

以繆氏錯覺實驗探討視錯覺對於視知覺判斷之影響

10751107 張瑄涵

11014152 羅世恩

11014223 張伊妘

11014229 徐以信

11014230 全梓云

11014248 郭宣辰

11114227 張柏漢

11114238 陳冠宇

11114241 楊宇程

中原大學心理學系

PS290D(E):心理實驗法實驗(上)

鄭谷苑 老師

2023 年 10 月 31 日

摘要

繆氏錯覺最早於 1889 年，由 Müller-Lyer, FC 的著作:《Optische Urteilstäuschungen》中提出，結果顯示，線段加上向外的箭頭會看起來比原線段短，加上向內的箭頭則會看起來比原線段長，且箭頭與線段的夾角越大，線段長度看起來會更長。此實驗目的為探討視覺錯覺是否會影響受試者的長度判斷，而我們假設 factor A（長度）：1.5 公分的平均值等於 3 公分的平均值、factor B(角度)：30 度、60 度和 90 度的平均值是相同的，長度和角度不會互相影響。我們使用六塊移動式壓克力板來進行實驗，每塊壓克力板上的長度與角度不盡相同，受試者要移動右邊的抽板，直到受試者認為右邊的線段和左邊同長，紀錄誤差的數值。此實驗採用雙因子相依樣本變異數分析，實驗結果為箭頭長度的改變，並不會影響線段長度的判斷，沒有出現繆氏錯覺，原先假設成立。角度的改變則會影響線段的長度判斷，有出現繆氏錯覺，原先假設不成立。而箭頭長度和箭頭角度間出現交互作用，兩者會相互影響，原先假設不成立。因為有交互作用，所以是互相影響的單純主要效果來說三個角度都有顯著差異，以事後比較之表格可看出角度越小會出現繆氏錯覺進而讓判斷的長度誤差更大。

關鍵字：繆氏錯覺、長度判斷、視覺錯覺

以繆氏錯覺實驗探討視錯覺對於視知覺判斷之影響

日常生活中，大腦會處理所有感覺並統整來讓我們認識世界，而錯覺是大腦對感官刺激的錯誤認知，導致我們所感受到的與腦中認知的並非同一件事，雖然錯覺會影響人對一件事的認知，但人還是會接受所感知的錯覺。錯覺會發生在各種感覺，包含視覺、觸覺、嗅覺、聽覺和味覺，而其中最為人所知的就是視覺錯覺。

視覺錯覺又分為幾何學錯覺、生理錯覺和認知錯覺，而視覺錯覺中又以幾何學錯覺中的繆氏錯覺最為著名。Müller-Lyer, FC 於 1889 年發表《Optische Urteilstäuschungen》，其中的繆氏錯覺是在兩條相等且平行的線段上加上不同角度的箭頭，我們米勒的實驗中發現箭頭的長度角度都會影響我們對線段長度的認知，若箭頭與線段夾角越大，大腦產生的錯覺就會覺得線段越長；箭頭的長度越短，產生的錯覺也會覺得線段越長。

此實驗方法是讓受試者移動帶有不同角度與不同長度之箭頭的壓克力板，目的是在探討視覺錯覺對受試者的長度判斷是否有影響。假設 factor A（長度）：1.5 公分的平均值等於 3 公分的平均值 factor B（角度）：30 度、60 度和 90 度的平均值是相同的，長度和角度不會互相影響。此實驗採雙因子相依樣本變異數分析，受試者內設計，獨變項為箭頭長度（1.5cm，3.0cm）與角度（30°，60°，90°），依變項為線段差距長度（單位：公分）。

方法

受試者：

中原大學心理系 112 學年度修習心理二乙心理實驗法實驗之學生，19-23 歲之間，總人數共 88 位，視覺感知正常。

實驗工具：

器材名稱：6 塊移動式壓克力板（分別是 1.5 公分 30 度、1.5 公分 60 度、1.5 公分 90 度、3 公分 30 度、3 公分 60 度、3 公分 90 度）、筆、紀錄紙

電腦軟體名稱：spss

實驗設計：

繆氏錯覺實驗是在探討不同角度和長度的箭頭對於視覺判斷線段長度的影響。採用雙因子相依樣本變異數分析 受試者內設計，獨變項為箭頭長度（1.5、3 公分）和箭頭角度（30、60、90 度），依變項為線段的公分數。

