

中華民國第 63 屆中小學科學展覽會
作品說明書

高中組 行為與社會科學科

第二名

052702

過目不忘：Sans Forgetica 字體的學習效果研究

學校名稱：國立馬祖高級中學

作者： 高一 張永熹 高一 陳璿恩 高一 劉恩	指導老師： 廖立宇
--	------------------

關鍵詞：San Forgetica、完形理論 (Gestalt Theory)、
學習效果

過目不忘：Sans Forgetica 字體的學習效果研究

摘要

閱讀、記憶與理解，對莘莘學子們乃至大眾來說，都是每天經歷著的重要日常。有鑑於此，本研究驗證了一款宣稱能藉由理想的閱讀難度來啟動深度認知歷程，進而提升記憶與理解的字體：Sans Forgetica 的效果，以及其設計在中文的應用可能，結果發現無論在英文或中文材料中，Sans Forgetica 字體都展現出提升記憶和理解的效果。另外，本研究又根據認知心理學的完形理論，提出 Sans Forgetica 字體效果成因的可能解釋，並以眼動追蹤技術驗證，結果雖不夠強烈，但仍具參考價值，開啟後續研究的方向。

壹、前言

一、研究動機

身處高中學習階段，每天都有許多龐雜知識等著我們學習。對學習者來說，將閱讀內容盡量有效深刻地印入腦海，是相當重要的議題。

2018 年，澳洲墨爾本皇家理工大學（Royal Melbourne Institute of Technology，RMIT）發表了一款名為 Sans Forgetica 的字體，宣稱他們的字體設計可提升對閱讀內容的記憶和理解，因而引起了我們的好奇。所以我們想驗證這款字體真的具有其所宣稱之記憶和理解提升效果；另外，我們也想進一步測試此款字體設計在我們平常使用的中文字體上是否也具有效果，於是開展了這次研究。

二、研究目的

我們希望透過實驗，驗證 Sans Forgetica 字體是否（依照我們所設想的理論基礎）造成其設計者所宣稱的記憶和理解提升效果，並再進一步測試此字體運用在中文字體上是否仍具有同樣效果。

三、文獻回顧

（一）Sans Forgetica 字體

Sans Forgetica 字體是由澳洲墨爾本皇家理工大學（RMIT）行為商業實驗室一群多學科團隊研究人員在 2018 年時設計發表的字體。Sans Forgetica 字體與一般字體的主要差異，在於其字母比一般字體左傾 8 度，以及字母線條上有些斷裂之處。他們企圖以這樣的設計使 Sans Forgetica 字體比一般字體更難閱讀，藉著讓閱讀者感受到略微不適的理想難度（desirable difficulties），觸發閱讀者大腦深度認知過程，促進記憶和理解效果（Royal Melbourne Institute of Technology [RMIT]，2018）。字體設計完成後，設計者以 400 多位澳洲大學生進行測試，發現這款字體確實提升了閱讀者的記憶和理解效果，支持了他們的想法。

但本款字體的設計者並未詳細說明其理論依據，再者目前關於這款字體的正規

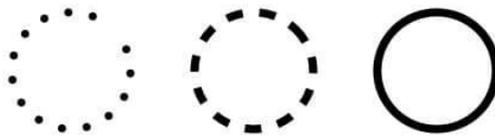
科學研究仍寥寥無幾，且結論眾說紛紜。所以我們希望在理論基礎下驗證 Sans Forgetica 字體是否真的能夠提升記憶和理解效果，接著進一步以我們常用的中文字體仿作，測試相同效果是否具有跨語言文字的普遍性。

(二) Sans Forgetica 字體運作的理論基礎

過去早有學者提出「知覺干擾效應」(perceptual interference effect)，認為閱讀時在非難以辨認的前提下，若遇到某種程度的困難（例如不熟悉的字體或歪斜的字跡），雖然閱讀時間會增加，卻反而能夠提升記憶和理解效果（Yue et al., 2013），這跟 Sans Forgetica 字體的設計理念相當呼應。

另外，認知心理學中的完形理論（Gestalt Theory）亦有助於解釋 Sans Forgetica 字體效果的可能成因。認知心理學的完形理論提及人在觀察與理解事物時的四種特性：「鄰近性」、「相似性」、「連續性」、「封閉性」。其中「封閉性」指的是人們的視覺會自動於將間斷線條「重組」成完整形狀（圖一，人們的視覺會自動將虛線圖案「重組」成完整的圓形）（Sternberg & Sternberg, 2016），這跟 Sans Forgetica 字體的設計理念又不謀而合。

綜合上述，我們認為 Sans Forgetica 字體產生效果的原因，應該就是不熟悉的字體造成「知覺干擾效應」加上完形理論的封閉性特性所致：為了辨識不熟悉的字體和將斷裂線段「重組」為完整線條以便理解，閱讀者在閱讀過程需要更加專注且花費更多時間，進而增進記憶和理解效果。



