

出國報告（出國類別：開會）

AMEE 2025 與會心得及電子海報發表

服務機關：國立成功大學醫學院附設醫院

姓名職稱：胡昱勝醫師

派赴國家：西班牙 巴塞隆納

出國期間：20250821-0828

報告日期：20251013

摘要

臨床推理被視為一種解決問題的思維模式，而不僅是工具或技能。臨床推理教學的核心目標是填補現有的教育缺口，鼓勵學習者在每一次病人接觸中獲得最大化學習。關鍵策略包括：教導使用 schema/systemic approach，例如針對暈厥（syncope）的 R.O.C. 系統性思考架構；強調刻意練習（deliberate practice）與反思（Reflection）；以及在教學中活用貝氏推論。教師應扮演教練角色，透過示範與回饋來支持學習者，並明確比較診斷可能性，鼓勵他們做出診斷或治療承諾。評估學習者時，應「診斷」他們的知識與推理缺口，可利用 SIDM 框架評估資料蒐集、問題陳述、假設生成與後設認知等面向進行評估。

學術交流經驗涵蓋 AMEE 2025 的各式工作坊與論壇，內容聚焦於人工智慧（AI）、遊戲化學習，以及回饋、指導與教練技巧（Feedback, debriefing and coaching）。在成果應用方面，發表海報關於「結構式床邊超音波（POCUS）課程」並進行分享。此課程針對專科護理師，結構包含學習影片、綜合手冊、一天的實作訓練，以及使用 POCUS 模擬器進行自我訓練，旨在將超音波影像的獲取、判讀與即時臨床整合。此類結構化課程為未來教學提供了具體的範例與提示

關鍵字：POCUS, 醫學教育, Clinical reasoning

目次

目的·····	P.1
過程·····	P.2
心得·····	P.3-4
建議事項·····	P.5
附錄·····	P.6-13

目的

本次參加會議的目的,是發表電子海報並學習最新的醫學教育相關內容。此次 AMEE 2025 台灣團參加人數多達 400 人,我們也在會場與其他從事醫學教育的老師相互交流認識。我特別關注的領域包含:臨床推理、評估與回饋、POCUS 即時超音波、如何經營成功的工作坊,以及如何與醫學生共同參與醫學教與學。

我發表的電子海報題目為「Structured point-of-care ultrasound course for nurse practitioner in Taiwan」(台灣專科護理師結構化即時照護超音波課程)。此 POCUS 工作坊透過結構化的完整課程設計,包含學習影片、綜合手冊、一天的實作訓練、POCUS 模擬器自我訓練,並設有課前課後測驗及真實模型操作測驗。

課程成效顯著

- 學員滿意度極高,平均達 4.98 分(滿分 5 分),100%學員表示滿意或非常滿意
- 學習成效明顯,知識測驗平均分數從課前的 50.0 分大幅提升至 83.76 分($P < 0.001$)
- 學員應用 POCUS 的信心顯著增強
- 一年追蹤調查顯示,86.7%的護理師每月至少使用 POCUS 一次
- 最常掃描的部位包括:膀胱、腎臟、腹水、胸腔積液和下腔靜脈(IVC)

這些成果充分證明了此結構化訓練計畫的有效性。

過程

我的學習旅程，聚焦於兩大核心：Scott Stern 的臨床推理與 ESME 的臨床教學課程。這兩課程在建立穩固的教學基礎，確保教學者不僅具備扎實的臨床思維，也掌握了結構化的有效教學方法。

接著，學習視野拓展至更廣泛的現代教學方法學。內容涵蓋 Adam Rodman 演講的 AI 應用、遊戲化互動學習，以及如 Kern 六步驟的課程設計與溝通工具。這代表著教學者的角色從單純的知識傳遞者，進一步提升為能夠設計創新且有效學習體驗的課程規劃者。

最終，學習路徑包含輔導與全人關懷的藝術。透過回饋、提報與輔導(Feedback, debriefing and coaching)課程，將重心轉向如何啟發學習者進行自我反思與成長。並結合「白袍之外」對學生的關懷，以及「從生存到卓越」對住院醫師的輔導，目標是成為一位不僅能傳授技能，更能引導、支持並培育下一代醫師茁壯成長的卓越導師。

