依107年6月22日輔綜字第1070050081號函

出國報告（出國類別：參訪）

新加坡國家傳染病中心(NCID)、陳篤生醫院(TTSH)

服務機關：臺中榮民總醫院
姓名職稱：張家蓁 副護理長
派赴國家/地區：新加坡/國家傳染病中心(NCID)、陳篤生醫院(TTSH)
出國期間：114 年 11 月 2 日至 114 年 11 月 6 日
報告日期：114 年 12 月 2 日

摘　要

114 年 11 月 2 日至 6 日赴新加坡參訪國家傳染病中心（NCID）與陳篤生醫院（TTSH），雖僅三日參訪，卻完整涵蓋臨床照護、行政管理與教育訓練等面向，內容緊湊扎實，帶來高密度的專業刺激。透過與 NCID、TTSH 及 NPHL 座談與實地觀摩，得以深入理解新加坡在制度整合、風險溝通、臨床與公共衛生鏈結、感控設施設計等方面的成熟架構；同時也見證其在前瞻規劃、跨部門協作與資源整合上的積極作為，展現國家層級感染防治體系的強韌與延續性。此次跨國交流，不僅拓展視野，更促使我重新反思自身在感染管制專業中的定位與未來方向。面對新加坡專責、專業化的分工模式，我深刻體會到感控角色的重要性與影響力，期許未來的臨床與制度推動中，產生更具意義的實質影響。

關鍵字：新加坡國家傳染病中心(NCID)、陳篤生醫院(TTSH)、新興傳染病防治

目　次

一、　目的 1

二、　過程.....2

三、　心得 17

四、　建議事項.....20

（一）　嵌入式設計與設備擺放優化，成就更好的醫療空間
（二）　隔離病房智慧設計，守護每一個安全細節
（三）　看得到未來、感受得到支持，人員留任策略
（四）　導入專責隔離病房，完善呼吸道與 MDRO 分流

五、　附錄.....22

一、 目的

新加坡在 COVID-19 及多次跨國疫情中展現卓越表現，其整合式感染防治模式被視為全球防疫標竿，極具參考價值。於 114 年 11 月 3 日至 11 月 5 日赴新加坡國家傳染病中心（NCID）及陳篤生醫院（TTSH）進行實地參訪，期望深入了解新加坡在感染控制體系、新興傳染病應變與跨機構協調方面的整體部署。本次參訪之核心目的如下：

（一）掌握新加坡整體感染控制體系與新興傳染病治理能力

1. 系統性了解新加坡如何建立可長期運作、非僅因應單一疫情的傳染病治理架構。
2. 解析 NCID 作為國家級傳染病中心，在政策制定、疫情預警、指揮調度及整合醫療資源中的核心角色。
3. 探討其因應新興傳染病（如未知病原、跨國疫情）之法規、流程、決策機制與跨部會合作模式。

（二）學習先進監測科技與資料整合工具在疫情偵測與決策中的應用

1. 深入了解 NCID 運用之即時感染監測系統（如 CD-LENS、RTLS）如何提升疫情偵測敏感度、縮短通報與回應時間。
2. 探討基因定序技術在追蹤病原體傳播鏈、鑑定突變以及支持公共衛生決策中的實際作業流程。
3. 了解資料平台如何整合臨床資訊、公共衛生監測及環境資料，以支援風險評估與精準防疫。

（三） 觀摩醫院端全面整合的感染預防控制（IPC）實務

1. 了解 TTSH 與 NCID 於日常臨床照護、醫療操作、手部衛生、環境消毒與醫療廢棄物管理的 IPC 進行方式。
2. 研析其多重抗藥性菌（MDROs）之監測策略、抗生素治理計畫與臨床介入方式。
3. 評估其在醫院擴建與整建期間，如何同步維持感染風險最低化之工程控管流程。

（四） 實地了解全球領先的高階隔離病房設計與緊急醫療照護量能

1. 觀摩 NCID 的高階隔離病房（含負壓、模組化設計與快速啟用架構），了解其規劃理念、安全標準與運作流程。
2. 分析其因應不同傳染性病原（含空氣傳播、高風險病原）的彈性收治模式與醫療人力調配機制。

（五） 掌握感控專業教育訓練與持續能力建構模式

1. 了解 NCID 如何培育感控人才，包括課程設計、情境演練、跨機構訓練與應變能力評估。
2. 作為我國建立更完善的感控人員培訓及專業認證機制的參考。

二、 過程

(一) 出國前置作業：

由劉主任召集並完成三次行前會議(圖 1)，足見主任對本次參訪的重視與用心。為確保團隊成員能帶著明確目標前往新加坡學習，劉主任特別安排感染科葉庭光主治醫師提前至現場了解狀況，並在會前多次提醒我們四位成員應注意的禮節、關鍵學習面向及預期成果。此外，主任也主動分享多位新加坡長官的背景與研究著作，耳提面命我們需做好充分準備，以期在跨國交流中吸收最大效益、真正不枉此行。原訂參訪行程（圖 2）因適逢 NCID 同期間接待多組國際訪客，安排上較為緊湊。劉主任為爭取最合適的學習體驗，多次透過電子郵件與對方積極溝通協調，最終促成更完善的第二版行程（圖 3）。對於劉主任在整個籌備過程中投入的時間、心力與無私協助，以及對每一細節的周全安排，謹致上最深的感謝。

圖 1.行前會議

Date	Time	In-charge	Description		Remarks
03/11/2025 (Mon)	AM	Joy	Ward rounds		pending confirmation
	PM	Joy	High Level Isolation Unit (HLIU) tour	NCID, level 5 (via Lobby G)	
04/11/2025 (Tue)	AM (4 hours)	Joy	DIPC Training (with A/Prof Brenda Ang and team)	Room 2 in OCEAN-DPPM (access via NCID L4, Lobby G) - location TBC	
	PM (4 hours)	Joy	NCID ICON Training (with Dr Margaret Soon and team)	PHO meeting room at NCID Level 1	
05/11/2025 (Wed)	10:30 - 12:00	Joy	National Public Health Laboratory (NPHL)	Meeting room at NCID Level 13	
	12:00 - 13:00	Yu Kit & SCRN	World AMR Awareness Week celebration & lunch recep	Centre of Healthcare Innovation Level 2, Hall 1	
	14:00 - 16:00	Joy/Sister Singa	NTB Screening Centre Facility Tour	NTB Screening Centre	

