

遠距醫療門診之系統規劃與平台設計—以台東地區試辦遠距醫療門診為例

胡凱焜、梁寶泰、楊智淵

摘要

根據我國《醫師法》第 11 條之規定，醫師非親自診察，不得施行治療、開給方劑或交付診斷書。對於遠距醫療的發展而言，的確是個相當大的限制。然而，近年來在資通訊科技逐步成熟、基礎建設逐步完備的情況下，為了提升山區、離島、偏僻地區民眾的醫療照護品質，衛福部於民國 107 年 5 月 11 日發布「通訊診察治療辦法」，放寬遠距醫療之照護對象與模式，在擬具通訊診療實施計畫，載明實施方式、對象、期間、合作機構及資料安全維護措施的情況下，得進行通訊診療，此舉也啟動了我國發展遠距醫療的紀元。當前，遠距醫療已是多數先進國家之發展趨勢，我國推動遠距醫療最大的挑戰即是要如何在可負擔的成本限制、以及配合現有醫療流程發展適當的系統規劃之情況下，以智慧科技提供高品質的照護及服務。因此，本研究係以衛福部立台東醫院與高雄長庚醫院合作開辦之「遠距醫療門診」為研究對象，以個案研究方法分析全國第一個開辦的衛福部台東成功分院，針對其運作模式，探討其系統規劃與平台設計，以及對於新興醫療智慧科技之採用方式。本文並隨著興起的遠距醫療大趨勢，針對醫療遠所在短期與長期之策略擬定、在追求品質、效率、病患安全與服務的做法，以及面臨醫療產業環境變革的因應之道提出討論，期望未來的遠距醫療設計能提供更加值的醫療服務，以取得高品質的病患醫療成果。

關鍵詞：遠距醫療、人工智慧、平台設計、偏鄉地區、系統規劃

胡凱焜，中國醫藥大學人文科技學院科技管理學程。E-mail: kkhu@mail.cmu.edu.tw

梁寶泰，國立台東大學綠色產業高階管理碩士在職專班。E-mail: hiwell@gmail.com

楊智淵，中國醫藥大學人文科技學院科技管理學程。E-mail: u108212801@cmu.edu.tw

System Planning and Platform Design for Telemedicine — A Case Study in Taitung Hospital

Kae-Kuen Hu & Bao-Tai Liang & Chih-Yuan Yang

Abstract

According to the provisions of Article 11 of the Physician Law, doctors may not perform treatment, give prescriptions or deliver medical certificates without personal examination. For the development of telemedicine, it is indeed a considerable limitation. However, the Ministry of Health and Welfare issued the “Communication Examination and Treatment Acts” in order to improve the quality of medical care quality for people who lives in mountainous areas, outlying islands, and rural areas, on May 11, 2018. The policy was initiated based on the gradual maturity of communication technology and the gradual completion of infrastructure construction in recent years, which initiates the care models of telemedicine. In the case of a communication diagnosis and treatment implementation plan, which states the implementation method, target, period, cooperation organization and data security maintenance measures, it also conducted a new rea of communication diagnosis and treatment.

Telemedicine is on the major development trend of most advanced countries in current medical treatment situation. The major challenge for us to promote telemedicine is how to use smart technology under affordable cost constraints and appropriate system planning in line with existing medical processes, and provide high quality care and services simultaneously. Therefore, this study is based on the "Tele-Outpatient Clinic" jointly operated by the Taitung Hospital of the Ministry of Health and Welfare and Kaohsiung Chang Gung Hospital. The case study method is used to analyze its system planning and platform design, as well as the adoption of emerging medical smart technologies. We also, discusses the short-term and long-term strategy along with the emerging telemedicine trend, in terms of the pursuit of quality, efficiency, patient safety and service, and the response to the environmental changes in the medical industry. It is expected that future telemedicine designs will provide more valued medical services to achieve high-quality patient medical outcomes.

Keywords: tele medicine, artificial intelligence, platform design, rural area, system planning

Kae-Kuen Hu, Master Program in Technology Management, College of Humanities and Sciences, China Medical University. E-mail: kkhu@mail.cmu.edu.tw

Bao-Tai Liang, Green Industry Executive Master of Business Administration, National Taitung University.
E-mail: hiwell@gmail.com

Chih-Yuan Yang, Master Program in Technology Management, College of Humanities and Sciences, China Medical University. E-mail: u108212801@cmu.edu.tw

壹、前言

台灣發展遠距醫療之歷程，可以追溯源自 1994 年開始推動之國家資訊基礎建設 (national information infrastructure ; NII)。在當年 NII 的 17 項重點當中，有 2 項與遠距醫療有關，分別是遠距教學與遠距會診先導系統。從 1995 年起，台大醫院開始啟用與金山群體醫療中心的 NII 遠距會診先導系統，台大醫院利用 NII 先導計畫的 ATM 高速網路，以同步視訊會議系統及非同步互動遠距照會模式來進行會診與臨床教學，不但提升了金山鄉之醫療品質，同時利用 NII 遠距教學先導系統對於到金山社區醫學訓練中心分組輪流受訓的醫學生、住院醫師提供了遠距演講、小組討論及讀書會等教學活動。遠距會診系統也提供醫學中心間的交流，台大與成大醫院以視訊會議系統進行精神科會診、腸胃科內視鏡與復建科的聯合討論會。

而後，從 1997 年 11 月起，四所醫學中心—台大、成大、榮總與慈濟醫院建立了一個每月一次的緩和醫療遠距討論會。NII 遠距會診先導系統結合通信技術與醫事人員的專業知識，提供偏遠和離島地區民眾全面性醫療照護服務，並提供醫事人員教育訓練機會。透過此系統不但可以縮短醫療資源之城鄉差距，而且可以提供兩地醫師即時資訊，爭取病患就醫時效，使病患獲得適當治療及處置。基本上，國家使用高速網路基礎建設，提供了遠距醫療度過先導研究期以及推廣研究期。在進入千禧年之後的應用研究方面，由於資訊網路與無線通訊技術的進步，使得即時溝通及互動幾乎沒有時間與空間的限制。健康照護也漸漸從醫院延伸至社區的居家環境或長期照護機構，藉由無線通訊網路的進步，行動健康照護在將來也可實現(李源德，2002; 李良雄，2003; 譚秀芬等，2004)。

近年來，由於高齡化社會來臨，高齡及慢性病人口產生了大量的醫療照護需求，加上患者注重個人生活品質及隱私的情況下，現今的醫療照護需求增加及成本高漲已是長期趨勢。在資通訊技術做為基礎建設已經逐步成熟的現象上，主管機關已經開始

進行遠距醫療門診的逐步導入。過去，遠距醫療被定義為透過電子通訊系統進行兩地之間的醫療資訊交換，並且以達成改善健康照護為目的(Norris, 2001; Tachakra et al., 2004; Jonathan, 2009)。由於過去遠距醫療(telemedicine)偏重在臨床照護，限制在診斷、治療與回診範圍，特別是在千禧年左右，由於資訊基礎建設與當前完全不同，因此多數仍限制在診斷之輔助性質(Wallace et al.,1998; Roine, et al., 2001)，這樣的定義顯然已經無法滿足當前所有健康需求。近年來遠距健康照護(telehealth)慢慢被廣泛採用，可以擴大遠距醫療的服務範圍。此外，在現行的健保總額支付制度管理之下，醫療院所同時面臨健保長期對於診療費、檢查費的給付問題，造成實質收入無法負擔設備支出之現象。在這樣的變動趨勢之下，醫療院所最大的挑戰即是要如何在可負擔的成本下，以現有的資源提供高品質的照護及服務，並隨著智慧科技興起的大趨勢提供便利的醫療服務，以取得高品質的病患醫療成果。

