$ )並無差異,  $t(62) = .600$ ,  $p = .551$ ，且兩者在測試階段中回憶練習過之例子(即 Rp+ 例子)的回憶個數(弱抑制者  $M = 15.70$ ,  $SD = 1.68$ 、強抑制者  $M = 15.64$ ,  $SD = 1.87$ )也無不同,  $t(62) = .135$ ,  $p = .893$ ，顯示兩者的練習成效並無二致。另外，如結果部分報告，兩者在學習階段之類別與例子的整合程度相當。因此，實驗四所區分出的強、弱抑制者在學習與提取練習階段的表現並無不同。另外，雖然兩者在學習階段的整合程度相當，但不排除有強抑制者在學習階段的整合程度高而削弱其抑制效果的展現，進而被歸類為弱抑制者組的可能性，因此本實驗所區分出的弱抑制者組可能混有一些實際上屬於強認知抑制的參與者。不過，由於本實驗在強抑制者身上觀察到明顯的孕育效果，故可推論被歸類於弱抑制組中的強抑制者應會增加弱抑制組之孕育效果產生的機會。然而，在這種可能性之下本實驗仍然無法在弱抑制者組中觀察到孕育效果，顯示本實驗的結果無法以此說法解釋。

進一步細究強、弱認知抑制者的表現，可以發現兩者在解決遠距聯想作業的表現原本就有所不同。如先前結果報告，弱抑制者在第一回合就較強抑制者有更好的解題表現。進一步計算提取練習作業的抑制效果值與第一回合解題數的相關，也可以發現兩者有負相關存在 ( $r(65) = -.220$ ,  $p = .078$ )，亦即認知抑制程度越低者其第一回合解題數越多。這樣的結果不但與王奕淑(2010)發現遠距聯想作業

表現佳者有較弱的認知抑制功能一致，也符合現有關於創造力與認知抑制功能降低有關的看法（林緯倫，2006; Carson, Peterson, & Higgins, 2003; Fink, Slamar-Halbedl, & Unterrainer, 2012）。

不過，一個隨之而來的可能的解釋是在強、弱抑制者身上發現不同的孕育效果可能是來自於解題能力的不同，而非認知抑制程度的不同。解題能力的不同可能在問題解決的歷程中帶來不同的影響。第一個可能性是，相較於解題能力低者，能力高者在解題時較不會有陷入僵局的感受，因此解題能力較佳的弱抑制者較不會因苦惱於無法解題，而不會在孕育期間持續將部分的注意力投注於待解問題之上。第二個可能性則是，解題能力較佳者傾向於在一開始就使用正確的解題策略，因此在解題時被實驗者強迫暫停進入孕育期反而干擾了其搜尋正確答案的歷程；相反的，解題能力較差者則因在一開始傾向使用不利的解題策略，強迫暫停之後可能反而有利於策略的轉換。第一個可能性在實驗四中無法成立，如先前分析所示，強、弱抑制者報告在孕育期間曾有與待解問題相關思緒的比例相當。針對第二個可能性，若解題能力是一混淆變項，且解題能力差者較佳者更受益於孕育期的分心活動，則在強、弱抑制者中挑選解題能力低者進行分析，應皆可觀察到孕育效果。為了解此可能性，我僅保留第一回合解題數少於或等於全體參與者之中位數（2題）者（ $n = 45$ ）進行分析，在強抑制者中，孕育組的第二回合解題數（ $M = 1.60, SD = 1.43$ ）多於對照組（ $M = .70, SD = .68$ ）， $F(1, 41) = 3.129, p = .084$ ，有孕育效果，但弱抑制者中孕育組的第二回合解題數（ $M = 1.82, SD = .98$ ）與對照組（ $M = 1.93, SD = 1.27$ ）無顯著差異， $F(1, 41) = .058, p = .811$ ，顯示在低抑制組中，即使是解題能力不佳者仍然無法被觀察到孕育效果的產生，因此解題能力的不同無法解釋實驗四的發現。

綜合以上討論，實驗四在強抑制者身上觀察到孕育效果，但弱抑制者則無孕育效果，且這樣的差異不能以無法有效區分強、弱抑制者，或解題能力不同予以解釋。而這樣的結果意涵在孕育期間執行低負荷分心活動有助於認知抑制強者降低其認知抑制程度，支持注意力去焦假說的預測。

## 綜合討論

本論文藉由系統化操弄孕育期分心活動之認知負荷量，以思維探針技術了解個體在孕育期間的意識內容，並將過去創造力研究發現認知抑制降低與創意表現的關係納入考量，提出「注意力去焦假說」來解釋孕育效果產生的原因。注意力去焦假說認為當個體在孕育期間執行認知負荷不大的分心活動時，會因原本聚焦於問題解決的注意力部份轉移至分心活動而處於去焦注意力狀態，在此狀態之下，由於分心活動剝奪了問題解決所需的部分注意力資源，而使個體的認知抑制降低，進而增加遠距想法被提取的機會而促進解題表現。

本論文以四個實驗來檢驗注意力去焦假說。實驗一中操弄了孕育期分心活動認知負荷量為高或低，發現利於孕育期間將部分注意力投注於待解問題的低負荷分心活動情境有孕育效果產生，但高負荷分心活動情境則沒有。實驗二則改以隱式作業測量，並未發現在孕育期間從事高負荷或低負荷分心作業會使個體更敏感於問題的答案，排除實驗一結果以無意識歷程觀點解釋的可能性。在實驗三中，要求參與者在孕育期間閉眼休息或是執行低負荷分心作業，發現前者更常在孕育期間思考如何解題，但後者卻在孕育期後有較佳的解題表現，除了重複發現在孕育期間執行低負荷分心作業可以促進孕育效果的產生之外，此結果顯示孕育效果並非因單純的增加意識思考問題的時間所致。實驗四則以個別差異的角度切入，檢視不同個體是否因其認知抑制功能的強弱不同，因此受惠於孕育期的分心活動的情形也有所不同，結果發現認知抑制功能強者較弱者更容易受惠於孕育期間執行低負荷分心作業，此發現也符合注意力去焦假說的預測。

