

腦與科學教育論壇手冊

Brain and Science Education Forum Handbook

地點：國立中央大學 — 國鼎圖書資料館

日期：2020年10月16日 五



目錄

一、臺灣科學特殊人才提升計畫介紹	2
二、腦與科學教育論壇議程表	4
三、講題摘要	5
四、講者介紹	22

一、臺灣科學特殊人才提升計畫介紹

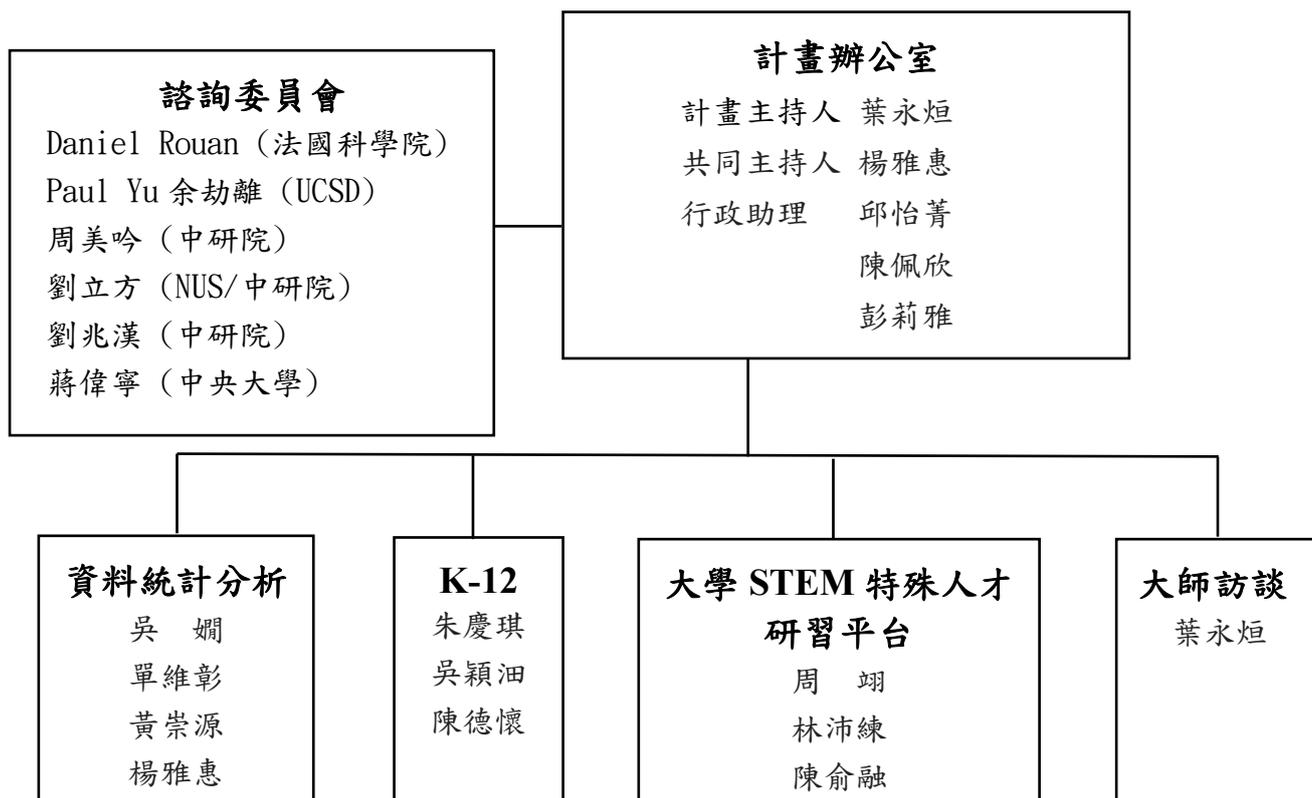
【成立緣起】

雖然臺灣中學生在 PISA 及奧賽項目中屢創佳績，但在基礎科學的整體學術成就與歐美及日本等先進國家比較，尚有相當落差。所以本計畫目的在於從各種不同面向探討如何提升台灣的科學教育，並在幾個環節嘗試一些前期計畫，以求從 K-12 到前沿研究都能有所銜接，並產生協同作用(Synergism)。

因為科技創新，首要在於穩定度及抗壓性，發掘及解決問題的能力，以致專業倫理，所以 TTSS 對少兒教育於認知能力發展以及人格特質的可能影響有特別興趣。我們將著手開發在天文及環境科學的教學工具，用以加強 108 課綱在探究與實做多樣性和視野。

為因應未來社會趨勢，以及大學畢業學生面對千變萬化的就業環境，我們希望提高有關人文倫理的通識課程以及跨領域的微學分課程的比重。如何讓優秀的臺灣青年科學家有一展所長的機會，也是 TTSS 關心的議題，所以我們會訪問一些卓越的科學家和大師，收集他們的學術心得和工作經驗，作為借鏡。

【團隊成員】



(依姓名筆畫順序排列)

【聯絡方式】

電話：(03)4227151 分機 65955、65956

信箱：ttss@ncu.edu.tw

二、腦與科學教育論壇議程表

時間	議題/活動內容	主持人/講者/與談人
08:30~09:00	報到	
09:00~09:10	開幕式	
09:10~10:00	<p>【主題演講】</p> <p>數理資優的性別差異研究： 兼談先天因素與後天因素對生涯抉擇的影響</p>	<p>主持人：單維彰教授/中央大學</p> <p>講者：郭靜姿教授/臺灣師範大學</p>
10:00~10:30	茶敘/大合照	
10:30~11:00	<p>國立大學主修科學領域的學生之社會成長脈絡： 臺灣青少年成長歷程的一些發現</p>	<p>主持人：楊芳瑩教授/臺灣師範大學</p> <p>講者：伊慶春教授/中央研究院</p>
11:00~11:30	<p>台灣物理奧林匹亞選手選拔— 資優人才的培育：增強式學習</p>	<p>主持人：楊芳瑩教授/臺灣師範大學</p> <p>講者：賈至達教授/臺灣師範大學</p>
11:30~12:00	<p>精準教育：人工智慧在教育的新挑戰</p>	<p>主持人：楊芳瑩教授/臺灣師範大學</p> <p>講者：楊鎮華教授/中央大學</p>
12:00~13:30	午餐	
13:30~14:00	<p>學習與記憶：果蠅腦科學研究的啟發</p>	<p>主持人：劉子鍵教授/臺灣師範大學</p> <p>講者：江安世教授/清華大學</p>
14:00~14:30	<p>從孩童的大腦可塑性與認知發展探討潛能釋放</p>	<p>主持人：劉子鍵教授/臺灣師範大學</p> <p>講者：阮啟弘教授/中央大學</p>
14:30~15:00	<p>結緣？傑源？從社會網絡角度論個人成就</p>	<p>主持人：劉子鍵教授/臺灣師範大學</p> <p>講者：江彥生教授/中央研究院</p>
15:00~15:30	茶敘	
15:30~16:00	<p>藉由敘事來學習：從一項哲學的觀點談起</p>	<p>主持人：劉惠美教授/臺灣師範大學</p> <p>講者：陳思廷教授/清華大學</p>
16:00~16:30	<p>科學教育與腦科學的交集？</p>	<p>主持人：劉惠美教授/臺灣師範大學</p> <p>講者：余曉清教授/交通大學</p>
16:30~17:30	<p>圓桌討論</p>	<p>與談人：伊慶春教授、江安世教授、 江彥生教授、余曉清教授、 阮啟弘教授、郭靜姿教授、 陳思廷教授、楊鎮華教授、 賈至達教授</p>
17:30	賦歸	