實驗程序：實驗開始前告訴受試者：「實驗進行中，受試者保有可隨時終止實驗的權利，不需任何理由，且實驗過程中的所有資料我們會嚴格保密。」同意之後，告訴受試者的指導語「現在要做的實驗是繆氏錯覺實驗，是在探討不同角度和長度的箭頭對於判斷線段長度的影響。使用六塊移動式亞克力板來進行實驗，分別箭頭長度和角度是 1.5 公分 30 度、1.5 公分 60 度、1.5 公分 90 度、3 公分 30 度、3 公分 60 度、3 公分 90 度的，請從桌上拿取一片亞克力板，移動右邊的抽板，當你覺得右邊的線段和左邊的一樣長就可停下，沒問題的話就開始進行實驗。」

實驗開始進行，受試者對六個壓克力板進行隨機拿取，移動右邊的抽板，使右邊和左邊的線段長度一樣後，查看板子背後兩條線相差的公分數並記下數據，共需移動六塊板子。實驗後檢查結果紀錄無誤後並結束實驗。結束語：「感謝您來

參加本次實驗，實驗到此結束。」最後，將數據進行後續分析。最後，將數據進行後續分析。

結果

由表 1 可看出在兩個公分數(1.5 公分、3.0 公分)與三個角度(30°、60°、90°)的 level 之下，每個情況的平均值、標準差和他們的數據數量。

表 1

敘述統計

	平均值	標準差	N
1.5cm 30°	2.15	0.62	78
1.5cm 60°	1.37	0.67	78
1.5cm 90°	0.73	0.85	78
3.0cm 30°	2.54	0.76	78
3.0cm 60°	1.6	0.89	78
3.0cm 90°	0.47	0.36	78

表 2 是他們的細格平均數，這可以很清楚地看到在 30 度的情況下出現的誤差平均值較其他角度大，90 度的誤差平均值則較其他度數小，但要知道假設是否是錯的，需要更進一步去做雙因子相依樣本變異數分析的受試者內效應項檢定(表 3)。

表 2

細格平均數

	1.5 公分	3.0 公分
30 度	2.15	2.54
60 度	1.37	1.6
90 度	0.73	0.47

表 3 是他們的受試者內效應項檢定，我們假設球型檢定是不顯著的，我們可看出公分數的主要效果不顯著 ($F(1, 77) = 2.06, p > .05$)，在看到角度 ($F(2, 77) = 221.67, p < .05$) 可知角度的主要效果是顯著的，再來看到交互作用 ($F(2, 154) = 17.59, p < .05$)，交互作用是顯著的，但要進一步推測 B 的主要效果是因為交互作用顯著而出現的，我們要去做 B 的單純主要效果表(4)。

表 3

受試者內效應項檢定

測量: MEASURE_1

來源		第 III 類 平方和	df	均方	F	顯著 性	Partial Eta Squared
Cnetermeter	假設的球形	1.36	1	1.36	2.06	0.16	0.03
	Greenhouse-Geisser	1.36	1	1.36	2.06	0.16	0.03
	Huynh-Feldt	1.36	1	1.36	2.06	0.16	0.03
	下限	1.36	1	1.36	2.06	0.16	0.03
Error(Cnetermeter)	假設的球形	50.9	77	0.67			
	Greenhouse-Geisser	50.9	77	0.67			
	Huynh-Feldt	50.9	77	0.67			
	下限	50.9	77	0.67			
Angle	假設的球形	242.51	2	121.25	221.67	<.001	0.742
	Greenhouse-Geisser	242.51	1.83	132.89	221.67	<.001	0.742
	Huynh-Feldt	242.51	1.87	129.97	221.67	<.001	0.742
	下限	242.51	1	242.5	221.67	<.001	0.742
Error(Angle)	假設的球形	84.24	154	0.55			

	Greenhouse-Geisser	84.24	140.52	0.6			
	Huynh-Feldt	84.24	143.75	0.59			
	下限	84.24	77	1.094			
<hr/>							
Cnetermeter	假設的球形	10.07	2	5.04	17.59	<.001	0.19
* Angle	Greenhouse-Geisser	10.07	1.8	5.61	17.59	<.001	0.19
	Huynh-Feldt	10.07	1.84	5.49	17.59	<.001	0.19
	下限	10.07	1	10.07	17.59	<.001	0.19
<hr/>							
Error(Cnetermeter*Angle)	假設的球形	44.08	154	0.29			
	Greenhouse-Geisser	44.08	138.29	0.32			
	Huynh-Feldt	44.08	141.39	0.31			
	下限	44.08	77	0.57			

