

醫學研究概論採訪報告 第十二組

組員：林彰庭、劉峻凱、陳卓群、黃韋杰



圖一、盧鴻興教授
國立臺灣大學電機系學士
美國康乃爾大學
統計學研究所碩士
統計學研究所博士

經歷：

高雄醫學大學 人工智慧生醫研究院 院長
高雄醫學大學附設中和紀念醫院 副院長
高雄醫學大學 學士後醫學系 特聘教授
國立陽明交通大學 統計學研究所 特聘教授
國立陽明交通大學 數據科學與工程研究所 合聘教授
國立陽明交通大學 智能系統研究所 合聘教授
美國康乃爾大學 統計與資料科學系 兼任教授
國立交通大學 教務處 教務長
國立交通大學 大數據研究中心 主任
國立交通大學 理學院 院長
國立交通大學 科學學士學位學程 主任
國立交通大學 統計學研究所 所長

盧教授現任教於高雄醫學大學的後醫系，並擔任高醫中和紀念醫院的副院長，協助高醫人工智慧相關的研發。盧教授在大學時就讀於電機系，並專攻於影像處理，在到美國深造結束並回到台灣之後，便開始思考自己所學能用在哪個方面，最終在一番探索之後，認為自己的能力能在醫療領域如腫瘤探測等地方使用，因此開始積極投入相關的研究。

盧教授發表多篇醫療影像相關的研究論文到期刊上，如利用心肌灌注成像來診斷心肌缺血、用影像訓練人工智慧檢測青光眼、還有用圖像分割斷層掃描以檢測急性缺血性中風……等等。從教授發表的文章可以看到，教授用自己影像分析的專長，進行了各個醫療領域的研究，實實在在地做到了發揮自己所學。除此之外，教授也跨出了自己原本的電機和統計領域，和醫療領域中的醫師們達到了跨領域合作，也是非常值得我們學習的地方。

組員簡介：

林 彥 庭

- 就讀學校：高雄醫學大學
- 科系：醫學系
- 年級：一年級



劉 峻 凱

- 就讀學校：高雄醫學大學
- 科系：醫學系
- 年級：一年級



陳 卓 群

- 就讀學校：高雄醫學大學
- 科系：醫學系
- 年級：一年級



黃 韋 杰

- 就讀學校：高雄醫學大學
- 科系：醫學系
- 年級：一年級



電機工程與統計學 到醫學與人工智慧研究

教授回顧自身從電機工程與統計學背景轉向醫學與人工智慧領域的歷程，強調這不僅是領域的轉換，更是一種思維模式的重建。

早期他專注於處理 FORWARD PROBLEM——從模型推導結果，如訊號處理與控制系統中的行為預測。但隨著研究深化，他對 INVERSE PROBLEM（由觀察結果推回機制）產生濃厚興趣，這種問題形式在醫學影像、生物資訊等領域極為常見。

舉例來說，從MRI或基因表現數據推測病因，正是典型的INVERSE PROBLEM。這類問題與統計推論、數學建模密切相關，也為他提供了跨入醫學領域的堅實基礎。

儘管如此，醫學研究牽涉到複雜的生理機轉與臨床語境，與理工科的邊界條件與公式化邏輯迥異。為了適應，他積極與臨床團隊合作、研讀醫學文獻，逐步建構起跨學科對話的能力。

他認為，真正的跨領域不只是學會另一種語言，而是建立學科間的「概念對應」。如同克卜勒觀察行星運動、牛頓以萬有引力統攝之，唯有從具體經驗抽象出模型，才能真正實踐跨域整合。

出國交流經歷的特別之處

談及出國交流的經歷，除了本身留學過康乃爾大學之外，教授也曾帶領研究生前往哈佛大學與麻省理工大學做交流。教授認為哈佛與麻省理工學院的研究環境，對他產生深遠影響。

美國學生重視效率，能在工作時全力投入、週末完全放鬆，這種節奏有助於提升研究品質與可持續性。

在MIT的課堂中，他深受教學風格衝擊——教授只花數分鐘講述教材，其餘時間皆用於挑戰課本未提或可疑之處，並鼓勵學生質疑教材本身。這種重視批判與重構的學習方式，促使他重新思考學習的本質，並養成提出問題、突破框架的能力。