因此，本文基於興起的遠距醫療大趨勢，在人口高齡化、新醫療科技進步，遠距醫療已經開始實際運作的現況下，本研究透過個案遠距醫療門診之系統規劃與平台設計分析，瞭解系統發展之可能性以及遠距醫療流程運作及模式，在個案運作迄今的基礎上，提出發展命題，並提供分析結果做為相關後續研究或實務發展之參考。

貳、文獻探討

文獻部分主要就我國醫療產業現況，以及遠距醫療及系統設計之基礎進行說明，同時並就平台與創新策略，進行重點之回顧。分別說明如下。

一、我國醫療產業概況

基本上，目前在台灣的醫療院所家數可以說是已經達到飽和的狀態，以衛福部公告之資料顯示，在 2017 年底醫療院所家數合計為 22,612 家，相較於 2016 年度增加 228 家，增加幅度為 1.0%。其中，醫院家數為 483 家(西醫 478 家，中醫 5 家)，診所家數則為 22,129 家，整體趨勢呈現穩健上升的情況(圖 1)。

近年來醫療相關產業，在醫療機構的家數方面呈現穩定發展，不論是醫療院所家數亦或病床數皆大幅增加，致醫療院所服務能量顯著提升。而且從趨勢上看，是呈現兩極化的現況，大型醫院與基層診所，在數量方面兩極化成長，但中小型地區醫院因成本壓力過重，特別是健保給付降低，因而退出市場。基本上，基層診所應可提供大部分的基本醫療服務，除了高度的可近性外，門診醫療服務的價格相對較為低廉，在普及率上的成長有其需求。然而，由於封閉型制度(closed system)之影響，亦即需要牌照，以及加入健保給付制度的情況下，形成醫院與基層診所相互競爭門診的現象。由於台灣的健保給付，係採取總額支出上限制度。各院所提供之醫療服務是以「點數」做為各項醫療費用申請的基準，但是給付時由於總額限制，導致健保特約醫療診所申請醫療給付時，一個點數不一定等於一元台幣，審核之機關會需視當月醫療服務量而訂核刪或給付標準，使得位於中間的中型醫療院所經營壓力相對變大，逐步退出市場。

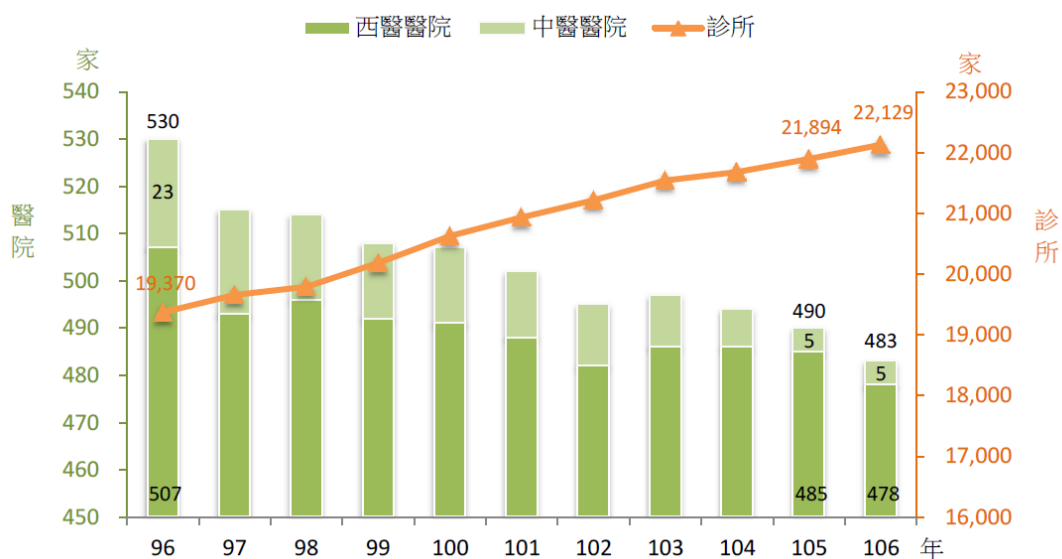


圖 1 歷年醫療院所家數變化趨勢圖
資料來源：衛福部(2017)

這樣的發展趨勢，使得城鄉之間的醫療資源差距逐步擴大。當前，台灣西醫診所近年來快速增加且多集中於人口稠密區，而且多屬於私人開設之診所，其比例約占整體診所家數的 98%。偏鄉醫療資源的不足，已經是現在進行式，而且也使得偏鄉民眾的醫療品質受到威脅。

另一方面，各產業皆爭相積極投入大數據的技術開發與應用，就連醫療產業也不

例外。大數據之應用，其起因有相當多，除了科技本身的發展之外，包括醫護人力日益不足、醫病關係日益緊張，使得藉由數據分析加速挖掘病症的起因與根源、或者與病患之間的關係等，成為顯學。有關醫療大數據的研究與應用，包括健康資訊科技(Health IT)、智慧醫院(Smart Hospital)，使得第一線醫師可透過院內、院際的互通資料，輔以病患本身的健康資訊與過往病歷資料，更迅速做出較以往相對精確許多的診斷，進而找出最有效的治療途徑。譬如政府於民國 96 年推動之「遠距照護(Telecare)試辦計畫」在系統建置上，規劃建置了社區式、居家式與機構式遠距照護服務模式，以及遠距照護資訊平台。規劃透過資訊平台進行資訊介接與整合，進而建構起整合性、連續性和多樣化的科技化照護服務(何定為與賴才雅，2008)。以及林淑霞等(2009)針對民眾對遠距健康照護服務之認知與需求進行調查研究，調查結果顯示超過 88%的填答者認同健保局應將遠距健康照護納入健保給付。這近十年來的實務也呈現醫療體系確實有遠距醫療的需求。

根據台大<智慧醫療關鍵議題與對策之研究>研究報告所指出的趨勢，世界各國包括英、美、加拿大、澳洲、日本等國家推動的智慧醫療項目，距今皆有超過 10 年以上的時間，各國發展智慧醫療之應用項目有部分一致，但某些項目也反應不同國家醫療體系需求的差異。除加拿大是以政府出資籌設非官方之法人代表，多數國家是以官方單位、單獨成立之專責單位進行推動(郭年真等，2017)。該報告同時指出台灣在智慧醫療的眾多應用領域中，在照護面的應用極具發展潛力，尤其是可配合政府積極發展長照產業的政策，開發相關應用、協助長照機構的經營管理，或整合急性醫療與長照銜接。另外，由於台灣在生物資訊技術、生物資料庫、高速電腦運算的優勢，也可透過智慧醫療的技術發展個人化醫療、精準醫療，或透過大數據的技術，串連多元資料，協助民眾做治療上的選擇。特別是在科技發展的趨勢，以及基礎建設成熟的情況下，過去的供給者模式，已經逐漸轉變為以病患為核心的服務提供模式(圖 2)。