心得

在 AMEE 2025，我參加了由 Subha Ramani 教授主講的 ESME Masterclass: Teaching in the Clinical Environment。課程以臨床現場教學為主題，結合互動討論與實際案例，讓參與者思考如何在繁忙、不可預測的臨床環境中有效教學。Ramani 教授以她的教學經驗為基礎，帶領我們探討臨床教師應具備的核心能力，如建立師生關係、回饋技巧與自我反思。同時也誠實地面對臨床教學的挑戰，包括時間限制、病人狀況與多層級學習者的需求。透過小組討論與即時回饋，我學會如何在臨床中以「教練」角色支持學習者成長，並將理論轉化為實際可行的教學策略。

另外參加了一場關於回饋(feedback)、提報(debriefing)與輔導(coaching)的研討會，這研討會提供了一個將模擬教育的精髓，轉化並應用於真實臨床工作場域的完整藍圖。會議的核心思想，是將這些溝通重新解構為「學習性對話」(Learning conversations)。這不僅是單向的指導，而是一種基於同理與尊重的雙向過程。如講者所強調，有效的回饋，其主體是學習者，關鍵在於引導他們「理解資訊並用以提升自己」。為了實踐這一點，議程介紹了如 TALK (Target, Analysis, Learning, Key Actions) 等具體、正向且專注於解決方案的結構化工具。更深層次地，複雜的臨床提報流程圖揭示了，一個具備心理安全感的對話環境，如何引導學習者從經驗反思，最終達到專業認同的轉化。總體而言，這場研討會最大的收穫是理解到，有效的教學溝通是一個系統工程，它需要同理心的基礎、結構化的框架以及促進學習者內在反思的終極目標，三者相輔相成，才能真正促進有意義的專業成長。

最後是我在 POST-AMEE 研討會分享的，關於 Scott Stern 教授關於 Clinical reasoning 的演講。Scott Stern 教授對於 clinical reasoning (臨床推理) 的詮釋，讓我對這項核心能力有了更深層的理解與反思。Stern 教授指出，臨床推理並非單純的診斷工具，而是一種「有結構的思考方式」(a structured way of thinking)，它連結了知識、臨床經驗與自我覺察，並在不確定性中追求合理的決策。這樣的觀點使我重新思考，過去在教學中我們太常聚焦於「答案正不正確」，而忽略了學習者如何到達那個答案的過程(How and Why)。

Stern 教授強調，臨床推理的失敗往往不是因為知識不足，而是因為思考未經組織或受到認知偏誤影響。他以「系統性思考」為主軸，提倡教學者應幫助學生學會運用詢問 pivotal concepts(使用 semantic qualifier)，建立疾病的鑑別診斷架構。這樣的架構不僅幫助學習者形成更精確的鑑別診斷，也讓他們在臨床決策中能保持靈活與反思。

臨床推理教學的真正目標：不是讓學生背下診斷流程，而是培養他們持續提問、比較、修正的習慣。這種心態需要教師透過臨床教學設計、即時回饋與模擬練習來養成。例如，在討論案例時，不急於揭示診斷，而是鼓勵學生陳述自己的思考過程、提出假設並檢驗假設。這場演講也讓我反思自己在推理教學中的角色。作為臨床教師，我不只是知識的提供者，更應是「推理的教練」(coach of reasoning)。我應該診斷的不只是病人，也要「診斷學生的思考」，協助他們意識到自己的推理盲點與偏誤。Stern 教授的分享提醒我，臨床推理教學的最終目標，是讓學生能在複雜的臨床情境中保持清晰、有系統且具同理心的思考。這不僅是一種技術，更是一種專業成熟的象徵。

建議事項

1. 在臨床現場中建立「coaching」教學文化

臨床教師應從傳統「指導者」轉變為「學習教練」(coaching)，以對話取代指令。強調同理與尊重，透過學習性對話 (learning conversation) 啟發學習者自我覺察與反思，使教學過程成為共同探索的經驗，而非單向糾正。

2. 導入結構化的回饋與提報工具

運用如 TALK (Target – Analysis – Learning – Key actions) 或其他結構化模型，使回饋具體、聚焦且具可行性。這能幫助學習者理解「如何改進」而非僅知道「對錯」，同時促進心理安全感，讓臨床教學更具支持性。

3. 系統化臨床推理教學設計

參考 Stern 教授的概念，將臨床推理視為一種「有系統的思考訓練」。在課程中納入 schema-based learning、semantic qualifiers、Bayesian reasoning 等元素，幫助學習者有結構地建立鑑別診斷並避免認知偏誤。

