

出國報告（出國類別：考察）

微軟亞洲體驗中心暨
新加坡中央醫院參訪報告

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：賴逸儒、周承復、梁君卿、郭律成、尚榮基、熊漢昌

出國期間：112年6月5日至112年6月7日

報告日期：112年7月26日

摘要

2023 年 6 月，臺大醫院為了規劃醫院智慧醫院之發展，了解最新資訊技術以及人工智慧之醫療應用趨勢，組團前往新加坡參訪。參訪團成員包含醫院管理階層，內外科醫師、行政管理與資訊人員。

此次參訪共計三天，一天半參訪微軟亞洲體驗中心，與微軟技術中心專家，討論醫療資訊、元宇宙、人工智慧、雲端技術、資安與 ESG 等相關議題。第三日半天，參訪新加坡中央醫院，參觀其數位病理實驗室及智慧病房，後拜會醫院高層進行交流。

目錄

壹、	目的	1
貳、	過程	1
一、	微軟亞洲體驗中心	1
	(一) Opening and Future of Healthcare	4
	(二) Metaverse 3D MR & Application in Healthcare	6
	(三) Healthcare Data Strategy: Unlocking your data with OpenAI	7
	(四) Cloud Platform to Enable New Era of Healthcare	12
	(五) Healthcare Zero Trust Security Protection	13
	(六) ESG – Microsoft Cloud for Sustainability	14
二、	新加坡中央醫院	15
	(一) 醫院簡介	15
	(二) 數位病理	17
	(三) 數位病房	19
	(四) 智慧醫院	21
參、	心得	26
肆、	建議事項	30

壹、 目的

本院醫療資訊平臺上線近 18 年，從早期的批價申報系統，到流程自動化、電子病歷、總分院整合、跨院應用、行動化醫療、IOT 聯網應用、人工智能應用，大多由院內各專業人員與資訊人員討論設計，始達今日之成果。現因應衛福部次世代醫療平臺專案，開放醫療資料上雲，我們亦將著手，規劃未來本院資訊平臺架構。另醫療 AI 蓬勃發展，智慧醫院為本院發展之目標。故安排此次參訪活動，觀摩先進之醫療資訊技術與應用。

這次我們計畫參訪位於新加坡之微軟亞洲體驗中心(Experience Center, EC)，微軟是世界上首屈一指的資訊廠商，開發出很多影響人類發展的技術與產品。而位於新加坡的體驗中心，是該公司在亞洲唯一的體驗中心，我們將與微軟技術中心(Microsoft Technology Center, MTC)之技術與領域專家進行交流，討論目前資訊科技的在醫療上議題，包含元宇宙、人工智慧、雲端系統、資安、ESG 等。這次行程亦參觀了新加坡中央醫院 Singapore General Hospital，新加坡中央醫院是 Newsweek 2023 年世界排名第 9 的醫院，在亞洲排名第一，我們藉由實地參觀和討論的方式，了解其在醫療資訊、智慧醫療上的發展。

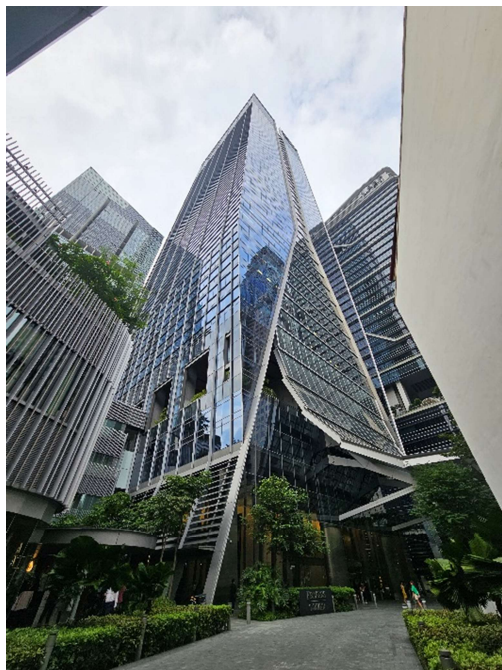
貳、 過程

一、 微軟亞洲體驗中心

本次參訪行程第一站，是 2019 年落成的微軟亞洲體驗中心 Microsoft Experience Center Asia (<https://news.microsoft.com/zh-tw/experience-center-asia-showcasing-the-new-future-of-work-today/>)。抵達時，由微軟亞洲總裁 Ahmed Mazhari 親自接待本院參訪團，並致歡迎詞。開始了一天半的參訪活動。




參訪團合影，中立者為微軟亞洲區總裁 Ahmed Mazhari，右三為微軟亞洲政府事業部主管 Marcus Loh，右二臺灣微軟首席營運長陳慧蓉，左一為微軟亞太區黑帶高手團隊總監佐藤大輔，左二為微軟首席醫療產業顧問劉致宏。



微軟亞洲總部所在 Frasers Tower





以 3D 列印技術打印之咖啡

5th Jun Agenda – Day 1

Time	Topic	Speaker(s)
3:00 PM - 3:15 PM SGT	Executive Welcome	Ahmed Mazhari (President, Microsoft Asia)
3:15 PM - 3:30 PM SGT	Opening Remarks	Marcus Loh (Worldwide Public Sector Leader – Asia)
3:30 PM - 3:45 PM SGT	NTUH Top of Mind	Dr I-Rue Lai (Vice Superintendent, National Taiwan University Hospital)
3:45 PM - 4:45 PM SGT	Future of Healthcare: Industry Trends and POV	Annie Mathew (Director, Developers and Digital Natives, APAC)
4:45 PM - 5:15 PM SGT	Transfer to dinner location	

6th Jun Agenda – Day 2

Time	Topic	Speaker(s)
09:00 AM - 09:15 AM SGT	Welcome & Arrival at Experience Center Asia	
09:15 AM - 09:45 AM SGT	Metaverse 3D MR & Application in Healthcare	Kevin Lim (Sr Envisioning Specialist)
09:45 AM - 10:45 AM SGT	Immersive Experience: Digital Transformation in Real Life	Kevin Lim (Sr Envisioning Specialist)
10:45 AM - 11:00 AM SGT	AM Break	All
11:00 AM - 12:00 PM SGT	Healthcare Data Strategy: Unlocking your data with OpenAI	Jason Boon (Data and AI Specialist, AI Evangelist)
12:00 PM - 1:00 PM SGT	Lunch at Private Lounge	All
1:00 PM - 2:00 PM SGT	Cloud Platform to Enable New Era of Healthcare - Microsoft Azure Migration and Cloud Adoption Framework	Sandeep Basu (Director, Data & AI Solution Sales)
2:00 PM - 2:15 PM SGT	Coffee Break (no snacks)	
2:15 PM - 3:15 PM SGT	Healthcare Zero Trust Security Protection	Manjiv Sharma (Sr Security Solutions Specialist)
3:15 PM - 3:30 PM SGT	Coffee Break (no snacks)	
3:30 PM - 4:30 PM SGT	ESG – Microsoft Cloud for Sustainability	Lorena Paglia (Azure Data & AI, Business Programs - Global Lead)
4:30 PM - 5:30 PM SGT	3 Horizons Digital Healthcare Transformation Summary	Account Team
5:30 PM - 6:00 PM SGT	Transfer to Dinner location	
6:00 PM - 8:00 PM SGT	Dinner	

微軟亞洲體驗中心參訪行程

(一) Opening and Future of Healthcare

首日的參訪由 Marcus Loh 說明了微軟對政府機關的支援，並由 Annie Mathew 說明 Future of Healthcare: Industry Trends and POV。微軟應用其 AI 及 Cloud 上的各項技術在 Government 的各項數位轉型(digital imperative)的任務中，更 Cost-Effective 實現相關的應用。主要內容：微軟對於政府客戶，專注於三個關鍵主題，它們分別是：

1. 與公民接觸和連結：微軟致力於幫助政府客戶與公民進行更緊密的接觸和連結。這意味著提供工具和技術，以便政府能夠與公民進行溝通、收集意見、提供資訊，並建立更具參與性和透明度的關係。
2. 政府職場現代化： 微軟致力於協助政府客戶實現職場現代化。這包括提供現代化的辦公軟體和工具，以促進協作、效率和安全性，同時提升政府人員的工作體驗。
3. 加強政府服務： 微軟致力於提升政府服務的品質和效能。這涉及運用先進的技術和解決方案，以改進公共服務的交付方式，提供更高效、更便利和更個人化的服務給公民，並推動政府的數位轉型和創新。其實把政府換成其他企業，使用類式的解決議題的邏輯也是可行的。

微軟在醫療健康產業，超過 35 年經驗，所提供的解決方案，在雲端服務、AI、資安、協同合作等方面，居領導廠商地位，和全球重要的醫療機構有不少合作。微軟深耕醫療的雲端服務，2023 年世界最佳智慧醫院的前 5 名，其中有 3 名都與微軟合作，如排名第一 和第四的 Mayo Clinic 與 Cleveland Clinic；而排名第 2 的 Johns Hopkins Hospital 更是宣布採用微軟的雲端平臺。

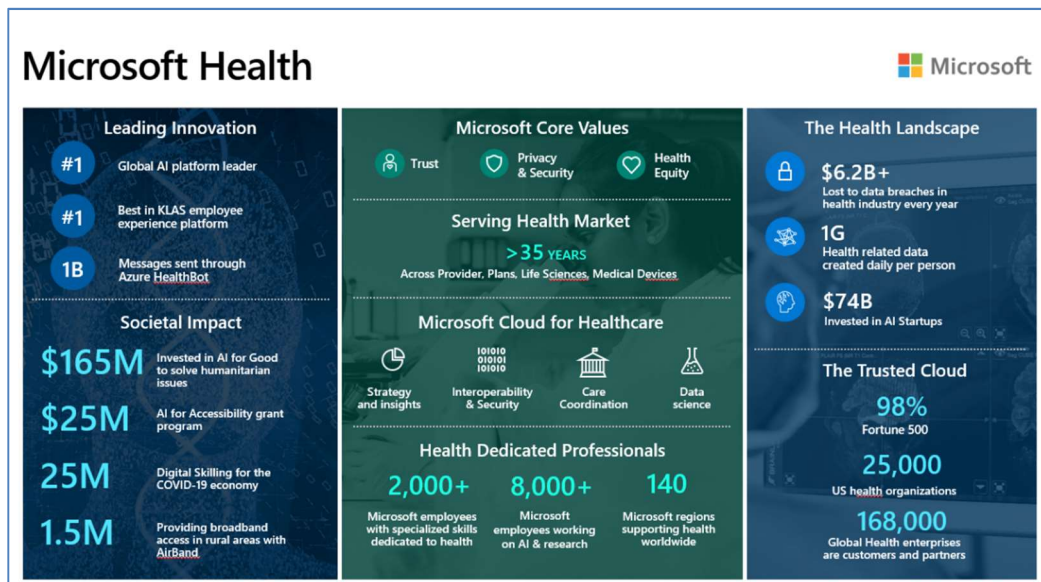
他們對醫療雲的服務，提出了增加 1 病人的參與 Enhance patient engagement, 2 增進醫療團隊合作 Empower health team collaboration, 3 改善臨床與營運洞見 Improve clinical and Operational insights, 4 提高臨床醫師的體驗 Enhance clinician experiences 四個象限的服務內容，並介紹相關的應用實例。微軟 Azure 提供 Open AI 相同開創性的功能，但是更具企業穩定性以及資料隱私性。提供的模組如 GTP-4，具有生成與理解文字的功能；Codex 可以生成與理解程式碼；而 DALL-E 則可以根據提示生成圖片。