圖一、完形理論的封閉性範例

四、研究假設

(一) Sans Forgetica 字體在原（英）文的效果：

1. Sans Forgetica 字體組受試者閱讀英文詞組的用時長於常用字體組受試者閱讀英文詞組的用時。
2. Sans Forgetica 字體組受試者在英文詞組配對測驗的得分高於常用字體組受試者在英文詞組配對測驗的得分。
3. Sans Forgetica 字體組受試者閱讀英文文章的用時長於常用字體組受試者閱讀英文文章的用時。
4. Sans Forgetica 字體組受試者在英文文章理解測驗的得分高於常用字體組受試者在英文文章理解測驗的得分。
5. Sans Forgetica 組受試者的目光熱點（heat map）傾向於字體斷裂處。

(二) Sans Forgetica 字體在中文的效果：

1. Sans Forgetica 字體組受試者閱讀中文詞組的用時長於常用字體組受試者閱讀中文詞組的用時。
2. Sans Forgetica 字體組受試者在中文詞組配對測驗的得分高於常用字體組受試者在中文詞組配對測驗的得分。
3. Sans Forgetica 字體組受試者閱讀中文文章的用時長於常用字體組受試者閱讀中文文章的用時。
4. Sans Forgetica 字體組受試者在中文文章理解測驗的得分高於常用字體組受試者在中文文章理解測驗的得分。
5. Sans Forgetica 組受試者的目光熱點（heat map）傾向於字體斷裂處。

貳、研究設備及器材

一、研究工具

(一) 短期記憶廣度測驗

為了避免不同組別受試者短期記憶廣度的差異影響研究結果，我們根據 Miller

(1956) 對短期記憶廣度的研究，設計了 3 題各 9 個數字的數字串：「197563567」、「195587529」、「645134768」。每個數字串讓受試者記憶 5 秒後，請受試者回憶數字串中的數字。最後以 3 次測驗之平均分數代表該受試者的短期記憶廣度。

(二) 英文字體閱讀材料 (詞組、文章)

英文字體閱讀材料部分，我們參考 Wetzler 等人 (2021) 的實驗設計，同時製作了 20 組詞組 (圖二) 和 1 篇文章 (圖三) 兩種類型的 San Forgetica 字體和常用字體 (Arial) 對應版本閱讀材料。兩種版本間僅字體有差別，其它條件皆相同。

accident crash

accident crash

圖二、英文字體閱讀材料 (詞組) 範例

Here's The Piano Lesson, one of Henri Matisse's most famous paintings. The boy in the picture is the painter's son, Pierre. In the picture, Pierre looks quite serious. Why? Well, look at the yellow candle on the red piano. It's almost burned down. So maybe Pierre has already practiced for hours. And Matisse uses a lot of gray, not a very fun color, right? It shows how the poor kid feels, don't you think?

On the top right corner, you can see a woman sitting straight on a seat. Is she Pierre's piano teacher? Or his mother? Well, if you're a Matisse fan, you'll know this is in fact another painting by him, Woman on a High Stool. Interesting, right? Matisse likes to do that a lot. In fact, there's another work by Matisse in the picture. Did you find it? Right! The sculpture on the bottom left corner! Matisse painted this picture in 1916. Pierre was already 16 then, but the artist painted his son much younger than he really was. Pierre had gone away to be a soldier, and Matisse didn't know whether he would come back. Maybe this is a worried father's way to remember the good old days.

Here's The Piano Lesson, one of Henri Matisse's most famous paintings. The boy in the picture is the painter's son, Pierre. In the picture, Pierre looks quite serious. Why? Well, look at the yellow candle on the red piano. It's almost burned down. So maybe Pierre has already practiced for hours. And Matisse uses a lot of gray, not a very fun color, right? It shows how the poor kid feels, don't you think?

On the top right corner, you can see a woman sitting straight on a seat. Is she Pierre's piano teacher? Or his mother? Well, if you're a Matisse fan, you'll know this is in fact another painting by him, Woman on a High Stool. Interesting, right? Matisse likes to do that a lot. In fact, there's another work by Matisse in the picture. Did you find it? Right! The sculpture on the bottom left corner! Matisse painted this picture in 1916. Pierre was already 16 then, but the artist painted his son much younger than he really was. Pierre had gone away to be a soldier, and Matisse didn't know whether he would come back. Maybe this is a worried father's way to remember the good old days.

圖三、英文字體閱讀材料 (文章)

(三) 英文詞組配對測驗題、文章理解測驗題

英文詞組配對測驗題部分，我們會依序展示 20 個題目，然後給予受試者（每個題目）5 秒選出與其配對的選項，如題目：「crash」；選項：A. pencil、B. accident、C. mind。最後以總答對題數代表受試者的記憶程度。

英文文章理解測驗題部分，我們會受試者回答 4 個簡答題：「Who's the boy in the picture?」、「What is the most likely reason why the painter used a lot of gray in the article?」、「Does Pierre's piano teacher appear in the top right of the painting?」、「How many paintings are hidden in this painting?」。最後以總答對題數代表受試者的理解程度。

(四) 中文字體閱讀材料（詞組、文章）

中文字體閱讀材料部分，我們依照 Sans Forgetica 字體的設計方法，自行仿作了 20 組詞組（圖四）和 1 篇文章（圖五）兩種類型的 San Forgetica 字體和常用字體（微軟正黑體）對應版本閱讀材料。兩種版本間亦僅字體有差別，其它條件皆相同。

