

# 深度發想？：腦神經元與 人文研究發想模式<sup>#</sup>

賴俊雄\*

## 前言：兩耳之間的探索

本文嘗試另闢蹊徑，藉由探討研究發想的「物質性」（腦神經元的運作特性、規則與模式），分享一些有關新世紀人文學術研究的趨勢與深度發想的可能。二十一世紀，工業 4.0 模式正開展出萬物互聯的全新人類生命情境與模式。當前「新唯物論」（New Materialism）思潮撐起一把大傘，涵蓋了許多人文社會領域（如哲學、文學、藝術、歷史、政治、媒體與教育等）的全新研究議題（如數位歷史、生態人文、後人類研究、電玩敘事、AI 創作、客體導向的藝術研究、雲端學習等）。誠然，任何學術研究自有其甘苦。然而，與其說新世紀「物質轉向」的研究趨勢，對重視精神層面的人文研究者是痛苦的新困境，不如說它是一場人文研究者大腦內，對於此時代性未知地景的探索與嶄新連結。為達此次探索的目的，人文研究者應具備更專業的工具與新的探索模式。從新唯物論的角度而言，前者可被視為大腦功能進一步的開發運用，而後者則是人文新議題的思考新模式。

無庸置疑，學術研究計畫的發想、架構、論證與分析，主要靠研究者兩耳間 1.4 公斤大腦的運作。它固然擁有驚人的能力與潛力，上帝卻並未提供我們「使用手冊」。簡言之，作研究的大腦使用兩種截然不同的運作模式：專注模式（Focused Mode）和發散模式（Diffused Mode）。研究者的發想常被所謂「定勢效應」（Einstellung Effect）所羈絆，跋前疐後，難以開發具原創性與重要性的論點，或真正解決問題意識所提之疑難。了解大腦的運作原則及相關技巧，可協助我們克服專注模式所帶來的桎梏，引導我們針對人文的研究議題作更深層的發想。總之，有別於科學研究，人文研究的深度發想來自於大腦後設性、多層性、連結性與思辯性的聯想。在「物質轉向」的人文研究思潮下，了解腦神經元的運作將可幫助我們增加大腦效能與研究原創性及重要性之開展。

<sup>#</sup> 本文初稿為科技部專題研究計畫寫作工作坊人文場次的專題演講（2018/10/05）。

\* 國立成功大學外國語文學系特聘教授

## 一、腦神經元的運作與大腦的十二項規則

首先，人文研究為何要了解與討論大腦神經元？不假他例，我有一支 iPhone 4 的手機，一用就是七年。只因我始終認為人文學者須有一定程度的孤僻與孤獨，不應過度依賴科技的方便性。因此未申請上網功能，主要僅用電話及鬧鐘功能。近日因故換了 iPhone 8，雖然可以上網了，卻還是習慣沿用 iPhone 4 的模式來使用新手機。身邊的人不免訝異：「好浪費！」當然，以此一例不難類推，大腦就恰似一支功能龐大的 iPhone 手機，若僅依照自己的習氣與有限的了解使用它，必然換得「好浪費！」的結果，甚至是誤用了它。

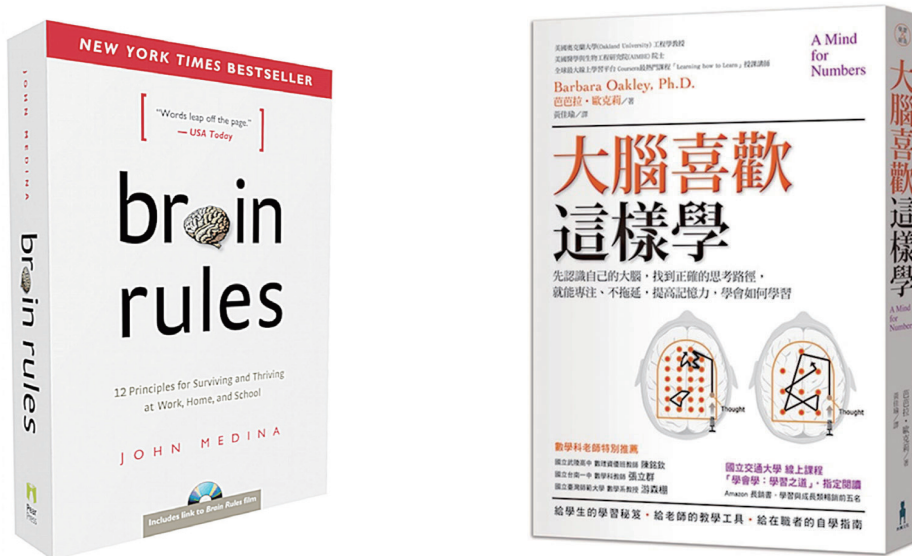
在人類基因組完成定序後，大腦已被視為人類生命尚未澈底掌握的最後知識疆域。「我們可以了解數萬光年以外的銀河，也能研究比奈米還小的粒子，然而我們卻對兩耳之間，三磅重的大腦所知甚少」—— 2013 年美國前總統歐巴馬推動「BRAIN Initiative」的國家級計畫時如是說。根據當代腦神經科學研究，大腦組成的最基本單位是「神經細胞」，或稱為「神經元」(neuron)。果蠅就有十三萬個神經元，老鼠有七千萬個神經元，而人腦則有近一千億個神經元。雖然神經元的形態與功能多樣，但基本構造乃由樹突(dendrites)、軸突(axon)及細胞體(cell body)所組成，既分成：接收區、觸發區、傳導區和輸出區。神經元之間以「樹突」(輸入端)與「軸突」(輸出端)的接點「突觸」(synapse)互相連結以傳遞訊息。

