

透過 STI 加速疫後復甦與國際援助

祝康偉

《國際開發援助現場季刊》主編

2015 年聯合國發布了《2030 年永續發展議程》（2030 Agenda for Sustainable Development），將科學（science）、技術（technology）、創新（innovation）定位為實現永續發展目標的關鍵手段（STI for SDGs），啟動了聯合國技術促進機制（Technology Facilitation Mechanism, TFM），成立跨機構任務小組（interagency task team, IATT），供成員國、民間社會、私部門、科學界及多方利害關係人（multi-stakeholder）分享經驗與合作。

為此，自 2016 年開始，聯合國每年舉辦「科學、技術、創新促進永續發展目標多方利害關係人論壇」（Multi-stakeholder Forum on Science, Technology and Innovation for the SDGs, STI Forum），並於 2019 年分別擬定《科學、技術和創新促進永續發展目標路線圖》（Science, Technology and Innovation for SDGs Roadmaps），協助各國檢視科研創新政策需求、掌握未來發展趨勢，以及通過聯合國永續發展目標高峰會《政治宣言》，承諾將善用科技創新、數位轉型等手段以促進全球永續發展。

在資源有限的前提下，當永續發展目標距離 2030 年屆期，只剩不到一半的時間，全球竟遭逢 COVID-19 疫情肆虐，永續發展目標面臨進度大幅倒退的威脅。值此嚴峻時刻，該如何以戰略性的方式更快地採取行動？

財團法人台灣網路資訊中心（Taiwan Network Information Center, TWNIC）黃勝雄董事長以豐富的專業及長期參與國際事務經驗分析，由於 STI 具有跨領域工具的特性，能協助各個不同領域以數位科技提升創新，加速實現永續發展目標進程，因此，國際社會若要寄望科學的解決方案和轉型，此時發展 STI 比過往任何時候都更形重要。

一、「科學研究」及「創新應用」是 STI 的核心

ICT 全名是 information and communications technology，是資訊技術與通訊技術的合稱，諸如電腦硬體、各種軟體與中介軟體、儲存與視聽裝置等面向，以及時下常見的物聯網（IoT）、工業物聯網（IIoT）、智慧聯網（AIoT）、5G、工業 4.0 等科技發展，都是建立在 ICT 的技術基礎上。

黃勝雄董事長指出，ICT 與聯合國永續發展目標（Sustainable Development Goals, SDGs）之間存在著密切的關係，將 ICT 的技術運用於數據收集和分析，可了解社會和環境的情況，預測趨勢、評估進展，從而指導政策和決策；運用於教育和訊息傳播，有助於實現 SDGs 中的教

育、健康等目標；亦能促成新的生產、商業模式解決飢餓及貧窮問題，或應用於能源管理和環境監測，有助於實現環境永續性目標。

不過，在「STI for SDGs」的思考下，傳統應用 ICT 技術，常會停留在僅依賴科技解決方案，而忽略了社會、經濟、環境等其他相關層面，以致於侷限於技術層次，無法發揮真正的潛力，因此，除了技術之外，一旦納入「科學研究」及「創新應用」，並將其整併到社會、經濟及文化的各個層面，方能產生巨大且長遠的影響力。

他解釋，「科學研究」推動了新的發現和知識，當被廣泛應用於 ICT 領域，便能產生新的技術和解決方案，例如，材料科學的進展可能帶來更高效的電池技術，從而改善可再生能源的儲存和使用；結合 ICT 技術的「創新應用」，則可更快速地創建、測試和實現新的想法，應用於各種領域，從醫療保健到教育，從城市規劃到環境保護，進一步實現 SDGs 所需的可行和永續的方法及目標。