4. 強化反思與專業認同的培養機制

無論是回饋、debriefing 或推理教學，最終目標皆在於促進學習者的內在反思與專業成長。課程設計應納入自我評估、同儕討論與導師回饋等元素，幫助學習者從「知道如何做」進展到「成為專業醫療人」(professionalism)。

附錄

Stern 教授 “clinical reasoning” 演講內容:

Stern：今天很榮幸能在這裡，也很高興能跟各位談一個我非常關心的主題——我們要如何教學生成為更好的醫師。這就是我們最終想做到的。先說明一下揭露事項：如同大家剛剛聽到的，我目前與 McGraw-Hill 合作開發 Clinical Reasoning 這個產品。

今天我要談的內容有三個部分：

我們目前面對的問題是什麼？

為什麼會有臨床推理上的問題？

最後，我們要如何解決這些問題？

我先用一個案例開始。這是一個真實故事：一名女性在美國到一間非常知名的醫院就診，她主訴頭暈與嘔吐。她前後被看診三次，診斷都是腸胃炎。但在多次就診之後，直到最後才有人換了角度思考，才發現她其實是小腦中風。不幸的是，那時候已經太遲了，她的腦部腫脹、出現腦疝，最後過世。

你可能會想：「這應該只是罕見的個案吧？不會是什麼大問題。」但事實並非如此，這是一個嚴重的問題。臨床醫師常常做出錯誤診斷。我給大家一點數據來支持這個觀點。全球統計顯示——世界衛生組織估計診斷錯誤發生在 5 - 20% 的就診情境中，佔醫療支出超過 15%，並且導致了 16% 的可避免醫療事件。

「診斷能力」是醫學教育的核心

所以，如果我們以為目前做得「還不錯」、「已經夠了」，我會主張：其實我們做得並不够好。舉例來說，如果飛機有這種錯誤率，我們絕對不會搭乘，這根本不可能被接受。因此我認為，在所有醫學教育的核心能力裡，診斷是最核心的能力。為什麼這樣說？因為如果沒有正確診斷，就不可能有最佳治療；如果沒有正確診斷，也無法正確判斷預後。診斷是我們所有醫療行為的基石。

醫學教育的不足與問題的根源

因此我們必須教會學生這件事，而且要確保一件從未被真正確保過的事：我們的畢業生不只是受過教育，而是真的有能力把診斷做得好。

我在芝加哥大學擔任醫學教育者三十年，我敢說在座的各位沒有任何人能拍胸脯保證：「我們所有學生在臨床診斷推理上都完全具備能力」。

一、醫學本身的複雜度

那麼為什麼會有這些問題？首先，我要強調，醫師這份工作本身就非常困難。我當了四十年的內科醫師，在住院病房和門診看診。病人來的問題常常非常複雜，就光是「頭

暈」這個症狀就好了，我可能只有十分鐘的時間要釐清頭暈的鑑別診斷，同時還得處理病人的高血壓、糖尿病，以及其他一堆問題。這份工作一點都不簡單。

二、教學方法的缺陷

第二個原因，是我們的教學方法本身有缺陷。我對這點非常清楚，因為我教學多年。舉例來說，我們在教疾病時，往往把事情過度簡化。

比方說「肺栓塞」。我們會告訴學生典型表現是什麼：病人可能有急性胸膜性胸痛、呼吸困難、缺氧。可是我們只教這些，因為如果把肺栓塞的所有臨床表現都告訴學生，他們的腦袋大概會爆炸；更不用說還有心衰竭、COPD 等疾病，每個都有不同表現。所以我們選擇「簡化」來教。

問題是——病人不會照教科書生病。病人的表現千奇百怪，不一定符合我們教的「典型表現」。結果學生一看，不符合，就以為病人沒有這個疾病。

舉例：我們整理多年數據，發現肺栓塞的病人中，確實有 73 – 81% 會出現突發性呼吸困難，這很好，但同時也代表 19 – 27% 的肺栓塞病人完全沒有突發性呼吸困難。至於胸膜性胸痛，大約只有一半患者會出現。如果學生只期待典型症狀，就會漏掉另一半病人。這種情況在所有疾病裡都存在。