圖 2.行程初稿

Date	Time	In-charge	Description	
03/11/2025 (Mon)	09:00 - 12:00	Joy	DIPC Training (with A/Prof Brenda Ang and team)	Level 1, NCID Cares, Great Minds room
	14:00 - 15:30 15:30 - 16:00	Joy	High Level Isolation Unit (HLIU) tour Ward 5E (Human challenge study) *(Note: Clinic J and SPA tour pending confirmation)*	NCID, level 5 (via Lobby G) and Ward 5E
04/11/2025 (Tue)	10:30 - 12:30	Joy	NCID Gallery Tour and TB Exhibition tour	NCID level 1
	14:00 - 18:00	Joy	NCID ICON Training (with Dr Margaret Soon and team)	NCID Level 1, PHO meeting room
05/11/2025 (Wed)	10:30 - 12:00	Joy	National Public Health Laboratory (NPHL)	NCID Level 14, training room
	12:00 - 13:00	Yu Kit & SCRN	World AMR Awareness Week celebration & lunch reception	Centre of Healthcare Innovation Level 2, Hall 1
	14:00 - 16:30	Sister Singa	National Tuberculosis Screening Centre (NTBSC) and National Tuberculosis Care Centre (NTBCC) presentation and visit	NTBSC

圖 3.行程確定版(終版)

(二) 第一天 11 月 3 日星期一 09:00-12:00 由陳篤生醫院 Brenda Ang 副教授及其團隊介紹新加坡國家傳染病中心(NCID)；14:00-16:00 參訪高階隔離病房 High Level Isolation Unit (HLIU)與 Ward 5E (Human challenge study)。

1. 背景說明：

新加坡國家傳染病中心（National Centre for Infectious Diseases，簡稱 NCID）前身為傳染病中心(Communicable Disease Centre, CDC)，在 2003 年 SARS 疫情期間扮演關鍵角色。CDC 於 2018 年正式轉型為 NCID，並於 2019 年啟用，目的是在收治高度傳染性病原體感染者，並強化全國對傳染病的整體應變能力。NCID 位於陳篤生醫院（Tan Tock Seng Hospital，簡稱 TTSH）園區，依據 SARS 疫情規模設置 330 床病床，視疫情流行可擴充至約 500 床，包含高階隔離病房(High Level Isolation Unit，簡稱 HLIU)，可應對如 SARS、伊波拉等高風險病原體，其感染症病人管理模式屬於集中收治模式。

2. 國家傳染病中心(National Centre for Infectious Diseases, NCID)(圖 4)

於 2019 年啟用，設有 330 張床位，是新加坡第一個高階隔離病房(High-Level Isolation Unit，簡稱 HLIU)，於 COVID-19 期間更擔任全國防疫指揮核心，是新加坡衛生部旗下負責傳染病醫療與研究的國家級中心。其整合臨床收治、隔離防護、公共衛生實驗室、傳染病研究、專業培訓與社區外展(Infection Prevention Control Outreach Office, ICON)於一體。NCID 設有專門的篩檢與診斷區、負壓隔離病房、高階隔離病房（HLIU），以及具高生物安全等級的國家公共衛生實驗室（NPHL），用於應對伊波拉病毒等高傳染性甚至致命的疾病，可進行高傳染性病原體之檢測與研究。其核心任務包括全國疫情監測與應對、抗微生物抗藥性（AMR）政策與監測、傳染病研究與專業訓練，以及重大傳染病（如 HIV、肺結核）計畫與社區衛教，以鞏固新加坡公共衛生防護體系。

圖 4、新加坡國家傳染病中心（NCID）

3. 陳篤生醫院（Tan Tock Seng Hospital，簡稱 TTSH）(圖 5)

屬於國家醫療集團，是國家健保集團的旗艦醫院，同時設有新加坡國家傳染病中心以及兩個國立專科中心，是新加坡一間位於諾維娜的三級轉診醫院。陳篤生醫院設有 45 個臨床和專職衛生部門、16 個專科中心，並有超過 8,000 名醫護人員，大於 1,600 床，是新加坡第二大急症綜合醫院。

圖 5、陳篤生醫院（TTSH）

4. 高階隔離病房(High-Level Isolation Unit，簡稱 HLIU)

(1) 新加坡高階隔離病房是設計收治高階隔離病原(High Level Isolation Pathogen, HLIP)病人的生物防護病房(Biocontaiment Unit, BCU)，HLIP 主要為伊波拉病毒、馬堡病毒、天花等，潛在生物恐怖攻擊蓄意事件病原及不知病原。HLIU 功能具備高度的可轉換性，能將一般負壓隔離病房轉換成 ICU 或手術室。建築設計機械通風系統會確保經過 UV 照射，及 HEPA 99.99 %

過濾後才排放空氣，新加坡專家表示，在 NCID 附近的空氣是最乾淨的。

(2) 內部設有明確的電梯分流制度，區分為「醫護人員/工作人員專用」、「病人專用」及「訪客專用」三類電梯，嚴格執行工作人員使用專用電梯，避免與公眾接觸，減少交叉感染風險。病房區域依據感染風險等級劃分為高風險區與低風險區，並有專屬病房收治多重抗藥性菌株感染之病人。

(3) HLIU 的核心團隊由感染科醫師和重症加護醫師組成，護理團隊則主要來自 NCID 與 ICU 護理師。核心團隊需定期接受高規格 PPE 與 PAPR 穿脫，以及每年 3 次跨部門模擬演習。在 HLIU 工作的護理師，除了在病室主責病人照護外，必須會操作高壓滅菌鍋、廢棄物處理及高風險環境清消。HLIU 人力資金來源部分，因 HLIU 工作人員於 NCID 或陳篤生醫院任職，故平日未啟動 HLIU 無額外津貼。啟動 HLIU 決策，乃經法定傳染病機構（Communicable Diseases Agency，簡稱 CDA）確認，NCID 主任、HLIU 主任、衛生部應變中心值勤官進行風險評估後，由 NCID 臨床部門主任決策啟動。HLIU 接獲啟動通知到收治病人需有 4 個小時調配人力及資源的整備運作時間。NCID 自 2019 年開始營運迄今，通報疑似 HLIPs 個案共計 12 例，其中 11 例疑似拉薩熱，1 例疑似伊波拉病毒感染，該例疑似伊波拉病毒感染個案於 2019 年啟動 HLIU 收治。