想像一下，目前全球有 76 億的人口，40 億人口擁有網路。二十一世紀人類的生活正亦步亦趨地在如此巨大複雜的科技介面(互聯網)下生成與開展。再想像一下，人腦有近一千億個神經元，而每一個神經元又可以有數百個樹突。倘若一個腦神經元就是一位網路用戶，那麼我們兩耳之間的神經元網絡堪比數千個地球上網路用戶連結運作的樣態。因此，你我兩耳之間腦神經元的運作遠遠比當前地球上所有的互聯網更加龐大與複雜。即便是目前 AI 最熱門的 Deep Learning 演算法亦僅是對大腦的一種初階模仿，目前只能快速處理邏輯計算，無法處理人文豐富的意識、美感與情感表現。於此，在討論腦神經元如何有效提升人文研究發想的新可能前，先簡介兩本書籍(如同大腦「使用手冊」)中的重要觀點。一本是《大腦規則》(Brain Rules)，另一本是《大腦喜歡這樣學》(Learning How to Learn)。前者可以幫我們了解如何提升大腦的思考效能，後者則協助建立研究發想時，大腦運作的最佳模式。

在《大腦規則》一書中，作者梅迪納(John Medina)從分子生物學家的角度，歸納出他這一生對腦神經學研究的十二項大腦規則：

- 規則一：運動促進大腦效能 (Exercise boosts brain power)。
- 規則二：人類的大腦也會演化 (The human brain evolved, too)。
- 規則三：每個大腦都以不同方式串聯 (Every brain is wired differently)。
- 規則四：我們並不會關注無聊的事物 (We don't pay attention to boring things)。
- 規則五：重複直至記住 (Repeat to remember)。
- 規則六：記得重複回想 (Remember to repeat)。
- 規則七：睡得好，想得好 (Sleep well, think well)。
- 規則八：承壓的大腦不會以相同方式學習 (Stressed brains don't learn the same way)。
- 規則九：刺激更多樣的知覺 (Stimulate more of the senses)。
- 規則十：視野勝過任何感知 (Vision trumps all other senses)。
- 規則十一：男女有不一樣的大腦 (Male and female brains are different)。
- 規則十二：我們是強健及天生的探險家 (We are powerful and natural explorers)。

此處，與研究發想有直接關係，值得進一步解釋的大腦規則有六項：**規則一：運動促進大腦效能**。大腦是一個非常消耗資源的器官，它雖然只占了人體百分之二的比例，卻用了百分之二十的血液及養分。研究者可借助身體的規律運動，有效地將血液、養分和氧氣送入大腦，活化大腦功能。反之，再高智商



圖一：(左)梅迪納 (John Medina)《大腦規則》(Brain Rules)；  
(右)歐克莉 (Barbara Oakley)《大腦喜歡這樣學》(Learning How to Learn)  
(圖片來源：賴俊雄教授)

