開授課程大綱

*課程大綱包括:修課條件、課程目的、課程內容、上課方式、成績評量、參考書目...等

課程名稱: 心與腦 (中文課程大綱):

本課程是希望透過聯結大腦、心智與社會三方面的知識，使學生瞭解身心運作與社會文化的一體性。這門課將定位為「神經生物與認知科學」學分學程的入門課程一個學期三個學分，每週上課三小時。不設定先修課程，使各學院有興趣認識心智與大腦運作的學生都能修習，以期達到跨學科整合與推廣的目的。這門課的重點將集中於在介紹心智與大腦之間的互動關係，因此不同於傳統的「普通心理學」課程以引介心理學知識為主或是「神經科學導論」以引介神經系統知識為主。成績確實依據考試及正式報告，非營養學分。

本課程的大綱目前暫訂如下：

1. 心智與腦的研究歷史：探討身體與心靈間的關係由 Hippocrates 的體液論揭開序幕，希臘時代出現靈魂究竟位於心臟或腦的爭議，再由 Galen 的實驗引出中世紀一直盛行的腦室與心臟共同主導心智運作的理論。笛卡爾依此提出身心二元論，分離靈魂與身心運作，然而他的「反射弧」想法卻未受到支持。Gall 與 Spurzheim 提出的顱相學(phrenology)嘗試將各種的心智官能定位在大腦皮層上，Broca 與 Wernicke 對腦傷者語言缺陷的觀察強化此一想法。Pavlov 循此提出古典條件學習的大腦機制並延伸成為心理病理理論，卻被 Lashley 的實驗結果否定。Donald Hebb 在 Organization of Behavior (1949)一書提出神經心理學理論，奠定現代研究心智與大腦關係的基礎。
2. 心智與腦的研究方法與基本議題：本章將討論連結心智與生物機制的三個古典問題：a.身心關聯性問題(the mind-body problem)：心智運作是否可由或是如何由身體運作支援？b.先天與後天的爭議(the nature versus nurture issue)：心智能力由先天（基因）的賦予或是後天（經驗）的塑造，生物機制如何支援這兩種不同的模式？c.心智功能為集中化或分散化的問題(localization or distribution of a mental function)：心智功能是由一個大腦區域負責或是分散於不同的區域中？概念或刺激是由單一祖母細胞(grandmother cell)或由細胞集團(cell assembly)的活動表徵？在方法學上，將介紹探討心智大腦機制三種不同的策略：a.改變心智功能，觀察大腦或身體變項。b.改變大腦或身體功能觀察心智變項。c.測量心智與身體或大腦活動在不同情境之下的共變關係。同時，亦將介紹對於不同尺度的現象需使用不同的身心測度(measurement)以及各種測度在時間、空間解析力(resolution power)的差異性。
3. 心智與腦的基本運作單位與整合功能：對應心智與大腦關係首需解決的一個問題是這兩種運作各自的基本單位為何以及如何由基本單位整合出複雜的功能。在歷經不斷演變與嚴苛的考驗後，神經元學說(the neuron doctrine)確立腦的基本單位是神經細胞，細胞與細胞間透過多層次的組合成為結構與系統，複雜的腦功能必由系統或結構間的整合運作產生，然而整合的機制卻混沌不

明。相對的，複雜的心智明顯是由眾多的精神官能(mental faculties)架構而成，但不同的官能的運作，是否存在共通的基本單位則是懸而未決，聯結(association)曾被行為主義心理學家視為運作基本單位，卻難以在學習與記憶以外的現象發揮功能。因此，腦功能領域在探討整合鉅觀層次上，心理學領域在探討解析微觀層次上，都有需要向對方借鏡之處。本章並將介紹 Hulings-Jackson 有關心智能力在腦部多層對應的思想。