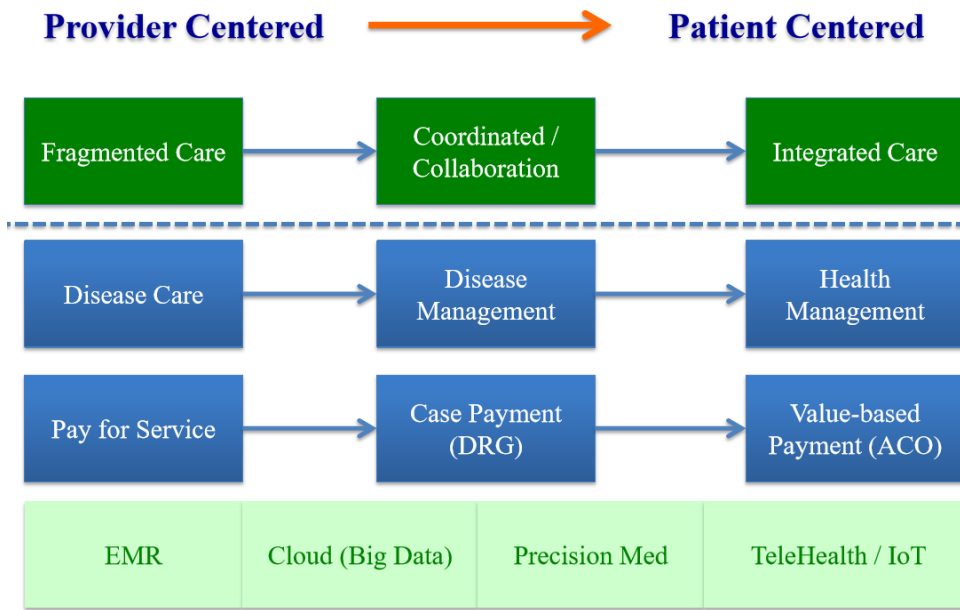


圖 2 健康照護模式的轉變
資料來源：衛生福利部醫事司(2018)

基本上，隨著科技的可取得性提升，以及大數據分析以及人工智慧技術的逐漸開發成熟，當前世界各地的醫療體系，正面臨著與過去十年，甚至更早期之前截然不同的產業環境與科技應用環境。如延伸遠距醫療的服務模式到居家照護，即是一例 (Finkelstein et al., 2004; 張慈映, 2004; Rahimpour et al., 2008)。進一步根據勤業眾信 (Deloitte) 提出之「2017 年生技醫療產業展望報告」，當中即歸納了未來醫療產業面臨的五個變革，分別是：

1. 改善成本管理，提升經營效率
2. 醫療照護提供方式趨於多樣
3. 十大創新帶來跨界整合服務
4. 醫療照護營運模式迎來變革
5. 建立標準化方式強化法規遵循

這樣的變革，也影響了醫療院所經營的方法。醫療院所必須隨之調整的部分原因，在於數位工具和技術的導入，受影響的包括典型的產品和服務開發流程、與患者

(客戶)互動之模式、產品或服務交付機制、後台業務、以及在醫療領域最重要客戶的供應商關係。在這些變革趨勢下，醫療院所的經營者勢必面臨隨著環境變化，進一步提升營運效率的問題。

這樣科技化的醫療發展趨勢，顯示出新世代的醫療型態，已經逐步朝向以下方向轉化：其特質包括預防、預測、參與和個人化，甚至結合資通訊技術的高度發展，而將過去成本偏高、無法即時等限制門檻一一克服，使得遠距診斷的技術具有可行性。

二、遠距醫療及系統設計之基礎

基本上，遠距醫療(telemedicine)，就是藉著資訊及電信技術來交換相隔兩地的病患的醫療臨床資料及專家的意見，以克服空間甚至時間上的障礙。它結合了電腦、通信技術與醫事人員的專業知識，使醫師可以相隔千里進行視訊會議及隔空會診，提供偏遠和離島地區的民眾全面的醫療照顧，也可提供醫師及護理人員的教學訓練機會。在過去，林東正等(2010)依據服務流程觀點將遠距醫療價值鏈區分為：生理訊息量測、量測資料傳遞，健康管理平台及服務傳遞等四大階段。遠距照護平台之建置，實務上亦整合電子病歷、資訊網路與遠距生醫感測技術，提供即時的遠距離的個案生理數值監控並且藉由第一線的遠距諮詢與醫療轉介服務，進而提升健康照護品質並且減少醫療資源的消耗(蘇美如等，2010)。

基於過去之基礎，當前遠距醫療在定義上則可以進一步區分為：遠距診斷(TeleDiagnostics)、遠距會診(TeleConsultation)、遠距治療(teleTreatment)、遠程照護(TeleCare)、健康遠距訊息處理(Health TeleMatics) (Deldar et al., 2016; Khandpur, 2017)，分別說明如下：

1.遠距診斷(TeleDiagnostics)是只將評估的數據傳送到另一個遠距定點進行診斷，例如遠距病理學、遠距放射學、遠距心電圖判讀分析。

2.遠距會診(TeleConsultation)是病患與遠距定點影像及聲音同步進行會診(Real-time)，病患及遠距會診醫師都必須在醫療機構，醫師與特定專科醫師的會診(tele-visiting)或是遠距醫師對於遠距生理量測觀察(tele-monitoring)，會診過程中必須加強醫師與現場護理人員之間的溝通，兩方醫療機構與病患的告知及溝通。

3.遠距治療(teleTreatment)主要運用於高輻射治療病變組織(例如：鈷 60 治療、gamma 治療)、語言治療或聽力治療，病患在一封閉醫療設備環境進行治療，遠距醫師透過通訊設備或電話進行心理諮詢支持。

4.遠程照護(TeleCare)是為老年人和殘疾者提供，自動和遠程監控即時緊急情況和生活方式隨時間變化的持續，以便管理與獨立生活相關的風險，以人為本的技術來支持個人或其照顧者，使人們能夠在自己的家中保持獨立的想法。

5.健康遠距訊息處理(Health TeleMatics)：透過計算機及網路將健康數據進行傳輸及管理，例如：血液透析照護管理系統，加護病房生理監視器管理系統等。

在系統的設計上，除了硬體資通訊的技術架構之外，在資料的交換上，某部分亦必須延續雲端及大數據的系統架構，藉以交換數據以及進行必要的運算。根據美國國家科技標準協會(National Institute of Standards and Technology, NIST)之定義，雲端運算有五個特徵(Characteristics)，三種服務模式(Service Models)，以及四種部署方式(Deployment Models)，分別說明如下：

(一)雲端的五個特徵分別為：

- (1) 隨選所需的服務 (On-demand self-service)：根據使用者所需的服務隨選服務。
- (2) 寬頻網路上網 (Broad network access)：雲端運算的服務透過網路提供。
- (3) 資源集中 (Resource pooling)：資訊資源集中在遠端的資料中心或服務提供商處。
- (4) 快速、彈性地提供服務 (Rapid elasticity)：雲端運算之資源可以根據需要進行彈性延展和配置，滿足客戶隨時變動的業務需求。例如：使用者欲使用雲端運算進行資料檔轉換，可以彈性地運用所需的資源處理工作。
- (5) 可衡量、計價的服務 (Measured Service)：上述的資訊資源使用狀況可以被紀錄，服務提供者可以與使用者計價。

(二)雲端的三種服務模式分別為：

(1)軟體即服務 (Software-as-a-Service, SaaS)：可提供客戶隨選所需的商業流程、應用相關軟體，如：CRM、ERP、協同軟體、商業分析、人事系統等企業應用軟體。客戶不需購買上述軟體，利用服務訂購的方式即可享受上述服務。

(2)平台即服務 (Platform-as-a-Service, PaaS)：提供客戶透過雲端服務供應商提供開發環境，進行線上軟體的開發、測試與部署功能。另一種則為執行時應用系統整合、中介的功能；這部分主要為將傳統企業所使用的應用伺服器 (Application Server)、企業應用程式整合 (Enterprise Application Integration) 以及中介軟體 (Middleware) 的軟體的服務化。

(3)基礎架構即服務 (Infrastructure-as-a-Service, IaaS)：將傳統企業或消費者使用的資訊硬體計算、儲存資源、網路資源，例如：CPU、儲存容量，轉換成服務提供給使用者。

(三)雲端的四種部署方式分別為：

依照資料性質，分別可區分為私有雲 (Private cloud)、社群雲 (Community cloud)、公有雲 (Public cloud) 及混合雲 (Hybrid cloud)。

(四)雲端運算的價值：

從前述對於雲端的定義可以發現，雲端運算的市場與解決方案仍在發展，也代表著仍有許多的機會值得發掘。從技術與資料存取的觀點而言，雲端運算的確不是新的發明，但從資料運用的方式而言，雲端的確存在許多創新的機會。從資訊處理觀點切入，雲端運算所創造的新商業模式在於資訊處理方式的改變，而資訊在服務上的價值，即是強化每單位投入的邊際產出。

