出國報告（出國類別：短期學術訪問）

105 短期學術訪問出國報告

服務機關：國立高雄師範大學軟體工程與管理系

姓名職稱：孫培真 教授

派赴國家：澳洲

出國期間：105/08/05-105/08/27

報告日期：106/02/01

摘要

此次出國目的為至澳洲 Griffith 大學進行短期學術訪問，以持續過去歷年來所建立的國際學術研究合作關係。訪問單位包括 Griffith 大學教育研究中心以及智慧機器人實驗室，期間與兩個單位的合作學者 Finger 教授與 Jo 教授分別就 STEAM 教育中有關運算思維的培育及程式設計教育以及教育機器人等方面的研究議題進行密集的討論，規劃新的合作研究計畫，擬定的研究包括在 STEAM 方面將探討不同知覺模式教學設計對於學習程式設計的助益，另外在教育機器人方面則將就教育機器人的互動模式設計進行分析與探討。

目次

一、 目的	1
二、 過程	1
三、 心得及建議.....	3

短期學術訪問出國報告

一、 目的

國際學術合作需要持續有生產力的互動，此次出國目的即為至澳洲 Griffith 大學進行短期學術訪問，以維繫所建立的國際學術研究合作關係。訪問期間與 Griffith 大學教育研究中心以及智慧機器人實驗室的合作學者就 STEAM 教育及教育機器人方面進行密集的討論，規劃新的合作研究計畫。

二、 過程

葛瑞菲斯大學是澳洲一所國際化程度頗高的國立大學，位於布里斯班地區，有非常多的國際留學生，其教育研究中心為一整合校內教育與數位學習相關教授並廣邀校外知名學者參與以提升學習以及教學方法的研究單位，為澳洲最大的教育研究中心之一。中心依照研究議題，形成有多個以一至兩位正教授或副教授領導的跨領域研究團隊，目前已成為州政府教育研發計畫的主要執行單位，同時也獲得及執行多項澳洲聯邦政府所支持的相關研究計畫，是一個研究活動相當活躍及研究能量豐沛的研究單位。此次短期學術訪問的對象即為該中心任教於教育學院的 Finger 教授，其專長為數位學習及科技教育，具深厚理論背景與豐富實務經驗，研究著作豐碩，其中包括若干篇我們的合作研究成果。Finger 教授對於教育有著很高的熱忱，除了研究之外多年來持續參與及擔任多項區域性及全國性教育組織的領導與諮詢工作，並曾主持國家教育政策規劃的大型計畫，參與制定澳洲中小學教師資訊科技素養方面的 TPCK 評鑑指標，貢獻與影響卓著。Finger 教授在實際的教學及學術研究方面都有非常優秀的表現，屢次獲得相關獎項的肯定，其中 2010 年更因應用資訊科技於教學現場及推動創新教學方法的貢獻獲得澳洲國家教學傑出獎(Australian Learning and Teaching Council Award for Teaching Excellence)的最高榮譽。

此次訪問由於已有先前多年良好的合作關係，研究的進行頗能夠有效而順暢。訪問期間正值澳洲學校的學期中，因此合作研究進行的方式除了彼此日常的討論之外也受邀請參與研究生的指導與討論，另外也安排了一次小型的討論會邀集有興趣的學者來參與，對所擬研究內容集思廣義以期能夠更為周全。為了便於於訪問期間的互動，Finger 教授幫忙安排了一間位於其研究室對面的訪問教授研究室供個人使用，研究室內配備有專用電腦、網路及分享印表機等設備一應俱全，讓個人可以方便順利地進行工作。