COVID-19 疫情在醫療保健領域引發了業務優先事項的轉變，催化了醫療院所投入更多資源在數位化以及各種科技，讓醫療服務能更具穩定性以及彈性(resiliency)。因此，醫療保健組織正在尋找一種新的方法來為未來的穩定性和韌性鋪平道路。Microsoft Cloud for Healthcare 提供了值得信賴且整合的功能，讓組織更容易創建個性化的病人體驗，提供連接和安全的醫療團隊協作工具，並採用對醫

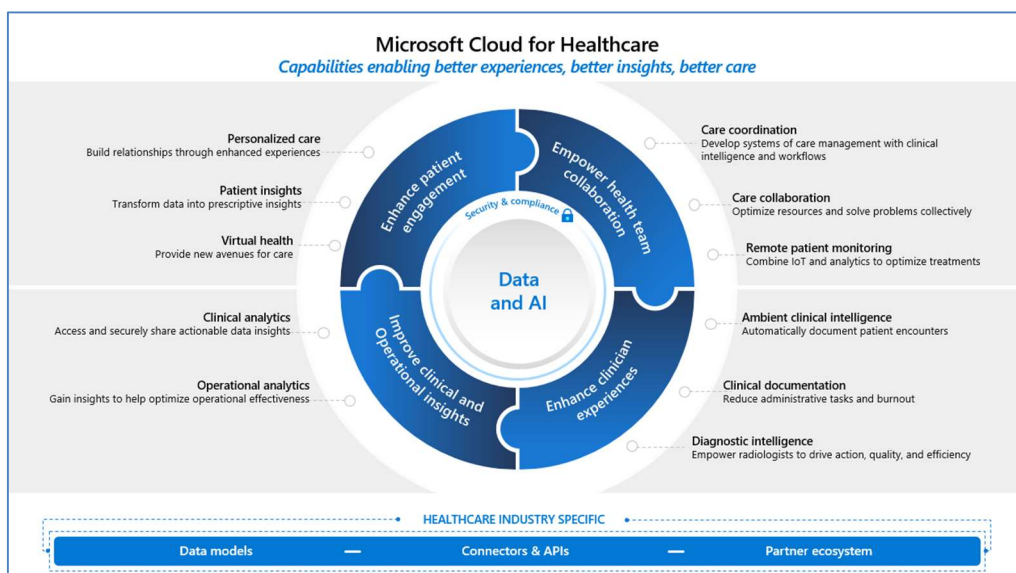
療保健重要的數據標準。組織可以使用 AI 整合多種來源以全面瞭解數據，減輕行政負擔，並改善流程和工作流自動化，以創建可以提供更快、更低成本的更好照護的行動洞察。微軟公司提供工具與技術團隊，協助醫院把系統與資料移到雲端。資料與系統上了雲端，可以更容易與 AI/ML 整合，提供醫療系統、醫療服務更多的幫忙。

微軟提供以 Dynamic 365、Team+、Azure 雲端服務 (如 Azure Health Bot)、Power Automate 等雲端及自動化技術為基礎，幫助醫院達成以上面向的各項功能。以增加病人參與為例，微軟綜合以上技術，協助醫院提供病人更個人化的服務，讓病人可以查詢自己的健康紀錄，提供聊天機器人 (chatbot) 可以回答病人問題，以及幫助病人管理門診預約、檢查排程。醫療臨床或是行政方面，可以用微軟 Teams 來幫助合作，比如單位內不同類別或是跨單位的訊息溝通提醒、整合行事曆、整合醫護排班、整合文檔管理以及遠距醫療的視訊等。而 RPA (Robot Process Automation) 可以幫助例行、固定的作業自動化，讓這些例行性的醫療或行政作業，例如線上簽核作業，不再浪費同仁的時間重複動作。Azure 服務提供影像辨識、語音辨識等功能，可以整合到現行作業流程，減少人員輸入的工作。

微軟雲端提供資料交換、轉置的服務，可以將醫院中不同來源的資料，如 HL7 V2、CCDA、DICOM 等資料格式，轉置後提供 FHIR API 與其他系統資料交換。有了以 FHIR 為基礎的資料交換中臺 (GRAVITY)，可以讓資料更容易應用。根據微軟過往案例的經驗，資料中臺可以幫助跨單位的資料整合、提升資料處理效率以及降低程式開發時間。



微軟在醫療健康產業的實績

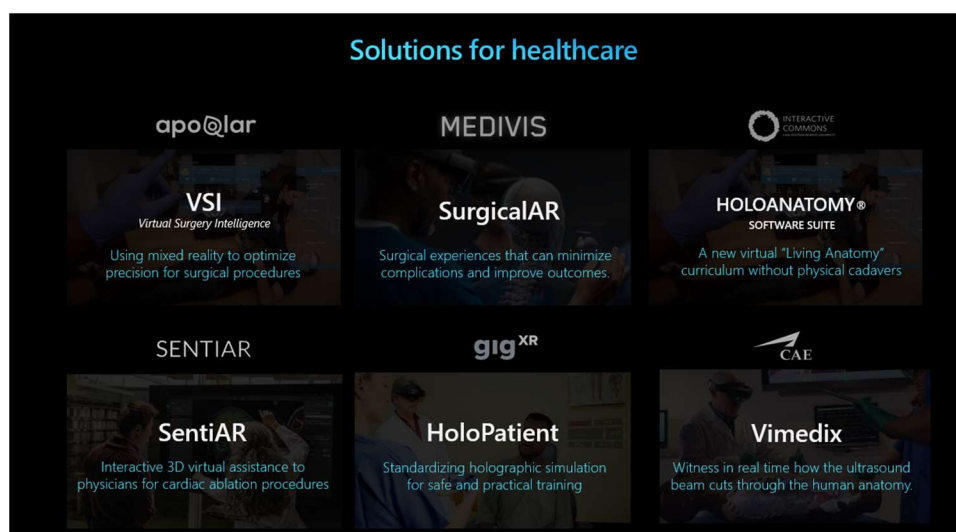


醫療雲服務範圍

(二) Metaverse 3D MR & Application in Healthcare

第二天一早就是很令人覺得興奮的安排，微軟團隊的 Kevin Lim 介紹 Metaverse。Metaverse 包含了 VR (Virtual Reality), AR (Augmented Reality), MR (Mixed Reality) 是近年相當熱門的人機介面技術，他整合了實體與虛擬的感官資訊，連結 People, Places, Things, Processes，帶給使用者全新的體驗與應用情境。

這次的展示以微軟開發的 HoloLens 為主。HoloLens 在醫療應用，包含了訓練模擬 Training Simulations，遠端會診 Remote Expert Consultation，手術規劃 Operation planning，病人衛教 Patient Understanding 等。目前已經有相關廠商，開發了一些醫療應用產品上市。



HoloLens 相關之醫療應用

這次微軟展示的，是手術計畫的產品，在手術的時候提供協助，幫助醫師在病人的身體上投射由電腦斷層或是核磁共振掃描的影像所重組的立體影像，使得外科醫師在規劃傷口位置以及手術過程中會遇到的組織器官等等，能有最佳的計畫。本院參訪同仁實際試用 HoloLens，進行相關操作。



本院同仁試用 HoloLens，操作 3D 醫療影像

(三) Healthcare Data Strategy: Unlocking your data with OpenAI

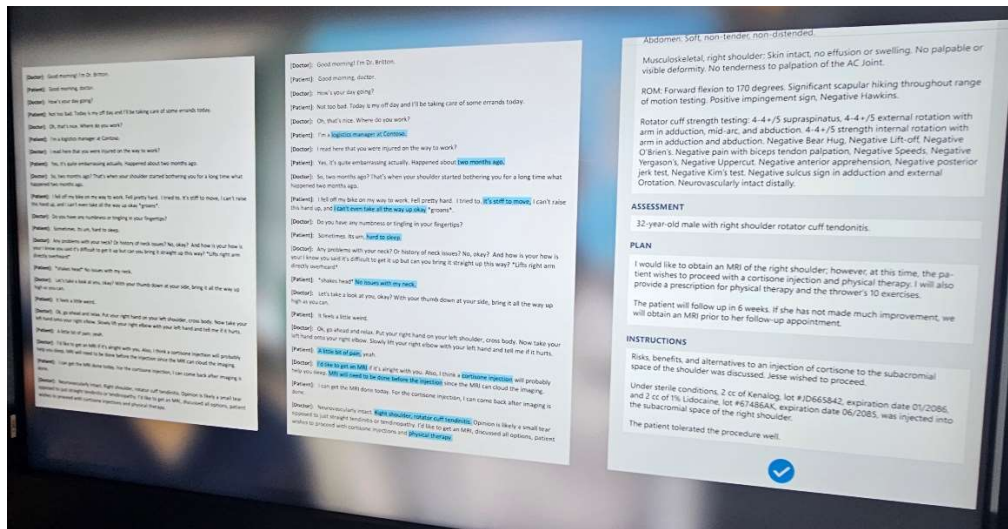
AI 的應用，是這次參觀最有趣的主題。最近，微軟宣布完成了對 Nuance Communications 的收購，同時，微軟也是 OpenAI 的投資者。作為一個單一的公司，微軟獨特的定位可以增強組織利用值得信賴的 AI 解決改變工作和醫療未來的最大挑戰的能力。憑藉強大且強健的 AI，該 AI 背後有數十年的領域專業知識，再配合 Microsoft Cloud 的規模、安全性和強大，微軟有機會將先進的 AI 解決方案放到世界各地專業人員的手中，有助於推動更好的決策，創造更有意義的連接，並產生實質性的成果。

Nuance Communications 開發了對話 AI 和環境智能，增強了幫助他人的能力。Nuance Dragon Ambient eXperience (DAX) 是一種 AI 驅動的，具有語音功能的解決方案，可以在護理點準確且高效地自動記錄病人的遇見，其臨床文檔自寫™可用於辦公室和遠程醫療設置。Nuance DAX 提高了護理質量和病人體驗，增加了提供者效率和滿意度，並改善了財務結果。