也因此，回到資訊科技和工作流程的設計去觀察，也就是服務科學的觀點而言，遠距醫療運算暨系統的價值創造應在於「以人為核心之醫療服務服務設計」，以本研究之立場，認為尤應著重在協同各式各樣的服務、軟體、設備，進行資訊處理，提供醫療協同合作模式的改變，方能創造使用者與服務供應商共享的價值。

三、平台與創新策略

在商業世界裡，創新則必須由發明加上適當的商業模式方能成功在市場上存活。因此，在商業上「創新」通常定義為「將新的概念透過新產品、新製程、以及新的服務方式實現到市場中，進而創造新的價值的一種過程」。一般而言，創新的變化是先由產品創新再到流程創新。Abernathy & Utterback (1978)即強調主流設計出現後創新本質由產品創新走向流程創新，競爭基礎由產品性能轉為產品差異、使用適合度，再到價格。不論是產品創新或者流程創新，創新是由於資源的改變帶來消費者的價值與滿足，這一點可以由 Christensen & Rosenbloom (1995)彙整硬碟機產業後進廠商在開發與採用新技術上，比產業既有廠商具有相對優勢的相關研究獲得證實。他們提出的「價值網絡」(value network)的觀點，即認為技術必須在新興價值網絡中發展，方能具有優勢。以台灣的高科技製造業產業型態而言，產業需要許多具有高度專業的團隊組合成不同的價值網絡，這些處於不同價值網絡的業者多數具有專業的技術或者資源足供提供創新產品或服務。在產業的發展上，由於技術模組化的趨勢促使新的產業區隔出現(Baldwin & Clark, 1997)，產業結構逐漸從垂直整合轉變至專業分工；此時，隨著產業進入門檻下降，後進廠商持續進入，與互補科技擁有者合作成為必要；尤其在數位化趨勢促使創新所在地、價值分配重點由系統轉向零組件，系統製造商建立如下游行銷與經銷等共同專業資產成為勝出關鍵(Pisano, 2006)。

這樣的轉變也提供了專業技術存在的空間，具有專業技術的小型團隊或業者，必須同時兼顧技術上的差異化以及提供產品/服務的成本，以及服務對象的效率，或者具備足夠的機會辨識能力，能夠找到創新的機會來源。Drucker (1985)進一步在《創新與創業精神》一書中提到七個創新機會來源，分別是：意料之外的事件、不一致的狀況、基於程序需要的創新、產業或市場結構的改變、人口的變動、認知、情緒及意義的改變，以及新知識。一般創業者會藉由創新管理活動，提供從事創新的團隊從市場、技術、資源及競爭者獲得相關創新機會的資訊，並將其應用到產品的設計及產品開發的策略上，用以提供顧客新的產品或服務(Afuah, 2002)。而基於前述創新機會來源而進行的創業活動，Drucker (1985)認為有四個創業型策略，分別是：孤注一擲(Being Fustest with the Mostest)、打擊對方的弱點(Hit them where they ain't)、佔據一個生存利基(Finding and occupying a specialized "ecological niche")，以及改變產品價值與特性(Changing the economic characteristics of a product)。而平台策略的出現，即大幅度改變

了十餘年來的商業策略與運作模式，特別是實體系統結合平台策略之運作，使得多樣化、複雜的工作流程得以整合在單一平台之上，大幅提昇了運作效率。

在價值創造方面，平台模式是將兩個以上的交易或互動群體，透過低交易成本的方式連結，使這些群體能在約定的交易機制中，各自達成個別目標。基本上，平台可以區分為跨群以及同群(圖 3)。在不同的群體互動之下，有不同的效應。其中，跨群網絡效應 (Cross-side network effects) 指的是某一群使用者的偏好與行為，會受到另一群使用者數量的影響。而同群網絡效應 (Same-side network effects)，所指的則是某一群使用者的偏好與行為，會受到同一群使用者數量的影響(Eisenmann et al., 2006)。當這些互動群體間存在群體內與跨群的網路效應 (network effect)，亦即群體的大小會影響下一位參與者，甚至另一方群體參與者的效用時，有效的平台模式便可產生大者越大，甚至贏家通吃的局面(Eisenmann et al., 2006)。

由於平台具有大者恆大的特性，以及不同群體之間互動的效應，因此在運作與經營上，不同於以往的模式，需要考慮的策略較為系統性、全面性。

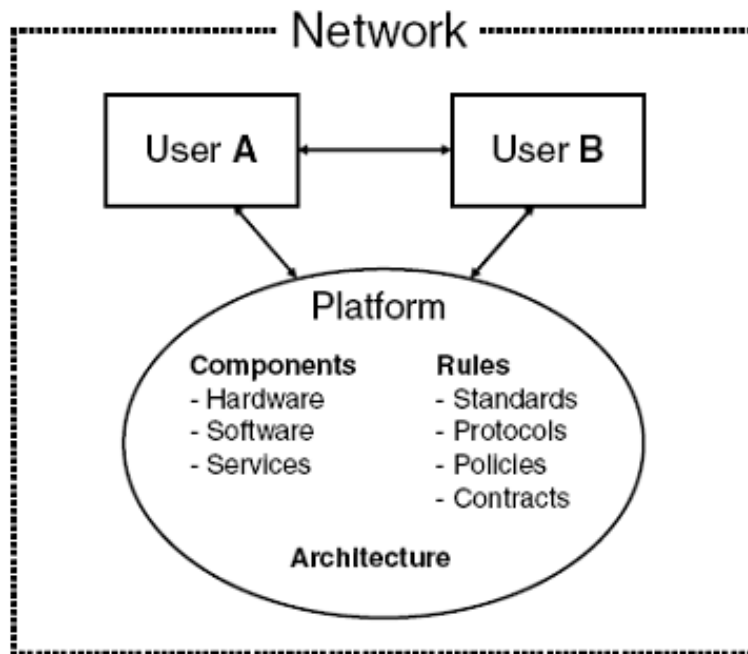


圖 3 平台模式與跨群效應
資料來源：Eisenmann et al.(2006)

在平台的經營策略方面，基本上，平台策略和一般公司的策略有下列較大的差異

(陳威如, 2013), 說明如下:

1. 價值網和價值鏈的差異: 一般生產事業以上下游的買賣形成價值鏈, 上下游之間是「零和」遊戲, 上游賺得多, 下游就賺得少, 上下游的利潤取決於彼此的議價能力。但平台策略是要用價值網 (Value net) 的觀念, 價值網中平台的參與者形成生態圈, 共同對顧客創造價值, 因此沒有上下游的概念, 而是共同分享價值。

2. 網路外部性 (Network externality): 網路外部性指的是當使用者越多時, 該平台對使用者的效用越高。以手機操作系統為例, 越多人使用的操作系統, 就會有越多應用程式 (APP) 供應商加入; 越多應用程式的手機操作系統, 就會創造更多價值, 也就吸引更多使用者, 出現一個正循環。這就可以解釋平台業者通常是贏者通吃 (Winner takes all), 例如找事的人要去找人多的平台應徵, 找人的公司要去找事者多的平台徵人, 結果形成正向循環, 大者恆大。

3. 多棲策略 (Multi-homing): 平台的參與者不必只參與一個平台, 但平台對於有價值的參與者總希望能獨家提供該參與者提供的服務, 所以就產生複雜的博弈。有些特殊又重要的服務, 平台擁有者則會自行提供 (例如手機上的地圖服務)。

