

心智、大腦、與學習：談心理學的發展

廖瑞銘*

通常當一個特定的學術社群或學會正式成立，可以代表該學術領域或學門的新生成；若以心理學而言，則當代心理學可說是在 1892 年開始。那一年 7 月美國心理學學會（American Psychological Association, APA）成立，由 G. Stanley Hall 擔任第一任會長，知名的學者 William James 在 1894 年擔任第三任會長。APA 年會每年召開一次，今年 2017 年 8 月將在美國華府舉行第 125 屆年會，目前這項年會為全球心理學界最大型的學術會議，雖以北美洲地區的心理學者為主，但也吸引其他地區或其他相關領域的學者出席，APA 所代表學術位階及重要性不言而喻。本文不在於論述心理學歷史，而是摘引百餘年累積的心理學知識演進過程，淺談筆者對當前心理學發展的看法。

心理學之所以在近代科學發展另樹一格，就是因為這個學門是利用科學的方法探討人的行為與心智活動為圭臬¹，這個定義及學術走向使心理學門的知識有別於其它自然科學或社會科學的學科。從百年前的心理物理學（psychophysics）實驗量化個體處理環境刺激所致的感官反應，到行為主義（behaviorism）學派強調的制約學習之實驗，都為當代心理學研究奠定深厚的基礎，尤其在實驗方法。另外，當然要加上所有近代科學實證工作必需仰賴的資料分析之統計學，即採客觀的分析方法檢驗實驗數據，也促動了心理測驗或計量心理學的發展。針對人類心智行為的特質，心理學家並不滿足於行為表徵的測量，總是從中提出理論並引導的假設，再加以不斷的實驗或調查數據檢視。從二十世紀的中旬以後，心理學家對行為背後的「黑盒子」或行為機制進行探討，衍生出認知心理學；同時對個體行為必須就群體或人際互動來分析，也就是社會心理學及人格理論的演進；另外，行為的生理基礎也受到相當的注意，

* 國立政治大學心理學系、神經科學研究所教授

¹ 心理學的定義—the scientific study of human behavior and mental activity，可見於每一本心理學的教科書。

任何的心智發展必須依各種「需求」滿足後，才得以進階發展，由最基本的生理層面到高階的認知或自我實現 (self-actualization²)。就「先天—後天」(nature-nurture) 的觀點而言，心理學不可諱言是探究個體一生從小到老的行為發生及演變，然個體「後天」的行為習得，再加入其它動物種類 (尤其是哺乳類) 的行為比較分析，則可從演化宏觀相助釐清行為的發展緣起，這部分屬於比較心理學 (comparative psychology) 的工作³。而動物相關的研究，不只在比較心理學的次領域中，許多過去心理學著名的學說或理論，都與動物實驗或觀察動物有關，例如：發展心理學的幼童依附 (attachment) 理論與 H. Harlow 的猴子實驗有關。另外，早年的實驗心理學利用動物實驗建構的行為制約的學習理論，包括古典式制約及操作式制約 (classic and operant conditioning)。這些二十世紀的重要心理學理論，會與動物實驗相連的原因，主要是因循基礎研究的精神，探測心理學關注的行為機制 (behavioral mechanism)，這印證心理學在過去百年的發展的確是依循著科學研究之途前進的。不論在自然或社會科學領域的任一學門，唯有「研微究盡」的探討問題的核心，及偵測其相關變項之間變化所存在的機制，才能放諸四海皆準，得以全面性甚至含跨學門的解析問題。

關於行為背後機制探討，生理心理學 (physiological psychology) 在心理學全領域中，可說是一項有具體代表性的學門分支。心理學以生理學的方法來檢視行為的生理機制，其實百年前即有淵源，十九世紀末的心理學研究，有一部分係由生理學家或內科醫生參與推動，例如 Ivan Pavlov (1849-1936) 的古典式制約理論，發現生理反射易與任何原本無關的刺激，形成非條件制約刺激 (unconditioned stimulus, UCS) 與條件制約刺激 (conditioned stimulus, CS) 的行為建構，他的研究成果在 1924 年獲頒諾貝爾獎肯定。還有前面提到的 W. James，他算是擁有醫學學位的生理學家，他寫的心理學教科書，是所有相關普通心理學教科書的首創，部分內容迄今對世人仍有啟發作用。約在 1940 年代起，許多實驗心理學建立的動物行為模式，逐漸地被運用於探討行為的生理機制。這項學術運動除了受前述所言的心理學的科學研究演進所趨，另因為生理學當時有一些劃時代的研究突破，包括神經解剖、電生理技術的進步、及神經化學傳導物質的發現⁴。實驗心理學家運用這些生理學的技術，在動物行為模式探測生理

