

科技部

105 年度「心智科學腦影像研究計畫」徵求公告

一、計畫背景

身體與心靈的關係，向年來深受學術關注，此一重大議題的探討已經逐漸集中到腦與心智間的互動。由於測量[與操弄]人腦活動的技術日趨成熟，使得人類探討心智的神經機制在上世紀末有了突破性的進展。研究心智與腦功能的關係，一方面提供了行為以外量測心智的客觀指標—神經活動，使研究者對人類心中主觀感受的表述得以藉助匯聚性證據(convergent data)加以驗證；另一方面也使許多探討心智活動的人文社會科學理論可與腦科學理論互相激盪啟發，得到左右逢源的效果。利用腦科學儀器探討心智運作的研究取向從心理學出發，目前已經擴展到人文社會科學許多其他領域，諸如語言學、經濟學、教育學、社會學、法律學、政治學、人類學、哲學、宗教與神學、甚至音樂與藝術；研究主題涵蓋認知(cognition)、情緒(emotion)與意志(volition)，並涉及到愛憎、美感、信仰、偏見、道德、犧牲等有意識或無意識的複雜歷程。審度目前國際學術發展，腦功能研究將成為二十一世紀人文社會科學中一個不可或缺的新領域。

科技部人文及社會科學研究發展司（以下簡稱人文司）體認此一趨勢，數年前推動「心智科學大型研究設備建置及共同使用服務計畫」，在臺灣大學、政治大學與成功大學各設置一部人類腦部磁振造影儀（MRI），並在臺灣大學設置一部腦磁圖儀（MEG）及量測心智活動的相關周邊設備。各校亦配合所設置之儀器，舉辦背景知識講習及儀器操作訓練，以協助人文社會科學研究者能獲得使用儀器的知識並探尋合適的研究議題。當第一部儀器建置完成展開服務後，為使研究者獲得實際使用儀器之經驗，人文司於 102 年開始推動「心智科學腦影像研究計畫」，鼓勵學者使用 MRI、MEG 等腦影像儀器進行人文與社會科學議題相關之研究計畫。該推動計畫的目標旨在為國內人文社會科學領域散播腦研究之種籽，故在設定重點議題上力求廣泛，使有心進入該領域之人文社會科學學者，皆能從自身關切之議題出發跨入腦研究範疇。過去接受此一推動計畫補助的研究者，分別來自心理、語言、哲學、教育、特教、經濟、管理、藝術、音樂、宗教、體育、神經與精神醫學以及電資工程等系所，而研究主題也涵蓋心智活動的每一層面，遍及認知、知覺、人格、社會、情緒、動機、以及個別差異等；兩者都顯示了相當程度的普遍性。

為厚植人文社會科學的腦影像研究能量，人文司繼續推動第二階段的「心智科學腦影像研究計畫」；但有別於第一階段的普遍性推廣，第二階段將朝向建立國內心智腦影像研究特色的方向進行。

二、徵求說明及重點議題

二十世紀關於心智科學的研究，除了上述以發掘普遍原則為前提而強調神經相關的發展外，另一個趨勢是重視社會文化情境對於心智運作的影響，越來越多的學者對於心智在各種不同文化脈絡下的運作差異產生興趣。延伸認知(extended cognition)的觀點就認為認知不僅涉及腦部活動，也涉及身體回饋及環境氛圍。文化一方面是心智活動的產物，但也透過由上而下的歷程(top-down processes)影響心智歷程的運作，兩者之間存在著盤根錯節的複雜關係。瞭解心智歷程中哪些是超越文化，哪些可被文化所左右，已經成為一個不可忽視的議題。心智研究可將對腦部機制與文化作用兩種強調融於一爐，使人文社會科學研究者可以探討社會或文化脈絡如何調節心智與大腦間互動關係。這類的研究最早出現在探討不同語言的拼音規則透明度對腦部運作迴路的影響，而近來更匯集其他方面的研究而形成所謂的「社會/文化神經科學」(social/cultural neuroscience)。

華人的社會結構與文化傳統，自有其獨特之處，在這樣情境脈絡中發展出來的心智運作，其特異性早已見諸文獻。鑑於神經系統的可塑性，一個值得深究的問題是：獨特的心智運作模式是否伴隨著不同腦部網絡與功能？社會文化氛圍需透過個人的詮釋才能影響行為，故其對於心智的影響理應受到個人因素的左右，具有不同特質的個人，會對不同情境產生不同反應，交互作用應運而生。國人之性格以及其他各項特質因素相較於西方或其他民族，有相異也有相同。瞭解個人特質因素如何在腦功能上展現，亦將有助於建立國內的心智與腦功能研究的特色。基於上述的考量，**第二階段的「心智科學腦影像研究計畫」**將著力於支持能夠彰顯或建立本土特色的心智影像研究計畫，因此研究主題設定為：「在社會文化與個人特質脈絡下探討心智運作與腦功能關係」。