4. 包絡效應 (Enveloping): 只要平台企業擁有穩定的客戶, 在網際網路市場上, 就可以提供原有客戶更多的服務, 所以平台企業會漸漸互相侵蝕彼此的客戶和服務。例如原來是拍賣網站的 eBay 也開始進行電子商務和亞馬遜競爭, 亞馬遜也從賣書進入到其他領域, 成為全世界最大的網路商店, 所以平台企業的多角化策略比實體企業容易成功。

此外, 先進者優勢在平台競爭時也是重要的因素, 但並非絕對。為了取得平台的競爭優勢, 經營者必須在相關事業上已和潛在使用者建立良好關係, 且過去成功事蹟所累積的聲譽, 可產生高期望, 有助於在平台競爭中產生動能。最後, 也是最重要的一點, 由於需要補貼策略, 因此財力雄厚 (deep pockets) 也是平台策略成功的重要一環。

參、研究方法

本研究所採取的，主要是實證研究的一種，欲使用個案研究方法(Case Study Method) 方式進行(Yin, 1994)。個案研究法在研究方法論之定位上，係屬於蒐集多樣資料歸納的方式，也就是透過經驗性的資料蒐集與分析所進行之研究。在屬性上，個案研究方法可針對一個或多個案例，以廣泛的管道蒐集該個案之相關資料，以及這些個案之發展歷程以及重要事件，隨後進行完整而細密之研究。

在進行個案研究時，研究設計是不可或缺的，基本上研究設計是一個行動計畫，是研究者進行一般性研究的指引，研究設計的過程包括蒐集資料與分析資料。研究設計對於一份好研究的主要功能有以下 (Yin, 1994)：

1.研究設計是一份研究過程的指引，引導研究者資料蒐集、分析、解釋與整個觀察歷程。

2.研究設計所依據的方法論，可提供研究者就變數之間的關係進行因果的推論，這是有邏輯性的，可以辯證的分析模式。

3.透過有邏輯性的研究設計，可以判斷研究結果是否具有一般性、普遍性，並且提供研究者判斷是否具備推論性。

4.研究設計做為研究者的指引，主要引導提出「研究問題是什麼」、「如何蒐集資料」、「資料的相關性」、「如何分析資料」。這是一份研究規劃的藍圖，可以促使研究者蒐集到的資料，在蒐集、編碼、分析、判斷的過程均與待解答之問題相關連。以一般的個案研究而言，研究設計有四類型經常被討論，如下圖 4 所示：

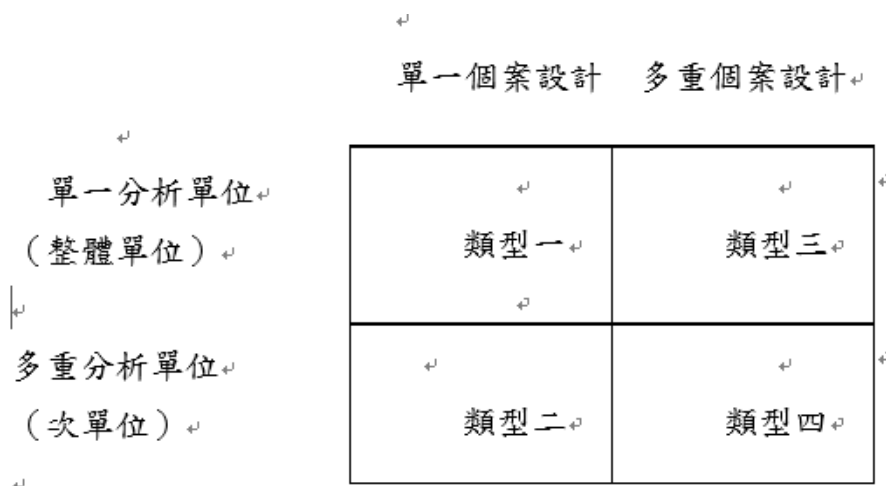


圖 4 常見的個案研究設計的類型

資料來源：Yin(1994)

本研究為單一個案，但遠距醫療平台關連到的分析單位有多種，因此在分析上是以單一個案，多個次單位的方式進行。在本研究之資料取得與分析方面，主要以次級資料，包括公開之文件分析、公司檔案分析、外部資料分析等方式進行。文件（documentations）方面，是個案研究裡，為了要釐清研究之現象，研究者必須透過基本的資料了解個案的相關次級資料，這些資料來源包括公開報導、會議記錄、會議簡報、技術文件等。這些涵蓋個案發展歷史、社會以及環境的脈絡的文件，加上驗證觀察與訪談得來的資訊補充，可以提供精確的訊息。初級資料則以研究者之實際參與業界經驗，以經驗歸納的方式輔助資料解碼與分析工作之進行。另外，由於時間以及機密等因素之限制，根據研究之設計與方法論，有兩種方法可以使資料更有意義：一種是直接立即的解釋（direct interpretation），另一種是詳實的描述，（categorical aggregation）。直接立即的解釋是為了記錄初始印象，蒐集資料的同時也進行資料分析，以決定那些資料是有價值、有交集的，影響接下來的觀察和訪問重點。至於詳實的描述是儘可能蒐集足夠的證據，而研究者則將這些資料分類，找出資料類別及類別之交集，以集中蒐集資料的焦點(Stake, 1995)。

由於本研究之對象為首度導入遠距醫療之偏鄉醫院，以及其遠距平台，基於普遍性以及可分析性，本研究透過研究者對於現場系統及工作流程的詮釋，將個案中獨特的洞見呈顯出來，透過這樣的方式，期望能夠掌握未來遠距醫療發展的關鍵因素與模式。

肆、研究分析

本研究以實際個案進行分析，主要區分為個案使用系統與運作流程說明、可發展之平台運作模式。最後，依據發展中之現況，進行命題發展。

一、個案使用系統與運作流程說明

在衛生福利部支持下，衛生福利部臺東醫院與高雄長庚醫院攜手，聯合開辦執行「遠距醫療門診」業務，於 2018/11/16 日上午 10 點在臺東醫院成功分院舉辦「遠距醫療門診啟用儀式」。此模式涵蓋之服務範圍包括臺東縣成功鎮、長濱鄉及東河鄉等約 3 萬名人口。個案初期會診科別先以眼科、耳鼻喉科與皮膚科為主。以耳鼻喉科為例，由於耳鼻喉科診所處於飽和、高度競爭、外部較少進入，替代品也較少的狀態。易言之，目前市場現況即是就有限的病患人數，進行激烈的競爭。一般的耳鼻喉科專科，其進行的診療項目，可約略區分為耳鼻喉診療項目、特殊診療項目、以及慢性病/預防保健項目等，分別說明如下。

在一般耳鼻喉診療項目方面，大致上可以包括以下病症：包括過敏性鼻炎、氣喘等各種過敏性疾病、幼兒及成人感冒、伴隨之發燒、咳嗽、流鼻水、耳痛、耳癢、耳流膿、耳鳴、聽障、眩暈、急慢性中耳炎，以及另外之助聽器選配等診療項目。在鼻病相關的症狀方面，則包括鼻塞、鼻蓄膿、鼻涕倒流、鼻息肉、鼻竇炎、老年性鼻炎，喉嚨相關症狀則大致上涵蓋咽喉痛、口腔潰瘍、扁桃腺炎、魚刺拔除、聲音沙啞、聲帶長繭，以及相關之鼻咽癌、舌癌、口腔癌、喉癌及各種頭頸部腫瘤早期診斷等。在特殊診療項目方面，耳鼻喉診療可執行的包括鼻塞無線電波治療、打鼾及睡眠呼吸中止症候群治療、咽喉胃酸逆流、戒煙門診等，依照醫師專長以及診所設備而定。