因此與 Nuance 共同合作，微軟獨特的定位可以擴大組織利用值得信賴的 AI 解決改變醫療工作未來的最大挑戰的能力。在這個基本的基礎上，Microsoft Cloud for Healthcare 提供了值得信賴且整合的功能，讓組織更容易提高病人參與度，增強醫療團隊協作，改善臨床和運營見解，並增強醫護人員體驗。

首先，微軟專注於通過提供個性化的體驗來增強病人的參與度，通過在每一點護理中進行安全的個性化遇見來吸引病人。接下來，通過連接，吸引並高效管理具有幫助他們提供最佳可能照護的工具的醫療產業工作力量，來增強醫療團隊的協作。通過結合數據孤島並應用高級分析和 AI，改善臨床和運營洞察，揭示可行的見解以做出更好，更聰明的臨床和運營決策。您甚至可以根據病人或員工的行動和預測分析觸發自動化的工作流程。與 Nuance 共同合作，微軟通過減少記錄病人遇見的時間，可以通過推動更個人化和便於獲取的醫療保健的 AI 驅動的解決方案來幫助緩解提供者的疲勞。最後但同樣重要的是，Microsoft Cloud for Healthcare 建立在保護健康信息的基礎之上，並且通過增強具有行業相關的合規性，安全性和互操作性標準的 Microsoft Cloud，幫助醫療產業加快他們的轉型。(周)

這次的展示，也以這兩方面的技術為主。我們以下圖說明 Nuance 電子病歷系統之功能，

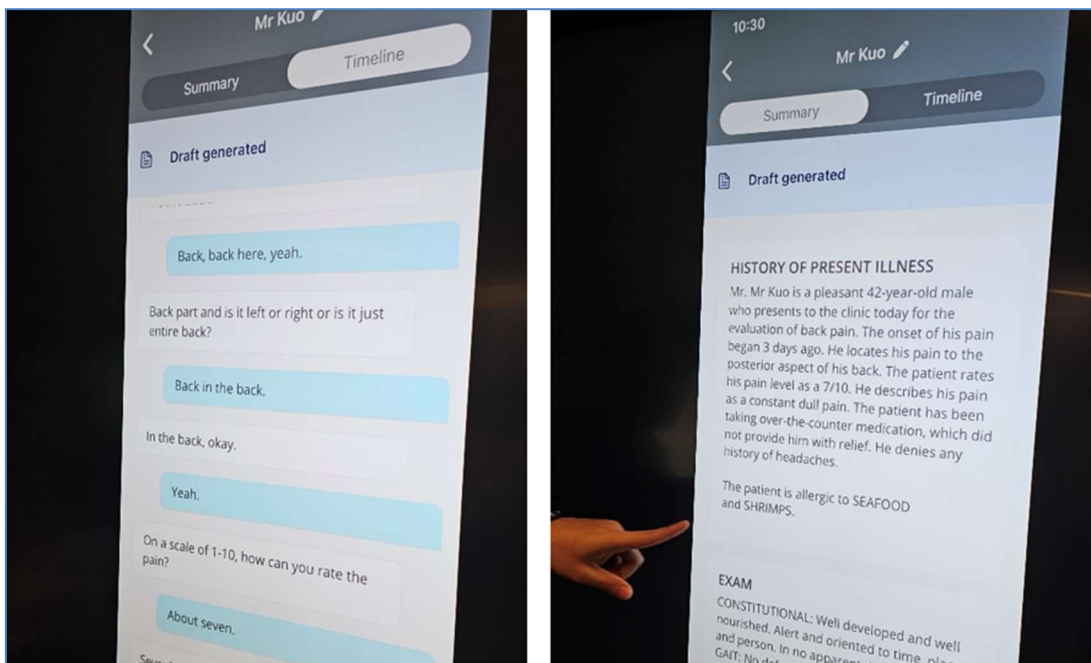


圖左為語音文字，中圖為關鍵字詞分析，又突圍轉譯後之病歷

以下試驗，由郭律成醫師扮演病人，與 Kevin Lim 扮演的醫師對話，模擬診問情境。透過手機，可自動轉為文字，再透過系統自動編成病歷，完成紀錄。

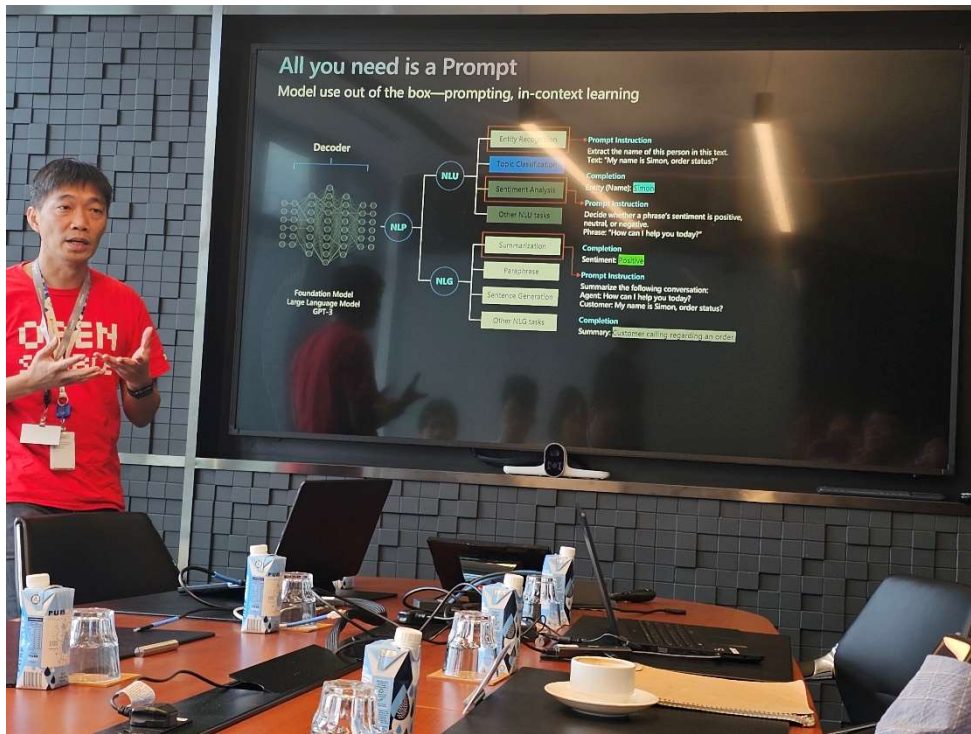


現場模擬看診

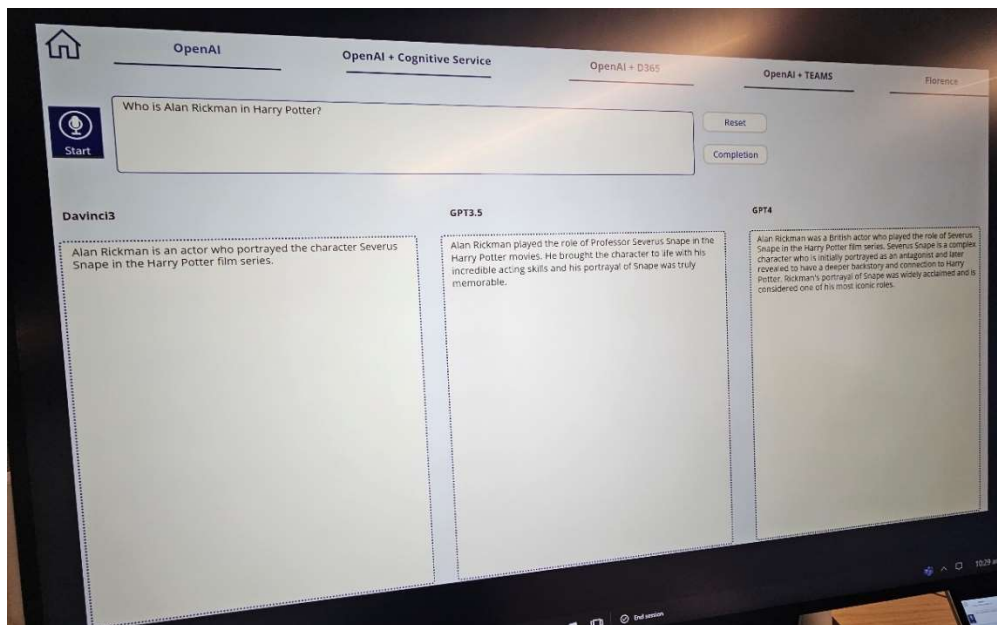


以手機錄下看診對話，可立即轉為文字(左圖)，再轉為病歷紀錄

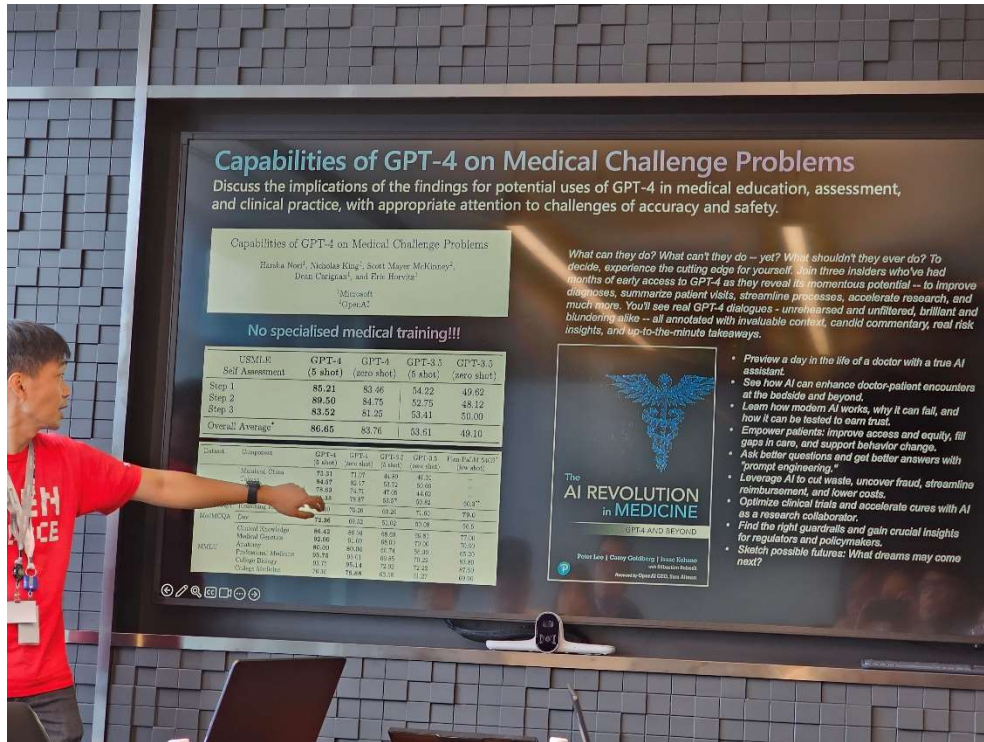
大型語言模型的應用是這次展示的另一個重點，NLP 的技術，包含了 NLU 和 NLG 兩個部分。電腦和使用者的介面，將變為人所熟悉的自然語言，不論是語音，或文字。生成式 AI 的發展突飛猛進，短短幾個月間從 GPT3, GPT3.5, 進展到 GPT4。展示中比較了幾個模型的差異，GPT4 有大幅的進步。講師亦引用了微軟今年三月發表 “Capabilities of GPT-4 on Medical Challenge Problems” 這篇論文的研究結果，文中用標準醫療領域的問題集，比較各個模型的效果，GPT4 均大幅領先。展望未來，這樣的技術有機會成為醫師的 AI 助理，講師特別提到，調查醫師每周有 19 小時，用在文書處理的工作，這些可能是生成式 AI 技術可以協助改善的目標。



