# 物件色彩模擬效應前置研究報告及正式實驗計劃

鄭懷寧

慈濟大學人類發展與心理學系

1102UHHDP3559600: 心理學實驗專案實作

陳紹慶副教授

2022/6/17

# 實驗計畫介紹

此實驗計畫為慈濟大學人類發展與心理學系心理學實驗專案實作課程之前置實驗，主要是想要進行Hoeben Mannaert et al. (2021)的物件色彩模擬效應之重置實驗，在正式進行重置實驗計畫之前，實驗小組先以前置實驗來測試實驗內容的可重置程度，此篇研究計畫將會解釋實驗理論的原理、重置實驗的內容及架構、重置實驗之動機、實驗的方法及程序，最後會進行前置實驗之結果分析。

## 心智模擬效應

在(Connell, 2007; De Koning et al., 2017; Zwaan & Pecher, 2012)實驗中，研究者認為語言描述方式會影響人們心理模擬的狀態，此研究探討的是圖片物件擺放的方向、形狀或顏色，是否會影響參與者對於語句－圖片配對的敏感度。

在實驗過程中,研究者選擇進行語句-圖片之配對來完成實驗,一共將進行六次實驗，參與者被要求閱讀⼀個句⼦，句子中將提及物體的⽅向、形狀或顏色，在語句中會亦暗示的方式去提示參與者，⽽不是明白地描述物件的狀態，然後參與者將決定句⼦中是否提到了隨後呈現的圖⽚中顯⽰的物件。

透過語句－圖片配對的實驗程序，去計算參與者在看到句子之後，一直到辨別物件圖片的反應時間，研究者假設當語句提示以及物件表明的狀態不一致時，參與者凝視物件的時間會增加，也就是說報告匹配的反應時間會變長。在收集完參與者數據之後，研究者會首先刪除測驗反應時間非常極端的參與者數據（3000ms＞RT＞300ms），然後針對參與者數據進行分析，亦使用貝氏定理統計方法去計算事後機率，當事後機率越大代表證據無效；越小則代表該項為有效證據。

研究結果表示，上述研究的假設以及實驗的變項皆能夠顯著地印證實驗的假設以及重製的效果，但由於此研究所適用之樣本數不大，導致無法觀察出明確證據，只有將樣本數擴大才得以觀察出其中的關係。對於方向的解釋，研究者將其與形狀做出了比對，認為形狀相較於方向，更能夠看得出來語句與物件之間的關聯性以及因果關係；而對於顏色的解釋較為特殊，依照結果表明與以往的實驗有了相反的結果，研究者認為可能與物件顏色所要考慮的因素有關，因為無法只表示顏色卻不賦予其形狀及方向，所以在處理顏色相關物件時，需要進行進一步考量。

## Hoeben Mannaert et al. (2021)的實驗簡述

在Hoeben Mannaert et al. (2021)的三項實驗設計中，研究者分別想探討三種不同的問題，並且針對問題提出假設：

在第一項實驗中，研究者想知道如果在文本中提到一個字或是一個物件，相關的心智模擬特徵感知是否會被激發？他們在第一的實驗中，確認參與者能夠對於文本所提及的物件有清楚的認識，使隨後的實驗中不需要再次描述該物件之特徵，而實驗結果也表示了，顏色會在簡單的語句中被激活，也證明了Hoeben Mannaert et al., (2017); Zwaan & Pecher,(2012).之研究結果。

接著第二項實驗，研究者想要探索的問題為將實驗一的文本建立了一個較完整的情境模型，那麼在每次參與者讀到所提及的物件時，相關的心智模擬是否會被激活？研究者假設當在情境文本中第二句話不再提到顏色時，顏色的彩度並不會影響心智模擬的效果。在實驗二中，實驗結果表明了無論是在第⼀句話還是最後⼀句話中提到物件顏⾊，參與者對彩⾊圖⽚的反應時間明顯快於黑白圖⽚。從此項結果中可以發現，當情境描述文本中第⼀次提到⼀種顏⾊時，其在⼼智模擬中就會被激發，甚⾄在往後描述的句⼦中，亦會保持被激發的狀態。

