

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	109 年		
報告年度	109 年(第一年)		
學校名稱及聘任系所	國立陽明交通大學光電學院、電機學院光電系與理學院電子物理系	學門領域	工學
玉山(青年)學者姓名	林尚佑	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	109 年 5 月 1 日 至 110 年 4 月 30 日		
聯絡人	單位：光電學院 職稱及姓名：陳伶青 行政專員 聯絡電話：06-3032121 #57735 傳 真：06-3032535 電子信箱：lingching@nctu.edu.tw		

二、執行情形

(一)玉山(青年)學者工作項目及內容(如教學工作或研究計畫等)

林尚佑教授來台的主要工作規畫為在陽明交大建立太陽能光電相關之基礎與應用研究，配合陽明交大現有的光電研究群組成研究團隊進行(Ultra-high efficiency)高效能太陽能材料之研發，並尋求國內相關產業合作，以促進國內太陽能產業發展。第一年的主要工作項目如下：

1. 在研究團隊的組成工作方面，目前以陽明交大校內的教研人員為主，來台期間積極了解並與可能的研究團隊成員洽談合作的可行性，並撰寫研究計畫積極對外申請研究經費。目前洽談的研究成員有：光電學院陳顯禎院長、楊勝雄副教授、楊秉純教授、藍宇彬助理教授、光電系賴映杰教授、張佑嘉助理教授、吳致盛助理教授、謝美莉兼任副教授、電物系林烜輝教授等等。
2. 在研究空間方面，來台後與電機學院光電系、光電學院，以及理學院電物系共同協商取得研究空間來建立實驗室，以利研究計畫在陽明交大深耕。目前已與電物系林烜輝教授取得共識，借用林烜輝教授三分之一的實驗室空間以及其實驗室內一張光學桌等相關光學設備進行研究工作。未來若要讓林教授在陽明交大的研究能量全力施展，以期讓太陽能效率能達到世界級，在之後的兩年度(2021-2022)林教授希望可以與陽明交大協調能有一間研究實驗室空間並有 2-3 張光學桌來建立各項研究資源，以進行研究計畫相關的各項實驗，達成預期目標。
3. 在建立研究設備與資源方面，在此次來訪期間在陽明交大建立太陽能材料的光學量測實驗系統，以進行可見與紅外光譜範圍的吸收與反射光譜量測。在大面積元件製程技術研發方面，訪台期間林教授已與位於竹南科學園區的高平公司-奈米壓印廠商(IQE-Taiwan) 洽談合作，可量產製作三維光侷限層結構在二氧化矽基材上，再塗佈有機 Perovskite 太陽能材料，並製作成太陽能光電元件。從製作到量測的各項實驗與設備均在陽明交大進行，除了將研發技術在陽明交大深耕，並結合台灣高科技產業與學術合作，促進台灣的太陽能光電產業發展。

(二)玉山學者團隊合作情形(請敘明團隊成員及合作方式)(玉山青年學者免填)

目前研究團隊合作主要分兩個方向進行：

(1) 前瞻超穎光學材料之基礎光電特性研究：

在暑假來台期間，林尚佑教授與光電系賴映杰教授團隊正積極討論如何結合光子晶體結構與技術來製作微型共振腔以研發微型化雷射，作為進一步發展微波光電等應用之新穎光源。與光電系玉山年輕學者張祐嘉助理教授也有數次當面討論 Silicon photonics 與 Guided wave optics 研究相關主題，並參與其研究生的研究討論，尋求未來合作的可能性與方式。此外，光電系新進教師吳致盛助理教授的研究專長為奈米光學與量子光學方面的理論模擬與分析，與林教授有數次當面討論如何參與模擬分析超穎

光學材料的光學特性等研究，在第二年度林教授來訪時將持續進行相關研究討論。

另外，光電中心的副研究員 Vera Marinova 博士與本校光資訊研究群，以及保加利亞科學院的研究合作團隊，原本於去年暑假邀請林教授前往保國參與國際會議，並討論未來國際研究合作，但因疫情而延後會議行程。目前因國際新冠疫情尚未趨緩，Vera 博士亦未能返台，未來合作的方式將於第二年視疫情狀況再討論。