(4) NCID 的負壓隔離病房設計展現高度精密與人性化思維。每間病房皆設有前室，形成有效的緩衝區；出入門口鋪設可重複使用的防塵墊（圖 6），每日僅需以消毒劑擦拭清潔，無須頻繁更換，直至產品磨損為止。整體空氣流向經過縝密規劃，氣流自走廊導入病房，再由病房內最高污染區域（如廁所）負壓抽出，確保污染空氣不會外洩至公共區域。病房門與前室門採互鎖設計，一次僅能開啟一扇，以維持穩定壓差，並搭配智慧監控系統確保壓力與門禁的即時監測（圖 7）。為減少不必要的進出次數，每間病房設置具互鎖功能的「Hatch」傳遞箱，可用於傳遞食物、藥物或小型衛材，既降低醫護人員暴露風險，也能有效節省個人防護裝備（圖 8）。此外，高階隔離病房（HLIU）內區分嚴格的清潔區與污染區，並設置淋浴間供意外暴露時立即去污使用。每間病房亦配備即時影像監測系統，用於輔助 PPE 穿脫監督：工作人員只需站在地面標示的位置，即可讓遠端監視系統清楚檢視穿脫裝備的正確性，這項設計既貼心又極具感染控制價值（圖 9）。病房也整合多重對外溝通與求救機制，包括對講機與無線電話，以確保照護與安全的即時性。更令人印象深刻的是，病房內的玻璃可透過「掌風」操作瞬間轉換為霧面效果，不僅保護病人隱私，也減少因拉動隔簾而產生的接觸感染風險。此類智慧化與細膩的設計，充分展現新加坡在隔離病房建築與感控工程上的高度成熟。相較之下，臺灣醫療院所仍多以傳統隔簾作為隱私保護方式，確實值得思考並參考其進步作法。

(5) 廢棄物處理：所有感染性廢棄物均須經過高溫滅菌鍋處理後，再依一般感染性廢棄物流程進行後續處置，病房內設有專用投入口，廢棄物可直接投入，並透過氣送系統或專用通道集中運送至處理區，降低人員搬運風險並提升效率。在排泄物處理部份，採用一次性使用的紙質便盆與尿壺(圖 10)，使用後將其放入專用絞碎機(圖 11)中，設備會將容器絞碎、溶解成漿狀物，並直接排入污水處理系統。排放系統另採加蓋設計，可避免微生物流竄或沿管路螺旋上升外逸(圖 12)，有效降低環境污染風險。此模式取代傳統的手動清洗與消毒流程，不僅大幅減少人員接觸、降低交叉感染風險，也縮短處理時間並提升工作安全性，值得國內醫療院所參考與借鏡。

圖 6.隔離病房門口防塵墊

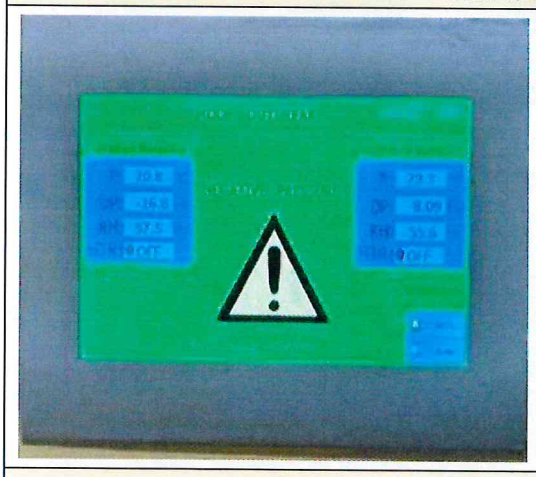

圖 7.壓力與換氣智慧監視系統

圖 8.設有「Hatch」(傳遞箱)，減少非必要進入病房的次數

圖 9.監督穿脫個人防護裝備(PPE)的即時影像監測系統

圖 10.一次性使用的紙質尿壺

圖 11.拋棄式尿壺以絞碎機處理

圖 12.排放系統加蓋，避免微生物以螺旋方式向上、向外帶出

5. NCID 採取高度嚴謹的訪客管制制度，與臺灣因文化脈絡及民情差異有所不同。新加坡不鼓勵家屬在院內陪伴照護，以降低醫療機構內之感染風險。訪客需事先於線上預約探視對象；若未預約，亦可在醫院入口即時以身分證進行現場登記。進入院區後，訪客須先至預約報到機完成自助報到，方可進入病房區。若為長者或不熟悉系統者，現場均有專人協助操作；入口亦配置工作人員提供指引（圖 13）。本院目前訪客時間為 10:30－11:30，每次限 2 名訪客，並採線上電腦預約制度。加護病房會特別留意訪客是否完成線上預約；惟一般病房受人力與環境配置所限，各樓層大門多為開放狀態，人員管控相對較具挑戰。新加坡在疫情後仍維持高度的感染風險警覺，確實落實人員進出管制，並於出入口設置閘門，有效降低訪客及家屬間交叉感染的可能，值得借鏡。另，NCID 專家提到，隔離病房並未常規要求訪客穿戴全套 PPE，而是強調手部衛生與限定訪客名單；相較之下，本院對隔離病人之探訪需穿著隔離衣，兩者作法有所不同。

圖 13.專人訪客登錄，嚴格把關

6. NCID 同時採用 UVC 與氣化的 H_2O_2兩種方式進行環境終期消毒。其中，UVC 消毒僅需約 30 分鐘，相較於氣化的 H_2O_2約 6 小時的作業時間，可大幅縮短消毒流程，適用於病房或空間周轉率高、需快速重新啟用的區域。相對地，執行氣化的 H_2O_2消毒時，必須將目標區域完全密封，包含封閉空調出風口、門縫等細節，往往需跨部門（如工務室）協助，增加操作複雜度與執行難度。雖然所需時間較長，但氣化的 H_2O_2可達到滅菌等級，適用於需高度感染控制的關鍵環境。本院終期消毒一律紫外線消毒約 10 分鐘，接著 1,000 ppm 漂白水擦拭兩次，作法差異。

7. **即時定位系統(Real-Time Location System, RTLS)**：NCID 在建置大樓時，即於前期設計階段導入即時定位系統(RTLS)。工作人員配戴識別證有即時定位追蹤功能，病人配戴具 RFID（無線射頻識別）功能之手圈，訪客亦有專屬識別證，可自動識別與追蹤院內動線與停留位置(圖 14、15)。提及有關病人隱私問題，新加坡專家表示，政策發佈，全國人員必定遵從無異議。此系統在發生呼吸道感染疑似或異常事件（如麻疹）時，可協助即時進行個案接觸史追蹤，大幅提升感染控制的準確性與時效性。同時，RTLS 亦能應用於院內儀器設備與病人位置之定位管理，強化整體院區管理效率。未來長青分院第三醫療建築規劃與設計階段，若能同步納入此類智慧定位系統，將可提升感染控制與院區管理效能。