最後第三項研究，研究者想了解若將文本擴大，心智模擬是否能夠持續地被激發，其構建了更多的語句，將焦點從⽬標物件轉移並將一段故事作為文本，參與者需要在回答圖⽚之前閱讀五個句子，其中第⼀句或最後⼀句包含顏色物件，然後中間的三個句子是⽤於保持敘述連貫性的填充物。研究者假設，即使最後⼀句沒有提及顏⾊，參與者仍然會持續被激發心智模擬效應，但實驗三的結果與研究者的假設完全相反，當第⼀句話提到顏⾊時，參與者對黑白圖⽚的反應時間更快。這可能表現了彩⾊物件會因為⼼理模擬中激活的對像不匹配而造成干擾。其二也意味著隨著文本描述的焦點被轉移到其他對象上，顏⾊的心智模擬機發效應會隨著時間的推移而流失。

從以上的實驗設計以及結果中，我們可以得知心智模擬效應是可以在語句中被激發，且能夠在一個完整的情境描述下被持續，但當物件被嘗試轉移時，心智模擬效應的程度可能就會失效。

## 重製Hoeben Mannaert et al. (2021)的理由

透過觀察Hoeben Mannaert et al. (2021)的實驗設計，與前述研究相比仍然有不同之處，在前述研究中，研究者所要探討的是語言中心智模擬效應被激發的證據；但在此研究中，研究者所要探討的目標為這樣的心智模擬刺激是否持續被激發。簡單來說，後者的研究中會較深入地去探討前述研究所沒有多討論的顏色的心智模擬識別，以及心智模擬被激發的程度是否會因為語句描述的結構而有所差異。

另外，在暗示物件時，前述研究設定物件刺激為兩種顏色，而此研究僅調整了圖片的彩度，所以當參與者在受到語句－圖片刺激時，前述研究中的參與者將接收到兩種不同顏色的刺激；而Hoeben Mannaert et al. (2021)實驗中的語句－圖片刺激可能較傾向讓參與者接收物件彩度上的差異。

在數據的分析上，前述研究與此研究相同地使用反應時間去做計算，但是在前述研究中排除了極端的樣本數據；但此研究中將過長的反應時間納入了實驗設計內，透過設定使參與者在超過規定的時間回答問題時，會以作答超時來成為研究所收集之數據，所以不用透過事後排除，也能分析其結果。

以研究結果來看，前述研究關於顏色的心智模擬測驗，能夠與Hoeben Mannaert et al. (2021)的實驗一做比對，因為在實驗二的研究設計中，即便是語句－圖片不符合的刺激項目，也會在語句中提到顏色，這就跟前述研究的設計有所不同了，故無法進行比較。經過以上實驗設計的理解，重製Hoeben Mannaert et al. (2021)的實驗，能夠更廣泛的理解心智模擬效應的多個面向，亦能夠對實驗結果，進行較深入的分析。

## 前置實驗的目標

此次重製實驗與Hoeben Mannaert et al. (2021)實驗最大的不同，就是在收集樣本的方向，在原始研究中，研究者所使用的語言為荷蘭文及英文，但此次重製實驗所要尋找的研究對象為臺灣人，若使臺灣人使用英文版本的實驗刺激，會大幅度影響此實驗的信效度，所以實驗小組需要將語句－圖片刺激的內容進行翻譯，故需要透過前置實驗，來確認修改後的語句－圖片刺激項目能夠達到原始研究所要達到的目標，又能夠讓重置實驗中的參與者能夠進行實驗；除此之外，由於文化背景的關係，原始研究中的圖片物件刺激，不一定在臺灣參與者中能夠被清楚辨認，此為需要重置實驗的第二原因，需要確保所有物件刺激，為重置實驗參與者所熟悉並且不會阻礙作答的；最後，由於此次重置研究很有可能以線上方式來進行，所以前置實驗的目的，也能夠確保研究人員能夠順利地的操作線上相關的平台以及實驗中疑難的排除，並且在正式實驗中修正前置實驗所面臨到的問題。

# 前置實驗方法

## 參與者

Participants were 63 family members, friends, and coworkers and consisted of both men and women of all races aged 18 years and older. The average age of participants was 39 years (*SD* = 7.8). 前置實驗過程中，我們透過研究小組成員來蒐集參與者，參與者來源可能是身旁的親友、同校同學或是朋友等，參與者的年齡皆大於18歲，在篩選參與者的過程中，由於需要使用電腦相關設備且為線上測驗的方式，所以需要排除無法使用電子設備以及會對長期使用螢幕而感到不適之參與者， 並且在測驗前請參與者閱讀知情同意書。

