Feng等人（2013）的重置研究：驗證控制失效假設

預測閱讀過程神遊現象的有效性

Replication of Feng et al. (2013) : Confirm the prediction of control-failure hypothesis on the mind wandering during reading

*黃鈺文、*古又瑄、*陳昶翰、*金佳穎、*蔡孟潔、^*陳紹慶

Yu-Wen Huang, Yu-Hsuan Ku, Chang-Han Chen, Chia-Ying Ching, Meng-Chieh Tsai, and

Sau-Chin Chen

慈濟大學人類發展與心理學系

Department of Human Development and Psychology, Tzu-Chi University

逐頁短標：閱讀過程的神遊現象(Mind wandering during reading)

*所有作者皆參與至少三項以上研究工作項目，因此並列第一作者。每位作者的貢獻項目請見附錄表一。

^通訊作者。地址：花蓮市介仁街67號；電話：(03)8572677#3181；傳真：(03)8573013
；e-mail: csc2009@mail.tcu.edu.tw /pmsp96@gmail.com

致謝：本文為註冊研究第一階段計畫書第一版，尚請期刊編輯及受邀評審指教。現存版本已投稿中華心理學刊，正在進行註冊報告第一階段審查。2020/10 拒稿後更新，改良後預先註冊，完成倫理審查後經台灣心理科學研究協作群網站收集資料。

計畫書第二版 2020/11/13

字數: 中文摘要 – [429], 英文摘要 – [219], 正文 - [6,557]

摘要

Feng 等人（2013）根據控制失效假設的主張，預測可讀性較困難的文本需要較多工作記憶效能，導致抑制無關訊息處理的機制失效，對比可讀性較容易的文本更容易發生神遊。原始實驗結果雖然與其預測一致，不過我們認為有三項議題必須透過重置的直接再現澄清，才能充分證實確認Feng 等人（2013）的實驗結果是支持控制失效假設的預測：（1）工作記憶效能的耗竭模式是控制失效假說的基本機制，但是原始實驗設計並未控制或測量參與者的工作記憶效能變化；（2）部分後續研究結果雖然顯示文章適讀性導致分神次數的差異，Forrin等人(2019)採用接近Feng等人相同的設計條件，卻不能重現困難文本提高分神次數的發現；（3）中文文章適讀性指標尚在開發，需要確認能否以接近原始研究程序的實驗操作獲得與英文研究一致的結果。根據以上三點，我們認為重製Feng 等人（2013）的實驗能夠確立對於控制失效假設的預測，且推進中文文章適讀性指標的進展。

關鍵詞：神遊; 文本可讀性; 控制失效; 工作記憶效能

Abstract

Mind wanderings in laboratory tasks refer to the individual attention shifted from the on-line task to the unrelated information. The recordings of mind wanderings depended on participants' responses to the probes between texts. Then researchers counted the frequencies of mind wanderings across the interested conditions. According to the control-failure hypothesis, Feng et al. (2013) predicted more mind wanderings while reading the difficult articles in comparison with reading the easy articles. This hypothesis assumed that reading articles would consume the working memory capacity that inhibits the inattentive processing. Although the results of Feng et al. were consistent with the control-failure hypothesis, there would be three issues to be clarified for the advanced studies. First is that the original study did not control or measure the working memory capacity, although the original researchers' theory emphasized the matter of working memory. Secondly the recent studies of mind wanderings consistently supported the original findings, but the latest evidence were indirect because these studies did not aim at the control-failure hypothesis. The final issue raised from our reproductive analysis of the original data. In our analysis, the summarized frequencies of mind wandering were lower than the summary in the original paper. A registered replication study will provide the future researchers the reliable information to construct a falsifiable hypothesis and suggest a highly powered design.

Keywords: Mind wandering, Readability, Control-failure hypothesis, Working memory capacity.