過去有研究者認為現有對於孕育效果的認識並未掌握使其產生的關鍵，因而無法穩定地在實驗室中觀察到此效果（Dodds, Ward, & Smith, in press; Kaplan & Davidson, 1989; Olton, 1979; Sio & Ormeord, 2009），而根據本論文的發現，過去

研究忽略了兩個可能會影響孕育效果產生的關鍵因素。第一個因素是分心活動的認知負荷量。在孕育期間從事低負荷的分心活動將有助於個體處於去焦注意力狀態、降低認知抑制，而促進孕育效果的產生。若所從事的分心活動需投注大量注意力資源，則不易觀察到孕育效果。第二個因素則是解題者的認知特性，在認知抑制程度強者身上較容易觀察到孕育效果。這些發現都符合注意力去焦假說的預測。

此外，本論文的發現也為孕育效果研究派典的實驗設計提供了重要的提醒。在典型的孕育效果研究派典中，研究者常藉由要求個體在孕育期間從事其他活動以阻斷其思考待解問題的可能，但很少人真正去檢測是否真的如此。藉由思維探針與事後報告兩種方法，本論文可以更準確地得知分心活動對待解問題思緒的阻斷性，並發現個體在孕育期思考待解問題的可能性會隨分心活動的認知負荷量大小而改變，當分心活動負荷量越小時越有可能在孕育期間思考與待解問題相關之事，顯示當個體擁有解題目標時，即便是暫停解題、從事其他活動時，在注意力資源充足的情況下，仍有可能間歇地將注意力由手邊的活動轉移至待解的問題之上。這也意涵在孕育效果研究派典中，要求參與者在孕育期間從事分心活動可能無法完全阻斷思考待解問題，尤其是當分心活動不需要佔據太多注意力資源的時候。也因此，在忽略此因素的重要性時，過去研究的發現是否皆能以其所聲稱的認知機制加以解釋仍有待商榷。

本論文的發現也意涵表面上看似暫停思考問題的孕育期，事實上牽涉了主動的認知歷程。過去對於孕育期的部分看法常暗示孕育期間所發生的認知活動是相當被動的（passive），例如心向瓦解觀點認為問題之所以被解決是因為個體不再思考問題，而使得妨礙解題的固著點得以被消除所致。相反的看法則認為孕育期間涉及了主動性的（active）的認知活動，例如無意識思考理論認為只有在解題動機充足的情況下，無意識歷程才會促使與解答有關的概念被激發（Dijksterhuis & Meurs, 2006; Zhong, Dijksterhuis, & Galinsky, 2008）。雖然不同於以上理論對於孕育效果的解釋，本論文發現當被賦予解題動機時，在從事孕育期分心活動時，

在未經指示的情況下，個體仍將部分注意力分派至待解問題之上，並且進一步因處於去焦注意力狀態、降低認知抑制，而產生了孕育效果。這樣的發現意涵孕育期的認知活動並不是被動的，而是涉及了個體主動性的認知活動，而孕育效果即是此主動性認知活動下的產物。

不論是早期或晚近關於孕育期與孕育效果的看法，常主張孕育期主要涉及了無意識歷程的運作（Allen & Thomas, 2011; Hélie & Sun, 2010; Wallas, 1926; Zhong, Dijksterhuis, & Galinsky, 2008），本論文的結果雖不支持無意識運作取向對孕育效果的解釋，但也不否定孕育期涉及了無意識認知歷程的運作。例如，在孕育期間維持對待解問題相關概念的激發、認知抑制程度的改變，皆屬於個體無法口頭報告出的無意識歷程。事實上，由於本論文的發現強調孕育期間個體注意力分配的重要性（如：同時投注注意力於分心活動與待解問題），可能意涵孕育期間意識與無意識認知歷程的互動對孕育效果的產生是關鍵的。

本論文的發現也意涵孕育效果與注意力領域所觀察到的心思遊移現象之間可能有所關連。心思遊移（mind wandering）是注意力領域近年來關注的重要議題之一，是指從事外在活動時，個體間歇地將注意力轉移至內在訊息的現象（Smallwood & Schooler, 2006）。心思遊移的思緒內容常與個體的動機相關聯，內容有可能是個體所追尋、害怕無法達成或是需要在不遠的將來採取行動的長期或短期目標（Johannessen & Berntsen, 2010; Klinger, 1999）。有研究者認為頓悟這種靈光乍現的現象本身就是一種心思遊移的過程（Giambra, 1995）。也有研究者認為心思遊移的現象與創造力歷程中的孕育期非常類似，直指心思遊移應與孕育效果有關（Sawyer, 2011; Schooler, Smallwood, Christoff, Handy, Reichle, & Sayette, 2011; Smallwood & Schooler, 2006）。另一方面，腦造影的研究也指出個體在心思遊移時其前額葉神經迴路被激發的情形與個體在想出創意問題解答的前一刻相當類似（Christoff, Gordon, Smallwood, Smith, & Schooler, 2009; Kounios et al., 2006, 2008），暗示心思遊移與孕育期有類似的腦神經活動。這樣的看法雖然盛行，但並未有研究證實心思遊移可以促進問題解決。事實上，本論文發現在