三、講題摘要

【主題演講】 09:10~10:00

數理資優的性別差異研究：

兼談先天因素與後天因素對生涯抉擇的影響

主持人：單維彰 教授 (國立中央大學 數學系)

講者：郭靜姿 教授 (國立臺灣師範大學 特殊教育系)

在資優學生的特質研究中，「性別差異」為熱門議題。有些學者指出數理能力的性別差異主要來自於社會與文化因素，使得女生對於數理的信心及對於數理成就的期望較低。在另一方面，也有學者指出數理能力的性別差異可能源自於生理因素。以下簡要摘述主講者對於數理資優生性別差異的幾項研究，最後總結先天與後天因素對於性別在數理領域有差異表現的看法。

一、高中數理資優生大腦結構的性別差異研究

郭靜姿等(2012)運用「磁振造影 (MRI)」進行數理資優學生大腦研究，比較 36 位高中數理能力優異學生(16 男/20 女)及 37 位高中普通學生(20 男/17 女)的大腦結構，以 SPM 像素形態 (VBM) 分析影像的結果，顯示性別在多個大腦皮質區灰質容積有差異：男生組在計算能力相關、訊息聯結、負面情緒記憶等皮質區灰質容積顯著高於女生組；而女生組在認知、學習、記憶、同理心相關等皮質區灰質容積顯著高於男生組。不過，不同能力組(資優組與普通組)在大腦結構的差異，無論是組別或性別差異均有些殊異，大部分差異與文獻相同，但也有與文獻不同者。推測過去多數文獻來源為西方國家、為普通樣本，或許種族與能力的差異，使得臺灣本土的研究有與文獻殊異之處。雖然性別差異可解釋為組別在大腦結構先天的差異(單一性別組的 IQ 與成就差異均未達到顯著水準)；但數理能力優異學生與普通學生的差異或可解釋為先天或後天交互影響所造成。另外，數理能力優異男生灰質容積大於普通生或數理資優女生的皮質區大多位於左半球，右半球灰質容積大於其他組學生的皮質區較少；他們在高級感覺區及前動作區灰質容積也顯著低於普通生及女性學生，這些隱含發展的不均衡現象。

二、國高中數理資優生在數系推理作業中大腦活化之差異研究

在比較 36 位高中 (16 男/20 女) 及 30 位國中(19 男/11 女) 數理資優學生在數系推理大腦活化的性別差異時，研究者(Kuo, Lin & Wang, 2016) 發現國中數理資優男生在解決數系推理簡易題($D=.70-1.0$)時，較國中數理資優女生活化的部位在左額上回(B9)、右額中回(B10)及左顳中回(B22)；在解決數系推理難題($D=.38-.00$)時，較國中數理資優女生活化的部位在左額下回(B45)、左額中回(B6)、右頂下小葉(B40)及右帶狀核；在解決數系推理中難度題($D=.69-.39$)時，較國中數理資優女生活化的部位在右額上回(B9)及右頂下小葉(B40)。高中數理資優男生在解決數系推理中難度題($D=.69-.39$)時，較高中數理資優女生活化的部位在左丘腦前腹側核及左頂下小葉(B40)；在解決數系推理難題($D=.38-.00$)時，較高中數理資優女生活化的部位在左頂下小葉(B40)；而高中數理資優女生在解決數系推理難題($D=.38-.00$)時，較高中數理資優男生活化的部位在左楔前葉(B18)。上述研究結果顯示不同性別數理資優學生在解決數系推理時，活化差異的部位與 Jung & Haier(2007) 提出頂額整合理論 (Parieto-Frontal Integration Theory of Intelligence) 之問題解決處理區域有關。有些差異涉及視聽感官輸入(B18,B22)；有些涉及訊息整合與抽象化(B40)；有些涉及問題評估、假設(BAs 6, 9, 10, 45-47)；有些涉及反應選擇與抑制相關的扣帶迴(B32)。在難度適中或困難題目處理時，頂下小葉(B40)所負責的整合及抽象化功能及額回所負責的評估、假設功能，為男性資優生較女性資優生活化的主要部位；而高中女性資優生在困難題目處理時，視覺化相關的腦區較高中男性資優生活化。以上數理資優性別差異在大腦結構與大腦運作的顯現或與先天因素有較高的相關，這些是否是性別在數理能力及生涯抉擇有差異的原因？

三、不同教育階段資優生學習適應之性別差異研究

郭靜姿等(2020)對於臺灣資優學生的學習適應調查中，以 107 學年度問卷統計數據為例，高中數理資優班男生($n=471$)在三個向度：學習發展、生活適應、未來生涯作答反應都顯著優於高中數理資優班女生($n=260$) ($p<.05$)。在未來生涯方面，男性學生答題平均數高於女性學生的前五項為：1. 在擬訂生涯目標時，我能考量自己的能力與興趣。2. 目前的我對未來有清楚的發展方向和目標。3. 我能以發揮生命意義與價值的理念，建立生涯目

標。4. 目前的我了解各種學習與升學管道。5. 我能分析未來社會發展趨勢，決定職涯方向。在生活適應為例，男性學生答題平均數高於女性學生的前五項為：1.我對於目前的學習表現很滿意。2. 面對重要他人與自我期待的差距，我能以正向態度處理。3. 面對壓力狀態，我能採取實際行動解決。4. 參與各項活動，我能妥善安排自己的時間。5. 面對完美主義，我能適度調整成最利自己適應的方式。在學習發展方面，男性學生答題平均數高於女性學生的前三項為：1. 資優班的教學方式讓我更有創意。2. 透過資優班的學習引導，我的思考層次更有深度。3. 資優班讓我能學習到一些方法來提升學習表現。

不過，同樣的問卷內容，國中數理資優班學生(男 914/女 377)及國小一般智能優異學生(男 574/女 328)在三個分量表的得分差異均未達到顯著水準，為何不同教育階段性別差異如此不同？