圖 14.工作人員識別證即時定位系統

圖 15.病人手圈結合追蹤定位系統

8. 大樓各樓層走道乾淨、無雜物，將滅火器、手套、口罩等，採壁掛或嵌入式(圖16)，不佔空間，清潔人員在環境打掃時相對簡易無障礙，各個環境角落顯得乾淨。反觀本院滅火器置放地上、臨床單位桌子檯面總是置放工作手套等用物，相對顯得雜亂。行政辦公室與病房區分門別類，同時病人與工作人員是搭乘不同電梯，各會議室、行政辦公室的每道門，皆經由工作人員刷識別證進出，管控嚴格，各出入口都有攝影機，感應到有人員要進出，門自動開啟，減少因為接觸門把，造成手部污染(圖 17)。

圖 16.設備採壁掛或嵌入式，不佔空間，易清潔

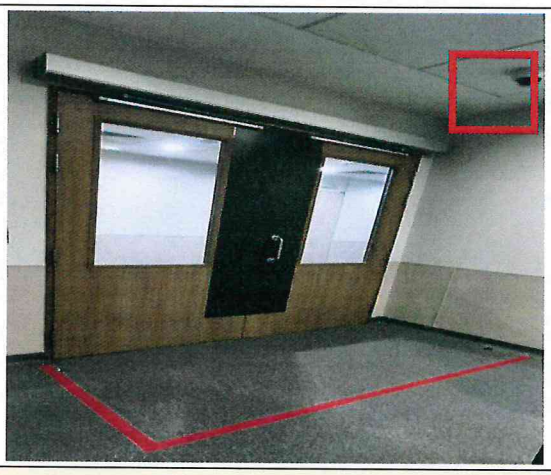

圖 17.每扇門上方皆有監視器，自動開門，減少接觸門把，造成手部污染

(三) 第二天 11 月 4 日星期二 10:30-12:30 參訪 NCID 展廳參觀及結核病展覽參觀；14:00-18:00 NCID ICON Training，由 Margaret Soon 博士及其團隊主持。

1. NCID 導覽：歷史牆的設計令人眼睛為之一亮，風格簡潔大方卻資訊清晰明朗，完整呈現新加坡自 19 世紀以來在傳染病防治上的重要里程碑與演進歷程（圖 18）。從天花、鼠疫到 SARS 等重大疫情，新加坡在每一次挑戰中不斷累積寶貴經驗，例如 SARS 期間建立的體溫監測站制度，後續在 COVID-19 疫情中再次展現關鍵作用。2019 年 9 月 NCID 正式啟用後不久，即成功應對首例 Mpox 境外移入個案，更凸顯整合式傳染病中心在臨床、公共衛生與應變策略上的優勢。整段導覽內容如同翻閱一部精緻的流行病學史，結構清晰、脈絡完整，令人收穫豐富。此外，我尤其喜愛展區中的那幅畫作（圖 19）。這幅作品由三位畫家協作，一筆一畫記錄下 COVID-19 疫情期間的種種情境，呈現疫情歲月中的沉重與希望。作品右下角更附上 QR Code，掃描後能欣賞精心製作的影音導覽，內容細膩動人，讓我驚豔不已，內心充滿共鳴，真心非常喜歡。

圖 18.新加坡傳染病防治重大里程碑與經驗

圖 19. SARS 防疫紀錄

2. **新加坡結核病流行病學概況、耐藥性結核病現況與管理及新加坡國家結核病防治計畫(Singapore TB Elimination Programme, STEP)**：新加坡的結核病流行病學具有其獨特性，最大的背景因素在於其龐大的外籍工作人口。為避免因人口組成差異造成資料誤判，新加坡在統計上特別將本地居民與外籍人士分開分析，使疫情趨勢能更精準反映本地實際狀況。依國際分級，新加坡仍屬結核病中等發生率地區，每年皆持續出現一定數量的新發個案；為此，新加坡自上而下推動國家結核病防治計畫（Singapore TB Elimination Programme, STEP），以實現「零結核病」為願景（圖 20），採取科學化、系統化與高度協調的策略。新加坡在結核病管理上的一大亮點，是所有培養陽性的結核菌株皆進行全基因體定序（WGS），以

掌握病原體的基因型別，迅速辨識個案間是否存在傳播關聯，進而及早偵測家庭或社區群聚事件。這種以基因定序為核心的監測策略，使疫情調查更具精準性，也大幅提升公共衛生因應的時效與準確度。在接觸者管理與風險分級方面，新加坡展現高度成熟而具彈性的策略。其清晰且具一致性的流程，包括對「空窗期」的精準掌握（10 週）、依風險層級區分的檢驗計畫，以及對高風險接觸者的長期追蹤，都使其能有效阻斷社區傳播鏈。尤其在潛伏結核感染（LTBI）管理方面，新加坡採取積極介入策略，將尋找並治療潛伏感染視為邁向「零結核」的關鍵路徑，展現其防治理念的前瞻性與完整性。整體而言，新加坡的結核病防治體系是一個融合嚴謹科學、科技應用、彈性政策與人性化服務的成功典範。其在資料分層分析、基因定序應用、風險分級管理、接觸者追蹤以及流程優化上的經驗，對提升我院感染管制水準，並參與國家級防疫政策規劃具有高度參考價值，亦提供了值得借鏡的策略方向。結核病個管師詳細說明，加上大家踴躍提問討論，延誤了個管師用餐時間，最後以合影畫上句點(圖 21)。

圖 20.國家結核病計畫說明

圖 21.與結核病個管師合影

3. **新加坡社區長期照護機構之感染管制模式：**為避免社區感染管制業務與醫院院內感染管制單位的職責混淆，新加坡將此新設單位命名為「感染預防控制外展辦公室（Infection Prevention Control Outreach Office）」，簡稱 ICON，是一個深入社區的外展行感控團隊，突顯其面向社區及外部機構的核心職能，於 2023 年正式成立。ICON 由政府設立並全力支持，內部主要分為稽核團隊與感染管制護理師團隊。其團隊專責支援各類社區長照與外部照護機構，凸顯其「面向社區」的核心角色，並明確區隔院內與院外的感染管制責任。在醫院端，院內感染管制護理師的工作幾乎全數聚焦於病人相關之感染預防管理，員工健康管理（如胸部 X 光、疫苗接種等）則由職業安全部門負責。院內感管師約 80 % 的工作內容集中於預防醫療照護相關感染（HAI）與 MDRO 監測；而大量資料彙整與統計則由行政人員協助，使感管師能專注於專業決策與監測工作。反觀本