從事孕育期分心作業時仍將思緒移轉至待解問題之上(即處於心思遊移的狀態)，將有助於之後的解題表現，即可作為創意表現與心思遊移現象有關的支持證據。

## 研究限制

### 類化至其他實驗情境的限制

在本論文中，除了操弄孕育期分心作業的認知負荷量之外，並未改變問題解決活動作業的內容、準備期（即第一回合解題時）與孕育期長度等可能影響孕育效果產生的變項。因此，當以上條件不同時，注意力去焦假說是否也可以預測孕育效果的產生仍有待檢驗。

因易於實施以及經常被孕育效果研究採用等緣故，本論文一系列的實驗皆以中文遠距聯想作業作為問題解決活動的內容，但本論文所發現的現象是否也可以在不同類型的問題解決活動中被觀察到仍有待檢驗。有人可能會質疑個體在解決遠距聯想問題時只是在進行記憶的提取而已，並不涉及問題解決的歷程。但實際上答題者無法僅藉由自動化提取知識或回憶來作答，而需涉入一種「產生—檢驗」(generate-and-test procedure) (Moss, Kotovsky, & Cagan, 2007) 的問題解決程序，其中可能包含了搜尋、策略使用與表徵轉換等認知歷程。在解題的過程中，解題者通常會根據題目中一或兩個刺激字產生可能的候選答案字，再一一測試此字是否與其他題目字皆能形成關連字對 (Moss, Kotovsky, & Cagan, 2007; Smith, 1995b)。而答題者有時會自行形成解題的策略，例如：先根據題目中看似擁有最少連結的字或最不常見的字來產生候選答案字，再與其他兩個答案字進行配對的測試。另一方面，題目字通常擁有一個以上的意思或相關的概念，答題者必須在不同的表徵之間轉換，方能提高正確解題的機會。因此，回答遠距聯想題目並非全然單純地仰賴記憶的提取，而是有問題解決的歷程涉入其中。不過本論文採

用遠距聯想作業所發現的現象，並不一定也能在其他類型的問題解活動中發現，因為遠距聯想作業屬於單一解答的語文問題，解決此類問題時所涉及的認知活動可能與單一解答的視覺問題或有發散性解答的問題有所不同。雖然根據 Sio 與 Ormeord (2009) 後設分析研究之結果，發散性的問題比單一解答的語文型或視覺型問題更容易被觀察到孕育效果的產生，但仍不宜輕易推測同樣的實驗操弄也會在發散性問題上產生相同的結果。

第一回合解題時間的長度(準備期)與孕育期的長度也可能影響注意力去焦假說對於實驗室中之孕育效果的預測，但本論文尚未將之納入操弄變項。當準備期的長度增加時，可能帶來以下兩種影響：(1) 因解題時間增加而使個體所產出的想法更接近正確答案；(2) 隨著解題時間的過去，無法成功解題的個體更容易有陷入僵局的感受，而在後續地孕育期中保留部分部分注意力於待解問題之上。在第一種情況下，個體可能不需在孕育期處於去焦注意力狀態，甚至不需進入孕育期就可在隨後成功解題；在第二種情況下，則更可能使個體在孕育期處於去焦注意力狀態而提高正確解題的機會。雖然根據 Sio 與 Ormerod (2009) 的後設分析研究第一回合解題時間越長越有利於孕育效果產生，可能支持上述第二種可能性，但仍需後續研究進行系統性的檢驗。

另一方面，在本論文的四個實驗中皆參考過去相關研究而將孕育期的長度設定為 5 分鐘。雖然 Sio 與 Ormerod (2009) 的後設分析研究並未發現孕育期的長短與孕育效果之間的關聯，而本論文提出的注意力去焦假說也尚未明確預測孕育期的長短對於孕育效果的影響，但根據其假設應可預期能促使個體處於去焦注意力狀態的孕育期長度將有利於孕育效果的產生。當實驗室中的孕育期時間過長時，個體的注意力受到其他外界或內在訊息的吸引之可能性也會增加，而不再將注意力投注於待解問題之上，因此無益於後續的問題解決。但有利於孕育效果產生的孕育期長度為何，又可能須視問題難度與類型、第一回合解題時間、分心作業的認知負荷量等其他條件決定。由於孕育效果研究派典中涉及多個相關的變項，以及變項之間可能的交互作用，難以在單一研究中窮盡所有的實驗條件，因此尚待

未來研究進一步檢驗不同類型之問題所產生的孕育效果是否也可以注意力去焦假說加以預測

## 類化到真實世界的限制

實驗室中的問題解決活動與個體在日常生活中所經歷的問題解決活動有許多不同之處，例如實驗室中的孕育效果研究常面臨解題者動機不足、時間太短、待解問題以及孕育期活動本質不同等差異，而缺乏生態效度（Olton, 1979）。為了簡化其他無關變項的影響，在本論文的實驗情境之中，參與者被指派解決中文遠距聯想作業，並在解題 12 分鐘之後被指派從事不同認知負荷的分心作業 5 分鐘，隨後再次嘗試解決先前未解決的題目。然而，真實世界中的問題解決活動並不如實驗室中來得單純。根據與孕育效果有關的軼事或自陳報告，可以發現個體所解決的常是困擾許久且長期關注的問題，並常涉及特殊的知識與技能，可能經歷了數次的孕育期，每次可能長達數小時或數個月之久，而個體在孕育期所從事的活動內容變化更多，並非單純的注意力活動。此外，在真實世界的問題解決歷程中，可能經歷了多次由準備期進入孕育期，再由孕育期轉回準備期的循環，而孕育期的開始與結束均由個體自行決定，與實驗室情境中的問題解決活動相較之下複雜許多。不過，本論文仍提供了一個可能的方向，未來研究可以進一步檢驗本論文的發現是否可以類推至真實世界的問題解決活動。