(2) 超穎材料在矽太陽能光電之應用研究：

林教授所研發的三維結構製程技術是目前製作三維光子晶體結構進行大面積製作的關鍵技術之一，來台期間與光電學院前院長許根玉教授，以及電子物理系林烜輝教授團隊合作，並在林烜輝教授實驗室開始建立三維光子晶體結構的光學製程系統。於第一年度來台期間定期到台南光電學院與楊勝雄教授討論規劃研究主題與方向，將奈米結構應用到楊教授實驗室所研製之 Perovskite 太陽能材料上，以期增加光的吸收效率，此部分的研究工作將持續進行，同時在陽明交大林烜輝教授的實驗室建立太陽光積分球光譜量測系統來量測吸收光譜特性。

(三)績效說明(請說明達到量化或質化之具體成果與績效、對學校發展之具體助益等)

於第一年計畫期間，林教授與本校教師已合作共同發表一篇期刊論文與一篇國際會議論文，並給予兩次公開演講，目前尚有一篇論文正在撰寫中，預計投稿至國際期刊上。具體的執行績效與成果詳述如下：

- (1) 6月5日於國立聯合大學光電工程學系給予專題演講，講題為「超級普朗克材料：新發現」。
- (2) 於109年7月份發表重要論文於頂尖國際期刊 **Nature Scientific Report** 中，論文名稱為"Experimental Demonstration of Broadband Solar Absorption beyond the Lambertian Limit in Certain Thin Silicon Photonic Crystals"。此論文利用三維光子晶體結構層來增加矽薄膜太陽能光電元件的吸收效率，成功突破傳統的 Lambertian 限制。
(<https://doi.org/10.1038/s41598-020-68704-w>)
- (3) 10月23日於陽明交大光電四十週年回顧暨智慧光電學術研討會中透過視訊會議的方式給予專題演講，講題為「The magical things of nanophotonics」，參與人員共有四位國際知名光電學者，陽明交大交映樓一樓演講廳現場有光電系師生以及畢業校友們，且在網路上有現場直播此研討會。
- (4) 參加12月13-18日舉行的 SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 國際會議上發表會議論文，論文名稱為"Experimental Demonstration of a Gabor Zone-Plate Hologram for Space Exoplanet Telescope"。此論文是在探討利用全像術來製作大面積

的光學元件用於天文望遠鏡之應用。第一部分的全像透鏡製作已在美國以色列理工學院(RPI)林教授實驗室完成，第二部分的全像轉折元件測試則是在陽明交大全像資訊實驗室進行。目前林教授正在撰寫論文預計投稿到國際期刊上。

除前述具體的研究成果與績效外，林教授在台期間亦積極參與各項活動與會議，增進陽明交大的國際知名度、產學合作以及研究能量，對學校發展有實質的助益，如下詳述：

- (1) 109 年六月回台期間參與本校謝美莉教師所開授之"全像藝術導論"課程中，擔任期末作品展演之講評工作，與修課學生共同分享全像術的應用研究，並拓展學生對全像光學研究的興趣。
- (2) 7 月 17 日專程搭高鐵南下高雄榮民總醫院，參與高榮與陽明交大的聯合策略聯盟簽約儀式，並全程參觀高榮醫院，與多位醫生討論合作研究的可行性。
- (3) 於 109 年暑假來台期間前往台南光電學院與楊勝雄副教授共同討論並規劃未來研究主題，將利用林教授實驗室所設計的特殊奈米結構層來增進楊教授實驗室所自行製作研發的有機材料太陽能板的汲光效率，同時在陽明交大新竹校區林烜輝教授實驗室建立積分球光學量測系統來量測太陽能光電元件的吸收光譜特性。此研究工作將持續在陽明交大進行，為陽明交大提升研究能量以及培育光電人才。
- (4) 林教授利用來台期間，在陽明交大建立光學量測實驗系統，並指導兩位大學生，一位為美國林教授任職之以色列理工學院的大學生蔡惟巽同學(Sophomore from RPI)，另一位為陽明交通大學電子物理系的大四生李宜玟同學，林教授親自到實驗室指導學生來建立此光學量測系統，增進學生的研究討論與國際交流的機會，拓展學生的國際觀，為陽明交大培育光電人才。
- (5) 產學合作方面，林教授與國內位於竹南科學園區的高平公司洽談合作，期量產製作三維光侷限層結構在二氧化矽基材上，並塗佈有機 Perovskite 太陽能材料，製作成太陽能光電元件。從製作到量測的各項實驗與設備均在陽明交大進行，除了將研發技術在陽明交大深耕，並結合台灣高科技產業與學術合作，促進台灣的太陽能光電產業發展。