下雨-陰天
下雨-陰天

圖四、中文字體閱讀材料（詞組）範例

市場上真正重要、甚至可以救命的藥品其實正日漸稀少。一旦被藥廠認定不會帶來利潤的藥，馬上就會停止生產。有時候，藥廠決定停止生產重要藥品的原因，是想騰出生產線來製造其他更有利潤的藥物。

美國食品藥物管理局規定：藥廠決定停產具有「醫療必要」的專賣藥品時，需要在六個月前提出。但這項規定卻形同虛設，無人遵守。2001年就有很重要藥品出現嚴重短缺，包括一些麻醉藥、治療蛇毒的抗蛇毒血清、早產兒用的類固醇、血友病的抗凝血藥、心臟衰竭用的注射藥，以及成人流感與肺炎疫苗。短缺情況最嚴重的是小兒疫苗

——改寫自瑪西亞·安卓《藥廠黑幕》

市場上真正重要、甚至可以救命的藥品其實正日漸稀少。一旦被藥廠認定不會帶來利潤的藥，馬上就會停止生產。有時候，藥廠決定停止生產重要藥品的原因，是想騰出生產線來製造其他更有利潤的藥物。

美國食品藥物管理局規定：藥廠決定停產具有「醫療必要」的專賣藥品時，需要在六個月前提出。但這項規定卻形同虛設，無人遵守。2001年就有很重要藥品出現嚴重短缺，包括一些麻醉藥、治療蛇毒的抗蛇毒血清、早產兒用的類固醇、血友病的抗凝血藥、心臟衰竭用的注射藥，以及成人流感與肺炎疫苗。短缺情況最嚴重的是小兒疫苗。

——改寫自瑪西亞·安卓《藥廠黑幕》

圖五、中文字體閱讀材料（文章）

(五) 中文詞組配對測驗題、文章理解測驗題

中文詞組配對測驗題部分，我們會依序展示 20 個題目，然後給予受試者（每個題目）5 秒選出與其配對的選項，如題目：「下雨」；選項：1. 晴天、2. 烏雲、3. 陰天。最後以總答對題數代表受試者的記憶程度。

英文文章理解測驗題部分，我們會受試者回答 4 個簡答題：「目前短缺情況最嚴重的是哪個藥品？」、「藥廠決定停止生產某些藥品的原因是什麼？」、「美國食藥局要求藥廠停產藥品須提出申請的措施執行結果如何？」、「哪一年出現許多藥品短缺的現象？」。最後以總答對題數代表受試者的理解程度。

(六) Mangold Vision 使用者經驗與行為觀察眼動儀

為了確認受試者的閱讀時長和在閱讀材料時的目光熱點，我們使用 Mangold Vision 眼動追蹤系統，記錄受試者的閱讀時長及目光熱點（圖六）。



圖六、Mangold Vision 眼動追蹤系統及實際施測示意圖

二、資料分析

(一) SPSS 統計軟體

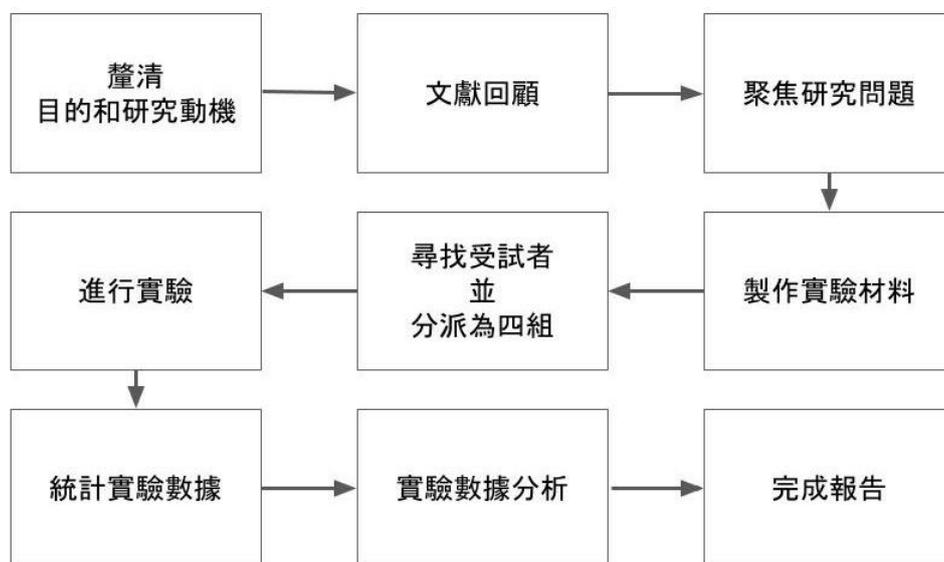
本研究使用 IBM 公司的統計軟體 SPSS 22.0 版本進行資料分析。SPSS 是統計產品與服務解決方案（Statistical Product and Service Solutions）的簡稱，是一系列用於統計學分析運算的軟體產品及相關服務。本研究使用 SPSS 中的獨立樣本 t 檢定作為資料分析方法。

(二) Mangold Vision Analyzer

Mangold Vision Analyzer 是 Mangold Vision 使用者經驗與行為觀察眼動儀的分析軟體，可分析眼動儀收集到的數據。本研究使用該軟體中的 Mangold Vision Analyzer 中的目光熱點圖作為研究資料。