四、數理資優女性潛能發揮的助力及阻力

郭靜姿、林美和(2003)在『年輕資優女性生涯抉擇與生涯發展之追蹤研究』中，調查 1986-1998 年高中資優班畢業女性學生生涯發展的情形。填寫問卷的 199 位高中數理資優班畢業女性，年紀介於 22-35 歲，百分之四十四是醫生，百分之十八是中小學教師，百分之十七是工程師/程式設計師，百分之六是研究/行政助理，百分之五是教授/講師，百分之三是主管/經理人員。整體言之，四成四從醫，近三成在學術或教學領域工作，二成左右在理工領域發展。六成八的受查人員表示潛能未能發揮或小部分發揮，二成八表示潛能得以大部分發揮，值得一提的是，沒有任何一位認為自己的潛能有完全充分發揮的機會。她們自我評估有助潛能發展的助力來自於：家人的鼓勵與支持、同儕相互討論、朋友砥礪幫助，以及充分瞭解自己的專長、優缺點、志向與需要。而阻礙潛能發展的因素則為：工作內容與數理專長無關、或是對於就學科系不感興趣，以及個性上的缺點，諸如消極、懶散、粗心、不安定；時間分配掌握不均、生活壓力大；或是對自我能力、興趣及潛力的認知不足。資優女性大多同時關切工作、家庭及子女，她們可能會因為要同時兼顧這些角色，而改變自己的生涯期待，並降低自己的生涯需求，所以協助整合這些角色，將有助於增進她們在各種生命角色中，充分發揮她們的能力。

五、高中教育階段：生涯抉擇與輔導的關鍵期

美國 TARGETS 方案 (Talented At Risk Girls: Encouragement and Training for Sophomores, 簡稱 TARGETS) 指出，女性逐漸對數理失去興趣甚至離開數理生涯，與其缺乏生涯自我效能與生涯認同有關 (Kerr & Robinson-Kurpius, 2004)。國內現階段科學班性別比例約 5:1；高中數理資優班性別比例約 2:1。高中數理資優班學生進入大學後就讀理工學門的性別比例約為 2.2。從高中及大學的性別比例顯見女性在就學抉擇時，選擇數理的人數較男性為少。Feniger(2012) 對於以色列大學生選修進階數理課程的研究，發現單獨性別學校女生選擇電機課程的人數遠高於男女合校的學校，意指女性與男性相較，影響對數理課程的選擇。

Yu & Jen (2019)調查 473 位臺灣數理資優的高中女生之個性特質，發現 52.5% 為先天特質，同時兼具男性化及女性化氣質，而性別角色覺知及生涯自我效能愈高，生涯發展愈好。不過相較於語文資優及人文社會資優班學生，數理資優班女性的性別角色覺知及生涯自我效能是低的。當這些高中數理資優女生進入大學後生涯自我效能及科學興趣更低。由上述研究可以發現高中應是生涯抉擇的關鍵期，輔導的介入及持續應是重要的。

六、成功的資優女性特質：輔導女性資優學生的方向

大腦結構與功能運作的性別差異研究告訴我們性別在先天生理因素是有不同的，惟不同性別各有其優弱勢。女性如何發展更多潛能呢？Kaufmann 和 Matthews (2012)追蹤 145 位 1964-1968 得到美國總統獎的優秀女性，訪談報告指出努力工作、毅力及人際關係的重要性，受訪者對於發揮資優才能的看法多建議自我接納及自我實現勝於形式上的認定或得獎。郭靜姿等人 (2009)追蹤研究中優秀資優女性的正向特質：積極、堅持、自我肯定、勇於嘗試、創造機會、富想像力與創造力、個性隨和、人際良好、喜歡變化、挑戰、獨立自主、自動自發、能忍受孤獨、自我調適、復原力強、知足、有幸福感、責任感、有健康的完美主義等也代表成功女性的資優特質。上述特質有來自於先天的氣質，也有後天養成的性格，都足供輔導女性開發潛能參考。

最後，郭靜姿、林美和、胡寶玉 (2006) 指出女性在結婚生子後，照顧子女的壓力更為發展潛力的影響因素，如有良好的環境支持及托育系統當是莫大助力。

參考文獻

1. Feniger, Y. (2011). The gender gap in advanced math and science course taking: Does same-sex education make a difference? *Sex Roles*, 65, 670–679. DOI 10.1007/s11199-010-9851-x.
2. Kaufmann F.A. & Matthews D.J. (2012). On becoming themselves: The 1964–1968 Presidential Scholars 40 years later. *Roeper Review*, 34, 83–93.
3. Kerr, B., & Robinson-Kurpius, S. E. (2004). Encouraging talented girls in math and science: Effects of a guidance intervention. *High Ability Studies*, 15(1), 85–102.
4. Kuo, C. C., Lin, C. P., & Wang, H. L. Sharon. (2016). Neuroscience research on science-talented learners. In Keith S Taber & Manabu Sumida (Eds.), *International perspectives on science education for the gifted: Key issues and challenges* (pp.194-208). Routledge.
5. Yu, H. -P., & Jen, E. (2019). The gender role and career self-efficacy of gifted girls in STEM areas. *High Ability Studies*, 31(2), 255-269.
<https://doi.org/10.1080/13598139.2019.1705767>
6. 郭靜姿、王雅奇*、林美和、吳舜文、簡維君、張靖卿、胡寶玉、謝佳男、周佩蓉 (2009)。五位高中資優班畢業優秀女性之人格特質與生涯發展分析。特殊教育研究學刊，34 (1) · 47-73。
7. 郭靜姿、林美和 (2003)。女性資優在哪裡？資優教育季刊，89，1-17。
8. 郭靜姿、林美和、胡寶玉 (2006)。女性資優生在工作或學業上的助力、阻力、因應及轉變。教育研究月刊，143，41-56。
9. 郭靜姿*、林慶波、張馨仁、曾琦芬、張玉佩、林燁虹 (2012)。高中數理能力優異班學生與普通班學生大腦結構及性別差異之研究，教育科學研究期刊，57(2)，25-64。
10. 郭靜姿、張書豪、蔡明富、廖釗君、陳錦雪、林燁虹、于曉平* (2020)。臺灣中小學資優教育銜接與資優學生學習適應研究。教育心理學報，51(3)，415-442。

【演講】10:30~11:00

**國立大學主修科學領域學生之社會成長脈絡：
臺灣青少年成長歷程(TYP)研究的一些發現**

主持人：楊芳瑩 教授 (國立臺灣師範大學 科學教育研究所)

講者：伊慶春 教授 (中央研究院 社會學研究所)

「臺灣青少年成長歷程」(Taiwan Youth Project)是一項中研院社會所推動的長期研究計畫。自 1999 年規劃、2000 年正式啟動至今，持續追蹤當年國一和國三的青少年成長軌跡。此長期追蹤研究的主旨在建構臺灣年輕世代之成長過程的本土化研究藍圖，可分為兩階段：第一階段 (2000-2009) 重點在探討台灣當前年輕人從青少年初期轉型至成年初期的成長模式，試圖由家庭、教育和社區三方面的交互影響作一全面性的檢視。第二階段 (2011-2020) 則聚焦在台灣年輕成人的發展模式，從親密關係發展到結婚生育成家、從走出校園到進入社會，意圖了解值此關鍵階段，有哪些社會機制型塑當前年輕世代的生活輪廓？

TYP 資料取自臺北市、臺北縣/新北市、宜蘭縣市的 5700 位樣本。至今已完成青年主樣本 20 波調查、父母樣本 10 波調查、國中階段導師 4 波調查和校長 1 波調查，以及第二階段主樣本配偶 3 波調查。最近一波調查共有 2551 位主樣本、709 位配偶、1676 位初老父母接受訪談。質化資料則於主樣本高中階段啟動，前後四波至今尚持續進行的深入訪談共/將完成 100 位年輕樣本、63 位父母之對偶訪談。