## 實驗設計

For the primary study, I used an experimental between-subjects multigroup design by randomly assigning participants to each group. The independent variable (misinformation) consisted of three levels: misinformation presented group, misinformation not presented group (narrative group), and immediate recall group (control group). The dependent variable was recall, and it was operationally defined as the rate of critical target words recalled; presented words recalled; and nonpresented, noncritical words recalled.前置測驗方法和原始研究同樣地使用了語句－圖片實驗，一共會分為三個環節：分別為測驗練習、正式測驗以及記憶測驗。測驗練習會先以簡單的12項語句－圖片刺激進行實驗，主要是讓參與者在完全沒有接觸過實驗的情形下，能夠快速地進入狀況；正式測驗將測驗練習的題目擴大為96項語句－圖片刺激，並且使用拉丁方格分配刺激項目，有四種不同版本在系統中隨機選取，但不會與測驗練習之語句－圖片測驗項目重複。在測驗練習以及正式測驗中皆會穿插記憶測驗，目的是為了確保參與者回答語句－圖片測驗時，心智模擬效應是確實被激發，而非隨機選擇測驗選項。

## 材料

Six lists of words consisting of 15 items each taken from the study by Stadler et al. (1999) were used in the study. The word lists are shown in Appendix A. I also used narratives within the experiment (see Appendix B). The narratives consisted of items from their respective word lists. I pulled two words from the beginning of the list (Positions 1 and 2), two from the middle (Positions 5 and 10), and two from the end (Positions 14 and 15). Each narrative consisted of three sentences and had between 30 to 35 words. For the free-recall test, I provided participants with a packet containing blank sheets of papers to record the answers. The first page of the packet was a brief demographic questionnaire that asked for the participant’s age and sex.實驗材料分別為語句以及圖片的蒐集：語句刺激是以Hoeben Mannaert et al. (2021)研究之語句實驗材料進行翻譯，全部語句刺激皆經過回譯檢查以確保語法正確性，語句要求須以符合中文脈絡為主，且須符合原實驗句語境；另外，由於原始研究者並沒有完全釋出圖片刺激項目，且重製研究小組也有版權相關的疑慮，故圖片的刺激項目則為研究小組重新蒐集，我們選擇使用網路搜尋，規格要求為：(1)圖片色彩符合原實驗設定(2)圖片像素統一300x300(3)檔案格式須為PNG檔(4)版權以創用CC授權非商用為主。

## 程序

I first informed participants that they would be taking a memory test and had them review and sign a consent form. I began the experiment by reading a word list at a rate of one word per 2 s (Roediger & McDermott, 1995). After presentation of the word list, participants in the narrative group were given 60 s to read a narrative unrelated to their word list. Participants in the misinformation group were also given 60 s to read a narrative; however, their narrative included critical target words that were not presented in the word list. After the 60 s, both groups of participants were instructed to perform a free-recall test by writing down their words on the blank sheet of paper provided in the packet. The control group was given a recall test immediately after the word list was presented (with no narrative in between). This process was repeated for all six word lists. All participants were given a total of 90 s for the free-recall tests. The full experiment took approximately 20 min to complete. 前置實驗全程會使用JATOS來進行Opensesame腳本測驗，在參與前置實驗之前，會先請參與者閱讀知情同意書，經由參與者同意後便可開始進行前置實驗。首先參與者會進行測驗練習，白色屏幕中會先出現一句語句刺激句，參與者在閱讀完句子之後可以按下空白鍵來觀看圖片，若圖片符合語句敘述按下L鍵；不符合則按下A鍵；若作答時間超過2500ms則為操作逾時。 接著正式測驗與練習測驗的測驗方式相同，由於正式測驗的題目較練習多，所以中間會有一次能夠讓參與者休息的時間，當參與者準備好進行接下來的測驗，便可以按下空白鍵繼續，在正式測驗結束後，參與者須使用相對應的按鍵輸入個人資訊，分別為：性別以及出生年，在所有個人資訊輸入完畢之後，參與者會得到一組實驗代碼，須將實驗代碼記下或是拍下來，以確保有完整地完成實驗再進行介面的退出。