Jason Boon 介紹自然語言處理架構



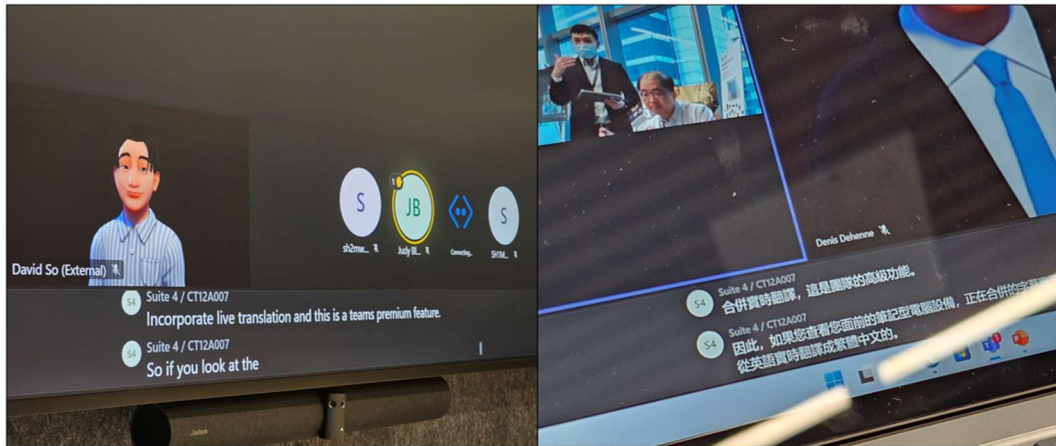
Davinci3, GPT3.5, 與 GPT4 之比較



Dataset	Component	GPT-4 (5 shot)	GPT-4 (zero shot)	GPT-3.5 (5 shot)	GPT-3.5 (zero shot)	Flan-PaLM 540B* (few shot)
MedQA	Mainland China	75.31	71.07	44.89	40.31	–
	Taiwan	84.57	82.17	53.72	50.60	–
	United States (5-option)	78.63	74.71	47.05	44.62	–
	United States (4-option)	81.38	78.87	53.57	50.82	60.3**
PubMedQA	Reasoning Required	74.40	75.20	60.20	71.60	79.0
MedMCQA	Dev	72.36	69.52	51.02	50.08	56.5
MMLU	Clinical Knowledge	86.42	86.04	68.68	69.81	77.00
	Medical Genetics	92.00	91.00	68.00	70.00	70.00
	Anatomy	80.00	80.00	60.74	56.30	65.20
	Professional Medicine	93.75	93.01	69.85	70.22	83.80
	College Biology	93.75	95.14	72.92	72.22	87.50
	College Medicine	76.30	76.88	63.58	61.27	69.90

GPT 4 在醫療應用的效能

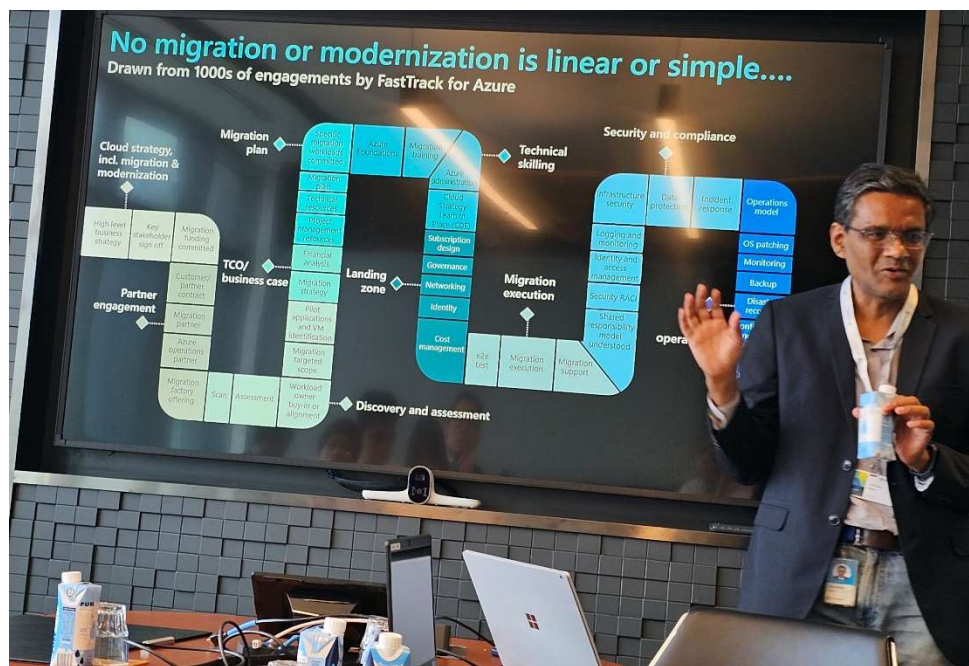
除了醫療上的發展，我們亦參觀了 AI 在辦公室自動化的功能。下圖是以雲端視訊會議的展示，兩地的人可以透過視訊會議系統線上開會，系統內建語音轉文字、翻譯、彙整完成會議等功能。而這項技術已近成熟，在不久即有產品問世。



整合語音轉文字、即時翻譯的會議系統，可同步將語音翻譯為使用者之語言

(四) Cloud Platform to Enable New Era of Healthcare

下午的課程，首先介紹雲端系統。微軟和 Amazon、GOOGLE 為全球三但雲端業者，產品含括 IAAS，PAAS 和 SAAS 等三部分。今天的主題主要介紹如何把系統上雲。對於 windows server, SQL server, Linux DataBase, DevTest, Web apps, SAP, Specialized workload, VDI 等各類系統，均提供對應的解決方案。以一個企業的規模，整個上雲的過程，也牽涉了策略、評估、計畫、執行、監控等步驟，工程複雜。相對這些複雜的作業，微軟也有相對應的團隊，提供支援服務。



Sandeep Basu 介紹 Microsoft Azure Migration and Cloud Adoption Framework

(五) Healthcare Zero Trust Security Protection

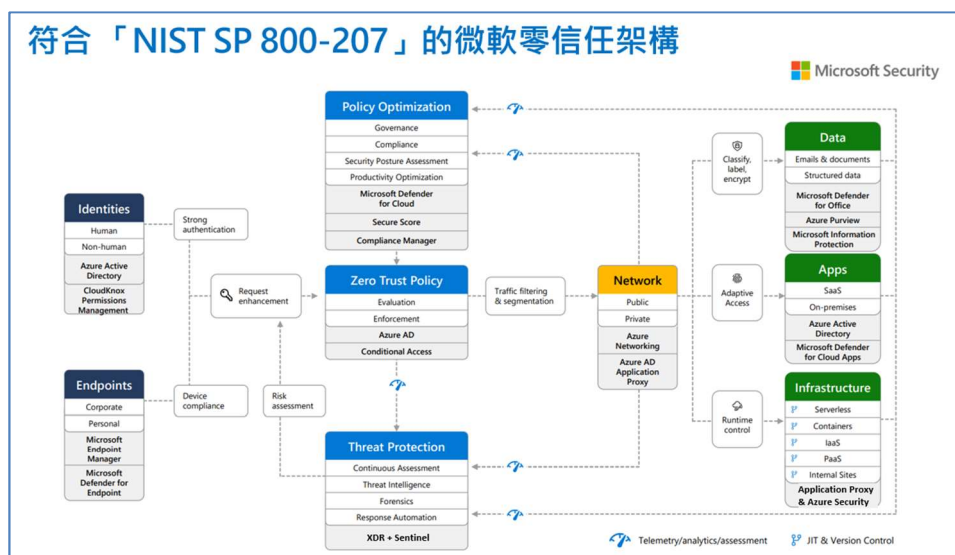
在資訊安全方面，微軟過去 5 年投入了 50 億美元，未來 5 年更將再投入 200 億美元進行研發，在資安方面亦是世界上領導廠商。



Manjim Sharma 介紹微軟在資安防護上的實績，每天分析 43T 的威脅情資，每年阻擋了 32B 的威脅

近年提出資安的核心是零信任原則 (Zero Trust Principle)。所謂零信任，包含 Verify explicitly, Use least privilege access, Assume breach 三項原則。對身分與裝置保護零信任，則包含了多因素認證、條件式存取、身分保護、裝置合規、特權存取管理五項管理重點。其控管、作用的對象有 6 個: 使用者 (Identities)、端點 (Endpoints)、應用程式 (Apps)、基礎建設 (Infrastructure)、網路 (Network) 以及資料 (Data)。

對於每種對象都有相應的工具以及解決方案，以使用者為例，會用 Azure Active Directory 和 Microsoft Entra Permissions Management 來強化驗證以及權限的控管；網路的部分則是推薦 Azure Networking 和 Azure AD Application Proxy 來監控網路的資料。協助醫院的系統以明確的驗證 (verify explicitly)、使用最低的權限存取 (use least privilege access)、以及假設有漏洞 (assume breach) 來維護資安。具體的作法有如多因素認證、降低特權帳號的使用、以時間為基礎核准特殊權限等等。



微軟零信任架構

(六) ESG – Microsoft Cloud for Sustainability

ESG 是 Environmental, Social 以及 Governance 的總稱。過去為了發展工業，沒有考慮到對環境的影響，造成溫室效應加劇、各地極端氣候頻傳、生物多樣性喪失、森林砍伐、污染等多項影響。想要企業/機構能永續經營、創造企業價值，就必需與環境共存、承擔更多的社會責任。微軟投入大量資源，要在 2030 年前達到負碳排 (Carbon Negative)、水資源正效應 (Water Positive)、零廢棄物 (Zero Waste)；也希望能幫助其他企業達到相同的目標。根據統計，醫療相關產業大約產生全球 4.4% 的溫室效應排碳量，其中醫材、藥物的供應鏈大概佔其中 71%。醫療的廢棄物中塑膠類大約占 35%。又由於醫療產業的特殊性，醫療除了會造成環境惡化，環境變遷同樣會造成醫療環境惡化，據估計到 2030 年，每年會有 25 萬人因環境問題死亡，對醫療服務產生不少壓力。