另外，STI 特別強調數據的應用。《經濟學人》（The Economist）雜誌曾指出：「數據之於本世紀，就如同石油之於上世紀：驅動成長與改變的力量。數據已創造一個新的架構、新的生意、新的壟斷、新的政治，以及最重要的一新的經濟。」黃勝雄董事長分析，透過累積眾多經驗的數據及演算法，突破了人腦所及的上限，以生物醫學領域為例，儘管再厲害的天才，能將生物醫學的知識學習得深入透徹，但運用大數據分析、機器學習及人工智慧系統（artificial intelligence, AI）等工具，便能在極短的時間，完成專家窮盡一生力氣也做不到的事情，放眼法律、社會及經濟專業皆是如此。

尤其，當運用 ICT 大量整合舊有領域的數據，回饋給機器學習及 AI，以新的演算法模型驅動，常常會產出一些過去無法想像的創意出來。由於數據提供了事實和證據，透過分析數據，可以找出疾病爆發的模式，因應公共衛生的挑戰；監測實施 SDGs 的進展情況，確認目標的進展；支持政府、企業和非政府組織等利益相關者做出更明智的決策，幫助不同部門和利益相關者之間進行更好的協調和合作，確保資源得以有效運用。

在「創新應用」方面，SDG 目標 9 是「建立具有韌性的基礎建設，促進包容且永續的工業，並加速創新」，其中細項目標（targets）則為「支援開發中國家的國內科技開發、研究與創新，包括創造有利的政策環境，幫助工業多元化發展以及提升商品附加價值。」黃勝雄董事長強調，傳統運用科技的做法，多半只是展現資訊工具、建置資訊系統，提供資訊服務，當其與人類生活各個面向的數據產生連動，回歸到社會和環境問題的解決，便會產生創新應用的火花。若加上科研及創新點子持續的提出，對於 SDGs 涵蓋社會、經濟、文化各個層面，實現消除貧窮、改善經濟、增加就業或提升教育等目標的達成將有極大的助益。

他強調，COVID-19 爆發後，進一步凸顯了 STI 的重要性。原本 STI 只是充作輔助性的工具，但在疫情期間，所有的經濟、社會活動高度仰賴資通訊系統，接續的俄烏戰爭加深了地緣政治的不確定性，引發了國際社會重新思考：當全球政經情勢變化極端快速，已然成為新常态，該如何將資通訊系統的韌性提高到最高等級，以利從打擊中迅速切換及恢復？過去，數位工具的應用雖有利於生活的便利，很多範疇不必然跟 ICT 有關，但疫情之後，大家紛紛將

生活核心目標聚焦數位的應用，並將其視為關鍵組件（critical component），且更加重視 STI 在 SDGs 每一個目標中扮演的角色，也就是說將各個領域都納入 STI 的元素，希望借助整合科學技術、科學研究、創新應用而成的新動力，做為所有目標推進的加速器。

二、善用 STI 協助開發中國家降低數位轉型成本

在永續發展目標中，具有承先啟後的第 17 項內容為「強化永續發展執行方法及活化永續發展全球夥伴關係」，強調以人為核心、全球團結、多元合作、公開透明、可監督問責等，與各目標相互關聯且相輔相成，以此來實踐終結貧窮、減緩不平等、降低脆弱性、促進經濟成長等 SDGs 其他核心目標，並以「不遺落任何人」（Leave no one behind）為其終極使命。

黃勝雄董事長指出，面對全球天災人禍的連串衝擊，相較於已開發國家，開發中國家不僅遭遇的問題更為迫切險峻，且在基礎建設、人力資本與科技基礎相對薄弱，由於永續發展目標的立意是希望全體人類能夠達到某一個基本的門檻，過往援助國多會透過外交及經濟手段協助，如今在數位轉型的浪潮下，援助國已逐步調整為針對影響總體經濟的重點產業，以新科技解決其需求與挑戰，諸如包容性基礎建設、電子化政府、普及數位教育與資訊安全，以及提供農村及偏鄉數位服務等，藉此提升產業效率及生產力，為微中小型企業發展提供機會，增加人民獲得醫療與教育的機會，以及進一步尋求創新途徑，開發更符合自身需求的系統，縮短與已開發國家之間的數位鴻溝。

