



UGC

大學教育資助委員會
University Grants Committee

研資局「卓越學科領域計劃」(AoE)

特刊

研究資助局卓越學科領域計劃

資助科大研發落地 造福全球

大學教育資助委員會（教資會）研究資助局（研資局）推行的「卓越學科領域計劃」（AoE）旨在資助大學鞏固及發揮在研究方面的現有優勢，並使其發展為卓越學科領域。AoE積極推動香港多間大學進行尖端研究，將創新成果轉化為實際應用，惠及社會各界並影響全球。本次邀請到香港科技大學（科大）葉玉如教授與陳子亭教授，分享他們的AoE項目「分子神經科學：基礎研究及新藥開發」與「新型光波和聲波功能材料」，如何透過前沿研究，開創科學新領域，造福社會。

全球腦疾病挑戰與科大的科研使命



▲ 香港科技大學校長葉玉如教授致力開發腦疾病從早期診斷到創新療法的全面解決方案。

隨着全球人口老化加劇，神經退行性疾病如阿爾茲海默症患者已逾5,000萬，預計2050年患者數量將激增至1.52億。面對人類健康的重大挑戰，科大校長葉玉如教授團隊深耕三十餘年，探索腦疾病的病理機制，以及研發創新診療策略，致力開發從早期診斷到創新療法的全面解決方案。

研資局資助基礎研究 奠定神經科學研究重要基石

2001年，科大領導的跨院校科研團隊，獲研資局「卓越學科領域計劃」撥款2,680萬港元，開展為期五年的「分子神經科學：基礎研究及新藥開發」研究項目。該項目深入研究腦部發育和生理過程，以及特定腦疾病和功能障礙的病理機制，並將中醫藥的智慧融入現代神經科學，以中草藥為起始原料篩選神經系統疾病的候選藥物。

項目首階段成果卓越，於2007年獲研資局嘉許為「具有傑出表現的項目」，再獲頒2,750萬港元續期資助，進一步深化研究。

透過深入研究分子和細胞機制，團隊取得了多項重要突破，包括揭示了神經細胞之間的獨特溝通方式、鑑定了神經退行性疾病的重要蛋白靶點。這些研究成果為破解腦部奧秘及研究腦疾病療法提供了重要的依據。

團隊的重大突破之一是發現了一種細胞表面蛋白EphA4在調節認知功能中的重要作用，可作為阿爾茲海默症的潛在藥物靶點。另外，建立了先進藥物篩選數據庫，當中涵蓋多種中草藥成分的活性化合物。例如，從中草藥鉤藤中提取的「鉤藤鹼」被證實能抑制EphA4活性，相信有助減慢腦退化，改善記憶力。團隊並以EphA4為靶點成功開發出一種針對EphA4的抗體，可用於藥物開發。該抗體已授權予一間生物科技公司，現已通過第一期臨床試驗，突顯了進一步開發的潛力。

葉教授表示：「在當時的研究過程中，我們遇到了無數挑戰。然而團隊無懼艱難，充分發揮合作精神，集思廣益，各展所長。透過AoE計劃，我們在那十年間奠定了堅實的基礎，大大增強了我們在神經系統疾病研究方面的知識、資源和研發管道，共同推動神經科學的前沿研究，取得了豐碩的科研成果。」

從基礎研究到成果轉化 多方支持促成卓越突破

研資局的資助不僅助力團隊完成一個研究項目，更為其後續發展奠定了重要基礎。在多方支持下，葉校長領導的團隊逐步構建起世界



▲ 2001年，科大領導跨校科研團隊獲研資局2,680萬港元資助展開腦部發育五年研究，2007年成果卓越獲嘉許並獲2,750萬續期資助。圖為2007年葉玉如教授與團隊合影。

一流的研究平台，令相關研究工作得以進一步擴展，並取得了一系列卓越成就。

國家級研究基地 國際協作網絡

在2009年，團隊獲國家科技部批准，成立了「分子神經科學國家重點實驗室」（現更名為「神經系統疾病全國重點實驗室」）。現時，該實驗室已發展成為亞洲領先的神經科學研究基地，專注於神經系統疾病的研究，涵蓋機理和治療靶點、診療手段以及創新技術，以推動醫療健康科技的發展。