Feng等人（2013）的重置研究

緒論

認知作業的「神遊」（mind wandering）是指處理與實驗任務相關的訊息時，發生與任務無關的注意力轉移導致的分神現象。多數研究以參與者自我報告是否未專注在當下的任務，自行紀錄並未專注於任務過程的神遊現象，最後研究者總結紀錄次數，評估實驗條件的作用。有關出現較多神遊次數的條件，目前已提出的假設存在不同預測。最早的研究顯示（Smallwood et al., 2002; Smallwood & Schooler, 2006），出現神遊的條件可能與神經系統的執行網路預設狀態有關，控制系統未充分運用注意力資源處理與任務有關的訊息時，且其餘可用的注意力資源可能分配到與任務無關的訊息。這些想法形成執行資源假設（executive-resource hypothesis），根據假設預測內容越簡單的任務，越容易將注意力分配到與任務無關的認知歷程而造成分神。相對於Smallwood等人的看法，McVay 與 Kane（2010）認為認知控制系統需要運用注意力資源處理有關訊息時，也需要抑制無關訊息的處理，注意力需求越高的狀況，控制系統抑制無關訊息的效能越低落。這些看法構成控制失效假設（control-failure hypothesis），預測內容越困難的任務將需要注意力資源，降低抑制無關訊息的效能，因而提高分神發生的機率。

閱讀文章並請參與者自主報告是否分神，是神遊研究常用的實驗任務。因為多數研究參與者是英語母語者，任務內容難易度以英語適讀性指標（Flesch-Kincaid readability score）評估文本詞彙與句法複雜度。根據文本適合閱讀的平均年級，區別任務內容為困難文本與簡單文本，比較兩種任務內容出現神遊的次數。Feng 等人（2013）的文本閱讀研究發現參與者閱讀困難文本的過程，報告分神的次數多於簡單文本。閱讀文本之後的理解測試，也顯示困難文本的理解正確率低於簡單文本。Feng 等人認為研究結果與控制失效假設的預測一致，並且以情境模型（Zwaan et al., 1995）解釋閱讀困難文本容易分神的可能原因。情境模型是理解文本過程中形成的動態心像表徵，越困難的文本形成的情境模型越複雜，認知控制系統需要更多注意力資源心像表徵的更新，使得抑制無關訊息的機制無法有效運作（Graesser & McNamara, 2011）。

Feng 等人認為注意力資源的分配與工作記憶效能（Working memory capacity）有密切關係。他們的主張來自Kane 等人（2007）的發現：工作記憶效能越好的個人，進行需要專注的作業，抑制無關訊息處理的能力越佳。最近Schurer, Opitz, 與 Schubert

(2020)進一步在任務過程中部署工作記憶效能測驗，事後根據測驗結果區分高低工作記憶效能兩組，發現高工作記憶組的參與者報告分神的次數與文本適讀性無關，各種文本的理解測試表現也沒有差異。工作記憶效能的作用似乎與Feng等人根據控制失效假設的推測一致。

我們認為有三個問題，需要透過改良程序的重置實驗澄清及確認，才能充分證實Feng等人(2013)的實驗結果是支持控制失效假設的預測：(1)工作記憶效能的耗竭模式是控制失效假說的基本機制，但是原始實驗設計並未控制或測量參與者的工作記憶效能變化；(2)部分後續研究結果雖然顯示文章適讀性導致分神次數的差異，Forrin等人(2019)採用接近Feng等人相同的設計條件，卻不能重現困難文本提高分神次數的發現；(3)中文文章適讀性指標尚在開發，需要確認能否以接近原始研究程序的實驗操作獲得與英文研究一致的結果。

控制失效假說與執行資源假說皆假設工作記憶運作資源隨作業進行而耗竭，而相對於執行資源假說主張只有處理閱讀文本有關的訊息需要消耗工作記憶資源，控制失效假說還有主張抑制無關訊息也會耗竭工作記憶資源。然而，Feng等人(2013)的推論只有關切閱讀一篇文章的狀況。如果閱讀多篇文章，工作記憶資源會不會如設預測逐漸減少，並沒有使用合適的測量指標，確認工作記憶資源會不會隨著逐篇閱讀文章而減少，無法充分區辨閱讀困難文本報告較多神遊的結果，是因為閱讀越後面的文章，越沒有足夠的工作記憶資源抑制無關訊息？還是因為切換到下一篇文章時工作記憶資源未充分恢復，閱讀困難文本耗竭工作記憶資源的影響更明顯？執行資源假說的主張符合前一種狀況，預測工作記憶耗竭與神遊次數的相關性不會隨著文章適讀性產生變化；控制失效假說則主持後一種狀況，預測困難文章的工作記憶耗竭與神遊次數相關性會高於簡單文章。因此，我們認為測量閱讀每篇文章的過程中的工作記憶能力變化，除了能確認工作記憶資源的耗損，也能檢討Feng等人推論與實驗設計的一致性。