他強調，持續透過「科學研究」及「創新應用」的加持，還能協助開發中國家降低數位轉型的成本，例如運用雲端服務、人工智慧協助政府及微中小型企業降低 IT 成本，且能以「跳蛙式」的模式協助其佈建設施，例如電話線很難牽到的地方，就用基地台彌補；基本金融體系不健全，偽鈔猖獗的地方，或許行動支付會是解方；一些島國或離海底電纜很遠的地方，就架設 5G 基地台，或以低軌道衛星替代，吸引新創業者進行測試、開發產品，創造出價格低廉可負擔的創新數位服務。

他以鄰近的日韓為例，兩國推動 STI for SDGs 皆是奠基於外交或對外經貿政策主軸，透過將 STI 納為政府開發援助（official development assistance, ODA）政策重點之一，系統性推動 STI ODA，協助開發中國家推動數位轉型，諸如協助建立基礎設施、STI 政策體系，以及重視科學研究，推動與夥伴國家間的共同研究，強調國際合作，參與多邊機構合作計畫，並促進中小企業技術商業化、建立投資基金等。

因此，他認為臺灣或可參考兩國由首相或總統對外宣示承諾的做法，將 STI ODA 的位階拉高，由政府高層針對聯合國永續發展目標布達明確的承諾方向，讓 STI ODA 成為中央各部會應處分工的依據。其次，需要清楚盤點臺灣的優勢強項，以科技優勢為例，臺灣在科研投入的經費已超越 1,400 億新臺幣，此時不妨善用尋求尖端議題突破的純粹科研，將其外溢效益導向具有外交意涵的科技政策，視邦交國為可能的利害關係人，並進一步識別受益人，據此整合國內相關科研單位的資源。

由於 STI 屬於跨領域、通用型的外溢項目，也就是說，無論是農業、經貿、金融、環境、公衛醫療、教育等領域的問題，都可以搭配 STI 的元素，從政府重大政策延伸至公私部門合作、民間產業投入，以及與其他援助國家或國際組織合作，一旦能將臺灣優勢大量轉換為援外的能量，發揮臺灣務實及科研、創新的強項，將可大幅提升外交的效益。

三、臺灣私部門運用 STI 援外 3 原則：簡單、開放、納為政策

國合會與國泰綜合醫院合作，自 2016 年 1 月起，歷時 8 年推動的「巴拉圭醫療資訊管理效能提升計畫」1、2 期，便是整合公部門與私部門資源，將 STI 的概念，運用在公衛醫療援助領域的例子。

根據世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 定義，一個健康照護體系的最終目標，是要維持公眾健康，而醫療資訊是實現此一目標的重要支柱。因為，醫療資訊不只協助醫療體系運作，還能用來評估體系是否達標，WHO 更將其與服務、人力、基本用藥可及性等元素並列為健康照護體系 6 大支柱，可見 WHO 對醫療資訊的重視。

由於我國位於南美洲的友邦巴拉圭，全國各級公立醫療機構多為人工作業，資訊化程度不高，除了候診時間漫長，病歷字跡潦草、辨識不易，更常因紙本病歷保存不易，損毀或遺失，以致資料統計不全，難以發展公衛政策，加上藥品缺乏有效管理，藥庫缺藥或藥品過期狀況屢見不鮮，巴拉圭政府遂希望借助臺灣的醫療優勢經驗，透過醫療資訊系統 (health information system, HIS) 的建置，有效提升其醫院體系的管理效率及醫療的品質。

計畫係由國泰綜合醫院擔任計畫顧問，並協助巴國人員來臺受訓，國合會則派遣計畫經理、技術人員與巴方共組團隊，以及巴國政府提供相關設備，一同推動計畫。迄 2023 年第三季，已將 HIS 導入至 224 間公立醫療院所，每月服務超過 24 萬人次病患，累積超過 1,500 萬筆病歷資料，並將候診時間由 3 小時縮短至 30 分鐘，醫院管理者更透過掌握系統即時數據，大幅提升醫院運作效率。短短數年，巴國已然躍升成為拉美地區醫療電子化的標竿國家，進而帶動大學開設醫療資訊管理學系及學術研究風氣。