## 思維探測方法之不足

為了改進過去研究方法不足之處，本論文結合思維探針技術與事後報告的方法，進一步檢驗個體在孕育期間的思緒內容是否與待解問題有關。雖然此法有助於了解個體在孕育期間的意識內容，但仍有其限制。首先，此法無法保證可以測量到個體在孕育期的真實狀態。要求個體在執行分心活動時報告其思緒內容，個

體可能因受社會期待的影響而沒有報告其真實的思緒內容 (McVay & Kane, 2010)。例如，參與者可能由於害怕被研究者發現自己沒有專注在分心作業之上而謊報自己專心於執行該作業，因此使研究者低估了待解問題相關思緒的發生率；同樣地，參與者也可能猜測到研究者的真實意圖，而謊稱自己在思考待解問題。再者，事前得知須在執行分心作業時的某些時間點報告其思緒內容，也可能會影響個體對自己思緒內容的監測，使其在執行分心作業時也同時監測自己的思緒內容，而改變了原來在孕育期間應有的反應。由於結合此兩種方法是協助研究者了解個體在孕育期間內在活動的利器之一，若能根據上述潛在問題加以改進，將增加此技術的可信度。

## 研究貢獻

本論文有幾個的主要貢獻。第一，不同於過去孕育效果研究普遍未檢驗個體在孕育期間的內在活動，本研究藉由思維探針技術的幫助，即時地取樣個體在孕育期間的意識內容，彌補過去研究忽略或僅能藉由個體事後報告來得知的不足，有利於更深入且細緻地探討個體的意識內容對孕育效果的影響。第二，本論文首次系統性地操弄孕育期分心活動的認知負荷量，並發現此變項是影響孕育效果產生的關鍵之一，解決過去不同研究間無法比較的問題。第三，本論文提出影響孕育效果產生的重要因素，並提出新的假設解釋孕育效果產生的機制。由於過去研究未能掌握使孕育效果產生的關鍵因素，孕育效果無法在實驗室中被穩定的發現。而本論文在此提出了兩個使孕育效果產生的關鍵因素：孕育期分心活動的認知負荷量，以及認知抑制功能的個別差異，並穩定地在不同實驗中發現孕育效果，顯示我所提出的因素有其重要性，可協助未來研究更穩定地在實驗室中發現孕育效果，並得以更深入地探討其他與孕育效果相關的因素與議題。

另一方面，本研究不單促進對孕育效果的瞭解，也有助於提升對人類創造力全面性的理解。雖然現有的創造力研究已發現認知抑制降低與創意表現有關，但孕育效果方面的研究並未將之納入考量，而大多承襲創造力的潛意識觀點來解釋孕育效果的產生。本論文提出了孕育效果的注意力去焦假說，以認知抑制降低此一機制來解釋孕育效果的產生，並獲得支持，除了為孕育效果的解釋提出不同於以往理論的觀點，也可為現有創造力研究發現去焦注意力狀態或認知抑制降低有助於創意表現提出新的佐證。

## 未來研究方向

### 孕育期分心活動與線索促發效果的展現

在本論文中雖暫時擱置討論孕育期間個體與外界刺激的互動如何影響孕育效果，但事實上我們仍然可以根據本論文的研究結果進一步預測孕育期的活動如何影響個體接受外界刺激、促進問題解決。目前僅有少數研究探討在孕育期間的何種時間點提供與解題相關的線索最有助於問題解決 (Moss, Kotovsky, & Cagan, 2007, 2011)，而未曾有研究試圖了解在孕育期間從事何種類型的活動將有利於個體接收可能有助於解題的訊息。過去研究已發現認知抑制功能較弱的個體 (例如：年長者)，或處於暫時性抑制功能降低者 (例如：處於一日中非最佳狀態時刻的個體)，更容易接收看似無關的訊息，並可能因此而獲益 (Campbell, Hasher, & Thomas, 2010; Kim, Hasher, & Zacks, 2007; Rowe, Valderrama, Hasher, & Lenartowicz, 2006)。因此，若孕育期間的去焦注意力狀態可以降低認知抑制的強度，我們應可以預期在孕育期間從事能使個體處於去焦注意力狀態並降低認知抑制的低認知負荷活動，會比從事高認知負荷活動更有助於個體接收外界環境與成功解題有關的刺激，進而促進問題解決。

## 動機、去焦注意力狀態與孕育效果

另一個可能的未來研究方向是探討個體的動機對於孕育期間的去焦注意力狀態，以及孕育效果產生與否的影響。過去只有部分觀點提及擁有問題解決的動機或解題目標對於孕育效果的影響，例如，無意識思考理論認為只有在解題動機充足的情況下，無意識歷程才會促使與解答有關的概念被激發（Dijksterhuis & Meurs, 2006; Zhong, Dijksterhuis, & Galinsky, 2008），而機會性同化假說認為當個體有未盡的解題目標時，認知系統會將此失敗標記在長期記憶中，等待外界與解題有關的刺激與之觸接（Seifert, Meyer, Davidson, Patalano, & Yaniv, 1995）。雖然本論文並未直接操弄解題者動機並觀察其對孕育效果的影響，但在實驗設計方面試圖以指導語的方式引發解題者的動機，例如告知他們問題解決活動的目的在於測量其能力。而在本論文的脈絡之下，我認為只有在個體擁有解題動機的情況下，才有可能在後續的孕育期間同時將注意力分配至待解問題與分心作業之上、處於去焦注意力狀態，進而促進孕育效果的產生。相反地，當個體不具有解題動機時，當暫停解題、進入孕育期時，其注意力內容可能不再與未解問題有關，而是與個體更關切的其他議題或當下從事的活動有關，也因此無法進入去焦注意力狀態、降低對問題相關概念的認知抑制，而促使孕育效果產生。本論文雖然意涵動機對於孕育效果的產生扮演關鍵性的角色，但並未直接操弄個體的解題動機，因此後續研究將可操弄個體的解題動機，進一步了解此變項如何影響個體在孕育期間的注意力狀態以及後續孕育效果的產生與否。