參、研究過程或方法

一、研究架構



圖七、研究架構圖

二、研究程序

(一) 研究數據收集

因為須進行操弄程序和眼動數據收集，本研究主要由研究者當面進行實驗。

(二) 實驗流程

我們參考 Geller 等(2020)和 Cushing 與 Bodner(2022)的研究進行實驗設計：

1. 實驗一開始，由研究者向受試者簡介研究內容、告知受試者權利、請其簽署受試者實驗參與知情同意書，然後將受試者隨機分派至 Sans Forgetica 字體英文組、Sans Forgetica 字體中文組、常用字體英文組、常用字體中文組等其中一個組別。

2. 進行短期記憶廣度測驗。
3. 進行眼動儀施測前視野追蹤校正程序。
4. 在眼動儀追蹤下進行 20 組詞組閱讀。閱讀時長不限，由受試者依自身記憶理解所需決定。
5. 2 分鐘聆聽音樂或聊天的分心時間(以防止短期記憶、初始效應、新近效應干擾)。
6. 進行 20 組詞組配對測驗。
7. 進行第二次眼動儀施測前視野追蹤校正程序。
8. 在眼動儀追蹤下進行文章閱讀。閱讀時長不限，由受試者依自身記憶理解所需決定。
9. 2 分鐘聆聽音樂或聊天的分心時間(以防止短期記憶、初始效應、新近效應干擾)。
10. 進行 4 題文章理解測驗。

肆、研究結果

一、研究樣本

本研究共收集到有效樣本 120 人。

Sans Forgetica 字體英文組、Sans Forgetica 字體中文組、常用字體英文組、常用字體中文組皆為 30 人。

以單因子獨立樣本 ANOVA 分析分組對短期記憶廣度之效果，結果如表一。結果發現，不同組別在短期記憶廣度上沒有顯著差異， $F(3, 116) = 1.66$ ， $p = .18$ ， $\eta_p^2 = .04$ 。

變異來源	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η_p^2
受試者	11.29	3	3.76	1.66	.18	.04
誤差	262.70	116	2.27			
總和	273.99	119				

* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$

表一、組別在短期記憶廣度上之 ANOVA

二、Sans Forgetica 字體在原（英）文的效果

以獨立樣本 t 檢定分析結果如表二，結果發現：Sans Forgetica 字體組受試者和常用字體組受試者閱讀英文詞組的用時有顯著差異， $t(58) = 2.44$ ， $p = .02$ ， $d = .75$ 。Sans Forgetica 字體組受試者（ $M = 86.13$ ， $SD = 44.07$ ）閱讀英文詞組的用時多於常用字體組受試者（ $M = 62.60$ ， $SD = 29.35$ ）。

	平均值（標準差）		自由度	t 值	p	效果量 (d)
	SF 字體 ($N = 30$)	常用字體 ($N = 30$)				
閱讀英文詞組 的用時	86.13 (33.07)	62.60 (29.35)	58	2.44	.02*	.75

* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$

表二、受試者閱讀英文詞組的用時之差異 t 檢定 ($N = 60$)

以獨立樣本 t 檢定分析結果如表三，結果發現：Sans Forgetica 字體組受試者和常用字體組受試者英文詞組配對測驗得分有顯著差異， $t(58) = 5.85$ ， $p < .001$ ， $d = 1.51$ 。Sans Forgetica 字體組受試者（ $M = 19.00$ ， $SD = 1.39$ ）英文詞組配對測驗得分高於常用字體組受試者（ $M = 16.67$ ， $SD = 1.69$ ）。

	平均值（標準差）		自由度	t 值	p	效果量 (d)
	SF 字體 ($N = 30$)	常用字體 ($N = 30$)				
英文詞組 配對測驗得分	19.00 (1.39)	16.67 (1.69)	58	5.85	<.001***	1.51

* $p < .05$ ；** $p < .01$ ；*** $p < .001$

表三、受試者英文詞組配對測驗得分之差異 t 檢定 ($N = 60$)

以獨立樣本 t 檢定分析結果如表四，結果發現：Sans Forgetica 字體組受試者和常用字體組受試者閱讀英文文章的用時有顯著差異， $t(58) = 2.29$ ， $p = .03$ ， $d = .59$ 。Sans Forgetica 字體組受試者（ $M = 163.60$ ， $SD = 76.36$ ）閱讀英文文章的用時多於常用字體組受試者（ $M = 123.43$ ，

$SD = 58.47$)。

	平均值 (標準差)		自由度	t 值	p	效果量 (d)
	SF 字體 ($N = 30$)	常用字體 ($N = 30$)				
閱讀英文文章的用時	163.60 (76.36)	123.43 (58.47)	58	2.29	.03*	.59

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

表四、受試者閱讀英文文章的用時之差異 t 檢定 ($N = 60$)

以獨立樣本 t 檢定分析結果如表五，結果發現：Sans Forgetica 字體組受試者和常用字體組受試者英文文章理解測驗得分有顯著差異， $t(58) = 4.11$ ， $p < .001$ ， $d = 1.07$ 。Sans Forgetica 字體組受試者 ($M = 2.47$, $SD = .78$) 英文文章理解測驗得分高於常用字體組受試者 ($M = 1.53$, $SD = .97$)。

	平均值 (標準差)		自由度	t 值	p	效果量 (d)
	SF 字體 ($N = 30$)	常用字體 ($N = 30$)				
英文文章理解測驗得分	2.47 (.78)	1.53 (.97)	58	4.11	<.001***	1.07