於2020年，團隊獲香港特區政府的「InnoHK創新香港研發平台」計劃支持，成立「香港神經退行性疾病中心」，致力於開發神經退行性疾病的個人化診斷、預防和治療方案，促進香港與內地以至全球機構在相關生物技術方面的研發合作，加速科研成果轉化為臨床應用。在這些平台上，團隊與史丹福大學、倫敦大學學院等學術和研究機構，以及跨國製藥公司合作，不但構建了全球學術合作網絡，更促進了技術轉移與藥物開發，鞏固香港作為環球科研合作中心的地位。



▲ 科大在2010年獲國家科學技術部批准，正式成立其首個「分子神經科學國家重點實驗室」（現更名為「神經系統疾病全國重點實驗室」），重點研究分子神經科學，對治療阿爾茲海默症等神經退化性疾病有重大發展。圖為當年主持揭幕儀式的中央人民政府駐香港特別行政區聯絡辦公室教育科技部副部長李凌先生（左一）；創新科技署署長王榮珍女士（左二）；時任科大校長陳繁昌教授（右二）及現任科大校長葉玉如教授（右一）。

在「卓越學科領域計劃」的支持下，團隊在神經科學研究領域成果豐碩，累積發表超過600篇學術論文，在國際會議上進行逾300多個報告，獲得逾180項專利授權。

近年，團隊在阿爾茲海默症創新檢測技術領域的突破尤為引人注目。團隊結合人工智能技術，開發出一種高精度、非入侵性且經濟高效的阿爾茲海默症血液測試。這項創新的多蛋白血液測試可早期精準檢測阿爾茲海默症及輕度認知障礙，還提供全面的患者病況分析。這有助識別合適的患者以進入藥物治療和臨床試驗研究。此外，團隊在開發阿爾茲海默症的新型藥物靶點和基因編輯療法領域也取得了多項科研突破。

團隊多年來致力推動科研成果的轉化應用，讓前沿研究技術真正惠及大眾。團隊至今已培育五間初創企業，分別專注於早期阿爾茲海默症檢測、家族性阿爾茲海默症基因編輯療法，以及優質中藥腦健康產品的研發等，致力為中國內地及香港約1,000萬阿爾茲海默症患者、以及其他地區約4,000萬患者帶來重大改變，其涵蓋的市場規模預計高達50億美元。目前，針對阿爾茲海默症的血液檢測已獲香港多家醫療機構採用，為阿爾茲海默症的早期檢測和病情監測提供了切實的解決方案。



► 葉教授勉勵年輕研究員，「保持熱忱是克服困難和持續前進的動力，最重要是從失敗中學習，不要輕言放棄。」

對於團隊所取得的成就，葉校長表示：「我衷心感謝來自研資局與不同政府部門或機構的經費資助和支持合作，為我們提供了穩定而強大的後盾，讓團隊得以專注研究工作，從而更有效地規劃長期目標，持續推進多個研究項目的發展。」

人才培育：驅動科研可持續發展的核心

葉校長及其團隊深知科研人才對於推動科技進步的重要性。她指出，穩定的資金支持為培育新一代科研人才提供了堅實保障。自「卓越學科領域計劃」研究項目開展以來，團隊已培育了逾120名博士及碩士研究生。此外，項目成員每年還指導40多名本科生完成畢業課程。葉校長強調：「人才是科研的基石，這些年輕學者正推動神經科學的全球進展。」她以自身經歷勉勵年輕科研人員：「保持熱忱是克服困難和持續前進的動力。在科研路上，最重要的是不要輕言放棄。」

香港現時的科研環境具備顯著優勢，在研資局不同科研撥款計劃的支持下，香港高校的科研水平不斷提升。以科大為例，其逾八成研究在教資會「2020研究評審工作」被評為「國際卓越」或「世界領先」水平，近九成研究影響個案更被評為具有「相當重要以至公眾的影響力」，充分反映科大的科研實力。2024-25年度「卓越學科領域計劃」及「主題研究計劃」中，科大合共獲得2.125億元資助，聚焦人工智能與生物醫學的前沿探索。

香港的創科發展正進入黃金時期。新一代的科研人員獲得多方面的支援和機會，有賴政府及研資局的支持，大學才得以穩定發展，成為知識的搖籃，肩負起培養科研人才、進行基礎研究、以及探索未知領域的重任。