就此長期追蹤研究而言，核心議題是描繪臺灣年輕世代從青少年初期至成年初期的成長軌跡，剖析不同成長階段的社會脈絡如何影響年輕成人的生活決策與實際行為。再者，在說明年輕世代個人成長歷程的橫向發展模式之外，亦可從父母角度探究可能的縱向連結。換言之，在不同生命階段的社會脈絡下，試圖提出影響臺灣青少年成長歷程的重要結構性、關係性與規範性因素。

此次報告將關注臺灣青少年於大學階段主修科學領域者，影響其在不同階段之成長過程的社會脈絡。我們將首先呈現個人的人口社會背景，比較與主修人文

社會領域者之異同；接下來則檢視從青少年至成年階段，家庭、學校以及個人面向等之相關因素的可能影響。具體而言，本報告的內容大致包含：

1. 家庭脈絡：家庭類型、家庭關係
2. 學校脈絡：城鄉別、學校排序、師生和同儕關係
3. 個人特質：學校成績排名、家庭、婚姻、工作之規範性態度

換言之，我們將試圖了解當前年輕世代在成長歷程中的重要社會脈絡—家庭與學校—是否與個人修習科學領域有所關連。後續研究將可從離開學校進入職場階段切入，比較科學和人社主修者之生涯發展模式。

【演 講】 11:00~11:30

臺灣物理奧林匹亞選手選拔—資優人才的培育

主持人：楊芳瑩 教授 (國立臺灣師範大學 科學教育研究所)

講 者：賈至達 教授 (國立臺灣師範大學 物理學系)

1962 年第四次全國教育會議提出台灣應該要有數理資優學生的培育，並於隔年開始實施各項資優教育的實驗計畫，並制定特殊教育法的制訂(吳武典，1996)，成立資優實驗班，然而當時沒有出國參加國際數理科學奧林匹亞的競賽，所有選拔的學生都是由成績優異的學生中選出，例如當時的數理資優營。但隨著 90 年代在教育部推動下，數理學科陸續加入了奧林匹亞競賽，台灣學生得以躍上國際舞台，進而使得參加國際競賽是數理資優教育的一項指標。

20 多年以來，培育的參加國際奧林匹亞選手超過 7 百多位國手。物理奧林匹亞的選訓工作相當嚴謹，過程中選擇出許多資優的學生，在國際上的表現也相當突出。本次報告會說明選訓的過程，和參加國際賽之前的培訓過程；這個過程是一整年，學生應該準備了很久，他們是有很足夠時間去思考問題，很有耐心、和毅力。由這些年的經驗知道，多半成為國手的學生，基本上是三方面的配合：父母的管教與耐心陪伴、老師的引導與教學相長；同儕的模仿與相互激勵！

【演 講】 11:30~12:00

精準教育：人工智慧在教育的新挑戰

主持人：楊芳瑩 教授 (國立臺灣師範大學 科學教育研究所)

講 者：楊鎮華 教授 (國立中央大學 資訊工程學系)

「精準教育」是將人工智慧應用在適性化及個人化學習分析(learning analytics)·及早診斷出有學習風險(at-risk)之學生·並提供及時之輔導協助(timely intervention)。

「精準教育」的想法來自「精準醫療」·這是由前美國總統歐巴馬在其 2015 年國情咨文演講中提出的。正如該倡議所述·大多數的醫療方法是針對普通患者設計的·並未考慮到人類基因·生活環境方式習慣等差異;同樣的情境·大多數的教學方法也沒有充分考慮學生的基因智商·學習環境方式及學習策略等個別差異。

我們與京都大學合作·透過電子書閱讀系統記錄學生學習過程·並應用人工智慧機器學習演算法進行「精準教育」的四個步驟·達到提升教師教學與學生學習成效之目的。首先我們進行學生閱讀行為之診斷·包括學生閱讀行為與學習成效之關聯性分析·學生學習活動之視覺化分析·以及學生學習行為及學習樣態之診斷;在預測方面·我們採用機器學習之預測演算法·依據學生之學習經驗進行學習成效預測;在治療方面·將前述學生學習之診斷及預測結果回饋給教師·協助教師進行學習活動與教材教法改善·並針對個別學生進行輔導治療;在預防方面·導入學習策略·引導學生建立正確的學習方法與學習規劃。透過反覆進行上述「精準教育」的四個步驟·達到提升學生學習與教師教學成效之目的。

【演講】13:30~14:00

學習與記憶：果蠅腦科學研究的啟發

主持人：劉子鍵 教授 (國立臺灣師範大學 教育心理與輔導學系)

講者：江安世 院士 (國立清華大學 腦科學研究中心)

腦操控一個人所有的行為，包括行動、進食、睡眠、情緒、記憶...甚至壽命與意識。

教育利用學習與記憶來強化與創造特定腦神經網路的功能。藉由研究果蠅的學習與記憶，神經科學家已逐步的理解腦如何將單一感官器官所接收的資訊編碼，神經網路再依資訊的內容轉軌傳遞至專門的腦區，又如何經由多個腦區的深層處理正確解碼進而產生感知及行為的抉擇。

全腦神經網路連結體圖譜可以幫助我們研究資訊在腦中路徑的行進與改變，就如同 Google Earth 有助於旅行者規劃要前往的國家、城市、街道、及目的。清華腦科學研究中心 2000 年發明透明腦技術，得以透視並重組全腦神經網路的立體連結。2010 年首建果蠅全腦神經網路地圖，被美國【紐約時報】認為是解碼人類大腦的第一步。2019 年發明全腦單分子超解析光學顯微鏡，得以觀察大組織內的任何單分子，從解碼果蠅腦邁向解碼人腦。利用腦神經網路連結體及精巧的基因工具，我們已經可以遙控腦神經活動，理解腦如何藉由長期記憶改變行為。最後我想談談腦科技帶來的創新產業，以及如何應用腦科學新知提升學習效率及延長健康的生活。

【演講】14:00~14:30

從孩童的大腦可塑性與認知發展探討潛能釋放

主持人：劉子鍵 教授 (國立臺灣師範大學 教育心理與輔導學系)

講者：阮啟弘 教授 (國立中央大學 認知神經科學研究所)

過去 20 多年來，兒童注意力及執行功能發展的相關研究已然成為重要議題，同時也促成許多認知神經科學和教育學之間的跨領域交流和整合性研究。我與研究團隊在過去多年間，長期投入學齡前孩童大腦可塑性、教育與認知功能發展的綜合研究，舉凡：我們在 2006 年之前就已開始發展協助準確測量學齡前兒童之注意力與認知控制的電腦化作業和方法，同時持續努力建立這些研究的常模並嘗試開發最佳的介入方案。除此之外，我們從研究中看出隨著注意力負荷增加，對於數字距離感判斷的正確率越低 (Hsu et al., 2010)。在其他執行的研究結果上也發現 4 至 7 歲學齡前兒童之注意力發展與衝動控制有長足且顯著的發展 (Lin et al., 2011)。爾後，我們再從 152 名 3.6 歲至 6.6 歲之間的學齡前兒童中，找到研究證據表明抑制控制與年齡和智力發展的關聯 (Lee et al., 2015)。