的聰明大腦，若腦神經元網絡處於低電壓的環境下（昏昏沉沉），運作效能必然很低。**規則四：我們並不會關注無聊的事物。**當大腦作深度思考時，僅能專注聚焦在單一客體。當研究者對此客體越生趣或關心時，腦神經元的連接動能就很高，大腦就越能自動提升其效能。就研究發想效能而言，選對研究議題至關重要。**規則七：睡得好，想得好。**進入睡眠狀態時，大腦神經元除了會默默整理所學的記憶與感受（樹突與軸突的持續延伸與連結）外，還會由微血管帶領新血液，清掃腦細胞醒著時累積的毒素，並補充所需的新養分。良好的睡眠才能提供腦神經元網絡最佳發想與思考的高電壓運作狀態。**規則八：承壓的大腦不會以相同方式學習。**短時間的壓力可刺激大腦的血清素與腎上腺素，有助思考效能。然而，過度或過長的壓力反而生產焦慮毒素（如皮質醇傷害海馬迴細胞），降低腦神經元活動效能。唯有在適當壓力刺激下處理有興趣與關心的重要事物，腦神經元較可能帶出具有開創性的深度思考。**規則十二：我們是強健及天生的探險家。**身處於多變環境中的人類大腦，永遠不斷在回應外在刺激中演化與質化。此漫長的大腦演化過程，促使人類大腦的DNA成為天生的探險家。對於新時代的新環境刺激，腦神經元的雀躍探索與調整適應業已成為大腦的本能。因此，研究發想時，大腦即進入一場新地景連結的探索，思考如何為此研究計畫，建構具備創意性與重要性的問題意識。人文研究應守住自身的價值與功能，並強化天生探險家的腦神經元，與時並進。

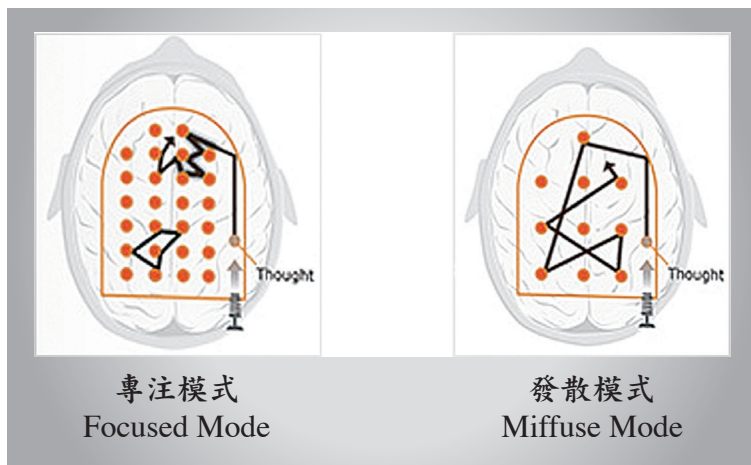
## 二、大腦的兩種研究發想模式

歐克莉（Barbara Oakley）的《大腦喜歡這樣學》從腦神經元談學習方法，引導我們建立大腦運作的最佳模式。腦神經研究在二十一世紀有許多重大的進展。其中，腦神經學家已找出大腦內兩種不同神經網絡的運作模式：專注模式和發散模式。前者是高度專注的狀態，而後者則是較放鬆的休息狀態。例如，請檢視此句話的錯誤：「此句子友三個個錯誤」。當大部分人僅看到此句中的兩個錯誤，無法偵查出第三個錯誤時，便是因為大腦處於專注模式。若要找出第三個錯誤，則須仰賴一個發散模式的「後設思考」。亦即，第三個錯誤不在句子內，而是句子外的「語意」：此句子內僅有兩錯誤，「語意錯誤」是第三個錯誤。此例彰顯出，當研究者專注於研究時，常遇到的研究瓶頸往往來自專注模式中所產生的一種「定勢效應」。定勢效應意指人們在思考問題時，大腦傾向採用熟悉的模式與方法，因而產生思考的「路徑依賴」，無法想到（或忽視）其他也存在的「更好」或「更適合」方法（或創新的問題意識）。因此，學術研究需要有專注

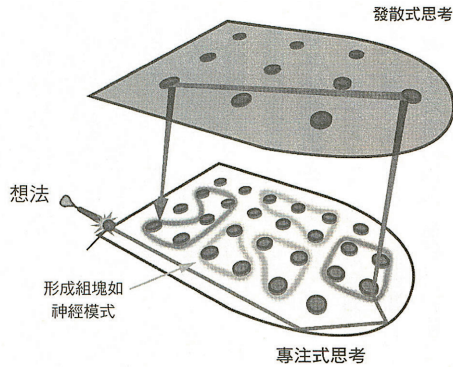
模式的聚精會神，也要有發散模式中的突發奇想或神來一筆（圖三）。我認為，多層次的專注模式與發散模式的組合思考，即是一種可以開發原創性與重要性問題意識的研究深度發想。容我作進一步的說明：