而前述這些症狀之診斷，多數可以透過遠距的技術進行。因此，在基本的系統設計方面，如圖 5 所示。本研究簡要說明如下：

1. 醫囑系統為原有台東醫院醫囑醫令系統，臨床病患端為原來院內系統，會診醫

師端位於高雄長庚，採取使用 VPN 方式，建立會診醫師帳號登入。

2.即時會診影像：

遠距專科會診醫師的會診記錄寫入醫囑系統，設備需醫療等級認證，需要 FDA Class II 等級

3.資料安全：資料傳輸必須仰賴可靠、安全和符合法規的醫療保健資料 (PHI) 傳輸。醫療影像傳輸需加密處理，建議須符合 HIPAA 規範。會診產生資料，若要匯入或整合系統，建議整合資料符合 DICOM、HL7、HIPAA 或 JSON 格式其中之一。

4.網路頻寬需求：遠距會診主要針對專科會診醫師不足的地區，主要是交通不便利的地區，相對而言，網路頻寬有限，網路頻寬需求建議越低越好，建議 1M bps 以下，影像傳輸比較會延遲。

即時會診影像需要較高解析度，遠距醫師可以透過控制高解析度攝影機，即時看到病患端影像。

5.外部影像輸入：因為會診醫師會採用外部影像去判斷，例如：皮膚鏡影像、耳鼻喉影像、眼科診斷影像或超音波即時影像。

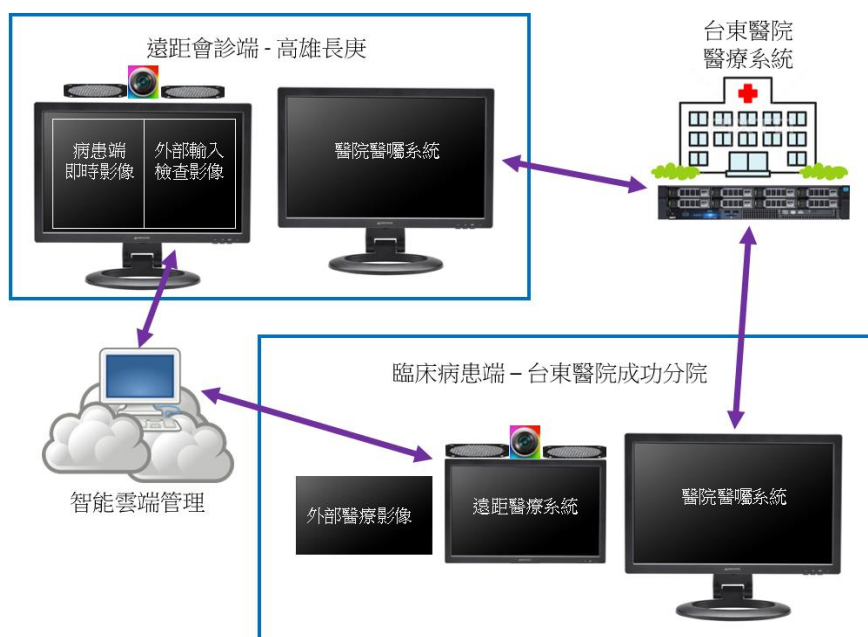


圖 5 個案遠距醫療運作模式

資料來源：本研究繪製

當前遠距醫療所界定的適用專科別，是屬於基層的基本醫事服務之提供。在進行流程設計時，必須考慮一般醫療院所的所有主要活動、次要活動以及與基礎有關之疾病診斷與治療活動。醫療院所的主要活動基本上與看診、治療活動相關，主要活動包括醫師看診、開出醫囑、處方簽以及病歷更新。另外，包括用藥、手術、衛教、回診等和醫療行為直接相關者，均屬主要活動，門診與手術方面，可區分為健保以及其他自費醫療項目。支援活動則包括醫療設備及藥品的採購、人員訓練、其他基礎設施建立、人力資源管理、研發管理與醫療資訊管理等。

因此，基於醫療院所的功能，在個案的看診流程設計方面，則如圖 6 所示。係基於現有流程，加上整合遠距系統進行工作流程的設計。說明如下：

1.病患掛號：會診病患為複診患者，需要先掛號家醫科，經過家醫科醫師看診確認有專科醫師會診需求，轉掛遠距會診門診。

2.遠距專科醫師接收到會診門診需求，需先確認家醫科醫師醫囑記錄及相關確認專科會診的相關檢查記錄。

3.進行遠距專科會診，專科醫師針對看診前的檢查，確認症狀或進一步病徵，遠距專科醫師於會診記錄，開立建議用藥。

4.遠距醫師若開立會診檢查，需要儲存病灶影像進行上傳。(影像預設儲存 PACS 系統)

5.開立預約回診單，進行追蹤。

6.現場家醫科醫師開立醫囑，病患批價繳費，藥局領藥。

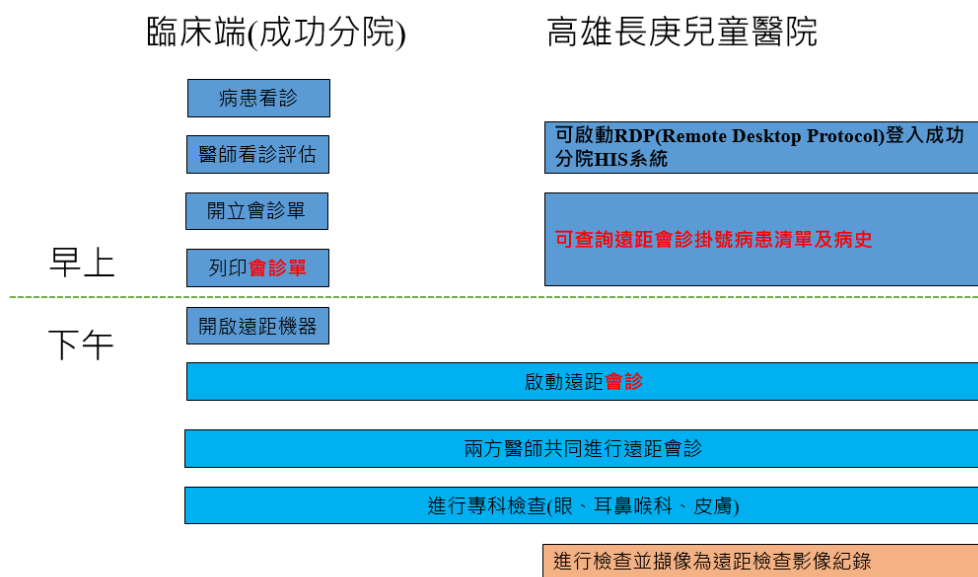


圖 6 個案遠距看診流程

資料來源：本研究繪製

二、可發展之平台運作模式

以平台形式出現的運作模式，已打破傳統供應鏈的形式。基本上，使用者，亦即醫院端在使用遠距醫療平台之服務時，即是透過資通訊技術進行大量的資訊交換，也就是必須將內部的資料，特別是病例以及相關的診斷資料上傳入雲端伺服器中，結合大數據分析運算或分析才能得到更有用的資訊。另一方面，遠端會診醫師即時的意見提供，也建基於完整的資料，因此在實際運作上，仍屬於延續雲端與大數據系統的架構來進行。前述提及雲端服務大致可分為 IaaS、PaaS 與 SaaS 三類，IaaS 是提供硬體與運算能力為主之服務；PaaS 則是提供軟體開發者快速開發軟體之各類工具；SaaS 則是針對使用者提供可立即使用的各類雲端應用服務。而在醫療體系中，與一般資訊服務業最大不同之處即在於醫療資訊的可靠度以及不同系統(如 PACS、HIS 等)之間整合程度。因此，在運作流程上，遠距醫療平台現階段僅擔任資訊傳遞、即時呈現的工作，其運作的效能牽涉到患者症狀以及各醫學專科的領域知識，本研究將各個次單位之間的運作簡要說明如下(圖 7)：