在國際上已有一系列長期追蹤的研究指出，4 至 7 歲孩童的自我控制能力發展，可用於解釋認知功能表現的個別差異，並預測未來的學業表現，以及甚至長達到 30 年後的社經地位、身體健康、婚姻狀態、親子關係、藥物濫用與犯罪傾向等狀況 (Moffitt 2011, PNAS)。對於生活表現與人生發展，自我控制能力的解釋力比智力要來得更高。相關的整合性研究和成果，將可做為注意力與衝動控制發展遲緩或過動等問題之孩童的早期篩選依據，以儘早發現狀況並介入，幫助他們在自我控制的發展上獲得最好的調整及提升。

【演 講】 14:30~15:00

結緣？傑源？從社會網絡角度論個人成就

主持人：劉子鍵 教授 (國立臺灣師範大學 教育心理與輔導學系)

講 者：江彥生 教授 (中央研究院 社會學研究所)

Sociologists have long argued with empirical evidence that social capital, in addition to human capital, is related to a person's academic and professional achievement. Arguably, there are two foundations of social capital: First, the resources stored in the social networks around a person—the social foundation outside one's brain, and second, the capability of a person to memorize and mobilize the social network information—the cognitive foundation inside a person's brain. In this talk, I will give an overview of the two foundations and a brief discussion on how they shed light on the education of the young.

【演 講】15:30~16:00

藉由敘事來學習：從一項哲學的觀點談起

主持人：劉惠美 教授 (國立臺灣師範大學 特殊教育系)

講 者：陳思廷 教授 (國立清華大學 哲學研究所)

藉由分析何謂一項科學解釋與說明經濟學家如何構作有關經濟現象的解釋，這次演講首先企圖展示：經濟學家是藉由構作有關這世界的看似合理之因果故事，來理解這世界。藉由相同的方式，我們可以進一步認為：人們是藉由重新設定相關的因果故事裡的因果結構，以便讓新的事物得以適當的方式容納進這個重新設定的因果故事裡，以便來學習有關這個世界的新事物。這次演講以如下的推測作為結論：有關人們針對這世界如何運作所進行的學習方式之解釋，或許對大腦如何運用它的神經網絡以學習這個世界，可以有它解釋上的意涵。

【演 講】 16:00~16:30

科學教育與腦科學的交集？

主持人：劉惠美 教授 (國立臺灣師範大學 特殊教育系)

講 者：余曉清 教授 (國立交通大學 教育研究所)

我國學生在 PISA 2015 科學表現顯示位居第四，本國 15 歲學生科學成績分成四群分數分別為 655, 568, 477, 368。最具預測科學成績分別為科學認識觀知識、社經地位、學習時間、科學興趣、成就動機、探究學習、科學自我效能(She, Lin, & Huang, 2019; She, Stacey & Schmidt, 2018; 余曉清、林煥祥, 2017)。學生所擁有的科學概念與科學家不一致被稱為迷思概念。PISA 2015 科學表現顯示許多學生學習後依舊擁有科學迷思概念。科學教育視科學教學與學習為科學概念改變，即提供學生機會改變或重建既有的知識。雙重情境學習模式(Dual Situated Learning Model) (She, 2004a, 2004b, 2003, 2002)有效的促進中學生概念改變並重建正確的科學概念。另證明科學推理可促進科學概念改變的成效並提昇科學推理能力(She & Lee, 2008; She & Liao, 2010)。此外論證融入概念改變也成功促進學生科學概念改變並提升論證能力(Yang, Lin, She & Huang, 2015; Chen & She, 2012; Yeh & She, 2010)。同時發現在學習後，學生的科學推理成績最具預測學生的概念改變成績，其次為科學成就測驗成績。而學習後一個月則顯示科學成就成績為最具預測概念改變成績，其次為科學推理。是以提出科學推理是啟動大腦腦區間連結，促使概念間連結達成固化的關鍵(She & Liao, 2010)。

為深入瞭解科學概念改變與重建的認知神經機制，研究者運用眼動儀、EEG 和 fMRI 針對科學概念的認知歷程進行研究。眼動研究發現：(1) 不論在關鍵區或圖像區的眼動證據支持學生的凝視點平均時間與總凝視時間愈長，則其科學概念建構愈完整 (She & Chen, 2009; Chen, Hsiao & She, 2015; Tsai, She, et al., 2019)。(2) 眼動結果支持認知多媒體理論以科學動畫搭配聲音，以及文字搭配模擬均可促進學習最佳化(She & Chen, 2009)。(3) 眼動成功預測物理概念提取的正確性，且平均凝視時間最具有預測性。亦顯示相對於文字表徵方式，圖案表徵方式提取物理概念似更有效率(Chen, She, etc., 2014)。除此之外，EEG 的科

學概念認知處理研究發現：(1) 化學概念 working memory task，顯示隨科學概念刺激出現 central parietal 和 occipital theta increase following by alpha suppression 互動關係密切，frontal theta 活化一直維持到 response 結束 (Huang, She et al., 2013)。(2)進一步顯示 occipital 和 central parietal 有非常明顯的 functional connectivity，均可看到二個區域 theta 和 alpha 的 event-related coherence (ERcoh)和 phase-locking (PC)(Chou, Duann, She, et al., 2015)。(3) 物理概念圖像 working memory task 相較於文字引發顯著強的 frontal theta increase 和 parietal alpha suppression, 文字引發較強的 occipital theta increase (Lai, She, et al., 2012)。(4). 化學問題決策研究，顯示在 resting state (-300ms~-250ms)呈現 frontal theta increase 並為最具預測化學問題決策正確性的因子，其次為 stimulus 後 150ms 到 250ms frontal low beta 活化(Huang, She, Jung, 2018)。(4) 眼動腦波同步研究物理概念 retrieval task，顯示當正確提取物理概念時，其第 5 個凝視點的 frontal midline theta 活化顯著低於錯誤提取物理概念，right parietal alpha 抑制顯著低於錯誤提取物理概念(Tsai, She, et. al., 2019)。(5) 物理概念 retrieval task，frontal midline theta 活化具有負向預測物理概念的提取正確性。即 frontal midline theta 愈弱，愈能正確提取物理概念 (Liang, She et al., 2020)。同時並針對 EEG 研究生物概念和物理概念複雜的推理機制研究，以及運用 fMRI 研究科學概念提取以及迷思概念和科學概念的認知歷程。這些研究提供我們研究科學概念學習建構時的認知神經機制的基礎，以及如何促進科學學習內容設計與教學策略的應用，更提供 BCI 科學教學與學習的契機。

參考文獻

1. Chen, C. H. & *She, H.C. (2012). The impact of Recurrent On-line Synchronous Scientific Argumentation on Students' Argumentation and Conceptual Change. *Educational Technology & Society*, 15 (1), 197-210.
2. Chen, S. C., *She, H.C., Chuang M. H., Wu, J. Y., Tsai, J. L. & Jung, T.P. (2014). Eye movements predict students' computer-based assessment performance of physics concepts in different presentation modalities. *Computers & Education*, 74, 61-72.
- 3.Chou, W.C., Duann, J.R., *She, H.C., Huang, L.Y., Jung, T.P. (2015). Explore the functional connectivity between brain regions during a chemistry working memory

task. PLOS ONE, 10 (6), e0129019.