不過，適應異地文化並非易事。他坦言，初到美國，語言、思維與學術期望的落差都需克服，而最關鍵的是在壓力下仍能保持思考力，並勇於表達觀點、參與討論。

這段經歷不僅鍛鍊了他的研究能力，也讓他更加理解教育文化的差異。他期許自己將這種「勇於質疑、獨立思考」的精神帶回台灣，影響更多學子。

回歸故鄉，任教高雄醫學大學

談到回到高雄醫學大學任教的契機，教授表示，作為南部人，他始終希望能將所學回饋家鄉，推動在地醫療與研究發展。

高醫累積數十年的臨床數據資產，是他選擇加入的重要原因。他認為，這些具地方特色的醫療資料，不僅數量龐大，背後更蘊藏寶貴的知識體與診療經驗，極具AI應用潛力。

因此，他正推動「KMUGPT」的開發計畫，結合大型語言模型與高醫專屬資料庫，打造智慧醫療平台。透過此系統，期望提升臨床判斷效率，提供更準確、即時的決策輔助，讓高醫在智慧醫療領域建立獨特優勢，也真正落實AI技術服務病患的理念。

從逆向思維探索未知

教授認為，研究的重點在於解決最前沿、尚未被解決的工程問題。相較於傳統科學已解決許多經典問題，電機工程（以及延伸的跨領域研究）持續處理最新的挑戰。

教授對於研究過程的描述，強調了從現象中推論出背後原理的「INVERSE PROBLEM」以及「INVERSE THINKING」的魅力。這就像牛頓從蘋果落下推導出重力，或是達爾文從觀察物種差異提出自然選擇。這種探索未知的過程，對教授來說，比解答已知問題更令人著迷。因為這是在創造新的問題、新的知識。

在學術教育中，我們習慣有標準答案的「FORWARD THINKING」問題。但在現實世界的研究或臨床工作中，面對的往往是不完整的現象，卻不知道背後原因的「INVERSE PROBLEM」。這些問題沒有標準答案，只能透過資料收集、觀察與推論，一點一滴歸納出規律。這種從現象回推出原理的過程，正是「INVERSE THINKING」。

因此，面對研究上的挫敗，可以將其視為探索未知、尋找沒有標準答案的「INVERSE PROBLEM」的一部分。這種過程本身就充滿挑戰，但也正是創造新知識的必經之路。將研究視為一場探索生命的持續旅程，試圖成為找出疾病背後規律與解釋機制的「醫學上的克卜勒或牛頓」，這種對未知的好奇與探索的熱情，或許正是克服挫敗的內在動力。

醫學生合作之道與未來挑戰

AI 是醫師強大的工具，但不是替代者。面對 AI 在醫療領域的快速發展，醫學生除了要學會與 AI 合作，更要發揮人類獨有的能力。我們要將 AI 視為輔助工具，而非競爭對手。儘管 AI 在處理「明確目標+大量資料」的任務（如影像判讀、病灶分類）表現優異，但難以掌握介於正常與異常之間、模糊不清的「過渡態」。而處理這些模糊地帶正是醫師的價值所在。此外，人與人之間的互動、溝通、傾聽、安撫、理解整體背景與情緒，是 AI 難以取代的。醫學生需要加強這些屬於「人性化」的能力。

同時，教授也指出，未來的醫療將以團隊合作為核心，醫學生必須具備整合思維與跨領域溝通能力，能與電機、統計、資訊等不同領域的專家合作。這不僅需要理解各領域的語言與邏輯，更需要有良好的溝通與協調能力。特別是在臨床推論上，未來將結合規則導向（RULE-BASED）與資料驅動（DATA-DRIVEN）的方法：傳統醫學強調經驗與規則，但疾病表現往往模糊不清；AI 則擅長從大量資料中挖掘潛在模式。因此，結合兩者優勢，讓 AI 提供可能的推論方向，醫師則以專業經驗判斷其合理性，將是未來智慧醫療的重要關鍵。

最重要的是要培養觀察、歸納、思考與推論能力。如同前一點所述，醫學不只是知識累積，更是對生命的探索與理解。醫學生不應只會讀書背書，更要學習像牛頓、克卜勒、達爾文那樣，從現象中觀察、歸納、推論出背後的原理。這有助於解決醫學上常見的「從結果反推原因」的 INVERSE PROBLEM。

總結來說，面對 AI 的發展，醫學生應將學習重點從單純記憶知識轉向學會運用工具、整合不同資訊、發揮人性特質、以及培養更高層次的思考與協作能力。

人性化醫師與智慧工具協同共舞

正如教授所述，AI 是醫師的強大工具，但不是替代者。原因在於，對於疾病發展中邊界模糊、變化漸進的過渡狀態，目前的 AI 尚難以準確掌握，而這正是經驗豐富的醫師最能發揮價值的地方。此外，醫師的角色不僅是解讀數據，更關鍵的是具備「人性化」的能力。這種帶有溫度與同理心的互動，在醫療照護中不可或缺，而 AI 難以模仿這種細膩的人際連結。

