

出國報告（出國類別：其他）

## 參訪伊利諾大學香檳校區醫學院並討論醫學教育合作

服務機關：臺北榮民總醫院醫學研究部

姓名職稱：楊智傑/主治醫師

派赴國家/地區：美國

出國期間：2023/04/29-2023/05/04

報告日期：2023/05/31

## 摘要（含關鍵字）

美國伊利諾大學香檳校區醫學院與國立陽明交通大學醫學院自 2022 年起進行了一系列實質性的學術交流與合作。此次由國立陽明交通大學醫學院四位代表訪問伊利諾大學香檳校區醫學院，並與該院共 37 位代表進行了為期兩天的密集討論，旨在深化兩校在工程醫學教育領域的交流與合作，並實地瞭解該校的教學模式，例如問題導向學習 (PBL)、IDEAS 課程，以及 MD/PHD 學位的合作模式。行程為 4/29 星期六晚上出發，4/30 星期日抵達芝加哥並前往伊利諾大學香檳校區。5/1 以及 5/2 進行兩整天的密集討論及會議，並於 5/3 凌晨由芝加哥直飛返回台灣，5/4 清晨返抵台灣。

關鍵字：伊利諾大學香檳校區醫學院，醫學教育，工程醫學

# 目次

一、目的	3
二、過程	3
三、心得	12
四、建議事項	14

## 一、 目的

美國伊利諾大學香檳校區醫學院與國立陽明交通大學醫學院自 2022 年起進行了一系列實質性的學術交流與合作。此次由國立陽明交通大學醫學院四位代表訪問伊利諾大學香檳校區醫學院，並與該院共 37 位代表進行了為期兩天的密集討論，旨在深化兩校在工程醫學教育領域的交流與合作，並實地瞭解該校的教學模式，例如問題導向學習 (PBL)、IDEAS 課程，以及 MD/PHD 學位的合作模式。國立陽明交通大學醫學院已有豐富的 PBL 教學經驗，此行除了學習伊利諾大學的 PBL 課程運作外，還討論如何將工程醫學知識導入 PBL 課程，以培養學生的創新思維和解決醫學問題的能力。兩校更達成定期舉辦 PBL 教案寫作與討論的共識，以推動工程醫學教育的發展。本次參訪也討論伊利諾大學醫學院的 IDEAS 課程，該課程鼓勵醫學生提出工程醫學導向的臨床問題解決方案，並在最後一年實作出解決方案。此種跨領域合作和團隊領導的教育模式對本校醫學教育的創新改革具有參考價值。此外，兩校亦討論 MD/PhD 學程的合作，以解決醫學生如何於大四基礎臨床課程結束後，在伊利諾大學進行博士研究的問題。這有助於本校培養跨領域的醫師科學家與醫師工程師人才。

## 二、 過程

4/29 (週六)：移動日

本次行程為周六晚間出發，經舊金山轉機後飛往芝加哥，並於 4/30 星期日早上抵達芝加哥，經過海關後入境，租車與同行鄭彥甫醫師前往伊利諾大學香檳校區旅館，並於隔天展開兩天的討論參訪行程。凌憬峰副院長以及生理所張原翊則於星期日晚間抵達芝加哥，並安排交通車前往香檳校區。參訪團於星期日晚上休整後進行星期一以及星期二兩天的討論參訪行程(參見附件)

## Part I. PBL 課程參訪

1. PBL 相關都在安排在 5/1。從 5/1 7:30 AM Welcome breakfast 開始，除了三位行政相關副院長參加，還有兩位八點開始的 PBL tutor-Roberto Galvez & Joe Sepe。後來討論中，Olivia Campos Coiado 也參加。半小時早餐中先簡單討論一下兩邊 PBL 課程架構設計與執行。立刻進行觀課與討論，包含 8:00-9:00 觀課與 9:10-10:50 UIUC 與 NYCU 兩校進行 PBL 課程規劃、實施方式等等進行深入交流與討論。下午 1:00-2:00 有 PBL case writing 討論。5/2 9:40-10:30 Engineering concepts for preclinic students。



陽明交大醫學院參訪團與 CICOM 醫學院 PBL 教師合影

### 2. PBL 觀課課程規劃簡介:

- (1) UIUC PBL 課程設計與規劃說明: UIUC 每個 PBL case 實施時間為依照不同教案 6-15 hr 不等。上課時間為周一、周三與周五。Lecture 為周二及周四。觀課班級學生有八人，角色分配為: A. Leader; B. Searcher; C. Inquisitor; D. Innovator; E. Reader; F. Scribe (X2); G. AV/Tech (負責 PowerPoint 投影)。
- (2) 觀課課程說明: 今日觀課課程為 Digestion and Nutrition/Metabolism 第一次上課，對照本系課程應該為醫三牙二 GI 課程。今日 PBL 課程內容於上課前 40 min 寄給同學開始準備。今日課程學生還沒有上過 lecture。今日課程內容主要有: A. Patient history (2 slides); B. Past history (1 slide); C. Family & social history (1 slide); D. Physical examination (1 slide);

