

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

大專/社會組 科學文章表單

文章題目：數學焦慮面面觀

摘要：本作品主要介紹什麼是「數學焦慮」，透過腦科學與社會科學研究，明白當中的奧秘並瞭解加劇此情況的部分重要因素、破解常見的迷思並培養面對恐懼時的正面態度，期待每個人能成為自己生命中「學習的主人」。

文章內容：(限 500 字~1,500 字)

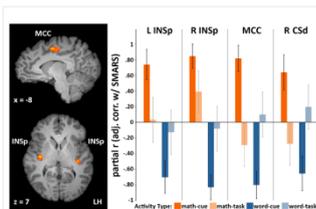
「哎～妳是女生，原本數學就不像男生那麼好了呀！」、「我是不是太笨，為什麼連簡單的四則運算都會當機？」、「打開數學課本，如同翻閱有字天書，還沒開始上課，身體卻隱隱作痛起來。」這些例子，是許多數學焦慮者的真實經驗。焦慮是種情緒，每當面臨重大事件時，這種情緒使我們緊張不已，另一方面也提醒了我們必須專心、提高警覺，才能夠順利脫離險境。

什麼是數學焦慮？

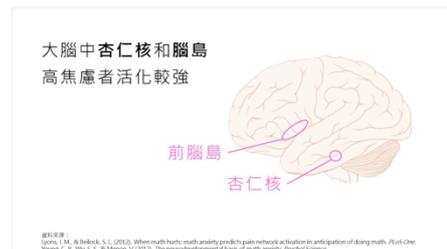
目前提到的「數學焦慮」並不是個疾病，而是個人在處理數字、使用數學概念、學習數學或參加數學考試時，所產生的不安、緊張、畏懼等焦慮狀態[2]。目前擁有數學焦慮的人口佔全體約 20%[1]，對於有「數學焦慮」的人來說，小至日常生活，大至生涯抉擇，畢生都受到數學焦慮的影響。在我們成長的過程中，受到個體的差異、師長的評價與社會的期待而逐漸建立起一些刻板印象，潛移默化下加深了對擁有數學焦慮學習者的偏見。希望能透過破解以下三種常見迷思，深入體會數學焦慮者的心路歷程。

迷思一、「數學痛」是個不存在的藉口

身為數學焦慮者，面對數學時的「痛」，並不是無故產生的感受，從腦部掃描中發現，當一個人的數學焦慮越高，大腦裡經歷生理疼痛會被活化的區域，於預測將到來的數學任務期間，同樣會受到刺激而運作。不過，這種連結在數學表現中沒有被偵測到，因此，可解釋成造成痛苦的原因並不是「數學」這門知識本身，而是對數學的潛在壓力[3]。自研究中可以了解，「數學痛」是「真的」發生，並非憑空虛構，與其一味批評與自責，仔細思考遇到時緩解「痛苦」的因應措施，並試著減輕壓力，給予數學焦慮者更多的支持與空間。



圖一 Whole-brain and ROI regression results
(Lyons, I. M., & Beilock, S. L., 2012)



圖二 大腦活化示意圖 (張葶葶, 2023)

迷思二、無法從容解決簡單問題，就是數學不好

試想一個情境：在小吃店與三五好友聚餐，與大家一同分擔的餐費準備結帳那刻，腦袋突然打結，想破頭卻算不出要繳交的費用到底是多少，看著大家陸續從錢包掏出紙鈔與硬幣，焦慮感席捲而來，那種難以輕易啟齒的不堪與羞愧，原本以為只有存在於學校的數學課及考試當中，沒想到離開校園，依舊於各種場合中一再上演。實驗研究中，尤其在評估計算作業時，數學焦慮高的人表現出較小的工作記憶廣度，焦慮所減少的認知資源，導致反應時間和錯誤的增加[4]，甚至連已掌握的技能都無從展現[5]，在這種情況下，限制住表現的是焦慮，而不是數學技巧，剎那間的失敗，並無法代表著學習者的真實能力。

迷思三、女性數學程度比較差

男女運用腦部來解數學題的活化區域與面積均不盡相同，性別並不是影響數學學習表現的條件 [8][11]，意指性別間的數學能力旗鼓相當。然而社會有著刻板印象，認為數學是男性的領域，很多女性也認同這種想法[9]。腦中的前額葉在處理非預期的配對時，活化程度更強，為了破除刻板印象，大腦必須耗費更多的腦力進行決策[10]。關於數學，不是哪個性別比較優秀，而是依照自己的條件，用心努力地學習，才是學習的不二法門。

每個人與生俱來都有著獨一無二的特質，更因著生長環境與社會氛圍，有截然不同的發展。大部分人或許沒有經歷過「數學焦慮」，但也許在未來會遇到這些困難的人們，無論身為數學焦慮者的一員還是一旁的親友，我們都有機會利用大腦的可塑性，嘗試調整認知與心智狀態，慢慢地成為自己喜歡的樣子！

1. 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times News Roman
2. 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
3. 字體行距，以固定行高 20 點為原則

參考資料

1. Weir, K. (2023, August 15). How to help kids manage math anxiety.
<https://www.apa.org/topics/anxiety/helping-kids-manage-math-anxiety>
2. 吳明隆、葛建志 (2006)。國民小學學生數學歸因信念、數學態度、數學焦慮與數學成就之相關研究。高雄師大學報：自然科學與科技類，(21)，1-18。
<https://doi.org/10.7060/KNUJST.200612.0001>
3. Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2012). When math hurts: math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math. PloS one, 7(10), e48076.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048076>
4. Ashcraft, M. H., and Kirk, E. P. (2001). J. Exp. Psychol. 130, 224–237. doi: 10.1037/0096-3445.130.2.224

5. TED-Ed, . (2017, May 28). Why do people get so anxious about math? - Orly Rubinste. [Video]. YouTube. <https://youtu.be/7snnRaC4t5c?si=MGWf-rfOTRJPxHH>
6. Hart, S. A., & Ganley, C. M. (2019). The Nature of Math Anxiety in Adults: Prevalence and Correlates. *Journal of numerical cognition*, 5(2), 122–139. <https://doi.org/10.5964/jnc.v5i2.195>
7. Van Mier, H. I., Schleepen, T. M. J., & Van den Berg, F. C. G. (2019). Gender Differences Regarding the Impact of Math Anxiety on Arithmetic Performance in Second and Fourth Graders. *Frontiers in psychology*, 9, 2690. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02690>
8. Keller, K., & Menon, V. (2009). Gender differences in the functional and structural neuroanatomy of mathematical cognition. *NeuroImage*, 47(1), 342–352. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.04.042>
9. Kirsten Weir, (2023, August 15,). How to help kids manage math anxiety. American Psychological Association <https://www.apa.org/monitor/2023/10/preventing-math-anxiety>
10. Knutson, K. M., Mah, L., Manly, C. F., & Grafman, J. (2007). Neural correlates of automatic beliefs about gender and race. *Human brain mapping*, 28(10), 915–930. <https://doi.org/10.1002/hbm.20320>
11. Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D. et al. Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behav Brain Funct* 8, 33 (2012). <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>

註：

1. 未使用本競賽官網提供「科學文章表單」格式投稿，**將不予審查**。
2. 字數沒按照本競賽官網規定之限 500 字~1,500 字，**將不予審查**。
PS.摘要、參考資料與圖表說明文字不計入。
3. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