4. 心智與腦的演化與發展：心智與大腦在生物演化史與個體發生過程中產生同步變化。本章將介紹 Dunbar 的社會腦假說(social brain hypothesis)——形成團體生活後的社會壓力是造成人類腦部演化的原因之一，Jerrison 的腦化因子(encephalization factor)如何在不同物種間變化以及與這些動物智慧發展相對的關係，以及 P. McClean 的三位一體腦部演化論(triune brain)理論及其與維生反射、情緒功能、認知思維三層能力間的關係。同時亦將從細胞的增生、通路的成長、聯結的形成、髓鞘的發育、腦區的成熟等多方面來與心智能力發展的過程相互印證，並討論充實或剝奪相關經驗對二者的影響，以及所謂的心智發展關鍵或敏感期(critical or sensitive period of development)在大腦發育過程中的意涵。最後將引入學者所提出的社會文化、心智能力、大腦結構共進演化的概念來闡釋先天與後天因素在心智發育上的爭議。
5. 心智與腦的訊息輸入—感覺、知覺與注意：將從 Mueller 的「特定神經能量學說」(specific nerve energy doctrine)出發，說明各種感官處理訊號的共同原則及其大腦的相關運作，諸如由最敏感的神經反應決定心理反應(the lower envelope principle)，透過雙側的神經輸入確定空間位置(integration of bilateral input)，感覺適應(sensory adaptation)以及閾限和心理物理函數。在知覺方面，將介紹完形心理學(Gestalt psychology)所提出的種種知覺組織原則以及這些原則對應的大腦機制。在注意力方面，將從漠視現象(sensory neglect)出發，討論注意究竟是由一個大腦區域或系統指揮或是由感覺運作區各自處理的爭議，並從由此爭議去討論注意的早期選擇說(early selection theory)與晚期選擇說(late selection theory)的意涵。
6. 心智與腦的符號處理—語言與思考：將從運用抽象符號的觀點說明人類語言和其他動物溝通方式的差異出發，並探討語音、語法、語義、語用等方面解析語言相關的認知運作。透過語言習得的種種現象討論經驗主義(Skinner)、自然主義(Chomsky)與互動主義(Bates, Elman)對於語言發展的看法。由失語症(aphasia)、腦部電刺激、腦部功能影象等證據剖析語言功能的大腦機制。由 B. L. Whorf 的語言相對性假說(language relativity hypothesis)出發，說明語言與思考之間的互動情形以及語言差異所造成的大腦運作不同。同時說明在媒介思考上，語言有異於心象(mental imagery)之處，以及語言與概念形成、問題解決之關係。
7. 心智與腦的可塑性—學習與記憶：對於學習與記憶，有機體面臨一個兩難的局面。心智要能不斷汲取新知識需依賴一個隨時可變的大腦，要牢記新知似

乎又需一個相當穩定的大腦。哲學、心理學以及生命科學過去曾經對於下列三個問題有過共同的興趣並獲得相當一致的結論：a.學習與記憶具有不同的形式，b.神經系統對於新學會的知識有不同層次的表徵，c.記憶痕跡在時間上並非穩定維持，而是會產生變化。本章將介紹科學家如何透過不同的研究策略以及分析層次尋找神經系統各種形式的可塑性與穩定性，以達成學習與記憶的認知功能。

8. 心智與腦的好惡—情緒：情緒是心智活動的基本層面，它反映個體喜好與厭惡，有助個體在社會中的生存互動，故在演化過程中被選擇。心理學家發現不同的種族、社會、文化具有非常類似的基本情緒感受與表達。情緒如何產生以及它與認知活動的關係如何有過激烈的討論。這些爭議因為大腦活動的偵測而得到部分的澄清。在本章中，將介紹 James/Lange, Cannon/Bard, Lazarus, Schacter/Singer, LeDoux 以及 Davidson 等人的情緒的心理學理論以及這些理論對於生理反應在情緒認知中角色的定位。本章亦將從 Yerkes-Dodson 所發現的倒 U 字形法則介紹情緒如何影響到其他心智功能的運作，以及這些影響的大腦機制。
9. 心智與腦的活力—動機與意志：當喜好與厭惡反映到追求與躲避的行為時，即被視為個體的動機，心理學早期認為動機源於彌補身體偏離常態之所需。邇來這些觀點受到挑戰，研究指出個體會執意從事某些行為或追尋某些目標，並不完全源於喜好或缺乏。生理心理學的研究發現，喜歡(liking)與欲求(wanting)引發不同的生理反應與依賴不同的大腦機制；同時有需要的欲求(wanting with needs)和沒有需要的欲求(wanting without needs)也由腦中兩個不同的系統負責。這些結果暗示，有機體除了被動的滿足需要外，也會主動嚮往某些目標，並在沒有其他力量的促動下努力不懈地去達成它。這是心智活動在認知與情緒之外的意志表現，人類的成就動機以及一些其他的動機行為皆反映出這樣的表現。
10. 心智與腦的輸出—活動：內在的心智活動必須有外顯行動才能為他人所覺知。動作最基本的單位是反射(reflex)，它的生物運作基礎來自 Sherrington 的研究，笛卡爾與 Pavlov 都一度企圖以之作為心智運作的基本單元。然而有機體在不同情境之下，中樞系統會對於反射動作進行選擇性放大或抑制的調控(selective potentiation or inhibition)，說明單純反射不能完全解釋心智運作。動作研究中最棘手的問題之一是大腦如何將情緒、動機、感覺信號、語文指令、以及內心的思考、信念、意圖轉化成行動。B. Libet 發現人的前葉早在自己覺知有動作意圖之前的 350~400 毫秒之前就會有動作準備電位產生(motor readiness potential)，這一研究使我們需要認真思考意圖(intention)的真正意涵以及它控制自主性動作(voluntary movement)的機制。由於動作反映個人的心智，因此人們可以透過觀察他人的動作，再比對自己在進行同樣動作時的心智狀態，達到瞭解別人心智的目的；人類與動物腦中的鏡像神經元系統(mirror neuron system)就可能負責這樣的角色。