關於合作方向，我們關注的主題為 STEAM 教育。自從美國政府提出 STEAM 教育倡議，主張透過加強科學、技術、工程、藝術以及數學教育，以再創國家更強盛的國力

之後，近年來已普獲各先進國家的認同及效尤，紛紛投入許多資源來推動，其中運算思維的培育及程式設計教育已從過去限於以資訊人員的專業能力培育為目標，轉換為所有 K12 學生都應該具備的能力，國內亦於 K12 即將實施的下一學年度新課綱中納入運算思維及程式設計教育到國小國中及高中各階段，因應此對象及教育目標的改變，如何設計適切的教學方法即成為一項論理論與實務都會是非常重要的議題。葛瑞菲斯大學教育學院擔負有為澳洲中小學各級學校培育師資的任務，對於 STEAM 亦非常重視，而個人合作對象 Finger 教授正是負責 STEAM 中科技教育的教學規劃與督導，因此我們對此一共同都有興趣的研究方向進行了多方討論擬定出後續具體的合作研究計畫。我們首先就過去程式設計教育與運算思維方面的文獻進行回顧，整理出一些方向，發掘出不少新的及可以更深入探討的議題。由於我們希望能就具創新及影響力的研究議題來優先投入及努力，於是經過來回多次的討論最終擬定探討不同知覺模式教學設計對於學習程式設計的助益做為下一階段合作研究的方向。就這個研究方向我們擬深入分析 STEAM 教育中創客的概念，其於學習過程導入及運用動手做等多元知覺經驗對於提升學習成效的作用，此外亦進一步有系統地分析不同知覺模式的教學設計與不同學習特性的 K12 學習者之間的適配關係，以發展程式設計教育的適性化教學設計與方法。

此次於短期學術訪問期間，除了與 Finger 教授的研究互動之外，另外也拜訪了資訊技術學院的 Hyung Jo 教授及他的智慧機器人實驗室。Hyung Jo 教授的專長為人工智慧及機器人的設計與應用，相關研究資歷已超過 20 年，帶領的智慧機器人實驗室設備齊全，團隊發展有智慧車、無人機、及各式功能之機器人等多項成果，獲多次媒體報導。經 Hyung Jo 教授告知，在其帶領與努力下，於 2016 年澳洲研究機構關鍵研究領域表現評比中，該學院在人工智慧領域的表現獲得前五強的佳績，此外在機器人設計方面亦有相亮眼的表現，獲聘擔任澳洲機器人協會主席及數個國際性機器人競賽主席等重要職務多年。除了學術研究之外，Hyung Jo 教授產學合作實務經驗亦頗豐富，歷年來承接完成多項業界委託的研究計畫案，其指導過的博碩士研究生中即有多位是業界工程師以接受指導，參與相關計畫案研發並同步進修的方式完成學業，之後回至原任職工作單位後擔負轉移計畫成果，確保及進一步發揮研發效益，一舉數得，著有成效。

隨著 ICT 相關科技的進步與科技進步所帶動的價格下降效果，近年來機器人的應用出現了很大的變化，已由過去主要侷限在工業自動化製造領域的範圍，預期將會漸漸擴展並深入到我們生活的各個層面，這其中也包括學習的領域，而教育機器人在學習上的應用更可望成為新一波重要的數位學習模式。由於教育機器人的發展與應用與 STEAM 教育有密切關聯，例如機器人本身可設計作為運算思維及程式設計教育的教具，實現如前所述創客的概念，讓學生於學習過程中動手實際組合及操作機器人，導入及運用多元知覺經驗以提升學習成效，此外透過設計適當的內容及功能可進一步運用教育機器人在教學過程中具有更多積極的角色及效益的發揮，因此利用此次短期學術訪問機會，個人與 Hyung Jo 教授就教育機器人的設計與應用亦做了多次的討論，彼此也都有高度的興趣就這一方面發展可以合作的研究題目。經由分析及討論了產業界機器人產品的發展及目前學術研究上有關教育機器人設計與應用方面的文獻後，我們認為未來機器人的發展，可分為機器人系統平台與機器應用設計及開發兩個方向，其模式類似電腦