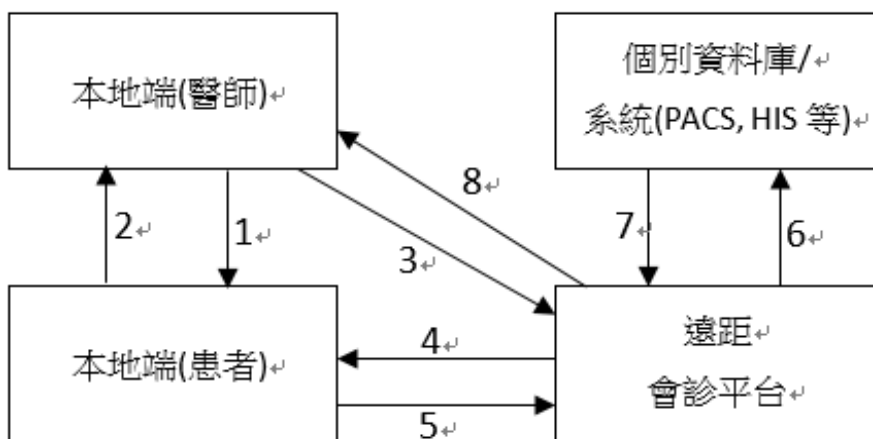


圖 7 遠距醫療平台各次單位之運作模式

資料來源：本研究繪製

1. 本地端醫師先進行初步的患者診斷;
2. 患者基本症狀、過去病歷、家庭狀況、患病歷程等資訊由本地端醫師掌握彙整;
3. 當患者病況超出本地端醫院的處理能力時，透過遠距醫療系統提供之會診功能，進行遠距會診;
4. 遠距端醫師透過系統瞭解患者情況;
5. 患者之生理資訊、歷程資料，以及其他可供判斷參考之資訊回傳至遠距端醫師;
6. 透過遠距平台，調閱其他相關病症資料;
7. 其他診斷資料之回饋(醫療影像、過去醫囑、特殊過敏等);
8. 會同本地端醫師開立會診之醫囑。

由於醫療最大的特點即在於持續性以及隨病人病情改變而調整，此專業性使得醫師診治病人所需之任何用藥、處置、檢驗及檢查等，除了醫囑系統處理的完整性及方便性之外，另外必須考慮本地端醫師在會診後的配合，以及本地端醫院所擁有的資源(檢驗設備、可用藥物等)。從技術應用的角度來看，平台之運算與應用更可擴充涵蓋診斷技術應用、巨量資料分析應用、資訊安全技術應用、系統整合與諮詢服務等其他項目。針對服務之應用與擴充，本研究說明於下表 1。

表 1 遠距醫療之服務與擴充

服務類型	軟/硬體	擴充應用情境
IaaS	儲存、計算、伺服 主機、頻寬	雲端儲存病歷資料、診斷資料、影像資料、 遠端運算
PaaS	整合介面(API 等)、開發工具	系統加入整合、轉診與周邊工作整合(如：救 護車)
SaaS	對醫師端	醫囑記錄、會診記錄、討論記錄
	對患者端	掛號預約功能

資料來源：本研究整理

三、遠距醫療系統未來運作之命題發展

命題一、遠距醫療平台之品質與效率建立在整合能力上

不同於傳統企業或消費者使用的資訊硬體計算、儲存資源、網路資源，可以透過購買或引進技術的方式擴充，在醫療應用方面，必須有較全面性的考量。特別是在雲端儲存病歷資料、診斷資料、影像資料、甚至遠端運算方面，由於牽涉到不同的儲存系統以及協定(PACS、HIS 等)，因此在整合方面，特別是 API 方面必須有專人負責，可以進行客制化設計，以及即時的修改。而遠距醫療平台的品質，以及運作效率，也建基在整合能力上。

命題二、藉由跨系統整合與驗證過程調整現有的會診流程並找出最適規模與模式

遠距專科醫師會診過程中，患者之生理資訊、歷程資料，以及其他可供判斷參考之資訊，包括醫療影像、過去醫囑、特殊過敏等之傳輸與運算，其成本與規模息息相關。藉由系統整合與驗證過程，可瞭解現有會診流程不足之處，以及常見之疾病、檢驗、用藥模式，可藉以發展具有市場規模以及經濟規模之商業模式。

命題三、運用知識管理社群，提供更需求導向的服務

基本上，醫療不是單純的販售產品或服務，醫療的本質上，各科別之間具有異質性的特色，因此醫療服務品質會隨著參與的臨床醫事人員之技能、情緒、時間與地點，而具有不同之差異；如醫囑記錄軟體之開發、病患掛號軟體之開發，在不同的群體上，就會有不同的需求。因此，在運作上，除了核心價值主張仍維持以病患為中心的思考

之外，若能運用社群的影響力，藉由知識、經驗的交流，可提高服務品質。特別在特色醫療以及未來人工智慧的應用方面，可由管理知識的累積而發展出各科別的學習曲線，降低知識的落差，提高平均水準，是未來遠距醫療能否永續發展的關鍵。

伍、結論與建議

當前，整體醫療環境受到健保制度以及科技變遷強力的影響。最顯而易見的情況，就是偏鄉醫療院所不同於都會區之大型醫院，有較寬裕的資源可供運用。在健保總額給付的影響下，能夠支撐多久時間，實為一重大挑戰。醫療的本質在於促進民眾之健康，資源的配置方面，雖然整體成本的控制相當重要，但節省費用不是該優先關注的議題，重點應該在如何提供價值。

本研究藉由個案之分析以及專家學者意見、以及加上研究者本身之親身參與，提出關於遠距醫療發展之命題。對於科技進步帶來醫療流程之變革與影響，本研究在此針對短期與長期之策略擬定、在追求品質、效率、病患安全與服務的做法，以及面臨醫療產業環境變革的因應之道提出討論：

一、短期策略：現有系統之整合以及大數據分析

就現有技術而言，短期策略應著重於院內系統之整合。由於整合的成效，係成本與品質之間的連動關係，除了影響到醫療機構採用遠距醫療平台的永續經營之外，對於病患的影響，也正一步一步發生。包括患者以及外界對於醫療體系的信賴，以及醫病關係的質變等，不可不慎。在醫療機構兩極化發展，以及科技的發展兩個環境因素帶動下，遠距醫療平台之發展也帶來了改變的契機。執業醫師面臨環境變化，短期內仍可運用自身優勢，透過系統整合之後，結合大數據之分析，加上自身可運用資源及人脈，發展特色醫療項目，以找出適合自身醫療機構的發展策略與經營模式。

具體之短期策略進一步說明如下：

1. **聚焦業務範圍：**考量規模與服務能量，醫療院所在運用遠距科技時，可依照數據收集分析之結果，聚焦業務範圍於特定疾病或健康管理領域，以控制規模與服務品質。
2. **人才培育：**在遠距醫療試辦過程中，勢必面臨人才的問題。醫療院所應針對現有人力以及能量不足部分，透過外部專家培訓新人才，降低學習與整合成本，縮短學習曲線，打造新的專業服務團隊，以快速回應可能延伸的次專科領域之機會。

二、長期策略：提供更高附加價值的服務

在健保給付不斷壓縮的情況下，資源的配置，節省費用不該是長期發展關注的議題，重點應該在如何提供價值。本個案之長期策略著重在透過遠距醫療平台的系統整合，進行提高經營效率、強化病患關係管理、以及拓展服務領域三個層面。亦即醫療機構可以考慮基於自身的優勢，投入在更有效率的服務項目、同時藉由社群工具的運用，提供更有效率的病患關係管理。在拓展服務領域方面，則在應該以集中差異化為主要思考，將院所服務項目立於不敗之地之後，再拓展至高端個人自費、或者衛教講座等周邊的服務。