後續探討文章適讀性影響神遊的研究，只有Forrin等人(2019)採用接近Feng等人的實驗設計，並提出不同的看法。我們評估包括Forrin等人的八篇後續研究，與Feng等人(2013)原始設計以及結果的一致性，發現與Feng等人設計最一致的研究，結果與結論卻是最不一致。同樣直接操作文章適讀性的三篇研究(Mills等人，2015；Bixler與D'Mello，2016；Schurer, Opitz, 與 Schubert, 2020)有得到一致的結果，但是研究設計或資料分析方式存在許多差異；其他有一致結論的三篇則各有重點，有重視參與者理解文章的程度(Faber等人，2017)、不同的研究假設(Jonkman等人，2017)與研究

目的（Maillet 等人，2017）的研究有明顯差異。採用相同設計的Forrin等人在不同實驗比較逐行閱讀與全文閱讀的模式，發現只有和Feng等人的逐行閱讀，才發現神遊次數隨文章困難度增加的結果。

雖然文本適讀性的作用已經受到挑戰，由於尚未有完整的中文閱讀神遊研究，而且我們能取用的適讀性指標(宋曜廷等人，2013)可評估的範圍只有1年級到9年級，不及英語適讀性指標（Flesch–Kincaid readability score）的可評估範圍涵蓋1年級到12年級，所以有必要確認使用中文文本適讀性指標操作文章難易度的有效性。因此本研究重置Feng 等人（2013）研究，確認題材與適讀性相似的中文文本，能重現Feng等人的發現，為有開創性的研究課題奠定基礎。。

方法

本研究的參與者人數估計資訊、閱讀文本、實驗腳本及分析程式碼等檔案公開於開放科學平台。存放於平台的每個檔案都有一個專屬檢索碼osfid，結合平台網址¹，任何網路瀏覽器都能開啟下載網頁。

（一）研究參與者人數估計

本研究參與者設定為 18 歲以上、以中文為母語的一般民眾以及在學學生。每位參與者透過他人告知或網路搜尋取得公開實驗網址，以匿名模式進入網站進行實驗，實驗結束後可記下完成碼。我們會在研究結束後寄送完成碼清單給幫助宣傳實驗的各大學教師，可查核學生的參與紀錄。

為了在考驗力約 0.90 的條件重現Feng 等人（2013）的研究結果，我們建立的R程式碼²使用二項機率分佈模擬原始研究適讀性困難與簡易的報告次數比例，運用混合效果模型估計達到考驗力達 0.90 的參與者人數（DeBruine & Barr, 2019）。採用Feng 等人（2013）報告的平均值：困難文本 0.423；簡易文本 0.362，預估樣本數約90人，採用公開資料核算的平均值：困難文本 0.386；簡易文本 0.345，預估樣本數約200人。本研究採取後者，預訂招募研究參與者200人，預估細節可見公開報告³。

（二）材料

本研究採用的八篇中文文章，其中第一、四、六、七等四篇是翻譯Feng 等人（2013）使用的文章；其他四篇改編自中文版科學人雜誌的報導（Bell, 2006/2007）、希利爾講歷史（Hillyer, 1924/2017）、希利爾講藝術史（Hillyer, 1933/2017）以及《聊齋誌異·蛇人》的原文版本。每篇文章皆有年級適讀性高及適讀性低兩種版本，研究設計分別定義為困難版與簡易版。我們採用台灣師範大學公開的中文年級適讀性指標（宋曜廷等人，2013），逐段分析並比較兩種版本的年級適讀性差異，此系統的兩種指標一致呈現困難版文章可讀性顯著高於簡易版文章⁴。總計如下：

（1）台灣師範大學文本可讀性指標1.0，判斷範圍涵蓋小學一年級至小學六年級。難：4.28，易：3.64。 $t(124) = 2.44, p < .05$ 。

(2) 台灣師範大學文本可讀性指標2.0, 判斷範圍涵蓋小學一年級至高中。難：4.58, 易：3.50。 $t(124) = 2.86, p < .01$ 。

另外, 每篇文章搭配關於文章內容的選擇題4~8題, 全部共有36道選擇題。所有選擇題都是有5個選項的單選題。翻譯自Feng 等人(2013)使用的文章, 同樣翻譯並沿用原始研究的選擇題, 除了文章八之第三及第四題因不符合文章內容而重新出題, 其他四篇的選擇題參考原始研究的題目內容, 以類似的模式重新出題。各版本完整文本與選擇題題本收錄於公開文件⁵。