想要達到零排放的目標，有許多需要投資與改業的領域：如改善生活與工作的環境，可以促進健康，減少醫療資源的耗用；綠建築的設定可以減少水、電等能源的使用；改用太陽能、風力或水力等再生性能源；改善醫材等供應鏈的流程以及生產方式，減少對環境的衝擊以及提高重複使用或回收的比例。以上轉換，是跨領域的轉換，除了醫療院所，醫療產業的供應鏈和病患都有影響。

醫療的數位化、數位轉型 (digital transformation) 也是達成零排放的重要因素。數位轉型後，醫療相關的各供應鏈的數據更透明化，更能合作達到零碳排放。遠距醫療 (Telemedicine) 可以減少病人交通以及醫院資源的耗用。微軟的雲端服務也是支援永續性的一部分，例如降低對於環境的衝擊、統一數據智能、建立統一、永續性的基礎設施以及價值鏈。

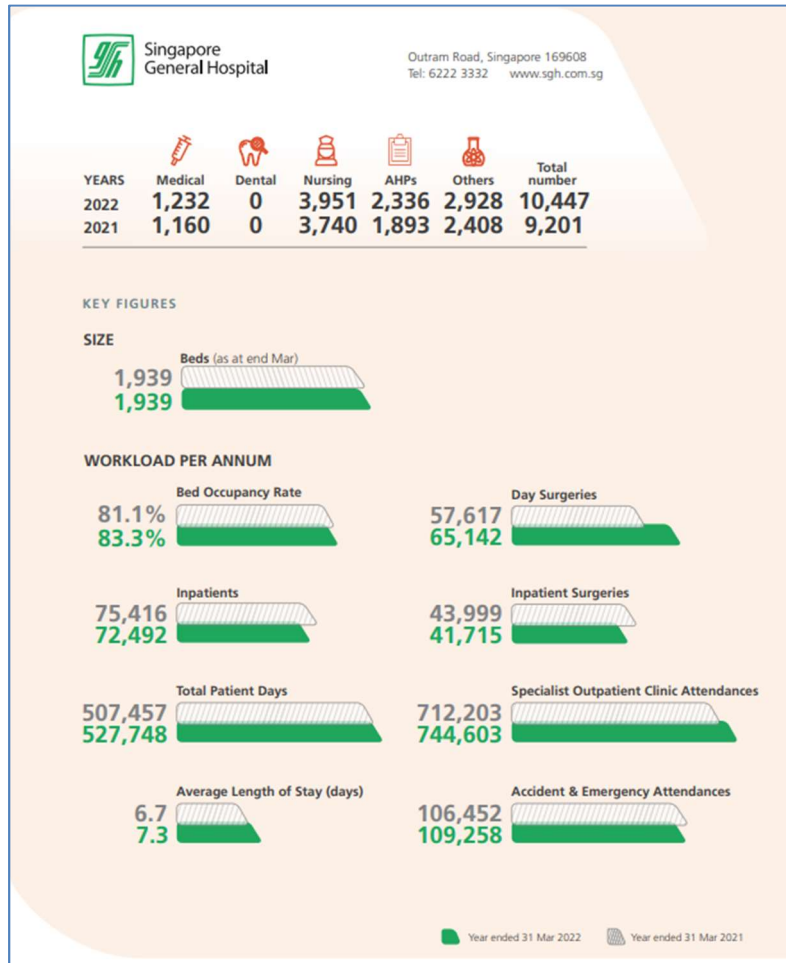


Lorena Paglia 介紹 ESG，揭示全球環保目標

二、 新加坡中央醫院

(一) 醫院簡介

新加坡中央醫院 Singapore General Hospital (SGH) 是一家歷史比臺大醫院還久的醫院(<https://www.sgh.com.sg/>)，在 1821 年就由英國人設立。經過這兩百年的演進，換過好幾次醫院的地點，在 1926 年 3 月 29 建立了一個 800 床的醫院，並在 1981 年翻新建築。最重要的轉變，應該是在 1989 年 4 月 1 日，SGH 變成一家由政府獨資成立的非營利組織，並且以私人公司的方式經營。從 2016 年起，又啟動新的 master plan，開始另一階段的院區建築翻新，繼續向下一階段的智慧醫院邁進。這樣的努力，也讓新加坡中央醫院成為了在 Newsweek 世界最佳醫院前十名的常客，2023 年的排名是全世界第 9 名。



SGH 服務量能，資料來源，SingHealth Duke-NUS Academic Medical Centre Annual Report 2021/2022，<https://www.sgh.com.sg/about-us/news-room/annual-reports>

新加坡目前有三大醫療集團，新保集團 (SingHealth)、新加坡國立大學醫學組織 (NUHS) 和國立健保集團 (NHG)，為他們各自服務的區域，建立一個綜合保健的醫療系統。新加坡中央醫院屬於 SingHealth 集團中之醫學中心，SingHealth 所屬機構包含了醫學中心、專科醫院、社區醫院、診所等。以新加坡中央醫院為主體，整合各自獨立的國家級醫療中心 (如心臟中心、癌症中心等)，彼此資源共享，使用同一套病歷系統，照會程序流暢；即使某些中心財務成績不佳，亦可透過管理體系調整，互相協助。



SingHealth 所屬機構



SGH 院區，上半部銀灰色建築為規劃中院區擴增計畫之建築



新建中的急診大樓，院區規劃各大樓二樓以天橋連接，為醫療人員及病人推送區域，一樓為來賓訪客區域，地下一樓為貨品運送區域

(二) 數位病理

第 3 天參訪 Singapore General Hospital，首先帶我們參觀了病理部，介紹檢體進入病理部完整的作業流程。

在新加坡中央醫院的第一站，參觀了他們的病理部，這是每年處理超過五萬件病理標本，玻片超過 60 萬片的繁忙部門，他們不只處理新加坡中央醫院本身的

病理標本，還處理其他醫院或診所送來的病理標本。和臺大的做法不同的是，已經完全沒有手寫的病理單，檢體在開刀房採檢後，會由護理師輸入檢體資訊並列印條碼、貼在檢體瓶上；醫師最後會確認檢體醫囑。依照病理標本罐子上面的QRcode 就可以看到在電腦中的病理單，資訊流已經串接起來。這部分與本院前往長庚醫院參訪獲知的作法相近，也與資訊室規劃的作法相似。近期品管中心成立工作小組推動手術病理組織送檢流程改善，邀請護理部、外科部、泌尿部、耳鼻喉部、病理部等專家參與，資訊室配合說明資訊系統的規劃與作法，也將配合與會專家提出的修改意見，進行系統開發。

檢體進入病理部，會用包埋盒印表機列印條碼與資料，作為檢體追蹤的辨識依據。其後檢體處理的各個步驟，如固定、染色、切片等，也都有相關追蹤的機制。其中玻片大部分還是手寫標記，只有小部分採用條碼列印。最後病理檢體採用 Philips 公司的產品以高解析度影像數位化，數位化影像可以讓病理醫師可以在不同地方察看病理影像，甚至可以把影像分享到院外，便於會診。

他們的病理部也很早就開始用飛利浦的系統做數位化，把玻片的影像在 40 倍的放大倍率下進行掃描，存成影像檔，這樣的好處，不但在教學研究的時候，能夠更迅速的調閱資料之外，在平常的作業中，也少掉了運送玻片整理玻片的人力，也避免玻片在過程中遭受可能的破壞以及褪色。

臺大總院最近幾年已經開始建置類似的系統，不但可以將玻片的影像數位化，還能提供玻片不同景深的影像，完整複製病理部醫師看病理切片的習慣，更勝一籌。但由於影像檔案相當龐大，所以需要非常大的儲存空間，以 SGH 的作業模式，有很多的檔案都放在雲端，好處當然就是避免硬體資產投資的快速折舊，使得儲存成本下降，壞處也就是需要快速的網路架構以加快影像的調閱。