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

表五、受試者英文文章理解測驗得分之差異 t 檢定 ($N = 60$)

三、Sans Forgetica 字體在中文的效果

以獨立樣本 t 檢定分析結果如表六，結果發現：Sans Forgetica 字體組受試者和常用字體組受試者閱讀中文詞組的用時有顯著差異， $t(58) = 4.11$ ， $p < .001$ ， $d = 1.06$ 。Sans Forgetica 字體組受試者 ($M = 64.93$, $SD = 21.81$) 閱讀中文詞組的用時多於常用字體組受試者 ($M = 43.90$, $SD = 17.59$)。

	平均值 (標準差)		自由度	<i>t</i> 值	<i>p</i>	效果量 (<i>d</i>)
	SF 字體 (<i>N</i> = 30)	常用字體 (<i>N</i> = 30)				
閱讀中文詞組 的用時	64.93 (21.81)	43.90 (17.59)	58	4.11	< .001***	1.06

p* < .05 ; *p* < .01 ; ****p* < .001

表六、受試者閱讀中文詞組的用時之差異 *t* 檢定 (*N* = 60)

以獨立樣本 *t* 檢定分析結果如表七，結果發現：Sans Forgetica 字體組受試者和常用字體組受試者中文詞組配對測驗得分有顯著差異， $t(58) = 2.98$ ， $p = .004$ ， $d = .77$ 。Sans Forgetica 字體組受試者 ($M = 18.90$, $SD = 1.56$) 中文詞組配對測驗得分高於常用字體組受試者 ($M = 17.77$, $SD = 1.38$)。

	平均值 (標準差)		自由度	<i>t</i> 值	<i>p</i>	效果量 (<i>d</i>)
	SF 字體 (<i>N</i> = 30)	常用字體 (<i>N</i> = 30)				
中文詞組 配對測驗得分	18.90 (1.56)	17.77 (1.38)	58	2.98	.004**	.77

p* < .05 ; *p* < .01 ; ****p* < .001

表七、受試者中文詞組配對測驗得分之差異 *t* 檢定 (*N* = 60)

以獨立樣本 *t* 檢定分析結果如表八，結果發現：Sans Forgetica 字體組受試者和常用字體組受試者閱讀中文文章的用時有顯著差異， $t(58) = 2.73$ ， $p = .008$ ， $d = .70$ 。Sans Forgetica 字體組受試者 ($M = 71.23$, $SD = 20.93$) 閱讀中文文章的用時多於常用字體組受試者 ($M = 58.37$, $SD = 15.17$)。

	平均值 (標準差)		自由度	<i>t</i> 值	<i>p</i>	效果量 (<i>d</i>)
	SF 字體 (<i>N</i> = 30)	常用字體 (<i>N</i> = 30)				
閱讀中文文章 的用時	71.23 (20.93)	58.37 (15.17)	58	2.73	.008**	.70

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

表八、受試者閱讀中文文章的用時之差異 t 檢定 ($N = 60$)

以獨立樣本 t 檢定分析結果如表九，結果發現：Sans Forgetica 字體組受試者和常用字體組受試者中文文章理解測驗得分有顯著差異， $t(58) = 4.00$ ， $p < .001$ ， $d = 1.03$ 。Sans Forgetica 字體組受試者 ($M = 3.23$, $SD = .77$) 中文文章理解測驗得分高於常用字體組受試者 ($M = 2.20$, $SD = .19$)。

	平均值 (標準差)		自由度	t 值	p	效果量 (d)
	SF 字體 ($N = 30$)	常用字體 ($N = 30$)				
中文文章 理解測驗得分	3.23 (.77)	2.20 (.19)	58	4.00	<.001***	1.03

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

表九、受試者中文文章理解測驗得分之差異 t 檢定 ($N = 60$)

伍、討論

一、Sans Forgetica 字體在原 (英) 文的效果

Sans Forgetica 字體組受試者無論在閱讀英文詞組或英文文章的用時顯著多於常用字體組受試者來得多，符合我們的假設 (一) 1、(一) 之 3，且在後續的詞組配對測驗與文章理解測驗得分也都顯著高於常用字體組受試者，符合我們的假設 (一) 2、(一) 之 4，顯示 Sans Fogetica 字體確有其宣稱之促進記憶和理解效果。

另外，根據我們對於其效果成因的理論推演，Sans Forgetica 字體組受試者在閱讀時，目光熱點應傾向於字體斷裂處。從眼動儀數據 (由全部受試者數據疊加而成) 來看，處於或趨近字體斷裂處的目光熱區不少，尤以單純詞組時最為明顯 (圖八、圖九)，因此雖然單就目前的眼動儀數據仍難以將完形歷程歸為最重要的影響因素，不過我們認為完形理論的封閉性特性在此歷程中應具有一定影響。