我們最近把這些數據做了整理，回去檢視 JAMA 上的 Rational Clinical Examination 系列，把資料彙整起來。大家應該都熟悉「陰性勝算比」(negative likelihood ratio)，對吧？如果一個臨床表徵有很低的陰性勝算比，就代表這個發現幾乎可以排除某個疾病。那數據怎麼說呢？結果顯示，真正陰性勝算比小於 0.1 的臨床徵象非常少，實際上不到 10%。換句話說，我們的學生期待能透過病史與理學檢查來「排除疾病」，但事實上幾乎不可能。這正是我們教育體系的一個重大缺陷。

另一個缺陷，是我們沒有教導學生一套系統化、實證導向的方法來處理臨床上每天都會遇到的常見問題，例如胸痛、腹痛、頭痛、頭暈等等。

舉例來說，我在課堂上講「心衰竭」，我會教學生：病人常常會有呼吸困難、會有水腫、會有陣發性夜間呼吸困難，然後一一解釋。這很好，但在你們的體系裡，有多少時候會這樣做：遇到一個呼吸困難的病人，你直接告訴學生「這裡有一個系統化的方法，能幫你區分心衰竭、COPD、或肺栓塞」？我們往往沒有做到。結果是，學生帶著片段的知識離開，但沒有帶走能夠正確處理臨床問題的完整方法。

專家模式 ≠ 學生模式

那我們會想：既然教育沒做好，那是不是模仿「專家怎麼做」就行？結果發現也不對。因為專家多年來的行為模式，主要依賴所謂的快速思考 (System 1)。這其實就是「模式辨識」。

舉例：如果我給你看一台車的照片，很多人立刻就能說出車款。這就是系統一思考，當它能用時效果很好。對臨床來說，就是有經驗的醫師腦袋裡已經塞滿了「疾病腳本」

(illness scripts)。像我自己四十年看診經驗，腦袋裡自然就累積了這些模式。可問題是，學生的腦袋裡沒有這些東西。

System 1 思考的問題是：一旦失效，就完全失效。當你辨識不出那個模式時，你就完全不知道該怎麼辦。就像我給你看一台破舊老車，你根本認不出來。這時候如果沒有系統化方法，你完全無法推理。

學生更是如此，他們還不具備 System 1 的能力。而且，當我對學生說「喔，這個病人是心衰竭」，學生問：「你怎麼知道？」如果我只回答：「看起來就是心衰竭啊」，這根本一點幫助都沒有。

舊的教學模式失靈

我會說，我們舊有的教學模式已經失效了。這個舊模式是什麼呢？一開始我們讓學生聽病人描述症狀，然後靠「模式辨識」去看能不能對上。如果對得上，就做些檢查，最後下診斷。

但如果學生認不出來呢？他們手上就會有一長串鑑別診斷，卻完全不知道從哪裡開始，因為我們沒有教給他們一個系統化的流程。結果他們就像小雞啄食一樣：不知道是不是 A，也許是 C？不然就是 F？還是 G、H？完全沒有頭緒，也做不好診斷。

坦白說，另一個嚴重問題是我們的評量制度有重大缺陷。要知道，學習者的動機幾乎完全來自「考試怎麼考」。我們的醫學生怎麼進醫學院的？因為他們會考試。他們懂得抓出考試重點，針對考試內容去準備，最後考得很好。我們其實就是在「訓練學生去應付考試」。所以如果你真的希望學生學到某件事，就必須把它納入評量。否則他們根本不會去學。Jack Cowan 曾說過：「評量是推動學習的引擎」。

那我們現在怎麼評量學生？通常是「事實記憶型題目」，考的都是死背的東西。這讓我非常抓狂（但我先不展開講）。另外還有「教師主觀評分」，這種做法常常讓學生崩潰，因為太過主觀了。

至於「及格標準」呢？我們說 70% 或 80% 答對就算過關。聽起來不錯，但那剩下的 20% 呢？如果我是那 20% 的病人，我一點都不會覺得安心。你願不願意搭一班飛機，機師只會 80% 的程序？或許他不會放下起落架，不過沒關係啦，他還是會 80% 的操作——這樣可以嗎？這正是我們目前教育在做的事，這是一個非常嚴重的問題。

診斷錯誤的嚴重性

所以，如果有人還想爭辯「我們其實已經做得夠好」，那麼請看看數據：光是在美國，每年就有 1,200 萬件診斷錯誤。更不用說全球的數字了。這些數據很清楚地告訴我們：我們沒有做好。