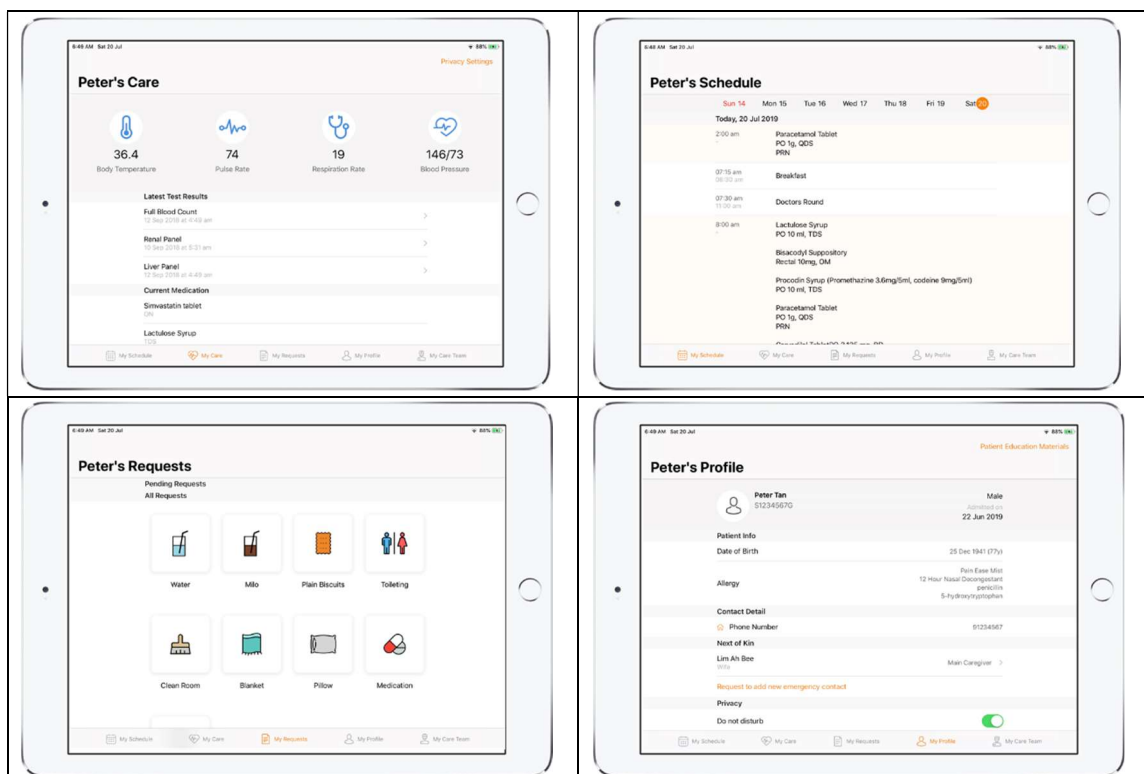
數位病理實驗室

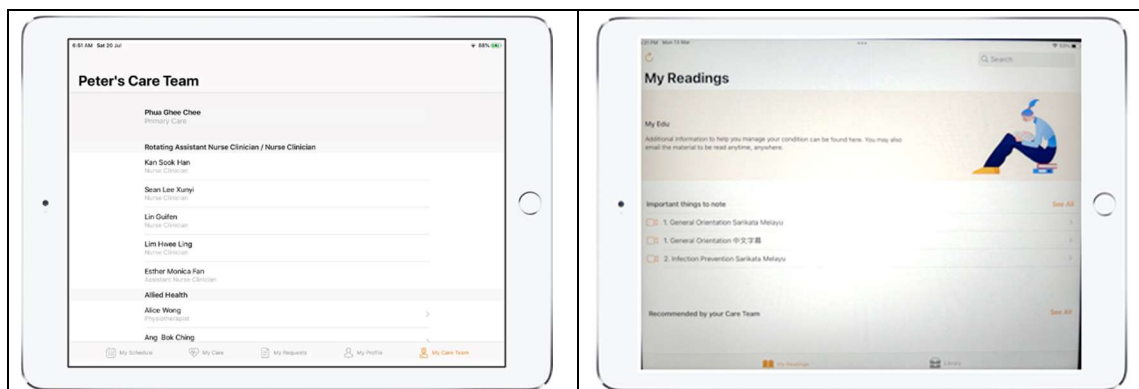
(三) 數位病房

第二站是病房，新加坡中央醫院的照護模式與臺灣不同，一般病房是醫院全程照護，不需要也不允許家屬在旁邊陪伴，而只在固定時間讓家屬探視。但加護病房則是隨時都可以讓家屬進去，雖然一次限定兩人。

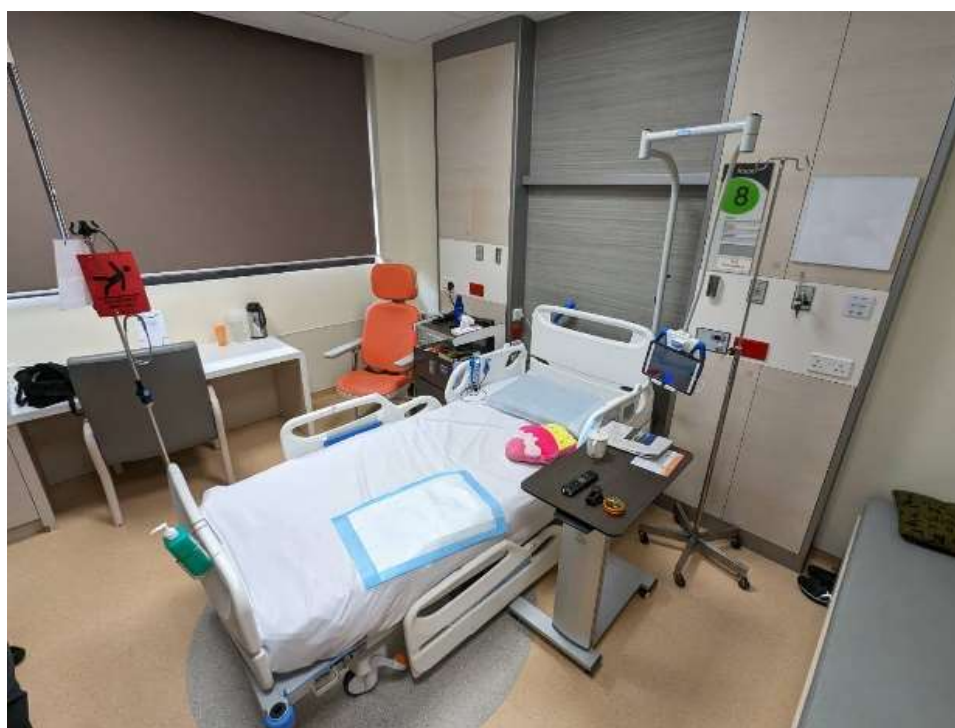
病床旁邊也有床邊資訊系統，是一個 iPad，可以讓病人對於住院過程的大小事情與照顧病人的護理師聯繫。至於護理師手上的裝置，竟然是 iPhone，可以隨時知道病患提出的需求。我們觀察到護理師登入 iPhone 的時候，密碼竟然超過 15 碼，實在是相當好的習慣。病人的 iPad 提供以下功能，

- i. 病人的生命徵象
- ii. 每日的時程安排（檢驗及用藥等）
- iii. 傳送需求給護理人員：水、毛毯、想上廁所等
- iv. 照護者絡資訊及過敏情況
- v. 照護團隊資訊且病人可向團隊發送詢問
- vi. 衛教資訊





住院病房 iPad 提供給病人之資訊



SGH 之病房配置，床邊提供病人使用之 iPad



病床防跌資訊，路過病房外走道，即可看清每床病人狀態

他們的病房的建築物雖然年代久遠，但是內部卻簡潔乾淨充滿現代感。病房的燈光模擬晝夜，燈光也會隨著日夜週期的變化改變色溫及亮度。讓病人能感覺到晝夜的變化，而不是一直處於恆亮或恆暗的環境，以免混亂病人對於日夜週期的認知，對於病人生理與心理都有幫助。

病床有監控病人動作的功能，如病人不在病床上、或是病人有劇烈的動作等，把燈號投射在病床床尾的地板上，綠色燈號代表正常，紅色代表警示，醫護人員只要經過病房門口就可以看到燈號訊息。警示可以依照病情狀況設定警示層級，坐在床邊，下床等，避免病人在身體狀況不佳的時候自己下床造成傷害，也避免過多的誤報或假警報。重要訊息不但會有警示燈，也會有蠻大聲的警鈴，方便通知護理師前來幫忙。

病房訪客的控管，是在一樓電梯外設置閘門，訪客必須先在醫院的 KIOSK 預約後，才能使用新加坡身分證刷入閘門(這部分沒有詳細詢問，外國人或沒有攜帶身分證的訪客是否需要列印 QR CODE 作為出入憑證。值得一提的，是訪客進入和離開都需要刷卡，所以系統可以精確掌握每位病人當下的訪客人數。醫院規定每個病人「同時」只能有 2 名訪客，有以上的機制，才能確實控制進入病房的人數。當某位病人已經有 2 位訪客進入，就不再准許其他訪客進入；直到有訪客離開，才能開放其他訪客進入。

病房的護理師都相當熱情，對於自己的工作感到自豪，即使可以分辨出有三四個種族或宗教的不同，但是互動仍相當自在親密，應該是個非常好的工作環境。

(四) 智慧醫院

第三站前往會議室，由 SGH CEO, Prof. Kenneth Kwek 以及 SingHealth Chief Digital Strategy Officer, Benedict Tan 介紹 SGH 和 SingHealth。Prof. Kwek 介紹主要是 SGH 歷史沿革以及發展過程，也提到目前有幾個國家中心，以及不同於臺大醫院的那種私人企業運作模式。但是對於他們是怎麼協調各個事業體之間的衝突，或是怎麼達成共識的，則沒有提及。新加坡中央醫院目前正在執行院區擴增計畫 (master plan)，該計畫由衛生部(Ministry of Health)全力支援該院，百分之百出資，預算充沛，讓醫院無後顧之憂，可以專心投入醫療專業的研發及醫院經營管理等。








賴副院長與 SGH CEO Prof. Kenneth Kwek 交換紀念品

SingHealth 的資訊策略長後來有介紹他們的資訊系統。基礎的骨幹是使用商用的 HIS 和 EMR 系統，他們的資訊人員在上面添加應用程式或是 app 來符合 SingHealth 的需求。資訊策略長說他們的資訊人員只有大約 60 位，而人力的分配，端看各個事業體提供多少資訊預算而定；如果真的是這樣，也太直接了！由於他們的資訊系統是整個 SingHealth 的合作夥伴們都使用同一套，因此讓病人的照顧，可以貫穿各個醫院或診所，這是他們相當自豪的地方。

策略長相當自豪於醫院的資訊建設，他們說明已經可以做到，病人於診間看診完成，即可直接回家，其他如繳費，領藥，領取證明，更改預約時間等，都不需要在現場辦理。而院內同仁的應用，則以行動化為依歸，現在大部分的作業，都可以在手機上完成。

我們舉幾個例子說明新加坡中央醫院數位化的作法，Medication Delivery Service 是藥品送到家的服務。將營運藥局所需費用移轉為藥物傳送服務費用，亦即在不增加預算的情況下，提供更佳品質的服務。病人看完診就可以直接回家，帳單另行發送繳付，藥物免費傳送到府，免除病人等候結帳及拿藥的時間，廣獲好評。Digital Medical Certificates 是線上版的就診證明，醫院以簡訊將就診證明網址傳給病人，病人可以用這網址再做相關應用。同樣配合新加坡政府的專案，死亡診斷書亦能由線上開立，線上下載。Health Buddy App 是 SingHealth 提供病人的 APP，提供預約、繳費、查詢報告等功能。

You Order, We Deliver - 5 Simple Steps

	<p>1. Login via SingPass on SingHealth Health Buddy App to retrieve and view your prescription records</p> <p>If there are no available electronic prescription records retrieved, you may not have remaining medications to collect. You can request for a new top-up prescription online or use the Health Buddy app, if needed.</p> <p>OR</p> <p>If you are given a printed SGH original prescription (non-electronic) for medications available at SGH, you will need to submit the prescription at any SGH pharmacy or at a Guardian Pharmacy with a pharmacist on duty.</p>
	<p>2. Select the medication and order the quantity/duration required</p> <p>Please check your order details (delivery address, contact number, medication order) before submission. <i>Note: Medications delivered are non-refundable and non-exchangeable.</i></p>
	<p>3. Receive acknowledgement email for medication order confirmation email</p> <p>Track your order status on the Health Buddy app under "View past requests". Request status will be changed from "New" to "Scheduled" when your order has been scheduled for delivery/collection.</p>
	<p>4. Receive the medications at your preferred location (Guardian pick up, PILBOX locker pick up, home or office)*</p> <p>We deliver to valid local addresses within mainland Singapore (excluding offshore islands and secured areas). Our delivery timings are:</p> <ul style="list-style-type: none"> Monday to Saturday: Between 10am-2pm, 2pm-6pm and 6pm-10pm No delivery on Sundays, Public Holidays, and eve of the following Public Holidays - New Year, Chinese New Year, Christmas <p>You will be notified when your medication parcel is out for home delivery or ready for collection from locker/Guardian <i>*For PILBox: Collect your medication within 36 hours from your selected pick-up date. If the medication is not collected at the end of this period, it will be sent back to SGH Pharmacy. You can arrange for a second delivery (re-delivery fee of \$8 applies) or collect the medication directly from SGH pharmacy.</i></p>
	<p>5. Make payment online</p> <p>SMS will be sent to your registered mobile phone number to inform you when your bill is ready for payment. You can download and pay your medication bills on Health Buddy App, online or through self-service automated stations, 7-Eleven Stores & Singapore Post Office Branches. <i>Note: If you need a hardcopy invoice please indicate your request when placing your order. We will mail the hardcopy invoice to your address only upon request.</i></p>