圖八、Sans Fogetica 字體英文詞組目光熱區

圖九、Sans Fogetica 字體英文文章目光熱區

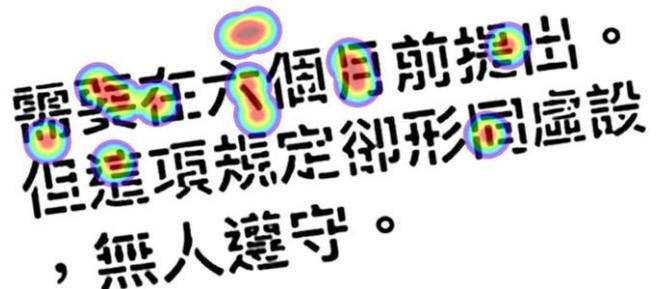
二、Sans Fogetica 字體在中文的效果

Sans Fogetica 字體組受試者無論在閱讀中文詞組或中文文章的用時顯著多於常用字體組受試者來得多，符合我們的假設（二）1、（二）之 3，且在後續的詞組配對測驗與文章理解測驗得分也都顯著高於常用字體組受試者，符合我們的假設（二）2、（二）之 4，顯示 Sans Fogetica 字體的效果有機會推衍至不同語言的文字。

另外，如同對英文效果的分析，我們也觀察了眼動儀數據。雖亦有處於或趨近字體斷裂處的目光熱區，但比起英文更加不明顯（圖十、圖十一）。我們認為這可能跟中、英文字的構成及閱讀理解歷程差異有關，尚待後續研究。



圖十、Sans Fogetica 字體中文詞組目光熱區



圖十一、Sans Fogetica 字體中文文章目光熱區

陸、結論

一、研究總結

有效的記憶和理解方式，一直以來都是諸多學習者的追求。本研究測試了宣稱有助於此的 Sans Fogetica 字體在英文和中文上的效果，發現無論是英文或中文材料，Sans Fogetica 字體的閱讀都需要更多時間，但也確實能夠提升記憶和理解效果，而這個歷程可能是受到「知

覺干擾效應」及「完形理論的封閉性特性」影響。

二、研究貢獻

本研究探討之字體與記憶、理解間的關係，對未來的相關應用設計（如教科書）帶來啟發。或許不太可能在整個生活中全然使用這種字體，但若應用得宜，在學習、商業宣傳（如廣告、傳單）等領域都能夠事半功倍，前景可期。

另外，除了 **Sans Forgetica** 字體啟動的認知歷程外，我們甚至還可以嘗試延伸透過疊加不同的認知歷程來幫助我們更輕鬆地處理訊息，對這資訊爆炸、日理萬機的現代社會來說至關重要。

三、未來展望

雖然本研究初步結果顯示，**Sans Forgetica** 字體有其效果，且推衍至不同語言文字也似乎可行，不過原本預測的歷程證據尚不強烈。再者閱讀、記憶、理解本來就是受到多方影響的複雜歷程。在「現象」之上，還有諸多假設值得探索。

未來我們希望能夠繼續嘗試探究 **Sans Forgetica** 字體效果的複雜成因，以及 **Sans Forgetica** 字體的限制，使這類工具適得其所、發揮最大價值！

柒、參考文獻資料

- Cushing, C., & Bodner, G. E. (2022). Reading aloud improves proofreading (but using Sans Forgetica font does not). *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, *11*(3), 427–436. <https://doi.org/10.1037/mac0000011>
- Geller, J., Davis, S. D., & Peterson, D. J. (2020). Sans Forgetica is not desirable for learning. *Memory*, *28*(8), 957-967. <https://doi.org/10.1080/09658211.2020.1797096>
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, *63*(2), 81–97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>
- RMIT University (2018) ◦ *Sans Forgetica*. Sans Forgetica. <https://web.archive.org/web/20200826080313/http://sansforgetica.rmit/>
- Sternberg, R. J., & Sternberg K. (2016). *Cognitive Psychology*. Wadsworth Publishing.
- Wetzler, E. L., Pyke, A. A., & Werner, A. (2021). Sans Forgetica is not the “font” of knowledge: Disfluent fonts are not always desirable difficulties. *SAGE Open*, *11*(4). <https://doi.org/10.1177/21582440211056624>
- Yue, C. L., Castel, A. D., & Bjork, R. A. (2013). When disfluency is--and is not--a desirable difficulty: The influence of typeface clarity on metacognitive judgments and memory. *Memory & Cognition*, *41*(2), 229-41. <https://doi.org/10.3758/s13421-012-0255-8>

【評語】 052702

這篇研究想在台灣複製 Sans Forgetica 字體有助於學習的發現，並且嘗試利用眼動追蹤，探討此學習助益產生的原因。

實驗設計操弄使用 Sans Forgetica 字體進行中文，英文的閱讀理解，以及字詞配對，測量閱讀時間，以及學習表現。

實驗設計完整，也有統計分析，如預期看到 Sans Forgetica 字體的閱讀時間都比較長，理解與學習表現也都顯著比較好。

但對於如何解釋差異，認為是閱讀難度啟動深度認知，但是何謂深度認知，似乎需要個清楚的解釋。

眼動追蹤的部分，主要分析眼球在注視 San Forgetica 字體時的熱區。但缺乏與非 San Forgetica 字體的比較，也建議可以分析落在假定的目標區（例如缺口），與學習成效之間的關係