院與臺灣現行制度，兩國在人口老化、長照需求增加及感染管制壓力等面向具有高度相似性。臺灣已透過醫院訓練社區「感染管制員」的方式支援長照機構；新加坡則以政府層級成立更集中、標準化的 CON 作為支援平台。新加坡 ICON 的運作模式，提供我方在思考如何建構一個整合急性醫療—社區照護的全面性感染管制網絡時，極具參考價值的組織框架，有助於未來打造更一致、更系統化的跨院所感染防治支持機制。

4. **篩檢中心（Screening Centre）：**NCID 地下一樓設置大型篩檢中心及疫苗接種站，該中心依風險等級劃分為 Zone 1 至 Zone 5，，其中 Zone 1 至 Zone 4 為低風險區；Zone 5 為高風險區，共約 4,900 平方公尺，真的是超級大的空間，設有完善的動線規劃與硬體設施(圖 22)。

(1)**空間標示與快速設置：**地板貼有大量標示，用於快速佈署床位或座位。例如，藍色貼紙代表 2 米間距，綠色或橙色貼紙代表 1.5 米間距。在緊急情況下（如：8 小時內需啟動中心應對麻疹疫情），可依據要求的社交距離（如 2 米），沿著藍色標示快速擺放椅子，完成設置。

(2)**視覺化警示系統：**利用顏色分區作為視覺化警示，在休息區等低風險區域，牆面標示為綠色，提示僅需佩戴外科口罩。進入高風險工作區後，顏色會改變，提醒人員需更換為 N95 口罩。

(3)**患者動線管理：**患者由唯一的指定入口(入院動線)進入，病患會在此排隊等候，地面貼有社交距離標示。地板上以不同顏色的線條標示動線，如內部動線，出院及轉送動線。

(4)**個人防護裝備（PPE）卸除：**設有專門的「N95 穿戴室」，人員必須在此房間內正確佩戴 N95 口罩後，才能進入內部的主要走廊。此設計是為了保護員工，因為走廊雖非負壓設計，但為確保空氣品質，內部通道均維持負壓。設有專門的 PPE 卸除室工作人員在此脫除所有裝備，但 N95 口罩必須持續佩戴，直到進入下一個緩衝空間並關上門後，才能脫下並立即洗手，最後經由指定通道離開。

(5)**用餐分流策略：**為解決大量患者同時用餐的感染風險，採用顏色分組策略。例如：將座位區分為「紅、藍」或「黃、紅」兩組(圖 23)，輪流開放不同顏色的座位區脫口罩用餐，確保同時間用餐者之間維持足夠的物理間隔。

圖 22.NCID 地下一樓設置 Screening Centre 及疫苗接種站

圖 23.依分流概念，將座位以不同顏色區分，輪流開放脫口罩用餐

(四) 第三天 11 月 5 日星期三 10:30-12:00 參訪國家公共衛生實驗室（National Public Health Laboratory, NPHL）；12:00-13:00 參加 World AMR Awareness Week celebration & lunch reception；14:00-16:00 參訪 National Tuberculosis Screening Centre (NTBSC) and National Tuberculosis Care Centre (NTBCC) presentation and visit。

1. 國家公共衛生實驗室（National Public Health Laboratory，簡稱 NPHL）：承接全國性及高階傳染病檢驗，包括 COVID-19、流感與全基因定序（WGS）等。由於院內即設有此實驗室，醫院在無法完成特定檢驗時，可立即轉介至 NPHL 支援，使重要檢體能在約 30 小時內完成定序，協助迅速掌握疫情趨勢。新加坡所有公私醫療院所之傳染病檢驗多集中於 NPHL。然而，對於需快速應變的特定疾病，如新型 A 型流感或 MERS，則採「分散檢驗、集中確認」模式：其他醫療機構若具檢驗能力，可自

行進行初步檢測；一旦結果為陽性，仍須將檢體送回 NPHL，以不同技術方式進行最終確認，確保判讀標準一致。NPHL 亦負責全國傳染病陽性檢體的 WGS，目的在於分析疫苗效益、辨識病原特性、釐清群聚感染傳播脈絡及監測抗藥性變化。作為新加坡病原體監測、分子診斷與抗藥性分析的核心機構，NPHL 具備高通量檢測與定序能力，並與多個國際公衛單位保持長期合作。導覽過程中，實驗室專家向我們清楚介紹各項檢驗流程與技術平台，並分享曾利用基因定序成功追蹤疫情傳播路徑的實務案例，內容生動且極具啟發，充分展現 NPHL 在疾病監測與公共衛生決策支持中的關鍵角色。

2. **World AMR Awareness Week celebration**：此次參訪很幸運地遇到 NCID 舉辦「World AMR Awareness Week celebration」活動與午宴(圖 24)。世界衛生組織（WHO）於每年 11 月 18 日至 24 日舉辦「世界抗生素週」，希望能持續透過全球性的活動，藉此提高對正確使用抗生素的認知。活動由 Dr. Chan-Yu Kip 主持，邀請醫師、藥師、復健師三位獲獎的抗生素守護者分享其在抗生素管理（Antimicrobial Stewardship Program, ASP）中的個人經驗與見解。Dr. Seng 分享個人經歷突顯了社區中抗生素濫用的嚴重性；藥師說明其在 ASP 中扮演關鍵的溝通與監督角色，期盼賦予臨床人員「明智地不使用抗生素」的勇氣。Prof Tan Hui Ling 教授主講並分享該院在推動 ESBL 菌株感染管制過程中跨部門協作模式及變革管理經驗。同時向在幕後默默付出的抗生素管理委員會成員及各科部代表致謝，肯定大家在陳篤生醫院作為院內抗生素管理大使的貢獻。預告將於世界抗生素週（WAAW, 18th-24th）推出衛教宣導影片，旨在將抗生素合理使用的觀念推廣至院外社區。活動後 Prof Tan Hui Ling 教授頒發證書並分享禮物給每位參訪者，大家開心合影紀念(圖 25、26)。

圖 24.參加世界抗微生物藥物耐藥性週慶祝活動

圖 25.頒發參訪證書

圖 26.與 Prof Tan Hui Ling 感染科醫師合影

3.新加坡結核病防治模式介紹：NTBSC、NTBCC(圖 27、28)