## 孕育期間的腦部活動

隨著心理學家對於人類腦部活動的興趣日益增加，未來可以嘗試的其中一個方向即為藉由腦造影或腦波研究來了解孕育期間的腦部活動為何。本論文雖發現孕育期間的去焦注意力狀態與認知抑制降低是產生孕育效果的關鍵，但仍然不瞭解個體處於去焦注意力狀態時，其腦部活動為何。如先前提及，孕育期間的去焦

注意力狀態與心思遊移的現象非常類似，而心思遊移狀態已被發現與腦部的預設網絡（default network；指當個體沒有將注意力投注於外在世界時所被激發的腦神經網絡）之活動有關（Andrews-Hanna, Reidler, Huang, & Buckner, 2010），未來的研究可進一步探討孕育期的去焦注意力狀態是否也與預設網絡的活動有關，以瞭解孕育期間的去焦注意力狀態是否與心思遊移現象有所關聯。另一方面，Haarmann、George、Smaliy 及 Dien（2012）首先探討孕育期間的腦波活動與孕育效果的關係，發現孕育期間個體腦部 alpha 波的增加與孕育期後解題表現的增進有關。以他們的研究為基礎，未來研究可進一步探討去焦注意力狀態是否與 alpha 波的增加有關，為注意力去焦假說提供生理活動的證據。



## 參考文獻

- 王奕淑 (2010)。「中文遠距聯想量表及其認知特性探討」(未發表之碩士論文)。  
台北：國立台灣科技大學工程技術研究所。
- 卡麥隆 (Cameron, J., 2010)。「創作，怎麼搞的」(韓良憶譯)。台北：大塊文化。
- 任純慧、陳學志、練竑初、卓淑玲 (2004)。創造力測量的輔助工具：中文遠距聯想量表的發展。「應用心理研究」, 21, 195-217。
- 李秀瓊 (1999)。「高低創造力者在詞彙連結型態上有否差異？——檢驗 Mednick 的「連結層級」假說」(未發表之碩士論文)。台北：國立台灣大學心理學研究所。
- 杜赫堤 (Doherty, P. C., 2009)。「諾貝爾獎中獎指南」(楊玉齡譯)。台北：天下文化。
- 吳清麟 (2008)。「Mednick 聯結理論之檢驗暨中文遠距聯想測驗之解題歷程分析」(未發表之碩士論文)。台北：國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所。
- 林緯倫 (2006)。「不同創造力運作與認知抑制、工作記憶廣度間關係之探討」(未發表之博士論文)。台北：國立台灣大學心理學研究所。
- 賴聲川 (2006)。「賴聲川的創意學」。台北：天下雜誌。
- Allen, A. P., & Thomas, K. E. (2011). A dual process account of creative thinking. *Creativity Research Journal*, 23, 109-118.
- Anderson, M. C., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamic in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 1063-1087.
- Anderson, M. C., & McCulloch, K. C. (1999). Integration as a general boundary condition on retrieval-induced forgetting. *Journal of Experimental Psychology:*

*Learning, Memory, and Cognition*, 25, 608-629.

Anderson, M. C., & Spellman, B. A. (1995). On the status of inhibitory mechanisms in cognition: Memory retrieval as a model case. *Psychological Review*, 120, 68-100.

Andrews-Hanna, J. R., Reidler, J. S., Huang, C., & Buckner, R. L. (2010). Evidence for the default network's role in spontaneous cognition. *Journal of Neurophysiology*, 104, 322-335.

Ansburg, P. I., & Hill, K. (2003). Creative and analytic thinkers differ in their use of attentional resources. *Personality and Individual Differences*, 34, 1141-1152.

Antrobus, J. S. (1968). Information theory and stimulus-independent thought. *British Journal of Psychology*, 59, 423-430.

Antrobus, J. S., Singer, J. L., Goldstein, S., & Fortgang, M. (1970). Mindwandering and cognitive structure. *Transactions of the New York Academy of Science, Series II*, 32, 242-252.

Ben-Zur, H. (1989). Automatic and directed search processes in solving simple semantic-memory problems. *Memory and Cognition*, 17, 617-626.

Boden, M. A. (1990). *The creative mind: Myths and mechanisms*. New York; Basic Books.

Bowden, E. M., & Jung-Beeman, M. (2003). Normative data for 144 compound remote associate problems. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35, 634-639.

Browne, B. A., & Cruse, D. F. (1988). The incubation effect: Illusion or illumination? *Human Performance*, 1, 177-185.

Cai, D. J., Mednick, S. A., Harrison, E. M., Kanady, J. C., & Mednick, S. C. (2009). REM, not incubation, improves creativity by priming associative networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106, 10130-10134.