本研究採用3-back 作業測量參與者在實驗過程的工作記憶效能變化 (Jaeggi et al., 2010; Kane et al., 2007), 閱讀第一篇文章之前, 以及每閱讀兩篇文章之後各測驗一次。測量尺度是參與者的辨識敏感度, 也就是命中率 (正確回答測試過程中過去三個嘗試曾出現的項目), 與假警報率 (錯誤回答非過去三個嘗試未曾出現的項目) 的標準化差異。實驗所使用的3-back作業項目都是隨機選取的大寫英文字母, 除了第一段有15個暖身項目與30個正式項目, 之後都是30個正式項目。

(三) 研究程序

透過Psytoolkit公開網站設計實驗及問卷, 以及收集資料 (Stoet, 2010, 2017), 完整腳本與段落圖檔整合於公開壓縮檔⁶。參與者在能保持專注的場地, 使用自備或公用可上網的桌上型或筆記型電腦進行實驗。參與者閱讀研究說明並表示知情同意後, 正式開始實驗。實驗入口網頁標示參與者知情同意的陳述: 「參與此研究不會帶來任何風險。研究結果將在閱讀過程中的分神狀況上發現科學性的知識。」

實驗開始前, 參與者先進行一段15題的3-back作業暖身與30題正式測試。接著參與者每次讀完兩篇文章, 就進行一段30題約4分鐘的3-back作業 (Kane et al., 2007), 其他程序與Feng等人的設計無差異。指導語有關神遊的說明, 翻譯自最早發表的研究 (Smallwood & Schooler, 2006): 「神遊是一個術語, 用於描述當您的注意力從實驗中遊走時會發生什麼。有時, 當您的思緒遊走時, 您開始思考個人或顧慮的事件, 而不是實驗內容。在其他時候, 您可能因為無聊或是疲累, 而導致分神, 雖然您可能並不知道自己確切在想些什麼, 但可以知道的是您不再全神參與實驗。」參與者閱讀完一個句子後, 按下「空白鍵」以繼續進行下一個句子, 而按下空白鍵之後即將無法返回閱讀。其中部分句子在作者閱讀完畢後, 會出現神遊報告提示問題「當您閱讀上一文句時, 您是否分神了?」。如果參與者閱讀剛才的句子時自覺想到與作業主題無關的

事情，要按下鍵盤上的「Y」鍵；反之，若自認剛才專注閱讀，就按下鍵盤上的「N」鍵。實驗程式以句子為單位記錄閱讀時間，並在每篇文章結束後回答該文章的閱讀理解選擇題。參與者使用滑鼠選擇認為正確的答案，並按下「點此按鈕繼續」至下一道題目。同樣地，答案一旦送出進行跳轉後就無法返回做更改。

3-back的測試內容是一次呈現一個字母，參與者要依序記下，並在第四個字母開始，確認看見的字母與倒數三個出現過的字母相同，相同的字母就按下「M」鍵，若不相同就按下「N」鍵。

如同Feng等人(2013)的安排，每位參與者會閱讀將四篇困難版本及四篇簡易版本的文章，每讀完一篇就進行理解測驗。參與者的閱讀時間沒有限制，在文章之間自行決定休息時間。由於透過網路遠端實驗，在進行實驗前有建議參與者不要在任務途中停頓過久，並試著在保持專注的情境中完成實驗。實驗結束後有參與心得調查，測試參與者的參與專注程度。

(四) 資料處理及分析計畫

與Feng 等人（2013）相同，本研究使用混合效果線性迴歸模型（Baayen, 2008; Bates et al., 2015）確證分神報告次數，如同預測因文本難度提高而增加；以及閱讀文本段落的时间、閱讀理解問題的得分與分神次數的相關性。完成上述分析的資料集包括（1）參與者回答每個神遊提示反應（1～有；0～無）；（2）參與者切換文本段落的按鍵反應時間(毫秒)；（3）參與者回答閱讀理解問題的正誤（1～正確；0～錯誤）；（4）文章可讀性（困難；簡易）；（5）參與者編碼；（6）文本段落編碼。前三項是模型依變項，第四項是模型固定效果變項，最後兩項是模型隨機效果變項。本文參與作者於2020年四月至五月期間進行前測，確認網路化實驗可行。以測試資料⁷開發的前置作業腳本⁸及資料編碼簿⁹，將用於正式實驗資料分析。