² 馬斯洛的需求階段理論 (hierarchy of needs, 1943)。

³ 盛行在 1960 及 1970 年代，以 K. Lorenz, N. Tinbergen, 及 K. von Frisch 三人因比較動物行為的研究，獲得 1973 年諾貝爾獎 (醫學生理項目)，為這分支學門的代表作。

⁴ 神經科學家 Henry H. Dale 與 Otto Loewi 因發現乙醯膽鹼與腎上腺素存在神經軸突末梢的間隙，這神經化學物質對神經訊息傳遞扮演重要功能，在 1936 年獲得諾貝爾獎 (醫學生理項目)。

機制，這時期可謂正式開起了生理心理學⁵。於後的生理學持續的發展，由早期的所知的身體周邊生理系統（如：循環、生殖），因漸漸地結合這些系統受神經系統調控機制的發現，進而體認到對包含腦及脊髓的中樞神經系統（central nervous system）之重要性。這個研究趨勢在生物醫學的相關領域，於 1970 年開啟現代神經科學（neuroscience），如前述的學會成立代表學門的創始，當年是今日最大的神經科學學會 Society for Neuroscience 成立之時。這個學會成立迄今逾四十年，會員不只來自生理學界而已，跨越許多生物醫學領域，來自不同學門的專家加入學會，會員人數逐年攀升，目前有超過三萬人的會員。更值得一提的，在這學會成立的前二十年期間，所屬會員中約有三分之二的學者是心理學的專長或附屬在心理系的教研單位，這個比例迄今雖略減（因會員人數逐年擴增），但與心理學有關的學者專家仍占較大比例，對神經科學的學術推展扮演很重要的角色。

由於現代的神經科學興起迄今，也超過半個世紀，它對心理學的發展，延續類似上段所述之生理學與心理學之交流，且有密切的關係，這種跨領域的學術運動迄今仍方興未艾。在 1982 年，一本屬 APA 官方發刊的 *Journal of Comparative and Physiology Psychology*，考量其生理心理學的部分應循神經科學興起之勢，因此改名為 *Behavioral Neuroscience*（行為神經科學），代表生理心理學的走向與神經科學或神經生物學更形密切。早年的生理心理學之教科書書名，現多數也轉成行為神經科學為名。這個領域延續傳統的生理心理學之思維，仍以利用動物行為實驗為主，探討個體行為的基本歷程（含學習、記憶、動機、情緒）的神經基礎。過往許多以實驗動物建立的行為理論，在今日的行為神經科學研究廣泛被運用，結合新穎的神經生物學技術或探測儀器，近年來持續有令人驚豔的研究發現。例如：2014 年諾貝爾獎頒給 John O'keffe 等三人，表彰他們對空間記憶行為與海馬體（hippocampus）的細胞生理機制的研究成果。這項神經科學的研究，可溯源自 John O'Keffe 早年在加拿大 McGill 大學心理系博士班，受教於 Donald Hebb 的實驗心理學訓練有關，也可源自更早的心理學家 Edward Tolman 之認知輿圖（cognitive map）的假說。這些二十世紀上半的實驗心理學的精彩學說，讓 O'Keffe 等人在從事空間記憶研究有良好的立論根基，當然更重要的是，也必須要有精緻設計的實驗動物之行為模式，例如 Morris 水迷津對這項空間記憶行為研究的必要性，以進行深入腦組織的神經生物學之實驗。

⁵ 參閱 1973 年的一本生理心理學的教科書「*Essentials of Physiological Psychology*」Sebastian P. Grossman 著。