11. 心智與腦的內觀—意識：除開外顯行為，心智活動的另一個表現是意識。這自古以來及引起熱烈討論的問題。意識本身有不同的層次，心理學家 Endel Tulving 將其分為無意識(anoetic)，意識(noetic)，以及自我意識(autonoetic)三者，他認為隨演化的程度而具有不同的層次。David Chalmers 將意識的研究分為難易兩個等級，認為瞭解與意識相關的運作（如睡眠、作夢、冥思、催眠、注意、警覺、入定等）的本質與機制為何是屬於較易入手的問題，而探討意識覺知的本質與腦如何產生其內涵則是比較困難的問題。對於這兩個層次的問題，本章將討論大腦運作所可能提供解答的線索。
12. 心智與腦的脾性—性格：心智活動有明顯的個別差異，這些個人特質被稱之為人格或性格。性格特質由遺傳、環境以及這兩種因素互動而成。本章將從英國心理學家 Eysenck 的觀點出發，介紹性格特質的生物與大腦基礎，並說明 J. Gray 的行為激發系統(behavioral activation system)與行為抑制系統(behavior inhibition system)以及 Cloninger 與 Zuckerman 的性格生物基礎理論。Meany 發現關母鼠的育幼模式可以影響收養的子代在焦慮情境下的反應，且可代代持續，同時親代對所收養子代的照撫模式會改變子代的大腦機制與外顯行為，從而改變該收養的子代對其後代的照撫行為，從而代代不絕的承襲。這研究結果說明性格或行為特質的傳承可以有生物基礎，但卻未必依賴基因遺傳。這種傳承模式為社會以及文化習慣對性格的影響提供了一個可能的生物與大腦機制。
13. 心腦成群—社會認知與行為：個體—尤其是人類—並非遺世獨立，而是活在同類之中。社會認知與社會行為就應運而生。前者包括印象、態度、偏見與歸因等現象。後者包括關係、團體行為、互助等。心理學界過去普遍的看法是社會現象與生物機制是截然不相干的。然而有越來越多的證據顯示種種的社會運作也會涉及大腦機制，諸如偏見與信賴…等。同時也有證據顯示，親子與配偶長期關係的建立，有賴於某些生物激素的分泌。甚至有學者提出，在哺乳動物中，大腦從情緒相關結構中演化出一個負責社會知覺、認知與行為的系統，謂之社會腦(the social brain)。這些大腦與生物因子，可視為構成社會運作的必要或限制條件(necessary or boundary condition)而非充分條件。本章將從這樣的觀點去討論社會心理學的相關議題。
14. 心與腦的病態—精神疾患：心智異常包括智能與精神兩方面的障礙。這些障礙有的是由明顯的腦部結構損傷引起，有的則是功能性的（找不出明顯的結構異常）。不論哪一種形式，目前都有很多的研究與假說探討心智異常的大腦運作基礎。然而心智異常存在著生物機制不代表經驗、社會或文化的影響力就要被完全排除。基因或生物結構只會造成罹病的脆弱性(vulnerability)，發病與否還是會受外界其他因素的作用。有研究指出，宗教信念與心境（如寬恕）會影響一個人對於惡劣刺激的抵抗性(resilience)，減少罹患精神病的可能性。同時心理的信念也影響到疾病治療效果的好壞。本章將討論社會文化認知歷程與生物機制在心理疾病與心理治療中的互動情形。

15. 心與腦的模擬—神經網路與人工智慧：探討腦與認知的模擬運算有兩種的目的。在科學研究上，目前心智與大腦的運作的內部細節還有許多隱晦不明之處，透過各種不同形式的模型，可以對一些目前尚無法進行實徵研究的部分提出假設，然後用模擬運算的方式探討這一模型的結果能否逼近真實狀況。另一目的則是製造智慧型的機器人。例如，專家(expert)與生手(novice)在執行專業技能上有極大的差異，但是很多專家的知識是內隱的知識，專家本人也習焉不察，更無法由其陳述得知。透過運算模擬的方法，我們可以對專家如何完成工作提出各種假設，並逐一加以試行運算。如果能夠成功的模擬專家表現，一方面有助於擬定培育專家的訓練方式，另一方面也可利用於控制機具的智慧系統中。

課程名稱: Mind and Brain (英文課程大綱):

This is an introductory course for discussing the integration among neural, mental and social processes. It has no prerequisite and grade is mainly based on mid-term and final exams as well as term papers and homework performance. The class intends to cover but may not exhaust following topics:

1. History in study of mind and brain
2. Fundamental issues and methodology in study of mind and brain
3. Basic units and integrated functions of mind and brain
4. Evolution and development of mind and brain
5. Input processing in mind and brain—sensation, perception and attention
6. Symbolic processing in mind and brain—language and thought
7. Plasticity of mind and brain—learning and memory
8. Valence in mind and brain—emotion
9. Vigor in mind and brain—motivation
10. Output from mind and brain—motor acts
11. Internal product of mind and brain—consciousness
12. Charisma of mind and brain—personality
13. A society of minds and brains—social cognition and behavior
14. Pathology of mind and brain—mental disorders
15. Simulation of mind and brain—neural network and cybernetics