根據歐克莉的解釋，專注模式思考的專業訓練區塊，大多在大腦前額葉的腦神經元中運轉，並針對積累在腦中已知的知識內容作新的連結。我們可以說，研究學者對於其專業知識的神經元「組塊」組合是多於一般人的。作者以彈珠臺例子類比複雜的腦神經元的「組塊」運作，或可幫助我們理解兩種模式間的運作邏輯。首先，兩耳間的彈珠臺上有許多緩衝器，某些緩衝器間甚而能組成關聯性較大的「思考組塊」，也就是每個人已疆域化運作的思考模式（例如某種特定的意識型態）。當一個提問如彈珠般被發射時，就能在那些已熟知的板塊間撞擊、串聯，探索出理解、詮釋、答案或解套方式。換言之，專注模式是在已知的腦神經連結間，進行連續性與分析性的固定「組塊思考」。然而，一旦遇到超乎思考習慣的問題時，就不再能仰賴這些既有的模組，而需另闢蹊徑——也就是神經元的發散模式思考。

發散模式能夠跳離既定的板塊模組，以全觀（後設）的視角省視問題，所以腦神經元得以運用更自由與彈性的動力穿梭於各個緩衝器間，從而在腦神經元網絡中建立全新的連結（圖四）。此外，根據目前腦神經學者們的研究，專注模式與發散模式無法同時並行運作。研究者若想開展出較深度的發想，就須在專注模式間穿插各項發散模式的身心放鬆活動，如運動、開車、泡澡、聽無歌詞的純音樂、及最重要的睡覺等（但應避免導入另一個專注模式，如打電動、看電影、追劇及煩惱一件事等）。唯有如此，研究發想的大腦才能讓自己暫時跳離封



圖三：專注模式與發散模式（圖片來源：賴俊雄教授）



圖四：神經元思考組塊的形成與運作（圖片來源：賴俊雄教授）

閉與高度緊湊的「組塊思考」活動。重點是：「暫時跳離專注模式，先去作別的事」。從事這些間歇活動（並非等於完全停止腦中活動），聰明的大腦會在發散模式中默默地運轉著你的問題意識或意圖。如同電腦不在高度使用的情況時，仍會執行某些背景程式。此背景運作既不如專注模式般緊湊，同時也能在間歇活動間，自動自發地探詢新發想的連結契機與內容。

研究並非閉門造車，一味將自己關在辦公室或家中埋頭苦想。相反地，適時讓大腦轉往啟動發散模式的日常活動時，更能推動腦神經元的動態活絡。專業學術論文具原創性論點的產出均是在一層又一層專注與發散思考組塊交織運作而成。好比當今的 deep learning，就是在輸入端和輸出端間，以多層演算法「思考」。透過越多的演算層能處理越複雜的要求。當中的 AI 亦包含三個要素：電腦、演算法、大數據，相對應於上述的大腦神經網絡、多層組塊組合與神經元的記憶內容。除此之外，研究的深層發想有一根本原則——意念先行。發動那顆剔透的彈珠（idea）是一切日後研究創新的關鍵。當我們透過此腦神經元觀點，了解大腦的運作邏輯後，就能在緊湊的專注模式與放鬆的發散模式間作更有效率的轉換與運作。總之，人文研究的深度發想來自於大腦後設性、多層性、連結性與思辯性的聯想。了解與實踐此種組合多層次專注模式與發散模式的思考，可以幫助研究者開創更有價值的問題意識。

### 三、人文研究深度發想的兩類五項模式

研究深度發想可為人文研究「開光點睛」，以原創性帶動理性邏輯線上的創意心跳。若無開創性的論點與洞見，研究就不會對學界產生影響性，也不可能獲得學者的討論、肯定與引用，當然也難以通過科技部的計畫補助。藉由密集

閱讀自己專業領域中具原創性的優質論文或專書，不只可理解原創論點的內容，更可學習與思考生產原創論點背後生成的架構或流程。有鑑於此，從腦神經元的運作規則與思考模式的說明，我們歸納了兩類五項可以強化當前人文研究深度發的模式，提供參考：