有意申請者可參考下列具體方向，規劃與人文或社會學科相關議題，提出探討心智歷程與腦部活動 MRI、MEG 影像關係之研究計畫，亦可針對「在社會文化與個人特質脈絡下探討心智運作與腦功能關係」此一主題，自行提出此範疇內人文藝術或社會科學之腦功能研究計畫：

(一)個人特質的神經相關

個別差異如何產生，是研究人類心智的重點之一，過去常出現在對於性格、氣質、智力、行事風格、思維模式、特殊才能（如絕對音感、藝術才華、資賦優異等）的探討或各種異於正常表現的行為（如閱讀障礙、學習障礙、霸凌或反社會行為等）研究中。然這類研究多著重表象行為的描述，內部機制探討並不多見。鑑於遺傳在解釋各種特質變異量的重要角色，它們是否或如何反映在腦部結構或功能上，是值得深究的問題。過去雖然有一些理論強調個人特質的生物基礎，例如 Eysenck 的性格理論與 Gardner 的多元智力理論，但由於當時腦部研究工具未臻完善，累積的證據較為片段且缺乏系統性。利用現今的腦部偵測與操控技術，研究者有更好的機會量測國人各項個人特質的神經反應，透過比較特質負荷量高低族群或正常、異常群組在神經結構的靜態量測或對刺激反應的

動態量測，建立國人各項行為特質的神經反應相關資料。

上述資料，不僅對審視有關個別差異的一般理論有所幫助，例如國人一般性智力的差別是否取決於工作記憶容量大小進而與前額葉活性有關，追求新奇(novelty seeking)性格者的腦中酬賞系統有異而使其決策趨向冒險犯難(risk taking)；也能檢驗文獻中有關東西方民族具特質差異的論述，例如華人的性格究竟如西方一樣具有五大向度或是具有獨特的七大向度？兩者重疊的特質是否有共同的神經基礎，相異特質是否具備不同的神經相關？或者有關華人社會中特別強調的「人情」、「面子」、「中庸」、「孝道」等構念是否會因長期文化浸潤啟動神經可塑性，從而產生對應的獨特神經活動？舉例而言：在華人社會中對父母的尊敬的神經相關是否有別於對其他長輩（例如家族長者、學校老師或公司主管）的尊敬？此外，在華人社會中一些關於性格修練的作為，如「靜坐」之能達成「明心見性」的認知情緒機制與其神經基礎，亦值得深入研究。個人特質也常和我們日常生活或工作職場的各種表現有關，例如在面對逆境或各種打擊（包括創傷）後的心理調適，可能是決定當事人一蹶不振或愈挫愈勇的關鍵，利用神經影像探討挫折耐受力(resilience)或挫折後復原力個別差異的研究尚不多見，透過這樣的研究，能夠更加理解人在困境中努力的認知、情緒或意志因素及其神經基礎，華人性格修練調節挫折耐受力與復原力的認知與神經機制更是具特色的腦影像題材。面對多元文化衝擊的現今社會，若能及早探討個人心智特質的神經相關與機制，不但有助於累積國人神經認知的長期資料，也是未來有關心智的腦部知識應用在教育訓練或工程設計等實務之重要基礎，更有可能協助國人思考如何在承襲本土文化中去因應世界變遷潮流，啟動華人文化更新與創造的契機。

(二)社會互動的腦部機制

社會互動被認為是促成人腦演化的一大動力，人對於社會情境推理的正確性常高於對抽象邏輯命題的推理，故處理人際關係或社會運作的「社會腦」(social brain)，可能比處理抽象事物的「認知腦」(cognitive brain)更為基本且更早演化。雖「社會神經科學」已然成形，但仍未遍及社會互動中的豐富現象以及它們在政治、經濟、法律與道德判斷這些社會相關制度或運作所扮演的關鍵角色。對於國內存在之社會認知（如印象、態度、偏見或歸因之形成與改變）及社會行為（如關係與角色、順服與支持、信賴與認同、合作或敵意等）所涉及的腦部神經網絡與機制及其在不同場域（如教育推廣、經濟決策、政治選舉、道德公義、法律判斷、廣告銷售、資訊傳播或社會感染等層面）中發揮功能之神經機制均值得進一步探討。