- Campbell, K. L., Hasher, L., & Thomas, R. C. (2010). Hyper-binding: A unique age effect. *Psychological Science, 21*, 399-405.
- Carson, S. H., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2003). Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high-function individuals. *Journal of Personality and Social Psychology, 85*, 499-506.
- Christensen, B. T., & Schunn, C. D. (2005). Spontaneous access and analogical incubation effects. *Creativity Research Journal, 17*, 207-220.
- Christoff, K., Gordon, A. M., Smallwood, J., Smith, R., & Schooler, J. W. (2009). Experience sampling during fMRI reveals default network and executive system contributions to mind wandering. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 106*, 8719-8724.
- Coney, J., & Serna, P. (1995). Creative thinking from an information processing perspective: A new approach to Mednick's theory of associative hierarchies. *Journal of Creative Behavior, 29*, 109-132.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity : Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Perennial.
- De Dreu, C., Nijstad, B. A., Baas, M., Wolsink, I., & Rodkrd, M. (2012). Working memory benefits creative insight, musical improvisation, and original ideation through maintained task-focused attention. *Personality and Social Psychology Bulletin*. doi: 10.1177/0146167211435795
- Dempster, F. N. (1991). Inhibitory process: A neglected dimension of intelligence. *Intelligence, 15*, 157-173.
- Dewing, K., & Batty, G. (1971). Attentional deployment and non-verbal fluency. *Journal of Personality and Social Psychology, 17*, 214-218.
- Dijksterhuis, A., & Meurs, T. (2006). Where creativity resides: The generative power of unconscious thought. *Consciousness and Cognition, 15*, 135-146.

- Dodds, R. A., Smith, S. M., & Ward, T. B. (2002). The use of environmental clues during incubation. *Creativity Research Journal*, *14*, 287-304.
- Dodds, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (in press). A review of the experimental literature on incubation in problem solving and creativity. In M. A. Runco (Ed.), *Creativity research handbook*. Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Dominowski, R. L., & Jenrick, R. (1972). Effects of hints and interpolated activity on solution of an insight problem. *Psychonomic Science*, *26*, 335-338.
- Dreistadt, R. (1969). The use of analogies and incubation in obtaining insights in creative problem solving. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, *71*, 159-175.
- Dykes, M., & McGhie, A. (1976). A comparative study of attentional strategies in schizophrenics and highly creative normal subjects. *British Journal of Psychiatry*, *128*, 50-56.
- Engle, R. W., Conway, A. R. A., Tuholski, S. W., & Shisler, R. J. (1995). A resource account of inhibition. *Psychological Science*, *6*, 122-125.
- Enjedany, E., Meybodi, F. A., Dehghan, B., Saeedi, Z., Enjedany, M., & Dastbaravarde, A. (2011). Creativity in conscious and unconscious thought condition in Iranian population. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *30*, 1257-1259.
- Evans, J. B. T. (2003). In two minds: Dual-process accounts of reasoning. *Trends in Cognitive Science*, *7*, 454-459.
- Eysenck, H. J. (1995). *Genius: The natural history of creativity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fink, A., Slamar-Halbedl, M., & Unterrainer, H. F. (2012). Creativity: Genius, madness, or a combination of both? *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *6*, 11-18.

- Freud, S. (1908/1959). The relation of the poet to day-dreaming. In S. Freud (Ed.), *Collected Papers* (Vol.4, pp. 173-183). London: Hogarth Press.
- Fulgosi, A., & Guilford, J. (1968). Short-term incubation in divergent production. *The American Journal of Psychology*, *81*, 241-246.
- Gall, M., & Mendelsohn, G. A. (1967). Effects of facilitating techniques and subject-experimenter interaction on creative problem solving. *Journal of Personality and Social Psychology*, *5*, 211-216.
- Giambra, L. M. (1995). A laboratory based method for investigating influences on switching attention to task unrelated imagery and thought. *Consciousness and Cognition*, *4*, 1-21.
- Gilhooly, K. J., Georgiou, G. J., Garrison, J., Reston, J. D., & Sirota, M. (2012). Don't wait to incubate: Immediate versus delayed incubation in divergent thinking. *Memory and Cognition*. doi: 10.3758/s13421-012-0199-z
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, *5*, 444-454.
- Haarmann, H. J., George, T., Smaliy, A., & Dien, J. (2012). Remote associates test and alpha brain waves. *The Journal of Problem Solving*, *4*, 66-93.
- Harnishfeger, K. (1995). The development of cognitive inhibition: Theories, definitions, and research evidence. In F. N. Dempster & C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and inhibition in cognition* (pp. 176-206). London: Academic Press.
- Hasher, L., Zacks, R. T., & May, C. P. (1999). Inhibitory control, circadian arousal, and age. In D. Gopher & A. Koriat (Eds.), *Attention & Performance, XVII, Cognitive Regulation of Performance: Interaction of Theory and Application* (pp. 653-675). Cambridge, MA: MIT Press.
- Hélie, S., & Sun, R. (2010). Incubation, insight, and creative problem solving: A unified theory and a connectionist model. *Psychological Review*, *117*, 994-1024.
- Jarosz, A. F., Colflesh, G. J. H., & Wiley, J. (2012). Uncorking the muse: Alcohol

- intoxication facilitates creative problem solving. *Consciousness and Cognition*, 21, 487-493.
- Johannessen, K. B., & Berntsen, D. (2010). Current concerns in involuntary and voluntary autobiographical memories. *Consciousness and Cognition*, 19, 847-860.
- Kaplan, C. A., & Davidson, J. E. (1989). Hatching a theory of incubation effects. *Technical Report*, CIP No. 472, Carnegie-Mellon University.
- Kim, S., Hasher, L., & Zacks, R. T. (2007). Aging and a benefit of distractibility. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 301-305.
- Klinger, E. (1971). *Structure and functions of fantasy*. New York: Wiley-Interscience.
- Klinger, E. C. (1999). Thought flow: Properties and mechanisms underlying shifts in content. In J. A. Singer & P. Salovey (Eds.), *At play in the fields of consciousness: Essays in the honour of Jerome L. Singer* (pp. 29-50). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Koestler, A. (1964). *The act of creation*. New York; Macmillan.
- Kohn, N., & Smith, S. M. (2009). Partly versus completely out of your mind: Effects of incubation and distraction on resolving fixation. *The Journal of Creative Behavior*, 43, 102-118.
- Kounios, J., Fleck, J. I., Green, D. L., Payne, L., Stevenson, J. L., Bowden, E. M., & Jung-Beeman, M. (2008). The origins of insight in resting-state brain activity. *Neuropsychologia*, 46, 281-291.
- Kounios, J., Frymiare, J. L., Bowden, E. M., Fleck, J. I., Subramaniam, K., Parrish, T. B., & Jung-Beeman, M. (2006). The prepared mind: Neural activity prior to problem presentation predicts subsequent solution by sudden insight. *Psychological Science*, 17, 882-890.
- Kris, E. (1952). *Psychoanalytic exploration in art*. New York: International Universities Press.