具體之長期策略進一步說明如下：

1.提供個人化高階健康管理服務：以病患為核心，延伸客製化的醫療關懷服務到各階層患者。在開發新適應症以及新科技應用的目標下，醫療院所必須找到有效率的方式將獨特、有吸引力的醫療服務推廣出去。舉例來說，除了同時具備完整經驗的看診醫師之外，長期的關鍵資源仍必須加上已經具備良好的醫病關係基礎，亦即累積下來的信譽及口碑，據此做為推廣新服務的基礎。

以耳鼻喉科為例，相較於短期仍以健保門診為主，以感冒、咳嗽、發燒、流感、鼻竇炎、過敏性鼻炎、中耳炎、扁桃腺發炎、腸胃炎、頸部酸痛、暈眩、耳鳴、聲音

沙啞、口腔潰瘍、酸痛門診等健保給付項目。在長期的關鍵活動則包括了較多的自費項目，包括可納入部分合作夥伴，提供鼻過敏、打鼾、耳鳴或眩暈，以及特別門診等，甚至增加衛教講座。醫療院所可以透過產品開發的方式，運用良好口碑為基礎，將新的醫療產品或服務提供給現有的患者。

2. 成為每個人的家庭醫師：醫療院所在基本患者數量已經可足夠支撐營運量之後，長期的客群可以延伸到個體的高端客製化需求之客戶，提供精準醫療服務，包括在耳鼻喉科相關之家族病史、病毒感染、環境暴露等因子數據化，藉以預測出每個人罹病的風險及治療效果，再給予個人化治療計畫。另一方面，將具有團體衛教需求之客戶納入，譬如公司職員工之保健，並根據外在環境因子分析，提供各別公司或工廠對於職員工的健康管理計畫。因此，醫療院所在顧客關係維護上，建議延續本個案以社區社群為主的模式。在長期策略方面，由於多了新的客群的加入，因此在顧客關係管理上，不論是高端的個人客戶或者是團體對於衛教有需求的客戶，可以採取類家庭醫師的方式，與患者維持長期、第一線醫師的關係。長期由於新增高端的個人客戶以及團體衛教需求者，因此在收益方面將會增加高階自費收入、衛教講座收入，以及隨著新業務開發的衛教產品之收入。

基本上，醫療服務有著信任的特性，對於潛在進入者而言，並非是容易的事情。遠距醫療平台的設計與營運不僅是技術問題，在平台營運模式的轉變與設計，必須同時具有高度創新思考以及資源運用的能力。當前，在健保總額給付的影響下，包括醫學中心、區域醫院，以及地區醫院分別有相對應的因應策略，甚至可以透過平台整合以及數據分析，組成不同的策略群組。因此，在第一線的執業人員，適時的透過同業、甚至異業學習，可以縮短學習曲線，更快掌握未來的變化趨勢。不論是新醫療科技的應用，如本文分析之遠距醫療平台，或者大數據運用於疾病之診斷分析，或者是線上社群的經營，科技的應用已經是未來醫療院所經營是否脫穎而出的關鍵因素。未來對於科技趨勢的掌握以及科技工具的應用，將會決定未來醫療產業經營的深度及廣度。

發展長期競爭優勢的關鍵資源，除了軟硬體的整合之外，仍必須加上已經具備良好的醫病關係基礎，亦即累積下來的信譽及口碑，據此做為推廣新科技、新服務的基礎。

參考文獻

- Abernathy, W. J. & Utterback, J. M. (1987). *Patterns of industrial innovation. Technology Review*, 80(7), 40-47.
- Afuah, A. (2002). *Mapping technological capabilities into product markets and competitive advantage: the case of cholesterol drugs. Strategic Management Journal*, 23(2), 171-179.
- Baldwin, C. Y. & Clark, K. B. (1997). *Managing in an Age of Modularity. Harvard Business Review*, 75(5), 84-93.
- Christensen, C. M. & Rosenbloom, R.S. (1995). *Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics, and the value network. Research Policy*, 24, 233-257.
- Deldar, K., Bahaadinbeigy, K. & Mahmood Tara, S. (2016). *Teleconsultation and Clinical Decision Making: a Systematic Review, Acta Informatica Medica*, 24(4), 286-292.
- Eisenmann, T., Parker, G. & Van Alstyne, M. W. (2006). *Strategies for two-sided markets. Harvard Business Review*, 84(10), 92-101.
- Finkelstein, S.M., Speedie S.M. & Demiris G. (2004). *Telehomecare: quality, perception, satisfaction. Telemedicine and e-Health*, 10(2), 122-128.
- Jonathan, D. L. (2009). *Toward a rapidly evolving definition of telemedicine*. Retrieved May 5, 2009, from <http://www.americantelemed.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3333>.
- Khandpur, R. S. (2017). *Telemedicine: Technology and Applications*, Delhi: PHI Learning Private Limited.
- Norris, A.C. (2001). *Essentials of telemedicine and telecare*. West Sussex: John Wiley & Sons Inc.
- Pisano, G. (2006). *Profiting from Innovation and the Intellectual Property Revolution. Research Policy*, 35(3), 1122-1130.
- Rahimpour, M., Lovell N.H., Branko, G., & McCormick, J. (2008). *Patients' perceptions of a home telecare system. International Journal of Medical Informatics*, 77(7), 486-498.

胡凱焜、梁寶泰、楊智淵 遠距醫療門診之系統規劃與平台設計－以台東地區試辦遠距醫療門診為例

Roine, R., Ohinmaa, A., & Hailey, D. (2001). *Assessing telemedicine: a systematic review of the literature. Canadian Medical Association Journal*, 165(6), 765-771.

Tachakra, S., Wang, X.H., Robert, Istepanian, S.H. & Song, Y.H. (2004). *Mobile e-Health: The Unwired Evolution of Telemedicine. Telemedicine Journal and e-Health*, 9(3), 247-257.

Wallace, S., Wyatt, J., & Taylor, P. (1998). *Telemedicine in the NHS for the millennium and beyond. Postgraduate Medical Journal*, 74, 721-728.

Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods (2nd ed.)*, Thousand Oaks, CA: Sage Publishing.

李源德(2002)。遠距醫療先導應用系統九十一年度成果報告。台北：行政院國家資通訊基本建設(NII)研究專題成果報告。

李良雄(2003)。遠距醫療先導應用系統計畫九十二年度成果報告。台北：行政院衛生署。

何定為、賴才雅(2008)。衛生署遠距照護試辦計畫服務架構介紹。護理雜誌，55(4)，17-23。

林東正、陳奕穎、何佳芳(2010)。遠距醫療產業價值鏈分析。醫療資訊雜誌，19(1)，29-44。

林淑霞等(2009)。民眾對遠距健康照護服務之認知與需求調查研究－以心臟病、高血壓及糖尿病為範疇。台灣公共衛生雜誌，28(6)，552-564。

陳威如(2013)。平台革命：席捲全球社交、購物、遊戲、媒體的商業模式創新。台北：商周出版。

郭年真等(2017)。智慧醫療關鍵議題與對策之研究。台北：國立臺灣大學。

張慈映(2004)。以消費者需求為導向－遠距醫療將以居家照護為發展重點。生技與醫療器材報導月刊，8，32-35。

勤業眾信(2017)。2017年生技醫療產業展望報告。台北：勤業眾信聯合會計師事務所。

衛生福利部(2017)。中華民國105年國民醫療保健支出白皮書。台北：衛生福利部。

衛生福利部(2018)。台灣醫療體系未來發展與挑戰。台北：衛生福利部。

蘇美如等(2010)。智慧型遠距健康照護資訊管理系統平台。台灣醫學，15(2)，173-179。

譚秀芬、吳明容、曾泓富(2004)。台灣遠距醫療未來遞送模式之探討。中山管理評論，2004年中文特刊，65-91。

蕭富峰，李田樹(譯)(2002)。創新與創業精神(原作者：Drucker, P.)。台北：臉譜出版。