過去有關社會互動研究的進行，常藉由參與者單向對電腦之展現來模擬刺激反應，缺少互動或回饋的交互影響，由於社會互動本質上是雙向或多向的動態反應，任何一方的行為變化皆會引起其他方面複雜的反應與聯動，故未來的研究應朝向利用具有互動功

能的電腦程式展現社會刺激，或是串連不同的腦影像儀器直接探討雙人甚或多人情境下自然的社會互動。舉例而言，在各種心智互動或體能競賽的場合上，辨識或預期隊友以及對方的反應與情緒能力，被發現和參與者或運動員的表現優劣有關。雖然在很早之前，就已經有透過想像、模擬以及觀看他人或者自己完美表現影片的方式的心理訓練方式，提升參與者的戰術理解、自信和前述偵查隊友以及對手情緒的能力。然而，此種競賽場合中社會互動推斷的神經基礎，例如是否與神經網路的張力或節律調節有關，或者是否涉及「鏡像神經系統」(mirror neuron system)的調控，至今尚未有系統性的研究，此類研究若能夠有所成果，相信能夠提供未來運動訓練、教學技巧、競賽選舉、磋商談判、親師互動甚至廣告推銷等場合更實用且具有神經運作基礎的心理技巧。

(三)社會情境、個人特質與心智運作互動的神經機制

社會情境對心智活動的影響，有時會因個人特質的不同而有異，同樣個人特質展現之心智特徵也會在不同時機有不同表現。這樣的互動在腦部活動上有何表現值得進一步探討。舉例而言，經典研究指出，東方人較西方人含蓄的情緒反應僅限於公眾場合，若獨處時東西方人對於情緒刺激有同樣激動。Ekman 認為東西方人情緒差異僅限於其外在的表現而非實質的感受，從推斷有些民族特性會因社會情境而壓抑情緒展現。此一有關社會情境與個人特質在行為表現上的互動，可進一步探討其所伴隨的腦部情緒相關迴路活動。若東西方人士在獨處或眾人情境中的實質情緒感受上沒有差異，則兩者情緒迴路的興奮在各種社會情境下應是一致的，僅有東方人在眾目睽睽下會啟動腦中的抑制迴路，壓抑其情緒迴路的輸出表現。但若東方人在眾人環視下，腦中的情緒迴路的活動也隨之降低，則其較不明顯的情緒表現可能反映了內心的情緒感受也較弱，而非只是外表展現上的不同。這樣的研究結果將符合 James-Lange 對於引發情緒的周邊回饋理論。同時東方人因強調平和忍讓而調整情緒的想法，是否等同於西方所謂「壓抑」的觀念，也將可以從抑制迴路的神經活性得到驗證。

這類研究說明神經活動的量測除了提供獨立於行為的平行證據外，不但能檢驗非常基本的行為理論，亦可解決某些社會實際問題。例如過去研究指出個人特質和成癮行為固然有神經關聯性，但社會脈絡也扮演重要角色，成癮行為常會在特定的社會情境下進行，使社會線索成為上癮戒斷者「再度陷溺」(relapse)的主因之一。「社會支持」(social support)或「社會順從」(social conformity)如何對具特定性格特質者之上癮、斷癮與再溺行為產生影響，及其相關腦部機制為何，同樣是可以被探討的議題。在這議題中網路成癮有其特色，過去研究發現網路依賴者常具有自持性、害羞、缺乏自信等人格特質，他們一方面極力需要建立自我認同以及親密人際關係，但又怯於在現實的社交網絡中進行，轉而耽溺於虛擬的社會關係。這些特質在不同文化及社會規範的差異下，對表達情緒的神經運作上是否也有交互作用，藉由加入腦影像的檢驗，應該對物質或網路成癮的人格

與社會互動有更深入的了解，從而發展出更有效的戒斷方法。此類研究雖從應用出發，但可對某些認知神經科學的基本議題有所啟發，例如人類「自我」與「他人」的神經機制如何互動，「意志」(volition)與「意圖」(intention)在腦中如何影響行為等。

此一議題尚可應用於探討社會變遷如何影響不同特質的個人進行經濟相關運作。例如在大幅波動的環境中，不同性格者對投資選擇之影響是否受制於神經或生理運作的影響；或者在經濟環境變遷或企業轉型壓力下，不同位階者（經營者、執行者或普通員工）在決策選擇行為上或展現創發力上，會因所處環境、過去經驗與個人特質的差異而有所不同，透過腦影像技術探討相關之神經活動證據，應可發展出更有效的經濟決策行為或組織運作策略。