- Martindale, C. (1995). Creativity and connectionism. In S. M. Smith, T. B. Ward, & R. A. Finke (Eds.), *The creative cognition approach* (pp. 249-268). Cambridge, MA: MIT Press.
- Martindale, C. (1999). Biological bases of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 137-152). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- McVay, J. C., & Kane, M. J. (2010). Adrift in the stream of thought: The effects of mind wandering on executive control and working memory capacity. In A. Gruszka, G. Matthews., & B. Szymura (Eds.), *Handbook of individual differences in cognition: Attention, memory, and executive control* (pp. 321-334). New York, NY: Springer Science + Business Media.
- Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, *69*, 220-232.
- Mednick, M. T., Mednick, S. A., & Mednick, E. V. (1964). Incubation of creative performance and specific associative priming. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, *69*, 84-88.
- Mendelsohn, G. A. (1976). Associative and attentional processes in creative performance. *Journal of Personality*, *44*, 341-369.
- Mooney, R. L. (1963). A conceptual model for integrating four approaches to the identification of creative talent. In C. W. Taylor & F. Barron (Eds.), *Scientific creativity: Its recognition and development* (pp. 331-340). New York: Wiley.
- Moss, J., Kotovsky, K., & Cagan, J. (2007). The influence of open goals on the acquisition of problem-relevant information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *33*, 876-891.
- Moss, J., Kotovsky, K., & Cagan, J. (2011). The effect of incidental hints when problems are suspended before, during, or after an impasse. *Journal of*

- Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37, 140-148.
- Murry, H. G., & Denny, J. P. (1969). Interaction of ability level and interpolated activity (opportunity for incubation) in human problem solving. *Psychological Reports*, 24, 271-276.
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220-246.
- Olton, R. M. (1979). Experimental studies of incubation: Searching for the elusive. *The Journal of Creative Behavior*, 13, 9-22.
- Olton, R. M., & Johnson, D. M. (1976). Mechanisms of incubation in creative problem solving. *The American Journal of Psychology*, 89, 617-630.
- Patrick, C. (1937). Creative thought in artists. *Journal of Psychology*, 4, 35-73.
- Patrick, C. (1938). Scientific thought. *Journal of Psychology*, 5, 55-83.
- Patrick, A. S. (1986). The role of ability in creative incubation. *Personality and Individual Differences*, 7, 169-174.
- Perkins, D. (1981). *The mind's best work*. Cambridge, MA: Harvard university Press.
- Posner, M. I. (1987). Selective attention and cognitive control. *Trends in Neuroscience*, 10, 13-17.
- Rawlings, D. (1985). Psychoticism, creativity, and dichotic shadowing. *Personality and Individual Differences*, 6, 737-742.
- Ritter, S. M., van Barren, R. B., & Dijksterhuis, A. (2012). Creativity: The role of unconscious processes in idea generation and idea selection. *Thinking Skills and Creativity*, 7, 21-27.
- Rothenberg, A., & Hausman, C. R. (Eds.). (1976). *The creativity question*. Durham, NC: Duke University Press.
- Rowe, G., Hirsh, J. B., & Anderson, A. K. (2007). Positive affect increases the breadth

of attentional selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *104*, 383-388.

Rowe, G., Valderrama, S., Hasher, L., & Lenartowicz, A. (2006). Attentional disregulation: A benefit for implicit memory. *Psychology and Aging*, *21*, 826-830.

Sawyer, R. K. (2011). The cognitive neuroscience of creativity: A critical review. *Creativity Research Journal*, *23*, 137-154.

Schooler, J. W., & Melcher, J. (1995). The ineffability of insight. In S. M. Smith, T. B. Ward, & R. A. Finke (Eds.), *The creative cognition approach* (pp. 97-133). Cambridge, MA: MIT Press.

Schooler, J. W., Reichle, E. D., & Halpern, D. V. (2005). Zoning-out during reading: Evidence for dissociations between experience and meta-consciousness, In D. T. Levin (Ed.), *Thinking and seeing: Visual metacognition in adults and children* (pp. 203-226). Cambridge, MA: MIT Press.

Schooler, J. W., Smallwood, J., Christoff, K., Handy, T. C., Reichle, E. D., & Sayette, M. A. (2011). Meta-awareness, perceptual decoupling and the wandering mind. *Trends in Cognitive Science*, *15*, 319-326.

Segal, E. (2004). Incubation in insight problem solving. *Creativity Research Journal*, *16*, 141-148.

Seifert, C. M., Meyer, D. E., Davidson, N., Patalano, A. L., & Yaniv, I. (1995). Demystification of cognitive insight: Opportunistic Assimilation and the prepared-mind perspective. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 69-124). Cambridge, MA: The MIT Press.

Sio, U. N., & Ormerod, T. C. (2009). Does incubation enhance problem solving? A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, *135*, 94-120.