表 4 是單純主要效果摘要表，我們可看出在 B 的單純主要效果下，在固定 A 因子的三個情況下都是顯著的，我們可以得知三個角度都會影響繆氏錯覺的出現，但要知道 3 個角度出現繆氏錯覺的強度我們看到配對比較表(表 5)。

表 4

單純主要效果摘要表

Factor A	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
30 度(b1)	6.04	1	6.04	14.7	<.05
60 度(b2)	1.99	1	1.99	4.83	<.05
90 度(b3)	3.41	1	3.41	8.29	<.05
誤差 (SA+SAB)	94.97	231	0.41		

表五可看出在三個角度互相比對的情況下顯著性都是小於.05 的，在看到平均差異值，我們可以看出在 30 度>60 度>90 度，看到描述統計表的部分可得知，在 30 度的情況都比其他兩個情況的誤差平均值都大。

表 5
配對比較

		差異的 95% 信賴區間 ^b				
(I) Angle	(J) Angle	平均值差異 (I-J)	標準誤	顯著性 ^b	下界	上界
30	60	0.86 [*]	0.07	<.001	0.69	1.04
	90	1.76 [*]	0.09	<.001	1.55	1.97
60	30	-0.86 [*]	0.07	<.001	-1.04	-0.69
	90	0.9 [*]	0.09	<.001	0.67	1.13
90	30	-1.76 [*]	0.09	<.001	-1.97	-1.55
	60	-0.9 [*]	0.09	<.001	-1.13	-0.67

根據估計的邊際平均值

*. 平均值差異在 .05 層級顯著。

b. 調整多重比較：Bonferroni。

結果顯示我們在做這個實驗時，我們可以做出結論，我們沒辦法拒絕 Factor A，但我們拒絕 Factor B 以及交互作用，箭頭的長度卻不一定會有影響，在交互作用顯著的情況下因角度出現的誤判情形也是顯著的，發現繆氏錯覺會對視錯覺有影響，尤其是箭頭的角度有可能對一線段的長度出現誤判。

討論

本次實驗目的為探討在一線段上加上不同角度和長度的箭頭後，對於線段長度的認知是否出現繆氏錯覺。實驗假設為 factorA(長度):1.5 公分的平均值等於 3 公分的平均值、factorB(角度):30 度、60 度和 90 度的平均值為相同、for interaction: 長度和角度沒有互相影響。

實驗結果為箭頭長度不影響兩線段的判斷，因此沒有出現繆氏錯覺。角度則會影響判斷線段的長度，因此有出現繆氏錯覺。另外，長度跟角度有出現交互作用，所以是相互影響的。從單純主要效果來看，三個角度皆有顯著差異，由事後比較可看出角度越小容易出現繆氏錯覺，進而影響對長度的判斷，使誤差更大。

實驗限制的部分，我們發現在觀察壓克力板一段時間後會有一些視覺疲勞的情況，可能會影響到我們的判斷而影響結果。

繆氏錯覺常運用在我們日常生活對於物體深度的判斷，雖然長度相同，但加上角度後，便容易產生線段長度不同的錯覺，進而影響我們判斷物體跟我們的距離，當產生線段越短的錯覺，就會感覺物體離我們較近，越長的則離我們較遠。

再根據繆氏錯覺理論延伸探討在生活中的例子，例如在拍照的時，一個身高普通的人，穿上高跟鞋、站在高的地方，當攝影師蹲低以比較矮的角度拍攝，洗出照片後，我們可以發現照片中的主角整個人就會看起來變長、變高許多。

參考文獻

- 高考三級-財經廉政 (2007): 〈 心理學-高分詳解〉。高上公職。[College Entrance Examination Level 3-Financial and Economic Integrity(2007). Psychology - Detailed explanation of high scores.High Public Office]
<https://goldensun.get.com.tw/file/Paper/KP/968.pdf>
- Day, R. H., & Knuth, H. (1981). The Contributions of F C Müller-Lyer. Perception, 10(2), 126-146. <https://doi.org/10.1068/p100126>
- Du Bois-Reymond, E. H.(1889).Anatomie und Physiologie.VEIT & COMP.<https://www.biodiversitylibrary.org/item/109723#page/9/mode/1up>
- Mercado, S. J., & Ribes, E. I., & Barrera, F (2017).Depth cues effects on the perception of visual illusions. The Interamerican Journal of Psychology,1,137-142.<https://www.journal.sipsych.org/index.php/IJP/article/view/439/363>