(1) **國家願景與集中化管理**：新加坡持續面對新增結核病病例的挑戰，為實現「零結核病」的願景，推動了國家結核病計畫(Singapore TB Elimination Programe, STEP)，以提升防治成效。

(2) **一站式服務**：照護中心設計為「一站式服務」，整合了門診、X 光攝影、藥局、檢體採集（採痰、抽血）等所有服務，提供以病人為中心的便利流程。

(3) **接觸者追蹤專責門診**：設立專門的門診，使所有高風險接觸者在單一地點完成評估與後續追蹤。

(4) **流程優化與感染控制**：NCID 提供接駁車串聯交通樞紐，減少病患於院內移動及傳播風險。相較之下，台灣的都治系統以社區化為主，接觸者追蹤則相對分散。

(5) **環境與實體感染控制**：建築設計採用挑高天花板與大量窗戶，強調自然通風而不使用中央空調，以加速空氣流通，降低院內空氣傳播風險(圖 29、30)。環境感染控制及動線，真的很棒，值得仿效。

(6) **直接觀察治療(DOT)策略**：新加坡的都治策略結合了彈性與強制性、軟硬兼施的成功典範，所有確診個案均需納入都治計畫，並由醫護人員親視服藥（Directly Observed Therapy, DOT）。針對配合度高且經評估合適的個案，採用同步視訊通話方式執行都治，以增加治療彈性並表達對個案的信任，並輔以經濟誘因（禮券、交通補助）提升治療完成率；對不合作者則有強制住院的措施，由保全人員監管，強制其完成服藥。為加強以病人為中心的服務動線，NCID 更提供接駁車串聯醫療院區與交通樞紐，減少病人於院內移動並降低傳播風險；同時設立專責的接觸者

追蹤門診，所有高風險接觸者在單一地點完成評估與後續追蹤。相較之下，台灣以社區化都治系統為主，採多元且彈性的直接觀察服藥方式，包括關懷員到宅或定點服務、社區都治站觀察、及視訊雲端都治（VOT），住院期間則由醫院端負責。病人出院後，由醫院個案管理師與地方衛生局合作完成交接，以確保治療不中斷。

圖 27. NTBSC、NTBCC 外觀

圖 28.與 NTBSC、NTBCC 專家合影

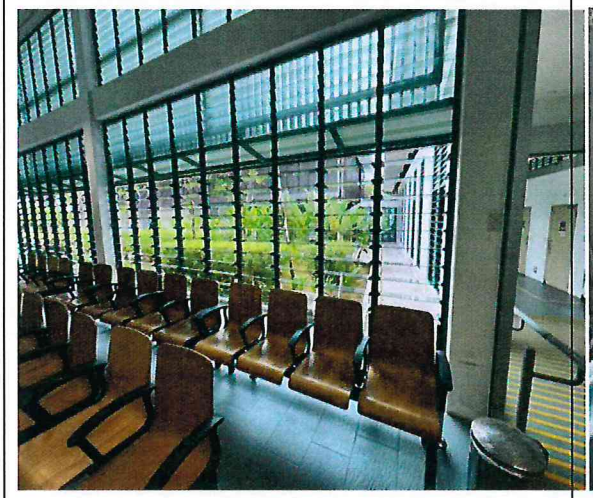

圖 29.自然通風不使用中央空調

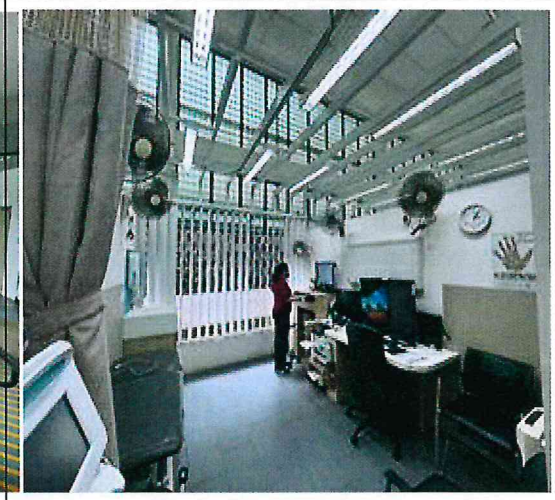

圖 30.建築挑高天花板與大量窗戶設計

三、 心得

感謝院部長官的支持，以及劉主任在籌備階段的全力協助，使本次出國參訪得以順利成行。劉主任親自召集並完成三次行前會議，充分展現對本次參訪的高度重視與細膩用心。為讓團隊成員能夠帶著明確目標前往新加坡學習，主任特別安排感染科葉主治醫師提前至當地了解現場狀況，並在多次會議中提醒我們應注意的禮節、重點學習方向與預期成果。同時，主任亦主動分享新加坡多位長官的背景與重要研究，使我們在面對面

交流前便能掌握關鍵脈絡，提升互動深度與成效。在主任從細節到全局的周全安排下，團隊全程皆能無後顧之憂，專注於跨國學習，在此謹致上最深的感謝。正式行程雖僅三日，卻涵蓋臨床照護、行政管理、公共衛生與教育訓練等多元面向，內容紮實、節奏緊湊，帶來高度的學習密度與深度思維刺激。團隊成員在參訪過程中彼此支持，使此次跨國交流圓滿完成，也大幅拓展了國際視野。

此外，本次參訪 NCID 及 TTSH 期間，我們與多位專家建立良好的互動與後續聯繫渠道。特別是 NCID ICON 執行長對臺灣醫療環境、長照與住宿型機構的感染管制人力與管理表現出濃厚興趣，並表示明年有機會將安排來臺訪查，令我深受感動。期待未來能與新加坡專家持續交流，深化專業能力，同時為醫院帶回更多國際經驗與助益。

新加坡因地理位置關係成為亞洲重要的金融、服務及航運中心，是一個非常國際化的國家，也是多元文化和種族的社會。由於商務人士與轉機旅客，境外移入傳染病風險不容忽視。因此，新加坡政府高度重視傳染病防控。新加坡國家傳染病中心（NCID）前身為傳染病中心(CDC)，在 2003 年 SARS 疫情期間扮演關鍵角色。CDC 於 2018 年正式轉型為 NCID，並於 2019 年啟用，目的是在收治高度傳染性病原體感染者，並強化全國對傳染病的整體應變能力。NCID 位於陳篤生醫院（TTSH）園區，依據 SARS 的疫情規模而設置 330 床病床，視疫情流行可擴充至約 500 床，包含高階隔離病房（HLIU），可應對如 SARS、伊波拉等高風險病原體。2019 年底爆發 COVID-19 大流行疫情，對全球公共衛生及醫療體系造成鉅大衝擊及挑戰，新加坡政府自其應變經驗汲取教訓，進行機構改制與新設，新加坡衛生部於 2025 年成立的法定傳染病機構（Communicable Diseases Agency，簡稱 CDA），提升對傳染病應變能力與韌性。透過與 NCID、CDA 及 NPHL 等座談與實地參訪，不僅深入了解新加坡在制度整合、風險溝通及感控設施上的成熟架構，也看見其在前瞻規劃與跨領域合作上的積極作為。新加坡展現出的高度系統化與政策連貫性，對我國未來面對未知病原的應變布局與感控策略規劃，提供了重要的啟發與借鏡。