Smallwood, J., Nind, L., & O'Connor, R. C. (2009). When is your head at? An exploration of the factors associated with the temporal focus of the wandering

- mind. *Consciousness and Cognition*, 18, 118-125.
- Smallwood, J., Obonsawin, M., & Reid, H. (2003). The effects of block duration and tasks demands on the experience of task unrelated thought. *Imagination, Cognition and Personality*, 22, 13-31.
- Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2006). The restless mind. *Psychological Bulletin*, 132, 946-958.
- Smith, S. M. (1995a). Getting into and out of mental ruts: A theory of fixation, incubation, and insight. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 229-251). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Smith, S. M. (1995b). Fixation, incubation, and insight in memory and creative thinking. In S. M. Smith, T. B. Ward, & R. A. Finke (Eds.), *The creative cognition approach* (pp. 135-156). Cambridge, MA: MIT Press.
- Smith, S. M., & Blankenship, S. E. (1989). Incubation effects. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 27, 311-314.
- Smith, S. M., & Blankenship, S. E. (1991). Incubation and the persistence of fixation in problem solving. *American Journal of Psychology*, 104, 61-87.
- Stanovich, K. E., & West, R. F. (2000). Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate. *The Behavioral and Brain Science*, 23, 645-726.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 3-15). Cambridge: Cambridge University Press.
- Teasdale, J. D., Dritschell, B. H., Taylor, M. J., Proctor, L., Lloyd, C. A., Nimmo-Smith, I., & Baddeley, A. D. (1995). Stimulus independent thought depends upon central executive resources. *Memory and Cognition*, 28, 551-559.
- Turner, M. L., & Engler, R. W. (1989). Is working memory capacity task dependent?

*Journal of Memory and Language*, 28, 127-154.

Vartanian, O., Martindale, C., & Kwiatkowski, J. (2007). Creative potential, attention, and speed of information processing. *Personality and Individual Differences*, 43, 1470-1480.

Vul, E., & Pashler, H. (2007). Incubation benefits only after people have been misdirected. *Memory and Cognition*, 35, 701-710.

Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace.

Weisberg, R. W. (1986). *Creativity: Genius and other myths*. New York: W.H. Freeman.

Weisberg, R. W. (1993). *Creativity*. New York: Freeman.

Wiley, J. (1998). Expertise as mental set: The effects of domain knowledge in creative problem solving. *Memory and Cognition*, 26, 716-730.

Yaniv, I., & Meyer, D. E. (1987). Activation and metacognition of inaccessible stored information: Potential bases for incubation effects in problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 187-205.

Zhong, C. B., Dijksterhuis, A., & Galinsky, A. D. (2008). The merits of unconscious thought in creativity. *Psychological Science*, 19, 912-918.

# 作者簡歷

姓名：任純慧

## 學歷

台灣大學心理學研究所博士 (2004/09~2012/06)

台灣大學心理學研究所碩士(2001/09~2003/06)

輔仁大學應用心理學系學士(1997/09~2001/06)

## 期刊論文

1. **Jen, C.-H.**, & Lien, Y.-W. (2010). What is the source of the cultural differences? -- Examining the influence of thinking style on the attribution process. *Acta Psychologica*, 133, 154-162.
2. 連韻文、朱瑞玲、**任純慧**與吳家華 (2006)。華人沒有基本與終極歸因偏誤嗎？對 Morris 與 Peng (1994) 的回應。「中華心理學刊」，48，163-181。
3. 林緯倫、連韻文與**任純慧** (2005)。想得多是想得好的前提嗎？--探討發散性思考能力在創意問題解決的角色。「中華心理學刊」，47，211-227。
4. **任純慧**、陳學志、練竝初與卓淑玲 (2004)。創造力測量的輔助工具：中文遠距聯想量表的發展。「應用心理研究」，21，195-217。

## 研討會論文

1. **任純慧**、連韻文 (2011)。靈光乍現前發生了什麼事？----認知負荷量對孕育效果的影響。台灣心理學會第五十屆年會，台中：亞洲大學心理學系，2011 年

10月15日。

2. Lien, Y. W., Jen, C. -H., & Chyi, T. (2008). Improve your coordination in movement to be more creative in thinking – The enhancing effect of practicing Ya-Yue-Wu on mind and body. Poster at 12<sup>th</sup> Association for the Scientific Study of consciousness, Taipei, Taiwan.
3. Jen, C. -H., & Lien, Y. W. (2007). Do the attribution processes of holistic thinkers differ from analytic thinkers? Oral presentation at 7<sup>th</sup> conference of Asian Association of Social Psychology, Sabah, Malaysia.
4. 任純慧、連韻文 (2006)。分析性與整體性思維者的歸因歷程研究。台灣心理學會第四十五屆年會，台北：東吳大學心理學系，2006年9月30日。
5. 林緯倫、連韻文與任純慧 (2003)。創造力歷程理論之比較----「發散性思考」、「連結理論」與「創意問題解決 (以規則發現作業為例)」。中國心理學會第四十二屆年會，台北：輔仁大學心理學系，2003年10月4日。
6. 任純慧、連韻文 (2003)。社會期望性與特定情境訊息對華人歸因行為的影響。中國心理學會第四十二屆年會，台北：輔仁大學心理學系，2003年10月4日。
7. 陳學志、任純慧與簡馨瑩 (2002)。中文字的聯想造詞之歷程研究。輔仁大學心理學系三十週年系慶學術研討會，台北：輔仁大學心理系，2002年5月25日。
8. 陳學志、任純慧與練竑初 (2000)。中文遠距聯想量表的編製：新策略的嘗試。中國心理學會第三十九屆年會，台北：台灣大學心理學系，2000年9月17日。