

B.教育部補助大專校院延攬國際頂尖人才執行績效報告

一、基本資料

計畫核定年度	107 年		
報告年度	107 年		
學校名稱及聘任系所	國立交通大學 統計學研究所	學門領域	理學
玉山(青年)學者姓名	羅小華	職稱	講座教授
聘任方式	<input checked="" type="checkbox"/> 玉山學者 <input type="checkbox"/> 專任教師(含編制內專任教師及編制外專案教師) <input checked="" type="checkbox"/> 短期交流 <input type="checkbox"/> 玉山青年學者		
經費執行期間	107 年 10 月 11 日 至 108 年 10 月 10 日		
聯絡人	單位：統計學研究所 職稱及姓名：戴婉儀 聯絡電話：03-5712121 分機 56820 傳 真：03-5728745 電子信箱：h4733452@stat.nctu.edu.tw		

二、執行情形

(一)玉山(青年)學者工作項目及內容

1. 羅小華教授曾於國際一流學術研究機構任職，在國際間享有極高的學術聲譽，同時掌握多項領先國際水準之核心技術，將豐富的研究經驗分享給交大研究人員及學生們，並培育出台灣更多統計、生物及工程等相關領域的人才，提升台灣競爭力。
2. 與交大盧鴻興教授兼教務長研究團隊合作：(1) 建構一套 I-score 結合深度學習之影像模型視覺化演算法，藉由影像模型視覺化演算法從眾多的變數中找出重要的相關特徵，藉此開發深度學習模型視覺化演算法，將其成果應用在統計、AI 影像等相關之研究；(2) 將視覺化深度學習模型所取得的重要成果，率先發表在國際一流期刊中；(3) 協助交大團隊培養更多專業的 AI 人才並促使台灣成為亞洲 AI 研究中心。
3. 與交大林聖軒助理教授研究團隊合作：與林教授進行多場的醫學疾病方法學與生物統計學等研究方法討論，協助林教授之研究團隊找出疾病因果之關聯性，加速其研究成果的呈現。同時也規劃將 I-score 結合深度學習之影像模型視覺化演算法，應用在醫學疾病研究，藉由該演算法所取得的少量特徵，尋找出醫學疾病的關聯性。

(二)玉山學者團隊合作情形

團隊成員包括盧鴻興教授、林聖軒助理教授、陳泓勳助理教授、數名博士後研究員、研究助理及碩、博士班學生。羅教授帶領交大教授與研究生組成的跨域研究團隊成員，其專長包含統計、數學、資料降維之線上學習演算法、工程、影像科學、圖論、演算法、機器學習、深度學習及醫學專業等領域。羅教授是一位擁有豐富研究經驗的優秀學者，他提出的 I-score 方法，可應用於大量數據的分析及預測，透過 I-score 方法可從諸多變數中，可選取出相對重要的變數，除提高分析及預測成效，亦降低後續運算資源的使用。

在第 1 年的研究中，羅教授舉辦了多場的演講，將他多年研究經驗分享給不同領域從事研究的年輕研究者們，及交大盧鴻興教授兼教務長和林聖軒助理教授等研究團隊。羅教授將他 I-score 的理論與概念介紹給研究者，也提供他們研究新的思維與方向。與交大團隊研究合作中，結合現有深度學習模型及 I-score 技術，建立一套新的深度學習視覺化演算法。(圖 3、圖 4)



圖 3.羅小華教授與交大團隊進行研究討論



圖 4.羅小華教授與交大團隊進行研究討論

盧鴻興博士為國立交通大學統計學研究所之專任教授，於 2016 年起同時擔任本校教務長。盧教授之研究興趣包括統計學(statistics)、科學電腦計算(scientific computation)、影像科學(image science)、生物資訊(bioinformatics)、以及大數據(big data)。盧教授自 2011 年獲選為國際統計協會會士(International Statistical Institute, ISI, elected member)，且曾擔任國際泛華統計協會(International Chinese Statistical Association, ICSA)之指導委員(the Board of Directors)。盧教授現擔任 Journal of the American Statistical Association 之副編輯(associated editor)，也曾兼 Statistica Sinica、Journal of Applied Mathematics、和 Journal of the Chinese Statistical Association 之編輯委員、以及 Journal of Data Science 與 International Journal of Systems and Synthetic Biology 之客座編輯。盧教授與其合作對象已經發表 60 篇論文於國際期刊。