# 前置實驗結果

## 總體統計分析

I analyzed the data using a one-way analysis of variance set at a .05 alpha level. The narrative group recalled an average of 3.57 (*SD* = 1.69) critical target words; 43.48 (*SD* = 11.37) presented words; and 3.90 (*SD* = 3.06) non-presented, noncritical words. The misinformation group recalled an average of 4.43 (*SD* = 1.83) critical target words; 45.35 (*SD* = 10.99) presented words; and 3.30 (*SD* = 3.05) non-presented, noncritical words. The control group recalled an average of 3.42 (*SD* = 1.64) critical target words; 45.32 (*SD* = 12.43) presented words; and 2.53 (*SD* = 3.82) non-presented, noncritical words. There was no significant group difference in the number of critical target words recalled, *F*(2, 60) = 2.17, *p* = .123; number of presented words recalled, *F*(2, 60) = 0.18, *p* = .835; or number of non-presented words recalled, *F*(2, 60) = 0.87, *p* = .424. 此重製研究透過ANOVA來進行數據分析(alpha<.05)，我們從前置實驗發現組間並沒有顯著差異，究其原因，其一可能是因為取樣的數量不足，樣本數量還不足以從中去分析出組間的差異；其二原因可能是，在前置實驗中的部分刺激項目並不適合臺灣的參與者，需要再做修正。

## 特異刺激判別

(保留英文範例，讓同學了解要報告什麼以及如何報告，5/1上課有討論分析結果)A Pearson’s correlation set at a .05 alpha level was used to analyze the association between age and recall. There was not a significant correlation between age and the number of critical target words recalled (*p* = .211). There was a significant negative correlation between age and the number of presented words recalled (*r* = −0.39, *n* = 63, *p* = .001). There was not a significant correlation between age and the number of non-presented words recalled (*p* = .933). 在前置實驗中，我們使用Pearson相關係數(alpha<.05)來分析年齡與心智模擬效應之間的關係，透過分析發現，並沒有顯著差異，究其原因，其一可能是因為如上述總體統計分析的結果一致，樣本數不足以看出組間的趨勢；其二可能是因為在蒐集樣本數的時候，樣本的年齡範圍過於相近，以至於無法觀察出不同年齡層所帶來的組間差異。

# 正式實驗展望

由前置實驗進行檢核後，我認為部分原始研究使用之圖刺激與語句不一定能夠完全複製Hoeben Mannaert et al. (2021)的實驗內容，若需要重製原實驗中的三項實驗，需要再進行語句的精準化，因為在原實驗中的實驗三將情境的描述擴大，目標是將參與者對於已被激發的目標物件進行移轉，那麼再進行第三部分的實驗之前，重製研究小組必須確保在前兩次實驗中，心智模擬效應都有依照預期地被激發，才能夠進行往後的實驗內容。

另外，在圖片刺激項目中，我認為部分的圖片刺激需要重新安排，由於原始實驗中的參與者，與重製實驗中的實驗對象為不同種族，那麼在跨文化的研究上，就需要考慮更多的文化相關因素，例如圖片中的物件是否為實驗對象所知悉，或是實驗對象能否很迅速地辨認出語句刺激以及圖片之間的關聯，才能夠排除原實驗可能不適用於跨文化實驗對象的內容，納入正式實驗中且達成重製效果。

此外，我認為在跨文化的背景下進行重製實驗，不一定能夠完全依照原實驗預期去預測重製實驗之結果，且在正式實驗上的結果分析中需要多做關於文化因素相關之解釋，因為在實驗中的條件及標準都達到一致的情況下，也有可能造成與原實驗不同的結果，可能就需要考量是否為跨文化因素。

# 參考文獻

Connell, L. (2007). Representing object colour in language comprehension. *Cognition*, *102*, 476–485. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2006.02.009>

De Koning, B. B., Wassenburg, S. I., Bos, L. T., & Van der Schoot, M. (2017). Mental simulation of four visual object properties: Similarities and differences as assessed by the sentence-picture verification task. *Journal of Cognitive Psychology*, *29*(4), 420–432. <https://doi.org/10.1080/20445911.2017.1281283>

Hoeben Mannaert, L. N., Dijkstra, K., & Zwaan, R. A. (2021). Is color continuously activated in mental simulations across a broader discourse context? *Memory & Cognition*, *49*(1), 127–147. <https://doi.org/10.3758/s13421-020-01078-6>

Zwaan, R. A., & Pecher, D. (2012). Revisiting mental simulation in language comprehension: Six replication attempts. *PLoS ONE*, *7*, e51382. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0051382