每段3-back作業資料，亦經前置作業腳本⁷提取並計算兩輪作業的敏感度，匯出為依參與者編碼排序的資料表格，表格範例如公開資料所示¹⁰。正式實驗表格用於檢驗參與者實驗前後工作記憶效能變化的等效性檢定（Lakens et al., 2018），了解即使不可結論有統計性顯著差異(statistically different)，是否可結論有統計性顯著等效(statistically equivalent)。

參考文獻

- 貝爾（2007）：〈火星曾是水世界〉。《科學人雜誌》（邱淑慧譯），特11號，156-165。台北市：遠流。（原著出版年：2006）[Bell J. (2007). The Red Planet's Watery Past. *Scientific American* (S. H. Chiu, Trans.), 59(1) (Original work published 2006)]
- 宋曜廷、陳茹玲、李宜憲、查日蘇、曾厚強、林維駿、張道行、張國恩（2013）：〈中文文本可讀性探討：指標選取、模型建立與效度驗證〉。《中華心理學刊》，55，75–106。[Sung, Y.-T., Chen, J.-L., Lee, Y.-S., Cha, J.-H., Tseng, H.-C., Lin, W.-C., Chang, T.-H., Chang, K.-E. (2013). Investigating Chinese Text Readability: Linguistic Features, Modeling, and Validation. *Chinese Journal of Psychology*, 55(1), 75–106.]<https://doi.org/10.6129/CJP.20120621>
- 維吉爾·希利爾（2017a）：《希利爾講世界歷史》（王奕偉譯）。海鴿。（原著出版年：1924）[V. M. Hillyer. (2017). *A Child's History of the World* (Wang, Yi-Wei, Trans.). Seadove. (Original work published 1924).]
- 維吉爾·希利爾（2017b）：《希利爾講藝術史》（王奕偉譯）。海鴿。（原著出版年：1933）[V. M. Hillyer. (2017). *A Child's History of Art* (Wang, Yi-Wei, Trans.). Seadove. (Original work published 1933).]
- Allen, L., O'Connell, A., & Kiermer, V. (2019). How can we ensure visibility and diversity in research contributions? How the Contributor Role Taxonomy (CRediT) is helping the shift from authorship to contributorship. *Learned Publishing*, 32(1), 71-74.
<https://doi.org/10.1002/leap.1210>
- Baayen, H. R. (2008). *Analyzing Linguistic Data: A practical introduction to statistics using R*. Cambridge University Press.
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1–48.
<https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>

- Bixler, R., & D'Mello, S. (2016). Automatic gaze-based user-independent detection of mind wandering during computerized reading. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 26(1), 33–68. <https://doi.org/10.1007/s11257-015-9167-1>
- DeBruine, L., & Barr, D. J. (2019). *Understanding mixed effects models through data simulation*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/xp5cy>
- Faber, M., Mills, C., Kopp, K., & D'Mello, S. (2017). The effect of disfluency on mind wandering during text comprehension. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24(3), 914–919. <https://doi.org/10.3758/s13423-016-1153-z>
- Feng, S., D'Mello, S., & Graesser, A. C. (2013). Mind wandering while reading easy and difficult texts. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(3), 586–592. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0367-y>
- Forrin, N. D., Risko, E. F., & Smilek, D. (2019). On the relation between reading difficulty and mind-wandering: A section-length account. *Psychological Research*, 83(3), 485–497. doi: [10.1007/s00426-017-0936-9](https://doi.org/10.1007/s00426-017-0936-9)
- Graesser, A. C., & McNamara, D. S. (2011). Computational Analyses of Multilevel Discourse Comprehension. *Topics in Cognitive Science*, 3(2), 371–398. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2010.01081.x>
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Perrig, W. J., & Meier, B. (2010). The concurrent validity of the N-back task as a working memory measure. *Memory*, 18(4), 394–412. <https://doi.org/10.1080/09658211003702171>
- Jonkman, L. M., Markus, C. R., Franklin, M. S., & Dalfsen, J. H. van. (2017). Mind wandering during attention performance: Effects of ADHD-inattention symptomatology, negative mood, ruminative response style and working memory capacity. *PLOS ONE*, 12(7), e0181213. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181213>
- Kane, M. J., Conway, A. R. A., Miura, T. K., & Colflesh, G. J. H. (2007). Working memory, attention control, and the n-back task: A question of construct validity. *Journal of*

- Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(3), 615–622.
<https://doi.org/10.1037/0278-7393.33.3.615>
- Lakens, D., Scheel, A. M., & Isager, P. M. (2018). Equivalence Testing for Psychological Research: A Tutorial. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 1(2), 259–269. <https://doi.org/10.1177/2515245918770963>
- Maillet, D., Seli, P., & Schacter, D. L. (2017). Mind-wandering and task stimuli: Stimulus-dependent thoughts influence performance on memory tasks and are more often past- versus future-oriented. *Consciousness and Cognition*, 52, 55–67.
<https://doi.org/10.1016/j.concog.2017.04.014>
- McVay, J. C., & Kane, M. J. (2010). Does mind wandering reflect executive function or executive failure? Comment on Smallwood and Schooler (2006) and Watkins (2008). *Psychological Bulletin*, 136(2), 188–197. <https://doi.org/10.1037/a0018298>
- Mills, C., D’Mello, S. K., & Kopp, K. (2015). The influence of consequence value and text difficulty on affect, attention, and learning while reading instructional texts. *Learning and Instruction*, 40, 9–20. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.07.003>
- Smallwood, J. (2011). Mind-wandering While Reading: Attentional Decoupling, Mindless Reading and the Cascade Model of Inattention. *Language and Linguistics Compass*, 5(2), 63–77. <https://doi.org/10.1111/j.1749-818X.2010.00263.x>
- Smallwood, J., McSpadden, M., & Schooler, J. W. (2008). When attention matters: The curious incident of the wandering mind. *Memory & Cognition*, 36(6), 1144–1150.
<https://doi.org/10.3758/MC.36.6.1144>
- Smallwood, J., Obonsawin, M., & Reid, H. (2002). The Effects of Block Duration and Task Demands on the Experience of Task Unrelated Thought. *Imagination, Cognition and Personality*, 22(1), 13–31. <https://doi.org/10.2190/TBML-N8JN-W5YB-4L9R>

- Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2006). The restless mind. *Psychological Bulletin*, 132(6), 946–958. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.6.946>
- Schurer, T., Opitz, B., & Schubert, T. (2020). Working Memory Capacity but Not Prior Knowledge Impact on Readers' Attention and Text Comprehension. *Frontiers in Education*, 5. doi: [10.3389/feduc.2020.00026](https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00026)
- Stoet, G. (2010). PsyToolkit: A software package for programming psychological experiments using Linux. *Behavior Research Methods*, 42(4), 1096–1104. <https://doi.org/10.3758/BRM.42.4.1096>
- Stoet, G. (2017). PsyToolkit: A Novel Web-Based Method for Running Online Questionnaires and Reaction-Time Experiments. *Teaching of Psychology*, 44(1), 24–31. <https://doi.org/10.1177/0098628316677643>
- Zwaan, R. A., Magliano, J. P., & Graesser, A. C. (1995). Dimensions of situation model construction in narrative comprehension. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21(2), 386–397. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.21.2.386>

註釋

1. <https://osf.io/>
2. 預覽及下載網址：<https://osf.io/fth9p>
3. 預覽及下載網址：<https://osf.io/48b9w>
4. 本研究採用文本各段落適讀性指標分數清單，預覽及下載網址：
<https://osf.io/a25wm/>
5. 預覽及下載網址：<https://osf.io/ejkyv/>
6. 預覽及下載網址：<https://osf.io/943ex/>
7. 預覽及下載網址：<https://osf.io/njcbp>
8. 預覽及下載網址：<https://osf.io/he6gy>
9. 預覽及下載網址：<https://osf.io/zqdn8>
10. 預覽及下載網址：<https://osf.io/b9tyq>

附錄

表1 每位參與本項再現研究專案的成員，所貢獻的項目。有關貢獻者角色分類表的資訊，請參考CRedit發起者公開報告與網頁資訊(Allen, O’Connell, & Kiermer, 2019)，了解表列角色的定義與說明。

工作項目	陳紹慶	黃鈺文	古又瑄	金佳穎	陳昶翰	蔡孟潔
概念化	X	X				
預先註冊	X	X	X	X	X	X
佈建資料收集平台	X					
設計分析程序	X					
尋找經費	X					
資料收集	X	X				
回應預先註冊計畫書評審意見	X	X				
回應分析程序評審意見	X	X				
方法學	X					
專案主持	X	X	X			
後勤管理	X	X	X			
軟體腳本設計	X	X	X	X	X	X
研究過程指導	X					
驗證工作項目完成度	X	X				
資料視覺化	X	X				
撰寫計畫書及論文草稿	X	X	X	X	X	X
回覆評審意見及編輯	X	X				