### (一)經典的人文深度發想的兩種模式

**積發——博觀約取，厚積薄發。**此模式應是人文領域最受重視也最受推崇的研究發想模式。所謂「讀萬卷書，行萬里路」，唯有豐厚的經驗與知識積累（專注模式），才能夠淬鍊出「薄發」的優質人文著作（發散模式）。例如，除了閉門苦讀，精益求精（專注模式）外，研究者可利用時間參加各種讀書會與學術會議，不斷激盪腦神經元網絡「厚積」的成果，並帶動突破性的新論點（發散模式）。例如，各時代性的莎士比亞、歷史、哲學、藝術或漢學研究等。

**補缺—前修未密，後出轉精。**研究者可藉由拓展出差異化和時代性論點，進而提出比前人更為精深的見解，或補充現有成果的闕漏。我常稱此類問題意識的模式為「論述空隙」(discursive hiatus) 模式。具體言之，研究者先針對自己計畫的主題作認真與扎實的文獻回顧（專注模式），將此文獻回顧歸納成不同的研究類別，進而深度發想出此計畫主題前修未密的「論述空隙」(發散模式)，並以此「論述空隙」作為此計畫的問題意識與研究貢獻之處。例如，整理與發掘人文史料以精進或更新目前文史的研究等。

### (二)當代人文深度發想的三種模式

**斜槓：**《斜槓青年》一書掀起時下熱門討論的「斜槓」議題，反應二十一世紀情境下對青年能力要求的新趨勢。「斜槓」強調不僅要能強化自己的專業（專注模式），更要能藉由興趣或關注議題延伸出另一新的跨領域專業（以發散模式連接兩個專注模式）。不管是 T 型人、π 型人或到斜槓人均是回應就業市場新變化的發散思考模式。就人文研究而言，此跨領域的雙專業發展乃以興趣導向作連結，回應時代性的新學術專業需求。例如，電玩敘事、文化產業新帝國史、語言與老化的研究、腦神經語言、新媒體研究及藝術市場研究等。

**橫切：**橫切 (transversality) 是當前新唯物論哲學中所運用的方法學之一。此方法學試圖在兩種既定或疆域化的知識領域（專注模式）間橫切出一開口（發散模式）。透過此橫切口，讓原本對立分野的知識得以產生新交流及對話的可能。譬如，何謂道德？何謂自由？何謂文化？何謂善惡？何謂真理？這些議題，若只偏重「心」的層面，流於空洞學究；若鑽研「物」的角度，又局限於科

學的有限實證。因此，運用橫切之概念與方法，打通對立概念（如心與物）的任督二脈，活絡新的連結與潛在論述。例如，新唯物哲學、後人類研究、全球視野下的歷史研究、情動研究及科技藝術等。

**撞擊：**在整個研究發想過程中，腦神經元的活動意圖即是：發想出有研究價值的問題意識。建立一個具有創新性與重要性的問題意識，就如同一顆強健心臟的跳動般，透過微血管，傳遞生命力到整個研究計畫的每一個神經細胞。因此，撞擊現有的專業學術框架（專注模式），勇於挑戰不可思之思（發散模式），讓研究計畫具備劃時代的全新開創性。例如，AI 創作、語料庫語言學、雲端教育、數位歷史研究及客體導向本體論的藝術研究等。

## 結語：三個心得

人類種種思潮均緊緊相扣其獨特的時代性：察時變，化成天下。二十一世紀「物質轉向」思潮方興未艾，正引領新一波高教的跨領域研究。此外，在撰寫人文學術研究計畫時，思考該如何提升此次研究「問題意識」的原創性與重要性是研究發想的主要目的。最後，從研究力的面向而言，學術研究靠三力：腦力、體力、意志力。腦力乃三力之首。人文學術研究的深度發想過程牽涉複雜多層的腦神經運作模式與內容。為此，工欲善其事，必先利其器。如何藉由了解大腦的功能與運作模式，回應新時代的人文議題與問題意識，值得人文研究學者在撰寫計畫時用心思考。至此，以此議題三個心得作為此文分享的句點：

- 一、發想是豐盈的，研究是骨感的（研究發想若不豐盈，骨感是病態的）。
- 二、發想是雀躍的，原創是辛苦的（研究發想若不雀躍，辛苦是疲憊的）。
- 三、發想是消費的，休息是儲蓄的（研究發想若不休息，消費是負債的）。

## 參考文獻

- 芭芭拉·歐克莉 (Barbara Oakley) (2017)。《大腦喜歡這樣學》，黃佳瑜譯，新北市：木馬文化。
- Medina, John. *Brain Rules for Aging Well: 10 Principles for Staying Vital, Happy, and Sharp*. Pear Pr. 2017.