有意義的練習需要搭配回饋

另外，有一個很有趣的觀點來自 Croskerry，他提出「回饋障礙 (feedback sanction)」這

個概念，說明為什麼回饋如此重要。（譯注：feedback "sanction" 不是懲罰意義上的 "sanction"，而是一系列對回饋機制形成限制、阻礙的因素。原文以急診醫學為例，提出歷史文化（醫師與社會對「零錯誤」的期待導致跡近錯失、錯誤和不良事件報告不足、病例檢討中的偏誤）、工作特性（高壓、病例稀少性、交班、輪班、專科回覆延遲、溝通失效……等），導致了對「有效回饋」的壓抑與扭曲）

他的論點是：一個醫師做出診斷，然後有了結果。如果結果是好的，醫師會覺得：「太好了，我很厲害，下次就照這樣做。」如果結果是壞的，他會重新調整。問題是，如果沒有即時回饋，醫師會直接假設自己是正確的，然後一直重複同樣的錯誤做法。所以光靠「練習」是不夠的。如果練習沒有配合有意識且精準的回饋，醫師是不會進步的，反而會一直以為自己做得很好，這是一個大問題。

學生的需求：快速、互動性、有重點、有回饋

那現在學生到底要什麼？他們希望學習是快速的，要有互動性，要能抓到重點（high yield），而且一定要有回饋，並且能幫助他們成功通過考試或臨床挑戰。這些需求本身沒有錯。如果我們要成為有效的教育者，就必須提供這些東西。

事情就是這樣。如果我們還依賴舊時代的教學方式，面對新世代學生，是不會有效果的。好，這是我們面臨問題的總覽。那接下來的問題是：我們要怎麼解決？我認為，我們必須在課程中建立一個永續性、實證導向、可擴展的診斷推理教育架構。這必須內建在課程中，而不是額外附加的。我接下來會提出一些做法，讓你們看看怎麼把它真正融入各自的課程之中，不論你在世界哪個角落。

新的教學典範：Pivotal Concepts（關鍵概念）

新的方法必須要清楚、具體，而且可被學習。我們教的不是電腦，而是人。學生能同時記住的東西是有限的，不可能每個臨床決策都要背 35 個步驟，沒有人記得住。教學必須是學生可以真正帶走並運用的東西。更重要的是，它必須涵蓋臨床上最常見的問題。

對初級照護、家醫科、急診科、內科、小兒科醫師來說，學生畢業時必須能處理常見問題，例如：腹痛、背痛、胸痛、急性腎損傷、貧血。如果畢業時連這些都做不好，那我們教育者就沒有盡責。因此，我認為我們需要一個新的典範。這個新典範的第一步，依舊是傳統做法：完整的病史、完整的理學檢查。腦中會浮現一些可能診斷，如果能直接下診斷，那很好；但如果不行，就不能像無頭蒼蠅一樣亂找。我們應該教學生使用關鍵概念（pivotal concepts），把龐大的鑑別診斷縮小成幾個子群。

我剛剛舉過「頭暈」的例子，可能有 50 個原因。那要怎麼把這張清單縮小到幾個可以處理的群組？

Pivotal Concept 的例子：腹痛

那麼，什麼是「關鍵概念」？它其實就是一些病史問題、理學檢查或簡單檢驗，能可靠地把一個龐大的鑑別診斷拆解成較小的群組。

最經典的例子就是腹痛。我們所有人都受過這樣的訓練：第一個問題是「痛在哪裡？」因為右上腹痛和左下腹痛的鑑別診斷完全不同。這就是一個關鍵概念。我們應該把這種思維套用在所有常見症狀上，讓學生每次都能快速聚焦。

當學生先用關鍵概念把範圍縮小到某一類之後，我們才能教他們怎麼針對這群進行更深入的分析。常見的狀況是：學生面對一個病人問題時，會同時想出一大堆鑑別診斷。他們會問一個問題檢查某個疾病，又問另一個問題檢查另一個疾病，但問到的很多根本不相關；而真正相關的疾病，他們又沒有問夠。問題在於：他們沒有先聚焦鑑別診斷，再針對縮小後的清單深入探討。