送藥到府服務 Medication Delivery Service,

<https://www.sgh.com.sg/patient-care/visiting-specialist/Pages/MDS-medication-delivery.aspx>

How it works



STEP 1

Receive an SMS containing a link to your MC
(Please inform the doctor if you require a paper MC)



STEP 2

Forward this link to your employer

電子就醫證明 Digital Medical Certificates,

<https://www.sgh.com.sg/patient-care/Pages/Digital-Medical-Certificates.aspx>



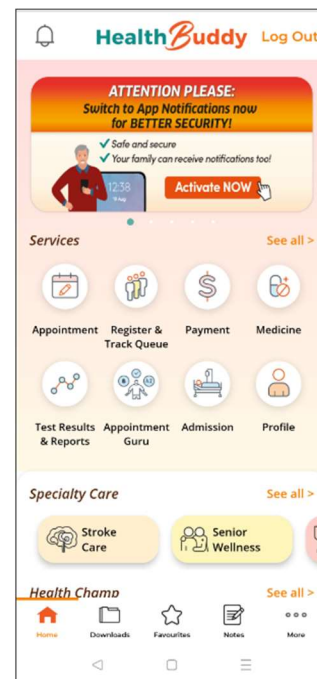
電子死亡診斷書，病房具有四種語言之宣導資料

Manage clinic visit with Health Buddy app

Your health is in your hands. Access health information & services anytime, anywhere.

- Manage your **Appointment**
- Keep **Track** of your Q
- Make **Payment** on-the-go
- Place **Medicine** Orders / Reminders
- Update your **Personal Profile**
- Locate nearest SingHealth **Hospitals, Specialty Centres and Polyclinics**
- Find **medicines info** (e.g. usage, side effects)
- Learn about symptoms, **Conditions and Treatments**
- Get trusted **health tips and videos**
- Find a **GP** near you!
- Register as authorised caregiver to manage your loved one's SingHealth matters

Frequently Asked Questions



Health Buddy APP,

<https://www.singhealth.com.sg/patient-care/patient-visitor-info/health-buddy-app>

我們參考新加坡中央醫院之網站，列出以下 Popular, Personal Health, Finance, Health Resources, in the News 五大類的電子化服務。和我們相比比較特殊的，如可

以在網路上下載帳單，查詢出院病歷摘要、查詢檢驗結果、查詢處方紀錄等。

How can we help?

Look for eServices for your healthcare needs.

Popular

Appointments > Keep track and manage your medical appointments	Medicines Order Service > Get your medications delivered to you	Request A Repeat Prescription > Run out of medications and require a top-up before your next appointment?	Feedback & Compliments > Your feedback is important to us. We want to hear from you!
Video Consult > Attend to your medical appointments at your comfort with video consultation. Available for selected services only	Financial Counselling > Use Admission Buddy to get an estimated cost of your admission, day surgery or endoscopy	MySurgery - Personal Assistant for Surgery > Access your surgery details, referral visits and surgery related educational materials	Register to visit patient > You can register online prior to your visit and skip the queue at our Visitors Registration Counters.

Personal Health

Request for Medical Records > Making claims from your insurance company? Submit your insurance form or apply for a medical report	View Discharge Summaries > View discharge information (up to 3 years) from your stay at SGH and other public hospitals	View Lab Test Results > View your latest lab test results. Previous (up to 3 years) results are also displayed	View Prescription Records > View your medications records and keep track of what medication you are/were on.
View Screening Records > View your screening records such as X-ray	Health Tracker > Track your own vitals: Blood, Glucose, Blood Pressure, and Body Mass Index		

Finance

Payments > Make payment for your medical needs and expenses	Download Final Bill > Need the final bill for your claims?	Apply to pay with MediSave > Pay for your or approved dependents' hospitalisations, day surgeries and selected outpatient treatments.	Pay using Medical Benefit Cards > Present your medical benefit card at the counter during your visit or submit online.
Feedback on Patient Financial Services > Any feedback or compliments for our financial services?	Patient Financial Services > More financial related services		

Health Resources

Find a Doctor >

Look for a doctor/specialist working in SGH for your healthcare needs


Find a Condition or Treatment >


More than 600 conditions and treatments available in our records

Find a Medicine >

Search for a medicine and learn about its effects

In The News View All





PATIENT CARE
Dr ChatGPT will see you now - but you'd better be clued up
19 Jul 2023 | The Straits Times

新加坡中央醫院提供之 e-service

為了配合政府的政策，他們也將資訊系統跟許多服務都上了雲端，目前使用的是 Amazon 的 AWS。選用的原因是因為在新加坡其他兩個醫療群決定使用 AWS，而只有 SingHealth 想使用微軟的 Azure，所以他們的 Ministry of Health 就決定都用 AWS。SGH 因為前幾年的資安事件，造成病人資料的外洩，但是這似乎沒有阻止他們利用雲端服務的決心。但是他們對資安的管理就更加嚴格了，他們的電腦系統分成兩套，一套只能使用跟醫療有關的系統，只使用院內網路，而另外一套系統則可以連上院外網路，但是要透過資訊室建立的一個 proxy 或 gateway 再跟外面的網路聯繫。不過，有許多網路世界的資訊都被阻斷（比如說 YouTube 音樂），但資訊策略長也很自豪的說，即使有駭客或有毒程序入侵，也會在出去的時候，在 gateway 被阻斷，無法向外面的網路世界發出任何資訊。

參、心得

以下參訪心得與參訪建議，由參訪團團員各自表述，分列如後：

1. 在新的設備引進的時候，都會有所謂的 Cost-Effective 以及 Innovation 的悖論。由於 Innovation 的部份，通常會需要實驗，並且無法保證一定成功，所以必須要承擔較高的風險。而在講求效率的組織，通常會考慮要用最小的成本創造最大的效益，不能夠有太大的風險，而必需要穩定。所以在引進新的設備的時候，都是要再這個天平的兩端尋求一個平衡點。在

我們的體系中，只有成功的人可以拿到獎勵，失敗的人通常會被檢討。如果要創造出更多的 Innovation 而不是 Me too，那麼對於願意並且勇於創新的人，應該要容許失敗的發生。

Feature	Cost-Effectiveness	Innovation
Definition	The ability to achieve a desired outcome at a lower cost than alternative approaches.	The introduction of new products, services, processes, or business models that create value for customers and/or the organization.
Focus	On achieving the desired outcome at the lowest possible cost.	On creating new value for customers and/or the organization.
Timeframe	Typically focused on the short-term.	Can be focused on the short-term, medium-term, or long-term.
Risk	Typically associated with lower risk.	Can be associated with higher risk, as it involves introducing new things.
Reward	Typically associated with lower reward.	Can be associated with higher reward, as it can lead to new markets, new customers, and new sources of revenue.
Relationship	Can be complementary, as innovation can lead to new and more cost-effective ways of achieving desired outcomes.	Can be competitive, as innovation can lead to new products and services that compete with existing products and services.

Cost-Effectiveness 與 Innovation 的比較

2. SGH 能夠達到目前的規模與成就，應該跟幾項因素有關：

A、在 1989 年開始以私人公司的方式經營，但仍向政府尋求經費：這樣的經營方式，可以將公家單位人事跟主計這兩個法遵單位的限制，轉變成人力資源與管理會計這兩個真的對於企業經營發展有助力的翅膀。而政府的持續挹注資源，也能夠讓 SGH 不必害怕虧損大膽投資。這樣的經營方式跟新加坡的政治環境有關，可能無法完全在臺灣複製。

B、醫院與診所的整合：SGH 並不是單打獨鬥而已，在新加坡的三個醫療集團中，SGH 屬於 Singapore Health Services 簡稱 SingHealth 這個集團，

其他的成員包含了幾家醫院，醫療中心以及診所群。這樣的集團，透過相同的EMR系統，讓病人的資料可以無縫接軌實現以病人為中心的照顧。臺大醫院的 Portal 系統，雖然能夠運行在所有的分院，但即使是同一個病人，在各個院區仍然要有該院區自己的病歷號碼，不同院區的住院病歷開檔也有限制需要得到病人的同意。這些固然與臺灣的法律有相關，但以病人為中心而不是以醫院為中心，應該是我們努力的目標。

C、多種族融合，平等不歧視：資訊策略長在討論到醫療系統的聽寫功能的時候，說明這樣系統在新加坡的困難，在於單次醫師與病人的對談中，可能有 6 種語言夾雜出現，會讓聽寫功能的設計相對困難。而在第二天形成中，微軟展示的 Nuance 系統，已經具備同時辨識中英文的能力，也據說在臺灣已經進行了臺語、客家語等語言的辨識學習，而這個系統最重要的功能，不是聽寫，而是把聽寫的內容，整理成我們需要的格式，比方說，Admission Note。這樣的功能，可以大幅減少醫療人員的負擔，把醫療人員的注意力從電腦系統轉回病人身上。

3. 新加坡的政治環境相對獨裁，是民主世界中比較偏向獨裁的極端，雖然這幾年慢慢有在轉變，但是連司機大哥都抱怨只有那幾個人決定、說了算，他也不知道怎麼決定出來的。也許是因為這樣的環境，有聽話的順民，所以可以不會抱怨網路世界被管控，這在臺大醫院應該是辦不到的。
4. 在實際上操作 HoloLens 的時候，卻發現影像成像的解析度及亮度都有不足的地方，操作影像移動旋轉的速度也還有進步的可能，所以可能在實際的應用上，比較不適合在開刀房這樣快節奏的場合使用。但是如果用在教學或是在手術流程的規劃方面，可能可以有所幫助。就在接觸 HoloLens 之前，Apple 也發表了他們的 Vision Pro，也是可以用在沈浸式體驗，功能與 HoloLens 有所重疊的裝置，而在 Apple 的宣傳影片上，虛擬畫面的移動跟轉換，比 HoloLens 似乎流暢許多。這一類的裝置，由於所需要的經費仍然很高，目前若是要購買使用，還需要詳細評估是否合適。
5. 這次去新加坡參訪微軟 experience center Asia 和 SGH。整個三天兩夜的行程，非常充實；在參訪的過程中學到了許多新知，在回國收到相關的投影片資料後，又在反覆研讀了一次，真的覺得收穫頗多。在這次的參訪中，可以感受到微軟對此次活動的重視，不論是跟醫療相關議題所準備的報告，除了傳統的報告外，應加入了許多精心設計的橋段，例如在第二天上午 Kevin Lam 所介紹的，語音看診的 demo scenario 與 meta-verse VR 中使用者可以實際操縱醫療手術訓練的相關課題。
6. 另外在此次參訪中，我也學到了許多 AI 相關議題如下。傳統的 AI 模型開發方法涉及模型被分別或在孤立中開發和訓練。例如，實體識別模型