循上述的生理心理學演進轉變成行為神經科學，認知（含知覺）心理學在 1990 年代也演變出認知神經科學（Cognitive neuroscience⁶），這領域的心理學家利用大腦磁振造影（MRI）、腦波儀（EEG）、跨顱刺激儀（TMS）、或眼動軌跡監控等偵測大腦活體的神經活動之工具，驗證過往的認知與知覺心理學之假說，讓我們對人類的認知訊息處理歷程有進一步瞭解，即認知的腦神經基礎。隨著認知神經科學研究的迅速普及，也帶動了以這種研究方法對於社會行為的認知歷程進行探測，造成社會神經科學（Social neuroscience⁷）約在 2000 年以後興起。社會心理學的假說或理論，目前可以透過認知神經科學研究方法及工具，在人類受試測得社會認知或人格特質的腦神經基礎。過往社會心理學注重的文化差異或比較文化的議題，現今結合神經科學的哲思與研究工具，也已開創出文化神經科學（Cultural Neuroscience⁸）。由以上可見，傳統的心理學自從 1970 年代以後，因現代神經科學的興起，致使以實驗心理學取向的生理、知覺、認知、社會等心理學分支之學科，形塑出新的跨領域研究模式，即分別是當前的行為神經科學、認知神經科學、與社會（文化）神經科學。從過去心理學的發展史看來，透過這些新創的跨領域研究，對吾人所欲知的心智奧秘帶來突破性的實證是可預期的。

心理學如同與自然科學或社會科學之大領域，都有基礎研究及臨床研究應用。如眾所周知，沒有堅實的科學研究基礎，任何應用科技或臨床實務就屬奢談。從人類文明史看來，知識的演進端賴理性的驗證。心理學的臨床與應用端的分支，與基礎研究的實驗心理學相互配合，方得有效釐清各式臨床議（問）題或疑難症狀，這可從心智或精神疾患在近代精神醫學的發展獲得證實。舉重大創傷症候群（PTSD）而言，這種心智異常表徵早在第一次世界大戰以來就有的臨床問題，早年藉由心理測驗或臨床評估量表的發展及運用，對行為層次的異狀雖多所撐握，唯因不明其內在機制，使各種治療效度無法確定，直到近二十年因神經科學的基礎研究發展，瞭解此症狀的腦病變之相關神經機制，進而針對特定腦區內的標靶開發新藥，還有將藥物處置結合認知行為治療，可進一步

⁶ 參閱 Dehaene S, Dudai Y, Konen K (2015). Reviews on Cognitive Architectures (a special issue). *Neuron* 88:1-235.

⁷ 參閱 Cacioppo JT, Decety J (2011). Social neuroscience: challenges and opportunities in the study of complex behavior. *Annals of New York Academy of Sciences* 1224:162-73.

⁸ 參閱 Whiten A & van da Waal E (2017). Social learning, culture and the 'socio-cultural brain' of human and non-human primates. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, in press.

提升療癒效果⁹。因此，前述三項心理學結合神經科學所引發的跨領域科學研究，其探討對心智的神經機制的基礎研究，是具有前瞻性的，可望對臨床與應用心理學深耕基石。這項學術發展走向，從近年來一些美國的主要大學之心理系，把系名從 Psychology 更迭為「Psychological and Brain Sciences」或「Psychology and Neuroscience」可證¹⁰。由此可見，近代心理學的發展與神經科學結合之實，共同探測大腦與行為之趨勢將更形緊密。

隨著行為、認知、與社會神經科學的興起，新的科研成果對心理學各領域的基礎研究有深入的影響。筆者就以 *Atkison & Hilgard's Introduction of Psychology*，一本暢銷全球的普通心理學教科書，用其發行在 1953 年，1975 年，及 2014 年的三個版本（分別是第一、第六、及第十六版），分析有關生理、神經科學、及精神與神經疾患相關的關鍵字（詞），在其書中的索引字（詞）所估的比例，作為心理學受神經科學影響而改變的參考，發現這類字詞逐年增加的結果是很明顯的¹¹。由此可見，心理學與神經科學的互動在半個世紀以來，交織出許多新的知識或思維。另外，由於心理學亦屬於社會科學中的一門基礎科學，心理學與神經科學匯流形成的新知，特別是認知神經科學，當今亦受到人文與社會科學領域的注意，在近十五年間已有相當程度上的跨領域合作之實，例如：神經經濟學（Neuroeconomics）、教育神經科學（Educational Neuroscience）、與神經哲學（Neurophilosophy）等¹²。從二十一世紀以來的這些新知演進，更證實神經科學的發展具有前瞻性，未來人類對自我瞭解之渴望，透過大腦研究已經是公認的必要且關鍵之途徑。支持這個論點的兩項事件值得一提，一是美國政府在 2013 年起由其國家衛生研究院（NIH）啟動一項“The Brain Research through Advancing