那深入探討要怎麼做呢？就是看病人有沒有相關疾病的危險因子、有沒有典型症狀、或是理學檢查的支持徵象。然後用這些資訊來排序鑑別診斷。

舉個具體例子：短暫意識喪失（暈倒），其實是一個相當複雜的問題。鑑別診斷可以列出一大長串。但我們可以教學生兩個關鍵步驟：

判斷是不是暈厥（syncope）。如果是因為血壓掉得太低而失去意識，那是暈厥；如果是其他原因（例如低血糖、癲癇、頭部外傷），那就是「非暈厥」。

如果確定是暈厥，再判斷是哪一種類型。是心因性？反射性？還是直立性低血壓？透過這樣的分類，學生就能把 30 個可能原因縮小到 5 個。比如說，如果確定是暈厥，就可以排除所有非暈厥的原因；如果確定是「心因性暈厥」，那就能忽略其他暈厥類型，只專注在這一類。

系統化訓練如何幫助學生下診斷更準確

這樣的訓練方式是可以教的，而且會讓學生診斷得更準確。當他們先把可能的診斷縮小到幾個群組後，再去針對這小群進一步檢查危險因子、症狀、理學檢查，就能變得更有效率、更快速、更精準。因為他們被訓練過如何聚焦。

理想情況下，我們希望學生的腦袋能像左邊這張圖（註：CPSolvers 的 schema）一樣，充滿「疾病腳本」（illness scripts），這些會隨著臨床經驗慢慢累積。但在此之前，甚至對我這個已經教學多年的醫師來說，有一套替代系統化方法仍然非常有幫助。因為這種方法能讓人以系統性的方式處理問題，幫助找到那些一開始沒辦法靠直覺辨認出的疾病。

這只是理論？還是真的有效？

那麼，這真的有效嗎？還是只是「芝加哥大學的理論」呢？（如果你們熟悉芝加哥大

學，就知道我們非常喜歡理論。）

但答案是：這套方法確實有效。

案例一：診斷錯誤的低鈉血症

我先舉一個臨床案例來說明這套方法怎麼發揮作用。

有一位低鈉血症（hyponatremia）的病人，先是在加護病房治療，後來轉到一般病房，由我領導的團隊接手。她在加護病房時，已經被腎臟科與重症醫學醫師診斷為「不適當抗利尿激素分泌症候群」（SIADH）。這是一個典型答案，醫師們都是用 System 1（直覺模式）思考下的結論。

但我的學生不一樣。因為就在幾天前，我剛教過他們如何系統性處理低鈉血症。所以他用的是 System 2（系統化推理）。他發現，前面醫師的診斷其實是「過早下結論」。他按照步驟檢查，發現病人的皮質醇濃度非常低，真正的問題是繼發性腎上腺功能低下。做腦部 MRI 後，發現她有腦下垂體腫瘤。這個診斷，竟然是剛畢業一年的學生做出來的，而重症醫學與腎臟科醫師都忽略了。

案例二：以視力模糊表現的腦幹動脈瘤

幾年前，我看過一位 82 歲的女性病人。她的生活環境非常糟糕，因此長期焦慮又憂鬱。某天她出現複視，於是去看眼科。眼科醫師對她說：「妳只是太焦慮了。」沒錯，她確實焦慮，但那並不是導致複視的原因。

如果你用系統化的方法來看待「頭暈合併複視」的病人，就會知道問題一定出在腦幹。我替她做了腦部 MRI，結果看到一個巨大的動脈瘤壓在腦幹上。那東西絕對不應該出現在腦幹裡。這裡的問題在於：專科醫師依賴 System 1（直覺模式）思考，把症狀歸因於焦慮，而不是用系統化方法去推理，最後差點錯過關鍵診斷。

系統化教學方法的實證研究

我們其實在美國做過一個多中心試驗。我們隨機分配八所醫學院的學生，分別接受「腹痛」或「意識喪失」的系統化教學。

在腹痛模擬案例中，學生在受訓前正確診斷率是 65%；但只經過一天的訓練（學習方法並做幾個練習案例），正確率立刻提升了 27%。一天之內就有這麼大的進步，非常驚人。我們同樣測試「意識喪失」案例。這更困難，學生在未受訓時正確率只有 17%。但經過一天訓練後，正確率提升了 32%，達到 49%。你或許會說 49% 還是不夠高，但別忘了，這只是一天的成效。如果把這樣的方法融入完整課程，想像一下學生能進步到什麼程度。