(四)社會文化與個人特質影響心智能力生涯變化的神經基礎—從發育到老化

心智能力從出生到老死，不斷變化。影響這生涯變化的因素，除先天成分外，亦包含社會文化。例如華人文化下所發展的自我，較西方文化下更受到周遭重要關係人物的影響，常較西方文化的自我更重團體脈絡。社會文化環境與社會互動對個人特質的影響應有其神經運作基礎。語言與相貌的認同，常是區隔自我團體與他人團體的關鍵。嬰兒出生後由能夠區辨不同語言的所有語音發展到一歲時只能辨識母語的聲音，研究指出這語音辨識逐漸窄化到母語深受親子實質社會互動的影響。類似的發展變化，也出現在其他面向（如面孔的同族效應）。語言與面孔等知覺特徵的辨識逐漸會與性格特質聯結，形成真正的人我之辨。例如人在社會互動的過程中，逐漸會將他人臉部的知覺特徵連上某些性格或行為的特質，產生從面容表情推論個性或身份特質的聯想，例如看第一眼就覺得某人「精明幹練」或某人「卑鄙狡詐」。這種根據外貌和行為自動推論對象性格及身份訊息有其神經聯結的基礎，國外已有些許研究。這種能力，並非在嬰幼兒階段就已形成，而是需要基本的學習經驗和社會閱歷，因此可以從學齡期兒童、青少年，到成人期研究其發展與演進的歷程，一如最近在國內研究發現，國中、高中到大學的青少年，隨年齡增長越來越能體認到音樂所傳遞的複雜負向情緒。究竟在華人社會中，這些對容貌與音律所附帶特質的鑑識能力如何受經驗與文化的影響而成長，判斷的精確程度如何，腦部對應機制為何均可進一步研究。

另外根據「特質傾向與壓力模式」(diathesis-and-stress model)，異常行為也是在社會文化與個人特質長期互動下逐漸形成，比如飲食異常行為，固與個人特質或生理因素有關，但大眾媒體宣揚以瘦為美產生推波助瀾的影響；又如社會暴力的產生，固與個人的反社會性格或壓力因應不良有關，但持續的社會緊張關係或社會孤立，甚至社會宣染，都會成為引發事件的導火線。社會風氣如何透過對神經可塑性的作用影響到某些特定性格者，日積月累形成某種正常或不正常的行為模式，值得進一步研究，尤其是瞭解文化因素抑制或助長某些作用的神經機制，更能張顯本土腦影像研究的特色。舉例而言：在

經歷創傷事件(如 921 大地震)後，在本地社會中出現相當比例的創傷後成長(post-traumatic growth)而非創傷後壓力症候群(post-traumatic stress)，本地的家庭、宗教、社會與文化的結構或運作如何影響神經系統，導致個人經驗結果的改變，從而對不同年齡或經驗的個體產生不同的影響，非常值得深入探討，此將對瞭解社會風氣如何形成或改善有實質幫助。同樣的，有關貧窮環境如何影響個人工作記憶、智力表現與社會待遇的神經路徑，亦值得深究。這樣的知識可能有助於瞭解為何許多社會底層家庭長期陷入困境的世代交替，從而增益對他們遭遇問題時心理諮商、心智復健或其他方面的學理基礎，並提供設計妥善且有效用的協助。

此外於老化過程中，人的認知、情緒與意志能力都產生劇烈變化，這些變化有其神經生物基礎，但未必盡然反映腦功能的同步退化。有研究指出，老年人在訊號處理上雖居於劣勢，但其腦部視覺皮質採取不同的策略，使其和年輕人一樣能產生知覺學習。老人的健康與活力，深受社會文化的影響。有研究指出，紐約唐人街華裔老人在華人節慶前後去世的人數遠較猶太族裔為多；而紐約猶太族裔長者在猶太教節慶去世者較華裔為多，此即暗示社會文化與宗教傳統對老人的身心健康或生存意志發揮了強烈的作用。文化如何透過影響老人的信念改變神經運作，從而影響其他的身體功能，是在老化過程中非常值得探討的問題。再者，東方敬老尊賢與講究孝道的社會習尚對於華人在老化過程中的心智與神經變化究竟有何影響也是值得探討的問題。這些問題的探討，對於一個逐步走向高齡化的社會而言，將有助於設計促進老人心智健康的環境，增加社會福祉。