臺灣優質的醫療服務及健康照護屢獲全球肯定，國泰綜合醫院資訊部曾景平部長分析，臺灣的健保申報及醫院評鑑制度功不可沒，近 30 年間，促發了國內各大醫院發展 IT 系統及數位轉型、HIS 系統大改造，持續向 STI 強調的「科學研究」及「創新應用」推進。近來，衛福部更為了規畫次世代 HIS 平台，設置了專案辦公室，並委由工研院執行研究和實作，希望向前結合預防保健、向後整合長照系統，以人為中心發展全人照護。建置囊括了容器化底層、數據中台和 App 應用層等 3 大層架構，並將共通機制模組化，讓醫院與廠商使用時保有更大的彈性，進而發展各種系統和智慧醫療應用，以適應不同地區的醫療習慣和規範，藉此將帶動醫療系統升級，將臺灣醫療資訊實力，推向更具國際競爭力的層次。

以國泰綜合醫院為例，就曾歷經多次的打掉重練。曾景平回憶，2000 年，因應程式語言 Java 爆紅的浪潮，為了提升醫療服務，決定開發一套新的醫療資訊系統，並投入大量資源更新

軟硬體。原本期待打造一個完美的系統，卻沒想到，由於系統需求事前定義不清，程式撰寫規範尚未統一，加上廠商不願繼續維護，導致新系統運作效能不彰，過程耗費極大的心力彌補。也讓他體悟到，別以為用最新的技術，搭配最貴、最好的軟、硬體，就會是最佳的組合。重點是使用者的系統開發能力能不能駕馭，否則再完美的搭配，換來的可能是一場災難。

「簡單就是最好！」痛定思痛後，他不再追求複雜的系統，只求流程及功能運作是否有效率，在集團的支持下，2007年，國泰醫院統一旗下4家分院系統，全數改用同一套網頁式Java架構，正式底定「集中式管理、分散式處理」原則。

也就是說，所有系統皆由總院管理、開發，所有分院皆用同一套開放式架構和系統。目的是讓IT人力配置更精簡，開發人力集中於總院，分院配置3名維護人力，管理資料庫和主機即可。採用開放式架構，不僅帶來功能模組化、開發速度更快的好處，亦能將使用者拉進來，讓醫護人員主動提出個人化工作需求，與IT部門共同設計。

拜幾次刻骨銘心的經驗所賜，讓他在協助巴國計畫醫療資訊系統原型開發，以及評估、設計的指導方針上，有了更明晰且具有前瞻性的方向：

(一) 擺脫移植慣性，回歸簡單、開源

曾景平部長回憶，計畫最初的評估階段，曾隨國合會遠赴巴國訪查，當時便發現計畫所在的偏遠地區幾乎沒有網路，即使在首都亞松森上網也有頻寬的問題，比較臺巴兩國的文化、環境背景、基礎建設及專業人力，若要貿然地將臺灣發展成熟且複雜的醫療資訊架構移植過去，造成醫護人員水土不服、推廣困難，不如把主題縮小、化繁為簡，且依巴國的需求排出先後順序分階段完成更為務實。

於是計畫將原本包山包海的規模，依據運作流程及需求，精簡為門診資料收集的數位化及藥庫管理效能的提升，導入全球標準的疾病碼，以建構三層式網頁應用程式，開發一套適合該國公立醫療院所的門急診系統，包含掛號、預約、預診、問診、藥局、病患呼叫、遠端問診、即時報表產出、病患歷史資料查詢、醫院間病患資料交換及系統管理等基本功能，協助擺脫人工抄寫及庫存管理多年的弊病，讓巴國政府可以精確地向WHO通報年度的統計資料，醫院及病患也能因藥庫效能提升免於奔波。