因此，教授強調，AI 應定位為輔助工具，協助處理如數據分析、影像判讀等重複性高、資訊量大的任務，讓醫師能騰出更多心力，投入在需要臨床經驗、判斷力，以及與病人建立信任關係的核心工作上。透過人機協作的方式，醫療才能真正實現效率與品質的雙重提升。

醫師與人工智慧的新平衡

教授指出，人工智慧在醫療領域的應用，展現出高度的資料處理與判讀能力，特別是在明確目標與大量資料的任務中（例如影像判讀與病灶分類），AI 擁有極高的準確度，甚至在模擬醫師國考測驗中表現超越多數初階醫學生。

然而，教授強調 AI 目前的限制在於難以處理「過渡態」，亦即介於正常與異常之間的模糊地帶。疾病的進展往往不是非黑即白，而是緩慢演變、邊界模糊，這正是醫師臨床判斷的價值所在。此外，醫病之間的互動更是 AI 難以取代的重要面向。病人希望能與「有溫度」的人互動，醫師除了判讀數據，更需傾聽、安撫、同理病人的情緒與背景，這些都是 AI 尚無法勝任的。

面對 AI 發展所帶來的專業挑戰，教授建議醫療專業人員應學習與 AI 合作，把 AI 視為強大輔助工具，而非威脅或競爭對象。未來的智慧醫療將強調人機協作，醫師結合自身判斷力與人性化能力，發揮 AI 無法取代的臨床價值。

智慧醫療與隱私權衝突

教授在訪談中提到，現今的智慧醫療已經能整合來自不同來源的資料，包括病人的年齡、性別、影像、基因、訊號與病史等資訊，並進一步運用人工智慧技術做出個人化診療與健康風險預測。這樣的整合能力讓診斷與預測更為準確，也有助於發展精準醫療。

然而，當醫療資料越來越完整且龐大時，與隱私權的衝突也隨之浮現。

首先，病歷、基因、影像等醫療資料屬於極為敏感的個資，一旦外洩，不僅可能影響病患個人權益，甚至可能被保險公司、雇主或其他單位濫用，進一步衍生出歧視或不公平待遇的問題。尤其在基因資料分析逐漸普及的今天，基因資訊所蘊含的家族遺傳、罹病風險與未來健康走向，涉及的不僅是單一個體，還牽涉到整個家族成員的隱私。

為了解決這樣的衝突，除了醫療體系本身必須嚴格落實資料加密、匿名化處理與存取控管之外，制度面與法律面的配套同樣重要。例如目前已有如歐盟GDPR、美國HIPAA等規範，明定醫療資料的使用範圍、告知義務與患者同意權；在台灣也正在逐步建構智慧醫療相關的個資保護機制。未來若能結合更完善的監管架構與技術保護（如區塊鏈記錄存取紀錄、多重身分驗證機制等），可望在發展智慧醫療的同時，兼顧病患的隱私安全。

教授也曾在訪談中提及：「真正的跨領域不只是學會另一種語言，而是建立學科間的『概念對應』。」

智慧醫療發展隱私保護，其實也是醫療、法律、倫理與資訊安全跨領域合作的縮影。未來我們在推動AI醫療時，除了技術本身的精進，如何讓社會大眾對資料使用有足夠信任與保障，將成為智慧醫療可長久的重要關鍵。



圖二、訪談情況

心得

心得——林彤庭

在與盧老師的訪談當中我印象最深的便是老師舉出實際的例子解釋不同的思維模式，比方說以管道阻塞的例子問我們要如何知道阻塞的位置，一開始我們摸不著頭緒，就像脫離考題上那種制式的提問，真正把學到的知識用到生活場景中。後來我們找到用放射性物質的方式，老師便告訴我們這正是醫療當中的放射性探測。

此外，老師深入介紹了 FORWARD THINKING 與 INVERSE THINKING 之間的差異，這讓我對研究與學習的方向有了全新的思考。從未解之題去推導原因，這種思維不僅是一種研究方法，更是一種對世界的探索態度。正如牛頓觀察蘋果落地而引發的思考，醫學的挑戰往往沒有標準答案，需要不斷觀察、歸納與推理。這種從模糊中尋找規律的過程，也讓我理解到失敗不代表結束，而是創造問題與啟發思考的起點。