4. Huang, L. Y., *She, H. C. & Jung, T. P. (2018). Neural oscillation correlates chemistry decision-making. *International Journal of Neural Systems*. 28(3), 1750031. DOI: 10.1142/S0129065717500319
5. Huang, L. Y., *She, H. C., Chou, W. C., Chuang, M. H., Duann, J. R. & Jung, T. P. (2013). Brain Oscillation and Connectivity during a Chemistry Visual Working Memory Task. *International Journal of Psychophysiology*. 90(2), 172-179.
6. Lai, K., *She, H. C., Chen, S.C., Chou, W.C., Huang, L.Y., Jung, T.P., Gramann, K. (2012). Encoding of physics concepts: Concreteness and presentation modality reflected by human brain dynamics. *PLOS ONE*, 7(7): e41784.
7. Liang, C. P., *She, H. C., Huang, L. Y., Chou, W. C., Chen, S. C. & Jung, T. P. (2020). Human Brain Dynamics Reflect the Correctness and Presentation Modality of Physics Concept Memory Retrieval. *Frontiers in Human Neuroscience*. doi.org/10.3389/fnhum.2020.00331
8. *She, H. C. & Chen, Y.Z. (2009). The Impact of Multimedia Effect on Science Learning: Evidence from Eye Movements. *Computers & Education*, 53(4), 1297-1307.
9. *She, H. C., Lin, H. S., & Huang, L. Y. (2019). Reflections on and implications of the PISA 2015 performance of students in Taiwan: The role of epistemic beliefs about science in scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*. 56, 1309-1340.
10. She, H. C., Stacey, K. & Schmidt, W. H. (2018). Science and Mathematics Literacy: PISA for Better School Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(1), 1-5.
11. She, H.C. & Lee, C.Q. (2008). SCCR Digital Learning System for Scientific Conceptual change and Scientific Reasoning. *Computers & Education*, 51(2), 724-742.
12. *She, H.C. & Liao, Y.W. (2010). Bridging Scientific Reasoning and Conceptual Change through Adaptive Web-based Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 91-119.
13. She, H.C. (2002). Concepts of higher hierarchical level required more dual situational learning events for conceptual change: A study of students' conceptual changes on air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*, 24(9), 981-996.
14. She, H.C. (2003). DSLM instructional approach to conceptual change involving thermal expansion. *Research in Science and Technological Education*, 21(1), 43-54.

15. She, H.C. (2004a). Fostering "Radical" conceptual change through Dual Situated Learning Model. *Journal of Research in Science Teaching*, 41 (2), 142-164.
16. She, H.C. (2004b). Facilitating changes in ninth grade students' understanding of dissolution and diffusion through DSLM instruction. *Research in Science Education*, 34(4), 503-526.
17. Tsai, P.Y., *She, H. C., Chen, S. C., Huang, L. Y., Chou, W.C., Duann, J.R., Jung, T.P. (2019). Eye Fixation-related Fronto-parietal Neural Network Correlates of Memory Retrieval. *International Journal of Psychophysiology*, 138, 57-70.
18. Tsai, P.Y., Yang, T.T., *She, H. C., & Chen, S. C (2019). Leveraging College Students' Scientific Evidence-Based Reasoning Performance with Eye-Tracking-Supported Metacognition. *Journal of Science Education and Technology*. 28(3),613-627
19. Yang, W. T., Lin, Y. R., *She, H.C., & Huang, K. Y. (2015). The Effects of Prior-Knowledge and Online Learning Approaches on Students' Inquiry and Argumentation Abilities. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1564-1589.
20. Yeh, K.H. & *She, H.C. (2010). On-line Synchronous Scientific Argumentation Learning: Nurturing Students' Argumentation Ability and Conceptual Change in Science Context. *Computers & Education*, 55(2), 586-602.
21. 余曉清, 林煥祥(2017)。PISA 2015 臺灣學生的表現。臺灣：心理出版社。ISBN : 9789861917764。

四、講者介紹



郭靜姿 教授

國立臺灣師範大學 特殊教育系

研究學術專長

郭靜姿教授投身資優教育超過 35 載，研究興趣十分廣泛，包括資優兒童心理與教育、資優教育課程發展與評鑑、特殊兒童認知與學習、資優學生鑑定與評量、女性資優追蹤輔導、學前資優教育、雙重特教需求學生發掘與培育、以及數理與語文資優學生大腦研究等。

郭教授長期致力於資優教育相關研究，2008 年協助教育部編製「資優教育白皮書」，後續召集完成 35 個行動方案。自 2015 年起續協助國教署推動資優教育五年中程計畫，以期提高資優教育品質。她曾榮獲特殊教育學會木鐸獎、優秀公教人員獎助、國立臺灣師範大學服務傑出獎、國立臺灣師範大學學術卓越教學獎，以及連續獲得科技部特殊優秀人才獎助(2015 迄今)。

郭教授積極服務國內外學術社群，曾任中華資優教育學會理事長(2008-2012，2018-2020)、亞太資優聯盟會長(2006-2008，2016-2018)。除了經常獲邀於國際會議演講外，郭教授也積極組團參與國際學術研討會及教育交流活動，近年來更主辦大型國際學術會議，自 2015 年每年辦理「亞太科學資優學生論壇」、2019 年辦理國際資優才能發展與卓越表現研究學會雙年會」，戮力促進國際資優教育學術交流、並增進臺灣資優教育在國際之能見度及影響力。



伊慶春 教授

中央研究院 社會學研究所

研究學術專長

伊慶春教授為台灣中央研究院社會學研究所特聘研究員，臺灣大學社會學系學士、美國威斯康辛大學碩士、美國明尼蘇達州立大學社會學博士。學術研究興趣主要為家庭結構與家庭動態、代間關係、青少年發展與婦女角色變遷等。

曾擔任國際社會學社 (ISA) 執行委員會之委員 (2010-2018)、家庭研究委員會主席 (2014-2018)，目前擔任數個國內外學術期刊的編輯委員和顧問。主持多項學術研究計畫，包括台灣社會意向調查 (1991-1994)、私立大專院校制度轉型之研究 (1992-1998)、四個華人社會婦女家庭地位的比較 (1994-2004)、子女價值觀的代間傳承 (2004-2007) 以及台灣青少年成長歷程 (1997-2020)。

專業服務經歷豐富：曾任台灣省政府委員，行政院、考試院和教育部、內政部、法務部及台北市政府等相關委員會委員，東海大學董事，台灣世界展望會董事，總統府國策顧問等。

學術論文出版以家庭研究和青少年研究為主，包括 2013 年由 Springer 出版之專書《The Psychological Well-being of East Asian Youth》以及主編 2019 在 Journal of Family Issues 出版之《Changing Taiwanese Families》學術專刊。此外，亦應邀擔任國際學術研討會之主題和專題演講者，報告變遷中的台灣家庭和台灣青少年成長歷程的研究成果。



賈至達 教授

國立臺灣師範大學 物理學系

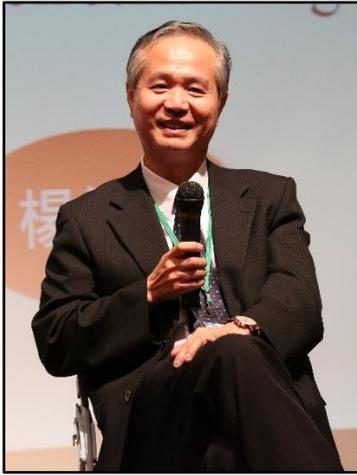
Education

- 1987~1993 Ph.D., Department of Physics, Arizona State University, USA.
- 1985~1987 M.S., Department of Physics, National Taiwan Normal University, Taiwan.
- 1977~1981 B.S., Department of Physics, National Taiwan Normal University, Taiwan.