E. Task promote (1 slide)。

- (3) 我們分為兩組參加 PBL 的觀摩。因為今日為此教案第一次上課，上課一小時即結束。Tutor Joe Sepe 背景介紹： Ph.D. in Physiology from the University of Wisconsin-Madison。Research: Cardiovascular medicine

### 3. PBL 課程觀課心得：

- (1) 基本上，雖然學生角色分類很多，但是第一幕上課過程運作與陽明交大非常相似，主要是主席引領討論與紀錄紀錄病人情況、討論重點與寫下待查問題。觀課當下比較有印象為 Searcher 這個角色，因為在討論中卡關，他被允許使用電腦上網查詢，或是其他人有其他想法，會查到其他資料，也要問過 searcher 或是把資料連結給他，由他確認。其餘角色可能在第一幕比較沒有角色，印象不深。我們這組的 tutor 比較像陽明 tutor，只在關鍵時刻提醒。聽說另一組介入更多。我想這部份很可能是因為 UIUC 還沒有上 lecture，陽明部分因為是雙螺旋課程，以醫三牙二來說，如果生理還沒上，但是解剖等可能有上過幾次課。尤其過去幾年線上授課，課程內容會在區段開始前兩周通通上傳，學生在 PBL 前可以自主學習，學生接觸 PBL 教案第一幕多少有一點觀念，比較能自行進行更多討論。
- (2) 今日觀課學生討論熱烈度輸陽明，我想者也很可能與學生對 PBL 內容熟悉度或是 PBL 教材設計有關。因為 UIUC 的 PBL 資料有點像醫院病歷，內容非常簡潔。但是陽明教案像是劇本，第一幕有家人、事故情境…。在工程部分，第一幕學生有討論到大腸內視鏡檢查，那這種檢查的不適感與新大腸鏡設計概念有簡單討論一下。似乎跟我們目前 PBL 課程中狀況一樣。
- (3) 關於 PBL 整合工程部分，從此教案與後續座談討論，就 UIUC 的 PBL 課程與我們的設計規劃是非常相似，工程部分還是因不同教案適時導入合適部分，詳細的醫學生之工程與創新概念建構是第二天參訪內容所大力協助學生發展，推動他們學習與整合醫學及工程知識。PBL 課程還是類似目前陽明作法，以協助學生了解及應用 lecture 內容在實際病例上。

## Part II. 工程及創新參訪感想

1. 這部分包含許多機構參訪與討論，了解了 UIUC 醫學院與醫學工程領域之如何深入結合，包含 5/1 11:00-11:30 進行介紹 UIUC 的 Exploring resources。5/1 14:10-15:00 IDEA lab & Maker Lab 參訪。5/1 15:10-17:00 Jump Stimulation Lab 參訪與 5/1 下午參訪總結討論。5/2 9:40-10:30 Engineering concepts for preclinic students。5/2 11:00-12:00 IDEA course。5/2 12:00-14:00 與四位大四醫學生午餐及午餐後的 Capstone 學生產品說明。5/2 14:00-14:50 Data analysis course discussion。



與 UIUC 教師和學生合影

2. 建立完善的研究設備與機構，能更幫助學生探索新科技：在 5/1 14:10-15:00 IDEA lab & Maker Lab 與 5/1 15:10-17:00 Jump Stimulation Lab 參訪，見到 UIUC 透過研究與教學結合，讓師生一起探索新科技新未來趨勢。IDEA lab 見到許多數位影像製作與 3D printing 之最新設備，開放給師生使用。例如 IDEA 中的設備，讓師生可以自行撰寫程式，製作非常擬真的 4K 影片或是動畫。有 360 度環景攝影棚，讓師生去紀錄 AD 病人步行狀態，協助進行研究或是相關醫療設備開發，或是藥物效果分析等等。運用不同規格 3D printer 從基礎學習，但列印可以用於