羅教授與交大盧鴻興教授兼教務長研究團隊合作，雙方進行了一年密集的 I-score 研究方法與深度學習模型演算法等討論，針對深度學習模型結合 I-score 優化其視覺化演算法，開發出新的模型視覺化演算法，可從大量數據中找出重要變數。合作期間羅教授與盧鴻興教授之研究團隊多次討論後，規劃先以分類用的公開資料集圖片進行測試。先以深度學習方法完成分類模型的訓練，其次使用 I-score 選取相對重要的影像特徵並進行模型視覺化，在深度學習視覺化模型取得非常好的成果。將以此成果著手進行論文的撰寫並投稿國際期刊。雙方也訂定了第二年將以人的臉部表情影像進行模型測試和視覺化呈現，進一步來驗證 I-score 對於不同變數的演算是否有效，並優化演算法。

林聖軒醫師/博士自 2017 年於國立交通大學統計學研究所擔任專任助理教授。林博士之研究專長領域為流行病學方法學(Epidemiologic methodology)、因果推論學(Causal inference)與中介效應/路徑分析(mediation/path analysis)、以及發展相對應之統計軟體。林教授也將新發展的方法學應用在醫學研究上，與公共衛生學者以及神經/精神科等臨床醫師有長期之合作，探索失智症(Alzheimer disease)、心血管疾病、睡眠疾患、以及行為成癮(behavioral addiction)之致病機轉、以及宗教參與和健康的因果機制分析。林教授與其合作者們已有 19 篇論文於 SCI 國際期刊之發表。

羅教授與交大林聖軒助理教授研究團隊合作，羅教授本身是美國哥倫比亞大學資深教授，而林教授也曾在美國哥倫比亞大學生物統計學研究所擔任博士後研究員。因此，羅教授與林教授也進行了多次醫學疾病方法學與生物統計學等研究方法的討論，協助林教授及研究團隊找出疾病因果之關聯性，加快其研究成果呈現及拓展研究新能量。第二年林教授希望能借重羅教授的統計學及 I-score 等專長，應用在醫學疾病因果的關聯性找尋。

(三)績效說明

第 1 年玉山學者研究質化成果與績效：

- (1) 羅教授與交大盧鴻興教授研究團隊已獲得很好的成果，已將分類用的公開資料集模型測試成果，將進行論文撰寫並投稿國際期刊。
- (2) 與盧教授研究團隊建立的第一套 I-score 結合深度學習之影像模型視覺化演算法，藉由影像模型視覺化演算法可從眾多的變數中找出重要的相關特徵，該演算法用少量的特徵就可以獲得跟原模型相似的效果，並且透過 CAM 方法視覺化可發現模型更聚焦於預測目標物上。
- (3) 協助林教授及研究團隊找出疾病因果之關聯性，加快研究成果呈現。
- (4) 透過與羅教授的研究計畫建立了穩定的合作關係，也增進了本校與哥大的學術交流，並提昇了本校的研究能量。

第 1 年玉山學者研究量化成果與績效：

- (1) 第 1 篇論文，預計 2019 年投稿至國際期刊。(撰寫中)
- (2) 在影像模型視覺化演算法中，利用 I-Score 的計算方式，預計對於模型的特徵使用量，
只需原模型的百分之五十，就可以達到與原模型相當的準確率。
- (3) 透過執行本次玉山學者計畫研究期間舉辦五場的演講。

第 1 年玉山學者計畫對學校發展具體助益：

- (1) 促進本校在統計、醫學影像分析和 AI 人工智慧等領域成為亞洲的頂尖研究重鎮。
- (2) 透過與哥大的學術交流，可讓交大與哥大建立長期穩定的合作關係，在與國外機構與學者跨領域合作中，也使得本校獲得國際最新的研究方向與訊息。
- (3) 培育更多本校 AI 優秀人才與強化 AI 研究的競爭力。
- (4) 計畫研究團隊亦將積極地與交大的資料科學(data science)、生物資訊(bioinformatics)、影像科學(image science)、醫學研究(medical studies)、機器學習(machine learning)等相關研究團隊合作，將研究成果應用在不同領域裡，協助加快其研究成果呈現，提升本校在各領域的研究能量。