Experience

Currently Professor, Department of Physics, National Taiwan Normal University, Taiwan.

- 2018-2020 President of Physical Society of Taiwan
- 2018- Member of International Advisory Board of International Physics Olympiad
- 2016~2018 Vice-President of Physical Society of ROC
- 2011-2016 Leader of the Taiwan Physics Olympiad Training Team
- 2014~ Principal Investigator and Founder of Taiwan Platform of Mathematics and Science Olympiads
- 2013~2016 Dean of College of Science, National Taiwan Normal University, Taiwan.
- 2012~2015 EC member of International Young Physicists' Tournament.
- 2010~2014 International Board Member of International Conference of Microwave Material and their Applications.
- 2006~2009 Chairman of Department of Physics, National Taiwan Normal University, Taiwan.
- 1996~2016 Training Team of the Taiwan National Team of International Physics Olympiad



楊鎮華 講座教授

國立中央大學 資訊工程學系

研究學術專長

楊鎮華教授目前擔任國立中央大學資訊工程學系講座教授兼高教深耕辦公室執行長。楊教授為教育部資訊及科技教育司首任司長，歷任科技部資訊教育學門召集人、國立中央大學校務研究中心主任、電子計算機中心主任、總教學中心主任、副教務長、亞洲大學副校長。楊教授兩度榮獲科技部傑出研究獎(99 年度、106 年度)，並於 2015 年榮獲教育部教育專業獎章。

楊教授 1995 年畢業於美國伊利諾大學芝加哥校區資訊工程博士，研究專長包括大數據、人工智慧、學習分析、教育雲，近年在研究上的主要貢獻為應用大數據及 AI 人工智慧技術分析學生學習成效，並提供早期預警，對改善教師教學以及提升學生學習成效具有卓越的貢獻。楊教授至今已發表超過 80 篇 SSCI、SCI 學術期刊論文。

楊教授在 Google Scholar Citation 超過一萬六千次，特別是在主要研究領域 Artificial Intelligence in education 的 citation 次數居世界排名第四，Educational data mining 的 citation 次數居世界排名第三，Learning analytics 的 citation 次數居世界排名第五。

楊教授早期的研究領域在「情境感知無處不在學習」(Context aware ubiquitous learning)，楊教授於 2006 年發表的論文 Context aware ubiquitous learning environments for peer-to-peer collaborative learning. *Educational Technology and Society*, 9(1), 188-201, 為當時國際上第一篇提出「情境感知無處不在學習」的期刊論文，直到今日，依據 Google

scholar 資料，該論文已有超過 497 次引用，Web of Science 也有超過 170 次引用。

楊教授近期的研究領域在「精準教育」(Precision education)，楊教授於 2018 年發表的論文 *Applying Learning analytics for the early prediction of students' academic performance in blended learning*, *Educational Technology & Society*, 21(2), 220-232.，是國際上第一篇將「精準教育」應用在適性化及個人化學習分析的期刊論文。楊教授目前透過與京都大學雙邊合作，使用京都大學的電子書閱讀系統 (BookRoll) 記錄學生閱讀足跡 (learning log)，並應用人工智慧機器學習演算法進行「精準教育」的四個步驟：診斷、預測、治療、預防，達到提升教師教學與學生學習成效之目的。楊教授與京都大學共同成立的「臺日 BookRoll 夥伴關係」(BookRoll Partnership Taiwan, BRPT)，參與成員涵蓋國內 20 餘所大學、50 餘名教師及 4,500 餘名學生，為臺日最大的跨國數位學習社群。

楊教授致力於引導大數據研究領域，特別是教育領域下的大數據研究。在 2016 年於科技部資訊教育學門下成立了「教育大數據」特別興趣小組(SIG)。楊教授透過實體研究社群與虛擬網路社群，搭配專題演講，持續發揮「教育大數據」之教育與社會影響力。楊教授的臉書社群參與人數已經超過一萬人。

楊教授在教育部司長任內，致力推動國家資訊教育及科技教育，規劃並啟動全國性的數位學習計畫，包括「數位基礎建設」、「教育雲端資源」及「創新學習模式」，提供全國 450 萬師生 100G 寬頻網路，隨時透過教育雲行動上網學習，鼓勵教師掌握數位創新教學，透過磨課師(MOOCs)及翻轉教育，落實以學習者為中心，促進公平、開放、自主及適性的學習機會，並落實城鄉數位學習機會均等，對於國內目前的數位教育體制具有深遠的影響。

楊教授目前擔任行政院科技會報兼任研究員以及科技政策群組審查委員，協助行政院審查科技預算以及中央政府科技發展計畫，並多次擔任中央政府與地方政府以及民間機關之諮詢委員，對於科技政策及政策建議書等具有關鍵影響力。



江安世 特聘講座教授

國立清華大學 / 中央研究院院士

研究學術專長

Ann-Shyn Chiang Received Ph.D. (1990) and trained as a postdoctoral fellow (1992) in Rutgers University, Ann-Shyn Chiang joined Department of Life Science, National Tsing Hua University as an associate professor (1992), promoted as professor (1997), took sabbatical to study Drosophila memory at Cold Spring Harbor Laboratory (2001) and became the adjunct International Faculty of Kavli Institute for Brain and Mind (KIBM) at the University of California, San Diego (2011). For his contribution to our understanding of memory formation using a connectomics approach, Chiang was elected as an Academician of Academia Sinica (2014) and a fellow of The World Academy of Science (2016).

Chiang invented the world-first hydrophilic tissue clearing technology, reconstructed a brain-wide wiring diagram in Drosophila (the New York Times reported this discovery as the first step toward mapping human brain) and published the first Cell (2007) paper from Taiwanese scientists. Guiding by this connectomics map, he and his colleagues discovered that long-term memory formation requires new protein synthesis only in few brain neurons and published the first full article in Science (2012) from Taiwanese scientists. At his Presidential Special Lecture in the Society for Neuroscience 2016 Annual Meeting, Chiang announced the era toward whole-body connectomics. He received many awards,

including: Outstanding Research Award, National Science Council (2004, 2009, 2012); Outstanding Scholar Award, Foundation for the Advancement of Outstanding Scholarship (2007); Academic Award of Ministry of Education (2007); Outstanding Contributions in Science and Technology of Executive Yuan (2008); TWAS Prize in Biology (2012); and National Chair Award of Ministry of Education (2015).