利用互動式工具來鞏固學習

要讓這套方法真正發揮效果，第二件需要的事是：必須有主動、互動的工具，來鞏固學生在「模擬案例」與「真實病人」中的學習。我們在 McGraw Hill 已經投入這方面的開發，等一下 Ali 會再介紹更多。這些工具不是直接「給答案」，而是一步步引導學生使用方法。因為我們要教的不是「怎麼得到診斷」，而是「怎麼思考診斷」。久而久之，學生就能內化這種方法，遇到暈厥、腹痛、頭暈等問題時，就知道該怎麼做。

AI 模擬病人與優勢

另一個需要的元素是：互動式的「模擬病人」，也就是現在大家常聽到的 AI 病例。我們也已經在開發這些工具。學生可以透過 AI 病人進行對話：詢問病史、做理學檢查、輸入鑑別診斷，並且得到系統化的回饋。這樣能幫助他們越練越好。

當然，讓我先聲明，我本身是內科醫師，一輩子都在看病人，我非常清楚：真實病人是無可取代的。但現實問題是，我們不可能讓每位學生都遇到所有診斷的真實病人，更不可能每次都進行完整評估。這就是為什麼需要用 AI 來**補強（augment）**傳統臨床教學。

「刻意練習（deliberate practice）」

我們可以針對學生的表現給予詳細、具體的回饋。在 New England Journal of Medicine 有一篇文章（由我很尊敬的 Raja-Elie E. Abdulnour 撰寫）談到「一般練習」與「刻意練習（deliberate practice）」的差異。

如果只是「沒有回饋的練習」，學生的進步會非常有限（就像圖表下方的曲線）；但如果每次練習都有精準回饋，學生會持續修正並進步，這就是「刻意練習」，曲線會一路上升。而 AI 平台能做到的，就是這樣的刻意練習。例如：告訴學生「你的病史詢問哪裡做得好、哪裡不足」、「你的理學檢查哪些地方到位、哪些地方缺漏」，一個案例一個案例地持續回饋。

最後幾張投影片，我想談談：這些方法要怎麼在不同學校落地實行？

前面我提到過，這些電子工具和案例可以被引入課程。但要怎麼用，會因為不同國家與學校環境而有差異，所以其實有很多種選擇。

非同步學習：學生可以自己在線上練習，如果課程時間非常緊，這是一個解方。

銜接課程：讓學生在「真正需要之前」學到。舉例來說，學生剛結束基礎課程，即將進內科實習，他們一定會很焦慮、很想學這些；又或是即將從醫學生變成住院醫師（急診、家醫、內科），這時候需求非常強烈。

重大考試前：像國考或 board exam，如果題目涉及診斷推理，他們一定會想學這個。
其他課程設計方式

結合臨床實習（clerkship）：可以把診斷推理課程集中在兩週完成，或是每週安排半天，

整個實習期間分散進行。考試準備課程：針對大考事前設計。補救課程：幫助學習落後的學生。但我要強調：這套方法不應該只給「學習困難的學生」。因為整體來說，我們所有學生的診斷能力都還不夠強，這不只是「Bob」的問題。

課堂實作方式：主動學習與小組討論

雖然學生早上腦袋可能不太靈光，但對我來說這樣的安排是可行的。那麼，一個「半天課程」會怎麼進行呢？

我希望這是一種主動學習（active learning），同時也是團隊學習（team-based learning）。所以學生一進教室，我就直接丟給他們一個案例，不告訴他們分析方法。例子可能是：「有人昏倒了，這是病例資料。」然後我把他們分成小組，讓他們自己討論：

你們覺得鑑別診斷有哪些？

你們會安排哪些檢查？

你們會怎麼處理這個問題？

結果會怎樣呢？學生很快就會發現：「天啊，我們根本不知道自己在做什麼！」

這時候他們就會開始害怕，也因此產生了強烈的學習動機——你創造出一個「必須學習」的需求。

接著，我會要求他們自己設計一個 schema（診斷圖譜），並且分析這個案例。然後我再回到全班，一起討論：專家會如何透過這個 schema 來分析這個案例。我們共同走過這個過程，最後再給他們幾個練習案例。半天的課程就這樣結束，然後進入下一個主題。

透過這樣的方式，學生會學到非常多。