整體來說，是很完整的作品。

作品海報

過目不忘

Sans Forgetica

字體的學習效果研究

研究動機與目的

對高中生來說，如何將每天學習到的龐雜知識盡量有效深刻地印入腦海，是相當重要的議題。

我們在思考這個問題時，發現了一款名為 Sans Forgetica 的字體，宣稱他們的字體設計可提升對閱讀內容的記憶和理解，引起了我們的好奇。

我們希望透過實驗，驗證 Sans Forgetica 字體是否真如其設計者所宣稱，具有提升記憶和理解的效果，並進一步測試此字體運用於中文是否仍同樣有效。

文獻回顧和研究假設

文獻回顧

Font Sans Forgetica 字體

Sans Forgetica 字體是由澳洲墨爾本皇家理工大學設計和發表的字體。Sans Forgetica 字體的設計是將字體傾斜 8 度並加上些許斷裂處，企圖以此設計使 Sans Forgetica 字體比一般字體更難閱讀，藉著令人略微不適的理想難度，觸發閱讀者大腦的深度認知過程，促進記憶和理解效果。

Sans Forgetica 字體運作的理論基礎

知覺干擾效應 (Yue et al, 2013)

不影響理解的閱讀困難能夠使閱讀時間增加，進而提升記憶和理解效果。

完形理論中「封閉性」 (Sternberg & Sternberg, 2016)

人們的視覺會自動地將間斷線條「重組」成完整形狀 (如圖)。



封閉性範例

研究目標

我們希望透過實驗，驗證 Sans Forgetica 字體是否造成其設計者所宣稱的記憶和理解提升效果，並再進一步測試此字體運用在中文是否仍同樣有效。

研究假設

1. Sans Forgetica 字體組受試者閱讀資料的用時長於常用字體組受試者。
2. Sans Forgetica 字體組受試者在學習測驗的得分高於常用字體組受試者。
3. Sans Forgetica 字體運用在中文上也會有同樣的效果。
4. Sans Forgetica 字體組受試者的目光熱點 (heat map) 傾向於字體斷裂處。

研究工具

眼動儀

為了確認受試者的閱讀時長和閱讀材料時的目光熱點，我們使用 Mangold Vision 眼動追蹤系統，記錄受試者的閱讀時長及目光熱點。



Sans Forgetica 字體中文學習材料

下雨-陰天

市場上真正重要

常用中文字體學習材料

下雨-陰天

市場上真正重要

Sans Forgetica 字體英文學習材料

accident crash

Here's The Piano Lesson.

常用字體英文學習材料

accident crash

Here's The Piano Lesson.

研究程序

釐清研究
動機與目的

文獻回顧

聚焦
研究問題

製作
實驗材料

受試者
招募及分組

進行實驗

實驗數據
統計

實驗數據
分析

撰寫報告

研究結果

研究樣本

本研究共收集到有效樣本120人：Sans Forgetica字體英文組、Sans Forgetica字體中文組、常用字體英文組、常用字體中文組各30人。

以單因子獨立樣本ANOVA分析分組對短期記憶廣度之效果，結果如表一：不同組別在短期記憶廣度上沒有顯著差異， $F(3, 116) = 1.66, p = .18, \eta_p^2 = .04$ 。

變異來源	SS	df	MS	F	p	η_p^2
受試者	11.29	3	3.76	1.66	.18	.04
誤差	262.70	116	2.27			
總和	273.99	119				

表一、組別在短期記憶廣度上之ANOVA

研究假設驗證

- 無論單詞配對或文章閱讀，Sans Forgetica字體英、中文組受試者閱讀用時皆長於常用字體組。
(表二、四、六、八)
- 無論單詞配對或文章閱讀，Sans Forgetica字體英、中文組受試者測驗得分皆高於常用字體組。
(表三、五、七、九)

	平均值 (標準差)		自由度	t值	p	效果量 (d)
	SF字體 (N = 30)	常用字體 (N = 30)				
閱讀英文詞組的用時	86.13 (33.07)	62.60 (29.35)	58	2.44	.02*	.75

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

表二、受試者閱讀英文詞組的用時之差異t檢定 (N = 60)

	平均值 (標準差)		自由度	t值	p	效果量 (d)
	SF字體 (N = 30)	常用字體 (N = 30)				
閱讀中文詞組的用時	64.93 (21.81)	43.90 (17.59)	58	4.11	< .001***	1.06

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

表六、受試者閱讀中文詞組的用時之差異t檢定 (N = 60)

	平均值 (標準差)		自由度	t值	p	效果量 (d)
	SF字體 (N = 30)	常用字體 (N = 30)				
閱讀英文文章的用時	163.60 (76.36)	123.43 (58.47)	58	2.29	.03*	.59

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

表四、受試者閱讀英文文章的用時之差異t檢定 (N = 60)

	平均值 (標準差)		自由度	t值	p	效果量 (d)
	SF字體 (N = 30)	常用字體 (N = 30)				
閱讀中文文章的用時	71.23 (20.93)	58.37 (15.17)	58	2.73	.008**	.70

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

表八、受試者閱讀中文文章的用時之差異t檢定 (N = 60)

	平均值 (標準差)		自由度	t值	p	效果量 (d)
	SF字體 (N = 30)	常用字體 (N = 30)				
英文詞組配對測驗得分	19.00 (1.39)	16.67 (1.69)	58	5.85	< .001***	1.51

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

表三、受試者英文詞組配對測驗得分之差異t檢定 (N = 60)