新加坡在 COVID-19 疫情後，持續強化整體傳染病應變能力，以迎戰未來可能出現的未知病原，其在制度設計與基礎建設上的前瞻性，已成為國際防疫的典範。以 NCID 為核心的醫療應變體系，兼具高度彈性與系統性規劃，病房總量達 330 床，可依疫情風險進行單病房、樓層或整棟的水平與垂直封鎖，並具備快速擴、縮床位的能力。衛生部亦要求 NCID 平時須維持「至少三分之一空床」作為應變量能，確保能在疫情發生時立即收治病患。所有病房可在短時間內轉換為全負壓，並升級至 ICU 等級，搭配完善的分級清空計畫，使臨床與感染管制動線皆能維持在最高標準。

HLIU 的設計更展現深度備戰思維，包括負壓系統、HEPA 過濾、獨立穿脫防護區、遠距醫療與專屬實驗室等完整配置，並強調「患者零移動」原則，所有檢查於病房內完成，以降低暴露風險。其空間規劃、流暢動線及嚴謹安全規範皆展現極高水準，對我而言極具震撼與啟發。HLIU 的啟動極為審慎，團隊成員需經特選並定期參與跨部門模擬演練，

確保危機來臨時能無縫接軌。雖收治新興病原的機會不高，政府仍長期投入資源整備，例如 NCID 地下一樓的大型篩檢中心與疫苗接種站，平時雖不啟用，仍維持設施與設備的日常保養，可謂「養兵千日，用在一時」，突顯新加坡防患未然的謹慎態度與對傳染病防疫高度重視，極具參考價值。此部份與臺灣目前依衛福部「地下空間作為替代醫療場所運作指引」推動之整備方向有相似理念。然而，面對極端氣候與新興傳染病不確定性的增加，臺灣仍須持續思考在大流行來臨前，我們已做好哪些準備、仍欠缺哪些關鍵環節。新加坡在大規模公共衛生事件中的高度組織力、彈性調度與全盤思維，確實提供我國許多值得借鏡與反思之處。

新加坡結核病防治模式展現了公衛管理上的決心與智慧，成功結合了人性化服務與公權力的強制性。相較於台灣以社區化為主、接觸者追蹤相對分散的模式，新加坡集中化、權威性的管理方式，在大規模篩檢和強制性管理方面具有顯著優勢。新加坡的經驗啟發我們：成功的結核病防治計畫，必須是嚴謹科學、彈性政策與人性化服務的完美結合。特別是其在環境感控設計、優化服務動線及「獎勵與約束」的複合式都治(DOT)策略，對提升我國感染管制水準及完善國家級防疫政策，具有極高的參考和學習價值。

新加坡國家傳染病中心（NCID）以 1,600 張病床配置 20 名感染管制師（約每 80 床 1 名）的模式，令人印象深刻。其感控團隊運作亦極具特色：院內感管師約有 80％ 的工作內容專注於預防醫療照護相關感染（HAI）與多重抗藥性微生物（MDRO）監測，而大量例行性的資料彙整、統計與行政性作業則由專責行政人員協助處理，使感管師得以專注於專業判讀、風險評估與策略決策，確實提升工作效率與專業價值。相較之下，我國疾管署於 114 年推動的「提升醫院感染管制量能及人力品質獎勵計畫」中，建議卓越級醫療院所每 150 床應至少聘任 1 名專任感染管制護理師；本院目前則依循「感染管制查核作業標準」，以每 200 床配置 1 名專任感染管制護理師，顯示人力仍有強化空間，亦是本院亟欲爭取補強之重點。新加坡專家亦坦言，全球皆面臨感染管制專業人力不足的共同困境。隨著護理人才荒加劇、工作負荷提高與跨國人才流動頻繁，為因應此一趨勢，新加坡衛生部針對 NCID、TTSH 等重點機構推動關鍵留才措施，包括年資留任獎勵制度，以強化人員穩定度並降低流動率。整體而言，培訓感控專業、提供足額支援以及落實留任策略，已成為新加坡與臺灣等國在面對全球人才競爭與人力缺口時，必須共同投入的重要課題。

2025 年 1 月美國啟動退出 WHO 的程序，使全球公共衛生合作面臨前所未有的不確定性。多位國際公共衛生專家指出，若主要會員國退出，恐削弱全球在新興傳染病預警、資訊共享與策略協調上的能力。在此情勢下，具有「集中收治高風險病原體、完善高階隔離病房（HLIU）、並具備彈性擴床機制」的國家級專責設施，如新加坡 NCID，其價值與重要性更加凸顯。當國際合作或跨國資訊流動受阻時，一個國家是否具備自主、快速啟動的防疫系統，就成為維繫醫療量能與疫情控制的關鍵。集中收治與高階隔離病房（HLIU）不僅提高臨床安全性，也使一國即使在國際支援有限時，仍具備基本防疫韌性。

然而，是否能真正發揮能力，仍取決於平時人力、訓練、監測與資源整備的落實程度。因此，專責設施本身不是真正的終點，而是強化國家防疫系統的重要基礎。新加坡 NCID 的集中模式提供一個具體示例：透過收治集中化，可降低跨院分散照護帶來的交叉感染風險，並強化資源調度、標準化處置流程與人員防護，讓國家在國際連結不穩定的情況下，仍能維持核心應變能力，縮短反應時程並降低醫療系統壓力。此模式凸顯「平時投資、戰時韌性」的重要性，也是各國在全球局勢不確定下應重新檢視的關鍵課題。