他指出三層式架構雖不是最新的技術，卻擁有無需開發客戶端軟體，維護和升級方便、可跨平臺操作、具有良好的開放性和可擴充性、便於資料庫移植、安全性及資源重用性好的眾多優點。尤其，一開始從Java、應用程式伺服器（AP server）、資料庫的選擇，便決定以開源軟體（open source）為主，原因在於避免計畫移轉後技術仍受軟體商掌控，每年得支付高額的費用，種種限制將使得計畫因後續維運成本無著而難以為繼、前功盡棄。

考量巴國的頻寬及網路系統的限制，為了維持連線的順暢，他則以分散式的處理方式，讓多部電腦透過網路，共同來處理工作，避免將各醫療院所的主機電腦集中連至中央的主機系統，以減少執行時間、分散風險。

(二) 拼出傲人成效，讓政府納為國家計畫

另一個重要的關鍵是獲得巴國政府的全力支持。

由於計畫最初，依巴國政府的需求，在目標的優先順序取得共識，加上適時的縮小計畫範圍，調整巴國計畫負責人員聘用及來臺受訓的方式，降低流動率，以及國合會團隊在計畫推廣上不遺餘力，4 年間逐步呈現計畫顯著的成效，讓巴國政府決定將這原於外圍省分執行的計畫，直接導入首都亞松森，成為國家級的市政計畫。

為此巴國政府展現了決心，在資訊相關設備的籌備上，除了向巴國國內企業勸募，更向美洲開發銀行貸款，而在中央部門資源統合上，亦從原本的公共衛生和社會福利部 (Ministerio de Salud Publica y Bienestar Social, MSPyBS) 納入了資訊和通信技術部 (Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación, MITIC)，其他中央部會如內政部亦在相關行政上全力支援，讓計畫從原本設定的 15 家醫院，一舉突破兩百多家，規模愈做愈大，「當醫療資訊系統穩定，電子病歷成為日常，這些不斷累積的大數據，未來將會進一步促成新技術的引進及科研創新，包括透過 AI 分析、引入檢驗資訊系統 (laboratory information system, LIS)、醫學影像資訊系統 (picture archiving and communication system, PACS) 等，屆時 STI 帶來的影響力將會愈來愈顯著！」

今 (2023) 年 8 月，甫就任的巴拉圭總統貝尼亞 (Santiago Peña Palacios) 和衛生部長巴蘭 (María Teresa Barán) 一同參觀東南部卡薩帕省 5 間醫院，兩人便對國合會及國泰醫院共同合作推動的 HIS 系統，幫助改善地區醫院，努力實現全民共享衛生服務，表達肯定之意。巴國衛生部更在後續發布新聞稿中指出，「在國家一級的衛生機構中實施醫療資訊系統，將可有效地組織人力資源，綜合數據管理並逐步建設數位轉型，這將成為向公民提供優質醫療護理的變革引擎。」

無論是醫療、半導體或人工智慧、淨零科技等新興領域，在黃勝雄董事長眼中，臺灣近年來已在 STI 蓄積十分可觀的能量，都將 STI 科學、技術和創新的概念發揮的淋漓盡致。

他強調，未來除了結合資通訊技術，這幾個傲視國際的發展領域，還可能互為搭配成為顯學，例如半導體如何結合淨零以減少耗能，如何應用 AI 協助產業達到淨零目標，並收集大量的數據，利用科研尋找出可能發展的軌跡，帶領產業做出各種不同的改變。另外，也要善用 STI 「規模愈大，成本愈低」的特性，思考如何將開發援助工作由單一國家推展為區域型的計畫，藉此更有效的解決區域性的問題，善用科技發揮更大的影響力。

STI 之於 SDGs，值此變革時刻，如同聯合國經濟和社會事務部 (Economic and Social Council, ECOSOC) 助理秘書長斯帕托利薩諾 (Maria-Francesca Spatolisano) 所言，與過去的危機時期一樣，人類的主動性和創造力是前進的唯一出路，這就是科學發揮作用的地方。她深信，「科學、技術和創新將是我們實現永續發展目標所需進展的基石！」