病人之醫材，例如用於口腔癌面部顱骨修復。建議未來醫學院應該建立這些類似公用儀器設施，提供師生最佳研究與學習資源。在 Jump Stimulation Lab 中看見疫情下如何透過高度擬真的假病人，讓學生學習或複習臨床技能，從一般手術房各種病人，到 ICU 病房的狀況，UIUC 透過不同的高度擬真的假病人與整間房間密布之攝影機及收音設備，詳細紀錄每個學生操作過程，讓師生可以事後仔細討論、修正。面對後疫情時代與病患權益高張，本校也應該考慮導入這樣的學習場域，在 pre-clinic 階段，讓學生可以透過高度擬真的假病人仔細練習各種重要臨床技能，老師也能夠有詳細記錄，與學生討論，協助他們成長，讓他們在未來大五六學習臨床知識，成效更好。

3. 5/2 9:40-10:30 Engineering concepts for preclinic students。介紹如何將工程與創新帶入課程，這部分僅有少少 PBL 討論，主要是介紹如導引醫學生學生早期工程與創新在醫學教育中的連結，要連結後續參訪內容（包含 IDEA course、Capstone & Data analysis course），比較能具體清晰看出 UIUC 如何培養醫師工程師在工程及創新這一塊。
4. 透過 Capstone 實際觀看四位大四醫學生之報告與討論，以及跟相關老師座談，建構他們工程與創新的概念，首先讓他們從天馬行空的起點，尋找一個在醫學上未滿足點，討論初步產品。第二階段 DIY 製作初期產品原型。第三階段，收集意見進行改進。第四階段，製作最後成熟產品進行課程發表。這部分似乎要越早開始越好，尤其需要透過四個階段，來產生一個產品。UIUC 實施方式為兩人一組，並提供每組一萬美金資金進行產品開發製作。透過這過程有效幫助他們結合創新與自我學習應用工程知識，尋找 idea，市場意見調查，規劃及製作產品，修正與發表。





Engineering Concepts for Pre-Clinic Students



Capstone Presentations



Lunch with Course Directors and Students

### Capstone Project 討論

5. Data analysis course: 兩位教師說明了課程設計，大概也了解到他們目前對於大數據資料的缺乏，導致課程上有一些小狀況。不過有趣的是，目前 UIUC 醫師工程師課程改成 Capstone 與 data analysis 二選一，好多數學生選擇 data analysis，我想這趨勢似乎與陽明醫師科學家組或是學程，比較多學生選擇 bioinformatics 類似。

### Part III. MD/PhD 學程與暑期交流討論

1. 11:30-12:00 進行介紹 MD/PhD program 可能性討論。
2. 這部分是今日另一個非常有意義的會談，UIUC 也表達對我們學生去念 PhD 高度興趣與支持。然而一個大問題是，UIUC 平均博士畢業約六年，但是以目前陽明學制，學生如果完成前四年課程，取得第一階段國考通過，至 UIUC 念博士，大約只有至多四年時間，就必須完成學士學位，返台進行最後兩年的課程。這部分可能有賴師長在構思如何協助學生。例如：是否能先透過兩個暑假（大一升大二與大二升大三）去交流找到 PhD 指導教授與題目？是否有些課程可以先透過線上修課或暑修？等等。
3. 雙方都很期待暑期交流，也很高興 UIUC 以超級高規格接待我們今年即將前往的學

生，派專車去機場接學生與安排單人學生宿舍，真是在美國大學中少見的高規格。  
期待雙方後續交流。

#### Part IV. UIUC 醫院與 Beckman Institute 參訪

1. 5/2 8:00-8:25 參訪 Tour Carle 7T MRI。
2. 5/2 8:40-9:20 Beckman Institute 參訪。看見 Paul C. Lauterbur 教授開發出來第一台 MRI 與第一次的研究結果數據，還有他的諾貝爾獎牌真是滿滿的感動，從基礎研究中發展出影響世界醫療的儀器，鼓勵著我們實現醫師工程師之教育目標。
3. 醫院與 Beckman Institute 參訪也看見 UIUC 在醫學影像領域之傑出研究成果，這也是我們要學習與交流之處。



參觀 Carle Hospital 和相關設施



Beckman Institute

全世界第一台用於人體的核磁共振造影儀器

#### Part V. UIUC 對學生事務的支持與兩位 UIUC 醫學系台籍學生會談

1. 5/215:00-16:00。透過醫學院學生事務的教授，與一位大四及一位大三的台籍醫學生會談，更了解 UIUC 對學生的支持。



結束訪問前雙方合照

### 5/2(周二晚間)搭機返回台灣

第二天參訪行程結束後，晚間隨即出發返回芝加哥國際機場，並於 5/3 凌晨班機直飛台北，於 5/4(週四)早上 6 點返抵台灣，並銷假後下午返回醫院接續下午的門診工作。