整體而言，此次參訪不僅拓展了視野，也深化了我對特殊病原照護體系設計的理解與反思。新加坡在制度規劃、跨部門協作、社區感染管制、檢驗量能整合及科技應用等面向，皆展現高度的前瞻性與系統化思維，值得我國在未來醫療與公共衛生規劃中借鏡。面對愈趨複雜的傳染病威脅，唯有持續結合醫療院所、公共衛生單位、長照體系及政府政策的力量，並強化與國際機構的交流合作，才能打造具備整合力、快速應變力與永續性運作的防疫體系。同時，也需投資於專業人力培育、智慧科技導入、檢驗量能提升與社區支援網絡建構，使疫情監測、通報、應變與照護之間形成無縫串連。期望藉由本次寶貴的參訪經驗，協助我國在面對未知傳染病挑戰時，持續提升整體韌性，打造更安全、更具前瞻性的醫療與公共衛生防護網。

與 NCID 長官及 TTSH IPC 合影

四、 建議事項

(一) 嵌入式設計與設備擺放優化，成就更好的醫療空間

本院在院長帶領下積極邁向國際化與智慧醫療，不論在建築結構或軟硬體設備皆持續更新優化。例如研究大樓地板更新、長廊玻璃汰換後，院區整體空間更顯明亮清爽，行走其中更能感受舒適輕鬆的氛圍。然而，仍可見部分滅火器置放於地面並以

地貼標示位置；臨床單位亦常因手套、口罩等物品直接置於桌面，造成視覺上較為雜亂。未來第三醫療長青分院於消防與醫療設備規劃時，若全面採壁掛或嵌入式設計，將更能維持環境整潔與安全動線。

(二) 隔離病房智慧設計，守護每一個安全細節

負壓隔離病房配置具互鎖功能的傳遞窗口，供醫護人員傳遞食物、藥物或小型衛材，以降低非必要進出病房的頻率，減少暴露風險並節省個人防護裝備使用。另隔離病人廢棄物可透過氣送系統或專用通道集中處理；臨床單位汙水處理系統採用密閉式鐵蓋設計，有效避免處理過程中可能產生之飛沫噴濺，確保環境衛生與人員安全。另便盆與尿壺建議採一次性耗材，配合絞碎機處理，可有效降低清理過程中的人員暴露與交叉感染風險，提升感染分流與照護效率。

(三) 看得到未來、感受得到支持，人員留任策略

COVID-19 疫情後，護理人力短缺，感染管制師的角色也變得前所未有地重要。NCID 與 TTSH 推行年資留任獎勵制度。建議取得感染管制師證照可領取證照獎金，並於感管中心服務滿一定年資（如 5 年、10 年）提供年資獎勵，強化感控團隊的穩定性與向心力，以肯定專業投入與長期貢獻，穩定人才、強化專業，讓感控成為最值得投入的職涯。

(四)導入專責隔離病房，完善呼吸道與 MDRO 分流

新加坡及國內大型醫學中心（如臺北榮總、林口長庚）皆設有專屬隔離病房，收治呼吸道傳染或 MDRO 的病人，進行明確的感染分流。本院除 W102 負壓隔離病房，其他需飛沫、接觸或 MDRO 隔離的病人仍在一般病房就地隔離，易造成動線混亂與交叉感染風險。若能設置「專屬一般隔離病房」，集中收治相關個案，將可降低暴露風險、提升照護與環境清潔品質，並減輕一般病房負擔，強化全院感染控制量能。

五、 附錄

(一) 新加坡參訪日期與地點

National Centre for Infectious Diseases
NHG Health

In addition, the Infection Control Nurses would be observing the following clinical components under NCID and TTSH:

- Antimicrobial Stewardship
- Outpatient Parenteral Antimicrobial Therapy (OPAT)
- Infection Prevention and Control (IPC)

4. The proposed visit programme would be as follows:

27 to 29 October 2025 (Days 1 to 3):
NCID visit and SCRN collaborative research discussions

30 to 31 October 2025 (Days 4 to 5):
Clinical observations at TTSH, focusing on Antibiotic Stewardship and OPAT

3 to 5 November 2025 (Days 6 to 8):
Observations on IPC at TTSH, and visits to NCID ICON

6 to 7 November 2025 (Days 9 to 10):
Further collaborative research discussions with SCRN at NCID

Please note that any clinical observations would be a 'hands-off' clinical session, and the required paperwork will be shared for your completion.

While every effort would be made to ensure visit objectives are met, we seek your understanding that there might be adjustments to the proposed programme due to unforeseen changes in schedule, availability of facilities or hosts, or staff deployment.

5. I look forward to a fruitful visit for the 5 participants from TCVGH.

Yours sincerely,

Adjunct Associate Professor Shawn Vasoo
MBBS, MRCP, D(ABIM) (Infectious Diseases and Internal Medicine), FRCPath, FAMS
Executive Director, National Centre for Infectious Diseases
Senior Consultant, Infectious Diseases, Tan Tock Seng Hospital

National Centre for Infectious Diseases, 16 Jalan Tan Tock Seng, Singapore 308442, T + 65 6256 6011
www.ncid.sg National Centre for Infectious Diseases

（二） 新加坡國家傳染病中心(NCID)、陳篤生醫院(TTSH)參訪行程表

Date	Time	In-charge	Description	
03/11/2025 (Mon)	09:00 - 12:00	Joy	DIPC Training (with A/Prof Brenda Ang and team)	Level 1, NCID Cares, Great Minds room
	14:00 - 15:30 15:30 - 16:00	Joy	High Level Isolation Unit (HLIU) tour Ward 5E (Human challenge study) *(Note: Clinic J and SPA tour pending confirmation)*	NCID, level 5 (via Lobby G) and Ward 5E
04/11/2025 (Tue)	10:30 - 12:30	Joy	NCID Gallery Tour and TB Exhibition tour	NCID level 1
	14:00 - 18:00	Joy	NCID ICON Training (with Dr Margaret Soon and team)	NCID Level 1, PHO meeting room
05/11/2025 (Wed)	10:30 - 12:00	Joy	National Public Health Laboratory (NPHL)	NCID Level 14, training room
	12:00 - 13:00	Yu Kit & SCRN	World AMR Awareness Week celebration & lunch reception	Centre of Healthcare Innovation Level 2, Hall 1
	14:00 - 16:30	Sister Singa	National Tuberculosis Screening Centre (NTBSC) and National Tuberculosis Care Centre (NTBCC) presentation and visit	NTBSC

（三） 新加坡參訪證書

National Centre for Infectious Diseases
NHG Health

Certificate of

Attendance

Presented to

Jia-Jen Jang

for

for completing the Observership Programme at National Centre for Infectious Diseases (NCID), Singapore from 3 to 5 November 2025

Associate Professor Steven Ooi
Head, Training and Education, National Centre for Infectious Diseases

- 5 November 2025 -