醫學不只是課本上的知識，而是融會貫通後集合所學的知識去解決醫療上複雜的難題，希望在將來我能夠抱持正確的態度學習並成為一名醫生。

心得——黃韋杰

這次訪談讓我對跨領域學習有了全新的認識。教授從電機與統計背景進入醫學與人工智慧領域，透過 FORWARD 與 INVERSE 的思維，連結數理邏輯和臨床實務。

教授在 MIT 的學習經驗也深深震撼我。他分享老師會挑戰課本內容，鼓勵學生思辨與質疑，這與我們過去「照本宣科」很不同。這讓我反思，醫學學習不應只是記憶，而要勇敢思考、主動提問。

更讓我印象深刻的是，教授選擇回到南部、投入高醫，並推動智慧醫療系統 KMUGPT，展現了學術與社會責任的結合。

身為醫學系大一的學生，我從教授的分享中看見了跨領域的可能與性，也更加確信，醫學不是單打獨鬥，而是需要融合多元知識、持續學習與回饋社會的過程。

心得——陳卓群

此次的訪談，讓我對跨領域的專業有了更深的理解，FORWARD 與 INVERSE THINKING 的區別，更是讓我對研究的思考模式有近一步的啟發。教授分享的 MIT 和哈佛的教學風格區別令我格外印象深刻，這兩種風格並沒有絕對的對錯，但是他們所教導出的學生，會發展出不同的能力。我想，或許每個人都有更適合他的風格，但我們不妨嘗試看看用另一種風格的思考模式，在單純的讀書累積知識外，也嘗試自己思考解決問題的方法。

除了專業領域之外，教授也給了我許多對我有如暮鼓晨鐘般的建言。教授有提到，之前帶研究生到外國參與研究，學生們的感想就是，台灣的研究生似乎都不是 FULL TIME，委婉的暗示了台灣的研究生相比國外的研究生，在積極度上有所不及。積極度不足，是我一直以來想要糾正自己的毛病，教授的一番提醒更是讓我警惕自己，身為大學生應該更積極一點，有機會就該努力去爭取。在與不同領域的人溝通時，教授說到要嘗試用對方的思考邏輯去思考，我想，這在我們未來面對病人時也是一樣的道理。溝通，是一門困難的學問，在每個人的思維都不同的情況下，如何做到互相理解，是我們必須培養的能力，減少誤會，更能創造出新的發現。

學海無涯，從教授的分享中，我更加理解到，自己身為醫學系的學生，並不是只有一條路可以走，打開自己的視野，便能看到跨領域的路，積極學習，不放棄任何一個機會，未來就充滿無限可能。

心得——劉峻凱

這次的訪談帶給我深刻的啟發，特別是在研究心態與醫學生自我定位兩個層面。教授以「INVERSE PROBLEM」為核心觀點，點出研究的本質不是在於驗證已知，而是從未解的現象中推導出背後原理，如同牛頓觀察蘋果落地推導出重力，或達爾文從生物觀察提出演化論。這種「INVERSE THINKING」不只是研究方法，更是一種對世界的認知態度。在學術教育中，我們習慣於標準答案與制式考題，但在真實世界中，醫學與科學的挑戰往往是沒有解答的，必須靠觀察、歸納與推理不斷修正與前進。

作為學生，這讓我反思：我們不應將挫敗視為失敗，而應視為進入探索未知的門檻。正如教授所說，研究不應只是尋找答案，而是創造問題。面對研究困境時，保持對未知的好奇心與耐心，才是推進的關鍵。我們要學會從模糊與雜訊中看出可能的規律，在失敗中尋找新的假設，這樣的思維轉變，將使我在面對未來研究與臨床挑戰時更加堅韌。

另一個重要收穫，是教授對 AI 與醫療結合的展望。他強調，AI 是工具而非替代者，尤其在處理「過渡態」與人際互動方面，AI 難以取代醫師的臨床經驗與人性判斷。這提醒我，醫學生的價值不在於機械式地記憶知識，而是在人與人之間的理解、溝通與同理心。未來醫療將更加強調團隊合作與跨領域整合，因此，我們需要培養統整資料、與不同領域協作的的能力，並學會使用 AI 工具輔助推論，而非單靠直覺或經驗。

身為醫學生，我認為自己可以從以下幾方面精進自己：首先，轉換學習心態，從追求正確答案轉向培養觀察、歸納與推論能力；其次，積極涉獵各式新知，不要局限自己只在醫學方面發展，建立與 AI 合作的基礎能力；最後，不忘培養人性面向，如同理心、臨床判斷與醫病溝通等軟實力。

總結來說，這次訪談不僅讓我重新理解研究的意義，也讓我明白，未來的醫師不再只是單一領域的專家，而是整合資訊、引導推論、並帶有溫度的智慧協作者。唯有不斷學習、跨界整合，才能在變動快速的醫療現場中，持續創造價值。