	平均值 (標準差)		自由度	t值	p	效果量 (d)
	SF字體 (N = 30)	常用字體 (N = 30)				
中文詞組配對測驗得分	18.90 (1.56)	17.77 (1.38)	58	2.98	.004**	.77

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

表七、受試者中文詞組配對測驗得分之差異t檢定 (N = 60)

	平均值 (標準差)		自由度	t值	p	效果量 (d)
	SF字體 (N = 30)	常用字體 (N = 30)				
英文文章理解測驗得分	2.47 (.78)	1.53 (.97)	58	4.11	< .001***	1.07

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

表五、受試者英文文章理解測驗得分之差異t檢定 (N = 60)

	平均值 (標準差)		自由度	t值	p	效果量 (d)
	SF字體 (N = 30)	常用字體 (N = 30)				
中文文章理解測驗得分	3.23 (.77)	2.20 (.19)	58	4.00	< .001***	1.03

*p < .05; **p < .01; ***p < .001

表九、受試者中文文章理解測驗得分之差異t檢定 (N = 60)

討論

Sans Forgetica字體效果

Sans Forgetica英文字體效果

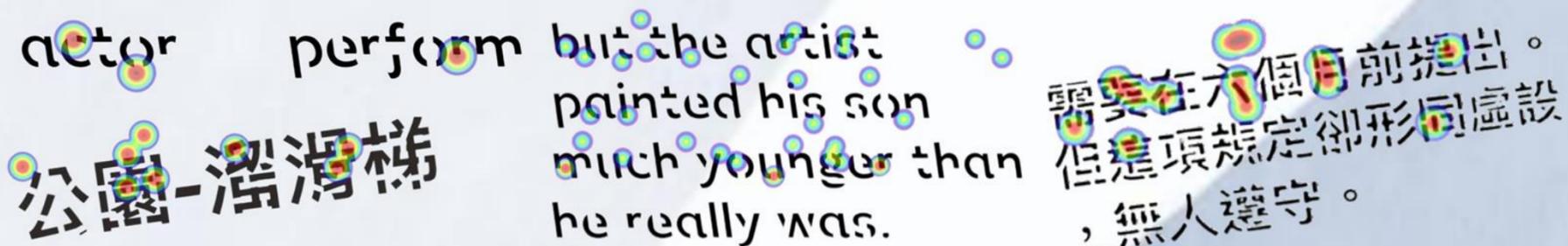
Sans Forgetica字體組受試者閱讀英文材料的用時皆多於常用字體組；後續測驗的得分也都高於常用字體組，符合假設，顯示該字體確實有促進記憶和理解效果。

眼動儀目光熱點

英文字體組的目光熱點大多趨近字體斷裂處，且單詞組尤為明顯。

中文字體組的目光熱點部分趨近字體斷裂處，較英文字體不明顯（可能跟中、英文字的構成及閱讀理解差異有關，尚待研究）。

雖然單就數據來說，難將完形理論歸為最重要影響因素，但我們認為封閉性應在此歷程中具有一定影響。



結論

研究總結

本研究測試了 Sans Forgetica 字體在英文和中文的效果，發現無論是英文或中文材料，Sans Forgetica 字體的閱讀都需要更多時間，但也確實能夠提升記憶和理解效果，而這個歷程可能是受到「知覺干擾效應」及「完形理論的封閉性特性」影響。

研究貢獻

本研究探討之字體與記憶、理解間的關係，對未來的相關應用設計可帶來啟發，使學習、商業宣傳（如廣告、傳單）等領域增加效率，前景可期。另外，我們也可以嘗試疊加不同的認知歷程來幫助我們更輕鬆地處理訊息。

未來展望

雖然本研究結果顯示，Sans Forgetica 字體確有其效果，不過原本預測的歷程證據尚不強烈。再者閱讀、記憶、理解本就是複雜的歷程，還有諸多假設值得探索。未來我們將繼續探究 Sans Forgetica 字體效果的複雜成因及 Sans Forgetica 字體的限制，使這類工具適得其所、發揮價值！

參考資料

- Cushing, C., & Bodner, G. E. (2022). Reading aloud improves proofreading (but using Sans Forgetica font does not). *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 11(3), 427–436. <https://doi.org/10.1037/mac0000011>
- Geller, J., Davis, S. D., & Peterson, D. J. (2020). Sans Forgetica is not desirable for learning. *Memory*, 28(8), 957-967. <https://doi.org/10.1080/09658211.2020.1797096>
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>
- RMIT University (2018). *Sans Forgetica*. Sans Forgetica. <https://web.archive.org/web/20200826080313/http://sansforgetica.rmit/>
- Sternberg, R. J., & Sternberg K. (2016). *Cognitive Psychology*. Wadsworth Publishing.
- Wetzler, E. L., Pyke, A. A., & Werner, A. (2021). Sans Forgetica is not the “font” of knowledge: Disfluent fonts are not always desirable difficulties. *SAGE Open*, 11(4). <https://doi.org/10.1177/21582440211056624>
- Yue, C. L., Castel, A. D., & Bjork, R. A. (2013). When disfluency is--and is not--a desirable difficulty: The influence of typeface clarity on metacognitive judgments and memory. *Memory & Cognition*, 41(2), 229-41. <https://doi.org/10.3758/s13421-012-0255-8>