Chiang is currently the Distinguished Chair Professor and the Director of Brain Research Center of National Tsing Hua University. He is also the International Fellow of Kavli Institute for Brain and Mind (KIBM) at the University of California, San Diego.



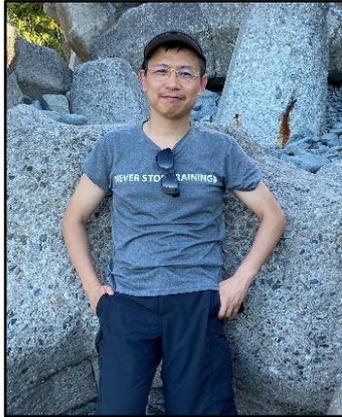
阮啟弘 講座教授

國立中央大學 認知神經科學研究所

研究學術專長

阮啟弘教授長年投入注意力、工作記憶與認知控制等議題的研究工作，並致力非侵入性神經調節技術（如跨顱電刺激、跨顱磁刺激）、腦電波及功能性磁振造影等技術之整合與應用。歷來已在 *Proceedings of the National Academy of Science, USA (PNAS)*、*Brain*、*Cerebral Cortex*、*Journal of Neuroscience*、*Scientific Reports*、*Human Brain Mapping*、*NeuroImage*、*Cortex*、*Journal of Cognitive Neuroscience* 等國內外優質學術期刊上，發表了 110 餘篇的論文成果，其中多項發現都為台灣心理學界的首例。

在學術生涯初期，阮教授以心理學和認知神經科學的理論性基礎研究為主要研究範疇，接著嘗試關心教育學習及臨床族群的注意力議題（例如學齡前兒童的自我控制能力與注意力發展），以及更多其他可能的應用性研究。奠基於研究成果和經驗的積累，提升了整個研究團隊的學術能見度，也因此促發不同領域的學者與本團隊相互交流，進而交織出跨領域的合作網絡。近幾年，持續在理論性基礎研究的議題上不斷深化，同時與合作團隊共同開發出全新的數據分析方法，為認知神經科學的研究帶來突破，使研究成果得以更有效地逐步轉譯到教育學習、臨床醫療、運動等研究領域。



江彥生 教授

中央研究院 社會學研究所

主要經歷

Associate Research Professor, Institute of Sociology, Academia Sinica, Taiwan (2017 - present)

Assistant Professor, Department of Sociology, The Chinese University of Hong Kong (2014-2017).

Assistant Professor, Department of Sociology, University of California, Irvine, U.S.A(2009-2012).

Visiting Postdoc Researcher, Hokkaido University, Japan(2009 summer)

Postdoc Researcher, Max Planck Institute for Human Development, Berlin, Germany(2008-2009)

學歷

Ph.D. in Sociology, University of Washington (2008).

研究興趣

Social Networks, Social Psychology, Computational Modeling, Behavioral Experiment

學術獎項與榮譽

Outstanding Research Award, The Ministry of Science and Technology, Taiwan (2018)

Social Science Assistant Professor Research Award, University of California, Irvine (2010)

Overseas Postdoc Fellowship, Japan Society for the Promotion of Science (2009)

Best Graduate Paper, the American Sociological Association, section of Rationality and Society (2007).

Best Graduate Paper, the American Sociological Association, section of Mathematical Sociology (2007)

Certification in Social Statistics, Center for the Statistics and Social Sciences (CSSS), University of Washington (2006)

Outstanding Performance for the Masters of Arts Degrees, Department of Sociology, University of Washington (2005)

Selective Participants, the Summer Workshop of Computational Social Science, Santa Fe Institute (2005)

Best Paper Award, the 3rd US-Japan Joint Conference on Mathematical Sociology (2004)



陳思廷 教授

國立清華大學 哲學研究所

現職

國立清華大學哲學研究所教授兼所長
國立清華大學人文社會學院學士班班主任
國立清華大學腦科學研究中心人才培育與產業應用組組長
國立清華大學人文社會學院實作哲學中心召集人
臺灣哲學學會會長
臺灣邏輯、方法論、科學與科技哲學學會會長
科技部人文社會科學研究中心執行委員

學歷

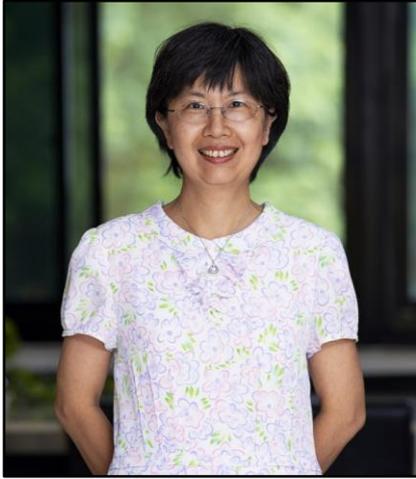
英國倫敦政治經濟學院哲學博士
美國奧勒岡大學經濟學碩士
美國奧勒岡大學財務金融學士

經歷

日本東京大學哲學中心訪問學者 (2012/08/01-2013/01/31、2013/08、
2015/07)
行政院國家科學委員會人文學研究中心訪問學者 (2009/08/01-09/15)
中央研究院歐美研究所訪問學者 (2009/02/01-07/31)

學術專長領域

起因與解釋、經濟學方法論的哲學基礎、經濟學哲學、社會科學的哲學、科學哲學、科學方法論的後設哲學討論



佘曉清 講座教授

國立交通大學 教育研究所

研究學術專長

佘曉清教授現為國立交通大學教育研究所終身講座教授兼所長暨師資培育中心主任，畢業於美國密蘇里大學哥倫比亞校區科學教育哲學博士，研究專長為科學教育、認知神經科學與科學學習（眼動、腦波、fMRI）、科學概念改變、認知多媒體與科學學習。曾於 92、98 和 101 學年度獲得國科會傑出研究獎共三次，並於 2015、2018 年擔任科技部特約研究員，執行 2 個三年期的特約研究計畫。

佘教授曾任中華民國科學教育學會理事長、臺灣 PISA 2015 國家計畫主持人(Co-National project Manager)、國科會教育發展處科學教學學門召集人，並參與國際科學教育學會工作，如 National Association for Research in Science Teaching (NARST)的 Chair of JRST Award Committee 和 East Asian Association for Science Education (EASE)的 Executive Board。

在 2012-2016 年，佘教授主持台灣參加 PISA 2015 國家計畫，代表台灣擔任 Co-National project Manager。台灣在 PISA 2012 科學表現為第 13 名，在 PISA 2015 科學表現為第 12 名，相較之下，台灣在 PISA 2015 科學表現大幅躍進，名列全球 75 個國家當中第 4 名。同時佘教授在 2018 年獲頒東亞科學教育學會傑出研究貢獻獎，並於 2020 年起擔任 International Journal of Science and Mathematics Education (SSCI 期刊, IF=1.578)的 Senior Editor

台灣科學特殊人才提升計畫辦公室

32001桃園市中壢區中大路300號健雄館10樓。 電話：(03)4227151分機65955、65956 信箱：ttss@ncu.edu.tw