⁹ 參閱 Singewald N, Schmuckermair C, Whittle N, Holmes A, Ressler KJ (2015). Pharmacology of cognitive enhancers for exposure-based therapy of fear, anxiety and trauma-related disorders. *Pharmacology and Therapeutics* 149:150-90.

¹⁰ Duke U., John Hopkins U., Indiana U., U. Iowa, U. North Carolina (Chapel Hill) 等校，另外還有麻省理工學院（MIT）因應研究腦與行為（brain & behavior）之時勢所趨，早在 1960 年代即創立名為 Brain and Cognitive Science 的系（此即該校唯一與心理學有關的系）。

¹¹ 以下數據呈現方式為（有關生理、神經科學、及精神與神經疾患相關的關鍵字詞數目）／（書中的索引字詞數目）＝％

1953 年（第一版）：34 / 1257 = 2.7%

1975 年（第六版）：212 / 1406 = 15.1%

2014 年（第十六版）：333 / 1001 = 33.3%

¹² 參閱 (1) Glimcher PW, Fehr E (2014). *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain* (2nd Ed.). Academic Press. (2) Szucs D, Fumiko Hoefft F (2016 edited) Neuroscience of education. *Current Opinion in Behavioral Sciences* vol. 10 (a special issue). (3) Churchland PS (2007). Neurophilosophy: the early years and new directions. *Functional Neurology* 22:185-195.

Innovative Neurotechnologies (B.R.A.I.N.) Initiative”的大型神經科學推動計畫¹³，二則是歐盟幾乎在同一時間也推動了“Human Brain Project”的大型跨國計畫。全世界對這些最新且前瞻的神經科學研究之推廣，莫不引頸期盼。相信透過更多的跨領域研究合作，可以深入瞭解大腦的結構及功能，這些新知持續的彙整，終將是為了提升人類的智能及生活福祉¹⁴，這目標一直是心理學發展百年來奉行的宗旨。

綜合以上，當代心理學發展逾百年，近期結合神經科學研究，促使心理學多項分支的學術精進，衍生出新式與腦有關的心理科學研究取向。過往心理學的經典理論及精彩的實證，透過神經科學的儀器或方法，進階證實腦與行為有關的新知，讓心理學注入新的知識。然而在這演進的同時，不免有部分學者關注心理學是否會變成「腦理學」的問題，筆者認為吾等當以宏觀的角度看人類文明史的知識演進，以及過往因勢利導生成心理學次領域的過程，這疑慮是多餘的。心理學以科學方法探討人的行為及心智活動的定義，迄今未變。心理學不會變成「腦理學」，心理學所重視的行為科學自有其重要性，這點可從最近期的一篇報導關於神經科學的研究需要行為心理學的觀點可證¹⁵。心理學或「腦理學」孰重孰輕不應也不會是問題，重要的是「心」與「腦」一起學習，它可以是互相交流融合，也可以是平行的互相輝映，不論是哪一種方式，都有啟發性，相信它可以為人類創新智慧。

¹³ 參閱 Devor A, Bandettini PA, Boas DA, Bower JM, Buxton RB, Cohen LB et al. (2013). The challenge of connecting the dots in the B.R.A.I.N. *Neuron* 80:270-274.

¹⁴ 參閱 Kandel ER, Markram H, Matthews PM, Yuste R, Koch C (2013). Neuroscience thinks big (and collaboratively). *Nature Reviews Neuroscience* 14:659-664.

¹⁵ 參閱 Krakauer JW, Ghazanfar AA, Gomez-Marín A, MacIver MA, Poeppel D (2017). Neuroscience needs behavior: correcting a reductionist bias. *Neuron* 93:480-490.