三、計畫申請及審查

(一)本公告僅徵求整合型研究計畫，個別型研究計畫請勿提出；唯未來若經審查不宜以整合型研究計畫補助者，其子計畫如適合以個別型研究計畫執行，本部得擇優轉為個別型研究計畫補助。前項所稱整合型研究計畫，須包含一個描述總體研究構想與架構的總計畫，以及至少三項子計畫，並至少有三位學者參與研究，總計畫主持人應主持一項子計畫，並併入總計畫提出。請勿以單一整合型計畫提出。有意提出研究計畫者，可結合不同領域之學術人才，形成以人文社會科學為核心之跨領域研究團隊提出申請。不論總計畫或子計畫均歡迎納入腦影像專家或神經系統專家為共同主持人或協同研究人員。

(二)計畫主持人及共同主持人之資格需符合本部補助專題研究計畫作業要點第三點之規定。

(三)申請方式及文件：

請依本部補助專題研究計畫作業要點第十一點之規定辦理。申請作業時，請於人文司學門代碼一欄中勾選「H49 心智科學腦影像研究」。線上申請系統之操作若有問題，請洽詢本部資訊處（電話：02-2737-7590~2737-7592）。

(四)補助項目依本部補助專題研究計畫作業要點規定辦理。

(五)儀器使用費之編列：

主持人若欲使用人文司設置於臺大、政大、成大之 MRI 與臺大之 MEG，則使用儀器所需之費用，其中總數之 10% 編於耗材、物品及雜項費用項下，餘 90% 則編於表 C009 貴重儀器使用中心之使用額度項下。儀器每小時之使用費及其他相關費用，請洽臺大（謝昭賢博士，電話：02-3366-3617）、政大（林嵐晴小姐、陳建勳先生，電話：02-2234-4967）、成大（許媛媛小姐，電話：06-200-8114 轉 10、06-235-3535 轉 6269）。

(六)計畫執行期限

本計畫自民國 105 年 1 月 1 日開始執行，至多三年。

(七)申請時間：

總計畫及各子計畫主持人須分別至本部網站製作及傳送必備申請文件，將申請案送至其任職機構，經任職機構審核通過後送出，並造具申請名冊及計畫主持人資格切結書，於公告之截止收件日前函送本部申請，逾期未送達者，不予受理。

(八)由於本項計畫必須使用 MRI、MEG 儀器，故涉及人體實驗，依本部專題研究計畫作業要點之相關規定，主持人於申請時應提交人體實驗（研究倫理）核准文件或於四個月內補齊核准文件。

(九)審查：

1. 審查方式：採初審與複審二階段審查。

2. 審查重點：包括整合之必要性（總體目標、整體分工合作架構、各子計畫間之相關性及整合程度）、人力配合度（總計畫主持人之協調領導能力、各子計畫主持人之專業能力及合作諧和性）、資源之整合（各子計畫所需各項儀器設備之共用情況及研究經驗與成果交流構想等）、申請機構或其他單位之配合度及整合後之預期綜合效益，及計畫主持人研究表現與執行計畫能力、計畫主題之重要性與創新性、研究內容與方法之可行性、預期完成之項目與成果、經費（含儀器運用規劃與經費編列）與人力之合理性。

(十)本計畫為主動規劃推動案，不受人文司執行2件計畫之規定限制，惟曾獲本部傑出研究獎者，始可補助第3件計畫；各類計畫執行件數上限依本部規定辦理。

(十一)本類計畫經費係專款專用，未獲補助案件恕不受理申覆

四、執行及成果考評

(一)計畫核定通知、簽約、撥款與經費報銷、期中進度報告與研究計畫完成後之成果報告繳交等，均依本部補助專題研究計畫作業要點、本部補助專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他相關規定辦理。

(二)研究計畫之參與人員於研究計畫構想、執行或成果呈現階段，涉有違反學術倫理情事者，依本部學術倫理案件處理及審議要點規定處理。

(三)獲補助之計畫，人文司得視需要進行考評或舉辦研討會，計畫主持人應接受相關管考需要填具資料，或提供、發表及展示相關研究成果。

(四)其餘未盡事宜，請依「科技部補助專題研究計畫作業要點」及其他相關規定辦理。

五、對以上內容若有疑義，請洽人文司林翠湄小姐（電話：02-2737-7617；e-mail: tmlin@most.gov.tw）。