

失敗，是研究送給我的入門禮

生理所碩二 黃鈺涵同學

在許多人眼中，研究是一條明確且有跡可循的路。只要投入努力，鑽研領域知識，設計出合理的實驗流程，並將所學應用於驗證假設，便能步步推進，最終獲得明確且理想的結果。剛踏入實驗室時，我也曾如此以為。跟著學長姐學習各項實驗技術，查閱文獻與實驗指南，彷彿掌握了研究的全貌；我以為，只要掌握了技術與步驟，就能做出預期的數據，讓研究按部就班地向前推進，順利完成。然而，真正開始做研究後才明白，這一切並非如此。

研究，不是一套操作流程，而是一段不斷探索與修正的過程。

在這段旅程中，首先必須學會的，其實不是技術操作，而是如何提出一個好的問題。問題是研究的起點，也是打開未知領域的第一把鑰匙。每一個問題的背後，隱藏著不同的挑戰與複雜性——而這些問題往往無法僅靠既有的知識與方法解決。研究的路，並不是一條直線；而是充滿岔路與回頭路的探索。當我們的能力與知識尚不足以拆解當前的問題時，就只能困在原地反覆打轉，難以前行。這時候，唯有停下腳步，回頭檢視自身的裝備與知識結構，補足欠缺的能力，才能重新啟程。在這條路上，我學會了不僅要掌握實驗技巧，還要培養資料分析的能力，學會使用各類程式

工具與數據庫，懂得善用資源、整合資訊、甚至跨領域合作，才能逐步拆解一個個未知的難題。

研究，從來不是單靠技術就能完成的工作，而是一場以知識與思考為核心的修煉。

大家或許都曾經歷過那種不解與挫敗「為什麼設計好的實驗，結果總是和預期不同？」以我的經歷來說，明明細胞株、條件設定都相同，為何在不同代數的細胞中，內生性 RNA 表現量的趨勢卻忽高忽低？時而有顯著差異，時而無明顯變化，甚至同樣的操作流程，重複做兩次，結果卻像是來自天差地別。當我坐在電腦前分析 qRT-PCR 的結果，望著螢幕上那些 CT 值，腦海裡冒出的問題接二連三，是這個 RNA 本身不穩定嗎？還是在引子設計、技術操作上出現了失誤？還是因為定量方式不夠特異，根本沒辦法準確測到目標 RNA？懷疑技術、懷疑設計，甚至懷疑自己，成了實驗過程中的常態。然而，在一次次沒有結果的實驗裡，沮喪並不意外。那些日子裡，我也曾懷疑，會不會問題根本出在假設本身？或是我在篩選樣本、設定條件時，就已經讓實驗走向錯誤方向？面對一個又一個得不到答案的實驗，我的心情也如數據一樣上下起伏，從困惑到無助，從焦慮到恐懼。

但讓我驚訝的是，正是這些無數次的失敗，反而成為我前進的動力。每一次看似失敗的結果，都是逼迫自己去反思的一次機會。失敗不再只是結束，而是一種「提醒」，提醒我去檢視自己的操作流程，重新思考實驗設計的邏輯，推翻自己理所當然的假設，甚至提醒我：也許現在的技術與方法，根本不適合回答這個問題。這樣的過程教會我，研究不僅僅是

知識與技術的累積，更是一種思考與解決問題的能力訓練。我開始學會拆解問題，而不只是處理結果。我學會把實驗失敗當作線索，而不是單純的打擊。我學會從一次次的不確定中，抓出能夠修正的方法，甚至是完全推翻重來的勇氣。更重要的是，這些失敗讓我開始真正看見自己知識與能力的不足。每一次實驗中的困境，提醒我哪些領域是我從未涉獵過的；每一次卡關，都是告訴我應該去學會哪些技術，掌握哪些工具。是這些挫折與困惑，逼著我從「會操作的人」，開始轉變為「會思考的人」。

那些以為是時間浪費的試錯，實際上是讓我成長最快的時刻。

這一路上，我的失敗教會我幾件事：

首先，結果不如預期不是技術失敗，而是研究的常態。技術操作的正確與否，只是研究的一環，更多的時候，錯在假設、在問題設計、在實驗條件設定的思考盲點。失敗的意義，在於它提醒我們該從哪裡開始重新檢視。

其次，研究不是驗證假設，而是挑戰假設。設計出一個完美的實驗並不等於證明自己正確，相反地，研究的本質是讓自己站在「可能錯了」的立場，不斷去尋找問題背後的真相。

最後，解決問題的能力，來自一次次面對失敗後不放棄的耐心。實驗成功時，或許我們只是重複了前人已知的規律；但當實驗失敗，我們才真正站在知識的邊界，開始成為那個「能夠找出答案的人」。

所以，失敗帶給我的，不只是技術層面的反思，更是解決問題的能力、面對困難的韌性，以及不再輕易否定自己的信心。每一次的實驗失敗，雖然會讓人沮喪，但同時也在提醒我：你又多了一次變得更強的機會。

回頭看這一路的跌跌撞撞，才真正明白「失敗，確實是研究送給我們的入門禮。」它沒有想像中華麗，甚至有點殘酷。但這份禮物教會我們的，遠比想像中更多。它提醒著每一位走在研究路上的我們：這條路本來就不容易。做研究，從來不是順利往前的直線，而是無數次試錯、停滯與重來的過程。數據的不穩定、假設的推翻、實驗的失敗……都不是代表你走錯路了，而是你正在走在「找答案」的路上。失敗本身，就是探索的一部分。每一次的卡關與挫折，都是我們正在前進的證明。也只有在這些困難中，我們才能真正學會思考、學會調整、學會堅持。或許你還在某個瓶頸中迷路、懷疑自己，但請相信：只要不放棄，你就是走在前進的路上。所以，當實驗再一次失敗的時候，請不要太沮喪。那不是你的錯，而是研究給你的考驗。就讓我們帶著這份不完美的入門禮，在一次次失敗中，慢慢成為更好的自己。

願我們都在一次次失敗中，越錯越勇。