破解光聲奧秘 香港創科的物理學突破



▲ 香港科技大學陳子亭教授帶領團隊，利用超材料突破光與聲波操控極限，研發降噪產品、超靈感測器及單向光聲技術，推動通訊、醫療與環境保護創新，提升城市生活質素。

香港科技大學（科大）陳子亭教授帶領團隊，研發「新型光波和聲波功能材料」，涵蓋光子晶體、聲子晶體、超構材料和等離子體結構等人工材料。這些新材料能夠以天然材料無法實現的方式操控光與聲波，例如實現光的反向彎曲（負折射現象），或引導波流暢繞過物體，從而達成隱形斗篷效應或突破傳統極限的光聚焦（超級透鏡）。與具有固定屬性的天然材料不同，這些先進結構具有可調和可設計的特性，能在微觀層面通過工程手段精確控制光波與聲波的行為模式。通過利用這些創新材料，團隊為通訊技術、成像系統、能量收集及噪聲控制等領域開闢新路。這些進展不僅拓展了技術的可能性邊界，更將深刻提升人類生活質素。

20年前，科學家發現超材料能突破傳統限制，開啟光與聲音控制的新時代。2013年，陳教授獲研資局「卓越學科領域計劃」（AoE）資助3,973萬港元，匯集科學家、工程師和學生跨學科合作，探索超材料的可能性，涵蓋理論設計、模擬、製造和應用開發。相較一般研究基金，AoE支持更廣泛及深入，資助讓團隊購買先進設備，進行長期實驗，把創意變成實用產品，吸引企業合作，實現從實驗室到市場的全流程。

降噪產品 讓城市更安靜

AoE團隊發明了一種聲學超材料，像「消音海綿」吸收噪音，設計出輕薄的降噪材料，能消除各種頻率的聲音，效果遠超傳統方法。這項技術促成初創企業Acoustic Metamaterials Group，推出降噪牆、空調隔音罩和音響配件，幫助逾50萬人享受寧靜生活，例如住戶可遠離馬路車聲、工人免受機器聲干擾等，大大改善城市生活。



▲ 團隊研發的聲學超材料（圖右）應用於音響產品及配件中，將創新技術融入日常生活。

超靈感測器 醫療新希望

團隊利用二維材料結合超材料，打造出高效感測器，能快速檢查血液中的癌症或病毒痕跡，幫助醫生為病人檢查更早發現疾病，為醫療和綠色城市貢獻力量。技術還能監測空氣和水中的污染物，

保護城市環境。團隊開發的太赫茲波控制器，像「光波開關」，可用於高速網際網路或機場安檢，吸引企業洽談合作。

單向光聲 未來通訊的秘密

超材料能讓光和聲波沿特定方向傳播，像單行道般朝特定方向移動。這項「單行道技術」像給光和聲音畫了路線，光和聲可以在這些材料中無散射地傳播，能夠抵禦缺陷和雜質，從而提高通訊設備的效率，未來可用於超快網際網路，讓通訊更快更穩。團隊還創造出「幻覺光學」，改變光的外觀，以及「超級透鏡」，讓影像更清晰，應用於精準感測或隱形技術。研資局資助支持複雜的電腦模擬和實驗，讓這些科幻般的想法變成實用技術，為未來通訊和科技產業鋪路。

精細量尺 探索微小世界

團隊設計並改進了多種光學特性表徵技術，包括升級顯微鏡技術。這些進展有助於醫療診斷，檢查細胞的運作方式，並協助篩選抗癌新藥。此外，這些技術還可用於材料特性表徵，並利用熱量分析研究超材料的光學特性。研資局資助提供了高端儀器，讓這些技術從實驗室走向醫學和工業，為健康和科技創造新工具。團隊正探索更好的方法來控制光和聲的傳輸，更薄的降噪材料、更靈敏的感測器和更快的光電技術。這些新點子將使香港的創科更具實力，並為未來的通訊、醫療和環境保護的進步作出貢獻。

研資局AoE計劃推動科大科研從實驗室走向全球，提升香港科研國際聲譽。未來，研資局將持續支持大學跨學科合作，鞏固香港全球科研中心地位，為可持續發展開創未來。

了解詳情：

https://www.ugc.edu.hk/big5/rgc/funding_opport/aoe/
<https://impact.ugc.edu.hk/>