的發展，對此而我們選擇教育機器人在教學應用的設計及開發為研究方向，並以多元知覺互動設計作為研究的起點。由於，如前述，機器人融入教學，如機器人在運算思維及程式設計教育的應用，讓學習不再是紙上談兵，而是可以將動手做等多元知覺經驗導入學習過程的方式之一，亦是符合 STEAM 教育思維的教學設計方向，因而由此可知個人與 Hyung Jo 教授的合作研究以及與 Finger 教授的合作研究兩者之間其實具有相互呼應的密切關係，而這也是個人在進行此次學術訪問前的規劃及構思，期望以能夠建立整合式的合作研究為目標，因此此次訪問最終能有此結果頗覺欣慰，可算是順利完成訪問目的。

三、心得及建議

此次短期學術訪問除了研究之外也是一次生活方式的不同體驗，基本上若以習慣生活在台灣的角度來看可能會覺得無聊，下班後，天一黑各處商店都打烊，住宅區更是寂靜無聲彷彿一下就到了深夜。除了這些生活上直接的體驗之外，更進一步的觀察心得如下兩點，都是關於澳洲教育發展的心得與感想，在此提出或許可以作為我們的參考。首先是關於澳洲高等教育國際化發展情形的觀察。從大學校園裡到處穿梭不停隨處可見的各國留學生就可以很明顯地感受得到，澳洲高等教育國際化程度讓人印像深刻。根據統計資料顯示澳洲已是全球排名第三大的高等教育服務出口國，其產值亦為澳洲主要的出口創匯收入之一，並且仍在持續顯著成長中，有越來越多的國際學生選擇到澳洲進修。以 2016 年度來說，國際留學生在澳洲院校的註冊人數即又比前一年成長了百分之十一。澳洲高等教育能吸引國際學生，其成功及能持續維持成長趨勢的原因，顯然應該與澳洲政府及大學對於國際學生，提供有頗為優厚但相對數量有限的獎學金關係不大，據個人的觀察以及與澳洲大學相關人員的討論結果認為，雖然其中因素頗多，但是澳洲高等教育重視教學品質且能夠提供高品質的教學應該才是最直接主要的關鍵。例如個人合作夥伴 Finger 教授，其擔任院長多年的學習與教學學院即是學校所成立專職負責督導及提升教學品質的一級單位，經由 Finger 教授的介紹，瞭解到澳洲大學皆設有類似單位，對於維護與提升教學品質不遺餘力，投入許多資源。除了學校本身對於教學品質的努力與把關之外，澳洲聯邦政府近年亦設置了一個名為高等教育品質與標準署(Tertiary Education Quality and Standards Agency, TEQSA)的機構，負責規範高等教育、監控品質及設定標準，統一執行全國性的高等教育政策及品質保證工作。

另外一項關於澳洲教育的觀察是澳洲高等教育與職業教育的發展情形。據瞭解澳洲的人口與台灣相當，都在約 2400 萬人左右，但是澳洲大學數量僅有約 40 間，其中大部分都是公立大學，少部分是私立大學，以我們的標準來看，澳洲私立大學學費昂貴，但公立大學學費也不便宜，兩者都與台灣有一大段距離。本地特別是白人學生就讀大學，家境不論是否優渥，學費都少由父母負擔，學生大多都會申請低利學貸，主要是因為澳洲人的觀念認為大學生已是成年，讀大學是個人的選擇，而年輕學子及其家長普遍並不認為一定要念大學，學習有興趣的一技之長才是未來能安身立命的關鍵，而且在收入

上，擁有技術的藍領工作人員薪資往往要高過一般白領人士不少。因此澳洲的職業學校相當發達，開設有各種能夠與就業密切接軌的職訓班別，而澳洲高中畢業生大多也能根據個人性向，選擇就讀職業學校的人數遠多於選擇大學的人。拜澳洲高等教育與職業教育的均衡發展，使得澳洲人力資源的開發與國家教育資源的配置能夠達到非常有效率的狀況，這應該是我們值得借鏡與學習之處。