### 三、心得

- (1) 比較之下，目前陽明 PBL 整合課程設計與規劃相對優於 UIUC。因為陽明開始先上一些 lectures 或是過去線上教學時，區段開始前兩週所有上課資料都已經上傳讓學生學習，學生在 PBL 課程中討論熱度高，且似乎更清楚了解學習目標進行學習，Tutor 不需要出手協助太多，學生就可以自主進行課程討論。另外陽明的教師手冊內容也較佳，有清楚詳列主要與次要學習目標，提供更多且豐富背景知識資料，讓不同領域老師迅速建立共同主要知識，提供各小組引導品質。
- (2) 再來 UIUC 因為醫院規模小，似乎病例不多，目前陽明幾乎年年更新教案，且前後學年 PBL 病例重點方向不同。UIUC 會使用同一個病人，隨著他的治療，連續多年作為 PBL case，只是 PBL 中疾病狀況隨病人實際治療狀況有差異。個人覺得陽明的 PBL 大資料庫與年年更新，更有助於學生在同一個區段，年年能保持對 lecture & PBL 新鮮感，提升全面對課程學習意願及深度，樂於探索同區段不同類型病生理機制與疾病關聯。
- (3) 關於工程與創新部分，目前陽明 PBL 的工程與教案整合應該足夠。UIUC PBL 課程中的工程與創新的討論點與討論深度與目前我們做法非常接近，但學生的表現陽明似乎較佳。雖然 UIUC 約七成之前為工程背景，但是從討論臨床案例角度來看，似乎陽明學生基於過去對醫學長期有興趣，從高中開始投入許多對生物醫學學習動力，且我們入學面試有 PBL 討論，反而在 PBL 課程中對於臨床運用之設備之原理及優缺點較為熟習，討論過程熱烈或是能快速找到影片，在回饋時具體說明工程原理及新舊世代設備差異。
- (4) 關於 case writing，UIUC 是找到一群可以互相搭配之基礎醫學教師+臨床教師+工程背景教師一起討論教案，主題內容還是醫學為主，工程老師之研究也多與醫學工程有關，容易互動及討論。找到一群可以互相搭配與討論之工程背景教師這也是我們目前巨大的挑戰
- (5) 從此次參訪，UIUC 醫師工程師的展現的工程或創新相關課程主要環繞在醫學工

程、影像分析與生物資訊。目前醫師科學家組或是醫學科學研究學程，很多學生也是從事影像分析與生物資訊研究。基於醫師工程師組僅十位學生，且許多 A 組與 B 組學生也是從事影像分析與生物資訊研究。另一個建議為擴大與 UIUC 學生交流族群，也可納入 A 組與 B 組學生。因為 UIUC 醫學院有少見的碩士學程，或許可以比照 B 組，改成 6+1，讓工程師組學生可以選擇在本校或去 UIUC 念碩士，更有研究熱誠者，可以轉進博士學程。這樣可能更加廣加深兩個醫學院交流。

#### 四、 建議事項

此次進行兩天的伊利諾大學香檳校區醫學院參訪，有下列幾項建議事項

(1) 個人建議陽明做法除了積極從電機或工程學院尋找有意願參與的純電機工程與資訊工程背景老師，或許我們應該仔細去從醫學院、醫工學院及生科院之教師群中，或是教學醫院臨床教師中，尋找有醫學工程 PhD 或是 MD/PhD 學位之教師，邀請他們加入。因為 UIUC 工程領域，似乎以醫學工程與生醫數據分析為主，參訪有看到關於影像分析、Bio-data analysis，他們也提到也有材料科學，尤其 Bio-material 領域，老師參加。目前醫師科學家組就很多學生進行影像分析與大數據分析研究，這部分在 UIUC 的醫師工程師課程中是常見的結合。榮陽團隊有相當多具有醫學及醫學工程背景人才，或許是醫師工程師學生大三回來醫學院後，後續與 UIUC 交換或是 MD/PhD 學程之重要輔導老師群。

(2) 關於醫師工程師課程之工程與創新加強，建議可慮兩天參訪不同機構之的內容，運用其他課程配合 PBL 或是改以新課程模組來加強，協助他們從工程及醫療融合角度，更早開始探索工程與創新結合，嘗試發展一個產品，讓學生透過 DIY 探索學習。此外，兩校學生似乎對於生物資訊較為有興趣，這一塊本校醫學院裡已經有很好的師資。這樣一來可使我們 PBL 教學目標與預期學生學習深度保持清晰，且有效地幫助學生提升醫學領域知識及學習效率。透過不同課程模組規劃，達成不同學習目標互相深入發展及融合：扎實且深入的醫學知識加上工程與資訊等等運用及創新的結合。