需要特定標記的實體數據，情感分析模型需要特定訓練的情感數據，這可能成為訓練 ML 模型的瓶頸。因此，不僅需要大量的標記數據，而且數據仍然為特定任務分段，導致開發成本更高和部署更慢。

7. 當我們思考未來的智慧醫院，我們可以想到資料、AI、AR（增強現實）和 MR（混合現實）等技術將如何共同塑造醫療產業的未來。首先，資料的雲端化正在加速醫療行業的數位化轉型。醫療組織將越來越多地依賴雲端解決方案，例如 Microsoft Cloud for Healthcare，以提供更安全、更可靠且符合規範的資料存儲和管理。雲端服務還提供了強大的數據分析工具，能夠針對病人的問題提出獨到的見解，優化臨床效率並提升醫療服務品質。其次，AI 和大型語言模型的應用正在改變醫療產業的面貌。Foundation Model，如 Nuance 的 Dragon Ambient eXperience（DAX），可以自動記錄病人和醫生之間的交談，並且歸納重點，從而減少了醫生文書處理的負擔並提高準確性。此外，這些模型可以支援更多的個性化醫療服務，並有助於做出更準確的診斷和治療決策。最後，增強現實（AR）和混合現實（MR）為醫療產業提供新的途徑。例如，醫生在手術前可以使用 AR 頭戴式裝置查看病人的 3D 掃描，提出更精確的手術計劃。MR 則可以支援遠距醫療，醫生和護士可以在虛擬環境中與病人進行互動，提供即時的醫療指導。總的來說，智慧醫院的未來將充滿創新和前瞻性的技術，這些技術將改變未來醫療服務的方式。
8. AI 的未來是那些靈活、可重複使用且可以應用於幾乎所有領域或行業任務的模型。Foundation model 是許多最新突破的核心。這些模型對人工智能系統的發展產生了重大影響，自 2018 年引入以來，在改變 AI 系統如何構建方面起著重要的作用。Foundation model 是一種在大量無標籤數據上進行訓練的機器學習模型，使其能夠適應各種任務。這些模型捕捉數據的一般模式和結構，並旨在通過將不同的任務和模式統一為一個，以取代特定任務的模型，從而消除訓練單獨模型和整合多個模型的需求。一個例子是可以執行各種 NLP 任務的大型語言基礎模型，並且由於其廣泛的訓練，可以即時使用。Foundation model 使用自監督學習和遷移學習將在一種情況中學到的信息應用於另一種情況或任務。訓練這些模型可能很複雜並且需要大量的資源，因為它們通常很大且需要大量的數據。這些模型的規模在訓練過程中也起著重要的作用。此外，結合 In-context learning 在智慧醫療的相關議題也是很重要的。
9. 雲端平臺是一種站在巨人的肩膀上，可以看得更遠的概念。醫院和廠商端可以各自處理自己最熟悉的工作。我們醫院雖自有機房，對 IAAS 和 PAAS 的雲端平臺沒有導入的急迫性，但是對 SAAS 的服務，已經有少量採用，以增加資訊服務的能力。
10. 資安的角色在資訊發展中越來越重要，一方面駭客的攻擊越來越多，而

道高一丈、魔高一尺，雙方互相競爭的結果，也造成資安投資越來越高。過去我們說，沒有資安，就沒有資訊應用，這其實也很難做到了。未來的世界更像是我們的交通，雖然車禍每天發生，我們還是免不了的要開車上路。而在這種高風險，和恐懼的氛圍下，擴大資安投資和管理，是一條不歸的道路。

11. 從新加坡回來後，也特別關注 ESG 的發展，這方面在台灣剛起步，比起來在臺灣醫療產業的投入又更少。ESG 中，最受重視的還是 E 的議題，其他 SG 多是管理面上的改善。以 E 來說，個人覺得導入數字化的管理會是首要的工作，我們每天用水、用電、廢棄物都是用到哪裡？有沒有改善的目標和空間？資料越細，管理才能到位。對醫院是相當大的挑戰。
12. 我們比較新加坡中央醫院的資訊發展，並不是著墨在什麼高深的技術，或資訊架構。更多的是在發展目標、作業流程改善上面突破。以看診完成即可回家這樣的服務，臺灣在疫情期間即有不斷的討論，其技術亦已成熟，但受限於藥師遞送藥品等限制，一直無法實施。同樣的問題亦發生在遠距醫療、簽署同意書等項目。我上網看新加坡中央醫院的 *Our Vision: Defining Tomorrow's Medicine*。面對未來老年化和人力短缺的醫療需求，很多東西是該拋開過去常規的做法和限制，好好想想。

肆、 建議事項

1. 由於創新可能失敗，要形成具有創新能力的組織文化，必須要同意這樣的失敗可能發生而不引起處罰。對於新的資訊設備的引進，可以在資訊室成立創新研究中心，購入少量的設備，並且開放讓所有的員工科部可以使用，藉由各種嘗試，讓試用的資訊設備能被充分的開發出應用潛能。在這樣的過程中，可以印證試用的資訊設備在以照護病人的時候是否能夠幫上忙，更可以刺激員工思考如果有怎麼樣的設備就好了！創造出更符合臨床使用的資訊設備。
2. 目前臺灣政府的政策，也是有轉向醫院與診所整合的模式發展。本院已經有星月計畫可以讓合作的診所得知轉診到臺大醫院的病人，治療的狀況。我們可以比照 SGH 的作業模式，與合作的診所結合，把 portal 佈署到這些合作診所去，讓合作診所的醫師可以直接使用 portal，真正看到病人的狀況。如果有其他醫院願意使用，也可以將我們的 portal 系統雲端化，提供真正的醫療系統，並同時藉機增加經驗，進化到衛署在推動的次世代醫療作業系統。這是 portal 進化的第一步，成完雲端服務提供者並進化。

3. SGH 能夠與其他的醫院整合，後來連成整個集團。固然與新加坡的政策有關，但是這也是我們能夠學習的地方。目前可以整合進臺大醫療體系的，就是所有的部立醫院。我們已經有整合雲林與新竹的部立醫院成為分院的經驗，之後如果要整合其他的部立醫院，必然速度更快。我們整合所有部立醫院的目標，絕對不是要與民爭利，擴大臺大實體醫療照顧範圍，照顧更多在臺灣的人，才是真正的為民眾帶來利益。我們可以藉此擴大 portal 的服務範圍，藉由各地的部立醫院與各地的診所整合，完成 portal 進化的第二步，擴散到全臺灣。
4. SGH 還能夠開發許多便利病患的服務，比如說，他們並沒有門診藥局。他們門診的病人看完診後，就可以回家，藥品就會在之後送到家裡去，病人不需要在醫院等待。這樣的服務型態，在臺灣也可以加以運用，不但在都會區忙碌的生活，可以減少就醫所需要花費的時間與精力，在鄉鎮醫療資源缺乏的地方，這樣的服務也可以在遠距看診後直接快遞藥品到府。雖然目前仍有藥師必須親自交付藥品給病人的法規，但如果可以遊說衛署，讓藥師可以遠距視訊在快遞到府的時候同時說明藥物的使用，那麼這種遠距醫療的服務，就可以由 portal 的第三步進化，我們的病人在哪裡，我們的醫療量能就可以投射到哪裡，病患看診領要全部雲端化，所有的診所與臺大醫療院所連成全臺醫療照護網，覆蓋全臺。
5. 在這個過程中，我們應該繼續優化 portal 的功能。目前可以引進的，就是微軟 Nuance 這樣的系統，可以聽寫也可以幫忙整理成我們需要的病歷格式。這個系統可以立刻使用的，就是在我們每個星期需要寫作的 weekly summary 以及病人要出院的時候必須完成的 Discharge summary。這些系統，其實也轉換了我們對於書寫病歷這件事情的思考邏輯。而護理師每班要書寫的護理記錄，也可以藉由這樣的系統，真正將文書作業的負擔降低，使得我們的護理師與醫師，都能夠花更多的時間面對病人而不是面對電腦螢幕。
6. 由於新的工具出現，我們必須要重新思考目前的醫療常規作為，在新時代是否應該賦予新的意義。病歷的架構必須改變，portal 的服務必須改變，而最重要的，是我們必須改變，臺大醫院在臺灣的醫療中，一向是制定規則的領導者，我們下一步的優勢，就在於將 portal 擴散到全臺灣，制定次世代醫療系統的規則。
7. ChatGPT 相關的技術日新月異，在醫療方面的應用也是大家關注的議題。例如：將臨床資料轉化為病歷、產生摘要，都是可開發的方向。除了病歷隱私個資會傳至醫院外的雲端之資安因素外，站在臨床人員的教育訓練方面，也會擔心這種技術發達後，人是否就會喪失分析整理的能力，甚至連語言、翻譯的技術都被取代了。再者，這些大語言模型多半仍是無法驗證資料的來源與正確性，一旦用於病歷紀錄這樣的醫療法律文件

上，人員勢必還要逐字驗證，是否真的能節省人力，還是反而增加負荷或造成其他風險，也是必須謹慎思考的問題。所以，站在研究突破的角度，本院仍然應該積極投入相關技術的研發；但是到了實際落地的階段，可能就要用保守謹慎的方式看待，以免觸及法律或倫理的問題。

8. 本院現有會議室配備較為老舊，不利於進行視訊會議及互動式討論，為促進協作(collaboration)及國際交流，本院可建置一間新世代會議室做為示範，移除固定式桌椅改為活動式，以利於組成不同的會議模式，並導入 Surface Hub 及 Microsoft Teams Rooms，促進團隊協作，若成效良好再行擴充至其他會議室。
9. 醫院資訊化在過去多著眼於改善院內同仁的工作流程，改善工作效率，讓大家可以早一些回家，減少過勞現象。這次組團的目的，是因應衛福部次世代方案，規劃醫院次世代架構。但是除了上雲，資料中臺，微服務這些讓人看不懂又耗費時間、人力、金錢的技術名詞，建議要多討論因應資訊化後，新的作業方式和突破。如果診斷書，收據可以轉給保險公會，我們該讓病人直接下載診斷書嗎？醫院的檢驗報告是不是可以線上給病人查閱？我們交給病人的單據，有多少資訊可以用網路取代？醫院的服務，有多少要因應這樣的網路作業調整？